

石川水総資料第 1 号

平成 5 年 度

事業報告書

平成 7 年 3 月

石川県水産総合センター

ま え が き

平成6年4月11日より従来の水産試験場・増殖試験場・内水面水産試験場及び水産業改良普及所は統合して「石川県水産総合センター」が新たに発足しました。

平成5年度の「事業報告書」は、平成5年度の各種の試験・研究及び調査等の実施は、従前の各試験場において実施されたことから、その内容・成果の報告についても従前の各試験場名での報告に編集、合本して作成しました。

とりまとめた「平成5年度事業報告書」を別添のとおり送付しますので、業務の参考に供して頂ければ幸いに存じます。

平成 7 年 3 月

石川県水産総合センター

所長 境 谷 武 二

平成 5 年 度
石川県水産試験場事業報告書

目 次

I	石川県水産試験場の概要	1
II	調査・研究の要約	
1.	漁況海況予報事業	3
2.	水産生物生態調査(Argis属(クロザコエビ属)等深海性エビ類の漁業生物学的調査)	6
3.	資源管理型漁業推進総合対策事業(アカガレイ・ズワイガニ・ヤリイカの資源管理に関する調査)	8
4.	地域重要新技術開発促進事業(アカガレイの生態と資源管理に関する研究)	10
5.	温排水影響調査	12
III	調査・研究の報告書	
1.	200 カイリ水域内漁業資源総合調査	13
2.	マイワシ資源等緊急調査	24
3.	スルメイカ漁業調査	29
4.	ズワイガニ移殖放流調査	42
5.	サクラマス増殖調査	51
6.	沿岸海洋調査(内浦・富山湾観測)	62
7.	シロザケ海中飼育試験	85
8.	多獲性魚類有効利用技術開発試験	91
(1)	多獲性低(未)利用資源の利用促進試験	91
(2)	地域特産品の改良試験	94
(3)	水産物加工技術開発試験	95
IV	観測資料	
1.	沿岸漁場観測結果(地先水温観測)	97
2.	沿岸海洋調査資料(内浦・富山湾観測)	122

I 石川県水産試験場の概要

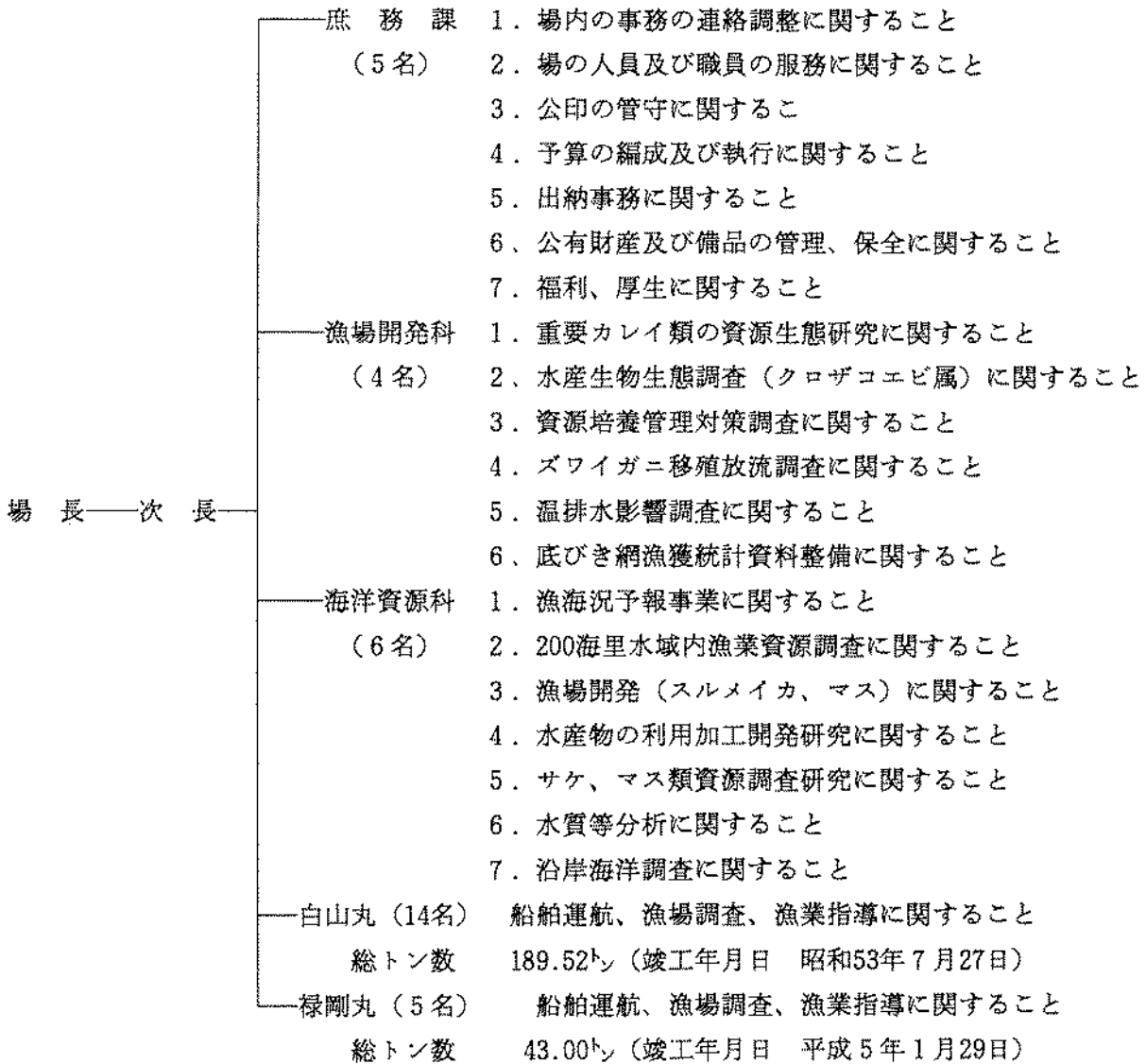
I 石川水産試験場の概要

(平成5年4月1日現在)

1. 設立 明治31年9月(旧水産講習所)

2. 所在地 〒927-04 石川県鳳至郡能都町字宇出津イ字9番地
 電話 (0768) 62-1324
 FAX (0768) 62-4324

3. 組織、人員、業務内容



4. 職員氏名

所属課(科)	職名	氏名	主なる担当者
	場長	境谷 武二	場の総括
	次長	田島 迪生	事務、技術の連絡調整
庶務課	課長	新出 和義	課の総括、庶務事項
	主事	加須屋 明宏	出納経理、用度事務
	"	西田 久枝	事務補助及び庁務
	"	百成 明美	"
	技師	小下 修次	公用車の管理・運転
海洋資源科	科長	柴田 敏	科の総括、漁況海況予報、沿岸海洋漁場調査
	水産研究 専門員	浜田 幸栄	水産物利用加工試験、水質等分析
	技師	大内 善光	沖合漁場（スルメイカ）調査、サケ・マス類資源調査
	"	木本 昭紀	200海里水域内漁業資源調査、サケ・マス類資源調査、 秋サケ漁業調整対策事業
	"	谷辺 礼子	水産物利用加工試験、水質等分析
漁場開発科	科長	貞方 勉	科の総括
	技師	大橋 洋一	ズワイガニ移殖放流調査、資源培養管理対策、 ズワイガニ魚礁効果調査
	"	宇野 勝利	温排水影響調査、重要カレイ類資源生態研究
	"	沢田 浩二	水産生物（クロザコエビ属）生態調査、 底びき網漁獲統計資料整備
白山丸	船長	白田 浩司	白山丸総括
	通信長	木下 平八	通信長
	技師	飯田 直道	機関長、機関部総括
	"	佐藤 均	航海士
	"	桶間 誠	機関員
	"	大根谷 文男	"
	"	町中 衛	甲板長
	"	島 敏明	甲板次長
	"	橋本 洋一	航海士
	"	持平 洋一	甲板員
	"	小川 清一	"
	"	小谷内 悦志	"
	"	新谷 忠信	機関員
"	坂下 敏昭	司厨長	
禄剛丸	船長	谷 保	禄剛丸総括
	機関長	野村 健栄	機関部総括
	主任技師	田中 広之	甲板員
	"	志寒 勇吉	"
	"	向井 和彦	"

Ⅱ 調査・研究の要約

1. 漁況海況予報事業

柴田 敏・浜田幸栄・大内善光*

木本昭紀・白田光司

I 目 的

漁況海況の実態調査及び解析を行うとともに、漁業資源の動向予測のもとに合理的操業に資する。

II 調査方法

1、実施期間 1993年4月～1994年3月

2、実施内容

- (1) 白山丸（総トン数189.52トン）により、4、5、6、10、11、3月の各月上旬に沿岸観測を、8、2月の各月上旬に沖合観測を実施した。
- (2) 西海、輪島、蛸島、宝立、宇出津、七尾の主要6港を対象として漁況収集を行った。
- (3) 調査結果を漁海況情報として毎月1回発行した。

III 結果の要約

1、海 況（図1）

(1) 水 温

表面水温の3、4月は“やや高め”から“かなり高め”となっていたが、6月には能登半島西岸、佐渡島周辺で“やや低め”の他は平年並みとなった。7月に入り、沿岸域で“やや低め”から“かなり低め”となり、低めの傾向は10月まで続いた。11月以降は回復し、2月は“やや高め”、3月には“平年並”となった。50m深水温は3、4月は“やや高め”であったが、6月には“平年並”、7月は若狭湾沖で“やや低め”となった。8月は沿岸全域で“やや低

め”から“かなり低め”となった。10月には“平年並み”に回復し、11月は佐渡島周辺で“やや高め”、となり、12月以降は“やや高め”から“かなり高め”となった。

(2) 水塊配置

暖水域は能登半島北～北西沖に形成されており、6月に徐々に東へ移動し、9月には佐渡西海域に、3月には佐渡北沖に達した。また、佐渡島北の暖水域は9月まではほぼ位置を変えずに持続したが、その後東に移動し、12月以降不明瞭となった。能登半島北西沖の暖水域は3月に能登半島北沖に広く分布した。

冷水域は山陰若狭沖に継続して形成された。大和堆東部海域の冷水域は7月以降、強勢で差し込み、山陰若狭沖海域の冷水と連なって山陰、若狭湾の沿岸域に達した。10月に兵庫県沿岸に達し、その後、やや後退したものの、3月には再び兵庫県沿岸まで南下した。

佐渡島周辺及び入道崎近海では5、8月に一時的な舌状の冷水の差し込みがみられ、2、3月にも一時的な接岸があったが、全般には弱勢であった。

2. 漁 況（図2、3）

1993年4月から1994年3月までの県内主要6港（西海、輪島、蛸島、宝立、宇出津、七尾）の水揚げ量は43,831トンで前年同期（45,563トン）の96.2%とやや減少し、過去5カ年平均（42,270トン）並に低下した。

前年度に比べ減少した魚種をみると、マイ

ワシが18,433トで前年(8,694ト)から10,261ト減と大きく減少し、これまで漸増傾向であったものが、本年度から減少に転じた模様である。特に冬季の南下群の漁獲が減少した。しかし、夏～秋漁の当歳魚漁獲は豊漁であった。

マサバの漁獲量は11,888トで、前年(2,530ト)の4.7倍、過去5カ年平均(4,144ト)の2.7倍と大きく上回り、まき網、定置網ともに良好で、これまでの低水準を脱した模様である。

マアジの漁獲量は2,442トで、前年(1,848ト)、過去5カ年平均(1,383ト)を上回り、1989年以降、引き続き増加傾向で推移した。

ブリは全般には3,329トで前年同期(3,811ト)をやや下回り、特に、当歳魚(コゾクラ、

フクラギ)は不漁で過去5カ年の最低を示した。しかし、大中ブリは1,842トと過去5カ年の最高となり、春漁と冬漁ともに好漁であった。

また、マグロも254トと過去5カ年の最高となった。カマスは、わずか8.5トで過去5カ年で最低と前年からの低調が続いた。ヤリイカは前年並で低水準で推移したが、タラは若干、上向き傾向がみられた。

※ 現在 石川県水産課

[報告書名——石川水試第189号平成5年度漁況海況予報事業結果報告書、石川県水産試験場(1994)平成6年9月]

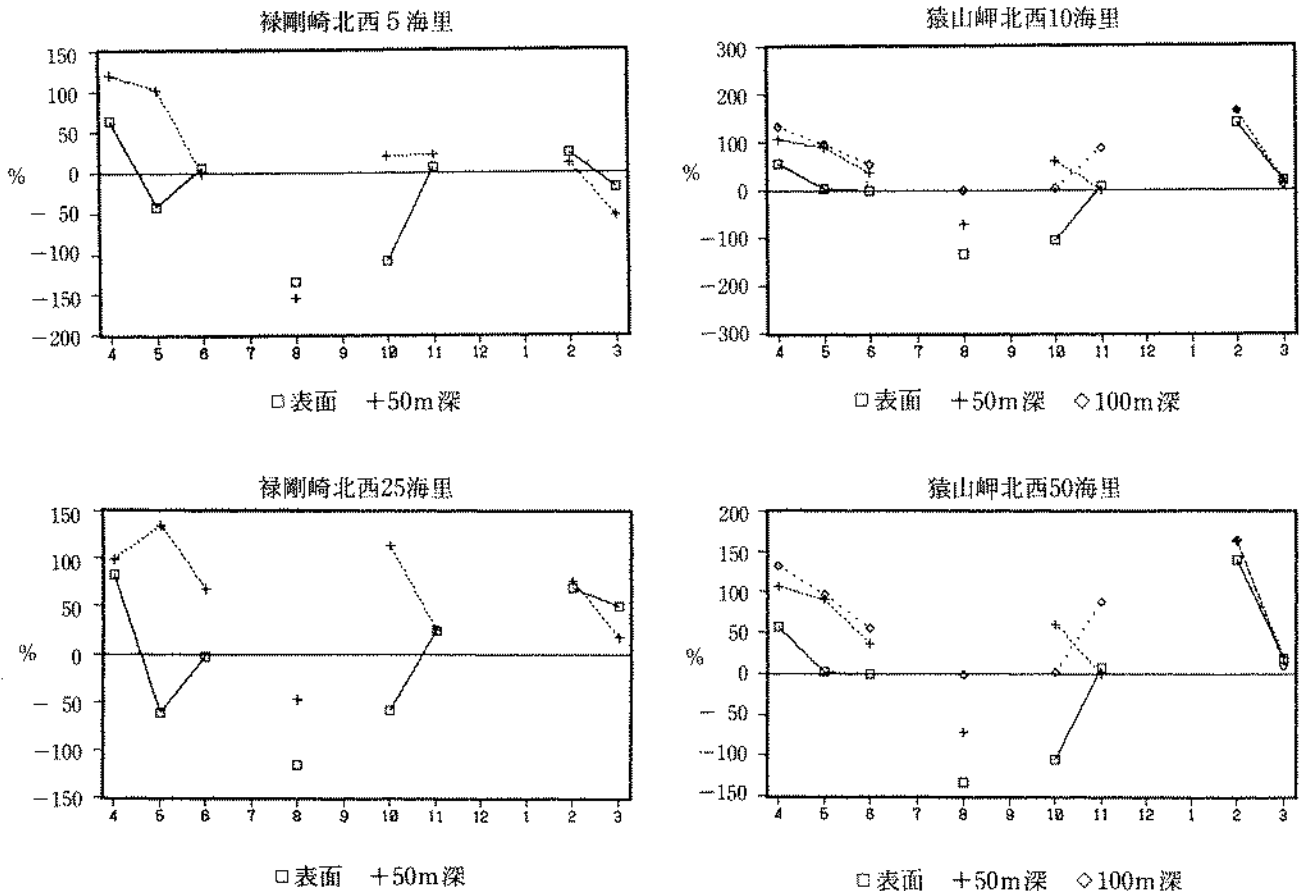


図-1 沿岸、沖合観測地点における水温評価値の推移

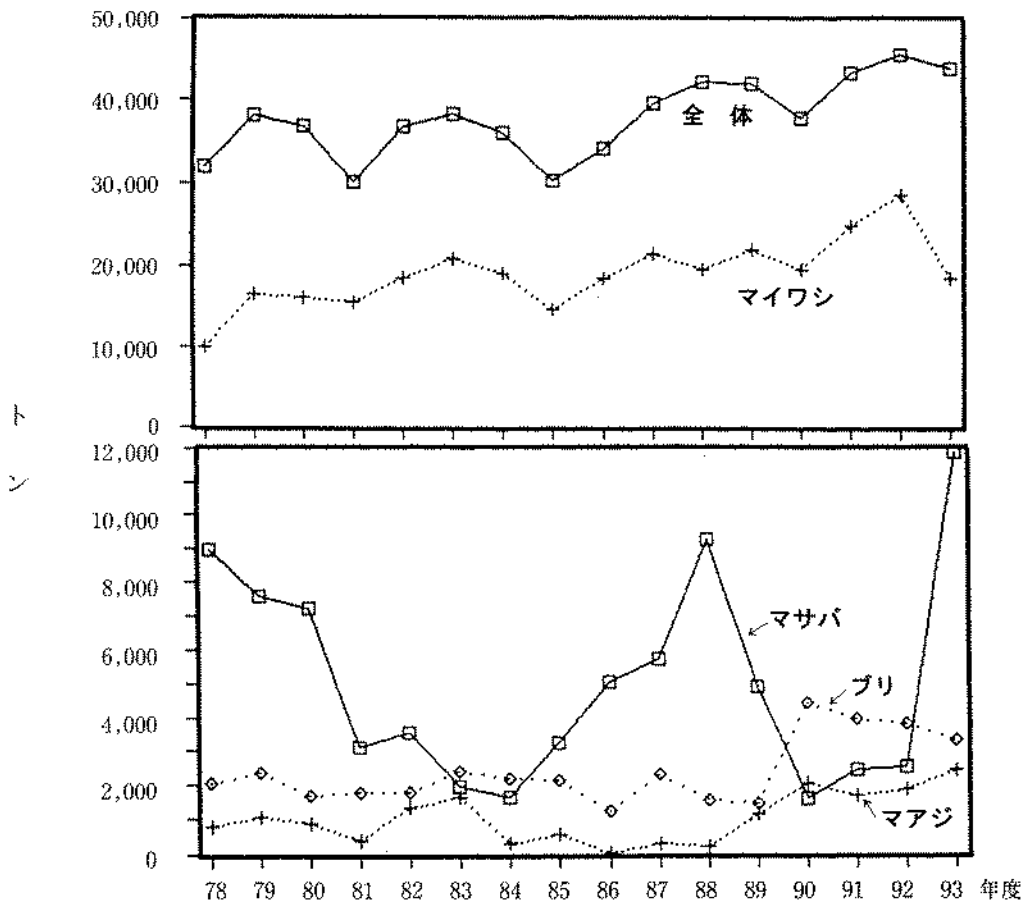


図-2 主要6港における水揚量の推移

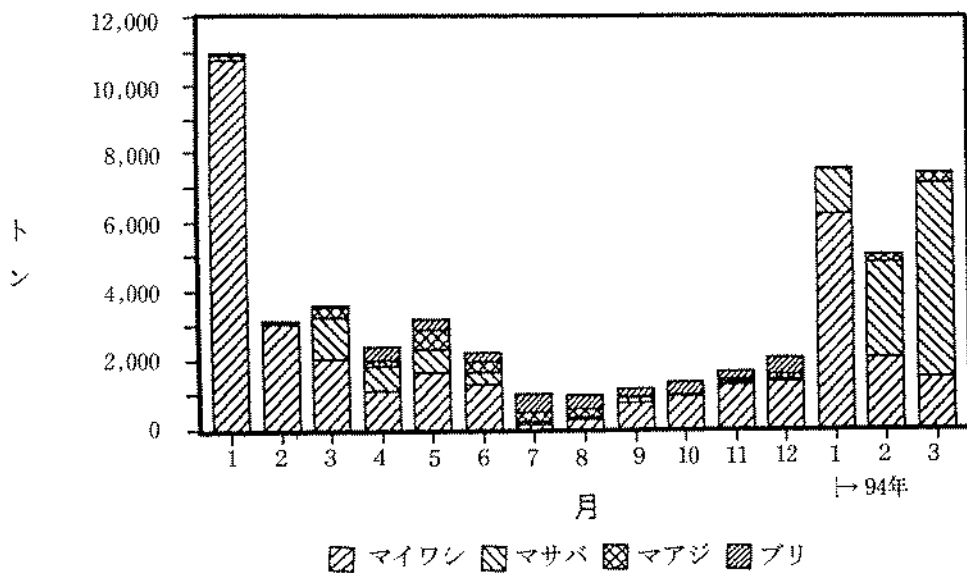


図-3 マイワシ、マサバ、マアジ、ブリの月別水揚量

2. 水産生物生態調査

(Argis属 (クロザコエビ属) 等深海性エビ類の漁業生物学的調査)

沢田浩二・貞方 勉・大橋洋一
宇野勝利

I 目 的

水産資源として重要性が増しているが農林水産統計上は「その他のエビ類」として扱われているクロザコエビ属、エビジャコ属、タラバエビ科、モエビ科等は、知見に乏しいため、生物学的特性および漁業実態の調査を急務としている。

本調査は、国の委託事業として1990年から5カ年計画で山形、石川、福井、鳥取の各県水試が主としてクロザコエビ属を対象に実施している。

II 調査方法

1. 石川県加賀海域と富山湾で1992年1月～1993年10月に調査船で採集した材料を種査定・分類後、第2腹肢内肢の雄性突起の有無により性(雄・雌・不明)を識別し、頭胸甲長・体重・外仔卵・生殖腺の観察、測定を行った。
2. クロザコエビ属3種について生態比較を行った。

III 結果及び考察

1. 分 布

石川県沖合海域に生息するクロザコエビ属はホザワワタリエビ、クロザコエビ、トゲザコエビの3種であった。分布水深はホザワワタリエビが水深180～250m、クロザコエビが水深200～300m、トゲザコエビが水深250～600m以深であり、トゲザコエビの分布水深が広がった(図-1)。採集総個体数はホザ

ワワタリエビが1,138匹、クロザコエビが698匹、トゲザコエビが10,406匹であり、トゲザコエビが多かった(図-1)。

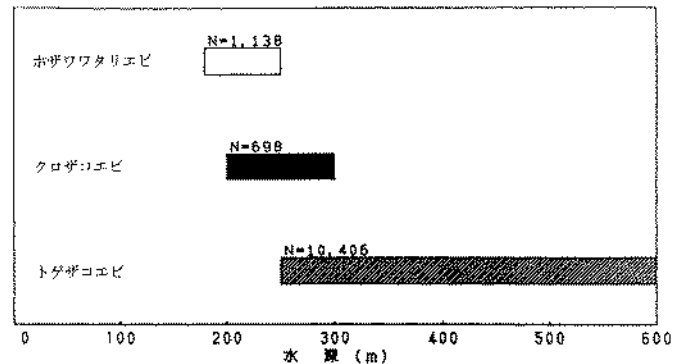


図-1 クロザコエビ属3種の分布水深と調査船による採集総個体数(1992～1993年、加賀海域・富山湾)

2. 頭胸甲長

クロザコエビ属3種はいずれも雌より雄の頭胸甲長が小さかった。このうちホザワワタリエビは他2種より雌雄とも小さかった。

3. 産 卵

産卵期は、トゲザコエビが1～3月と推定されており、ホザワワタリエビが9～10月、クロザコエビが1～3月と推定された(図-2)。

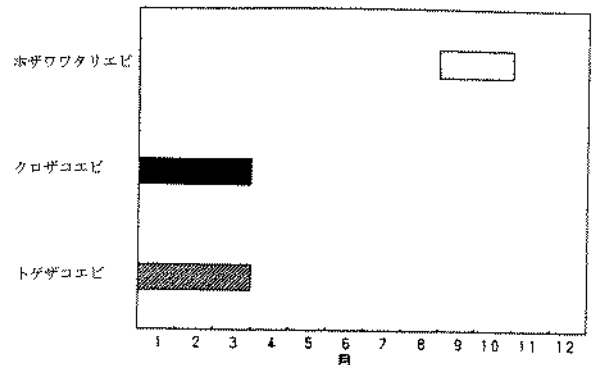


図-2 クロザコエビ属3種の産卵期

クロザコエビ属3種の産卵水深は180~300 mと推定された。

4. 抱卵数と卵径

抱卵個体の頭胸甲長範囲はクロザコエビとトゲザコエビがCL25~35mm、ホザワワタリエビがCL17~22mmであり、ホザワワタリエビが他2種より小さかった(図-3)。

抱卵数はホザワワタリエビが245~1,431個(平均745個)、クロザコエビが83~2,933個(平均1,575個)、トゲザコエビが3~424個(平均124個)であり、トゲザコエビは他2種より少なかった(図-3)。

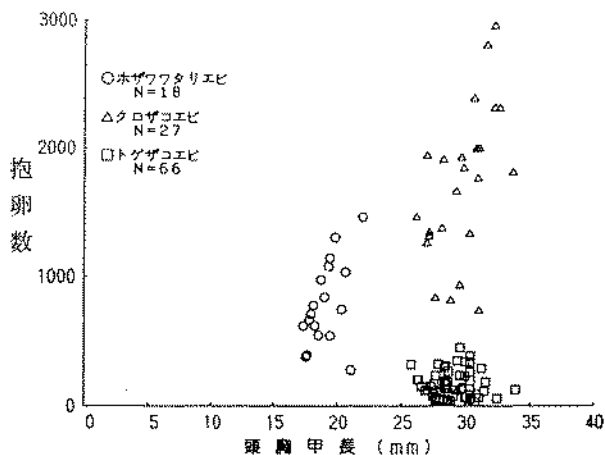


図-3 クロザコエビ属3種の頭胸甲長と抱卵数の関係(未発眼卵)

未発眼卵の長径と短径はホザワワタリエビが1.3、1.0mm、クロザコエビが1.5、1.2mm、トゲザコエビが2.2、2.0mmであり、トゲザコエビが他2種より大きかった。

[報告文名——沢田浩二(1994) 石川県沖合海域に生息するクロザコエビ属の生態について、日本海ブロック試験研究収録, (31), 57-67.]

3. 資源管理型漁業推進総合対策事業

(アカガレイ・ズワイガニ・ヤリイカの資源管理に関する調査)

大橋洋一・貞方 勉・宇野勝利

沢田浩二

I アカガレイ・ズワイガニ

1. 目的

日本海西部海域（石川県～鳥取県）において、アカガレイ・ズワイガニ資源の効率的な利用を図るため、必要とされる資源特性値を本調査によって把握する。

2. 調査方法

(1) 水深別分布調査

水深200～500mにおけるアカガレイ・ズワイガニの分布を、かけ廻し漁法を用いて調査船・白山丸で1994年1・2月に調べた。

(2) 二重網試験

二重網を用いたかけ廻し漁法により、1994年2月に網目の選択性を調査船・白山丸で調べた。

3. 結果の要約

(1) 水深別分布

アカガレイの体長組成は、水深200～400mの範囲で深くなるに伴い大型化する傾向がみられた。特に体長190mmを境に、これを上回る個体は水深300m以深に多くみられた。

ズワイガニの甲幅組成は、水深300～400mで甲幅40mm以下の個体が多く、甲幅60mm以上は水深250mに多かった。

(2) 網目選択性

網目選択性試験は、袋網を内網5節・外網10節の二重構造とし、更に袋網の前面に尺目

のゴミ取りを装着した。漁獲物を内網・外網・ゴミ取りに分け、体長別に集計し選択率（内網とゴミ取りの漁獲尾数÷全体の漁獲尾数×100）を求めた。

25・50・75%選択体長（甲幅）は、アカガレイで143・152・160mm、ズワイガニで11・14・18mmであった。

II ヤリイカ

1. 目的

石川県能都地区は定置網の密集地帯であり、近年の漁獲対象資源の低下により漁業経営の悪化が顕著となっている。このため、定置網の適正配置等により、地域的な重要種であるヤリイカ資源の合理的な利用を図る。

2. 調査方法

(1) 漁獲実態調査

能都地区における定置網漁業敷設実態調査と定置網漁業者を対象とした聞き取り調査を行った。

(2) ヤリイカの移動生態に関する文献の収集・整理

石川県及び周辺海域におけるヤリイカに関する調査結果等を収集・整理した。

3. 結果の要約

アンケート調査の結果から、今後能都地区の定置網の就業者数は減少すると推察された。こ

れに応じて一部は機械化で補完されるものの、将来的には廃業になる定置網もでてくることが予想された。同時に経営改善の必要性が指摘され、定置網の合併も一方法として挙げられた。

[報告誌名——平成5年度資源管理型漁業推進
総合対策事業報告書、石川県、平成6年3月]

4. 地域重要新技術開発促進事業

(アカガレイの生態と資源管理に関する研究)

宇野勝利・貞方 勉・大橋洋一
沢田浩二

I 目 的

本事業は1991年度から3カ年計画で実施している国の補助事業で、石川、福井、兵庫、鳥取、島根の5県が共同で行っており、本年が最終年である。

石川県ではカレイ類の漁獲量のうち最多獲種であるが、近年減少傾向のみられるアカガレイを対象として、漁業実態、年齢・成長・産卵等の生物特性、資源利用等を調査し、取りまとめを行った。

II 調査方法

1. 農林水産統計の整理、主要港における水揚げ状況の把握。
2. 調査船による曳網調査、標本船による漁場、漁獲量の把握。
3. 調査船と市場での購入で得られた資料の精密測定。

III 結果の概要

1. 石川県で漁獲されるカレイ類のうち、アカガレイは最も多く全カレイ類の31.6～53.8%を占めた(1982～1991年農林水産統計)。アカガレイの漁獲量は、1977年の1,763トンを最高に1991年は387トン(最盛期の22.0%)に減少した。漁業地区別漁獲量は、金沢地区が最も多く32.4～53.0%を占め、輪島、七塚、金沢、加賀の4地区で全漁獲量の69.6～87.5%を占めた。

2. 県漁連金沢港におけるアカガレイの銘柄は大、中、小、小小、小小小の5銘柄であった。銘柄別の漁獲量は、冬季、春季に小小(体長126～227mm)、小小小(109～182mm)、秋季に大(232～333mm)、中(131～300mm)が多かった。この銘柄別漁獲量と雌雄別の体長組成、県全体の漁獲量から体長別の漁獲尾数を求めると、漁獲の主体は体長150～250mmであった。
3. 県漁連金沢港における各銘柄の価格(試料購入時、1箱約3kg入り)は大5,200～8,000円、中4,000～7,000円、小3,000～6,500円、小小2,000～5,000円、小小小700～4,000円であった。
4. 1991年、1992年に採取した鱗を用いて年齢査定を行った結果、次の成長式が得られた。
雄 $L_t = 274.5(1 - \exp(-0.302(t - 0.254)))$
雌 $L_t = 397.6(1 - \exp(-0.177(t - 0.121)))$
 L_t : t歳時の体長(mm)
雄と雌は3歳まではほぼ同様の成長を示し、その後は雌の成長が良かった。
5. 鱗と体長組成から求めた各年齢の体長を比較すると、4歳まで似た値となった。
6. アカガレイの性成熟個体は、雄で130mm、雌で240mm以上でみられた。成熟度指数の月別変化から産卵盛期は1～3月と推定された。また、産卵水深は、当歳魚の採集水深から200m前後と推定された。
7. アカガレイ(体長235～402mm、24個体)完熟卵の卵径は平均0.79mm、抱卵数は92,900～

965,800粒であり、体長と抱卵数の間に正の比例関係がみられた。

8. アカガレイの月別の捕食傾向は年によって若干異なっており、1991年はクモヒトデ類、オキアミ類が大部分を占め、1992年には前記の2種に加えてイカ類の割合の高い月がみられた。体長別には、100mm以下の個体でオキアミ類、橈脚類の割合が高く、100mmを越えた個体でイカ類の捕食がみられた。
9. 調査船、標本船調査等の結果から、アカガレイの稚魚は水深200m前後に着底し、体長150mmまでは水深250m以浅で生活し、その後、成長にともなって深所に分布を広げることが分かった。

[報告誌名——1991～1993年度地域重要新技術
開発促進事業報告書、1995年3月、石川県水産
総合センターほか]

5. 温排水影響調査

宇野勝利・貞方 勉・大橋洋一
沢田浩二

I 目的

志賀原子力発電所地先海域の物理的及び生物的環境を調査し、発電所の取放水に伴う海域環境への影響を調査した。

温排水影響調査は、志賀原子力発電所の運転に先駆けて、1990年度から石川県及び事業者（北陸電力）で開始した。発電所は、1992年11月2日から試運転が、1993年7月30日から営業運転が開始されている。

II 調査の方法

志賀原子力発電所温排水調査基本計画に基づく調査項目は、水温、流況、水質、底質、潮間帯生物、海藻草類、底生生物、卵・稚仔、プランクトンである。このうち、石川県の調査項目は、①海域環境調査（水温、水質、底質）②海生生物調査（イワノリ、メガロベントス、プランクトン）で、県の3機関（水産試験場、増殖試験場、保健環境センター）が分担して行っている。そのうち水産試験場は水温、メガロベ

ントス、動物プランクトンを担当した。

調査は、羽咋郡志賀町百浦から同郡富来町福浦地先に至る概ね南北5km、沖合3kmの海域で、1991年度以降春、夏、秋、冬の年4回行った。

III 結果の概要

1993年度の調査項目、担当機関及び調査実施日を表-1に示した。

生物調査の結果は、発電所運転前の結果と比較して大きな変化はみられなかった。水温調査では、夏を除く各季に放水地点に近い定点でやや高い値がみられた。

[報告誌名——志賀原子力発電所温排水影響調査結果報告書 1993年度 第1報(春季)1993年12月石川県、
同報告書 第2報(夏季)1994年3月、
同報告書 第3報(秋季)1994年6月、
同報告書 第4報(冬季)1994年9月、
同報告書 年報 1994年9月]

表-1 調査項目、担当機関及び調査実施日

調査項目 (調査機関)	地点	調査実施日			
		春季	夏季	秋季	冬期
1、水温調査(停船式) (水産試験場)	19点	平成5年5月17日	平成5年7月27日	平成5年10月19日	平成6年3月23日
2、水質調査 (保健環境センター)	7点	平成5年5月17日	平成5年7月27日	平成5年10月19日	平成6年3月23日
3、底質調査 (保健環境センター)	4点	平成5年5月17日	平成5年7月27日	平成5年10月19日	平成6年3月23日
4、イワノリ調査 (増殖試験場)	3点				平成5年11月30日 12月15,16日 平成6年1月21日 2月16日
5、底生生物(メガロベントス)調査 (水産試験場)	3測線	平成5年5月24日	平成5年7月29日	平成5年10月20日	平成6年3月23日
6、プランクトン調査 (1)植物(増殖試験場) (2)動物(水産試験場)	5点 5点	平成5年5月17日 平成5年5月17日	平成5年7月27日 平成5年7月27日	平成5年10月19日 平成5年10月19日	平成6年3月23日 平成6年3月23日

Ⅲ 調査・研究の報告書

1. 200カイリ水域内漁業資源総合調査

木本昭紀・柴田 敏・浜田幸栄
大内善光

I 目 的

我国200カイリ漁業水域の設定に伴い、当水域内における漁業資源を科学的根拠に基づいて評価し、漁業許可（可能）量等の推計に必要な資料を整備する。

(2) 調査船

白山丸（189.52ト_ン・1,300PS）
白田光司船長以下13名
禄剛丸（43.00ト_ン・800PS）
谷 保船長以下4名

II 調査の方法

1. 調査体制

(1) 調査項目及び期間

① 標本船調査

1993年4月1日～1994年3月31日

② 生物測定調査

1993年4月～1994年3月

③ 卵稚仔分布調査

1993年4月～6月

2. 内 容

輪島港及び水試に配置した市場調査員等により市場水揚量の集計と漁業者から提出される漁獲成績報告書を基に、資源評価のための基礎資料を整理するとともに、市場水揚魚について生物測定を行い、さらに、生物情報を捕捉するために標本船から操業実態細目調査表を収集した。

卵稚仔分布調査は調査船によるノルバックネットの150m鉛直曳を行い、卵稚仔の採集・査定・計数を行った。

なお、各調査で対象とした漁業種類・魚種・採集位置等は、「III 結果」で示したとおりである。

III 結 果

1. 実施の概要

(1) 漁獲成績報告書

漁獲成績報告書の様式番号	漁 業 種 類	制 度 区 分	隻(統)数	送 付 回 数
—	大中型まき網	大臣許可	5統	12
1-11	中型まき網	知事許可	9統	9
1-03	小型イカ釣	知事許可	216統	11
—	1艘曳沖合底曳網	大臣許可	33隻	12
1-07	小型底曳網手ぐり第1種 (10トン未満)	知事許可	158隻	10
1-07	小型底曳網手ぐり第1種 (10トン以上15トン未満)	知事許可	21隻	10
1-20	ベニズワイガニ籠漁業	知事許可	6隻	11
計			14統・434隻	75

(2) 標本船調査

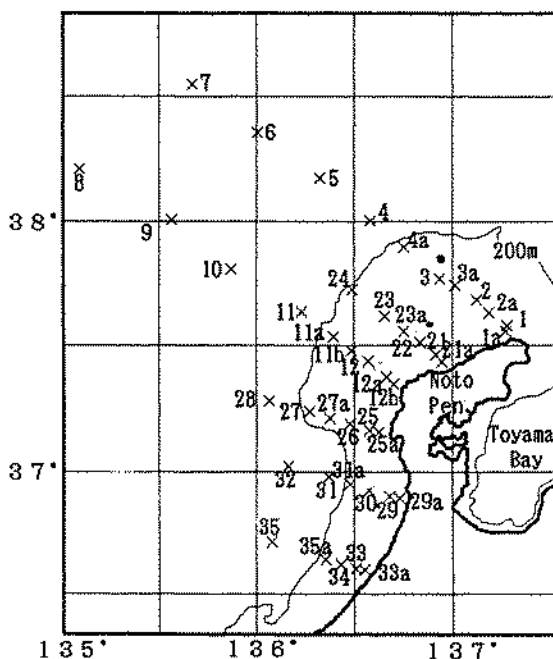
漁業種類	制度区分	漁船規模	隻(統)数	標本船期間	備考
		トン		月	カ月
定置網	知事許可	—	1	4-10	7
定置網	知事許可	—	1	4-09	6
定置網	知事許可	—	1	4-7、10-3	10
計			3		23

(3) 生物測定調査結果

魚種	調査港	調査期間	調査回数
マイワシ	宇出津	4-3月	50
ウルメイワシ	"	4-3	17
カタクチイワシ	"	4-3	14
マサバ	"	4-3	25
マアジ	"	4-3	35
ブリ	"	4-3	70
スルメイカ	"	4-3	12
計			223

(4) 卵稚仔・魚群量分布調査

船名	対象魚種	調査項目	調査月	調査日数	調査回数 (サンプル数)	対象海域
白山丸 (189.52トン)	マアジ	海洋観測	4~6月	8日	3回(26点×3)	能登半島 近海域
	マサバ	卵稚仔採集				
	マイワシ	" 分類				
禄剛丸 (42.00トン)	カタクチイワシ	" 査定	4~6月	7日	3回(17点×3)	能登半島 近海域
	ウルメイワシ					
白山丸 (189.52トン)	"	海洋観測 魚群量分布調査	10~11月	4日		
計			8カ月	19日		



図一 卵稚仔採集定点

表一 濾水計の無網試験結果 (1993年)

	4月	4月	5月	5月	6月	6月
濾水計No	1260	1260	1260	1086	1260	1086
ワイヤー(m)	100	100	100	100	100	100
平均傾角	8.6	3.6	4.2	17.6	3.6	5.2
回転数 1	1050	1002	955	1080	987	1036
2	1038	1085	977	1121	1020	989
3	1060	1045	974	1193	1073	988
4	1118	1068	966	1169	1032	972
5	1049	1038	970	1176	978	1020
平均	1063	1048	968	1148	1018	1001

表一2-3 NORPACネットの鉛直曳きによる卵稚仔採集記録(1993年6月)

定号	採集位置 緯度(N)	経度(E)	採集日時		ワイヤー 長さ(m)	網目(μ)	採集深度		水深(m)	網底深(m)	網底積	水温(°C)												重量 (g)								
			月	日			時間	時刻				0	10	20	30	40	50	75	100	150	200	300										
1a	37-33.5	137-14.5	06.01	11:50	90	5	50	1280	846	13.21	17.1	17.5	16.44	15.67	14.80	14.11	13.78	34.34	34.41	34.42	34.46	34.52	34.57	13.83								
1	37-35.0	137-15.0	06.01	12:03	95	5	95	1280	873	13.64	17.5	16.44	15.67	14.80	14.11	13.78								32.67								
2a	37-38.0	137-09.5	06.01	12:47	95	3	95	1280	915	14.29	16.8	16.8	16.50	15.09	14.18	13.68								2.15								
2	37-41.0	137-06.0	06.01	13:15	80	10	79	1260	769	12.01	16.8	16.8	16.50	15.09	14.18	13.68								11.34								
3a	37-44.5	136-59.5	06.01	14:02	75	8	74	1260	738	11.53	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3								28.16								
3	37-46.0	136-55.0	06.01	14:26	120	9	119	1260	1140	17.81	17.4	16.41	15.68	15.08	14.37	13.90	13.41								46.66							
4a	37-53.5	136-44.0	06.01	15:42	140	9	138	1260	1169	18.26	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2								5.39								
4	38-00.0	136-34.0	06.01	16:55	150	26	135	1260	1095	21.79	16.5	16.30	15.16	14.47	13.66	12.88	12.49	11.78	9.73	1.55	34.46	34.44	34.44	34.47	34.56	34.58	34.57	34.51	34.30	34.07	2.89	
5	38-10.0	136-19.0	06.01	18:36	150	20	141	1260	1447	22.60	16.2	16.15	15.33	14.38	13.30	12.75	12.31	11.77	10.16	1.91	34.47	34.48	34.45	34.46	34.51	34.60	34.57	34.51	34.33	34.07	4.00	
6	38-21.0	136-00.0	06.01	20:33	150	4	150	1260	1470	22.96	16.3	15.88	14.96	14.24	13.38	12.67	12.39	11.83	8.40	1.58	34.46	34.50	34.49	34.49	34.53	34.57	34.55	34.51	34.22	34.06	4.44	
7	38-33.0	135-40.0	06.01	22:37	150	11	147	1260	1412	22.05	16.9	16.72	15.65	15.08	14.08	13.47	11.92	8.42	2.95	1.19	34.56	34.54	34.53	34.53	34.61	34.84	34.47	34.07	34.06	3.60		
8	38-42.0	135-16.0	06.02	01:20	150	16	144	1260	1728	26.99	16.9	15.87	14.99	13.78	11.86	10.88	10.04	4.30	1.95	0.82										3.26	2.34	
9	38-00.0	135-34.0	06.02	08:33	150	13	146	1260	1381	21.57	17.0	16.96	16.95	15.43	14.53	13.55	12.50	9.76	4.63	0.90										1.88	2.28	
10	37-48.0	136-52.0	06.02	05:33	150	4	150	1260	1457	22.76	16.4	16.32	15.20	14.51	13.67	12.87	12.32	11.68	9.74	1.31									0.59	9.31		
11b	37-29.0	136-28.0	06.02	10:48	150	9	148	1260	1420	22.18	16.9	16.9	16.66	15.67	15.26	14.21	13.58	13.12											17.74	58.90		
11a	37-32.0	136-23.0	06.02	10:14	150	10	148	1260	1487	23.23	17.3	16.79	15.82	15.54	14.35	12.95	12.55	9.45	4.50	0.84								3.38	17.17			
11	37-38.0	136-13.0	06.02	07:28	150	7	149	1260	1420	22.18	17.0	16.66	15.67	15.26	14.21	13.58	13.12												58.90	3.38		
12b	37-21.0	136-40.5	06.02	12:16	105	8	104	1260	1002	15.65	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8													17.17	17.74		
12a	37-22.5	136-38.5	06.02	11:56	125	8	124	1260	1149	17.95	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4													17.17	17.74		
12	37-25.0	136-33.0	06.02	11:21	150	13	146	1260	1451	22.68	17.0	16.66	15.67	15.26	14.21	13.58	13.12												3.38	17.17		
21a	37-26.5	136-56.0	06.02	15:51	68	15	66	1260	758	11.84	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5													17.17	17.74		
21	37-28.0	136-54.0	06.02	15:35	80	9	79	1260	870	13.59	16.8	16.39	15.63	15.36	14.71	14.22													17.17	17.74		
22	37-31.5	136-49.0	06.02	15:02	103	15	99	1260	1183	18.48	17.0	16.17	15.15	14.90	14.57	14.37													19.34	8.45		
23a	37-34.0	136-44.0	06.02	14:22	110	22	102	1260	1183	18.48	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4													8.45	33.48		
23	37-37.0	136-38.5	06.02	13:47	130	20	122	1260	1184	18.49	17.4	16.71	15.47	15.04	14.37	13.25	11.84												1.98	21.39		
24	37-43.5	136-28.5	06.02	08:58	150	2	150	1260	1350	21.09	17.0	16.78	15.35	14.19	13.66	12.82	12.15	9.91											25.65	3.05		
25a	37-09.5	136-37.0	06.15	08:22	70	11	69	1086	751	11.93	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8													7.11	34.07		
25	37-10.0	136-34.0	06.15	08:44	110	14	107	1086	1135	18.03	18.5	18.04	17.80	17.21	16.71	15.54	15.30												33.48	1.98		
26	37-11.5	136-28.0	06.15	09:19	150	13	146	1086	1461	23.21	18.0	17.58	17.51	16.93	16.48	15.80	15.16	14.23											25.65	3.05		
27a	37-13.0	136-22.0	06.15	09:47	120	9	119	1086	1178	18.71	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7													7.11	34.07		
27	37-14.5	136-16.0	06.15	10:23	150	9	148	1086	1515	24.06	17.9	17.45	17.31	17.18	15.79	15.34	14.70	13.30											4.11	2.24		
28	37-17.0	136-04.0	06.15	11:28	150	18	143	1086	1558	24.75	17.8	17.40	17.13	16.58	15.71	14.87	14.27	13.10	7.15	1.90	34.26	34.54	34.52	34.51	34.58	34.63	34.64	34.58	34.17	34.07	2.24	
29a	36-53.1	136-42.0	06.16	07:44	20	7	20	1086	996	4.70	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0													22.21	35.42		
29	36-54.0	136-40.0	06.16	08:04	40	7	40	1086	407	6.46	18.3	18.42	17.74	17.61															35.42	9.21		
30	36-55.5	136-34.0	06.16	08:39	75	11	74	1086	777	12.34	18.2	17.96	17.68	17.29	16.68	16.25													9.21	2.10		
31a	36-57.0	136-28.0	06.16	09:10	150	5	149	1086	1465	23.27	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9													2.10	1.46		
31	36-58.5	136-22.0	06.15	14:09	150	18	143	1086	1555	24.70	18.1	17.59	17.48	17.42	16.66	15.79	14.55	11.56	7.57		34.39	34.53	34.53	34.52	34.54	34.61	34.63	34.41	34.22	1.46		
32	37-01.0	136-10.0	06.15	13:07	150	15	145	1086	1441	22.89	18.2	17.77	17.57	17.50	16.66	15.83	14.21	7.70	2.96	0.93	34.28	34.52	34.52	34.52	34.52	34.55	34.60	34.21	34.09	34.06	5.30	
33a	36-56.0	136-32.5	06.16	13:57	20	10	20	1086	204	3.24	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8													64.07	119.51		
33	36-56.5	136-30.0	06.16	13:43	40	20	38	1086	465	7.39	18.6	17.95	17.89	17.70															119.51	23.60		
34	36-37.5	136-25.5	06.16	13:17	60	9	59	1086	635	10.69	18.6	17.97	17.88	17.84	17.31														23.60	5.02		
35a	36-38.5	136-21.0	06.16	12:51	100	13	97	1086	1088	17.28	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7													5.02	15.76		
35	36-42.0	136-05.0	06.16	11:17	150	8	149	1086	1552	24.65	18.3	17.83	17.73	17.48	16.43	15.75	15.12	13.32	7.79	1.35	34.50	34.50	34.51	34.54	34.57	34.61	34.63	34.60	34.21	34.07	15.76	

3. 平成5年度生物測定結果

●魚種名 プリ

No.	採集年月日	漁業種類	水揚港	測定尾数	肉長(cm)		体重(kg,g)	
					平均	S.D.	平均	S.D.
1	930401	定置網	能都町	12	74.8	1.0	5.8	0.4
2	930401	定置網	能都町	45			5.8	0.7
3	930401	定置網	能都町	46	76.8	2.8	5.9	0.7
4	930420	刺網	輪島	30	38.4	1.0	821.7	70.5
5	930512	定置網	能都町	5	71.5	1.7	5.9	0.4
6	930518	定置網	能都町	37	36.6	1.9		
7	930525	定置網	能都町	64	71.5	4.4	4.8	0.5
8	930526	定置網	能都町	89	71.6	4.8	4.8	0.6
9	930614	定置網	能都町	83	67.8	5.2	5.4	0.4
10	930626	定置網	能都町	29	39.4	1.3		
11	930720	定置網	能都町	59	18.7	1.7		
12	930721	定置網	能都町	66	17.3	2.4		
13	930721	定置網	能都町	51	17.0	2.2		
14	930723	定置網	能都町	175	16.0	3.0		
15	930726	定置網	能都町	71	16.3	1.8		
16	930727	定置網	能都町	49	12.9	1.0		
17	930729	定置網	能都町	59	17.0	2.0		
18	930802	定置網	能都町	40	45.5	3.3		
19	930803	定置網	能都町	53	17.7	1.0		
20	930803	定置網	能都町	39	17.1	1.4		
21	930803	定置網	能都町	37	14.8	1.2		
22	930806	定置網	能都町	44	18.9	1.5		
23	930810	定置網	能都町	49	19.4	1.8		
24	930810	定置網	能都町	75	19.2	2.8		
25	930812	定置網	能都町	50	19.7	2.0		
26	930813	定置網	能都町	86	20.7	1.4		
27	930818	定置網	能都町	62	17.1	1.6		
28	930819	定置網	輪島	51	18.1	1.4		
29	930824	定置網	能都町	53	19.2	1.8		
30	930825	定置網	能都町	56	45.8	3.6		
31	930830	定置網	能都町	76	20.1	2.1		
32	930902	定置網	能都町	72	25.3	4.1		
33	930902	定置網	能都町	70	18.6	1.8		
34	930916	定置網	能都町	45	26.5	3.0		
35	930921	定置網	能都町	30	30.6	2.4	524.6	118.0

No.	採集年月日	漁業種類	水揚港	測定尾数	肉長(cm)		体重(kg,g)	
					平均	S.D.	平均	S.D.
36	930821	定置網	能都町	137	30.4	3.2		
37	931005	定置網	能都町	44	31.6	2.5		
38	931005	定置網	能都町	45	25.7	1.5		
39	931007	定置網	能都町	67	26.0	1.5		
40	931008	定置網	能都町	79	33.6	1.6		
41	931015	定置網	能都町	66	34.0	2.9		
42	931018	定置網	能都町	56	32.2	1.8		
43	931018	定置網	能都町	46	34.1	1.6		
44	931020	定置網	能都町	51	29.9	1.6		
45	931021	定置網	能都町	57	34.0	2.5		
46	931025	定置網	能都町	55	33.3	2.4		
47	931027	定置網	能都町	54	34.2	2.6		
48	931103	定置網	能都町	25	29.7	1.5		
49	931105	定置網	能都町	42	33.5	1.9		
50	931112	定置網	能都町	35	87.7	4.2		
51	931125	定置網	能都町	53	86.7	3.8	9.8	1.4
52	931126	定置網	能都町	51	35.1	2.5		
53	931126	定置網	能都町	55	31.5	1.5		
54	931126	定置網	能都町	17	86.4	2.2	9.3	0.8
55	931130	定置網	能都町	56	34.7	2.0		
56	931130	定置網	能都町	33	31.4	1.0		
57	931130	定置網	能都町	34	85.6	2.3	8.5	0.9
58	931207	定置網	能都町	36	34.0	2.4		
59	931213	定置網	能都町	128	87.3	2.8	8.4	1.9
60	931215	定置網	能都町	49	87.1	2.6	9.2	1.2
61	931215	定置網	能都町	52	57.9	1.8		
62	931217	定置網	能都町	62	38.6	2.2		
63	931220	定置網	能都町	51	33.4	1.6		
64	931228	定置網	能都町	48	84.3	3.3	7.8	1.2
65	931228	定置網	能都町	34	83.9	2.8	7.4	0.9
66	940113	定置網	能都町	59	32.8	1.8		
67	940121	定置網	能都町	45	83.0	3.8	7.4	1.2
68	940127	定置網	能都町	43	84.0	4.0	8.3	1.5
69	940201	定置網	能都町	45	85.6	3.8	9.1	1.4
70	940204	定置網	能都町	30	70.5	6.3	5.1	0.7

●魚種名 マイワシ

No.	採集年月日	漁業種類	水揚港	測定尾数	肉長(cm)		体重(kg, g)	
					平均	S.D.	平均	S.D.
1	930407	定置網	能都町	55	20.2	1.0	94.3	12.7
2	930422	まき網	輪島	95	19.5	1.0	110.3	10.2
3	930426	定置網	能都町	89	20.7	0.7	30.0	11.8
4	930430	定置網	能都町	21	14.1	1.3	102.4	11.7
5	930510	定置網	能都町	100	20.5	0.8	89.2	32.8
6	930519	定置網	蛸島	71	19.1	2.8	95.5	11.2
7	930410	刺網	南浦	100	19.9	0.7	99.1	10.4
8	930413	刺網	内灘	100	20.2	0.7	109.0	13.6
9	930515	まき網	西海	84	20.0	0.8	100.5	9.5
10	930601	まき網	西海	37	19.5	0.7	39.2	9.1
11	930603	定置網	能都町	22	14.4	0.8	0.1	0.1
12	930608	定置網	能都町	100	14.4	1.0	72.3	26.1
13	930617	定置網	能都町	92	3.2	0.4	10.8	2.3
14	930621	中まき網	西海	100	17.3	1.9	6.2	1.8
15	930702	定置網	能都町	34	5.1	0.7	5.8	1.9
16	930803	定置網	能都町	100	10.0	0.7	7.5	0.7
17	930803	定置網	能都町	76	8.7	1.3	8.5	0.8
18	930808	定置網	金沢	100	8.3	0.9	9.2	1.2
19	930819	定置網	輪島	100	8.3	0.8	8.8	0.8
20	930813	定置網	能都町	15	7.5	0.7	7.1	2.1
21	930830	定置網	能都町	33	8.5	0.8	8.0	1.9
22	930901	定置網	能都町	58	9.2	1.2	9.3	0.9
23	930903	定置網	輪島	100	8.8	0.9	10.4	1.0
24	930910	定置網	能都町	95	8.8	0.8	10.6	0.9
25	930921	定置網	能都町	100	9.2	0.7	10.7	0.5
26	931005	定置網	能都町	19	9.3	0.9	10.9	1.0
27	931014	定置網	能都町	46	10.4	1.0	11.4	1.6
28	931018	定置網	能都町	60	10.6	0.9	11.2	1.4
29	931019	定置網	能都町	47	10.7	0.5	22.0	1.2
30	931025	定置網	能都町	73	10.9	1.0	13.0	0.9
31	931103	定置網	能都町	70	11.4	1.0	11.2	0.8
32	931116	まき網	南浦	100	21.0	0.5	20.4	1.0
33	931116	定置網	能都町	44	10.4	0.7	19.7	1.3
34	931215	定置網	能都町	47	20.8	0.9	12.6	0.6
35	931222	定置網	能都町	100	20.8	0.7	11.5	1.0

No.	採集年月日	漁業種類	水揚港	測定尾数	肉長(cm)		体重(kg, g)	
					平均	S.D.	平均	S.D.
36	931228	定置網	能都町	50	20.8	0.9	101.7	21.3
37	940105	定置網	能都町	100	20.3	1.3	105.5	24.5
38	940211	定置網	能都町	100	20.3	1.3		
39	940114	定置網	能都町	62	18.3	1.7		
40	940118	定置網	能都町	54	19.5	1.8		
41	940119	定置網	能都町	66	20.7	1.3		
42	940120	定置網	能都町	100	20.7	1.1	103.6	16.7
43	940201	定置網	能都町	181	18.6	3.0	74.9	31.0
44	940202	定置網	内浦町	100	21.3	0.5	120.9	9.4
45	940208	定置網	蛸島	78	21.3	0.8		
46	940209	定置網	能都町	150	19.8	1.7	89.1	24.3
47	940217	定置網	能都町	100	18.1	0.9	65.0	11.2
48	940222	定置網	能都町	303	14.5	2.3	33.6	20.8
49	940228	定置網	能都町	31	12.0	1.2		
50	940301	定置網	能都町	192	19.5	1.6	87.2	22.6

●魚種名 ウルメイワシ

No.	採集年月日	漁業種類	水揚港	測定尾数	肉長(cm)		体重(kg, g)	
					平均	S.D.	平均	S.D.
1	930519	定置網	蛸島	100	13.1	1.7	26.7	19.7
2	930601	まき網	西海	80	21.1	1.0	129.7	20.5
3	930603	定置網	能都町	44	17.4	3.3		
4	930608	定置網	能都町	79	13.4	0.6	27.8	4.2
5	930910	定置網	能都町	30	8.0	1.0	5.9	2.5
6	930921	定置網	能都町	46	8.4	0.8	6.5	2.2
7	931005	定置網	能都町	35	9.1	0.6		
8	931014	定置網	能都町	5	10.6	1.4		
9	931018	定置網	能都町	23	11.4	1.6		
10	931019	定置網	能都町	6	11.2	1.4		
11	931020	定置網	能都町	48	22.0	1.2		
12	931025	定置網	能都町	11	13.0	0.9		
13	931116	定置網	能都町	34	11.2	0.8		
14	931221	定置網	能都町	39	20.4	1.0		
15	940119	定置網	能都町	16	19.7	1.3		
16	940201	定置網	能都町	28	12.6	0.6	21.7	3.6
17	940228	定置網	能都町	73	11.5	1.0		

●魚種名 マアジ

No.	採集年月日	漁業種類	水揚港	測定尾数	肉長(cm)		体重(kg.g)	
					平均	S.D.	平均	S.D.
1	930407	定置網	能都町	47	12.5	1.0		
2	930413	定置網	能都町	50	12.7	0.9		
3	930422	まき網	輪島	100	17.0	0.8	67.0	9.4
4	930426	定置網	能都町	63	16.7	2.3		
5	930430	定置網	能都町	21	11.4	0.7	18.1	3.5
6	930507	定置網	能都町	98	19.2	1.3		
7	930510	定置網	能都町	52	14.5	1.1		
8	930517	定置網	能都町	42	19.1	1.1		
9	930518	定置網	能都町	79	19.2	5.4		
10	930526	定置網	能都町	97	19.4	2.8		
11	930608	定置網	能都町	96	20.7	2.0		
12	930610	定置網	能都町	69	13.0	0.9		
13	930624	定置網	能都町	33	5.1	0.5		
14	930626	定置網	能都町	57	24.9	2.3		
15	930702	定置網	能都町	60	13.8	1.0		
16	930720	定置網	能都町	45	13.6	0.9		
17	930722	定置網	能都町	68	13.6	0.8		
18	930730	定置網	能都町	98	15.9	2.6		
19	930803	定置網	能都町	56	10.1	3.0		
20	930808	定置網	金沢	48	7.8	1.9	7.2	9.3
21	930831	定置網	能都町	54	21.0	2.2		
22	930831	定置網	能都町	54	8.2	2.3		
23	931013	定置網	能都町	41	15.4	1.2		
24	931018	定置網	能都町	3	8.2	0.9		
25	931019	定置網	能都町	48	8.5	0.9		
26	931105	定置網	能都町	46	10.6	0.8		
27	931116	定置網	能都町	47	17.4	1.8		
28	931130	定置網	能都町	47	23.0	1.4		
29	931217	定置網	能都町	71	16.3	1.0		
30	940105	定置網	能都町	48	10.1	0.7		
31	940207	まき網	金沢	83	18.3	1.8	77.1	23.2
32	940208	定置網	能都町	51	10.9	1.0		
33	940210	定置網	能都町	59	10.2	1.0		
34	940228	定置網	能都町	50	16.8	4.8		
35	940301	まき網	輪島	29	26.0	1.8	224.0	43.8

●魚種名 カタクチイワシ

No.	採集年月日	漁業種類	水揚港	測定尾数	肉長(cm)		体重(kg.g)	
					平均	S.D.	平均	S.D.
1	930430	定置網	能都町	100	13.9	0.7	28.0	4.5
2	930519	定置網	輪島	60	12.0	1.6	19.0	8.5
3	930525	定置網	能都町	74	12.3	2.0		
4	930525	定置網	能都町	100	13.0	1.7	25.7	9.7
5	930608	定置網	能都町	100	11.3	1.6	16.1	8.4
6	930910	定置網	能都町	35	8.2	0.9	5.1	1.8
7	930921	定置網	能都町	100	8.0	0.9	4.8	1.7
8	931005	定置網	能都町	10	9.3	0.3		
9	931014	定置網	能都町	30	9.2	0.9		
10	931018	定置網	能都町	12	9.8	0.8		
11	931025	定置網	能都町	16	11.3	1.6		
12	931103	定置網	能都町	4	9.9	1.3		
13	931116	定置網	能都町	19	10.0	0.8		
14	940222	定置網	能都町	60	11.4	1.5		

●魚種名 マサバ

No.	採集年月日	漁業種類	水揚港	測定尾数	肉長(cm)		体重(kg.g)	
					平均	S.D.	平均	S.D.
1	930414	定置網	能都町	53	24.8	1.1		
2	930507	定置網	能都町	49	23.4	1.5		
3	930512	定置網	能都町	100	25.5	2.6	184.8	85.0
4	930624	定置網	能都町	22	5.5	1.0		
5	930630	定置網	能都町	46	8.6	0.9		
6	930720	定置網	能都町	52	13.0	1.3		
7	930722	定置網	能都町	35	12.7	1.3		
8	930723	定置網	能都町	40	29.8	1.5		
9	930727	定置網	能都町	69	13.0	1.4		
10	930730	定置網	能都町	39	29.2	0.8		
11	930813	定置網	能都町	49	16.9	2.2		
12	930830	定置網	能都町	64	15.7	3.9		
13	930901	定置網	輪島	38	32.5	1.5		
14	930917	釣り	能都町	36	31.4	1.4		
15	931103	定置網	能都町	44	28.3	1.1		
16	931126	定置網	能都町	54	31.9	2.9		
17	931126	定置網	能都町	59	28.7	1.8		
18	931129	定置網	能都町	82	30.7	3.1		
19	931129	定置網	能都町	59	27.3	1.7		
20	940105	刺網	能都町	38	32.0	2.3		
21	940110	定置網	能都町	44	33.3	1.1		
22	940117	まき網	七尾	28	34.5	1.5	493.0	69.9
23	940207	まき網	金沢	37	24.2	0.9	151.0	20.8
24	940208	まき網	輪島	104	28.7	3.9		
25	940228	定置網	能都町	132	25.7	3.2	185.2	104.0

2. マイワシ資源等緊急調査

大内善光・白田光司・柴田 敏
浜田幸栄・木本昭紀

I 目 的

マイワシは、まき網・定置網の漁獲対象種として本県では重要な位置を占め、資源の動向が県下水産業に与える影響は大きい。本調査は平成4年度から3年計画で始まった国の委託事業で、近年資源の減少が懸念されているマイワシの今後の資源動向を評価するための基礎資料を収集することを目的とする。

II 方 法

1. マイワシ卵・稚仔魚の採集

1993年4～6月に能登半島外浦海域でノルバックネットの150m鉛直曳を行いマイワシ卵・稚仔魚の採集・査定・計数を行った。

2. 沖合分布生態調査

調査船白山丸で行ったスルメイカ釣試験操業時に、マイワシ魚群の目視調査と釣り・流し刺し網によるサンプリングを行った。また小木漁協所属の中型イカ釣漁船2隻を標本船とし、操業期間中にマイワシ魚群の目視記録の記載を依頼した。

3. 漁獲実態調査

内浦海域の定置網漁業と西海漁協所属の中型まき網漁業を対象として、漁獲統計の整備・漁獲物のサンプリング・生物測定・聞き取り調査を行った。また、定置網漁船5ヶ統を標本船として操業記録の記載を依頼した。

III 結果と考察

1. マイワシ卵・稚仔魚の採集

本報告200カイリ水域内漁業資源総合調査

の項参照

2. 沖合分布生態調査

マイワシ資源調査統緊急調査報告書（日水研）参照

3. 漁獲実態調査

マイワシ・マアジ・マサバ各種の1904年以降の石川県総水揚量（属地統計）の経年変化を図1に示す。マイワシ総水揚量は西暦1910年以降急増し、1935年に79,601トンを記録した。その後、第二次世界大戦中に急減したものの1959年まで10,000トン以上の水揚がみられた。1960年代から1970年代前半にかけては、マイワシ資源の減少とそれともなうイワシ流し刺網漁業の衰退により水揚量が落ち込み、1969年には1935年の0.04%にまで減少した。1970年代後半に入ると水揚量は急激に増加し、1977年には再び10,000トンを越え、1990年には過去最高の119,000トンを記録した。その後は減少に転じ、1991年は102,282トン、1992年は103,696トン、1993年は73,768トンで1990年の年の62%となった。

1910年頃より始まった前回のマイワシ水揚量の増大期は約25年かけてピークに達し、その後1960年頃まで50年にわたった。1970年代後半より始まった今回の増大期のピークを1990年とするならば、始まりからピークまでの期間が約15年となり、前回に比べかなり短い。また、前回の水揚量のピークから今回のピークまでの期間は55年となる。

本県でマイワシと並ぶ主要な浮魚類であるマアジは、マイワシ水揚量が最大であった

1935年より25年経過した1960年に水揚量が最大となった。さらに16年後の1976年にマサバの水揚量が最大となり、14年後の1990年にマイワシ水揚量が再び最大となっている。

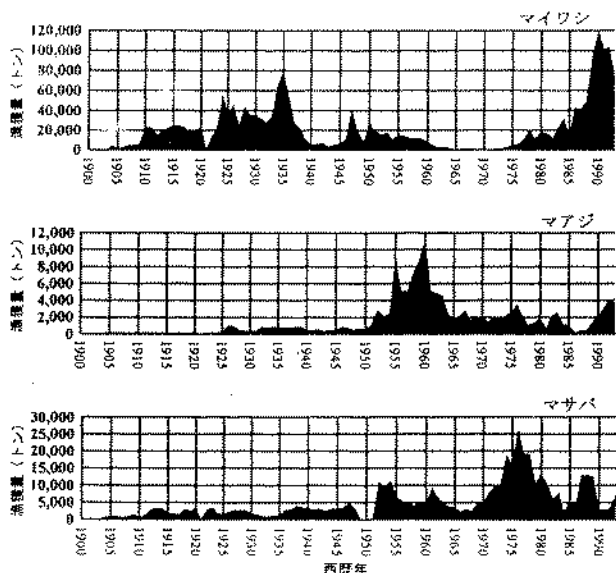


図-1 石川県におけるマイワシ・マアジ・マサバ水揚量の経年変化
(石川県農林水産統計年報)

(1) 定置網漁業 (能登半島内浦海域)

能登半島沿岸域に敷設されている定置網は富山湾に面した東岸に集中しており、この海域では周年操業が可能である。西岸では冬季の季節風の影響を受け操業期間は4月から10月の期間に限られる。定置網漁業権数は東岸で131ヶ統、西岸で10ヶ統であり、その他に共同漁業権内の小型定置網が400ヶ統余り敷設されているが正確な統数は不明である。

水試漁況収集地区である県下主要6港(西海・輪島市・蛸島・宝立町・能都町漁協、七尾市公設市場)の定置網漁業によるマイワシ水揚量は1970年代後半より急増し、1992年に過去最高の2.2万トンを記録した後、1993年は前年比6%減の2.1万トンとなった。

図3に能登内浦海域の定置網漁業で1993年4月より1994年3月に漁獲されたマイワ

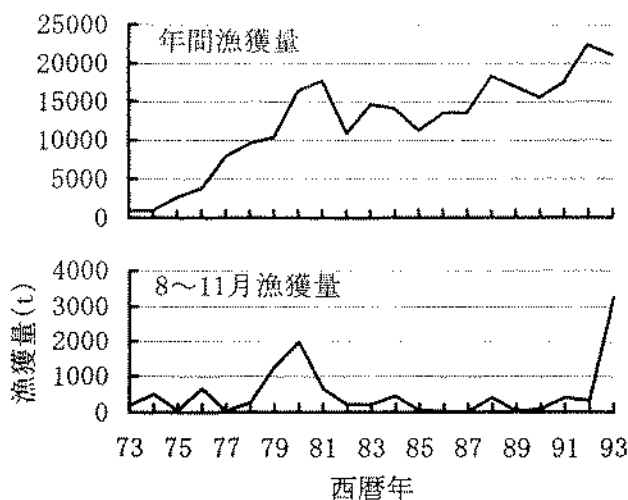


図-2 定置網漁業によるマイワシ水揚量の経年変化
(石川県下の主要6港水揚量)

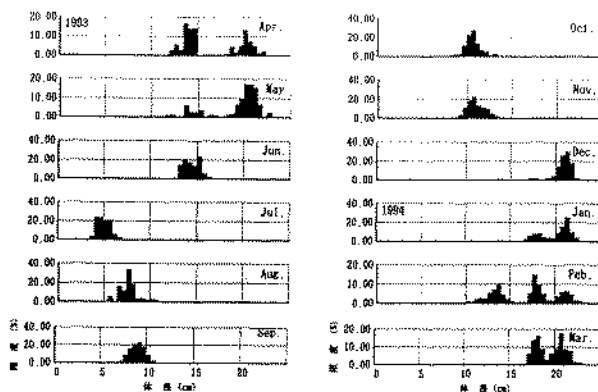


図-3 能登半島内浦海域の定置網漁業で1993年4月から1994年3月に漁獲されたマイワシの月別体長組成

シの月別体長組成を示す。大中羽イワシは12月から2月に盛漁期がみられ6月まで漁獲対象となっている。近年、冬季に漁獲されるマイワシは1987年級以前の高齢魚の占める比率が高く、体長組成は20cm前後にモードをもつ単峰型の形成であった。これに対し1993年12月から3月の漁期17.5cmにモードを持つ1993年級が加わり体長組成は2~3峰型を示した。

大中羽イワシの漁期終了後の8月から11月の期間は例年と同様に当歳魚(1993年級)が主体となっており、この期間のマイワシ水揚量は当歳魚の水揚量とみなすこと

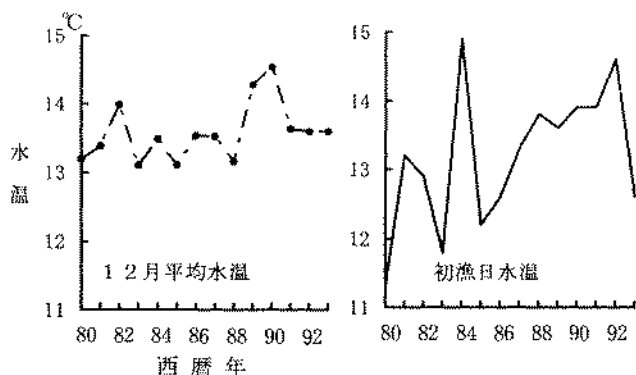


図-4 マイワシ初漁日の地先表層水温の経年変化(能都町漁協所属の定置網)

左：能都町地先の12月平均水温
右：マイワシ初漁日の同地先水温

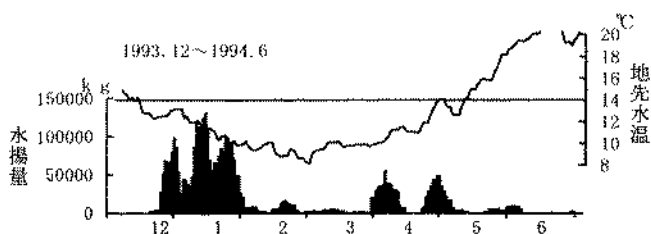


図-5 定置網の日別水揚量と地先水温の日変化(能都町漁協、1993年12月～1994年6月)

ができる。1993年のこの期間の水揚量は前年の10倍にあたる3,231トで1973年以降最大の水揚量となった。

次に、能都町漁協に水揚する定置網漁業の日別マイワシ水揚量と同地先の日別表層水温観測結果を用いて大中羽イワシの漁期と地先水温の関係を検討した。図4に1980年以降の12月地先水温の平均値とマイワシ初漁日の水温の経年変化を示す。なお、初漁日は初めて10ト以上の水揚がみられた日とし、日別漁獲量、水温は7日移動平均を施した値を用いた。12月の平均水温経年変化は概ね13℃台で推移しているが、初漁日

の水温は1980年の11.3℃から年々高くなり1992年は14.6℃となった。近年は地先水温が14℃を下回る時期に初漁日が見られていたが、1993年は12月の平均水温が前年と同じであったにもかかわらず初漁日水温が前年を2℃下回る12.6℃となり、初漁日は遅れ12月下旬からとなった。その後、1月に盛漁期となり2月に入ると水揚は急減し水温の低極期となる3月で終業となった。また、4・5月にも冬季に比べて量は少ないが再び水揚が見られている。(図5)

(2) 中型まき網(西海漁協)

石川県の中型まき網漁業は西海漁協所属の3ヶ統と輪島市漁協所属の4ヶ統により能登半島西岸を漁場として行われている。このうちマイワシ水揚量のほとんどは西海漁協の漁船によるものである。

西海漁協では1974年に八そう張網漁業が中型まき網漁業へ転換し、以後4ヶ統で操業を行ってきたが、1992年に3ヶ統となった。当初は秋サバ漁を主体としていた。マイワシの水揚量は1985年以降に増加しているが、これは他魚種を変更した結果である。マイワシの水揚量は1991年で3,303トで総水揚量の67%を占めるが、金額では5%程度である。

漁期は4月から12月であり、最も重要な対象種であるフクラギ(ブリ当歳魚)の漁期は夏以降である。フクラギ漁期前の5月から6月は主にマイワシを対象としており、この時期にマアジ・マサバ・ウルメイワシ等も漁獲されている。マイワシの終漁期はフクラギの来遊状況により左右されるが、例年6月である。

1993年5・6月に中型まき網漁業で漁獲されたマイワシの年齢別漁獲尾数を表1に

示す。中型まき網漁業で漁獲されるマイワシは例年若齢魚の出現比率が高い。1992年の年齢組成は16cmにモードを持つ1歳魚（1992年級）の体長は昨年と同じ16cmにモードを持つが、漁獲尾数は前年の35%に減少した。操業海域は概ね能登半島外浦海域の距岸20マイルから最大40マイルの海域であった。

表-1 マイワシの年齢別漁獲尾数 (1993.5~6 西海漁協中型まき網)

肉長	年 齢								計
	1	2	3	4	5	6	7	8	
15.0~15.5	0.15								0.15
15.5~16.0	0.63								0.63
16.0~16.5	0.87								0.87
16.5~17.0	0.87								0.87
17.0~17.5	0.42								0.42
17.5~18.0	0.15								0.15
18.0~18.5		0.82							0.82
18.5~19.0		0.95	0.48						1.43
19.0~19.5		0.77	0.38	0.77	1.15				3.07
19.5~20.0			0.93	0.93	1.40	1.87	0.47		5.60
20.0~20.5		0.36		1.44	0.72	0.36	0.72		3.59
20.5~21.0					0.62	0.62	0.62		1.85
21.0~21.5						0.47	0.93		1.40
21.5~22.0							0.23		0.23
22.0~22.5							0.20		0.20
22.5~23.0									0.00
23.0~23.5									0.00
23.5~24.0									0.00
合計	3.10	2.90	1.79	3.14	3.89	3.31	3.16	0.00	21.29
比率(%)	14.6	13.6	8.4	14.7	18.3	15.5	14.9	0.0	100.0

附表-1 能登半島内浦海域の定置網で漁獲されたマイワシの月別体長組成(1993.4~1994.3)

体長階級 (cm)	月											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
0.0~0.5												
0.5~1.0												
1.0~1.5												
1.5~2.0												
2.0~2.5												
2.5~3.0												
3.0~3.5												
3.5~4.0					2.94							
4.0~4.5					23.53							
4.5~5.0					23.53							
5.0~5.5					20.59							
5.5~6.0					20.59	5.32						
6.0~6.5					5.88	0.06						
6.5~7.0					2.94	16.26	0.59					
7.0~7.5						11.69	1.62					
7.5~8.0						33.88	8.63					
8.0~8.5						18.67	15.62	1.74				
8.5~9.0						3.34	21.01	2.33	0.89			
9.0~9.5						3.60	22.78	2.74	3.41			
9.5~10.0						2.18	17.98	11.86	11.25			
10.0~10.5						2.88	8.62	22.66	18.27			0.81
10.5~11.0						1.87	2.14	27.97	22.69			0.72
11.0~11.5				0.31		0.25	0.57	14.00	13.26			2.07
11.5~12.0			1.27	0.31				6.86	11.56			2.72
12.0~12.5	2.83	1.27	0.62				0.44	4.96	9.73			2.32
12.5~13.0	5.66		0.31					1.07	5.35			5.38
13.0~13.5	2.83		14.74					2.89	2.68	0.32		7.21
13.5~14.0	16.98	6.35	20.35						0.89			9.30
14.0~14.5	14.15	2.54	17.44									4.61
14.5~15.0	14.15	2.54	14.06					0.91				2.11
15.0~15.5		3.81	23.81									1.10
15.5~16.0			5.61							0.16		
16.0~16.5		1.27	2.15							0.55	0.68	
16.5~17.0		1.27	0.31							2.55	0.71	
17.0~17.5									1.96	6.26	5.05	6.25
17.5~18.0									1.96	7.78	14.87	13.54
18.0~18.5	0.78	1.37								8.53	9.95	16.15
18.5~19.0	4.78	1.86							0.11	4.16	4.93	8.85
19.0~19.5	1.77	6.64							2.00	3.48	1.49	2.60
19.5~20.0	5.23	9.87							4.01	3.31	1.35	6.25
20.0~20.5	13.38	16.91							14.04	8.73	3.58	8.85
20.5~21.0	7.71	17.42							25.97	15.91	5.90	17.71
21.0~21.5	5.04	15.74							29.97	25.09	6.07	8.85
21.5~22.0	1.64	6.94							17.87	9.48	4.55	7.81
22.0~22.5		2.46	0.40						2.07	3.66	1.28	1.56
22.5~23.0	0.60	2.54							0.04		1.09	1.04
23.0~23.5										0.04		
23.5~24.0												
24.0~24.5												0.16
24.5~25.0												

3. スルメイカ漁業調査

大内善光・白田光司・柴田 敏
浜田幸栄・木本昭紀

I 目 的

本調査は本県沖合漁業の主力であるイカ釣り漁業の合理的操業確保のため、日本海及び黄海において漁獲試験を中心とした調査を実施し、操業船に対して漁況の通報と指導を行う。

II 調査の方法

1. 日本海及び黄海における漁場形成調査

1993年7月1日から11月14日まで、調査船白山丸（総トン数189.52ト）において第1～6次は日本海、第7次は黄海の漁場調査を実施した。

使用した漁具はダブルの自動イカ釣り機7×2台、船首側にハロゲン灯5kw×16個及び船尾側に白熱灯5kw×26個（計42個）、テグスに針を約90cm間隔で20本結び、操業は釣具の水深を随時調整しながら行った。

2. 標識放流調査

1993年8月4日から10月23日まで9回にわたり、延べ11,500尾にアンカー型のタグを鰭部に装着して標識放流を行った。

3. 県内主要港における水揚量調査

県内主要港において、生鮮スルメイカと冷凍スルメイカの水揚（隻数・水揚量）調査を行った。

III 結果及び考察（概要）

1. 日本海及び黄海における漁場形成調査

1993年の日本海における1～6次の漁場調査では、47の操業点で219,140尾を漁獲し、CPUE（釣機1台1時間当たりの漁獲尾数。以下同じ。）は、39.9尾と昨年の37.1尾を上回り、資源の回復傾向がみられた（図-1、2・表-1）。

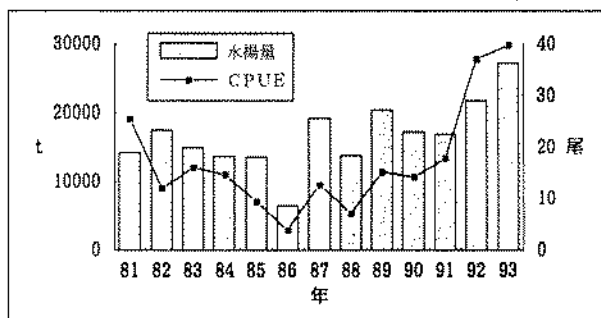


図-1 白山丸のCPUEの経年変化及び
県内主要港冷凍スルメイカ水揚量

また、黄海における7次の漁場調査では、7の操業点で1,874尾を漁獲し、CPUEは2.1尾と昨年の4.7尾及び一昨年の2.3尾を下回り低調であった。

なお、この調査結果の概要については、各次操業終了毎に「スルメイカ情報」として発行し、県下の関係漁業協同組合及び関係機関に送付した。結果の概要は次のとおりである（図-2）。

(1) 1次調査操業：共同運航（7月1日～7月6日）

漁場一斉調査の結果、スルメイカは50操業点全てで漁獲され、広く分布がみられた。なお、CPUEが20尾以上を示す高密度域は、大和堆南西～北方～北東海域、沿海州北部～南部沖合でみられたものの、日本海北部沿岸～北海道沿岸域では低調であった。

また、7月の海洋観測では、能登半島北部海域は6月に引き続き広い暖水域に覆われており、隠岐諸島北西と佐渡島近海に冷水がみられた。

(2) 2次調査操業：（7月12日～7月21日）

スルメイカは10操業点全てで漁獲され、外

表-1 1993年に白山丸で行った試験操業結果

調査 No	月日	操業時間	時間	位置	表面 水温	50m 水温	月齢	天候	釣獲 尾数	CPUE	体長 範囲	モ ド	性比 (%)	雌交換 (%)	雄成熟 (%)
1次	07.01	22:00-04:30	6.50	N36-37.3 E135-55.8	20.1	16.14	11.0	C 3	2,094	23.01	12.1-26.0	20	42	4	16
	07.02	19:30-04:30	9.00	N38-00.0 E135-44.5	19.6	11.18	12.0	R-	2,373	18.83	15.1-25.0	19	50	0	18
	07.03	19:30-04:30	9.00	N39-29.9 E135-45.0	18.4	8.62	13.0	BC0	683	5.42	16.1-28.0	19-22	38	0	2
	07.04	19:30-04:00	8.50	N40-20.3 E135-45.0	20.0	4.79	14.0	BC3	430	3.61	16.1-27.0	22	40	0	2
	07.05	19:30-24:00	4.50	N38-49.5 E136-12.7	20.3	15.35	○15.0	BC8	747	11.86	15.1-27.0	20	40	16	4
2次	07.12	20:30-04:00	6.50	N38-02.6 E137-22.4	21.5	16.24	22.0	O 9	1,405	15.44	17.1-25.0	21	56	8	8
	07.13	19:30-04:30	9.00	N39-44.6 E134-53.7	20.6	4.98	23.0	O10	771	6.12	18.1-29.0	23	46	4	8
	07.14	19:30-04:30	9.00	N39-44.1 E135-00.9	19.1	4.57	▼24.0	O10	594	6.60	18.1-28.0	23			
	07.15	19:30-04:30	9.00	N39-59.7 E136-39.9	19.1	10.71	25.0	O10	1,512	12.00	17.1-27.0	22	42	2	0
	07.16	19:30-04:30	9.00	N40-25.0 E137-23.2	18.4	3.86	26.0	BC4	4,003	31.77	16.1-27.0	22			
	07.17	19:30-04:30	9.00	N40-25.9 E137-26.3	18.2	3.55	27.0	O 8	866	6.87	18.1-27.0	23			
	07.18	19:30-04:30	9.00	N41-32.8 E137-25.8	17.8	5.69	28.0	O10	2,852	22.63	18.1-26.0	23	52	6	4
	07.19	19:30-04:30	9.00	N41-36.5 E137-16.3	17.7	4.57	●29.0	O10	2,813	22.33	17.1-27.0	22-23			
	07.20	19:30-04:30	9.00	N41-55.9 E137-51.3	18.1	4.65	0.6	O10	3,851	28.42	19.1-26.0	22-24			
	07.21	19:30-04:00	8.50	N41-58.3 E138-04.4	17.9	4.26	1.6	BC2	2,603	21.87	17.1-27.0	23	52	4	4
3次	08.04	19:00-04:00	9.00	N41-36.8 E137-32.8	16.6	4.09	15.6	BC3	4,171	33.10	17.1-27.0	20	35	18	10
	08.05	19:00-04:00	9.00	N43-15.5 E138-16.1	19.0	5.99	16.6	BC3	4,872	38.67	19.1-26.0	21	38	21	10
	08.06	19:00-04:00	9.00	N43-38.4 E138-20.5	19.4	5.60	17.6	BC3	8,194	69.74	17.1-26.0	21			
	08.07	19:00-04:00	9.00	N44-07.3 E139-01.0	19.3	10.67	18.6	BC2	3,118	24.75	17.1-30.0	23	46	9	18
	08.08	19:45-04:00	8.25	N41-55.1 E138-11.2	17.9	3.87	19.6	BC2	1,203	10.42	18.1-28.0	24	50	40	12
4次	08.21	19:00-01:30	6.50	N39-54.3 E135-08.3	19.3	3.55	3.3	R10	10,014	166.90	21.1-31.0	25	48	33	42
	08.22	19:00-01:15	6.25	N39-49.5 E134-49.3	19.8	6.87	4.3	O10	8,018	144.47	20.1-30.0	24			
	08.23	19:00-01:30	5.75	N40-36.3 E136-36.0	19.3	6.17	5.3	C 6	8,144	149.43	20.1-31.0	25	44	36	29
	08.24	19:00-02:30	6.75	N41-51.3 E137-38.7	19.1	4.24	6.3	B 1	13,742	241.09	18.1-28.0	22	50	24	12
	08.25	19:00-02:30	7.50	N43-37.6 E138-29.1	18.8	7.68	▲7.3	F-	8,380	126.97	17.1-29.0	23	58	21	29
	08.26	19:00-03:15	8.25	N44-00.8 E138-44.5	18.9	7.85	8.3	O10	11,534	121.41	19.1-28.0	23			
	08.30	20:00-04:00	7.50	N42-37.4 E138-13.9	19.1	7.58	12.3	BC4	1,144	10.90	18.1-29.0	22	40	30	7
5次	09.09	18:30-05:00	10.50	N39-31.6 E134-20.2	20.3	14.79	▼22.3	O10	2,283	15.53	21.1-30.0	25	68	62	63
	09.10	18:30-04:00	9.50	N40-00.1 E135-04.0	18.4	3.34	23.3	B 3	7,084	54.08	21.1-30.0	24-25			
	09.11	18:30-03:30	9.00	N39-51.2 E135-02.7	18.7	4.89	24.3	BC2	8,956	73.41	20.1-30.0	25	66	73	71
	09.12	18:30-05:00	10.50	N40-32.0 E136-52.2	19.8	8.51	25.3	BC3	2,299	15.64	20.1-30.0	23	48	71	46
	09.13	18:30-05:00	10.50	N41-52.2 E137-42.7	16.2	5.13	26.3	BC2	4,729	32.17	20.1-28.0	23	56	46	9
	09.14	18:30-05:00	10.50	N42-26.8 E137-28.4	18.4	5.13	27.3	B 1	4,872	33.14	19.1-30.0	24			
	09.15	18:30-05:00	10.50	N43-09.4 E138-05.8	18.2	6.57	28.3	O10	2,023	13.76	21.1-31.0	26	66	73	71
	09.16	18:30-03:30	9.00	N43-48.5 E138-30.0	18.1	7.12	●29.3	B 0	9,250	75.82	18.1-29.0	24	58	10	43
	09.17	18:30-02:30	8.00	N42-45.3 E138-05.0	17.8	5.93	1.0	F-	10,374	111.55	19.1-31.0	22	48	13	23
	09.18	18:30-05:00	10.50	N42-20.0 E138-01.3	16.5	5.59	2.0	BC5	6,326	43.03	19.1-27.0	22			
6次	10.13	18:00-20:45	2.75	N37-53.8 E137-20.8	20.4	19.19	27.0	C-	139	3.61	12.1-26.0	22	34	35	36
	10.14	17:30-05:30	12.00	N40-33.5 E137-21.9	17.4	8.60	28.0	C 5	4,933	29.36	20.1-27.0	23	58	55	48
	10.15	18:00-03:30	9.50	N40-29.8 E137-30.6	17.6	9.40	●29.0	B-	7,422	57.09	20.1-29.0	24			
	10.16	17:30-03:15	9.75	N41-58.7 E137-47.8	14.5	4.57	0.6	BC2	7,138	54.08	20.1-29.0	23	48	42	23
	10.17	17:30-02:45	9.25	N42-02.3 E137-45.5	14.3	5.14	1.6	C 5	5,258	41.08	20.1-29.0	24			
	10.18	17:30-05:00	11.50	N41-57.0 E137-45.0	14.0	5.36	2.6	BC3	5,502	34.17	20.1-29.0	23			
	10.19	18:00-01:45	7.25	N41-00.2 E136-46.5	13.9	5.92	3.6	B-	7,752	87.59	20.1-29.0	23-24	42	33	52
	10.20	18:00-05:30	11.50	N40-06.1 E135-17.8	16.1	4.37	4.6	R-	3,205	19.91	19.1-30.0	23	50	80	56
	10.21	17:30-05:30	11.25	N39-15.3 E134-14.5	18.7	16.07	5.6	B 1	5,751	37.34	20.1-28.0	24	72	53	64
	10.22	17:30-05:30	12.00	N38-58.1 E135-23.5	17.6	11.03	▲6.6	C 4	3,983	23.71	21.1-30.0	24	62	58	95
7次	11.09	18:00-06:00	12.00	N37-02.1 E123-53.7	15.4	8.51	24.5	O 9	275	1.64	11.1-32.0	21	48	46	31
	11.10	18:00-21:00	3.00	N37-30.0 E123-49.8	14.3	8.41	25.6	O 9	49	1.17	13.1-31.0	26			
	11.10	22:30-06:00	7.50	N37-17.0 E123-51.5	15.1	8.51	25.6	C-	279	2.66	11.1-32.0	25			
	11.11	18:00-06:00	12.00	N37-42.3 E123-22.6	14.5	8.80	26.6	C 6	569	3.39	15.1-32.0	27	54	85	43
	11.12	18:00-06:00	12.00	N36-57.8 E123-21.4	15.2	8.64	27.6	R-	147	0.88	12.1-32.0	20	44	41	25
	11.13	18:00-06:00	12.00	N37-07.5 E123-46.9	14.8	8.60	28.6	O10	125	1.52	14.1-30.0	26			
	11.14	18:00-06:00	12.00	N36-48.4 E124-18.6	15.2	9.25	●0.2	BC4	430	2.61	12.1-32.0	26	30	13	23

注) 月齢: ●朔 ▲上弦 ○望 ▼下弦
天候: B快晴 BC晴 C曇 O全天曇 R雨 F霧 CPUE: 釣り機一台1時間当たりの漁獲尾数
数字震量(1~10)

套長は22～24cmのものが中心で、C P U Eが20尾以上を示す高密度域は、男鹿半島西方～渡島半島西方沖合でみられた。また、外套長は大和堆北方では23cmが主体であり、渡島半島西方では、22cmが主体であった。

なお、大和堆周辺～渡島半島西方沖合における成熟雄及び交接雌の割合は、いずれも10%未満の未熟群が主体であり、今後は水温の昇温に伴って北上傾向が強まると考えられた。

(3) 3次調査操業：(8月4日～8月8日)

白山丸と東奥丸(青森水試)の調査の結果、スルメイカは10操業点全てで漁獲され、外套長は20～24cmのものが中心で、C P U Eが20尾以上を示す高密度域は、渡島半島西方～積丹半島北西でみられた。また、外套長は渡島半島西方沖合では、21cmが主体であり、積丹半島西方沖合では23cmが主体であった。

なお、渡島半島西方～積丹半島西方沖合における成熟雄の割合は10%以下、交接雌の割合も20%前後と成熟群の割合が昨年・一昨年よりも低く、今後も北上群が主体になると考えられた。

(4) 4次調査操業：共同運航(8月21日～8月30日)

スルメイカは7操業点全てで漁獲され、外套長は22～25cmのものが中心で、C P U Eが50尾以上を示す濃密度域は、大和堆北方～積丹半島北西の200海里ライン沿いの沖合でみられた。

また、外套長は大和堆北方～北東沖合では、25cmが主体であり、渡島半島西方～積丹半島北西沖合では23cmが主体で昨年並みの大きさであった。

なお、渡島半島西方～積丹半島北西沖合における成熟雄及び交接雌の割合は、30%以下

と成熟群の割合が一昨年よりも低く、南下開始時期は昨年並みの9月中旬～下旬になると考えられた。また、大和堆北方～北東の海域は水温の極前線(収斂帯)もみられるため、今後は南下群が加わって好漁を呈するものと考えられた。

(5) 5次調査操業：(9月9日～9月18日)

スルメイカは10操業点全てで漁獲され、外套長は22～26cmのものが中心で、C P U Eが50尾以上を示す濃密度域は、大和堆北方・渡島半島北西～積丹半島北西の沖合でみられた。また、外套長は大和堆周辺域では26～27cmが主体であり、渡島半島西方～積丹半島北西沖合では、23～25cmが主体で昨年並みの大きさであった。

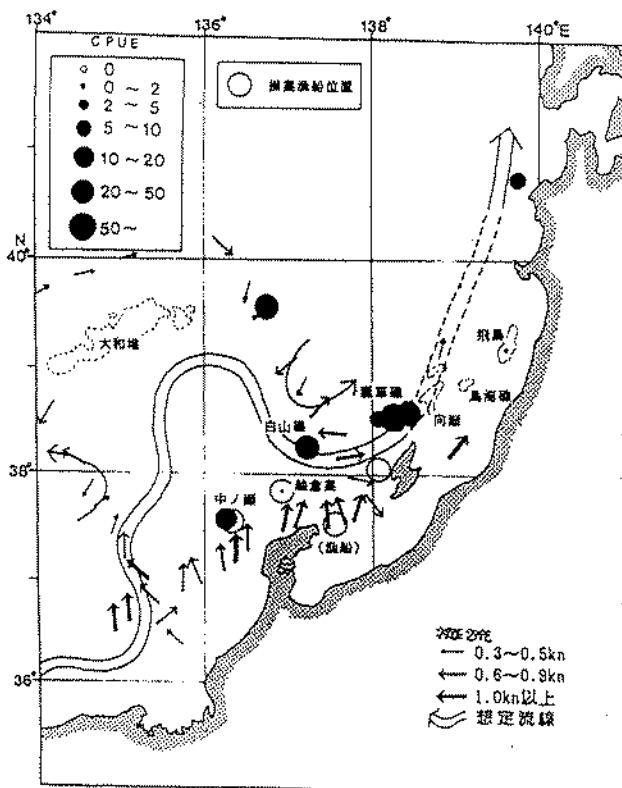
なお、大和堆周辺域における成熟雄の割合は50～70%、また、交接雌の割合は60～70%と成熟群の割合が高くなっており、これらの成熟群を主体に南下傾向も強まるものと考えられた。

(6) 6次調査操業：(10月13日～10月22日)

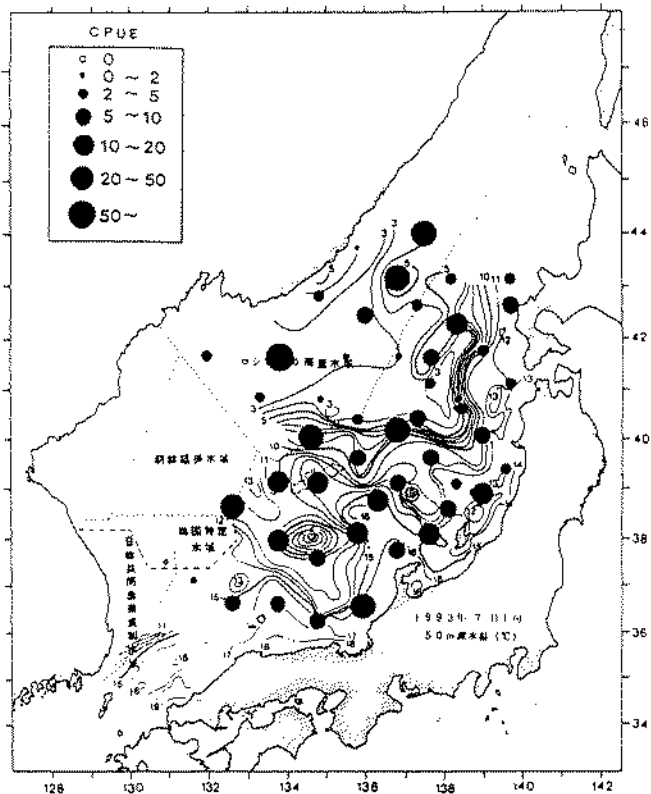
スルメイカは10操業点全てで漁獲され、外套長は23～25cmのものが中心で、C P U Eが50尾以上を示す濃密度域は、男鹿半島西方～渡島半島西方沖合でみられ、大和堆西側でも37尾を示した。また、外套長は男鹿半島西方～渡島半島西方沖合では23～24cmが主体であり、大和堆周辺域では24～25cmが主体で昨年よりも1cm程小型であった。

なお、白山丸の日本海におけるC P U Eの経年変化は近年では最高の値を示した昨年の37.1尾を上回って39.9尾を示し、安定した資源状態にあると考えられた。また、標識放流魚は隠岐諸島北方～見島周辺～対馬東側で再捕されており、今後もこの南下傾向は続くものと考えられた。

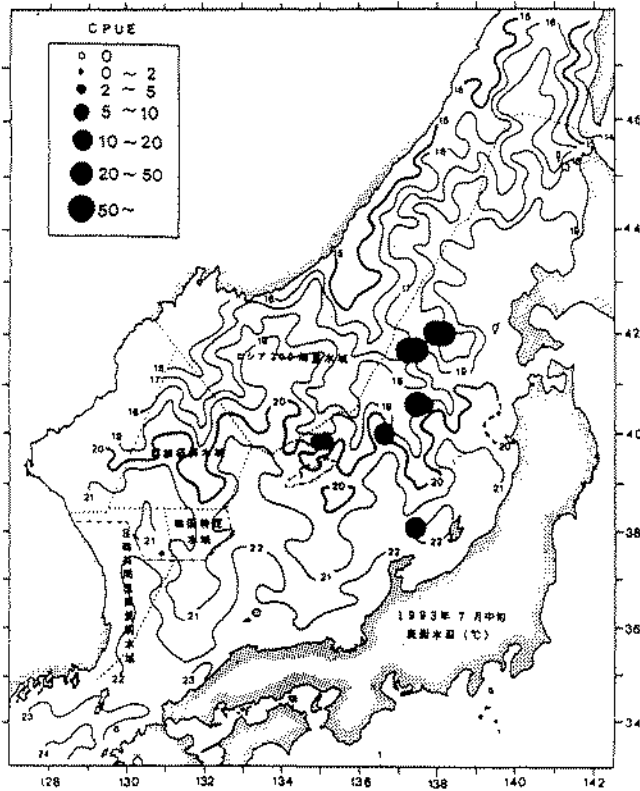
5月中旬（本県沖合）



1次調査（共同運航）



2次調査



3次調査

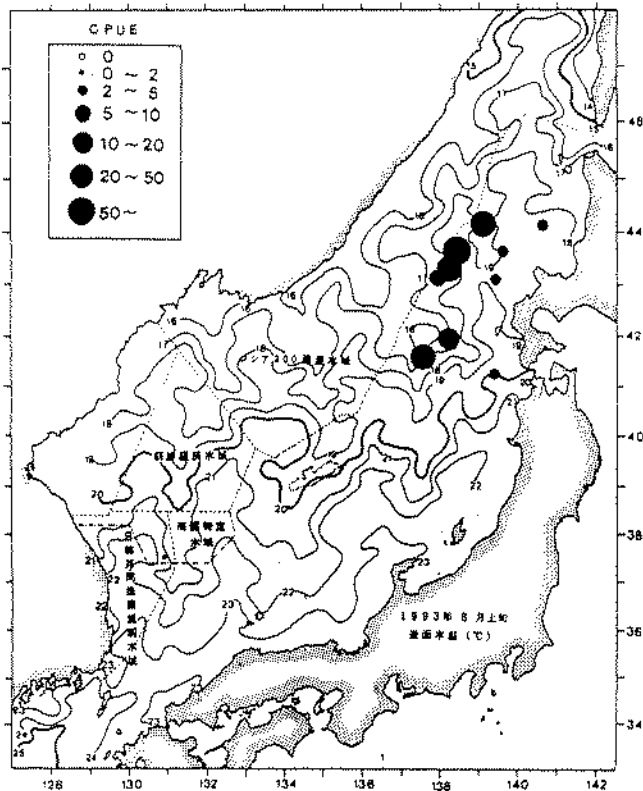
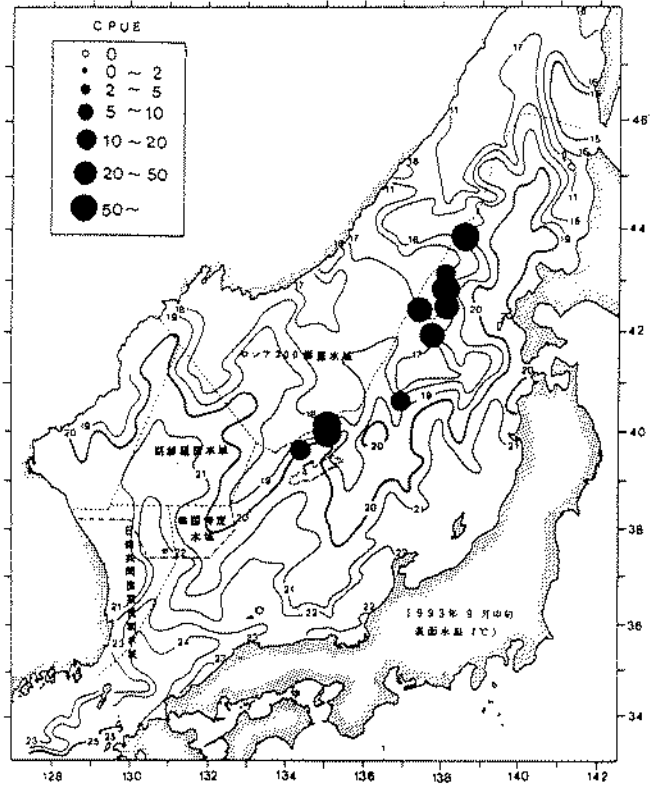
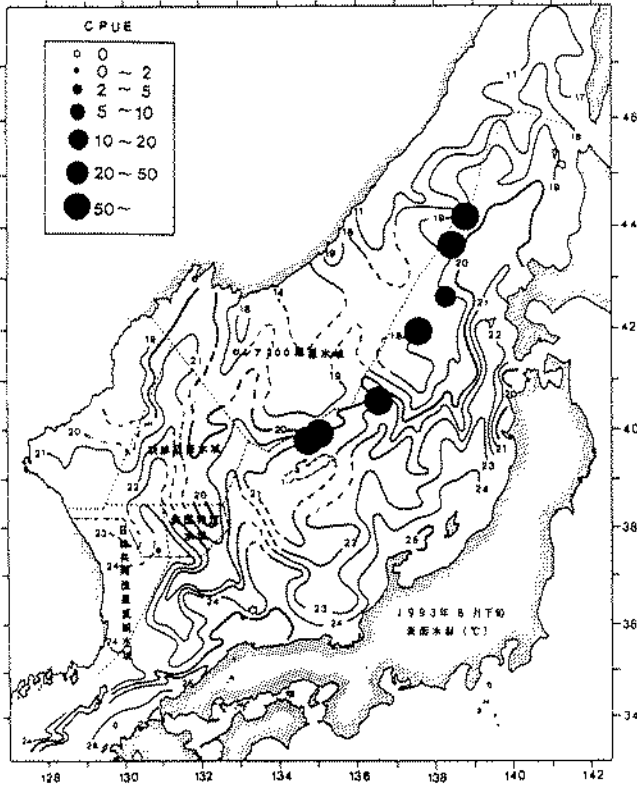


図-2-1 釣機1台1時間当たりの漁獲尾数及び表面又は50m深水温分

注) 5月中旬：本県沖合における操業漁船位置及び海流（流線）

4次調査

5次調査



6次調査

7次調査(黄海調査)

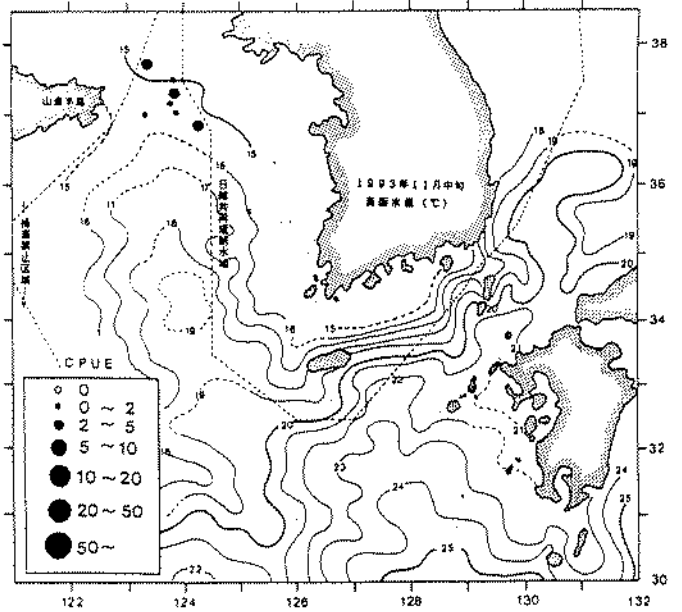
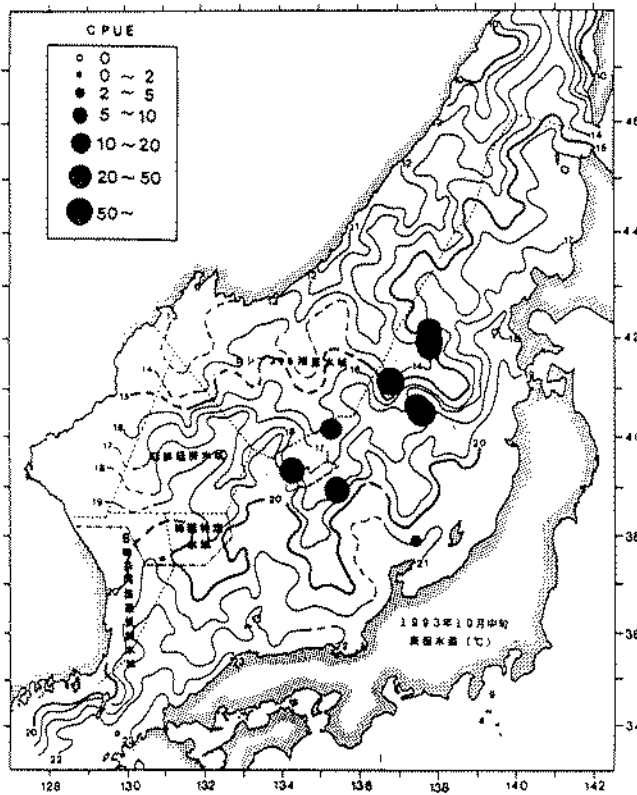


図-2-2 釣機1台1時間当たりの漁獲尾数及び表面又は50m深水温分布

(7) 7次調査操業：(11月9日～11月14日)

黄海におけるスルメイカは7操業点全てで漁獲されたものの、CPU Eは0.88～3.99尾を示して、全体では2.1尾と昨年の4.7尾及び一昨年の2.3尾を下回り低調であった。また、外套長は山東半島北東ではモードが22・28cmと二峰型を示し、規制水域側ではモードが、17・22・27cmと三峰型を示した。

なお、当該海域の水温及び塩分は平年並みであったが、例年みられるカタクチイワシの魚探反応は一度もみられなかった。

2. 標識放流調査

8月上旬～10月下旬にかけて延べ9回(11,500尾)に亘り、主にスルメイカ群の南下移動状況を把握するために、大和堆南側～積丹半島北西沖の200海里ライン沿いに標識放流を行った(表-2)。

これまでの調査では、大和堆周辺から舌状に張り出した若狭冷水や島根冷水に沿って南下する傾向がみられ、一昨年は島根冷水が強いために島根半島に向って南下し、昨年は若狭冷水が強いために丹後半島に向って南下し、今年は9月に島根半島と丹後半島の沖合中間沿いに南下傾向がみられ、その後、島根半島と丹後半島の沖合に暖水が拡がり沖合に南下する傾向がみられた(図-3)。

なお、8月上旬～下旬にかけて延べ3回(3,000尾)にわたって、標識放流したスルメイ

カ群が、北海道西～北西沖での再捕がみられなかったのは、北上群を追いかけて操業していた漁船が、小型船を主体として津軽海峡東側～下北半島(大畑・白糠)～八戸沖の漁場に集中して北海道西～北西沖での操業を手控えたためと考えられる。

3. 県内主要港における水揚量調査

(1) 1993年における生鮮イカ(金沢・南浦・輪島・蛸島・小木・宇出津港)の漁獲量は5,545トンと、過去5年平均の6,913トンの80.17%であった(表-3)。

水揚量の低調要因として、漁期始めには魚価の低迷から出漁隻数が手控えられたことや金沢港を根拠とした長崎県船が兵庫県沖の漁場形成により入港隻数が減少したことなどが考えられる。

なお、CPU E(1隻当たりの漁獲尾数)は、918kgと、過去5年平均の127.86%であった(図-4)。

(2) 1993年における冷凍イカ(小木港)の漁獲量は27,300トンと、過去5年平均の150.9%であり、昨年より5,510トンも上回ったのは、昨年の北海道道東沖の漁獲が釧路・函館に水揚げされたのに対して、今年は道東沖の漁場も形成されずに大和堆周辺を中心とした操業となったことなどが考えられる。(表-3)。

なお、CPU Eは59.9トンと、過去5年平均の159.6%であった(図-5)。

表-2 スルメイカの標識放流実施状況

記号	標識番号	放流日	放流位置		放流尾数	再捕尾数	再捕率 %	外套長組成 (cm)	モード (cm)	性比 %	交接雌 %	成熟雌 %
			北緯 (N)	東経 (E)								
A	石G 0-999	930804	41.36.9N	137.34.1E	1000	14	1.4	18-28	21	35	18	10
B	石H 0-999	930822	39.53.3N	135.10.4E	1000	6	0.6	20-29	25	48	33	42
C	石J 0-999	930824	40.34.3N	136.35.5E	1000	22	2.2	20-29	25	44	36	29
D	石K/R 0-999	930911	39.51.3N	135.02.7E	2000	22	1.1	22-30	26/27	66	73	71
E	石L/S 0-499	930916	43.50.2N	138.32.0E	1000	16	1.6	21-27	24	58	10	43
F	石M/T 0-999	930917	42.45.5N	138.04.6E	2000	9	0.5	21-26	23/24	48	13	23
G	石L/S 500-999	931020	40.58.9N	136.50.6E	2000	24	1.2	21-28	23/24	42	33	52
H	石O/V 0-499	931021	39.17.4N	134.16.4E	1000	3	0.3	22-29	24	72	53	64
I	石V 500-999	931023	38.54.1N	135.25.6E	500	3	0.6	23-29	24/25	62	58	95

IV 要 約

以上を要約すると以下のようなになる。

1. 日本海におけるスルメイカ資源は回復傾向がみられる。
2. 黄海におけるスルメイカ資源は低調である。
3. 日本海におけるスルメイカの南下移動は、島根冷水及び若狭冷水の影響を受けているようにみられる。
4. 生鮮イカの水揚量は、入港隻数の減少に伴って減ったものの、冷凍イカの水揚量は大和堆漁場を中心とした水揚げに伴い増加した。

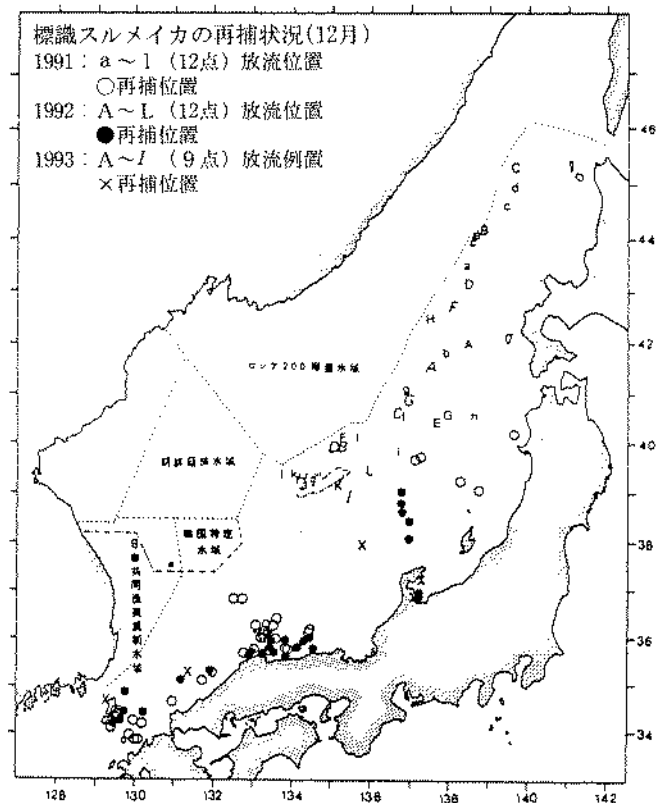
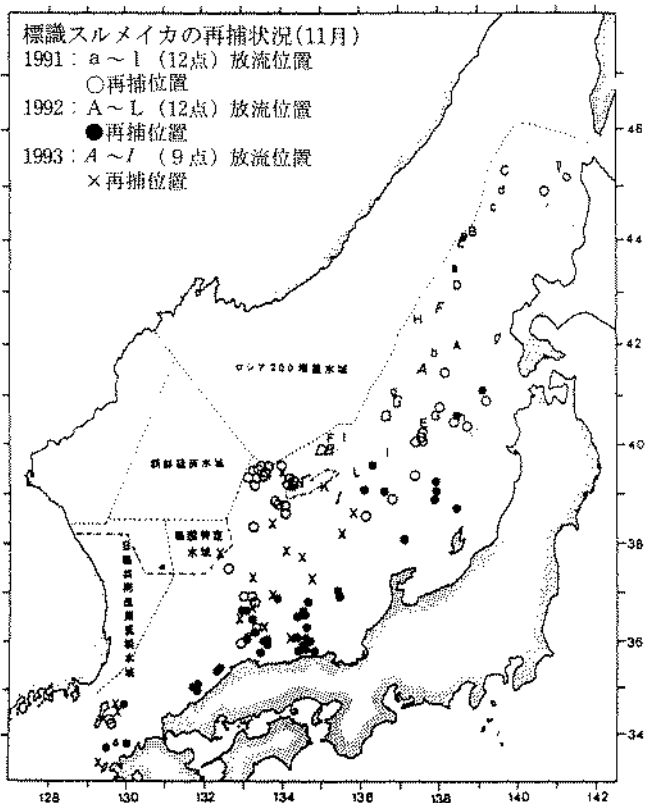
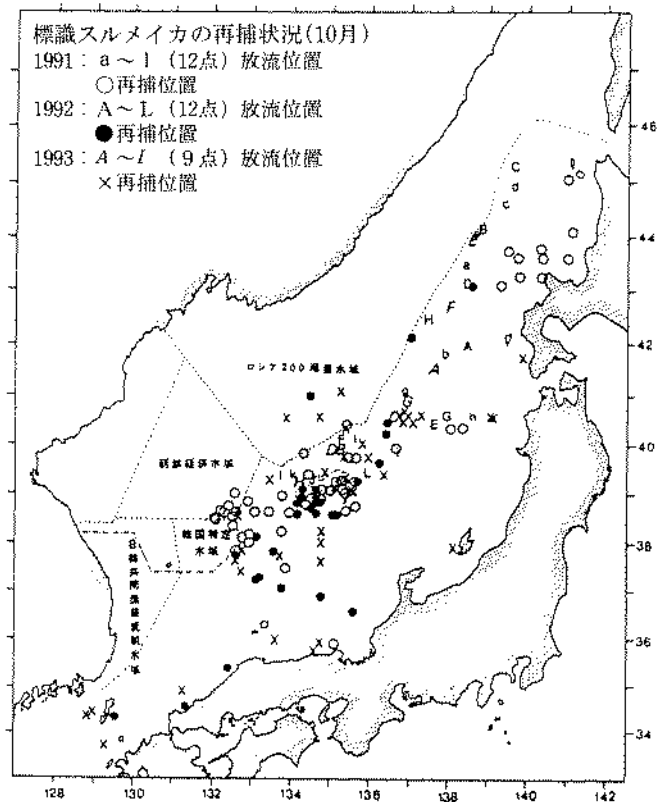
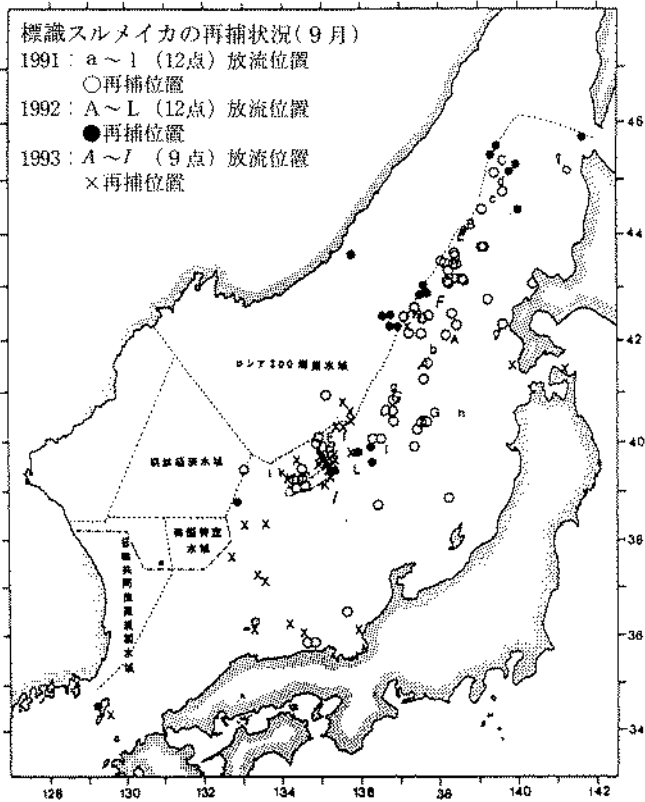


図-3 標識スルメイカの月別再捕状況

表-3 県内主要港における生鮮・冷凍イカ水揚書

単位：t. 漁獲量-t, CPUE-kg

年	生鮮漁獲量	生鮮CPUE	冷凍漁獲量	冷凍CPUE
1988	6,462	440	13,885	24,975
1989	7,058	668	20,453	29,858
1990	6,060	771	17,372	29,746
1991	6,295	747	16,931	46,643
1992	8,692	962	21,790	56,304
1993	5,543	918	27,300	59,869
過去5年平均	6,913	718	18,086	37,505

CPUE：1隻1航海当たりの漁獲量

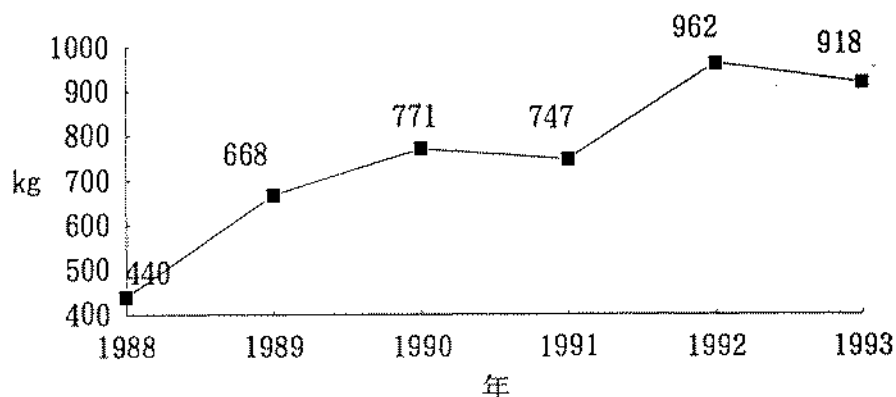


図-4 県内主要港における1隻当たりの生鮮スルメイカ水揚量

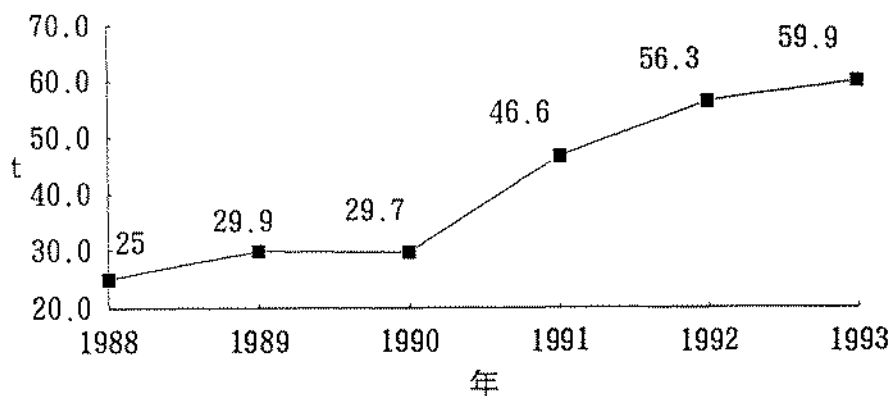
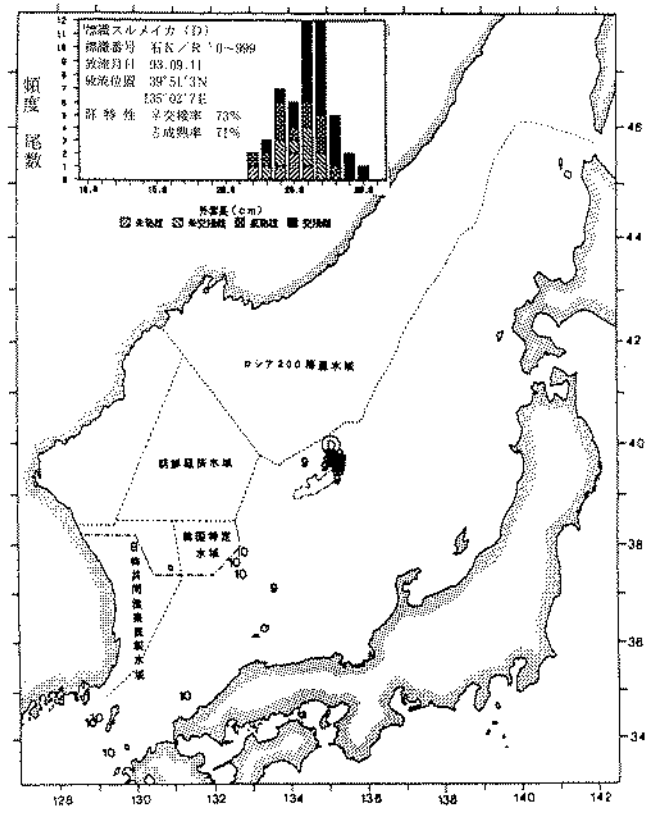
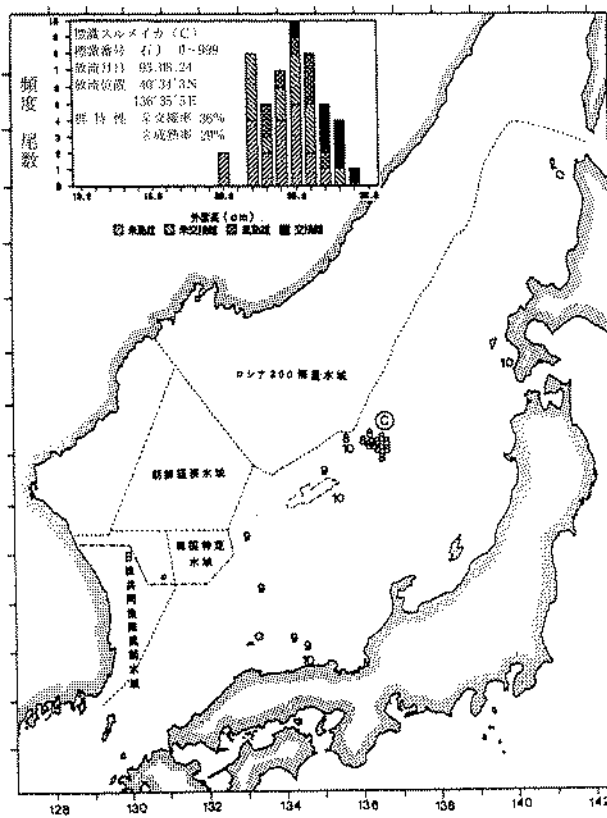
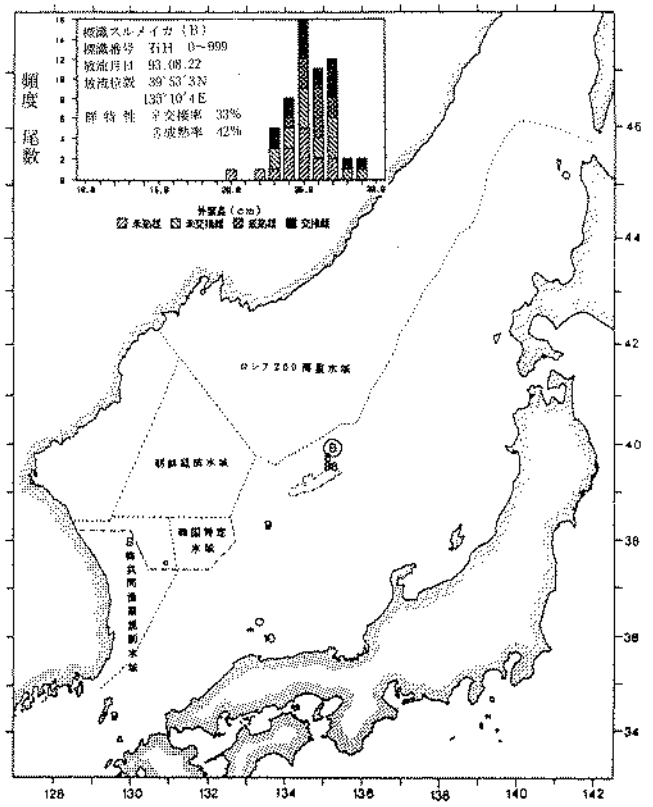
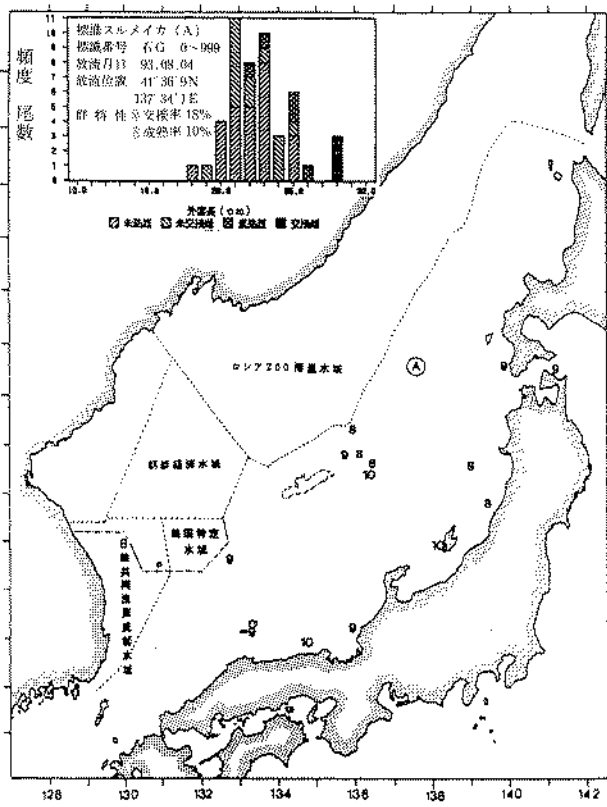


図-5 県内主要港における1隻当たりの冷凍スルメイカ水揚量

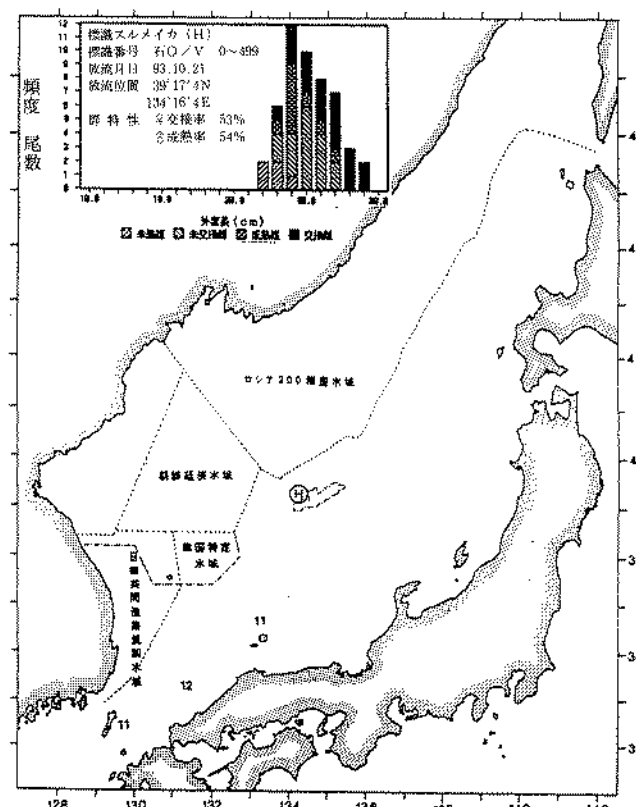
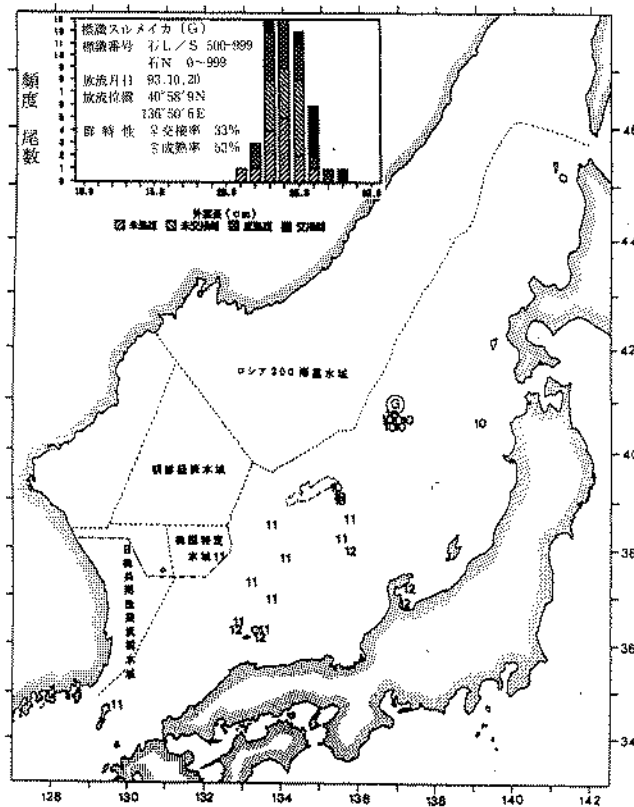
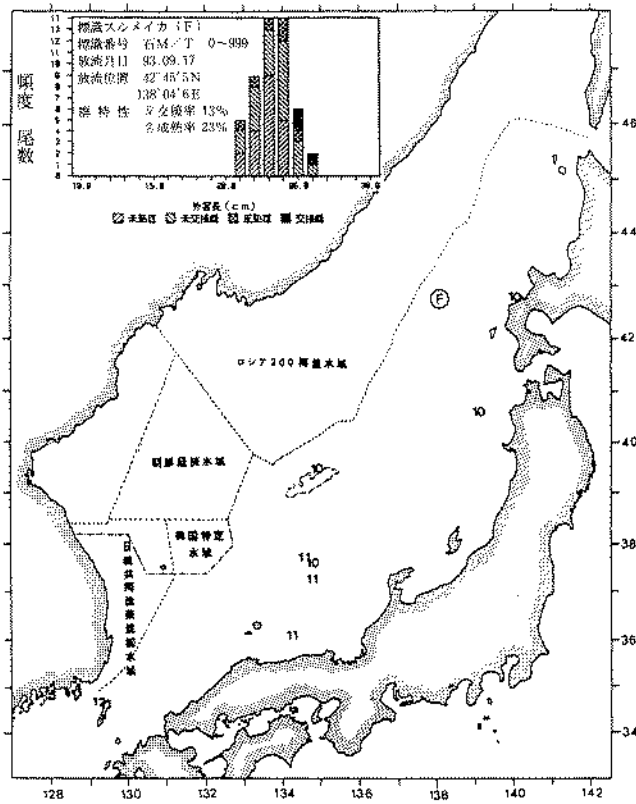
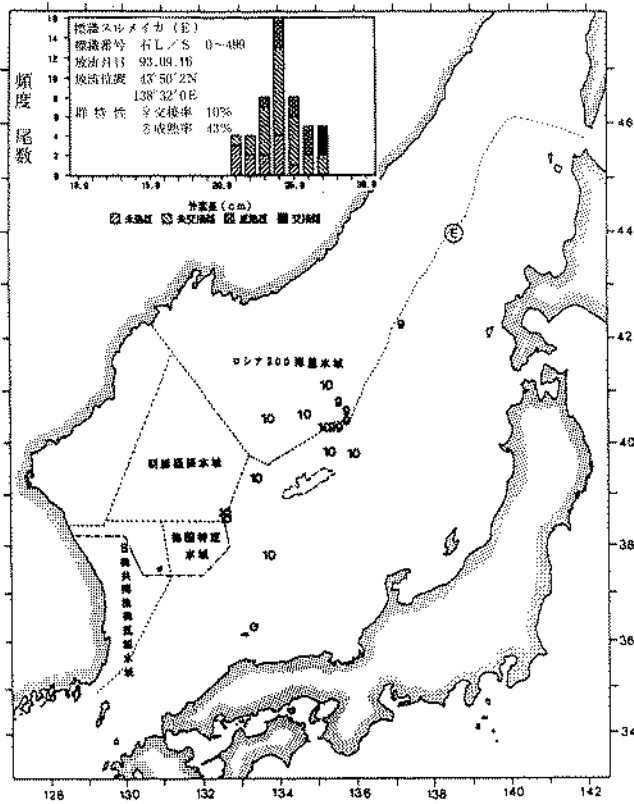
付表一 1 各放流点における標識スルメイカ再揚状況一覽

NO. A			NO. B			NO. C			NO. D			NO. E		
標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	
No.	再捕月日	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	
No.	再捕月日	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	
1	930823	39.38N	39.41N	39.41N	39.41N	39.41N	39.41N	39.41N	39.41N	39.41N	39.41N	39.41N	39.41N	
2	930824	39.12N	39.33N	39.33N	39.33N	39.33N	39.33N	39.33N	39.33N	39.33N	39.33N	39.33N	39.33N	
3	930825	39.43N	39.35N	39.35N	39.35N	39.35N	39.35N	39.35N	39.35N	39.35N	39.35N	39.35N	39.35N	
4	930826	36.46N	34.24N	34.24N	34.24N	34.24N	34.24N	34.24N	34.24N	34.24N	34.24N	34.24N	34.24N	
5	930831	40.16N	38.56E	38.56E	38.56E	38.56E	38.56E	38.56E	38.56E	38.56E	38.56E	38.56E	38.56E	
6	930831	41.34N	35.55N	35.55N	35.55N	35.55N	35.55N	35.55N	35.55N	35.55N	35.55N	35.55N	35.55N	
7	930838	37.35N	32.49E	32.49E	32.49E	32.49E	32.49E	32.49E	32.49E	32.49E	32.49E	32.49E	32.49E	
8	930831	39.47N	35.49E	35.49E	35.49E	35.49E	35.49E	35.49E	35.49E	35.49E	35.49E	35.49E	35.49E	
9	930819	36.06N	35.54E	35.54E	35.54E	35.54E	35.54E	35.54E	35.54E	35.54E	35.54E	35.54E	35.54E	
10	930827	36.15N	33.28E	33.28E	33.28E	33.28E	33.28E	33.28E	33.28E	33.28E	33.28E	33.28E	33.28E	
11	930830	41.31N	41.10E	41.10E	41.10E	41.10E	41.10E	41.10E	41.10E	41.10E	41.10E	41.10E	41.10E	
12	931008	39.25N	36.23E	36.23E	36.23E	36.23E	36.23E	36.23E	36.23E	36.23E	36.23E	36.23E	36.23E	
13	931012	37.37N	33.06E	33.06E	33.06E	33.06E	33.06E	33.06E	33.06E	33.06E	33.06E	33.06E	33.06E	
14	931012	35.55N	34.41E	34.41E	34.41E	34.41E	34.41E	34.41E	34.41E	34.41E	34.41E	34.41E	34.41E	
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														

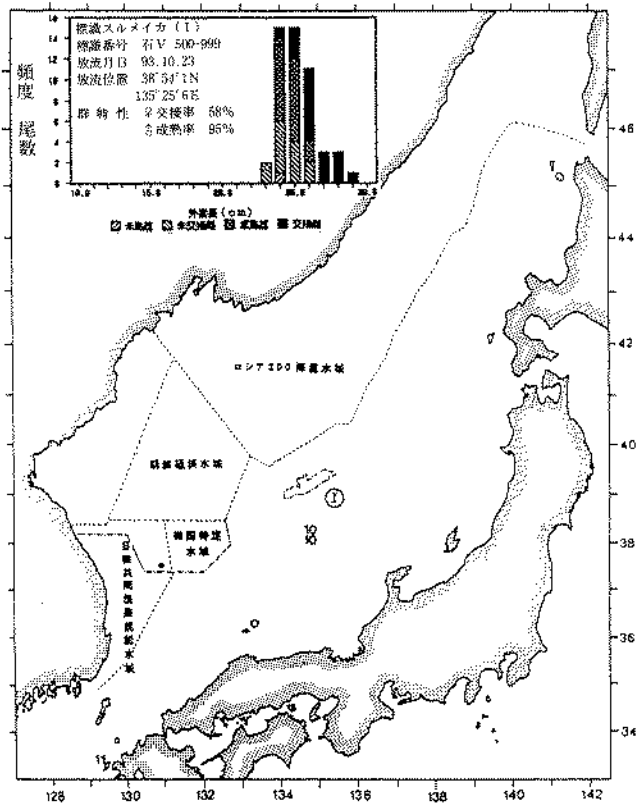
NO. F			NO. G			NO. H			NO. I			NO. J		
標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	標識放流 放流月日 放流位置 標識番号 群特性 交差確 成熟確	
No.	再捕月日	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	
No.	再捕月日	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	再捕位置	
1	931001	39.25N	34.59E	34.59E	34.59E	34.59E	34.59E	34.59E	34.59E	34.59E	34.59E	34.59E	34.59E	
2	931014	37.25N	32.45E	32.45E	32.45E	32.45E	32.45E	32.45E	32.45E	32.45E	32.45E	32.45E	32.45E	
3	931015	42.48N	140.02E	140.02E	140.02E	140.02E	140.02E	140.02E	140.02E	140.02E	140.02E	140.02E	140.02E	
4	931020	37.38N	34.40E	34.40E	34.40E	34.40E	34.40E	34.40E	34.40E	34.40E	34.40E	34.40E	34.40E	
5	931028	40.35N	139.02E	139.02E	139.02E	139.02E	139.02E	139.02E	139.02E	139.02E	139.02E	139.02E	139.02E	
6	931110	37.19N	34.42E	34.42E	34.42E	34.42E	34.42E	34.42E	34.42E	34.42E	34.42E	34.42E	34.42E	
7	931120	37.41N	34.38E	34.38E	34.38E	34.38E	34.38E	34.38E	34.38E	34.38E	34.38E	34.38E	34.38E	
8	931203	36.06N	34.16E	34.16E	34.16E	34.16E	34.16E	34.16E	34.16E	34.16E	34.16E	34.16E	34.16E	
9	931203	34.31N	129.20E	129.20E	129.20E	129.20E	129.20E	129.20E	129.20E	129.20E	129.20E	129.20E	129.20E	
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														



付図-1-1 各放流点における標識スルメイカの再捕状況



付図-1-2 各放流点における標識スルメイカの再捕状況



付図-1-3 各放流点における標識スルメイカの再捕状況

4. ズワイガニ移殖放流調査

大橋洋一・貞方 勉・宇野勝利
沢田浩二

I 目 的

石川県の底びき網漁業の重要資源であるズワイガニは、石川農林水産統計年報によると1962年に史上最高の1,289トンを記録して以降減少を続けており、1993年は504トンと最盛期の39%である。このためズワイガニ資源の増大を図り、資源管理型漁業の基礎資料を収集することを目的に、大和堆からのズワイガニの移殖放流とその追跡調査を1984年から行っている。

II 調査方法

1. 大和堆操業

調査船・白山丸（総トン数189.52）で1993年5月11～17日に大和堆への4航海の操業を行った。操業方法は延縄式籠操業で、一連を50籠、籠間隔を30mと50mの2種類とした。使用した籠は、最大径が130cm、網目が33mmである。餌は、平均体重250gの冷凍サバを1籠当たり6～7尾使用した。

漁獲物については、ズワイガニは籠別・雌雄別に計数後、焼ガニ（子囊菌類の寄生によって甲殻の一部が黒色を呈する）を放流し、残りを船倉内のキャンパス水槽に収容した。その際、一部について鉗脚の前節高・第6腹節幅・甲幅をノギスを用いて0.1mmまで測定した。また混獲種は種類別の計数を行った。

操業時には、ナンゼン型転倒採水器を用いて水深別の水温・塩分を調べた。

2. 移殖放流

ズワイガニは船倉内のキャンパス水槽に収容後、13～27時間かけて石川県沖に設定した

保護区域（図-1）へ輸送した。輸送中は、船倉内を冷却して海水温を3.2～4.2℃に保ち、分散器を用いて通気した。1989年以降の放流箇所・保護区域は、金沢・橋立・輪島・門前沖の4地区としている。放流するカニは1航海で漁獲した分を1保護区に割り当て、放流時には1保護区当たり雌雄各1,000尾を目途に右側第1歩脚の基部に標識（背骨型ディスク）を装着した。また、ナンゼン型転倒採水器を用いて放流地点における水深別の水温・塩分を調べた。

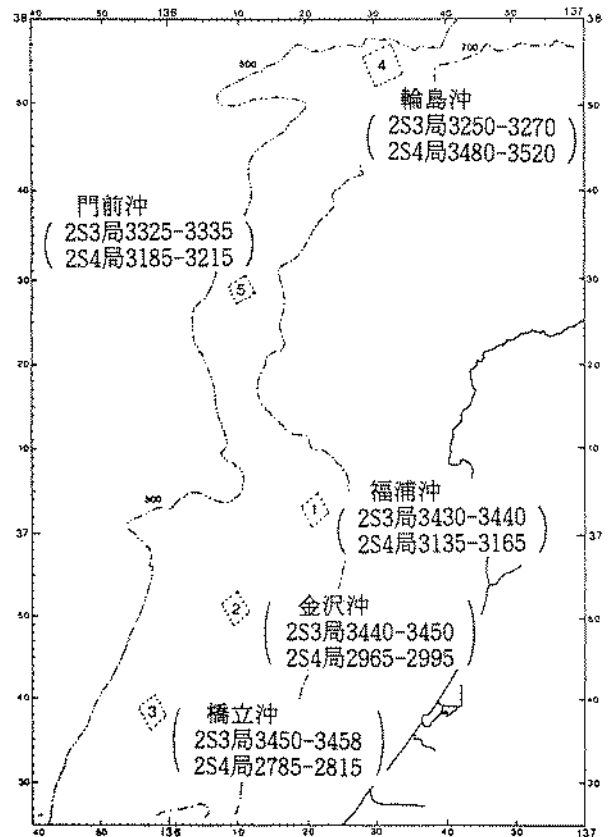


図-1 保護地区

3. 標識放流調査

放流時に標識を装着した個体について、ズワイガニ漁解禁後に漁業者からの再捕報告を

受け、その結果を整理した。報告内容は、標識番号・再捕年月日・再捕位置・再捕水深・甲幅である。

4. 金沢沖保護区における追跡調査

調査船・禄剛丸（総トン数 32.25）で1993年5・6・9月の各1回、合計3回の操業を金沢沖保護区で行った。操業方法は延縄式籠操業で、一連を20籠、籠間隔を40mとした。使用した籠は最大径が100cm、網目が33mmである。餌は、平均体重250gの冷凍サバを1籠当たり6～7尾使用した。

漁獲物については、ズワイガニは籠別・雌雄別に計数後、甲幅・鉗脚の前節高（雄ガ

ニ）・第6腹節幅（雌ガニ）を測定し、右側第1歩脚の基部に標識（背骨型ディスク）を装着して放流した。混獲種は種類別の計数を行った。また操業時には、ナンゼン型転倒採水器を用いて水深別の水温・塩分を調べた。

Ⅲ 結果および考察

1. 大和堆操業

操業位置を表-1・図-2に示した。主とする漁場は北緯39°20′・東経135°0′近傍の水深290～330mの海域で、その他では特別採捕の許可条件（東経134°50′以西の海域における1回以上の義務操業）による操業位置

表-1 大和堆における籠操業

操業回数	投籠月日	投籠開始位置	設置水深	浸水時間	籠間隔
1	5月12日	N39° 21.5′ E135° 00.1′	303-312 m	27時間00分	50 m
2	5月12日	N39° 19.3′ E134° 58.5′	315-312 m	96時間10分	30 m
3	5月13日	N39° 22.7′ E135° 15.8′	310-326 m	138時間45分	50 m
4	5月16日	N39° 22.9′ E135° 01.6′	293-305 m	141時間00分	30 m
5	5月19日	N39° 06.6′ E134° 33.9′	316-350 m	69時間45分	50 m

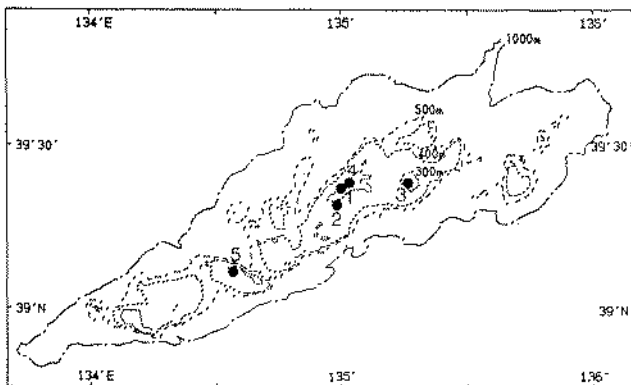


図-2 操業位置（黒丸に添えた数字は操業回数を示す。）

表-2 ズワイガニの1籠当たり漁獲尾数（単位：尾）

操業回数	雄	雌	計
1	64.4	66.2	130.6
2	17.5	116.3	133.8
3	26.6	78.6	105.2
4	54.2	49.5	103.7
5	9.5	3.9	13.4

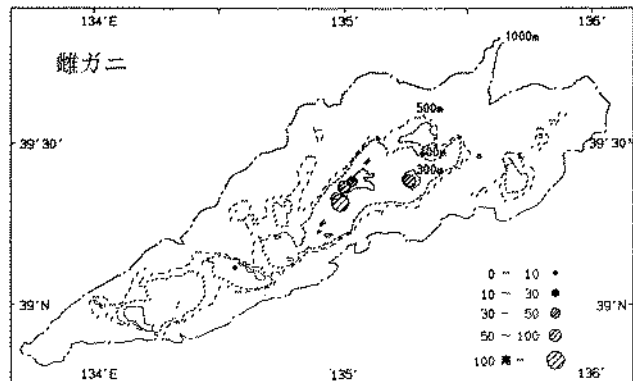
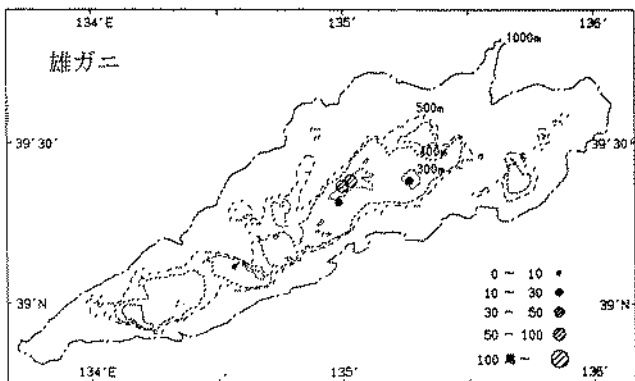


図-3 ズワイガニ1籠当たり漁獲尾数の水平分布

がある。

操業次数別でのズワイガニの1籠当たり漁獲尾数を表-2・図-3に示した。また、混獲種を含めた操業結果を付表-1に示した。

1籠当たり漁獲尾数は雄ガニで9.5~64.4、雌ガニで3.9~116.3尾と、操業次数別には雌ガニの方で大きな差がみられた。

表-3 操業地点別の雌雄別平均甲幅

		単位: mm			
		1次操業	2次操業	3次操業	4次操業
雄ガニ		94.1	85.6	94.8	86.6
雌ガニ		71.3	67.3	71.1	72.1

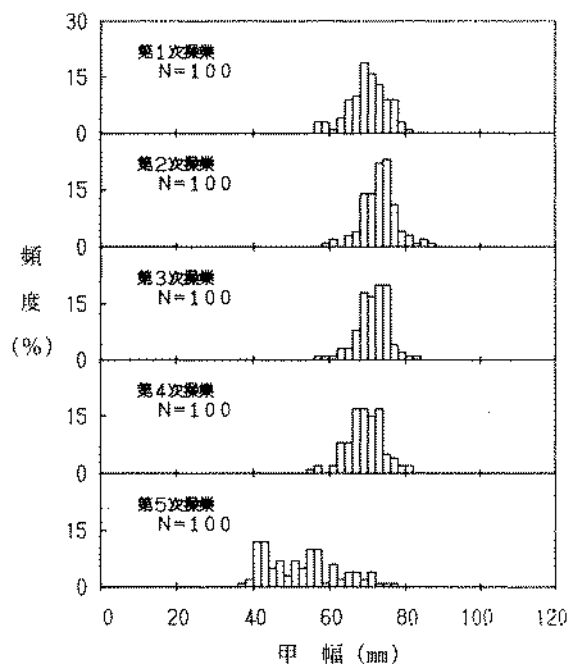
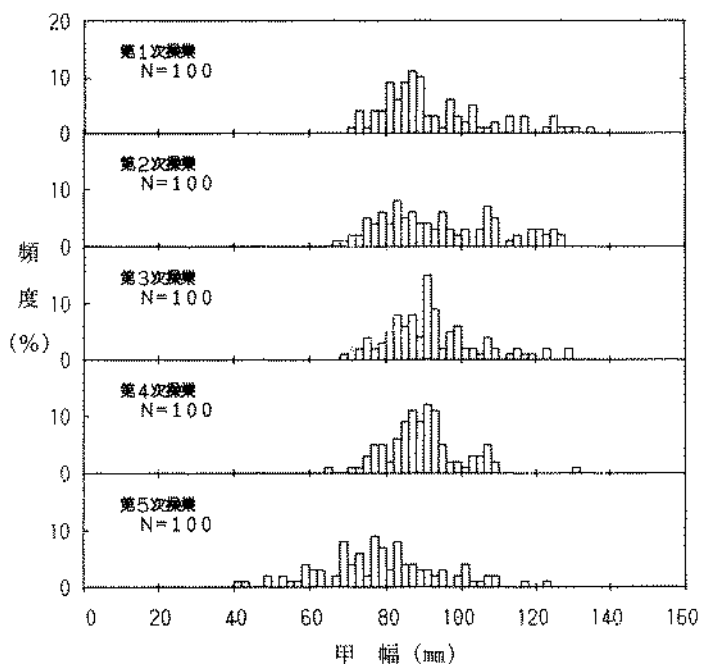


図-4 ズワイガニの操業次数別・雌雄別甲幅組成
(左図: 雄ガニ、右図: 雌ガニ)

操業次数別の甲幅組成を図-4に、その平均甲幅を表-3に示した。雄ガニは甲幅40~136mmの範囲で、その組成は多峰分布を示した。雌ガニは甲幅36~88mmの範囲で、第5次操業を除いてほぼ単峰分布を示した。操業次数別には、第4次操業で小型個体の比率が高い傾向を示した。

次に、操業時に調べた水深別の水温・塩分を表-4に示した。水温の垂直分布は第3次操業で低く、第5次操業で高い傾向がみられた。塩分の垂直分布では表層より底層の方が低く、底層では全地点が34.06であった。

表-4 操業次数別の水深別水温・塩分

操業次数	1	2	3	4	5	
水 温 ℃	0m	11.9	12.1	11.0	11.9	13.8
	50m	9.6	10.0	5.8	9.9	12.7
	100m	6.5	7.4	2.5	6.9	12.1
	200m	1.9	2.1	1.0	1.8	5.8
	底層	1.1	1.0	0.6	1.0	1.2
塩 分	0m	34.31	34.33	34.07	34.27	34.44
	50m	34.23	34.24	34.05	34.22	34.54
	100m	34.11	34.15	34.05	34.12	34.50
	200m	34.05	34.04	34.06	34.05	34.13
	底層	34.06	34.06	34.06	34.06	34.06

2. 移殖放流

4 航海の移殖により雄6,951尾・雌13,173尾の合計20,124尾を放流した。そのうち、雄3,694尾・雌4,295尾の合計7,989尾に標識を装着した。

1984～1993年の移殖放流尾数は、雄88,406尾・雌172,885尾の合計261,291尾となった(表-5)。輸送中の死亡は1尾で、放流時におけるズワイガニの活力は良好であった。

表-5 ズワイガニ移殖放流経過

(単位:尾)

放流海域	性別	1984年		1985年		1986年		1987年		1988年	
		放流尾数	標準尾数	放流尾数	標準尾数	放流尾数	標準尾数	放流尾数	標準尾数	放流尾数	標準尾数
福浦沖	雌	1,457	197	71	71	7,216	1,250				
	雄	2,724	396	2,910	1,000	5,333	1,250				
	計	4,181	593	2,981	1,071	12,549	2,500				
金沢沖	雌	3,107	298	5,109	1,000	7,538	1,250	649	649	1,450	1,400
	雄	3,415	399	4,263	1,000	3,217	1,250	1,273	1,250	1,067	1,000
	計	6,522	697	9,372	2,000	10,755	2,500	1,922	1,899	2,517	2,400
橋立沖	雌	6	1	7,277	1,000	12,016	1,250	6,009	1,250	4,198	2,000
	雄	1,382	697	7,943	1,000	4,161	1,250	5,719	1,250	613	500
	計	1,388	698	15,220	2,000	16,177	2,500	11,728	2,500	4,811	2,500
輪島沖	雌			12,167	1,000	9,582	1,369	3,050	1,250	164	160
	雄			5,264	1,000	2,576	1,131	1,402	1,250	1,621	1,600
	計			17,431	2,000	12,158	2,500	4,452	2,500	1,785	1,760
門前沖	雌							2,682	1,280	7,208	1,800
	雄							1,339	1,220	804	700
	計							4,021	2,500	8,012	2,500
合計	雌	4,570	496	24,624	3,071	36,352	5,119	12,390	4,429	13,020	5,360
	雄	7,521	1,492	20,380	4,000	15,287	4,881	9,733	4,970	4,105	3,800
	計	12,091	1,988	45,004	7,071	51,639	10,000	22,123	9,399	17,125	9,160
操業連数	3連(300カゴ)		8連(599カゴ)		10連(499カゴ)		10連(497カゴ)		10連(412カゴ)		

1989年		1990年		1991年		1992年		1993年		合計	
放流尾数	標準尾数	放流尾数	標準尾数	放流尾数	標準尾数	放流尾数	標準尾数	放流尾数	標準尾数	放流尾数	標準尾数
										8,744	1,518
										10,967	2,646
										19,711	4,164
101	96	6,151	1,298	3,569	1,000	4,293	998	3,671	998	35,638	8,987
1,464	1,400	673	654	2,597	1,000	1,399	999	1,220	998	20,570	9,950
1,565	1,496	6,824	1,952	6,148	2,000	5,692	1,997	4,891	1,996	56,208	18,937
6,452	2,000	12,731	1,300	5,963	800	4,618	999	2,159	999	61,429	11,599
625	500	760	678	628	606	1,508	996	2,526	998	25,865	8,475
7,077	2,500	13,491	1,978	6,591	1,406	6,126	1,995	4,685	1,997	87,294	20,074
978	945	2,848	998	2,566	998	3,283	1,000	2,008	999	36,646	8,719
1,396	1,349	2,142	998	2,070	994	1,014	987	2,423	998	19,908	10,308
2,374	2,294	4,990	1,996	4,636	1,993	4,297	1,987	4,431	1,997	56,554	19,027
5,075	1,250	5,487	997	2,326	1,000	2,315	1,000	5,335	1,299	30,428	8,626
1,289	1,250	2,370	1,000	2,448	1,000	2,064	999	782	700	11,096	6,869
6,364	2,500	7,857	1,997	4,774	2,000	4,379	1,999	6,117	1,999	41,524	15,495
12,606	4,291	27,217	4,593	14,424	3,798	14,509	3,997	13,173	4,295	172,885	39,449
4,774	4,499	5,945	3,330	7,725	3,601	5,985	3,981	6,951	3,694	88,406	38,248
17,380	8,790	33,162	7,923	22,149	7,399	20,494	7,978	20,124	7,989	261,291	77,697
6連(295カゴ)		6連(299カゴ)		6連(297カゴ)		4連(196カゴ)		5連(245カゴ)		68連(3,639カゴ)	

放流海域の水深別水温・塩分を表一6に示した。放流海域の水深は金沢沖332m・橋立沖357m・輪島沖225m・門前沖290mで、底層の水温・塩分は輪島沖で高い値を示した。

3. 標識放流調査

1993年11月～1993年3月のズワイガニ漁期中に再捕され報告があったのは140尾で、再捕個体の放流年は1991年～1993年にわたった。放流年別再捕経過を表一7に示した。但し、再捕経過は、4月から翌年3月の年度別に整理した。放流後から再捕までの期間は1年以内が殆どであった。

表一6 放流海域の水深別水温・塩分

放流海域	金沢沖	橋立沖	輪島沖	門前沖	
水 温 ℃	0 m	15.5	14.9	14.3	13.8
	5 0 m	14.4	14.3	13.0	12.7
	1 0 0 m	3.5	13.1	12.1	12.1
	2 0 0 m	8.2	7.3	8.9	5.8
塩 分	底 層	0.5	0.6	6.1	1.2
	0 m	34.41	34.50	34.33	34.44
	5 0 m	34.58	34.60	34.47	34.54
	1 0 0 m	34.66	34.63	34.50	34.50
分	2 0 0 m	34.22	34.16	34.25	34.12
	底 層	34.06	34.07	34.16	34.06

表一7-1 1991年標識放流群の再捕経過

海域	性別	標識数 (尾)	1991年度		1992年度		1993年度		合 計 再捕数	再捕率(%)
			再捕数	再捕率(%)	再捕数	再捕率(%)	再捕数	再捕率(%)		
金沢	雄	1,000	4	0.40	0	0.00	1	0.10	5	0.50
	雌	1,000	0	0.00	4	0.40	4	0.40	8	0.80
	計	2,000	4	0.20	4	0.20	5	0.25	13	0.65
橋立	雄	606	3	0.50	1	0.17	0	0.00	4	0.66
	雌	800	2	0.25	2	0.25	0	0.00	4	0.50
	計	1,406	5	0.36	3	0.21	0	0.00	8	0.57
輪島	雄	995	19	1.91	0	0.00	2	0.20	21	2.11
	雌	998	9	0.90	5	0.50	0	0.00	14	1.40
	計	1,993	28	1.40	5	0.25	2	0.10	35	1.76
5 門前	雄	1,000	12	1.20	9	0.90	0	0.00	21	2.10
	雌	1,000	2	0.20	3	0.30	0	0.00	5	0.50
	計	2,000	14	0.70	12	0.60	0	0.00	26	1.30
合計	雄	3,601	38	1.06	10	0.28	3	0.08	51	1.42
	雌	3,798	13	0.34	14	0.37	4	0.11	31	0.82
	計	7,399	51	0.69	24	0.32	7	0.09	82	1.11

表一7-2 1992年標識放流群の再捕経過

海域	性別	標識数 (尾)	1992年度		1993年度		合 計	
			再捕数	再捕率(%)	再捕数	再捕率(%)	再捕数	再捕率(%)
金沢	雄	999	9	0.90	4	0.40	13	1.30
	雌	998	4	0.40	10	1.00	14	1.40
	計	1,997	13	0.65	14	0.70	27	1.35
橋立	雄	996	15	1.51	1	0.10	16	1.61
	雌	999	4	0.40	10	1.00	14	1.40
	計	1,995	19	0.95	11	0.55	30	1.50
輪島	雄	987	7	0.71	1	0.10	8	0.81
	雌	1,000	10	1.00	2	0.20	12	1.20
	計	1,987	17	0.86	3	0.15	20	1.01
門前	雄	999	42	4.20	5	0.50	47	4.70
	雌	1,000	6	0.60	0	0.00	6	0.60
	計	1,999	48	2.40	5	0.25	53	2.65
合計	雄	3,981	73	1.83	11	0.28	84	2.11
	雌	3,997	24	0.60	22	0.55	46	1.15
	計	7,978	97	1.22	33	0.41	130	1.63

表一7-3 1993年標識放流群の再捕経過

海域	性別	標識数 (尾)	1993年度	
			再捕数	再捕率(%)
金沢	雄	500	31	6.20
	雌	499	24	4.81
	計	999	55	5.51
橋立	雄	499	10	2.00
	雌	499	2	0.40
	計	998	12	1.20
輪島	雄	499	1	0.20
	雌	500	0	0.00
	計	999	1	0.10
門前	雄	498	22	4.42
	雌	499	10	2.00
	計	997	32	3.21
合計	雄	1,996	64	3.21
	雌	1,997	36	1.80
	計	3,993	100	2.50

1993年度再捕個体で再捕位置の報告があったものについて、放流位置と再捕位置との関係を図-5に示した。同じ水深帯か浅所への

移動が大半を占め、金沢・橋立地区では北西方向、門前地区では南方向が主体であった。

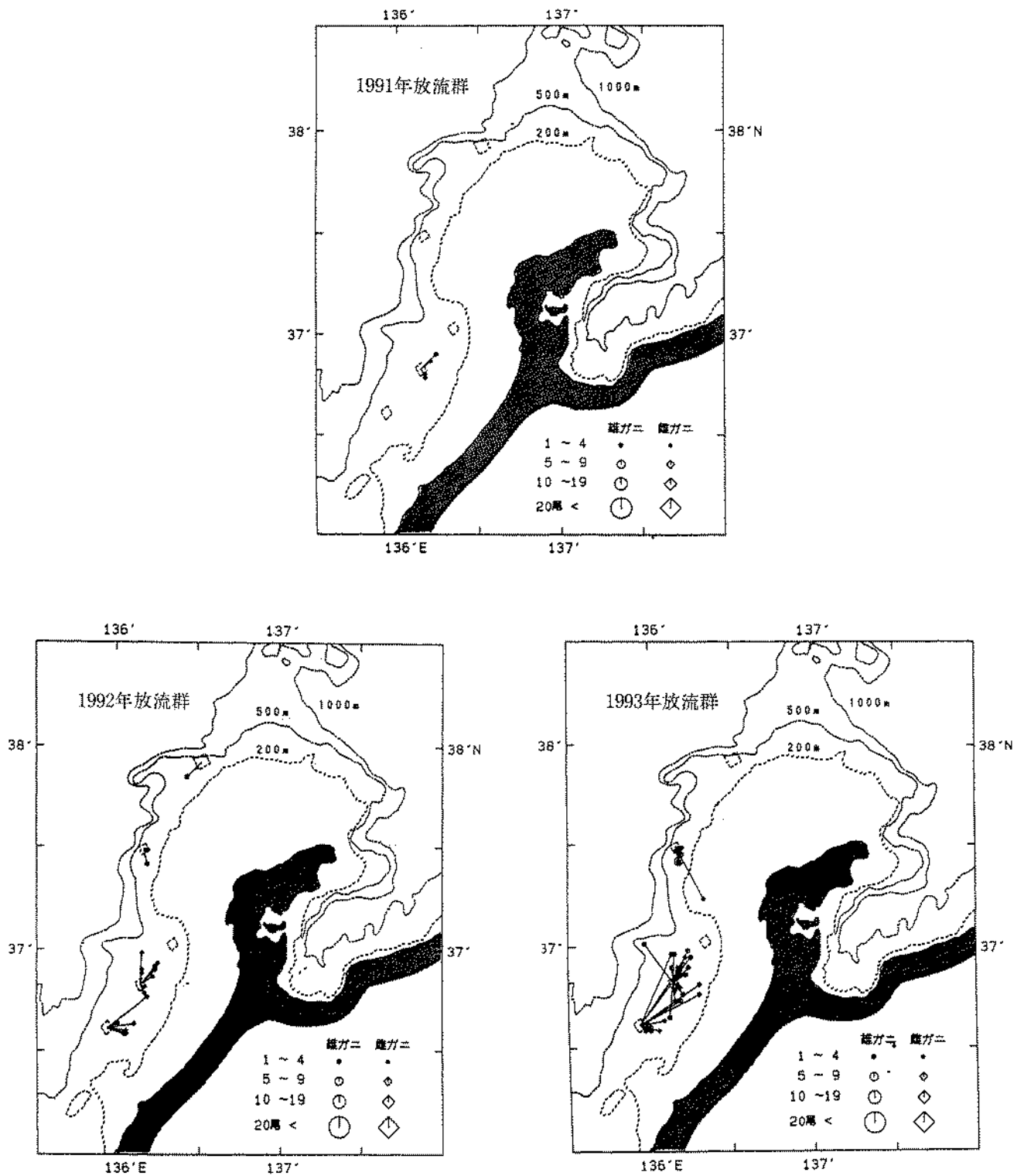


図-5 放流位置と再捕位置の関係
(1993年度再捕個体)

4、金沢沖保護区における追跡調査

金沢沖保護区における調査月別のズワイガニ漁獲尾数、標識個体再捕数を表-8に示した。1993年5、6、9月に金沢沖保護区で漁獲したズワイガニは、雄ガニ106尾、雌ガニ661尾の計767尾であった。このうち標識をつけた個体の比率は雄ガニ31.1%・雌ガニ5.0%

で、月別には6月が一番高かった。これらはすべて1993年放流群であった。1993年放流群の標識装着率は雄81.8%・雌27.2%で、金沢沖保護区にしめる移殖放流個体の比率は放流時の装着率で補正すると雄ガニ38.0%・雌ガニ18.4%と推定される。

表-8 金沢沖保護区における調査月別のズワイガニ漁獲尾数と標識個体再捕数

	5月		6月		9月		計	
	雄ガニ	雌ガニ	雄ガニ	雌ガニ	雄ガニ	雌ガニ	雄ガニ	雌ガニ
漁獲尾数	50	300	48	348	8	13	106	661
標識再捕数	2	3	30	29	1	1	33	33
有標識率(%)*	4.0	1.0	62.5	8.3	12.5	7.7	31.1	5.0

* 有標識率は、(標識個体再捕数÷漁獲尾数×100)で算出した。

漁獲したズワイガニの甲幅組成を図-6に示した。主とする甲幅範囲は、雄ガニで80~120mm、雌ガニで60~90mmであった。雌ガニ甲幅組成は、5月が平均約80mmの単峰分布で、

6月が平均約80mmと約72mmの2峰分布であった。表-3の放流個体の平均甲幅から、6月にみられた甲幅80mmの山は地先個体群、同72mmの山は移殖放流群であると推察される。

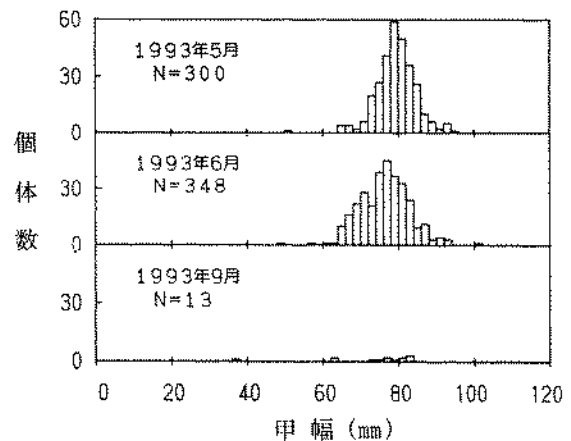
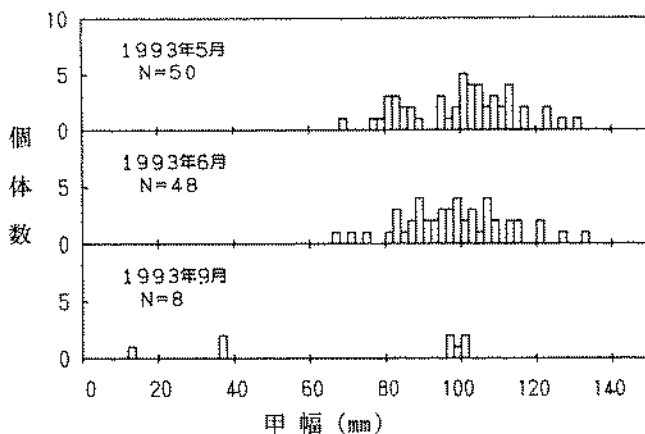


図-6 金沢沖保護区で漁獲したズワイガニの甲幅組成
(左図: 雄ガニ、右図: 雌ガニ)

作業時に調べた水深別の水温、塩分を表-9に示した。表層から水深100mでの水温は5~9月にかけて上昇するが、水深200m以深では6月の方が高かった。底層水温は0.4~0.7℃であった。表層から水深200mまでの塩分は9月が低く、底層では34.06~34.07と変化が少なかった。

表-9 金沢沖保護区の水深別水温・塩分

		5月	6月	9月
水 温 ℃	0m	15.4	18.6	21.6
	50m	14.1	16.5	20.0
	100m	13.2	15.8	17.4
	200m	6.9	7.9	2.5
	底層	0.5	0.7	0.4
塩 分	0m	34.48	34.46	33.46
	50m	34.60	34.57	33.98
	100m	34.65	34.62	34.35
	200m	34.19	34.24	34.10
	底層	34.07	34.06	34.06

次に金沢沖保護区におけるズワイガニの分布密度について経年変化を検討した。調査月別の1籠当たり漁獲尾数を表-10・図-7に、1籠当たり漁獲尾数の経年変化を図-8に示した。調査月の1籠当たり漁獲尾数は、年ごと・雌雄別に異なる変化を示すが、雌雄とも8~10月が最低値となる年が多い。

年別の1籠当たり漁獲尾数は、1985~1989年にかけて増加し、その後は1年ごとに増減

している。漁獲物中にしめる移殖放流個体の比率は、放流時の標識着装率から雄ガニで0~75.8%、雌ガニで0~84.8%と推定された。1985~1990年は雌雄とも10%以下、1991・1992年はともに68.5~84.8%、1993年は雄38.0・雌18.4%であった。1985~1990年と1993年は地先資源の変動の影響が大きく、1991・1992年は移殖放流個体の存在が大きかったと推定される。

表-10 金沢沖保護区におけるズワイガニの1籠当たり漁獲尾数 (単位:尾)

		1985年	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年
雄ガニ	5月	3.45	3.82	4.90	5.57	2.50	1.55	4.20	4.32	2.50
	6月	3.73	2.18	3.67	5.00	4.10	1.75	17.00	2.80	2.40
	8月*	0.36	2.00	4.05	2.40	0.85	0.35	0.35	0.15	0.40
	平均	2.52	2.67	4.21	4.35	2.48	1.22	7.18	2.39	1.77
雌ガニ	5月	0.36	1.09	1.81	0.95	11.30	0.50	7.20	7.53	15.00
	6月	0.64	0.82	3.05	3.19	4.10	1.60	52.30	21.85	17.40
	8月*	0.18	0.45	2.71	3.85	0.25	1.70	0.60	2.40	0.65
	平均	0.39	0.79	2.52	2.64	5.22	1.27	20.03	10.64	11.02
計	5月	3.82	4.91	6.71	6.52	13.80	2.05	11.40	11.84	17.50
	6月	4.36	3.00	6.71	8.19	8.20	3.35	69.30	24.65	19.80
	8月*	0.55	2.45	6.76	6.25	1.10	2.05	0.95	2.55	1.05
	平均	2.91	3.45	6.63	7.00	7.70	2.48	27.21	13.03	12.79

* 1990年は10月、1991~1993年は9月に調査を実施。

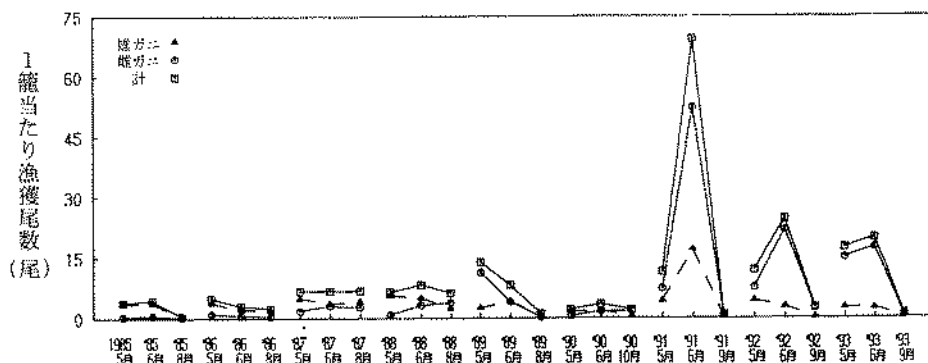


図-7 調査月別の1籠当たり漁獲尾数

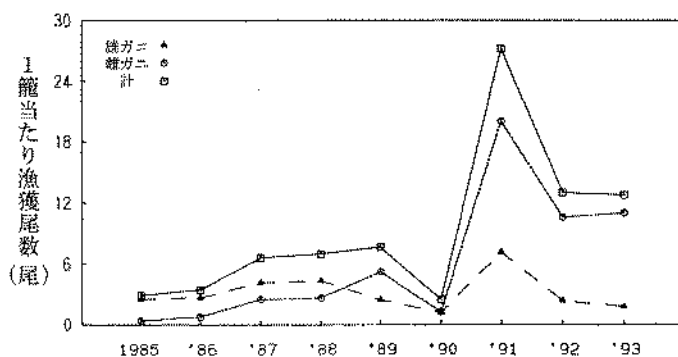


図-8 1籠当たり漁獲尾数の経年変化

IV 要 約

1. 調査船白山丸で1993年5月11～17日に大和堆で延縄式籠操業を行い、20,124尾のズワイガニを石川県沖の4カ所に移殖放流した。放流個体のうち7,989尾には標識を装着した。
2. 1993年11月～1994年3月に再捕された報告があったのは40尾で、再捕個体の放流年は

1991～1993年にわたった。

3. 調査船禄剛丸で1993年5・6・9月に延縄式籠操業を金沢沖保護区で行った。保護区内にしめる移殖放流個体の比率は放流時の装着率で補正すると雄ガニ38.0%・雌ガニ18.4%と推定された。

付表-1 大和堆海域籠操業結果

投籠年月日	1993年5月12日		1993年5月12日		1993年5月13日		1993年5月16日		1993年5月19日		
揚籠年月日	1993年5月13日		1993年5月16日		1993年5月19日		1993年5月22日		1993年5月22日		
水温・塩分	0m	11.9	34.31	12.1	34.33	11.0	34.07	11.9	34.27	13.8	34.44
	50m	9.6	34.23	10.0	34.24	5.8	34.05	9.9	34.22	12.7	34.54
	100m	6.5	34.11	7.4	34.15	2.5	34.05	6.9	34.12	12.1	34.50
	200m	1.9	34.05	2.1	34.04	1.0	34.06	1.8	34.05	5.8	34.13
	底層	1.1	34.06	1.0	34.06	0.6	34.06	1.0	34.06	1.2	34.06
位置	投籠開始	N 39° 21.5' E 135° 00.1'		N 39° 19.3' E 134° 58.5'		N 39° 22.7' E 135° 15.8'		N 39° 22.9' E 135° 01.6'		N 39° 06.6' E 134° 33.9'	
	投籠終了	N 39° 19.9' E 134° 58.6'		N 39° 17.7' E 134° 59.2'		N 39° 22.3' E 135° 12.8'		N 39° 21.3' E 135° 01.3'		N 39° 04.8' E 134° 35.3'	
設置水深	303～312m		312～315m		310～326m		293～305m		316～350m		
浸水時間	27時間00分		96時間10分		138時間45分		141時間00分		69時間45分		
籠数	47		50		48		50		50		
ズワイガニ♂	3,029		874		1,276		2,708		474		
ズワイガニ♀	3,113		5,817		3,772		2,474		194		
ヒキガニ	17		31		48		131		199		
ホッコクアカエビ	-		2		1		-		1,005		
トゲザコエビ	-		-		-		-		1		
その他のエビ類	-		1		-		4		14		
フサカケギンボ	-		9		-		-		20		
ダナカゲング	-		2		3		-		-		
セツパリカジカ	3		1		-		-		2		
その他の魚類	-		-		-		4		7		
エゾバイ科 spp.	118		121		34		486		434		
ウニ類	-		-		-		2		171		
ヤドカリ類	2		-		2		2		3		
スナイトマキ	-		-		1		1		-		
その他のヒトデ類	-		1		1		1		8		
ナマコ類	-		-		-		-		10		
カイメン類	-		-		-		8		3		
腔腸動物	-		-		3		-		1		

5. サクラマス増殖調査

大内善光・柴田 敏・浜田幸栄
木本昭紀

I 目 的

サクラマスの資源の安定と増大を目的として実施する「サクラマス資源増殖振興事業」の一環として、石川県沿岸域における海洋生活期の幼魚の分布・生態・成長を明らかにするために、標識放流を中心として調査を実施した。

II 調査の方法

1 漁獲量調査

水産試験場の漁況収集地区である主要6港（西海、輪島、蛸島、宝立、宇出津、七尾）におけるサクラマスの水揚量を調査した。

2 放流魚の沿岸域追跡調査

沿岸域における放流魚の移動経路・滞留期間等を明らかにするため、能登半島の珠洲市鵜飼川で標識放流（脂鰭カット・白・緑・黄リボンタグ）を実施した。

なお、この放流幼魚は、石川県内水面水産試験場において山形池産系から採卵及び飼育したものである。

この放流幼魚の沿岸域における追跡調査については、下記の標本船調査により実施した。

- (1) 定置網：能登内浦海域で定置網10ヶ統（大型定置網5ヶ統、小型定置網5ヶ統）を標本として抽出し、操業日毎に幼魚の漁獲尾数を調査した。
- (2) 船曳網：能登半島の珠洲地区でサヨリ船曳網（珠洲北部・狼煙・寺家・珠洲中央・宝立町・内浦漁協）を標本として抽出し、操業日毎に幼魚の混獲尾数及び混獲位置を調査した。

- (3) 生物調査：定置網及び船曳網に入網した幼魚の一部について、ホルマリン固定後、標識の有無・尾叉長・体重・生殖腺・胃内容物の測定を行った。

3 回帰親魚調査

放流魚の回帰尾数と尾叉長・体重について、能都町漁協市場に水揚げされたものは水産試験場が、七尾公設市場のものは増殖試験場が調査し、その他（加賀市・輪島市・蛸島・珠洲中央・宝立町・内浦・氷見漁協）の水揚げのものは各漁協に協力依頼を行った。

なお、氷見市場の水揚げのものは石川県のものに限った。

III 結果及び考察

1 漁獲量調査

水産試験場の漁況収集地区である主要6港における1993年のサクラマスの水揚量は、3.7トﾝが水揚げされており、前年比8.7%、過去10カ年平均の3.6%と、1983年以降で最も低い水揚量となった（表-1）。

また、主要6港に占める比率が過去10カ年平均57.2%の輪島港では、1992年の20.4%に引き続き、今年も13.7%と主要6港に占める比率が低下した（表-1）。

なお、近年における主要6港の水揚量の低下は、暖冬の影響により盛漁期である3月の佐渡・若狭冷水が共に弱性であったため、沿岸域への来遊が低調であったことが示されている（石川水試、1992）。

ここでは、2～4月における輪島沖の水温

(50m深)と輪島港の水揚量の関係について調査した(図-1・付表-1)。その結果、両者の間には負の相関関係がみられ、輪島沖の水温が高い年は水揚量が低い傾向がみられた(図-2)。

なお、1987年以降の暖冬傾向を受けてアジ、ブリの越冬場の北偏化(桧山、1992)に伴い、

1989年以降輪島沖においては当歳ブリの越冬期の漁獲量割合が増加する傾向(石川水試、1992)がみられるが、サクラマス、フクラギの越冬海域であった能登半島から佐渡島付近の越冬場(待鳥、1981)は、冷水の影響する沖合域に移動して、沿岸における刺網漁業の対象から外れたのではないかと考えられる(図-3)。

表-1 県内主要6港のサクラマス水揚量の経年変化

港/年	水揚量: kg										比率: %	
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	10年平均
主要6港	80,762	290,381	129,655	138,012	137,155	36,485	26,033	90,597	61,321	42,366	3,686	103,277
輪島港	44,225	156,472	95,395	73,922	108,095	18,052	17,562	46,016	21,961	8,660	503	59,036
輪島港比率	54.76	53.89	73.58	53.56	78.81	49.48	67.46	50.79	35.81	20.44	13.65	57.16

注) 各年の水揚量: 1~12月の水揚量

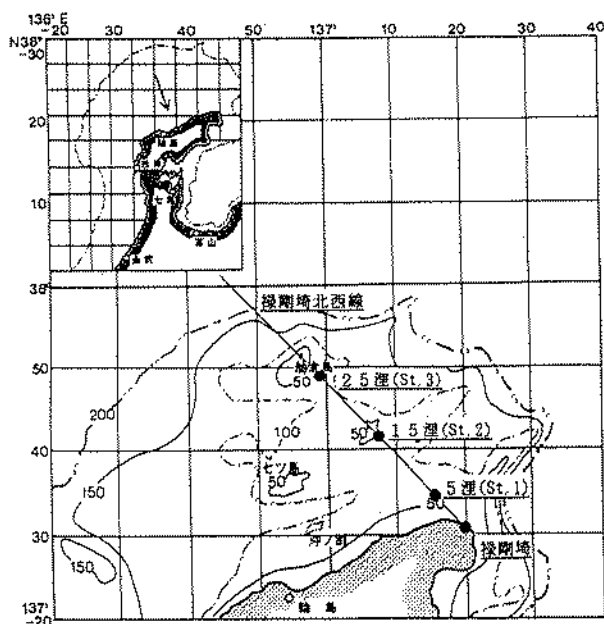


図-1 輪島沖の水温観測点(禄剛埼沖北西25湊間)(沿岸観測定線: St.1~St.3)

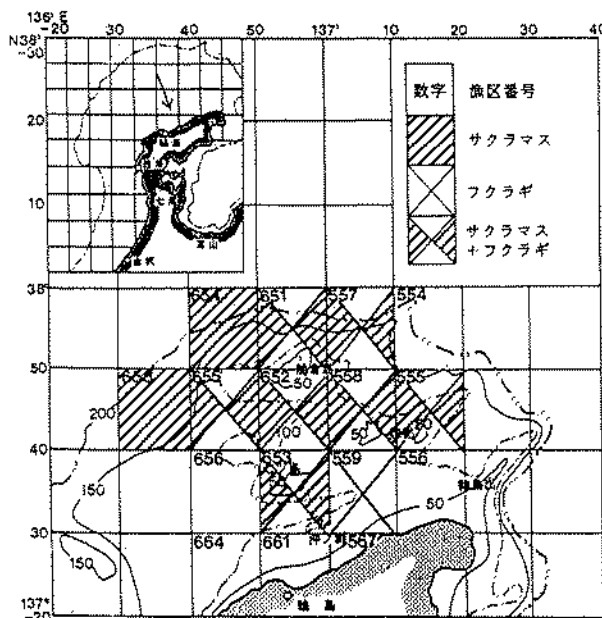


図-3 輪島沖における刺網漁船の操業海域(2~4月)(ヒヤリング調査結果: 1991~1992年)

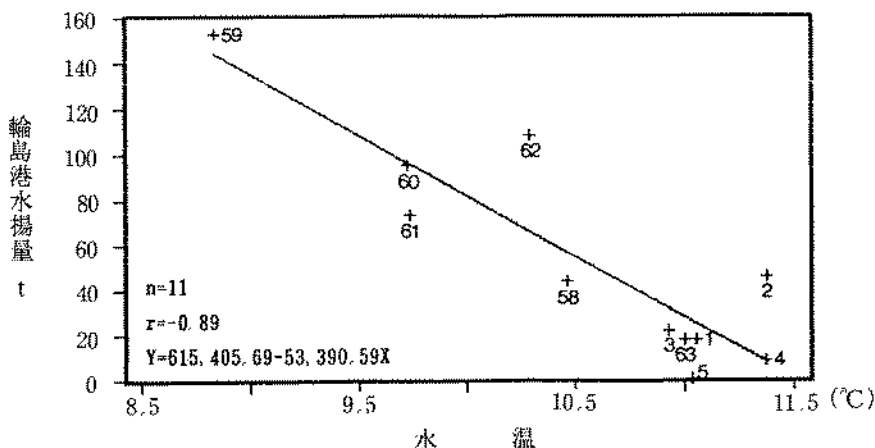


図-2 輪島沖水温と輪島港の水揚量の関係(2~4月)
水温: 禄剛埼北西25湊間(St1-3)の平均

2 放流魚の沿岸域追跡調査

(1) 定置網標本調査

能登内浦海域で定置網10ヶ統を標本として抽出し、操業日毎に幼魚の漁獲尾数を調査した(図-4)。

その結果、放流河川の鷓鴣川沖の定置網(B・C・D)と北側の定置網(A)及び南側の定置網(G・H)で、6月30日現在で161尾の標識魚が漁獲された(表-2・付表-2)。

なお、161尾の内、95%にあたる153尾が珠洲地区の定置網(A・B・C・D)で漁獲されているので、この漁獲状況を2~5月まで旬毎に整理した。その結果、放流河川から沖合へ移動する形で漁獲される傾向(B→C→A・D)がみられ、漁獲は5月中旬には1尾のみとなっていた(図-5)。

その後、6月上旬と下旬には沿岸に滞留していたと考えられる標識魚が各1尾漁獲された。

ここで、水産試験場が観測している宇出津地先の表面水温の変化を、3月1日から5月31日まで5日移動平均処理してみると、漁獲が1尾のみとなった5月中旬は、14~15℃台へ昇温していた(図-6)。

このことは、これまでの調査で、本州沿岸では、14~15℃台へ昇温する頃にはサクラマス幼魚の沿岸定置網での漁獲がなくなっていること(待鳥, 1981)や能都町(宇出津)地先の表面水温が、13~15℃の範囲がサクラマス幼魚の離岸期と考察していること(石川水試, 1981)と一致しており、水温の昇温が離岸時期に影響しているものと考えられる。

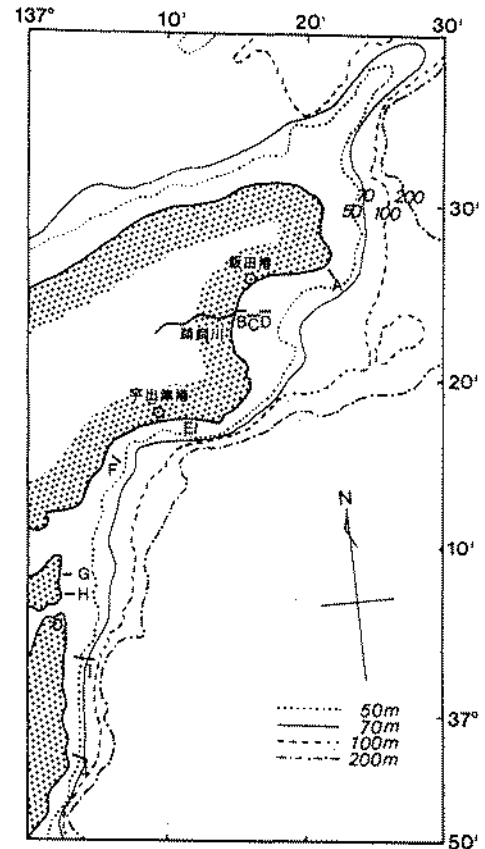


図-4 標本定置網の位置

表-2 標本定置網における標識魚(幼魚)の漁獲状況

月旬/標本	単位:尾										計	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
2月上旬												0
2月中旬												0
2月下旬												0
3月上旬												0
3月中旬												0
3月下旬		19	11									30
4月上旬	2	6	23									31
4月中旬	25	3					4	1				33
4月下旬	37	8	4	5				3				57
5月上旬		5	2									7
5月中旬			1									1
5月下旬												0
6月上旬		1										1
6月中旬												0
6月下旬		1										1
計	64	43	41	5	0	0	4	4	0	0		161

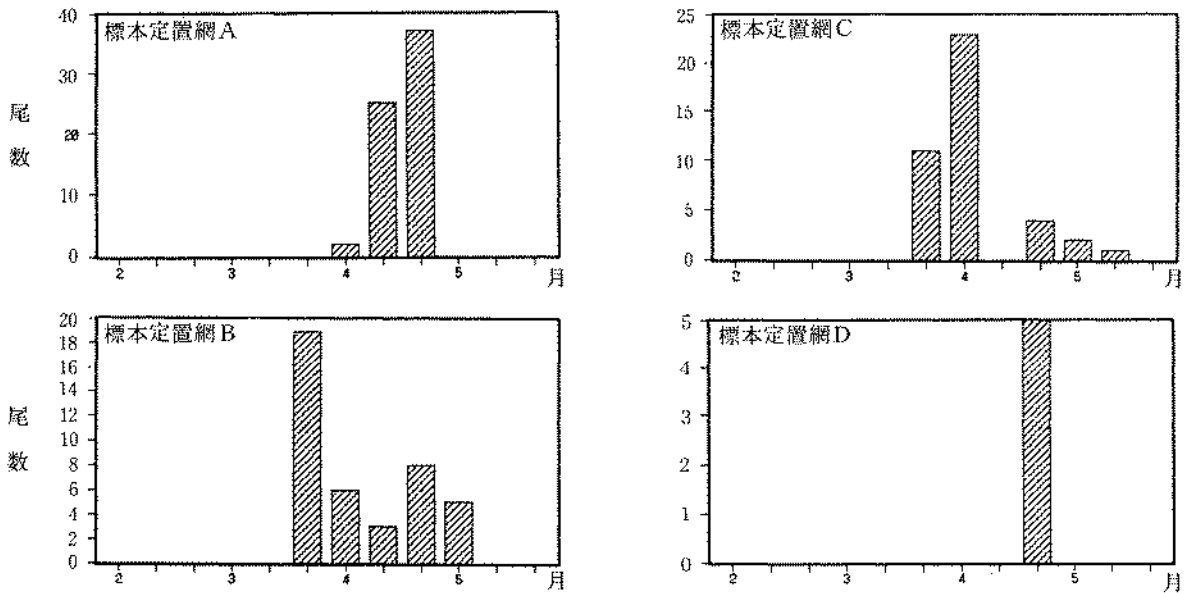


図-5 標識魚の混獲状況 (幼魚：A~D)

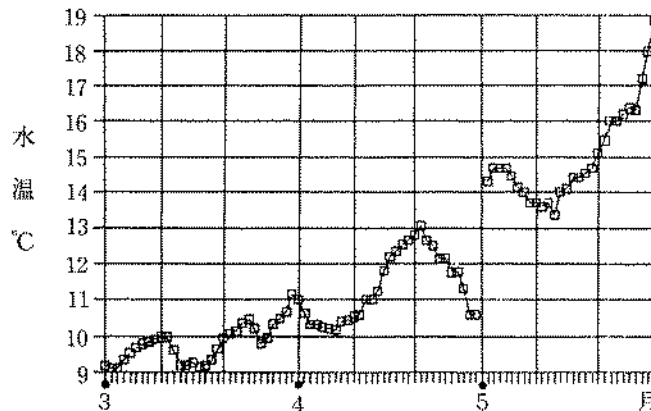


図-6 宇出津地先水温 (5日移動平均)

(2) 船曳網標本調査

能登半島の珠洲地区でサヨリ船曳網)を標本として抽出し、操業日毎に幼魚の混獲尾数及び混獲位置を調査した。

なお、混獲位置については、ロランC及びGPSの航法装置によって緯経度の明確なものを整理した(付表-3-1・3-2)。

まず、3~5月における標識魚の混獲尾数を地区別にみると、珠洲北部の60尾が最も多く、次に宝立町の40尾・寺家の22尾・珠洲中央の8尾の順となっており合計の182尾は、前述の定置網の漁獲合計の161尾よりも21尾多かった(表-3)。

次に、3月中旬~5月上旬における標識魚の混獲位置をみると、3月中旬~4月上

旬にかけては、能登半島突端の狼煙地区を境として、以南の海域では沿岸寄りに、以西の海域では経過月毎に西方沖合に拡散するような形での混獲がみられ、4月中旬~5月上旬にかけては、狼煙地区を中心として縮小するような形での混獲がみられた(図-7)。

また、月別に標識魚の混獲状況をみると、3月下旬に混獲のピークがみられ、以後、5月中旬には混獲尾数が1尾のみとなり、これは前述の定置網同様、離岸期を示すものと考えられる(表-3)。なお混獲月のピーク以後の減少の割合は、標識魚の方が天然魚よりも大きいように考えられる(図-8)。

表-3 珠洲地区における船曳網の混獲状況

(尾)

地区 月旬	珠洲北部		狼煙		寺家		珠洲中央		宝立町		内浦		計	
	天然	標識	天然	標識	天然	標識	天然	標識	天然	標識	天然	標識	天然	標識
3月上旬									2				2	
3月中旬	7	4							1	2			8	6
3月下旬	12	22	8	19	4	13			1	4	2	22	27	80
4月上旬	19	28	2	5	1	6			3	17	2	3	27	59
4月中旬	17	3			1	3	3		4	11			25	17
4月下旬		1	2			3	3	7	10	6			18	16
5月上旬	1	2							8		1	1	12	3
5月中旬	3						2	1	3				6	1
5月下旬	2												2	
計	61	60	12	24	9	22	8	8	32	40	5	28	127	182

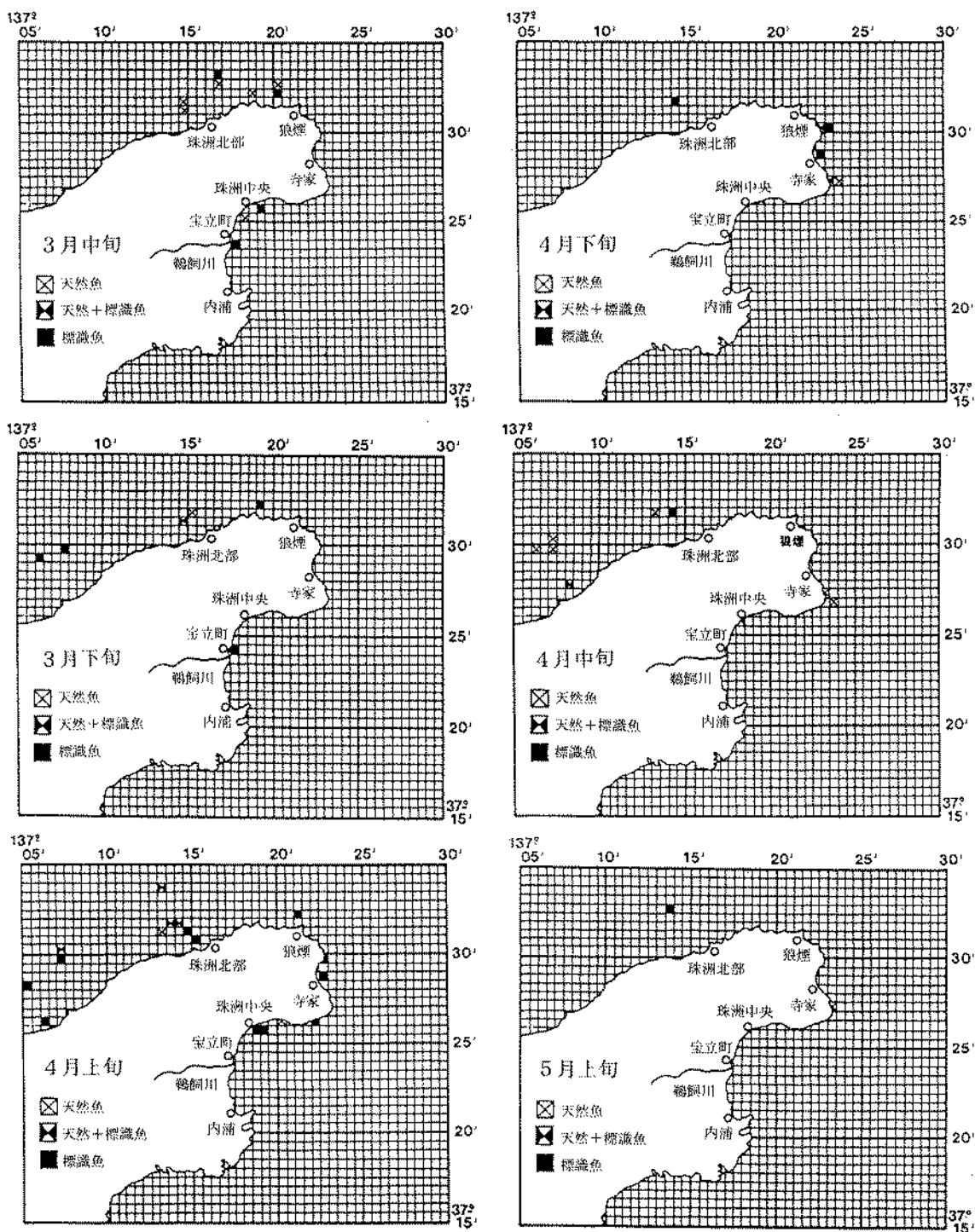


図-7 珠洲地区における船曳網の混獲位置 (天然及び標識)

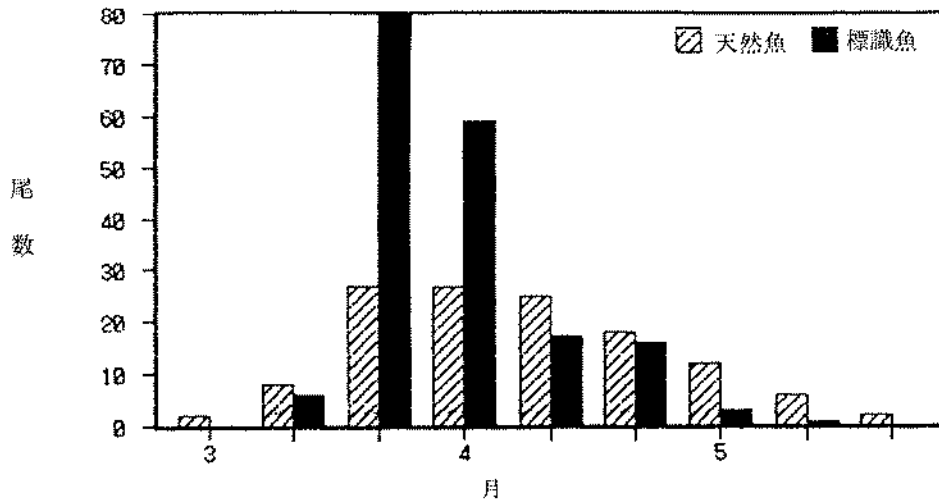


図-8 珠洲地区における船曳網の混獲

(3) 生物調査

上記の定置網及び船曳網に入網した幼魚の一部については、ホルマリン固定後、標識の有無・尾叉長・体重・生殖腺・胃内容物の測定を行った。

測定した混獲魚の内、珠洲地区における定置網(A・B・C・D)と船曳網の標識魚の尾叉長(3・4月)を比較した(表-4)。

まず、月別に定置網と船曳網の尾叉長をみると、3月には定置網のモードは17cmに、船曳網のモードは16cmにみられ、4月には定置網のモードは18・20・22cmに、船曳網

のモードは17cmにみられた(図-8・9)。

上記のことから、船曳網では経月的(3→4月)に尾叉長が1cm伸長しているのに対して、定置網では経月的(3→4月)に尾叉長には複数の山がみられ、尾叉長が20~25cmの比較的大型の標識魚群が沿岸に滞留していたものと考えられる(図-10)。

なお、船曳網においても、この比較的大型の標識魚群が4月には全体の約1割(9.9%)を占めており、これが漁法の違い(漁具の漁獲選択性)であるのかについては、今後の調査結果を踏まえて検討する必要がある。

表-4 珠洲地区における定置網と船曳網の標識魚の尾叉長の比較

尾叉長(cm)	尾数(尾)				割合(%)			
	3月		4月		3月		4月	
	定置網	船曳網	定置網	船曳網	定置網	船曳網	定置網	船曳網
10	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0	1	2	1	0.0	1.1	3.4	1.1
15	1	8	3	7	3.7	9.2	5.2	7.7
16	7	33	7	17	25.9	37.9	12.1	18.7
17	13	29	7	26	48.1	33.3	12.1	28.6
18	4	10	13	21	14.8	11.5	22.4	23.1
19	1	4	5	10	3.7	4.6	8.6	11.0
20	1	0	7	2	3.7	0.0	12.1	2.2
21	0	2	3	3	0.0	2.3	5.2	3.3
22	0	0	7	1	0.0	0.0	12.1	1.1
23	0	0	3	2	0.0	0.0	5.2	2.2
24	0	0	0	1	0.0	0.0	0.0	1.1
25	0	0	1	0	0.0	0.0	1.7	0.0
26	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
計	27	87	58	91	99.9	99.9	100.1	100.1

注) 標識魚：脂カット(白・緑・黄リボンタグは除く)

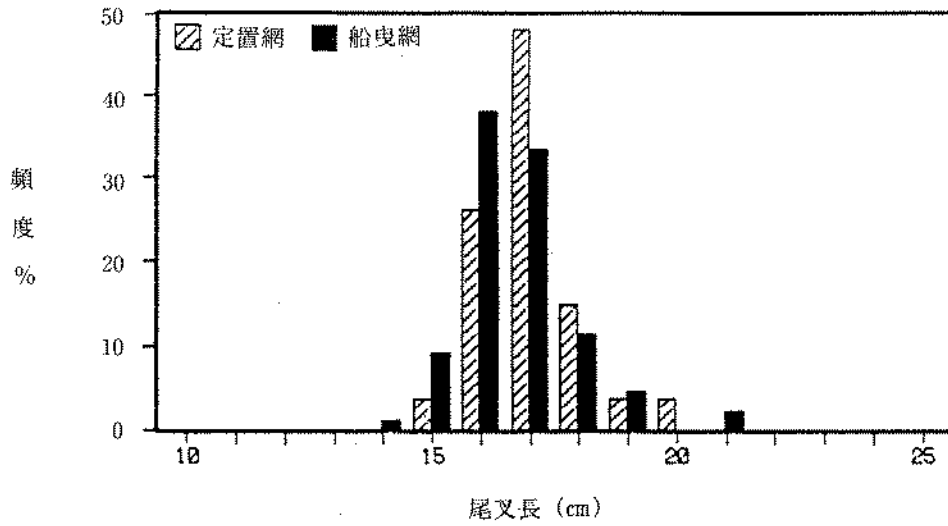


図-8 珠洲地区における尾叉長 (3月)

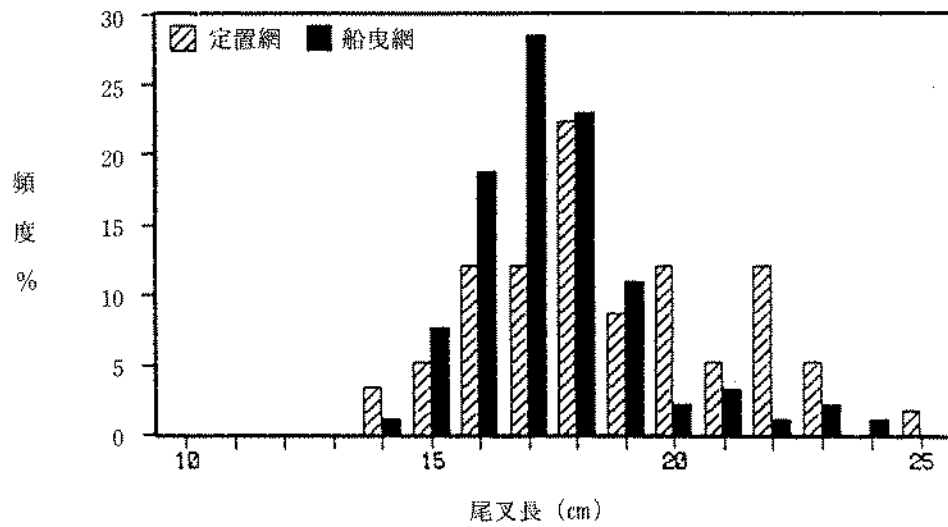


図-9 珠洲地区における尾叉長 (4月)

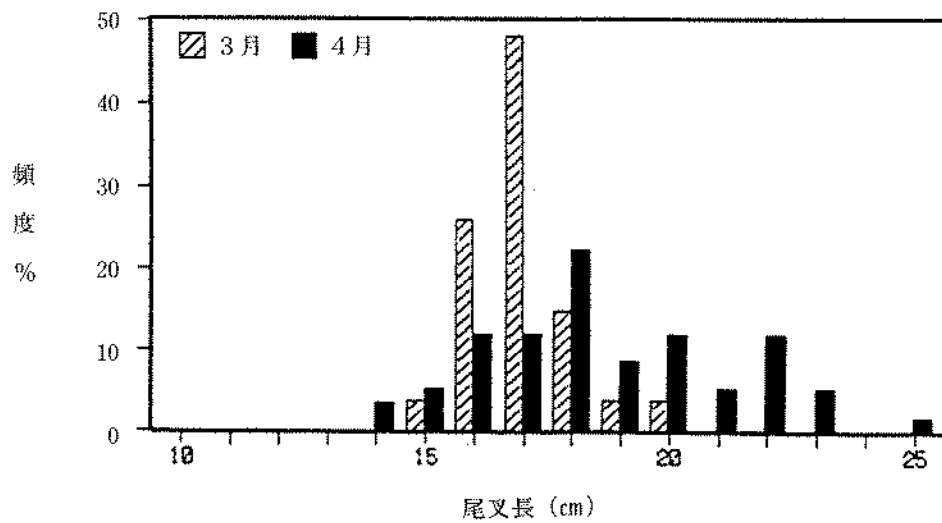


図-10 珠洲地区における尾叉長 (定置網)

3 回帰親魚調査

放流魚の回帰尾数と尾叉長・体重について、能都町漁協市場に水揚げされたものは水産試験場が、七尾公設市場のものは増殖試験場が調査し、その他の水揚地のもの各漁協に協力依頼を行った。

なお、能都町市場におけるサクラマス親魚の尾叉長は、2月では38.51cmにモードがみられ、3月では45cmにモードがみられ、4月では49.58cmにモードがみられた(図-11・表-5)。

また、標本船におけるサクラマス親魚の水揚げ状況は、6月30日現在で、天然親魚は1,938尾、標識親魚は26尾となり、標識魚の占める割合は、1.32%であった(表-6)。

この水揚げのうち、標識親魚は氷見市場における4月中旬の5尾が最も多かった。

なお、能都町漁協市場と七尾公設市場について、水揚量と有標識率から標識親魚は各々4.23尾と推定された(付表-4・5)。

つまり、回帰親魚数は合計47尾であったと考えられる。

IV 要 約

以上を要約すると以下のようになる。

1. サクラマスの水揚量は、過去10年以降もとも少なかったが、これは近年の暖冬傾向の影響を受けているようにみられる。
2. 定置網における幼魚の漁獲尾数から、14～15℃台に昇温した頃、離岸する傾向がみられる。
3. 定置網における幼魚の漁獲位置から、能登半島突端の以南では、沿岸寄りに以西の海域では西方沖に移動する傾向がみられる。
4. 定置網と船曳網における幼魚の尾叉長には、経月的に違いがみられる。
5. 回帰親魚は47尾であったと推定される。

〈文 献〉

- 1) 1992年度第1回サクラマス増殖試験担当者会議資料：(石川水試、1992)。
- 2) 松山義明：対馬海流域のマイワシ資源、(財)日本水産油脂協会、マイワシ資源の動向と見通し(1992)。
- 3) 1992年度ブリ種苗放流技術開発報告検討会議資料：(石川水試、1992)。
- 4) 待鳥精治：サクラマスの生活史と沖合分布、サケマス調査研究資料、66,132pp、遠洋水産水産研究所(1981)。
- 5) 石川県水産試験場事業報告(1988)：(石川水試、1988)。

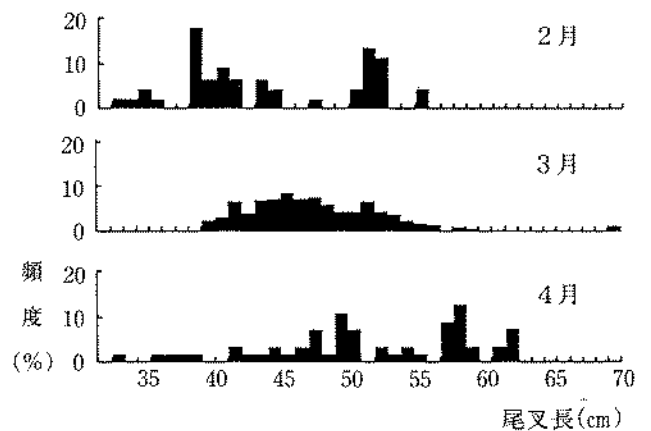


図-11 能都町市場における尾叉長組成の経月変化

表-6 標本船におけるサクラマス親魚水揚状況

(尾)

標本漁協 月/区分	加賀市		輪島市		蛸島		珠洲中央		宝立町		内浦		能都町		七尾公設		永見		合計	
	天然	標識	天然	標識	天然	標識	天然	標識	天然	標識	天然	標識	天然	標識	天然	標識	天然	標識	天然	標識
2月上旬	0	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0
2月中旬	0	0	5	0	20	0	4	0	2	1	0	0	24	1	0	0	3	0	58	2
2月下旬	0	0	7	0	15	0	2	0	0	1	0	0	19	0	0	0	7	0	50	1
3月上旬	0	0	45	0	24	0	20	0	6	0	6	0	79	2	0	0	40	0	220	2
3月中旬	17	0	37	0	67	0	58	0	4	1	27	0	296	0	7	1	10	1	523	3
3月下旬	11	0	81	0	14	0	9	0	0	0	3	0	13	0	0	0	13	0	144	0
4月上旬	0	0	25	0	11	1	0	0	1	0	2	0	30	0	33	2	111	0	213	3
4月中旬	2	0	51	1	2	0	0	0	0	0	1	0	7	0	0	0	189	5	252	6
4月下旬	0	0	62	0	0	1	4	0	0	0	0	0	18	0	7	0	137	3	228	4
5月上旬	19	0	23	0	2	0	4	0	2	1	0	0	4	0	0	0	61	0	115	1
5月中旬	12	0	6	0	1	0	7	2	0	0	0	0	0	0	6	0	16	1	48	3
5月下旬	13	0	0	0	1	0	7	1	0	0	0	0	2	0	0	0	26	0	49	1
6月上旬	1	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	12	0
6月中旬	0	0	1	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	6	0	0	0	11	0
6月下旬	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
合計	75	0	343	1	164	2	122	3	17	4	39	0	495	3	67	3	616	10	1938	26

表-5 能都町市場における尾叉長の経月変化

(尾)

(%)

尾叉長/月	2月	3月	4月	2月	3月	4月
31	0	2	0	0.00	0.51	0.00
32	1	0	1	2.27	0.00	1.82
33	1	0	0	2.27	0.00	0.00
34	2	1	0	4.55	0.26	0.00
35	1	0	1	2.27	0.00	1.82
36	0	1	1	0.00	0.26	1.82
37	0	1	1	0.00	0.26	1.82
38	8	1	1	18.18	0.26	1.82
39	3	10	0	6.82	2.56	0.00
40	4	13	0	9.09	3.33	0.00
41	3	27	2	6.82	6.92	3.64
42	0	17	1	0.00	4.36	1.82
43	3	28	1	6.82	7.18	1.82
44	2	29	2	4.55	7.44	3.64
45	0	34	1	0.00	8.72	1.82
46	0	29	2	0.00	7.44	3.64
47	1	30	4	2.27	7.69	7.27
48	0	24	1	0.00	6.15	1.82
49	0	18	6	0.00	4.62	10.91
50	2	18	4	4.55	4.62	7.27
51	6	27	0	13.64	6.92	0.00
52	5	18	2	11.36	4.62	3.64
53	0	15	1	0.00	3.85	1.82
54	0	11	2	0.00	2.82	3.64
55	2	8	1	4.55	2.05	1.82
56	0	7	0	0.00	1.79	0.00
57	0	0	5	0.00	0.00	9.09
58	0	4	7	0.00	1.03	12.73
59	0	3	2	0.00	0.77	3.64
60	0	2	0	0.00	0.51	0.00
61	0	0	2	0.00	0.00	3.64
62	0	1	4	0.00	0.26	7.27
63	0	0	0	0.00	0.00	0.00
64	0	2	0	0.00	0.51	0.00
65	0	1	0	0.00	0.26	0.00
66	0	1	0	0.00	0.26	0.00
67	0	1	0	0.00	0.26	0.00
68	0	0	0	0.00	0.00	0.00
69	0	1	0	0.00	0.26	0.00
70	0	5	0	0.00	1.28	0.00
計	44	390	55	100.00	100.00	100.00

付表一 1 輪島港の水揚量と輪島沖水温の経年変化

水揚量：kg 水温：℃

内容/年	58	59	60	61	62	63	1	2	3	4	5	平均値58-4
水揚量2月	269	7,600	4,372	81	75	419	1,259	931	14	19	18	15,022
3月	41,310	28,809	24,899	49,456	75,889	11,198	13,075	37,672	8,846	5,655	286	291,720
4月	2,494	116,547	65,962	23,805	31,998	6,190	3,091	7,275	12,892	2,697	127	270,524
合計	44,073	152,956	95,233	73,342	107,962	17,807	17,425	45,878	21,752	8,371	431	577,265
水温2月	11.06	9.65	10.67	10.90	10.86	12.46	11.65	11.39	11.99	12.24	11.37	11.29
3月	10.58	8.57	9.53	9.18	10.04	10.51	10.70	10.68	10.62	11.39	10.91	10.18
4月	9.75	8.27	8.98	9.14	9.97	10.04	10.84	12.07	10.18	10.48	10.83	9.97
平均	10.46	8.83	9.73	9.74	10.29	11.00	11.06	11.38	10.93	11.37	11.04	10.48

注) 輪島沖水温：禄剛崎北西25度間(St1~3)の50m深水温(輪島沖刺網漁船の操業水深)

付表一 2 標本定置網におけるサクラマス幼魚の漁獲状況

(尾)

標本 月旬	A:小泊		B:三盃		C:金田		D:寺山		E:中		F:中作		G:角屋		H:小幡		I:岸端		J:酒井		計		
	天然魚	標識魚	天然魚	標識魚	天然魚	標識魚	天然魚	標識魚	天然魚	標識魚	天然魚	標識魚	天然魚	標識魚	天然魚	標識魚	天然魚	標識魚	天然魚	標識魚			
2月上旬		1																			3	0	
中旬	1	4											1								8	0	
下旬		13																			14	0	
3月上旬	1																					5	0
中旬																						5	0
下旬											1											17	30
4月上旬	1	2																				63	31
中旬	175	25									5											195	33
下旬	51	37									1											68	57
5月上旬	1																					14	7
中旬	1																					4	1
下旬																						2	8
6月上旬																						1	1
中旬																						0	0
下旬																						0	1
合計	231	64	34	43	20	41	3	5	0	0	6	0	22	4	83	4	0	0	0	0	0	399	161

付表-3 標本船曳網によるサクラマス幼魚混獲状況(平成5年)

その1

NO.	海区	区	操業日 月日	投網位置		操業日 月日	投網位置		北緯	東経	北緯	東経	位置	天然(尾)	混獲(尾)	状況	計
				北緯	東経		北緯	東経									
1	珠洲北部		3/11	37-32.18	137-20.02	37-32.76	137-19.14	0	1	1							1
2			3/11	37-32.67	137-16.84	37-32.32	137-16.80	1	0	1							1
3			3/12	37-32.40	137-20.24	37-31.63	137-18.64	0	1	1							1
4			3/14	37-33.06	137-16.73	37-31.78	137-14.29	0	1	1							1
5			3/15	37-31.35	137-14.87	37-31.85	137-20.21	1	0	1							1
6			3/20	37-31.59	137-14.67	37-32.11	137-20.62	1	0	1							1
7			3/20	37-32.29	137-18.84	37-30.78	137-12.71	1	0	1							1
8			3/26	37-31.81	137-15.17	37-30.95	137-13.40	1	0	1							1
9			3/26	37-31.44	137-14.59	37-32.74	137-17.47	1	0	1							1
10			3/27	37-31.44	137-14.59	37-28.43	137-05.14	0	1	1							1
11			3/27	34-32.17	137-19.47	37-31.60	137-14.84	0	2	2							2
12			3/27	37-29.27	137-06.47	37-29.27	137-06.47	0	1	1							1
13			3/31	37-29.75	137-07.66	37-29.21	137-05.94	0	1	1							1
14			4/02	37-31.39	137-14.51	37-31.75	137-14.65	0	2	2							2
15			4/02	37-30.65	137-15.03	37-30.04	137-08.41	0	1	1							1
16			4/02	37-32.38	137-21.03	37-31.36	137-13.62	0	1	1							1
17			4/03	37-29.79	137-07.30	37-31.78	137-14.29	0	1	1							1
18			4/03	37-33.59	137-13.40	37-30.13	137-08.69	1	1	2							2
19			4/03	37-28.43	137-05.14	37-31.39	137-14.51	0	2	2							2
20			4/03	37-31.54	137-14.31	37-26.58	137-11.39	0	1	1							1
21			4/05	37-31.56	137-14.31	37-29.23	137-04.23	3	1	4							4
22			4/05	37-26.38	137-06.32	37-33.15	137-13.53	0	1	1							1
23			4/06	37-31.53	137-14.31	37-29.27	137-06.47	1	1	2							2
24			4/06	37-31.35	137-13.18	37-31.78	137-14.29	1	1	2							2
25			4/07	37-31.56	137-13.51	37-31.78	137-14.29	1	1	2							2
26			4/08	37-31.54	137-14.31	37-31.03	137-12.68	1	1	2							2
27			4/09	37-30.19	137-07.07	37-31.78	137-14.29	1	2	3							3
28			4/10	37-31.54	137-14.31	37-28.54	137-05.31	4	0	4							4
29			4/11	37-27.77	137-08.45	37-29.54	137-04.73	5	1	6							6
30			4/11	37-29.67	137-06.24	37-21.12	136-57.91	2	0	2							2
31			4/12	37-31.79	137-14.29	37-31.78	137-14.29	0	1	1							1
32			4/12	37-28.43	137-04.69	37-29.55	137-05.18	3	0	3							3
33			4/13	37-30.19	137-07.07	37-30.20	137-07.52	1	0	1							1
34			4/14	37-30.19	137-07.07	37-31.78	137-14.29	1	0	1							1
35			4/16	37-29.99	137-07.19	37-31.78	137-14.29	1	0	1							1
36			4/17	37-31.79	137-14.29	37-31.61	137-13.60	1	0	1							1
37			4/19	37-31.55	137-13.07	37-32.18	137-14.07	1	1	2							2
38			4/20	37-29.79	137-07.30	37-31.78	137-14.29	1	1	2							2
39			4/21	37-31.64	137-14.48	37-30.03	137-11.11	0	1	1							1
40			5/10	37-32.47	137-13.69	37-28.83	137-04.46	0	1	1							1
41			5/11	37-31.50	137-14.67	37-28.98	137-04.26	3	0	3							3
42			5/20	37-31.45	137-14.59	37-29.77	137-10.69	1	0	1							1

その2

NO.	海区	区	操業日 月日	投網位置		操業日 月日	投網位置		北緯	東経	北緯	東経	位置	天然(尾)	混獲(尾)	状況	計
				北緯	東経		北緯	東経									
43	珠洲中央		4/17	37-26.59	137-23.71	37-26.46	137-23.43	3	0	3							3
44			4/22	37-31.16	137-23.05	37-28.62	137-21.59	0	1	1							1
45			4/25	37-27.01	137-23.19	37-25.75	137-18.17	0	1	1							1
46			4/26	37-28.90	137-22.98	37-25.75	137-18.17	0	1	1							1
47			4/28	37-26.00	137-19.07	37-26.42	137-19.13	1	1	2							2
48			4/30	37-27.26	137-23.71	37-25.98	137-20.32	1	0	1							1
49			5/08	37-27.12	137-23.35	37-29.38	137-21.04	1	0	1							1
50			5/19	37-27.53	137-23.11	37-28.77	137-21.39	0	1	1							1
51	室	立	3/15	37-25.45	137-18.02	37-29.22	137-23.72	1	0	1							1
52			3/18	37-23.83	137-17.86	37-25.63	137-19.39	0	1	1							1
53			3/18	37-25.63	137-19.39	37-22.34	137-16.06	0	1	1							1
54			3/30	37-24.13	137-17.55	37-23.60	137-16.06	0	1	1							1
55			4/04	37-25.86	137-18.91	37-25.66	137-18.59	0	4	4							4
56			4/06	37-29.84	137-22.65	37-25.83	137-18.28	0	2	2							2
57			4/06	37-26.20	137-22.12	37-29.84	137-21.85	2	2	4							4
58			4/07	37-26.22	137-22.10	37-29.63	137-21.14	0	1	1							1
59			4/10	37-29.63	137-22.64	37-26.22	137-21.07	0	2	2							2
60			4/10	37-28.14	137-20.11	37-24.14	137-19.00	1	0	1							1
61			4/10	37-26.22	137-21.10	37-29.63	137-21.64	4	0	4							4
62			4/11	37-25.80	137-18.40	37-29.94	137-21.90	1	1	2							2
63			4/12	37-25.74	137-18.38	37-24.28	137-18.00	0	2	2							2
64			4/12	37-27.22	137-23.10	37-30.90	137-31.32	1	0	1							1
65			4/13	37-26.22	137-21.10	37-31.98	137-19.77	0	1	1							1
66			4/21	37-27.22	137-23.07	37-30.93	137-21.29	2	0	2							2
67			4/23	37-26.21	137-21.10	37-28.59	137-21.29	3	3	6							6
68			4/28	37-30.21	137-22.71	37-30.22	137-21.70	3	1	4							4
69			5/11	37-28.78	137-21.87	37-28.36	137-21.63	1	0	1							1

6. 沿岸海洋調査

(内浦・富山湾観測)

柴田 敏・浜田幸栄・大内善光
木本昭紀・谷 保・白田光司

I 目 的

沿岸海域の水温等の環境調査を行い、海洋環境と漁場形成の係わりを調査し、効率的な操業や漁場形成機構解明の基礎資料とする。

II 調査方法

調査船禄剛丸(総トン数42ト)で能登半島東岸の富山湾内に設置した31定点(図1、表1)において、1993年4月から11月は、原則として毎月上旬に、12月から1994年2月は毎月中旬に、1994年3月は上・中旬に、それぞれ水温、塩分、透明度を測定した。観測は禄剛丸が代船建造されたことからCTDを用いた。表面水温は棒状温度計、表面塩分は採水し、水試に持ち帰り、サリノメーターによる塩検を行った。

観測層は表面、10m、20m、30m、50m、75m、100m、150m、200mであった。

調査船白山丸(総トン数189.52ト)では富山湾全域に設定した52定点(図2、表2)を1993年12月から1994年2月まで毎月上旬に水温観測

を実施した。表面は棒状温度計、それ以下はDBTを使用した。

観測層は表面、10m、20m、30m、50m、75m、100m、150m、200m、300mであった。

また、能都町小浦沖、及び穴水町前波沖の水深100mの水面下10mに潮流計を設置した。

以上の観測結果はとりまとめの上、関係漁協へ情報提供した。

III 結 果

観測船及び潮流観測結果は以下のとおりである。

・1993年4月中下旬(図3)

表面水温は昇温期であったが、4月上旬の寒気の戻りの影響から、例年の4月上旬の水温にとどまり、30、50m深はほぼ近年の“平均並”であった。100m深は0.6℃の高めであった。

水温分布は禄剛崎から飯田湾にかけて暖水域、宇出津沖には冷水域の差し込みがみられた。

水 温 (4月下旬) 単位℃

水 深	水温範囲	平 均	推定平均
表 面	11.2~12.3	11.6	12.7
30m	10.9~11.4	11.2	11.2
50m	10.8~11.4	11.0	10.9
100m	10.8~11.3	10.9	10.3

※推定平均は近年の測定値から下旬の水温を推定した

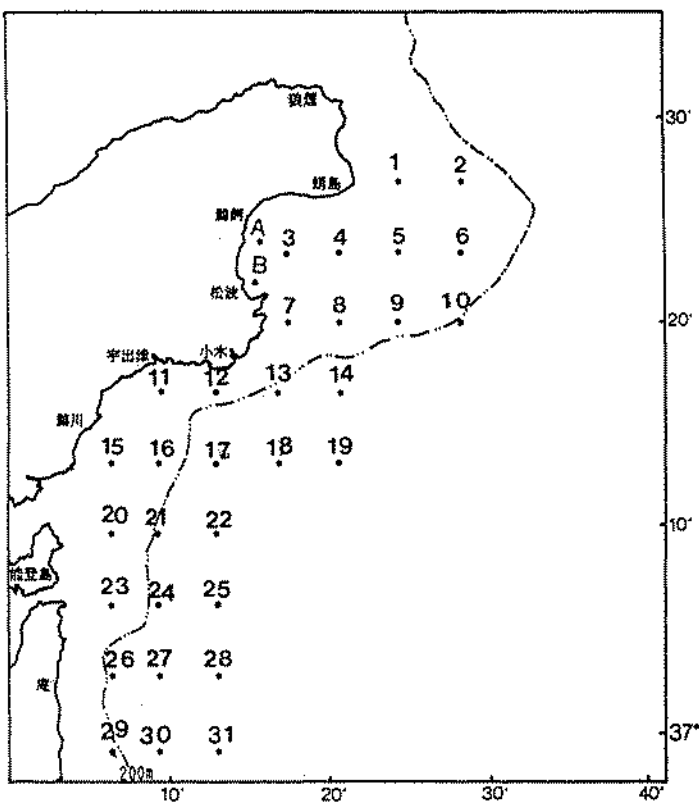


图-1 内浦海域定点

表-1 内浦海域定点

1	N 37° 27. 0	E 137° 24. 3
2	" "	E " 28. 2
3	N 37° 23. 5	E 137° 17. 5
4	" "	E " 20. 6
5	" "	E " 24. 3
6	" "	E " 28. 2
7	N 37° 20. 0	E 137° 17. 5
8	" "	E " 20. 6
9	" "	E " 24. 3
10	" "	E " 28. 2
11	N 37° 16. 5	E 137° 09. 5
12	" "	E " 13. 0
13	" "	E " 16. 8
14	" "	E " 20. 6
15	N 37° 13. 0	E 137° 06. 5
16	" "	E " 09. 2
17	" "	E " 13. 0
18	" "	E " 16. 8
19	" "	E " 20. 6
20	N 37° 09. 5	E 137° 06. 5
21	" "	E " 09. 2
22	" "	E " 13. 0
23	N 37° 06. 0	E 137° 06. 5
24	" "	E " 09. 2
25	" "	E " 13. 0
26	N 37° 02. 5	E 137° 06. 5
27	" "	E " 09. 2
28	" "	E " 13. 0
29	N 36° 59. 0	E 137° 06. 5
30	" "	E " 09. 2
31	" "	E " 13. 0

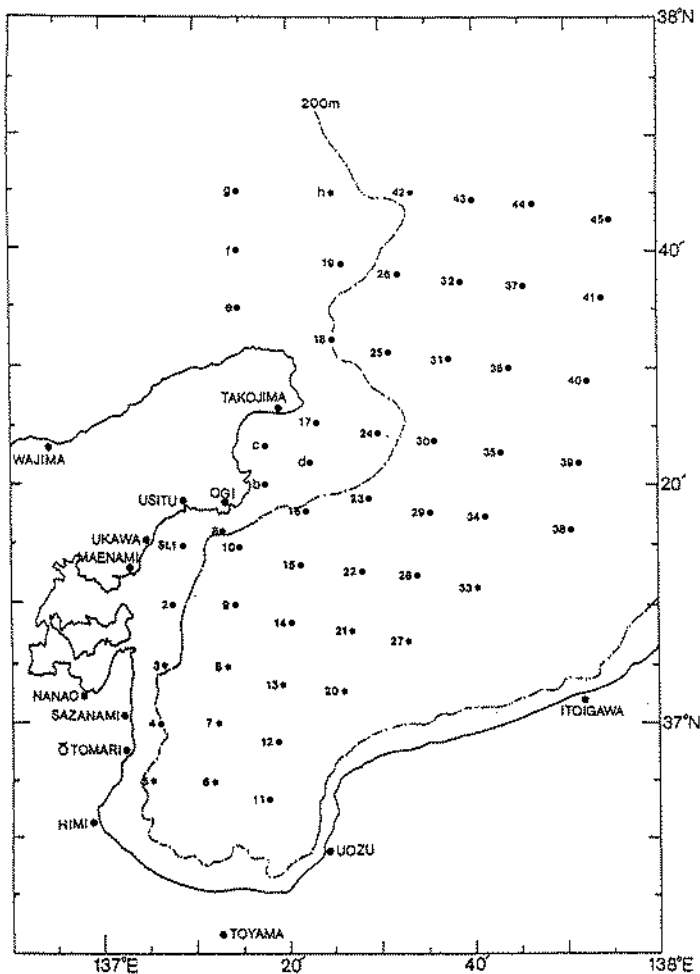


图-2 富山湾定点

表-2 富山湾定点

定点	位置	水深	定点	位置	水深
1	N37° 15.0 E137° 09.0	88m	27	N37° 07.0 E137° 33.0	995m
2	" 10.0 " 08.0	104	28	" 12.5 " 34.0	1,244
3	" 05.0 " 07.0	141	29	" 18.0 " 35.5	902
4	" 00.0 " 06.5	296	30	" 24.0 " 36.0	292
5	N36° 55.0 " 05.5	530	31	" 31.0 " 37.5	690
6	" 55.0 " 12.0	846	32	" 37.5 " 39.0	1,460
7	N37° 00.0 " 12.5	1,020	33	N37° 11.5 E137° 40.5	
8	" 05.0 " 13.5	1,083	34	" 17.5 " 41.5	
9	" 10.0 " 14.5	1,047	35	" 23.0 " 43.0	
10	" 15.0 " 15.0	518	36	" 30.0 " 44.0	
11	N36° 53.5 E137° 18.0	894	37	" 37.0 " 45.5	
12	N37° 28.5 " 19.0	949	38	N37° 16.5 E137° 50.5	
13	" 03.5 " 19.5		39	" 22.0 " 51.5	
14	" 08.5 " 20.5	1,095	40	" 29.0 " 52.5	
15	" 13.5 " 21.5	1,177	41	" 36.0 " 54.0	
16	" 18.0 " 22.0	262	42	N37° 45.0 E137° 33.5	465
17	" 25.5 " 23.5	80	43	" 44.5 " 40.0	485
18	" 32.5 " 25.0	270	44	" 44.0 " 46.5	
19	" 39.0 " 26.0	61	45	" 42.5 " 55.0	
20	N37° 03.0 E137° 26.0	1,023	a	N37° 16.5 E137° 13.0	110
21	" 08.0 " 27.0	1,048	b	" 20.0 " 17.5	45
22	" 13.0 " 28.0	1,230	c	" 23.5 " 17.5	40
23	" 19.0 " 29.0		d	" 22.0 " 22.0	80
24	" 24.5 " 30.0	166	e	" 35.0 " 15.0	97
25	" 31.5 " 31.0	852	f	" 40.0 " 15.0	101
26	" 38.0 " 32.0	730	g	" 45.0 " 15.0	73
			h	" 45.0 " 25.0	172

・ 5月上旬 (図4)

表面水温は4月上旬の低温傾向から回復し、ほぼ“平均並”となったが、30、50m深は“かなり低め”となり、100m深は“平均並”となった。

飯田湾から小木沿岸及び、灘浦沖に暖水域がみられ、能都町から能登島の沖合に冷水域がみられた。灘浦沖の表層は低塩分域となり、陸水の流入の影響がみられた。

前波沖潮流 (5/1~31) は南西流が卓越し、過去5カ年平均流速は12.4cm/sであった。

・ 6月上旬 (図5)

表面から50m深水温は低温傾向から回復し、“平均並”となってきたが、100m深は“やや低め”となった。

水温分布は引き続き飯田湾沖、灘浦沖に暖水域がみられ、能都町から能登島沖合に冷水域の差し込みがみられる。灘浦沖の低塩分域は解消した。

高塩分域は飯田湾から能都町沿岸にみられた。

前波沖潮流 (6/4~7/9) は平均流速が14.6cm/sであった。

・ 7月上旬 (図6)

水温は各層ともに再び“やや低め”から“かなり低め”と低温傾向となった。近年の平均に比べ0.7~1.4℃の低めであった。

水温分布は飯田湾、能都町沖で暖水域となり、灘浦沖は冷水域となった。

高塩分域は飯田湾沖合にみられた。

前波沖潮流 (7/1~8/8) は平均流速14.6cm/sで前月波であった。

・ 8月上旬 (図7)

表面から50m深水温は前月に引き続き低温傾向で、“かなり低め”から“やや低め”であった。100m深は“平均並”を示した。

水温分布も飯田湾から小木沖は暖水域、灘浦から鷺川沖に低温域がみられた。

高塩分域は灘浦から宇出津の沿岸、嶋島から禄剛崎沖にみられた。

水温 (5月上旬) 単位℃

水深	水温範囲	平均	前年差	前月差	平均差	評価
表面	12.3~13.9	13.1	0.3	1.5	-0.2	平年並み
30m	11.0~11.9	11.4	-0.7	0.2	-0.8	はなはだ低め
50m	10.5~11.6	11.1	-0.6	0.1	-0.7	かなり低め
100m	9.8~11.7	10.8	-0.5	-0.1	-0.2	平年並み

※ 平均値は1987年から1992年までの平均

水温 (6月上旬) 単位℃

水深	水温範囲	平均	前年差	前月差	平均差	評価
表面	17.0~19.3	18.0	-0.9	4.9	-0.2	平年並み
30m	12.5~16.0	14.6	-0.0	3.5	-0.0	平年並み
50m	11.2~14.9	13.1	-0.5	2.2	-0.4	平年並み
100m	10.8~11.6	11.0	-0.8	0.3	-0.8	やや低め

水温 (7月上旬) 単位℃

水深	水温範囲	平均	前年差	前月差	平均差	評価
表面	19.4~20.4	20.0	-1.1	2.0	-1.6	かなり低め
30m	16.9~19.0	17.7	-0.1	3.1	-1.3	かなり低め
50m	14.9~17.6	16.7	0.4	3.6	-0.7	やや低め
100m	11.4~14.2	13.2	-0.6	2.2	-0.8	かなり低め

水 温 (8月上旬) 単位℃

水 深	水温範囲	平 均	前年差	前月差	平均差	評 価
表面	23.3~24.3	23.8	-0.9	3.6	-1.9	かなり低め
30m	18.7~23.9	21.2	-2.3	3.5	-1.2	やや低め
50m	17.7~19.8	18.5	-3.2	1.9	-2.0	かなり低め
100m	14.6~17.3	16.0	0.1	3.0	-0.1	平年並み

・ 9月上旬 (図8)

表面水温は引き続き“かなり低め”であったが、30、50m深は前月から1.2~1.5℃昇温し、“平均並”を示した。

灘浦沖は前月までの低温域から高温域となり、低温域は宇出津から能登島沖にみられた。

高塩域は能登島以北の沿岸域にみられた。

・ 10月上旬 (図9)

“表面水温も回復傾向を示したことから近年の“平均並”となり、50、100m深は やや高め”から“かなり高め”となった。

高温域は飯田湾と鶴川沖から灘浦沖に、沖合からの冷水の差し込みによる低温域は宇出津沖と飯田湾沖合にみられた。灘浦沖は低温低塩分域となり、河川水の影響がみられた。高塩域は小木沖、飯田湾沖にみられた。

・ 10月中旬 (図10)

50m以浅は“平均並”を示し、上下混合されほぼ均一水温となった。100m深は“やや高め”を示した。

水温分布は鶴川以南で高温域、以北で低温域となった。外洋水系の高温高塩域は鶴川以南と飯田湾の沖合にみられた。

・ 11月上旬 (図11)

50m以浅は“平均並”を示し、混合層はさらに75m深に達し、均一水温となった。100m深は平均より高めが続いている。

高温域は飯田湾に、低温域は宇出津沖合から能登島沖合にみられた。

高塩域は赤崎以南の沿岸域にみられ、長手崎沖合には低塩水の差し込みがみられた。

水 温 (9月上旬) 単位℃

水 深	水温範囲	平 均	前年差	前月差	平均差	評 価
表面	23.8~24.5	24.2	-3.5	0.4	-2.3	かなり低め
30m	21.8~23.1	22.4	0.1	1.2	-0.9	平年並み
50m	19.1~21.1	19.9	0.5	1.4	-1.0	平年並み
100m	15.6~16.7	16.0	0.5	0.0	-0.5	平年並み

水 温 (10月上旬) 単位℃

水 深	水温範囲	平 均	前年差	前月差	平均差	評 価
表面	21.1~22.5	21.9	-0.2	-2.6	-0.7	平年並み
30m	21.6~22.1	21.8	0.0	-0.9	0.1	平年並み
50m	20.6~21.9	21.2	1.0	1.1	1.1	やや高め
100m	16.6~18.6	17.6	5.0	1.7	2.6	かなり高め

水温 (10月中旬) 単位℃

水深	水温範囲	平均	前回差
表面	20.2~20.7	20.5	-1.3
30m	20.3~21.6	20.6	-1.0
50m	20.4~21.3	20.9	-1.1
100m	17.1~18.3	17.7	0.2

水温 (11月上旬) 単位℃

水深	水温範囲	平均	前年差	前月差	平均差	評価
表面	19.2~19.5	19.4	0.0	-2.5	0.0	平年並み
30m	19.2~19.5	19.4	0.3	-2.4	0.2	平年並み
50m	19.3~19.5	19.4	0.3	-1.8	0.2	平年並み
100m	18.2~19.9	19.1	0.3	1.4	1.7	やや高め

※ 前回の観測日は10/18・19であった

・11月中旬 (図12)

表面から50m深は前年よりやや高めとなり、100m深は前年並となった。

水温分布は単調で全般には沿岸で高温域、沖合で低温域となった。高塩域は宇出津以北にみられ、赤崎沖で高かった。

・12月上旬 [富山湾] (図13)

50m以浅の水温は平年並み、100m深は「やや高め」、200m深は平年並みであった。

水温分布は富山湾奥から湾央に高温域、佐渡島寄りに低温域がみられた。

・12月中旬 (図-14)

表面水温はほぼ平均並であり、30m以深は平均より高めを示した。

水温分布は沿岸に低温域、沖合に高温域となったが、宇出津以南で低温域、以北で高温域となった。飯田湾はやや低めであった。

高塩分域は灘浦沖、宇出津沖、長手崎沖合にみられた。

・1994年1月上旬 [富山湾] (図-15)

富山湾水温の100m以浅は「やや高め」、200m深は「平年並み」であった。

水温分布は能登半島内浦海域側で高温域、佐渡島寄りに低温域がみられ、飯田湾は局所的な低温域となった。

水温 (11月中旬) 単位℃

水深	水温範囲	平均	前年差	前回差
表面	18.3~18.9	18.6	0.4	-0.8
30m	18.4~18.7	18.6	0.7	-0.9
50m	18.4~18.8	18.6	0.7	-0.9
100m	16.1~19.1	17.9	-0.1	-1.3

※ 前回は11/2・5に実施した

水温範囲 12月上旬(富山湾) 単位℃

水深	平均水温	水温範囲	前年差	平年差	評価
0m	16.40	15.5~17.3	-0.3	-0.1	平年並み
50m	16.65	15.26~17.75	0.0	0.2	平年並み
100m	16.84	13.39~16.17	1.7	0.8	やや高い
200m	5.37	2.66~7.44	0.9	-0.5	平年並み
300m	1.68	0.60~1.85	0.6	0.3	やや高い

水温 (12月中旬) 単位℃

水深	水温範囲	平均	前年差	前回差
表面	15.0~15.9	15.7	15.7	-0.9
30m	15.6~16.2	15.9	15.9	-0.8
50m	15.6~16.3	15.9	15.9	-0.8
100m	15.0~16.9	15.9	15.9	-1.0

※ 前回の観測日は12/6・7であった

水温 1月上旬(富山湾) 単位℃

水深	平均水温	水温範囲	前年差	前月差	平年差	評価
0m	14.00	13.5~14.4	0.2	-2.4	0.6	やや高い
50m	14.21	13.68~15.01	0.4	-2.4	0.7	やや高い
100m	14.21	11.81~14.94	0.4	-2.6	0.8	やや高い
200m	6.41	4.48~8.24	0.3	1.0	0.3	平年並み
300m	1.94	1.47~2.90	0.6	0.3	0.3	やや高い

※ 平均値は1982年から1993年までの平均

・ 1月中旬 (図-16)

ほぼ全層で高め傾向であった。水温分布は小木以北で低温域となり、宇出津以南の沿岸域が高温域となった。

・ 3月中旬 (図-18)

水温はこれまでの高温傾向から平均並となった。低温域は飯田湾、小口瀬戸沖にみられ、高温域は赤崎崎沖、小木沖、灘浦沖にみられた。高塩分域は灘浦沖にみられた。

・ 2月上旬 [富山湾] (図-17)

100m以浅の水温は前月から引き続き「やや高め」、200m深は平均並であった。

富山湾の水温分布は高温域が湾奥から湾央に、低温域が佐渡島より、禄剛崎北沖にみられた。

水温の年間の推移は、前年に比べ、6月以降、昇温が遅れ、表層は8、9月でも25℃以下に推移し、年間の高極がみられず、10月に入って前年並となった。50m深では7、8月は低温傾向で推移したが、10月に入って、早期に上下混合が進み、高温層が75~100m深に達した(図-19)。

水温 (1月中旬) 単位℃

水深	水温範囲	平均	前年差	前回差
表面	12.6~13.4	13.0	-	-2.2
30m	12.7~13.8	13.3	-	-1.1
50m	12.9~13.9	13.3	-	-1.2
100m	12.6~14.6	13.4	-	-1.3

水温範囲 2月上旬(富山湾) 単位℃

水深	平均水温	水温範囲	前年差	前月差	平年差	評価
0 m	11.99	11.7 ~12.2	-0.3	-2.0	0.6	やや高い
50m	12.24	11.83~12.91	-0.0	-2.0	0.5	やや高い
100m	12.30	11.91~12.66	0.1	-1.9	0.9	やや高い
200m	7.32	5.41~10.25	1.2	0.9	0.5	平年並み
300m	1.75	0.66~ 2.39	0.4	-0.2	0.0	平年並み

水温 (3月中旬) 単位℃

水深	水温範囲	平均	前年差	前回差
表面	9.6~10.6	10.1	—	-1.0
30m	9.6~10.9	10.2	—	-1.1
50m	9.8~10.6	10.2	—	-1.1
100m	9.6~10.1	9.9	—	-1.7

※ 前回の観測日は2/15で能都町以南の海域を行なったものである。

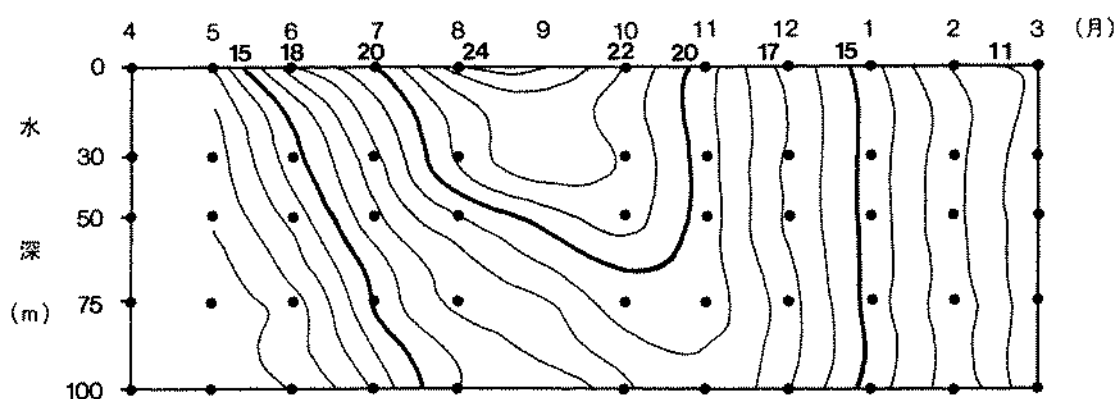
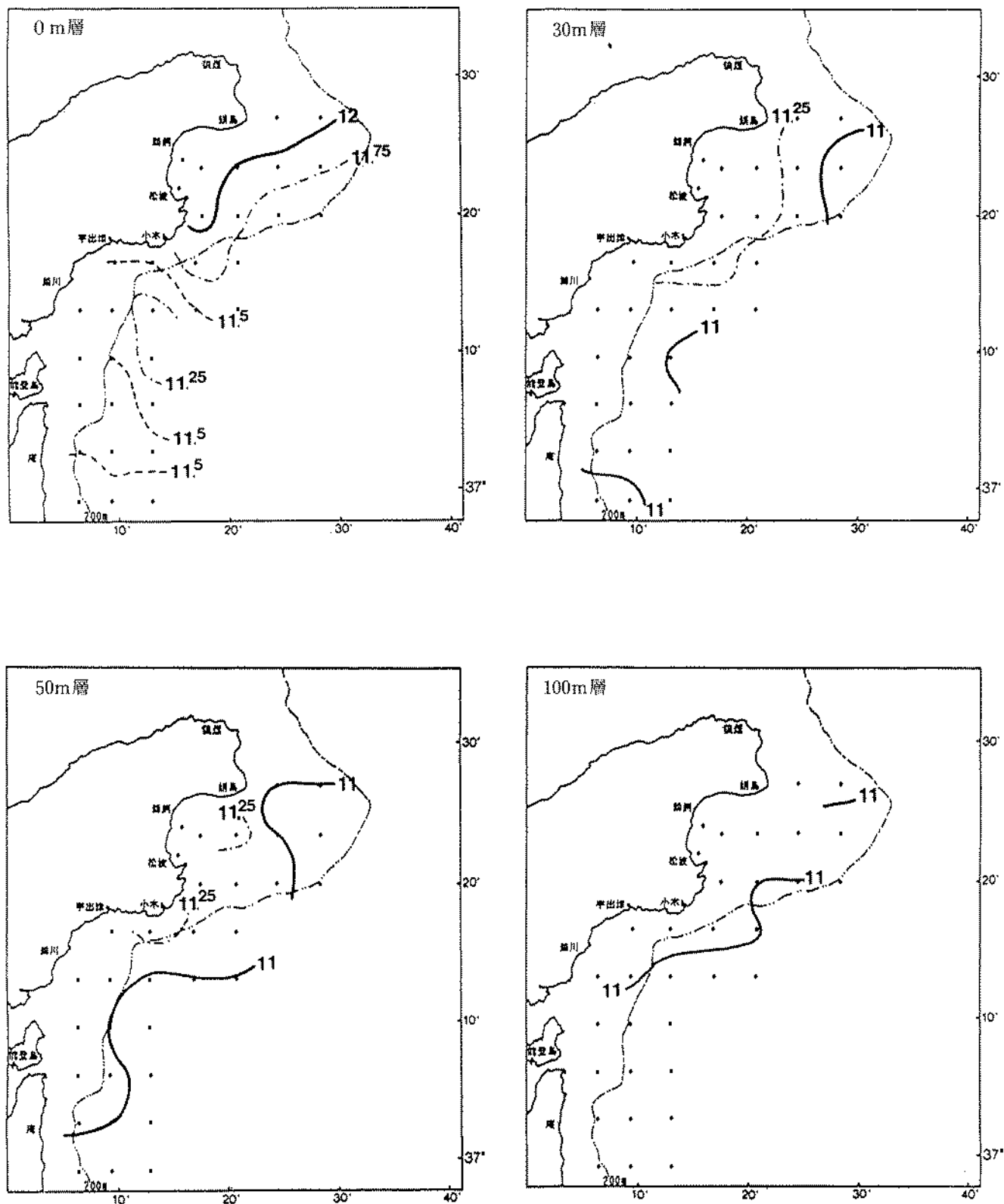


図-19 内浦海域の各水深平均水温の季節変化

1993年4月中旬



图—3

1993年5月上旬

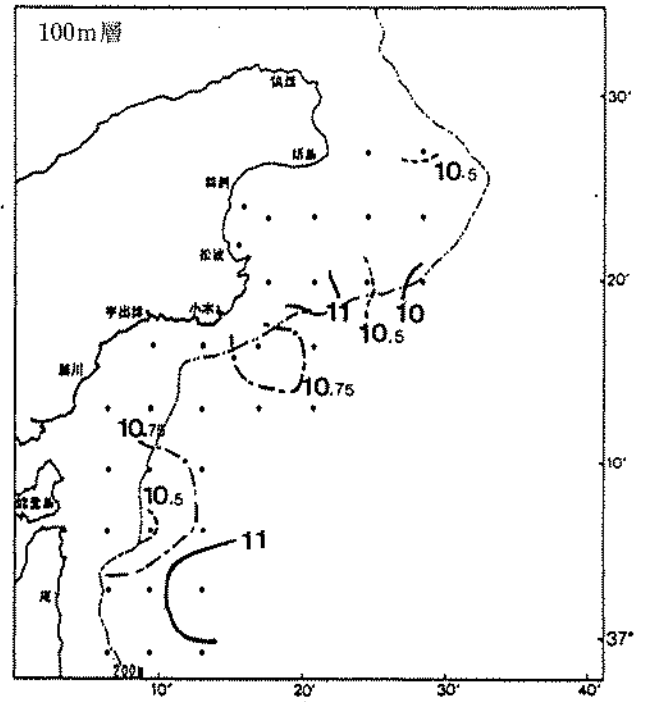
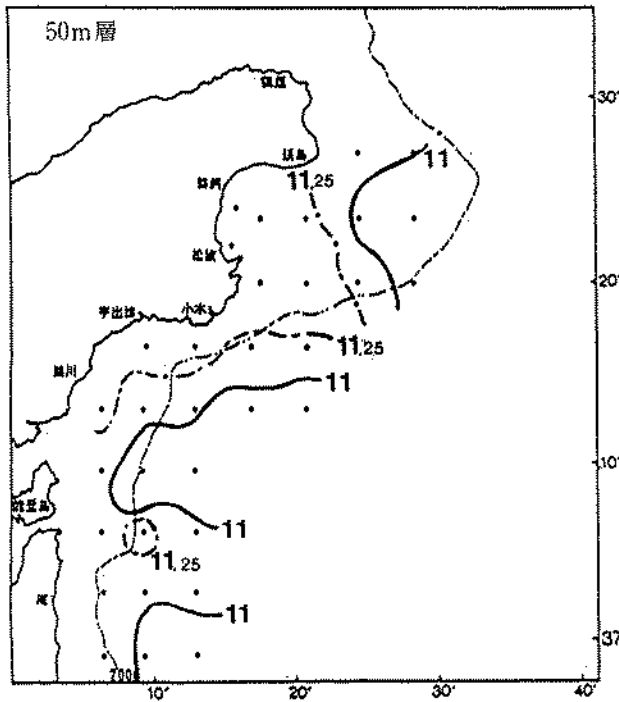
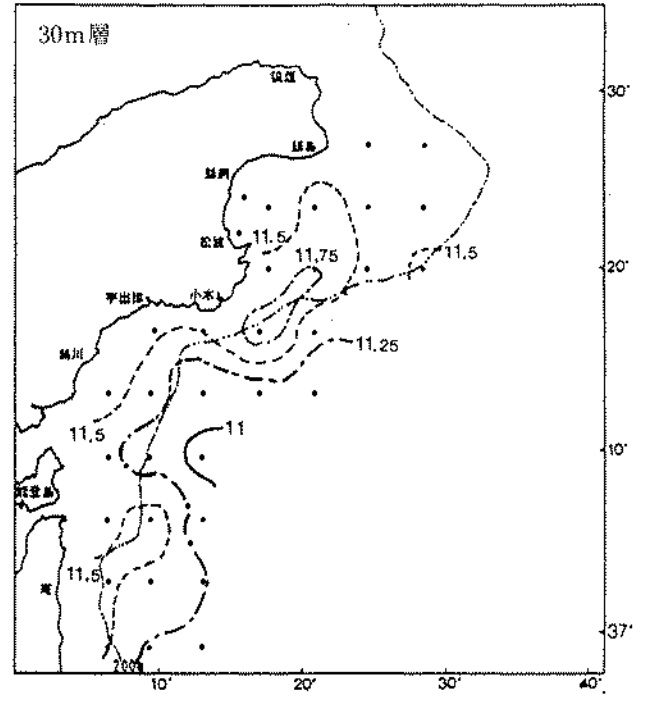
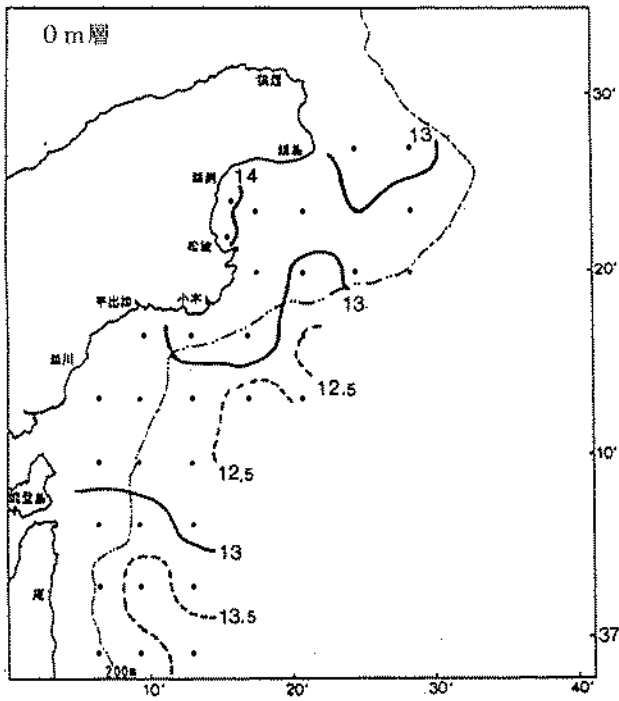


図-4

1993年6月上旬

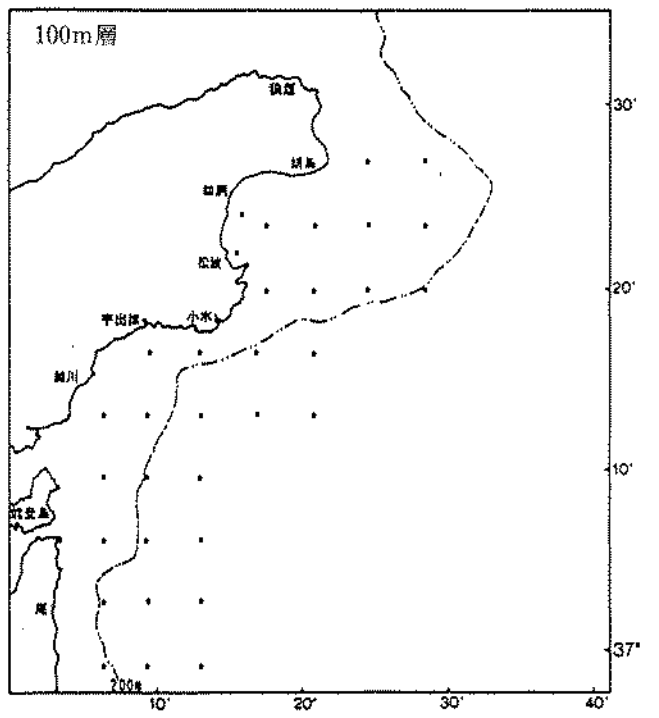
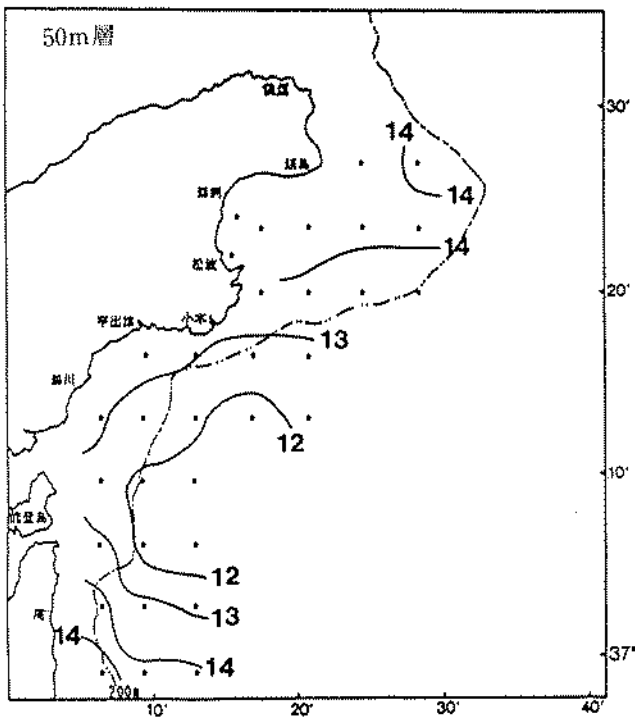
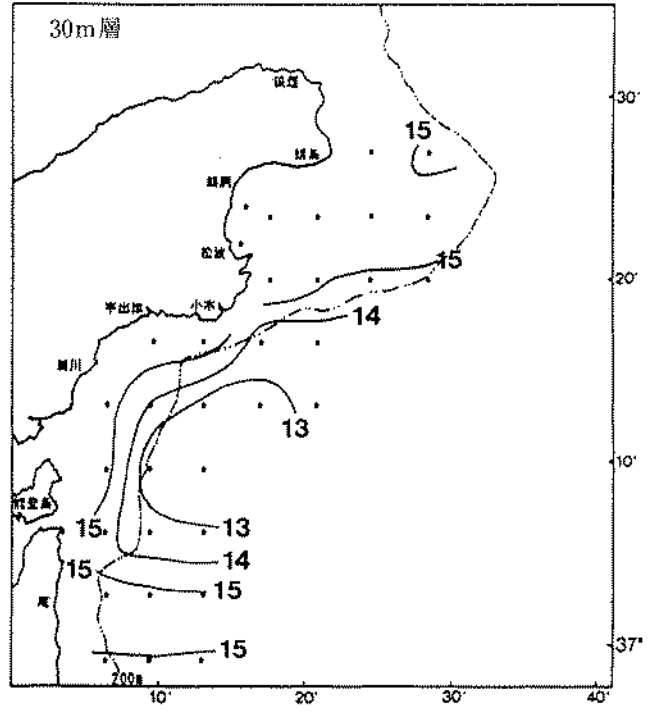
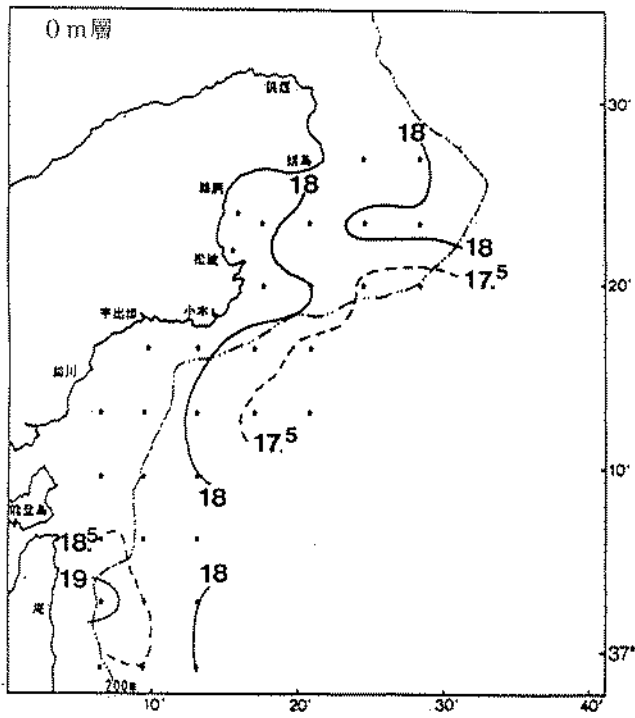


図-5

1993年7月上旬

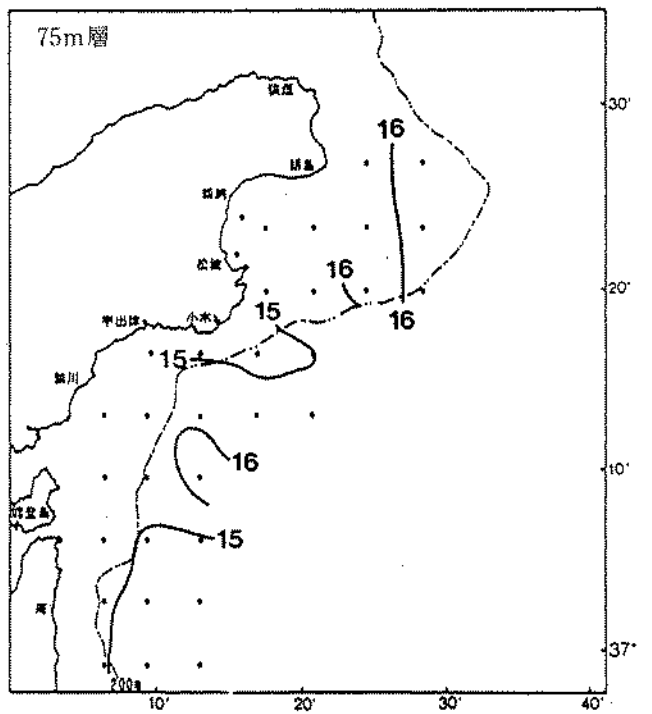
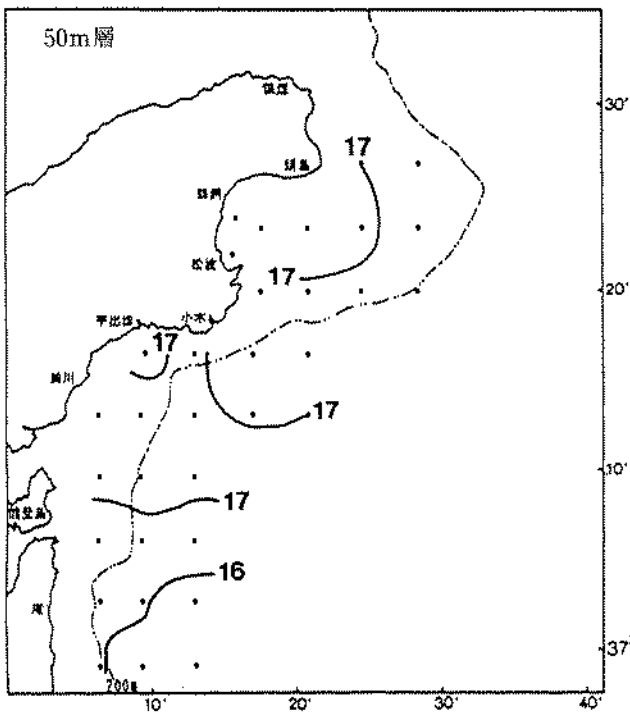
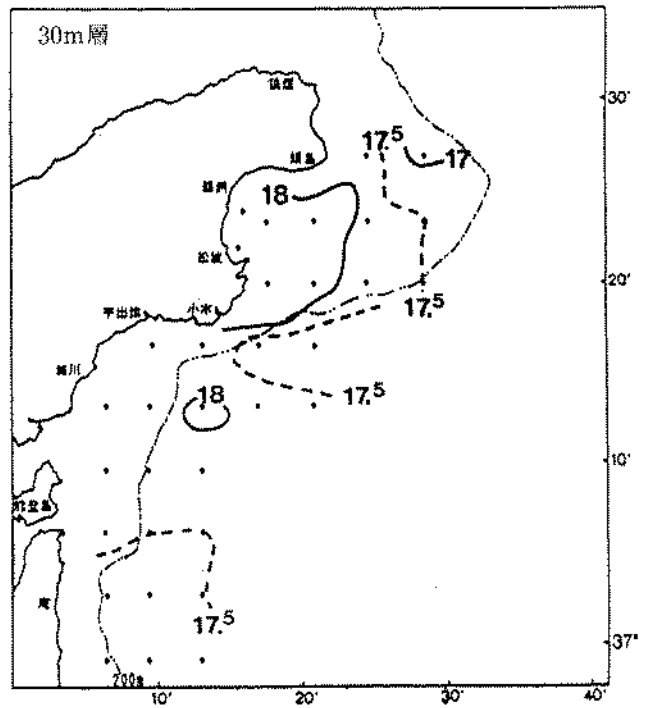
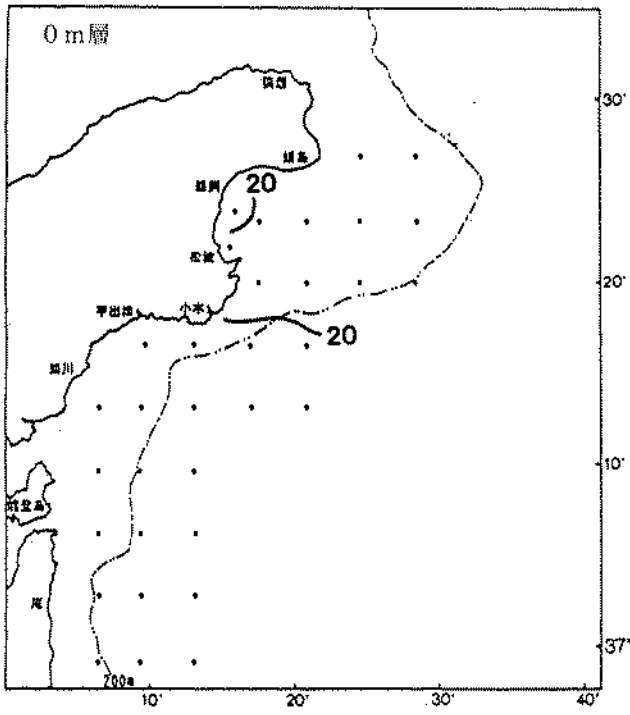


图-6

1993年8月上旬

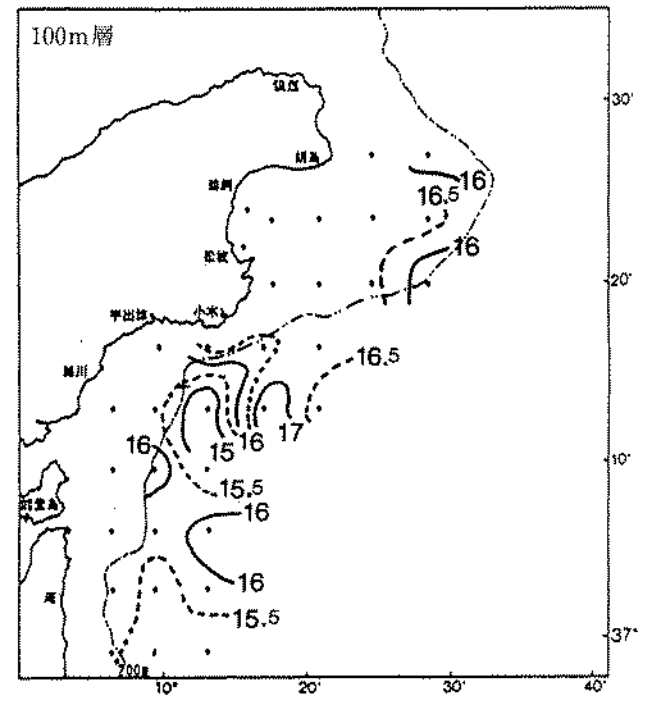
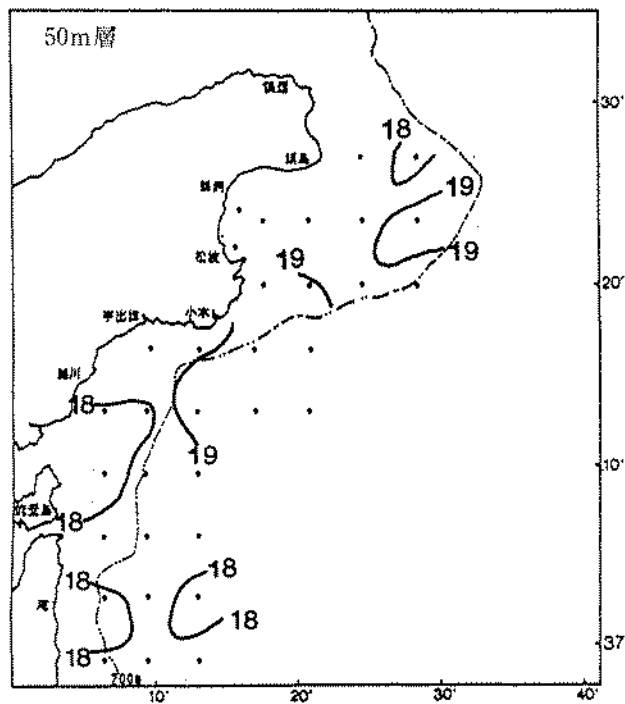
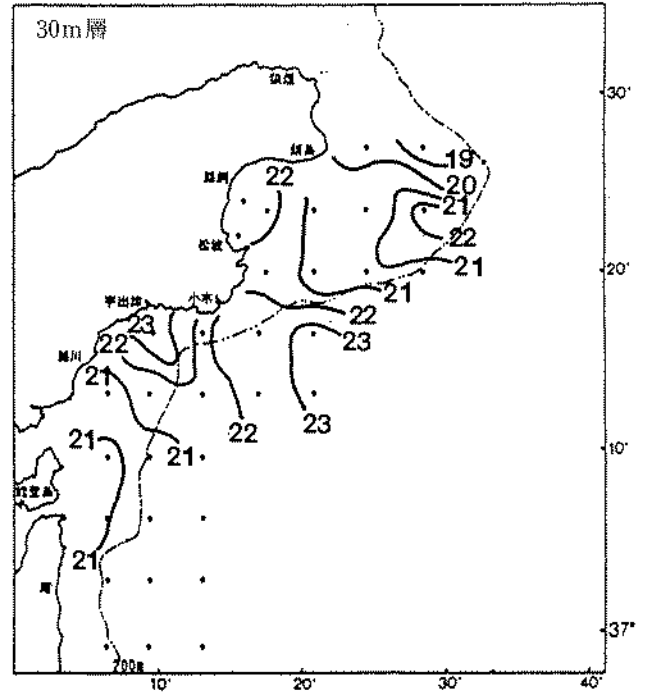
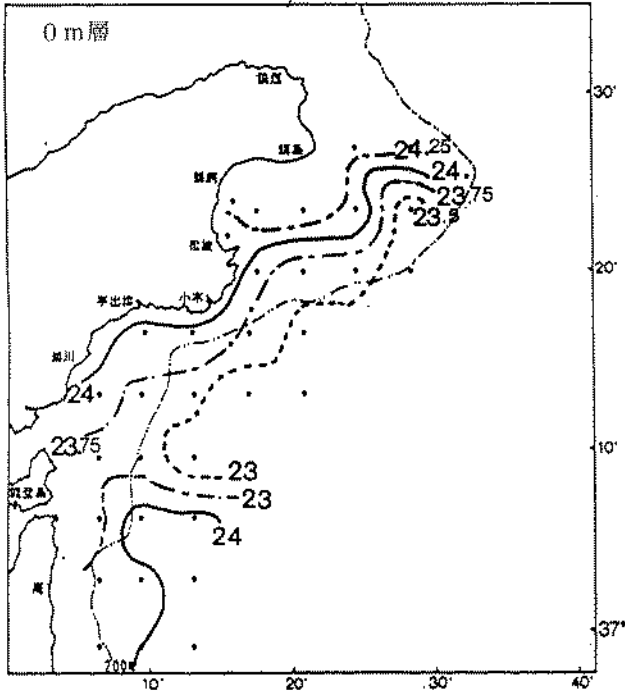


図-7

1993年9月上旬

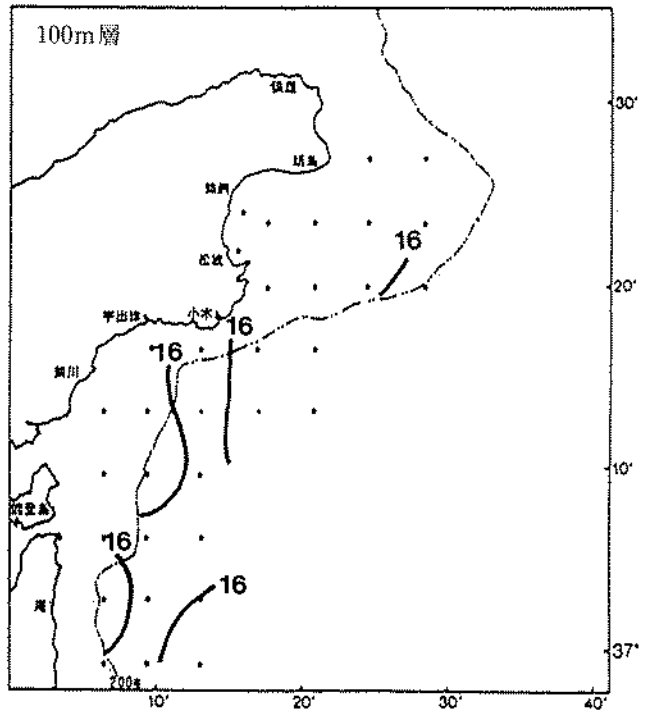
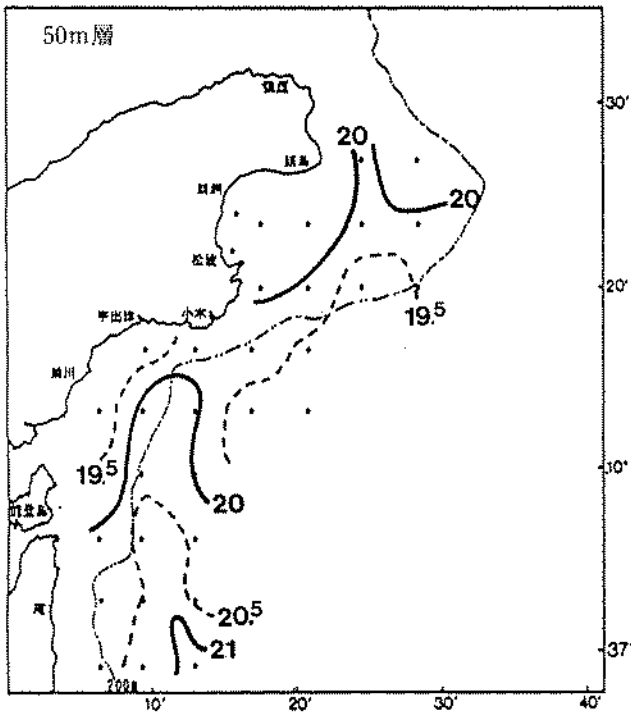
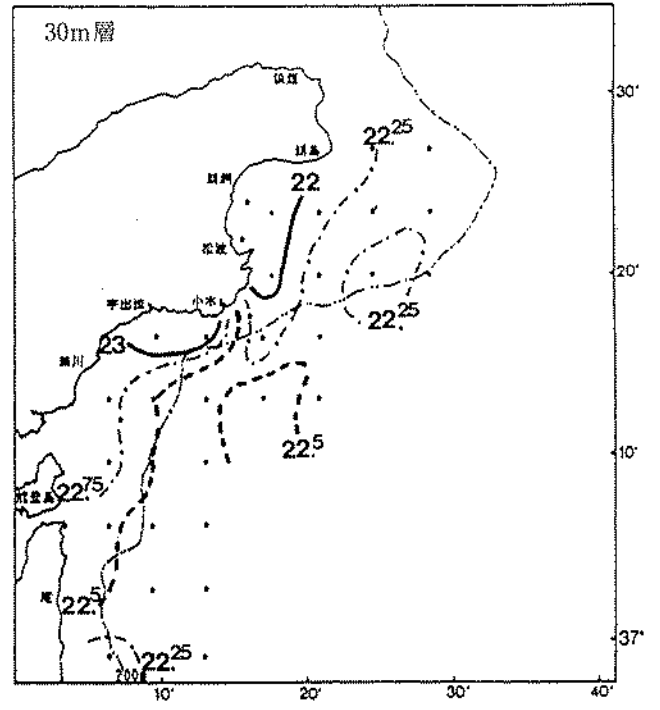
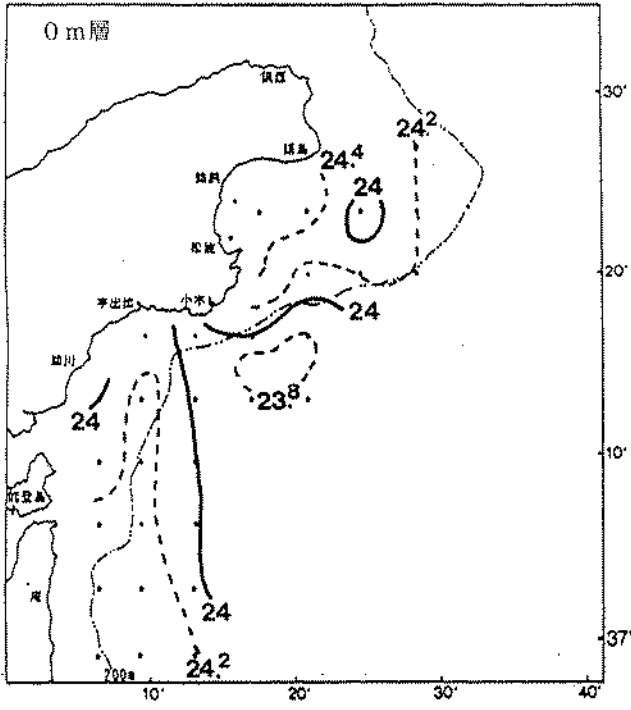


図-8

1993年10月上旬

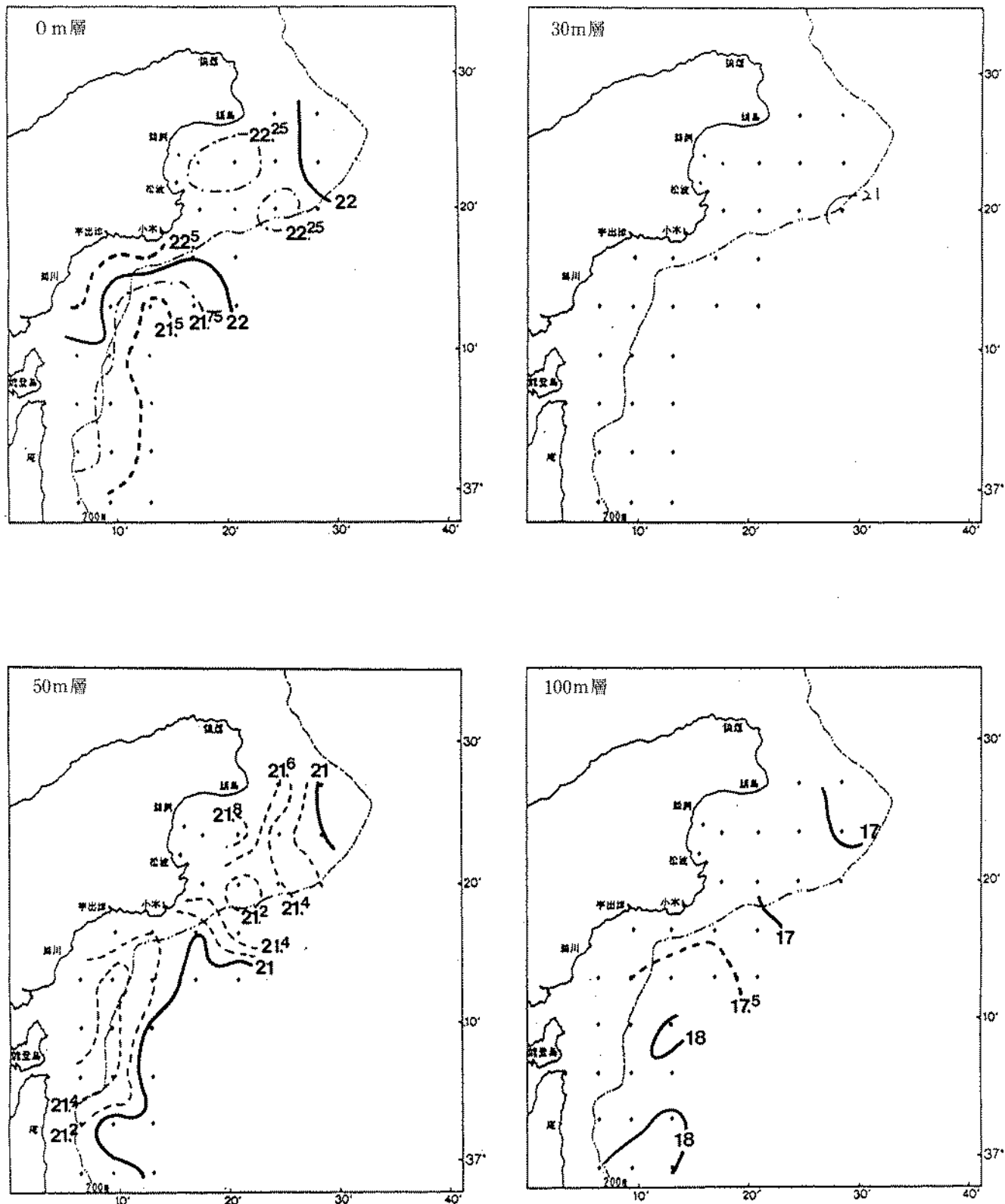


图-9

1993年10月中旬

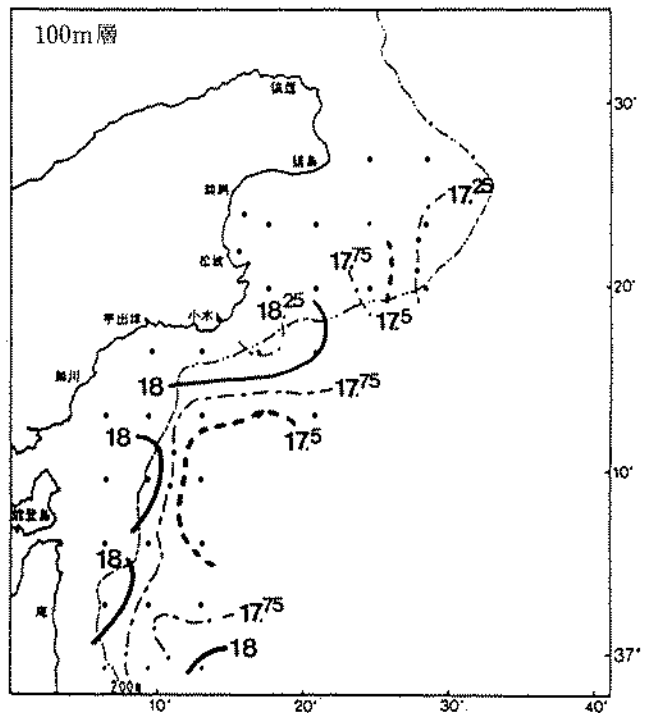
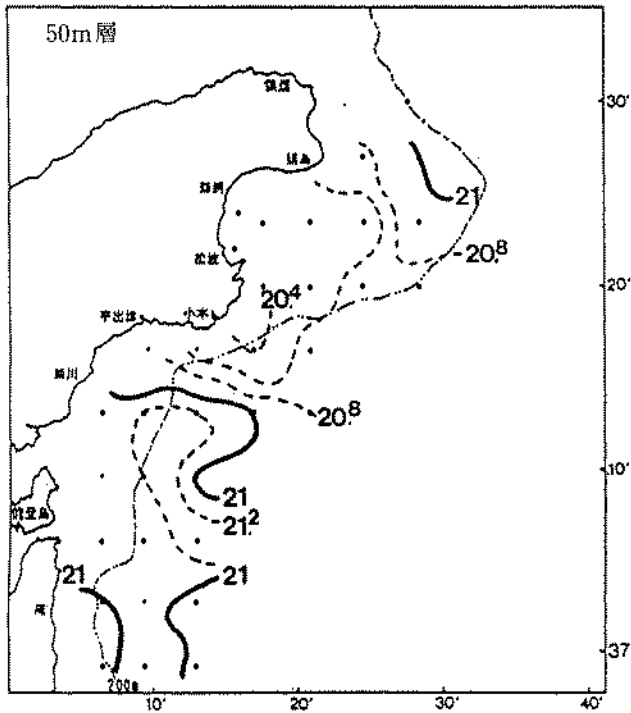
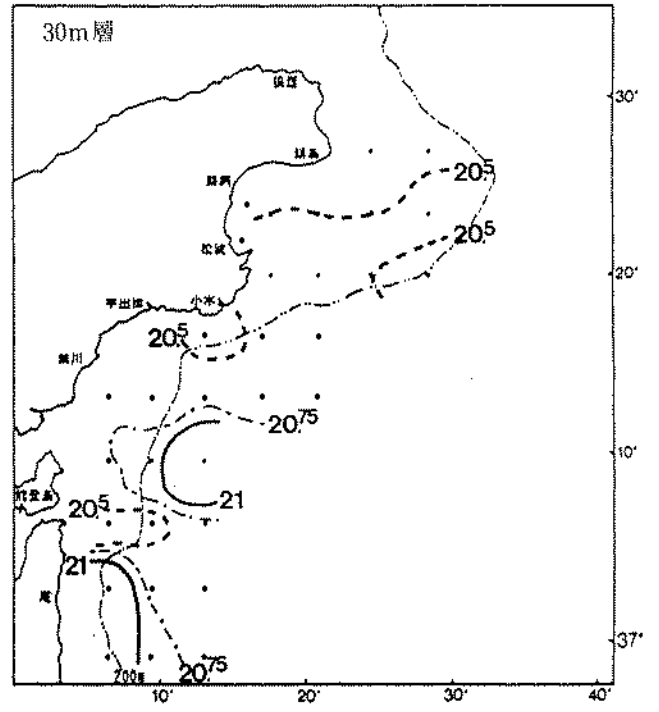
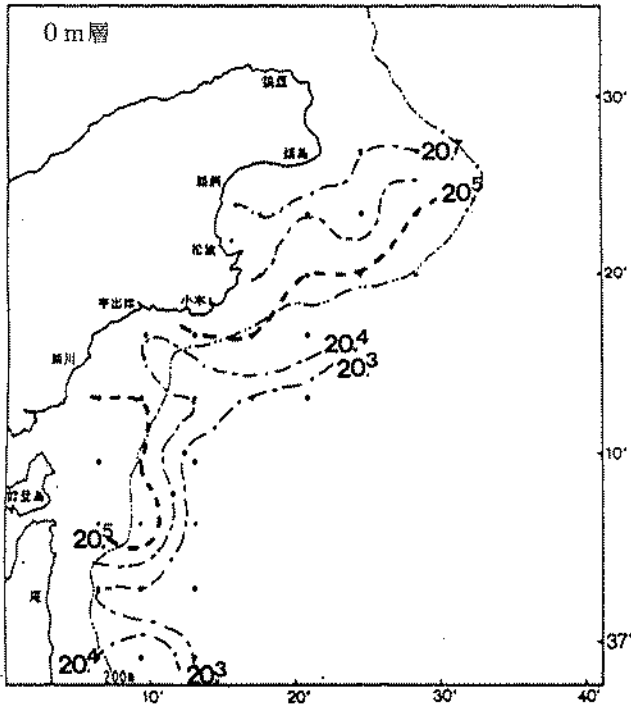


図-10

1993年11月上旬

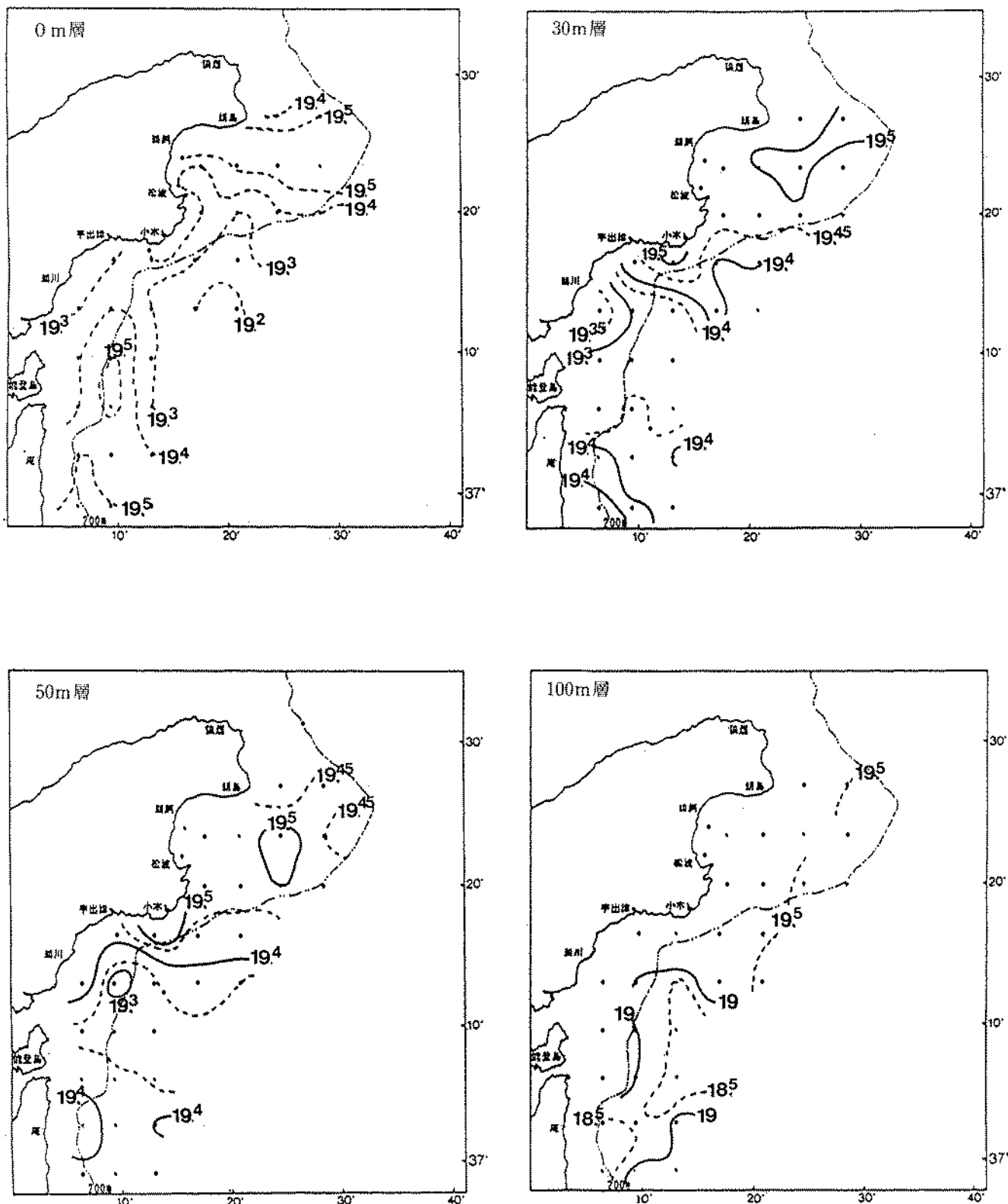


図-11

1993年11月中旬

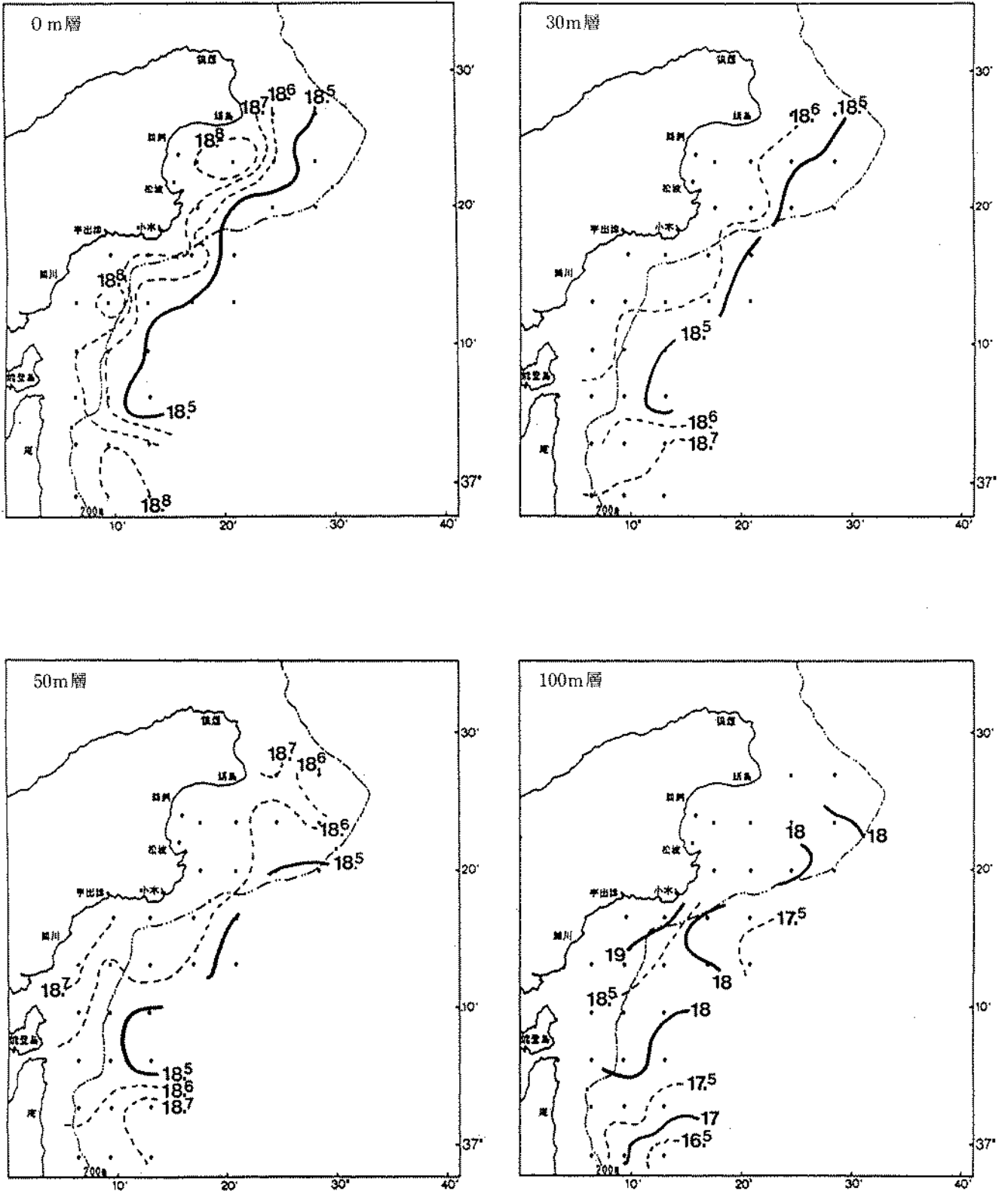


圖-12

1993年12月上旬（富山湾）

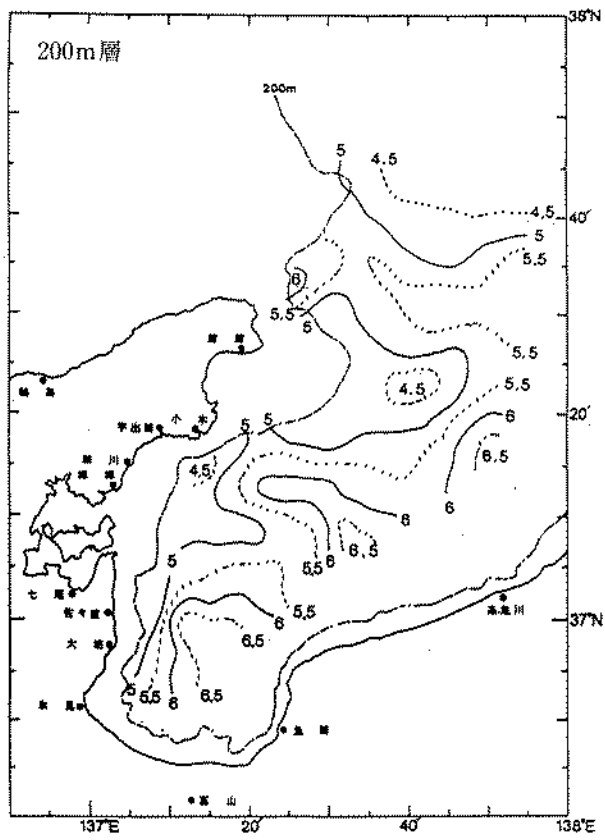
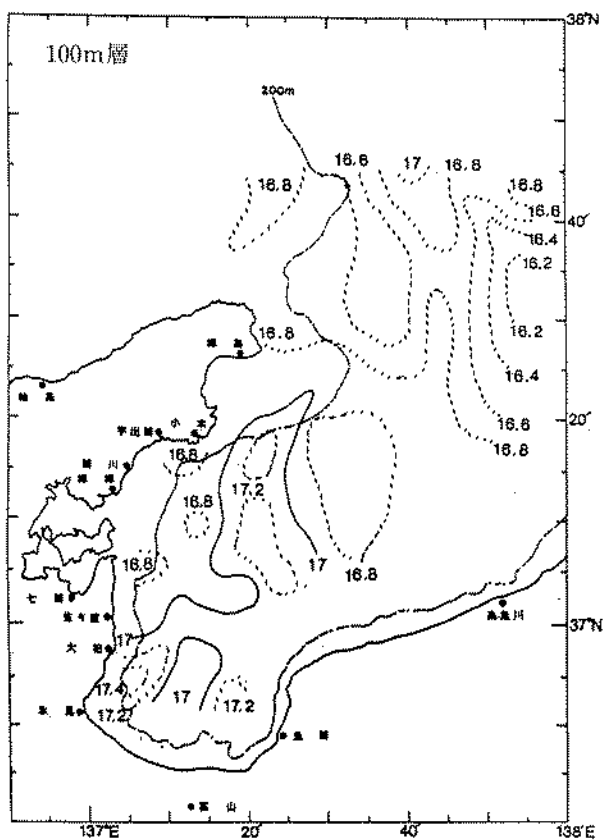
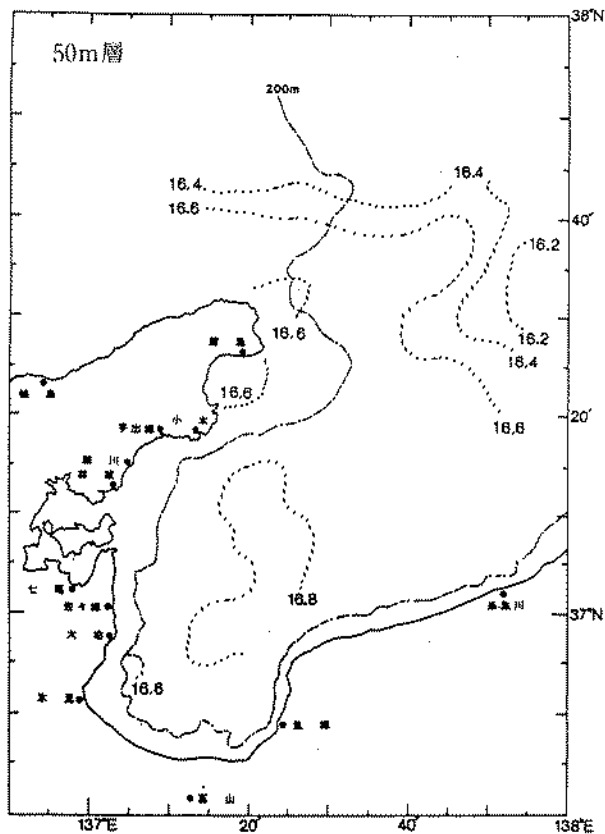
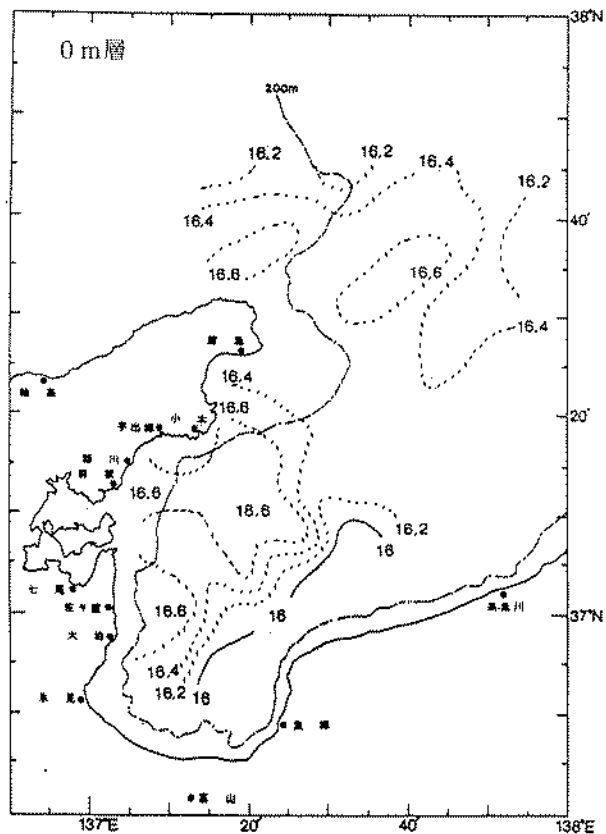


图-13

1993年12月中旬

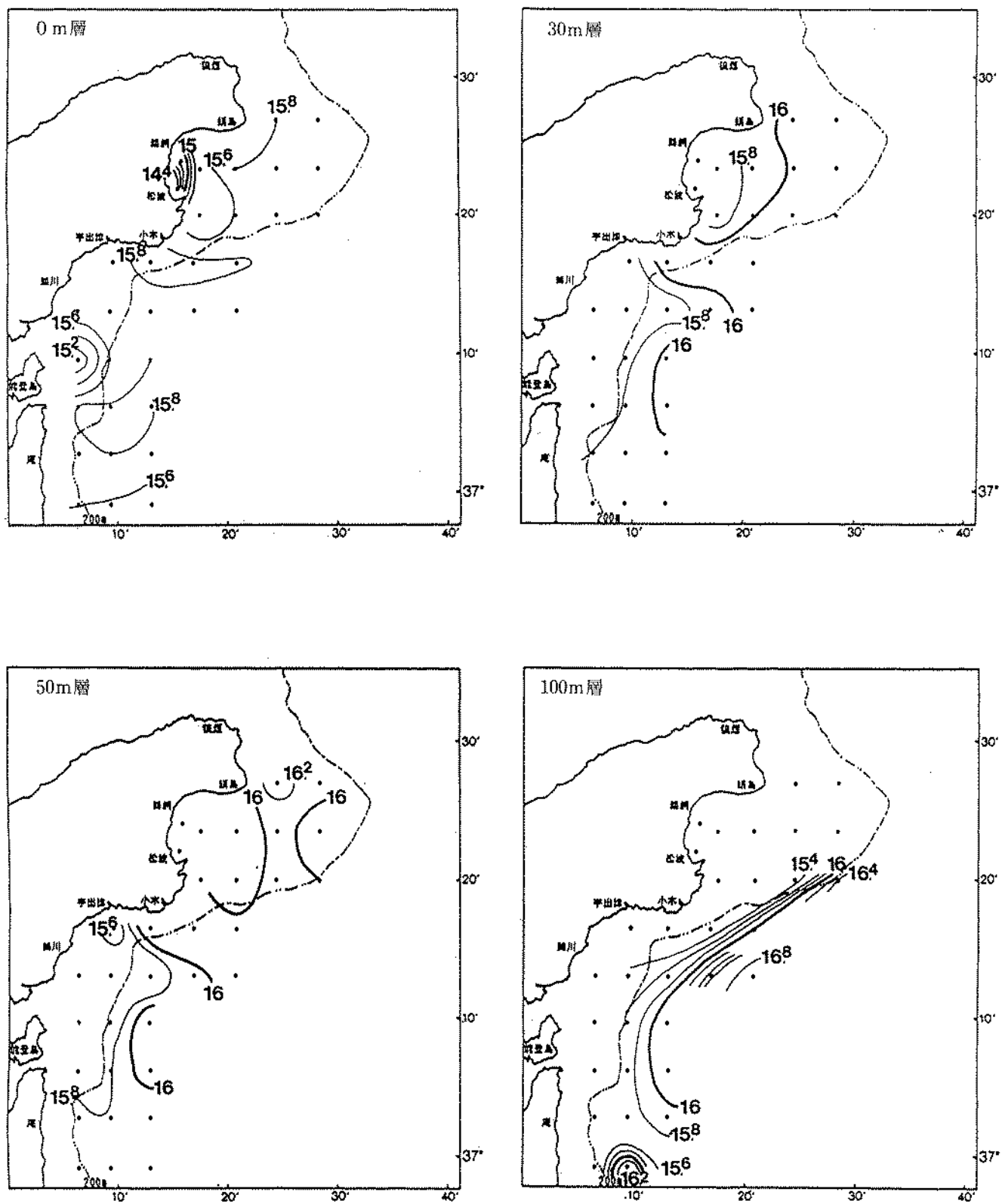


圖-14

1994年1月上旬（富山湾）

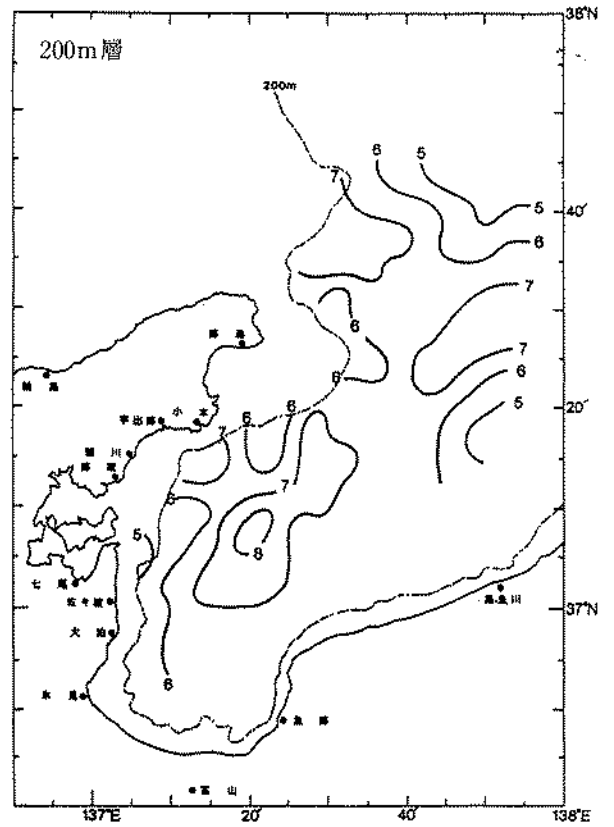
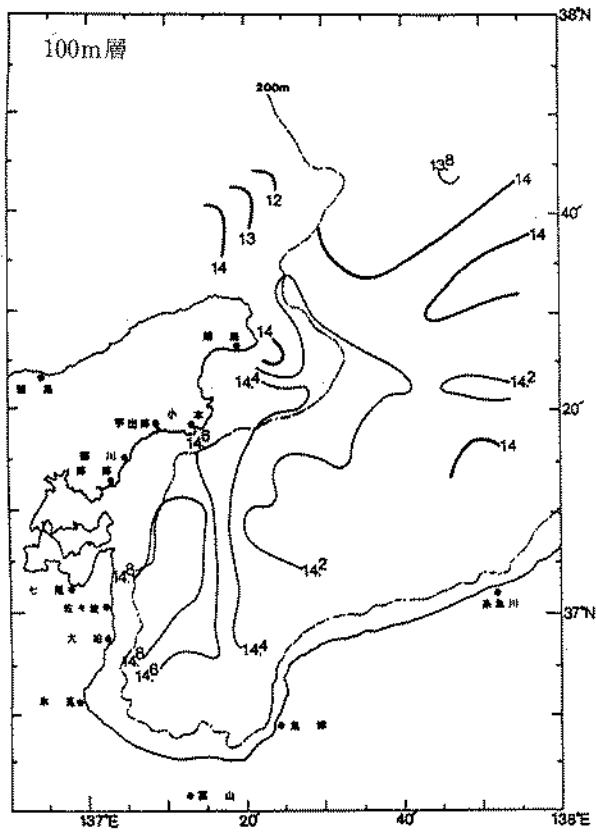
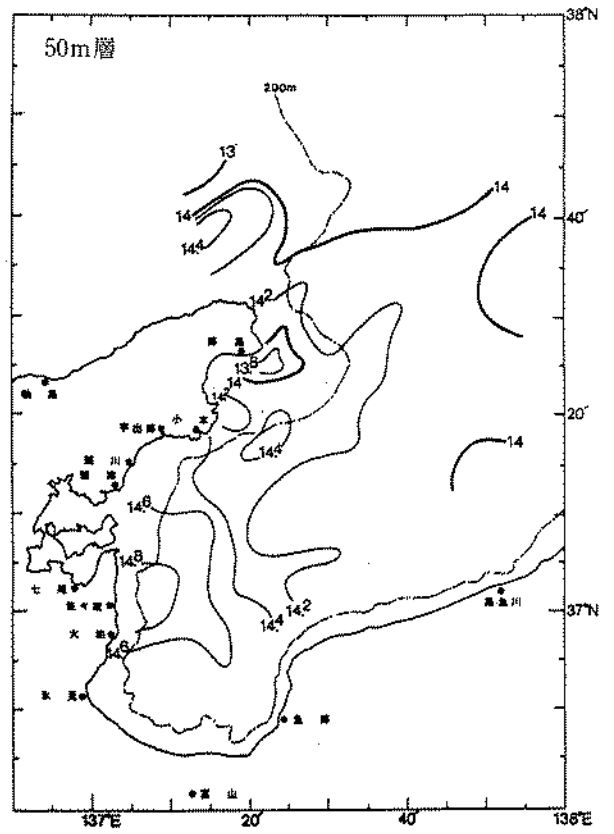
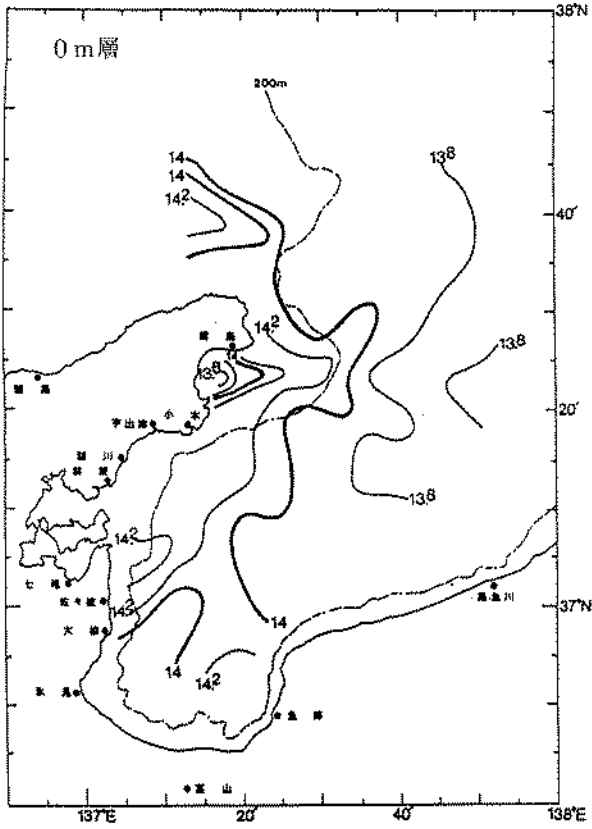


図-15

1994年1月中旬

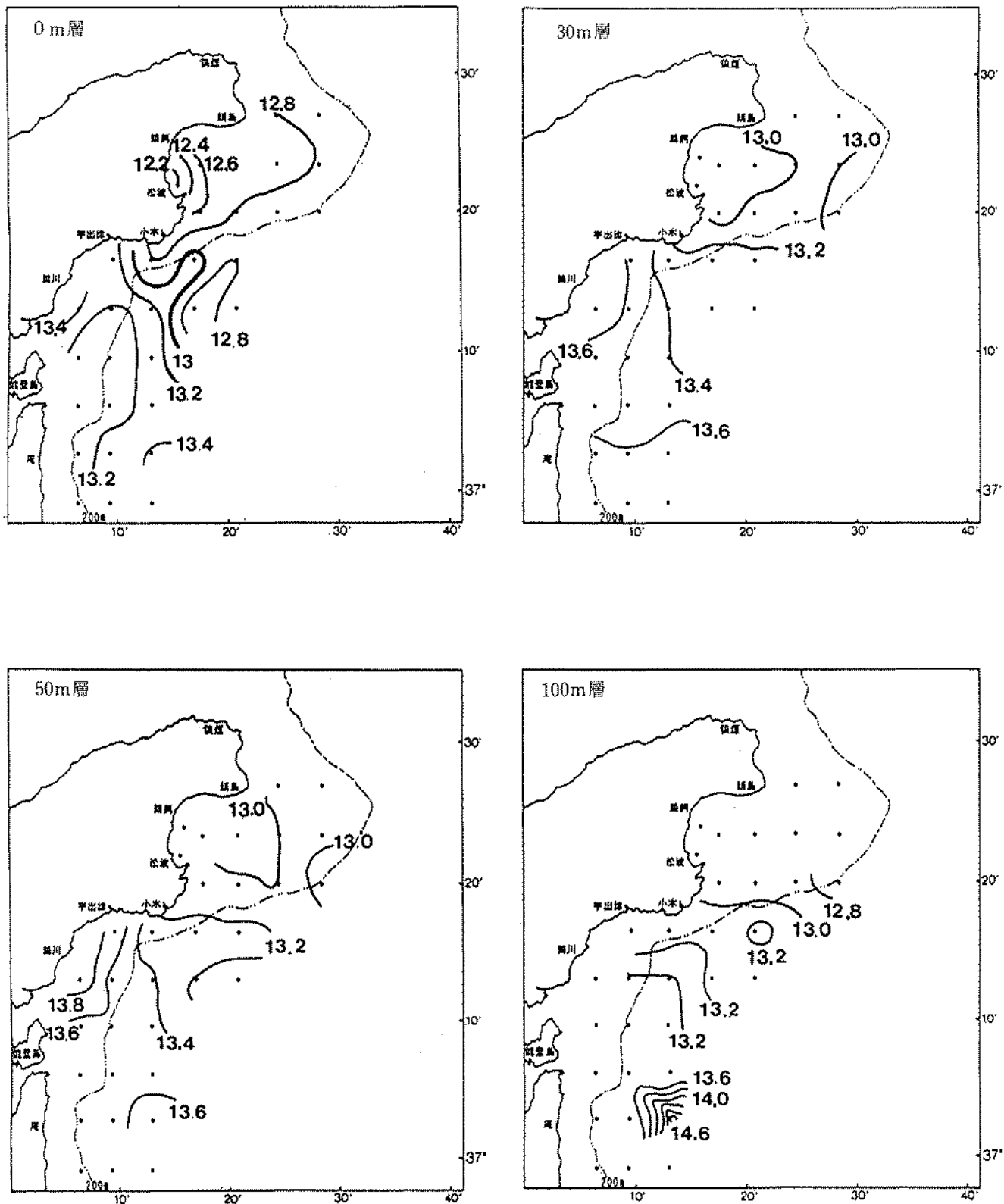


图-16

1994年2月上旬(富山湾)

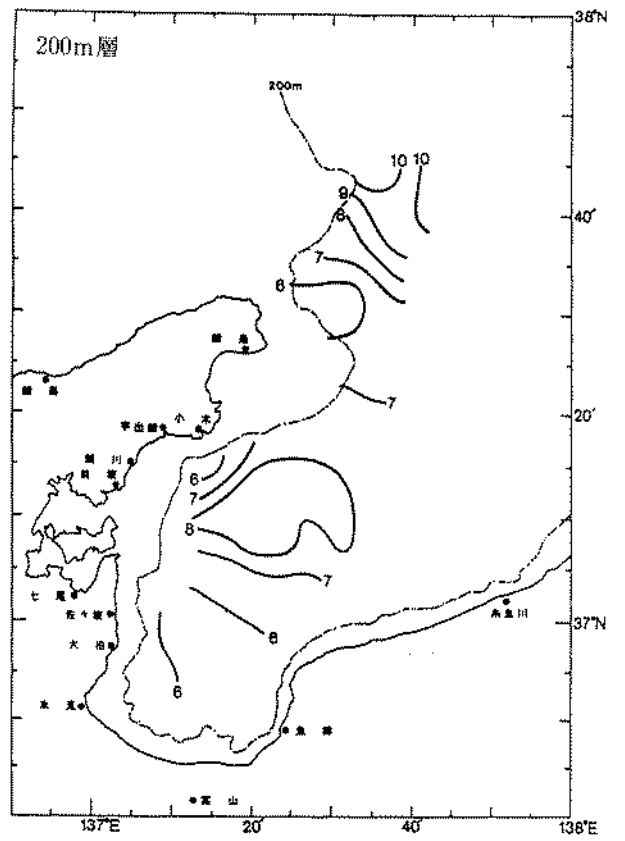
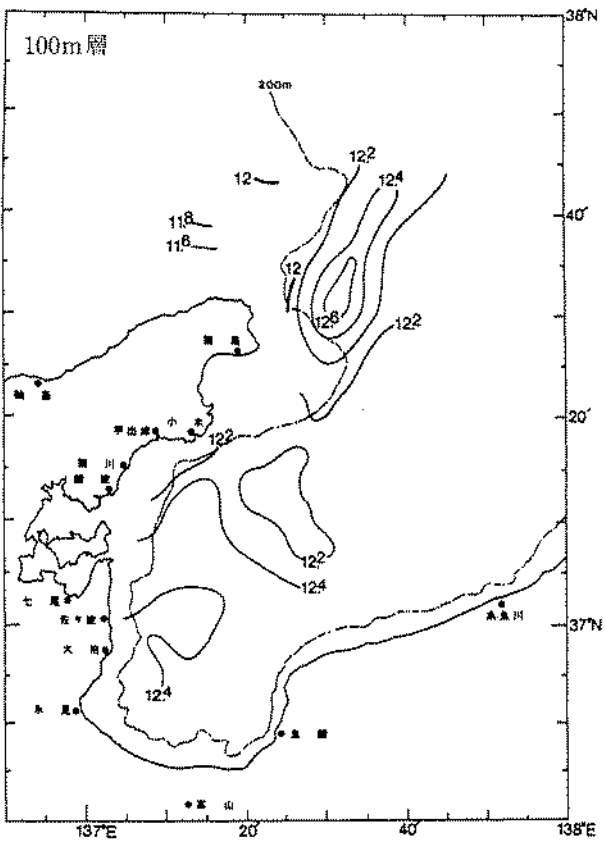
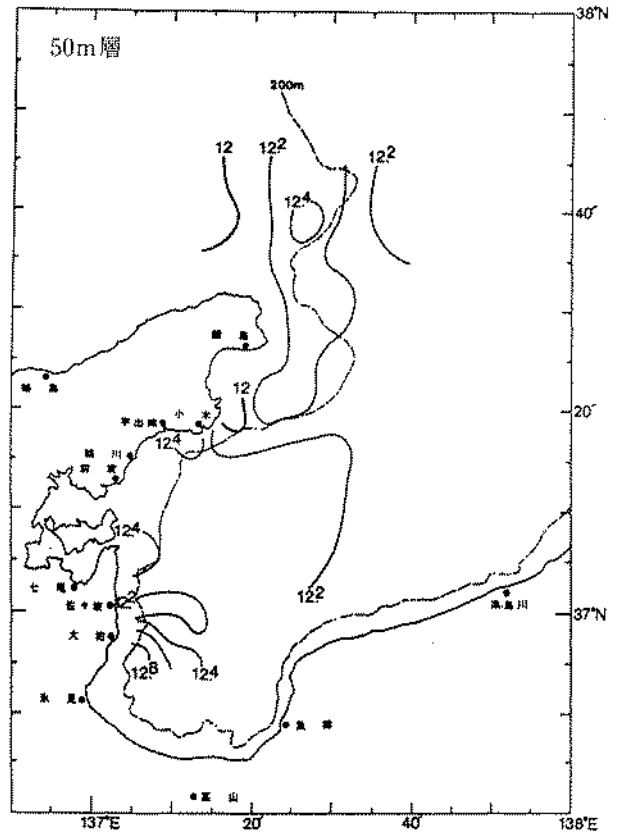
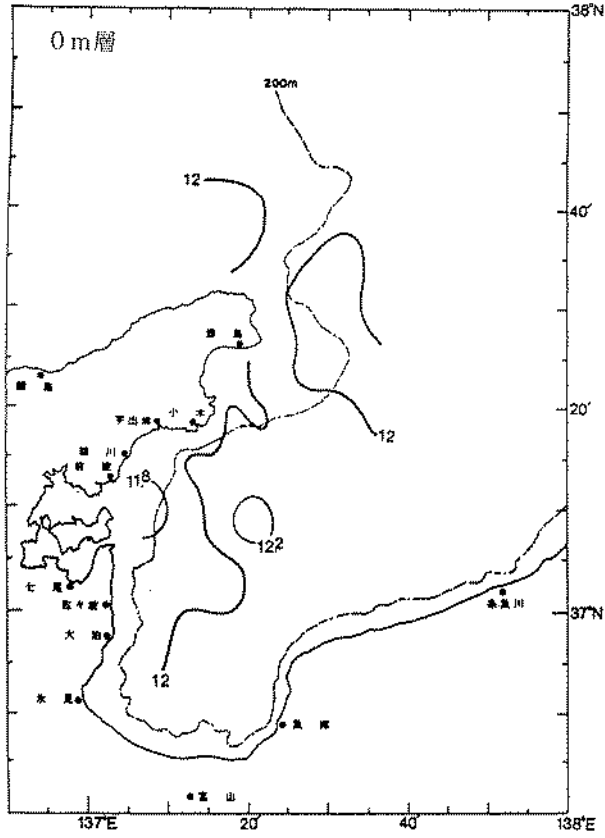


図-17

1994年3月中旬

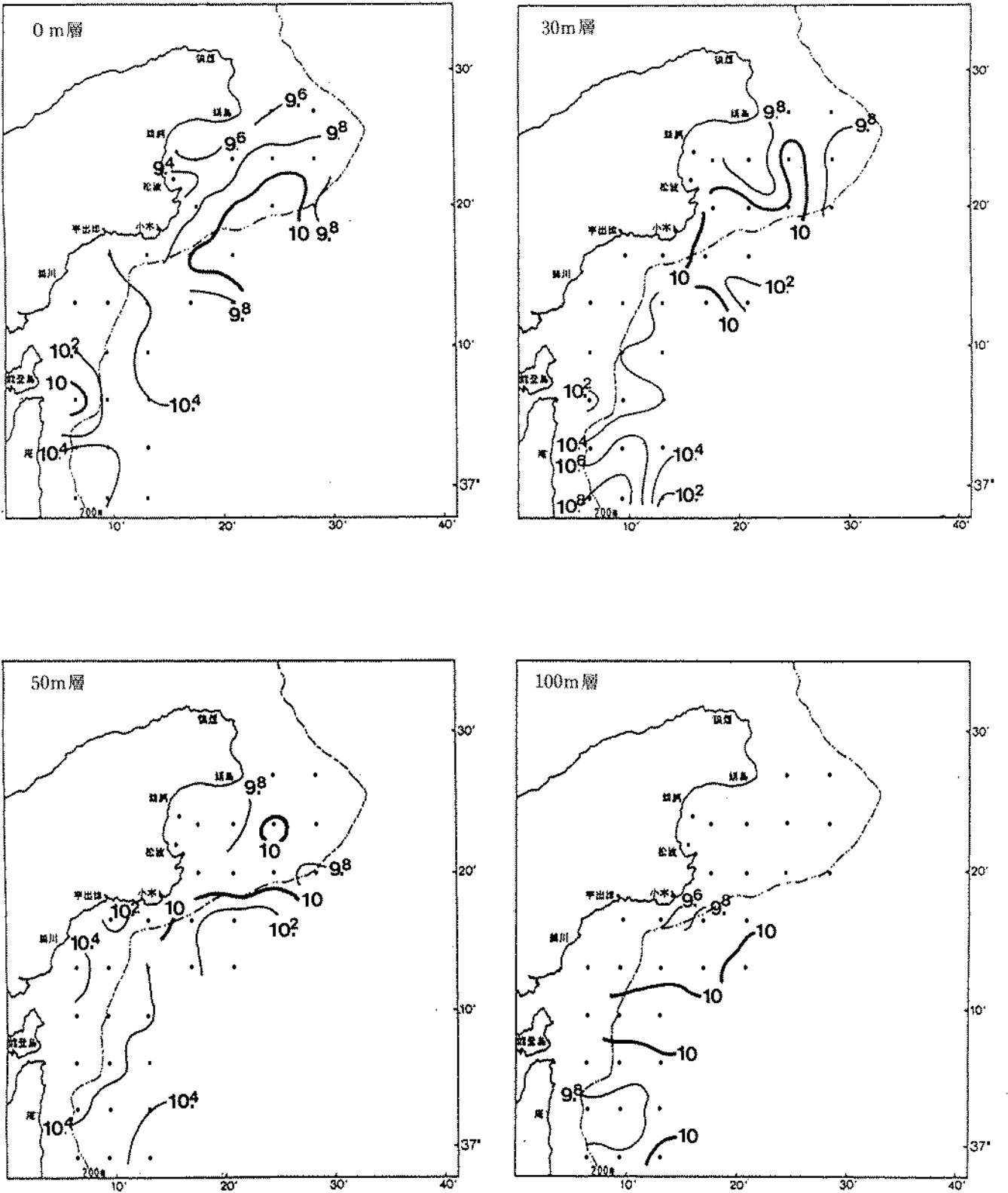


图-18

7. シロザケ海中飼育試験

木本昭紀・柴田 敏・浜田幸栄
大内善光

I 目 的

石川県では、能登半島沿岸域へ回帰するシロザケ資源の増大を図るため1978年よりシロザケ増殖事業を実施してきた。現在は種苗の量産化技術の確立を経て、回帰率の向上が次の大きな課題となっている。

能都町のサケマス等増殖協議会では、大型種苗の放流により沿岸滞留期の減耗を抑制することを目的として、県の委託事業で昭和61年度より能都町田ノ浦湾内でシロザケ稚魚の中間育成を実施してきた。本報告は平成5年度の試験結果についてのとりまとめである。

なお、日常の飼育管理は能都町漁協組合員松村氏により行われた。

II 方 法

1. 搬入稚魚の由来

石川県内水面水産試験場美川分場で採卵孵化させたシロザケ稚魚50万尾を1994年2月8日に田ノ浦湾内舟隠しに設置した仕切網内に搬入した。また、3月1日には左胸鰭を切除した標識魚10万尾を搬入し、計60万尾を3月8日まで29日間中間育成した。種苗の履歴は次のとおりである。

- (1) 供給地 石川県内水面水産試験場美川分場
- (2) 採卵親魚 手取川回帰魚
- (3) 採卵日 1993年10月28日～10月31日
- (4) 孵化日 1993年12月2日～12月10日
- (5) 搬入月日 1994年2月8日(標識魚3月1日)
- (6) 搬入尾数 60万尾(内標識魚10万尾)

(7) 搬入サイズ

月日	尾叉長(mm)		体重(g)	
	平均	S.D.	平均	S.D.
2/8	48.6	0.28	0.84	0.17
3/2	61.9	0.33	1.96	0.30

2. 施 設

仕切網の設置位置を図1に示す。田ノ浦湾内舟隠し湾口に仕切網(ナイロン製90径、開口5.6mm、8×8本網)を設置し、周辺に防鳥ネットを張った。

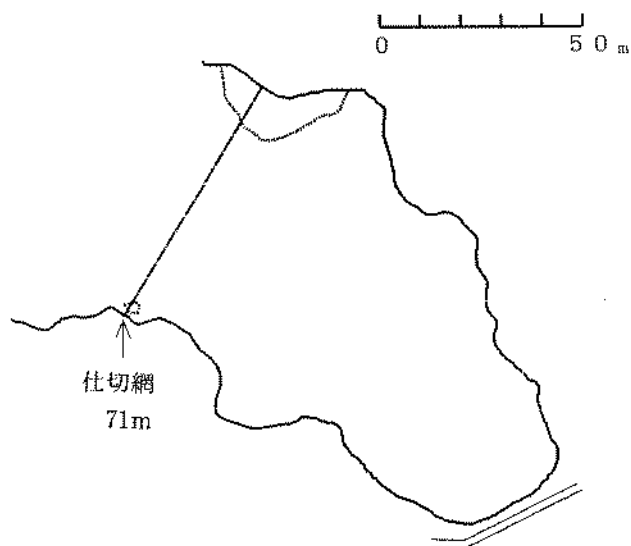


図-1 田ノ浦湾内の飼育施設の配置

3. 飼 育

給餌は魚体重の4%を目安として1日2回(9時・15時)に分けて行った。餌は昨年同様ニジマス用2・3号を用いた。給餌前には表面水温の観測、塩分検定用の採水を仕切網中央内部内側の位置で行った(表1)。また、この場所に自動記憶式水温計を設置し、24時間観測を行った。

表-1 観測記録と給餌量

月日	経過 日数	24時間 平均水温	塩分	天候	死魚 取上げ 尾数	午前			午後			合計			備考	
						餌 (kg)	オイル (kg)	薬品 (g)	餌 (kg)	オイル (kg)	薬品 (g)	餌 (kg)	オイル (kg)	薬品 (g)		
2/ 8	1			C					8.7	0.4	100	8.7	0.4	100	50万尾搬入・エムハ-ジ-ョ使用	
9	2		32.91	R		9.1	0.5	114	9.1	0.5	114	18.2	1.0	228		
10	3		31.54	S	4	9.4	0.5	100	9.4	0.5	100	18.8	1.0	200		
11	4		31.88	S	9	9.8	0.5	100	9.8	0.5	100	19.6				
12	5		33.08	S	27	10.2			10.2			20.4				
13	6		32.99	S	21	10.6			10.6			21.2				
14	7		32.92	S	6	11.0			11.0			22.0				
15	8		32.68	C	19	11.6			11.6			23.2				
16	9	10.19	33.29	C	27	11.9			11.9			23.8				
17	10	10.10	29.44	BC	14	12.4			12.4			24.8				
18	11	10.34	32.49	BC	11	12.9			12.9			25.8				
19	12	10.71	33.11	BC	5	13.4			13.4			26.8				
20	13	10.94	33.17	BC	6	13.9			13.9			27.8				
21	14	10.66	32.27	R	2	14.5			14.5			29.0				
22	15	9.91	32.75	S	2	15.1			15.1			30.2				
23	16	9.19	32.60	S		15.7			15.7			31.4				
24	17	8.82	31.76	S	7	16.3			16.3			32.6				
25	18	9.86	32.64	R	2	16.9			16.9			33.8				
26	19	10.26	28.64	R	4	17.6			17.6			35.2				
27	20	10.22	32.29	S	2	18.3			18.3			36.6				
28	21	10.63	33.16	C	2	19.1			19.1			38.2				
3/ 1	22	10.27	33.22	C	8,000	20.0			24.3	1.2	300	44.3	1.2	300	午後標識魚10万尾搬入	
2	23	10.19	33.25	C	471	25.7	1.3	300	25.7	1.3	300	51.4	2.6	600	エムハ-ジ-ョ使用	
3	24	10.07	33.23	R	225	26.7	1.3	300	26.7	1.3	300	53.4	2.6	600		
4	25	10.22	33.35	C	155	27.8			27.8			55.6				
5	26	9.68	32.58	BC	69	25.0			25.0			50.0				
6	27	9.95	33.26	S	62	25.0			25.0			50.0				
7	28	9.51	32.32	C	1	25.0			25.0			50.0				
8	29		32.85	R	7	25.0						25.0			放流	
計						9,160	470	4	914	458	6	1,314	928	9	2,028	

表-2 宇出津港湾内の水温経年変化と1994年の評価値

	西暦年														過去13 カ年平均	94年の 評価値
	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94		
1月上	9.9	11.4	12.2	10.5	10.5	10.3	11.0	11.4	11.9	11.8	11.5	11.2	11.0	12.1	11.1	145.4
中	9.1	11.1	11.2	9.8	9.9	10.7	10.3	11.3	11.3	11.7	11.2	10.2	10.7	10.8	10.6	15.6
下	8.2	10.0	10.7	9.4	9.5	9.6	10.5	10.8	10.9	9.9	10.6	9.8	10.4	10.1	10.0	14.9
2月上	8.7	9.3	10.0	8.1	9.1	8.7	9.8	9.4	10.5	10.6	10.5	8.9	9.7	9.7	9.5	31.6
中	9.0	9.7	9.1	8.2	9.1	8.7	9.5	9.2	10.7	10.5	10.2	8.7	9.6	8.9	9.4	-61.6
下	7.5	9.1	9.3	8.0	8.2	8.2	9.1	9.7	9.9	10.6	8.4	8.6	9.1	8.7	8.9	-21.9
3月上	8.4	9.3	9.5	7.5	9.0	8.8	8.9	9.2	10.1	10.0	9.5	9.5	9.4	9.9	9.2	103.7
中	9.2	10.2	9.2	7.8	8.8	8.7	9.7	9.6	10.3	10.2	9.5	10.3	9.5	9.8	9.4	43.8
下	9.4	9.8	11.0	7.8	9.8	9.3	10.2	10.0	10.6	10.6	10.6	10.3	10.1	9.9	9.9	-3.0

4. 回帰親魚調査

田ノ浦湾放流魚の平成5年秋期の回帰状況について確認を行った。

III 結 果

1. 飼育期間中の環境条件

宇出津湾内（水試前）の表面水温旬平均は、飼育を開始した2月上旬の9.7℃より2月下旬には8.7℃へ降温した。その後昇温し放流を行った3月上旬は9.9℃となった。各旬毎の水温評価値（（観測値-過去平均値）/標準偏差値×100）は、2月上旬より下旬にかけては昨年並みの値であったが、その後急激

な昇温がみられ3月上旬はやや高めとなった（表2）。

田ノ浦湾の水温も同様の変化を示し、飼育期間中の日平均水温は、2月中旬の10℃台より降温し、下旬で8~9℃台となった。その後3月上旬には10℃台へ昇温した。最高水温は2月20日の午後3時で12.07℃、最低温度は2月24日の午前5時・6時で7.42℃を記録した。

飼育期間中の塩分は31~33で推移したが、降雨、融雪によると思われる一時的な低下がみられ、最低は2月26日の28.64であった。

(図2・3)。

湾内水温の日周期は午前5:00に最低水温を示し、午後13:00に最高水温を示した(図4)。

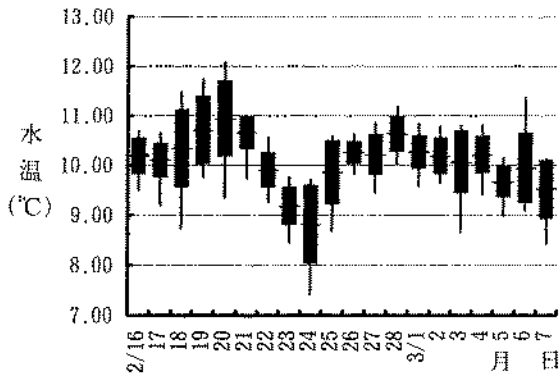


図-2 飼育期間中の水温経日変化
高低線は1日の最高・最低水温、標準偏差を示す。

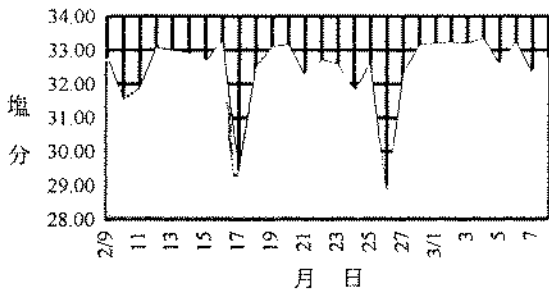


図-3 飼育期間中の塩分経日変化

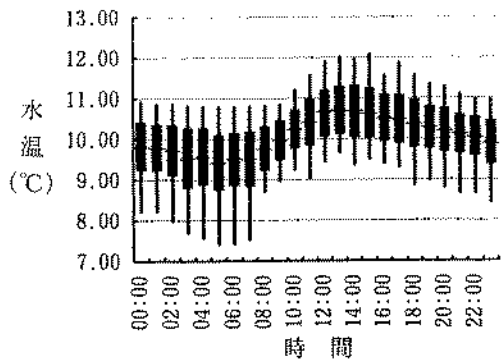


図-4 飼育期間中の水温経時変化
高低線は飼育期間中の最高・最低水温、標準偏差を示す。

2. 飼育経過

海中飼育期間中の尾叉長の成長、体長・体重の相対成長は図5・図6に示すとおりであり、2月8日の搬入時からの経過日数 t と尾叉長 $F.L.$ (m) の関係に回帰式を当てはめ次の式が得られた。

$$F.L. = 45.22 + 0.83t$$

また、尾叉長 $F.L.$ (m) と体重 $B.W.$ (g) の関係について次の式が得られた。

$$B.W. = 1.20 \times 10^{-5} \times F.L.^{2.90}$$

期間通算の日体長成長率は0.83、日体重成長率は0.042であり(表3)、昨年の仕切り網飼育魚の値0.84、0.036とほぼ等しい結果が得られた。

3月8日の放流時での歩留まりは98.5%であり、591千尾を田ノ浦湾内へ放流した(表4)。飼育期間は29日間であり放流時の平均体重は2.8g、尾叉長は70.7mmであった。

3. 魚病の発生状況

図7に累積死魚尾数の経日変化を示す。3月1日の大量へい死は標識魚搬入時のショックによるものであり、一昨年までのような魚病による大量へい死はみられなかった。薬品は稚魚搬入前後にエルバージュを用いた。

4. 回帰親魚調査

1993年秋には能都町漁協で2尾、手取川で4尾の左胸鰭切除の回帰親魚が確認されている(表5)。

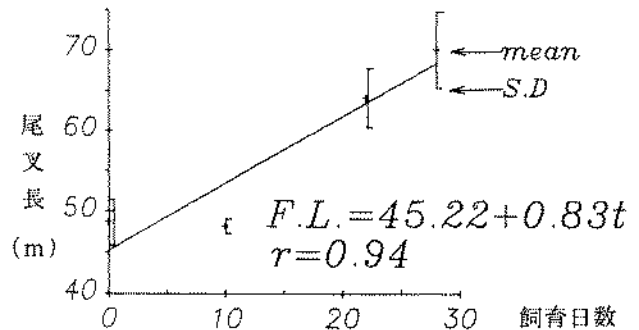


図-5 飼育日数と尾叉長との関係
(高低線は標準偏差を示す。)

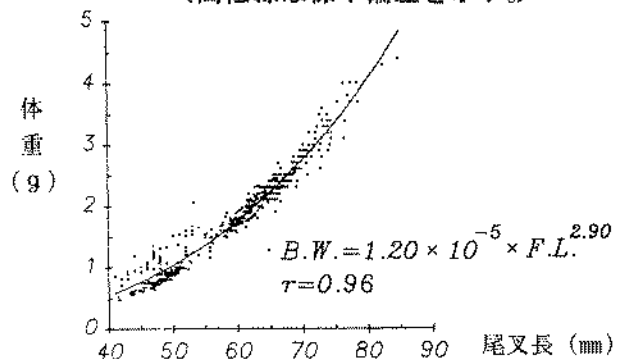


図-6 尾叉長と体重の関係

表-3 シロザケ稚魚の飼育結果(1993年度)

放養尾数	600,000
重量 (g)	504,000
1尾平均重量 (g)	0.84
取り揚げ尾数	590,840
重量 (g)	1,654,352
1尾平均重量 (g)	2.8
へい死尾数	9,160
重量 (g)	16,671
へい死率 (%/日)	0.053
増重量 (g)	1,167,023
尾数歩留 (%)	98.5
給餌量 (g)	928,000
餌料効率 (%)	125.8
成長率 (%/日)	4.2

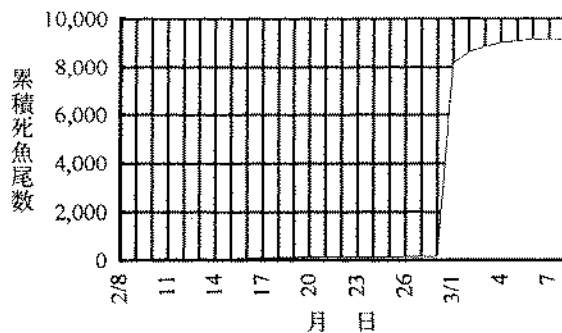


図-7 飼育期間中の累積死魚尾数

表-4 過去の放流実績

年度	搬入			飼育期間	放流			
	月日	尾数(尾)	1尾平均重量(g)		月日	尾数(尾)	1尾平均重量(g)	
S 61	2/20	951,000	1.0	46	4/ 6	400,000	4.0	
	62	2/16	948,000	1.0	20	3/ 9	321,000	1.5
					26	15	437,000	2.4
					31	152,000	3.3	
63	2/14	1,000,000	0.8	3	2/17	190,000	0.8	
				20	3/ 6	340,000	1.7	
				32	18	30,000	2.7	
				41	27	380,000	3.7	
H 1	2/ 6	1,000,000	0.82	37	3/16	328,000	2.7	
				44	23	643,000	3.4	
2	1/29	1,200,000	0.56	36	3/ 5	152,000	2.2	
				46	15	1,032,000	2.2	
3	1/28	1,300,000	0.51	39	3/ 6	1,294,000	2.1	
4	2/ 9	600,000	0.74	37	3/17	599,256	2.8	
5	2/ 8	000,000	0.84	29	3/ 8	590,840	2.8	

表-5 標識魚採捕記録 (1993年秋期)

再捕月日	再捕場所	再捕者	漁法	性別	尾叉長 (cm)	体重 (kg)	標識部位	ブナ度	年齢
10.05	能都町羽根	東 都一	刺網	♀	68.0	2.80	左胸鳍切除	B	4
10.08	能都町波並	浜中 弘	小型定置	♀	68.0	2.70	左胸鳍切除	B	
10.20	手取川	漁業振興会	ヤナ	♂	71.0	3.01	左胸鳍切除		3
10.20	手取川	漁業振興会	ヤナ	♀	63.4	2.43	左胸鳍切除		2
10.21	手取川	漁業振興会	ヤナ	♀	64.2	2.90	左胸鳍切除		3
10.26	手取川	漁業振興会	ヤナ	♂	72.7	3.61	左胸鳍切除		3

IV. 今後の課題

1. 放流効果

田ノ浦湾におけるシロザケの海中飼育は1986年度より開始され1993年度は8回目の放流となる。1992年秋までに1986年度・1987年度・1988年度・1989年度放流群の回帰がほぼ終了した。

海中飼育稚魚は事業開始時より飼育尾数の約10%について左胸鰭の切除をおこなっており、1993年秋には能都町漁協と内水面美川分場の調査により能都町沿岸で2尾、手取川で4尾の計6尾が確認されている。これらの再捕状況から田ノ浦湾放流魚が能都町沿岸へ来遊してくることは明らかであるが、能都町漁協の水揚量経年変化は他地区と同様の傾向にあり、現況では田ノ浦湾での放流が沿岸漁獲量の増加に結びつくかどうかはまだ判断できない。1991年度以前の放流群はいずれも魚病による大量へい死が発生していたが、1992年・1993年度放流では大量へい死が発生していない。今後、この放流群の回帰状況が期待される。

2. 飼育の問題点

過去の飼育の結果は、いずれもビブリオ病によると思われる大量へい死が発生し飼育の中断を余儀なくされていたが(表6)、昨年度に続き本年度も大量へい死がみられなかった。本年も昨年と同様、ニジマス用の餌を用い、飼育密度を低くした。大量へい死が発生しなかった要因が何であるかは、今後さらにデータを蓄積し検討する必要がある。

この事業の目的である大型種苗の大量放流を行うためには、生簀網による高密度飼育、飼育期間の延長による放流サイズの大型化を図る必要があり、魚病の対策が不可欠である。1994年春に能都町沿岸でシロザケ稚魚の混獲がみられなくなった時期は、海中飼育魚放流時から1カ月を過ぎた4月上旬であり、稚魚

の離岸時期はこの時期以降であったと考えられる。当初の目的である離岸時期の放流を行うためには飼育期間をさらに1カ月程度延長する必要がある。

さらに、海中飼育技術については未だ基礎的な知見の蓄積が不十分なままであり、今後事業を継続していく必要があるならば、サケの降海行動や海水適応能の発現や促進、あるいはその阻害要因、母川記銘等の生理機能についての知見に基づく飼育技術の確立を図る必要がある。

表-6 過去の発病状況

年度	発病時期	発病サイズ(g)		魚病名	使用薬品
		イケス	舟隠し		
1986	3月上旬	3.6	—	ビブリオ病	—
87	3月下旬	3.2	—	"	パラザン
88	3月中旬	2.2	2.2	"	パラザン
89	3月中旬	2.9	2.2	"	エルパージュ オキシソリン酸
90	3月上旬	1.9	1.3	"	エルパージュ ナルジクス酸 オキシテトラサイクリン
91	3月上旬	—	2.1	"	エルパージュ エリスロマイシン
92	—	—	—	—	—
93	—	—	—	—	—

附表-1 田ノ浦海中飼育シロザケ測定結果(93年度)

尾丈長 (mm)	1994.2月		3月	
	7	17	1	7
40.0 ~	40.9			
41.0 ~	41.9	2	1	
42.0 ~	42.9		2	
43.0 ~	43.9	4	3	
44.0 ~	44.9	4	3	
45.0 ~	45.9	7	3	
46.0 ~	46.9	9	5	
47.0 ~	47.9	13	9	
48.0 ~	48.9	14	8	
49.0 ~	49.9	18	4	
50.0 ~	50.9	15	1	
51.0 ~	51.9	6	4	
52.0 ~	52.9	4	5	1
53.0 ~	53.9	1	3	
54.0 ~	54.9		1	
55.0 ~	55.9	2	2	
56.0 ~	56.9		1	2
57.0 ~	57.9			1
58.0 ~	58.9	1		2
59.0 ~	59.9			10
60.0 ~	60.9			2
61.0 ~	61.9			8
62.0 ~	62.9			11
63.0 ~	63.9			10
64.0 ~	64.9			11
65.0 ~	65.9			10
66.0 ~	66.9			11
67.0 ~	67.9			7
68.0 ~	68.9			8
69.0 ~	69.9			2
70.0 ~	70.9			2
71.0 ~	71.9			1
72.0 ~	72.9			6
73.0 ~	73.9			7
74.0 ~	74.9			2
75.0 ~	75.9			1
76.0 ~	76.9			3
77.0 ~	77.9			3
78.0 ~	78.9			2
79.0 ~	79.9			
80.0 ~	80.9			
81.0 ~	81.9			
82.0 ~	82.9			1
83.0 ~	83.9			
84.0 ~	84.9			
85.0 ~	85.9			1
経過尾数	0	10	22	28
測定尾数	100	55	100	100
平均尾丈長	48.6	48.1	64.0	70.0
標準偏差	2.8	0.9	3.7	4.7

附表一2 飼育期間中の田ノ浦灣水温連続観測結果

時間	月日		観測結果																								平均	標準偏差	最高	最低
	2/15	月日	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	3/1	2	3	4	5	6	7	8							
00:00	9.97	10.23	9.26	10.03	10.29	10.92	9.64	9.48	8.22	9.20	10.16	9.94	10.41	10.22	10.31	9.89	10.45	9.41	9.33	9.33	10.07	9.84	0.59	10.92	8.22					
01:00	9.50	10.20	9.67	10.34	10.29	10.85	9.57	9.19	8.23	9.46	10.15	9.90	10.37	10.23	10.13	10.03	9.61	9.98	9.13	9.17	10.14	9.80	0.57	10.85	8.23					
02:00	9.99	10.16	9.60	10.23	10.13	10.85	9.55	9.32	7.98	8.82	10.12	9.84	10.33	10.22	9.96	9.61	9.98	9.75	9.35	8.79	9.59	9.73	0.63	10.85	7.98					
03:00	10.05	10.11	8.73	9.77	9.34	10.81	10.03	8.80	7.69	8.90	10.12	9.75	10.35	10.14	9.85	9.18	10.04	9.66	9.08	8.42	10.03	9.54	0.74	10.81	7.69					
04:00	9.56	10.06	9.25	9.87	10.33	10.80	9.93	9.01	7.57	8.75	10.04	9.75	10.31	10.13	9.69	9.34	9.87	9.25	9.39	8.56	9.79	9.57	0.71	10.80	7.57					
05:00	9.67	9.57	9.69	9.79	9.47	10.79	9.26	9.11	7.42	8.67	10.00	9.69	10.22	9.56	9.81	8.65	9.87	9.37	9.30	8.83	9.57	9.43	0.68	10.79	7.42					
06:00	9.78	9.78	9.64	9.85	10.20	10.78	9.38	9.34	7.42	8.98	9.82	9.45	10.01	9.75	9.64	9.18	10.00	9.19	9.17	8.82	9.54	9.51	0.65	10.78	7.42					
07:00	9.75	9.57	9.74	9.96	10.36	10.80	9.76	8.94	7.54	9.30	9.96	9.55	10.06	9.70	9.65	9.28	9.81	8.98	9.25	8.44	9.68	9.52	0.68	10.80	7.54					
08:00	9.85	9.72	9.97	10.18	10.55	10.81	10.05	8.72	8.94	9.62	10.12	10.05	10.38	9.96	9.96	9.35	9.92	9.08	9.33	9.05	7.98	9.78	0.54	10.81	8.72					
09:00	10.01	9.70	9.97	10.25	10.72	10.84	9.60	9.67	8.98	9.94	10.38	10.51	10.60	10.12	10.40	9.64	9.92	9.45	9.54	9.33	8.47	9.98	0.49	10.84	8.98					
10:00	10.14	10.18	10.34	10.59	11.21	10.90	10.38	9.63	9.26	10.19	10.52	10.55	10.94	10.29	10.49	9.97	10.25	9.67	9.99	9.50	10.25	0.48	11.21	9.26						
11:00	10.25	10.22	10.66	11.07	11.56	10.93	10.25	9.59	9.03	10.44	10.63	10.60	11.07	10.45	10.56	10.42	10.70	9.62	10.50	9.81	10.42	0.57	11.56	9.03						
12:00	13.83	10.51	10.52	11.37	11.89	10.92	10.33	9.76	9.47	10.55	10.59	10.69	11.03	10.75	10.66	10.60	10.81	9.84	11.15	9.96	10.64	0.57	11.89	9.47						
13:00	10.42	10.44	10.64	11.45	11.67	12.00	10.93	10.56	9.68	9.70	10.59	10.62	10.80	11.18	10.71	10.63	10.60	10.77	9.94	11.37	10.07	10.72	0.59	12.00	9.68					
14:00	10.63	10.69	10.53	11.48	11.73	11.97	10.93	10.45	9.38	9.50	10.44	10.43	10.85	11.18	10.84	10.77	10.79	10.57	9.85	11.19	10.08	10.68	0.65	11.97	9.38					
15:00	10.59	10.65	10.45	11.40	11.51	12.07	10.87	10.27	9.67	9.53	10.38	10.52	10.79	11.17	10.77	10.78	10.78	10.51	9.79	10.97	9.99	10.64	0.61	12.07	9.53					
16:00	10.37	10.64	10.37	11.41	11.55	11.51	10.67	10.25	9.41	9.40	10.36	10.40	10.37	11.07	10.58	10.69	10.70	10.55	9.81	10.69	9.94	10.52	0.58	11.55	9.40					
17:00	10.13	10.60	10.35	11.16	11.60	11.87	10.64	10.03	9.39	9.33	10.38	10.37	10.41	10.81	10.74	10.27	10.77	10.52	10.15	10.48	10.01	10.49	0.59	11.87	9.33					
18:00	10.26	10.57	10.30	10.92	11.41	11.58	10.48	9.92	8.88	9.46	10.34	10.36	10.29	10.87	10.51	10.38	10.74	10.49	10.06	10.20	9.96	10.39	0.59	11.58	8.88					
19:00	10.27	10.51	10.26	10.82	11.34	11.19	10.36	9.74	8.98	9.47	10.30	10.38	10.23	10.60	10.18	10.34	10.59	10.47	10.08	10.22	9.76	10.29	0.53	11.34	8.98					
20:00	10.11	10.47	10.21	10.75	11.28	11.03	10.31	9.91	8.81	9.25	10.27	10.28	10.21	10.69	10.06	10.04	10.63	10.43	10.00	9.87	10.04	10.23	0.54	11.28	8.81					
21:00	10.05	10.36	10.09	10.37	10.65	11.09	10.13	9.71	8.67	9.53	10.22	10.19	10.33	10.51	10.12	9.92	10.52	10.22	9.78	9.94	10.12	10.12	0.48	11.09	8.67					
22:00	10.00	10.38	9.97	10.26	10.71	10.95	9.85	9.69	8.66	9.37	10.25	10.08	10.37	10.57	10.19	9.74	10.48	10.05	9.93	9.78	10.13	10.07	0.49	10.95	8.66					
23:00	9.91	10.20	9.19	10.34	10.34	10.95	9.75	9.56	8.44	9.37	10.26	9.94	10.43	10.37	10.30	9.96	9.98	9.40	9.75	9.61	10.13	9.91	0.54	10.95	8.44					
平均	10.19	10.10	10.34	10.71	10.94	10.66	9.91	9.19	8.82	9.86	10.26	10.22	10.63	10.27	10.19	10.07	10.22	9.68	9.95	9.51	9.49	10.09	0.50	10.94	8.82					
標準偏差	0.36	0.34	0.79	0.68	0.77	0.33	0.35	0.38	0.79	0.65	0.23	0.41	0.36	0.34	0.37	0.64	0.37	0.32	0.71	0.59	0.67	0.49	0.18	0.79	0.23					
最高	10.69	10.64	11.48	11.73	12.07	10.93	10.56	9.76	9.70	10.59	10.63	10.85	11.18	10.84	10.78	10.79	10.81	10.15	11.37	10.13	10.14	10.78	0.58	12.07	9.70					
最低	9.50	9.19	8.73	9.77	9.34	9.75	9.26	8.44	7.42	8.67	9.82	9.45	10.01	9.56	9.64	8.65	9.40	8.98	9.08	8.42	7.98	9.15	0.61	10.01	7.42					

8. 多獲性魚類有効利用技術開発試験

浜田幸栄・谷辺礼子

(1) 多獲性低（未）利用資源の利用促進試験

I 目的

本県に漁獲されるシロザケの用途拡大を図るために、その魚肉を利用した自然醸造食品としてシロザケ魚肉味噌の醸造試作試験を昨年引き続き行った。

II 試験方法

1. 原料魚

手取川で漁獲されたシロザケ(B、Cブナ)を用いた。

2. 原料処理

- (1) シロザケ(ドレス凍結原料)→解凍(一夜)→筒切り→レトルト蒸煮(120℃、30分間)→皮、骨除去→チョッパー→仕込み原料①
- (2) 大豆→水に一夜浸漬→蒸煮(40分)→チョッパー→仕込み原料②

3. 仕込み方法

仕込み原料①、②をほぐしたものに食塩、米麴を第1表の割合で混ぜて、常温状態で1週間毎に切返しをし、1カ月目からは一月毎

表-1 魚肉及び米味噌の仕込み割合

試料No	混合割合 (%)	
No.1	仕込み原料①に対して、食塩	20、米麴 75
No.2	"	30 75
No.3	"	40 75
No.4	"	20 100
No.5	"	30 100
No.6	"	40 100
No.7	仕込み原料②に対して、食塩	30、米麴 75
No.8	"	30 100

に切返しをしながら熟成するまで行った。

4. 分析方法

一般組成：水分、粗蛋白質、粗脂肪、灰分、pHは常法

滴定酸度：基準みそ分析法

遊離アミノ酸：田島の総説に示された方法によって抽出した後、島津アミノ酸分析システム(LC-10A型)を用いて定量

III 結果

1. 仕込み原料の一般組成

前処理した仕込み原料①の一般組成は水分71.1%、粗蛋白質22.3%、粗脂肪2.8%であり、仕込み原料②では水分61.9%、粗蛋白質12.8%、粗脂肪6.5%であった。

表-2 仕込み原料の一般組成 (%)

	水分	粗蛋白質	粗脂肪
①(サケ肉)	71.1	22.3	2.3
②(大豆)	61.9	12.8	6.5

2. 製品の品質調査

(1) 味噌のエクス-N経年変化

エクス-N量はNo.1、4では変動度が多いものの、仕込み後から徐々に増加し8カ月目には殆どピークに達し、No.1が1.05N/g/100g、No.4が0.87N/g/100gと高くその後も若干の増加が見られ、No.7、8では緩やかな増加傾向にあり0.50~0.66N/g/100gで、他のものは0.80N/g/100g前後で安定した。

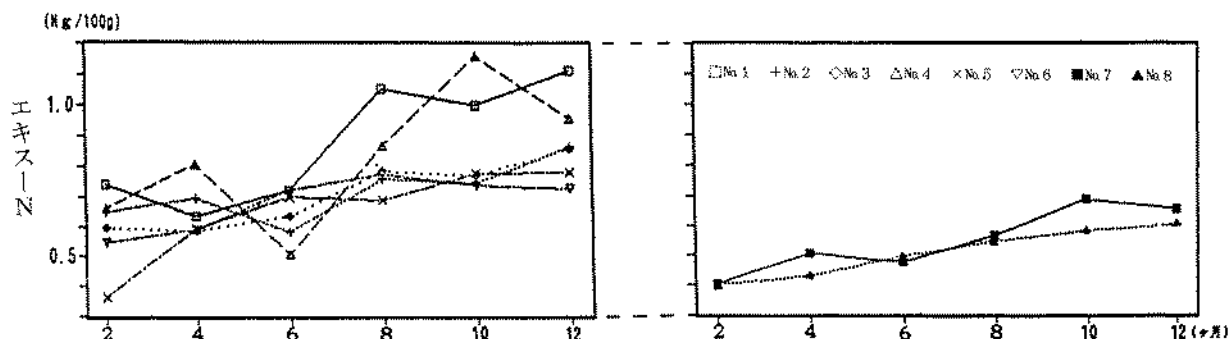


図-1 味噌のエクス-N経年変化

(2) 味噌の水溶性-N経年変化

水溶性-N量はエキス-Nとはほぼ同様の傾向にありNo.1が1.19N g/100g、No.2～

4が0.92N g/100g、No.5、6が0.75及びNo.7、8が0.63N g/100g、前後であった。

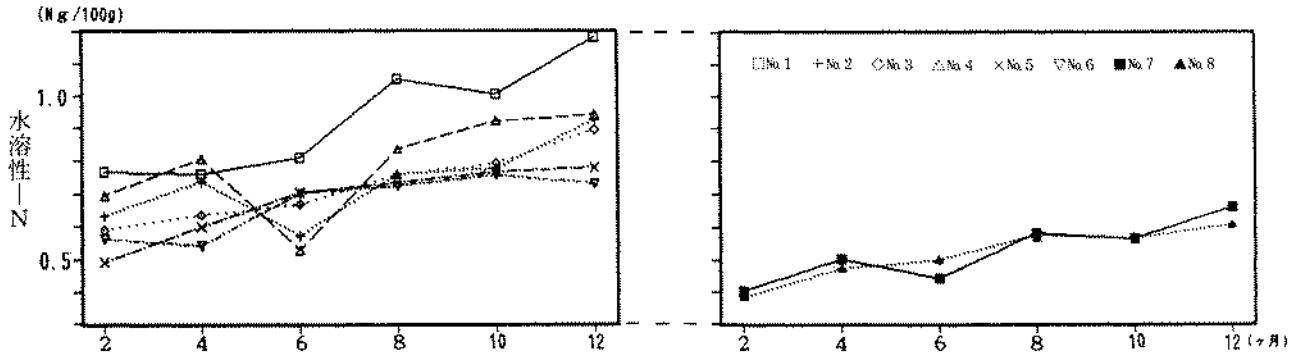


図-2 味噌の水溶性-N経年変化

(3) 味噌のホルモール-N経年変化

ホルモール-N量は多少の変動はあるも

の全体的にはあまり変わらなかった。

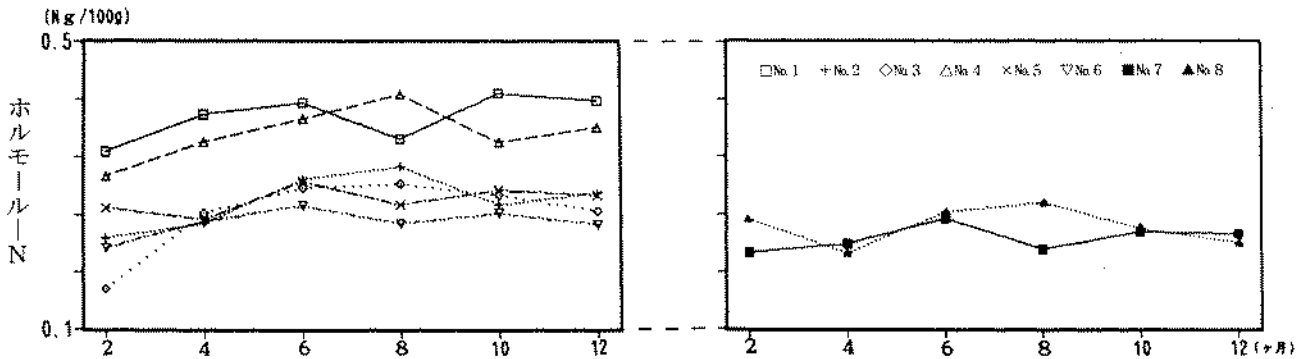


図-3 味噌のホルモール-N経年変化

(4) 味噌のpH経年変化

pHは仕込み後徐々に減少し6カ月でNo.8、7が5.07、5.10と低く、No.4、1が5.20、5.21、No.6、5が5.37、5.38、次いでNo.2、3が5.62、5.65で安定し初め、12カ月でNo.8

が5.05、No.7が5.06、No.4が5.17、No.1が5.25、No.6が5.31、No.5が5.37、No.3が5.45、No.2が5.47であった。

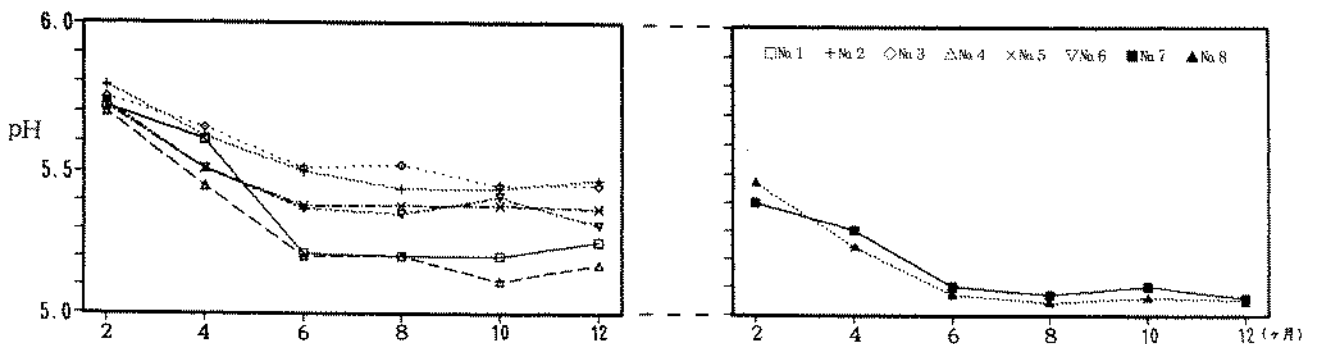


図-4 味噌のpH経年変化

(5) 味噌の滴定酸度経年変化

滴定酸度は図5～7に示すように6～8カ月でピークにたし均衡状態にあるが、大豆を原料としたNo.7、8では若干減少し、

酸度Iと酸度IIの差は見られたが魚肉を原料とした味噌ではほぼ同じ値を示した。

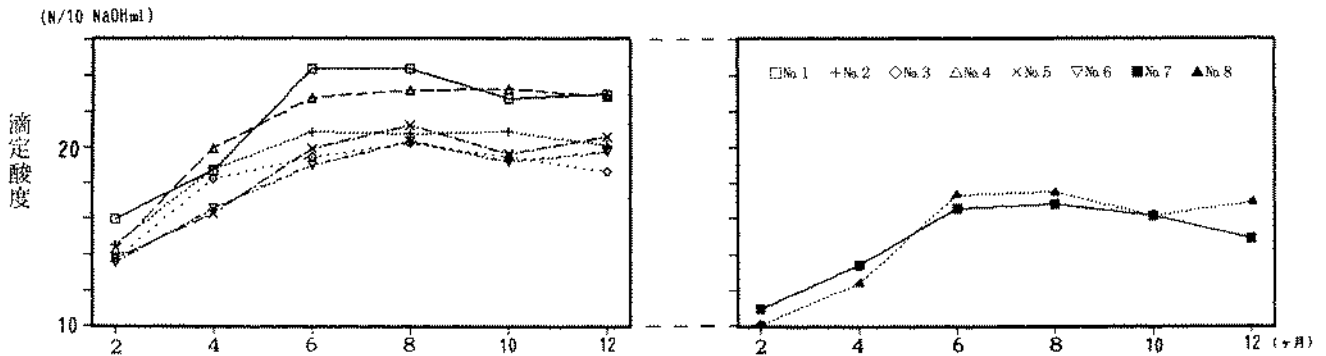


図-5 味噌の滴定酸度経年変化

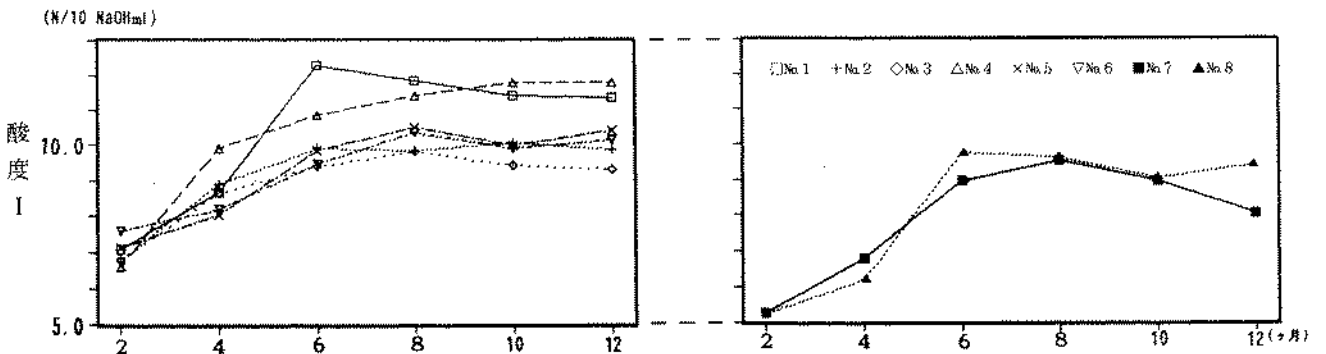


図-6 味噌の酸度I経年変化

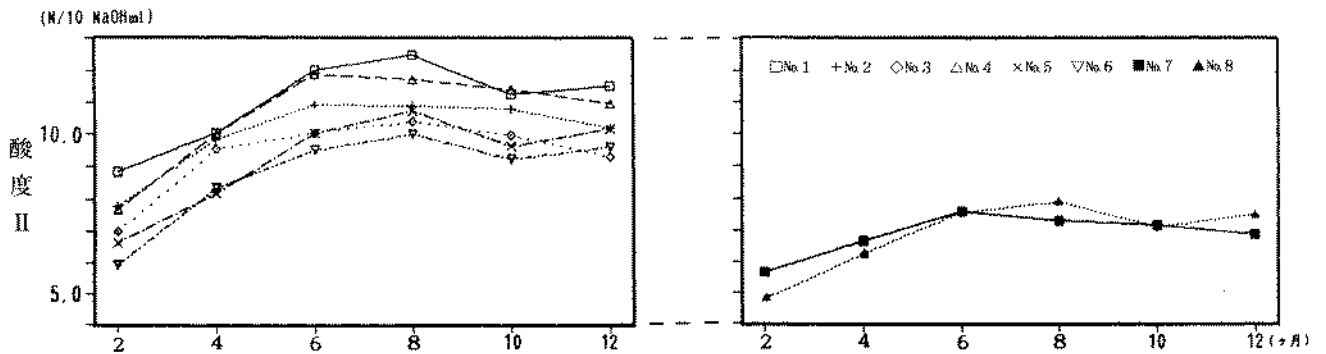


図-7 味噌の酸度II経年変化

(6) 味噌の遊離アミノ酸含有量

遊離アミノ酸含有量は表3に示すように魚肉を用いた味噌は塩分量の少ないものほど含有量は高く、No.1、4が5013.8、5027.5 mg/100gで塩分別の麴配合割合ではあまり差は見られなかった。また、アミノ酸の種

類では魚肉味噌 (No.1～6) がアスパラギン酸に次いでグルタミン酸、アラニンの順で多く、大豆を用いた米味噌 (No.7、8) ではアスパラギン酸に次いでグルタミン酸、アルギニンの順で含有量が多かった。

表-3 味噌の遊離アミノ酸含有量 (mg/100g)

アミノ酸	12ヶ月目							
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8
タウリン	104.4	127.9	112.8	125.2	113.2	100.7	63.5	54.2
アスパラギン酸	1431.4	1256.5	1162.3	1466.2	1180.0	1134.5	721.9	677.9
スレオニン	143.6	68.0	63.0	159.4	90.8	76.1	78.0	71.0
セリン	183.9	101.5	94.5	167.2	95.4	80.9	101.9	88.6
グルタミン酸	910.8	515.1	451.3	983.7	587.3	466.7	445.1	377.4
プロリン	133.2	77.8	77.8	139.6	94.9	93.2	146.4	145.0
グリシン	139.6	78.4	70.6	114.4	70.8	60.4	57.4	54.0
アラニン	485.0	293.0	280.6	388.7	268.0	243.2	159.4	166.3
バリン	207.4	99.7	98.3	243.1	144.5	123.2	130.7	129.1
メチオニン	119.6	61.3	53.7	129.9	67.7	56.0	21.9	23.3
イソロイシン	128.5	70.3	83.9	163.9	88.1	72.8	110.6	94.9
ロイシン	436.1	201.0	246.8	364.5	216.9	184.2	192.8	163.5
チロシン	140.3	66.8	85.2	141.4	85.4	69.5	116.4	103.0
フェニルアラニン	99.7	41.2	54.6	105.7	50.3	39.3	114.4	98.2
ヒスチジン	31.4	17.7	32.0	31.4	28.7	25.5	32.2	29.1
リジン	101.0	69.0	71.4	84.6	61.1	55.4	55.8	46.6
アルギニン	217.9	122.2	165.4	218.6	131.8	116.8	221.1	183.7
合計	5013.8	3267.4	3204.2	5027.5	3374.9	2998.4	2769.5	2505.8

IV 考察

以上の結果と官能評価から熟成するにつれて色合いが濃くなり、塩なれし甘みが強くなり、魚の生臭みが薄らいで酒粕臭が感じられ官能的には大豆を用いた米味噌と遜色が無く、また、米味噌と比べ遊離アミノ酸含有量等が高い製品に仕上がった。

しかしながら、若干感じられる生臭みを押さえることが今後の課題である。

(2) 地域特産品の改良試験

I 目的

凍結シロサバフグを原料にした、ふぐの一夜干し製品を消費者ニーズに合った加工製品に仕上がるよう改良試験を行った。

II 試験方法

頭、内臓、皮除去凍結原料を自然解凍、三枚

卸しに調理し流水で30分間水晒し後、調味漬け乾燥したものと、自然解凍後に三枚卸し食塩水に市販浸漬液Aによる脱血、B液でのドリップ防止等の処理を行い調味漬け乾燥したものを比較した。

III 結果

水晒し後調味漬け乾燥したものは弾力に富んだ製品に仕上がったが、見た目では魚肉の透明感はあるものの黒ずみがかっており見栄えのない製品になったが、市販浸漬液A、Bで処理したものは体表の鬱血状態が無くなり乳白色がかり、透明感と弾力に富んだ製品に仕上がった。

(3) 水産物加工技術開発試験

I 目的

近年、スルメイカ資源の増大とともに、スルメイカの漁獲量が増大傾向にあることからスルメイカ価格の低下を招き、豊漁貧乏の様相を呈していることから従来の加工法以外に需要が見込まれるすり身試作試験を行った。

II 試験方法

1. 原料

日本海スルメイカ漁業調査で漁獲、サンプリング測定後のスルメイカを用いた。

2. すり身方法

胴肉の皮を除去し凍結後、胴肉をスライスし1mm目のミートチョップにかけたものを播潰した。また、添加物（水、食塩、乾燥卵白）は播潰時に添加し解凍間際まで攪拌を行った。

3. 加熱方法

播潰したスルメイカ肉を塩化ビニリデンチューブ（折り径48mm）に詰めた後、90℃で30分間加熱を行った。

4. ゲル強度測定

加熱した試料を冷水で急冷後、室温でサン科学製レオメーター（R-U D J - D M II）を使用し、押し込み試験は球形5mmプランジャーを用いて、押し込み速度6cm/mmでゲル強度（g・cm）を測定した。

III 結果

播潰しているときにスルメイカ肉は非常に粘着力が強く感じられることから各添加物による増量等による影響について調べた。その結果は図-1～3に示したとおり水分量が増加するにつれてゲル強度は低下した。また、塩分においても同様の変化が見られたが、乾燥卵白を添加

したときには水分、塩分と同様に3%添加まではゲル強度が低下したが、それ以上添加した時には多少の増強効果が認められた。

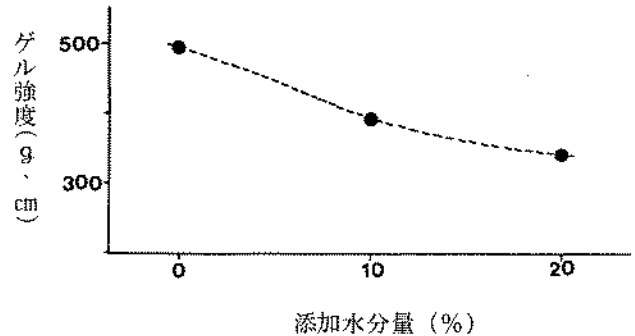


図-1 スルメイカ播潰肉の熱ゲル化に及ぼす水の影響

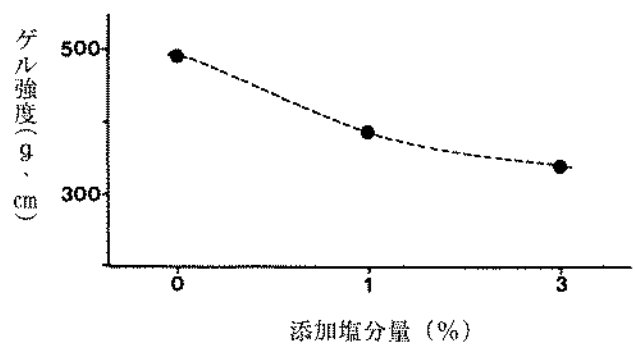


図-2 スルメイカ播潰肉の熱ゲル化に及ぼす塩の影響

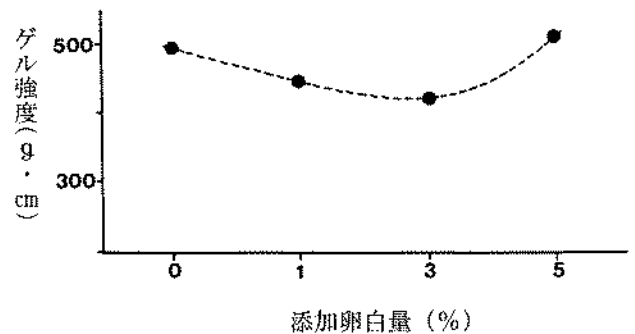


図-3 スルメイカ播潰肉の熱ゲル化に及ぼす卵白の影響

IV 觀 測 資 料

1. 沿岸漁場観測結果

(地先水温観測)

柴田 敏

I 目的

本県沿岸の4地区に定点を設け、気象及び表面水温を観測し、その結果を分析して漁況海況予報の基礎資料とする。

II 調査方法

1993年4月1日から1994年3月31日までの期間、前年度同様、加賀地区の橋立漁港、輪島地区の輪島崎地先、七尾地区の石崎漁港、能都町の宇出津港を調査地点とし、原則として午前9時に観測した。

観測は加賀、七尾地区は加賀市漁協、七尾漁協に委託し、輪島地区は輪島測候所にそれぞれ依頼した。能都地区は水試職員が行った。

III 調査結果

1993年度の地区別水温(旬別)と過去10カ年平均の水温図を図1-1~1-4に示した。

本年度は冷夏が特徴で、いずれの地域も8、9月は低め水温となり、年間の高極の峰が不明瞭であった。

冬季はほぼ過去10カ年平均並(以下「10年平均」と称す)に推移し、これまでの暖冬傾向はみられなかった。

1. 加賀地区

年平均水温は17.0℃で、10年平均並で1987年度から続いた高め傾向は中断した。

年間の最高水温は8月26日に27.8℃、最低水温は2月3日で8.2℃であった。

旬平均の最高値は、突出した8月下旬に

26.6℃を記録したものの、10年平均より0.9℃低く、また、その前後の8、9月も2~3℃の低めであった。旬平均の最低値は1月下旬の8.5℃であり、10年平均より1カ月早く現れ、0.2℃低めであった。

旬別水温の変化を平均と比べると、4~7月は「10年平均並」、8月~10月上旬までは「はなはだ低め」、10月中旬以降は「10年平均並」となった。

2. 輪島地区

年平均水温は16.0℃で、10年平均より0.5℃低く、1983年度以降の最低となった。

年間の最高水温は8月27日に26.5℃、最低水温は3月16日で6.3℃で、それぞれ10年平均より0.8℃、1.3℃低かった。

旬平均の最高値は8月下旬で24.4℃で、10年平均より3.6℃低く、1旬遅れた。また、冷夏の影響から8、9月は1~3℃の低めであった。旬平均の最低値は3月中旬の7.8℃であり、10年平均より2旬遅れたものの「10年平均並」であった。

旬別水温の変化を10年平均と比べると、4月下旬~5月中旬は「やや低め」、6月下旬~10月中旬は冷夏の影響もあり「やや低めからはなはだ低め」であった。1月上旬~2月下旬まで「やや高め」となったが、3月中旬には再び「やや低め」となった。

3. 七尾地区

4~5月は欠測したため、6月~翌年3月までの期間で検討した。年平均水温は16.6℃

で、過去10年平均並で、1989年度から前年度までみられた高め傾向は中断した。

年間の最高水温は8月7日に28.0℃、最低は2月1日で6.0℃で、それぞれ10年平均より1.0℃、0.9℃低かった。

旬平均の最高値は7月下旬で26.1℃で、10年平均より3.0℃低く、2旬早かった。旬平均の最低値は1月下旬の7.5℃ではほぼ平均並の時期であった。

旬別水温の変化を10年平均と比べると、4月以降、“10年平均並”で推移していたが、8月上旬～10月上旬までは“やや低めからかなり低め”となり、11月以降は“平均並からやや高め”で推移した。

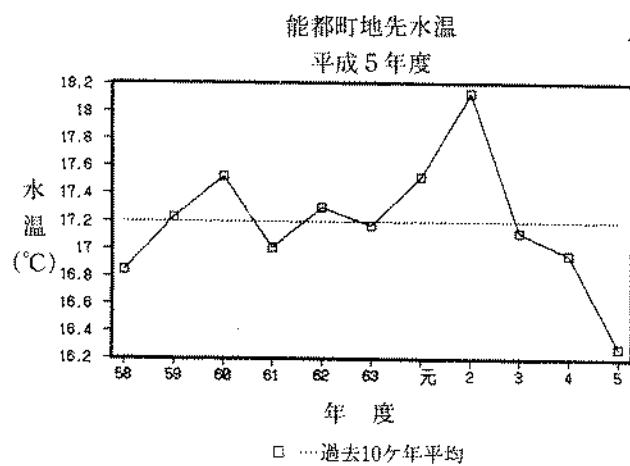
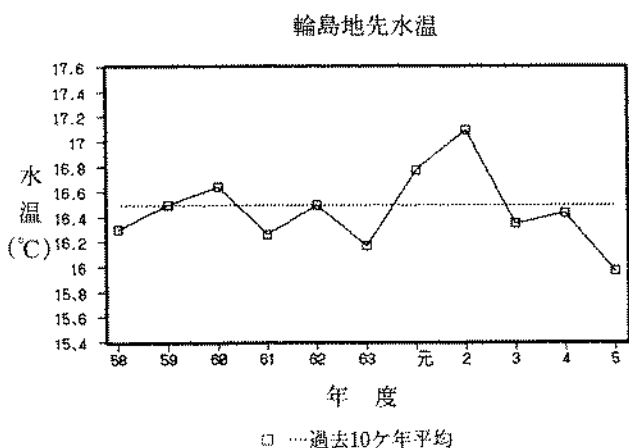
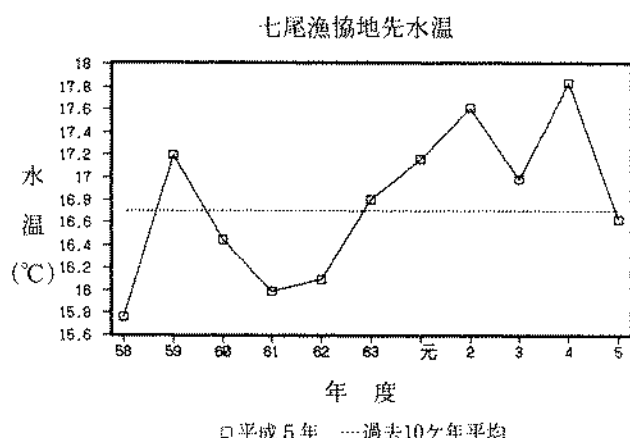
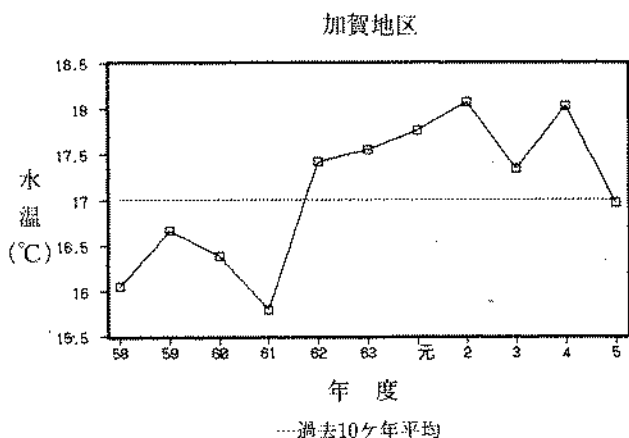
4. 宇出津地区

年平均水温は16.3℃で、10年平均より0.9℃低く、前年度に引き続き、低温傾向を示した。

年間の最高水温は8月27日に26.3℃、最低は2月24日で6.8℃であった。

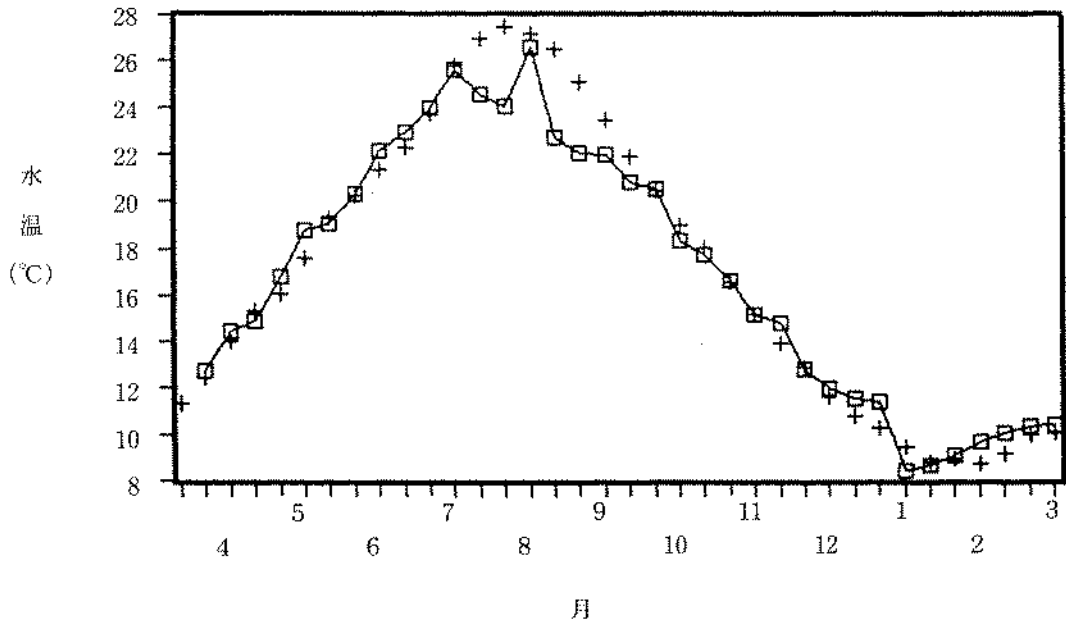
旬平均の最高値は8月下旬に24.7℃を示し、10年平均より2.9℃低く、最低値は2月下旬の8.7℃で10年平均より0.3℃低めで、ほぼ10年平均並の時期であった。

旬別水温の変化を10年平均と比べると、前年度から“10年平均並”で推移したが、4月下旬以降は“やや低めからはなはだ低め”となり、10月下旬まで継続した。その後は1月上旬と3月上旬に一時的に“やや高め”となったがほぼ“10年平均並”で推移していた。

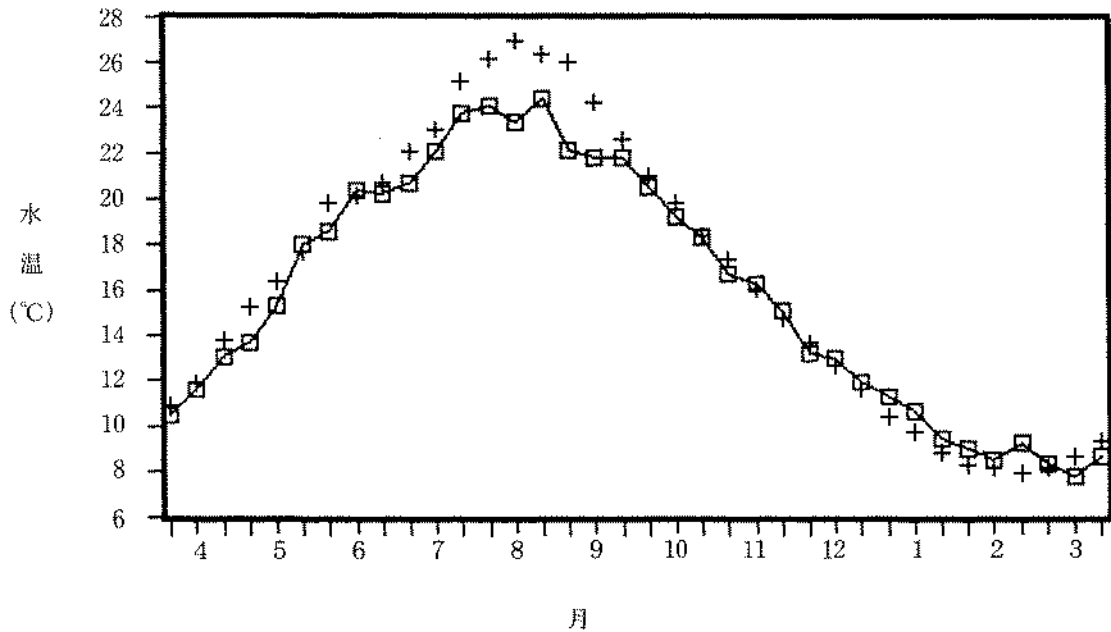


図一 年平均水温の経年変化

加賀地区 (橋立漁港)



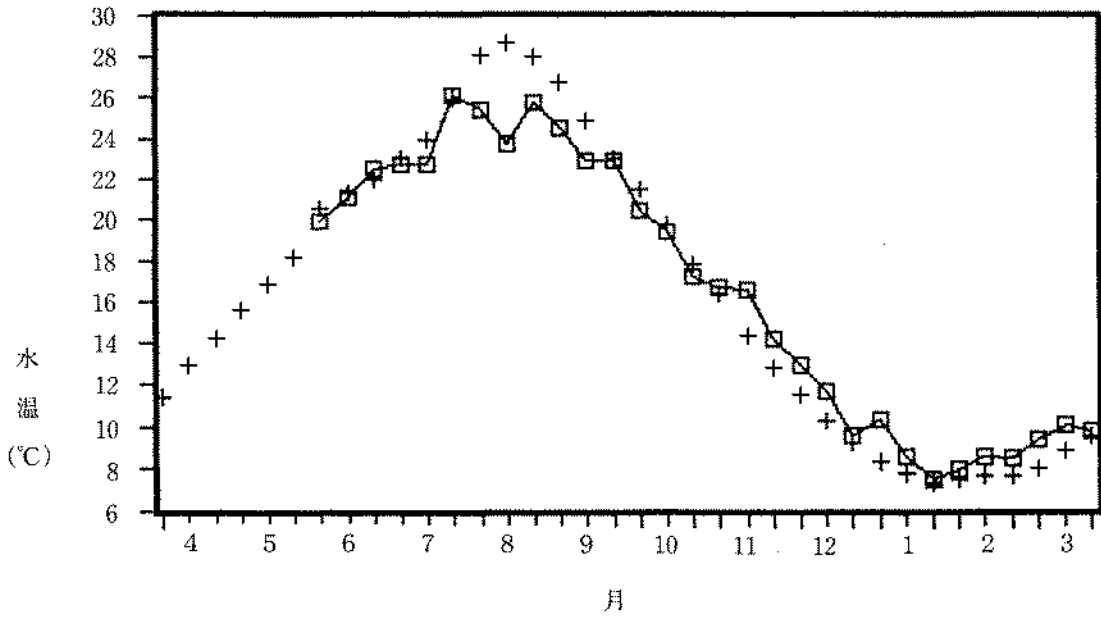
輪島地区 (輪島崎地先)



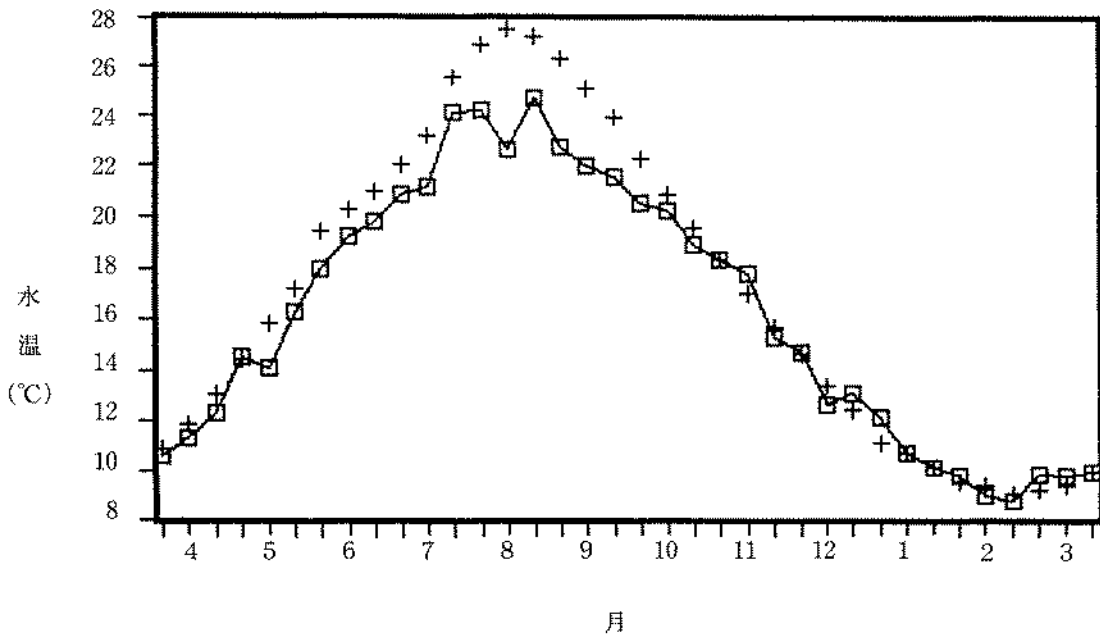
□本年 +過去10ヶ年平均

図-2-1 沿岸地先水温 (旬別) の変化

七尾地区（石崎漁港）



宇出津地区（水試前）



□本年 +過去10ヶ年平均

図-2-2 沿岸地先水温（旬別）の変化

付表一 観測結果（橋立地区）

平成 5 年

4 月分

5 月分

6 月分

7 月分

日	項目	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	
上旬	1	欠		測		14.0	欠	測	C	19.2	欠	測	BC	22.5	欠	測	C	
	2	欠		測		13.9	〃	〃	R	19.0	〃	〃	C	22.3	〃	〃	C	
	3	欠		測		14.0	〃	〃	R	18.9	〃	〃	C	21.9	〃	〃	C	
	4	欠		測		14.9	〃	〃	BC	18.9	〃	〃	C	22.9	〃	〃	C	
	5	欠		測		14.8	〃	〃	BC	18.8	〃	〃	R	22.4	〃	〃	C	
	6	欠		測		15.2	〃	〃	BC	18.8	〃	〃	R	23.0	〃	〃	C	
	7	欠		測		14.9	〃	〃	BC	19.0	〃	〃	BC	23.2	〃	〃	C	
	8	欠		測		15.5	〃	〃	C	19.4	〃	〃	BC	23.9	〃	〃	C	
	9	欠		測		15.7	〃	〃	C	19.3	〃	〃	C	23.8	〃	〃	R	
	10	欠		測		15.6	〃	〃	C	19.4	〃	〃	C	23.6	〃	〃	R	
	合計	0.0				148.5				190.7				229.5				
平均	0.0				14.9				19.1				23.0					
中旬	11	10.9	欠	測	C	15.9	欠	測	C	19.4	欠	測	BC	23.8	欠	測	C	
	12	10.9	〃	〃	C	16.0	〃	〃	BC	19.5	〃	〃	BC	23.9	〃	〃	C	
	13	11.2	〃	〃	BC	16.3	〃	〃	C	19.5	〃	〃	C	24.0	〃	〃	R	
	14	11.6	〃	〃	BC	15.9	〃	〃	C	19.6	〃	〃	C	24.0	〃	〃	C	
	15	12.4	〃	〃	BC	16.7	〃	〃	C	19.8	〃	〃	C	23.9	〃	〃	C	
	16	13.5	〃	〃	BC	16.6	〃	〃	BC	19.9	〃	〃	C	24.0	〃	〃	C	
	17	13.9	〃	〃	BC	17.3	〃	〃	BC	20.6	〃	〃	C	24.1	〃	〃	C	
	18	14.1	〃	〃	BC	17.3	〃	〃	C	21.5	〃	〃	BC	24.0	〃	〃	C	
	19	14.4	〃	〃	BC	17.5	〃	〃	BC	21.8	〃	〃	C	24.2	〃	〃	C	
	20	14.2	〃	〃	BC	18.1	〃	〃	BC	21.9	〃	〃	C	24.2	〃	〃	C	
	合計	127.1				167.6				203.5				240.1				
平均	12.7				16.8				20.4				24.0					
下旬	21	14.9	欠	測	C	18.3	欠	測	BC	22.0	欠	測	C	24.5	欠	測	C	
	22	14.6	〃	〃	C	18.5	〃	〃	C	22.1	〃	〃	BC	24.6	〃	〃	C	
	23	14.5	〃	〃	C	18.4	〃	〃	C	21.9	〃	〃	R	25.2	〃	〃	C	
	24	14.4	〃	〃	C	18.7	〃	〃	BC	22.3	〃	〃	C	25.5	〃	〃	C	
	25	14.3	〃	〃	C	18.8	〃	〃	BC	22.3	〃	〃	C	26.1	〃	〃	C	
	26	14.4	〃	〃	C	18.8	〃	〃	BC	22.6	〃	〃	C	26.0	〃	〃	C	
	27	14.3	〃	〃	C	18.6	〃	〃	BC	22.8	〃	〃	C	25.9	〃	〃	C	
	28	14.3	〃	〃	C	18.9	〃	〃	BC	22.0	〃	〃	C	26.3	〃	〃	C	
	29	14.2	〃	〃	C	19.0	〃	〃	BC	21.9	〃	〃	R	26.2	〃	〃	C	
	30	14.2	〃	〃	C	19.1	〃	〃	BC	21.8	〃	〃	R	26.0	〃	〃	BC	
	31					19.2	〃	〃	C					25.8	〃	〃	C	
合計	144.1				206.3				221.7				282.1					
平均	14.4				18.8				22.2				25.6					
月	合計	271.2				522.4				615.9				751.7				
	平均	9.0				16.9				20.5				24.2				

観測結果 (橋立地区)

平成5年

8月分

9月分

10月分

11月分

日	項目	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候
上旬	1	25.3	欠	測	C	23.8	欠	測	C	21.8	欠	測	C	17.8	欠	測	C
	2	24.8	"	"	C	23.6	"	"	C	21.7	"	"	C	17.7	"	"	8C
	3	24.8	"	"	C	23.6	"	"	C	21.3	"	"	C	17.9	"	"	8C
	4	24.6	"	"	C	23.4	"	"	R	21.2	"	"	BC	18.1	"	"	8C
	5	24.5	"	"	C	22.7	"	"	8C	20.6	"	"	BC	17.7	"	"	8C
	6	24.8	"	"	C	22.3	"	"	8C	20.4	"	"	C	17.8	"	"	8C
	7	24.2	"	"	C	22.1	"	"	C	20.0	"	"	C	17.6	"	"	BC
	8	24.3	"	"	C	21.9	"	"	C	20.1	NE	3	C	17.6	"	"	C
	9	24.5	"	"	C	22.0	"	"	C	20.4	NE	2	BC	17.5	"	"	BC
	10	24.1	"	"	C	22.1	"	"	C	20.6	欠	測	C		"	"	
合計	245.9				227.5				208.1				159.7				
平均	24.6				22.8				20.8				17.7				
中旬	11	24.2	欠	測	C	22.2	欠	測	C	20.6	NE	3	BC	16.8	欠	測	C
	12	24.4	"	"	C	22.3	"	"	C	21.0	W	2	BC	16.9	"	"	C
	13	24.0	"	"	C	22.4	"	"	C	20.6	NE	2	C	16.8	"	"	C
	14	23.8	"	"	C	22.2	"	"	C	20.7	NE	3	BC	16.6	"	"	R
	15	23.9	"	"	C	21.9	"	"	C	20.7	NE	2	8C	16.7	"	"	8C
	16	24.0	"	"	C	22.0	"	"	C	20.5	欠	測	C	16.6	"	"	C
	17	24.1	"	"	C	21.9	"	"	C	20.6	"	"	C	16.5	"	"	C
	18	24.1	"	"	C	22.0	"	"	C	20.3	W	2	BC	16.7	"	"	R
	19	24.4	"	"	C	21.9	"	"	C	20.0	W	2	C	16.5	"	"	C
	20	24.3	"	"	C	21.9	"	"	8C	20.1	W	2	8C	16.4	"	"	BC
合計	241.2				220.7				205.1				166.5				
平均	24.1				22.1				20.5				16.7				
下旬	21	25.6	欠	測	C	22.1	欠	測	BC	20.0	WNW	2	8C	15.9	欠	測	C
	22	25.8	"	"	C	22.0	"	"	BC	19.4	NW	2	C	15.8	"	"	C
	23	25.8	"	"	C	22.2	"	"	8C	18.3	WNW	3	C	15.3	"	"	C
	24	26.3	"	"	8C	22.1	"	"	C	18.2	NW	3	C	15.1	"	"	C
	25	27.1	"	"	BC	22.0	"	"	BC	18.0	NW	3	C	14.9	"	"	C
	26	27.8	"	"	8C	21.9	"	"	8C	17.9	NE	2	C	15.2	"	"	C
	27	27.1	"	"	C	21.9	"	"	BC	18.0	NE	2	C	14.9	"	"	C
	28	26.6	"	"	C	22.2	"	"	8C	17.7	NNW	2	C	14.8	"	"	C
	29	26.6	"	"	C	22.0	"	"	C	18.1	NW	3	C	14.9	"	"	C
	30	27.2	"	"	BC	21.9	"	"	C	17.9	NW	3	C	15.0	"	"	C
31	27.0	"	"	8C					17.9	NW	2	C					
合計	292.9				220.3				201.4				151.8				
平均	26.6				22.0				18.3				15.2				
合計	780.0				668.5				614.6				478.0				
月平均	25.2				22.3				19.8				16.5				

観測結果（橋立地区）

平成5年

12月分 平成6年1月分

2月分

3月分

日	項目	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候
上旬	1	15.0	欠	測	R	11.7	欠	測	BC	8.2	欠	測	C	10.0	欠	測	C
	2	15.1	"	"	BC	11.7	"	"	C	8.3	"	"	S	10.1	"	"	C
	3	14.9	"	"	C	11.7	"	"	C	8.3	"	"	C	10.1	"	"	S
	4	14.8	"	"	C	11.5	"	"	C	8.4	"	"	C	9.9	"	"	S
	5	14.9	"	"	C	11.4	"	"	C	8.4	"	"	C	10.0	"	"	C
	6	14.8	"	"	C	11.4	"	"	C	8.4	"	"	C	10.3	"	"	BC
	7	14.7	"	"	C	11.5	"	"	C	8.9	"	"	BC	10.2	"	"	BC
	8	14.6	"	"	C	11.6	"	"	C	9.4	"	"	BC	9.9	"	"	C
	9	14.7	"	"	C	11.4	"	"	C	9.2	"	"	S	10.1	"	"	C
	10	14.7	"	"	C	11.4	"	"	C	8.9	"	"	S	10.1	"	"	C
	合計	148.2				115.3				86.4				100.7			
平均	14.8				11.5				8.6				10.1				
中旬	11	13.6	欠	測	C	11.4	欠	測	C	8.8	欠	測	C	10.1	欠	測	C
	12	13.2	"	"	C	11.5	"	"	C	8.9	"	"	C	10.3	"	"	C
	13	13.3	"	"	C	11.4	"	"	C	8.8	"	"	C	10.4	"	"	C
	14	13.0	"	"	C	11.4	"	"	C	9.1	"	"	C	10.3	"	"	BC
	15	13.0	"	"	C	11.4	"	"	BC	9.2	"	"	C	10.2	"	"	C
	16	12.6	"	"	C	11.4	"	"	BC	9.2	"	"	C	10.4	"	"	C
	17	12.5	"	"	C	11.4	"	"	BC	9.2	"	"	C	10.4	"	"	BC
	18	12.1	"	"	C	11.3	"	"	C	9.3	"	"	BC	10.5	"	"	BC
	19	12.3	"	"	C	11.2	"	"	S	9.3	"	"	BC	10.4	"	"	BC
	20	12.1	"	"	BC	11.2	"	"	S	9.4	"	"	BC	10.5	"	"	BC
	合計	127.7				113.6				91.2				103.5			
平均	12.8				11.4				9.1				10.4				
下旬	21	欠		測		8.6	欠	測	S	9.5	欠	測	BC	10.4	欠	測	C
	22	"		"		8.5	"	"	S	9.2	"	"	C	10.4	"	"	C
	23	"		"		8.5	"	"	C	9.7	"	"	C	10.6	"	"	C
	24	"		"		8.4	"	"	C	9.8	"	"	C	10.1	"	"	C
	25	"		"		8.6	"	"	C	9.8	"	"	C	10.0	"	"	C
	26	"		"		8.5	"	"	C	9.8	"	"	C	10.3	"	"	C
	27	"		"		8.5	"	"	S	9.8	"	"	S	10.5	"	"	C
	28	"		"		8.4	"	"	C	10.0	"	"	C	10.5	"	"	R
	29	"		"		8.4	"	"	C					10.7	"	"	C
	30	"		"		8.5	"	"	C					10.7	"	"	BC
	31	"		"		8.3			BC					10.9	"	"	BC
合計					93.2				77.6				115.1				
平均					8.5				9.7				10.5				
月	合計	275.9				322.1				255.2				319.3			
	平均	8.9				10.4				9.1				10.3			

観測結果（輪島地区）

平成5年

4 月分

5 月分

6 月分

7 月分

日	項目	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候
上旬	1	11.8	SW	5	C	12.9	NE	4	BC	19.7	NE	2	BC	19.7	NE	3	BC
	2	10.6	WNW	2	8C	12.9	NE	1	R	19.6	SSE	2	C	20.2	SW	2	C
	3	12.1	SSW	3	8	12.9	NW	2	R	19.3	S	2	C	19.8	WNW	3	R
	4	11.3	NE	4	C	13.4	NNE	3	B	16.6	SW	3	R	19.9	N	2	K
	5	9.2	NNE	4	C	13.8	NE	2	K	17.0	SSW	3	C	20.0	E	2	C
	6	9.7	W	2	C	15.0	SW	3	K	16.6	WNW	2	C	20.6	NE	2	8C
	7	9.9	SW	4	R	欠測	NNE	3	8C	18.2	NNW	3	C	21.1	NE	2	K
	8	10.3	WNW	3	8C	〃	N	2	8C	19.6	SW	3	K	21.5	NE	1	C
	9	9.8	SSE	2	BC	〃	E	1	C	19.7	SW	2	C	22.1	S	3	R
	10	9.8	NNE	3	R	15.0	NE	5	R	19.2	ESE	1	R	21.9	WSW	1	C
	合計	104.5			95.9				185.5				206.8				
	平均	10.5			13.7				18.6				20.7				
中旬	11	10.9	SE	1	BC	13.9	SW	3	BC	18.9	NNW	3	C	22.3	SSW	2	C
	12	10.2	SSE	1	C	15.9	SW	6	8C	19.4	SSE	3	8C	22.6	SW	2	C
	13	9.6	SSW	3	T	16.8	WSW	3	R	20.1	S	3	R	22.6	NNE	1	C
	14	9.2	WSW	3	BC	13.7	NE	2	R	20.6	NE	2	FR	23.0	SSW	4	R
	15	11.3	SW	5	8C	14.5	SW	4	8C	20.5	-	0	R	22.2	WSW	3	C
	16	13.0	SSW	4	8C	15.1	NE	3	8C	20.3	WNW	2	FR	21.8	SSW	2	C
	17	13.3	SSW	3	8C	15.2	SW	2	C	20.3	NE	3	8C	22.1	NNE	1	C
	18	14.3	SW	4	8	15.4	SSW	3	C	21.2	NE	2	8	21.3	NNE	3	R
	19	12.1	NE	3	B	16.3	NE	2	8	21.4	SSW	3	R	20.9	NNE	3	C
	20	11.8	NE	2	K	16.7	N	2	C	21.1	NNE	2	C	21.9	NE	2	BC
	合計	115.7			153.5				203.8				220.7				
	平均	11.6			15.4				20.4				22.1				
下旬	21	12.6	NE	2	B	16.5	NE	2	K	20.6	NW	1	C	22.4	NE	3	8C
	22	13.8	S	4	C	17.3	SW	3	C	20.2	NNE	2	C	22.5	NNE	3	BC
	23	13.9	SW	5	C	16.7	NW	2	C	20.8	NNE	3	C	23.2	ENE	2	BC
	24	14.5	SSW	4	C	17.0	SSW	3	C	18.4	N	2	C	23.2	NE	3	K
	25	12.8	WSW	4	8C	18.7	SW	5	8	20.6	NNE	1	K	23.5	S	3	C
	26	12.2	SSW	3	BC	18.5	NE	2	8	20.5	NE	1	R	23.6	SW	2	C
	27	14.5	SW	4	BC	17.3	SSW	3	8C	20.6	SW	5	K	24.4	S	2	R
	28	12.4	NW	1	R	18.5	SSW	2	8	20.3	-	0	C	24.1	SSW	2	R
	29	11.9	NE	4	C	19.5	NNE	2	B	20.3	NW	1	R	25.5	SSW	3	K
	30	12.3	WNW	2	R	18.8	N	2	C	19.9	NE	3	C	25.4	S	4	C
31					19.3	NNW	3	K					24.0	WSW	3	R	
	合計	130.9			198.1				202.2				261.8				
	平均	13.1			18.0				20.2				23.8				
月	合計	351.1			447.5				591.5				689.3				
	平均	11.7			16.0				19.7				22.2				

観測結果（輪島地区）

平成5年

8月分

9月分

10月分

11月分

日	項目				水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	
	水温	風向	風力	天候													
上旬	1	23.9	NNW	2	C	23.3	SSW	2	C	20.9	SW	2	BC	17.3	SW	2	C
	2	24.3	NE	3	BC	23.9	NE	2	BC	21.5	NNW	3	C	17.5	SSE	1	B
	3	24.1	NE	2	C	23.2	NE	3	K	20.7	SW	1	C	15.9	SSE	2	B
	4	24.0	SW	2	R	22.1	S	2	C	21.1	N	2	C	16.2	SSW	2	B
	5	24.0	NE	1	C	21.6	WSW	3	BC	20.2	SSW	1	C	17.7	SW	3	B
	6	24.4	NNE	1	C	22.0	SW	3	B	19.8	ESE	1	C	17.9	S	2	BC
	7	23.9	NNE	1	C	21.0	NE	1	C	20.2	SW	2	C	17.8	NNE	5	C
	8	24.5	S	1	C	21.4	WNW	2	R	20.0	S	1	C	16.5	ENE	3	BC
	9	24.2	NNE	2	C	21.3	NE	2	R	20.3	NE	2	B	15.5	NNE	4	BC
	10	23.6	S	1	C	21.5	NW	1	C	20.5	SW	4	B	14.9	E	2	C
合計	240.9				221.3				205.2				167.2				
平均	24.1				22.1				20.5				16.7				
中旬	11	22.8	SSW	6	C	21.3	NE	1	BC	19.9	NE	4	BC	14.9	SW	2	R
	12	23.0	W	3	C	21.9	NE	2	C	19.9	SW	2	BC	14.7	SE	1	B
	13	23.4	NE	2	K	22.0	SW	2	C	19.8	SSW	2	C	16.5	WSW	2	R
	14	23.8	SW	4	C	21.0	NNE	3	R	19.5	SSW	2	C	17.3	SSW	3	BC
	15	23.2	WSW	1	C	21.4	N	1	K	19.2	ENE	3	BC	17.1	NW	2	BC
	16	23.4	NW	1	C	22.3	S	2	B	18.1	SSW	2	BC	16.4	S	1	B
	17	23.4	SW	2	R	22.0	SSW	3	R	18.5	SSW	1	C	16.6	SSW	2	BC
	18	23.2	WNW	2	C	22.1	WSW	3	R	19.1	N	3	C	17.1	SW	2	R
	19	24.0	NE	2	C	22.5	S	2	C	19.4	W	1	C	16.5	NNE	3	C
	20	23.6	SW	3	R	21.9	SSW	2	BC	19.2	SE	1	BC	16.4	S	1	C
合計	233.8				218.4				192.6				163.5				
平均	23.4				21.8				19.3				16.4				
下旬	21	23.4	SW	2	C	22.3	SSW	1	BC	19.1	SSW	3	BC	16.6	SSW	1	R
	22	23.6	S	3	C	22.3	ENE	3	C	18.9	WSW	2	C	16.0	NNW	2	R
	23	23.2	NW	2	C	21.6	SSW	2	C	19.4	S	3	C	15.7	SSW	3	R
	24	24.5	SW	3	B	22.1	SSW	1	BC	18.3	W	2	C	15.3	W	2	R
	25	25.5	SW	3	B	21.8	SW	2	C	19.1	W	2	C	15.2	S	2	C
	26	25.8	NE	2	BC	21.4	W	2	BC	18.5	W	2	C	15.2	SSW	3	C
	27	26.5	NW	2	BC	21.9	NW	3	BC	18.7	NNW	3	BC	15.7	W	3	C
	28	24.1	WSW	4	R	21.4	SSW	2	K	17.1	-	0	B	14.3	W	4	R
	29	24.0	SE	1	BC	21.7	SSW	2	R	16.7	SW	2	BC	13.3	SSW	2	R
	30	23.8	SE	2	C	21.8	SSW	2	R	17.8	SSW	2	R	13.4	SSW	2	BC
31	23.9	NE	1	B					18.3	S	2	C					
合計	268.3				218.3				201.9				150.7				
平均	24.4				21.8				18.4				15.1				
合計	743.0				658.0				599.7				481.4				
平均	24.0				21.9				19.3				16.0				

観測結果（輪島地区）

平成5年 12月分 平成6年 1月分

2月分

3月分

日	項目	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候
上旬	1	14.4	W	4	R	10.6	NW	3	S	8.9	SW	4	R	8.0	SW	2	C
	2	13.9	SSW	2	B	11.2	SW	3	C	9.0	NW	4	C	7.9	W	2	C
	3	15.0	SE	2	C	11.7	S	1	R	9.1	NNW	3	S	7.6	S	4	BC
	4	14.9	N	3	R	10.9	SSW	2	C	9.3	NW	4	BC	8.5	S	2	B
	5	13.3	NNW	2	R	11.6	N	3	S	9.4	SW	2	C	8.2	NE	2	BC
	6	12.5	E	3	R	11.9	W	2	H	8.9	SSW	2	C	8.7	NNW	3	BC
	7	11.6	ESE	1	C	10.9	NW	4	S	8.0	SSW	2	R	8.3	SW	2	C
	8	12.9	SSW	2	K	12.3	SSW	3	BC	8.2	SSW	2	B	8.8	S	2	R
	9	11.2	NW	3	BC	10.7	S	2	C	9.3	SSW	3	R	9.4	N	2	C
	10	12.0	SW	2	C	11.0	SSW	2	8C	9.7	WSW	4	S	8.3	N	3	S
合計	131.9				113.0				89.6				83.7				
平均	13.2				11.3				9.0				8.4				
中旬	11	12.7	WNW	4	C	11.5	SSW	1	K	9.4	NW	3	S	8.4	SW	3	C
	12	14.5	W	1	C	11.5	N	3	C	8.8	NNE	4	S	8.3	SW	3	R
	13	13.4	WSW	3	R	10.6	NE	2	R	8.1	WNW	4	S	7.7	NNW	2	C
	14	13.2	NNE	4	R	9.9	N	4	C	8.4	W	3	S	7.8	NE	1	BC
	15	11.5	NNW	3	C	10.1	WSW	2	C	9.2	WSW	2	C	7.1	SSW	3	C
	16	12.4	SSW	2	C	9.5	SW	3	B	8.7	W	2	C	6.3	SSW	3	C
	17	12.8	W	3	H	10.9	SW	2	R	7.7	NW	3	C	7.1	NW	3	C
	18	13.4	SW	3	S	11.6	NNE	4	R	7.6	S	2	B	7.5	E	2	BC
	19	13.6	SSW	2	BC	9.8	NW	4	S	7.5	SSW	2	B	8.8	NE	1	B
	20	12.4	SSW	2	B	10.7	WSW	2	S	7.6	SSW	3	B	8.8	N	4	R
合計	130.1				106.1				83.0				77.8				
平均	13.0				10.6				8.3				7.8				
下旬	21	12.6	S	4	C	10.3	NNE	5	S	9.3	SSW	2	R	8.2	N	3	BC
	22	13.1	W	3	C	8.9	SSW	2	S	9.8	WNW	4	S	8.1	E	2	BC
	23	12.8	WSW	4	C	8.8	NW	4	S	9.5	NW	4	C	8.6	SW	2	R
	24	12.7	S	3	C	9.6	S	2	BC	9.7	WNW	3	S	8.5	W	3	C
	25	12.5	SSW	3	BC	10.1	SSW	2	H	9.6	N	5	C	8.0	W	2	C
	26	11.2	SSW	2	B	10.0	SW	3	R	8.8	N	5	C	9.4	SW	1	BC
	27	11.4	NW	3	C	9.4	N	4	C	8.8	NNE	4	R	9.0	W	2	R
	28	11.5	NW	4	S	8.7	E	2	C	8.6	SSW	2	C	8.5	SSW	5	BC
	29	11.5	NW	2	BC	9.8	N	5	S					9.3	NNW	3	BC
	30	10.4	SSW	3	B	8.5	NW	4	S					9.0	NNE	2	BC
31	11.1	N	4	R	9.3	S	2	C					8.8	SW	2	BC	
合計	130.6				103.4				74.3				95.6				
平均	11.9				9.4				9.3				8.7				
月	合計	392.6			322.5				247.1				257.1				
平均	12.7				10.4				8.8				8.3				

観測結果（七尾地区）

平成 5 年

4 月分

5 月分

6 月分

7 月分

日	項目				水 温	風 向	風 力	天 侯	水 温	風 向	風 力	天 侯	水 温	風 向	風 力	天 侯	
	水 温	風 向	風 力	天 侯													
上 旬	1	欠測	SW	3	BC	欠測	E	5	BC	〃	E	3	BC	21.0	E	3	BC
	2	〃	W	3	BC	〃	E	4	R	〃	E	3	C	21.0	E	2	BC
	3	〃	SW	2	BC	〃	W	3	BC	〃	SW	4	BC	22.0	SW	4	D
	4	〃	NE	4	C	〃	E	3	BC	〃	SW	5	D	22.0	SW	2	BC
	5	〃	NE	3	BC	〃	E	3	BC	〃	SW	3	C	22.0	E	3	D
	6	〃	NE	2	BC	〃	SW	3	BC	〃	SW	3	BC	23.0	E	3	BC
	7	〃	SW	6	BC	〃	E	7	BC	〃	E	3	BC	23.0	E	2	BC
	8	〃	NW	4	BC	〃	E	2	BC	〃	E	2	BC	26.0	E	2	C
	9	〃	E	2	D	〃	E	3	BC	20.8	E	1	BC	24.0	SW	2	C
	10	〃	E	2	BC	〃	E	4	D	19.0	SW	2	D	23.0	SW	3	D
合計 平均									39.8 19.9				227.0 22.7				
中 旬	11	欠測	NW	3	D	欠測	SW	3	BC	19.0	SW	2	BC	24.0	SW	2	D
	12	〃	NW	2	C	〃	SW	4	BC	21.0	E	3	BC	24.0	SW	5	D
	13	〃	SW	3	D	〃	SW	5	R	21.0	SW	2	D	24.0	SW	2	R
	14	〃	SW	3	BC	〃	SW	2	R	21.5	E	1	BC	23.0	SW	4	R
	15	〃	SW	3	BC	〃	SW	2	BC	21.0	SW	2	R	23.0	SW	3	D
	16	〃	SW	3	BC	〃	E	3	BC	20.0	SW	3	D	21.5	SW	3	C
	17	〃	SW	3	BC	〃	E	3	BC	23.0	E	4	BC	22.0	E	3	D
	18	〃	E	3	BC	〃	SW	3	BC	22.0	E	3	BC	21.0	SW	2	D
	19	〃	E	3	BC	〃	SW	3	BC	21.0	E	3	D	21.0	E	3	D
	20	〃	E	4	BC	〃	E	3	BC	21.0	SW	3	BC	24.0	E	1	BC
合計 平均									210.5 21.1				227.5 22.8				
下 旬	21	欠測	E	3	BC	欠測	E	3	BC	22.0	SW	3	BC	24.0	E	4	BC
	22	〃	SW	2	C	〃	E	2	C	25.0	E	3	BC	26.0	E	3	BC
	23	〃	SW	5	C	〃	SW	3	BC	22.0	E	4	D	26.0	E	3	BC
	24	〃	SW	1	C	〃	SW	3	BC	23.0	E	3	BC	25.0	E	3	BC
	25	〃	SW	5	C	〃	SW	4	BC	23.0	E	3	BC	26.0	E	3	BC
	26	〃	W	4	BC	〃	E	3	BC	22.0	E	2	D	27.0	SW	3	BC
	27	〃	SW	5	BC	〃	SW	3	BC	23.0	SW	4	BC	26.0	E	2	BC
	28	〃	E	5	C	〃	SW	2	BC	23.0	SW	2	BC	26.0	E	2	BC
	29	〃	SW	4	BC	〃	E	3	BC	21.0	E	3	C	28.0	E	2	BC
	30	〃	W	3	D	〃	E	2	C	21.0	E	3	C	28.0	SW	2	BC
31					〃	E	3	BC					25.0	SW	2	D	
合計 平均									225.0 22.5				287.0 26.1				
月 合計 平均									475.3 21.6				741.5 23.9				

観測結果（七尾地区）

平成5年

8月分

9月分

10月分

11月分

日	項目	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候
上旬	1	23.0	SW	3	BC	25.0	E	2	BC	22.0	SW	3	BC	16.5	NW	3	BC
	2	23.0	E	2	BC	26.0	E	3	BC	22.0	E	3	BC	16.0	E	3	BC
	3	25.0	E	3	BC	26.0	SW	5	BC	19.5	E	3	BC	17.0	SW	2	BC
	4	25.5	SW	2	BC	27.0	SW	7-8	BC	22.0	SW	2	BC	17.5	SW	4	BC
	5	25.5	E	3	BC	26.0	SW	3	BC	20.0	NNE	3	BC	18.0	SW	2	BC
	6	26.0	E	3	BC	25.0	SW	3	BC	19.5	E	4	BC	17.3	E	1	BC
	7	28.0	E	2	BC	23.0	SW	2	BC	20.0	SW	1	C	17.5	E	5	BC
	8	27.0	E	3	BC	23.0	SW	3	C	19.0	E	2	D	17.3	E	3	BC
	9	24.5	E	2	BC	22.0	E	2	C	20.0	SW	1	BC	15.0	E	4	BC
	10	26.5	E	4	BC	22.0	SW	2	0	20.0	SW	3	BC	14.0	E	4	BC
	合計	254.0				245.0				204.0				166.1			
平均	25.4				24.5				20.4				16.6				
中旬	11	25.0	SW	6	D	23.0	E	2	BC	20.0	E	4	BC	14.5	E	3	R
	12	24.0	SW	3	BC	23.0	E	2	BC	20.0	SW	3	BC	17.0	E	2	BC
	13	24.0	E	3	BC	22.0	E	3	BC	19.0	N	1	BC	17.0	NE	2	C
	14	25.0	SW	4	0	21.0	E	2	0	19.5	E	1	BC	17.3	SW	2	BC
	15	23.0	E	3	BC	23.0	E	3	BC	18.5	E	4	BC	16.5	E	1	BC
	16	23.0	E	3	C	24.0	SW	3	BC	19.5	SW	2	BC	17.5	E	3	BC
	17	22.0	E	2	R	23.0	SW	2	C	19.0	SW	3	D	17.5	E	3	BC
	18	22.0	SW	2	BC	23.5	W	3	D	19.5	NE	3	D	17.0	SW	2	D
	19	25.0	E	2	C	23.0	W	2	BC	19.5	E	1	BC	16.5	E	3	BC
	20	24.0	E		C	24.0	SW	2	BC	19.0	E	1	BC	14.5	E	3	C
	合計	237.0				229.5				193.5				165.3			
平均	23.7				23.0				19.4				16.5				
下旬	21	23.0	SW	2	R	23.5	E	3	BC	19.0	E	1	BC	15.0	SW	3	D
	22	25.0	SW	1	BC	22.5	E	1	C	19.0	E	2	BC	15.0	SW	3	C
	23	25.0	E	2	BC	23.0	SW	1	BC	18.0	SW	3	BC	14.5	W	3	D
	24	25.0	E	1	BC	23.5	SW	1	BC	18.0	NW	4	BC	14.0	SW	3	D
	25	27.0	E	2	BC	23.0	W	2	BC	17.0	NW	3	8C	13.0	SW	2	D
	26	28.0	E	2	BC	24.0	SW	2	BC	17.0	NW	3	BC	15.0	SW	3	BC
	27	28.0	W	3	BC	24.0	W	1	BC	16.5	E	3	BC	14.0	NW	4	R
	28	25.0	SW	3	BC	23.0	E	3	BC	16.5	E	3	BC	14.0	NW	4	0
	29	27.0	E	2	BC	22.0	E	1	C	16.0	E	3	BC	13.5	NW	2	BC
	30	25.0	E	3	BC	21.0	E	1	0	16.2	NW	4	R	13.5	W	2	8C
	31	25.0	E	3	BC					16.0	NW	4	R				
合計	283.0				229.5				189.2				141.5				
平均	25.7				23.0				17.2				14.2				
月	合計	774.0			704.0				586.7				472.9				
	平均	25.0			23.5				18.9				15.8				

観測結果 (七尾地区)

平成 5 年

1 2 月分 平成 6 年 1 月分

2 月分

3 月分

日	項目	平成 5 年				平成 6 年 1 月分				平成 6 年 2 月分				平成 6 年 3 月分			
		水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候	水温	風向	風力	天候
上旬	1	14.0	W	3	C	10.0	W	2	BC	6.0	E	1	D	6.5	SW	3	BC
	2	15.0	SW	2	BC	10.0	W	3	BC	7.5	NNW	4	BC	10.0	SW	3	BC
	3	14.5	SW	2	D	11.0	SW	4	D	6.0	N	4	8C	9.0	SW	4	C
	4	14.4	NW	3	D	11.0	SW	2	C	7.0	W	2	BC	9.0	SW	3	BC
	5	12.5	NW	3	D	11.0	E	3	BC	8.0	E	2	BC	10.0	E	2	8C
	6	11.0	N	4	D	10.0	SW	3	BC	9.5	W	1	8C	9.0	E	1	BC
	7	10.0	E	3	BC	10.0	E	1	BC	9.5	SSW	3	BC	9.5	E	3	BC
	8	12.0	N	3	BC	10.0	SW	3	BC	9.0	E	3	BC	10.0	E	1	C
	9	13.5	NW	3	BC	10.0	SW	3	BC	9.0	NW	4	D	10.0	E	3	C
	10	12.0	E	3	C	10.0	E	3	BC	8.0	NW	3	S	9.0	E	2	BC
	合計	128.9				103.0				79.5				94.0			
	平均	12.9				10.3				8.0				9.4			
中旬	11	14.0	NW	3	BC	10.0	E	3	BC	7.5	NW	3	S	9.5	SW	4	C
	12	13.0	E	1	BC	10.0	NE	2	BC	7.0	NW	3	S	10.0	SW	3	C
	13	13.0	W	2	D	9.5	NE	3	C	7.0	N	4	S	9.5	NW	4	BC
	14	12.0	NE	2	D	9.0	NNE	4	BC	8.0	NW	4	S	9.5	NW	3	BC
	15	11.5	NE	3	BC	8.0	E	2	BC	8.0	W	2	BC	9.5	W	2	BC
	16	11.0	N	3	BC	8.0	-	0	8C	9.5	NW	3	8C	10.5	SW	3	BC
	17	11.0	NW	3	S	8.0	E	1	0	10.0	NW	3	8C	10.5	NW	4	BC
	18	9.8	NW	2	S	7.0	NE	3	D	9.0	E	2	BC	10.5	E	4	8C
	19	10.5	W	3	BC	8.0	NW	2	S	10.0	E	3	8C	11.0	W	3	8C
	20	11.0	W	2	BC	8.0	NE	2	BC	10.0	E	2	8C	10.0	NE	3	BC
	合計	116.8				85.5				86.0				100.5			
	平均	11.7				8.6				8.6				10.1			
下旬	21	11.5	NW	4	R	7.0	NNE	3	S	9.5	NW	4	D	9.5	E	3	BC
	22	10.0	NNW	4	S	7.0	W	4	S	8.5	NW	5	BC	8.0	E	4	BC
	23	9.0	NW	5	S	7.0	W	3	S	9.0	N	5	BC	9.0	NW	3	BC
	24	8.5	SW	3	C	7.0	SW	3	S	8.5	NW	4	S	9.0	W	3	BC
	25	8.0	SW	2	C	6.5	SW	3	BC	8.0	E	2	BC	10.0	W	3	C
	26	8.0	SW	3	BC	10.0	SSW	3	BC	7.5	E	2	D	10.0	SW	3	B
	27	10.0	NW	4	C	9.0	NNE	3	BC	8.0	E	3	S	10.0	W	4	B
	28	10.5	NW	4	BC	7.5	E	4	BC	8.5	W	2	C	10.0	SW	5	BC
	29	10.5	E	2	BC	7.0	NE	3	C					11.0	W	3	BC
	30	9.5	E	2	BC	7.5	NW	3	BC					12.0	E	3	BC
	31	9.0	SW	2	R	7.5	E	2	BC								
	合計	104.5				83.0				67.5				98.5			
	平均	9.5				7.5				8.4				9.9			
月	合計	350.2				271.5				233.0				293.0			
	平均	11.3				8.8				8.3				9.8			

観測結果（宇出津地区）

平成 5 年 4 月分記録

日	項目	気温	水温	比		重		波	ウ	風		雲		天	備考
				測比	測温	換比	浪			ネ	方向	力	形		
上旬	1	11.3	11.5	24.0	11.7	23.45	2	0	SE	5	Nb	10	C		
	2	10.5	11.1	22.0	11.3	21.41	1	0	E	2	St-Cu	7	C		
	3		欠		測										
	4		欠		測										
	5	7.2	10.4	26.8	10.6	25.95	0	0	N	3	St-Cu	7	BC		
	6	6.8	10.4	26.4	10.2	25.60	0	0	N	2	Ci-St, St-Cu	8	C		
	7	8.7	10.2	26.8	10.3	26.01	1	0	N	1	Nb	10	C		
	8	7.5	10.3	25.6	10.2	24.81	0	0	N	4	St-Cu	6	8C		
	9	4.8	10.0	25.2	9.9	24.38	0	0	E	1	Nb	10	C		
	10		欠		測										
	合計	56.8	73.9	176.8	74.2	171.61									
平均	8.1	10.6	25.3	10.6	24.52										
中旬	11		欠		測										
	12	7.6	10.9	26.2	10.8	25.49	0	0	N	1	Nb	10	D		
	13	8.9	10.4	26.0	10.6	25.26	1	0	N	3	Ci-St	4	8C		
	14	9.2	10.3	25.8	10.5	24.95	1	0	N	1	Ci-St	4	8C		
	15	14.5	10.8	25.4	10.8	24.70	2	0	W	3	Ci, Ci-St	6	8C		
	16	12.4	12.6	24.8	12.8	24.42	0	0	E	1	-	0	8		
	17		欠		測										
	18		欠		測										
	19	11.5	12.0	26.0	12.3	25.52	0	0	NNW	1	-	0	B		
	20	12.4	12.0	25.4	12.2	24.91	0	0	N	1	Ci-St	10	K		
	合計	76.5	79.0	179.6	80.0	175.25									
平均	10.9	11.3	25.7	11.4	25.04										
下旬	21	12.0	13.0	25.4	13.2	25.08	0	0	S	1	Ci-St	10	K		
	22	16.9	13.1	25.8	13.3	25.49	0	0	-	0	A-St	10	C		
	23	17.1	13.1	25.8	13.3	25.49	0	0	SW	3	Nb	10	C		
	24		欠		測										
	25		欠		測										
	26	11.3	11.7	25.6	11.9	25.06	1	0	W	3	Ci-St	4	8C		
	27	16.2	12.7	26.0	13.0	25.64	1	1	NW	4	A-St	8	C		
	28	10.8	12.0	26.0	12.0	25.47	0	0	N	1	Nb	10	C		
	29		欠		測										
	30	10.6	11.6	22.4	11.7	21.87	1	0	SSW	1	Nb	10	R		
	31														
合計	94.9	87.2	177.0	88.4	174.10										
平均	13.6	12.5	25.3	12.6	24.87										
合計	228.2	240.1	533.4	242.6	520.96										
月平均	10.9	11.4	25.4	11.6	24.81										

観測結果 (宇出津地区)

平成 5 年 5 月分記録

日	項目	気温	水温	比		重		波	ウ	風		雲		天	備考	
				測比	測温	換比	浪			ネ	リ	方向	力			形
上旬	1		欠		測											
	2		欠		測											
	3		欠		測											
	4		欠		測											
	5		欠		測											
	6	17.1	14.3	23.8	14.6	23.73	0	0	SSE	1	A-St	10	C			
	7	15.2	15.1	24.1	15.2	24.14	0	0	N	1	Ci-St	3	BC			
	8		欠		測											
	9		欠		測											
	10	12.9	14.0	25.0	14.1	24.83	0	0	N	3	Nb	10	R			
	合計	45.2	43.4	72.9	43.9	72.70										
平均	15.1	14.5	24.3	14.6	24.23											
中旬	11	14.3	13.4	22.2	13.6	21.96	1	0	W	2	Ci-St	2	BC			
	12	20.8	14.6	22.4	14.9	22.38	2	0	NW	3	Ci	1	B			
	13	20.1	14.4	24.6	14.6	24.52	1	0	N	2	Nb	10	R			
	14	11.1	12.8	12.0	13.1	11.81	0	0	-	0	Nb	10	R			
	15		欠		測											
	16		欠		測											
	17	14.1	13.9	23.4	13.9	23.20	0	0	SW	1	Nb	10	C			
	18	14.1	14.1	22.6	14.2	22.46	0	0	-	0	Nb	10	D			
	19	15.4	14.3	21.2	14.6	21.06	0	0	SW	2	-	0	B			
	20	19.3	15.4	25.0	15.9	25.19	0	0	N	1	Ci-St	7	BC			
	合計	129.2	112.9	173.4	114.8	172.58										
平均	16.2	14.1	21.7	14.4	21.57											
下旬	21	14.9	14.4	23.8	14.7	23.75	0	0	-	0	Ci-St	4	BC			
	22		欠		測											
	23		欠		測											
	24	14.8	15.5	24.2	15.7	24.34	0	0	SSW	1	A-St	10	C			
	25	21.7	16.5	23.6	16.7	23.94	1	0	W	4	-	0	B			
	26	14.9	16.0	25.0	16.2	25.25	0	0	SW	3	-	0	B			
	27	18.4	16.1	24.6	16.3	24.87	0	0	SSW	3	Ci-St	2	BC			
	28	18.1	16.9	24.2	17.1	24.62	0	0	E	1	Ci	1	B			
	29		欠		測											
	30		欠		測											
	31	19.2	18.6	23.8	18.7	24.58	0	0	E	1	Ci	8	BC			
合計	122.0	114.0	169.2	115.4	171.35											
平均	17.4	16.3	24.2	16.5	24.48											
月	合計	296.4	270.3	415.5	274.1	416.63										
	平均	16.5	15.0	23.1	15.2	23.15										

観測結果（宇出津地区）

平成 5 年 6 月分記録

日	項目	気温	水温	比		重		波	ウ	風		雲		天	備考
				測比	測温	換比	浪			ネ	リ	方向	力		
上旬	1	19.1	18.4	23.6	18.6	24.35	0	0	N	1	-	0	B		
	2	20.7	19.6	24.0	19.6	24.99	0	0	-	0	A-St	10	C		
	3	18.9	18.1	24.4	18.3	25.08	1	0	W	1	Nb	10	D		
	4	15.2	17.0	23.4	17.0	23.80	1	1	W	3	Nb	10	D		
	5		欠		測										
	6		欠		測										
	7	18.7	17.1	23.8	17.4	24.28	0	0	E	1	Nb	5	8C		
	8	18.9	18.2	22.6	18.4	23.30	0	0	-	0	-	0	8		
	9		欠		測										
	10	17.1	17.5	24.0	17.6	24.53	0	0	N	1	Nb	10	R		
	合計	128.6	125.9	165.8	126.9	170.33									
	平均	18.4	18.0	23.7	18.1	24.33									
中旬	11	18.0	17.8	23.6	17.9	24.19	0	0	N	3	Nb	10	C		
	12		欠		測										
	13		欠		測										
	14	20.4	19.0	24.0	19.3	24.92	0	0	-	0	Nb	10	D		
	15	19.7	19.0	19.8	19.1	20.09	0	0	-	0	Nb	10	FR		
	16	21.1	19.7	16.5	20.0	17.50	0	0	W	2	A-St	8	C		
	17	19.1	19.3	24.2	19.4	25.14	0	0	NW	1	Nb	10	C		
	18	19.9	20.3	24.2	20.5	25.40	0	0	N	1	Ci-St	7	BC		
	19		欠		測										
	20		欠		測										
	合計	118.2	115.1	132.3	116.2	137.24									
	平均	19.7	19.2	22.1	19.4	22.87									
下旬	21	18.7	19.8	17.0	19.9	17.98	0	0	NNW	2	A-St	10	C		
	22	19.4	19.1	19.8	19.3	20.68	0	0	ESE	1	A-St, Ci-St	8	BC		
	23	19.1	20.0	22.0	20.1	23.08	0	0	NNW	1	Nb	10	D		
	24	18.5	20.0	23.8	20.0	24.88	0	0	NNW	1	Nb	10	C		
	25	19.8	20.1	22.4	20.4	23.56	0	0	SE	2	Ci, Ci-St	4	8C		
	26		欠		測										
	27		欠		測										
	28	20.3	20.3	20.8	20.5	21.97	0	0	SE	1	Nb	10	C		
	29	20.0	19.8	19.0	20.0	20.03	0	0	SE	1	Nb	10	R		
	30	18.4	19.6	22.6	19.7	23.60	0	0	-	0	Nb	10	C		
31															
	合計	154.2	158.7	167.4	159.9	175.78									
	平均	19.3	19.8	20.9	20.0	21.97									
月	合計	401.0	399.7	465.5	403.0	483.35									
	平均	19.1	19.0	22.2	19.2	23.02									

観測結果（宇出津地区）

平成 5 年 7 月分記録

日	項目	気温	水温	比		重		波	ウネリ	風		雲		天候	備考
				測比	測温	換比	浪			方向	力	形	量		
上旬	1	18.9	19.6	23.8	19.6	24.79	0	0	NNW	1	A-St, Ci-St	5	BC		
	2	20.4	20.2	23.8	20.2	24.93	0	0	W	1	A-St	10	C		
	3		欠		測										
	4		欠		測										
	5	19.5	20.9	23.2	20.9	24.49	0	0	N	2	Nb	10	R		
	6	20.1	20.1	19.8	20.3	21.14	0	0	E	1	Ci-St	3	BC		
	7	22.4	22.0	20.4	22.2	21.97	0	0	NNW	1	Ci-St	6	BC		
	8	23.4	22.8	22.2	23.0	24.00	0	0	-	0	A-St	10	C		
	9	22.9	22.8	22.6	22.9	24.39	0	0	-	0	Nb	10	R		
	10		欠		測										
	合計	147.6	148.4	155.8	149.1	165.71									
	平均	21.1	21.2	22.3	21.3	23.67									
中旬	11		欠		測										
	12	21.8	21.4	12.0	21.7	13.33	0	0	NNE	1	Nb	10	C		
	13	22.4	21.5	19.0	21.7	20.43	0	0	N	1	Nb	10	C		
	14	23.3	21.0	14.0	21.2	15.24	3	1	E	3	Nb	10	R		
	15	20.6	20.8	15.0	20.9	16.19	1	0	NNE	2	Nb	10	C		
	16	20.9	20.7	19.0	20.8	20.21	0	0	N	3	Nb	10	C		
	17		欠		測										
	18		欠		測										
	19	20.6	21.6	21.8	21.7	23.28	0	0	N	2	Nb	9	C		
	20	20.9	21.6	18.5	21.7	19.91	0	0	N	1	Ci-St, A-Cu	6	BC		
	合計	150.5	148.6	119.3	149.7	128.59									
	平均	21.5	21.2	17.0	21.4	18.37									
下旬	21	23.3	23.0	21.8	23.8	23.82	0	0	N	2	St	7	BC		
	22	23.5	22.6	23.0	22.8	24.77	0	0	-	0	A-St	8	C		
	23	22.7	23.0	22.6	23.2	24.47	0	0	E	1	A-Cu	7	BC		
	24		欠		測										
	25		欠		測										
	26	24.5	24.6	22.0	24.9	24.31	0	0	-	0	St	8	C		
	27	26.3	25.1	20.0	25.3	22.38	0	0	-	0	A-St	10	C		
	28	27.9	24.1	22.6	24.4	24.79	1	0	SE	1	A-St	10	C		
	29	26.5	25.2	21.6	25.6	24.09	0	0	-	0	Ci-St	6	BC		
	30	28.1	25.6	21.8	25.9	24.38	0	0	-	0	A-St, St	10	C		
31		欠		測											
	合計	202.8	193.2	175.4	195.9	193.01									
	平均	25.4	24.2	21.9	24.5	24.13									
月	合計	500.9	490.2	450.5	494.7	487.31									
	平均	22.8	22.3	20.5	22.5	22.15									

観測結果 (宇出津地区)

平成 5 年 8 月分記録

日	項目	気温	水温	比		重		波	ウ	風		雲		天	備考
				測比	測温	換比	浪			ネ	方向	力	形		
上旬	1		欠		測										
	2	23.2	23.8	23.0	23.8	25.04	0	0	-	0	A-Cu, Ci	4	BC		
	3	22.3	24.0	22.8	23.8	24.84	0	0	N	2	Nb	10	C		
	4	21.5	23.7	21.6	23.7	23.58	0	0	-	0	Nb	10	D		
	5	23.4	23.6	22.0	23.6	23.96	0	0	-	0	A-St	10	C		
	6	23.9	24.3	20.0	24.5	22.17	0	0	-	0	A-St	10	C		
	7		欠		測										
	8		欠		測										
	9	25.3	25.5	21.2	25.4	23.63	0	0	N	1	A-St	9	C		
	10	24.5	24.5	19.0	24.6	21.17	0	0	N	2	A-St	10	C		
	合計	164.1	169.4	149.6	169.4	164.39									
	平均	23.4	24.2	21.4	24.2	23.48									
中旬	11	23.6	24.5	20.2	24.6	22.39	2	1	SE	3	A-St	10	C		
	12	22.8	22.2	23.4	22.3	25.05	0	0	WNW	3	St-Cu	8	8C		
	13	24.0	22.6	22.4	22.7	24.13	0	0	-	0	-	10	C		
	14		欠		測										
	15		欠		測										
	16	20.4	22.5	20.0	22.5	21.65	0	0	-	0	A-St	10	C		
	17	20.5	20.9	8.0	21.1	9.14	0	0	-	0	Nb	10	R		
	18	22.9	23.0	10.2	23.3	11.85	0	0	SSW	1	A-St	9	C		
	19	23.7	23.4	13.0	23.7	14.82	0	0	-	0	A-St	10	C		
	20	23.0	22.3	10.8	22.5	12.29	0	0	-	0	Nb	10	R		
	合計	180.9	181.4	128.0	182.7	141.32									
	平均	22.6	22.7	16.0	22.8	17.67									
下旬	21		欠		測										
	22		欠		測										
	23	21.6	23.3	21.6	23.4	23.50	0	0	-	0	St	10	C		
	24	23.1	23.6	19.0	24.0	21.01	0	0	NE	1	-	0	8		
	25	27.3	25.4	20.6	25.8	23.13	0	0	-	0	-	0	B		
	26	26.8	26.1	19.0	26.4	21.65	0	0	N	1	Ci	3	8C		
	27	26.7	26.3	22.0	26.5	24.76	0	0	N	2	Ci-St, St-Cu	6	8C		
	28		欠		測										
	29		欠		測										
	30	23.3	24.1	22.8	24.1	24.92	0	0	-	0	A-St	10	C		
	31	24.6	24.4	22.0	24.6	24.23	0	0	S	1	-	0	B		
	合計	173.4	173.2	147.0	174.8	163.20									
平均	24.8	24.7	21.0	25.0	23.31										
月	合計	518.4	524.0	424.6	526.9	468.91									
	平均	23.6	23.8	19.3	24.0	21.31									

観測結果 (宇出津地区)

平成 5 年 9 月分記録

日	項目	気温	水温	比重			波 浪	ウ ネ リ	風		雲		天 候	備考	
				測比	測温	換比			方向	力	形	量			
上旬	1	23.9	24.0	20.8	24.1	22.88	0	0	SSW	1	Ci-St	10	C		
	2	24.3	24.4	22.0	24.7	24.26	0	0	N	1	A-Cu	5	8C		
	3	23.4	24.6	22.2	24.9	24.51	0	0	-	0	A-Cu	7	8C		
	4		欠		測										
	5		欠		測										
	6	21.7	22.3	22.8	22.4	24.46	1	0	SSW	1	A-Cu	1	B		
	7	21.3	21.4	23.8	21.4	25.22	0	0	NW	2	A-St	10	C		
	8	20.5	21.1	19.5	21.3	20.78	0	0	-	0	Nb	10	R		
	9	20.3	21.9	22.0	21.8	23.50	0	0	-	0	Nb	10	R		
	10	20.4	22.1	22.0	22.1	23.58	0	0	-	0	Nb	10	R		
	合計	175.8	181.8	175.1	182.7	189.19									
	平均	22.0	22.7	21.9	22.8	23.65									
中旬	11		欠		測										
	12		欠		測										
	13	20.8	22.6	22.2	22.5	23.88	0	0	-	0	Nb	10	R		
	14	20.0	20.6	8.5	20.9	10.32	0	0	-	0	Nb	10	R		
	15		欠		測										
	16	22.0	22.8	21.0	23.1	22.82	0	0	-	0	-	0	B		
	17	21.9	22.2	19.8	22.4	21.46	0	0	-	0	Nb	10	D		
	18		欠		測										
	19		欠		測										
	20	20.8	21.8	22.4	22.1	23.98	1	0	N	1	Ci-St	1	8		
	合計	105.5	110.0	93.9	111.0	102.34									
	平均	21.1	22.0	18.8	22.2	20.47									
下旬	21	20.2	21.6	22.6	21.8	24.11	0	0	-	0	Ci-St	7	8C		
	22	19.9	21.6	23.4	21.6	24.87	0	0	-	0	A-St	10	C		
	23		欠		測										
	24	20.3	21.7	22.6	21.8	24.11	0	0	-	0	Ci-St	5	BC		
	25		欠		測										
	26		欠		測										
	27	18.0	20.9	22.6	21.2	23.96	0	0	-	0	A-Cu	3	BC		
	28	20.0	22.1	23.2	22.0	24.76	1	0	SSW	2	Ci-St, A-Cu	7	8C		
	29	19.8	21.8	23.0	21.6	24.46	1	0	-	0	A-St	10	D		
	30	18.4	21.6	21.2	21.3	22.56	0	0	-	0	Nb	10	R		
31															
	合計	136.6	151.3	158.6	151.3	168.83									
	平均	19.5	21.6	22.7	21.6	24.12									
月	合計	417.9	443.1	427.6	445.0	460.36									
	平均	20.9	22.2	21.4	22.3	23.02									

観測結果 (宇出津地区)

平成 5 年 10 月分記録

日	項目	気温	水温	比		重		波	ウ	風		雲		天	備考
				測比	測温	換比	浪			ネ	方向	力	形		
上旬	1	18.4	20.4	19.8	20.0	20.94	1	0	NNE	3	A-Cu	1	8		
	2		欠		測										
	3		欠		測										
	4	18.5	20.6	22.6	20.8	23.86	0	0	-	0	A-St, Ci-St	9	D		
	5	18.9	21.1	22.8	20.9	24.09	1	0	W	3	Nb, A-St	10	C		
	6	15.7	20.4	23.6	20.7	24.85	0	0	-	0	A-St	10	C		
	7	16.4	20.5	23.4	20.3	24.54	0	0	NE	1	A-St	10	C		
	8	15.6	20.1	22.6	19.8	23.62	0	0	N	2	Nb	10	D		
	9		欠		測										
	10		欠		測										
	合計	108.5	123.1	134.8	122.5	141.90									
平均	17.3	20.5	22.5	20.4	23.65										
中旬	11		欠		測										
	12	18.3	20.7	23.4	20.9	24.69	0	0	NW	1	Ci-St	5	BC		
	13	15.8	20.5	23.4	20.3	24.54	0	0	-	0	Nb	10	D		
	14	16.3	20.1	23.6	19.8	24.63	0	0	N	1	A-St	10	C		
	15	16.7	20.2	23.4	20.4	24.56	0	0	N	1	A-Cu	3	8C		
	16		欠		測										
	17		欠		測										
	18	15.5	20.2	23.8	20.0	24.88	1	0	N	2	A-St	10	D		
	19	15.4	19.9	24.0	19.7	25.01	0	0	N	1	Ci-St	3	8C		
	20	15.6	20.2	23.8	20.4	24.97	0	0	SW	1	A-Cu	3	8C		
	合計	113.6	141.8	165.4	141.5	173.28									
平均	16.2	20.3	23.6	20.2	24.75										
下旬	21	17.0	20.2	23.6	20.5	24.80	1	0	SW	2	Ci-St	3	8C		
	22	15.8	19.8	23.8	19.6	24.79	1	0	NW	1	Nb	10	R		
	23		欠		測										
	24		欠		測										
	25	13.0	18.8	23.8	18.9	24.63	1	1	SW	1	A-Cu	4	8C		
	26	11.2	18.3	23.6	18.1	24.23	0	0	-	0	A-Cu, St-Cu	4	8C		
	27	12.9	18.5	23.8	18.4	24.51	0	0	N	1	Ci-St	2	8		
	28	13.0	18.2	24.0	18.2	24.66	0	0	-	0	-	0	8		
	29	13.6	18.8	24.2	18.8	25.00	0	0	-	0	Ci	1	8		
	30		欠		測										
	31		欠		測										
合計	96.5	132.6	166.8	132.5	172.62										
平均	13.8	18.9	23.8	18.9	24.66										
月	合計	313.6	397.5	467.0	396.5	487.80									
	平均	15.7	19.9	23.4	19.8	24.39									

観測結果 (宇出津地区)

平成 5 年 1 1 月分記録

日	項目	気温	水温	比		重		波	ウ	風		雲		天	備考
				測比	测温	換比	浪			ネ	リ	方向	力		
上旬	1	13.2	18.6	24.0	18.2	24.66	2	0	NW	2	A-St	7	8C		
	2	12.5	18.5	24.0	18.6	24.75	0	0	-	0	-	0	8		
	3		欠		測										
	4	14.0	18.6	24.0	18.8	24.80	1	0	SW	1	-	0	8		
	5	18.0	18.7	23.6	19.0	24.45	1	0	SW	3	Ci-St	1	B		
	6		欠		測										
	7		欠		測										
	8	13.5	18.0	24.0	18.0	24.61	0	0	N	3	Ci-St	3	8C		
	9	12.4	17.6	24.2	17.6	24.73	0	0	N	3	-	0	B		
	10	12.6	17.2	24.2	17.2	24.64	0	0	NW	1	A-Cu	7	BC		
	合計	96.2	127.2	168.0	127.4	172.64									
平均	13.7	18.2	24.0	18.2	24.66										
中旬	11	13.1	17.3	24.2	17.1	24.62	0	0	-	0	Nb	10	R		
	12	14.7	17.9	24.0	18.2	24.66	0	0	-	0	-	0	8		
	13		欠		測										
	14		欠		測										
	15	15.1	17.9	22.2	18.2	22.85	0	0	N	1	Ci-St, St-Cu	5	BC		
	16	15.5	18.5	24.0	18.5	24.73	0	0	NW	1	A-Cu	3	8C		
	17	14.4	18.2	23.8	18.5	24.53	0	0	-	0	Ci-St	3	8C		
	18	14.6	17.7	24.4	17.6	24.93	1	0	-	0	Nb	10	D		
	19	12.1	17.4	23.8	17.4	24.28	0	0	N	3	St-Cu	6	8C		
	20		欠		測										
	合計	99.5	124.9	166.4	125.5	170.60									
平均	14.2	17.8	23.8	17.9	24.37										
下旬	21		欠		測										
	22	6.5	15.9	24.0	15.5	24.10	0	0	N	1	Nb	10	D		
	23		欠		測										
	24	2.7	15.0	22.2	14.2	22.06	0	0	W	1	Nb	10	H		
	25	7.4	15.0	23.0	14.4	22.89	2	1	SW	2	Nb	10	R		
	26	10.1	15.7	22.6	15.3	22.66	2	0	-	0	Nb	10	C		
	27		欠		測										
	28		欠		測										
	29	8.1	14.8	25.0	14.4	24.89	1	0	N	1	Nb	10	C		
	30	7.6	15.5	25.0	15.4	25.08	0	0	-	0	Ci	3	8C		
	31														
合計	42.4	91.9	141.8	89.2	141.68										
平均	7.1	15.3	23.6	14.9	23.61										
月	合計	238.1	344.0	476.2	342.1	484.92									
	平均	11.9	17.2	23.8	17.1	24.25									

観測結果（宇出津地区）

平成 5 年 1 2 月分記録

日	項目	気温	水温	比		重		波	ウネ	風		雲		天候	備考
				測比	測温	換比	浪			方向	力	形	量		
上旬	1	14.1	16.0	24.8	15.8	24.97	2	1	W	3	Nb	10	D		
	2	7.9	15.8	24.8	15.5	24.91	0	0	-	0	Ci-St	1	B		
	3	9.8	15.3	22.6	15.0	22.60	0	0	-	0	Nb	10	C		
	4		欠		測										
	5		欠		測										
	6	4.6	14.9	24.8	14.5	24.71	0	0	N	3	Nb	10	D		
	7	6.2	12.7	22.6	12.4	22.16	0	0	-	0	St-Cu	8	C		
	8	6.2	14.6	24.8	14.4	24.69	0	0	-	0	Ci-St	7	BC		
	9	8.4	15.0	25.0	14.6	24.92	1	0	N	3	Ci-St, A-Cu	4	BC		
	10	7.2	13.7	25.0	13.3	24.70	0	0	N	1	Nb	10	C		
	合計	64.4	118.0	194.4	115.5	193.66									
	平均	8.1	14.8	24.3	14.4	24.21									
中旬	11		欠		測										
	12		欠		測										
	13	10.3	13.5	24.8	13.1	24.47	1	1	-	0	Nb	10	D		
	14	5.1	14.3	24.2	13.6	23.95	0	0	N	2	Nb	10	D		
	15	0.7	11.8	24.8	10.9	24.12	0	0	N	2	Nb	10	S	積雪少々	
	16	2.8	12.0	25.0	11.5	24.41	0	0	N	2	A-St	1	B	積雪少々	
	17	3.5	12.4	23.8	11.9	23.28	0	0	N	3	Nb	10	R		
	18		欠		測										
	19		欠		測										
	20	5.1	12.9	25.2	12.8	24.82	0	0	-	0	-	0	B		
	合計	27.5	76.9	147.8	73.8	145.05									
	平均	4.6	12.8	24.6	12.3	24.18									
下旬	21	7.4	12.9	25.4	12.2	24.91	1	0	-	0	Nb	10	C		
	22	0.3	11.4	23.2	10.8	22.52	0	0	NW	1	Nb	10	S	積雪10.3cm	
	23		欠		測										
	24	4.0	12.8	25.4	11.7	24.84	1	1	-	0	Nb	9	C	積雪15cm	
	25		欠		測										
	26		欠		測										
	27	7.1	13.2	24.0	12.6	23.59	1	0	N	0	Nb	10	D		
	28	3.5	13.2	25.0	12.3	24.53	1	0	N	0	Nb	10	H		
	29		欠		測										
	30		欠		測										
31		欠		測											
	合計	22.3	63.5	123.0	59.6	120.39									
	平均	4.5	12.7	24.6	11.9	24.08									
月	合計	114.2	258.4	465.2	248.9	459.10									
	平均	6.0	13.6	24.5	13.1	24.16									

観測結果（宇出津地区）

平成 6 年 1 月分記録

日	項目	気温	水温	比		重		波	ウ	風		雲		天	備考	
				測比	測温	換比	浪			ネ	リ	方向	力			形
上旬	1		欠		測											
	2		欠		測											
	3		欠		測											
	4	2.5	12.4	25.0	11.7	24.44	0	0	-	0	A-St	10	C			
	5	2.6	12.7	25.2	12.2	24.71	0	0	N	3	Ci-St	3	8C			
	6	5.6	11.6	22.6	11.0	21.95	1	1	N	2	Nb	10	D			
	7	0.5	11.1	25.2	10.5	24.46	1	0	N	4	Nb	10	S			
	8		欠		測											
	9		欠		測											
	10	7.9	12.7	25.0	12.2	24.51	0	0	N	1	Ci-St	3	BC			
	合計	19.1	60.5	123.0	57.6	120.07										
平均	3.8	12.1	24.6	11.5	24.01											
中旬	11	7.8	11.5	25.4	11.1	24.75	0	0	-	0	Ci-St	10	K			
	12	4.2	11.7	25.0	11.2	24.36	0	0	N	1	Nb	10	C			
	13	2.9	11.3	25.4	10.7	24.69	0	0	N	2	Nb	10	C			
	14	4.3	9.9	25.4	9.5	24.52	0	0	N	4	St-Cu	9	C			
	15		欠		測											
	16		欠		測											
	17	6.8	11.6	25.6	11.4	24.98	1	2	-	0	Nb	10	R			
	18	3.4	10.8	23.6	10.1	22.82	1	0	-	0	Nb	10	D			
	19	-0.7	9.1	24.6	8.3	23.58	1	0	-	0	Nb	10	S	積雪14cm		
	20	-0.2	10.2	25.8	9.2	24.87	1	0	N	1	Nb	10	S	積雪21cm		
	合計	28.5	86.1	200.8	81.5	194.57										
平均	3.6	10.8	25.1	10.2	24.32											
下旬	21	1.1	11.8	26.2	10.7	25.48	1	0	N	2	Nb	10	S			
	22		欠		測											
	23		欠		測											
	24	-1.3	9.1	25.8	8.0	24.78	0	0	-	0	Nb	10	S			
	25	3.3	9.0	24.8	8.3	23.77	1	1	W	1	Nb	8	C			
	26	3.0	11.1	25.8	10.3	25.02	1	0	-	0	Nb	10	C			
	27	1.6	10.0	24.2	9.4	23.32	0	0	N	3	Nb, Ci-St	8	C			
	28	0.3	10.3	25.6	9.2	24.68	0	0	N	1	Nb	10	C			
	29		欠		測											
	30		欠		測											
	31	0.2	9.6	26.4	8.6	25.38	1	0	N	1	Ci-St	7	BC			
合計	8.2	70.9	178.8	64.5	172.43											
平均	1.2	10.1	25.5	9.2	24.63											
月	合計	55.8	217.5	502.6	203.6	487.07										
	平均	2.8	10.9	25.1	10.2	24.35										

観測結果（宇出津地区）

平成 6 年 2 月分記録

日	項目	気温	水温	比 重			波 浪	ウネリ	風		雲		天 候	備考	
				測比	測温	換比			方向	力	形	量			
上 旬	1	5.5	10.1	25.8	9.3	24.88	1	1	N	1	Nb	10	R	残雪14Cm	
	2	-1.8	9.2	25.2	8.2	24.16	0	0	W	2	Nb	10	S	残雪13Cm	
	3	-0.3	9.2	25.2	8.3	24.17	0	0	N	1	Nb	10	S	積雪14Cm	
	4	1.7	9.0	25.8	8.1	24.72	1	0	N	1	Nb	10	S	積雪24Cm	
	5		欠		測										
	6		欠		測										
	7	5.6	10.4	26.2	9.8	25.34	0	0	-	0	A-St, Ci-St	7	BC		
	8	3.0	10.4	25.6	10.2	24.81	0	0	-	0	-	0	B		
	9	4.4	10.4	25.4	10.2	24.61	1	0	N	2	Nb	10	R		
	10	0.3	9.2	24.8	8.8	23.83	0	0	N	3	A-St, A-Cu	8	C	積雪少々	
	合計	18.4	77.9	204.0	72.9	196.52									
	平均	2.3	9.7	25.5	9.1	24.57									
中 旬	11		欠		測										
	12		欠		測										
	13		欠		測										
	14	1.1	7.6	25.8	6.7	24.58	0	0	W	1	Nb	10	S	積雪28Cm	
	15	2.6	9.2	26.4	8.5	25.37	2	0	-	0	A-St	10	C	残雪21Cm	
	16	4.3	9.7	26.4	9.7	25.53	0	0	-	0	A-Cu	9	C	残雪15Cm	
	17	3.8	8.8	25.4	8.4	24.37	0	0	N	4	A-St	10	C	残雪11Cm	
	18	4.2	9.4	25.8	9.6	24.92	1	0	ESE	2	-	0	8	残雪少々	
	19		欠		測										
	20		欠		測										
	合計	16.0	44.7	129.8	42.9	124.77									
	平均	3.2	8.9	26.0	8.6	24.95									
下 旬	21	7.8	10.5	25.8	10.2	25.00	0	0	N	1	Nb	10	R		
	22	2.4	8.9	25.8	8.4	24.76	1	0	NW	4	Nb	10	S		
	23	1.5	9.0	25.6	8.5	24.59	0	0	NW	3	Nb	10	S	積雪少々	
	24	2.8	6.8	26.0	5.8	24.69	0	0	-	0	Nb	10	S	積雪 8Cm	
	25	1.8	8.2	25.6	7.0	24.41	0	0	-	0	Nb	10	D	積雪少々	
	26		欠		測										
	27		欠		測										
	28	4.8	8.9	23.8	8.4	22.80	0	0	-	0	A-Cu	10	C		
	29														
	30														
	合計	21.1	52.3	152.6	48.3	146.25									
	平均	3.5	8.7	25.4	8.1	24.38									
月	合計	55.5	174.9	486.4	164.1	467.54									
	平均	2.9	9.2	25.6	8.6	24.61									

観測結果 (宇出津地区)

平成 6 年 3 月分記録

日	項目	気温	水温	比		重		波	ウネリ	風		雲		天候	備考
				測比	測温	換比	浪			方向	力	形	量		
上旬	1	5.4	9.2	25.0	8.5	24.00	1	0	欠	測	Nb	10	R		
	2	2.1	9.5	25.4	9.0	24.45	0	0	〃	〃	A-Cu	5	BC	積雪少々	
	3	4.4	9.5	25.4	9.0	24.45	1	0	〃	〃		0	B	〃	
	4	4.6	9.9	25.8	9.5	24.91	0	0	〃	〃	A-Cu	3	BC		
	5		欠		測										
	6		欠		測										
	7	4.7	9.1	26.4	8.6	25.38	0	0	欠	測	Nb	10	C		
	8	9.0	10.4	26.0	10.4	25.23	0	0	〃	〃	Nb	10	D		
	9	8.4	11.0	24.4	11.2	23.77	0	0	〃	〃	Nb	10	C		
	10	1.5	10.4	26.0	10.2	25.20	0	0	〃	〃	Nb	10	S		
	合計	40.1	79.0	204.4	76.4	197.39									
	平均	5.0	9.9	25.6	9.6	24.67									
中旬	11	3.9	9.6	24.0	10.0	23.20	1	0	欠	測	A-St	10	C	積雪少々	
	12		欠		測										
	13		欠		測										
	14	4.0	9.7	23.8	10.0	23.00	0	0	欠	測	A-Cu	2	B		
	15	2.6	9.3	25.2	9.5	24.33	1	0	〃	〃	Nb	10	D		
	16	5.8	9.9	26.0	10.2	25.20	1	0	〃	〃	Ci-St	7	BC		
	17	6.4	10.0	25.8	10.5	25.05	0	0	〃	〃	Ci-Cu	9	C		
	18	5.5	10.1	26.2	9.8	25.34	0	0	〃	〃	Ci-St	3	BC		
	19		欠		測										
	20		欠		測										
	合計	28.2	58.6	151.0	60.0	146.12									
	平均	4.7	9.8	25.2	10.0	24.35									
下旬	21		欠		測										
	22	6.1	9.7	27.0	9.7	26.12	0	0	欠	測	Ci-St	9	K		
	23	8.1	9.9	26.2	10.4	24.43	0	0	〃	〃	Nb	10	R		
	24	6.9	9.8	23.8	10.4	23.06	0	0	〃	〃	St-Cu, Ci-St	7	BC		
	25	5.0	10.3	26.2	10.3	25.42	1	0	〃	〃	St-Cu	5	BC		
	26		欠		測										
	27		欠		測										
	28	10.1	9.1	24.6	9.4	23.71	2	1	欠	測	Nb	10	C		
	29	7.3	10.2	25.2	9.8	24.36	0	0	〃	〃	St-Cu	7	BC		
	30	6.5	10.1	25.2	10.5	24.46	0	0	〃	〃	A-Cu	4	BC		
31	10.2	10.3	26.2	10.5	25.45	1	0	〃	〃	A-St	10	C			
	合計	60.2	79.4	204.4	81.0	197.01									
	平均	7.5	9.9	25.6	10.1	24.63									
月	合計	128.5	217.0	559.8	217.4	540.52									
	平均	5.8	9.9	25.4	9.9	24.57									

2. 沿岸海洋調査資料

(内浦・富山湾観測)

内浦海域観測結果表 (4月上旬)

93年 4月19日, 21日

St	0m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m	透明度	方法
1	12.3				10.8	10.6	10.6								13 電水
2	12.1				10.7	10.6	10.6	10.7							11 電水
3	12.0				11.1										12 電水
4	12.0				11.1	10.9									13 電水
5	11.9	11.25	11.23	11.22	11.1	11.0	10.9								13 CTD
6	11.8				10.5	10.4	10.4	10.5							10 電水
7	12.1				11.1										12 電水
8	11.8				10.9	10.7	10.6	10.6							13 電水
9	11.6				10.8	10.7	10.6	10.6							11 電水
10	11.5				10.5	10.4	10.4	10.4							10 電水
11	11.5					11.19									12 転倒
12	11.5	11.47	11.42	11.39	11.38	11.35	11.33	11.33							13 CTD
13	11.3	11.61	11.38	11.33	11.31	11.22	11.12	11.11	11.09	10.92	7.43	4.92	2.55		13 CTD
14	11.7				10.80	10.70	10.60	10.60							13 電水
15		欠測													
16	11.3					11.12		11.03							13 転倒
17	11.2	11.23	11.20	11.18	11.16	10.99	10.89	10.86							15 CTD
18	11.5	11.29	11.26	11.25	11.19	11.04	10.94	10.89	10.85	10.90	8.67	4.23	2.16		16 CTD
19	11.6				10.80	10.60	10.50	10.50							14 電水
20		欠測													
21	11.5					11.00		10.94							13 転倒
22	11.2	11.25	11.21	11.17	10.96	10.93	10.92	10.92							15 CTD
23	11.8	11.47	11.39	11.05	11.03	10.95									13 CTD
24	11.7	11.49	11.45	11.23	11.20	11.12	10.87	10.88							13 CTD
25	11.3	11.27	11.27	11.20	11.16	10.87	10.81	10.87							14 CTD
26	11.5	11.34	11.25	11.07	11.07	11.05	10.88	10.87							16 CTD
27	11.7	11.45	11.39	11.23	11.10	11.00	10.88	10.88							15 CTD
28	11.6	11.49	11.34	11.21	11.19	10.89	10.82	10.78							15 CTD
29	11.3	11.17	11.00	10.95	10.92	10.84	10.81	10.80							15 CTD
30	11.3	11.21	11.12	11.02	10.98	10.95	10.92	10.92							15 CTD
31	11.4	11.28	11.20	11.14	11.14	11.00	10.93	10.91							18 CTD
最高	12.3	11.61	11.42	11.39	11.38	11.35	11.33	11.33							16
最低	11.2	0.00	11.20	11.16	10.50	10.40	10.40	10.40							10
平均	11.6	8.12	11.30	11.27	10.98	10.88	10.75	10.77							13
	0m	5m	10m	20m											
A	12.2	11.30	11.30	11.20											10
B	12.3	11.60	11.20	11.20											9

塩分

St	0m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m
1													
2													
3													
4													
5		34.27	34.30	34.26	34.21	34.17	34.17						
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12		34.15	34.19	34.13	34.13	34.14	34.14	34.14					
13		34.16	34.15	34.16	34.15	34.14	34.14	34.14	34.15	34.18	34.11	34.08	34.07
14													
15		欠測											
16													
17		34.14	34.14	34.14	34.14	34.15	34.15	34.16					
18	34.15	34.14	34.15	34.16	34.16	34.16	34.18	34.17	34.17	34.20	34.13	34.09	34.07
19													
20		欠測											
21													
22		34.14	34.14	34.11	34.15	34.16	34.16	34.18					
23		34.12	34.12	34.13	34.13	34.14							
24		34.13	34.13	34.13	34.13	34.14	34.15	34.16					
25		34.17	34.14	34.14	34.15	34.16	34.16	34.18					
26		34.13	34.12	34.12	34.13	34.13	34.15	34.15					
27		34.11	34.11	34.12	34.12	34.15	34.17	34.17					
28		34.27	34.14	34.14	34.14	34.16	34.16	34.16					
29		34.10	34.08	34.08	34.10	34.11	34.12	34.13					
30		34.10	34.11	34.11	34.11	34.13	34.16	34.16					
31		34.17	34.14	34.13	34.13	34.14	34.16	34.17					
最高		34.27	34.30	34.26	34.21	34.17	34.17	34.18	34.17	34.20	34.13	34.09	34.07
最低		34.10	34.08	34.08	34.10	34.11	34.12	34.13	34.15	34.16	34.11	34.08	34.07
平均		30.14	34.14	34.14	34.14	34.14	34.15	34.16	34.16	34.18	34.12	34.09	34.07

内浦海域観測結果表 (5月上旬)

93年

5月6日, 7日

水温																透明	方法	天候			
S t	0m	2m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m						
1	12.9		12.54	12.26	11.89	11.58	11.29	11.16	11.17							14	CTD	C			
2	12.9		12.98	12.41	11.74	11.65	11.49	11.01	11.05	10.51						14	CTD	C			
3	13.0		12.97	12.46	12.03	11.80	11.32									15	CTD	C			
4	13.5		12.84	12.01	11.86	11.86	11.62	11.27								14	CTD	C			
5	13.0			12.58	11.81	11.80	11.38	10.97	10.78							14	CTD	C			
6	13.1		12.41	12.95	11.84	11.53	11.34	10.45	10.18							15	CTD	C			
7	13.4		13.17	13.02	12.00	11.69	11.59									13	CTD				
8	12.8			11.98	11.30	11.87	11.75	11.61	11.35	11.11						14	CTD	C			
9	13.1			12.15	11.81	11.46	11.32	11.23	10.87	10.64						15	CTD	C			
10	13.1		12.47	12.02	11.86	11.74	11.58	10.76	10.40	9.81	9.78	9.52				15	CTD	C			
11	12.9		12.81	12.74	12.70	11.79	11.52	11.34								11	CTD	B			
12	13.1		13.28	12.60	11.99	11.87	11.50	11.38	11.26	10.96						13	CTD	C			
13	13.8		12.90	12.51	11.88	11.75	11.94	11.21	10.75	10.62	10.42	9.86	7.42	3.69	1.16	12	CTD	C			
14	12.5		12.19	11.95	11.75	11.57	11.30	11.16	10.94	10.77	10.69	10.29	7.69	3.90	1.26	13	CTD	C			
15	12.9		12.77	12.73	12.21	11.71	11.64	11.30								10	CTD	B			
16	12.9		12.76	12.75	12.27	11.61	11.95	11.03	10.81	10.82						8	CTD	B			
17	12.8		12.71	12.71	11.75	11.37	11.03	11.04	10.82	10.82	10.95	10.40	7.95	4.35	1.41	10	CTD	C			
18	12.3			11.74	11.67	11.38	11.10	10.87	10.81	10.77	10.12	7.27	3.54	1.76	1.2	12	CTD	B			
19	12.7		11.96	11.77	11.67	11.55	11.07	10.86	10.81	10.81	10.75	10.64	7.57	3.99	1.76	11	CTD	B			
20	12.9			12.75	11.93	11.51	11.33	11.10								10	CTD	B			
21	12.9		12.72	12.72	11.72	11.45	11.07	10.82	10.73	10.71						9	CTD	B			
22	12.6	12.45		12.35	11.60	11.33	10.97	10.75	10.73	10.78	10.61	9.88	7.14	4.39	1.61	11	CTD	C			
23	13.2		13.02	13.01	12.31	11.68	11.48	11.23	10.84							9	CTD	B			
24	13.1		12.81	12.79	12.22	11.84	11.63	11.29	10.71	10.50						10	CTD	B			
25	12.9		12.52	11.75	11.48	11.28	11.15	11.11	10.82	10.77	10.71	10.09	6.98	3.76	1.78	11	CTD	C			
26	13.2		13.00	12.60	11.99	11.73	11.51	11.17	10.95	10.82						10	CTD	C			
27	13.8		13.52	12.07	11.95	11.64	11.46	11.02	10.82	10.86						7	CTD	C			
28	13.2		12.29	11.94	11.47	11.33	11.27	11.05	10.97	11.73	10.82	11.09	6.83	3.21	1.55	7	CTD	C			
29	13.1		13.01	12.70	11.85	11.46	11.51	11.18	10.80	10.85						6	CTD	C			
30	13.3		13.08	12.13	11.45	11.28	11.24	10.94	10.82	10.76						6	CTD	C			
31	13.9		13.88	12.22	11.51	11.45	11.10	10.90	10.83	10.80	10.79	10.06	6.20	2.44	1.57	5	CTD	C			
最高	13.9	12.46	13.88	13.02	12.70	11.87	11.94	11.61	11.35	11.73	10.95	11.09	7.95	4.39	1.78	5.0					
最低	12.3	12.46	11.96	11.74	11.45	11.28	10.97	10.45	10.18	8.81	9.78	9.52	6.20	2.44	1.16	5.0					
平均	13.1	12.46	12.82	12.40	11.87	11.59	11.38	11.08	10.84	10.77	10.63	10.19	7.23	3.69	1.54	11.1					
	0m	2m	3m	5m	10m	20m															
A	14.2		12.95	12.51	11.89												14	CTD	C		
B	14.1		12.91	12.58	11.93	11.80											15	CTD	C		

塩分

S t	0m	2m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m			
1			34.01	34.02	34.02	34.10	34.17	34.17	34.18									
2			33.86	33.87	33.87	33.93	34.01	34.15	34.23	34.25								
3			33.84	33.91	33.95	34.04	34.17											
4			33.87	33.92	33.99	34.05	34.14	34.19										
5			33.90	33.90	33.93	34.07	34.13	34.20	34.23									
6			33.81	33.82	33.92	34.03	34.14	34.18	34.25									
7			33.67	33.71	33.97	34.11	34.14											
8			34.02	34.05	34.06	34.08	34.09	34.17	34.19									
9			34.03	34.03	34.05	34.08	34.13	34.15	34.15	34.17	34.22							
10			33.84	33.88	33.89	33.92	34.08	34.19	34.94	34.18	34.16	34.17						
11			33.38	33.38	33.42	33.97	34.12	34.15										
12			33.65	33.70	33.76	34.09	34.13	34.15	34.16	34.14								
13			33.46	33.64	33.67	33.70	33.96	34.10	34.15	34.17	34.18	34.17	34.11	34.09	34.07			
14			33.66	33.67	33.71	34.00	34.10	34.17	34.17	34.17	34.19	34.17	34.11	34.90	34.07			
15			33.06	33.08	33.57	33.94	34.08	34.14										
16			33.00	33.01	33.41	33.79	34.93	34.14	34.16	34.17								
17			32.89	32.89	33.46	33.92	34.01	34.14	34.13	34.18	34.26	34.20	34.11	34.09	34.07			
18		32.79	33.02	33.20	33.62	34.03	34.10	34.14	34.16	34.18	34.20	34.16	34.13	34.10	34.06			
19			33.15	33.44	33.73	33.79	34.16	34.14	34.16	34.18	34.20	34.27	34.11	34.09	34.07			
20			32.88	32.89	33.61	33.79	34.07	34.12										
21			32.83	32.83	33.49	33.88	33.98	34.11	34.13	34.16								
22		32.83	32.85	32.97	33.47	33.87	34.05	34.09	34.12	34.16	34.19	34.17	34.11	34.09	34.07			
23			32.76	32.76	33.53	33.84	34.08	34.12	34.17									
24			32.56	32.59	33.55	33.66	33.94	34.11	34.17	34.20								
25			32.44	33.29	33.58	33.92	34.06	34.16	34.16	34.17	34.19	34.15	34.11	34.08	34.07			
26			31.51	33.55	33.58	33.91	34.08	34.13	34.14	34.16								
27			28.86	33.40	33.60	33.98	34.07	34.15	34.15	34.19								
28			32.61	33.08	33.53	33.92	34.14	34.16	34.18	34.39	34.22	34.37	34.11	34.08	34.07			
29			31.02	33.16	33.57	33.97	34.10	34.12	34.14	34.19								
30			30.06	32.79	33.63	33.98	34.12	34.14	34.14	34.17								
31			27.63	32.77	33.64	34.07	34.09	34.13	34.14	34.15	34.17	34.16	34.10	34.07	34.06			
最高		32.84	34.03	34.05	34.06	34.11	34.17	34.20	34.94	34.39	34.28	34.37	34.11	34.90	34.07			
最低		32.79	27.63	32.59	33.41	33.66	33.94	34.09	34.12	34.14	34.16	34.15	34.10	34.07	34.06			
平均		32.81	32.78	33.39	33.70	33.95	34.09	34.15	34.20	34.19	34.20	34.20	34.11	34.18	34.07			
	0m	2m	3m	5m	10m	20m												
A			33.74	33.91	33.96													
B			33.77	33.92	33.97	34.00												

内浦海域観測結果表 (6月上旬)

93年 6月1日, 2日
水温

S t	0m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m	透明度	方法
1	17.6		16.72	16.20	16.12	15.68	14.92	12.82							19	CTD
2	18.0	17.88	17.44	15.93	15.38	14.79	13.73	11.64	11.60						21	CTD
3	18.1	17.58	17.58	16.91	16.18	15.15									12	CTD
4	17.7	17.55	17.45	16.82	16.09	16.02	14.40								19	CTD
5	18.1	17.81	16.93	16.63	16.00	15.79	14.32	12.00							19	CTD
6	18.1	17.15	16.55	15.15	16.03	15.74	14.54	11.24							20	CTD
7	18.2	17.80	17.11	16.96	16.19	16.77									15	CTD
8	18.0	17.31	17.25	16.84	16.27	15.03	13.74	11.87							15	CTD
9	17.4	17.18	17.16	16.41	16.04	14.90	13.39	11.74	11.00						19	CTD
10	17.0	16.85	16.70	16.40	15.59	14.69	13.02	11.57	11.00						19	CTD
11	18.3	18.03	18.07	16.49	15.82	15.76	13.21								13	CTD
12			17.34	17.02	15.72	15.35	13.05	11.14	10.96							CTD
13	17.6	17.61	17.64	16.42	14.86	13.39	12.44	11.33	10.88	10.81	10.54	7.70	3.33		15	CTD
14	17.2	16.58	16.44	16.26	14.38	13.31	12.65	11.46	11.03	10.83	10.50	7.68	3.28	1.33	15	CTD
15	18.2	17.58	17.40	17.13	15.71	15.45	13.16								17	CTD
16	18.4	18.13	17.78	17.59	14.54	13.95	12.31	11.06	10.91						15	CTD
17	17.9	17.69	17.64	16.38	14.54	12.73	12.10	11.04	10.90						13	CTD
18	17.3	17.29	17.07	15.85	14.63	12.60	11.44	11.00	11.04	11.04	10.03	6.41	3.19	1.40	14	CTD
19	17.3	16.89	16.34	14.80	13.87	13.39	12.58	11.49	11.00	10.98	10.65	6.23	3.01	1.65	13	CTD
20	18.1	17.57	17.13	16.66	16.13	15.14	12.33								16	CTD
21	18.4	17.93	17.24	16.29	14.10	12.74	11.93	11.11	10.99						13	CTD
22	18.0	17.85	17.80	16.20	14.45	12.52	11.22	11.12	10.99	10.96	10.87	5.94	2.68	1.38	12	CTD
23	18.5	17.89	17.50	17.17	15.54	14.57	13.09	11.26							16	CTD
24	18.0	17.64	17.15	16.95	14.08	13.30	11.94	11.07	10.90						15	CTD
25	18.1	18.05	17.99	18.70	14.63	13.12	11.41	10.92	10.84	10.71	10.17	5.88	2.92	1.43	13	CTD
26	19.3	18.00	18.14	16.79	15.99	15.39	14.18	11.23	10.92						15	CTD
27	18.5	18.32	17.46	16.15	15.93	15.33	13.39	10.96	10.96						14	CTD
28	18.0	17.88	17.83	16.86	15.67	15.11	12.92	11.14	10.85	10.78	10.53	7.65	2.42	1.28	20	CTD
29	18.2	17.81	17.89	15.74	15.37	14.86	13.79	11.24	10.95						19	CTD
30	18.5	17.59	17.09	16.12	15.11	14.97	14.14	11.32	11.03						26	CTD
31	18.0	17.69	17.67	17.21	15.39	14.81	14.11	11.53	10.97	10.86	10.89	8.10	3.38	1.52	20	CTD
最高	19.3	18.3	18.1	17.6	16.3	16.0	14.9	12.8	11.6	11.0	10.9	8.1	3.4	1.7	21.0	
最低	17.0	16.6	16.3	14.8	13.9	12.5	11.2	10.9	10.8	10.7	10.0	5.9	2.4	1.3	12.0	
平均	18.0	17.6	17.3	16.5	15.4	14.6	13.1	11.4	11.0	10.9	10.5	7.0	3.0	1.4	16.2	
	0m	3m	5m	10m	20m											
A	18.3		17.78	17.07											12	CTD
B	18.6	17.89	17.43	17.19	16.29										13	CTD

塩分

S t	0m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m
1	34.04		34.08	34.21	34.30	34.41	34.45	34.44						
2	33.03	32.96	34.01	34.31	34.38	34.37	34.49	34.33	34.37					
3	34.02	33.99	33.99	34.02	34.05	34.12								
4	33.98	33.98	33.97	34.03	34.16	34.27	34.32							
5	34.06	34.08	34.08	34.11	34.31	34.34	34.27	34.28						
6	34.21	34.26	34.27	34.21	34.26	34.42	34.40	34.22						
7	34.00	34.00	34.01	34.01	34.09	34.08								
8	34.00	33.98	34.01	34.05	34.20	34.12	34.22	34.28						
9	33.92	33.91	33.92	34.09	34.25	34.18	34.19	34.15	34.19					
10	33.67	33.73	33.90	33.89	34.11	34.16	34.23	34.14	34.17					
11	33.46	33.56	33.52	34.03	34.07	34.09	34.23							
12	33.15		33.55	34.03	34.06	34.08	34.19	34.16	34.19					
13	33.23	33.19	33.19	33.45	33.99	33.85	34.20	34.19	34.14	34.21	34.25	34.13	34.09	
14	33.40	33.39	33.41	33.53	33.65	34.15	34.21	34.19	34.16	34.16	34.20	34.12	34.08	34.07
15	32.90	33.16	33.46	33.93	34.08	34.13	34.30							
16	32.81	32.79	32.93	33.85	33.67	33.88	34.21	34.15	34.18					
17	32.74	32.69	32.69	33.19	33.83	33.87	34.17	34.14	34.16					
18	32.61	32.49	32.57	33.19	33.81	33.87	34.15	34.15	34.21	34.25	34.20	34.11	34.08	34.06
19	33.01	32.82	33.08	33.96	34.18	34.16	34.15	34.18	34.16	34.22	34.24	34.12	34.08	34.07
20	32.59	33.08	33.45	33.84	34.10	34.12	34.16							
21	32.19	32.28	32.65	33.13	33.80	33.87	34.19	34.19	34.19					
22	32.25	32.23	32.23	32.87	33.81	33.90	34.08	34.16	34.20	34.24	34.31	34.11	34.08	34.06
23	32.45	32.74	33.47	33.92	33.95	34.10	34.25	34.19						
24	32.33	32.60	33.03	33.35	33.78	33.92	34.19	34.16	34.17					
25	32.42	32.40	32.42	33.12	33.78	33.84	34.02	34.12	34.16	34.21	34.21	34.10	34.08	34.06
26	33.39	32.40	32.42	33.12	33.78	33.84	34.02	34.12	34.16	34.21	34.21	34.10	34.08	34.06
27	33.31	33.38	33.59	33.73	34.03	34.10	34.26	34.17	34.22					
28	32.94	32.98	33.31	33.92	34.06	34.10	34.17	34.15	34.16	34.18	34.25	34.13	34.08	34.08
29	33.61	33.64	33.66	33.91	33.95	34.03	34.09	34.18	34.19					
30	33.80	33.78	33.81	33.95	33.96	34.19	34.28	34.16	34.21					
31	33.76		33.77	33.76	33.84	34.09	34.20	34.25	34.22	34.23	34.28	34.14	34.09	34.06
最高	34.21	34.26	34.27	34.31	34.38	34.42	34.49	34.44	34.37	34.25	34.31	34.14	34.09	34.07
最低	32.19	32.23	32.23	32.87	33.67	33.84	34.02	34.12	34.14	34.16	34.20	34.10	34.08	34.06
平均	33.27	33.23	33.44	33.76	34.01	34.09	34.22	34.19	34.19	34.21	34.24	34.12	34.08	34.06
	0m	3m	5m	10m	20m									
A	34.00		33.98	34.01										
B	33.96	33.83	33.99	34.01	34.04									

内浦海域観測結果表 (7月上旬)

93年 6月29日, 30日
水温

S.L	0m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m	透明度	加潮深	天候	雲量	雲形	風向	風速	波高	うねり	気	湿度
1	19.4	19.27	19.28	19.18	18.17	17.56	16.99	16.51							15	95	R	10	Nb	SE	1.4	1	1	1002.6	21.0
2	19.8	19.58	19.60	19.54	18.08	16.92	16.16	15.19	11.38						15	139	R	10	Nb	S	2.6	1	1	1003.0	20.0
3	19.9	19.73	19.72	19.58	19.34	18.22									14	37	R	10	Nb	SE	2.9	1	1	1002.5	20.0
4	19.7	19.57	19.55	19.52	19.07	18.76	17.57								13	72	R	10	Nb	ESE	1.4	1	1	1002.6	20.8
5	19.7	19.57	19.41	19.28	18.17	17.80	17.21	16.87							15	96	R	10	Nb	SSE	2.0	1	1	1002.3	20.6
6	19.8	19.66	19.65	19.77	17.74	17.51	16.52	15.23							17	98	R	10	Nb	SSE	2.6	1	1	1003.3	20.0
7	19.7	19.65	19.63	19.63	19.05	19.04									14	43	C	10	Nb	ESE	2.2	1	1	1001.7	20.0
8	19.6	19.51	19.51	19.45	18.69	18.23	16.74	15.35							15	98	R	10	Nb	SW	4.8	1	1	1004.3	20.1
9	19.6	19.54	19.53	19.23	18.17	17.70	16.84	16.46	13.78						16	119	R	10	Nb	SW	2.0	1	1	1004.2	20.5
10	19.6	19.49	19.38	18.94	17.95	17.49	16.64	15.60	13.13	11.85	11.19				18	199	R	10	Nb	S	2.6	1	1	1003.5	20.4
11	20.1	19.88	19.71	19.43	19.23	17.92	16.91								14	72	C	10	Nb	ESE	3.3	1	1	1001.0	20.1
12	20.3	20.12	19.90	19.58	19.08	17.65	17.06	14.93	12.53						15	110	C	10	Nb	SE	3.4	1	1	1001.6	19.7
13	20.4	20.25	19.97	19.67	18.22	17.27	16.64	14.75	13.75	11.84	11.28	8.42			15		C	10	Nb	ESE	3.1	1	1	1001.6	19.8
14	20.3	20.18	20.14	19.40	18.20	17.01	16.67	14.98	13.68	12.21	11.53	8.37			16		R	10	Nb	SSW	3.7	1	1	1004.1	20.5
15	20.2	20.17	20.17	19.92	19.05	17.88	17.29								14	66	C	10	A-St, St-Cu	NE	4.3	1	1	1004.0	19.4
16	20.2	20.17	20.17	20.11	18.22	17.69	17.18	15.55	13.10						14	121	C	10	A-St	NNE	5.0	1	1	1004.0	19.4
17	20.1	20.11	20.11	19.97	18.46	17.98	17.24	15.90	14.21	11.57	11.19	6.47			15		C	10	A-St, St-Cu	NE	6.5	2	1		19.2
18	20.3	20.11	19.84	19.50	18.05	17.81	16.93	15.62	14.11	12.29	11.25	6.77			18		R	10	Nb	SSW	3.3	1	1	1004.2	20.2
19	20.3	20.18	20.16	19.95	17.99	17.61	17.01	15.52	14.17	12.64	11.49	6.77	2.81	1.25	16		R	10	Nb	SSW	5.1	1	1	1004.0	20.0
20	20.2	20.07	20.07	20.07	18.17	17.83	17.10								13	68	C	10	A-St	NNE	5.0	1	1	1004.0	19.2
21	20.1	20.09	20.09	20.08	18.09	17.71	17.10	15.93	13.93	12.08	11.20	6.94			13	250	C	10	St-Cu, A-St	NNE	6.2	1	1	1004.0	19.4
22	20.1	20.12	20.12	20.12	18.72	17.82	17.18	16.27	13.58	12.14	11.05	5.77			15		C	10	St-Cu, A-St	NNE	6.4	2	1	1005.5	19.2
23	20.3	20.14	20.13	19.86	18.13	17.55	16.62	15.29							13	83	C	10	A-St	NNE	5.6	1	1	1004.0	19.6
24	20.3	20.27	20.27	20.10	18.02	17.53	16.77	14.94	13.27	11.27	11.37	7.09			13		C	10	A-Cu, A-St	NNE	5.0	1	1	1004.0	20.1
25	20.3	20.33	20.33	20.37	18.43	17.51	16.56	14.90	13.44	11.50	11.02	6.37			15		C	10	A-St, St-Cu	NE	6.0	2	2	1005.5	19.2
26	20.0	20.05	20.05	19.41	17.71	17.10	16.28	15.17	13.40	11.87	11.06				14	190	C	10	A-St	NE	4.0	1	1	1004.0	19.3
27	20.3	20.24	20.21	19.23	17.62	17.15	16.15	14.03	12.58	11.47	11.18	6.24			13		C	10	A-St	NNE	4.0	1	1	1004.0	19.4
28	20.1	20.14	20.14	20.36	19.70	17.52	16.19	13.16	11.89	11.36	11.14	7.50	2.51	1.47	6		C	10	A-St, St-Cu	NE	5.8	2	1	1005.5	19.4
29	20.1	20.07	20.07	19.65	18.20	17.05	16.21	15.22	13.97	12.11	10.92				15	190	C	10	A-St, St-Cu	NE	3.8	1	2	1004.0	19.4
30	20.3	20.32	20.32	20.10	17.88	17.39	16.27	13.74	12.67	11.53	11.05	6.44			14		C	10	A-St, St-Cu	ENE	5.1	1	1	1004.0	19.6
31	20.1	20.15	20.16	19.36	18.71	17.20	14.86	13.23	11.99	11.34	11.19	6.75			6		C	10	A-St, St-Cu	NE	5.6	2	1	1004.0	19.4
最高	20.4	20.33	20.33	20.37	19.70	18.04	17.57	16.87	14.21	12.64	11.53	6.75	2.81	1.47	18	250				6.5	2	2	1005.5	21.0	
最低	19.4	19.27	19.28	18.77	17.52	16.92	14.86	13.16	11.99	11.27	10.92	5.77	2.51	1.25	6	37				1.4	1	1	1001.0	19.2	
平均	20.0	19.96	19.92	19.64	18.40	17.66	16.65	15.19	13.24	11.82	11.19	7.38	2.66	1.36	14	113				4.0	1	1	1003.6	19.8	
		0m	3m	5m	10m	20m																			
A	20.1	19.68	19.54	19.53	18.73										15	26	R	10	Nb	SSE	2.6	1	1	1002.3	20.1
B	19.8	19.67	19.60	19.31	18.57										13	21	C	10	Nb	SE	3.0	1	1	1002.0	19.8

塩分

S.L	0m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m
1	34.09	34.10	34.10	34.14	34.43	34.48	34.53	34.55						
2	33.97	33.97	34.03	34.18	34.42	34.56	34.56	34.57	34.23					
3	33.79	33.92	33.94	34.09	34.20	34.30								
4	33.82	33.90	33.93	33.96	34.23	34.36	34.47							
5	33.90	33.91	34.05	34.12	34.39	34.44	34.51	34.53						
6	34.10	34.11	34.12	34.28	34.47	34.49	34.56	34.53						
7	33.98	34.02	34.04	34.06	34.15	34.28								
8	33.89	33.90	33.91	33.98	34.17	34.39	34.40	34.45						
9	34.08	34.10	34.11	34.18	34.35	34.47	34.54	34.54	34.45					
10	34.03	34.05	34.18	34.33	34.46	34.51	34.54	34.56	34.38	34.34	34.30			
11	33.57	33.67	33.77	34.02	34.30	34.37	34.52							
12	33.31	33.40	33.54	33.99	34.33	34.43	34.51	34.46	34.35					
13	33.18	33.23	33.60	33.72	34.29	34.37	34.41	34.47	34.55	34.33	34.26	34.17		
14	33.25	33.28	33.34	33.95	34.34	34.38	34.45	34.49	34.55	34.41	34.34	34.17		
15	32.90	32.89	32.90	33.61	34.17	34.38	34.46							
16	33.08	33.09	33.09	33.12	34.35	34.42	34.43	34.48	34.45					
17	33.09	33.08	33.08	33.49	34.29	34.38	34.44	34.47	34.53	34.25	34.28	34.18		
18	32.91	33.01	33.58	33.75	34.38	34.39	34.44	34.45	34.55	34.38	34.30	34.12		
19	32.84	32.88	33.02	34.01	34.37	34.39	34.44	34.42	34.55	34.43	34.32	34.14	34.08	34.06
20	33.05	33.06	33.06	33.08	34.36	34.41	34.40							
21	33.27	33.27	33.28	33.28	34.39	34.42	34.43	34.53	34.56	34.39	34.31	34.12		
22	33.19	33.19	33.19	33.25	34.15	34.37	34.43	34.49	34.35	34.36	34.30	34.11		
23	32.80	32.79	32.80	33.37	34.38	34.42	34.43	34.45						
24	32.95	32.95	32.98	33.28	34.35	34.39	34.46	34.47	34.47	34.26	34.35	34.13		
25	32.82	32.81	32.81	32.98	34.27	34.36	34.41	34.42	34.48	34.28	34.31	34.11		
26	32.78	32.78	32.82	33.65	34.41	34.42	34.48	34.43	34.42	34.31	34.26			
27	32.96	32.98	33.02	33.92	34.32	34.41	34.47	34.49	34.39	34.29	34.31	34.16		
28	31.73	31.67	31.67	33.04	33.76	34.34	34.45	34.40	34.34	34.30	34.31	34.14	34.08	34.06
29	32.88	32.88	32.89	33.67	34.32	34.39	34.44	34.43	34.48	34.35	34.27			
30	32.84	32.87	32.87	33.17	34.38	34.43	34.48	34.35	34.37	34.30	34.27	34.17		
31	31.25	31.13	31.44	33.15	34.24	34.43	34.44	34.41	34.31	34.29	34.33	34.18		
最高	34.10	34.11	34.18	34.33	34.47	34.56	34.57	34.56	34.43	34.35	34.18	34.08	34.06	
最低	31.25	31.14	31.44	32.98	33.76	34.28	34.40	34.35	34.23	34.25	34.26	34.11	34.08	34.06
平均	33.23	33.26	33.93	33.70	34.30	34.41	34.47	34.4						

内浦海域観測結果表（8月上旬）

93年
水温

8月2日, 3日

St	距離 (m)										透明度	方法	天候	雲量	雲形	風向・風速		波高・うねり		気圧				
	0m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m						150m	200m	250m	300m		方向	風速	波高	うねり
1	24.3		24.09	23.20	22.09	19.71	18.53	17.40						16	STD	C	9	NE	3.4	2	1			
2	23.4		23.27	23.05	21.05	18.70	17.73	17.18	15.57					20	STD	C	9	NE	3.0	3	1			
3	24.3		24.05	23.60	23.34	22.14								16	STD	B	3	ENE	4.8	2	1			
4	24.3		23.99	23.65	22.72	20.74	18.47							19	STD	B	4	NE	3.7	2	1			
5	24.2		23.91	23.44	22.09	20.01	18.03	17.43						19	STD	B	6	NE	3.7	2	1			
6	23.3		23.34	23.13	23.04	22.35	19.77	17.50	16.60					21	STD	C	3	NE	2.4	3	1			
7	23.8	23.76	23.61	23.49	23.45	21.57								15	STD	B	3	ENE	6.0	2	1			
8	23.6		23.59	23.48	22.48	20.90	19.09	17.39						17	STD	C	7	NE	3.7	3	1			
9	23.6	23.60	23.59	23.33	23.31	20.99	18.70	17.45	16.59					21	STD	C	9	NE	4.1	3	1			
10	23.3	23.14	23.06	23.05	22.98	20.57	18.21	16.88	15.78	14.17	11.35			21	STD	C	8	ENE	3.7	3	1			
11	23.9		23.86	23.73	23.50	23.86	18.69							17	STD	B	3	ENE	6.0	2	1			
12	23.9		23.82	23.52	22.46	21.95	18.97	17.45	16.52					16	STD	B	3	NE	4.2	2	1			
13	23.7	23.59	23.56	23.28	23.23	22.84	19.07	17.59	16.36	13.31	11.50			20	STD	B	3	NE	4.4	2	1			
14	23.4	23.92	23.28	23.24	23.23	23.20	19.64	17.57	16.80	13.16	11.45	7.92		19	STD	C	9	NE	3.7	3	1			
15	23.9	23.72	23.72	23.64	22.90	20.52	17.98							19	STD	C	10	A-st	E	2.4	1	1007.5	23.2	
16	23.7	23.59	23.59	23.58	22.42	21.36	17.90	16.92	15.57					17	STD	C	10	A-st	NE	1.7	1	1007.4	23.4	
17	23.9		23.51	23.53	22.69	21.48	19.61	17.08	14.82	11.69	10.80	5.87		18	STD	C	10	A-st	NNE	5.3	1	1008.1	22.9	
18	23.3		23.25	23.24	23.21	22.69	19.25	18.22	17.26	12.83	10.75	6.92		19	STD	C	9	NE	5.0	3	1			
19	23.3	23.19	23.19	23.18	23.17	23.17	19.72	17.90	16.12	13.06	11.20	7.51	3.03	1.46	18	STD	C	8	NNE	4.1	3	1		
20	23.7	23.68	23.69	23.61	22.57	21.18	17.77							14	STD	C	10	A-st	ENE	3.6	1	1007.2	23.3	
21	23.7	23.62	23.62	23.34	21.66	20.68	18.39	16.80	16.16	12.63	10.96	6.35		16	STD	C	10	A-st	ENE	3.7	1	1007.1	23.1	
22	23.3													19	STD	C	10	A-st	NE	5.3	1	1008.1	22.9	
23	23.7	23.63	23.63	23.63	22.24	21.05	18.36	16.43						14	STD	C	10	A-st	ENE	3.6	1	1007.4	23.6	
24	24.1	23.60	23.52	23.31	22.48	20.11	18.26	16.80	15.86	13.48	11.16	6.11		10	STD	C	10	A-st	ENE	3.6	1	1007.5	23.5	
25	24.1	24.08	23.61	23.18	21.84	20.24	18.22	17.21	16.14	13.84	11.41	8.77		7	STD	C	10	A-st	NE	5.8	1	1008	23.1	
26	23.8	23.68	23.68	23.55	22.29	20.15	17.89	16.83	15.30	13.53	11.04			14	STD	C	10	A-ST	NE	3.6	1	1007.5	23.5	
27	23.9	23.61	23.62	23.44	21.50	20.08	18.08	16.95	15.39	13.21	11.38	7.33		6	STD	C	10	A-st	NE	3.6	1	1007.5	23.2	
28	24.2	24.14	23.73	23.59	21.44	20.03	17.90	17.09	15.95	13.28	11.28	8.66	2.70	1.62	7	STD	C	10	A-st	NNE	6.1	1	1007.9	23.4
29	23.8	23.69	23.69	23.67	22.79	20.85	18.03	16.35	15.54	14.17	11.66			15	STD	C	10	A-st	NE	4.2	1	1007.5	23.5	
30	24.0		23.53	23.44	22.38	20.84	18.06	16.63	15.44	14.35	13.32	6.49		9	STD	C	10	A-ST	NNE	4.7	1	1007.6	23.7	
31	24.3	24.11	24.08	23.35	21.70	20.67	18.18	16.70	15.10	13.24	11.54	8.19		6	STD	C	10	A-st	NNE	5.7	1	1007.8	23.5	
最高	24.3	24.14	24.08	23.95	23.50	23.86	19.77	18.22	17.28	14.35	13.32	8.77	3.03	1.62	21									
最低	23.3	23.15	23.06	23.05	21.05	18.70	17.73	16.36	14.62	11.69	10.75	5.87	2.70	1.40	6									
平均	23.8	23.69	23.62	23.44	22.57	21.15	19.54	17.15	15.95	13.32	11.39	7.23	2.86	1.51	16									
		0m	3m	5m	10m	20m																		
A	24.4		24.01	23.86	23.77										14	STD	B		NE	4.4	2	1		
B	24.1		23.72	23.60	23.55										14	STD	B		E	4.5	2	1		

塩分

St	距離 (m)										透明度	方法	天候	雲量	雲形	風向・風速		波高・うねり		気圧			
	0m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m						150m	200m	250m	300m		方向	風速	波高
1	33.01		33.01	33.44	33.72	34.27	34.45	34.52															
2	33.45		33.45	33.45	33.98	34.44	34.52	34.54	34.54														
3	33.09		33.08	33.14	33.22	33.62																	
4	33.13		33.13	33.13	33.48	34.01	34.47																
5	33.08		33.13	33.29	33.65	34.20	34.45	34.53															
6	33.45		33.48	33.47	33.47	33.84	34.29	34.53	34.54														
7	33.27	33.23	33.27	33.30	33.30	33.79																	
8	33.21		33.20	33.20	33.22	33.51	33.87	34.39	34.53														
9	33.18	33.18	33.18	33.25	33.27	33.96	34.46	34.53	34.55														
10	33.41	33.42	33.44	33.45	33.47	34.11	34.50	34.54	34.56	34.56	34.35												
11	33.20		33.19	33.18	33.23	33.49	34.1																
12	33.18		33.18	33.21	33.24	33.71	34.38	34.53	34.55														
13	33.28	33.27	33.28	33.29	33.29	33.43	34.37	34.51	34.55	34.46	34.36												
14	33.27	33.26	33.27	33.27	33.27	33.28	34.31	34.53	34.56	34.48	34.40	34.16											
15	33.08	33.09	33.08	33.23	33.41	34.00	34.48																
16	33.19	33.18	33.19	33.21	33.80	33.86	34.50	34.54	34.54														
17	33.26		33.26	33.29	33.55	33.86	34.26	34.52	34.51	34.37	34.34	34.12											
18	33.32		33.28	33.28	33.31	33.48	34.34	34.48	34.52	34.43	34.33	34.12											
19	33.29	33.29	33.29	33.29	33.30	34.28	34.51	34.54	34.48	34.35	34.15	34.08	34.06										
20	33.07	33.08	33.08	33.18	33.51	33.93	34.51																
21	33.80	32.95	32.92	33.40	33.82	34.06	34.45	34.65	34.56	34.43	34.34	34.12											
22	33.46																						
23	32.53	33.02	33.11	33.20	33.87	33.98	34.45	34.54															
24	31.36	32.60	33.06	33.49	33.70	34.19	34.48	34.55	34.56	34.51	34.35	34.12											
25	30.81	30.76	33.27	33.52	33.79	34.16	34.48	34.54	34.57	34.54	34.34	34.20											
26	33.20	33.21	33.21	33.30	33.66	34.19	34.50	34.65	34.58	34.50	34.33												
27	31.73	32.80	33.31	33.42	33.90	34.23	34.50	34.53	34.54	34.46	34.35	34.15											
28	30.71	30.79	33.09	33.25	33.33	34.25	34.51	34.54	34.55	34.49	34.31	34.18	34.09	34.06									
29	32.98	33.06	33.17	33.29	33.53	34.02	34.48	34.55	34.57	34.53	34.36												
30	31.62		32.19	33.24	33.35	33.61	34.12	34.47	34.54	34.57	34.53	34.47	34.13										
31	30.78	30.69	31.81	33.14	33.63	34.04	34.46	34.54	34.56	34.50	34.38	34.18											
最高	33.8	33.4	33.5																				

内浦海域観測結果表 (9月上旬)

93年

8月31日, 9月1日

水温

S t	0m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m	透明度	水深	天候	雲量	風向	風速	波高	うねり	気圧	気温	
1	24.3	24.08	23.9	23.54	23.37	22.18	19.94	18.00							22		B	0	ENE	4					
2	24.2	23.99	23.78	23.63	23.31	22.43	20.43	17.72	16.68						20		B	0	E	3					
3	24.5		24.26	23.83	23.66	21.76									22		B	0	ENE	3.6	3	1			
4	24.5	24.32	24.32	23.88	23.49	22.15	20.30								20		B	0	ENE	3.8	3	1			
5	24.0	24.23	24.08	23.65	22.86	22.40	19.84	18.19							15		B	0	ENE	4.1	3	1			
6	24.2	23.99	24.08	23.59	22.59	22.32	19.77	17.87							10		B	0	ENE	4.2	3	1			
7	24.4	24.11	24.03	23.82	23.71	21.91									23		B	0	NE	4.5					
8	24.1	23.90	23.96	23.66	23.31	22.38	19.87	17.55							21		B	0	ENE	3.4	3	1			
9	24.2	23.98	23.78	23.58	22.70	22.08	19.16	17.47	15.76						14		B	0	ENE	3.7	3	1			
10	24.2		23.95	23.01	22.58	22.25	19.60	17.47	16.40	14.83	12.46				15		B	0	ENE	4.5	3	1			
11	24.1	23.96	23.98	23.75	23.49	23.11	19.29								23		B		ENE	4.8	3	1			
12	23.9	23.80	23.80	23.60	23.52	23.07	19.82	17.70	16.05						20		B	0	NE	5.7					
13	24.0	23.85	23.86	23.74	23.58	22.24	19.81	17.59	15.92	14.17	12.33				22		B	0	NE	5	3	1			
14	23.8	23.56	23.62	23.54	23.35	22.44	19.31	17.38	15.58	14.32	11.86				23		B	0	ENE	3.4	3	1			
15	24.0	23.94	23.94	23.59	23.35	22.82	19.34								23		B	0	ENE	6	3	1			
16	24.3	23.84	23.81	23.62	23.40	22.49	20.28	17.79	15.90						21	117	C	10	ENE	5	1	1	1016.3	24.4	
17	23.9	23.80	23.80	23.79	23.56	22.44	19.97	17.64	16.19	15.07	12.10	5.33			27	200<	C	9	NNW	6	1	1	1017.5	27.1	
18	23.8	23.70	23.71	23.64	23.33	22.72	19.09	17.37	15.69	14.56	12.12	6.29			20		B	0	ENE	4.7	3	1			
19	23.9	23.74	23.74	23.42	23.11	22.31	19.08	17.26	15.79	13.76	11.79	6.81	2.80	1.48	20		B	0	ENE	4.4	3	1			
20	24.1	24.00	23.88	23.55	23.29	22.79	19.60								22	68	C	10	ENE	4.7	1	1	1016.8	24.9	
21	24.3		23.82	23.68	23.21	22.46	20.42	17.70	15.87	14.19	11.95	6.56			25	267	C	10	ENE	5.5	1	1	1016.8	24.9	
22	24.0	23.80	23.79	23.68	23.24	22.41	19.90	17.39	16.10	13.92	11.85	6.05			30	200<	C	9	N	1	1	1	1017.6	27.2	
23	24.3	24.14	23.88	23.68	23.65	22.58	20.08	17.51							19	88	C	10	NE	5.3	1	1	1016.8	24.7	
24	24.3	23.93	23.73	23.56	22.89	22.34	20.67	17.47	16.24	14.20	11.61	5.86			21	200<	C	10	NNE	4.7	1	1	1016.3	24.4	
25	24.0														30	200<	C	9	NNW	1	1	1	1	1017.4	26.2
26	24.3	23.73	23.60	23.32	22.87	22.48	20.09	17.67	15.79	14.12	11.74				18		C	10	NNE	3.7	1	1	1	1017.0	24.7
27	24.4	24.20	23.68	23.25	22.62	22.43	20.45	17.44	16.18	13.73	11.85	6.23			19	200<	C	10	NNE	4.5	1	1	1	1017.0	24.8
28	24.2	23.89	23.83	23.74	23.20	22.28	20.37	17.30	16.02	13.94	11.83	6.45	2.70	1.46	17	300<	BC	7	NNW	2	1	1	1	1017.3	25.3
29	24.3	24.05	23.87	23.68	23.11	22.12	20.16	17.43	16.00	14.56	12.11				20		BC	6	NNE	3.6	1	1	1	1017.0	25.4
30	24.3	23.83	23.77	23.65	23.14	22.29	20.65	17.50	16.09	14.91	11.97	5.53			21	200<	BC	8	N	3.7	1	1	1	1017.1	24.7
31	24.2	23.75	23.73	23.73	22.74	22.34	21.13	17.45	15.68	13.68	11.90	6.36			23	200<	BC	6	NW	1.4	1	1	1	1017.2	25.6
最高	24.5	24.32	24.32	23.88	23.71	23.11	21.13	18.19	16.68	15.07	12.46	6.61	2.80	1.48	30.0										
最低	23.8	23.56	23.60	23.01	22.58	21.76	19.08	17.26	15.58	13.68	11.61	5.33	2.70	1.46	10.0										
平均	24.2	23.93	23.86	23.61	23.19	22.40	19.94	17.58	15.99	14.22	11.95	6.14	2.75	1.47	21.0										
0m		3m	5m	10m	20m																				
A	24.4	24.21	24.12	24.08												13		BC	0	ENE	3.8				
B	24.5	24.11	24.06	23.99												18		BC	0	ENE	4.1	3	1		

塩分

S t	0m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m
1	31.76	31.73	31.86	33.10	33.27	33.56	34.16	34.46						
2	31.62	31.55	31.71	33.06	33.24	33.55	34.05	34.48	34.52					
3	32.71		32.73	32.75	32.89	33.65								
4	31.90	32.24	32.49	32.72	33.16	33.67	34.08							
5	31.31	31.33	31.43	32.54	33.35	33.64	34.18	34.45						
6	31.43	31.43	31.54	32.45	33.53	33.63	34.19	34.48						
7	32.19	32.41	32.65	32.74	32.85	33.60								
8	31.77	32.20	32.65	33.01	33.22	33.82	34.20	34.49						
9	31.38	31.39	31.52	32.39	33.41	33.61	34.33	34.52	34.57					
10	31.39		31.37	33.25	33.52	33.67	34.23	34.51	34.55	34.58	34.43			
11	32.73	32.73	32.73	32.98	33.05	33.21	34.24							
12	32.84	32.84	32.84	32.93	33.00	33.23	34.13	34.48	34.56					
13	32.64	32.68	32.69	32.81	32.98	33.56	34.15	34.49	34.57	34.54	34.43			
14	32.15	32.21	32.81	33.15	33.20	33.58	34.28	34.50	34.57	34.56	34.39	34.11		
15	32.68	32.68	32.66	32.99	33.10	33.33	34.22							
16	32.70	32.72	32.72	32.95	33.68	33.42	34.12	34.48	34.56					
17	32.89	32.89	32.89	32.89	33.01	33.52	34.09	34.49	34.56	34.56	34.42	34.12		
18	32.91	32.87	32.87	32.88	33.07	33.32	34.29	34.52	34.56	34.58	34.41	34.12		
19	31.96	31.88	31.88	33.09	33.19	33.54	34.33	34.51	34.58	34.53	34.40	34.15	34.08	34.06
20	32.55	32.55	32.59	33.02	33.21	33.35	34.19							
21	32.54		32.58	32.96	33.15	33.52	34.08	34.50	34.56	34.53	34.40	34.16		
22	32.74	32.79	32.83	32.89	33.18	33.51	34.12	34.50	34.56	34.54	34.39	34.13		
23	32.67	32.67	32.70	33.02	33.27	33.43	34.09	34.49						
24	32.47	32.61	32.74	33.08	33.38	33.57	34.02	34.52	34.53	34.39	34.13			
25	32.45													
26	32.69	32.90	33.06	33.18	33.40	33.48	33.09	34.50	34.56	34.53	34.39			
27	32.62	32.62	32.93	33.19	33.43	33.50	34.09	34.53	34.55	34.53	34.39	34.14		
28	32.65	32.70	32.70	33.01	33.23	33.54	33.99	34.53	34.56	34.53	34.39	34.15	34.07	34.06
29	32.65	32.70	32.78	33.02	33.26	33.58	34.09	34.52	34.56	34.55	34.42			
30	32.10	32.99	32.99	33.01	33.23	33.52	34.00	34.52	34.55	34.57	34.41	34.13		
31	32.40	32.84	33.03	33.04	33.37	33.52	33.88	34.51	34.57	34.51	34.39	34.12		
最高	32.91	32.99	33.06	33.25	33.53	33.67	34.33	34.53	34.58					
最低	31.31	31.33	31.37	32.39	32.85	33.21	34.12	34.45	34.52					
平均	32.30	32.41	32.50	32.94	33.21	33.51	34.03	34.50	34.56					
0m		3m	5m	10m	20m									
A	32.64	32.62	32.60	32.76										
B	32.72	32.68	32.77	32.80										

内浦海域観測結果表 (10月上旬)

93年

9月29日, 10月1日

水温

St	0m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m	透明度	水深	天候	雲量	雲形	風向	風速	波高	うねり	潮流	流速	
1	22.2	22.21	22.21	21.95	21.75	21.78	21.59	18.97							23	88	C	10	Nb	SSW	4	1	1	1021.2	22.6	
2	21.8		21.80	21.79	21.78	21.83	20.93	18.82	17.22						23	137	C	10	Nb	SSW	3.8	1	1	1021.4	22.6	
3	22.3	22.26	22.25	22.27	21.98	21.85									20	38	C	10	Nb	SSW	2.4	1	1	1021.1	22.6	
4	22.3	22.32	22.31	22.28	21.83	21.78	21.85								19	74	C	10	Nb	S	3.8	1	1	1021.2	22.5	
5	22.2	22.09	21.89	21.82	21.80	21.80	21.28	18.64							23	96	C	10	Nb	S	2	1	1	1021.2	22.1	
6	21.8	21.81	21.81	21.81	21.81	21.83	21.01	18.39							20	100	C	10	Nb	S	4.8	1	1	1021.9	22.2	
7	22.2	22.15	22.15	22.16	22.11	21.71									19	40	C	10	Nb	S	1.7	1	1	1021.9	23.4	
8	22.2	22.13	22.13	22.13	22.12	21.91	21.11	18.75							17	100	C	10	Nb	S	7	1	1	1022.0	21.8	
9	22.3	22.26	22.26	22.26	21.81	21.80	21.42	18.77	16.59						21	117	C	10	Nb	S	7.3	1	1	1022.2	21.6	
10	22.1	22.09	22.06	21.91	21.91	22.14	21.15	18.28	16.89	15.26	11.88				20	195	C	10	Nb	SSW	5.4	1	1	1021.9	22.0	
11	22.5	22.25	22.22	22.22	21.98	21.83	21.07								19	71	C	10	Nb	SE	1.7	1	1	1021.6	22.8	
12	22.5	22.44	22.33	22.22	21.99	21.80	21.23	19.84	17.31						22	114	C	10	Nb	SE	0	1	1	1022.0	23.5	
13	22.0		21.75	21.73	21.78	21.71	21.03	18.34	17.40	15.84	11.64	6.18			24	200	C	10	Nb	SE	0	1	1	1020.0	22.9	
14	22.2	22.15	22.15	22.15	22.15	21.99	21.52	18.76	17.19	15.26	12.34	5.82			22		C	10	Nb	S	6.8	1	1	1022.5	21.4	
15	22.5	22.28	22.26	22.23	22.12	21.81	21.30								21	63	C	10	Nb	ESE	1	1	1	1021.8	22.9	
16	21.8	21.86	21.85	21.86	21.80	21.81	21.54	20.15	17.45						15	117	B	1	Nb	SW	10.8	3	1	1017.3	21.1	
17	21.4	21.56	21.57	21.58	21.87	21.80	21.15	20.21	17.73	15.42	12.38	5.26			18	330	BC	5	Nb	sw	11	3	1	1017.3	20.9	
18	21.7	21.68	21.68	21.68	21.80	21.60	20.78	18.17	17.66	15.59	12.86	6.64			19		C	10	Nb	S	7	1	2	1022.5	21.4	
19	22.1	22.15	22.15	22.15	21.90	21.89	20.57	18.88	17.30	15.73	12.75	6.70	3.26	1.46	20		C	10	Nb	S	6.4	1	2	1022.6	21.8	
20	21.8	21.93	21.93	21.92	21.89	21.80	21.23								15	88	B	1	St-Cu	SW	11	3	1	1017.5	21.1	
21	21.8	21.84	21.84	21.81	21.89	21.81	21.51	20.27	17.56	16.40	14.58	4.89			15		BC	2	Nb	SW	11.7	3	1	1017.5	21.1	
22	21.1	21.22	21.21	21.52	21.79	21.85	20.34	19.99	18.98	16.40	13.83	7.41			10		B	1	St-Cu	SSW	7.1	2	1			
23	21.8	21.89	21.88	21.90	21.95	21.80	21.61	20.48							18	83.3	B	2	St-Cu	WSW	8.8	3	1	1017.5	20.8	
24	21.7	21.67	21.66	21.65	21.93	21.88	21.36	20.14	17.85	16.42	13.87	5.67			18		B	2	St-Cu	sw	10.2	3	1	1017.5	21.0	
25	21.4	21.26	21.26	21.27	21.86	21.83	20.82	19.47	17.83	16.44	13.82	6.23			9		BC	2	St-Cu	W	7.4	1	2		20.1	
26	21.8	21.87	21.88	21.74	21.83	21.86	21.20	19.87	17.82	16.58	14.15				18		BC	3	St-Cu	SSW	7.2	2	1	1018.0	20.9	
27	21.7	21.66	21.67	21.66	21.92	21.84	20.82	19.94	17.97	16.59	13.33	7.23			12		BC	3	St	WSW	7.8	2	1	1017.8	21.5	
28	21.3	21.35	21.34	22.10	21.79	21.75	20.79	19.61	18.07	16.43	13.66	7.39	4.27	1.54	7		B	1	St-Cu	SW	7.2	2	1	1018.2	20.5	
29	21.6	21.77	21.77	21.73	21.89	21.88	21.16	20.19	17.95	15.99	13.74				18		BC	3	St-Cu	SW	6	2	1	1018.2	22.0	
30	21.4	21.52	21.52	21.51	21.82	21.72	21.17	20.36	18.84	16.33	13.14	7.78			13		B	1	St	SW	6.7	2	1	1018.2	22.6	
31	21.4	21.39	21.40	21.62	21.90	21.78	20.93	20.93	18.04	16.19	13.34	7.73			14		B	1	St			2	1	21.3		
最高	22.5	22.44	22.33	22.28	22.15	22.14	21.85	20.48	18.64	16.59	14.58	8.23	4.27	1.54	24.0											
最低	21.1	21.22	21.21	21.27	21.76	21.60	20.57	18.28	16.59	15.26	11.64	4.89	3.26	1.46	7.0											
平均	21.9	21.90	21.88	21.89	21.90	21.82	21.17	19.50	17.61	15.99	13.19	6.69	3.77	1.50	17.7											
	0m	3m	5m	10m	20m																					
A	22.2	22.12	22.12	22.16												18	22	C	10	Nb	SW	2.8	1	1	1021.1	23.8
B	22.2	22.17	22.13	22.14												17	24	C	10	Nb	SSW	1.7	1	1	1021.1	24.2

塩分

St	0m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m
1	32.86	32.64	32.64	32.86	33.06	33.06	33.60	34.13						
2	33.12		33.09	33.09	33.09	33.22	33.78	34.24	34.58					
3	32.85	32.82	32.82	32.70	33.01	33.16								
4	32.85	32.82	32.82	32.64	33.05	33.16	33.56							
5	32.74	32.72	32.92	33.11	33.11	33.12	33.61	34.33						
6	33.17	33.15	33.15	33.15	33.16	33.35	33.78	34.34						
7	32.86	32.64	32.64	32.68	33.28									
8	32.86	32.63	32.63	32.63	32.64	33.03	33.54	34.20						
9	32.66	32.64	32.64	32.70	33.13	33.16	33.74	34.23	34.49					
10	32.72	32.70	32.74	32.95	33.23	33.40	33.78	34.26	34.51	34.65	34.42			
11	32.87	32.64	32.85	32.70	33.11	33.27	33.68							
12	32.69	32.64	32.64	32.65	32.39	33.31	33.61	33.96	34.45					
13	33.05		33.05	33.07	33.12	33.32	33.68	34.07	34.44	34.55	34.40	34.15		
14	32.74	32.72	32.72	32.72	32.73	32.85	33.44	34.24	34.48	34.56	34.44	34.13		
15	32.70	32.68	32.68	32.69	32.86	33.22	33.56							
16	32.68	32.65	32.65	32.67	33.06	33.10	33.41	33.95	34.44					
17	32.62	32.80	32.80	32.82	33.21	33.27	33.61	33.31	34.41	34.53	34.45	34.14		
18	33.14	33.13	33.13	33.13	33.25	33.38	33.72	34.07	34.45	34.56	34.47	34.16		
19	32.66	32.63	32.63	32.68	32.95	33.19	33.71	34.09	34.48	34.56	34.47	34.19	34.09	34.07
20	32.67	32.64	32.64	32.64	32.70	33.08	33.51							
21	32.68	32.65	32.65	32.67	33.18	33.25	33.51	33.90	34.46	34.53	34.53	34.13		
22	32.40	32.38	32.38	32.74	33.02	33.33	33.69	34.02	34.41	34.53	34.51	34.19		
23	32.66	32.63	32.62	32.67	33.17	33.24	33.46	33.78						
24	32.75	32.73	32.73	32.73	33.21	33.31	33.66	33.94	34.40	34.51	34.52	34.13		
25	32.37	32.28	32.27	32.35	33.14	33.30	33.73	33.97	34.43	34.54	34.51	34.23		
26	32.69	32.67	32.67	32.74	33.19	33.31	33.62	34.00	34.42	34.50	34.52			
27	32.81	32.76	32.75	32.76	33.24	33.45	33.87	33.98	34.44	34.49	34.49	34.16		
28	31.90	31.87	31.87	33.09	33.30	33.48	33.73	33.97	34.38	34.48	34.51	34.19	34.09	34.06
29	32.77	32.71	32.74	32.77	33.19	33.33	33.71	33.92	34.38	34.54	34.51			
30	32.79	32.74	32.75	32.76	33.29	33.37	33.70	33.85	34.26	34.54	34.48	34.18		
31	32.75	32.75	32.76	33.02	33.30	33.41	33.69	33.89	34.41	34.52	34.50	34.20		
最高	33.2	33.15	33.15	33.15	33.30	33.48	33.78	34.34	34.51	34.56	34.53	34.23	34.09	34.07
最低	31.9	31.87	31.87	32.35	32.64	32.85	33.41	33.79	34.26	34.48	34.40	34.13	34.09	34.06
平均	32.7	32.66	32.69	32.79	33.09	33.24	33.64	34.05	34.43	34.53	34.48	34.17	34.09	34.07

内浦海域観測結果表 (10月中旬)

93年 10月18日, 19日
水温

S t	0m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m	透明度	水深	天候	雲量	雲形	風向	風速	波高	うねり	気圧	気温
1	20.7	20.71	20.81	20.47	20.42	20.42	20.72	20.38							22	90	0	7	CI	ENE	2.4	1	1	1023.2	18.2
2	20.7	20.83	20.86	20.54	20.66	20.44	20.98	19.89	17.33						19	137	0	5	CI	W	0	1	1	1023.5	19.8
3	20.7	20.82	20.81	20.53	20.49	20.46									18	40	0	8	CS	E	3.1	1	1	1022.8	20.0
4	20.8	20.82	20.87	20.55	20.50	20.50	20.51								19	71	0	8	CS	ENE	3.1	1	1	1022.9	19.3
5	20.7	20.59	20.57	20.53	20.61	20.49	20.51	19.83							20	95	0	8	CS	NE	2.7	1	1	1023.1	18.4
6	20.5	20.58	20.80	20.57	20.63	20.65	20.94	19.09							18	101	0	7	CI	ENE	0	1	1	1023.7	19.6
7	20.6	20.64	20.63	20.58	20.53	20.50									20	40	0	8	CS	NE	3.3	1	1	1022.6	18.9
8	20.5	20.53	20.53	20.52	20.56	20.30	20.52	18.92							22	0	7	CI	NE	2.4	1	1	1024.2	19.0	
3	20.5	20.50	20.49	20.47	20.53	20.51	20.70	19.16	17.63						22	0	7	CI	ENE	2	1	1	1024.1	18.8	
10	20.5		20.49	20.48	20.59	20.34	20.71	18.69	17.09	15.89	13.88				19	0	7	CI	NE	2	1	1	1023.9	20.0	
11	20.4		20.59	20.58	20.57	20.55	20.77								15		BC	5	CU	NNE	3.7	2	2		
12	20.5	20.51	20.52	20.46	20.43	20.43	20.54	20.00	18.06						16	110	0	8	CS	NE	4.6	1	1	1022.6	18.1
13	20.5	20.57	20.55	20.48	20.43	20.45	20.44	19.94	18.25	18.63	14.13	7.02			20	0	8	CS	NE	4.3	1	1	1022.6	18.4	
14	20.5	20.48	20.48	20.46	20.46	20.47	20.67	18.44	17.97	10.10	14.55	6.54			21	0	7	CI	E	2.6	1	1	1024.4	18.8	
15	20.5	20.07	20.67	20.67	20.68	20.67	21.12								19		BC	8	AS	N	3.3	3	2		
16	20.5	20.50	20.50	20.60	20.60	20.61	21.23	19.94	17.85						17		C	10		N	4.4	3	2		
17	20.4	20.62	20.63	20.63	20.63	20.70	21.16	19.67	17.55	15.08	12.48	6.39			18		C	10		SW	5	3	3		
18	20.3	20.50	20.52	20.55	20.56	20.57	20.89	19.40	17.47	15.51	12.49	6.68			16		C	10		WSW	6	3	3		
19	20.2	20.37	20.36	20.36	20.36	20.78	19.48	17.57	15.70	13.10	7.53	3.32	2.18		22	0	7	CI	ENE	2.6	1	1	1024.3	19.4	
20	20.5	20.67	20.67	20.67	20.66	20.68	21.10								18		BC	5	CU	NNE	4	3	2		
21	20.5	20.91	20.60	20.50	20.35	20.85	21.16	19.59	18.15	16.37	13.58	7.82			15		BC	7	CU	NNE	4.1	3	2		
22	20.2	20.37	20.37	20.38	20.39	21.48	20.99	19.62	17.09	15.41	12.67	6.02			14		C	10		N	2.6	3	3		
23	20.5	20.42	20.42	20.30	20.36	20.35	21.07	19.46							15		BC	5	CU	N	3.6	3	2		
24	20.6		20.72	20.72	20.39	20.40	21.08	19.48	17.78	18.28	13.13	6.30			17		BC	4	CU	N	4.3	3	2		
25	20.2	20.38	20.39	20.39	20.73	20.67	21.30	19.40	17.43	15.61	12.50	5.76			14		C	10		NNE	4.5	3	2		
26	20.3	20.48	20.48	20.50	20.83	21.48	20.38	19.34	18.24	16.20	12.88				16		BC	4	CI	N	5	3	2		
27	20.3	20.40	20.40	20.40	20.42	20.72	21.06	19.19	17.70	16.24	12.89	6.92			17		BC	2	CU	N	5	3	2		
28	20.3	20.37	20.38	20.35	20.66	20.61	20.88	19.67	17.73	16.21	12.89	6.14	2.86	1.53	14		C	10		NNE	6.4	3	2		
28	20.4	20.39	20.40	20.39	20.40	21.61	20.87	13.13	17.77	16.37	13.92				15		C	7	AS	N	5.6	3	2		
30	20.5	20.57	20.57	20.58	21.12	20.78	21.21	18.35	17.72	16.45	12.46	4.78			13		C	7	AS	NNE	6.7	3	2		
31	20.3	20.28	20.28	20.25	20.41	20.63	20.98	19.80	18.12	16.02	10.53	5.23			14		C	10		NNE	6.4	3	2		
最高	20.7	20.71	20.72	20.72	21.12	21.61	21.30	20.38	18.25	16.63	14.55	7.82	3.32	2.18	22.0										
最低	20.2	20.28	20.28	20.25	20.35	20.34	20.44	18.68	17.08	15.08	10.53	4.78	2.86	1.53	13.0										
平均	20.5	20.52	20.53	20.50	20.55	20.64	20.89	19.56	17.73	16.00	12.86	6.37	3.09	1.86	17.8										
	0m	3m	5m	10m	20m																				
A	20.7	20.54	20.48	20.44	20.12										19	21	0	8	CS	E	3.6	1	1	1022.7	19.3
B	20.5	20.51	20.48	20.45											16	25	0	8	CS	NE	3.1	1	1	1022.7	18.8

塩分

S t	0m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m
1	32.94	32.81	32.91	32.96	32.99	33.01	33.20	33.84						
2	32.85	32.92	32.92	32.95	33.05	33.04	33.37	33.99	34.37					
3	33.01	32.98	32.98	32.98	33.01	33.03								
4	32.94	32.91	32.91	32.92	32.92	32.92	32.96							
5	32.97	32.94	32.94	32.95	33.03	33.07	33.13	33.97						
8	32.31	32.87	32.96	32.86	32.92	32.38	33.89	34.10						
7	33.01	32.98	32.98	32.99	32.99	33.00								
8	32.98	32.96	32.96	32.96	32.98	33.02	33.11	33.95						
9	32.96	32.93	32.93	32.94	33.00	33.02	33.31	34.11	34.36					
10	32.97	32.93	32.93	32.93	33.05	33.08	33.80	34.20	34.41	34.46	34.48			
11	33.02		33.00	33.00	33.01	33.01	33.16							
12	33.07	33.04	33.04	33.04	33.04	33.05	33.17	33.87	34.27					
13	33.03	33.00	33.00	33.00	33.02	33.05	33.07	33.87	34.26	34.48	34.52	34.17		
14	33.12	33.09	33.09	33.09	33.09	33.10	33.22	34.07	34.30	34.51	34.52	34.16		
15	33.01	32.98	32.98	32.98	32.98	32.99	33.58							
16	32.99	32.96	32.96	32.96	32.97	32.97	33.69	33.96	34.30					
17	33.00	32.98	32.98	32.98	33.00	33.08	33.63	34.03	34.43	34.53	34.44	34.15		
18	32.90	32.96	32.97	33.02	33.02	33.03	33.97	34.08	34.47	34.53	34.44	34.16		
19	33.13	33.08	33.08	33.08	33.08	33.08	33.38	34.09	34.46	34.52	34.48	34.19	34.09	34.07
20	32.98	32.95	32.95	32.95	32.96	32.38	33.55							
21	32.79	32.77	32.77	32.76	32.77	32.97	33.85	34.05	34.35	34.50	34.49	34.19		
22	32.65	32.62	32.62	32.63	32.63	33.21	33.73	34.04	34.47	34.54	34.46	34.13		
23	32.74	32.71	32.71	32.70	32.82	32.83	33.67	34.05						
24	32.84	32.81	32.81	32.82	32.79	32.82	33.68	34.07	34.40	34.50	34.49	34.16		
25	32.72	32.70	32.70	32.70	33.08	33.96	33.59	34.05	34.42	34.54	34.45	34.14		
26	32.99	32.67	32.67	32.68	32.91	33.31	33.70	34.11	34.32	34.50	34.47			
27	32.67	32.64	32.64	32.64	32.76	33.09	33.62	34.09	34.40	34.52	34.47	34.14		
28	32.81	32.79	32.79	32.79	33.06	33.06	33.72	34.04	34.42	34.52	34.44	34.16	34.08	34.06
29	32.66	32.63	32.63	32.63	32.65	33.34	33.74	34.16	34.41	34.49	34.49			
30	32.71	32.68	32.68	32.68	32.97	33.07	33.55	34.10	34.40	34.51	34.46	34.12		
31	32.90	32.79	32.78	32.79	32.95	33.07	33.35	33.69	34.35	34.52	34.36	34.12		
最高	33.13	33.09	33.08	33.09	33.09	33.34	33.80	34.20	34.47	34.54	34.52	34.19	34.09	34.07
最低	32.65	32.62	32.62	32.63	32.63	32.82	32.96	33.84	34.26	34.46	34.36	34.12	34.08	34.06
平均	32.90	32.87	32.88	32.88	32.95	33.04	33.45	34.04	34.38	34.51	34.47	34.15	34.09	34.06
	0m	3m	5m	10m	20m									
A	33.02	32.99	32.99	32.98	32.96									
B	33.02	32.98	33.00	33.00										

内浦海域観測結果表 (11月中旬)

93年 11月15日、16日

Table with columns: S t, 0m, 3m, 5m, 10m, 20m, 30m, 50m, 75m, 100m, 125m, 150m, 200m, 250m, 300m, 透明度, 海深, 天候, 雲量, 雲形, 風向, 風速, 波高, うねり, 気圧, 気温. Rows include hourly data (1-31) and summary statistics (最高, 最低, 平均).

塩分

Table with columns: S t, 0m, 3m, 5m, 10m, 20m, 30m, 50m, 75m, 100m, 125m, 150m, 200m, 250m, 300m. Rows include hourly salinity data (1-31) and summary statistics (最高, 最低, 平均).

富山湾観測結果

観測機関名 石川県水産試験場
白山丸 189.52ト 1300ps

時期 1993年12月6日, 7日

観測	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
地点	北緯	37-15	37-10	37-05	37-00	36-55	37-00	37-05	37-10	37-15	37-20	37-25	37-30	37-35	37-40	37-45	37-50	37-55	38-00	38-05	38-10	
	東経	137-03	137-08	137-13	137-18	137-23	137-28	137-33	137-38	137-43	137-48	137-53	137-58	138-03	138-08	138-13	138-18	138-23	138-28	138-33	138-38	
観測	日時	12/6	12/6	12/6	12/6	12/6	12/6	12/6	12/6	12/6	12/6	12/6	12/6	12/6	12/6	12/7	12/7	12/7	12/7	12/6	12/6	
	開始	10:00	10:35	11:10	11:45	12:25	13:05	13:40	14:20	15:00	15:40	16:20	17:00	17:40	18:20	19:00	19:40	20:20	21:00	21:40	22:20	
	終了	10:10	10:40	11:15	11:50	12:35	13:15	13:50	14:30	15:10	15:50	16:30	17:10	17:50	18:30	19:10	19:50	20:30	21:10	21:50	22:30	
	水深	90	88	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	
	透明度	15	15	16	14	14	14	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
	水色																					
	天候	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
	雲量	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	雲形	Rb	Rb	Rb	Rb	Rb	Rb	Rb	Rb	Rb	Rb	Rb	Rb	Rb	Rb	Rb	Rb	Rb	Rb	Rb	Rb	
	風向	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
	風速	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
	波高	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	波浪	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	気圧	1023.0	1023.0	1022.0	1021.8	1021.3	1021.8	1020.6	1020.2	1023.3	1023.0	1021.0	1021.0	1021.1	1023.0	1023.5	1023.0	1023.5	1023.0	1027.4	1021.2	1022.5
	気温	5.0	5.0	5.0	7.2	7.5	8.2	8.4	8.3	7.2	7.2	7.8	7.8	9.0	8.8	7.2	7.2	7.1	7.2	7.6	8.4	7.7
	0m	16.6	16.6	16.6	16.6	16.4	16.7	16.5	16.6	16.6	16.6	16.1	16.6	16.6	16.7	16.7	16.6	16.4	16.4	16.6	16.6	16.7
	10	16.77	16.75	16.66	16.86	16.71	16.45	16.79	16.63	16.75	16.71	16.14	16.43	16.91	16.86	16.86	16.72	16.66	16.54	16.66	16.67	16.82
	20	16.75	16.75	16.78	16.81	16.78	16.71	16.79	16.64	16.75	16.71	16.93	16.84	16.91	16.85	16.86	16.71	16.65	16.54	16.67	16.77	16.81
	30	16.75	16.75	16.78	16.87	16.77	16.77	16.79	16.66	16.75	16.71	16.79	16.82	16.91	16.83	16.86	16.71	16.64	16.54	16.67	16.79	16.81
	50	16.75	16.72	16.79	16.84	16.81	16.79	16.79	16.71	16.77	16.75	16.71	16.93	16.79	16.81	16.86	16.75	16.63	16.56	16.71	16.82	16.86
	75	16.80	16.84	16.79	17.07	17.14	16.82	16.79	16.71	16.71	17.18	17.07	16.94	16.96	17.03	17.28	17.03	16.84	16.54	16.72	16.88	17.10
	100	16.82	16.86	16.71	16.91	17.46	16.78	16.71	16.83	16.79	17.27	17.07	16.94	16.94	17.35	17.18	17.27	16.93	16.47	16.47	17.20	17.04
	150				16.39	16.07	14.71	14.39	12.95	12.06	13.83	14.42	13.43	11.11	10.42	11.59	9.40	9.40	15.19	13.44		
	200				4.26	4.33	6.33	6.69	5.41	4.57	4.41	6.81	6.03	4.89	5.00	5.13	6.17	6.17	5.37	5.29		
	300				1.43	2.01	2.12	1.86	1.75	1.54	1.78	1.95	1.78	1.34	1.47	2.08	2.25	2.98	2.86	1.54	1.84	
	0m	33.44	33.42	33.37	33.23	33.16	33.13	33.26	33.40	33.33	31.96	32.88	33.30	33.27	33.32	33.35	33.44	33.40	33.54	32.84	33.35	
	10																					
	20																					
	30																					
	50																					
	75																					
	100																					
	150																					
	200																					
	300																					
	PL採集																					
	測定名	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	

富山灣觀測結果

時期 1993年12月6日, 7日

22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
37-13	37-19	37-24.5	37-31.5	37-38	37-07	37-12.5	37-18	37-24	37-31	37-37.5	37-44.5	37-51.5	37-58.5	37-65.5	37-72.5	37-79.5	37-86.5	37-93.5	38-00.5	38-07.5	38-14.5	38-21.5
197-28	197-29	197-30	197-31	197-32	197-33	197-34	197-35	197-36	197-37	197-38	197-39	197-40	197-41	197-42	197-43	197-44	197-45	197-46	197-47	197-48	197-49	197-50
12/6	12/7	12/7	12/7	12/7	12/6	12/6	12/7	12/7	12/7	12/7	12/7	12/7	12/7	12/7	12/7	12/7	12/7	12/7	12/7	12/7	12/7	12/7
13:50	01:45	05:55	10:35	13:15	17:40	19:15	02:25	08:15	11:20	16:55	18:35	03:05	05:35	12:00	16:10	04:00	04:40	12:50	13:45	18:25	17:45	15:35
20:00	01:55	07:30	10:58	13:25	17:50	19:25	02:40	08:25	11:30	17:05	18:45	03:20	05:45	12:10	16:25	04:10	04:50	13:00	13:55	18:35	17:55	15:35
		164						301														
R	R	C	R	BC	R	R	R	R	R	BC	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
NE	E	NE	E	NE	F	NE	ERE	ENE	E	E	ENE	E	E	E	E	ESE	E	E	E	E	E	E
13	10	7	5	10	10	13	10	11	2	1	3	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	2	3	2	1	3	4	3	4	1	1	4	3	4	1	1	3	3	2	1	1	1	2
2	2	1	0	1	1	2	3	2	1	1	1	3	2	1	1	3	1	1	2	0	0	1
1023	1023.5	1024.5	1026.2	1027.4	1021.6	1022.8	1024	1025.1	1026.2	1026.8	1022.5	1024	1024.9	1026.1	1026.8	1024.1	1024.4	1025.8	1025.8	1027.1	1027.1	1026.8
16.3	16.4	16.5	16.6	16.4	15.8	16.5	16.4	16.4	16.6	16.6	16.4	16.5	16.4	16.3	16.6	16.5	16.4	16.4	16.0	16.1	16.4	16.4
16.68	16.54	16.75	16.83	16.83	16.83	16.84	16.84	16.84	16.75	16.75	16.84	16.84	16.71	16.43	16.73	16.67	16.59	16.43	16.14	16.29	16.39	16.49
16.71	16.55	16.71	16.75	16.83	16.83	16.84	16.84	16.71	16.71	16.75	16.84	16.84	16.71	16.45	16.79	16.71	16.59	16.39	16.14	16.18	16.30	16.45
16.71	16.55	16.75	16.71	16.83	16.83	16.83	16.83	16.83	16.71	16.75	16.83	16.83	16.71	16.43	16.79	16.71	16.59	16.32	16.13	16.22	16.27	16.45
16.75	16.83	16.71	16.72	16.75	16.83	16.84	16.84	16.71	16.71	16.75	16.83	16.83	16.71	16.43	16.79	16.71	16.59	16.22	16.11	16.23	16.19	16.43
16.79	16.87	16.85	16.75	16.75	16.83	16.71	16.71	16.73	16.48	16.75	16.83	16.83	16.71	16.43	16.79	16.71	16.59	16.22	16.11	16.21	16.21	16.31
16.82	16.75	16.91	16.71	16.77	16.79	16.71	16.71	16.94	16.39	16.59	16.86	16.87	16.84	16.83	16.80	16.54	16.54	16.22	16.14	16.59	17.03	16.66
11.67	12.71	8.72	9.60	10.63	12.49	12.73	13.09	11.51	12.63	11.48	13.83	15.19	14.15	12.47	13.02	15.31	14.15	13.34	10.99	11.82	10.54	10.74
8.08	4.58	16.38	7.88	4.33	6.81	5.92	5.04	4.57	5.45	5.09	5.88	5.21	4.41	5.77	4.77	6.85	5.59	5.57	4.79	4.79	4.79	4.21
1.50	1.35	1.90	2.43	2.35	1.78	1.54	1.65	1.95	1.48	1.39	1.78	1.59	1.47	1.32	1.32	1.61	1.47	1.50	1.29	1.47	1.34	1.15
33.21	33.38	33.41	33.45	33.49	33.06	33.45	33.34	33.41	33.52	33.55	33.32	33.34	33.37	33.46	33.58	33.42	33.47	33.45	33.51	33.45	33.46	33.47

富山湾観測結果

観測機関名 石川県水産試験場
白山丸 189.52ト 1300ps

1994年1月4日, 5日, 6日

観測	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
地点	37-15	37-10	37-05	37-00	36-55	37-00	37-05	37-10	37-15	37-20	36-57.5	36-55	37-03.5	37-08.5	37-13.5	37-18	37-23.5	37-28.5	37-33.5	37-38	37-03	37-08	
経緯	137-03	137-08	137-07	137-06.5	137-05.5	137-12	137-12.5	137-13.5	137-14.5	137-15	137-18	137-18	137-19.5	137-20.5	137-21.5	137-22.0	137-23.5	137-25.0	137-26	137-26	137-26	137-26	137-27
観測	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/4	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/4	1/4	1/4	1/4	1/5	1/5	1/5	1/5
日時	13:10	12:35	08:30	07:45	07:05	04:25	03:40	03:00	10:35	10:35	05:40	05:05	14:20	02:05	11:50	13:25	15:35	19:20	15:45	15:45	16:35	16:35	16:35
終了時分	13:15	12:40	08:40	07:55	07:20	04:40	03:55	03:10	10:55	10:55	05:55	05:20	14:35	02:29	12:00	13:30	15:45	19:23	15:45	16:00	16:45	16:45	16:45
水深	81	98	208	300										19	18	340	89	18	17	17	17	17	16
透明度	17	17	13	14																			
水色																							
天候	0	0	C	0	0	C	C	C	R	0	C	C	0	0	0	0	0	BC	R	C	C	C	
雲量	10	10	6	8	9	7	7	7		10	7	7	10	10	10	10	10	9	7	8	7	6	
雲形	A-St	A-St	A-St	SC	SC					St-Cu			St-Cu	St-Cu	St-Cu	St-Cu	St-Cu	A-St	A-St	A-St	A-St	A-St	
風向	ENE	ENE	E	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	E	E	E	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	
風速	8	5	8	10	8	11	14	6	10	3.5	8	11	8	9	9	6	5	4	2	2	3	10	
波高	2	2	3	4	3	4	4	4	1	1	1	4	2	2	2	2	1	2	2	2	2	4	
波浪	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
波浪	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
気圧	1022.4	1022.7	1023.4	1023.0	1022.5	1022.1	1020.2	1019.1	1018.3	1016.5	1021.5	1021.1	1021.1	1021.5	1021.7	1017.8	1015.7	1014.9	1014.8	1014.8	1021.2	1021.4	
気温	3.8	4.1	3.8	4.5	4.2	5.0	4.8	5.3	5.3	4.7	4.8	5.4	5.8	5.2	6.2	5.2	5.8	5.5	6.1	5.2	4.5	4.5	
0m	14.3	14.4	14.1	14.3	13.9	14.0	13.9	14.2	14.3	14.1	14.3	14.1	14.0	13.9	14.2	14.2	14.2	14.0	14.0	14.0	13.8	13.3	
10	14.56	14.58	14.38	14.62	14.26	14.47	14.15	14.47	14.62	14.24	14.53	14.54	14.26	14.15	14.47	14.38	14.38	14.24	14.40	14.40	14.15	14.30	
20	14.54	14.58	14.42	14.62	14.30	14.47	14.15	14.51	14.59	14.27	14.51	14.54	14.27	14.15	14.47	14.38	14.38	14.24	14.30	14.30	14.15	14.28	
30	14.54	14.52	14.47	14.62	14.47	14.47	14.33	14.58	14.62	14.38	14.51	14.58	14.30	14.11	14.47	14.38	14.38	14.24	14.30	14.30	14.15	14.28	
50	14.53	14.53	14.80	15.01	14.58	14.47	14.71	14.71	14.82	14.30	14.54	14.56	14.32	14.10	14.22	14.47	14.38	14.24	14.34	14.15	14.15	14.15	
75	14.74	15.02	14.87	15.02	14.54	14.84	14.87	14.51	14.93	14.54	14.64	14.39	14.40	14.11	14.22	14.37	14.37	14.26	14.34	14.15	14.15	14.15	
100	90M	14.74	14.78	14.78	14.85	14.40	14.79	14.84	14.88	14.56	14.53	14.35	14.37	14.15	14.26	14.31	14.31	14.26	14.24	14.15	14.15	14.10	
150																							
200																							
250																							
300																							
0m	33.54	33.48	33.48	33.44	33.34	33.44	33.27	33.34	33.46	33.43	33.45	33.45	33.60	33.69	33.58	33.56	33.61	33.75	33.81	33.89	33.63	33.63	
10																							
20																							
30																							
50																							
75																							
100																							
150																							
200																							
300																							
P.L.採取																							
船名	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	MRT	

富山湾観測結果

時期 1994年1月4日, 5日, 6日

22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
37-19	37-19	37-24.5	37-31.5	37-38	37-07	37-12.5	37-18	37-24	37-31	37-37.5	37-43	37-49.5	37-55.5	37-61.5	37-67.5	37-73.5	37-79.5	37-85.5	37-91.5	37-97.5	37-103.5	37-109.5
137-28	137-23	137-30	137-31	137-32	137-33	137-34	137-35.9	137-36	137-37.5	137-38	137-40.5	137-41.5	137-43	137-44	137-45.5	137-47	137-48.5	137-50.5	137-52.5	137-54	137-55.5	137-57
1/5	1/5	1/4	1/4	1/4	1/6	1/6	1/5	1/5	1/5	1/4	1/6	1/6	1/6	1/5	1/5	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/4	1/5
17-15	18-06	14-50	19:45	07:20	08:10	18:45	19:35	19:35	20:20	22:20	05:55	05:05	04:20	21:05	02:30	03:15	02:45	01:40	00:40	20:40	21:25	22:50
17-25	18:15	14:10	15:00	20:00	07:35	08:50	18:55	19:45	20:25	22:35	06:05	05:15	04:30	21:20	22:15	03:25	02:45	01:50	00:55	20:55	21:40	23:05
	368	158						300														
0	D	C	BC	R	Q	Q	D	C	C	Q	R	Q	D	D	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
10	8	7	2	2	3	3	7	6	6	3	18	10	10	8	9	10	10	16	10	10	9	8
St. Ch	A-St	Et-St			SS						NS	SW	SW	SE	ESE	SW	SW	ESE	SE	W	W	ESE
NE	E	W	W	W	SSW	SW	E	E	SE	W	NSW	SW	SW	SE	SE	SW	SW	ESE	SE	W	W	ESE
5	7	3	3	6	11	12	10	7	6	20	15	12	12	7	7	10	5	7	8	5	6	8
2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1021.3	1021.7	1014.7	1014.5	1015.1	1026.8	1017.5	1021.6	1021.0	1021.9	1014.7	1017.8	1017.3	1027.4	1021.8	1021.5	1018.1	1019.0	1019.0	1019.0	1014.7	1014.6	1020.7
4.5	4.6	5.8	6.8	6.2	6.8	8.2	4.2	4.6	5.0	6.8	6.3	6.8	8.8	4.6	5.2	5.6	5.7	5.8	5.4	5.1	6.2	5.0
13.8	13.8	14.3	13.7	13.7	14.0	13.8	13.8	13.8	14.0	13.8	13.8	13.8	13.7	13.8	13.9	13.7	14.0	13.7	13.7	13.9	14.0	13.8
14.08	14.27	14.30	13.74	14.03	14.22	14.07	14.15	14.21	14.22	13.98	14.05	14.15	14.08	13.99	14.10	13.98	14.19	14.05	14.03	14.10	14.15	13.97
14.08	14.26	14.30	13.74	14.03	14.24	14.07	14.15	14.21	14.22	13.98	14.07	14.10	14.08	13.98	14.10	13.95	14.16	14.03	14.07	14.07	14.21	13.97
14.07	14.26	14.29	13.91	14.03	14.26	14.07	14.15	14.21	14.22	13.98	14.07	14.15	14.07	13.98	14.11	13.95	14.16	14.00	14.03	13.91	14.10	13.95
14.07	14.30	14.27	14.05	14.03	14.19	14.07	14.15	14.21	14.22	14.07	14.07	14.15	14.11	14.07	14.11	13.94	14.18	14.00	14.03	13.91	14.10	13.95
14.08	14.38	14.27	14.15	13.98	14.15	14.07	14.15	14.21	14.25	13.87	14.07	14.15	14.15	14.03	14.15	13.94	14.15	14.05	13.91	13.83	13.83	13.91
14.10	14.32	14.35	14.10	13.91	14.10	14.15	14.19	14.22	14.15	13.87	14.10	14.15	14.19	13.98	14.03	13.84	14.22	14.07	13.91	13.83	13.83	13.93
14.41	14.22	14.35	13.10	9.68	14.07	14.22	14.40	13.94	11.65	12.80	14.23	14.24	14.15	13.43	13.57	13.27	14.07	14.08	14.07	10.78	10.26	10.87
7.52	7.02	1638	8.12	5.77	7.53	6.49	6.89	5.90	6.73	7.12	6.69	5.64	7.16	6.85	5.85	4.26	5.32	8.48	6.07	6.65	5.23	4.50
1.71	2.54	2.18	2.88	1.88	1.71	1.77	29282.03	2.54	2.54	1.82	1.61	1.50	1.64	1.48	1.86	1.54	2.30	2.30	1.54	2.76	1.95	1.54
33.68	33.65	33.69	33.77	33.60	33.69	33.65	33.66	33.66	33.63	33.68	33.69	33.71	33.71	33.61	33.78	33.72	33.72	33.72	33.84	33.72	33.62	33.76

内浦海域観測結果表 (1月中旬)

94年
水温

1月18日、20日

S t	0m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m	透明度	水深	天候	雲量	雲形	風向	風速	波高	うちり	風圧	気温
1	12.9			13.09	13.10	13.10	13.10	13.04	12.78						18	87	0	10	NS	W	4.8	2	3	1022.5	3.9
2																									
3	12.6	12.79	12.77	12.72	12.72	12.71									16	40	0	9	ST	WSW	3.3	1	1	1022.4	5.0
4	12.7	12.91	12.92	12.93	12.93	12.93	12.93								16	74	0	6	ST	W	6.4	1	2	1022.5	4.4
5	12.7	12.98	12.98	12.99	12.99	13.00	13.01	13.05							15	98	0	9	NS	WSW	6.4	2	3	1022.9	4.0
6	12.9	12.96	12.98	12.97	12.99	12.98	13.01	13.03							15	111	0	10	NS	WSW	9.4	2	3	1023.4	4.6
7	12.6	12.78	12.78	12.84	12.99	12.94									15	40	S	10	NS	WNW	6.0	1	1	1022.2	3.5
8	12.9	13.19	13.19	13.15	13.05	13.05	13.02	13.06							17	100	0	9	NS	SW	7.9	2	2	1024.3	2.5
9	12.9	13.08	13.07	13.09	13.09	13.07	13.00	13.09	12.92						13	118	0	9	NS	SW	9.6	2	2	1023.9	3.5
10	12.9			13.04	13.04	12.97	12.90	12.89	12.99	12.60	11.92	10.36			18		0	10	NS	WSW	6.5	2	3	1023.6	3.5
11	13.2	13.55	13.56	13.57	13.59	13.59	13.75								15		0	10	-	NNE	9.3	3	1	1019.0	3.7
12	12.9	13.17	13.17	13.19	13.18	13.25	13.24	13.24	13.04						19	118	0	9	NS	W	5.4	1	1	1021.8	4.4
13	13.1	13.30	13.30	13.30	13.30	13.30	13.34	13.12	11.93	10.59	7.79				20		0	9	NS	WNW	4.6	1	2	1022.0	4.4
14	12.8	13.22	13.21	13.25	13.25	13.25	13.26	13.23	13.20	11.88	10.02	9.01			16		S	10	NS	W	6.8	2	2	1025.0	1.9
15	13.4	13.71	13.70	13.72	13.71	13.77	13.90								15		0	10	-	NNE	10.1	3	2	1019.8	4.5
16	13.2	13.55	13.55	13.56	13.57	13.57	13.59	13.65	13.47						15		0	10	-	NNE	9.3	3	2	1018.8	4.4
17	13.2	13.40	13.40	13.40	13.40	13.41	13.42	13.42	13.41	13.43	12.59	7.15			18		R	-	-	NNE	5.2	3	2	1022.0	5.0
18	12.7	13.22	13.20	13.22	13.22	13.22	13.20	13.17	13.14	13.12	11.41	7.82			19		0	9	ST	SW	5.4	1	2	1024.9	2.4
19	12.9	13.25	13.26	13.28	13.19	13.17	13.11	13.10	13.09	13.14	11.97	7.42	3.40	1.93	20		0	9	ST	SW	5.2	2	2	1024.7	2.9
20	13.1	13.48	13.47	13.48	13.49	13.50	13.52								14		0	-	-	NNE	8.7	3	1	1019.0	4.9
21	13.0	13.50	13.50	13.49	13.50	13.51	13.55	13.57	13.53	13.12	7.79				17		R	-	-	NNE	11.7	2	3	1018.0	5.1
22	13.2	13.39	13.39	13.39	13.40	13.40	13.42	13.42	13.43	13.44	12.94	6.10			17		R	-	-	NNE	5.5	3	2	1022.0	4.8
23	13.1	13.44	13.44	13.44	13.50	13.50	13.49	13.52							16		R	-	-	NNE	9.8	3	2	1019.0	5.5
24	13.1	13.45	13.45	13.48	13.46	13.47	13.49	13.50	13.50	13.49	13.25	7.42			15		R	-	-	NNE	9.8	3	3	1019.0	5.4
25	13.2	13.47	13.46	13.46	13.49	13.48	13.49	13.50	13.52	13.50	13.00	8.83			19		R	-	-	NNE	6.5	3	1	1021.5	5.5
26	13.1	13.31	13.32	13.34	13.62	13.68	13.51	13.47	13.49	13.70	13.60				13		0	10	-	NNE	8.1	3	2	1020.3	6.1
27	13.3	13.56	13.55	13.56	13.57	13.62	13.51	13.47	13.45	13.54	13.39	8.04			16		0	10	-	NNE	8.4	3	2	1020.5	6.3
28	13.4	13.72	13.72	13.74	13.73	13.90	13.72	13.83	14.62	13.78	11.62	5.80	3.20	2.00	16		0	10	-	NE	6.8	3	1	1020.8	5.9
29																									
30																									
31																									
最高	12.4	13.72	13.72	13.74	13.73	13.90	13.90	13.82	14.62	13.79	13.60	8.04	3.40	2.00	20.0										
最低	12.6	12.78	12.77	12.72	12.72	12.71	12.98	12.78	12.60	11.88	10.02	5.90	3.20	1.93	13.0										
平均	13.0	13.29	13.29	13.28	13.29	13.30	13.33	13.30	13.35	13.11	12.14	7.28	3.30	1.96	16.6										
0m	3m	5m	10m	20m																					
A	12.4	12.39	12.39	12.40	12.57										13	25	0	10	NS	WNW	4.4	1	1	1022.5	4.5
B	12.2	12.43	12.49	12.63	12.69										12	22	0	10	NS	WNW	3.7	1	1	1022.4	3.7

塩分

S t	0m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m
1	33.78			33.74	33.74	33.74	33.73	33.77						
2														
3	33.69	33.86	33.86	33.94	33.65	33.65								
4	33.75	33.72	33.72	33.72	33.72	33.72	33.72							
5	33.75	33.72	33.72	33.72	33.72	33.72	33.72	33.75	33.81					
6	33.73	33.74	33.74	33.74	33.75	33.76	33.77	33.82						
7	33.65	33.63	33.63	33.65	33.72	33.72								
8	33.71	33.69	33.69	33.70	33.71	33.72	33.73	33.76						
9	33.75	33.73	33.73	33.73	33.73	33.73	33.73	33.79	34.97					
10	33.74			33.72	33.72	33.74	33.76	33.79	33.79	34.64	34.19	34.13		
11	33.68	33.82	33.82	33.82	33.82	33.83	33.73							
12	33.66	33.63	33.63	33.63	33.65	33.68	33.69	33.69	33.89					
13	33.72	33.69	33.69	33.69	33.68	33.69	33.75	33.82	34.14	34.20	34.15			
14	33.71	33.69	33.69	33.70	33.70	33.70	33.73	33.73	34.15	34.16	34.13			
15	33.69	33.65	33.64	33.65	33.64	33.67	33.72							
16	33.71	33.87	33.87	33.87	33.87	33.87	33.89	33.72	33.77					
17	33.74	33.69	33.69	33.69	33.69	33.69	33.70	33.70	33.71	33.73	34.19	34.19		
18	33.72	33.70	33.70	33.70	33.70	33.70	33.72	33.72	33.91	34.19	34.20			
19	33.70	33.87	33.87	33.87	33.88	33.89	33.72	33.73	33.74	33.94	34.13	34.19	34.08	34.06
20	33.69	33.64	33.64	33.63	33.64	33.65	33.67							
21	33.68	33.69	33.69	33.69	33.68	33.69	33.68	33.71	33.73	33.95	34.05	34.19		
22	33.72	33.69	33.69	33.69	33.69	33.69	33.70	33.71	33.72	33.75	34.06	34.15		
23	33.63	33.61	33.61	33.61	33.65	33.66	33.69	33.73						
24	33.71	33.70	33.70	33.70	33.70	33.70	33.70	33.71	33.72	33.74	34.01	34.19		
25	33.71	33.89	33.89	33.89	33.69	33.69	33.68	33.76	33.71	33.72	34.30	34.17		
26	33.50	33.49	33.49	33.50	33.64	33.65	33.67	33.69	33.71	33.98	34.03			
27	33.63	33.60	33.60	33.60	33.60	33.66	33.68	33.71	33.71	33.81	34.03	34.21		
28	33.69	33.66	33.66	33.67	33.66	33.68	33.66	33.70	34.02	34.19	34.20	34.15	34.09	34.07
29														
30														
31														
最高	33.78	33.74	33.74	33.74	33.75	33.79	33.82	34.04	34.19	34.30	34.21	34.09	34.07	
最低	33.50	33.49	33.49	33.50	33.60	33.63	33.66	33.69	33.71	33.72	34.01	34.13	34.08	34.06
平均	33.69	33.67	33.67	33.67	33.68	33.69	33.71	33.73	33.81	33.81	34.13	34.17	34.09	34.06
0m	3m	5m	10m	20m										
A	33.56	33.53	33.53	33.54	33.58									
B	33.50	33.52	33.54	33.59	33.67									

富山湾観測結果

観測機関名 石川県水産試験場
白山丸 189.52トﾝ 1300ps

時期 1994年1月31日、2月1日

観測	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
地点	37-15	37-10	37-05	37-00	36-55	36-55	37-00	37-05	37-10	37-15	36-53.5	36-58.5	37-03.5	37-08.5	37-13.5	37-18	37-23.5	37-28.5	37-33	37-03	37-08	
東経	137-03	137-08	137-07	137-06.5	137-05.5	137-12	137-12.5	137-13.5	137-14.5	137-15	137-18	137-13	137-18.5	137-20.5	137-21.5	137-22.0	137-23.5	137-25.0	137-26	137-26	137-27	
観測	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	
日時	20:50	20:29	19:40	18:09	18:15	17:35	15:30	14:50	12:45	10:30	16:55	16:15	14:10	13:25	10:55	11:15	13:15	14:02	17:50	08:55	09:35	
終了時刻	20:55	20:25	19:45	18:19	18:39	17:45	15:40	15:00	13:00	10:35	17:55	16:25	14:20	13:49	11:10	11:25	13:20	14:13	17:55	09:10	09:45	
水深	89	102	110	319													89	290	57		17	
透明度																						
水温																						
天候																						
雲量																						
雲形																						
風向																						
風速																						
波高																						
ウネリ																						
風圧	1009.4	1009.2	1009.2	1008.8	1008.1	1007.6	1006.8	1006.4	1006.1	1005.3	1006.5	1006.6	1006.4	1007.2	1011.0	1020.2	1028.5	1027.9	1026.3	1013.3	1012.8	
気温	5.1	5.7	5.7	5.5	6.5	6.3	6.7	6.2	6.8	2.1	5.8	6.2	6.4	5.8	7.0	9.0	4.9	4.9	3.8	7.4	7.3	
0m	11.9	11.7	11.8	11.8	11.8	12.1	12.0	11.8	12.0	12.1	12.0	12.0	12.0	12.2	12.1	12.0	12.1	12.0	12.1	12.0	12.1	
10	12.13	11.84	12.15	12.11	12.18	12.23	12.15	12.06	12.27	12.34	12.27	12.15	12.16	12.23	12.27	12.15	12.27	12.23	12.23	12.18	12.23	
20	12.27	11.88	12.15	12.13	12.35	12.54	12.15	12.23	12.27	12.27	12.31	12.23	12.23	12.31	12.31	12.15	12.23	12.27	12.27	12.18	12.23	
30	12.27	12.12	12.15	12.15	12.23	12.63	12.15	12.23	12.32	12.16	12.23	12.27	12.23	12.31	12.23	12.13	12.18	12.27	12.27	12.13	12.23	
50	12.30	12.32	12.47	12.18	12.31	12.48	12.16	12.31	12.31	12.23	12.27	12.34	12.23	12.31	12.23	12.15	12.18	12.27	12.43	12.21	12.30	
75	12.34	12.53	12.61	12.46	12.47	12.75	12.46	12.34	12.31	12.47	12.31	12.66	12.23	12.31	12.23	12.59	11.98	12.46	12.46	12.48	12.58	
100	12.02	12.31	12.55	12.39	12.31	12.43	12.23	12.46	12.61	12.32	12.55	12.53	12.46	12.38	12.11	12.43	11.98	11.91				
150	101812.31	108M12.31	108M12.31	109.98	10.47	9.44	9.88	11.10	11.13	10.74	10.15	11.18	11.82	11.81	11.19	16.00		9.31				
200				5.49	5.41	5.96	5.08	6.21	8.40	5.73	5.53	5.65	6.32	8.36	8.83	7.20		5.89				
300				1.86	1.71	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77	1.82	1.71	2.39	1.93	1.86	2.58	3.67	2.63				
0m	33.53	33.48	33.57	33.82	33.31	33.52	33.63	33.54	33.53	33.74	33.54	33.53	33.65	33.69	33.71	33.74	33.76	33.80	33.78	33.75	33.70	
10																						
20																						
30																						
50																						
75																						
100																						
150																						
200																						
300																						
観測名	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	MBT	

富山灣觀測結果

22	23	24	25	26	27	28	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
37-13	37-18	37-24.5	37-31.5	37-38	37-45	37-51.5	37-58	37-65	37-71.5	37-78	37-84.5	37-91	37-97.5	38-04	38-10.5	38-17	38-23.5	38-30	38-36.5	38-43	38-49.5	38-56	39-02.5
137-28	137-28	137-30	137-31	137-32	137-33	137-34	137-35.5	137-36	137-36	137-37.5	137-38	137-40.5	137-41.5	137-43	137-44	137-45.5	137-50.5	137-51.5	137-52.5	137-54	137-55.5	137-57	137-58.5
2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/6	2/6	2/7	2/6	2/6	2/6	2/6	2/6	2/6
10-15	01-25	02-10	02-55	18-20	08-10	07-25	06-35	05-45	04-50	03-50	03-50	03-05	01-00	00-20	22-40	20-50	01-55	23-20	22-30	20-00	19-15	19-55	20-35
10-25	01-40	02-10	03-05	18-35	08-20	07-40	06-50	05-04	04-05	03-05	04-05	03-15	01-15	00-30	22-55	21-00	02-05	23-35	22-45	20-15	19-30	20-05	20-50
17					17	16																	
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MB	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
MSY	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1012.8	1029.7	1019.8	1018.7	1026.2	1014.7	1015	1015.1	1016	1016	1018.7	1017.8	1010.8	1011.9	1011.1	1013.9	1014.5	1011.7	1012.7	1013.2	1014.9	1025.6	1025.5	1025.1
12.1	12.1	11.8	11.9	12.9	12.0	12.0	12.0	11.9	8.5	8.3	8.2	11.8	11.8	11.7	11.6	11.5	11.8	11.5	11.2	11.1	12.0	12.0	12.0
12.31	12.35	12.15	12.23	12.15	12.15	12.11	12.15	12.15	11.86	11.84	11.82	11.87	11.84	11.82	11.87	11.54	11.91	11.59	11.35	11.18	12.15	12.27	12.23
12.31	12.38	12.15	12.23	12.15	12.15	12.13	12.15	12.15	12.00	12.15	12.15	11.87	11.84	11.82	11.87	11.59	11.78	11.59	11.44	11.18	12.15	12.27	12.23
12.31	12.38	12.15	12.23	12.15	12.15	12.13	12.15	12.15	12.02	12.18	12.18	11.70	11.84	11.82	11.85	11.59	11.70	11.53	11.44	11.35	12.15	12.27	12.23
12.31	12.15	12.15	12.23	12.13	12.15	12.13	12.19	12.15	12.06	12.23	12.23	11.73	11.82	11.76	11.38	11.76	11.87	11.66	11.47	11.65	12.15	12.27	12.23
12.46	12.47	12.15	12.23	12.15	12.38	12.15	12.46	12.15	12.15	12.15	12.27	11.79	11.74	11.57	11.35	11.70	11.82	11.67	11.49	11.38	12.18	12.27	12.15
11.48	11.67	10.78	8.15	11.95	11.38	11.59	10.12	10.48	10.74	11.87	11.81	11.74	11.35	11.43	10.46	11.37	11.42	10.67	9.91	9.95	12.43	12.32	12.38
8.87	7.04	10.15	5.41	7.68	7.91	7.58	7.07	6.57	6.80	9.46	7.63	7.35	6.81	6.41	6.76	7.53	6.72	5.53	8.83	10.25	9.56	10.87	
2.07	1.37																						
33.74	33.78	33.74	33.81	33.81	33.73	33.74	33.73	33.78	33.76	33.86	33.72	33.73	33.73	33.76	33.88	33.85	33.70	33.83	33.81	33.59	33.84	33.84	33.84

内浦海域観測結果表（3月中旬）

94年

3月9日, 15日

水温

St	深度														透明度	水深	天候	風況	雲形	風向	風速	波高	うねり	気圧	気温
	0m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m											
1	9.6	9.79	9.79	9.84	9.87	9.88	9.84	9.83							14	F	10	NS	NNE	5.0	1	2	1027.5	2.4	
2	9.7	9.86	9.86	9.84	9.83	9.83	9.83	9.87	9.84						17	CS	10	NS	NNW	3.4	2	2	1027.5	2.1	
3	9.6	9.58	9.66	9.69	9.91	9.94									10	36	C	9	NS,CI	NE	6.1	1	0	1027.2	4.4
4	9.7	9.65	9.65	9.64	9.62	9.64	9.76								11	75	C	9	NS-CU	NNE	5.8	1	1	1027.3	3.3
5	9.9	10.05	10.05	10.04	10.02	10.16	10.08	9.87							15	100	C	10	NS	NNE	3.7	1	1	1027.7	2.7
6	9.9	9.95	9.95	9.94	9.85	9.72	9.90	9.90							15	93	C	9	NS-AS	WSW	6.0	1	1	1027.7	5.7
7	9.8	10.00	10.00	9.98	9.95	10.05									12	42	C	10	NS	NE	5.5	2	1	1027.5	3.6
8	10.0	10.11	10.10	10.07	10.07	10.11	9.86	9.95							17		C	7	CU-AS	SW	6.0	1	1	1028.0	5.1
9	10.2	10.08	10.08	10.06	10.04	10.04	9.82	9.85	9.93						16		C	9	CU-AS	WSW	6.0	1	1	1028.0	5.8
10	9.8	9.76	9.76	9.74	9.74	9.75	9.78	9.82	9.91	9.92	9.84				13		C	10	CU-SC	WSW	5.3	2	1	1027.8	5.4
11	10.4	10.35	10.35	10.35	10.32	10.27	10.17										C	10		NE	5.7	2	1	1029.0	8.3
12	9.7	9.82	9.81	9.78	10.14	9.79	9.83	9.70	8.56						9	112	C	9	NS,CS	NNE	5.4	2	1	1028.0	4.2
13	10.0	10.16	10.16	10.16	10.58	10.18	10.17	10.10	9.94	9.66	9.22	6.31			13	373	C	10	NS	N	8.5	3	1	1028.0	3.9
14	10.2	10.17	10.17	10.16	10.15	10.17	10.38	10.13	9.94	9.71	9.41	6.24			13		C	7	CU-AS	SW	5.6	1	1	1028.0	5.5
15	10.2	10.27	10.29	10.27	10.33	10.33	10.43										C	10		ENE	6.4	2	1	1029.2	8.7
16	10.3	10.37	10.37	10.37	10.44	10.31	10.34	10.14	8.90								C	10		NE	6.0	2	1	1028.0	8.7
17	10.4	10.41	10.41	10.41	10.41	10.42	10.40	10.64	8.96	8.67	7.03	4.82					C	10		NNW	5.0	2	1	1027.0	9.7
18	9.7	9.91	9.91	9.88	9.90	9.90	10.10	10.08	8.93	8.36	8.78	5.87			15	300	C	9	NS,CU-AS	SW	5.0	2	1	1028.0	4.6
19	9.8	9.84	9.93	9.95	10.25	10.22	10.58	10.42	10.09	9.83	9.23	5.87	2.78	1.72	10		C	9	NS,CU-AS	SW	6.8	2	1	1028.0	4.6
20	10.2	10.27	10.27	10.28	10.28	10.34	10.38										C	10		ENE	4.3	2	1	1026.5	8.6
21	10.3	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.34	10.21	10.06	9.21	8.82	4.86					C	10		ENE	6.0	2	1	1028.0	8.8
22	10.5	10.46	10.45	10.45	10.45	10.45	10.39	10.38	10.07	9.29	7.42	3.56					C	10		N	4.2	2	1	1022.0	9.7
23	9.9	9.87	9.86	9.97	10.19	10.19	10.33	10.18									C	10		ENE	5.0	2	1	1029.8	8.8
24	10.3	10.39	10.39	10.39	10.39	10.35	10.36	10.34	9.95	9.77	8.23	4.68					C	10		ENE	5.6	2	1	1021.0	8.7
25	10.4	10.40	10.40	10.39	10.40	10.40	10.59	10.10	9.98	9.89	8.19	3.70					C	10		NNE	4.5	2	1	1019.8	9.8
26	10.4	10.32	10.32	10.33	10.99	10.46	10.38	9.99	9.76	9.43	7.10						C	10		ENE	4.1	2	1	1021.3	8.6
27	10.4	10.48	10.48	10.49	10.56	10.74	10.51	10.00	9.66	9.44	8.85	4.69					C	10		ENE	4.5	2	1	1021.0	8.7
28	10.3	10.31	10.30	10.31	10.35	10.45	10.40	10.95	8.95	9.34	8.73	4.03	2.24	1.24			C	10		NNE	9.8	2	1	1022.0	9.8
29	10.0	10.83	10.83	10.63	10.86	10.80	10.50	10.19	9.93	8.24	6.60						C	10		NE	9.7	2	1	1021.5	8.8
30	10.4	10.41	10.42	10.55	10.85	10.87	10.49	10.91	8.85	8.38	8.76	4.38					C	10		NE	4.8	2	1	1021.5	9.2
31	10.3	10.24	10.24	10.28	10.57	10.20	10.27	10.42	10.08	9.41	7.58	4.18					C	10		NNE	5.0	2	1	1021.0	9.4
最高	10.6	10.63	10.63	10.63	10.86	10.87	10.59	10.84	10.09	8.92	9.84	8.31	2.78	1.72	17										
最低	9.6	9.59	9.85	9.64	9.82	9.64	9.76	9.70	9.56	8.24	6.60	3.56	2.24	1.24	9										
平均	10.1	10.14	10.14	10.15	10.23	10.21	10.21	10.09	9.91	9.40	8.35	4.85	2.51	1.48	13										
A	9.6	9.70	9.69	9.81	9.88										8	22	C	9	NS,CI	NNW	5.0	1	0	1027.8	4.2
B	9.3	9.41	9.43	9.49	9.92										8	26	H	10	NS,CI	NNE	5.5	1	0	1027.5	3.5

塩分

St	深度													
	0m	3m	5m	10m	20m	30m	50m	75m	100m	125m	150m	200m	250m	300m
1	34.03	34.04	34.04	34.07	34.08	34.10	34.10	34.10						
2	34.09	34.06	34.08	34.09	34.06	34.09	34.09	34.10	34.10					
3	33.84	33.84	33.82	33.99	34.04	34.05								
4	33.95	33.95	33.95	33.97	33.97	34.01								
5	33.88	33.88	33.88	33.89	33.89	34.02	34.08	34.05						
6	33.97	33.97	33.87	33.97	33.99	34.00	34.07	34.10						
7	33.87	33.88	33.88	33.88	33.98	34.09								
8	33.87	33.87	33.87	33.87	33.87	33.89	34.02	34.07						
9	33.88	33.87	33.87	33.87	33.87	33.88	33.98	34.04	34.07					
10	33.98	33.98	33.98	33.98	33.98	33.98	34.00	34.03	34.07	34.08	34.08			
11	33.80	33.77	33.77	33.78	33.81	33.83	33.89							
12	33.79	33.78	33.78	33.81	33.98	33.97	34.03	34.05	34.07					
13	33.84	33.83	33.83	33.83	33.95	33.92	34.00	34.06	34.09	34.08	34.09	34.14		
14	33.82	33.81	33.81	33.81	33.82	33.82	34.03	34.05	34.07	34.08	34.08	34.14		
15	33.75	33.72	33.72	33.73	33.85	33.85	33.93							
16	33.81	33.79	33.79	33.80	33.84	33.85	33.86	34.04	34.07					
17	33.82	33.80	33.80	33.80	33.81	33.81	33.85	33.99	34.03	34.10	34.14	34.10		
18	33.82	33.82	33.82	33.81	33.81	33.81	33.88	33.98	34.03	34.08	34.10	34.13		
19	33.69	33.68	33.96	33.67	33.82	33.83	33.95	34.02	34.07	34.09	34.10	34.14	34.08	34.06
20	33.83	33.82	33.82	33.82	33.82	33.85	33.89							
21	33.84	33.81	33.81	33.81	33.81	33.81	33.87	33.98	34.05	34.08	34.10	34.09		
22	33.83	33.81	33.81	33.81	33.82	33.82	33.84	34.00	34.05	34.09	34.16	34.09		
23	33.69	33.84	33.84	33.69	33.76	33.78	33.89	34.04						
24	33.84	33.82	33.82	33.81	33.82	33.84	33.86	34.04	34.09	34.08	34.13	34.09		
25	33.84	33.82	33.82	33.82	33.82	33.85	33.85	34.03	34.07	34.08	34.14	34.10		
26	33.80	33.78	33.79	33.79	33.82	33.86	33.99	34.07	34.09	34.10	34.13			
27	33.78	33.76	33.78	33.76	33.85	33.92	34.01	34.08	34.10	34.10	34.11	34.11		
28	33.80	33.79	33.78	33.79	33.81	33.85	33.84	34.06	34.07	34.09	34.11	34.10	34.07	34.06
29	33.73	33.71	33.71	33.72	33.82	34.00	34.02	34.06	34.09	34.12	34.12			
30	33.69	33.66	33.67	33.71	33.92	33.87	34.04	34.08	34.09	34.10	34.13	34.11		
31	33.51	33.49	33.49	33.57	33.82	33.84	33.84	34.04	34.10	34.14	34.15	34.10		
最高	34.09	34.09	34.08	34.09	34.09	34.10	34.10	34.10	34.10	34.14	34.16	34.14	34.08	34.06
最低	33.51	33.49	33.49	33.57	33.76	33.78	33.84	33.99	34.03	34.08	34.08	34.09	34.07	34.06
平均	33.83	33.81	33.82	33.83	33.88	33.91	33.96	34.05	34.07	34.09	34.12	34.11	34.08	34.06
A	33.74	33.81	33.84	33.97	34.02									
B	33.75	33.77	33.78	33.87	34.00									

平成 5 年 度
石川県内水面水産試験場事業報告書

目 次

I 石川県内水面水産試験場の概要	1
II 増殖事業に関する事業	
1. 種苗生産事業	3
2. 種苗の生産及び配付状況	6
(1) 生産及び飼育管理内容	6
(2) 種苗の配付状況	7
III 試験・研究	
1. アユ種苗放流効果調査	9
2. アユ天然資源調査	15
3. 大卵型カジカ種苗生産試験	17
(1) カジカの産卵生態について (続報)	17
(2) 種苗の量産化	20
4. 小卵型カジカ種苗生産試験	22
(1) 親魚養成飼料試験	22
(2) 養成親魚からの採卵について	24
(3) 仔魚の飼育について	28
(4) 給餌回数別飼育試験	30
(5) 照度飼育試験	33
5. カジカ稚魚及びミジンコの成分分析について	35
6. サクラマス増殖試験	37
7. 湖沼河川資源有効利用調査	38
8. イワナ種苗生産試験	43
9. イワナ発眼卵放流試験	46
10. サクラマス全雌 3 倍体作出試験	48
11. 異質 3 倍体作出試験	50

12. マロン予備飼育試験	51
13. コレゴヌス (Coregonus peled) 予備飼育試験	52
14. 内水面養殖業における魚病発生及び被害状況	54
15. 平成5年度養魚指導状況について	57
 IV 観測資料	
1. 石川県内水面水産試験場水温表	59
 V 美川分場	
1. サケ親魚の回帰資源調査	61
(1) 手取川水系の親魚回帰調査	61
(2) 沿岸域の親魚回帰調査	77
2. 健苗育成生残率向上調査 (放流適期調査)	83
3. 日本海回帰率向上対策調査	86
4. 採卵と孵化育成放流	88
5. 水温表 (美川分場・手取川・熊田川・美川沿岸) 及び水質測定表 (手取川・熊田川)	95

I 石川県内水面水産試験場の概要

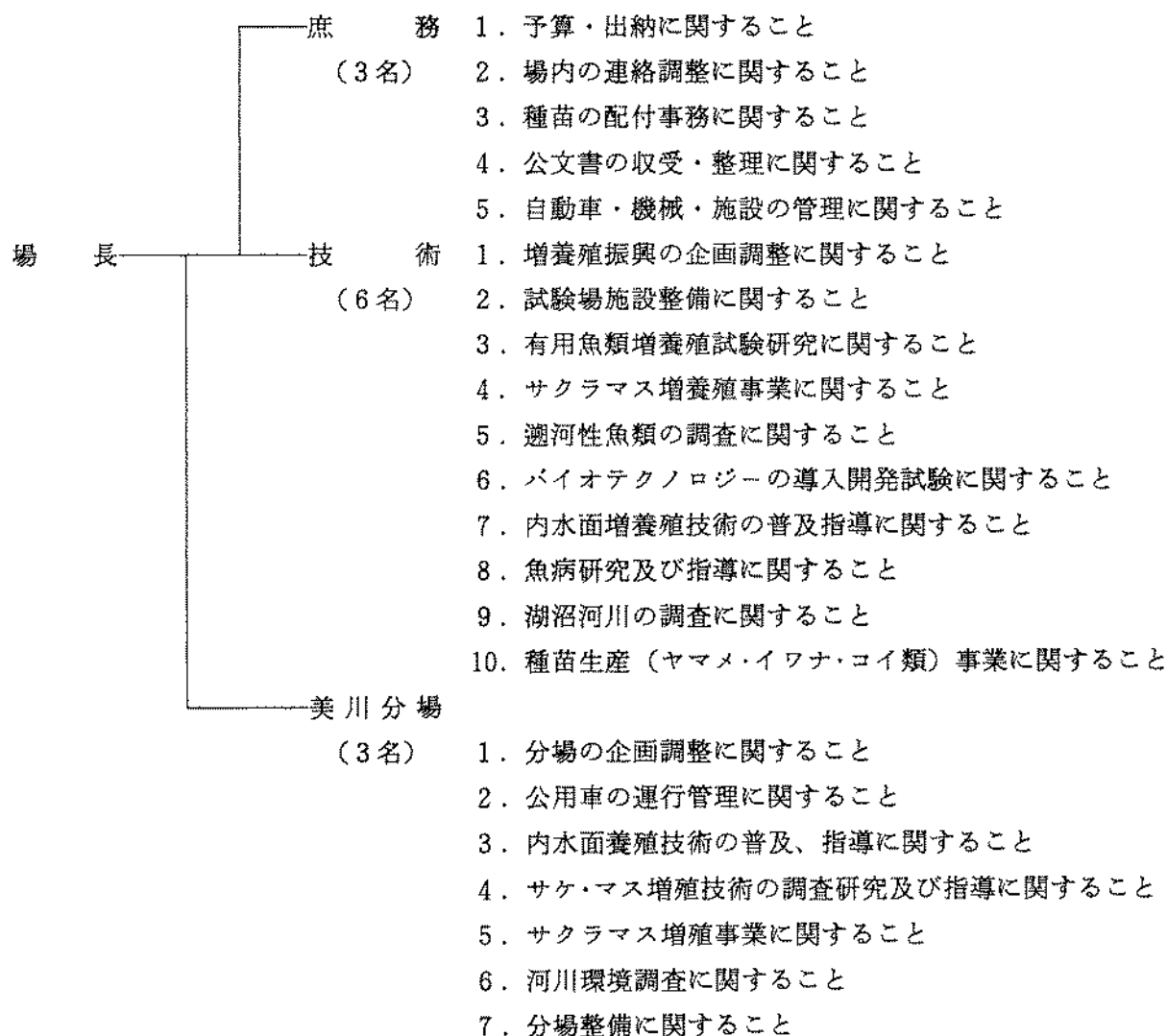
1. 石川県内水面水産試験場の概要

(平成5年4月1日現在)

1. 沿革
 昭和47年10月 石川県内水面水産試験場、江沼郡山中町に開設
 昭和53年12月 同試験場の美川分場、石川郡美川町に設置

2. 所在地
 本 場
 〒922-01 石川県江沼郡山中町荒谷町口100
 電 話 (07617) 8-3312
 F A X (07617) 8-5756
 美川分場
 〒929-02 石川県石川郡美川町字湊町チ188-4
 電 話 (0762) 78-5888
 F A X (0762) 78-4301

3. 組織、人員、業務内容



4. 職員氏名

所属課(科)	職名	氏名	主なる担当者
本場	場長	伊藤勝昭	場の総括
	企画管理 専門員	津田修	出納・会計・庶務事務の総括、予算経理決算
	主事	小谷口貴代美	給与・旅費事務、物品の管理受け払い
	"	綿谷佐代子	事務補助及び庁務
	増殖研究 専門員	横西哲	技術業務（調査）の総括、分場との連絡調整
	"	高門光太郎	技術業務（種苗生産）の総括、場施設整備 増養殖振興の企画調整
	技師	五十嵐誠一	有用魚類増養殖試験研究、遡河性魚類調査 サクラマス増殖事業
	"	増田泰隆	バイオテクノロジーの導入開発試験 内水面増養殖技術の普及指導、魚病研究 湖沼河川調査
"	板屋圭作	種苗生産	
"	井尻康次	"	
美川分場	分場長	桶田浩司	分場の総括、内水面養殖技師の普及指導
	増殖研究 専門員	魚住昭文	サケ・マス増殖技師の調査研究及び指導 日本海サケ・マス調査、分場施設整備
	技師	北川裕康	サケ資源調査、サクラマス増殖事業

Ⅱ 増殖事業に関する事業

1. 種 苗 生 産 事 業

井尻康次

I 冷水性魚類（ヤマメ・イワナ）

1. 目 的

県下河川における冷水性魚類資源の維持培養と養殖用種苗の確保を図るため、種苗生産を実施し、県下河川に放流するとともに養殖業者に種苗供給を行い内水面漁業を振興する。

回採卵した。採卵に使用した親魚（雌）は368尾で125,986粒を採卵した。雌1尾あたりの採卵数は341粒（各回平均330～350粒）で1粒あたりの卵重量は113.5mgであった。雌の平均体重は175.9gで最大が285.7g最小が103.4gであった。平均尾叉長は23.4cmで最大が27.2cm最小が19.8cmであった。発眼率は92.7%、孵化率は99.7%であった。

2. 結 果

(1) ヤマメ

本年は10月15日から11月2日までの間に4

表-1 ヤマメ採卵孵化状況

項目 \ 採卵回数	1	2	3	4	計
採卵年月日	93.10.15	93.10.22	93.10.26	93.11.2	4回
親魚数♀(尾)	114	131	87	36	368
採卵重量(g)	4,870	5,360	3,160	1,270	14,660
1粒平均卵重量(mg)	121.9	119.2	110.0	103.1	113.5
卵径(mm)	5.8	5.8	5.8	5.7	5.8
A採卵数(粒)	39,950	44,960	28,720	12,350	125,980
1尾平均採卵数(粒)	350	343	330	343	341
B発眼卵数(粒)	34,930	40,810	27,370	12,040	115,150
発眼率(B/A×100)%	87.4	90.8	95.3	97.5	92.7
孵化開始年月日	93.11.19	93.11.27		93.12.10	..
	一部卵配付	一部卵配付		一部卵配付	
C孵化尾数(尾)	29,100	30,620	発眼卵配付	6,860	66,580
孵化率(C/B×100)%	99.7	99.7	..	99.7	99.7
浮上開始年月日	93.12.17	93.12.29	..	94.1.18	..
餌付け開始年月日	93.12.27	94.1.7	..	94.2.2	..

表-2 ヤマメ年次別採卵孵化状況

項目 \ 年次	89	90	91	92	93
採卵数(粒)	172,780	100,480	132,160	318,210	125,980
1尾平均採卵数(粒)	605	295	385	514	341
1粒平均卵重量(mg)	114.5	94.0	110.9	94.0	113.5
発眼率(%)	87.3	84.7	93.5	85.2	92.7
孵化率(%)	98.6	97.4	98.2	99.3	99.7

(2) イワナ

本年は11月4日から11月10日までの間に2回採卵を実施した。採卵に使用した親魚(雌)は3年魚96尾で2年魚が183尾で227,110粒を採卵できた。雌1尾あたりの採卵数は2年魚438粒、3年魚1,569粒であった。

1粒あたりの卵重量は2年魚67.7mg、3年魚115.1mgであった。雌の平均体重は3年魚で平均834.3gで最大が1,146g、最小が503gであった。平均尾叉長は3年魚で平均41.0cmで最大が47.0cm、最小が33.4cmであった。発眼率は2年魚が63.7%で3年魚が89.8%であった。孵化率は98.6%であった。

表-3 イワナ採卵孵化状況

項目	採卵回数	1(3年)	1(2年)	2(3年)	2(2年)	計
採卵年月日		93.11.4	93.11.4	93.11.10	93.11.10	2回
親魚数♀(尾)		65	60	31	123	279
採卵重量(g)		10,850	1,670	6,000	3,860	22,380
1粒平均卵重量(mg)		117.9	67.4	112.3	68.0	..
卵径(mm)		5.85	4.70	5.70	4.90	..
A採卵数(粒)		92,020	24,910	53,420	56,760	227,110
1尾平均採卵数(粒)		1,415	415	1,723	461	..
B発眼卵数(粒)		82,420	18,050	48,050	31,140	179,660
発眼率(B/A×100)%		89.6	72.5	89.9	54.9	..
孵化開始年月日		93.12.14	93.12.14	93.12.21	93.12.21	..
		配付・放流	一部卵配付	発眼卵配付	発眼卵配付	..
C孵化尾数(尾)		33,090	17,689	50,779
孵化率(C/B×100)%		99.4	98.0	98.6
餌付け開始年月日		93.2.16	93.2.16

表-4 イワナ年次別採卵孵化

項目	年次	89	90	91	92	93
親魚年令		3~4年	3~4年	3年	3年	3年
採卵数(粒)		241,330	202,891	255,560	245,540	145,440
1尾平均採卵数(粒)		1,374	1,304	1,247	1,247	1,569
1粒平均卵重量(mg)		105.1	97.4	98.8	105.9	115.1
発眼率(%)		55.2	65.2	89.2	77.5	89.6
孵化率(%)		89.0	84.7	97.5	97.6	99.4

II コイ類(マゴイ・ニシキゴイ)

1. 目的

県内の湖沼におけるコイ資源の繁殖保護と内水面漁業の振興を図るため、マゴイ及びニシキゴイの種苗生産を実施し、内水面関係漁業協同組合、市町村等に放流用種苗、養殖用種苗及び観賞用種苗として配付した。

2. 結果

(1) マゴイ

5月上旬に親魚の選別を行い、親魚30尾(♀13尾、♂17尾)を5月20日に産卵池に移し、5月21日に自然産卵により採卵した。産卵時の水温は15.2~21.4℃であり5月24日に発眼し発眼率は54.8~68.2%であった。

(2) ニシキゴイ

5月下旬に親魚の選別を行い、親魚（紅白、大正三色）を種類ごとに分け、6月1日に産卵池に収容した。採卵は6月2日に自然産卵

によって行った。産卵時の水温は16.4～23.8℃で6月5日に発眼し発眼率は46.2～68.5%であった。

表-5 採卵状況

項目 \ 種別	マゴイ	ニシキゴイ
親魚収容月日	5月20日	6月1日
採卵親魚数(尾)	♀13, ♂17	♀2, ♂4
体重	2.8 ~ 3.6kg	2.4 ~ 3.2kg
採卵月日	5月21日	6月2日
採卵時水温	15.2~21.4℃	16.4~23.8℃
発眼月日	5月24日	6月5日
発眼率	54.8~68.2%	46.2~68.5%

2. 種苗の生産及び配付状況

(1) 生産及び飼育管理内容

単位：尾

区 分	前年度より 繰越	1993年度 生産 *1	内 訳			次年度への 繰越
			売 払	試験用	その他*2	
ヤマメ親魚	50	区 1,000		1,000		50
ヤマメ稚魚	60,000	120,000	52,500	1,000	26,500	100,000
イワナ親魚	100	区 200		100	100	100
イワナ親候	200	区 500		200	300	200
イワナ稚魚	45,000	10,000	35,000	500	12,500	7,000
ニジマス親魚	30					30
マゴイ親魚	50					50
マゴイ親候	50				10	40
マゴイ稚魚		300,000	165,400		134,600	
ニシキゴイ親候	50					50
ニシキゴイ稚魚		70,000	14,950		55,050	

注 *1 区は区分換え

*2 消耗及び無償配付

(2) 種苗の配付状況

1. ヤマメ

単位：尾

用途 規格	養殖用	放流用	計	月別内訳			
				4月	5月	6月	7月
0.5～1.0g		13,000	13,000		10,000	3,000	
1.1～1.5g		39,500	39,500	3,000	30,000	6,500	
計		52,500	52,500	3,000	40,000	9,500	

2. イワナ

単位：尾

用途 規格	養殖用	放流用	計	月別内訳			
				4月	5月	6月	7月
0.5～1.0g							
1.1～1.5g	15,000	20,000	35,000			35,000	
計	15,000	20,000	35,000			35,000	

3. マゴイ

単位：尾

用途 規格	養殖用	鑑賞用	放流用	その他	計	月別内訳	
						8月	9月
青仔		200		1,000	1,200	1,200	
5cm内外	9,700	2,800	151,100	600	164,200	25,000	139,200
計	9,700	3,000	151,100	1,600	165,400	26,200	139,200

4. ニシキゴイ

単位：尾

用途 規格	養殖用	鑑賞用	放流用	その他	計	月別内訳	
						8月	9月
青仔		50		250	300	300	
5cm内外	700	6,650	4,700	2,600	14,650	13,350	1,300
計	700	6,700	4,700	2,850	14,950	13,650	1,300

III 試 験 ・ 研 究

1. アユ種苗放流効果調査

由来の異なる種苗の放流について

五十嵐誠一・増田泰隆・井尻康次

I 目的

本県の放流種苗の総てを供給する湖産種苗において、由来の異なるヤナ取り種苗（天然種苗）と仕立て種苗（長期蓄養種苗）について放流後の移動・分散傾向と成長を比較し、その種苗に応じた放流方法を解明する。

II 調査方法

1. 調査河川の概要

調査河川は動橋川とし、その中流域において上下を堰堤で区切られた長さ1.3kmの範囲を調査区間とした（図-1、表-1）。

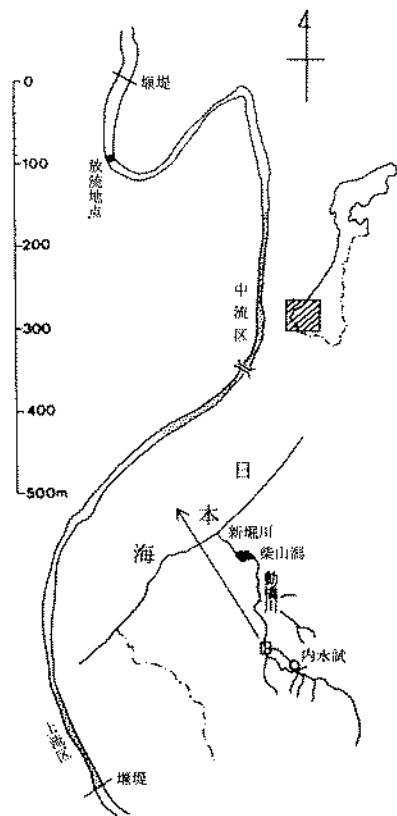


図-1 調査河川の位置と調査区間の概略

表-1 調査河川及び調査区間の概要

河川名	新堀川水系動橋川
所在地	江沼郡山中町～加賀市
流 程	27km
調 査 区 間	
長 さ	1.3km
標 高 差	6m
河川勾配	5.0m/km
平均川幅	8.8m
河川型	Aa-Bb移行型
早瀬面積	4,798㎡
平瀬面積	2,180㎡
淵面積	3,844㎡
概算水面積	10,822㎡

動橋川は柴山瀉から新堀川を通して日本海に通じているが、新堀川河口には水門があり、天然アユの遡上を妨げている。また、調査区間は上下を堰堤で区切られ、区域外との魚の行き来は少ないと思われる。さらに、調査区間内には漁業協同組合のアユ放流は行わないように依頼している。

なお、当河川の解禁日は釣りが7月1日、網が7月18日である。

2. 供試魚の前歴

供試魚の前歴を表-2に示す。ヤナ取りは1993年5月24日に滋賀県安曇川のアユで採捕されたもので、仕立ては1993年4月10～15日間にエリで採捕され、その後14～15℃の地下水で給餌養成されたものである。ヤナ取りは5月24日に北船木漁業協同組合から、仕立ては5月14日に天野川漁業協同組合からトラックで美川分場に輸送し、標識装着後放流日まで地下水で蓄養した。

表-2 供試魚の前歴

項目\種類	ヤナ取り	仕立て
種苗の種類	湖産	湖産
親魚の由来	天然	天然
採捕年月日	'93.5.24	'93.4
採捕漁具	ヤナ	エリ
蓄養期間	2日間	約40日

3. 標識放流の概要

標識放流の概要を表-3に示す。標識はリボントグを用い、背鰭基部に装着した。

また、仕立てには脂鰭切除を併せて施した。

表-3 標識放流の概要

項目\種類	ヤナ取り	仕立て
放流月日	'93.5.26	'93.5.26
放流場所	下流1箇所	下流1箇所
放流尾数	4,600	4,600
体長 mm	72.57±3.51	82.87±5.63
体重 g	3.27±0.54	5.74±1.34
肥満度	8.48±0.46	9.92±0.59
標識	黄色リボントグ	桃色リボントグと脂鰭切除
健康状態	良好	良好

4. 河川環境調査

調査区間上流約5km地点で毎日午前10時に水温を測定した。水量は(財)日本気象協会北陸センター発行の石川県気象月報の降水量を参考とした。

5. とびはね検定

とびはね検定実施要領に従って表-4の条件で2回行った。なお、第2回目では仕切り高さを10cmにした。

表-4 とびはね検定条件

項目\回次	第1回	第2回
実施月日	'93.5/27~28	'93.5/28~29
実施場所	屋外	屋外
開始時刻	AM 08:30	AM 08:30
天候	晴れ	晴れ
使用水	河川水	河川水
水温℃	11.2~15.0	11.4~15.2
水深cm	15	15
注水量 1/sec	0.6	0.6
仕切り高さcm	5	10
密度 尾/m ²	300	300
収容槽色彩	灰色	灰色
照度 lux	68,000	90,000

6. 追跡調査

(1) 潜水調査

放流翌日から週に1回の間隔で計3回の潜水調査を行い、潜水目視により移動・分散状況を調査した。

(2) 再捕調査

潜水調査終了後、2週間に1回の間隔で投網、刺網、友釣りにより計5回の再捕調査を行い、再捕状況、成長を調査した。

III 結果及び考察

1. 河川環境調査

旬別の平均水温の推移を図-2に示す。調査期間中は寒気の入り込みが多く、気温はやや低めからかなり低めに推移した。水温も気温の影響を受けて、5月上旬は平年並みであったが、中旬から下旬にかけては平年よりやや低めとなった。6月も引続き低温傾向を

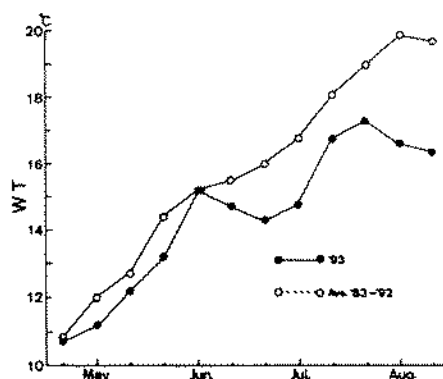


図-2 旬別の平均水温の推移

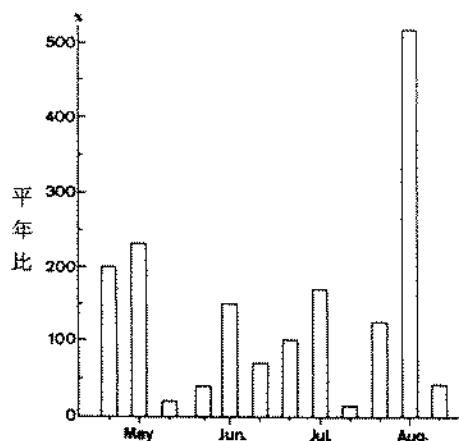


図-3 旬別の降水量の平年比の推移

示し、中旬は平年並みであったが上・下旬はやや低めであった。7月も6月同様低温傾向を示し、上・中・下旬を通じてやや低めを示した。8月はさらに低温傾向が促進され、上・中・下旬を通じてかなり低めとなった。

水量は図-3に示す旬別の降水量の平年比の推移を反映して全般的に平年よりやや多めで、特に5月と8月はかなり多かった。

2. とびはね検定

検定結果を表-5に示す。1回目、2回目

表-5 とびはね検定結果

種類\回数	第1回	第2回	平均
ヤナ取り %	16.0	18.0	17.0
仕立て %	50.0	60.0	55.0
広島人工 %	10.0	4.0	7.0

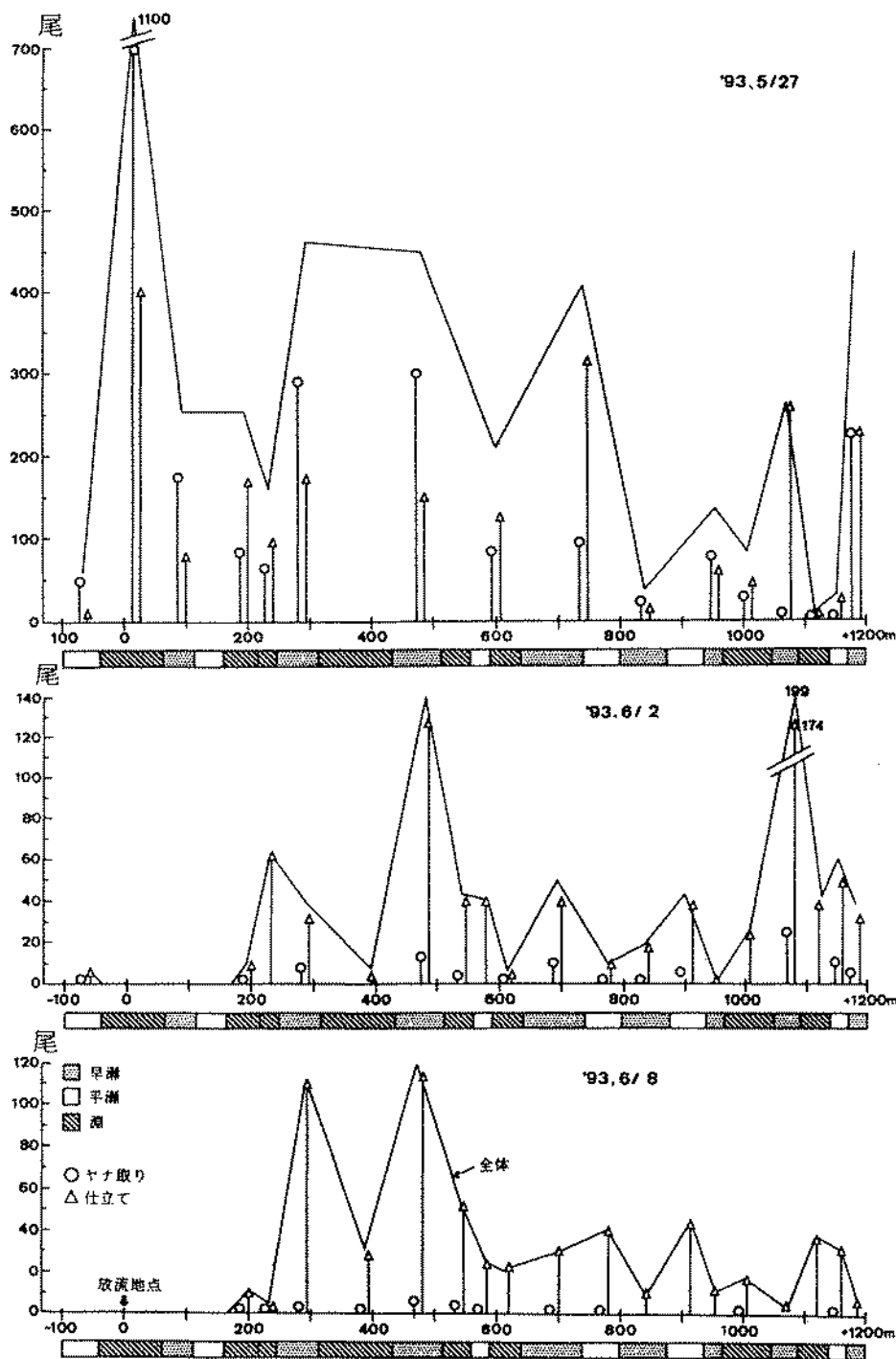


図-4 河川構成要素別の潜水目視尾数

とも仕立てがヤナ取りよりやや高いとびはね率を示した。また、比較のため用いた広島県人工種苗のとびはね率は検定時の水温が低い影響が出たのか非常に低かった。

3. 移動・分散

河川の構成要素別の潜水目視尾数を図-4に示す。

放流翌日の5月27日ではヤナ取りと仕立てでは分散傾向にあまり差はみられず、全体として放流地点の淵で最も多く見られたが、放流地点から300m付近、500m付近、700m付近の早瀬でもかなり確認された。また、最上流の早瀬にも達しており、24時間で調査区間全域に分散していた。これは1週間後であった前年度よりかなり早い移動を示した。

放流翌週の6月2日ではヤナ取りの目視尾数は極端に減って仕立ての分散傾向しか明確ではなかった。仕立ては放流地点ではほとんど見られなくなり、放流地点から1,100m付近の上流区の早瀬に最も多く見られ、次いで、500m付近の早瀬に多く、前回より全体として上流へ移動していた。

放流2週目の6月8日ではヤナ取りの目視

尾数はさらに減少してほとんど確認できなかった。仕立ては前回と同じ500m付近及び300m付近の早瀬に多く見られた。

以上のことから、今年度の移動傾向は仕立てしか分からなかったが、これまでの調査結果と同様、経時的に上流へ移動することが明らかとなり、放流方法としては下流域での一括放流で良いと考えられた。

一方、今年度は放流2週目にヤナ取りの目視尾数が激減し、再捕調査でもほとんど再捕されず、仕立てとの比較はできなかった。今後、原因について検討する必要があると思われる。

4. 再捕状況

投網、刺網、友釣りによる再捕状況を表-6に示す。再捕尾数は全般に前年度よりかなり少なく、特にヤナ取りは少なかった。しかし、仕立ては再捕尾数は少ないものの、前年同様、上流区より中流区で多く再捕された。

5. 成長

再捕魚の測定結果を表-7に示す。ヤナ取りでは再捕尾数が少なく明かにできなかった。仕立てでは放流後から7月17日まで平均体長

表-6 再捕状況 ()内は友釣り, 他は網による再捕

種類	位置 項目	上流		中流		合計	
		再捕尾数	再捕率 %	再捕尾数	再捕率 %	再捕尾数	再捕率 %
ヤナ取り		1	0.02	2 (1)	0.04 (0.02)	3 (1)	0.07 (0.02)
仕立て		21	0.46	57 (5)	1.24 (0.11)	78 (5)	1.70 (0.11)
全体		22	0.24	59 (6)	0.64 (0.07)	81 (6)	0.88 (0.06)

表-7 再捕魚の測定結果 7月17日は友釣り, 他は網による再捕

種類	日時	項目	調査尾数	平均体長 mm	平均体重 g	平均肥満度
ヤナ取り	5月26日		50	72.57±3.5	3.27±0.5	8.48±0.5
	6月23日		2	95.02±18.1	12.92±10.2	13.18±4.0
	7月8日		1	143.00	41.70	14.26
	7月17日		1	137.00	39.07	15.19
	7月28日		3	126.83±18.0	25.11±10.3	12.16±3.6
仕立て	5月26日		50	82.87±5.6	5.74±1.3	9.92±0.6
	6月15日		17	90.95±7.4	9.48±3.2	12.16±1.5
	6月23日		42	98.74±13.2	13.57±6.5	13.02±1.6
	7月8日		9	122.71±12.9	27.10±9.8	14.02±1.5
	7月17日		5	145.00±2.9	40.38±3.1	13.22±0.4
	7月28日		10	122.95±19.2	27.31±11.9	13.67±1.0

及び平均重量ともに増加を示した。

仕立ての再捕魚の平均体重の推移を上流区再捕と中流区再捕に分けて示す(図-5)。

上流区再捕があったのは6月15日と6月23日だけだが、放流時にくらべてあまり増加していない。これは上流区では群れアユを再捕したことによると考えられた。

一方、中流区再捕は7月8日までは順調に増加したが、成長は前年度同様で良くなかった。

これは水温が平年に比べてやや低めからかなり低めに推移したことが影響したと考えられた。

また、今年度の潜水調査では瀬においても群れアユをかなり目視したことから、なわばり獲得能が弱かった可能性も示唆され、今後、検討を要すると考えられた。

次に仕立ての再捕魚の体長-体重関係を上

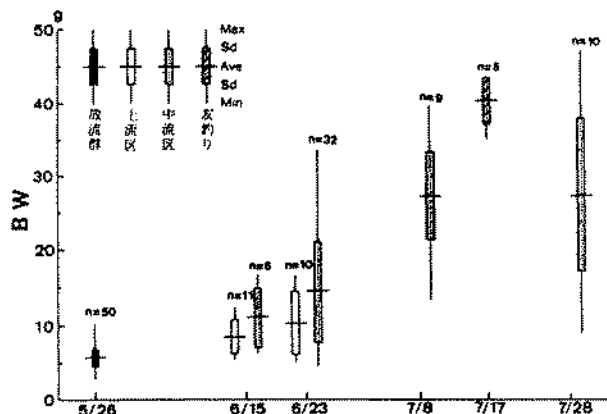


図-5 再捕魚の体重の推移

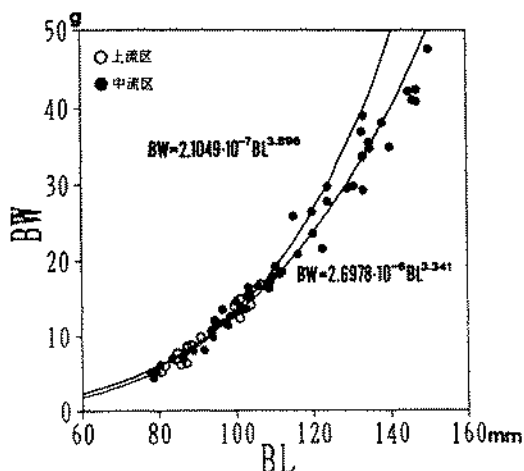


図-6 体長-体重関係

流区再捕と中流区再捕に分けて示す(図-6)。

今年度は前年度のように中流区で肥満度がやや高いような傾向はうかがえなかった。

IV 要 約

1. 水温は5月上旬は平年並みであったが、中旬から下旬にかけてはやや低めであった。6月も引き続き低温傾向を示し、中旬は平年並みであったが上・下旬はやや低めであった。7月も6月同様低温傾向を示し、上・中・下旬を通じてやや低めを示した。8月はさらに低温傾向が促進され、上・中・下旬を通じてかなり低めとなった。
水量は全般的にやや多めで、特に5月と8月はかなり多かった。
2. とびはね率はヤナ取りが16~18%、仕立てが50~60%を示し、仕立てのほうがヤナ取りより高かった。
3. 放流翌日はヤナ取り、仕立てともすでに調査区間全体に分散しており、最上流までの移動は前年度に比べて早かった。しかし、1週間後では仕立ては上流へ移動する傾向がみられたが、ヤナ取りの目視尾数は極端に減って移動傾向は明確ではなかった。
4. 投網、刺網、釣りによる再捕尾数は前年度よりかなり少なく、特にヤナ取りで極端に少なかった。
5. 成長は仕立てでは前年度同様に悪かった。これは低水温が影響したと考えられた。一方、ヤナ取りは再捕尾数が極端に少なく成長の良否は明らかにできなかった。
6. 放流方法はヤナ取り、仕立てともに下流域での一括放流で良いと思われたが、ヤナ取り種苗が放流後に調査区間でほとんどみられなくなり、今後、原因について検討する必要があると思われた。

〈参考文献〉

- 1) 気象協会北陸センター(1993)：石川県気象月報、1993年5月、6月、7月、8月
- 2) 全国湖沼河川養殖研究会アユ放流研究部会(1992)：アユの放流研究(アユの放流研究部会)昭和63年～平成2年度のとりまとめ
- 3) 石川県内水面水産試験場(1992)：平成3年度アユ増殖研究部会報告書
- 4) 石川県内水面水産試験場(1993)：平成4年度アユ増殖研究部会報告書

2. アユ天然資源調査

手取川下流域のアユ天然遡上魚について

五十嵐誠一・板屋圭作・井尻康次

I 目的

県内最大河川である手取川において、漁業権が設定されていない下流域のアユの天然遡上状況等について把握する。

II 調査方法

1. 標識放流

1993年5月19日に脂鱭を切除した湖産仕立てアユ5,000尾(St.1、平均体長:82.6±5.66mm、平均体重6.43±1.41g)を、5月26日に脂鱭を切除した湖産ヤナ取りアユ5,000尾(St.2、平均体長:72.6±3.51mm、平均体重:3.27±0.54g)を図-1に示す位置に放流した。

2. 再捕調査

解禁前の1993年6月10日の特別採捕調査と解禁日の1993年6月16日のピク覗き調査及び地元あゆ保存会からの再捕報告によって行った。

III 結果及び考察

6月10日に行った特別採捕調査では毛針釣りと投網・流し網による採捕を行ったが、釣りは美川分場裏付近、手取川橋上流約1kmの左岸側、辰口橋下流約0.8kmの右側で行ったものの流れが早く全く採捕されなかった。

投網・流し網は美川分場裏付近で行い、35尾が採捕されたが標識魚はみられず、全て天然魚であった。天然魚の平均体長は86.7±11.23mm、平均体重は8.2±4.02gであった。

6月16日のピク覗き調査では353尾中、標識魚は3尾であった。標識魚の平均全長は10.67±0.68cmであった。

次に手取川あゆ保存会からの報告では、378尾中、4尾が標識魚で標識魚の平均全長は12.75±1.50cm、平均体重は26.50±15.36gであった。

標識魚はSt.1付近の熊田川との合流地点で1尾、手取川大橋下流で2尾、手取川橋上流で2

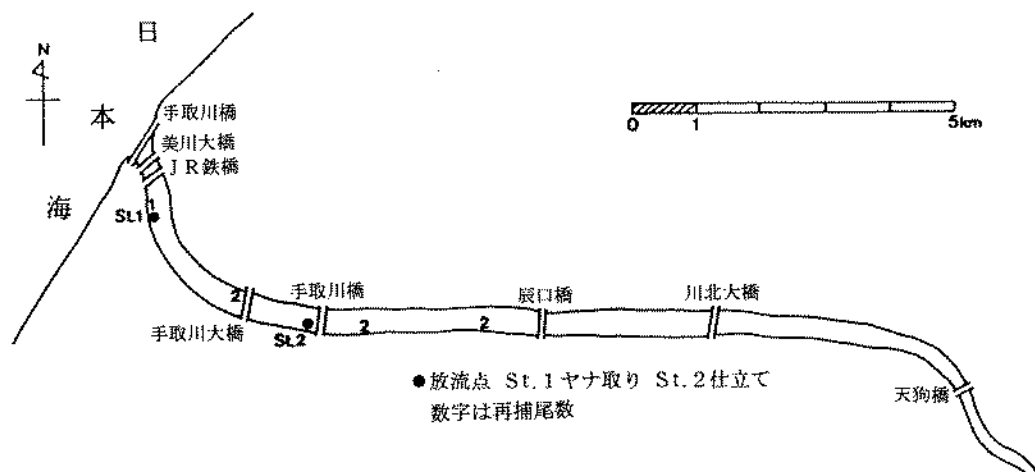


図-1 放流地点及び再捕位位置

尾、辰口橋下流で2尾が再捕された(図-1)。

ここまでの採捕尾数から全体で776尾中、標識魚は7尾であり、標識魚の放流尾数10,000尾から天然稚アユの遡上量は約110万尾と推定された。

なお、本調査は標識放流による資源量の推定法であり、本来は標識放流には天然の遡上魚を用いるべきであるが、天然魚の採捕が困難なため人工種苗を用いた。また、天然魚と人工種苗では移動状況、再捕率、生残率等が異なるため精度はかなり落ちるが、大勢は判断できるものと思われる。

3. 大卵型カジカ種苗生産試験

(1) カジカの産卵生態について (続報)

板屋圭作・高門光太郎

I 目的

石川県では1973年より大卵型カジカの種苗生産技術試験を行っている。カジカの産卵時期は3～5月であるが、その産卵生態については詳細な観察報告は少ない。今回も昨年に引き続き水槽内において産卵行動を主眼にその観察記録をビデオに収めることができたので報告する。この報告は第66回全国湖沼河川養殖研究会(兵庫県)に研究発表した。

II 材料と方法

産卵生態観察は1993年4月23～24日と5月6～7日の2回実施した。供試魚は全て1993年天然魚、雌は1回目8尾(BW7～9g)、2回目は8尾(BW7～10g)を用い、雄は異なった親魚を3尾(BW18～20g)ずつ用いた。観察水槽はアクリル製(60×30×35、水深15cm)水槽(図-1)を使用した。水槽には正面以外黒色フィルムシートを外張りしたものを使用した。底面に石を敷き、産卵床としてアクリル製透明加工

瓦(幅26×奥行13、最大内高3.5、肉厚0.2cm)を1枚を使用した。加工瓦の上には左右どちら側に産卵するか分からないため重石と遮光を兼ねた瓦を覆った。注水量は河川水を毎分5L程度、水温は12～13℃前後であった。室内は常時蛍光灯を点灯していた。

III 結果

昨年の産卵行動の観察は正面でしか確認できなかったが、今回はアクリル製透明加工瓦を使用したので上面から産卵行動を詳細に観察できた。

1. 放卵誘発行為

4月23日午前11時雄を、午後4時頃に雌を水槽へ収容した。収容後直ちに1尾の雄がテリトリー内に侵入する雄を追いかけたり、噛み付いたりするなどの縄張り行動を開始した。収容16時間後(翌朝8時過ぎ)雌が雄の様子を伺うように巣の中に侵入した。雄は追い駆け、追い出そうとするし、雌は産卵床内で逃回る行動をした。雄はこの行動の中で震える行動をした。その内雄は特に追い出す様子もなくなり、産卵行動がスタートした状況になったので産卵する側の瓦を静かに取除いた後直ちにライトを点灯させた(ライトは産卵経過前に時々点灯し慣らしておいた)。産卵場所(付着卵塊:収容6時間後と9時間後に2尾産卵確認他は収容16時間内に2尾産卵した)で雄が逆さになり雌も同様な行動をしながら絡み付き、その度ごとに雄の臀鰭が雌の腹部を叩くような刺激行為(1回に叩く回数

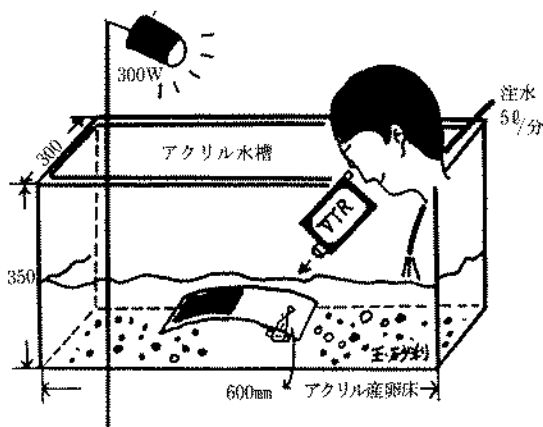
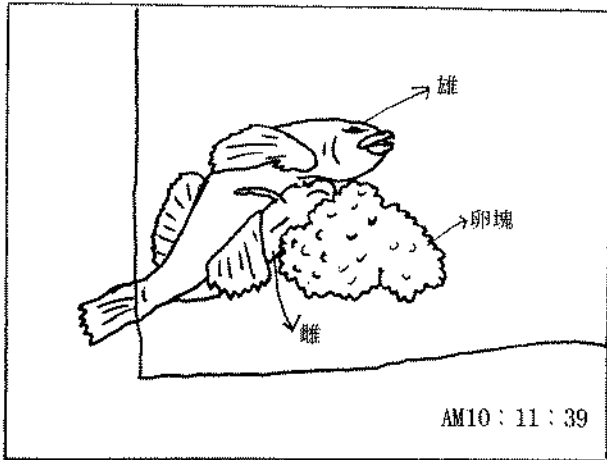
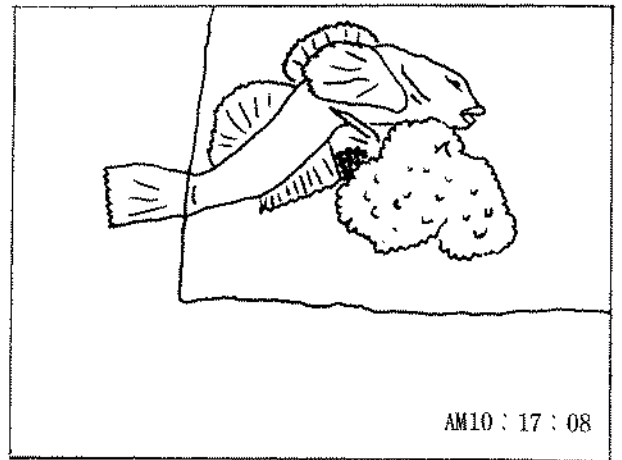


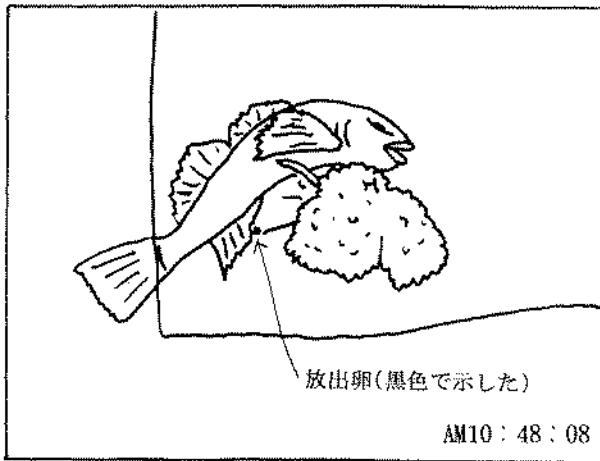
図-1 観察状況



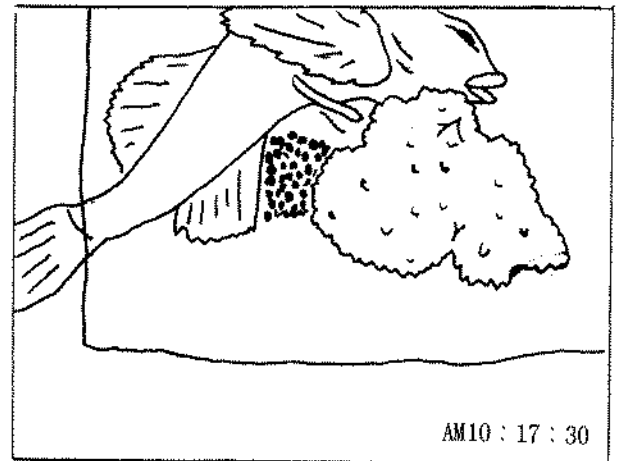
① 放卵誘発行為
雄の尻鰭で雌の腹部を叩く刺激行為



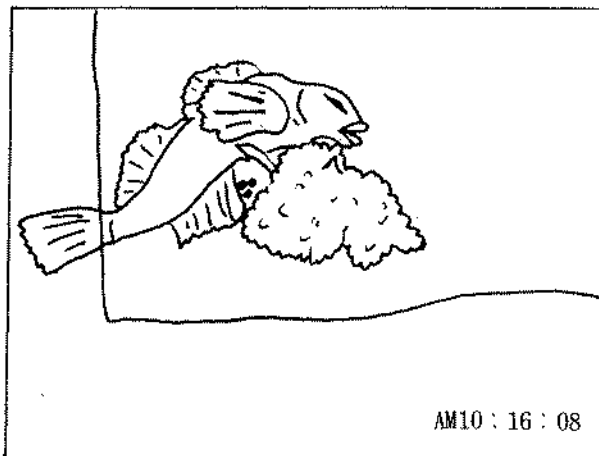
④ 放卵後3分
徐々に臀鰭で卵を誘導中



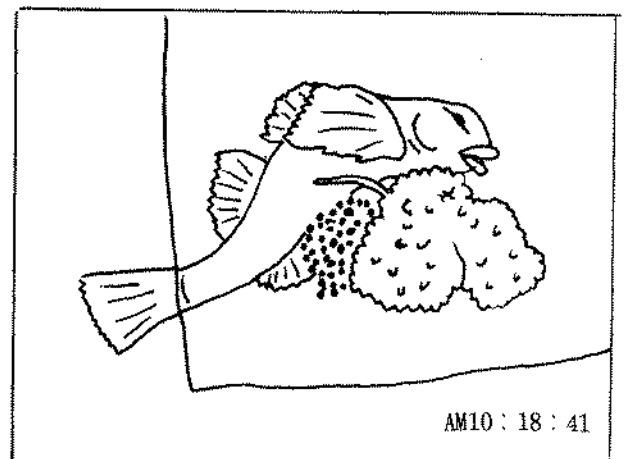
② 雌の放卵スタート
1粒放卵(直ちに雄の臀鰭がコテのようにあてがわれた)



⑤ 放卵3分22秒
臀鰭が半分位たたむ行為



③ 放卵2分後



⑥ 放卵4分33秒後(終了)
臀鰭によって卵塊を押し付けるような行為

図-2 産卵の経時変化

が20～60回位を確認した)が放卵直前までの約1時間40分間にわたり続き繰返しこのような誘発行為を確認することができた。

その間には近づく他魚に対して雌から離れて威嚇するような震える行動と一度巢の中で雌から離れての放精をする状況を確認した。

2. 放 卵

誘発行為経過後、雌の復部内の卵の輪郭が鮮明になった。放卵直前に雄は臀鰭を雌の生殖孔にあてがい(コテのように)、雌が徐々に放卵すると卵は雄の臀に誘導されて拡がり、最後に雄の臀鰭で卵を産卵床に押し付けるような行動を確認した。放卵に要した時間は4

分33秒で、その間に卵塊が形成された。この1時間後に雄によって雌が噛み付かれ追い出される行動を確認した。観察時間は合計延べ16時間に及んだ。

以上の観察結果から、産卵誘発行為や卵塊形成などの一連の行動の中で雄親魚の臀鰭が重要な役割を果していることが確認された。又今回の観察により放卵に要した時間も初めて計測することができた。このことから、種苗生産技術試験を行うに当たり水温にも因るが雌の熟度鑑別がより正確になるとともに、産卵所用時間の推定が可能になることなどから効率的な採卵に結びつくものと思われる。

(2) 種苗の量産化

板屋圭作・高門光太郎

I 目的

カジカの資源増大及び養殖用種苗の供給を目的に種苗生産試験を実施した。

II 材料と方法

1. 供試魚

当场産1991年（養成2年魚）、1992年12月10日搬入県外天然魚、1993年4月8日搬入県外天然魚を採卵に供した。

2. 飼育期間

1993年3月31日～10月8日

3. 親魚飼育、採卵、ふ化及び稚魚飼育

採卵は人工河川（コンクリート製水路幅90、長さ400、水深平均20cmを1区画として）8区画を使用した。親魚は全て円形水槽（直径100cm）で飼育し、天然魚の餌は当初練餌を約1カ月間与え、徐々にペレットに切替えた。従来と同様に受精卵を卵管理槽（トイ式）に收容し、検卵後ふ化飼育水槽（塩化ビニール

製一長さ200、幅55、水深10cm）に移した。発眼卵はザルに入れシャワー方式による注水を施し、ふ化を行った。生物餌料終了後稚魚は円形水槽に移し飼育（徐々にアユ市販飼料に切替え）した。

III 結果及び考察

飼育期間の水温を図-1に示した。5月に入り10℃以上を越える日が続き、例年になく夏期は20℃下回る日が多く8、9月の平均水温は15～16℃と平年を2～3℃下回った。

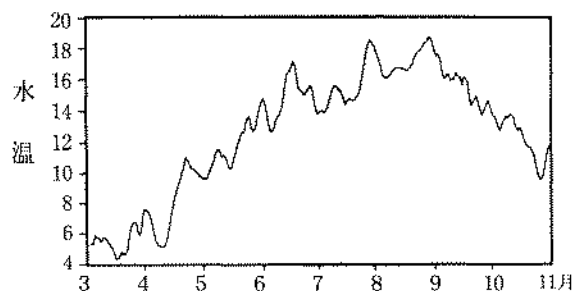


図-1 飼育水温の変化

表-1 平成5年採卵状況

種別	天然親魚			養成親魚	総計
	'92、12 *1 県外天然魚	'93、4 *2 県外天然魚	県外天然魚 混合2回目 '93、4 *2	'91 養成 2年魚 '92、12*1	
採卵親魚♀の経歴	'92、12 *1 県外天然魚	'93、4 *2 県外天然魚	県外天然魚 混合2回目 '93、4 *2	'91 養成 2年魚 '92、12*1	
採卵親魚♂の経歴	'93、4 *2	'93、4 *2	'93、4 *2	'92、12*1	
採卵期間	4/5 ~5/7	4/16~5/7	5/7 ~5/14	3/31~5/4	
採卵親魚数♀(尾)	552	695	199	175	1,422
採卵親魚平均体重♀±SD(g)	11.9±2.0	9.8±1.6	9.9±1.9	6.7±1.9	
採卵親魚平均体重♂±SD(g)	22.2±2.8	21.5±2.4	19.1±1.3	24.4±2.3	
収容雌雄比±SD(尾)*3	2.3±1.1	2.4±1.3	1.4±0.5	2.4±1.0	
採卵数(千粒)	65.9	75.8	13.6	22.7	178.0
卵塊数(個)	43	55	-	17	
1尾平均採卵数(粒)	138±78	115±33	69±34	130±37	
雌親魚1kg当り採卵数	144±70	144±39	76±48	269±63	
発眼卵数(千粒)	26.6	26.0	-	11.2	63.8
1回目平均発眼率±SD(%) 及び最低値、最高値の範囲	45.3±22.6 7.8 ~84.1	44.5±29.0 0.0 ~100	- -	46.5±20.5 0.0 ~77.3	
稚魚生産尾数(尾)	23,000				

*1 12月の搬入県外天然魚 *2 4月の搬入県外天然魚 *3 雌1尾当りの雌の収容尾数
*卵重は天然魚については20mg、養成2年魚については18mgとして算出(湿重量)した。

表-1に採卵状況を示した。採卵親魚数2回目産卵を除いた1,422尾であった。例年と比べ減少している要因は養成親魚は産卵後の生残率が低位であったことと事故による減少であった。そのため、天然魚を2回に分けて仕入れた。12月に仕入れた天然魚は雌1,200尾、4月は雌1,200尾で雄は各300尾であった。

例年であれば雌親魚産卵率が約80%の値になるが今回は月仕入れ群は46%、4月仕入れ群は57%で低位であった。その要因は人工飼育による影響、仕入先の環境状態との差異など、また、天然魚の産卵時期が1週間位遅れた事（産卵適水温は6~10℃の範囲）が起因したものと考えられた。

生産尾数は23,000尾で採卵数からの生残率は約13%弱で発眼卵数からの比率は約36%で低位であった（ふ化率は約70%前後とした）。

平均発眼率を比較すると天然魚、養成魚とも40%台で天然魚が例年より20%程度劣った。各

親魚の発眼率の分布（図2）を見ると養成魚は40~60%の範囲にピークがあり、天然魚12月仕入れ群も同様であった。一方天然魚4月仕入れ群は全体にバラツキ傾向であった。

ふ化は発眼卵をザルに入れシャワーによる水の刺激方式で行った。ヨーク吸収後生物餌料を5~8週間程アユ配合飼料単独で秋まで飼育した。冷夏の影響で成長が鈍く配付魚のサイズは0.3g前後であった。

原則として薬浴は一週間毎に塩1%エルバージュ（商品名）の1時間の混合浴を実施した。なお、生産魚の中で1994年3月24日に金沢市犀川上流（末地区）に1,000尾（サイズ0.5g）を放流した。

放流にあたりヤキイレ式の標識を試みたが、生残率が悪く無標識で放流した。後の生産魚は県内養殖業者（14,000尾）と親魚候補（3,000尾）と成分分析用（1,000尾）に供した。

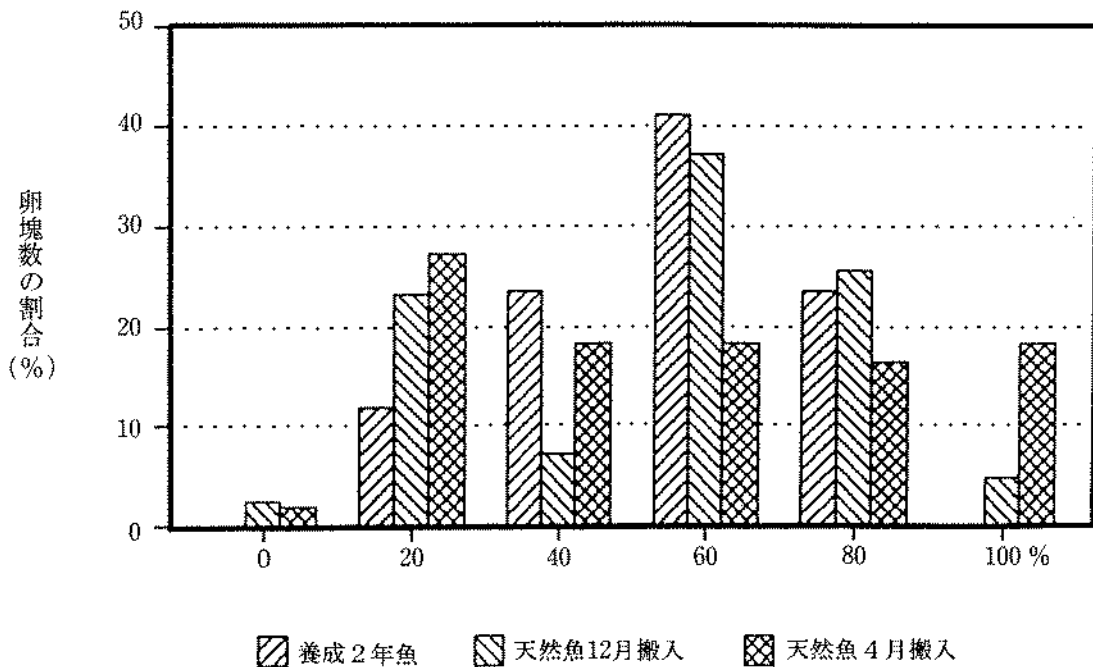


図-2 発眼率の分布

4. 小卵型カジカ種苗生産試験

(1) 親魚養成飼料試験

板屋圭作・高門光太郎

I 目的

当場では、カジカの養成飼料をアミエビを主体に練り餌、市販配合飼料にアミエビ添加して使用しているが、未だ経験的に作成されたものである。

今回はマス市販配合飼料をベースにした給餌について検討した。

II 材料と方法

1. 供試魚

当場で継代飼育していた養成親魚から1991年に生産した養成2年魚を用いた。雄は1991年産養成3年魚と養成2年魚を使用した。

2. 飼育期間

1993年8月25日～12月7日(104日間)

3. 試験飼料

1、2区がマス用市販配合飼料単独、3、4区はマス用にアミエビミンチを添加した飼料を使用した。

4. 飼育方法

ポリエチレン製円形水槽(直径68×高さ30、水深10cm)4槽で飼育した。給餌は1日1回総魚体重の3%を目安とした。注水量は毎月5～7ℓ程度とした。

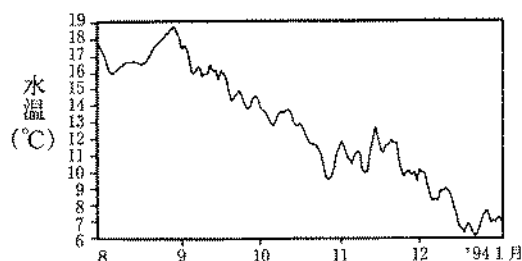


図-1 飼育水温の変化

表-1 飼育結果及び採卵結果

項目	1. 2区				3. 4区			
	1	2	3	合計	1	2	3	合計
採卵雌親魚の由来	養成2年魚(マス用飼料)				養成2年魚(マス用飼料+アミエビ添加)			
採卵雄親魚の由来	養成2、3年魚 '93天然魚				養成2、3年魚 '93天然魚			
開始時尾数(尾)	392				369			
開始時親魚平均体重(g)	4.3				4.3			
取揚雌親魚尾数(尾)	291				196			
産卵親魚雄混入数(尾)	86				65			
斃死尾数(尾)	15				108			
日間成長率(%)	1.27				1.31			
採卵回数別	1	2	3	合計	1	2	3	合計
採卵期間	12/13 1/21	1/04 2/25	2/01 3/14		12/13 1/21	1/14 2/21	2/10 3/18	
採卵雌親魚数(尾)	247	166	116	247	183	129	126	183
採卵雌親魚延数(尾)	247	413	529		183	312	438	
採卵親魚同一雌関与率(%)	100	67.2	46.9		100	70.4	68.8	
採卵雌親魚平均体重(g) ±SD	12.4±2.3	11.1±3.2	10.0±2.9		12.0±0.9	11.5±2.3	10.9±0.7	
採卵雄親魚 " " ±SD	31.9±4.8	30.1±7.1	30.5±6.9		32.3±1.0	32.1±7.6	31.5±3.3	
雌雄比±SD *1(尾) ±SD	2.2±1.3	0.9±0.5	1.1±0.5		1.8±1.4	1.0±0.6	1.3±0.4	
平均産卵率 *2(%) ±SD	83.0±16.3	95.3±24.4	81.5±28.6		89.0±24.0	85.3±14.0	89.0±5.0	
総採卵数(千粒)	130.0	48.6	24.4	203.0	96.7	47.7	17.4	161.8
卵塊数(個)	46	32	16		41	28	19	
雌1尾平均採卵数(粒) ±SD	567 ±164	388 ±297	192 ±97		579 ±133	374 ±120	398 ±6	
魚体重1kg当り平均採卵数(百粒)	510 ±240	339 ±169	181 ±100		600 ±142	372 ±150	272 ±124	
発眼卵数(千粒)	37.1	6.9	4.6		13.3	8.4	不明	
各回別平均発眼率±SD(%) *3	41.6±20.8	45.0±28.7	63.2±20.8		36.1±28.8	59.4±20.8	不明	
発眼率の最低値、最高値(%)	4.0 75.6	0.0 83.3	31.4 81.4		0.0 95.7	27.4 91.4	不明	
産卵池取揚回数(回)	11	15	10		10	12	10	

*卵重は養成3年魚は10mg、養成2年魚は8mgとして算出した。*1 雄1尾当りの雌収容尾数
*2 産卵尾数÷放養雌親魚数 *3 確認できた卵塊のみの値である。

5. 採卵方法

コンクリート製水路（幅90cm×高さ48cm×長さ400cm、水深20cmを1区画として）を使用して放養後中2～3日間後に取揚げた。

Ⅲ 結果及び考察

飼育期間の水温を図-1に示した。飼育開始時は16℃前後であった。11月下旬から12月初旬頃より10℃以下に推移し、産卵期間の水温は0.8～8.6℃の範囲であった。

飼育結果及び採卵結果を表-1に示した。飼育期間中、3、4区が病気（セッソウ病）にかかり生残率1、2区は96.1%、3、4区が70.1%であった。産卵親魚として使用できた割合は1区が84.8%、2区93.3%であった。

日間成長率は1区は1.27%/日、2区は1.31%/日でともに順調な値で特に差異はなかった。

産卵率（産卵親魚数÷産卵池放養尾数）は81.5～95.3%と差が見られたが、これは各試験

区産卵池の取揚時不明魚数によるものであった。

発眼率の分布を卵塊数（図-2）の割合で見ると、両区とも1回目のピークが40～60%範囲内にあり、2回目は60～80%の範囲がピークであった。通常、大卵型の卵塊にも発眼率にバラツキ（雄個々の子孫繁殖能力に関連している可能性がある）があり、同様な傾向がみられた。なお、ふ化までは確認していない。

以上のことから今回、卵塊別の発眼率で1月6日以降の発眼率調査が一部分しか実施できなかったが（マラカイド消毒と思われる薬害とシャワー式により卵塊が崩れるなどして）1回目みの結果では、各飼料の採卵成績は特に明確な差異はなかった。今後、小卵型カジカは配合飼料に容易に餌付くことから引き続き飼料添加物を与えるなど、飼育開発試験の推進を図る必要があると思われた。なお、各試験区の卵塊色は1区は薄い黄色、2区は薄いピンク色であった。

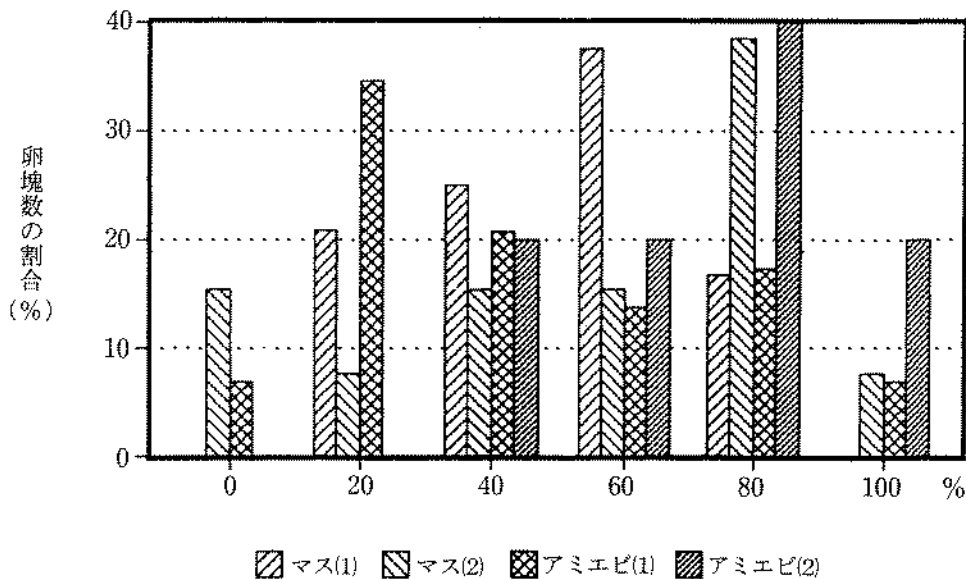


図-2 回数別発眼率の分布

(2) 養成親魚からの採卵について

板屋圭作・高門光太郎

I. 目的

当場ではカジカの種苗生産は大卵型カジカを対象に行っているが採卵数が少なく親魚の確保が課題となっている。

そこで1尾当たりの採卵数が多いといわれる小卵型カジカについて前年に引続き基礎試験を行った。

II. 材料と方法

1. 供試魚

1990年産養成3年魚163尾(1992年採卵後の生残率は22.0%)、1991年産養成2年魚(初産)807尾、1993年天然魚19尾を用いた。飼育水槽(直径は70と100cmのポリエチレン製タライ)を使用、飼育餌料は市販のマス配合飼料にビタミンなどを添加して与えた親魚。

2. 採卵方法及び卵管理、ふ化

コンクリート製水路(幅90×長さ400、水深15cm、7区画)を使用して、中2~3日後に取り揚げた。注水は2次水であり注水量は毎分約300~600ℓ程度であった。卵管理はトイ式とシャワー式の2通り行った。検卵後発眼卵をザルに入れシャワー式でふ化まで管理した。

III. 結果と考察

採卵は1993年12月13日から1994年4月6日の約4ヵ月間近くに及び同一個体が数回にわたり産卵する多回産卵であった。養成2年魚の採卵が養成3年魚より4日程早く始まった。採卵期間中の水温は最低0.8℃最高8.6℃であった。10℃以下に推移するに伴い産卵を開始した。(図-1)低位な水温でも産卵することを確認した。

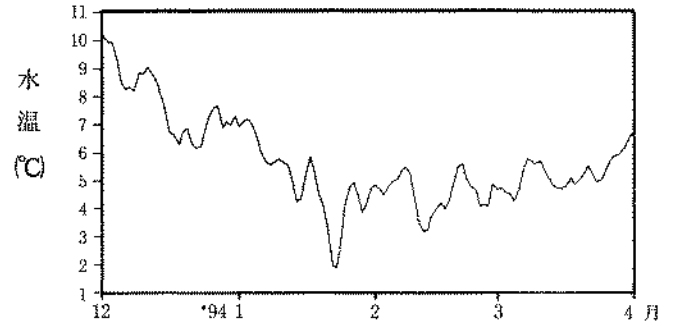


図-1 飼育水温の変化

採卵結果を表-1に示した。養成3年魚は合計約320千粒、養成2年魚は合計約537千粒、天然魚2.4千粒、総合計881千粒であった。ふ化尾数は約120千粒(ふ化率は推定約90%前後の範囲)であった。ふ化尾数が少ない要因は卵管理法(トイ方式)の中で採卵日が1月6日から1月31日分の卵塊が発眼までしていたが途中で発育が停止状態(表面に泥など付着)になり、ふ化まで至らなかった。原因としてはこの間のマラカイド消毒が(濃度3ppm)隔日ごとに実施した群であったことから薬害の可能性が考えられた。(昨年まではマラカイド消毒はラフで1週間に1~2回程度であった)。それでこの群の卵から消毒していない卵塊の一部を試験的にシャワー方式(図2)で管理(消毒は一切せず)した結果、正常に発眼、ふ化に至ったこと

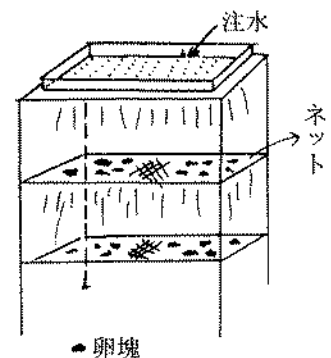


図-2 シャワー式卵管理法

表-1 採卵結果表

項目	種別							合計
	養成3年魚		93天然魚					
採卵雌親魚の由来 採卵雄親魚の由来	養成3年魚		93天然魚					
採卵回数別	1	2	3	4	5	6		
採卵期間	12/17 1/10	1/04 2/07	2/01 3/07	2/21 3/25	3/14 4/01	3/25 4/04		
採卵雌親魚数(尾)	163	163	158	153	22	15	163	
採卵雌親魚延数(尾)	163	326	484	637	659	674		
採卵親魚同一雌関与率(%)	100	100	96.9	96.8	13.4	9.2		
採卵雌親魚平均体重(g) ±SD	21.1±2.4	17.6±2.2	17.2±1.9	15.1±1.5	15.5±2.9	15.8±0.9		
採卵雄親魚 " " ±SD	42.0±1.6	37.6±7.0	33.4±2.7	32.5±3.6	22.9±3.8	22.9±3.8		
雌雄比±SD *1(尾) ±SD	1.9±0.7	1.4±0.6	1.5±0.7	1.3±0.4	0.4±0.1	—		
平均産卵率 *2(%) ±SD	67.9±21.8	84.7±20.2	84.6±13.0	92.1±21.9	不明	—		
総採卵数(千粒)	115.2	89.2	60.3	51.6	3.9	—	320.2	
雌1尾平均採卵数(粒) ±SD	662 ±183	473 ±161	396 ±174	305 ±84	156 ±87	—		
魚体重1kg当り平均採卵数(百粒)	386 ±115	306 ±117	274 ±98	221 ±46	103 ±65	—		
発眼卵数(千粒)	44.1	12.0	3.2	不明	不明	—		
各回別平均発眼率±SD(%) *3	50.7±22.1	45.4±31.3	44.6±31.8	不明	不明	—		
発眼率の最低値、最高値(%)	0.0 88.3	0.0 81.7	2.3 76.8	不明	不明	—		

*1 卵重は養成3年魚は10mg、養成2年魚は8mgとして算出した。*1 雌1尾当りの雌収容尾数
*2 産卵尾数÷放養雌親魚数 *3 確認できた卵塊のみの値である。

項目	種別							合計
	養成2年魚		93天然魚					
採卵雌親魚の由来 採卵雄親魚の由来	養成2年魚		93天然魚					
採卵回数別	1	2	3	4	5	その他親魚		
採卵期間	12/13 1/17	1/04 2/25	2/14 3/18	2/25 3/18	3/25 4/04	12/13 1・04		
採卵雌親魚数(尾)	284	259	171	88	29	38		
採卵雌親魚延数(尾)	284	543	714	802	831	—		
採卵親魚同一雌関与率(%)	100	91.1	60.2	30.9	10.2	—		
採卵雌親魚平均体重(g) ±SD	14.5±2.0	12.2±0.9	10.7±0.9	9.8 ±1.1	8.9±1.3	14.8±1.1		
採卵雄親魚 " " ±SD	37.0±3.4	40.1±5.0	33.4±2.7	32.0±4.8	24.8±1.9	41.6±0.8		
雌雄比±SD *1(尾) ±SD	2.5±1.4	1.4±1.1	1.5±0.7	1.4±0.8	1.4±0.1	1.0±0.1		
平均産卵率 *2(%) ±SD	89.5±12.1	92.4±10.5	84.6±13.0	91.7±21.1	—	87.1±14.7		
総採卵数(千粒)	143.9	81.0	47.7	17.8	—	15.7	306.1	
雌1尾平均採卵数(粒) ±SD	544 ±156	368 ±129	396 ±174	180 ±87	—	446 ±123		
魚体重1kg当り平均採卵数(百粒)	437 ±118	319 ±128	274 ±98	258 ±110	—	340 ±104		
発眼卵数(千粒)	36.0	8.1	不明	不明	—	8.8		
各回別平均発眼率±SD(%) *3	35.7±26.6	58.9±28.8	不明	不明	—	46.4±29.2		
発眼率の最低値、最高値(%)	0.0 97.2	0.0 85.3	不明	不明	—	4.5 90.9		

項目	種別			種別					合計
	養成2年魚 *4		93天然魚	93天然魚		養成3年魚		93天然魚	
採卵雌親魚の由来 採卵雄親魚の由来	養成2年魚 *4		93天然魚	93天然魚		養成3年魚		93天然魚	
採卵回数別	1	2	合計	1	2	3	4	合計	
採卵期間	1/21 2/10	2/10 3/07		12/17 12/17	1/21 2/10	2/28 3/22	3/25 4/01		
採卵雌親魚数(尾)	93	93		19	27	15	15		
採卵雌親魚延数(尾)	93	186		19	46	61	76		
採卵親魚同一雌関与率(%)	100	100		100	142	78.9	78.9		
採卵雌親魚平均体重(g) ±SD	12.3±0.9	10.5±1.1		19.2±1.2	14.1±2.1	15.1±2.0	14.6±0.4		
採卵雄親魚 " " ±SD	38.8±4.3	30.9±4.3		32.9±6.1	35.8±1.0	28.6±3.7	30.7±2.1		
雌雄比±SD *1(尾) ±SD	1.8±1.1	1.5±0.3		0.8±0.1	0.4±0.1	0.9±0.7	0.9±0.4		
平均産卵率 *2(%) ±SD	73.1±22.4	89.6±12.0		87.0±18.9	72.2±27.0	90.9±12.9	100 ± 0.0		
総採卵数(千粒)	48.5	21.5	70.0	9.8	10.8	3.3	0.5	24.9	
雌1尾平均採卵数(粒) ±SD	497 ±120	227 ±43		592 ±216	184 ±128	281 ±153	30 ±14		
魚体重1kg当り平均採卵数(百粒)	436 ±81	224 ±60		370 ±99	311 ±311	200 ±69	16 ±16		
発眼卵数(千粒)	5.6	不明		9.8	不明	不明	不明		
各回別平均発眼率±SD(%) *3	51.9±27.7	不明		55.0±17.9	不明	不明	不明		
発眼率の最低値、最高値(%)	5.1 76.0	不明		36.6 84.0	不明	不明	不明		

*4 美川分場にて6月3日から9月20日110日間地下水にて飼育

仔魚のふ化は淡水時も、人工海水収容期にもへい死状況は特になかった。

今回、種苗生産技術試験中で雄親魚が産卵に関与する頻度を養成2年魚と養成3年魚で調査を実施した。産卵池コンクリート製(400×90、水深15cm)に通常の産卵用瓦を両側に5枚ずつ並べ、産卵後の避難場瓦2枚設置した。各雄に焼き入れによる標識(図5)を施して薬浴後放養した。取り揚げ時に瓦をネットで囲い各回毎取り揚げ時に雄の標識を確認した。各雄の産卵関与回数(表2)を見ると大きい雄に関与回数が多くなる傾向が見られた(雌が子孫繁殖力のある雄を選定する可能性がある)。また、30g前後の雄にも見られた。但し30g前後の雄でも全く関与しない雄がおりバラツキがあった。

このことから、雄はこれまで大型のものから選抜していたが、今後は大きさにこだわらず広範囲に選抜する必要性が伺えた。

(3) 仔魚の飼育について

板屋圭作・高門光太郎

I 目的

当場では、カジカの種苗生産試験は大卵型カジカを対象に行ってきたが、1尾当りの採卵数が少ないことが一つの問題となっている。

ここでは、ふ化仔魚から稚魚まで飼育基礎試験を行った。

II 材料と方法

1. 供試魚及び飼育期間

1992年（平成4年度）天然養成魚41尾と養成2年魚1,020尾から約500千粒採卵して順次、孵化した仔魚（1993年1月11日初孵化、最終孵化日は4月26日、孵化率推定60%前後、平均全長8.5mm、平均体重4mg、孵化推定尾数180千尾）を使用した。

1～5区の試験内容は表-1に示した。尚、収容密度は1ℓ当り10～20尾を目安とした。

表-1 試験の設定内容

試験区	雌前歴	飼育密度 ¹	収容期間
1区	'91天然魚	6.37尾	1/17～2/20(34日間)
2区	'91天然魚	14.25	1/27～2/23(28日間)
3区	養成2年魚	19.03	2/03～3/08(33日間)
4区	'91天然魚	13.06	2/04～3/12(38日間)
5区	'91天然魚	14.78	2/09～3/12(31日間)

*1・1ℓ当たり尾数 '91天然魚は1年養成

2. 飼育方法

黒ワニスを塗布したポリエチレン製円形水槽（直径800×高さ700、水深650mm、容水量約200ℓ）を使用した。餌は1日2回アルテミア幼生（cc当たり10ケを目安）を与えた。なお、アルテミアには海産クロレラ（商品名：

マリンアルファ）の栄養強化を行った。注水量は5clのアレン処方的人工海水（淡水ロブスター飼育の循環生物濾過水）を当初は毎分0.6～1.0ℓとした。アユ市販配合初期飼料の併用を開始（放養後約25日目、着底時期は収容後約30日目積算水温で400度以上）してからは毎分1～3ℓを目安とした。底掃除は2～3日おきに行い、同時に斃死魚の確認を行った。水温はロブスターの飼育水温の影響から18℃を基準とした。飼育はガラスハウス内で遮光ネットを上を被い直射を防いで飼育した。

III 結果と考察

飼育水温の変化を図-1に示した。

収容時期にバラツキがあったが、当初約30日間は14～20℃推移し2月中旬以降は15℃前後を推移した。全期間平均で16℃を推移した。

飼育結果を表-2に示した。共喰いによる不明率が0.0～46.7%の範囲であり、1、5区は殆ど0%で最大は4区の50%に近い値であった。特に密度の高い区は高位傾向であったが5区は

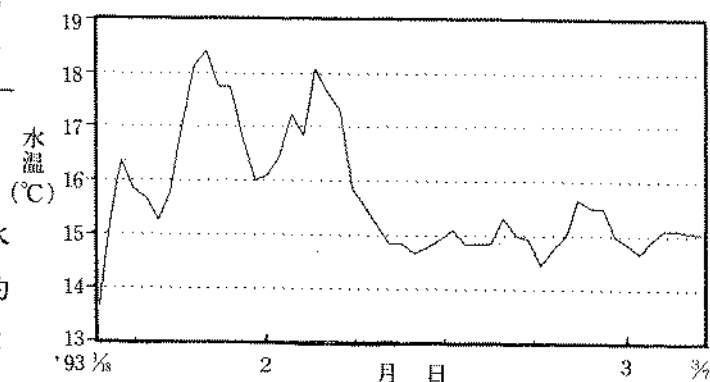


図-1 飼育水温の推移

餌料が豊富に与えられたものと推察された。生残率は23.3~84.8%の範囲であった。4区を除いた3区が特に低位であった。斃死は収容後、10日以内が特に集中した(図2)。今回の孵化仔魚は淡水から斃死が見られその後汽水への収容でも斃死が続いた。環境変化と淡水移行期の生理的機能の変化によるものと推察されたが特に養成魚に多く、卵質の問題が関与するものと推察された。また、収容時の水温は高位で例年は15℃以内であった。取揚時の平均体重は50mg前後、平均体長15mm前後であった。(なお、ビブリオA・B両タイプ発症したため半分位の稚魚が斃死した)。

以上のことから淡水ロブスター飼育循環生物濾過水(20℃を維持する必要があるため)利用したことから、全期間を通じ疾病が発生した。今回の小卵型カジカ仔魚飼育には淡水ロブスターとの併用飼育は馴染めず今後、単独飼育の必要性が伺えた。最終生産尾数は60,000尾(採卵から12%の生残率)なのであった。

表-2 飼育結果

試験区	1区	2区	3区	4区	5区
放養尾数(尾)	1,275	2,850	3,807	2,612	2,956
取揚尾数(尾)	1,014	2,063	1,752	611	2,508
斃死尾数(尾)	261	166	677	780	433
不明尾数(尾)	0	621	716	1,221	15
不明率(%)	0	21.7	18.8	46.7	0.50
取揚生残率(%)	79.5	72.3	46.0	23.3	84.8

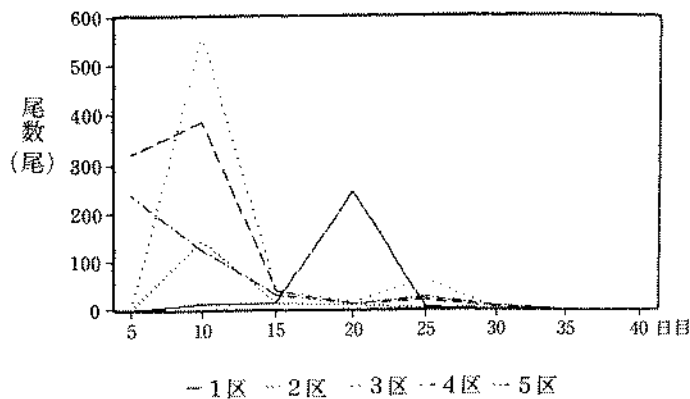


図-2 斃死尾数の推移

(4) 給餌回数別飼育試験

板屋圭作・高門光太郎

I 目的

小卵型カジカの給餌回数などの差異による、成長、生残の影響などの飼育試験を行った。

6カ月経過した稚魚を使用した(表-1)。

8月18日から8月24日まで予備飼育を行った。

II 材料と方法

1. 供試魚

養成2年魚から1992年12月中に採卵し、約

2. 飼育期間及び平均水温

1期('93.8/25 ~ 9/30) 37日間(16.2℃)

2期('93.10/1 ~ 10/31) 31日間(12.3℃)

3期('93.11/1 ~ 12/1) 31日間(11.0℃)

4期('93.12/2 ~ '94.1/5) 36日間(7.7℃)

5期('94.1/7 ~ 2/8) 33日間(4.6℃)

6期('94.2/9 ~ 3/6) 26日間(4.5℃)

7期('94.3/7 ~ 4/11) 36日間(10.1℃)

8期('94.4/12 ~ 5/10) 29日間(10.3℃)

9期('94.5/11 ~ 6/8) 29日間(13.4℃)

10期('94.6/9 ~ 7/8) 30日間(15.8℃)

表-1 供試魚

試験区	給餌回数	魚体重(g)
1.2区	1回	0.62~0.68
3.4区*	2回	0.66~0.67

* 対照区。

表-2 飼育結果

試験期間		全期間('93.8/25 ~ '94.7/8) 318日間			
試験区		1区	2区	3区	4区
開始時	総尾数	517	511	502	495
	総重量(g)	345	345	345	345
	平均体長(cm)	3.30±0.23	3.34±0.23	3.28±0.21	3.30±0.21
	平均体重(g)	0.62±0.10	0.68±0.14	0.67±0.13	0.66±0.13
終了時	総尾数	484	466	439	475
	総重量(g)	1,940	2,200	2,500	2,500
	平均体長(cm)	6.25±0.62	6.28±0.57	6.76±0.76	6.82±0.75
	平均体重(g)	4.34±1.61	4.54±1.30	5.77±2.28	5.99±2.27
斃死数(尾)		21	22	42	13
不明数(尾)		12	23	41	7
尾数歩留(%)		93.6	91.1	87.4	95.9
増重量(g)		1,595	1,855	2,155	2,155
補正増重量(g)		1,643	1,897	2,185	2,177
増重倍率(%)*1		476	549	633	631
総給餌量(g)		6,187	6,641	7,708	7,675
飼料効率(%)		24.2	25.8	28.8	30.1
補正飼料効率(%)		25.0	26.5	29.7	30.6
日間成長率(%/日)		0.97	0.82	0.99	1.11
成長率(%)*2		1,216	1,207	1,258	1,294

*1増重倍率=補正重量/放養時総魚体重×100%

*2成長率=終了時魚体重/開始時魚体重×100%

3. 飼育方法

ポリエチレン製青色タライ（直径70cm×高さ30cm、水深7cm、容水量約16ℓ）4槽を使用した。飼料はアユ市販配合飼料を午後1回給餌区（1、2区）と午前1回、午後1回の対照区（3、4区）二通り設定し、手撒きで投餌した。給餌率は魚体重の3%を目安とした。注水量は毎分約3～4ℓ程度とした。なお、屋外飼育実験棟（パイテック飼育棟）で実施した。

Ⅲ. 結果及び考察

1. 飼育、摂餌状況

飼育期間中の水温を図-1に示した。

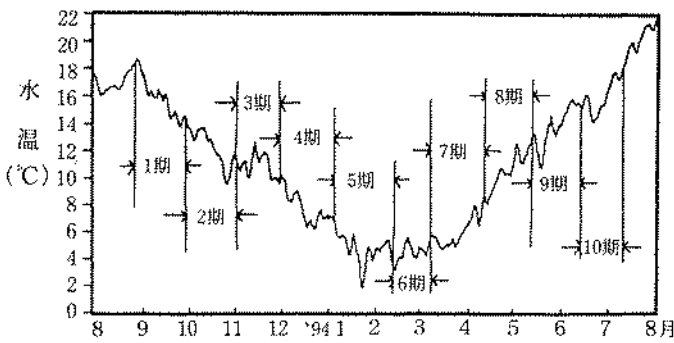


図-1 飼育水温の変化

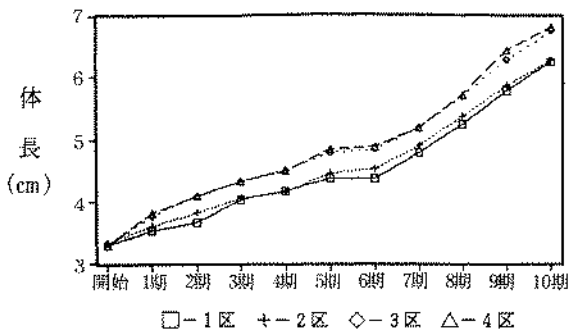


図-2 体長の推移

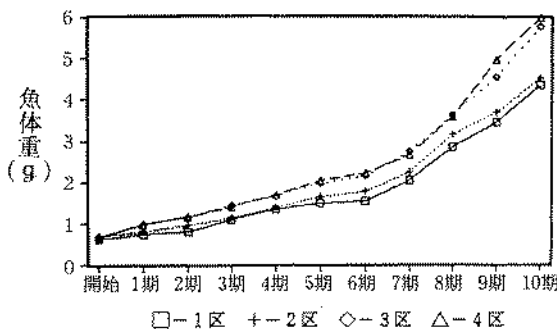


図-3 魚体重の推移

最低水温は0.8℃（1月23日、5期）、最高水温は19.1℃（9月4日、1期）であった。

1期から4期までは水温下降期で5期から6期までは停滞期で、7期から10期までは上昇期であった。飼育水槽内の状態は全期間を通じて暗い方面に団子のように集団を形成していた。

摂餌状況は全般的に緩慢な状況で投餌時に水面上に群る尾数が少数であった。なお、病気予防のため、週1回を目安に食塩浴1%を行った。

2. 飼育成績

飼育結果を表-2に示した。

歩留まりは87.4～95.9%の範囲で4 > 1 > 2 > 3区の順であった。斃死は全体に少なく90%前後で高位であった。不明魚数は最高でも1割未満程度の値だった。

期間中の体長・体重の推移を示した（図-2、3）。

全体に水温下降期（1～4期）にやや横這い傾向で、水温停滞期（5、6期）では停滞

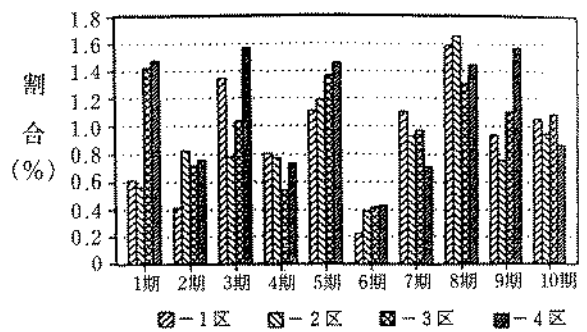


図-4 日間成長率の推移

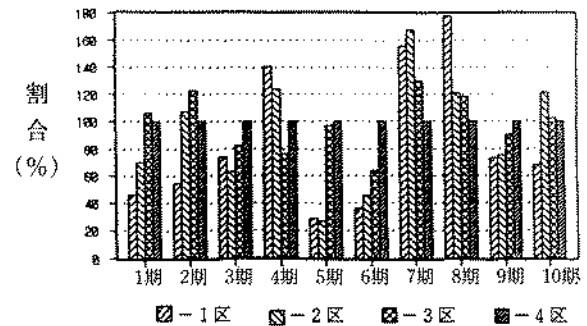


図-5 対照区(4区)を100とした場合増重倍率

ぎみになり、水温上昇期は各区上昇傾向を示した。

日間成長率の推移を図-4に示した。期間中で1期は対照区が高位の値であったが、その後は特に差異は見られなかった。7、8期では対照区を多少上回った。ただ、6期は各区ともに低位だった(増重倍率で5、6期は対照区が高位を示した)。

飼料効率が低位であるのは給餌所要時間に関係(1回毎の投与時間)する影響と推察された。

以上のことから、今回の試験では成長、生残などに特に顕著な差異はなかったが、僅かながら対照区が優った。1回の給餌時間を工夫すれば1日1回の給餌でも飼育に支障がない可能性が示唆された。今後、飼育件の改善などを含めた試験の推進を図りたい。

(5) 照度別飼育試験

板屋圭作・高門光太郎

I 目的

カジカ飼育時における光の明暗による、成長、生残などの影響調査試験を行った。

6カ月経過した稚魚を使用した(表-1)。

10月24日から10月31日まで予備飼育を行った。

II 材料と方法

1. 供試魚

養成2年魚から1992年12月中に採卵し、約

2. 飼育期間及び平均水温

1期('93.11/1~12/1) 31日間(11.0℃)

2期('93.12/2~'94.1/6) 37日間(7.7℃)

3期('93.1/7~2/8) 33日間(4.6℃)

4期('93.2/9~3/6) 26日間(4.4℃)

5期('94.3/7~4/11) 36日間(5.8℃)

6期('94.4/12~5/10) 29日間(10.3℃)

表-1 供試魚

試験区	遮光有無	魚体重(g)
1.2区*	無	1.10~1.21
3.4区	有	1.07~1.28

* 対照区。

表-2 飼育結果

試験期間		全期間('93.11/1~'94.5/10) 192日間			
試験区		1区	2区	3区	4区
開始時	総尾数	534	690	481	651
	総重量(g)	660	660	660	660
	平均体長(cm)	4.17±0.33	3.89±0.34	6.03±0.66	3.93±0.45
	平均体重(g)	1.21±0.27	1.10±0.23	4.31±1.52	1.07±0.36
終了時	総尾数	523	677	471	641
	総重量(g)	2,200	2,200	1,900	1,900
	平均体長(cm)	6.19±0.59	5.71±0.59	6.03±0.66	5.69±0.66
	平均体重(g)	4.48±4.15	3.52±1.31	4.31±1.52	3.56±1.30
斃死数(尾)		11	13	10	10
尾数歩留(%)		97.9	98.1	97.9	98.4
増重量(g)		1,540	1,540	1,240	1,240
補正増重量(g)		1,559	1,557	1,269	1,260
増重倍率(%)*1		236	235	192	190
総給餌量(g)		5,818	5,818	5,250	5,250
飼料効率(%)		27.6	27.9	23.8	24.3
補正飼料効率(%)		28.1	33.1	24.3	24.6
日間成長率(%/日)		0.97	0.98	0.89	0.94
成長率(%)*2		370	320	336	332

*1増重倍率=補正重量/放養時総魚体重×100%

*2成長率=終了時魚体重/開始時魚体重×100%

3. 飼育方法

ポリエチレン製青色タライ（直径70×高さ30、水深7cm、約容水量16ℓ）4槽を使用した。対照区は自然光で飼育し、他はトリカルネット（自然光60%遮光）で覆った水槽で飼育した。飼料はマス市販配合飼料を午前1回、午後1回を投餌した。給餌率は約1日魚体重の3%を目安とした。注水量は毎分約3ℓ程度とした。なお、屋外ガラス棟で実施した。

III 結果及び考察

飼育期間中の水温を図-1に示した。

最低水温は0.8℃（3期）、最高水温は13.4℃（1期）であった。

1. 飼育、摂餌状況

飼育水槽内の状態は期間中全体に分散している状況であった。摂餌状況は水温が低い4、5期で水面上に上り摂餌する状況であった。なお、病気予防のため、週1回を目安に食塩1%30分浴を行った。

2. 飼育成績

結果を表-2に示した。

歩留まりは97.9~98.4%の範囲であった。期間中の体長、体重の推移を図-2、3に示した。水温下降期（1~4期）までは横這傾向に推移し、水温上昇期（5~6期）から上昇傾向を示した。増重倍率の推移を図-4に

示した。水温低下とともに低位し、3、4期は顕著であった。5期以降水温上昇とともに上昇傾向を示した。

以上のことから、自然光を60%遮光しても飼育成績に特に顕著な差異は示されなかった。

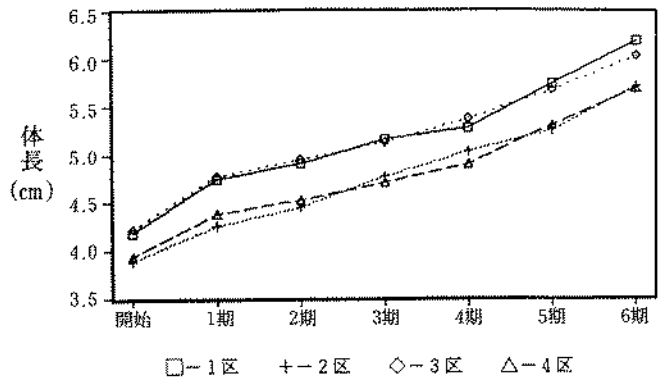


図-2 体長の推移

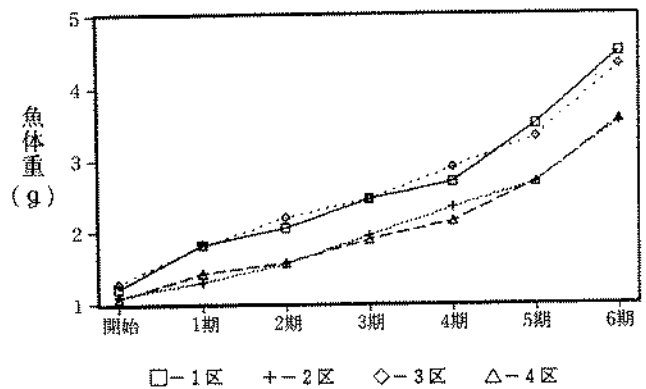


図-3 魚体重の推移

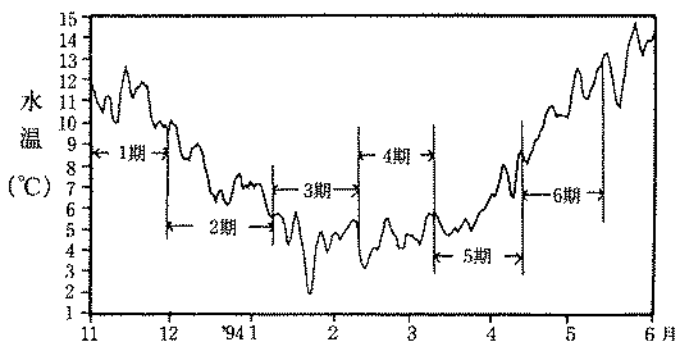


図-1 飼育水温の変化

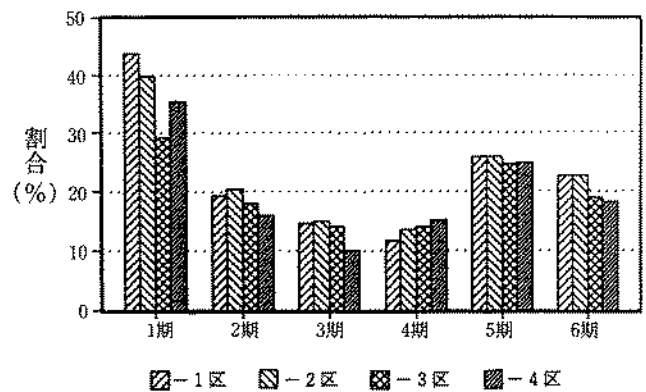


図-4 増重倍率の推移

5. カジカ稚魚及びミジンコの成分分析結果

板屋圭作・高門光太郎

I 目的

カジカ種苗生産における課題は適正な親魚養成餌料の開発である。更に初期餌料開発も必要であるがまだ適正な餌料が未開発なので参考とするために初期餌料として欠かせない動物性餌料のミジンコを主体にミジンコ捕食魚などの成分分析を行った。

II 材料と方法

1. 供試体

- ・生物餌料（ミジンコ）
- ・カジカ稚魚（ミジンコ捕食魚）
- ・カジカ稚魚（アコ配合飼料捕食魚）対照

2. 検体別の分析項目

分析項目	ミジンコ	ミジンコ捕食魚	ミジンコ未捕食魚
一般分析*	○	○	○
レチノール	○	○	○
総アスコルビン酸	○	○	○
脂肪酸組成	○	○	○
アミノ酸組成	○	○	

*水分、タンパク質、脂肪、繊維、灰分、可溶性無窒素物 印：分析項目

3. 分析方法

分析は表-1に示す方法で、日本食品分析センターに委託して行った。

III 結果

分析結果を表-2に示した。

一般成分を見るとミジンコの90%以上が水分であった。粗脂肪とレチノールでは配合捕食魚がミジンコ捕食魚よりそれぞれ47.5%増と1.116%増と大きく優った。

脂肪酸組成の分布(図1)から比較するとミジンコ捕食魚が配合捕食魚より14:1、15:0、16:1、17:0、18:3ω3、20:0、20:3ω6、20:4ω6、未同定などが2~3倍以上優り、特に14:1は6倍の高い値となった。また、配合飼料捕食魚はミジンコ捕食魚より18:4、20:1、20:2ω6、20:5、22:1、22:5、22:6などが2~3倍以上優り、特に22:1が6.5の高い値になった。ミジンコから見ると各捕食魚とも20:1、22:5、22:6、24:1が優った。

アミノ酸(図2)を見ると全てミジンコ捕食

表-1 分析項目と分析方法

分析項目	分析方法	備考
水分	常圧加熱乾燥法	
粗タンパク質	ケルダール法	窒素・タンパク質換算係数：6.25
粗脂肪	ジエチルエーテル抽出法	
粗繊維	ろ過法	
粗灰分	直接灰化法	計算式：100-（水分～粗灰分）
可溶性無窒素物		
レチノール	高速液体クロマトグラフ法	
ビタミンA効力	高速液体クロマトグラフ法	レチノールより換算
総アスコルビン酸	高速液体クロマトグラフ法	ヒトラジンで誘導体化した後測定した。
脂肪酸組成	ガスクロマトグラフ法	
アミノ酸組成	アミノ酸自動分析法	トリプトファンは高速液体クロマトグラフ法

魚が優り、リジン、ヒスチジン、メチオニン、グリシン、グルタミン、セリン、アスパラギン、シスチンが3倍以上なり、特にグリシンは4.5倍に近く高位であった。

通常、初期餌料に生物餌料（ミジンコ）を単

独で一定期間飼育すると配合飼料比べ生残率が優り、健康状態も優ることが判明しており今回の成分結果から差異が見られたことから今後の飼育餌料開発の基礎データとしたい。

表-3 分析結果 単位：%

分析項目	ミジンコ	ミジンコ捕	ミジンコ未捕
一般分析			
水分	93.6	80.5	78.7
粗タンパク質	4.9	13.4	13.7
粗脂肪	0.7	1.9	4.0
粗繊維	0.1	0.0	0.0
粗灰分	0.7	3.5	3.0
可溶性無窒素	0.0	0.7	0.6
レチノール*1	0	0.06	0.67
ビタミンA*		200	2,230
アスコルビ酸*1	2	5	5
脂肪酸組成			
12:0	0.1		
14:0	1.9	1.7	2.6
14:1	4.8	2.4	0.4
15:0	2.5	1.3	0.4
15:1	0.8	0.5	
16:0	12.0	12.1	11.1
16:1	29.0	18.6	8.1
17:0	2.1	2.4	0.8
17:1	0.9	1.3	0.7
18:0	2.9	3.1	1.6
18:1	19.9	21.2	20.6
18:2	6.1	6.1	8.3
18:3 ω 3	3.5	4.0	1.8
18:4	0.9	0.9	1.9
20:0	0.6	0.4	0.1
20:1	0.2	1.1	4.0
20:2 ω 6		0.1	0.3
20:3 ω 6	0.2	0.2	0.1
20:4 ω 3	3.8	4.7	1.5
20:4 ω 6	3.8	4.7	1.5
20:5	3.9	4.4	9.4
22:1		0.2	1.3
22:5	0.1	1.4	3.7
22:6	0.6	8.5	19.1
24:1	0.1	1.0	1.0
未同定	2.9	2.0	0.6
アミノ酸			
アミノ酸	0.29	0.79	
リジン	0.31	1.04	
ヒスチジン	0.11	0.33	
フェニルアラニン	0.20	0.55	
チロシン	0.21	0.41	
ロイシン	0.33	0.95	
イソロイシン	0.19	0.50	
メチオニン	0.10	0.39	
バリン	0.25	0.60	
アラニン	0.30	0.82	
グリシン	0.21	0.94	
プロリン	0.20	0.55	
グルタミン	0.52	1.75	
セリン	0.18	0.64	
スレオニン	0.22	0.57	
アスパラギン	0.39	1.26	
トリプトファン	0.06	0.14	
シスチン	0.05	0.15	

*単位：IU *1単位：mg 双方とも100g中の値

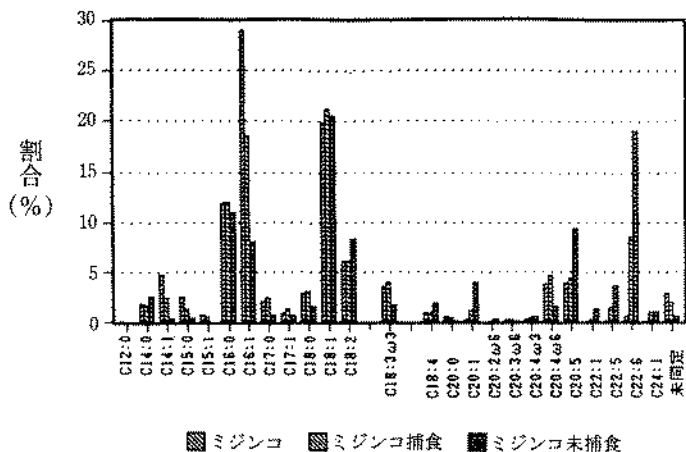


図-1 脂肪酸組成の分布

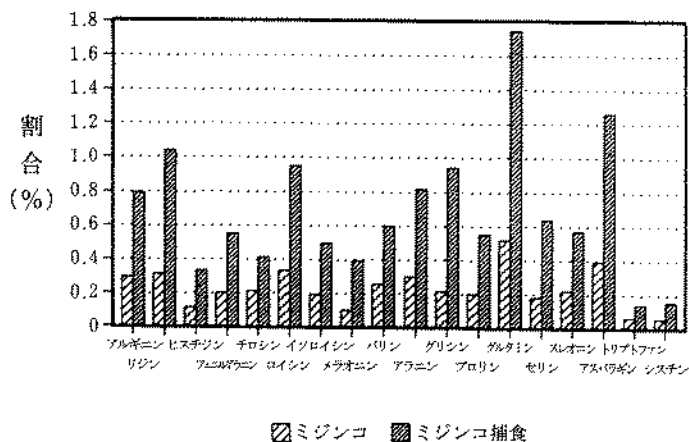


図-1 アミノ酸の分布

6. サクラマス増殖試験

平成5年度調査結果

五十嵐誠一・増田泰隆・井尻康次

I 目的

スマルト魚の効果的な作出技術及び放流技術を開発してサクラマス資源の増大により沿岸漁業及び内水面漁業の振興を図る。

II 調査方法

1. 好適系群検討調査

1993年9月1日に鶺鴒川で流し網による河川回帰親魚の再捕調査を実施した。

2. 放流種苗健康調査

育成期間の適期に幼稚魚を選別するとともに、2週間に1回の間隔で魚体測定を行い、10月以降はスマルト魚の出現状況も併せて調査した。

3. 放流効果測定調査

1994年2月22～23日に80,000尾（脂鱗切除）、4月19日に3,000尾（リボンタグ）の池産系スマルト幼魚を鶺鴒川（図-1）に放流し、放流後、週に1回の間隔で釣り・投網、地曳網による再捕調査を行った。

また、再捕調査時に水質チェッカーで河川環境調査を実施した。

III 結果及び考察

1. 好適系群検討調査

本年度の再捕調査では回帰親魚は得られなかった。今後も放流河川回帰親魚を主体とした再捕調査を積極的に行い、遡上系の確立を図ることが必要と思われた。

2. 放流種苗健康調査

4月下旬、8月下旬に選別を行い大きさで中、小の2群に分けた。スマルトは2群とも10月下旬から上昇したが12月に退行した。1月以降、再び進行したが伸び悩んで50%を割り込み、1993年のような80%台の高率にはならなかった。

また、完全スマルトの出現も1993年より約2カ月遅い1月によりやく発現がみられた。

3. 放流効果測定調査

2月放流群の中、小、4月放流群の平均尾叉長、平均体重、スマルト率はそれぞれ14.4cm、28.9g、48.0%、14.6cm、29.6g、48.0%、15.4cm、33.9g、61.0%であった。

放流されたサクラマスはスマルト個体から直ちに河口へ移動し始め、主群は1週間後までにはほとんど降下するものと考えられた。そして、その降下は雌が雄に先行し、雌雄ともに大型個体から始まり、その後、スマルトが進行した小型個体が続くものと推定された。また、放流地点より上流に遡上するSPマル個体は量的にわずかで、ほとんどが雄と思われるが、遡上後2～3週間でスマルトが進行して降下していく可能性が示唆された。

なお、河川内の残留尾数は4月放流群の混獲割合から4月20日の時点で1,680尾と推定された。

[報告誌名——平成5年度さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書、石川県、1994年10月]

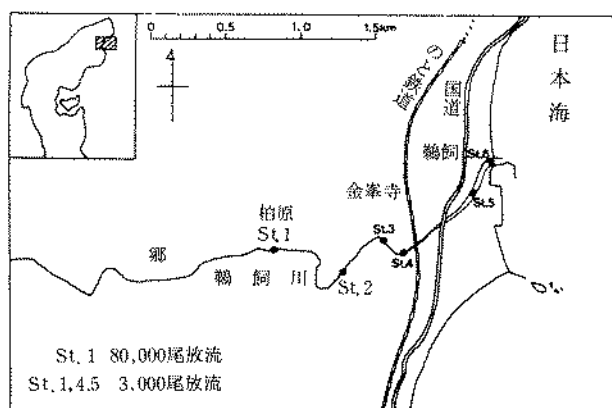


図-1 鶺鴒川の定点位置

7. 湖沼河川資源有効利用調査

横西 哲・五十嵐誠一・井尻康次

I 目的

県内の湖沼河川は内水面漁場として利用されるとともに、農業、発電用、飲料水等多様な用途に利用されており、また各種排水も流入するなど、水産生物の生息環境は必ずしも良好とは言えない状況にある。一方、近年は地域住民の親水指向の高揚から湖沼や河川的环境保全が重要視されてきている。

こうした状況をふまえ、県内の湖沼河川について調査を行う。

II 方法

1. 調査期間と水域

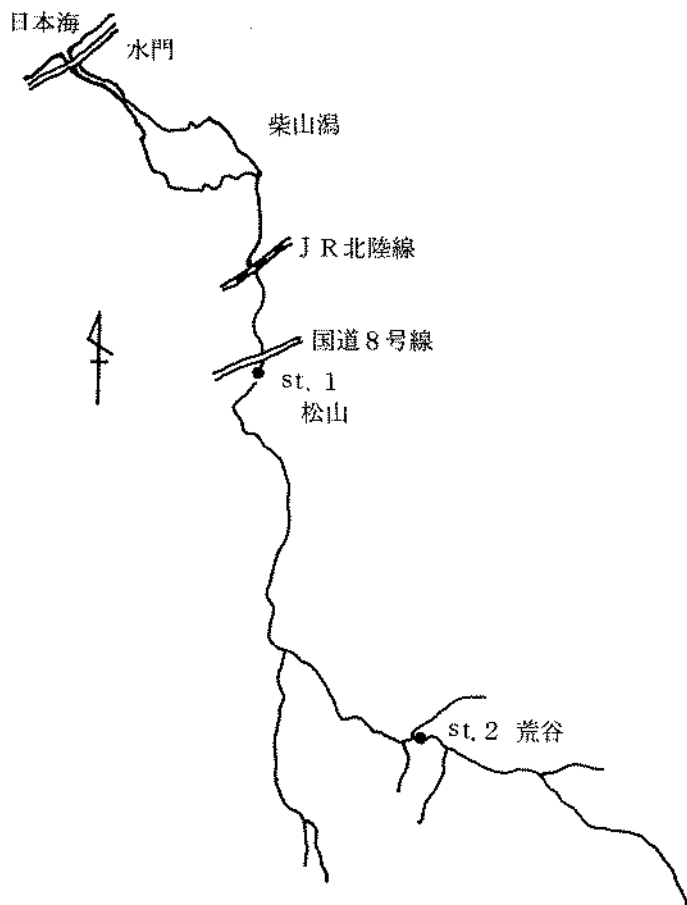


図-1 柴山潟、動橋川調査位置図

動橋川と木場潟について1992年度より3カ年の基本調査を行う。

柴山潟について1992年度より3カ年両側型と外来種の調査を行う。

2. 調査項目

(1) 動橋川

魚類調査を行った。

(2) 木場潟

水質調査（水温、pH、DO、導電率、濁度、塩分）と魚類調査を行った。

(3) 柴山潟

魚類調査（両側型、外来種）と潮止水門管理実態調査を行った。

3. 調査方法

(1) 動橋川

調査地点を図-1に示した。

1993年7月から1993年11月に計4回行った。

魚類採捕は動橋川漁協の協力を得て投網、流し網、タモ網及びエレクトリックショックカーを用いて調査を行った。

(2) 木場潟

調査地点を図-3に示した。

水質は堀場製作所製水質チェッカー（U10型）を使用し、1993年4月から1993年12月にかけて行った。

(3) 柴山潟

図-2に示す湖面で柴山潟漁協の協力を得て1993年9月から1994年1月にかけて刺し網による魚類採捕調査を行った。新堀川潮止め水門管理状況は大聖寺土地改良事務所柴山管理所より資料の提供をいただいた。

Ⅲ 結果及び考察

1. 動橋川

動橋川の魚類層調査は2年目にあたるため、今年度は集中調査とし、1992年度最も魚種が多種であった地点（松山堰堤、荒谷地点）を選定し調査を実施した。調査は5月～11月にかけて合計4回実施したが採捕種は魚類が9種類、甲殻類が1種類であった。その結果は表一1に示したがその中で特異なのはウグイが最も広範囲に生息していたことと、他に1992年度の調査で標高160mの渓流域定点でしか確認されなかったイワナが今回中流域であるst.1で採捕されたことである。

表一1 動橋川魚類調査結果

採集年月日	93. 5. 23		93. 7. 13		93. 10. 17		93. 11. 7	
採集場所	st. 1	st. 2	st. 1	st. 2	st. 1	st. 2	st. 1	st. 2
ヨシノボリ	○		○					
ニゴイ	○							
ウグイ	○		○		○	○	○	
オイカワ	○		○		○		○	
アユ	○							
アブラハヤ		○	○					
モクスガニ			○					
ヤマメ				○		○		
カジカ						○		
イワナ				○		○		
計	5	1	5	2	2	4	2	

2. 柴山瀉

1992年に引き続き両側型魚類と外来魚の採捕調査を実施した。調査結果を表一2に示したが両側魚類はアユ、ボラ、スズキの3種を確認した。

9月に採捕されたアユは雌雄が容易に判別出来る程のアユであり、これは柴山瀉で産卵床となる浅瀬がないことから、動橋川にいたアユが増水により下流の瀉へ流されたもので

はないかと考えられ、今後追跡調査を実施する必要があると思われる。

外来魚のオオクチバスは1992年同様12月にはサイズの平均全長40.44cm、平均体重1,119gと大型の成魚が多く採捕され、再生産への定着が再度確認された。

図一2に1993年の新堀川の潮止水門の開門状況を示した。この水門は日本海の海水が瀉へ逆流するのを防ぐため造られたもので、潮止水門は全部で6門あり、常時外海の水位と瀉の水位差により開閉度を調整している。

図一2の開閉状況は1日24時間開門された場合を100%として、1日毎の開閉基数と開門時間の割合を開門状況として図にしたものである。

1993年は冷夏及び例年になく降水量の多い年であったため、増水により瀉の水位が高くなり全体として、開門度も1992年と大きく異なり高くなった。

特に1992年度は開門率が低かった6～9月をみても今年度は7～9月にかけて多降水量の影響もあって、開門率も高くなった。

表一2 柴山瀉魚類調査結果

採捕日	魚具	魚種	平均全長	平均体重	測定尾数	備考
93 9・10	野網	アユ♀	20.0	72.3	19	
		アユ♂	19.5	59.3	23	
10・12	×	ボラ	18.2	62.6	20	
	×	スズキ	24.0	138.9	1	
	×	ニゴイ	22.4	104.8	1	
11・12	×	ボラ	35.1	487	7	
	×	オオクチバス	35.4	855	2	
12・13	×	ニゴイ	51.2	1,370	2	
	×	マゴイ	37.6	850	1	
	×	ゲンゴロウブナ	28.0	415	12	
12・20	×	オオクチバス	40.4	1,119	13	
1・11	×	ボラ	37.3	590	10	

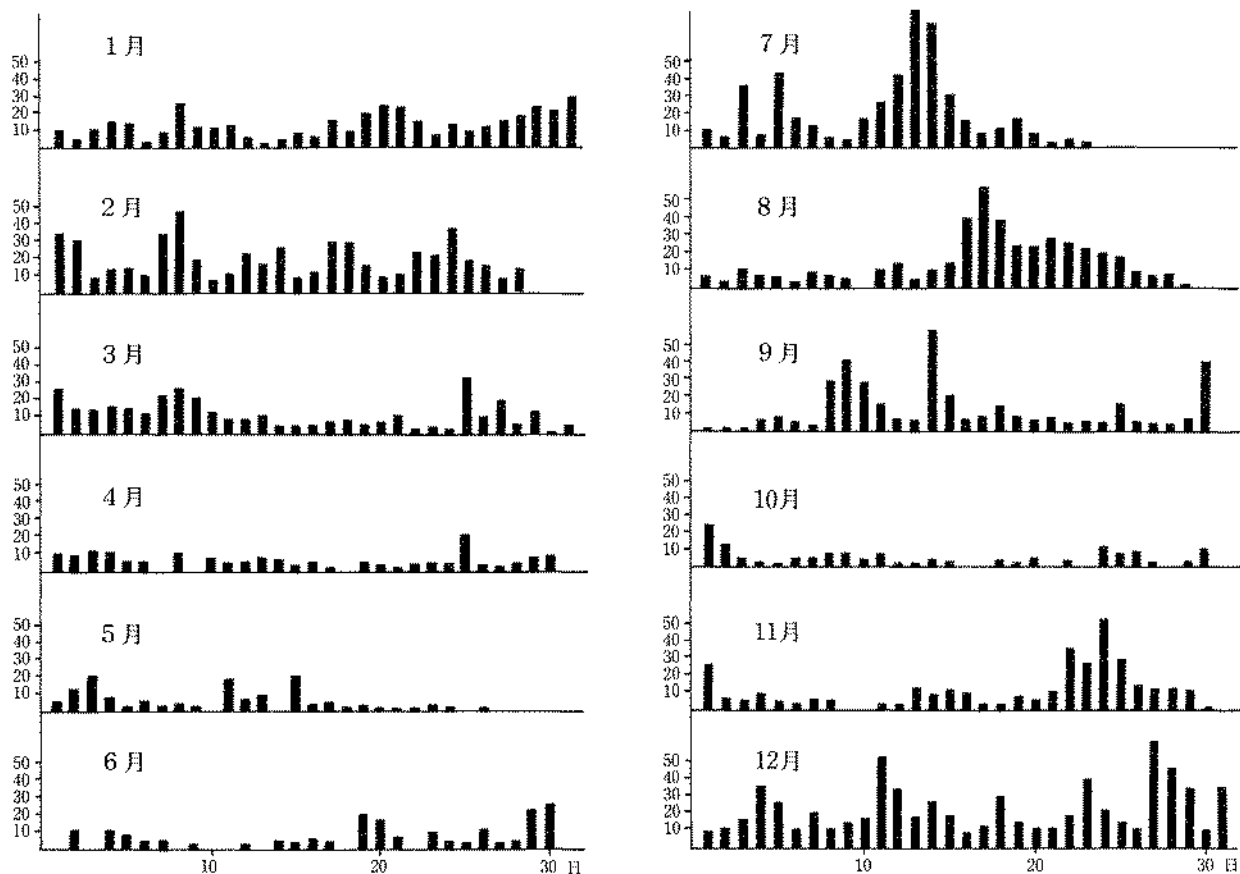


図-2 平成5年新堀川水門開門状況

表-3 木場渦表層底層水質調査結果

項目	st	93・7・8 測定			93・8・4 測定			93・9・7 測定			93・10・4 測定			93・11・2 測定			93・12・2 測定			94・1・18 測定		
		表層	底層	増減	表層	底層	増減	表層	底層	増減	表層	底層	増減	表層	底層	増減	表層	底層	増減	表層	底層	増減
水温 (°C)	1	24.5	24.0	0.5	24.1	24.0	0.1	22.3	22.2	0.1	18.4	18.4	0	12.0	11.8	0.2	9.7	9.6	0.1	5.6	5.6	0
	2	24.3	21.8	2.5	23.0	21.5	1.5	22.7	21.8	0.9	18.0	17.6	0.4	12.3	11.7	0.6	10.5	10.1	0.4	6.7	6.6	0.1
	3	24.2	21.5	2.7	24.2	23.9	0.3	23.0	22.7	0.3	18.6	18.3	0.3	12.7	12.3	0.4	10.1	9.7	0.4	5.5	5.4	0.1
	4	24.3	20.2	4.1	24.2	23.5	0.7	22.7	22.2	0.5	18.7	18.6	0.1	12.8	12.7	0.1	9.8	9.5	0.3	5.7	5.7	0
	5	23.8	21.3	2.5	24.2	24.0	0.2	22.6	22.5	0.1	18.7	18.5	0.2	13.3	12.5	0.8	10.3	9.5	0.8	5.6	5.5	0.1
	6	23.7	20.2	3.5	23.8	22.7	1.1	22.4	22.1	0.3	18.3	18.2	0.1	13.1	12.5	0.6	11.3	10.9	0.4	5.9	5.8	0.1
pH	1	7.45	7.03	0.42	6.92	7.05	0.13	7.43	7.59	0.16	7.42	7.42	0	7.20	7.44	0.24	6.20	5.87	0.33	6.95	6.74	0.21
	2	7.12	7.34	0.22	6.68	6.70	0.02	7.63	7.09	0.54	6.88	6.94	0.06	6.68	6.80	0.12	5.73	5.97	0.24	6.47	6.75	0.28
	3	7.33	6.69	0.64	6.81	6.77	0.04	7.82	6.96	0.86	7.28	6.75	0.53	6.98	7.01	0.03	5.92	5.90	0.02	6.95	6.82	0.13
	4	7.54	6.17	1.37	6.64	6.51	0.13	7.80	6.50	1.30	6.98	6.75	0.23	6.90	6.90	0	5.95	6.05	0.10	6.83	6.80	0.03
	5	7.89	7.03	0.86	6.74	6.77	0.03	7.08	7.06	0.02	7.16	6.94	0.22	6.99	6.76	0.23	6.14	6.31	0.17	6.89	6.77	0.12
	6	7.17	7.05	0.02	6.78	6.68	0.10	7.75	6.97	0.78	7.21	6.98	0.23	6.95	6.73	0.22	5.75	5.80	0.05	6.61	6.72	0.11
DO (mg/L)	1	12.10	9.75	2.35	5.74	6.20	0.46	6.52	7.40	0.88	8.24	7.63	0.61	10.06	9.65	0.41	9.33	9.09	0.24	12.48	12.69	0.21
	2	10.62	7.60	3.02	6.63	6.82	0.19	9.51	8.74	0.77	8.29	7.30	0.99	9.90	9.32	0.58	8.03	8.46	0.43	10.88	10.99	0.11
	3	11.31	4.90	6.41	6.26	6.05	0.21	9.37	7.17	2.20	8.98	7.85	1.13	12.08	9.60	2.48	9.85	9.19	0.66	12.84	13.00	0.16
	4	13.54	3.44	10.1	5.98	4.56	0.82	8.26	3.49	4.77	7.54	7.09	0.45	10.60	10.12	0.48	9.81	9.60	0.21	12.26	12.30	0.04
	5	12.34	4.63	7.71	5.72	6.17	0.45	9.66	7.94	1.72	8.69	8.20	0.49	12.05	9.85	2.20	9.80	9.66	0.14	12.30	12.68	0.38
	6	12.62	8.10	4.52	6.99	7.22	0.23	9.15	8.15	1.00	8.88	8.47	0.41	11.83	8.65	3.18	-	-	-	10.70	11.07	0.37
導電率	1	0.098	0.095	0.003	0.115	0.115	0	0.132	0.135	0.003	0.119	0.118	0.001	0.136	0.138	0.002	0.125	0.125	0	0.135	0.135	0
	2	0.099	0.107	0.008	0.116	0.109	0.007	0.122	0.125	0.003	0.121	0.124	0.003	0.139	0.112	0.027	0.129	0.137	0.002	0.081	0.082	0.001
	3	0.097	0.216	0.119	0.120	0.121	0.001	0.122	0.126	0.004	0.116	0.113	0.003	0.147	0.187	0.040	0.120	0.120	0	0.142	0.142	0
	4	0.099	0.095	0.004	0.138	0.145	0.007	0.134	0.141	0.007	0.136	0.136	0	0.150	0.150	0	0.132	0.131	0.001	0.157	0.158	0.001
	5	0.101	0.114	0.013	0.135	0.158	0.023	0.135	0.142	0.007	0.141	0.148	0.007	0.151	0.146	0.005	0.158	0.128	0.030	0.154	0.156	0.002
	6	0.129	0.132	0.003	0.136	0.126	0.10	0.153	0.182	0.029	0.175	0.184	0.009	0.144	0.303	0.159	0.338	0.385	0.047	0.190	0.192	0.002
濁度 (NTN)	1	24	47	23	-	-	-	33	29	4	21	22	2	41	95	54	41	48	7	21	17	4
	2	26	85	59	-	-	-	24	24	0	13	13	0	31	9	22	23	31	8	61	80	19
	3	30	106	76	-	-	-	20	38	18	17	32	15	35	59	24	29	34	5	15	20	5
	4	25	48	23	-	-	-	20	50	30	18	22	4	38	97	1	45	64	19	50	57	7
	5	24	89	65	-	-	-	19	26	7	20	27	3	36	32	4	46	46	0	25	30	5
	6	24	17	7	-	-	-	20	19	1	14	15	1	39	30	9	76	64	12	90	80	10

※増減欄の部は増加数値でその他は減少数値である。

また1992年は6門のうち2門しか開門しなかったのに比べ、今年度は常時2～3門、多い時期で5門開門したことも高くなった要因とも言える。

1年のうち全く開門しなかった日は4月に1日、5月に2日、6月に2日、7月に1日、8月に1日、11月に2日と合計9日と少なく、このことは実質的に常時開門状態であったといえる。

両側型魚の代表種であるサケの確認は出来なかったが、その他の幾種かの魚種により両側種が水門を通じて降海、遡上を行っていることが確認された。

3. 木場 潟

木場潟は小松市街地の南部に位置し、長さは北北東-南南西方向に約2.4km、幅は西北西-東南東に0.5km、周囲6km、流域面積3,822haで平均水深1.6mと浅く細長い形状の湖沼である。

しかし一部図-3のst.4では水深4～5mと深く、コイ類の越冬場所ともなっている。

流入河川は日用川、山代川、坊川、その他1～9号排水路である。流出河川は前川のみで、前川は河口近くで防潮水門を経て本川の梯川に通じている。

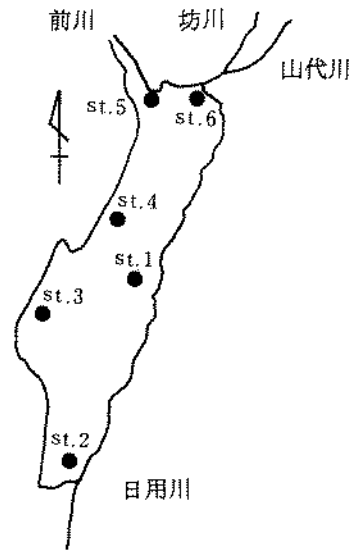


図-3 木場潟調査地点

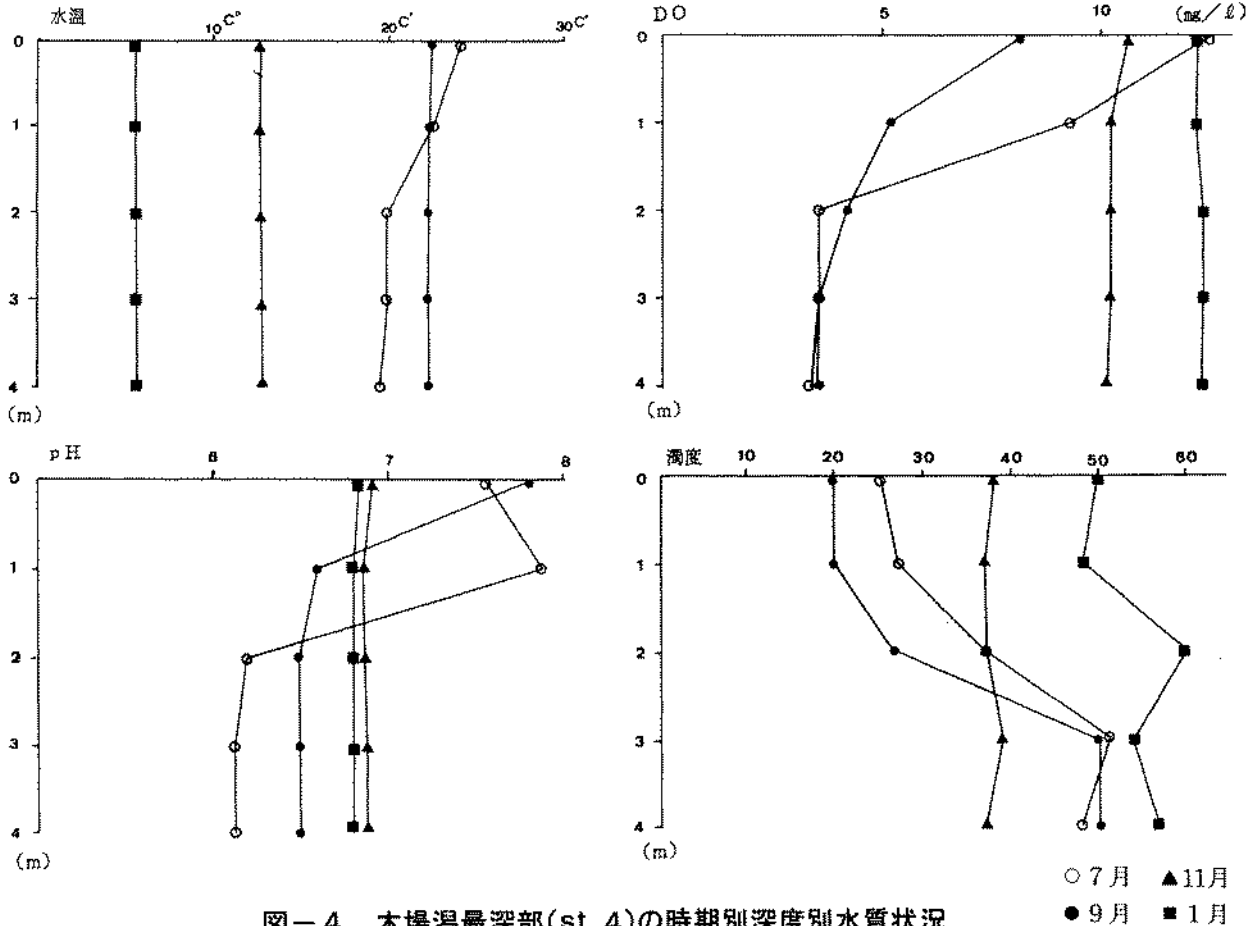


図-4 木場潟最深部(st.4)の時期別深度別水質状況

調査は、1993年7月～1994年1月にかけて7回行い、水質調査結果を表-3に、潟の最深部のであるst.4の時期別深度別の水質状況を図-4に示した。

水質調査の測定項目は水温、pH、DO、導電率、濁度であるが、各項目をみてみると水温は8月の24℃から1月の5.4℃まで大きく変動し、pHは冬低く、夏高いという傾向にあり、DOについては各月により変動が大きく一定の傾向は見られなかった。一方最深部における深度別水質結果であるが水温は7月の4.8℃差を最高にその他は殆ど温度差は

なかったが、DOは逆に表層部と底層部とでは、大きく変動し、特に7月は顕著な結果となった。

これらのことは夏季、表層における植物プランクトンの活発な生産活動によるものと思われる。

塩分の測定も行ったが検出されなかった。

魚類調査結果を表-4に示した。

調査は1993年4月から12月にかけて行い魚類15種、甲殻類2種を確認し、そのうち両側型魚類ワカサギ1種で、外来魚はオオクチバス、ブルーギル、ライギョの4種であった。

表-4 木場潟魚類層調査結果

	93・4・28採捕		93・7・8採捕		93・8・4採捕		93・9・7採捕		93・10・4採捕		93・11・2採捕		93・12・2採捕	
	全長	体重	全長	体重	全長	体重	全長	体重	全長	体重	全長	体重	全長	体重
マゴイ	(cm) 37.8	(g) 821	(cm) 48.5	(g) 1,565	(cm)	(g)	(cm)	(g)	(cm) 46.0	(g) 1,500	(cm) 45.8	(g) 1,500	(cm) 56.6	(g) 3,320
ニゴイ	48.7	1,339	43.2	653			46.7	682					45.5	810
オオクチバス	39.5	1,041							43.0	1,500	41.2	1,100	29.6	430
ゲンゴロウブナ	21.6	224												
ワカサギ	10.9	8.0	10.3	8.8	10.8	9.3			11.0	9.2	10.8	7.7		
モツゴ	7.8	5.6	7.3	4.1	7.7	4.8			8.2	5.5	7.8	4.7		
タモロコ	7.7	5.7	8.2	5.3	8.9	6.0								
ヤリタナゴ	7.1	5.2	6.7	3.9	6.9	3.8	8.4	7.5	6.9	4.3	6.8	3.6		
ライギョ			67.2	2,580							65.8	2,600		
ナマズ			46.6	549							50.2	1,300		
タイリクバラタナゴ			5.2	1.8	5.1	1.7	6.5	3.7	6.6	3.5	5.7	2.0		
チチブ					6.8	3.7								
ブルーギル							13.3	6.4	12.1	42.3				
オイカワ							11.1	12.1	11.3	12.3				
モロコ							10.1	12.9	8.0	4.0	8.1	5.0		
モクズガニ									65.6	143.7			57.4	88.8
テナガエビ									84.9	6.8				

8. イワナ種苗生産試験

初期飼料比較試験

井尻康次・横西 哲

I 目的

昨年に引き続きマス用市販配合飼料を使用し、イワナの餌付け比較試験を実施した。

II 調査方法

1. 試験期間

1994年2月19日～4月19日(60日間)

2. 供試魚

供試魚は、当场飼育3年魚より1993年11月4日に採卵し、ふ化させた平均体重0.093gのイワナ稚魚各区1,500尾、計6,000尾を用いた。なお、供試魚の前歴は、発眼率89.6%、ふ化率99.4%であった。

3. 供試飼料と給餌

供試飼料として、大洋飼料、日本農産、くみあいニューエ付B、くみあいEPの三社4種の餌付け配合飼料を用い採卵受精後の積算水温800℃の2月19日から餌付けを開始した。以下A・B・C・D。給餌量は、ライトリッツの表による量をフードタイマーを使用し、1日7回自動給餌した。

4. 飼育方法

飼育槽はアクリル水槽(58.8cm×29.3cm×36.0cm)水深15cmを用い、1槽当たり10ℓ/mm注水した。

5. 測定

試験開始時及び30日目、60日目に生残尾数の確認と魚体測定を行った。

III 結果及び考察

1. 結果

(1) 飼育水温

試験期間中の水温を図-1に示した。本

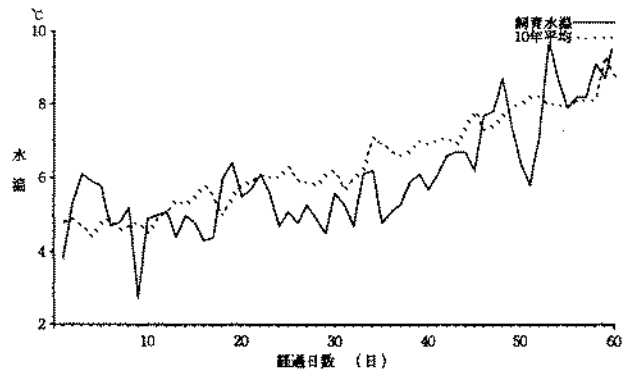


図-1 飼育水温の推移

年は1月、2月の水温が10年平均より若干低めだったため、餌付けが2週間ほど遅れた。試験期間中も降雪のため1～2℃前後低く推移した。試験期間中の最低水温は2.7℃、最高水温は9.9℃であった。

(2) 成長

試験期間中の成長を図-2に、試験区別の飼育結果を表-1に示した。成長は、A区、B区、C区が良くD区は著しく劣った。日間成長率は、B区、C区は2.4%と良くD区は1.4%で著しく劣った。餌料効率は、A区、B区、C区は80～100%と良く、D区は28%と悪かった。

(3) 生残率

生残率の推移を図-3に示した。C区が94%と一番良く次いでA区、B区が84%と良かった。D区は40日目以降摂餌不良によるへい死が増え、終了時には73%と悪かった。

(4) 体重組成

30日目と終了時の各区の魚体重の組成を図-4に示した。A区、D区は分散型で、B区、C区は集中型のパターンを示している。また、終了時の肥満度は7.47～9.10%であった。

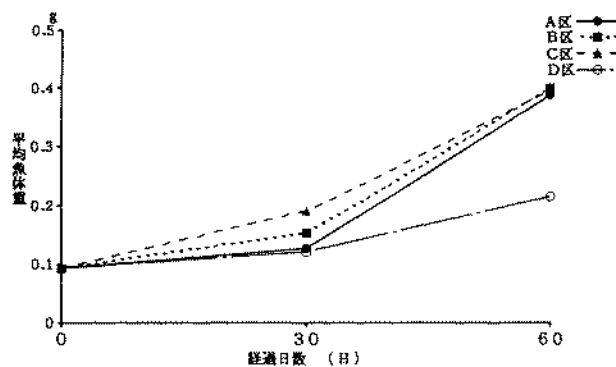


図-2 魚体重の推移

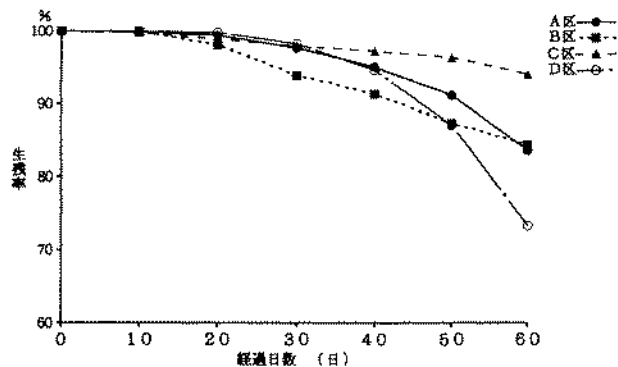


図-3 生残率の推移

表-1 試験区別飼育結果

項目	試験期間	A区	B区	C区	D区
平均魚体重 (g)	開始時	0.093 ± 0.014	0.093 ± 0.014	0.093 ± 0.014	0.093 ± 0.014
	30日	0.127 ± 0.046	0.153 ± 0.057	0.191 ± 0.051	0.121 ± 0.050
	60日	0.338 ± 0.141	0.400 ± 0.146	0.396 ± 0.135	0.216 ± 0.130
平均尾叉長 (cm)	開始時	2.240 ± 0.147	2.240 ± 0.147	2.240 ± 0.147	2.240 ± 0.147
	30日	2.621 ± 0.200	2.687 ± 0.236	2.870 ± 0.197	2.567 ± 0.232
	60日	3.323 ± 0.423	3.513 ± 0.405	3.461 ± 0.315	2.938 ± 0.424
尾数 (尾)	開始時	1,500	1,500	1,500	1,500
	30日	1,465	1,409	1,469	1,474
	60日	1,253	1,265	1,412	1,100
肥満度 (%)	開始時	8.313	8.313	8.313	8.313
	30日	6.773	7.486	7.885	6.858
	60日	8.527	8.732	9.108	7.473
生残率 (%)	1~30	97.67	93.93	97.93	98.27
	1~60	83.53	84.33	94.13	73.33
日間成長率 (%/日)	1~30	1.04	1.66	2.40	0.88
	31~60	3.26	3.20	2.43	1.93
	全期間	2.15	2.43	2.41	1.40
飼料効率 (%)	1~30	28.74	46.96	87.09	23.98
	31~60	125.97	140.64	101.30	31.84
	全期間	81.03	99.46	96.03	28.18
増重量 (g)	1~30	46.6	76.1	141.1	38.9
	31~60	237.5	290.4	278.6	59.2
	全期間	284.0	366.5	419.7	98.1
給餌量 (g)	1~30	162.0	162.0	162.0	162.0
	31~60	188.5	206.5	275.0	186.1
	全期間	350.5	368.5	437.0	348.1

2. 考 察

本年の試験では、昨年とはほぼ同じ飼料を用い同様な結果が得られた。E P飼料は、成長生残ともが一番悪く、イワナの餌付けには向いていないように思われた。他社のE P飼料との比較が出来なかったので再検討が必要と思われた。

IV 要 約

1. マス用市販配合飼料を使用し、イワナ稚魚の餌付け比較試験を行った。
2. 三社4種の配合飼料を用い、1区1,500尾、合計6,000尾で試験を行った。
3. 試験期間中の水温は、10年平均より1~2℃前後低めであった。
4. E P飼料区の成長、生残が悪く、イワナの餌付けに向いていないように思われた。

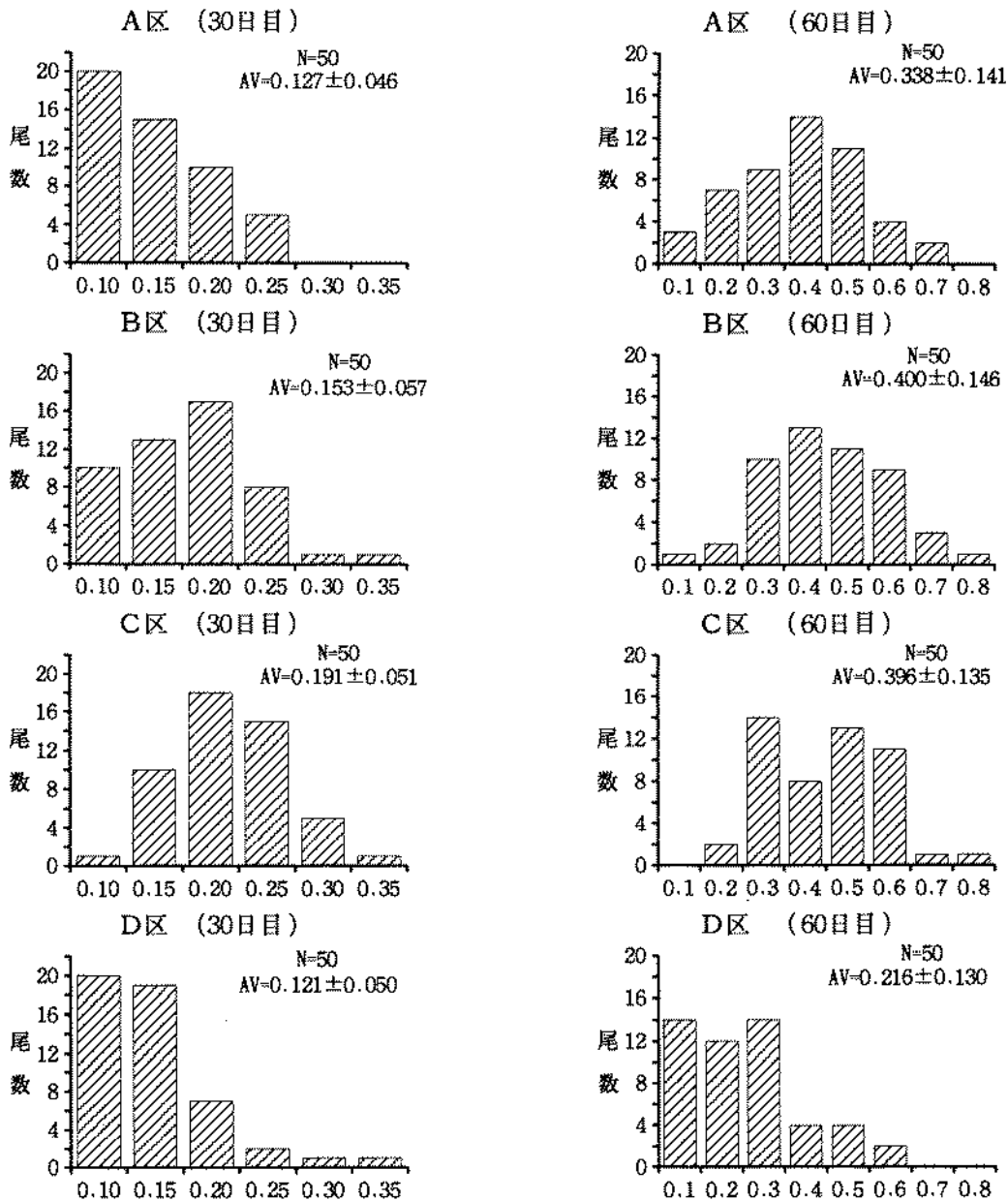


図-4 体 重 組 成

9. イワナ発眼卵放流試験

イワナ発眼卵放流手法の検討

五十嵐誠一・井尻康次

I 目的

河川最上流部に生息するイワナの放流を容易にするため効果的な放流技術を確立し、もって放流数量の増大及び河川に適応した魚の増殖を図る。

II 調査方法

1. 調査河川

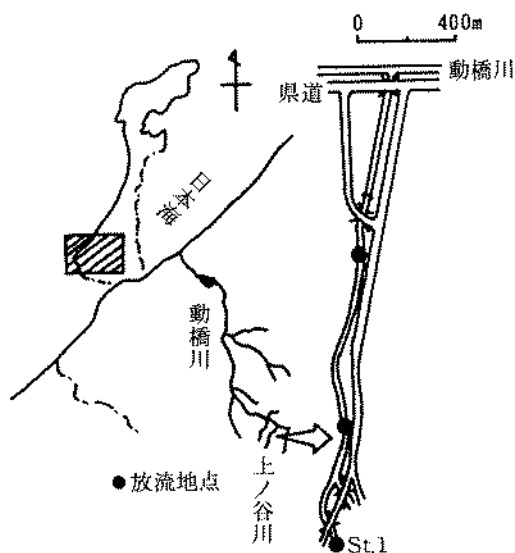


図-1 調査河川の位置及び放流点

調査河川は図-1に示す動橋川（二級河川）水系上ノ谷川（流程3,350m）とし、調査区間は表-1に示す長さ1,450m、概算水面積6,018㎡の範囲とした。

2. 発眼卵

1993年11月4日に採卵したふ化直前の発眼卵12,200粒を1993年12月2日から12月3日にかけて100ppmのアリザリンコンプレクソン（以下ALC）溶液中に浸漬した後、うち12,000粒を12月10日に図-1に示す3カ所に各4,000粒埋設放流した。埋設方法はトリカルネット製ふ化盆を2枚重ねてその間に発眼卵を収容し、流出しないようふ化盆を石で固定するとともにヒモで岸の木または岩に固定した。

なお、残りの発眼卵200粒は対照区として場内でふ化率を調査した後、稚魚の段階で取り揚げて標識の確認のために凍結保存した。

3. 追跡調査

(1) ふ化状況調査

1994年1月7日に死卵と斃死仔魚の計数を行い、ふ化状況を調査した。

表-1 調査区間の概要

河川名 所在地	動橋川水系上ノ谷川 江沼郡山中町	
調査区間	長さ(m)	1,450
	平均川幅(m)	4.15
	平均勾配	3.21/100
	河川型	Aa-Bb移行型
	概算水面積(㎡)	6,018
	瀬と淵の割合	6 : 5
	先住魚	イワナ、ヤマ、カジカ

表-2-1 放流時の流速と水質

放流地点	流速	水温	pH	導電率	DO	濁度
St. 1	0.60m/sec	10.1℃	7.42	0.074mS/cm	10.80mg/l	0
St. 2	0.33m/sec	9.6℃	7.68	0.064mS/cm	10.72mg/l	0
St. 3	0.75m/sec	9.6℃	7.64	0.056mS/cm	10.49mg/l	0

表-2-2 ふ化状況調査時の流速と水質

放流地点	流速	水温	pH	導電率	DO	濁度
St. 1	0.61m/sec	8.1℃	7.67	0.078mS/cm	11.46mg/l	0
St. 2	0.40m/sec	7.0℃	7.50	0.065mS/cm	12.20mg/l	0
St. 3	0.72m/sec	6.9℃	7.53	0.069mS/cm	12.28mg/l	0

(2) 漁獲調査

1993年5月11日、1993年9月21日、1993年11月25日に釣りと電気ショッカーにより漁獲調査を実施した。

Ⅲ 結果及び考察

1. 放流時及びふ化状況調査時の環境

放流時とふ化状況調査時の流速と水質を表-2-1~表-2-2に示す。

2. 追跡調査

(1) ふ化状況調査

1994年1月7日に調査した放流地点別のふ化状況を表-3に示す。

表-3 放流地点別のふ化状況

放流地点	放流卵数	埋設方法	死卵数	斃死仔魚数	ふ化率
St. 1	4,000	ふ化盆	113	8	97.0%
St. 2	4,000	ふ化盆	102	14	97.1%
St. 3	4,000	ふ化盆	94	12	97.4%

ふ化率は97.0~97.4%で各地点において大きな差はみられなかった。また、対照区においてもふ化率は96.0%で差はみられなかった。

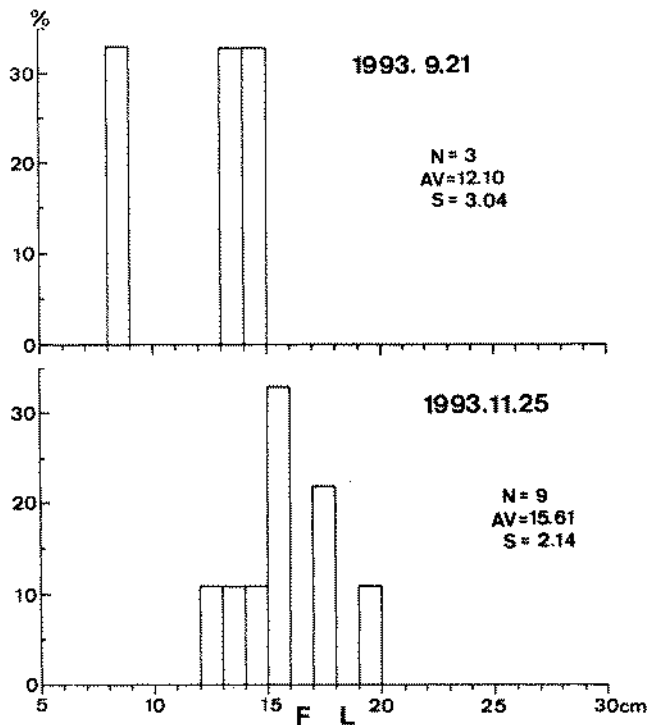


図-2 採捕されたイワナの尾叉長組成

(2) 漁獲調査

1993年5月11日ではカジカ4尾が採捕され、1993年9月21日ではイワナ3尾、カジカ2尾が採捕され、1993年11月25日ではイワナ9尾、ヤマメ2尾、カジカ1尾が採捕された。

このうちイワナの尾叉長組成を図-2に示す。

11月25日のモードは15cmにあり、前年度にみられた0+と思われる10cm以下の個体は採捕されなかった。

なお、漁獲されたイワナは今後ALC標識の確認を行うために凍結保存してある。

Ⅳ 要約

1. 動橋川水系上ノ谷川の調査区間でALC標識によるイワナ発眼卵放流試験を行った。
2. 調査区間の3カ所にALC標識を施した発眼卵各4,000粒をトリカルネット製ふ化盆に収容して埋設放流した。
また、200粒を対照区として場内に収容した。
3. 放流地点別のふ化状況は各地点において大きな差はみられず、水温、pH、DO等の環境もほぼ同様であった。
また、ふ化状況は対照区ともほとんど差はなかった。
4. 釣りと電気ショッカーを用いた漁獲調査で11月に採捕されたイワナの尾叉長組成のモードは15cmにあった。

10. サクラマス全雌3倍体作出試験

平成5年度調査結果

増田泰隆*・井尻康次

I 目的

サクラマスの高成長時の初年度成熟の回避および、成熟の回避による肉質の向上により本県海面養殖業の発展を図る。

II 材料と方法

1. 倍数化処理条件の検討

(1) 大量作出試験

倍数化処理を行うに当たって卵を収容する容器について検討した。

供試親魚：森池産系サクラマス親魚雌7尾、性転換雄魚3尾。

収容容器：ネット型（容積約30ℓ）

収容卵数：1区あたり3,000～10,000粒

処理条件：媒精後10℃で10分間吸水し28℃で20分間または、26℃で40分間浸漬した。

(2) 処理条件に関する検討

供試親魚：森系サクラマス雌20尾、性転換雄3尾を用いた。

媒精方法：受精後5分間静置した後籠型容器に収容し、更に受精後10分後まで環境水中で吸水させた。

処理条件：受精後10分間吸水させた卵を26℃、28℃の各温度について浸漬した後環境水中に戻した。

2. 性転換技術開発試験

1988年に第2種体放出阻止法により作出した雌性発生サクラマスを用い、ホルモン処理（孵化から浮上まで10μg/mlホルモン溶液に浸漬、浮上後0.5ppmの割合で餌料中に混入

し孵化後60日まで与える）の開始時期を孵化直後から浮上まで1週間単位でずらして作出した5区の偽雄サクラマスの内精子の搾出が可能な魚を用い、そのそれぞれについて倍数化処理を行った。

処理条件：雌魚から採卵した卵を等調液(0.9% NaCl)で洗卵後、水温10℃で媒精し処理条件は28℃で20分に統一した。

3. 4倍体作出条件に関する検討

供試親魚：森系サクラマス雌28尾、性転換雄5尾を用いた。

受精後5分間静置した後、各区ごとに籠型容器に収容し処理開始まで環境水中で吸水させた。

このとき環境水の水温は14.2℃であった。

倍数化処理条件

：積算温度50～100℃の間で加圧機を用い650kg/cm²6分間の加圧処理を行った。

また第2試験として温水処理による方法を試みた。

始めに20℃の温水に5分間浸漬した後すぐに28℃または30℃の温水に30分間浸漬するものとした。

III 結果及び考察

1. 倍数化処理条件の検討

(1) 大量作出試験

処理そのものによる減耗は少なかったも

のと思われる。

また、倍数化率については28℃で行った試験区についてはサンプルとして抽出した各30尾がすべて3倍体であった。

(2) 処理条件に関する検討

今回の試験において良好な発生率を示したのは28℃で処理した場合であり、これらの中でも20分間の処理はもっとも良好であった。

一方、倍数化率についても26℃40分、28℃20分を中心として30尾中での値ではあるが100%近い値であった。

これらのことから、大量作出試験の結果と併せて、森系サクラマス第2極体放出阻止条件については、これらの条件がもっとも良好な作出効率を示すものと思われる。

2. 性転換技術開発試験

今回のホルモン処理の条件では孵化後3週間以前に投与を開始した場合、精子にかなりの悪影響が見られた。

しかしその原因についてはホルモンの投与量の過多によるものか投与時期によるものかは明らかでなくこの点についての検討を要する。

3. 4倍体作出条件に関する検討

受精卵を実体顕微鏡で観察したところ積算温度70℃・h～80℃・hにかけて第1卵割が進行完了する様子が観察された。

また、孵化率のピークは昨年度の場合、加圧処理では60℃・hと90℃・h、温水処理では50℃・h、70～80℃・hに見られ正反対の結果となっていたが今年度は特に違いはなかった。

この理由については不明であるが、昨年度は第1卵割の進行する時刻では温水処理のほうが良好な生残率を見せている一方で、実際の4倍体魚の出現率は加圧処理の60℃・hと90℃・hにおいてかなりの高率で見られるのに対して、温水処理においてはいずれも低率であったことから、温水処理における生残率が良好であったのは倍数化処理条件が穏やかであったことが原因と考えられたため、今年度においてはより高い温度での処理について検討したことにより処理強度が上がったためと思われる。

なお、倍数性の確認については今回の作出魚を4倍体からの3倍体生産試験に利用するため採血および染色体標本などをさげ、核小体の観察による確認に止めた。

※ 現在 石川県水産課

[報告書名——平成5年度地域バイオテクノロジー実用化促進開発事業報告書、石川県、1994年7月]

11. 異質3倍体作出試験

サクラマスとニジマスを用いた異質3倍体魚の作出

増田泰隆・井尻康次

I 目的

石川県におけるサケ科魚類の海面養殖は、主としてギンザケとサクラマスについて行われているが、近年ギンザケの価格は低下傾向にあり、これに変わる養殖用種苗としてサクラマスやマスノケが用いられている。

しかし、石川県沿岸においては、これらの適水温における期間は短く商品サイズは小型になりがちである。

この欠点を補い飼育期間を延長しつつ硬病性の向上を目的とするため本年度は、海中養殖用種苗の淡水飼育期間の短縮と肉質の改善を目的とした異質3倍体の作出試験として、サクラマスの成長および抗病性の向上と高水温耐性の改善を目的に、サクラマスの卵にニジマスの精子を媒精した異質3倍体について検討する。

II 材料と方法

1. 供試魚

養殖研究所日光支所より搬入したドナルドソンニジマス雌3尾、当場で継代した森池産系サクラマス雄9尾を用いた。

2. 試験区

10℃で媒精後10分に28℃の温水に15分、20分、30分浸漬した区（以下処理区）と高温処理を行わなかった区（以下雑種区）を設けた。

また対照区としてニジマス同士、サクラマス同士の交配による無処理区（以下対照区1、2）を設けた。

3. 生残率

発眼時に計数し生残率を求めた。

III 結果及び考察

対照区1、処理区及び雑種区においては発眼卵は見られなかった。

この原因としては対照区の発眼卵の卵割が進行していないこと、サクラマス同士の対照区は孵化していることからニジマスの卵質が不良で受精しても発生しなかったものと考えられる。

次年度は残存した親魚を当场において養成し選別により最適な採卵時期に試験を実施することが必要と考えられる。

12. マロン予備飼育試験

五十嵐誠一・横西 哲

I 目 的

志賀町で実験飼育が行われているオーストラリア産淡水ザリガニ「マロン」(*Coregonus peled*)の予備飼育試験を実施して養殖振興のための基礎資料を得る。

II 調査方法

1. 供試魚

1991年に志賀町淡水魚養殖研究会から提供を受け、その後当場で飼育した2+マロンを用いた。

2. 産卵試験

1993年12月20日から1994年7月9日にかけて1.7t長円型FRP水槽に河川水に5%人工海水を添加して総硬度を100前後に調整した止水区を設け、雌6尾(平均体重:75.7g)、雄8尾(平均体重:103.3g)を収容して水温調節による産卵試験を行った。

水温調節の方法は、試験開始時のヒーター設定水温を15℃にした後、試験開始7日後の

12月27日に14℃、15日後の1月4日に13℃、19日後の1月8日に12℃、21日後の1月10日に11℃に下げた。そして一定期間固定した後に、設定水温を45日後の2月3日に12℃、48日後の2月6日に13℃、70日後の2月28日に14℃に上げて以後は固定した。

餌はアマゴ育成用配合飼料を給餌率1%で2日に一回適量を、人参・サツマイモ、ミミズを原則として週に一回与えた。また、水槽の汚れに応じて適宜底掃除及び水換えを行った。

III 結果及び考察

試験期間中の水温の変化を図-1に示した。

試験開始119日後の4月18日に底掃除を行った際に雌2尾が抱卵しているのを確認したので以後は底掃除は行わず安静にした。その後、134日後の5月17日に稚エビが親離れしてキンランに付着しているのを確認し、試験終了時の7月9日に親マロンとふ化稚エビを別水槽に分離した。

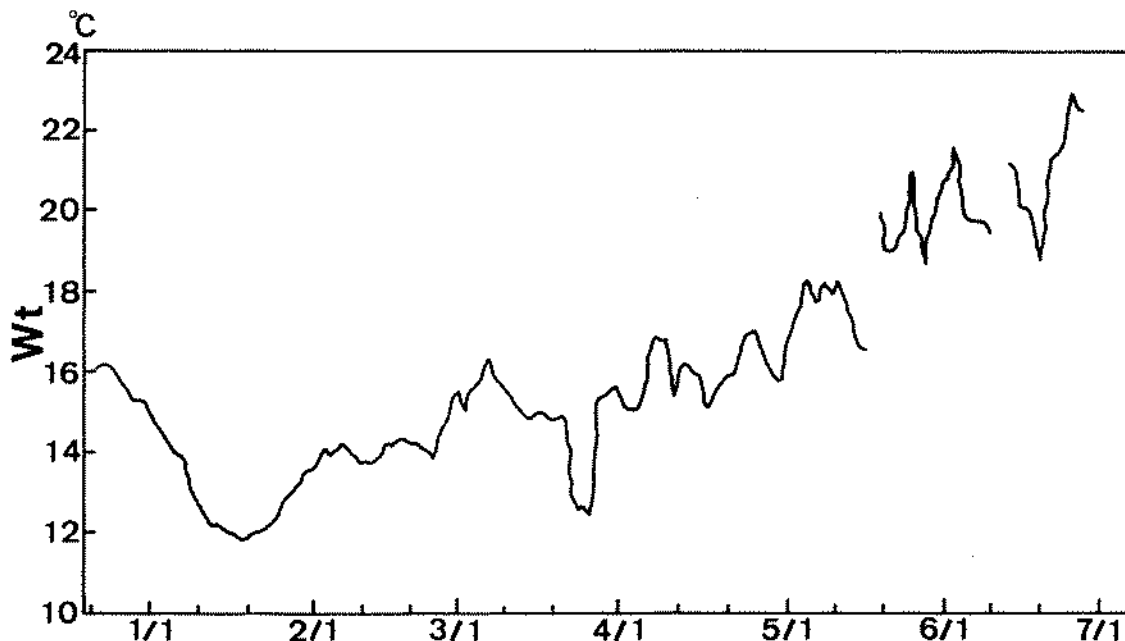


図-1 水温の変化

13. コレゴヌス (Coregonus peled) 予備飼育試験

井尻康次・横西 哲

I 目 的

県内の淡水養殖は、マス類（イワナ等）が主体となっており、養殖業者も種苗生産から販売まで習熟にきている。今後さらに内水面養殖の振興を計るために、新魚種として「コレゴヌス」(Coregonus peled)の予備飼育試験を行った。

II 調査方法

1. 稚魚養成試験

(1) 供試魚

1992年12月3日山形県内水試より0+稚魚250尾を導入し飼育した。

2. 発眼卵ふ化育成試験

(1) 供試卵

1993年2月23日山形県内水試より、発眼卵5万粒を譲り受けた。

(2) 発眼卵の略歴

①1992年12月25日採卵 2+親魚より

②1993年1月28日発眼開始

③1993年2月10日検卵

④発眼率 56.4%

⑤一粒重 0.008g

⑥発眼卵数 50,000粒

III 結果及び考察

1. 稚魚養成試験

(1) 移 送

0+稚魚250尾をビニール袋酸素詰めで8時間かけて移送した。放養時のへい死尾数は10尾で、かなり弱っている魚が数尾見られた。翌日の朝までのへい死数は20尾で

あった。平均尾叉長7.3cm、平均体重3.3gであった。

(2) 給 餌

ヤマメ、イワナよりも口が小さいので一サイズ下のマス用配合飼料を与えた。最初手まきで給餌したが、餌食いが鈍いので自動給餌機を使い1日6回給餌した。

(3) 成 長

1993年2月18日魚体測定

平均尾叉長10.4cm、平均体重10.9g

4月19日計数 計225尾 生残率90%

8月9日 へい死魚2尾

尾叉長15.2cm、魚体重35.8g

尾叉長15.4cm、魚体重45.8g

1994年3月28日計数 計203尾

生残率81.2%

1994年12月中旬頃より採卵のため、継続飼育中。

2. 発眼卵ふ化育成試験

(1) 収容槽

山形県内水試では卵の収容に「ふ化瓶」を使用しているが、高価なため原理のよく似た「ハッチングジャー」を使用した。ハッチングジャーはふ化後すぐ餌付けできるように、マス用餌付け槽の中にセットした。

(2) ふ化開始

3月25日～31日でふ化した。ふ化率70～80%

(3) 飼育水温

ふ化までの飼育期間中の水温は、平均5.7℃で最高水温は7.7℃、最低水温は3.8

℃であった。コレゴヌスの卵は、5℃以下のなるべく低い水温で飼育した方が良いと言われているが、発眼卵においては7℃でも飼育可能と考えられた。

(4) 餌付け

4月1日より餌付けを開始した。初期餌料としてアルテミア養成を1日2回給餌した。アルテミアには海産クロレラの栄養強化を行った。給餌量は300万個/日与えた。アルテミアは60日間給餌した。餌付け1週間後よりアユ用初期飼料を1日6～7回5～60gをフードタイマーで給餌した。

(5) 選別

7月8日に3mm目あいの選別機で選別した。大の平均が0.84g、小の平均が0.32gであった。選別時の水温は15℃で、山形内水試によると選別、移動のできる上限であった。選別後大の餌をマス用1号に切り替えた。

(6) 池出し

11月5日に外のマス養成池に出した。尾数は約8,000尾で、ふ化仔魚からの歩留まりは約23%であった。減耗の原因は餌付け当初の初期減耗と、6月中旬頃のせっそう病によるへい死が主であった。

(7) 魚病

コレゴヌスの病気で一番問題になるのは、せっそう病と思われた。抗生物質の投与で治療はできるが、耐性菌が出現すると治療がやっかいになると思われる。また、コイと同じような環境で飼育可能なため寄生虫(ウオジラミ、ダクチロギロス等)によるへい死が見られた。鱗が荒く脱落し安いため、選別、移動によるスレから水カビ病によるへい死が出やすく思われた。選別、移動後は水カビ予防のためマラカイトグリーン0.5ppm60分間の滴下浴を行った。

IV 要 約

1. マス類(イワナ)に替わる新魚種としてコレゴヌスの稚魚と発眼卵を、山形内水試より導入し試験を行った。
2. 稚魚においては1年後の生残率が81.2%で、成長も順調であった。
3. 発眼卵はふ化が70～80%で、7カ月後の生残率が23%で8,000尾であった。
4. 発眼卵は水温が5～7℃でも飼育可能であった。
5. コレゴヌスの病気としては、せっそう病と寄生虫症が見られた。

14. 内水面養殖業における魚病発生及び被害状況

増田 泰隆

I 内水面養殖業の現状

魚種別養殖経営体及び生産量を表-1、市町村別養殖経営体数を表-2に示した。

表-1 魚種別養殖経営体及び生産量

魚種	経営体数	生産量	生産額
ニジマス	9	1,500	1,800
イワナ・ヤマメ	18	31,043	50,789
アユ	1	0	0
コイ	8	3,000	1,200
ウナギ	2	18,000	25,000
カジカ	5	113	562
計	21	53,656	79,351

表-2 市町村別養殖経営体数

市町村名	経営体数	市町村名	経営体数
金沢市	4	吉野谷村	1
小松市	1	鳥越村	2
山中町	4	尾口村	2
寺井町	1	白峰村	1
辰口町	1	津幡町	1
鶴来町	1	輪島市	1
河内村	1	計	21

本県における内水面養殖業は手取川水系・大聖寺川水系・犀川水系・浅野川水系を中心とした加賀地区に集中している。

養殖魚種は、イワナ・ヤマメを主体とする在来マス、ニジマス、アユ、コイ、ウナギ、カジカでイワナ養殖を行っている経営体が最も多く、ウナギ養殖経営体が最も少ない。

ここ数年の生産は、1987年度が193,877kg・264,446千円、1988年度が104,082kg・147,334千円、1989年度が114,265.5kg・199,335千円、1990年度が164,390kg・240,225千円で1990年度は、1987年度に継いで多くなっている。

II 内水面養殖場（業者）における魚病発生状況および対策

1990年1年1月から12月までの魚病発生状況を、巡回・持込み・聞き取り等により調査した。

魚種別に見た被害状況を表-3に、魚病別被害状況を表-4に示した。

5月から7月にかけて、イワナ・ニジマスに、金沢・手取川・加賀の各地区において細菌性鰓病が、4月下旬から10月下旬にかけてはせつそう病が確認された。特に、夏期の高水温のためイワナにせつそう病が多く発生した。分離されたせつそう病細菌は、オキシテトラサイクリン・オキシソリン酸に薬剤感受性が見られた

表-3 養殖魚種別被害状況

魚種	経営体数	被害量 kg	被害額 千円
イワナ	11	783	2,547
ヤマメ(772)	4	210	420
アユ	1	150	450
ウナギ	2	3,000	2,000
カジカ	1	5	10
計	15	4,148	5,427

表-4 魚病別被害状況

魚病名	発生した 経営体数	被害量 kg	被害額 千円	発生があった魚種
ピブリオ病	1	150	450	アユ
細菌性鰓病	4	0	0	イワナ
せっそう病	11	998	2,977	イワナ、ヤマメ、カジカ
パラコロ病	1	2,000	1,000	ウナギ
鰓ぐされ	2	1,000	1,000	ウナギ、コイ
計	15	4,148	5,427	

が、感受性は弱くこれらの薬剤の投薬効果も余り見られていない。

アユではピブリオ病が出ているが、短期蓄養のためか被害はわずかであった。

コイでは鰓ぐされとまつかさ病がわずかに発生したほか、搬入直後から4～5日の間に大量斃死した事例もあったが魚病によるものかどうか不明であった。

ウナギではパラコロ病と鰓ぐされ病の合併症による被害が大きくなっていった。

カジカではギロダクナルス症とせっそう病が見られたが、薬剤感受性試験の結果では、スルファモノメトキシソ、スルフイソキサゾール、チアンフェニコール、オキシリン酸、テトラサイクリンすべてに感受性が見られた。

魚種別の被害状況を見ると、被害量はウナギが最も多く、次いでイワナ・コイとなっている。また、被害額ではウナギ・イワナ・カジカの順に多くなっている。生産量・生産額に占める被害率は全体ではそれぞれ、3.9%・3.4%と

なっているが、コイとカジカではいずれも高くなっており、逆にアユでは低くなっている。

この原因としては、コイは魚種別で述べた大量斃死による影響が大きく、カジカは新たにせっそう病による被害が出てきたためと思われる。

ここ数年の被害状況は、1986年度が7,477kg・9,377千円、1987年度が5,934kg・8,497千円、1988年度が4,282kg・6,790千円、1989年度が3,773kg・7,267千円とやや減少する傾向が見られていたが、1990年度は、コイの大量斃死(3,000kg・1,500千円)の影響で、6,683kg・8,520千円と多くなった。

Ⅲ 水産用医薬品使用状況

養殖業者からの、聞き取り等による各魚種ごとの医薬品の使用状況を表-5に示した。

総合計では、1987年度が4,576千円、1988年度が1,530千円、1989年度が1,311千円、1990年度が1,608千円と1987年度以降は減少しその後横ばいの傾向にある。内訳で最も使用経費が多いのは、イワナ・ヤマメ等の抗菌性水産医薬品となっている。

Ⅳ 魚病ワクチンについて

現在使用が認可されている魚病ワクチンは、ニジマスのビブリオ病ワクチンとアユのビブリオ病ワクチンの2種である。魚病ワクチンの使用に当たっては使用指導書の交付が必要であるが今年度も養殖経営体からの交付申請は受けていない。この理由として、ニジマス・アユともに養殖を行っている経営体が少ないこと、ビブリオ病による被害量が少ないこと、ワクチンにかかるコストや手間が大きいことが挙げられる。

表-5 医薬品使用状況（千円）

魚種	抗菌性水産医薬品			ソノタ水産医薬品		水産用医薬品以外の薬剤			合計
	サルファ剤	抗生物質	合成抗菌剤	消毒剤 駆虫剤	栄養剤	ホルマリン	餌料添化物	塩	
在来マス	22	347	88	0	0	0	2	10	469
ニジマス	2	0	0	0	0	0	0	0	2
ウナギ	0	70	0	0	0	0	0	0	70
カジカ	0	1	1	0	0	0	0	0	2
計	24	418	89	0	0	0	2	10	543

15. 平成5年度養魚指導状況について

増田 泰隆

本年度、当社で行った養魚指導の概要は下記のとおりであった。

対象魚種等では、カジカに関するものがもっとも多く、特に個人やマス類の養殖業者がこれから

カジカ養殖を行いたいという例が多かった。

魚病については養殖業者からの問い合わせが多くなっている。

(単位：件)

対象魚種等	内容				対象者					
	養殖	増殖	魚病	全般	一般者	報道関係	養殖業者	漁協	公的機関	法人
カジカ	18	3	1		18		1	1		2
イワナ	2		11		2		11			
ヤマメ			4				4			
コイ			1				1			
アユ			1				1			
ウナギ			2				2			
淡水エビ	4					1	3			
内水面全般				2				1		1
合計	24	3	20	2	20	1	23	2	0	3

注、内容については重複するものも有る

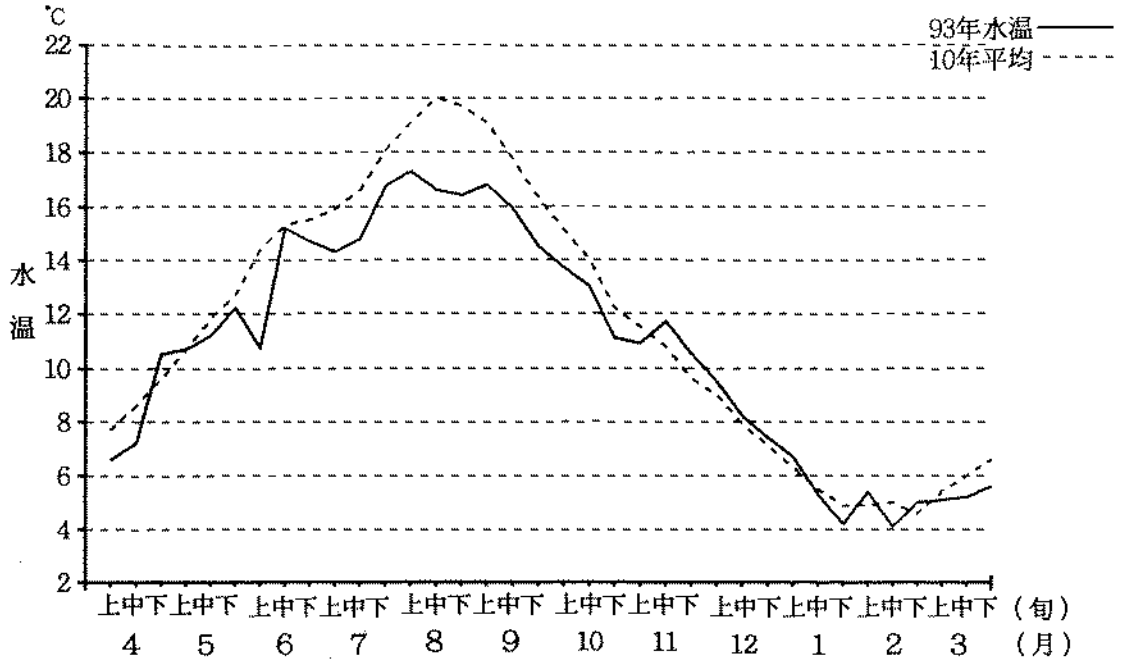
IV 觀 測 資 料

石川県内水面水産試験場水温表

(1993年4月～1994年3月)

(°C)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	8.3	9.6	13.6	13.5	17.7	17.2	14.4	12.2	11.5	7.1	4.9	5.0
2	7.2	9.7	14.4	13.7	17.5	17.2	14.1	11.1	8.6	7.2	5.5	5.1
3	7.2	9.9	14.7	14.0	17.4	17.2	13.7	11.3	10.9	7.7	4.5	4.4
4	8.0	10.6	13.3	13.7	16.7	19.1	14.3	10.1	10.1	7.7	5.1	5.0
5	6.8	11.6	12.3	13.9	16.8	16.7	13.9	10.9	9.5	7.1	5.3	4.8
6	5.9	10.8	12.0	13.8	17.3	15.0	12.3	10.6	9.1	6.9	5.5	4.3
7	5.5	10.8	12.3	14.4	17.0	16.1	13.1	12.3	9.0	6.2	5.6	4.4
8	6.3	10.9	12.9	14.7	17.5	16.9	14.0	11.4	8.3	5.5	5.5	6.0
9	5.6	12.0	13.3	15.4	17.4	16.2	13.6	10.3	9.4	6.1	6.4	6.4
10	5.0	11.3	13.0	16.0	17.5	16.0	13.9	8.6	8.5	5.8	5.8	5.5
上旬合計 平均	65.8 6.6	107.2 10.7	131.8 13.2	143.1 14.3	172.8 17.3	167.6 16.8	137.3 13.7	108.8 10.9	94.9 9.5	67.3 6.7	54.1 5.4	50.9 5.1
11	5.2	10.5	13.4	15.3	18.2	15.8	13.7	10.9	10.1	5.7	4.9	5.7
12	5.7	11.3	12.7	15.2	16.3	15.8	13.1	10.7	9.3	6.4	3.4	6.1
13	5.5	12.6	15.1	15.1	16.1	16.0	14.6	12.6	9.4	5.7	3.4	5.6
14	5.8	11.2	15.9	15.5	17.2	16.8	13.2	13.2	9.6	5.3	3.8	4.7
15	7.1	10.5	15.8	14.4	16.9	15.5	12.1	12.5	8.3	4.4	3.4	5.1
16	7.1	9.9	15.5	14.1	15.8	15.7	12.8	10.5	7.1	3.2	4.6	4.8
17	7.9	10.9	15.4	14.5	17.9	15.7	13.3	10.8	7.8	5.8	4.5	5.3
18	9.2	11.8	15.9	15.0	15.7	17.2	13.2	12.4	6.1	7.3	3.8	4.9
19	8.8	11.4	16.9	14.7	15.8	15.8	12.5	12.1	6.9	5.2	3.8	4.5
20	9.4	11.7	14.9	14.3	16.3	14.6	11.1	11.0	7.1	4.0	5.3	5.6
中旬合計 平均	71.7 7.2	111.8 11.2	151.5 15.2	148.1 14.8	166.2 16.6	158.9 15.9	129.6 13.0	116.7 11.7	81.7 8.2	53.0 5.3	40.9 4.1	52.3 5.2
21	10.0	12.3	14.6	14.7	16.4	14.5	11.6	13.4	7.8	4.9	6.1	5.3
22	11.4	12.6	14.5	14.8	16.6	14.5	11.6	11.7	7.3	4.2	5.9	4.7
23	11.1	12.4	15.2	15.0	15.9	15.2	11.3	10.9	5.7	3.5	5.8	6.1
24	12.8	11.3	14.5	15.5	16.0	15.4	11.2	10.4	6.9	2.0	4.7	6.2
25	9.9	12.3	14.5	16.5	16.5	14.3	11.0	10.3	7.2	3.4	4.8	4.8
26	9.0	12.9	15.3	17.2	16.7	13.8	10.6	9.9	7.2	4.0	5.2	5.1
27	10.3	10.7	15.1	17.6	17.0	13.8	9.9	11.0	8.5	5.7	2.7	5.3
28	10.2	11.2	15.0	18.8	16.7	13.4	8.5	10.1	8.2	5.7	4.9	5.9
29	9.9	12.1	15.0	18.2	16.1	14.6	10.1	9.2	7.5	4.3		6.1
30	10.6	13.3	13.6	18.6	16.3	15.6	13.6	8.4	6.1	4.0		5.7
31		13.5		18.3	16.4		12.6		8.5	4.3		6.1
下旬合計 平均	105.2 10.5	134.6 12.2	147.3 14.7	185.3 16.8	180.6 16.4	145.1 14.5	122.0 11.1	105.3 10.5	80.9 7.4	46.0 4.2	40.1 5.0	61.3 5.6
1ヶ月合計 平均	242.7 8.1	353.6 11.4	430.6 14.4	476.4 15.4	519.6 16.8	471.6 15.7	388.9 12.5	330.8 11.0	257.5 8.3	166.3 5.4	135.1 4.8	164.3 5.3
最高	12.8	13.5	16.9	18.8	18.2	19.1	14.6	13.4	11.5	7.7	6.4	6.4
最低	5.0	9.6	12.0	13.5	15.7	13.4	8.5	8.4	5.7	2.0	2.7	4.3



V 美 川 分 場

1. サケ親魚の回帰資源調査

(1) 手取川水系の親魚回帰調査

桶田浩司・魚住昭文*・北川裕康

I. 目的

昭和53年度から実施してきたサケ増殖事業も16年目を迎え、手取川水系も母川として確立しつつあり、本州日本海側においては有数の1万尾以上のサケが遡上する河川として定着してきた。

サケ増殖事業を更に効果的に推進するため、事業河川として日本海側に南限に位置している本県に適した系群を造成し定着させていくことにより資源の増大、かつ安定化を図るため昨年に引き続き本年も回帰親魚調査を実施した。

報告に先立ち、親魚の採捕に協力を戴いた財団法人石川県漁業振興会に感謝の意を表す。

(2) 採捕魚の性別、鱗による年齢査定、尾叉長、体重測定並びに標識の有無を調査

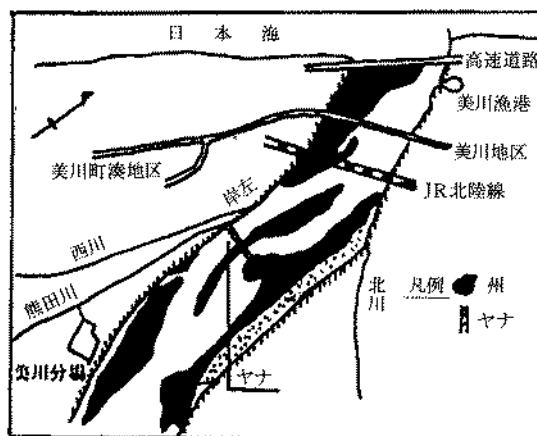


図-1 ウライ設置位置

II. 調査方法

1. 調査期間 1993年9月～1993年12月

2. 採捕方法

手取川本流では河口より0.9km上流の主流に図-1のとおり塩化ビニール性ウライを設置し捕獲槽で採捕するとともにウライの下流部で流し網等によっても採捕した。

塩化ビニール性ウライの規模は第一ヤナ70m(捕獲槽2個)、第二ヤナ40m(捕獲槽1個)である。

また、手取川支流の熊田川を遡上した親魚については、親魚導水路を通じ場内の親魚池に回帰したものを採捕した。

3. 調査項目

(1) 手取川の水量

手取川七ヶ用水管理組合の観測記録に基づく

III. 調査結果及び考察

1. 手取川下流域の流量

1993年10月から12月15日までの流量を図-2に、1983年から1992年までの旬別平均流量及び1993年の流量を図-3に示した。

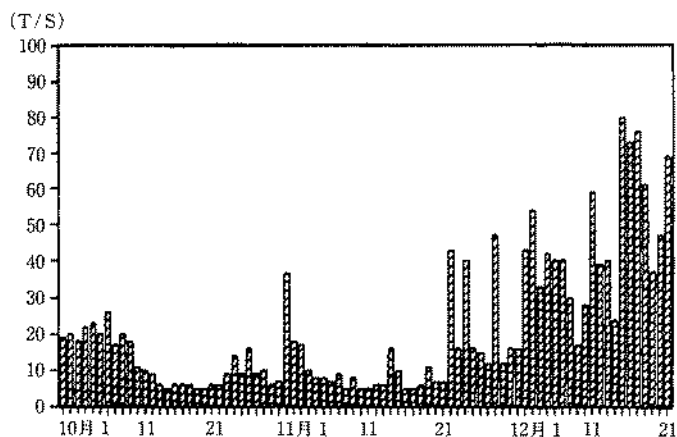


図-2 手取川下流域の日別流量('93)

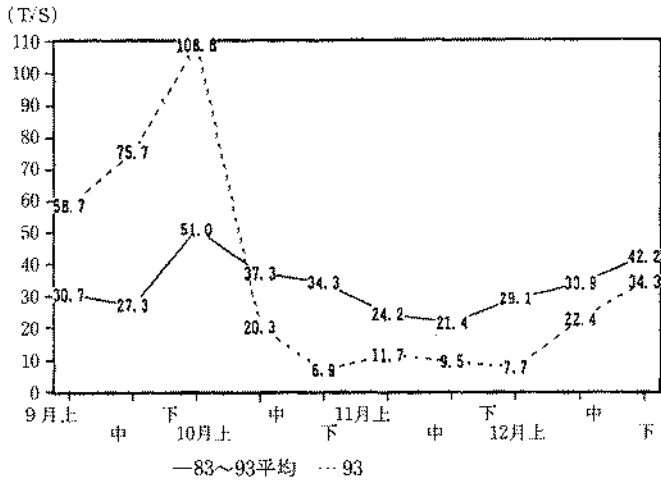


図-3 手取川下流域の旬別平均流量

2. 親魚の採捕

本年の回帰親魚の採捕は、手取川本流（以下「手取川」という。）では、10月1日から12月16日までの77日間に5,880尾、手取川支流の熊田川から場内に回帰しての採捕（以下「熊田川」という。）は、10月11日から12月14日までの65日間に2,630尾の合計8,510尾と昨年度を若干上回ったものの、本年度回帰主流群である平成元年級群が放流された春先の本県沿岸及び日本海における海水温が例年と比較してやや高めに推移したことから、放流された稚魚の生育環境の悪化により減耗したのが影響したものと考えられた。

表-1 手取川水系における採捕尾数の推移

河川名	年	単位: 尾				
		56	57	58	59	60
手取川水系	手取川	566	1,632	3,786	2,574	1,471
	熊田川	186	268	2,936	460	372
	北川	—	—	52	—	—
	合計	752	1,900	6,774	3,034	1,843
手取川水系	年	61	62	63	元	2
	手取川	4,383	6,523	6,607	5,958	6,924
	熊田川	1,401	1,762	5,750	3,293	5,474
	合計	5,784	8,285	12,357	9,251	12,398
手取川水系	年	3	4	5		
	手取川	10,314	5,888	5,880		
	熊田川	4,269	1,139	2,630		
	合計	14,583	7,027	8,510		

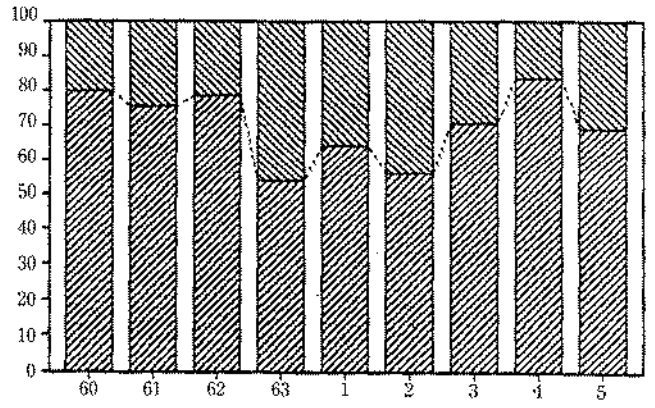


図-4 河川別採捕比率の推移

手取川水系におけるサケ採捕実績は表-1に示すとおりであり、昨年(1992)7,027尾若干上回った結果であった。

手取川と放流河川である熊田川の採捕比率は表-2及び図-2に示すとおり、手取川69.1%、熊田川30.9%とはほぼ例年並となった。

これは、採捕期間中の流量が昨年と比較して少ないながらも安定していたものと考え

表-2 河川別採捕比率の推移

単位: %

河川	年	60	61	62	63	元
手取川		79.8	75.7	78.7	53.5	64.4
熊田川		20.2	24.3	21.3	46.5	35.6
河川	年	2	3	4	5	
手取川		55.8	70.7	83.8	69.1	
熊田川		44.2	29.3	16.2	30.9	

表-3 漁具別の採捕状況

単位 上段: 尾
下段: %

河川	年	単位: 尾				
		60	61	62	63	元
手取川	ウライ	1,051	629	917	2,773	3,396
	流し網等	57.0	10.9	11.1	22.4	36.7
手取川	ウライ	420	3,734	5,606	3,834	2,562
	流し網等	22.8	64.8	67.7	31.0	27.7
小計		1,471	4,363	6,523	6,607	5,958
		79.8	75.7	78.8	53.4	64.4
熊田川	親魚池	372	1,401	1,762	5,750	3,293
	親魚池	20.2	24.3	21.2	46.6	35.6
合計		1,843	7,607	8,285	12,357	9,251
		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
手取川	年	2	3	4	5	
	ウライ	5,536	10,139	2,193	3,526	
手取川	ウライ	44.6	69.5	31.2	41.4	
	流し網等	1,388	175	3,695	2,354	
手取川	流し網等	11.2	1.2	52.6	27.7	
	小計	6,924	10,314	5,888	5,880	
手取川	小計	55.8	70.7	83.8	69.1	
	熊田川	5,474	4,269	1,139	2,630	
熊田川	親魚池	44.2	29.3	16.2	30.9	
	合計	12,398	14,583	7,027	8,510	
合計		100.0	100.0	100.0	100.0	

られる。

手取川における魚具別採捕状況は表-3に示すように塩化ビニール性ウライ41.4%、3,526尾、流し網27.7%、2,354尾であった。

その他の河川におけるサケの採捕は、犀川での金沢市が行った調査による採捕があり、雌47尾、雄61尾の合計108尾であった。

3. 遡上時期

手取川及び熊田川におけるサケ親魚の年齢別性別日別の採捕状況を表-5に、河川別性別日別の採捕状況を図-5に示した。

一方、河川内での採捕は、10月下旬2,329尾(27.4%)、11月上旬3,024(35.5%)、11月中旬1,951尾(22.9%)と昨年を引き続き3旬にわたっての山型となった。

4. 年齢組成と性別

採捕した8,510尾の年齢組成は表-4に示すように、2歳魚25尾(0.3%)、3歳魚4,062尾(48.0%)、4歳魚3,872尾(45.8%)、5歳魚468尾(5.5%)、6歳魚31尾(0.4%)、不明魚52尾であった。

本年も、3及び4歳魚中心の回帰であったが3歳魚の比率が若干増加したのと、本年度初回帰となる2歳魚が極端に少なく次年度以降の回帰資源の減少が憂慮される。

年齢査定のできた3,618尾の雌の年齢構成は、2歳魚0.0%、3歳魚41.2%、4歳魚51.3%、5歳魚7.1%であった。

表-4 年齢別採捕尾数

単位：尾

年齢	性	雌	雄	合計
2歳魚		1 (0.0)	24 (0.5)	25 (0.3)
3歳魚		1,489 (41.2)	2,573 (53.2)	4,062 (48.0)
4歳魚		1,857 (51.3)	2,015 (41.6)	3,872 (45.8)
5歳魚		258 (7.1)	210 (4.3)	468 (5.5)
6歳魚		13 (0.4)	18 (0.4)	31 (0.4)
小計		3,618 (100)	4,840 (100)	8,458 (100)
不明		22	30	52
合計		3,640	4,870	8,510

5. 魚体測定

手取川水系で採捕された8,510尾のうち魚体損傷、年齢不明魚を除いた8,143尾の測定結果を表-6、図-6に示した。全測定魚の平均尾叉長及び体重は646mm、2,840gで、雌は642mm、2,770g、雄では649mm、2,900gとなっている。

また、年度別の年齢別平均尾叉長及び平均体重を表-8、図-7・8に示した。

尾叉長及び体重を前年と比較すると各年齢においてもほぼ同様であった。

昭和53年度年から平成4年度までの平均値と比較すると2歳魚では尾叉長で5.0%、体重で22.7%、3歳魚は尾叉長で1.0%、体重で7.3%、4歳魚は尾叉長で0.6%、体重で2.8%、5歳魚は尾叉長で2.4%、体重で5.2%、6歳魚は尾叉長で1.1%、体重で3.6%それぞれ上回っていた。

6. 年級群別回帰率

手取川水系における放流尾数と回帰親魚の年齢別採捕状況を表-7に示した。

本年回帰対象年級群は、昭和62年級から平成3年級群の6～2歳魚である。

3年級群(2歳魚)は本年が初回帰の群であり、手取川水系への回帰は25尾(年齢不明魚を按分した尾数を加算。以下同じ)で単年河川回帰率は0.0003%で61・62年級群を大きく下回り本事業開始間もない昭和57年級群以来の低い率であった。

また、これに推定沿岸回帰尾数(主要漁業協同組合に採鱗を委託し、年齢査定を行いこの構成比を沿岸漁獲尾数に乘じ算出)15尾を加えると40尾となり本県に来遊した2歳魚としては、過去最低の水準であった。

表一5 手取川水系のサケ親魚採捕状況

単位：尾

年 度	平 成 5 年 度																		合 計							
	手 取 川						熊 田 川						川													
	2 (01)		3 (02)		4 (03)		5 (04)		6 (05)		不 明		2 (01)		3 (02)		4 (03)			5 (04)		6 (05)		不 明		
性 別	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	計	
9月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小 計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10月	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
上旬	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
中旬	0	1	53	99	133	199	15	16	0	0	1	1	0	0	12	11	21	18	0	1	0	0	0	0	0	235
下旬	0	4	175	424	416	503	55	59	1	2	4	10	1	1	148	145	217	118	35	9	1	0	0	0	1	1,053
小 計	0	5	228	524	549	703	70	75	1	2	5	11	1	1	160	156	238	136	35	10	1	0	0	0	1	1,288
11月	0	2	307	578	399	419	62	38	0	1	4	9	0	3	341	432	246	147	25	5	1	0	3	2	1,388	1,636
上旬	0	2	307	578	399	419	62	38	0	1	4	9	0	3	341	432	246	147	25	5	1	0	3	2	1,388	1,636
中旬	0	10	232	498	227	343	38	40	4	9	7	4	0	2	142	218	85	80	3	3	1	1	2	2	741	1,210
下旬	0	1	41	102	60	129	10	22	2	3	0	1	0	0	24	42	24	23	4	4	2	0	1	0	168	327
小 計	0	13	580	1,178	686	891	110	100	6	13	11	14	0	5	507	692	355	250	32	12	4	1	6	4	2,297	3,173
12月	0	0	9	18	22	28	7	9	0	1	0	0	0	0	4	3	4	5	3	2	0	0	0	0	0	49
上旬	0	0	9	18	22	28	7	9	0	1	0	0	0	0	4	3	4	5	3	2	0	0	0	0	0	49
中旬	0	0	1	1	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6
下旬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小 計	0	0	10	19	25	30	8	10	1	2	0	0	0	0	4	4	4	5	3	3	0	0	0	0	0	55
不 明	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総 計	0	18	818	1,721	1,260	1,624	188	185	8	17	16	25	1	6	671	852	597	391	70	25	5	1	6	5	11	3,640
		18	2,539	2,884	2,884	373	25	41	25	41	7	1,523	988	95	6	11	3,640	4,870	8,510							

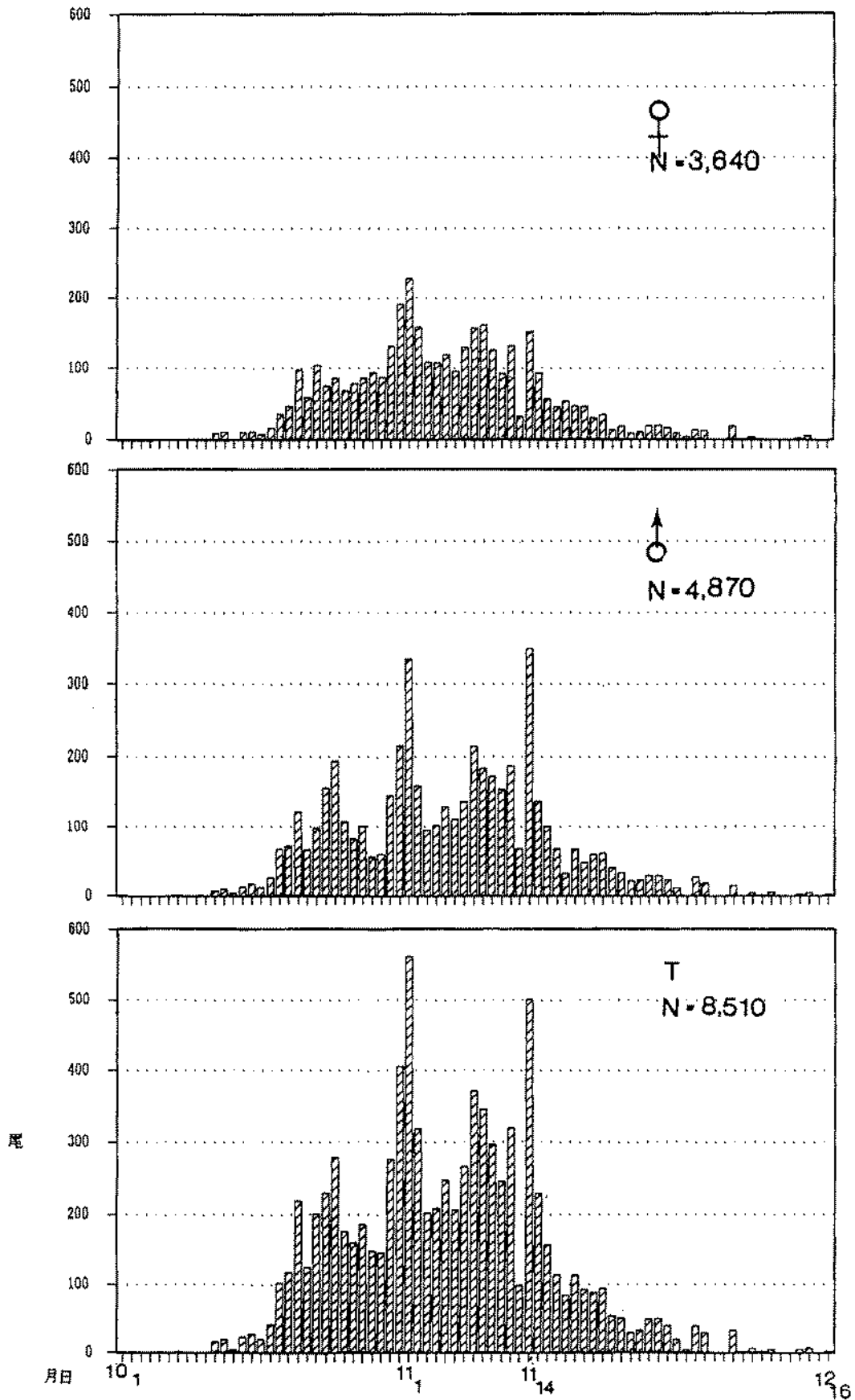


图-5-1 河川別性別日別採捕数(全体)

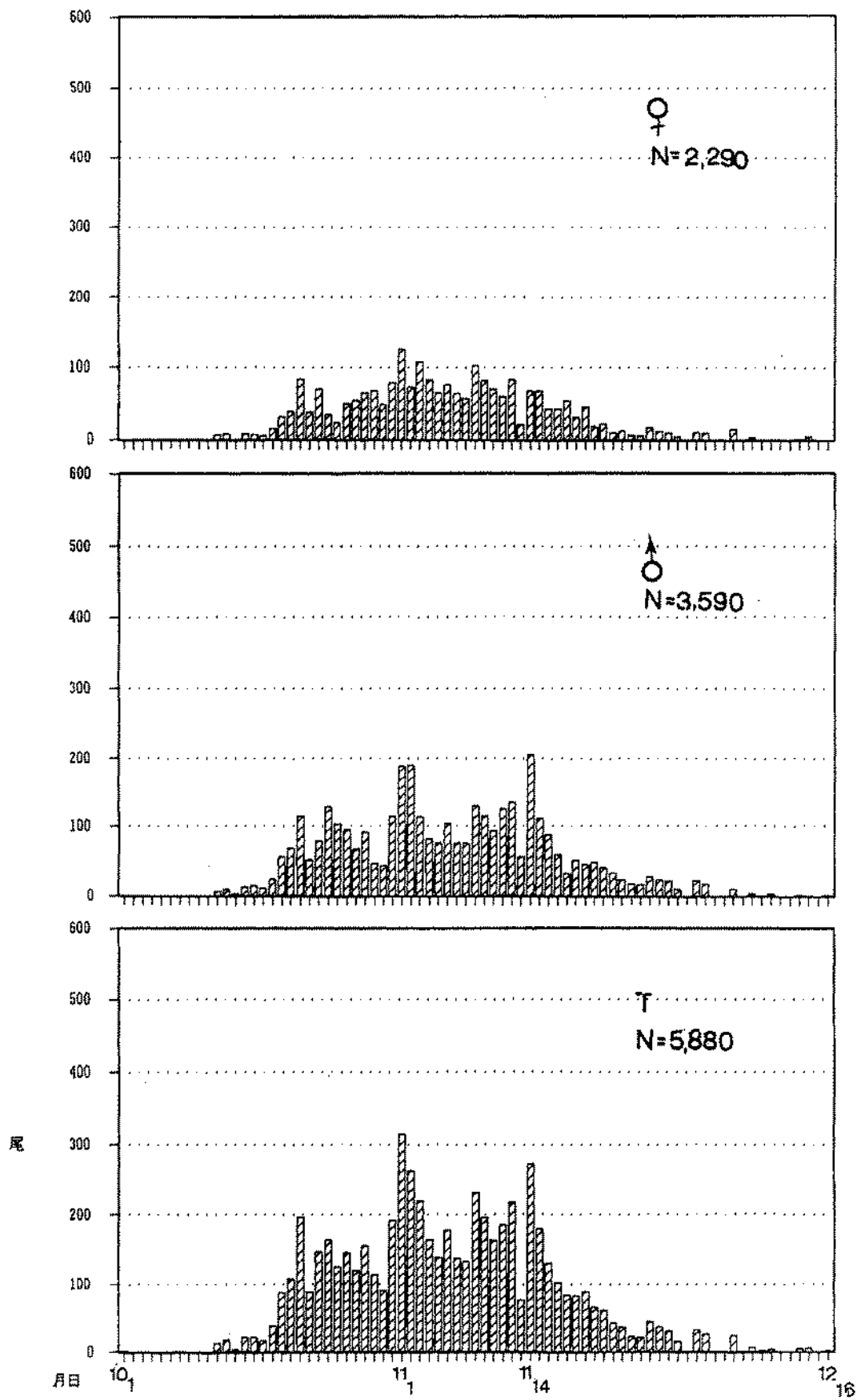
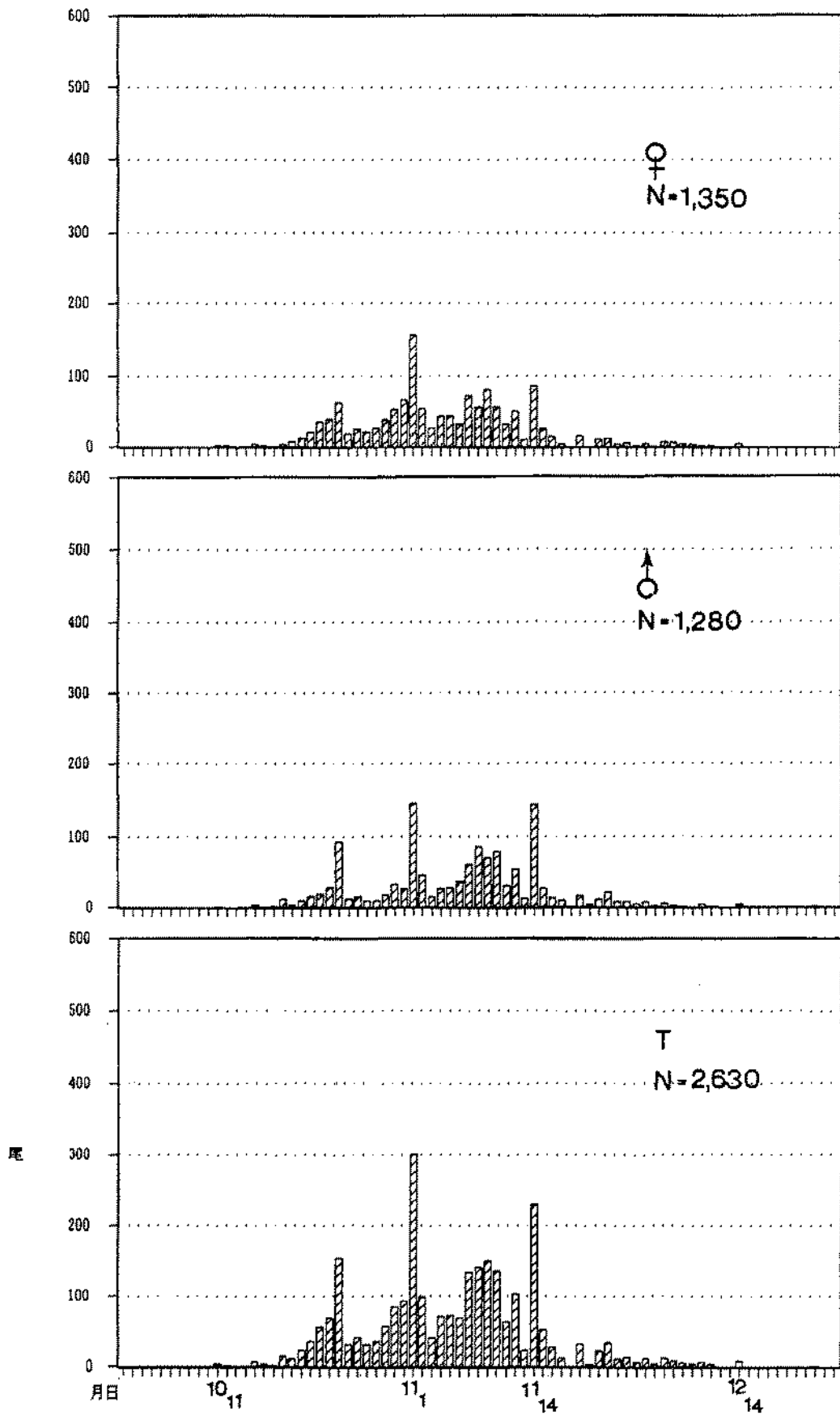


図-5-2 河川別性別日別採捕数(手取川)



图—5—3 河川別性別日別採捕数（熊田川）

2年級群（3歳魚）の手取川水系への回帰は4,087尾で単年河川回帰率は0.057%であった。これに推定沿岸漁獲尾数2,974尾を加えると7,061尾となった。

元年級群（4歳魚）の手取川水系への回帰は3,896尾で単年河川回帰率は0.075%であった。これに推定沿岸漁獲尾数3,219尾を加えると7,115尾であった。

63年級群（5歳魚）の手取川水系への回帰は471尾、推定沿岸漁獲尾数813尾であった。

回帰の終了する62年級群（6歳魚）の回帰は31尾であり、63年からの総河川回帰尾数は

17,116尾で河川回帰率は0.329%となり本事業開始以来初めて0.3%を超える結果となった。

推定沿岸漁獲尾数と合わせて31,392尾となり全体回帰率は0.604%と昭和56年級群（0.671%）以来の高回帰率となったが、放流尾数が百万尾以上の群では初めて0.6%を超えた。

※ 現在 石川海区漁業調整委員会事務局

表一6-1 親魚年齢別、雌雄別、平均尾叉長、体重（全体'93）

年 齢	2 才		3 才		4 才		5 才		6 才		計	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
測定尾数	1	19	1,485	2,320	1,865	1,963	258	210	13	18	3,613	4,530

単位：mm

平均尾叉長	560	540	609	616	659	679	705	727	742	764	642	649
最低	560	487	480	458	516	523	610	614	692	685	480	458
最高	560	632	743	787	796	805	832	830	798	868	832	868

平均尾叉長		541		613		669		715		755		646
最低		487		458		516		610		685		458
最高		632		787		805		832		868		868

単位：g

平均体重	1,880	1,640	2,330	2,430	2,970	3,320	3,720	4,170	4,590	4,920	2,770	2,900
最低	1,880	820	880	780	1,190	1,230	1,740	2,070	3,180	3,230	880	780
最高	1,880	2,900	4,400	6,580	8,800	6,920	6,580	6,830	5,580	8,320	8,800	8,920

平均体重		1,650		2,390		3,150		3,920		4,780		2,840
最低		820		780		1,190		1,740		3,180		780
最高		2,900		6,580		8,920		6,830		8,320		8,920

表-6-2 親魚年齢別、雌雄別、平均尾叉長、体重（手取川 '93）

年 齡	2 才		3 才		4 才		5 才		6 才		計	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
測定尾数	—	14	814	1,579	1,259	1,588	188	185	8	17	2,269	3,383

単位：mm

平均尾叉長	—	535	613	622	662	681	710	727	733	764	649	656
最低	—	487	484	471	516	524	610	614	692	685	484	471
最高	—	632	743	787	796	800	832	830	798	868	832	868

平均尾叉長	535	619	673	718	754	653
最低	487	471	516	610	685	471
最高	632	787	800	832	868	868

単位：g

平均体重	—	1,610	2,320	2,510	2,960	3,370	3,730	4,190	4,230	5,000	2,800	3,020
最低	—	820	910	910	1,190	1,230	1,740	2,070	3,180	3,230	910	820
最高	—	2,900	4,130	6,580	5,810	8,920	6,580	6,830	5,080	8,320	6,580	8,920

平均体重	1,610	2,450	3,190	3,960	4,750	2,930
最低	820	910	1,190	1,740	3,180	820
最高	2,900	6,580	8,920	6,830	8,320	8,920

表-6-3 親魚年齢別、雌雄別、平均尾叉長、体重（熊田川 '93）

年 齡	2 才		3 才		4 才		5 才		6 才		計	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
測定尾数	1	5	671	741	597	375	70	25	5	1	1,344	1,147

単位：mm

平均尾叉長	560	554	603	605	652	669	693	725	756	757	630	629
最低	560	524	480	458	524	523	628	615	738	757	480	458
最高	560	600	728	726	790	805	776	795	770	757	790	805

平均尾叉長	554	604	658	702	756	629
最低	524	458	523	615	738	458
最高	600	728	805	795	770	805

単位：g

平均体重	1,880	1,720	2,330	2,250	3,010	3,130	3,680	3,970	5,160	3,480	2,710	2,570
最低	1,880	1,030	880	780	1,440	1,350	2,340	2,230	4,610	3,480	880	780
最高	1,880	2,300	4,400	4,550	8,800	5,570	5,480	5,520	5,580	3,480	8,800	5,570

平均体重	1,720	2,290	3,050	3,750	4,880	2,650
最低	1,030	780	1,350	2,230	3,480	780
最高	2,300	4,550	8,800	5,520	5,580	8,800

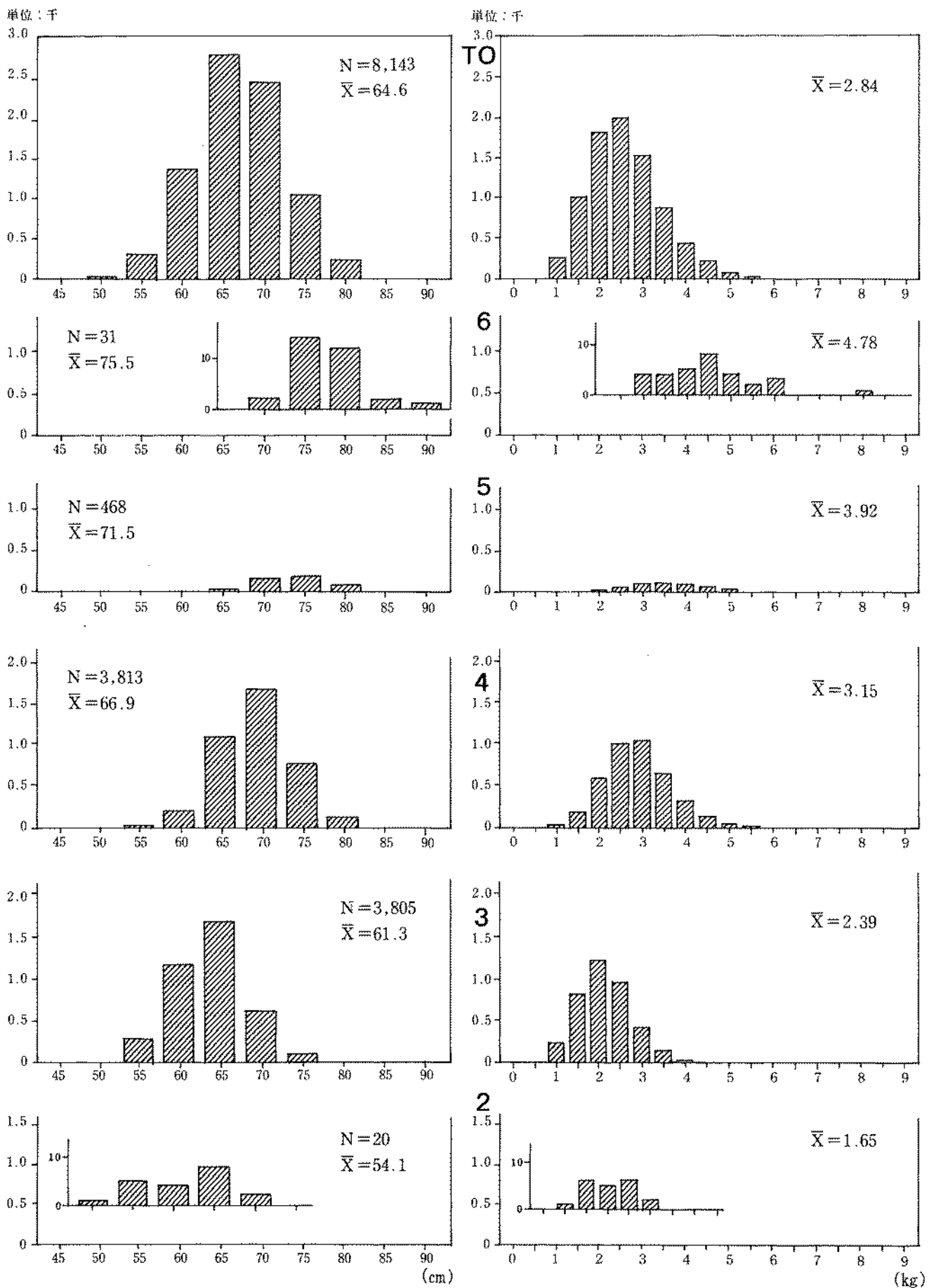
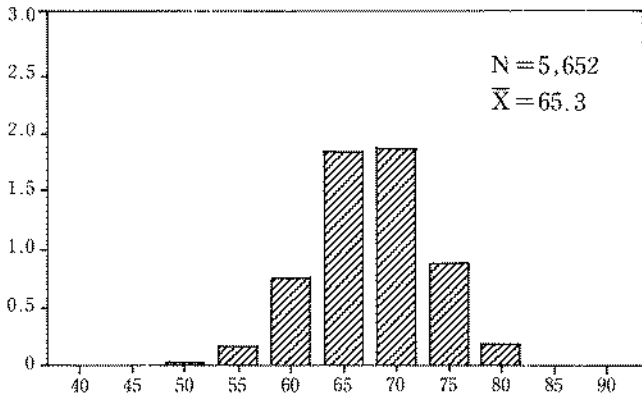
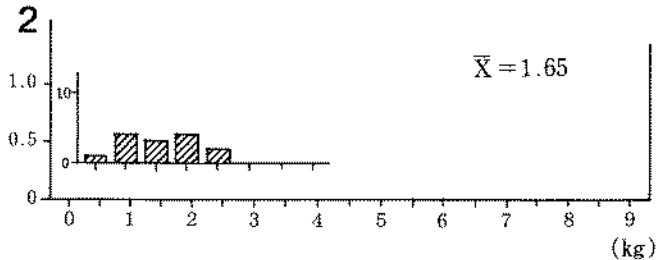
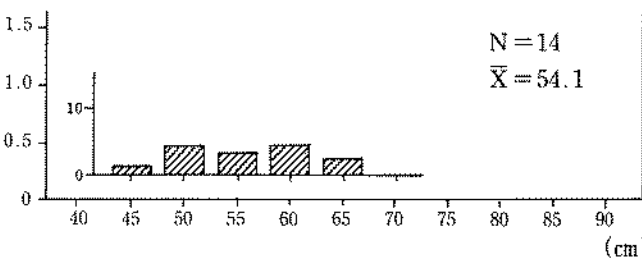
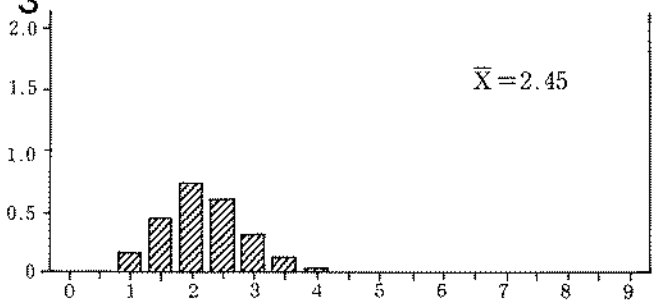
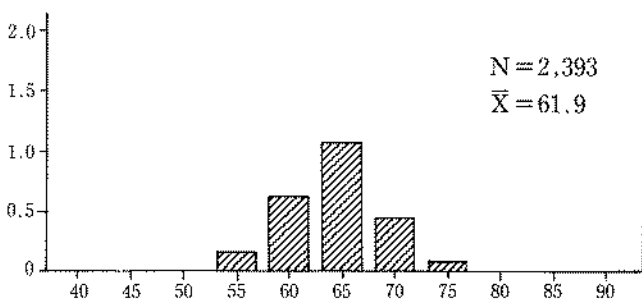
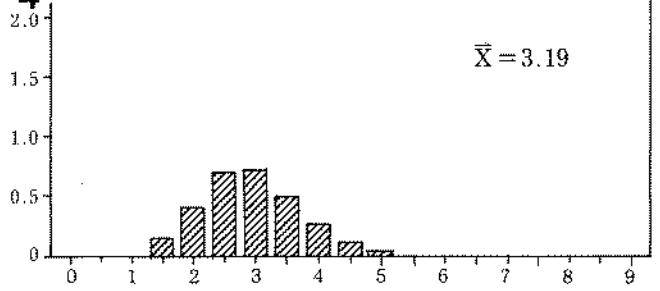
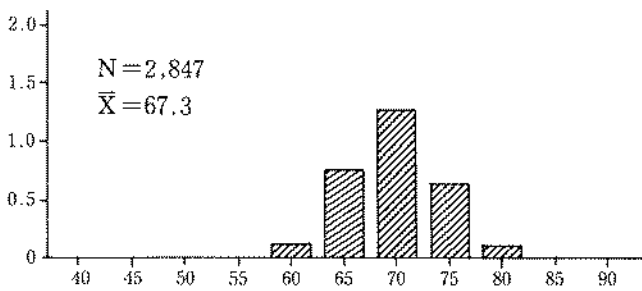
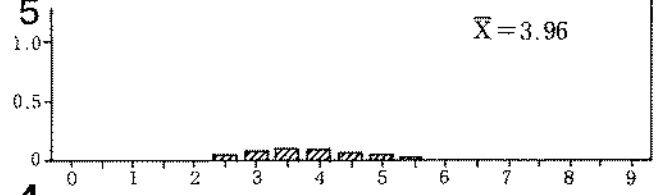
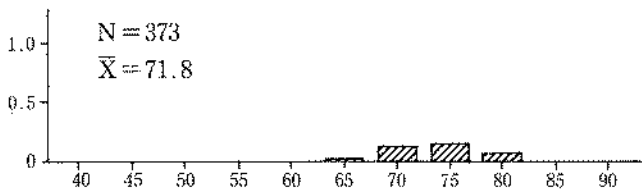
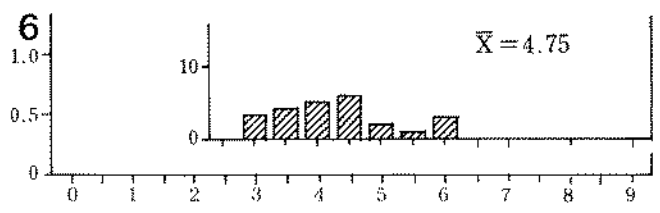
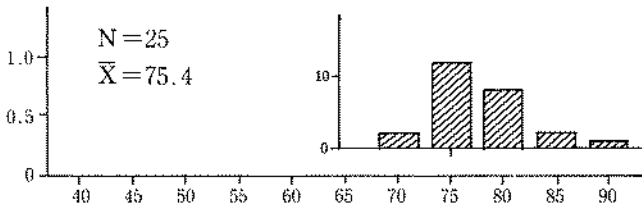
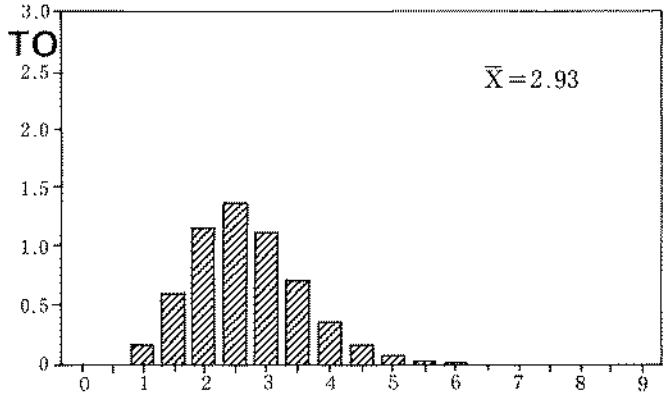


図-6-1 手取川水系尾叉長及び体重組成

単位：千



単位：千



(cm)

(kg)

図-6-2 手取川尾叉長及び体重組成

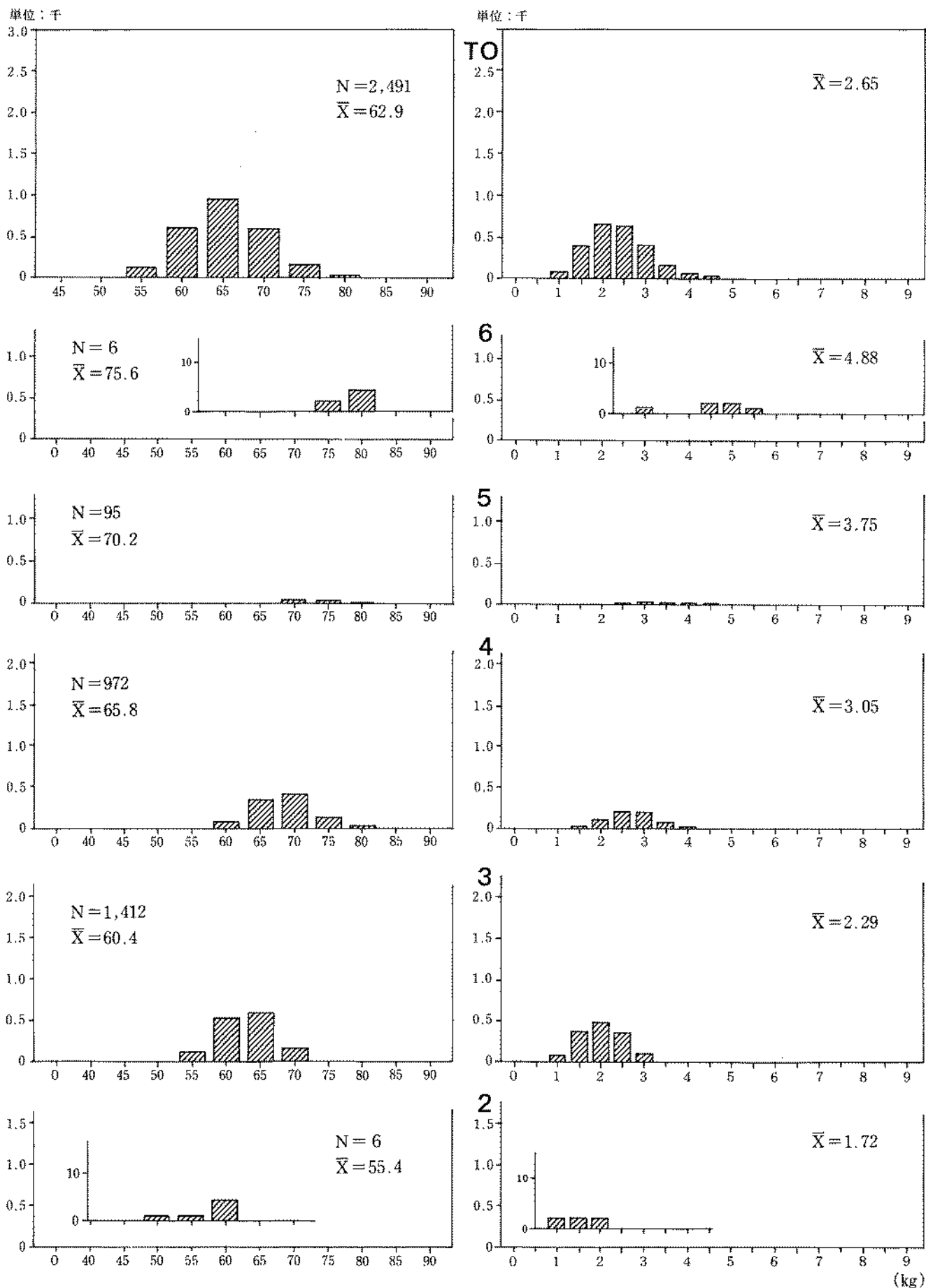
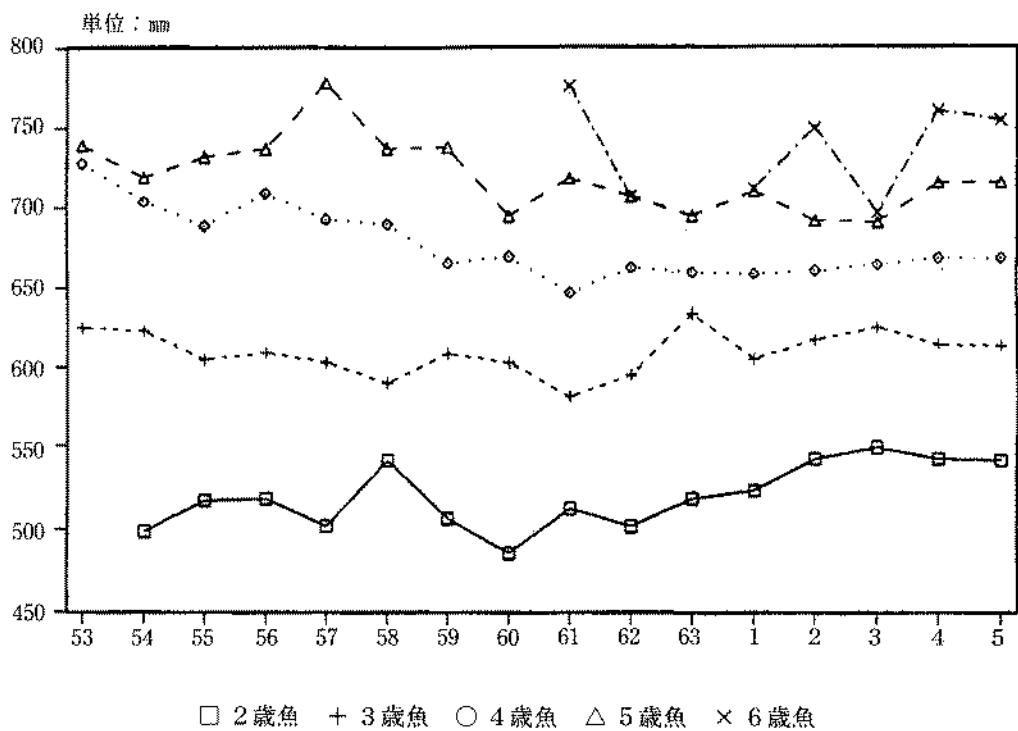
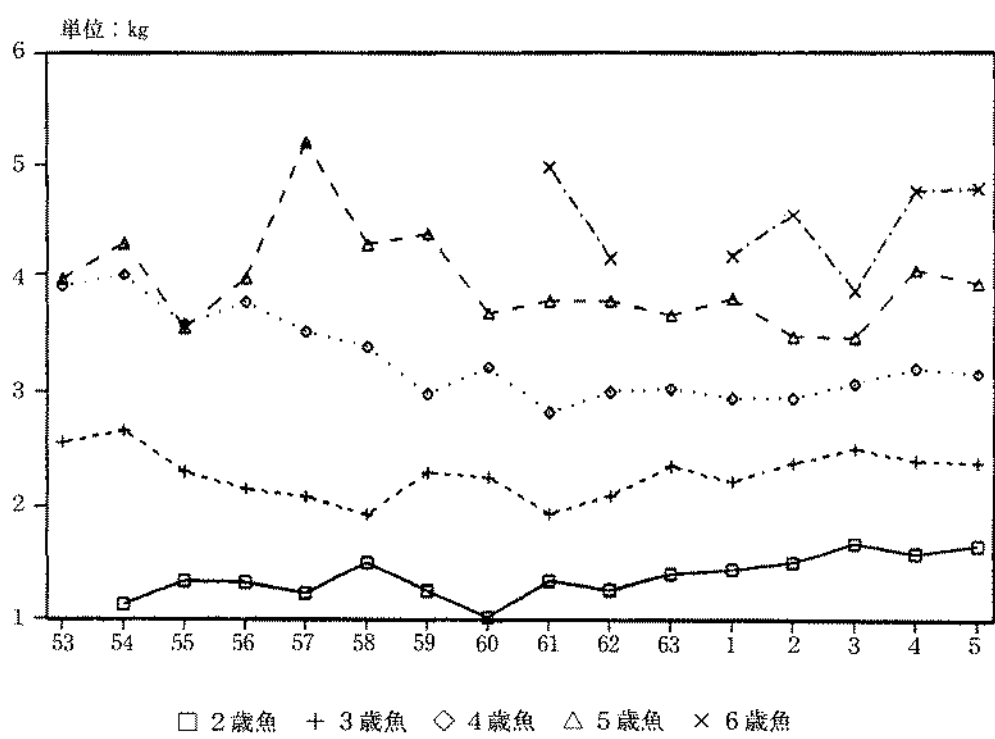


図-6-3 熊田川尾叉長及び体重組成



図一七 年齢別平均尾叉長の推移



図一八 年齢別平均体重の推移

表-7 手取川水系における放流尾数と回帰親魚の年齢別採捕状況

年級	系群	放流尾数 (千尾)	(放 流)						
			放流数 上段(千尾)			放流数 下段(g)			
			2 月			3 月			
			上	中	下	上	中	下	
53	地元 移早 移後	(A) 2,787		$\frac{51}{2.4}$		$\frac{4}{1.3}$	$\frac{1}{1.7}$		$\frac{1,345}{0.8 \sim 0.82}$
54	地元 移早 移後	2,951		$\frac{963}{1.35}$	$\frac{91}{2.2 \sim 3.9}$	$\frac{927}{1.58}$			$\frac{960}{0.87}$
55	地元 移早 移後	3,509	$\frac{650}{0.7}$		$\frac{27}{2.5 \sim 3.3}$	$\frac{1,906}{1.1 \sim 1.86}$			$\frac{927}{0.7}$
56	地元 移後	993				$\frac{104}{1.1 \sim 2.2}$			$\frac{889}{0.5}$
57	地元 移早 移後	4,489	$\frac{274}{0.64}$ $\frac{1,852}{0.46}$						$\frac{296}{2.49}$ $\frac{1,931}{0.58}$
58	地元 移早 移後	9,067		$\frac{901}{0.93}$ $\frac{972}{0.62}$		$\frac{881}{0.87}$ $\frac{506}{0.76}$	$\frac{1,279}{0.86 \sim 1.21}$ $\frac{540}{1.08}$	$\frac{439}{0.98 \sim 1.25}$ $\frac{750}{1.57}$	
59	地元 移早 移後	8,080		$\frac{70}{2.9}$	$\frac{824}{1.05 \sim 1.16}$	$\frac{756}{1.28}$ $\frac{427}{1.16}$ $\frac{460}{8198}$	$\frac{816}{1.28}$ $\frac{411}{1.47}$ $\frac{1,120}{1.14 \sim 1.36}$	$\frac{411}{1.47}$ $\frac{960}{0.81}$	$\frac{330}{1.81}$ $\frac{1,600}{1.17 \sim 1.37}$ $\frac{340}{1.63}$
60	地元 移後	5,514		$\frac{130}{1.85}$	$\frac{594}{0.8 \sim 1.08}$	$\frac{139}{0.36}$			$\frac{1,454}{1.56}$
61	地元 移早	5,270		$\frac{650}{0.96 \sim 2.04}$		$\frac{1,360}{1.08 \sim 1.41}$	$\frac{1,070}{1.16 \sim 1.49}$		$\frac{420}{1.38 \sim 1.86}$ $\frac{100}{1.51}$ $\frac{970}{1.49}$ $\frac{300}{2.23}$
62	地元	5,195		$\frac{165}{2.38}$		$\frac{2,371}{0.91 \sim 1.49}$	$\frac{741}{1.35 \sim 1.87}$		$\frac{1,912}{1.50 \sim 2.85}$
63	地元	7,608	$\frac{320}{0.49 \sim 1.60}$	$\frac{2,254}{0.84 \sim 1.03}$		$\frac{711}{0.81}$ ~ 0.86	$\frac{279}{0.89}$ ~ 0.94	$\frac{355}{1.68}$ ~ 1.35	$\frac{3,619}{0.96 \sim 2.13}$
元	地元	5,164	$\frac{1}{24}$ $\frac{200}{0.69}$ $\frac{500}{0.62 \sim 0.86}$	$\frac{168}{1.33}$ $\frac{681}{0.74 \sim 1.49}$		$\frac{300}{1.78}$ $\frac{220}{3.14}$	$\frac{1,365}{1.19 \sim 2.25}$		$\frac{1,730}{1.54 \sim 2.53}$
2	地元	7,163		$\frac{1,450}{0.66 \sim 1.07}$		$\frac{1,450}{0.70}$ ~ 1.40	$\frac{955}{0.91}$ ~ 2.00	$\frac{390}{1.03}$ ~ 1.08	$\frac{111}{1.3}$ $\frac{2,707}{0.85 \sim 2.35}$
3	地元	8,512		$\frac{1,574}{0.66 \sim 1.00}$	$\frac{1,673}{1.28 \sim 1.36}$	$\frac{1,322}{0.80 \sim 1.57}$	$\frac{453}{1.18 \sim 1.28}$		$\frac{3,490}{1.04 \sim 2.76}$
4	地元	4,472				$\frac{2,501}{1.00 \sim 2.03}$	$\frac{1,971}{1.16 \sim 1.90}$		
5	地元	5,005				$\frac{2,456}{1.24 \sim 1.73}$	$\frac{2,550}{1.21 \sim 2.78}$		

注：河川採捕の年齢不明魚は年齢比に基づき配分して加えた。()内は河川回帰率。
沿岸採捕は年齢査定を行った親魚の年齢比に基づき配分した。

(回 帰)

(尾：%)

2 歳		3 歳		4 歳		5 歳		6 歳		計			
河川 採捕	沿岸 採捕	河川 採捕	沿岸 採捕	河川 採捕	沿岸 採捕	河川 採捕	沿岸 採捕	河川 採捕	沿岸 採捕	河川(手取川水系)		河川及び沿岸	
										採捕数	回帰率	採捕数	回帰率
(55年度採捕)		(56年度採捕)		(57年度採捕)		(58年度採捕)		(59年度採捕)				(B)	(B/A)
61 (0.002)	36	555 (0.020)	219	387 (0.014)	135	25 (0.001)	15	0 (0.000)	0	1,028	0.037	1,433	0.051
(56年度採捕)		(57年度採捕)		(58年度採捕)		(59年度採捕)		(60年度採捕)					
65 (0.002)	37	1,124 (0.038)	944	1,289 (0.044)	924	70 (0.002)	86	0 (0.000)	0	2,548	0.086	4,539	0.154
(57年度採捕)		(58年度採捕)		(59年度採捕)		(60年度採捕)		(61年度採捕)					
370 (0.011)	158	5,436 (0.155)	2,067	2,816 (0.080)	3,775	456 (0.013)	255	9 (0.000)	0	9,087	0.259	15,312	0.436
(58年度採捕)		(59年度採捕)		(60年度採捕)		(61年度採捕)		(62年度採捕)					
24 (0.002)	93	165 (0.017)	2,926	660 (0.066)	2,686	85 (0.009)	20	1 (0.000)	0	935	0.094	6,660	0.671
(59年度採捕)		(60年度採捕)		(61年度採捕)		(62年度採捕)		(63年度採捕)					
6 (0.000)	20	123 (0.003)	163	228 (0.005)	1,524	41 (0.001)	140	0 (0.000)	0	398	0.009	2,245	0.050
(60年度採捕)		(61年度採捕)		(62年度採捕)		(63年度採捕)		(元年度採捕)					
607 (0.008)	608	4,815 (0.053)	8,460	4,446 (0.049)	8,142	479 (0.005)	431	3 (0.000)	0	10,350	0.114	27,991	0.309
(61年度採捕)		(62年度採捕)		(63年度採捕)		(元年度採捕)		(2年度採捕)					
627 (0.008)	363	3,411 (0.042)	6,275	6,389 (0.079)	3,876	237 (0.003)	0	3 (0.000)	0	10,667	0.132	21,181	0.262
(62年度採捕)		(63年度採捕)		(元年度採捕)		(2年度採捕)		(3年度採捕)					
333 (0.003)	140	4,520 (0.082)	3,532	2,284 (0.041)	1,499	365 (0.007)	59	11 (0.000)	0	7,513	0.136	12,743	0.231
(63年度採捕)		(元年度採捕)		(2年度採捕)		(3年度採捕)		(4年度採捕)					
823 (0.016)	775	5,510 (0.105)	4,929	5,144 (0.098)	4,542	821 (0.016)	351	13 (0.000)	14	12,311	0.234	22,922	0.435
(元年度採捕)		(2年度採捕)		(3年度採捕)		(4年度採捕)		(5年度採捕)					
1,217 (0.023)	948	6,683 (0.129)	7,963	8,779 (0.169)	4,756	406 (0.008)	563	31 (0.000)	46	17,116	0.329	31,392	0.604
(2年度採捕)		(3年度採捕)		(4年度採捕)		(5年度採捕)							
203 (0.003)	1,121	4,753 (0.062)	8,779 (0.169)	406 (0.008)	563	471 (0.006)	813			[8,635]	[0.113]	[19,276]	[0.253]
(3年度採捕)		(4年度採捕)		(5年度採捕)									
218 (0.004)	286	3,054 (0.059)	3,842	3,896 (0.075)	3,219					[7,168]	[0.139]	[12,045]	[0.233]
(4年度採捕)		(5年度採捕)											
346 (0.005)	48	4,087 (0.057)	2,974							[4,433]	[0.062]	[7,455]	[0.104]
(5年度採捕)													
25 (0.0003)	15									[25]	[0.0003]	[40]	[0.0005]

表一8 年度別年齡別平均尾叉長・體重

年齡 項目 年度	2		3		4		5		6	
	F L (mm)	B W (g)	F L (mm)	B W (g)	F L (mm)	B W (g)	F L (mm)	B W (g)	F L (mm)	B W (g)
S53	—	—	(16) 625	(16) 2,560	(24) 728	(24) 3,901	(4) 739	(4) 3,967	—	—
54	(2) 499	(4) 1,130	(42) 623	(43) 2,670	(85) 704	(92) 3,999	(5) 719	(5) 4,280	—	—
55	(56) 517	(61) 1,331	(12) 605	(13) 2,309	(45) 689	(47) 3,569	(3) 732	(3) 3,540	—	—
56	(55) 518	(63) 1,315	(412) 609	(552) 2,154	(82) 709	(123) 3,767	(4) 737	(7) 3,971	—	—
57	(333) 502	(373) 1,223	(1,009) 603	(1,117) 2,081	(346) 693	(386) 3,506	(18) 779	(19) 5,214	—	—
58	(23) 541	(23) 1,490	(5,306) 590	(5,306) 1,932	(1,229) 690	(1,229) 3,381	(23) 737	(23) 4,269	—	—
59	(6) 506	(6) 1,243	(162) 608	(162) 2,303	(2,783) 666	(2,783) 2,979	(70) 738	(70) 4,356	—	—
60	(602) 486	(602) 1,014	(123) 603	(123) 2,259	(657) 670	(657) 3,201	(454) 695	(454) 3,672	—	—
61	(625) 512	(625) 1,330	(4,801) 581	(4,801) 1,940	(228) 647	(228) 2,826	(85) 718	(85) 3,777	(9) 4,977	
62	(333) 502	(333) 1,252	(3,407) 595	(3,407) 2,095	(4,435) 663	(4,435) 2,996	(41) 707	(41) 3,776	(1) 4,150	
63	(823) 518	(823) 1,396	(4,520) 634	(4,520) 2,358	(6,389) 660	(6,389) 3,022	(479) 695	(479) 3,652	—	—
H 1	(1,122) 523	(1,122) 1,435	(4,790) 605	(4,790) 2,228	(1,999) 659	(1,999) 2,943	(222) 710	(222) 3,799	(3) 4,167	
2	(126) 542	(126) 1,502	(4,926) 617	(4,926) 2,390	(3,998) 661	(3,998) 2,946	(304) 692	(304) 3,462	(3) 4,540	
3	(161) 549	(161) 1,670	(3,703) 625	(3,703) 2,510	(7,164) 665	(7,164) 3,060	(700) 691	(700) 3,460	(11) 3,860	
4	(272) 542	(272) 1,580	(2,890) 614	(2,890) 2,410	(3,153) 669	(3,153) 3,200	(400) 715	(400) 4,040	(13) 4,760	
5	(20) 541	(20) 1,650	(3,805) 613	(3,805) 2,390	(3,819) 669	(3,819) 3,150	(468) 715	(468) 3,920	(31) 4,780	
平均 (S53~H5)	(4,559) 515	(4,614) 1,345	(39,924) 607	(40,174) 2,228	(36,436) 665	(36,526) 3,064	(3,303) 698	(3,284) 3,726	(71) 747	(71) 4,614

(2) 沿岸域の親魚回帰調査

桶田浩司・魚住昭文・北川裕康

1. 目的

昭和53年度から実施してきたサケ増殖事業も16年目を迎え、手取川水系も母川として確立しつつあり、本州日本海側においては有数の1万尾以上のサケが遡上する河川として定着してきた。

サケ増殖事業を更に効果的に推進するため、事業河川として日本海の南限に位置している本

県に適した群を選抜、造成していくために本年も昨年に引き続き本年も沿岸域での回帰親魚調査を実施した。

報告に先立ち、本調査に協力を戴いた諸団体並びに関係各位に感謝の意を表する。

2. 調査方法

- (1) 調査期間 1993年9月～1994年1月
- (2) 調査場所 県内沿岸全域(図-1)
- (3) 調査項目

① 漁獲量調査

県内の沿海漁業協同組合、江泊、岸端及び大泊定置網組合並びに七尾魚市場に日別、漁業種類別のサケ漁獲尾数の調査を依頼し、集計した。

② 生物測定

県内のサケ漁獲の主要地区の漁業協同組合に漁獲魚の性別、採鱗、尾叉長、体重測定並びに標識の有無の調査を依頼し、年齢査定は後日現場で実施した。

3. 調査結果及び考察

(1) 漁獲尾数

表-1に示すように本年の漁獲は1993年9月上旬から12月下旬の間に行われ、総漁獲尾

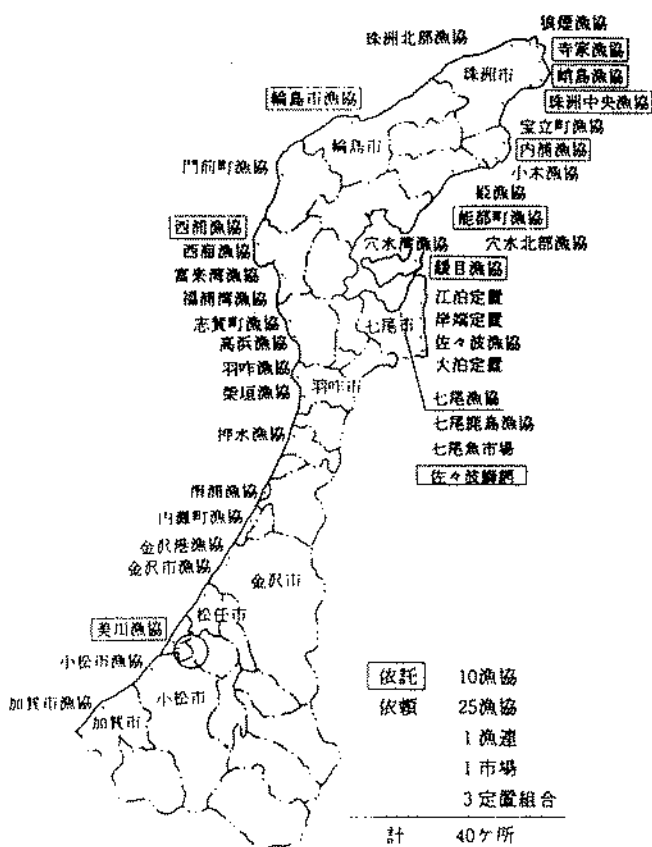
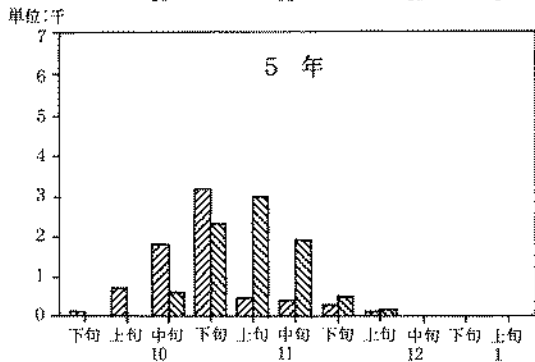
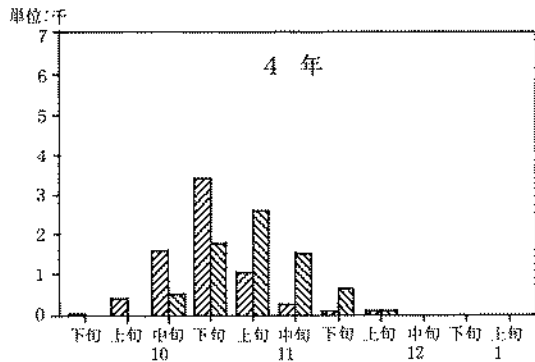
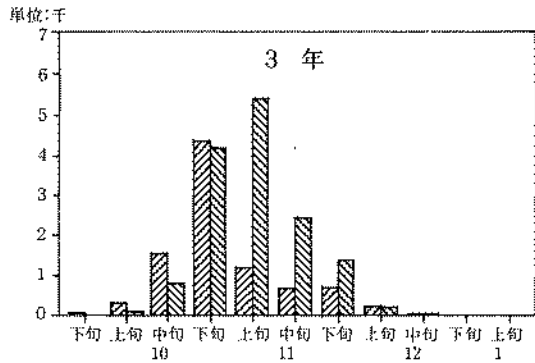
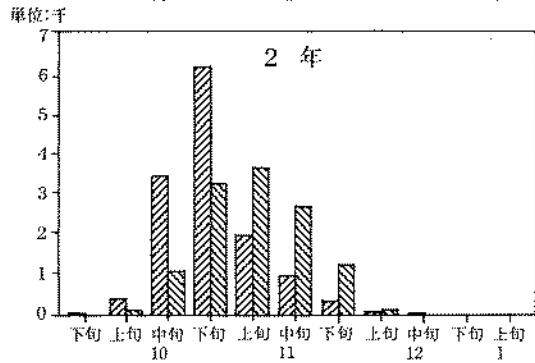
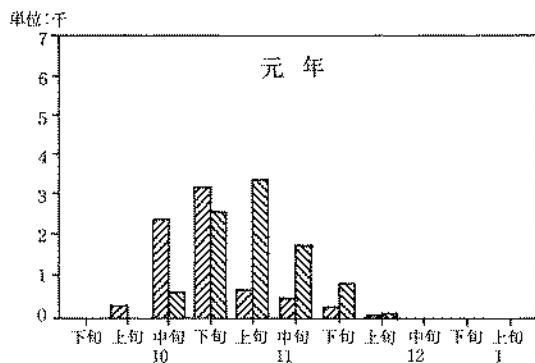


図-1 沿岸漁獲調査対象漁協等位置図

表-1 旬別沿岸漁獲状況の推移

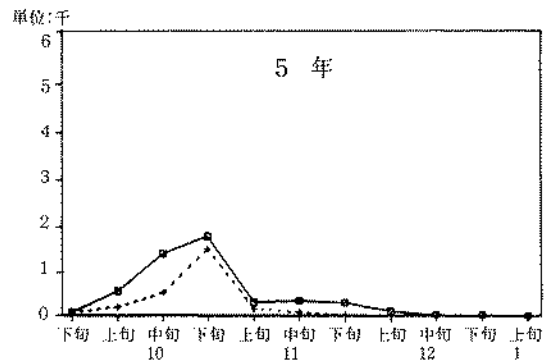
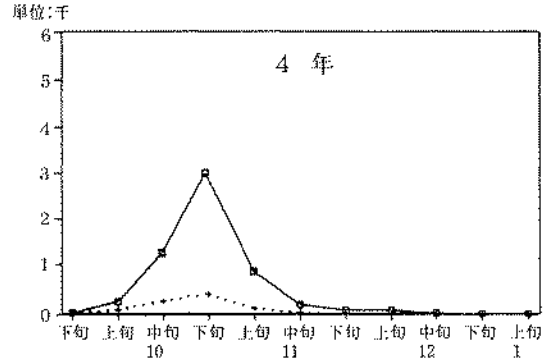
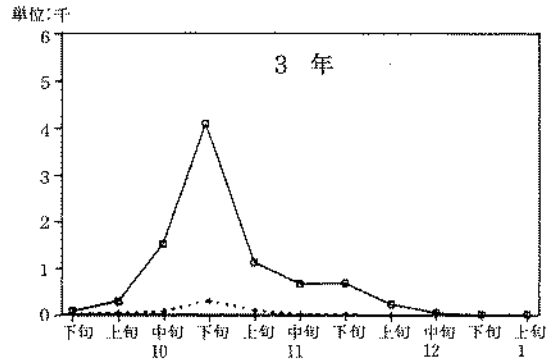
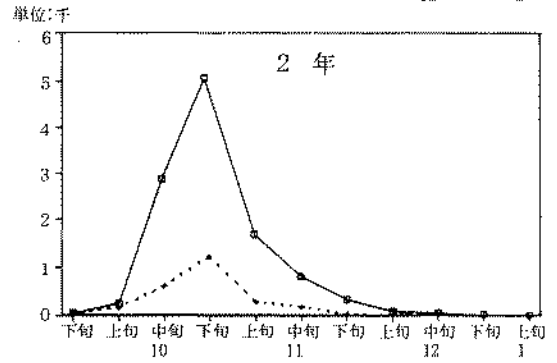
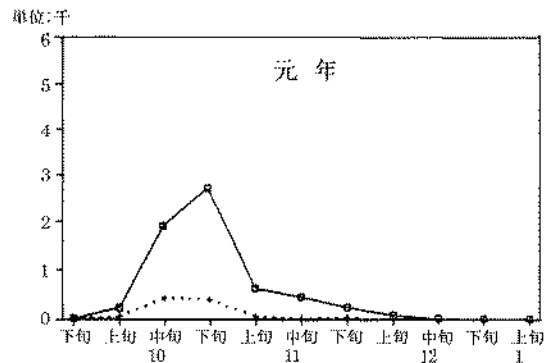
単位:尾

年	9月			10月			11月			12月			1月			2月	不明	計
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬			
57			16	141	262	388	139	92	92	62	20	5	6	17	8	4	1,252	
58			6	74	346	909	257	225	92	52	37	22					479	
59			4	292	1,938	3,213	879	162	150	51	34	30	23	4	4	23	6,807	
60			5	39	292	1,283	853	484	559	112	32	9	13				1	
61				40	865	4,450	3,209	1,332	325	123	16	7					10,367	
62			2	121	1,438	4,314	5,696	2,433	534	123	11	1	3				14,677	
63			80	594	2,607	2,683	1,357	812	362	83	15	16	2	3			8,614	
1			16	279	2,373	3,165	586	480	278	86	13						7,376	
2	1	13	59	384	3,484	5,277	1,977	995	354	90	45	6					13,685	
3		10	89	318	1,555	4,394	1,193	681	700	232	40	12	6	2	3		9,235	
4			5	46	344	1,573	3,452	1,024	240	86	82	8	2				6,862	
5	4	15	111	697	1,839	3,208	424	379	280	90	11	9					7,087	



□ 沿岸 ▨ 河川

図一 2 沿岸・河川別漁獲(採捕)尾数の推移



□ 内浦海岸 + 外浦海岸

図一 3 海域別旬別沿岸漁獲尾数の推移

数は7,067尾であり、前年の103.0%と若干増加した。

本年のサケ親魚の来遊尾数は表-2に示すように河川採捕8,618尾と合わせて15,685尾となり、前年の112.2%で過去8年間で昨年に次いで低い結果となった。

表-2 来遊尾数の推移

単位：尾

区分	61	62	63	元	2	3	4	5	
河川水系	手取川	4,363	6,523	6,607	5,958	6,924	10,314	5,888	5,880
	熊田川	1,401	1,762	5,750	3,293	5,474	4,269	1,139	2,630
	小計	5,764	8,285	12,357	9,251	12,398	14,583	7,027	8,510
川	犀川	34	67	16	0	16	158	36	108
	その他河川	11	2	0	0	0	0	60	0
	河川計	5,809	8,354	12,373	9,251	12,414	14,741	7,123	8,618
沿岸	10,367	14,677	8,614	7,376	13,685	9,235	6,862	7,067	
合計	16,176	23,031	20,987	16,627	26,099	23,976	13,985	15,685	

(2) 漁獲時期

本年の回帰親魚の初漁は9月上旬に能登内浦と外浦で見られ、漁獲のピークとなる10月中旬に1,839(26.0%)、10月下旬に3,208尾(45.4%)が漁獲された。

年度別旬別漁獲尾数の推移は図-2、3に示すように1989年以降漁獲盛期は1010月中旬から下旬にかけてであり、本年はこの2旬に全漁獲尾数の71.4%が漁獲され、1988年以降11月の漁獲比率は図-4に示すように年々減少してきている。

なお、沿岸における漁獲時期は手取川水系における採捕時期より例年どおり1旬程度早くなっている。

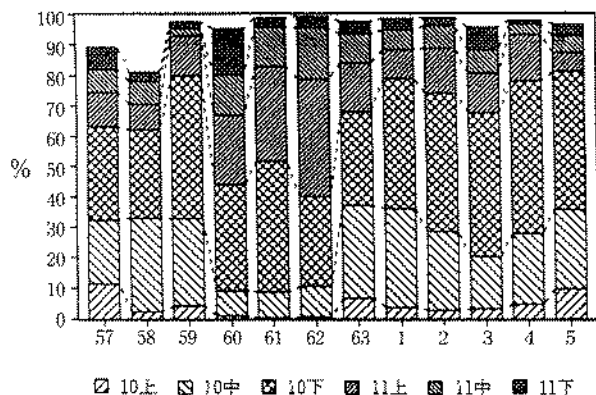


図-4 旬別漁獲比率の推移

(3) 漁獲地区

本県におけるサケの漁獲は表-3に示すように能登内浦地区が65.9%の漁獲があった。また、能登外浦から加賀地区では34.1%の漁獲があり、昨年と比較して20.1ポイントも大幅に増加した。これは大型の台風被害がなく、外浦地区の定置網漁業も例年になく操業が行えたためと、冷夏による沿岸水温の低下によって、より回帰親魚が接岸してきたものと推察された。

(4) 漁業種類別漁獲状況

地区別漁業種類別漁獲状況を表-4に示した。漁獲の主体は定置網漁業で全体の83.6%を占め、このうち小型定置網が63.6%を占めた。

(5) 年齢組成と性別

市場で採取された461尾の鱗を用いて年齢査定を行った結果は表-5に示すように、2歳魚1尾、3歳魚194尾、4歳魚210尾、5歳魚53尾及び6歳魚3尾であった。

この結果を基に沿岸で漁獲された7,067尾の年齢構成を推定すると2歳魚15尾(0.2%)、

表-5 沿岸漁獲魚年齢組成

区分	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚	計
査定尾数	1	194	210	53	3	461
比率%	0.2	42.1	45.6	11.5	0.6	100
推定尾数	15	2,974	3,219	813	46	7,067

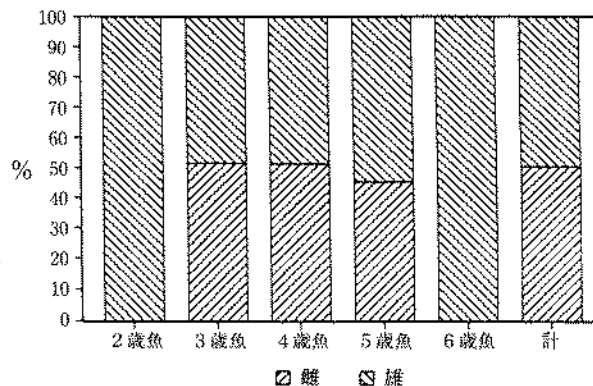


図-5 沿岸漁獲魚年齢別雌雄比('93)

表-3 河川別、年齢別1尾平均採卵数

単位:尾

地区	組合名	9月			10月			11月			12月			1月			総計
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	
外	加賀市			2	2	5	4	6									19
	小松市				8	30	90	5	12								145
	美川				2	1	14										17
	松任市																0
	金沢市			2		21	1	2	7								33
	金沢港																0
	内灘町																0
	南浦				26	24											50
	押水																0
	羽咋市	1		2	2	5	16	1									27
	柴垣																0
	高浜																0
	志賀町		1	17	74	313	695										1,100
	福浦港						130										130
	浦	富来湾		2	5	13	7	85	10								122
		西海			2	8	2	11									23
西浦				2			131									133	
門前町			3	3	5	13	99	53	17							193	
輪島市			3	24	29	64	195	65	30	10						420	
珠洲北部					1											1	
折戸																0	
県漁連金沢																0	
小計		1	9	59	170	485	1,471	142	66	10	0	0	0	0	0	0	2,413
内		狼煙		1		2		16	8	1	6		1				35
	寺家				2	7	14	1	1							25	
	蛸島			1	6	39	48	8	6							108	
	珠洲中央			1	2	10	10	5	4	8	2					42	
	宝立町															0	
	内浦			1		3	1		1							6	
	小木															0	
	姫															0	
	能都町	1	3	6	163	349	501	49	34	32	9	4				1,151	
	穴水北部				1	2	3	1	2	3	1					13	
	穴水湾				3	4	9	4	3	2						25	
	七尾															0	
	えの目	1		2	17	20	10	4	10	7	6	3	5			85	
	佐々波			5	38	99	228	49	50	29	9					507	
江泊定置				3	3	8		2		1	1				18		
岸端ぶり網				14	15	13	3	1	9	5					60		
大泊大敷			1	25	141	152	4	8	4						335		
七尾魚市場	1	2	27	157	434	452	90	106	116	41	1	4			1,431		
七尾鹿島			8	94	228	272	56	85	53	16	1				813		
小計	3	6	52	527	1,354	1,737	282	313	270	90	11	9	0	0	0	4,654	
合計	4	15	111	697	1,839	3,208	424	379	280	90	11	9	0	0	0	7,067	

表-4 地区別漁業種類別漁獲尾数(平成5年度)

地区	漁業種類	大型定置網	小型定置網	刺網	その他	不明	合計	
外	加賀市			19			19	
	小松市		1	143	1		145	
	美川		2	15			17	
	松任市						0	
	金沢市		2	31			33	
	金沢港						0	
	内灘町						0	
	南浦			50			50	
	押水						0	
	羽咋市		11	16			27	
	柴垣						0	
	高浜						0	
	志賀町		1,087	13			1,100	
	福浦港		130				130	
浦	富来湾	112		10			122	
	西海	23					23	
	西浦		132	1			133	
	門前町	191	2				193	
	輪島市		324	86	10		420	
	珠洲北部			1			1	
	折戸						0	
	県漁連金沢						0	
	小計	326	1,691	385	11	0	2,413	
	内	狼煙		34	1			35
		寺家		22	3			25
		蛸島	32	76				108
		珠洲中央		41	1			42
		宝立町						0
内浦		1	1	4			6	
小木							0	
姫							0	
能都町		61	762	328			1,151	
穴水北部		13					13	
穴水湾			25				25	
七尾							0	
浦		えの目	21	56	8			85
		佐々波	230	277				507
	江泊定置	18					18	
	岸端ぶり網	60					60	
	大泊大敷	335					335	
	七尾魚市場	161	1,249	21			1,431	
	七尾鹿島	160	259	394			813	
	小計	1,092	2,802	760	0	0	4,654	
合計	1,418	4,493	1,145	11	0	7,067		

3歳魚2,974尾(42.1%)、4歳魚3,219尾(45.6%)、5歳魚813尾(11.5%)、6歳魚46尾(0.6%)で、本年の回帰も3・4歳魚主体の回帰であった。

年齢査定のできた461尾の年齢別雌雄比を図-5に示した全体性比は雌232尾(50.3%)、雄229尾(49.7%)で、雌の年齢別性比は2歳魚0尾(0.0%)、3歳魚100尾(51.5%)、4歳魚108尾(51.4%)、5歳魚24尾(45.3%)、

6歳魚0尾(0.0%)であった。

(6) 魚体組成

年齢査定のできた461尾の年齢別尾叉長及び体重を図-6に示した。

全測定魚の平均尾叉長及び体重は666mm、2,915gで、2歳魚は1尾のみで530mm、1,600g、3歳魚は623mm、2,305g、4歳魚は686mm、3,163g、5歳魚は740mm、4,100gであり6歳魚は766mm、5,100gであった。

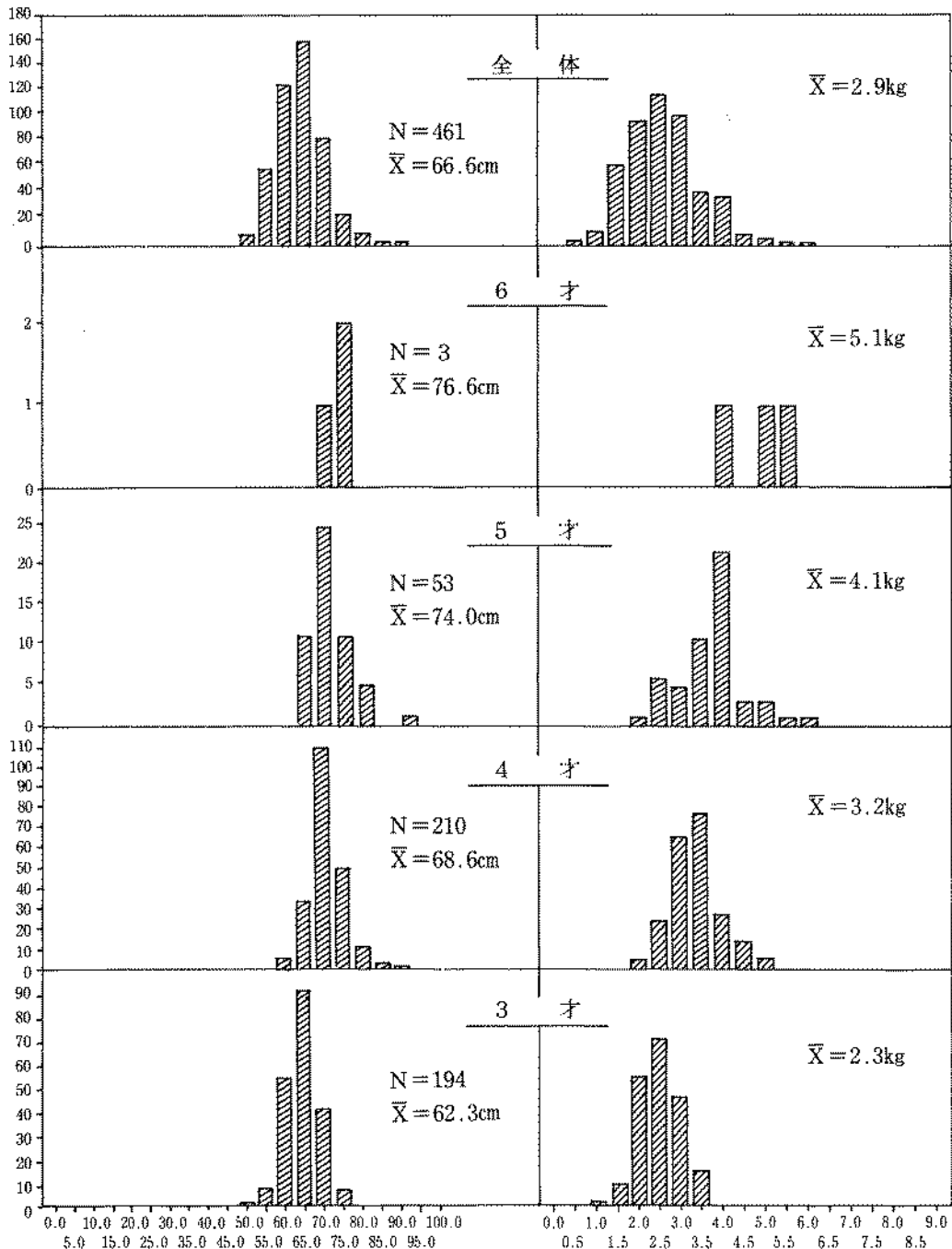


図-6 沿岸漁獲魚尾叉長、体重組成

2. 健苗育成生残率向上対策調査（放流適期調査）

魚住昭文・桶田浩司・北川裕康

1. 目的

手取川から放流されたサケ稚魚の離岸期までの出現状況、成長、食性について「日本海回帰率向上対策調査」で調査し、回帰魚の増大を図るための放流適期、放流適正サイズ解明の基礎資料とする。

2. 方法

- (1) 調査期間 1994年3月～5月
- (2) 調査場所 県内沿岸海域
- (3) 調査方法

沿岸域で操業するサヨリ船びき網（2そうびき）並びに小型定置網漁業者に、標本船野帳の記載及び操業中に混獲されたサケ稚魚の持ち帰り・ホルマリン固定を委託し、これを測定した。

なお、各操業ごとの標本数が50尾以下の場合には全数を、50尾を超える場合は無作為抽出法により50尾をそれぞれ尾叉長、体重について測定した。また、標識魚は全て測定した。

胃内容物については、上記測定魚が10尾以下の場合には全数を、10尾を超える場合は無作為抽出法により10尾をそれぞれ内蔵除去重量、胃内容物重量について測定し、その後内容物をシャーレに取り出し、顕微鏡で卓越種を判定した。なお、判定にあたっては消化度を次の3段階に分け、消化度3のものは消化物とした。

- 消化度1 餌料生物がほとんど消化されず原形で残っているもの
- 消化度2 餌料生物の消化がある程度進んでいるか査定可能なもの
- 消化度3 消化が進み査定困難なもの

3. 結果及び考察

(1) 調査箇所

調査箇所は、南から金沢市沖、羽咋市沖、富来町沖、珠洲市沖、内浦町沖の10漁協管内とした。

漁法は、小型定置網が金沢市と西浦で各1カ統の計2カ統、サヨリ船びき網が羽咋～内浦町の9漁協36カ統とした。

(2) 放流状況

放流総数は5,774千尾で、1994年3月4日から同月31日にかけて、手取川（熊田川）及び犀川の2河川並びに海中飼育場所である能都町田の浦湾においてそれぞれ実施した。

(3) 放流時期の水温

手取川河川水温は2月下旬に4.3℃と最低を示したが、以後上昇し、4月上旬には7.6℃となり、4月中旬以降は昨年度よりも高めに推移した。

美川町沿岸水温は2月下旬に8.2℃となり、以後上昇したが、前年に比べ3月下旬までは低めに4月上旬からは高めに推移した。

志賀町沿岸水温は4月下旬までの前年に比べ低めに推移し、4月下旬から5月上旬にかけて急激に上昇した。

(4) 出現状況と成長

放流箇所から最も近い金沢市沖の小型定置では、4月14日と4月18日にそれぞれ2尾と1尾の混獲が見られたただけであった。

羽咋市周辺沿岸域6マイル以内では3月15日よりサヨリ船びき網の操業が解禁となった

が、調査した2漁協ではやや南に位置する羽咋漁協において3月18日に61尾を混獲した後は28日まで混獲は見られずその3月末まで20~30尾、4月上旬に40~60尾、4月中旬に10~20尾程度の混獲が見られた。またやや北に位置する柴垣漁協では3月23日から混獲があり4月上旬に40~60尾とピークであった。羽咋市沿岸での混獲のピークは3月下旬から4月上旬にかけてであった。

羽咋市より北の富来町西浦地区沿岸の小型定置網では4月11日から4月16日の間に混獲が認められた。また、同地区のサヨリ船びき網は操業回数は少ないものの、4月3日の操業から混獲があり、18日と19日にはそれぞれ1回の操業で36尾と46尾の混獲が認められた。

能登半島先端部の珠洲市沿岸海域では3月5日からサヨリ船びき網の争議用が開始され、サケ稚魚の混獲は昨年同様3月15日から5月18日までの2ヶ月以上の長期に渡って認められ、この地域で長期間滞留することが推察された。混獲のピークは、主操業海域の違いから地区別に相違が認められた。珠洲市外浦海域で専操業する珠洲北部地区では、3月23日から4月30日まで混獲が認められ、ピークは4月上旬であった。同市東側海域で主に操業する寺家地区では、3月23日から4月22日まで混獲が認められ、ピークは珠洲北部地区同様4月上旬であったが、同地区に比べ3月下旬にもかなりの混獲が認められた。同市内浦海域を主操業海域とし、東側海域でも操業する珠洲中央地区では、3月15日から5月18日まで混獲が認められ、混獲のピークは4月上旬であった。内浦から東側海域を主操業海域とし、外浦海域でも操業する宝立町地区では、3月15日から5月5日まで混獲が認められ、そのピークは4月上旬であったが、3月下旬

から4月中旬にかけての比較的長い期間かなりの混獲が認められた。

全体的には、混獲のピークが昨年比べて1旬早くなっており、沿岸水温が4月下旬から5月上旬にかけて上昇したことが、離岸に影響したと思われる。

標識魚の出現状況では、脂鱭と左胸鱭を切除し3月14日に手取川で放流したものは、羽咋市周辺海域では25日後の4月8日に初めて認められ、4月25日まで確認された。珠洲市外浦海域では24日後の4月7日に初めて認められ、21日まで確認された。同市東側海域では4月16日と22日に合わせて6尾を確認した。

脂鱭と尻鱭を切除し3月14日に手取川で放流したものは、羽咋市周辺海域では16日後の3月30日に初めて認められ、4月11日まで確認された。珠洲市外浦海域では21日後の4月7日に初めて認められ、21日まで確認された。同市東側海域では、20日後の4月6日に初めて認められ、19日まで確認された。

左胸鱭を切除し3月8日に田の浦湾で放流したものは、7日後の3月15日に珠洲市内浦海域で認められ、同海域ではその後4月9日までの間に6尾が認められた。また、同市東側海域では15日後の3月23日から4月13日までの間に55尾とまとまって混獲された。同市外浦海域では30日後の4月7日に1尾のみが認められた。

手取川で放流されたサケ稚魚の移動傾向は、昨年同様沿岸沿いに北上し、3月下旬から5月上旬までには猿山岬を越え珠洲市沿岸域に集群し、それ以上は南下せずに離岸し沖合へ移動したと考えられた。このことは、それ以上大型のサケが富山県以北で採集された報告がないことから推察された。移動時期及び離岸時期は昨年よりやや早い傾向がみられた。

混獲されたサケ稚魚は、羽咋市沿岸域に出現する頃には離岸サイズといわれる70mmを越えており、珠洲市沿岸域に集群する頃には平均尾叉長が80～110mmと大型になっている。

一方、田の浦湾で放流されたものは、放流時の平均尾叉長がすでに70mmであるが、沿岸沿いに北上し、珠洲市内浦海域では4月上旬頃まで東部海域では4月中旬頃まで多く分布する。昨年の結果では、その後さらに北上し、離岸行動をとるものと考えられたが、今年度は、珠洲市外浦海域での採捕は少なく東部海域から離岸したのではないかと推察された。

(5) 食 性

調査した1,264尾の胃内容物卓越種組成では、魚類の稚仔513尾(40.6%)、橈脚類200尾(15.8%)、端脚類122尾(9.7%)、アミ類86尾(6.8%)、枝角類44尾(3.5%)、消化物215尾(17.0%)、昆虫類14尾(1.1%)で空胃は70尾(5.5%)であった。平均胃内容量指数〔(胃内容物重量/内蔵除去重量)×100〕は0.75%であった。

今年度の手取川放流魚は、魚類の稚仔(特にカレイ類の稚仔)を多く摂取しており、次に橈脚類、端脚類、アミ類を摂取していた。

[報告書名——平成5年度さけ・ます増殖効率
化推進事業報告書]

3. 日本海回帰率向上対策調査

魚住昭文・桶田浩司・北川裕康

I 被捕食状況調査

1. 目的

放流サケ稚魚の沿岸滞留期において、これを捕食する魚種を特定し、捕食されるサケ稚魚の量及びサイズ並びに捕食される時期、海域等を把握することにより、捕食魚による減耗を回避するための放流時期、放流サイズ等放流技術の開発を行うことにより、海洋生活史初期の減耗を抑制し、回帰率の向上を図る。

2. 方法

県内産地市場においてサケ稚魚を捕食するとされる魚種を時期別、海域別に購入し、食性を中心とした精密魚体測定を行った。

(1) 調査時期

1994年3月2回、4月2回、5月1回

(2) 調査市場

金沢市、河北郡、富来町、輪島市、能都町

(3) 調査対象魚種

ヒラメ、サクラマス、アイナメ類、ブリ類等

(4) 調査方法

測定項目はFL、BW及び胃内容物とし、胃内容物は重量測定後、消化度を次の3段階に分類し、卓越種を判定した。サケ稚魚が捕食されていた場合は、これの魚体測定を行った。

消化度1 餌料生物がほとんど消化されず原形で残っているもの

消化度2 餌料生物の消化がある程度進んでいるが査定可能なもの

消化度3 消化が進み査定困難なもの

3. 結果及び考察

3月10日に七塚町沖の刺網で漁獲されたヒラメ11尾のうち1尾と3月18日に能都町沖の定置

網で採捕されたクジメ19尾のうち1尾からサケ稚魚の可能性のある胃内容物が見られた。胃内容物については消化が進んでいるため皮などからサケ稚魚ではないかと思われたが、断定はできなかった。この他、消化の進んだ魚類は多くサケ稚魚の被捕食の可能性は大きいと思われた。また、漁業による減耗調査ではサクラマス幼魚がサケ稚魚と同時に数多く混獲されていたため、別途調査でこの胃内容についても調査している。

II 漁業による減耗状況調査

1. 目的

健苗育成生残率向上調査(放流適期調査)において得られた過去のデータから、漁業によるサケ稚魚の減耗は決して無視できない規模と推察されることから、当該漁業の実態、これにより混獲されるサケ稚魚の量、時期、海域等を把握することにより、漁業による減耗を回避するための放流時期、放流サイズ等放流技術の開発と漁業の自粛方策の検討を行うことにより海洋生活史初期の減耗を抑制し、回帰率の向上を図る。

2. 方法

健苗育成生残率向上調査において、サヨリ船びき網(2そうびき)並びに小型定置網漁業者に標本船野帳の記載及び混獲されたサケ稚魚の持ち帰り・ホルマリン固定を委託し、野帳の解析と標本の精密魚体測定を行った。また、サヨリ船びき網標本船の中から海域別、時期別に1操業単位の漁獲物を購入し、精密測定を行った。

(1) 調査時期 1994年3月～5月

(2) 調査地区

金沢市、羽咋市、富来町、珠洲市、内浦町

3. 結果及び考察

羽咋地区では3月18日から、柴垣地区では3月23日から混獲が認められ、羽咋地区では3月中旬に1回の操業における混獲尾数が61尾であったがその後4月中旬まで16.3尾と非常に高い値を示した。また柴垣地区では4月上旬にピークがあり、富来地区では4月中旬がピークと北上するに従いピークが1旬ずつずれてきている。

珠洲地区では3月下旬から混獲が増加し4月上旬から中旬にピークを示した。

一方、サヨリ船びき網の延操業回数や出漁日数の多い時期がサヨリ漁の盛期であるが、これと混獲のピーク時との相関は認められなかった。また、混獲魚の中には依然アイナメ稚魚が多い他、4月の下旬頃からアユ稚魚が数尾混ざっており補正の必要があった。

買い上げ調査では、4月21日の柴垣沖の1回目に2尾のサケ稚魚の混獲があったが、柴垣沖の2回目、内浦地区の2回の操業では混獲は見られなかった。これは、時期的にサケ稚魚の混獲のピークを過ぎていたことと内浦地区は元々混獲が少ないことによると思われる。

Ⅲ 環境要因減耗調査

1. 目的

沿岸域滞留期間中におけるサケ稚魚の分布状況並びに水温、塩分濃度、餌量生物量等の環境要因を把握することにより、環境要因による減耗機構を解明し、これを回避するための放流時期、放流サイズ等放流技術の開発を行うことにより、海洋生活史初期の減耗を抑制し、回帰率の向上を図る。

2. 方法

沿岸域滞留期間のクロロフィルaの季節変化並びに動物プランクトン現存量と組成の季節変化を把握するため、定点において採集及び観測を行った。

(1) 調査時期 1994年3月～5月

(2) 調査定点 県下10定点

(3) 調査方法

各定点ごとにクロロフィルa測定のための採水及びプランクトン採集を行うほか、各層(表層、1m、3m、5m、10m)の水温、塩分濃度、濁度を水質チェッカー(HORIBAU-10)により測定した。

採水は北原式採水器を使用し、水深1mより行い、プランクトン採集は、「まるとくネット」による水深20mからの鉛直曳きとした。

3. 結果及び考察

クロロフィルaの分析結果では、3月は全ての地点で0.8 mg/m³と高い値を示し、4月はSt.5で4月5日の値が0.1 mg/m³以下となった他、St.3とSt.4及びSt.8で若干低い値であったが他は高めに推移している。また、5月は全体的にやや低めの0.4 mg/m³以下となっている。

動物プランクトンは、前年同様、各回・各定点とも枝角類、橈脚類、尾虫類が多く、4月以降、定点間の差は大きくなったが、5月には各定点で大きな値を示した。各定点間の時期的な水温・塩分濃度には差がないため、定点間の差が生じた要因は明確ではない。

[報告書名——平成5年度さけ・ます増殖効率化推進事業報告書]

4. 採卵と孵化育成放流

桶田浩司・魚住昭文・北川裕康

I. 目的

石川県におけるサケ資源を増大、定着させ、サケ回帰南城での採卵、孵化、育成、放流方法を開発する。

II. 材料及び方法

1. 実施期間 1993年10月～1994年3月

2. 供試魚

卵は手取川で捕獲した親魚と放流河川の熊田川から場内の親魚池へ遡上した親魚を使用した。

採卵は採割法で行い腹腔内に卵が残らないように注意して採卵し、採卵数を孕卵数とした。

3. 孵化育成

受精卵は発眼まで増収型孵化槽に収容し、発眼後に検卵、計数、消毒を行った。

當場での採卵期間は約2ヶ月にわたり成長差が著しく、共食い等を防止するため複数のグループに分けて育成するため、A～J群の10グループに分けて飼育した。

D、E、F、G、H、I、Jの3,938.6千粒は浮上槽13基（延使用13基）に1基当たり300千粒の密度で収容し、浮上後稚魚育成池（1～16号）に降下させ、餌付けと育成を行った。

なお、D及びE群はその後2月7日にトラック輸送により手取川河川池へ移し、育成を行った。

A、B、C群の2,250千粒を孵化棟内の孵化（1～9号）へ、1㎡当たり7,576粒の密度で収容した。孵化後浮上した稚魚は屋外の養

成池（1～6号）に降下させ、ここで餌付けと育成を行った。

なお、A群はその後2月10日にトラック輸送により手取川河川池へ移し育成を行った。

魚体測定は10日間毎に100尾の尾叉長、体重を昨年と同様な方法で行った。

防疫については消毒励行の強化充実に努め、また飼育環境保全のため、各池に曝気水車を配置して溶存酸素量の低下に注意した。

4. 稚魚の放流

生産した稚魚は熊田川を經由して手取川へ放流し、河床移殖群は下流側のスクリーンを撤去し稚魚が自発的に手取川へ降下可能な状態とした。

III. 結果及び考察

1. 採卵について

表-1に採卵孵化育成状況を示した。

採卵は10月11日から12月8日までの間に6,709千粒を採卵した。

採卵に使用した雌親魚（産卵中を含む）の採卵親魚率（採卵に使用した雌親魚／採捕した雌親魚×100）は77.4%で、1尾平均採卵数は2,555粒であった。昨年と比較すると採卵親魚率は5.4ポイント低く、1尾平均採卵数は370粒減少した。

河川別に見ると手取川で採捕された2,274尾のうち採卵ができたのが1,576尾69.3%と低く、熊田川では採捕された1,344尾のうち採卵できたのが1,223尾91.0%と例年どおり高い値であった。

2. 採卵親魚率と採卵数について

表一 1 平成4年度採卵孵化育成状況

事項	種別	A群	B群	C群	D群	川 岸 群	E群	F群	G群	H群	I群	J群	備考
採卵期間		5.10.11 ~10.22	5.10.22 ~10.28	5.10.28 ~10.31	5.10.31 ~11.2	5.11.1 ~11.1	5.11.2 ~11.5	5.11.5 ~11.8	5.11.8 ~11.10	5.11.11 ~11.15	5.11.15 ~11.28	5.11.28 ~12.8	3.10.6 ~12.8
採卵尾数(尾)		305 318	318 300	318 300	241 241	90 90	257 257	252 252	253 253	262 289	289 289	58 58	2,625 2,625
採卵数(千尾)		798.9	817.0	812.0	666.3	230.0	635.2	645.6	620.9	649.5	674.7	156.0	6,706.1
一尾平均採卵数(尾)		2,619	2,569	2,707	2,765	2,556	2,472	2,562	2,454	2,479	2,335	2,690	2,555
養眼期間		5.10.30 ~11.9	5.11.9 ~11.15	5.11.15 ~11.18	5.11.18 ~11.19	5.11.19 ~11.19	5.11.9 ~11.21	5.11.21 ~11.25	5.11.25 ~11.27	5.11.27 ~12.2	5.12.2 ~12.14	5.12.14 ~12.26	4.10.31 ~12.26
養眼卵数(千尾)		750.0	750.0	750.0	600.0	200.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	138.6	6,188.6
養眼率(%)		93.9	91.8	92.4	90.0	87.0	94.5	92.9	96.6	92.4	88.9	98.8	92.3
積算水温(栄養まで)		237.6	237.6	241.3	241.4	241.4	241.4	227.8	227.8	241.2	227.8	241.0	236.9
孵化期間		5.11.16 ~12.2	5.10.27 ~12.7	5.12.2 ~12.10	5.12.5 ~12.12	—	5.12.7 ~12.14	5.12.10 ~12.18	5.12.13 ~12.20	5.12.15 ~12.25	5.12.20 ~6.1.7	6.1.1 ~6.1.17	5.11.16 ~6.1.17
孵化尾数(千尾)		743.5	736.5	741.6	593.6	—	593.9	585.5	595.5	595.5	593.6	137.3	5,926.8
孵化率(栄養から)		99.1	98.2	98.9	98.9	—	99.0	99.3	99.3	99.3	98.9	99.1	95.8
積算水温(孵化まで)		475.4	480.1	480.7	467.8	—	468.0	467.6	478.3	467.6	467.2	467.4	—
浮上期間		5.12.10 ~12.21	5.12.27 ~12.27	5.12.30 ~6.1.1	5.12.30 ~6.1.1	—	6.1.1 ~1.4	6.1.4 ~1.7	6.1.7 ~1.9	6.1.10 ~1.14	6.1.14 ~1.26	6.1.26 ~2.7	5.12.10 ~6.2.7
浮上尾数(千尾)		730.0	719.2	730.9	585.9	—	586.0	586.9	591.4	590.9	586.7	134.8	5,842.7
浮上率(孵化から)		98.2	97.7	98.6	98.7	—	98.7	98.6	99.3	99.2	98.8	98.2	98.6
積算水温(浮上まで)		792.2	792.0	797.9	798.2	—	797.8	797.6	796.4	795.2	789.5	790.6	—
生残尾数(千尾)		720.5	675.3	639.0	569.0	172.0	569.0	572.0	577.1	579.3	567.3	133.5	5,774.0
生残率(浮上から)		98.7	93.9	87.4	97.1	—	97.1	97.5	97.6	98.0	96.7	99.0	98.8
放流年月日		6.3.9	6.3.14	6.2.1 ~3.14	6.3.9	6.3.31	6.3.9	6.3.4 ~3.11	6.3.4 ~3.11	6.3.11	6.3.11	6.3.14	6.2.1 ~3.31

表-2 に河川別、年齢別採卵親魚率を示した。

対象魚は雌親魚のうち年齢不明、産卵中、産卵済、未熟卵等を除いて正常産卵ができた2,799尾である。

産卵親魚率を年齢別に見ると2歳魚が最も高かったものの例年よりサンプル数が少なかった。

それ以外では3歳魚が83.4%と昨年を8.9ポイント上回った。河川別では例年どおり熊田川が良好であった。また、全体の平均では77.4%で昨年の5.4ポイントを上回ったものの一昨年の92.0%を大きく下回っている。これは手取川の流水量が安定していなかったため回帰親魚の採捕を流し網にたよる日が例年より若干多くなったことが、産卵済魚やへい死魚が増加したものと考えられる。

表-2 河川別、年齢別採卵親魚率

河川	年齢(才)	雌親魚数(尾)*1	うち正常に採卵した尾数(尾)*2	対象外(尾)	採卵親魚率(%)
手取川	2	0	0	0	エラー
	3	818	625	193	76.4
	4	1,260	836	424	66.3
	5	188	114	74	60.6
	6	8	1	7	12.5
	計	2,274	1,576	698	69.3
熊田川	2	1	1	0	100.0
	3	671	617	54	92.0
	4	597	542	55	90.8
	5	70	59	11	84.3
	6	5	4	1	80.0
	計	1,344	1,223	121	91.0
金体	2	1	1	0	100.0
	3	1,489	1,242	247	83.4
	4	1,857	1,378	479	74.2
	5	258	173	85	67.1
	6	13	5	8	38.5
	計	3,618	2,799	819	77.4

*1 年齢不明魚は含まない。*2 産卵中等の親魚は含まない。

表-3に河川別、年齢別1尾平均採卵数を示した。対象魚はその日の個体毎の精密測定分で手取川426尾、熊田川330尾の計756尾である。

表-3 河川別、年齢別1尾平均採卵数

河川	年齢(才)	採卵数(粒)	採卵尾数(尾)	1尾平均採卵数(尾)
手取川	2	0	0	0
	3	356,690	136	2,623
	4	712,400	252	2,827
	5	121,550	36	3,376
	6	5,120	2	2,560
	計	1,195,760	426	2,807
熊田川	2	0	0	0
	3	354,710	135	2,627
	4	510,920	174	2,936
	5	68,820	19	3,622
	6	7,250	2	3,625
	計	941,700	330	2,854
全体	2	0	0	エラー
	3	711,400	271	2,625
	4	1,223,320	426	2,872
	5	190,370	55	3,461
	6	12,370	4	3,093
	計	2,137,460	756	2,827

1尾平均採卵数を河川別に見ると熊田川2,854粒、手取川2,807粒で熊田川が47粒多かった。

また、年齢別では、3歳魚2,625粒、4歳魚2,872粒、5歳魚3,461粒で、昨年対比では3歳魚92粒、4歳魚131粒、の減少が、一方5歳魚に191粒の増加が認められた。

特に2歳魚の回帰が悪く例年採取できるデータは本年は採取できなかった。

表-4に体型、卵径、卵重、採卵数、成熟度等の平均値を河川別、年齢別に示した。

体型では手取川3歳魚2,600g(同2,500g)、4歳魚3,240g(同3,320g)、5歳魚4,180g(同4,090g)であった。熊田川は3歳魚2,380g(同2,450g)、4歳魚3,070g(同2,950g)、5歳魚3,860g(同3,760g)であった。

昨年の数値との比較では手取川は3歳魚及び5歳魚は増加、4歳魚は減少、熊田川は3

歳魚以外は増加傾向が見られた。

さらに主群である3歳魚及び4歳魚について両河川を比較してみると、3、4歳魚共に尾叉長、体重は手取が僅かに上回り、熟度指数は熊田川が上回っていた。

採卵時における対象親魚の二次性徴の発現状態をみると熊田川では330尾中Aブナ8尾(2.4%)、Bブナ82尾(24.9%)、Cブナ240尾(72.7%)で、手取川では262尾中Aブナ5尾(1.9%)、Bブナ70尾(26.7%)、Cブナ187尾(71.4%)であり、熊田川の方が二次性徴の発現状態が若干進んでいた。

熟度指数では表-4に示すように年齢別の平均値が手取川では17.77~21.19%、熊田川では19.65~22.76%で、全体の平均では手取川は21.45%、熊田川は22.38%で昨年と比較すると手取川で0.16ポイント、熊田川では0.17ポイント下回った。

熊田川は手取川より熟度指数が本年も高く、また、二次性徴が強く出ていることから、熊田川に遡上した親魚は手取川で十分成熟してから熊田川を遡上するものと推察された。本年対象中孕卵数の最も多かった親魚は熊田川の4歳魚で5,080粒(F L790mm、BW5,700g)で最小は手取川の3歳魚で1,180粒(F L502mm、BW1,180g)であった。

表-5に過去14年間の手取川水系における年齢別採卵親魚(♀)の平均尾叉長、体重、採卵数を示した。

この間の1尾平均採卵数を年齢別にみると2歳魚で2,256粒、3歳魚2,718粒、4歳魚で3,086粒、5歳魚3,364粒、6歳魚3,440粒であった。

本年の1尾平均採卵数は3歳魚2,625粒、4歳魚で2,872粒、5歳魚3,461粒であった。

表-4-1 年齢別、体長、体重と卵の関係(平均値)

前田川

年齢(才)	標本数	尾叉長(mm)	体重(g)	孕卵数(粒)	採卵重(g)	1粒重(mg)	卵径(mm)	熟度指数(%)
2	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
3	135	607	2,380	2,627	538	204	6.97	22.57
4	174	654	3,070	2,936	685	236	7.33	22.41
5	19	702	3,860	3,622	871	242	7.47	22.76
6	2	761	5,440	3,625	1,065	300	7.99	19.65

表-4-2 年齢別、体長、体重と卵の関係(平均値)

手取川

年齢(才)	標本数	尾叉長(mm)	体重(g)	孕卵数(粒)	採卵重(g)	1粒重(mg)	卵径(mm)	熟度指数(%)
2	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
3	136	619	2,600	2,623	572	219	7.11	21.19
4	252	665	3,240	2,827	690	245	7.42	19.66
5	36	714	4,180	3,376	880	265	7.67	19.41
6	2	772	4,840	2,560	855	335	7.99	17.77

3. 稚魚の飼育について

10月11日から12月8日にかけて得られた受精卵も6,709千粒より6,188.6千粒の発眼卵(発眼期間10月31日~12月25日、発眼率92.3%)を得た。この内200千粒を発眼卵で移殖(犀川)し、5,988.6千粒を美川分場内の孵化・浮上施設に收容して5,926.8千尾の孵化仔魚(孵化期間11月16日~1月17日、孵化率95.8%)を得た。

さらにこれより5,842.7千尾の浮上稚魚(浮上期間12月10日~2月7日、浮上率98.6%)を得、これを餌付けした。

美川分場飼育池收容分は、健苗育成のため收容密度を5kg/m³を目安に分養等を実施し、稚魚5,005千尾を育成した。また発眼卵移殖群(犀川)は172千尾を育成し、本年度育成尾数は5,774千尾(平均体重1.02g~2.85g)であった。

なお、成長の推移は図-1に示した。

4. 稚魚の放流について

表-6に放流の状況を、表-7に手取川への旬別、サイズ別放流量を示した。

手取川へは3月上旬から3月中旬にかけて5,005千尾を放流した。旬別の放流量は3月

月上旬に2,455千尾、中旬2,550千尾を6回に分けて放流した。

サイズ別放流量では本年も1g未満の放流はなく昨年に引き続き全数1g以上であった。

犀川では発眼卵移殖群を3月31日に172千尾放流した。

この他に、2月8日から3月1日にかけて能都町田の浦湾へ海中飼育試験用に606千尾をトラック輸送により放養し、給餌育成し3月8日に597千尾を放流した。

表-5 年度別、年齢別採卵親魚(♀)の平均体長、体重と採卵数

年 度	年 事 全 採 捕 数	2			3			4			5			6			系 統
		FL (mm)	BW (g)	採卵数 (粒)	系 統	FL (mm)	BW (g)	採卵数 (粒)	系 統	FL (mm)	BW (g)	採卵数 (粒)	系 統	FL (mm)	BW (g)	採卵数 (粒)	
53	48	—	—	—	固	(2) 659	(2) 3,430	(2) 3,498	固	(4) 732	(4) 4,138	(4) 3,503	固	—	—	—	固
54	145	—	—	—	"	(12) 642	(12) 2,934	(12) 2,729	"	(34) 722	(34) 4,343	(34) 3,946	"	(3) 721	(3) 4,343	(3) 3,650	"
55	124	(1) 506	(1) 1,320	(1) 2,123	固 移	(3) 619	(3) 2,820	(3) 2,672	"	(17) 698	(17) 4,017	(17) 3,397	"	(1) 720	(1) 3,900	(1) 3,650	"
56	752	—	—	—	"	(70) 616	(70) 2,421	(70) 2,854	固 移	(20) 715	(20) 4,309	(20) 3,720	"	(1) 715	(1) 4,160	(1) 4,172	"
57	1,900	(4) 523	(4) 1,215	(4) 2,682	地 移	(149) 616	(149) 2,421	(149) 2,978	"	(78) 698	(78) 3,542	(78) 3,487	固 移	(16) 769	(16) 5,168	(16) 4,039	"
58	6,774	(3) 575	(3) 1,876	(3) 1,976	"	(294) 594	(294) 2,103	(294) 2,678	地 移	(120) 695	(120) 3,663	(120) 3,291	"	(1) 790	(1) 5,560	(1) 4,224	"
59	3,034	—	—	—	"	(13) 603	(13) 2,318	(13) 2,407	"	(152) 660	(152) 3,056	(152) 3,209	地 移	(9) 740	(9) 4,722	(9) 3,991	固 移
60	1,843	(2) 479	(2) 1,065	(2) 2,057	"	(15) 595	(15) 2,103	(15) 2,744	"	(176) 671	(176) 3,354	(176) 3,184	"	(161) 639	(161) 3,796	(161) 3,365	地 移
61	5,764	(1) 529	(1) 1,400	(1) 2,063	"	(368) 590	(368) 2,097	(368) 2,643	"	(38) 656	(38) 2,933	(38) 2,955	"	(17) 703	(17) 3,831	(17) 2,982	"
62	8,285	(3) 566	(3) 1,823	(3) 2,769	"	(88) 603	(88) 2,298	(88) 2,736	"	(141) 659	(141) 3,046	(141) 3,090	"	(7) 677	(7) 3,317	(7) 3,212	"
63	12,357	(1) 656	(1) 3,100	(1) 3,218	"	(57) 610	(57) 2,314	(57) 2,762	"	(136) 665	(136) 3,138	(136) 3,261	"	(15) 697	(15) 3,762	(15) 3,346	"
元	9,251	(2) 523	(2) 1,390	(2) 3,025	地	(221) 611	(221) 2,327	(221) 2,824	"	(163) 657	(163) 2,986	(163) 3,019	"	(27) 718	(27) 4,097	(27) 3,552	"
2	12,398	(4) 553	(4) 1,820	(4) 2,015	"	(367) 622	(367) 2,518	(367) 2,717	地	(420) 663	(420) 3,068	(420) 3,113	"	(43) 698	(43) 3,648	(43) 3,461	"
3	14,583	(4) 634	(4) 2,355	(4) 2,080	"	(170) 633	(170) 2,605	(170) 2,655	"	(621) 668	(621) 3,125	(621) 3,022	地	(100) 686	(100) 3,361	(100) 3,165	"
4	7,027	(7) 569	(7) 1,097	(7) 1,897	"	(207) 617	(207) 2,480	(207) 2,717	"	(355) 663	(355) 3,187	(355) 3,003	"	(65) 702	(65) 3,978	(65) 3,270	地
5	8,510	—	—	—	"	(271) 613	(271) 2,490	(271) 2,625	"	(426) 661	(426) 3,170	(426) 2,872	"	(55) 710	(55) 4,070	(55) 3,461	"
平均採卵数 (粒)								(2,307) 2,718				(2,901) 3,086				(466) 3,364	

注：()内は測定尾数、固は手取川固有系群、移は移植群、地は地場採卵群

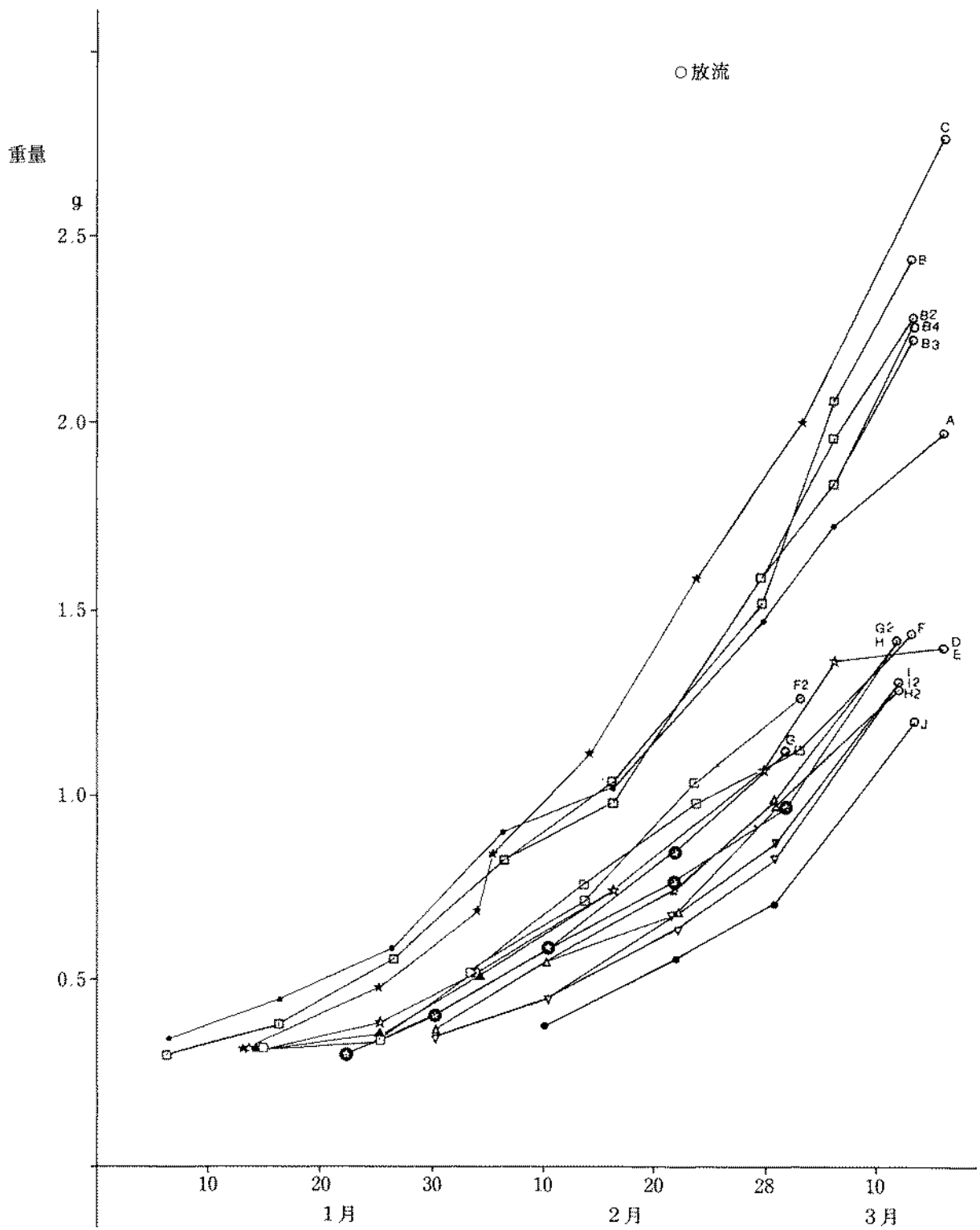


図-1 成長の推移

表-7 平成5年度しろざけ稚魚放流、移殖状況

放流移植回数	1	2	3	3	4	4	5	5	5
飼育群	C群	C-3群	F-2群	G群	河川池2群	河川池1群	F群	G-2群	H群
放流年月日	2/8	3/1	3/4	3/4	3/9	3/9	3/11	3/11	3/11
放流場所	能都町海中	能都町海中	手取川	手取川	手取川	手取川	手取川	手取川	手取川
放流尾数(千尾)	500	106	306	289	721	1,139	267	288	301
平均体重(g)	0.84	1.96	1.27	1.24	1.73	1.37	1.44	1.42	1.42
平均尾叉長(mm)	48.64	61.93	54.89	54.59	58.88	55.25	57.81	57.33	56.98
水温(°C)									
飼育池	12.8	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.1	13.1	13.1
熊田川			9.0	9.0	10.4	10.4	8.0	8.0	8.0
手取川		8.4	8.2	8.2	6.8	6.8	7.6	7.6	7.6
沿岸									
備考	養成池 5~6号 田の浦	稚魚池8号 田の浦 左胸	稚魚池 13~14号	稚魚池 9~10号	河川池 2号 A群	河川池 1号 D+E群	稚魚池 11~12号	稚魚池 15~16号	稚魚池 1~2号

放流移植回数	5	5	5	6	6	6	6	6	6
飼育群	I群	H-2群	I-2群	J群	B群	B-2群	B-3群	B-4群	C-4群
放流年月日	3/11	3/11	3/11	3/14	3/14	3/14	3/14	3/14	3/14
放流場所	手取川	手取川	手取川	手取川	手取川	手取川	手取川	手取川	手取川
放流尾数(千尾)	289	278	279	134	318	240	61	56	39
平均体重(g)	1.31	1.29	1.31	1.21	2.45	2.29	2.23	2.27	2.78
平均尾叉長(mm)	55.74	55.22	56.08	54.25	67.97	66.43	65.44	66.11	70.53
水温(°C)									
飼育池	13.1	13.1	13.1	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
熊田川	8.0	8.0	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
手取川	7.6	7.6	7.6	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
沿岸									
備考	養成池 3~4号	養成池 5号	養成池 6号	稚魚池 5号	養成池 3~4号	養成池 1~2号	稚魚池 6号 脂+尻	稚魚池 8号 脂+左胸	稚魚池 7号 脂+尻

付表 河川別(飼育別)放流尾数

	手取川	岸川	石動川	海中飼育	合計
放流尾数(千尾)	5,005	172	0	597	5,774

表-8 旬別、サイズ別放流量

放流時期	2月		3月		計
魚体重(g)	中旬	下旬	上旬	中旬	
1.00未満					
1.00~2.00			2,455	1,836	4,291
2.00以上				714	714
計			2,455	2,550	5,005

5. 平成5年度水温表

(°C)

月 日	4				5				6				7				8				9				
	観測 場所	注 水路	熊 田 川	手 取 川	美 川 沿 岸	注 水路	熊 田 川	手 取 川	美 川 沿 岸	注 水路	熊 田 川	手 取 川	美 川 沿 岸	注 水路	熊 田 川	手 取 川	美 川 沿 岸	注 水路	熊 田 川	手 取 川	美 川 沿 岸	注 水路	熊 田 川	手 取 川	美 川 沿 岸
1		10.8	7.6						13.4	16.6	13.8		13.2	17.0	14.8							14.2	19.4	17.4	
2		11.0	7.8		12.8	11.4	9.6		13.4	16.4	13.2		13.2	16.2	14.6		14.2	19.0	19.2		13.8	19.4	19.0		
3					13.0	12.4	8.9		13.4	16.4	14.4						14.0	19.4	19.0		14.0	19.0	19.0		
4					13.0	12.6	10.2		13.2	14.0	12.6						13.6	18.6	18.2						
5		9.8	7.2	11.8	13.4	13.5	10.4						13.6	18.0	15.2		13.6	18.6	18.4						
6		11.4	8.2		13.0	13.2	10.4	15.2					13.6	17.6	15.0	20.3	14.0	19.6	18.6	24.3	13.8	17.8	17.8		
7		10.0	6.8		13.2	13.2	10.2		13.2	16.2	13.5		13.6	17.8	16.0						13.8	17.8	17.8	22.0	
8		9.2	6.6						13.6	15.0	13.0	18.0	13.8	17.6	16.0						13.4	18.8	17.6		
9	12.4	8.6	6.6		13.3	14.2	10.8						13.8	17.4	16.0		13.6	20.0	20.0		13.4	18.2	17.2		
10					13.0	13.0	10.4		13.4	15.2	13.0						13.2	19.8	19.8		13.4	17.4	17.0		
上旬平均	12.4	10.1	7.3	11.8	13.1	12.9	10.1	15.2	13.4	15.7	13.4	18.0	13.5	17.4	15.4	20.3	13.7	19.3	19.0	24.3	13.7	18.5	17.9	22.0	
11					13.0	13.2	10.2		13.2	15.2	13.0						13.4	20.4	20.0						
12	12.2	9.0	8.4		13.4	14.0	10.8						14.0	22.4	17.2		13.8	18.8	18.4						
13	12.6	9.0	7.6	11.8	13.2	15.4	12.0						14.0	21.8	16.8		13.6	18.4	18.8		13.6	18.4	17.0		
14	12.6	9.4	10.0		13.0	13.2	10.8		13.2	15.4	15.0		14.0	21.2	16.0						13.8	20.0	17.2		
15	13.0	10.4	11.0						13.6	16.6	14.0	19.0	13.8	18.6	15.2	22.6									
16	13.0	10.2	11.0		13.2	14.6	10.8		13.4	15.6	14.2		13.4	16.8	14.6		13.4	19.4	17.0		13.8	18.0	16.8		
17					13.2	13.8	10.4		13.4	16.4	14.2						13.4	20.4	18.0		13.6	17.4	17.8	23.2	
18	13.2	12.5	12.2		13.2	14.0	11.0	16.5	13.4	17.6	15.2						13.4	20.2	16.2	22.2					
19	13.2	12.4	12.2		13.4	14.6	11.2						13.6	17.6	15.0		13.8	18.2	17.0						
20	13.2	12.4	12.2		13.4	14.6	12.2						13.4	16.6	15.0		13.8	19.6	16.8		13.4	17.0	17.4		
中旬平均	12.9	10.7	10.6	11.8	13.2	14.2	11.0	16.5	13.4	16.1	14.3	19.0	13.2	17.0	14.8	22.6	13.6	19.4	17.8	22.2	13.6	18.2	17.2	23.2	
21	13.2	13.8	11.8		13.2	15.4	12.8		13.4	17.4	14.8		14.0	17.2	15.2						13.4	16.6	16.8		
22	13.2	13.2	12.0						13.2	17.2	15.0		13.8	17.4	15.4						13.4	16.6	16.4		
23	13.0	12.0	9.4		13.2	15.0	12.6		13.4	17.2	15.0		14.0	17.4	16.4		13.8	19.2	18.4						
24					13.2	13.6	11.2		13.4	16.2	14.8						13.8	18.4	18.0		13.6	17.2	17.4		
25	13.0	11.8	7.8		13.4	15.0	12.4		13.4	16.6	14.6						14.4	20.0	19.4	25.0					
26	12.8	10.8	8.2		13.2	15.0	12.8	17.6					14.0	20.0	19.0		13.8	19.4	18.6						
27	13.0	11.8	9.8		13.4	15.6	13.2						14.0	19.6	19.6		13.6	19.6	19.0		13.6	17.6	17.8		
28	13.0	11.2	9.8	14.1	13.4	15.0	12.6		13.8	17.8	16.4		14.0	20.2	19.8	24.1					13.4	16.2	17.2		
29	12.8	11.4	9.2						13.8	17.2	15.2		14.0	20.4	20.2						13.6	17.2	17.8	22.4	
30	13.0	12.0	9.0		13.2	15.1	13.4		13.4	17.0	15.0	19.8	14.2	20.2	19.8		13.4	18.0	18.4		13.4	17.2	17.4		
31					13.6	15.6	13.6										13.8	18.2	18.4						
下旬平均	13.0	12.0	9.7	14.1	13.3	15.0	12.7	17.6	13.5	17.1	15.1	19.8	14.0	19.1	18.2	24.1	13.8	19.0	18.6	25.0	13.5	16.9	17.3	22.4	
月平均	12.9	11.0	9.3	12.6	13.2	14.1	11.3	16.4	13.4	16.3	14.3	18.9	13.8	18.6	16.5	22.3	13.7	19.2	18.4	23.8	13.6	17.9	17.5	22.5	

(°C)

月 日	10				11				12				1				2				3				
	注水路	熊田川	手取川	美川沿岸	注水路	熊田川	手取川	美川沿岸	注水路	熊田川	手取川	美川沿岸	注水路	熊田川	手取川	美川沿岸	注水路	熊田川	手取川	美川沿岸	注水路	熊田川	手取川	美川沿岸	
1	13.4	16.4	16.9		13.2	13.0	14.4		13.2	13.6	13.2		13.0	9.6	9.8		13.0	7.6	8.0		13.2	8.8	8.4		
2									13.2	13.2	13.2		13.0	9.6	9.9		12.7	5.2	7.0		13.2	8.8	7.8		
3									13.2	12.8	14.0		13.0	9.8	10.0		13.2	5.6	6.5	10.6	13.2	8.2	7.6		
4	13.4	17.4	17.0		13.2	12.6	14.6		13.2	11.2	12.6		13.0	10.0	10.2		12.8	6.5	8.0		13.2	9.0	8.2		
5	13.4	16.9	16.8		13.2	13.0	14.6		13.2	11.2	12.2		13.2	9.4	10.2		13.2	8.0	8.3		13.2	8.2	7.4		
6	13.4	15.0	15.0	20.1					13.2	10.6	13.0		13.2	10.0	11.0		13.0	7.5	8.5		13.2	8.4	8.0		
7	13.4	15.4	16.0						13.2	10.4	13.6	15.6	13.2	8.6	9.8	10.6	13.0	7.5	8.5		12.8	7.2	7.2		
8	13.4	16.0	16.2		13.2	13.4	14.8		13.2	10.0	13.4		12.8	9.6	9.4		12.8	7.0	8.0		13.2	9.8	8.8		
9					13.2	12.4	14.2	16.9	13.2	10.8	13.6		13.2	9.6	9.8		12.0	6.0	7.5		13.2	10.4	6.8	9.8	
10					13.2	11.4	14.0		13.2	10.4	12.6		13.2	9.6	10.2		12.5	4.5	6.5		13.0	7.0	5.2		
上旬平均	13.4	16.2	16.3	20.1	13.2	12.6	14.4	16.9	13.2	11.4	13.1	15.6	13.1	9.6	10.0	10.6	12.8	6.5	7.7	10.6	13.1	8.6	7.5	9.8	
11					13.2	14.0	14.8						13.0	9.6	10.6		12.8	6.8	6.7		13.1	8.0	7.6		
12	13.4	15.6	16.2		13.2	12.8	14.4						13.0	9.6	10.8		12.5	3.5	4.0		13.0	7.6	7.2		
13	13.4	16.8	16.6						13.2	10.8	12.8		13.0	9.6	10.2		12.5	2.5	4.0		13.0	7.4	6.8		
14	13.3	14.9	15.8						13.2	10.0	12.8		12.6	8.8	8.6		12.5	5.0	5.5		13.0	7.0	7.0		
15	13.4	16.2	16.0	20.3	13.2	14.6	15.2		13.2	9.0	11.6		12.7	9.0	8.4		12.5	6.5	6.5	8.8	13.0	7.4	7.8		
16	13.3	14.6	15.8		13.2	12.6	14.4	18.2	13.2	9.2	11.8	14.5	12.8	7.8	8.2		12.5	7.6	7.5		13.0	7.2	7.6	10.4	
17	13.3	15.2	15.8		13.2	13.2	14.6		13.2	8.6	11.6		13.0	9.8	10.2		12.5	7.5	7.0		12.8	8.2	8.6		
18	13.4	14.8	15.6		13.2	14.6	15.0						12.8	9.2	9.6	11.6	12.8	7.5	7.0		12.8	6.8	7.4		
19	13.3	14.6	15.4		13.2	13.6	14.4		13.2	9.6	12.6		12.8	7.6	8.2		13.0	9.5	8.7						
20	13.2	14.0	15.2		13.2	14.0	14.8		13.2	9.4	11.8		12.8	7.2	8.2		13.1	9.2	8.4						
中旬平均	13.3	15.2	15.8	20.3	13.2	13.7	14.7	18.2	13.2	9.5	12.1	14.5	12.9	8.8	9.3	11.6	12.7	6.6	6.5	8.8	13.0	7.5	7.5	10.4	
21	13.4	14.0	15.4		13.2	14.6	14.2		13.2	10.2	12.0		12.6	7.2	8.4		13.0	9.0	8.8						
22	13.4	14.8	15.6		13.2	12.8	13.4		13.2	7.4	10.2	12.8	12.8	7.5	7.6		13.0	6.4	5.6		13.3	11.7	10.3		
23					13.2	12.8	13.6		13.2	6.8	8.8		12.7	3.8	4.4		13.0	7.0	6.8	8.2	13.0	9.8	9.2		
24					13.2	9.4	13.0	14.4	13.2	9.8	10.6		13.0	7.0	8.2		13.0	6.0	5.8			9.6	8.6	10.4	
25	13.0	14.4	14.6		13.2	9.6	13.0		13.0	9.8	10.2		12.9	5.4	6.8		13.2	8.0	7.6			7.8	8.0		
26	13.2	13.0	14.2		13.2	11.4	13.4		13.0	9.6	9.8		12.8	6.0	8.0	11.0	13.2	9.3	8.2						
27	13.2	13.0	14.2	18.6					13.2	8.2	10.8		12.5	5.5	8.0		13.0	6.2	5.6						
28	13.2	11.4	13.4										12.5	6.0	8.5		13.2	9.0	8.2			9.8	7.0		
29	13.2	13.0	14.4		13.2	11.6	13.6		13.2	9.8	9.8		12.8	4.0	5.5							10.2	7.6		
30					13.2	11.3	13.4		13.0	9.2	9.0		12.8	4.8	6.8										
31									13.0	10.6	11.0		12.7	6.5	8.0								10.4	7.2	
下旬平均	13.2	13.4	14.5	18.6	13.2	11.7	13.5	14.4	13.1	9.1	10.2	12.8	12.7	5.8	7.3	11.0	13.1	7.6	7.1	8.2	13.2	9.9	8.3	10.4	
月平均	13.3	14.9	15.6	19.7	13.2	12.7	14.2	16.5	13.2	10.1	11.8	14.3	12.9	8.0	8.8	11.1	12.8	6.9	7.1	9.2	13.1	8.6	7.7	10.2	

熊田川・手取川観測表

1993年4月～1994年3月(°C)

月 日	天 候	熊 田 川			手 取 川		
		水温(°C)	P H	DO(ppm)	水温(°C)	P H	DO(ppm)
4.05	曇	9.8	7.0	8.6	7.6	7.0	12.2
4.13	晴	9.9	7.0	9.4	7.8	7.0	12.3
4.28	曇	12.8	6.8	8.3	9.9	7.0	11.8
5.06	曇	16.9	7.0	8.2	12.9	7.2	10.7
5.18	曇	15.9	7.0	9.0	12.7	7.2	11.0
5.26	晴	15.7	6.8	8.5	13.6	7.2	11.6
6.08	曇	16.5	6.8	8.0	14.2	7.2	10.5
6.15	雨	17.3	6.8	7.3	14.5	7.0	9.9
6.30	雨	17.8	6.8	7.0	15.9	7.0	9.8
7.06	曇	18.6	6.8	8.2	15.6	7.0	10.5
7.15	雨・曇	19.4	6.6	7.6	15.9	7.0	10.2
7.28	曇	21.1	6.8	7.3	19.5	7.2	9.3
8.06	曇	20.8	6.8	5.7	18.1	7.2	9.1
8.18	曇	20.4	6.8	5.6	17.2	7.2	9.1
8.25	晴	21.7	6.8	6.3	19.2	7.2	8.9
9.07	曇	18.3	6.8	6.4	16.8	7.2	9.4
9.17	雨	17.8	6.8	5.6	16.0	7.2	9.4
9.29	曇	17.0	7.0	5.9	15.8	7.2	9.4
10.06	曇	14.2	7.0	6.8	13.2	7.4	10.1
10.15	晴	14.4	7.0	5.4	14.4	7.4	9.4
10.27	晴	13.1	7.0	6.1	11.8	7.3	10.6
11.09	晴	12.6	6.8	6.7	12.0	7.4	10.2
11.16	晴	12.8	6.8	8.2	12.1	7.2	10.5
11.24	曇	10.4	6.8	8.4	9.0	7.0	10.5
12.07	晴	10.5	7.0	8.1	8.2	7.4	10.7
12.16	晴	10.3	7.0	8.0	8.2	7.4	10.5
12.22	雪	7.4	6.8	8.3	6.2	7.4	10.5
1.07	雨	8.6	6.8	11.2	6.0	7.0	12.0
1.18	曇	9.1	6.8	10.1	6.4	7.0	12.1
1.26	晴	7.4	6.8	10.0	5.0	6.8	12.2
2.03	雪	6.9	6.8	10.6	5.2	6.8	12.6
2.15	晴	10.3	7.2	10.6	6.8	7.4	11.7
2.23	曇・雪	7.1	7.0	10.2	4.3	7.2	10.8
3.09	曇	10.9	6.8	9.7	6.1	7.0	11.9
3.16	晴	9.7	7.0	10.6	5.6	7.4	12.4
3.24	曇	9.5	6.8	7.9	6.7	7.2	11.9

注：観測点 熊田川 分場排水上流30m、手取川 河口右岸(建設省水位観測点)

平成 5 年 度
石川県増殖試験場事業報告書

目 次

I 石川県増殖試験場の概要	(1)
II 種苗生産に関する事業	
1. 種苗生産・配付・放流概要	(3)
2. マダイ種苗生産事業	(7)
3. クロダイ種苗生産事業	(11)
4. クルマエビ種苗生産事業	(15)
5. ヨシエビ種苗生産事業	(19)
6. アカガイ種苗生産事業	(23)
7. アワビ種苗生産事業（能登島事業所）	(26)
8. ワカメ種苗生産事業	(28)
9. 餌料大量培養（能登島事業所）	(29)
10. ヒラメ種苗生産事業	(42)
11. ガザミ種苗生産事業	(46)
12. アワビ種苗生産事業（志賀事業所）	(48)
13. サザエ種苗生産事業	(50)
14. 餌料培養（志賀事業所）	(52)
III 水産増殖に関する調査・研究報告書	
1. 漁場環境保全調査事業	(55)
2. アカガイ中間育成手法改良試験	(61)
3. 七尾湾のアカガイ、トリガイ資源量調査	(72)
4. アワビ放流技術開発調査	(90)

5. サザエ中間育成技術開発試験	(94)
6. ヒラメの精液凍結保存試験	(95)
7. オニオコゼの品種改良試験	(99)
8. オニオコゼ養殖用種苗生産試験－Ⅳ	(104)
9. イタヤガイ種苗生産試験	(109)
10. ヒラメの海面小割網養殖技術開発試験	(113)
11. カキ養殖業振興調査事業	(118)
 IV 観測資料	
1. 内湾環境要因基本調査	(123)
2. 増殖試験場における定時観測	(136)
 V 抄 録	
1. 平成5年度資源管理型漁業推進総合対策事業漁業経済調査（広域回遊資源・アカガレイ）	(139)
2. 平成5年度資源管理型漁業推進総合対策事業（広域回遊資源・マダイ）	(140)
3. 平成5年度特定海域養殖業推進調査	(142)

I 石川県増殖試験場の概要

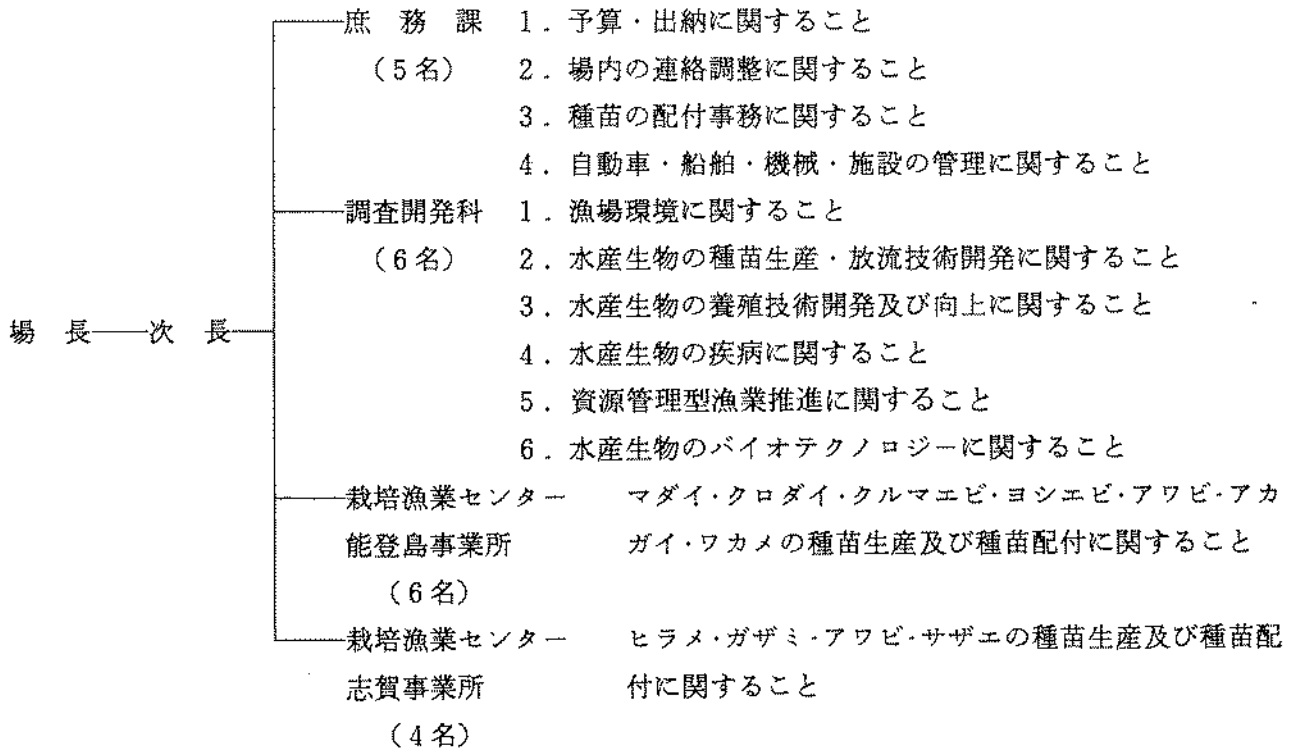
I 石川県増殖試験場の概要

(平成5年4月1日現在)

1. 沿革
- | | |
|----------|------------------------|
| 昭和43年3月 | 石川県水産試験場能登島分場として設立 |
| 昭和45年4月 | 組織改革により石川県増殖試験場と名称変更 |
| 昭和51年4月 | 石川県栽培漁業センター（能登島事業所）を併設 |
| 昭和63年10月 | 栽培漁業センター志賀事業所を開設 |

2. 所在地
- 石川県増殖試験場：栽培漁業センター能登島事業所
- 〒926-02 石川県鹿島郡能登島町曲12部
- 電話 (0767) 84-1151~52
- FAX (0767) 84-1153
- 栽培漁業センター志賀事業所
- 〒925-01 石川県羽咋郡志賀町字赤住20
- 電話 (0767) 32-3497
- FAX (0767) 32-3498

3. 組織、人員、業務内容



4. 職 員 氏 名

所属課(科)	職 名	氏 名	主 な る 担 当 者
	場 長	高 橋 稔 彦	場の総括
	次 長	杉 元 和 彦	事務、技術の連絡調整
庶 務 課	課 長	岩 見 信 秀	課の総括、庶務事項、出納経理
	主 査	水 口 公 晴	会計事務、物品用度
	主 事	梅 田 美千子	給与事務、福利厚生、庁務
	”	杉 原 光 子	旅費事務、文書収受、庁務
	技 師	角 三 繁 夫	公用車・船舶等の運航管理
調 査 開 発 科	科 長	町 田 洋 一	科の総括、カキ養殖業振興調査
	水産研究 専門員	野 村 元	資源管理対策、貝類・甲殻類放流技術開発調査
	技 師	大 慶 則 之	資源放流管理手法開発、海洋牧場調査
	”	波 田 樹 雄	特定海域養殖業推進調査、温排水影響調査
		戒 田 典 久	バイテク技術開発、魚病対策
		達 克 幸	内湾環境基本調査、貝類種苗生産
栽 培 漁 業 セ ン タ ー 能 登 島 事 業 所	所 長	杉 元 和 彦	所の総括（増殖試験場次長兼務）
	水産研究 専門員	古 沢 優	種苗生産技術の総括
	技 師	橋 本 達 夫	クルマエビ、ヨシエビ、アワビの種苗生産
	”	石 中 健 一	マダイ、クロダイ、ワカメの種苗生産
	”	西 尾 康 史	餌料培養
	”	宮 野 理 天	種苗生産（珠洲市派遣職員）
栽 培 漁 業 セ ン タ ー 志 賀 事 業 所	所 長	永 田 房 雄	所の総括、種苗生産技術総括
	技 師	四 登 淳	ヒラメ、ガザミの種苗生産、餌料培養
	”	吉 田 敏 泰	アワビ、サザエの種苗生産
	”	下 吉 晴	種苗生産（珠洲市派遣職員）

Ⅱ 種苗生産に関する事業

1. 種苗生産・配付・放流概要

能登島事業所分

1. マダイ (石中健一) 679、26千尾

☆放流用配付 (3円/尾、全長30mm)

加賀市漁協	(8/9)	40千尾	海面生簀網中間育成	
	・放流 橋立地先 (8/24)	40千尾	(50mm)	
内浦漁協	(8/19)	150千尾	直接放流	松波地先
珠洲市	(8/4)	100千尾	直接放流	飯田地先
日本釣振興会石川県支部	(8/5)	60千尾	直接放流	輪島地先

☆試験放流

増試	(7/28)	75千尾 (全長20~25mm)	七尾北湾
増試	(7/28)	50千尾 (全長20~25mm)	西海地先
増試	(8/30)	50千尾 (全長50mm)	七尾北湾

☆養殖用配付 (24円/尾、全長40mm) 6業者 130 千尾
(56円/尾、全長65mm) 2業者 24、2千尾

☆その他

日本海区水産研究所 (9/27) 60尾 (全長60mm)

2. クロダイ (石中健一) 730千尾

☆放流用配付 (6円/尾、全長30mm)

加賀市漁協	(8/9)	10千尾	直接放流	橋立地先
小松市漁協	(8/13)	10千尾	直接放流	安宅地先
金沢市漁協	(8/9)	10千尾	直接放流	金石地先
羽咋漁協	(8/7)	100千尾	直接放流	滝港地先
福浦港漁協	(8/9)	30千尾	直接放流	福浦地先
西海漁協	(8/10)	70千尾	直接放流	西海地先
西浦漁協	(8/12)	30千尾	直接放流	西浦地先
能都町漁協	(8/12)	200千尾	海面生簀網中間育成	
	・放流 田ノ浦地先 (10/2)	200千尾	(70mm)	
穴水湾漁協	(8/7)	35千尾	直接放流	穴水湾地先
中島町	(8/12)	30千尾	直接放流	唐島、瀬嵐地先
七尾鹿島漁協	(8/23)	10千尾	直接放流	七尾北湾
日本釣振興会石川県支部	(8/24)	50千尾	直接放流	金沢港、安宅地先

☆試験放流

増試	(8/7)	40千尾 (全長30mm)	高浜地先
増試	(8/30)	50千尾 (全長50mm)	七尾北湾

☆養殖用配付 (26円/尾、全長40mm) 4業者 55 千尾

3. クルマエビ (橋本達夫) 早期4, 770千尾、従来2, 150千尾

☆放流用配付 (早期0.9円/尾、従来0.6円/尾、30mg換算値)

(早期)

南浦漁協	(7/20)	400千尾	直接放流
・放流	七塚地先		
羽咋志賀水産振興会	(7/20)	2,000千尾	海面囲い網中間育成
・放流	柴垣地先 (7/24)	(推定163千尾)	
	高浜地先 (7/24)	(推定327千尾)	
輪島市漁協	(7/8)	800千尾	海面囲い網中間育成
・放流	河井浜、光浦地先 (7/12)	(推定196千尾)	
寺家漁協	(7/7)	20千尾	陸上水槽中間育成
・放流	寺家地先 (9/16)	5千尾 (42mm)	
内浦漁協	(7/19)	1,000千尾	海面囲い網中間育成
・放流	空林地先 (7/25)	(推定301千尾)	
七尾鹿島漁協	(7/7)	250千尾	海面囲い網中間育成
・放流	鵜ノ浦地先 (7/25)	9千尾 (25mm)	
能登島町	(7/8)	300千尾	海面囲い網中間育成
・放流	野崎地先 (7/30)	90千尾 (26mm)	

(従来)

加賀市漁協	(8/7)	150千尾	陸上水槽中間育成
・放流	橋立地先 (9/3)	(推定117千尾)	
	塩屋地先 (9/7)	(推定70千尾)	
小松市漁協	(8/13)	100千尾	陸上水槽中間育成
・放流	安宅地先 (9/11)	56千尾 (33mm)	
金沢市漁協	(8/2)	200千尾	陸上水槽中間育成
・放流	金石地先 (8/14)	80千尾 (33mm)	
内灘町漁協	(8/2)	700千尾	海面囲い網中間育成
・放流	内灘地先 (8/10)	(推定118千尾)	
穴水湾漁協	(8/2)	500千尾	直接放流
・放流	穴水湾地先		
七尾漁協	(8/14)	500千尾	海面囲い網中間育成
・放流	新保地先 (9/3)	(推定56千尾)	

4. ヨシエビ (橋本達夫) 1,900千尾

☆放流用配付 (0.6円/尾、30mg換算値)

穴水湾漁協	(9/14)	500千尾	海面生簀網中間育成
・放流	穴水湾地先 (10/13)	173千尾 (24mm)	
中島町	(9/14)	600千尾	海面生簀網中間育成
・放流	深浦地先 (9/29)	116千尾 (25mm)	
	鵜浦地先 (9/29)	尾数不明 (28mm)	
能登島町	(9/14)	300千尾	海面囲い網中間育成
・放流	通地先 (9/25)	147千尾 (22mm)	
七尾漁協	(9/14)	500千尾	直接放流
・放流	七尾西湾地先		

5、アワビ（橋本達夫） 203千個

☆放流用配付（20円/個、殻長16~20mm）

輪島市漁協 (5/13) 143千個 陸上水槽中間育成 光浦育成場

☆養殖用配付（30円/個、殻長16~20mm） 2業者 60千個

6、ワカメ（石中健一） 4.3千m

☆養殖用配付（45円/m）

輪島市漁協 (11/9) 0.2千m

七尾鹿島漁協 (11/5) 1.1千m

佐々波漁協 (11/4) 1.5千m

氷見漁協 (11/4) 1.5千m

7、アカガイ（達 克幸） 1,535千個

☆放流用配付（1円/個、殻長2mm）

七尾湾漁業振興協議会 (9/14) 600千個 海面垂下中間育成

☆養殖用配付（1円/個、殻長2mm）

七尾漁協 (9/14) 935千個

志賀事業所分

8、ヒラメ（四登 淳） 785千尾

☆放流用配付（4円/尾、全長30mm）

輪島市漁協 (7/1) 95 千尾 陸上水槽中間育成

・放流 輪島地先 (7/26~8/3) 84.1千尾 (77mm)

甲漁協 (7/2) 17 千尾 陸上水槽中間育成

・放流 甲地先 (7/20) 15.4千尾 (57mm)

美川漁協 (7/3) 42 千尾 仕切網中間育成

・放流 美川地先 (7/24)

七尾漁協 (7/3) 31 千尾 陸上水槽中間育成

・放流 七尾南湾・北湾 (7/17) 25.5 千尾 (51mm)

福浦港漁協 (7/5) 17 千尾 生簀網中間育成

・放流 福浦地先 (7/19)

羽咋漁協 (7/6) 71 千尾 生簀網中間育成

・放流 滝地先 (7/30) 3 千尾 (62mm)

小松市漁協 (7/7) 36 千尾 陸上水槽中間育成

・放流 安宅地先 (7/24) 44.8 千尾 (50mm)

えの目漁協 (7/7) 65 千尾 生簀網中間育成

・放流 えの目地先 (7/27) 20.9 千尾 (60mm)

西浦漁協 (7/9) 25 千尾 陸上水槽中間育成

・放流 西浦地先 (7/25)

加賀市漁協 (7/10) 53 千尾 陸上水槽中間育成

・放流 橋立地先 (7/24) 21.3 千尾 (56mm)

塩屋地先 (8/2) 15.8 千尾 (63mm)

金沢市漁協 (7/12) 34 千尾 陸上水槽中間育成

・放流 金石地先 (7/24) 35.9 千尾 (58mm)

門前町漁協 (7/13) 9 千尾 陸上水槽中間育成

・放流 門前地先 (7/28)

穴水湾漁協	(7/15)	65	千尾	生簀網+囲い網・生簀網
・放流	新崎地先 (8/3)	20.4	千尾	(60mm)
	中居地先 (7/26)	41.1	千尾	(55mm)
西海漁協	(7/16)	74	千尾	陸上水槽中間育成
・放流	西海地先 (7/31)	43.2	千尾	(57mm)
穴水北部漁協	(7/16)	11	千尾	生簀網中間育成
・放流	前波地先 (8/3)	0.5	千尾	(55mm)
内浦漁協	(7/19)	73	千尾	陸上水槽中間育成
・放流	松波地先 (8/3)	60.5	千尾	(60mm)
野崎漁協	(7/21)	22	千尾	生簀網中間育成
・放流	日出ヶ島地先 (8/5)	5.3	千尾	(70mm)
押水漁協	(7/21)	10	千尾	直接放流
☆養殖用配付 (40円/尾、全長40mm)		35	千尾	5業者

9. ガザミ (四登 淳) 120千尾

☆放流用配付 (1円/尾、甲幅5mm)

富来町水産振興協議会	(7/9)	100	千尾	直接放流	福浦、赤崎地先
松任市漁協	(7/10)	20	千尾	直接放流	松任市地先

10. アワビ (吉田敏泰) 120千個

☆放流用配付 (20円/個、殻長16~20mm)

門前町漁協	(4/26)	3	千個	直接放流	深見地先
富来町振興会	(4/28)	60	千個	直接放流	福浦、富来 千ノ浦、鹿頭地先
高浜漁協	(4/30)	10	千個	直接放流	大島地先
羽咋志賀振興会	(5/13)	20	千個	中間育成	赤住種苗育成場
輪島市漁協	(5/13)	7	千個	中間育成	光浦育成場
珠洲市	(10/26)	20	千個	中間育成	小泊育成場

11. サザエ (吉田敏泰) 600千個

☆放流用配付 (3円/個、殻長5mm)

羽咋志賀振興会	(6/7)	90	千個	直接放流	百浦、上野、大島地先
高浜漁協	(6/7)	20	千個	直接放流	大島地先
志賀町漁協	(6/7)	30	千個	直接放流	赤住地先
加賀市漁協	(6/8)	10	千個	直接放流	橋立~片野地先
富来町振興会	(6/8)	100	千個	直接放流	福浦、富来、七海 千ノ浦、鹿頭地先
門前町漁協	(6/10)	15	千個	直接放流	剣地、赤神 黒島地先
珠洲北部漁協	(6/10)	40	千個	直接放流	長橋、片岩地先
寺家漁協	(6/10)	20	千個	直接放流	寺家地先
輪島市漁協	(6/11)	200	千個	直接放流	輪島、触倉島地先
七尾鹿島漁協	(7/1)	25	千個	直接放流	鶴の浦地先
えの目漁協	(7/2)	50	千個	直接放流	えの目地先

2. マダイ種苗生産事業

石中健一・古沢 優・橋本達夫*1
西尾康史・宮野理天*2

I 種苗生産

1. 採 卵

5月7日に海面筏の生簀網(4×4×4m 5節)で管理飼育した親魚161尾(雌雄不明)を船で当事業所へ運搬し、採卵池(130m³角形コンクリート水槽)へ収容した。地先水温は13.3℃であった。

採卵は5月11日より開始したが、白濁した沈下卵が多く浮上卵の孵化率(平均37.5%)も悪かった為、飼育槽への卵収容が出来なかった。6月2日に、同方法で生簀網より69尾の親魚を追加収容し計230尾として採卵を再開したところ、翌3日～6日にかけて計20,100千粒の浮上卵を得ることが出来た。内、6,000千粒を飼育水槽(50m³角形コンクリート水槽)5面(1,200千粒/槽)に収容して飼育を開始した。平年は5月20日前後となる卵収容が、今年は10～14日程遅れた。

親魚池水温及び浮上卵率・孵化率を図1、採卵数と浮上卵数を図2に示した。

2. 陸上飼育

卵収容後2～3日を要して得られた孵化仔魚4,165千尾(孵化率69.4%)を、飼育水槽(実容積40m³)で36～38日間飼育し、平均全長14.23mmの稚魚1,750千尾生産した。孵化仔魚からの平均生残率は42.0%となった。

餌料系列は、開口が見られた孵化後4日目よりワムシ1～9億個体/日/槽、18日目より幼生アルテミア100～800g/日/槽(卵乾燥重量)、30日目より配合飼料120～400g/日/槽を沖だし迄与えた。給餌は、ワムシ1～3回/日、幼生アルテミア1～3回/日、配合飼料3～4回/日投与し、配合、アルテミアは早朝(5:30)を自動給餌とした。1槽当たりの総給餌量は、ワムシ197億個体、アルテミア9kg(卵重量)、配合飼料1.32kg投与した。

注水量は孵化直後0.2回転(8m³/日)の微流水で飼育し、飼育日数とともに徐々に水量も多くし、35日目には4.5回転(180m³/

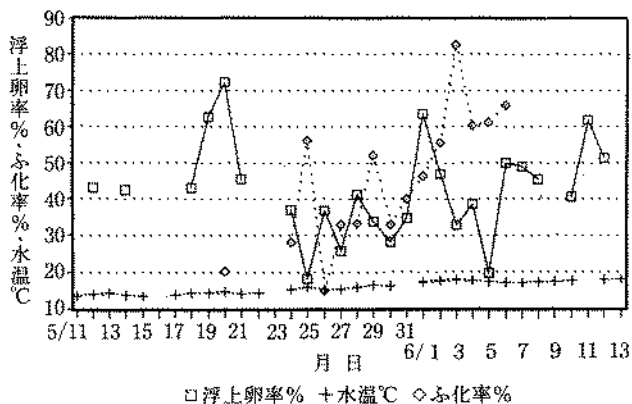


図-1 親魚池水温及び浮上卵率と孵化率

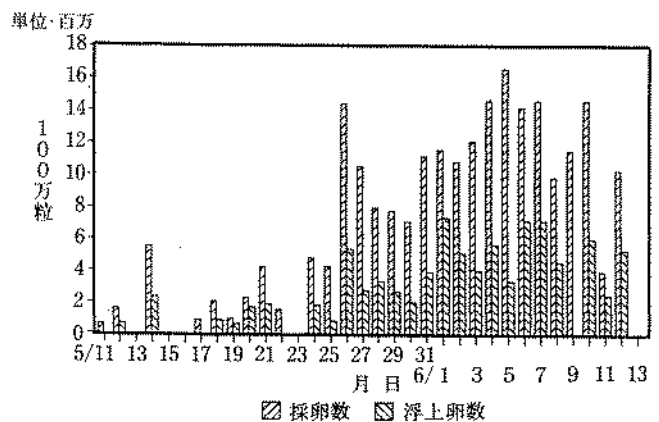


図-2 採卵数と浮上卵数

日)に増量した。又、孵化後15日目まで飼育水のナンノクロロプシス濃度が100万セル(底面ラインが見えない程度)に成るよう添加し、14日目より沖出し迄濃縮生クロレラ0.5~2.0L/日/槽添加をした。

底掃除は孵化後10日目までに1回行い、20

日目迄は1回/3日、30日目迄は1回/2日、配合投与時の30日目以降は、毎日行うようにした。

種苗生産結果を表1、飼育事例を表2、給餌量を表3、平均全長と生残数を図3に示した。

表-1 種苗生産結果表

生産回次	1		2		3		4		5			
採卵月日	6/3		6/3		6/5		6/6		6/6		6/3~6/6	
収容卵数(千粒)	1,200		1,200		1,200		1,200		1,200		6,000千粒	
孵化率(%)	82.6		77.0		61.0		61.0		66.3		69.4%	
孵化仔魚(千尾)	992		925		732		732		784		4,165千尾	
成長及歩留り	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
第1回計数	6/5	992	6/5	925	6/7	732	6/8	732	6/8	784	6/5~6/8	4,165
	2.60										2.60	
第2回計数	6/14(9)	907	6/14(9)	891	6/18(11)	675	6/18(10)	706	6/18(10)	755		3,934
		91.4		96.3		92.2		96.4		96.3		94.4%
第3回計数	6/24(19)	650	6/24(19)	814	6/24(17)	663	6/30(22)	657	6/30(22)	720		3,504
		65.5		88.0		90.5		89.7		91.8		84.1%
沖出し月日	7/12		7/13		7/14		7/14		7/15		7/12~7/15	
沖出し迄の日数	37日		38日		37日		36日		37日		36~38日	
沖出し時全長(mm)	13.72		13.81		15.78		14.28		13.56		14.23mm	
沖出し尾数(千尾)	350		400		350		300		350		1,750千尾	
沖出し迄の歩留(%)	35.2		43.2		47.8		40.9		44.6		42.0%	

*沖だし時斃死尾数 約200千尾

○フ化後日数

表-2 飼育事例(第2回次生産池)

ワムシ(億個体)	3-2-1-2-0-4-2-0-4-5-4-6-8-9-4-9	沖出計197億個体
配合(g)	日農A2号1/3 120-400 協和B1, B2 1/3	1.32kg
アルテミア(kg) (卵乾燥重量)	0.1-0.2-0.4-0.6-0.8-0.7-0.6	9.0kg
注水量(回転率)	0.2-0.5-1.0-1.5-2.2-2.5-3.0-4.0-4.5	
濃縮生クロレラ(ℓ)	ナンノ添加(100万セル/40㎡) 0.5-1.0-2.5	51.0ℓ
水温(℃)	← 16.4~18.4 → 18.7~19.9 → 19.9~21.0 → 21.0~25.0 →	16.4~25.0℃
全長(mm)	2.60-3.56-4.69-4.69-7.01-9.11-11.51-12.90	13.81mm
フ化後日数(日)	5 10 15 20 25 30 35	38日

表-3 給餌量(陸上飼育)

餌の種類	日数	給餌量/槽/日
ワムシ(億)	4~37日	1~9
アルテミア(卵乾燥重量g)	18~37日	100~800
配合 日農1~3号(g)	30~37日	60~200
協和B ₁ , B ₂	30~37日	60~200
	---	---
水槽換水率/日/槽	0.2~4.5回転	
水温(°C)	16.4~25.0°C	

表-4 中間育成結果

開始時期	7月12日
収容生簀数	4×4×3m 180径 31統
開始の魚体	14.23mm
収容密度(m ²)	1,041尾
餌の種類と給餌量	配合3:7生餌(アミエビ, サバ) 複合ビタミン剤外割り5% ビタミンE剤外割り0.5% 50~250kg/日
取り上げ尾数 時期	975千尾 8月2日
取り上げ魚体の大きさ	20~30mm
中間育成の歩留/通算	62.9%/23.4%

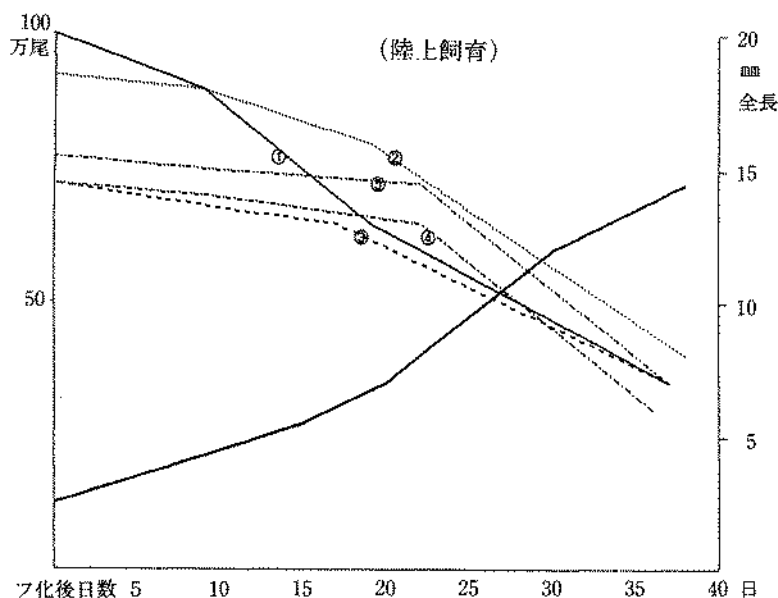


図-3 平均全長と生残数

表-5 中間育成給餌量(クロダイ含)

単位: kg

日付	配合	アミエビ	サバ	複合ビタミン剤	ビタミンE剤	計
7/12~7/20	594	1,335		96	9.6	2,034.6
21~31	975	2,235		155	16.0	3,381.0
計	1,569	3,570		251	25.6	5,415.6
8/1~8/10	1,000	2,370		80	15.0	3,465.0
11~20	740	1,095	540	91	10.6	2,476.6
21~31	470		855	52	5.2	1,382.2
計	2,210	3,465	1,395	223	30.8	7,323.8
9/1~9/10	250		375	25	2.5	652.5
11~20	120		180	12	1.2	313.2
計	370		555	37	3.7	965.7
合計	4,149	7,035	1,950	511	60.1	13,705.1

(3) 中間育成

陸上水槽で生産した1,750千尾（平均全長14.23mm）の稚魚を、7月12日～15日にかけてカナラインホース（径50mm）50m×4本をつなぎ、当场試験船に載せた1㎡パンライトへサイホン輸送し、海面中間育成施設まで運搬した。サイホン輸送中200千尾が、酸欠の為へい死したので、1,550千尾を180径ナイロンモジ網（4×4×3m）31統に收容して、中間育成を開始した。

モジ網は稚魚の成長や網の汚れにともない、120径、80径と順次交換し、21日間飼育した結果平均全長30mmの稚魚975千尾生産した。中間育成での生残率は62.9%で孵化仔魚からの生残率は23.4%となった。

餌料はマダイ用配合飼料3対、冷凍三陸アミ（又は冷凍サバ）7に複合ビタミン剤外割の5%、ビタミンE剤外割0.5%をチョッパーに混餌して与えた。給餌は沖出しから14日目まで10～15回/日（9時～19時）与え、15日目からは6～10回/日（9時～16時30分）投与した。

給餌率は、魚体重の200～150%を目安に沖出し後10日目まで与え、20日目迄は150～50%、20日目以降は50～20%を与えた。

中間育成結果を表4、中間育成給餌量を表5、沖出し後の平均全長と体重を図4に示した。

II 問題点と今後の課題

1. 良卵の確保。5月中旬から下旬に採った卵は沈下卵が多く、又孵化率も良くなかった。
2. 適正給餌期、量の把握。孵化後15日目前後よりこれまで配合投与を行ってきたが、今年度は30日目から投与した。成長について特に変化は見られなかった。配合の残餌による底面の汚れが少なく飼育上良かったように思われた。
3. 網替え作業の労力の確保。

*1 現在のとじま臨海公園水族館

*2 現在珠洲市併任職員

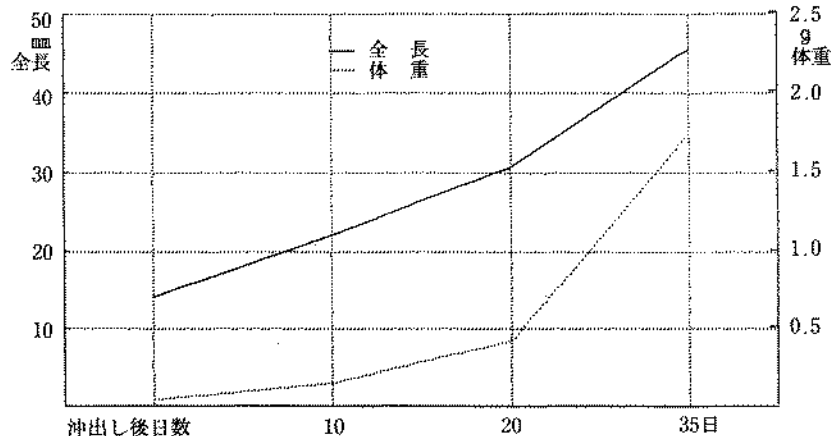


図-4 沖だし後の平均全長と体重

3. クロダイ種苗生産事業

石中健一・古沢 優・橋本達夫
西尾康史・宮野理天

I 種苗生産

1. 採 卵

海面生け簀網で飼育した親魚237尾を、5月7日に船で当事業所へ運搬し、採卵池(130m²角型コンクリート水槽)へ収容した。親魚池水温は13.1℃であった。

5月11日より採卵を開始したが、20日まで殆ど卵が採れず、21日から漸く採れ始めた卵も、半分以上(58.8%)が白濁した沈下卵であった。また、浮上卵の孵化率(52.9%)も良くなかった為、飼育水槽へ収容できなかった。6月2日の採卵より孵化率も良くなり、2日から5日迄に得た22,100千粒の浮上卵より卵6,000千粒(1,000千粒/槽)と、孵化仔魚2,400千尾(800千尾/槽)を飼育水槽(50m²角形コンクリート水槽)9面に収容した。

6月11日より19日にかけて採卵した9,500千粒の浮上卵も、飼育水槽5面に収容した。

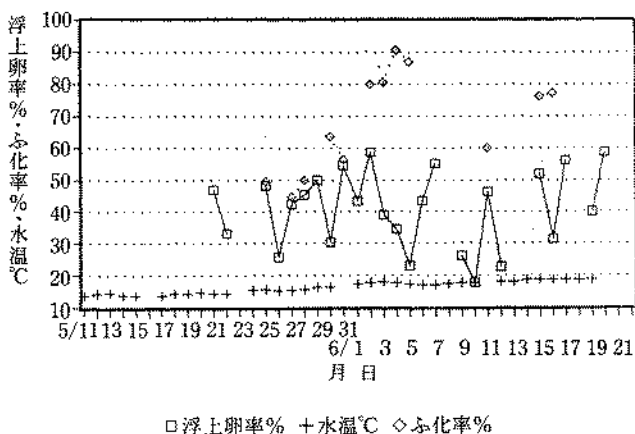
親魚池水温及び浮上卵率・孵化率を図1、採卵数と浮上卵数を図2に示した。

2. 陸上飼育

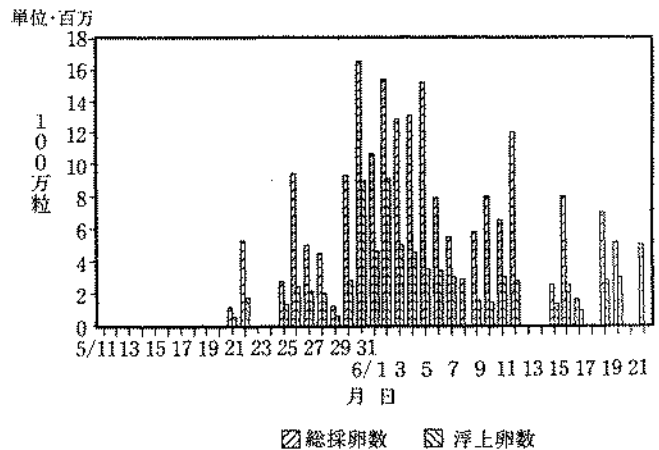
飼育水槽へ収容した2,400千尾の孵化仔魚と、卵で収容し2~3日を要して得た孵化仔魚10,755千尾の計13,155千尾で生産を開始した。

餌料は、開口が見られた孵化後3日目よりワムシ1~6億個体/日/槽、17日目より幼生アルテミア50~400g(卵乾燥重量)/日/槽、35日目より配合飼料240g/日/槽を、沖だし与えた。給餌は9時~17時の間にワムシ1~3回/日、幼生アルテミア1~3回/日、配合飼料3回/日を手撒きで投与し、早朝(5:30)は自動給餌とした。1槽当たりの総投餌量は、ワムシ127億個体、アルテミア4.04kg(卵乾燥重量)、配合飼料720gとなった。

飼育水槽は、昨年同様廻りを遮光し直射日光が入らないよう暗くしたが、冷夏と言われた今年度は照度が低く暗すぎた為、孵化後15日目より上部の遮光幕2重を1部1重とし、



図一 親魚池水温及び浮上卵率と孵化率



図二 採卵数と浮上卵数

明るくした。

また、飼育水へは孵化直後から10日目まで、ナンノクロロプシスを2~3 ml/槽(約100万cell/ml)添加し、11日目より沖だし迄濃縮生クロレラ1~6 L/日/槽を添加した。

注水量、底掃除についてはマダイ同様にを行った。

種苗生産結果を表1、飼育事例を表2、給餌量を表3、平均全長と生残数を図3に示した。

表-2 飼育事例(第2回次生産池)

ワムシ(億個体)	2-1-2-0-1-2-0-2-3-4-5-6-4-6	沖出計127億個体
配合(g)	日農A2号 1/3 240 協和B1, B2 1/3	720g
アルテミア(kg) (卵乾燥重量)	50-80-120-250-400	4.04kg
注水量(回転率)	0.2-0.5-1.0-1.5-2.2-3.0-4.0-4.5	
濃縮生クロレラ(L)	ナノ添加(100万セル/40g)0.5-1.0 1.0-1.3-2.0-2.5-3.0-4.0-5.0-6.0	84.4ℓ
水温(℃)	← 16.7~18.3 → ← 18.4~20.1 → ← 19.7~20.8 → ← 21.0~24.5 →	14.8~22.0℃
屋内照度(Lux)	← 50~80 → ← 10~180 → ← 10~45 → ← 40~380 → ← 20~340 → ← 50~360 → ← 30~440 →	10~400 Lux
全長(mm)	2.50-4.30-5.53-6.71-8.57-10.30-12.58	13.81mm
フ化後日数(日)	5 10 15 20 25 30 35	38日

*フ化後15日目より遮光幕(遮光率93%)2重から1重

表-3 給餌量(陸上飼育)

餌の種類	日数	給餌量/槽/日
ワムシ(億)	3~37日	1~6
アルテミア(卵乾燥重量g)	17~37日	50~400
配合 日農1~3号(g)	35~37日	120
協和B1, B2	35~37日	120
水槽換水率/日/槽		0.2~4.5回転
水温(℃)		16.8~24.5℃

表-4 中間育成結果

開始時期	7月12日
収容生簀数	4×4×3m 240径 35統
開始の魚体	12.77mm
収容密度(m ²)	1,041尾
餌の種類と給餌量	配合3:7生餌(アミエビ, サバ) 複合ビタミン剤外割り5% ビタミンE剤外割り0.5% 50~120kg/日
取り上げ尾数 時期	875千尾 8月7日
取り上げ魚体の大きさ	30mm
中間育成の歩留/通算	50.0%/6.6%

3. 中間育成

陸上水槽で生産した平均全長12.77mmの稚魚1,750千尾を、7月12日~15日にかけて船で海面中間育成施設まで運搬し、38mm径カナラインホース(長さ10m)を使ってモジ網240径(4×4×3m)35統に収容した。稚魚の成長や網の汚れに伴いモジ網は180径、120径、80径と順次交換し、給餌についてはマダイと同様に与えた。

中間育成で26日間飼育した結果、平均全長30mmの稚魚875千尾を生産した。中間育成の生残率は50.0%で、孵化仔魚からの通算生残率は6.6%となった。

中間育成結果を表3、沖だし後の平均全長と体重を図4に示した。

表一1 種苗生産結果

生産回次	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		6/6~ 6/19 18,500 千粒 71.1% 13,155 千尾	
	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾		
採卵日	6/2	800	6/2	800	6/3	800	6/3	800	6/3	811	6/4	970	6/4	966	6/4	787	6/5	869	6/5	1,800	6/5	994	6/6	1,160	6/6	963	6/6	702	6/6~ 6/19	
取卵卵数 (千粒)	-	-	-	-	-	-	-	1,000	1,000	1,000	81.1	97.0	96.6	1,000	1,000	78.7	86.9	1,000	3,000	60.0	76.4	41.8	50.1	2,300	1,400	18,500 千粒	71.1%	13,155 千尾		
孵化率 (%)	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	73.3	73.3	81.1	97.0	96.6	78.7	86.9	1,000	78.7	86.9	1,000	3,000	60.0	76.4	41.8	50.1	2,300	1,400	18,500 千粒	71.1%	13,155 千尾			
孵化仔魚 (千尾)	800	800	800	800	800	800	733	733	811	970	966	787	869	1,000	787	869	1,000	3,000	60.0	76.4	41.8	50.1	2,300	1,400	18,500 千粒	71.1%	13,155 千尾			
成長及 歩留り	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	日	尾	%	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
第1回 計数	6/4	800	6/4	800	6/5	800	6/5	733	6/5	811	6/6	970	6/6	966	6/6	787	6/7	869	6/7	1,800	6/7	994	6/8	1,160	6/8	963	6/8	702	6/4 6/21	13,155
	2.50														2.50														2.50	
第2回 計数	6/14	10,847	6/14	10,507	6/14	9,295	6/14	9,881	6/14	9,755	6/15	18,325	6/15	9,496	6/15	13,302	6/15	8,555	6/15	707	6/15	18,482	6/15	12,328	6/15	11,748	6/15	9,452	7,281	55.3%
	80.8		63.3				92.9		93.0				51.3				63.8		39.2		48.4			28.2		77.6		64.3		
第3回 計数	6/24	20,363	6/24	20,460			6/24	19,494	6/24	19,507			6/24	18,386			6/24	17,449	7/6	25,241	7/6	31,70	7/6	27,100	7/6	17,174	7/6	25,30		
	45.3		57.5				67.3		62.5				39.9				51.6		13.3											
沖出し 月日	7/12		7/12		*減託の為 流す		7/13		7/13	*減託の為 流す		7/13		7/13	*減託の為 流す		7/15		7/25	42,100	*減託の為 流す		7/25		*減託の為 流す		7/25		7/12~7/15	
沖出し迄 の日数	38日		38日				38日		38日			37日		37日			38日		38日				38日						37~38日	
沖出し時 全長 (mm)	12.84		12.98				13.94		12.48			12.11		12.11			12.27												12.77mm	
沖出し時 尾数 (千尾)	300		350				250		300			300		300			250												1,750千尾	
沖出し迄 の歩留 (%)	37.5		43.7				34.1		36.9			31.0		31.0			28.7												13.9%	

○フ化後日数

(陸上飼育)

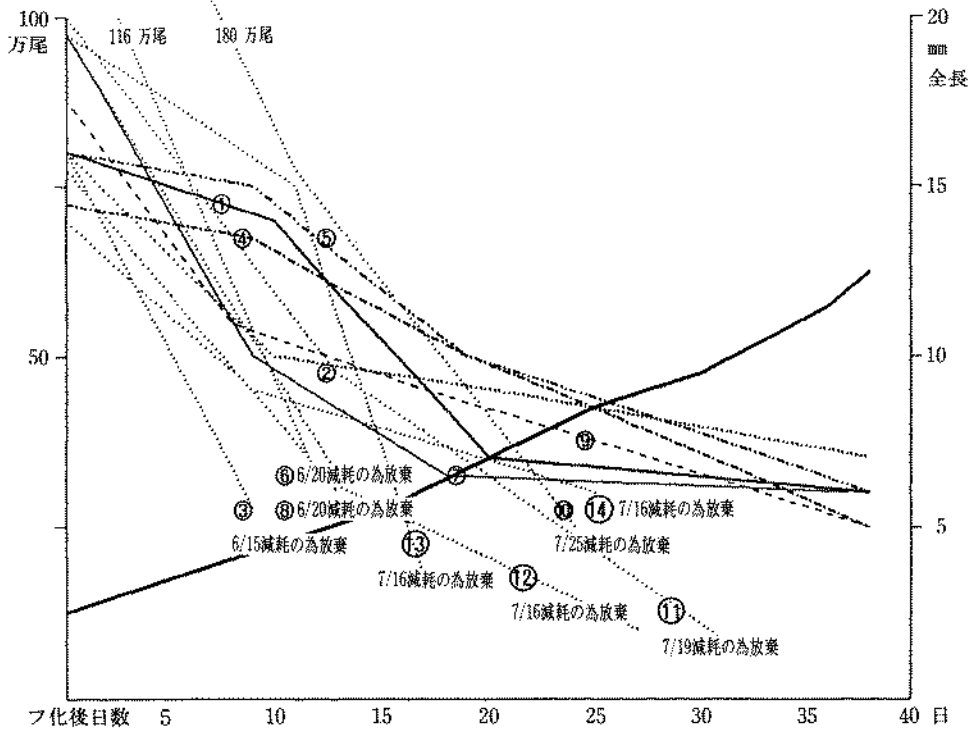


図-3 平均全長と生残数

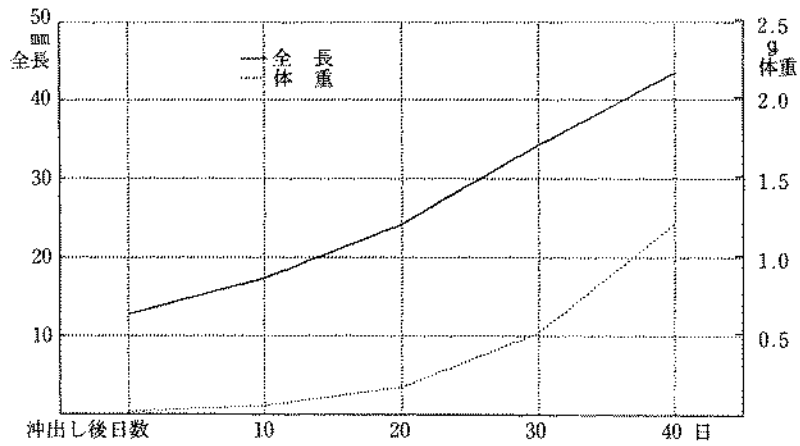


図-4 沖だし後の平均全長と体重

II 問題点と今後の課題

1. 良卵の確保。
2. 初期減耗要因の把握。
3. 孵化後15日目以降の大量へい死。
4. 配合飼料の適性給餌期の把握。

4. クルマエビ種苗生産事業

橋本達夫・古沢 優・石中健一
西尾康史・宮野理天

I 方法

1. 親エビ

種苗生産に用いた親エビは、第1回次平成5年5月12、18日に120尾、188尾、第2回次6月17日に114尾を、いずれも愛知県一色町より購入した、購入総尾数は、645尾であった。

2. 飼育水槽

飼育には、屋外コンクリート水槽のうち、加温装置付きのもので、200ℓ3面、100ℓ1面の計700ℓ、及び無加温水槽200ℓ2面の計400ℓ、総計1,100ℓを用いた。

3. 餌料系列

餌料は、屋内水槽(32ℓ)、屋外水槽(100ℓ水槽で、水量20ℓンで使用)で培養した珪藻(*Chaetoceros gracilis*)をZ1期~P初期に、シオミズツボムシ(グリーン海水及びパン酵母で培養し、投与前にテトラセルミスで2次浸漬した)をZ3~P1に、アルテミア幼生(北米ソルトレイク産)をM3~P5に、冷凍アミエビをP1~Pnに、配合飼料(㈱ヒガシマル製クルマエビ配合飼料)をP1~Pnに、ビタミン強化餌料(㈱ヒガシマル製ビタプローン)をP1~Pnに投与した。

4. 換水量

換水は、1日1槽当たりM1~P1まで30ℓ、P2~P5まで40ℓ、P6~P10まで50ℓ、P11~P15まで70ℓ、P16~P20まで100ℓ、P21~P25まで150ℓ、P25~P30まで200ℓ、P30以降は、350ℓを目安として、適宜増減して行った。

II 結果

種苗生産結果を表-1-1、2に、飼育事例を表-2-1~3及び図-1、2に示した。

1. 第1回次種苗生産

○第1回種苗生産は、平成5年5月12日~8月14日に行い、P43~P79、体重42.4~219.4mgの稚エビ215.8万尾を生産した。

○生産池A-2では、産卵率、孵化N数、いずれも低い値であったが、その後は順調に経過した。

○生産池A-3では、Z2期に斃死が多く見られた。この時、珪藻は飼育水中に約3万cells/cc見られたが、幼生数から考えると餌料不足と思われ、それが原因と考えられた。

○生産池A-4では、Z期に幼生の状態やPH値に注意して珪藻が不足しないように投与した結果、多量斃死は見られず順調に経過した。

2. 第2回次種苗生産

○第2回次種苗生産は、平成5年6月17日~8月14日に行い、P36~P44、体重30.0~49.9mgの稚エビ30.9万尾を生産した。

○第1回次の結果をふまえて、Z期に幼生の状態やPH値に注意して珪藻が不足しないように投与した結果、Z期に多量の斃死は見られず順調に経過した。

○生産池A-4及びA-2においてZ、M期にそれぞれ幼生の密度調整を行った。

Ⅲ 問題点

◎珪藻の投与量について

Z期に餌料不足にならないよう、幼生数に対する飼育水中での適性珪藻量を把握する必要があると考えられる。

表-1-1 クルマエビ種苗生産結果

生産 回次	容積 (t)		産 卵							幼 生 (万尾)					歩 留 り (%)					
	使用 水量 (t)	収容 月日	収容 尾数 (尾)	完全 産卵 (尾)	一部 産卵 (尾)	未産 卵 (尾)	斃 死 (尾)	産 卵 率 (%)	N	Z	M	P1	Pn	N → Z	Z → M	M → P1	N → P1	P → Pn	N → Pn	
1. A-2	200	200	5/12	120	2	17	91	10	9.5	500	470	430	430	34.8	91.0	91.0	100	86.0	8.0	6.9
1. A-3	200	200	5/13	273	29	16	207	21	14.0	1,100	600	600	600	57.1	54.5	100	100	54.5	9.5	5.1
1. A-1	100	100	5/15	206	20	33	127	26	20.2	500	450	430	430	11.1	90.0	95.5	100	86.0	2.5	2.2
1. A-4	200	200	5/18	221	68	47	68	23	49.7	2,700	1,000	900	900	112.8	37.0	90.0	100	33.3	12.5	4.1
										↓ 密度	↓ 調整									
小 計	700	700	5/12 ~18	820	119	113	493	80	23.7	4,800	2,520	2,360	2,360	215.8	52.5	93.6	100	49.1	9.1	4.4
2. A-2	200	200	6/17	114	30	31	48	5	45.4	1,300	700	600	600	30.9	53.8	85.7	100	46.1	5.1	2.3
										↓ 密度	↓ 調整									
小 計	200	200	6/17	114	30	31	48	5	45.4	1,300	700	600	600	30.9	53.8	85.7	100	46.1	5.1	2.3
総 計	900	900	5/12~18, 6/17	934	149	144	541	85	26.0	6,100	3,220	2,960	2,960	246.7	52.7	91.9	100	48.5	8.3	4.3

表-1-2 クルマエビ種苗生産結果

生産回次	月日	ステージ	尾数(万尾)	体重(mg)	総体重(kg)	生産重量(kg) 飼育水量(t)	生産尾数(尾) 飼育水量(t)	施肥(t分)	珪藻(kℓ)	ワムシ(億)	アルテミア(kg)	配合(kg)	アミエビ(kg)	C A R(kg)	配合投与量/生産重量		
																	1. A-2
"	"	P68	5.5	212.0	11.70												
"	"	P68	12.5	212.0	29.57												
1. A-3	7/7	P42	19.4	42.4	8.23	0.23	0.28		100.5	58.4	6.68	95.83	220.0		2.07		
"	"	P42	2.0	42.4	0.87												
"	7/8	P43	24.4	103.6	25.34												
"	"	P43	11.3	103.6	11.74												残27.4kgM-8へ
1. A-1	8/14	P79	11.1	219.4	24.5	0.24	0.11		45.6	59.1	4.98	253.3	312.0		10.33	6/14S-5へ	
1. A-4	7/19	P46	37.5	83.2	31.25	0.58	0.56		155.0	66.15	8.92	169.7	303.5		1.45		
"	7/20	P49	54.4	113.0	61.58												
"		P49	20.9	113.0	23.71												
小計	7/7-8/14	P43-79	215.5		261.18	0.37	0.30		372.6	249.95	27.83	760.06	121.3		2.91		
2. A-2	8/7	P36	23.4	30.0	7.05	0.05	0.15		131.5	76.8	5.88	101.5	94.0		0.93		
"	8/13	P44	7.5	49.9	3.77												
小計	8/7.13	P38-44	30.9		10.82	0.05	0.15		131.5	76.8	5.88	101.5	94.0		0.93		
総計	7/7-8/14	P38-79	216.7		272.0	0.30	0.27		504.1	326.75	33.71	861.56	1,307.0		3.16		

表-2-1 生残尾数と水温

日数	0	2	3	6	11	16	59
水温	21.5	22.0	23.0	23.0	23.0	23.3	23.3
ステージ	親	取り上げ	N	Z	M	P	出荷
生残数		完全産卵 29尾 一部産卵 15尾 未産卵 20尾	1,000万	600万	600万	600万	57.1万
生残率			100%	54.5%	54.5%	54.5%	5.1%

表-2-2 成長の推移

ステージ	P ₃	P ₁₀	P ₁₅	P ₂₁	P ₂₅	P ₃₄	P ₄₀	P ₄₂
平均体長(mm)	6.8	7.8	9.2	9.7	12.5	16.4	23.1	24.1
平均体重(mg)	0.8	2.5	4.3	7.5	11.0	28.4	33.1	42.4

表-2-3 飼育事例 (クルマエビA-3200m³水槽)

珪	藻(m ³)	1.5	3.0	8.0	7.0	21	18	20	16	3.0	3.0	合計				
ワムシ(億個体)		0.7	4.7	8.2	8.8	1.5						100.5m ³				
		1.5	7.2	11.7	5.4							58.4億				
アルテミア(kg)		0.3	9.4	1.1	0.8	0.3						17.1kg				
		2.5	1.2	1.0	0.5											
アミエビ(kg)						29.5	61.0	40.0	47.5	42.0		220kg				
配 合(kg)						1.37 1号	7.15 3号			59.0 5号		95.8kg				
							7.42 2号		20.89 4号							
換 水 量(m ³)						30	50	70	100	150	200	250	300			
換水ネット目合																
水 温(°C)						←21.5~23.2→	←23.0~23.5→	←23.0~23.5→	←23.0~23.6→	←23.0~23.5→	←23.0~23.3→					
体 重(mg)								0.8	2.5	4.3	7.5	11.0	28.4	33.1	42.4	
ス テ ー ジ	卵	N	Z	M	P1			P10		P20		P30		P40		
日 数(日)	0					10										59

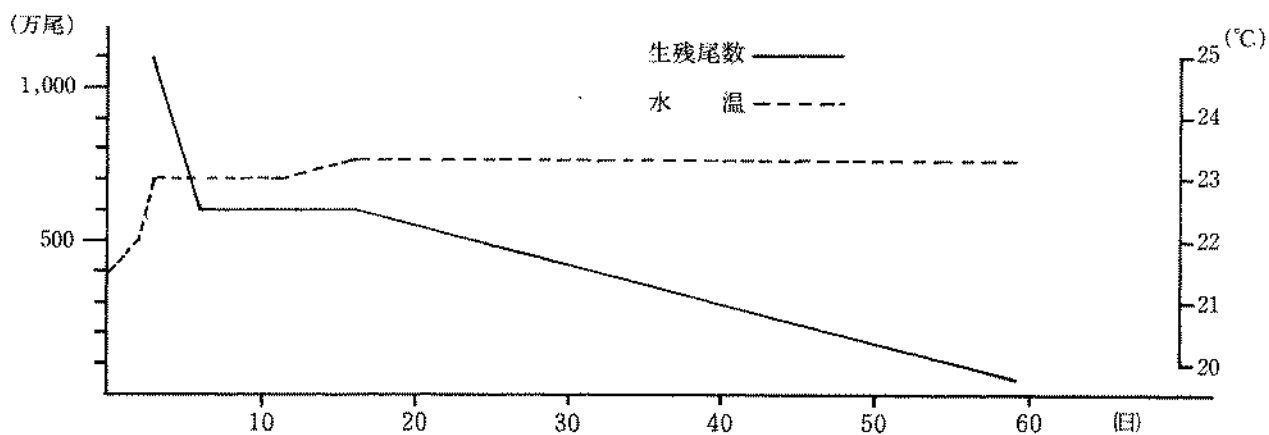


図-1 飼育期間中の生残尾数と水温の変化 (クルマエビ)

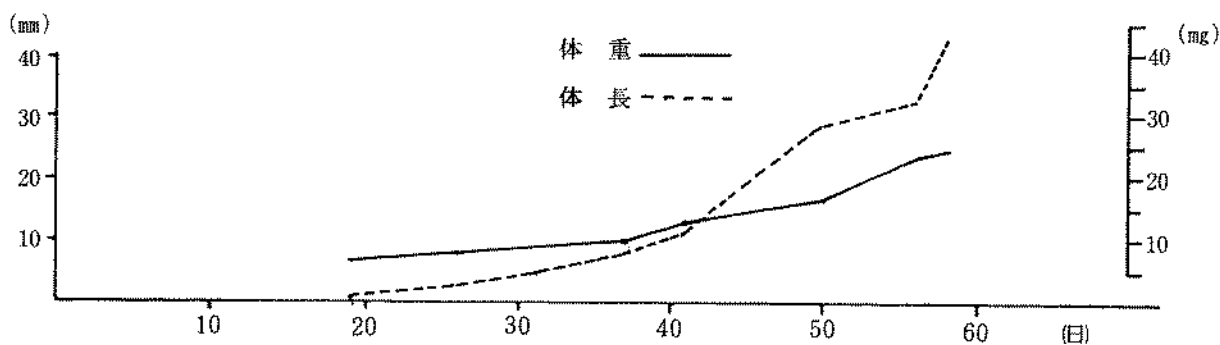


図-2 飼育期間中の成長状況 (クルマエビ)

5. ヨシエビ種苗生産事業

橋本達夫・古沢 優・石中健一
西尾康史・宮野理天

I 方法

親エビの入手は、7月17日に能登島町半ノ浦より8尾、7月21日に能登島町半ノ浦、須曾より44尾、7月24日に能登島町須曾より28尾の合計80尾を購入した。

飼育には、加温装置付き屋外コンクリート水槽で200 \times 2面、100 \times 1面の計500 \times を使用した。

餌料系列は、屋内外の水槽で培養した珪藻 (*Chaetoceros gracilis*) をZ1期～P初期に、冷凍アミエビをP1～P25に、配合飼料(株ヒガシマル製クルマエビ配合飼料)をP1～Pnに、ビタミン強化飼料(株ヒガシマル製ビタブロン)をP1～Pnに投与した。

珪藻の維持管理については、去年の経過から、多量に培養珪藻を投与し続けることが結果として斃死発生の誘因になると思われることから、換水を行いながら培養珪藻を投与し、同時に施肥も行い、天然珪藻の発生につとめた。天然珪藻が発生してからは、餌料不足と思われるとき以外は、培養珪藻を投与せず飼育を行った。

ワムシについては、投与せず飼育を行うこととした。

II 結果

種苗生産結果を表-1-1、2、飼育事例を表-2-1～3及び図-1、2に示した。

ヨシエビの種苗生産を、平成5年7月17日から9月14日まで3回次行い、生産尾数130.9万尾、生産重量71.0kgを生産し、その時のステージは、P40～48、平均体重30.5～85.1mgであった。

1. 第1回次種苗生産飼育経過

親エビを7月17日に8尾購入し、ただちに水槽に搬入した。種苗生産開始時の水温が21 ^\circ Cと低かったので、加温飼育を行った(設定水温28 ^\circ C)。産卵率は、68.0%で収容親エビ1尾当たりの平均孵化N数は21.4万尾であった。珪藻はZ期より施肥を行うことで天然珪藻がうまく発生し、維持することができたので、培養珪藻は最初のみ投与し、後は天然珪藻のみで飼育を行った。

ワムシについては、最初から投与せず飼育を続けたが、斃死はあまり見られず順調に経過した。

2. 第2回次種苗生産飼育経過

親エビを7月21日に38尾購入し、ただちに水槽に搬入し、加温飼育を行った(設定水温28 ^\circ C)。

産卵率は、53.0%、収容親エビ1尾当たりの平均孵化はN数は17.0万尾であった。珪藻は、前回同様天然珪藻がうまく発生し、以降も維持することができたので、培養珪藻の投与は最初のみであった。

ワムシについても前回同様投与しなかった。

3. 第3回次種苗生産飼育経過

親エビを7月24日に28尾購入し、ただちに水槽に搬入し、加温飼育を行った(設定水温28 ^\circ C)。

産卵率は、48.7%、収容親エビ1尾当たりの平均孵化はN数は24.1万尾であった。珪藻、ワムシについては、第1、2回次と同じ方法で飼育を行ったが、特に斃死は見られず順調

に経過した。

2. P初期の斃死について

第3回次種苗生産のP初期からしばらくの間斃死が見られた。この原因として水槽底の汚れ、低水温、餌料等が考えられる。

III 問題点

1. 飼育水中における珪藻について今回は、最初のみ培養珪藻を投与し、後は天然珪藻だけでも十分に飼育が行えることから、今後は、天然珪藻をいかにうまく発生させるかが問題となってくる。

表-1-1 ヨシエビ種苗生産結果

生産回次	容積(t)	使用水量(t)	産 卵						幼 生 (万尾)					歩 留 り (%)						
			収容月日	収容尾数(尾)	完全産卵(尾)	一部産卵(尾)	未産卵(尾)	斃死(尾)	産卵率(%)	N	Z	M	P1	Pn	N _{→Z}	Z _{→M}	M _{→P1}	N _{→P1}	P _{→Pn}	N _{→Pn}
1. A-1	100	100	7/17	8	4	3	1	0	68.0	150	150	130	130	49.5	100	86.6	100	86.6	38.0	33.0
1. A-3	100	100	7/24	44	15	16	12	1	53.0	530	530	530	530	56.9	100	100	94.3	94.3	11.3	10.7
1. A-4	200	200		40	10	19	11	0	48.7	700	700	700	670	24.5	100	100	95.7	95.7	3.6	3.5
合計	500	500		92	29	38	24	1	52.7	1,380	1,380	1,360	1,300	130.9	100	98.5	95.5	94.2	10.0	9.4

表-1-2 ヨシエビ種苗生産結果

生産回次	取 り 上 げ					生産重量(kg)	飼育水量(t)	生産尾数(尾)	飼育水量(t)	投 与 量					配合投与量	生産重量
	月 日	ステージ	尾数(万尾)	体重(mg)	総体重(kg)					施肥(t分)	珪藻(kℓ)	ワムシ(億)	アルテミア(kg)	配合(kg)		
1. A-2	9/11	P45	22.1	56.5	12.50	0.32	0.49	280	9.0			42.4	38.0		1.29	
"	9/14	P48	27.4	73.5	20.20											
小計	9/11,14	P45,48	49.5		32.70	0.32	0.49	280	9.0			42.4	38.0		1.29	
2. A-3	9/14	P44	2.9	30.5	0.90	0.08	0.28	420	26.0			47.20	96.0		2.71	
"	"	P44	54.0	30.5	16.50											
小計	9/14	P44	56.9		17.40	0.88	0.28	420	26.0			47.20	96.0		2.71	
3. A-4	9/14	P40	2.9	85.1	2.50	0.10	0.12	850	48.0			25.97	50.5		1.24	
"	"	P40	21.6	85.1	18.40											
小計	9/14	P40	24.5		20.90	0.10	0.12	850	48.0			25.97	50.5		1.24	
総計	9/11,14	P40-48	130.9		71.00	0.14	0.26	1,550	83.0			115.57	184.5		1.62	

表-2-1 生残尾数と水温

日 数	0	2	3	5	8	11	20	30	40	50	54
水 温	-	-	27.5	28.3	28.3	28.5	28.5	27.7	26.8	25.5	25.5
ステージ	親	取り上げ	N	Z	M	P					出荷
生 残 数		完全産卵 29尾 一部産卵 16尾 未産卵 20尾	530万	530万	530万	530万					56.9万
生 残 率			100%	100%	100%	94.3					10.7%

表-2-2 成長の推移

ステージ	P ₂	P ₁₀	P ₁₅	P ₂₀	P ₃₀	P ₃₅	P ₄₄
平均体長(mm)				6.6	12.5	14.6	15.8
平均体重(mg)	0.07	0.9	2.5	6.0	18.5	18.5	30.5

表-2-3 飼育事例(ヨシエビA-3200m²水槽)

珪 藻(m ³)	1.5	2.0	12.5								合計
アルテミア(kg)	120	100	100	100							16m ³
アミエビ(kg)					36.0	36.0	24.0				420m ³ 分
配 合(kg)					0.84 1号		9.56 3号			24.85 5号	96.0kg
						2.15 2号		9.74 4号			47.2kg
換 水 量(m ³)	20	30	50	60	80	110	150	200			
換水ネット目合	100日			60日			40日			30日	
水 温(°C)	←27.5~28.5→	←28.3~28.5→	←27.7~28.5→	←26.8~28.5→	←25.5~26.8→	←25.0~25.5→					
体 重(mg)		0.07	0.9	2.5	6.0	18.5	23.6	30.5			
ス テ ー ジ	卵 N Z M P 1				P10	P20	P30	P40			
日 数(日)	0	10	20	30	40	50					

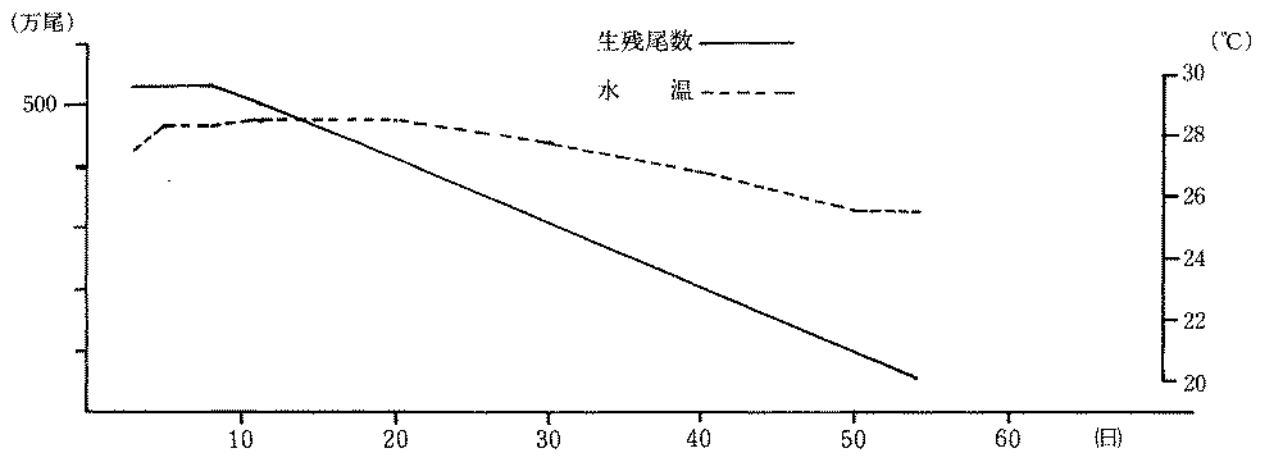


図-1 飼育期間中の生残尾数と水温の変化 (ヨシエビ)

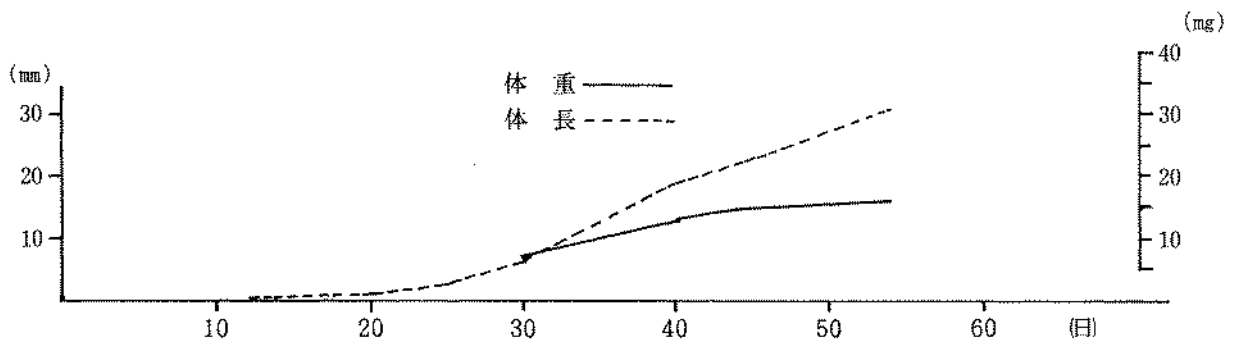


図-2 飼育期間中の成長状況 (ヨシエビ)

6. アカガイ種苗生産事業

達・克幸*

1. 方法

1. 親 貝

平成5年6月16日香川県粟島漁協から養殖アカガイ200個（殻長64.35～75.98mm、殻重68.32～98.30g）を宅急便で搬入した。

2. 産卵誘発

親貝を精密濾過海水で十分洗浄した後180ℓアクリル水槽（45×45×90cm）に50個体収容し、誘発は2段階で水温を上昇させる温度刺激法により行った。

水温上昇は、第一段階の加温開始時水温（19.9℃）から約30分で水温を25℃に昇温させ約3時間その水温を維持した後、再び加温し約30分で最終上限水温の28℃を維持し観察を続けた。

昇温には、サーモスタット付き1kwチタンヒーターを使用し、誘発に用いた海水は全て精密濾過海水を用いた。

3. 採 卵

温度刺激中は常時観察を続け、誘発に応じた個体はただちに取り出し、あらかじめ精密濾過海水を貯めてある30ℓポリエチレン水槽（20×28×40cm）に雌は1個ごとに、雄は数個収容し、引続き放精、放卵を行わせ、誘発終了後親貝を取り上げ、精子懸濁液を少量ずつ受卵槽に注入し軽く攪拌し、1個の卵に1～2個の精子が取り付く様に授精させた。授精卵は沈下卵のため受卵槽を傾け上澄みを流し、新しい精密濾過海水を足して余分な精子を流した。この動作を2～3回くりかえし、ウォーターバス方式により常温（約20℃）でトロコフォア幼生になるまで静置して管理し

た。

授精後約24時間で浮遊している幼生をサイフォンにより抜取り回収した。

4. 飼 育

飼育水槽は、FRP製2t水槽（実水量1.5t）を8槽を使用し、水槽内には2個のエアストーンを用いて水槽内に軽い滞流がおこる程度の通気を行った。

飼育水は、精密濾過海水を使用し、飼育開始時からコレクター投入までは3日に1回1/2量の換水を行い、コレクター投入後は5～6時間の掛け流し換水を行った。換水時に使用したネットは、幼生の成長に応じて40～100μmのミューラーガーゼを使用した。

5. 餌料培養と給餌量

餌料は、パプロバ・グリーン・キートセラグラシリスの3種類の混合餌料を表1の給餌基準量を参考に適宜増減して給餌した。これらの餌料は、純粹培養によって得られた元種を拡大培養する方法により得られた餌料を給餌した。

6. コレクター

幼生を付着させるコレクターは、ポリカーボネイト製波板（15×20cm）を用い、中央に穴をあけ糸を通し間隔を開けるためにエアホースを切った物を波板の間に挟んで25枚を1連とし、1水槽当り50連を垂下した。

コレクターを垂下する際にゴミやホコリが飼育水槽内に入らない様に、精密濾過海水で十分洗浄して垂下した。

II. 結果

6月16日に搬入した親貝を用いて6月17日と6月18日に産卵誘発を行った。6月17日の際は誘発に応じなかったが、6月18日の誘発では雄9個体、雌11個体の反応があり、誘発率は40%で、総採卵数は7,433万粒で、浮上幼生は4,294万個体、浮上率は57.7%だった。

1槽当たり1.5個体/mlを目安に225万個を2t水槽8槽に1,800万個を収容して飼育を開始した。飼育21日目にNo.4の水槽で飼育水が漏れる事故が発生し幼生が流失したためNo.4の水槽の飼育を中止し、7槽で飼育を行った。

飼育20日目よりコレクターを垂下し、飼育28日目頃から付着が観察される様になり、飼育28

日目にはほとんどの稚貝が付着した。

飼育28日目頃からチグリオパスの発生が観察される様になり、チグリオパスの発生が確認される度にディプテックス1ppmを添加し1晩放置後、掛け流しによる換水を行うことにより駆除を行った。

9月6日～9月13日にかけて殻長1.91～5.08mmの稚貝を卵パックに5,000個ずつ再付着させ、目合40目のニップ強力網製の袋に入れ、60万個を七尾湾漁業振興協議会へ、93.5万個を七尾漁業協同組合へ配付した。

* 現在のとじま臨海公園水族館

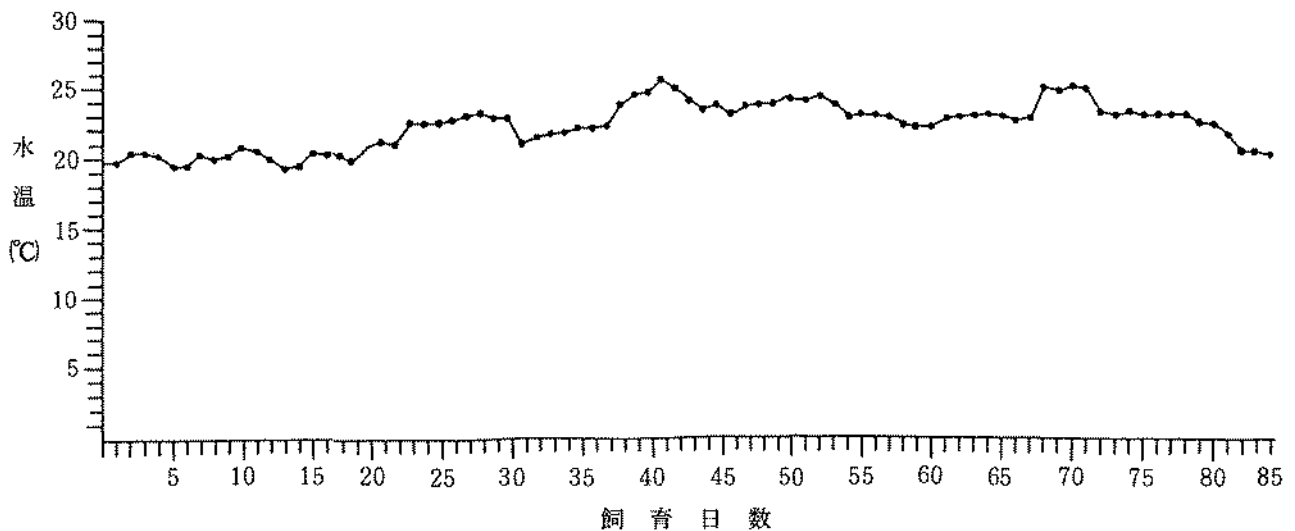


図-1 飼育水槽水温

表-1 給餌基準量

飼育日数	バプロバ (cell/cc)	グリーン (cell/cc)	キート (cell/cc)	飼育日数	バプロバ (cell/cc)	グリーン (cell/cc)	キート (cell/cc)
2 ~ 5	0.05万	0.4万	—	26~30	1.0万	8.0万	—
6 ~ 8	0.1万	0.8万	—	31~35	1.2万	9.6万	—
9 ~ 10	0.2万	1.6万	—	36~40	1.4万	16.0万	0.2万
12 ~ 15	0.35万	2.8万	—	41~45	1.6万	20.0万	0.5万
16 ~ 18	0.5万	4.0万	—	46~50	1.8万	40.0万	〃
19 ~ 25	0.7万	5.6万	—	51~	2.0万	40.0万	〃

表-2 産卵誘発結果

誘発日	使用母貝	放精個体数	放卵個体数	誘発率	放卵数	浮上幼生数	浮上率
6/17	50個体	0個体	0個体	0%	0万粒	0個体	0%
6/18	50個体	11個体	9個体	40%	7433万粒	4294個体	57.7%

表-3 生産結果

水槽NO	収容密度	生産個数	最終歩留
N01	225万個	156758個	6.9%
N02	225万個	373365個	16.6%
N03	225万個	327938個	14.6%
N04	225万個	飼育21日に廃棄	
N05	225万個	386354個	17.2%
N06	225万個	768845個	34.2%
N07	225万個	503339個	22.4%
N08	225万個	345553個	15.4%
合計	1800万個	2862152個	15.9%

7. アワビ種苗生産事業（能登島事業所）

橋本達夫・古沢 優・石中健一
西尾康史・宮野理天

I 方法

1. 母貝

産卵用母貝は、1993、1994年に山形県より入手したエゾアワビ40個（雄9雌31個）を使用した。

2. 採卵

採卵誘発は、紫外線照射海水による刺激と自然海水より3～4℃昇温（最大25℃）させる温度刺激を併用した。産卵した卵はただちに受精させ、ネット（目合63ミクロン）で洗卵し、25ℓプラスチック容器に約150～200千粒／槽収容後、2 t F R P水槽でウォーターバス方式による幼生飼育を行った。孵化から採苗までの4～5日間、7～9時間ごとに換水を行った。

3. 採苗器

採苗器の波板（塩ビ製30×40cm、ポリカーボネイト製30×40cm）は、採卵約1カ月前から肥料（クレワット32 0.5kg／75L、硝酸カリウム7.8kg／75L、リン酸二ナトリウム1.8kg／75L、珪酸ナトリウム2.0kg／75L）0.25～1.0L、／槽／日を添加した海水で浸漬し、珪藻を付着させ、殻長20mm前後の稚貝に摂餌させた後、再度珪藻を培養させた2次珪藻波板を使用した。

4. 稚貝飼育

飼育水槽は2 t F R P水槽を使用し、採苗器10枠／槽（20枚／枠）、幼生300千個を目安に収容した。

幼生の収容は、幼生の発育状況の中で、頭部触覚、平衡器、葡萄个体の出現を収容の目

安とした。

幼生収容時は採苗器を横置で弱い通気飼育（止水）を行い、付着確認後流水飼育とした。

採苗後2週間は遮光幕により、珪藻の増殖を抑制し、以降は光量の調整や肥料の添加と波板の反転により珪藻の増殖を促進させた。

波板の透明化を見はからって、波板の差し替えを行い、餌料不足をおぎなった。

1月18日に飼育水温が10.1℃になったので4月上旬まで水温11～12℃になるように、加温海水を給水した。

殻長4mm以上の稚貝は、波板から麻醉剤（濃度50ppm・P-アミノ安息香酸エチル1gにたいして10mlのエチルアルコールで溶解）で剝離し、網籠（モジ網製90×40×23cm、及び側面モジ網、底部トリカルネット製90×60×23cm）に収容して飼育を行った。

飼料は、配合飼料を投与し、飼育水温24℃以上の高水温時では、高水温時でも使用できる配合飼料を単独で、残餌を見ながら3～5日間隔で給餌した。

II 結果

種苗生産結果を表-1に示した。

3回の産卵誘発で採卵数17,600千粒が得られ、そのうち11,900千個の幼生をポリカーボネイト製波板を使用して採苗を行った。

昨年同様、チグリオバス発生対策として次亜鉛素酸ナトリウム溶液で滅菌した濾過砂を使用した。採苗後14日前後よりチグリオバスが発生したので全換水を行ったが、うまく駆除で

きず、餌料不足による斃死が多量に発生した。
チグリオパス発生後珪藻に変わり緑藻が増殖して
きたが、殻長 3mm以下の稚貝には餌になりにく
いらしく斃死が見られてきたので、麻酔剝離
で選別後珪藻波板に再付着させて飼育を行った。

殻長 3mm以上の稚貝が多くなる 2月上旬より
再び剝離を行ったが、総剝離個数は 210,000個
と例年の約半分位であった。

5月中旬頃に網籠飼育中の稚貝に過密による
ものと思われる斃死が見られたので密度を薄く
して飼育を続けたところ、しばらくして斃死は
見られなくなり、以降は順調に経過した。

今年度は、夏期の高水温による影響は特に見
られなかった。

現在網籠飼育中である。

III 今後の課題

1. チグリオパス発生防止法

チグリオパスの発生による餌料不足が初期
稚貝斃死の原因のひとつと思われるので、チ
グリオパスの発生を防止する方法を考える必
要がある。

2. 換水作業の労力軽減

浮遊幼生の 25ℓバット幼生飼育時の換水作
業の労力軽減のため、流水飼育を導入してい
く必要があると思われる。

表-1 アワビ種苗生産結果

採苗月日	使用母貝数	産卵母貝数	A 取用卵数	B 採苗時使用幼生数	B/A	使用波板数 使用水槽数	採苗後60日目稚貝数			総剝離稚貝数			備考
							C 稚貝数	生残率	殻長	D 稚貝数	生残率	殻長	
H5	個	個	万粒	万個	%	枚 槽		C/D	m		D/B	m	
10.18	14	3	400	279	69.7	1,400 7							
10.25	13	6	1,130	737	65.2	2,600 13	380,000	3.1	1~2	210,000	1.7	3~5	
11.8	13	5	230	174	75.6	800 4							
合計	40	14	1,760	1,190	67.6	4,800 (20槽)	380,000	3.1	1~2	210,000	1.7	3~5	

8. ワカメ種苗生産事業

石中健一・古沢優・橋本達夫
西尾康史・宮野理天

I 種付

4月5日、富来町福浦地先で養殖されたワカメの成実葉（芽株）を75Lコンテナ4個に入れ、トラックで約1時間程かけて当场へ搬入した。

付着物を取り除くため洗浄した成実葉を籠に入れ、前日に濾過海水を準備した種付け水槽内（3㎡角形コンクリート）で4～5回振った後、水中で30～40分放置し遊走子の放出を待った。遊走子で褐色となった種付槽の中に、すばやくクレモナ糸100m/枠を巻いた塩ビ製枠（60×50cm）120枠を並べ、糸に遊走子の着定（30～50個/mm）が確認されるのを待って、水槽より種枠を取り上げ、濾過海水を入れた水槽に放置した。

種付槽水温 10.0℃

II 培養、管理

種付を完了した種枠は、前日に施肥（硫酸40g、リン酸二ナトリウム6g、クレワット6g）した培養水槽へ15枚×3列/槽に垂下して、培養を開始した。

培養室は、光が入りすぎて他の藻類が付着しないように、遮光幕でまわりを覆い、照度は上部幕の閉閉で調整した。光が種糸に均一にあたるよう、2回/週の種枠上下交換を行い、培養水攪拌の為2回/月のエア-通気も行った。

培養水は1回/月の種枠移槽時に交換し、移槽培養槽へは前日施肥添加した濾過海水を準備した。

5月25日より閉じていた上部遮光幕は10月8日に芽胞体の発芽、生長を促すため開き出荷日

迄管理した。

III 配付

4月6日に垂下した種糸を11月4日～9日にかけて計4,300m配付した。種糸は搬出時海水の中に入れてたり、湿らせた新聞紙に包むなどして乾燥させないよう気をつけた。

配付計 4,300m

月日	配付先	数量
11月4日	佐々波漁業協同組合	1,500m
11月4日	氷見漁業協同組合	1,500m
11月5日	七尾鹿島漁業協同組合	1,100m
11月9日	輪島市漁業協同組合	200m

9. 餌料大量培養（能登島事業所）

古沢 優・西尾康史・石中健一

培養棟18㎡4面、屋外50㎡水槽7面を利用して、植え継ぎ方法によるワムシ生産を行った。

種苗生産期間中のワムシ総生産量は、5,107億個体でマダイ、クロダイ、クルマエビ、ヨシエビの種苗生産に供給した。

I. 生産方法

1. ナンクロブシス(以下ナンクロ)の生産

屋外50㎡水槽(5m×7m×1.5m実容積44㎡)22面を用い、接種密度を500万cell/ml以上を目安とした。

施肥は、例年通りの肥料を7～10日ごとに行った。また培養期間中は、接種日より7日毎を1つの目安としナンクロの細胞数と鞭毛虫パラフィソモナスをトーマ氏血球計算盤で計数し、鞭毛虫の密度が2万cell/ml以上出現した場合、もしくは培養水に鞭毛虫を起因とする異常がみられた場合には、次亜塩素酸ナトリウム(有効塩素量12%水溶液)10～20ppmを添加し、1時間後にチオ硫酸ナトリウムで中和する方法で駆除した。

2. ワムシの生産

(1) 屋内18㎡水槽におけるワムシ高密度生産

ワムシは、S型ワムシ(180～200μ、平均187μ、携卵個体のみ測定)を用いた。

18㎡水槽(8.1×3.3×0.7m)4面を使用して、3日培養とし、水槽内にはワムシの排せつ物を除去するためのろ過槽を6カ所に設置した。水温はボイラーにより加温し、20～23℃とした。

ワムシの生産は、ナンクロ培養海水にワムシを150～300個体/ml收容した。ワムシ

の投餌基準は、ワムシ1個体に対して日量1～5万cellのパン酵母を1日に3回に分けて投与した。ただし、日毎のワムシ増殖量の変動の調整については、濃縮クロレラの投与量の多少によって行った。

なお、3日目には全てのワムシをφ50mmの水中ポンプで回収し、種および餌料用に使用した。また、適時培養水中の鞭毛虫をトーマ氏血球計算盤で計数した。

(2) 屋外50㎡水槽におけるワムシ生産

ワムシは屋内18㎡水槽で培養中のワムシを使用した。7面を使用して7～4日培養とし、水槽内にはワムシの排せつ物を除去するため、サラン防虫網を垂直に2枚張った。

ワムシ生産には、ナンクロ培養水30～35㎡を使用し、ワムシを100～200個体/ml收容した。

パン酵母の投与基準は18㎡と同様に行い、1日に1～3回に分けて投与した。また濃縮クロレラを1～6リッター/面/日添加した。生産期間は5月下旬～7月下旬である。なお、7～4日目には、全てのワムシをφ50mmの水中ポンプ2～3台で回収した。

II. 結果及び考察

5月上旬より7月下旬までのナンクロ総使用量は、2,200㎡であった。また、その間のワムシ総生産量は、5,107億個体であり、パン酵母総使用量は3,972kg、濃縮クロレラの使用量は、およそ1,164ℓであった。

ワムシの生産内訳は、18㎡培養棟で1,243億

個体、50㎡水槽で3,864億個体であった。

1. ナンクロロプシスの培養

図1～3は、5月期から7月期までのナンクロの増殖状況と水温を示した。

拡大培養は、培養槽にナンクロを摂食する鞭毛虫パラフィソモナス（以下パラ）が確認されない水槽を選抜し行ったが、6月期に入りパラが増殖し、昨年同様に次亜塩素酸ナトリウムを使用した。18㎡のワムシ培養に供給するナンクロは、ワムシ接種以前に加温するためパラが増殖する事例がみられ、ナンクロの減少が起こった。

2. ワムシ培養

図4に、平成5年度と平成4年度のワムシ生産量の推移、図5に、ワムシ総供給量の推移をそれぞれ示した。本年度は、冷夏の影響を受け種苗生産が10～15日間の遅れが生じたため、ワムシの最大必要量も7月中旬となった。

(1) 18㎡におけるワムシ培養

生産結果を図6に示した。5月13日より3面でのローテーションを開始し、6月24日で中止した。図6にみられるように生産量は不安定で、特に6月中旬より斃死がみられるようになった。そのため志賀事業所より6月21日から10日間にわたり総計721億個体のワムシの提供を受け、一部を50㎡水槽の種とした。この増殖不良は、ナンクロ培養が2回転目にはいる谷間にあることにより培養日数が長期にわたるナンクロを使用したこと、雨期に入りさらに、水温上昇期である、こと等によりパラの増殖を促した結果と考えられる。

(2) 50㎡におけるワムシ培養

表1に、ワムシの植え継ぎ状況、図7～12に、ワムシ増殖量と日間増殖率の推移を

それぞれ示した。培養日数を7～4日間とした生産を行い、2日目に1/3量を収穫し、ナンクロを追加した。ワムシの増殖はほぼ順調に推移し、3,864億個体のワムシを生産した。18㎡水槽のような増殖不良は発現しなかったが、これはナンクロ生産を7日培養に切り替え早く使用することによってパラの増殖を抑制できたことによるものと考えられる。しかし、1984年にパラがナンクロを摂食することを発見して以来、数年間生産の場で駆除方法について追求してきたが、依然としてパラによるワムシ増殖への驚異は大きく、当场におけるナンクロ主体によるワムシ培養は不安定で労力がかかり将来の連続培養への道は遠いものと考えられる。今後は、ナンクロに頼らない生産性のある餌料を用いてワムシの大量安定生産の確立を目指すことが急務である。

Ⅲ. 今後の課題

1. 濃縮クロレラによるワムシ大量安定培養生産の確立
2. 鞭毛虫パラフィソモナスの駆除方法の確立
3. 鞭毛虫パラフィソモナスとワムシ増殖との因果関係の解明

〈文献〉

- 1) 古沢 優・沢矢隆之・石中健一・田島迪生：特定研、初期餌料の向上に関する研究報告Ⅲ，(1984)，pp.13-15.
- 2) 兼松正樹・前田正調・与世田兼三・米田博樹：日水誌、55(8)、(1989)、1349-1352.
- 3) 西尾康史・古沢 優・石中健一：石川増試事報、餌料培養（ナンクロロプシス培養中に混入するParahysomonas sp.がワムシの増殖に及ぼす影響について）、(1994)、28-42.

表-1 50m³水槽におけるワムシ植え継ぎ状況

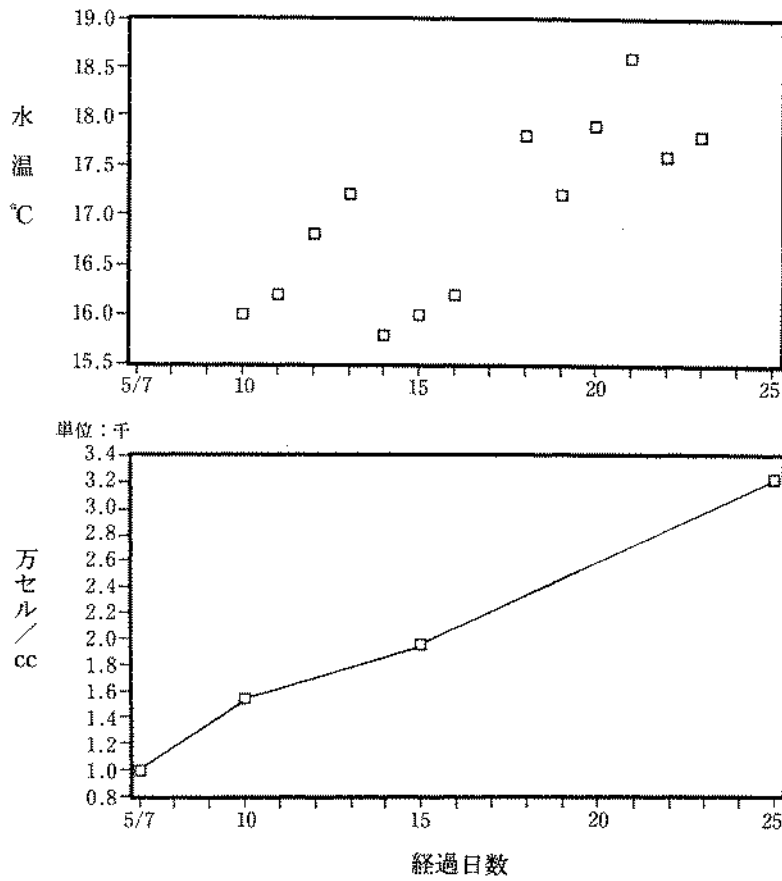
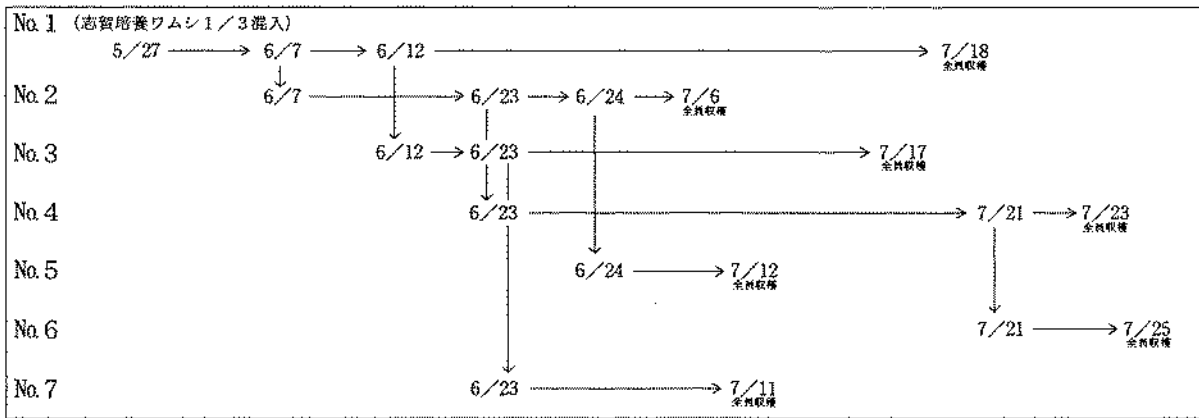


図-1 5月期のナंकロロブシスの増殖状況と水温

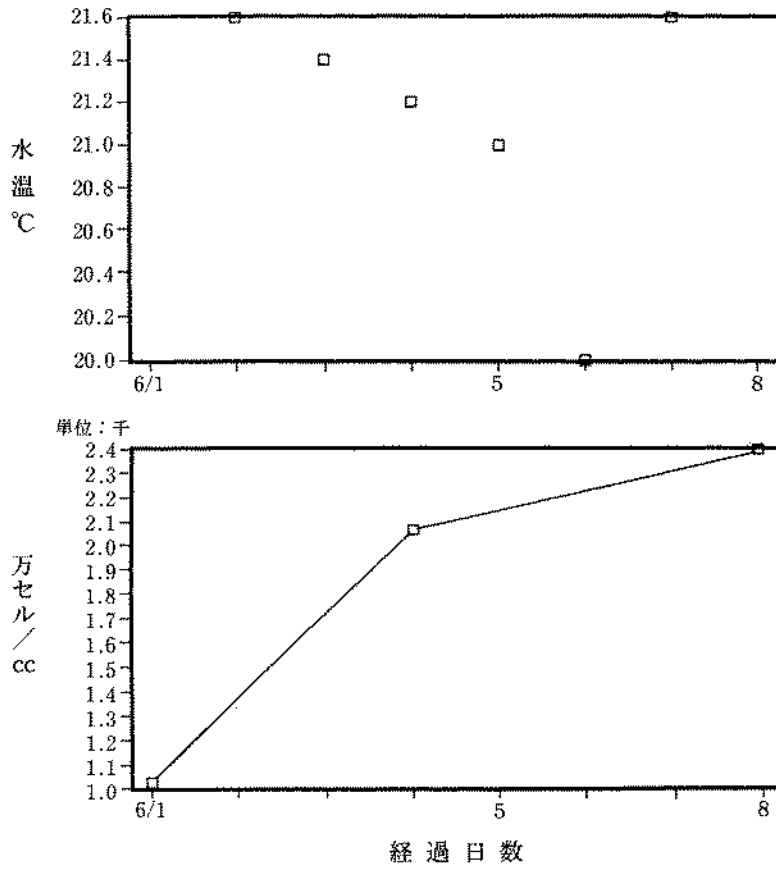


図-2 6月期のナクロロプシスの増殖状況と水溫

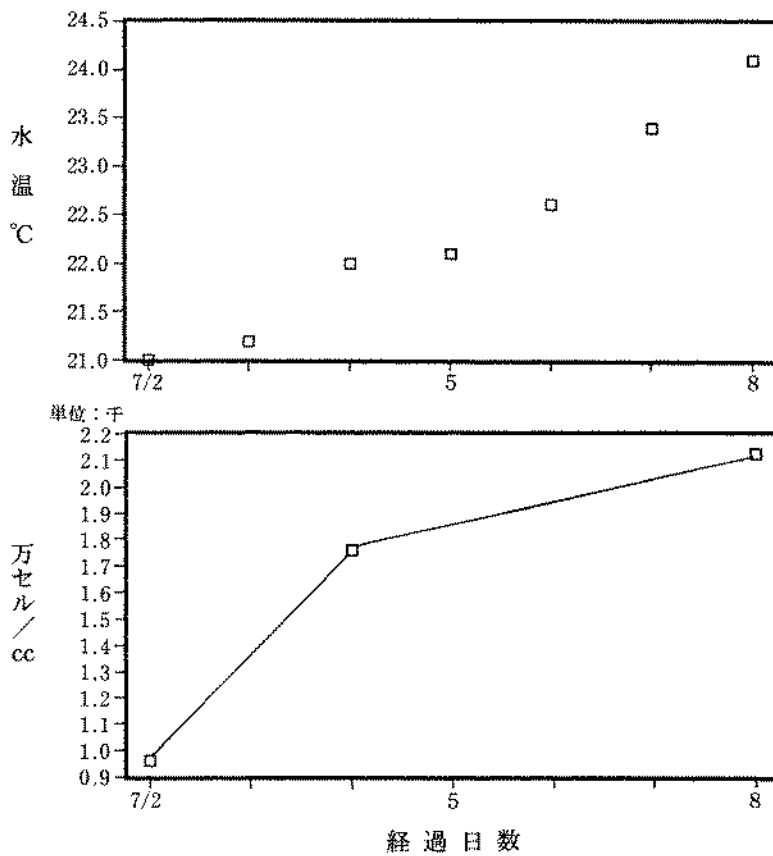


図-3 7月期のナクロロプシスの増殖状況と水溫

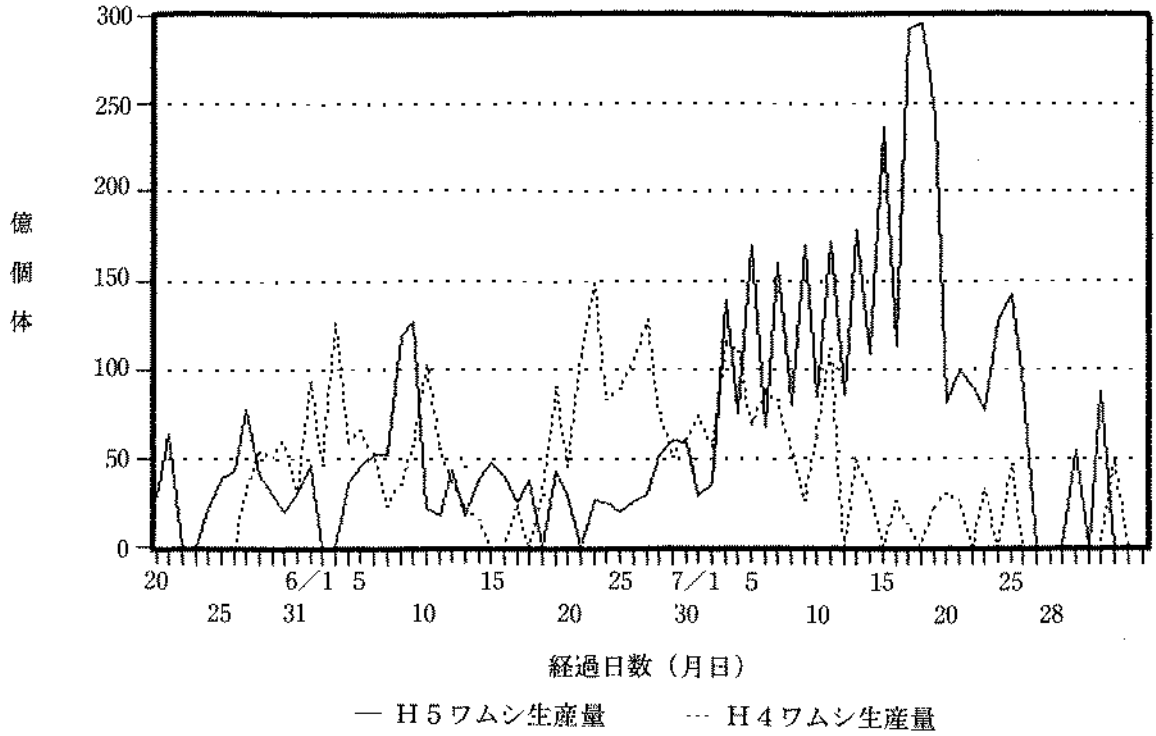


図-4 H5とH4年度の生産量の推移

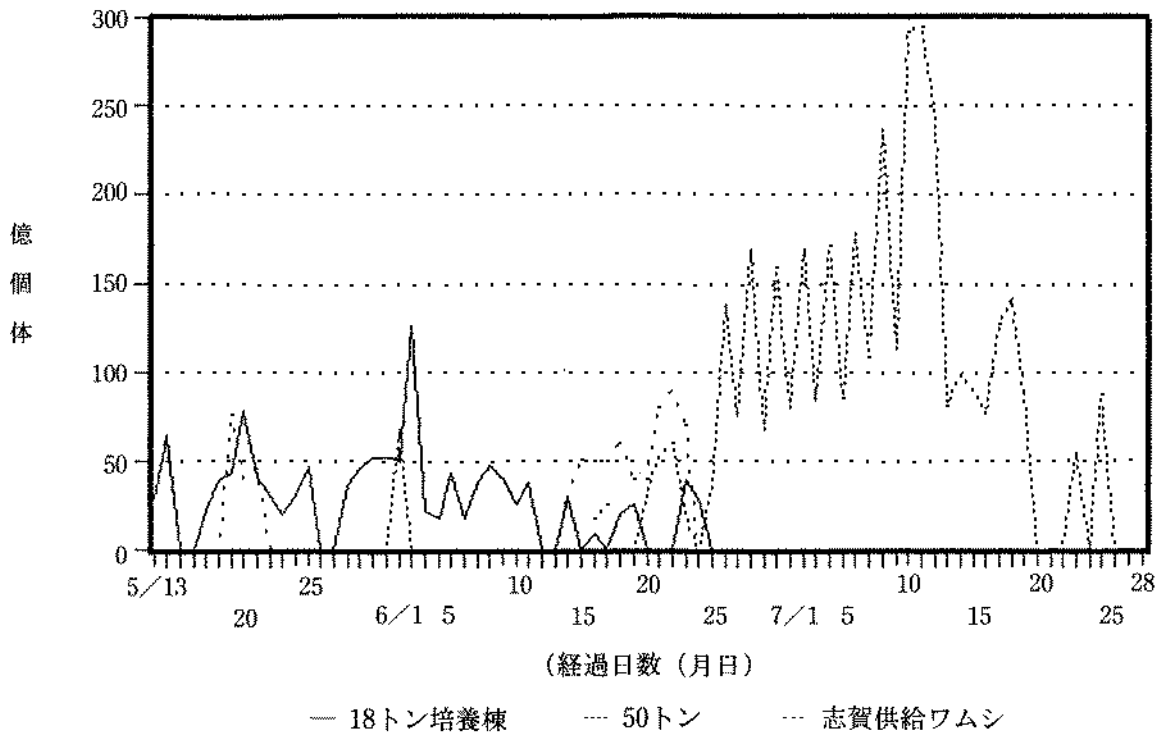


図-5 ワムシ総供給量の推移

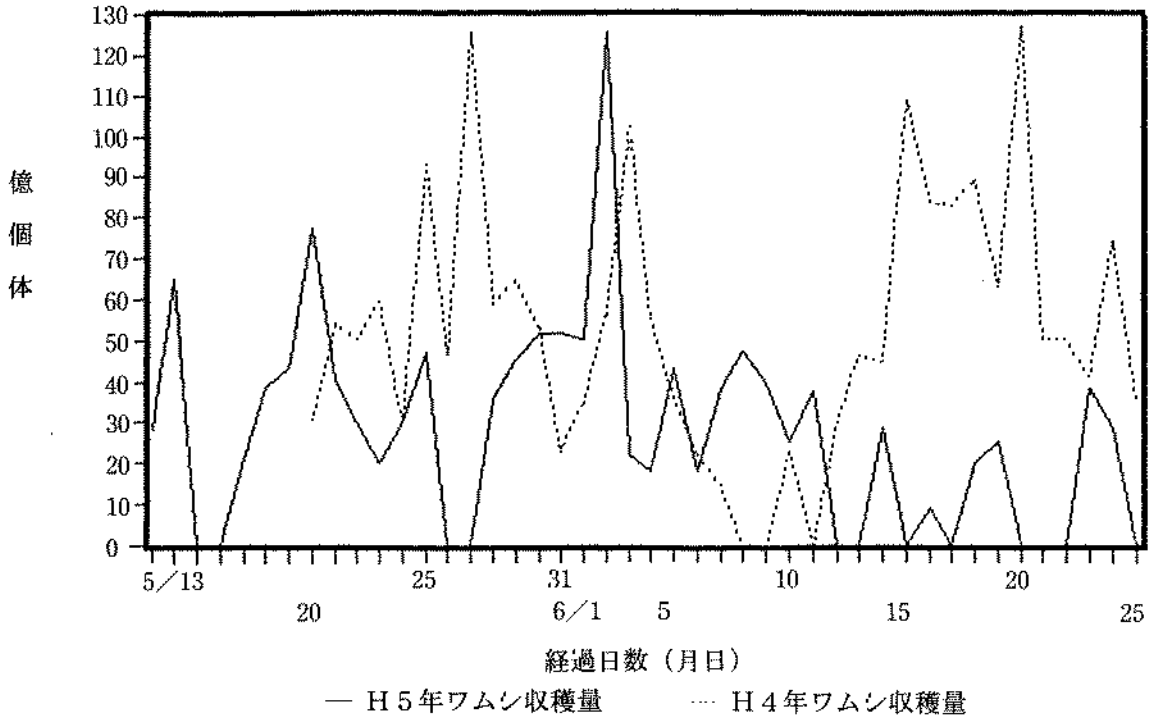


図-6-1 18㎡培養棟におけるワムシ生産量の推移

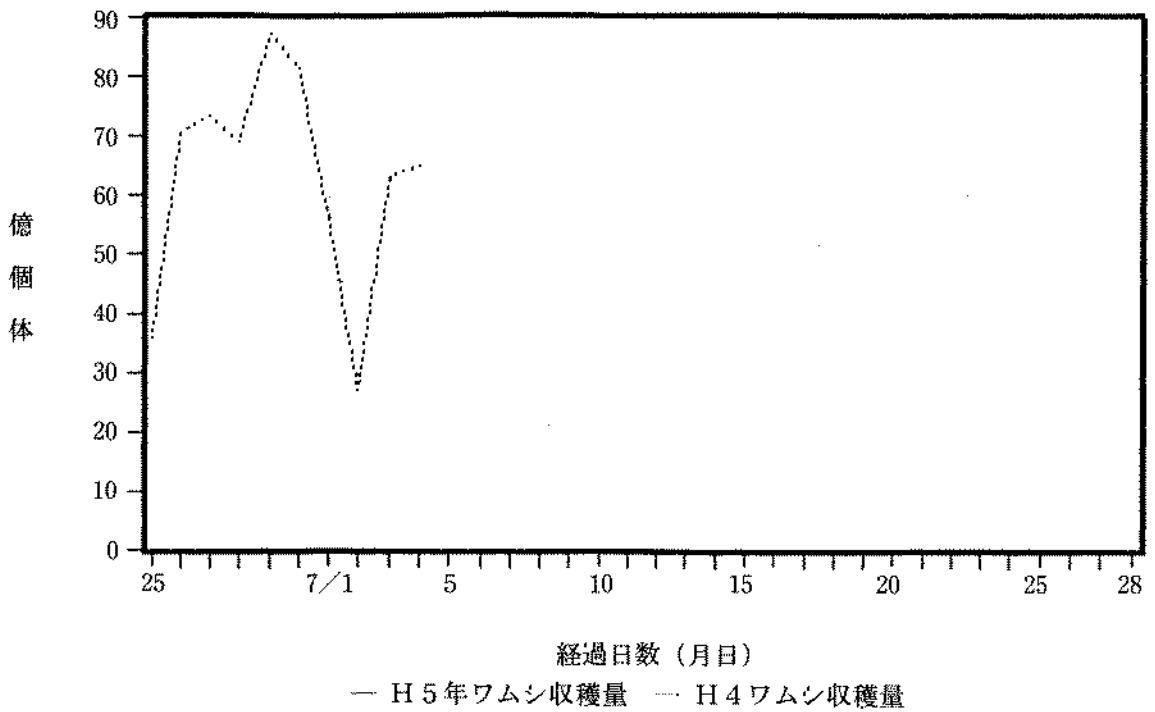


図-6-2 18㎡培養棟におけるワムシ生産量の推移

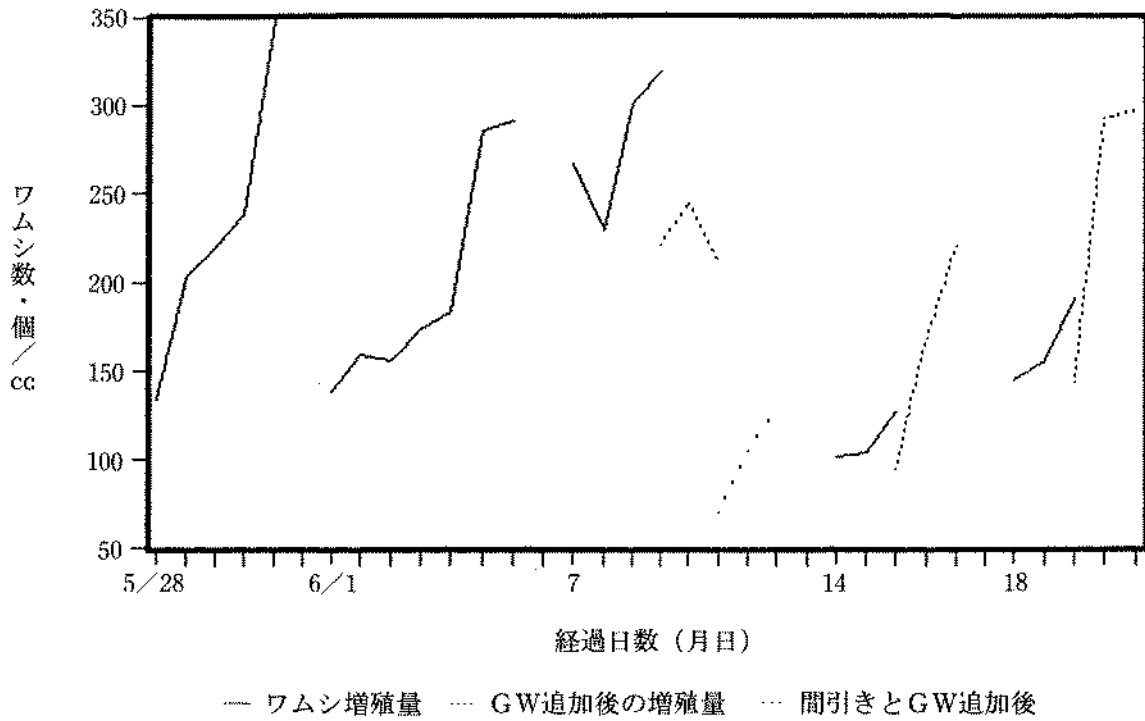


図-7-1 50m³水槽におけるワムシ増殖量の推移, №1

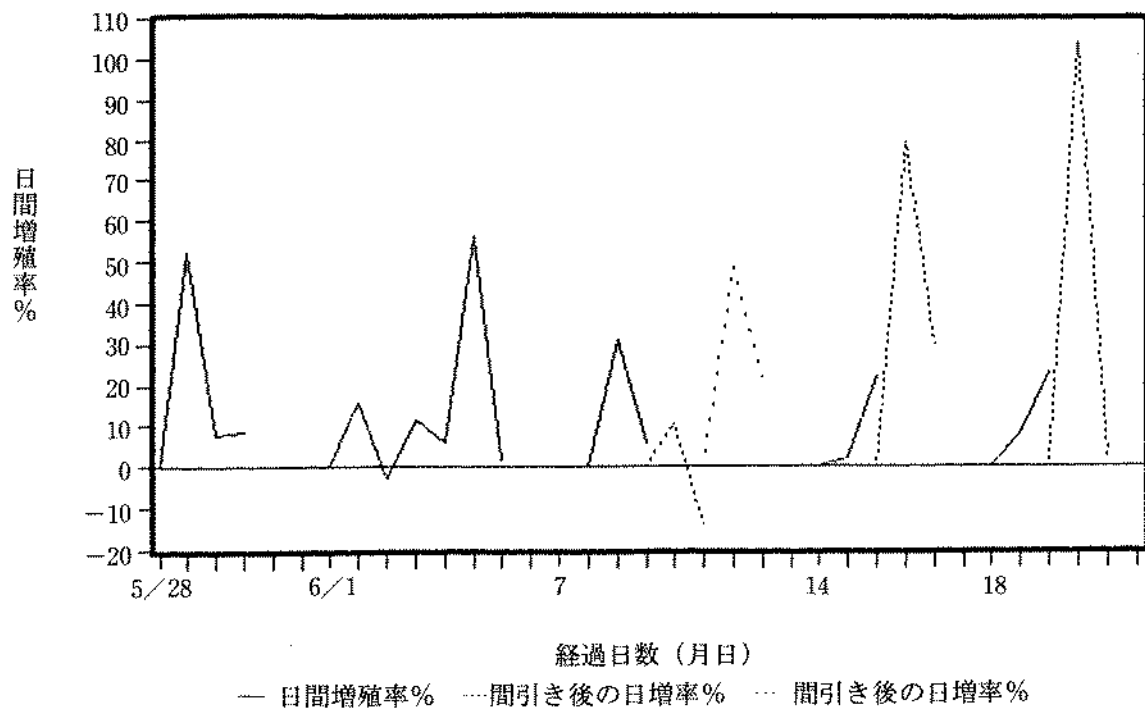


図-7-2 50m³水槽におけるワムシ増殖量(日間増殖率)の推移, №1

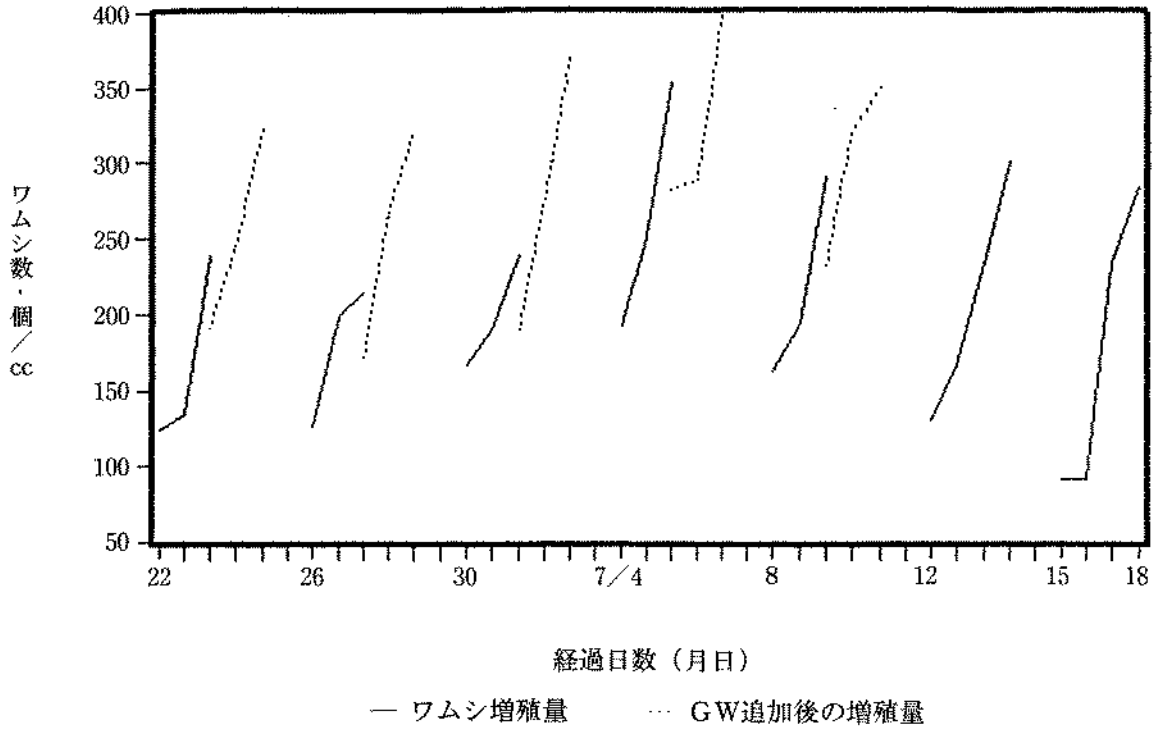


図-7-2 50^m水槽におけるワムシ増殖量の推移, №1

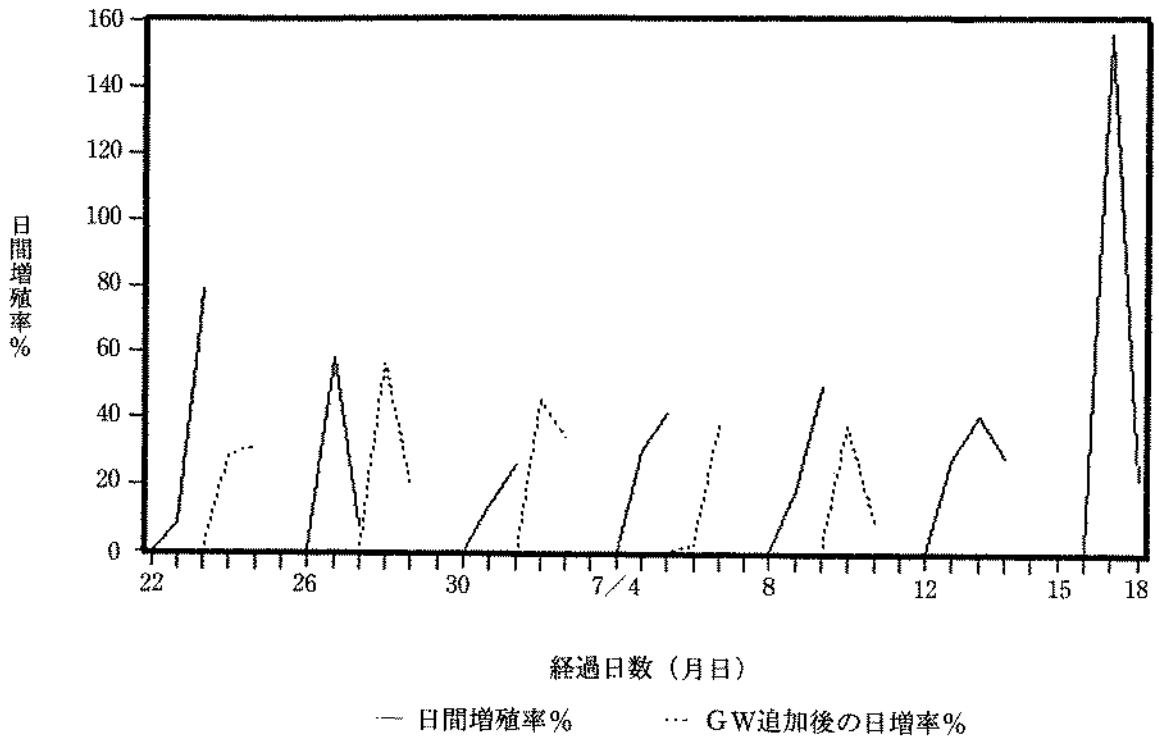


図-7-2 50^m水槽におけるワムシ増殖量の推移 (日間増殖率), №1

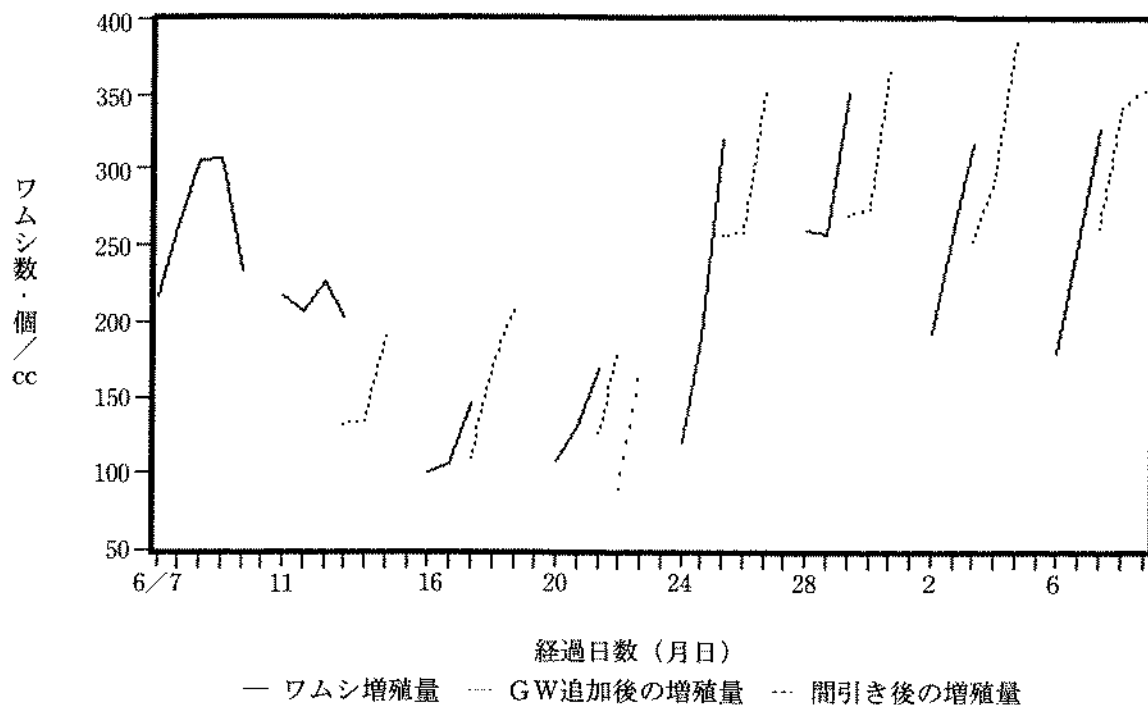


図-8 50m³水槽におけるワムシ増殖量の推移, №2

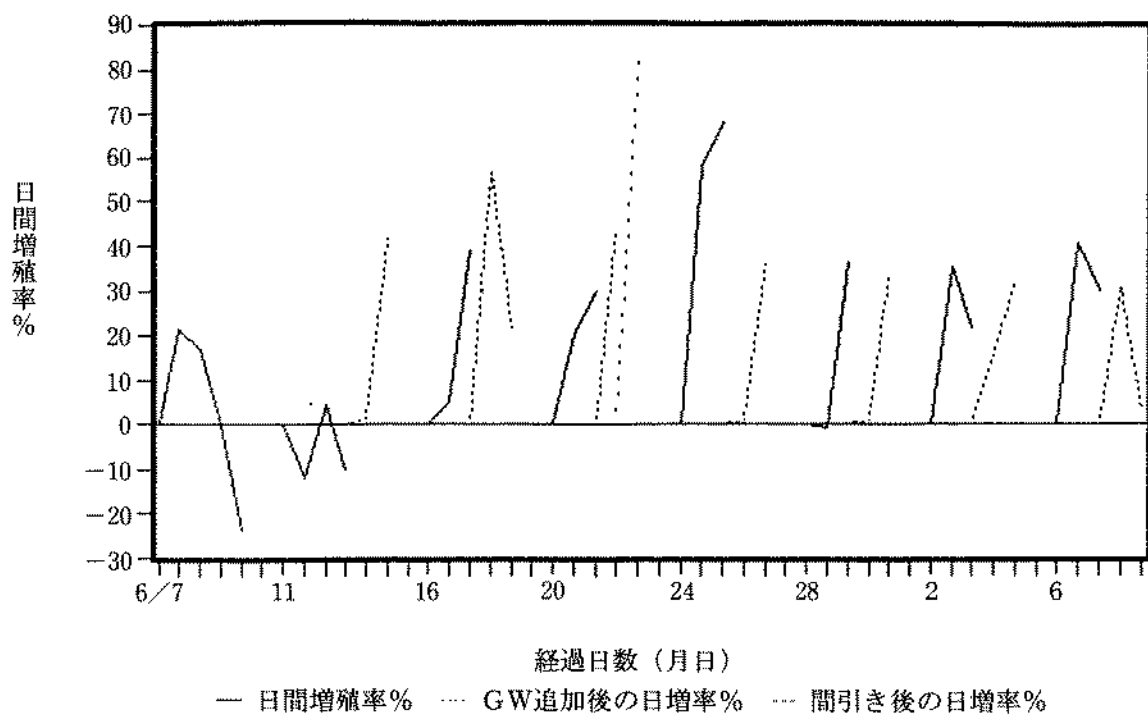


図-8 50m³水槽におけるワムシ増殖量の推移 (日間増殖率), №2

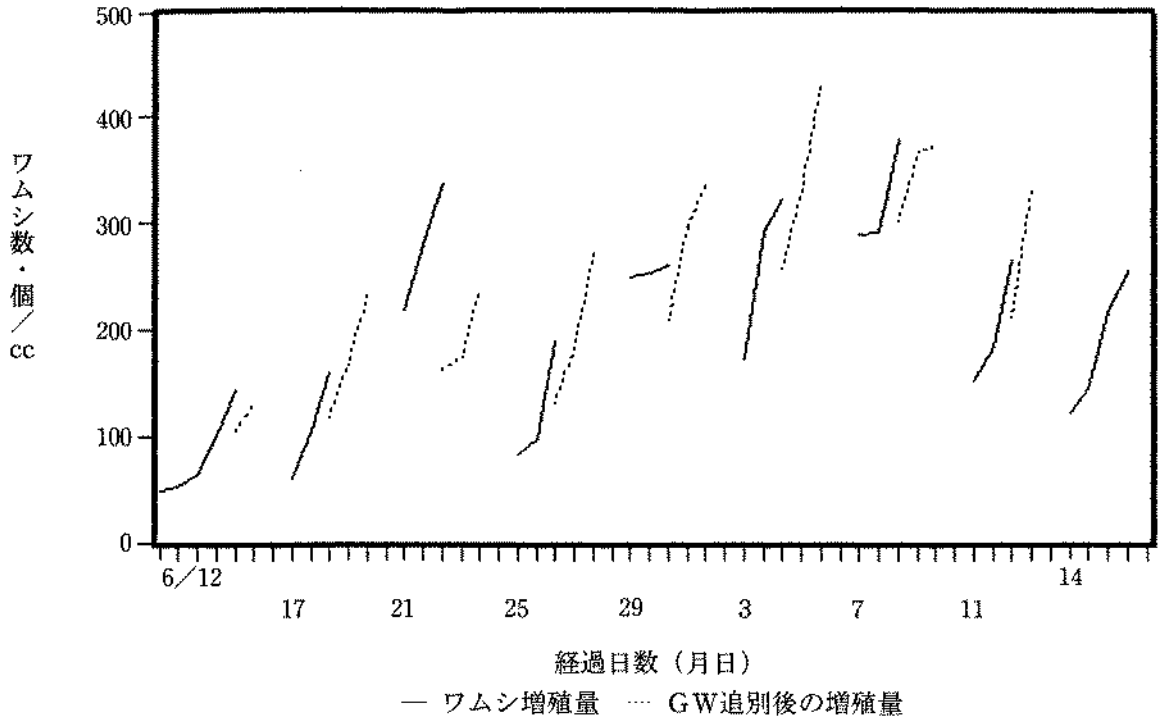


図-9 50m³水槽におけるワムシ増殖量の推移, No.3

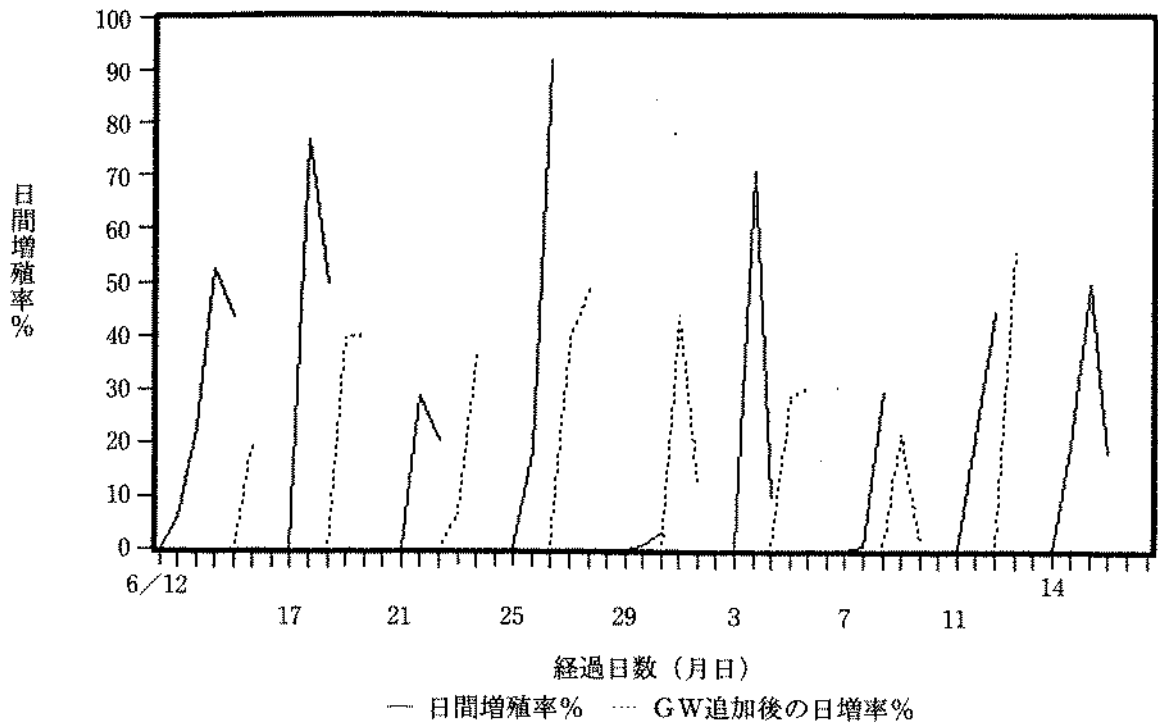


図-9 50m³水槽におけるワムシ増殖量の推移(日間増殖率), No.3

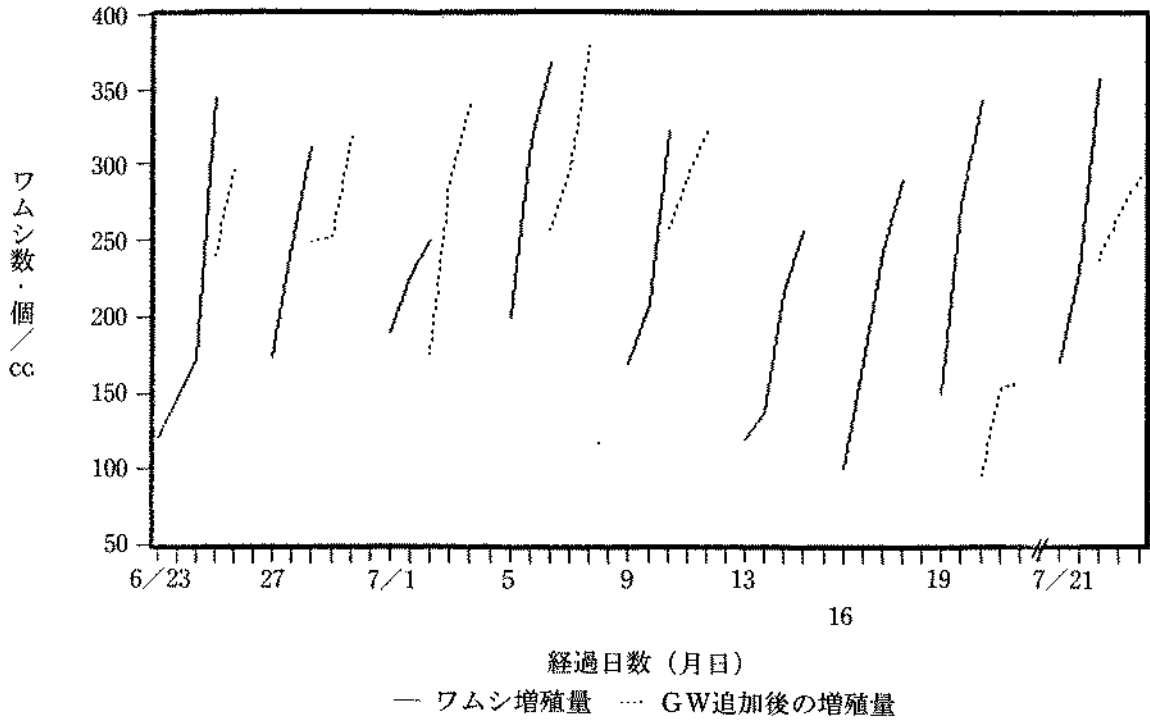


図-10 50m³水槽におけるワムシ増殖量の推移 (日間増殖率), №4, 6

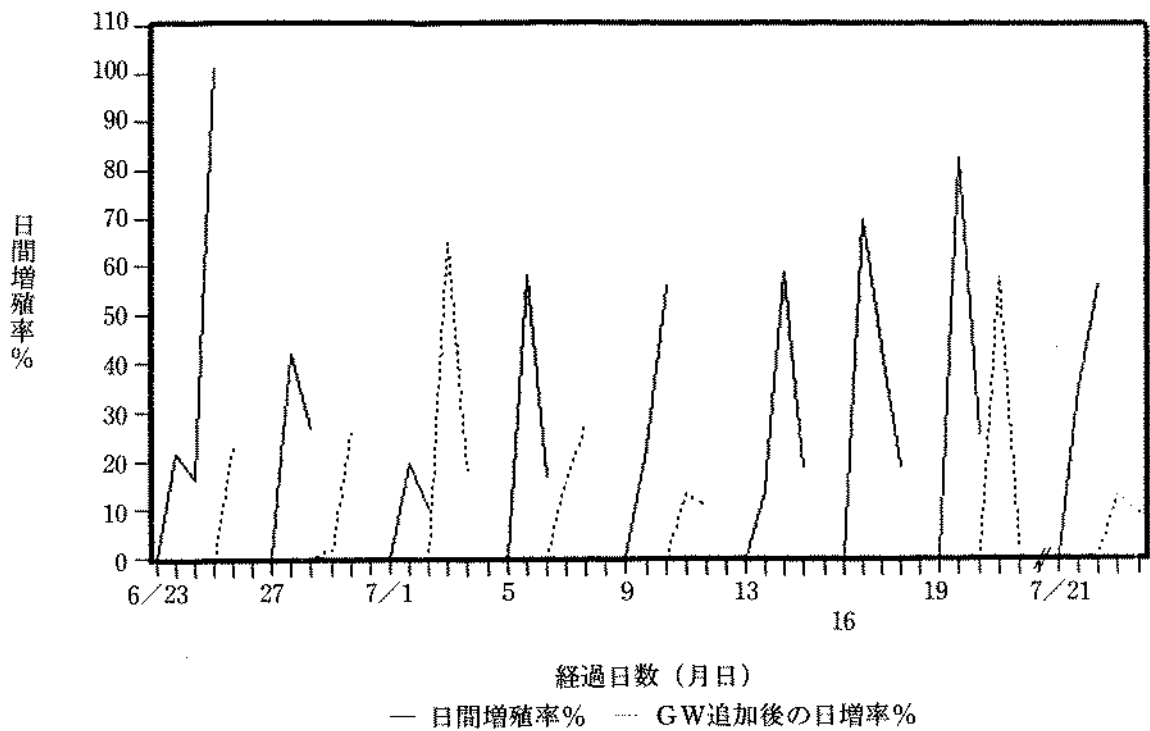


図-10 50m³水槽におけるワムシ増殖量の推移, №4, 6

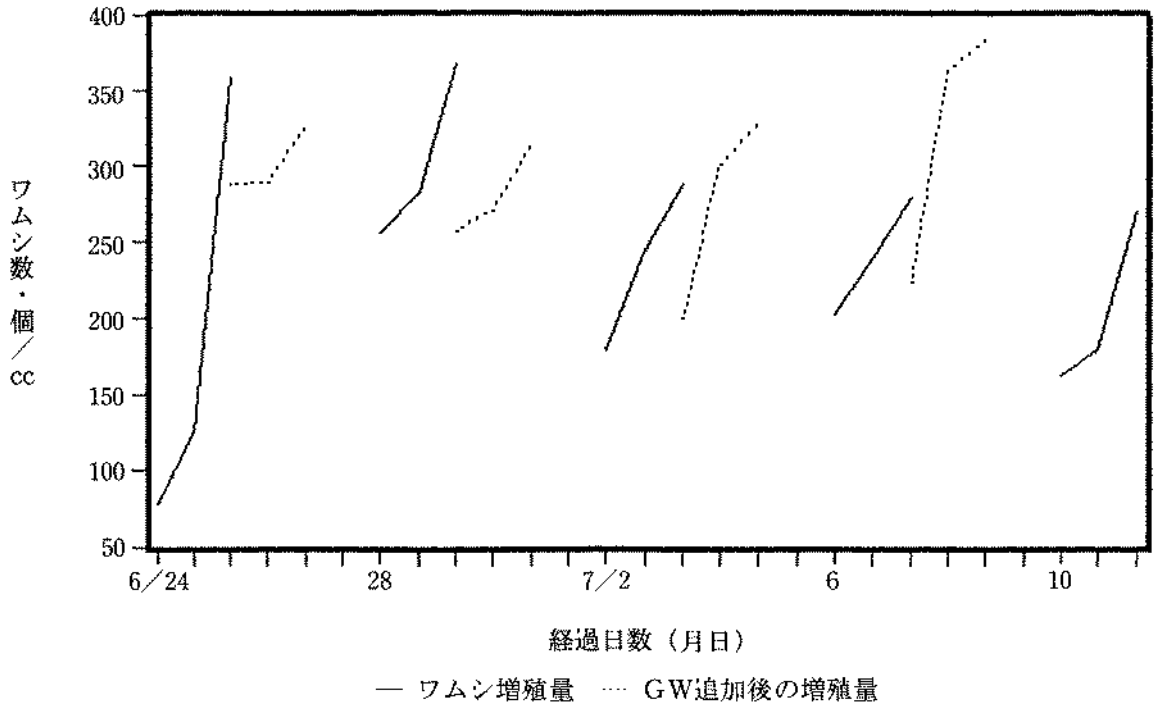


図-11 50m³水槽におけるワムシ増殖量の推移, №5

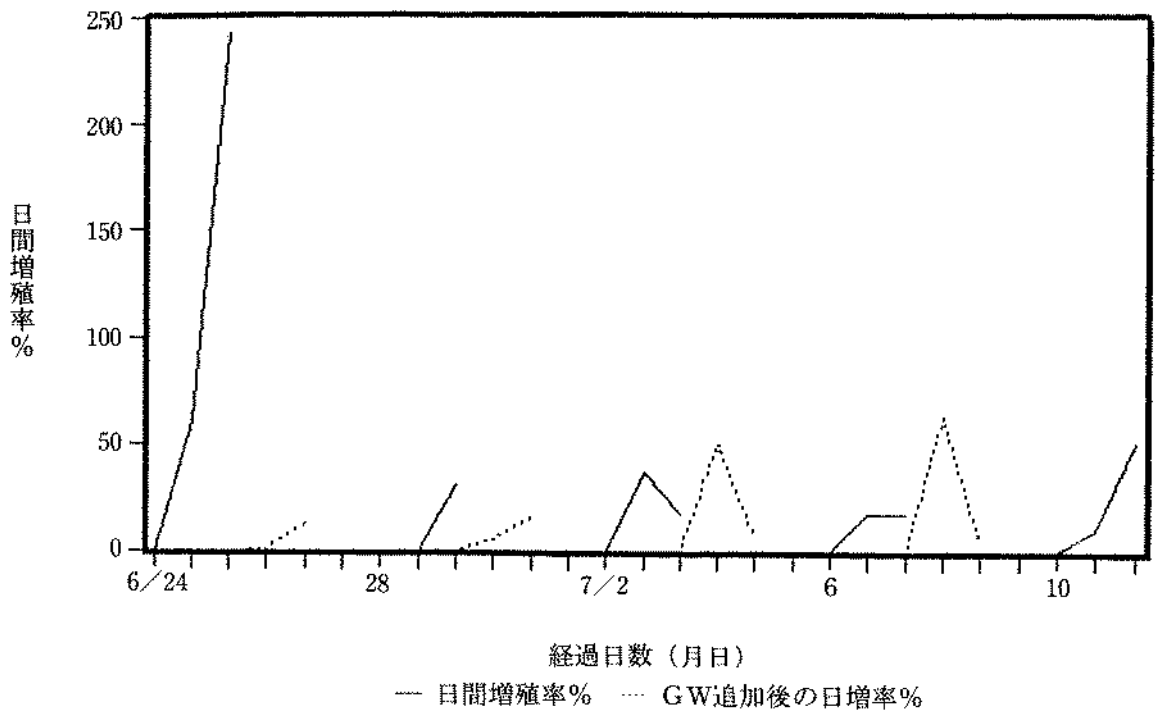


図-11 50m³水槽におけるワムシ増殖量の推移(日間増殖率), №5

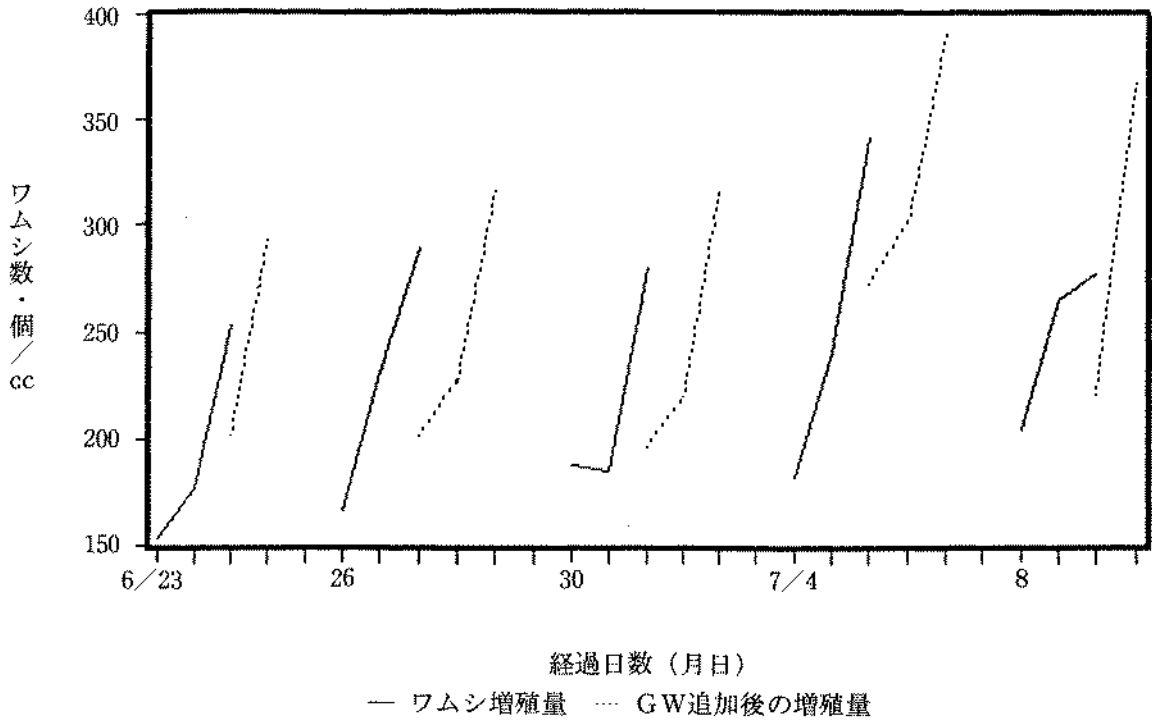


図-12 50m³水槽におけるワムシ増殖量の推移, №7

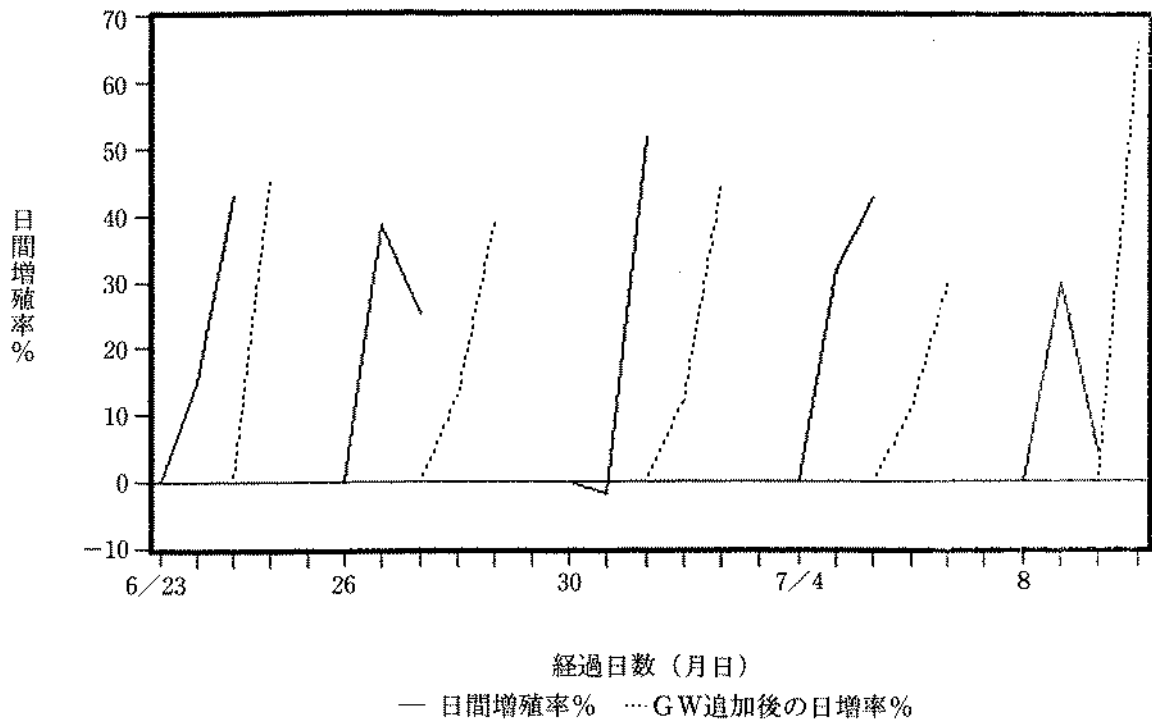


図-12 50m³水槽におけるワムシ増殖量の推移(日間増殖率), №7

10. ヒラメ種苗生産事業

四登 淳・下 吉晴*

I 方法

1 親魚の飼育

採卵に使用した親魚の内訳を表-1に示した。親魚は1989年度に栽培漁業センター志賀事業所で生産し養成した4年魚42尾と1990年9月に地先で採捕し養成した3年魚32尾の合計74尾を採卵に供した。収容密度は0.74尾(1.29kg)/m³で♀:♂は1:1.74であった。飼育水槽は屋内100m³八角形コンクリート製1槽を、飼育水は通年無加温の自然海水(ろ過なし)を使用した。餌料は冷凍イカナゴに総合ビタミン剤(タイグロリーM、三鷹製薬)を展着して2日に1回給餌した。

表-1 採卵規魚

	天然3年魚		人工4年魚	
	♀	♂	♀	♂
尾数	11	21	16	26
平均全長(mm)	528	463	585	528
平均体重(g)	1,790	1,170	2,570	1,660

2 採卵

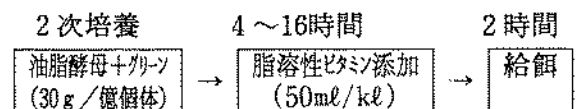
採卵は産卵状況の把握のため3月31日から6月20日の間に63回行った。取卵ネットは午後5時にセットし翌日午前10時に取り揚げた。種苗生産に使用した卵は直接20kl飼育水槽(FRP製、実容積15kl)8槽にそれぞれ350千粒(23.3千粒/kl)ずつ収容した。

3 給餌

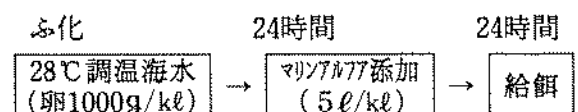
シオミズツボワムシ(以下ワムシ)は3~30日令までナンノクロブシス(以下グリーン)と油脂酵母(協和発酵)による栄養強化を行い給餌した。栄養強化時の水温は22~23℃に設定した。給餌は止水飼育の10日令までは飼育水中のワムシ密度が5個体/mlを維持するよう残餌を計数し適宜追加投与した。流水飼育に入ってから午前9時と午後3時の2回給餌を行った。アルテミア幼生(以下アルテミア)は15~40日令まで可消化処理海産ク

ロレラ(マリンアルファ、日清ファインケミカル)の添加による栄養強化を行い1日1回午後4時に給餌した。配合飼料(協和発酵、ヒガシマル)は粒径250μm以下のサイズを15日令から1日6回給餌した。脂溶性ビタミン(ハイドロビットA、D₃、E、藤田製薬)はワムシの給餌2時間前に添加し、有眼側体色異常の防除対策とした。添加量は昨年までの1/2とした。生物餌料の栄養強化は下記の要領で行った。

○ ワムシの栄養強化



○ アルテミアの栄養強化



4 飼育

飼育水槽の換水率は図1に示した。飼育水は10日令まで止水とし11日令以降は稚仔魚の成長に応じて0.2~20回転/日(5~180/分)の注水を行った。サイホンによる底掃除は10日令から1日おきに行った。グリーンは卵収容の翌日からワムシの給餌が終了する30日令まで毎日200~400ℓ添加した。

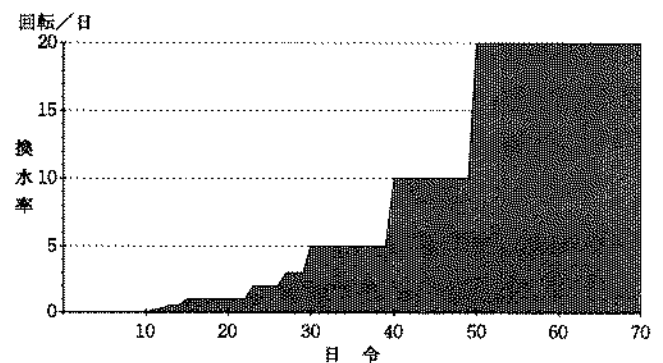


図-1 飼育水槽の換水率

5 体色異常の出状況

有眼側体色異常の出現率は40日令以降、各水槽から約1,000尾を取り揚げ調査した。

無眼側体色異常の出現状況は配付時に配付先毎に30～56尾を抽出しホルマリン固定した後、無眼側を複写機で用紙に複写し、その面積比率（＝異常部分の面積／各鱗を除く無眼側面積×100）を求めた。

II 結 果

1 採卵、ふ化

採卵状況と採卵期の水温の推移を図-2に、種苗生産に供した卵の収容からふ化までの成績を表-2に示した。採卵数は14℃を越えた4月20日以降増加する傾向が見られ5月8日に5,856千粒（浮上卵数4,271千粒、浮上卵率72.9%）を採卵しピークとなった。6月20日までの総採卵数は155,818千粒であり浮上卵は81,724千粒（浮上卵率52.4%）であった。

種苗生産用の卵は5月6日と5月13日にそれぞれ1,400千粒ずつ採卵した。ふ化までの日数は3日を要し、ふ化仔魚の総尾数は2,344千尾（ふ化率82.0%）であった。

2 給餌、飼育

日令5日毎の給餌結果を表-3に示した。総給餌量はワムシ479億個体、アルテミア63億個体で昨年とほぼ同じであった。配合飼料は本年度初めて粒径250μm以下のサイズを使用した水面に膜状に広がりこれに仔魚がかからまるため淡水に懸濁させ、柄杓で給餌した。目視観察で配合飼料の摂餌が確認されたのは25日令以降であり給餌開始時期と餌のサイズは20日令以降、粒径400μmが適当と考えられた。配付終了までの配合飼料の総給餌量は376kgであった。

飼育水温の推移を図-2に、稚仔魚の平均全長の変化を図-4に、飼育結果を表-4に示した。

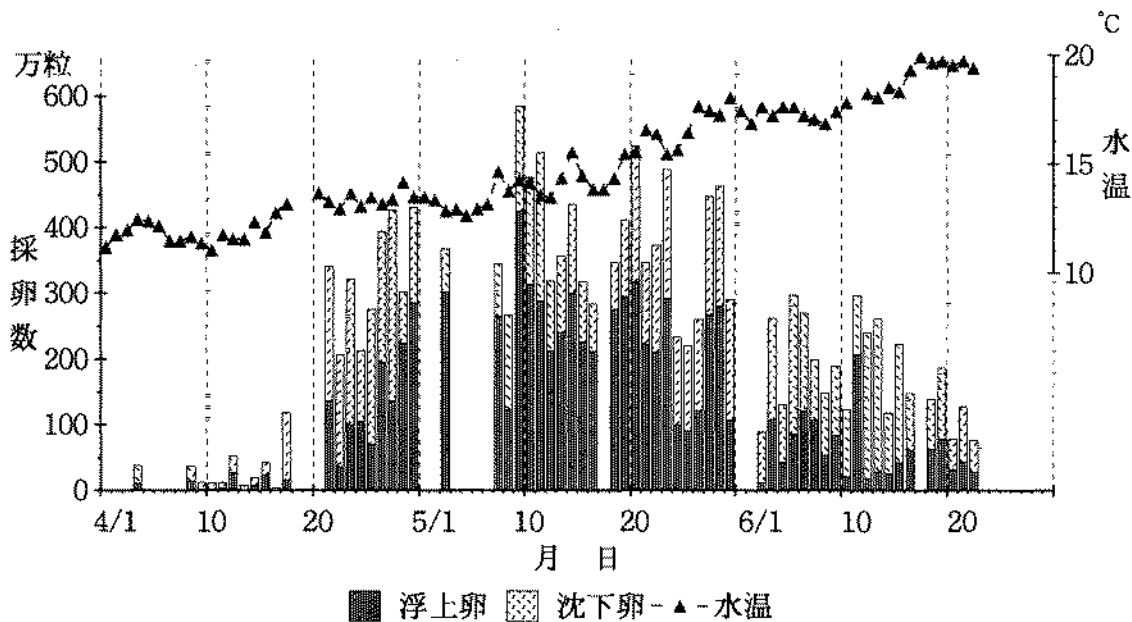


図-2 採卵数と水温の推移

表-2 飼育水槽別採卵ふ化結果

水槽No	1	2	3	4	5	6	7	8
採卵月日	5.6	5.6	5.6	5.6	5.13	5.13	5.13	5.13
収容卵数 (千粒/槽)	350	350	350	350	350	350	350	350
収容密度 (千粒/㎡)	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3
ふ化までの日数	3	3	3	3	3	3	3	3
ふ化尾数 (千尾)	340	371	271	330	222	311	237	262
ふ化率 (%)	97.1	106.0	77.4	94.3	63.4	88.9	67.7	74.9

飼育開始時の各水槽の収容尾数は222~371千尾(14.8~24.7尾/kl)であった。水温は1回目の卵収容時の5月上旬から6月中を通して過去3年の平均値より低く経過した。稚仔魚の平均全長は10日令4.9mm、20日令8.3mm、30日令12.2mm、40日令14.9mm、50日令では26.0mmとほぼ過去3年の平均と同様の成長であった。

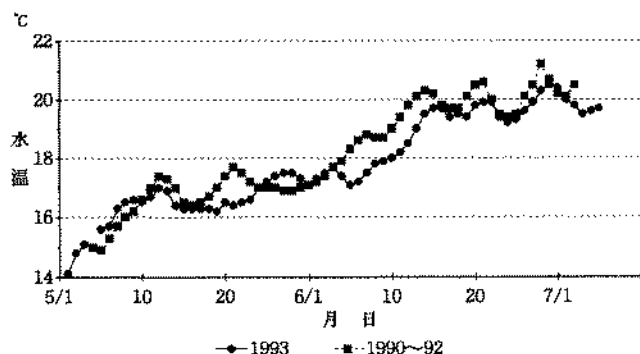


図-3 飼育水温の推移

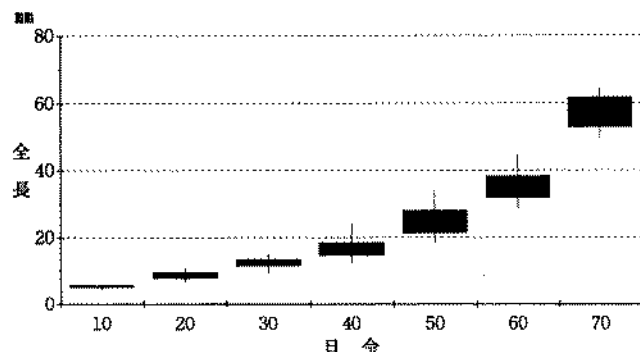


図-4 稚仔魚の平均全長の変化

疾病の発生はみられなかったが流水飼育に入った10日目から11日目にかけてNo.6水槽で108,000尾がへい死した。他の水槽では異常が認められず12日目以降新たなへい死がなかったためそのまま飼育を継続した。原因は中空構造になっている水槽の中間壁内に貯まっていた古い海水が水位の低下でしみだして大量へい死を起こしたものと推察された。また昨年同様40日令前後から噛み合いによると考えられるへい死が増加した。本年度は配付が始まり水槽が空いてから魚体の大小選別を行った。その結果水槽別の生残率は大量へい死のあったNo.6水槽で19.0%と低い値となったものの、選別を行った他の5月13日採卵分の水槽で41.2~50.6%と高い値となり選別が生残率の向上に有効であることが確認された。全体の生残率(配付尾数/ふ化尾数)は33.5%にとどまり昨年度の37.9%をわずかに下回った。

放流用種苗は7月1日~21日の間に18漁協へ750千尾、養殖用種苗は5業者へ35千尾、合計785千尾をを配付した。放流用種苗の平均全長は30~54mm、養殖用は54~73mmであった。配付までの飼育日数は53~72日であった。

表-3 給餌結果

日令		1~10	11~15	16~20	21~25	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56~60	61~	合計
生物餌料 (億個体)	ワムシ	30.7	80	116	150	102								478.7
	アルテミア		0.5	4	12	17	18	11						62.5
配合飼料 (kg)	協和A250			0.6	0.9	0.9	0.2							2.6
	協和B400			0.1	1.1	3.4	9	10	4.1	0.7				28.4
	協和B700						0.4	4.2	18.5	24.5	17.5	3.1		68.2
	ヒカシマRS2									8.7	9	9.4	4	31.1
										1.3	25.8	48.3	93.5	168.9
												76.8	76.8	

表-4 飼育結果

水槽No	1	2	3	4	5	6	7	8
仔魚収容密度(千尾/kl)	22.7	24.7	18.1	22	14.8	20.7	15.8	17.5
生産尾数(千尾/槽)	83	125	107	73	110	59	120	108
取り揚げサイズ(mm)	34	30	30	34	45	73	44	54
飼育日数(日)	60	59	54	60	65	72	67	67
生残率(%)	24.4	33.7	39.5	22.1	49.5	19.0	50.6	41.2
有眼側体色異常率(%)	19.8	20.7	16.1	30.2	8.6	11.0	7.7	14.6

3 体色異常の出現状況

有眼側体色異常個体の淘汰と正常魚の計数は44日令から行った。水槽別出現率は表-4に示すとおり7.7~30.2%とばらつきが大きかったが生残率の高い水槽ほど有眼側体色異常の出現率が低い傾向が認められNo.5とNo.7水槽では10%を下回った。全体では16.1%で昨年度の27.8%より良い結果となった。

無眼側体色異常は本年度初めて調査した。図-5に体色異常部分の面積比率別の出現頻度を、図-6に全長別体色異常面積比率を示した。

正常魚は全サンプル786尾中111尾(14.1%)と低い値であり、これに体色異常面積比率20%以下の比較的軽度と考えられる体色異常個体を加えても44.8%と全サンプルの1/2に満たない結果となった。

全長別では正常魚の割合は各クラスとも11.8~15.4%と同程度であった。正常魚を含む体色異常面積比率20%以下についてみると全長50mmより大きいクラスでは67.7%を占めたのに対して水面近くを遊泳しているような全長30mm以下のクラスでは32.9%にとどまり体色異常が成長とともに進行していくという傾向は認められなかった。

体色異常の防除は有眼側については生物餌料の栄養強化等の対策によって年毎に減少しつつあるように見受けられる。一方無眼側体色異常は重度の異常が高い率で出現していることが確認され、放流用種苗の質の問題として今後の重要な課題となっている。

* 現在 珠洲市併任職員

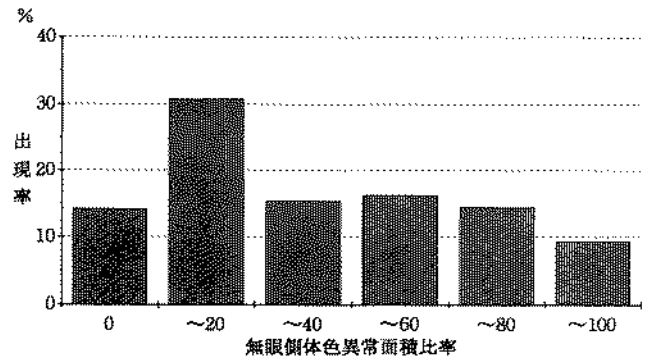


図-5 無眼側体色異常出現状況(1)

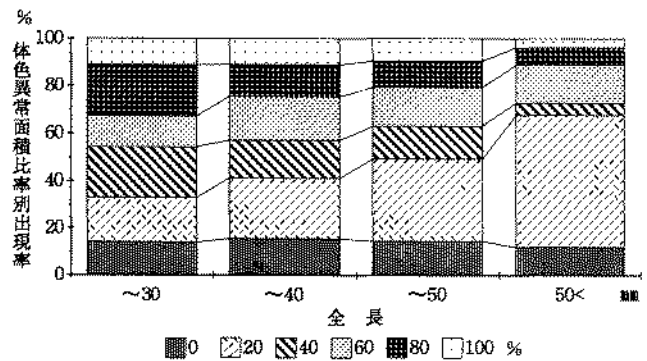


図-6 無眼側体色異常出現状況(2)

11. ガザミ種苗生産事業

四登 淳

I 方 法

1 親ガニの入手と管理

親ガニは七尾漁協に水揚げされたものの中から外卵が淡黄色のものを選んで購入し、海水に浸したスポンジに包み、アイスボックスに収容して輸送した。輸送後は親ガニどうしの攻撃による損傷を避けるため1尾ずつ45×65×35cmのプラスチック製の籠に入れ2㎡FRP水槽に収容した。水槽は遮光幕をかけ親ガニの安静を保った。餌料はイカナゴを給餌した。

2 幼生飼育

親ガニは直接屋外の50㎡水槽に収容しゾエアがふ化した後取揚げた。ゾエア飼育開始当初の水量は30㎡とし、通気と注水のみを行った。換水は第2令から第4令ゾエアまでは毎日1/4量ずつ、メガロパからは1～2時間のかけ流しで行った。換水ネットは成長に応じて順次60目から24目までを使用した。

3 餌料系列

シオミズツボワムシは第1令から第4令ゾエアまで、アルテミアは第2令ゾエアからメガロパまで、アミはメガロパから給餌した。

II 結 果

飼育結果を表-1に、取揚げ結果を表-2に示した。購入した親ガニのうち外卵の成熟の良好なものを選び1水槽に1尾ずつ収容した。ゾエアは6月14日(1回次)に2,853千尾、6月15日(2回次)に2,346千尾、合計5,199千尾が得られた。

給餌はふ化直後から行った。シオミズツボワムシの密度は常時5～10個体/mlを保つよう心がけた。アルテミアは摂餌状況を見ながら1日1～2回給餌した。ナンノクロロプシスは給餌開始と同時に1㎡/槽を添加した。飼育水中の微小藻類維持のための施肥は海水1㎡当りKNO₃1g、Na₂HPO₄・12H₂O0.15g、クレワット0.25g、Na₂SiO₃0.05gとし毎日添加した。第1令ゾエアから第4令ゾエアまでの飼育は順調に経過したが1回次ではメガロパの活力が低下し、2回次は第2令、第3令稚ガニで共食いによっていずれも大きく減耗した。配付までの飼育日数は24～25日であった。取揚げは7月9日と7月10日に行った。取揚げ尾数は第3令稚ガニ120千尾であった。第1令ゾエアからの生残率は2.3であった。

表-1 種苗生産結果

生産 回次	飼育水槽		ふ化状況			収容幼生数(千尾)						
	容積(㎡)	水量(kℓ)	月日	親ガニ	幼生(千尾)	Z1	Z2	Z3	Z4	M	C1	C2-3
1	50	50	6.14	1	2,853	2,853	2,360	1,670	1,500	780	230	12
2	50	50	6.15	1	2,346	2,346	2,150	2,040	1,730	1,380	770	108
合計	100	100		2	5,199	5,199	4,510	3,710	3,230	2,160	1,000	120

表-2 取り揚げ結果

生産 回次	取り揚げ			生産尾数 (尾/㎡)	飼育 日数	給餌量等				
	月 日	Stage	尾数(千尾)			施肥(kg/分)	グリーン(kg)	ワムシ(億)	アルテミア(億)	アミ(kg)
1	7. 9	C3	12	240	25	3,300	25	15	4	8
2	7. 9	C3	88	2,160	24	3,500	25	17	12	18
	7.10	C3	20		24					
合計			120			7,000	50	32	16	26

12. アワビ種苗生産事業（志賀事業所）

吉田敏泰・下 吉晴

I 方 法

1. 親 貝

親貝は、1992年5月と1993年5月に山形県より入手したエゾアワビ及び輪島市漁業協同組合幼稚仔育成施設より借り受けた親貝を使用した。

餌料は冷凍ワカメを与えて飼育した。

2. 採 卵

採卵誘発には生殖巣の発達したエゾアワビ雄4個、雌12個を使用した。

産卵誘発は雌雄とも1時間の干出後、紫外線照射海水と温度刺激（1時間に1℃、上限5℃加温）を併用して行った。

誘発開始3時間後に放精、放卵がみられ、産卵された卵を受精、洗卵後ポリカーボネイト水槽（30ℓ）に300千粒収容し、フ化までウォーターバス方式で静置した。

フ化幼生は浮上個体のみを使用し、テントル水槽（70ℓ）の底を切り取り、底部にミューラガーゼNXX25を張って水槽としたものを利用し、付着期までの4日間流水飼育を行った。

3. 採 苗

採苗は3,536千個の幼生を2㎡FRP水槽（485×100×44cm）7槽に収容した。

採苗用波板（ポリカーボネイト樹脂製30×40cm）には、採苗3週間前より付着珪藻（Navicula、長さ約10μm、幅3μm）を増殖させ使用した。

4. 稚貝飼育

採苗後20日間は遮光幕（95%）により、珪藻の増殖を抑制し、20日目以降は光量調節

（遮光幕95%、65%）を行い、肥料（硝酸カリウム7.8kg/70ℓ、リン酸2ナトリウム1.8kg/70ℓ、クレワット320.7kg/70ℓ、メタ珪酸ソーダ3kg/70ℓ）0.5～1ℓ/槽/日を添加するとともに、併せて波板反転により珪藻の増殖を促進させた。

稚貝が殻長2mm前後に成長した時点で、稚貝密度を調整するため、新たに珪藻（ウルベラ）付けした波板と差し替え（波板1枚に稚貝50個）で分槽を行った。

稚貝剥離は殻長5mmで行い、剥離個体は網籠（側面モジ網・底部トリカルネット製、83×60×13cm）に収容し、多段式飼育水槽で飼育し、成長に従い1籠当たり1～2千個に密度調整を行った。

飼料は配合飼料（日本配合飼料・ハリオスB、J）を2～3日間隔で与えた。

II 結 果

種苗生産結果を表1に示した。

採苗後50日目における付着稚貝は推定420千個（殻長1.0～2.5mm）であった。

海水が15℃以下の11月24日～1994年5月8日までは、加温海水（16℃設定）を注水した。

平成5年12月中旬に波板の差し替えによる稚貝飼育個数の調整を行い、1月下旬～3月中旬に370千個（殻長5mm以上）を剥離した。

現在（平成6年1月）、多段式飼育水槽で約100千個（殻長10～25mm）飼育中である。

III 今後の課題

チグリオバスの大量発生によって付着珪藻の維持管理が困難であり、チグリオバスの駆除方法の検討の必要性がある。

表-1 アワビ種苗生産結果

採苗月日	使用親貝数	放卵(放精)親貝数	A収容卵数	B 採苗時 使用幼生数	B/A	使用波板 使用水槽	採苗後50日目稚貝数			剥離稚貝数		
							C稚貝数	生残数C/B	殻長	D稚貝数	生残数D/B	殻長
平成5年 10.25	♀・♂個 12-4	♀・♂個 6-4	千粒 6,470	千個 3,536	54.6	2,520枚 7槽	千個 420	11.8	1.0~ 4.0 ^{mm}	千個 370	10.4	5.0~ 15.0 ^{mm}
前年	10-4	6-4	7,200	3,480	48.3	2,160枚 6槽	440	12.6	1.13~ 3.0	280	8.0	4.0~ 10.0

13. サザエ種苗生産事業（志賀事業所）

吉田敏泰・下 吉晴

I 方 法

1. 親 貝

親貝は1992年9月に輪島市漁協より入手し、陸上水槽内で冷凍ワカメを給餌して飼育した中から、産卵誘発1回につき60～65個（雌雄不明、殻高8～15cm）を使用した。

2. 採 卵

産卵誘発は角型水槽（100×71×61cm水量200ℓ）を使用し、夜間止水（16時間）と前日までに加温（24℃）した紫外線照射海水（ユートロン、三輝）を産卵誘発刺激とした。

誘発開始後10～15分で放精、20～25分で放卵がみられ、放精個体は直ちに水槽から取り揚げ、産出卵は10分間隔で排水口からミューラガーゼNXX25で受け、洗卵後ポリカーボネイト水槽（30ℓ）に卵を收容した。

さらに、卵の沈下を待って換水を5回行った後、2m³FRP水槽（485×100×44cm）に卵を收容し、フ化、浮上するまで1晩静置した。

3. 採 苗

採苗は2m³FRP水槽1槽当たりフ化幼生約780千個を收容し、あらかじめ付着珪藻（Navicula）付けした波板（ポリカーボネイト樹脂製、30×40cm）を18枠（20枚1枠）セットして40槽行った。

幼生の波板への付着を確認（3～4日目）後、流水飼育（15ℓ／分）とした。

4. 稚貝飼育

波板飼育では水槽底掃除を兼ね、2週間に1回水槽替えを行った。

稚貝が2mm前後に成長した頃、波板の透明化と水槽壁面への這い上がりが多くみられたため、新たに珪藻付けした波板または藻類の繁茂した波板へ移し換えて飼育した。

波板からの稚貝の剝離は淡水浴により行い、目合2mmの篩（ふるい）により選別し、殻高2.5mm以上の稚貝は網籠（モジ網200径、90×52×25cm）に1籠当たり30千個を收容した。

網籠飼育では冷凍テングサと配合飼料（日本配合飼料、ハリオスS）及び珪藻付けした波板1枚（ポリカーボネイト樹脂製—30×40cm—製、1枚を籠の底に置く。）を2～3日に1回給餌し、水槽掃除も2～3日に1回行った。

稚貝の成長につれて、目合4mmの篩により2回目（1籠15,000個）の選別を行った。

サザエ稚貝の冬期間の成長不良を解消するため、11月24日～平成6年5月8日までは加温（16℃設定）して飼育した。

II 結果及び考察

サザエ種苗生産結果を表1に示した。

産卵誘発は6月9日から8月18日までの間に6回行い、いずれも放精、放卵があり誘発に対する親貝の反応率（雌雄合計）は92.8%であった。

採苗の1及び2回次については、幼生の付着が悪く10日目に計9槽を廃棄した。この原因としては採苗時の水温が低かった(16~17℃)ものと考えられる。

フ化後50日目の波板付着稚貝数(殻径1.0~1.5mm)は推定で1槽当たり約77千個、合計2,010千個であった。

8月中旬から波板の透明化と水槽壁面への這い上がり個体が増加したため、再度波板に移し換えたが、殻高2mm前後の稚貝の斃死が多くみられた。

今年度は夏期の飼育水温が上らず、剥離は10月中旬(例年9月中旬)から実施し、1994年1月中旬までに波板飼育個体すべてを剥離・選別し、殻高2.5mm以上の稚貝800千個を取り上げた。

取り上げた稚貝は1994年6~8月にかけて配付したが配付数は70千個(殻高5mm以上)にとどまった。

この理由として、12月1日に一晩で籠飼育中の稚貝が大量へい死し、その後網籠及び水槽の

掃除をひん頻に行うとともに、換水量を多くしたもののへい死が続いたため、4~5月にも大量へい死し最終生残率は8.7%となった。また、今年度は籠飼育移行後の配合飼料への餌付きが悪く、成長についても遅れる傾向にあった。

III 今後の課題

籠飼育移行直後における稚貝(殻高2.5~3.0mm)のへい死が多く成長も悪かったところから、剥離サイズ、飼料、換水量、網籠の形状等、稚貝の生残率を高めるための各種の検討を行う必要がある。

波板飼育中においてはチグリオパスの大量発生があり、付着珪藻の維持管理が極めて困難であるところからその駆除方法の検討を行うとともに、殻高2mm前後の波板飼育稚貝の大量斃死がみられるところから稚貝の波板飼育密度を調整し、珪藻増殖との調和を図る必要がある。

表-1 サザエ種苗生産結果

採卵月日	使用親貝数	産卵(放精)親貝数	A収卵数	B採苗時使用幼生数	B/A	使用波板使用水槽	採苗後50日目稚貝数			剥離稚貝数			
							C稚貝数	生残率C/B	殻径	D稚貝数	生残率D/B	殻径	
平成5年 6.9	個 60	♀・♂個 29-30	千粒 10,970	千個 7,680	70.0	3,240枚 9槽	千個 140	1.82	m 1.1	800	2.5	2.5~ 5.0	付着せず2槽残 して7槽流す
6.15	65	29-34	14,590	6,620	46.7	2,520 7			付着せず全部流 す				
6.22	60	29-30	14,000	7,200	51.4	3,960 11	760	10.5	1.1				
7.6	60	25-25	15,000	1,600	10.6	720 2	150	9.3	1.1				
7.28	60	25-28	11,940	4,200	36.1	2,160 6	410	9.7	1.1				
8.18	60	26-30	12,000	3,700	30.8	1,800 5	550	14.8	1.0				
合計	365	162-177	78,500	31,200	39.7	14,400 40	2,010	6.4	1.0~ 1.5	800	2.5	2.5~ 5.0	
前年	120	51-67	32,090	16,490	51.3	7,200 20	1,400	8.4	1.2~ 1.5	900	5.5	2.5~ 7.0	

14. 餌料培養（志賀事業所）

四登 淳・吉田敏泰・下 吉晴

餌料培養は、ヒラメ及びガザミ種苗生産時の初期餌料としてのL型シオミズツボムシ（以下ワムシという）の生産並びにワムシ生産のためのナンノクロボシス（以下グリーンという）の生産を行った。

I 餌料生物の保存

大量培養期以外のグリーン及びワムシの保存培養は培養室内で行い、培養方法については表-1に示した。

グリーン用培地（培養液）は、大量培養と同じ組成で表-2に示した。

ワムシの保存は、別途グリーンを同室内でワムシ用として同様な方法で培養し、植え継ぎ法により行った。

表-1 餌料生物の保存培養方法

	グリーン	ワムシ
保存量	400ml×2	100個/ml×2,500ml
温度	22~23℃	22~23℃
移植期間	21日	3~4日
照度	2,000lux 12hr明 12hr暗	4,000lux 連続照射

表-2 グリーン用培地の組成

硫 安	1g
過リン酸石灰	0.15g
尿 素	0.1g
クレワット 3 2	0.05g
海 水	10

II 餌料生物の大量培養（生産）方法

1 グリーン

グリーンの拡大培養は、接種濃度を1,500万cell/ml以上を目安として、1月4日から培養室内で5ℓ三角フラスコ2本を用いて開始し、1月14日から30ℓプラスチック角型水槽2面を用いて行い、1月20日から同水槽12面へと順次拡大した。その後、2月6日から屋外で1m³ポリカーボネイト円型水槽2面を用いて行った。

大量培養は、3月6日から屋外グリーン池（50m³コンクリート角型水槽4.5×10.2×1.2m）を用いて行った。当初、拡大培養で得た2,000 (>3,000万cell/ml)を、予め次亜塩素酸ナトリウム10ppmで滅菌した海水8m³に接種し、グリーンの増殖に応じて徐々に30m³まで拡大した。その後、同グリーン池12面を用い、水量30m³（水深65cm）で6日間培養し、3,000万cell/mlとして使用した。グリーン用の海水は、全て接種前日に次亜塩素酸ナトリウム10ppm量添加し通気を行った。

接種当日は、中和せずにグリーンの接種並びに施肥を行った。グリーンの施肥は、表-2に示した保存培養時と同じ組成で行った。

2 ワムシ

ワムシの拡大培養は、3月16日からワムシ棟内で行った。拡大培養方法は、当初30ℓポリカーボネイト水槽を用い、次いで1m³ポリカーボネイト水槽2面に拡大して行い、屋内30m³コンクリート水槽（6.9×3.8×1.15m）での大

量培養に移行した。

大量培養は、同コンクリート水槽4面を使用し4～6日間を目安とした植え継ぎ法で行うとともに、一部間引き法も併せて行った。

植え継ぎ法による接種方法は、屋外グリーン池で培養したグリーン海水を水中ポンプで移槽し、NX X13ミューラーガーゼで濾過したものを培養水とし、ワムシの接種密度を100～150個体/mlを目安として行った。

間引き法は、必要ワムシ量分の培養水を排水、ワムシを収穫した後で同量のグリーン海水を植え継ぎ法と同様の方法で濾過し、注水して引き続き培養したものである。

ワムシは、接種当初グリーンで培養し、グリーン濃度の低下に応じてパン酵母（カネカイースト）をワムシ10億個体に対し1kgを基準に1日2回に分けて投与した。

水温調節については、4月から5月下旬まで1kWチタンヒーターを30m³水槽に3～4本投入し、水温が21℃になるよう加温した。

Ⅲ 結果及び考察

グリーンは、延1,506klを生産してワムシ生産に使用したほか、ヒラメ及びガザミのワムシ給餌前の二次培養用或いは同飼育水への添加用としても使用した。

ワムシは、ヒラメ及びガザミの生産期間中30m³水槽において延3,068億個体を生産し、ヒラメ種苗産に527億個体、ガザミ種苗生産に70億個体を使用した。

また、能登島事業所に815億個体分与し、その他のものは植え継ぎの残として廃棄した。なお、種苗生産事業に供した量と対応魚種に培養側から供した量が異なる（ヒラメ種苗生産479億個体使用、ガザミ種苗生産32億個体使用）が、これは余分に培養側から出たことによる。

種苗生産期間中ワムシ棟における30m³コンクリート水槽でのワムシ生産結果を表-3に示した。本年度の餌料培養は、グリーン、ワムシとも順調に経過し、種苗生産期間中の要求量を十分満たすことができた。

表一3 30m水槽における増殖の推移

生産 回数	ワムシ						日数	⑥	⑦	⑧	水槽 番号	移送 先	ワムシ 培養日数	備 考
	①	②	③	④	⑤	⑥								
1	93	94	94	116	215						1	3	5/2~6	'5/6能登島30億、
2	116	101	223	515	808	439	514				3	2	5/6~13	
3	114	117	128	217	311	401	428	446	505		1	4	5/8~16	'5/14ヒラメ4億、'5/16ヒラメ4億、
4	114	120	120	186	292	353	377				4	3	5/8~14	
5	150	140	132	223	266	392	491	531	548		2	1	5/11~19	'5/17ヒラメ3億、'5/18ヒラメ3億、''5/19ヒラメ9億、
6	153	154	205	238	396	463	557	556			3	2	5/14~21	'5/20ヒラメ6億、'5/21ヒラメ6億、
7	153	234	241	243	344	540	501	585			4	3	5/16~23	'5/22ヒラメ9億、'5/23ヒラメ8億、
8	153	195	214	309	318	372	581				1	4	5/18~24	'5/24ヒラメ16億、
9	153	211	264	346	419						2	1	5/21~25	'5/25ヒラメ16億、
10	153	207	273	292	409						3	2	5/22~26	'5/26ヒラメ16億、5/26能登島38億、
11	153	214	242	302							4	3	5/24~27	'5/27ヒラメ16億、5/27能登島40億、
12	153	216	276	384							1	4	5/25~28	'5/28ヒラメ20億、5/28能登島49億、
13	150	182	242	400							2	1	5/26~29	'5/29ヒラメ26億、
14	155	230	330	412							3	2	5/27~30	'5/30ヒラメ26億、
15	154	211	254	378							4	3	5/28~31	'5/31ヒラメ26億、
16	153	244	324	380							1	4	5/29~6/1	'6/1ヒラメ26億、
17	132	150	201	365							2	1	5/30~6/2	'6/2ヒラメ26億、
18	151	191	234	288							3	2	5/31~6/3	'6/3ヒラメ33億、
19	153	200	232	425							4	3	6/1~4	'6/4ヒラメ33億、
20	150	208	265	338							1	4	6/2~5	'6/5ヒラメ33億、
21	158	220	284	364							2	1	6/3~6	'6/6ヒラメ33億、
22	151	158	163	320							3	2	6/4~7	'6/7ヒラメ21億、
23	153	174	202	295							4	3	6/5~8	'6/8ヒラメ21億、
24	150	165	171	335							1	4	6/6~9	'6/9ヒラメ21億、
25	153	183	225	268							2	1	6/7~10	'6/10ヒラメ21億、
26	153	234	329	332							3	2	6/8~11	'6/11ヒラメ21億、
27	153	223	262	310							4	3	6/9~12	'6/12ヒラメ21億、
28	153	209	259	331	346						1	3	6/10~14	'6/14ガザミ3億、
29	153	179	246	319	336	387	296				2	1	6/12~18	'6/15ガザミ5億、''6/16ガザミ5億、''6/15ガザミ5億、''6/15ガザミ5億、
30	155	167	202	379	322	342	258				3	2	6/14~20	'6/19ガザミ5億、''6/20ガザミ5億、
31	153	170	266	272							1	3	6/18~21	'6/21ガザミ5億、6/21能登島31億、
32	153	185	257	300							4	1	6/19~22	'6/22ガザミ5億、6/22能登島51億、
33	153	173	259	350							2	4	6/20~23	'6/23ガザミ5億、6/23能登島55億、
34	153	127	206	343							3	2	6/21~24	'6/24ガザミ5億、6/24能登島51億、
35	173	228	346	376							1	3	6/22~25	'6/25ガザミ5億、6/25能登島61億、
36	156	151	296	300							4	1	6/23~26	'6/26ガザミ5億、6/26能登島40億、
37	156	171	263	321							2	4	6/24~27	'6/27ガザミ2億、6/27能登島50億、
38	156	149	257	328							3		6/25~28	'6/28ガザミ3億、6/28能登島115億、
39	150	186	263	298							1		6/26~29	'6/29ガザミ2億、6/29能登島93億、
40	147	171	205	301							4	2	6/27~30	'6/30能登島70億、
41	67	78	93	139	154						2		6/30~7/4	

III 水産増殖に関する調査・研究報告書

1. 漁場環境保全調査事業

戒田典久・町田洋一

I 目的

内水面の一般地域として、手取川・大聖寺川、特定地域として柴山潟、海面では、一般地域として九里川尻川、特定地域として七尾西湾を対象として生物モニタリング調査を行い、特定水産生物の現存量、生息密度、生物類型相を指標として、水域の富栄養化等による長期的な漁場環境の変化を監視する。

なお、本事業は水産庁漁業公害対策費補助金によって実施された。

II 調査方法

1. 底生生物調査

図-1に示した七尾西湾の5定点で春季及び秋季の2回調査を実施した。調査方法はエックマンバージ型採泥器により底生生物を採集し、1mmのふるいにより生きている生物

を選び出し、ホルマリン固定標本とした後、類型区分に従って個体数の計数と湿重量の測定を行った。また富栄養化の指標となる指定種類の計数も行った。

2. 藻場調査

図-2に示した七尾西湾のアマモ場の分布状況を春季と秋季に調査した。分布面積は、海図・山だめ及びレットによる水深の測定等により求めた。さらにアマモ分布海域で任意の10箇所を選定し、水中カメラにより育成密度の調査を実施し、5段階で評価した。

III 調査結果

表-1, 2に海域マクロベントス調査原票、図-3, 4にマクロベントス分布図、表-3, 4に海域藻場調査原票を示した。



図-1 マクロベントス海域環境図

都道府県名 石川県
 特定地域及び調査対象水域 七尾西湾
 調査年月日 平成5年9月29日

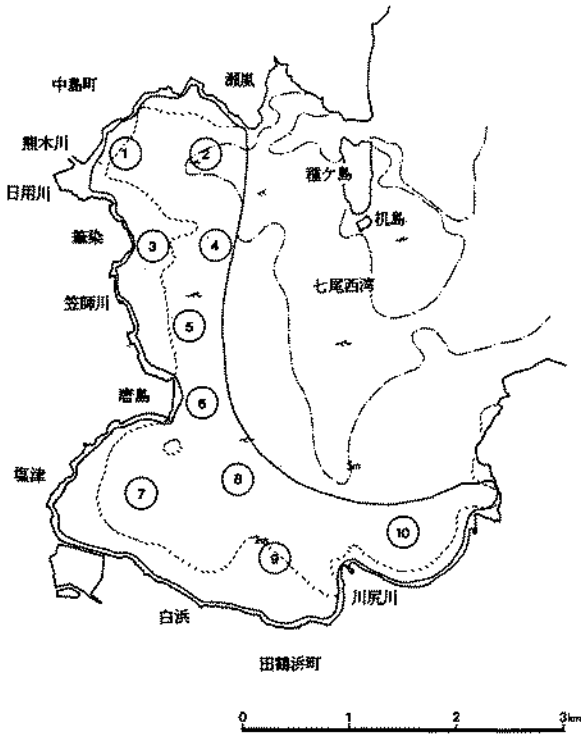


図-2 藻場調査法

都道府県名 石川県
 特定地域及び調査対象水域 七尾西湾
 調査年月日 平成5年9月21日

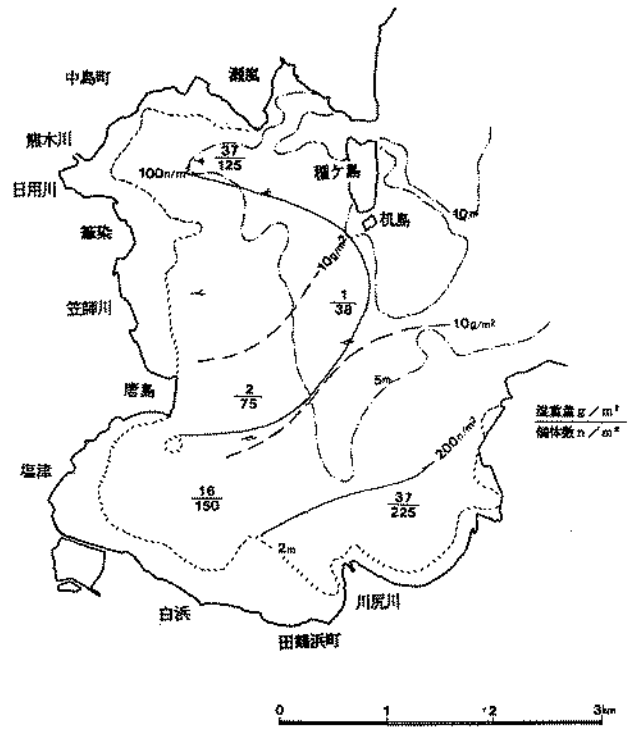


図-3 マクロベントス分布図

都道府県名 石川県
 特定地域及び調査対象水域 七尾西湾
 調査年月日 平成5年5月21日

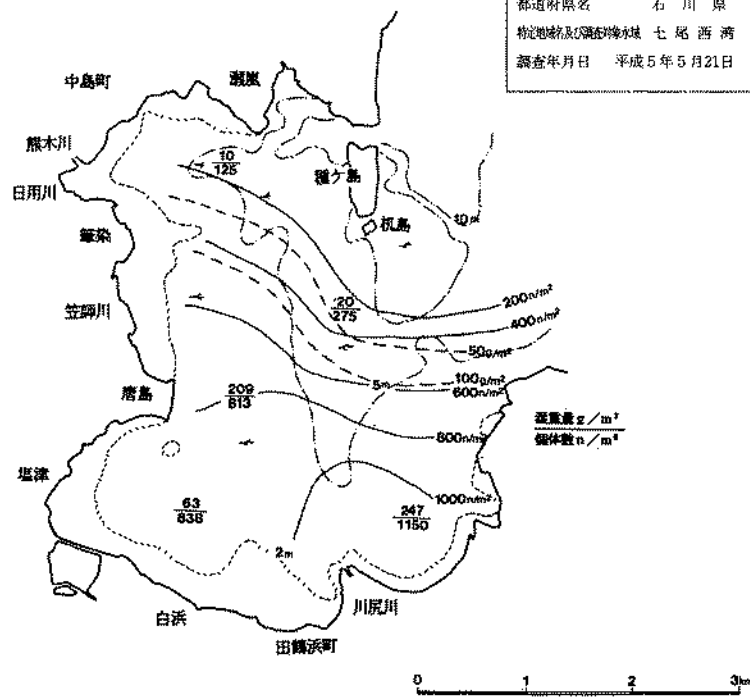


図-4 マクロベントス分布図

表-1 海域マクロベントス調査原票

石川県

特定海域名：七尾西湾

調査年月日：1993.5.21

調査時刻：10:15~11:20

使用した採泥器名と規格：

エクマンバージ採泥器 (20cm×20cm)

天気：晴れ

風：1

気温：16.2℃

関連事項

項目	定点1	定点2	定点3	定点4	定点5
採泥回数	2	2	2	2	2
水深 (m)	3.0	3.7	4.5	5.2	6.0
表面水温 (℃)	16.3	16.3	16.1	16.2	16.3
泥温 (℃)	14.8	15.2	14.7	13.1	13.1
底質：粒度	泥	泥	泥	泥	泥
臭い	硫化水素臭	硫化水素臭	硫化水素臭	硫化水素臭	硫化水素臭
色	黒	黒	黒	黒	黒

マクロベントス

類型区分	定点1		定点2		定点3		定点4		定点5		合計		平均		
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
甲殻類	エビ類	lg以上													
		lg未満													
	カニ類	lg以上													
		lg未満													
	端脚類	lg以上													
		lg未満		8	0.314	3	0.664					11	0.978	2.2	0.196
その他	lg以上														
	lg未満														
小計			8	0.314	3	0.664					11	0.978	2.2	0.196	
貝類	二枚貝	lg以上			2	3.596					2	3.596	0.4	0.719	
		lg未満	63	18.452	54	3.919	43	11.304	6	0.710	7	0.709	173	35.094	34.6
	巻貝	lg以上													
		lg未満			1	0.308						1	0.308	0.2	0.062
小計	63	18.452	55	4.227	45	14.900	6	0.710	7	0.709	176	38.998	35.2	7.800	
多毛類	小計	lg以上													
	lg未満	1	0.132	2	0.327	6	0.479	13	0.492	2	0.052	24	1.482	4.8	0.296
その他	クモヒトデ類	lg以上													
		lg未満			1	0.091						1	0.091	0.2	0.018
	その他	lg以上													
		lg未満	28	1.136	1	0.057	11	0.704	3	0.372	1	0.029	44	2.298	8.8
小計	28	1.136	2	0.148	11	0.704	3	0.372	1	0.029	45	2.389	9.0	0.478	
合計	92	19.720	67	5.016	65	16.747	22	1.574	10	0.790	256	43.847	51.2	8.769	
1㎡当たり現存量(g)	1150	247	838	63	813	209	275	20	125	10	3200	548	640	110	
指標種	シズクガイ	1	0.051	2	0.042	4	0.194	5	0.663	5	0.380	17	1.330	3.4	0.266
	チヨノハナガイ	2	0.371	36	3.134	3	3.844				41	7.349	8.2	1.470	
	ヨツバナスピオ	1	0.135			1	0.015	3	0.372	1	0.029	6	0.551	1.2	0.110
備考	アマモ根部に二枚貝が多数付着														
担当者名	所属：石川県増殖試験場 氏名：戒田典久・町田洋一														

表-2 海域マクロベントス調査原票

石川県

特定海域名：七尾西湾

調査年月日：1993.9.21 調査時刻：13:45~16:45

使用した採泥器名と規格：

エクマンバージ採泥器 (20cm×20cm)

天気：曇り

風：3

気温：27.6℃

関連事項

項目	定点1	定点2	定点3	定点4	定点5
採泥回数	2	2	2	2	2
水深 (m)	3.0	3.7	4.5	5.2	6.0
表面水温 (℃)	23.7	23.5	23.2	23.1	23.2
泥温 (℃)	23.5	23.2	23.0	22.6	22.8
底質：粒度	泥	泥	泥	泥	泥
臭い	硫化水素臭	硫化水素臭	硫化水素臭	硫化水素臭	硫化水素臭
色	黒	黒	黒	黒	黒

マクロベントス

類型区分	定点1		定点2		定点3		定点4		定点5		合計		平均		
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
甲類	エビ類	1g以上													
		1g未満													
	カニ類	1g以上													
		1g未満													
	端脚類	1g以上													
		1g未満	10	0.144	6	0.022	4	0.108	1	0.003	3	0.196	24	0.473	4.8
その他	1g以上														
	1g未満														
小計	10	0.144	6	0.022	4	0.108	1	0.003	3	0.196	24	0.473	4.8	0.095	
貝類	二枚貝	1g以上	2	2.537	2	1.181					4	3.718	0.8	0.744	
		1g未満	4	0.185	2	0.077			2	0.044	7	1.365	15	1.651	3.0
	巻貝	1g以上													
		1g未満	2	0.100	1	0.001					5	0.999	8	1.100	1.6
小計	8	2.802	5	1.259			2	0.044	12	2.364	27	6.469	5.4	1.294	
多毛類	小計	1g以上													
	1g未満								2	0.259	2	0.259	0.4	0.052	
その他	クモヒトデ類	1g以上													
		1g未満			1	0.033					1	0.033	0.2	0.007	
	その他	1g以上				2	0.041				2	0.041	0.4	0.008	
		1g未満								8	0.147	8	0.147	1.6	0.029
小計			1	0.033	2	0.041			8	0.147	11	0.221	2.2	0.044	
合計	18	2.946	12	1.314	6	0.149	3	0.047	25	2.966	64	7.422	12.8	1.484	
1㎡当たり現存量(g)	225	37	150	16	75	2	38	1	313	37	800	93	160	19	
指標種	シズクガイ	2	0.039						4	0.031	6	0.070	1.2	0.014	
	子ヨノハナガイ														
	ヨツバナスピオ														
備考															
担当者名	所 属： 石川県増殖試験場													氏 名： 戒 田 典 久 ・ 町 田 洋 一	

表-3 海域藻場調査原票

石川県

1. 藻場の名称	七尾西湾地先アマモ場		環境庁委託	
2. 調査年月日	平成 5 年 6 月 29 日			
3. 調査時刻	13 時 40 分 ~ 14 時 40 分			
4. 七尾港潮汐	高潮:	9 時 40 分, 154 cm 時 分, cm	126 127	
	低潮:	時 分, cm 17 時 25 分, 138 cm		
5. 藻場面積	(長さ) m × (幅) m =	7,599,800 m ² =	759.98 ha	
6. 生育密度	目視点	密度	目視点	密度
	1	5	6	1
	2	1	7	4
	3	5	8	3
	4	4	9	3
	5	4	10	5
	平均値 3.5			
7. 生育水深	最陸側縁: 実測値	0.8 m	最沖側縁: 実測値	4.3 m
	潮位	0.19 m	潮位	0.19 m
	潮汐補正值	0.61 m	潮汐補正值	4.11 m
8. 関連項目	9. 備考			
天気:曇り時々雨 風: 2 気温(器差補正值): 20.4℃ 表面水温(): 22.0℃ 表面塩分(): 30.46 塩分測定機材名: 鶴見精機(株)サリノメーター	藻場面積は、海図上でデジタルイザーにより測定			
10. 調査担当者	所属: 石川県増殖試験場		氏名: 戒田典久・町田洋一	

表-4 海域藻場調査原票

石川県

1. 藻場の名称	七尾西湾地先アマモ場		環境庁委託	
2. 調査年月日	平成 5 年 9 月 21 日			
3. 調査時刻	13 時 45 分 ~ 16 時 45 分			
4. 七尾港潮汐	高潮:	5 時 0 分, 169 cm	126	
		20 時 5 分, 161 cm	127	
	低潮:	12 時 50 分, 143 cm		
		23 時 40 分, 157 cm		
5. 藻場面積	(長さ) m × (幅) m =	7,599,800 m ² =	759.98 ha	
6. 生育密度	目視点	密度	目視点	密度
	1	2	6	1
	2	1	7	3
	3	5	8	2
	4	4	9	1
	5	4	10	1
		平均値		2.4
7. 生育水深	最陸側縁: 実測値	2.0 m	最沖側縁: 実測値	5.5 m
	潮位	0.18 m	潮位	0.18 m
	潮汐補正值	1.8 m	潮汐補正值	5.3 m
8. 関連項目	9. 備考			
天気: 曇り後晴 風: 3 気温 (器差補正值): 27.6 °C 表面水温 ("): 23.5 °C 表面塩分 ("): 29.41 塩分測定機材名: 鶴見精機 (株) サリノメーター	藻場面積は、海図上でデジタルタイザーにより測定			
10. 調査担当者	所属: 石川県増殖試験場		氏名: 戒田 典久 ・ 町田 洋一	

2. アカガイ中間育成手法改良試験

野村 元*・達 克幸

石川県のアカガイ種苗の出荷サイズは、これまで沖出し後の取扱いの利便性から2mm以上を基準としてきた。一方山口県などの先行県では本県より小型の1mm種苗の配付・中間育成体制がすでに定着¹⁾している。

近年本県でもアカガイ養殖事業が新たに取り組み、放流事業でも規模の拡大による漁獲量の増大が期待されるなかで、今後配付要望数の増大が見込まれる。

そのため本県でも従来より小型サイズでの沖出し、育成が可能となれば、現在の餌料供給体制の範囲内で生産量増大が可能となる。また水槽内での1mm以上の成長は緩慢で、さらに水槽内で育成するより1mmサイズで沖出しするほうが格段に成長がよい²⁾とされることから、早期沖出しによる成長の促進も期待できる。しかしこれまで、本県のアカガイ中間育成に関する資料は乏しく、この課題について検討しづらい状況であった。

そこで今回、従来手法に比べ生残率の低下をきたさず、かつ最大の成長を期待する、七尾湾の海域条件に応じた1mmサイズ稚貝出荷のための育成条件について検討を行ったので報告する。

本試験に当たり、資材、労力等に多大な協力を頂いた七尾湾漁業振興協議会及び同協議会員類部会員諸氏に、厚く御礼申し上げます。

I 材料と方法

試験に供試した種苗は、石川県増殖試験場で1993年6月18日に採卵・飼育したもので、平均殻長1.5mmであった。

育成試験を実施した海域は図1に示す、七尾西湾である。

試験区は沖出し時の袋目合い3種類（メッシュスクリーン（強力網）60、50、40目）と5種類の収容個数（500～5,000個/袋）を組み合わせ、表1のように30試験区を設定し、1993年8月6日に沖出しした。その後6回の取り上げ、測定及び袋替えを行い、1994年3月11日に試験を終了した。また、開始から4週間後に収容個数区として2区、2カ月後に袋目合い区として2区を追加した。

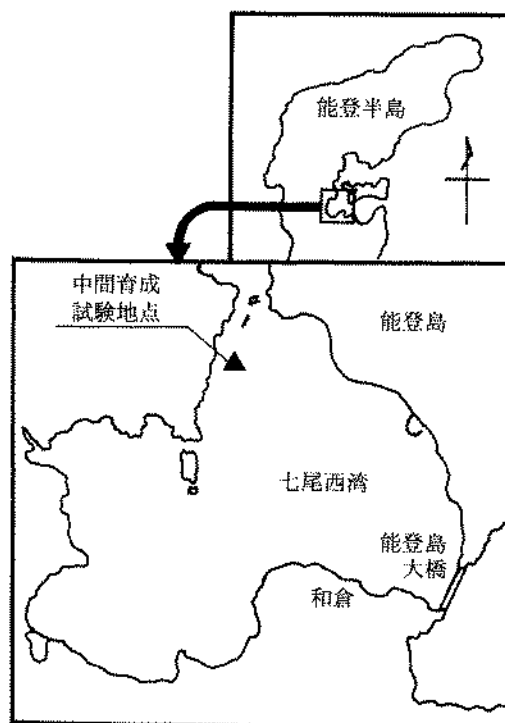


図-1 アカガイ中間育成試験地点

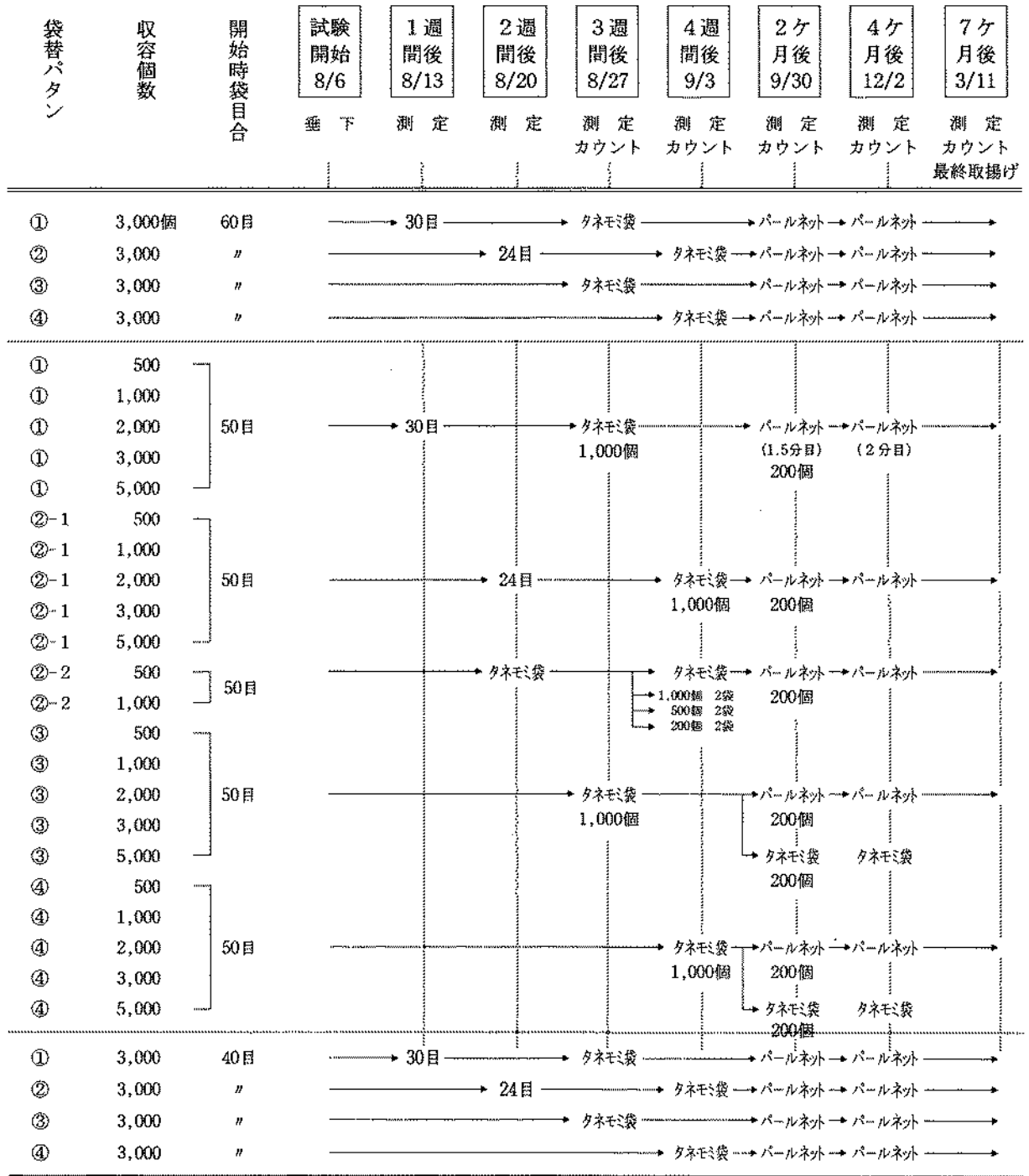
殻長の測定には50個体を供し、試験区には戻さなかった。

稚貝の計数は15cm角のポリカーボネイト波板の付着器に付着したまま行い、付着器ごと袋に収容した。

出荷時の袋サイズは68×40cmで、底に直径25cmの針金を入れホッチキス留めした。

表-1 アカガイ中間育成試験経過

*表中の目合いと袋の種類は袋替え時期を示す



合計 30袋 71,500個

タネモシ袋には1,000個/袋収容、パールネットには200個/袋収容

タマネギ袋は70×40cm、目合い2mm、パールネットは35×35×15cmである。

袋網の目合いは表2に示したとおりである。

開始から2ヶ月後までは袋洗いは行わなかったが、それ以降は2週間に1回袋を船上海上に取り上げ、海水をかけながらタワシでこすり、海水が流通しやすいように努めた。

表-2 袋網目合いの大きさ 単位: mm

種類	目合	大きさ	種類	目合	大きさ
強力網	60目	0.35	タネモシ袋	—	2
	50目	0.41	パールネット	1.5分目	4.5
	40目	0.53		2分	6
	30目	0.76			
	24目	0.93			

II 結果と考察

1. 成長と生残

成長について各試験区のうち最高例と最低例を、平成5年度の通常の育成事業分と比較して図2に、また成長、生残結果を付表1、2に示した。

図2のように通常の事業分（平均殻長3.1mm、平成5年9月6～14日に沖出し）に比べると、約1カ月早く沖出した本試験の稚貝は、開始から7カ月後（平成6年3月）で事業分を11～21mm上回る成長を示している。

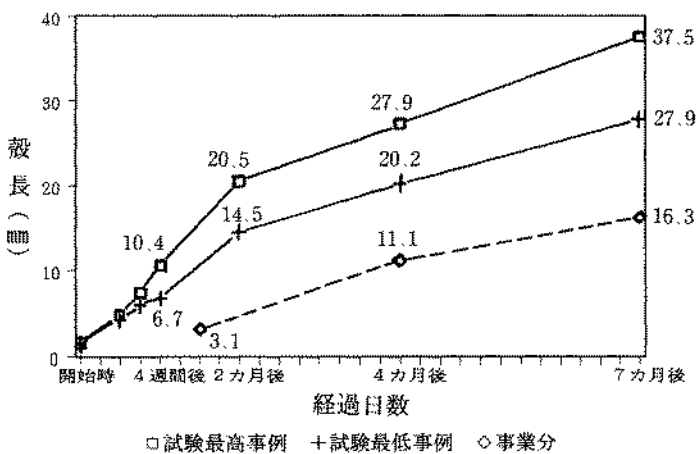


図-2 中間育成試験稚貝と事業分稚貝の成長

この間の生残率も31.3～78.6%（平均61.1%、付表2）と、平成5年度アカガイ中間育成事業実績（地区別24.1～50.0%、全体39.0%）と比較して劣らなかった。このことから従来より小型の1.5mmサイズ稚貝の出荷でも、これまでと同等以上の歩留まりが確保できることが判明し、少ない餌料量での生産が可能となり、また餌料供給量を一定とすれば、生産個数を増大させ得る結果となった。

また沖出し時期を1カ月早めることにより、大幅に成長が向上する利点も確認された。これにより放流や養殖の籠入れに適した殻長30～35mmサイズに、従来より3カ月早く到達することとなり、放流、養殖の両面で生産効率を高めることに役立つと考えられる。

2. 中間育成手法の改良

本試験により得た数値から、1.5mm種苗の沖出しに適合した中間育成手法について種々の検討を行ったので、以下に検討項目と明らかになった知見及び推論を述べる。

(1) 育成開始時の袋網目合、収容個数、1カ月以内の袋替えの時期について

- ① 育成開始時の袋目合いと袋替えパターンの生残率（3～4週間後）への影響（収容個数3,000個/袋で比較）。（表3、図3）
ア、開始時の袋網目合いが細かい方が、生残率が高いとの傾向はみられない。
→開始時の袋目合いは生残に影響しない。
イ、3～4週間袋替えしなかった区（袋替えパターン③、④）の生残率が高い傾向はない。
→袋替え時期は生残に影響しない。

表-3 各試験区の3～4週間後の生残率

単位：%				
袋替えパターン	60目	50目	40目	平均
①	76.2	75.3	72.9	74.8
②	82.4	80.4	86.0	82.9
③	64.9	83.8	78.8	75.8
④	73.2	89.0	84.8	82.3
平均	74.2	82.1	80.6	

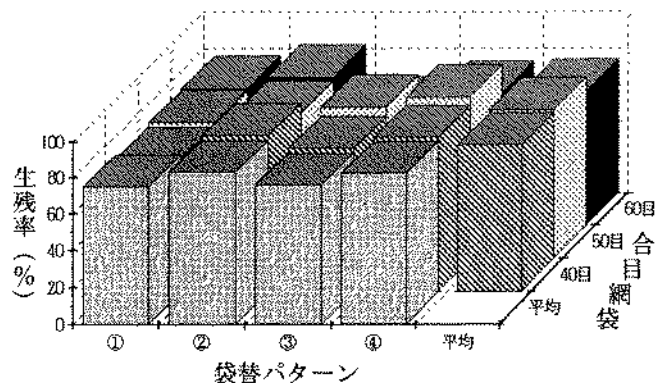


図-3 各試験区の3～4週間後の生残率（収容個数は3,000個/袋で一定）

- ② 開始時袋網目合いと袋替えパターンの成長（4週間後の）への影響（収容個数3,000個/袋で比較）。（表4、図4）
ア、開始時の目合いが粗いほど成長が良いという傾向はみられない。

→40~60目の範囲では目詰まりが早く、
開始時の目合いと成長の関連性は低い。
イ. 早期に袋替えした区(袋替えパターン①が最も早期)ほど成長が早い。
→袋替えして潮通しを良くすることが成長面では好結果をもたらす。

表-4 各試験区の4週間後の殻長 単位: mm

袋替パターン	60目	50目	40目	平均
①	9.40	9.43	8.30	9.04
②	8.33	8.07	8.33	8.24
③	7.88	8.10	7.66	7.88
④	6.70	6.50	7.01	6.74
平均	8.08	8.03	7.83	

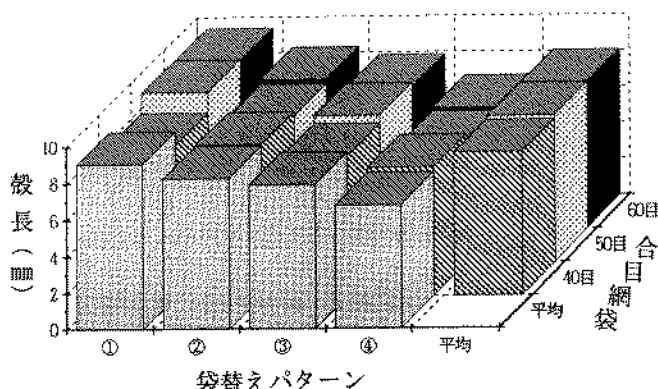


図-4 各試験区の4週間後の成長 (収容個数は3,000個/袋で一定)

③ 開始時収容個数と袋替えパターンの生残(3~4週間後)への影響(目合50目で比較)。(表5、図5)

ア. 最初の袋替え時期が遅いほど(④が最も遅い)生残率が高い。

→理由は明確でないが、稚貝サイズが小さいときに移し替えると脱落が多いためと考えられる。

イ. 開始時の収容個数は生残と関連しない。

→餌の量が少なくても生残に影響しない。

表-5 各試験区の3~4週間後の生残率 単位: %

収容数	①	②-1	②-2	③	④	平均
500	36.4		68.2	75.2	95.2	68.8
1,000	53.6	62.1	79.3	83.8	93.3	74.4
2,000	71.7	68.2		73.0	82.3	73.8
3,000	75.3	80.4		83.8	89.0	82.1
5,000	77.3	72.5		69.3	78.6	74.4
平均	62.9	70.8	73.8	77.0	87.7	

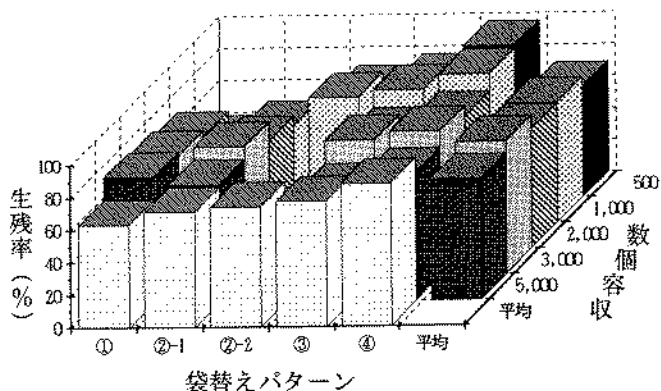


図-5 各試験区の3~4週間後の生残率 (袋網目合は50目で一定)

④ 開始時収容個数と袋替えパターンの成長への影響。(目合50目で比較、4週間後の成長を比較) (表6、図6)

ア. 袋替え時期は早いほど成長が早い。

(イと同じ結果)

イ. 開始後2週間にタネモミ袋に替えた区(②-2)はこれより1週間早く袋替えした区(①)に匹敵する成長を示した。

→袋替え時の目合いは大きい方が成長に好影響

ウ. 開始時の収容個数は少ないほど成長は早い。

表-6 各試験区の4週間後の殻長 単位: mm

収容数	①	②-1	②-2	③	④	平均
500	10.69		10.42	7.66	8.45	9.31
1,000	10.21	9.19	9.34	8.95	7.31	9.00
2,000	9.47	9.01		7.68	6.66	8.21
3,000	9.43	8.07		8.10	6.50	8.03
5,000	7.82	7.72		7.61	6.31	7.37
平均	9.52	8.50	9.88	8.00	7.05	

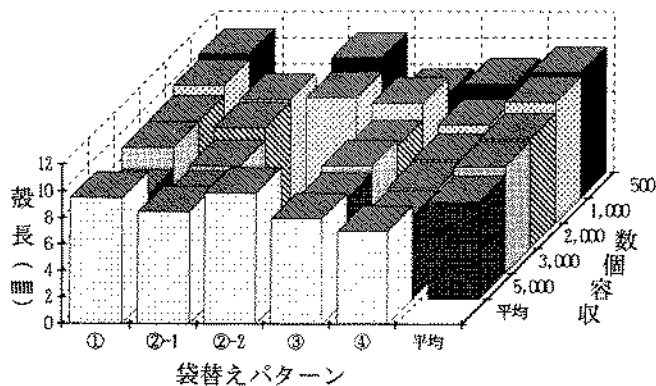
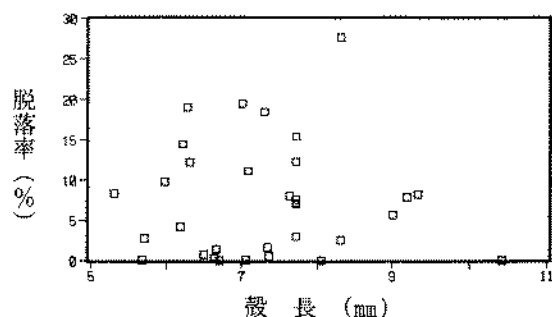


図-6 各試験区の4週間後の成長 (袋網目は50目で一定)

⑤ タネモミ袋への移し替え時の稚貝サイズと開始2カ月後の脱落率への影響。

(図7)

ア、タネモミ袋に移し替えた時の稚貝サイズ(5.31~10.42mm)とその後の脱落率との間に明確な関係はなく、小型貝ほど脱落率が高い傾向はみられない。→付着器に移したまま移し替えるなど作業上のロスを少なくするよう工夫すれば、目合いを通過しそうな小型貝でも早めにタネモミ袋に移し替えたほうが、成長面で有利である。



図一七 タネモミ袋収容時の稚貝殻長と育成開始2ヶ月後の脱落率との関係

⑥ タネモミ袋に移し替えた時(開始後4週間)の収容個数について(開始4週間後に収容個数別に3区6袋設定し、1カ月後の生残率、成長を比較)(表7)

ア、収容個数が少ないほど成長が早い。
イ、収容個数は生残率に影響を与えない。

表一七 育成開始4週間後収容個数別の成長、生残率

収容数	袋No.	生残率(%)		脱落率(%)		成長(mm)	
		平均	平均	平均	平均	平均	平均
1,000	1	98.4	97.9	7.1	7.1	13.48	13.33
	2	97.4		7.0		13.17	
500	1	99.5	98.4	15.4	13.8	16.29	15.15
	2	97.3		12.2		14.00	
200	1	97.8	98.4	7.5	5.3	17.53	16.94
	2	99.0		3.0		16.34	

〈まとめ〉

1、育成開始時の袋目合いは生残にも成長にも影響しないが、稚貝収容時に抜け落ちない目合いを選ぶ必要がある。

稚貝の殻高は殻長の約1/2なので殻長1.5mm稚貝の殻長は0.75mmである。また各目合いの対角線上の大きさ目合いは40目が0.75mm、50目が0.58mmなので1.5mm稚貝が抜けないためには50目合いを用いる。

2、育成開始時の収容個数は500~5,000個/袋の範囲で生残には影響しないが、成長に影響し、収容個数が少ないほど成長は早い。

ただし収容個数を少なくすると袋数が増え、出荷時の作業量と輸送スペースが増大することを考慮すれば、2,000~3,000個/袋が当面適当と考えられる。

3、最初の袋替え時期が早いほど成長が良いが、袋替えは遅いほど生残が高くなる。

このことから、生残を優先して最初の袋替え時期をやや遅くし開始から3週間後とし、価格の安い利点のあるタネモミ袋(目合い2mm)に移し替える。この間は5~7日毎の袋洗いを励行する。これにより、泥や付着珪藻を落として潮通しを良好にし、餌となる植物プランクトンが供給されやすくなり、成長に好影響を与えることとなる。

袋替え時期が遅ければそれだけ成長も遅れるが、早すぎると稚貝サイズが小さく網から抜け落ちる可能性があり、移し替え作業時のロスも懸念される。1カ月以内の生残率が最終結果に大きく影響するだけに、最初の袋替え時期は重要であり今後なお検討する必要がある。

4、最初にタネモミ袋に移し替える時の収容個数は、200~1,000個/袋の範囲では少ないほど成長が早い結果が出ており、収容個数は200個/袋が

適当である。

5. 1mm種苗の輸送に際しては、空中露出より海水に浸漬したほうが生残率が高い¹⁾ことがわかっている。また40mm種苗は27℃で20日間へい死がなかった²⁾こと、増殖試験場での種苗生産中の飼育水温の上限が28℃であることから輸送中の海水温は当面28℃以下に保つ必要があると考えられるが、輸送中の水温についてはさらに検討する余地がある。

(1) 2回目以降の袋替え時における目合いと収容数について

① 2回目の袋替え時の収容個数の成長への影響（袋替え時サイズが近似して収容数が異なる区について、2ヵ月後の成長を比較）(表8)

a. 収容個数の少ない区が成長が良い結果とはなっていない。

→ 2回目の袋替え時の収容個数も200個/袋で成長に影響がない。

表-8 2回目袋替え時の収容個数区の成長

試験区			2ヵ月後		4ヵ月
目合	袋替えパターン	収容数	殻長(mm)	収容数(個)	殻長(mm)
50目	②	1,000	17.53	200	24.6
	②	5,000	17.53	131	24.9
	③	500	17.44	152	21.8
40目	①	3,000	16.47	200	21.6
50目	②	5,000	16.54	200	24.1
	③	1,000	16.47	200	22.3
50目	②	5,000	16.34	142	23.4

② 開始2ヵ月後の袋替え時の目合いの成長への影響（2区の試験区について袋替え時の目合いによりパールネット区とタネモミ袋区の2区をそれぞれ設定し、2ヵ月後の成長を比較）(表9)

ア. 2組ともタネモミ袋よりパールネット（1.5分目、目合い4.5mm）の方が成長が良かった。

→ 目合いが2mmのタネモミ袋はパールネットに比べると目詰まりしやすく成

長が抑えられると考えられ、タネモミ袋は安価な利点はあるものの1ヵ月以上の長期育成には適さず、2回目の袋替えは稚貝が網目から抜けられない範囲のなるべく早い時点で、目合いの粗いパールネット（1.5分目以上）に移し替えたほうが有利である。

③ 3回目の袋替え時の収容個数の成長への影響（各試験区の3ヵ月後の成長比較）(図8、図9)

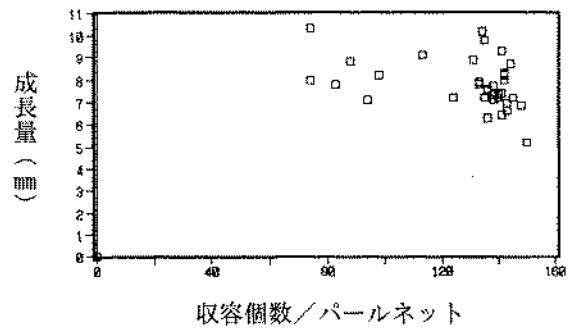


図-8 3回目の袋替え時の収容個数とその3ヶ月後の成長量との関係

ア. 収容個数と成長量の間をみると、収容個数が少ないほうがやや成長が良い傾向がうかがえる(図8)が、収容総重量と3ヵ月後の増重量との関係では、総重量の大きい区でも増重量が頭打ちになっていない(図9)ことから、殻長25mmサイズでは、100~150個/袋の収容個数で差し支えないと考えられる。

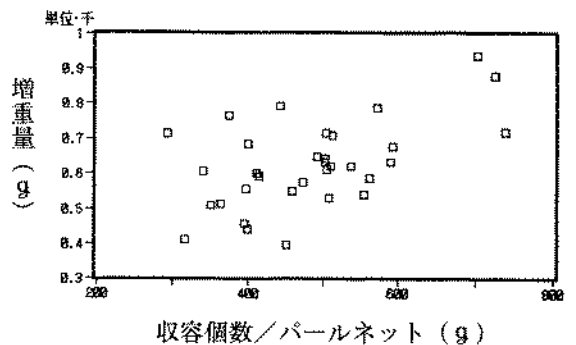


図-9 3回目の袋替え時の総重量とその3ヶ月後の増重量との関係

表-10 アカガイ中間育成手順

経過日数 (時期)	育成開始 (8月中旬)	3週間後 (9月上旬)	2ヶ月後 (10月上旬)	4ヶ月後 (12月上旬)	7ヶ月後 (3月中旬)
袋目合 収容個数	強力網 (50目) 2,000~3,000個/袋	タネモミ袋 (2mm) 200個/袋	パールネット (1.5分目) 200個/ネット	パールネット (2分目) 100~150個/ネット	取り揚げ
作業内容	海水中で水温上昇を 迎えて(28℃以下) 輸送し、速やかに垂 下する。	コレクターに 付着したまま 分ける	コレクターから はずして移す	個数を少なくして 移し替える	選別籠入れ、放流 小型貝は再垂下し て40mmまで育成
袋洗い	← 5~7日おき → ← 1週間おき → ← 1~2週間おき → ← 2週間おき →				
成長目標値 生残目標値	1.5mm 100%	7.0mm 80%	(90%) 18mm 72%	(95%) 25mm 68%	(95%) 35mm 65%

表-9 2回目袋替え時の目合い区の成長

試験区				2ヶ月後		4ヶ月7ヶ月	
目合	袋替え パターン	収容数 (個)	目合	殻長 (mm)	収容数 (個)	殻長 (mm)	殻長 (mm)
50目	③	5,000	パール	14.53	200	22.6	28.9
"	"	"	タネモミ袋	14.53	200	20.2	25.4
50目	④	5,000	パール	14.67	200	21.8	29.4
"	"	"	タネモミ袋	14.67	200	18.9	26.2

〈まとめ〉

- 2回目の袋替えは育成開始2ヵ月後の平均殻長15mmで、1.5分目のパールネットに200個/袋で移し替える。
- 3回目の袋替えは育成開始4ヵ月後の平均殻長25mmで、2分目のパールネットに100~150個/袋で移し替える。
- この間も2~3週間おきに袋洗いを励行し、潮通しを良くするように努める。
- 育成開始から7ヵ月後3月中旬には、平均殻長35mmに達し、放流あるいは養殖籠入れに適したサイズとなる。

以上の結果からまとめた中間育成手順を表10に示す。

《留意事項》

- 種苗生産側では付着器の波板から稚貝を一旦剝離し、タマゴパックに再付着させ付着面積の拡大と、付着密度の均一化に努める。
- 1mmサイズ種苗の輸送は海水浸漬によって行

い、出荷時期が早まり盛夏となるため、輸送中の水温を28℃以下に抑える必要がある。(ビニール袋入りの水を入れたり、直射日光が当たらないようシートで覆うなどする。)また育成場に着いたら速やかに垂下できるように準備する。

- 50目の強力網は目合いが細かく、1週間以内を目詰まりし餌の供給が抑えられるため、袋洗いの回数は多いほど成長は早まる。タネモミ袋に移した後も同じ理由で袋洗いを励行して成長促進に努める。
- 七尾湾内でも育成場所により餌料量、浮泥量、付着生物量が異なるため、育成手法の細部については、それぞれの現場で実践のなかからさらに改良を加えていく必要がある。

III 要約

- 従来より小型のアカガイ種苗(殻長1.5mm)に適合した中間育成手法を検討するための試験を、七尾西湾において、1993年8月から1994年3月に実施した。
- 試験区は袋目合い3区、収容個数5区により合計37区設定し、最終取り上げまでの間3~4回の袋替えを実施し、成長、生残率を調べた。

- (3) 育成開始時の袋網目合いは稚貝が抜け落ちないことを考慮し50目を用いる。収容個数は少ないほど成長が良いが、出荷時の作業性から当面2,000～3,000個／袋とする。
- (4) 育成開始から1回目の袋替えまでの間は目合いが細かいため目詰まりしやすく、5～7日に1回の袋洗いにより潮通しを確保する。
- (5) 1回目の袋替えは育成開始から3週間後(7mm以上)に行い、タネモミ袋を用いて200個／袋で移し替え、2回目の袋替えまでの間週1回の袋洗いを行う。
- (6) 2回目の袋替えは育成開始2カ月後の平均殻長15mmで、1.5分目のパールネットに200個／袋で移し替える。その後も取り揚げまで2～3週間に1回のネット洗いを励行する。
- (7) 3回目の袋替えは育成開始4カ月後の平均殻長25mmで、2分目のパールネットに、100～150個／袋で移し替える。
- (8) 以上の改良により、2mm以下の小型種苗を用いても従来手法に比べ高い生残率が得られ、3カ月早い3月中旬には、殻長35mmの放流、養殖サイズに達することがわかった。

※ 現在 石川県水産課

〈文 献〉

- 1) 高見東洋・岩本哲二・中村達夫・井上 泰：
(1978)山口県におけるアカガイの増養殖の現状と問題点．栽培技研，7(1)，55-56.
- 2) 中村雅人・立石 健：(1974)アカガイの室内採苗と種苗の中間育成について．栽培技研，3(2)，7-9.
- 3) 浜本俊策：(1981)アカガイ *Scapharca broughtonii* (SCHRENCK) のへい死要因と抵抗力に関する基礎的考察．香川水試報告，(18)，1-19.

付表一1 H5年度アカガイ中間育成試験結果：殻長(mm)、収容数(H5.8.6~H6.3.11)

試 目	袋 目	合 計	試 験		開 始 時 (8/6)	1週 間 後 (8/13)		2週 間 後 (8/20)		3週 間 後 (8/27)		4週 間 後 (9/3)		2ヵ 月 後 (9/30)		4ヵ 月 後 (12/2)		7ヵ 月 後 (3/11)		成 長 量 (12/2~3/11)
			区 別	容 積 数		試 験 内 容	殻 長 (mm)	収 容 数	殻 長 (mm)	収 容 数	殻 長 (mm)	収 容 数	殻 長 (mm)	収 容 数	殻 長 (mm)	収 容 数	殻 長 (mm)	収 容 数	殻 長 (mm)	
60	①	3,000	1.50	2.88	4.81	7.36	9.40	950	16.47	200	21.6	141	28.0	6.4						
	②	3,000	1.50	2.64	4.03	6.98	8.33	1,000	13.58	200	21.8	124	29.0	7.2						
	③	3,000	1.50	2.70	4.03	5.68	7.88	950	13.55	200	21.5	141	28.9	7.4						
	④	3,000	1.50	2.58	4.19	5.41	6.70	1,000	13.76	200	21.8	136	29.3	7.5						
50	①	500	1.50	2.67	4.81	7.76	10.69	終了												
		1,000	1.50	2.72	4.86	7.64	10.21	338	15.71	200	24.5	142	32.7	8.2						
		2,000	1.50	2.80	4.45	7.35	9.47	950	15.25	200	20.2	113	29.3	9.1						
		3,000	1.50	2.65	4.75	6.64	9.43	950	15.37	200	22.6	145	29.8	7.2						
		5,000	1.50	3.02	4.81	7.06	7.82	950	14.96	200	22.4	148	29.2	6.8						
	②-1	500	1.50	2.87	流失															
		1,000	1.50	2.86	4.24	6.33	9.19	421	17.53	200	24.6	143	31.5	6.9						
		2,000	1.50	2.75	4.74	6.97	9.01	1,000	15.08	200	22.5	142	30.8	8.3						
		3,000	1.50	2.54	4.05	6.46	8.07	1,000	14.83	200	20.3	131	29.2	8.9						
		5,000	1.50	2.73	3.94	6.02	7.72		13.33		18.80		28.80	10.0						
40		500計						1,000	13.48	200	19.6	135	29.4	9.8						
		500計						1,000	13.17	200	18.0	134	28.2	10.2						
		200計						500	15.15		22.25		29.8	7.55						
								500	16.29	200	22.9	94	30.0	7.1						
								500	14.00	200	21.6	142	29.6	8.0						
									16.94		24.15		32.6	8.4						
								200	17.53	131	24.9	74	32.9	8.0						
								200	16.34	142	23.4	88	32.2	8.8						
		②-2	500	1.50	4.63	7.34	10.42	191	20.46	139	27.2	74	37.5	10.3						
		1,000	1.50	4.70	7.30	9.34	643	16.54	200	24.1	144	32.8	8.7							
30	③	500	1.50	4.42	5.98	7.66	226	17.44	152	21.8	98	30.0	8.2							
		1,000	1.50	4.60	6.21	8.95	688	16.47	200	22.3	143	28.9	6.6							
		2,000	1.50	4.35	6.18	7.68	950	14.65	200	22.4	135	29.6	7.2							
		3,000	1.50	4.46	5.70	8.10	950	14.60	200	20.5	141	29.8	9.3							
		5,000	1.50	4.10	5.31	7.61	950	14.53	200	22.6	136	28.9	6.3							
20	④	500	1.50	4.62	6.62	8.45	326	流失												
		1,000	1.50	4.67	5.84	7.31	783	14.85	200	21.6	140	28.8	7.2							
		2,000	1.50	4.14	5.90	6.66	1,000	14.46	200	20.2	138	27.9	7.7							
		3,000	1.50	4.18	5.67	6.50	1,000	14.46	200	21.2	138	28.3	7.1							
		5,000	1.50	3.94	5.45	6.31	1,000	14.67	200	21.8	136	29.4	7.6							
10	①	3,000	1.50	2.90	4.69	7.09	950	14.76	200	20.4	133	28.3	7.9							
	②	3,000	1.50	2.72	4.50	6.73	1,000	17.22	200	22.0	83	29.8	7.8							
	③	3,000	1.50	2.97	4.59	6.27	950	13.99	200	21.8	133	29.6	7.8							
	④	3,000	1.50	2.70	4.64	6.64	1,000	14.35	200	21.8	138	29.1	7.3							
事 業 分	A										11.1		16.3							
	B												18.1							

付表-2 H5年度アカガイ中間育成試験結果：個体数と生残率（H5.8.6～H6.3.11）

袋 目合	試 験 区		開 始 (8 /6)	1 週 間 後 (8 /13)	2 週 間 後 (8 /20)	3週間 (8/27)			4週間 (9/3)			2ヵ月後 (9/30)								
	袋 バ タ ー ン	収 容 個 数				試 験 内 容	生 残 個 数	生 残 率 (%)	再 個 収 容 数	生 残 個 数	生 残 率 (%)	再 個 収 容 数	生 残 個 数	死 般 個 数	不 明 個 数	生 残 率 (%)	脱 落 率 (%)	歩 留 率 (%)	再 個 収 容 数	
40目	①	3,000		3,000			2,285	76.2	1,000			950	922	23	5	97.6	0.5	97.1	200	
	②	3,000		3,000						2,471	82.4	1,000	604	371	25	61.9	2.5	60.4	200	
	③	3,000		3,000			1,947	64.9	1,000			950	936	13	1	98.6	0.1	98.5	200	
	④	3,000		3,000						2,197	73.2	1,000	989	11	0	98.9	0	98.9	200	
50目	①	500		500			182	36.4	32	32	100.0	終了								
		1,000		1,000			538	53.8	388			338	287	24	27	92.3	0.0	84.9	200	
		2,000		2,000			1,434	71.7	1,000			950	901	33	16	96.5	1.7	94.8	200	
		3,000		3,000			2,259	75.3	1,000			950	940	7	3	99.3	0.3	98.9	200	
		5,000		5,000			3,867	77.3	1,000			950	943	6	1	99.4	0.1	99.3	200	
	②-1	500		500		流出														
		1,000		1,000							621	62.1	421	373	15	33	96.1	7.8	88.6	200
		2,000		2,000							1,364	68.2	1,000	928	15	57	98.4	5.7	92.8	200
		3,000		3,000							2,412	80.4	1,000	971	29	0	97.1	0	97.1	200
		5,000	1,000計	5,000							3,673	73.5					97.9	7.1	91.0	
													1,000	914	15	71	98.4	7.1	91.4	200
													1,000	906	24	70	97.4	7.0	90.6	200
													500	421	2	77	99.5	15.4	84.2	200
													500	427	12	61	97.3	12.2	85.4	200
													200	181	4	15	97.8	7.5	90.5	131
													200	192	2	6	99.0	3.0	96.0	142
																	98.4	13.8	84.8	
																	98.4	5.3	93.3	
																	97.8	7.5	90.5	131
																	99.0	3.0	96.0	142
		②-2	500		500						341	68.2	191	189	2	0	99.0	0	99.0	139
			1,000		1,000						793	79.3	643	581	9	53	98.5	0.2	90.4	200
		③	500		500			376	75.2	276			226	202	2	22	99.0	9.7	89.4	152
			1,000		1,000			838	83.8	738			688	583	6	99	99.0	14.4	84.7	200
2,000				2,000			1,459	73.0	1,000			950	903	7	40	99.2	4.2	95.1	200	
3,000			3,000			2,513	83.8	1,000			950	921	3	26	99.7	2.7	96.9	200		
	5,000		5,000			3,464	69.3	1,000			950	867	4	79	99.5	8.3	91.3	200		
																			200	
	④	500		500							476	95.2	326	流失						
		1,000		1,000							933	93.3	783	620	18	145	97.2	18.5	79.2	200
		2,000		2,000							1,645	82.3	1,000	972	14	14	98.6	1.4	97.2	200
		3,000		3,000							2,670	89.0	1,000	982	10	8	99.0	0.8	98.2	200
		5,000		5,000							3,931	78.6	1,000	868	10	122	98.9	12.2	86.8	200
																			200	
																			200	
																			200	
																			200	
40目	①	3,000		3,000			2,187	72.9	1,000			950	825	20	105	97.6	11.1	86.8	200	
	②	3,000		3,000						2,580	86.0	1,000	669	54	277	92.5	27.7	66.9	200	
	③	3,000		3,000			2,363	78.8	1,000			950	757	12	181	98.4	19.1	79.7	200	
	④	3,000		3,000						2,544	84.8	1,000	755	50	195	93.8	19.5	75.5	200	
						平均	70.9				81.0					96.7	7.4	89.6		

4ヵ月後 (12/2)							7ヵ月後 (3/11)					全 期 間		1ヵ月以降の		試 験 区					
生残個数	死般個数	不明個数	生残率 (%)	脱落率 (%)	歩留率 (%)	再収容数	生残個数	死般個数	不明個数	生残率 (%)	脱落率 (%)	歩留率 (%)	生残率 (%)	歩留率 (%)	生残率 (%)	歩留率 (%)	袋目合	袋パターン	収容個数	試験内容	
191	5	4	97.4	2.0	95.5	141	136	2	3	98.6	2.1	96.5	71.4	68.1	93.7	89.4	60目	①	3,000		
174	16	10	91.6	5.0	87.0	124	117	1	6	99.2	4.8	94.4	46.3	40.8	56.3	49.6		②	3,000		
191	5	4	97.4	2.0	95.5	141	138	3	0	97.9	0	97.9	61.1	59.8	94.1	92.1		③	3,000		
186	6	8	96.9	4.0	93.0	136	134	1	1	99.3	0.7	98.5	69.6	66.4	95.1	90.6		④	3,000		
																	50目	①	500		
192	8	0	96.0	0	96.0	142	141	1	0	99.3	0	99.3	47.3	43.5	88.0	80.9			1,000		
163	26	11	86.2	5.5	81.5	113	108	5	0	95.6	0	95.6	57.0	53.0	79.5	73.9			2,000		
195	1	4	99.5	2.0	97.5	145	144	0	1	100.0	0.7	99.3	74.4	72.1	98.8	95.8			3,000		
198	1	1	99.5	0.5	99.0	148	145	1	2	99.3	1.4	98.0	75.9	74.5	98.2	96.3			5,000		
																		②-1	500		
193	5	2	97.5	1.0	96.5	143	139	1	3	99.3	2.1	97.2	57.8	51.6	93.0	83.1			1,000		
192	2	6	99.0	3.0	96.0	142	139	3	0	97.9	0	97.9	65.0	59.5	95.3	87.2			2,000		
181	7	12	96.3	6.0	90.5	131	130	1	0	99.2	0	99.2	74.6	70.1	92.8	87.2			3,000		
			96.1	4.0	92.3					98.5	2.6	95.9			92.7	80.5			5,000	1,000計	
185	10	5	94.9	2.5	92.5	135	131	2	2	98.5	1.5	97.0			91.9	82.0					
184	5	11	97.4	5.5	92.0	134	127	2	5	98.4	3.7	94.8			93.4	79.0					
			94.2	11.0	84.0					98.9	1.9	97.0			91.6	69.0				500計	
144	12	44	92.3	22.0	72.0	94	93	0	1	100.0	1.1	98.9			91.9	60.0					
192	8	0	96.0	0	96.0	142	135	3	4	97.8	2.8	95.1			91.3	77.9					
			98.5	2.6	95.9					98.7	2.5	96.3			95.7	86.2				200計	
124	1	6	99.2	4.6	94.7	74	71	1	2	98.6	2.7	95.9			95.7	82.2					
138	3	1	97.9	0.7	97.2	88	85	1	2	98.8	2.3	96.6			95.7	90.1					
124	10	5	92.5	3.6	89.2	74	74	0	0	100.0	0	100.0	62.4	60.2	91.6	88.3		②-2	500		
194	4	2	98.0	1.0	97.0	144	142	1	1	99.3	0.7	98.6	76.0	68.5	95.8	86.4			1,000		
148	4	0	97.4	0	97.4	98	96	1	1	99.0	1.0	98.0	71.8	64.1	95.4	85.3		③	500		
193	4	3	98.0	1.5	96.5	143	137	2	4	98.6	2.8	95.8	80.1	65.7	95.6	78.3			1,000		
185	9	6	95.4	3.0	92.5	135	128	5	2	96.2	1.5	94.8	66.4	60.8	91.1	83.4			2,000		
191	3	6	98.5	3.0	95.5	141	138	1	2	99.3	1.4	97.9	81.6	75.9	97.4	90.6			3,000		
186	6	8	96.9	4.0	93.0	136	133	1	2	99.3	1.5	97.8	66.3	57.5	95.7	83.0			5,000		
200	0	0	100.0	0	100.0	150	141	3	6	97.9	4.0	94.0			97.9	94.0				タネモミ袋	
																		④	500		
190	4	6	97.9	3.0	95.0	140	138	1	1	99.3	0.7	98.6	88.2	69.2	94.5	74.1			1,000		
188	7	5	96.4	2.5	94.0	138	123	6	9	95.3	6.5	89.1	74.5	67.0	90.6	81.4			2,000		
188	4	8	97.9	4.0	94.0	138	132	3	3	97.8	2.2	95.7	84.4	78.6	94.8	88.3			3,000		
188	6	8	96.9	4.0	93.0	136	129	3	4	97.7	2.9	94.9	73.6	60.2	93.6	76.6			5,000		
190	5	5	97.4	2.5	95.0	140	135	2	3	98.5	2.1	96.4			96.0	91.6				タネモミ袋	
183	10	7	94.8	3.5	91.5	133	130	0	3	100.0	2.3	97.7	67.5	56.6	92.6	77.7	40目	①	3,000		
133	49	18	73.1	9.0	66.5	83	68	4	11	94.4	13.3	81.9	54.9	31.3	63.9	36.4		②	3,000		
183	11	6	94.3	3.0	91.5	133	130	3	0	97.7	0	97.7	71.5	56.1	90.8	71.3		③	3,000		
188	7	5	96.4	2.5	94.0	138	134	1	3	99.3	2.2	97.1	76.1	58.4	89.8	68.9		④	3,000		
			95.8	3.4	92.6					98.4	2.1	96.4	69.1	61.1	91.5	81.0					

※1 3週間後と4週間後の生残率は(生残個数)/(収容個数)で生残率と脱落率を区別できず、両者を含めたもの。

※2 2ヵ月後以降の生残率は(生残個数)/(生残個数+死般個数)で脱落を含めないもの、脱落率は(不明個数)/(再収容個数)、歩留率は(生残個数/再収容個数)で生残率に脱落率を加減したもの。

3. 七尾湾のアカガイ、トリガイ資源量調査

野村 元 ・町田洋一・大慶則之
波田樹雄・戒田典久・達 克幸

七尾湾の重要資源であるアカガイ・トリガイの資源量を把握し、その後の適正な操業方法を検討する資料とするため、平成5年(1993年)6月28日と12月10日の2回、貝桁網漁船による試験操業を七尾湾漁業振興協議会と共同で実施したので報告する。

1. 夏季調査

1. 方法

- ・調査日時 1993年6月28日 9～12時
- ・調査海域

平成4年(1992年)12月の調査以降、貝桁網漁業は操業されておらず、その後の資源動向を把握し、夏季操業の可能性を探るため、前年12月に調査した海域のうち、貝類の分布密度が比較的高かった、南湾の石崎から七尾港にかけての7海域及び西湾の北部1海域に絞って実施した(図1)。

・調査船

七尾南湾2隻、西湾1隻 計3隻

・調査漁具

通常の操業に用いる貝桁網(間口1.3m、網目5節)の2丁曳き。

・曳網回数

曳網は原則として、南湾では1海域に3線を各5分間、西湾では9線を各10分間とした。

・放流群、天然群の識別

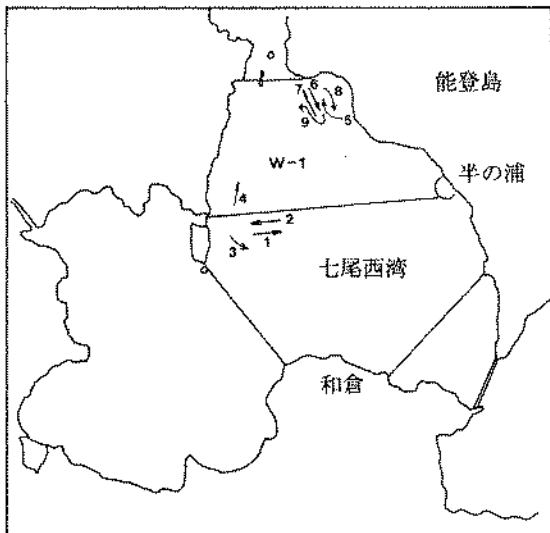
採集物は試験場に持ち帰り測定に供し、アカガイについては、殻頂部周辺に殻皮のないもの及びペイント標識の確認できるものを放流群として扱った。

2. 結果及び考察

(1) 資源量と殻長組成

調査地点別の採集個体数と推定資源量を表1に示した。算出方法は以下のとおりである。

(七尾西湾)



(七尾南湾)

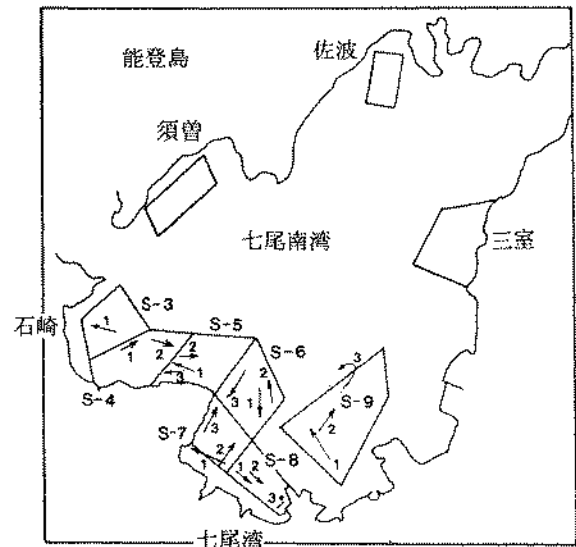


図-1 調査海域と曳網地点

表-1 七尾南湾、西湾のトリガイ、アカガイの分布量 (平成5年度夏季)

調査海域	曳網回数	曳網時間(分)	曳網距離(m)	曳網面積(m ²)	採集個数(個)							1,000m ² 当たり分布密度(個)					漁場面積(km ²)	推定資源量(千個)							
					トリガイ		放流アカガイ		天然アカガイ	トリガイ		放流アカガイ		天然アカガイ	トリガイ			放流アカガイ		天然アカガイ					
					H3年発生群	H4年発生群	H3年以前放流	H4年放流		H3年以前放流	H4年放流	H3年発生群	H4年発生群		H3年以前放流	H4年放流		H3年発生群	H4年発生群		H3年以前放流	H4年放流			
S-3	1	5:00	429	1,115	10	5	3				1	44.8	22.4	13.4			4.5	0.781	35.0	17.5	10.5			3.5	
S-4	1	9:55	744	1,934	5	5	13					12.9	12.9	33.6				0.798	58.6	13.8	26.4				
	2	5:30	440	1,144	46	7	10					201.0	30.6	43.7											
S-5	1	5:15	525	1,365		6					2		22.0					7.3							3.2
	2	5:10	388	1,009		9					1		44.6					5.0							
	3	5:05	381	991		11							55.5												
S-6	1	5:05	381	991		4					2		20.2					10.1	0.777	2.6	23.5				22.2
	2	5:00	375	975	1	5					8	5.1	25.6					41.0							
	3	5:12	390	1,014	1	9					7	4.9	44.4					34.5							
S-7	1	5:00	400	1,040	31	145					2	149.0	697.1					9.6	0.435	41.3	139.5				1.4
	2	4:10	313	814	17	32						104.4	196.6												
	3	5:00	462	1,201	10	19						41.6	79.1												
S-8	1	4:20	371	965	2	2						10.4	10.4					0.454	47.8	76.7	53.6	181.0	85.4		2.9
	2	1:00	75	195	10	10						256.4	256.4												
	3	1:50	157	408	21	41	37	125	59		2	257.2	502.2	453.2	1,531	722.7		24.5							
S-9	1	5:00	429	1,115	4	32					9	17.9	143.4					40.3	1.742	21.7	267.3				21.7
	2	5:00	500	1,300	3	62						11.5	238.5												
	3	5:00	462	1,201	2	17						8.3	70.8												
合計					18,777	163	421	63	125	59	34	43.4	112.1	16.8	33.3	15.7	9.1	5.623	207.0	566.4	90.5	181.0	85.4		54.9
											平均					合計									
W-1	1	10:00	750	1,950		23		5			1		59.0		13			2.6	4.117	2.5	130.6	21.6	11.4		5.1
	2	10:00	750	1,950		21		16	2				53.8	41.0	5										
	3	10:00	750	1,950		30					2		76.9					5.1							
	4	10:00	750	1,950	1	6						2.6	15.4												
	5	10:00	750	1,950		7					1		17.9					2.6							
	6	10:00	750	1,950		2							5.1												
	7	13:00	975	2,535		12							23.7												
	8	10:15	769	1,999	1	2		2				2.5	5.0	2.5	5										
	9	16:30	1,238	3,219		1	1	3			1		1.6	1.6	5			1.6							

・曳網距離(m)=曳網速度(m/秒)×曳網時間(秒)

・曳網面積(m²)

=曳網距離(m)×貝桁網間口(1.3m)×2(桁)

・1,000m²当たり分布密度(個)=採集個数÷曳網面積(m²)×1,000(m²)÷漁具能率(0.2)

・推定資源量(千個)=1,000m²当たりの平均分布密度(個)×漁場面積(km²)

貝桁網の漁具能率は、過去の調査との比較しやすさから0.2を用いた。

調査地点別のトリガイ、アカガイの分布密度を図2、図3に示した。

またトリガイ、放流アカガイ、天然アカガイの殻長、重量組成をそれぞれ図4、5、6に示した。

① トリガイ

ア、平成3年発生群

平成3年発生群は南湾の七尾港側(S-7、8、9)が石崎側(S-4、5、6)より大型で、殻長85~100mm(重量150~250g)の漁獲サイズに達している(図4)。分布密度は最高値で257個/1,000m²(S-8)と前年(S-7、292.4個/1,000m²)に比べやや低いものの、前年に

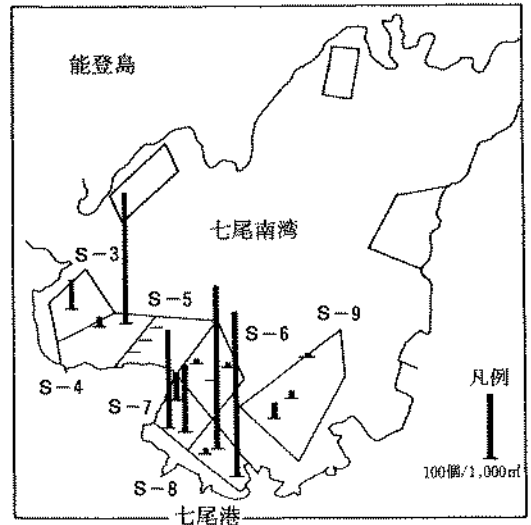
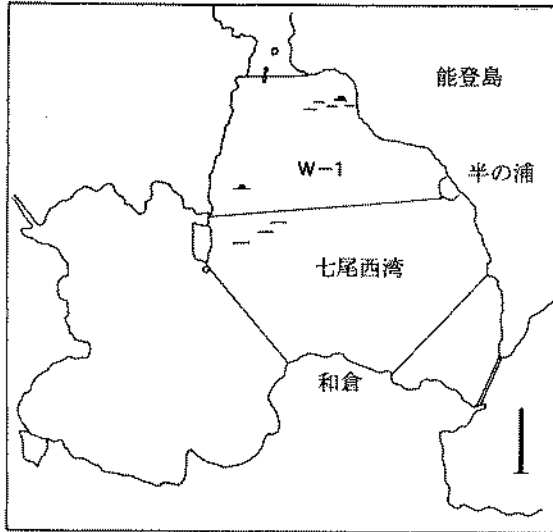
多かった石崎、七尾港沖で今回も引き続き高い分布量が見られた(表1、図2)。

イ、平成4年発生群

平成4年群は昨年12月の調査時には、まだ確認できるサイズに達していなかったが、今回S-3、4を除く海域で、平成3年発生群より高密度の分布が確認された。殻長は50~70mmでこの時期としては通常の成長を示している。

分布密度は南湾の七尾港周辺(S-7)で高く、最高で697個/1,000m²と昨年12月の平成3年発生群の最高値(292.4個/1,000m²、S-7)に比べ2倍以上高く、分布域も広がった。過去最高の504トンの漁獲があった平成元年の前年の調査時の最高値は2,457個/1,000m²(平均531個/1,000m²)であり、これに比べれば1/3以下の密度で、中程度の発生量である。この群は来春以降漁獲サイズとなるが、トリガイは夏以降の高水温と産卵の疲弊により一部がへい死することが知られる¹⁾ことから、来春の操業の見通しについては今秋以降の経過をさらに見極める必要がある。

(H3年発生群)



(H4年発生群)

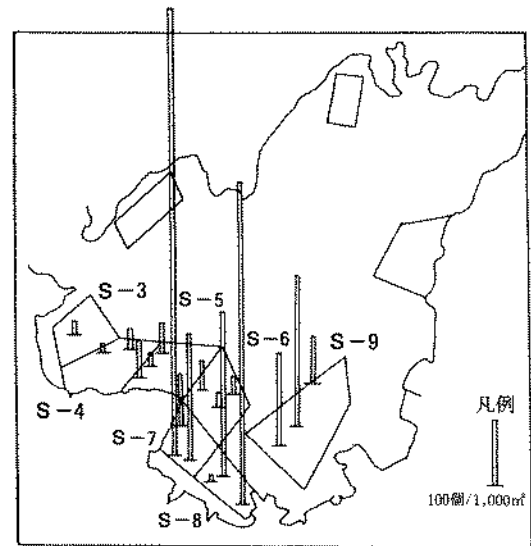
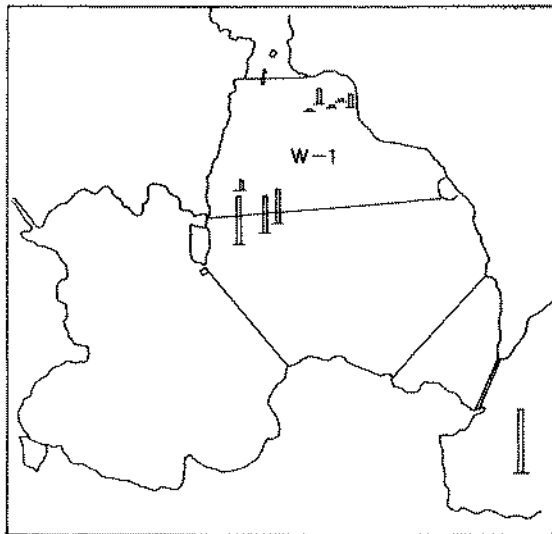


図-2 調査地点別のトリガイの分布密度

② アカガイ

ア. 平成3年以前放流後

平成3年以前の放流群では、西湾に殻長100mm前後の大型の複数年級群が少数確認された(図3、5)。南湾では石崎前(S-4)に少数と七尾港湾事務所前(S-8)で高密度の分布が確認された(図3)。南湾のものは平成3年度標識放流群(黄色ペイント、平均殻長86mm、重量110~210g、図5)で、平成4年8月に漁獲されているため、残存個数は数千個とみられる。

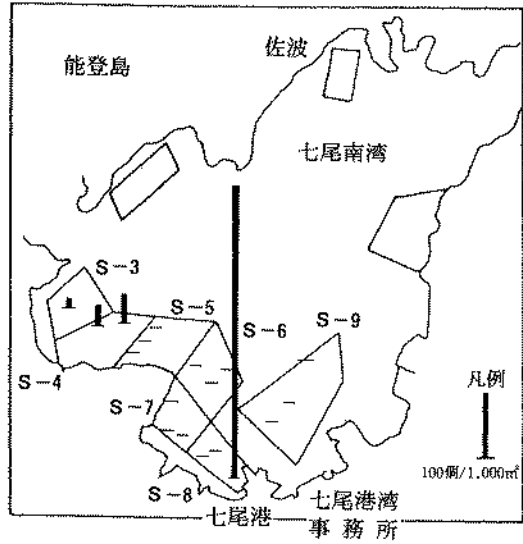
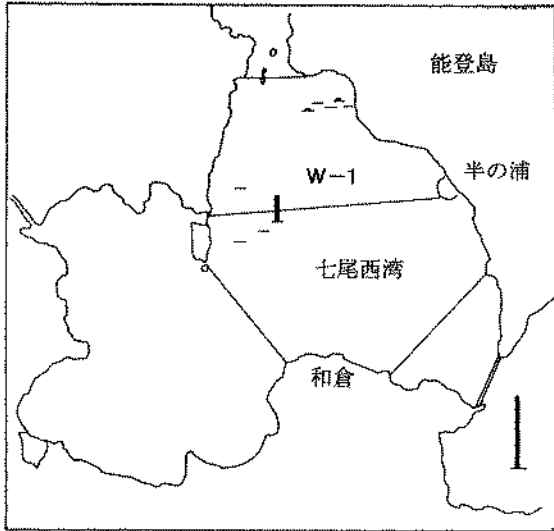
昨年の調査で比較的多く確認された西湾の

放流貝は今回少数の確認にとどまった。その原因として、へい死したか漁場にうまく遭遇しなかったことが考えられるが、特定はできなかった。

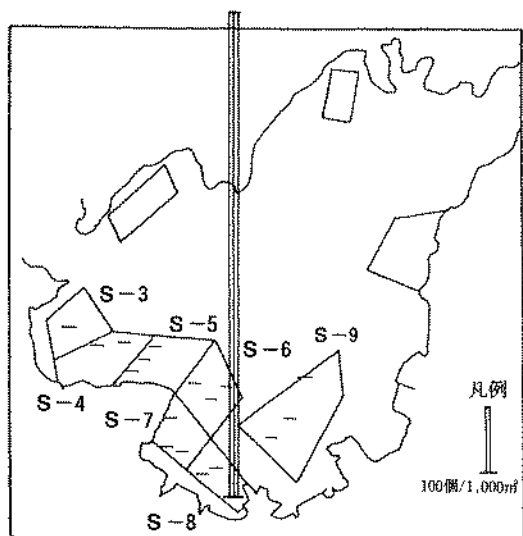
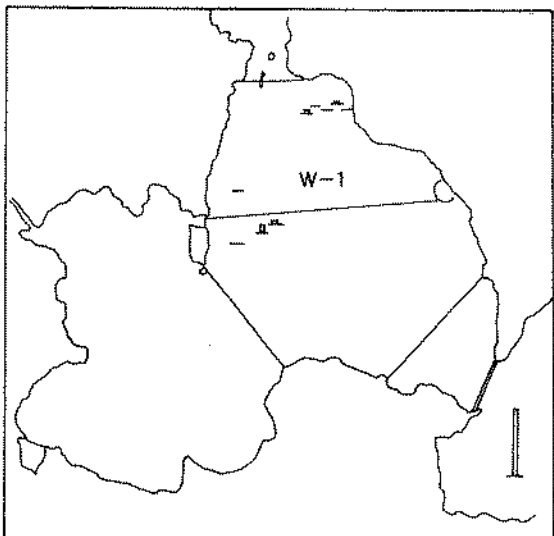
イ. 平成4年放流群

平成4年放流群も西湾では少数が確認されただけで、西湾で放流された187.5千個の種苗の動向は十分に確認できなかった。南湾では七尾港湾事務所前の放流海域(S-8)で高密度の分布が確認され、死殻もあまり見られないことから、南湾放流群(23.5万個、放流時平均殻長33.9mm)は順調に成育していると

(H3年以前放流群)



(H4年放流群)



* 標識放流群は除く

(天然群)

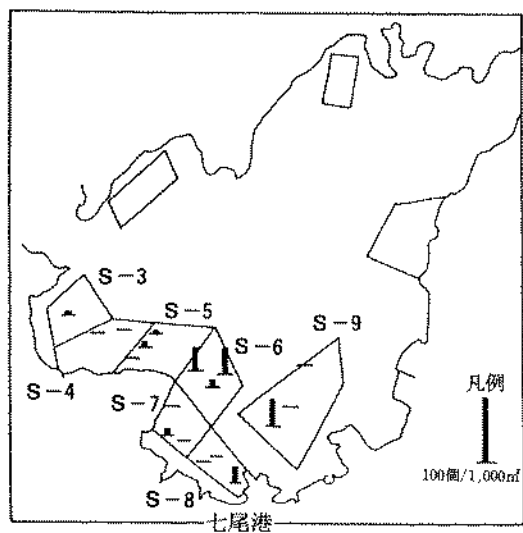
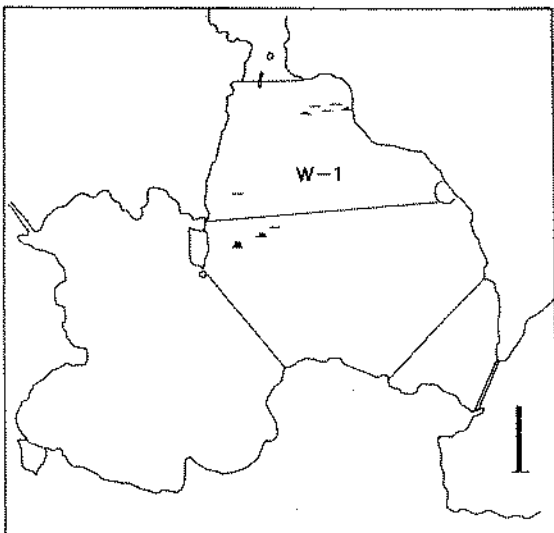


図-3 調査地点別のアカガイの分布密度

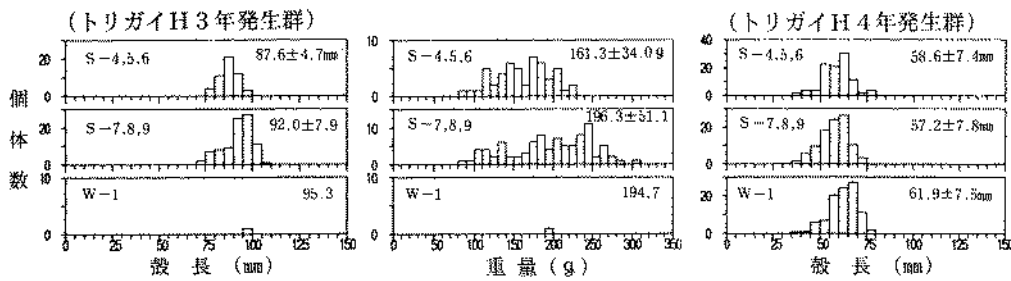


図-4 トリガイの殻長、重量組成

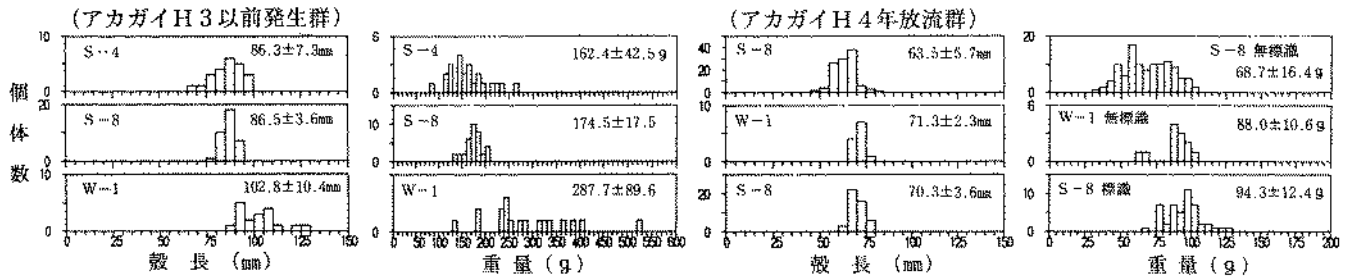


図-5 放流アカガイの殻長、重量組成

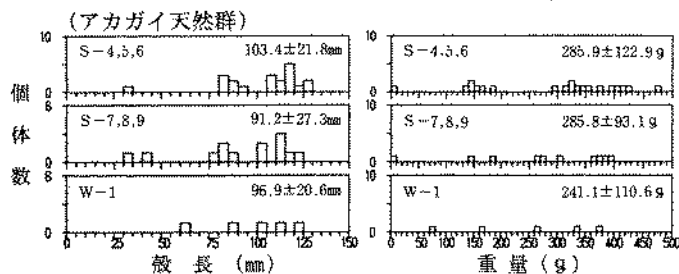


図-6 天然アカガイの殻長、重量組成

みられる。

現在は平均殻長63.5mm、平均重量68.7gとまだ漁獲サイズには達しておらず、サイズのばらつきも激しいため来春以降漁獲対象となろう。

この群が来春、放流からの生残率80%、回収率80%で漁獲されると仮定し、この時の平均重量120g、単価2,000円/kgとすれば漁獲量、漁獲金額は以下のように見積もられる。

漁獲量：235,000個×0.8×0.8×0.12kg=18,048kg
 漁獲金額：18,048kg×2,000円/kg=36,096,000円

以上のように試算される水揚げは、アカガイ放流事業による直接的な生産効果としては、過去最大となることが予想され、今後の事業展開の上で大きな影響を与えるものと考えられる。なおこれらの推定値については、今後受けるであろう夏の高水温による影響など、秋以降の動向を見極める必要がある。

また同海域で平成4年に放流した標識貝(緑色ペイント)12,000個は、放流時無標識貝に比べやや大型(平均殻長41.7mm)であったため100gを越す個体も見られたが、平均重量94.3gと漁獲サイズの100gを下回る個体が多かった。

ウ. 天然群

南湾、西湾とも昨年同様依然低い資源水準で、小型個体も少なく資源回復の兆しはみられない。

(2) 操業の見通し

① トリガイ

今夏操業するとすれば、平成3年発生群がほぼ温存されているため、昨年の調査での試算値(12.1ト、20,400千円²¹⁾)に近い漁獲量が見込まれる。しかし、まだ漁獲サイズに達しない4年発生群は殻が薄いため操業時に破損しやすく、たとえ殻破損がなくても一旦漁獲されたトリガイは再放流しても相当悪影響を受ける²²⁾こと、また4年発生群は3年発生群と分布域がほぼ重なることから、操業が行われた場合、3年発生

表-2 七尾南湾、西湾のヒトデ類の分布量 (平成5年度夏季)

調査海域	曳網回数	曳網時間 分:秒	曳網距離 (m)	曳網面積 (㎡)	採集個数(個)				1,000㎡当り分布密度(個)			
					モミジガイ	ヒトデ	イトマキヒトデ	スナモミジガイ	モミジガイ	ヒトデ	イトマキヒトデ	スナモミジガイ
S-3	1	5:00	429	1,115	61	0	17	5	273	0	76	22
S-4	1	9:55	744	1,934	90	2	3	8	233	5	8	21
	2	5:30	440	1,144	22	2	11	3	96	9	48	13
S-5	1	5:15	525	1,365	64	1	1	2	234	4	4	7
	2	5:10	388	1,009	68	9	0	1	337	45	0	5
	3	5:05	381	991	112	3	1	0	565	15	5	0
S-6	1	5:05	381	991	17	2	0	1	86	10	0	5
	2	5:00	375	975	3	1	1	1	15	5	5	5
	3	5:12	390	1,014	21	0	1	5	104	0	5	25
S-7	1	5:00	400	1,040	24	0	3	0	115	0	14	0
	2	4:10	313	814	36	2	12	0	221	12	74	0
	3	5:00	462	1,201	134	164	4	0	558	683	17	0
S-8	1	4:20	371	966	9	127	21	0	47	658	109	0
	2	1:00	75	195	5	0	4	0	128	0	103	0
	3	1:50	157	408	4	2	3	0	49	24	37	0
S-9	1	5:00	429	1,115	19	0	2	2	85	0	9	9
	2	5:00	500	1,300	53	127	0	1	204	488	0	4
	3	5:00	462	1,201	21	14	4	3	87	58	17	12
W-1	1	10:00	750	1,950	38	2	1	6	97	5	3	15
	2	10:00	750	1,950	35	0	1	8	90	0	3	21
	3	10:00	750	1,950	27	0	1	5	69	0	3	13
	4	10:00	750	1,950	9	0	0	5	23	0	0	13
	5	10:00	750	1,950	43	0	0	5	110	0	0	13
	6	10:00	750	1,950	37	0	0	8	95	0	0	21
	7	13:00	975	2,535	42	0	2	6	83	0	4	12
	8	10:15	769	1,999	110	1	1	11	275	3	3	28
	9	16:30	1,238	3,219	132	0	0	18	205	0	0	28

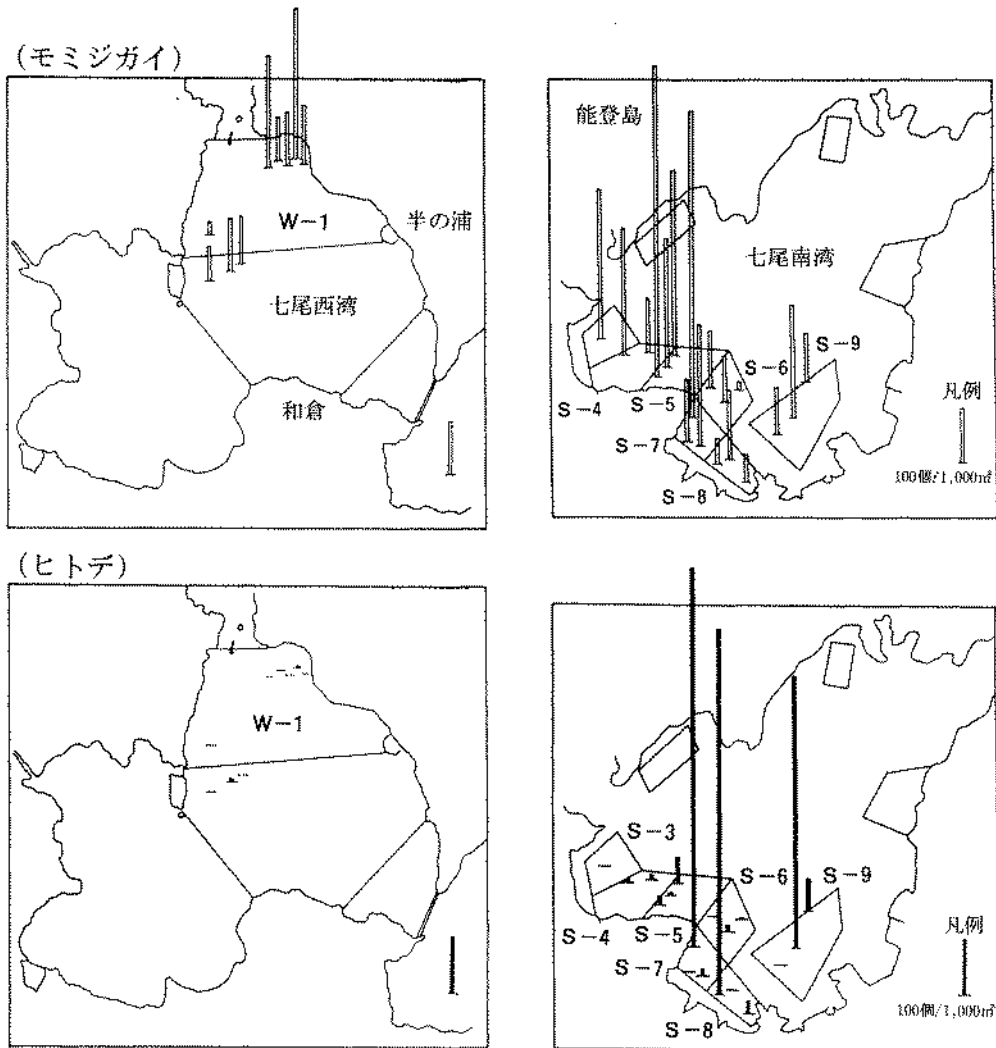


図-7 調査地点のヒトデ類の分布密度

貝漁獲個数の数倍の4年発生貝を損失することになる。

② アカガイ

昨年の調査結果で6.93ト、12,474千円の漁獲が見込まれた西湾の放流アカガイは、今回の調査でわずかしか確認できず漁獲対象とは考えにくい。南湾でも漁獲対象となるのは、平成3年放流群の取り残しが数千個残存するに過ぎない。したがってアカガイについては、多くの漁獲は見込めず、むしろ次年度春以降の漁獲が期待できる標識放流貝を含めた平成4年放流群を温存するため、南湾の放流場所を保護することの方が重要と考えられる。

(3) ヒトデ類の分布

ヒトデ類の分布密度を表2、図7に示した。七尾湾に多いモミジガイは南湾のS-5、S-7を中心に、南湾、西湾ともに多かった。

貝類の害敵種として重要なヒトデは、南湾のS-7、8、9に多かったが、同じ南湾でも石崎前のS-3、4と西湾では少なかった。アカガイの放流海域である七尾港湾事務所前(S-8)も比較的少なかった。

II. 冬季調査

1. 方法

・調査日時 平成5年(1993年)12月10日
8~12時

・調査海域 図8に示した海域

七尾南湾：S-1~11の11海域

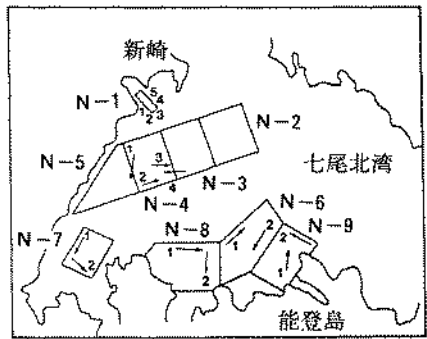
(従来は10海域。今回調査時に能登島大橋周辺の1海域を追加)

七尾西湾：W-1、2の2海域

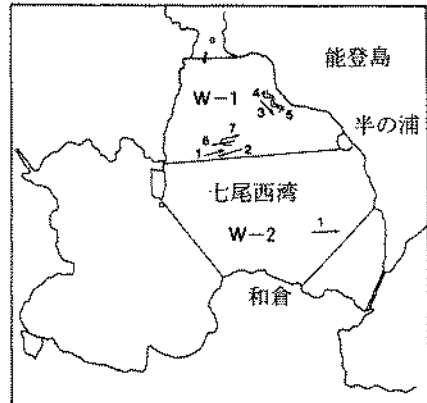
七尾北湾：N-1、4、6~9の6海域

(N-1は中居沖から志ヶ浦に変更した。N-2、3、5は調査船の都合で調査できなかった。)

(七尾北湾)



(七尾西湾)



(七尾南湾)

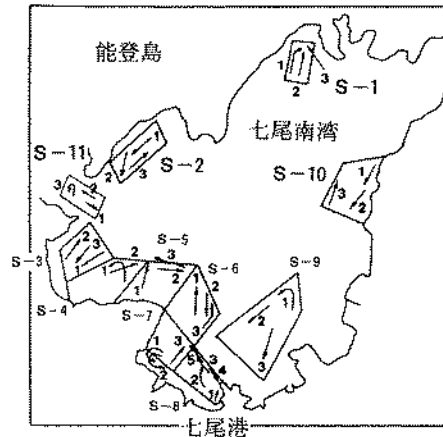


図-8 調査海域と曳網地点
(冬季調査)

・調査船

七尾南湾：七尾漁業協同組合所属2隻、

七尾鹿島漁業協同組合所属1隻

七尾西湾：七尾漁業協同組合所属1隻

七尾北湾：七尾鹿島漁業協同組合所属1隻、

穴水湾漁業協同組合所属1隻

・曳網回数

原則として南湾では1海域に3線を各5分間、西湾では6線を各5分間、北湾では2線を各10分間で曳網した。

表-3 七尾南湾のトリガイ、アカガイ推定資源量 (平成5年度冬季)

調査海域	曳網回次	曳網時間 分:秒	曳網距離 (m)	曳網面積 (㎡)	採集個数(個)					1,000㎡当たり分布密度(個)					漁場面積 (ha)	推定資源量(千個)								
					トリガイ		放流アカガイ			天然アカガイ	トリガイ		放流アカガイ			天然アカガイ	トリガイ		アカガイ			天然アカガイ		
					H3年発生群	H4年発生群	H3年以前放流	H4年放流群	H5年放流群		H3年発生群	H4年発生群	H3年以前放流	H4年放流群			H5年放流群	H3年発生群	H4年発生群	H3年以前放流	H4年放流群		H5年放流群	
S-1	1	4:45	285	741	1	9					6.7	60.7			0.375	4.5	33.2							
	2	5:15	315	819		7						42.7												
	3	4:45	356	926	5	28					27.0	151.3												
S-2	1	4:50	322	837		3				2	17.9			11.9	0.652	2.4	13.1					3.6		
	2	5:00	333	866	1	2					5.8	11.6												
	3	5:20	400	1,040	1	6			1	4.8	28.8			4.8										
S-3	1	4:25	331	861		3					17.4				0.781	1.7	16.8							
	2	5:05	305	793		6					37.8													
	3	3:50	256	666	1	1					7.5	7.5												
S-4	1	5:00	375	975	1	2	5				5.1	10.3	25.6		0.708	7.3	14.5	136.2						
	2	5:00	375	975	3	6	70				15.4	30.8	359.0											
S-5	1	5:00	375	975	3	8					15.4	41.0			0.726	9.9	57.1							
	2	5:00	375	975	5	16					25.6	82.1												
	3	5:00	375	975		22					112.8													
S-6	1	5:00	375	975	1	13				3	5.1	66.7		15.4	0.777	2.7	45.2					15.9		
	2	5:00	375	975	1	17				6	5.1	87.2		30.8										
	3	5:00	375	975		4				3	20.5			15.4										
S-7	1	5:00	400	1,040	3	55	1				14.4	264.4	4.8		0.435	23.1	269.5	0.8				1.6		
	2	5:00	375	975	23	232				2	117.9	1,189.7			10.3									
	3	4:00	240	624	2	40					16.0	320.5												
S-8	1	2:00	200	520		4		732			38.5		7,038.5		0.454	5.5	23.6		402.5			12.1		
	2	4:00	343	892	10	21					56.1	117.7												
	3	5:00	462	1,201		5				8	20.8													
	4	1:25	121	315		1				6	15.9													
	5	5:00	462	1,201		12				8	50.0													
S-9	1	5:00	500	1,300		64					246.2			1.742		223.0						30.8		
	2	5:00	452	1,201		26				1	108.2			4.2										
	3	4:30	450	1,170		4				12	17.1			51.3										
S-10	1	5:00	500	1,300		8					30.8			1.021		61.6								
	2	5:00	400	1,040		31					149.0													
	3	5:00	375	975		1					5.1													
S-11	1	5:00	450	1,170		31				1	132.5			4.3	0.424	40.3						0.6		
	2	5:00	375	975		6					30.8													
	3	6:00	450	1,170		26					111.1													
合計					32,417	61	720	76	732	0	53	9.4	111.1	11.7	112.9	0	8.2	8,095	57.0	297.9	137.0	402.5	0	64.7
															平均					合計				

表-4 七尾西湾のトリガイ、アカガイ推定資源量 (平成5年度冬季)

調査海域	曳網回次	曳網時間 分:秒	曳網距離 (m)	曳網面積 (㎡)	採集個数(個)					1,000㎡当たり分布密度(個)					漁場面積 (ha)	推定資源量(千個)								
					トリガイ		放流アカガイ			天然アカガイ	トリガイ		放流アカガイ			天然アカガイ	トリガイ		アカガイ			天然アカガイ		
					H3年発生群	H4年発生群	H3年以前放流	H4年放流群	H5年放流群		H3年発生群	H4年発生群	H3年以前放流	H4年放流群			H5年放流群	H3年発生群	H4年発生群	H3年以前放流	H4年放流群		H5年放流群	
W-1	1	6:00	424	1,102		2	2					9.1	9.1		4.117	1.5	33.4	33.4	46.4	7.3	10.2			
	2	6:00	424	1,102			3					13.6												
	3	6:00	480	1,248		1					4.0													
	4	15:00	1,200	3,120				5	1					8.0	1.6									
	5	12:30	1,000	2,600		3	4				5.8	7.7												
	6	12:00	1,029	2,675	1	7	8	2		6	1.9	13.1	15.0	3.7	11.2									
	7	12:00	900	2,340		10	10	26			21.4	21.4	55.6											
W-2	1	5:45	431	1,121											6.245	0	0	0	0	0	0	0		
合計					15,309	1	23	23	32	5	7	0.3	7.5	7.5	10.5	1.6	2.3	10.362	1.5	33.4	33.4	46.4	7.3	10.2
															平均					合計				

表-5 七尾北湾のトリガイ、アカガイ推定資源量 (平成5年度冬季)

調査海域	曳網回次	曳網時間 分:秒	曳網距離 (m)	曳網面積 (㎡)	採集個数(個)					1,000㎡当たり分布密度(個)					漁場面積 (ha)	推定資源量(千個)								
					トリガイ		放流アカガイ			天然アカガイ	トリガイ		放流アカガイ			天然アカガイ	トリガイ		アカガイ			天然アカガイ		
					H3年発生群	H4年発生群	H3年以前放流	H4年放流群	H5年放流群		H3年発生群	H4年発生群	H3年以前放流	H4年放流群			H5年放流群	H3年発生群	H4年発生群	H3年以前放流	H4年放流群		H5年放流群	
N-1	1	7:30	486	1,264											0.190	0.21	0.62							
	2	5:15	334	868		2	3				11.5	17.3												
	3	6:15	365	949																				
	4	5:25	372	967			2				10.3													
	5	4:43	299	777		1					6.4													
N-4	1	10:02	589	1,557				1					3.2		1.369		1.1					3.4		
	2	10:03	592	1,539						2				5.3										
	3	10:07	725	1,885										4.0										
	4	10:01	483	1,256					1															
N-6	1	10:55	685	1,703		1					2.9			0.585		7.9								
	2	10:23	623	1,620		8					24.7													
N-7	1	10:20	620	1,612		5					15.5			0.445		3.3						0.7		
	2	10:11	679	1,765					1					2.8										
N-8	1	10:55	728	1,893	1	2				1	2.6	5.3		2.6	1.720	2.2	22.0					2.2		
	2	12:55	775	2,015		8					19.9													
N-9	1	10:30	573	1,490		1					3.4			3.5	1.080	1.8	1.8					1.8		
	2	10:10	555	1,443		1				1		3.5		3.5										
合計					24,804	4	31	1	0	0	6	0.8	6.3	0.2	0	1.2	5,326	4.2	35.7	1.1	0	0	8.1	
															平均					合計				

表-6 過去5カ年間の調査海域別のトリガイ推定資源量

単位：千個

年 月	S63.2	S63.12	H1.12	H2.11	H3.12	H4.12	H5.12	
南 湾	S-1	11.4	0	4.8	2.5	1.4	3.2	37.7
	2	7.9	56.1	8.1	2.5	0	6.7	15.5
	3	166.5		37.2	4.7	5.7	3.8	18.5
	4	304.0	1,279.1	53.8	0	6.8	116.0	18.5
	5	207.0	400.5	23.4	5.8	4.0	6.6	67.0
	6			101.2	4.5	28.1	4.9	47.9
	7	108.0	454.2	16.0	52.7	7.0	127.2	292.6
	8	151.7	240.5	54.9	100.9	11.9	29.7	29.1
	9	131.5	241.7	81.9	56.1	6.9	42.5	223.0
	10	18.9	66.9	22.5	2.4	0	2.6	61.6
その他			9.6				40.3	
小計	1,107.0	2,739.0	413.4	232.1	71.7	343.3	854.9	
西 湾	W-1	0	333.0	28.3	6.5	6.1	2.6	34.9
	2	0	0	51.9	10.7	0	0	0
	小計	0	333.0	80.2	17.2	6.1	2.6	34.9
北 湾	N-1					0	1.1	0.8
	2			2.9	9.0	36.0	2.1	
	3	5.5	76.3	3.2	10.6	16.7	10.9	
	4			6.8	8.1	0	3.9	0
	5			12.7	14.5	9.1	5.9	
	6					42.6	1.8	7.9
	7	26.0	48.0	11.9	11.9	0	0.7	3.3
	8			49.4	35.9	62.8	36.6	24.2
	9			7.0	6.8	56.9	3.4	3.6
	その他		4.2	25.7	57.6			
小計	74.2	128.5	119.6	154.4	224.2	66.3	39.9	
合計	1,181.2	3,200.5	613.2	403.6	302.0	412.2	929.7	

・貝の識別

トリガイでは帯状輪紋の有無により発生年級群を識別し（帯状輪紋1本が平成4年発生群、2本が平成3年発生群）、アカガイでは殻頂部の殻皮の有無により天然群と放流群を識別した。

2. 結果及び考察

(1) 資源量

調査地点別の採集個体数と推定資源量を表3～5に示した。またトリガイの資源量を過去の調査結果と対比して表6に示した。推定資源量等の算出方法は夏季調査と同様で、漁具効率も同じ0.2を採用した。

① トリガイ

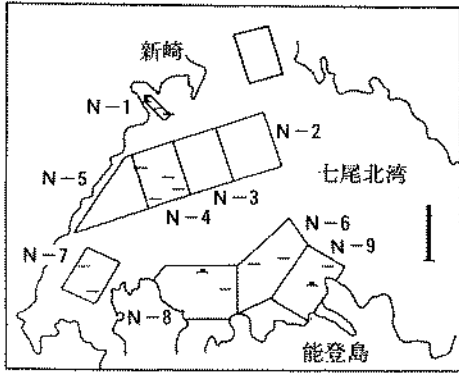
調査地点別のトリガイの1,000㎡当た

りの分布密度を図9に示した。

(南 湾)

南湾における地点別のトリガイの分布密度は、5.1～1,307.6/1,000㎡（平均120.5個/1,000㎡、表3）で、昨年同期（平成4年12月）の調査結果0～272.6個/1,000㎡（平均38.5個/1,000㎡）と比べ平均値で3.1倍高い値を示した。操業の目安となる100個/1,000㎡以上の分布密度を示した地点数でも、昨年は27調査地点中3地点(11.1%)しかなかったのに対し、今回は34調査地点中11地点(32.4%)と多かった。また、トリガイが採集されなかった地点を含む海域は、昨年は4海域あったのに対し、今年はない。

(トリガイ・H3年発生群)



(トリガイ・H4年発生群)

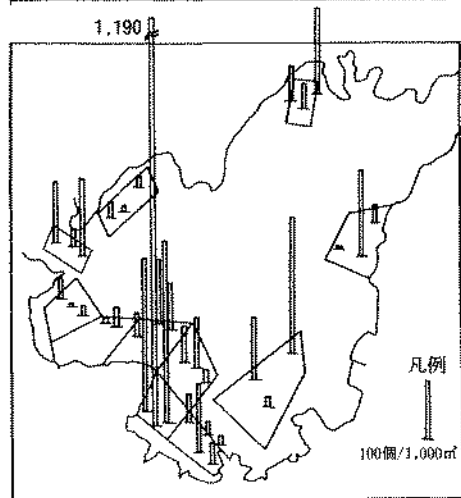
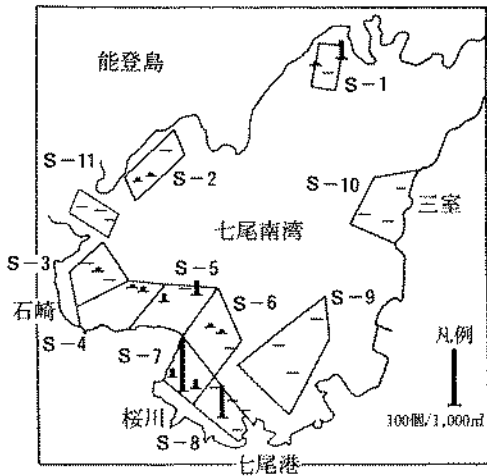
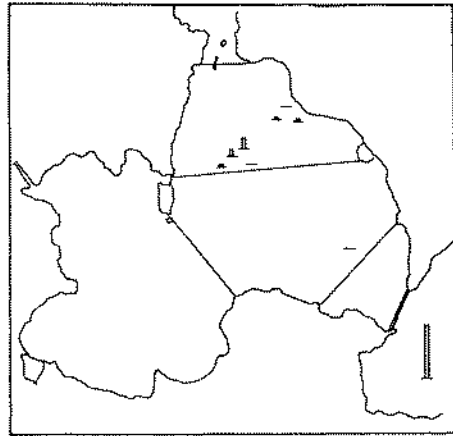
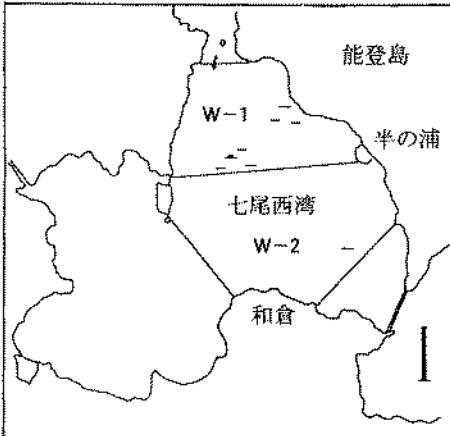
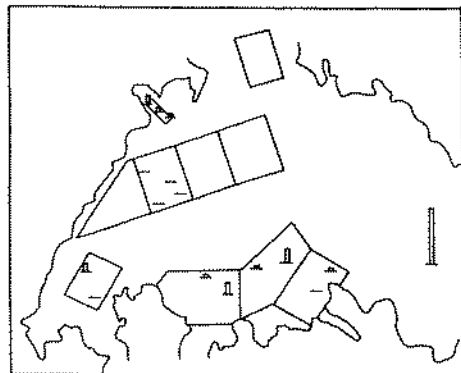


図-9 トリガイの分布密度

このように今年の南湾のトリガイ資源は、分布密度の高さだけでなく、分布の広がりでも昨年を上回った。南湾全体のトリガイの資源量は854.9千個と算定され、平成元年秋以降最も高い資源水準であることを示している(表6)。

海域別では南湾の11海域のうち、須曾前(S-2)、石崎前(S-3,4)で分布密

度が低かったが、これ以外の8海域に100個/1,000㎡前後の分布密度を示す地点があり、これらはトリガイ漁場となり得る。特に桜川前(S-7)は分布密度が高く好漁場となろう(表3、図9)。

発生年級群別では、平成4年発生群が全採集個体数781個のうち720個(92.1%)を占めた。今年の夏季調査でも平成4年

発生群が平成3年発生群を上回ることが確認されており、この時、分布密度が高かったのはS-7、8、9であった。今回もS-7、9で高い分布密度を示し、分布域はほぼ一致している（図2、9）。また夏季調査を実施したS-3～9における推定資源量を比較すると、夏季が566.4千個

であったのに対し今回は649.7千個とやや増加していることから、南湾では平成4年発生群は夏以降もあまりへい死せず、温存されたとみられる。一方、平成3年発生群は夏季調査で多かったS-4、8で減少しており、夏以降へい死したと考えられる（図2、9）。

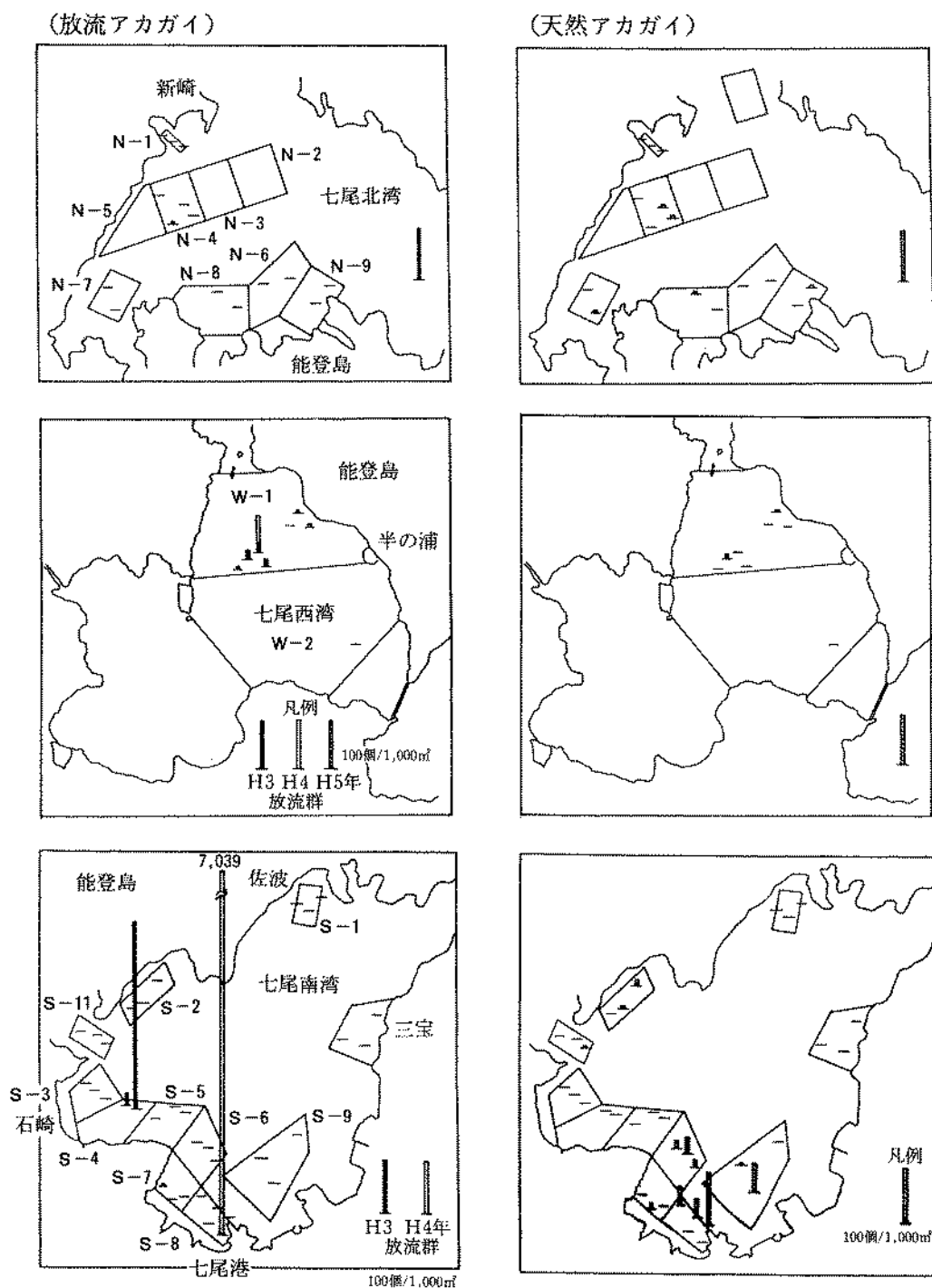


図-10 アカガイの分布密度

(西湾、北湾)

西湾、北湾のトリガイもそのほとんどが平成4年発生群が占め、この群の分布密度は西湾で0~21.4個/1,000㎡(平均7.5個/1,000㎡)、北湾では0~24.7個/1,000㎡(平均6.3個/1,000㎡)といずれも低い資源水準であった。特に西湾では、今年夏季調査での平成4年発生群の分布密度が最高で77個/1,000㎡、平均26.7個/1,000㎡であったのに対し、今回はその1/3以下となった。曳網地点が同一でないため断定できないが、平成4年発生群は南湾では温存されたにもかかわらず、西湾では夏以降大きく減耗したことがうかがえる。

② アカガイ

ア、放流群

アカガイの分布密度を図10に示した。

(南湾)

南湾の放流アカガイは、今回の調査でS-4の平成3年以前の放流群と、S-8の平成4年放流群が確認された。

放流貝の資源量を推定する場合、一般に放流海域が局所的で調査海域の一部を占めるにすぎないため、調査で得られた放流貝分布密度を、調査海域全体の面積で引き伸ばしたのでは過大に評価されることになる(表3)。本来は放流面積で引き伸ばし算定すべきであるが、実際には放流面積がはっきりしないことが多い。放流面積がわかる場合でも、放流海域内の分布に偏りが大きいことが予想され、調査地点を多く設けなければ妥当な数値は得られにくい。したがってここでは放流個数からおおよその現存量を推定する手法をとる。

S-4の放流貝は後述するように大部分が平成3年放流群が占め、その放流個数は21,382個であった。このうち、平成4年8月2日~10日に実施された同海域での貝桁網操業で8,960個が漁獲された。またこの海域では平成5年度からアカガイ養殖籠が敷設されているため、実際に操業可能な範囲は放流海域のうち1/3程度とみられる。したがってS-4における漁獲可能な放流貝の推定個数は、年間の自然死亡係数を0.1とすると次のとおりとなる。

(S-4の漁獲可能放流貝現存量)

$$= (21,382 \text{個} \times 0.9 - 8,960 \text{個}) \times 0.9^2 \times 1/3 \\ = 2,777 \text{個}$$

S-8における平成4年放流個数は235,000個(6月27日放流、平均殻長33.9mm)で、七尾港湾事務所前の13,500㎡(180m×150m×1/2)の海域に集中放流された(放流密度17.4個/㎡)。S-8にはこの他に、片側の殻頂部に緑色ペイントをつけた標識貝(7月16日放流、平均殻長41.7mm)12,200個が隣接した海域に放流されている。これらの推定現存量は以下のとおりである。

(S-8の無標識放流貝の現存量)

$$= 235,000 \text{個} \times 0.9^2 = 190,350 \text{個}$$

(S-8の標識貝の現存量)

$$= 12,200 \text{個} \times 0.9^2 = 9,882 \text{個}$$

(西湾)

西湾の放流海域W-1では放流貝探索のために7地点で曳網したが、このうち4地点で平成3年以前放流群が23個、3地点で平成4年放流群が32個、能登島寄りの1地点で平成5年放流群が5個採集されただけであった。これらの採集個数

から算出した推定資源量は平成3年以前放流群が33.4千個、平成4年放流群が46.4千個、平成5年放流群が7.3千個の合計87.1千個(表4)となっているが、これらの数値は前述の理由で過大に算定されることを考慮すれば、この海域への放流個数(平成2年60.2千個、平成3年104.1千個、平成4年187.5千個、平成5年135.7千個の合計487.5千個)と比べて極めて小さい値といえる。昨年12月の調査では161.2千個と算定されたものの、今年夏季の調査では31.7千個と大きく変動したことを考え合わせると、西湾での放流魚場の探索が困難なことも考えられるが、放流貝が減耗した可能性も否定できず、現存量は判断できない。

平成5年放流群は、半の浦沖に99,700個(放流面積80m×1,000m=80,000㎡、放流密度1.3個/㎡)、種ヶ島沖に36,000個(放流面積50m×200m=10,000㎡、放流密度3.6個/㎡)放流されたが、半の浦沖で5個採集されただけで少なかった。これは殻長53.0mmと小型であり網目から抜け出たものが多かったためとみられるが、漁場探索体制が不十分な面もあり、目印を置くかGPSで正確な位置を記録するなど今後改善が望まれる。

(北湾)

北湾では放流貝は1個しか採集されず、放流貝の動向はつかめなかった。北湾の放流場所は、従来漁場の探査が困難な水深25~30mの深所であったが、平成5年は漁場探索が容易で餌料環境も良いと考えられる志ヶ浦に変えて35,400個放流された(放流面積60m×200m=12,000㎡、放流密度3.0個/㎡)。しかし西湾同様小

型なために採集されなかったものと考えられ、その動向については次年度の調査に持ち越された。

イ. 天然群

天然アカガイの推定資源量は南湾64.7千個、西湾10.2千個、北湾8.1千個と算定され、前年並みの低い水準であった。

(2) 殻長組成

① トリガイ

トリガイの殻長組成を湾別に図11に示した。

南湾の平成3年発生群は平均殻長92.8mm、平均重量178.1gであった。この群はすでに最大殻長に達しており、この後ほとんど殻長の伸びは見込めないが、平成6年4月には増重し平均殻長93.0mm、平均重量214g(B.W.= $2.0142 \times 10^{-3} \times S.L.^{2.5666}$ ⁴⁾より)に達しよう。

南湾の平成4年発生群は75~80mmにモードがあり平均殻長74.2mm、平均重量92.9gである。トリガイ1才貝の冬季の成長は著しく、12月から翌年4~5月にかけて約10mmの成長がみられる⁵⁾ことから、平成6年4月には平均殻長85mm、平均重量172gへの成長が見込まれる。南湾雄島周辺(S-9の東端)で採集された平成4年発生群は、平均殻長66.3mm、平均重量67.3gと小型であったが、4月には平均殻長77mm、平均重量130gの中銘柄に達するであろう。

② アカガイ

ア. 放流群

放流アカガイの殻長組成を図12に、天然アカガイの殻長組成を図13に示した。

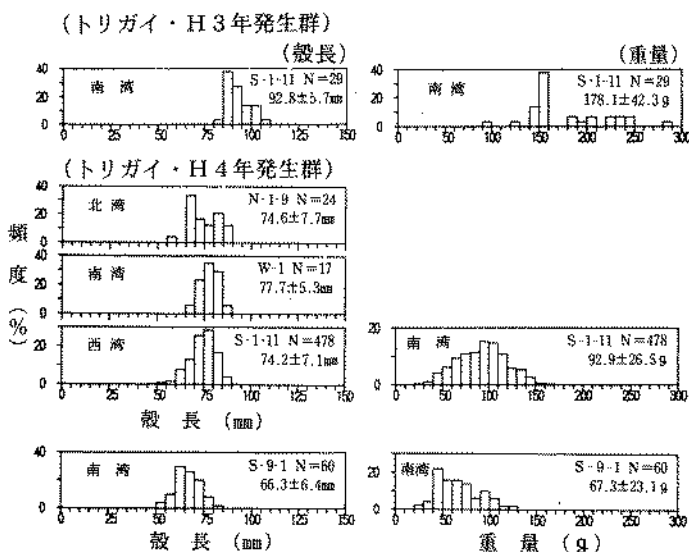


図-11 トリガイの殻長・重量組成

(南湾)

南湾のS-4における放流アカガイの殻長組成は、主群である85~90mmにモードを持つ平成3年放流群(3才貝)と95~100mmにモードを持つ平成2年放流群(4才貝)の2群に分けられる。これらは4月までの成長はほとんど見込めない。

S-8に235千個放流された平成4年放流群は平均殻長68.5mm、平均重量83.5gと商品サイズ(100g以上)としてはやや小型であった。そこで放流後の成長を、南湾に標識放流された他の2群及び南湾で籠育成試験に供した1群とともに表7、図14、15に示し比較した。

平成3年標識放流群(平成3年6月25日放流、平均殻長43.9mm)が最も順調な成長を示し、放流後1年の6月に平均殻長73.1mm、平均重量102.6g、放流1年半後の12月に平均殻長82.2mm、平均重量144.4gに達している。これに次ぐ成長を示したのは平成4年標識放流群(平成4年7月16日放流、平均殻長41.7mm)で、6月に平均殻長70.3mm、平均重量94.3g

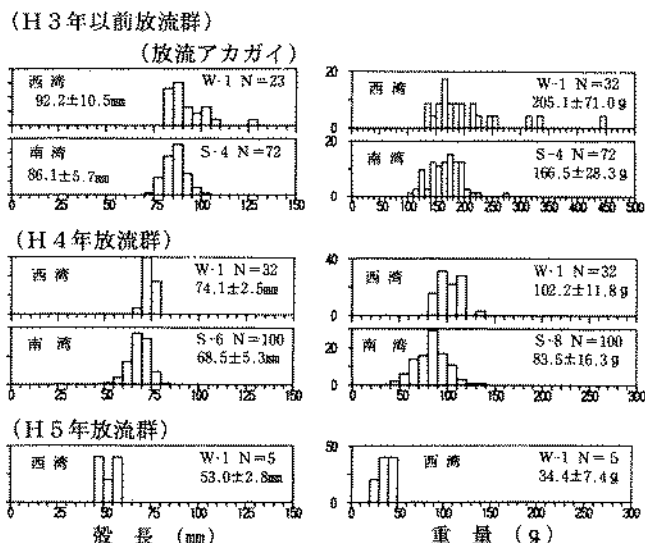


図-12 放流アカガイの殻長、重量組成

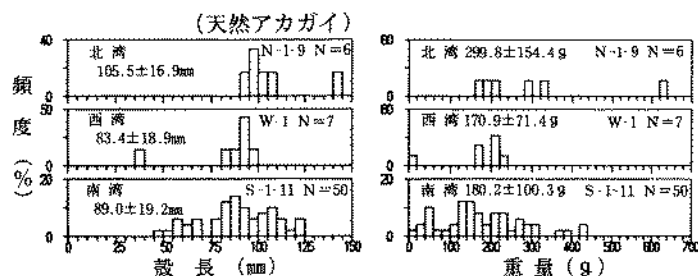


図-13 天然アカガイの殻長組成

に達した。平成4年放流群は平成3年標識放流群に比べると開始時の殻長が10mm小さく、3カ月足らずの成長差であったものが、1年半後には殻長で13.7mm、期間にして10カ月の差に拡大している。一方平成4年放流群と同じ由来の種苗で、大型個体を選別して供試した平成4年籠育成試験(35個/籠入区)は、5月までの成長は順調だったがその後成長は著しく停滞している。

このように平成4年放流群の成長が不良だった理由としては、①放流海域が港の奥部で、全硫化物が高いなど底質が不適当であった②放流密度が高すぎた(17.4個/m²)③放流種苗が籠育成試験用として大型個体を選別した残りの小型

表-7 アカガイの成長比較

	H4年石崎放流分		H4年標識放流		H3年標識放流		H4年籠育成試験	
	殻長	重量	殻長	重量	殻長	重量	殻長	重量
6	33.9	8.5			43.9	24.3	41.7	16.0
7			41.7	16.0	50.1	35.4		
8			51.6	31.5	55.4	47.1	55.8	39.0
9	44.4		55.5	40.1	60.6	60.8		
10	50.9	29.5	57.4	44.4	63.5	69.4	60.3	53.0
11	46.8		59.7	52.3	66.1	77.8		
12			59.3	51.0	67.9	83.9	62.4	58.9
1			60.0					
2	51.8	34.6	61.1	60.4	68.8	87.1		
3					70.0	91.5	66.4	75.8
4								
5					71.2	96.0	70.2	93.8
6	63.5	68.7	70.3	94.3	73.1	102.6		
7							69.7	87.8
8					77.2	118.1		
9					78.5	126.7	70.5	89.9
10					78.7	127.0		
11					79.9	133.9		
12	68.5	83.5			82.2	144.4	72.4	102.5

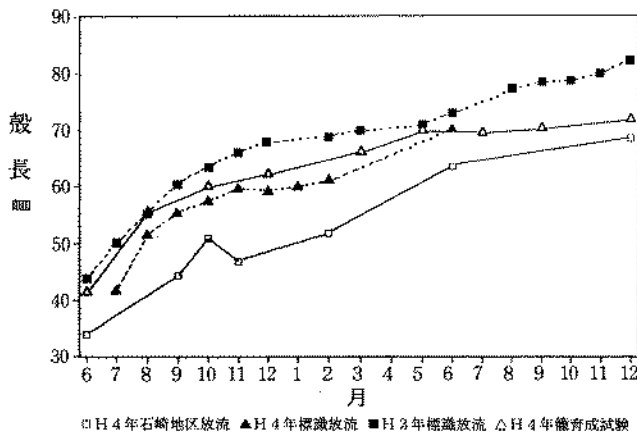


図-14 アカガイの成長比較(殻長)

個体であり種苗の質に問題があった、などが考えられる。現在原因の特定はできないが、今後放流手法や中間育成手法を検討する上での新たな課題としてとらえる必要がある。いずれにしても、今までの経過から見て、4月までに大きな成長は見込めず、平均殻長70mm、平均重量92gに達する程度であろう。

(西 湾)

西湾では、平成3年以前放流群のなかに平成元、2、3年放流群が混在しているとみられる。また平成4年放流群(平成

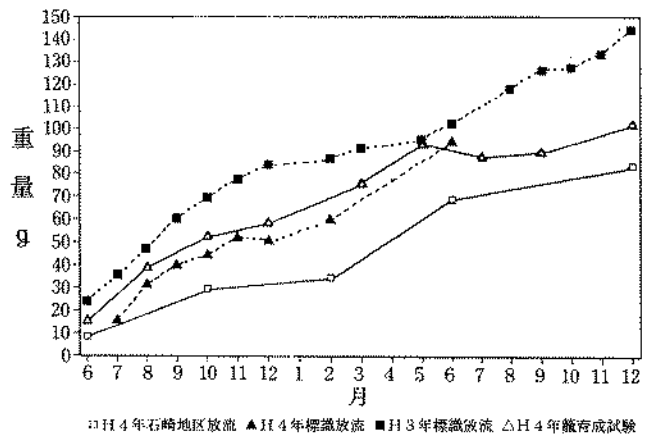


図-15 アカガイの成長比較(重量)

4年7月10、14日、187.5千個放流、放流時平均殻長36.6mm)は平均殻長74.1mmに、平成5年放流群(平成5年7月6日、135.7千個放流、放流時殻長31.9mm)は平均殻長53.0mmにそれぞれ成長しているが、平成3年標識放流群と比べるとやや成長は劣っている。

イ. 天然群

南湾で殻長55~70mmの1~2才貝がみられるが、まとまった量の資源添加ではない。また各湾とも80mm以上の高齢貝が多くを占め、天然資源の回復の

表-8 七尾湾トリガイの推定資源量と漁獲実績

調査	操業年月	S62.4	S63.2	S63.12	H2.11	H5.12
	推定資源量(A) (千個)	1,511	1,107	2,739	232	855
操業	操業年月	S62.4	S63.4	H1.4	H3.4	
	漁獲量(トン)	95.6	105	504	2.1	
	漁獲個数(A') (千個)	543	503	2,370	15	
	漁獲量(A'/A)(%)	36.0	45.4	86.9	6.5	

兆しは依然みられていない。

=31,080千円

(3) 操業の見通し

計 34,080千円

① 南 湾

過去の資源量調査で試算した七尾南湾のトリガイの推定資源量と、操業時における漁獲個数の割合(漁獲率)を対比させ表8に示した。

推定資源量が少ないほど漁獲率も低い傾向がうかがえる²⁾ことと、今回の推定資源量は昭和62、63年より低い水準とみられることから、トリガイの漁獲量を20%とする。また放流アカガイの漁獲率はS-8で80%、S-4で30%とする。これらの数値を用い以下に予想漁獲量を試算する。なお分布密度の低いS-2、3、4は漁場として利用されないとみて、試算の対象としなかった。

(アカガイの予想漁獲量)

漁場：放流群 S-4、8

天然群 S-1、5~9

・平成3年以前放流群(S-4)

：2.8千個×0.3×167g

=0.14トン

・平成4年放流群(S-8)

：190.4千個×0.8×92g×2/3

=9.3トン

・平成4年標識放流群(S-8)

：9.9千個×0.8×124g

=0.98トン

・天然アカガイ：61千個×0.2×180g=2.2トン

(アカガイの予想漁獲金額)

・平成3年以前放流群：0.14トン×1,800円/kg

(大銘柄)

=252千円

・平成4年放流群：9.3トン×1,700円/kg

(中銘柄)

=15,810千円

・平成4年標識放流群：0.98トン×1,800円/kg

(大銘柄)

=1,764千円

(トリガイの予想漁獲量)

漁場：S-1、S-5~9

・平成3年発生群：45.7千個×0.2×214g/個

(推定資源量)(漁獲率)

=2.0トン

・平成4年発生群：753.5千個×0.2×172g/個

=25.9トン

(トリガイの予想漁獲金額)

・平成3年発生群：2.0トン×1,500円/kg

(大銘柄)

=3,000千円

・天然アカガイ：2.2トン×1,800円/kg

(大銘柄)

=3,960千円

・平成4年発生群：25.9トン×1,200円/kg

(中~大銘柄)

計 21,786千円

平成4年放流群については出荷サイズに達していない個体も多いため、価格の高いサイズのものだけを出荷し、それ以下のものは新たな漁場に再放流し、付加価値を高めてから回収することが望ましい。その際の漁場としては底質の良好な場所を選定し、放流密度を従来適正とされる5個/m²程度とする必要がある。また次年度の種苗放流場所を選定する際は、次の操業を考慮しこの再放流海域を避けねばならない。

② 西 湾

トリガイは分布密度が低く漁場として成り立たないとみられる。放流アカガイについては漁場として成り立つ分布密度の海域もみられることから、漁獲量の予測はできないが、漁場探索がうまくゆけば、漁獲対象となり得る可能性がある。

③ 北 湾

トリガイは局所的に漁場となり得る分布密度の場所もみられるが、実際に漁場として成立する規模かどうかは微妙である。

アカガイは放流、天然とも資源水準が低く、漁場の成立は困難な見通しである。

〈要 約〉

〈夏季調査〉

- 1) 1993年6月28日七尾南湾、西湾においてアカガイ、トリガイの資源量調査を3隻の貝桁網漁船により実施した。
- 2) トリガイは平成3年発生群が殻長85~100mmの漁獲サイズに達し、前年に引き続き石崎、七尾港前で多かった。
- 3) 昨年12月の調査では確認できなかった平成4年発生群が、七尾港周辺で最高値697個/1,000m²の高い密度で確認され、平成3年発生群より

2倍の高い密度で分布すると考えられた。

- 4) アカガイは平成4年放流群が南湾の七尾港湾事務所前の放流海域で高密度で分布するのが確認されたが、殻長63.5mm、重量68.7gと小型であった。

〈冬季調査〉

- 1) 1993年12月10日七尾南湾、西湾、北湾の17海域でアカガイ、トリガイの資源量調査を6隻の貝桁網漁船により実施した。
- 2) トリガイは昨年同期の調査に比べて、約3倍高い分布密度を示した。特に桜川前は1,190個/1,000m²と高く好漁場と考えられた。
- 3) 南湾のトリガイは92.1%を平成4年発生群が占め、高密度分布海域は夏季調査と一致しており、南湾ではこの群が温存されたが、西湾では逆に減耗が示唆された。この群は平均殻長74.2mm、平均重量92.9gであり、平成6年4月には平均殻長85mm、平均重量172gへの成長が見込まれた。
- 4) 夏季調査で順調な成育が確認された南湾の平成4年放流アカガイは、今回の調査でも温存されていたが、平均殻長68.5mm、平均重量83.5gと商品サイズとしてはやや小型であった。4月には平均殻長70mm、平均重量92gに達するとみられた。
- 5) 平成6年4月の南湾のトリガイの予想漁獲量は27.9ト、34,080千円、アカガイは12.62ト、21,786千円と試算された。

〈文 献〉

- 1) 京都府(1993)平成4年度地域特産種増殖技術開発事業(二枚貝類グループ)報告書、
- 2) 野村 元他(1994)七尾湾のアカガイ、トリガイ資源量調査、平成4年度石川増試事報、62-72、
- 3) 京都府(1992)平成3年度地域特産種増殖技

術開発事業（二枚貝類グループ）報告書。

- 4) 松見正孝（1985）七尾湾のアカガイ、トリガイ漁業について。昭和58年度石川増試事報。
- 5) 又野康男他（1990）七尾湾における貝類（トリガイ・アカガイ）資源量調査。昭和63年石川増試事報，45-55。
- 6) 浜本俊策（1981）アカガイの養殖について。昭和56年度漁業技術研修会資料，9-20。

4. アワビ放流技術開発調査

大慶則之・野村 元

I 目 的

輪島市舳倉島において1990年から1992年までに実施したアワビ人工種苗の放流追跡調査では、害敵生物の食害により、多数の種苗が放流後初期に死亡している可能性が高いことが判明し、放流種苗の保護対策の重要性が認識された。そこで、1993年は種苗の放流方法を従来の一点放流から分散放流に変更すると共に、放流地点での害敵駆除を試み、種苗減耗の軽減効果を検討した。

II 調査方法

1. 1993年試験放流群の追跡調査

図-1に示す舳倉島西岸に位置する小湾(st.4:通称深湾洞)の水深2~4mの海底にロープを張り、図-2に示す20m×20mの

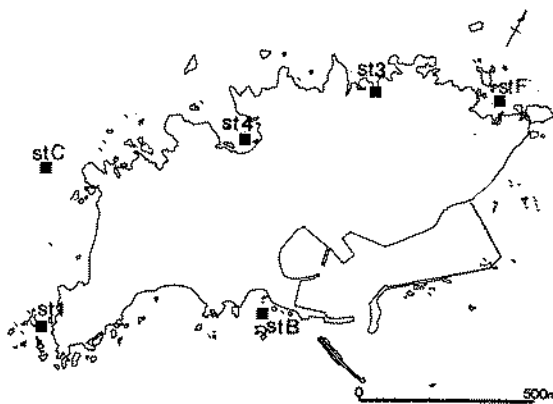


図-1 舳倉島における調査位置

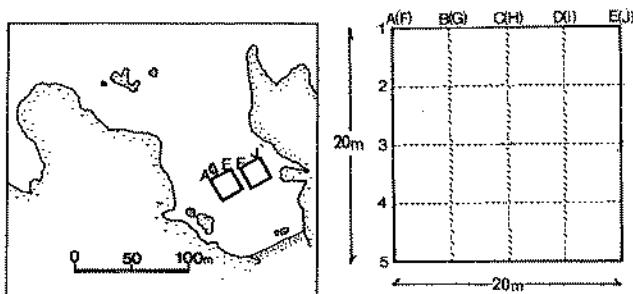


図-2 st.4に設置した調査区画

調査区画を隣接して2区画設けた。

このうち一方の調査区画は、放流直前に潜水してクモヒトデを除くヒトデ類とフタハベニツケガニを可能な限り採取し、害敵駆除区とした。放流種苗は輪島市漁業協同組合光浦中間育成施設で育成されたエゾアワビを用いた。放流種苗には、2群を区別するとともに個体を識別するため、赤と黄に色分けしたプラスチック薄板に番号を記入した標識札を殻表に接着した。これらを6月30日に調査区画中央の10m×10mの範囲に3個体/mを目安に潜水して放流した。各放流群の個体数と平均殻長は表-1に示すとおりであり、害敵駆除区には赤標識群332個体、対照区には黄標識群320個体を放流した。放流翌日、22(23)日後、49(50)日後に、両区画を潜水調査して、種苗の発見位置、生死、標識の色と番号を記録した。発見した死亡個体は全て回収して、殻の形状を観察した。

表-1 1993年試験放流群の内訳

標識色	平均殻長mm	個数	放流月日	放流位置	備考
赤	39.4	332	6.30	B2 B4 D4 D2	害敵駆除区
黄	39.3	320	6.30	G2 G4 I4 I2	対照区

2. 1992年以前の放流群の追跡調査

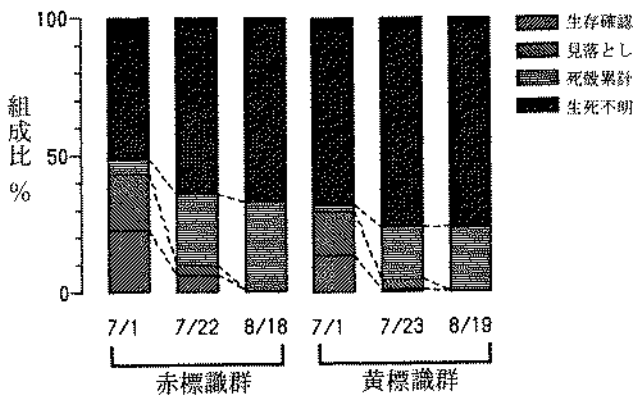
舳倉島における放流種苗の生育状況を把握するため、放流アワビを回収し、輪紋の測定を行った。調査は、1990年に1,800個体を試験放流したst.1、同年に34,700個体が事業放流されたst.B、1991年以降集中的な事業放流が行われているst.C、1991年から試験放流を継続しているst.4で潜水により実施した。調査時期はst.4が1993年7、8月、st.1、st.B、st.C、は10月である。

表一 2 試験放流群の追跡調査結果

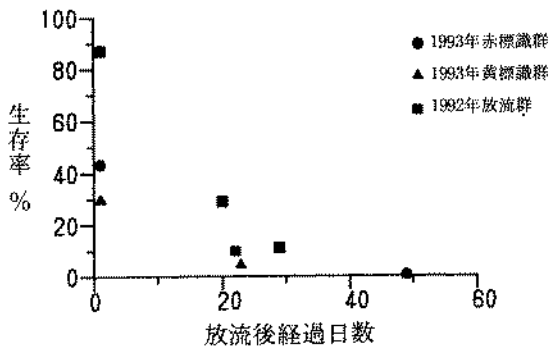
赤標識放流群									
月日	調査回	放流後経過日数	生存確認 A	見落とし-1 B	見落とし-2 C	生存数-1 A+B	生存数-2 A+C	死殻数	死殻累計
7. 1	1	1	75	69	24	144	99	18	18
7. 22	2	22	21	12	0	33	21	68	86
8. 18	3	49	2	-	-	2	2	21	107

黄標識放流群									
月日	調査回	放流後経過日数	生存確認 A	見落とし-1 B	見落とし-2 C	生存数-1 A+B	生存数-2 A+C	死殻数	死殻累計
7. 1	1	1	43	52	11	95	54	8	8
7. 23	2	23	3	12	1	15	4	53	61
8. 19	3	50	1	-	-	1	1	15	76

見落とし-1: その後の調査回で生存ないし死亡が確認された個体数
見落とし-2: その後の調査回で生存が確認された個体数



図一 3 種苗の存在状態の推移



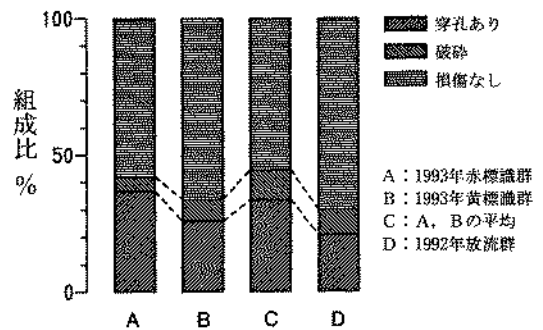
図一 4 種苗の生存率の推移

後の調査でも生存確認数を大きく上回る数の死殻が回収され、放流49(50)日後には生存確認数が1、2個体となり追跡調査が不可能な状況となった。前年に同一地点に放流した平均殻長36.0~46.1mmの4放流群(各群約150個体を1点放流)の追跡調査では、放流翌日に平均87%、20日後に29%の生存率が得られたが、図一4で明らかなように今回の放流群の生存率はこれらをかなり下回る結果となった。この要因としては、放流翌日の潜水調査が前年と比較してやや不十分であったことと、調査回数が前年の7回に対し3回と少なかったため、見落とし個体の発見による生存数の補正が十分でなかったことがあげられる。しかし、いずれにせよ生存個体が放流直後から急減する傾向は前年と同様であり、放流前のヒトデ類、カニ類の駆除、また種苗の分散放

III 結果及び考察

1. 1993年試験放流群の追跡調査

各放流群の追跡調査結果を表一2に、種苗の存在状態を表一3に、生存率の推移を図一4に示した。生存確認数は放流翌日においても極めて少なく、その後の調査で見落としが確認された個体数を加えても放流翌日の生存率(放流数に対する表一2に示す生存数-1の割合)は50%未満の低い値となった。その



図一 5 回収された死殻の状態

流は種苗の食害による減耗を抑制する有効な手段とはならないことが判明した。

追跡調査時に回収した死殻の状態を図-5に示した。両放流群を合わせると、マダコによる食害を示す穿孔痕のある死殻は34%、カニ類による食害を示すと考えられる破碎状態の死殻は11%、原形を保っている死殻は55%となり、前年の調査結果と比較すると、穿孔痕を有する死殻の割合は13%増加する結果を得た。マダコは剝離の困難な個体を捕食する場合に穿孔する傾向があることが明らかとなっており、原形を保つ死殻にはマダコに食害された個体が相当数含まれるものと考えら

れる。一方、種苗の調査区域外への移動については、前年の調査で放流後3カ月間は大半の個体が放流点から5m以内に分布することが明らかとなっている。これらのことと、今回、害敵駆除区においても生存個数の急減がみられたことを考え合わせれば、放流種苗の最大の減耗要因はマダコによる食害である可能性が高いと推察される。

2. 1992年以前の放流群の追跡調査

各調査地点で採取された放流アワビの計測結果を表-3に示した。

表-3には、今回調査した地点とそれ以外の地点でこれまでに採取した放流アワビの計

表-3 1992年以前の放流群の成長

放流年月	場所	採取年月	区分	N	GM (Min ~ Max)	r1 (Min ~ Max)	r2 (Min ~ Max)	r3 (Min ~ Max)	SL (Min ~ Max)
1990. 6	St. 1	1991. 6	生存	6	36. 8(34. 2~39. 2)	38. 4(36. 1~40. 3)	-	-	54. 4(51. 9~ 63. 2)
		1991. 10	生存	2	35. 7(32. 0~39. 4)	37. 7(33. 8~41. 5)	60. 3(58. 1~62. 5)	-	63. 5(61. 0~ 65. 9)
		1992. 7	生存	8	36. 3(32. 2~40. 5)	39. 2(34. 9~43. 4)	59. 1(52. 3~63. 1)	-	83. 7(74. 5~ 88. 7)
		1992. 7	死殻	9	35. 5(33. 4~38. 6)	37. 7(33. 6~41. 1)	60. 5(52. 4~65. 8)	-	84. 4(75. 2~ 93. 8)
		1993. 10	生存	3	35. 5(31. 6~37. 8)	38. 2(35. 5~40. 0)	60. 1(58. 3~62. 6)	86. 4(82. 6~88. 4)	106. 0(105. 0~106. 8)
				28	36. 0(32. 0~40. 5)	38. 3(33. 6~43. 4)	59. 9(52. 3~65. 8)	86. 4(82. 6~88. 4)	
1990. 6	St. 3	1991. 6	生存	3	35. 2(30. 2~40. 3)	36. 0(30. 2~42. 9)	-	-	58. 6(52. 8~ 67. 1)
		1992. 7	生存	3	38. 6(34. 2~46. 1)	38. 6(34. 2~46. 1)	63. 4(56. 9~75. 3)	-	87. 2(77. 0~101. 7)
		1992. 7	死殻	4	37. 7(32. 5~42. 4)	37. 7(32. 5~42. 4)	58. 2(54. 2~60. 5)	-	80. 8(75. 9~ 84. 1)
				10	37. 2(30. 2~46. 1)	37. 5(30. 2~46. 1)	60. 4(54. 2~75. 3)		
1990. 4	St. B	1993. 10	生存	5	29. 2(24. 9~37. 6)	30. 9(25. 5~39. 2)	50. 9(44. 9~60. 1)	72. 2(58. 7~88. 0)	95. 0(76. 5~113. 7)
1991. 4	St. F	1991. 6	生存	17	35. 1(31. 7~41. 2)	-	-	-	37. 6(33. 4~ 42. 6)
		1991. 10	生存	1	37. 8	-	-	-	42. 0
		1992. 6	生存	5	37. 3(32. 2~40. 2)	41. 3(36. 6~48. 2)	-	-	54. 4(45. 8~ 64. 6)
		1992. 6	死殻	2	33. 5(32. 5~34. 4)	39. 4(36. 7~42. 0)	-	-	52. 8(49. 5~ 56. 0)
				25	35. 5(31. 7~41. 2)	40. 8(36. 6~48. 2)	-	-	
1991. 6	St. 4	1991. 10	生存	89	39. 1(32. 4~50. 4)	-	-	-	41. 0(33. 7~ 52. 6)
		1992. 6	生存	8	38. 5(33. 9~43. 0)	40. 1(34. 6~44. 1)	-	-	63. 7(55. 7~ 70. 1)
		1992. 7	生存	1	36. 9	39. 5	-	-	67. 8
		1992. 6	死殻	5	38. 8(35. 2~43. 6)	39. 5(37. 7~43. 6)	-	-	62. 4(55. 7~ 66. 7)
		1993. 7	生存	7	39. 6(33. 9~43. 7)	41. 0(35. 4~44. 4)	68. 8(61. 0~72. 3)	-	95. 3(88. 8~105. 1)
		1993. 8	生存	1	38. 6	41. 1	69. 0	-	100. 1
				111	38. 7(32. 4~50. 4)	40. 3(34. 6~44. 4)	68. 8(61. 0~72. 3)	-	
1992. 6	St. 4	1993. 7	生存	2	47. 1(46. 6~47. 6)	50. 2(50. 1~50. 3)	-	-	78. 8(77. 9~ 79. 7)
		1993. 8	生存	3	45. 4(44. 4~46. 1)	48. 6(46. 7~49. 7)	-	-	69. 5(61. 5~ 73. 7)
				111	46. 1(44. 4~47. 6)	49. 2(46. 7~50. 3)	-	-	
1992. 4	St. C	1991. 6	生存	17	39. 3(34. 7~44. 0)	-	-	-	40. 7(36. 6~ 45. 2)
		1991. 10	生存	31	38. 3(31. 6~44. 8)	-	-	-	40. 7(34. 9~ 46. 4)
		1992. 6	死殻	3	38. 8(37. 1~39. 7)	38. 8(37. 1~39. 7)	-	-	53. 6(52. 9~ 54. 0)
				51	38. 7(31. 6~44. 8)	38. 8(37. 1~39. 7)	-	-	
1992. 4	St. C	1992. 6	生存	9	42. 6(36. 0~47. 7)	-	-	-	47. 2(41. 4~ 55. 3)
		1993. 10	生存	2	39. 9(30. 3~49. 4)	41. 8(31. 8~51. 8)	51. 7	-	62. 6(58. 8~ 66. 3)
				11	42. 1(30. 3~49. 4)	38. 3(33. 6~43. 4)	51. 7	-	

GM: 放流時殻長 r1: 第1輪径 SL: 殻長

測結果もあわせて示した。放流から3年が経過した1990年放流群はst.1で3個体、st.Bで5個体を採取した。st.1で採取した3個体の殻長はいずれも100mmを越えており、st.Bで採取した5個体にも100mmを越える個体が2個体含まれていた。これらの放流時殻長は29.0~37.8mmであった。

st.4では1991年放流群8個体、1992年放流群5個体が採取された。このうち、1991年放流群の採取個体には殻長100mmを越える個体が2個体含まれ、これらの放流時殻長は共に38.6mmであった。

st.3では、放流時殻長46.1mmの1990年放流群の1個体が2年後に101.7mmに成長して採取された例があるが、st.4で採取された100mmを越える2個体は、放流サイズがより小型であり、このことはst.4が種苗の生育に良好な環境を有する場所であることを示唆するものと考えられる。表-3より放流から約1年間の殻長の平均成長量を求めると、st.F(17.1mm)<st.1(17.6mm)<st.C(22.7mm)<st.3(23.4mm)<st.4(26.2mm)となり、最大のst.4と最小のst.Fでは8.6mmの差が認められる。放流箇所によって、種苗の成長量に差が生じる原因を明らかにすることは、放流適地条件の解明に向けた今後の大きな課題である。

IV 要 約

- 1、輪島市舳倉島に設けた各20m×20mの害敵駆除区と対照区にエゾアワビ種苗を3個体/m²を目安に放流し、放流翌日、22(23)日後、49(50)日後に追跡調査を実施した。
- 2、放流種苗の生存確認数は放流翌日においても極めて少なく、その後の調査で見落としが確認された個体数を加えても放流翌日の生存率は50%未満の低い値となり、放流49(50)日

後には追跡調査が不可能な状況となった。

- 3、生存個体が放流直後から急減する傾向は前年と同様であり、放流前のヒトデ類、カニ類の駆除、また種苗の分散放流は種苗の食害による減耗を抑制する有効な手段とはならないことが判明した。
- 4、追跡調査時に回収した死殻を調査した結果、マダコによる食害を示す穿孔痕のある死殻は34%を占め、放流種苗の最大の減耗要因はマダコによる食害である可能性が高いと推察された。
- 5、1992年以前の放流群の生育状況を調査した結果、st.1とst.Bでは放流時殻長29.0~37.8mmの1990年放流群5個体の殻長が100mmを越えていることが確認された。一方、st.4では放流時殻長38.6mmの1991年放流群2個体の殻長が100mmを越えていることが確認された。
- 6、放流から約1年間の殻長の平均成長量を求めると、st.F(17.1mm)<st.1(17.6mm)<st.C(22.7mm)<st.3(23.4mm)<st.4(26.2mm)となり、最大のst.4と最小のst.Fでは8.6mmの差が認められた。

5. サザエ中間育成技術開発試験

達 克幸

I 目的

サザエを稚貝配布サイズ（殻高5mm）から放流適正サイズ（殻高20mm）までの中間育成サイズまでの中間育成技術の開発を目的とする。

II 方法

1 施設及び材料

施設は5m（48.6mm）の足場用単管パイプとkP300のフロートで2m×2m×4面の筏を組み立て、そのうち2面に90×90×100cmのタキロンネット（目合4mm）製の飼育籠を12mmの鉄棒で補強し、その飼育籠を4統取り付けた。設置場所は、波浪の影響が少ない能登島町鰹目漁港勝尾崎堤防内側とした。

中間育成試験に供したサザエ稚貝は、平成5年6月に石川県増殖試験場栽培漁業センター志賀事業所より配布された平均殻高50mmを20千個を使用して試験を開始した。

中間育成試験は、収容密度別試験として2,000個区、4,000個区、6,000個区、8,000個区の4区を設定し、飼育籠の底面には人工芝生30×30cm（コンドルエバック若草ユニットE）を底面に波うつ様な状態で取り付けた。

2 中間育成方法

飼料は、配合飼料と天然海藻を併用して給餌した。配合飼料は、日本配合飼料㈱のハリオスを、天然海藻は、地先海面で自生するアオサ等を残餌の状況を見て適宜増減して給餌した。飼育管理は、鰹目漁業協同組合青年部に、1日置きに測温及び給餌並びに日誌の記帳を委託した。

III 結果及び考察

今回の試験では、安価で飼育管理しやすくすると言う点を考慮し、筏に飼育籠を個定して飼

育すると言う方法で行ったが稚貝等の観察がしにくいという欠点が見られた。

中間育成試験の結果として2,000個区で99個（生残率4.9%）、4,000個区で295個（生残率7.4%）、6,000個区で519個（生残率8.6%）8,000個区で667個（生残率8.3%）と極めて低い生残の結果となった。

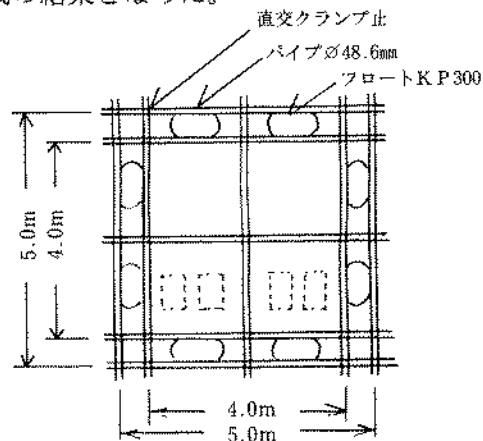


図-1 筏平面図

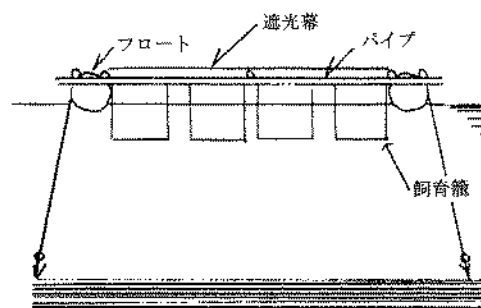


図-2 筏断面図

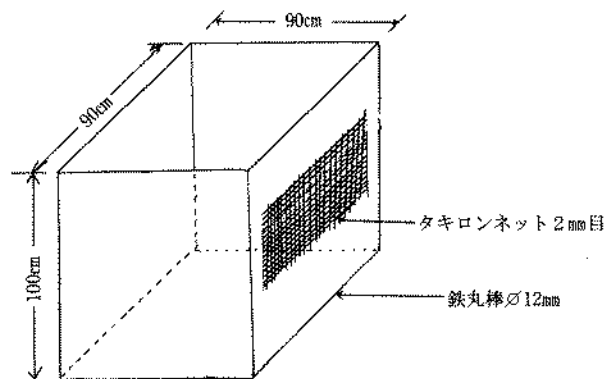


図-3 サザエ飼育籠

6. ヒラメの精液凍結保存試験

戒田典久・波田樹雄

I 目的

ヒラメの精液凍結保存方法における最良の方法を確立することを目的とし、凍結保護剤の濃度及び平衡時間の違いが、精子の挙動及び受精率に与える影響について検討した。

II 材料および方法

ヒラメ♂ (TL 34.5cm, BW 440g) より精液を採取し、ツノガレイ生理食塩水 (以下生理食塩水) で3倍に希釈した。さらに、この希釈精液1容に対し、DMSOの最終濃度が5、10、15%となるように調製した溶液3容を混合した。そして、各濃度において平衡時間(0、0.5、1、10、30、60分間)を変え、混合液をドライアイス上に約0.2mlずつ適下して凍結した。これらを液体窒素中に保存し、20時間後に生理食塩水9.8mlに溶解した。さらに濾過海水を10ml添加し、20秒後に精子の運動性及びその運動精子率を調査した。運動性の評価の方法は次の5段階とした。¹⁾

- +++ 著しく活発な前進運動を行うもの
- ++ 活発な前進運動を示すもの
- +
- ± 緩慢な前進運動をするもの
- ± 旋回または振り子運動を行うもの
- 運動を停止しているもの

運動精子率は、それぞれの評価段階が一定視野内にどれだけの割合で存在するかということを示した。つまり80+++、20++とは、一定視野内に+++が80%、++が20%存在していることを表している。さらに、5段階評価に+

++ ; 100、++ ; 75、+ ; 50、± ; 25、- ; 0なる数値を与え、これに運動精子率を掛け合わせた値を総計し、その値を100で割ったものを活力指数として比較の指標とした。例えば、70+++、30++、0+、0±、0-の場合

$$\text{活力指数} = \frac{100 \times 70 + 75 \times 30 + 50 \times 0 + 25 \times 0 + 0 \times 0}{100} = 92.5$$

となる。

また凍結保存24時間後にヒラメより採取した卵 (各区約1gずつ) に媒精し、胚体形成率、正常ふ化率、誘導率 (胚体形成率×正常ふ化率÷100) の変化について試験を実施した。

III 結果および考察

表-1に凍結保存20時間後の精子活力、図-1から3に各DMSO濃度における精子の活力指数を示した。

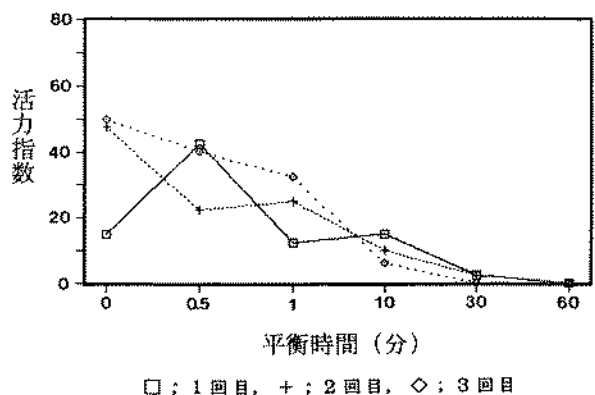


図-1 DMSO 5%濃度における精子の活力指数

表一 凍結保存20時間後の精子活力

試 験 区		運 動 精 子 率 (%)					活 力 指 数
濃 度 (%)	平 衡 時 間 (分)	+++	++	+	±	-	
5	0	0	20	0	0	80	15.0
		10	40	0	10	30	47.5
		20	40	0	0	40	50.0
	0.5	5	50	0	0	45	42.5
		0	30	0	0	70	22.5
		10	40	0	0	50	40.0
	1	5	10	0	0	85	12.5
		10	20	0	0	70	25.0
		5	30	10	0	55	32.5
	10	5	10	5	0	80	15.0
		0	10	5	0	85	10.0
		0	5	5	0	90	6.3
	30	0	0	5	0	95	2.5
		0	0	5	0	95	2.5
		0	0	0	0	100	0
60	0	0	0	0	100	0	
	0	0	0	0	100	0	
	0	0	0	0	100	0	
10	0	10	70	0	0	20	62.5
		15	70	0	0	15	67.5
		5	65	0	0	30	53.8
	0.5	5	20	5	0	70	22.5
		0	10	0	0	80	7.5
		0	20	5	0	75	17.5
	1	0	30	5	0	65	25.0
		0	0	0	0	100	0
		0	0	0	0	100	0
	10	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0
	30	0	0	0	0	100	0
		0	0	0	0	100	0
		0	0	0	0	100	0
60	0	0	0	0	100	0	
	0	0	0	0	100	0	
	0	0	0	0	100	0	
15	0	10	60	0	0	30	55.0
		20	60	0	0	20	65.0
		20	70	0	0	10	72.5
	0.5	0	0	0	0	100	0
		0	5	0	0	95	3.8
		0	5	5	0	90	6.3
	1	0	0	0	0	100	0
		0	0	5	0	95	2.5
		0	0	0	5	95	1.3
	10	0	0	0	0	100	0
		0	0	0	0	100	0
		0	0	0	0	100	0
	30	0	0	0	0	100	0
		0	0	0	0	100	0
		0	0	0	0	100	0
60	0	0	0	0	100	0	
	0	0	0	0	100	0	
	0	0	0	0	100	0	
対 照		70	30	0	0	0	92.5
		80	20	0	0	0	95.0
		70	30	0	0	0	92.5

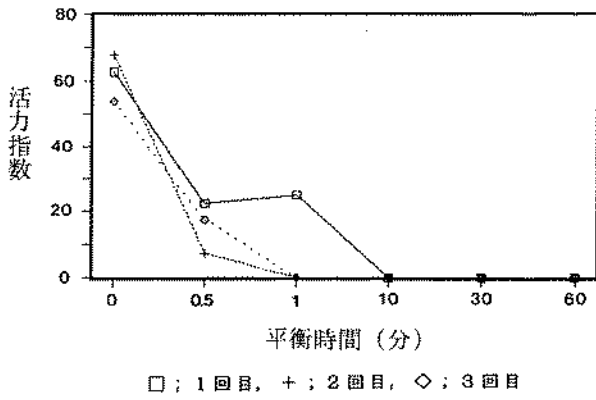


図-2 DMSO10%濃度における精子の活力指数

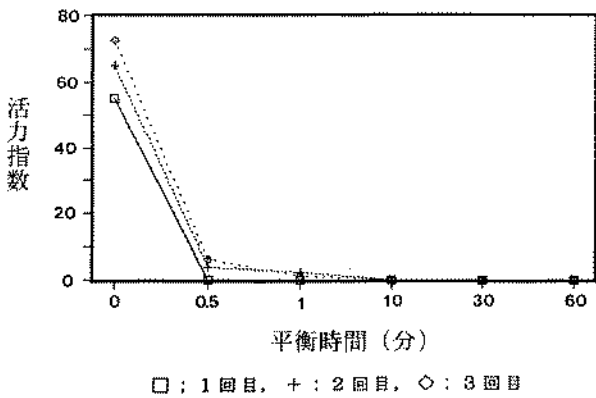


図-3 DMSO15%濃度における精子の活力指数

DMSO 5%濃度区での精子の活力指数は1回目と2、3回目の実験とで少し異なるが、いずれの濃度区においても、平衡時間が長くなると徐々に減少した。また、DMSO10、15%濃度区においても、平衡時間0秒間区(精液をDMSO溶液に希釈した後すぐに凍結保存を行った)の場合には高い活力指数を示すが、平衡時間を30秒間以上置くと著しく減じた。また、濃度間について見ると、DMSO10、15%濃度区で良い結果が得られた。

表-2に凍結保存精液の媒精試験の結果を示した。

凍結保存精液を卵に媒精した時の胚体形成率は、DMSO15%濃度区の平衡時間0分間の試験区で最高の50.0%を示した。また、いずれのDMSO濃度区においても平衡時間60分間区で低い値を示した。その他の試験区の胚体形成率は平衡時間が長くなると低下する傾向にあったが、22.5から35.8%の範囲内にあり、顕著な差は認められなかった。誘導率は、DMSO15%濃度の平衡時間0分間区で最高値35.0%を示した。また、い

表-2 凍結保存精液の媒精試験の結果

試験区		発生率 (%)	胚体形成率 (%)	正常ふ化率 (%)	誘導率 (%)
濃度 (%)	平衡時間 (分)				
5	0	54.6	32.3	82.6	28.6
	0.5	21.2	28.3	89.2	25.3
	1	23.6	31.7	85.9	27.2
	10	24.5	33.3	87.4	29.1
	30	18.8	29.2	80.4	23.4
	60	14.6	10.0	88.6	8.9
10	0	20.1	23.1	88.8	20.5
	0.5	16.2	25.3	87.9	22.2
	1	28.5	19.3	81.2	15.7
	10	15.7	32.5	85.2	27.7
	30	25.4	25.0	71.1	17.8
	60	4.1	2.5	40.0	1.0
15	0	21.6	50.0	70.0	35.0
	0.5	22.0	35.8	72.0	25.8
	1	15.2	27.2	88.2	24.0
	10	23.3	25.0	80.6	20.1
	30	13.9	22.5	69.0	15.5
	60	2.1	0	-	-
対 照		17.5	82.7	76.9	63.6

発生率 (%) = 発生卵数 / 供試卵数 × 100

胚体形成率 (%) = 胚体形成卵数 / 浮上卵数 × 100

正常ふ化率 (%) = 正常ふ化尾数 / 胚体形成卵数 × 100

誘導率 (%) = 正常ふ化尾数 / 浮上卵数 × 100

ずれの濃度区でも平衡時間60分間区で低い値を示した。

この様に媒精試験において顕著な差が見られなかった理由は、凍結保存区の正常ふ化率が対照区のそれと差がなったことから考察すると、DMSOによって阻害されなかった受精可能な精子の数が、今回の供試卵量に対して十分に足りる量であったためと思われる。

以上より、媒精試験では顕著な差が認められなかったが、保存の効率から見ると精子の活力指数の高かったDMSO10、15%濃度で希釈後直ちに凍結する方法が良いと思われた。

50.0%、35.0%を示したが、他の平衡時間が短い区と顕著な差は認められなかった。

6. 保存の効率から、活力指数の高かったDMSO 10、15%濃度で希釈後すぐに凍結すると良いと思われた。

〈文 献〉

- 1) 朝山新一・林基之・北川照男・一戸健司：ライフサイエンスにおける性と生殖、共立出版，東京，(1986)，pp.179-184.

IV 要 約

1. DMSO最終濃度を5、10、15%として平衡時間を変えて凍結保存し、20時間後に精子の運動性及びその運動指数を調査した。
2. いずれの濃度区においても、DMSOへの平衡時間が長くなるに従い活力指数が減じた。
3. DMSO10、15%濃度で希釈後すぐに凍結すると活力指数が高かった。
4. 凍結保存24時間後に卵へ媒精をし、胚体形成率、誘導率を調べた。
5. 胚体形成率、誘導率とも、DMSO 15%濃度で平衡時間が0分間の時にそれぞれ最高の

7. オニオコゼの品種改良試験

一第2極体放出阻止型雌性発生2倍体の誘起条件について一

戒田典久・波田樹雄

I 目的

オニオコゼは養殖新魚種として、大きく期待できる魚であるが、コマーシャルサイズに達するまでの期間が長く、養殖効率が良いとは言えない。そこで、雄より雌の方が成長が良いと言う点に着目し、第2極体放出阻止による雌性発生の誘起条件を検討した。

II 調査方法

試験に用いた卵および精液は、オニオコゼについては本年度に購入した養成天然親魚(TL 12.5~29.5cm, BW 77.3~647.1g)数尾のうち数尾を用い、また、インダイについても養成インダイ(TL 24.8~28.8cm, BW 330~570g)6尾のうち数尾を用いた。

媒精に用いたインダイ精液は、マダイ人工精漿で10倍に希釈し、その精液1ccをガラス製シャーレに1mm以内の層となるように塗り広げ、照射量1,500 erg/cm²の紫外線によって遺伝的に不活性化した。オニオコゼ卵は、卵質の低下を防ぐためにマダイ人工卵漿を添加して媒精時まで保持した。各試験区1.8~2.5gのオニオコゼ卵に媒精し、約23℃(±0.2℃)の濾過海水(以下海水)10ccを添加した。その後に洗卵を行い、処理開始までウォーターバスで約23℃(±0.2℃)に保温管理した。

1. 低温処理水温の検討

媒精5分後に水温0、3、5、10℃の海水(±0.2℃)で20分間低温処理した。また、これらの試験区に加え、半数体区及び対照区として

通常発生区を設けた。そして、胚体形成率、正常ふ化率と誘導率(胚体形成率×正常ふ化率÷100)を求め検討した。

2. 低温処理開始時間の検討

水温0℃(±0.2℃)の海水で媒精1、3、5、7、10、20分後に20分間低温処理した。

3. 低温処理時間の検討

水温0℃(±0.2℃)の海水で媒精5分後に10、20、30、40、50、60、70分間低温処理した。

III 結果および考察

1. 低温処理水温の検討

表-1 低温処理水温と発生率、胚体形成率、正常ふ化率及び誘導率の関係

試験区	発生率 (%)	胚体形成率 (%)	正常ふ化率 (%)	誘導率 (%)
0℃	69.1	69.7	69.2	41.3
	73.4	78.6	76.7	60.3
3℃	69.4	68.6	51.4	35.2
	69.8	74.1	73.8	54.7
5℃	73.9	72.9	20.4	14.8
	72.0	76.4	67.3	51.4
10℃	38.1	21.5	0.0	0.0
	55.6	58.6	12.9	0.0
半数体	39.8	23.4	0.0	0.0
	62.6	71.4	0.0	0.0
通常発生	68.0	68.7	82.7	55.2
	75.0	77.3	94.2	72.8

*上段: 1回目の実験データ, 下段: 2回目の実験データ
発生率(%) = 発生卵数 / 供試卵数 × 100
胚体形成率(%) = 胚体形成卵数 × 100
正常ふ化率(%) = 正常ふ化尾数 / 胚体形成卵数 × 100
誘導率(%) = 正常ふ化尾数 / 浮上卵数 × 100

表-1に低温処理水温と発生率、胚体形成率、正常ふ化率及び誘導率の関係を示した。胚体形成率では10℃および半数体区で低く

なる傾向にあったが、0、3および5℃区で68.5~78.6%と対照区に近い値を示した(図1)。しかし、正常ふ化率では処理水温の上昇とともに減じる傾向にあった。半数体区以外では異常ふ化が見られたが、半数体区では一部の卵が胚体形成まで発生が進んだものの、ふ化するまでに全て死滅した(図2)。このことより半数体区以外で見られた異常ふ化は、倍化不完全による異数体、あるいは正常に倍化されたが処理水温等による物理的要因の影響であると考えられた。また、ヒラメ、マコガレイ、サケ目魚類などの半数体は、異常になるがふ化段階まで発生が進むことより、(一)胚体形成卵がふ化前にすべて死滅するという現象は、オニオコゼ卵における特異的な現象であると思われる。この要因として、オニオコゼ卵における卵黄部分の占める割合

が他の魚種のその割合よりも大きいためと思われる。)

そこで、オニオコゼ卵より卵黄部分の小さなヒラメ卵を用いてヒラメ♀×オニオコゼ♂の雑種及びオニオコゼ雄性発生半数体を誘起したところ、雑種は全くふ化しなかったが、雄性発生半数体区は明らかにオニオコゼの体色素発現と確認できる奇形ふ化仔魚が得られ、先述の要因が確認できた。

誘導率では処理水温が上昇するに従い低くなる傾向が見られたが、0、3℃区では第1回目の実験で35.2と41.3%、第2回目の実験で54.7と60.3%と高い値を示した。

以上の結果より、媒精後の卵を23℃で管理した場合の低温処理の水温は、0~3℃が適正であると思われる。

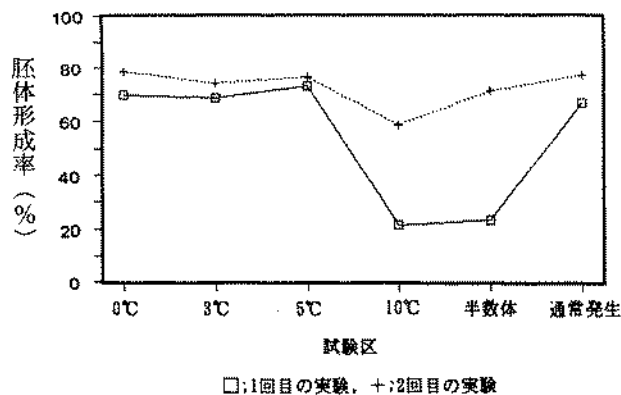


図-1 低温処理水温と胚体形成率の関係

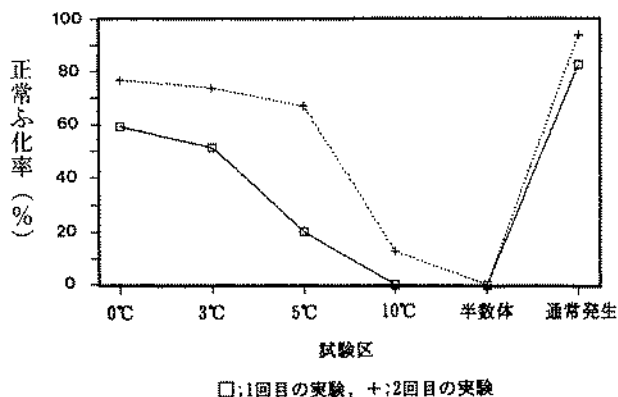


図-2 低温処理水温と正常ふ化率の関係

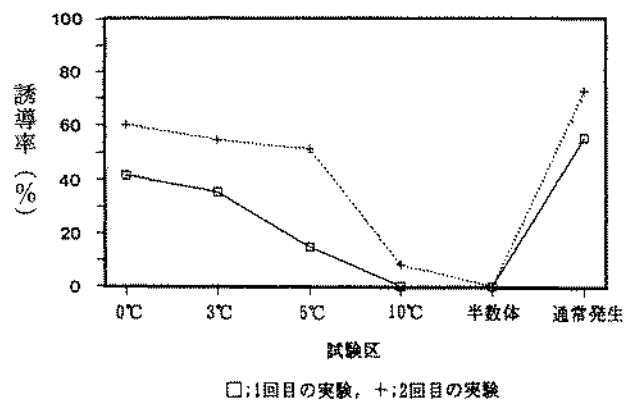


図-3 低温処理水温と誘導率の関係

2. 低温処理開始時間の検討

表-2 低温処理開始時間と発生率、胚体形成率、正常ふ化率及び誘導率の関係

試験区	発生率 (%)	胚体形成率 (%)	正常ふ化率 (%)	誘導率 (%)
1分	5.3 16.4	3.4 15.7	0.0 23.8	0.0 3.7
3分	21.1 76.6	24.1 60.8	33.3 48.0	8.0 29.1
5分	39.0 64.4	40.3 52.6	43.8 54.9	17.6 28.9
7分	57.5 74.8	50.0 47.4	16.7 41.3	8.3 19.6
10分	59.2 60.4	19.4 9.3	0.0 31.1	0.0 2.9
20分	51.0 83.5	19.0 4.9	0.0 0.0	0.0 0.0
半数体	32.0 83.8	50.0 2.7	0.0 0.0	0.0 0.0
通常発生	30.8 81.9	50.0 60.2	91.0 78.2	45.5 47.1

*上段: 1回目の実験データ, 下段: 2回目の実験データ
 発生率(%) = 発生卵数 / 供試卵数 × 100
 胚体形成率(%) = 胚体形成卵数 / 浮上卵数 × 100
 正常ふ化率(%) = 正常ふ化尾数 / 胚体形成卵数 × 100
 誘導率(%) = 正常ふ化尾数 / 浮上卵数 × 100

表-2 に低温処理開始時間と発生率、胚体形成率、正常ふ化率及び誘導率の関係を示した。

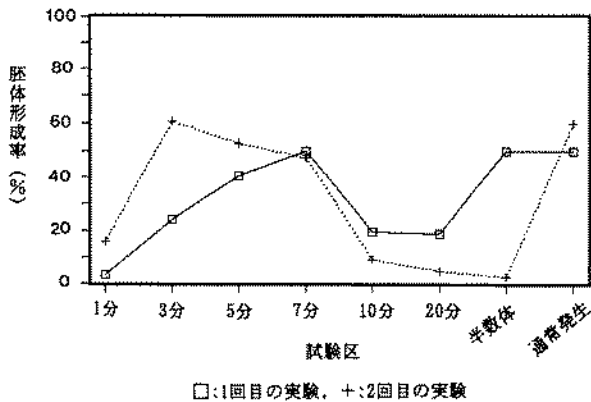


図-4 低温処理開始時間と胚体形成率の関係

胚体形成率では媒精3分後および半数体区において第1回目の実験と第2回目の実験との間に違いがみられたが、媒精5、7分後区で40.3~52.6%と対照区に劣らない高い値を示した。一方、媒精1、10、20分後区で低かった(図4)。

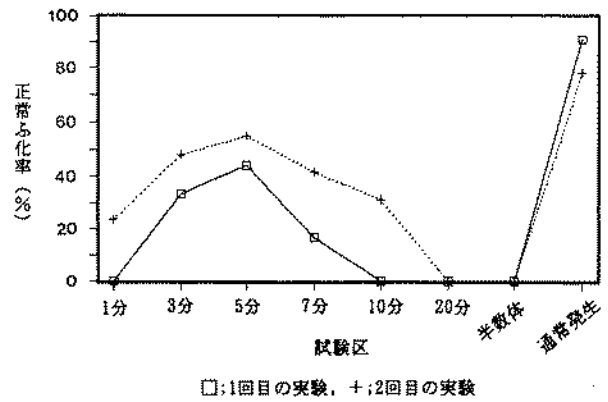


図-5 低温処理開始時間と正常ふ化率の関係

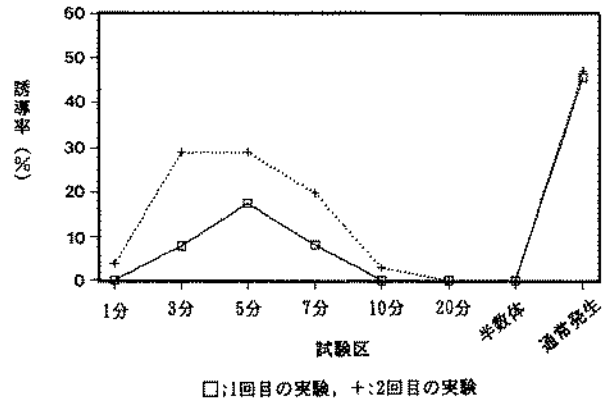


図-6 低温処理開始時間と誘導率の関係

次いで図5の正常ふ化率では、低温処理開始の時間が媒精1、3分後と時間間隔を開けるに従いその値は高くなる傾向にあり、媒精5分後に低温処理をしたとき最高値43.8、54.9%を示した。さらに、時間間隔を開けるに従い低くなり、媒精20分後の低温処理では0%となった。このことより、受精卵を水温23℃で管理した時に第2極体が放出されるのは、媒精3~5分後であると思われる。

誘導率では第1回目の実験において、媒精5分後区で最高値17.6%となり、次いで、媒精7分後および3分後区でそれぞれ8.3、8.0%となった。また、第2回目の実験では媒精3分後区で最高値29.1%を示し、次いで媒精5分後区で28.9%となった(図6)。これらより媒精後の卵を水温23℃で管理し、低温処理を水温0℃で行った場合の処理開始の適正時間は、媒精3~5分後であると思われる。

3. 低温処理時間の検討

表-3 低温処理時間と発生率、胚体形成率、正常ふ化率及び誘導率の関係

試験区	発生率 (%)	胚体形成率 (%)	正常ふ化率 (%)	誘導率 (%)
10分間	11.5	10.2	59.2	6.0
20分間	21.4	16.6	61.7	10.2
30分間	25.2	14.5	59.4	8.6
40分間	26.7	14.7	61.6	9.0
50分間	31.0	20.1	82.0	16.5
60分間	31.7	21.1	87.0	18.4
70分間	13.0	3.0	62.8	1.9
半数体	74.6	22.9	0.0	0.0
通常発生	61.4	25.0	95.1	23.8

発生率(%) = 発生卵数 / 供試卵数 × 100
 胚体形成率(%) = 胚体形成卵数 / 浮上卵数 × 100
 正常ふ化率(%) = 正常ふ化尾数 / 胚体形成卵数 × 100
 誘導率(%) = 正常ふ化尾数 / 浮上卵数 × 100

表-3 に低温処理時間と発生率、胚体形成率、正常ふ化率及び誘導率の関係を示した。

低温処理時間20分～60分間区では胚体形成

率に顕著な差は認められなかったが、処理時間60分間区で21.1%と最高になり、70分間区では、急激な低下を示した(図7)。

一方、正常ふ化率は処理時間60分間区で最高値87.0%となり、次いで50分間区で82.0%であった(図8)。

図9の誘導率では、処理時間50、60分間区でそれぞれ16.5%、18.4%と高い値を示し、次いで20分間区で10.2%となり、70分間区では1.9%と低い値を示した。これらより媒精後の卵を水温23℃で管理し、媒精5分後に水温0℃で低温処理を行った場合の適正な処理時間は、50～60分間であると推測された。

処理時間20分間区と30、40分間区で見られた誘導率の変化については、1回しか実験を行っていないので今後とも同じ実験をし、処理操作時における誤差の影響か、あるいは脱起における特性かを確認し検討する必要があると思われる。

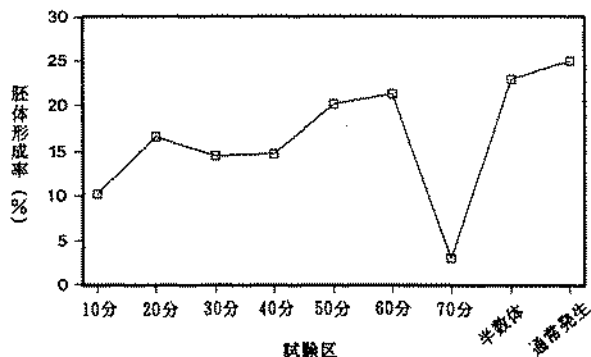


図-7 低温処理時間と胚体形成率の関係

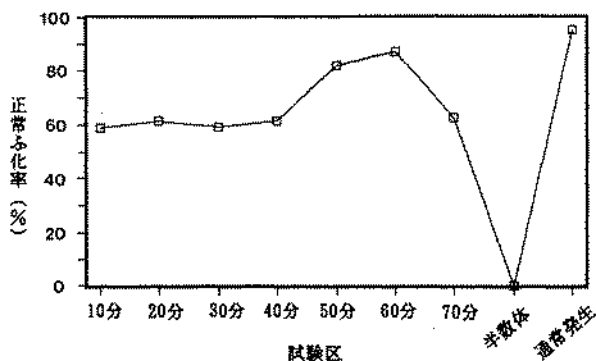


図-8 低温処理時間と正常ふ化率の関係

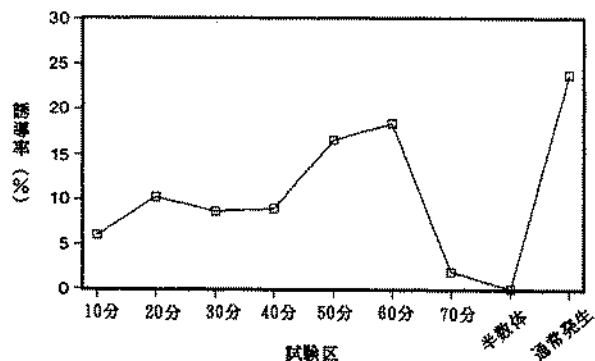


図-9 低温処理時間と誘導率の関係

IV 要 約

1. 媒精後の卵を23℃で管理した場合の低温処理の水温は、0～3℃が適正であると思われた。
2. 雌性発生半数体の未ふ化は、オニオコゼ卵の卵黄量によるものと思われた。
3. 媒精後の卵を水温23℃で管理し、低温処理を水温0℃で行った場合の処理開始の適正時間は、媒精3～5分後であると思われた。
4. 媒精後の卵を水温23℃で管理し、媒精5分後に水温0℃で低温処理を行った場合の適正な処理時間は、50～60分間であると推測された。

〈文 献〉

- 1) 田畑和男・中村一彦・五利江重昭：兵庫水試研報, 23, pp.43-47.
- 2) 田畑和男・五利江重昭：兵庫水試研報, 25, pp.33-35.
- 3) 田畑和男・五利江重昭・中村一彦：日水誌, 52, 1901-1904 (1986)
- 4) 田畑和男・五利江重昭：日水誌, 49, 1867-1872 (1988)
- 5) 小野里坦：日水誌, 48, 1237-1244 (1982)
- 6) 小野里坦・山羽悦郎：日水誌, 49, 693-699 (1983)
- 7) 落合明・田中克：新版魚類学(下), 恒星社厚生閣, 東京, 1986, pp.1046-1049

8. オニオコゼ養殖用種苗生産試験—IV

波田樹雄・戒田典久

I. 目的

オニオコゼの種苗生産技術を開発するため、今年度は種苗生産（ふ化～着底）では、飼育水槽の大型化（1000ℓ, 5000ℓ）について、中間育成（着底～30mmサイズ）では配合飼料の投与方法（手まき給餌, 自動給餌）及び飼育施設（500ℓ水槽, 網生簀）について比較した。

II. 調査方法

1. 親魚

親魚には、1993年5月21日～6月25日に七尾公設市場に水揚げされたオニオコゼ63尾（平均全長 21.4 ± 3.5 cm、平均体重 231.2 ± 117.0 g、雌雄比不明）を購入し用いた（表-1）。

親魚は5～10cmの砂を敷いた5000ℓFRP水槽（3.0×1.7×0.9m）に收容し、餌料として冷凍イカナゴを与え養成した。

表-1 親魚の收容状況

親魚の由来	飼育水槽	尾数	平均全長 (cm)	平均体重 (g)	備考
天然	角型5000ℓ (FRP)	63	21.4 ± 3.5	231.2 ± 117.0	七尾公設市場 で購入

2. 採卵

採卵は6月20日～8月20日の期間、親魚水槽の排水をゴースネットで受け、産卵の有無及び浮上卵と沈下卵の計数を行った。

3. 飼育

(1) 種苗生産（ふ化～着底、7/5～8/20）

着底までの飼育水槽として、1000ℓ円形ポリカーボネイト水槽2面と5000ℓ角型FRP水槽2面を用いた。各水槽には浮上卵を1000ℓ当り20,000粒となるよう

に收容した。

餌料はふ化後2～6日目では生物餌料のみとし、ワムシ（5個体/ml）を2日目より、アルテミアノープリウス（0.2個体/ml、ω85で5時間強化）を4日目より投与した（図-1）。

なお、この期間の飼育水は止水とし、サイホンでへい死魚の除去及び残餌掃除の後、ワムシの栄養強化のためにグリーンを50万cell/mlとなるように添加した。

配合飼料（日清製粉㈱：おとひめB1）の投与はふ化後7日目から開始した。投与方法は仔魚が配合飼料に餌付くまでは、飼育水中の配合飼料の濃度を高めるため、配合飼料を水にまぜて1日3回投与した。

また、配合飼料投与と同時にワムシ、グリーンの投与を止め、水質の悪化を防ぐために飼育槽への注水を開始した。なお、アルテミアノープリウスの投与は、仔魚の着底が完了するまで行った。

日令	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
餌料種類											
グリーン		— 50万cell/ml(ふ化～6日目)									
ワムシ		— 5個体/ml(ふ化～6日目)									
アルテミアノープリウス		— 0.2～2個体/ml(4～30日目)									
配合飼料		— (7日目以降)									

図-1 餌料系列

(2) 中間育成

（着底～30mmサイズ、8/13～9/28）

着底魚は毎日サイホンで取り上げ黒色マルチフィルムを貼った500ℓポリカーボネイト水槽2面に收容した。種苗の收容内訳は各生産回次の生残尾数により、1回次生産種苗と2、3、4回次生産種苗に

に分けた。

① 手巻き給餌と自動給餌の比較

1 回次生産種苗（平均全長11.6mm）、2、3、4 回次生産種苗（平均全長11.6mm）を用いて、配合飼料の給餌方法（手巻き給餌、自動給餌）を全長20mmサイズまで検討した。

配合飼料の投与回数は1日5回とした。配合飼料は水中で少しずつ回転しながら落下する様に、サイフォンで水深を浅く調整（水量400ℓ）した後、水面にそって注水し、飼育水を回転させた。また、水槽の底面に外周にそってレンガを並べ、稚魚が飼育水槽で1ヶ所に集中しない様にした。なお、自動給餌器はヤマハYDF-100を使用した。

② 飼育放設(500ℓ水槽と網生簀)の比較

1 回次生産種苗を用いて、500ℓ水槽と網生簀との飼育施設の違による比較を全長30mmまで行なった。使用した網生簀は、8月13～31日はトリカルネット製（0.48×0.74×0.2m・目合2.0mm）で、8月31日～9月28日はモジ網（0.5×0.82×0.2m・目合3.0mm）を用いた。

網生簀は1400ℓ角型水槽に設置した。注水方法は9月14までは生簀の外側から水面にそって行ったが、それ以降は水の循環を良くするために生簀の内側から行った。

給餌方法はいずれも自動給餌とし、給餌量は当初、両者同等としたが、網生簀で底網から配合飼料の流失が見られたため、試験後半は500ℓ水槽の2～3倍量の配合飼料を投与した。

III. 結果及び考察

1. 産卵状況

産卵は水温が20℃を越えた7月5日から8月11日まで見られた。期間中の総産卵数は63.0万粒で、このうち浮上卵は40.7万粒（浮上卵率64.6%）であった（表-2、図-2）。

表-2 親魚の産卵状況

産卵期間	水温 (°C)	総産卵数 (万粒)	浮上卵数 (万粒)	浮上卵率 (%)
7/5~8/11	20.2~25.2	63.0	40.7	64.6

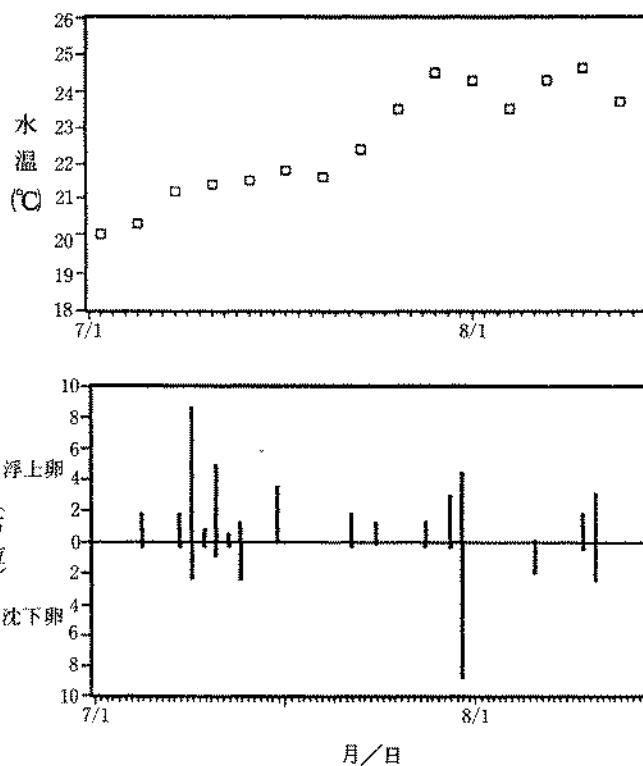


図-2 採卵期間中の水温推移と採卵状況

2. 種苗生産

種苗生産は1000ℓ水槽2面に7月5日の浮上卵17,800粒（生産回次1）と7月8日の浮上卵17,600粒（生産回次2）を、500ℓ水槽2面に7月9日の浮上卵87,300粒（生産回次3）と7月11～13日の浮上卵65,300粒（生産回次4）をそれぞれ収容し行った。

稚魚の着底は生産回次1では飼育19日目の7月24日から始まり、35日目の8月9日に完了した。

表-3 種苗生産結果(ふ化~着底)

生産回次	使用水槽	収 容			回 収			備 考
		月/日	尾 数	密度 (尾/kl)	月/日	尾 数	生残率 (%)	
1	円形1000ℓ	7/5	17,800	17800	7/24~8/9	4,343	24.4	着底魚は500ℓ水槽へ収容 (2,3,4回次まとめる)
2	"	7/8	17,600	17600	7/26~8/10	2,267	12.9	
3	角型5000ℓ	7/9	87,300	17500	8/5~8/20	1,353	1.5	
4	"	7/11~13	65,300	13100	8/5~8/20	1,067	1.6	
計			188,000			9,030		

生産回次別の着底魚の尾数は、1回次4,343尾(生残率24.4%)、2回次2,267尾(生残率12.9%)、3回次1,353尾(生残率1.5%)、4回次1,067尾(生残率1.6%)となり5000ℓ水槽で劣った。

5000ℓ水槽で生残率の劣った理由として、飼育10日目から摂餌不良による仔魚のへい死が増加したことから、水槽の形状が角型であったため餌の行きわたりが悪くなったためと考えられる(表-3)。

今後、オニオコゼの種苗生産尾数を増大するため、飼育水槽に角型5000ℓ水槽を用いる場合は、適切な給餌量、飼育水の効果的循環による餌の行きわたり、および残餌による飼育水の悪化防止に注意し、生残率を高くする必要がある。また、円型1000ℓ水槽では、昨年行った円形500ℓ水槽での飼育成績¹⁾と遜色なく、効率的な生産が可能であることがわかった。

3. 中間育成

(1) 手まき給餌と自動給餌の比較

手まき給餌区と自動給餌区の成長を比較した結果、1回次生産種苗では手まき給餌区18.9mm、自動給餌区20.0mm、2、3、4回次生産種苗では手まき給餌区17.6mm、自動給餌区20.9mmとなりいずれも自動給餌区の成長が良く、特に2、3、4回次の種苗では統計的有意差が認められた($p < 0.01$)。

自動給餌区の飼育成績が優れた理由は、給餌回数は手まきと変わらないが、給餌の時間を午前7時から午後6時まで設定したことにより、手まき(手まきは午前9時から午後5時)より1回ごとの投与間隔が広がり、餌料効率が良くなったためと考えられる。

生残率については、自動給餌区では1回次68.6%、2回次44.3%となった。手まきでは水槽別にはわからないが、2水槽の平均は65.8%となり、自動給餌区と同等であったと考えられる(表-4)。

なお、手まき給餌試験に用いた種苗はまとめて網生簀に収容し、以後自動給餌器による給餌を行った。

(2) 飼育施設(500ℓ水槽と網生簀)の比較

500ℓ水槽と網生簀との飼育を比較すると、両者とも8月31日に平均全長20.0mmとなった。生残率は網生簀では62.6%、500ℓ水槽では68.6%とほぼ同程度となった。

しかし、その後の成長は9月14日では網生簀が20.9mm、500ℓ水槽が25.8mm、9月28日では網生簀が25.5mm、500ℓが30.0mmとなり500ℓ水槽が有意に大きくなった($p < 0.01$, 表-5, 図-3)。

なお、生残率(8月31日~9月28日)は、網生簀では93.2%、500ℓでは98.7%となり両者とも高く差は見られなかった。

表-4 中間育成結果-1 (着底~20mmサイズ)

水槽No.	使用水槽	給餌方法	収容 (8/13)			回収 (8/31)			備考
			尾数	全長 (mm)	密度 (千尾/m ²)	尾数	全長 (mm)	生残率 (%)	
1	円形500ℓ	手まき	1,650	11.6±0.8	2.3	-	17.6±1.6	-	生産回次2、3、4の種苗
2	底面積:0.72m ²	自動給餌	1,600	"	2.2	709	20.9±2.2	44.3	"
3	"	自動給餌	1,300	11.6±0.9	1.8	892	20.0±2.4	68.6	生産回次1の種苗
4	"	手まき	1,300	"	1.8	-	18.9±1.9	-	"
5	網イケス 底面積:0.37m ²	自動給餌	1,843	"	5.0	1,154	20.0±2.5	62.6	"
			7,693			4,696			

表-5 中間育成結果-2 (20~30mmサイズ)

水槽No.	使用水槽	給餌方法	収容 (8/31)			回収 (9/28)			備考	
			尾数	全長 (mm)	密度 (千尾/m ²)	尾数	全長 (mm)	生残率 (%)		
2	円形500ℓ	自動給餌	709	20.9±2.2	1.0	26.8±2.8	700	31.5±3.7	98.7	
3	底面積:0.72m ²	"	892	19.9±2.4	1.2	25.8±2.6	818	30.0±4.2	91.7	
1+4	網イケス	"	1,941	18.2±1.7	4.7	20.4±2.1	1,633	24.5±4.3	84.1	水槽No.1と4をまとめる
5	底面積:0.41m ²	"	1,154	20.0±2.5	2.8	20.9±2.7	1,154	25.5±4.3	93.2	
計			4,696			4,226				

網生簀で成長の劣った期間は、8月31日~9月14日であり、9月14日からは再び成長が見られている。8月31日~9月14日の期間、網生簀で成長の劣った原因として生簀の目合を2mmから3mmにしたため配合飼料の流出が増大したためと考えられる。

9月14日以降、再び成長が見られたのは、給餌量を増やしたこと、注水方法を生簀の外側から内側へ切り替えたことにより、生簀内の水の流動が増大し餌の動きが大きくなり、生簀内の水の流動が増大し餌の動きが大きくなり稚魚の反応が良くなったことや、餌の行きわたりが良くなったためと考えられる。

網生簀による飼育は、底掃除の労力の軽減のため有効な飼育方法と考えられるが、今後網生簀の形状等の改善を行い、給餌効率をさらに良くする必要がある。

以上の飼育試験により、養殖試験用オニオコゼ種苗4,226尾を生産した。

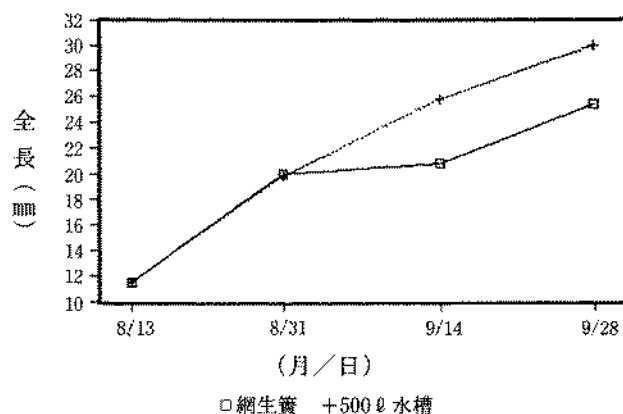


図-3 飼育施設の比較試験

IV. 要 約

1. オニオコゼの種苗生産を効率的に行うため、種苗生産(ふ化~着底)では飼育水槽の大型化について、中間育成(着底~30mmサイズ)では自動給餌器を用いた給餌方法と、網生簀を用いた飼育方法について検討した。
2. 飼育水槽として1000ℓ円形水槽を用いたところ、着底までの生残率は12.9~24.4%と良好であったが、5000ℓ角型水槽では飼育水の循環が悪くなり配合の摂餌が低下し、生残率は1.5~1.6%と低くなった。
3. 自動給餌はてまき給餌と比べて簡易に給

餌間隔の設定を広くすることができ、稚魚の飼育成績が向上した。

4. 網生簀による飼育は、適切な給餌量、注水量、網目により、飼育成績を低下させずに飼育管理の労力を低減させることが可能であると考えられた。

V. 文 献

波田樹雄・野村 元 (1994), 平成4年度石川増試事報, オニオコゼの養殖用種苗生産試験-Ⅲ, 111-116.

9. イタヤ貝種苗生産試験

達 克幸

I 目 的

イタヤ貝の種苗の生産技術の開発を目的とする。

1 親貝管理

試験に供した親貝は、従来より増殖試験場の役に垂下してあった3年貝を使用した。

2 産卵誘発

産卵誘発水槽として180ℓアクリル製水槽(45×45×90cm)を使用し、精密濾過海水を紫外線照射装置に通し毎分2ℓ以下で誘発槽に流れるようにした。又、温度を上昇させるため、サーモスタット付き1KWチタンヒーターを使用して紫外線+昇温による温度刺激法により誘発を行った。

親貝は、フジツボ等の付着物を取り除きマジックインキにより個体識別を行い殻長、殻重を測定後7℃の乾出処理を30分間行った後誘発槽(水温10.1℃)に17個の親貝を収容し昇温を開始した。

昇温を開始し約1時間で20℃に昇温させ、その水温を維持し誘発に応じるまで観察を行った。

イタヤ貝は、雌雄同体で、通常、最初に放精を行った後放卵を行う。親貝が放精を始めた場合そのまま誘発槽で放精を継続させ放卵を始まった個体は別に用意したポリエチレン水槽(20×28×40cm)に1個体収容しそのまま放卵を継続させ放卵の終了した個体は速やかに取り上げた。(放卵した後再度放精を始める個体もあるため自己授精と多精子により卵の不発生を防ぐため)

放卵が終了した親貝を取り上げた後、精子

懸濁液を少量ずつ添加し卵1個当たり1~2個の精子が取り付く様に顕微鏡で観察しながら授精を行った。

授精卵は、沈下卵のため余分な精子を取り除くため、産卵水槽を傾け上澄を捨て新しい精密濾過海水を足して換水を行った。この動作を2~3回繰り返したのち水温20℃に設定したウオーターバス水槽に収容しふ化幼生(トロコフォア幼生)になるまで静置した。

3 浮遊幼生飼育試験

産卵誘発により得られたイタヤ貝トロコフォア幼生を200ℓポリエチレン水槽に1槽当たり40万個収容し飼育試験を開始した。

今回、飼育試験に使用した飼育水は、精密濾過海水に殺菌処理を施した3区の飼育水別の比較を行った。

- (1) 塩素処理区：次亜塩素酸ナトリウム10ppmを添加し1晩殺菌処理した後チオ硫酸ナトリウムで中和した。
- (2) 抗生物質区：硫酸スプレプトマイシンを使用した。
- (3) 精密濾過海水区：

各区2槽ずつ計6槽により飼育試験を開始した。飼育には、1.4tFRP水槽をウオーターバス水槽として使用し水温20℃を安定して保つためサーモスタット付き1KWチタンヒーターを2基を使用した。また、飼育水槽には、軽い滞流をおこすため3mmのガラス管を用いて微量の通気を行った。

飼育期間中飼育水槽の換水は、3日に1度

掛け流し換水を行った。(水量 2 ㍓/分の流量)

4 付着初期稚貝飼育試験

飼育21日目に15×20cmのポリカーボネイト製波板を20枚1連とし1槽当り8連のコレクターを投入した。

Ⅲ 結 果

産卵誘発の結果及び幼生収容数の結果について表-1に示した。

浮遊幼生飼育試験開始して飼育8日目から幼生が、パッチ状の塊になり水槽の底面に沈下した状態が観察される様になりサンプリングして

表-1 イタヤガイ産卵誘発結果

1993, 1月18日

認識 番号	親 貝		放 精 時 間	放 卵 時 間	放卵数 千 粒
	殻長mm	殻重g			
1	104.0	151.6		13:05	4,560
2	97.0	117.1			
3	97.0	110.5	12:31	13:10	3,576
4	92.3	113.8	12:09	13:05	1,434
5	96.8	107.5	12:52		
6	92.0	114.1	11:46	13:35	
7	99.2	115.2	11:53		
8	89.8	104.8			
9	91.2	108.9	11:40	12:32	
10	93.1	98.0			
11	86.2	94.6	12:19	13:22	1,878
12	88.2	93.3			
13	83.1	70.1	11:55		
14	81.8	69.5			
15	88.1	98.3	12:26		
16	79.2	78.1			
17	84.6	81.3			
平均	90.8	101.6			2,862
合計					11,448

乾出処理 7℃ 30分間
時間及び温度経過

誘発開始 10:25

10:55 19.7℃

11:25 20.3℃

11:40 20.1℃

誘発終了 14:30

6番の水槽の卵は、放卵終了後再度放精したため計数せず。

9番の水槽の卵は、卵数微量のため計数せず。

表-2 浮上幼生数及び収容結果

水槽 番号	放卵数 千粒	浮上数 千個	浮上率 %	幼生収容個数 及び水槽NO
1	4,560	910	19.9	
3	3,576	1,326	37.1	N01, N02, N03飼育水槽へ40万個収容
4	1,426	300	20.9	
11	1,878	1,168	67.2	N04, N05, N06飼育水槽へ40万個収容
合計	11,448	3,704	32.3	
平均	2,862	3,704		

表-3 生残結果

水槽 番号	飼育5日目		飼育12日目		飼育15日目		最終歩留	
	生残個数 (個)	生残率 (%)	生残個数 (個)	生残率 (%)	生残個数 (個)	生残率 (%)	生残個数 (個)	生残率 (%)
1	59,740	14.9	9,968	2.3	0	0	0	0
2	45,348	11.4	16,099	4.0	9,554	2.4	0	0
3	41,304	10.3	562	0.1	3,105	0.8	48	0.01
4	22,988	5.7	615	0.2	1,290	0.3	0	0
5	38,202	9.5	4,242	1.1	3,215	0.9	1,154	0.3
6	39,560	9.9	4,242	1.1	5,228	1.3	36	0.009

見ると糸状のものでつながっていて活力の弱い状態だった。その後、換水を行ったが幼生の再浮上は見られなかった。(殻長の測定、生残の状況を表-2に示す。)

付着初期稚貝飼育試験中、波板を抜取り稚貝の観察をこころ見たが、波板に稚貝の付着は見られなかった。

飼育62日目に波板及び水槽内の稚貝を回収した結果、従来より有望とされていた塩素処理区では生残が見られず抗生物質区のNo.5の水槽で1,154個の生残が見られ、精密濾過海水区のNo.3の水槽で48個No.6の水槽で48個の生残で合計

1,238個の生残個数となった。

今回の試験の目的として、飼育中に発生する原生動物の発生を抑えるための殺菌処理を施した飼育水別の試験を行ったが、従来より検討されていた結果には至らなかった。

生残の観察の結果、飼育10日前後に大幅な減耗が見られ、従来からの課題とされていた付着直前の歩留まりの向上は、今回も見られず今後の課題として再検討する結果となった。

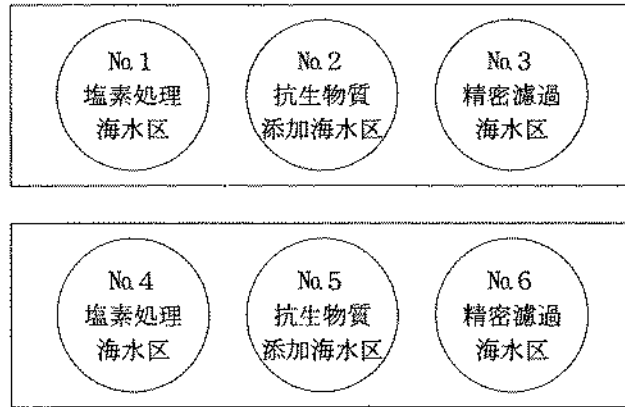


図-1 水槽配置図

平成5年度イタヤガイ種苗生産試験給餌量結果

飼育日数	パプロバ	万 cell/ml
1～4	0.2	
6～9	0.4	
10～13	0.7	
14～20	1	
20～24	1.2	
25～29	1.4	
30～34	1.6	
35～39	1.8	
40～44	2	
45～50	2.2	
51～54	2.4	
55～62	2.6	

10. ヒラメの海面小割網養殖技術開発試験

戒田典久・町田洋一

I 目的

ヒラメの海面小割網養殖技術は、まだ確立されていない。そこで海面小割網養殖に適した網の形状について試験をした。

II 調査方法

試験網は図-1に示したもじ網80径の小型生簀網(1.7m×1.7m×1.5m)2統と大型生簀網(4.0m×4.0m×3.5m)1統を用いた。そして、小型網生簀の一方の網底に目合い2.5mmのナイロン製の網を縫いつけ(1区)、もう一方はそのまま用いた(2区)。大型網生簀についてもそのまま用いた(3区)。ヒラメ稚魚(平均全長7.4cm、平均体重3.3g)を約900尾ずつ收容し、自動給餌機によって配合飼料を1日15~20回に分けて飽食量となるように給餌した。試験開始から21日目までをI期、21日目から36日目までをII期、36日目から試験終了までをIII期とし66日間飼育した。また試験開始21日目には1区と2区の尾数を調整した。測定は試験開始時と終了時及びその間の2回に体重と全長を測定した。生残率、日間給餌率、日間成長率、餌料効率、肥満度等を求めて比較し検討をした。

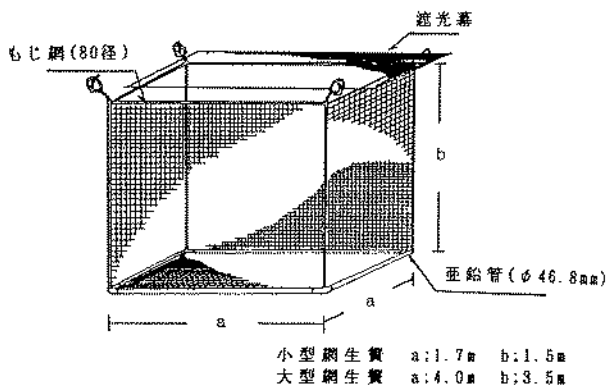


図-1 生簀網略図

III 結果及び考察

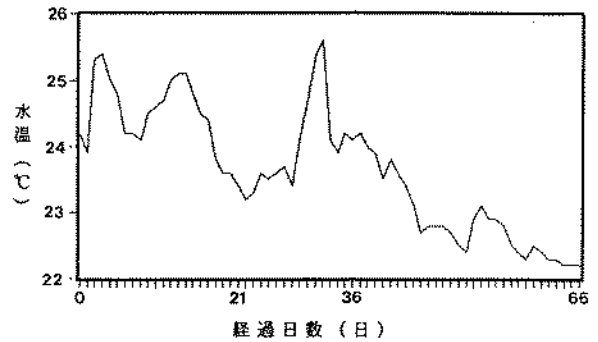


図-2 飼育期間中の海面水温の変化

飼育期間中の水温は図-2に示した様に、最高水温でも25.6℃と例年に比べて低く、ヒラメの飼育にとっては良い水温条件となった。

表-1に飼育結果、図-3に全試験期間を通じた累積生残率、図-4に各試験期間ごとの生残率を示した。

生残尾数では1区が試験開始後10日以内に多数の死亡が見られ、3日から9日目の間で727尾も死亡した。2区は15日目まで死亡数は少なかったが、16日目より徐々に増加し、21日目には363尾が死亡した。3区は試験開始して3日後から徐々に死亡し、11日目には1日あたり100尾を越えるようになり、14日目には235尾死亡した。その後、数は徐々に減ったが、30日目から再び増え始め34日目に1,005尾死亡した。その後は収束に向かったが10尾以上死亡する日が長い間続いた。

短期間における大量へい死の直接的な原因は、体表のスレによる滑走細菌症、ビブリオ病、そして長期間にわたるへい死は、エドワジエラ症と思われた。体表のスレは網底に張ったナイロン製網が、もじ網と異なって交互に織っており、

表-1 飼育結果

		全長±偏差 (cm)	体重±偏差 (g)	肥満度
開始時	1区	7.4±0.71	3.3±1.17	8.4
	2区			
	3区			
21日目	1区	9.4±0.32	8.2±0.64	9.8
	2区	9.9±0.74	9.8±2.61	10.3
	3区	9.6±0.49	9.3±0.59	10.7
36日目	1区	12.4±1.28	20.6±6.84	10.8
	2区	12.0±1.70	19.5±7.52	11.3
	3区	12.4±1.43	20.6±5.81	10.8
66日目	1区	15.5±2.02	43.0±13.56	11.6
	2区	15.9±1.52	45.0±13.48	11.2
	3区	15.2±1.57	44.2±12.44	12.5

T (日) : 飼育日数
 W_0 (g) : 開始時の平均魚体重
 w (g) : 終了時の平均魚体重
 W_0 (g) : 開始時の総魚体重
 W (g) : 終了時の総魚体重
 W_0 (g) : 総魚体重
 F (g) : 総給餌量
 G (g) : 増重量

増重量: G (g) = $W - W_0$
 日間給餌率 (%) = $F / (T \times (W_0 + W + W_0) / 2) \times 100$
 日間成長率 (%) = $G / (F \times (W_0 + W + W_0) / 2) \times 100$
 餌料効率 (%) = $G / F \times 100$
 増重率 (%) = $G / W_0 \times 100$
 増重倍率 = w / W_0
 増肉係数 = F / G
 肥満度 = $BW \times 1000 / TL^3$

		日間給 餌率 (%)	日間成 長率 (%)	餌料 効率 (%)	増重率 (%)	増重倍率	生残率 (%)	増肉係数
I 期 (0~21日目)	1区	3.5	2.4	67.3	65.6	2.5	19.2	0.015
	2区	8.5	4.7	54.5	190.9	2.9	51.2	0.018
	3区	7.8	4.5	59.5	188.0	2.8	83.0	0.017
II 期 (21~36日目)	1区	4.3	5.1	119.4	124.5	2.5	61.0	0.008
	2区	8.9	4.1	46.1	89.5	2.0	82.9	0.022
	3区	6.5	4.4	68.6	104.7	2.2	54.4	0.015
III 期 (36~66日目)	1区	6.0	1.9	32.4	81.7	2.1	65.7	0.031
	2区	4.5	2.2	48.1	97.8	2.3	56.0	0.021
	3区	26.8	2.3	23.8	107.5	2.1	90.8	0.042
全 期	1区	2.6	1.5	55.7	183.6	12.9	7.7	0.018
	2区	4.5	2.4	36.5	235.4	13.5	23.8	0.027
	3区	6.3	2.4	26.8	724.4	13.2	41.0	0.037

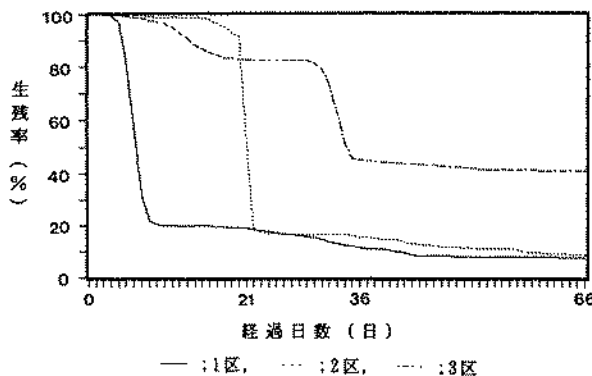


図-3 累積生残率

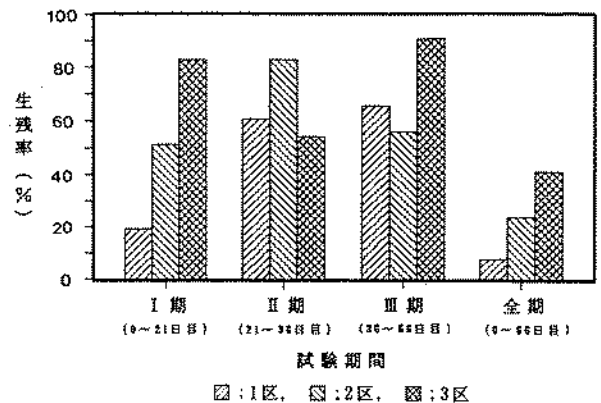


図-4 生残率

魚体との間に大きな摩擦があったため起こったと考えられる。また雑魚が網底の残餌をつついてきたことより、ヒラメの狂奔による損傷とも考えられる。2区においては、残餌が網目から抜け、網底をまくり上げられることはなかったが、雑魚の往来による神経過敏の狂奔が見られた。3区についても2区と同様であったが、30日目からの死亡は網替えによる影響と思われる。

図-5に全長の推移を示した。成長については全期を通じて各区の間に有意差は認められず、開始時で7.4cm、21日目に9.4~9.9cm、36日目

に12.0~12.4cm、66日目に15.2~15.9cmに成長した。

図-6に体重の推移を示した。体重についても全期を通じて各区間で有意差は認められなかった。開始時に3.3g、21日目に8.2~9.8g、36日目に19.5~20.6g、66日目に43.0~45.0gに増重した。

図-7に日間給餌率を示した。I期では1区が最も低い値を示し3.5%、そして2区が8.5%、3区7.8%、II期でも1区が低く4.3%、そして2区8.9%、3区6.5%、III期では1区6.0%、2

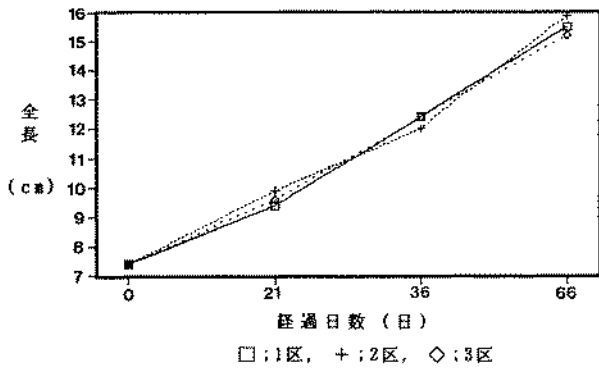


図-5 全長の推移

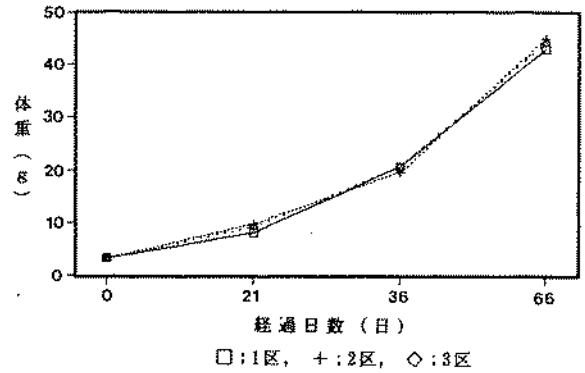


図-6 体重の推移

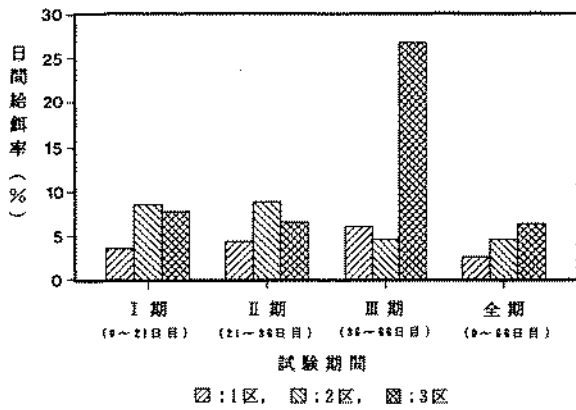


図-7 日間給餌率

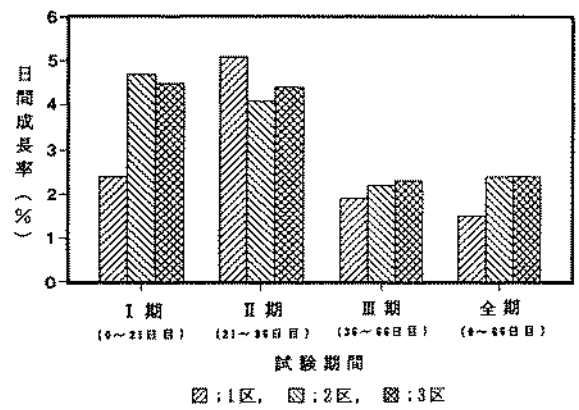


図-8 日間成長率

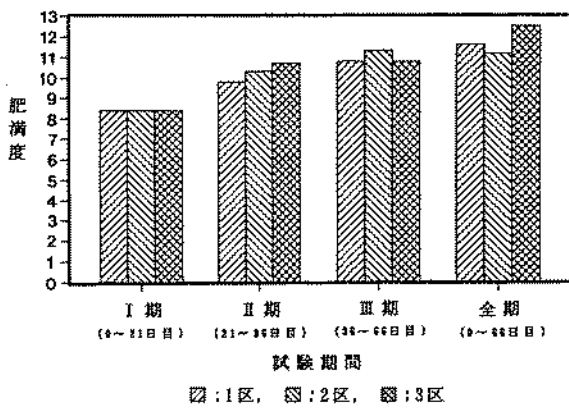


図-10 肥満度

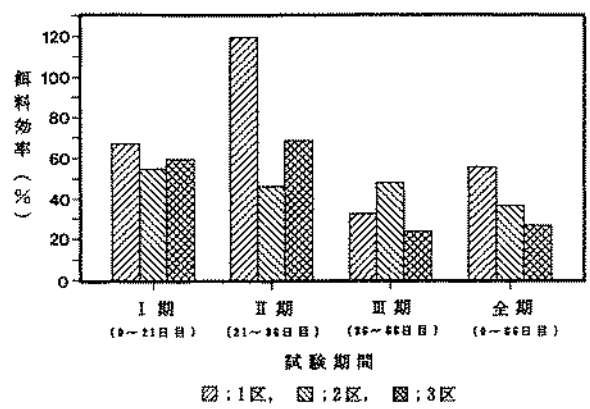


図-9 餌料効率

区4.5%、そして3区で大変高くなり26.8%となった。全期を通じては、低い方より1区、2区、3区となり、それぞれ2.6%、4.5%、6.3%となった。

図-8に日間成長率を示した。I期に2、3区がそれぞれ4.7%、4.5%と1区の2.4%を大きく上回ったが、II期では1区も良い結果を得て3つの区とも4.1~5.1%の間にあった。全期を通じては、1区1.5%、2区2.4%、3区2.4%となり、2、3区が良かった。

図-9に餌料効率を示した。I期で1区67.3%、2区54.5%、3区59.5%、II期で1区が高くなり119.4%、2区46.1%、3区68.6%、III期では2区が高くなり48.1%、1区32.4%、3区23.8%、そして全期を通じては、1区が最も良く55.7%、2区36.5%、3区26.8%となった。

図-10に肥満度を示した。各区の間に有意差は認められず常に高い値を示したことより、¹⁾ 給餌量は十分であったと思われる。開始時に8.4、21日目には9.8~10.7、36日目に10.8~11.3、そして試験終了時に11.2~12.5となった。

これらのように、1区は生残率、日間成長率が悪かったが、日間給餌率、餌料効率が良く、3区は生残率、日間成長率は良かったが日間給餌率、餌料効率が悪かった。そして2区は1区、3区の間となった。このことより、大型網生簀で摩擦の少ない材質の底網を用い、残餌が容易に落ちない程度の網目にとすると良いと思われた。

飼育方法について検討すると、水温が23.4~25.4℃の間で不安定期となったI期では1区で日間給餌率が低く餌料効率が高かったが、日間成長率が非常に低いため、他区と比較して良い飼育成績とは言えない。2区は日間給餌率が最も高く餌料効率も低かったが日間成長率は高かった。そして3区は日間成長率で2区より若

干低かったものの日間給餌率、餌料効率では2区より優れていた。これらよりI期では1区と2区間の飼育方法が良く8.0%前後の日間給餌率にすると良いと思われる。また水温が23.4~25.6℃の上昇期にあたるII期では、2区、3区は1区に比べて日間給餌率が高く餌料効率も低い、さらに日間成長率も低い。したがって、この期間は2区の飼育結果がよいことより、日間給餌率は9.0%前後が良いと思われる。そして水温が22.1~24.1℃の下降期にあたるIII期では、3区で日間給餌率が大変高いにも係わらず、それに値する成長が全く認められず餌料効率も低い。それに対し2区は日間給餌率が最も低く餌料効率も高く、日間成長率も良かった。1区も良い結果だったが2区より劣っていた。したがって、この期間は2区の飼育結果がよいことより、日間給餌率は4.5%前後が良いと思われる。

今回の試験では生残率が低かったものの成長では陸上水槽飼育に劣らない良い結果が得られた。^{2)、3)} そこで高い生残率を得るために、網底の雑魚の往来について対策する必要がある。その方法としては、ヒラメより大きな雑魚を網底に近づけない様にするのである。例えば、網目の大きい網を外網として生簀網ごと覆い、それによって雑魚を内網から一定の距離だけ遠ざけるといふ方法や生簀網の底を深くし、さらに残餌が網底より落ちにくいように少量ずつ給餌して、雑魚を網の近くに呼び込まない様にするという方法などが考えられる。またこれらと同時に網交換の方法も改善する必要があると思われる。たも網ですくい上げて新しい網に入れる現在の方法では、ヒラメにスレが生じ易い。そこで、新しい網で使用中の網を覆い込み、古い網を陸に揚げるときにヒラメを新しい網の中に流し込む方法を取ると良いと思われる。さら

に収容密度も重要で、高水温期の網替え、分養の回数と共食いを無くすために薄くしておく必要があり、その密度は全長4 cm前後で400~500尾/m²が適正と思われる。⁴⁾

IV 要 約

1. もじ網80径の小型網生簀(1.7m×1.7m×1.5m)2統(1区、2区:1区の網底に目合い2.5mmのナイロン製の網を縫いつけた)と大型網生簀(4.0m×4.0m×3.5m)1統(3区)で、体重3.3g、全長7.4cmのヒラメ稚魚約900尾を飼育した。
2. 生残率は1区:7.7%、2区:23.8%、3区:41.0%であった。
3. 試験終了時の体重、全長は、各区の間で有意差が認められず、それぞれ43.0~45.0g、15.2~15.9cmとなった。
4. 水温上昇前の不安定な時期の日間給餌率は、8.0%、上昇期は9.0%、下降期は4.5%が適正と思われた。

5. 大型網生簀で摩擦の少ない材質を用い、残餌が容易に落ちない程度の網目にすると思われた。

6. 高い生残率を得るために、外網の設置、網交換方法の改善、収容密度(全長4 cm前後で400~500尾/m²)の調整が必要である。

〈文 献〉

- 1) 玉井雅史・笹生昇:千葉水試研報, 51, pp.37-44
- 2) 小林啓二・三木教立・山口光明・浜川秀夫・谷口朝宏:昭和58年度鳥取栽漁試時報, pp. 47-65
- 3) 谷口朝宏・浜川秀夫・山口光明・小林啓二・三木教立:昭和59年度鳥取栽漁試時報, pp.69-82
- 4) 三重県農林水産部水産事務局水産振興課編:栽培実践技術移転マニュアル トラフグ・ヒラメ, pp.33-42(1993)

11. カキ養殖業振興調査事業

町田洋一・早瀬進治^{*1}・濱上欣也^{*2}

I. 目的

本県のカキ養殖は七尾西湾を中心に穴水湾等でも行われている。七尾西湾におけるカキ養殖は、118経営体で6万連、年間約600トンの生産となっている。これらのカキ養殖では、種カキを広島県や宮城県または三重県の種カキ業者から10月下旬から11月にかけて購入し養殖を行っているが、1992年は広島県や宮城県の種カキ生産が不調であったため、県内のカキ養殖業者は種カキの入手が困難な状況となった。

従来から一部の養殖業者は地種採苗を行っていたが、日本海沿岸では干満の差が小さく抑制種カキ生産が困難であること、また種カキ種苗が比較的安価で入手が可能であること等の理由で、積極的な地種採苗と種苗の抑制が行われていないのが現状であった。

そのため改めて地種採苗と抑制方法について再考する必要に迫られ、1993年度からカキ養殖業振興調査事業として取り組むこととなった。

本調査の目的は、七尾湾において抑制種苗の効果的かつ効率的な生産方法の確立を図ることとし、初年度は、

- 1 干出による抑制方法
- 2 河口域における抑制方法
- 3 海底に沈下させる抑制方法

について、検討を行った。

II. 浮遊幼生調査

1. 調査方法

七尾西湾内に図1に示した7定点を設定し、7月上旬から9月上旬の期間で旬毎に北原式定量プランクトンネット垂直曳き2mとした。

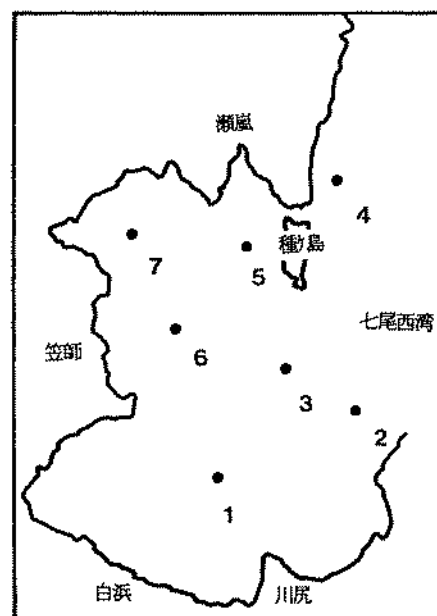


図-1 浮遊幼生調査定点

採集された標本は調査終了後速やかに顕微鏡で幼生の成育段階別個体数の測定を境界線入り計数盤を使用して実施した。また調査時には、水質チェッカー(日立堀場製U-10)で表層及び水深2m層の水温、塩分を同時に観測した。

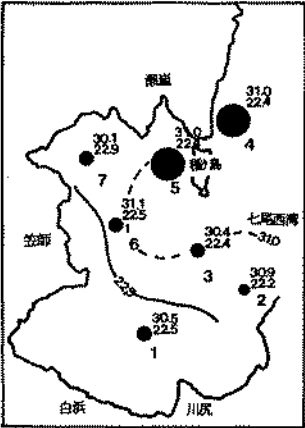
2. 調査結果及び考察

表1に100ℓ当たりの成育段階別浮遊幼生出現個体数を示した。

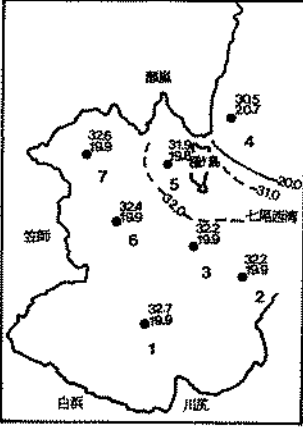
カキ浮遊幼生の出現は、例年梅雨明けの水温上昇に伴い水温が25~26℃に達すると産卵が始まるとされている。また産卵の傾向は、水温変動の傾向や親カキの成育状況等によって毎年異なること¹⁾が知られている。

人工採卵においても産卵誘発水温が25~26℃で一定時間経過すると産卵が促されるが、その範囲を越えると産卵しないことが確認されている。さらに浮遊幼生の成育に関する水

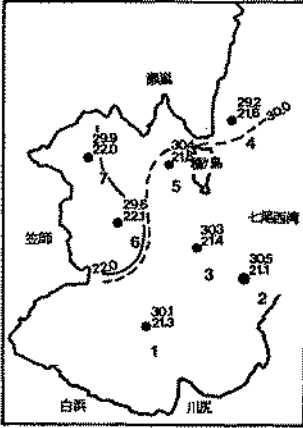
7月8日 水深2m



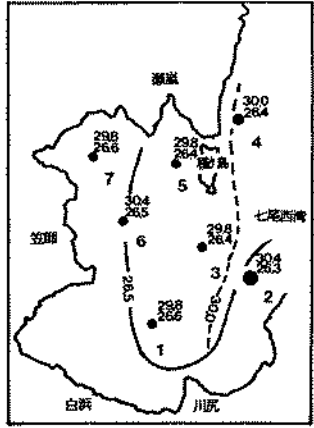
7月16日 水深2m



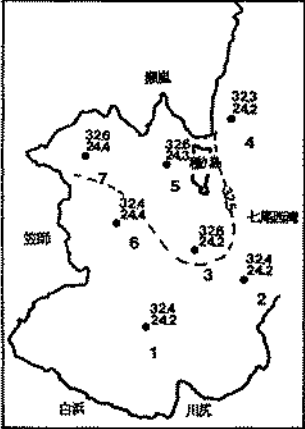
7月21日 水深2m



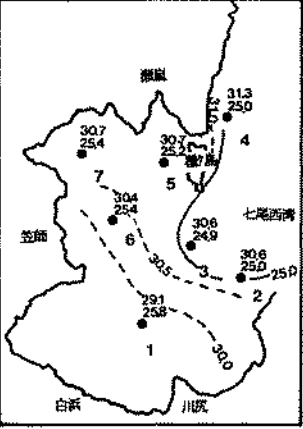
7月30日 水深2m



8月5日 水深2m



8月26日 水深2m



9月2日 水深2m

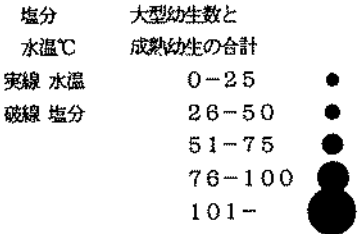
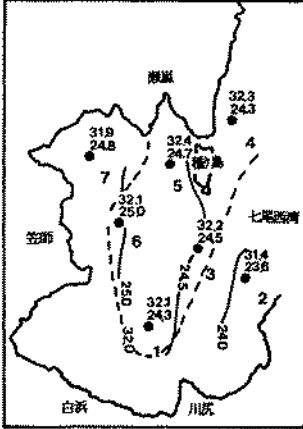


図-2 浮遊幼生の出現状況及び水深2mにおける水温・塩分分布

表-1 定点別浮遊幼生出現数

st	幼成段階	7/8	7/16	7/21	7/30	8/5	8/20	8/26	9/2
1	小型	34	99	4	495	187	4	1	52
	中型	42	46	4	132	129	2	2	3
	大型	54	2	5	17	43	0	0	2
	成熟	19	0	0	1	8	0	0	0
	合計	149	141	13	645	345	6	3	57
2	小型	37	84	394	161	104	8	3	43
	中型	56	37	61	132	28	8	1	8
	大型	31	8	22	49	12	0	0	6
	成熟	6	3	8	5	1	0	0	0
	合計	130	112	485	347	146	14	4	61
3	小型	47	119	47	110	26	7	0	16
	中型	36	32	18	62	5	10	1	2
	大型	45	7	4	17	1	1	0	1
	成熟	16	3	2	1	0	1	0	1
	合計	145	161	89	190	34	19	1	20
4	小型	31	36	53	695	282	7	4	106
	中型	87	21	37	257	62	2	1	5
	大型	89	3	10	46	12	0	1	1
	成熟	28	0	3	1	3	0	0	0
	合計	235	60	103	1039	359	9	6	112
5	小型	168	37	370	128	33	6	1	1
	中型	89	10	15	40	7	2	0	0
	大型	151	1	12	17	2	0	0	0
	成熟	57	1	3	1	0	0	0	0
	合計	465	48	400	186	42	8	1	1
6	小型	26	32	22	146	46	3	1	1
	中型	80	22	21	21	4	2	1	1
	大型	66	1	8	1	0	0	0	0
	成熟	4	1	1	1	0	0	0	0
	合計	176	56	50	189	44	5	2	2
7	小型	8	165	334	745	66	21	5	1
	中型	38	37	2	145	19	7	3	1
	大型	50	17	2	7	4	2	0	0
	成熟	10	4	0	2	1	0	0	0
	合計	111	249	338	899	90	30	8	2
平均	小型	50	76	175	383	103	8	2	54
	中型	61	32	22	118	36	4	1	5
	大型	69	8	8	22	11	0	0	3
	成熟	26	2	2	2	2	0	0	1
	合計	187	117	208	625	151	13	4	63

8月20日の調査結果は、調査定点が多くなる。

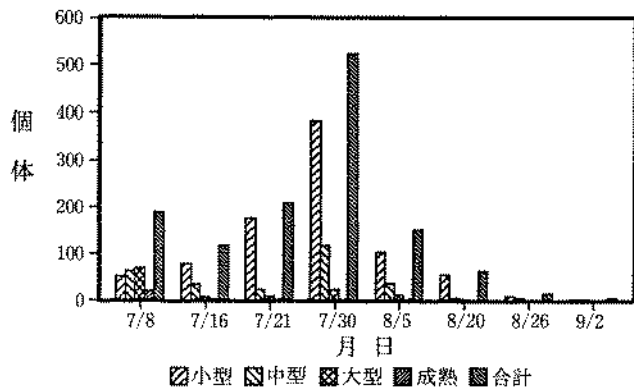


図-3 成育段階別平均浮遊幼生出現数

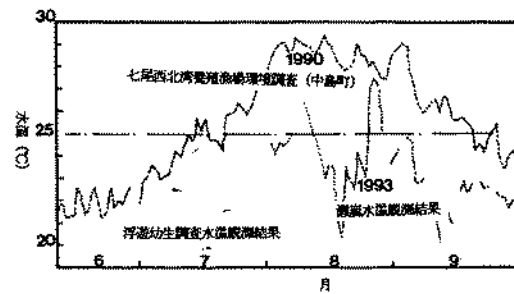


図-4 1990年と1993年の七尾西湾水温変化

温、塩分や餌条件についても研究が行われ、水温が21～26℃²⁾、塩分は18.0～28.3の範囲であることが必要とされている。また付着条件では、さらに高温の28～30℃³⁾が好適とされている。

これらの成育や付着の条件の他、浮遊幼生の濃密な分布が潮流や風等の影響によって形成されること等、カキの採苗は、複雑な過程を経て初めて付着まで移行することになる。

七尾西湾のような水深の浅い海域の海況は、気象の影響が大きく予想が困難なこともあり、浮遊幼生出現の傾向を見ながら過去の同様な年と比較検討し、採苗器の投入時期を決定しているのが現状である。

1993年の浮遊幼生の出現は、図2に示したとおり、7月8日に大型及び成熟幼生が37～208個体/100ℓと出現した。そのため七尾西湾のカキ養殖漁業者は、7月10日から7月12日にかけて採苗器を投入し、いずれも原板当たり2～3百個体程度の大量付着を見る結果となった。しかしその後は、図4に示したとおり7月下旬に一時24℃を越えたが、8月に入ると25℃以下で推移したことにより、産卵が見られない状況となったものと考えられる。

また抑制カキ試験連の投入は、7月30日の調査で24～54個体/100ℓの大型及び成熟養成の出現を見たことから8月2日に採苗器の投入を依頼し、原板当たり10～70個程度の採苗結果となった。

1993年の夏季は、平年と比較しても著しく水温の低い年となり、例年水温が28℃以上となって大量にへい死を起こすムラサキイガイが生き残り、その後のカキの成長や養殖の作業に被害を与えた結果となった。反面カキの産卵量が少なく、産卵後の疲弊によるへい死が少なかったことや、降水量が多く植物プラ

ンクトンの量またはPOC（懸濁態有機炭素）が多く、餌料環境が良好であったことが推測される。

Ⅲ. 抑制調査

1. 調査方法

七尾西湾の4地区（瀬嵐、中島、笠師、奥原）で干出方法による種カキ抑制試験を実施した。

試験は、8月2日に採苗された試験連（50連）を種カキが胡麻粒程度となった8月11日から干出抑制を依頼した。

また抑制状況の調査は、抑制開始から初期は10日毎に、その後は1カ月に1回試験連を試験場に持ち帰り、原板1枚当たりの稚貝付着数及び100個体の殻長を測定した。

地区及び依頼した漁業者名と抑制方法を表2に示した。

表-2 地区別試験連抑制方法

地区	漁業者名	抑制方法	抑制期間
瀬嵐	木村	岸壁にウィンチを取付、試験連を吊った竹を引き揚げる方法で干出	8月中旬から9月中旬まで2日に1回16時間～24時間の干出
長浦	木村	試験連を一連づつ吊った竹に引き揚げる方法で干出	同上
中島	山口	海面簡易垂下式筏を補強し、漁船のユニックを使用し試験連を吊った竹を筏上部に引き揚げる方法で干出	8月中旬から8月末まで2日に1回24時間の干出 9月中旬から10月中旬まで3～4日に1回24時間～48時間干出
笠師	穂爪	試験連をたねもみ袋に入れ、海底に沈下する方法で抑制 河口域の岸壁に垂下する方法で抑制	8月中旬から9月末まで実施 9月上旬から9月末まで実施
奥原	杉原	試験連を1連づつ吊った竹に引き揚げる方法で干出	8月中旬から9月末まで2日に1回4～10時間干出

2. 結果及び考察

地区別試験連抑制経過を図5に示した。

(1) 瀬嵐・長浦地区の試験連抑制結果

平均殻長における8月16日から8月26日の日間成長量は、瀬嵐0.5mm/日、長浦0.28mm/日であり、8月26日から9月6日

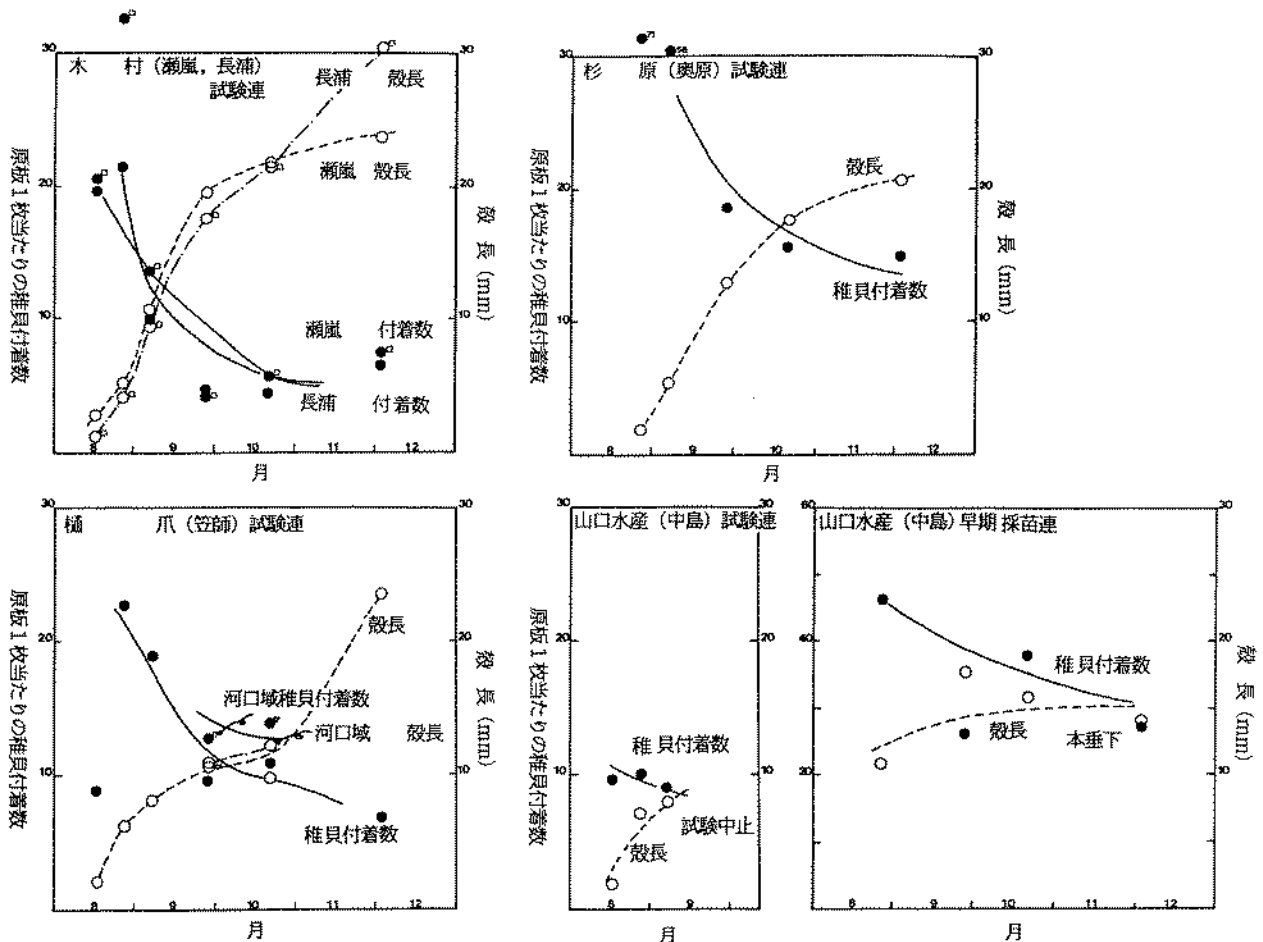


図-5 抑制地区別カキの成長と平均付着稚貝数の推移

までの日間成長量は、同様に0.51mm/日、0.49mm/日と抑制をおこなっているにも関わらず非常に早い成長を示した。また平均付着稚貝数は、20個/枚から30個/枚と減少した。12月2日における平均殻長は、瀬嵐23.80mm/日、長浦30.09mm/日、平均付着稚貝数6.66個/枚、7.63個/枚であった。

(2) 中島地区の試験連抑制結果

平均殻長における8月16日から8月26日の日間成長量は、0.52mm、さらに8月26日から9月6日までの日間成長量は、0.07mmであった。平均付着稚貝数は9個から10個程度とへい死がなかったが、付着稚貝が極端に少ない原板が多く9月6日以降試験を中止せざるを得なかった。そのため8月26日から改めて7月12日に採苗された早期採苗分について試験を開始した。

平均殻長は、8月26日の10.93mmから9月27日17.73mmと日間成長量0.23mm/日を示した。その後10月20日15.89mm、12月2日14.14mmと逆に小さな値となった。これは干出作業や波浪の影響で原板周辺の大きな個体が脱落したためである。また平均付着稚貝数は、8月26日46.17個/枚、9月27日24.25個/枚、12月2日23.7個/枚と減少した。

(3) 笠師地区の試験連抑制結果

8月12日に種もみ袋に試験連1連を収容し、海底に沈下する方法と9月6日にその一部を河口域に垂下する抑制方法を実施した。いずれの方法も平均付着稚貝数が20個/枚から13個/枚に減少し、12月2日では、7個/枚以下となった。

平均殻長における8月16日から8月26日

の日間成長量0.40mm/日、8月26日から9月6日0.15mm/日であり、12月2日の平均殻長は23.63mmと平均付着稚貝数が少ない為かその後も速やかな成長を示した。

(4) 奥原地区の試験連抑制結果

8月16日の平均付着稚貝数は、1.27個/枚と著しく少なかったが、その後浮遊幼生の再付着があり、8月26日の調査では、平均付着稚貝数は70.94個/枚となった。したがって8月26日の平均殻長は1.91mmと小さかったが、8月26日から9月6日までの日間成長量は0.33mm/日、9月6日から9月27日までのそれは0.35mm/日と速やかな成長を示し、12月2日における平均殻長は、20.77mmに達した。

付着稚貝の日間成長量は、抑制開始から10日目までの間で0.26~0.52mm/日といずれの試験連も著しい成長を示した。またその後の11日間の日間成長量も中島地区の試験連で0.17mm/日と低い値を示した他は0.15~0.51mm/日と速やかな成長を示した。平均付着稚貝数は、初期の付着個体数に関係なく干出時間が長いほど、干出積算時間が大きくなるほど減少する傾向を示した。

これらのことから七尾西湾のように餌料環境⁴⁾が良い海域では、干出による抑制方法は付着個体数を減少させるためには効果が認められたが、成長を抑制することはできず、逆に付着個体数の減少がさらに餌料

条件を向上させ成長を助長させる結果となったものと考えられる。

種カキの抑制では、11月中旬に殻長5mm前後とする必要があることから、7月中旬に採苗した場合少なくとも日間成長量を今回得られた成長量の1/10程度を目標として抑制する新たな方法を検討する必要がある。

一方、1993年のような冷夏の年は、採苗後の成長が著しく良く、干出しても年内に殻長25~30mmに達し、翌年2月以降に販売サイズとなることが明かとなった。このことは地種の利用方法として採苗後抑制せず、本吊りを早期に行うことにより、翌年早々にむき身生産できるように仕立てることが可能であることも明かとなった。

※1 ※2 石川県水産業改良普及所

〈文 献〉

- 1) 高橋稔彦(1981)：七尾西湾のカキ養殖に関する知見。昭和54年度石川増試事報，91-123.
- 2) 沼知健一：浅海完全養殖（今井丈夫監修），第3版 恒星社厚生閣，東京，103-106.
- 3) 楠木豊・平田貞郎(1992)：マガキ人工採苗の適水温，広島水試研報第17号，11-19.
- 4) (社)日本水産資源保護協会(1991)：平成2年度養殖漁場管理定量化開発調査報告書，pp.238

IV 觀 測 資 料

1. 内湾環境要因基本調査

達 克幸

I 目 的

七尾湾及び周辺海域における海洋環境を把握し、増養殖の基礎資料を得る。

II 調査場所及び期間

調査場所：図-1に示した七尾湾及びその周辺海域に設定した23定点。

調査期間：1993年4月から1994年3月。

III 調査項目及び方法

採水及び测温：各定点において北原式B号採水器により、1, 5, 10, 20, 30, 40m層で採水し、1/10目盛り棒状水温計により測定

塩 分：鶴見精機(株)サリノメーターにより測定

栄養塩等： PO_4-P 海洋観測指針に準拠

NO_2-N 海洋観測指針に準拠

NH_4-N A manual of sea water analysis に準拠

COD 水質汚濁調査指針ヨウ素滴定法に準拠

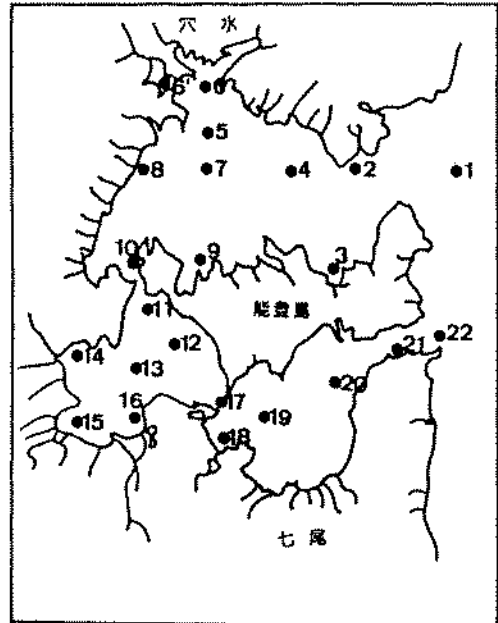


図-1 観測定点

IV 結 果

調査は、原則として各月の下旬に1回行うこととしたが、時化等の理由により年間11回の調査となった。

調査結果を付表に示した。

附表

平成5年4月26日

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
外海	1	1	12.2	33.947	13.0
		5	12.2	33.947	
		10	11.9	34.040	
		20	11.6	34.143	
		30	11.6	34.158	
北湾	2	1	12.3	33.937	12.5
		5	11.9	33.942	
		10	11.9	33.947	
		20	11.7	34.104	
		30	11.7	34.128	
	3	1	12.4	34.123	12.0
		5	12.3	33.917	
		10	12.3	33.917	
		20	11.8	34.005	
		30	11.6	34.138	
4	1	12.2	33.908	11.0	
	5	12.1	33.932		
	10	12.0	33.932		
	20	11.8	34.005		
	30	11.7	34.032		
5	1	12.1	33.972	8.0	
	5	12.1	33.971		
	10	12.1	33.966		
	20	11.9	33.986		
	30	11.7	34.032		
6	1	12.5	33.689	9.0	
	5	12.1	33.861		
	10	11.9	33.986		
	20	11.7	34.032		
	30	11.7	34.032		
6 ア	1	12.9	33.414	8.5	
	5	12.2	33.905		
	10	11.9	33.970		
	20	12.4	33.897		
	30	12.3	33.900		
7	1	12.4	33.897	10.5	
	5	12.3	33.900		
	10	12.2	33.908		
	20	12.1	33.922		
	30	12.1	33.964		
8	1	12.1	33.964	8.0	
	5	12.1	33.964		

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
西湾	9	1	12.4	33.924	11.0
		5	12.3	33.906	
		10	12.2	33.927	
		20	12.1	33.939	
		30	12.1	33.939	
	10	1	12.8	33.811	8.5
		5	12.6	33.828	
		10	12.4	33.876	
		20	12.4	33.876	
		30	12.4	33.876	
11	1	13.2	33.672	6.5	
	5	13.1	33.652		
	10	12.8	33.731		
	20	12.8	33.731		
	30	12.8	33.731		
12	1	13.2	33.377	5.0	
	5	13.0	33.431		
	10	13.1	33.410		
	20	12.7	33.637		
	30	12.7	33.637		
13	1	13.1	33.410	5.0	
	5	12.7	33.637		
	10	13.2	33.463		
	20	14.5	32.408 B		
	30	14.4	32.773 B		
14	1	13.2	33.587	6.0	
	5	12.8	33.802		
	10	12.8	33.802		
	20	13.1	33.805 B		
	30	12.9	33.679		
15	1	12.9	33.679	6.0	
	5	12.7	33.726		
	10	12.5	33.844		
	20	13.3	33.346		
	30	12.8	33.641		
16	1	13.3	33.346	6.0	
	5	12.8	33.641		
	10	12.7	33.824		
	20	12.0	34.052		
	30	12.0	34.052		
17	1	13.1	33.653	6.0	
	5	12.8	33.726		
	10	12.5	33.898		
	20	13.1	33.710		
	30	12.1	34.018		
18	1	13.1	33.805 B	9.0	
	5	11.8	34.130		
	10	11.8	34.130		
	20	11.8	34.140		
	30	11.8	34.140		
19	1	12.9	33.679	6.0	
	5	12.7	33.726		
	10	12.5	33.844		
	20	13.3	33.346		
	30	12.8	33.641		
20	1	13.3	33.346	6.0	
	5	12.8	33.641		
	10	12.7	33.824		
	20	12.0	34.052		
	30	12.0	34.052		
21	1	13.1	33.653	6.0	
	5	12.8	33.726		
	10	12.5	33.898		
	20	13.1	33.710		
	30	12.1	34.018		
22	1	13.1	33.710	9.0	
	5	12.1	34.018		
	10	11.8	34.130		
	20	11.8	34.140		
	30	11.8	34.140		

海域	定点	水深(m)	NH4-N	NO2-N	P04-P	COD
外海	1	1	0.00	0.21	0.47	0.08
		5	0.00	0.37	0.73	0.07
		10	0.00	0.59	0.52	0.18
		20	0.02	0.72	0.39	0.08
		30	0.53	0.18	1.20	0.09
		40	0.32	0.48	0.79	0.09
北湾	4	1	0.11	0.33	0.81	0.39
		5	0.09	0.40	0.55	0.29
		10	0.00	0.37	0.55	0.39
	6	1	0.89	0.47	1.07	0.01
		5	0.63	0.25	0.20	0.03
		10	0.55	0.38	0.61	0.01
6 ア	1	0.28	0.32	0.93	0.14	
	5	0.04	0.23	0.97	0.09	
	10	0.04	0.23	0.97	0.09	
6 イ	1	0.09	0.44	0.74	0.20	
	5	0.00	0.20	0.49	0.01	
	10	1.17	0.40	0.62	0.17	
西湾	12	1	0.53	0.57	0.79	0.38
		5	0.00	0.38	0.65	0.01
		15	1	0.38	0.35	1.20
南湾	19	1	0.40	0.46	0.65	0.24
		5	0.00	0.27	0.98	0.23
		10	0.62	0.27	0.67	0.01
21	1	0.28	0.30	0.66	0.22	
	5	0.01	0.50	0.00	0.42	
	10	0.09	0.55	0.00	0.32	

平成 5年5月26 日

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
外海	1	1	16.4	33.67	14.0
		5	15.5	34.32	
		10	15.8	34.47	
		20	15.6	34.52	
		30	14.4	34.61	
北湾	2	1	16.2	33.69	11.0
		5	15.3	34.17	
		10	15.1	34.56	
		20	14.6	34.60	
		30	13.7	34.59	
	3	1	16.2	33.68	9.5
		5	15.7	33.82	
		10	14.4	34.36	
	4	1	16.2	33.86	9.5
		5	15.5	33.98	
		10	13.7	34.31	
		20	13.0	34.40	
	5	1	15.7	33.85	9.5
		5	15.6	33.85	
		10	14.5	34.30	
6	1	15.9	33.82	10.0	
	5	15.1	34.29		
	10	14.3	34.48		
	20	13.6	34.41		
カマツ	1	16.2	33.62	8.5	
	5	15.2	34.06		
	10	14.0	34.29		
7	1	15.7	33.93	9.5	
	5	15.1	34.01		
	10	14.2	34.29		
	20	13.0	34.42		
8	1	16.2	33.57	8.5	
	5	15.4	33.77		

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
9	1	1	15.5	34.02	9.5
		5	14.5	34.26	
		10	13.8	34.32	
		20	13.0	34.42	
		30	12.8	34.52	
10	1	1	16.1	33.47	8.0
		5	15.1	33.70	
		10	13.6	34.25	
西湾	11	1	18.7	31.94	6.5
		5	15.5	33.64	
		10	13.6	34.23	
12	1	1	17.6	32.30	5.5
		5	14.6	33.91	
13	1	1	17.6	32.18	6.0
		5	14.2	33.98	
14	1	1	18.1	32.08	6.0
		5	18.6	32.28	
16	1	1	17.7	32.66	6.0
		5	16.8	32.71	
南湾	17	1	16.8	32.71	4.0
		5	14.8	33.80	
18	1	1	16.7	32.84	6.5
		5	16.6	32.63	
		10	15.7	33.54	
20	1	1	13.7	34.28	8.0
		5	16.4	33.16	
		10	15.4	33.85	
		20	14.4	34.34	
21	1	1	13.2	34.40	10.5
		5	16.8	32.95	
		10	15.6	34.13	
22	1	1	14.6	34.23	12.5
		5	16.5	33.32	
		10	15.6	33.16	
		20	15.1	34.38	
20	1	1	16.5	33.32	12.5
		5	15.1	34.38	

海域	定点	水深(m)	NH4-N	NO2-N	P04-P	COD(ppm)
外海	1	1	0.00	0.17	0.37	0.00
		5	0.00	0.27	0.66	0.42
		10	0.42	0.25	0.73	0.35
		20	0.22	0.11	0.96	0.47
		30	0.00	0.40	0.23	0.29
		40	0.69	0.27	0.53	0.84
北湾	4	1	0.00	0.27	0.27	1.24
		5	0.00	0.21	0.48	0.92
		10	0.00	0.30	0.43	0.68
	6	1	0.00	0.30	0.31	0.45
		5	0.00	0.24	0.39	0.80
		10	0.00	0.26	0.53	0.93
カマツ	1	0.00	0.43	0.29	0.34	
	5	0.00	0.48	0.38	0.90	
	10	0.00	0.31	0.21	0.67	
西湾	12	1	0.00	0.31	0.21	0.67
		5	0.00	0.45	0.59	0.61
		10	0.00	0.45	0.42	0.82
南湾	19	1	0.00	0.45	0.42	0.82
		5	0.00	0.37	0.53	0.74
		10	0.00	0.36	0.35	0.95
	21	1	0.00	0.29	0.23	0.47
		5	0.00	0.36	0.42	1.50
		10	0.00	0.44	0.43	0.00
21	1	0.00	0.44	0.72	0.67	
	5	0.03	0.46	0.33	0.83	
	10	0.00	0.29	0.60	0.67	
21	10	1	1.13	0.41	0.29	0.71
		5	0.00	0.41	0.29	0.71

平成 5年6月28 日

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
外海	1	1	20.7	33.04	12.0
		5	20.5	33.21	
		10	19.0	34.17	
		20	17.6	34.33	
		30	17.2	34.36	
		40	15.9	32.95	
北湾	2	1	21.0	33.51	12.5
		5	20.8	34.10	
		10	19.0	34.29	
		20	17.8	34.38	
		30	16.9	34.37	
		40	16.6	33.09	
	3	1	21.2	33.17	11.0
		5	21.0	33.94	
		10	19.8	33.24	
	4	1	21.2	33.59	10.0
		5	20.6	33.94	
		10	19.3	34.19	
		20	17.5	33.95	
	5	1	21.4	33.72	8.0
		5	20.4	34.01	
		10	19.1	33.20	
	6	1	21.4	33.43	8.0
		5	21.3	34.02	
10		19.1	34.02		
20		17.3	34.15		
6 タツ	1	21.7	31.37	6.0	
	5	20.7	33.55		
	10	19.3	33.94		
7	1	21.3	33.05	11.0	
	5	20.7	33.56		
	10	19.5	33.97		
	20	17.7	34.18		
8	1	21.3	31.84	8.0	
	5	20.6	33.64		

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
西湾	9	1	21.5	33.46	10.0
		5	20.7	33.58	
		10	18.9	34.04	
		20	17.7	34.19	
	10	1	21.6	32.45	7.0
		5	20.3	33.56	
		10	19.9	33.81	
	11	1	22.3	31.56	5.0
		5	20.9	33.02	
	12	1	22.2	31.36	5.0
		5	20.4	33.28	
	13	1	22.2	31.56	5.0
5		21.0	33.09		
14	1	22.1	30.90	4.5	
	5	22.6	31.77		
	10	23.2	30.65		
	15	22.0	31.35		
	20	20.7	33.20		
南湾	18	1	21.9	31.78	4.5
		5	21.6	32.22	
	19	1	21.6	32.22	4.5
		5	20.8	33.24	
		10	19.3	33.25	
	20	1	21.7	31.74	4.5
		5	21.0	32.58	
		10	19.4	33.86	
	21	1	21.2	32.31	5.5
		5	20.8	32.81	
22	1	19.3	33.90	6.0	
	5	21.3	32.17		
	10	20.5	33.11		
	20	19.8	33.87		

海域	定点	水深(m)	NH4-N	NO2-N	P04-P	COD(ppm)
外海	1	1	0.45	0.15	0.42	0.44
		5	0.60	0.43	0.34	0.70
		10	0.66	0.43	0.37	0.66
		20	0.00	0.55	0.49	0.56
		30	0.00	0.63	0.18	0.00
		40	0.00	0.83	0.24	0.59
北湾	4	1	0.00	0.79	2.37	0.92
		5	0.00	0.79	0.85	0.52
		10	0.00	0.80	0.20	1.13
		20	0.00	0.66	0.23	0.60
	6	1	0.00	1.19	0.66	0.85
		5	0.00	0.49	1.31	0.42
		10	0.01	0.80	1.00	0.27
	6 タツ	1	0.00	0.60	0.43	0.46
		5	0.00	0.34	0.58	0.22
西湾	12	1	0.00	0.17	0.04	0.63
		5	0.00	0.60	0.52	0.71
	15	1	0.00	0.61	0.67	0.58
		5	0.00	0.67	0.44	0.64
	19	1	0.00	0.67	0.86	0.12
		5	0.44	0.30	0.80	0.00
21	1	0.00	0.32	0.38	0.26	
	5	0.00	0.46	0.12	0.27	
21	10	0.00	0.70	0.38	0.36	

平成 5年7月27 日

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
外海	1	1	24.2	32.33	12.0
		5	23.9	32.36	
		10	22.9	32.79	
		20	21.4	33.87	
		30	20.3	34.19	
北湾	2	1	24.7	31.78	10.5
		5	23.7	32.38	
		10	21.9	33.21	
		20	20.8	33.91	
		30	20.6	34.20	
	3	1	25.0	31.16	9.5
		5	23.3	32.52	
		10	23.2	32.75	
	4	1	25.0	31.77	9.0
		5	23.8	32.30	
10		23.0	32.87		
20		21.8	33.64		
5	1	25.8	30.53	8.0	
	5	23.8	32.24		
	10	22.5	33.23		
6	1	25.6	31.73	9.5	
	5	23.7	32.49		
	10	22.8	33.16		
	20	21.4	33.82		
クワツ	1	25.7	31.74	7.5	
	5	24.0	32.45		
7	1	23.2	33.04	10.5	
	5	25.2	31.35		
	10	23.6	32.40		
	20	22.7	33.03		
8	1	21.6	33.74	8.0	
	5	25.5	30.22		

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
西湾	9	1	25.1	31.50	9.5
		5	23.8	32.35	
		10	24.0	32.07	
		20	21.2	33.68	
		30	20.3	34.19	
	10	1	25.3	30.75	7.5
		5	23.8	32.30	
		10	22.4	32.90	
		15	26.1	28.16	
		20	23.4	32.08	
11	1	26.1	28.16	6.0	
	5	23.4	32.08		
	10	22.6	32.79		
	20	26.1	29.04		
12	1	26.1	29.04	5.5	
	5	24.0	31.69		
	10	25.9	27.42		
13	1	25.9	27.42	5.0	
	5	24.0	31.57		
14	1	26.1	26.62	4.5	
	5	26.3	26.69		
15	1	26.0	28.41	5.0	
	5	26.1	27.27		
16	1	24.5	31.28	5.5	
	5	25.8	28.48		
南湾	18	1	25.3	29.74	6.5
		5	25.1	31.09	
	19	1	25.1	31.09	
		5	23.8	31.89	
20	1	22.6	32.99	6.5	
	5	22.6	32.99		
	10	21.4	33.72		
	20	21.4	33.72		
21	1	24.8	31.18	6.5	
	5	23.3	32.31		
	10	22.6	33.06		
22	1	25.0	31.14	9.5	
	5	24.1	32.29		
	10	23.4	32.74		
	20	20.8	34.04		

海域	定点	水深(m)	NH4-N	NO2-N	P04-P	COD(ppm)
外海	1	1	0.07	0.41	0.10	1.90
		5	0.00	0.43	0.14	2.25
		10	0.81	0.62	0.30	0.86
		20	1.02	0.73	0.39	0.89
		30	0.32	0.76	0.97	0.84
		40	0.49	0.79	0.98	0.51
北湾	4	1	0.42	0.57	0.92	2.51
		5	1.05	0.16	0.86	1.14
		10	6.37	0.16	0.47	1.47
		20	1.71	0.57	0.74	0.86
	6	1	1.93	0.25	0.78	0.61
		5	1.61	0.55	0.30	0.72
		10	0.64	0.88	0.24	0.84
		20	4.03	0.42	0.53	0.45
	クワツ	1	0.65	0.15	0.66	0.67
		5	0.77	0.34	0.72	0.53
西湾	12	1	1.10	0.18	0.63	0.68
		5	0.63	0.37	1.22	0.74
	15	1	0.45	0.49	0.19	1.26
		5	0.76	0.43	0.81	1.25
南湾	19	1	0.90	0.36	0.64	1.04
		5	1.35	0.33	0.87	0.94
		10	1.84	0.33	0.78	0.40
	21	1	0.85	0.48	1.07	0.64
		5	2.97	0.44	0.73	0.70
		10	0.71	0.16	0.21	1.07

平成5年9月2日

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
外海	1	1	24.1	32.88	23.0
		5	24.0	32.86	
		10	24.0	32.89	
		20	24.0	33.05	
		30	22.8	33.42	
北湾	2	1	24.2	32.81	22.0
		5	24.1	32.80	
		10	24.1	32.98	
		20	23.8	33.24	
		30	23.0	33.40	
	3	1	24.3	32.87	19.0
		5	24.2	32.85	
		10	24.0	32.87 B	
	4	1	24.2	32.76	14.5
		5	24.2	32.78	
		10	24.0	32.83	
		20	23.5	33.23	
	5	1	24.6	32.83	16.5
		5	24.4	32.88	
		10	24.1	32.83	
6	1	24.4	32.93	12.0	
	5	24.4	32.94		
	10	24.4	32.96		
	20	23.9	33.10		
6	1	24.8	32.75	19.5	
	5	24.6	32.93		
	10	24.1	32.96		
7	1	24.3	32.83	14.0	
	5	24.3	32.83		
	10	23.9	33.01		
8	1	24.6	32.35	11.0	
	5	24.5	32.33 B		

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
西湾	9	1	24.5	32.33	19.0
		5	24.2	32.79	
		10	23.9	32.94	
		20	23.5	33.21	
	10	1	25.0	32.16	11.0
		5	24.5	32.63	
		10	24.0	32.90	
	11	1	25.3	31.28	7.5
		5	24.5	32.67	
	12	1	25.3	31.43	6.0
5		24.5	32.15		
南湾	13	1	25.1	31.31	6.0
		5	24.2	32.36	
	14	1	25.8	30.39 B	6.0
		5	25.8	28.56 B	
	16	1	25.0	30.05 B	7.0
		5	24.8	31.83	
	18	1	25.4	31.00 B	7.5
		5	24.9	31.19	
		10	24.8	32.28	
		20	23.8	33.02	
20	1	25.1	31.36	8.0	
	5	24.7	32.62		
	10	23.8	33.02		
	20	23.2	33.20		
21	1	24.9	31.78	14.0	
	5	24.6	32.66		
	10	23.9	33.01		
22	1	24.9	32.37	11.0	
	5	24.5	32.96		
	10	24.1	33.02		
22	20	23.9	33.03	14.0	

海域	定点	水深(m)	NH4-N	NO2-N	PO4-P	COD(ppm)
外海	1	1	0.31	0.31	0.19	0.44
		5	0.24	0.10	0.39	0.22
		10	0.25	0.10	0.31	0.75
		20	0.55	0.13	0.27	0.47
		30	0.53	0.63	0.30	0.30
		40	0.54	1.57	0.35	0.79
北湾	4	1	0.98	0.23	0.19	0.68
		5	1.71	0.08	0.23	0.56
		10	1.32	0.20	0.44	0.34
	6	1	0.13	0.21	0.45	0.24
		5	0.34	0.21	0.25	0.48
		10	0.54	0.26	0.29	0.87
6	1	0.23	0.14	0.31	0.50	
	5	0.19	0.25	0.17	0.35	
	10	0.33	0.18	0.24	0.29	
6	5	0.47	0.00	0.21	0.40	
	10	0.54	0.10	0.34	0.38	
	20	0.19	0.25	0.17	0.35	
西湾	12	1	0.34	0.10	0.60	0.22
		5	0.37	0.14	0.38	0.39
	15	1	0.55	0.11	0.74	0.88
南湾	19	1	0.62	0.03	0.37	0.65
		5	0.48	0.31	0.29	0.44
		10	0.60	0.20	0.57	0.06
	21	1	0.26	0.26	0.14	0.66
		5	0.47	0.23	0.26	0.51
		10	0.32	0.21	0.32	0.65

平成 5年9月29 日

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
外海	1	1	22.1	32.92	23.0
		5	22.3	32.87	
		10	22.2	32.90	
		20	22.2	33.00	
		30	22.2	33.37	
北湾	2	1	22.0	32.89	24.0
		5	22.2	32.87	
		10	22.1	32.87	
		20	22.1	32.99	
		30	22.2	33.43	
	3	1	21.8	32.86	24.0
		5	21.9	32.85	
		10	22.1	33.00 B	
	4	1	22.2	32.88	15.5
		5	22.1	32.92	
		10	22.0	32.93	
	5	1	22.1	32.39	15.0
		5	22.1	32.87	
		10	22.0	32.99	
	6	1	22.1	32.82	16.0
5		22.0	32.92		
10		22.0	33.00		
20		22.1	33.38		
6 タマツ	1	22.5	32.63	14.0	
	5	22.1	32.91		
	10	22.0	32.96		
7	1	22.1	32.91	16.0	
	5	22.0	32.91		
	10	22.0	32.95		
	20	22.0	33.11		
8	1	22.2	32.92	16.0	
	5	22.1	32.93 B		

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
	9	1	22.1	32.86	17.0
		5	22.0	32.90	
		10	22.0	32.95	
		20	22.2	33.26	
		30	22.2	33.37	
西湾	10	1	22.3	32.86	12.0
		5	22.1	32.98	
		10	22.1	33.00	
	11	1	22.2	32.66	8.0
		5	22.2	32.96	
12	1	21.9	32.76	5.5	
	5	22.0	32.85		
13	1	21.9	32.73	7.0	
	5	22.2	33.12		
南湾	14	1	22.7	32.57 B	6.0
		5	22.6	32.46 B	
	15	1	22.4	32.04 B	
	16	1	22.4	32.04 B	
	17	1	21.9	32.31	
南湾	18	1	22.1	32.26 B	5.0
		5	22.3	33.16	
	19	1	22.1	32.17	6.5
		5	22.3	32.60	
		10	22.2	33.16	
	20	1	21.9	32.07	6.5
		5	22.1	32.43	
		10	22.1	33.08	
	21	1	21.9	32.39	6.5
		5	22.2	32.69	
10		22.2	32.84		
22	1	21.8	32.63	15.0	
	5	22.1	32.86		
	10	22.3	32.96		
		20	22.1	33.16	

海域	定点	水深(m)	NH4-N	NO2-N	P 04-P	COD(ppm)
外海	1	1	0.28	0.26	0.31	0.26
		5	0.41	0.27	0.16	0.31
		10	0.30	0.33	0.19	0.29
		20	0.36	0.22	0.57	0.20
		30	0.71	0.07	0.00	0.43
		40	0.72	0.30	0.00	0.78
北湾	4	1	0.73	0.27	0.19	0.63
		5	0.81	0.23	0.32	0.90
		10	0.64	0.29	0.50	0.66
	6	1	0.77	0.26	0.50	0.47
		5	1.01	0.23	0.55	0.61
		10	0.71	0.27	0.00	0.61
6 タマツ	1	0.79	0.21	0.40	0.67	
	5	1.04	0.10	1.08	0.66	
	10	0.85	0.33	0.54	0.18	
西湾	12	1	0.80	0.20	0.69	0.30
		5	0.94	0.27	0.62	0.15
	15	1	0.80	0.25	0.42	0.48
		5	0.75	0.34	0.26	0.46
	19	1	0.77	0.08	0.65	0.25
		5	0.90	0.35	0.38	0.90
南湾	21	1	0.79	0.24	0.20	0.32
		5	0.70	0.38	0.52	0.17
	21	1	0.89	0.23	0.47	0.06
		5	0.94	0.06	0.75	0.21
		10	0.50	0.00	0.60	0.32

平成5年11月4日

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
外海	1	1	18.4	31.60	21.5
		5	19.5	31.55	
		10	19.6	31.55	
		20	19.5	31.55	
		30	19.3	31.51	
北湾	2	1	18.7	31.30	12.0
		5	18.6	31.30	
		10	18.5	31.30	
		20	18.7	31.34	
		30	18.7	31.35	
	3	1	18.6	31.28	8.5
		5	18.5	31.28	
		10	18.5	31.26	
	4	1	18.7	31.25	8.0
		5	18.7	31.30	
		10	18.7	31.30	
		20	18.7	31.32	
	5	1	18.5	31.16	8.0
		5	18.6	31.16	
		10	18.6	31.26	
6	1	18.8	31.20	7.5	
	5	18.8	31.17		
	10	18.6	31.25		
	20	18.6	31.29		
6 サッ	1	19.2	31.29	6.0	
	5	19.0	31.29		
	10	18.7	31.29		
7	1	18.8	31.29	8.0	
	5	18.9	31.29		
	10	18.7	31.30		
	20	18.7	31.30		
8	1	18.7	31.22	11.5	
	5	18.5	31.24		

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
西湾	9	1	18.8	31.18	8.0
		5	18.7	31.17	
		10	18.5	31.21	
		20	18.4	31.22	
	10	1	17.9	30.76	6.0
		5	17.9	30.73	
	11	1	17.6	30.57	6.0
		5	17.5	30.70	
		10	18.3	31.09	
		1	17.2	30.55	
5		17.0	30.55		
13		1	17.4	30.49	
	5	17.2	30.64		
南湾	14	1	18.2	30.56 B	5.0
		1	17.5	30.23 B	
	16	1	17.9	30.08 B	5.0
		1	17.0	30.08	
	17	1	17.3	29.85 B	6.0
		5	17.3	30.56	
	18	1	17.3	30.26	6.0
		5	17.2	30.46	
		10	17.3	30.65	
		1	17.0	30.65	
5	17.2	30.45			
20	1	18.0	30.93	6.5	
	20	18.8	31.31		
	1	17.2	30.39		7.0
5	17.1	30.39			
21	1	17.7	30.76	7.0	
	1	17.7	30.63		
	5	19.0	31.30		
	10	18.3	31.51		
22	1	18.3	31.51	8.5	
	20	18.3	31.51		

海域	定点	水深(m)	NH4-N	NO2-N	P04-P	COD(ppm)
外海	1	1	0.13	0.04	0.08	0.70
		5	0.19	0.28	0.12	0.37
		10	0.00	0.29	0.00	0.34
		20	0.25	0.31	0.00	0.12
		30	0.22	0.05	0.10	0.25
		40	0.15	0.14	0.04	0.46
北湾	4	1	0.06	0.25	0.25	0.73
		5	0.00	0.22	0.10	0.92
		10	0.21	0.15	0.14	0.72
		20	0.24	0.32	0.15	0.59
	6	1	0.35	0.00	0.16	0.59
		5	0.22	0.26	0.00	0.63
		10	0.36	0.00	0.06	0.60
		20	0.29	0.05	0.12	0.64
6 サッ	1	0.05	0.29	0.19	0.52	
	5	0.29	0.19	0.00	0.50	
	10	0.36	0.00	0.32	0.22	
西湾	12	1	0.11	0.32	0.13	0.74
		5	0.39	0.13	0.03	0.58
	15	1	0.46	0.37	0.40	0.62
南湾	19	1	0.23	0.34	0.17	0.60
		5	0.13	0.52	0.10	0.93
		10	0.59	0.34	0.00	0.48
	21	1	0.25	0.52	0.16	0.82
		5	0.34	0.22	0.16	1.22
10	0.08	0.04	0.00	0.81		

平成 5 年 1 月 3 0 日

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
外海	1	1	15.8	32.62	11.5
		5	15.8	32.63	
		10	16.2	32.78	
		20	16.8	33.12	
		30	15.8	32.73	
北湾	2	1	16.0	32.59	11.5
		5	15.9	32.59	
		10	15.9	32.62	
		20	16.8	33.08	
		30	16.3	33.16	
	3	1	15.0	32.19	9.0
		5	15.0	32.38	
		10	14.4	32.38	
	4	1	15.8	32.50	9.0
		5	16.0	32.61	
		10	15.9	32.62	
	5	1	16.0	32.05	9.0
		5	16.6	32.67	
		10	16.0	32.40	
	6	1	16.4	32.45	9.5
5		16.8	32.84		
10		16.6	32.80		
20		16.6	32.80		
6 クマツ	1	16.8	32.70	9.0	
	5	17.1	32.86		
	10	16.8	32.79		
7	1	15.7	32.32	8.0	
	5	15.7	32.45		
	10	15.3	32.49		
	20	15.5	32.52		
8	1	15.3	32.02	B	
	5	15.6	32.53		

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
外海	9	1	15.5	32.43	8.0
		5	15.6	32.44	
		10	15.4	32.45	
		20	15.4	32.49	
		30	15.7	32.35	
西湾	10	1	15.7	32.35	6.5
		5	16.1	32.59	
	11	1	13.6	30.93	7.5
		5	14.9	32.44	
		10	14.9	32.15	
12	1	13.7	31.25	6.0	
	5	14.1	31.78		
13	1	14.0	31.33	6.0	
	5	14.2	31.46		
南湾	14	1	14.4	31.39	B
		5	13.4	30.71	
	15	1	13.8	30.53	B
		5	13.6	30.90	
		10	13.5	31.30	
18	1	13.5	31.05	B	
	5	14.0	31.44		
	10	14.1	31.77		
19	1	14.3	31.89	5.0	
	5	14.6	31.80		
	10	14.4	31.81		
20	1	14.4	31.98	6.0	
	5	14.8	31.98		
	10	15.0	32.04		
21	1	14.6	32.28	7.0	
	5	14.6	31.84		
	10	16.4	32.88		
22	1	15.6	32.72	9.0	
	5	15.6	32.68		
	10	15.3	32.68		

海域	定点	水深(m)	NH4-N	NO2-N	PO4-P	COD(ppm)
外海	1	1	0.00	0.36	0.00	0.84
		5	0.00	0.32	0.00	0.47
		10	0.00	0.33	0.00	0.18
		20	0.00	0.42	0.23	0.45
		30	0.00	0.44	0.00	0.46
		40	0.22	0.46	0.36	0.84
北湾	4	1	0.13	0.42	0.02	1.16
		5	0.29	0.48	0.01	1.27
		10	0.55	0.58	0.09	1.05
	6	1	0.00	0.44	0.26	0.78
		5	0.00	0.67	0.15	0.61
		10	0.00	0.62	0.23	0.62
6 クマツ	1	0.00	0.18	0.12	0.67	
	5	0.00	0.40	0.00	0.43	
	10	0.00	0.80	0.15	0.74	
西湾	12	1	0.00	0.52	0.20	0.76
		5	0.00	2.31	0.19	0.81
	15	1	0.00	1.51	0.64	0.69
5		0.00	0.27	0.00	0.78	
南湾	19	1	0.20	0.99	0.30	0.70
		5	0.00	0.07	0.87	0.75
		10	0.00	0.42	0.02	1.23
	21	1	0.00	0.33	0.02	1.01
		5	0.00	0.15	0.05	1.01
		10	0.31	0.47	0.12	0.68
		10	0.00	0.45	0.00	0.78

平成 5 年 1 2 月 2 0 日

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
外海	1	1	13.8	33.03	10.5
		5	13.9	32.91	
		10	14.0	32.93	
		20	14.4	33.10	
		30	15.1	33.28	
北湾	2	1	13.9	32.85	11.0
		5	13.8	32.83	
		10	13.9	32.83	
		20	14.4	33.03	
		30	13.8	32.85	
	3	1	13.4	32.71	10.0
		5	13.3	32.69	
		10	13.2	32.69	
	4	1	14.1	32.85	9.5
		5	14.2	32.85	
10		14.1	32.85		
20		14.2	32.86		
5	1	13.8	32.49	9.0	
	5	13.8	32.54		
	10	14.2	32.56		
6	1	14.1	32.66	9.5	
	5	14.5	32.87		
	10	14.4	32.83		
	20	14.2	32.83		
	6	1	15.0		32.77
5	14.6	32.90			
10	14.6	32.80			
7	1	13.8	32.64	9.0	
	5	13.9	32.69		
	10	13.8	32.68		
	20	13.8	32.68		
8	1	12.7	32.21	B	
	5	12.8	32.28		

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
	9	1	12.8	32.23	8.5
		5	13.4	32.50	
		10	13.1	32.46	
		20	13.2	32.47	
		30	15.1	33.28	
西湾	10	1	12.5	32.08	8.5
		5	13.2	32.34	
	11	1	10.6	31.14	9.0
		5	12.7	32.04	
		10	13.7	32.50	
12	1	10.0	30.89	5.5	
	5	12.4	31.86		
13	1	10.6	30.54	6.0	
	5	12.3	31.80		
	10	11.6	30.87		
南湾	14	1	9.8	29.08	B
		5	11.2	29.19	
	15	1	10.0	30.06	6.0
		5	11.7	31.37	
		10	10.2	30.53	
16	1	11.6	31.42	6.5	
	5	11.9	31.75		
	10	12.9	32.14		
20	1	11.5	31.61	6.0	
	5	11.9	31.77		
	10	13.4	32.29		
	20	14.6	33.18		
	30	14.6	33.18		
21	1	11.9	31.89	7.0	
	5	13.0	32.22		
	10	14.0	32.70		
22	1	12.2	31.94	7.5	
	5	14.6	32.86		
	10	15.4	33.32		
	20	15.4	33.41		

海域	定点	水深(m)	NH4-N	NO2-N	P04-P	COD(ppm)
外海	1	1	0.28	0.12	0.00	0.74
		5	0.11	0.16	0.29	0.74
		10	0.30	0.28	0.00	0.74
		20	0.32	0.09	0.00	0.78
		30	0.14	0.18	0.00	1.05
		40	0.07	0.19	0.03	0.53
北湾	4	1	0.01	0.40	0.00	1.10
		5	0.00	0.29	0.00	1.44
		10	0.22	0.48	0.00	1.34
	6	1	0.01	0.59	0.00	0.80
		5	0.23	0.00	0.00	0.75
		10	0.22	0.49	0.37	0.80
6	1	0.01	0.42	0.01	1.26	
	5	0.00	0.28	0.00	1.03	
	10	0.20	0.23	4.00	1.24	
クマツ	5	0.12	0.00	2.10	0.65	
	10	0.07	0.19	1.48	0.82	
	20	0.00	0.28	0.00	1.03	
西湾	12	1	0.00	0.06	0.00	1.16
		5	0.13	0.00	0.00	1.31
	15	1	0.28	0.50	0.06	1.11
南湾	19	1	0.06	0.18	0.50	0.75
		5	0.11	0.50	0.00	1.44
		10	0.06	0.23	0.28	1.23
	21	1	0.28	0.03	0.16	0.96
		5	0.00	0.12	0.50	1.32
10	0.03	0.40	0.00	1.45		

平成6年2月7日

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
外海	1	1	10.4	34.27	11.5
		5	10.4	34.19	
		10	11.0	34.26	
		20	11.4	34.37	
		30	12.1	34.45	
北湾	2	1	10.1	33.98	10.0
		5	10.0	33.95	
		10	9.9	32.95	
		20	10.3	34.14	
		30	11.2	34.23	
	3	1	9.9	33.82	9.0
		5	10.0	33.78	
		10	10.1	33.78	
	4	1	9.6	33.78	8.0
		5	9.6	33.83	
		10	10.3	33.88	
		20	10.4	34.02	
	5	1	10.4	33.59	8.0
		5	11.0	34.13	
		10	11.1	34.14	
6	1	10.8	33.99	8.0	
	5	11.2	34.22		
	10	11.3	34.21		
	20	10.9	34.17		
クマツツ	1	11.5	34.26	7.5	
	5	11.3	34.26		
	10	11.4	34.23		
7	1	9.4	33.57	7.5	
	5	9.8	33.54		
	10	10.1	33.77		
	20	10.7	34.01		
8	1	10.1	33.90	B	
	5	10.8	33.99		

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)	
9	9	1	9.1	33.54	7.5	
		5	9.6	33.68		
		10	10.2	33.80		
		20	10.9	34.06		
		1	9.4	33.21		
		5	10.3	33.87		
10	10	1	11.0	34.01	7.0	
		5	11.2	34.01		
西湾	11	1	8.0	32.15	7.0	
		5	10.1	33.58		
		10	11.2	34.01		
		1	6.6	31.79		
		5	9.2	33.04		
12	12	1	8.1	31.57	6.5	
		5	9.1	32.92		
13	13	1	8.5	30.64	B	
		5	8.8	31.58		
14	14	1	7.2	30.17	B	
		5	6.6	31.07		
南湾	18	1	6.6	31.52	B	
		5	9.4	32.93		
	19	19	1	8.2	32.38	6.0
			5	9.8	33.52	
			10	11.1	34.51	
	20	20	1	7.9	32.42	6.0
			5	10.2	33.64	
			10	11.2	34.31	
			20	11.4	34.26	
	21	21	1	7.2	32.59	7.5
			5	9.3	33.22	
			10	11.5	34.12	
	22	22	1	8.5	32.85	7.5
			5	11.1	34.07	
			10	11.8	34.32	
			20	12.2	34.46	

海域	定点	水深(m)	NH4-N	NO2-N	P04-P	COD(ppm)	
外海	1	1	0.26	0.12	0.03	0.34	
		5	0.12	0.05	0.02	0.34	
		10	0.22	0.31	0.02	0.66	
		20	0.25	0.19	0.00	0.34	
		30	0.20	0.22	0.00	0.27	
		40	0.18	0.24	0.05	0.39	
北湾	4	1	0.11	0.14	0.00	0.78	
		5	0.16	0.12	0.01	0.91	
		10	0.18	0.04	0.03	1.07	
	6	1	0.16	0.04	0.00	0.68	
		5	0.19	0.05	0.11	0.57	
		10	0.16	0.12	0.00	0.80	
	クマツツ	1	0.19	0.00	0.09	0.89	
		5	0.28	0.11	0.06	0.96	
		10	0.16	0.10	0.14	0.76	
	西湾	12	1	0.16	0.20	0.00	0.54
			5	0.30	0.10	0.10	0.69
			10	0.16	0.10	0.14	0.76
南湾	19	1	0.13	0.00	0.05	0.69	
		5	0.07	0.07	0.01	0.77	
		15	1	0.15	0.11	0.01	0.67
21	21	1	0.21	0.00	0.08	1.11	
		5	0.22	0.05	0.11	0.83	
		10	0.54	0.17	0.30	0.61	
	21	1	0.38	0.12	0.27	0.91	
		5	0.11	0.09	0.30	1.06	
		10	0.12	0.16	0.39	0.70	

平成 6年2月28日

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)	
外海	1	1	9.6	34.08	8.0	
		5	9.6	34.16		
		10	9.8	34.21		
		20	10.0	34.28		
		30	10.0	34.48		
北湾	2	1	9.7	34.18	7.5	
		5	9.8	34.18		
		10	9.8	34.19		
		20	10.1	34.37		
		30	10.3	34.53		
	3	1	9.0	33.82	10.0	
		5	8.8	33.82		
		10	8.5	33.92		
		1	9.6	33.92		7.0
		5	9.6	33.97		
10	9.5	34.09				
20	9.3	34.15				
5	1	10.4	34.30	8.0		
	5	10.4	34.37			
	10	10.0	34.40			
6	1	10.4	34.02	8.0		
	5	10.1	34.24			
	10	9.8	34.32			
	20	9.9	34.39			
6	1	10.7	34.35	8.5		
	5	10.5	34.31			
	10	10.0	34.28			
7	1	9.4	33.95	7.5		
	5	9.5	33.98			
	10	9.2	34.05			
	20	9.2	34.13			
8	1	9.7	33.85	7.5		
	5	9.1	34.02			

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
西湾	9	1	9.2	33.87	8.0
		5	9.2	33.88	
		10	9.0	33.99	
		20	9.2	34.12	
	10	1	8.9	33.07	8.0
		5	9.2	33.52	
		10	9.0	33.93	
	11	1	9.3	33.85	7.5
		5	9.2	33.91	
	12	1	8.6	33.92	7.5
5		7.9	32.91		
13	1	7.9	32.67	8.5	
	5	7.9	33.65		
南湾	14	1	8.6	32.34	B
	15	1	8.3	31.91	B
	16	1	7.8	31.30	B
	17	1	7.3	31.55	6.0
	5	7.9	33.32		
	18	1	7.7	32.67	B
	19	1	7.9	32.96	6.0
		5	8.3	33.49	
		10	9.3	34.10	
	20	1	7.5	32.86	6.5
5		8.0	33.41		
10		8.8	33.95		
20		9.4	34.24		
21	1	7.8	33.31	7.5	
	5	8.3	33.53		
	10	8.6	33.82		
22	1	8.3	33.53	7.5	
	5	9.4	34.06		
	10	9.8	34.34		
		20	9.5	34.31	

海域	定点	水深(m)	NH4-N	NO2-N	PO4-P	COD(ppm)
外海	1	1	0.18	0.21	0.67	0.34
		5	0.06	0.33	0.60	0.28
		10	0.04	0.14	0.39	0.50
		20	0.11	0.10	0.03	0.26
		30	0.14	0.34	0.20	0.29
		40	0.20	0.49	1.44	0.77
北湾	4	1	0.19	0.11	0.30	0.92
		5	0.23	0.16	0.80	0.77
		10	0.14	0.13	1.68	0.34
		20	0.15	0.56	0.22	0.54
	6	1	0.16	0.67	0.51	0.77
		5	0.11	0.33	0.31	0.79
6	1	0.19	0.23	1.25	0.83	
	5	0.26	0.49	1.21	1.09	
	1	0.17	0.47	1.47	0.61	
	5	0.37	0.34	0.49	0.33	
西湾	12	1	0.10	0.25	0.08	0.76
		5	0.27	0.09	0.27	0.83
		1	0.29	0.19	0.61	0.43
南湾	19	1	0.55	0.10	0.14	0.72
		5	0.50	0.26	0.19	0.29
		10	0.42	0.51	0.77	0.53
	21	1	0.19	0.16	0.52	0.47
		5	0.33	0.15	0.15	0.68
		10	0.44	0.11	0.30	0.36

平成6年2月7日

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)
外海	1	1	10.4	34.27	11.5
		5	10.4	34.19	
		10	11.0	34.26	
		20	11.4	34.37	
		30	12.1	34.45	
北湾	2	1	10.1	33.98	10.0
		5	10.0	33.95	
		10	9.9	32.95	
		20	10.3	34.14	
		30	11.2	34.23	
	3	1	9.9	33.82	9.0
		5	10.0	33.78	
		10	10.1	33.78	
	4	1	9.6	33.78	8.0
		5	9.6	33.83	
10		10.3	33.88		
20		10.4	34.02		
5	1	10.4	33.59	8.0	
	5	11.0	34.13		
	10	11.1	34.14		
6	1	10.8	33.99	8.0	
	5	11.2	34.22		
	10	11.3	34.21		
	20	10.9	34.17		
6 サッ	1	11.5	34.26	7.5	
	5	11.3	34.26		
	10	11.4	34.23		
7	1	9.4	33.57	7.5	
	5	9.8	33.54		
	10	10.1	33.77		
	20	10.7	34.01		
8	1	10.1	33.90	B	
	5	10.8	33.99		

海域	定点	水深(m)	水温(度)	実用塩分	透明度(m)	
9	9	1	9.1	33.54	7.5	
		5	9.6	33.68		
		10	10.2	33.80		
		20	10.9	34.06		
		30	12.1	34.45		
10	10	1	9.4	33.21	7.0	
		5	10.3	33.87		
		10	11.0	34.01		
西湾	11	1	8.0	32.15	7.0	
		5	10.1	33.58		
	12	1	6.6	31.79		6.5
		5	9.2	33.04		
13	1	8.1	31.57	6.5		
	5	9.1	32.92			
南湾	14	1	8.5	30.64	B	
		5	8.8	31.58		
	15	1	7.2	30.17	B	
		5	9.4	32.93		
	16	1	6.6	31.07	6.0	
		5	9.4	32.93		
	17	1	6.6	31.52	B	
		5	6.6	31.52		
		10	11.1	34.51		
	18	18	1	8.2	32.38	6.0
			5	9.8	33.52	
			10	11.1	34.51	
			20	10.2	33.64	
	19	19	1	7.9	32.42	6.0
			5	10.2	33.64	
			10	11.2	34.31	
	20	20	1	11.4	34.26	6.0
5			10.2	33.64		
10			11.2	34.31		
21	21	1	7.2	32.59	7.5	
		5	9.3	33.22		
		10	11.5	34.12		
22	22	1	8.5	32.85	7.5	
		5	11.1	34.07		
		10	11.8	34.32		
		20	12.2	34.46		

海域	定点	水深(m)	NH4-N	NO2-N	PO4-P	COD(ppm)
外海	1	1	0.26	0.12	0.03	0.34
		5	0.12	0.05	0.02	0.34
		10	0.22	0.31	0.02	0.66
		20	0.25	0.19	0.00	0.34
		30	0.20	0.22	0.00	0.27
		40	0.18	0.24	0.05	0.39
北湾	4	1	0.11	0.14	0.00	0.78
		5	0.16	0.12	0.01	0.91
		10	0.18	0.04	0.03	1.07
		20	0.16	0.04	0.00	0.68
	6	1	0.19	0.05	0.11	0.57
		5	0.16	0.12	0.00	0.80
		10	0.19	0.00	0.09	0.89
		20	0.28	0.11	0.06	0.96
6 サッ	1	0.16	0.20	0.00	0.54	
	5	0.30	0.10	0.10	0.69	
西湾	12	1	0.16	0.10	0.14	0.76
		5	0.13	0.00	0.05	0.69
		5	0.07	0.07	0.01	0.77
南湾	15	1	0.15	0.11	0.01	0.67
		5	0.21	0.00	0.08	1.11
	19	1	0.22	0.05	0.11	0.83
		5	0.54	0.17	0.30	0.61
		10	0.38	0.12	0.27	0.91
21	5	0.11	0.09	0.30	1.06	
	10	0.12	0.16	0.39	0.70	

2. 増殖試験場における定時観測

達 克幸

1993年4月から1994年3月までの1ヶ年間、当場の栈橋及び場内で午後9時に観測した水温、比重、気温、降水量の旬別平均値を表-1、図-1に示した。また月別風向の出現頻度を図-2に示した。

1. 水 温

例年に比べ水温が低く昨年に比べ最高水温で 0.8°C 低く一年を通じて低い値で推移した。

2. 比 重

比重は、一年を通じて変動は少なかったが6月下旬から8月初旬にかけての梅雨時期に当たる期間で若干低い値を示した。

3. 気 温

年間の最高気温は、7月28日の 29.2°C 、最低気温は、1月19日の -0.5°C で年間の気温較差は、 29.7°C であった。

4. 降 水 量

今年の降水量は、梅雨の傾向は見られるものの、例年に比べ低く推移した。また、5月中旬に突出した値が見られるがこれは、集中的に降ったものである。

表-1 観測結果

月	旬	水温 ℃	比重	気温 ℃	降水量 mm	月	旬	水温 ℃	比重	気温 ℃	降水量 mm
4	上旬	10.9	24.79	9.0	10.0	10	上旬	21.2	24.45	18.5	4.5
	中旬	6.6	24.86	11.8	6.6		中旬	20.4	24.74	17.1	4.8
	下旬	12.7	24.94	14.1	22.0		下旬	19.3	24.62	15.4	16.9
5	上旬	14.2	25.17	14.8	39.6	11	上旬	18.0	24.43	14.2	16.6
	中旬	14.9	25.27	16.7	13.0		中旬	17.4	24.34	15.0	20.2
	下旬	17.1	25.37	17.8	4.4		下旬	15.1	23.83	8.5	55.5
6	上旬	18.5	25.60	17.8	14.2	12	上旬	14.0	23.93	8.9	27.6
	中旬	19.3	25.26	19.5	16.7		中旬	12.3	24.16	5.5	14.7
	下旬	20.8	25.52	19.7	40.5		下旬	11.8	24.19	5.3	31.2
7	上旬	21.4	25.56	20.9	23.0	1994 1	上旬	10.9	24.19	5.0	24.9
	中旬	22.2	24.51	22.1	44.5		中旬	10.5	24.17	4.5	18.4
	下旬	24.6	24.59	25.8	18.4		下旬	9.6	24.15	2.5	8.3
8	上旬	24.7	24.23	23.5	13.8	2	上旬	9.3	24.25	3.2	21.0
	中旬	24.0	23.58	22.9	29.3		中旬	8.9	24.41	4.5	
	下旬	25.1	23.71	25.1	15.5		下旬	8.6	24.59	3.8	14.8
9	上旬	23.5	24.67	21.8		3	上旬	9.0	25.11	5.7	9.5
	中旬	22.7	23.41	20.9			中旬	8.5	25.07	5.4	8.2
	下旬	22.2	24.60	22.3			下旬	9.9	25.52	7.4	13.5

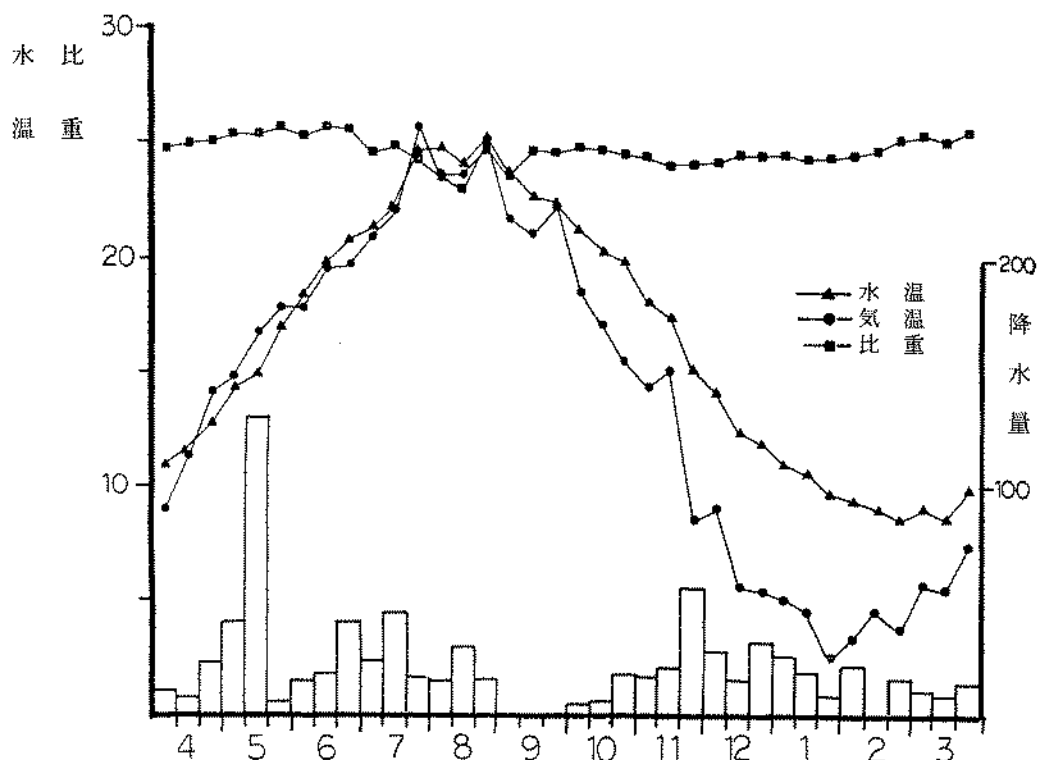


図-1 旬別水温、比重、気温及び降水量の変化

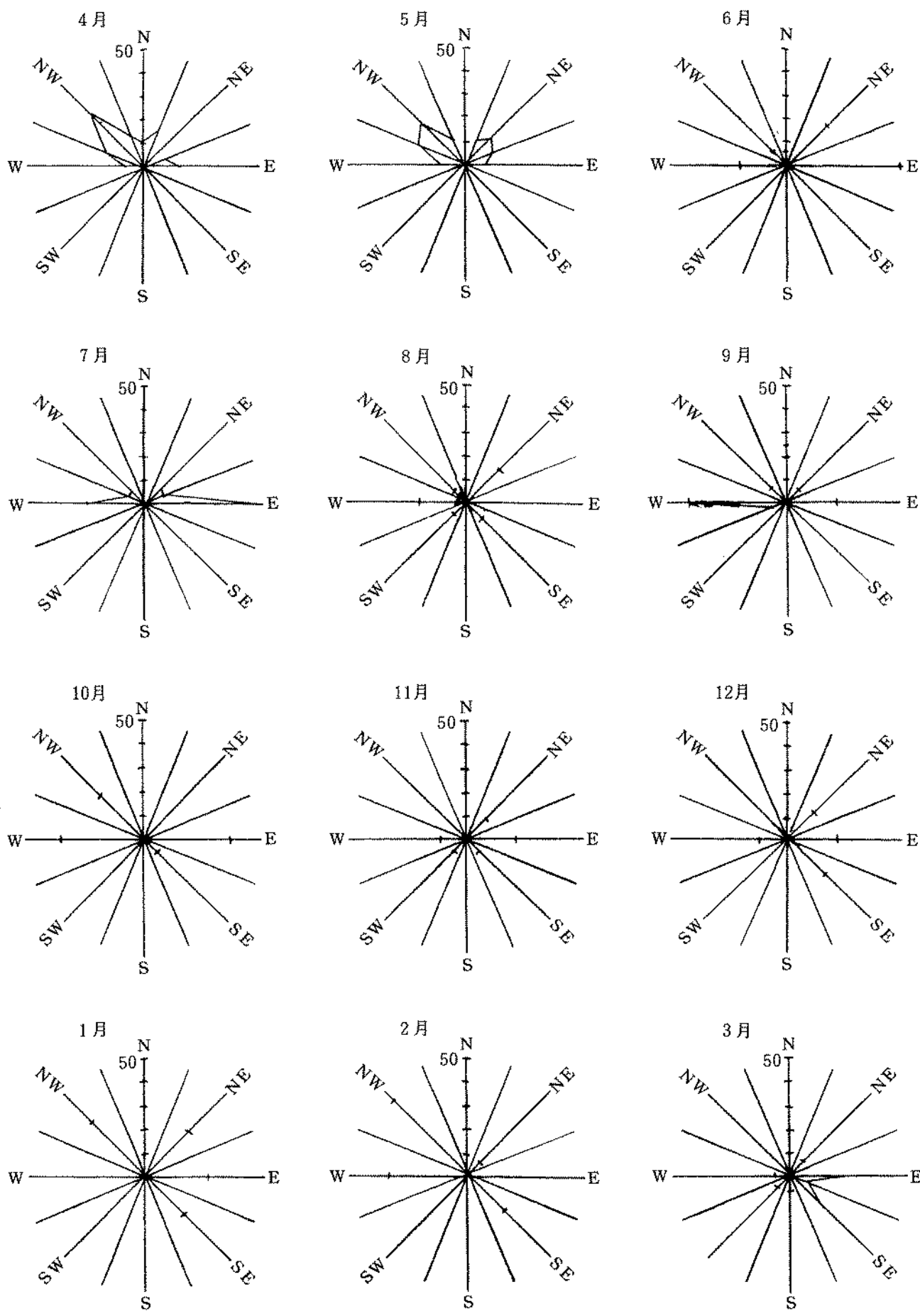


図-2 月別風向の出現頻度

V 抄

録

1. 平成5年度資源管理型漁業推進総合対策事業漁業経済調査

(広域回遊資源・アカガレイ)

野村 元

I 目 的

アカガレイを対象とした資源管理型漁業を推進するにあたり、管理効果を予測するために必要な価格に関する資料の収集のほか、主な対象漁業種類である底曳網漁業の経営実態調査、意識調査を行う。

II 方 法

1. 価格形成条件調査

金沢市、加賀市の産地市場調査で、漁獲物の全長を測定し、価格と対比させることにより、体長とkg当たり単価との関係式を求め、単価の月別推移を把握した。

2 市場各月 1 回実施

2. 漁獲物利用状況

金沢、加賀市の市場調査により、出荷最小サイズ、価格を調べ、用途を聞き取った。

3. 漁家経営調査

県下の沖合底曳網漁業、手繰第一種漁業のうち約100経営体について、固定費、変動費、魚種別漁獲金額を調べた。

4. 経営者意識調査

今後の資源管理型漁業推進に資するため、県下の全底曳網170経営体の経営者を対象に、資源管理計画を中心とした内容の意識調査を行った。

高値の傾向が見られた。変動幅は、体長16cm 450～550円/kg、20cm 890～1,380円/kg、24cm 1,320～1,650円/kg、30cm 2,000円～2,070円/kgと大型なほど価格は安定していた。

2. 加賀市漁協では体長13～32cmサイズが漁獲され、24～26cmサイズが最も高値で、28cm以上は金沢とは逆にやや値下がりする傾向がみられた。13cmサイズは300～400円と安値であった。各サイズとも価格の変動幅は大きかった。

3. 金沢市の最小銘柄の平均値は16.6cmで、加賀市の最小銘柄の平均値は12.7cmと金沢に比べて小さく、価格は134～273円/kgであった。

4. 小型魚の用途は、金沢市では主に加工用(干物)として福井県、富山県に出荷される。加賀市では小規模な買い受け人が多く加工専用とはならず、自店で唐揚げ用として鮮魚で販売されることが多いという。

5. 各漁協の漁獲統計資料から調べたアカガレイの底曳網漁業に占める比率は、漁獲量で2.1～17.2%、金額で3.7～16.8%とアカガレイへの依存度は地区によってかなり相違していた。

6. 漁家経営調査、経営者意識調査は平成6年度集計する予定である。

[報告誌名——平成5年度資源管理型漁業推進

総合対策事業報告書 平成6年3月 石川県]

III 結 果

1. 漁連金沢港販売部では体長16～30cmサイズが主体であった。価格はサイズが大きいほど

2. 平成5年度資源管理型漁業推進総合対策事業

(広域回遊資源・マダイ)

大慶則之

I 目的

マダイ人工種苗の放流効果と天然マダイの漁獲実態を把握するとともに、効率的な若令魚保護手法を開発し、マダイ資源管理計画の円滑な実行に寄与する。

II 調査方法

1 市場調査

七尾公設市場と能都町漁協で標識魚調査と魚体測定調査を、輪島市漁協で魚体測定調査を実施した。

2 鱗の輪径分布調査

日本海西海区におけるマダイ系群の分布実態を把握するため、春期と秋期に県外産を合わせて1,112尾の1、2才魚から採鱗し、初輪径を調査した。

3 試験操業

網目選択性を利用した投棄魚の選択的な削減手法を開発するため、小型底びき網とごち網を備船して、春期と秋期に延べ38回の試験操業を実施した。小型底びき網では、10節の魚捕り末端に5節および6節の魚捕りを連結し、①魚捕り連結部を結束して10節の魚捕りで曳網し、魚捕り部が海面まで揚網されたら連結部を解いて、前方の魚捕りに止まった小型魚を後方の魚捕りから逃がす方法（試験網1）、②連結部を解放し、後方の魚捕り末端を結束して曳網する方法（試験網2）、③連結部を解放し、後方の魚捕り末端を縫い合わせて魚捕り部の網目が開いた状態で曳網する

方法（試験網3）の3通りの方法で操業を実施した。ごち網では6節と7節の魚捕りを装着し、魚捕りの網目を菱目および角目として操業を実施した。また、小型底びき網では、船上でのマダイの選別サイズについても調査を行った。

III 結果の要約

1 市場調査結果

調査市場における背鱗棘切除標識魚の漁獲割合は、七尾公設市場で前年の0.35%を下回る0.13%となった。能都町漁協では前年0.1%を占めた標識魚が当年は確認されなかった。七尾公設市場における1993年の標識魚の年齢別総再捕尾数を推定し、年齢別再捕率を求めた結果、年齢別再捕率の累計値は過去10カ年で最も低い0.757%となった。水揚げ個体の年齢組成を調査した結果、七尾公設市場および能都町漁協の定置網では、昨年底下のみられた1才魚の組成比が増加したが、輪島市漁協の底びき網では例年並の組成が認められた。石川県マダイ資源管理計画で再放流が定められた全長13cm未満のマダイは、七尾公設市場の定置網で年間7.8%、輪島市漁協底びき網では9月に3.9%混獲されていた。

2 鱗の輪径分布調査

6月に能都町漁協と輪島市漁協から購入した2才魚は平均尾叉長、第1輪径平均値とも近似した値を示したが、加賀市漁協から購入した個体はこれらと比べて、平均尾叉長、第

1 輪径平均値がともに大きな値を示した。また、9、10月に輪島市漁協から購入した1才魚の第1輪径平均値は、同期における秋田県産魚よりやや大きく、新潟県産魚と同等の値を示した。

3 試験操業

小型底びき網では、各試験網の50%選択尾叉長が6節より5節で大きな値を示すとともに、両節とも試験網1で最小値、試験網3で最大値が得られた。また、5節の試験網2、3では選択域が狭まり、鋭い選択性が示された。選別時の選択曲線は鋭い選択性を示し、50%出荷尾叉長は131mmと算定された。各試

験網の選択性と選別時の選択性を比較検討した結果、5節の試験網2、次いで6節の試験網3が出荷サイズの個体の選択的漁獲に効果的であると判断された。ごち網では、両節とも菱目網と角目網の選択曲線が接近し、50%選択尾叉長の差は僅かであった。しかし、角目網では選択曲線の傾斜が急で鋭い選択性が認められ、選択的な漁獲に対する角目網の有効性が示唆された。

[報告誌名——平成5年度資源管理型漁業推進
総合対策事業報告書 平成6年3月 石川県]

3. 平成5年度特定海域養殖業推進調査

波田樹雄・野村 元・戒田典久

I. 目 的

本事業はオニオコゼの養殖振興を図るため、平成2年度から国の委託調査として実施している。

今回はこれまで行ってきた陸上施設での養殖試験で得られた知見を基に、海面施設での養殖試験を行った。

II. 調査方法

1. 養殖適地調査

養殖適地と思われる海域2ヶ所（七尾南湾：石崎地先、七尾西湾：半ノ浦地先）で、水質（ $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、COD、DO）及び底質（全硫化物、COD、強熱減量、粒度組成）の調査を1993年9月2日、1994年2月7日に実施した。

2. 養殖試験

(1) 海面養殖試験

増殖試験場で種苗生産した1才（平均体重27.1g）と3才（平均体重98.1g）のオニオコゼを用いて、生簀網（1.7×1.7×1.5m）を用いた海面養殖試験を6月25日から実施した。

(2) 海面養殖用種苗育成試験

平成5年に種苗生産した0才（平均体重1.4g）のオニオコゼを用いて、陸上水槽で加温により低水温時期の水温コントロールを行い、給餌面から海面養殖に適したサイズ（全長80mm、体重10g）の飼育試験を実施した。

(3) 試験水温と性比

平成2年群を用いて平成3～4年にか

けて実施した水温別飼育試験（22℃、17℃、無加温区）終了後、各区の全長・体重を測定し、開腹による雌雄の確認を行った。

III. 結 果

1. 養殖適地調査

- 水質は $\text{NH}_4\text{-N}$ が七尾南湾・9月に0.95～1.08 $\mu\text{g-at/l}$ とやや高い値となった。
- 底質は七尾南湾、西湾とも全硫化物、CODが高く、特に9月は全硫化物が南湾で0.486mg/g、西湾では0.304mg/gと水産環境水質基準（0.20mg/g）を上回り、CODは南湾で16.5mg/g、西湾で16.3mg/gとなった。

2. 養殖試験

(1) 海面養殖試験

- 海面養殖区の平均体重は平成6年2月に1才魚56.4g、3才魚99.0～106.7gとなった。また、へい死は1才魚で冬期にやや増加したものの全般的に少なく推移した。
- 海面養殖は年齢にかかわらず、水温が比較的高く静穏な時期は陸上養殖以上の成績が期待できるが、低水温と波浪の激しい冬期では、養殖に不利な影響を受け易いと考えられた。

(2) 海面養殖用種苗育成試験

- 冬期の水温を20℃にコントロールして飼育を行ったところ、平成6年3月3日に平均体重5.5gに成長した。
- 種苗のサイズにより設定水温を調整する

ことで、効率的に海面養殖用種苗を育成することが可能であると考えられた。

(3) 飼育水温と性比

- 水温条件によらず80～90%の高い割合で雄魚が出現し、水温以外の飼育条件に性比の変動要因があると考えられた。

[報告誌名…平成5年度特定海域養殖業推進調査報告書 平成6年3月 北海道・青森県・秋田県・石川県]