

平成17年度

事業報告書

平成19年3月

石川県水産総合センター

平成 17 年度
石川県水産総合センター事業報告書
目 次

I 石川県水産総合センターの概要	1
II 海洋資源部	
我が国周辺漁業資源調査	3
スルメイカ新規加入量調査	4
増殖場におけるズワイガニ分布調査と底曳網によるズワイガニ資源調査	5
スルメイカ漁業調査（海洋漁場調査）	11
定置網漁業の構造特性調査	14
アワビ増殖技術開発調査	19
有用資源来遊生態調査	22
魚礁における間伐材活用調査	25
新漁業管理制度推進情報提供事業（要約）	28
資源管理推進事業（底びき網漁業）	29
資源管理推進事業（定置網漁業）	32
温排水影響調査（要約）	35
III 技術開発部	
アカガイ増殖効率化事業	37
イワガキ採苗・育苗技術研究	41
水産動物保健対策推進事業（海面）	44
海産魚類の蓄養殖技術開発研究（集中的に大量漁獲される魚の蓄養殖技術の開発研究）	46
海産魚類の蓄養殖技術開発研究（オニオコゼ養殖推進技術開発研究）	51
サクラマス増養殖事業調査（回帰資源調査）	57
水産伝統食品を基礎とした新たな加工品の開発	60
いしかわ海の幸有効成分利活用研究	62
ズワイガニの蓄養中の成分変化	64
水産加工原料魚の抑臭技術開発試験（要約）	66
漁港施設を利用した中間育成技術開発調査（要約）	67
大型ヒラメ放流効果調査（要約）	68
IV 生産部	
種苗生産・配付・放流の実績	69
能登島事業所	
マダイ種苗生産事業	77
クロダイ種苗生産事業	81
クロダイ飼育密度試験	85
アカガイ種苗生産事業	86
アユ種苗生産事業	88
餌料培養	91
観測資料	92

志賀事業所	
ヒラメ種苗生産事業	93
アワビ(エゾアワビ)種苗生産事業	97
サザエ種苗生産事業	99
メガイアワビ種苗生産試験	101
餌料大量培養	103
水温観測資料	105
美川事業所	
アユ種苗生産事業	107
サケ増殖事業	112
サクラマス増殖事業調査	123
水温観測資料	127
V 内水面水産センター	
種苗生産および配付	133
種苗生産の概要	134
河川陸封型カジカの効率的採卵試験	136
地域特産種生産技術開発研究(ホンモロコ養殖試験)	140
内水面外来魚管理対策調査	142
アユ資源増殖対策調査	145
カジカ生息実態調査・放流追跡調査	149
柴山潟におけるテナガエビの生息状況調査	156
自然再生のための住民参加型生物保全水利施設管理システムの開発	160
内水面における魚病発生及び被害状況	169
サクラマス増殖試験	170
漁場環境保全調査(要約)	174
河北潟フナ生息尾数調査結果取りまとめ(2003~2005年)	175
飼育用水温測定資料	177
VI 企画普及部	
水産業改良普及事業(漁村活性化対策事業)	179
中核的漁業者協業体育成事業	182
水産物品質向上試験	183
カキ養殖業高度化推進対策事業	185
ヒラメ・アカガイ中間育成放流指導	196
トリガイ・アカガイ貝桁操業及び資源量調査	198
沿岸漁業改善資金貸付事業	202
VII 海洋漁業科学館	
海洋漁業科学館のあゆみ(2005年度)	203
入館者状況	205
工作体験教室参加状況	206

I 石川県水産総合センターの概要

石川県水産総合センターの概要

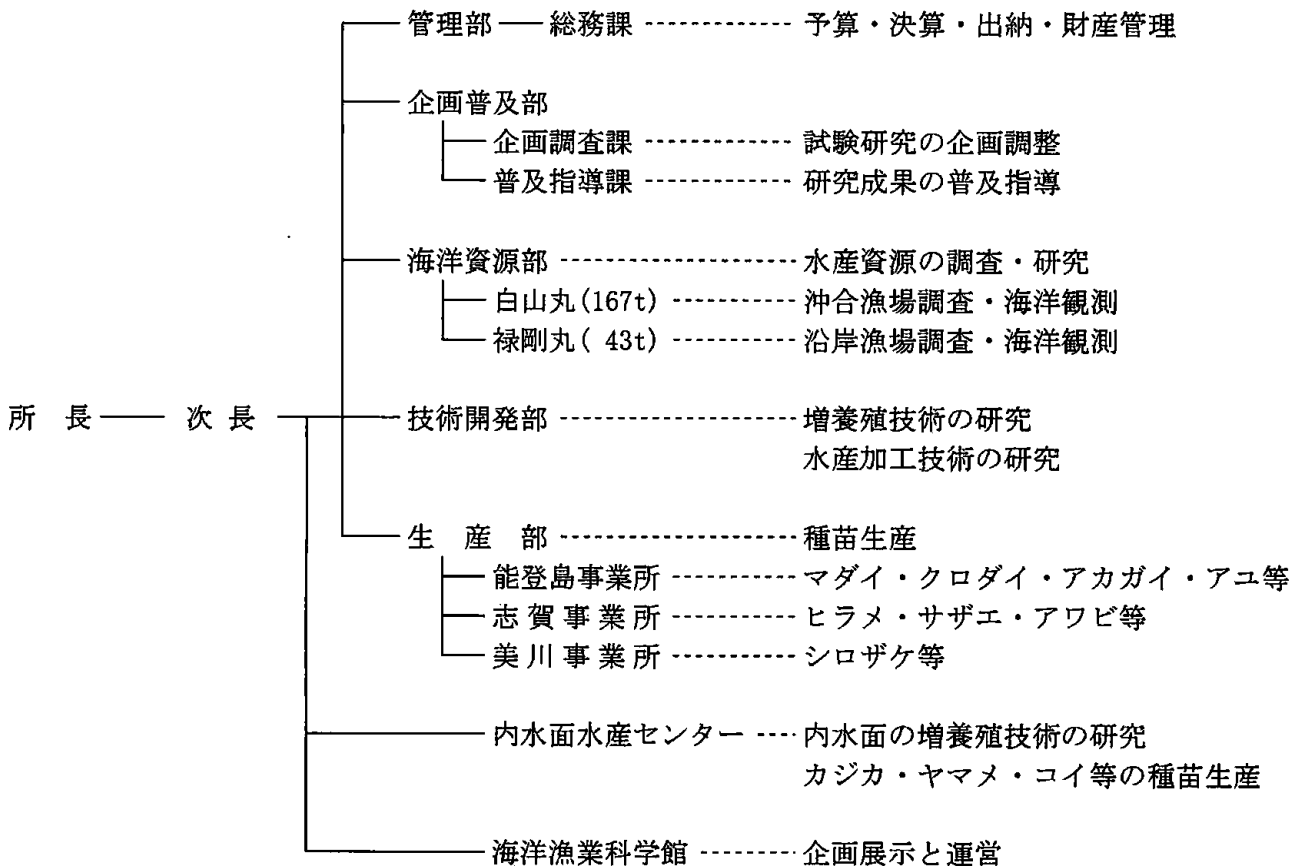
(平成17年4月1日 現在)

1. 設 立 平成6年4月11日

2. 所 在 地

水産総合センター	〒927-0435	鳳珠郡能登町字宇出津新港3丁目7番地 TEL 0768-62-1324 (代) FAX 0768-62-4324
生産部能登島事業所	〒926-0216	七尾市能登島曲町12部 TEL 0767-84-1151 (代) FAX 0767-84-1153
生産部志賀事業所	〒925-0161	羽咋郡志賀町赤住20 TEL 0767-32-3497 (代) FAX 0767-32-3498
生産部美川事業所	〒929-0217	白山市湊町チ188番地4 TEL 0762-78-5888 (代) FAX 0762-78-4301
内水面水産センター	〒922-0134	加賀市山中温泉荒谷町口100 TEL 0761-78-3312 (代) FAX 0761-78-5756

3. 組織・人員・業務内容



4. 職員氏名

所属部(課)	職名	氏名	所属部(課)	職名	氏名
	所長	又野康男	技術開発部(8)	技術開発部長	柴田敏
	次長	皆川哲夫		主任研究員	沢矢隆之
管理部(7) 総務課	管理部長	鳥井順一		専門研究員	勝山茂明
	課長(兼)	鳥井順一		専門研究員	波田樹雄
	企画管理専門員	丸谷真裕美	主任技師	高本修作	
	企画管理専門員	橋田秀次	業務主任	谷辺礼子	
	業務主任	金木清	技師	仙北屋圭	
	主事	新出寿美子	技師	森真由美	
	技師	小下修次	生産部(22) 能登島事業所	生産部長	永田房雄
	非常勤嘱託	紙子儘一		所長	横西哲
企画普及部(5) 企画調査課	企画普及部長	釜親一雄		主任技師	山岸裕一
	企画調査課長(兼)	釜親一雄		業務主任	角三繁夫
	主事	西田久枝	業務主任	石中健一	
普及指導課	課長	津田茂美	業務主任	吉田敏泰	
	水産指導専門員	宇野勝利	志賀事業所	所長	栗森勢樹
	水産指導専門員	鮎川典明		主幹	木村晋
海洋資源部(27)	海洋資源部長	桶田浩司		研究主幹	浜田幸栄
	主任研究員	町田洋一		業務主任	日下忠博
	研究主幹	大慶則之	業務主任	井尻康次	
	専門研究員	辻俊宏	技師	西尾康史	
	専門研究員	木本昭紀	非常勤嘱託	谷内茂	
	主任技師	四方崇文	非常勤嘱託	加茂野一郎	
	技師	奥野充一	非常勤嘱託	中町豊	
	主事	辻口優喜子	非常勤嘱託	村島義紀	
	漁業調査指導船 白山丸	船長	白田光司	非常勤嘱託	花島智恵美
		機関長	大根谷文男	美川事業所	所長	浅井久夫
主査		島敏明	専門研究員		沢田浩二
課主査		持平純一	技師		北川裕康
課主査		畑下雅浩	非常勤嘱託		安江和弘
主任技師		小川清一	非常勤嘱託	山島博昭	
主任技師		小谷内悦志	内水面水産 センター(8)	所長	古沢優
主任技師		向井和彦		研究主幹	五十嵐誠一
技師		平塚亮太		専門研究員	杉本洋
技師		若狭博之		主事	下出陽子
技師	幸田隼人	業務主任	板屋圭作		
技師	中谷内学	業務主任	四登淳		
技師	上野勇	非常勤嘱託	中村宗忠		
非常勤嘱託	坂下敏昭	非常勤嘱託	荒谷茂治		
漁業調査指導船 禄剛丸	船長	又多敏昭	海洋漁業科学館 (1)	非常勤嘱託	野村健栄
	機関長	梅澤正美			
	主査	町中衛			
技師	山下建太郎	職員数合計	80名		
技師	山本康一郎				

II 海洋資源部

我が国周辺漁業資源調査

町田洋一・木本昭紀・四方崇文
白田光司・又多敏昭・辻口優喜子

I 目的

200海里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、漁獲可能量等の推計に必要な資料を整備する。本調査は、独立行政法人水産総合研究センターからの委託調査であり、調査の詳細は平成17年度資源評価調査委託事業計画書及び海洋観測・卵稚仔・スルメイカ漁場一斉調査指針により実施した。

II 調査の方法

1. 生物情報収集調査

(1) 漁獲状況調査

県内主要10港における主要魚種別銘柄別漁獲量を集計した。

(2) 生物測定調査

スルメイカ・マダイについて体長測定と精密測定（体長・体重・雌雄別生殖腺重量）を、マアジ・マサバ・マイワシ・マダラ・アカガレイ・ウマヅラハギについて体長測定を実施した。

2. 調査船調査

(1) 沖合海洋観測調査

調査船白山丸(167トン・1,300PS)により、2005年6・9・11月と2006年3月に能登半島北西沖合海域で定点観測を実施した。

(2) 卵稚仔調査

調査船白山丸と禄剛丸(43トン、800PS)により、2005年4・5・6・10・11月と2006年3月に、能登半島北西沖合から金沢・富来沖にかけて、ノルパックネットの150m鉛直曳きにより卵稚仔を採集し、海洋観測を併せて実施した。

(3) スルメイカ漁場一斉調査

調査船白山丸により2005年7月に能登半島北西沖合か

ら大和堆周辺海域にかけて、スルメイカの漁場一斉調査を実施した。

(4) スルメイカ新規加入量調査

調査船白山丸により2005年4月に能登半島西方沖合において、表層トロール調査を実施した。

(5) ズワイガニ漁場一斉調査

調査船禄剛丸により2005年7月に橋立・金沢・輪島・福浦・珠洲沖の水深250・300mで、カニ籠調査を実施し、海洋観測を併せて実施した。

III 結果

1. 生物情報収集調査

(1) 漁獲状況調査

加賀市・漁連・南浦・石川とぎ・輪島市・蛸島・宝立町・内浦・能都町・七尾地区の10港における漁業種別・銘柄別・月別漁獲量を集計した。

(2) 生物測定調査

対象魚種について延べ100回の測定を実施した。

2. 調査船調査

(1) 沿岸・沖合海洋観測調査

新漁業管理制度推進情報提供事業報告書（平成19年3月）に記載した。

(2) 卵稚仔調査

新漁業管理制度推進情報提供事業報告書（平成19年3月）に記載した。

(3) スルメイカ漁場一斉調査

本報告書の「スルメイカ漁業調査」に記載した。

(4) スルメイカ新規加入量調査

本報告書の「スルメイカ新規加入量調査」に記載した。

(5) ズワイガニ分布調査

本報告書の「増殖場におけるズワイガニ分布調査と底びき網によるズワイガニ資源調査」に記載した。

スルメイカ新規加入量調査

四方崇文・白田光司

I 目的

現在、スルメイカの資源量は初漁期の一斉調査結果から推定されており、その推定資源量と秋季の稚仔分布量から翌年の資源動向が予測されている。しかし、スルメイカの漁獲加入は海洋環境によって大きく変動するため、加入前に資源水準を的確に把握するための調査手法の開発が求められている。本調査では加入前の調査手法を開発するために表層トロールを実施した。

II 方法

2005年4月に能登半島から若狭湾の沖合域で表層トロール調査を行った。表層トロールにはニチモウ網製の稚魚幼体定量採取用サンプリングギアNRT-32-K1（ドラゴンカイト使用・網口高×網幅=12×12m）を使用し、曳網速度3.0ノット、曳網時間30分、ワープ長200mの条件で夜間に曳網し、採集した幼スルメイカを計数した。採集個体は凍結保存して持ち帰り、研究室で全数の外套長を測定した。各調査点ではSTDによる海洋観測を行った。

III 結果

調査結果は図-1と表-1に示したとおりである。本調査では合計46尾の幼イカが採集された。採集尾数は沿岸寄りが多く、沖合で少ない傾向がみられた。2003年と2004年の調査では大和堆南方の調査点（38-30N 135-30E）で幼イカが多く採集されたが、本年は冷水域の張り出しが強くて水温が低かったため、この海域での採集尾数は少なかった。幼イカの発生時期を外套長から推定したところ、調査定点3で採集された個体の多くは前年12月に、それ以外の調査点で採集された個体の多くは本年1月に発生したと考えられた。

本調査は、本センターの他、日本海区水産研究所、新潟県水産海洋研究所、富山県水産試験場、鳥取県水産試験場が2001年から共同実施している。それら全体

の結果から、平均採集尾数の年変動をとりまとめたところ（図-2）、平均採集尾数は2003年以降減少する傾向がみられた。また、平均採集尾数と漁場一斉調査の平均CPUEには類似した年変動がみられ、両者の間には高い正の相関（ $r=0.91$ ）が認められた。これらの結果から、本調査は、漁獲加入前のスルメイカの資源水準を推定するための手法として有効であると考えられた。

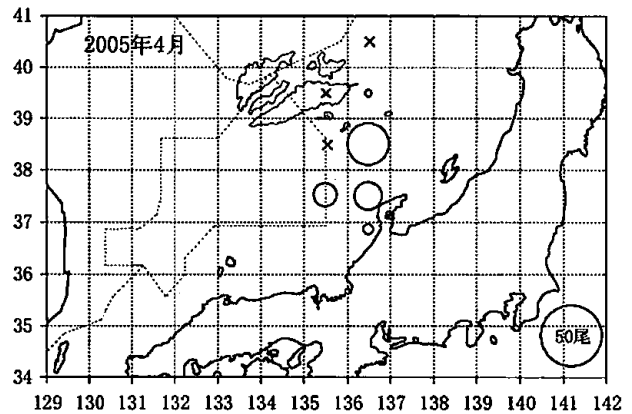


図-1 幼スルメイカの分布状況

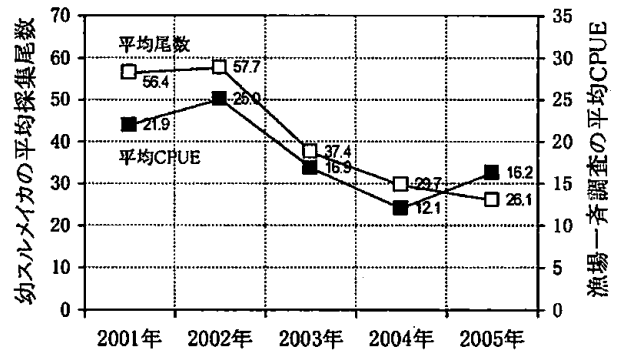


図-2 幼スルメイカの平均採集尾数と漁場一斉調査の平均CPUE

表-1 調査船白山丸表層トロール調査結果(2005年)

調査 定点	日付			開始時刻	曳網開始位置		曳網 時間	曳網 速度	ワープ 長	水温 (°C)					スルメイカ 採集尾数	外套長 平均±SD(mm)
	年	月	日		0m	10m				20m	50m	100m				
1	2005	4	15	19:18	36-51N	136-30E	30 min	3.0ノット	200 m	12.00	11.74	11.48	11.07	-	2	21.8±0.71
2	2005	4	15	23:36	37-30N	136-30E	30 min	3.0ノット	200 m	11.60	11.40	11.39	11.14	10.88	11	27.0±22.5
3	2005	4	12	19:40	38-30N	136-30E	30 min	3.0ノット	200 m	11.10	11.02	11.00	10.65	10.06	24	57.2±12.4
4	2005	4	13	3:35	39-29N	136-30E	30 min	3.0ノット	200 m	9.20	9.14	9.15	9.14	9.09	1	28.5
5	2005	4	13	19:26	40-30N	136-31E	30 min	3.0ノット	200 m	3.90	3.65	2.79	2.32	1.77	0	
6	2005	4	14	3:40	39-30N	135-30E	30 min	3.0ノット	200 m	6.00	5.80	5.50	3.98	2.05	0	
7	2005	4	14	19:51	38-30N	135-32E	30 min	3.0ノット	200 m	10.50	10.31	10.22	9.90	7.78	0	
8	2005	4	15	3:41	37-31N	135-30E	30 min	3.0ノット	200 m	11.60	11.39	11.38	11.23	11.21	8	26.7±18.6

増殖場におけるズワイガニ分布調査と底曳網によるズワイガニ資源調査

町田洋一・白田光司・又多敏昭

増殖場におけるズワイガニ分布調査

I 調査目的と方法

石川県沿岸の水深250mから300mに設置されている「ズワイガニ増殖場」のズワイガニ分布状況を把握する。

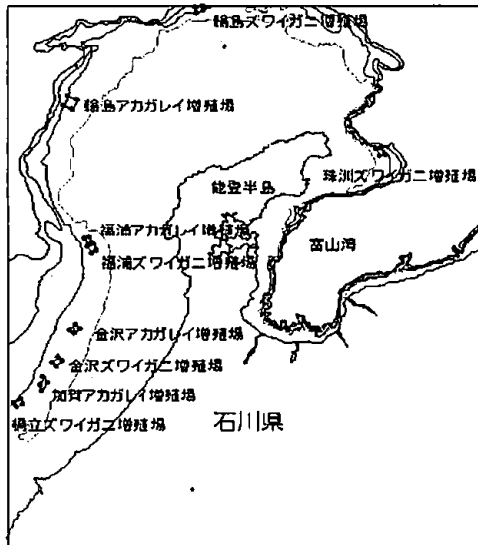


図-1 増殖場設置位置

調査は、2005年7月5日から7月14日の期間に図-1に示す。橋立・金沢・福浦及び珠洲の各ズワイガニ増殖場で行った。

調査漁具は、一連1,000mとし籠網（最大径140cm, 高さ75cm, 網目33mm）10個を100m間隔で取り付けた。

籠網の餌は冷凍サバを使用した。

調査方法は、STDによる水温と塩分の観測を漁具投入前に実施し、潮流を見ながら増殖場の中央に漁具が設置されるように投籠を行った。また籠網の浸漬時間は24時間程度とした。

籠網で採捕されたズワイガニは、雌雄別に各籠の入網数を記録した。揚網後、雄ズワイガニは甲幅と鉗脚高の測定を、雌ガニは甲幅の測定と成熟度の判定を実施し、速やかに再放流した。その他に、各籠の混獲生物を記録した。

II 調査結果及び考察

増殖場別のズワイガニ採捕結果と混獲生物を表-1に示した。

2003年から2005年に実施した増殖場別のズワイガニ採捕個体数及び漁獲対象（雄ガニでは甲幅90mm以上、雌ガニは成熟個体）の割合を表-2に、甲幅組成を図-2に示した。

2005年の調査では、金沢ズワイガニ増殖場で、502個体（雌ガニ499個体）、珠洲ズワイガニ増殖場で578個体（雌ガニ538個体）が再捕され、いずれも雌ガニの成熟個体が99.6%、95.0%と前年同様に高い割合を示した。

福浦ズワイガニ増殖場では、238個体（雌ガニ104個体）が再捕され、雄ガニでは漁獲対象が15.7%、雌ガニの成熟個体の割合は4.8%で若齢個体が多く採捕された。

橋立ズワイガニ増殖場では採捕個体が12個体と前年同様に少ない結果であった。

表-1 増殖場別のズワイガニ採捕結果及び混獲生物

No.	福浦ズワイガニ 増殖場					金沢ズワイガニ 増殖場					橋立ズワイガニ 増殖場					珠洲ズワイガニ 増殖場				
	♂	♀	ハイ	モトケア カエビ	その他	♂	♀	ハイ	モトケア カエビ	その他	♂	♀	ハイ	モトケア カエビ	その他	♂	♀	ハイ	モトケア カエビ	その他
1	12	14		1	トヤマエビ		42	57					60	9		2	8	49	1	
2	13	16				1	61	57			2	1	36	2		5	14	45		
3	7	9	1				77	45			2		61	23		4	29	61		
4	23	10					19	95	5			1	48	4		5	44	60		
5	18	7	1		クロケンク	1	57	62	3				68	33		2	82	38		
6	16	10	1				59	57	2				77	2	ザラビクニン	1	85	51		
7	12	4					48	67			1		39	3			91	25		
8	8	14	5				50	61					93	6		2	86	32		
9	11	10		2			32	66	6		1	1	48	11		8	52	51	1	
10	14	10	4			1	54	36	1		2	1	25	1		11	47	34		
合計	134	104	12	3		3	499	603	17		8	4	555	94		40	538	446	2	

表-2 増殖場別のズワイガニ採捕個体及び漁獲対象

調査増殖場名	2005年8月調査				2004年8月調査				2003年8月調査			
	雄ガニ	CW90mm<	雌ガニ	成熟個体	雄ガニ	CW90mm<	雌ガニ	成熟個体	雄ガニ	CW90mm<	雌ガニ	成熟個体
橋立ズワイガニ増殖場	8	8	4	2	2	2	3	1				
		100.0%		50.0%		100.0%		33.3%				
加賀アカガレイ増殖場									25	22	119	115
									88.0%			96.6%
金沢ズワイガニ増殖場	3	1	499	497	3	2	255	253				
		33.3%		99.6%		66.7%		99.2%				
金沢アカガレイ増殖場									23	19	18	17
									82.6%			94.4%
福浦ズワイガニ増殖場	134	21	104	5					32	19	18	11
		15.7%		4.8%					59.4%			61.1%
福浦アカガレイ増殖場					2	0	15	2				
					0.0%		13.3%					
輪島ズワイガニ増殖場									70	27	8	1
									38.6%			12.5%
輪島アカガレイ増殖場					6	2	0	0				
					33.3%		0.0%					
珠洲ズワイガニ増殖場	40	9	538	511	37	1	239	210	35	15	944	920
		22.5%		95.0%		2.7%		87.9%		42.9%		97.5%

金沢ズワイガニ増殖場は、雌ガニの分布水深帯に適合した水深243~264mに設置されていることから、産卵母群が保護され増殖場としての機能が有効に働いているものと考えられる。

橋立ズワイガニ増殖場は、成熟雄ガニの分布水深帯に適合した水深261~304mに設置されているが、2004年には雄ガニが2個体、2005年の調査で8個体と採捕数が非常に少ないことから、増殖場内の資源は低いものと考えられる。

福浦ズワイガニ増殖場では、2003年と2005年に調査を行っている。2003年の採捕個体数は、50個体で漁獲対象の割合は60%であったが、2005年の採捕個体数は238個体で漁獲対象の割合は10.9%と未成熟個体が大幅に増加した。

また、調査時の魚群探知機による保護礁の観察では、一部埋没している保護礁もみられたが、今後の保護礁内における資源の増加が期待される。

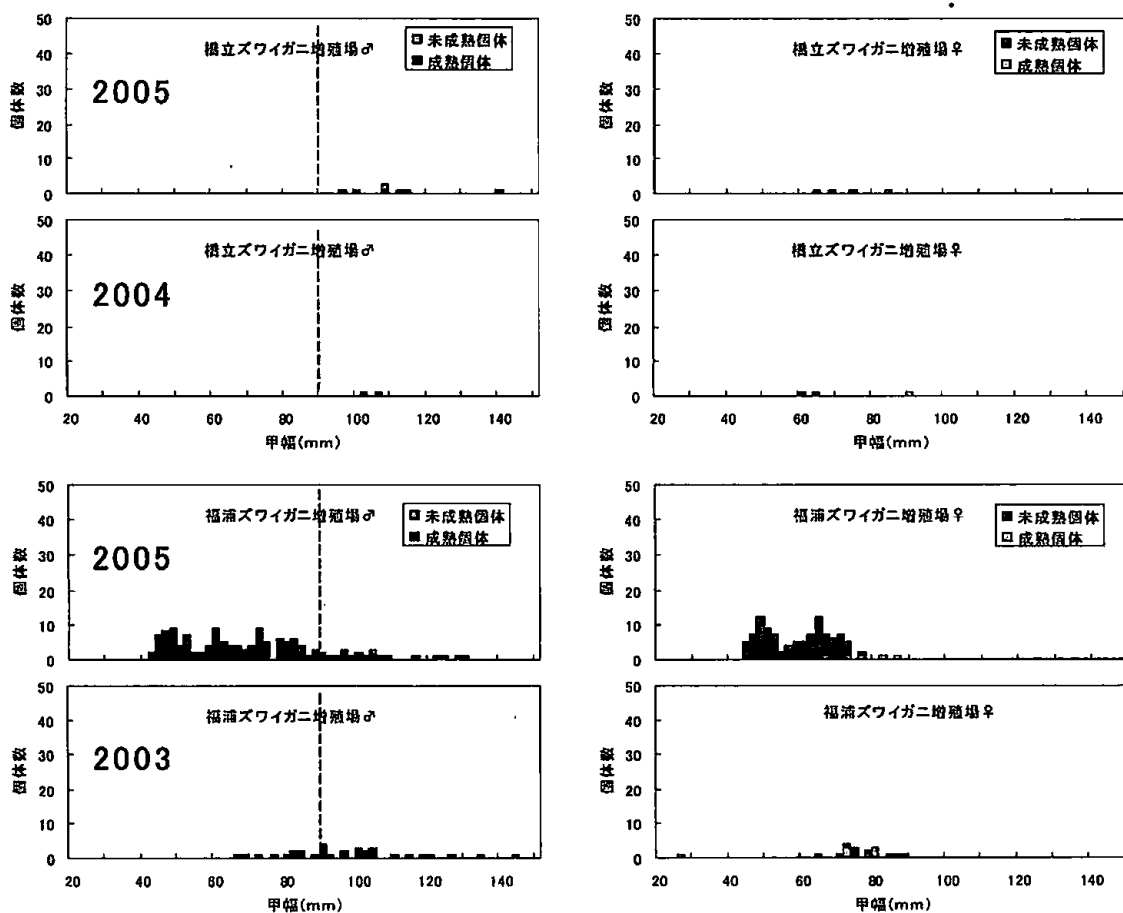


図-2-1 増殖場別ズワイガニ甲幅組成

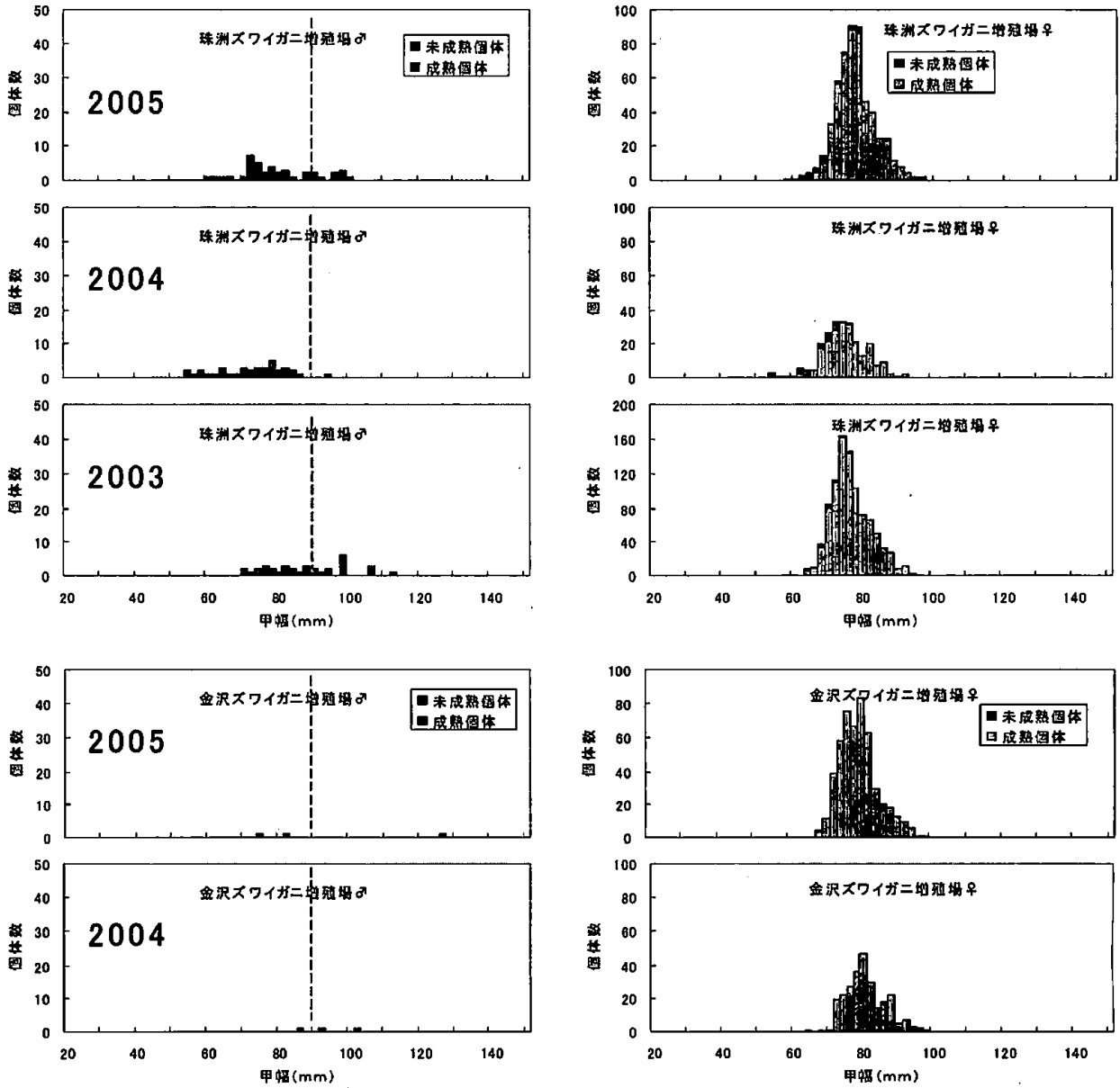


図-2-2 増殖場別ズワイガニ甲幅組成

底曳網によるズワイガニ資源調査

I 目的と調査方法

調査船「白山丸」では、毎年継続して8月の夏季、1~3月の冬季に200m・250m・300m・400m・500mの各水深帯で底曳網によるズワイガニ、アカガレイ、ホッコクアカエビなどの底魚資源状況を調査している。

ここでは、2004年から2005年にかけて実施した底曳網調査の結果について報告する。

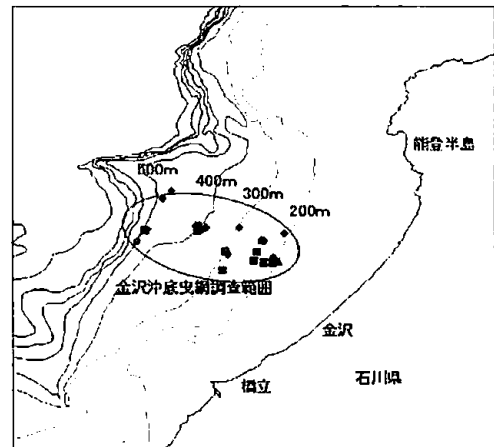


図-3 金沢沖底曳網調査範囲

II 結果及び考察

水深別ズワイガニ甲幅組成を付図に、全水深帯を合計した甲幅組成を図-4に示した。

各調査では、曳網回数等が異なることから、各モードの形状や各モード間の比に注目すると、2004年冬季及び夏季では比較的平坦で、目立った卓越年級群もみられないことから、2005年漁期における漁獲量の減少が心配された。

2005年冬季の調査では、11齢期と10齢期の雌ガニが水深250mで多く分布していることが明らかになったが、9齢期以下の稚ガニの分布は少なく、資源的にも低水準と考えられた。

したがって、2005年冬季の調査時点で10齢期であった若齢ガニが漁獲加入する2007年漁期では平年並みの漁獲が見込まれても、2008年以降の漁獲量が激減することが予想された。

しかし、2005年夏季調査では、2008年以降の漁獲を支える9齢期の若齢ガニが水深400mから500mを中心に広く分布することが明らかになった。

ズワイガニ資源評価会議資料より、石川県沖の定点で毎年継続して実施している日本海A海域（能登以西）

における但州丸によるトロール調査結果（図-5）をみると、2004年と比較して2005年の採捕個体数が8齢期と9齢期を中心に大幅に増加しており、金沢沖の白山丸による底曳網調査と同様に9齢期前後の若齢ガニが広く分布していることが明らかになった。

また加賀沖と能登沖のモードを比較すると、能登沖のズワイガニは加賀沖よりも小さく成長が劣ること、加賀沖の方が若齢ガニの増加傾向が大きいように見られることから、能登嶽山沖から資源の添加が行われる従来のパターンが少し変化してきているようにも思われる。

白山丸による2005年夏季の底曳網調査と但州丸によるトロール調査結果から、雄ガニでは2007年以降、雌ガニでは2008年以降に漁獲加入する9齢期のズワイガニが水深400mから500mまでの広範囲に広く分布していることから、近年低迷を続けているズワイガニ資源状況に明るい兆しが見えている。しかし、今後もこの漁獲加入前の若齢ガニを保護育成するため、網目の拡大や保護区域の遵守、改良底曳網の導入等に積極的に取り組むことが必要と思われる。

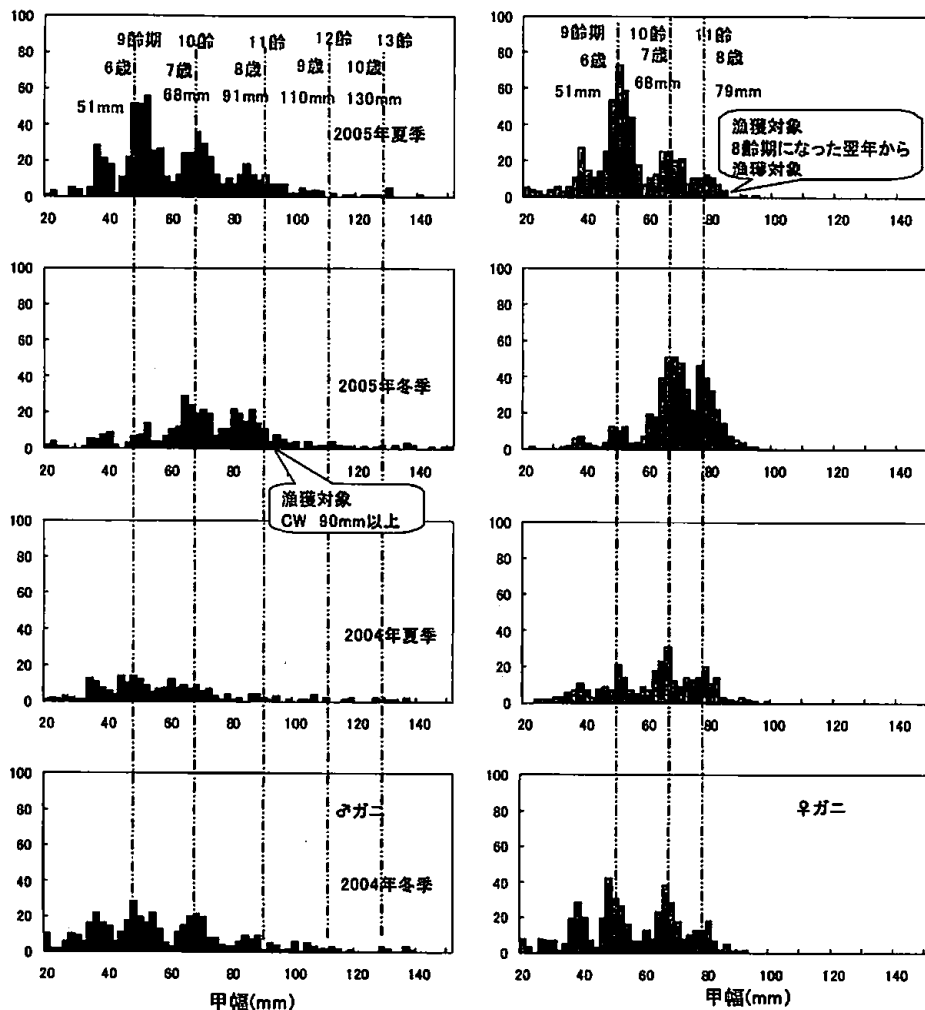


図-4 甲幅組成(全水深帯合計)

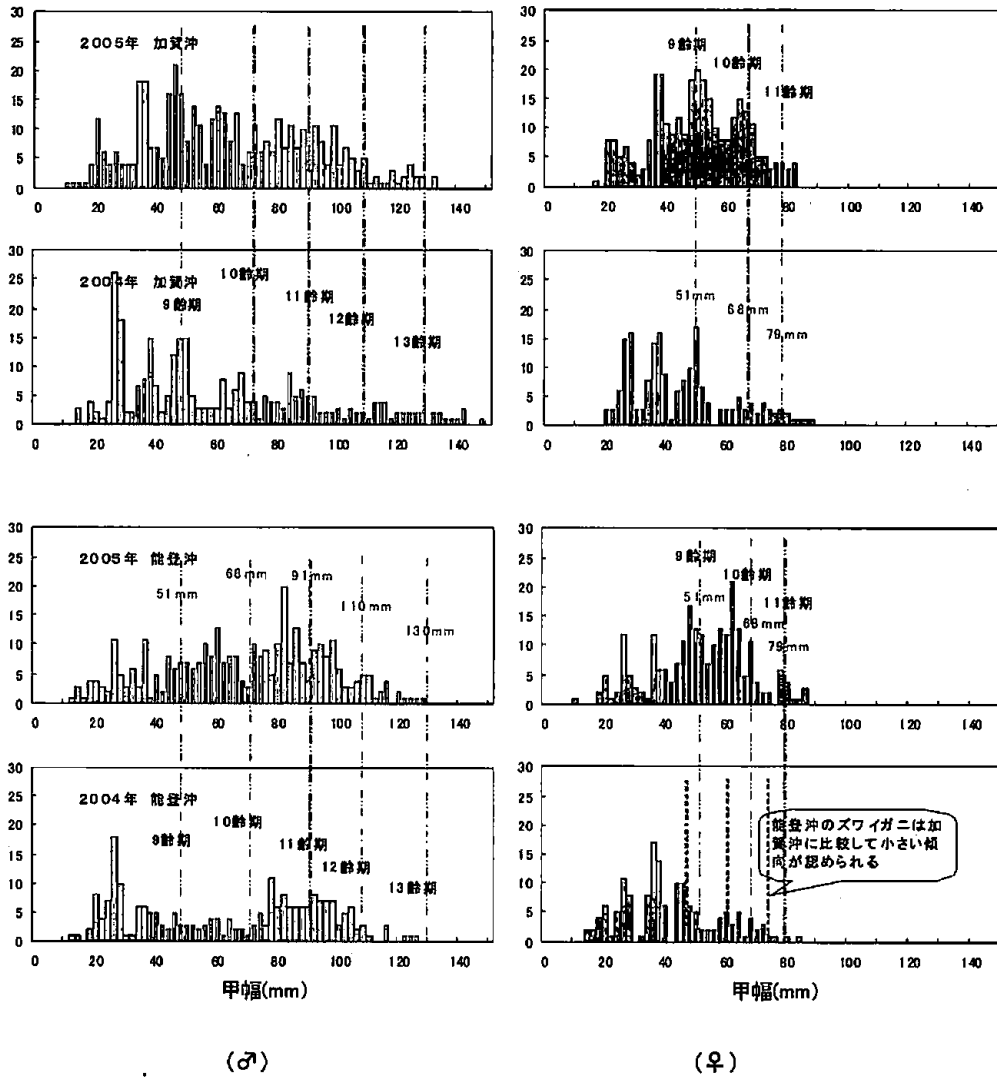
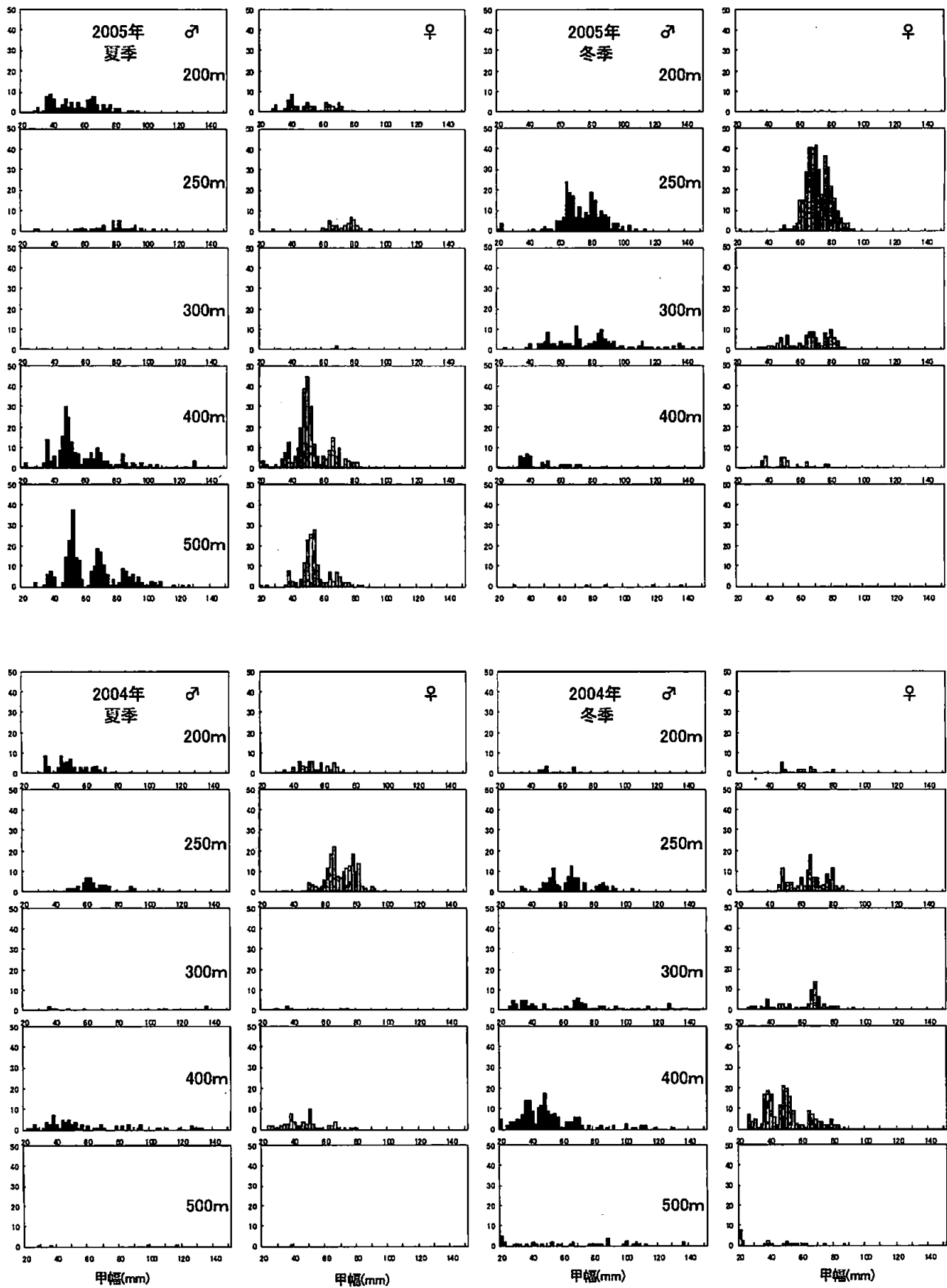


図-5 加賀沖・能登沖の甲幅組成



付図 水深別ズワイガニ甲幅組成

スルメイカ漁業調査（海洋漁場調査）

四方崇文・町田洋一・白田光司・辻口優喜子

I 目的

本県沖合漁業の主力であるいか釣り漁業の合理的操業を確保するため、スルメイカ資源の動向を調査し、操業結果を当業船および関係機関に報告した。

II 方法

1. 漁場調査

2005年5月11日から9月29日の間に日本海で調査船白山丸（167トン）による4航海の調査（表-1）を行った。集魚灯には3kWのメタルハライドランプ78灯を用い、テグスに110cm間隔で針24本を連結した自動いか釣り機14台を使用し、適宜水深を調節しながら操業した。

調査点では、STDによる海洋観測、釣獲個体計数、外套長測定（200尾）を行った。調査結果は操業毎にまとめて「スルメイカ情報」として県下の漁業協同組合および関係機関に情報提供した。

2. 青色発光ダイオード集魚灯調査

2005年11月12日から11月25日の第5次航海では、青色発光ダイオード集魚灯の調査（委託事業：青色発光ダイオード実証化試験）を実施した。

3. 水揚量調査

水産総合センターの漁獲統計システムにより主要10港の生鮮および冷凍スルメイカの水揚量を調査した。

III 結果および考察

1. 漁場調査

第1次調査：5月11日～5月20日

能登半島沖から日本海西部の海域で操業を行った。能登半島北西沖ではCPUEは19.0と高く、魚体サイズも生鮮いか銘柄の30尾入りと25尾入りが主体で、沿岸寄りの漁場としては、資源密度、魚体サイズとも比較的良好であった（図-1）。大和堆周辺では、CPUEは4.8～99.3と操業点により大きく異なっていたが、大和堆南方から隠岐堆北方にかけてスルメイカが高密度に分布する調査点が確認された。大和堆西方の海域には冷水域の張り出しがみられ、この海域の調査点ではCPUEは11.5と低かった。

これらの結果および他県調査船等の結果から、大和堆南方から隠岐堆につながる海洋前線の暖水域側にスルメイカが多く分布すると推測された。

表-1 調査船白山丸いか釣り試験操業結果（2005年）

航海 回数	操業 回数	日付		操業時刻	操業開始位置	天 気	水温（℃）		操業 時間	釣機 台数	漁獲 尾数	平均 CPUE	外套長 レンジ	外套長 モード
		月	日				0 m	50 m						
1	1	5	11	19:30-04:00	38-08N 136-40E	O	13.7	12.46	8.50	14	2262	19.0	15-22	19(28%)
1	2	5	12	19:00-04:30	38-41N 135-02E	O	13.1	9.63	9.50	14	13209	99.3	15-24	18(19%)
1	3	5	13	19:30-04:30	38-44N 135-08E	BC	12.2	8.42	9.00	14	2099	16.7	14-23	21(17%)
1	4	5	14	19:30-04:30	38-03N 134-02E	BC	14.0	11.75	9.00	14	10262	81.4	15-23	18(37%)
1	5	5	15	19:30-04:30	38-38N 133-34E	BC	13.6	9.42	9.00	14	603	4.8	10-19	16(33%)
1	6	5	16	19:30-21:30	38-12N 132-06E	C	13.5	9.15	2.00	14	3	0.1	16-20	—
1	6	5	16	23:30-05:00	38-10N 132-30E	C	12.5	8.95	5.50	14	887	11.5	11-23	18(23%)
1	7	5	17	19:30-22:00	37-12N 133-24E	BC	15.6	12.16	2.50	14	94	2.7	15-23	20,21(23%)
1	8	5	19	19:30-02:30	37-36N 136-11E	BC	14.3	13.17	7.00	14	271	2.8	13-23	19(32%)
2	1	7	4	22:30-04:30	37-00N 136-25E	C	22.5	16.64	6.00	14	584	7.0	11-26	14(26%)
2	2	7	5	19:30-04:30	38-01N 136-20E	R	22.5	13.11	9.00	14	3147	25.0	17-23	19(36%)
2	3	7	6	19:30-04:30	38-40N 134-59E	C	21.5	6.39	9.00	14	40	0.3	17-24	20(33%)
2	4	7	7	19:30-04:30	39-01N 133-38E	C	22.2	13.22	9.00	14	2752	21.8	18-27	21(28%)
2	5	7	8	19:30-04:30	39-30N 134-20E	BC	22.2	11.98	8.75	14	7881	64.3	19-25	21(35%)
3	1	8	23	20:00-05:00	41-55N 137-09E	B	23.1	3.38	9.00	14	467	3.7	18-29	21(29%)
3	2	8	24	19:00-04:00	43-36N 138-22E	BC	22.5	5.75	9.00	14	6975	55.4	18-29	24(21%)
3	3	8	25	19:00-05:00	44-01N 138-37E	C	22.8	6.55	10.00	14	3568	25.5	19-31	25(21%)
3	4	8	26	19:00-05:00	44-06N 138-57E	C	23.3	7.09	10.00	14	1710	12.2	19-30	25(24%)
3	5	8	27	19:00-21:00	43-32N 138-21E	B	22.5	6.19	2.00	14	228	8.1	19-29	25(20%)
3	5	8	27	22:00-05:00	43-36N 138-21E	B	22.5	6.19	7.00	14	5463	55.7	19-29	25(20%)
3	6	8	28	19:00-04:00	42-33N 137-26E	BC	22.2	5.44	9.00	14	6900	54.8	20-29	26(20%)
4	1	9	22	18:00-05:30	39-54N 134-50E	R	20.5	7.78	11.50	14	901	5.6	15-30	22(23%)
4	2	9	23	18:00-20:30	40-10N 135-32E	BC	19.9	3.90	2.50	14	43	1.2	18-31	—
4	2	9	24	00:00-05:30	39-38N 135-34E	BC	19.6	8.31	5.50	14	1111	14.4	14-30	16(12%)
4	3	9	24	18:00-05:30	40-40N 136-30E	BC	20.8	5.64	11.50	14	898	5.6	14-30	22(18%)
4	4	9	25	18:30-05:30	41-13N 136-29E	C	19.3	3.60	11.00	14	893	5.8	13-31	24(18%)
4	5	9	26	18:00-05:30	40-15N 137-02E	C	21.3	13.95	11.50	14	1601	9.9	16-26	22(27%)
4	6	9	27	18:00-04:00	40-20N 136-03E	BC	20.3	5.14	10.00	14	1133	8.1	19-30	22(24%)

CPUE：釣機1台1時間あたりの漁獲尾数 白山丸の年間平均CPUE：24.31

第2次調査:7月4日～7月10日

本調査は漁場一斉調査の一環として行った。漁場一斉調査の資源量指数（全操業点の平均CPUE）は16.24であった（図-2）。この値は前年平均値の135%、過去5年間平均値の82%であり、本年の資源水準は近年平均を下回るものの前年よりは高いと判断された。外套長階級別に資源水準を比較すると（図-3）、本年は前年および過去5年平均に比べて、外套長23cm以上の大型個体と15cm以下の小型個体の水準が高く、逆に外套長18～19cmの個体の水準が低いと判断された。

海況の特徴としては、能登半島以西で暖水の張り出しが強く、逆に山形県沿岸から津軽海峡付近で冷水の張り出しが強い傾向にあった（図-1）。このため、沿岸域で

のスルメイカの北上は本州北部海域までは順調であったが、それ以北で遅れる傾向がみられた。

以上の結果を根拠として、本年8月から12月の日本海ではスルメイカの来遊量は沖合域で近年平均並み、沿岸域で近年平均を下回ると予想した。

第3次調査:8月22日～8月30日

北海道西沖の日ロ中間ライン沿いの海洋前線付近で調査したところ（図-1）、北緯42度から北緯44度までの調査点では、CPUEは54.8～55.7と高く、魚体もブロック冷凍銘柄で23～25尾入り主体であり、資源密度および魚体サイズとも良好であった。一方、北緯42度以南の海域では、沖合の冷水の張り出しが強く、この影響を受けて最も南側の調査点ではCPUEは非常に低かった。

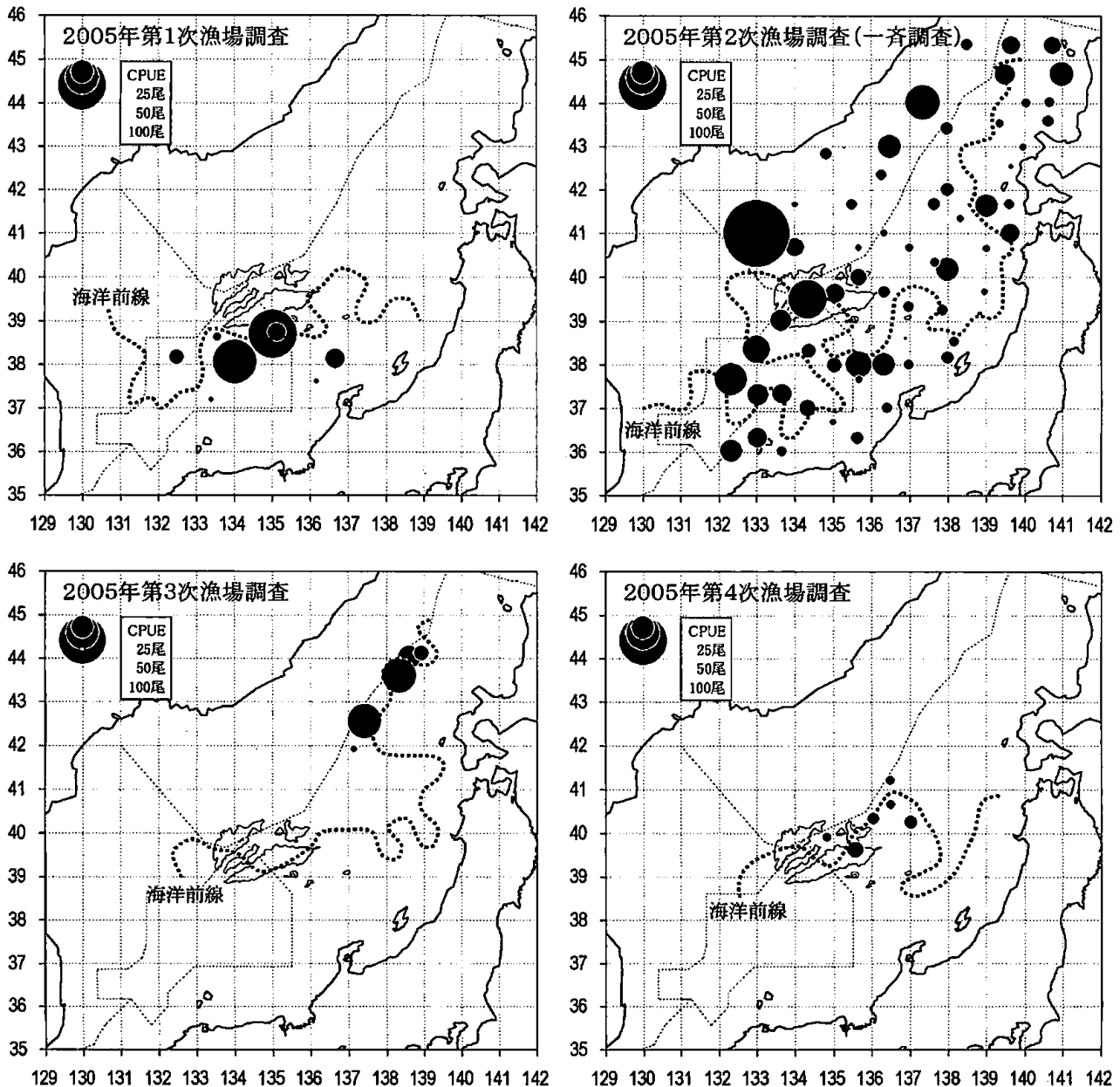


図-1 スルメイカ漁場調査でのCPUE分布(2005年)

第4次調査:9月21日～9月29日

大和堆東側から津軽海峡西沖の前線付近がスルメイカの分布に適した環境であると予想されたため、この海域で操業を行った。その結果、CPUEは1.2～14.4と低く(図-1)、魚群探知機による探索でもスルメイカと思われる反応はあまりみられなかった。従って、本調査時には、まだスルメイカは調査海域にまで南下していなかったと考えられた。

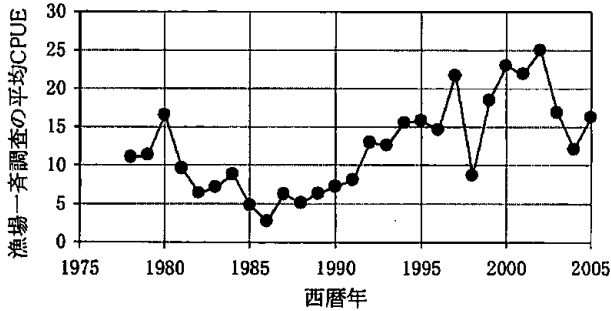


図-2 漁場一斉調査における平均CPUEの経年変化

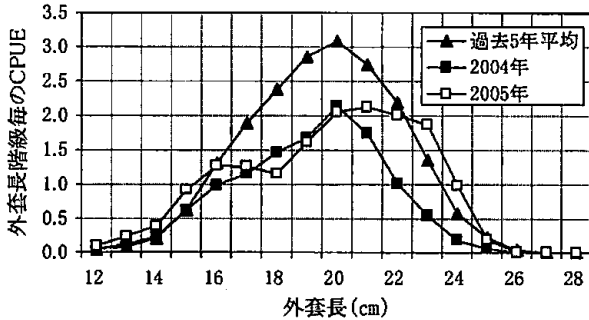


図-3 漁場一斉調査における外套長別CPUE

2. 青色発光ダイオード集魚灯調査

平成17年度青色発光ダイオード実証化試験報告書(平成18年2月28日 石川県)、平成17年度青色発光ダイオード実証化試験報告書(平成18年3月 財団法人日韓・日中新協定対策漁業振興財団)に記載した。

3. 水揚量調査

本年の生鮮スルメイカの水揚量は5,700トンで(図-4)、前年の207%、過去5年平均の135%であった。本年の4月から7月にかけては、山形県沿岸から津軽海峡付近で冷水の張り出しが強く、この影響でスルメイカの北上が遮られて、本県沿岸で好漁場が形成されたものと考えられた。これにより、生鮮スルメイカの水揚量は増大した。一方、本年の冷凍スルメイカの水揚量は11,101トンで、前年の105%、過去5年平均の58%であった。本年は前年同様、道西海域で漁場が長期間形成されたため、北海道への水揚げ頻度が高まり、結果的に県内漁港への水揚量が減少した。

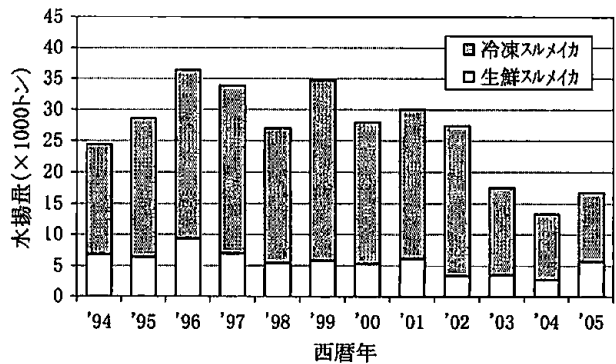


図-4 生鮮および冷凍スルメイカの水揚量

定置網漁業の構造特性調査

大慶則之・奥野充一・又多敏昭・白田光司

I 目的

内浦海域の定置網漁業にしばしば多大な被害をもたらす急潮の発生要因を解明し、予知手法を確立する。

II 方法

1. 流況観測

図-1に示す能登半島沿岸9点に係留系を設置して、流況と水温の連続観測を実施した。流況観測はアレック電子(株)製のメモリー式電磁流速計(ACM-8M, COMPACT-EM)を使用し、計測間隔は30分とした。水温観測は同社製のメモリー式水温計(MDS/T)を使用し、計測間隔は10分とした。これらの観測実施状況を表-1に示した。

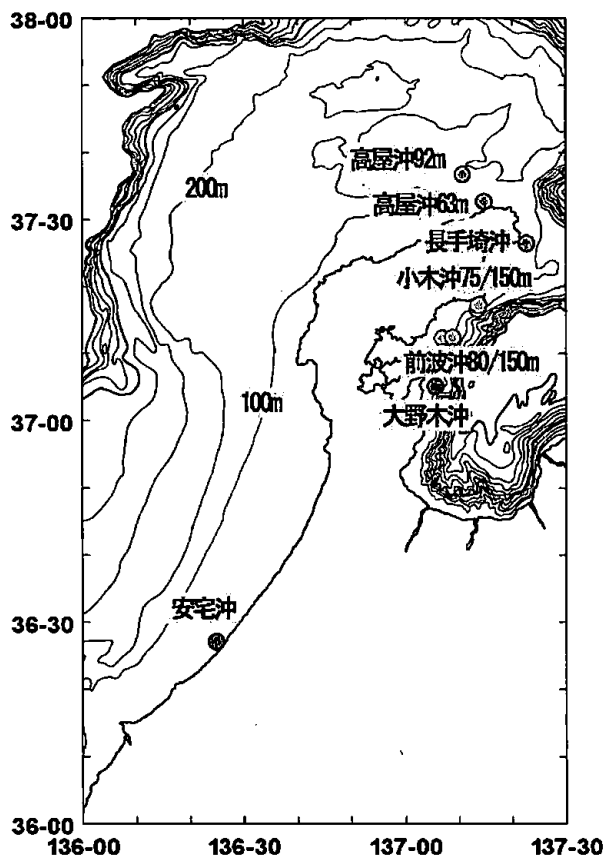


図-1 係留観測点の位置

2. 急潮発生時の流れと水温の変動

台風が能登半島沖を通過した直後の9月8日に、調査船「白山丸」搭載のRD社製船舶搭載型ADCP(150kHz)で急潮の直接観測を試みた。観測線は、図-2に示す宇出津沖南南東10マイル線(宇出津線)と前波沖東西7マイル線である。これら線上を、06時から17時にかけて時速約10ノットで8回航走し、水深16~408mの範囲で、8m

層毎の流向流速データを収集した。前波線では午前・午後各1回、水深65m, 94m, 260m, 500mの4点でCTD観測を実施した。

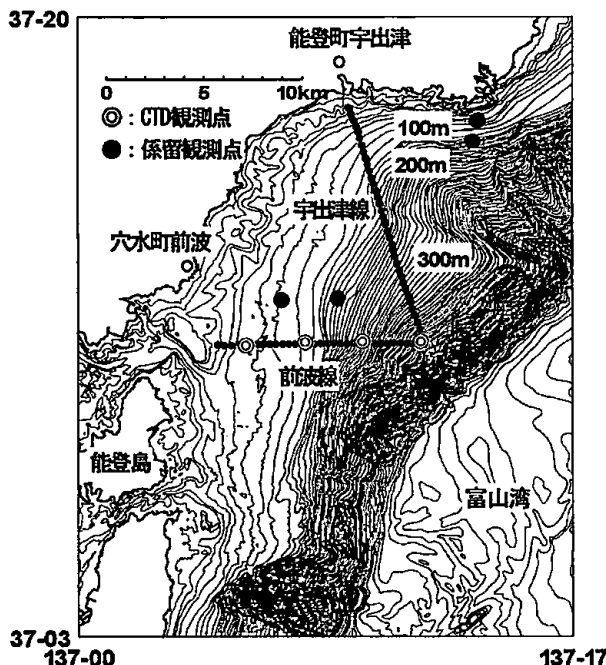


図-2 ADCP観測線の位置

III 結果及び考察

1. 流況観測

各観測点の観測期間中における流向頻度分布を図-3に示した。10m層では、安宅では南西から南南西、小木沖75m地点では東から東北東、小木沖150m地点では西から西南西、前波沖80m地点では北東から北北東、前波沖150m地点では南西から西南西、長手崎沖では北東から東北東、大野木沖では南から南南西の流れの出現頻度が最も高い値を示した。70m層では、小木沖75m地点と小木沖150m地点では東から東北東、前波沖80m地点では南から南南西、前波沖150m地点では北東から北北東の流れの出現頻度が最も高い値を示した。小木沖75m地点と150m地点の底層は、表層と比べて東寄りの流れの出現頻度が高く、前波沖150m地点の底層は、表層と比べて北東方向の流れの出現頻度が高かった。各点では、これらの卓越流向と逆向きの流れの出現頻度も高い値を示し、流軸の存在が明瞭であった。

各観測点の流速頻度分布を図-4に示した。モードは、小木沖75m地点の70m層で5cm/s未満、これ以外の観測点では5-20cm/s認められた。

平均流速は、小木沖150m地点の10m層で最大の21.3cm/

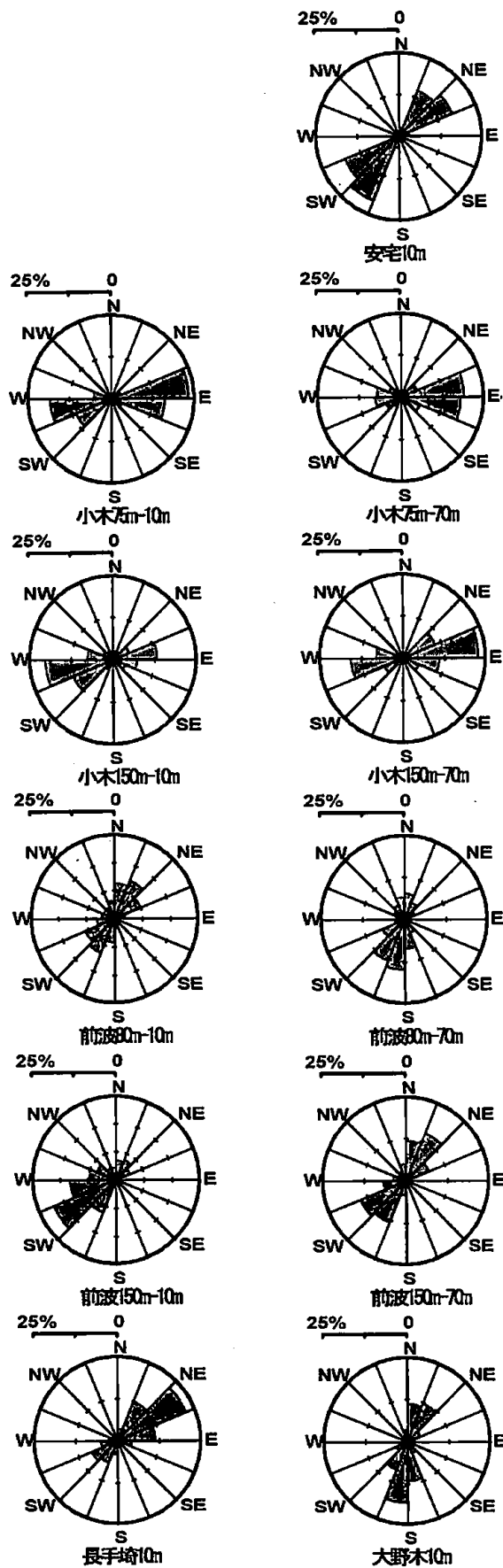


図-3 係留観測点の流向頻度分布

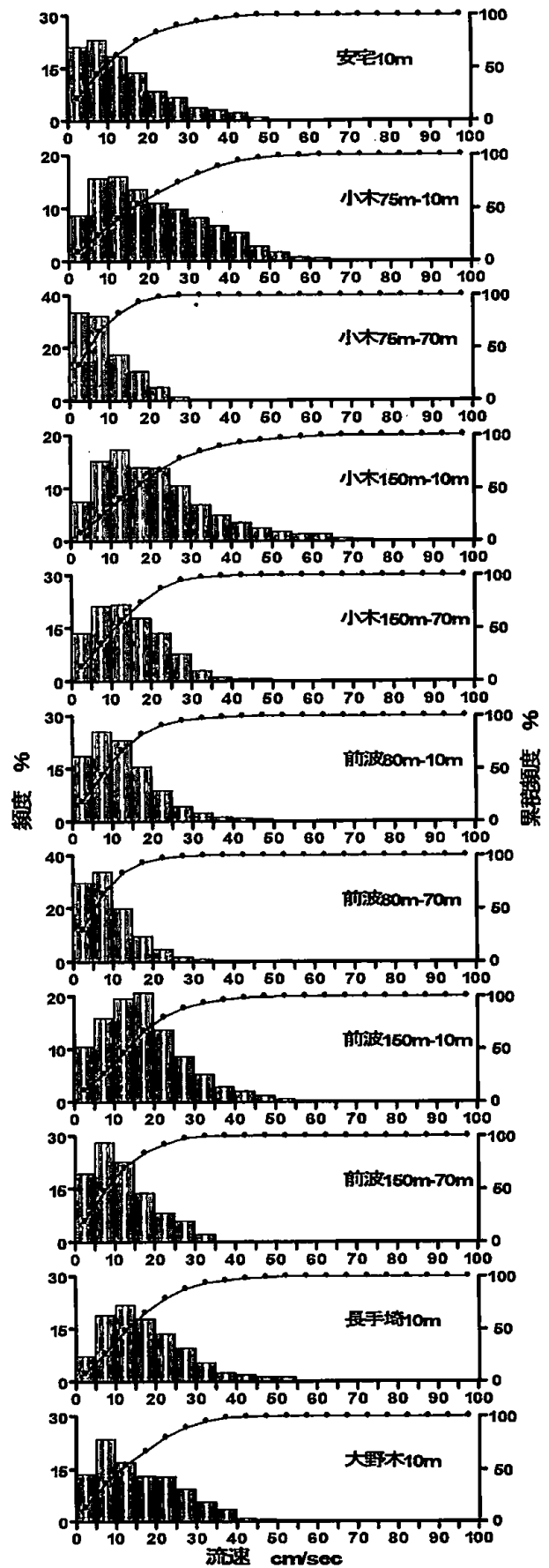


図-4 係留観測点の流速頻度分布

s(70m層14.6cm/s), 次いで小木沖75m地点の10m層で21.2 cm/s(70m層8.9cm/s), 長手埼沖10m層で17.5cm/s, 前波沖150m地点の10m層で17.3cm/s(70m層12.0cm/s), 大野木沖10m層で15.8cm/s, 安宅沖10m層で14.1cm/s, 前波沖80m地点の10m層で12.8cm/s(70m層9.3cm/s)を得た。30cm/s以上の強流の発生頻度は, 小木沖75m地点の10m層で25.8%(70m層0.5%), 小木沖150m地点の10m層で22.3%(70m層5.0%)と高く, これに対し前波沖80m地点の10m層で4.8%(70m層1.2%), 前波沖150m地点の10m層で11.6%(70m層2.5%), 長手埼沖10m層で11.9%, 大野木沖10m層で10.8%, 安宅沖10m層で9.6%と低い値を示した。期間中の最大流速は, 長手埼沖10m層で58.5cm/s, 小木沖75m地点の10m層で87.2cm/s, 前波沖150m地点の10m層で79.5cm/s, 大野木沖で64.9cm/sであった(ただし, 小木・前波沖では台風14号通過後の急潮により係留系が破損・沈下したため計測値が得られていない)。

2. 急潮発生時の流れと水温の変動

(1) 台風14号による強風

図-5に示すとおり, 台風14号は九州西部を縦断した後, 9月6日夜半に山陰沖の日本海に達し, 日本海を北上して7日夜半に北海道西岸に再上陸した。能登半島沖通過時の勢力は985hPa・50ktで, 2004年の台風15号(970hPa・65kt), 18号(960hPa・70kt)をいずれも下回った。しかし, 日本海沖上を進んだ時間は約27時間と, 2004年の台風15号(約21時間), 18号(約15時間)と比べて長時間に及んだ。台風通過前後の舢倉島における風速変化を図-6に示した。舢倉島では5日から強まった北東から東寄りの風が, 7日昼過ぎに南西に転じて強まり, 15時から22時にかけて20cm/sを超える強風が観測された。最大風速は, 2004年の台風15号(南西27m/s), 18号(南西26m/s)と同等の南西27m/sが観測された。

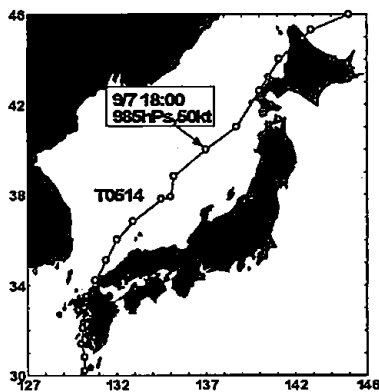


図-5 台風14号の経路図

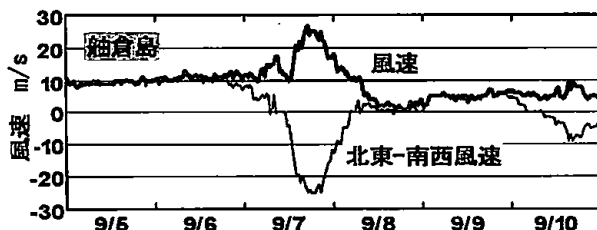


図-6 台風通過前後の舢倉島における風速変化

(2) 白山丸によるADCP観測結果

宇出津線では, 海深60m地点より沖側に, 西から南西向きの強流域が同心円状に出現し, 流軸は海深150m地点付近に認められた。一方, 海深60m地点より岸側ではこれらの反流とみられる北から東向きの流れが観測された。強流域は, 急潮の強まりとともに表層から下層に拡大し, 急潮が終息に向かうにつれて下層から消失した。強流域が最も拡大した第3回航走時(8:54~9:31)の流速分布を図-7(下図)に示した。図から海深80~430mの線上で, 流速50cm/s以上の流域が幅11km, 水深200mにわたってみられた。この流域内には, 流速100cm/s以上の強流域が, 幅8km・水深60mにわたって分布し, 最大流速は202cm/sに達した。

前波線では, 海深30m地点より沖側に, 南から南西向きの強流域が出現し, 流軸は海深70m地点付近に認められた。強流域は, まず沿岸寄りの中・下層に出現し, 急潮の強まりとともに沿岸の表層域と沖合の中・下層域で発達した。強流域が最も拡大した第3回航走時(9:34~10:04)の流速分布を図-7(上図)に示した。図から, 海深30~420mの線上で, 流速50cm/s以上の流域が, 幅8.5km, 最大水深約200mにわたってみられた。岸側には, 流速100cm/s以上の強流域が幅7kmにわたって分布し, 最大流速は159cm/sに達した。

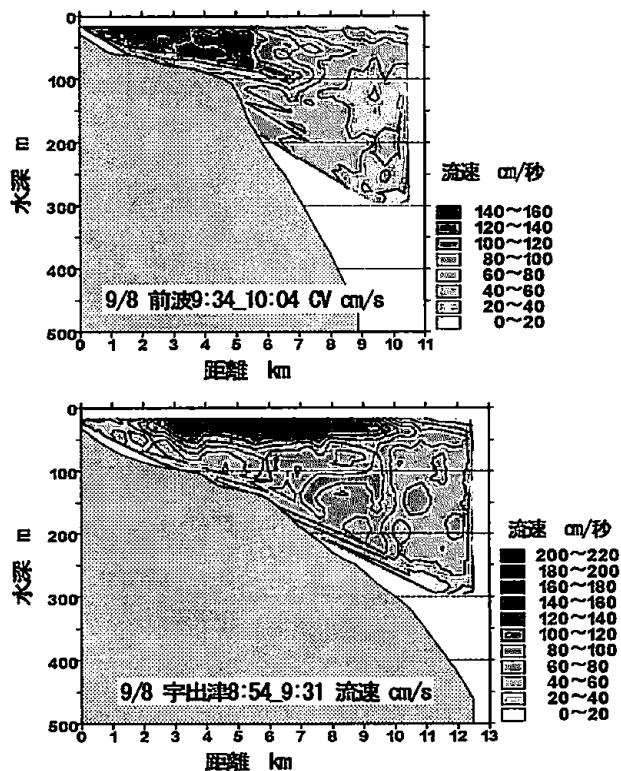


図-7 急潮発達期の流速断面図

(3) 白山丸によるCTD観測結果

第2回航走時(1回目観測)と第6回航走時(2回目観

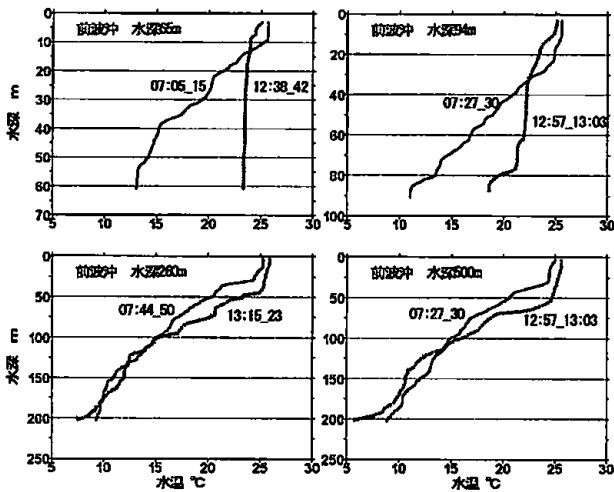


図-8 急潮始期と発達期の水温鉛直分布

測)の水温鉛直分布を図-8に示した。1回目の観測で得られた各点の50m層水温は、海深65m点で14.2℃、94m点で18.9℃、260m点で20.4℃、500m点で20.6℃であった。沿岸側観測点の水温低下は、南西風に起因する沿岸湧昇の影響と考えられる。2回目の観測では1回目と比較して、海深65m点では、61m層で最大10.3℃の水温上昇があり、全層が23℃台の水温に均一化した。海深94m点では、88m層で最大7.5℃の水温上昇があり、表面(3m深)から88m深までの温度差は14.5℃から6.6℃に縮小した。一方、海深260m点と500m点では、水温上昇は112m以浅にみられ、前者は44m層で最大4.2℃、後者は55m層で最大4.5℃の水温上昇がみられた。これら両地点では、水深の浅い前述の2点と比較して、水温の上昇幅が小さく、水温上昇のピークが50m層前後の浅い水深帯にみられた。

(4) 係留観測結果

図-9に示すとおり、高屋沖の海深75m点では、強い北東風による沿岸湧昇によって各層で水温低下があり、続いて南西風のピーク直後に30m、50m層水温の急昇降がみられた。この後、約12時間にわたって3~50m層は約25℃の均一な高温状態が続いた。92m点では、南西風の強まりと共に3~50m層水温が急降下し、南西風の終息直後から約5時間にわたって3~50m層は約24.5℃の均一で高温な状態が持続した。92m点にみられた各層水温の急変動は、変動パターンからみて強流による係留系の水没・浮上によるものと考えられるが、今回の観測で、少なくとも南西風による暖水堆積が92m点よりさらに沖側に達していたことが推測された。

小松市安宅定置の沖ランプ(海深22.6m)で観測された流速、水温、波高の推移を図-10に示した。台風14号の接近により、金沢では9月7日9時から22時にかけて10m/sを超える南西寄りの強風が連吹した。南西風の強ま

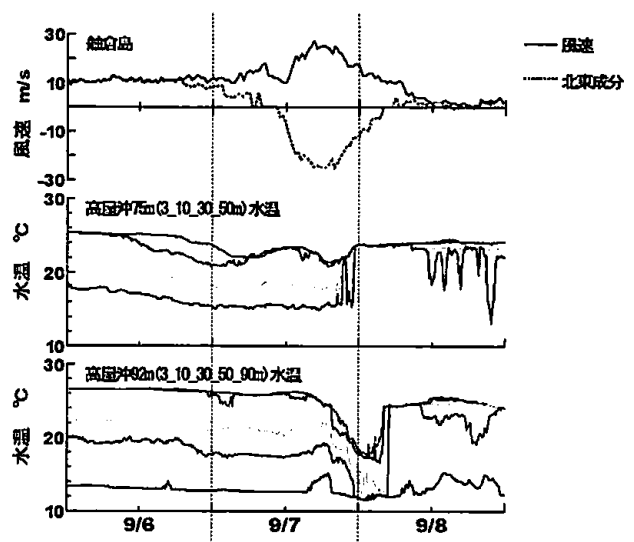


図-9 高屋沖で観測された水温変動

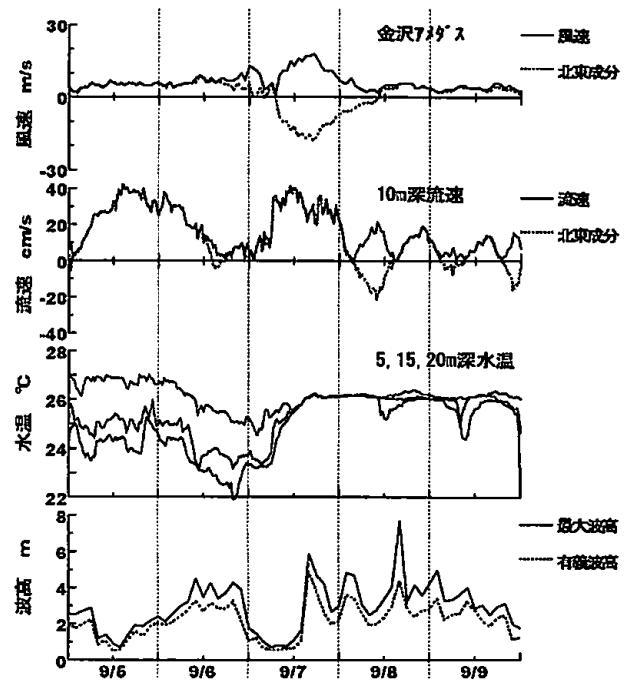


図-10 安宅沖の流況、水温、波高の変動

りとともに、北東向きの流れが強まり、最大流速は40cm/sを記録した。同程度の強さの北東向き流速は、台風接近前の9月5日にも観測されており、北東向き強流の発生要因については今後検討が必要である。水温は、北東風時に沿岸湧昇によるとみられる降温が、南西風時に沿岸への表層水堆積によるとみられる昇温がみられた。有義波高は、7日16時に4.9mの最大値を観測した。これらの擾乱によって、安宅定置には多大な破網被害が発生した。今回観測された流速は、内浦海域で通常見られる程度の流速であり、大きな破網被害を引き起こす流れとは考えにくい。一方、有義波高が4.9mに達

したことから、水深の浅い定置漁場で発達した高波が破網に関与した可能性が推察される。高波が定置網に及ぼす影響については今後の検討が必要である。

IV 要約

1. 能登半島沿岸9点に係留系を設置して、流況と水温の連続観測を実施した。
2. 各観測点の10m層の平均流速は12.8~21.3cm/sの範囲にあり、30cm/s以上の強流の発生頻度は小木沖で高い値を示した。
3. 台風14号通過後の9月8日に、宇出津から前波沖にかけての海域で、白山丸搭載のADCPで急潮の直接観測を試みた。宇出津沖では、水深80~430mの線上で、流速50cm/s以上の流域が、幅11km、水深200mにわたってみられた。この流域内には、流速100cm/s以上の強流域が、幅8km・水深60mにわたって分布し、最大流速は202cm/sに達した。前波沖では、水深30~420mの線上で、流速50cm/s以上の流域が、幅8.5km・最大水深約200mにわたってみられた。岸側には、流速100cm/s以上の強流域が幅7km

にわたって分布し、最大流速は159cm/sに達した。

4. ADCP観測時に行ったCTD観測では、水深65m地点の61m層で10.3℃の水温上昇があり、全層が23℃台の水温に均一化した。水深94m地点では、88m層で7.5℃の水温上昇があった。水深260mおよび500m地点では、水温の上昇幅が小さく、水温上昇のピークは50m層付近にみられた。
5. 台風14号通過後の急潮発生前後に係留観測データによれば、高屋沖の水深75m地点では、南西風のピーク直後に30m、50m層水温の急昇降があり、約12時間にわたって3~50m層は約25℃の均一な高温状態が持続した。また、南西風による暖水堆積は高屋沖水深92m地点よりさらに沖側に達していたことが推測された。
6. 小松市安宅定置では、台風14号による南西風の強まりとともに、北東向きの流れが強まり、最大流速は40cm/sを記録した。有義波高は、7日16時に4.9mの最大値を観測した。このことから、強流よりむしろ水深の浅い定置漁場で発達した高波が定置網被害の発生に関与した可能性が推察された。

表-1 係留観測実施状況

観測点	緯度	経度	水深(m)	測流層/水深(m)	測温層/水深(m)	観測期間
安宅	36° 27.0'	136° 25.0'	23	1層/5	4層/5~20	2005/08/08-2005/11/04
高屋63	37° 32.6'	137° 14.8'	63	—	5層/3~60	2005/05/17-2005/10/13
高屋92	37° 36.6'	137° 10.8'	92	—	6層/3~90	2005/06/03-2005/10/13
長手埼	37° 26.4'	137° 22.7'	63	1層/10	1層/10	2006/01/16-2006/02/24
小木75	37° 17.1'	137° 13.8'	75	2層/10, 70	5層/3~70	2005/05/16-2006/03/31
小木150	37° 16.5'	137° 13.6'	150	2層/10, 70	9層/3~150	2005/05/16-2005/09/15
前波80	37° 12.2'	137° 07.0'	80	2層/10, 70	6層/3~70	2005/05/11-2006/03/31
前波150	37° 12.3'	137° 09.0'	150	2層/10, 70	9層/3~150	2005/04/26-2005/09/08
大野木	37° 04.8'	137° 05.9'	73	1層/10	1層/10	2005/05/12-2005/07/20 2006/01/12-2006/03/10

アワビ増殖技術開発調査

大慶則之・仙北屋 圭・皆川哲夫

I 目的

舢倉島周辺海域の主要な在来種であるマダカアワビとメガイアワビの資源分布状況を把握し、資源管理に向けた基礎資料を整理すると共に、これら在来種の資源増殖を促進するため、効果的な種苗の放流技術を開発する。

II 方法

1. アワビ資源の分布実態調査

図-1に示す舢倉島周辺の8調査点（水深9.1～20.1m）で、枠取り法によりアワビの生息状況を調査した。枠取りは2m枠を使用し、1調査点当たり3～6箇所で枠内に分布するアワビを採集した。採集したアワビは、種別に殻長を測定し、輪紋数を計測して年齢を推定した。調査は2004年6～9月に実施した。

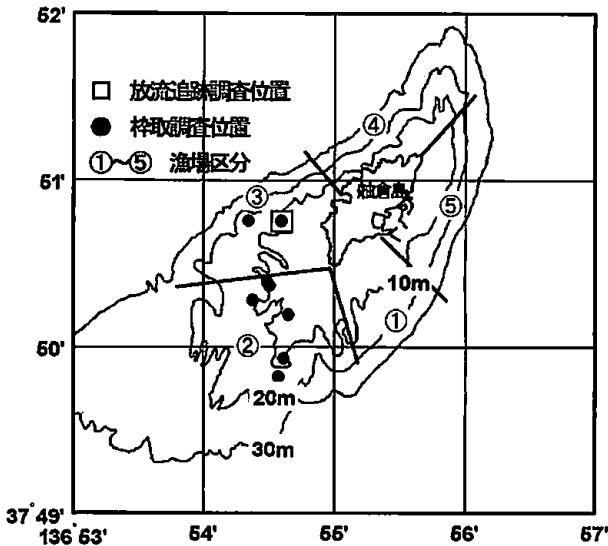


図-1 調査位置

2. 放流追跡調査

放流種苗のマダコによる食害を低減するため、2005年5月から11月まで、舢倉島西部の放流追跡調査海域を中心とするアワビ漁場一帯でカゴ網(85×50×43cm)を用いた害敵駆除を実施した。本年度調査では、これら害敵駆除が放流種苗の生存率向上に及ぼす影響を検討した。

放流追跡調査は、図-1に示す島西岸の通称「ミゾバエ」で実施した。放流種苗は表-1に示すとおり、神奈川県栽培漁業センターで生産されたマダカアワビ種苗と、生産部志賀事業所で生産されたメガイアワビ種苗を用いた。放流場所は、瀬と瀬の間に深さ10m、幅3～10mの溝が縦横に分布する転石帯である。放流は、幅10m、長さ30mの溝状部と枝状に分岐する小溝に、ダイバーが種苗を分散させる方法で実施した。追跡調査は放流翌日、放流

35, 36日後、放流107日後に実施した。追跡調査では、あらかじめ設置した10m×10m枠と、2m×2mの可搬式調査枠を併用して、放流種苗の生存個体数を計数した。

表-1 2005年放流群の放流状況

区分	放流数	放流月日	平均殻長mm
神奈川マダカ	10,000	6/15	53.2
石川メガイ	30,500	6/15	41.4

3. 標本船によるアワビ漁場利用実態調査

輪島からの出漁船6隻と舢倉島からの出漁船全隻を対象に、操業位置とアワビの種類別漁獲量の記録を依頼した。操業位置の区分は舢倉島(図-1に示す5区分)、セツ島、嫁礁、地方(本土沿岸)とした。

III 結果及び考察

1. アワビ資源の分布実態調査

水深別調査面積と種別分布個体数を表-2に示した。全水深帯を通しての100㎡当たりの生息密度は、マダカアワビ11.3個体、メガイアワビ25.5個体となり、2004年と比較して、マダカアワビは2.3個体、メガイアワビは10.9個体増加した。メガイアワビの生息密度の増加は、2004年生まれの子貝が12.3個体/100㎡確認されたことによる。しかし、2005年の調査面積は2004年の57%と少ないことから、来年以降の調査結果を加味した分布密度の評価が必要である。

表-2 天然アワビ枠取り調査結果

水深区分 (m)	調査面積 (㎡)	生息密度/100㎡	
		マダカアワビ(当歳)	メガイアワビ(当歳)
9.0～15.0	148	10.3 (0.5)	24.5 (12.3)
15.0～21.2	56	1.0 (0.0)	1.0 (0.0)

調査地点別の生息密度を図-2, 3に示した。2005年の調査海域は、島の西側海域でのみ実施した。この結果、2004年生まれの子貝が、島南西及び西の調査点で、各々33.4個体/100㎡、21.4個体/100㎡出現した。採集個体の殻長組成を図-4に示した。メガイアワビの殻長30～35mmにモードを有する一群は、大半で第1輪の形成がみられなかったことから、2004年生まれの子貝が主体と推定された。また、マダカアワビの殻長45～50mmにモードを有する一群は、大半で第2輪の形成がみられなかったことから、2003年生まれの子貝が主体と推定された。これらを輪紋数別に整理した結果を図-5に示した。図中には輪数に該当する年齢を示した。2005年の2004年級の子貝

の分布密度は、2004年の2003年級と比較して、マダカアワビで微減(1.5個体/100㎡)し、メガイアワビで大幅に増加(10.9個体/100㎡)する結果が得られた。また、2003年級のマダカアワビの分布密度は、2004年の値(2.0個体/100㎡)を大きく上回る9.3個体/100㎡を示した。これらの年級群の豊度は、今後の調査で引き続き検討する必要がある。

一方、2001年級のメガイアワビは、近年の低い資源水準の下では卓越年級群に位置づけられる。今後、これらを保護して、産卵母群の形成を図ることが重要である。

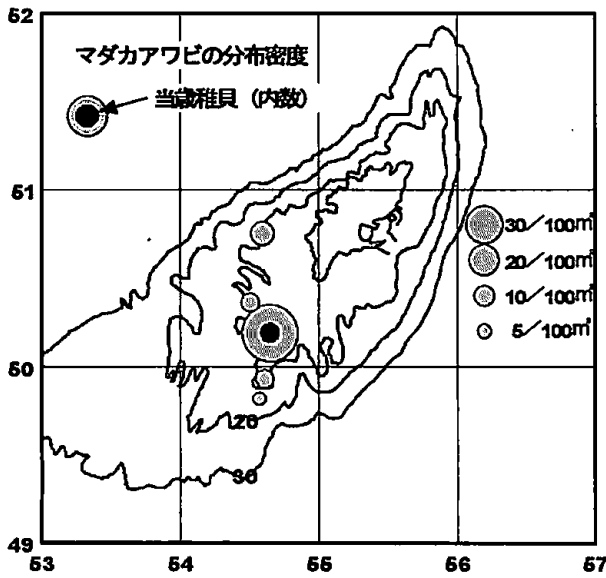


図-2 マダカアワビの調査点別分布密度

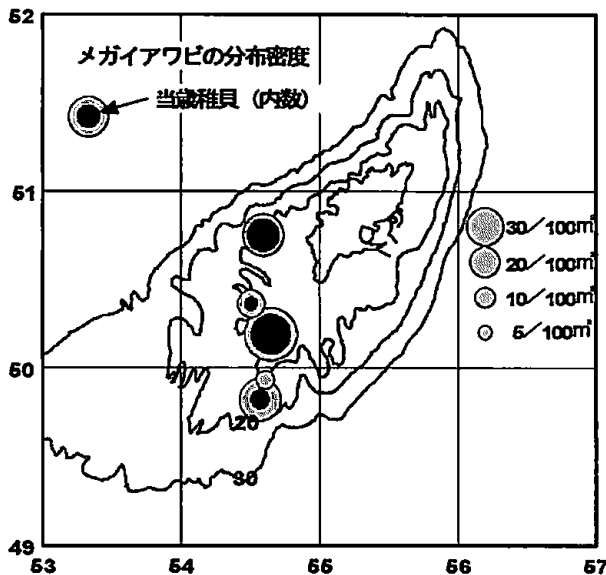


図-3 メガイアワビの調査点別分布密度

2. 放流追跡調査

放流翌日に実施した10m×10m調査枠の枠取り、及び同枠外を2m×2m枠取り(10枠)して得た種苗分布密度を100として、その後の調査回の種苗分布密度を評価した。放

流から約1ヶ月後の7月20,21日の調査では、マダカアワビは10m×10m枠内で29.3、同枠外で14.0であったのに対して、メガイアワビは10m×10m枠内で89.2、枠外で39.0と高い値を示した。しかし、放流から107日後の9月30日の枠内の調査では、分布密度比はマダカアワビ0.6、メガイアワビ3.4と激減する結果となった。

カゴ網による害敵駆除では、駆除期間を通して、延べ16,176カゴを設置して、6,260個体のマダコを採捕したが、放流種苗の初期減耗を抑制する効果を発揮することはできなかった。

この原因としては、害敵駆除の実施規模がマダコ資源に対して小規模であったことと、延縄方式でカゴ網作業を実施したため、放流場所の溝状部に正確にカゴを配置することが困難であったことが考えられた。

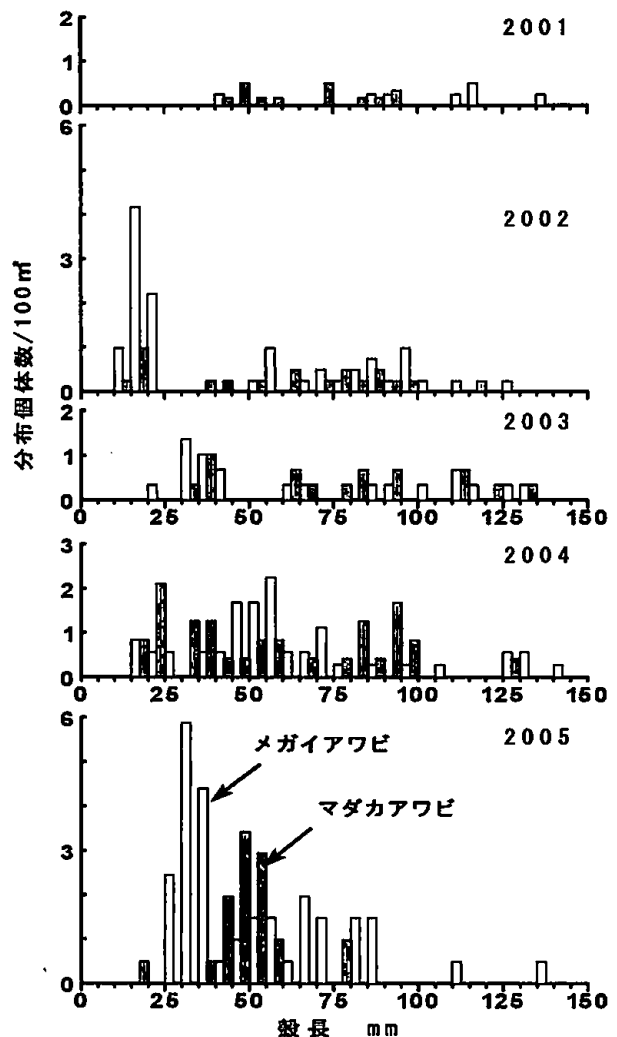


図-4 種別殻長組成

3. 標本船によるアワビ漁場利用実態調査

調査の結果、輪島市漁協のアワビ取扱量の20%に相当する764kgの漁獲アワビの漁獲位置が把握された。漁場別の漁獲割合を表-3、図-6に示した。3種を合わせた漁場別の漁獲割合は、舢倉島周辺68.3%、嫁礁20.7%、セツ島9.1%、地方1.8%となり、舢倉島がアワビの主漁

場であることが再確認された。島周辺の漁場区分毎の漁獲割合は、区画番号2番33.5%，3番31.4%で高い値を示し、海底勾配の緩やかな島西部と南西部の漁場価値が高いことが判明した。

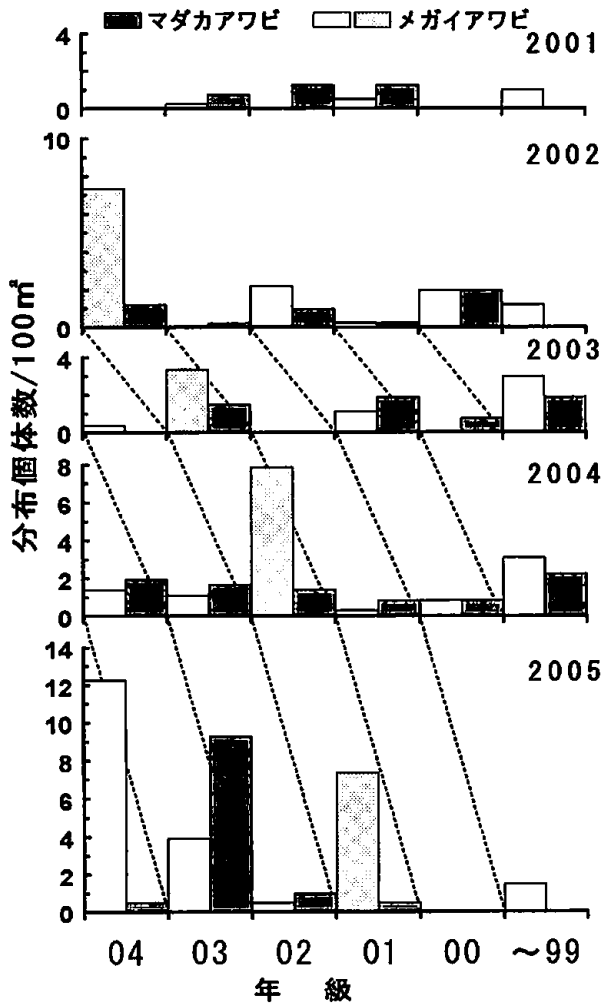


図-5 種別年級組成

表-3 種別漁場別漁獲量

区分	7~9月					合計
	マダカ	メイ	クロ	エ	不明	
舢倉島1	48.0	40.5	4.4	0.0	0.4	93.2
舢倉島2	94.9	65.7	12.2	0.0	1.8	174.6
舢倉島3	91.1	54.6	14.9	0.2	3.0	163.8
舢倉島4	28.8	9.6	4.6	0.0	2.5	45.5
舢倉島5	25.0	15.3	2.4	1.2	0.0	43.8
舢倉不明	0.2	0.4	0.0	0.0	0.2	0.7
舢倉計	287.9	186.0	38.4	1.4	7.0	521.7
七ツ島	34.7	32.3	2.5	0.0	0.0	69.5
嫁礁	92.5	52.3	12.9	0.0	0.4	158.2
地方	7.6	2.7	2.3	0.0	0.9	13.5
不明	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8
合計	422.8	270.4	56.1	1.4	10.0	760.7

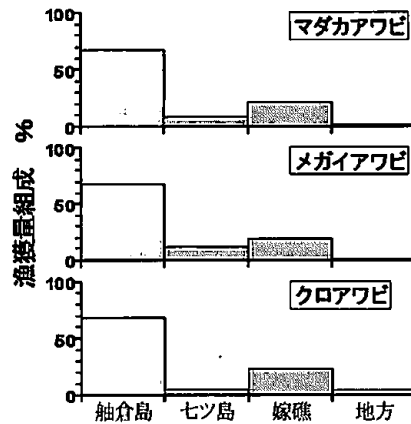


図-6 漁場別漁獲量組成

IV 要約

- 舢倉島周辺海域の100㎡当たりの生息密度は、マダカアワビ11.3個体、メガイアワビ25.5個体となり、2004年調査と比較して、マダカアワビは2.3個体、メガイアワビは10.9個体増加した。
- 2005年の2004年級稚貝の分布密度は、2004年の2003年級と比較して、マダカアワビで微減(1.5個体/100㎡)し、メガイアワビで大幅に増加(10.9個体/100㎡)する結果が得られた。
- 2001年級のメガイアワビは、卓越年級群に位置づけられた。今後、これらを保護して、産卵母群の形成を図ることが重要である。
- カゴ網による害敵駆除を継続しながら、平均殻長53.2mmの神奈川県産マダカ種苗10,000個体と平均殻長41.4mmの石川県産メガイ種苗30,500個体を島西部の水深10m帯に放流し、追跡調査を実施した。この結果、放流翌日を100とした分布密度比は放流から107日後にマダカアワビ0.6、メガイアワビ3.4に激減する結果となった。
- 輪島からの出漁船6隻と舢倉島からの出漁船全隻を対象に、操業位置とアワビの種類別漁獲量の記録を依頼した。各種類を合計したアワビ総漁獲量に占める漁場別漁獲割合は、舢倉島周辺68.3%，嫁礁20.7%，七ツ島9.1%となり、舢倉島がアワビの主漁場であることが再確認された。島周辺では、海底勾配の緩やかな島西部と南西部の漁場価値が高いことが判明した。

有用資源来遊生態調査

奥野充一・辻 俊宏・木本昭紀・町田洋一

I 目的

本県の重要水産資源であるブリの漁況予測及び資源診断に資することを目的として、記録式電子標識であるアーカイバルタグを用いた標識放流を実施し、対馬暖流系域におけるブリの回遊生態を解明する。

II 調査方法

1. 2005年5月輪島沖放流群の標識放流調査

今回の調査は、夏～秋季に北海道～青森県を回遊する群れと若狭湾及びその周辺海域を小規模に回遊する群れの境界を調べることを目的とし、その点が未だ明確でない2歳魚の回遊状況を調べた。標識放流調査は、アーカイバルタグ (Lotek 社製 LTD2310) を用いて、2005年5月10日に石川県輪島市の大沢定置網漁場で実施した。標識魚は、操業時にその場で捕獲した後、直ちに船上で尾叉長を測定し、腹腔内にアーカイバルタグ、背鰭基部にダートタグを装着して20個体を放流した。これ以外に、ダートタグのみを装着したブリ11個体を放流した。放流したブリは、表-1に示す通り、尾叉長から年齢2歳前期と推定される。

2. 年齢別のブリの回遊様式と海洋環境との関係

これまで2001～2005年に放流したブリの回遊位置及び遊泳環境データ^{1)~4)}を整理し、放流海域別のブリ成魚(約5kg以上)の回遊状況をとりまとめた。さらに、このことを踏まえて、過去の日本海中北部海域の水温分布と本県におけるブリ漁獲量との関係を調べた。

III 結果及び考察

1. 再捕状況

(1) 2005年度の再捕結果

2005年度は、2006年3月末日現在で、合計18個体の標識魚が再捕された。放流群別には、2001年5月石川県輪島市沖放流群が1個体、2003年5月新潟県粟島沖放流群が3個体、2004年2月長崎県対馬沖放流群が1個体、2004年4月福井県越廼村沖放流群が4個体、2004年5月石川県輪島市沖放流群が2個体、2005年5月石川県輪島沖放流群が7個体であった(表-2)。

(2) これまでの再捕個体数

2001～2005年に、総計177個体のブリにアーカイバルタグを装着して放流しており、そのうち2006年3月末日

現在で95個体が再捕された。再捕率は54%となった。

2. 放流群の年齢別回遊状況

(1) 石川県輪島沖及び新潟県粟島放流群

輪島市沖と粟島沖の標識放流ブリについては、再捕された57個体(輪島30個体、粟島27個体)のアーカイバルタグから、2歳魚以上の年齢別回遊データを得ることができた。その結果、輪島市沖と粟島沖で放流したブリは同じ回遊パターンに分類されることがわかった。そのため、両海域の回遊データを合わせて整理した。その結果、年齢が2歳と3歳以上のブリでは回遊パターンが異なっていた。また、3歳以上のブリでは複数の回遊パターンがあることが確認された。すなわち、2歳以上のブリは放流後に日本海を北上し、7～10月に北海道西岸沖、或いは津軽海峡東口沖を回遊後、11～12月には日本海を南下する。この際、2歳魚は能登半島～山形県沖で留まり越冬して春～夏季には再び北上する。一方、3歳以上魚は対馬沖で越冬し、春に東シナ海へ移動する。そして同海域で産卵活動を終えた後、再び日本海へ戻るものと考えられた。また、3歳以上のブリの回遊パターンについては、標識放流の結果から、前述の夏～秋に北海道を回遊するブリに比べて量的には少ないと考えられるが、夏～秋季に佐渡島沖、或いは隠岐諸島沖を回遊し、3～5月に東シナ海へ移動・回遊する個体や、能登沖で年間を通して滞留する個体も確認された。

(2) 福井県美浜、越廼村放流群

福井県沖の標識放流ブリについては、再捕された21個体のアーカイバルタグから、北部日本海、或いは九州沿岸へ移動することなく、若狭湾～石川県加賀沖の小規模な範囲を回遊する結果となり、年齢による回遊様式の違いはみられなかった。

(3) 長崎県対馬放流群

対馬沖の標識放流ブリについては、再捕された13個体のアーカイバルタグから、2歳から4歳魚までの年齢別の回遊データを得ることができた。その結果から、年齢によって回遊パターンが異なると考えられた。すなわち、2歳魚は、1年を通じて対馬～日本海側の山口県沖の小規模な範囲で滞留する。3歳魚は、2歳魚時と同様に対馬～日本海側の山口県沖で滞留する個体が存在する一方で、3月下旬～5月に五島列島～東シナ海へ南下する個体や、6月～10月に朝鮮半島東岸沖へ北上する個体が発見される。それらの個体は再び対馬沖に戻り越冬する。4歳魚は、3月下旬～5月に東シナ海へ移動した後、4月下旬～5月下旬に本州日本海、もしくは朝鮮半島東岸沖を北上する。

以上のように、対馬沖で放流したブリでは加齢とともに回遊範囲が拡大する傾向が認められた。

3. ブリ成魚の回遊条件の抽出と海況との関係

本県のブリ成魚(5kg以上)の漁獲量は、図-1で示すように1970~80年代に数トン~数十トンと低迷していたが、1990年代になって大幅に増加し、現在に至るまで数百トンの水準で推移している。このように漁獲量が大きく変化した理由には、日本海北部を回遊するブリの分布・回遊パターンが変化したためと考えられるが、アーカイバルタグを用いた本調査によって、ブリの遊泳環境に関するデータが蓄積・整理され、分布・回遊パターンの変化を理解するための一つの糸口が見出された。すなわち、能登半島以北で越冬する2・3歳魚は水温9℃以上の海域を回遊することが判明し、これが日本海北部に形成される越冬海域の拡大・縮小に関わる指標水温になると推察された。そこで1980年代と90年代以降で、能登半島以北の冬季最低水温期の50m深水温分布⁵⁾を比較してみると、図-2に示すように2003年には9℃線が青森沖に位置するが、1985年には佐渡島以南に位置していた。このことから、80年代には越冬海域が能登半島以北に形成され難い状況にあったことがうかがわれる。図-3に最低水温月(3,4月)において、指標水温9℃の規定海域(日本海北部、越前岬~青森県沖)⁶⁾の面積占有比率(指標水温以上の水温分布が規定水域内で閉める面積の割合(%))を年代ごとに調べた結果を示した。70年~80年代は平均値が小さく、かつ変動が大きかったことが分かる。一方、90年代に入ると70~80年代に比べて平均値が大きくなり、変動も小さく安定的であった。このことから、90年代以降はブリが越冬できる海域が日本海北部において安定形成されていたことがわかる。したがって、90年代以降のブリ成魚の大幅な増加は、能登半島以北の越冬海域の拡大によって越冬量が増加したことが主要な原因の一つであると推察された。

IV 要約

1. 2005年度は、5月に石川県輪島沖で2歳魚前期と推定されるブリ20個体の標識放流を実施した。
2. 2001~2005年に放流したブリの回遊位置及び遊泳環境データを整理し、放流海域別のブリ成魚の回遊状況を取りまとめた。さらに、このことを踏まえて、過去の日本海北部海域の水温分布と本県におけるブリ漁獲量との関係を調べた。
3. 新潟県粟島沖と石川県輪島市沖の放流群は同じ回遊パターンを示し、2歳魚は日本海北部で回遊し、3歳魚から東シナ海へ南下する個体が出現することがわかった。一方、福井美浜・越廼沖放流群は小規模な範囲で回遊し、年齢による回遊範囲の違いはみられなかった。対馬沖放流群は、加齢とともに回遊範

囲を上げ、3歳魚で東シナ海へ南下する個体がみられた。

4. 90年代以降のブリ成魚の大幅な増加は、能登半島以北の越冬海域の拡大によって越冬量が増加したことが主要な原因の一つであると推察された。

参考文献

- 1) 辻 俊宏(2001):有用資源来遊生生態調査,平成13年度石川県水産総合センター事業報告書,pp.39-43.
- 2) 池森貴彦(2002):有用資源来遊生生態調査,平成14年度石川県水産総合センター事業報告書,pp.47-49.
- 3) 奥野充一(2003):有用資源来遊生生態調査,平成15年度石川県水産総合センター事業報告書,pp.44-47.
- 4) 奥野充一・辻 俊宏・木本昭紀・四方崇文(2004):有用資源来遊生生態調査,平成16年度石川県水産総合センター事業報告書,pp.21-24.
- 5) (独)水産総合研究センター日本海区水産研究所:日本海漁場海況速報.
- 6) 水産庁増殖推進部・(独)水産総合研究センター(2005):我が国周辺水域における海況の特徴と長期変動.

表-1 2005年度の輪島沖標識放流実施結果

No.	アーカイバルNo.	ダートNo	FL(cm)	
1	A1393	1325	1326	57
2	A1040	1329	1330	58
3	A1962	1327	1328	57
4	A1395	1331	1332	56
5	352	1333	1334	57
6	B2827	1335	1336	57
7	788	1337	1338	57
8	B2639	1339	1340	57
9	B2901	1341	1342	56
10	B2821	1345	1346	57
11	426	1347	1348	57
12	B2648	1349	1350	55
13	607	1351	1352	56
14	B2832	1353	1354	58
15	B2650	1355	1356	59
16	B2279	1357	1358	57
17	B2901	1359	1360	59
18	A1963	1361	1362	56
19	B2989	1363	1364	57
20	B2901	1365	1366	69
21		1367	1368	59
22		1372	1371	56
23		1369	1370	54
24		1373	1374	60
25		1375	1376	56
26		1377	1378	56
27		1379	1380	55
28		1381	1382	54
29		1383	1384	56
30		1385	1386	56
31		1387	1388	56

表-2 2005年度の再捕結果の一覧

No.	放流データ					再捕データ						
	アークハ ルNo.	タグNo.	年月日	放流場所	尾叉長 (cm)	年月日	再捕場所	漁法	尾叉長 (cm)	体重 (kg)	遊泳 日数	備考
1	2038	134	01/5/28	石川県輪島市沖	80	05/9/28	鳥取県境港水揚げ	まき網	96	12.4	1584	
2	716	247,248	03/5/21	新潟県粟島沖	58	05/5/16	山形県由良港水揚げ	不明	82	7.2	726	
3	431	221,222	03/5/20	新潟県粟島沖	70	05/5/28	長崎県五島市	定置網		8.8	739	
4	409	135,136	03/5/20	新潟県粟島沖	58	06/3/15	長崎県対馬市	定置網		9.6	1030	
5	846	313,314	04/2/12	長崎県対馬市沖	75	06/3/25	東シナ海	まき網	90	10.8	772	
6	A1869	1205,1206	04/4/27	福井県越前村沖	61	05/4/14	京都府伊根沖	釣り	72	4.6	352	
7	A778	1171,1172	04/4/27	福井県越前村沖	57	05/5/8	福井県越前村	定置網	64	3.4	376	
8	B2286	1201,1202	04/4/27	福井県越前村沖	61	05/5/9	石川県加賀市	定置網	70	5.0	377	
9	A1394	1209,1210	04/4/27	福井県越前村沖	61	05/5/26	福井県河野村	定置網	73	5.3	394	
10	B2831	1265,1266	04/5/27	石川県輪島市沖	78	05/12/15	対馬海峡	まき網		7.8	567	
11	B2822	1249,1250	04/5/27	石川県輪島市沖	72	06/2/20	長崎県五島市	釣り	90	9.1	634	
12	B2989	1363,1364	05/5/10	石川県輪島市沖	57	05/5/28	新潟県名立港沖	釣り	58	2.8	18	
13	B2827	1335,1336	05/5/10	石川県輪島市沖	57	05/6/8	石川県輪島市	定置網	56	2.3	29	
14	788	1337,1338	05/5/10	石川県輪島市沖	57	05/7/14	新潟県上越沖	まき網	61	3.3	65	
15	A1395	1331,1332	05/5/10	石川県輪島市沖	56	05/9/1	新潟県佐渡島沖	釣り		3.3	114	
16	B2648	1349,1350	05/5/10	石川県輪島市沖	55	05/10/4	石川県加賀沖	まき網	65	4.1	147	
17	A1962	1327,1328	05/5/10	石川県輪島市沖	57	05/12/4	石川県能登町	定置網	68	4.5	208	
18	A1393	1325,1326	05/5/10	石川県輪島市沖	57	06/2/21	新潟県佐渡島沖	釣り	66	4	287	

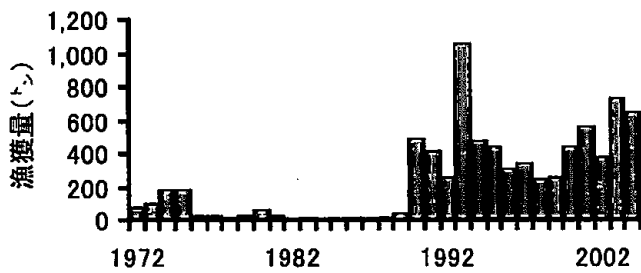


図-1 本県定置網によるブリ漁獲量

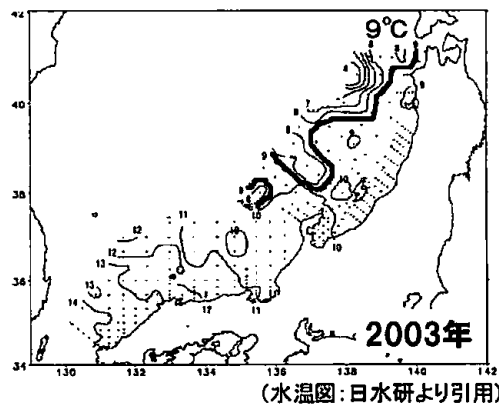
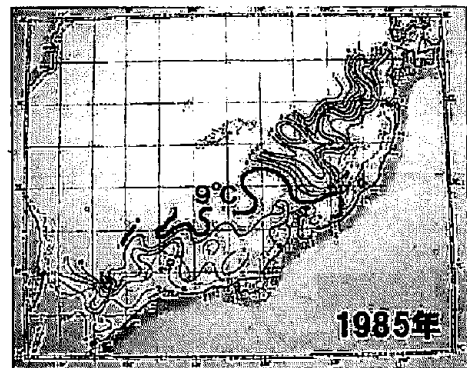


図-2 1985年と2003年の3、4月の9°C等水温線の位置
(水温図: 日水研より引用)

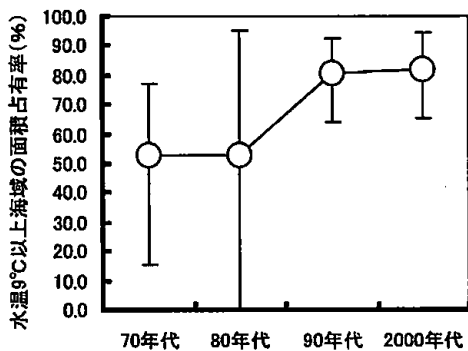


図-3 規定海域に占める9°C以上海域の面積
占有率の推移。
縦線は最大値と最小値の幅を示す。

魚礁における間伐材活用調査

大慶則之・又多敏昭

I 目的

間伐材魚礁の魚群集効果と耐久性を調査し、得られた間伐材の耐用期間、魚類等の増産効果に関する知見を基に、間伐材の魚礁部材としての実用可能性を評価する。

II 方法

1. 調査対象魚礁の概要

間伐材魚礁の構造を図-1に示した。同魚礁は広和株式会社P60-K4 (FB8)型魚礁に直径10cmの杉間伐材(皮付丸太)を取り付けたものである。天蓋部には長さ70cmの丸太5本を1組としたユニットが8セット、下部には長さ100cmの丸太7本を1組としたユニットが4セット組み込まれている。比較対照魚礁は、P60-K4 (FB8)型魚礁(対照魚礁と仮称)と上記間伐材魚礁の間伐材をコンクリート擬木で置き換えた魚礁(コンクリート材魚礁と仮称)の2タイプを設定した。これら各1基を、図-2に示す石川県鳳珠郡能登町小浦沖の水深11m地点に、隣接する魚礁間の距離が20mとなるように2002年12月に沈設した。

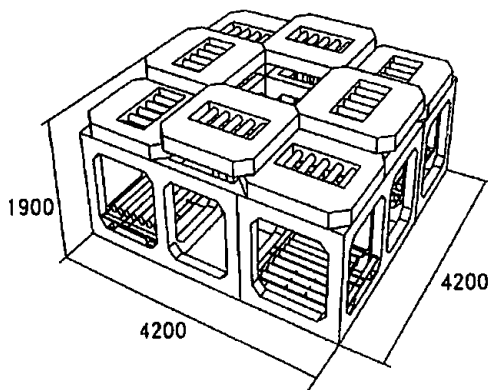


図-1 間伐材魚礁の構造

2. 調査内容

2005年6月から2006年1月までの間に、潜水による魚群集量調査と枠取りによる付着生物量調査を3回実施した。魚群量の計数はダイバー2名が魚礁内部と近傍に分布する魚類を対象に実施した。付着生物の採集は各魚礁のコンクリート構造部の上面に50cm方形枠1枠を設置し、枠内の生物をスクレパーで剥離しながら、エアリフトで吸引する方法で実施した。採集した動物は種別個体数と湿重量を、藻類は種別湿重量(可能な場合は株数)を測定した。また、潜水による魚群集量調査を補完する目的で、5.5節の3枚網(2.5m×36m/反)を使用した刺網調査を2005年5月～11月に3回実施した。調査は、魚礁1基を刺網3反で囲む方法で夕方に投網し、翌朝に揚網する方法で実施した。

一方、間伐材部材の耐久性と生物培養効果を調査するため、平成2005年6月、10月と平成2006年1月に、上部ユニット4基(部材20本)と下部ユニット2基(部材14本)を対象に部材の残存長を計測した。

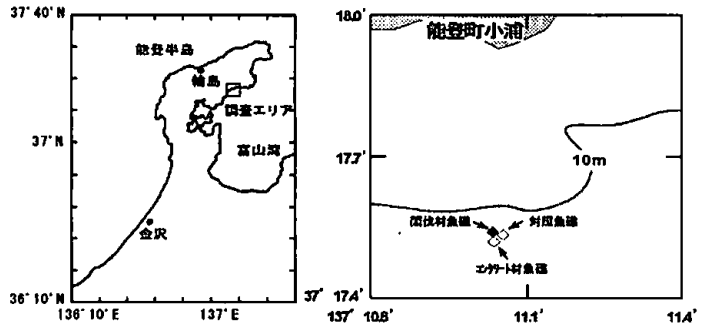


図-2 魚礁設置位置

III 結果及び考察

1. 魚群集量調査結果

2003年1月以降、12回の潜水調査で計数された魚類の集尾数と、計数結果を基に算定した集量量の推移を図-3に示した。魚類の出現量は夏期に増加、冬季に減少する明瞭な周期性を示した。魚礁設置翌年の2003年夏期には、間伐材魚礁の魚群集数量が、他魚礁を上

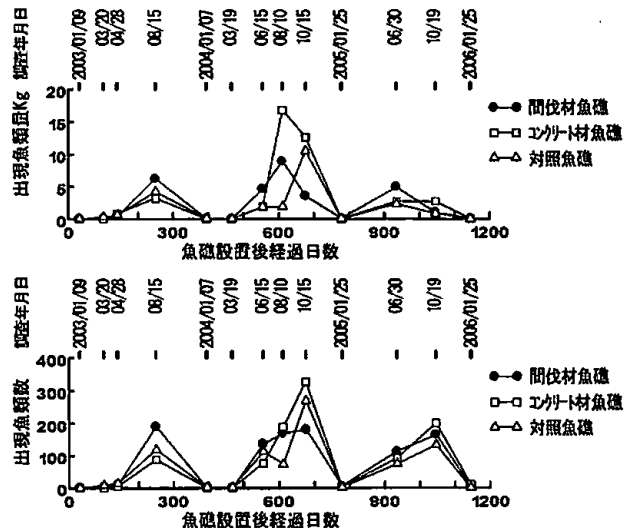


図-3 魚種組成と数量の変動

回る結果が得られたが、2004年以降は各魚礁の出現数量に明瞭な差違はみられなかった。各礁の主要な出現魚類はキュウセンを主体とするベラ類であり、ベラ類以外ではメジナ、マダイ、イシダイ、ウマヅラハギ、カワハギが多くみられた。これら魚種の出現傾向と魚礁種類の関連に、明瞭な傾向は認められなかった。

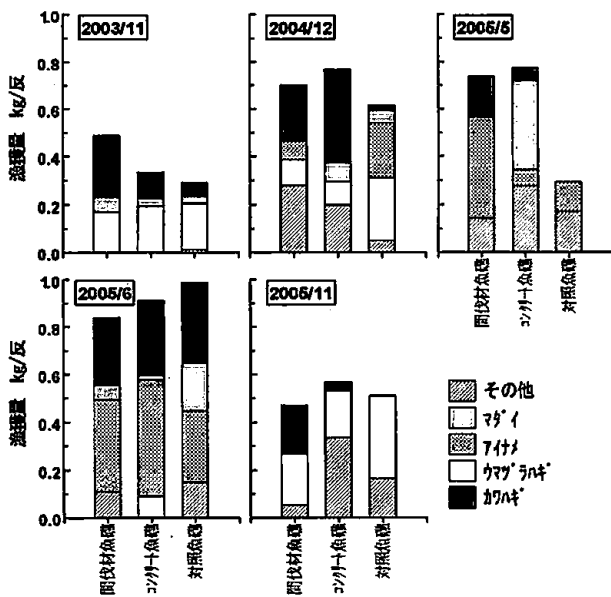


図-4 刺網による魚類漁獲量の変動

2003年11月以降、5回の刺網調査で漁獲された魚類の刺網1反当たりの漁獲量を図-4に示した。漁獲種はいずれもウマヅラハギ、カワハギ、アイナメが主体であり、刺網1反当たりの漁獲量は間伐材魚礁で0.5~0.8kg(平均0.6kg)、コンクリート材魚礁で0.3~0.9kg(平均0.7kg)、対照魚礁で0.3~1.0kg(平均0.5kg)であった。各魚礁間で漁獲種や漁獲量に顕著な差異はみられなかった。

2. 付着生物量調査

2003年3月以降、11回の付着動物量調査で得られた単位面積当たりの付着動物数量の推移を図-5に示した。付着動物数は各魚礁とも2003年3月から2004年1月にかけて一旦減少した後、2004年3月に増加し、同年10月にかけて減少した後は低位で推移した。一方、付着動物重量は2003年3月から2004年10月まで、緩やかに増加した後は漸減状態で推移した。種類別にみると、個体数では魚礁設置後間もない2003年3月に各魚礁でヨコエビ類が卓越したが、同年8月にはヨコエビ類が減少し、代わってフジツボ類の増加がみられた。2004年1月には各魚礁でフジツボ類が1/6~1/7に減少し、代わって小型巻貝、付着性二枚貝、多毛類が増加した。2004年3月にはヨコエビ類、貝類、多毛類が顕著に増加した。これらは同年8月に急減し再びフジツボ類が卓越した。フジツボ類の分布個体数はその後漸減を続け、2006年1月には、巻貝類、多毛類、ヨコエビ類を主体とした多様な生物組成がみられた。湿重量は各魚礁とも2003年3月はヨコエビ類、同年8月から2005年6月まではフジツボ類が卓越した状態で推移したが、同年10月以降はフジツボ類が急減し、代わって巻貝類の増加が顕著となった。

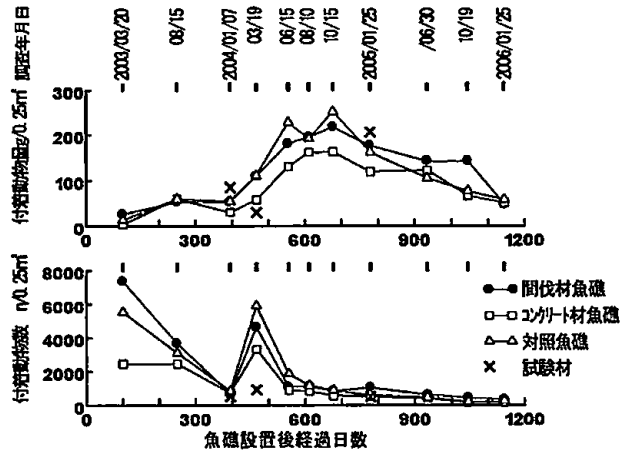


図-5 付着動物量の推移

以上に述べたとおり、間伐材魚礁では、魚礁設置3ヶ月後の2003年3月にヨコエビ類の分布個体数が最も高い値を示し、間伐材が設置後初期の段階で、餌料生物供給に一定の効果をもつ可能性があることが示唆された。また、魚類の出現量は、2003年夏期に間伐材魚礁の魚群集数量が、他礁を上回る結果が得られ、間伐材魚礁の餌料生物供給効果が蛸集効果に寄与する可能性が推察された。しかし、2004年以降は、各魚礁の付着動物及び魚類の出現傾向に明瞭な差はみられなかった。

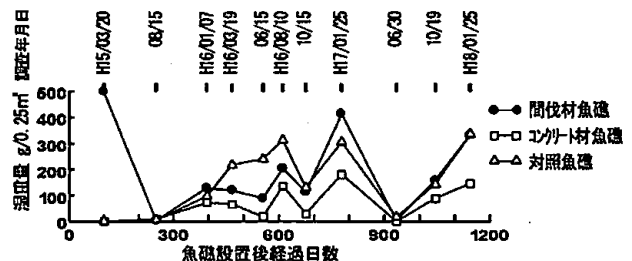


図-6 藻類湿重量の推移

2003年3月以降、11回の調査で得られた単位面積当たりの藻類湿重量の推移を図-6に示した。2003年3月には各魚礁で付着珪藻の着生が認められ、このうち間伐材魚礁ではヒラムチモを主体とする褐藻類の生育が認められた。同年8月にはヒラムチモが消失し、各魚礁でホンダワラ類の幼葉が観察された。その後の観察により着生したホンダワラ類は、マメタワラ、ヤツマタモク、フシスジモクが主体であることが確認された。計11回の採取りで得られた各魚礁の最大湿重量(0.25㎡当たり)は、間伐材魚礁で498g、対照魚礁で336g、コンクリート材魚礁で181gであった。

3. 間伐材部材の耐久性

上部ユニットは2005年6月に部材20本全てが設計長の50cmを保っていたが、同年10月には1本、2006年1月には

6本の全損が確認された。下部ユニットは、2005年6月では設計長の1/2以下(50cm以下)に腐食している部材は14本中1本のみであったが、同年10月には8本、2006年1月には10本の全損が確認された。下部ユニット部材は木口が水中に露出しているため、木口がコンクリート中に埋め込まれた上部ユニット部材と比べて、フナクイムシが容易に侵入し、腐食が速まったと考えられる。このように、間伐材部材は、フナクイムシやキクイムシの食害によって木質の空疎化が進み、設置37ヶ月後の2006年1月には、上部ユニット部材で3割、下部ユニット部材で7割が脱落・全損の状態となった。今回用いた直径10cm、長さ50～100cm程度の部材では、フナクイムシは30ヶ月以内に完全に食害してしまうことが明らかとなった。

IV 要 約

1. 能登町小浦沖に間伐材ユニットを装着した魚礁、同ユニットをコンクリート擬木で置き換えた魚礁、ユニット無しの対象魚礁の3基を設置し、魚類蛸集状況と付着生物生育状況並びに間伐材ユニット耐久性を調査した。
2. 間伐材部材を付加した魚礁では、間伐材を付加しない魚礁と比べて、魚礁設置後初期に、餌料動物の生息量と魚類の蛸集量が高まる結果が得られた。しかし、設置翌年には、間伐材部材の効果は不明瞭となった。
3. 直径10cm・長さ50～100cmの間伐材部材は、主としてフナクイムシの食害によって設置後約3カ年で木質が空疎化し崩壊することがわかった。

新漁業管理制度推進情報提供事業（要約）

木本昭紀・町田洋一・白田光司
又多敏昭・辻口優喜子

I 目的

TAC制度化において、漁業資源を効率的に使用することを目的に、漁獲量等の漁況情報および水温・塩分等の海況情報の収集と提供を行った。

II 調査方法

1. 漁獲統計データベース

県内の主要水揚港のうち加賀市・南浦・志賀町・石川とぎ・輪島市・蛸島・宝立町・内浦・能都町・七尾の各漁協と石川県漁業協同組合連合会販売部・七尾市公設地方卸売市場の合計12港の水揚データを、パソコン通信を使い本センター内のサーバに受信し、漁獲量の収集を行った。

2. 海洋観測データベース

白山丸（総トン数167トン）により、8・10・12・2月の各月上旬に沿岸定線観測を実施した。

禄剛丸（総トン数43トン）により、毎月上旬に内浦海域定点観測と七尾湾定点観測を実施した。

これらで得たデータに加え、我が国周辺漁業資源調査およびスルメイカ漁業調査等で収集した観測データを本センターのデータベース上に登録した。

III 結果の要約

1. 石川県主要港の漁況旬報

2005年4月から2006年3月までに、主要12港の漁獲量データ約200万件を登録した。また10日毎（旬毎）の集計結果を石川県主要港の漁況旬報として年間36回、漁協等関係機関に送付した。

2. 内浦海域観測速報

内浦海域定点観測と七尾湾定点観測の結果を2005年4月から2006年3月まで取りまとめ、内浦海域観測速報として毎月1回、計12回、漁協等関係機関に送付した。

3. 漁海況情報

漁獲量や沿岸定線観測・沖合定線観測の結果を2005年4月から2006年3月まで取りまとめ、漁海況情報として毎月1回、計12回、漁協等関係機関に送付した。

4. スルメイカ情報

2005年5月から11月までのスルメイカ漁獲量およびスルメイカ試験操業結果を取りまとめ、スルメイカ情報として合計6回、漁協等関係機関に送付した。

[報告誌名－平成17年度新漁業管理制度推進情報提供事業報告書、石川県水産総合センター、石川水総資料31号、平成19年3月]

資源管理推進事業（底びき網漁業）

四方崇文・町田洋一

I 目的

本調査では、魚種別・水深帯別により望ましい操業形態を漁業者に提言することを目的として、漁獲量の動向を知るための漁獲統計調査、漁場の利用状況を把握するための標本船調査、資源の分布状況をモニタリングするための調査船調査をそれぞれ実施した。

II 方法

1. 漁獲統計調査

水産総合センターの漁獲統計システムを利用して、漁獲量の動向を調べた。

2. 標本船調査

底びき網漁業者に操業日誌の記入を依頼し、水深別魚種別の漁獲量を集計整理した。

3. 調査船調査

調査船白山丸による底びき網調査を2005年8月と2006年2月に金沢沖の水深200～500mの海域で行った。

III 結果

1. 漁獲統計調査

本県の底びき網によるアカガレイ、ハタハタ、ホッコクアカエビおよびズワイガニの漁獲量の年推移は表-1に示したとおりである。なお、9月から翌年8月までの漁期年で漁獲量を集計した。

アカガレイの漁獲量は1998年以降漸減傾向にある。ホッコクアカエビの漁獲量は2002年以降やや少ない状況にあるが、2004年から2005年は若干増加した。ズワイガニの漁獲量は、雌ではほぼ一定で推移しているものの、雄では1995年以降大幅に減少している。その一方、ハタハタの漁獲量は2002年に激増し、その後減少する傾向がみられるものの、漁獲量の多い状態が続いている。

表-1 石川県の底びき網による魚種別漁獲量(トン)

	アカガレイ	ハタハタ	ホッコク アカエビ	ズワイガニ (雄)	ズワイガニ (雌)
1995年	844	174	744	552	202
1996年	686	126	742	526	160
1997年	797	217	709	503	149
1998年	930	107	677	401	156
1999年	877	232	653	373	183
2000年	808	511	738	285	159
2001年	875	269	628	294	126
2002年	660	1691	504	280	143
2003年	602	1438	524	272	177
2004年	754	1360	561	259	178
2005年	618	1164	570	285	162

2. 標本船調査

操業日誌の記入データから底びき網漁船による漁場と資源の利用実態を調べた。ズワイガニ分布域ではカニ漁期に保護区域が設けられているため、禁漁期と漁期中では漁場利用が大きく異なる。そこで、禁漁期と漁期中について、それぞれ水深帯別に操業回数(図-1)と魚種別漁獲量(図-2)を集計した。

禁漁期には水深250～350mを中心に保護区域が設定されており、水深250m以浅と水深350m以深での操業が主体であり、200m以浅ではニギス、水深200～300mではハタハタ、350m以深ではホッコクアカエビが主に漁獲されていた。一方、カニ漁期中には、保護区域は設定されておらず、11～12月には水深250～350mでズワイガニを狙った操業が主に行われていた。しかし、ズワイガニの漁獲量は解禁後から急速に減少するため、カニ漁期中でも1月～3月には、水深200m以浅でニギス、水深200～250mでハタハタを狙った操業が行われていた。

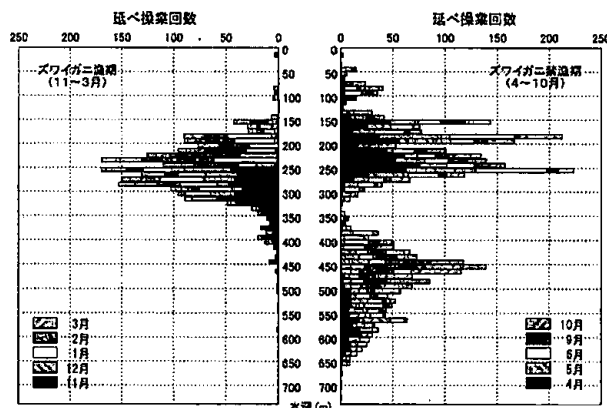


図-1 標本船の月別水深帯別操業回数

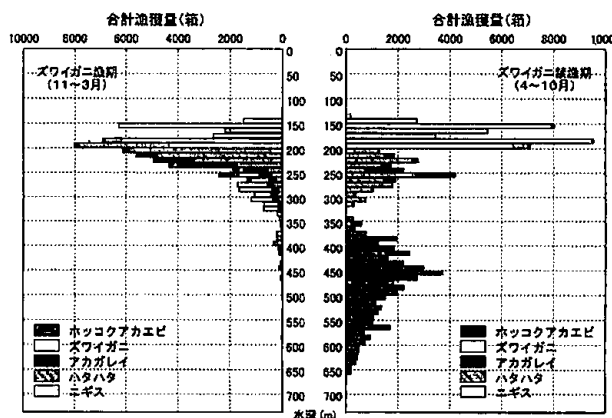


図-2 標本船の魚種別水深帯別漁獲量

3. 調査船調査

調査船白山丸による底びき網調査で漁獲したアカガレイ、ホッコクアカエビおよびズワイガニの漁場全体の魚体サイズ組成（1曳網当たり採集尾数）を求め、過去の魚体サイズ組成と比較した。

アカガレイ

調査船調査で漁獲したアカガレイは、1～8歳までの多くの年級群から構成されているが、体長組成が年により異なることから、各年級群の加入が年により大きく変動していることが推察される。近年では、2001年夏に体長11cm付近に、2002年冬に体長12cm付近にそれぞれ2歳の卓越年級群が認められ、2003年冬には体長15cmの3歳となって出現しているが、それ以降の調査では、この年級群のモードは確認できなくなっている（図-3）。このことから、体長20cm以上の漁獲サイズに達するまでに本種は混獲等で減耗している可能性が考えられる。今後、小型個体の混獲実態を調査し、実態に応じた資源管理措置を再検討する必要がある。

ホッコクアカエビ

調査船調査で漁獲されたホッコクアカエビの漁場全体の頭胸甲長組成は図-4に示したとおりである。2003年冬の調査では、頭胸甲長14mmと19mm付近にそれぞれ2歳と3歳（2000年・2001年生まれ）の卓越年級群が確認されており、これらは2004年冬には頭胸甲長18mmと21mm前後に、2005年冬には両群とも頭胸甲長20mm以上に成長して漁獲サイズになったことが確認された。2000年・2001年生ま

れは資源水準が高く、これらが漁獲加入したことが2004年から2005年の漁獲量増加（表-1）をもたらしたと考えられる。2006年冬には、頭胸甲長23mm付近に2001年生まれのモードが認められるとともに、頭胸甲長18mm付近には新たな卓越年級群が確認されたことから、2006年以降も本種の漁獲量は安定すると予想される。

ズワイガニ

ズワイガニの漁獲は数年毎に発生する卓越年級群によって維持される傾向が強く、過去には1986年と1991年に大きな卓越年級群の発生が確認されている。1986年に甲幅19mmと27mm付近に確認された卓越年級群は、漁獲加入までその多くが混獲されたため漁獲の増加には至らなかった。しかしその後、資源管理措置が強化され、ズワイガニ禁漁期中に保護区域が設定された結果、1991年に甲幅27mm前後に確認された卓越年級群については、うまく漁獲加入し、1995年以降数年間の漁獲を支えた。このような観点から近年の甲幅組成をみると（図-5）、2002年夏以降、甲幅30mm以下には顕著な卓越年級群は認められていない。このことから、2010年頃までは漁獲量の少ない状態が続くものと推察される。

本種では、卓越年級群を漁獲加入までうまく保護することが漁獲量を増加させるポイントであることから、現状の保護区域を適切に管理することが最重要であり、稚ガニの分布状況に応じて保護区域を適宜修正することを今後検討する必要がある。

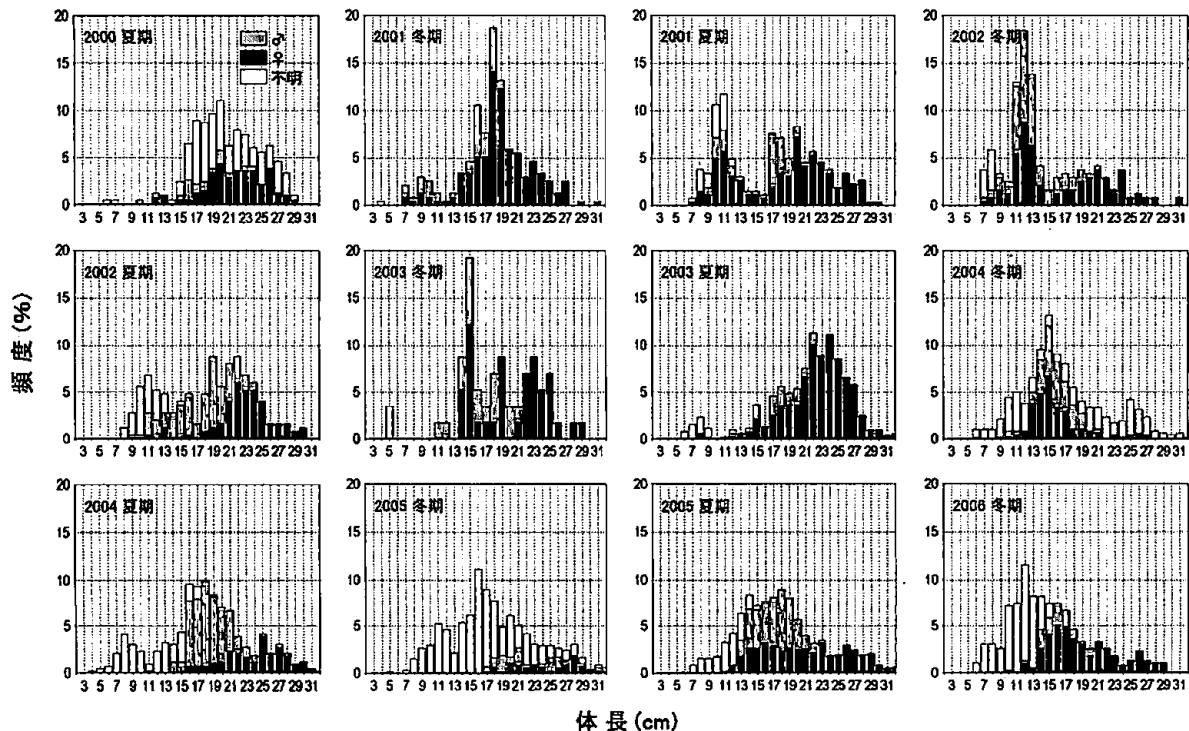


図-3 調査船調査で漁獲されたアカガレイの漁場全体の体長組成

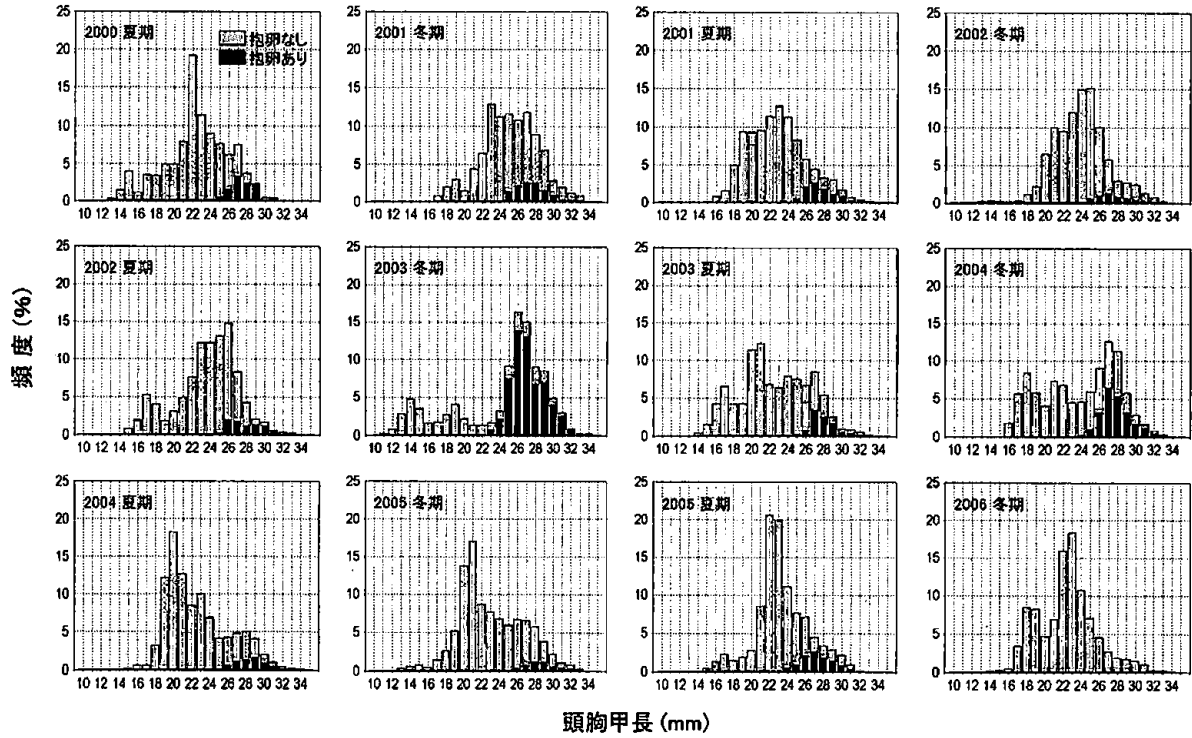


図-4 調査船調査で漁獲されたホッコクアカエビの漁場全体の頭胸甲長組成

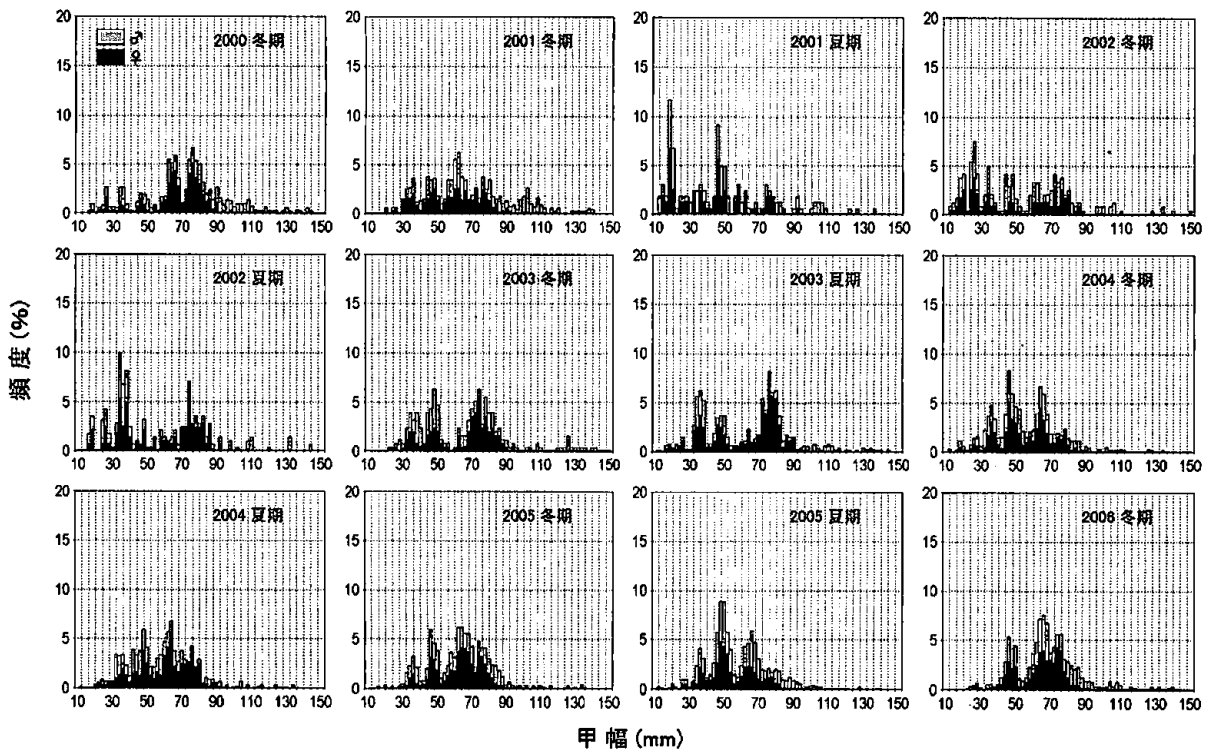


図-5 調査船調査で漁獲されたズワイガニの漁場全体の甲幅組成

I 目的

多魚種が混在する定置網の揚網時において網内選別を実現させることにより、不合理漁獲の改善を図ることを目的とした。

II 方法

1. 水槽による予備実験

長さ130cm×幅60cm×深さ60cmの小型の網生け簀を作成した。60×60cmの一側面を次に記す仕切網とし、他の4面は1寸目網地を使用した（上面は水面上で解放）。

仕切網1 網目23×23mmのトリカルネットの1辺を切断除去することにより、網目が23×48mmになるよう改造したものの。

仕切網2 ニチモウの開発した、海中選別網で網目が15mm×75mmのもの。

当該生け簀網を、250×110×80cmの角形水槽に設置した。網内にマアジ、コゾクラ（ブリの幼魚）、マルアジ、ウマヅラハギ、シマイサキ、ミズクラゲを入れ、何もしない自然状態において仕切網を通過して網外へ移出した個体と網内に留まった個体の数および大きさ（尾叉長、傘径）を測定した。さらに、定置網の揚網に見立てた追い込みを行うことによる仕切網の通過、不通過状況を同様に測定した。

2. フィールド試験

能登町七見沖水深30mに敷設された中規模定置網を試験定置網として選定した。運動場側の底層網の魚捕袋網の最終リング（通称「わっぱ」）に仕切網2を取り付けた。仕切網の手前底部を約1.5m開放し、分離網を取り付けた。

通常の揚網を実施し、最終魚捕部と上記分離網部に分かれた漁獲物（クラゲ類を含む）の個体数およびサイズを測定した。さらに、揚網中の魚群等の行動をダイバーによる水中ビデオ撮影により観察した。

III 結果

1. 水槽による予備実験

(1) 仕切網1による実験

マアジ72尾（FL10-27cm台）、マルアジ（FL13-15cm台）、コゾクラ42尾（FL12-18cm台）。ウマヅラハギ（TL20-22cm台）、シマイサキ1尾（FL20cm台）を実験に供した。自然状態で放置したところ、翌日にはマアジ46尾、マルアジ9尾およびコゾクラ42尾が網外へ抜けた。自然に抜けたマアジの最大サイズはFL19.3cmであった。その後、追い込みを行ったところ、マアジ18尾、マルアジ1尾が網外へ抜けた。最終的に網内に残った魚は、マアジ8尾、ウマヅラ

ハギ2尾、シマイサキ1尾であった。網内に残ったマアジの最小サイズはFL20.2cmで、網外へ抜けたマアジの最大サイズFL20.6cmであり、尾叉長サイズにより明瞭に分離された。

(2) 仕切網2による実験

①マアジ130尾（FL14-24cm台）を実験に供した。自然状態で放置したところ、2日後には129尾が網外へ抜けた。網内に残った個体サイズはFL21.2cmであった。抜けた129尾を網内に戻し、約30分間落ち着かせた後（その時間、仕切網に細目の網を重ねて抜けないようにした。）、追い込みを行ったところ、129尾が網外へ抜けた。網内に残った個体サイズはFL24.6cmで供試魚中最大であった。

②ミズクラゲ96個体（傘径6-16cm）を実験に供した。自然状態で放置したところ、翌日には33個体が網外へ抜けた。残った63個体に対し、追い込みを行ったところ、2個体（傘径7.3cm、9.3cm）のみが網外へ抜けた。

③マアジ59尾（FL12-22cm）とミズクラゲ300個体を実験に供した。約30分間落ち着かせた後、追い込みを行った。マアジ43尾が網外へ抜け、16尾が網内に残った。一方、ミズクラゲは2個体のみが網外へ抜けた。マアジの尾叉長組成を通過・不通過別に図-1に示した。体長組成に明瞭な相違は見られなかった。

仕切網2において、マアジなど漁獲物は体長サイズにより明瞭に分離できた。一方、ミズクラゲは自然状態で一部小型サイズの個体が仕切網を通過するものの、追い込み時にはほとんど通過しなかった。一方、ミズクラゲとマアジが混在すると分離率が低下することが示された。漁獲物の量による影響を充分考慮する必要がある。

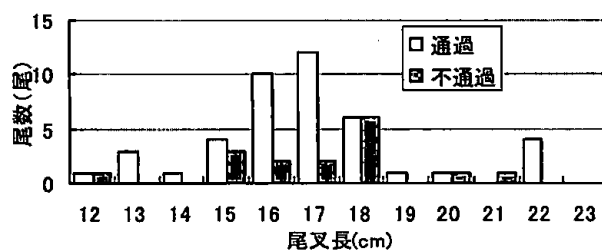


図-1 マアジの通過・不通過別体長組成

2. フィールド実験

①2005年6月17日

マアジ、マダイ等が漁獲された他、ミズクラゲ約

40kgが入網した。仕切網の通過・不通過別の入網状況を表-1に示した。イシダイ、カワハギを除きほぼサイズ別に分離出来たと思われる。

表-1 フィールド試験における漁獲物の種類とそのサイズ(1)
(試験日:2006年6月17日)

魚種	仕切網通過			仕切網不通過		通過率
	全体 個体数	個体数	体長※1 cm	個体数	体長※1 cm	
マアジ	9	9	11-21	0	-	100%
マダイ	23	22	11-19	1	27	96%
カワハギ	8	4	14-17	4	14-18	50%
スルメイカ	11	11	20	0	-	100%
ヒラメ	1	0	-	1	28	0%
イシダイ	2	0	-	2	15,23	0%
スズキ	1	0	-	1	63	0%
ウマツラハギ	3	2	23,28	1	27	0%
ミズクラゲ	-	86	4-10	30kg※2	4-16	-

※1:魚類は尾叉長、スルメイカは外套長、クラゲは傘径を測定
※2:不通過ミズクラゲの個体数は未測定

②2005年6月22日

マアジ、マダイ等漁獲物が約30kg、クラゲ類が約50kg入網した。仕切網の通過・不通過別の入網状況を表-2に示した。マアジ、マダイ、ミズクラゲの通過・不通過別サイズ組成を図-2に示した。

カワハギ、スルメイカ、コチ類およびミズクラゲ以外は明瞭に分離された。ただし、ミズクラゲに関しては、通過クラゲのうち70%(重量比)は破片の状態であった。

表-2 フィールド試験における漁獲物の種類とそのサイズ(2)
(試験日:2006年6月22日)

魚種	仕切網通過			仕切網不通過		通過率
	全体 個体数	個体数	体長※1 cm	個体数	体長※1 cm	
マアジ	165	165	10-31	0	-	100%
マダイ	136	135	11-21	1	25	99%
カワハギ	30	23	14-19	7	13-18	77%
スルメイカ	9	6	16-20	3	18-19	67%
コチ類	2	1	21	1	20	50%
キジハタ	1	1	24	0	-	100%
チダイ	3	3	16-18	0	-	100%
アカカマス	1	1	29	0	-	100%
マルアジ	1	1	22	0	-	100%
キュウセン	1	1	16	0	-	100%
スズメダイ	5	5	9-11	0	-	100%
ヒラメ	0	0	-	2	33,35	0%
イシダイ	0	0	-	2	21,22	0%
ウマツラハギ	0	0	-	2	22,23	0%
ミズクラゲ	376	75	3-8	301	4-16	20%
アカクラゲ	14	0	-	14	-	0%

※1:魚類は尾叉長、スルメイカは外套長、クラゲは傘径を測定

③2005年7月1日

マアジ、マダイ他19種類の魚種が入網した。クラゲ類はミズクラゲ中心にこれまでの最多となる約150kg入網した。通過・不通過別の入網状況を表-3に、マアジ、マダイ(FL15cm未満の小型魚を除く)、ミズクラゲのサイズ組成を図-3に示した。カワハギ、イシダイ、ウマツラハギ、ヒガンフグ以外は明瞭に分離された。マダイはFL23cmを境に通過・不通過が

分かれた。ミズクラゲは傘径7-9cmに通過・不通過の境界が見られ始め、傘径10cm以上では全て不通過であった。

表-3 フィールド試験における漁獲物の種類とそのサイズ(3)
(試験日:2006年7月1日)

魚種	仕切網通過			仕切網不通過		通過率
	全体 個体数	個体数	体長※1 cm	個体数	体長※1 cm	
マアジ	68	68	8-29	0	-	100%
マダイ	611	609	10-23	12	21-27	100%
カワハギ	32	23	14-19	9	14-17	72%
イシダイ	12	9	15-19	3	21-25	75%
ウマツラハギ	4	3	22	1	27	75%
マルアジ	19	19	15-19	0	-	100%
スズメダイ	14	14	8-13	0	-	100%
カイワリ	3	3	17-18	0	-	100%
イサキ	1	1	21	0	-	100%
マフグ	1	1	34	0	-	100%
シロサバフグ	1	1	24	0	-	100%
コノシロ	1	1	20	0	-	100%
ベラ類	2	2	15-17	0	-	100%
ヒガンフグ	2	1	14	1	14	50%
キジハタ	1	1	28	0	-	100%
オニオコゼ	1	1	24	0	-	100%
コチ類	1	1	21	0	-	100%
クロダイ	2	0	-	2	24,26	0%
ヒラメ	3	0	-	3	27-40	0%
ミズクラゲ	376	75	3-8	301	4-16	20%
アカクラゲ	14	0	-	14	-	0%

※1:魚類は尾叉長、スルメイカは外套長、クラゲは傘径を測定

④水中観察

揚網時にダイバーによる水中ビデオ撮影を実施した。仕切網を始め、網形状は非常に安定していた(写真-1)。揚網前の自然状態で、大部分の小型サイズのマダイは仕切網を通過し、魚捕部側に移動していた。これに対し、マアジは、仕切網を十分通過できる小型サイズであっても、仕切網手前で留まっていた。

仕切網手前の排出口は自然状態で30~40cm開いていた。揚網時に、ヒラメ、カワハギは、当該排出口から分離網へと遊泳していた(写真-2)。一方、他の魚種は不通過魚も含めて、積極的に排出口に向かう行動は見られなかった。

イシダイ、カワハギなど一部の魚を除き、サイズによる分離は十分可能であることが認められた。特に、重要種であるマアジに関して分離効果が高かった。さらに、クラゲ類がある程度入網した場合においても分離に問題はないと考えられ、クラゲをマアジ等と分離できることは、大きな効果である。

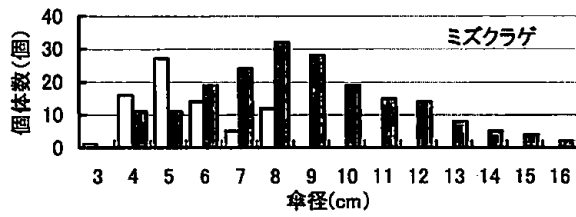
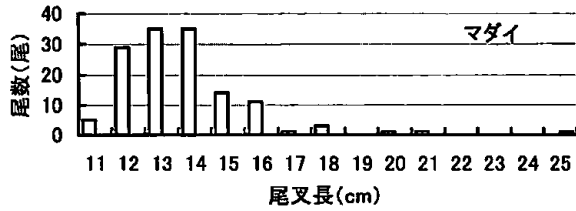
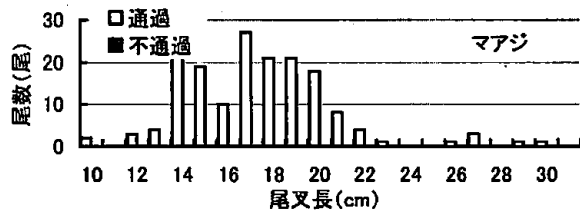


図-2 主要漁獲物の通過・不通過別サイズ組成(1)
(試験日:2005年6月22日)

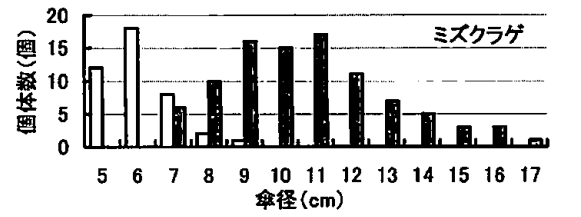
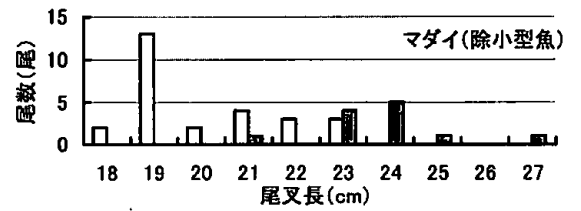
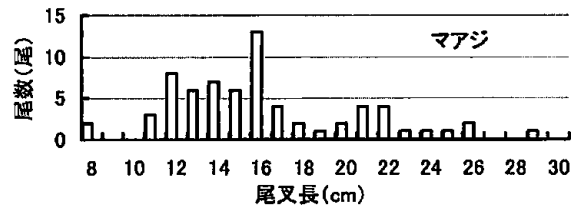


図-3 主要漁獲物の通過・不通過別サイズ組成(2)
(試験日:2005年7月1日)

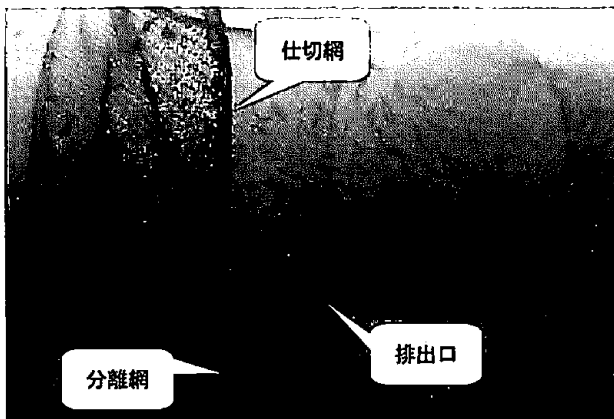


写真-1 自然状態における仕切網



写真-2 排出口から分離網に向かうカワハギ

温排水影響調査（要約）

辻 俊宏・勝山茂明

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について検討した。

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年から石川県及び事業者（北陸電力）で開始した。発電所（1号機）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た。さらに、2号機が2006年3月15日から営業運転が開始された。

II 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、①温排水拡散調査として水温、流況調査 ②海域環境調査として水質、底質調査 ③海生生物調査として潮間帯生物、海藻草類、底生生物、卵・稚仔、プランクトン調査である。このうち、石川県の調査項目は、水温（水温・塩分）、水質（水素イオン濃度他11項目）、底質（粒度分布他7項目）、潮間帯生物（イワノリ）、メガロベントス（サザエ）、プランクトン（動物・植物）調査で、県の2機関（水産総合センター、保健環境センター）が分担して調査を行っている。そのうち水産総合センターは、水温、メガロベントス、潮間帯生物（イワノリ）、プランクトン調査を担当した。

調査は、羽咋郡志賀町百浦から同町福浦地先に至る概ね南北5km、沖合3kmの海域で、春、夏、秋、冬の年4回行った。

III 結果の概要

1. 水温調査

春季、夏季および秋季においては、1号機温排水浮上点近傍の水温が周辺に比べてやや高かった。冬季においては、1号機および2号機の温排水浮上点近傍の水温が周辺に比べてやや高かった。

2. 潮間帯生物調査（イワノリ）

出現した種類は、ウイップルイノリを中心としたアマノリ属であった。これまでの冬季調査結果と比較すると、湿重量、個体数ともこれまでで最も多かった。

3. 底生生物調査（メガロベントス）

季節の平均個体数では、冬季が最も多かった。これまでの調査結果と比較すると、春季、秋季及び冬季でやや少なく、夏季で同程度であった。全体としてこれまでの調査結果よりやや少なかった。

4. プランクトン調査

植物プランクトンの平均細胞数は、これまでの調査結果の範囲内であった。

動物プランクトンの平均個体数は、これまでの調査結果に比較して春季を除き少なかった。

報告書名 志賀原子力発電所温排水影響調査結果報告書
平成17年度 第1報（春季）石川県 平成17年12月
同報告書 第2報（夏季）石川県 平成18年3月
同報告書 第3報（秋季）石川県 平成18年7月
同報告書 第4報（冬季）石川県 平成18年11月
同報告書 年報 石川県 平成18年11月

表-1 調査項目、担当期間及び調査実施日

調査項目 (調査期間)	定点(線)数	調査実施日			
		春季	夏季	秋季	冬季
1. 水温調査 (水産総合センター)	30点	2005年5月26日	2005年7月26日	2005年10月12日	2006年3月23日
2. 水質調査 (保健環境センター)	7点	2005年5月26日	2005年7月26日	2005年10月12日	2006年3月23日
3. 底質調査 (保健環境センター)	4点	2005年5月26日	2005年7月26日	2005年10月12日	2006年3月23日
4. 潮間帯生物調査(イワノリ) (水産総合センター)	3点	2005年11月16日・12月15日 2006年1月17日・2月15日			
5. 底生生物調査(メガロベントス) (水産総合センター)	3線	2005年5月25日	2005年7月28日	2005年10月13日	2006年3月22日
6. プランクトン調査 (水産総合センター)	5点	2005年5月26日	2005年7月26日	2005年10月12日	2006年3月23日



Ⅲ 技 術 開 発 部

アカガイ増殖効率化調査

仙北屋 圭・大慶則之・又多敏昭・柴田 敏

I 目的

七尾湾で増殖されているアカガイは、地先定着性であることから対象漁業者の期待が大きい。しかし近年、夏期に斃死する傾向にあり、漁獲量が減少していることから、斃死の解明と対策が強く求められている。アカガイの斃死の原因を明らかにし、本種の生息環境および生理状態の季節変化を把握することで、増殖手法の改善を図る。

II 材料および方法

試験地は、七尾湾南湾の七尾漁業協同組合(現在:石川県漁協七尾支所)前の水深4mおよび8mの海域とした(図-1)。

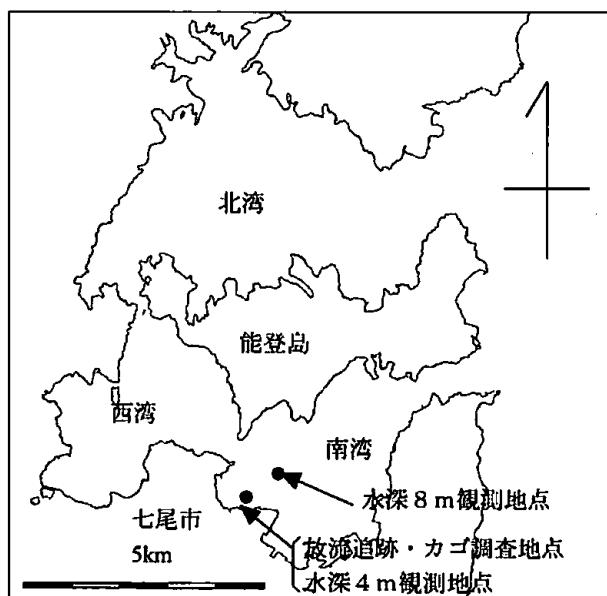


図-1 調査海域

1. 水温および溶存酸素量の測定

夏期の各水深帯における水温を把握するため、調査海域の2点(水深4mと8m)に係留系を設置した。ブイからアンカーまでの間に、海面から1m間隔で温度計測ロガー(Optic StowAway, HOBO Water Temp Pro, 共に Onset 社製)を設置し、30分間隔で8月6日から10月7日まで測定した。水深4mの地点には係留系の海底付近にDOロガーを設置し、水温と同様の期間測定した。

2. アカガイ放流追跡調査

2005年9月9日に、放流後のアカガイの生残状況および食害生物の蛸集状況を把握するため、水深4mの地点に、事前にロープと鋼管を用いて10m×10mの

放流枠を設置し、生後満一年のアカガイ4,000個体を、SCUBA潜水により放流した。放流したアカガイ(殻長38.2mm, 重量13.5g)は、香川県栗島で養殖用の種苗として飼育されていたものを8月17日に購入し、水産総合センター内の水槽に収容していたものを用いた。追跡調査は、9月12日、20日、10月8日、26日の計4回行った。潜水により10m四方の枠内に、1m四方の方形枠を任意に1~8枠設置し、目合1cmのタモ網により泥ごとすくい取り、網内に残ったアカガイを回収した。

3. 二重底カゴ試験

2の放流に併せ、食害生物の影響を受けない条件で、アカガイの生残と海底の底質環境との関係を調査するため、カゴ(縦70cm×横100cm×高40cm, 直径13mmの鉄筋枠に、目合10mmの網を張ったもの。)の内部を同じ10mmの目合の網により水平に仕切り、二重底とした上部と下部に、放流に供したものと同一アカガイをそれぞれ100個体ずつ収容し、それを計4カゴ延縄状につなげ、放流枠付近に設置した。カゴを上下に仕切ることで、カゴの下部に収容したアカガイは海底泥に接するように、また上部では海底から10cm程度離れた状態のため、海底泥の影響を受けにくくなるようにした。生残状況は9月22日と10月26日に観察した。

III 結果および考察

1. 水温および溶存酸素量の測定

水深4m地点における各層水温(図-2)は、8月9日から12日と、21日から22日に、2m層と3m層の間で水温差が1℃以上みられた以外は同じような水温の変化を示し、成層はみられなかった。

水深8m地点における各層水温(図-3)は、8月23日まで3m層と5m層の間に躍層がみられ、表面と底層の水温差は最も大きい時で4℃以上に達した。しかし、それ以降の水温差は小さく、長期間にわたる成層は形成されなかった。また、9月4日から9日および21日から25日にかけての期間は、台風通過による海水の攪乱で表面水温と底層水温の均一化が認められた。なお、この水深8m地点における4m層と8m層の水温は、温度計測ロガーのトラブルにより計測することができなかった。

一方、水深4m地点の底層におけるDOロガーによる溶存酸素量と水温(図-4)をみると、溶存酸素量は8月上旬に最低の2.8mg/lとなり、9月上旬まで4~9mg/l

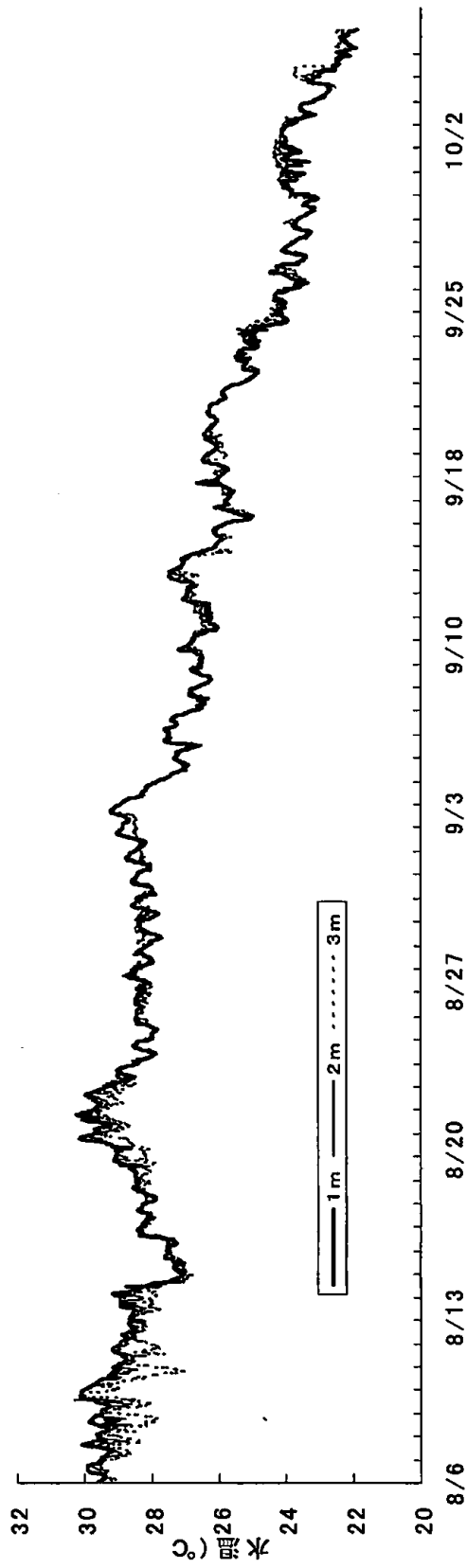


図-2 南湾4mにおける各水深の水温

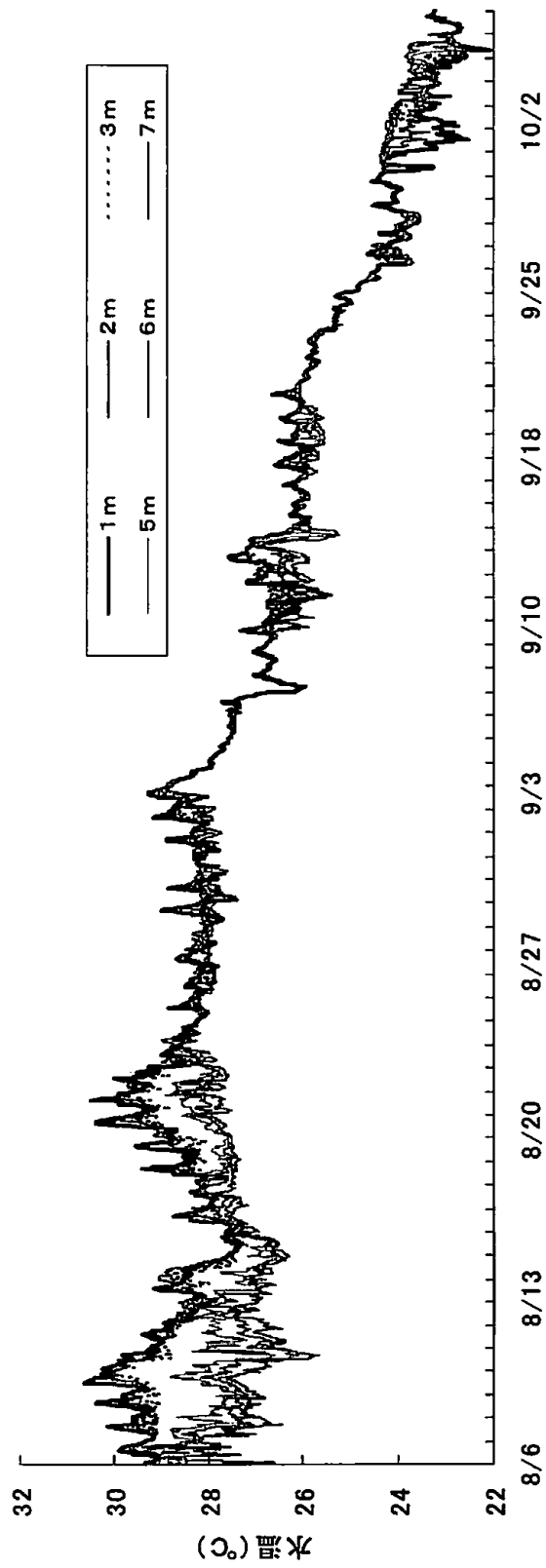


図-3 南湾8mにおける各水深の水温

の間で推移した。9月以降は7～8mg/lとなり、溶存酸素量は増加する傾向が見られた。また、水温は測定開始から28℃前後で推移し、8月中旬に最高の29.1℃を示した。8月下旬以降、10月の20.6℃まで急激に低

下した。このように、8月の高水温期でも底層のDO2.0mg/l以下の貧酸素状態は認められなかった。また、高水温は9月まで維持されることはなく、溶存酸素量の低下も9月以降はみられなかった。

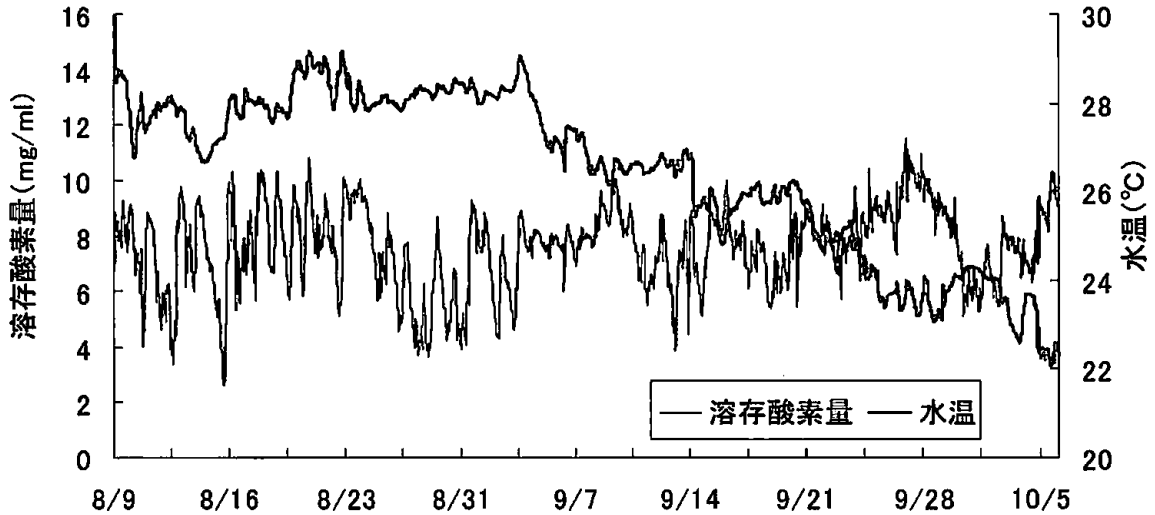


図-4 溶存酸素量および水温

2. アカガイ放流追跡調査

放流後のアカガイの密度(図-5)は、放流から3日目の9月12日に24個体/m²に低下し、11日目の同20日には5.5個体/m²、30日目の10月8日には0.14個体/m²となり、放流からおよそ2ヶ月経過した47日目の10月26日には0個体/m²になった。一方、死骸が9月20日から回収されたものの、その数は2.1～8.5個体/m²と少なかった。

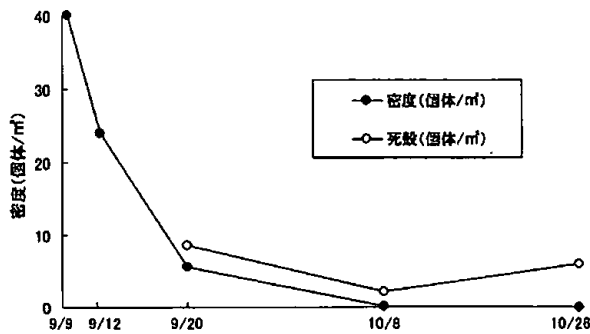


図-5 南湾に設置した放流枠(10m×10m)内のアカガイ密度の変化

3. 二重底カゴ試験

放流と同時に設置した二重底カゴの密度の変化を図-6に示した。収容後47日目の10月26日には、カゴの上部では平均77.5個体のアカガイが生存していたが、カゴの下部では49個体と半分以下に減少した。また、試験に用いた4カゴのうち1つの下部部分に、9月22日以降イダコが侵入し、そのカゴに収容したアカガイは全て斃死していた。

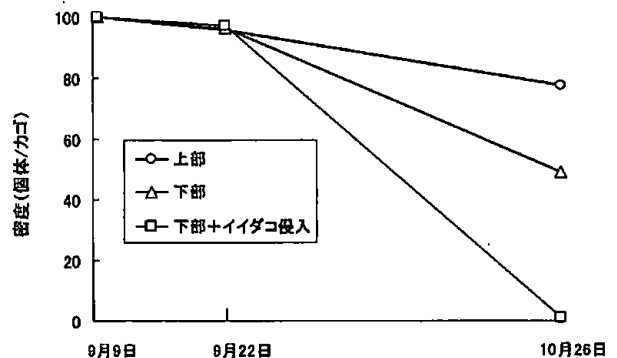


図-6 二重底カゴの上部および下部の密度(個体/カゴ)

2005年の水温は、8月までは高く推移したが、試験区へのアカガイの放流とカゴの設置を行った9月以降低下しており、溶存酸素量の極端な減少も認められなかった。しかし放流追跡調査の結果、放流後47日という短期間にもかかわらず密度は減少した。同様に、放流枠に隣接して設置した二重底カゴの下部においても、9月下旬からの1ヶ月間で半数が斃死した。しかし、カゴ上部の斃死は極めて少なかったことから、アカガイの斃死には海底の底質環境が関わっていることが示唆された。また、放流枠での急激な密度低下の要因は、底質環境によるものの他、イイダコをはじめとする食害生物による可能性も考えられた。

そこで、イイダコによる食害の程度を把握するため、次のような実験を行った。

15Lのアクリル水槽にイイダコ1個体(平均重98.8g)と2種類のサイズ(平均殻長20.1mmと48.1mm)のアカガイをそれぞれ10個体ずつ収容したもの5水槽を使って試験した。それにより、イイダコの捕食量および捕食サイズを選択性を比較した。その結果、20日間の期間中に5個体のイイダコがアカガイ小を41個体、アカガイ大を5個体捕食した(図-7)。イイダコ1個体当たりの捕食量は0.43個体/日で、明らかにサイズの小さなアカガイを選択的に捕食していた。仮に、放流したアカガイ4,000個体全てがイイダコにて食べ尽くされ

たとすると、その数はおよそ198個体になる。

現実には、イイダコの侵入していないカゴのアカガイも半数近くが斃死したため、食害がアカガイの斃死におよぼす影響は不明である。

しかしながら、アカガイの斃死を防ぎ増殖を効率化するためには、放流サイズの大形化、放流後の保護が必要である。更に、成長に適した環境にするため、放流海域の選定や、かつての好漁場の生産力の回復が重要と考えられる。

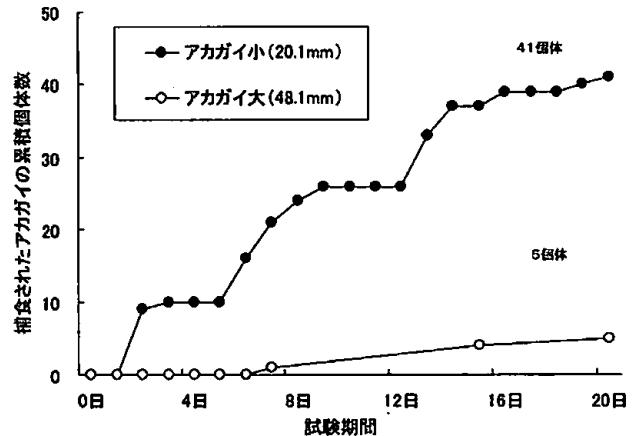


図-7 イイダコによるアカガイの捕食

I 目的

石川県の七尾西湾・北湾では、マガキ養殖業が営まれており、日本海側での生産量は第2位である。しかし、生産量が安定しないこと、出荷が晩秋～初春に限られることなどから、夏期に出荷できるイワガキ養殖を組み合わせた周年出荷による経営安定が望まれている。そこで、イワガキの種苗生産技術を開発するとともに、既存のマガキ養殖技術を生かした効率的なイワガキ養殖技術を確立する。

II 材料及び方法

1. イワガキ採苗試験

(1) 濾過海水

採卵および幼生～付着稚貝の飼育には、孔径 10 μm と 1 μm のカートリッジ式フィルター（キュノ社製）をそれぞれ1本と2本、計3本で濾過した海水を用いた（以後、「濾過海水」と言う）。

(2) 採卵および採精

採卵は2005年6月23日と7月11日に行った。I回とII回次に用いた母貝の産地および個体数を表-1に示した。

採卵・採精の前にイワガキ殻表面の付着物を除去し、殻から軟体部を取り出した。各個体の軟体部を切開し、生殖巣の一部をスライドグラスに付着させて検鏡し、雌雄を判別した。メスでは、軟体部表面を格子状に切開して濾過海水中に浸漬し、卵および精子をそれぞれしみ出させ、海水と共に目合 200 μm のネットに通し、軟体部の破片等を取り除いた。採取した卵は 30L パンライト水槽に收容し、1槽当たり 600～1,000 万個の密度で收容した。卵と同様にして得た精子を、卵の数十倍の密度となるように調整し、卵を收容した水槽に加えて媒精した。

表-1 採卵に用いた親貝

回次	採卵日	親貝産地	個体数(♀/♂)
I	6月23日	能登町田ノ浦	29(19/10)
II	7月12日	能登町田ノ浦	27(5/22)

(3) 受精卵の管理

受精卵を收容した 30L 水槽は、水温を一定に保つため、ウォーターバスに設置した。受精から 5～7 時間後、トロコフォアまで発生が進んで浮上してきた幼生を、サイフォンにより回収し、1槽当たり 300～500 万個体となるように 30L 水槽に移した。回収したトロコフォア幼生は、目合 20 μm のネットを張った換水容器を水槽内に浮かべ、ネット内に浸透してきた海水をサイフォンにより、約 25L 抜き取り、同量の濾過海水を加えることによ

り洗浄し、この作業を3回繰り返した。餌料として *Chaetoceros calcitrans*（日清マリンテック製、以下、Ch）を 0.5 万 cells/ml となるように加え、再びウォーターバスに設置した。24～26 時間静置し、発生の進んだ D 型幼生をトロコフォア幼生と同様にして回収、洗浄した。これらの幼生は、飼育水 1 t 当たり 100～200 万個体の密度で大型水槽に收容した。

(4) 浮遊幼生の飼育

D 型幼生から採苗器投入までの期間を浮遊幼生の飼育とした。浮遊幼生は 1 t および 5 t FRP 水槽に、それぞれ 100, 500 万個体を收容した。飼育水の交換は、いずれの水槽でも收容 5 日目から行い、以後、5 日に 1 回の間隔で換水した。水槽底部から水槽容量の約 2 倍の濾過海水を注水し、目合 40 μm のネットを貼ったバケツもしくはトリカルネットを設置した排水口から、オーバーフローで排水した。5 t 水槽では、目合 40 μm のネットを張った枠を入れ、飼育水を全体の 3 分の 2 まで抜いてから、濾過海水を注水した。また、エアーストーンを用いて、1 t 水槽の中央部 1 カ所から、5 t 水槽は 2 カ所からごく弱く通気した。飼育期間中の餌は Ch および *Isocrisis sp.*（以下、Is）を用い、1日1回、合わせて 1～7 万 cells/ml となるように給餌した。給餌量は成長に合わせて調節した。

(5) 付着器の投入

幼生が 300 μm 前後、または眼点が形成される付着期まで成長した時点で、飼育していた水槽に直接付着器を投入した。採苗に用いた付着器にはホタテガイの殻を用いた。ホタテガイの殻の中心に穴を開けてナイロンテグスを通し、殻の間に 1.5～2 cm の塩化ビニールパイプを挟み、間隔を調整した。これを 60 枚通したものを 1 連とした。付着期幼生を收容した 1 t および 5 t 水槽に、1 辺 3cm の角材をのせ、付着器 1 連を 16 連/t の密度で設置した。設置後は飼育水の交換を行わず、幼生の付着が確認されるまでの 5～7 日間静置し、水槽の中央部 4 カ所から通気した。飼育期間中の餌は Ch および Is を用い、合わせて 5 万 cells/ml となるように給餌した。給餌量は成長に合わせて調節した。

(6) 付着稚貝の飼育

稚貝の付着した付着器を取り上げ、新たな 5 t 水槽に收容した。沖出しサイズとなる殻高 2～3 mm に成長するまでの約 1 ヶ月間飼育した。飼育水の交換は毎日 1 回行い、水槽底部から水槽容量の約 2 倍の濾過海水を注水し、オーバーフローで排水した。また、エアーストーン

を用いて、水槽の中央部 4 カ所から通気した。飼育期間中の餌は Ch および Is を使い、合わせて 5 万 cells/ml とするよう給餌した。

2. イワガキ養殖試験

種苗生産試験で生産したイワガキ種苗原盤 6,760 枚（一次生産分 4,400 枚，二次生産分 2,360 枚）を、穴水町志ヶ浦地先に垂下した。なお、生産した原盤のうちイワガキの付着していないものは除いた。

種苗が小さい時期は、魚類やヒラムシの食害が考えられるため、原盤 80 枚を針金に付けた状態（1 連 80 枚）で、モジ網生簀（目合約 0.8cm，高さ 400cm，長さ 400 × 400cm）内に垂下した試験区，生簀外に垂下した試験区，原盤を直接ロープに取り付けて垂下した試験区を設け，3 つの試験区の殻高・生残率を比較した。

表-2 垂下方法別の原盤枚数

垂下時期	生産		原盤枚数		合計
	回次	生簀網	生簀外	ロープ垂下	
2005.8.11	I	4,040			4,040
2005.8.18	I			360	360
2005.8.18	II		2,360		2,360
		4,040	2,360	360	6,760

生産回次 I の 8 月 10 日時点の平均殻高は 2.5mm，生産回次 II の 8 月 16 日時点の平均殻高は 3.2mm であった。

また，2005 年に生産したイワガキを 2006 年 3 月 7 日に，2003・2004 年に生産したイワガキを 2005 年 7 月 21・22 日に測定した。

III 結果及び考察

1. イワガキ採苗試験

I，II 回次の採卵数，D 型幼生のふ化数，ふ化率を表-3 に示した。2 回の採卵によるふ化率はそれぞれ 85.5 % と 0 % であった。II 回次は水槽の底部に卵が沈み，幼生の遊泳も見られなかった。発生もトロコフォア幼生で停止し，D 型幼生まで変態したものは皆無だったため，廃棄した。母貝の成熟程度は，肉眼では問題なかったため，卵自体の質的な問題か，濾過海水の悪化が原因と推察された。

表-3 採卵結果

回次	採卵日	採卵数(万粒)	ふ化数(万個体)	ふ化率(%)
I	7 月 1 日	4,170	3,565	85.5
II	7 月 12 日	2,140	0	0.0

表-4 浮遊幼生の飼育結果

回次	水槽	飼育期間	収容個体数(万個体)	殻高(μm)	個体数(万個体)	生残率(%)	期間中の平均水温(°C)
I	5t-1	6月23日～7月17日	500	271.0	130	26.0	22.8
	5t-2	同上	500	266.0	377	75.4	22.8
1t-1	6月23日～7月13日	100	228.8	21.3	21.3	21.3	22.6
	1t-2	同上	100	267.8	21.3	21.3	22.6

表-5 採苗結果

回次	水槽	採苗期間	収容個体数(万個体)	設置原盤数(枚)	付着個体数(個体)	平均付着数(個体/枚)	採苗率(%)
III	5t	7月17日～7月25日	400	7,785	708,435	91.0	17.7

浮遊幼生の飼育結果を表-4 に示した。1 t と 5 t 水槽に，それぞれ 100，500 万個体を収容し，付着器を投入するまでの 20 ～ 24 日間に亘って飼育した結果，生残率は 21.3 ～ 75.4 % であった。付着直後の平均殻高は 258.4 μm，飼育期間中の平均水温は 22.6 ～ 22.8 °C であった。1 t 水槽 2 槽に，それぞれ 100 万個体の D 型幼生を収容し，付着期までの生残率は 21.3 % であった。5 t 水槽 2 槽での生残率は 26.0 % と 75.4 % で，水槽により生残率に差が見られた。生残率の差は毎年見られ，同一の条件で飼育を開始しても，生残率が 50 % も異なった要因は明らかではないが，飼育水の環境が次第に変化し，質的に異なるものになったためと推察される。

付着稚貝の飼育結果を表-5 に示した。採苗には 5 t 水槽で飼育していた浮遊幼生のうち，2 槽分を併せた 400 万個体を用いた。水槽は 2 槽に 200 万個体ずつ収容し，8 日間の採苗の結果，原盤 7,785 枚（原盤 1 枚当たりの平均付着数は 91.0 個体）に約 70.8 万個体の稚貝が付着した。採苗率は 17.7 % であった。採苗には，生残率の高かった水槽の浮遊幼生を主としたことが，高い付着率に繋がったと推察された。

2. イワガキ養殖試験

2005 年に生産したイワガキを 2006 年 3 月 7 日に測定し，生残率・殻高を表-6 に示した。

表-6 2005 年生産イワガキの測定結果

生産回次	試験区	殻高(mm)	生残率(%)
I	生簀内	18.5	0.7
I	生簀外(ロープ)	31.8	3.4
II	生簀外	20.2	8.0

生残率は，2005 年 8 月時点の付着個体数（平均付着数 × 枚数）と 2006 年 3 月時点の生貝個体数（平均付着数 × 枚数）から計算した。

殻高は，原盤をロープに取り付けた試験区が最も大きく，原盤と原盤の間隔が狭く餌が十分とれない採苗器に取り付けたままの試験区は小さかった。付着数の少なかった 2003 年産の 39.4mm（採苗器に取り付けたまま生簀網で養成）と比較すると小さく，2004 年産の平均殻高 22.2mm（同上）とほぼ同様の殻高であった。生残率は 0.7 ～ 8.0 % と，2003 年産の 99.9 %，2004 年産の 78.8 % と比較して非常に低かった。この理由として，2005 年の夏から秋にかけて，例年に比較してフジツボの付着が多く，

餌の競合による斃死があったことが考えられる。斃死したイワガキの平均殻高が 92mm (3 月測定) で、2005 年 10 月 26 日時点で既に斃死し、フジツボの付着もみられた。

また、生簀内、生簀外ともに生残率が低かったこと、死貝は両方の殻がついたまま斃死していたことから、魚類やヒラムシによる食害ではないと考えられる。しかし、マガキ養殖海域等の魚類やヒラムシの多い海域において、マガキと比較して種苗単価の高いイワガキでは、生簀による養成も必要となる。

2003・2004・2005 年に生産したイワガキの成長(殻高・重量・軟体部重量)を表-7、図-1 に示した。原盤への付着数が少なかった 2003 年産(沖出し時平均付着数 8 個/原盤)の成長が良く、2 年で平均殻高 100mm を超え、2.5 年で重量 200 g を超えた。2004 年産(138 個/原盤)は、2003 年産より成長が悪かった。

表-7 イワガキの成長

項目	生産年	経過年数				
		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
殻高 (mm)	2003	39.4	62.0	94.8	101.1	117.0
	2004	22.2	51.2	76.2		
	2005	22.1				
重量 (g)	2003	—	33.6	112.9	190.9	223.3
	2004	—	15.7	54.5		
	2005	—				
軟体部 重量 (g)	2003	—	5.7	19.8	24.3	28.7
	2004	—	2.1	9.0		
	2005	—				

県内市場の天然イワガキは、重量で約 200 g を超えたものを取り扱っており、養殖イワガキについても 200 g 以上として出荷する必要がある。養殖試験を行ったイワガキは、生産年(付着数等)により成長が異なることから、3 年での出荷を考えると、成長が遅い場合は耳吊り等の成長促進を行う必要がある。

IV 文献

- 1) 宇野勝利・仙北屋 圭 (2003) : イワガキ採苗・育苗技術研究 : 平成 15 年度事業報告書石川県水産総合センター
- 2) 宇野勝利・仙北屋 圭 (2004) : イワガキ採苗・育苗技術研究 : 平成 16 年度事業報告書石川県水産総合センター

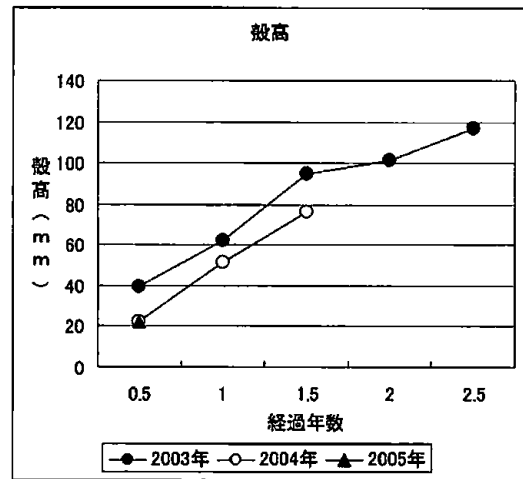


図-1-1 イワガキの成長(殻高)

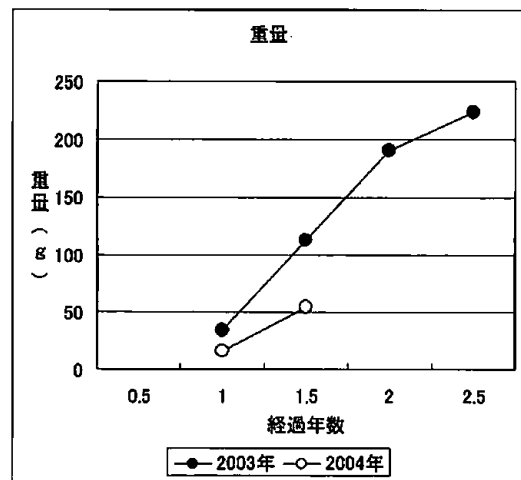


図-1-2 イワガキの成長(重量)

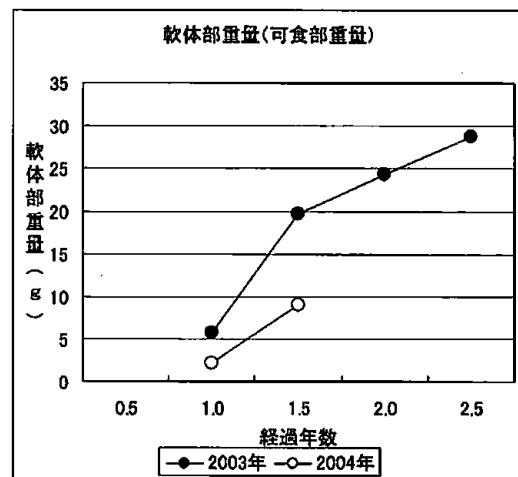


図-1-3 イワガキの成長(軟体部重量)

水産動物保健対策推進事業（海面）

沢矢隆之・波田樹雄・仙北屋 主

I 目的

魚病被害の実態把握，防疫体制の強化，医薬品の適正使用についての指導を行い，食品として安全な養殖魚生産の確立を図る。

II 方法

県内の養殖経営体を巡回して，生産量，魚病発生状況の聞き取り調査を実施した。

養殖経営体より出荷サイズの養殖魚を採取し，抗菌剤の残留検査を実施した。

III 結果

1. 養殖経営体調査

2005年度のかん水養殖業の経営体別養殖魚種と魚種別生産量を表-1,2 に示した。本県の給餌を要しない貝類・藻類を除く海面養殖業は4経営体，総生産量は62,634kg，養殖魚種は4種であった。

2. 魚病発生状況調査

2005年度のかん水養殖業の魚病発生状況を表-3 に示した。

魚病は1経営体でクルマエビに発生した。

対策として，市販のクルマエビ用のオキシリン酸を含有したペレットを投与して終息した。疾病発生初期に投薬したため，被害は軽微であった。

3. 水産用医薬品使用状況調査

かん水養殖業では，クルマエビ用オキシリン酸ペレットを20kg投与したほかは，栄養剤等の投与があったのみである。

4. 水産用医薬品の残留検査

2005年度の簡易検査法による検査結果を表-4示した。検査は，水産総合センター本所で内水面分を併せて行った。

検体は，出荷量が多い12月に各経営体を巡回し，出荷サイズの養殖魚を収集した。海面では1経営体，1魚種（ヒラメ）3検体，内水面では7経営体，1魚種（イワナ）36検体，計39検体を採取した。検査結果は，いずれの検体からも残留抗菌物質は検出されなかった。

5. コイヘルペスウイルス病(KHV)検査

県内の湖沼河川，公園の池，個人の飼育池等で斃死したコイおよび養殖業者が飼育しているコイを対象に，PCR検査を行った。

検査した33件中，小松市の串川・柴山承水路，加賀市の柴山瀉，動橋川，三谷川，能美市の用水路，羽咋市の長者川で斃死したコイの6件から陽性反応があり，（独）水産総合研究センター養殖研究所の確定診断でKHV病と診断された。

表-1 2005年度かん水養殖業経営体別養殖魚種

経営体No	養殖魚種
1	マダイ，クロダイ，ヒラメ
2	マダイ
3	ヒラメ
4	クルマエビ
計 4経営体	4魚種

表-2 2005年度かん水養殖業の魚種別経営体数と生産量

魚種	経営体数	生産量kg
マダイ	2	61,035
ヒラメ	2	832
その他の海産魚類	1	X
クルマエビ	1	X
計 (延べ)	4 (6)	62,634

表-3 2005年度かん水養殖業魚病発生状況

魚種	魚病名	発生した経営体数	使用薬剤等
クルマエビ	ビブリオ症	1	クルマエビ用オキシリン酸ペレット投与：20kg，50千円
計		1	

表-4 2005年度残留抗菌性物質の簡易検査結果

検体No	魚種	菌 株		Micrococcus luteus	Bacillus subtilis	Bacillus cereus	判 定 判 定
		TL (ヒラメ)mm FL (イワ)mm	BW g	ATCC 9341 阻 止 円	ATCC 6633 阻 止 円	ATCC 11778 阻 止 円	
1	ヒラメ	280	237	-	-	-	-
2	〃	292	307	-	-	-	-
3	〃	278	222	-	-	-	-
4	イワナ	160	51	-	-	-	-
5	〃	164	57	-	-	-	-
6	〃	168	62	-	-	-	-
7	〃	153	47	-	-	-	-
8	〃	158	49	-	-	-	-
9	〃	182	87	-	-	-	-
10	〃	176	68	-	-	-	-
11	〃	184	94	-	-	-	-
12	〃	175	75	-	-	-	-
13	〃	183	88	-	-	-	-
14	〃	182	73	-	-	-	-
15	〃	163	56	-	-	-	-
16	〃	180	73	-	-	-	-
17	〃	178	74	-	-	-	-
18	〃	165	49	-	-	-	-
19	〃	153	55	-	-	-	-
20	〃	166	58	-	-	-	-
21	〃	156	49	-	-	-	-
22	〃	171	62	-	-	-	-
23	〃	162	55	-	-	-	-
24	〃	135	42	-	-	-	-
25	〃	141	34	-	-	-	-
26	〃	139	31	-	-	-	-
27	〃	155	43	-	-	-	-
28	〃	140	34	-	-	-	-
29	〃	148	37	-	-	-	-
30	〃	135	30	-	-	-	-
31	〃	143	34	-	-	-	-
32	〃	142	40	-	-	-	-
33	〃	151	41	-	-	-	-
34	〃	110	19	-	-	-	-
35	〃	135	21	-	-	-	-
36	〃	153	40	-	-	-	-
37	〃	122	18	-	-	-	-
38	〃	95	9	-	-	-	-
39	〃	140	43	-	-	-	-

参 考 試験菌の感受性パターンによる抗生物質の分別推定

型	Bacillus subtilis	Micrococcus luteus	Bacillus cereus	抗菌性物質 判 定
	ATCC 6633 阻 止 円	ATCC 9341 阻 止 円	ATCC 11778 阻 止 円	
1	+	+	-	PC系、ML系、NB
2	+	-	+	AG系、TC系
3	+	-	-	AG系、SA
4	-	+	+	CP、OM
5	-	+	-	PC系、ML系、NB
6	-	-	+	TC系

PC系：ペニシリン系
 ML系：マクロライド系
 AG系：アミノグリンド系
 TC系：テトラサイクリン系
 NB：ノボビオシン
 CP：クロラムフェニコール
 OM：オレアンドマイシン
 SA：サルファ剤

海産魚類の蓄養殖技術開発研究 (集中的に大量漁獲される魚の蓄養殖技術の開発研究)

波田樹雄・谷辺礼子・沢矢隆之

I 目的

本県の巻き網漁業者の一部は、8月以降に大量漁獲された小型のブリ(地方名:フクラギ 体重500-1,500g サイズ)をモイストペレット(以下MP)に餌付けし、四国、九州へ養殖用種苗として出荷している。

しかし、本県では水温が20℃を下回る11月以降に漁獲されたブリは、餌付けがスムーズに行われない場合が多い。さらに冬季における沿岸の海水温10℃を下回り、ブリの適正飼育水温から外れるため、摂餌不良による生理機能の衰退により、疾病が発生し易く、生残率が低下することが問題となっている。

このため、低水温時期であってもブリの摂餌を促進する高嗜好性餌料および活動エネルギーをもたらすと考えられる高脂質餌料について試験を実施する。

II 方法

1. 餌付け用高嗜好性餌料試験

(1) 餌料

試験餌料はアジ75%に、フィードオイルを5%、市販ブリ用マッシュ(以下「マッシュ」という。)を20%混合し、総合ビタミン剤を外割1%として、造粒したモイストペレットをベースとした。それに、イワムシを外割1%添加したものと、オキアミエキスを外割3%添加したものの2種類を用いた。また、対照餌料として無添加のMPを用いた(表-1)。

なお、イワムシは本県で養殖されたもので、搬入後一旦冷凍させて磨りつぶして使用した。

(2) 飼育方法

2005年11月11日に定置網で漁獲された体重510-980gのブリ当歳魚を5㎡楕円型水槽(水深1m)3面に各11尾を収容して予備飼育した後、2005年12月6日から2005年12月22日までの17日間、供試餌料を給餌して試験飼育した。給餌は手撒きとし、原則として1回/日、午前中に飽食するまで行った。

表-1 高嗜好性餌料の配合組織

Diet	MP+イワムシ	MP+オキアミエキス	対照(MP)
餌料組成(%)			
マアジ	75	75	75
市販ブリ用マッシュ	20	20	20
フィードオイル	5	5	5
総合ビタミン剤	1	1	1
イワムシ	1		
オキアミエキス		3	

*総合ビタミン剤、イワムシ、オキアミエキスはいずれも外割

なお、予備飼育期間中のブリは飼育開始11日目からMPを給餌したものの摂餌しなかったことから、16日目にアジの切り身を給餌したところ摂餌した。次いで18日目から試験開始までアジとMPの混合餌料を給餌した。

(3) 飼育成績

毎日の摂餌量と、給餌時における摂餌状況を観察し、各飼料に対する嗜好性を判定した。また、飼育開始時と終了時に全数を取り上げ、体重、尾叉長を測定した。これから、飼育終了時の増重量と、総給餌量から日間増重率、増肉計数を算出した。

2. 低水温期における餌料試験

(1) 餌料

試験餌料は餌付け用高嗜好性餌料試験(以下、「高嗜好性試験」という。)で用いたアジに代わり、サバを主体としたMPを用いた。サバはアジと比較して脂肪含有量が多いことから、前述の蓄養漁業者が冬期のMPの原料として利用している。

各試験餌料の配合割合はサバ75%に、フィードオイル5%、マッシュ20%を混合して造粒したMPをベースに、①マッシュの代わりに市販高脂質エクストルーダー(EP)飼料を用いた区(MP-1)、②マッシュと高脂質EPを等量用いた区(MP-2)、③ベースの配合餌料にオキアミエキスを3%添加した区(MPオキアミエキス)、④オキアミを約2割入れ、マサバ、マッシュの比率を落とした区(MPオキアミ)、⑤ベースの配合餌料区(MP対照区)とし、また⑥市販ブリ冬期用ソフト配合餌料区(EP区)と比較した。なお、各MP区には市販の水産用酵素剤を外割0.5%添加した(表-2)。

餌料の一般成分を常法により分析し、餌料の粗エネルギー量をマリノフォーラム21の人工配合餌料研究会¹⁾に準じ、粗タンパク質を5.65kcal/g、粗脂肪を9.4kcal/gとして算出した。また、餌料の可消化エネルギー量とカロリー・タンパク質比(C/P比)を竹田ら²⁾の方法に準じ、粗タンパク質を4.5kcal/g、粗脂肪を8.0kcal/gとして算出した。各餌料の一般成分は、MP区とEP区は水分含量が大きく異なり、エネルギー量、C/P比は異なったが、MP区のC/P比はMPオキアミエキス区が若干高かったものの、その他の区は類似した。

表-2 低水温期における試験餌料の配合組成および一般成分

Diet:	高 脂 質 MP		オキアミ添加 MP		MP 対照	市販ソフトEP
	MP-1 (EP 20%添加)	MP-2 (EP 20%添加)	MP オキアミエキス	MP オキアミ		
餌料組成(%)						
市販ソフトEP						100
市販高脂質EP	20	10				
マサバ	75	75	75	62	75	
市販ブリ用マッシュ		10	20	15	20	
オキアミエキス			3			
オキアミ				23		
フィードオイル	5	5	5	5	5	
総合ビタミン剤	1	1	1	1	1	
市販水産用酵素剤	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
一般成分(%)						
水分	55.0	63.0	61.4	66.4	68.1	18.1
粗タンパク質	17.6	19.0	23.4	20.8	19.6	38.0
粗脂肪	13.2	8.8	6.0	5.6	6.2	16.9
灰分	3.4	4.1	5.5	4.5	4.0	10.8
粗エネルギー ^{※1}	1118.5	1156.2	1378.5	1216.5	1165.7	2305.9
可消化エネルギー ^{※2}	897.6	925.4	1533.0	971.8	931.6	3062.0
C/P比	51.0	48.7	65.5	47.2	47.5	80.6

※1 kcal/kg

※2 カロリー・タンパク質比(kcal/kg/粗タンパク質)

(2) 飼育方法

2005年11月17日に定置網で漁獲された体重610-980gのブリ当歳魚44尾を、一旦8㎡楕円型水槽に收容し、予備飼育の影響が試験にでないように考慮した。その後、前述の5㎡水槽4面に各11尾を收容し、2006年1月5日から3月7日までの62日間、供試餌料を給餌して飼育した。給餌は手撒きとし、原則として1回/日、午前中に飽食するまで行った。

なお、予備飼育期間中のブリは飼育開始11日目でアジの切り身を摂餌し、12日目にアジとMPの混合餌料を、13日目からはMP単独でも摂餌するようになり、高嗜好性試験の供試魚より早く餌付いた。

(3) 飼育成績

飼育開始時と終了時に全数を取り上げ、体重、尾又長を測定した。これから、飼育終了時の増重量と、総給餌量から日間増重率、増肉計数を算出した。

また、飼育開始時と終了時に3尾ずつ取り上げ、魚体筋肉部分の一般成分を常法により分析した。

(4) 魚体測定

飼育開始時および終了時に各区から3尾ずつ取り上げ、体重、尾又長及び肝臓重量を測定して肥満度および比肝重量を求めた。また、測定後各区から3尾について一般成分を分析した。

また、1月12日に定置網で漁獲された体重622-873gの天然ブリ4尾についても魚体測定を行い、そのうち2尾の一般成分を分析し、粗脂肪量を飼育魚と比較した。

III 結果および考察

1. 餌付け用高嗜好性餌料試験

飼育期間中の水温は、開始時の15.4℃から漸次低下し、終了時は14.3℃であった(図-1)。

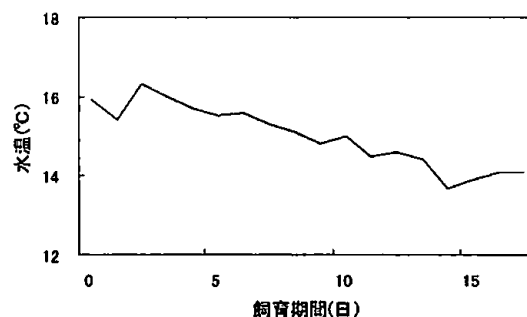


図-1 高嗜好性餌料試験期間中の水温

飼育期間中のへい死は、各区とも皆無で、生残率は100%であった。

各区の飼育成績を比較すると(表-3)、日間給餌率に示されたように、摂餌活性は対照区が最も優れており、次いでオキアミエキス区、イワムシ区の順であった。

表-3 高嗜好性餌料試験区の飼育成績

(2005.12.7 ~ 12.22)

	イワムシ添加区	オキアミエキス添加区	対照区	
開始時	平均尾叉長(mm)	369	376	373
	平均体重(g)	688	732	687
	肥満度	13.6	13.8	13.2
	尾数(尾)	11	11	11
	総重量(g)	7565	8052	7561
終了時	平均尾叉長(mm)	369	376	373
	平均体重(g)	675	716	747
	肥満度	13.7	13.5	14.4
	尾数(尾)	11	11	11
	総重量(g)	7427	7876	8213
飼育日数	16	16	16	
給餌日数	10	10	10	
へい死尾数(尾)	0	0	0	
へい死総重量(g)	0	0	0	
増重倍率	0.98	0.98	1.09	
増重量(g)	-138	-176	652	
給餌量(g)	172	418	838	
日間給餌率(%)	0.14	0.33	0.66	
日間増重率(%)	-0.12	-0.14	0.52	
増肉係数	-1.24	-2.37	1.29	
餌料効率(%)	-80.41	-42.12	77.80	

D:飼育日数

w1:開始時平均体重

w2:終了時平均体重

W1:開始時総重量

W2:終了時総重量

W3:へい死総重量

肥満度 = $BW/FL^3 \times 10^6$

増重倍率 = $w2/w1$

増重量(G) = $W2 - W1 + W3$

日間給餌率 = $F / (D \times (W1 + W2 + W3) / 2) \times 100$

日間増重率 = $G / (D \times (W1 + W2 + W3) / 2) \times 100$

増肉係数 = F/G

今回の試験では、オキアミエキス、イワムシの添加効果は認められなかった。オキアミエキスについて佐藤³⁾は、ブリ餌料にオキアミエキスを添加すると、成長や餌料効率が改善され、その添加効果は摂餌性よりもむしろ消化性の改善にあるとしている。

このことから、オキアミエキスの添加効果が認められなかったことについては、予備飼育期間で供試魚が対照餌料に慣れてしまったことが考えられた。

なお、長期間に亘る餌料へのオキアミエキスの添加効果については、低水温期における餌料試験で後述する。

イワムシについては、沿岸域に生息するクロダイ等の摂餌性が高いことが知られているが、試験餌料に対するブリの摂餌反応が非常に悪いことから、添加効果は低いと考えられた。

2. 低水温期における餌料試験

(1) 飼育成績

飼育期間中の水温は、開始時の13.4℃から漸次低下し、終了時は10.1℃であった(図-2)。

飼育期間中のへい死はMPオキアミ区が2尾、MP-1区、MP-2区、MP対照区が1尾ずつ、MPオキアエキス区とEP区は皆無であった。MPオキアミ区は餌料に添加したオキアミに起因する飼育水の汚れが見られ、一時的

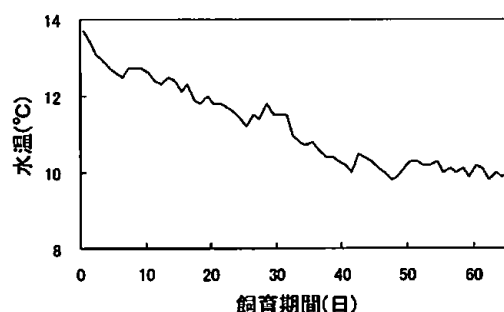


図-2 低水温期における餌料試験期間中の水温

な水質の悪化から供試魚がへい死したことが考えられるが、飼育期間を通して摂餌は良好であった。

各区の摂餌状況は試験開始当初ではMP-1区が最も良く、次いでMPオキアエキス区、MPオキアミ区、MP対照区、MP-2区の順であったがあまり差はなく、水温が12℃を下回った飼育20日目頃から全体的に鈍くなった。

なお、水温が11℃を下回った飼育30日目頃からは、MPオキアエキス区、MPオキアミ区が比較的良好な摂餌を示した。

表-4 低水温期における餌料試験区の飼育成績
(2006.1.5~2006.3.7)

	高脂質MP		オキアミ添加MP		MP対照	EP
	MP-1 (高脂質EP 20%)	MP-2 (高脂質EP 10%)	MPオキアミエキス	MPオキアミ		
開始時						
平均尾叉長(mm)	376	375	366	377	381	376
平均体重(g)	756	706	675	752	766	728
肥満度	14.3	13.4	14.0	13.9	13.7	13.7
尾数(尾)	11	11	15	16	11	11
総重量(g)	8,317	7,765	10,228	12,032	8,427	8,008
終了時						
平均尾叉長(mm)	382	380	376	383	382	378
平均体重(g)	773	726	706	798	773	696
肥満度	13.8	13.2	13.2	14.1	13.8	12.9
尾数(尾)	10	10	15	14	10	10
総重量(g)	7,734	7,258	10,587	11,177	7,734	7,650
飼育日数	62	62	62	62	62	62
給餌日数	23	23	23	23	23	23
へい死尾数(尾)	1	1	0	2	1	0
へい死総重量(g)	857	616	0	1349	893	0
増重倍率	1.02	1.03	1.05	1.06	1.01	0.98
増重量(g)	274	109	359	494	200	-358
給餌量(g)	3635	2833	3,680	3,165	2436	210
日間給餌率(%)	0.69	0.58	0.57	0.42	0.46	0.04
日間増重率(%)	0.05	0.02	0.06	0.06	0.04	-0.07
増肉係数	13.27	26.00	10.25	6.41	12.18	-0.59
餌料効率(%)	7.54	3.85	9.76	15.61	8.21	-170.88

D:飼育日数
w1:開始時平均体重
w2:終了時平均体重
W1:開始時総重量
W2:終了時総重量
W3:へい死総重量
F:給餌量(乾物換算値)

肥満度=BW/FL³×10⁶
増重倍率=w2/w1
増重量(G)=W2-W1+W3
日間給餌率=F/(D×(W1+W2+W3)/2)×100
日間増重率=G/(D×(W1+W2+W3)/2)×100
増肉係数=F/G
餌料効率=G/F×100

表-5 試験飼育魚及び天然魚の魚体性状および一般成分

	開始時	高脂質MP		オキアミ添加MP		MP対照	市販長期用EP	天然魚
		MP-1 (EP 20%添加)	MP-2 (EP 10%添加)	MPオキアミエキス	MPオキアミ			
魚体性状								
尾叉長 (mm)	361 ± 5	387 ± 7	390 ± 8	377 ± 17	392 ± 17	379 ± 16	374 ± 3	378 ± 14
体重 (g)	627 ± 39	832 ± 60	810 ± 20	728 ± 80	840 ± 151	739 ± 83	650 ± 21	756 ± 91
肥満度	13.4 ± 0.3	14.3 ± 0.8	13.7 ± 1.2	13.6 ± 0.7	13.4 ± 0.9	13.5 ± 0.1	12.4 ± 0.6	14.0 ± 0.5
出芽率(%)	1.08 ± 0.01	1.15 ± 0.11	1.42 ± 0.40	1.55 ± 0.28	1.29 ± 0.34	1.64 ± 0.39	0.62 ± 0.07	0.82 ± 0.14
一般成分(%)								
水分	75.6	72.0	73.1	73.3	71.1	73.5	75.7	73.6
粗タンパク質	23.1	23.7	23.4	23.5	23.6	22.8	21.8	23.7
粗脂肪	0.7	3.4	2.4	1.4	3.2	1.4	1.0	1.5
灰分	1.5	1.4	1.6	1.8	2.1	1.6	1.4	1.4

EP飼料は取り扱いが容易で、環境保全の面でも適しているところから、低水温期の使用の可能性の試験を行ったが、試験期間中を通してあまり摂餌せず、一旦口に入れてから吐き出す様子が観察された。水温が14℃以下では餌料性は低いと考えられた。

各区の摂餌を比較すると(表-4)、日間給餌率(乾物換算値)に示されたように、摂餌活性はMP-1区が良好で、摂餌状況と一致した。

餌料効率(乾物換算値)はMPオキアミ区が最も優れており、以下MPオキアミエキス区、MP対照区、MP-1区の順であったがあまり差はなかった。

高嗜好性試験ではオキアミエキスの添加効果は認められなかったが、低水温期に比較的長期間オキアミエキス及びオキアミを給餌することで餌料効率が向上するものと考えられた。

(2) 魚体測定

試験終了時の養成魚の魚体性状は、体重ではMPオキアミ区、MP-1区、MP-2区の順に高かった(表-5)。

肥満度ではMP-1区が14.3と最も高く、天然魚の14.0を上回った。次いでMP-2区、MPオキアミエキス区の順であったが差は小さかった。

比肝重値はMP対照区，MPオキアミエキス区，MP-2区が高かったが，EP区を除くいずれの区も，天然魚を上回った。

魚体の一般成分は，粗脂肪量がMP-1区3.4%，MPオキアミ区3.2%，MP-2区2.4%と高く，天然魚の1.5%を上回った。なお，試験開始時の粗脂肪量は0.7%と低く，終了時には全区で上回った。

高脂質餌料の給餌区では，肥満度，粗脂肪量が高く，特に高脂質配合飼料20%添加したMP-1区で顕著であった。また，粗脂肪量はMPオキアミ区も高くなり，餌料効率の向上により粗脂肪量が増加したものと考えられた。

IV 要約

1. 低水温期におけるブリ当歳魚の餌付け用高嗜好性餌料試験，及び高脂質餌料試験を行った。
2. 餌付け用高嗜好性餌料としてオキアミエキスとイワムシの添加効果について試験を行ったが，いずれも効果は認められなかった。
3. 低水温期での餌料として高脂質餌料とオキアミエキス及びオキアミの添加餌料について試験を行ったところ，MPオキアミエキス区，MPオキアミ区は水温が11℃を下回っても比較的良好に摂餌し，餌料効率

が優れていた。

4. 日間給餌率，肥満度は，高脂質配合飼料を20%添加したMP-1区が高く天然魚を上回り，高脂質飼料の添加効果が認められた。
5. 比肝重量は，EP区を除く全てのMP区で天然魚を上回った。
6. 魚体の一般成分は，粗脂肪量ではMP-1区，MPオキアミ区，MP-2区が高く天然魚を上回った。MP-1区，MP-2区では高脂質餌料の添加効果，MPオキアミ区ではオキアミの添加による餌料効率の向上で粗脂肪量が増加したものと考えられた。

V 文献

- 1) マリノフォーラム21人工配合飼料研究会：平成10年度育成用飼料の開発に関する報告書。
- 2) 竹田正彦・示野貞夫・細川秀毅・梶山英俊(1975)：ハマチの成長，飼料効率および体成分に及ぼす飼料のカロリー・タンパク質比の影響。日水誌，41(4)，443-447。
- 3) 佐藤公一(2003)：低水温期のブリの飼育成績およびタンパク質消化性に及ぼす飼料へのオキアミエキスおよびオキアミミールの添加効果。水産増殖，51(1)，93-99。

海産魚類の蓄養殖技術開発研究 (オニオコゼ養殖推進技術開発研究)

勝山茂明・波田樹雄・柴田 敏

I 目的

オニオコゼは、本県では市場価格が高く養殖魚種として有望であるが、低水温期に成長が停滞することが養殖を行う上で問題点となっている。そこで、種苗生産技術と陸上加温循環濾過飼育技術の開発研究を行ってきた。今年度は1~2t水槽の実用規模での試験とともに、前年に引き続き、1歳魚を用いた活性化酸素発生装置の利用試験を行った。また、養殖上の課題を検討した。

II 方法

1. 種苗生産試験

天然魚を餌付けし、小アジなどの生餌で養成した親魚から2005年8月3日に自然採卵で90千粒の卵を得た。胚体形成までは0.5t円形パンライト水槽で管理し、その後は20千粒/tとなるよう5t(実水量4.8t)楕円型FRP水槽へ収容した。

給餌は、開口直後からシオミズツボウムシ(3~5個/ml)、5日目からアルテミアノープリウス(0.5~3個/ml)、7日目から油脂酵母で栄養強化したアルテミア(0.5~1個/ml)とヒラメ種苗育成用配合飼料を給餌した。

飼育は、孵化後5日間はナンノクロブシスを希釈(1,200万個/ml)した止水とし、その後は流水飼育とした。

仔魚飼育は、着底するまでは直接水槽内で、着底後は水槽内に張った網生け簀に収容して行った。

2. 陸上加温循環濾過飼育試験

(1) 試験期間

2005年8月3日~2006年2月14日

(2) 試験区及び装置

①循環濾過区

- ・飼育水槽：1トンFRP楕円型循環水槽(底面積3.8m²)
- ・循環濾過装置：0.5トン角形FRP水槽に濾過材として活性炭、珪藻土ペレットをタマネギ袋に詰め込んだものを50数個入れて簡易濾過水槽として用いた。また、濾過材の負担を軽減させる目的で、簡易濾過水槽に入れる飼育水の残餌等を取り除くため、ハイドロフィルターを取り付けた。
- ・加温：1kwヒーターで加温、併せて電力計で消費電力量を測定した。

- ・保温：5mm厚ウレタンマットで水槽外側壁を囲い、上面はウレタンマット及び気泡性のビニールシートでほぼ密閉した。
- ・生海水の注水：蒸発分を補給程度に常時注水した。(年末年始の休暇中は常時注水としたので、飼育水温まで低下した。)

②流水区

- ・円形FRP 1トン水槽(底面積2 m²)：生海水を常時注水した。

(3) 供試魚：2004年度生産魚

	平均全長	平均体重	尾数
循環濾過区	145.8mm	59.4g	1,131尾
流水区	133.9mm	46.1g	678尾

(4) 給餌方法

ヒラメ用固形配合飼料を使用し、手撒きと自動給餌器を併用して給餌した。給餌量は摂餌状況をみながら加減したが、オニオコゼの摂餌にムラがあることから、試験区、対照区ともほぼ同量を給餌した。

3. 活性化酸素発生装置利用による循環濾過試験 試験 I

(1) 試験期間

2005年8月18日~2006年4月6日

試験期間を4期に分けた。

第1期	8月18日~10月23日	(66日間)
第2期	10月24日~12月27日	(64日間)
第3期	12月28日~2月27日	(62日間)
第4期	2月28日~4月6日	(38日間)

(2) 試験区及び装置

1) 試験区

- ① 試験(活性化酸素) - 生け簀区
- ② 試験(活性化酸素) - タライ区
- ③ 対照 - 生け簀区
- ④ 対照 - タライ区

試験区は活性化酸素発生装置TBM-05N型(東北空調管理(株)製)を使用し、棒状散気管を通じて活性化酸素を供給した。

対照区は活性化酸素の代わりに空気を供給した。

2) 試験装置

循環濾過装置を有する市販水槽(容量0.6m³, 濾過槽容量0.2m³)2基を使用し、それぞれを試験区(活性化酸素発生装置装備)と対照区(エアコンプレッサー装備)とした。生け簀区は、タキロンネット製網(0.5×0.5m×水深0.26m, 底面積0.25m²)を水

槽内に垂下し、タライ区（直径0.62m×水深0.26m、底面積0.3m²）は水槽循環水を小型ポンプで揚水し、排水は同水槽に戻した。

活性化酸素及び空気の供給は、タライ区では直接散気管を入れ、生け簀区は散気管を生け簀直下に垂下して行った。

加温は1kWhヒーター1本を投入し、23℃に設定した。

(3) 供試魚

供試魚の収容密度を生け簀区7.6kg/m²、タライ区6.3kg/m²とし、各区32～41尾を収容した。各試験区の収容尾数は期間毎に飼育密度を調整するため、供試魚の入れ替えを行った。

(4) 飼育内容

給餌は自動給餌器を使用して、ヒラメ用固型配合飼料がやや余る程度を目安に飽食量を与えた。但し、休日などがあり、飼育日数に対する給餌日数の比率は38～63%であった。

試験Ⅱ

トリカルネット（底面積0.07m²育苗カゴ）を試験Ⅰの試験区、対照区のそれぞれの循環水槽に垂下し、2005年度生産魚（平均体重3.1g、4.9g）をそれぞれのカゴに35尾ずつを収容した。

試験期間は2006年1月10日～4月6日とし、試験期間を2期に分けた。

第1期 1月10日～2月27日（48日間）

第2期 2月28日～4月6日（37日間）

Ⅲ 結果および考察

1. 種苗生産試験

胚体形成卵約90千粒を5t飼育水槽2槽に収容し、で47千尾（孵化率52.4%）の仔魚を生産した。しかし、孵化57日目に斃死が見られ、仔魚体表に水カビの付着が確認された。対策として、次亜塩素酸ナトリウム（有効塩素濃度12%）1.04ppmで4時間の止水薬浴を行い、その後、1・分量の換水をした。その結果、

水カビ（症状）による斃死は沈静化した。着底仔魚の最終生産尾数は約3千尾（生残率6.3%）に留まった。

2. 陸上加温循環濾過飼育

飼育期間の流水区水温及び循環濾過区水温、建屋内の気温を図-1に示した。循環濾過区では年末年始を除いて15℃を維持した。流水区では最低10.0℃まで低下した。

1kWhヒーターによる加温入力時間は、11月以降はほぼ常時の状況であり、昇温効果は、海水温の低下する1月下旬以降に顕著となった。

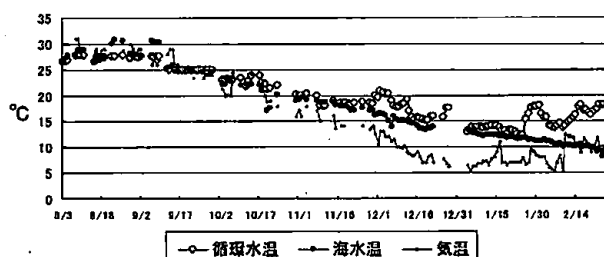


図-1 オニオコゼの飼育水温及び建屋内の気温

飼育結果は、循環濾過区をベースに飼育期間を常温期（8/3～12/1）と加温期（12/2～2/14）の2期に分けて表-1に示した。

第1期の日間成長率は循環濾過区が0.16%/日に対し、流水区は0.51%/日と循環濾過区が劣った。

第2期ではほとんど成長がみられなかったものの、循環濾過区が若干優った。流水区では同期に体重の減少がみられた。

さらに、循環濾過区の飼育期間を6期に分けてみると（図-2）、第3期の10月に0.39%/日、第6期の1月中旬～2月中旬に0.23%/日と比較的高い成長がみられたが、第4、5期は停滞した。成長の良かった第3、6期の水温は、それぞれ20～25℃、15～20℃であった。

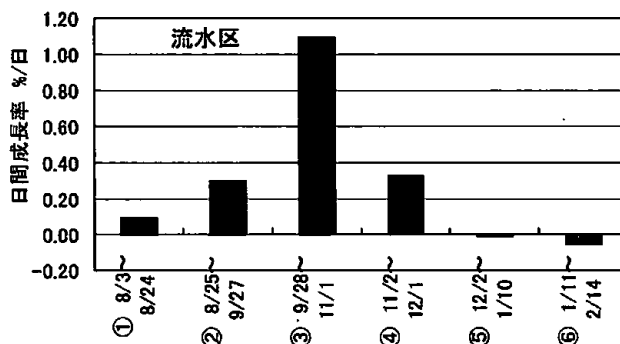
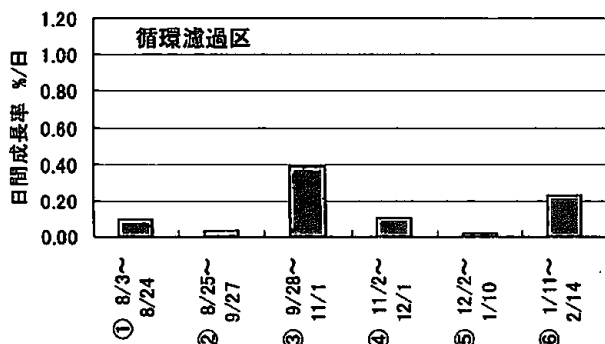


図-2 オニオコゼの日間成長率の推移

成長の停滞した時期の第1, 2期の水温は25℃以上であった。第5期は年末年始で流水としたため、飼育水温は12~14℃に低下した。第4期は、飼育水のNH₄-N

濃度が急増したことにより低い成長率を示したものと推定された。

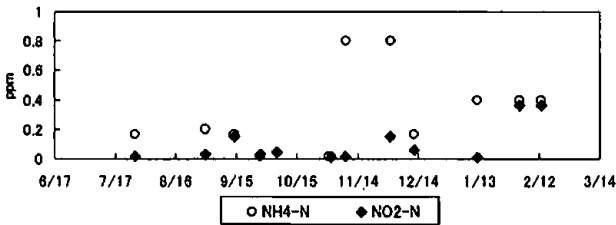


図-3 飼育水の水質調査結果

今回のオニオコゼの成長過程を水温環境からみると、通常の成長は流水区の日間成長率に見られるように、10月頃の水温20~25℃をピークとした成長率が大きいと考えられる(図-4)。

これに対して、循環濾過区では日間成長率の時期的傾向がみられなかった。水温以外の成長を阻害する要因としては、NH₄-Nの値の増加があげられる(図-3)。これは水槽の底面がフラットであり、オニオコゼの活動が少ないため、残餌や排泄物の排出ができなかったことで腐敗等を引き起こし、環境が悪化したことが原因としてあげられる。

また、循環系統が複雑で循環水量が制限されたことや、濾過材の粒子が細かくて目詰まりを起こしやすかったことなど、濾過機能の低下も想定された。

これらに対処するため、濾過材の選択、濾過槽管理方法の改善、底面傾斜のある水槽形態に配慮する必要がある。

また、飼育水温を15℃に維持することによって、冬季間の成長も期待できる。そのために、保温材は全壁をカバーし、かつ水槽にフィットする柔軟性のある材質のものを選択することや日中の太陽光を利用できるコンパクトな施設で保温効率を向上させることが必要である。

今回の結果から、成長の遅いオニオコゼの成長促進を図るには課題が多いが、飼育条件を整備することを前提に、従前からの試験結果で成長率が良好であった結果(1.5, 0.5, 0.23%/日)から、仮に体重1.9gの種苗を出荷目標サイズ(体重100g)までに要する日数を試算すると、概ね1.8年(645日)となった。

3. 活性化酸素発生装置利用による循環濾過試験

試験Ⅰの飼育結果を表-2に、試験Ⅱの飼育結果を表-3に示した。

飼育水温は13~29℃の範囲にあり、ヒーター加温

は10月31日から23℃に設定した。各飼育期間の平均水温は、対照区19.2~25.5℃、試験区18.7~25.5℃で、年末年始に流水とした時期以外は概ね水温保持が出来た(図-4)。

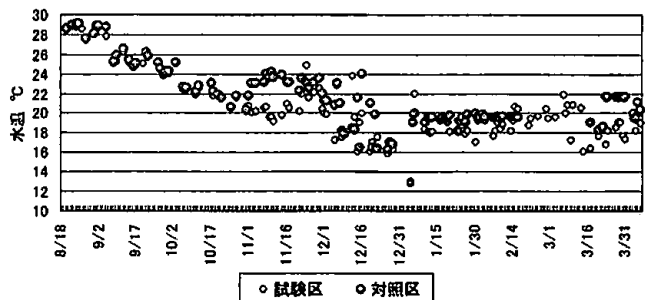


図-4 試験Ⅰの飼育水温の推移

(1) 試験Ⅰの結果

生残率は、10月23日に対照-タライ区で注水停止事故による斃死があったがいずれも90%以上であった。

試験区の日間成長率は0.05~0.54%/日と、いずれの期間でも成長がみられた。対照区では、第1~2期に0.37~0.54%/日と順調に成長したものの、第3期に成長の停滞がみられた。また、試験区と対照区の成長率の比較では、第1, 3, 4期で試験区が優った。全期間を通じて試験区が比較的安定した成長を示した。

餌料効率は日間成長率の結果と類似しており、いずれも第1, 2期は20~40%とやや順調であったが、第3, 4期は低い値となった。試験区と対照区の比較ではバラツキが大きく、差は明らかではなかった。生け簀区とタライ区の比較では生け簀区がやや優る傾向にあった。全区の比較では試験-生け簀区が比較的安定していた(図-5)。

水質の指標として加温を開始した11月以降、NH₄-N、NO₂-Nを測定した。試験区では、NH₄-Nは0.4~1.2ppm、NO₂-N 0.05~0.3ppmと期間中高い値を示した。対照区では、第2期まではNH₄-N 0.4ppm以下、NO₂-N 0.1ppm以下と低い値であったが、第3期以降は試験区と同様の高い値となった(図-6)。

(2) 試験Ⅱの結果

生残率は75~91.8%で、大きな減耗はなかった。給餌日数比率は63~66%であった。

成長はいずれの試験区、期間でもみられ、日間成長率は0.73~1.09%/日であった。第1期では試験区が優れたものの、第2期は逆に対照区が優った。期間を通じた日間成長率は活性化酸素区0.93%/日、対照区0.87%/日で、活性化酸素区がやや優った(図-7)。

餌料効率は23~45%で、日間成長率と同様の傾向であった。

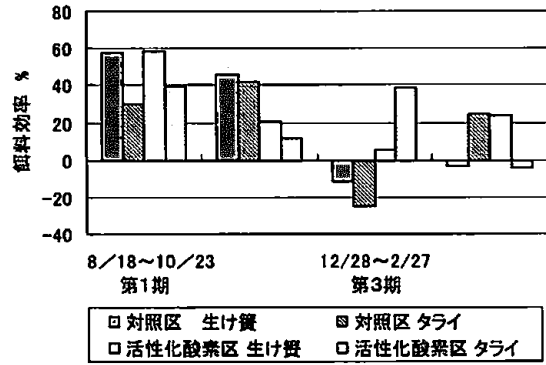
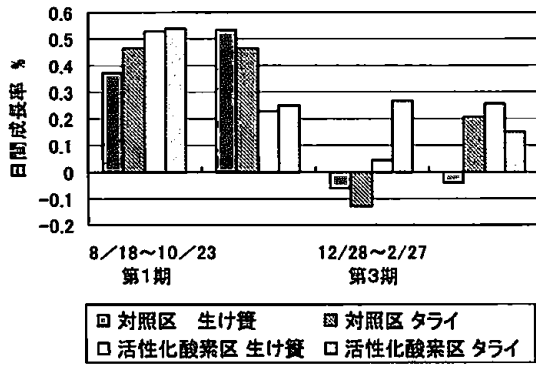


図-5 試験 I の日間成長率と餌料効率

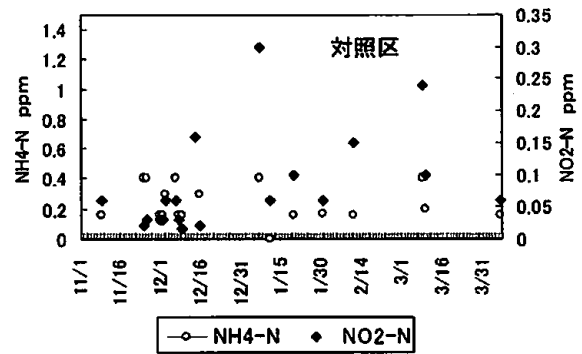
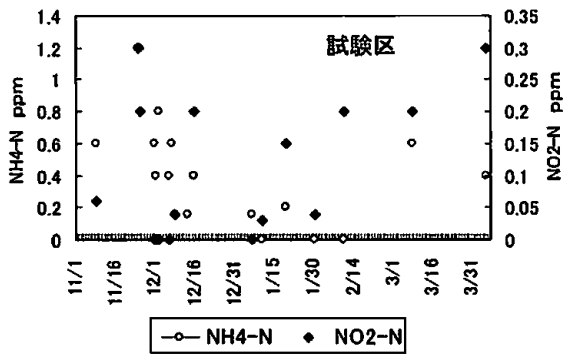


図-6 試験 I の飼育水の水質調査結果

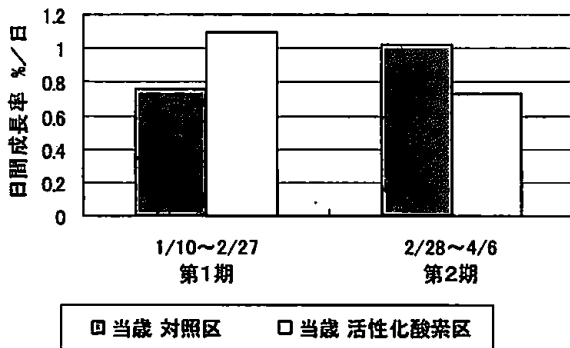


図-7 試験 II の日間成長率の推移

(3) 考 察

冬季の水温保持はヒーター加温，ビニールシート保温対策によって，0.8m³程度の小型水槽であれば18℃以上の保持が可能であった。

成長は活性化酸素区のタライ区を除く試験区で第3期以降の成長率に停滞がみられた。成長の停滞する要因として活性化酸素区の第2期にみられるように，加温飼育開始後の換水量が減少し，濾過機能の低下とNO₂-Nの上昇によるものと推察された。飼育期間中，濾材の頻繁な清掃，あるいは補充を試みたが水質の改善に至らなかった。濾過槽の適正規模と管理は今後の課題である。

試験 I の結果から，活性化酸素－タライ区で安定的成長がみられたのは，タライ水槽内の残餌の堆積が他の試験区に比べて少ない状況が観察され，活性化酸素による分解促進作用とも推定される。しかし，生け簀区での活性化酸素区と対照区の比較では，その差は明らかでなかった。試験 II においても若干の差がみられる程度に留まり，当歳魚を用いた前報ほどの活性化酸素区の効果は見られなかった。この原因としては，成長の鈍くなった高齢魚を使用したことなどが推定される。

また，餌料効率は過給餌であったものの，最高値でも60%に留まり，冬季は40%以下であった。これは，餌を追尾しないオニオコゼの不活発な摂餌行動に起因するものである。

対策として，時間をかけて餌料粒が落下するように自動給餌器や浮餌を採用したり，アミエビエキス等を添加して摂餌促進を図ったが，明らかな改善成果は得られなかった。そこで，手撒きによる一粒給餌を試みたところ，開始日数29日後に安定的な摂餌率が得られた（図-8）。このことから，オニオコゼへの給餌には一括給餌でなく，常に目の前に餌粒が浮遊するような工夫が必要であろう。

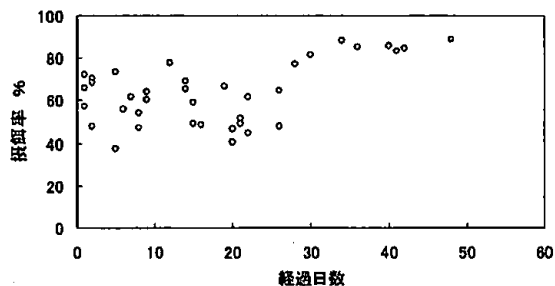


図-8 1粒給餌による摂餌率の推移
 摂餌率: 摂餌粒数/投餌粒数

表-1 循環飼育と流水飼育の結果

第1期		2005.8.3~12.1	
		循環飼育	流水飼育
開始時	8月3日		
	平均全長(mm)	145.8	133.9
	平均体重(g)	59.4	46.1
	肥満度	18.9	18.9
	尾数(尾)	1,131	678
	総重量(g)	67,100	31,250
	飼育密度(kg/m ³)	17.7	15.6
終了時	12月1日		
	平均全長(mm)	156.5	157.8
	平均体重(g)	72.4	84.7
	肥満度	18.7	21.4
	尾数(尾)	1,065	677
	総重量(g)	77,106	57,342
	飼育密度(kg/m ³)	20.3	28.7
	飼育日数	120	120
	給餌日数	48	48
	へい死尾数(尾)	3	1
	へい死総重量(g)	134.7	65.4
	不明尾数(尾)	63	0
	不明総重量(g)	2,829	0
	増重倍率	1.22	1.84
	増重量(g)	12,970	26,157
	給餌量(g)	23,040	13,811
	日間給餌率(%)	0.29	0.27
	日間成長率(%)	0.16	0.51
	増肉係数	1.78	0.53
	餌料効率(%)	56.29	189.39
D:飼育日数		肥満度=BW/TL ³ × 10 ⁶	
w1:開始時平均体重		増重倍率=w2/w1	
w2:終了時平均体重		増重量(G)=W2-W1+W3+W4	
W1:開始時総重量		日間給餌率=log((W2+W3)/W1)*2.3*10000/D/C	
W2:終了時総重量		日間成長率=log(w2/w1) * 230 * D	
W3:へい死総重量		増肉係数=F/G	
F:給餌量		餌料効率(C)=G/F × 100	

第2期		2005.12.2~2.14	
		循環飼育	流水飼育
開始時	12月2日		
	平均全長(mm)	156.5	157.8
	平均体重(g)	72.4	84.7
	肥満度	18.7	21.4
	尾数(尾)	1,065	677
	総重量(g)	77,106	57,342
	飼育密度(kg/m ³)	20.3	28.7
終了時	2月14日		
	平均全長(mm)	158.1	156.4
	平均体重(g)	79.0	82.8
	肥満度	19.7	21.6
	尾数(尾)	984	677
	総重量(g)	77,736	56,055
	飼育密度(kg/m ³)	20.5	28.0
	飼育日数	74	76
	給餌日数	35	35
	へい死尾数(尾)	5	0
	へい死総重量(g)	225	0
	不明尾数(尾)	76	0
	不明総重量(g)	3,416	0
	増重倍率	1.09	0.98
	増重量(g)	4,271	-1,287
	給餌量(g)	21,100	15,190
	日間給餌率(%)	0.58	0.35
	日間成長率(%)	0.12	-0.03
	増肉係数	4.94	-11.80
	餌料効率(%)	20.24	-8.47

表-2 試験Ⅰの飼育結果

		対照区		活性化酸素区		飼育期間
		生け簀	タイ	生け簀	タイ	
飼育日数	第1期	88	88	88	88	8/18~10/23
	第2期	65	65	65	65	10/24~12/27
	第3期	62	62	62	62	12/28~2/27
	第4期	37	37	37	37	2/28~4/6
給餌日比率	第1期	38.2	50.0	48.5	50.0	8/18~10/23
	第2期	60.0	61.5	60.0	60.0	10/24~12/27
	第3期	56.5	56.5	54.8	54.8	12/28~2/27
	第4期	63.2	63.2	63.2	63.2	2/28~4/6
生残率	第1期	103	91	108	94	8/18~10/23
	第2期	100	100	100	93	10/24~12/27
	第3期	98	93	100	108	12/28~2/27
	第4期	100	103	100	93	2/28~4/6
期首体重	第1期	54.9	58.3	56.3	53.3	8/18~10/23
	第2期	66.0	71.9	74.4	69.6	10/24~12/27
	第3期	93.5	98.6	86.7	82.5	12/28~2/27
	第4期	89.9	91.0	89.2	97.5	2/28~4/6
期末体重	第1期	70.7	77.3	80.6	78.8	8/18~10/23
	第2期	93.5	98.6	86.7	82.5	10/24~12/27
	第3期	89.9	91.0	89.2	97.5	12/28~2/27
	第4期	88.5	93.3	98.3	103.3	2/28~4/6
増量倍率	第1期	1.32	1.28	1.52	1.38	8/18~10/23
	第2期	1.42	1.37	1.17	1.10	10/24~12/27
	第3期	0.94	0.85	1.03	1.28	12/28~2/27
	第4期	0.98	1.11	1.10	0.98	2/28~4/6
増重量	第1期	624	506	987	669	8/18~10/23
	第2期	1,128	1,098	508	282	10/24~12/27
	第3期	-235	-588	103	863	12/28~2/27
	第4期	-56	378	371	-72	2/28~4/6
日間成長率	第1期	0.37	0.47	0.53	0.54	8/18~10/23
	第2期	0.54	0.46	0.23	0.25	10/24~12/27
	第3期	-0.06	-0.13	0.05	0.27	12/28~2/27
	第4期	-0.04	0.20	0.25	0.15	2/28~4/6
給餌量	第1期	1,087	1,674	1,677	1,678	8/18~10/23
	第2期	2,480	2,610	2,446	2,378	10/24~12/27
	第3期	2,060	2,330	2,010	2,240	12/28~2/27
	第4期	1,470	1,570	1,550	1,830	2/28~4/6
餌料効率	第1期	57.4	30.2	58.8	39.8	8/18~10/23
	第2期	45.5	42.0	20.8	11.9	10/24~12/27
	第3期	-11.4	-25.2	5.1	38.5	12/28~2/27
	第4期	-3.8	24.1	23.9	-4.4	2/28~4/6
日間給餌率	第1期	0.72	1.11	1.04	1.13	8/18~10/23
	第2期	1.18	1.16	1.14	1.22	10/24~12/27
	第3期	0.89	1.00	0.90	1.02	12/28~2/27
	第4期	1.08	1.13	1.08	1.08	2/28~4/6

表-3 試験Ⅱの飼育結果

項目		当歳		飼育期間
		対照区	活性化酸素区	
飼育日数	第1期	48	48	1/10~2/27
	第2期	37	37	2/28~4/6
給餌日比率	第1期	66.7	66.7	1/10~2/27
	第2期	63.2	63.2	2/28~4/6
生残率	第1期	87.0	91.8	1/10~2/27
	第2期	75.0	75.6	2/28~4/6
期首体重	第1期	4.9	3.1	1/10~2/27
	第2期	7.0	5.3	2/28~4/6
期末体重	第1期	7.0	5.3	1/10~2/27
	第2期	10.4	7.0	2/28~4/6
増量倍率	第1期	1.41	1.66	1/10~2/27
	第2期	1.42	1.28	2/28~4/6
増量計	第1期	92	102	1/10~2/27
	第2期	117	67	2/28~4/6
日間成長率	第1期	0.76	1.09	1/10~2/27
	第2期	1.02	0.73	2/28~4/6
給餌量	第1期	395	330	1/10~2/27
	第2期	258	258	2/28~4/6
餌料効率	第1期	23.4	30.8	1/10~2/27
	第2期	45.5	25.9	2/28~4/6
日間給餌率	第1期	3.1	3.4	1/10~2/27
	第2期	2.0	2.5	2/28~4/6

D:飼育日数

w1:期首平均体重

w2:期末平均体重

W1:期首総重量

W2:期末総重量

W3:へい死総重量

F:給餌量

増量倍率=w2/w1

増量量(G)=W2-W1+W3

日間成長率=log(w2/w1) * 230 * D

餌料効率(C)=G/F * 100

日間給餌率=log((W2+W3)/W1)*2.3*10000/D/C

サクラマス増養殖事業調査 (回帰資源調査)

勝山茂明

I 目的

沿岸域へのサクラマスの回帰状況を把握し、沿岸への来遊と海況との関連性を明らかにするために調査した。

II 方法

a. 調査期間

2005年1月1日～2005年6月30日

b. 調査方法

水産総合センターの漁況収集地区である主要10港（加賀市、金沢、南浦、石川とぎ、輪島、蛸島、宝立、内浦、能都町、七尾）の漁獲量を調査した。また、能都町・氷見漁協の2市場で水揚げされた回帰親魚を調査した。なお、氷見市場については石川県漁業者によって漁獲されたサクラマスのみを調査対象とした。

III 結果及び考察

2005年1～6月の主要10港の漁獲量は5.86tで、2004年の8.84tに比べて2.98t減少した。また、過去11年間（1995～2005年）の平均漁獲量6.58tに比べて0.72tの減少であった。サクラマスの月別漁獲量を図-1に、能都町・氷見市場で調査した漁獲尾数を図-2に示した。

例年、漁獲量は3～5月に多く、今年も前年同様4月に最も多く漁獲された。

1995年からの年別漁獲量を表-1に、漁業種別漁獲量を表-2に示した。今年も前年同様、定置網での漁獲量が主体であった。月別漁獲量の比率を表-3及び図-3に示した。

能都町・氷見市場で漁獲されたサクラマスの尾叉長組成を図-4、5に示した。平均尾叉長は、標識親魚で49.1cm、天然親魚で51.2cmであった。

主要10港におけるサクラマスの親魚の推定総数は3,494尾で、このうち天然親魚は3,390尾、標識親魚は105尾であった。標識親魚の混入率は3.0%であり、2004年の13.8%を大きく下回った。放流魚の回収率は0.10%で、前年の0.33%に比べて低い値を示した。

2005年の回帰尾数が、105尾と前年（446尾）に比べ少なく、混入率が3%と低位となった要因として、スマルト調査時期が早かったものの、放流魚のスマルト率が13.2%と例年より著しく低く、推定降海尾数も12千尾と少なかったことがあげられる。また、沿岸のサヨリ曳きによる混獲尾数も少なかった。（表-4）

放流尾数に対する回帰率は0.1%となり、2001～2005年度の回帰率が0.05～0.33%（平均0.174%）であることに比べて低位であった。また、同年の降海は例年よりもすみやかであったが、前年度に報告した毒物流出事故の影響も想定される。

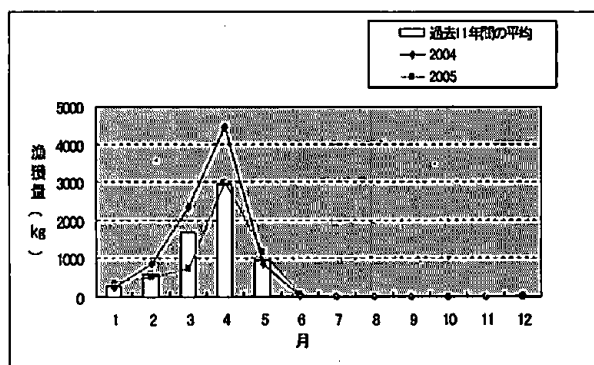


図-1 石川県主要10港におけるサクラマスの月別漁獲量

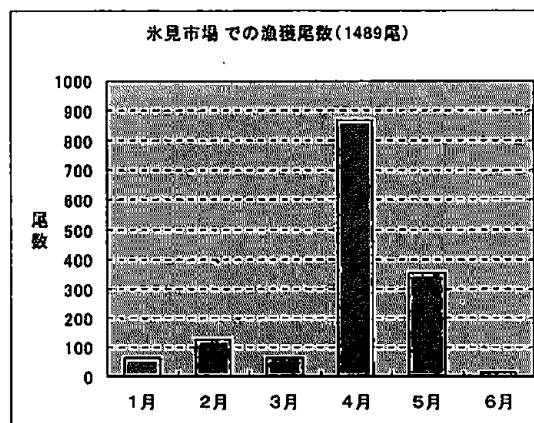
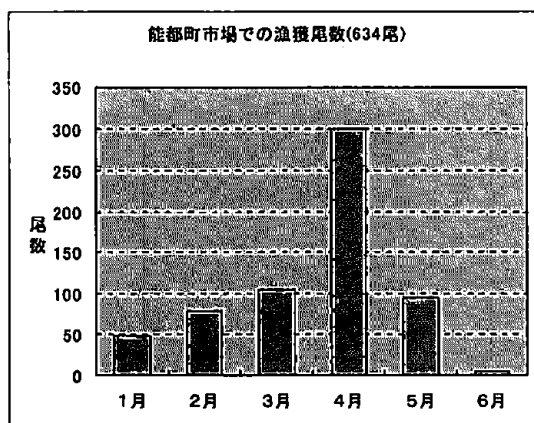


図-2 能都町・氷見市場での漁獲尾数

表-1 主要10港におけるサクラマス年別月別漁獲量

単位: kg

年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	過去11年間の平均
1月	288	164	87	191	227	478	270	234	367	280	371	267
2月	422	801	188	1,231	474	602	411	290	608	863	512	582
3月	2,058	4,188	1,030	2,225	1,369	1,116	619	1,095	1,769	2,322	743	1,885
4月	2,488	2,729	1,468	3,952	1,995	2,294	2,546	1,977	5,577	4,435	3,003	2,951
5月	653	803	545	1,095	759	878	901	461	2,261	872	1,159	944
6月	47	258	26	51	27	27	21	17	102	45	73	63
7月	5	3	5	4	4	0	0	4	3	11	0	4
8月	17	0	0	0	1	0	0	0	1	6	0	2
9月	2	5	32	5	0	7	3	0	20	0	0	7
10月	36	129	25	55	83	15	1	9	28	12	0	35
11月	8	48	27	19	35	0	0	2	6	0	0	13
12月	21	37	34	32	38	51	22	37	56	17	0	31
計	6,045	9,164	3,487	8,860	5,012	5,488	4,794	4,126	10,796	8,843	5,861	6,585

表-2 サクラマス年別漁業種類別漁獲量

単位: kg

年	1月				2月				3月				4月				5月				6月				計			
	定置	釣	刺網	その他	定置	釣	刺網	その他	定置	釣	刺網	その他	定置	釣	刺網	その他	定置	釣	刺網	その他	定置	釣	刺網	その他	定置	釣	刺網	その他
1995	232	0	45	11	203	3	187	29	1,087	8	884	79	1,911	3	342	232	588	0	49	18	47	0	0	0	4,066	14	1,507	369
1996	136	0	16	12	345	0	358	98	1,709	3	2,308	170	1,742	1	887	99	690	0	97	16	60	0	1	197	4,682	4	3,665	592
1997	67	0	14	6	114	0	54	20	258	2	736	34	827	3	601	37	421	0	81	43	28	0	0	0	1,713	5	1,486	140
1998	169	0	23	8	583	2	563	83	711	20	1,354	140	2,476	3	1,341	132	959	2	108	28	34	0	15	2	4,923	27	3,402	393
1999	189	0	28	10	318	3	128	25	748	5	582	54	1,429	5	482	79	636	4	84	35	20	0	7	0	3,340	17	1,291	203
2000	414	0	35	29	397	10	161	34	517	2	524	73	1,794	8	394	98	772	2	89	15	23	0	3	1	3,917	22	1,206	250
2001	209	0	39	22	243	32	108	30	230	6	332	51	1,957	6	482	101	753	0	93	55	8	0	10	3	3,400	44	1,082	282
2002	208	0	16	10	142	2	121	25	154	13	889	39	1,575	7	329	66	423	0	29	9	12	0	5	0	2,514	22	1,389	149
2003	313	2	38	14	297	6	230	75	1,129	46	472	122	4,614	123	658	182	1,994	8	129	130	75	0	21	6	8,422	185	1,548	529
2004	226	0	20	14	595	13	188	69	1,499	28	631	164	3,833	14	381	207	758	6	29	79	39	0	1	5	6,950	61	1,248	538
2005	302	0	40	29	343	1	99	89	510	0	114	119	2,563	11	270	183	1,046	2	46	65	48	15	6	3	4,813	29	575	468

表-3 主要10港におけるサクラマス月別漁獲量比率

単位: %

年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1月	4.8	1.8	2.5	2.2	4.5	8.7	5.8	5.7	3.4	2.9	6.3
2月	7.0	8.7	5.4	13.9	9.5	11.0	8.8	7.0	5.6	9.8	8.7
3月	34.0	45.7	29.7	25.1	27.3	20.4	12.9	26.5	16.4	26.3	12.7
4月	41.2	29.8	42.3	44.8	39.8	42.0	53.1	47.9	51.7	50.2	51.2
5月	10.8	8.8	15.7	12.4	15.1	16.1	18.8	11.2	20.9	9.9	19.8
6月	0.8	2.8	0.7	0.8	0.5	0.5	0.4	0.4	0.9	0.5	1.2
7月	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0
8月	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
9月	0.0	0.1	0.9	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0
10月	0.6	1.4	0.7	0.6	1.7	0.3	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0
11月	0.1	0.5	0.8	0.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
12月	0.3	0.4	1.0	0.4	0.8	0.9	0.5	0.9	0.5	0.2	0.0
計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

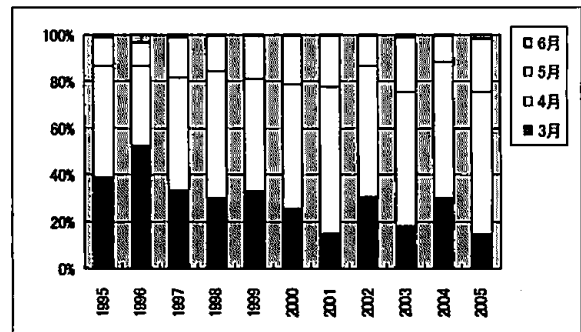


図-3 サクラマス月別漁獲量比率 単位: %

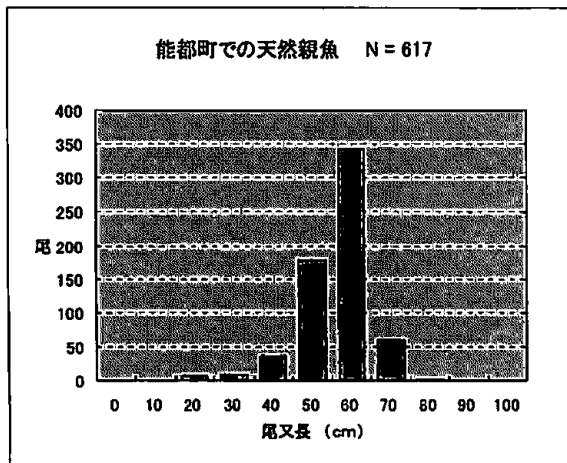


図-4 サクラマスの尾又長組成

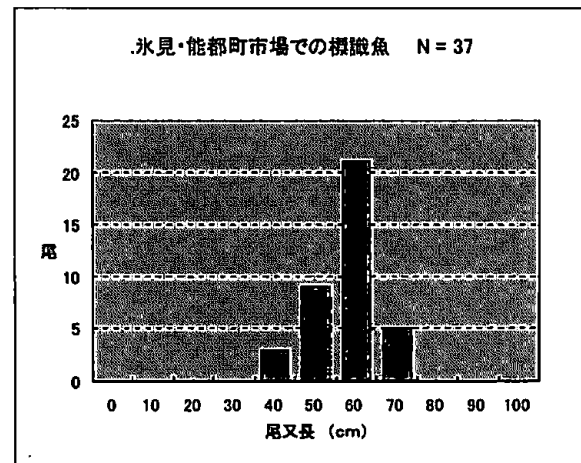


図-5 サクラマスの尾又長組成

表-4 サクラマス回帰魚の回収状況

サクラマス親魚漁獲				サクラマス放流					サクラマス混獲幼魚尾数		
漁獲年	混入率	回収率	備考	放流年	放流尾数	SM率	推定降海尾数	放流河川	天然魚	標識魚	備考
2001	4.0	0.05	9港計	2000	120,000	0.75	90,000	鞆川		898	定置網
2002	4.9	0.08	9港計	2001	100,000	0.88	87,500	鞆川	9	206	定置網
2003	8.3	0.31	10港計	2002	137,000	0.47	64,390	米町川	30	420	築垣サリ曳き
2004	13.8	0.33	10港計	2003	137,000	—	—	米町川	116	220	築垣サリ曳き
2005	3.0	0.10	氷見・能都町 引き延ばし	2004	92,234	0.13	12,175	米町川		50	築垣+すずサリ曳き

水産伝統食品を基礎とした新たな加工品の開発

森 真由美・谷辺礼子・高本修作

I 目的

石川県には水産伝統食品が数多く存在するが、食生活の変化や健康志向の高まりから、消費が伸び悩んでいる。そこで、本研究では近年の消費者ニーズに対応した加工品製造技術の開発を目的とし、本年は2003年度から2004年度にかけて試作した低塩イワシ糠漬けの普及市販化に向け、一般消費者を対象とした試食アンケート調査を行った。

II 試料と分析方法

1. 低塩イワシ糠漬けの調製

試料には2003年4月に漁獲された生鮮ウルメイワシを用いた。ウルメイワシの内臓・頭部を除去後水洗いし、これに食塩を加えて常温で塩蔵後、塩蔵イワシと塩蔵汁に分離した。この塩蔵イワシを糠、麹とともに漬け込み、これに醸造酢を添加した差し汁を加え、常温で10ヶ月間発酵させた。

2. 化学成分の分析

上記の方法で調製した低塩イワシ糠漬け（以下、「低塩化品」という。）、および県内業者によって製造販売されているイワシ糠漬け市販品（以下、「市販品」という。）の成分分析を行った。一般成分は定法に従い、遊離アミノ酸、有機酸を高速液体クロマトグラフ（島津製作所）によって分析した。

3. 試食アンケート調査

低塩化品および市販品は、それぞれ試食アンケート実施直前に表面の糠を取り除き、スライスしたものを試食用サンプルとして用いた。

アンケート調査は、2005年10月15日及び16日に開催された石川県農林漁業まつり来場者を対象に実施し、15日206名、16日208名の計414名から回答を得た。対象者には低塩化品と市販品をそれぞれ試食してもらい、アンケート用紙に示した設問について回答を得た。

III 結果

1. 低塩化品および市販品の成分分析

市販品の塩分は14.6%であったのに対し、低塩化品の塩分は7.5%であり、市販品の約半分であった。また、有機酸については、市販品に含まれる酢酸量は32mg/100gであったのに対し、低塩化品の酢酸量は293mg/100gと、約9倍近く含まれていることが明らかになった（表-1）。遊離アミノ酸量は、低塩化品および市販品とも原料魚と比べ、それぞれ著しく増加し、またその組成が類似していることから、低塩化品も市販品と同

様、発酵による遊離アミノ酸の産生が行われたものと考えられた（図-1）。

表-1 低塩化品および市販品の一般成分、有機酸

	低塩化品	市販品
水分(%)	51.7	42.6
粗タンパク質(%)	27.1	24.8
粗脂肪(%)	6.8	11.9
灰分(%)	10.1	14.7
塩分(%)	7.5	14.6
有機酸(mg/100g)		
乳酸	480	302
酢酸	293	32
コハク酸	0	5
ギ酸	0	9

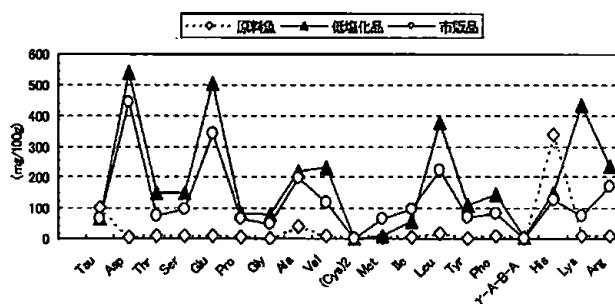


図-1 原料魚、低塩化品および市販品の遊離アミノ酸

2. 塩辛さ

市販品で最も多かった回答は「やや強い」の47.2%であった。「強すぎる」という回答と合わせると69.5%に上り、一般消費者の多くは市販品について塩辛いと感じていることが明らかになった。これに対し、低塩化品は「ちょうど良い」と回答した人が58.9%と最も多く、「強すぎる」および「やや強い」と回答した人は合わせて25.8%であった（図-2）。

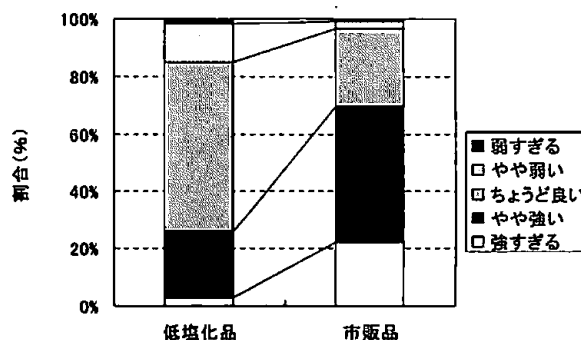


図-2 塩辛さ

3. 硬 さ

低塩化品、および市販品とも「ちょうど良い」と回答した人が最も多かった(図-3)。イワシ糠漬けにおいては、身が固く締まっていることが良い製品条件の1つであることから、低塩化品の硬さは市販品と同等の評価を得られたものと思われる。

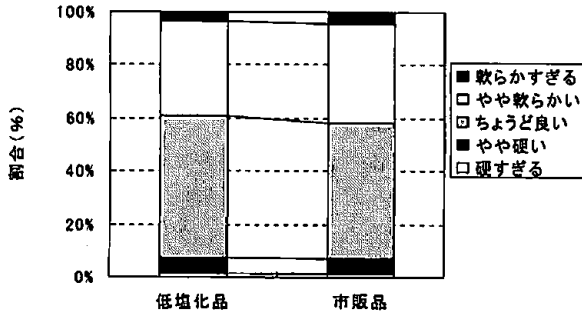


図-3 硬さ

4. 風味

市販品では「ちょうど良い」と回答した人が59.2%と最も多く、次いで多かったのが「やや強い」の26.3%であった。これに対し、低塩化品では「ちょうど良い」と回答した人が67.4%と最も多く、次いで多かったのが「やや弱い」の20.6%であった(図-4)。

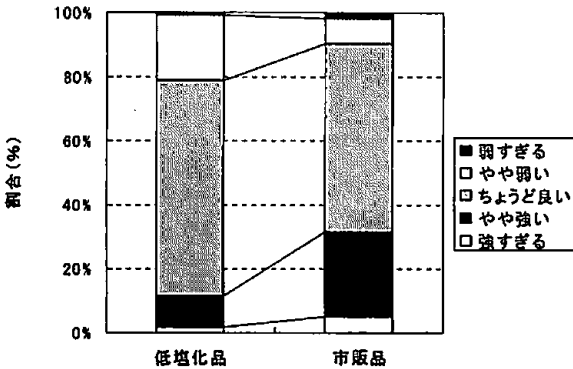


図-4 風味

5. どちらの糠漬けが好きか

市販品と低塩化品のどちらが好きかという問いに対し、「市販品の方が好き」と答えた人が25.8%であったのに対し、「低塩化品の方が好き」と答えた人が60.2%であり、低塩化品は約6割の消費者から支持を得ることができた(図-5-1)。

これを、これまでイワシ糠漬けを食べた経験の有無に分けてみると、これまでイワシ糠漬けを食べた経験がある人に比べ、ないの方が「低塩化イワシ糠漬けの方が好き」と答えた人が多かった(図-5-2)。

IV 考察

試食アンケート調査において「塩辛さ」について調

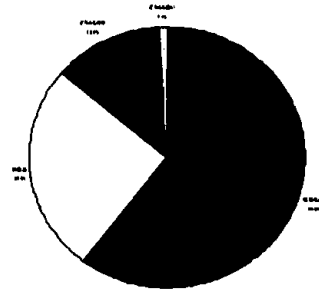


図-5-1 どちらが好きか

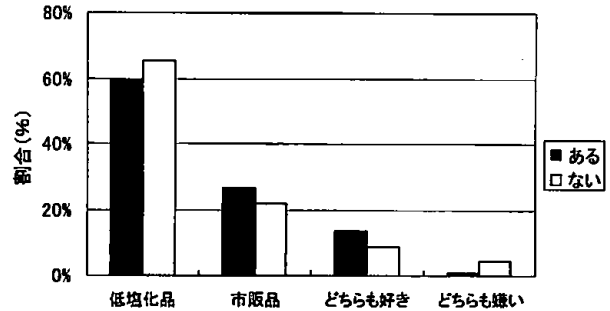


図-5-2 どちらが好きか(経験別)

査した結果、低塩化品は市販品に比べ、塩辛さをあまり強く感じないことが明らかになった。成分分析の結果、低塩化品に含まれる塩分は市販品の約半分であったことから、このことが味として感じられる塩辛さにも反映されたと考えられた。また、「風味」については、低塩化品は市販品に比べ風味がやや弱く感じられることが示唆された。イワシ糠漬けの風味は主に発酵によるものと原材料のウルメイワシ由来のものであると考えられる。本実験で用いた醸造酢は魚臭を抑えるマスキング効果のあることが知られており、低塩化品で風味が弱く感じられたのは、醸造酢によるマスキング効果によるものと推察された。アンケートに記載された意見の中には低塩化品の風味の弱さについて「物足りない」というものと「食べやすい」というものの両方があり、消費者の好みによって、判断が分かれるところである。「どちらが好きか」という問いに対しては、低塩化品が約6割の支持を得ることができた。これは、先の結果にもあるように、イワシ糠漬けが敬遠されがちであった主な原因である塩辛さが軽減できたことによると考えられる。ただ、これまでにイワシ糠漬けを食べた経験の有無に分けて見ると、食べたことがある人はない人に比べて「市販品が好き」との回答が多いことから、市販品の根強い人気うかがえる。このことから、低塩化品は、これまであまりイワシ糠漬けに馴染みがなかった人をターゲットとした製品として期待される。今後は加工業者と連携し、低塩化品の普及・市販化に繋げる予定である。

I 目的

石川県には多種類の海藻が自生し、豊富な資源量を有している。しかし、その多くは未利用か地先での自家消費に限られており、県内漁業者からはこのような未利用、低利用海藻の需要拡大が望まれている。その一方で、近年、海藻に含まれる機能性成分が注目されており、加工業者からは海藻を利用した新たな加工品および加工素材の開発の要望の声が上がっている。そこで、本研究では低利用海藻であるクロメを原料として、様々な加工品に利用可能な加工素材の開発を試みた。また、開発した加工素材に含まれる機能性成分量と、機能性成分の減耗を防ぐ加工方法についても検討を行った。

II 試料と方法

1. 試料

2004年3月に石川県珠洲市沖で採取されたクロメを用いた。採取したクロメは凍結し、試験時に自然解凍して実験に供した。

2. クロメペーストの試作

解凍したクロメを100℃で短時間あるいは長時間加熱する等の処理を施し、ペーストを得た(図-1)。

3. クロメペーストの評価

試作したクロメペーストは、網1目の1辺の長さが0.5mmの篩に通過させ、篩上の残渣を105℃で一晩乾燥させた。試料の乾燥重量における残渣の乾燥重量の比率を求めることで、クロメペースト中のクロメ粒子の大きさを評価した。

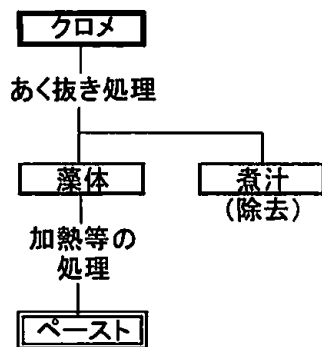


図-1 クロメペーストの製造方法

4. クロメペーストの機能性成分

図-1に示した製法に基づいて、煮汁を除去したペーストと除去しないペーストの2種類を試作し、それ

ぞれのフコース含有多糖、および水溶性アルギン量を分析した。分析は西出ら¹⁾の方法によって行った。

III 結果と考察

1. クロメペーストの試作

本実験で試作するペーストは様々な加工品への利用を目的としているが、クロメは極めて洗みの強い海藻であるため、試作品にクロメ由来の洗みが残ることが懸念された。石川県の主なクロメ産地である珠洲市や輪島市では、クロメを乾物に加工する際、生藻体を沸騰水で20~30分程度加熱する「あく抜き処理」が施され、洗みを除去している。そこで、本実験では乾物加工で施される「あく抜き処理」を応用し、煮汁を除去することで洗みの軽減を図った。

あく抜き処理したクロメ藻体を100℃で短時間あるいは長時間加熱処理後、得られたペーストを0.5mmの篩に通し、粒子の大きさについて評価した。その結果、ペーストでは短時間加熱したものは87.6%、長時間加熱したものは96.9%のクロメ粒子が0.5mmの篩を通過し、加熱時間が長いほど小さな粒子の割合が多かった(図-2)。

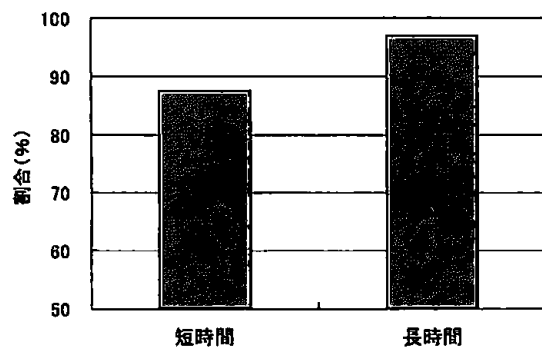


図-2 0.5mm以下のクロメ粒子の割合

このことから、よりなめらかなペーストを製造するためには、クロメ藻体を長時間加熱処理し、藻体組織をより軟化させる方法が有効であると考えられた。外観について、処理前はクロメ粒子と水が分離していたのに対し、処理後はクロメ粒子と水が分離していないペースト状となったことから、加熱処理は藻体組織の軟化だけではなく、クロメに含まれるアルギン酸を溶出させる働きがあり、これにより処理物に粘性が付与され、クロメ粒子と水が分離しにくくなると推察された。

2. ペーストの機能性成分

クロメに含まれているフコース含有多糖、アルギン酸などの機能性成分は、熱水に溶出する性質を持っていることから、あく抜き処理によって機能性成分が煮汁に流出してしまう可能性が危惧される。そこで、本製法でペーストを製造した場合の機能性成分の減耗を調べるため、クロメをあく抜き処理した後、煮汁を除去したものと除去しないものの2種類を試作し、それぞれのペーストに含まれるフコース含有多糖および水溶性アルギン量を比較した。その結果、水溶性アルギン量は、煮汁を除去したものと除去しないものに大きな差は見られなかった。一方フコース含有多糖は、煮汁を除去したものは除去しないものに比べて約半量にまで減少していた(表-1)。

このことから、本製法でペーストを製造した場合、クロメ藻体のあく抜き処理を行うことでフコース含有多糖の大幅な減耗が生じることが明らかとなった。

また同様のあく抜き処理が施されるクロメの乾物製造においても、フコース含有多糖の減耗が生じていると推測された。

今後、開発中の加工素材や既存のクロメ乾物の製法において、機能性成分の減耗が生じないような処理方法を検討する予定である。

表-1 処理方法の異なるクロメペーストの機能性成分量

	フコース 含有多糖 (%)	水溶性 アルギン (%)
煮汁 除去	1.97	2.20
除去しない	3.88	2.29

IV 参考文献

- 1) 西出英一ほか (1987) 日本水産学会誌, 53, 108
3-1088.

ズワイガニの蓄養中の成分変化

谷辺礼子・津田茂美

I 目的

ズワイガニは、付加価値向上や出荷調整のため、県内の数カ所で蓄養されるようになってきている。しかし、蓄養中のズワイガニは、「身ヤセ」現象が起きると評されている。そこで、漁獲時の品質維持を図るため、蓄養中のズワイガニの体重および成分の変化を調査し、適正な蓄養期間の把握を行う。

II 分析方法

1. 試料

2005年12月1日、すずし漁協に水揚げされたズワイガニを購入し、12月2日より蓄養試験を開始した。

2. 蓄養条件

蓄養は、200リットル容の冷却装置付き循環ろ過水槽2基に各々12尾(雄)を収容し、無給餌で行った。ろ過水槽の水温は4.5~4.8℃であった。

3. 蓄養中の体重および部位別重量変化

蓄養1日後、15日後、26日後、42日後に各5尾を採取し、体重および中腸腺の重量を測定した。

4. 化学成分の分析

3.で採取した個体を分析に供した。試料は各個体の脚部の肉質部を取り出し、細断後に混合したものをを用いた。

水分は105℃常圧加熱乾燥法、タンパク質および水溶性窒素はケルダール法により分析した。

エキス態窒素は15%トリクロル酢酸抽出液をケルダール法により分析した。

III 結果

1. 体重の変化

体重268.8g~532.8gのズワイガニを42日間にわたって蓄養した結果、体重の変動はわずかであるものの、個体差がみられた(図-1)。体重の減少率は、蓄養日数との相関式 $y = -0.0826x + 0.4095$ ($R^2 = 0.492$) から、蓄養20日後で0.4%であった。

2003年に行った調査結果でも、2ヶ月間の長期蓄養で体重の減少はみられなかった。飼育による体重の変化から「身ヤセ」との関連性は得られず、他の要因の可能性が推察された。

2. 蓄養日数と中腸腺の相関

蓄養日数と体重に占める中腸腺重量比との関係を比較したところ、相関は極めて低かった(図-2)。

しかし、中腸腺重量と体重との関係は、蓄養1日後、15日後と比較して、26日後、42日後で個体差が低くなる傾向がみられ、蓄養による影響と推察された。

3. 水分と粗タンパク質の変化

肉質の水分は、77~80%の範囲で変化がみられ、蓄養42日後は1日後と比較して1.8%の微増であった。粗タンパク質は17.5~20.9%の範囲で変化がみられ、蓄養42日後は1日後と比較して6.2%の減少であった。

日本食品成分表によるズワイガニの成分は、水分84%、粗タンパク質13.9%となっている。これと比較して、試料の肉質は低水分、高タンパク質であり、肉質の脆弱性は低く、蓄養による肉質変成の影響は低いものと推察された。しかし、水分よりも粗タンパク質の減少が大きいことから、呈味成分の減少が懸念された(図-3)。

4. 水溶性窒素とエキス態窒素の変化

水溶性窒素およびエキス態窒素は、ともにエキス成分との関連性が高く、呈味成分量の指標とされている。

蓄養中の水溶性窒素は、1271.1mg/100g~576.9mg/100gの範囲で変化がみられ、蓄養42日後は1日後と比較して約58%までに減少した。同じくエキス態窒素は、824.6mg/100g~350.4mg/100gの範囲で変化がみられ、蓄養1日後と比較して、26日後は76%に、42日後は57%に減少した(図-4)。これにより、蓄養によって呈味成分が減少することが判明した。

次に、蓄養日数と水溶性窒素およびエキス態窒素の相関を求めた。この結果、水溶性窒素との相関性は、相関式 $y = -11.555x + 1262.7$ ($R^2 = 0.618$) で表せ、蓄養10日後で9%の減少であった。エキス態窒素との相関性は、相関式 $y = -8.3489x + 803.61$ ($R^2 = 0.706$) で表せ、蓄養10日後で10%の減少であった(図-5)。

IV 考察

ズワイガニの「身入り」は、脚部を押した時の弾力性で押し量るともいわれている。このため、体重の変化から「身ヤセ」の原因を推察した。しかし、蓄養中の体重変化は小さく、判断方法として不十分であった。

一方、体重と中腸腺重量との関係は、蓄養15日以降に個体差が低くなり、品質への悪影響が懸念された。

蓄養中の成分変化では、「身ヤセ」との関連性を把握できなかった。しかし、ズワイガニの主成分である粗タンパク質の減少や、呈味成分と関連性の高い水溶性窒素及びエキス態窒素の減少がみられた。このことは、ズワイガニ特有の甘味や、濃厚な旨味が損なわれ、品質低下に繋がるものと考えられた。

以上のことから、適切な蓄養日数を想定した。蓄養日数はできるだけ短期間とし、最大限で2週間程度が望ましいと考えられた。

次年度は、ズワイガニの味との関連性が高いといわれるアミノ酸の消長について調査を行う。

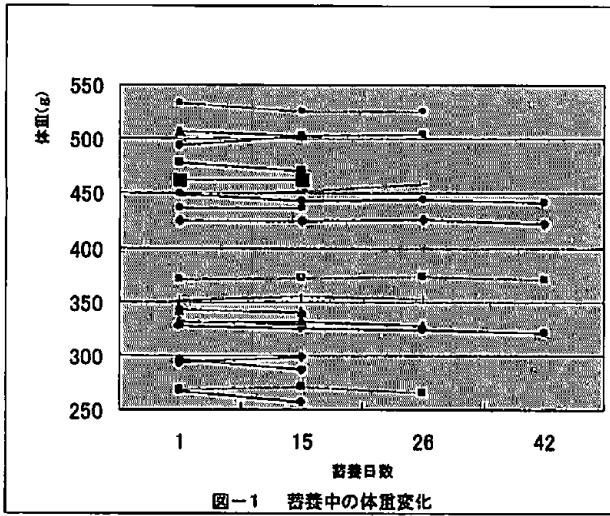


図-1 培養中の体重変化

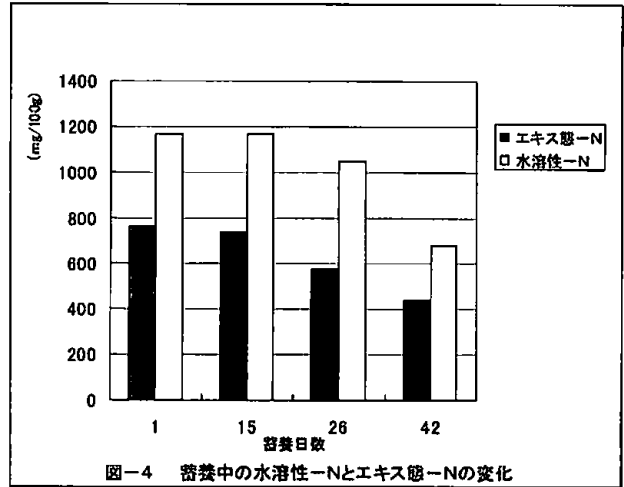


図-4 培養中の水溶性-Nとエキス態-Nの変化

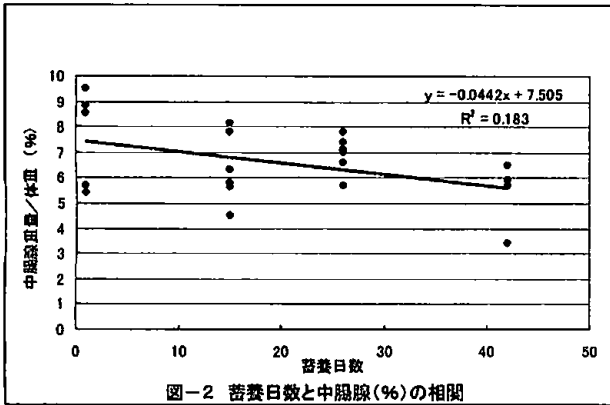


図-2 培養日数と中腸腺(%)の相関

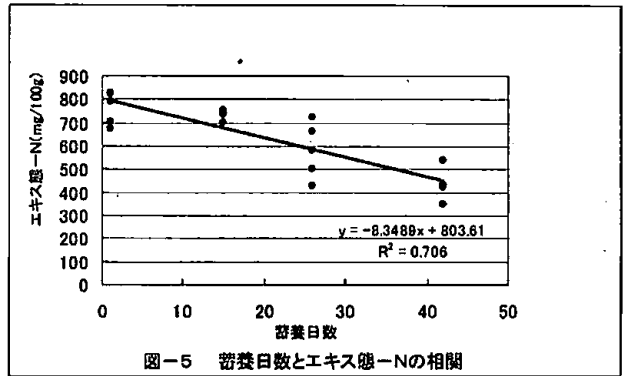


図-5 培養日数とエキス態-Nの相関

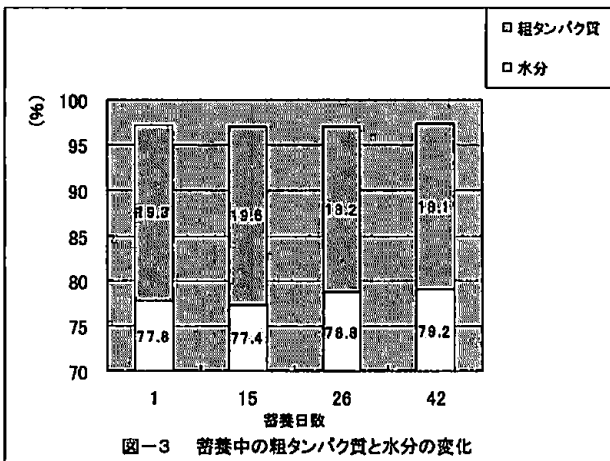


図-3 培養中の粗タンパク質と水分の変化

水産加工原料魚の抑臭技術開発試験（要約）

森 真由美・谷辺礼子・高本修作

I 目的

石川県では近年、350～400tのホッケが水揚げされているが、鮮度低下が速く、それに伴う不快な魚臭が発生するため、食品用としてあまり有効利用されていない現状にある。

そこで、ホッケの魚臭改善につなげるため、鮮度低下に伴う魚臭成分の変化について分析を行った。

II 試料と分析方法

1. 試料

2004年3月に石川県能登町沖の定置網および珠洲市沖の底曳き網によって漁獲されたホッケを用いた。分析には凍結後、解凍したホッケを供した。

2. K値

試料は、頭・内臓を除去せず、丸のままの大型、中型、小型ホッケを用いた。ホッケをそれぞれ1尾ずつ袋に入れ、5℃で0、6、12、24、48、および72時間貯蔵した。貯蔵後、魚体背部より採取した肉を高速液体クロマトグラフ（島津製作所）によって分析した。

3. 官能検査

当センター職員2名によって簡易的に行った。試料は、頭・内臓を除去し、ドレスの状態にしたホッケを用いた。ホッケを1尾ずつ袋に入れ、5℃で0、2、4、6、24、および36時間貯蔵した。貯蔵後、肉および皮に分け、それぞれのホッケ臭、不快臭、刺激臭について評価を行った。

また、頭・内臓を除去しない、丸のままのホッケについて、20℃で0、2、4、6、および24時間貯蔵した後、肉、皮、内臓、および袋にたまったドリップに分け、同様の評価を行った。

4. TMA

試料は、頭・内臓を除去せず、丸のままのホッケを用いた。ホッケを1尾ずつ袋に入れ、5℃で0、24、48、および72時間貯蔵した。貯蔵後、肉および内臓をピクラート法により分析した。

III 結果と考察

1. K値

ホッケのK値を測定した結果、漁獲直後のホッケのK値はすでに20%前後であった。漁獲後、5℃で貯

蔵した場合、24時間以内に30～40%に達したことから、ホッケの鮮度低下は速いことが示唆された。しかし、漁獲後72時間経過時のK値は、各大きさのホッケとも40～50%であった。

2. 官能検査

頭、内臓を除去せず、丸のまま20℃で貯蔵したホッケの部位別官能検査の結果、ドリップはすべての貯蔵時間において強い臭気が感じられた。特に、内臓は12時間以降、皮は24時間以降に臭気が強く感じられるようになった。一方、肉では他の部位に比べて臭気が弱く感じられた。

これに対し、頭、内臓を除去して5℃で貯蔵したホッケの肉および皮の臭気は、丸のまま20℃で貯蔵したものに比べて弱かった。

このことから、丸のままのホッケを低温貯蔵せずに放置した場合、まず、内臓、ドリップが腐敗し、そのドリップが付着することによって皮に臭気がるのではないかと推察された。その解決策として、頭、内臓の除去と低温貯蔵が有効であると考えられた。

3. TMA-N量

ホッケを5℃で貯蔵した場合のTMA-N値の経時変化について測定した結果、肉のTMA-N値は、貯蔵してから72時間経過後もほとんど増加は見られなかった。これに対し、内臓のTMA-Nは、肉に比べて顕著に増加が速いことが明らかとなった。

このことから、ホッケを5℃で貯蔵した場合、肉は3日経過しても腐敗しないのに対し、内臓は1日で腐敗する可能性が考えられた。また、鮮度低下に伴うホッケの不快な魚臭の増加は、内臓の急激なTMA-N量の増加に起因すると推察された。

これらの結果から、ホッケの不快な魚臭は、腐敗進行の速い内臓が原因の1つと考えられた。ホッケの需要拡大につなげるための臭気改善策として、漁獲後、できるだけ低温で貯蔵し、早い段階で内臓を除去する方法が有効と考えられた。今後、ホッケをより高品質で流通させるための鮮度保持方法や内臓処理方法について、更なる検討を重ねる予定である。

[報告書名… 第46集 水産物の利用に関する共同研究、石川県、平成18年3月]

漁港施設を利用した中間育成技術開発調査(要約)

波田樹雄・仙北屋 圭・柴田 敏

I 目的

漁港施設の中間育成場としての機能を検証するため、クロダイ種苗を漁港内に放流し、漁港内での生態特性の把握と滞留性を調査するとともに、種苗の自然海域への馴化効果を検討する。今年度は前年度に引き続き調査漁港として松波漁港を選定し、クロダイ種苗放流後、無給餌期間を設けて天然餌料への依存度と給餌の効果を調査した。

II 方法

1. 種苗放流

(1) 第1回放流

2005年8月9日にクロダイ種苗16,000尾を(尾叉長47.0mm)を放流した。放流魚には全て、左腹鰭抜去の標識を行い、放流後は無給餌とした。

(2) 第2回放流

9月5日にクロダイ種苗16,769尾(尾叉長66.2mm)を放流した。放流魚には全て、右腹鰭抜去の標識を行い、放流後は手撒きと自動給餌器により給餌を行った。

(3) 第3回放流

9月8日にクロダイ種苗1,274尾(尾叉長69.1mm)を放流した。放流魚には全て、右腹鰭抜去とリボンタグの標識を行い、放流後は給餌を行った。

3. 追跡調査

(1) 目視調査

岸壁から見える範囲で陸上目視調査を行った。また、不明部分を補足するため、潜水目視調査を随時行った。

(2) 採捕調査

放流後、投網、刺し網、籠網等を用いてクロダイ種苗の採捕を行ない、尾叉長、体重、胃内容物重量を測定した。

3. 餌料生物、胃内容物調査

餌料生物としてアマモおよび斜路の付着生物等を採取し、査定、定量した。

また、クロダイの胃内容物重量と胃内容物の査定を行った。

4. 環境調査

漁港内・外にロガー水温計を設置し、調査期間中(8~12月)の海水温を連続観測した。

また、9月と10月に漁港内の5定点で、水温、pH、塩分、溶存酸素量を測定した。

III 結果の要約

1. 漁港内にクロダイ種苗を放流し、給餌を伴う中間育成で、種苗を漁港内に残留、成長させることが可能であった。
2. 放流クロダイは、漁港内全域に分布し、無給餌期間は斜路周辺に最も多く、給餌期間は自動給餌器周辺に多く分布した。
3. 無給餌の場合、放流クロダイは放流後早期に区域外に逸散した可能性があり、放流と同時に給餌を行う必要がある。
4. 給餌の場合放流クロダイの逸散は、比較的緩慢で海水温が概ね20~22℃を下回る時期から促進された。また、この時期は港外の水温が港内の水温より高くなる時期と一致した。最終目視確認は、初降雪後の12月16日であった。
5. 無給餌の場合、放流クロダイの成長は殆どみられず、港内における生息可能尾数は1,000~2,000尾程度と推定された。しかし、給餌を開始すると順調に成長した。
6. 給餌の場合、放流クロダイは同漁港内の天然魚よりも大きく、かつ、近隣の内湾に生息する放流魚よりも大型であった。
7. 自動給餌器による給餌ロスは少なく、水槽飼育した場合の成長と同程度であった。
8. 胃内容物は、動物性生物の外、藻類をよく摂餌していた。
9. 漁港内では、放流クロダイの食害種は少ないものの、ヒラメなどの魚食性魚から逃避できるサイズで放流する必要があると考えられた。
10. クロダイ以外で、漁港内に一定期間生息する魚種として、ウグイ、クサフグ、ボラ、メジナが確認された。
11. 放流直後にクロダイが逸散する原因として、放流による分散移動か、台風接近等による水温の急変や潮位の変動によるのか、明らかにできなかった。
12. 冬季、漁港外に移動したクロダイは、翌春に再来遊することが確認された。

[報告誌名一平成17年度資源回復に適した水域環境調査委託事業報告書、水産庁、(社)水産土木建設技術センター、平成18年3月]

大型ヒラメ放流効果調査（要約）

沢矢隆之・井尻康次・柴田 敏

I 目的

全長 100mm サイズのヒラメ種苗を県下全域に放流し、市場調査により放流効果を確認する。放流効果を基に種苗生産量、種苗生産の経費配分（種苗単価）、放流場所等を検討する。

II 調査方法

1. 生産ロット毎の無眼側黒化出現状況

2005年に生産したヒラメ種苗をロット分けすると、生産池№1, 4, 5の3ロットであった。放流開始直前に生産池より各100尾程度をサンプリングし、このうち生産池№4のサンプルを宮津栽培漁業センターに送付した。その後、宮津栽培漁業センターの観察結果を基準として、生産池№1, 5について黒化の出現状況を観察した。

2. 市場調査

市場調査は、富山湾に面した内浦海域の能都町漁協（現在：石川県漁協能都支所）と外海に面した加賀市漁協（現在：石川県漁協加賀支所）に専任の調査員を配置して実施した。調査方法は、水揚げされたヒラメの全長測定、放流魚の確認、放流魚からの採鱗（DNAサンプル）等を全開市日、全数測定を目標に実施した。

3. 漁獲量実態調査

市場調査と市場台帳より漁業種別漁獲量、サイズ別の単価を調査した。

III 結果の要約

1. 種苗生産

2005年3月4～10日に得た浮上卵450万粒を用いて種苗生産を行った結果、6月21日～7月1日に稚魚56,250尾（平均全長94.1～103mm）を中間育成用に、7月2～20日に稚魚200,750尾（平均全長103.6～134.3mm）を直接放流用に、それぞれ各漁協等に配付した。

2. 放流

2005年7月2～22日に県下22箇所へ251,237尾を放流した。このうち、中間育成放流魚は50,487尾であっ

た。放流時の平均全長は全ての箇所100mm以上（最大158.1mm）であった。

3. 生産ロット毎の無眼側黒化出現状況

黒化の程度別出現割合は、正常：46.9～58.2%、軽度25.4～41.7%、中度：5.8～23.9%であった。このことより、2005年放流群の無眼側の正常魚と黒化魚の比は5.28：4.72となり、同群の市場調査で確認される色素異常魚の割合は、色素異常魚1尾に対して正常魚1.12尾になる。

4. 市場調査

4～12月の市場調査で、加賀市漁協では12,541尾を調査し、この内放流魚は157尾（混獲率：1.3%）であった。確認した放流魚は全数採鱗してDNAサンプルとした。能都町漁協では14,912尾を調査し、この内放流魚は1,106尾（混獲率：7.4%）であった。確認した放流魚の内、全長300mm以上で鰭切り標識魚（2004年放流）を除く放流魚について採鱗し、さらにALC標識魚（2003年放流）を除いた239尾をDNAサンプルとした。

5. 漁獲量実態調査

漁獲量実態調査では、4～12月の市場台帳を集計した。その結果、漁獲のピークが、加賀市漁協では3～6月、能都町漁協では5月と12月に見られた。

漁業種別漁獲割合は、加賀市漁協では底引網：42%、刺網：30%、定置網：22%であった。一方、能都町漁協ではほとんどが定置網（89%）による漁獲であり、次いで刺網の8%であった。1～12月の総漁獲量は、加賀市漁協：14,757kg、能都町漁協：8,003kgであった。

市場調査と市場台帳調べにより集計した4～12月の平均単価は、加賀市漁協では活魚：3,022円/kg、鮮魚：1,616円/kg、能都町漁協では鮮魚：1,437円/kgであった。

[報告書名—平成17年度日本海中西部ヒラメ広域連携調査報事業告書、石川県、福井県、京都府、兵庫県、鳥取県、島根県、平成18年3月]

IV 生 産 部

2005年度 種苗生産・配付・放流の実績(1)

水産総合センター一生産部能登島事業所

種類	生産実績		区分	配付実績				放流実績				備考			
	数量 (千尾)	大きさ (mm)		配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付尾数 (千尾)	単価 (円/尾)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流尾数 (千尾)	大きさ (mm)	中間育成方法
マダイ	122	全長 60	放流	(加賀市漁協)	8/11	60	20	9	180	橋立地先	8/22	※	生簀網	5×5×5mm角 1基	
能登島 事業所	放流用	119		加賀沿岸漁業振興協議会 計	8/18	60	20	9	180	橋立地先	8/18	※	直接放流	港内放流後餌付け	
				(輪島市漁協)											
	養殖用	3		北郷外浦水産振興協議会 計	8/23	60	30	9	270	松波地先	8/23	30	60	直接放流	港内放流後餌付け
				(内浦漁協)	8/29	60	5	9	45	小木地先	8/29	5	60	直接放流	
	養殖用	3		能登内浦水産振興協議会 計	8/22	60	35	9	315	三ヶ浦地先	8/22	10	60	直接放流	
				(ななか漁協)											
	養殖用	3		七尾湾漁業振興協議会 計	8/23	60	34	9	306	鹿地先	8/23	34	60	直接放流	
				(岸路大敷)											
	放流計						119		1,071			99			
	養殖計						3		90			3			
養殖計						3		90			3				
合計						122		1,161			99				

※ 加賀市漁協...時化のため尾数、大きさの測定ができず放流を実施（養殖は殆どなかった）。

2005年度 種苗生産・配付・放流の実績(2)

水産総合センター生産部能登島事業所

種類	生産実績		区分	配付実績				放流実績				備考		
	数量 (千尾)	大きさ (mm)		配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付数量 (千尾)	単価 (円/尾)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流数 (千尾)	大きさ (mm)	中間育成方法
クロダイ	519.4	全長	放流	(徳島漁協)	8/23	50	6	9	54	築川地先	8/23	6	50	直接放流
		50		加賀治岩漁業振興協定会 計			6	54				6		
				(輪島市漁協)	8/19	50	15	9	135	輪島地先	8/19	15	50	直接放流
能登島	514.4	放流用 (県内)		北部外浦水産振興協定会 計			15	135				15		
	474.4			(珠洲市)	8/30	50	33	9	297	蛸島港周辺	8/30	33	50	直接放流
				(内浦漁協)	8/23	50	32	9	288	松波地先	8/23	32	50	直接放流
				(小水漁協)	8/29	50	5	9	45	小木地先	8/29	5	50	直接放流
				(能登町漁協)	9/3	50	130	9	1,170	田ノ浦地先	9/15	125	78	箱生算
				能登内浦水産振興協定会 計			200	9	1,800			195		
	5			(穴水町漁協)	8/18	50	80	9	720	新橋地先	8/18	80	50	直接放流
				・ 麦ヶ浦	8/18	50	10	9	90	麦ヶ浦	8/18	10	50	直接放流
				・ 中居	8/18	50	10	9	90	中居入江	8/18	10	50	直接放流
				(穴水町漁協・前波支所)	8/26	50	10	9	90	前波地先	8/26	10	50	直接放流
				・ 無間	8/22	50	10	9	90	無間地先	8/22	10	50	直接放流
				・ 三ヶ浦	8/22	50	10	9	90	三ヶ浦地先	8/22	10	50	直接放流
				・ 磯目	8/22	50	10	9	90	磯目地先	8/22	10	50	直接放流
				・ 野崎	8/22	50	10	9	90	野崎地先	8/22	10	50	直接放流
				・ 半ノ浦	8/23	50	10	9	90	半浦地先	8/23	10	50	直接放流
				・ 関	8/23	50	5	9	45	関地先	8/23	5	50	直接放流
				・ 南	8/23	50	5	9	45	南地先	8/23	5	50	直接放流
				・ 向田	8/23	50	10	9	90	向田地先	8/23	10	50	直接放流
				・ 曲	8/24	50	10	9	90	曲(箱名入江)	8/24	10	50	直接放流
				(佐々波漁協)	8/30	50	15	9	135	佐々波地先	8/30	15	50	直接放流
				七尾湾漁業振興協定会 計			205	9	1,845			205		
				その他										
				(能登島ライオンズクラブ)	8/8	50	15	9	135	鴨島入江(園地先)	8/8	15	50	直接放流
				(鹿波島地区経営改善クラブ)	8/19	50	3.4	9	31	鹿波島地先	8/19	3.4	50	直接放流
				(日本釣振興会・石川県支部)	8/29	50	30	9	270	輪島・金沢・小松地先	8/29	30	50	直接放流
				(日本釣振興会・新潟県支部)	8/9	50	40	9	360					
				放流計			514.4		4,629.6			469.4		
				養殖	8/24	50	5	30	150	マリンプアーム箱名				
				養殖計			5		150					
合計							519.4		4,779.6			469.4		

2005年度 種苗生産・配付・放流の実績(3)

水産総合センター一生産部能登島事業所

種類	生産実績		区分	配付実績				放流実績				備考					
	数量 (千個)	大きさ (mm)		配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付数量 (千個)	単価 (円/個)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流数 (千個)	大きさ (mm)	中間育成方法		
アカガイ	1,301	縦長 2	放流	(七尾湾漁業振興協議会) 中間育成先内訳		800	1	800	-	-	-	-	延種式育苗成	2006年度放流予定			
能登島 事業所	放流用 800			三ヶ浦(通)地区	8/20	50							"	"			
				関地区	8/20	50								"	"		
事業所	養殖用 501			半ノ浦地区	8/20	50							"	"	"		
				西湾地区	8/22	50								"	"	"	
				佐波地区	8/24	50									"	"	"
				須曾地区	8/24	50									"	"	"
				石崎地区	8/27	500							"	"			
				小計		800	1	800									
				七尾湾漁業振興協議会 (2004.8.24~9.4渡し)	2004	(800)							延種式育苗成	(2004年度配付・育成分)			
													"	石崎地区育成分			
													"	三ヶ浦地区育成分			
													"	関地区育成分			
													"	半ノ浦地区育成分			
													"	佐波地区育成分			
													"	須曾地区育成分			
													"	西湾地区育成分			
				小計		800		800									
				放流計													
				養殖	8/24	1	1	1						垂下式育苗種 (中居入江・岩車地先)			
				七尾漁協	8/27	500	1	500						地磯き養種 (2004年度配付・育成分)			
				養殖計		501		501									
				合計		1,301		1,301							818		

2005年度 種苗生産・配付・放流の実績 (4)

水産総合センター生産部志賀事業所

種類	生産要領		配付要領		配付先				放流要領				備考			
	数量 (千尾)	大きさ (mm)	配付 月日	大きさ (mm)	配付数量 (千尾)	単価 (円/尾)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日	放流数量 (千尾)	大きさ (mm)	中間育成方法				
ヒラメ	257	全長 80 ~100	6/30	97.2	10	20	200	橋立地先	7/15	9.7	122.1	有形水槽	3.5×1.5×1.0m 7基 径6m 1基、径3m 1基			
			7/1	103.0	15	20	300	畑屋地先	7/22	14.1	129.6	円形水槽				
			7/6	106.4	7.5	40	300	安宅地先	7/6	7.5	106.4	直接放流				
			7/8	109.7	15	40	600	美川地先	7/8	15	109.7	直接放流				
			7/16	112.5	4.5	40	180	松任地先	7/16	4.5	112.5	直接放流				
			7/7	103.7	8.25	40	330	金石地先	7/7	8.25	103.7	直接放流				
			7/7	103.7	3	40	120	金沢港地先	7/7	3	103.7	直接放流				
			7/7	103.7	6	40	240	内灘地先	7/7	6	103.7	直接放流				
			7/7	103.7	9	40	360	七塚地先	7/7	9	103.7	直接放流				
			7/19	103.7	12.5	40	500	七塚地先	7/19	12.5	103.7	直接放流				
加賀沿岸漁業振興協議会 計					90.75		3,130		89.55							
志賀 事業所	257	(80mm) 56.25 (100mm) 200.75	7/2	103.7	9	40	360	押水地先	7/2	9	103.7	直接放流				
			7/16	112.5	18	40	720	滝地先	7/16	18	112.5	直接放流				
			7/4	105.2	3	40	120	柴垣地先	7/4	3	105.2	直接放流				
			7/9	117.9	15	40	600	鶴浦地先	7/9	15	117.9	直接放流				
			7/15	114.6	40	40	1,600	西海地先	7/15	40	114.6	直接放流				
			7/14	113.4	15	40	600	西浦地先	7/14	15	113.4	直接放流				
			中部外浦水産振興協議会 計					100		4,000		100.0				
			7/20	133.5	4	40	160	輪島地先	7/20	4	133.5	直接放流				
			北浦外浦水産振興協議会 計					4		160		4				
			6/24	94.1	6.25	20	125	空林地先	7/12	5.1	103.3	5.1		103.3	囲い網	20×10×2m 1基
6/21	97.8	5	20	100	小木地先	7/7	3.8	122.0	3.8	122.0	生け罟網	3×8×3m 1基				
6/23	94.3	20	20	400	田ノ浦湾	7/12	17.8	111.2	17.8	111.2	囲い網	12×13×1.5m 1基				
能登内浦水産振興協議会 計					31.25		625		26.7							
7/8	109.7	10	40	400	前波地先	7/8	10	109.7	10	109.7	直接放流					
7/20	133.5	4	40	160	三室地先	7/20	4	133.5	4	133.5	直接放流					
7/7	103.7	6	40	240	鶴浦地先	7/7	6	103.7	6	103.7	直接放流					
7/5	112.6	4	40	160	鯉目地先	7/5	4	160	4	112.6	直接放流					
7/4	134.3	3	40	120	佐々波地先	7/4	3	134.3	3	134.3	直接放流					
七尾湾漁業振興協議会 計					27		1,080		27							
7/9	100	2	12	24	輪島市地先	7/9	2	100	2	100	直接放流					
7/10	100	2	12	24	富来町地先	7/10	2	100	2	100	直接放流					
放流計					257		9,043		251.25							
養殖計					0		0		0							
合計					257		9,043		251.25							

2005年度 種苗生産・配付・放流の実績 (5)

水産総合センター生産部志賀事業所

種類	生産実績		区分	配付実績						放流実績				備考			
	数量 (千個)	大きさ (mm)		配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付数 (千個)	単価 (円/個)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日	放流数 (千個)	大きさ (mm)		中間育成方法		
アワビ	110.7	20~40	放流	(加賀市漁協)	10/21	16~20	1.5	30		10/21	1.5	16~20	直接放流				
志賀 事業所	109.5	放流用	中越外浦水産振興協議会 計	(高浜漁協)	10/21	16~20	1.5	30		10/21	1.5	16~20	直接放流				
				(富来町水産振興協議会) (福浦港漁協) (富来湾漁協) (石川とぎ漁協・西海地区) (石川とぎ漁協・西浦地区)	10/18-19	16~20	40	800		10/18	10	16~20	直接放流				
養殖 事業所	1.2	養殖用	中越外浦水産振興協議会 計	(門前町漁協)	9/12	16~20	3	60		9/12	3	16~20	直接放流				
				(輪島市漁協)	6/15	36~40	30	1,200		6/16	30	36~40	直接放流	メガイ			
					10/21	16~20	4	80		10/21	4	16~20	直接放流				
				(珠洲市)	11/29	16~20	37	1,340		37	400						
				(すずし漁協 本所)			20	20		20	400						
				(高屋支所)									(3/25)	(2)	(27.9)	陸上水槽	(中間育成後放流)
				(折戸支所)									~	(12)	(27.9)		"
				(狼煙支所)									~	(2)	(27.9)		"
				(寺家支所)									3/30	(2)	(27.9)		"
				(宝立支所)										(1)	(27.9)		"
				(内浦漁協)										(3)	(27.9)		"
				(小本漁協)	10/25	16~20	2	40		2	40		10/25	2	16~20		
養殖 事業所	1.2	養殖用	能登内浦水産振興協議会 計				22	440			2	(24)					
				(佐々波漁協)	10/18	16~20	2	40		40		10/18	2	16~20	直接放流		
				(七尾湾漁業振興協議会 計)			2	40		40			2				
養殖 事業所	1.2	養殖用	その他	(川田組)	10/29	16~20	5	100		10/29	5	16~20	直接放流				
				計			109.5	2790		89.5							
				(宇野採種(愛知県))	5/30	16~20	1.2	36		36							
養殖 事業所	1.2	養殖用				1.2	36										
合計						110.7	2826.0			89.5							

2005年度 種苗生産・配付・放流の実績(6)

水産総合センター生産部志賀事業所

種 類	生産実績		配 付 実 績		放 流 実 績				備 考 (実質放流サイズ、個数等)			
	数量 (千個)	サイズ (mm)	配付先	配付数 (千個)	単価 (円/個)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流数 (千個)	サイズ (mm)	中間育成方法
サザエ	324.75	殻高 12	(加賀市漁協)	3	12	36	橋立～照崎～片野	10/21	3	20	直接放流	
志賀 事業所	324.75	放流用	加賀沿岸漁業振興協議会 計	3		36						
			(羽咋漁協)	7	12	84	滝地先	10/20	7	20	直接放流	
			(紫尾漁協)	8.5	12	102	紫尾地先	10/19	8.5	20	直接放流	
			(高浜漁協)	11.5	12	138	高浜地先	10/21	11.5	20	直接放流	
			(富栄町水産振興協議会) (福浦港漁協)	18	12	216	福浦地先	10/18	4.5	20	直接放流	
			(富来湾漁協)				富来湾(七海)	10/18	4.5	20	"	
			(石川とぎ漁協・西海地区)				千ノ浦(海士崎)	10/19	4.5	20	"	
			(石川とぎ漁協・西海地区)				赤崎地先	10/19	4.5	20	"	
			中部外浦水産振興協議会 計	45		540			45			
			(門前町漁協)	31	12	372	鹿野、深見、皆月等	9/12	31	20	直接放流	
			(輪島市漁協)	125	12	1,500	船倉島・七ツ島 地方(大沢～曾々木)	10/21	125	20	直接放流	
			北部外浦水産振興協議会 計	156		1,872			156			
			(すずし漁協) 本所	7	12	84	小泊、高波	10/25	7	20	直接放流	
			(すずし漁協) 高屋支所	14	12	168	(中西青成)	10/25	14	20	陸上水槽	
			(すずし漁協) 折戸支所	5.5	12	66	木ノ浦等2ヶ所	10/25	5.5	20	直接放流	
			(内浦漁協)	1.25	12	15	小木地先	10/21	1.25	20	直接放流	
			(小木漁協)	17	12	204	比那地先	10/25	17	20	直接放流	
			(能都町漁協)	20	12	240		10/26	20	20	直接放流	
			能登内浦水産振興協議会 計	64.75		777			64.75			
			(穴水町漁協)	5.5	12	66	諸瀬	10/19	5.5	20	直接放流	
			(おななか漁協)	34	12	408	向田地区	10/18	5.5	20	直接放流	
							無間地区	10/18	5.5	20	"	
							能登地区	10/18	5.5	20	"	
							野崎地区	10/18	5.5	20	"	
							船浦地区	10/18	3	20	"	
							摩地区	10/18	3	20	"	
							百海地区	10/18	3	20	"	
							虫崎地区	10/18	3	20	"	
			(佐々波漁協)	14	12	168	佐々波地先	10/24	14	20	直接放流	
			七尾湾漁業振興協議会 計	53.5		642			53.5			
			その他									
			(能登島地区経営改善グループ)	2.5	12	30	鹿渡島地先	10/21	2.5	20	直接放流	
			放 流 計	324.75		3,897			324.75			
			合 計	324.75		3,897			324.75			

2005年度 種苗生産・配付・放流の実績(7)

水産総合センター生産部美川事業所

種類	生産実績		区分	配付実績				放流実績				備考				
	数量 (千尾)	大きさ (g)		配付先	月日	大きさ (g)	配付重量 (kg)	単価 (円/kg)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流量 (千尾)	大きさ (g)	中間育成方法	
アコ 美川 事業所	313	5	試験	水産総合センター(内水面C)	5/23	9.0	148.5	-	0	手取川(手取川橋)	5/23	16.5	9.0	(標置放流)	天然遡上魚調査 天然遡上魚調査 能登島事業所より搬入 能登島事業所より搬入	
				水産総合センター(内水面C)	5/23	9.0	148.5	-	0	手取川(美川公園)	5/23	16.5	9.0	(標置放流)		
				水産総合センター(金沢漁協)	3/10	1.2	1.2	-	0	尾川(中間育成試験)	3/28	0.98	1.2	網仕切		
				水産総合センター(金沢漁協)	3/30	2.0	10.0	-	0	尾川(中西育成試験)	5/5	4.8	4.1	網仕切		
(能登島 事業所)	39		試験計			308.2		0			38.78					
放流用 事業所	274		放流	(内水面漁連)		5	1,370	2,900	3,973			(実尾数)				
				動橋川漁協	4/24		(56)				動橋川	4/24	7.6	7.4	直接放流	勸使町~荒谷町
				大梅川漁協	4/24		(40)				大梅川	4/24	5.4	7.4	直接放流	箕打~牛首
				金沢漁協	4/26		(200)				浅野川	4/26	17.9	11.2	直接放流	袋板屋町~芝原町
				大聖寺川漁協	5/10		(236)				大聖寺川	5/10	23.6	10.0	直接放流	九谷町~箕砂町(九谷ダム上流)
				町野川・柳田村河川漁協	5/18		(40)				町野川	5/18	3.8	10.6	直接放流	鈴屋川、五十里
				手取川漁協	5/18		(200)				手取川(中流域)	5/18	20.4	9.8	直接放流	和佐谷
				小又川漁協	5/24		(40)				小又川	5/24	4.9	8.1	直接放流	平野ダム上流域
				輪島川漁協	5/24		(80)				河原田川	5/24	9.9	8.1	直接放流	横地町
				大杉谷川漁協	5/25		(123)				楸川	5/25	14.0	8.8	直接放流	江指町~上大杉町
				新丸漁協	5/25		(105)				大目川(手取川支流)	5/25	11.9	8.8	直接放流	丸山町
				金沢漁協	5/27		(210)				尾川	5/27	24.4	8.6	直接放流	末町~水瀬町
				白峰村漁協	5/30		(40)				手取川(ダム上流域)	5/30	3.1	12.9	直接放流	手取川ダム上流域
				放流計					1,370		3,973			146.9		
合計					1,678.2		3,973			185.7				(配付実重量 平均 9.3g) 配付実尾数 146.9千尾 換算尾数 274.0千尾		



能登島事業所

マダイ種苗生産事業

石中健一・横西 哲・山岸裕一
角三繁夫・吉田敏泰

I 陸上生産

1. 採卵

4月25日、生け簀網で飼育した養成親魚208尾（雌雄数不明）を事業所内130m³採卵水槽へ収容した。5月21日から23日に採集した卵より浮上卵3,200千粒を50m³飼育水槽3槽に収容した。卵分離は1m³アルテミア孵化槽を使用した。

疾病予防として、卵のヨード液（イソジン）50ppm2分間消毒を行った。

2. 餌料

餌料系列は、孵化後4日目より30日目までワムシ、18日目から29日目まで冷凍ワムシ、20日目より配合飼料、25日目よりアルテミア幼生、30日目より40日目まで冷凍アルテミア、38日目より45日目まで冷凍魚卵をそれぞれ投与した。生物餌料の栄養強化としてワムシ1億個体に油脂酵母50gを添加したが、アルテミアについては栄養強化をしなかった。

給餌回数はワムシ1~2回/日、アルテミア1~2回/日、配合2~6回/日投与し、孵化後14日目よりワムシ、30日目よりアルテミアの早朝（5:30）自動給餌も行った。1槽当たりの給餌量は、ワムシ71.5~88.3億個体、アルテミア幼生8.33~8.73億個体、冷凍ワムシ27.0~30.4億個体、冷凍アルテミア1.8~2.0億個体、冷凍魚卵500~600万粒、配合飼料14.81~17.01kgであった。なお、配合飼料は二社製品を混合して投餌した。

3. 飼育水

孵化後10日目より1.0回転/日の注水を開始した。

飼育日数の経過とともに注水量を徐々に増し、35日目には最大3.4回転とした。孵化後4日目より10日目までナンクロロプシスを飼育水濃度が約70~80万セル/mlになるよう添加した。

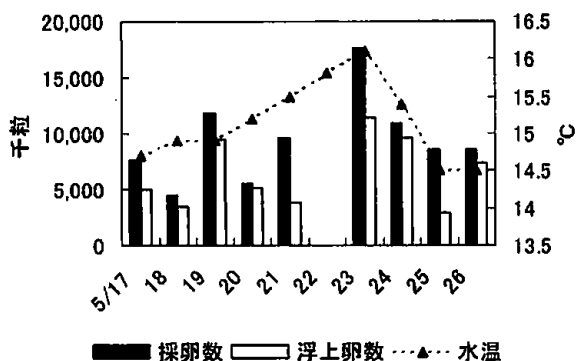


図-1 採卵数及び水温

4. 飼育管理

底掃除は自動底掃除機（水槽深部はサイホン）で孵化後18日目に1回、それ以降は4~5日に1回行うようにした。

換水ネット（ポリエチレン）の目合いは、飼育開始時70目2本/槽、孵化後18日目より40目、35日目より24目と順次交換した。

飼育事例を表-1に示した。

飼育棟の出入口3カ所には長靴等の消毒の為、消毒液（トリゾン液）の入った容器を置いた。

5. 生産結果(陸上)

採卵数及び親魚池水温を図-1に示した。

5月21日（1回次）2槽、23日（2回次）2槽へ卵収容して得られた孵化仔魚計2,390千尾（孵化率74.6%）に、孵化後4日目より給餌を開始した。ワムシ投与と同時にナンクロロプシスの添加を行った。飼育は順調に推移し、49日間飼育した結果、平均全長19.86mmの稚魚900千尾を生産した。孵化後10日目（尾数調整）からの生残率は54.5%であった。

生産結果を表-2、平均全長の推移を図-2に示した。

II 中間育成

1. 育成施設

稚魚の育成は海上と陸上施設に分けて行った。

(1) 海上施設

7月11日に陸上水槽の1回次で生産した稚魚500千尾（平均全長18.86mm）を船で海上施設まで運搬（沖出し）し、180径モジ網（平均50,000尾/張）の生け簀網10張りに収容した。

(2) 陸上施設

7月26日、1回次生産（No.2水槽）の稚魚100千尾を2分槽して飼育を行った。

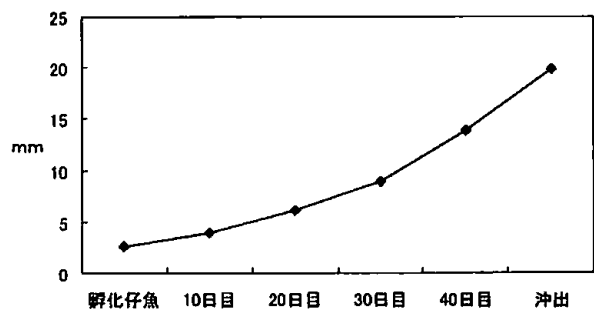


図-2 平均全長(水槽)

表-1 飼育事例 (生産池No.1)

飼料	5	10	15	20	25	30	35	40	45	計	備 考
ワムシ (億個体)	1回/日 0~2	2回(朝晩) 0~3 冷凍ワムシ(S型)	2回(朝晩) 2.5~3.5	5~6 3.5~5	1 2.5					88.3億個体 27.0億個体	給餌回数は1~2回/日 給餌回数は1回/日
アルテミア (億個体)			1回/月	2回(朝晩)	1回(朝晩)					8.73億個体 2.0億個体	給餌回数は1~2回/日 給餌回数は1回/日
配 合 (g)			2回/日	3回	4回	5回	6回			17,010g	給餌回数は2~6回/日
冷凍魚卵 (万粒)			100	150	250	400	500	720	900	1100	給餌回数は2回/日
ナノクロロプシス (セル)									50	100	添加回数は1回/日
水温 (°C)	← 15.0 ~ 16.1 →	← 16.8 ~ 19.7 →	← 19.4 ~ 21.7 →	← 21.9 ~ 22.8 →	← 21.9 ~ 22.8 →	← 21.9 ~ 22.8 →	← 21.9 ~ 22.8 →	← 21.9 ~ 22.8 →	← 21.9 ~ 22.8 →	← 21.9 ~ 22.8 →	15.0 ~ 22.8 °C
換水率 (回転) 止水 30m ³			40m ³	1.0	2.0	3.0	3.4				止水~3.4回転
全 長 (mm)	2.60	4.09	5.83	7.95	13.58	20.11mm					119.5mg
尾 数 (千尾) 卵1,000千粒	808 (孵化率73.4%)	745 (550) (孵化率92.2%)	461 (*生残率83.8%)			300千尾 (*生残率54.5%)					沖出し *10日目からの生残率
備 考			換水70目 注水ネ100目			換水40目・底掃除(4~5日/回) 注水ネ70目 (底掃除吸い込み有)					換水24目

表-2 種苗生産結果

生産池 No.	1		2		3		計	
	採卵月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾		月日	千尾
採卵月日	5/21		5/21		5/23		5/21~5/23	
収容卵数(千粒)	1,100		1,100		1,000		3,200	
孵化率(%)	73.0		73.4		77.8		74.6	
孵化仔魚(千尾)	804		808		778		2,390	
成長及び 生残率	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
第1回計数 (孵化仔魚)	5/23	804	5/23	808	5/25	778	5/23~5/25	2,390
	2.60						2.60	
第2回計数 (10日目)	6/2	695 (550)	6/2	745 (550)	6/4	716 (550)	6/2~6/4	2,156 (1,650)
	4.12	86.4	4.09	92.2	3.62	92.0	3.94	90.2
第3回計数 (20日目)	6/12	390	6/12	461	6/14	531	6/12~6/14	1,382
	5.96	*70.9	5.83	*83.8	6.64	*96.5	6.14	*83.7
30日目全長(mm)	9.33		7.95		9.26		8.84	
40日目全長(mm)	13.54		13.58		14.42		13.84	
沖出し月日	7/11		7/11		7/11		7/11	
沖だし迄の日数	49日		49日		47日(放流)		49日	
沖だし時全長(mm)	17.61		20.11		21.86		19.86	
沖だし尾数(千尾)	300		300		300		900	
沖だしまでの生残率(%)	*54.5		*54.5		*54.5		*54.5	

*は()尾数調整からの生残率

2. 飼育

(1) 海上施設

海上施設に収容した稚魚は、網の汚れや成長にともない120径、80径のモジ網に順次交換して収容した。本年度より配付サイズが60mmとなったため、120径交換時（7月16日）には収容尾数約25,000尾/張、平均全長40mm以上となった8月には約20,000尾/張に尾数調整し、飼育を行った。

餌料は、配合飼料（稚魚用クランブル）35%、冷凍生餌（三陸アミ、サバ等）65%に複合ビタミン剤0.35%、ビタミンE剤0.35%を調餌して与えた。

給餌は、海上施設収容から7日目までに10~15回/日（6:00~19:00）15日目まで8~10回/日（9:00~16:30）、以降は4~8回/日（9:00~16:30）投与した。早朝、夕方給餌時には、初期配合飼料（粒径1.2~2.0mm）を各1回ずつ給餌した。

給餌率は、沖出し後7日目まで魚体重の120~100%、20日目まで80~30%、以降は20~15%を目安とした。

(2) 陸上施設

陸上施設の稚魚100千尾は、自動給餌機で0.6~1.8kg/

槽（8回/日）の配合給餌（6:00~18:00）と随時底掃除を行い、飼育した。

3. 中間育成結果

(1) 海上施設

7月11日に海上施設に収容した稚魚500千尾（平均全長18.86mm）は、網換え、尾数調整、給餌等を行って40日間飼育した結果、計171千尾の稚魚（平均全長64.1mm）を生産した。

(2) 陸上施設

7月26日に50m³水槽2槽に収容した稚魚100千尾（平均全長20.11mm）は、45日間飼育した結果、計30千尾の稚魚（平均全長61.1mm）を生産した。

中間育成の生残率は、海上施設34.2%、陸上施設30.0%であった。

中間育成結果を表-3、平均全長と、平均体重の推移を図-3、4に示した。

Ⅲ 問題点と今後の課題

1. 底掃除の省力化。
2. 水槽での大型種苗（60mm）生産数の向上。

表-3 中間育成結果

開始時期(場所)	7月11日(海上施設)	7月11日(陸上施設)
収容生簀, 数	4×4×3m 180径 10張	50m ³ 角形コンクリート水槽(実容積40m ³)2槽
開始の魚体	18.86mm 95.2mg	20.11mm 119.5mg
収容尾数, 密度(m ³)	500千尾(1,041尾/m ³)	100千尾(1,250尾/m ³)
餌料の種類と総給餌量	養り餌 配合3.5:6.5生餌(アミエビ・サバ) ビタミンE剤0.35% 3,016kg 複合ビタミン剤0.35% 初期配合飼料 34.5kg	初期配合飼料 126.7kg
終了時尾数, 月日	171千尾 8月20日	30千尾 8月25日
平均全長, 体重	64.1mm 4,910mg	61.1mm 4,180mg
生残率	34.2%	30.0%

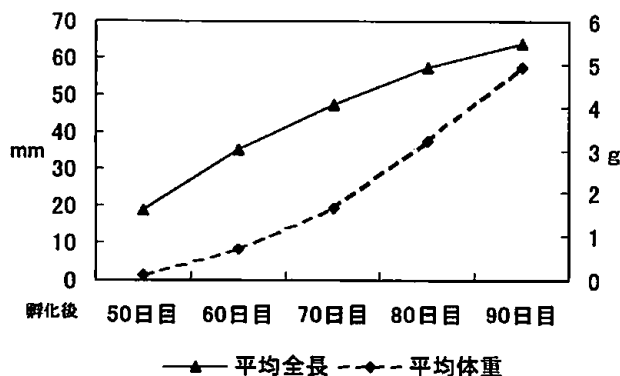


図-3 中間育成(海上施設)

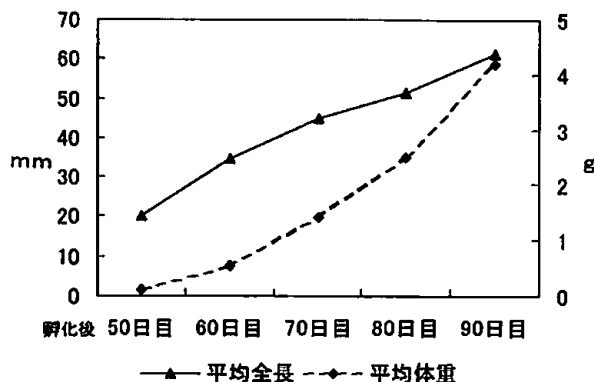


図-4 中間育成(陸上施設)

クロダイ種苗生産事業

石中健一・横西 哲・山岸裕一
角三繁夫・吉田敏泰

I 陸上生産

1. 採卵

4月25日、生け簀網で飼育した養成親魚262尾（雌雄数不明）を当事業所130m³の採卵水槽へ収容した。5月21日から24日に採集した卵より浮上卵9,200千粒を50m³飼育水槽9槽に収容した。卵は疾病予防として、ヨード液50ppm2分間の消毒を行った。

2. 餌料

餌料系列は、孵化後4日目より35日目までワムシ、18日目より34日目まで冷凍ワムシ、25日目よりアルテミア幼生と配合飼料、30日目より41日目まで冷凍アルテミア、40日目より45日目まで冷凍魚卵をそれぞれ投与した。

生物餌料の栄養強化としてワムシ1億個体に油脂酵母50gを添加したが、アルテミアについては栄養強化をしなかった。

給餌回数はワムシ1~2回/日、アルテミア1~2回/日、配合2~6回/日投与し、孵化後14日目よりワムシ、35日目よりアルテミアの早朝（5:30）自動給餌を行った。1槽当たりの給餌量は、ワムシ78.9~88.5億個体、冷凍ワムシ29.9~32.2億個体、アルテミア幼生4.24~4.44億個体、冷凍アルテミア1.0~1.2億個体、冷凍魚卵150~250万粒、配合飼料12.67~13.74kgであった。なお配合飼料は二社製品を混合し投与した。

3. 飼育水

孵化後10日目より1.0回転（40m³/日）の注水を開始した。飼育日数の経過とともに注水量を徐々に増し、35日目には最大3.4回転とした。孵化後4日目より10日目までナンノクロブシスを飼育水濃度が70~80万cell/mlになるよう添加した。

4. 飼育管理

底掃除は自動底掃除機（深部はサイホン）で孵化後24日目に1回、25日目から4~5回/日行うようにした。

換水枠は2本/槽を使用し、ネット（ポリエチレン）の目合いは、飼育開始時70目、20日目より40目、38日目より24目に交換した。

飼育事例を表-1に示した。

5. 生産結果(陸上)

採卵数及び親魚池水温を図-1に示した。

5月21日（1回次）2槽、22日（2回次）4槽、24日（3回次）3槽の計9槽へ卵収容して得られた孵化仔魚9,200千尾（孵化率82.3%）に、開口が見られた孵化後4日目より給餌を開始した。ワムシ投与と同時に飼育水にナンノクロブシスの添加を行った。孵化後49日から50日間飼育した結果、平均全長20.16mmの稚魚2,430千尾を生産した。

生産結果を表-2、平均全長の推移を図-2に示した。

II 中間育成

1. 育成施設

稚魚の育成は、海上と陸上施設に分けて行った。

(1) 海上施設

7月11日から13日にかけて6水槽より稚魚計1,650千尾（平均全長19.84mm）を船で海上施設まで運搬（沖出し）し、180径モジ網（4×4×3m）の生け簀網32張に収容した。

(2) 陸上施設

7月15日（孵化後50日目）、3回次生産（No.7、9水槽）の稚魚400千尾（平均全長20.53mm）を50m³水槽4槽に分けて飼育を開始した。

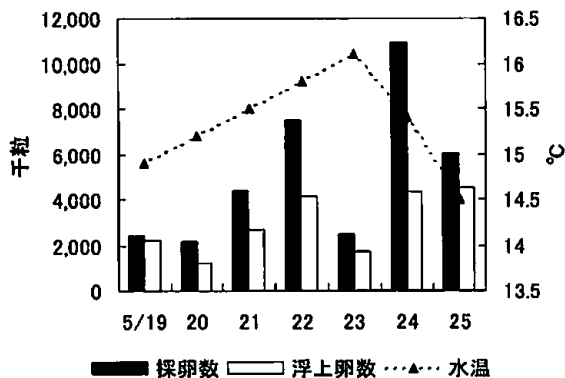


図-1 採卵数及び親魚池水温

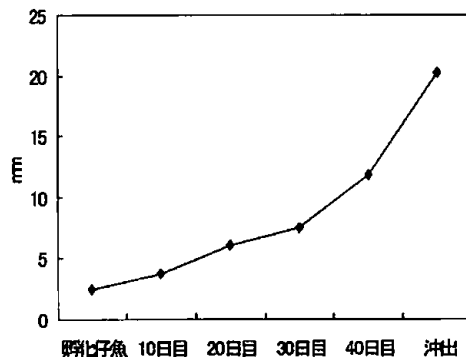


図-2 平均全長(水槽)

表-1 飼育事例 (生産池No.1)

孵化後日数 餌料	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	計	備 考
ワ ム シ (億個体)	1回/日 0~1	1回/日 1~2	2回(朝晩) 2~3 冷凍ワムシ	2回(朝晩) 3.5~4.8	3回 3.8~4.5	4回 1~4	5回 2~2.5	6回 2.5			86.0億個体 29.9億個体	給餌回数は1~2回/日 給餌回数は1回/日
アルテミア (億個体)					1回/日 0.1 冷凍アルテミア	2回(朝晩) 0.2	3回 0.3	4回(朝晩) 0.1			4.44億個体 1.20億個体	給餌回数は1~2回/日 給餌回数は1回/日
配 合 (g)					2回/日 100	3回 150	4回 250	6回 400	6回 600	780	850	13,540g
冷凍魚卵 (万粒)										50	250万粒	給餌回数は2回/日
ナンノクロロプ シス (セル)												添加回数は1回/日
水 温 (°C)		← 15.1~16.4 →	← 16.8~19.5 →	← 19.5~21.8 →	← 22.0~23.1 →	← 22.5~23.0 →						15.1 ~ 23.0 °C
換水率 (回転) 止水 30m ³		止水 40m ³		2.0	3.0	3.4						飼育水40m ³
全 長 (mm)	2.42	4.02	5.80	7.93	11.95	18.89mm						77.2mg
尾 数 (千尾) 卵1,000千粒	1,032 (孵化率93.8)	840 (600) (孵化率81.3%)	500 (孵化率85.6%)			300千尾 (*生残率50.0%)						沖出し *10日目からの生残率
備 考		換水70目 注水ネ100目	底掃除/換水40目 注水ネ70目		換水24日							

表-2 種苗生産結果

生産池No	1		2		3		4		5		6		7		8		9		計	
	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾		
採卵月日	5/21		5/21		5/22		5/22		5/22		5/22		5/24		5/24		5/24		5/21~5/24	
収容卵数(千粒)	1,100		1,100		1,000		1,000		1,000		1,000		1,000		1,000		1,000		9,200	
孵化率(%)	89.0		93.8		82.5		63.5		89.1		90.0		72.2		78.7		80.6		82.3	
孵化仔魚(千尾)	980		1,032		825		635		891		900		722		787		806		7,578	
成長及び 生残数	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	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	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
第1回計数 (孵化仔魚)	5/23	980	5/23	1032	5/24	835	5/24	635	5/24	891	5/24	900	5/26	722	5/26	787	5/26	806	5/23~5/26	7,578
	2.42																		2.42	
第2回計数 (10日目)	6/2	689	6/2	840 (600)	6/3	554	6/3	626	6/3	612	6/3	700	6/5	687	6/5	654	6/5	608	6/2~6/5	5,970 (5,730)
	3.91	70.3	4.02	81.3	3.61	66.3	3.80	98.5	3.72	68.6	3.81	77.7	3.85	95.1	3.81	83.1	3.68	75.4	3.79	78.7
第3回計数 (20日目)	6/12	627	6/12	514	6/13	507	6/13	586	6/13	547	6/13	594	6/15	529	6/15	536	6/15	371	6/12~6/15	4,811
	6.00	91.0	5.80	*85.6	6.19	91.5	6.24	93.6	6.18	89.3	6.16	84.8	6.33	77.0	6.01	81.9	5.88	61.0	6.08	*83.9
30日目全長(mm)	6.91		7.93		7.63		8.13		6.89		7.58		7.64		7.26		8.13		7.56	
40日目全長(mm)	10.93		11.95		12.52		12.59		11.54		11.73		12.04		11.44		11.07		11.75	
沖出し月日	7/11		7/12		7/12		7/12		7/13		7/13		7/15		7/14		7/14		7/4~7/15	
沖だし迄の日数	49日		50日		49日		49日		50日		50日		50日		49日		49日		49日~50日	
沖だし時全長(mm)	19.07		18.89		19.80		19.67		19.62		22.00		21.05		21.43		20.02		20.16	
沖だし時尾数(千尾)	300		300		250		280		250		270		280		250		250		2,430	
沖だし時生残率(%)	30.6		*50.0		29.9		44.0		28.0		30.0		38.7		31.7		31.0		*42.4	

*は()尾数調整からの生残率

更に、7月30日(孵化後65日目)に4水槽の計数を行い、50千尾(A区)と30千尾(B区)の収容区をそれぞれ2槽ずつ設定し、飼育を行うとともに密度飼育試験を併せて行った。

2. 飼育

(1) 海上施設

海上施設に収容した稚魚は、網の汚れや成長にともない120径、80径のモジ網に順次交換して飼育した。

餌料は、配合飼料(稚魚用クランブル)35%、冷凍生餌(三陸アミ、サバ等)65%に複合ビタミン剤0.35%、ビタミンE剤0.35%をチョッパーで調餌して与えた。

給餌時間、回数はマダイ同様に行った。給餌率は、沖出し後7日目まで魚体重の100~80%、20日目まで60~20%、以降は15~10%を目安とした。

(2) 陸上施設

陸上で継続飼育した稚魚は、自動給餌機で1.0~2.8kg/槽(8回/日)の配合給餌(6:00~18:00)と随時底掃除を行い、飼育した。

3. 中間育成結果

(1) 海上施設

7月11日に海上施設へ収容した稚魚1,650千尾(平均全長19.84mm)は、網換え、尾数調整、給餌等を行って41日間飼育した結果、計765千尾(平均全長66.28mm)の稚魚を生産した。

(2) 陸上施設

7月15日に陸上4水槽に収容した稚魚400千尾(平均全長20.53mm)を尾数調整し、47日間(孵化後97日目)飼育した結果、計101千尾の稚魚(平均全長60.4mm)を生産した。

中間育成の生残率は、海上施設46.3%、陸上施設25.2%であった。

中間育成結果を表-3、平均全長と平均体重の推移を図-3、4に示した。

Ⅲ 問題点と今後の課題

1. 孵化後30日目以降の斃死。
2. 水槽での大型種苗(50mm)生産数の向上。

表-3 中間育成結果

開始時期(場所)	7月11日(海上施設)	7月9日(陸上施設)
収容生簀、数	4×4×3m 180径 32張	50m ³ 角形コンクリート水槽(実容積40m ³)4槽
開始の魚体	19.84mm 87.3mg	20.33mm 105.0mg
・収容尾数、密度(m ³)	1,650千尾(1,074尾/m ³)	400千尾(2,500尾/m ³)
餌料の種類と総給餌量	練り餌 配合3.5:6.5生餌(アミ・サバ)・ビタミンE剤0.35% 7,038kg 複合ビタミン剤0.35% 初期配合飼料 42.7kg	初期配合飼料 343kg
終了時尾数、月日	765千尾 8月22日	101千尾 8月31日
平均全長、体重	66.2mm 4,750mg	60.4mm 3,367mg
生残率	46.3%	25.2%

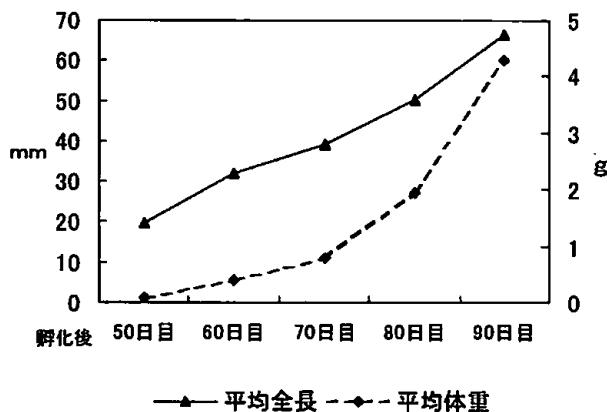


図-3 中間育成(海上施設)

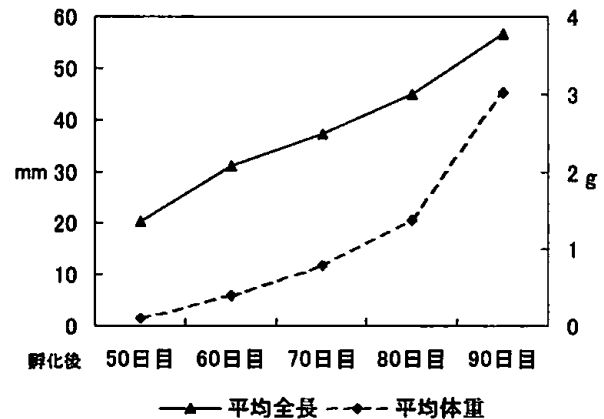


図-4 中間育成(陸上施設)

クロダイ飼育密度試験

石中健一・横西 哲

I 目的

陸上水槽によるクロダイの種苗生産手法を確立するため、適正な飼育密度を探る。

II 材料及び方法

1. 材料

稚魚は能登島事業所で採卵、育成した稚魚400千尾（平均全長20.53mm）を使用した。試験池は、稚魚生産用のコンクリート50m³水槽4面を使用し、その飼育水の換水率は飼育日数の経過とともに、3回転/日から7回転/日へと増加させた。その他の飼育管理状況は表-1に示した。

2. 方法

期間は、生産時における稚魚の沖だし時から種苗配付サイズ（全長50mm）に成長するまでとし、その時期は2005年7月29日から8月31日までの47日間であった。

密度試験は、高密度（A区）と低密度（B区）に分け、

その試験区をそれぞれ2区ずつ設定し、この試験区に当事業所で育成した稚魚400千尾を尾数調整し、高密度区に50千尾、低密度区に30千尾を収容して試験を開始した。

期間中、稚魚の全長、体重を10日毎に測定し、生育状況を観察した。

III 結果

試験結果を表-2, 3, 4に示した。

稚魚の生育を試験区別にみると、両区ともほぼ同様に成長しており、試験終了時における全長はA区59.27mm, B区61.64mmと大きな差は生じなかった。

また、体重でもA区3.26gに対してB区が3.48gと、差は僅かであった。一方、生残率でもA区の63.5%, B区の63.2%と、両区とも60%台であった。

以上の結果、高密度区である50千尾収容でも十分生産が可能であると思慮された。

表-1 密度試験の飼育管理

	開始日	10日目～	20日目～	30日目～	40日目～
水温(°C)	23.6～25.5	25.1～26.8	27.5～28.6	27.0～28.2	27.2～28.5
換水率(40m ³)	3回転	4.3回転	5回転	7回転(35日～)	7回転
配合投与(kg)	44.8	46	83	88.4	73.6

表-2 密度試験結果(全長)

単位: mm

	A区(50千尾収容)			B区(30千尾収容)		
	No.1水槽	No.2水槽	平均	No.1水槽	No.2水槽	平均
開始日	21.05	20.02	20.54	21.05	20.02	20.54
10日目	30.82	31.86	31.34	31.36	29.60	30.48
20日目	38.55	38.01	38.28	38.04	34.57	36.31
30日目	49.94	41.19	45.57	43.78	44.65	44.22
40日目	59.63	53.72	56.68	59.98	53.39	56.69
47日目	61.00	57.54	59.27	60.94	62.33	61.64

表-3 密度試験結果(体重)

単位: mg

	A区(50千尾収容)			B区(30千尾収容)		
	No.1水槽	No.2水槽	平均	No.1水槽	No.2水槽	平均
開始日	117.5	92.5	105.0	117.5	92.5	105.0
10日目	364.2	433.3	398.8	411.6	341.4	376.5
20日目	848.2	894.0	871.1	900.0	508.8	704.4
30日目	1,934.0	1,018.0	1,476.0	1,282.0	1,286.0	1,284.0
40日目	3,580.0	2,570.0	3,075.0	3,368.0	2,544.0	2,956.0
47日目	3,495.0	3,013.0	3,254.0	3,296.0	3,664.0	3,480.0

表-4 密度試験結果(生残率)

	A区(50千尾収容)			B区(30千尾収容)		
	No.1水槽	No.2水槽	平均	No.1水槽	No.2水槽	平均
生残数(尾)	36,100	27,100	31,600	18,700	19,400	19,050
生残率(%)	72.2	54.2	63.2	62.3	64.6	63.5

アカガイ種苗生産事業

吉田敏泰・横西 哲・山岸裕一・角三繁夫

I 目的

七尾湾内の水産資源として重要なアカガイを種苗生産し、放流用・養殖用に配付した。

II 方法

1. 親貝

2005年6月6・14日、香川県栗島漁協より購入した養殖アカガイ100個(殻長72~90mm)及び2005年5月13日に購入した七尾湾産アカガイ35個(殻長82~115 mm)を使用した。

2. 産卵誘発

親貝を精密濾過水で洗浄し、180・アクリル水槽に26~34個体収容して誘発を行った。

産卵誘発は、2段階に水温を上昇させる温度刺激法によって行ったが、精子混濁海水の添加による雌貝の産卵促進も併用して行った。

水温上昇は、開始時19.6℃の水温を30分で25℃まで昇温させ、3時間維持した後、再び加温して上限水温の29℃まで昇温させて維持し、放精・放卵の観察を行った。

誘発に用いた海水は、すべて精密濾過水を使用し、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た。

3. 採卵

温度刺激中に誘発に応じた個体は、直ちに取出し、あらかじめ精密濾過水を貯めてある30・パンライト水槽1槽ごとに雌は1個体、雄は3~6個体収容し、放精、放卵を行わせた。

放卵終了後、親貝を取り上げ、精子懸濁液を少量ずつ卵が収容されている水槽に注入し、軽く攪拌して受精させた。

受精卵は沈下卵のため、受精させた水槽の上澄みを流し、新しい濾過海水を加え、余分な精子などを取り

除く洗卵を3回繰り返した後、30・パンライト水槽を3㎡FRP水槽に入れてウォーターバス方式により、D型幼生に孵化する翌日まで静置管理した。

4. 飼育

受精後約24時間で浮遊しているD型幼生をサイフォンで回収し、5㎡FRP水槽(実水量4.6㎡)5槽を使用し、水槽内に2個のエアストーンを入れて軽い対流が起こる程度の通気を行った。

幼生の収容密度は、1.5個体/㎡を目安に626~669万個/槽収容し、飼育を開始した。

飼育水は、精密濾過水を使用し、飼育開始からコレクター投入までの間は、3日に1回、1/2量の換水を行

い、コレクター投入後は1日当たり6~7時間のかけ流しによる換水を行った。

換水には、40μm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、イソクリシス、ナンクロロプシス、キートセラス・グラシリスの3種類の餌料を表-1の給餌基準表に準じて混合し、給餌した。

6. コレクター

幼生を付着させるコレクターにはタマゴパックを用いた。

タマゴパックは、中央に穴を開け、クレモナ糸を通し、15枚を1連としたコレクターを作成した。なお、タマゴパックの間には3cm程度のエアホースを挟んでタマゴパックが重ならないように工夫した。

水槽毎のコレクター収容連数は、15枚1連としたもの63連(タマゴパック945枚)を垂下した。

表-1 給餌基準表

飼育 日数	ナンクロ (cell/㎡)	キートセラ (cell/㎡)	イソクリシス (cell/㎡)
2~5	0.4万	—	0.05
6~8	0.8万	—	0.1
9~11	1.6万	—	0.2
12~15	2.8万	—	0.35
16~18	4.0万	—	0.5
19~25	5.6万	0.5万	〃
26~30	8.0万	〃	〃
31~35	9.6万	〃	〃
36~40	16.0万	0.8万	〃
41~45	20.0万	0.8万	〃
46~50	40.0万	〃	〃
50~	〃	〃	〃

III 結果

採卵誘発結果を表-2に、生産結果を表-3に示した。

- 2005年6月6・14日に搬入した栗島産親貝と、5月13日に搬入した七尾湾産親貝を使用し、6月7日、8日、10日、13日、14日に産卵誘発を行った。
- 2005年6月7日の誘発では、雄3個体、雌1個体が放精・産卵を行い、誘発率15.3%、放卵数32,280千粒であった。
- 浮上率は90%で、使用した浮遊幼生数は19,375千個体であった。
- 2005年6月14日の誘発では、雄12個体、雌4個体が放精・産卵を行い、誘発率47%、放卵数34,680千粒であった。

5. 浮上率は90%で、使用した浮遊幼生数は13,630千個体であった。
6. 飼育18～19日目にコレクター(タマゴパック)を垂下して飼育した。
7. 取り上げ個数は、6月7日採卵のものでは1,299千個、生残率6.3%、6月14日採卵のものでは378千個、生残率2.7%であった。
8. 生産された稚貝は、2005年8月20日～27日に、コレクターに付着した稚貝(平均殻長2mm)1,000～1,200

個ずつをタネモミ袋に収容して配付した。

IV 今後の課題

餌料の安定生産技術

毎年生産期間中に、餌料であるキートセラス、ナンノクロプシスの増殖量と質の低下で、餌料不足となる時期があることから、餌料の安定生産技術の開発が必要となっている。

表-2 産卵誘発結果

誘発日	使用母貝(個)	放精個体数(個)	放卵個体数(個)	誘発率(%)	放卵数(千粒)	浮上幼生数(千個)	浮上率(%)
2005.6.7	26	3	1	15.3	32,280	29,700	90
2005.6.14	34	12	4	47.0	34,680	31,300	90

表-3 生産結果

採卵年月日	使用親貝数	親の産地	産卵・放精親貝数	採卵数	収容幼生数(A)	採苗時使用波板数 水槽容量・水槽数		配付時(65～81日目)					
								稚貝数(B)	B/A	殻長	水槽容量・数		
2005.6.7	10	七尾湾 香川産	♀-♂個 1-3	千粒 32,280	千個 19,375	枚	K1	槽	千個	%	mm	m ²	槽
	16		0-0	-	-	945	5	3	1,229	6.3	2~5	5	3
2005.6.14	5	七尾産 香川産	0-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	29		4-11	34,680	13,630	945	5	2	378	2.7	2~6	5	2
採苗計	60	七尾・香川	5-15	66,960	33,005	4,725	5	5	1,607	4.8	2~6	5	5
前年度計	67	七尾・香川	22-22	75,820	35,294	4,889	5	5	2,036	5.7	2~5	5	5

アユ種苗生産事業

山岸裕一・石中健一・吉田敏泰
角三繁夫・横西 哲

I 目的

県内水面漁業協同組合連合会及び内水面漁業関係者からの要望が強い、良質な人工種苗を供給する。

II 方法

1. 採卵

採卵は美川事業所で養成した親魚の手取川系能登島事業所産F1魚（以下、「能登島産継代魚」という。）と手取川系天然養成魚（以下、「天然養成魚」という。）を用いて、2005年9月20日から10月11日までに延べ7回、乾導法で採卵した（表-1）。受精卵はシュロブラシ1本当たり20千粒を付着させ、1tキャンバス水槽に收容して能登島事業所へ搬入した。

2. 卵管理及び孵化

(1) 卵管理

能登島事業所に搬入したシュロブラシは、アカガイ棟内及び第2アワビ棟の卵管理水槽（角形2㎡FRP水槽）に收容し、直射日光が入らないよう遮光し、注水（地下水）7.2回転/日（10ℓ/分）とエア2本の微通気で管理した。

收容卵は受精後1日目から孵化が始まる直前の10日目まで真菌性疾病预防のため、プロノール50mg/Lで30分間の薬浴を毎日行った。5日目には発眼を確認し、12日目（積算水温約200℃）にシュロブラシを飼育水槽（角形コンクリート50㎡と32㎡）へ移動した。

受精卵を收容した飼育水槽は、地下水14ℓ/分/槽（0.8回転/日）の注水とエアを微通気して管理した。9月28日、10月7日に採卵した能登島産継代魚は50㎡水槽5槽に、10月7日、11日に採卵した天然養成魚は32㎡水槽2槽に收容した。その他の採卵群は、発眼率、孵化率が悪かったため廃棄した。

(2) 孵化仔魚

全水槽とも採卵後13日目（積算水温約230℃）より孵化が始まり、孵化仔魚は、9月28日採卵群（能登島産継代魚）1,491千尾（孵化率76.8%）、10月7日採卵群（天然養成魚）447千尾（孵化率94.2%）、10月11日採卵群（天然養成魚）340千尾（孵化率75.2%）であった。

3. 飼育管理

孵化終了直前から、淡水25㎡を入れた飼育槽に、0.8回転/日の流量で海水を注水し、5日目で全海水になるよう調整した。

換水率は飼育日数の経過とともに徐々に増加させ、孵化後125日目で、最大の10回転/日にした。

注水口には飼育開始時より不純物が入らないように、孵化後までは200目のネットを、それ以降は100目を出荷まで取り付けた。

給餌量は、孵化後1日目より40日目までワムシ1~10億個体/日/槽、30日目より55日目までアルテミア孵化幼生1~6千万個体/日/槽、20日目より美川事業所へ移送前日まで配合飼料96~4,334g/日/槽を与えた。

ワムシには油脂酵母50g/億個体の栄養強化を行った。

表-1 採卵及び孵化結果

親魚 (生産)	能登島産継代					能登島産継代	天然養成	能登島産継代	天然養成
	美川事業所養成								
採卵月日	9月20日	9月22日	9月26日	9月28日	10月3日	10月7日		10月11日	
使用親魚数 ♀ 尾	34	34	161	208	33	56	28	111	31
♂ 尾	16	13	46	70	13	39	19	91	30
親魚サイズ ♀	18.6cm/-g	18.6cm/-g	18.2cm/-g	18.6cm/-g	19.5cm/-g	18.3cm/-g	14.1cm/-g	18.9cm/-g	14.1cm/-g
(平均全長/平均体重) ♂	18.6cm/-g	19.1cm/-g	18.8cm/-g	18.6cm/-g	18.8cm/-g	18.4cm/-g	14.0cm/-g	19.0cm/-g	13.7cm/-g
採卵場所	美川事業所	美川事業所	美川事業所	美川事業所	美川事業所	美川事業所	美川事業所	美川事業所	美川事業所
採卵重量 g	332	278	1,451	1,765	398	581	305	1,221	329
粒/g	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
平均卵重 g/尾	9.76	8.18	9.01	8.49	12.06	10.38	10.89	11.00	10.61
総採卵数 千粒	664	556	2,902	3,530	796	1,162	610	2,442	658
卵付着材数 本	シュロ 30	シュロ 29	シュロ 127	シュロ 181	シュロ 35	シュロ 56	シュロ 28	シュロ 111	シュロ 31
発眼率 %	10.6	14.6	15.7	55.0	47.9	—	77.8	35.1	68.7
積算水温 °C	—	—	—	235	—	—	230	—	235
孵化日数 日	—	—	—	15	—	—	15	—	15
孵化率 %	—	—	—	76.8	—	—	94.2	—	75.2
孵化尾数 千尾	—	—	—	1,491	—	—	447	—	340
孵化仔魚全長 mm	—	—	—	6.54	—	—	6.71	—	6.72
收容水槽(角型コンクリート)	廃棄	廃棄	廃棄	50t 4槽	廃棄	廃棄	32t 1槽	廃棄	32t 1槽

給餌はワムシ1～3回/日、アルテミア1～2回/日、配合3～7回/日投与し、孵化後15日目よりワムシ、40日目よりアルテミア、50日目より配合飼料の早朝自動給餌（6:30）を行った。

底掃除は孵化後25日目に1回目を行い、以降は底面の汚れを見ながら週2～3回実施した。

換水ネットの目合いは、飼育開始時ポリエチレン40目、30日目より24目、60日目よりモジ網240径、90日目より180径、110日目より120径にそれぞれ交換した。

飼育棟の出入口には長靴等の消毒の為、消毒液（トリゾン液）の入った容器を置いた。

4. 選別・計数

2006年2月20日から26日にかけて継代F2稚魚（孵化後130～136日目）の選別・計数、2月27日に手取川系F1稚魚（孵化128日目）の選別・計数を行った。選別はモジ網120径（4mm目、3.5×1×1m）角網で行い、50㎡水槽7槽と32㎡水槽1槽に收容し、残りは廃棄した。計数は重量法で行った。

5. 淡水馴致

2006年3月23日より、稚魚を美川事業所へ移送するための淡水馴致を開始した。淡水馴致は淡水揚水量不足を補うため、事前に空き水槽に貯水し、併用しながら飼育水槽を2面ずつ行った。馴致方法は1日目は1/2海水とし、2日目以降は徐々に（換水率4～3回転）海水注水量を少なくして、5日間で淡水になるように調整した。

Ⅲ 結果

1. 採卵及び孵化結果を表-1、飼育水温を図-1、成長を付表-1、図-2、3、輸送結果を表-2に示した。
2. 採卵は9月20日より10月11日までに7回行ったが、飼育は発眼率、孵化率とも良好であった9月28日採卵分（能登島産継代）と10月7日、10日採卵分（ともに天然養成）を用いた。
3. 2005年10月14日、50㎡水槽に1,491千尾（孵化率68.9%）の孵化仔魚（能登島産F2）を、10月23日、27日に32㎡水槽2槽に447千尾（孵化率97.8%）、240千（孵化率75.2%）の孵化仔魚（天然養成F1）を得て生産を開始した。
4. 餌料は孵化後40日目までワムシ、30～55日目までアルテミア、20日目より輸送前日まで配合飼料を与えた。
5. 2006年3月25日（孵化後154日目）頃よりビブリオ病が発生し、オキシリン酸の経口投与を5日間行った。
6. 2006年2月20日より選別・計数を行なった。
7. アユの成長は、平年より水温が低かったため、当初は小型であったが、美川事業所へ移送する時期までには全水槽で例年並みの約2gとなった。
8. 淡水馴致を終えた稚魚は2006年3月28日と4月4日、6日、7日、12日、18日（孵化後166～181日目）に配付種苗用と親魚用として合計410千尾を美川事業所へ、4

月12日（孵化後181日目）に調査用として52千尾を内水面水産センターヘトラックで輸送した。

表-2 輸送結果

月日	尾数(尾)	平均体重(g)	総重量(kg)	備考
3月28日	67,901	2.12	143.95	美川事業所へ
3月28日	99,646	1.81	180.36	美川事業所へ
4月4日	108,465	2.02	219.10	美川事業所へ
4月6日	20,612	1.96	40.40	淡水適応試験
4月7日	40,000	2.02	80.80	美川事業所へ
4月12日	65,076	2.62	170.50	美川事業所へ
4月12日	52,652	2.30	121.10	内水面水産センターへ
4月18日	12,958	2.40	31.10	美川事業所へ
合計	467,312	2.16	987.31	

Ⅳ 問題点と今後の課題

1. 卵の水カビ対策と発眼率・孵化率の向上。
2. ビブリオ病対策。

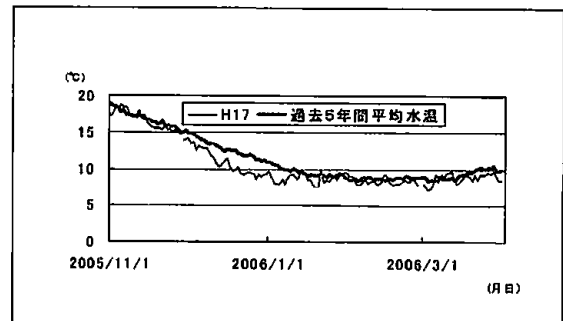


図-1 飼育水温

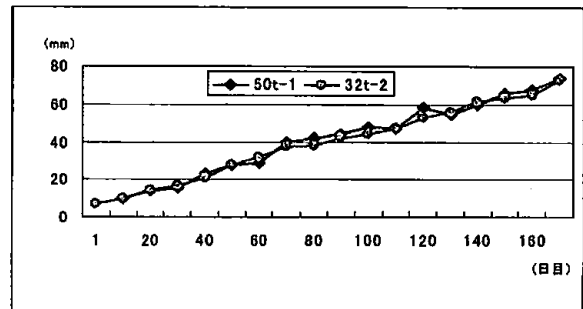


図-2 全長の推移

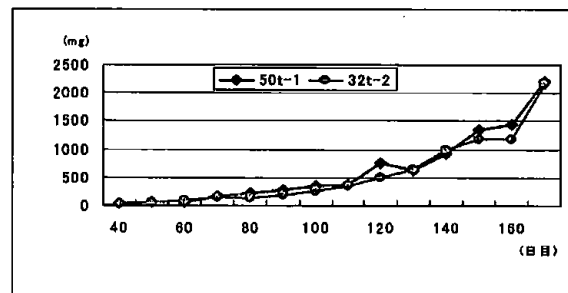


図-3 体重の推移

付表-1 アユの成長

50 t 能登島産継代 (F2)														
9/28 採卵						10/14 採卵								
孵化後日数	水槽 No.1	全長 mm	体重 mg	孵化後日数	水槽 No.2	全長 mm	体重 mg	孵化後日数	水槽 No.3	全長 mm	体重 mg	水槽 No.4	全長 mm	体重 mg
孵化仔魚		—	372千尾	孵化仔魚		—	389千尾	10/14	—	—	361千尾	10/14	—	369千尾
10日目	10/24	10.00		10日目	10/24	10.42		10/24	9.90			10/24	10.31	
20日目	11/ 2	13.62		20日目	11/ 2	14.42		11/ 2	13.80			11/ 2	13.90	
30日目	11/12	15.64		30日目	11/12	15.75		11/12	15.54			11/12	16.52	
40日目	11/22	22.85	32.3	40日目	11/22	22.31	32.4	11/15廃棄			11/22	22.15		
50日目	12/ 2	27.79	51.6	50日目	12/ 2	27.58	48.6					12/ 2	29.63	33.3
60日目	12/12	28.61	56.7	60日目	12/12	32.58	100.0					12/12	31.21	71.0
分槽 12/16 50t No.5へ				分槽 12/16 50t No.3へ				分槽 12/16 50t No.2より			分槽 12/15 50t No.6へ			
70日目	12/22	39.68	171.9	70日目	12/22	39.41	186.7	12/22	33.82	98.1		12/22	38.37	86.7
80日目	1/ 1	41.82	225.8	80日目	1/ 1	41.30	203.2	1/ 1	36.61	133.3		1/ 1	42.05	177.1
90日目	1/11	44.23	283.3	90日目	1/11	44.67	284.7	1/11	38.61	174.3		1/11	46.28	216.6
100日目	1/21	47.83	340.6	100日目	1/21	47.73	336.3	1/21	42.17	217.0		1/21	48.97	323.7
110日目	1/31	47.35	374.0	110日目	1/31	50.62	445.3	1/31	44.32	266.3		1/31	51.06	373.3
120日目	2/10	57.88	757.7	120日目	2/10	51.93	487.0	2/10	42.05	231.3		2/10	52.73	449.7
全数取上 (126日目)	選別移槽 (大) 50 t No.3~76.9kg 2/16 (小) 50 t No.1~14.3kg			全数取上 選別移槽 (大) 50 t No.4~71.2kg (133日目) 2/23 (大) 50 t No.5~50.1kg (小) 29.5kgを放流			全数取上 (132日目) 選別移槽 (大) 50t No.5~18.9kg 2/22 (小) 15.7kgを放流			全数取上 (131日目) 選別移槽 (大) 50t No.1~30.3kg 2/21 (大) 50t No.7~77.9kg (小) 50t No.2~11.4kg				
	移槽 2/21 50t No.4より			移槽 2/23 50t No.4、6より			移槽 2/16 50t No.1より			移槽 2/23 50t No.2より				
	2/20	61.73	971.0				2/20	54.79	631.3					
	3/ 2	60.42	959.3											
130日目	3/12	69.62	1,704.0	130日目	3/ 2	59.79	878.7	3/ 2	60.04	916.3		3/ 2	59.93	916.7
140日目	3/22	70.93	1,923.7	140日目	3/12	65.70	1,292.0	3/12	65.61	1,340.7		3/12	67.00	1,453.0
150日目	美川事業所へ輸送 3/28			150日目	3/22	67.45	1,494.9	3/22	67.70	1,428.8		3/22	63.99	1,195.0
160日目	(166日目) 180.36kg 99.6千尾			160日目	4/ 1	75.31	2,561.9	4/ 1	73.75	2,204.4		4/ 1	73.98	2,186.4
				170日目	美川事業所へ輸送 4/7 (176日目) 80.8kg 40千尾 残りは放流		美川事業所へ輸送 4/4 (173日目) 219.1kg 108.4千尾		美川事業所へ輸送 4/12 (181日目) 170.5kg 65千尾					

50 t 能登島産継代 (F2)						32 t 天然養成 (F1)									
9/28 採卵						10/7採卵			10/11採卵						
孵化後日数	水槽 No.5	全長 mm	体重 mg	孵化後日数	水槽 No.6	全長 mm	体重 mg	孵化後日数	水槽 No.2	全長 mm	体重 mg	孵化後日数	水槽 No.4	全長 mm	体重 mg
孵化仔魚				孵化仔魚				孵化仔魚	10/27	6.71	340千尾	10/23	6.71	447千尾	
10日目								10日目	11/ 5	10.85		11/ 1	9.99		
20日目								20日目	11/15	14.50		11/11	14.40		
30日目								30日目	11/25	16.74		11/21	16.86		
40日目								40日目	12/ 5	20.61	15.3	12/ 1	20.50	17.5	
50日目								50日目	12/15	28.44	58.3	12/11	27.47	61.2	
60日目								60日目	12/25	30.07	64.4	12/21	31.86	88.7	
分槽 12/15 50t No.1より				分槽 12/15 50t No.4より											
70日目	12/22	34.56	119.5	12/22	36.64	147.5		70日目	1/ 4	32.75	67.0	12/31	37.25	148.6	
80日目	1/ 1	38.54	166.6	1/ 1	40.85	210.0		80日目	1/14	37.14	130.0	1/10	38.05	134.2	
90日目	1/11	38.45	164.0	1/11	42.81	249.0		90日目	1/24	38.29	152.3	1/20	41.83	178.6	
100日目	1/21	43.23	225.3	1/21	48.14	353.3		100日目	2/ 3	42.70	214.0	1/30	44.08	260.3	
110日目	1/31	45.93	313.0	1/31	49.63	412.3		110日目	2/13	41.81	216.0	2/ 9	47.38	356.3	
120日目	2/10	50.58	438.7	2/10	50.98	465.7		120日目	2/23	45.26	288.0	2/19	52.89	487.5	
130日目	2/20	48.81	388.3	2/20	56.84	721.7		2/24に放流 (121日目)			選別移動 (大) 32t No.4~61.0kg 2/28 (小) 19.6kgを放流				
全数取上 (137日目)	選別移槽 (大) 50t No.6~25.5kg 2/27 (小) 69.8kgを放流			選別移槽 (大) 50t No.2~40.8kg 2/27 (137日目)			50t 手取川系能登島産F2								
	移槽 2/22 50 t No.3より			移槽 2/27 50 t No.5より			月日 全長 体重			130日目 3/ 1 55.77 641.3					
	移槽 2/23 50 t No.2より						水槽 No.7			140日目 3/11 61.33 1001.0					
140日目	3/ 2	58.16	828.7	3/ 2	61.78	956.7	3/ 2	67.29	1486.0	150日目 3/21 63.38 1172.0					
150日目	3/12	65.31	1346.3	3/12	64.69	1222.3	3/12	70.52	1796.3	160日目 3/31 64.97 1174.3					
160日目	3/22	65.02	1304.6	3/22	64.82	1330.0	3/22	69.78	1874.2	選別 (大) 93.5kgを継続飼育 4/6 (小) 44.1kgを放流					
170日目	4/ 1	70.24	1713.5	4/ 1	69.88	1728.3	美川事業所へ輸送 3/28			170日目 4/10 73.20 2142.5					
180日目	美川事業所へ輸送 4/6 (175日目) 40.4kg 20.6千尾 残りは放流			内水面水産センターへ輸送 4/12 (181日目) 121.1kg 52.6千尾			(166日目) 143.95kg 67.9千尾			美川事業所へ輸送 4/18 (178日目) 31.1kg 12.9千尾 残りは放流					

餌料培養

吉田敏泰・横西 哲・山岸裕一

I 目的

植え継ぎ法によるシオミズツボワムシ(以下「ワムシ」という。)の生産を行い、マダイ・クロダイの種苗生産に供給した。また、ナンノクロロプシス生産を行い、ワムシの2次培養と飼育水への添加及びアカガイの種苗生産に供給した。

II 方法

1. ワムシの生産

ワムシはS型ワムシ(152 μ m~220 μ m)を用いた。

18 m^2 (8.1m \times 3.3m \times 0.7m)水槽4面を使用し、主に3日培養で、水槽内にはワムシの排泄物を除去するための濾過マットを設置した。水温は、ボイラーで加温して23 $^{\circ}$ C~25 $^{\circ}$ Cとした。ワムシの餌料は、濃縮クロレラを添加した海水に接種し、その後、ワムシ1億個体に対して350mlの濃縮クロレラを、タイマー制御により水中ポンプを作動させて、1日8回に分けて投与した。

なお、収穫日には全てのワムシを口径50mmの水中ポンプにより回収し、植え継用の接種と種苗生産に使用した。

2. ナンノクロロプシスの生産

屋外50 m^2 水槽(5m \times 7m \times 1.5m,実容積44 m^3)20面を用い、接種密度1,200万cell/ml以上を目安として、接種日より10日間の培養を基本とした。

施肥は、接種当日に水量1 m^3 当たり硫酸100g,過リン酸石灰15g,尿素10g,クレワット32を5gの割合で行った。

培養期間中は、接種日と6日置きにトーマ氏血球計算盤で計数し、培養水に原生動物を起因とする異常が見られた場合には、次亜塩素酸ナトリウム15ppmを添加し、原生動物を駆除して培養を継続した。

III 結果及び考察

1. ワムシの生産

2005年5月9日より6月30日までのワムシ総生産量は、3,511億個体、濃縮クロレラ総使用量は1,200 ℓ であり、濃縮クロレラ1 ℓ に対するワムシの生産量は2.9億個体であった。

ワムシ培養状況を表-1に、1996年度以後のワムシ生産量を表-2に、ワムシの培養事例を表-3に示した。

18 m^2 水槽4面の単位生産量は、49億個体/ m^2 であった。

2. ナンノクロロプシス生産

今年度のナンノクロロプシスの生産量は、約1,418 m^3 (2,400万cell/ ℓ 換算)で、魚類へ投与するワムシ栄養強化用及びマダイ・クロダイの飼育水槽添加用とアカガイの生産用に供給した。ナンノクロロプシスの増殖は、水温の上昇につれて良好な増殖を示していた

が、6月中旬より一部で増殖率が悪い生産回次が見られたが、おおむね原生動物の発生もなく順調に生産することが出来た。

表-1 ワムシ培養状況

収穫量(18 m^2 4面で生産)	3,511億個体
淡水濃縮クロレラ使用量	1,200 ℓ
収穫量/ ℓ	2.9億個体/ ℓ

表-2 ワムシ生産量

(単位:億個体、面 m^2 、億個体/ m^2)

年度	生産量	水槽数	総水量	単位生産量
1996	3,381	3	54	63
1997	7,178	4	72	100
1998	3,792	4	72	53
1999	3,633	4	72	50
2000	3,692	4	72	51
2001	3,524	4	72	48
2002	4,858	4	72	67
2003	3,250	4	72	45
2004	2,890	4	72	40
2005	3,511	4	72	49

表-3 ワムシ培養事例

		事例1(水温23~25 $^{\circ}$ C 接種密度96個/ml)			
月 日		6/24	25	26	27
項 目		接種時	1日	2日	3日
ワムシ数 個/ml		96	199	446	956
卵 数 個/ml			62	169	312
水 量 m^3		10.5			
日間増殖率 %			107	124	114
卵 率 %			31	37.8	32.6
水 温 $^{\circ}$ C		25	25	25	25
収穫量(億個)					100
濃縮クロレラ ℓ		3.5	7	16	計26.5

		事例2(水温23 $^{\circ}$ C 接種密度192個/ml)			
月 日		6/6	7	8	9
項 目		接種時	1日	2日	3日
ワムシ数 個/ml		192	232	630	982
卵 数 個/ml			106	308	295
水 量 m^3		12.1			
日間増殖率 %			20.8	171.5	55.8
卵 率 %			45.6	48.8	30.0
水 温 $^{\circ}$ C		23	23	23	23
収穫量(億個)					108
濃縮クロレラ ℓ		7.0	12	23	計42

観測資料

横西 哲

2005年4月から2006年3月までの1年間、能登島事業所の棧橋で午前9時に観測した水温及び標準比重の旬別平均値を表-1、表-2及び図-1、2に示した。

2005年度の水溫は、前年より低めに推移し、特に冬季の12月から1月にかけては大きく落ち込んだのが特徴

である。

そのため、マダイ、クロダイの種苗生産は、順調に生産できたが、冬季のアユ生産は、水温低下の影響を受けて生育が遅れる結果となった。

表-1 水温の旬別平均値

月	旬	水温 °C		月	旬	水温 °C		月	旬	水温 °C	
		2005年度	2004年度			2005年度	2004年度			2005年度	2004年度
4	上旬	10.52	11.16	8	上旬	28.56	28.93	12	上旬	13.80	15.22
	中旬	12.06	12.71		中旬	27.85	27.97		中旬	11.63	14.25
	下旬	13.40	13.04		下旬	28.07	26.47		下旬	9.84	12.48
5	上旬	14.53	14.86	9	上旬	27.20	25.55	翌年 1	上旬	8.45	11.17
	中旬	15.37	15.86		中旬	26.80	25.25		中旬	8.72	9.28
	下旬	16.53	18.40		下旬	24.72	24.48		下旬	8.91	9.62
6	上旬	19.20	20.22	10	上旬	23.27	22.78	2	上旬	8.88	9.00
	中旬	21.21	22.10		中旬	21.97	21.16		中旬	8.81	8.80
	下旬	23.58	22.87		下旬	20.28	19.45		下旬	8.46	8.61
7	上旬	23.50	24.88	11	上旬	18.88	18.80	3	上旬	8.46	8.37
	中旬	24.24	25.20		中旬	17.56	18.05		中旬	9.22	9.13
	下旬	26.43	26.61		下旬	15.70	16.95		下旬	9.68	9.80

表-2 標準比重の旬別平均値

月	旬	比重	月	旬	比重	月	旬	比重
05年 4	上旬	25.09	8	上旬	25.36	12	上旬	24.91
	中旬	25.29		中旬	25.28		中旬	24.71
	下旬	25.32		下旬	24.95		下旬	24.52
5	上旬	25.64	9	上旬	24.99	06年 1	上旬	24.70
	中旬	25.36		中旬	25.25		中旬	24.30
	下旬	25.51		下旬	25.25		下旬	25.07
6	上旬	25.78	10	上旬	25.12	2	上旬	25.08
	中旬	25.88		中旬	24.78		中旬	25.01
	下旬	25.43		下旬	25.10		下旬	24.74
7	上旬	25.51	11	上旬	25.34	3	上旬	24.58
	中旬	23.53		中旬	25.41		中旬	25.19
	下旬	25.18		下旬	25.39		下旬	25.51

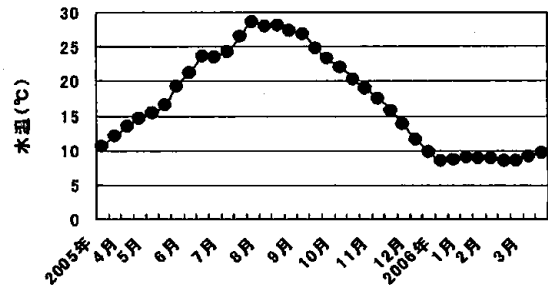


図-1 棧橋における水温の旬別変化

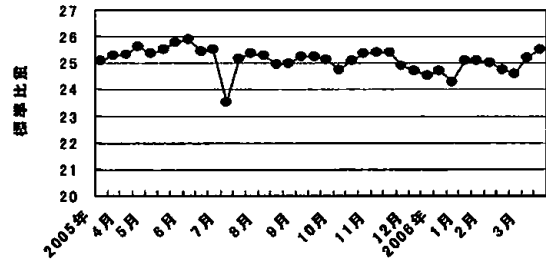


図-2 棧橋における標準比重の旬別変化

志賀事業所



ヒラメ種苗生産事業

井尻康次・西尾康史

I 方法

1. 親魚の飼育

志賀原子力発電所（北陸電力）からの温排水（自然海水より約7℃高い）を利用して、早期生産を行った。産卵促進は、昇温と長日処理によって産卵を約1ヶ月半早めた。採卵に使用した親魚は57尾で、収容密度は0.57尾/㎡、雌雄確認は行わなかった。飼育は、100㎡八角形コンクリート製屋内水槽1槽を使用し、飼育水は2004年12月23日まで濾過自然海水を使用し、24日から施設全体の海水供給システムを温排水に切り替えた。しかし、親魚は自然の海水温度で飼育する必要があることから、直送自然海水（濾過無し）に切り替えた。産卵促進は1月4日の水温11℃から開始し、10日毎に0.5℃の昇温となるように温排水（濾過海水）と自然海水の水量を調節した。しかし、2005年4月1日に北陸電力（株）管理の鉄塔倒壊で原子炉が停止したため、急速4月2日からボイラーによる循環加温に切り替えた。その後、自然海水の水温が15℃前後になった5月2日からは、濾過海水による飼育とした。

親魚池の飼育水温の推移を図-1に示した。

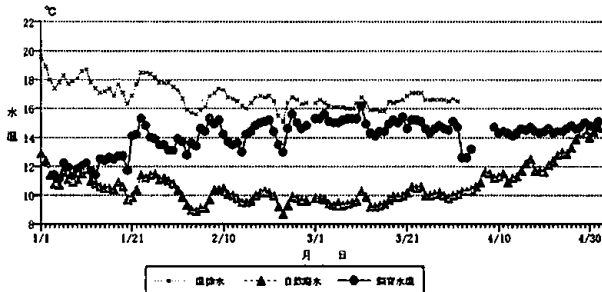


図-1 親魚飼育水温の推移

長日処理のため、1月4日の10時間45分から10日毎に30分間延長するように電照を設定した。また、4月上旬から産卵終了までの期間は、14時間電照に設定した。餌料は、冷凍イカナゴに「アトラント（三鷹製薬）」を添着して、2日に1回投与した。

2. 採卵

採卵は、収卵ネットを午後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60㎡飼育水槽（コンクリート製）3槽にそれぞれ1,500千粒（25.0千粒/㎡）となるように収容した。

3. 給餌

シオミズツボワムシ（以下「ワムシ」という。）を、3～32日齢まで、アルテミア幼生（以下「アルテミア」という。）を、22～42日齢まで給餌した。ワ

ムシの給餌は、止水飼育の10日齢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4時の2回給餌を行った。アルテミアの給餌は、1日1回午後3時30分に行った。配合飼料（日清飼料、ヒガシマル）は、粒径400μmのものを23日齢から1日10回自動給餌機（ヤマハ製）により給餌した。それぞれの餌料培養（生物餌料）に関して、ワムシの生産は、コンクリート製35㎡水槽（7×3.9×1.3m）を使用し、S型とした。ワムシの種付け及び餌には淡水濃縮クロレラを使用し、ワムシ培養自動給餌システム「わむしワクワク（クロレラ工業KK）」で給餌した。培養水温は、20℃前後で行った。二次培養は、自家製の冷凍濃縮ナンノクロロプシス（以下「ナンノ」という。）培養水と「マリングロス（日清マリンテック）」を使用した。アルテミアの二次培養も「マリングロス」を使用した。生物餌料の栄養強化のための二次培養は、図-2、3の要領で行った。

栄養強化時の水温は、ワムシでは21℃に、アルテミアでは23℃に設定した。

	回収当日	回収翌日
ワムシ	10:00 回収 マリングロス添加 (1.5ℓ/10億個体)	16:00 回収給餌
アルテミア	10:00 回収 冷凍濃縮ナンノ海水に浸漬 (自家製ナンノ使用)	3:00 マリングロス添加 (1.5ℓ/10億個体) 9:00 給餌 (バスポンプとタイマーで自動給餌)

図-2 ワムシの栄養強化方法

	セット	1日目	2日目
アルテミア	10:00 28℃調温海水 卵 1kg/㎡	10:00 分離回収	10:00 マリングロス添加 (1.5ℓ/1億個体) 15:30 回収給餌

図-3 アルテミアの栄養強化方法

4. 飼育

飼育水は、10日齢まで止水とし、11日齢以降は稚仔魚の成長に応じて0.2～20回転/日（20～700ℓ/分）の注水を行った。底掃除は、5日齢頃から1日1回、30日齢頃からは1日2回、自動底掃除機（ヒロマイト製）により行った。飼育水へのナンノ添加は、冷凍

濃縮ナンノ（自家製）を使用し、ふ化終了の翌日からワムシの給餌が終了する32日齢まで毎日行った。

5. 体色異常の出現状況

有眼側体色異常の出現率は、40日齢以降、各水槽から約1,000尾ずつを取り揚げて調査した。

無眼側体色異常は、配付時のヒラメについて、水産庁基準に基づき1検体50尾の出現状況を調査した。

II 結果及び考察

1. 親魚の飼育

夏期の高水温期に冷却機を使用し、26℃以上にならないようにしたため、へい死もなく順調な飼育であった。10～11月には、ピンセット及び濃塩水浴（海水プラス並塩7%・5分間浴）により、ネオヘテロボツリウムの駆除を行った。

2. 採卵・ふ化

採卵状況と採卵期の水温の推移を図-4に、種苗生産に供した卵の収容からふ化までの結果を表-1に示した。2月21日に最初の産卵を確認し、5月19日まで65回採卵した。総採卵数は203,764千粒、浮上卵数は127,404千粒、浮上卵率は62.5%であった。

表-1 採卵・ふ化状況

水槽 No	1	2	3	合計
採卵月日	3/4	3/8	3/10	3回
収容卵数(千粒)	1,500	1,500	1,500	4,500
収容密度(千粒/㎡)	25.0	25.0	25.0	25.0
ふ化までの日数	3	3	3	3
ふ化尾数(千尾)	900	818	990	2,708
ふ化率(%)	61.0	55.7	66.6	61.1
水槽数	1	1	1	3

種苗生産には、3月4日、8日、10日に採卵したものを使用し、60㎡飼育水槽3槽に、それぞれ浮上卵を1,500千粒、計4,500千粒を直接収容した。ふ化までの日数は3日を要し、ふ化仔魚の総尾数は2,708千尾（ふ化率61.1%）であった。浮上卵率、ふ化率が若干低いことから、餌料、早期採卵の加温、電照方法の再検討も必要と考えられた。

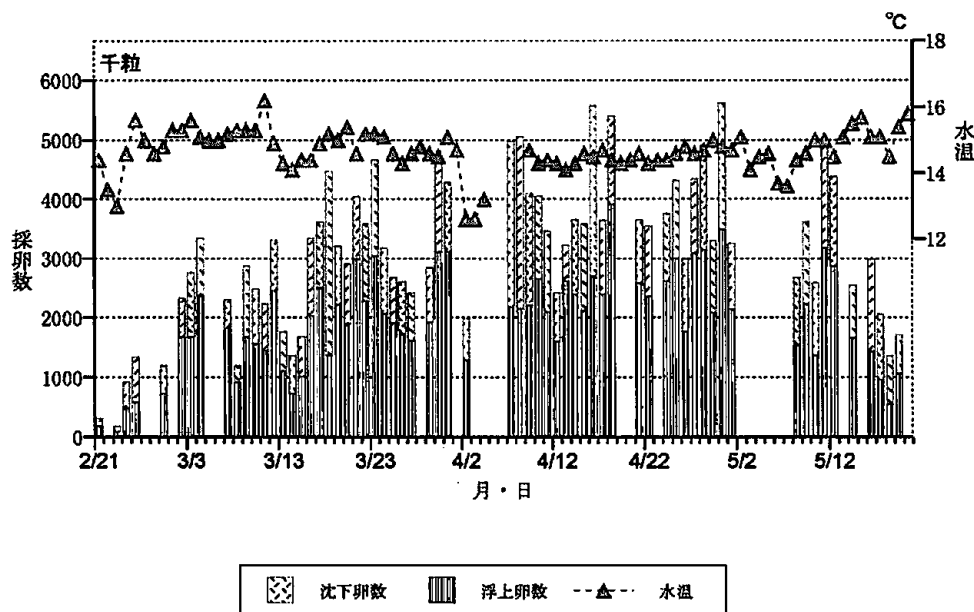


図-4 採卵数と水温の推移

3. 給餌・飼育

飼育期間中の稚仔魚の成長と換水率を図-5に、水温の推移を図-6に、生産結果を表-2に示した。日齢5日毎の給餌結果を表-3に示した。

総給餌量は、ワムシが874億個体、アルテミアが102億個体であった。配合飼料は、初期餌料として「おとひめB2、C-1号（日清飼料）」、その後配付時までS2～S6（ヒガシマル）を使用し、総給餌量は4,480.92kgであった。

表-2 飼育結果

水槽 No	1	2	3	合計
仔魚収容密度(千尾/㎡)	15.0	13.6	16.5	15.0
生産尾数(千尾)	90.0	95.5	71.5	257.0
生残率(%)	10.0	11.7	7.2	9.63
有眼側体色異常率(%)	1.6	2.4	3.2	2.4

飼育開始時の各水槽の収容尾数は、818～990千尾（13.6～16.5千尾/㎡）であった。ふ化後の水温は17℃に設定し、4月からは温排水が停止したため、6月上旬まで加温した。稚魚の飼育は、自動底掃除機によって飼育環境の安定に努めた。今年度より中間育成用種苗が80mm、直接放流用種苗が100mm、配付目標尾数が約30万尾となったため、生産を3槽で開始した。50日齢から、飼育密度の高い水槽より、フィッシュポンプ（松坂製作所）で分槽を開始した。

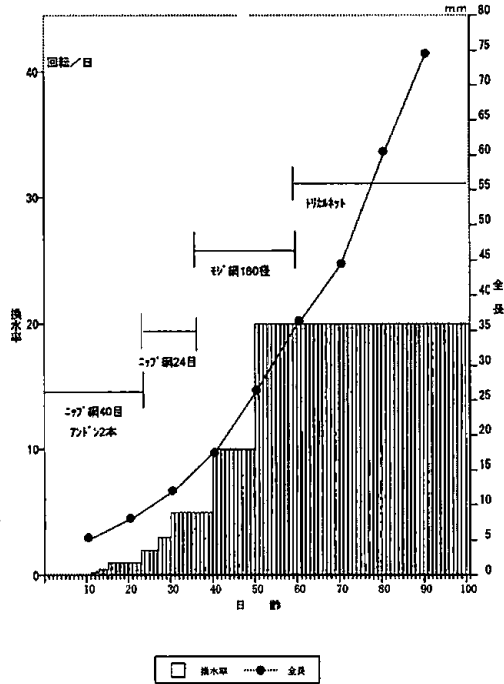


図-5 稚仔魚の成長と飼育水槽の換水率

有眼側体色異常魚の除去は、体色異常率が2.4%と少なかったことから行わなかった。

ふ化仔魚から配付までの生残率は7.2～11.7%であった。

種苗の配付は、6月21日から7月20日の間に行った。内訳は、23漁協等へ中間育成用種苗（94.1～103mm）56.25千尾、直接放流用種苗（103.6～134.3mm）200.75千尾、合計257千尾を配付した。

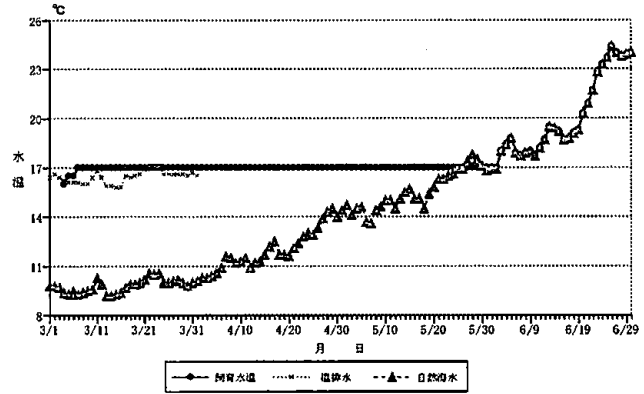


図-6 飼育水温の推移

表-3 給餌結果

日 令	生物餌料(億固体)		配合飼料 (k g)						
	ワムシ	アルテミア	B 2 (日清)	C-1号(日清)	ヒカシマルS2	ヒカシマルS3	ヒカシマルS4	ヒカシマルS5	ヒカシマルS6
1～5	18								
6～10	42								
11～15	104								
16～20	185								
21～25	213	4	7.26						
26～30	277	15	22.48						
31～35	35	28	36.36	6.42					
36～40		35	32.42	23.76	12.64				
41～45		20		35.68	46.52	16.82			
46～50				24.82	68.46	36.42			
51～55				8.64	43.82	68.62	34.82		
56～60					24.64	128.64	58.26		
61～65						44.68	82.42		
66～70							162.84		
71～							153.48	2,900	400
合 計	874	102	98.52	99.32	196.08	295.18	491.82	2,900	400
						配合飼料合計 4,480.92 k g			

4. 体色異常の出現状況

有眼側体色異常魚の水槽別出現率は、表-2に示すとおり平均2.4% (1.6~3.2%)であった。

無眼側体色異常魚については、直接放流前日の平均全長97.8mm (79.9~115.9mm) のヒラメを検体として、目視による部位別の出現率を調べた。その結果を表-4に示した。

体躯部の出現率では18%であったが、その他の部位では、尾柄部や頭胸部に軽度な黒化が認められた。各部位を総合した無眼側体色異常出現率は約80%であった。ヒラメ分科会用の調査 (113日齢) では、正常58.2%、軽度25.4%、中度16.4%であった (尾

鰭部のみの黒化は正常に入れる)。

ワムシの栄養強化剤は、前年と同じマリングロスを使用した。2003年度より、一次浸漬に冷凍濃縮ナンノ (市販品及び自家製) を使用した群で無眼側の黒化率が低かったことから、今年度も全ての生産回次で冷凍濃縮ナンノ (自家製) を使用した。飼育水への添加も冷凍濃縮ナンノのみを使用した。今年度の無眼側体色異常魚の出現率は、軽度ではあるが体躯部、腹鰭基底部、胸鰭基底部、尾鰭部で増えていた。今年度、無眼側の体色異常魚が増加したのは、調査対象魚が約100mmと前年度より大型で、配合飼料や飼育密度が影響したのではないかと思われる。

表-4 無眼側体色異常の出現率

着色部位	詳細部位 着色程度区分		平均出現率 (%)	
			2004年	2005年
A (体躯部)	+++	着色全面	0	0
	++	着色50%以上	0	0
	+	着色50%以下	0	0
	±	着色軽度	0	18
	なし		100	82
B (体中央部)	1	線状	0	0
	2	点状	0	0
C (頭・胸部)	1	頭部	2	0
	2	胸鰭基底部周辺	12	12
	3	腹鰭基底部周辺	0	30
D (尾柄部)	1	尾柄部縁側・軽度	0	0
	2	尾柄部内側	6	0
	3	尾柄部縁側・重度	0	0
E (鰭部)	1	尾鰭	50	80
	2	背・臀鰭	0	0
体色異常出現率 (%)			58	80
平均全長 (mm)			80.5 (60.6~100)	97.8 (79.9~115.9)
調査日齢			84日齢	106日齢
中間育成の有無			有 (15日間)	無

※A±は着色面積比が体躯部の10%以下のもの

アワビ（エゾアワビ）種苗生産事業

西尾康史・濱田幸栄・井尻康次

I 方法

1. 母貝

産卵用母貝は、2004年5月に山形県飽海郡温海町より入手したエゾアワビ150個体のうち、成熟の良好な23個体（雄11個体・雌12個体）を使用した。

2. 採卵

産卵誘発は、雌雄とも1時間の干出刺激の後、紫外線照射海水を飼育水温より2～3℃昇温させたものを注水刺激する方法を併用した。雌は雄個体より30分～1時間誘発の開始を早くし、放卵放精が同時刻になるように調整した。卵は、産卵開始後30分～1時間以内に回収して受精させ、ネット（NXX-25目合63μm）で数回洗卵し、35ℓポリカーボネイト水槽に200～250千個/槽として分槽収容後、2㎡FRP水槽でウォーターバスによる幼生飼育を行った。孵化から採苗までの4～5日間、朝夕2回、ネット（NXX-25目合63μm）で洗浄と換水を行う幼生管理を行った。

3. 採苗器

採苗器の波板（ポリカーボネイト製30×40cm）は、採苗予定日の2～3週間前よりヒラメ用20㎡FRP水槽に56枠（20枚/枠、1,120枚/槽）を設置し、自然発生した珪藻を採苗前日に淡水洗浄し、枠および波板上の大型珪藻をある程度取り除いて幼生付着用波板とした。

4. 稚貝飼育

幼生収容水槽には、ヒラメ用20㎡FRP水槽（有効使用水量8～9㎡）6面と屋外の汎用2㎡水槽（有効使用水量1.8㎡）6面を採苗用として使用した。幼生は、孵化後4～5日目、積算水温で1,800℃を越えた時点の一つの目安としてヒラメ用20㎡FRP水槽に1,600～1,800千個体（波板1枚当たり1,400～1,600個体）/槽、屋外の汎用2㎡水槽に520千個体（波板1枚当たり1,500個体）/槽を収容した。

幼生収容時の採苗器は、縦置きとし、弱い通気で2～3日間の止水管理を行った。目視により浮遊幼生の有無を確認後、流水飼育とした。

幼生付着初期より珪藻の増殖抑制を行わず、栄養塩の添加も行わなかった。波板の差し替えは行わず、殻長5mmを超えた個体から剥離を行い、網籠（モジ網製90×60×23cm）に収容して配合飼料による飼育を行った。水槽の壁面に付着した個体は、波板剥離時に麻酔薬（p-アミノ安息香酸エチル50ppm溶液）を用いて剥離し、剥離サイズに達していないものは、波板に再付着させて継続飼育した。

波板からの間引き剥離は、2006年2月12日より開始し、総て習字筆による手作業で行った。1槽の剥離選別に2

日間を要した。この作業を2006年6月末まで実施し、水槽替えを行いながら飼育管理を行った。

2005年度も2004年同様に、温排水が混合され、自然海水より7℃高い飼育水が得られたことから、ボイラー加温は行わずに飼育した。

網籠（モジ網製90×60×23cm）には2,000個体/籠を収容し、配合飼料（コスモ海洋開発タイプSM3×3）を隔日適量投与した。稚貝の成長に合わせて飼育密度を調整し、多段式水槽収容時に1,000～1,200個体/籠になるように飼育密度を調整した。

2004年度生産剥離した稚貝（殻長10～15mm）は、配合飼料（ノーサンアワビスペシャル2号）を隔日適量投与し、多段式水槽で700～800個体/籠として飼育を続けた。

多段式水槽には1998年より夏季高水温期に冷却海水（海水冷却チラー25,800kcal/h, 37kw）を用いており、2005年は7月29日～9月30日の間、設定水温26℃で飼育を行った。

II 結果

2005年度の採卵結果を表-1（1～3回次）に、種苗生産結果を表-2に示した

産卵誘発は10月15日、10月22日、10月29日の3回行い、親貝23個体（雌12個体、雄11個体）を使用した。

採卵数23,777千粒を得、うち13,211千個体の幼生に対して、ポリカーボネイト製の波板8,772枚を用いて採苗を行った。

剥離個体は1回次では、初期の付着不良のため採苗40日目に3槽全てを廃棄した。2回次58千個（生残率1.9%）、3回次90千個（生残率1.9%）、総剥離個数は148千個（生残率1.12%1回次を含む）であった。

2005年春に剥離収容、6月に多段式水槽へ移動した2004年度生産稚貝75千個体については、前年同様、夏季高水温期に冷却海水（設定水温26℃）による飼育と、水温上昇期での給餌減少時期が適当であったことから越夏後の生残は良好で、減耗はほとんどなかった。

2005年度の配付は、2003・2004年生産貝で、5～11月までに直接放流用59.5千個、中間育成用17千個、養殖用1.2千個、合計77.7千個を配付した。

III 今後の課題

1. 大型水槽（ヒラメ20㎡）での安定した珪藻管理及び幼生の適正収容個体数の検討。
2. 大型水槽（ヒラメ20㎡）での飼育環境の改善。
3. 付着初期幼生に適した珪藻種の判定。

表-1 2005年 エゾアワビ採卵結果

10月15日採卵		18日採苗		産卵数		受精率		採苗時個体数		奇形率		正常個体数		使用個体数		採苗水槽	
親貝	殻長(mm)	誘発前体重	誘発後体重	memo	産卵数	受精率	採苗時個体数	奇形率	採苗時個体数	奇形率	正常個体数	使用個体数	個体数	枚	採苗水槽		
Female. 1	106.10	161.76	134.86		1,546	72.72%	1,124	973	11.50%	861	←	←	←	←	←		
Female. 2	103.60	164.54	124.70		3,133	88.46%	2,771	2,193	11.47%	1,941	←	←	←	←	←		
Female. 3	101.85	145.74	108.76		2,480	86.44%	2,143	1,714	8.04%	1,576	←	←	←	←	←		
Female. 4	99.90	145.24	119.28		1,613	73.68%	1,188	1,086	6.81%	1,012	←	←	←	←	←		
				合計	8,772	82.37%	7,226	5,966	9.66%	5,390	←	←	←	←	1,633/枚	20t-No 1/2/3	
Male. 1	106.85	164.40	153.90														
Male. 2	98.05	135.62	124.10														
Male. 3	98.40	125.04	123.74	未産													
採卵開始時水温21.0°C(AM11:00) 誘発開始時間(干出) Female AM09:50 Male AM10:20 放卵開始時間PM13:05 放精開始時間PM12:50 採苗時水温19.8°C																	
10月22日採卵		26日採苗		産卵数		受精率		採苗時個体数		奇形率		正常個体数		使用個体数		採苗水槽	
Female. 1	107.65	169.12	138.06		2,106	88.27%	1,858	1,413	5.26%	1,338	←	←	←	←	←		
Female. 2	101.05	143.88	113.86		2,246	86.67%	1,946	1,980	6.64%	1,755	←	←	←	←	←		
Female. 3	98.95	145.38	134.40	未産	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Female. 4	97.95	128.78	124.94	未産	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				合計	4,352	88.4%	3,804	3,293	6.08%	3,093	←	←	←	←	1,418/枚	20t-No4/5	
Male. 1	105.55	156.78	124.26														
Male. 2	102.50	169.66	135.34														
Male. 3	102.80	162.00	147.32	未産													
Male. 4	96.05	138.74	109.24														
採卵開始時水温19.8°C(AM11:15) 誘発開始時間(干出) Female AM09:50 Male AM11:15 放卵開始時間PM13:00(23.1°C) 放精開始時間PM13:05(23.5°C)																	
10月29日採卵		11月3日採苗		産卵数		受精率		採苗時個体数		奇形率		正常個体数		使用個体数		採苗水槽	
Female. 1	109.95	158.98	125.24		3,233	95.31%	3,081	2,180	10.76%	1,945	←	←	←	←	←		
Female. 2	106.40	165.76	131.06		3,200	92.39%	2,956	2,886	6.59%	2,695	←	←	←	←	←		
Female. 3	106.60	152.40	134.16		1,700	55.55%	944	1,146	8.33%	1,050	←	←	←	←	←		
Female. 4	104.10	151.08	127.12		2,520	91.21%	2,298	1,900	9.60%	1,717	←	←	←	←	←		
				合計	10,653	87.10%	9,279	8,112	8.69%	7,407	←	←	←	←	4,728	1,500/枚	20t-No6 外2t-6槽
Male. 1	87.25	80.48	67.98														
Male. 2	96.70	132.22	108.70														
Male. 3	100.65	137.70	111.66														
Male. 4	99.10	135.14	109.38														
採卵開始時水温20.0°C(AM10:00) 誘発開始時間(干出) Female AM09:00 Male AM09:30 放卵開始時間PM12:00(22.6°C) 放精開始時間PM12:00(22.6°C)																	

注 採卵数・受精率・採苗個体数の単位は千粒または千個体
受精率(総卵数×受精率)＝孵化個体数とした。受精率については受精後2時間時点でのサンプリング(500粒程度)で正常卵割と思われ
割合から算出した。また、採苗時の正常個体数についても受精率と同様のサンプリング数から求められた奇形率から算出した。

表-2 エゾアワビ種苗生産結果

採卵年月日	使用母貝数 ♀-♂個	親の産地	産卵・放精 親貝数 ♀-♂個	収容卵数 千粒	採苗時使用 幼生数(A)	採苗時使用液板数		採苗後50日目		剥離後				
						水槽容量	水槽数	稚貝数(B)	B/A	殻長	稚貝数(C)	C/A	殻長	
2005年						枚	槽	千個	%	mm	%	mm		
10月15日	4-3	山形県	4-2	8,772	5,390	3,360	20	3	付着不良のため40日目で廃棄	4.85	1.0~2.0	58	1.87	5~10
10月22日	4-4	山形県	2-3	4,352	3,093	2,240	20	2		5.28	1.0~2.0	90	1.9	5~10
10月29日	4-4	山形県	4-4	10,653	4,728	1,120	20	1						
						2,052	2	6						
合計	12-11	山形県	10-9	23,777	13,211	6,720	20	6		3.02	1.0~2.0	148	1.12	5~10
前年度計	12-10	山形県	11-10	16,780	8,430	6,720	20	6		4.74	1.0~2.0	75	0.89	5~10

サザエ種苗生産事業

浜田幸栄・栗森勢樹

I 方法

1. 親貝

親貝は、2004年7月にすずし漁協高屋支所(現在：石川県漁協すず支所高屋出張所)より購入し、屋内2㎡FRP水槽内の生簀網(90×90×28cm)に90~100個/生簀収容後、乾燥昆布を2~3日/回、一晚でほぼ食べ尽くす量を給餌して養成したものを用いた。飼育水温は、前年の11月までは自然海水で、その後、志賀原子力発電所の温排水と調温水(ボイラー加温水)を併用し、6月の採卵に合わせて4月上旬~5月下旬にかけて16℃~20℃になるように昇温を行った。

2. 採卵

産卵誘発は、前日午後5時頃から200ℓ角型水槽(100×71×61cm)に親貝50~70個(雌雄不明)を入れて止水(微通気)飼育とし、当日午前9時から10時にかけて止水より3~5℃高い紫外線照射海水(1kwヒーター加温)を注水して刺激した。雄は放精後、直ちに水槽から取り上げた。放出卵(受精卵)はサイフォンで回収しながらネット(30×30×10cm, N×X×25)に受け、紫外線照射海水で洗卵し、30ℓポリカーボネイト水槽(海水25ℓ収容)に収容した。

3. 孵化~稚貝飼育(波板飼育)

30ℓポリカーボネイト水槽に収容した受精卵は、計数後、直ちに2㎡FRP水槽にセットした100ℓポリカーボネイト水槽へ1,000千粒以下の密度となるように収容。卵収容の翌日、孵化幼生をサイフォンで回収し、浮上幼生の計数を行った後、付着珪藻を培養した波板(30×40cm, ポリカーボネイト)20枚(20枚/枠)を設置した飼育水槽(2㎡FRP水槽)に700~800千個体/槽の密度で収容し、飼育を開始した。

なお、付着器質となる珪藻培養波板の前処理として、大型珪藻の除去を目的に、波板に水道水を吹き付ける処理を行った。

飼育開始から3日間は止水で、4日目からは流水飼育(水温約20℃)に切り替えた。珪藻等の餌料過多や不足がおこらないように、遮光幕を開閉調節しながら剥離サイズ(殻高3mm)まで飼育。その間に、水槽壁の水面上に這い上がってきた殻高1~2mmの稚貝は、ハケで取り上げ波板に再付着させた。また、水槽の底に腐泥等が溜まり次第サイフォンで底掃除を適宜行った。波板への付着数の確定は、稚貝が目視し易くなる頃に行った。稚貝の剥離は、殻高3.0mm以上の個体が見られる頃から水道水を波板に吹きつける方法で行った。選別は、粒度組成分析用のステンレス製篩(目合2.8mm)を用いて行い、大型の稚貝は籠飼育とし、小型の稚貝は元の波板に再付着させた。

なお、波板の珪藻培養には、アワビ・サザエ生産

棟の2㎡FRP水槽の一部とワムシ生産水槽(40㎡コンクリート水槽)2面を用いた。

4. 稚貝の籠飼育

2005年9月16日より殻高2.8mm以上の剥離稚貝は、トリカルネット籠(N-9, 2.1mm目合)を入れた籠(67×47×33cm)へ10千個/籠として収容した。餌料は、配合に餌付くまではマクサ等の海藻を併用した。配合飼料は、日本農産工業(株)製のアワビスペシャル2号、コスモ海洋牧場(株)製S-M型を投与した。籠の掃除は、2~3日毎に飼育水槽を全排水後、海水を吹き付けて残餌等を除去した後、再び飼育水を貯める方法を午前中に行った。餌料は午後4時~5時に与えた。

成長に伴う稚貝選別は、配付時期まで、ステンレス製篩(4, 4.75, 8, 9.5, 11.2, 13.2, 16mm目合)により稚貝サイズに大小差が見られた頃に大型サイズを取り上げ新たに用意したトリカルネット籠(N-11, 3mm目合)を入れた同型の籠に収容する方法で適宜行った。

収容密度は、稚貝が収容籠の底面積の2/3を占める量を目安に順次籠数を拡大した。

II 結果及び考察

生産結果を表-1に示した。

1. 親貝飼育

親貝飼育水温は、成熟促進を図るため2005年4月1日~5月31日までの間に16℃~20℃になるように昇温を行った。

2. 採卵

採卵は、6月1~21日までに合計8回の産卵誘発を行い、総採卵数は68,278千粒であった。

3. 孵化~稚貝飼育

採苗時使用幼生数は26,760千個体であった。幼生使用率(使用幼生数/収容卵数)は39.1%であった。

稚貝剥離は9月16日~11月7日までに殻高2.8mm以上が361千個、2.8mm以下が1,096.6千個の合計1,457.6千個であった。なお、2.8mm以下の稚貝は再度波板付着させ、3mm以上に成長した時点で剥離した。3月27日までに剥離稚貝、総数497千個を籠飼育に替えた。

2004年度産の稚貝は、2㎡FRP水槽11面144籠を使用し2005年10月までに812kg(約325千個)を生産し、配付した。

III 今後の課題

1. 初期稚貝の歩留まり向上
2. 剥離稚貝を配合に餌付けするまでの生海藻量や密度の検討。

表-1 生産結果

採卵年月日	使用親員数 ♀-♂個	親の産地	採卵・放精 親員数 ♀-♂個	収容卵数 千粒	採苗時使用 幼生数(A) 千個	採苗時使用波板数		採苗後50日目以上		剥離		時 水槽容量・数 KI			
						水槽容量・水槽数 枚 KI	水槽容量・水槽数 枚 KI	稚員数(B) B/A 千個 %	稚員数(C) C/A 千個 %	稚員数(B) B/A 千個 %	稚員数(C) C/A 千個 %				
2005/6/1	計 50	珠洲市	13 - 20	4,498	2,904	1,600	3	87	3.0	0.8~4.2	216.6	7.5	1.5~6.5	3	4
2005/6/3	" 50	"	14 - 22	6,728	2,954	1,600	"	128	4.3	0.8~3.2	208.0	7.0	1.5~5.7	"	4
2005/6/6	" 60	"	6 - 6	2,154	312	400	"	28	9.0	0.8~4.8	43.9	14.1	1.5~5.2	"	1
2005/6/8	" 70	"	18 - 31	9,248	4,060	2,400	"	87	2.1	0.8~4.6	160.5	4.0	1.7~5.2	"	6
2005/6/10	" 70	"	? - 34	12,966	5,775	3,200	"	240	4.2	0.8~3.4	321.0	5.6	1.5~6.5	"	8
2005/6/13	" 70	"	? - 35	14,014	4,308	2,400	"	180	4.2	0.8~3.2	219.5	5.1	1.3~6.0	"	6
2005/6/15	" 50	"	? - 23	10,514	4,347	2,400	"	126	2.9	0.8~5.7	230.6	5.3	1.3~6.6	"	6
2005/6/21	" 50	"	? - 21	8,156	2,100	1,200	"	72	3.4	0.8~3.1	57.5	2.7	1.5~5.0	"	3
採苗計	470	珠洲市	? 192	68,278	26,760	15,200	"	948	3.5	0.8~5.7	1457.6	5.4	1.3~6.6	"	38
前年度計	454	珠洲・輪島市	? - 174	39,650	19,530	8,640	"	874	4.5	0.6~1.2	350.0	2.5	2.5~3.0	"	44

メガイアワビ種苗生産試験

西尾康史・濱田幸栄

I 目的

石川県に在来する暖海性種であるメガイアワビの種苗生産手法を確立する。

II 方法

1. 母貝

採卵用母貝は、2002～2004年8月に輪島市漁協(現在：石川県漁協輪島支所)より入手したメガイアワビ70個体のうち、成熟の良好な17個体(雌9個体、雄8個体)を使用した。

2. 採卵

産卵誘発は、11月5・14日の2回行った。エゾアワビと同様に雌雄とも1時間の干出刺激の後、紫外線照射海水を飼育水温より2～3℃昇温させたものを注水刺激する方法を併用した。雄は誘発開始時間を雌より1時間遅らせることで、放卵放精が同時刻になるように調整した。

卵は産卵開始後10分～20分以内に順次回収し、エゾより多い精子量で受精させ、ネット(NXX-25、目合63 μ m)で数回洗卵し、35 μ ポリカーボネイト水槽に200千個/槽として分槽収容後、2 m^2 FRP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日間は、朝夕2回、ネット(NXX-25、目合63 μ m)による洗浄と換水で幼生管理を行った。

3. 採苗器

採苗器の波板(ポリカーボネイト製30 \times 40cm)は、採苗予定日の2～3週間前より、稚貝飼育水槽(ヒラメ20 m^2 FRP水槽)で流水管理し、自然発生した珪藻を培養した。採苗時に淡水洗浄を行い、大型珪藻をある程度除いて幼生付着用波板とした。

4. 稚貝飼育

飼育水槽は、ヒラメ20 m^2 FRP水槽(有効使用水量8～9 m^3)2槽を使用した。

採苗器は、56枠/槽(20枚/枠、1,120枚/槽)とした。幼生は、孵化後4日目に収容した。幼生収容時の採苗器は、縦置きとし、弱い通気で3日間の止水管理を行った。目視で浮遊幼生の有無を確認後、流水飼育とした。幼生付着初期における珪藻の増殖抑制は行わず、栄養塩の添加も行わなかった。付着個体数が少なかったため、

波板の差し替えは行わず、剥離まで飼育した。底掃除は40日目頃より、サイフォン吸引を適宜行った。

2005年度は、温排水により7℃高い飼育水が得られたことから、加温せずに温排水混合水で飼育した。

2006年5月22日より全ての稚貝の剥離を開始し、4日間で終了した。

剥離後は、網籠(モジ網製90 \times 40 \times 23cm)に640個体ずつ収容して飼育を開始した。

III 結果および考察

2005年度の採卵結果を表-1(1回次,2回次)に、種苗生産結果を表-2に示した。

産卵誘発は11月5・14日に行った。採卵数7,724千粒を得、うち2,940千個体(1,030～1,530個体/枚)の幼生に対して、ポリカーボネイト製の波板を用いて採苗を行った。

2005年も、前年と同様に受精率を上げるため、放卵後10～20分以内で受精を行ったが、5日の卵で30%、14日の卵で85%と差が生じた。母貝の卵質に起因するものか、雄の精子活性の差によるものかは判断できなかった。

採苗後10日目ほどで幼生の付着不良が判明したが、先の2槽で飼育を継続した。付着不良に関しては誘発率の低さなどから母貝そのものに要因があるように考えられるが、今後、原因を究明していきたい。

剥離は、採苗から180日目の2005年5月22日より開始した。4日間で3,2千個体の稚貝を網籠5籠に収容(640個体/籠)し、配合飼料による飼育を行った。

2003・2004年度産貝30千個(殻長40mm)については、2005年6月14～16日の間、輪島市舳倉島海域に直接放流用種苗として配付した。

IV 今後の課題

1. 幼生付着初期の餌料として適正な珪藻種の把握。
2. 母貝の育成技術の確立。
3. 受精のタイミングの把握。
4. 受精率の向上に必要な受精技術の習得。
5. 採苗時の適正収容幼生数の検討。
6. 稚貝の成長速度など、種の特性の把握。
7. 波板付着期での大量斃死の原因解明と対策。

表-1 2005年 メガイアワビ採卵結果 (使用母貝2004年夏季石川輪島採捕群)

11月5日採卵	10日採苗	memo	産卵数	受精率	受精卵数	採苗時個体数	奇形率	正常個体数	使用個体数	個体数/枚	採苗水槽
親貝	殻長(mm)	誘発前体重	誘発後体重								
Female. 1	123.90	245.60	206.94	25.10%	843	614	2.30%	600	←		
Female. 2	130.85	254.50	215.06	40.50%	665	586	4.45%	560	←		
Female. 3	130.25	280.62	274.72	-	-	-	-	-	-		
Female. 4	130.85	237.46	241.78	-	-	-	-	-	-		
			合計	30.03%	1,508	1,200	3.33%	1,160	←	1,035/枚	20t-No 7
Male. 1	124.55	244.08	247.22	-	-	-	-	-	-		
Male. 2	125.80	225.42	220.88	-	-	-	-	-	-		
Male. 3	120.10	194.90	193.32	-	-	-	-	-	-		
Male. 4	128.40	245.36	215.86	-	-	-	-	-	-		

採卵開始時水温20.2°C(AM10:30) 誘発開始時間(干出) Female AM09:30 Male AM10:30
 放卵開始時間PM13:00 放精開始時間PM13:20 採苗時水温16.1°C

11月14日採卵	18日採苗	memo	産卵数	受精率	受精卵数	採苗時個体数	奇形率	正常個体数	使用個体数	個体数/枚	採苗水槽
親貝	殻長(mm)	誘発前体重	誘発後体重								
Female. 1	123.65	197.78	182.04	85.79%	2,320	1,860	4.32%	1,780	←		
Female. 2	125.80	198.54	198.04	-	-	-	-	-	-		
Female. 3	141.45	277.78	270.62	-	-	-	-	-	-		
Female. 4	131.10	223.02	232.14	-	-	-	-	-	-		
Female. 5	101.05	130.10	128.36	-	-	-	-	-	-		
			合計	85.79%	2,320	1,860	4.32%	1,780	←	1,589/枚	20t-No 8
Male. 1	132.35	285.96	265.94	-	-	-	-	-	-		
Male. 2	126.50	193.94	193.06	-	-	-	-	-	-		
Male. 3	118.35	182.04	185.86	-	-	-	-	-	-		
Male. 4	96.65	96.52	99.78	-	-	-	-	-	-		

採卵開始時水温18.4°C(AM11:00) 誘発開始時間(干出) Female AM09:50 Male AM11:00
 放卵開始時間PM16:30(21.8°C) 放精開始時間PM14:50(22.5°C)

注 採卵数・受精卵数・採苗個体数の単位は干粒または千個体
 受精卵数(総卵数×受精率)÷孵化個体数とした。受精率については受精後2時間時点でのサンプリング(500粒程度)で正常卵割と思われ
 割合から算出した。また、採苗時の正常個体数についても受精率と同様のサンプリング数から求められた奇形率から算出した。

表-2 メガイアワビ種苗生産結果

採卵年月日	使用母貝数	親の産地	産卵・放精親貝数	収容卵数	採苗時使用幼生数(A)	採苗時使用液板数		採苗後50日目		剥離後					
						水槽容量・水槽数	枚	千個	千個	B/A	%	千個	C/A	%	殻長mm
2005年	♀-♂個		♀-♂個	千粒	千個										
11月5日	4-4	石川県	2-1	5,020	1,160	1,120	20	1	付着不良のため計数せず	2.5	0.2	5~15			
11月14日	5-4	石川県	1-1	2,704	1,780	1,120	20	1		0.7	0.03	5~15			
合計	9-8	石川県	3-2	7,724	2,940	2,240	20	2		3.2	0.1	5~15			
前年度計	8-6	石川県	3-3	5,550	3,239	2,240	20	2	277	8.55	1.0~2.0	5~10			

餌料大量培養

西尾康史・井尻康次

I 生産方法と培養経緯

35㎡角形コンクリート水槽5面を使用して、淡水濃縮クロレラ(以下「濃縮クロレラ」という。)を餌料とする植え継ぎ方法でシオミズツボワムシ(以下、「ワムシ」という。)を生産し、ヒラメの種苗生産に供給した。

ワムシは、S型ワムシ(160~220μm, 平均190μm 抱卵個体のみ測定)とした。

S型ワムシの生産は、4日培養として、開始時のワムシ個体数を100~150個体/㎖程度接種し、自動給餌器(ワムシわくわく(株)太平洋貿易社製)を使用して、ワムシ1億個体に対する濃縮クロレラ200㎖を基準に、24回/日の濃縮クロレラ滴下での給餌を行った。

また、培養水槽にはワムシの排泄物、凝集物等を除去するため、吸着マット(商品名:バイリンマット)を垂下した。培養水温はボイラーにより21℃に加温した。

II 結果及び考察

2月下旬(2/27)より4月下旬(4/29)までの培養に使用した濃縮クロレラの総使用量は2,801ℓであった(前年度は6,173ℓ)。また、その間のワムシ総生産量は5,305.3億個体(前年度は8,930.5億個体)であった。濃縮クロレラ1ℓ当たりの生産量は1.89億個体(前年度は1.45億個体)で、前年より30%ほど生産効率が、向上した。

ワムシ生産結果を表-1に、ワムシの増殖状況(抜粋)を表-2に、ワムシ日産収穫量・保有個体数を図-1に、ワムシの増殖状況と卵数・卵率を図-2に示した。

ヒラメ種苗生産用の培養は、2月27日から拡大培養に入り、3月7日より35㎡5槽(使用実水量30㎡)を使用し4日培養での供給を開始した。4月29日までの54日間に亘ってワムシを供給した。

培養方法は、3月からの早期生期になることから、濃縮クロレラのみを用いた。

ワムシの増殖は、表-2の培養例のとおり、120個体/㎖前後の接種を行うと、4日後には600個体/㎖前後となった。前年と同様に培養3日目の給餌から規定量の80%程度とした。2005年度は生産中、培養不調を生じることが無く、収穫作業が短時間で済んだ。

生産初期より終期まで水温21℃で4日培養を行った。ここ数年発生していた連続培養時における周期的なワムシの増殖不調はみられなかった。

栄養強化方法については、ヒラメ種苗生産事業のワムシ、アルテミアの栄養強化をに記した。

III 今後の課題

1. ワムシ栄養強化方法のマニュアル化。
2. ワムシ培養法を含めた生産作業行程の見直し。

表-1 ワムシ生産結果

ワムシ収穫量	5,305.3億個体
淡水濃縮クロレラ使用量	2,801ℓ
収穫量 / ℓ	1.89億個体 / ℓ

表-2 ワムシの培養例

月 日	3/20	21	22	23	24	合計
項 目 (4日培養)	接種時	1日	2日	3日	4日	
ワムシ個体数 / ㎖	113	181	297	383	669	
卵数		121	170	176	362	
日間増殖率%	0	60.1	64.0	28.9	74.6	
卵率%	—	66.8	57.2	45.9	54.1	
水温	21	→	→	→	→	
ナク#1000~2000万セル / ㎖						
水量 トン	30					
収穫量 (億個体, 種は除く)						155.7
濃縮淡水クロレラ (ℓ)	10	11	18	20	0	59
クロレラ1ℓ当たりの収穫量						2.63
備考	種150個体 / ㎖ 抜く					

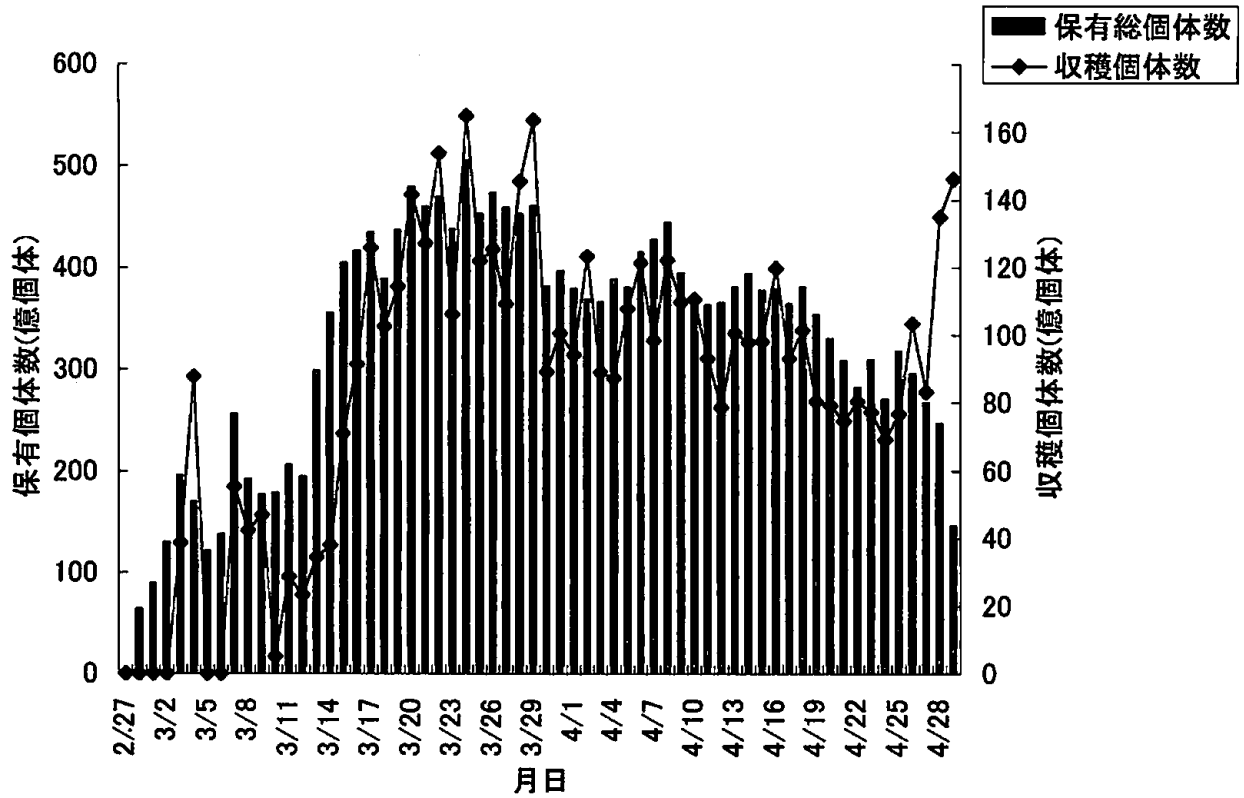


図-1 ワムシ日産収穫量・保有個体数

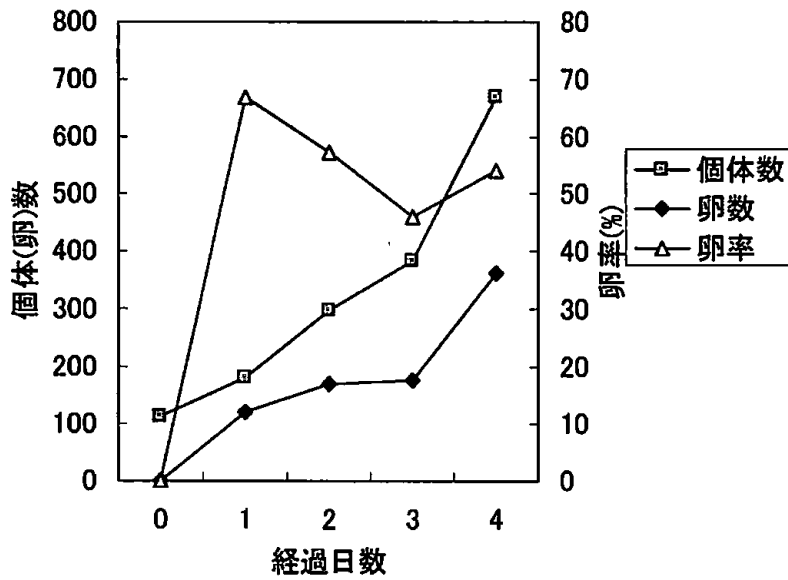


図-2 ワムシ4日培養例

水温観測資料

井尻康次

2005年4月から2006年3月までの、24時間平均自然海水温を表-1、図-1に示した。

今年度は、6月下旬から9月中旬までは15年間平均より1℃ほど高めに推移した。温排水(北陸電力志賀原子力発電所から送水)の取水は、4月1日から送電線の鉄塔倒壊により停止、11月25日から取水を再開したが、2006年3月1日から定期点検により再度停止した。取水開始時は、温排水

を混合して1日当たり1~2℃ずつ水温を上げて12月5日からは温排水のみとした。また、取水停止前は、自然海水を混合して2月24日から1日当たり1~2℃ずつ水温を下げて2月28日からは、自然海水のみとした。ヒラメ親魚池のみ、11月25日から直送自然海水ポンプ(濾過無し)を使用し、1月4日から温排水との混合による調温飼育とした。

表-1 観測結果

年	月	旬	最高	最低	平均	15年平均	温排水	混合海水	月	旬	最高	最低	平均	15年平均	温排水	混合海水	年	月	旬	最高	最低	平均	15年平均	温排水	混合海水
05年	4月	上旬	11.6	10.1	10.8	11.3	8月	上旬	28.1	26.0	27.3	26.3	12月	上旬	15.7	12.7	14.3	14.6	21.0	20.1	
		中旬	12.5	10.9	11.6	12.4		中旬	28.0	27.3	27.6	26.2		中旬	13.1	10.4	11.9	13.2	18.8	18.8	
		下旬	14.5	12.1	13.3	13.7		下旬	28.1	27.2	27.6	26.1		下旬	11.7	9.8	10.7	12.5	17.7	17.4	
5月	上旬	16.0	13.6	14.4	14.5	...	...	9月	上旬	27.9	26.3	26.3	26.6	...	...	06年	上旬	12.9	10.7	11.5	11.1	18.5	17.0
	中旬	15.8	14.5	15.2	15.7	...	...		中旬	26.3	24.9	25.4	24.3	...	...		中旬	11.6	10.5	11.1	10.5	18.1	17.4
	下旬	17.8	16.3	16.9	17.3	...	...		下旬	24.7	20.1	21.9	22.7	...	...		下旬	11.1	9.0	9.9	9.7	16.9	17.9
6月	上旬	18.8	16.9	17.8	18.7	...	...	10月	上旬	21.8	21.1	21.4	21.8	...	...	2月	上旬	11.1	7.6	9.0	9.2	15.9	16.5
	中旬	20.3	18.2	19.1	19.8	...	...		中旬	21.6	20.1	21.1	20.6	...	...		中旬	9.5	8.2	9.0	9.4	15.7	16.6
	下旬	24.4	20.9	23.3	20.7	...	...		下旬	20.2	19.1	19.6	19.2	...	...		下旬	9.8	9.3	9.5	9.3	16.2	16.2
7月	上旬	24.1	23.1	23.6	22.1	...	...	11月	上旬	19.5	16.8	18.5	17.9	...	...	3月	上旬	9.4	8.5	9.0	9.5	...	...
	中旬	26.3	23.2	24.5	23.4	...	...		中旬	18.0	16.6	17.4	16.7	...	...		中旬	9.6	8.4	8.9	10.0	...	...
	下旬	26.5	23.9	25.2	25.3	...	...		下旬	18.7	14.8	15.8	15.5	21.9	17.9		下旬	9.9	8.7	9.4	10.5	...	...

(15年平均は、1990年4月から2005年3月までの平均水温)

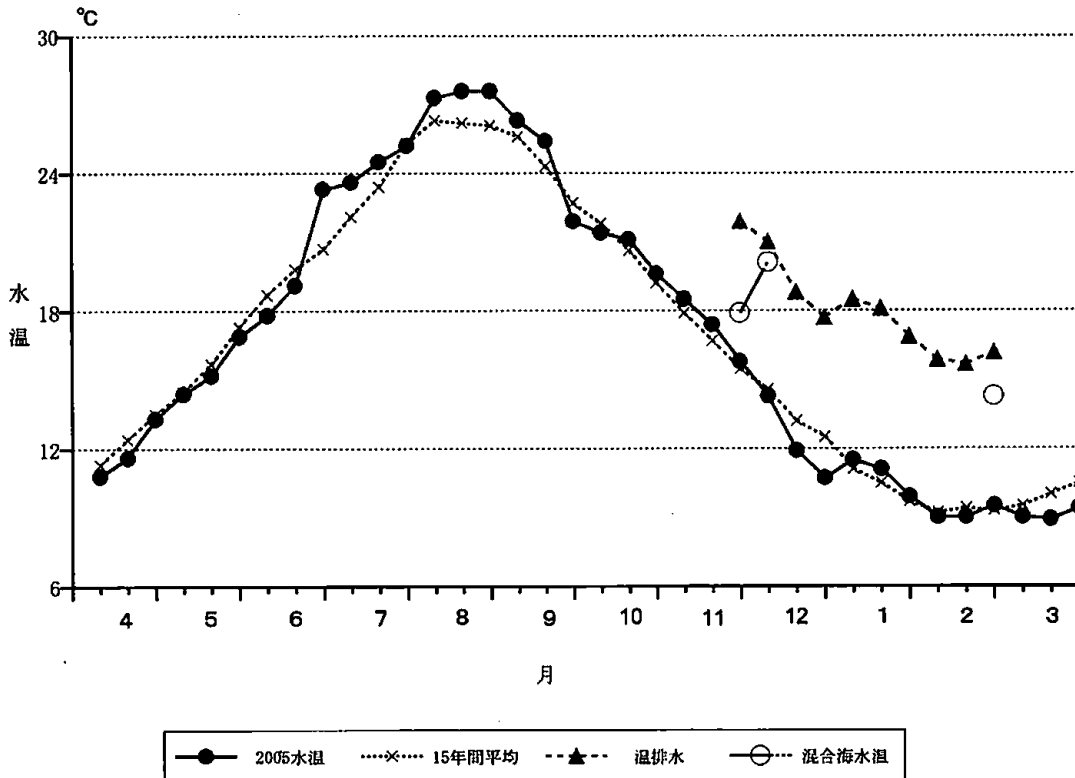


図-1 水温の旬別変化



美川事業所

アユ種苗生産事業

(1) 種苗生産

沢田浩二・浅井久夫・北川裕康

I 目的

石川県内の各内水面漁業協同組合へ配付する放流用アユの種苗を生産する。

美川事業所では、能登島事業所において海水飼育したアユ種苗を搬入し、淡水馴致した後に配付した。

II 方法

1. 飼育期間

2005年3月22日～5月30日

2. 種苗

能登島事業所において2004年9月から2005年3月まで海水で飼育し、淡水馴致した283.7千尾(平均体重3.7g)を、2005年3月22日から4月11日の間、美川事業所に搬入した(表-1)。

3. 飼育方法

(1) 飼育池

コンクリート製の稚魚池(面積70㎡、水深0.6m)2面、コンクリート製の養成池(面積66㎡、水深0.6m)6面及びコンクリート製の親魚池(面積60㎡、水深0.6m)1面を使用した。稚魚池には水車のみ、養成池と親魚池には水車とエアレーターをそれぞれ1台ずつ設置し、酸素の供給と残餌及び排泄物の排出を促進した。

(2) 淡水馴致

当事業所への搬入時に再度淡水馴致を行った。淡水馴致は、飼育水を塩化ナトリウム1%の塩水とし、淡水を注水することにより濃度を下げていき、5日間でほぼ0%となるようにした。

(3) 給餌

魚体重の2%の配合餌料を、毎日、手撒きした。

(4) 飼育水

地下水(揚水時13℃)を使用した。注水量は、淡水馴致の間(5日間)、15ℓ/分とした。淡水馴致後は、飼育密度に応じ、100ℓ/分から200ℓ/分の間で調整した。

(5) へい死対策

ビブリオ病の予防、抑制として、オキシリン酸又はフロルフェニコールの経口投与を随時実施した。また、淡水馴致と同様の方法で塩水浴を実施した。

(6) 冷水病検査

4月13日～14日に各池60尾のサンプルを採取し、PCR法により実施した。

III 結果

飼育池に收容したアユ種苗は、給餌、掃除およびへい死対策等の飼育管理を行い、4月24日から5月30日にかけて、合計1,370kg(平均体重9.3g)を配付した(表-2)。9つの各飼育池の冷水病検査の結果は、いずれも陰性であった。

今年度は、前年のような收容直後のへい死は少なかったものの、ビブリオ病によるへい死が多かった。各飼育池のへい死尾数(全ての池のへい死尾数が少なくなった5月10日まで)は、稚魚池13号が479尾、稚魚池15号が406尾、親魚池2号が1,046尾、養成池1号が90尾、養成池2号が1,645尾、養成池3号が2,106尾、養成池4号が1,487尾、養成池5号が147尾、養成池6号が5,164尾であった(表-3)。

へい死の多かった親魚池2号と養成池6号のへい死個体は、例年見られるような鰭の基部の充血、肝臓のうっ血、脾臓の肥大等の典型的なビブリオ病の症状に加えて、背中体表の退色しているものも多く見られた。

へい死尾数が増加したときは、オキシリン酸又はフロルフェニコールの経口投与及び塩水浴を実施したが、一時的に減少するものの、数日後には再び増加した。これらを数度実施しているうちに、両池とも5月上旬にはへい死尾数は少なくなった。しかし、体表の退色については、治癒していない個体が多く、目立たなくなるまでにさらに2週間程度かかった。

このように、2つの飼育池でビブリオ病によるへい死尾数が多かったのは、両飼育池とも、当事業所で淡水馴致しないアユを、追加收容したためと考えられた。追加收容したアユは、能登島事業所で通常より少し長めに淡水馴致してあったものの、当事業所で淡水馴致を実施しなかったため、生理的な負担が重くなったことからビブリオ病が発症し、既に收容していた個体にまで感染したことによるものと考えられた。

養成池2号と養成池4号は、サイズの小さい、体色が灰色の個体のへい死が多かった。4月1日から5日までオキシリン酸の経口投与により、一旦へい死は減少したが、投薬を中止すると再度へい死は増加した。その後、サイズの小さい個体はへい死させるようにして、投薬や塩水浴を実施しなかった結果、3～4日後、へい死尾数は少なくなった。

養成池3号では、養成池2号と養成池4号と同様にサ

イズの小さい、体色が灰色の個体に加え、背鰭や胸鰭の基部が赤くなるピブリオ病の典型的な症状が見られた個体がへい死した。オキシソリン酸を経口投与後、塩水浴を実施し、再度オキシソリン酸を経口投与した結果、へい死尾数は減少した。養成池3号は、親魚池2号、養成池6号と同様に、追加収容したことにより、へい死尾数が多くなったと考えられる。

以上のように、今年度はピブリオ病によるへい死は、例年よりも多かったが、当事業所で淡水馴致していない個体を追加収容したことが大きな原因と考えられ、今後は、追加収容は実施しないようにすることが重要である。

また、ピブリオ病によるへい死は、毎年見られることから、発症予防のために収容直後からオキシソリン酸の経口投与を実施することが必要と考えられた。

さらに、へい死の対処方法としての塩水浴については、実施中のへい死は減少するものの、実施後のへい死は減少することもあれば増加することもあり、実施のタイミングの見極めが非常に困難であった。今後、どのような状況のときに塩水浴を実施すべきか見極める必要がある。

表-1 能登島事業所からのアユ種苗の搬入状況(2005年)

水槽	月日	尾数 (千尾)	平均体重 (g/尾)
稚魚池13号	4/11	12.3	3.3
稚魚池15号	4/11	12.4	3.3
親魚池2号	4/6, 4/7	24.5	4.1
養成池1号	3/22	34.9	4.3
養成池2号	3/29	52.4	2.6
養成池3号	3/22, 3/31	33.3	4.3
養成池4号	3/28	48.6	2.9
養成池5号	3/23	34.4	4.4
養成池6号	3/23, 3/30	30.9	4.4
合計		283.7	3.7

表-2 アユ種苗配付状況(2005年)

月日	配布先 (漁業協同組合)	配付重量 (kg)	平均体重 (g/尾)
4/24	動橋川	56	7.4
4/24	大海川	40	7.4
4/26	金沢	200	11.2
5/10	大聖寺	236	10.0
5/18	町野川・柳田村河川	40	10.6
5/18	手取川	200	9.8
5/24	小又川	40	8.1
5/24	輪島川	80	8.1
5/25	大杉谷川	123	8.8
5/25	新丸	105	8.8
5/27	金沢	210	8.6
5/30	白峰村	40	12.9
合計		1,370	9.3

* 内水面水産センター調査用に33千尾, 9.2g/尾(5/23)

表-3 各池のへい死状況(2005年)

	稚魚池		親魚池		養成池					
	13	15	2	1	2	3	4	5	6	
収容尾数(千尾)	12.3	12.4	24.5	34.9	52.4	33.3	48.6	34.4	30.9	
3/22				10		4				
3/23				0		3		10	10	
3/24				1		0		3	3	
3/25				1		1		4	4	
3/26				0		2		0	2	
3/27				1		0		1	1	
3/28				1		3	44	0	0	
3/29				2	30	3	20	2	3	
3/30				1	21	1	32	2	31	
3/31				0	83	31	87	0	37	
4/1				0	243	45	117	0	22	
4/2				2	293	138	96	3	28	
4/3				5	137	137	81	6	216	
4/4				0	45	253	43	1	176	
4/5				3	52	70	44	4	56	
4/6			11	1	15	12	23	1	16	
4/7			5	4	106	27	218	6	9	
4/8			15	6	213	26	338	2	4	
4/9			1	0	137	363	99	1	16	
4/10			3	4	51	606	65	12	67	
4/11	310	318	1	3	28	2	19	6	67	
4/12	4	5	2	1	14	4	16	1	29	
4/13	3	1	2	1	8	3	8	4	8	
4/14	9	8	92	1	20	2	14	1	11	
4/15	60	31	0	3	23	12	24	3	153	
4/16	65	34	1	6	21	14	31	4	27	
4/17	14	2	42	4	21	19	16	2	16	
4/18	4	0	6	3	8	14	8	6	13	
4/19	0	2	17	0	10	17	9	1	123	
4/20	1	0	12	0	9	10	9	2	280	
4/21	1	0	9	0	5	8	5	2	230	
4/22	1	0	5	1	13	8	5	5	148	
4/23	1	0	12	5	7	11	1	2	145	
4/24	0	2	0	9	4	57	3	3	272	
4/25	1	1	16	0	4	19	1	2	14	
4/26	0	0	89	0	1	89	0		40	
4/27	1	1	189	0	0	54	2		1,289	
4/28	0	0	223	1	5	24	2		1,165	
4/29	0	0	64	1	0	4	2	2	252	
4/30	2	0	31	1	0	3	0	10	68	
5/1	0	0	24	2	2	8	1	5	63	
5/2	0	0	13	2	1	0	0	4	18	
5/3	0	0	18	1	3	0	0	1	11	
5/4	0	0	38	1	3	0	0	2	7	
5/5	0	0	48	0	1	1	0	1	6	
5/6	0	0	19	0	4	0	2	4	2	
5/7	0	0	17	1	0	1	0	2	1	
5/8	1	0	16	1	2	0	0	2	0	
5/9	0	0	4	0	0	0	2	8	2	
5/10	1	1	1	0	2	0	0	4	3	
合計	479	406	1,046	90	1,645	2,109	1,487	147	5,164	
へい死率(%)	3.9	3.3	4.3	0.3	3.1	6.3	3.1	0.4	16.7	

* へい死率(%)=へい死尾数の合計/収容尾数*100

* オキシソリン酸経口投与。

* _____ フロルフェニコール経口投与。

* 塩水浴(NaCl 1%→0%)。

* 養成池5号は4月26日に出荷後、収容尾数は0尾となった。4月29日に養成池2号と養成池4号から30,000尾収容した。

(2) アユ親魚養成及び採卵・受精

I 目的

アユ種苗を安定的に生産するため、親魚を養成し、採卵・受精を行った。

II 方法

1. 養成期間

2005年4月25日～10月11日

2. 親魚養成用アユ

2004年9月27日に採卵し、2005年3月23日まで能登島事業所で飼育した稚魚を美川事業所の飼育池に收容し、2005年3月23日から4月25日まで養成池5号で飼育した。2005年4月25日に、平均体重11.2gのアユ(人工産:手取川系F2)6,250尾を、養成池5号から稚魚池9～10号に3,100尾、稚魚池11～12号に3,150尾を收容した(表-1)。

2005年5月10日と5月25日に、当事業所の排水路(手取川支流熊田川に通じている)に遡上してきた平均体重2.2gと2.8gのアユ(天然産)をそれぞれ300尾、合計600尾をたも網で採捕した。

3. 飼育方法

(1) 飼育池

4月25日から6月28日までは、稚魚池(コンクリート製:面積70㎡)9～10号と11～12号の2面を使用し、そのうち9～10号だけに電照を実施した。

6月28日に稚魚池から養成池(コンクリート製、面積66㎡)6面と親魚池(コンクリート製、面積60㎡)に移送した。各飼育池の收容尾数は、養成池1,3,5号に電照した親魚(電照親魚)を各800尾ずつ、養成池2,4,6号に電照しなかった親魚(未電照親魚)をそれぞれ300尾、500尾、800尾、親魚池2号に未電照魚600尾を收容した。

9月6日に電照親魚を雌雄選別後、稚魚池2面に收容した。9月27日に未電照親魚を雌雄選別後、稚魚池1面に收容した。

飼育池には、水車を1台ずつ設置し、残餌と排泄物の排出を促すとともに流れ起こして産卵を誘発した。

(2) 飼育水

地下水(揚水時13℃)を使用した。注水量は100ℓ/分とし、特に夏期は水温を揚水時よりも高めるようにした。

(3) 給餌

魚体重の3%の配合餌料に水を加え、団子状に練ったものを与えた。雌雄選別以降は給餌しなかった。

(4) 冷水病対策

水温23～25℃で9日間の加温処理後(注水量を調整す

ることによって昇温させた)、スルフィソゾールナトリウムを5日間投与した。更に1日間置いて、2日目から水温27～28℃で3日間の加温処理を行った。

また、8月18日に養成池2号、3号について、冷水病のPCR法による確定検査を実施した。

(5) 電照

成熟時期を早めるため、5月3日から6月27日までの間、稚魚池9～10号では、毎日、17:00から翌日2:00まで、27W蛍光灯をそれぞれ10灯使用して照射した。

(6) 雌雄選別

9月6日に電照親魚の雌雄選別を行い、稚魚池9～10号と稚魚池11～12号を上下2つに区切り、上部には雄を下部には雌を同尾数收容した。

9月27日に未電照親魚の雌雄選別を行い、稚魚池11～12号を上下2つに区切り、上部には雄を下部には雌を收容した。

(7) 産卵誘発

電照親魚は、水車を9月6日に止めておき、9月13日に再度、動かして流れを起こすと同時に、砂利を敷き、産卵を誘発した。

未電照親魚は、産卵誘発を行わなかった。

(8) 採卵・受精

乾導法で雌から搾出した卵に、雄から搾出した精液を人工精漿で希釈して受精させ、シュロブラシに付着させた。

III 結果と考察

電照親魚の雌雄選別(9月6日)までのへい死尾数は159尾、未電照親魚の雌雄選別(9月12日)までのへい死尾数は124尾であり、大量にへい死することはなかった。

しかしながら、8月9日から各池でへい死した個体は、顎の欠損及び体側に潰瘍症状がみられ、冷水病の疑いがあった。そこで、2回の昇温処理とスルフィソゾールナトリウムの経口投与を実施した結果、へい死は少なくなった。とくに昇温処理は、へい死の減少に効果があった。8月18日に養成池2号と3号のサンプルをPCR検査した結果、養成池3号のサンプルが陽性であった。

その後、採卵するまで大量へい死は無かった。しかし、採卵時には、体側に潰瘍のある個体が見られたことから、加温とスルフィソゾールナトリウムの経口投与による対処を実施した。

冷水病の感染経路としては、導水路から遡上してくる天然アユ、野鳥、河川調査で使用した調査用具等があげ

られるが、特定することは困難であった。

今後、冷水病の感染防止として、徹底的な消毒等の対策実施に努めるとともに、冷水病に感染した親魚からの垂直感染を確認していく必要がある。

採卵と受精は、9月14・16・20・22・26・28・30日、10月3・5・7・11日の11日間実施し、採卵数は合計13,360千粒であった(表-2)。

11日間の採卵日のうち、9月28日、10月7・11日採卵分を種苗生産に用いた。それ以外の日の受精卵は、発眼率やふ化率が低いため、廃棄した。(能登島事業所アユ種苗生産事業参照)

以上のように、今年度は必要な採卵数を確保したものの、親魚の養成時に冷水病が発生したため、今後の発生予防と飼育稚魚への感染を注視していく必要がある。

表-1 親魚用アユの収容状況(2005年)

月 日	飼育池	尾数 (尾)	平均魚体重 (g/尾)	系統
4/25	稚魚池9号	3,100	11.2	手取川水系F2
4/25	稚魚池11号	3,150	11.2	手取川水系F2
5/10, 5/25	円形	600	2.2, 2.8	手取川水系天然養成

表-2 アユの採卵結果(2005年)

番号	月日	受精に使用した				採卵数 (千粒)	電照の 有無	親魚由来
		雌		雄				
		尾数 (尾)	平均全長 (cm)	尾数 (尾)	平均全長 (cm)			
1	9/14	2	20.8	5	18.6	40	有	手取川F2
2	9/16	採卵中止(採卵可能な雌が少なかったため。)					有	手取川F2
3	9/20	34	18.6	16	19.1	664	有	手取川F2
4	9/22	34	18.2	13	18.8	556	有	手取川F2
5	9/26	161	18.6	46	18.7	2,902	有	手取川F2
6	9/28	208	18.6	70	18.6	3,530	有	手取川F2
7	9/30	採卵中止(採卵可能な雌が少なかったため。)					有	手取川F2
8	10/3	33	19.5	13	18.8	796	有, 無	手取川F2
9	10/5	採卵中止(採卵可能な雌が少なかったため。)					有, 無	手取川F2
10	10/7	72	18.4	39	18.3	1,162	有, 無	手取川F2
"	"	61	14.0	19	14.1	610	無	手取川天然養成
11	10/11	166	19.0	91	18.9	2,442	有, 無	手取川F2
"	"	92	13.7	30	14.1	658	無	手取川天然養成
		863		342		13,360		

(3) アユ種苗生産における淡水馴致について

I 目的

アユ種苗生産は、海水での飼育を能登島事業所、淡水での飼育を美川事業所で実施している。

海水から淡水への飼育に切り替えるときは、アユの生理的な負担と移動のストレスがかかると考えられることから、これまで2つの事業所それぞれで淡水馴致をおこなっているが、

- ① 能登島事業所では淡水を確保しにくい。
- ② 2ヶ所での淡水馴致は、作業の手間がかかり効率が悪い。
- ③ 能登島事業所から美川事業所へは、淡水馴致直後に移動するため、ストレスがかかってへい死の原因となっている可能性がある。

という問題点がある。

そこで、能登島事業所では淡水馴致を行わずに海水のまま美川事業所に搬入し、当事業所だけで淡水馴致を行って飼育することに問題がないかを検討する。

II 方法

1. 試験期間

2005年4月11日～5月13日

2. 試験種苗

2004年9月から2005年4月まで能登島事業所で飼育された24,700尾(平均体重3.3g)の種苗を用いた。

3. 飼育池

長さ×幅×深さ：1.75×20×0.55m, 2面

4. 淡水馴致

市販の並塩(塩化ナトリウム95%以上)を淡水に溶解させ、塩化ナトリウム濃度を1%とし、淡水を注水することにより濃度を下げていき、5日間で0%となるようにした。

5. 給餌

魚体重2%の配合餌料を、毎日、手撒きした。

6. 飼育水

地下水(揚水時13℃)を使用した。注水量は、淡水馴致の間(5日間)、150/分とした。淡水馴致後は、1000/分から2000/分の間で調整した。

7. ビブリオ病対策

ビブリオ病の予防、抑制として、オキシリン酸を経口投与した。

III 結果と考察

アユのへい死尾数は、稚魚池13号と稚魚池15号とも、能登島事業所から収容した日に、それぞれ310尾、318尾と多かったが、次の日には減少した(表-1)。しかしながら、へい死尾数は両池とも淡水馴致が終了する直前の収容4日目に再び増加した。そのため、オキシリン酸の経口投与を実施した。その結果、収容8日目には、へい死は減少し、それ以降も少なかった。試験期間中のへい死尾数は、稚魚池13号と稚魚池15号でそれぞれ479尾、406尾で、収容尾数のそれぞれ3.9%、3.3%であった(前年は31.6%)。

前年度は、淡水馴致開始時の塩化ナトリウム濃度が3%と高かったことから、生理的な負担による収容当日及びその後のビブリオ病によるへい死が多かった。そのため、今年度は、通常の間接育成と同様に塩化ナトリウム濃度を1%とした結果、生理的な負担が減少して、収容当日およびその後のビブリオ病によるへい死は少なかった。

しかし、依然として能登島事業所からの収容日のへい死は、能登島事業所で淡水馴致を実施した他の池のへい死尾数の4～44尾と比較しても多かった。そのため、今後は、運搬の収容密度を低下させるか、塩分濃度を下げた運搬する等の対策が必要と考えられた。

しかしながら、今回のように、へい死尾数が収容尾数の3～4%程度であれば、当事業所だけの淡水馴致による出荷用アユの飼育は可能と考えられた。

表-1 美川事業所だけでの淡水馴致によるへい死状況(2005年)

	稚魚池	
	13号	15号
収容尾数(尾)	12,300	12,400
4/11	310	318
4/12	4	5
4/13	3	1
4/14	9	8
4/15	60	31
4/16	65	34
4/17	14	2
4/18	4	0
4/19	0	2
4/20～5/13	10	5
合計	479	406

* ——— オキシリン酸経口投与

サケ増殖事業

沢田浩二・浅井久夫・北川裕康

I 目的

サケ資源を維持管理するため、回帰資源や放流稚魚の状況を把握する調査を実施するとともに、遡上親魚から採卵受精した卵を育成して稚魚を放流した。

II 方法

1. 回帰資源調査

(1) 沿岸漁獲調査

2005年9月から2006年3月の間、石川県沿岸海域で漁獲されたサケの尾数、時期、金額のデータを、県内の27沿海漁業協同組合、岸端定置網組合、七尾魚市場株式会社、株式会社佐々波鮎網組合及び氷見漁業協同組合(富山県)から収集し、とりまとめた。

(2) 河川採捕調査

2005年9月29日から12月2日の間、手取川水系に遡上してきたサケを、①手取川本流に設置したヤナの捕獲槽、②手取川支流熊田川に通じている当事業所内の飼育池(以下、「所内池」という。)、③「手取川サケ有効利用調査(釣り)」で採捕した。

また、2005年11月8日に犀川に遡上してきたサケを、投網で採捕した。

以上の2河川で採捕したサケの尾数と時期をとりまとめた。

(3) 生物測定調査

2005年9月から12月の間、県内2漁業協同組合に水揚げされたサケおよび手取川水系で採捕したサケの生物学特性として、尾叉長、体重、年齢及び標識の有無を調べて、とりまとめた。

(4) 繁殖形質調査

2005年11月10日に、所内池で採捕したサケ(雌)の採卵数、採卵重量、平均卵径を独立行政法人さけ・ます管理センターの職員と共同で測定した。

(5) 回帰率調査

生物測定調査で実施した年齢データをもとに、沿岸漁獲と河川採捕のそれぞれの年齢別採捕尾数と回帰率をとりまとめた。

(6) 回帰尾数の予測(2006年分)

沿岸漁獲と河川採捕のそれぞれについて、これまでの回帰率から2006年の回帰尾数を予測した。回帰尾数の予測は、年度毎の放流尾数×各年齢の平均回帰率×前年齢時の回帰率/前年齢の平均回帰率によって、年齢毎の回帰尾数を算出した。

2. 稚魚生産と放流調査

(1) 稚魚生産

2005年10月から2006年3月の間、当事業所で採卵・受精した卵を管理して浮上した仔魚を所内池で稚魚まで飼育管理を行った。また、犀川(金沢市)の鞍月堰堤の魚道では発眼卵から稚魚までの飼育管理を行った。

(2) 稚魚放流

2006年2月20日から3月13日の間、所内池で飼育した稚魚は、スクリーンと堰板を取り外して放流した。手取川河川敷に設置した飼育池(以下、「河川池」という。)で飼育した稚魚は、スクリーンを取り外して放流した。

犀川の鞍月堰堤の魚道で飼育した稚魚は、バケツを使用した運搬の他、スクリーンを取り外して本流に放流した。

(3) 標識放流調査

2006年3月、放流サイズ別の遡上状況を把握するため、一部のサケ稚魚の脂鰭または脂鰭と左腹鰭を切除して放流した。

3. その他調査

(1) 手取川河口周辺海域におけるサケの漁獲調査

2005年10月3日から11月30日(特別採捕許可期間)の間、手取川河口周辺海域において、固定式刺し網漁船6隻が漁獲調査を行った。固定式刺し網の長さは750m、高さは7.8~8.0m、網目は0.10~0.12mであった。

ふ化放流事業に支障が無いように、漁獲尾数が1日に200尾以上あった場合は翌日を休漁とした。7日間での総漁獲尾数は400尾以内とした。また、作業時間は16:00から翌日6:00までとした。

II 結果

1. 回帰資源調査

(1) 沿岸漁獲調査

石川県沿岸海域におけるサケ漁獲尾数は6,298尾(前年比79%)であった(図-1)。各漁業協同組合の漁獲尾数は、それぞれ0~2,649尾(前年比0~489%)であった(表-1)。

漁業種類別の漁獲尾数は、大型定置網で1,605尾(前年比47%)、小型定置網で3,460尾(前年比98%)、刺し網で1,035尾(前年比96%)、その他は198尾(前年比619%)で、大型定置網の減少が著しかった(表-2)。大型定置網の漁獲が少なかったのは、エチゼンクラゲの影響によるものと考えられた。

漁獲時期は、9月中旬から始まり、10月下旬にピークを迎え、1月上旬まで続き、前年及び前々年と同様の傾向であった(図-2)。

漁獲金額は4,566千円(前年比84%)であった(図-3)。

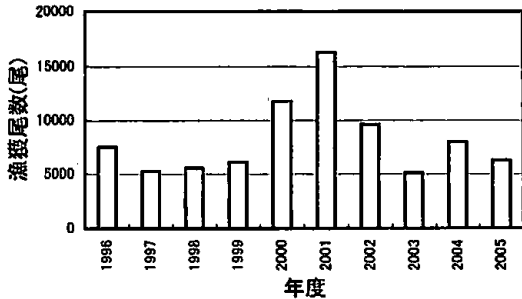


図-1 石川県沿岸海域におけるサケ漁獲尾数の経年変化

表-1 各漁業協同組合別サケ漁獲尾数の経年変化

漁業協同組合名	年度					2005/2004
	2001	2002	2003	2004	2005	(%)
加賀市	165	22	16	26	9	34.6
小松市	1,114	35	42	96	125	130.2
奥川	30	3	34	322	159	49.4
松任市	0	0	0	0	0	-
金沢市	27	3	2	11	2	18.2
金沢港	1	0	1	0	0	-
内灘町	10	0	0	0	10	-
南浦	37	18	71	56	274	489.3
押水	344	58	109	80	202	252.5
羽咋	46	4	0	23	66	287.0
柴垣	67	25	28	27	13	48.1
高浜	183	41	34	60	81	135.0
志賀町	4,212	43	7	92	20	21.7
福浦港	497	53	17	42	1	2.4
富来湾	271	12	16	3	0	0.0
石川とぎ	2,655	61	87	814	15	1.8
門前町	393	32	12	94	9	9.6
輪島市	635	251	162	26	56	215.4
すずし	330	531	354	590	435	73.7
内浦	13	40	3	15	4	26.7
小木	34	86	7	83	82	98.8
能都町	1,489	1,548	1,499	1,855	1,569	84.6
穴水町	98	297	153	198	212	107.1
七尾西湾	0	0	0	0	0	-
七尾	0	0	0	0	0	-
ななか	2,783	4,055	2,128	2,929	2,649	90.4
佐々波	862	2,393	323	585	305	52.1
合計	16,296	9,611	5,105	8,027	6,298	78.5

表-2 石川県沿岸海域におけるサケの漁業種類別漁獲尾数の経年変化

漁業種類	年度					2005/2004
	2001	2002	2003	2004	2005	(%)
大型定置網	4,519	5,147	1,293	3,391	1,605	47.3
小型定置網	9,722	3,650	2,865	3,529	3,460	98.0
刺し網	1,929	798	926	1,075	1,035	96.3
その他	126	16	21	32	198	618.8
合計	16,296	9,611	5,105	8,027	6,298	78.5

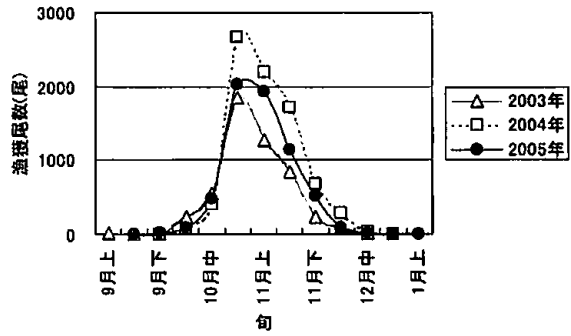


図-2 石川県沿岸海域におけるサケの旬別漁獲尾数

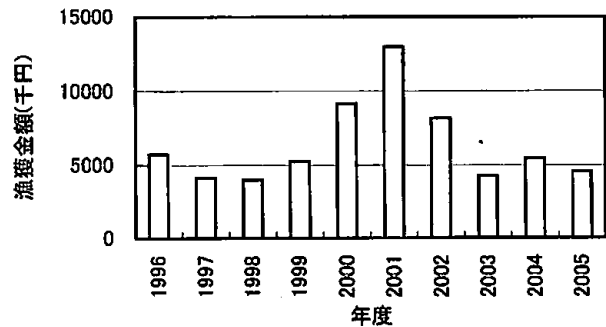


図-3 石川県沿岸海域におけるサケの漁獲金額の経年変化

(2) 河川採捕調査

石川県におけるサケの河川採捕尾数は10,405尾(前年比136%)であった(図-4)。

河川採捕尾数は、手取川水系10,400尾(前年7,556尾)、犀川5尾(前年9尾)であった。

手取川水系における採捕は、所内池4,908尾(前年4,865尾)、手取川ヤナ2,209尾(前年1,641尾)、サケ有効利用調査3,283尾(前年1,050尾)であった。

サケ有効利用調査の増加が著しかったのは、サケの遡上シーズンを通して、増水することが少なかったことから、ヤナを越える個体が少なく、釣り場となっているヤナの下流部にサケが長く滞留していたことによると考えられる。

また、手取川水系におけるサケの採捕時期は、9月下旬から始まり、11月上旬にピークを迎え、12月上旬まで続いた(図-5)。採捕のピークは前年より1旬早く、前々年と同様の傾向であった(図-5)。

なお、手取川におけるサケ有効利用調査は、10月25日～11月23日の30日間実施され、延べ1,613人(前年比120%)で、3,283尾(前年比313%)のサケを採捕した(図-6)。

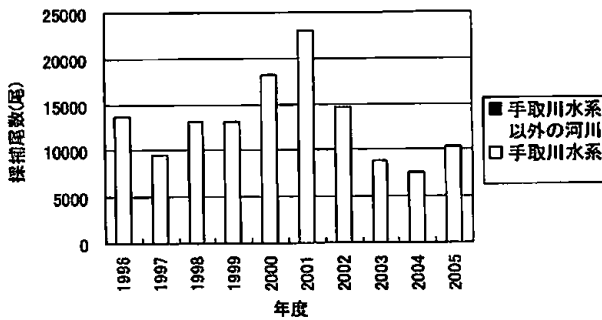


図-4 石川県におけるサケの河川採捕尾数の経年変化

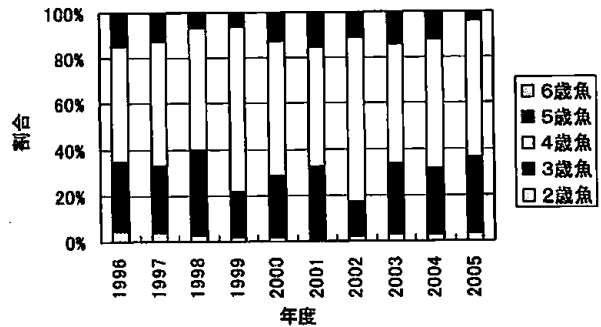


図-7 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別割合の経年変化

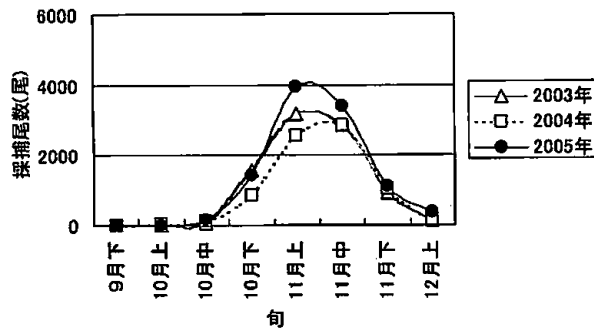


図-5 手取川水系におけるサケの旬別採捕尾数

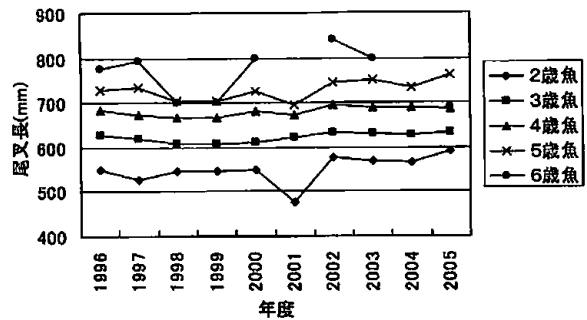


図-8 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別平均尾叉長の経年変化

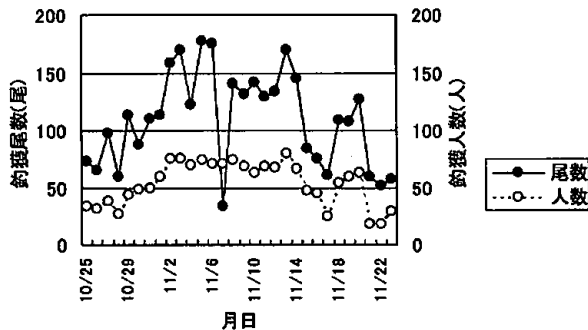


図-6 手取川サケ有効利用調査(釣獲)の釣獲人数と釣獲尾数の日別変化(2005年)

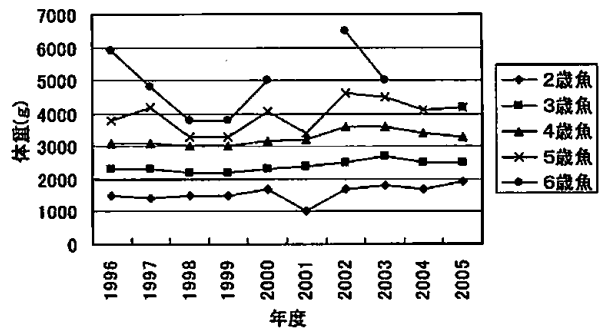


図-9 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別平均体重の経年変化

(3) 生物測定調査

石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別割合は、2歳魚 3.3%、3歳魚 32.9%、4歳魚 59.8%、5歳魚 3.7%、6歳魚 0.2%で、前年同様、4歳魚の占める割合が高かった(図-7)。

年齢別の平均尾叉長は、2歳魚 591mm、3歳魚 632mm、4歳魚 686mm、5歳魚 761mm、6歳魚 690mm、全体の平均 668mm (前年比 99%) であった。年齢別の平均体重は、2歳魚 1,900g、3歳魚 2,500g、4歳魚 3,300g、5歳魚 4,200g、6歳魚 4,200g、全体の平均 3,000g (前年比 94%) であった(図-8、図-9)。

手取川水系に遡上してきたサケの年齢別割合は、2歳魚 5.5%、3歳魚 23.2%、4歳魚 59.6%、5歳魚 10.0%、6歳魚 1.6%で、前年より4歳魚の占める割合が高く、3歳魚と5歳魚の占める割合が低かった(図-10)。

年齢別の平均尾叉長は、2歳魚 569mm、3歳魚 629mm、4歳魚 681mm、5歳魚 717mm、6歳魚 761mm、全体の平均 667mm (前年比 101%) であった。年齢別の平均体重は、2歳魚 1,800g、3歳魚 2,581g、4歳魚 3,262g、5歳魚 3,739g、6歳魚 4,550g、全体の平均 3,092g (前年比 100%) であった(図-11、図-12)。

今年度の沿岸漁獲と河川採捕されたサケを比較すると、

年齢別割合、平均尾叉長及び平均体重のいずれも、大きな違いは認められなかった。

標識サケ親魚の採捕尾数（表-3）は合計 85 尾で、そのうち 2002 年の 2 月 8 日に所内池から放流した 4 歳魚が最も多く採捕されて 52 尾であった。それに対し、同じ年の 2 月 28 日に所内池から放流した 4 歳魚は 8 尾と少なかった。このことについて、2 月 28 日放流分は飼育密度が高く健苗性が低かったこと、放流してから回帰までの環境が生残に適さなかったことなどが考えられる。

表-3 標識サケ親魚の採捕結果

年齢(歳)	放流年度	放流日	標識部位(鱗)	放流サイズ(g/尾)	放流箇所	標識尾数(尾)	採捕尾数(尾)
5	2000	3/1	脂	2.1	所内池	228,000	9
		2/24	左腹	2.4	内浦町沿岸	34,000	0
4	2001	2/8	脂	2.2	所内池	91,000	52
		2/28	左腹	2.4	所内池	78,000	8
3	2002	2/5	脂	0.9	所内池	57,000	6
		3/11	脂+左腹	2.0	所内池	42,000	4
2	2003	2/9	脂	1.0	所内池	100,000	6
合計							85

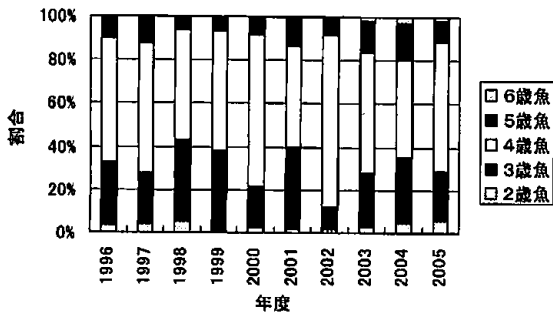


図-10 手取川水系で採捕したサケの年齢別割合の経年変化

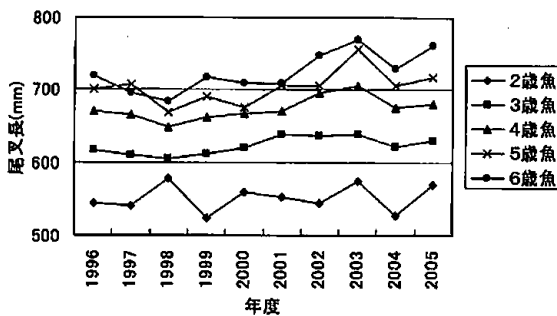


図-11 手取川水系で採捕したサケの年齢別平均尾叉長の経年変化

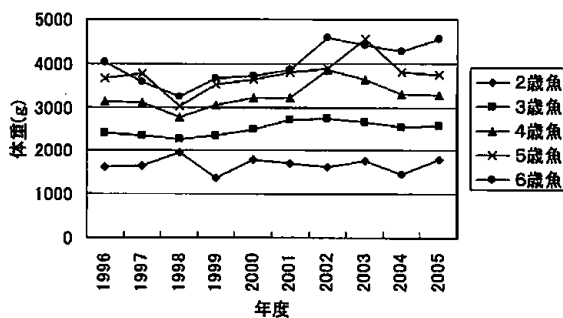


図-12 手取川水系で採捕したサケの年齢別平均体重の経年変化

(4) 繁殖形質調査

所内池で採捕したサケ（雌）の平均卵重量は 618g で、（前年 624g）であった。平均卵数は 3,086 個（前年 3,118 個）であった（表-4）。近年、卵数が少なくなっているのは、回帰の主群である 4 歳魚のサイズが小さくなっている（図-12）ためと考えられた。

卵 1 粒当たりの平均重量は、吸水前において 0.20g（前年 0.20g）であった。卵径は 7.5mm（前年 7.4mm）であった（表-4）。

表-4 所内池で採捕した雌の平均卵重量と卵数、卵 1 粒当たりの重量と卵径

項目	単位	年度					平均
		2001	2002	2003	2004	2005	
卵重量	(g)	687	680	659	624	618	654
卵数	(個)	3,480	3,493	3,166	3,118	3,086	3,269
1粒の重量	(g)	0.20	0.19	0.21	0.20	0.20	0.20
卵径	(mm)	7.5	7.5	7.5	7.4	7.5	7.5

(5) 回帰率調査

石川県におけるサケの放流年級群別の回帰率（図-13）は 0.15~0.48% で、1992 年度以降、0.4% 前後で安定していたが、1999 年級群は低かった。1999 年級群は、放流種苗に回帰率を低下させるような大きな要因がなく、放流後の海洋環境が生残に適さなかったのではないかと考えられる。

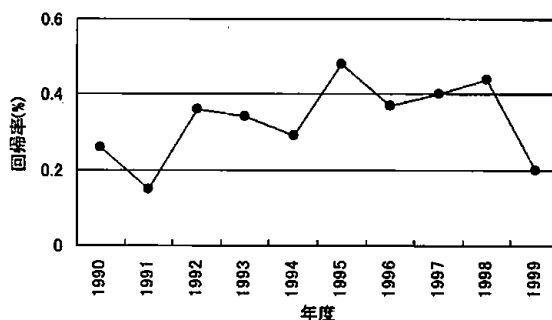


図-13 石川県におけるサケの放流年級群別の回帰率の経年変化

沿岸で漁獲されたサケの放流年級群別の回帰率は、2歳魚0.004%(前年0.003%),3歳魚0.030%(前年0.028%),4歳魚0.046%(前年0.073%),5歳魚0.004%(前年0.014%),6歳魚0.000%(前年0.000%)で、前年より4歳魚(2001年級)と5歳魚(2000年級)の回帰率が低かった(表-5)。

手取川で採捕されたサケの放流年級群別の回帰率は、2歳魚0.010%(前年0.005%),3歳魚0.035%(前年0.028%),4歳魚0.076%(前年0.055%),5歳魚0.017%(前年0.019%),6歳魚0.003%(前年0.003%)で、主群の3歳魚(2002年級)と4歳魚(2003年級)で回帰率は高かった(表-5)。

表-5 放流年級群別の放流尾数と年齢別の回帰率

放流年級	放流尾数(千尾)	2歳		3歳		4歳		5歳		6歳		合計		
		沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	合計
1989	5,164	286 0.006	218 0.004	1,372 0.027	3,054 0.059	3,219 0.062	3,896 0.075	295 0.006	400 0.008	0 0.000	4 0.000	5,172 0.100	7,572 0.147	12,744 0.247
1990	7,163	48 0.001	346 0.005	2,974 0.042	4,087 0.057	4,595 0.064	5,028 0.070	1,211 0.017	345 0.005	40 0.001	59 0.001	8,868 0.124	9,865 0.138	18,733 0.262
1991	8,512	15 0.000	25 0.000	1,264 0.015	912 0.011	6,264 0.074	1,928 0.023	1,082 0.013	1,341 0.016	33 0.000	18 0.000	8,658 0.102	4,224 0.050	12,882 0.151
1992	4,472	132 0.003	154 0.003	2,234 0.050	1,611 0.036	3,786 0.085	7,806 0.175	625 0.014	1,148 0.026	22 0.000	20 0.000	6,799 0.152	10,739 0.240	17,538 0.392
1993	5,005	218 0.004	604 0.012	2,269 0.045	3,999 0.080	2,846 0.057	5,611 0.112	368 0.007	813 0.016	0 0.000	30 0.001	5,701 0.114	11,057 0.221	16,758 0.335
1994	5,271	330 0.006	487 0.009	1,540 0.029	2,237 0.042	2,987 0.057	6,594 0.125	392 0.007	859 0.016	19 0.000	47 0.001	5,268 0.100	10,224 0.194	15,492 0.294
1995	4,663	201 0.004	364 0.008	2,056 0.044	5,008 0.107	4,428 0.095	7,238 0.155	1,477 0.032	1,471 0.032	0 0.000	105 0.002	8,162 0.175	14,186 0.304	22,348 0.479
1996	8,633	152 0.002	639 0.007	1,248 0.014	4,914 0.057	6,901 0.080	12,758 0.148	2,457 0.028	3,068 0.036	27 0.000	78 0.001	10,785 0.125	21,457 0.249	32,242 0.373
1997	7,163	58 0.001	99 0.001	3,246 0.045	3,423 0.048	8,578 0.120	10,717 0.150	1,083 0.015	1,169 0.016	39 0.001	150 0.002	13,004 0.182	15,558 0.217	28,562 0.399
1998	8,102	117 0.001	451 0.006	5,220 0.064	8,900 0.110	6,850 0.085	11,626 0.143	677 0.008	1,293 0.016	0 0.000	211 0.003	12,864 0.159	22,481 0.277	35,345 0.436
1999	6,785	41 0.001	200 0.003	1,462 0.022	1,569 0.023	2,680 0.039	4,852 0.072	970 0.014	1,292 0.019	12 0.000	171 0.003	5,165 0.076	8,084 0.119	13,249 0.195
2000	6,240	189 0.003	165 0.003	1,571 0.025	2,192 0.035	4,564 0.073	3,401 0.055	233 0.004	1,044 0.017					
2001	8,202	138 0.002	262 0.003	2,268 0.028	2,312 0.028	3,768 0.046	6,202 0.076							
2002	6,919	225 0.003	340 0.005	2,075 0.030	2,408 0.035									
2003	5,658	210 0.004	575 0.010											
平均	6,530	157 0.003	329 0.005	2,200 0.034	3,463 0.052	4,728 0.072	6,743 0.106	906 0.014	1,187 0.018	17 0.000	81 0.001	8,222 0.128	12,313 0.196	20,536 0.324

(6)回帰尾数の予測(2006年度分)

年齢別の回帰率(表-5)をもとに、2006年の回帰尾数を予測した結果(表-6)、沿岸漁獲尾数は2歳159尾、3歳2,565尾、4歳4,396尾、5歳734尾、6歳4尾、合計7,857尾、河川採捕尾数は2歳265尾、3歳5,884尾、4歳4,936尾、5歳1,059尾、6歳59尾、合計12,204尾

で、石川県への回帰尾数(沿岸漁獲+河川採捕)は20,000尾前後と推定された。

推定された2006年の回帰尾数20,000尾は、今年度の実績16,629尾よりも多く、3歳となる2003年級と4歳となる2002年級の資源水準が高いことによる。

表-6 2006年(来年)の回帰尾数の予測結果

年齢	年度毎の放流尾数 (千尾)	平均回帰率 (%)	前年齢の回帰率 (%)	前年齢の平均回帰率 (%)	予想回帰尾数 (尾)
2歳	5,306	× 0.003			= 159
3歳	5,658	× 0.034	× 0.004	/ 0.003	= 2,565
4歳	6,919	× 0.072	× 0.030	/ 0.034	= 4,396
5歳	8,202	× 0.014	× 0.046	/ 0.072	= 734
6歳	6,240	× 0.000	× 0.004	/ 0.014	= 4
合計					7,857
2歳	5,306	× 0.005			= 265
3歳	5,658	× 0.052	× 0.010	/ 0.005	= 5,884
4歳	6,919	× 0.106	× 0.035	/ 0.052	= 4,936
5歳	8,202	× 0.018	× 0.076	/ 0.106	= 1,059
6歳	6,240	× 0.001	× 0.017	/ 0.018	= 59
合計					12,204

* 2歳魚は前年齢の回帰率を把握できないので平均回帰率とした。

2. 稚魚生産と放流調査

(1) 稚魚生産

当事業所で、10月20日から11月25日までの間に、7,761千粒を採卵した結果、5,383千粒が発眼し(発眼率80.8%、廃棄したものを除く)、5,229千尾が浮上した。浮上した仔魚を所内池および河川池で飼育した結果、5,133千尾(平均体重1.6g)の稚魚を生産した(表-7)。飼育途中の12月2日に、発眼卵200千粒を犀川に移動した(表-7)。

今年度の放流稚魚は、これまでよりも飼育密度を低下させて飼育した結果、魚病等の大きなへい死はなかった。

犀川では、12月2日から3月24日までの間、鞍月堰堤の魚道で、発眼卵(200千粒)を飼育した結果、180千尾(平均重量0.6g/尾)の稚魚を生産した。

表-7 サケ稚魚の飼育結果(2005年度)

飼育区分No.	採卵		発眼		ふ化		浮上		ふ上仔魚飼育開始池	飼育終了	
	月日	卵数(千粒)	月日	卵数(千粒)	月日	尾数(千尾)	月日	尾数(千尾)		月日	尾数(千尾)
1-1										2/20	110
1-2	10/20~24	269	11/7~11	231	11/29	226	12/31	225	T1~2	2/22	60
1-3										3/1	50
2	10/26~28	287	11/13~15	247	12/1~3	243	1/6~8	243	T3~4	2/24	238
3	10/28~30	266	11/15~17	227	12/3~5	225	1/4~6	224	T5~6	2/20	222
4-1	10/30~11/1	479	11/17~19	393	12/7	387	1/8	386	T7~8	2/27	188
4-2										2/27	189
5	11/2~8	1,918	11/20~26	1,400	12/8~14	1,371	1/9~15	1,366	T9~10 T13~14 T15~16	3/15	1,344
6-1										3/1	45
6-2	11/4~5	452	11/22~23	395	12/10~11	389	1/11~12	387	T11~12	3/3	190
6-3										3/3	145
7-1	11/10	370	11/28	300	12/16	293	1/17	293	Y6	2/27	144
7-2										3/9	144
8-1	11/11	379	11/29	294	12/17	288	1/18	286	Y4	3/6	140
8-2										3/6	141
9-1	11/14	361	12/2	300	12/20	292	1/21	291	Y2	3/9	143
9-2										3/12	142
10-1	11/14~17	643	12/2~5	509	12/21~23	493	1/22~24	492	Y5	3/9	240
10-2										3/9	241
11-1	11/18~20	502	12/6~8	422	12/24~26	405	1/25~27	404	Y3	3/12	198
11-2										3/13	198
12	11/20~22	310	12/8~10	244	12/26~28	236	1/27~28	236	S2	3/13	231
13-1	11/22~25	674	12/10~13	421	12/28~31	399	1/29~2/2	396	Y1	3/12	195
13-2										3/13	195
14				(200)					犀川鞍月堰堤魚道	3/28	180
15	11/12	439	11/19	334	11/22	78					
			発眼率低いため廃棄								
合計		7,761		5,383		5,247		5,229			5,313

* 飼育区分No. 5の発眼卵(200千粒 12/2)→飼育区分No. 14へ

(2) 稚魚放流

2月20日から3月15日までの間、所内池および河川池

で飼育した計5,133千尾の稚魚(平均重量1.6g)を手取川水系に放流した(表-8)。

3月24日に、犀川の鞍月堰堤の魚道において飼育した、180千尾の稚魚（平均体重0.6g）を、スクリーンを外して放流した（表-8）。

(3) 標識放流調査

2月20～24日と2月27～28日の間、平均体重1.6gの稚魚50千尾の脂鰭、平均体重1.3gの稚魚45千尾の脂鰭と左腹鰭を切除し、3月1日に所内池から放流した。

表-8 サケ稚魚の放流結果(2005年度)

飼育区分No.	放流月日	放流場所	放流尾数 (千尾)	平均尾叉長 (mm)	平均体重 (g)
1-1	2月20日	手取川水系	110	59.9	1.6
1-2	2月22日	"	60	59.9	1.6
1-3	3月1日	"	50	59.9	1.6
2	2月24日	"	238	60.3	1.8
3	2月20日	"	222	60.1	1.6
4-1	2月27日	"	188	58.0	1.5
4-2	2月27日	"	189	59.1	1.6
5	3月15日	"	1,344	59.5	1.7
6-1	3月1日	"	45	56.0	1.3
6-2	3月3日	"	190	59.6	1.6
6-3	3月3日	"	145	62.8	1.9
7-1	2月27日	"	144	59.2	1.5
7-2	3月9日	"	144	63.2	1.8
8-1	3月6日	"	140	59.3	1.7
8-2	3月6日	"	141	58.8	1.6
9-1	3月9日	"	143	63.1	1.9
9-2	3月12日	"	142	63.9	1.8
10-1	3月9日	"	240	60.2	1.6
10-2	3月9日	"	241	59.7	1.6
11-1	3月12日	"	198	61.6	1.5
11-2	3月13日	"	198	64.3	1.9
12	3月13日	"	231	60.1	1.5
13-1	3月12日	"	195	60.4	1.5
13-2	3月13日	"	195	59.1	1.4
小計			5,133	60.2	1.6
14	3月28日	犀川	180	42.6	0.6
合計			5,313	59.6	1.6

* 飼育区分1-3は脂鰭、6-1は脂鰭と左腹鰭を切除して標識とした。

* 飼育区分5は河川池で飼育した。

3. その他調査

(1) 手取川河口周辺海域におけるサケの漁獲調査

2005年10月3日から11月30日までの特別採捕許可期間（59日間）のうち、出漁日数は14日（前年21日）であった（図-14）。出漁隻数は、1日平均1.4隻であった。

サケ漁獲尾数は、1日当たり0～24尾、合計137尾（前年297尾）であった。そのうち、雄は100尾、雌は37尾で、雄が多かった。

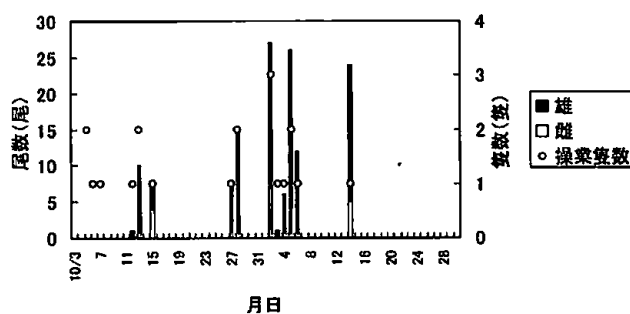


図-14 サケ漁獲調査による日別の操業隻数と雌雄別漁獲尾数

漁獲された雄の平均尾叉長は691mm、平均体重は3,400g、雌の平均尾叉長は669mm、平均体重は3,200gで、雄のほうが大きかった（表-9）。

サケを多く漁獲した海域は、前年同様、岸から1km以内であった。

サケ以外に漁獲された魚種は、ヒラメ、クロダイ、ウシノシタ、スズキ、キス、ガザミ、ヒラツメガニであった。

調査で漁獲されたサケの一部は、石川県漁業協同組合連合会金沢港販売部に出荷され、出荷重量は合計91.7kg、販売金額は合計17,905円であった（前年；出荷重量399.6kg、販売金額61,658円）。

本調査による漁獲尾数が手取川水系の採捕尾数に占める割合は1.3%（漁獲尾数137尾 / （漁獲尾数137尾 + 手取川水系採捕尾数10,400尾）×100）であった（前年3.9%）。

表-9 手取川河口周辺海域において漁獲されたサケの尾叉長と体重

	尾叉長 (mm)	体重 (g)
雄	691	3,400
雌	669	3,200
平均	685	3,300

サケ増殖事業関連資料

資料-1 石川県の沿岸及び河川に回帰して漁獲及び採捕されたサケの尾数

単位：尾

年度	沿岸漁獲	河川採捕				合計	合計
		手取川水系			犀川		
		手取川	熊田川	小計			
1996	7,507	5,589	8,103	13,692	9	13,701	21,208
1997	5,245	3,755	5,683	9,438	25	9,463	14,708
1998	5,585	5,015	8,060	13,075	65	13,140	18,725
1999	6,126	5,662	7,478	13,140	53	13,193	19,319
2000	11,761	7,484	10,666	18,150	38	18,188	29,949
2001	16,296	11,103	11,887	22,990	65	23,055	39,351
2002	9,251	4,010	10,581	14,591	16	14,607	23,858
2003	5,105	2,037	6,711	8,748	13	8,761	13,866
2004	8,027	2,691	4,865	7,556	9	7,565	15,592
2005	6,298	5,492	4,908	10,400	5	10,405	16,703
平均	8,120	5,284	7,894	13,178	30	13,208	21,328

資料-2 サケの沿岸漁獲金額

単位：千円

年度	漁獲金額
1996	5,704
1997	4,135
1998	4,019
1999	5,274
2000	9,151
2001	12,975
2002	8,143
2003	4,270
2004	5,466
2005	4,566
平均	6,370

資料-3 石川県沿岸に回帰して漁獲されたサケの旬別尾数

単位：尾

年度	9月			10月			11月			12月			1月		合計
	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	
1996	3	3	142	372	1,149	3,029	758	502	961	508	61	16	2	1	7,507
1997		24	149	350	1,242	1,816	793	397	283	148	38	5			5,245
1998	1	22	55	106	222	1,810	2,278	672	238	127	31	23			5,585
1999	7	2	15	78	269	2,539	1,813	891	412	90	10				6,126
2000	1	3	26	163	1,080	2,755	4,618	2,155	901	57	1	1			11,761
2001	1	27	65	723	2,876	6,409	4,179	1,420	454	122	17	3			16,296
2002		13	62	45	448	4,830	2,563	1,234	328	58	28	2			9,611
2003	16	6	4	237	540	1,853	1,266	835	230	107	11				5,105
2004			2	58	401	2,672	2,185	1,715	682	281	27	4			8,027
2005	0	1	22	87	470	2,026	1,929	1,139	506	90	23	4	1		6,298
平均	4	11	54	222	870	2,974	2,238	1,096	500	159	25	7	2	1	8,156

資料-4 手取川水系に回帰して採捕されたサケの旬別尾数

単位：尾

年度	9月		10月		11月			12月		計
	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	
1996	7	107	1,262	2,822	4,072	2,739	1,861	752	40	13,662
1997	23	159	765	2,464	2,083	2,531	1,155	234	24	9,438
1998			20	725	3,796	5,152	2,600	746	36	13,075
1999			202	953	4,432	4,249	2,576	716	12	13,140
2000		75	358	2,623	5,843	5,709	3,031	501	10	18,150
2001		398	1,531	2,804	5,235	6,012	3,931	564		20,475
2002		4	65	1,565	4,430	5,024	3,114	405		14,607
2003		1	84	1,558	3,187	2,855	932	131		8,748
2004	1	38	117	835	2,547	2,852	1,028	138		7,556
2005	1	7	157	1,432	3,948	3,385	1,099	371		10,400
平均	8	99	456	1,778	3,957	4,051	2,133	456	24	12,925

資料-5 石川県沿岸に回帰して漁獲されたサケの年齢別平均尾又長と体重

年度	尾又長 (mm)						体重 (g)					
	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚	平均	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚	平均
1996	548	628	685	728	777	669	1,500	2,300	3,100	3,800	5,900	2,900
1997	526	618	673	735	793	659	1,400	2,300	3,100	4,200	4,800	2,900
1998	546	609	668	702	700	645	1,500	2,200	3,000	3,300	3,800	2,700
1999	546	609	668	702	700	645	1,500	2,200	3,000	3,300	3,800	2,700
2000	550	610	680	726	800	665	1,680	2,300	3,180	4,050	5,000	3,030
2001	475	623	672	694		666	1,000	2,400	3,200	3,400		3,100
2002	522	646	704	716		695	1,400	2,800	3,700	4,000		3,600
2003	568	630	690	750	798	677	1,400	2,800	3,700	4,000		3,400
2004	567	628	690	735		674	1,700	2,500	3,400	4,100		3,200
2005	591	632	686	761	690	671	1,900	2,500	3,300	4,200	4,200	3,200
平均	544	623	682	725	751	667	1,498	2,430	3,268	3,835	4,583	3,073

資料-6 手取川水系に回帰して採捕されたサケの年齢別平均尾又長と体重

年度	尾又長 (mm)						体重 (g)					
	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚	平均	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚	平均
1996	544	617	671	701	719	654	1,616	2,415	3,135	3,666	4,021	2,926
1997	541	610	665	707	695	654	1,638	2,348	3,099	3,776	3,562	2,967
1998	577	604	648	669	683	634	1,965	2,265	2,772	3,010	3,248	2,610
1999	523	612	662	691	718	644	1,381	2,350	3,056	3,527	3,670	2,810
2000	559	620	667	676	709	657	1,779	2,497	3,199	3,644	3,720	3,070
2001	553	638	670	705	709	665	1,700	2,710	3,200	3,800	3,850	3,110
2002	543	636	695	705	747	688	1,620	2,737	3,859	3,891	4,592	3,720
2003	574	639	705	756	769	693	1,751	2,667	3,624	4,566	4,418	3,418
2004	527	621	676	705	730	659	1,446	2,534	3,297	3,804	4,267	3,093
2005	569	629	681	717	761	667	1,800	2,581	3,262	3,739	4,550	3,092
平均	551	623	674	703	724	662	1,670	2,510	3,250	3,742	3,990	3,082

資料-7 石川県沿岸に回帰して漁獲されたサケの年齢組成

単位：%

年度	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚
1996	4.4	30.2	50.5	14.4	0.5
1997	3.8	29.4	54.3	11.9	0.6
1998	2.7	36.8	53.5	6.6	0.4
1999	1.0	20.4	72.2	6.4	0.0
2000	1.0	27.6	58.6	12.6	0.2
2001	0.3	32.0	52.6	15.1	0.0
2002	2.0	15.2	71.3	11.3	0.2
2003	2.7	30.8	52.4	13.3	0.8
2004	2.8	28.3	56.8	12.1	0.0
2005	3.3	32.9	59.8	3.7	0.2
平均	2.4	28.4	58.2	10.7	0.3

資料-8 手取川水系に回帰して採捕されたサケの年齢組成

単位：%

年度	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚
1996	3.6	29.2	57.0	9.8	0.4
1997	3.9	23.9	59.8	12.2	0.2
1998	4.9	38.3	50.4	6.2	0.2
1999	0.8	37.4	55.1	6.5	0.2
2000	2.5	18.9	70.2	8.1	0.3
2001	0.9	38.7	46.6	13.3	0.5
2002	1.1	10.7	79.7	8.0	0.5
2003	3.0	25.1	55.4	14.8	1.7
2004	4.5	30.6	45.0	17.1	2.8
2005	5.5	23.2	59.6	10.0	1.6
平均	3.1	27.6	57.9	10.6	0.8

資料-9 手取川に回帰してきたサケの年齢別1尾あたりの卵の平均重量と数の経年変化

年度	2歳魚		3歳魚		4歳魚		5歳魚		6歳魚	
	卵重量 (g)	卵数 (粒)	卵重量 (g)	卵数 (粒)	卵重量 (g)	卵数 (粒)	卵重量 (g)	卵数 (粒)	卵重量 (g)	卵数 (粒)
1996	419	2,844	535	2,677	667	2,916	795	3,202	753	3,040
1997	410	2,920	485	2,400	652	2,862	692	3,223		
1998			516	2,593	593	2,737	606	2,806	663	2,680
1999			534	2,703	647	2,973	862	3,465		
2000	510	3,188	553	2,704	703	3,110	719	3,138		
2001	560	3,500	596	2,998	698	3,178	804	3,477	890	3,417
2002			645	2,875	790	3,358	560	2,800	890	3,417
2003			548	2,790	653	3,111	762	3,581	993	4,847
2004	487	3,336	499	2,811	674	3,215	786	3,415		
2005			551	3,002	635	3,084	706	3,308	751	3,720
平均	477	3,157	546	2,755	671	3,054	729	3,242	823	3,520

資料-10 手取川に回帰してきたサケの年齢別の平均1粒重量と卵径の経年変化

年度	2歳魚		3歳魚		4歳魚		5歳魚		6歳魚	
	1粒重量 (mg)	卵径 (mm)	1粒重量 (mg)	卵径 (mm)	1粒重量 (mg)	卵径 (mm)	1粒重量 (mg)	卵径 (mm)	1粒重量 (mg)	卵径 (mm)
1996	0.15	6.2	0.20	7.0	0.23	7.3	0.25	7.5	0.25	7.4
1997	0.14	6.1	0.20	6.9	0.23	7.2	0.25	7.4		
1998			0.20	7.0	0.22	7.2	0.22	7.2	0.25	7.5
1999			0.20	7.0	0.20	7.4	0.25	7.6		
2000	0.16	6.5	0.21	6.9	0.23	7.3	0.23	7.3		
2001	0.16	6.4	0.20	6.8	0.22	7.1	0.23	7.3	0.26	7.6
2002			0.23	7.3	0.24	7.4	0.20	7.3	0.26	7.6
2003			0.20	7.3	0.21	7.5	0.22	7.6	0.21	7.4
2004	0.15	6.6	0.18	7.1	0.21	7.5	0.23	7.7		
2005			0.19	7.3	0.20	7.5	0.21	7.6	0.20	7.5
平均	0.15	6.4	0.20	7.1	0.22	7.3	0.23	7.4	0.24	7.5

資料-11 石川県の河川及び沿岸から放流されたサケ稚魚尾数

単位：千尾

年度	河川放流			海中飼育			合計
	手取川水系	犀川	合計	内浦漁港	えの目漁港	合計	
1996	8,633	180	8,813			0	8,813
1997	7,163	180	7,343	428		428	7,771
1998	8,102	180	8,282	420		420	8,702
1999	6,785	180	6,965	420		420	7,385
2000	6,240	180	6,420	435		435	6,855
2001	8,202	180	8,382	395		395	8,777
2002	6,919	180	7,099		484	484	7,583
2003	5,658	180	5,838				5,838
2004	5,306	180	5,486				5,486
2005	5,133	180	5,313				5,313
平均	6,814	180	6,994	420	484	369	7,984

表-12 手取川サケ有効利用調査結果

年度	調査期間	採捕者延べ人数 (人)	採捕尾数		
			雄 (尾)	雌 (尾)	合計 (尾)
2000	11/15~12/5 (20日間)	803	435	326	761
2001	11/1~11/30 (30日間)	1,216	1,194	1,289	2,483
2002	10/26~11/24 (30日間)	1,437	1,296	1,300	2,596
2003	10/25~11/24 (31日間)	1,686	562	430	992
2004	10/23~11/23 (32日間)	1,343	613	437	1,050
2005	10/25~11/23 (30日間)	1,613	1,526	1,757	3,283
平均		1,350	938	923	1,576

サクラマス増殖事業調査

(中間育成結果)

北川裕康・沢田浩二・浅井久夫

I 目的

内水面水産センターで生産したサクラマスの稚魚について、夏季飼育期間中のスマルト化率を向上させるため、当事業所において給餌方法を検討した。

II 方法

1. 飼育期間

2005年4月20日～10月4日

2. 稚魚

2004年10月に内水面水産センターで採卵、生産した稚魚122,700尾(1.12～2.25g/尾)を用いた。

3. 飼育池

飼育池は70㎡のコンクリート製水槽を稚魚の成長に合わせて3～5面使用した。

4. 飼育水

飼育水は地下水(13.4℃)を使用した。

5. 選別

スマルト率を向上させるためには、サイズ別に飼育方法を変える必要がある。そこで、7月11日から13日までの3日間、8mmと6.5mmの選別器を使用して、大、中、小の3群に選別した。

6. 標識

7月4日から8日までの5日間で、稚魚全数(91,300尾)の脂鰭を切除した。

7. 給餌

給餌は、スマルト化率を高めるため、4月から7月までは全ての稚魚の成長抑制、8月以降は小群の成長促進、大群の成長抑制を目的に、給餌率を魚体重の0.8～3.8%の範囲で調整した。

給餌方法は、4月23日から7月31日までは、平日に一日当たり5～6回、餌が飼育池全体に行き渡るように手撒きで行った。家魚化を抑制するため、8月1日から10月4日までは、平日の3日間、飼育池の中央部と排水部の2ヶ所に餌を沈めた状態で給餌した。

III 結果

飼育状況を付表-1,2に示した。

内水面水産センターからサクラマス稚魚122,700尾(平均尾叉長54mm,平均体重1.61g)を受け入れて飼育した結果、中間育成終了時には84,840尾(平均尾叉長123mm,平均体重19.46g)となった。

稚魚全体の増重量は1,416kg(総給餌量1,558kg)で、餌料効率は90.8%、日間成長率は1.3%であった。

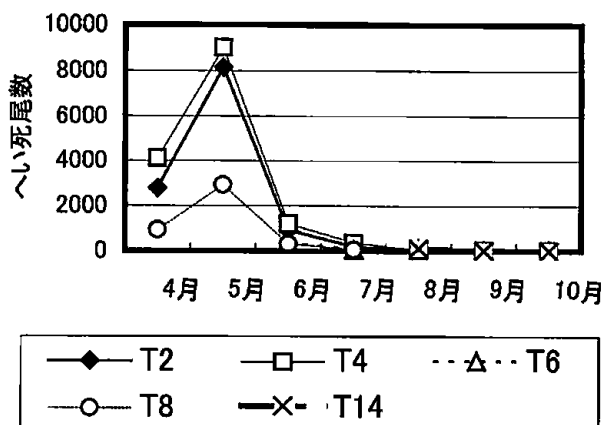


図-1 サクラマス月別へい死状況

表-1 サクラマス生残率の経年変化

年度	搬入尾数(尾)	へい死尾数(尾)	搬出尾数(尾)	生残率(%)
1999	198,000	3,280	194,720	98.3
2000	159,800	24,400	135,400	84.7
2001	160,000	19,963	140,037	87.5
2002	200,000	58,270	141,730	70.9
2003	103,200	6,709	96,491	93.5
2004	110,000	5,147	104,853	95.3
2005	122,700	37,860	84,840	69.1

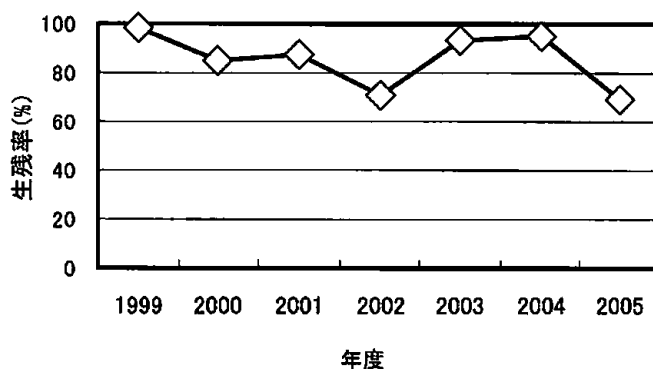


図-2 サクラマス生残率の経年変化

へい死状況は、これまでと同様、4月～5月下旬までの飼育初期に多かった(図-1)。

へい死の原因は、旋回遊泳、腹部膨満、体色黒化の症状がみられたことから、IPNと推察された。

生残率は、これまでの年度と比較すると最も低い、69.1%であった(表-1, 図-2)。

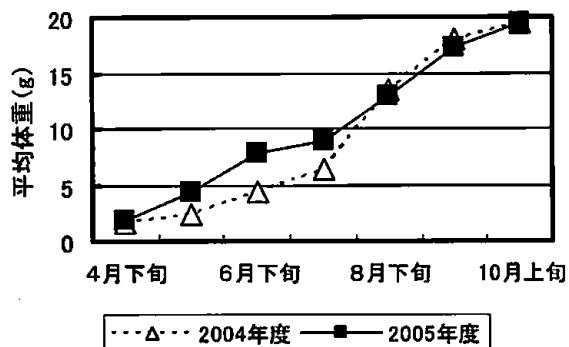


図-3 平均体重の推移

受け入れ初期のへい死尾数が多かったことから、スマルト化率を高めるための4月から7月にかけての成長抑制を中止し、給餌率を高めることにより生残を高めるように飼育方法を変更した。その結果、生残率の高かった前年と1尾当たりの平均体重の推移を比較すると(図-3), 4月下旬, 6月下旬, 10月上旬において, 今年度はそれぞれ 1.8g/尾, 7.8 g/尾, 19.5 g/尾, 前年度はそれぞれ 1.6g/尾, 4.4 g/尾, 19.5g/尾であった。受け入れ時と終

了時である4月下旬と10月上旬の体重は変わらないものの, 6月下旬の体重は今年度の方が上回った。

へい死尾数の多かった各年度の育成状況を見ると, 一定サイズに成長することによってへい死尾数が減少するのではなく, 一定の時期を経てへい死尾数が少なくなる傾向が認められる。

このことは, 成長促進により初期へい死を抑制することはできないことを示している。今後, 初期へい死の防止とスマルト化率向上のための成長抑制に対応するべく, 給餌方法や飼育方法を検討することが必要と思われる。

8月以降の給餌方法の変更により, 稚魚に自主的に摂餌させるとともに人に馴れないようにした結果, 人に対する逃避行動が俊敏になったように窺えた。これにより, 放流後の稚魚が自然環境のなかで, 直ぐに摂餌するとともに外敵から逃避することができるようになると思われた。しかし, 大型の個体が先に摂餌することで, 魚体サイズにばらつきが大きくなる問題も生じる結果となった。

このような飼育方法が, 稚魚のスマルト化率に影響を与えるかどうかを含めて今後調査する必要がある。

付表-1 サクラマス飼育状況

(選別前)		山中より搬入							配付用選別				
区分	項目	4月28日	5月6日	5月16日	5月26日	6月6日	6月7日	6月10日	6月10日	6月20日	6月30日	7月4日	生残率A
T1号 L群	平均尾叉長(mm)	59.08		68.56						88.71			
	平均体重(g)	2.25	2.88	3.40	4.72	5.62				7.36	8.10		
	平均肥満度	10.74		10.12						10.24			
	生残尾数	45,356	40,086	36,950	35,638	34,826	34,715		34,594	34,325	34,242	34,220	75.4
	総魚体重(Kg)	102.1	115.4	125.6	168.2	195.7				252.6	277.4		
	増重量(Kg)		13.3	10.2	42.6	27.5				56.9	24.7		
	総給餌量(Kg)		24.2	23.3	52.2	35.2				36.2	25.3		
	飼料効率(%)		55.1	43.9	81.6	78.2				157.2	97.7		
	日間成長率(%)		1.2	0.8	2.9	1.4				1.8	0.9		
	給餌率(%)	1.8	2.0	2.3	1.9	1.3				1.0	1.0		
T3号 M群	平均尾叉長(mm)	53.06		65.46						81.16			
	平均体重(g)	1.57	2.19	2.86	4.07	5.30				5.54	7.79		
	平均肥満度	10.30		9.79						10.02			
	生残尾数	51,317	45,177	41,891	40,094	39,150	38,998		38,846	38,488	38,356	38,320	74.7
	総魚体重(Kg)	80.6	98.9	119.8	163.2	207.5				213.2	298.8		
	増重量(Kg)		18.4	20.9	43.4	44.3				5.7	85.6		
	総給餌量(Kg)		23.5	22.9	54.1	39.5				46.6	42.7		
	飼料効率(%)		78.2	91.1	80.2	112.2				12.3	200.4		
	日間成長率(%)		2.1	1.9	3.1	2.2				0.2	3.4		
	給餌率(%)	2.1	2.3	2.6	2.2	1.6				2.0	1.2		
T5号 S群	平均尾叉長(mm)						54.74			69.52			
	平均体重(g)						1.67	4.00	1.91	3.50	6.65		
	平均肥満度						9.37			9.76			
	生残尾数						17,825	2,000	19,777	19,593	19,527	9,506	98.0
	総魚体重(Kg)						30.0	8.0	38.0	68.6	129.9		
	増重量(Kg)									68.6	61.3		
	総給餌量(Kg)									10.7	20.6		
	飼料効率(%)									640.9	297.5		
	日間成長率(%)									5.9	6.4		
	給餌率(%)									2.0	1.5		
T7号 S群	平均尾叉長(mm)	49.76		62.33						86.90			
	平均体重(g)	1.12	1.75	2.39	3.49	5.16				6.75	8.51		
	平均肥満度	9.03		9.70						10.03			
	生残尾数	13,880	11,597	10,803	10,284	10,044	10,002		9,961	9,836	9,813	9,805	70.6
	総魚体重(Kg)	15.5	20.3	25.8	35.9	51.8				66.4	83.5		
	増重量(Kg)		4.7	5.5	10.1	15.9				14.6	17.1		
	総給餌量(Kg)		3.9	5.2	12.4	11.0				13.1	10.0		
	飼料効率(%)		121.8	106.2	81.2	144.9				111.2	171.2		
	日間成長率(%)		2.7	2.4	3.3	3.3				1.8	2.3		
	給餌率(%)	2.3	2.5	2.8	2.8	1.8				1.5	0.8		
T13号 S群	平均尾叉長(mm)												
	平均体重(g)												
	平均肥満度												
	生残尾数												
	総魚体重(Kg)												
	増重量(Kg)												
	総給餌量(Kg)												
	飼料効率(%)												
	日間成長率(%)												
	給餌率(%)												
計		110,553	96,840	89,644	86,016	84,020	101,540	2,000	103,178	102,242	101,938	91,851	74.9

付表-2 サクラマス飼育状況

(選別分槽後)

区分	項目	7月13日	7月19日	7月29日	8月8日	8月18日	8月29日	9月9日	9月20日	9月27日	10月4日	生残率B	生残率C
T1~2号 L群	平均尾叉長(mm)		100.74			113.31			118.36				
	平均体重(g)	11.13	10.66	12.22	13.98	15.59	14.81	16.07	18.36		22.15		
	平均肥満度		10.29			10.42			10.72				
	生残尾数	14,697	14,680	14,676	14,676	14,669	14,666	14,661	14,653		14,651	99.7	
	総魚体重(Kg)	163.6	158.5	179.3	205.2	228.7	217.2	235.6	269.0		324.5		
	増重量(Kg)		-7.1	22.9	25.8	23.5	-11.5	18.4	33.4		55.5		
	総給餌量(Kg)		9.1	18.0	14.0	19.3	12.6	19.4	26.1		30.1		
	飼料効率(%)		-77.9	127.0	184.1	121.9	-90.9	95.0	128.3		184.2		
	日間成長率(%)		-0.7	1.4	1.3	1.1	-0.5	0.7	1.2		1.3		
	給餌率(%)	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	0.8	1.0	0.8				
T3~4号 M群	平均尾叉長(mm)		85.97			99.82			116.70				
	平均体重(g)	6.66	6.44	7.84	8.73	11.30	12.67	16.07	16.59	18.12			
	平均肥満度		9.98			11.14			10.24				
	生残尾数	22,191	22,164	22,153	22,152	22,139	22,136	22,132	22,117	22,102		99.6	
	総魚体重(Kg)	147.8	142.7	173.7	193.4	250.2	280.5	355.7	366.9	400.5			
	増重量(Kg)		-5.1	30.9	19.7	56.8	30.3	75.2	11.3	33.6			
	総給餌量(Kg)		7.4	19.5	22.6	53.7	39.6	63.2	40.3	25.7			
	飼料効率(%)		-68.3	158.7	87.1	105.7	76.5	119.1	28.0	130.7			
	日間成長率(%)		-0.6	2.0	1.1	2.6	1.0	2.2	0.3	1.2			
	給餌率(%)	1.2	1.2	2.0	3.0	2.2	1.8	1.0	1.0				
T5~6号 M群	平均尾叉長(mm)		84.93			98.66			115.45				
	平均体重(g)	6.67	6.38	7.35	8.69	10.58	12.06	16.10	16.55	18.10			
	平均肥満度		10.26			10.80			10.22				
	生残尾数	22,190	22,166	22,150	22,145	22,072	22,069	22,058	22,051	22,048	99.4		
	総魚体重(Kg)	148.0	141.4	162.8	192.4	233.5	266.2	355.1	364.9	399.1			
	増重量(Kg)		-6.6	21.4	29.6	41.1	32.6	89.0	9.8	34.1			
	総給餌量(Kg)		8.3	19.6	21.3	55.7	40.4	60.4	39.9	51.1			
	飼料効率(%)		-79.6	109.1	138.9	73.8	80.8	147.3	24.6	66.8			
	日間成長率(%)		-0.8	1.4	1.7	1.9	1.2	2.6	0.2	0.6			
	給餌率(%)	1.2	1.2	2.0	3.0	2.4	1.8	1.0	1.0				
T7~8号 L群	平均尾叉長(mm)		100.48			112.11			120.54				
	平均体重(g)	11.59	10.41	12.54	13.50	14.65	15.65	16.46	19.61	20.68			
	平均肥満度		10.14			10.20			10.65				
	生残尾数	14,696	14,690	14,687	14,685	14,881	14,675	14,661	14,656	14,654	99.7		
	総魚体重(Kg)	170.3	152.9	184.2	198.2	215.1	229.7	241.3	287.4	303.0			
	増重量(Kg)		-17.4	31.3	14.1	16.8	14.6	11.7	46.1	15.6			
	総給餌量(Kg)			18.5	14.4	18.8	15.8	21.1	22.3	32.2			
	飼料効率(%)		#DIV/0!	168.9	97.7	89.5	92.1	55.2	206.7	48.6			
	日間成長率(%)		-1.8	1.9	0.7	0.8	0.6	0.4	1.8	0.4			
	給餌率(%)	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8				
T13~14号 S群	平均尾叉長(mm)		73.90			93.67			112.4				
	平均体重(g)	4.10	4.12	5.36	5.99	9.17	9.66	13.14	15.17	16.34			
	平均肥満度		9.95			10.87			10.30				
	生残尾数	11,515	11,490	11,459	11,450	11,408	11,396	11,391	11,389	11,385	98.9		
	総魚体重(Kg)	47.2	47.3	61.4	68.6	104.6	110.1	149.7	172.8	186.0			
	増重量(Kg)		0.1	14.1	7.2	36.0	5.5	39.6	23.1	13.3			
	総給餌量(Kg)		4.0	10.3	12.0	23.8	22.6	32.7	31.1	14.5			
	飼料効率(%)		3.2	136.7	59.8	151.1	24.2	121.2	74.2	91.6			
	日間成長率(%)		0.0	2.6	1.1	4.2	0.5	2.8	1.3	1.1			
	給餌率(%)	2.0	2.0	3.0	3.8	3.0	2.5	2.0	1.8				
計		85,289	85,190	85,125	85,108	84,969	84,942	84,903	84,866		84,840		69.1

*4月20~25日に内水面水産センターより、112,800尾搬入。(T1、T3、T7号へ収容)

*6月7、10日に内水面水産センターより、19,900尾搬入。(T5号へ収容)

*7月4日に配布用種苗10,000尾を除く。(T5号より)

*内水面水産センターよりの搬入総尾数は、122,700尾である。

*9月28、29日にT13~14号、T3~4号より内水面水産センターへ33、489尾移送。

*10月5、6日にT1~2号、T5~8号より内水面水産センターへ51、351尾移送。

*美川事業所よりの搬出総尾数は、84,840尾である。

*全飼育期間のへい死総尾数は31,764尾で、内不明魚6,096尾であった。

*生残率Aは4/26から7/4までの生残率。

*生残率Bは7/5から10/4までの生残率。

*生残率Cは4/26から10/4までの全期間の生残率。

*7/11から13の3日間で選別を行い、L群はT1~2、T7~8、M群はT3~4、T5~6、S群はT13へ分槽した。

水温観測資料 (2005 年度)

水温ロガーにより河川及び沿岸海域の水温を測定した。測定は、河川では、手取川（データの収集できた水温範囲 2.5～21.9℃）、熊田川（同 2.8～23.6℃）及び河川池（同 3.6～11.2℃）、沿岸海域では、手取川河口右岸（同 10.6～26.5℃）、手取川河口左岸（同 9.3～26.5℃）、志賀町沿岸（同 11.4～24.6℃）、門前町沿岸（同 7.9～27.9℃）及び七尾市沿岸（同 8.5～28.7℃）で行った。

サケが沿岸回帰する時期の水温について、門前町沿岸でみると、9月の平均水温は 23.5℃で、前年（24.5℃）よりも若干低かった。10月 21.0℃、11月 18.1℃と推移し、前年（10月 20.7℃、11月 18.6℃）とほぼ同様の水温傾向であった。

サケ親魚が河川遡上する時期の河川水温について、手取川でみると、10月の平均水温は 15.5℃で、前年（14.1℃）より若干高かった。11月は 10.9℃で、前年（11.4℃）とほぼ同様であった。

サケ稚魚を放流した時期の河川水温について、手取川本流の平均水温は、2月 4.2℃、3月 5.5℃で、前年（2月 4.8℃、3月 5.6℃）とほぼ同様であった。

サケ稚魚を放流した時期の沿岸海域の水温について、門前町沿岸でみると、2月の平均水温は 10.0℃で、前年（11.1℃）より若干低かった。3月は 9.6℃で、前年（10.0℃）とほぼ同様の水温であった。

手取川水温(観測地点:ヤナ設置周辺, 観測時間:AM10時)

単位:℃

日	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	6.8	10.8	14.2	15.8	19.7	21.1	18.0	12.1	8.0	4.6	4.5	4.9
2	6.6	9.9	13.0	15.8	20.7	21.2	19.5	12.1	8.8	5.3	4.8	4.7
3	7.1	9.6	14.2	16.5	20.8	20.7	18.4	12.8	8.0	4.4	4.7	4.6
4	6.5	11.2	15.4	16.2	21.5	22.3	16.8	13.2	7.9	3.2	2.8	4.8
5	7.0	10.8	14.6	15.3	21.5	19.5	16.5	12.8	7.1	3.4	2.6	4.8
6		10.4	15.5	15.5	21.5	20.1	17.1	12.4	7.1	3.7	3.1	5.4
7	8.5	10.6	16.6	15.8	21.3	19.6	16.4	13.6	7.7	2.9	4.1	5.3
8	7.8	10.6	16.0	15.6	20.9	20.0	17.5	12.4	7.7	2.9	3.6	5.6
9	7.6	11.5	15.7	15.5	20.9	19.4	16.5	11.5	7.6	3.1	3.0	5.2
10	9.3	11.1	16.6	16.2	21.3	20.7	15.7	11.8	7.4	3.9	3.6	5.6
11	7.4	10.7	15.3	16.3	20.5	19.7	16.5	10.6	6.8	4.4	4.4	6.2
12	7.6	10.1	16.5	17.4	20.6	19.7	16.9	11.9	7.4	4.6	3.1	5.8
13	7.6	11.4	16.9	16.5	19.7	20.5	15.8	10.8	5.6	4.1	3.8	4.7
14	7.8	11.6	17.9	16.2	20.2	19.6	15.7	11.2	5.0	6.3	4.0	4.2
15	8.8	11.4	18.0	16.4	21.0	19.1	15.8	10.3	6.4	5.0	5.2	5.1
16	8.8	11.2	16.7	16.8	18.7	19.0	16.2	9.8	5.4	4.9	4.5	5.5
17	8.6	11.9	16.7	17.2	18.7	19.9	16.0	9.8	4.2	5.6	4.2	4.6
18	8.8	12.2	17.6	18.1	18.9	21.9	15.7	9.1	2.8	5.1	4.0	6.0
19	9.2	13.6	18.3	18.2	20.2	21.7	15.3	9.3	4.1	4.7	4.5	5.9
20	8.5	12.2	18.8	17.7	20.9	20.8	14.7	9.3	5.8	4.5	4.6	5.8
21	8.6	13.1	18.9	18.0	21.2	19.9	14.2	8.5	6.5	4.5	5.0	6.1
22	8.8	12.8	19.6	18.5	21.0	18.7	14.2	10.0	3.6	4.2	5.8	5.9
23	9.1	13.6	18.0	18.9	19.6	19.7	12.9	10.4	5.1	2.5	4.9	5.7
24	9.3	11.4	19.4	19.1	19.4	20.1	13.5	10.6	4.3	2.5	4.8	6.3
25	10.3	13.3	19.8	19.3	19.3	18.7	13.8	10.9	5.0	3.2	4.5	6.1
26	9.1	13.2	19.9	19.8	19.4	18.7	13.3	10.1		3.9	5.6	6.3
27	9.4	14.3	19.2	18.8	20.5	18.5	13.9	9.9		4.3	4.1	7.1
28	10.8	14.9	19.3	18.4	19.5	18.3	13.5	10.1	4.7	3.7	4.5	7.2
29	9.6	14.8	16.8	19.6	19.9	17.8	13.9	10.3	5.2	3.3		5.4
30	10.1	14.9	16.5	20.0	19.8	17.6	13.3	8.6	4.9	5.0		5.4
31		14.0		20.1			13.3		4.7	4.6		4.8
月平均	8.5	12.0	17.1	17.4	20.3	19.8	15.5	10.9	6.0	4.1	4.2	5.5

熊田川水温(観測地点:ヤナ設置周辺, 観測時間:AM10時)

単位:°C

日	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	10.5	15.6	16.3	21.8	21.4	21.3	18.3	14.1	10.6	7.4	7.5	8.5
2	10.3	15.0	15.5	21.0	22.2	21.9	19.5	14.2	11.4	8.5	7.7	7.9
3	10.5	13.8	16.1	20.8	22.8	21.0	18.0	15.3	10.1	4.5	7.2	7.1
4	9.8	15.4	17.5	21.7	23.6	22.3	18.0	15.3	10.4	5.9	4.0	8.4
5	10.9	15.6	16.3		23.0	21.7	18.1	14.9	8.1	6.1	4.0	8.9
6	12.1	14.4	16.9	19.7	22.9	21.8	17.9	14.9	9.4	6.0	5.7	10.5
7	12.1	15.0	18.3	19.8	23.1	21.4	17.2	16.1	9.7	4.3	6.8	9.2
8	12.3	14.6	17.3	20.0	21.9	21.2	19.4	14.7	8.9	5.0	5.9	10.5
9	10.3	14.8	18.3	18.9	22.5	20.5	17.7	13.6	5.4	6.3	5.2	7.9
10	12.2	14.4	19.3	20.8	23.3	22.2	17.0	14.0	9.3	6.6	6.1	10.4
11	10.9	13.8	17.6	19.7	22.1	21.0	17.3	13.1	9.7	6.9	6.7	10.3
12	10.9	13.2	17.8	22.8	21.7	21.3	18.1	14.1	10.3	8.0	5.3	10.0
13	10.4	14.1	18.0	20.4	22.6	21.3	16.8	13.3	6.8	7.3	5.8	7.0
14	10.2	14.6	18.9	19.4	21.1	21.3	17.3	14.0	5.2	6.9	6.8	7.1
15	11.3	14.5	19.1	19.6	22.0	20.1	18.1	12.0	6.2	6.7	10.2	7.3
16	12.1	13.9	18.0	20.5	23.5	19.8	17.9	11.5	4.4	8.4	8.6	9.1
17	11.3	14.5	18.0	20.7	21.2	19.8	17.1	11.3	3.6	8.1	7.2	8.0
18	11.7	15.1	19.1	20.9	21.0	20.6	16.7	10.9	3.9	8.0	6.1	9.7
19	12.4	16.8	19.5	21.2	21.6	21.0	16.0	12.0	5.2	7.0	6.2	8.5
20	12.3	15.3	20.1	21.1	21.8	19.7	15.7	11.6	6.2	7.3	6.9	8.7
21	12.3	16.1	19.7	20.7	21.8	20.0	15.0	11.0	6.3	7.1	7.0	9.6
22	12.5	15.2	20.0	21.4	20.9	19.4	15.8	11.0	2.8	6.3	7.6	9.3
23	12.1	16.1	19.1	21.7	22.7	19.5	14.5	12.1	5.5	3.4	9.2	9.8
24	12.6	13.8	20.0	21.2	21.4	19.3	16.1	12.2	5.2	4.9	7.4	9.3
25	13.8	15.7	20.6	21.6	21.3	18.2	15.5	12.2	7.3	6.5	6.0	8.6
26	13.3	15.6	20.2	22.0	21.0	18.5	14.7	12.8		6.7	9.1	10.0
27	13.1	17.0	20.1	21.2	21.7	18.5	15.5	11.7	6.4	7.5	7.3	10.3
28	14.5	17.6	21.7	20.9	20.2	18.1	14.9	13.0	6.7	5.3	5.7	11.6
29	14.2	16.9	22.8	22.1	19.7	17.4	16.1	12.3	8.1	6.1		8.0
30	14.6	16.8	21.2	21.9	20.1	17.1	15.6	10.5	8.1	8.5		9.3
31		16.1		21.9	20.5		14.6		5.8	7.8		7.6
月平均	11.9	15.2	18.8	20.9	21.8	20.2	16.8	13.0	7.2	6.6	6.8	9.0

手取川河川池(観測時間:AM10時)

単位:°C

日	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											8.2	10.6
2											8.4	9.5
3											7.0	8.9
4											6.5	5.8
5											7.2	7.2
6											6.4	7.6
7											7.2	6.2
8											7.5	7.0
9											6.5	9.0
10											6.9	9.0
11											8.2	9.8
12											7.8	6.9
13											8.2	9.0
14											9.2	9.0
15											8.2	9.6
16											8.2	9.0
17											8.1	11.2
18											9.0	6.5
19										8.1	9.0	6.4
20										7.6	9.3	6.4
21										7.8	9.2	7.3
22										3.6	11.0	6.7
23										5.9	9.0	7.9
24										5.5	8.4	7.8
25										8.4	10.3	8.1
26										7.6	9.5	8.4
27										6.1	9.5	9.6
28										7.3	10.6	9.8
29										7.5	10.9	9.5
30										8.4		9.5
31										9.5		7.6
月平均										7.2	8.5	8.3

手取川河口右岸海域(観測時間:AM10時)

単位:℃

日	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	10.9	14.8	18.9	23.1								
2	11.1	14.8	17.7	22.4								
3	10.9	14.0	18.4	24.0								
4	10.6	14.8	18.7	23.3								
5	10.9	15.7	18.3	23.2								
6	11.2	14.9	18.2	22.9								
7	11.8	14.5	18.4	23.1								
8	11.8	15.2	18.6	23.9								
9	11.8	15.4	19.3	23.6								
10	12.1	15.6	20.3	23.2								
11	11.8	15.7	19.8	23.6								
12	11.1	13.4	19.7	23.2								
13	11.1	15.6	20.7	22.9								
14	12.0	15.9	20.3	23.4								
15	12.4	15.5	19.9	23.8								
16	12.9	15.5	18.9	24.2								
17	12.9	15.4	19.4	24.7								
18	13.5	15.0	20.3	25.7								
19	13.4	15.6	21.0	25.4								
20	12.8	15.9	20.9	24.7								
21	13.1	16.6	22.6	26.5								
22	13.2	16.7	23.1	26.5								
23	13.4	17.6	23.2	25.9								
24	13.5	16.7	23.8	25.6								
25	13.8	17.3	25.0	26.2								
26	14.0	17.7	24.7	24.7								
27	14.5	17.8	23.9	23.7								
28	14.5	18.2	23.9									
29	14.1	18.1	22.8									
30	14.5	17.8	22.8									
31		17.3										
月平均	12.5	16.0	20.8	24.2								

手取川河口左岸海域(観測時間:AM10時)

単位:℃

日	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			18.4	23.5		25.4	21.9	19.7	16.2	14.3	10.9	10.0
2			17.9	23.5		25.1	21.7	19.1	15.9	14.3	10.6	9.8
3			18.4	24.3		26.0	21.4	19.1	16.0	14.1	10.3	9.8
4			19.0	23.9		25.8	21.2	19.4	16.4	13.8	10.1	9.6
5			18.2	23.5		26.1	21.4	19.4	14.4	13.8	10.3	9.8
6			17.6	22.8		26.0	21.2	19.6	14.4	13.7	10.1	9.6
7			18.1	23.6		26.3	21.2	19.1	12.7	13.2	10.1	9.5
8			18.7	23.9		26.0	21.0	18.4	15.7	13.1	10.0	9.3
9			19.1	23.8		26.5	21.0	17.9	15.2	12.7	9.5	9.5
10			20.0	23.7		26.5	21.4	17.5	15.2	12.6	9.8	9.8
11			19.9	23.9		26.3	21.5	17.9	14.6	12.7	9.8	9.6
12			19.6	23.9		26.0	20.7	18.3	14.6	12.7	10.0	9.6
13			20.1	23.3		26.1	21.0	17.8	15.1	12.7	10.0	9.8
14			20.3	23.5		25.8	20.7	17.8	13.8	12.1	10.0	10.0
15			19.2	23.9		25.8	20.4	17.6	14.6	9.6	10.0	9.8
16			18.9	24.2		25.8	20.4	16.8	12.6	10.3	10.0	10.3
17			19.5	24.8		25.8	20.4	17.5	11.5	11.4	10.1	10.6
18		15.1	20.0	25.6		24.8	20.2	17.6	12.7	12.1	10.1	10.1
19		15.7	20.3	25.7		23.4	20.1	17.9	12.7	12.1	10.3	10.1
20		15.9	21.5	25.7		21.9	20.2	15.7	14.1	12.0	10.4	10.1
21		16.4	22.4	26.5		20.5	20.1	17.1	14.4	11.5	10.3	10.1
22		16.7	22.3	27.0		20.7	19.1	16.8	14.4	11.4	10.4	10.4
23		17.4	23.0	26.1		20.7	19.1	16.7	14.4	11.4	10.1	10.1
24		16.9	23.8	25.9	26.1	21.5	19.2	16.4	14.4	10.7	10.1	10.4
25		17.1	24.6	25.8	26.1	22.5	19.2	15.9	14.6	10.7	9.8	10.4
26		16.9	24.5	24.1	25.8	22.9	19.4	14.9	14.6	10.7	10.0	10.4
27		17.4	23.8	23.7	25.8	22.5	18.9	16.4	14.6	10.7	9.8	10.6
28		17.9	24.1	24.5	25.1	21.7	18.9	15.7	14.4	10.9	9.8	10.6
29		17.4	23.5	25.0	24.2	21.4	18.9	16.0	14.4	10.9		10.9
30		17.9	23.8		24.2	21.4	19.1	16.4	14.3	10.9		10.9
31		17.6			24.9		19.4		14.3	10.9		10.9
月平均		16.9	20.7	24.5	25.3	24.2	20.3	17.5	14.4	12.1	10.1	10.1

志賀町沿岸(観測地点:百浦定置網, 観測時間:AM10時)

単位:℃

日	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		14.8	17.4	24.1								
2		15.1	17.6	23.9								
3		14.7	18.5	23.7								
4		15.0	18.6	23.5								
5		15.3	18.9	23.7								
6		14.0	18.8	24.2								
7		14.1	17.6	24.1								
8		14.9	19.1	24.2								
9		15.2	19.9	24.4								
10		15.2	19.7	24.1								
11		15.3	19.3	24.1								
12		14.9	19.0	23.6								
13	11.4	15.2	20.3									
14	11.4	15.6	19.9									
15	11.7	15.6	19.7									
16	12.7	15.3	20.1									
17	12.7	15.4	19.4									
18	12.0	15.4	19.8									
19	12.1	15.5	20.4									
20	12.0	16.5	21.2									
21	12.3	16.3	21.9									
22	12.9	16.3	22.8									
23	13.1	16.5	22.5									
24	13.5	16.8	23.6									
25	13.8	17.1	24.6									
26	13.6	16.9	24.0									
27	14.5	17.4	24.0									
28	14.4	17.8	24.3									
29	14.8	18.2	24.2									
30	14.5	17.7	24.2									
31		16.63										
月平均	13.0	15.8	20.7	23.9								

門前町沿岸(観測地点:門前大敷網, 観測時間:AM10時)

単位:℃

日	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		13.1	15.9	23.2	24.4	27.5	21.3	20.0	16.4	13.9	11.1	10.1
2		13.0	16.5	22.8	24.1	27.6	22.3	20.3	17.7	13.8	10.9	10.1
3		12.4	16.6	22.9	24.5	27.7	22.1	20.2	17.3	14.0	10.6	10.0
4		12.8	17.2	20.2	24.7	25.7	22.1	20.2	17.1	13.6	10.4	9.7
5		13.5	16.6	23.4	24.0	24.2	22.2	20.3	16.4	13.4	10.3	9.5
6		12.8	16.2	23.4	24.4	23.5	21.9	20.1	16.8	13.2	10.2	9.5
7		14.2	16.0	23.3	24.7	22.1	21.6	20.3	16.6	13.1	10.0	9.6
8		14.2	16.4	23.3	25.1	25.8	22.2	20.2	16.2	13.1	10.4	9.5
9		14.2	16.2	21.8	25.7	25.6	22.0	19.8	16.2	13.1	10.4	9.9
10		14.4	16.0	24.0	27.6	25.6	21.8	19.9	14.8	12.9	10.1	9.9
11		13.9	16.9	23.1	25.8	24.5	20.2	19.8	16.1	12.9	9.7	9.9
12		13.7	17.9	22.7	27.2	25.7	19.0	19.6	15.9	12.9	8.6	10.0
13		14.1	18.2	23.2	27.7	23.9	19.1	19.2	15.5	12.6	8.9	9.6
14		13.7	18.0	23.1	27.5	25.9	20.2	19.0	15.3	12.8	8.7	9.7
15	11.3	14.2	17.8		27.6	24.6	21.4	19.1	13.5	11.9	9.4	9.4
16	11.5	14.1	16.6		27.5	22.2	21.5	19.2	15.9	12.5	10.3	8.9
17	11.8	13.5	17.1	23.5	27.5	23.0	21.6	19.3	14.3	12.5	10.1	9.0
18	11.8	13.6	16.2	23.3	27.5	23.8	21.6	18.8	14.8	12.3	10.1	9.2
19	11.7	14.7	17.9	23.8	27.9	24.5	20.4	18.7	15.3	11.7	10.0	9.4
20	11.8	15.1	19.2	24.7	27.8	23.8	20.0	17.9	15.3	10.9	10.0	9.0
21	12.0	15.4	19.2	24.1	27.8	24.1	20.0		14.9	11.3	10.0	9.5
22	12.1	15.5	18.4	23.3	27.9	23.5	20.8		14.6	11.6	9.9	9.5
23	12.4	16.0	19.5	23.3	27.1	21.7	20.7		14.6	11.5	9.7	9.6
24	12.3	16.0	19.5	23.5	26.9	20.7	20.9	14.3	14.9	11.1	9.9	9.9
25	12.2	15.9	19.9	23.4	26.7	18.5	20.7	16.9	14.9	10.9	9.8	10.0
26	12.0	16.0	20.3	23.1	25.0	19.0	20.5	14.1	13.2	11.2	10.0	9.8
27	12.0	15.7	21.2	22.9	27.6	19.4	20.4	13.8	13.9	10.9	10.0	9.8
28	13.4	15.3	23.1	23.5	27.7	19.7	20.3	17.7	14.6	11.0	10.0	9.7
29	13.6	15.8	21.9	25.1	27.7	19.4	20.5	12.1	14.2	11.0		9.9
30	13.6	15.7	20.9	24.5	27.7	20.2	20.5	7.9	14.3	10.8		9.9
31		15.2		25.0	27.5		20.4		13.9	11.2		9.7
月平均	12.2	14.4	18.1	23.4	26.5	23.5	21.0	18.1	15.3	12.2	10.0	9.6

七尾市沿岸(観測地点:能登島祖母ヶ浦町沖小型定置網, 観測時間:AM10時)

単位:℃

日	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	10.4	12.8	16.7	23.0	24.9	27.8	24.2	19.7	15.2	9.8		
2	10.4	12.6	16.9	22.7	25.0	27.8	24.1	19.9	15.2	9.9		
3	10.4	13.4	17.1	22.1	26.2	28.2	23.8	19.7	14.8	10.0		
4	10.5	14.1	17.9	21.8	27.7	27.4	23.5	19.7	14.6	9.3		
5	10.2	14.2	17.7	22.9	27.3	26.9	23.4	19.6	14.6	9.3		
6	10.8	13.8	17.2	23.0	27.6	26.7	23.2	19.5	14.6	8.5		
7	10.9	14.1		23.3	28.0	26.9		19.4	14.4	9.2		
8	11.5	14.2		23.4	28.6	26.9		19.1	14.2	8.8		
9	11.5	14.3		23.1	28.5	26.8		19.0	13.4	9.2		
10	11.5	14.5		23.6	28.7	26.9		19.0	13.1	9.8		
11	12.0	14.5	19.3	23.6	28.6	26.8	22.5	18.8	13.0	9.9		
12	11.2	13.9	20.2	23.2	28.1	26.8	22.8	18.6	13.2	9.2		
13	11.9	14.1	19.6	23.4	27.9	26.9	22.6	18.7	12.5	9.9		
14	12.0	14.4	18.7	23.4	27.9	26.9	22.6	18.4	12.4	9.5		
15	12.5	14.9	18.4	23.7	27.5	26.2	22.5	18.2	12.2	9.4		
16	12.6	15.0	19.9	24.2	27.3	25.5	22.2	17.9	11.9			
17	12.7	14.7	20.6	24.1	27.2	25.6	22.1	17.9	11.5			
18	11.5	15.2	20.7	24.1	27.3	25.7	22.0	17.8	11.3			
19	11.8	15.2	19.7	24.7	27.9	25.7	21.8	17.3	10.9			
20	11.9	15.5	20.6	24.5	28.1	25.7	21.8	17.5	10.8			
21	12.3	15.8	21.7	24.4	28.1	25.5	21.7	17.2	10.7			
22	12.3	15.8	21.5	24.4	28.2	25.1	21.2	16.9	10.4			
23	12.3	16.3	22.5	24.9	28.2	25.1	20.8	16.9	10.1			
24	12.8	15.3	23.2	25.3	27.7	24.7	20.9	16.4	10.3			
25	12.3	14.3	23.3	25.5	27.6	24.6	20.8	16.2	10.7			
26	12.8	14.1	23.1	25.7	27.4	24.5	20.7	16.0	10.8			
27	13.0	15.3	24.1	25.8	27.5	24.2	20.7	15.9	10.4			
28	13.5	16.0	22.7	25.9	27.9	24.2	20.5	15.8	10.3			
29	13.0	15.7	22.5	26.3	27.7	24.1	20.3	15.5	10.0			
30	12.8	16.5	22.3	26.2	27.6	24.2	20.2	15.5	10.5			
31		16.6		26.1	27.6		20.1		10.1			
月平均	11.8	14.7	20.3	24.1	27.6	26.0	22.0	17.9	12.2	9.4		



V 内水面水産センター



種苗生産および配付
(1) 種苗生産

単位：尾

	前年度からの繰越※	2005年度生産	内 訳			次年度へ繰越
			売 払	試験用	その他※	
マゴイ稚魚		200,000			199,700	300
マゴイ親候	400				200	200
マゴイ親魚	50				20	30
ニシキゴイ稚魚		50,000			49,800	200
ニシキゴイ親候	280				80	200
ニシキゴイ親魚	40				10	30
ヤマメ稚魚	61,800	115,000	41,700		67,000	68,100
ヤマメ親魚	4,000			2,500	500	1,000
カジカ稚魚	123,800	64,000	91,900		52,900	43,000
カジカ親魚	23,000			3,000	10,000	10,000

注 前年度からの繰越には試験用も含む
その他：へい死

(2) 種苗配付

1. ヤマメ
(発眼卵)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳	
						11月	12月
数量(千粒)	290				290	280	10
件数	5				5	4	1

(1.1～1.5g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳	
						4月	5月
数量(尾)	10,200		31,500		41,700	16,400	25,300
件数	8		6		14	6	8

2. マゴイ
配付実績なし

3. ニシキゴイ
配付実績なし

4. カジカ
(0.2～0.3g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳
						7月
数量(尾)	25,000				25,000	25,000
件数	3				3	3

(0.3～0.5g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳				
						7月	8月	9月	10月	11月
数量(尾)	13,000		53,900		66,900	8,000	5,000	40,000	9,900	4,000
件数	4		13		16	3	1	1	9	2

種苗生産の概要

四登 淳

サクラマス

I 目的

種苗配付に供するために種苗の生産を行う。

II 方法

親魚は河川遡上した親魚と、遡上した親魚から採卵して養成したもの（F1）をサクラマス、飼育継代（6～16年）を続けてきたパーティプのものをヤマメとして、分けて表した。

サクラマス親魚は2005年10月に県内河川で採捕した遡上親魚と、2003年に県内河川で採捕した親魚1尾から採卵して養成した2年魚（手取川系1+）を採卵に使用した。

ヤマメ親魚は2002年採卵の宮崎系1+と、同年に採卵して当センターで選抜継代飼育したパーティプ（継代パー1+）を採卵に使用した。

III 結果

採卵時のサクラマスとヤマメ♀親魚の魚体測定結果を表-1に、採卵結果を表-2に示した。

サクラマスの採卵は2005年10月15日から11月9日の間に12回行った。採卵に供した親魚は2年魚（1+）585尾と、遡上親魚5尾の合計590尾であり、採卵数は354,000粒余と前年の採卵数を上回った。発眼率は86.5%であった。遡上親魚の発眼卵5,444粒は全てを種苗生産に供した。手取川系1+の発眼卵300,800粒のうち190,500粒は配付し、この他の発眼卵を種苗生産に供した。

ヤマメの採卵は2004年10月20日から10月28日の間に3回行った。親魚は宮崎系152尾、継代パーは採卵直前に事故で親魚を失って採卵尾数は36尾に止まり、合計188尾から165,400粒を採卵した。発眼卵数は149,500粒で発眼率は90.4%であった。このうち100,000粒を配付し、残りを種苗生産に供した。

表-1 雌親魚の測定結果

区分		平均体重 (g)	平均尾叉長 (mm)
サクラマス	遡上親魚	936	469
	手取川系 F1, 1+	261	275
ヤマメ	宮崎系 1+	362	297
	継代パー1+	299	283

表-2 採卵結果

	サクラマス			ヤマメ		
	遡上親魚	手取系 F1, 1+	サクラマス計	宮崎系 1+	継代パー1+	ヤマメ計
採卵回数	4	5	9	2	1	3
尾数	5	585	590	152	36	188
卵径 (mm)	6.1	5.6		5.6	5.6	
卵重 (mg)	137	102		103	103	
採卵重 (g)	802	35,420	36,222	15,050	2,250	17,300
採卵数	5,869	348,300	354,169	143,600	21,800	165,400
平均採卵数	1,174	595		945	606	880
発眼卵数	5,444	300,800	306,244	130,900	18,600	149,500
発眼率 (%)	92.8	86.4	86.5	91.2	85.3	90.4

コイ

I 目的

観賞用及び放流用に供するために種苗の生産を行う。

II 方法

産卵は昇温による産卵誘発によって実施した。

III 結果

マゴイの採卵には産卵網(たて1m×よこ1m, 深さ1m)4枚を用いた。5月30日に雌6尾, 雄16尾を使用した。ふ化仔魚約200,000尾を2池(1池337m²)に放養して飼育を行った。

ニシキゴイには産卵網3枚で3品種を用いた。5月24日に雌親魚の大正三色1尾, 昭和三色2尾, 6月13日に紅白1尾を用い, それぞれに雄を2~3尾ずつ使用した。ふ化仔魚約50,000尾を2池(98m²と39m²)に放養して飼育を行った。しかし, 動橋川でのKHV病の発生を受け, 県の対応として出荷を見合わせた。このため, 一部親魚候補を除くマゴイ, ニシキゴイ稚魚を7月7日にグリーン・シテイ山中において焼却処分した。

カジカ

I 目的

養殖用に供するため両側回遊型カジカを, また, 放流用に供するため河川陸封型カジカ(以下, 「大卵型カジカ」という。)を用いて生産を行う。

II 方法

両側回遊型カジカ, 大卵型カジカともにコンクリート製水路(幅90cm×長さ400cm, 水深15~20cm)で自然採卵を行い, 仔稚魚の飼育は従来の円型水槽・角型水槽・コンクリート製水槽で実施した。

III 結果

種苗生産の結果を表-1に示した。

両側回遊型カジカの採卵は, 2005年12月21日から2006年1月27日の間に延べ626尾の雌親魚を用いて9回行った。総採卵数は548千粒, 発眼卵数は244千粒(発眼率41.0~53.9%)であった。このうち約90千粒を養殖業者2件へ試験用に供し, 約124千粒を生産に供した。残り約30千粒は廃棄処分した。

ふ化仔魚123,791尾を得て, 78日から165日間人工海水で飼育し, 稚魚49,456尾を生産した。ふ化仔魚からの生残率は39.9%であった。

大卵型カジカの採卵は2005年3月25日~2005年5月9日の間に延べ2,801尾の雌親魚を用いて16回行った。総採卵数は443千粒, 発眼卵数は68千粒(発眼率11.7~15.7%)であった。

ふ化仔魚約64,000尾を得て, 132日から167日間飼育し, 稚魚28,116尾を生産した。ふ化仔魚からの生残率は43.9%であった。

表-1 採卵飼育結果

項 目	両側回遊型				大卵型		
	養成2年魚	養成3年魚	養成4年魚	合 計	養成2年魚	養成3年魚	合 計
採 卵 期 間	12/21~1/27				3/25~5/9		
平均体重 (g)	10.0	21.6	23.9		9.8	16.0	
採卵尾数 (尾)	71	154	401	626	1,023	1,778	2,801
平均採卵数/1尾当りの粒	524	1,000	844		127	201	
採卵数 (粒)	36,750	153,700	357,600	548,050	125,000	318,200	443,200
採卵重量 (g)	294	1,537	4,028	5,859	2,316	6,397	8,713
発眼卵数 (粒)	15,750	82,800	146,300	244,850	18,800	49,700	68,500
発眼卵重 (g)	126	828	1,729	2,683	307	1,008	1,315
ふ化尾数 (尾)					123,791		
飼育日数 (日)	78~165				80~150		
飼育水温 (°C)	8.9~28.9				10.0~24.0		
平均発眼率 (%)	41.8	53.9	41.0		15.7	11.7	
生産尾数 (尾)					49,456		
ふ化からの生残率 (%)					39.9	43.9	

河川陸封型カジカの効率的採卵試験

杉本 洋

I 目的

河川陸封型カジカ（以下、「大卵型カジカ」という。）は、現在、主として河川放流種苗として用いられているが、近年は環境保護運動の高まり等から漁業協同組合以外でも放流用種苗として需要が高まってきている。

大卵型カジカ量産にあたっての課題は、孕卵数が少ない事、養成することによる発眼率（受精率）の低下が挙げられており、卵質の向上のための栄養強化等が進められてきた。また、産卵後の雌親魚による食害も量産への障害となっており、卵を保護する雄親魚の役割も重要となっている。雄親魚が卵を保護するにあたっては、なわばりの形勢が見られ、大卵型カジカでは、水流に対して流されずに向かっていく性質（以下、「向流性」という。）が強い雄親魚はその形成能力が強いと考えられることから、2004年度にその関係について試験した。その結果¹⁾、

1. 向流性の強い魚と弱い魚の比較試験から、向流性となわばり形成能力（保有能力）には相関が認められた。

2. 向流性・なわばり形成能力が強い雄親魚を使用することで食害を防げる可能性が高いと推察された。

3. 向流性・なわばり形成能力が強い雄親魚を使用した区と向流性・なわばり形成能力が弱い雄親魚を使用した区では、発眼率に有意差が認められた。

これらの結果の再確認と、大量生産への利用を目的として、①大卵型カジカの向流性となわばり形成能力（保持能力）の関係、②（通常の生産規模での）大卵型カジカの向流性と産卵数（食害を含む）および発眼率（受精率）との関係について試験した。

II 材料と方法

1. 向流性となわばり形成能力

(1) 供試魚

3年魚の雄100尾を使用した。

(2) 試験期間

向流性の判定は、2005年4月16日に実施した。また、なわばり形成能力の判定は、2005年4月16日～17日と2005年4月17日～18日の2回実施した。

(3) 試験水槽と試験方法

向流性の判定には、伊勢屋機械製作所製水平循環型小型回流水槽（L3,000mm×W1,800mm×H800mm、以下、「回流水槽」という。）を用いた。回流水槽で、10cm/秒の水流に

供試魚を馴致し、その後5分経過ごとに5cm/秒ずつ流速を上げ、40cm/秒の水流まで上げ、5分間経過ごとに下流部の魚溜りに落ちた魚と上流部に残った魚を確認した。その際、脱落までの時間の確認と、供試魚の一部へ標識を行った。

なわばり形成能力の判定には、L鋼（L150mm×W90mm×H40mm）10個を入れた長方形塩化ビニール製水槽（L2,300mm×W560mm×H200mm、以下、「塩ビ水槽」という。）1槽を用いた。塩ビ水槽で24時間経過後にL鋼をなわばりとした供試魚の標識の確認を行った。なお、注水は10L/分とした。

2. 向流性と産卵数および発眼率

(1) 供試魚

1. の試験で向流性の強かった雄親魚25尾と、向流性の弱かった雄親魚25尾を使用した。

雌親魚は排卵間際の3年魚300尾を使用した。

(2) 試験期間

採卵試験は、2005年4月18日から5月6日までの間に計5回行った。また、発眼率の確認は、2005年5月3日から5月13日の間に行った。

(3) 試験水槽と試験方法

7.2m²（L8,000mm×W900mm）のコンクリート製水路をスクリーンで上下に区切って2区画とし、各区画にL鋼を20個入れ、上流部に向流性の強かった雄親魚25尾を、下流部に向流性の弱かった雄親魚25尾を入れた。それぞれに雌親魚20～40尾ずつを入れ、3～4日後に産卵状況および食害状況を確認した。

卵は、雨ドイを利用した卵管理槽（注水量は10L/分）で発眼まで管理し、発眼卵数を確認した。

III 結果と考察

1. 向流性となわばり形成能力

表-1に向流性の判定結果を、図-1に供試魚の魚体測定結果を示した。

向流性の判定結果では、40分で半数の50尾が下流の魚溜りに落ちた。その後も判定を続け、60分経過以降は10分経過ごとに5cm/秒ずつ流速を上げて70cm/秒まで試験した。上流部の魚には、上位25尾まで番号つきの黄色リボンタグを、下流部の魚には下位25尾まで番号つきの緑色リボンタグを装着し、なわばり形成能力の判定試験に供した。

向流性の強い魚（図中では「強い魚」と弱い魚（図中

では「弱い魚」)では、全長と体重に特に大きな差は見られなかった。また、肥満度については2004年同様「若干の差が出ただけで有意差は見られなかった(向流性の強い魚の肥満度14.73, 弱い魚13.92)。

表-1 向流性判定試験結果

流速	経過時間	脱落した尾数(尾)	備考
15cm/秒	5分	4	緑タグNo.1~4
20cm/秒	5分	0	
25cm/秒	5分	0	
30cm/秒	5分	7	緑タグNo.5~11
35cm/秒	5分	7	緑タグNo.12~18
40cm/秒	5分	3	緑タグNo.19~22
	10分	1	緑タグNo.23
	15分	2	緑タグNo.24~25
	20分	3	
	25分	5	
	30分	8	
	35分	6	
	40分	4	50%脱落
	45分	10	
	50分	8	
	55分	7	
	60分	5	黄タグNo.25~21
45cm/秒	5分	1	黄タグNo.20
50cm/秒	5分	0	
55cm/秒	5分	0	
60cm/秒	5分	0	
65cm/秒	5分	0	残り19尾に黄タグNo.19~1
70cm/秒	15分	0	

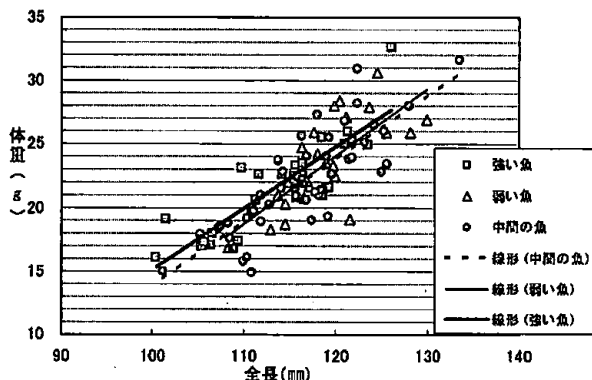


図-1 供試魚測定結果(雄親魚)

表-2 なわばり形成能力確認試験結果

	調査日	水温	なわばり形成魚※		なわばり非形成魚※	
			尾 (%)	尾 (%)	尾 (%)	尾 (%)
1回目	2005 4/16	9.4°C	8 (32)	17 (68)	4 (16)	21 (84)
			7 (28)	18 (72)	5 (20)	20 (80)
2回目	2005 4/17	10.8°C				

※ 上段は黄色リボンタグ(向流性強い), 下段は緑色リボンタグ(向流性弱い)

	なわばり形成(L鋼に入った)		
	0回	1回	2回
向流性の強い魚	16尾	3尾	6尾
向流性の弱い魚	19尾	3尾	3尾

なわばり形成能力の確認試験結果を表-2に示した。供試魚50尾に対してL鋼は10個であり、2004年の試験(供試魚30尾)¹⁾に比較して、なわばりを形成できない魚の尾数は必然的に多くなった。向流性の強い魚は、1回目には32%、2回目には28%がなわばりを形成し、24%は2回ともなわばりを形成した。一方、向流性の弱い魚は、1回目には16%、2回目には20%がなわばりを形成し、12%は2回ともなわばりを形成した。また、向流性の強い魚は1つのL鋼に1尾ずつ入っていたが、向流性の弱い魚は、2回とも1つのL鋼に2尾入っていた箇所が1箇所ずつ見られた。なお、向流性の強い魚の中でも、40cm/秒の60分後に脱落した5尾は、なわばりを形成しなかった。

向流性の強い魚と弱い魚について、なわばり形成率の差を検定したところ、有意差が認められたことから、向流性となわばり形成能力には相関があると思われる。

この試験で用いた供試魚、各25尾ずつを、次の採卵試験に使用した。

2. 向流性と産卵数および発眼率

採卵は計4回行った。1回目には、雌親魚全ての魚体測定を行ったが、2回目以降は、通常の採卵と同様に採卵前と採卵後の総重量を計測した。

1回目の採卵に供した雌親魚の魚体測定結果を図-2に、採卵結果を表-3に示した。

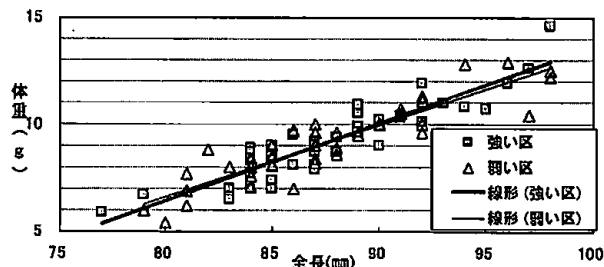


図-2 供試魚測定結果(雌親魚)

供試雌親魚の測定結果には、ほとんど差は見られなかったことから、雌親魚の大きさによる影響は少ないものと思われる。

表-3-1 試験結果の概要(1回目)

	強い区	弱い区
供試前雌総重量(g)	A 370.7	368.5
供試後雌総重量(g)	B 266.4	262.6
体重減少量(g)	[A-B]C 104.3	105.9
産着卵量(g)	D 106.4	82.2
着卵率(%)	[D/C] 102.0	77.6
供試雌尾数(尾)	40	40
産卵雌尾数(尾)	E 38	38
平均産卵量(g)	[C/E] 2.74	2.79
平均着卵量(g)	[D/E] 2.80	2.16

表-3-2 試験結果の概要(2回目)

		強い区	弱い区
供試前雌総重量(g)	A	260.0	230.0
供試後雌総重量(g)	B	183.0	174.0
体重減少量(g)	[A-B]C	77.0	56.0
産着卵量(g)	D	73.0	37.0
着卵率(%)	[D/C]	94.8	66.1
供試雌尾数(尾)		30	30
産卵雌尾数(尾)	E	29	25
平均産卵量(g)	[C/E]	2.66	2.24
平均着卵量(g)	[D/E]	2.52	1.48

表-3-3 試験結果の概要(3回目)

		強い区	弱い区
供試前雌総重量(g)	A	448.0	450.0
供試後雌総重量(g)	B	330.0	330.0
体重減少量(g)	[A-B]C	118.0	120.0
産着卵量(g)	D	83.0	62.0
着卵率(%)	[D/C]	70.3	51.7
供試雌尾数(尾)		30	30
産卵雌尾数(尾)	E	28	26
平均産卵量(g)	[C/E]	4.21	4.62
平均着卵量(g)	[D/E]	2.96	2.38

表-3-4 試験結果の概要(4回目)

		強い区	弱い区
供試前雌総重量(g)	A	430.0	480.0
供試後雌総重量(g)	B	270.0	330.0
体重減少量(g)	[A-B]C	160.0	150.0
産着卵量(g)	D	63.0	44.0
着卵率(%)	[D/C]	39.4	29.3
供試雌尾数(尾)		30	30
産卵雌尾数(尾)	E	27	29
平均産卵量(g)	[C/E]	5.93	5.17
平均着卵量(g)	[D/E]	2.33	1.52

表-3-5 試験結果の概要(5回目)

		強い区	弱い区
供試前雌総重量(g)	A	300.0	300.0
供試後雌総重量(g)	B	210.0	200.0
体重減少量(g)	[A-B]C	90.0	100.0
産着卵量(g)	D	27.0	11.0
着卵率(%)	[D/C]	30.0	11.0
供試雌尾数(尾)		20	20
産卵雌尾数(尾)	E	15	15
平均産卵量(g)	[C/E]	6.00	6.67
平均着卵量(g)	[D/E]	1.80	0.73

表-3-6 試験結果の概要(総合計)

		強い区	弱い区
供試前雌総重量(g)	A	1808.7	1828.5
供試後雌総重量(g)	B	1259.4	1296.6
体重減少量(g)	[A-B]C	549.3	531.9
産着卵量(g)	D	352.4	236.2
着卵率(%)	[D/C]	64.2	44.4
供試雌尾数(尾)		150	150
産卵雌尾数(尾)	E	137	133
平均産卵量(g)	[C/E]	4.01	4.00
平均着卵量(g)	[D/E]	2.57	1.78

1回目の試験では、向流性の強い雄親魚を入れた試験区(以下、「強い区」という。)、向流性の弱い雄親魚を入れた試験区(以下、「弱い区」という。)ともに全ての雄親魚がL網に入り、いずれにも11個の卵塊が認められた。目視により、強い区で2個、弱い区で4個の食害が確認された。

供試雌親魚は、3回目以降、2回目の産卵となった。

雌親魚は、試験回次ごとに大きさが異なったが、同一の飼育群から同様に選別しており、雌親魚の大きさによる影響は少ないものと思われる。

5回の総産着卵量は、強い区が352.4g、弱い区が236.2gとなり、全体での着卵率は、強い区が64.2%、弱い区が44.4%となった。各回ごとの着卵率を両区で比較すると、常に強い区が弱い区を上回ったが、ともに回次ごとに低下した。着卵率の差の検定で有意差はなかったが、採卵量・目視結果を合わせると、向流性の強い雄親魚を使用することで、食害をある程度防げるものと思われた。

発眼までの卵管理結果を表-4に示した。

表-4 卵管理結果

		強い区	弱い区
1回目	産着卵量(g)	106.4	82.2
	卵数(粒)	6,259	4,835
	発眼卵数(粒)	443	339
	発眼率(%)	7.1	7.0
2回目	産着卵量(g)	73.0	37.0
	卵数(粒)	4,294	2,176
	発眼卵数(粒)	64	29
	発眼率(%)	1.5	1.3
3回目	産着卵量(g)	83.0	62.0
	卵数(粒)	4,882	3,647
	発眼卵数(粒)	735	453
	発眼率(%)	15.1	12.4
4回目	産着卵量(g)	63.0	44.0
	卵数(粒)	3,706	2,588
	発眼卵数(粒)	682	259
	発眼率(%)	18.4	10.0
5回目	産着卵量(g)	27.0	11.0
	卵数(粒)	1,588	647
	発眼卵数(粒)	253	12
	発眼率(%)	15.9	1.9
総合計	産着卵量(g)	352.4	236.2
	卵数(粒)	20,729	13,894
	発眼卵数(粒)	2,177	1,092
	発眼率(%)	10.5	7.9

発眼率は、強い区で1.5~18.4%(平均10.5%)、弱い区で1.3~12.4%(平均7.9%)と、ともに低く、各回次とも強い区が上回ったが、有意差は見られなかった。

今年度は、通常の種苗生産でも、回流水槽で40cm/秒の水流を30分間経て選別を行い、向流性の強い雄親魚を使用した。しかし、発眼率は11.7~15.7%と例年に比べて低く、卵質等雌親魚の要因が強かったものと思われた。

IV 要 約

1. 向流性の強い魚と弱い魚の検定結果から、向流性となわばり形成能力（保有能力）に相関があることが再確認された。
2. 向流性が強い雄親魚を使用することで、着卵率が高くなることから、食害をある程度防げる可能性が高いことが再確認された。

3. 向流性が強い雄親魚の使用により、発眼率を向上させられる可能性が高いと思われた。

V 文 献

- 1) 杉本 洋 (2004) : 河川陸封型カジカの効率的採卵試験。石川県水産総合センター事業報告書, 石川水総資料第 28 号 153-155.

地域特産種生産技術開発研究 (ホンモロコ養殖試験)

四登 淳

I 目的

休耕田や溜池等を利用したホンモロコの種苗生産及び養殖技術を開発、指導する。

II 材料および方法

1. 親魚

親魚養成は 2003 年度に当センターで採卵し育成した 2 年魚 (1+) 10,000 尾を使用した。親魚池はコンクリート製 21 m² の池 1 面を使用し、通気はエアストーンで行った。

2. ミジンコの培養

ミジンコ培養池はコンクリート製 241 m² 1 面を使用した。施肥は採卵の 14 日前 (5 月 2 日) に行い、醤油かす (100g/m²) と鶏糞 (80g/m²) を合わせて使用した。ミジンコの種入れは採卵の 9 日前 (5 月 7 日) に行った。

3. 稚仔魚の飼育

採卵は親魚池を使用し、2005 年 5 月 16 日に行った。採卵用魚巢は市販の人工魚巢 (キンラン、長さ 150cm) 3 本を 1 束として 12 束を使用した。卵の付着した人工魚巢は発眼までコンクリート池に收容し、ふ化は飼育池内に置いた 500ℓ水槽 3 槽で行った。

III 結果

1. 内水面水産センターにおける生産結果

ふ化開始は採卵後 7 日目 (5 月 23 日) に始まった。ふ化後 2 日目 (5 月 25 日) に浮上仔魚を計数し、100,000 尾を飼育池に收容した。配合飼料の給餌はふ化後 8 日目 (6 月 2 日) から行った。

種苗は 7 月 22 日と 8 月 25 日に希望者に配付した。種苗のサイズは 0.34~1.2g で、配付尾数は合計 50,000 尾であった。2005 年度の種苗生産尾数は、親魚候補として残した 15,000 尾を加えた 65,000 尾であった。

2. 養殖業者における生産結果

今年度は新たに 1 業者 (B) が種苗生産を行った。生産池は 90 m² (15m×6m) 1 池である。前年から生産を行って

いる養殖業者 A の 2 池 (㊸296 m²・㊹360 m²) と内水面水産センターの 1 池 (241 m²) を加えた採卵、ふ化結果を表-1 に、取り揚げ結果を表-2 に、平均体重と平均全長の推移を図-1, 2 に示した。

養殖業者 A は 4 月 29 日に採卵を行い 5 月 8 日に生産池に收容した。今年度は收容尾数を前年の 2.5~3 倍に増やし、㊸池 126 千尾、㊹池 179 千尾とした。收容密度は 426 尾/m² と 498 尾/m² であった。飼育池の水温の変化を図-3 に示した。水温が上昇し、給餌量が増える 6 月下旬から 9 月の飼育管理は酸欠防止のため注水量を増やし、散水による曝気を行った。飼育は順調に経過し、ふ化後 194 日目 (11 月 16 日) に㊸池を、202 日目 (11 月 24 日) に㊹池を取り揚げた。㊸池は取り揚げ重量 278kg, 79,000 尾、1 m² 当たりの生産量は 940g であった。㊹池は取り揚げ重量 317kg, 91,000 尾、1 m² 当たりの生産量は 880g であった。2 池とも生残率が高く (62.7%, 50.8%), 平均体重は 3.5g と前年を上回り、取り揚げ総重量は前年の 4.1 倍と良好な結果が得られた。取り揚げ合計 595kg のうち、170kg は㊸池に再度收容して 2 年魚の生産を行うこととした。

今年度の養殖業者 A の生産経費 (人件費を除く。) を表-3 に示した。この値を基に生産原価を計算すると 403 円/kg, 1.41 円/尾となった。

養殖業者 B は 5 月 27 日に内水面水産センターで採卵した発眼卵を移入し、6 月 3 日に生産池に收容した。收容尾数は 37,000 尾、收容密度は 412 尾/m² であった。飼育経過は順調であったが、注水量が 30~50ℓ/分と少なく、夏の高水温期にグリーンが濃くなり酸欠が懸念されたので給餌を控えてプロアと水中ポンプによる曝気を行った。取り揚げはふ化後 300 日目を過ぎた 2006 年 3 月に行い、取り揚げ重量 80kg, 28,000 尾、m² 当たりの生産量は 310g であった。平均体重は 2.8g と養殖業者 A に比べて小さかったが、新たな水源を確保する事で生産量を増やすことができると考えられる。

表-1 採卵・ふ化結果

氏名	採卵日	ふ化日	飼育池收容日	飼育池面積 (m ²)	收容尾数	收容密度 (尾/m ²)
内水面水産センター	5 月 16 日	5 月 23 日	5 月 25 日	241	100,000	415
A㊸	4 月 29 日	5 月 6 日	5 月 8 日	296	126,000	426
A㊹	4 月 29 日	5 月 6 日	5 月 8 日	360	179,000	498
B	5 月 27 日	6 月 1 日	6 月 3 日	90	37,000	412

表-2 取り揚げ結果

氏名	平均体重(g)	平均全長(mm)	取り揚げ重量(kg)	取り揚げ尾数	単位生産量(g/m ²)
AⒺ	3.5	69	278	79,000	940
AⓉ	3.5	72	317	91,000	880
B	2.8	67	80	28,000	310

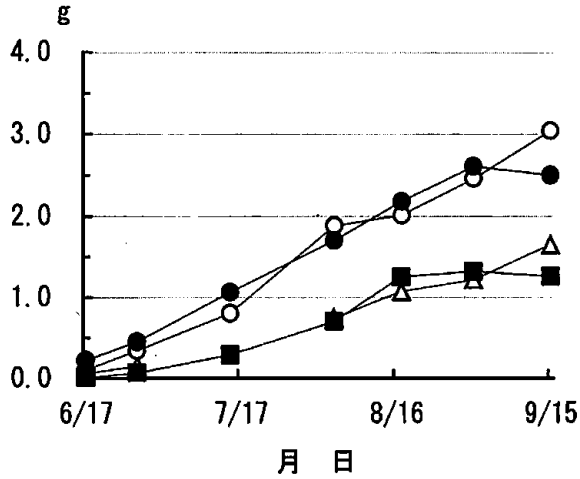


図-1 体重の推移

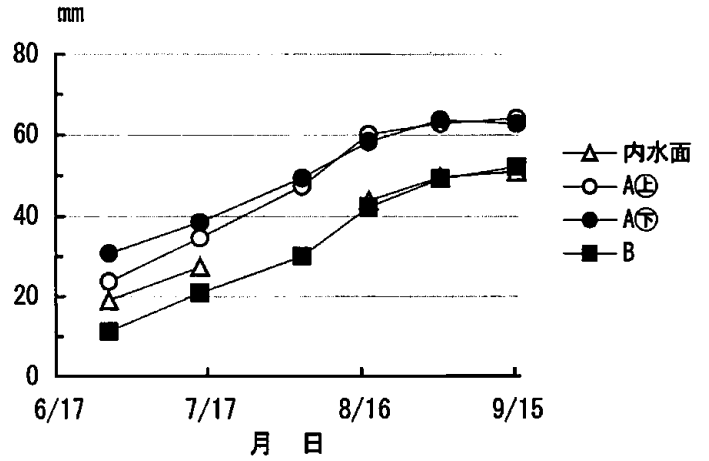


図-2 全長の推移

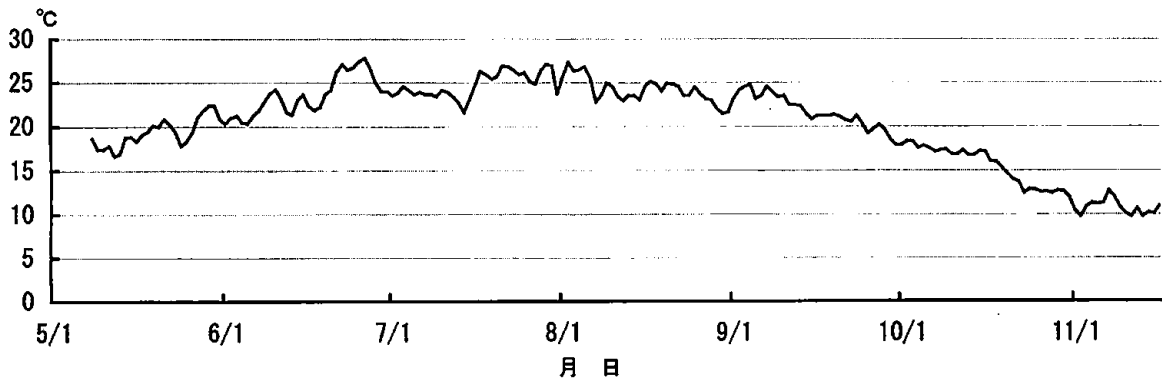


図-3 飼育池水温の変化(養殖業者A)

表-3 生産経費の内訳(養殖業者A)

経費項目	数量	金額(円)
土地借上げ料	1年間	20,000
電気料		58,400
鶏糞	90kg	1,200
消石灰	120kg	6,000
醤油カス	100kg	0
餌料費	840kg	154,200
合計		239,800

内水面外来魚管理対策調査

五十嵐誠一・四登 淳

I 目的

近年、湖沼河川においてオオクチバス、コクチバス、ブルーギルなどの外来魚による在来魚種の捕食等で、漁業被害の発生及び生態系への影響が懸念されている。よって、在来資源を回復するため、外来魚の生態を解明するとともに駆除方法を検討する。

II 調査方法

1. 外来魚駆除試験

(1) 親魚駆除試験

柴山潟、内川ダムにおいて、産卵期に市販の外来魚駆除用トラップを使用して、オオクチバス、コクチバス、ブルーギルを対象に親魚駆除試験を行った(図-1、図-2、図-3)。

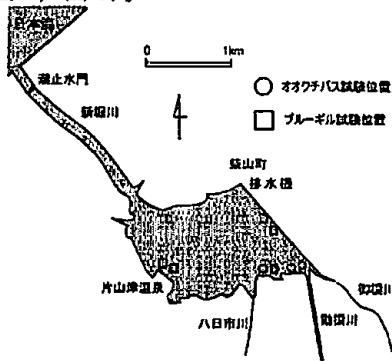


図-1 柴山潟の調査位置図

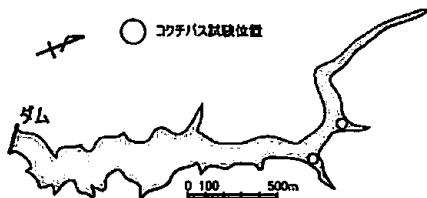


図-2 内川ダムの調査位置図



図-3 市販の外来魚駆除用トラップ
(Aタイプ:トップカバータイプ)

駆除用トラップの設置場所は、柴山潟ではオオクチバスがよく獲れる場所で、水深 1.5m 前後の樹木

や堤防の陰影の付近とした。また、内川ダムについては、枝沢が流入する水深 1.5m 前後とした。

この市販のトラップは、底網の上に拳よりやや小さい小石を敷き詰めて人工産卵床を造成し、調査水域に設置して、親魚がこの周囲に付くようになった後に、トラップの底枠に沿って収納してある刺網を立ち上げて、親魚や産み付けられた卵を同時に駆除するものである。

(2) 稚魚駆除試験

2005年5月11日から7月13日にかけて、金沢漁業協同組合の協力を得て、内川ダムにおいて、1週間毎に延べ10回に亘ってコクチバス稚魚の駆除試験を行った。使用したカゴは縦 60cm × 横 50cm × 高さ 20cm、網目 6mm、長辺の両側に直径 4cm の入口を設けたもので、遮光ネットを付けたカゴと付けないカゴを1晩(17:00 ~ 08:00)設置して、コクチバス稚魚の入網状況を比較した(図-4)。

また、2005年7月14日に内川ダムにおいて、タモ網により稚魚の駆除を試みた。



図-4 稚魚駆除試験用カゴ網

2. 産卵生態調査

(1) オオクチバス水槽内産卵試験

2005年5月16日から5月31日にかけて、内水面水産センターの30トン・コンクリート水槽に、前述の外来魚駆除用トラップ3タイプ(Aタイプ、Bタイプ、Cタイプ)を設置し、オオクチバスの雌3尾(全長50cmサイズ)、雄1尾(全長30cmサイズ)を収容した。

Aタイプ: トップカバータイプ(図-3)・・・上部に陰影あり。

Bタイプ: サイドカバータイプ(Aタイプのトップカバーが無く、側面にカバーが1枚)・・・側面に陰影あり。

Cタイプ: サイド・トップカバータイプ:(Aタイプの側面にカバーが1枚)・・・上部、側面に陰影あり。

設置水深は 1.3m、水温は 14.8℃であった。餌はホンモロコ、ニシキゴイなどを適宜与えた。

(2) コクチバス産卵床調査

内川ダムにおいて、コクチバスの親魚駆除試験時に周辺水域において産卵床の形成が見られないか調査を行った。

(3) ふ化飼育試験

オオクチバスの水槽内産卵試験とコクチバスの産卵床調査で得た卵を、内水面水産センターの循環ろ過水槽でふ化試験を行なった。ふ化後はアルテミアやミジンコ、その後、ホンモロコ稚魚やニシキゴイ稚魚を与えて飼育し、適宜測定した。

3. 魚種組成調査

2005年8月4日に柴山瀨において、目合1cmの小型地引網を用いて調査を行った。採捕した魚類の内、外来魚以外は現場で魚種別に計数し、オオクチバス、ブルーギルはアルコール固定して持ち帰った。

III 結果及び考察

1. 外来魚駆除試験

(1) 親魚駆除試験

試験の結果は表-1に示すとおりで、オオクチバス、コクチバス、ブルーギルはいずれも採捕できなかった。

オオクチバスについては、駆除トラップ設置時の水温が18.0℃であったことから、設置時期がやや遅れた可能性がある。しかし、コクチバス、ブルーギルについては、設置時期の問題は無かったと考えている。今後は、産卵期にうまく合わせて設置すること、設置場所の再検討が必要と思われた。

表-1 親魚駆除試験結果

対象種	駆除日	水域	水温(℃)	設置数(刺網1目)	逃げ日	水温(℃)	採捕	備考
オオクチバス	5月10日	柴山瀨	18.0	4	※1	5月17日	21.4	0
コクチバス	5月16日	内川上	14.6	4※2	5月31日	6月2日	18.2	0
ブルーギル	6月7日	柴山瀨	24.6	4	6月20日	6月22日	27.2	0

※1 5/15～16の時化で刺網広がる

※2 カゴ2個消失

(2) 稚魚駆除試験

試験結果は表-2に示すとおりで、コクチバス稚魚は水温が15℃を超えてから3週間目(6月15日)にタモ網により62尾(TL:7.4mm)が採捕され、カゴでは4週目の6月23日に29尾(TL:25.1mm)が採捕された。その後、7月7日に2尾(TL:27.7mm)、7月14日に1尾(TL:25.8mm)が採捕された。カゴ調査を通じて32尾が採捕された。

遮光ネットを付けたカゴと付けないカゴを比べると、付けたカゴで9尾(TL:24.6mm)、付けないカゴで23尾(TL:25.3mm)が採捕された。バス類は陰影を利用する生態があると考えられているが、今回の試験では実証できなかった。

しかし、タモ網による駆除試験では、樹木に覆われていない場所ではコクチバスは採捕されず、樹木

に覆われた陰の部分のみで3尾(TL:34.7mm)の稚魚が採捕されており、陰影の利用が示唆された。

表-2 稚魚駆除試験結果

日時	水温(℃)	遮光ネットあり	遮光ネットなし	計	備考
5月12日	8~4	0	0	0	
5月19日	15	0	0	0	
5月26日	17~18	0	0	0	
6月2日	17~19	0	0	0	
6月9日	21~22	0	0	0	
6月15日	22~23	0	0	0	タモ網で62尾採捕
6月23日	22~23	9	20	29	
6月30日	20~21	0	0	0	増水
7月7日	21~22	0	2	2	
7月14日	19~21	0	1	1	
計		9	23	32	

2. 産卵生態調査

(1) オオクチバス水槽内産卵試験

収容から15日目の5月31日に、3タイプの駆除トラップの中では陰影をつくる部分が最も多いCタイプに、約45,000粒の産卵を確認した。このことから、オオクチバスは陰影の多い場所を選んで産卵することがうかがわれた。卵には弱い粘着性があり、駆除トラップの人工産卵床の部分である底網に付着していた。

(2) コクチバス産卵床調査

産卵床が確認された場所は、水深1.3m、大きさは40cm×40cmであった。この場所は、親魚駆除試験の際のカゴが設置後消失した場所で、コクチバスはその時の小石を産卵床として利用したと考えられた。同時に産卵床を保護していた雄1尾を投網で駆除した。今回、卵と親魚の同時駆除はできなかったが、この駆除用トラップの有効性が示唆された。

(3) ふ化飼育試験

約45,000粒のオオクチバス卵のうち、約10,000粒を循環ろ過水槽に収容し、残りは200ppmの塩素で駆除した。収容した卵は水温16.0℃～22.0℃で飼育したところ、収容4日目の6月4日からふ化し始めた。

オオクチバス卵は平均卵径が1.66mmで、ふ化直後の仔魚はTL:5.61mmであった。

浮上後はTL:7.52mmとなった(表-3)。

一方、コクチバスの卵は粘着性が無く、産卵床にバラバラに産み付けられていた。そこで、砂利、砂ごと取り揚げてエアレーションしながら約2時間かけて内水面水産センターにまで持ち帰り、1,380粒を循環ろ過水槽に収容した。平均卵径は2.57mmとオオクチバスより1mmほど大きかった。水温16.8℃～21.4℃で収容2日目の6月4日からふ化し始め、ふ化仔魚はTL:6.95mmであった。浮上後TL:9.82mmとなった(表-3)。

オオクチバスはふ化後 166 日目の 11 月 27 日まで飼育し、残った 2 尾は TL:171.86mm, 151.99mm であった。

コクチバスの成長は、ふ化後 17 日目(6 月 21 日)には、 \overline{TL} :11.9mm, 45 日目(7 月 19 日)で \overline{TL} :26.1mm であった。93 日目(9 月 5 日)には 5 尾となり、 \overline{TL} :94.3mm であった。その後 114 日目(9 月 26 日)に斃死した個体は TL:114.91mm, 125 日目(10 月 17 日)に斃死した個体は TL:124.66mm, 146 日目(11 月 7 日)に斃死した個体は TL:114.66mm であった。166 日目(11 月 27 日)まで飼育し、アルコール固定した最後の 1 尾は TL:108.62mm であった。

表-3 ふ化状況

日時	オオクチバス			コクチバス		
	水温(°C)	段階	大きさmm	水温(°C)	段階	大きさmm
5月31日	16.0	卵収容	卵径:1.68	—	—	卵径:2.67
6月1日	19.6			—		
6月2日	21.0			16.8	卵収容	
6月3日	22.0			21.0		
6月4日	22.0	ふ化開始	TL:5.81	21.6	ふ化開始	TL:6.95
6月5日	22.0			21.0		
6月6日	22.4			21.4		
6月7日	22.8	浮上開始		21.6		
6月8日	23.0	浮上完了	TL:7.52	21.8		
6月9日	—			22.0	浮上開始	
6月10日	—			22.6	浮上完了	TL:9.82

オオクチバス,コクチバスともに,ホンモロコ稚魚やニシキゴイ稚魚に対する食欲は旺盛であったが,ニシキゴイ稚魚より体高が低いホンモロコ稚魚の方がたやすく捕食できるようであった。

3. 魚種組成調査

柴山潟における魚種組成を図-5 に示した。ハゼ科の魚類が約 51 % と最も多く、次いでヤリタナゴが約 20 %, モツゴが約 10 % で、上位 3 種を占めていた。オオクチバスは 4.8 % (\overline{TL} :8.1cm), ブルーギルは 1.8 % (\overline{TL} :7.9cm) であり、いずれもそれほど多くないと考えられた。

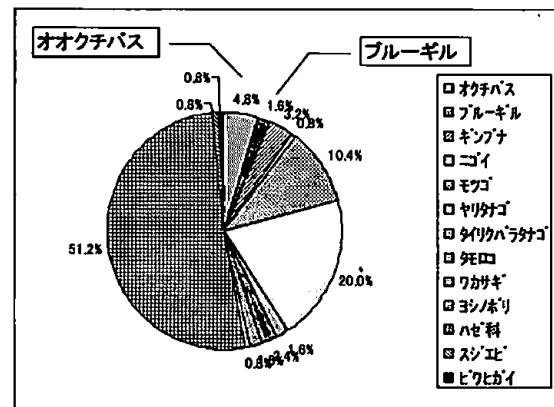


図-5 柴山潟における魚種組成

アユ資源増殖対策調査 (1)手取川アユ産卵量調査

五十嵐誠一・杉本 洋・板屋圭作・四登 淳

I 目的

天然遡上アユの産卵実態を把握するため、手取川において産卵場及び産卵量の調査を行った。

II 調査方法

1. 調査河川・区域

手取川の河口より 1km 上流の熊田川合流点から上流の手取川橋上流までの 4.0km 区間を A～D の 4 区間に分け調査区域とした(図-1)。

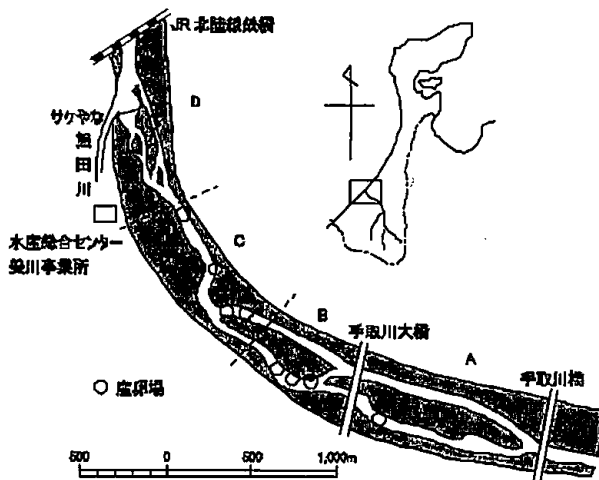


図-1 調査区域および産卵場位置

2. 調査時期

2005年10月7日、18日、26日、11月7日の4回行った。

3. 調査方法

2名1組の2組で調査区域内のアユ卵の産卵状況を探した。産卵が確認された地点では、産卵場の面積を測定するとともに、産卵場内の任意の1～2点で内径8cmの円筒で砂利を採取して持ち帰り、卵数を計数した。また、投網により随時、産卵親魚を採捕した。

III 結果及び考察

調査時の水温を表-1に示す。

表-1 調査日の水温

調査日	10/7	10/18	10/26	11/7
水温	16.6℃	15.8℃	14.2℃	13.8℃

産卵は10月7日、18日、26日、11月7日の調査日総てにおいて確認された(表-2, 図-2)。産卵場面積は10月7日が796㎡、18日が893㎡と広がったが、26日は194㎡と急減した。また、アユの禁漁区であるB、

C、D区間で総産卵場面積の90.3%を占めていた。

100㎡当たりの採取卵数は、平均で158粒であった。B区間で361粒と最も高く、次いでC、D区間で142、100粒であった。

推定産卵数は全体で46,044千粒であった。このうち、B、C、Dの現禁漁区間が99%を占めた。

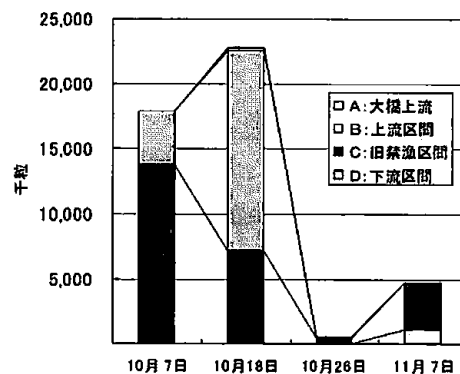


図-2 区間別推定産卵数の推移

2005年の産卵量は、前年の産卵量調査で卵が確認されなかったことから非常に危惧された。しかし、過去10年間で産卵量が多かった2003年と確認できなかった2004年を除いた平均(約4,600万粒)並みとなった。今後も、アユ資源増殖のため、産卵量調査を継続して推移を注意深く見守る必要がある。

また、2005年から禁漁区間が、従来の区間より下流、上流ともに拡大された。そのため、これまでの禁漁区間では推定産卵数の54.3%しか含まれなかったが、現在の禁漁区間では99%が含まれることから、禁漁区間の拡大は今後のアユ資源の保護につながるものと考えられた。

表-2 産卵場面積と産着卵数

項目	調査日	調査区間				合計
		D 下流区間	C 旧禁漁区間 現禁漁区間	B 上流区間	A 大橋上流	
推定産卵数 (千粒)	10月7日		13,797	4,063	30	17,890
	10月18日		7,176	15,334	323	22,833
	10月26日		425		130	555
	11月7日	1,143	3,623			4,766
	合計	1,143	25,021	19,397	483	46,044
産卵場面積 (㎡)	10月7日		653	141	2	796
	10月18日		428	354	111	893
	10月26日		50		144	194
	11月7日	115	650			765
	合計	115	1,781	495	257	2,648
採取卵数 (粒/100㎡)	10月7日		198	289	152	213
	10月18日		171	433	29	211
	10月26日		142		9	78
	11月7日	100	56			78
	合計	100	142	361	63	158

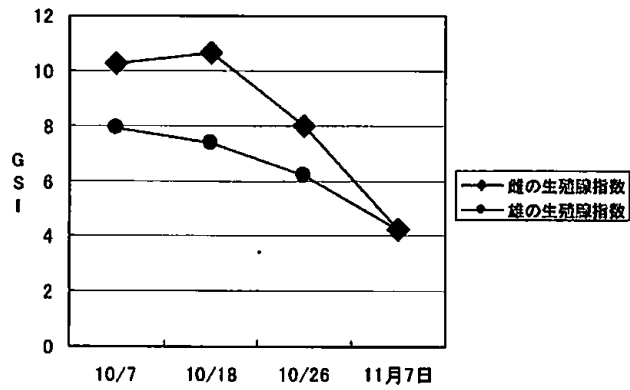


図-3 アユの生殖腺指数の旬別変化

表-3 天然雌アユの測定結果

調査日	尾数	平均TL(mm)	平均BW(g)	平均肥満度	平均GSI
10月7日	22	141.4 ±15.4	23.7 ±8.7	12.9 ±1.5	10.3 ±6.0
10月18日	74	143.9 ±15.6	24.2 ±9.0	12.7 ±1.5	10.9 ±7.0
10月26日	69	150.5 ±16.0	24.4 ±7.9	11.2 ±1.4	8.0 ±4.3
11月7日	2	165.5 ±3.0	26.4 ±5.5	9.3 ±2.4	4.2 ±1.6

表-4 天然雄アユの測定結果

調査日	尾数	平均TL(mm)	平均BW(g)	平均肥満度	平均GSI
10月7日	21	151.3 ±16.7	29.4 ±11.8	12.6 ±1.1	7.9 ±2.2
10月18日	45	155.1 ±18.0	30.8 ±12.0	12.3 ±1.4	7.3 ±2.3
10月26日	47	150.0 ±21.2	25.2 ±11.8	11.5 ±1.4	6.2 ±2.1
11月7日	2	150.0 ±26.6	22.4 ±9.2	10.6 ±1.1	4.2 ±1.5

アユ資源増殖対策調査

(2)手取川そ上アユ資源量調査

五十嵐誠一・古沢 優・杉本 洋
板屋圭作・四登 淳

I 目的

手取川における天然遡上アユについて、標識放流と再捕により調査し、資源量を推定する。

II 調査方法

1. 標識放流

生産部美川事業所で生産し、脂鰭を切除した県産人工生産アユ(平均全長 10.7 ± 1.1cm, 平均体重 9.2 ± 2.5g)を 2005 年 5 月 23 日に手取川下流域に放流した。放流尾数は美川公園が 16.5 千尾, 手取川橋下が 16.5 千尾の計 33 千尾であった(図-1)。

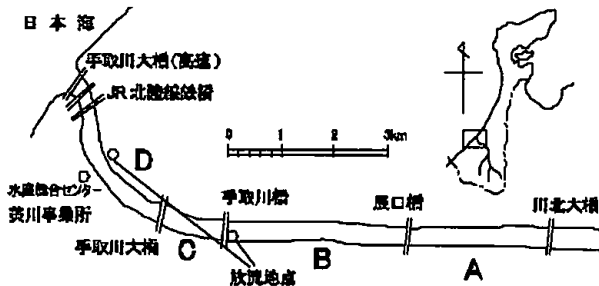


図-1 調査位置図

2. 試し釣り

アユ釣り解禁前の 6 月 8 日に手取川橋周辺で採捕調査を行った。採捕は当センター職員 6 名と手取川鮎保存会 15 名で行った。調査人数は、毛針釣り 15 人, 友釣り 2 名, 投網 4 名であった。調査時間は 6 ~ 8 時の 2 時間であった。採捕したアユは天然魚, 標識魚別に全長, 体重を測定した。

3. びく調査

鮎釣り解禁日の 6 月 16 日に、毛針釣り, 友釣りの遊漁者の採捕したアユを調査した。調査区間は当日解禁となった川北大橋より下流の全域で行った。調査は 2 人 1 組の 4 組で 8 時から行った。天然魚, 標識魚別に計数し、一部については全長, 体重を測定した。

4. 採捕日誌

手取川鮎保存会に採捕日誌の記録を依頼し、標識アユの追跡調査を行った。

III 結果及び考察

1. 試し釣り

6 月 8 日の河川水温は 15.0 °C と前年同様低かったが、河川水の濁りは少なく、釣りの条件としては良好

であった。

2 時間の調査による採捕尾数は、毛針釣り 257 尾, 友釣り 18 尾, 投網 176 尾の合計 451 尾で、前年の 18 尾を大きく上回った。このうち、標識魚は 39 尾であり、毛針釣りで 24 尾, 投網で 15 尾が採捕された(表-1)。

表-1 漁法別採捕尾数

調査漁法	天然	標識	合計	人数
毛針	233	24	257	15
友釣り	18	0	18	2
投網	161	15	176	4
合計	412	39	451	21

採捕魚は、毛針釣りの天然魚が、平均全長 86.2mm, 平均体重 5.0 g, 毛針釣りの標識魚が、平均全長 111.1mm, 平均体重 10.9g, 友釣りの天然魚が、平均全長 150.0mm, 平均体重 32.7g, 投網の天然魚が、平均全長 98.8mm, 平均体重 9.4g, 投網の標識魚が平均全長 123.4mm, 平均体重 17.2g であった(表-2)。

表-2 採捕魚の測定結果

調査漁法	平均全長 (mm)		平均体重 (g)	
	天然	標識	天然	標識
毛針	86.20 ± 2.67	111.11 ± 3.54	5.03 ± 0.64	10.97 ± 1.23
友釣り	150.00 ± 3.70	—	32.70 ± 2.84	—
投網	98.89 ± 3.09	123.43 ± 8.34	9.45 ± 1.54	17.23 ± 3.34
平均	98.47 ± 2.80	115.85 ± 4.31	9.70 ± 1.28	13.38 ± 1.77

2. びく調査

河川水温は 6 時に 15.2 °C, 7 時に 16.1 °C であった。

6 時の時点での手取川下流の遊漁者の駐車台数は 487 台で、前年の約 1.9 倍であった(表-3)。

表-3 遊漁者駐車台数(午前6時)

地区	右岸	左岸	計
川北大橋~辰口橋	84	39	123
辰口橋~手取川橋	92	160	252
手取川橋~手取川大橋	26	16	42
手取川大橋下流	51	19	70
合計	253	234	487

遊漁者の人数は、友釣り 241 人で前年の約 4.0 倍, 毛針釣り 284 人で前年の約 1.9 倍, 合計 525 人で前年の約 2.5 倍であった。友釣りは川北大橋から手取川橋

間の右岸に多く、毛針釣りは辰口橋から手取川橋間の左岸に多かった(表-4)。

表-4 遊漁者数(午前7~10時)

地区	右岸		左岸		合計		総計
	友釣り	毛針	友釣り	毛針	友釣り	毛針	
川北大橋~辰口橋	61	56	44	18	105	74	179
辰口橋~手取川橋	48	57	40	115	88	172	260
手取川橋~手取川大橋	6	7	14	7	20	14	34
手取川大橋下流	18	24	9	0	28	24	52
合計	134	144	107	140	241	284	525

一人当たりの漁獲尾数は毛針釣り 27.9 尾、友釣り 13.1 尾であった。非常に不漁であった 2004 年と比較すると、毛針釣り、友釣りとも大きく上回った。やや不漁であった 2003 年と比較すると、毛針釣りは同程度であったが、友釣りはかなり上回った。また、好漁であった 2002 年と比較すると、毛針釣りはやや低いが、友釣りはやや上回った(表-5)。

びく調査した 2,314 尾のうち標識魚は 52 尾であり、混獲率は 2.3%であった。標識魚の内 48 尾は手取川橋周辺から手取川大橋の間で再捕されていた(表-6)。

表-5 近年のびく調査の結果

調査年	遊漁者数	釣獲尾数(尾/人)		全長		推定資源量	解禁日
		毛針	友釣り	毛針	友釣り		
2002	840	50.8	9.9	9.1	14.7	1,982,857	日曜日
2003	257	30.3	3.8	9.5	12.9	1,313,529	月曜日
2004	214	7.9	0.0	6.7		642,320	水曜日
2005	525	27.9	13.1	9.2	14.0	1,404,207	木曜日

表-6 毛針釣りによる釣獲結果

地区	遊漁者	測定人数	測定尾数				混獲率	釣獲量 尾/人
			標識魚	天然魚	全尾数	混獲率		
川北大橋~辰口橋	74	29	8	758	766	1.1%	26.4	
辰口橋~手取川橋	172	35	24	961	985	2.5%	28.1	
手取川橋~手取川大橋	14	6	8	117	125	6.8%	20.8	
手取川大橋下流	24	13	12	426	438	2.8%	33.7	
合計	284	83	52	2262	2314	2.3%	27.9	

毛針釣りの天然魚の全長は平均 9.2 ± 1.4cm であった。これは、前年の全区間平均 8.7 ± 1.0cm に比べてやや大きく、2003 年の手取川大橋下流の平均 8.9 ± 1.2cm と同程度であった(表-7)。

表-7 釣獲魚の全長測定結果 (単位:cm)

地区	標識魚		天然魚	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
川北大橋~辰口橋	11.5	1.1	9.2	1.3
辰口橋~手取川橋	12.2	0.9	9.6	1.4
手取川橋~手取川大橋	12.3	1.5	8.7	0.9
手取川大橋下流	12.2	1.5	9.6	1.6
合計	12.1	1.1	9.2	1.4

びく調査結果から天然遡上アユの資源量を以下のよう
に推定した。

Petersen 法による資源量推定結果

標識放流尾数	33,000尾
採捕尾数	2,314尾
採捕尾数の内標識尾数	52尾
推定資源尾数	1,404,207尾
95%信頼区間	±364,404尾

前年の 2004 年は、試し釣りの結果が例年に比べて非常に悪く、解禁日の遊漁者は少なめであり、釣果にも非常に不漁であった。また、秋季の産卵場調査においても、産卵が確認されなかった。

このため、本年の遡上アユの資源量が非常に危惧されたが、やや不漁と言われた 2003 年をやや上回る結果となり、釣獲魚のサイズも 2003 年並みであった。

3. 採捕日誌

調査日誌に記録された全漁獲尾数は 6,800 尾であり、このうち標識魚の尾数は 67 尾であった。漁獲尾数の約 50 % が 6 月に採捕され、標識魚も約 87 % が 6 月に再捕されていた。

カジカ生息実態調査・放流追跡調査

(1) 犀川・浅野川水系

杉本 洋・板屋圭作

I 目的

犀川・浅野川水系においてカジカの生息実態調査と放流魚の追跡調査を実施し、適正放流方法等の資源増殖、維持管理手法を確立する。

なお、調査は金沢漁業協同組合、金沢市役所の協力を得て実施した。

II 方法

両側回遊型カジカと陸封型カジカについて調査を行った。調査位置を図-1に示す。

採捕には、電気ショッカーとタモ網を用い、採捕したカジカは全長を測定した後放流した。なお、電気ショッカーによる漁獲効率は10%¹⁾として求めた。

河内地内においては延長100mの区域を上下で区切り、上流よりst.1, st.2とした。

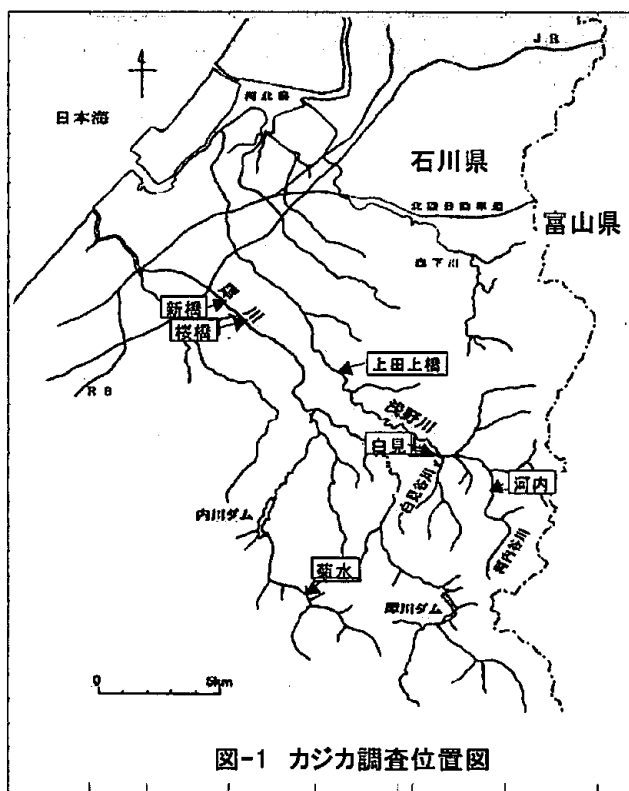


図-1 カジカ調査位置図

1. 両側回遊型カジカ

(1) 犀川

犀川において、8月9日に桜橋下流の堰堤と新橋下流で生息実態調査を行った。

桜橋地区の河床は、コンクリートブロックおよび50~100mmの浮石が主体となっている。新橋地区の河

川形態はBb型であり、河床は50~100mmの浮石が主体となっている。

なお、桜橋の上・下流には、2003年7月29日に0⁺の両側回遊型カジカ(平均全長34mm, 無標識)5,000尾が、2004年9月14日に0⁺の両側回遊型カジカ(平均全長31mm, 無標識)5,000尾が放流されている。

(2) 浅野川

浅野川の上田上橋下流の河川形態はBb型であり、河床はコンクリートブロックと50~100mmの礫が主体となっているが一部砂地も見られた。

調査区域において、2004年7月29日に放流された0⁺の両側回遊型カジカ(全長32mm, 無標識)1,500尾と0⁺の陸封型カジカ(全長29mm, 無標識)1,500尾について、8月9日に追跡調査を行った。

また、2005年9月20日に放流された0⁺の両側回遊型カジカ(全長39mm, 左腹鰭切除)2,000尾と0⁺の陸封型カジカ(全長36mm, 右腹鰭切除)2,000尾について、10月24日に追跡調査を行った。

2. 陸封型カジカ

(1) 菊水地区(犀川水系)

犀川支流内川の菊水地区において、6月28日に生息実態調査を行った。菊水地区の河川形態はAa-Bb移行型で、河床全域に浮石があり、岸にはアシを主体とした植生が見られる。

調査定点は、st.1を菊水地区の入り口にある鉄橋を基点として上流へ100mの地点、st.2を300m上流の地点、st.3は1.5km上流の菊水大橋とした。

なお、調査区域では2002年10月18日に0⁺カジカ(全長38~46mm)10,000尾(内3,600尾は左腹鰭切除)が、2003年10月21日に0⁺カジカ(全長42~45mm)20,000尾(内4,400尾は右腹鰭切除)が、2004年9月16日に0⁺カジカ(全長34~57mm)15,000尾(内5,000尾は左腹鰭切除)が放流されている。また、2005年9月26日に0⁺カジカ(全長28~41mm)10,500尾が放流されており、うち右腹鰭切除魚5,000尾(全長28~41mm)をst.2で放流し、その追跡と併せて10月19日にも調査を行った。

(2) 白見地区(浅野川水系)

浅野川支流白見谷川の白見地区において6月14日に生息実態調査を行った。調査は、これまでのカジカ稚魚放流地点を中心とした延長150mの間を50mずつに区切って、上流からst.1, st.2, st.3とした。

なお、白見地区では、0⁺の陸封型カジカが、2002年10月18日に(全長40~48mm, 無標識)9,500尾、2003

年7月2日に5,000尾(全長40~48mm,内1,000尾は尾鰭上端切除)放流されている。2004年には,放流サイズの検討のため,7月29日に4,500尾(平均全長27mm,左腹鰭切除),9月16日に1,500尾(平均全長41mm,右腹鰭切除)がst.2~st.3で放流されている。また,2005年9月26日に5,000尾(全長30~44mm,右腹鰭切除)が放流されており,10月24日に追跡調査を行った。

放流魚の追跡調査は,堰堤で区切られた区域を中心とした延長190mの間を50mずつに区切って,上流からst.1, st.2, st.3, st.4(st.4は40m)とした。

(3)湯涌河内地区(浅野川水系)

浅野川支流である河内谷川において6月14日に生息実態調査を行った。

なお,河内谷川では,0⁺の陸封型カジカが,2002年10月18日に3,800尾(全長40~48mm),2003年7月2日に5,000尾(全長40~48mm),2004年9月16日に18,000尾(全長33~48mm)放流されている。

調査区間は延長100mの区域を上下で区切り,上流よりst.1, st.2とした。

III 結果と考察

1. 両側回遊型カジカ

(1) 犀川

採捕結果を表-1,採捕魚の全長組成を図-2に示した。

表-1 両側回遊型カジカ調査結果(8月9日)

調査箇所	水温(°C)	採捕尾数(尾)	調査面積(m ²)	生息密度 [※] (尾/m ²)	河床の状態
桜橋地区	23.6	116	480(60×8)	2.42	コンクリートブロック, 50mm前後の浮石
新橋地区	25.4	238	540(60×9)	4.41	コンクリートブロック, 50mm前後の浮石

※生息密度は漁獲効率10%として求めた

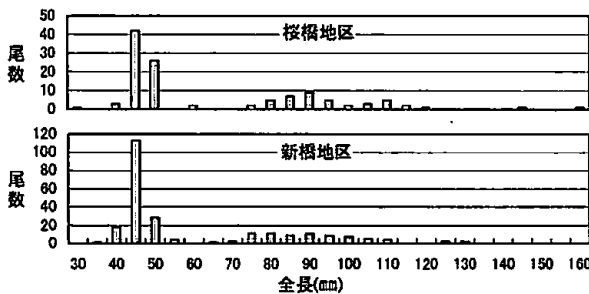


図-2 両側回遊型カジカ採捕魚全長組成

桜橋地区では480m²の範囲で116尾のカジカを,新橋地区では540m²の範囲で238尾のカジカを採捕し,生息密度は桜橋地区が2.42尾/m²,新橋地区が4.41尾/m²となった。

採捕魚は,全長組成から見ると,両地区とも0⁺と思われるカジカが主体となり再生産が伺われたが,増水により流れの緩やかな区域での調査となったため,個体数や生息密度はこれより多いと思われる。

(2) 浅野川

採捕結果を表-2,10月24日の採捕魚の全長組成を図-3に示した。

表-2 田上地区放流魚追跡調査結果

調査箇所	水温(°C)	採捕尾数(尾)	調査面積(m ²)	生息密度 [※] (尾/m ²)	放流魚(下段は陸封)	
					採捕尾数	生息密度 [※]
8月9日	28.8	5	360(1200×0.3)	0.14	2尾	0.06尾/m ²
10月24日	14.8	51	360(1200×0.3)	1.42	20尾	0.56尾/m ²

※生息密度は漁獲効率10%として求めた

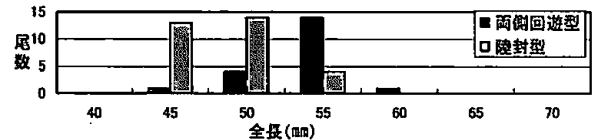


図-3 採捕魚全長組成(10月24日)

2004年放流群は,2.50尾/m²の放流密度であったのに対して,8月9日には0.14尾/m²と低くなっていることから,分散あるいは減耗したものと思われる。一方,2005年放流群は,3.33尾/m²の放流密度に対して,放流約1ヵ月後の10月24日に1.42尾/m²となった。また,両側回遊型カジカは平均全長53mm,陸封型カジカは平均全長47mmに成長し,両側回遊型カジカの成長が優った。

2. 陸封型カジカ

(1) 菊水地区(犀川水系)

6月28日の採捕結果を表-3,採捕魚の全長組成を図-4,生息密度の推移を図-5,10月19日の放流魚追跡調査結果を表-4,採捕魚の全長組成を図-6に示した。

表-3 菊水地区カジカ調査結果(6月28日)

調査箇所	水温(°C)	採捕尾数(尾)	調査面積(m ²)	生息密度 [※] (尾/m ²)	河床の状態
st.1	16.4	32	675(90×7.5)	0.47	平瀬,浮石10%, 250~500mm巨石が80%
st.2	16.4	180	675(90×7.5)	2.67	早瀬,浮石50%, 250~500mm巨石が50%
st.3	16.2	49	488(65×7.5)	1.00	平瀬,浮石20%, 50mm前後の砂利が50%

※生息密度は漁獲効率10%として求めた

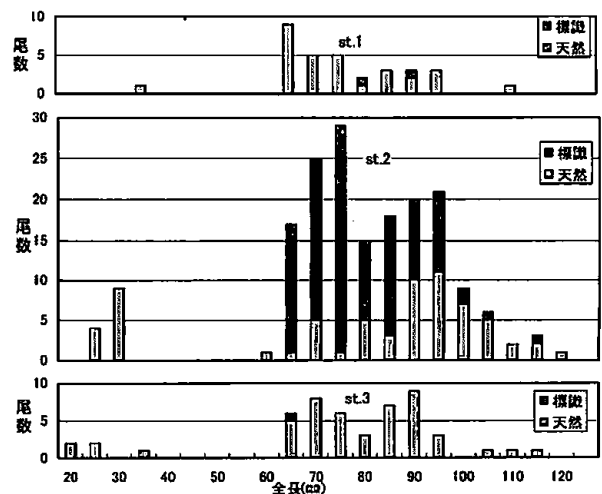


図-4 採捕魚全長組成(菊水地区)

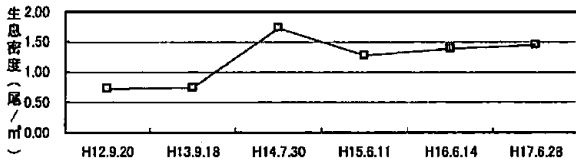


図-5 カジカ生息密度の推移(内川)

6月28日の生息密度は、st.1が0.47尾/m²、st.2が2.67尾/m²、st.3が1.00尾/m²と、st.2で高かった。st.2では2004年放流魚が採捕魚の67%を占め、生残が良好であったことが伺われた。また、0⁺と思われるカジカも全区間で採捕された。

表-4 菊水地区放流魚追跡調査結果(10月19日)

調査箇所	水温 (°C)	採捕尾数 (尾)	調査面積 (m ²)	生息密度 [※] (尾/m ²)	放流魚(上段H16,下段H17) 採捕尾数	生息密度 [※]
st.1	14.4	131	675 (90×7.5)	1.94	17尾	0.25尾/m ²
					9尾	0.13尾/m ²
st.2	15.2	146	375 (50×7.5)	3.89	41尾	1.09尾/m ²
					55尾	1.47尾/m ²

※生息密度は漁獲効率10%として求めた

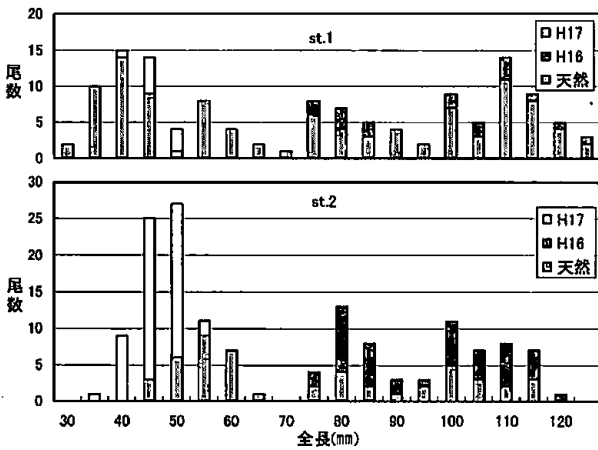


図-6 放流魚追跡調査時の採捕魚全長組成(菊水地区)

10月19日の放流魚追跡調査結果(放流箇所はst.2)では、st.2の生息密度は3.89尾/m²で、2005年の標識放流魚が全体の37.7%を、2004年の標識放流魚が28.1%を占めた。一方、st.1の生息密度は1.94尾/m²で、2005年の標識放流魚が全体の6.9%を、2004年の標識放流魚が13.0%と、st.2と比較すると低い値となった。

st.2では放流魚が優先し、生息密度も高くなっていることから放流効果が認められた。また、st.1においても一定の放流効果が認められた。なお、2004年放流群の再捕は合計67尾と、例年と比較して多かった。

なお、内川では、これまでの調査結果を参考として、2006年1月1日にカジカが漁業権対象魚種となった。

(2) 白見地区(浅野川水系)

6月14日の採捕結果を表-5、採捕魚の全長組成を図-7、生息密度の推移を図-8、10月24日の放流魚追跡調査結果を表-6、採捕魚の全長組成を図-9に示した。

表-5 白見谷川カジカ調査結果(6月14日)

調査箇所	水温 (°C)	採捕尾数 (尾)	調査面積 (m ²)	生息密度 [※] (尾/m ²)	H16放流魚(上段は小型,下段は大型) 採捕尾数	生息密度 [※]
st.1	21.2	49	300 (50×6)	1.63	3尾	0.10尾/m ²
					5尾	0.17尾/m ²
st.2	20.8	75	300 (50×6)	2.50	19尾	0.63尾/m ²
					5尾	0.17尾/m ²
st.3	19.8	114	300 (50×6)	3.80	29尾	0.97尾/m ²
					5尾	0.17尾/m ²

※生息密度は漁獲効率10%として求めた

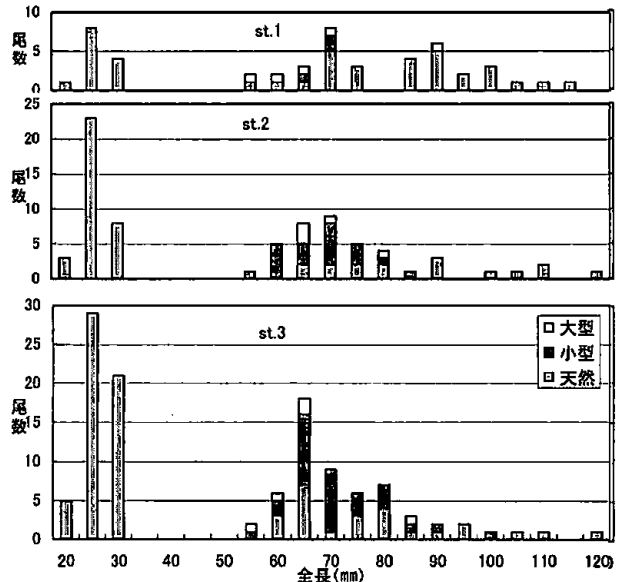


図-7 採捕魚全長組成(白見谷川)

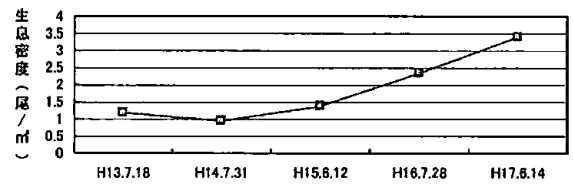


図-8 カジカ生息密度の推移(白見谷川)

表-6 白見地区放流魚追跡調査結果(10月24日)

調査箇所	水温 (°C)	採捕尾数 (尾)	調査面積 (m ²)	生息密度 [※] (尾/m ²)	放流魚(上段はH16,下段はH17) 採捕尾数	生息密度 [※]
st.1	13.6	114	300 (50×6)	3.80	6尾	0.20尾/m ²
					23尾	0.77尾/m ²
(放流箇所) st.2	13.4	201	300 (50×6)	6.70	11尾	0.37尾/m ²
					35尾	1.17尾/m ²

※生息密度は漁獲効率10%として求めた

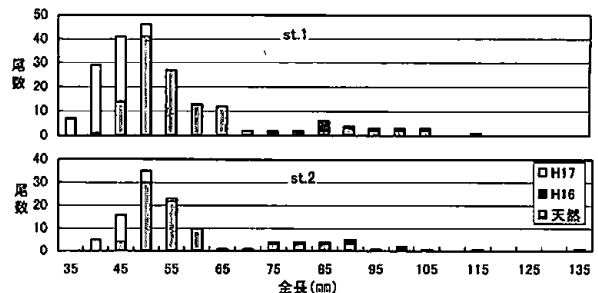


図-9 放流魚追跡調査時の採捕魚全長組成(白見地区)

6月14日の生息密度は、st.1が1.63尾/m²、st.2が2.50尾/m²、st.3が3.80尾/m²であり、特に、0⁺と思われ

るカジカが全域で多く採捕され、2005年生まれの稚魚の生残が良好であったことが伺われた。また、2004年7月29日に左腹鰭を切除して平均全長27mmで放流された稚魚（以下「小型魚」という。）と、2004年9月16日に右腹鰭を切除して平均全長41mmで放流された稚魚（以下「大型魚」という。）は、それぞれ51尾と15尾再捕された。小型魚の生息密度は調査区域全体で0.57尾/m²であり、放流81日後の調査時(1.44尾/m²)の39.6%であった。大型魚の生息密度は調査区域全体で0.17尾/m²であり、放流33日後の調査時(0.64尾/m²)の26.6%であった。生息密度で見ると生残はいずれも良好であるが、2004年放流群については、早期の小型魚の放流が有効と思われた。

10月24日の調査結果では、生息密度はst.1で3.80尾/m²、st.2で6.70尾/m²であり、標識放流魚の生息密度はst.1で0.97尾/m²、st.2で1.54尾/m²であった。標識魚の放流はst.2で行われていることから、上流部への移動が伺われた。

全採捕魚のうち、0+と思われる全長60mm以下のカジカは252尾と、全採捕魚(315尾)の80.0%を占めた。そのうちの90尾(35.7%)が標識魚であった。また、2005年放流魚の平均全長は放流時の36mmから

再捕時(28日後)には41mmとなった。

白見谷川でも、これまでの調査結果を参考として、2006年1月1日にカジカが漁業権対象魚種となった。

(3) 湯涌河内地区(浅野川水系)

6月14日の採捕結果を表-7に示した。

表-7 河内谷川カジカ調査結果(6月14日)

調査箇所	水温 (°C)	採捕尾数 (尾)	調査面積 (m ²)	生息密度 [*] (尾/m ²)	河床の状態
st.1			600		早瀬30%, 平瀬60%
~st.2	19.2	5	(100×6)	0.08	はまり石90%

※生息密度は漁獲効率10%として求めた

生息密度は0.08尾/m²と低かったが、これは、2004年10月の出水により、護岸の崩壊や土砂の流出で河床が埋まったことによると思われる。金沢漁業協同組合では、2005年以降の放流等について、河川の回復状況を見て検討するとのことであった。

IV 文 献

- 1) 山本 聡・沢本良宏・降幡 充(2000):長野県におけるカジカの生息密度と電気ショッカーの漁具効率を用いた個体推定. 長野水試研報, 4, 1-3.

カジカ生息実態調査・放流追跡調査

(2) 動橋川水系

杉本 洋・板屋圭作

I 目的

動橋川支流の四十九院川において、東谷地区活性化推進協議会の協力を得て、カジカの生息実態と放流追跡調査を実施した。

II 方法

調査位置を図-1に示す。

動橋川支流の四十九院川において、10月25日に生息実態調査を、11月21日に放流魚の追跡調査を実施した。

採捕には電気ショッカーとタモ網を用い、採捕したカジカは全長を測定した後放流した。なお、電気ショッカーによる漁獲効率は10%¹⁾として求めた。

四十九院川においては、2001年10月に7,000尾(平均全長42mm)、2002年12月に2,800尾(平均全長42mm)、2003年12月に3,000尾(平均全長44mm)の無標識の0⁺カジカが、2004年11月2日に0⁺カジカ(全長23~33mm、内1,000尾は左腹鰭切除)3,000尾が放流されており、2005年10月25日に0⁺カジカ(平均全長39mm、右腹鰭切除)1,500尾と1⁺カジカ(平均全長90mm、右腹鰭切除+緑色素注射)500尾が放流されている。

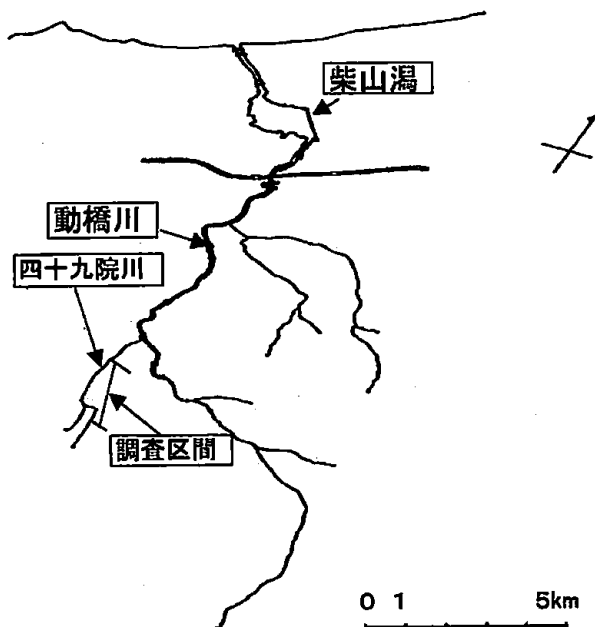


図-1 カジカ調査位置図

III 結果及び考察

四十九院川におけるカジカ採捕結果を表-1、採捕魚の全長組成を図-2、生息密度の推移を図-3に示した。

表-1 カジカ調査結果

調査日	水温 (°C)	採捕尾数 (尾)	調査面積 (㎡)	生息密度* (尾/㎡)	河床の状態
10月25日	13.8	86	300 (50×6)	2.87	平瀬主体、浮石有り 50~250mmの砂利主体
11月21日	9.6	99	300 (50×6)	3.30	平瀬主体、浮石有り 50~250mmの砂利主体

*生息密度は漁獲効率10%として求めた

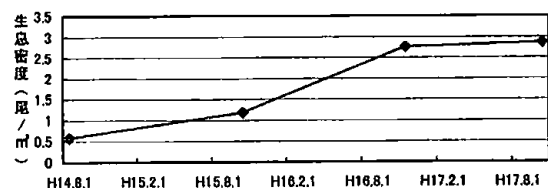
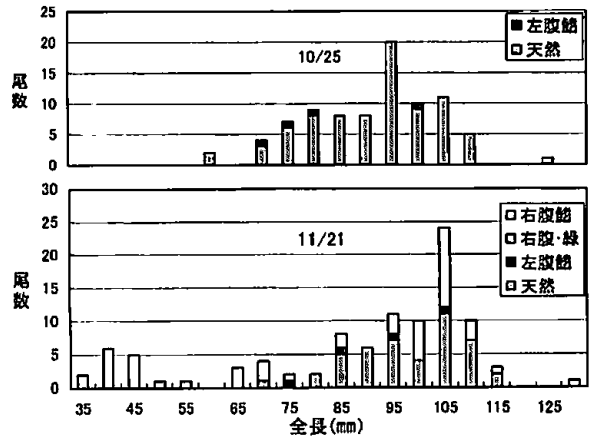


図-3 生息密度の推移(四十九院川)

調査区間は平瀬主体で浮石が見られ、カジカの生息に適していると思われた。河川形態はAa-Bb移行型であった。

カジカの生息密度は、10月25日(放流前)に2.87尾/㎡、11月21日に3.30尾/㎡であった。

採捕魚の全長組成から、10月25日には0⁺と思われるカジカは見られなかったが、1⁺以上のカジカは多く見られた。また、放流1ヵ月後の11月21日の調査で0⁺放流魚は15尾、1⁺放流魚は34尾が再捕されたことから、生息に適していると考えられた。

なお、これまでの生息状況および放流追跡調査結果を参考として、2006年1月1日に四十九院川でカジカが漁業権対象魚種となった。

IV 文献

1) 山本 聡・沢本良宏・降幡 充(2000):長野県におけるカジカの生息密度と電気ショッカーの漁具効率を用いた個体推定. 長野水試研報, 4, 1-3.

カジカ生息実態調査・放流追跡調査

(3) 町野川水系

杉本 洋・板屋主作

I 目的

町野川水系の鈴屋川・牛尾川において、町野川漁業協同組合の協力を得て、カジカの生息実態調査を実施した。

II 方法

調査位置を図-1 に示す。

調査は9月16日に鈴屋川寺山地区と鈴屋川支流の牛尾川牛尾地区で実施した。

採捕には電気ショッカーとタモ網を用い、採捕したカジカは全長を測定した後放流した。なお、電気ショッカーによる漁獲効率は10%¹⁾として求めた。

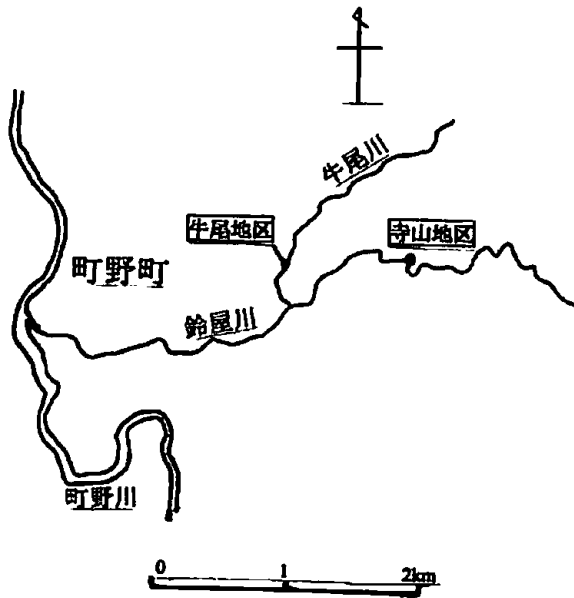


図-1 カジカ調査位置図

III 結果及び考察

カジカ採捕結果を表-1 に、採捕魚の全長組成を図-2 に、生息密度の推移を図-3 に示した。

鈴屋川寺山地区の生息密度は 3.18 尾/m²で、0⁺と考えられる全長 40~55mm のカジカが全体の 59%を占めた。このことから、比較的小さな浮石を主体とした河床が、再生産に適していたと考えられた。

牛尾川牛尾地区では、前年までの調査区間に「はまり石」が多かったため、今年度から調査区間を比較的小さな浮石の多い上流部へ移動した。生息密度は 3.95 尾/m²

表-1 カジカ調査結果(9月16日)

調査箇所	水温 (°C)	採捕尾数 (尾)	調査面積 (m ²)	生息密度 ^{**} (尾/m ²)	河床の状態
寺山地区	21.0	207	650 (100×6.5)	3.18	浮石90%, 4~50mmの砂利60%
牛尾地区	19.1	173	440 (110×4)	3.93	浮石90%, 4~50mmの砂利80%

※生息密度は漁獲効率10%として求めた

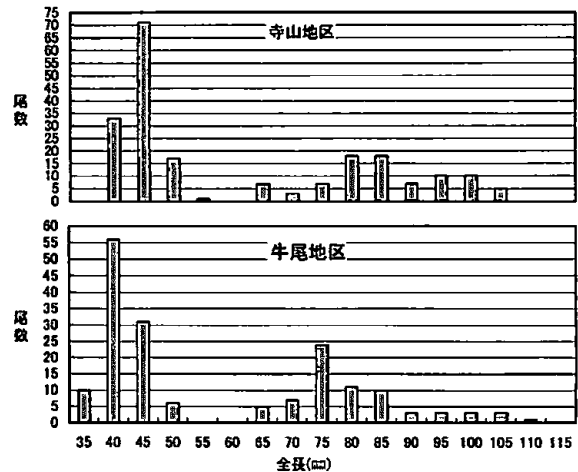


図-2 カジカ採捕魚全長組成(町野川)

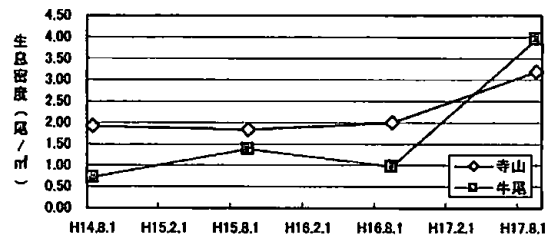


図-3 カジカ生息密度の推移(町野川)

で、0⁺と考えられる全長 30~50mm のカジカが全体の 60%を占めた。このことから、浮石を主体とした河床が、再生産に適していたものと考えられた。

牛尾地区において、カジカの生息密度が高くなったのは、調査区間の変更によって、河床の浮石の増加等、生息環境が変化したことによる影響が大きいものと考えられた。

なお、これまでの生息状況調査結果を参考として、2006年1月1日に鈴屋川でカジカが漁業対象魚種となった。

IV 文献

1) 山本 聡・沢本良宏・降幡 充 (2000) : 長野県におけるカジカの生息密度と電気ショッカーの漁具効率を用いた個体推定. 長野水試研報, 4, 1-3.

カジカ生息実態調査・放流追跡調査

(4) 梯川水系大杉谷川

杉本 洋・五十嵐誠一

I 目的

梯川上流（以下大杉谷川）において、大杉谷川漁業協同組合、小松市役所の協力を得て、カジカの生息実態調査を実施した。

II 方法

調査位置を図-1に示す。

調査は10月13日に大杉谷川の赤瀬ダム上流において、下流からレクリエーション広場横をst.1、自由広場横をst.2として実施した。

採捕には電気ショッカーとタモ網を用い、採捕したカジカは全長を測定した後放流した。なお、電気ショッカーによる漁獲効率は10%¹⁾として求めた。

III 結果及び考察

カジカ採捕結果を表-1に、採捕魚の全長組成を図-2に示した。

表-1 カジカ調査結果(10月13日)

調査箇所	水温 (°C)	採捕尾数 (尾)	調査面積 (㎡)	生息密度 ^{**} (尾/㎡)	河床の状況
st.1	18.0	16	400 (800×0.5)	0.40	浮石80%,岩盤10% 4~50mmの砂利60%
st.2	18.2	7	288 (576×0.5)	0.24	浮石40%,岩盤10% 4~50mmの砂利30%

^{**}生息密度は漁獲効率10%として求めた

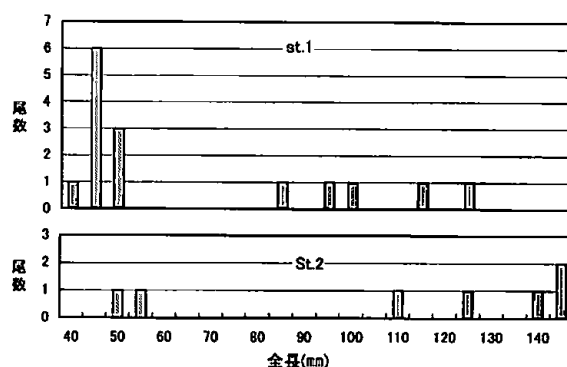


図-2 カジカ採捕魚全長組成(大杉谷川)

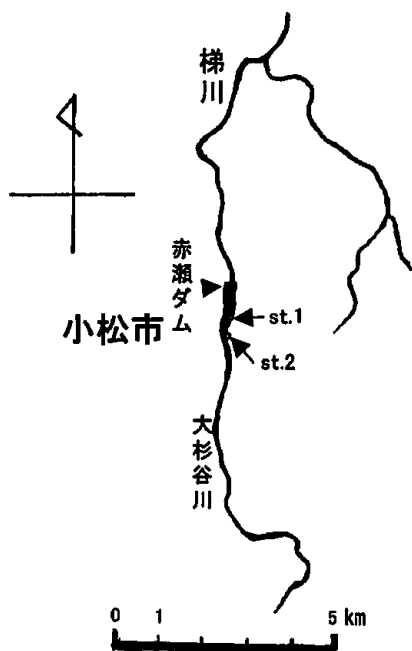


図-1 カジカ調査位置図

st.1の生息密度は0.40尾/㎡で、0⁺と考えられる全長40~50mmのカジカが全体の67%を占めた。このことから、比較的小さな浮石を主体とした河床が、再生産に適していたものと考えられた。しかし、ここではヨ

シノボリ142尾、オイカワ35尾、ウグイ21尾の他、アブラハヤ・アユ・カマツカ・ドンコが採捕されており、それらの魚との競合により、生息密度は低くなったものと推察された。

st.2は、親水工事により、護岸から河床の一部がコンクリートで覆われており、また、工事の影響等により、生息密度は0.24尾/㎡と低かった。大きさから0⁺と考えられる全長50~55mmのカジカと、2⁺以上と思われるカジカが採捕された。st.1と同様、ヨシノボリが128尾採捕されており、その影響で生息密度が低かったものと推察された。なお、その他の採捕魚はアブラハヤ1尾であったが、目視ではウグイ・オイカワ等も見られた。

他魚種の数の多さから、餌料が多いと推察されるが、カジカの資源量を増やすには、放流サイズ等についても検討が必要と思われたことから、当地区においては2005年に放流を、2006年以降に放流及び追跡調査を行うこととした。

IV 文献

1) 山本 聡・沢本良宏・降幡 充 (2000) : 長野県におけるカジカの生息密度と電気ショッカーの漁具効率を用いた個体推定. 長野水試研報, 4, 1-3.

柴山潟におけるテナガエビの生息状況調査

杉本 洋・五十嵐誠一

I 目的

テナガエビは、柴山潟における重要な水産資源の一つであり、近年の年間漁獲量は 200kg ~ 300kg で推移している。今後さらに柴山潟におけるテナガエビ資源の安定利用を図るため、産卵期を主とした生態等を調査し、安価で簡便な資源維持管理手法の開発について検討する。

II 方法

調査定点の位置を図-1 に示した。

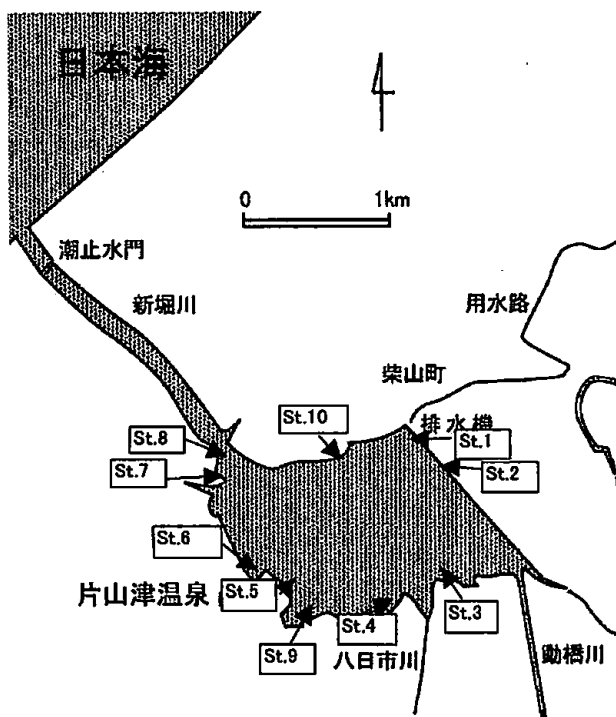


図-1 柴山潟調査位置

2005年6~11月の間、柴山潟の沿岸域10点で月1~2回のカゴ網によるテナガエビ採捕を行った。

カゴ網は柴山潟のテナガエビ漁で使用している網目18節のものをを用い、各定点2~4個、合計35個設置した。カゴ入れは午前9時に行い2日後の午前9時に回収した。

採捕したテナガエビは頭胸甲長と体重を測定した後、雌雄を判別して雌個体の抱卵の有無を確認した。また、6定点で採捕したエビに色素標識をして再放流した。

なお、採捕調査時(カゴ揚げ時)には、調査定点底層の水温、塩分濃度、DO、pHを水質チェッカー(堀場製作所製U-21)で測定した。

III 結果および考察

1. 調査定点の環境

カゴ網調査は2005年6月9日・6月22日・7月7日・7月30日・8月5日・8月25日・9月12日・10月4日・11月6日の9回実施した。

調査定点の状況を表-1に、水質調査結果を図-2に示した。

表-1 カゴ網設置地点の水域環境

St.	底質	水深(m)	備考
1	砂	0.6	雑木によるカバー有り
2	砂	0.9	堰堤沿い
3	砂泥	0.6	アシの群落有り
4	砂	0.7	アシの群落有り
5	泥	2.3	堰堤沿い。捨て石有り
6	砂泥	1.0	堰堤沿い
7	砂	1.1	水草で覆われている
8	砂	0.7	雑木によるカバー有り
9	砂泥	1.6	堰堤沿い
10	砂	1.3	水草で覆われている

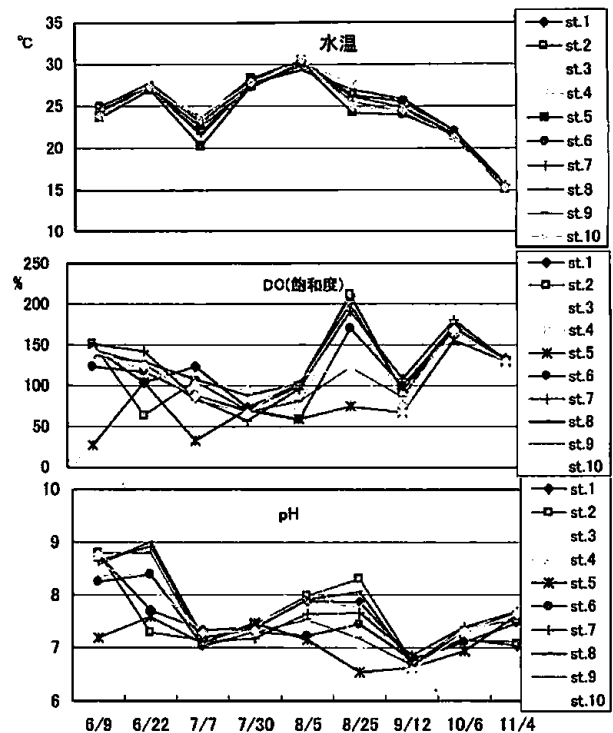


図-2 調査定点の水質環境

調査定点の底質は st.5 が泥、st.3, st.6, st.9 が砂泥、その他の定点は砂であった。

水温は、定点間での差は少なく、ほぼ同様に推移した。しかし、水深の最も深い st.5 では、6月9日から9月12日までの水温の高い期間、降雨で水温が下がった7月7日を除いて、他の定点に比べて1~2℃低く推移した。

DO(飽和度)は、水深の最も深い st.5 では比較的
低く推移し、特に6月9日に27.1%、7月7日に32.9
%と低い値を示した。また、アオコの発生で他の定
点では120~210%と高くなった8月25日にも、
74.9%に留まった。st.5は、2004年^りも同時期に64.1
~97.7%と低く推移しており、底質や水深の影響で
DOが比較的低いことが推察された。なお、st.5で
は6月9日と7月7日の両日ともテナガエビが採捕
され、テナガエビの生息には特に問題のない値と思
われた。

pHは、アオコが発生した8月25日、6月22日に
比較的水深の浅い定点で高くなった。また、全体で
は6.5~9.0の変動幅があったが、テナガエビが採
捕されていることから、テナガエビの生息には特に
問題のない値と思われる。なお、st.5は、2004年^り
同様、7.0前後で安定していた。

塩分は、柴山潟から河口に通じる新堀川の防潮門
で海水が堰き止められているためか、8月25日に
st.6で0.02となった他は、全定点で期間を通して0
~0.01であった。

2. 採捕尾数

採捕尾数を図-3に、雌雄別1カゴ当たりの採捕尾
数を図-4に、雌雄比の推移を図-5に示した。

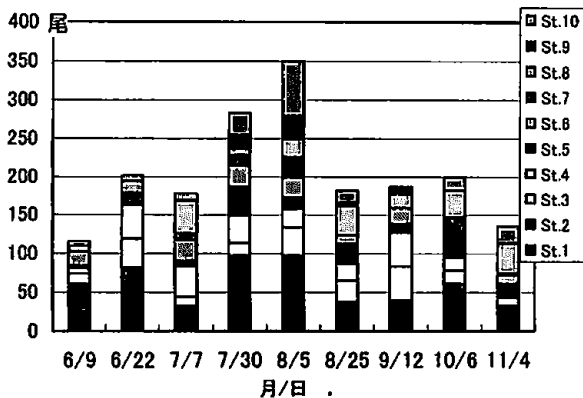


図-3 採捕尾数の推移

各調査日の採捕尾数の合計は、6月9日115尾、6
月22日201尾、7月7日177尾、7月30日283尾、8
月5日350尾、8月25日182尾、9月12日186尾、10
月6日199尾、11月4日135尾となり、8月5日が
最も多かった。

各定点の採捕尾数は、8月5日のst.10の71尾が
最も多く、次いで6月22日のst.1の62尾、8月5
日のst.1の56尾であった。また、1カゴ当たりの平
均採捕尾数を見ても、8月5日のst.10が11.5尾と
最も多く、次いで6月22日のst.1の15.5尾、8月5
日のst.9の15.0尾であった。

全期間を通じて、st.1が321尾と最も多く(1カゴ
当たり80.3尾)、次いでst.4の244尾(同61.0尾)、
st.8の229尾(同57.3尾)であった。また、全く採捕
されなかったのは、st.7の6月9日とst.9の6月9

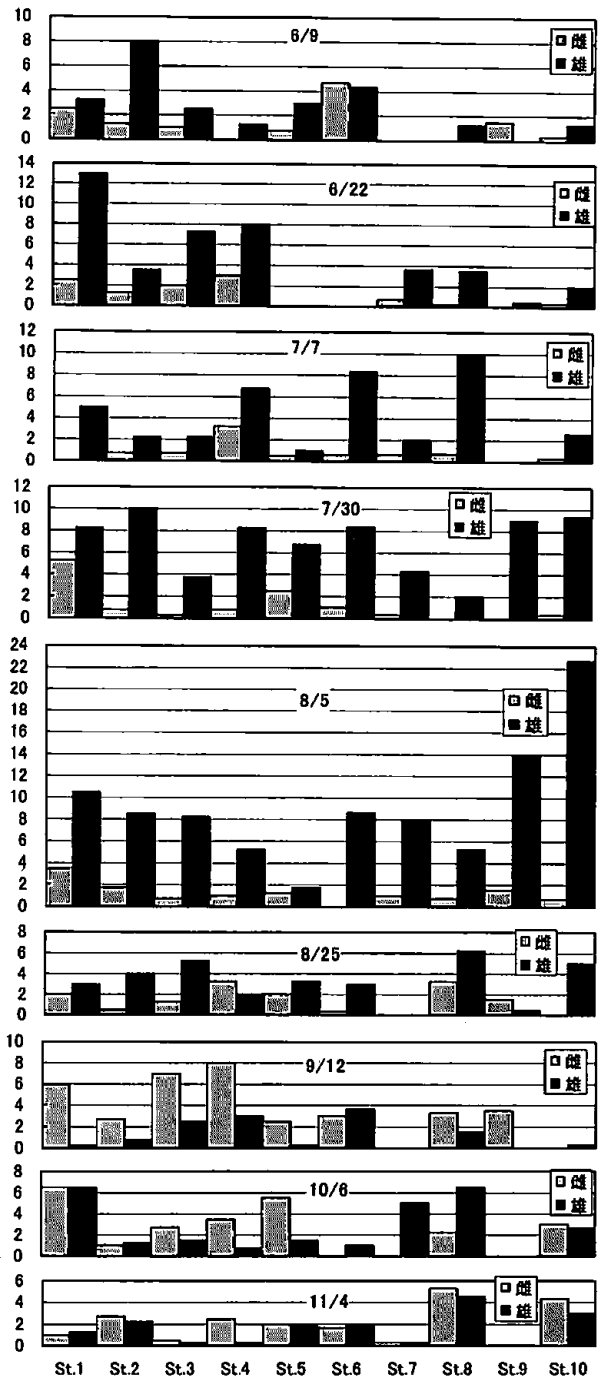


図-4 1カゴ当たりのテナガエビ採捕尾数の推移

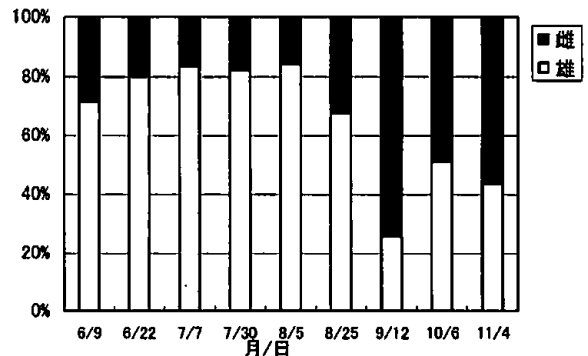


図-5 雌雄比率の推移

日、7月7日であった。なお、st.7では8月25日と9月12日は水草の繁茂、st.9では10月6日と11月4日は流木等の影響でカゴ入れができなかった。st.1とst.8は水面が木で覆われていること、st.4はアシの群落の近くであることが、テナガエビの隠れ場所となっていた理由と考えられる。

雌雄比率は、6月9日～8月5日の間、6月9日のst.6(雌が51.9%)を除いて雄の比率が高かった。しかし、8月25日にst.4(同61.9%)とst.9(同75.0%)で雌の比率が高くなり、9月12日には、カゴ入れできなかったst.7を除く9定点のうち7定点(st.1, st.2, st.3, st.4, st.5, st.8, st.9)で雌の比率が高かった。また、10月6日には、カゴ入れできなかったst.9を除く9定点のうち5定点(st.1, st.3, st.4, st.5, st.10)で、11月4日には、カゴ入れできなかったst.9を除く9定点のうち6定点(st.2, st.3, st.4, st.5, st.8, st.10)で雌の比率が高かった。なお、9月12日以降採捕された雌の多くは産卵を終えていた。

3. 産卵時期

雌の抱卵割合の推移を図-6に示した。

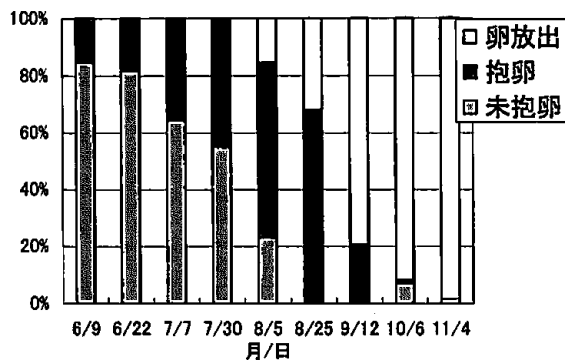


図-6 雌の抱卵割合の推移

抱卵雌の割合は、6月9日15%、6月22日18%、7月7日36%、7月30日45%、8月5日59%、8月25日68%と上昇し、9月12日20%、10月6日0.1%と低下した。また、卵を放出した形跡が残る雌は、8月5日以降に見られ、その割合は、8月5日15%、8月25日32%、9月12日80%、10月6日92%、11月4日98%と上昇した。

2004年までの結果¹⁾と同様、柴山潟のテナガエビの産卵期は5月下旬～9月上旬で、産卵盛期は8月と考えられた。

4. 採捕テナガエビの頭胸甲長組成

採捕したテナガエビの頭胸甲長組成を図-7に示した。

雌の頭胸甲長のモードは、6月～8月に16mm、9月以降に18mmとなったが、2004年までの¹⁾の結果と比較してモードの違いは小さかった。

雄の頭胸甲長のモードは、6月9日に18～20mm、

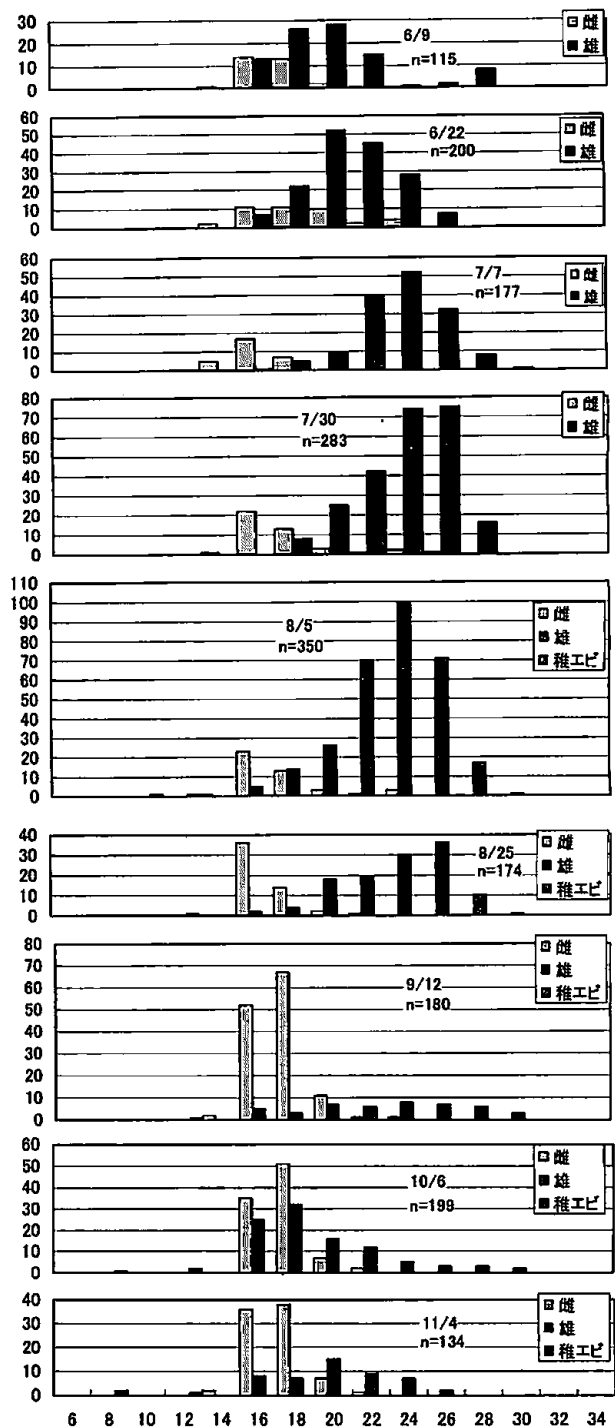


図-7 カゴ網に入網したテナガエビの頭胸甲組成の推移(mm)

6月22日に20～22mm、7月7日に22～24mm、7月30日に24～26mm、8月5日に24mm、8月25日に26mmとほぼ単峰型を示して大きくなっていった。しかし、それ以降は大型個体が減少し、14～18mmにモードが優先した。また、2004年¹⁾に多く見られた30mm以上の大型個体は、全期間を通じて少なかった。

稚エビは、8月5日にst.5において2尾が採捕され、以降8月25日にst.9で1尾、9月12日にst.10で1尾、10月6日にst.5で3尾、11月4日にst.5で3尾が採捕された。

st.5は、沿岸でありながら水深が深く、夏期の水

温も他定点より低めで、塩分もわずかながら認められている。また、雌は全期間を通じて採捕されており、抱卵個体も多いことから、産卵場所および稚エビの生育場所となっていると考えられる。

5. 放流追跡結果

標識放流結果を表-2に、標識エビの再捕結果を表-3に示した。

表-2 標識放流結果 単位は尾

st. \ 月日	6/9	7/7	8/5	st.計	標識
st.1	23	50	60	133	黄色イラストマー
st.2	36			36	赤色イラストマー
st.3	14	46	68	128	緑色イラストマー
st.6	18	51	86	155	橙色イラストマー
st.8	9			9	茶色イラストマー
月日計	100	147	214	461	

表-3 標識エビ再捕結果

st. \ 月日	6/22	7/7	7/30	8/5	8/25
st.1					
st.2	1(赤)				
st.3				2(緑)	
st.6		1(橙)		3(橙)	
st.8					

6月9日に5定点で計100尾、7月7日に3定点で計147尾、8月5日に3定点で計214尾の採捕個体に対し、定点ごとに異なった色のイラストマータグの注射による標識を施して再放流した。

標識エビは、6月22日にst.2で1尾、7月7日にst.6で1尾、8月25日にst.3で2尾とst.6で3尾の計7尾が再捕されたが、全て放流された定点での再捕であった。標識放流尾数の最も多かったst.6では計4尾が再捕されたが、次に放流尾数の多かったst.1

では全く再捕されなかった。また、最も距離の近いst.1とst.2の間は直線距離で80m程であるが、両定点間での相互の再捕は見られなかった。

標識放流エビの減耗、柴山潟内での自然減耗等が明らかでないため、これらの値から資源量を推定することには問題があるが、減耗等を全く考慮せずに推定した結果を表-4に示した。

標識放流尾数・再捕尾数ともに最も多かったst.6

表-4 Peterse法による定点ごとのテナガエビ資源量推定値

月日	st.	放流尾数	採捕尾数	標識尾数	推定資源量	95%信頼区間
6/22	st.2	36尾	19尾	1尾	684尾	1,332尾
7/7	st.6	18尾	27尾	1尾	486尾	954尾
8/25	st.3	128尾	27尾	2尾	1,728尾	2,352尾
8/25	st.6	155尾	11尾	3尾	568尾	560尾
全体		461尾	1,828尾	7尾	120,387尾	90,830尾

では、7月7日と8月25日の推定資源量は近い値となったが、定点ごとの再捕尾数が少かったため、バラツキが大きくなった。総採捕数からは10万尾前後の資源量が推定されるが、今後、標識放流尾数を増やして精度を高める必要がある。

地元市場でのテナガエビの価格は雌雄の差がなく、雄に大型個体が多い。また、標識放流結果からテナガエビの移動は少ないと思われる。そこで、産卵盛期の8月に禁漁区域の設定や網目の拡大、漁獲した雌の再放流を行うことで、テナガエビの初期資源量を増大することができると考えられる。

IV 文 献

- 1) 杉本 洋(2004)：柴山潟におけるテナガエビの生息状況調査。石川県水産総合センター事業報告石川水総資料第28号，176-178。

自然再生のための住民参加型生物保全水利施設管理システムの開発

(1) 水利施設における保全生物の生息条件解明及び 地域の実態に即した保全生物の生息条件解明

五十嵐誠一・板屋圭作・古沢 優

I 目的

環境との調和に配慮した農業水利施設の管理システムを開発するため、保全生物の生息実態を環境諸条件との関連で調査し、その生息状況を把握することで、定着条件を解明する。

II 調査方法

金沢市内の大桑用水の農業水利施設の用水路において調査を行った。調査区間は前年同様の 50m 区間で実施した。調査日は 2005 年 5 月 26 日、8 月 30 日、11 月 10 日、12 月 10 日、2006 年 2 月 9 日の 4 回行った。

また、5 月 26 日、8 月 30 日、11 月 10 日は、採捕したカワヨシノボリにイラストマー標識して放流し、同じ区間で 2 時間後に再度調査して、資源尾数の推定を試みた。採捕はエレクトリックショッカーで行い、ショッカー 1 名、タモ網での採捕者 2 名で実施した。採捕した魚類は体長、体重を測定した。

また、施設下端で 1 断面当たり 9 点の流速と水温を計測した。

III 結果及び考察

施設の幅は区間の上流端で 160cm、下流端で 140cm であった。また、調査時の水深は平均で 35.8cm であった。

調査時の水温は、2 月の 4.4℃から 8 月の 18.6℃までの範囲であった (表-1)。

平均流速は表面で 99.5cm/sec.、中層で 85.3cm/sec.、底層で 54.8cm/sec. であり、最大流速は 5 月 26 日の中央・表面の 160.0cm/sec. であった (図-1、表-2)。

採捕された魚種はヤマメ、カワヨシノボリ、カジカ、ドジョウ、スナヤツメ、アカザの 6 種類であり、全採捕尾数 305 尾の内 79.3%はカワヨシノボリであった (表-3)。

重量比ではカワヨシノボリが 76.7%、ドジョウが 18.4%であった (表-4)。

大桑用水で採捕されたカワヨシノボリには大小 2 群がみられた。大群は 5 月に平均全長 6.4cm、11 月に 6.5cm、2 月に 6.6cm、小群は 5 月に平均全長 3.4cm、11 月に 3.1cm、2 月に 3.3cm であった (表-5)。

前年と同様、大桑用水に出現したカワヨシノボリの小群は春に発生した当才魚と考えられ、大群は 2 才魚以上と考えられた。

5 月 26 日、8 月 30 日、11 月 10 日の調査では、それぞれ 10 尾、33 尾、41 尾のカワヨシノボリに標識を付けて放流した。

2 時間後に行った再捕調査の結果、5 月 26 日では標識魚は再捕されなかったが、8 月 30 日では 6 尾、11 月 10 日では 13 尾が再捕された。

これから、Petersen 法により大桑用水 50m 区間の資源尾数の推定を試みたところ、8 月 30 日では 242.0 尾、11 月 10 日では 167.2 尾であった (表-6)。

表-1 大桑用水における水深と水温

調査日	B 地区				水温
	右岸	中央	左岸	平均	
5月26日	27.0	37.0	35.0	33.0	14.4
8月30日	39.0	40.0	33.0	37.0	18.6
11月10日	28.0	28.0	27.0	28.0	12.6
2月9日	44.0	49.0	43.0	45.0	4.4
平均	34.5	38.5	34.5	35.8	12.5

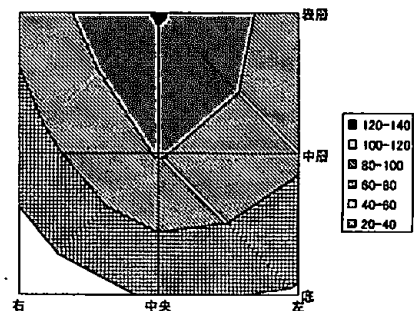


図-1 大桑用水調査区間の平均流速 単位: cm/sec.

表-2 大桑用水における流速 単位: cm/sec.

調査日	位置	B 地区			
		右岸	中央	左岸	平均
5月26日	表面	120.0	160.0	109.0	130.0
	中層	76.0	141.0	103.0	107.0
	底	37.0	79.0	59.0	58.0
8月30日	表面	87.0	148.0	111.0	115.0
	中層	85.0	111.0	110.0	102.0
	底	41.0	73.0	72.0	62.0
11月10日	表面	75.0	107.0	73.0	85.0
	中層	72.0	90.0	87.0	76.0
	底	56.0	52.0	57.0	55.0
2月9日	表面	64.0	73.0	68.0	68.0
	中層	48.0	64.0	55.0	56.0
	底	39.0	49.0	44.0	44.0
平均	表面	86.5	122.0	90.3	99.5
	中層	70.3	101.5	83.8	85.3
	底	43.3	63.3	58.0	54.8

表-3 大桑用水における魚類採捕尾数

調査日	ヤマメ	カワヨシノボリ	カジカ	ドジョウ	スナヤツメ	アカザ	合計
5月26日 1回目	1	14			1		16
同 2回目	1	18		1	1		21
8月30日 1回目		33	1	15			49
同 2回目		44	2	16			62
11月10日 1回目		75	1	9		1	86
同 2回目		53		12			65
2月 9日		5		1			6
計	2	242	4	54	2	1	305

表-4 大桑用水における魚類採捕重量

単位:g

調査日	ヤマメ	カワヨシノボリ	カジカ	ドジョウ	スナヤツメ	アカザ	合計
5月26日 1回目	5.3	16.0			4.3		25.6
同 2回目	5.2	22.3		3.4	4.1		35.0
8月30日 1回目		68.5	1.2	28.8			98.5
同 2回目		99.1	1.8	38.7			139.6
11月10日 1回目		87.7	2.7	9.2		1.2	100.8
同 2回目		96.8		12.1			108.9
2月 9日		12.5		4.4			16.9
計	10.5	402.9	5.7	96.6	8.4	1.2	525.3

TL(mm)

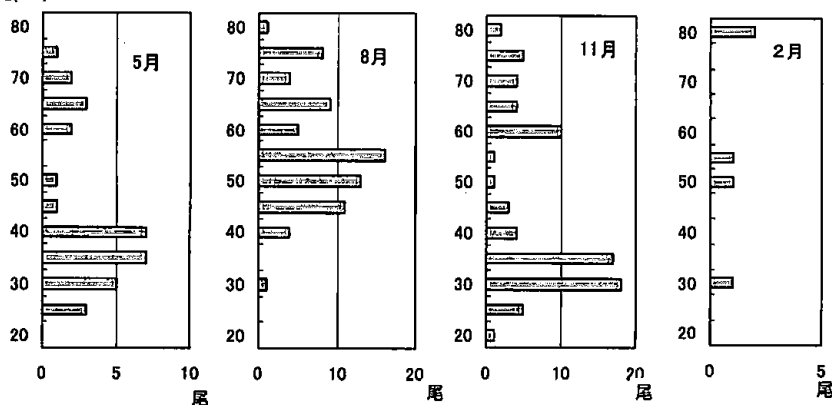


図-2 大桑用水におけるカワヨシノボリの全長組成の変化

表-5 大桑用水におけるカワヨシノボリの2群の平均全長

	小群	大群
5月用水	3.4 ±2.8	6.4 ±4.7
11月用水	3.1 ±1.6	6.5 ±3.0
2月用水	3.3 ±2.3	6.6 ±3.0

表-6 標識放流採捕調査結果

単位:尾

	5月	8月	11月
標識放流尾数	10	33	41
第2回採捕尾数	18	44	53
再捕尾数	0	6	13
再捕率	0%	18.2%	32.0%
推定資源尾数	—	242.0	167.2
95%信頼区間	—	183.6	80.6

自然再生のための住民参加型生物保全水利施設管理システムの開発

(2) 水利施設における保全生物のための技術開発, 地域の実態に即した住民ができる保全生物の簡易定量調査法開発

五十嵐誠一・杉本 洋・四登 淳

I 目的

環境との調和に配慮した農業用水利施設の管理システムを開発するため、水利施設における保全生物のための技術開発や、地域の実態に即した住民ができる保全生物の簡易定量調査法の開発を行う。

II 調査方法

1. 簡易漁具採捕比較試験

金沢市大桑地区の農業用水路において、8月と11月にペットボトルを使って作った簡易漁具(ペットボトル製もんどり、(以下、「ペットビン」という)、市販のプラスチック製もんどり(以下、「ブラビン」という)、市販の籠(60×50×20cm、目合6mm、入り口φ4cm)を用いて魚類の採捕比較試験を行った。

なお、この試験は特別採捕許可に基づき実施した。

2. 水流水槽試験

7月に0.2t(130×40×50cm)水流水槽(伊勢屋機械製作所)を用いて、養成したカジカ0年魚(\overline{TL} :3.0±0.6cm)、1年魚(\overline{TL} :7.8±2.9cm)、3年魚(\overline{TL} :14.6±2.1cm)及び天然のカワヨシノボリ、養成したヤマメ(サクラマス)0+ (\overline{FL} :12.1±2.3cm)の流速別の流下割合を試験した。

試験は、流速を10cm/sec.から70cm/sec.まで7区設定し、1時間後、水流水槽に收容した魚が流速に耐えられず、末端のスクリーンから下流に流された個体数を計数した。

3. ヤマメ(サクラマス)産卵場調査

ヤマメ(サクラマス)は中山間地域の用排水路における重要魚種であるが、住民にできる確認方法は釣り以外になかった。このため、産卵期に産卵床、産卵親魚を目視観察できないか調査した。

調査は富来川水系となる志賀町尊保地区の農業用排水路において10月14、21、28日に行った。調査員3名により約2kmを踏査し目視観測した(図-1)。

観察した産卵床は形状、流速、水温を測定するとともに、卵と産卵親魚の有無を観察した。また、産卵床付近以外の場所でも産卵親魚の採捕調査を行った。

III 結果及び考察

1. 簡易漁具採捕比較試験

8月の試験では、ブラビンでカワヨシノボリが1尾、籠でカワヨシノボリが2尾採捕された(表-1)。

11月の試験では、ブラビンでカワヨシノボリが1尾採捕された(表-2)。

ブラビンは、住民でも簡単に作ることができ、また、設置もそれほど難しくないことから、底生魚類の生息確認手段として有効なものになり得ると考えられる。

今後、採捕尾数を増やす検討を行うとともに、住民と一緒に簡易漁具調査を行う中で、その設置方法等を説明しながら、住民自ら調査できるよう協力していく必要がある。

2. 水流水槽試験

カジカ0年魚ではほとんど流下個体はみられず、1年魚でも10%以下であった(表-3、4)。

しかし、3年魚では30cm/sec.から70%以上が流下し、60cm/sec.以上になると90%以上が流下した。これは、0年魚、1年魚では小型のため抵抗が少なく、3年魚では大型のため抵抗が大きいことによるものと考えられる(表-5)。

カワヨシノボリでは50cm/sec.までほとんど流下個体はなかったが、60cm/sec.では10%が流下した(表-6)。

ヤマメ(サクラマス)では10cm/sec.~40cm/sec.まで流下がなかったが、50cm/sec.以上では2~4%が流下した(表-7)。

3. ヤマメ(サクラマス)産卵場調査

3日間で延べ9個の産卵床と、17個の卵を確認したが、産卵床付近で産卵親魚(遡上魚)は確認できなかった。しかし、産卵床付近以外での産卵親魚採捕調査において、5尾のサクラマス親魚を採捕し、採卵用に供した。また、明らかに河川型のヤマメ雌の産卵床と分かるような小型の産卵床は確認できなかった(表-8、9、10、11)。

これまでの調査で、当該S地区の農業用排水路におけるヤマメ(サクラマス)の産卵時期は10月と推定された。この時期、住民によるヤマメ(サクラマス)の産卵調査を実施すれば、生息分布確認手段として有効なものになり得ると考えられる。

今後、住民とともに産卵場調査を行う中で、住民に対し産卵床が作られる場所の特徴を説明しながら、住民自らができるよう協力していく必要がある。

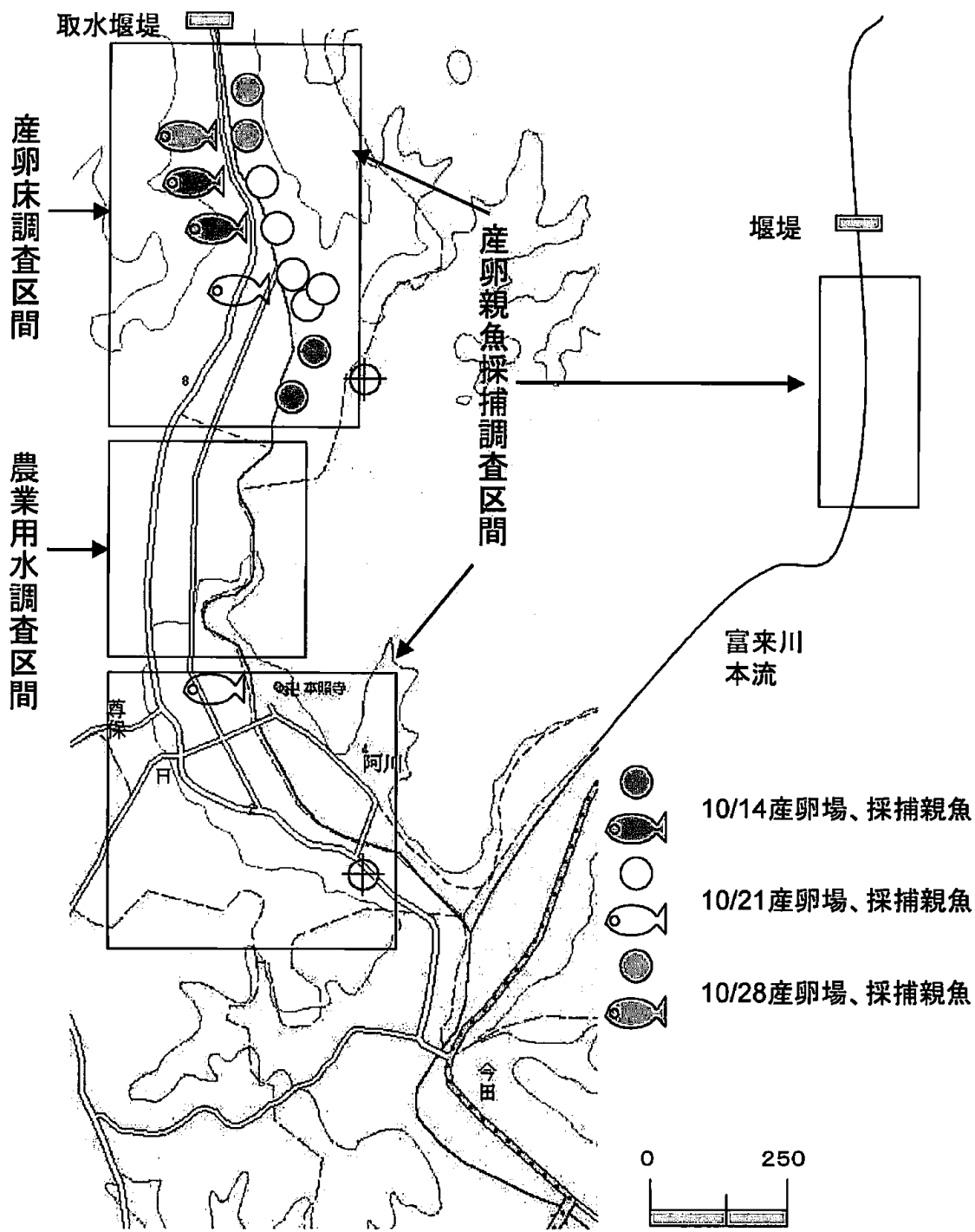


図-1 サクラマス産卵場調査位置図

表-1 8月の簡易漁具調査結果

	ブラピンA	ベットピンA	籠A	ブラピンB	ベットピンB	籠B
設置位置	調査区間上流			調査区間下流		
設置側	右岸			左岸		
水深	28cm			33cm		
設置時間	12時間			12時間		
水温	18.8℃			18.8℃		
流速	60cm/sec.			72cm/sec.		
餌	配合飼料			配合飼料		
採捕魚種	カヨシノボリ1	なし	カヨシノボリ2	なし	なし	なし
TL(mm)	65		62.43			

表-2 11月の簡易調査結果

	ブラピンA	ベットピンA	籠A	ブラピンB	ベットピンB	籠B
設置位置	調査区間上流			調査区間下流		
設置側	右岸			左岸		
水深	25			31cm		
設置時間	12時間			12時間		
水温	12.6℃			12.6℃		
流速	61cm/sec.			44cm/sec.		
餌	配合飼料			配合飼料		
採捕魚種	なし	なし	なし	カヨシノボリ1	なし	なし
TL(mm)				69		

表-3 水流水槽試験結果(カジカ0年魚)

流速(cm/sec.)	時間(分)	収容尾数	流下割合(%)
10	30	100	0
20	30	100	0
30	30	100	2
40	30	100	1
50	30	100	1
60	30	100	2
70	30	100	1

表-4 水流水槽試験結果(カジカ1年魚)

流速(cm/sec.)	時間(分)	収容尾数	流下割合(%)
10	30	100	2
20	30	100	8
30	30	100	8
40	30	100	4
50	30	100	8
60	30	100	5
70	30	100	5

表-5 水流水槽試験結果(カジカ3年魚)

流速(cm/sec.)	時間(分)	収容尾数	流下割合(%)
10	30	50	8
20	30	50	28
30	30	50	78
40	30	50	74
50	30	50	76
60	30	50	94
70	30	50	96

表-6 水流水槽試験結果(カヨシノボリ)

流速(cm/sec.)	時間(分)	収容尾数	流下割合(%)
10	30	258	2
20	30	258	4
30	30	258	3
40	30	258	5
50	30	258	3
60	30	258	10
70	30	258	10

表-7 水流水槽試験結果(サクラマス)

流速(cm/sec)	時間(分)	収容尾数	流下割合(%)
10	30	50	0
20	30	50	0
30	30	50	0
40	30	50	0
50	30	50	4
60	30	50	2
70	30	50	4

表-8 10月14日産卵場調査におけるサクラマス産卵床の形状と環境

単位:cm, cm/sec.

番号	産卵床								川幅	流心			水温
	横径	縦径	深さ	表面流速	床上流速	位置(右岸)	卵有無	親魚有無		位置(右岸)	水深	速度	
1	48	40	16	21	17	90	なし	なし	210	50	21	28	15.4
2	40	52	7	50		275	なし	なし	330	275	7	50	15.2
平均	44	46	11.5	36	17	183			270	163	14.0	39	15.3

表-9 10月21日産卵場調査におけるサクラマス産卵床の形状と環境

単位:cm, cm/sec.

番号	産卵床								川幅	流心			水温
	横径	縦径	深さ	表面流速	床上流速	位置(右岸)	卵有無	親魚有無		位置(右岸)	水深	速度	
1	60	80	10	53		110	2	なし	220	110	10	53	13.6
2	50	70	10	14		70	なし	なし	270	130	14	21	13.6
3	60	90	20	24	16	110	13	なし	350	140	20	31	13.6
4	50	60	11	50		220	なし	なし	300	150	16	59	13.6
5	40	40	19	50	24	160	2	なし	280	140	15	37	13.6
平均	52	68	14	38	20	134			284	134	15.0	40.2	13.6

表-10 10月28日産卵場調査におけるサクラマス産卵床の形状と環境

単位:cm, cm/sec.

番号	産卵床								川幅	流心			水温
	横径	縦径	深さ	表面流速	床上流速	位置(右岸)	卵有無	親魚有無		位置(右岸)	水深	速度	
1	30	35	12	32		110	なし	なし	240	50	21	50	12.6
2	50	60	14	23	38	110	なし	なし	240	50	21	40	12.6
平均	40	47.5	13	28	38	110			240	50	21.0	45	12.6

表-11 サクラマス遡上親魚からの産卵数

番号	採捕河川	採捕月日	性別	尾叉長(cm)	体重(g)	卵径(mm)	採卵重(g)	採卵数(粒)	備考
1	富来川	10月14日	♀	45.5	811	6.0	80	660	尊保採捕
2	富来川	10月14日	♀	47.5	1,036	6.4	223	1,405	尊保採捕
3	富来川	10月21日	♀	48.0	914	6.0	108	776	尊保採捕
4	富来川	10月21日	♀	44.5	853	6.0	264	1,956	尊保採捕
5	富来川	10月28日	♀	48.8	1,066	6.0	127	966	尊保採捕
計				46.9	936	6.1	160	5,763	

自然再生のための住民参加型生物保全水利施設管理システムの開発

(3) 水利施設の生物保全低コスト改修技術の開発と実証研究

五十嵐誠一・板屋圭作・古沢 優

I 目的

環境との調和に配慮した農業用水利施設の管理システムを開発するため、水利施設の生物保全低コスト改修技術の開発と実証試験を行う。

II 調査方法

調査地点とした志賀町尊保地区は、能登地区の中山間地である。調査区間周辺では、2級河川富来川の支流が多自然型の各種工法により農業用排水路として改修されている。施設整備の工法と魚種の生息状況を比較するため、工法の異なる5区間(石付コンクリート区、横穴ブロック区、植栽ブロック区、U字溝区、枝沢区[布団籠護岸+自然河岸])と工事が行われなかった1区間(自然河岸区)の計6区間の調査区間を設定した。

調査区間は原則50mとしたが、U字溝区は160m、横穴ブロック区は20mの区間を調査区とした。

魚類の採捕はエレクトリックショッカーによって行った。出力は800Vを基本とした。採捕された魚類のうち、ヤマメについては、個体ごとに尾叉長、体重を測定した後に再放流した。ヤマメ以外の魚は種別に、まとめて個体数と総重量を記録して再放流した。調査区間の環境条件として、カバー率、流速、水温を測定した。

調査は2005年5月、8月、11月、2006年2月の4回行った。

また、2005年5月に、当該農業用排水路上流で採捕(2004年10月)したサクラマスから採卵・育成し、脂鰭を切除した0⁺標識魚(FL:7.3cm)1,142尾を自然河岸区に放流した。

III 結果及び考察

4回の調査による50m当たりの採捕個体数は4.5～38.1個体(平均24.7個体)であった(表-1)。採捕された魚種は7種であった。最も多く採捕されたのは、ヤマメであり、次いでカジカ、スミウキゴリ、シマドジョウ、アユ、タカハヤの順であった。8月だけに出現したアユを除いた5種が尊保地区の主要魚種であり、特にヤマメ、ウキゴリは全ての調査区間で採捕された。また、重量ではヤマメが全体の47.3%を占めた(表-2)。

スミウキゴリ、シマドジョウの採捕個体数が最も多

かったのは、河川形状が滞りであるため流速の遅い横穴ブロック区であった(28.1個体)。底面がコンクリート張りでは流速の早い石付コンクリート区は、8月のアユとスミウキゴリが少数採捕された他はほとんどヤマメが採捕された。底面をコンクリートにすると、流速が速く、淵がないため、ヤマメしか生息しにくくなるものと考えられる。逆に、流速が遅く、淵が少なくなると、ヤマメは生息しなくなるものと考えられる。

U字溝区も魚類の採捕個体数は少なかった。ヤマメは、流速が速く底質が起伏に富んだ自然河岸、植栽ブロックで多く採捕された。カジカは布団籠護岸された枝沢区で多く採捕された(表-1)。

ヤマメの50m当たりの採捕個体数は、5月が12.5個体と最も多く、8月は6.7個体と半減した。11月には8.7個体とやや増加したが、2月には6.5個体と再び減少した。また、2月には稚魚(FL:3.2cm)が5.0個体採捕された。稚魚は産卵場の下流でカバー率の高い自然河岸区と植栽ブロック区で採捕され、その場所は水深10cm以下、流速6~13cm/sec.でほとんど流れのない草の繁ったよどみであった。今後、農業水利施設において、稚魚も生息できるようにするには、こういった環境条件の検討も必要であろう。天然ヤマメの0⁺魚は5月の9cmから11月には11cmへと成長した(図-1)。標識魚は放流3ヶ月後の8月には総ての区間に分布を広げ、放流時の7cmから8月には9cm、11月には11cmへと成長した(図-2)。

淵比率とヤマメの生息密度の間にはやや相関が認められ、淵の比率が高くなるほどヤマメの生息密度は高くなる傾向がみられた(表-3、図-3)。また、流速が速いほどヤマメの占有率が高くなる傾向がみられた(表-3、図-4)。

尊保地区の調査区間は多自然型の各種工法が混在して整備されている。施設整備以前の魚類の生息状況は明らかではないが、未整備である自然河岸区や一部未整備である枝沢区の生息状況から、もともとヤマメ、カジカ、スミウキゴリ、シマドジョウ、タカハヤ等が生息していたと推定される。当該地区のような中山間地の農業用排水路で、施設整備前の環境をできるだけ保全するためには、流速40~70cm/sec.で、瀬・淵の構造をバランス良く残すことが必要と考えられる。

表-1 魚種別区間別採捕尾数

単位: 50m当たり尾数

	ヤマメ	うち標識魚	タカハヤ	カジカ	ウキコリ	ヨシホリ	シマトシヨウ	アユ	合計
植栽ブロック	14.0	1.8			3.3		1.3	6.0	24.5
横穴ブロック	4.4	3.1	0.6		15.6		12.5	5.0	38.1
自然河岸	21.3	5.3	2.5	1.0	4.8	0.3	4.8	2.0	36.5
枝沢	1.8	0.4	1.0	25.3	1.0		1.9	2.0	32.9
U字溝	2.7	0.6		0.2	0.3		0.9	0.5	4.5
石付コンクリ	6.8	1.8			0.3			5.0	12.0
平均	8.5	2.1	0.7	4.4	4.2	0.04	3.5	3.4	24.7

表-2 魚種別区間別採捕重量

単位: 50m当たりg

	ヤマメ	うち標識魚	タカハヤ	カジカ	ウキコリ	ヨシホリ	シマトシヨウ	アユ	合計
植栽ブロック	157.2	30.4			29.3		5.1	60.1	251.8
横穴ブロック	60.3	49.2	2.8		139.5		34.4	43.8	280.8
自然河岸	183.1	63.3	3.8	10.3	35.6	1.0	10.5	25.0	269.3
枝沢	23.8	7.0	12.1	97.5	5.6		3.5	0.0	142.5
U字溝	39.2	13.6		5.7	0.9		1.8	3.5	51.0
石付コンクリ	74.5	18.6			5.1			61.9	141.5
平均	89.7	30.4	3.1	18.9	36.0	0.17	9.2	32.4	189.5

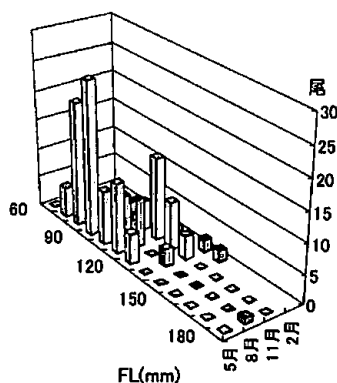


図-1 天然ヤマメの尾又長組成

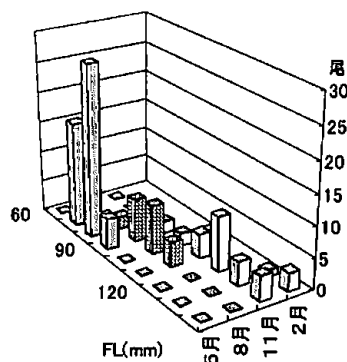


図-2 放流ヤマメの尾又長組成

表-3 区間形状・流速と生息重量等

	傾斜	河川形状			底質	平均流速 cm/sec.	カバー率	生息重量 g/m ²	ヤマメ 占有率	ヤマメ密度 尾/m ²	ヤマメ 肥満度
		淵	瀬	滞							
植栽ブロック	5.6%	46.4%	53.6%	0.0%	岩	30	11%	1.7	67%	0.39	12.60
横穴ブロック	0.3%	0.0%	0.0%	100.0%	砂礫	18	2%	1.8	13%	0.13	11.88
自然河岸	2.6%	20.2%	79.8%	0.0%	岩礫	37	24%	1.7	53%	0.37	12.76
枝沢	2.3%	4.7%	87.1%	12.9%	砂礫	22	17%	2.4	6%	0.12	12.39
U字溝	1.7%	16.9%	83.1%	0.0%	砂礫	40	19%	0.9	64%	0.21	12.35
石付コンクリ	4.0%	0.0%	100.0%	0.0%	コンクリート	75	0%	1.0	82%	0.22	12.51

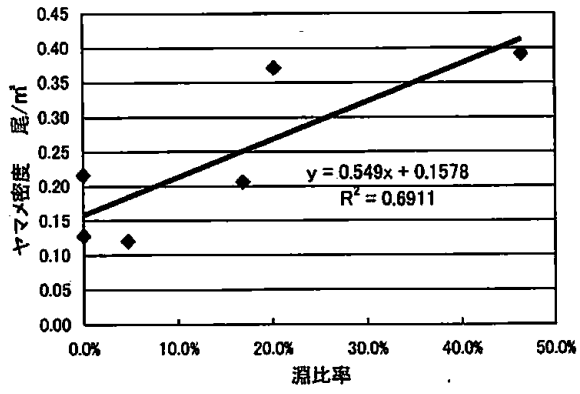


図-3 滲比率とヤマメ密度

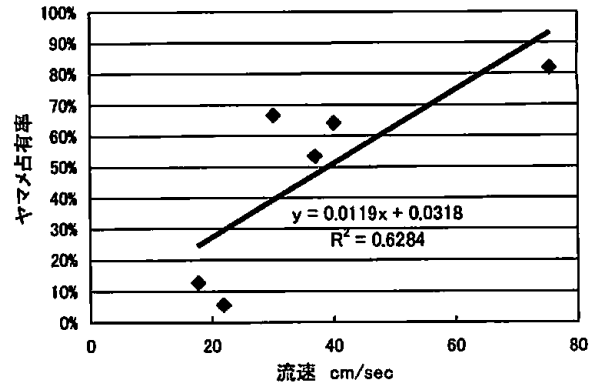


図-4 ヤマメ占有率と平均流速

内水面における魚病発生及び被害状況

魚病発生状況及び被害状況

杉本 洋

I 魚病発生状況

2005年1月から12月までの内水面養殖業における魚病発生状況を、巡回・持ち込み・聞き取り等により調査した。

魚種別生産量を表-1に、被害状況を表-2に示した。

県内の内水面養殖業者は加賀地区の手取川水系を中心とした21経営体で、年間生産量は47,181kg（前年比108.9%）、生産額は81,918千円（前年比105.9%）と若干の増加傾向が見られる。

魚病の被害は、このうち8経営体（延べ13経営体）で見られた。

魚種別の被害は、量・金額ともイワナが最も大きく、延べ10経営体でせつそう病、細菌性鰓病が発生し、

被害量671kg、被害金額1,174千円であった。

その他の魚種ではウナギのエラ病、カジカで寄生虫症と疾病によると思われるへい死があった。

被害量、被害金額の合計は1,177kg、1,844千円であり、前年の1,647kg、2,853千円に比べ、量で28.5%、金額で35.4%減少した。

II 水産用医薬品使用状況

魚種ごとの医薬品等の使用状況を表-3に示した。

医薬品等の使用経費は499千円となり、前年の454千円に比べて10%程度増加した。また、医薬品ではないが、使用可能薬剤が少なくなったため、塩の使用量各魚種とも多くなっている。

表-1 内水面養殖業の魚種別経営体数と生産量

魚種	経営体数	生産量(kg)	生産金額(千円)
イワナ	10	24,650	40,680
ヤマメ	6	1,695	3,220
ニジマス	6	8,920	10,730
コイ	3	250	440
ウナギ	2	10,130	14,890
カジカ	6	901	10,658
スッポン	2	不明	不明
ホンモロコ	2	400	800
アユ	1	X	X
コレゴヌス	1	X	X
計(延べ)	21 (41)	47,181	81,918

表-2 内水面養殖業の魚種別魚病発生状況

魚種	経営体数	被害量(kg)	被害金額(千円)	魚病名
イワナ	7	671	1,174	せつそう病、細菌性鰓病
ウナギ	X	X	X	エラ病
カジカ	X	6	170	寄生虫症、不明
計(延べ)	9 (13)	1,177	1,844	

表-3 内水面養殖業の水産用医薬品使用状況

(単位:千円)

魚種	抗菌性水産用医薬品			その他水産用医薬品		水産用医薬品以外の薬剤 塩	合計
	サルファ剤	合成抗菌剤	抗生物質	消毒用薬剤	ビタミン剤等		
イワナ	28	181	25	2		40	276
ウナギ			50			150	200
カジカ						23	23
計	28	181	57	2	0	213	499

サクラマス増殖試験

杉本 洋・四登 淳

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. 生産技術調査

(1) 親魚蓄養技術向上調査

1) 親魚蓄養採卵試験

採卵用親魚の確保を目的に、県内の河川においてサクラマス親魚を採捕し、採卵した。

2) 幼魚生産技術向上調査

手取川で採捕した遡上親魚から採卵・養成した親魚から採卵(2004年10月21～29日)して得た稚魚(F2)を放流用種苗とした。その際成長コントロールを施しながら育成し、成長・スマルトの出現状況等を調査した。

なお、スマルトの判定は、S(完全なスマルト=背鰭と尾鰭の端が黒化する「つま黒」及び体表の銀化が見られる)、SO(「つま黒」はないが体表が銀化)、SP(「つま黒」はあるが体表の銀化が完全ではない)、SPO(「つま黒」はなく体表の銀化も完全ではない)、P(パー=銀化がなくパーマークが明確に見える)の5段階における、S、SO、SPをスマルト魚とした。

(2) 移動分布調査

1) スマルト放流河川調査

2006年2月28日～3月1日に82,500尾のスマルト放流を志賀町米町川で行った。放流魚全数を脂鰭カットした。放流後、3月6日から4月7日にかけて地曳網、釣り及び投網による採捕調査を実施した。

III 結果

1. 生産技術調査

(1) 親魚蓄養技術向上調査

1) 親魚蓄養採卵試験

採捕から採卵までの状況を表-1に示した。

表-1 親魚採捕・採卵結果

No.	採捕月日	採卵月日	採捕河川	尾叉長 (mm)	体重 (g)	卵径 (mm)	卵重 (mg)	採卵数 (粒)
1	2005年10月14日	2005年10月15日	富来川	455	811	6.0	121	660
2	2005年10月14日	2005年10月15日	富来川	475	1,036	6.4	159	1,405
3	2005年10月21日	2005年10月21日	富来川	480	914	6.0	139	776
4	2005年10月21日	2005年10月31日	富来川	445	853	6.0	135	1,956
5	2005年10月28日	2005年10月28日	富来川	488	1,086	6.0	131	986
計								5,763

富来川で10月に雌親魚5尾を採捕し、採卵した。雌親魚5尾のうち、4尾は排卵中あるいは排卵間際で

当日あるいは翌日に採卵できたが、1尾は未成熟であり10日間蓄養して後採卵した。総採卵数は5,763粒であった。

2) 幼魚生産技術向上調査

2005年4月20・21・25日に内水面水産センターから112,800尾を美川事業所へ搬送して飼育した(飼育経過等については美川事業所報告に記載)。

9月28～29日と10月5～6日にかけて、計84,978尾を美川事業所から内水面水産センターへ移送し、同センターで飼育した。

内水面水産センターへ受け入れた幼魚は、183㎡のコンクリート水槽2面に分けて収容した(上池42,478尾、下池42,500尾)。放流時に体重30～35gとなるよう、給餌率は0.9～1.2%/日で週2～3回給餌として、成長を抑制した。

飼育幼魚の飼育結果を表-2に、体重の推移を図-1、尾叉長の推移を図-2、肥満度の推移を図-3に、スマルトの出現状況を図-4に、放流直前の尾叉長組成を図-5に示した。

表-2 サクラマス飼育結果(内水面水産センター)

	収容日	収容尾数 (尾)	死亡尾数 (尾)	生残尾数 (尾)	生残率	スマルト化率	給餌量 (kg)
上池	2005年9月28日	42,478	939	41,539	97.8%	78.0%	994
下池	2005年10月5日	42,500	1,459	41,041	96.6%	80.0%	880
合計		84,978	2,398	82,580	97.2%	79.0%	1,874

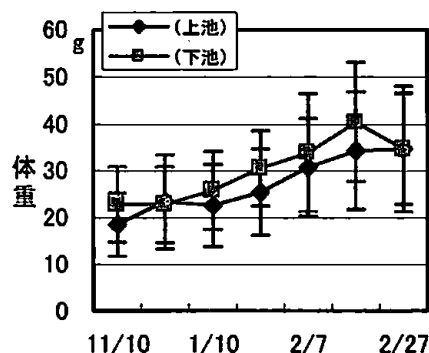


図-1 魚体重の推移

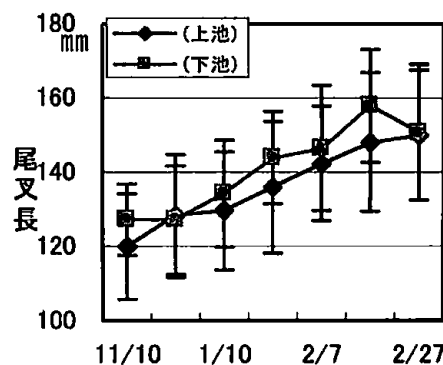


図-2 尾叉長の推移

内水面水産センターでの飼育期間中の生残率は、上池で97.8%，下池で96.6%，全体では97.2%であった。合計82,580尾を2006年2月28日～3月1日にかけて放流した。

放流直前の2月27日の測定で、尾叉長は上池が149.9 ± 17.5 mm，下池が150.6 ± 18.3 mm，体重は上池が34.7 ± 11.9g，下池が34.7 ± 13.4gであった。

肥満度は、給餌抑制を行ったことから徐々に減少し、上池が9.9 ± 0.7，下池が9.6 ± 0.9であった(図-3)。

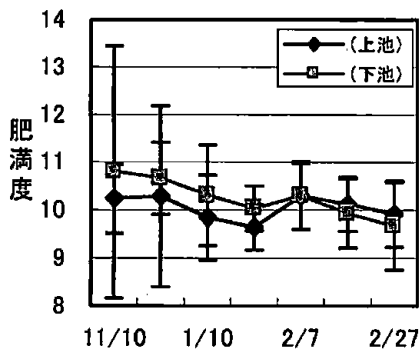


図-3 肥満度の推移

スマルト化率は11月以降徐々に上昇し、2月27日時点で上池が78.0%，下池が80.0%，全体では79.0%であった(図-4)。

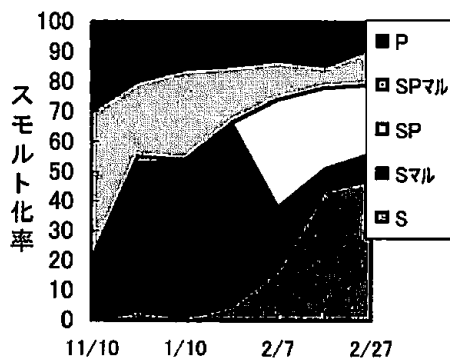


図-4 スマルト状況

2月27日時点の尾叉長組成を見ると、上池は140～170 mmにピークを持つ単峰型を、下池は140～180 mmにピークを持つ単峰型を示し、抑制と隔日給餌によりバラツキの少ない飼育ができたと思われる。

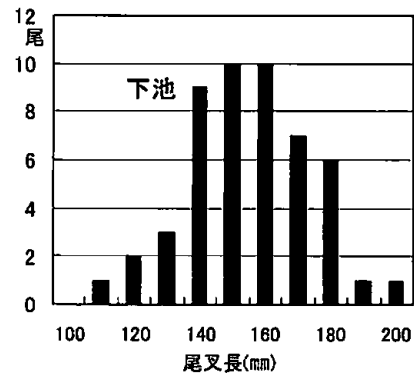
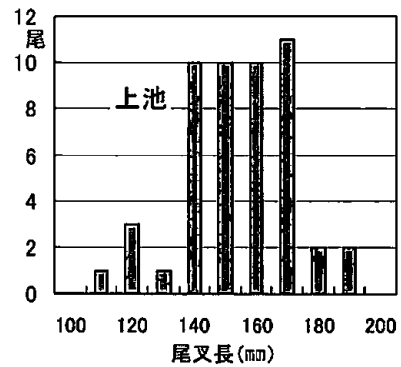


図-5 尾叉長組成(2月27日)

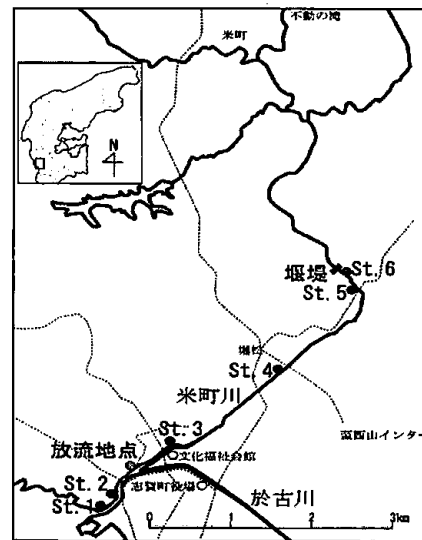


図-6 調査位置

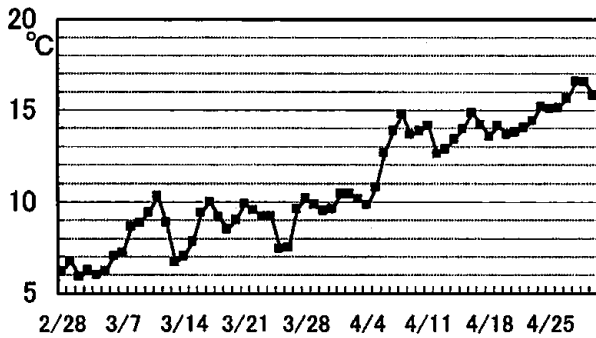


図-7 米町川平均水温の推移

(2) 移動分布調査

調査位置を図-6に、2006年2月28日～4月30日の放流地点の水温を図-7に示した。

調査は st.2, st.3, st.4, st.6 の4定点で、再捕魚について魚体測定、スモルト状況の確認、ストマックポンプによる胃内容物調査を行った後再放流した。

米町川の平均水温は、3月6日までは7°C前後で、4月上旬までは7～10°Cで推移した後、上昇した。2006年の水温は、大雪の影響で4月上旬まで例年より低く推移した。

放流魚の定点別再捕尾数を図-8に、再捕魚の肥満度を図-9に、再捕魚のスモルト化率の推移を図-10に示した。

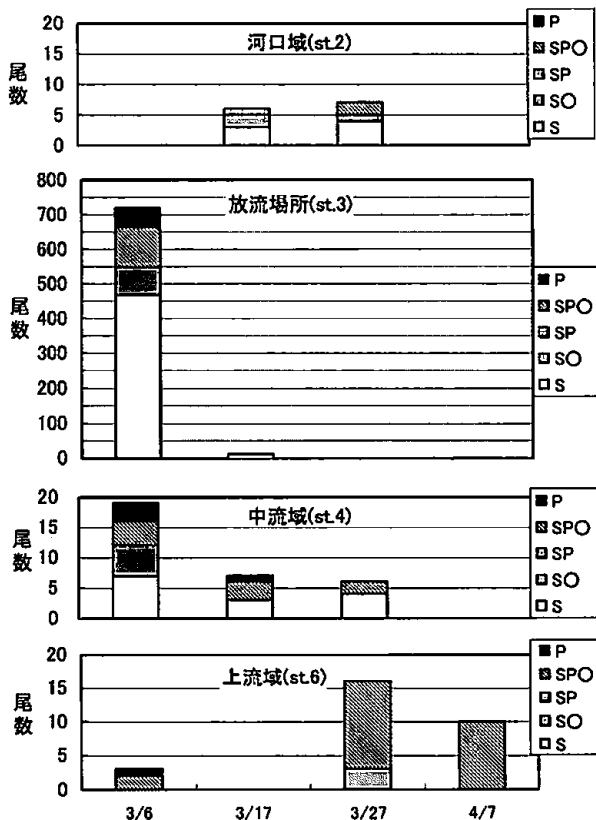


図-8 定点別再捕尾数

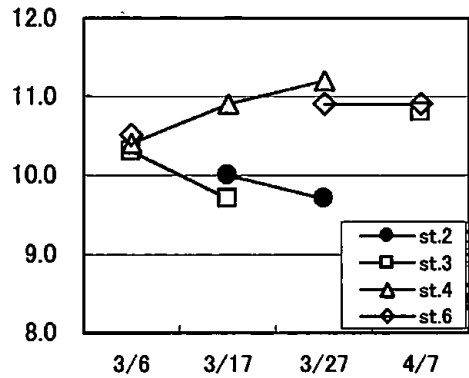


図-9 再捕魚の肥満度の推移

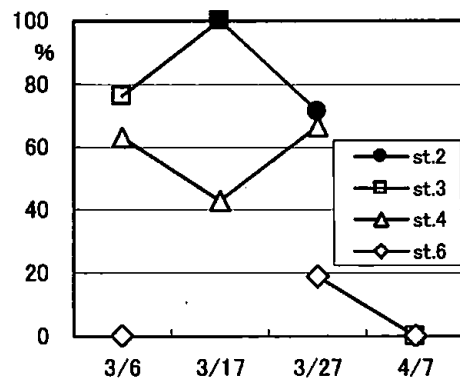


図-10 再捕魚のスモルト率の推移

河口部の st.2 では、3月6日と4月7日に再捕されなかったが、3月17日に6尾、3月27日に7尾の再捕があった。スモルト魚の率は順に100%、71%と高く、そのためか肥満度も低かった。

放流地点の st.3 では、3月27日に再捕されなかったが、放流5～6日後の3月6日に719尾、3月17日に12尾、4月7日に2尾の再捕があった。スモルト魚の率は順に76%、100%、0%であった。

放流地点やや上流の st.4 では、4月7日に再捕されなかったが、放流5～6日後の3月6日に19尾、3月17日に7尾、3月27日に6尾の再捕があった。スモルト魚の率は順に63%、43%、67%であった。

上流部の st.6 では、3月17日に再捕されなかったが、放流5～6日後の3月6日に3尾、3月27日に16尾、4月7日に10尾の再捕があった。スモルト魚の率は順に0%、19%、0%であった。

定点別の再捕尾数とスモルト魚の占有率から見ると、放流魚は放流直後から河川全体に分散したと考えられる。しかし、スモルト魚は放流地点よりあまり上流には移動せずに降海し、パーティは上流域を中心に残留している。このことから、下流部ではスモルトから順次降海し、放流地点を中心に残留していた魚もスモルトの進行に伴い降海したと考えられる。また、4月7日には、スモルト魚が全く再捕されなかったことから、この時点でほぼ降海が終了したと考えられる。

再捕魚の胃内容物について、内容物量の充満度を図-11に、種類別出現割合を図-12に示した。

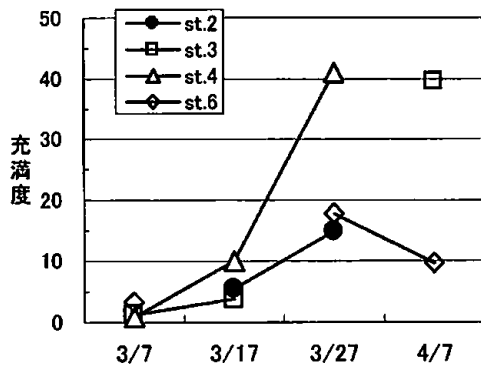


図-11 再捕魚の胃充満度
【充満度(%)=胃内容物量/体重×1000】

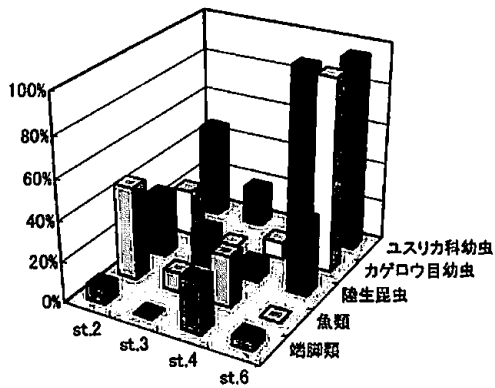


図-12 胃内容物出現割合

再捕魚の胃充満度は、調査日ごとに増加し、3月下旬が最も高い傾向を示した。

再捕魚の胃内容物を見ると、下流域では主に魚類、ユスリカ科幼虫を、中流ではユスリカ科幼虫を主として魚類、端脚類を、上流ではユスリカ科幼虫、蜻蛉目幼虫、陸生昆虫を捕食していた。特に、今年度は、下～中流の st.2～st.4 でシロウオが捕食されていた外、上流域で殆どの個体がユスリカ科幼虫と蜻蛉目幼虫を捕食していた。

河川残留期間中の餌料環境は、河川内全域で、残留魚の肥満度が放流時を大きく下回ることがなかったことから、良好であったと考えられる。

IV 考察

今年度は、スモルト魚は河口域での滞留期間が短く、すぐに降海したものと考えられる。一方、上流域での再捕も少なかったことから、放流後まもなく降海し、4月7日には、ほぼ降海が終了したと考えられる。

胃内容物の充満度からは、河川内全域で餌料環境が良かったことが窺えた。春期における米町川は、サクラマス幼魚の餌となる生物が豊富と考えられる。

V 文献

1) 増田泰隆・高門光太郎・杉本 洋(1990)：さくらます資源増殖振興事業。平成2年度 さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書、1-6

漁場環境保全調査（要約）

五十嵐誠一・杉本 洋

I 目的

漁業対象生物にとって良好な漁場環境の維持，達成を図るため，柴山潟水域における水質環境等の現況を調査する。

II 方法

1. 水質調査

柴山潟の水質調査を5定点で，2005年4月から2006年3月まで毎月1回，計12回実施した。調査項目は水温，DO，pH，塩分とし，水質チェッカー（堀場製作所製，U-21XD）で測定した。

2. 生物モニタリング調査

(1) 大型水草群落調査

動橋川河口左岸側におけるヨシの密度の変動を，春季（6月），秋期（10月）に調査した。

(2) 底生動物調査

柴山潟の底生動物調査を5定点で春季（5月），秋季（9月）の2回実施した。調査方法はエクマンバージ型採泥器を用いて採泥し，底生生物を種類ごとに分類し，個体数の計数と湿重量を測定した。

III 結果

1. 水質調査

st.1 表層における水質の年間変動を2004年と比較した。

(1) 水温

年間平均水温は，2004年では16.9℃，2005年では15.8℃であった。

最高値は，2004年では8月に27.7℃，2005年では7月に27.8℃を記録した。

最低値は，2004年では2月に5.4℃，2005年では1月に3.6℃を記録した。

(2) DO

DOの年間平均値は，2004年では10.01mg/ℓ，2005年では12.47mg/ℓであった。

最高値は，2004年では5月の12.80mg/ℓに対し，2005年では12月の15.12mg/ℓであった。

最低値は，2004年では7月の7.94mg/ℓに対し，2005年では3月の9.45mg/ℓであり，湖沼における水産用水基準値6mg/ℓ以上であった。

しかし，2005年の全測定点のうち，6月のst.1, 2, 4の底層でそれぞれ0.99mg/ℓ，0.99mg/ℓ，1.98mg/ℓと低い値を示した。

(3) pH

pHの年間平均値は，2004年では7.22，2005年では7.35であった。12月～3月には水産用水基準の6.7を下回った。

最高値は，2004年では9月の8.89に対し，2005年では7月の9.16であった。

最低値は，2004年では10月の6.32に対し，2005年では12月の6.52であった。

(4) 塩分

2004年は概ね0であったが，2月の全定点で全層，3月のst.4の底層で0.01を観測した。

2005年は6，7，8，9月の全測定点の全層，10月～1月の主にst.2，4，5の全層で0.01を観測した。

2. 生物モニタリング調査

(1) 大型水草群落調査

ヨシの平均本数は6月が157.7本/m²，10月が221.7本/m²であった。岸側と沖側の密度は，6月では岸側170～241本/m²，沖側88～168本/m²，10月では岸側129～196本/m²，沖側254～287本/m²と，6月では岸側が多かったが，10月では沖側が多かった。

(2) 底生動物調査

採集した底生動物は，5月，9月ともにイトミミズ類，ユスリカ類であった。α中腐水生域から強腐水生域の指標生物が殆どであった。

[報告誌名－平成17年度漁場環境監視等強化対策事業調査報告書，石川県，平成18年3月]

河北潟フナ生息尾数調査結果取りまとめ(2003～2005年)

四登 淳・杉本 洋

I 目的

河北潟には現在漁業権が設定されていないことから、潟に生息する多くの魚種は天然魚の再生産によって資源が維持されている。フナについても同様であるが、県外者の大量漁獲による資源への影響が懸念されたことから、「日本へらぶな釣研究会北陸地区金沢支部」では標識放流調査を実施した。

内水面水産センターは、標識放流方法の指導およびデータの取りまとめを担当し、フナの天然資源量を推定した。

II 調査方法

「日本へらぶな釣研究会北陸地区金沢支部」が、2003～2005年の間、釣獲したフナにアンカータグを装着・放流するとともに再捕調査を行った。

内水面水産センターでは、2003年にアンカータグの装着方法を指導し、さらに、再捕結果から資源量の推定を行った。

III 結果

1. 標識放流・再捕結果

調査位置を図-1に、標識放流結果を表-1に示した。

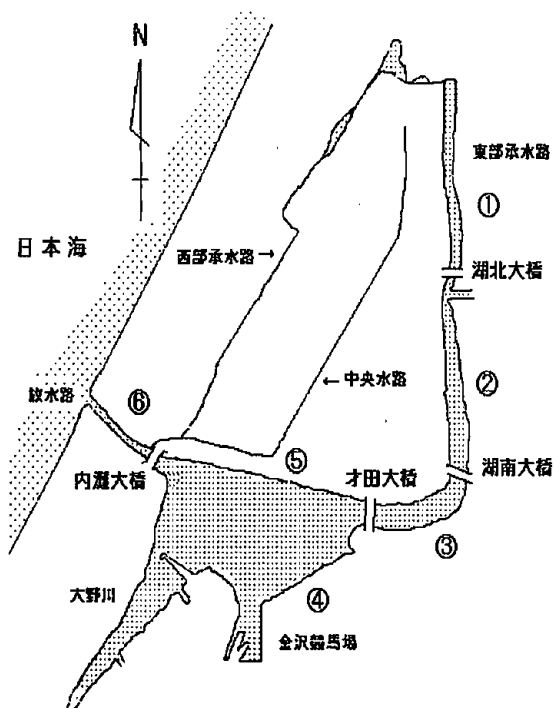


図-1 調査位置

表-1-1 区域別標識放流結果(2003年)

区域	②	③	⑤	計
標識放流尾数	35尾	15尾	489尾	539尾

表-1-2 区域別標識放流結果(2004年)

区域	②	③	④	⑤	⑥	計
標識放流尾数	25尾	295尾	1,286尾	178尾	221尾	1,987尾

表-1-3 区域別標識放流結果(2005年)

区域	③	④	⑤	⑥	計
標識放流尾数	70尾	601尾	187尾	247尾	1,105尾

2003年は、4月8日～5月29日の間に釣獲された計539尾のフナにアンカータグ(4月は黄色114尾、5月は赤色425尾)を装着し、総放流尾数の90.7%が⑤区域に放流された。

2004年は、3月28日～6月6日の間に釣獲された計1,987尾のフナに青色アンカータグを装着し、総放流尾数の63.8%が④区域に放流された。月別には、3月が218尾、4月が1,015尾、5月が560尾、6月が194尾放流され、4・5月で79.3%を占めた。

2005年は、4月25日～5月31日の間に釣獲された計1,105尾のフナに赤色アンカータグを装着し、総放流尾数の54.4%が④区域に放流された。月別には、4月25日の④区域(32尾)以外は、5月に放流された。

月別・区域別の採捕尾数を表-2に示した。

表-2-1 月別再捕尾数(2003年)

月日	4月11日	6月15日	8月2日	10月2日	10月3日～	計
採捕尾数	68 (1)	115 (1)	883 (1)	2,853 (1)	2,020	5,939 (4)
標識再捕区域		②	④			

()内は標識魚の再捕尾数

表-2-2 月別・区域別再捕尾数(2004年)

区域\月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	計
②③	45		80		97		222
④	177	1,121 (11)	331	471 (1)	538 (1)		2,638 (13)
⑤	40 (1)	718 (4)	537 (1)	50 (1)	1,042 (1)	306	2,693 (8)
⑥	44	773 (14)	96 (2)	1,975 (4)	152		3,040 (20)
計	306 (1)	2,612 (29)	1,044 (3)	2,496 (6)	1,829 (2)	306	8,593 (41)

()内は標識魚の再捕尾数

表-2-3 月別・区域別再捕尾数(2005年)

区域\月	6月	7月	8月	計
②③	13		18	31
④	209 (2)	182 (2)	110 (1)	501 (5)
⑤	156 (2)	128	56	340 (2)
⑥	250 (7)	335 (2)	292	877 (9)
計	628 (11)	645 (4)	476 (1)	1,749

()内は標識魚の再捕尾数

2003年は、4月から12月までに総数5,939尾が採捕された。

標識魚の再捕は合計4尾であり、4・6・8・10月に1尾ずつ再捕された。

2004年は、6月から11月までに総数8,593尾が採捕された。区域別には、⑥区域の3,040尾が最も多く、

次いで⑤区域の 2,693 尾、④区域の 2,638 尾であり、この 3 区域で全体の 97.4 %を占めた。月別には、7月の 2,612 尾が最も多く、次いで 9月の 2,496 尾であった。標識魚の再捕は合計 41 尾であり、月別には 7月の 29 尾(再捕率 1.1 %)が他の月を大きく上回った。再捕率は時間の経過とともに減少し、11 月には 0 %となった。

標識魚の再捕率は、時間の経過とともに減少していることから、タグの脱落や標識魚のへい死等が要因ではないかと推察される。このため、2005 年度は調査を短期間に集中して行った。

2005 年は、6 月から 8 月までに総数 1,749 尾が採捕された。区域別には、⑥区域の 877 尾が最も多く、次いで④区域の 501 尾、⑤区域の 340 尾であり、この 3 区域で全体の 98.2 %を占めた。月別には、7月の 645 尾が最も多く、次いで 6月の 628 尾、8月の 476 尾であった。

標識魚の再捕は合計 16 尾であり、月別には 6月が 11 尾(再捕率 1.0%)と、7月の 4 尾(0.4%)、8月の 1 尾(0.1%)より多かった。

2. 資源量の推定

標識の脱落や自然減耗を考慮せずに推定を行った結果、2003 年は、標識放流 539 尾、採捕 5,939 尾、標識魚再捕 4 尾から、推定生息尾数は 800,000 尾、95 %信頼区間は 16,000 ~ 1,585,000 尾となった。採捕期間が長かったことと標識尾数が少なかったことなどから、標識魚の再捕も少なく、資源量の幅は極めて広く推定された。

2004 年は、標識の脱落等を考慮して、生息尾数の推定を、7 月に採捕された個体を対象に行った。その結果、標識放流 1,987 尾、採捕 2,612 尾、標識魚再捕 29 尾から、推定生息尾数は 179,000 尾、95 %信頼区間は 130,000 ~ 228,000 尾となった。

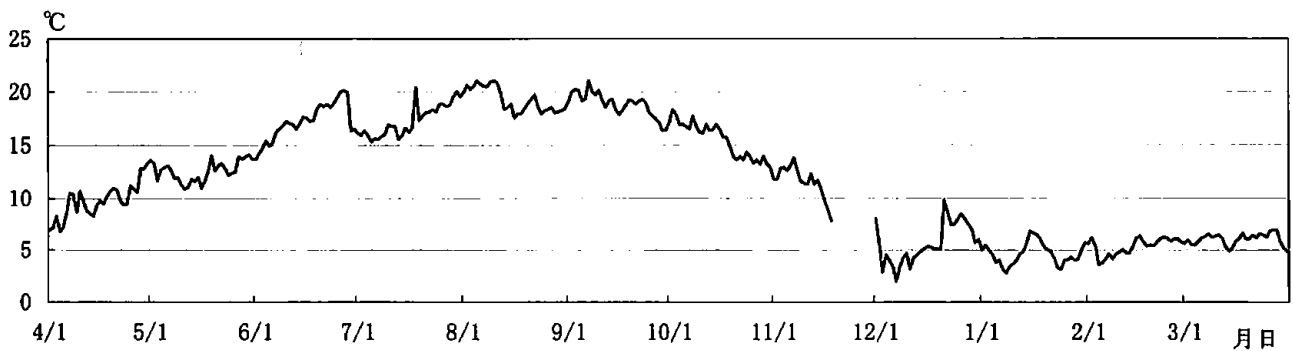
2005 年は、放流時期を集中し、また再捕期間も 8 月までとした。その結果、標識放流 1,105 尾、採捕 1,749 尾、標識魚再捕 16 尾から、推定生息尾数は 121,000 尾、95 %信頼区間は 60,000 ~ 182,000 尾となった。

2005 年の推定生息尾数は、2004 年より若干少なかったが、この 2 年間の結果は比較的安定しており、河北潟には 6 ~ 23 万尾程度のフナが生息すると考えられる。

飼育用水温測定資料

値は毎正時24回の平均

日\月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1	6.9	13.6	13.7	16.1	19.9	19.1	17.2	11.8	9.8	5.0	5.6	5.6
2	7.2	13.3	14.2	15.9	20.6	20.0	18.3	11.8	10.2	5.5	6.2	6.0
3	8.3	11.7	14.7	16.3	20.2	20.2	17.8	12.8	9.4	5.0	5.4	5.5
4	6.8	12.7	15.4	15.9	20.5	20.1	16.9	12.9	9.2	4.6	3.6	5.5
5	7.2	12.9	14.9	15.3	21.0	19.1	16.9	12.6	7.8	3.8	3.8	5.8
6	8.6	13.1	15.2	15.6	20.7	19.3	16.7	13.1	9.2	4.0	4.1	6.1
7	10.5	12.7	16.2	15.5	20.5	21.0	16.5	13.8	9.2	3.2	4.6	6.3
8	10.4	11.9	16.5	15.8	20.5	20.0	17.7	12.5	8.7	2.8	4.1	6.5
9	8.7	12.0	16.8	16.0	20.9	19.7	16.7	11.6	8.9	3.4	4.6	6.2
10	10.7	11.3	17.2	16.9	21.0	20.1	16.2	11.4	9.1	3.7	4.8	6.3
平均	8.5	12.5	15.5	15.9	20.6	19.9	17.1	12.4	9.1	4.1	4.7	6.0
旬計	85.3	125.2	154.8	159.3	205.8	198.6	170.9	124.3	91.4	40.8	46.9	59.9
11	9.7	10.9	17.0	16.7	20.8	19.2	16.1	11.3	8.6	4.0	5.0	6.5
12	8.8	11.1	16.9	16.7	19.8	18.5	16.9	12.3	8.0	4.6	4.7	6.2
13	8.5	11.8	16.5	15.5	18.3	19.1	16.3	11.3	5.8	4.8	4.7	5.3
14	8.3	11.6	17.0	15.9	18.5	19.3	16.4	11.7	2.9	5.6	5.4	4.9
15	9.4	12.0	17.6	16.6	18.8	18.3	16.9	10.9	4.6	6.8	6.1	5.2
16	9.8	11.0	17.5	16.2	17.5	17.8	16.4	9.8	4.0	6.6	6.3	5.9
17	9.5	11.7	17.2	16.6	17.9	18.2	15.7	8.8	3.4	6.4	5.8	6.1
18	10.2	12.6	17.3	20.4	17.9	18.7	15.7	7.8	2.0	6.0	5.4	6.6
19	10.7	14.0	18.3	17.3	18.4	19.2	14.9	欠	3.4	5.4	5.5	6.1
20	11.0	12.6	18.8	17.7	18.9	19.1	13.9	欠	4.2	5.0	5.4	6.1
平均	9.6	11.9	17.4	17.0	18.7	18.7	15.9	10.5	4.7	5.5	5.4	5.9
旬計	95.9	119.3	174.1	169.6	186.8	187.4	159.2		47.0	55.4	54.3	58.7
21	10.8	13.1	18.6	18.0	19.3	18.8	13.6		4.7	4.9	5.8	6.4
22	9.8	13.3	18.8	18.1	19.7	19.1	13.9		3.2	4.2	6.1	6.1
23	9.4	12.8	18.5	18.3	18.5	19.3	13.6		4.2	3.3	6.3	6.6
24	9.5	12.2	18.9	18.1	17.9	18.9	14.3		4.5	3.2	6.1	6.4
25	11.2	12.4	19.4	18.8	18.2	18.0	13.9	欠測	4.8	4.0	5.9	6.2
26	10.9	12.5	20.0	18.8	18.3	17.7	13.3		5.1	4.1	6.1	6.8
27	10.6	13.9	20.1	18.6	18.5	17.4	13.6		5.3	4.3	6.1	6.9
28	12.8	13.7	19.9	18.7	18.0	17.0	13.2		5.3	4.0	5.8	6.9
29	12.8	13.9	16.3	19.5	18.1	16.3	13.9		5.2	4.1		5.7
30	13.3	14.1	16.5	20.0	18.2	16.4	13.2		5.1	5.1		5.2
31		13.7		19.5	18.4		12.9		5.1	5.7		4.9
平均	11.1	13.2	18.7	18.8	18.5	17.9	13.6		4.8	4.3	6.0	6.2
旬計	111.1	145.6	187.0	206.4	203.1	178.9	149.4		52.5	46.8	48.0	68.1
月平均	9.7	12.6	17.2	17.3	19.2	18.8	15.5		6.2	4.6	5.3	6.0
月計	292.3	390.1	515.9	535.3	595.7	564.9	479.5		190.9	143.0	149.2	186.8





VI 企画普及部



水産業改良普及事業（漁村活性化対策事業）

津田茂美・宇野勝利・鮎川典明

I 目的

漁業生産の担い手である青年漁業者の資質向上を図るとともに、漁村地域の特性を生かした高齢者や女性部の活動を支援し、活気ある漁業地域づくりを推進する。

II 事業実績

2005年度における事業実績を表-1～8に示した。

表-1 担い手活動協議会の開催

会議名	主要議題	開催場所	開催時期	委員の構成
担い手活動協議会	1 担い手確保について	金沢市	2005年6月25日	漁協青壮年部 漁業士 漁協女性部 県漁連職員
	2 グループ活動の報告 3 漁業技術に関する情報交換 4 学習会	七尾市	2005年12月3日	

表-2 巡回指導

開催場所	実施時期	回数	対象者	内容
県内沿岸市町	2005年4月～ 2006年3月	随時	研究グループ及び 漁協青壮年部等	1 漁業技術等の先進地情報の収集・紹介 2 増養殖に関する指導 ①ヒラメ・クロダイ・トラフグの中間育成指導 ②ワカメの種苗生産指導 ③マガキ・トリガイの養殖指導 ④アカガイ資源管理型漁業の指導 ⑤アマエビ（ホッコクアカエビ）・ズワイガニの蕃養技術に関する指導 3 新技術導入に関する指導 ①流動水の使用に関する指導 ②酸素パック機の活用指導（アオリイカ） ③超音波診断装置によるマダラ生殖巣の判別試験 4 漁獲物の品質向上のための指導 ①魚箱の種類による保冷能力試験 ②漁船用海水殺菌装置の調査 ③カキ養殖業者に対する衛生指導 5 沿岸漁業改善資金貸付けに関する指導 漁業制度資金貸付等審査会（改善資金） 2005年 5月11日 2005年 8月 4日 2005年11月10日 2006年 2月 6日

表-3 青年女性漁業者交流大会の開催

開催場所	開催時期	参加者	内 容
県水産会館	2005年 12月 3日	漁協青壮年部・漁協女性部 漁業士会・漁協関係者 水産関係団体等 計 74名	1 活動実績報告 「獲るだけの漁業からの脱却 佐々波プラン」 (株)佐々波鯨網 船長 大島 要 「海の子・山の子・畑の子」で食育 金沢港漁協女性部 平野 世紀子 部長 2 講演会 「担い手の育成と経営の多角化」 (有)六星生産組合 北原 歩 社長 3 水産総合センター研究報告 「イワガキの養殖について」 宇野 勝利 水産指導専門員 4 意見交換

表-4 青年漁業者交流学習会の開催

学習内容	開催場所	開催時期	参加人数	内 容
気象及び安全操業に関する 講習会	七尾市	2005年8月11日	52人	「天気図の見方と応用について」 金沢地方気象台 谷内 業務主任 「海難防止対策について」 七尾海上保安部 江戸 係長 嶋田 管理官

表-5 漁村女性活動支援事業

事業内容	開催場所	支援時期	対象者	内 容
漁協女性部活動の支援	珠洲市	2005年4月～ 2006年3月	すずし漁協 女性部	水産加工への取り組み支援 女性起業化グループの組織化指導
	センター	2005年 10月19日	金沢港漁協 女性部	水産加工への取り組み支援 「海藻パスタ試食検討会」
全国青年女性漁業者交 流大会での発表	東京都	2006年3月8日 ・ 9日	金沢港漁協 女性部	テーマ 「海の子・山の子・畑の子」で食育

表-6 技術交流(先進地視察)

交 流 課 題	交 流 場 所	交 流 時 期	参 加 人 数	備 考
流通対策に関する研修	福島県・東京都	2005年 8月29～30日	4人	漁協青壮年部，漁業士 相馬双葉漁協原釜支所 「青壮年部直販の取組みについて」
水産物の衛生管理に関する研修	三重県志摩市・ 鳥羽市	2005年 10月20・21日	5人	カキ養殖業者 「カキ安心フォーラム」 カキ浄化施設視察
水産物の付加価値向上に係る研修	兵庫県明石市・ 神戸市	2005年 11月2・3日	7人	小型底びき網，延縄漁業者 明石浦漁協 「活魚出荷について」 神戸市漁協 「加工販売・直売所について」
エチゼンクラゲ防除技術に関する研修	島根県大田市	2006年 1月14日	32人	小型底びき網 島根県小型機船漁業協議会 (JFしまね大田支所) 「クラゲ防除網の開発について」

表-7 漁業士の育成

課 題	開催場所	開催時期	受講者数	備 考
育成講習会の開催	七尾市 佐々波漁協	2005年 8月8～12日	52人	<ul style="list-style-type: none"> ・講習課題 「水産業の現状と課題」 「栽培漁業について」 「漁協合併について」 「漁業共済制度について」 「水産物の鮮度保持について」 「漁業経営について」等 計 17 課題 ・講師派遣機関 県水産課，県消費流通課 県漁連，県漁業共済組合 県水産総合センター 県能登中部保健福祉センター 金沢地方气象台 七尾海上保安部 ・意見交換

表-8 少年水産教室の開催

事 業 内 容	開催場所	内 容	備 考
栽培漁業ミニ体験教室	金沢市立 大野町小学校	ヒラメの飼育体験・放流	2005年5月31日 稚魚搬入 6月14日 放流
	七尾市立 徳田小学校	マダいの飼育体験・放流	2005年7月 1日 稚魚搬入 7月15日 放流
白山丸ミニ体験航海	能登町 宇出津港	調査指導船の乗船体験， 工作実習	2005年7月23日 参加者数92人

中核的漁業者協業体育成事業

鮎川典明・津田茂美

I 目的

意欲と能力のある担い手を積極的に確保・育成するため、青年漁業者が中心となって漁業経営改善に意欲的な取り組みを行う漁業者のグループ（中核的漁業者協業体）、または、漁業協同組合の女性部員が中心となって起業的な活動を行うグループ（漁村女性起業化グループ）が策定する「漁業共同改善計画」ならびに「経済活動計画」に沿って行う進歩的・創造的な取り組み、ならびに、水産物の加工・販売等の取り組みに対して指導・支援する。

なお、本事業は2001年度より実施している。

II 事業活動実績

中核的漁業者協業体育成事業の活動実績を下表に示した。

「佐々波地区流通改善グループ」については、鮮度保持の講習会開催などを行った。

「鹿渡島経営改善グループ」については、製氷機等を整備し、経営改善を行った。

「輪島崎地区水産加工グループ」については、海藻入りパスタの製作指導等を行った。

なお、グループの組織化に向けて「鶴川地区流通改善グループ」及び「すずし漁協女性部」に対する情報提供や計画作成に係る指導等を行った。

表-1 中核的漁業者協業体・漁村女性起業化グループの活動実績

グループ名(地区)	認定年度	構成員	活動状況	水産総合センターの支援
佐々波地区流通改善グループ (七尾市佐々波地区)	2001	47名 定置網漁業者	1 流動氷を活用した水産物の鮮度保持の向上 2 殺菌海水による衛生管理 3 朝市の開催	1 講習会開催 2 全国青年女性漁業者交流大会における発表指導
鹿渡島経営改善グループ (七尾市鹿渡島地区)	2001	10名 定置網・刺網漁業者	1 流動氷を活用した水産物の鮮度保持の向上 2 製氷機等の施設導入の検討	機器導入に関する情報提供
輪島崎地区水産加工グループ (輪島市輪島崎地区)	2003	17名 漁協女性部員	水産加工品の製造・販売 (カジメ佃煮 等)	加工品製造指導 2005年10月19日 海藻パスタ試食・検討会

表-2 新たなグループづくりに対する支援

グループ名(地区)	認定年度	構成員	取組みの方向	水産総合センターの支援
鶴川地区流通改善グループ (能登町鶴川地区)	※2006 予定	定置網・刺網漁業者 など	1 流動氷を活用した水産物の鮮度保持向上 2 首都圏への水産物空輸	1 事業概要の説明 2 機器に関する情報提供 3 漁業共同改善計画の作成指導
すずし漁協女性部 (珠洲市)		漁協女性部員	水産加工品の製造・販売 (ホッケ麺 等)	1 事業概要の説明 2 取組み事例の情報提供

水産物品質向上試験

鮎川典明・宇野勝利

I 目的

小型イカ釣り漁業は日帰り操業であり、漁獲物は船上で下氷をした蓋付きの発泡スチロールの魚箱に箱立てしている。

船上の箱立ては、スルメイカの釣獲が一定量に達し、釣獲が切れた（漁獲が止まった。）時間を見計らって行う。これは、箱立て作業に手間がかかることが一因となっている。このため、釣り上げられたスルメイカは、おおよそ30分前後甲板に放置（以下、「野じめ」という。）されてから箱立て処理がなされている。

漁獲物が本県から関西あるいは中京方面に出荷されると、消費者に届くまでには漁獲から2日程度かかることから、漁獲初期の鮮度保持は、価格形成の上でも極めて重要な課題である。

そこで、箱立て前の処理として、鮮度保持効果が高いといわれている「流動氷」に浸漬し、従来との違いを数値的に評価し、その有効性について検討した。

II 方法

供試魚は、2006年2月21日午後1時に漁獲され、活魚の状態で陸揚げされたスルメイカを使用した。

「野じめ」については、蓋のないコンテナ（90cm × 45cm × 10cm）に50尾収容し、「流動氷浸漬」については、水温0℃と5℃に設定した150ℓクーラーボックスに各50尾を収容し、約20分かけて水産総合センターまで陸送した。

船上、陸揚げ、運搬の間の水温・温度の推移について、水温ロガーによって測定した。

到着後1時間そのまま静置し、その後「下氷」をした魚箱に各15尾収容し、2℃に設定された冷蔵庫に収容した。

供試スルメイカの大きさを表-1に示した。

表-1 供試魚の大きさ

外套長:cm, 重量:g

	流動氷0℃	流動氷5℃	野じめ
外套長	23.1	23.8	23.8
重量	270.6	322.0	294.8

鮮度の指標としてK値を使用した。K値の測定は、カラムクロマトグラフ法（測定委託）で行ったが、流通段階を念頭に収容24時間、48時間及び72時間後の測定を行った。

III 結果及び考察

(1) 船倉内、陸揚げから輸送中の水温・温度の推移

① 船倉

活魚用船倉を持った小型イカ釣り漁船に乗船し、午前7時の漁獲開始から午後1時の陸揚げまでの魚槽内の水温を測定（図-1）した。その間の水温は約10℃で推移した。

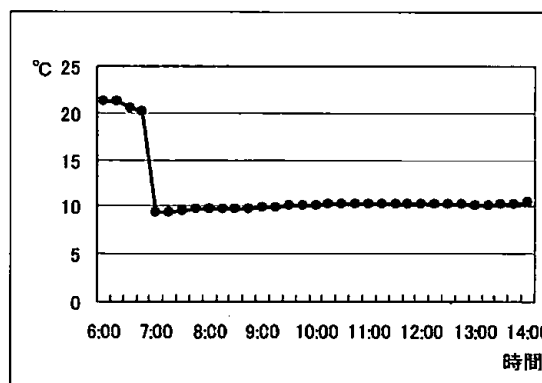


図-1 魚槽内の水温

② 陸揚げ・運搬

漁船から陸揚げし、漁港でコンテナとクーラーボックス（「野じめ」及び「流動氷浸漬（2区）」）に収容して運搬し、センターでの「箱立て」までの間の温度変化を図-2に示した。

「野じめ」では9～13℃、「流動氷0℃区」では約-1.5℃、「流動氷5℃区」では5.5～8.0℃で推移した。

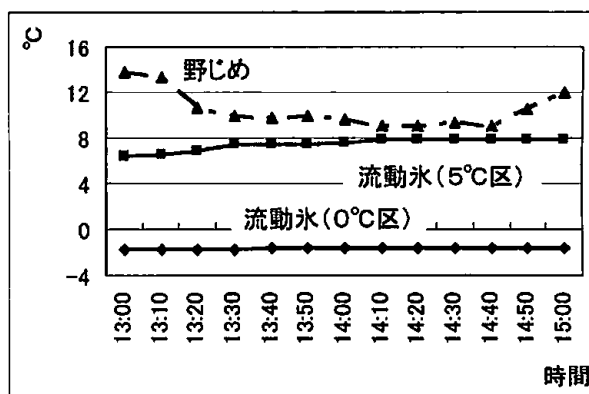


図-2 試験区内の水温

③ K値

K値の測定結果を図-3に示した。

「流動氷0℃区」と「流動氷5℃区」では、全ての測定時間帯において、前区が後区を約10%下回った。「流動氷5℃区」と「野じめ」では、あまり差は見られなかった。

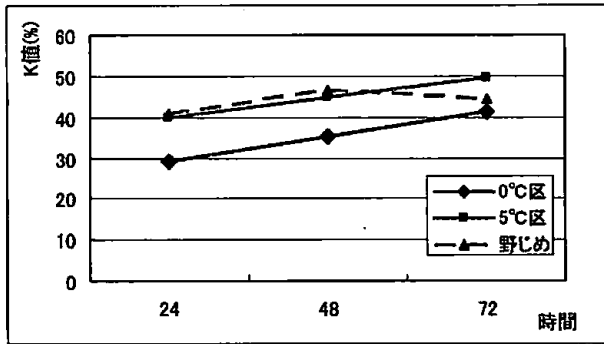


図-3 K値の測定

(2) 考 察

今回の結果から、「流動氷 0℃区」のK値は他の試験区より低い値を示し、鮮度保持に効果のあることが判明した。

しかしながら、刺身として食される場合のK値は、一般的に魚類の場合は 20%程度といわれている。調査を通じて、スルメイカの鮮度低下が極めて早いことは確認されたものの、「流動氷 0℃区」の 24 時間後の K 値が既に 30%近いことは、スルメイカにおける鮮度の指標に再検討の余地を残した。

この点を踏まえても、流通時の鮮度保持には、さらなる工夫が必要である。

カキ養殖業高度化推進対策事業

宇野勝利・津田茂美・鮎川典明

七尾湾のカキ養殖業については、近年、高水温・付着生物・養殖施設の高密度化等の問題により、漁獲量の安定しない状況がみられる。そこで、継続的に行ってきたムラサキガイ・カキ幼生調査等に、適正密度試験・抑制試験等を加えて、2002年度から総合的にカキ養殖業高度化推進事業として実施した。

I 七尾西湾海域調査

(1) ムラサキガイ浮遊幼生・付着稚貝調査

1) 目的

ムラサキガイ付着防除のため、浮遊幼生数・付着稚貝数等を調査する。また、調査結果は即日、漁業者に提供する。

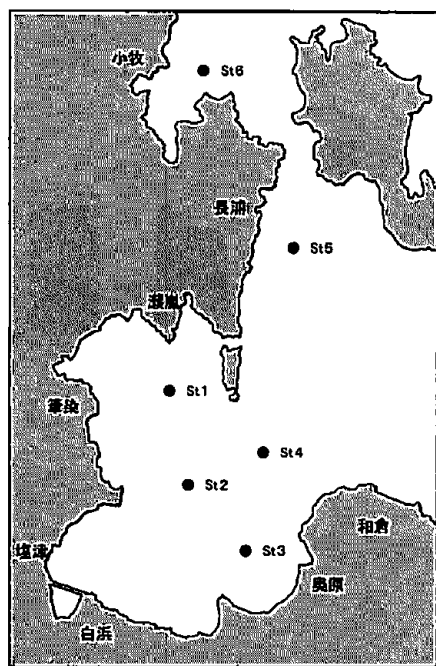


図-1 調査定点

2) 方法

七尾西湾の6定点（図-1）で、4月12日～6月21日の間、週1回の割合で調査を行った。浮遊幼生調査は、北原式プランクトンネットを水深2.0mから表面まで鉛直曳きし、その中の浮遊幼生をサイズ別に計数した。付着幼生調査は、直径0.9cm、長さ15cmのシュロ縄の付着器を水深0.5・2.0・4.0mに取り付け、1週間垂下した後に付着器に付着した稚貝を計数した。St.3は、水深が浅いため、水深0.5・2.0mのみの調査となった。

調査時には、水深0.5・2.0・4.0mの水温・塩分と風向・風速の測定を行った。水温・塩分の測定は、ホリバ

社製水質チェッカーU-22を使用した。

3) 結果及び考察

浮遊幼生のサイズ別出現個体数を図-2、付表-1に示した。サイズ別の出現数は、各期幼生とも5月17日・24日にピークがみられ、前年とほぼ同時期であった。また、浮

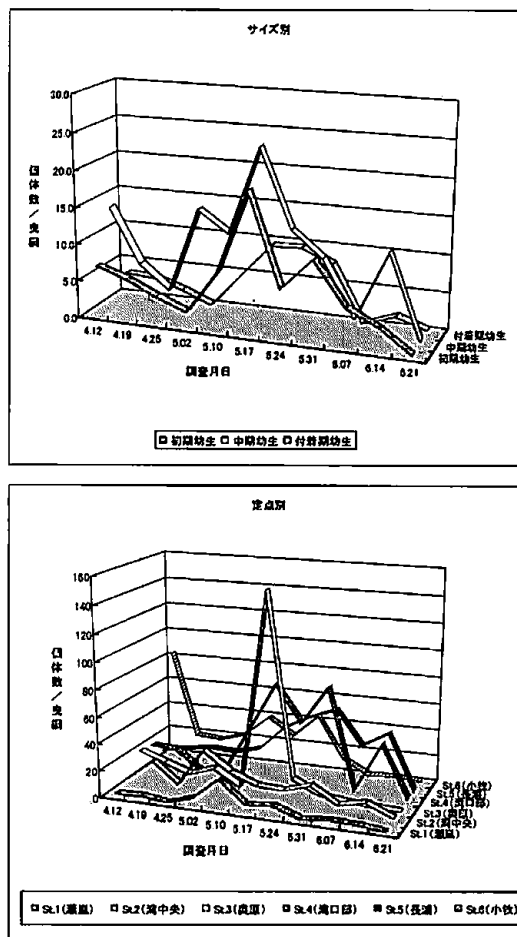


図-2 浮遊幼生の出現個体数

遊幼生は、6月21日には0～2個体/曳網と非常に少なくなった。定点別にはSt.4で最も多く、St.5・St.6で多い傾向は例年と同様であった。

付着稚貝の定点別出現個体数を図-3、付表-2に示した。付着稚貝数のピークは5月10日～31日にみられ、浮遊幼生の出現個体数のピークとずれがあった。定点別には、St.4～St.6にかけて多く、浮遊幼生の出現傾向と同様であり、例年の付着稚貝の出現傾向とも同様であった。

調査時の水温・塩分測定結果を付表-3に示した。

(2) 適正密度試験

1) 目的

カキ漁場の垂下連高密度化・漁場環境悪化等による身

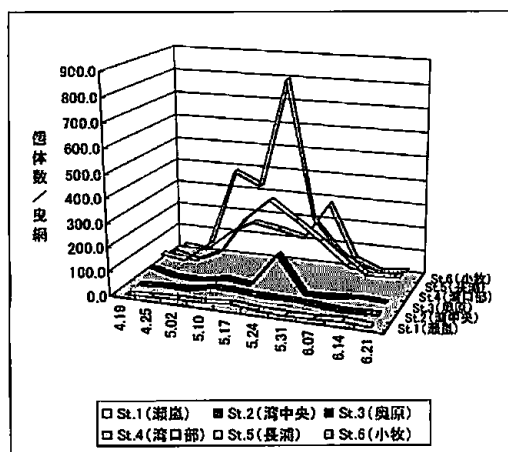


図-3 付着稚貝の定点別出現個体数

入り状況改善の資料とするため、適正な養殖密度を求め
る試験を行う。

2) 方法

適正な原盤間隔・連間隔を調べるため、①②③に設定
した試験連を作成した。

- ① 原盤間隔・連間隔を20cm-20cmとして15連（原
盤20枚/連）を垂下した。
- ② 原盤間隔・連間隔を30cm-35cmとして15連（原
盤13枚/連）を垂下した。
- ③ 原盤間隔・連間隔を40cm-50cmとして15連（原
盤10枚/連）を垂下した。

ロープ長は4m（②は3.9m）とし、種ガキは広島産の原
盤当たり平均30個付着したものを使用した。

試験連は4月26日に仮垂下（垂下連を束にして、ムラサ
キガイ付着の少ない浅い海域に垂下）し、5月25日に
本垂下（実際の養殖海域に連を垂下）した。10・12・2月
に各試験区のカキ軟体部の重量測定等を行った。測定は、
10月に各試験区1連、12月に3連、2月に2連ずつ行った。

3) 結果及び考察

10・12・2月の個体当たりの軟体部（むき身）平均重
量を図-4に、1連当たりの軟体部全重量と出荷可能重量

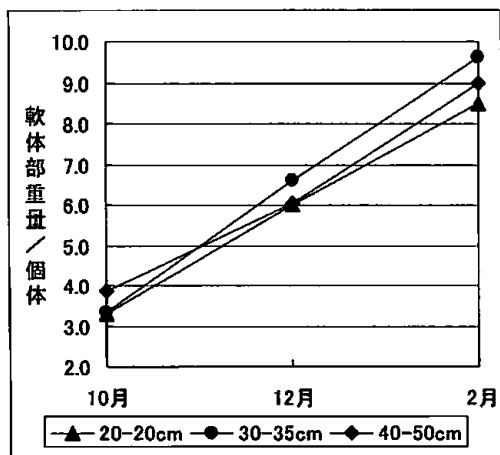


図-4 各月・各試験区の軟体部重量/個体

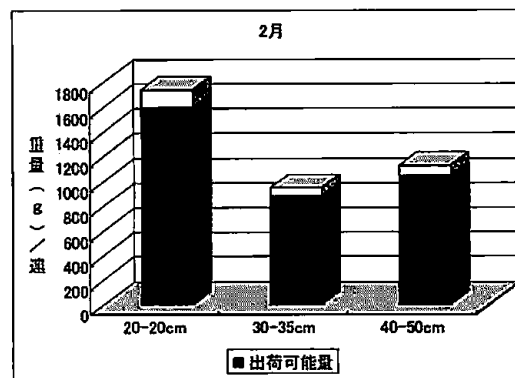
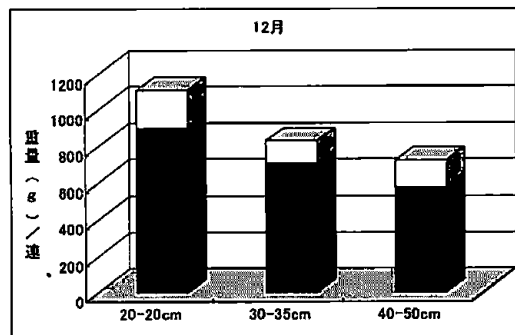
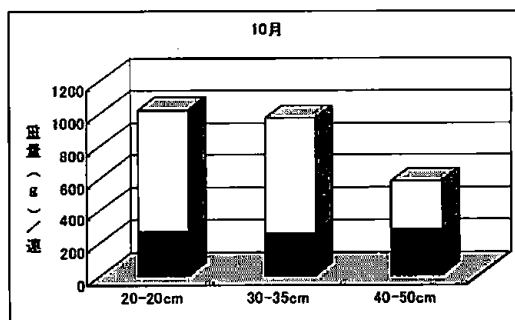


図-5 各月・各試験区の軟体部全重量と出荷可能量

（軟体部重量が5gを超えたものを出荷可能サイズとし
た）を図-5に示した。

軟体部平均重量の値は、20-20cmが各月とも小さく、3
0-35cmが出荷時期である12・2月に最も大きかった。20-
20cmで軟体部重量が最も小さかったが、最も間隔の広い
40-50cmで必ずしも大きくない傾向は前年と同様であっ
た。40-50cmでの軟体部重量が必ずしも大きくないのは、
延縄式養殖施設の養殖連が2列であり、養殖施設間の間
隔もある程度開いている（通常5~30m程度）ことから、
どの試験連にあっても餌が十分に供給されることによる
ものと考えられる。従って、極端に狭い20-20cmの場合
は、成育の阻害が認められるが、実際のカキ養殖の原盤
・連間隔は30-35cm以上であり、40-50cmに広げても増重
効果は期待できないことになる。

各試験区の連当たりの軟体部全重量は、10月では原盤
枚数により40-50cmで少ないが、出荷可能量は260~290g
と、各試験区で差は少なかった。出荷可能量の全重量に
対する割合は、20-20・30-35・40-50cmで、26.4・26.9

・49.0%と、40-50cmで最も高かった。12・2月については、全重量・出荷可能量とも原盤枚数の多い20-20cmで多かった。出荷可能量の全重量に対する割合は、各試験区で12月に79.5~85.3%，2月に92.1~92.6%と大きな差はなかった。これは、養殖マガキの出荷のピークが12月にあり、12月に総垂下量が、大幅に減少することで、餌の供給が良くなったことにより試験区間の差が小さくなるためと考えられる。

(3) 餌料・水質調査

1) 目的

カキ養殖海域の餌料量や水質等の環境、カキの身入りと餌料の関係を調べるため、カキ餌料の指標となるクロロフィルa量と水温・塩分・溶存酸素量を測定した。

2) 方法

七尾西湾の12定点(図-6)で年間を通して毎月1・2回、クロロフィルa量を吸光光度法で、水温・塩分・溶存酸素量(DO)をホリバ社製水質チェッカーで表層と底層を測定した。また、水温は2定点で、オンセットコンピューター社製水温ロガーにより連続測定(2時間毎に測定し、日毎の平均値を求めた)した。

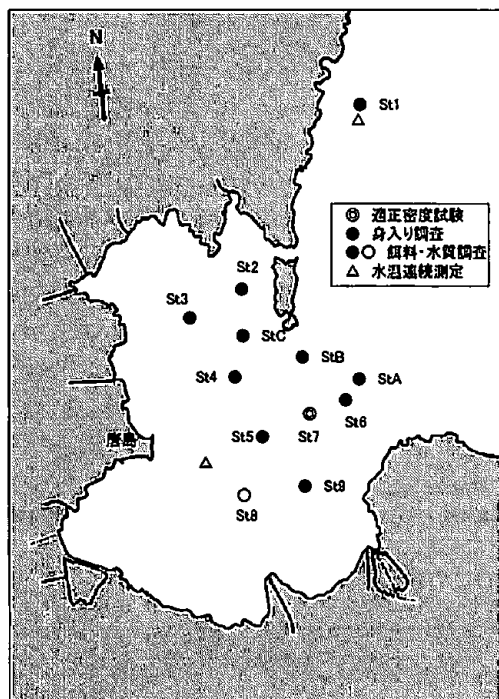


図-6 調査定点

3) 結果及び考察

2002~2005年度のクロロフィルa量の調査時期別平均値を図-7に、調査時の水温・塩分・DOの推移を図-8に、七尾西湾唐島沖の水温連続観測結果を図-9に示した。

2005年度のクロロフィルa量は、4~12月にかけて2003・2004年度と同様の傾向を示したが、1月上旬~2月上旬は他の年度と比較して高い値であった。

2005年度調査時の水温は、2月上旬の表層で8.0℃と最

も低く、8月上旬の表層で29.7℃と最も高かった。塩分は梅雨時期の7月上旬の表層で3.05‰と最も低く、3月上旬の底層で3.41‰と最も高かった。表層は、底層と比較して雨や河川水の影響を受けやすく、変動の大きい傾向が見られた。DOは、9月上旬の底層で3.30mg/Lと最も低く、3月上旬の表層で9.81mg/Lと最も高かった。季節的には、水温の高い7~10月にかけて低く、水温の低い11~5月にかけて高い傾向がみられた。

2005年度に七尾西湾唐島沖で連続測定した水温は、1月25日に6.7℃と最も低く、8月9日に30.0℃と最も高かった。夏季の水温で30℃を超えたのは8月9日の1日だけで、2004年度と比較して30℃前後の水温が連続する時期はなかった。2005年度冬季は、12・1月に雪が多く、平年と比較して気温が低めであった。このため、水温は、2003・2004年度と比較して低めに推移した。

(4) 身入り調査

1) 目的

七尾西湾浅海域の身入り状況を調べるため、10定点(図-6)に垂下したカキの軟体部重量の測定を行った。

2) 方法

七尾西湾浅海域の9定点(St.2~6, 9, A, B, C)に試験連(原盤間隔30cm, 連間隔35cm)を6連ずつ垂下し、10・12・2月にそれぞれ1・3・2連ずつのカキ軟体部重量を測定した。試験連は4月26日に仮垂下し、5月25日に本垂下した。種ガキは広島産の原盤当たり平均30個付着したものをを使用した。なお、St.1については漁業者の連を12月に1連測定した。

3) 結果及び考察

各定点の生残率、個体当たりの軟体部平均重量を図-10, 図-11に示した。生残率は、St.9・A・Bで低い傾向が見られたが、これらの定点は、シロボヤ・フジツボ等の付着の比較的多い定点であった。

個体当たりの軟体部平均重量は、各月とも各定点による差は比較的小さかったが、12月のSt.B, 2月のSt.6等でやや大きい値がみられた。

カキの軟体部が増重し始める8月から2月にかけての各年のクロロフィルa量と軟体部重量(10・12・2月の平均値)の関係を図-12に示した。クロロフィルa量・軟体部の重量とも、2002年度<2003年度<2005年度<2004年度の順に大きかった。クロロフィルa量と軟体部重量の相関は高く、クロロフィルa量が多いほど、軟体部重量も大きくなった。クロロフィルa量は、水温・栄養塩の量等が関係すると考えられるが、各年のクロロフィルa量と水温との一定の傾向はみられなかった。栄養塩については、雨や時化による供給増加が考えられ、2004・2005年度は秋季から冬季にかけて時化が多いという気象状況がみられた。

また、2004年度は夏季の高水温等の影響で、8月以降に養殖マガキの斃死が例年の2倍以上の規模でみられた。

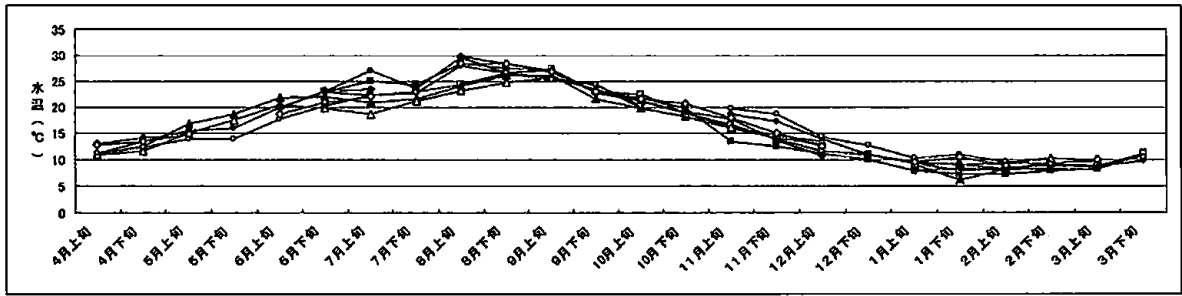


図-7 2002～2005年度のクロロフィルa量の調査時期別平均値

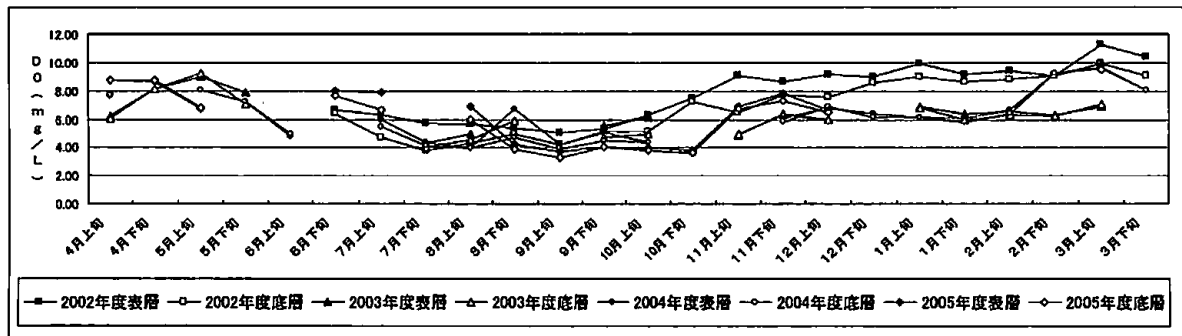
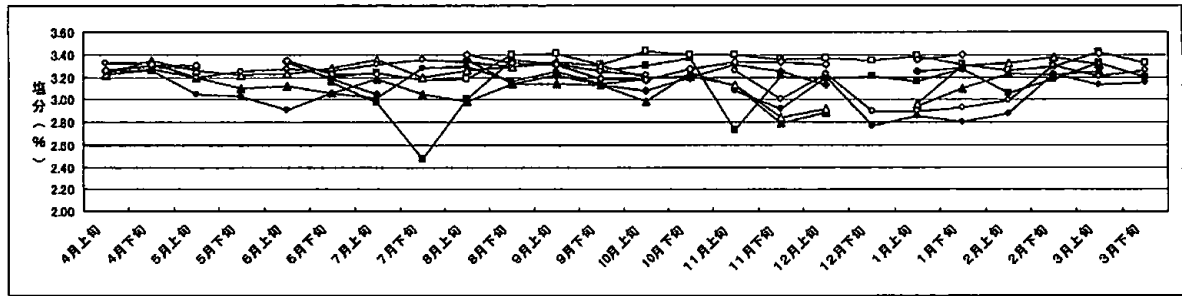
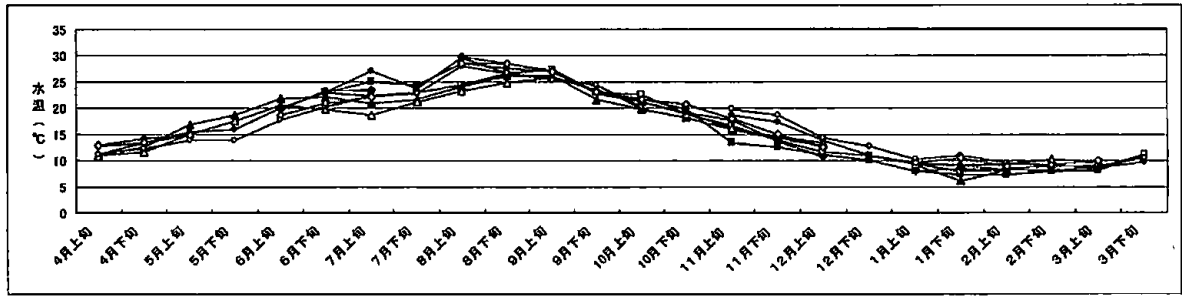


図-8 調査時の水温・塩分・DOの推移

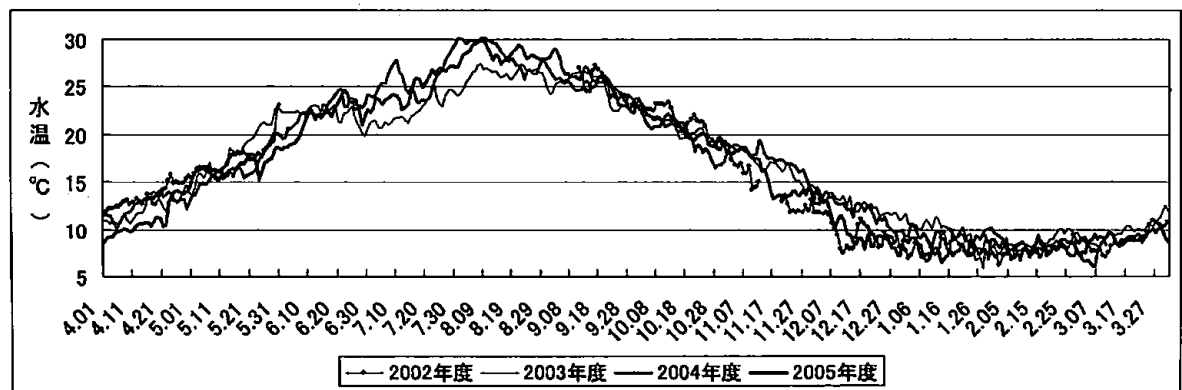


図-9 七尾西湾唐島沖の水温連続観測結果

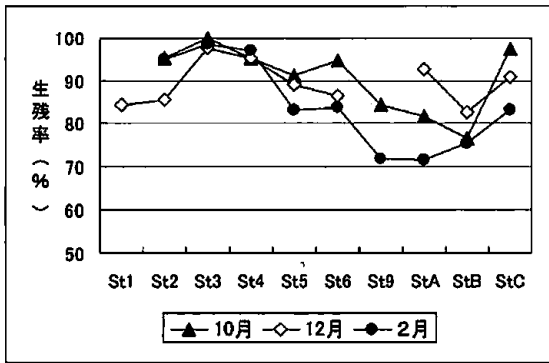


図-10 各月の生残率

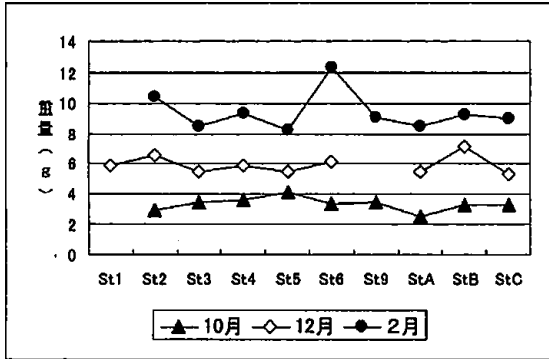


図-11 各月の個体当たり軟体部平均重量

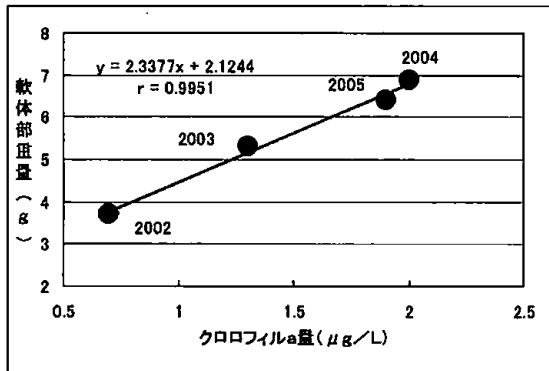


図-12 クロロフィルa量と軟体部重量の関係

そのため、養殖海域に垂下している養殖マガキの総量が例年と比較して減少したため、クロロフィルa量や軟体部重量に影響を与えたことが考えられる。

なお、カキ養殖漁業者からの聞き取りによる身入りの状況は、2002年度<2003年度<2005年度<2004年度の順に良くなっており、調査の結果と一致した。

適正密度試験の結果を考えると、個々の垂下連等の間隔より、全体的な垂下量がその年の身入りに与える影響が大きく、身入りの状況を改善するには海域全体の総垂下量を規制することが必要と考えられる。

(5) 潮流調査

1) 目的

カキ養殖漁場内の潮流の流向・流速を測定し、カキ施設と流れの関連を調査する。

2) 方法

七尾西湾の6定点(図-13)にアレックス電子社製電磁流速計を設置し、流向流速を測定した。

調査は、カキが成長していないため潮通しが良いと考えられる5月と、カキが成長しかつ総量が多いため潮通しが悪いと考えられる12月に行った。電磁流速計は2005年5月17~31日の14日間、2005年12月6~22日の16日間設置した。調査定点は、St.1・2がカキ養殖施設の外側、St.3・4が施設の混み合った中、St.5・6が施設間の広い場所である。

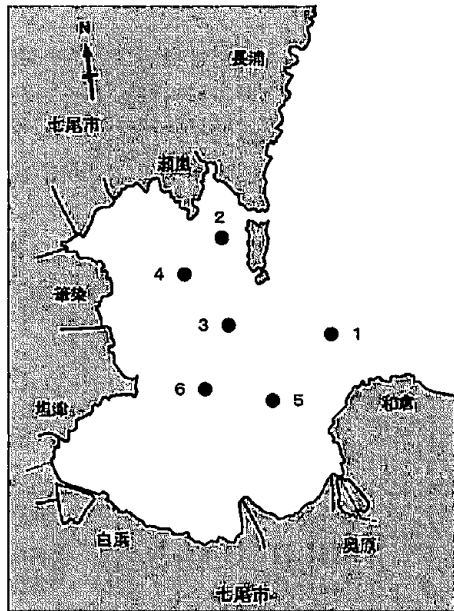


図-13 潮流調査定点

3) 結果及び考察

5・12月の流向の頻度分布を図-14に、平均流速を表-1に示した。

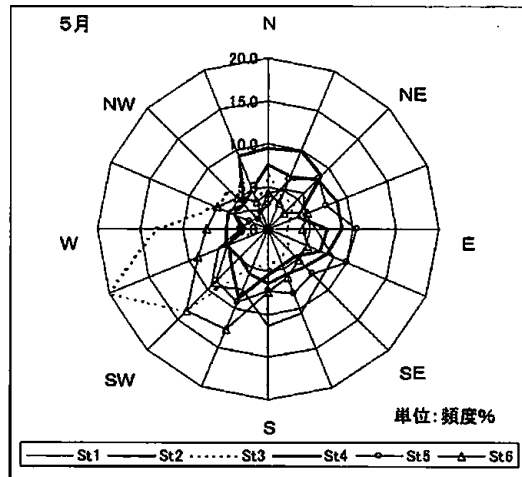


図-14-1 流向の頻度分布

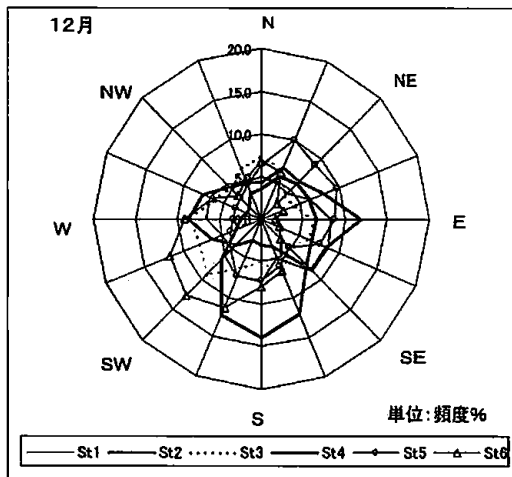


図-14-2 流向の頻度分布

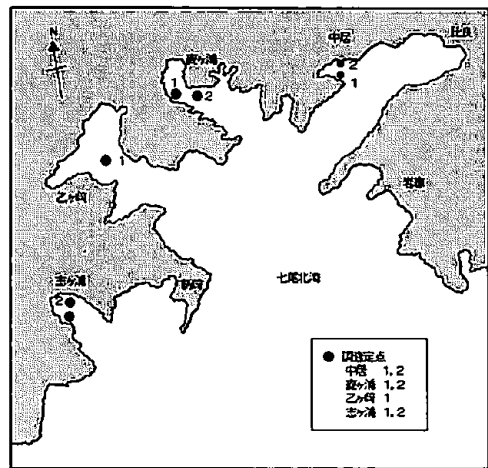


図-15 カキ幼生調査定点

各定点の流向は、5・12月とも北～東と南～西の間の頻度が多い傾向がみられたが、5月のSt.4や、12月のSt.1・3等のように各方向に比較的平均的にみられる場合もあった。また、時系列で流向をみても、日毎に流向の傾向は異なり、一定の傾向はみられなかった。

平均流速は、5月と12月で差は小さかった。定点別には、カキ養殖施設の外側に設置したSt.1で最も早く、最も棚の混んだ場所に設置したSt.4で最も遅かった。

表-1 各定点の平均流速

定点	流速 (cm/s)		平均流速 (cm/s)
	5月	12月	
St. 1	5.0	4.3	4.7
St. 2	4.0	3.6	3.8
St. 3	4.1	3.7	3.9
St. 4	2.4	2.5	2.5
St. 5	3.8	4.2	4.0
St. 6	3.8	3.7	3.8
平均	3.9	3.7	3.8

II 七尾北湾海域調査

(1) カキ幼生調査

1) 目的

近年、カキ幼生の出現傾向が以前と異なることから、幼生出現の状況を明らかにするため、カキ幼生の時期別出現個体数を調査した。また、採苗のための情報として、調査結果を即日、漁業者に提供する。

2) 方法

2005年6月7日～8月24日までの毎週1回、4地区8定点で調査を行った。調査定点を図-15に示した。調査は、プランクトンネットを水深2.0mから表面まで鉛直曳し、その中の浮遊幼生をサイズ別に計数した。

3) 結果及び考察

カキ幼生の調査時期・定点別出現個体数を図-16、付

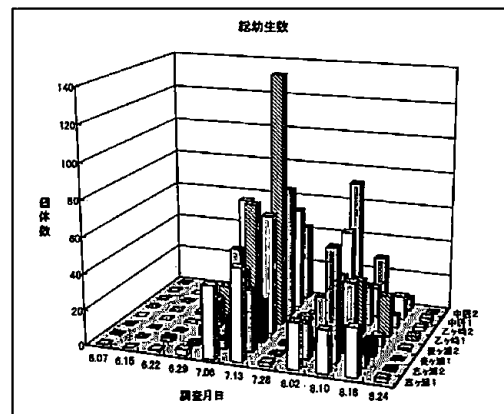
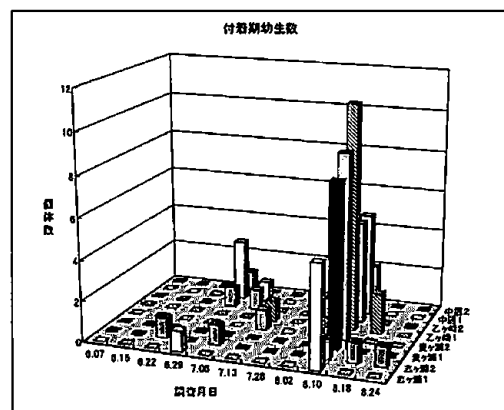


図-16 カキ幼生の調査時期・定点別出現個体数

表-4に示した。

総幼生数は、7月13日に最も多く、次いで8月10日にも多かった。しかし、例年のピーク時を比較すると少なかった。付着期幼生数については、採卵可能な個数(20個体/曳網)を超える出現数の定点はみられなかった。

採苗できる付着期幼生数に達しなかったため、採苗器を麦ヶ浦地区に7月15日に設置し、8月24日までの長期間連続で垂下した。その結果、例年よりやや少ない約30個/原盤の種苗が付着した。

カキ養殖漁業者の採苗状況は、各地区で20～60個体/

原盤と例年よりやや少なめの付着数であった。また、8月に付着期幼生数のピークに合わせて付着器を垂下した養殖漁業者や中居地区の養殖漁業者は、採苗できなかった。この理由として、ピークとしては付着期幼生数が少なかったこと、付着器を垂下した時期に大雨が降って川から濁水が流れ込み、幼生が斃死したか、流されたことが考えられる。

近年の幼生の出現状況をみると、出現時期の変化や出現量の減少が起こっている。そのため、十分な種苗を確保するためには、従来から行っている付着期幼生数のピーク時に合わせた採苗器の垂下だけでなく、幼生の出始めから採苗器を垂下して段階的に幼生を付着させること、採苗器を多めに垂下することも必要である。

(2) 抑制試験

1) 目的

抑制は、採苗後干出等の方法で稚ガキに負荷をかけることにより、より強い種ガキを選抜することと、成長をある程度抑制して、夏場の斃死を防ぐ（小型の方が死ににくい）ためのものである。通常行われている干出は、種苗の揚げ下げが必要であるため、抑制手法の簡略化等のための試験を行う。

2) 方法

麦ヶ浦沖で、2005年7月15日～8月24日に天然採苗した種苗と、9月上旬に搬入した三重県産の種苗を使用して、①干出 ②深吊5m・30日 ③深吊5m・60日 ④深吊10m・30日 ⑤深吊10m・60日 ⑥抑制なしの6つの試験区を設け、抑制試験を行った。また、抑制試験を行ったカキの長期的な影響を調べるため、2004年度に採苗したカキの身入り調査を2006年2月2日に行った。

3) 結果及び考察

抑制前・抑制後の殻高・生残率の測定結果を表-2に示した。今年度の種苗については、付着数が例年と比較してやや少なかった。

抑制前の平均付着数は、抑制を行わなかった試験区が43個体とやや多かったが、その他は27～35個体と比較的似た付着数であった。抑制前の殻高も9.6～12.5mmと大きな差はなかった。生残率は、これまでの結果と同様に深吊60日で低い傾向がみられたが、地種の深吊5m・30日でも低かった。

2004年度に、抑制試験を行ったカキの生残率、軟体部重量/連（原盤12枚）の測定結果を図-17、図-18に示した。

生残率は、抑制なし区でやや低かったが、全区で67.4～73.5%と大きな差はなかった。

軟体部重量は、深吊5m・60日で622.3gと最も少なく、

表-2 抑制試験結果

種苗	試験区	試験区の内容	抑制前		抑制後		生残率 (%)
			平均付着数	平均殻高 (mm)	平均付着数	平均殻高 (mm)	
三重	干出	4・5時間干出を6回	32	10.4	18	18.6	55.0
	抑制なし		43	12.3	33	16.8	76.3
	深吊5m・30日	水深5mに30日垂下	27	10.1	16	16.2	60.0
	深吊5m・60日	水深5mに30日垂下	35	11.7	14	13.8	39.4
	深吊10m・30日	水深5mに30日垂下	29	12.2	15	14.6	50.3
	深吊10m・60日	水深5mに30日垂下	34	9.6	11	11.4	33.5
地種	干出	4・5時間干出を6回	31	12.5	23	17.1	75.1
	深吊5m・30日	水深5mに30日垂下	31	12.5	7	18.6	23.3

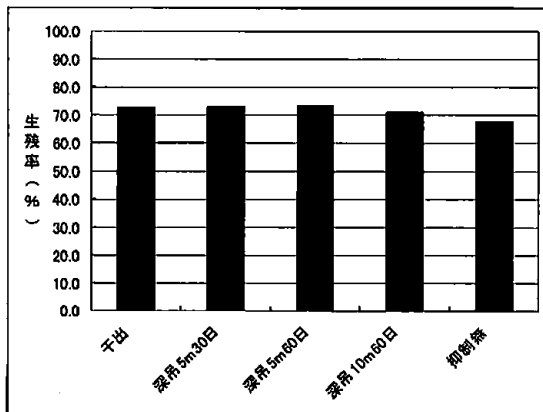


図-17 2004年度種苗の生残率

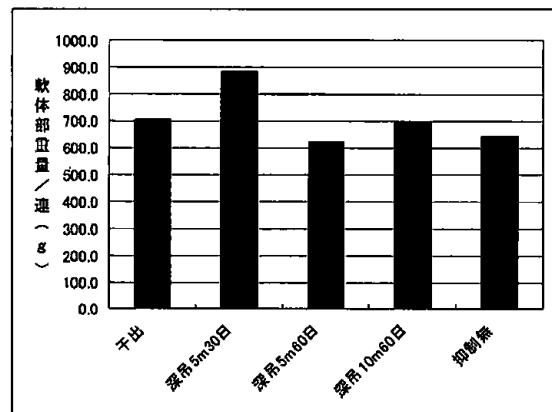


図-18 2004年度種苗の軟体部重量測定結果

付表-1 浮遊幼生の定点・サイズ別出現個体数

調査日	定点	初期幼生	中期幼生	付着期幼生合計	
4.12	St.1(瀬風)	1	1	0	2
	St.2(湾中央)	3	4	0	7
	St.3(奥原)	6	9	7	22
	St.4(湾口部)	6	10	4	20
	St.5(長浦)	4	6	0	10
	St.6(小牧)	21	53	9	83
	計	41	83	20	144
4.19	St.1(瀬風)	1	0	1	2
	St.2(湾中央)	13	7	2	22
	St.3(奥原)	1	9	5	15
	St.4(湾口部)	9	5	5	19
	St.5(長浦)	4	7	2	13
	St.6(小牧)	5	10	4	19
	計	33	38	19	90
4.25	St.1(瀬風)	0	0	0	0
	St.2(湾中央)	6	1	0	7
	St.3(奥原)	5	3	0	8
	St.4(湾口部)	2	0	2	4
	St.5(長浦)	5	8	3	16
	St.6(小牧)	4	7	6	17
	計	22	19	11	52
5.02	St.1(瀬風)	0	6	0	6
	St.2(湾中央)	0	33	2	35
	St.3(奥原)	5	10	0	15
	St.4(湾口部)	1	7	0	8
	St.5(長浦)	5	10	0	15
	St.6(小牧)	1	22	0	23
	計	12	88	2	102
5.10	St.1(瀬風)	10	10	2	22
	St.2(湾中央)	10	10	1	21
	St.3(奥原)	2	1	0	3
	St.4(湾口部)	11	27	4	42
	St.5(長浦)	1	9	10	20
	St.6(小牧)	13	14	12	39
	計	47	71	29	147
5.17	St.1(瀬風)	0	5	1	6
	St.2(湾中央)	1	6	6	13
	St.3(奥原)	95	46	9	150
	St.4(湾口部)	9	47	22	78
	St.5(長浦)	7	27	5	39
	St.6(小牧)	2	11	14	27
	計	114	142	57	313
5.24	St.1(瀬風)	8	0	0	8
	St.2(湾中央)	4	7	1	12
	St.3(奥原)	8	3	3	14
	St.4(湾口部)	7	26	17	50
	St.5(長浦)	5	21	23	49
	St.6(小牧)	8	22	14	44
	計	40	79	58	177
5.31	St.1(瀬風)	0	0	1	1
	St.2(湾中央)	12	4	2	18
	St.3(奥原)	2	0	2	4
	St.4(湾口部)	13	32	34	79
	St.5(長浦)	36	19	2	57
	St.6(小牧)	3	4	6	13
	計	66	59	47	172
6.07	St.1(瀬風)	1	2	0	3
	St.2(湾中央)	7	0	0	7
	St.3(奥原)	2	0	0	2
	St.4(湾口部)	0	2	1	3
	St.5(長浦)	20	11	0	31
	St.6(小牧)	1	0	1	2
	計	31	15	2	48
6.14	St.1(瀬風)	0	2	0	2
	St.2(湾中央)	1	10	0	11
	St.3(奥原)	1	0	0	1
	St.4(湾口部)	8	29	3	40
	St.5(長浦)	9	29	5	43
	St.6(小牧)	0	0	3	3
	計	19	70	11	100
6.21	St.1(瀬風)	0	0	0	0
	St.2(湾中央)	1	0	1	2
	St.3(奥原)	0	0	0	0
	St.4(湾口部)	0	1	1	2
	St.5(長浦)	0	1	0	1
	St.6(小牧)	0	1	1	2
	計	1	3	3	7
合計	St.1(瀬風)	21	26	5	52
	St.2(湾中央)	58	82	15	155
	St.3(奥原)	127	81	26	234
	St.4(湾口部)	68	186	93	345
	St.5(長浦)	96	148	50	294
	St.6(小牧)	58	144	70	272
	計	426	667	259	1352

付表-2 付着稚貝の定点・水深別出現個体数

調査日	定点	0.5m	2.0m	合計
4.19	St.1(瀬風)		3	3
	St.2(湾中央)	3		3
	St.3(奥原)	18	52	70
	St.4(湾口部)	118	3	121
	St.5(長浦)	45	14	59
	St.6(小牧)	52		52
	計	236	72	308
4.25	St.1(瀬風)	7	1	8
	St.2(湾中央)	7	3	10
	St.3(奥原)	10		10
	St.4(湾口部)	74	15	89
	St.5(長浦)	6	8	14
	St.6(小牧)	33	7	40
	計	137	34	171
5.02	St.1(瀬風)	13	8	21
	St.2(湾中央)	12	4	16
	St.3(奥原)	8	8	16
	St.4(湾口部)	178	82	260
	St.5(長浦)	62	46	108
	St.6(小牧)	108	114	222
	計	381	262	643
5.1	St.1(瀬風)	18	3	21
	St.2(湾中央)	37	19	56
	St.3(奥原)	33	20	53
	St.4(湾口部)	502	394	896
	St.5(長浦)	251	179	430
	St.6(小牧)	174	165	339
	計	1,015	780	1,795
5.17	St.1(瀬風)	13	29	42
	St.2(湾中央)	15	31	46
	St.3(奥原)	11	16	27
	St.4(湾口部)	485	317	802
	St.5(長浦)	319	299	618
	St.6(小牧)	163	135	298
	計	1,006	827	1,833
5.24	St.1(瀬風)	8	9	17
	St.2(湾中央)	19	14	33
	St.3(奥原)	58	258	314
	St.4(湾口部)	784	894	1,678
	St.5(長浦)	315	151	466
	St.6(小牧)	89	159	248
	計	1,271	1,485	2,756
5.31	St.1(瀬風)	7	1	8
	St.2(湾中央)	31	8	39
	St.3(奥原)	7	3	10
	St.4(湾口部)	348	217	563
	St.5(長浦)	196	112	308
	St.6(小牧)	415	150	565
	計	1,002	491	1,493
6.07	St.1(瀬風)	6	3	9
	St.2(湾中央)	10	3	13
	St.3(奥原)	7	4	11
	St.4(湾口部)	212	95	307
	St.5(長浦)	95	33	128
	St.6(小牧)	67	35	102
	計	397	173	570
6.14	St.1(瀬風)	18	2	20
	St.2(湾中央)	2	1	3
	St.3(奥原)	16	18	34
	St.4(湾口部)	77	70	147
	St.5(長浦)	57	24	81
	St.6(小牧)	19	4	23
	計	189	119	308
6.21	St.1(瀬風)	5	1	6
	St.2(湾中央)	7	7	14
	St.3(奥原)	18	6	24
	St.4(湾口部)	103	48	151
	St.5(長浦)	22	59	81
	St.6(小牧)	41	16	57
	計	196	137	333
合計	St.1(瀬風)	95	60	155
	St.2(湾中央)	143	90	233
	St.3(奥原)	184	385	569
	St.4(湾口部)	2,879	2,135	5,014
	St.5(長浦)	1,368	925	2,293
	St.6(小牧)	1,161	785	1,946
	計	5,830	4,380	10,210

深吊5m・30日で882.3g/連と最も多かった。抑制直後の状況や身入り、また前年度の結果等を考えると深吊5m・30日が最も良い方法であると考えられる。しかし、年による環境要因の違いによって、身入り等の状況が変わる可能性もあり、今年度抑制を行った種苗について、身入り等の評価を行う必要がある。

Ⅲ 文 献

- 1) 宇野勝利・津田茂美・濱上欣也 (2003) : カキ養殖業高度化推進対策事業
- 2) 宇野勝利・津田茂美・鮎川典明 (2004) : カキ養殖業高度化推進対策事業

付表-3-1 ムラサキイガイ幼生・付着稚貝調査時水温

水深	定点	調査日										
		4.12	4.19	4.25	5.02	5.10	5.17	5.24	5.31	6.07	6.14	6.21
水深1.0m	St.1	13.2	13.2	13.8	15.3	14.2	16.2	15.8	18.5	19.4	21.6	22.7
	St.2	13.0	13.0	14.0	15.5	15.0	16.3	14.9	18.5	19.8	21.4	23.7
	St.3	12.8	13.5	14.7	15.9	15.9	16.7	16.3	18.8	19.8	21.2	24.8
	St.4	12.6	12.9	14.0	14.9	15.0	15.9	15.4	18.1	19.4	20.6	23.8
	St.5	12.6	12.9	13.8	14.7	15.6	16.4	16.6	17.9	20.1	21.4	23.9
	St.6	12.0	12.5	13.3	14.5	14.4	16.1	13.1	17.6	19.1	20.7	23.0
	平均	12.7	13.0	13.9	15.1	15.0	16.3	15.3	18.2	19.6	21.1	23.6
水深2.0m	St.1	13.1	13.1	13.5	15.4	14.3	16.1	15.5	18.2	19.3	19.3	22.5
	St.2	13.0	13.0	13.6	15.4	15.0	16.2	15.0	18.1	19.6	19.6	22.6
	St.3	12.8	13.1	14.5	15.8	15.9	16.7	16.2	18.7	19.6	19.6	23.5
	St.4	12.6	12.8	13.8	14.8	14.9	15.8	15.4	18.1	19.2	19.2	22.5
	St.5	12.6	12.9	13.4	14.6	15.3	16.1	16.5	17.5	19.2	19.2	23.0
	St.6	12.0	12.5	13.0	14.0	15.3	16.0	13.0	16.9	18.9	18.9	21.9
	平均	12.7	12.9	13.6	15.0	15.1	16.1	15.3	17.9	19.3	19.3	22.6
水深4.0m	St.1	13.1	12.9	13.4	14.6	14.6	16.1	13.7	17.4	19.2	19.2	21.3
	St.2	12.9	12.9	13.3	14.6	14.8	15.9	14.2	17.4	18.9	18.9	21.5
	St.3											
	St.4	12.6	12.7	13.5	14.6	14.9	15.6	14.5	17.4	19.0	19.0	21.4
	St.5	12.4	12.8	13.3	14.2	15.3	15.9	15.9	16.8	18.6	18.6	21.3
	St.6	11.9	12.5	12.9	13.9	13.8	15.9	12.9	16.5	18.6	18.6	21.1
	平均	12.6	12.7	13.3	14.4	14.7	15.9	14.2	17.1	18.9	18.9	21.3

* 空欄は欠測、単位:°C

付表-3-2 ムラサキイガイ幼生・付着稚貝調査時塩分

水深	定点	調査日										
		4.12	4.19	4.25	5.02	5.10	5.17	5.24	5.31	6.07	6.14	6.21
水深1.0m	St.1	3.23	3.31	3.29	3.26	3.22	3.27	3.31	3.30	3.33	3.22	3.17
	St.2	3.24	3.32	3.29	3.28	3.30	3.26	3.33	3.30	3.34	3.24	3.17
	St.3	3.15	3.23	3.23	3.24	3.20	3.20	3.23	3.26	3.32	3.19	3.10
	St.4	3.27	3.30	3.30	3.32	3.30	3.31	3.28	3.30	3.36	3.26	3.18
	St.5	3.26	3.29	3.31	3.33	3.31	3.30	3.26	3.33	3.34	3.20	3.22
	St.6	3.28	3.32	3.34	3.33	3.32	3.32	3.37	3.33	3.36	3.22	3.23
	平均	3.24	3.30	3.29	3.29	3.28	3.28	3.30	3.30	3.34	3.22	3.18
水深2.0m	St.1	3.24	3.31	3.29	3.27	3.28	3.27	3.30	3.30	3.33	3.22	3.21
	St.2	3.24	3.31	3.30	3.29	3.30	3.27	3.33	3.31	3.33	3.24	3.20
	St.3	3.20	3.29	3.27	3.27	3.21	3.27	3.28	3.29	3.32	3.24	3.20
	St.4	3.27	3.30	3.30	3.32	3.30	3.29	3.29	3.30	3.36	3.26	3.22
	St.5	3.27	3.30	3.31	3.33	3.31	3.30	3.28	3.34	3.35	3.20	3.22
	St.6	3.29	3.31	3.34	3.34	3.33	3.32	3.37	3.35	3.36	3.23	3.25
	平均	3.25	3.30	3.30	3.30	3.29	3.29	3.31	3.32	3.34	3.23	3.22
水深4.0m	St.1	3.24	3.32	3.31	3.34	3.32	3.29	3.37	3.34	3.33	3.27	3.24
	St.2	3.25	3.32	3.31	3.32	3.32	3.29	3.37	3.33	3.35	3.25	3.22
	St.3											
	St.4	3.28	3.30	3.31	3.32	3.31	3.30	3.35	3.33	3.36	3.20	3.24
	St.5	3.28	3.30	3.31	3.34	3.31	3.30	3.30	3.35	3.36	3.22	3.26
	St.6	3.30	3.32	3.35	3.34	3.35	3.33	3.37	3.35	3.37	3.23	3.26
	平均	3.27	3.31	3.32	3.33	3.32	3.30	3.35	3.34	3.35	3.23	3.24

* 空欄は欠測、単位:%

付表-4 カキ幼生出現数

調査 月日	定点	初期幼生	中期幼生	付着期幼生計		調査 月日	定点	初期幼生	中期幼生	付着期幼生計	
		150~210 μm	210~270 μm	270 μm <				150~210 μm	210~270 μm	270 μm <	
6.07	志ヶ浦1	0	0	0	0	7.28	志ヶ浦1	0	2	0	2
	志ヶ浦2	0	0	0	0		志ヶ浦2	0	1	0	1
	麦ヶ浦1	0	0	0	0		麦ヶ浦1	1	0	0	1
	麦ヶ浦2	0	0	0	0		麦ヶ浦2	5	3	0	8
	乙ヶ崎1	0	0	0	0		乙ヶ崎1	4	2	0	6
	乙ヶ崎2	0	0	0	0		乙ヶ崎2	1	1	0	2
	中居1	0	0	0	0		中居1	3	2	0	5
	中居2	0	0	0	0		中居2	3	0	0	3
6.15	志ヶ浦1	0	0	0	0	8.02	志ヶ浦1	21	5	0	26
	志ヶ浦2	0	0	0	0		志ヶ浦2	16	4	0	20
	麦ヶ浦1	0	0	0	0		麦ヶ浦1	2	2	0	4
	麦ヶ浦2	0	0	0	0		麦ヶ浦2	21	3	0	24
	乙ヶ崎1	0	0	0	0		乙ヶ崎1	4	0	0	4
	乙ヶ崎2	0	0	0	0		乙ヶ崎2	22	4	0	26
	中居1	0	0	0	0		中居1	45	2	0	47
	中居2	0	0	0	0		中居2	67	5	0	72
6.22	志ヶ浦1	1	0	0	1	8.10	志ヶ浦1	11	8	5	24
	志ヶ浦2	1	0	1	2		志ヶ浦2	42	19	1	62
	麦ヶ浦1	0	0	0	0		麦ヶ浦1	1	5	8	14
	麦ヶ浦2	0	0	0	0		麦ヶ浦2	13	12	9	34
	乙ヶ崎1	1	0	0	1		乙ヶ崎1	9	10	11	30
	乙ヶ崎2	0	0	0	0		乙ヶ崎2	6	11	5	22
	中居1	0	0	0	0		中居1	7	4	5	16
	中居2	0	0	0	0		中居2	23	4	2	29
6.29	志ヶ浦1	2	0	1	3	8.18	志ヶ浦1	22	5	0	27
	志ヶ浦2	1	0	0	1		志ヶ浦2	6	0	1	7
	麦ヶ浦1	3	1	0	4		麦ヶ浦1	7	2	0	9
	麦ヶ浦2	13	2	0	15		麦ヶ浦2	6	0	0	6
	乙ヶ崎1	17	1	0	18		乙ヶ崎1	16	5	2	23
	乙ヶ崎2	26	8	1	35		乙ヶ崎2	7	0	0	7
	中居1	42	15	3	60		中居1	11	2	0	13
	中居2	29	10	1	40		中居2	6	1	0	7
7.06	志ヶ浦1	39	1	0	40	8.24	志ヶ浦1	2	0	0	2
	志ヶ浦2	3	1	1	5		志ヶ浦2	0	0	1	1
	麦ヶ浦1	12	0	0	12		麦ヶ浦1	0	0	0	0
	麦ヶ浦2	31	2	0	33		麦ヶ浦2	0	1	0	1
	乙ヶ崎1	63	4	0	67		乙ヶ崎1	1	1	0	2
	乙ヶ崎2	31	2	1	34		乙ヶ崎2	2	0	0	2
	中居1	15	0	1	16		中居1	2	0	0	2
	中居2	8	1	0	9		中居2	0	0	0	0
7.13	志ヶ浦1	44	7	0	51						
	志ヶ浦2	32	2	0	34						
	麦ヶ浦1	18	5	0	23						
	麦ヶ浦2	57	8	1	66						
	乙ヶ崎1	128	11	1	140						
	乙ヶ崎2	70	3	0	73						
	中居1	57	0	0	57						
	中居2	43	0	0	43						

付表-5 カキ幼生調査時の水温

調査 月日	定 点	水温(°C)			塩分(%)			調査 月日	定 点	水温(°C)			塩分(%)		
		表層	水深2m	水深8m	表層	水深2m	水深8m			表層	水深2m	水深8m	表層	水深2m	水深8m
		表層	水深2m	水深8m	表層	水深2m	水深8m			表層	水深2m	水深8m	表層	水深2m	水深8m
6.07	志ヶ浦1	19.41	19.00	18.22	3.31	3.31	3.32	7.2	志ヶ浦1	25.48	24.88	23.61	3.33	3.41	3.50
	志ヶ浦2	19.79	19.09	18.28	3.30	3.31	3.32		志ヶ浦2	25.33	24.80	23.63	3.34	3.40	3.51
	妻ヶ浦1	20.06	19.60	18.05	3.24	3.29	3.33		妻ヶ浦1	24.84	24.36	23.51	3.43	3.45	3.50
	妻ヶ浦2	19.83	19.12	18.07	3.30	3.32	3.34		妻ヶ浦2	24.64	24.23	23.52	3.43	3.45	3.50
	乙ヶ崎1	19.51	19.14	18.07	3.30	3.31	3.33		乙ヶ崎1	25.05	24.43	23.61	3.38	3.45	3.48
	乙ヶ崎2	19.42	19.16	17.92	3.29	3.30	3.32		乙ヶ崎2	24.82	24.22	23.55	3.43	3.46	3.50
	中居1	20.26	19.01	17.84	3.30	3.32	3.36		中居1	25.57	24.33	23.55	3.39	3.46	3.50
	中居2	19.65	19.04	17.78	3.32	3.33	3.36		中居2	26.30	24.50	23.46	3.24	3.45	3.50
	志ヶ浦1	21.27	21.15	20.10	3.22	3.22	3.26		志ヶ浦1	26.30	26.30	25.82	3.18	3.19	3.27
	志ヶ浦2	21.47	21.34	20.19	3.22	3.22	3.25		志ヶ浦2	26.33	26.29	25.36	3.17	3.22	3.30
	妻ヶ浦1	21.62	21.03	18.52	3.18	3.22	3.28		妻ヶ浦1	27.04	26.99	25.50	3.21	3.22	3.29
	妻ヶ浦2	21.68	21.03	18.70	3.20	3.24	3.28		妻ヶ浦2	27.08	26.88	25.59	3.17	3.21	3.30
6.15	乙ヶ崎1	21.21	20.96	18.22	3.22	3.23	3.29	7.28	乙ヶ崎1	26.86	26.83	25.64	3.20	3.21	3.29
	乙ヶ崎2	21.26	21.08	18.57	3.22	3.23	3.29		乙ヶ崎2	26.73	26.75	26.02	3.17	3.20	3.27
	中居1	21.71	21.36	18.47	3.16	3.24	3.32		中居1	27.21	27.03	25.74	3.07	3.18	3.29
	中居2	21.64	21.37	18.56	3.16	3.23	3.30		中居2	26.92	27.02	25.74	3.08	3.19	3.29
	志ヶ浦1	22.76	22.40	19.70	3.25	3.25	3.31		志ヶ浦1	28.77	27.62	24.45	3.18	3.25	3.36
	志ヶ浦2	22.02	22.63	19.83	3.24	3.24	3.30		志ヶ浦2	28.89	27.55	24.44	3.18	3.24	3.35
	妻ヶ浦1	23.33	22.18	19.16	3.25	3.26	3.30		妻ヶ浦1	28.70	27.21	24.71	3.19	3.25	3.33
	妻ヶ浦2	23.26	22.08	19.33	3.24	3.24	3.30		妻ヶ浦2	27.83	27.28	24.88	3.21	3.24	3.35
	乙ヶ崎1	23.13	22.41	19.53	3.23	3.25	3.29		乙ヶ崎1	28.17	27.34	24.43	3.19	3.24	3.35
	乙ヶ崎2	23.58	21.89	19.44	3.19	3.27	3.31		乙ヶ崎2	27.57	27.16	24.62	3.19	3.26	3.35
	中居1	22.86	21.23	19.37	3.25	3.27	3.31		中居1	28.54	27.90	25.01	3.21	3.24	3.36
	中居2	22.89	21.07	19.44	3.26	3.27	3.28		中居2	28.74	27.96	25.18	3.20	3.24	3.34
6.22	志ヶ浦1	21.88	21.27	20.65	3.08	3.21	3.29	8.02	志ヶ浦1	29.19	29.22	27.32	3.25	3.26	3.31
	志ヶ浦2	21.94	21.11	20.69	3.10	3.23	3.29		志ヶ浦2	29.15	29.18	27.15	3.22	3.25	3.31
	妻ヶ浦1	22.76	22.42	21.36	3.13	3.25	3.29		妻ヶ浦1	29.10	29.06	27.63	3.20	3.25	3.31
	妻ヶ浦2	22.89	22.50	21.34	3.12	3.24	3.29		妻ヶ浦2	29.23	29.00	27.66	3.14	3.24	3.30
	乙ヶ崎1	22.41	22.10	21.26	3.13	3.22	3.29		乙ヶ崎1	28.17	28.97	27.22	2.89	3.25	3.30
	乙ヶ崎2	22.25	22.00	21.18	3.17	3.22	3.30		乙ヶ崎2	28.28	28.88	27.55	3.01	3.25	3.30
	中居1	23.56	22.20	21.44	3.02	3.27	3.29		中居1	28.12	28.43	28.06	2.23	2.99	3.30
	中居2	23.33	22.40	21.42	2.98	3.26	3.30		中居2	27.57	28.10	27.84	1.80	2.89	3.31
	志ヶ浦1	23.04	22.97	22.57	3.20	3.23	3.26		志ヶ浦1	28.54	27.75	27.52	3.20	3.24	3.25
	志ヶ浦2	23.08	22.93	22.49	3.20	3.23	3.26		志ヶ浦2	28.01	27.68	27.39	3.21	3.22	3.24
	妻ヶ浦1	23.65	23.38	22.34	3.01	3.19	3.27		妻ヶ浦1	28.01	27.76	27.59	3.19	3.21	3.24
	妻ヶ浦2	23.59	23.44	22.25	2.94	3.17	3.27		妻ヶ浦2	28.07	27.68	27.59	3.20	3.24	3.24
7.06	乙ヶ崎1	23.10	22.97	21.91	2.96	3.22	3.27	8.18	乙ヶ崎1	28.43	28.02	27.64	3.15	3.24	3.25
	乙ヶ崎2	23.15	23.98	21.85	3.11	3.22	3.29		乙ヶ崎2	28.41	27.86	27.46	3.18	3.22	3.24
	中居1	23.91	23.80	22.36	2.81	3.10	3.27		中居1	28.19	28.00	27.59	3.16	3.20	3.24
	中居2	24.09	23.78	22.32	2.88	3.11	3.27		中居2	28.33	28.01	27.60	3.10	3.20	3.24
	志ヶ浦1	23.25	23.80	23.72	3.18	3.34	3.47		志ヶ浦1	27.97	28.01	27.69	3.14	3.22	3.25
	志ヶ浦2	23.38	23.80	23.68	3.24	3.32	3.47		志ヶ浦2	28.02	28.04	27.77	3.16	3.16	3.24
	妻ヶ浦1	24.62	24.07	23.91	3.37	3.41	3.48		妻ヶ浦1	29.14	29.10	28.09	3.16	3.21	3.24
	妻ヶ浦2	24.39	24.05	23.80	3.33	3.40	3.47		妻ヶ浦2	29.00	28.98	28.10	3.20	3.20	3.24
	乙ヶ崎1	24.02	23.90	23.80	3.36	3.39	3.45		乙ヶ崎1	29.19	29.25	27.98	3.14	3.20	3.25
	乙ヶ崎2	24.10	23.94	23.87	3.35	3.38	3.46		乙ヶ崎2	29.19	29.05	27.97	3.16	3.20	3.24
	中居1	23.94	23.87	23.79	3.34	3.40	3.47		中居1	28.43	28.71	27.99	3.08	3.18	3.24
	中居2	23.68	23.76	23.73	3.32	3.40	3.48		中居2	28.76	29.13	28.14	3.13	3.19	3.24

ヒラメ・アカガイ中間育成放流指導

宇野勝利・鮎川典明

栽培対象魚種であるヒラメ、アカガイの中間育成技術・放流技術の向上を目的に指導を行った。

I ヒラメ

1. 配付状況

県水産総合センター生産部志賀事業所で生産されたヒラメ 257千尾を2005年6月21日～7月20日にかけて各漁協等（地区）に配付した（付表-1）。

配付したヒラメの平均全長は、中間育成用種苗で94.1～97.8mm、直接放流用種苗で103.7～134.3mmであった。

2. 中間育成・放流結果

2005年度の中間育成・放流結果を付表-1に示した。

(1) 配付内訳

中間育成用種苗は56千尾で、その内訳は陸上水槽25千尾、生簀網5千尾、囲い網26千尾であった。

直接放流用種苗は、201千尾であった（内、民間業者が4千尾を放流）。

(2) 中間育成の実施箇所と育成方法

中間育成は4漁協（5箇所）で実施された。

育成方法別は、陸上水槽が1漁協（2箇所）、生簀網が1漁協（1箇所）、囲い網が2漁協（2箇所）であった。

(3) 直接放流

直接放流は、17漁協（19箇所）、1町（1箇所）、1業者（1箇所）の合計21箇所で行われた。

(4) 中間育成・放流結果

中間育成の飼育期間は、陸上水槽で16～22日間、生簀網で17日間、囲い網で19～20日間であった。

生残率は推定で、陸上水槽81.6～89.2%（平均95.3

%）、生簀網74.8%、囲い網70.0～90.0%（平均87.4%）となった。

中間育成ヒラメ全体の推定放流尾数は53千尾、生残率は89.8%となった。

放流時の平均全長は、陸上水槽で97.0～103.0mm、生簀網で97.8～122.0mm、囲い網で94.1～122.0mmであった。

直接放流は 201千尾であり、総合計 247千尾のヒラメが放流された。

II アカガイ

1. 配付状況

2004年に生産部能登島事業所で生産されたアカガイ1,369,100個（放流用種苗）を、2004年8月24～9月4日に各漁協（各地区）に配付した。種苗は籠で約10ヵ月間中間育成し、2005年7月5日に北湾で放流した。中間育成期間中2回の籠交換を行った。

2. 中間育成・放流結果

2005年度の中間育成・放流結果を下表に示した。

中間育成は、七尾湾漁業振興協議会に所属している七尾漁協（1地区）、ななか漁協（5地区）、七尾西湾漁協（1地区）で実施した。

中間育成したアカガイは、北湾鰹島沖に574,478個、北湾牧鼻沖に243,891個を放流した。

各地区の生残率は平均59.8%（32.0～173.5%）であった。なお、推定生残率が100%を超えた地区は、配付・放流時の計数誤差によるものである。殻長は平均24.5mm（13.5～39.3mm）、重量は平均3.2g（0.5～25.8g）であった。

表 アカガイ中間育成・放流結果（放流日：7月5日）

漁協	地区	配付数 (個)	放流重量 (kg)	推定放流個数 (個)	推定生残率 (%)	放流地点
七尾	石崎	761,600	1,040.0	243,891	32.0	北湾 鰹島沖 574,478個 牧鼻沖 243,891個
ななか	三ヶ浦	90,000	718.0	156,173	173.5	
	園	91,500	214.5	76,147	83.2	
	半浦	93,000	89.6	23,694	25.5	
	佐波	120,000	166.0	69,366	57.8	
	須曾	90,000	213.0	71,672	79.6	
	計（平均）	484,500	1,401.1	397,052	82.0	
七尾西湾	中島	123,000	567.1	177,426	144.2	
合計		1,369,100	3,008.2	818,369	59.8	

*・放流重量はイガイ等一部の付着物を含む重量

・推定放流個数は、付着物を含むアカガイの一部の重量（4～6kg）を測定し、その個数から計算した。

付表-1 ヒラメ中間育成等放流結果

地区	漁協名(地区)	施設	配付尾数(尾)	配付日	放流日	中間育成日数	放流尾数(尾)	生残率(%)	配付時平均全長(mm)	放流時平均全長(mm)	放流時最大全長(mm)	放流時最小全長(mm)	日間成長(mm)	備考
加賀沿岸	加賀市(橋立)	水槽	10,000	6/30	7/15	16	9,710	97.1	97.2	122.1	151.5	102.2	1.56	
	"(塙屋)	水槽	15,000	7/1	7/22	22	14,103	94.0	103.0	129.6	156.7	108.5	1.21	
	小松市	直放	7,500	7/6	7/6	-	7,500	-	106.4	106.4	-	-	-	
	美川	直放	15,000	7/8	7/8	-	15,000	-	109.7	109.7	-	-	-	
	松任市	直放	4,500	7/16	7/16	-	4,500	-	112.5	112.5	-	-	-	
	金沢市	直放	8,250	7/7	7/7	-	8,250	-	103.7	103.7	-	-	-	
	金沢港	直放	3,000	7/7	7/7	-	3,000	-	103.7	103.7	-	-	-	
	内灘町	直放	6,000	7/7	7/7	-	6,000	-	103.7	103.7	-	-	-	
	南浦	直放	21,500	7/7, 19	7/7, 19	-	21,500	-	103.7	103.7	-	-	-	
	押水	直放	9,000	7/2	7/2	-	9,000	-	103.7	103.7	-	-	-	
中部外浦	羽咋	直放	18,000	7/16	7/16	-	18,000	-	112.5	112.5	-	-	-	
	柴垣	直放	3,000	7/4	7/4	-	3,000	-	105.2	105.2	-	-	-	
	福浦港	直放	15,000	7/9	7/9	-	15,000	-	117.9	117.9	-	-	-	
	石川とぎ(西海)	直放	40,000	7/15	7/15	-	40,000	-	114.6	114.6	-	-	-	
	"(西浦)	直放	15,000	7/14	7/14	-	15,000	-	113.4	113.4	-	-	-	
	輪島市	直放	4,000	7/20	7/20	-	4,000	-	133.5	133.5	-	-	-	
	内浦	囲網	6,250	6/24	7/12	19	5,100	81.6	94.1	103.3	127.5	82.9	0.48	
能登内浦	小木	生簀	5,000	6/21	7/7	17	3,742	74.8	97.8	122.0	145.0	102.0	1.42	
	能都町	囲網	20,000	6/23	7/12	20	17,832	89.2	94.3	111.2	131.5	89.2	0.85	
	穴水町	直放	10,000	7/8	7/8	-	10,000	-	109.7	109.7	-	-	-	
	七尾	直放	4,000	7/20	7/20	-	4,000	-	133.5	133.5	-	-	-	
七尾湾	ななか(鶴浦)	直放	6,000	7/7	7/7	-	6,000	-	103.7	103.7	-	-	-	
	"(鯨目)	直放	4,000	7/5	7/5	-	4,000	-	112.6	112.6	-	-	-	
	佐々波	直放	3,000	7/4	7/4	-	3,000	-	134.3	134.3	-	-	-	
*配布尾数合計		253,000尾(中間育成)		56千尾, 直接放流		197千尾)								
*放流尾数合計		247,237尾(中間育成)		53千尾, 直接放流		194千尾)								
*中間育成生残率		94.5%												

トリガイ・アカガイ貝桁操業及び資源量調査

宇野勝利・津田茂美・鮎川典明

I トリガイ・アカガイ貝桁操業結果

1. 目的

2005年4月20日～5月31日の間に27日間（操業時間午前6時30分～11時00分）、七尾南湾・西湾・北湾（共同漁業権22号を除く。）で行われたトリガイ・アカガイ貝桁操業の結果をとりまとめた。

2. 方法

漁獲量は、水揚げ指定漁協としている七尾漁協のデータをとりまとめた。操業海域は漁業者からの聞き取りにより特定した。また、漁獲されたトリガイ・アカガイを銘柄別に測定した。

3. 結果及び考察

操業は七尾漁協所属漁船11隻、ななか漁協所属漁船10隻、七尾西湾漁協所属漁船4隻の合計25隻で行った。なお、操業期間中の延操業隻数は570隻、平均21.1隻/日であった。

トリガイ・アカガイ漁場位置を図-1に示した。操業開始から4月上旬に無閑～牧鼻沖で、5月上旬から中旬に曲～向田沖で操業し、5月中旬以降はそれに加えて牧鼻～大島沖、竹鼻沖に操業海域が広がった。南湾・西湾での操業はほとんど行われなかった。操業はトリガイを目的とし、漁獲量の内訳は以下のとおりであった。

① トリガイ

漁獲量は17,395.9kgで、ほとんどが北湾での漁獲であった。銘柄別には、大12,889.7kg（74.1%）・中1,391.2kg（8.0%）・小190.1kg（1.1%）・割2,924.9kg（16.8%）と、大銘柄が大部分を占めた。

平均殻長・重量（範囲）は、88.7mm（63.8～103.8mm）・186.0g（62.2～301.2g）であった。銘柄別には、大91.2mm（76.4～103.8mm）・191.7g（105.4～301.2g）、中82.1mm（72.4～93.6mm）・142.5g（95.7～213.2g）、小76.0mm（63.8～83.9mm）・112.6g（62.2～154.0g）であった。

② アカガイ

漁獲量は452.6kgで、ほとんどが北湾での漁獲であった。銘柄区分はなかった。

平均殻長・重量（範囲）は、93.6mm（62.4～135.0mm）・235.1g（65.9～570.4g）であった。

トリガイの漁獲量は、1998年の操業以降で最も多かった。また、操業場所は資源量が低下した南湾・西湾にかわり、前年の操業から北湾が主体となった。北湾については、前年の資源量調査や今回の操業から、広い範囲にトリガイが分布していると考えられる。

アカガイの漁獲量は、今回の操業がトリガイを目的としたものであったこともあり少なかった。放流アカガイの回収を考えた場合、操業方法や放流場所を考え直す必要がある。

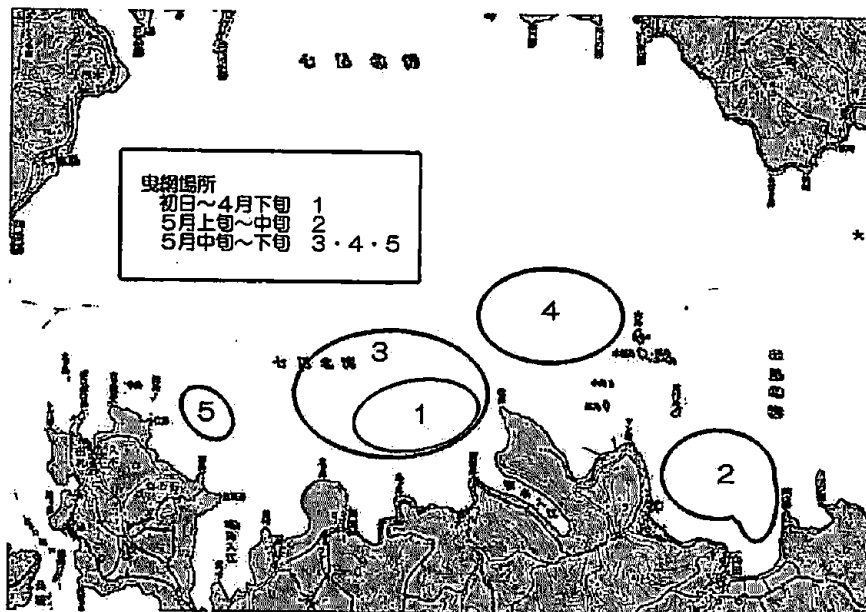


図-1 トリガイ・アカガイ漁場

II トリガイ・アカガイ資源量調査

1. 目的

七尾湾の重要資源であるトリガイ・アカガイの漁場と資源量を把握し、翌年春の操業の可能性を調べることを目的として、七尾湾漁業振興協議会と共同で資源量調査を実施した。

2. 方法

2005年8月17日の七尾湾漁業振興協議会第2回貝類部会において、底曳網や刺網で混獲されるトリガイの発生状況を漁業者から聞き取り調査し、調査日・時間・漁船隻数・調査海域（海区）等の選定を協議して、以下のとおり実施した。また、アカガイについても放流場所等を調査した。

(1) 調査日時

2005年10月25日午前8時00分～11時30分

(2) 調査海域

調査海域別の海区及び曳網地点を図-1に示した。

(3) 曳網回数・調査隻数

1) 七尾南湾：10回，2隻

S-1 7回，S-2 1回，S-3 1回

S-4 1回

2) 七尾西湾：13回，1隻

W-1 9回，W-2 4回

3) 七尾北湾：21回，4隻

N-1 2回，N-2 5回，N-3 3回

N-4 2回，N-5 2回，N-6 2回

N-7 4回，N-8 1回

(4) 使用漁具

貝桁網：間口1.3m，網目6節，2丁曳

(5) 曳網時間

4～34分

(6) 貝の識別

トリガイ：帯状輪紋の形成状況から発生年級群を識別した。

アカガイ：殻長部の殻皮の有無により天然貝と放流貝を識別した。

3. 推定資源量の算出

(1) 曳網距離：携帯用GPSにより算出

(2) 曳網面積：曳網距離×貝桁間口×2丁

(3) 各調査海区の面積：以前の調査結果及び底質の状況やトリガイ・アカガイの分布範囲等を漁業者から聞き取り調査して、面積を設定した。

(4) 推定資源量：各調査海区面積÷曳網面積×採捕個体数÷漁具効率（0.2）

4. 結果及び考察

(1) トリガイ

トリガイ調査海域・海区別の採捕個体数と資源量を表-1に、調査海域別殻長・重量組成を図-2に示した。

1) 南湾海域

採捕されたトリガイの海区別採捕個体数は、0～12個体／曳網であった。推定資源量は20.7千個であった。また、秋発生群1年貝は20.0千個で96.2%を占めた。

平均殻長（範囲）は80.4mm（65.0～100.0mm），平均重量（範囲）は125.0g（45.8～268.1g）であった。

2) 西湾海域

採捕されたトリガイの海区別採捕個体数は、1～22個体／曳網であった。推定資源量は全体で126.1千個であった。また、秋発生群1年貝は125.2千個で98.9%を占めた。

平均殻長（範囲）は76.6mm（62.1～97.2mm），平均重量（範囲）は93.7g（40.9～165.1g）であった。

3) 北湾海域

採捕されたトリガイの海区別採捕個体数は、0～58個体／曳網であった。海区別の推定資源量は2.7～114.0千個で、全体では398.0千個であった。

平均殻長（範囲）は71.3mm（43.6～101.2mm），平均重量（範囲）は77.7g（17.0～244.9g）であった。

4) 全海域

今回調査の範囲から算出した全海域の推定資源量は、544.8千個であった。このうち、秋発生群は529.8千個で97.2%を占めた。

全海域の平均殻長・重量は、73.4mm・87.3gであり、2004年11月資源調査時の72.5mm・81.1gとほぼ同様であった。

全体の資源量は2001年以降で最も多かったが、南湾・西湾は低水準であった。北湾はこれまでの調査で最も多い資源量となっており、広い範囲にある程度の密度で平均的に生息すると考えられた。トリガイについては、これまで南湾・西湾での操業が主体であったが、2004年に初めて北湾が主体となる貝桁操業が行われた。南湾・西湾の資源状況を考えると、今後も北湾での操業が主体になると考えられる。

(2) アカガイ

アカガイの調査海域・海区別の採捕個体数と資源量を表-2に、調査海域別殻長・重量組成を図-3に示した。

1) 南湾海域

採捕されたアカガイは、S-3で1個体／曳網であり、天然貝であった。推定資源量は、南湾全体で0.9千個体であった。

殻長は89.0mm，重量は194.2gであった。

2) 西湾海域

採捕されたアカガイは、0～26個体／曳網，計32個体で、放流貝が18.8%を占めた。推定資源量は、西湾全体で28.6千個体であった。

平均殻長（範囲）は93.5mm（70.2～111.2mm），平均重量（範囲）は225.5g（83.2～339.8g）であった。

3) 北湾海域

採捕されたアカガイは、各海区で0~16個体/曳網、計40個体で、放流貝が61.0%を占めた。推定資源量は、北湾全体で45.0千個体であった。

平均殻長(範囲)は91.9mm(65.7~123.0mm)、平均重量(範囲)は196.8g(75.3~401.2g)であった。

採捕は、放流を行っている海域区分N-2で最も多く、N-2で採捕されたアカガイの68.9%が放流貝であった。

4) 全体

今回調査の範囲から算出した全海域の推定資源量は74.4千個体で、北湾が60.4%を占めた。また、放流貝は32.8千個体(44.1%)、天然貝は41.6千個体(55.9%)であった。

全海域の平均殻長・重量は、92.4mm・208.1gであり、2004年11月資源調査時の83.1mm・158.2gと比較すると大きかった。これは、北湾へのアカガイの放流が2003年からであり、採捕される放流貝は小型である。放流

貝の割合が低いと平均殻長・重量は大きくなるためである。

全体の資源量は、2000年以降の調査の中では、2003年の121.2千個体に次いで多い量となったが、1999年以前(最大1,993.1千個体)と比較すると少なく、依然として低い資源状況が続いている。また、採捕された天然貝は大型のものが多く、新しく加入した年級群が成育している状況もみられなかった。

III 文献

1) 濱上欣也(2000):七尾湾のアカガイ放流とトリガイ・アカガイ貝桁操業等について、平成12年度石川県水産総合センター事業報告書

2) 宇野勝利・津田茂美・鮎川典明(2004):トリガイ・アカガイ貝桁操業及び資源量調査、平成16年度石川県水産総合センター事業報告書

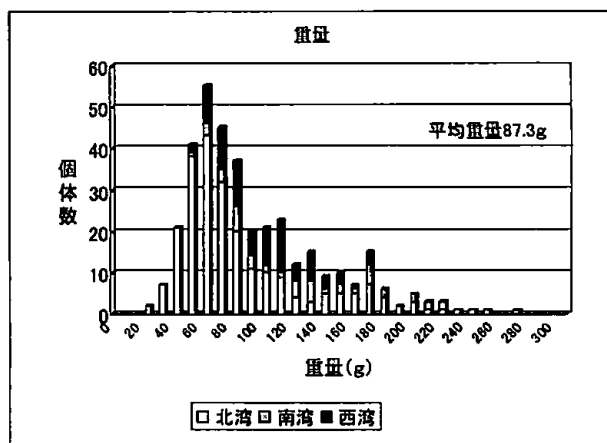
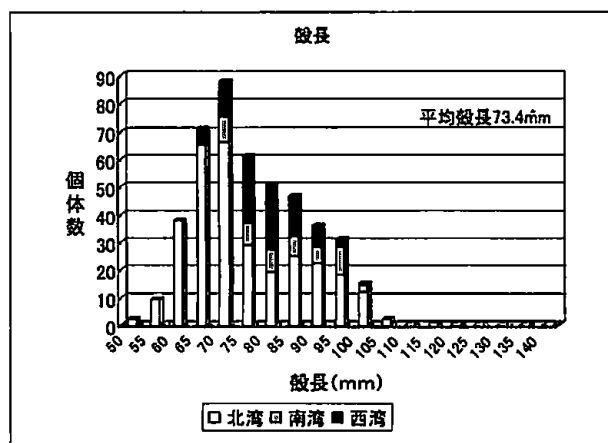


図-2 トリガイの海域別殻長・重量組成

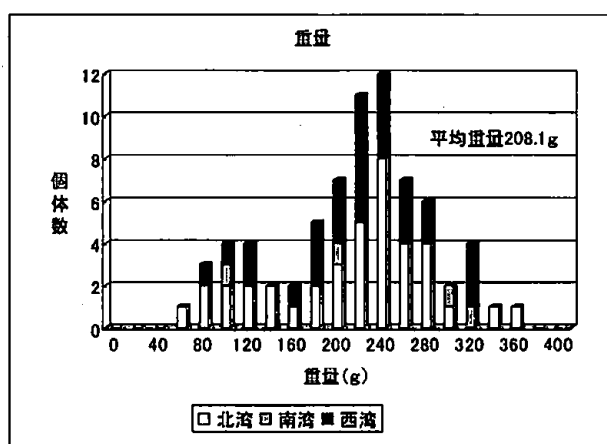
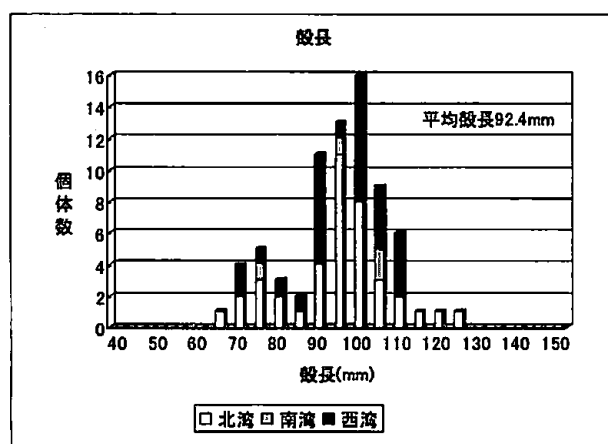


図-3 アカガイの海域別殻長・重量組成

表-1 トリガイ推定資源量

海域区分	曳網場所	曳網距離 (m)	漁場面積 (km ²)	トリガイ採捕個体数		トリガイ推定個体数	
				春養生群	秋養生群	春養生群	秋養生群
南湾	S-1	1	754	0	3	651	15,618
		2	650	0	4		16,269
		3	743	0	0		
		4	989	0	12		
		5	671	0	11		
		6	543	0	10		
		7	331	0	8		
西湾	S-2	1	806	0	2	0	3,579
	S-3	1	983	0.435	1	0	851
	S-4	1	1,431	-	0	0	0
	計	1	7,901	1,977	2	51	651
北湾	W-1	1	964	4.117	0	1	895
		2	1,023		15	15	
		3	1,284		13	13	
		4	1,156		21	22	
		5	461		3	3	
		6	1,169		1	1	
		7	1,291		12	12	
		8	666		3	3	
		9	837		3	3	
	W-2	1	826	6.245	0	2	0
		2	631		6	6	
	3	1,260		11	11		
	4	1,234		1	1		
計	1	12,802	10,362	1	92	93	
北湾	N-1	1	1,123	1.683	2	14	895
		2	1,138		9	9	2,863
	N-2	1	1,181	3.983	0	1	3,131
		2	1,465		0	0	56,351
		3	2,482		10	10	
		4	1,205		42	44	
		5	1,007		1	2	
	N-3	1	1,467	2.820	0	3	0
		2	877		11	11	51,147
		3	1,367		21	21	
	N-4	1	909	1.720	1	16	1,645
	2	1,102		20	20	59,213	
N-5	1	380	1.053	1	2	1,865	
	2	706		4	4	11,188	
N-6	1	1,535	1.189	1	58	718	
	2	1,650		27	27	60,304	
N-7	1	1,197	4.692	0	17	3,304	
	2	1,364		15	15	110,682	
	3	1,607		22	24	113,986	
	4	1,294		13	13		
N-8	1	522	0.183	0	4	0	
計	1	25,578	17,323	10	309	319	
合計		46,281	29,662	13	452	465	
							13,525
							384,506
							398,031
							529,752
							544,822

表-2 アカガイ推定資源量

海域区分	曳網場所	曳網距離 (m)	漁場面積 (km ²)	アカガイ採捕個体数		アカガイ推定個体数	
				天然	放流	天然	放流
南湾	S-1	1	754	0	0	0	0
		2	650	0	0	0	0
		3	743	0	0	0	0
		4	989	0	0	0	0
		5	671	0	0	0	0
		6	543	0	0	0	0
		7	331	0	0	0	0
西湾	S-2	1	806	0.750	0	0	0
	S-3	1	983	0.435	1	0	851
	S-4	1	1,431	-	0	0	0
	計	1	7,901	1,977	1	0	851
北湾	W-1	1	964	4.117	1	0	23,257
		2	1,023		1	0	5,367
		3	1,284		20	6	
		4	1,156		1	0	26
		5	461		0	0	
		6	1,169		1	0	
		7	1,291		0	0	
		8	666		0	0	
		9	837		2	0	
	W-2	1	826	6.245	0	0	0
		2	631		0	0	
	3	1,260		0	0		
	4	1,234		0	0		
計	1	12,802	10,362	26	6	32	
北湾	N-1	1	1,123	1.683	1	0	23,257
		2	1,138		0	0	1,431
	N-2	1	1,181	3.983	2	3	9,392
		2	1,465		2	3	20,871
		3	2,482		2	14	
		4	1,205		1	0	
		5	1,007		2	0	
	N-3	1	1,467	2.820	2	3	4,384
		2	877		1	1	5,845
		3	1,367		0	0	
	N-4	1	909	1.720	0	0	0
	2	1,102		0	0		
N-5	1	380	1.053	0	0	0	
	2	706		0	0		
N-6	1	1,535	1.189	0	0	0	
	2	1,650		0	1	718	
N-7	1	1,197	4.692	0	0	1,652	
	2	1,364		1	0		
	3	1,607		0	0		
	4	1,294		0	0		
N-8	1	522	0.183	1	0	674	
計	1	25,578	17,323	15	25	40	
合計		46,281	29,662	42	31	73	
							41,642
							32,801
							27,434
							44,968
							74,443

沿岸漁業改善資金貸付事業

鮎川典明

I 目的

沿岸漁業の経営の健全な発展、漁業生産力の増大及び沿岸漁業従事者の福祉の向上を図るため、沿岸漁業従事者等に対して無利子の資金の貸付けを行う。

本資金の貸付けに係る資金計画、書類審査等及び貸付けた設備や機器の検認を行った。

なお、2005年度の貸付枠は80,000千円であった。

II 結果

2005年度の貸付実績を表に示した。

貸付けを行った資金は全て経営等改善資金で、青年漁業者等養成確保資金及び生活改善資金の需要はなかった。

経営等改善資金の貸付けは、操船作業省力機器等設置資金 7件 (5,240千円)、漁ろう作業省力化機器等設置資金 5件 (5,010千円)、燃料油消費節減機器等設置資金 6件 (40,400千円) の合計18件 (50,650千円) であった。

貸付金額では、燃料油消費節減機器等設置資金が全体の79.8%を占めた。

貸付枠に対する貸付実績は63.3%と、前年度より9%下がったが、ほぼ前年度並みの貸付実績となった。

表 2005年度沿岸漁業改善資金貸付総括表(資金種別)

(金額単位:千円)

資金名	資金の種類	細目	第1回貸付金 (6月24日)		第2回貸付金 (9月22日)		第3回貸付金 (12月22日)		第4回貸付金 (3月24日)		合計	
			件数	貸付金	件数	貸付金	件数	貸付金	件数	貸付金	件数	貸付金
経営等改善資金	操船作業省力化機器等設置資金	自動操だ装置	-	-	1	420	-	-	1	960	2	1,380
		遠隔操縦装置	-	-	-	-	-	-	1	480	1	480
		レーダー	-	-	-	-	-	-	1	970	1	970
		自動航跡記録装置	-	-	1	1,200	-	-	-	-	1	1,200
		G P S受信機	-	-	1	570	-	-	1	640	2	1,210
		小計	-	-	3	2,190	-	-	4	3,050	7	5,240
	漁ろう作業省力化機器等設置資金	ネットホーラー等の揚網機	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		漁業用ソナー	-	-	-	-	-	-	1	1,850	1	1,850
		カラー魚群探知機	-	-	-	-	-	-	2	1,730	2	1,730
		海水冷却装置	-	-	-	-	1	700	-	-	1	700
		放電式集魚灯	-	-	-	-	-	-	1	730	1	730
		小計	-	-	-	-	1	700	4	4,310	5	5,010
	燃料油消費節減機器等設置資金	漁船用エンジン環境対応機関	2	14,000	1	7,000	2	12,400	1	7,000	6	40,400
		小計	2	14,000	1	7,000	2	12,400	1	7,000	6	40,400
	新養殖技術導入資金	養殖施設の設置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		小計	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	漁船衝突防止機器等設置資金	無線電話	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		小計	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計			2	14,000	2	9,190	3	13,100	9	14,360	18	50,650

Ⅵ 海洋漁業科学館

海洋漁業科学館のあゆみ (2005年度)

- 4/19 PR活動開始
科学館紹介文章及び上半期教室案内を奥能登地区の保育所・小学校・中学校など全119ヶ所に発送
- 26 珠洲市蛸島小学校1～4年生・生徒、職員 44名見学
「石こうレリーフ教室」 44名受講
- 5/12 東京都立杉並工業高校・生徒、職員 7名見学
- 14 海と魚の子ども科学教室(第1回)・子ども 12名参加
「魚の不思議20選」～魚拓の作り方～
- 6/ 3 宇出津小学校2年1組・生徒 5名見学
生活科の学習(第1団)
- 7 宇出津小学校2年2組・生徒 5名見学
生活科の学習(第2団)
- 8 穴水小学校5年生・生徒、職員 65名見学
- 11 海と魚の子ども科学教室(第2回)・子ども 11名参加
「海のご不思議20選」～栽培漁業について・マダイの卵の観察～
- 12 不動寺公民館(みどりの少年団)・子ども、大人 10名見学
「ふうりん工作教室」 10名受講
- 18 中核農家女性部・大人 20名見学
- 22 斉和老人会・大人 30名見学
「イカとつくり教室」 30名受講
- 7/ 7 宇出津小学校5年1組・生徒 5名見学
地域学習「宇出津の産業について」
- 9 海と魚の子ども科学教室(第3回)・子ども 14名参加
「海藻を学ぶ」～海藻を調べて標本作り～
- 13 門前町食生活改善推進協議会・大人 30名見学
「イカとつくり教室」 30名受講
- 26 石川県鳳珠郡穴水町精育園・園生、職員 25名見学
- 30 金沢市栗崎公民館・子ども、大人 53名見学
「壁かけ工作教室」 50名受講
- 8/ 1 臨時開館日
- 8 臨時開館日
- 5 ボーイスカウト石川県連盟・子ども、大人 112名見学
- 9 しらさぎ保育所・児童、職員 30名見学
「帆かけ舟工作教室」 30名受講
- 9/10 海と魚の子ども科学教室(第4回)・子ども 14名参加
「水産加工品を学ぶ」～トコロテン作り～
- 30 下半期教室及び団体用教室案内を奥能登地区の保育所・小学校・中学校など全121ヶ所に発送
- 10/ 7 宇出津小学校3年生・生徒、職員 55名見学
「イカとつくり教室」 55名受講
- 8 海と魚の子ども科学教室(第5回)・子ども 12名参加
「水産加工品を学ぶ」～かまぼこ作り～
- 12 珠洲老人保健ビクター会(奥能登県政バス)・大人 40名見学
「イカとつくり教室」 40名受講
- 15 石川県産業展示館にて「農林漁業祭り」に参加(1日目)
「ピン玉編み込み教室」 59名受講

- 16 石川県産業展示館にて「農林漁業祭り」に参加(2日目)
「ビン玉編み込み教室」 41名受講
- 21 鳳至小学校1年生・生徒、職員 47名見学
「ネイチャーマグネット教室」 47名受講
- 23 個人県政学習バス～奥能登コース～(男女共同参画課)・大人 47名見学
- 30 十一屋小学校5、6年・生徒、職員 34名見学
- 11/ 2 JAおおぞら女性部七浦支部(奥能登県政バス)・大人 27名見学
「イカとつくり教室」 27名受講
- 5 富山市農協月岡支所運営委員会・大人 11名見学
- 12 海と魚の子ども科学教室(第6回)・子ども 13名参加
「イカの生態を学ぶ」～塩辛づくり～
- 16 二宮女性会(中能登県政バス)・大人 37名見学
「イカとつくり教室」 37名受講
- 12/10 海と魚の子ども科学教室(第7回)・子ども 8名参加
「地元素材を学ぶ」～イカみそを作る～
- 25 クリスマスイベント開催 10名参加
- 1/14 海と魚の子ども科学教室(第8回)・子ども 5名参加
「魚の年齢を調べる」～耳石調べ～
- 14 石川のグリーンツーリズム・子ども、大人 25名見学
「イカとつくり教室」 25名受講
- 22 カルタ取り大会開催 4名参加
- 2/11 海と魚の子ども科学教室(第9回)・子ども 7名参加
「水産加工品を作る」～アルギン酸ビーズ作り～
- 22 高倉保育所・児童、職員 17名見学
「貝殻びな工作教室」 11名受講
- 3/11 海と魚の子ども科学教室(第10回)・子ども 14名参加
「1年間の総まとめ・修了式」

入館者状況

(1) 月別入館者数

年月	開館日数	有料	無料	合計	昨年比	1日平均入館者数
4月	26	143	349	492	102.7%	18.9
	26	131	348	479		18.4
5月	26	280	388	668	64.9%	25.7
	27	429	601	1,030		38.1
6月	26	132	360	492	72.4%	18.9
	26	136	544	680		26.2
7月	28	294	554	848	85.1%	30.3
	28	345	652	997		35.6
8月	28	604	816	1,420	81.9%	50.7
	28	682	1,052	1,734		61.9
9月	27	115	269	384	79.5%	14.2
	27	118	365	483		17.9
10月	27	223	380	603	84.5%	22.3
	28	270	444	714		25.5
11月	26	148	208	356	98.6%	13.7
	25	65	296	361		14.4
12月	24	41	125	166	50.6%	6.9
	24	69	259	328		13.7
1月	25	64	119	183	55.5%	7.3
	25	142	188	330		13.2
2月	24	66	138	204	64.8%	8.5
	24	95	220	315		13.1
3月	27	118	307	425	90.6%	15.7
	28	114	355	469		16.8
合計	314	2,228	4,013	6,241	78.8%	19.9
	316	2,596	5,324	7,920		25.1

下段は2004年度入館者数

(2) 郡市別・校種別見学状況

	幼・保園	小学校	中学校	高等学校	大学	合計
珠洲市		1 (44)				1 (44)
鳳珠郡	2 (47)	2 (120)				4 (167)
輪島市		1 (47)				1 (47)
七尾市						0 (0)
羽咋市						0 (0)
金沢市		1 (34)				1 (34)
合計	2 (47)	5 (245)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	7 (292)

()内は人数

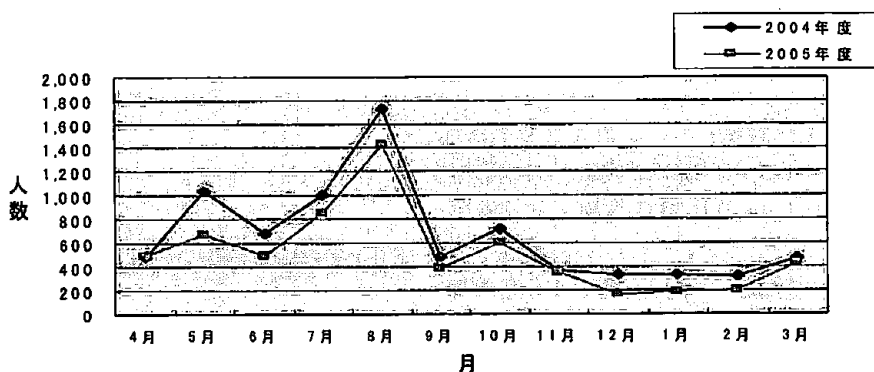
(3) 団体別入館状況

団体名	件数	入館者数
県政バス	4	151
教育関係	7	292
公民館	2	63
町内会	0	0
スポーツ少年団など	1	112
水産関係	0	0
その他	6	141
合計	20	759

※詳細は(2)を参照

※子ども会を含む

(4) 年度別月別入館者の推移



(5) 曜日別入館者数

	火	水	木	金	土	日	月	合計
開館日数	51	52	51	52	51	51	6	314
入館者数	630	836	463	796	1,611	1,734	171	6,241
1日平均	12.4	16.1	9.1	15.3	31.6	34.0	28.5	19.9

工作体験教室参加状況

- | | | | |
|-------------------|-----------------------|----|--------------|
| 1. 「帆掛け舟工作教室」 | 計 288名参加 | | |
| 個人 | 7月1日～7月31日 実施 127名参加 | 団体 | 1回開催し 30名参加 |
| | 8月1日～8月31日 実施 131名参加 | | |
| 2. 「イカとつくり教室」 | 計 288名参加 | | |
| 個人 | 4月1日～4月30日 実施 5名参加 | 団体 | 7回開催し 244名参加 |
| | 5月1日～5月31日 実施 9名参加 | | |
| | 7月1日～7月31日 実施 3名参加 | | |
| | 8月1日～8月31日 実施 11名参加 | | |
| | 10月1日～10月31日 実施 4名参加 | | |
| | 12月1日～12月31日 実施 4名参加 | | |
| | 2月1日～2月28日 実施 3名参加 | | |
| | 3月1日～3月31日 実施 5名参加 | | |
| 3. 「ネイチャーマグネット教室」 | 計 171名参加 | | |
| 個人 | 4月1日～4月30日 実施 34名参加 | 団体 | 1回開催し 47名参加 |
| | 7月1日～7月17日 実施 14名参加 | | |
| | 8月16日～8月21日 実施 47名参加 | | |
| | 10月1日～10月31日 実施 29名参加 | | |
| 4. 「貝殻工作教室」 | 計 160名参加 | | |
| 個人 | 4月1日～4月5日 実施 11名参加 | | |
| | 7月1日～7月31日 実施 69名参加 | | |
| | 8月1日～8月14日 実施 80名参加 | | |
| 5. 「壁掛け工作教室」 | 計 146名参加 | | |
| 個人 | 4月1日～4月30日 実施 28名参加 | 団体 | 1回開催し 50名参加 |
| | 5月1日～5月31日 実施 68名参加 | | |
| 6. 「貝殻ペイント工作教室」 | 計 139名参加 | | |
| 個人 | 8月1日～8月31日 実施 110名参加 | | |
| | 9月1日～9月30日 実施 29名参加 | | |
| 7. 「海藻コースター教室」 | 計 145名参加 | | |
| 個人 | 5月6日～5月31日 実施 12名参加 | | |
| | 7月18日～7月31日 実施 57名参加 | | |
| | 9月1日～9月30日 実施 43名参加 | | |
| | 3月1日～3月31日 実施 33名参加 | | |
| 8. 「石ころレリーフ教室」 | 計 119名参加 | | |
| 個人 | 5月1日～5月31日 実施 37名参加 | 団体 | 1回開催し 44名参加 |
| | 8月23日～8月31日 実施 16名参加 | | |
| | 12月1日～12月12日 実施 6名参加 | | |
| | 2月1日～2月28日 実施 16名参加 | | |

9. 「貝殻こいのぼり工作教室」 計 58名参加
 個人 4月16日～4月30日 実施 25名参加
 5月1日～5月5日 実施 33名参加
10. 「ふうりん工作教室」 計 55名参加
 個人 6月1日～6月30日 実施 45名参加
 団体 1回開催し10名参加
11. 「ペーパーウエイト教室」 計 52名参加
 個人 6月1日～6月30日 実施 27名参加
 9月1日～9月30日 実施 25名参加
12. 「流木工作教室」 計 36名参加
 個人 10月1日～10月31日 実施 36名参加
13. 「サンドアート工作教室」 計 33名参加
 個人 11月1日～11月30日 実施 33名参加
14. 「タコの壁掛け工作教室」 計 32名参加
 個人 10月1日～10月31日 実施 15名参加
 11月1日～11月30日 実施 17名参加
15. 「父の日工作教室」 計 30名参加
 個人 6月1日～6月19日 実施 30名参加
16. 「ホタテ箱工作教室」 計 30名参加
 個人 11月1日～11月30日 実施 30名参加
17. 「ビン玉編み込み教室」 計 29名参加
 個人 4月1日～4月30日 実施 2名参加
 5月1日～5月31日 実施 5名参加
 7月1日～7月31日 実施 3名参加
 8月1日～8月31日 実施 16名参加
 9月1日～9月30日 実施 3名参加
18. 「クリスマス工作教室」 計 25名参加
 個人 12月1日～12月24日 実施 25名参加
19. 「母の日工作教室」 計 21名参加
 個人 5月1日～5月8日 実施 21名参加
20. 「七夕工作教室」 計 21名参加
 個人 6月1日～6月30日 実施 21名参加
21. 「ハロウィン工作教室」 計 21名参加
 個人 10月22日～10月31日 実施 21名参加
22. 「アロマキャンドル工作教室」 計 16名参加
 個人 4月1日～4月15日 実施 16名参加

- | | | | | |
|-------------------|---------------|-------|-------|---------------|
| 23. 「マリンマグネット教室」 | 計 | 15名参加 | | |
| 個人 | 1月1日～1月31日 | 実施 | 15名参加 | |
| 24. 「つりゲーム工作教室」 | 計 | 13名参加 | | |
| 個人 | 1月1日～1月31日 | 実施 | 13名参加 | |
| 25. 「お正月工作教室」 | 計 | 10名参加 | | |
| 個人 | 12月13日～12月31日 | 実施 | 1名参加 | |
| | 1月1日～1月15日 | 実施 | 9名参加 | |
| 26. 「かめプレート工作教室」 | 計 | 6名参加 | | |
| 個人 | 12月1日～12月31日 | 実施 | 6名参加 | |
| 27. 「カードスタンド工作教室」 | 計 | 9名参加 | | |
| 個人 | 1月17日～1月31日 | 実施 | 4名参加 | |
| | 2月1日～2月12日 | 実施 | 5名参加 | |
| 28. 「貝殻小箱工作教室」 | 計 | 23名参加 | | |
| 個人 | 2月1日～2月28日 | 実施 | 23名参加 | |
| 29. 「貝殻びな工作教室」 | 計 | 23名参加 | | |
| 個人 | 2月14日～2月28日 | 実施 | 12名参加 | |
| | | | | 団体 1回開催し11名参加 |
| 30. 「フォトフレーム工作教室」 | 計 | 49名参加 | | |
| 個人 | 3月1日～3月31日 | 実施 | 49名参加 | |
| 31. 「鉛筆立て工作教室」 | 計 | 34名参加 | | |
| 個人 | 3月1日～3月31日 | 実施 | 34名参加 | |

【個人：総合計】

31教室（314日間）開催し 1,661名参加

【団体：総合計】

7教室（13回）開催し 436名参加

石川県水産総合センター事業報告書

発行日 平成19年3月30日

発行所

石川県水産総合センター	〒927-0435	鳳珠郡能登町字宇出津新港3丁目7番地 TEL 0768-62-1324(代) FAX 0768-62-4324 http://www.pref.ishikawa.jp/suisan/center/
生産部 能登島事業所	〒926-0216	七尾市能登島曲町12部 TEL 0767-84-1151(代) FAX 0767-84-1153
” 志賀事業所	〒925-0161	羽咋郡志賀町赤住20 TEL 0767-32-3497(代) FAX 0767-32-3498
” 美川事業所	〒929-0217	白山市湊町チ188番地4 TEL 076-278-5888(代) FAX 076-278-4301
内水面水産センター	〒922-0134	加賀市山中温泉荒谷町ロ-100番地 TEL 0761-78-3312(代) FAX 0761-78-5756

印刷所

株式会社 ハクイ印刷	〒925-0053	羽咋市南中央町ユ83-51 TEL 0767-22-1243(代) FAX 0767-22-6161
------------	-----------	---