

平成23年度

事業報告書

平成25年3月

石川県水産総合センター

平成 23 年度

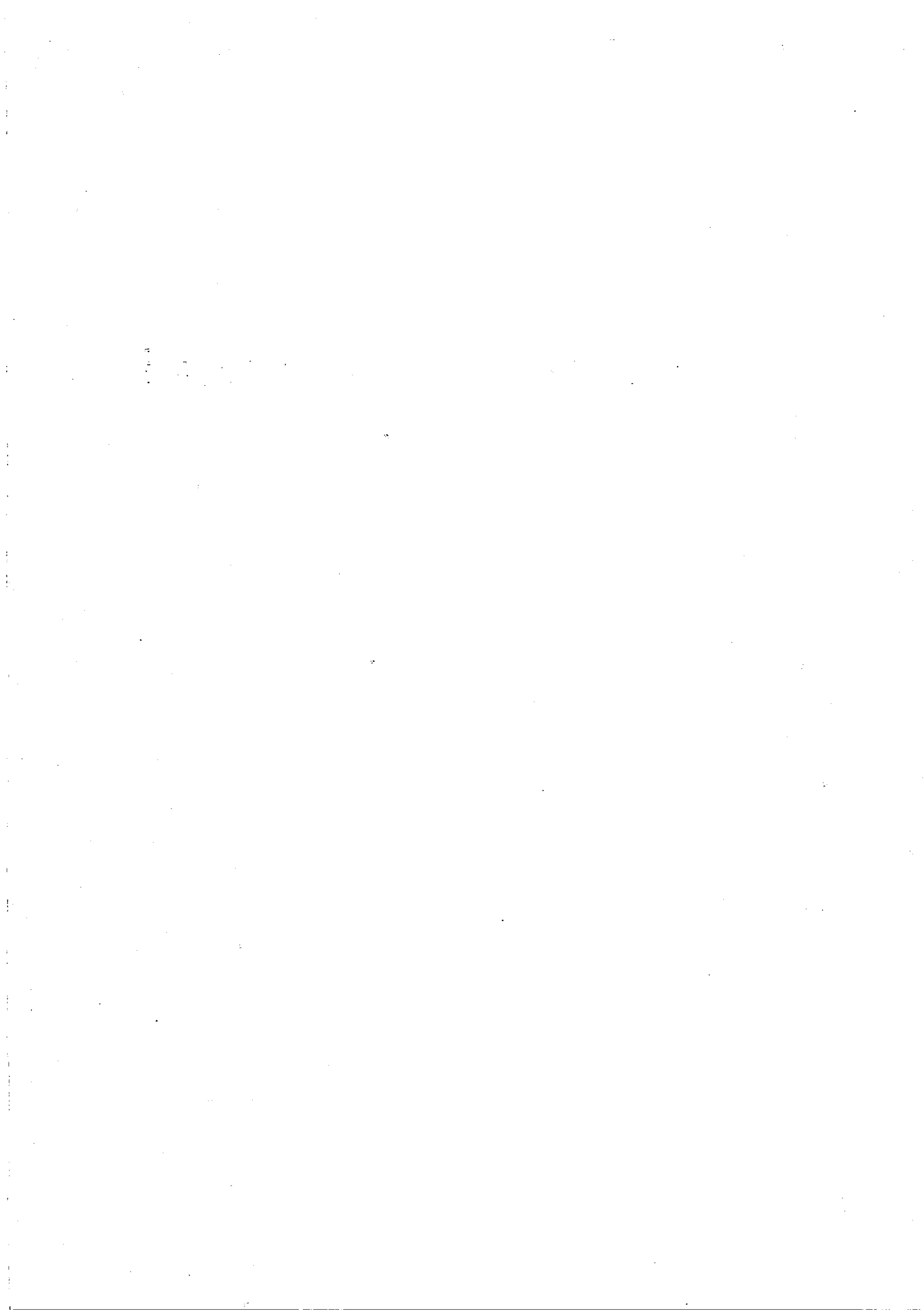
石川県水産総合センター事業報告

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（我が国周辺漁業資源調査）	4
スルメイカ漁業調査（海洋漁場調査・我が国周辺漁業資源調査・イカ釣り漁業における LED 漁灯の応用による効率的生産技術の開発）	5
ホッコクアカエビ新規加入量調査（我が国周辺漁業資源調査）	7
底びき網漁業調査（資源管理推進事業・我が国周辺漁業資源調査）	8
漁業を省エネ構造にするための海況予報技術の開発	10
アワビ増殖技術開発調査	12
日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発（資源）	13
大型クラゲ来遊状況調査	15
日本周辺マグロ類資源調査	16
新漁業管理制度推進情報提供事業（要約）	19
温排水影響調査（要約）	20
沿岸・沖合定点連続海洋観測調査	21
III 技術開発部	
水産動物保健対策推進事業	23
日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発（加工部門要約）	24
種苗放流による資源造成支援事業ヒラメ市場事業	25
トラフグ資源増大事業	26
環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発（要約）	31
トリガイ養殖技術開発事業	33
トリガイ養殖技術開発事業（品質評価）	40
能登風味の天然調味料開発事業	44
IV 生産部	
種苗生産・配付・放流の実績	47
能登島事業所	
アカガイ種苗生産事業	53
観測資料	55
志賀事業所	
ヒラメ種苗生産事業	57
クロダイ種苗生産事業	61
アワビ(エゾアワビ)種苗生産事業	63
サザエ種苗生産事業	65
トリガイ種苗生産試験	68
アユ種苗生産事業	71
餌料培養	74
水温観測資料	80

美川事業所	
アユ種苗生産事業	81
サケ増殖事業	85
サケ稚魚飼育方法の改善による野性味の付加の方法について(北海道さけますふ化場斜里事業場の飼育方式の応用)	98
平成23年度手取川における釣獲によるサケの回帰実態調査	100
水温観測資料	106
V 内水面水産センター	
種苗生産および配付	109
種苗生産の概要	111
ホンモロコ養殖水面の高度利用に関する実証試験	114
ドジョウ増養殖技術開発調査	117
内水面外来魚管理対策調査	121
アユ資源増殖対策調査	126
生態系に配慮した増殖指針作成事業(カジカ産卵場造成試験)	130
カジカ生息実態・放流追跡調査	135
柴山潟における魚類生息状況調査	138
漁場環境保全調査(要約)	141
飼育用水温測定資料	142
VI 企画普及部	
水産業改良普及事業	143
カキ種苗確保対策事業	148
トリガイ・アカガイ貝桁網操業および資源量調査	152
沿岸漁業改善資金貸付事業	156
VII 海洋漁業科学館	
海洋漁業科学館のあゆみ(2011年度)	157
入館者数	159
VIII 関連業務等	
技術指導	163
研究成果の発表・投稿論文等	165
広報等の啓発	169

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

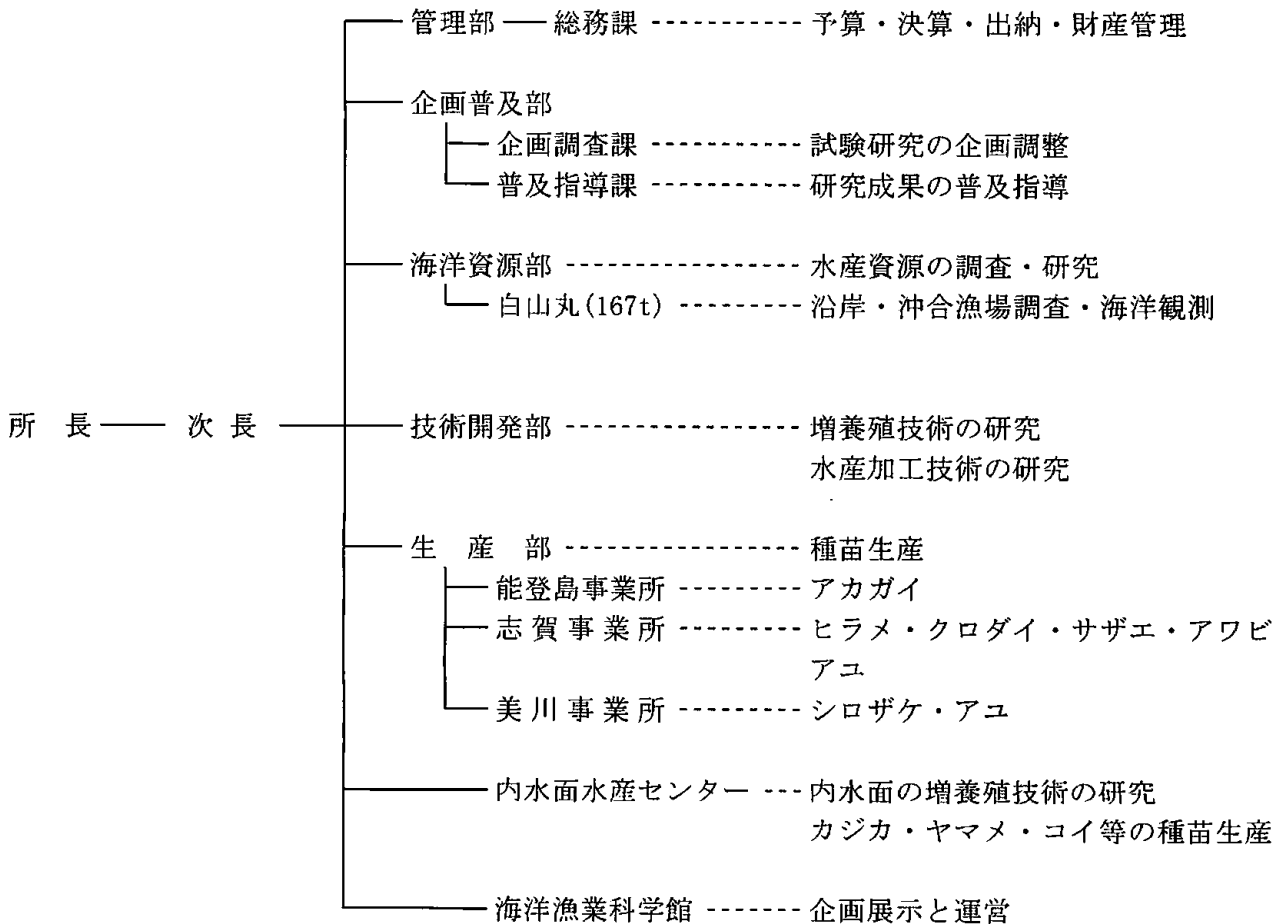
(平成23年4月1日 現在)

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 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口100番地	TEL 0761-78-3312 (代)	FAX 0761-78-5756

3. 組織・人員・業務内容



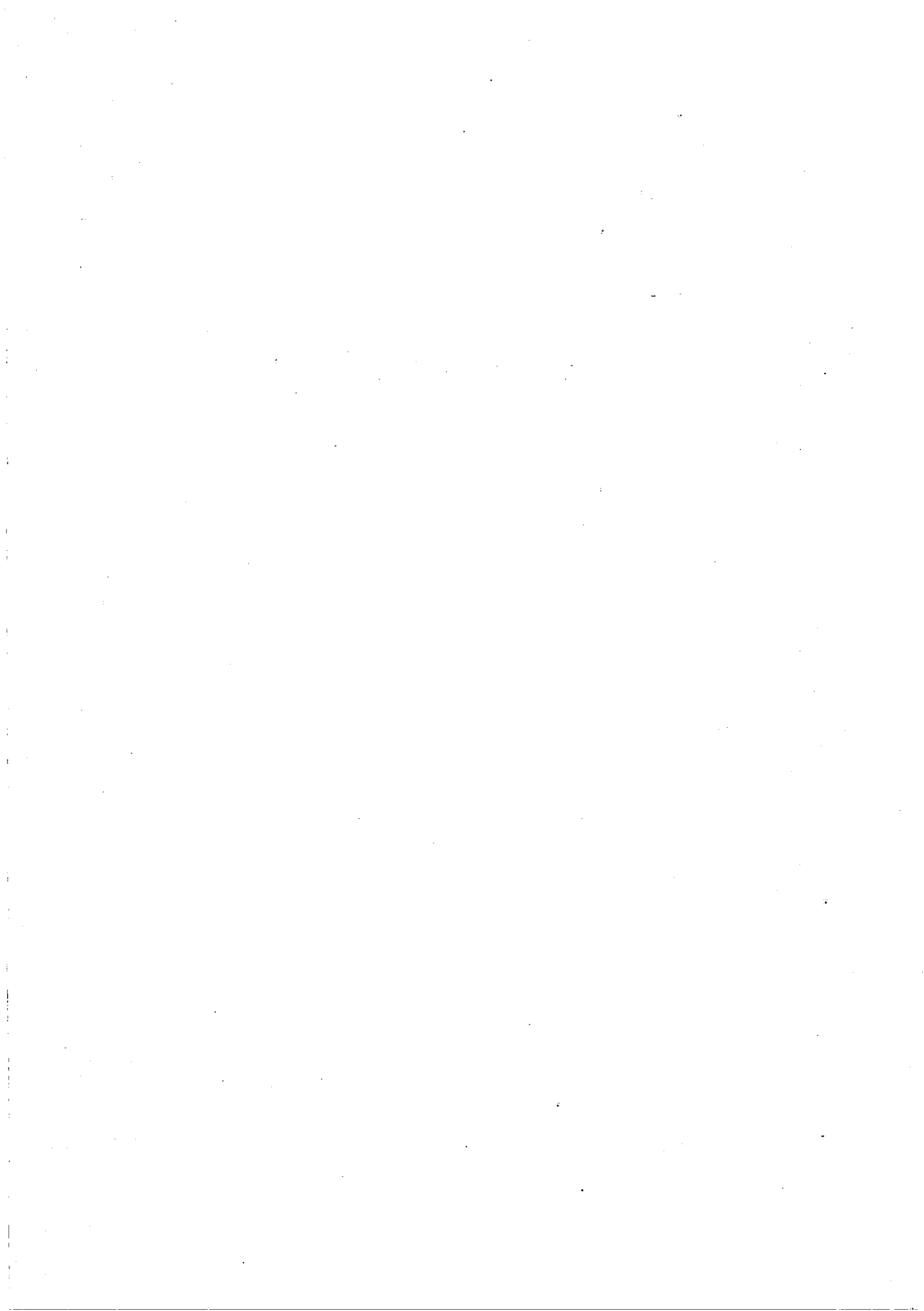
4. 職員氏名

所属部(課)	職名	氏名	所属部(課)	職名	氏名
	所長	栗森勢樹	技術開発部(6)	技術開発部長	沢矢隆之
	次長	河本幸治		主任研究員	宇野勝利
管理部(6) 総務課	管理部長	向和年		研究主幹	濱上欣也
	課長(兼) 企画管理専門員	向和年	専門研究員(再)	勝山茂明	
	"	垣内順子	主任技師	仙北屋圭	
	企画管理専門員(再)	要義正	"	森真由美	
企画普及部(6) 企画調査課	業務主任 主事(再)	島敏明	生産部(20)	生産部長	魚住昭文
	企画普及部長	中小田雅昭		担当課長	町田洋一
	企画調査課	野村元	能登島事業所	所長(再)	永田房雄
普及指導課	野村元	業務主任		吉田敏泰	
海洋資源部(20)	課長(兼) 業務主任	西田久枝	志賀事業所	業務主任(再)	角三繁夫
	課長	鮎川典明		所長	濱田幸栄
	技師	伊藤博司	企画管理専門員	中村正人	
	"	小谷美幸	専門研究員	戒田典久	
	"	相木寛史	"	山岸裕一	
	海洋資源部長	大慶則之	業務主任	石中健一	
	研究主幹	辻俊宏	"	井尻康次	
	"	木本昭紀	"	西尾康史	
	専門研究員	四方崇文	非常勤嘱託	藤田好博	
	"	奥野充一	"	中町豊	
技師	西田剛	"	岡崎一則		
業務主任(再)	辻口優喜子	美川事業所	"	川淵昇一	
漁業調査指導船 白山丸	船長	持平純一	美川事業所	所長(再)	柴田敏
	機関長	大根谷文男		研究主幹	波田樹雄
	課主査	奥野豊信		専門研究員	高本修作
	"	小川清一	業務主任	北川裕康	
	"	小谷内悦志	内水面水産 センター(7)	所長	五十嵐誠一
	主任技師	向井和彦		主任研究員	杉本洋
	"	平塚亮太	主幹(再)	小橋政博	
	技師	若狭博之	企画管理専門員(再)	小谷口貴代美	
	"	幸田隼人	専門研究員	海田潤	
	"	上野勇	業務主任	板屋圭作	
"	山本康一郎	"	四登淳		
"	寅松貴宏	海洋漁業科学館 (1)	館長(再)	古沢優	
非常勤嘱託	新勉	職員数合計	68名		

() は所属職員数

(再) は再任用職員

II 海洋資源部



我が国周辺漁業資源調査

木本昭紀・四方崇文
島 敏明・辻口優喜子

I 目的

日本の排他的経済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、漁獲可能量などの推計に必要な資料を整備する。本調査は、(独)水産総合研究センターからの委託であり、調査の詳細は平成23年度資源評価調査委託事業計画書および海洋観測・卵稚仔・スルメイカ漁場一斉調査指針に準じて実施した。

II 調査の方法

1. 生物情報収集調査

(1) 漁獲状況調査

県内主要港(図-1)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

アカガレイ・ハタハタについて体長組成測定と精密測定(体長・体重・雌雄別生殖腺重量)を、マアジ・マサバ・ブリ・マイワシ・マダラ・マダイ・ウマヅラハギについては体長組成測定を実施した。

2. 調査船調査

(1) 沿岸・沖合海洋観測調査

調査船白山丸(167トン)により、2011年4月から2012年3月にかけて各月1回(7・1月を除く。), 能登半島北西沖合海域で定点観測(図-2)を実施した。

(2) 卵稚仔調査

調査船白山丸により、2011年4・5・6・10・11月と2012年3月に、能登半島北西沖合および金沢・富来沖において、ノルパックネットの150m鉛直曳きにより卵稚仔を採集した。

(3) スルメイカ漁場一斉調査

調査船白山丸により、2011年6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、2011年4月に能登半島北西沖合において、表層トロール調査を実施した。

(5) ホッコクアカエビ新規加入量調査

調査船白山丸により、2011年8月・2012年1月に金沢沖の海域で桁網調査を実施した。

(6) アカガレイ漁場一斉調査

調査船白山丸により、2012年2月に金沢沖の水深200~300mの海域で、底びき網調査と海洋観測を実施した。

III 結果

1. 生物情報収集調査

(1) 漁獲状況調査

石川県漁業協同組合の各支所(加賀・志賀・西海・輪島・すず・内浦・能都・七尾)とかなざわ総合市場、七尾市公設地方卸売市場における漁法別銘柄別月別漁獲量を集計した。

(2) 生物測定調査

新漁業管理制度推進情報提供事業報告書(平成25年3月)に記載した。

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25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25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) ホッコクアカエビ新規加入量調査

本報告書の「ホッコクアカエビ新規加入量調査」に記載した。

(6) アカガレイ漁場一斉調査

本報告書の「底びき網漁業調査」に記載した。

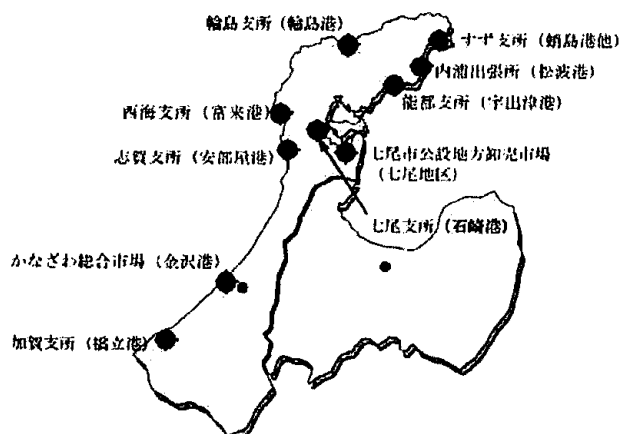


図-1 漁獲情報調査位置図

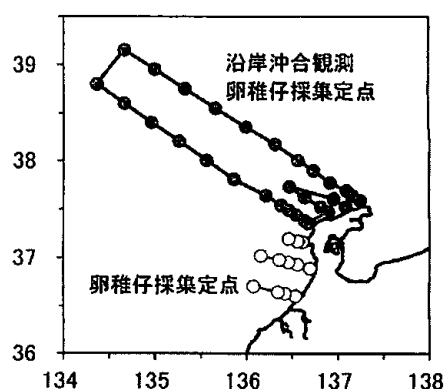


図-2 調査船による調査定点位置図

スルメイカ新規加入量調査

(我が国周辺漁業資源調査)

四方崇文・持平純一

I 目的

スルメイカでは、現在、初漁期の一斉調査結果から当年の資源水準が推定されており、その推定資源量と秋季の稚魚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時に大きく変動するため、加入前に資源水準を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

2011年4月に能登半島沖から大和堆海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(株)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)を使用した。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(幼イカ)の外殻長を測定した。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。本年の採集尾数は合計320尾であり、前年の採集尾数(63尾)よりも多かった。本年は沖合よりも沿岸寄りの調査点で採集尾数が多い傾向にあった。採集した個体のほとんどは外殻長5cm未満であり、外殻長から推定した発生時期は2011年1月上旬から1月中旬であった。

本調査は、当センターの他、(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所と富山県水産試験場が共同実施した。それら全体の結果から、外殻長5cm以上の個体の平均採集尾数の年変動をまとめた(図-2)。その結果、本年の平均採集尾数は2.3尾であり、前年の2.0尾とほぼ同水

準であった。外殻長5cm以上の個体の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、両者の間には正の相関($R=0.674$)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と判断できる。

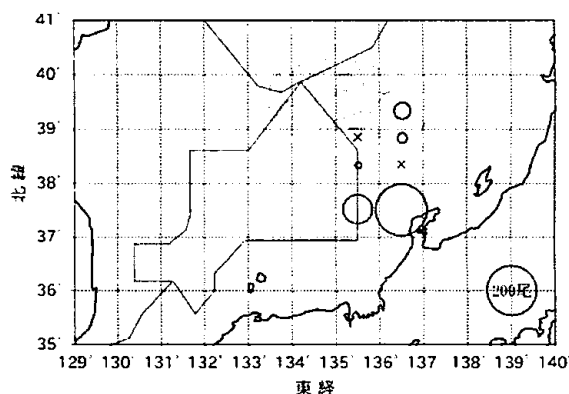


図-1 幼スルメイカの分布状況

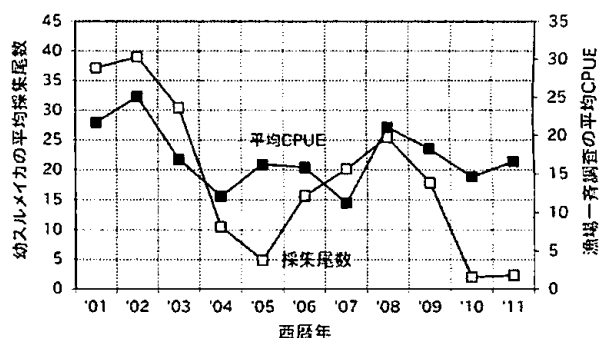


図-2 幼スルメイカの平均採集尾数と漁場一斉調査の平均CPUE

表-1 調査船白山丸表層トロール調査結果(2011)

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	外殻長 平均±SD(mm)
	年	月	日						0m	10m	20m	50m	100m		
1	2011	4	22	16:50	37-30N 136-30E	30 min	3.0ノット	200 m	11.70	11.14	10.98	10.38	10.57	217	31.3±4.30
2	2011	4	20	19:40	38-21N 136-30E	30 min	3.0ノット	200 m	10.90	10.81	10.69	10.50	10.49	0	---
3	2011	4	20	23:55	38-50N 136-31E	30 min	3.0ノット	200 m	10.60	10.50	10.45	10.15	9.82	8	71.2±5.77
4	2011	4	21	3:50	39-20N 136-31E	30 min	3.0ノット	200 m	9.80	9.55	9.39	9.18	5.04	22	34.8±4.53
5	2011	4	21	19:50	39-21N 135-30E	30 min	3.0ノット	200 m	7.60	7.22	7.13	4.40	2.63	0	---
6	2011	4	21	23:45	38-51N 135-30E	30 min	3.0ノット	200 m	9.40	9.12	8.84	7.33	4.38	0	---
7	2011	4	22	3:50	38-20N 135-31E	30 min	3.0ノット	200 m	11.40	11.22	11.22	11.20	11.10	3	31.3±11.1
8	2011	4	22	11:50	37-31N 135-30E	30 min	3.0ノット	200 m	11.40	10.91	10.71	10.32	9.83	70	43.6±9.94

スルメイカ漁業調査

〔 海洋漁場調査・我が国周辺漁業資源調査・イカ釣り漁業
におけるLED漁灯の応用による効率的生産技術の開発 〕

四方崇文・持平純一・辻口優喜子

I 目的

本県沖合漁業の主力であるイカ釣り漁業の合理的な操業、漁獲対象であるスルメイカの適正な資源評価、省エネルギー化による漁業経営の安定に資するため、調査船白山丸による試験操業を行い、その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

2011年5月16日から10月22日の間、日本海で5次に亘って調査船白山丸（167トン）によるイカ釣り調査（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間隔で擬餌針24本を連結した自動イカ釣り機14台を用いて操業した。調査点では、STDによる海洋観測、釣獲個体計数、外套長測定を行った。

2. 日本海スルメイカ漁場一斉調査

第2次航海では、(独)水産総合研究センターの委託による漁場一斉調査を実施した。

3. イカ群密度と漁獲量の関係解明

第3・4次航海では、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「イカ釣り漁業におけるLED漁灯の応用による効率的生産技術の開発（研究機関：(独)水産総合研究センター水産工学研究所、石川県水産総合センター、東京海洋大学、(株)東和電機製作所）」の小課題「計量魚群探知機により得られたイカ群密度と漁獲量の関係」を実施した。計量魚探で船底下15～70mにおけるスルメイカの集魚密度を測定して漁獲量との関係を調べた。

4. 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。

表-1 調査船白山丸イカ釣り試験操業結果（2011）

航海 次数	操業 次数	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	16	22:30-24:00	37-01N 135-56E	R	14.9	12.86	1.50	14	4	0.2	12-13	
1	2	5	17	19:30-04:30	37-53N 133-24E	BC	15.4	12.19	9.00	14	3,644	28.9	14-21	18 (28%)
1	3	5	18	19:30-04:30	38-40N 133-32E	C	14.4	11.49	9.00	14	2,049	16.3	13-20	17 (32%)
1	4	5	19	19:30-04:30	38-56N 133-52E	C	14.0	11.36	9.00	14	1,669	13.2	12-20	16 (37%)
1	5	5	20	19:30-04:30	37-53N 132-32E	C	15.1	12.53	9.00	14	47	0.4	10-20	18 (28%)
1	6	5	21	19:30-04:30	37-36N 133-17E	C	14.5	11.34	8.25	14	1,361	11.8	10-21	16 (30%)
1	7	5	22	19:30-04:30	37-42N 133-57E	C	15.0	12.86	9.00	14	1,319	10.5	13-21	15 (24%)
1	8	5	23	19:30-04:00	37-30N 134-08E	C	14.6	12.38	8.50	14	3,862	32.5	15-21	18 (25%)
2	1	6	15	19:30-04:30	37-59N 136-20E	BC	19.1	11.87	7.83	14	2,600	23.7	16-23	18 (36%)
2	2	6	16	19:30-04:30	38-40N 135-01E	C	18.2	8.34	8.00	14	2,099	18.7	16-23	19 (30%)
2	3	6	17	19:30-04:00	38-59N 133-38E	BC	20.6	11.58	7.67	14	3,738	34.8	17-23	21 (33%)
2	4	6	18	19:30-04:00	39-38N 134-19E	BC	19.8	10.66	7.83	14	3,020	27.5	15-25	21 (24%)
2	5	6	19	19:30-04:00	39-38N 135-01E	BC	19.6	7.43	7.67	14	1,262	11.8	17-24	21 (29%)
2	6	6	20	19:30-04:00	40-00N 135-40E	BC	18.2	4.49	7.67	14	378	3.5	17-25	21 (31%)
2	7	6	21	19:30-04:00	39-02N 135-40E	C	20.1	5.96	8.00	14	743	6.6	17-23	19 (29%)
3	1	8	19	01:00-04:30	39-24N 137-14E	C	26.1	11.54	3.50	14	654	13.3	12-24	21 (22%)
3	2	8	19	19:00-05:00	40-14N 137-10E	C	25.4	6.59	8.42	14	4,553	38.6	12-27	22 (27%)
3	3	8	20	19:00-05:00	40-17N 136-46E	C	25.9	6.87	8.33	14	6,478	55.5	18-26	21 (31%)
3	4	8	21	19:00-05:00	40-55N 136-22E	BC	25.3	3.05	9.17	14	2,559	19.9	18-26	21 (30%)
3	5	8	22	19:00-03:45	40-26N 136-26E	BC	25.3	5.82	5.75	14	9,341	116.0	19-25	21 (30%)
3	6	8	23	19:00-04:15	40-26N 136-36E	C	25.5	5.60	5.17	14	13,237	182.9	19-24	22 (34%)
3	7	8	24	19:00-04:00	40-01N 135-59E	C	25.4	6.62	7.58	14	5,406	50.9	18-26	22 (31%)
4	1	9	13	22:30-05:00	39-20N 136-41E	C	22.6	13.21	5.75	14	1,884	23.4	12-25	20 (17%)
4	2	9	14	18:30-05:00	40-41N 136-38E	BC	22.2	3.34	9.25	13	524	4.4	17-30	22 (30%)
4	3	9	15	18:30-05:30	39-50N 134-40E	C	23.3	7.54	9.42	14	7,117	54.0	17-27	22 (25%)
4	4	9	16	18:30-05:30	39-38N 134-29E	BC	23.6	8.70	9.34	14	3,933	30.1	17-31	23 (28%)
4	5	9	17	18:30-05:30	39-37N 135-06E	C	23.8	13.13	9.33	14	2,071	15.9	16-29	19 (34%)
4	6	9	18	18:30-05:30	39-36N 135-22E	C	22.7	13.55	11.00	14	3,008	19.5	15-28	20 (20%)
5	1	10	18	17:30-06:00	39-46N 135-56E	BC	17.7	9.62	11.00	14	1,978	12.8	16-27	21 (20%)
5	2	10	19	17:30-06:00	40-29N 136-13E	BC	17.1	6.74	10.92	14	8,212	53.7	15-30	23 (14%)
5	3	10	20	17:30-06:00	40-40N 136-26E	BC	16.3	4.99	10.67	14	6,641	44.5	18-30	25 (19%)
5	4	10	21	17:30-03:00	41-05N 136-35E	C	14.8	3.64	8.12	14	1,730	15.2	16-30	21 (17%)

CPUE：釣機1台1時間当たりの漁獲尾数、外套長レンジとモード：単位cm

Ⅲ 結果

1. 漁場調査

漁場調査の結果は、航海中に本県中型いか釣り船団に無線連絡するとともに、入港後には「石川県漁海況情報」として関係機関に情報提供した。

2. 日本海スルメイカ漁場一斉調査

鳥取県から北海道の8道県と(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所の調査船が合計53定点でイカ釣り操業を行い、CPUE(釣機1台1時間当たりの釣獲尾数)を調べた。本年の資源量指数(全定点のCPUEの平均値)は16.6尾であった(表-2)。この値は前年の114%、過去5ヵ年平均値の103%であり、本年の資源量は前年を上回り、過去5ヵ年平均並みであると判断した。本年は昨年および過去5ヵ年平均に比べて魚体が小さかった。道北・道央海域や能登半島付近の沿岸、大和堆付近の沖合で分布密度が高い傾向がみられた(図-1)。

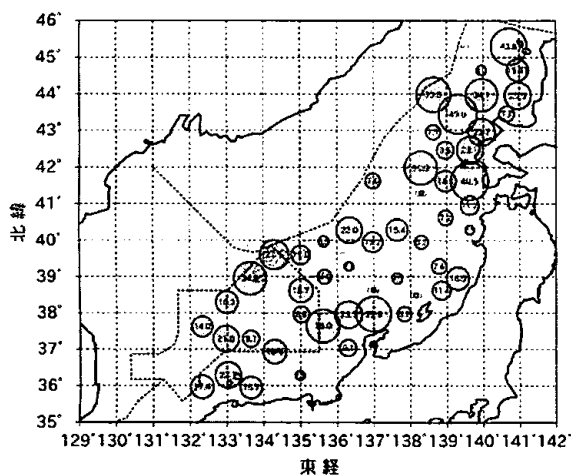


図-1 スルメイカ漁場一斉調査のCPUE分布

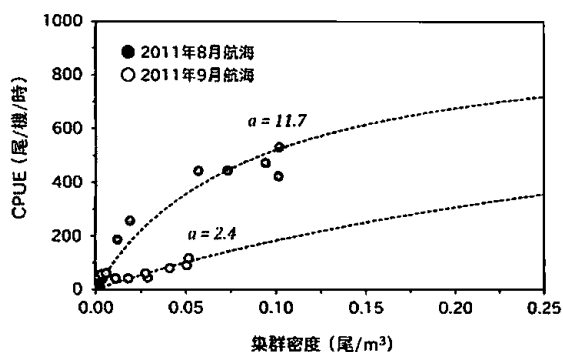


図-2 スルメイカの集群密度とCPUEの関係

3. イカ群密度と漁獲量の関係解明

本調査は2009年から実施しており、イカ群密度と漁獲量の関係について前年までと同様の結果が得られ、再現性のある結果であることを確認した。すなわち、2011年8月の調査では集群密度の上昇に伴ってCPUEは上昇し、集群密度が高い条件下ではCPUEの上昇が頭打ちになる現象がみられた(図-2)。一方、2011年9月の調査では集群密度の上昇に伴うCPUEの上昇は緩やかで直線的であった。集群密度をS、擬餌針数をJ、イカの掛かった擬餌針数をJS、イカの釣られやすさを $a(=JS/J \cdot S)$ 、CPUEの最高値をb(一定)とすると、集群密度とCPUEの関係は $CPUE = b \cdot S / (1/a + S)$ のモデル式で表現でき、釣られやすさの違いが集群密度とCPUEの関係を変化させる要因と考えられた。

4. 水揚量調査

本年の生鮮イカの水揚量は2,275トンで(表-3)、前年の54%、過去5ヵ年平均の56%であった。本年は小型イカ釣り漁船による本格的な水揚げが5月下旬にずれ込むとともに漁期の終了は早かったため、生鮮イカの水揚げが大きく落ち込んだ。一方、本年の冷凍イカの水揚量は6,656トンで前年の85%、過去5ヵ年平均の55%であった。近年、沖合漁場が北寄りに形成されることが多く、本県小木港への入港数が減少している。このため、冷凍イカの水揚量も減少する傾向にある。

表-2 漁場一斉調査における平均CPUEの経年変動

	平均CPUE		平均CPUE		平均CPUE
1982年	6.4	1992年	12.9	2002年	25.0
1983年	7.1	1993年	12.6	2003年	16.9
1984年	8.8	1994年	15.5	2004年	12.1
1985年	4.8	1995年	15.8	2005年	16.2
1986年	2.7	1996年	14.6	2006年	15.8
1987年	6.2	1997年	21.7	2007年	11.2
1988年	5.1	1998年	8.6	2008年	21.1
1989年	6.3	1999年	18.5	2009年	18.2
1990年	7.2	2000年	23.0	2010年	14.6
1991年	8.1	2001年	21.9	2011年	16.6

表-3 生鮮・冷凍スルメイカの水揚量(トン)

	生鮮	冷凍		生鮮	冷凍
1996年	9,361	27,118	2004年	2,751	10,568
1997年	6,945	26,998	2005年	5,700	11,101
1998年	5,447	21,626	2006年	7,475	16,326
1999年	5,835	28,931	2007年	2,147	11,505
2000年	5,311	22,690	2008年	3,255	13,415
2001年	6,114	23,907	2009年	3,280	10,913
2002年	3,410	24,028	2010年	4,246	7,841
2003年	3,580	13,977	2011年	2,275	6,656

ホッコクアカエビ新規加入量調査

(我が国周辺漁業資源調査)

四方崇文・西田 剛・持平純一

I 目的

ホッコクアカエビの資源は数年ごと(不定期)に発生する卓越年級群によって支えられている。このため、漁獲物のサイズ組成は年ごとに異なり、底びき網漁業では、頭胸甲長20mm以下の若齢個体が多数入網することもある。これらの若齢個体は洋上で投棄されたり、水揚げされても低価格でしか取引されないなど、資源管理上の問題がある。これらに対しては、網目拡大などで若齢個体を保護することが必要であるが、卓越年級群の発生が不定期であることから、具体的対策は実践されていない。漁業者の取り組みを推進するには、卓越年級群が漁獲加入する前に、その発生を把握し、漁業者に資源保護すべき対象を明確に示す必要がある。そこで、漁獲加入前のホッコクアカエビの資源状況を把握するためのソリ付桁網調査を実施した。

II 方法

2011年8月と翌年1月に金沢沖の水深400~500mの海域で調査船白山丸(167トン)によるソリ付桁網(開口部:高さ150cm×幅220cm, 網目:16節)調査を実施した。曳網速度は約1ノット、曳網時間は30分とし、昼間に曳網し、採集したホッコクアカエビの頭胸甲長を船上で直ちに測定した。

III 結果

ソリ付桁網で採集したホッコクアカエビの頭胸甲長組成を図-1に示した。採集個体の頭胸甲長は8~34mmの範囲にあり、かけ回し式底びき網による調査では採集されにくい20mm未満(3歳未満)の若齢個体も多く入網し、本調査が漁獲加入前のホッコクアカエビの資源量水準を把握するのに適した方法であることが確認された。

2011年8月の調査では2010年生まれの頭胸甲長10mm前後の個体が大量に入網した。この年級群は2012年1月の調査でも大量入網し、同13mm前後に成長していることが確認された。本調査を開始した2008年以降では、2010年生まれ群の入網尾数が格段に多いことから、この群は卓越年級群と考えられる。この卓越年級群は、2014年には頭胸甲長20mm以上の漁獲サイズに成長することから、2014年以降、漁獲量は増加すると予想される。

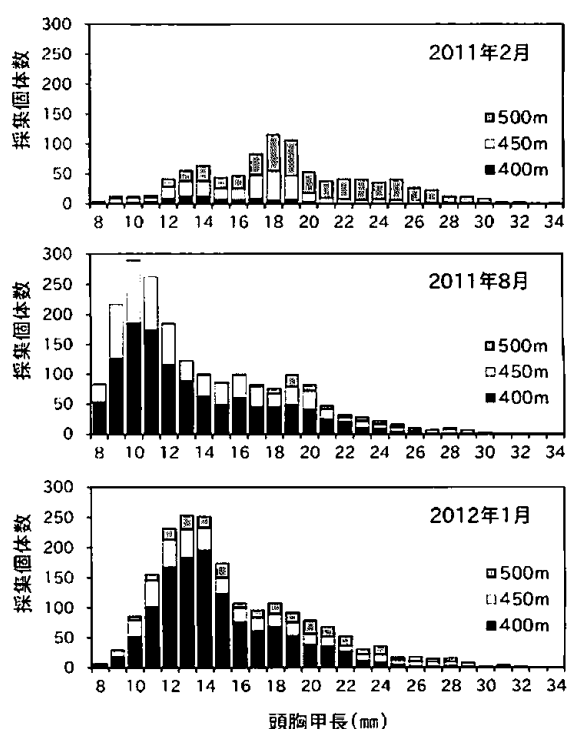


図-1 ソリ付桁網で採集したホッコクアカエビの水深帯別・頭胸甲長別の平均採集個体数

底びき網漁業調査

(我が国周辺漁業資源調査)

四方崇文・西田 剛・持平 純一

I 目的

本調査では、望ましい操業形態を底びき網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、資源水準を評価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、操業ごとの魚種別漁獲量を集計整理した。

3. 調査船調査

2012年2月に金沢沖の水深200～300mの海域で調査船白山丸(167トン)による大型ソリ付桁網(開口部:高さ150cm×幅400cm, 網目12節)調査を実施した。曳網速度は約2ノット, 曳網時間は30分とした。

III 結果

1. 漁獲統計調査

本県の底びき網漁業の主な漁獲対象であるアカガレイ, ハタハタ, ホッコクアカエビおよびズワイガニの漁獲量(9月から翌年8月までの漁期年で漁獲量を集計)の年推移を表-1に示した。アカガレイの漁獲量は1998年以降減少傾向にあったが, 2007年以降は増加傾向にある。ハタハタの漁獲量は変動は大きいものの2002年以降高水準で推移している。ホッコク

表-1 石川県の底びき網漁業の魚種別漁獲量(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)
1996年	686	126	742	446	160
1997年	797	217	709	450	149
1998年	930	107	677	350	156
1999年	877	232	653	327	183
2000年	808	511	738	261	159
2001年	877	273	628	256	126
2002年	660	1691	504	240	140
2003年	608	1452	525	235	168
2004年	754	1357	561	227	167
2005年	618	1237	576	240	163
2006年	557	630	762	236	176
2007年	660	1623	699	275	259
2008年	678	890	663	288	252
2009年	766	1461	607	312	223
2010年	779	784	502	375	230
2011年	807	866	508	314	171

クアカエビの漁獲量は2003年以降増加傾向にあったが, 2007年から減少傾向に転じている。雄ズワイガニの漁獲量は2007年以降増加傾向にあったが, 2011年にやや減少した。雌ズワイガニの漁獲量も2007年から2010年まで高水準を維持していたが, 2011年に減少した。

2. 標本船調査

本県沿岸の底魚の資源水準を評価するため, 1991年以降の操業日誌を集計し, 主要な漁獲対象種の有漁曳網当りの漁獲箱数(CPUE)を求めた(図-1)。アカガレイのCPUEは1991年以降上昇する傾向にある。ホッコクアカエビのCPUEは1991年以降上昇傾向にあったが, 2009年以降は低下傾向に転じている。ズワイガニのCPUEは雌雄とも1993～1996年頃に高く, その後は低水準となったが, 2007年以降は回復し, 近年は雌雄とも比較的高水準で推移している。CPUEの変動から, 近年のこれら魚種の資源水準は比較的良好と考えられる。

3. 調査船調査

2011年以前は, かけ回し式底びき網で調査していたが, 小型アカガレイの入網が少なく, 漁獲加入前資源の調査手法として問題があった。このため, 2012年から桁網調査を実施することにした。2012年は作成した桁網の操作方法の確認や調査漁具としての有効性を検討した。

アカガレイ 10回の曳網で合計229尾を漁獲した。分布密度は水深225mの海域で最も高く, 113尾/10,000m²であり, 海域全体では31尾/10,000m²であった。2009～2011年のかけ回し操業では3～5回の曳網で326～721尾を漁獲しており, 桁網操業の1曳網あたりの漁獲尾数はかけ回し操業の16～27%であった。かけ回し操業では掃海面積が広いことを考慮すると, この桁網の漁獲性能は比較的高いものと考えられる。また, 桁網操業では体長10cm

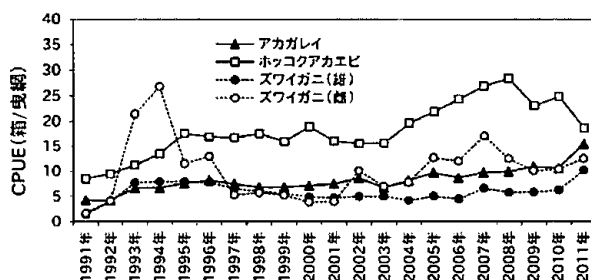


図-1 底びき網漁業の主要魚種CPUEの経年変動

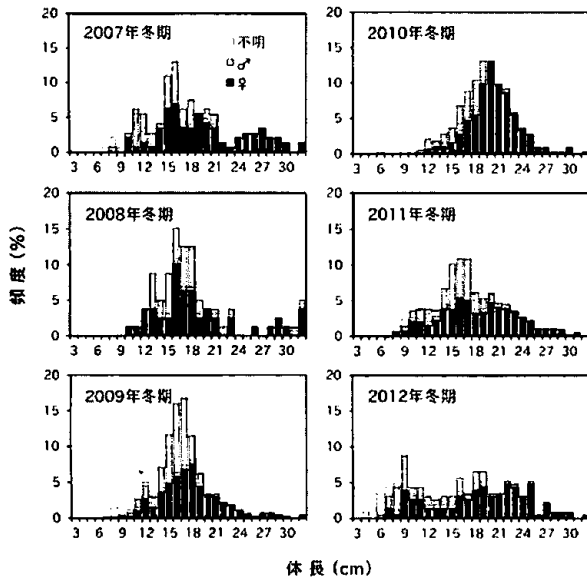


図-2 水深200～300m帯のアカガレイの体長組成

未満の小型個体が高い割合で入網しており、漁獲加入前資源の調査手法として有効であることが分かった。

ズワイガニ 10回の曳網で合計126尾を漁獲した。分布密度は水深250mの海域で最も高く、45尾/10,000m²であり、海域全体では17尾/10,000m²であった。2009～2011年のかけ回し操業では3～5回の曳網で496～779尾を漁

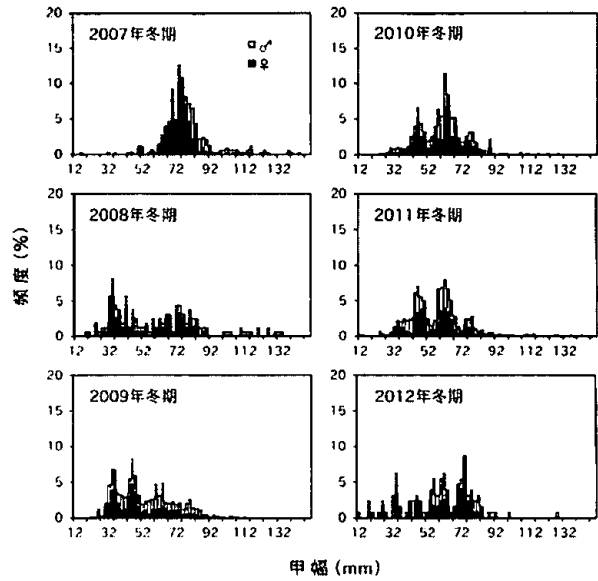


図-3 水深200～300m帯のズワイガニの甲幅組成

獲しており、桁網操業の1曳網あたりの漁獲尾数はかけ回し操業の8～12%であった。漁獲尾数は少ないものの1曳網に要する時間や漁獲物の選別などの作業時間は短時間であり、同一水深帯で数回曳網することができる。今後、操業の練度が高まるとともに漁獲の効率も高まることが考えられる。

I 目的

石川県沿岸海域の流れと水温の変動を、高解像度（水平解像度1/36度×1/45度、鉛直解像度10~20m）で、1週間先まで精度良く予測し、予測結果を携帯電話サイトなどを通じて、漁業者にわかりやすく伝達する、海況予測計算・配信システムを構築することを目標とする。

II 方法

本研究は、農林水産省農林技術会議「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」として、九州大学応用力学研究所、総合地球環境学研究所と共同で実施している。ここではモデル予測値検証データ収集の一環として実施した、能登半島沖の対馬暖流モニタリング調査の概要について述べる。

へぐら航路で収集した表層水温データと定期観測時のADCPデータを解析に供した。へぐら航路での水温データの取得方法とデータセットの作成方法は、前報に述べたとおりである。ここでは、長期間の連続データが得られた2010年2月~12月の観測データを対象にEOF解析を行い、流量変動に対応する変動の抽出を試みた。ADCPデータは、半島北端と舳倉島の南西を結ぶ約48kmの定線観測区間（図-1）で、2008年10月~2011年6月に、石川県調査船「白山丸」に搭載したADCP（RD社製150kHz BB-ADCP）で観測した25例のデータを使用した。ADCP観測は第1層を19m、観測層厚を8mに設定して実施し、水深の80%以浅のデータを解析に供した。

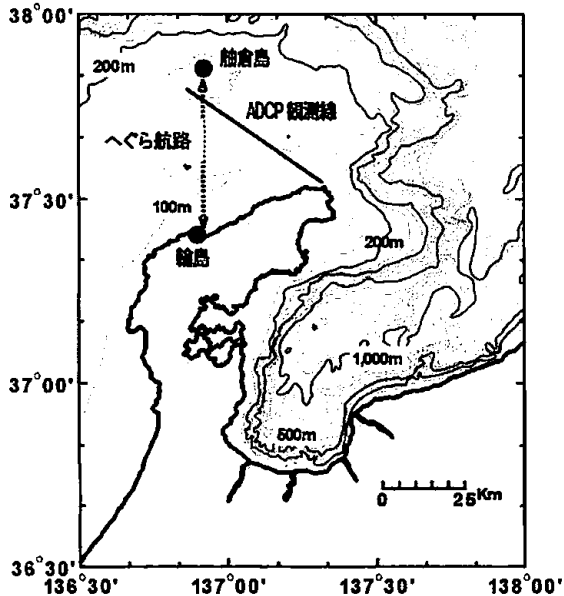


図-1 調査海域図

（点線はニューへぐらの航路実線はADCP観測線を示す）

通過流量は、1分間隔で求めた観測線に直交する方向の各層の平均流速に層厚と1分間の観測距離を乗じて得た各層の流量の総和として求めた。なお、流量算出に際して、水面から第1層までは第1層、最下層から海底までは最下層の流速値を適用した。水位データは、九州大学応用力学研究所が舳倉島に設置した水位計と国土地理院輪島験潮場の毎正時のデータを輪島の海面気圧で補正した値を用いた。ここでは、水位差を各ADCP観測が行われた時間帯の輪島と舳倉島の水位偏差の差の平均値と定義した。得られた25組の水位差と流量の関係から、通過流量の時間変動を求めた。

III 結果

輪島~舳倉島間の水位差と能登半島~舳倉島間の通過流量の関係を図-2に示す。両者には、有意な高い正の相関が認められ、輪島~舳倉島間の水位差から、能登半島北端~舳倉島間の通過流量が推定できることがわかった。

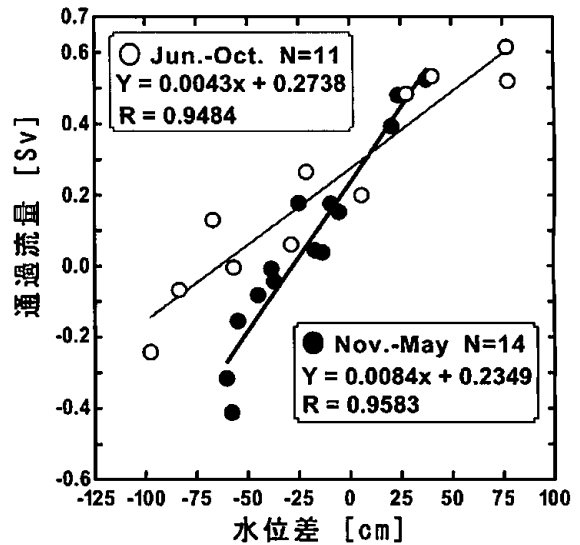


図-2 水位差と通過流量の関係

○：成層期（6-10月） ●：非成層期（11-5月）

水位差の時系列データを用いて2008年8月~2011年6月の能登半島~舳倉島間の日平均通過流量の推移を求めた。これらのデータを用いて、2010年に着目して日平均値から31日移動平均を除いた流量偏差を求めた（図-3 C）。次に、へぐら航路上の緯度0.1度ごとに31日移動平均値を差し引いて求めた水温偏差のデータセットに対して、EOF解析を行い水温場の時空間変動特性を調べた。得られたEOF第2モードの固有ベクトルの変動と時係数を図-3 A、

Bに示す。固有ベクトルは輪島側と舳倉島側で対称的な変動パターンを示している。このことからEOF第2モードは、岸沖方向での暖水と冷水の分布パターン、すなわち水位差を示すと考えられる。EOF第2モードの時間変動を表わす時係数と流量偏差の変動を比較すると、両者の変動パターンには類似性が認められる。以上の結果から、水温場にみられるEOF第2モードの変動は流量変動に伴う変動であると推察される。EOF第2モードの寄与率は4.7%と小

さく、この結果から、へぐら航路で観測される表面水温データは、通過流量の指標としての利用には適さないと判断された。これらのデータや解析結果は、モデル予測結果の再現性の評価に供され、モデルの改善に役立てられた。

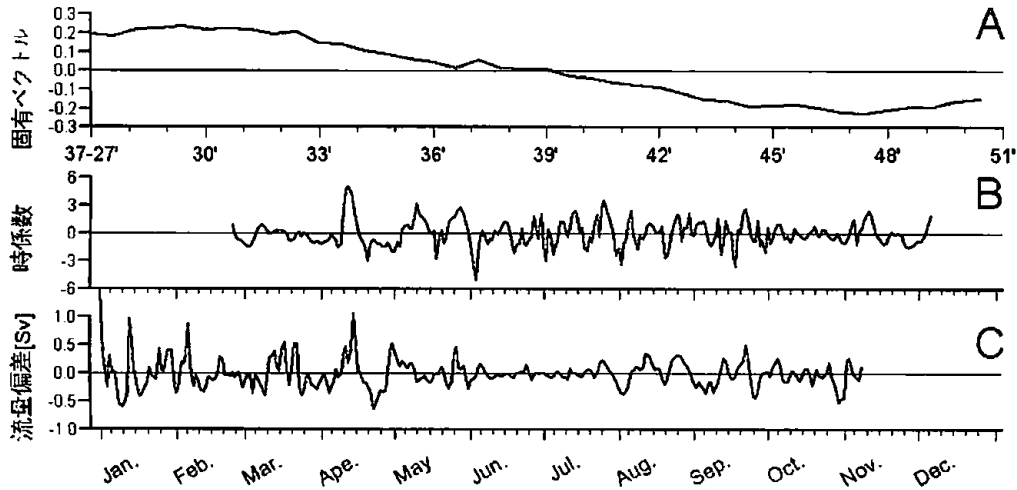


図-3 へぐら航路の水温場の日変動における EOF 第 2 モードの固有ベクトル分布 (A) と時係数 (B) および能登半島北端～舳倉島間の流量偏差の変動 (C)

アワビ増殖技術開発調査

大慶則之・仙北屋 圭

I 目的

舳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、資源管理を効果的に行うための基礎資料を整理する。

II 方法

図-1に示す舳倉島周辺の8調査点（水深8～20m）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調査点あたり4箇所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2011年7月11～13日と9月14～16日に実施した。

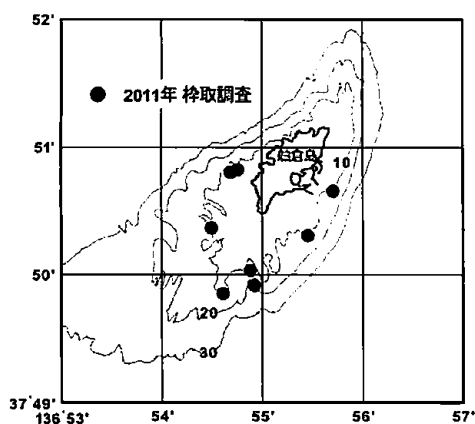


図-1 調査位置

III 結果

調査面積と種別分布個体数を表-1に示した。全水深帯を通しての100㎡あたりの生息密度は、マダカ14.1個体、メガイ22.3個体となった。2010年生まれの当歳稚貝の生息密度は、メガイで11.3個体、マダカで2.7個体となった。当歳稚貝の100㎡あたり生息密度は、2001年の調査開始以降、マダカでは2004年の2.0個体を上回って最大、メガイでは2005年の12.3個体について二番目の高い水準であった。

表-1 天然アワビ枠取り調査結果

水深	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)
8～20m	256㎡	14.1 (2.7)	22.3 (11.3)

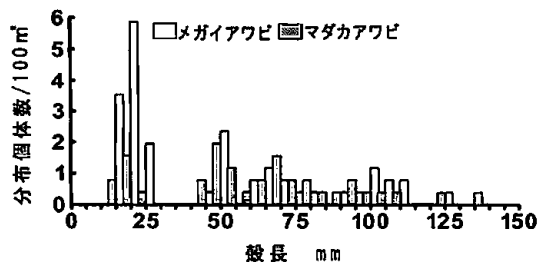


図-2 枠取り採集個体の種別殻長組成

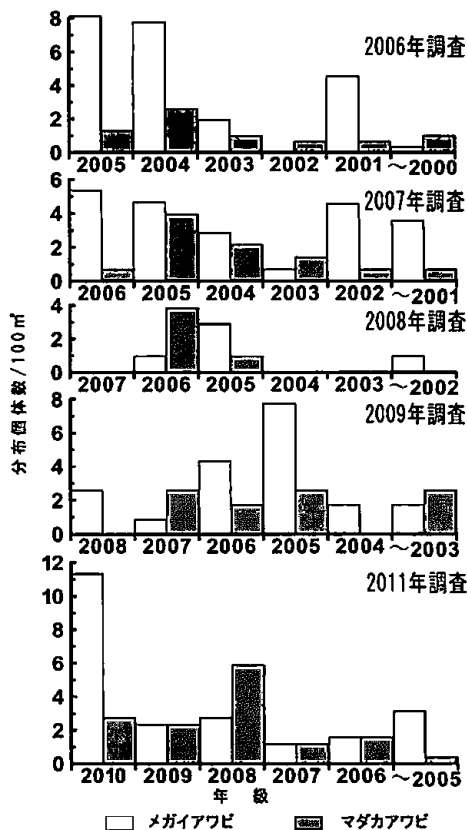


図-3 種別年齢組成の経年変化

採集個体の殻長組成を図-2に示した。これらの輪紋数の計数結果を基に年齢組成を整理した結果を図-3に示した。図-3には2006年以降の枠取り調査で得られた年齢組成を併せて示してある。これによれば、2011年には2007年、2008年と減少したメガイ当歳貝の発生量が増加し、マダカ当歳貝も2007年以来、4年ぶりに再確認されている。また、2009年の調査時には確認されなかった2008年級のマダカが、3歳貝としては過去最高の生息密度(5.9個体/100㎡)を示していることが注目される。2008年級のマダカが県規則で定めた制限殻長の10cmに達する2014年漁期には、これらのマダカ資源を産卵親貝資源として温存するための資源管理措置の導入が必要となる。輪島地区のアワビ漁獲量は、2003年以降3トン前後の極めて低い水準で推移していたが、2011年、2012年は約10年ぶりに7トン前後の水準に回復した。これらは、稚貝資源水準が比較的良好であったと推察される2003年級のマダカや2004、2005年級のメガイ資源に支えられたものと考えられる。このような漁獲量の回復を一過性のものとしなためにも、2008年級のマダカや2010年級のメガイ、マダカなど比較資源水準の良好な年級を適切に保護して、産卵母群を育成する措置を導入することが重要である。

日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発（資源）

奥野充一

I 目的

サワラは、ここ 10 年ほどの間に本県を含めた日本海で漁獲量が急増した魚種である。本県では元々馴染みのない魚種ではあったが、単価が比較的高いことから、現在では本県の沿岸漁業経営にとって大きなウエイトを占める存在になっている。一方、秋季に多獲されるサワラ小型魚の「さごし」銘柄は商品価値が低く、漁獲量が増大しても有効利用されていないのが現状である。

ここでは、「日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発」のうち、県内のサワラの漁獲状況を把握するとともに、その回遊生態の基礎知見を得ることを目的とする。

II 調査方法

1. 県内の漁獲統計データの分析

当センターの漁獲統計システムにより、県内主要港（橋立港、金沢港、富来港、輪島港、蛸島港、鶴飼港、松波港、宇出津港、七尾地区）におけるサワラの漁獲量を、「さわら」銘柄と「さごし」銘柄に分けて集計した。銘柄が区分されていない港および年については、近隣港で水揚げされた「さわら」銘柄と「さごし」銘柄の比率を用いて案分し、各銘柄の漁獲量を算出した。このような集計方法によって、県内の銘柄別漁獲量データを整理し、県内の年別・月別の漁獲状況を調べた。

2. 市場での尾叉長測定

2011 年 1 月から 11 月に主に能登町の産地市場で尾叉長測定を実施した。当日に水揚げされた魚体すべて、または無作為に抽出した一部の魚体を 0.5 cm 単位で測定した。この結果から、月別の尾叉長組成を作成した。

III 結果

図-1 は本県のサワラ銘柄別年間漁獲量の推移である。1999 年以前の漁獲量はせいぜい数トン～数 10 トンであったが、1999 年から 2000 年にかけて急増し、2000～2006 年には、数百トンの水準で推移した。2007～2009 年にはさらに増加して、1,000 トンを上回ったが、2007 年をピークとして、2010、2011 年に 800 トン台まで落ちた。ここ 5 年間の漁獲量は減少傾向にある。銘柄別に漁獲量を見比べると、漁獲重量では小型の「さごし」銘柄よりも大型の「さわら」銘柄の方が多く漁獲される傾向にある。

図-2 は、本県における 2011 年の銘柄別月別漁獲量の推移である。「さわら」銘柄は、4～5 月に多く漁獲された。10～11 月にも比較的多く漁獲され、漁獲のピークが年 2 回みられた。一方、「さごし」銘柄は 5～6 月と 10～11 月に比較的多く漁獲され、「さわら」銘柄と同様に、漁獲のピークが年 2 回みられた。

図-3 は、サワラの月別尾叉長組成である。本県では、10 月に 40 cm 台の「さごし」銘柄の出現が認められた。尾叉長組成の推移から、この時期の「さごし」銘柄の年齢は 0 歳であり、2011 年 4～6 月にみられたように、翌春には 40 cm 台後半から 50 cm 台前半にまで成長するものと推測される。10 月の尾叉長組成図をみると、尾叉長 65～70 cm の「さわら」銘柄がみられることから、本県では 8 月から 9 月にかけて、さらに成長量が急増し、「さごし」銘柄から「さわら」銘柄に変わるものと推測される。県内ではおおむね 1～1.5 kg を境に、「さわら」銘柄と「さごし」銘柄に区分されている。

今後、日本海側各県の、このような漁獲特性の知見が取りまとめられ、サワラの回遊生態の実態が明らかになるものと期待される。

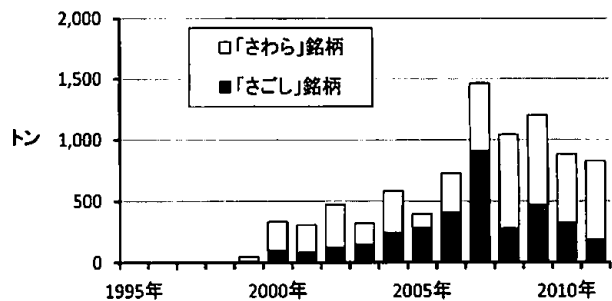


図-1 漁獲量の年推移

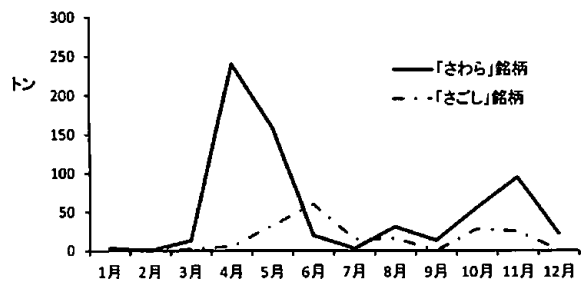


図-2 漁獲量の月別推移

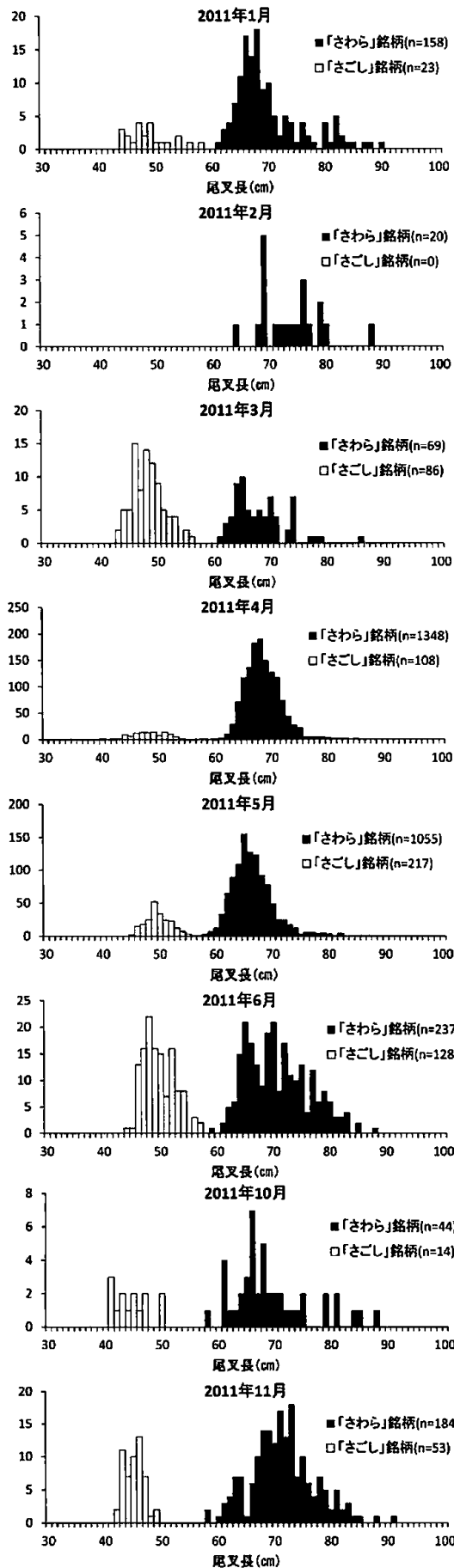


図-3 尾叉長組成の月変化(□「さごし」銘柄, ■「さわら」銘柄)

大型クラゲ来遊状況調査

奥野充一・島 敏明

I 目的

本調査は大型クラゲが2002年以降、頻繁に来遊する事態となってきたため、大型クラゲの来遊状況を調査、把握して漁業者に情報提供し、漁業被害の軽減に寄与することを目的とする。本調査（JAFICからの委託事業）は2006年度に開始し、2011年度も引き続き実施した。

II 調査方法

1. 本県への来遊状況の把握

(1) 漁場での入網状況

8月から12月に県内8カ所（加賀、小松、金沢、柴垣、門前、曾々木、すず、七尾）で、漁場位置、入網個体数、傘径の記録を依頼し、県内漁場への来遊状況を把握した（表-1）。

表-1 調査場所と漁法

調査場所	漁法
加賀	定置網、底びき網、ごち網
小松	定置網、刺網
金沢	底びき網
柴垣	ごち網
門前	定置網
曾々木	定置網
すず	定置網、底びき網
七尾	定置網、底びき網

(2) 調査船による洋上目視調査

7月28日～11月30日の間、調査船白山丸、取締船等により海洋観測およびその他の調査航行時に目視調査を実施した。調査項目は確認場所の緯度・経度、個体数、傘径（目視）、表面海水温とした。

(3) 大型クラゲ採集ネット（LC ネット）を用いた定量的な沖合分布調査

図-1に示した石川県沿岸の8定点で、10月3～5日にLCネットによる曳網調査と海洋観測を実施した。また、航走中および観測中に船上からの目視調査も実施した。

(4) 水温観測調査

輪島市の門前および曾々木の定置網に近接して設置したリアルタイム水温計のデータを収集した。

III 結果

1. 本県への来遊状況の把握

(1) 漁場での入網状況

2011年は、2010年と同様大型クラゲの出現量が少なく、本県では10月11日に珠洲市沖の底びき網で2個体が確認されたほか、合計9個体が確認されたのみであった。

(2) 調査船による洋上目視調査

大型クラゲは確認されなかった。

(3) 大型クラゲ採集ネット（LC ネット）を用いた定量的な沖合分布調査

大型クラゲは確認されなかった。

(4) 水温観測調査

水温ブイ情報はブイデータ処理管理ソフトを活用して受信し、データベース化した。

2. 大型クラゲ情報の提供

これらの調査結果とJAFICおよび他県の情報と併せて4回にわたり当センターの漁海況情報に「大型クラゲ情報」を掲載し、県内漁協、関係機関に提供した。また、当センターのホームページに掲載するとともに携帯サイトにも公表した。

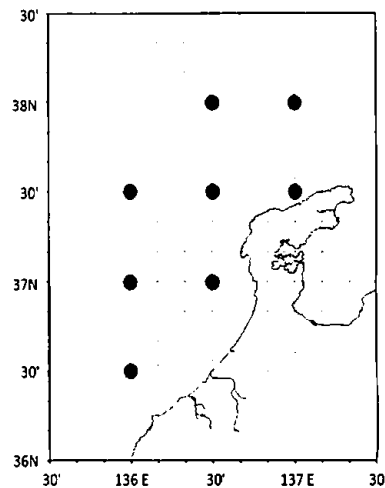


図-1 LCネット調査の定点

日本周辺マグロ類資源調査

木本昭紀

I 目的

本調査は、日本の周辺海域を回遊するマグロ類資源を科学的根拠に基づいて評価し、資源の適切な管理と持続的な利用を図るための基礎資料を得ることを目的としている。石川県については、2010年度から(独)水産総合研究センターの委託を受け日本海のクロマグロ資源について科学的データを完備するための調査を実施している。

II 方法

1. 漁獲状況調査

石川県水産総合センターの漁獲統計システムで収集した県内主要港(図-1)の水揚げ伝票データから、マグロ類の漁法別銘柄別漁獲量を抽出し集計した。

2. 生物測定調査

蛸島港(石川県漁協すず支所)・宇出津港(同 能都支所)・七尾市公設地方卸売市場に調査員を配置し、大中型まき網・定置網・ひき釣りで漁獲されたクロマグロの尾叉長と体重を測定した。

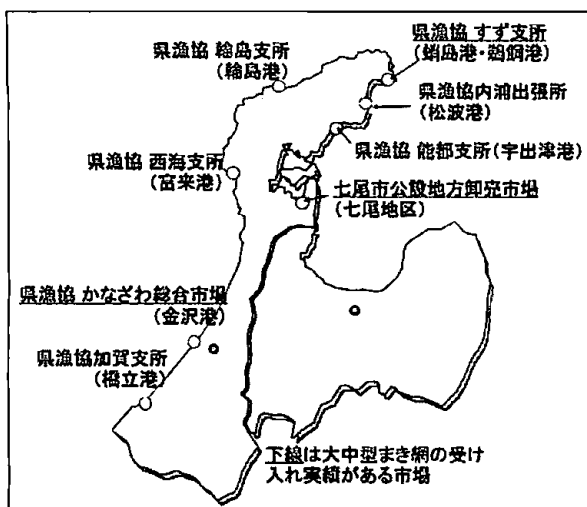


図-1 漁獲状況調査実施地区

3. 仔魚調査

石川県・鳥取県・島根県・山口県・(独)水産総合研究センターの調査船が共同して、日本海においてマグロ属仔魚の採集を実施した。

III 結果

1. 漁獲状況調査

調査対象地区における漁法別のクロマグロ水揚量を図-2に示す。まき網漁業による2011年の水揚量は190トンで過去10年平均の103%だった。このうち、体重20kg以上の

マグロ銘柄は55トンで過去10年平均の56%だった。延べ水揚げ回数は、大中型まき網が7月4日から8月4日にかけて6回、中型まき網が7月3日から8月7日にかけて7回だった。近年、日本海沖で操業する大中型まき網漁船が石川県内の港で水揚げする回数が増加し、2008年以降、マグロ銘柄の水揚量は200トンを超える水準で推移していたが、2011年は水揚げ回数が少なかったことから低調な水揚げとなった。

定置網漁業による2011年の水揚量は96トンで過去10年平均の84%だった。このうち、水揚げの主体となる体重20kg未満のメジ銘柄は68トンで過去10年平均の82%だった。秋漁期に当歳魚の来遊が遅れ、漁期を通じて水揚げは低調に推移した。

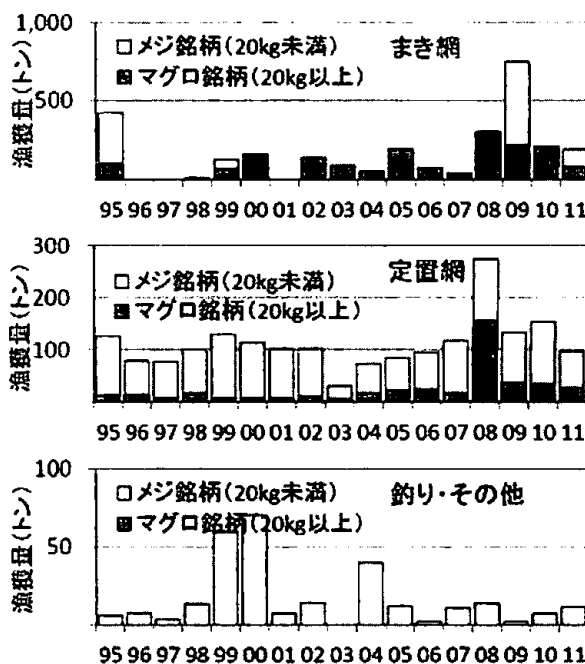


図-2 石川県主要港におけるクロマグロ水揚量の推移

2. 生物測定調査

大中型まき網漁業により6月から8月に水揚げされたクロマグロの推定尾叉長組成を図-3に示す。メジ銘柄(20kg未満)の2011年の組成は1歳魚と考えられる59cmにモードを持つ群れが主体となっていた。マグロ銘柄(20kg以上)の2011年の組成は3歳魚と考えられる121cmにモードを持つ群れが主体となっていた。140cm以上の大型の群れも水揚げされたが、マグロ銘柄の総水揚げ尾数に占める比率は2.8%で前年の9.4%を下回った。

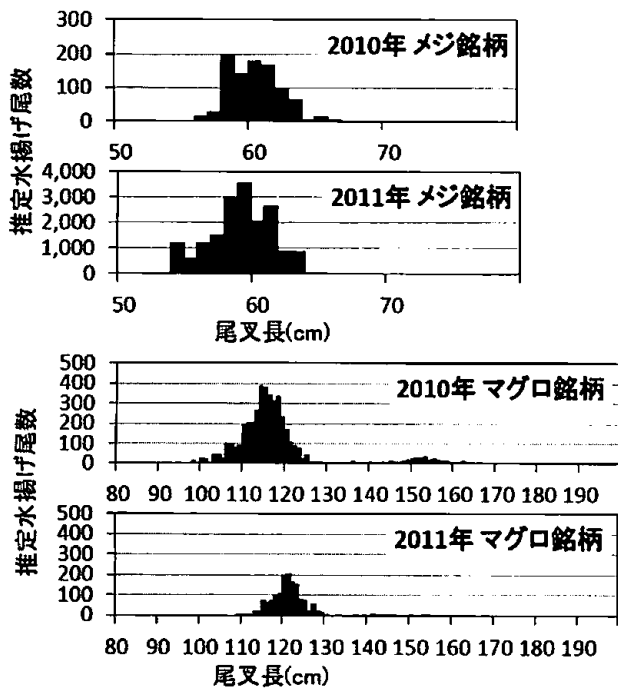


図-3 大中型まき網で漁獲されたクロマグロの尾叉長組成(水揚げ尾数は推定値)

宇出津港の定置網漁業により水揚げされたクロマグロ未成魚の推定尾叉長組成を図-4に示す。宇出津港では主に10月から2月にかけて定置網やひき釣り等でクロマグロの未成魚が水揚げされ、体重がおおむね2kg未満のものをシビコ銘柄、2kg以上5kg未満のものをメジ銘柄、5kg以上20kg未満のものをシワカ銘柄として選別している。これを尾叉長の測定結果と比較すると、おおむね25～50cmの範囲がシビコ銘柄、50～60cmの範囲がメジ銘柄、60cm以上がシワカ銘柄に相当していた。2011年は10月から12月にかけて尾叉長30cm台にモードを持つ群れが水揚げの主体となっていたが、1月以降はこの群れがみられなくなり、50cm台にモードを持つ群れが主体となった。この2つの群れはいずれも当歳魚に相当するサイズで、前年の調査でも同様の組成が確認されていることから、宇出津港におけるシビコ銘柄とメジ銘柄の水揚量は、尾叉長のモードが30cm台の群れと50cm台の群れの水揚量とみなすことができると考えられた。

宇出津港で水揚げされたクロマグロ未成魚の銘柄別水揚量(9月から翌年2月の漁期年で集計)を図-5に示す。当歳魚に相当するシビコ銘柄・メジ銘柄の水揚量は年により大きく変動しており、近年では2007年・2008年・2010年が比較的好漁であった。2011年の水揚量を過去10年の平均値と比較すると、シビコ銘柄が37%、メジ銘柄が83%だったことから、2011年の秋から冬に能登半島東岸へ来遊したクロマグロ当歳魚は、尾叉長30cm台にモードを持つ群れがかなり少なく、50cm台にモードを持つ群れが過去10年平均並みだったと考えられた。

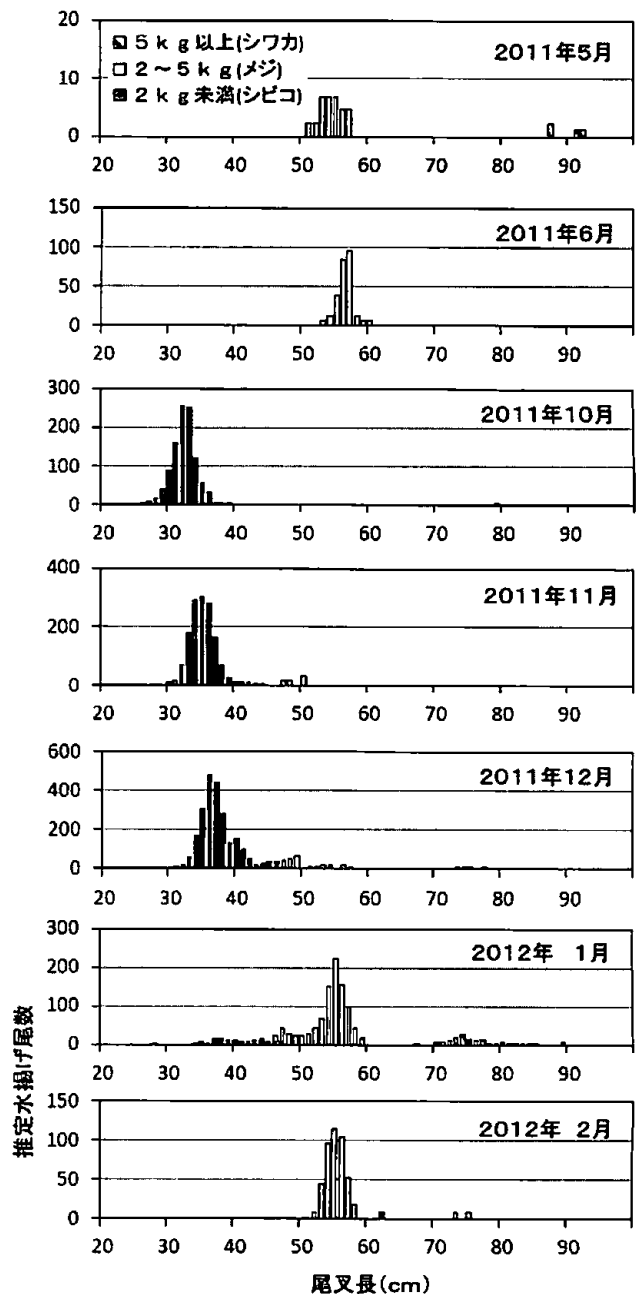


図-4 定置網・ひき釣りで漁獲されたクロマグロの尾叉長組成(水揚げ尾数は推定値)

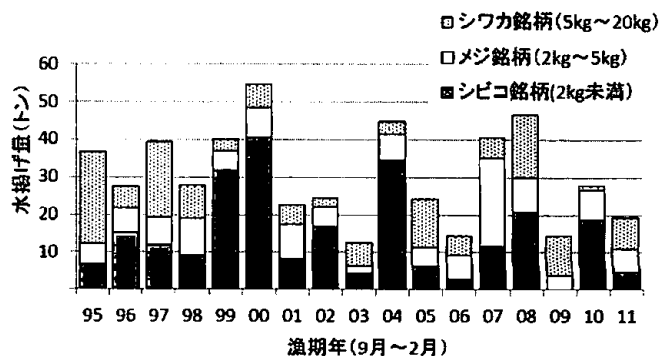


図-5 宇出津港で水揚げされたはクロマグロ当歳魚の銘柄別水揚量

3. 仔魚調査

2011年7月25日から27日に図-6に示す調査定点において、口径2mのリングネット(目合0.335mm)を用い船速1.5ノットで10分間の表層曳きを行った。また、各調査定点ではSTDを用いて海洋観測を行った。採集したサンプルを(独)水産総合研究センター国際水産資源研究所で査定した結果、マグロ属の仔魚は確認されなかった。

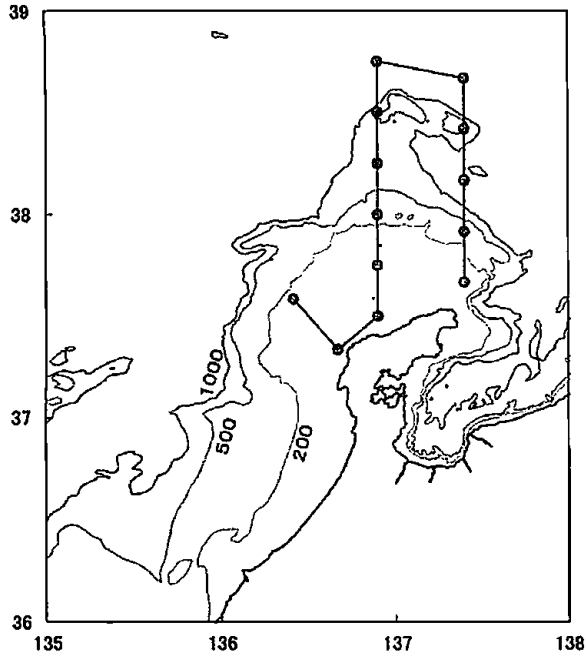


図-6 クロマグロ仔魚調査定点

新漁業管理制度推進情報提供事業（要約）

木本昭紀・奥野充一

I 目的

石川県内各地区の漁獲量や操業隻数などの情報を把握し、水産資源の状態をモニタリングするとともに、水温・塩分等のデータを収集解析し、漁業関係者に提供した。

II 調査方法

1. 漁獲統計データベース

石川県漁業協同組合の各支所（加賀・志賀・西海・輪島・すず・内浦・能都・七尾）とかなざわ総合市場、七尾市公設地方卸売市場の水揚げデータを収集し、当センターの漁獲統計データベースに登録した。

2. 海洋観測データベース

調査船白山丸（167トン）による各月1回の沿岸・沖合定線観測、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海洋観測データを当センターのデータベース上に登録した。

3. 漁海況関連情報の提供

収集したデータは、各種情報として取りまとめ、漁協等関係機関へ提供するとともに、ホームページなどでも公表した。

III 結果の要約

1. 石川県主要港の漁況速報

2011年4月から2011年3月までに、主要港の漁獲量データ約200万件を登録し、以下の漁況速報を漁協等関係機関に提供した。

- ・県内産地水揚げ日報（毎日1回更新）
- ・県内産地市況情報（毎日1回更新）

2. 漁海況情報

水揚げ状況や海洋観測の結果を2011年4月から2012年3月まで取りまとめ、漁海況情報として合計36回漁協等関係機関に提供した。

3. 石川県周辺表面水温図

人工衛星画像を基に本県周辺の表面水温図を作成し、合計52回漁協等関係機関に提供した。

4. ホームページ等による情報提供

1から3の各種情報については、水産総合センターのホームページ・携帯電話サイト上でも公表した（表-1）。

[報告誌名－平成23年度新漁業管理制度推進情報提供事業報告書、石川県、平成25年3月]

表-1 漁海況関連情報の掲載内容・回数

掲載内容	掲載回数												
	2011年						2012年						計
	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) 石川県主要港の漁況速報	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365
(2) 県内産地市況情報	23	22	22	22	25	23	23	23	24	22	22	23	274
(3) 石川県周辺表面水温図	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	52
(4) 漁海況情報													
石川県主要港の水揚げ状況	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
スルメイカ漁況の見通し・水揚げ状況	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4
ブリ類漁況の見通し・水揚げ状況	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3
マダラ漁況の見通し・水揚げ状況	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
その他魚種の漁況の見通し・水揚げ状況	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
スルメイカ分布量調査結果	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	5
ホッコクアカエビ分布量調査結果	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
漁法別の年間水揚げ状況	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3
地先水温のまとめ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
沿岸観測ブイの水温	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
石川県周辺海域の表面水温図	0	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	7
能登半島北西海域の中層水温	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
日本海漁場海況速報・海況予報	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
大型クラゲ情報	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
急潮の発生状況・海況予報関連	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
珍しい魚・毒のある魚等	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	5
計	66	67	66	67	70	68	68	66	70	67	63	68	806

温排水影響調査（要約）

西田 剛・勝山茂明・大慶則之

I 目的

志賀原子力発電所地先海域の物理的およ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年から石川県および事業者（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、2006年3月15日から2号機の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には、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、プランクトン調査がある。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。水産総合センターは、水温、潮間帯生物、メガロベントス、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福浦地先に至る、おおむね南北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

調査期間中においては、1号機および2号機ともに停止中であり、温排水は排出されておらず、水温の変化はみられなかった。平均水温は、これまでの調査結果と比較すると、春季、夏季、秋季はこれまでの範囲にあり、冬季は低い値であった。鉛直的には、上下層間の差は春季、夏季に大きく、秋季、冬季に小さかった。

2. 水質・底質調査

これまでの調査結果と比較すると、水質、底質とも全体として大きな変化は認められなかった。

3. 海洋生物調査

これまでの調査結果と比較すると、卵調査では、秋季、冬季の平均卵数が少なかった。稚仔調査では、冬季の平均個体数が少なかった。その他の項目については、これまでの調査結果とほぼ同程度であった。

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23年度 第1報（春季）石川県 平成23年11月
 同報告書 第2報（夏季）石川県 平成24年2月
 同報告書 第3報（秋季）石川県 平成24年7月
 同報告書 第4報（冬季）石川県 平成24年8月
 同報告書 年報 石川県 平成24年8月

表-1 調査項目、担当機関および調査実施日

調査項目 (調査機関)	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	2011年5月24日	2011年8月1日	2011年10月13日	2012年3月23日
2. 水質調査 (保健環境センター)	7点	2011年5月24日	2011年8月1日	2011年10月13日	2012年3月23日
3. 底質調査 (保健環境センター)	4点	2011年5月24日	2011年8月1日	2011年10月13日	2012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			2011年11月17日・12月13日 2012年1月17日・2月14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	2011年5月18日	2011年7月11日	2011年10月21日	2012年3月16日
6. プランクトン調査 (水産総合センター)	5点	2011年5月24日	2011年8月1日	2011年10月13日	2012年3月23日

沿岸・沖合定点連続海洋観測調査

辻 俊宏・奥野 充一
大慶 則之・島 敏明

I 目的

石川県沿岸・沖合域に定点を設け、海況の連続観測を実施するとともに、観測データの一部をインターネットサイトを通じて、漁業者等にリアルタイムに配信した。

II 方法

1. 観測定点

石川県沿岸・沖合域の10定点(図)に係留系を設置し観測を実施した。

2. 観測機器と観測方法

(1) 流況観測(記録式)

アレック電子(株)製のメモリー式電磁速計(ACM-8M, COMPACT-EM)を使用し、深度10mの流向・流速および水温を10分間隔で観測した。

(2) 流況観測(電送式)

日油技研工業(株)製および(有)リーフ製のリアルタイム観測ブイを使用した観測を実施した。流速計センサーは有線式電磁流速計(COMPACT-EM)を使用した。観測内容は(1)に同じ。観測データを1時間間隔で、E-mailにより、水産総合センターに転送した。

(3) 多層水温観測(記録式)

アレック電子(株)製のメモリー式水温計(MDS-T MkV)を使用し、4~12深度層(表)水温を10分間隔で観測した。

(4) 多層水温観測(電送式)

日油技研工業(株)製のリアルタイム観測ブイを使用して観測を実施した。観測内容は(3)に同じ。観測データを1時間間隔で、E-mailにより、水産総合センターに転送した。

3. 観測データのリアルタイム配信

リアルタイム観測ブイから転送された観測データを、即時インターネットサイト、「石川県水産総合センター携帯漁業情報:リアルタイム海況」(下記参照)にアップロードし、公開した。

http://www.pref.ishikawa.lg.jp/mobile/suisan/center/signbu_files/p-index.html

III 結果

1. 水温調査

合計18観測が実施された。観測実施期間を表に示す。

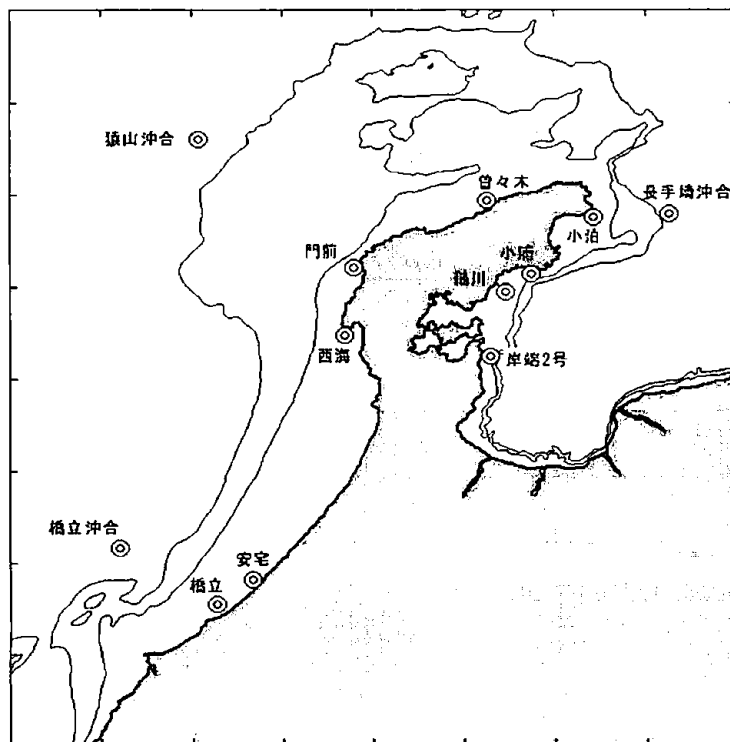


図 定点連続観測の位置

表 石川県沿岸・沖合定点連続観測実施一覧

(1) 流況観測 (流向・流速, 水温)

定点名	位置 (世界測地系)		設置 水深(m)	観測 深度(m)	観測実施期間		備考	
橋立	N	36° 23.4'	36	10	5月2日	～	11月3日	記録式 5/2～7/27 計測間隔30分
	E	136° 18.8'						
安宅	N	36° 27.2'	24	10	6月16日	～	8月23日	電送式 8/10～8/23 欠測
	E	136° 25.1'						
西海*	N	37° 7.1'	40	10	5月23日	～	12月7日	電送式 8/22～26 欠測
	E	136° 40.4'						
門前	N	37° 17.8'	83	10	5月25日	～	11月2日	記録式
	E	136° 41.9'						
曾々木	N	37° 28.9'	50	10	4月22日	～	11月1日	記録式 塩分(深度3m) 観測を実施
	E	137° 4.2'						
長手埼沖合 (10m)	N	37° 26.8'	250	10	4月1日	～	10月21日	記録式 5/12～16, 8/5～9, 10/5～11 欠測
	E	137° 33.4'						
長手埼沖合 (150m)	N	37° 26.8'	250	150	4月1日	～	10月21日	記録式 5/12～16, 8/5～9, 10/5～11 欠測
	E	137° 33.4'						
小泊*	N	37° 26.1'	68	10	4月15日	～	3月31日	電送式 10/3～10/21 欠測
	E	137° 21.7'						
小浦	N	37° 16.9'	90	10	4月1日	～	3月31日	電送式
	E	137° 11.4'						
鶴川	N	37° 14.0'	69	10	4月1日	～	3月31日	電送式 5/17～24 欠測
	E	137° 7.2'						
岸端2号	N	37° 3.6'	86	10	5月25日	～	12月11日	記録式(6/9～11/8) 電送式(5/25～6/9, 11/8～3/31)
	E	137° 4.8'						
橋立沖合*	N	36° 32.5'	300	10	6月9日	～	9月21日	電送式 11月10日～11月29日
	E	136° 3.3'						
猿山沖合*	N	37° 39.0'	260	10	5月11日	～	10月12日	電送式 3/1～3/7 欠測
	E	136° 12.7'						

※波浪 (GPS波高計) 観測を実施

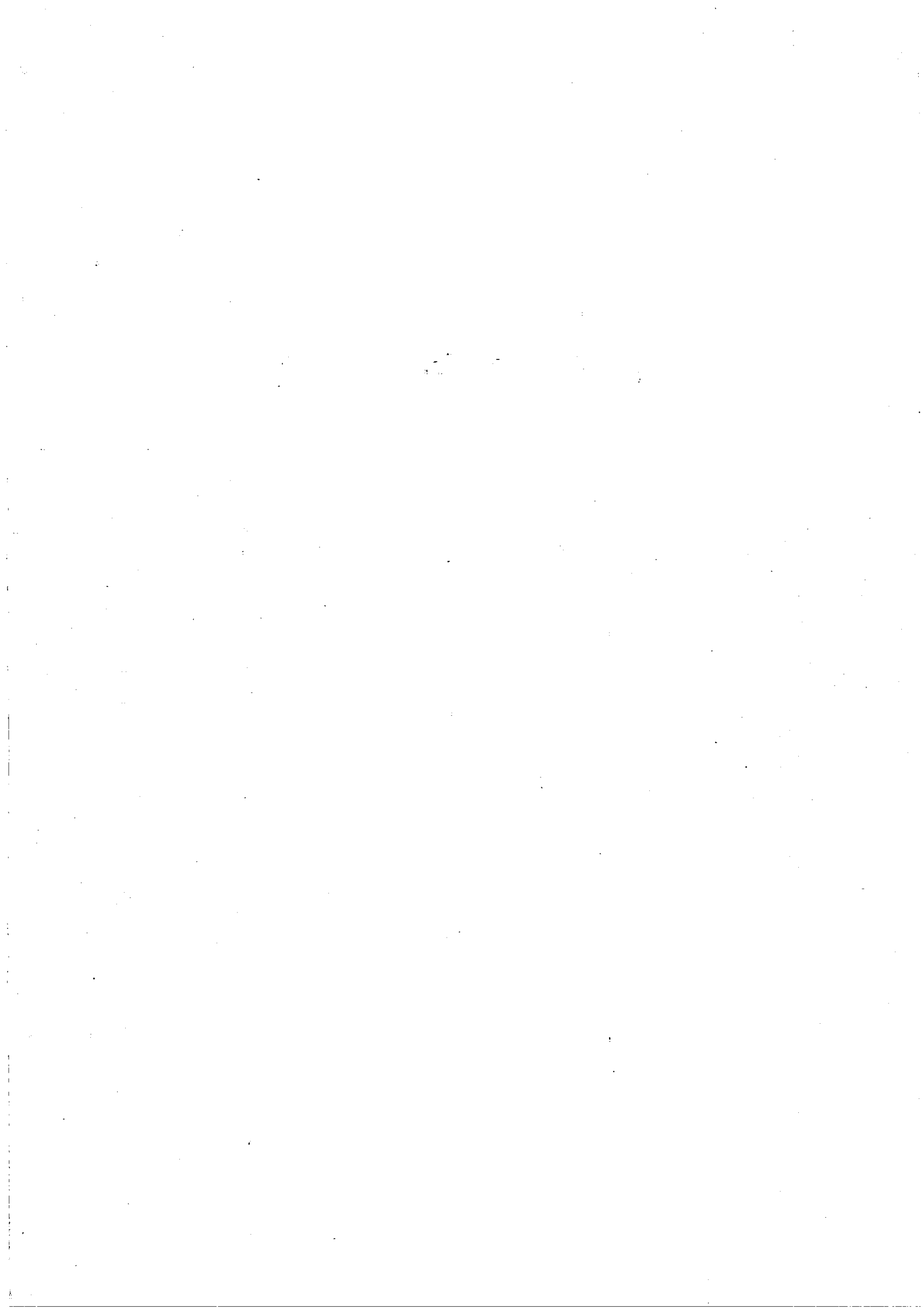
(2) 多層水温観測

定点名	位置 (世界測地系)		設置 水深(m)	観測 深度(m)	観測実施期間		備考	
西海	N	37° 7.1'	40	1, 10, 20, 30	5月23日	～	12月7日	電送式
	E	136° 40.4'						
門前	N	37° 17.8'	83	3, 10, 30, 50, 70, 80	5月25日	～	11月2日	電送式
	E	136° 41.9'						
曾々木	N	37° 28.9'	50	3, 10, 20, 30, 40	4月22日	～	7月6日	電送式 6/8～11, 6/20～21, 6/28～29 欠測
	E	137° 4.2'						
橋立沖合	N	36° 32.5'	300	※1	6月9日	～	9月28日	記録式 11月10日～11月29日
	E	136° 3.3'						
猿山沖合	N	37° 39.0'	260	※2	5月11日	～	9月20日	記録式 2/29～3/7 欠測
	E	136° 12.7'						

※1: 10,30,70,100,150,250m

※2: 3,10,30,50,70,90,100,110,130,150,200,250m

Ⅲ 技術開発部



水産動物保健対策推進事業

杉本 洋・仙北屋 圭・沢矢隆之

I 目的

魚病被害の実態把握、防疫体制の強化とともに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行うとともに、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。1994年に厚生省から示された「畜水産食品中の残留抗菌性物質簡易検査法(改訂)」に準じて行った。検体はイワナとし、出荷量の多い12月に各経営体を巡回し、8経営体から出荷サイズの個体を5尾ずつ、計40尾について実施した。

III 結果

1. 養殖経営体調査、魚病発生状況調査、ならびに水産用医薬品の使用状況調査

①海面養殖業

2011年度の海面養殖業は、クルマエビの1魚種、1経営体のみであった。魚病の発生はなく、医薬品の使用もなかった(表-1)。

②内水面養殖業

2011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・聞き取りなどにより調査した。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20経営体で(表-1)、年間生産量は35,750kg(前年比100%)、生産額は63,403千円(前年比111%)で、コイ、イワナが増加したため生産金額で増加した。

魚病の被害は7経営体のイワナ、ヤマメ、ニジマスならびにホンモロコでみられた(表-2)。魚種別の被害は量・金額ともイワナが最も大きく、次いでホンモロコの被害金額が大きかった。イワナは4経営体で細菌性鰓病、せつそう病が発生した。ニジマス、ホンモロコがへい死した原因は不明であった。被害金額の合計は1,370千円で、前年の2,837千円から大きく減少した。

水産用医薬品の使用状況を表-3に示した。水産用医薬品の使用はなく、塩が67千円分使用されたのみであり、全体として前年の115千円から大きく減少した。

2. 水産用医薬品の残留検査

いずれの検体からも抗菌性物質の残留は認められなかった。

表-1 魚種別経営体数と生産量

海面/内水面	魚種	2011年			生産量 前年比(%)	生産金額 前年比(%)
		経営体数(件)	生産量(kg)	生産金額(千円)		
海面(陸上養殖)	クルマエビ	1	x	x	x	x
内水面	イワナ	9	28,976	50,426	111	119
"	ヤマメ	7	1,677	3,670	46	65
"	ニジマス	5	4,050	5,675	81	94
"	コイ	2	750	1,400	150	150
"	ウナギ	1	x	x	x	x
"	カジカ	5	113	1,876	100	100
"	スッポン	1	x	x	x	x
"	ホンモロコ	7	184	356	42	83
"	アユ	1	x	x	x	x
計(延べ)		21(39)	35,750	63,403	100	111

表-2 魚種別魚病発生状況

海面/内水面	魚種	発生件数(件)	被害量(kg)	被害金額(千円)	魚病名
内水面	イワナ	4	505	680	細菌性鰓病、せつそう病
"	ヤマメ	1	5	10	せつそう病
"	ニジマス	1	100	80	不明
"	ホンモロコ	1	60	600	不明
計		7	670	1,370	

表-3 水産用医薬品の使用状況

(単位:千円)

魚種	抗菌性水産用医薬品			その他の水産用医薬品		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		
マス類						63.8	63.8
カジカ						3.2	3.2
計	0	0	0	0	0	67	67

日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発（加工部門要約）

森 真由美

I 目的

日本海では近年サワラの来遊量が急増している。しかし、漁獲の大部分を占める小型サワラ（サゴシ）については鮮魚としての需要がほとんどなく、この資源を有効利用することが求められている。本実験ではサワラの若齢魚であるサゴシを利用した「いしる」の製造技術を開発することを目的とし、今年度はこれまでに明らかになった醸造条件、および腐敗や品質のバラツキを防止するためのノウハウを用いて、製造規模を実生産規模へスケールアップした醸造試験を行った。併せて、市販イワシいしるとこれまでに醸造したサゴシいしるについて官能評価を行った。

II 試料と分析方法

1. 大容量速醸試験

(1) 試料の調整

原料は、2010年10月に石川県輪島市沖で中型まき網によって漁獲されたサゴシを丸のまま粉砕したミンチ肉を用いた。昨年度の試験で、仕込み初期におけるもろみ塩濃度が不十分な場合、腐敗、異臭、品質のばらつきが生じる可能性が示唆されたため、仕込みはこの点に留意しながら行った。すなわち、実生産規模である200L容量のタンクにサゴシミンチ肉150kgと食塩を30kgを入れ、全体の塩濃度が均一になるように仕込みから1週間はそれぞれのタンクを1日1回攪拌した。その後、30℃の恒温庫内で150日間醸造し、経時的にサンプルを採取した。なお、醸造中の品質のバラツキについて検討するため、同条件で2個のタンクを仕込み、同様にサンプリングを行った。

(2) 生菌数測定および化学分析

生菌数は、トリプトソーヤ寒天培地（好気性菌）、ポテトデキストロース寒天培地（真菌）、GAM寒天培地（嫌気性菌）、MRS寒天培地（乳酸菌）およびそれぞれについて10%NaClを添加した寒天培地を用いて解析した。

pHはpHメーター（HORIBA）を用いて測定した。

全窒素量はケルダール法によって、遊離アミノ酸量はアミノ酸分析計（日立製作所）により分析を行った。なお、遊離アミノ酸分析には石川県工業試験場に協力を依頼した。

2. 官能評価

実験室規模（20L）で速醸したサゴシいしる、実生産規模（200L）で速醸したサゴシいしる、および市販イワシ

いしるを試料として官能評価を行った。当センター職員20名および石川県立大学学生49名をパネルとし、それぞれの色、香り、味（塩味、苦み、酸味、甘み）の強弱、および味、香り、総合評価の好き嫌いについて、5段階で評価した。

III 結果と考察

1. 大容量速醸試験

醸造中の生菌数を測定した結果、異常な菌の増殖はみられなかった。また、pHについても異常な上昇はみられなかった。以上の結果から、実生産規模での大容量速醸試験においても、腐敗することなく正常に醸造することができたと判断された。全窒素量および遊離アミノ酸量とも、市販いしると同程度の値であった。また、2つのタンク間に成分値の大きな差はみられなかった。

2. 官能評価

3種のいしるについて官能評価を行った結果、香り、塩味、苦み、酸味、甘みの強弱については実験室規模で速醸したサゴシいしる、および実生産規模で速醸したサゴシいしるとも市販イワシいしると同等の評価であった。色については市販品より薄いという評価であったが、加工品に添加する場合には淡色の方が好まれる場合もあるため、市販品より品質が劣っているとは評価しなかった。

また、味、香り、総合評価の好き嫌いについても、実験室規模および実生産規模で速醸したサゴシいしるとも市販イワシいしると同等の評価であった。以上から、本研究において実験室規模で速醸したサゴシいしる、および実生産規模で速醸したサゴシいしるとも、官能的にも市販イワシいしると遜色ないと評価された。

以上の結果から、サゴシを原料として速醸したいしるは市販いしると同等の成分であり、官能的にも遜色ないと判断されたことから、サゴシはいしる原料として十分利用可能であると判断された。また、加温前にタンク内の塩濃度が均一になるようよく攪拌することにより、実生産規模の速醸試験においても腐敗や品質のバラツキのないいしるを醸造することができた。

[報告書名…平成23年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発」成果報告書 平成24年3月]

種苗放流による資源造成支援事業ヒラメ市場調査

宇野勝利

I 目的

ヒラメの回収率算出のための調査事業は、栽培漁業資源回復等対策事業（2006～2010年度）として行ってきたが、2010年度で終了した。このため2011年以降は、種苗放流による資源造成支援事業の中で市場調査を行い、標識魚（黒化魚）の漁獲状況を把握する。

II 調査方法

1. 放流種苗の体色異常調査

放流魚の体色異常を調査するため、各生産回次ごとにサンプリングし、(独)水産総合センター宮津栽培漁業センターの判定基準により無眼側の黒化を判定して黒化率を求める。

2. 市場調査

石川県漁業協同組合能都支所で、5～3月の各月ヒラメの全長測定、黒化魚の確認を行う。

2011年度の放流種苗の黒化魚出現状況を表-1に示した。放流時の各生産回次の無眼側黒化率は、25.0～69.0%で全体では39.8%であった。2011年度は、2010年の黒化率（49.0%）より低くなった。

2. 市場調査

石川県漁業協同組合能都支所における市場調査の結果を表-2に示した。調査日数は45日で、調査尾数は2,248尾、全体の黒化魚混入率は7.5%であった。

2011年度の黒化魚混入率は、2010年度の4.04%と比較すると高くなっているが、これは2011年度の調査率（2010年は全数測定）が低かったことの影響も考えられる。

能都支所で測定したヒラメの全長組成を図-1に示した。

測定した黒化魚の全長は、21.3～60.3cm、天然魚は18.0～81.7cmであり、黒化魚・天然魚ともに30～35cm（1才魚）にモードがみられた。

III 結果

1. 放流種苗の体色異常調査

表-1 放流種苗の黒化魚出現状況

生産回次	調査尾数 (尾)	正常 (尾)	軽度 (尾)	中度 (尾)	黒化率 (%)	放流尾数 (尾)	黒化魚放流尾数 (尾)
1	100	75	25	0	25.0	159,250	39,813
2	100	31	60	9	69.0	77,500	53,475
3	100	59	41	0	41.0	85,600	35,096
合計・平均	300	165	126	9	39.8	322,350	128,384

表-2 能都支所における市場調査の結果

月	調査日数 (日)	開市日数 (日)	調査尾数 (尾)	黒化尾数 (尾)	黒化率 (%)
5	3	27	132	8	6.1
6	3	26	107	7	6.5
7	5	26	251	17	6.8
8	9	27	451	36	8.0
9	2	26	63	7	11.1
10	5	26	274	26	9.5
11	8	26	591	25	4.2
12	4	26	230	18	7.8
1	2	24	83	12	14.5
2	1	25	17	3	17.6
3	3	26	49	10	20.4
合計・平均	45	285	2,248	169	7.5

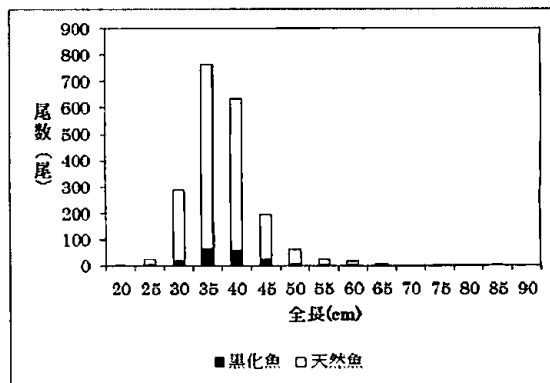


図-1 能都支所で測定したヒラメの全長組成

トラフグ資源増大事業

宇野勝利・沢矢隆之
勝山茂明・仙北屋 圭

I 目的

石川県と(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所資源生産部初期餌料グループ能登島庁舎(以下「日水研能登島」とする。)、財団法人石川県水産振興事業団が連携して、2009年度から3ヵ年計画で、七尾湾内の産卵場所や稚魚の生息場を特定するとともに、種苗放流の効果を把握する。2011年度は最終年度となるため、3年間のとりまとめを行った。

また、七尾市、漁業者などを含めたメンバーで連絡協議会を設置し、調査結果を踏まえた資源増大の方策を検討して、トラフグ資源の増大に繋げる。

II 方法

1. 産卵場調査

トラフグ卵を採集するために、石川県漁協ななか支所所属の漁船を用船して、七尾湾北湾でソリネット曳網調査(間口100cm、高さ17cm)を実施した。曳網は5月中旬から6月下旬にかけて、2009¹⁾・2010²⁾年度調査結果や延縄操業の産卵親魚の情報をもとに行った。

採集した産着卵は、ふ化・飼育試験とDNA分析((独)水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所に依頼)を行いトラフグ卵の確認を行った。

曳網時には水温・塩分をSTD(アレック電子株式会社製)により測定した。また、採泥を行い、粒径を分析した。

2. 市場調査

石川県漁協能都支所で4~6月、11~12月に22~24回/月の魚体測定、標識魚の確認(タグ標識、鰭切除、尾鰭・鼻腔隔皮欠損、尾鰭鰭条のみだれなどによる)を行った。

3. 種苗放流

日水研能登島で生産された種苗を、栽培漁業技術実証試験の放流種苗として、また、日水研能登島、石川県、(財)石川県水産振興事業団の共同研究の放流種苗として県内に放流した。

4. 標本船調査

七尾湾でトラフグ延縄漁業を行う石川県漁協ななか支所所属の漁業者3人に標本船日誌を依頼し、七尾湾でのトラフグの漁獲位置、漁獲尾数、サイズ、混獲魚などを調査した。

5. 漁獲量調査

当センターの漁獲統計システムにより、県内主要10港のトラフグ漁獲量を調べた。

III 結果と考察

1. 産卵場調査

ソリネットの曳網状況と産着卵の採集結果を表-1に、曳網場所・卵採集場所を図-1, 2に示した。2011年度の曳網は、5月17日~6月27日の7日間に20回行った。曳網水深は19~23m、1回当たりの曳網時間は3分59秒~14分01秒、1曳網距離は178~336mであった。産着卵が採集できたのは5月31日~6月27

表-1 ソリネット曳網状況と産着卵採集結果

年	項目	採集日	卵数		曳網面積 (㎡)
			(粒)	(粒/㎡)	
2009年	5月12日	1	7,182	31	230
		2	1,733	12	148
	5月23日	2	12,921	62	208
		3	4,699	25	190
	6月2日	1	4,321	19	224
	6月9日	1	251,048	1,101	228
合計・平均			281,903	230	1,228
2010年	5月18日	1	411	2.3	179
	5月24日	1	421	2.0	208
		2	462	2.6	176
		3	8,213	39.5	208
	6月2日	1	3,127	17.9	175
	6月8日	1	1,637	9.0	181
		2	1,820	8.8	208
		3	121	0.6	205
	6月15日	1	129	0.5	248
	6月22日	1	79	0.4	209
合計・平均			16,420	8.2	1,997
2011年	5月31日	1	239	1.3	178
		2	144	0.6	245
	6月7日	1	1,537	4.8	319
		2	1,198	3.7	319
	6月14日	1	3,998	16.6	240
	6月21日	1	1,982	7.9	250
		2	401	1.6	255
	6月27日	1	169	0.6	271
合計・平均			9,667	4.7	2,077

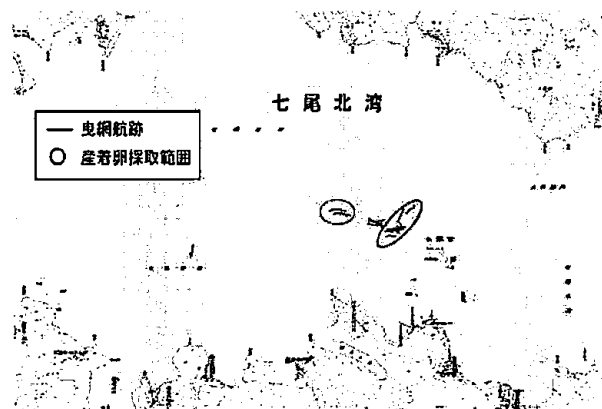


図-1 2011年度の曳網航跡と産着卵採集範囲

日の期間で水深は 20m 前後であった。

産着卵採集の時期は、水温上昇が早かった 2009 年度が 5 月 12 日と最も早く、2010 年度が 5 月 18 日、2011 年度がもっとも遅かった。産着卵が採集できた期間は各年度とも 1 ヶ月前後であった。

2011 年度の産着卵の採集場所は、七尾湾北湾の瀬になった水深 20m 前後であり、水深が 22m 以深の場所では採集されなかった。2009・2010 年度も採集水深は同様であった。

産着卵が採集された場所の単位当たりの採集卵数は、0.6~16.6 粒/m² (144~3,998 粒/曳網) と、2009

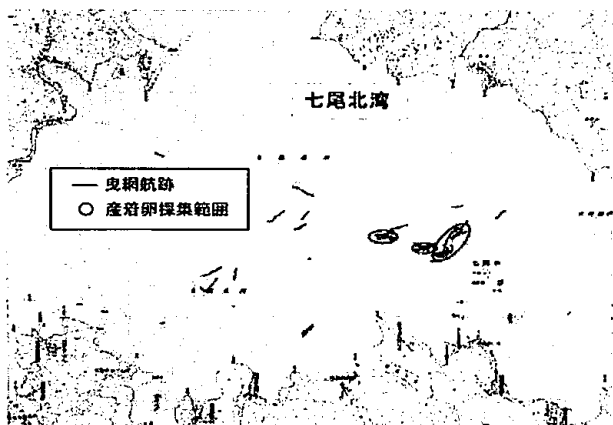


図-2 2009~2011 年度の曳網航跡と産着卵採集範囲

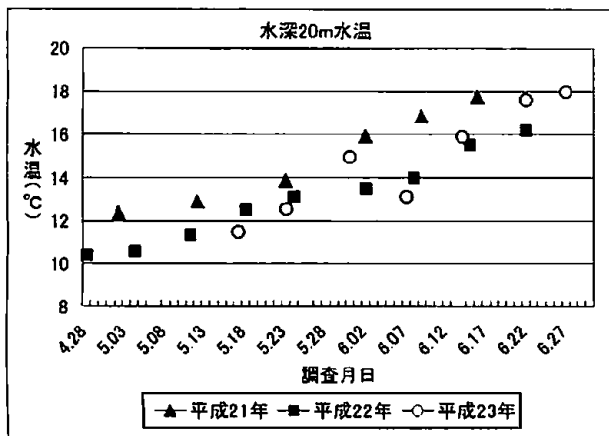


図-3 ソリネット曳網時の水温

年度の 12~1,101 粒/m² (1,733~251,048 粒/曳網)、2010 年度の 0.4~39.5 粒/m² (79~8,213 粒/曳網) と比較して少なかった。採集した産着卵は、ふ化・飼育および DNA 分析によりトラフグ卵と確認された。

2009~2011 年のソリネット曳網時の水深 20m (産卵水深) の水温を図-3 に示した。2011 年の水温は調査期間に 11.49~17.98℃であり、その内、産着卵を採集した時の水温は 13.15~17.98℃であった。なお、2009・2010 年に産着卵を採集した水温は 12.38~16.82℃、12.53~16.21℃であった。2011 年の 5 月中旬の

水温は、2009・2010 年の同時期と比較して低く、産着卵が採集された時期は、2009・2010 年度より 13~19 日遅れた。各年とも 12℃を超えてから産着卵が採集された。

2011 年度の粒度組成の調査結果を図-4 に示した。産着卵の採集された場所の粒度組成は、産着卵が採集されなかった場所の粒度よりやや粗い傾向がみられ、これは 2009・2010 年度と同様の傾向であった。七尾北湾の底質は、粒度 1.0 mm 以下の砂の場所が多く、他海域の例 (平成 23 年度トラフグ伊勢・三河湾系群の資源評価³⁾ で 2 mm 以上) と比較すると細かい砂で産着卵が採集された。

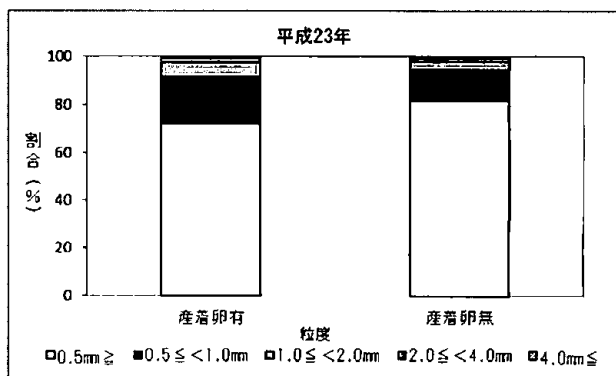


図-4 2011 年度曳網調査場所の粒度組成

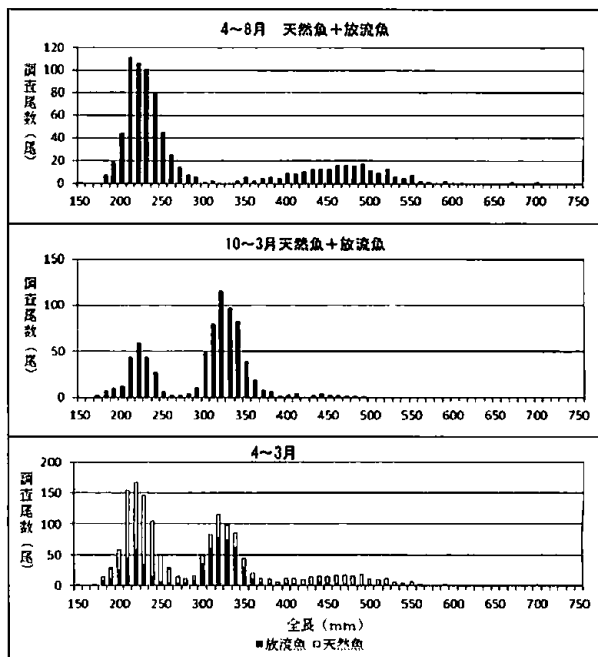


図-5 能都支所でのトラフグ測定結果 (2011 年度)

2. 市場調査

県漁協能都支所でのトラフグ測定結果を図-5 に示した。

能都支所で、2011 年度の 4~3 月に漁獲されたトラフグは、全長 150~700 mm であった。4~8 月は 200~210

mmに1歳魚と考えられるモードがみられ、350mm以上の中・大型のトラフグも漁獲された。10～3月は当歳魚と考えられる210～220mmと1歳魚と考えられる310～320mmの2つのモードがみられた。4～8月の大型魚は産卵に関与する個体と思われ、大型魚が春から夏に漁獲される傾向は2009・2010年度と同様であった。

2011年に日水研能登島⁴⁾が、放流魚の特徴とされる鼻腔隔皮欠損魚と口ひげ状に色素が沈着した魚のALC標識を調査したところ、これらのほぼ100%を標識魚と確認した。その結果から、2011年度の能都市場での放流魚の混入率は、40.07%と高い値であり、特に1歳魚と考えられるサイズで混入率が高かった。2009年度は、調査尾数が106尾と少なかったこと、2009年度の放流が7月以降に行われたことなどから混入率は0%であった。2011年度は、継続して行っている各年の放流魚の漁獲により、混入率が高くなったと考えられる。

なお、日水研能登島⁴⁾では、2010年度の七尾公設市

場、七尾湾の延縄のトラフグサンプルで55～99%の標識魚混入率を確認している。また、2011年7月に能登の定置網で漁獲されたトラフグ1年魚17尾を購入し、当センターで確認したところ12尾(70.6%)が標識魚であった。このサンプルについて日水研能登島でALCなどの標識を精査したところ16尾(94.1%)が標識魚と確認された。

以上のことから、今後、回収率を計算する場合、標識の判定や標識魚の混入率について、サンプルを採集して精査したデータを基に十分検討する必要がある。

3. 種苗放流

トラフグ種苗放流の概要を表-2に示した。2009年度は県内7カ所(西浦、輪島、能登島宮の入・三ヶ浦・通、大泊、鶴浦)で、7月21日～9月10日に全長33.3～80.0mmのトラフグ347,000尾を放流した。2010年度は県内4カ所(西浦、輪島、能登島宮の入、中島町笠師)で、7月21日～8月18日に全長37.0～70.0mmの

表-2 2009～2011年度放流魚の概要

年度	放流日	放流場所	全長(mm)	標識	備考	放流尾数	合計尾数	
2009	7月21日	外浦 西浦	38.8	-		58,000	347,700	
	7月22日	外浦 西浦	38.7	-		50,000		
		外浦 輪島	38.7	-		70,000		
	7月24日	外浦 西浦	33.3	-		80,000		
	8月4日	七尾湾 能登島(宮の入)	61.5	尾鰭下切除	粗放的中間育成	10,000		
		七尾湾 能登島(通)	59.8	尾鰭上切除		30,000		
	8月11日	外浦 西浦	64.7	-	陸上中間育成	2,200		
		外浦 輪島	78.7	スパゲティタグ		10,000		
	9月2日	七尾湾 能登島(宮の入)	78.7	スパゲティタグ		500		
	七尾湾 能登島(三ヶ浦)	78.7	スパゲティタグ		9,500			
	9月7日	内浦 大泊	80.0	-		7,500		
		内浦 鶴浦	80.0	-		7,500		
	9月10日	七尾湾 能登島(通)	80.0	-		12,500		
2010	7月21日	外浦 輪島	37.0	-		10,000	247,000	
		外浦 西浦	37.0	-		7,800		
	7月30日	七尾湾 能登島(宮の入)	42.7	ALC2重、背鰭切除		13,000		
		七尾湾 中島(笠師)	45.1	ALC1重、背鰭切除		19,000		
		七尾湾 中島(笠師)	45.0	ALC1重		121,000		
	8月11日	外浦 西浦	70.0	-	陸上中間育成	2,200		
8月18日	七尾湾 中島(笠師)	63.0	ALC点・1重、臀鰭切除		13,000			
	七尾湾 中島(笠師)	62.6	ALC点・1重		61,000			
2011	7月6日	七尾湾	中島(笠師)	30.8	ALC1重		79,000	643,800
	中島(笠師)		30.2	ALC1重		125,000		
	7月7日		中島(笠師)	30.8	ALC1重		75,000	
			中島(笠師)	33.7	ALC1重		117,000	
	7月15日		能登島(曲)	34.0	ALC1重		116,000	
	7月25日		能登島(曲)	42.3	ALC1重		69,000	
			中島(瀬嵐)	53.3	ALC2重、背鰭切除		21,000	
	7月28日		中島(瀬嵐)	57.9	ALC2重、背鰭切除		21,000	
			中島(瀬嵐)	57.9	ALC2重、背鰭切除		8,000	
	7月29日		中島(瀬嵐)	56.9	ALC2重、背鰭切除		11,000	
9月9日	能登島(曲)	115.0	ALC1重、臀鰭切除		1,800			

トラフグ247,000尾を放流した。2011年度は、県内3カ所(西浦、輪島、能登島宮の入)で、7月6日～9月9日に全長30.2～115mmのトラフグ643,800尾を放流した。

標識は、2009年度に尾鰭上または下切除、スパゲテ

ィタグ装着、2010・2011年度に背鰭・臀鰭切除、ALCを使用した。2011年度は、標識位置を変えてすべての放流魚にALC標識を装着した。

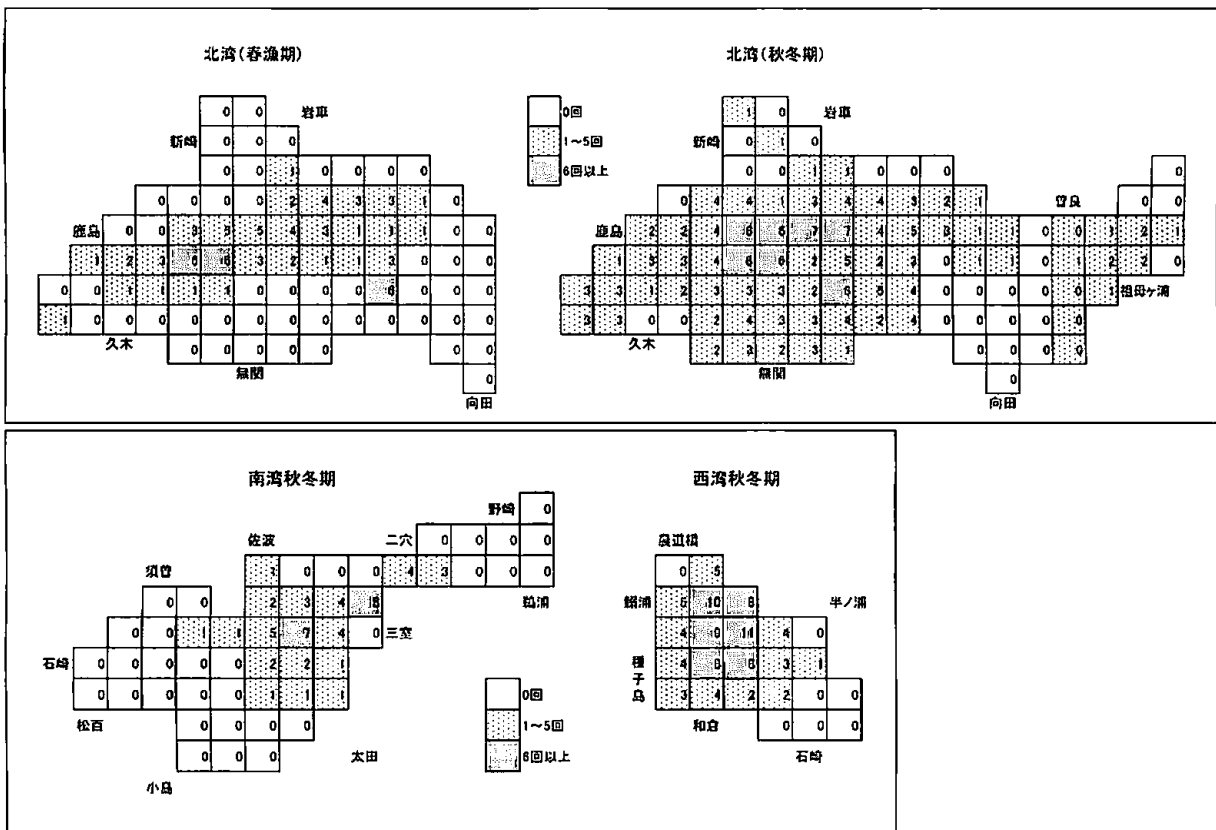


図-6 2011年度の七尾湾における延縄操業頻度分布

4. 標本船調査

2011年度の標本船の海区別延縄操業位置を図-6に、延縄で漁獲されたトラフグの全長組成を図-7に示した。

春漁期は、2011年度が産卵場のある北湾のみの操業であり、2009・2010年度も同様であった。操業場所についても、春漁期は各年度とも2011年と同様に湾中央中心の操業であった。春漁期は、その年の漁獲の状況によっても異なり、2011年は4・6月、3カ年では4～7月であった。

秋冬漁期は、各年度とも北湾・南湾・西湾で操業した。北湾は、2011年が湾全体の広い範囲であり、2010年も同様であったが、2009年は北湾の西よりの狭い範囲であった。各年とも南湾・西湾での操業回数は北湾と比較して少ないが、2010・2011年の西湾では比較的多くなっている。これは、西湾での放流を2010年から行っていることで、西湾での漁獲が多くなったことが考えられる。秋冬漁期は、2011年度が11・12月で、3カ年では10～12月であった。

2011年度に七尾湾の延縄で漁獲されたトラフグは、春期に全長190～200mmにモードをもつ1歳魚と産卵に関与すると考えられる大型魚が漁獲された。この傾向は、2009・2010年も同様であった。秋冬期は、2011年度には全長240～250mmにモードをもつ1歳魚（一部2歳魚混じり）が漁獲された。

2011年度については、2009・2010年度にみられた全長300mm以上の個体の漁獲は少なかった。

七尾湾で漁獲されるトラフグの標識魚については、日水研能登島でサンプルを購入して調べられた²⁾。その結果、2011年度の延縄により漁獲されたトラフグ標識魚の混入率は、88～100%（8～12月、2010・2011年群）であった。標本船調査で調べたトラフグは、日水研能登島で購入したサンプルも含んでおり、延縄で漁獲されたトラフグ全体についても、高い混入率を示すと考えられる。

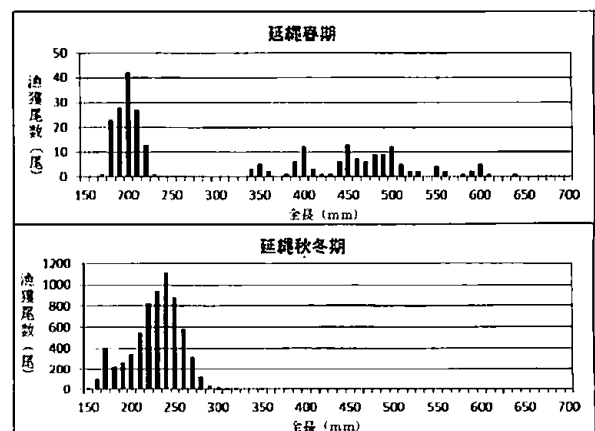


図-7 2011年度に七尾湾の延縄漁業で漁獲されたトラフグの全長組成

5. 漁獲量調査

県内主要 10 港の 5 ヶ年の月別漁獲量を図-8 に、1995～2011 年の年別漁獲量の推移を図-9 に示した。

月別の漁獲量は、産卵前から産卵期である 4・5 月に多く、11～1 月にもやや多くなっている。漁業種類としては、定置網・延縄が主体であった。

年別の漁獲量は、1995 年に 9,825kg ともっとも多く、その後、増減を繰り返しながら 2011 年には 4,880 トンとなった。

IV. 参考文献

- 1) 石川県水産総合センター(2009)：トラフグ資源増大事業，石川県水産総合センター事業報告書
- 2) 石川県水産総合センター(2010)：トラフグ資源増大事業，石川県水産総合センター事業報告書
- 3) (独)水産総合研究センター増養殖研究(2011)：平成 23 年度トラフグ伊勢・三河湾系群の資源評価
- 4) (独)水産総合研究センター日本海区水産研究所資源生産部初期餌料グループ能登島庁舎(2011)：未発表

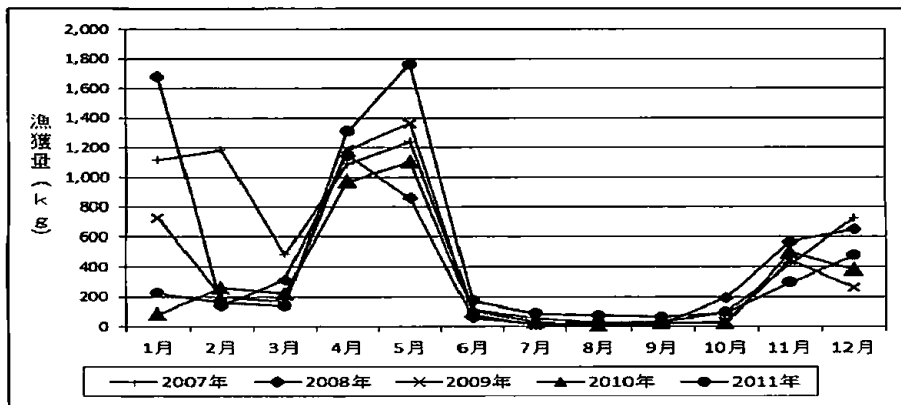


図-8 石川県内主要 10 港の月別漁獲量

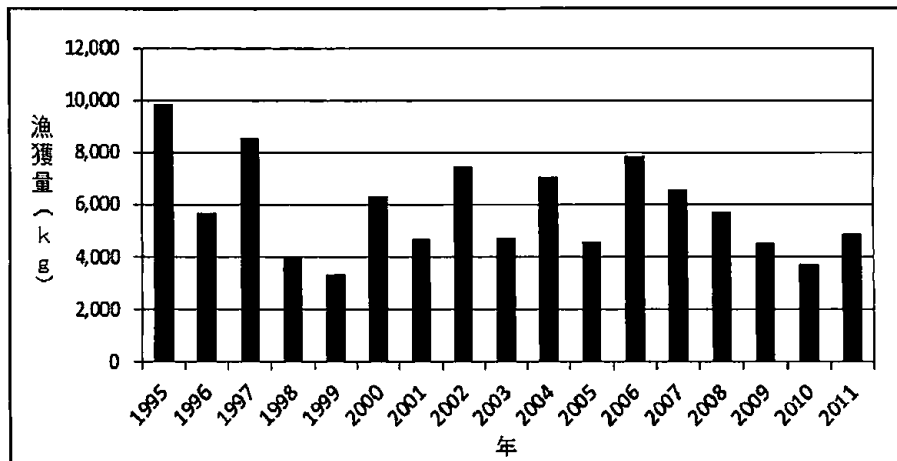


図-9 石川県内主要 10 港の漁獲量の推移

環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発（要約）

仙北屋 圭・勝山茂明・大慶則之

I 目的

七尾湾の一部の海域で起こるアカガイの夏期の急激なへい死について、へい死状況下の生理的・病理的变化をとらえ、へい死要因を明らかにするための知見を得ることを目的とする。

II 材料と方法

2011年8月から9月に、七尾湾南湾のアカガイが夏期にへい死する海域（St.1）（図-1）の海底直上の溶存酸素量の変化を把握するため、溶存酸素ロガー（JFEアドバンテック社製 ARO-USB）をセンサーと海底面が同一平面上となるように設置した。その結果、夏季のへい死期間中の海底面における溶存酸素量は昼間は飽和し、夜間に低下して貧酸素となることが繰り返し観測された（図-2）。

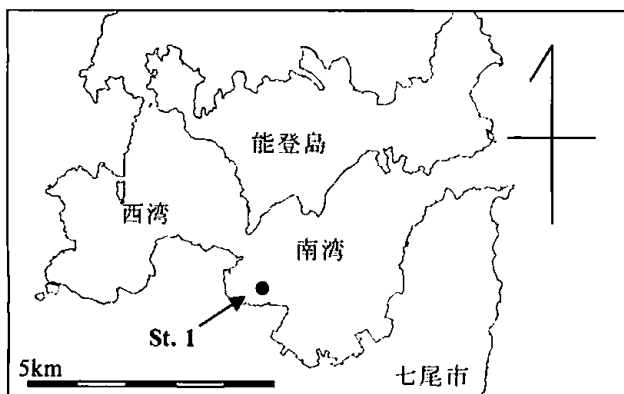


図-1 調査海域

そこで室内試験において、このような貧酸素の繰り返しアカガイの呼吸代謝やへい死に及ぼす影響を把握するため、繰り返し試験を行った。水温を20℃、26℃ならびに30℃に設定した20L水槽にアカガイを収容し、16時間通気、8時間窒素通気を繰り返すことで、溶存酸素量を変化させた（図-3）。期間中、適宜3個体ずつアカガイを取り上げ、血リンパ液中の有機酸濃度を分析した。

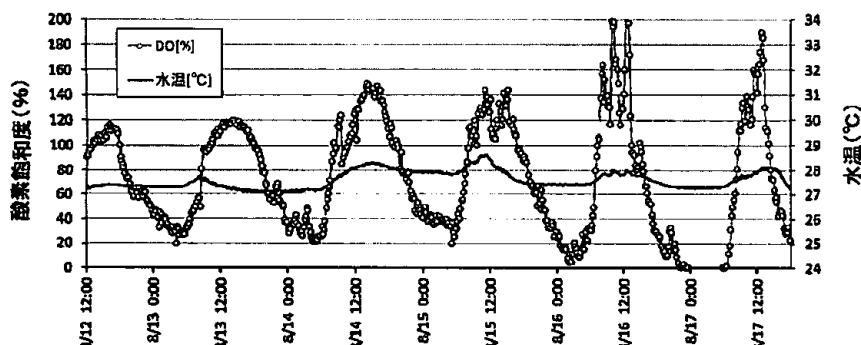


図-2 へい死海域の海底面の水温と酸素飽和度の日周変化

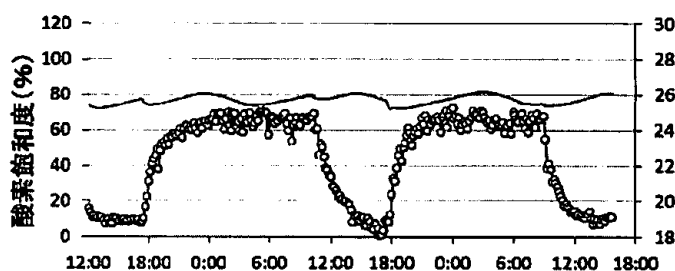


図-3 26℃貧酸素/通気試験区のDO(%)の変化

III 結果と考察

室内試験において、図-4に示すとおり20℃においては有機酸は認められず、へい死する個体も認められなかった。26℃においてはコハク酸が3、4ならびに17日目に認められ、期間中の生残率は75%であった。30℃においては3日目にプロピオン酸、酢酸ならびにコハク酸が認められた。生残率は4日目に50%、6日目に0%と急激に低下した。

一般的にアカガイを含む二枚貝類は貧酸素環境において、無気代謝を行うことが知られており、その初期においてはコハク酸を生成し、さらに貧酸素が継続し過酷な状況においてはプロピオン酸や酢酸を生成する。

今回、室内試験の26℃においては、コハク酸が認められ、プロピオン酸や酢酸が殆ど認められなかったことから、アカガイは貧酸素が繰り返される環境において無気代謝の初期にあったと推測される。2010年に七尾湾で実施した野外試験の結果でもコハク酸が認められ、海底面の溶存酸素量が繰り返し低下している様子が確認されていることから（図-5）、野外においても初期の無気代謝にあったと推測される。しかしながら、生残率は日数の経過とともに低下し、64日目には25%と大きく低下した。このことから、七尾湾の一部海域に発生するアカガイのへい死に、貧酸素の繰り返しが大きな要因となっている可能性が示唆された。

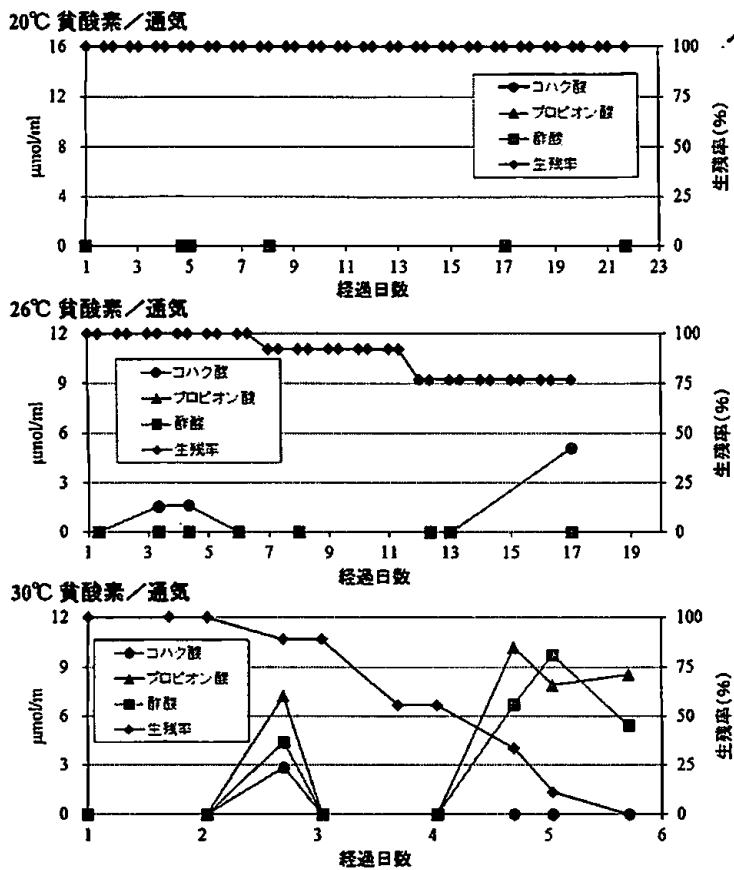


図-4 貧酸素を繰り返した時の 20°C (上), 26°C (中) ならびに 30°C (下) にアカガイの生残率と有機酸濃度の変化

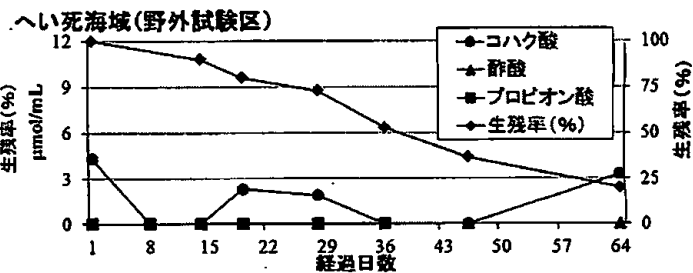


図-5 2010年のへい死海域におけるアカガイの生残率と有機酸濃度の変化

[新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発」平成22年度報告書(要約)]

トリガイ養殖技術開発事業

濱上欣也・沢矢隆之・宇野勝利
勝山茂明・仙北屋 圭

I 目的

七尾湾に生息するトリガイについては、第三種機船小型底びき網漁業（貝桁網）で漁獲されているが、その漁獲量は1989年の503トン（384百万円）をピークに近年では数トンレベルに減少している（2011年約6.7トン）。このため、漁業者からはトリガイの安定生産を望む声が多い。安定生産を図るためには、種苗放流による資源増大や養殖による増産が考えられるが、種苗放流した場合、その放流効果が低いことから、養殖が有効と思われる。

このことから、2009年度に種苗生産および中間育成の予備試験を行った結果、一定の成果を得ることができたので、2010年度から予算化（5ヶ年計画）し、当該事業（種苗生産から養殖までの試験）を実施した。

II 方法

1. 種苗生産試験

(1) 産卵誘発

産卵誘発に使用した親貝は、2011年5月5日に七尾北湾で採捕された天然貝で、平均殻長101.7mm（91.2～110.3mm）、平均重量262.3g（181.8～328.9g）を12個体使用した。これらの親貝は発泡スチロール箱（常温、乾出、蓋有り）に收容し、当センターに搬入した後、洗浄し、その日のうちに産卵誘発に供した。

産卵誘発は、100L アクリル水槽に親貝を收容し、簡易濾過筒（1μmを2本連結）で濾過した生海水を使用した紫外線照射海水（紫外線殺菌装置：備三輝アクアゾンUZ-40G）を3L/分の流量でかけ流して行った。生海水は14.2℃であった。

放卵を始めた個体は自家受精などを避けるため、30Lポリカーボネイト水槽に移動した。放卵終了後に親貝を取り上げ、誘発槽内で放精した精子で受精させた。

受精卵は、20μmのネットを使用して洗卵（3回）した後、水温約24℃になるように飼育室を空調で暖房し管理した。

24時間後、浮遊しているD型幼生をサイフォンで抜き取り、浮遊幼生飼育に供した。

(2) 浮遊幼生飼育試験

浮遊幼生飼育試験は餌料別による成長・生残を比較検討するため、餌料にはキートセラス（*Chaetoceros calcitrans*）およびイソクリシス（*Isochrysis galbana*）の併用区（以下「従来区」という。）とキートセラスの単独区（以下「単独区」という。）を設定した。給餌量は表-1に示した濃度で投与した。

産卵誘発で得られたD型幼生は、100Lポリカーボネイト水槽を使用し、各試験区3槽（合計6槽）に收容した。

なお、1個/mlの密度を目安に浮遊幼生を收容し、微通気を行い、水温は、飼育室を空調で暖房し約24℃になるように管理した。

表-1 浮遊幼生飼育給餌量

飼育日数	試験区分		
	従来区		単独区
	キートセラス	イソクリシス	キートセラス
飼育4日目まで	0.5万cell/ml	0.5万cell/ml	1.0万cell/ml
飼育5日目以降	1.0万cell/ml	1.0万cell/ml	2.0万cell/ml

換水は飼育5日目から開始し、その後3日に1回の割合で全換水した。換水方法は、幼生を30Lポリカーボネイト水槽に移動して3回換水した後、洗浄した飼育槽に再び收容する方法で行った。

換水に利用した飼育水は、簡易濾過筒（1μmを2本連結）で濾過した生海水を約24℃に加温して使用した。

(3) 沈着稚貝飼育試験

沈着稚貝飼育試験は、5月5日の産卵誘発で得られた幼生を14日間飼育した浮遊幼生を使用し、5月19日から開始した。

沈着稚貝飼育施設には、1つの餌料槽と幼生を收容する2つの飼育槽を1組とした循環方式で、餌料槽には500Lポリカーボネイト水槽を使用した。飼育槽には500μmの篩にかけた細砂を厚さ1cmに敷いた角型180Lアクリル水槽（約90×45×深さ45cm）を使用し、水中ポンプによって飼育水が餌料とともに飼育槽と餌料槽を循環するように配管した（図-1）。

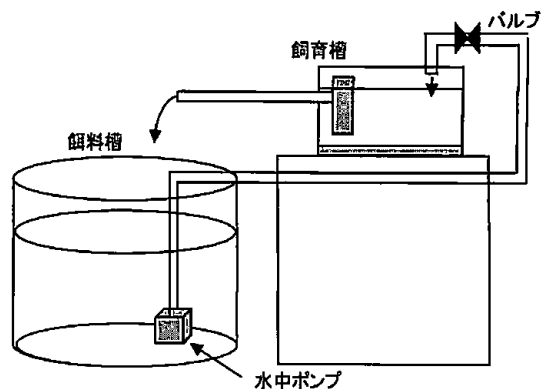


図-1 沈着稚貝飼育施設

飼育槽への注水量はバルブにより調整し、1槽当たり、飼育3日目まで1.2L/分、飼育4～8日目まで2.0L/分、飼育9日目以降から3.0L/分の流量で循環した。

換水は餌料槽の飼育水を全量排水し、餌料槽を洗浄後、簡易濾過筒（1μmを2本連結）を通した濾過海水を補充する方法で連日行った。

換水に利用した濾過海水は約25℃に加温して使用した。また、浮遊幼生飼育と同様の餌料を表-2に示した濃度で投与し、餌料別試験を継続した。

飼育槽の排水口には、飼育5日目まで150μm、6日目以降は200μmの換水ネットを付け、幼生の流出を防いだ。

沈着稚貝は飼育槽1槽当たり約3万個收容した。

表-2 沈着稚貝飼育給餌量

飼育日数	試験区分		
	従来区		単独区
	キートセラス	イソクリシス	キートセラス
飼育5日目まで	1.5万cell/ml	1.5万cell/ml	3.0万cell/ml
飼育8日目まで	2.0万cell/ml	2.0万cell/ml	4.0万cell/ml
飼育9日目以降	2.5万cell/ml	2.5万cell/ml	5.0万cell/ml

2. 中間育成試験

中間育成試験は、七尾北湾に面した七尾市能登島曲町地先の県増養殖施設の防波堤（以下「能登島地区」という。）および水産総合センター生産部志賀事業所内（以下「志賀地区」という。）の2ヶ所で行った。育成方法は、飼育コンテナ（約50×80×深さ20cm）に砂を厚さ約8cmに敷き、水深約1m層からステンレス製水中ポンプ（約260L/分）によって汲み揚げた生海水をかけ流して管理した（飼育コンテナ1箱当たりのかけ流し量は約26L/分）。試験は2011年6月3日から開始し、沈着稚貝飼育で得られた平均殻長1.66～1.84mmの稚貝3.12万個を使用した（写真-1）。



写真-1 中間育成施設

また、以下のとおり、收容密度別試験や床材別試験を実施した。

(1) 收容密度別試験

トリガイ種苗の成長・生残および経費節減などを考慮した適正な收容密度を検討するため、能登島地区では飼育コンテナ1箱当たりの收容個数を1,200個、2,400個および3,600個に、志賀地区では600個と1,200個に設定した。

(2) 床材別試験

收容密度別の試験区の内、能登島地区の1,200個收容区の8箱を用いて以下のとおり試験を平行して実施した。

飼育コンテナ内には、トリガイが潜るために砂を敷いているが、この砂に市販の砂（左官砂）を使用している。この砂は浮泥や小砂利が入っているため、約2mmメッシュの篩で小砂利を除き、さらに、600μmメッシュで浮泥を除いて使用している。このため、労力面や作業効率が悪かった。このことから、労力の軽減や作業効率の向上を図るため、能登島地区には従来の方法（処理区）と市販の砂（左官砂）を篩にかけずそのまま使用する方法（無処理区）の試験区を設定し、成長・生残について比較した。また、浮遊幼生飼育から沈着稚貝飼育で実施した餌料別試験で得られた稚貝を使用し、餌料由来別についても比較した。

3. 養殖試験

養殖試験は、七尾北湾で3ヶ所（曲地区：水深約12m、三ヶ浦地区：水深約14m、志ヶ浦地区：水深約16m）、七尾西湾で1ヶ所（中島地区：水深約13m）、七尾南湾で2ヶ所（須曾地区：水深約9m、石崎地区：水深約3m）の合計6ヶ所の試験区を設けて2011年7月8日から開始した（図-2）。

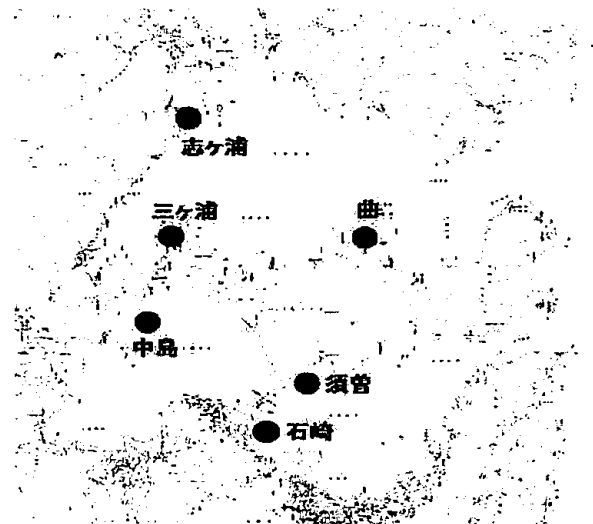


図-2 トリガイ養殖試験場所

試験方法は、養殖コンテナ（内寸53.5×33.5×深さ19.0cm）にアンストラサイト（粒度1.2mm）を厚さ10cmに敷き稚貝を收容後、ネット（10月までは1cm目合い、以降は2cm目合い）で覆い、七尾南湾以外の試験区は水深5mおよび10mに、七尾南湾の須曾地区においては水深5mおよび8mに、石崎地区は水深2mに垂下した（写真-2）。

養殖コンテナやアンストライトなどの洗浄をおおむね9月までは1ヶ月間隔、10月以降は2ヶ月間隔で行った。

稚貝の収容個数は、養殖コンテナ1箱当たり100個とし、成長に応じて収容密度を薄くし、最終的には20個/箱とした。

なお、曲地区においては珪藻土を床材に使用した試験区(10m垂下)と養殖コンテナの代わりに箆籠を使用した試験区を設けた。



写真-2 トリガイ養殖コンテナ

III 結果と考察

1. 種苗生産試験

(1) 産卵誘発

産卵誘発の結果、親貝12個体中、7個体の放精が認められ、その内、4個体が産卵した。産卵した4個体から617万粒の受精卵を得ることができた。

なお、受精後約24時間経過後、活力の良好なD型幼生を回収したが、その回収個数は211.5万個体で回収率34.3%であった。

(2) 浮遊幼生飼育試験

浮遊幼生飼育試験結果を表-3に示した。

14日間の飼育の結果、従来区では平均殻長296.3 μ m(277.0~315.5 μ m)、単独区では平均殻長412.4 μ m(397.5~430.5 μ m)となり、単独区が優れ、平均日間成長量についても20 μ mを越える良好な結果となった。

生残率では従来区で20.4%(16.4~24.7%)、単独区で20.3%(19.1~21.7%)となり、双方で顕著な差がなかった。

従来区で61.1千個、単独区で60.8千個、合計121.9千個の沈着初期稚貝を生産した。

今回の試験では、全体的に生残率が低く、さらに従来区では単独区より成長が劣った結果となったが、いずれの水槽も生残率の低下時にみられる原生動物が発生していた。また、従来区については細菌の繁殖も観察された。このことから、今後も飼育水や餌料の水質管理などをさらに徹底する必要がある。

(3) 沈着稚貝飼育試験

浮遊幼生飼育試験で得られた沈着稚貝を15日間飼育した結果を表-4に示した。

従来区では、平均殻長1.75mm(1.66~1.84mm)に成長し、平均日間成長量は96.9 μ m(90.9~102.9 μ m)となった。単独区については、平均殻長1.74mm(1.10~2.60mm)に成長し、平均日間成長量は88.5 μ mとなった。

生残率については、従来区で78.5%(69.0~88.0%)となり、47.9千個を生産した。単独区で50.1%(1.1~99.2%)となり、30.4千個を生産し、総合計78.3千個を生産した。単独区の1水槽が殆ど斃死したが、その原因は不明であった。

(4) まとめ

浮遊幼生飼育から沈着稚貝飼育までの29日間にわたり餌料別試験を実施した結果、生残率にばらつきがみられるものの、キートセラス単独の餌料でも生産できることが確認され、今後、種苗を量産する場合における餌料培養スペースや経費の節減などが期待できる結果となった。

2. 中間育成試験

(1) 収容密度別試験

能登島地区と志賀地区で行った収容密度別試験の結果を表-5に示した。

能登島地区では、2011年6月3日から7月8日までの35日間飼育を行った結果、1,200個収容区で平均殻長15.7~18.7mm、2,400個収容区で平均殻長15.4~17.7mmとなり、いずれの試験区も養殖可能サイズに成長した。生残率は、1,200個収容区で108.0%、2,400個収容区で82.9%となった。なお、3,600個収容区については、殻長測定をしなかったものの、99.6%の生残率となった。

志賀地区では、2011年6月3日から8月4日までの62日間飼育を行った結果、600個収容区で平均殻長14.7~14.8mm、1,200個収容区で平均殻長11.5~12.5mmとなり、養殖可能サイズに成長した。生残率は、600個収容区で34.9%、1,200個収容区で33.3%となった。

以上の結果、能登島地区においては、1,200個収容区および2,400個収容区いずれも飼育35日間で養殖可能サイズに達し、さらに生残率も良好な結果となったが、志賀地区では、収容密度が低いにもかかわらず、能登島地区と同などのサイズに達するまで62日間を要した。さらに、生残率も30%台にとどまった。

このことから、志賀地区での中間育成は不適であると思われた。

(2) 床材別試験

2011年6月3日から7月8日までの35日間の飼育による床材別・餌料由来別の成長・生残結果を表-6に示した。

処理区の従来区の平均生残率は104.3%、平均殻長17.1mm、単独区は108.0%、18.2mmであった。

無処理区の従来区の平均生残率は 113.6%、平均殻長 18.7 mm、単独区は 155.6%、18.7 mmであった。

稚貝収容時の計数に問題があり、いずれの試験区も収容時より高い平均生残率となったが、各試験区で大きな差がなかった。また、平均殻長も各試験区で大きな差がなかった。

表-6 床材別・餌料由来別の成長・生残結果

床材	餌料由来	収容密度	個数 (個)	平均殻長 (mm)	生残率 (%)
処理区	従来区	1,200	1,209	17.1	100.8
		1,200	1,295		107.9
	計	2,400	2,504	104.3	
	単独区	1,200	1,491	18.2	124.3
		1,200	1,100		91.7
	計	2,400	2,591	108.0	
合計		4,800	5,095		106.1
無処理区	従来区	1,200	1,560	18.7	130.0
		1,200	1,167		97.3
	計	2,400	2,727	113.6	
	単独区	1,200	1,673	18.7	139.4
		1,200	2,061		171.8
	計	2,400	3,734	155.6	
合計		4,800	6,461		134.6

(3)まとめ

中間育成試験では、収容密度別試験と床材別試験を実施したが、その結果、能登島地区では、①飼育コンテナ1箱当たり2,400個収容（取上個数約2,000個）しても生産が可能、②床砂に市販砂を無処理で使用しても成長・生残に影響をおよぼす可能性が低い、③餌料由来でもキートセラスの単独区で生産が可能という結果となった。

2009年および2010年に実施した中間育成試験結果^{11,2)}では、飼育コンテナ1箱当たり1,000個程度の生産にとどまっていたが、今回の収容密度試験で約2倍の数量を生産することができた。

これにより、これまでの約半分の施設で同量の生産が可能と思われた。さらに、床砂についても篩分ける作業を簡略化（無処理）できる結果となったことから、これまでより、経費の節減や労力の軽減および作業効率の向上を図ることが可能と判断された。

3. 養殖試験

(1)成長（殻長）

2011年7月から2012年6月までの殻長測定結果を表-7に示した。

石崎地区以外の5地区をみると、いずれの地区・試験区も養殖試験開始（7月8日）から約1ヶ月後までの成長が他の期間と比較して良好で、この間の日間成長量は582 μ m（須曾地区5m垂下区）から855 μ m（曲地区アンストラ10m垂下区）となった。なお、石崎地区については8月10日から9月6日の間の成長が良く、日

間成長量は530 μ mであった。石崎地区は他地区より約1ヶ月間成長のピークがずれる結果となった。

2012年6月11～21日にかけて最終取り上げ測定を行ったが、三ヶ浦、中島、須曾地区については垂下水深が深い10m（須曾地区は8m）の成長が優れており、平均殻長80mmを越えた。

曲地区では、床材をアンストラサイトにした垂下水深5、10mで成長差がなかった（双方とも平均殻長82.8mm）が、珪藻土にした試験区は78.4mmとアンストラサイトより劣った。

石崎地区では、養殖試験開始当初（7月8日）から石崎地区で垂下した2m垂下①と養殖開始から12月7日まで須曾地区に垂下し、それ以降、石崎に再垂下した2m垂下②を設けて成長を比較したが、2m垂下②で成長が優れており、平均殻長77.0mmとなった。

志ヶ浦地区では、垂下水深5mの平均殻長は82.9mm、10mは82.3mmとなり垂下水深により顕著な差はなかった。

(2)生残

2011年7月から2012年6月までの生残結果を表-8に示した。

曲地区については、10月7日までの生残率は、箆籠以外の試験区で80%以上（88.6～98.0%）と良好であったが、それ以降大量斃死し12月5日時点で20.4～51.8%まで低下した。しかし、それ以降は顕著な斃死がみられなかった。箆籠の試験区は、9月8日時点で13.4%に低下し、10月7日時点でほぼ全滅した。三ヶ浦、中島、須曾地区については垂下水深が深い10m（須曾地区は8m）が優れており、最終取り上げの6月まで85%以上の生残率となった。石崎地区については、12月まで須曾地区に垂下し、それ以降、石崎に再垂下した2m垂下②が優れていた。志ヶ浦地区は垂下水深別で顕著な差がなく、5mで86.2%、10mで85.5%の生残率となった。

(3)まとめ

三ヶ浦、中島、須曾地区については、垂下水深が深い10m（須曾地区は8m）の方が成長・生残ともに優れていた。

石崎地区については、10月5日時点で他地区より生長が大幅に劣っていることや、昨年度の試験結果²⁾から見ても、水深の浅い海域（約3m）で周年を通してトリガイ養殖を行うには不適と思われた。

志ヶ浦地区については、垂下水深5、10m双方とも良好な結果となった。

曲地区については、試験区の設定内容を問わず、全ての試験区で一定の時期に大量斃死しているが、その原因は不明であった。

IV 参考文献

- 1) 瀧上欣也・宇野勝利・勝山茂明・仙北屋圭(2009) :

2) 濱上欣也・沢矢隆之・宇野勝利・勝山茂明・仙北屋

表-3 浮遊幼生飼育試験結果

水槽 NO	試験区分	項目	飼育日数					平均日間成 長量 μm	備 考
			1日目	5日目	8日目	11日目	14日目		
1	従来区	生残個数(千個)	100.0	—	59.2	26.0	24.7	12.3	飼育8日目から原生動物発生、11日目から細菌発生
		生残率(%)	—	—	59.2	26.0	24.7		
		平均殻長(μm)	105.0	141.0	169.5	226.0	277.0		
2		生残個数(千個)	100.0	—	56.4	21.3	20.0	13.7	
		生残率(%)	—	—	56.4	21.3	20.0		
		平均殻長(μm)	105.0	130.0	173.0	219.5	296.5		
3		生残個数(千個)	100.0	—	54.6	18.1	16.4	15.0	
		生残率(%)	—	—	54.6	18.1	16.4		
		平均殻長(μm)	105.0	141.0	177.0	238.0	315.5		
計	生残個数(千個)	300.0	—	170.1	65.3	61.1	13.7		
	生残率(%)	—	—	56.7	21.8	20.4			
	平均殻長(μm)	105.0	137.6	173.2	227.8	296.3			
4	単独区	生残個数(千個)	100.0	—	47.3	25.8	19.1	20.9	飼育11日目から原生動物発生
		生残率(%)	—	—	47.3	25.8	19.1		
		平均殻長(μm)	105.0	145.0	179.0	283.0	397.5		
5		生残個数(千個)	100.0	—	55.7	38.0	21.7	21.7	
		生残率(%)	—	—	55.7	38.0	21.7		
		平均殻長(μm)	105.0	152.0	199.0	298.0	408.5		
6		生残個数(千個)	100.0	—	56.4	19.2	20.0	23.3	
		生残率(%)	—	—	56.4	19.2	20.0		
		平均殻長(μm)	105.0	150.0	193.0	294.5	430.5		
計	生残個数(千個)	300.0	—	159.3	83.0	60.8	22.0		
	生残率(%)	—	—	53.1	27.7	20.3			
	平均殻長(μm)	105.0	148.9	190.3	291.8	412.4			

表-4 沈着稚貝飼育試験結果

飼育 水槽 NO	試験区分	收容(收容日11.05.19)		取り上げ(取り上げ日11.06.03)			平均日間 成長量 (μm)
		收容個数 (万個)	平均殻長(μm) (最大-最小)	取上個数 (個)	生残率 (%)	平均殻長(mm) (最大-最小)	
1	従来区	30,525	296.3	21,060	69.0	1.84 (1.00-2.60)	102.9
2		30,525	(220-400)	26,857	88.0	1.66 (0.80-2.50)	90.9
計		61,050		47,917	78.5	1.75 (0.80-2.60)	96.9
3	単独区	30,375	412.4	30,135	99.2	1.74 (1.10-2.60)	88.5
4		30,375	(250-550)	320	1.1	—	—
計		60,750		30,455	50.1		
総合計		121,800		78,372	64.3		

表-5 中間育成場所別・收容密度別試験結果

実施場所	実施期間	收容個数 (個)	試験箱数 (箱)	試験個数 (個)	取上個数 (個)	生残率 (%)	平均殻長(mm)	
							7月8日測定	8月4日測定
能登島 地区	6月3日~7月8日	1,200	10	12,000	12,962	108.0	15.7~18.7	—
		2,400	5	12,000	9,952	82.9	15.4~17.7	—
		3,600	1	3,600	3,584	99.6	—	—
		計	16	27,600	26,498	96.0		
志賀 地区	6月3日~8月4日	600	2	1,200	419	34.9	8.1	14.7~14.8
		1,200	2	2,400	799	33.3	8.5	11.5~12.5
		計	4	3,600	1,218	33.8		
総合計			20	31,200	27,716	88.8		

表-7 トリガイ養殖試験 殻長測定結果 (2011年7月から2012年6月まで)
(平均殻長: mm, 日間成長量: μ m)

地区名	試験区	項目	7月8日			9月8日			10月7日			12月5日			2月9日			4月12日			6月21日		
			殻長	殻長	7/8-8/8	殻長	8/8-9/8	7/8-9/8	殻長	9/8-10/7	7/8-10/7	殻長	10/7-12/5	7/8-12/5	殻長	12/5-2/9	7/8-2/9	殻長	2/9-4/12	7/8-4/12	殻長	4/12-6/21	7/8-6/21
曲	5mアンストラ	平均 日間成長量(μ)	18.2	44.1	835	51.3	232	534	54.3	103	397	81.4	120	288	71.8	158	248	77.5	90	213	82.8	78	185
	10mアンストラ	平均 日間成長量(μ)	18.2	44.7	855	51.7	226	540	54.7	103	401	81.1	108	286	71.0	150	244	77.9	110	214	82.8	70	185
	10m珪藻土	平均 日間成長量(μ)	18.2	41.8	755	49.1	242	498	52.3	110	375	58.5	105	269	68.0	144	231	72.6	73	195	78.4	83	172
	10mザル電	平均 日間成長量(μ)	18.2	38.0	839	46.3	268	453	50.8	148	356	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
収容回数(期間)			100 (7/8-8/8)			50 (8/8-9/8)			30 (9/8-10/7)			25 (10/7-12/5)			20 (12/5-6/21)								

地区名	試験区	項目	7月8日			8月9日			9月7日			10月4日			12月7日			2月7日			4月11日			6月12日		
			殻長	殻長	7/8-8/9	殻長	8/9-9/7	7/8-9/7	殻長	9/7-10/4	7/8-10/4	殻長	10/4-12/7	7/8-12/7	殻長	12/7-2/7	7/8-2/7	殻長	2/7-4/11	7/8-4/11	殻長	4/11-6/12	7/8-6/12			
三ヶ浦	5m垂下	平均 日間成長量(μ)	18.2	41.2	719	48.5	252	497	52.4	144	389	82.3	155	290	71.8	153	250	78.2	100	216	81.7	56	187			
	10m垂下	平均 日間成長量(μ)	18.2	45.1	841	52.7	282	568	54.3	59	410	63.8	148	300	73.4	155	258	79.9	100	222	83.6	61	192			
	収容回数(期間)			100 (7/8-8/9)			50 (8/9-9/7)			30 (9/7-10/4)			25 (10/4-12/7)			20 (12/7-6/12)										

地区名	試験区	項目	7月8日			8月8日			9月7日			10月3日			11月29日			2月7日			4月10日			6月15日		
			殻長	殻長	7/8-8/8	殻長	8/8-9/7	7/8-9/7	殻長	9/7-10/3	7/8-10/3	殻長	10/3-11/29	7/8-11/29	殻長	11/29-2/7	7/8-2/7	殻長	2/7-4/10	7/8-4/10	殻長	4/10-6/15	7/8-6/15			
中島	5m垂下	平均 日間成長量(μ)	18.2	40.6	723	49.1	283	507	54.5	208	417	59.7	91	288	65.0	78	219	71.0	95	191	72.8	27	159			
	10m垂下	平均 日間成長量(μ)	18.2	42.2	774	54.3	403	592	57.0	104	446	63.7	118	316	74.0	147	261	78.1	65	216	81.2	47	184			
	収容回数(期間)			100 (7/8-8/8)			50 (8/8-9/7)			30 (9/7-10/3)			25 (10/3-11/29)			20 (11/29-6/15)										

地区名	試験区	項目	7月8日			8月10日			9月8日			10月5日			12月7日			2月9日			4月11日			6月12日		
			殻長	殻長	7/8-8/10	殻長	8/10-9/8	7/8-9/8	殻長	9/8-10/5	7/8-10/5	殻長	10/5-12/7	7/8-12/7	殻長	12/7-2/9	7/8-2/9	殻長	2/9-4/11	7/8-4/11	殻長	4/11-6/12	7/8-6/12			
石崎	2m垂下①	平均 日間成長量(μ)	18.2	29.3	336	43.6	530	423	48.4	97	317	52.8	102	228	62.1	148	204	68.3	98	180	70.3	32	153			
	2m垂下②	平均 日間成長量(μ)										62.7	-	-	68.1	88	-	74.4	100	93	77.0	42	76			
	収容回数(期間)			100 (7/8-8/10)			50 (8/10-9/8)			30 (9/8-10/5)			25 (10/5-12/7)			20 (12/7-6/12)										

①2m垂下①: 養殖試験開始(7月8日)から石崎地区で試験を実施している試験区

②2m垂下②: 養殖試験開始(7月8日)から12月7日まで須賀地区で飼育し、以降は、石崎地区で飼育した試験区

* 須賀地区で水深5m及び9mに垂下していた稚貝を混合し、石崎地区の2mに再垂下した

地区名	試験区	項目	7月8日			8月10日			9月6日			10月5日			12月5日			2月6日			4月10日			6月15日		
			殻長	殻長	7/8-8/10	殻長	8/10-9/6	7/8-9/6	殻長	9/6-10/5	7/8-10/5	殻長	10/5-12/5	7/8-12/5	殻長	12/5-2/6	7/8-2/6	殻長	2/6-4/10	7/8-4/10	殻長	4/10-6/15	7/8-6/15			
須賀	5m垂下	平均 日間成長量(μ)	18.2	37.4	582	48.8	341	473	54.1	259	403	62.2	133	293	72.3	160	254	78.4	64	210	78.5	47	179			
	8m垂下	平均 日間成長量(μ)	18.2	40.0	861	51.0	407	547	55.9	169	424	61.5	92	289	71.8	160	251	77.3	89	213	80.8	53	183			
	収容回数(期間)			100 (7/8-8/10)			50 (8/10-9/6)			30 (9/6-10/5)			25 (10/5-12/5)			20 (12/5-6/15)										

地区名	試験区	項目	7月8日			8月9日			9月8日			10月4日			12月8日			2月6日			4月12日			6月11日		
			殻長	殻長	7/8-8/9	殻長	8/9-9/8	7/8-9/8	殻長	9/8-10/4	7/8-10/4	殻長	10/4-12/8	7/8-12/8	殻長	12/8-2/6	7/8-2/6	殻長	2/6-4/12	7/8-4/12	殻長	4/12-6/11	7/8-6/11			
志ヶ浦	5m垂下	平均 日間成長量(μ)	18.2	40.8	706	48.3	250	485	52.7	169	392	61.5	135	283	72.2	178	254	78.0	88	214	82.9	82	191			
	10m垂下	平均 日間成長量(μ)	18.2	43.1	778	52.3	307	550	56.3	154	433	60.9	71	279	73.0	202	257	78.9	105	221	82.3	36	189			
	収容回数(期間)			100 (7/8-8/9)			50 (8/9-9/8)			30 (9/8-10/4)			25 (10/4-12/8)			20 (12/8-6/11)										

表-8 トリガイ養殖試験 生残結果 (2011年7月から2012年6月まで)
(個数: 個, 生残率: %)

地区名	試験区	項目	7月8日	8月8日	9月8日		10月7日		12月5日		2月9日		4月12日		6月21日	
					8/8-9/8	7/8-9/8	9/8-10/7	7/8-10/7	10/7-12/5	7/8-12/5	12/5-2/9	7/8-2/9	2/9-4/12	7/8-4/12	4/12-6/21	7/8-6/21
曲	5m垂下 アンスラ	収容個数	199	199	198	199	196	199	195	199	103	199	99	199	96	199
		生残個数		198	196	196	195	195	103	103	99	99	96	96	93	93
		生残率		99.5	99.0	98.5	99.5	98.0	52.8	51.8	96.1	48.7	97.0	48.2	96.9	46.7
	10m垂下 アンスラ	収容個数	201	201	197	201	196	201	178	201	41	201	38	201	17	201
		生残個数		197	196	196	178	178	41	41	38	38	38	38	16	38
		生残率		98.0	99.5	97.5	90.8	88.6	23.0	20.4	92.7	18.9	100.0	18.9	94.1	17.8
	10m垂下 珪藻土	収容個数	100	100	100	100	90	100	75	100	25	100	23	100	23	100
		生残個数		100	98	98	83	90	25	30	23	28	23	28	22	27
		生残率		100.0	98.0	98.0	92.2	90.4	33.3	30.1	92.0	27.7	100.0	27.7	95.7	26.5
	10m垂下 ザル籠	収容個数	98	98	92	98	13	98	-	-	-	-	-	-	-	-
		生残個数		93	13	13	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-
		生残率		94.9	14.1	13.4	23.1	3.1	-	-	-	-	-	-	-	-

* 10m垂下アンスラ区の6月21日の延べ生残率(延べ生残個数)は推定生残率(推定生残個数)

地区名	試験区	項目	7月8日	8月9日	9月7日		10月4日		12月7日		2月7日		4月11日		6月12日	
					8/8-9/7	7/8-9/7	9/7-10/4	7/8-10/4	10/4-12/7	7/8-12/7	12/7-2/7	7/8-2/7	2/7-4/11	7/8-4/11	4/11-6/12	7/8-6/12
三ヶ浦	5m垂下	収容個数	199	199	195	199	195	199	191	199	189	199	189	199	186	199
		生残個数		195	195	195	191	191	189	189	189	189	186	186	157	157
		生残率		98.0	100.0	95.0	97.9	96.0	99.0	95.0	100.0	95.0	98.4	93.5	84.4	78.9
	10m垂下	収容個数	200	200	197	200	196	200	194	200	190	200	189	200	64	200
		生残個数		197	196	198	194	194	190	190	189	189	185	185	61	176
		生残率		98.5	99.5	98.0	99.0	97.0	97.9	95.0	99.5	94.5	97.9	92.5	95.3	88.2

* 10m垂下区の6月12日の延べ生残率(延べ生残個数)は推定生残率(推定生残個数)

地区名	試験区	項目	7月8日	8月8日	9月7日		10月3日		11月29日		2月7日		4月10日		6月15日	
					8/8-9/7	7/8-9/7	9/7-10/3	7/8-10/3	10/3-11/29	7/8-11/29	11/29-2/7	7/8-2/7	2/7-4/10	7/8-4/10	4/10-6/15	7/8-6/15
中島	5m垂下	収容個数	200	200	197	200	190	200	189	200	188	200	180	200	162	200
		生残個数		197	190	190	189	189	188	188	180	180	162	162	97	97
		生残率		98.5	95.0	95.0	99.5	94.5	99.5	94.0	95.7	90.0	81.0	81.0	59.9	48.5
	10m垂下	収容個数	197	197	194	197	192	197	191	197	189	197	188	197	147	197
		生残個数		194	192	192	191	191	189	189	188	188	187	187	146	186
		生残率		98.5	99.0	97.5	98.5	97.0	99.0	95.9	99.5	95.4	99.5	94.9	99.3	94.3

* 10m垂下区の6月15日の延べ生残率(延べ生残個数)は推定生残率(推定生残個数)

地区名	試験区	項目	7月8日	8月10日	9月6日		10月5日		12月7日		2月6日		4月11日		6月12日	
					8/10-9/6	7/8-9/6	9/6-10/5	7/8-10/5	10/5-12/7	7/8-12/7	12/7-2/6	7/8-2/6	2/6-4/11	7/8-4/11	4/11-6/12	7/8-6/12
石崎	2m垂下①	収容個数	200	200	193	200	190	200	138	200	138	200	136	200	129	200
		生残個数		193	190	190	188	188	138	188	136	185	129	176	120	163
		生残率		96.5	95.0	95.0	98.9	94.0	100.0	94.0	98.6	92.6	94.9	87.9	93.0	81.7
	2m垂下②	収容個数							192	-	192	-	191	192	191	192
		生残個数							-	-	191	-	191	191	187	187
		生残率							-	-	99.5	-	100.0	99.5	97.9	97.4

①2m垂下①: 養殖試験開始(7月8日)から石崎地区で試験を実施している試験区

②2m垂下②: 養殖試験開始(7月8日)から12月7日まで須賀地区で飼育し、以降は、石崎地区で飼育した試験区

* 須賀地区で水深6m及び8mに垂下していた籠を混合し、石崎地区の2mに再垂下した

地区名	試験区	項目	7月8日	8月10日	9月6日		10月5日		12月5日		2月6日		4月10日		6月15日	
					8/10-9/6	7/8-9/6	9/6-10/5	7/8-10/5	10/5-12/5	7/8-12/5	12/5-2/6	7/8-2/6	2/6-4/10	7/8-4/10	4/10-6/15	7/8-6/15
須賀	5m垂下	収容個数	199	199	193	199	193	199	191	199	186	199	184	199	114	199
		生残個数		193	193	193	191	191	186	186	184	184	174	174	102	158
		生残率		97.0	100.0	97.0	99.0	96.0	97.4	93.5	98.9	92.5	94.6	87.4	89.5	78.2
	8m垂下	収容個数	198	198	190	198	188	198	187	198	186	198	185	198	117	198
		生残個数		190	188	188	187	187	186	186	185	185	176	176	115	173
		生残率		96.0	98.9	94.9	99.5	94.4	99.5	93.9	99.5	93.4	95.1	88.9	98.3	87.4

* 6月15日の延べ生残率(延べ生残個数)は推定生残率(推定生残個数)

地区名	試験区	項目	7月8日	8月9日	9月8日		10月4日		12月8日		2月6日		4月12日		6月11日	
					8/9-9/8	7/8-9/8	9/8-10/4	7/8-10/4	10/4-12/8	7/8-12/8	12/8-2/6	7/8-2/6	2/6-4/12	7/8-4/12	4/12-6/11	7/8-6/11
志ヶ浦	5m垂下	収容個数	197	197	196	197	195	197	194	197	193	197	190	197	188	197
		生残個数		196	195	195	194	194	194	194	190	191	188	189	169	170
		生残率		99.5	99.5	99.0	99.5	98.5	100.0	98.5	98.4	96.9	98.9	95.9	89.9	86.2
	10m垂下	収容個数	199	199	180	199	178	199	177	199	176	199	176	199	73	199
		生残個数		180	178	178	177	177	176	176	176	176	175	175	71	170
		生残率		90.5	98.9	89.4	99.4	88.9	99.4	88.4	100.0	88.4	99.4	87.9	97.3	85.5

* 10m垂下区の6月11日の延べ生残率(延べ生残個数)は推定生残率(推定生残個数)

トリガイ養殖技術開発事業（品質評価）

濱上欣也・沢矢隆之・森 真由美

I 目的

当該事業の養殖試験で得られたトリガイの品質を確認するための測定および官能検査を実施した。

II 方法

1. 養殖トリガイの測定

測定に供したトリガイは、七尾湾の5地区（図-1）において2010年6月から2011年7月にかけて実施した養殖試験で得られた個体を使用した。

各海域の試験区ごとに殻長を測定するとともに、重量および可食部重量を測定し、以下のとおり可食部割合を算出した。

可食部割合（%）＝（可食部重量÷重量）×100

*重量とは、無処理の生のトリガイ（殻付き）の貝柱を切断し、殻内の海水を除いた重量

*可食部重量とは、寿司ダネとして食す部分（貝殻・内臓・外套膜・貝柱を除いた部分）の重量

測定回数は2011年5、6、7月の各月に1回実施した。また、5月分の測定は養殖貝と天然貝を比較するため2011年4月29日に漁獲された天然トリガイの大銘柄と同年5月11日に漁獲された天然トリガイの中銘柄も使用した。

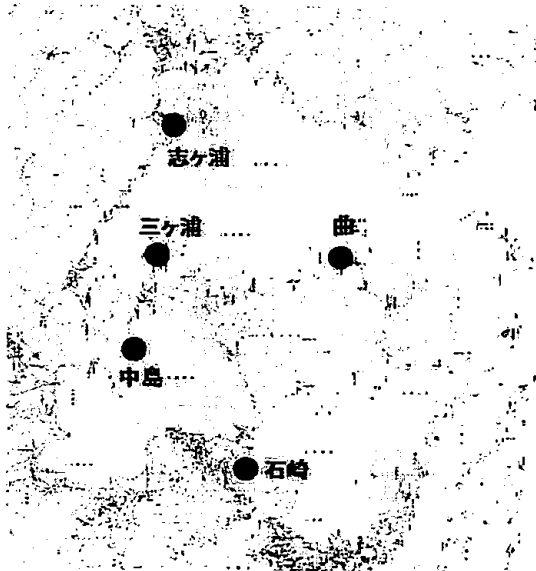


図-1 養殖試験実施場所

2. 官能検査

官能検査は、2011年5、6、7月の各月に1回実施した。

(1)5月の検査（天然貝と養殖貝の比較）

天然貝と養殖貝を比較検討するため、天然トリガイ（中銘柄）と養殖トリガイ（曲地区10m垂下）を使用

した。また、可食部を1%食塩水で約40秒煮沸処理した個体を使用した。

検査は、2011年5月13日に当センター職員25名で試食し、臭み・歯ごたえ・味（甘み）・総合的のどれが好ましいかをそれぞれ評価した。

なお、検査は養殖又は天然の情報を一切伏せて行った。

(2)6月、7月の検査

養殖トリガイの出荷期間を検討するための官能検査を実施した。

検査に供した養殖トリガイは、曲地区（10m垂下）および志ヶ浦地区（10m垂下）で育成した個体を検査の前日に水産加工業者に依頼し、通常行っているトリガイの加工・調理（煮沸処理）をしたものを使用した。

検査は、2011年6月7日および同年7月26日に七尾湾漁業振興協議会トリガイ養殖検討会メンバー、県・七尾市・穴水町および関係漁協支所の職員（6月：総勢67名、7月：総勢31名）で試食した。

また、6月の検査では天然トリガイを食べたことのある人と食べたことの無い人を分けて、7月の検査では、6月の検査に参加した人と参加しなかった人を分けて、臭み・歯ごたえ・味（甘み）・総合的な評価について検査した。

III 結果と考察

1. 養殖トリガイの測定

(1)殻長測定

海域別の平均殻長の測定結果を表-1に示した。

天然貝の測定も平行して実施した5月12日の結果では、養殖トリガイは、天然の中銘柄に近いサイズであったが、天然貝の81.5mmを越えたのは三ヶ浦地区の10m垂下区の81.7mmのみで、その他の試験区は天然貝を下回った。

石崎地区は天然貝の中銘柄と比較して20mm以上成長が劣った。

垂下水深別の試験を行った石崎地区以外の4地区の結果をみると、5m垂下区で優れていたのは6月16日の志ヶ浦地区と7月13日の三ヶ浦地区のみで、その他は10m垂下区が優れる結果となった。

石崎地区は、7月13日時点でも69.9mmで他地区より劣った。

天然貝の大銘柄は、98.4mmとなり、かなり大型の個体であった。

(2)可食部割合

海域別の平均重量の測定結果を表-2に、平均可食部

表-1 海域別の平均殻長の推移 (mm)

地区	試験区	5月12日		6月16日		7月13日	
		平均殻長(最小-最大)		平均殻長(最小-最大)		平均殻長(最小-最大)	
曲	5m	76.6	(70.3-82.0)	78.6	(73.5-82.5)	80.2	(76.2-84.4)
	10m	78.3	(75.2-84.4)	80.3	(76.6-87.2)	81.1	(79.1-85.5)
三ヶ浦	5m	74.3	(66.2-80.8)	76.1	(72.8-86.0)	84.7	(79.5-89.2)
	10m	81.7	(77.4-87.4)	82.1	(76.3-86.5)	83.0	(78.2-86.6)
中島	5m	77.6	(74.2-85.0)	77.4	(68.7-82.4)	75.8	(63.3-79.3)
	10m	78.0	(71.2-81.4)	80.8	(73.2-91.6)	78.4	(72.8-84.1)
石崎	2m	61.0	(56.2-67.0)	66.1	(60.2-72.5)	69.9	(66.7-76.2)
志ヶ浦	5m	78.0	(72.3-84.2)	83.1	(80.5-85.6)	82.8	(77.3-89.2)
	10m	80.0	(74.4-84.9)	81.2	(76.9-85.6)	84.4	(79.8-90.5)
天然(大銘柄)	—	98.4	(90.2-107.2)	—	—	—	—
天然(中銘柄)	—	81.5	(76.0-86.7)	—	—	—	—

表-2 海域別の平均重量の推移 (g)

地区	試験区	5月12日		6月16日		7月13日	
		平均重量(最小-最大)		平均重量(最小-最大)		平均重量(最小-最大)	
曲	5m	95.5	(75.5-109.4)	95.6	(82.2-114.9)	103.0	(75.8-116.4)
	10m	104.4	(89.9-135.2)	101.3	(80.5-133.0)	105.0	(82.9-118.6)
三ヶ浦	5m	82.5	(59.3-115.2)	97.6	(80.7-129.9)	116.7	(93.7-142.2)
	10m	115.0	(90.4-141.0)	128.5	(106.6-145.4)	111.7	(91.9-133.5)
中島	5m	94.7	(82.8-112.3)	94.6	(65.6-133.7)	81.7	(49.9-98.3)
	10m	96.5	(75.4-111.8)	113.1	(91.0-144.4)	89.7	(68.4-110.8)
石崎	2m	47.6	(38.4-69.6)	50.0	(38.9-56.9)	74.5	(48.2-77.7)
志ヶ浦	5m	101.5	(89.5-117.5)	117.6	(107.5-134.7)	118.8	(82.6-135.2)
	10m	103.7	(83.2-123.4)	103.8	(88.2-115.0)	115.9	(102.0-136.7)
天然(大銘柄)	—	202.8	(156.3-279.6)	—	—	—	—
天然(中銘柄)	—	124.3	(79.3-166.1)	—	—	—	—

* 重量=殻付きのトリガイの貝柱を切断し、水切りをした状態の全重量

表-3 海域別の平均可食部重量の推移 (g)

地区	試験区	5月12日		6月16日		7月13日	
		平均可食部重量(最小-最大)		平均可食部重量(最小-最大)		平均可食部重量(最小-最大)	
曲	5m	21.3	(17.0-24.4)	19.1	(14.8-23.6)	18.7	(14.6-22.7)
	10m	23.7	(20.2-29.7)	21.4	(16.1-27.2)	20.3	(12.2-25.1)
三ヶ浦	5m	18.9	(13.6-25.3)	18.4	(13.2-26.1)	26.5	(20.7-32.8)
	10m	28.2	(21.7-33.6)	23.6	(17.2-28.6)	21.5	(16.9-26.3)
中島	5m	19.2	(13.3-26.2)	16.4	(4.7-20.8)	14.9	(6.5-20.1)
	10m	23.0	(14.5-27.2)	19.8	(15.2-26.0)	17.1	(10.8-24.5)
石崎	2m	6.7	(3.5-12.4)	7.2	(3.8-11.6)	8.3	(5.0-10.7)
志ヶ浦	5m	21.0	(16.4-26.3)	22.2	(18.2-26.5)	23.5	(15.7-30.7)
	10m	23.5	(19.3-28.8)	20.4	(15.4-24.2)	24.6	(18.6-30.6)
天然(大銘柄)	—	41.1	(33.8-56.6)	—	—	—	—
天然(中銘柄)	—	27.7	(19.0-36.7)	—	—	—	—

* 可食部重量=寿司ダネとして食す部分(貝殻・内蔵・外套膜・貝柱を除く)の全重量

表-4 海域別の平均可食部割合の推移 (%)

地区	試験区	5月12日		6月16日		7月13日	
		平均可食部割合(最小-最大)		平均可食部割合(最小-最大)		平均可食部割合(最小-最大)	
曲	5m	22.3	(20.7-24.4)	19.9	(17.7-22.4)	18.3	(15.8-22.4)
	10m	22.8	(18.7-27.0)	21.0	(18.6-24.5)	19.3	(14.7-24.0)
三ヶ浦	5m	22.9	(21.2-24.8)	18.8	(14.3-21.6)	22.7	(18.6-26.3)
	10m	24.7	(22.2-27.4)	18.3	(15.1-21.3)	19.3	(17.0-21.8)
中島	5m	20.1	(16.1-23.3)	17.1	(7.2-22.1)	18.0	(13.0-22.4)
	10m	23.7	(19.3-27.2)	17.4	(15.8-19.7)	19.0	(15.3-22.3)
石崎	2m	13.9	(8.6-17.8)	14.4	(8.1-22.2)	12.4	(9.8-15.4)
志ヶ浦	5m	20.6	(17.1-24.7)	18.9	(16.3-21.7)	19.6	(16.6-22.7)
	10m	22.6	(20.5-24.9)	19.6	(15.8-22.8)	21.1	(18.0-25.5)
天然(大銘柄)	—	20.6	(17.1-24.6)	—	—	—	—
天然(中銘柄)	—	22.3	(19.2-26.1)	—	—	—	—

* 可食部割合=(可食部重量÷重量)×100

重量の測定結果を表-3に、平均可食部割合を表-4に示した。

重量、可食部重量については、垂下水深別の試験を行った石崎地区以外の4地区の結果をみると、5m垂下区で優れていたのは、重量で志ヶ浦地区の6月16日と7月13日、三ヶ浦地区の7月13日のみで、可食部重量では、志ヶ浦地区の6月16日と三ヶ浦地区の7月13日のみであった。

その他は10m垂下区が優れる結果となった。

石崎地区は、7月13日時点でも重量で74.5g、可食部重量で8.3gとなり、他地区より劣った。

可食部割合をみると、天然貝との比較ができた5月12日の結果では、石崎地区以外の4地区のいずれの試験区も20%を越える可食部割合となった。垂下水深別でみると4地区とも10m垂下区の方の可食部割合が高かった(22.6~24.7%)。天然貝をみると、大銘柄で20.6%、中銘柄で22.3%であり、各地区の10m垂下区が天然貝より優れていた。石崎地区は、13.9%と低い値となった。

地区別でみると、曲、中島、志ヶ浦地区は5、6、7月とも10m垂下区で高い可食部割合となった。三ヶ浦地区は、6、7月で5m垂下区が優れていた。石崎地区は他地区より劣った(12.4~14.4%)。

月別の可食部割合をみると、石崎地区以外の全地区で5月の割合が高く、6、7月より優れていた。石崎地区は6月が優れていた。

(3)まとめ

天然貝と養殖貝の比較ができた5月13日の測定結果では、養殖貝は天然貝の中銘柄より小型であった。しかし、可食部割合では養殖貝が高い傾向にあった。特に10m垂下区が優れていた。

5月から7月までの垂下水深別の養殖試験を行った4地区の結果では、水深10mに垂下した方が成長・可食部割合ともに優れる傾向にあった。

また、可食部割合については5月が高く、6、7月で低い傾向にあった。

垂下水深が2mの石崎地区ではトリガイ養殖は不適と思われる。

2. 官能検査

(1)5月の検査(天然貝と養殖貝の比較)

2011年5月13日に官能検査を実施し、天然貝と養殖貝の比較をした結果を表-5に示した。

臭み、歯ごたえ、味(甘み)ではどちらも差がないと回答した人が40%以上となった。また、総合的にどちらも好ましいと回答した人は約半数の48%となった。

(2)6月の検査

2011年6月7日に実施した官能検査結果のうち、天然トリガイを食べたことの有る人から回答を得た結果を表-6に示した。臭み、歯ごたえ、味(甘み)では天然と差がないと回答した人が半数以上となった。また、

総合的な評価でも天然と同等と回答した人は69.2%となった。

2011年6月7日に実施した官能検査結果のうち、天然トリガイを食べたことの無い人から回答を得た結果を表-7に示した。

臭み、歯ごたえ、味(甘み)では生臭くない、または、好ましいと回答した人が80%以上を占めた。また、殆どの人が総合的な評価でもおいしかったと回答した。

表-5 5月13日実施分の官能検査結果

項目	回答	割合 (%)
臭み	養殖が生臭い	20.0
	天然が生臭い	32.0
	どちらも差がない	48.0
歯ごたえ	養殖が軟らかい	28.0
	天然が軟らかい	24.0
	どちらも差がない	48.0
味(甘み)	養殖が甘みが強い	24.0
	天然が甘みが強い	36.0
	どちらも差がない	40.0
総合的にどちらが好ましいか	養殖が好ましい	20.0
	天然が好ましい	32.0
	どちらも好ましい	48.0

表-6 6月7日実施分の官能検査結果

(天然トリガイを食べたことの有る人)

項目	回答	割合 (%)
臭み	天然と比べて生臭い	10.0
	天然の方が生臭い	5.0
	天然と差がない	85.0
歯ごたえ	天然と比べて軟らかい	37.5
	天然と比べて硬い	7.5
	天然と差がない	55.0
味(甘み)	天然より甘みが強い	12.5
	天然の方が甘みが強い	27.5
	天然と差がない	60.0
総合的な評価	天然よりおいしい	10.3
	天然の方がおいしい	20.5
	天然と同等である	69.2

表-7 6月7日実施分の官能検査結果

(天然トリガイを食べたことの無い人)

項目	回答	割合 (%)
臭み	生臭い	3.7
	生臭くない	92.6
	分からない	3.7
歯ごたえ	好ましい	88.9
	好ましくない	7.4
	分からない	3.7
味(甘み)	好ましい	96.3
	好ましくない	0.0
	分からない	3.7
総合的な評価	おいしかった	96.3
	普通である	3.7
	おいしくなかった	0.0

(3)7月の検査

2011年7月26日に実施した官能検査結果を表-8に

表-8 7月26日実施分の官能検査結果

項目	回答	割合 (%)	
6月7日の官能検査に参加した人	臭み	前回と比べて生臭い	0.0
		前回の方が生臭い	17.9
		前回と差がない	82.1
	歯ごたえ	前回と比べて軟らかい	14.3
		前回と比べて硬い	60.7
		前回と差がない	25.0
	味(甘み)	前回より甘みが強い	67.9
		前回の方が甘みが強い	14.3
		前回と差がない	17.8
	総合的な評価	前回よりおいしい	75.0
		前回の方がおいしい	7.1
		前回と同等である	17.9
6月7日の官能検査に参加しなかった人	臭み	生臭い	0.0
		生臭くない	100.0
		分からない	0.0
	歯ごたえ	好ましい	66.7
		好ましくない	33.3
		分からない	0.0
	味(甘み)	好ましい	100.0
		好ましくない	0.0
		分からない	0.0
	総合的な評価	おいしかった	66.7
		普通である	33.3
		おいしくなかった	0.0
天然トリガイを食べたことの有る人のみ回答	天然よりおいしい	5.9	
	天然の方がおいしい	29.4	
	天然と同等である	64.7	

示した。6月7日の官能検査に参加した人に今回と比較してもらった結果、臭みについては、前回と差がない

と回答した人が 82.1%、歯ごたえについては前回と比べて硬いと回答した人が 60.7%、前回より甘みが強いと回答した人は 67.9%となった。総合的な評価では、前回よりおいしいと回答した人が 75.0%となり、前回より高い評価となった。

6月7日の官能検査に参加しなかった人に評価してもらった結果、臭みおよび味(甘み)では、生臭くない、または、好ましいと答えた人が 100%と高い評価を示した。歯ごたえについては 66.7%が好ましいと評価した。また、総合的な評価でもおいしかったと回答した人が 66.7%であった。

今回の官能評価に参加した人のうち、天然トリガイを食べたことのある人の評価は、天然と同等であると答えた人が 64.7%であった。

(4)まとめ

5月の官能検査の結果から、約半数の人が天然貝と養殖貝に大きな差がないと評価した。次に天然貝が好ましいと評価した人が多いが、項目別にみると養殖貝は天然貝に比べて生臭みが少なく身が軟らかいとの評価があり、これを養殖貝の特徴として肯定的にのぼしていくか、あるいは天然貝に近づけていくかは、更なる養殖手法の検討の中で見極めていきたい。

6、7月の官能検査結果においても、養殖貝の評価は全体的に高く、また、7月下旬であっても品質としては高い評価結果となったことから、本県において、トリガイ養殖をした場合、7月下旬まで販売・流通できる可能性があると思われた。

能登風味の天然調味料開発事業（要約）

森 真由美

I 目的

いしるは石川県能登地域で古くから製造されている魚醤油であるが、近年のエスニックブームや消費者の安全・安心、本物志向から、最近では生産量、生産業者数とも増加傾向にある。いしるの生産量の増加に伴い、排出されるいしる加工残滓量も増加しており、県内ではその処理などにかかる問題が顕在化している。現在いしる加工残滓は産業廃棄物として処理されているが、処理費用は大きな負担となっており、県内のいしる製造業者からいしる加工残滓の有効活用に対する強い要望が寄せられている。そこで、石川県内で製造されているいしるの加工残滓の有効利用方法の開発を目的とし、今年度は製造業者および原料の違いによるいしる残滓の特性の把握を行った。

II 試料と分析方法

1. 試料

試料は石川県輪島市、鳳珠郡能登町、珠洲市のいしる製造業者および当センターが製造したいしるの加工残滓を用いた。いしる残滓はアジ、サバ、サゴシ（サワラ若齢魚）、カタクチイワシなどの魚を原料とした魚いしる残滓およびスルメイカ肝臓を原料としたイカいしる残滓の計7種類を供試試料とした。いしる製造業者が製造したいしる残滓は2011年5～6月に、また、当センターで製造したいしる残滓については2010年7月～2011年6月にサンプリングした後、分析時まで凍結保存したものをを用いた。

2. 化学分析および生菌数測定

一般成分分析は定法にて行った。すなわち、水分は常圧加熱乾燥法、灰分は直接灰化法、粗脂肪はソックスレー抽出法、全窒素はケルダール法、塩分はモール法を用いて分析を行った。pHはpHメーター（堀場製作所）により測定した。

生菌数は、トリプトソーヤ寒天培地（好気性菌）、ポテトデキストロース寒天培地（真菌）、GAM寒天培地（嫌気性菌）、MRS寒天培地（乳酸菌）およびそれぞれについて10% NaClを添加した寒天培地を用いて解析した。

III 結果と考察

1. 化学成分

魚いしる残滓は、水分34.42～52.47%、灰分19.17～46.52 g/100 g、粗脂肪4.67～9.45 g/100 g、全窒素2.06～2.95 g/100 g、塩分13.08～42.08 g/100 g、pH6.04

～6.33であった。粗脂肪、全窒素およびpHは試料間に大きな差はみられなかったが、水分、灰分、塩分は製造者間で値に大きな差がみられた。今回分析に供した魚いしる残滓における成分の傾向は、製造者の製造方法や条件の相違が大きく影響している可能性が示唆された。

イカいしる残滓は、水分36.67～58.03%、灰分7.36～19.48 g/100 g、粗脂肪10.60～46.72 g/100 g、全窒素1.91～2.29 g/100 g、塩分6.41～17.17 g/100 g、pH5.85～6.35であった。全窒素、pHはサンプル間に大きな差はみられなかったが、水分、灰分、粗脂肪、塩分については、ある業者（A社）とそれ以外のサンプル間で大きな違いがみられた。今回分析に供したイカいしる残滓試料のうち、A社以外は完全に液層部分が除去されたものであったのに対し、A社は、まだ十分に液層部分を除去できていない状態であったことから、他の試料との成分の違いは液層の除去が不十分であったためである可能性が示唆された。その他は製造者間で値のばらつきが少なく、製造方法や条件の相違に大きな影響を受けていないことが示唆された。主要成分は粗脂肪であり、4割以上を占めていた。

いしる残滓成分を市販いしる成分と比較すると、いずれのいしる残滓もいしるより水分が少なく、粗脂肪が多かった。これは、原料由来の水分はいしるに移行し、粗脂肪は残滓中に残留したことを示している。また、全窒素はすべてにおいていしると同程度含まれていることが明らかになり、この全窒素分は、飼料、肥料のタンパク源や調味料の補完原料として利用可能であると考えられた。

2. 生菌数測定

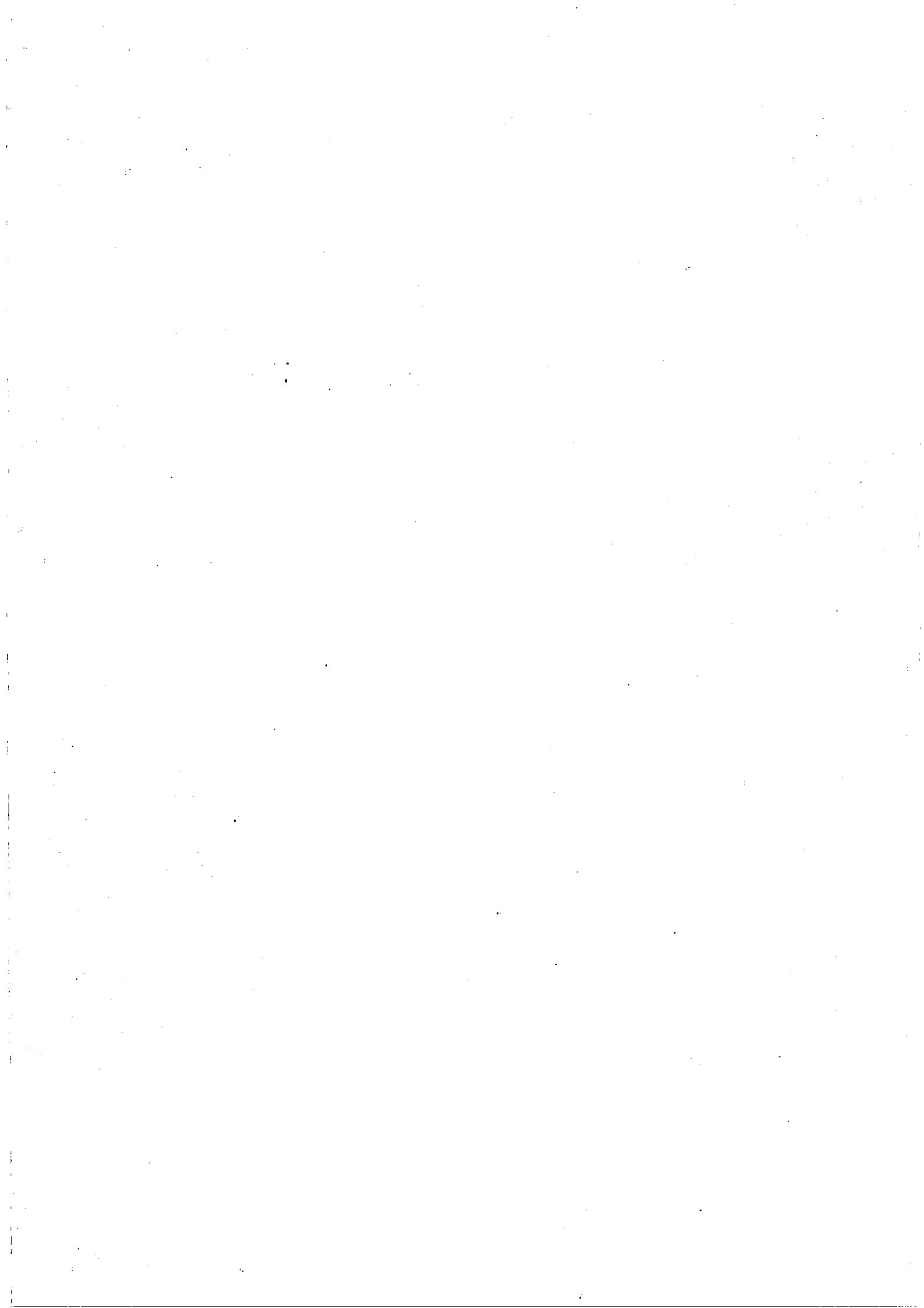
各いしる残滓の生菌数測定を行った結果、いずれのいしる残滓も生菌数は検出限界以下であった。一般的に、いしるの製造は仕込み後は液層採取時まで新たに原料を追加しないため、いしる醸造中のタンク内のもろみは菌の増殖により次第に栄養が枯渇していくと考えられる。栄養分の枯渇に伴い菌の増殖は減速、停止、やがて死滅に至っているものと推察され、その結果としていしる残滓中から生菌が検出されなかった可能性が考えられる。また、成分分析の結果より、いしる残滓は塩分が多く水分が少ないことが明らかになり、微生物が生育するにはきわめて過酷な環境であることも原因の一つであると考えられる。発酵食品には製造時に麹や乳酸菌などの発酵スターターを添加するものも多く、いしる残滓に有用菌が残存していればスターターとしての利用の可能性も考

えられたが、今回分析に供したいしる残滓は発酵スターとしての役割を果たすことは困難であることが明らかになった。一方で、有害な食中毒菌や腐敗菌なども生存していないことが明らかになり、有害菌の混入源としての危険性もないと考えられた。

以上の結果を踏まえ、今後、いしる残滓に残存している全窒素分を有効利用するための方法について研究を重ねていく予定である。

[報告書名…水産物の利用に関する共同研究, 第 52 集秋田県, 平成 24 年 3 月]

IV 生 産 部



2011年度 種苗生産・配付・放流の実績(1)

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			備考				
	数(千個)	長さ(mm)		配付先	配付月日	長さ(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		
アカガイ	400	2	放流	(七尾湾漁業振興協議会)		400	1	400									
				中間育成先内訳													
				三ヶ浦(通)地区	8月26日		100									延縄式養育成	2012年度放流予定
				佐波地区	8月29日		50									"	"
				須留地区	8月26日		50									"	"
				石崎地区	8月30日		200									"	"
				小計			400										
			(七尾湾漁業振興協議会)	2010年		400							延縄式養育成	(2010年度配付・育成分)			
									北湾	6月29日	172.8	30.9	延縄式養育成	石崎地区育成分			
									北湾・西湾	6月29日	49.6	36.5	"	三ヶ浦地区育成分			
									北湾・西湾	6月29日	19.3	29.0	"	佐波地区育成分			
									北湾・西湾	6月29日	12.6	29.1	"	須留地区育成分			
						400		400			254.3						
			放流計														
			合計			400		400			254.3						

2011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志賀事業所

種類	生産実績 枚数 (千尾)	区分	配付実績			放流実績			備考					
			配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付枚数 (千尾)	単価 (円/尾)	配付金額 (千円)		放流場所	放流 月日	放流枚 (千尾)	大きさ (mm)	中間育成方法
クロダイ	50	放流	(輸送支所)	8月30日	50	5	9	45	輸送地先	8月30日	5	50	直接放流	
			北部外浦水産振興協議会			5		45						
放流用 270.5	270.5	放流	(小水支所)	8月22日	50	10	9	90	小水地先	8月22日	10	50	"	
			(能都支所)	8月23日	50	20	9	180	鶴川・田ノ浦地先	8月23日	20	50	"	
			能登内浦水産振興協議会			30		270						
			(穴水支所)	8月17日	50	30	9	270	新崎・志々浦地先	8月17日	30	50	直接放流	
			(ななか支所)	8月22日	50	30	9	270	三ヶ浦地先	8月22日	30	50	"	
			・三ヶ浦	8月23日	50	10	9	90	岡地先	8月23日	10	50	"	
			・岡	8月23日	50	15	9	135	半浦地先	8月23日	15	50	"	
			・半ノ浦	8月23日	50	5	9	45	岡地先	8月23日	5	50	"	
			・無間	8月23日	50	10	9	90	南地先	8月23日	10	50	"	
			・南	8月25日	50	15	9	135	曲地先	8月25日	15	50	"	
			・曲	9月1日	50	15	9	135	向田地先	9月1日	15	50	"	
			・向田	8月31日	50	25	9	225	野崎地先	8月31日	25	50	"	
			・野崎	8月24日	50	5	9	45	長崎地先	8月24日	5	50	"	
			・長崎	8月25日	50	10	9	90	大泊地先	8月25日	10	50	"	
			・大泊	8月22日	50	13	9	117	佐々波地先	8月22日	13	50	"	
(佐々波支所)			183		1,647									
七尾湾漁業振興協議会			183		1,647									
その他														
コスモ・石川	10月1日	50	1.5	9	14			内瀬橋理森地先	10月1日	1.5	50	直接放流		
日本釣振興会・石川県支部	8月29日	50	30.0	9	270			穴水・金沢・小松地先	8月29日	30.0	50	"		
日本釣振興会・福井県支部	8月29日	50	10.0	9	90			鷹巣・敦賀地先	8月29日	10.0	50	"		
クリン・ビーチーしかわ	10月1日	50	1.0	9	9			白尾地先	10月1日	1.0	50	"		
車行泰昌日	9月13日	50	5.0	9	45			鶴立地先	9月13日	5.0	50	"		
鶴向出組	9月27日	50	5.0	9	45			輸送地先	9月27日	5.0	50	"		
喜多組			52.5		473					52.5				
放流計			270.5		2,434.5					270.5				
合計			270.50		2,434.5					270.5				

2011年度 種苗生産・配付・放流の実績(3)

水産総合センター生産部志賀事業所

種類	生産量 (千尾)	区分	配付先			配付実績			放流実績			備考		
			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 月日	放流 場所	放流 数量 (千尾)		大きさ (mm)	中間育成方法
ヒラメ	放流用 322.35	放流	(加賀支所)	7月13日	106	10.0	40	400	7月13日	塩屋地先	10.0	106.0	直接放流	日本海中部海産物振興協議会
			(加賀支所)	7月14日	108	10.0	40	400	7月14日	種立地先	10.0	108.0	"	
			(小松支所)	7月6日	116	7.5	40	300	7月6日	安宅地先	7.5	116.0	"	
			(美川支所)	7月7日	106	16.0	40	640	7月7日	美川地先	16.0	106.0	"	
			(松任田支所)	7月2日	106	5.0	40	200	7月2日	松任地先	5.0	106.0	"	
			(金沢支所)	7月8日	108	3.0	40	120	7月8日	金石地先	3.0	108.0	"	
			(金沢支所)	7月8日	108	3.0	40	120	7月8日	金沢港地先	3.0	108.0	"	
			(内灘支所)	7月8日	108	6.0	40	240	7月8日	内灘地先	6.0	108.0	"	
			(内灘支所)	7月13日	110	9.0	40	360	7月13日	七塚地先	9.0	110.0	"	
			加賀沿岸漁業振興協議会	計		69.5		2,780			69.5		直接放流	
			(神水支所)	7月2日	106	3.0	40	120	7月2日	神水地先	3.0	106.0	"	
			(羽咋支所)	6月30日	104	5.0	40	200	6月30日	滝地先	5.0	104.0	"	
			(柴垣支所)	7月1日	105	3.0	40	120	7月1日	柴垣地先	3.0	105.0	"	
			(志賀支所)	7月11日	108	16.0	40	640	7月11日	安部屋地先	16.0	108.0	"	(志賀町水産振興協議会)
			(志賀支所)	7月12日	106	20.0	40	800	7月12日	福浦地先 2ヶ所	20.0	106.0	"	
			(西海支所・西海)	7月16日	112	40.0	40	1,600	7月16日	西海地先	40.0	112.0	"	
			(西海支所・西海)	6月27日	101	20.0	40	800	6月27日	西浦地先 2ヶ所	20.0	101.0	"	
			中部外浦水産振興協議会	計		107.0		4,280			107.0		直接放流	
			(門前支所)	8月3日	118	5.5	40	220	8月3日	鹿蔵	5.5	118	"	1.5千尾直接放流
			(門前支所)	8月7日	124	2.0	40	80	8月7日	鹿蔵	2.0	124	"	
			(門前支所)	8月18日	128	6.5	40	260	8月18日	皆月	6.5	128	"	
			(輪島支所)	7月2日	106	2.0	40	80	7月2日	輪島地先	2.0	106	"	1.5千尾直接放流
			北浦外浦水産振興協議会	計		16.0		640			16.0		"	
			(小木支所)	6月29日	103	5.0	40	200	6月29日	小木地先	5.0	103	"	3千尾直接放流
			(能登支所)	7月12日	106	10.0	40	400	7月12日	鶴川・田ノ浦・福地先	10.0	106	"	6千尾直接放流
			能登内浦水産振興協議会	計		15.0		600			15.0		"	
			(ななか支所)・岸端	7月7日	106	6.00	40	240	7月7日	鶴ノ渡地先	6.00	106	直接放流	3千尾直接放流
			(ななか支所)・岸端	7月7日	106	8.00	40	320	7月7日	岸端地先	8.00	106	"	2千尾直接放流
			(野崎)	7月6日	104	4.00	40	160	7月6日	野崎地先	4.00	104	"	4千尾直接放流
			(野崎)	7月6日	104	4.00	40	160	7月6日	野崎地先	4.00	104	"	4千尾直接放流
			(鹿渡島経営改善グループ)	7月7日	106	0.75	40	30	7月7日	鹿渡島地先	0.75	106	"	5千尾直接放流
			(佐々波支所)	7月4日	112	3.00	40	120	7月4日	佐々波地先	3.00	112	"	
			七尾湾漁業振興協議会	計		25.75		1,030			25.75		"	
			その他											
			麒麟麦酒醸造石川支社	7月2日	106	1.5	40	60	7月2日	輪島地先	1.5	106	直接放流	
			南建設構	7月20日	116	2.0	40	80	7月20日		2.0	116	"	
			南建設構	7月20日	122	2.35	40	94	7月20日		2.35	122	"	
			七尾マリーナ・ティ推進協議会	7月10日	104	2.5	40	100	7月10日		2.5	104	"	
			日本海中西部海城栽培推進協議会	8月7日		75.0	40	3,000	8月7日	塩屋～輪島～佐々波地先	75.0		"	
			能登建設構	8月5日	128	2.75	40	110	8月5日		2.75	128	"	
			クレーン・ビーチいしかわ	8月25日	132	0.5	40	20	8月25日		0.5	132	"	
			実行委員会	8月30日	138	2.5	40	100	8月30日		2.5	138	"	
			鶴喜多組			89.10		3,564			89.10		"	
			その他			322.35		12,894			322.35		"	
			放流計											
			合計											

2011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	生産実績 数(千個)	区別	配付実績			放流実績			備考					
			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	157.1 放流用 155.1 養殖用 2.0	放流	(加賀支所)	11月9日	16~20	5.0	20	100	橋立地先	6月28日	1.4	25.6	陸上水槽	(2010年度配付・育成分、全数(個数))
			(志賀阿水産振興協議会 加賀谷庄漁業振興協議会 (高浜支所) (志賀支所) (福浦港支所) (常楽支所) (西海支所・西海地区) (西海支所・西浦地区) 計											
			(門前支所)	10月5日	16~20	4.0	20	80	鹿嶋・黒島・深見	10月5日	4.0	16~20	直接放流	
			(輪島支所)	10月11日	"	45.0	20	900	西保・畑倉・菅々木	10月11日	45.0	"	"	
			(輪島支所)	10月25日	"	4.0	20	80	輪島島	10月25日	4.0	"	"	
			計			53.0		1,060			53.0			
			(すず支所)	10月5日	16~20	2.0	20	40	蛸島地先	10月5日	2.0	16~20	直接放流	
			(すず支所)	10月5日	"	24.0	20	480	高屋地先	10月5日	24.0	"	"	
			(小木支所)	10月4日	"	5.5	20	110	新保・長尾地先	10月4日	5.5	"	"	
			(小木支所)	10月4日	"	2.0	20	40	小木地先	10月4日	2.0	"	"	
			計			33.5		670			33.5			
			(七尾支所)	10月21日	16~20	0.5	20	10	三室地先	10月21日	0.5	16~20	直接放流	
			(佐々被支所)	10月14日	16~20	2.0	20	40	佐々被地先	10月14日	2.0	16~20	"	
			計			2.5		10			2.5			
			計			0.5	20	10	三室地先	5月10日	0.5	16~20	直接放流	
			計			0.5		0			0.5			
			計			155.1		3,052			155.1			
			計			2.0	30	60						
			計			2.0								
			計			157.1		3,052			157.1			

2011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

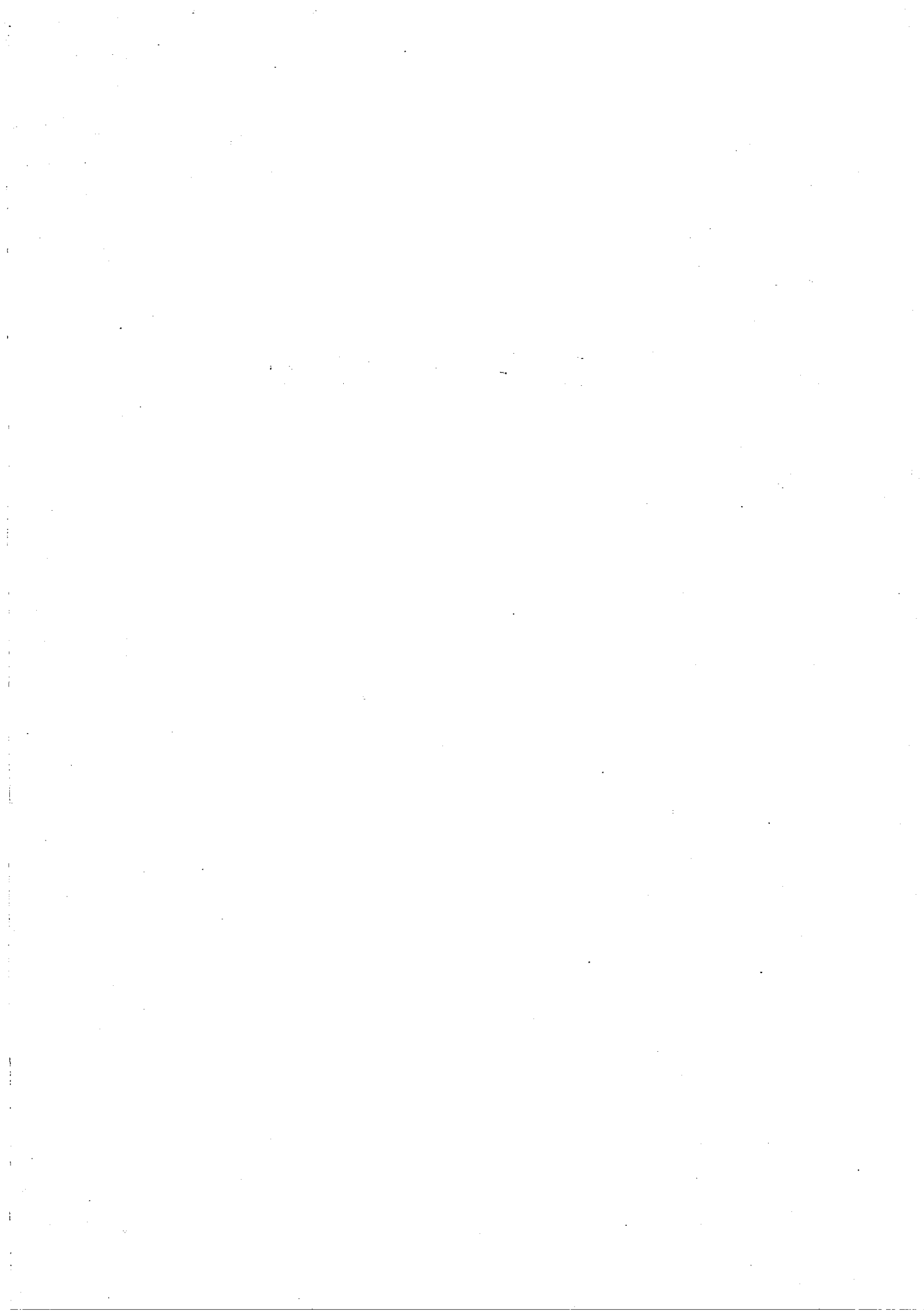
種類	生産実績		区分	配付実績				放流実績				備考			
	数量 (千個)	大きさ (mm)		配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付数 (千個)	単価 (円/個)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流数 (千個)	大きさ (mm)	中間育成方法
サザエ	350.0	20	放流	(加賀支所)	11月9日	20	5.5	12	66	鶴立地先	7月30日	3.0	28.5	陸上水槽	(2010年度配付・育成分、*数値誤)
				加賀沿岸漁業振興協議会 計			5.5		66	鶴立地先	11月9日	5.5	20		
				(羽咋支所)	10月5日	20	15.0	12	180	流地先	10月5日	15.0	20	直接放流	
				(柴垣支所)	10月4日	20	8.0	12	96	高浜地先	10月4日	8.0	20	"	
				(高浜支所)	10月4日	20	10.5	12	126	高浜地先	10月4日	10.5	20	"	(志賀町水産振興協議会)
				(志賀支所)	10月3日	20	16.0	12	192	安部尾地先	10月3日	16.0	20	"	"
				(福浦港支所)	10月5日	20	5.0	12	60	福浦地先	10月5日	5.0	20	"	"
				(富来湾支所)	10月11日	20	5.0	12	60	富来湾(七海)地先	10月11日	5.0	20	"	"
				(西海支所・西浦地区)	10月4日	20	5.0	12	60	千ノ浦(海士崎)地先	10月4日	5.0	20	"	"
				(西海支所・西浦地区)	10月4日	20	5.0	12	60	赤崎地先	10月4日	5.0	20	"	"
				中部外浦水産振興協議会 計			69.5		834			69.5			
				(門前支所)	10月5日	20	27.0	12	324	鹿磯・深見・皆月等	10月5日	27.0	20	直接放流	門前地先 8ヶ所
				(輪島支所)	10月11日	20	103.5	12	1,242	輪島地先 7ヶ所	10月11日	44.0	20	"	(石川県漁協漁業者グループ)
				(輪島支所)	10月25日	20	2.5	12	30	輪島崎	10月25日	2.5	20	"	"
				北部外浦水産振興協議会 計			133.0		1,596			73.5			
				(すず支所)	10月5日	20	6.0	12	72	小泊地先	10月5日	6.0	20	直接放流	(石川県漁協漁業者グループ)
				(すず支所・折戸)	10月5日	20	6.0	12	72	折戸地先	10月5日	6.0	20	"	"
				(すず支所・高屋)	10月5日	20	20.0	12	240	小泊地先	10月5日	20.0	20	"	"
				(小木支所・内浦)	10月4日	20	10.5	12	126	比那地先	10月4日	10.5	20	"	"
				(小木支所)	10月4日	20	26.0	12	312	小木地先	10月4日	26.0	20	"	"
				(能都支所)	10月18日	20	9.5	12	114	姫地先	10月18日	9.5	20	"	"
				能登内浦水産振興協議会 計			78.0		936			78.0			
				(穴水支所)	10月7日	20	5.5	12	66	諸橋地先	10月7日	5.5	20	直接放流	(石川県漁協漁業者グループ)
				(七尾支所)	10月17日	20	5.5	12	66	三津地先	10月17日	5.5	20	"	"
				(ななか支所)	10月13日	20	4.5	12	54	鶴浦地先	10月13日	4.5	20	"	(石川県漁協漁業者グループ)
					10月13日	20	10.0	12	120	江泊地先	10月13日	10.0	20	"	"
					10月13日	20	9.0	12	108	北大春地先	10月13日	9.0	20	"	"
					10月13日	20	4.5	12	54	大泊地先	10月13日	4.5	20	"	"
					10月14日	20	3.5	12	42	関地先	10月14日	3.5	20	"	"
					10月14日	20	4.5	12	54	向田地先	10月14日	4.5	20	"	"
					10月14日	20	4.5	12	54	長崎地先	10月14日	4.5	20	"	"
					10月14日	20	4.5	12	54	野崎地先	10月14日	4.5	20	"	"
				(佐々波支所)	10月14日	20	5.5	12	66	佐々波地先	10月14日	5.5	20	"	"
				(鹿渡島経営改善グループ)	10月13日	20	2.5	12	30	鶴浦地先	10月13日	2.5	20	"	"
				七尾漁業振興協議会 計			64.0		768			64.0			
				放流 計			350.0		4200			288.0			
				合 計			350.0		4200			288.0			

2011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能登島事業所
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	配付日	大きさ (g)	配付重量 (kg)	単価 (円/kg)	配付金額 (千円)		放流場所	放流日	放流数 (千尾)	大きさ (g)
アユ	放流用 320	5	放流	(内水面漁連)										
				金沢漁協	4月26日	6.8	1,500	2,900	4,640	浅野川	4月26日	36.8	6.8	"
				大海川漁協	4月27日	6.8	250			大海川	4月27日	30.9	6.8	直接放流
				金沢漁協	5月2日	4.9	210			犀川	5月2日	51.0	4.9	"
				大聖寺川漁協	5月13日	7.8	250			大聖寺川	5月13日	20.5	7.8	"
				輪島川漁協	5月13日	7.8	30			輪島川	5月13日	3.8	7.8	"
				柳田河川漁協	5月13日	7.8	20			町野川	5月13日	2.6	7.8	"
				金沢漁協	5月20日	5.4	240			浅野川	5月20日	44.4	5.4	"
				大聖寺川漁協	5月24日	5.1	160			大聖寺川	5月24日	31.4	5.1	"
				大聖寺川漁協	5月25日	5.6	160			大聖寺川	5月25日	28.6	5.6	"
				大聖寺川漁協	5月25日	5.2	120			大聖寺川	5月25日	23.1	5.2	"
				放流計				1,600		4,640		273.1		
合 計				1,600		4,640		273.1						(配付実重量 平均 6g) 配付実尾数 266.7千尾 換算尾数 320.0千尾 (5g/尾)

能登島事業所



アカガイ種苗生産事業

吉田敏泰・永田房雄・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、放流用に配付した。

II 方法

1. 親貝

2011年5月10日に石川県漁協七尾支所より購入した七尾湾産アカガイ20個(殻長66~97mm)および同年6月12日に香川県栗島漁協より購入した養殖アカガイ100個(殻長76~89mm)を使用した。

2. 産卵誘発

親貝を精密濾過海水で洗浄し、180Lアクリル水槽に收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20℃の水温を30分で25℃まで昇温させ、2時間維持した後、再び加温して上限水温の28℃まで昇温させて維持し、放精・放卵の観察を行った。

誘発には精密濾過海水を使用し、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、直ちに取り出し、あらかじめ精密濾過水を貯めてある30Lパンライト水槽1槽ごとに、雌は1個体、雄は10個体を收容し、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を收容している水槽に注入し、軽く攪拌して受精させた。

受精10分後、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2回繰り返した後、30Lパンライト水槽を3m³FRP水槽に入れてウォーターバス方式により、D型幼生にふ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集め、計数後5m³FRP水槽(実水量4.6m³)3槽に收容し、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。

幼生の收容密度は、1.5個体/mlを目安に700万個/槽收容し、飼育を開始した。

飼育水は精密濾過水を使用し、飼育開始から幼生を付

着させる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2日に1回4~6時間かけて全量換水(1回転)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、ナンノクロロプシス、キートセロス・ネオグラシールの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、タマゴパックの中央に穴を開けクレモナ糸を通し、15枚を1連とするコレクターとした。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。

水槽ごとのコレクター收容連数は、63連(タマゴパック945枚)を垂下した。

III 結果

産卵誘発結果を表-2に、生産結果を表-3に示した。

1. 七尾湾産親貝と香川県産親貝、計70個体を使用し、産卵誘発を6月13、14、15日の計3回行った。
2. 2011年6月13、14日では放卵はなく、6月15日の誘発で、雄23個体、雌8個体が放精・産卵し、その誘発率は96.8%、放卵数は160,806千粒であった。
3. 浮上率は80.1%で、使用した浮遊幼生数は21,078千個体であった。
4. 飼育19日目にコレクターを垂下した。
5. 飼育45日目に付着稚貝の計数を行い、1/2を残して継続飼育した。
6. アカガイの最終取り上げ個数は626千個で生残率2.9%であった。
7. 生産された稚貝は、2011年8月26~30日の間に、コレクターに付着した稚貝(殻長1.5~20mm)1,000個ずつをタネモミ袋に收容して配付した。

IV 今後の課題

餌料の安定生産技術

毎年餌料不足をきたすキートセロスに加え、今年度もナンノクロロプシスの増殖量が低下した時期があったことから、引き続き餌料の安定生産技術の確立が必要となっている。

表-1 給餌基準表

飼育日数	ナンノクロブシス (cell/ml)	キートセロス (cell/ml)	イソクリシス (cell/ml)
2~5	0.4万		0.05万
6~8	0.8万		0.1万
9~11	1.6万		0.2万
12~15	2.8万		0.35万
16~18	4.0万	-	0.5万
19~25	5.6万	0.2万	0.7万
26~30	8.0万	0.5万	1.0万
31~35	9.6万	"	1.2万
36~40	16.0万	1.0万	1.4万
41~45	20.0万	"	"
46~50	40.0万	"	"
50~	"	"	"

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)	(A) 収卵数 (千粒)	(B) 浮上 幼生数 (千個)	(B/A) 浮上率 (%)
2011.6.13	19	-	-	0				
2011.6.14	19	-	-	0				
2011.6.15	32	23	8	96.8	160,806	131,080	105,000	80.1

表-3 生産結果

採卵年月日	親の産地	使用親貝数	産卵・放精 親貝数	収容卵数 千粒	採苗時使 用幼生数 (A)	採苗時使用波板数 水槽容量・水槽数		採苗数 (45) 日目		剥離時 (72~76) 日目			
						枚	K1 槽	稚貝数(B)	B/A	稚貝数(B)	B/A	殻長 mm	殻長 mm
2011.6.15	香川産	22	♀-17	91,880	6,986	945	5	534	7.6	1.0~4.0	315	4.5	1.5~20.0
	七尾産	10	3-6	39,200	14,092	1,890	5	623	4.4	1.0~4.0	311	2.2	1.5~20.0
採苗計		32	8-23	131,080	21,078	2,835	5	1,157	5.4	1.0~4.0	626	2.9	1.5~20.0
前年度計	七尾・香川	32	5-7	52,281	19,888	2,835	5	789	3.9	1.5~2.0	789	3.9	2.0

観測資料（定時観測結果）

永田房雄

2011年4月から2012年3月までの1年間、能登島事業所の棧橋で午前9時に観測した水温および標準比重の旬別平均値を表-1、2 および図-1、2 に示した。

2011年度の水温は前年度と比較して大きな変動は認められなかった。高水温期である7月中旬～9月中旬までの間では、30℃を越す水温を示したのは8月上旬の数日で、前年度と比較して低く推移した。低水温

期である2月上旬～3月上旬までの間については、昨年同様旬別平均で8℃以下の低水温は認められず、全体として高水温で推移した。

比重は、例年夏期に低くなる傾向があるのに対し、2011年度は高い傾向を示した。

表-1 水温の旬別平均値

月	旬	水温 ℃		月	旬	水温 ℃		月	旬	水温 ℃	
		2011年度	2010年度			2011年度	2010年度			2011年度	2010年度
2011 4	上旬	10.56	10.10	8	上旬	28.86	29.38	12	上旬	15.20	15.08
	中旬	11.27	10.68		中旬	28.67	29.18		中旬	13.40	13.28
	下旬	11.90	11.98		下旬	26.96	30.72		下旬	10.95	12.28
5	上旬	13.70	14.26	9	上旬	27.12	29.80	2012 1	上旬	10.10	10.55
	中旬	14.82	14.48		中旬	27.45	27.98		中旬	10.13	9.97
	下旬	16.55	16.52		下旬	24.42	25.90		下旬	9.51	9.15
6	上旬	19.11	19.65	10	上旬	23.02	24.60	2	上旬	8.72	9.21
	中旬	21.60	22.58		中旬	21.97	23.58		中旬	8.43	8.98
	下旬	21.67	22.57		下旬	20.76	21.42		下旬	8.36	8.98
7	上旬	23.26	25.08	11	上旬	19.81	19.51	3	上旬	8.72	8.53
	中旬	28.34	26.61		中旬	18.46	17.77		中旬	8.46	9.10
	下旬	28.15	28.14		下旬	16.80	16.74		下旬	9.57	9.54

表-2 標準比重の旬別平均値

月	旬	比重	月	旬	比重	月	旬	比重
2011 4	上旬	24.35	8	上旬	23.44	12	上旬	24.33
	中旬	25.11		中旬	25.62		中旬	24.05
	下旬	25.21		下旬	25.01		下旬	24.05
5	上旬	25.01	9	上旬	24.34	2012 1	上旬	23.87
	中旬	24.78		中旬	24.37		中旬	24.33
	下旬	24.95		下旬	24.04		下旬	23.84
6	上旬	24.69	10	上旬	24.55	2	上旬	24.37
	中旬	24.72		中旬	24.51		中旬	24.90
	下旬	24.41		下旬	25.12		下旬	24.67
7	上旬	24.45	11	上旬	24.32	3	上旬	24.14
	中旬	24.43		中旬	24.65		中旬	23.96
	下旬	24.58		下旬	24.75		下旬	24.63

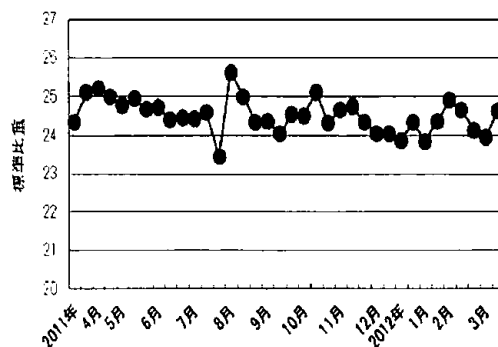


図-1 能登島事業所地先水温の旬別変化

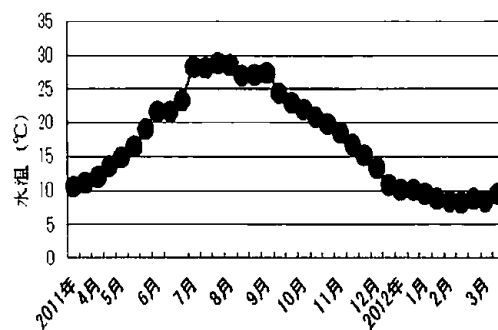
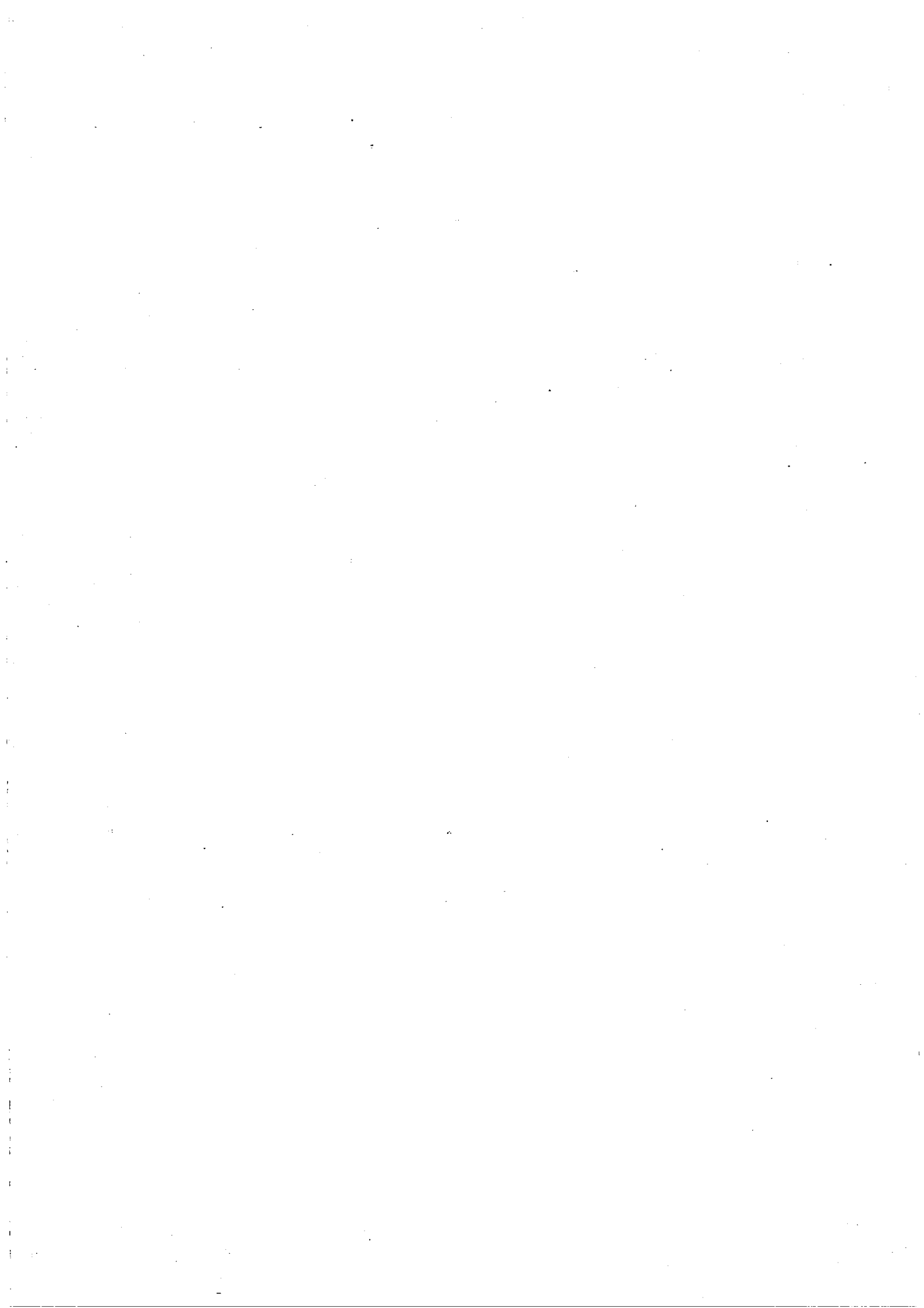


図-2 能登島事業所地先標準比重の旬別変化

志 賀 事 業 所



ヒラメ種苗生産事業

井尻康次・西尾康史

I 目的

本県の重要な水産資源であるヒラメの種苗生産を行い、放流用に配付する。

II 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72尾で、100㎡八角形コンクリート製屋内水槽1槽に雌雄確認は行わず収容した。収容密度は0.72尾/㎡であった。飼育水は2011年1月7日から直送自然海水（濾過無し）と温排水の混合による昇温を開始した。水温11℃から開始し、10日ごとに0.5℃の昇温となるように水量を調節した。3月9日より定期点検のために原子力発電所が停止したため、ボイラーによる循環加温に切り替えた。親魚池の飼育水温の推移を図-1に示した。

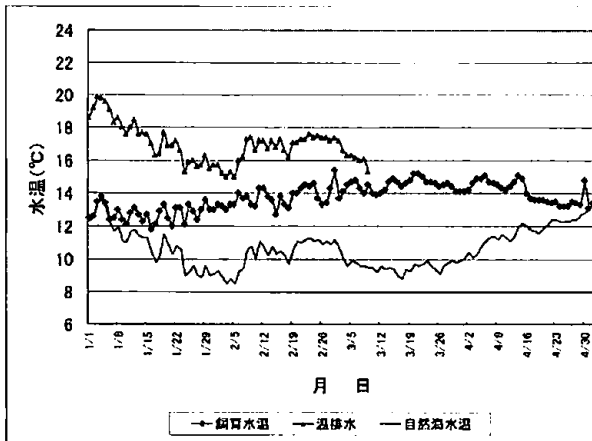


図-1 親魚飼育水温の推移

長日処理は2010年12月27日の日照時間10時間45分から10日ごとに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、冷凍イカナゴに栄養剤「ニューバリアードS（三鷹製薬）」を展着して2日に1回投与した。

2. 採卵

採卵は自然採卵とし、集卵ネットを午後5時にセットし、翌日午前10時に産卵卵を回収した。種苗生産に使用する受精卵は、直接60㎡飼育水槽（コンクリート製、実容積60㎡）5槽にそれぞれ1,400～1,600千粒（23.3～26.6千粒/㎡）を収容した。

3. 給餌

給餌は、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日齢まで与えた。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、残餌を計数しながら適宜追加投与した。流水飼育に入ってからからは、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2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（7.0×3.9×1.3m）を使用し、S型とした。ワムシの種付けおよ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（株）太平洋貿易社製」で給餌した。培養水温は、23～26℃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EX（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EX」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のように行った。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EX添加 (1.5ℓ / 10億個体)	16:00 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EX添加 (1.5ℓ / 10億個体) (バースポンプとタイマーで自動給餌) 9:00 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	10:00	10:00
ミナミ	28℃調温海水	分離回収	マリングロスEX添加
アラ	卵 1 kg/m ³		給餌 (1.0ℓ / 1億個体)

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日齢前後から1日1回、30日齢前後からは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、80~90日齢80mmサイズのヒラメを用いて、水産庁基準に基づき水槽ごとに100尾を検体として出現状況を調査した。

Ⅲ 結果

1. 親魚飼育

親魚は、夏期の高水温期に冷却機を使用して水温が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。また、10~11月には、ピンセットおよび濃塩水浴（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

浮上卵数と沈下卵数の推移を図-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23

日に最初の産卵を確認し、4月25日までに48回採卵した。総採卵数は87,748千粒で、浮上卵数は56,869千粒、浮上卵率は64.81%であった。

表-1 採卵ふ化状況

生産回次(水槽No)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	合計
採卵月日	3月14日	3月15日	3月21日	3月22日	3月27日	5回
収容卵数(千粒)	1,400	1,400	1,600	1,500	1,500	7,400
収容密度(千粒/㎡)	23.3	23.3	26.6	25.0	25.0	24.6
ふ化までの日数	3	3	3	3	3	3
ふ化尾数(千尾)	970	870	920	960	900	4,620
ふ化率(%)	69.5	60.9	65.7	72.6	64.4	66.6
水槽数	1	1	1	1	1	5

種苗生産には、3月14日から27日に採卵したものを使用し、60㎡コンクリート製水槽5槽に計7,400千粒の浮上卵を直接収容した。ふ化までの日数は3日を要し、ふ化仔魚の総尾数は4,620千尾（ふ化率66.6%）であった。浮上卵率、ふ化率ともに前年並みで、総採卵数は多かった。

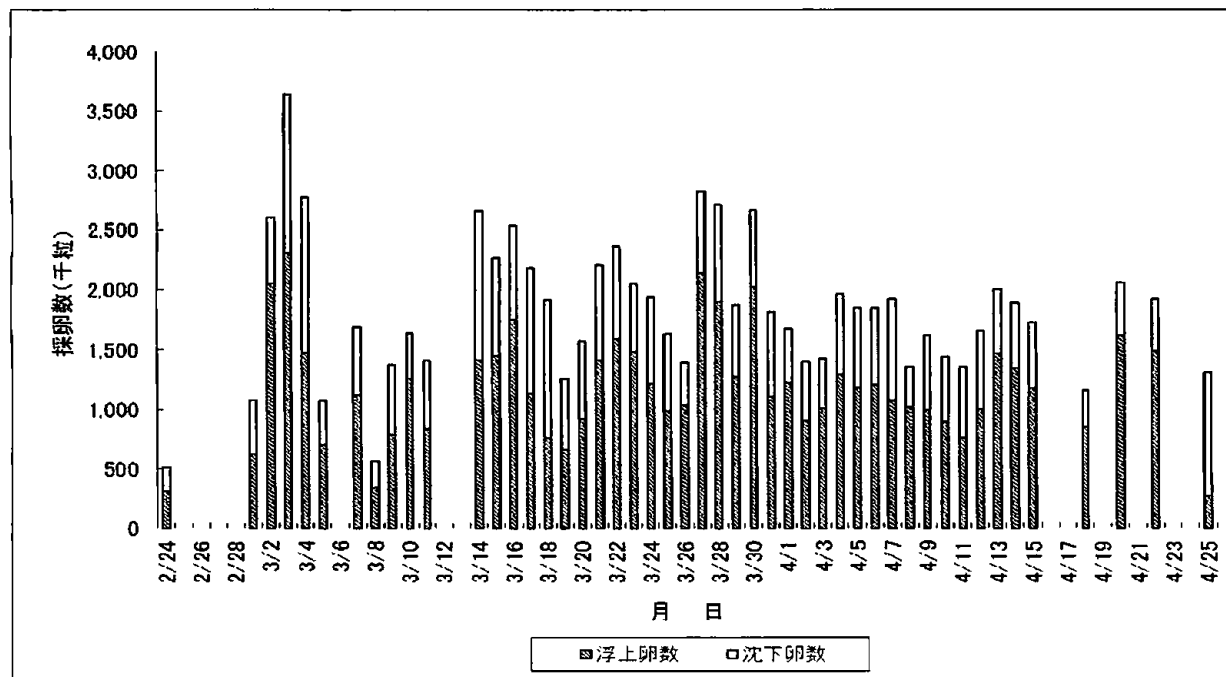


図-4 浮上卵数と沈下卵数の推移

3. 給餌、飼育

飼育期間中の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日ごとの給餌結果を表-3に示した。

総給餌量はワムシが1,743億個体、アルテミアが109.4億個体であった。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、配付時までは「S2~S6(ヒガシマル)」を使用した。総給餌量は3,680kgであった。

飼育開始時の各水槽の収容尾数は、900~970千尾(15.0~16.1千尾/㎡)であった。ふ化後の水温は17℃に設定し、6月6日までボイラーで加温した。飼育

水は自然海水を使用した。温排水は、定期点検と東北大地震の影響で原子力発電所が再稼働できなかったため、使用できなかった。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。50日齢から飼育密度の高い水槽より、フィッシュポンプ(松坂製作所製)で順次分槽を開始した。1回次は30日目後より、生産不調のため廃棄した。5回次は2~4回次で配付尾数に達したため放流した。

種苗の配付は、6月27日から8月30日の間に県漁協各支所などへ直接放流用種苗(全長101~138mm)として322,350尾を配付した。

表-2 生産結果

生産回次(水槽 No)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	合計
仔魚収容密度(千尾/m ³)	16.10	14.50	15.30	16.20	15.00	15.42
生産尾数(千尾)	廃棄	159.25	77.50	85.60	放流	322.35
生残率(%)		11.38	4.84	5.70		7.30
有眼側体色異常率(%)		8.82	1.17	1.23	12.30	5.88

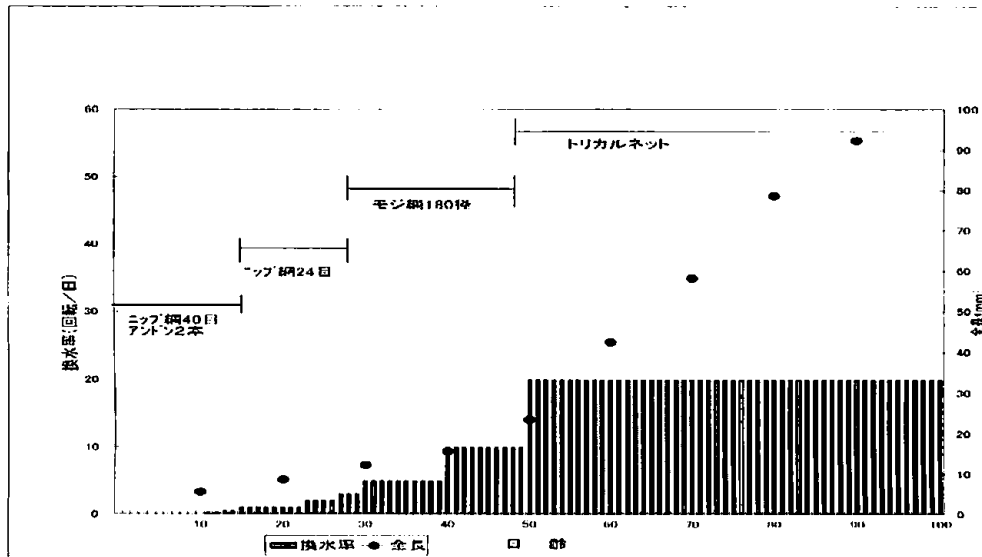


図-5 仔魚の成長と換水率

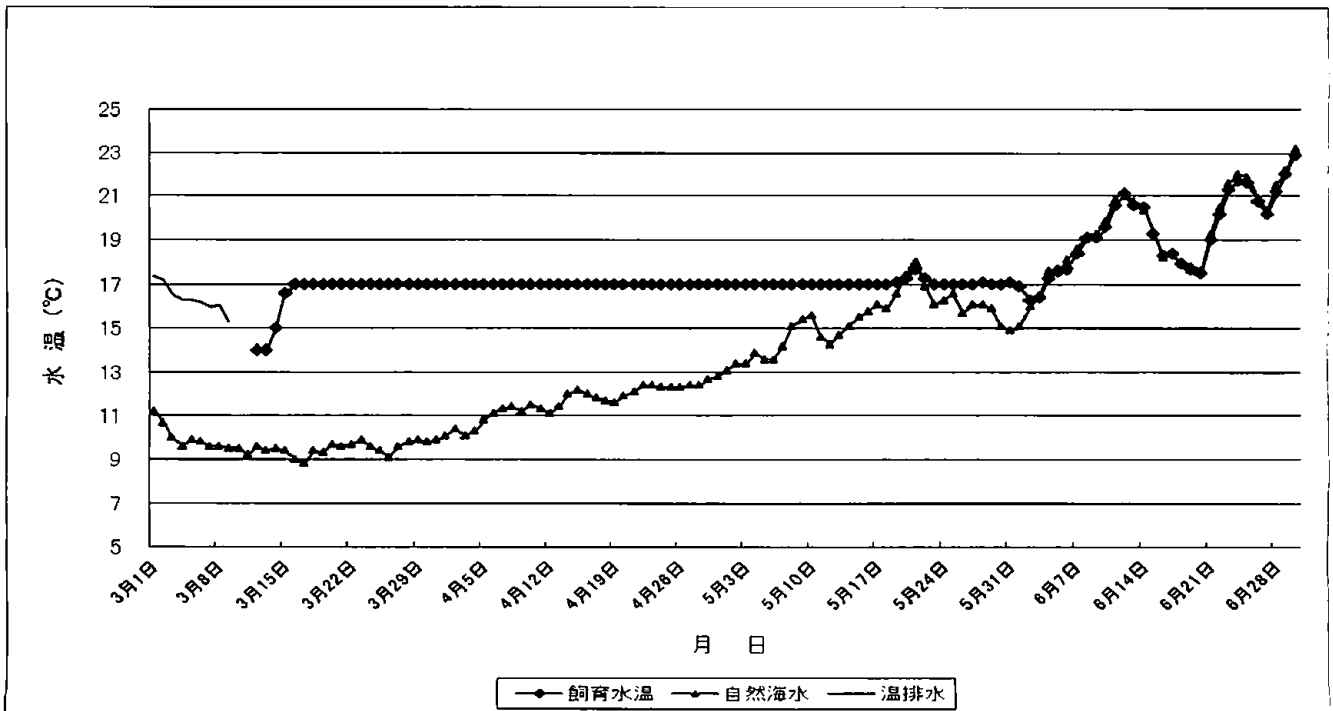


図-6 飼育水温の推移

表-3 給餌結果

日 齢	生物餌料(億個体)		配合飼料 (k g)						
	ワムシ	アルテミア	B 2 (日清)	1号(日清)	ヒカ [®] シマ [®] S2	ヒカ [®] シマ [®] S3	ヒカ [®] シマ [®] S4	ヒカ [®] シマ [®] S5	ヒカ [®] シマ [®] S6
1~5	38								
6~10	114								
11~15	283								
16~20	364								
21~25	428	7.4	9.6						
26~30	452	20.6	14.8						
31~35	64	27.4	24.6	15.6					
36~40		33.6	31.0	26.8	18.4				
41~45		20.4		24.2	46.8	15.6			
46~50				22.8	54.2	21.4			
51~55				10.6	56.8	53.8	54.8		
56~60					23.8	112.6	124.6		
61~65						96.6	138.2		
66~70							148.2		
71~							134.2	2,000	400
合 計	1,743	109.4	80.0	100.0	200.0	300.0	600.0	2,000	400

配合合計 3,680.0 k g

4. 体色異常の出現状況

有眼側体色異常の水槽別出現率は、表-2 に示すとおり平均 5.88% (1.17~12.3%) であった。

無眼側体色異常については、80~90 日齢の平均全長 78.6 mm (76.5~80.6 mm) のヒラメを検体として、目視により部位別の出現率を調べ、その結果を表-4 に示した。体躯部の出現率では、5~12%以下と昨年度より増えた。その他の部位では、胸鰭基部や腹鰭基部に軽度な黒

化個体が認められた。各部位を総合した無眼側体色異常出現率は 14~34%であった。ワムシの栄養強化剤は、今年度も「マリングロス EX」を使用し、2003 年度より一次浸漬に冷凍濃縮ナンノ (市販品および自家製) 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。

表-4 無眼側体色異常の出現率

着色部位	詳細部位		平均出現率 (%)				
			2010年度	2011年度			
				2回次	3回次	4回次	5回次
		着色程度区分					
A (体躯部)	+++	着色全面	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	++	着色50%以上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	+	着色50%以下	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
	±	着色軽度	4.0	5.0	9.0	6.0	12.0
	なし		96.0	95.0	91.0	94.0	88.0
B (体中央部)	1	線状	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	点状	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C (頭・胸部)	1	頭部	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	胸鰭基部周辺	0.0	2.0	14.0	4.0	6.0
	3	腹鰭基部周辺	4.0	8.0	18.0	8.0	15.0
D (尾柄部)	1	尾柄部縁側・軽度	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	尾柄部内側	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0
	3	尾柄部縁側・重度	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E (鰭 部)	1	尾鰭	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0
	2	背・臀鰭	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
体色異常出現率 (%)			8.0	14.0	28.0	17.0	34.0
調査日齢			81	81	81	81	81
平均全長 (mm)			77.3	76.5	79.4	78.2	80.6
中間育成の有無			無	無	無	無	無

※A±は着色面積比が体躯部の10%以下のもの。

クロダイ種苗生産事業

石中健一・山岸裕一・吉田敏泰*

I 目的

本県の重要な水産資源であるクロダイの種苗生産を行い、放流用に配付する。

II 方法と結果

1. 採卵

2011年5月9日、能登島事業所生け簀網で飼育した養成親魚334尾（雌雄数不明）を能登島事業所130m³の採卵水槽へ収容した。

5月23日から5月30日に採集した浮上卵6,500千粒を500L容器に200～400千粒/回収し、酸素の微通気で約50分間かけて志賀事業所まで移送した。

飼育水槽（40m³ 角形コンクリート水槽）には浮上卵1,000～1,500千粒/槽ずつ6槽に収容した。

疾病予防として、ヨード液50ppm2分間による卵消毒を行った。

2. 餌料

餌料系列は、ふ化後3日目より35日目までシオミズツボワムシ（以下「ワムシ」という。）、25日目より出荷前々日まで初期配合飼料、30日目より39日目まで冷凍コペポーダー（以下「冷凍コペ」という。）35日目より49日目までアルテミア幼生（以下「アルテミア」という。）をそれぞれ投与した。ワムシの栄養強化として1億個体に油脂酵母50gを添加した。

給餌回数はワムシ1～2回/日、アルテミア1回/日、冷凍コペ1回/日、初期配合飼料2～8回/日とし、ふ化後15日目よりワムシ、35日目よりアルテミアの早朝（午前5時30分）自動給餌を行った。

ワムシ336.6億個体、アルテミア3.4kg、冷凍コペ4.7kg、初期配合飼料588.1kgの総給餌量であった。

なお初期配合飼料は複数社製のものを混合し、投与した。

3. 飼育水

ふ化後10日目より1.0回転/日（海水容量35m³）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、70日目には最大7.0回転/日とした。ふ化後3日目より10日目までナンノクロロプシス（以下「ナンノ」という。）を飼育水濃度が100万cell/mlになるよう添加した。

4. 飼育管理

底掃除はサイホンでふ化後10日目前後に1回、それ以降は5日に1回行うようにした。排水パイプ（100mm径）は1本/槽で、ネット（ポリエチレン製）の目合いは、飼育開始時70目、20日目より40目、40日目より24目に順次交換した。

長靴などの消毒のため、飼育棟の出入口には消毒液（トリゾン液）の入った容器を置いた。

5. 分槽・計数

7月15日から7月19日（ふ化後50日目）にかけて40m³水槽2槽に約25千尾/槽、60m³水槽7槽に40～70千尾/槽の稚魚（平均全長22.36mm）を分槽した。

稚魚には自動給餌機で0.5～4.0kg/槽（8回/日 6:00～18:00）の配合飼料を給餌し、自動底掃除機で毎日1回の底掃除を行いながら引き続き、30～50日間飼育した。

6. 生産結果と配付

5月23日から5月30日にかけて計6槽へ収容した浮上卵より得られたふ化仔魚は3,837千尾（ふ化率59.0%）で、開口がみられたふ化後3日目より給餌を開始した。ワムシ投与と同時に飼育水へナンノの添加を行った。ふ化後10日目頃に腹部膨満症で大量斃死がみられたものの、ふ化後50日目で分槽・計数などを行った結果、計295千尾の稚魚（平均全長57.47mm）が生産できた。

配付は、8月17日より10月1日までに270.5千尾を配布した。

生産結果を表-1、成長の推移を図-1、飼育水温を図-2に示した。

III 問題点と今後の課題

1. 腹部膨満症発症の原因究明

表-1 生産結果

分槽期間	7月15日～7月19日
収容水槽数	40m ³ 水槽（実容積35m ³ ）2槽 60m ³ 水槽（実容積50m ³ ）7槽
開始の魚体サイズ	22.36mm 135.2mg
収容尾数、密度（m ³ ）	370千尾（700尾/m ³ ～1,200尾/m ³ ）
総給餌量	初期配合飼料 588.1kg
終了時尾数、月日	295千尾 9月4日
終了時魚体サイズ	57.47mm 2,724mg

* 親魚飼育（能登島事業所）担当

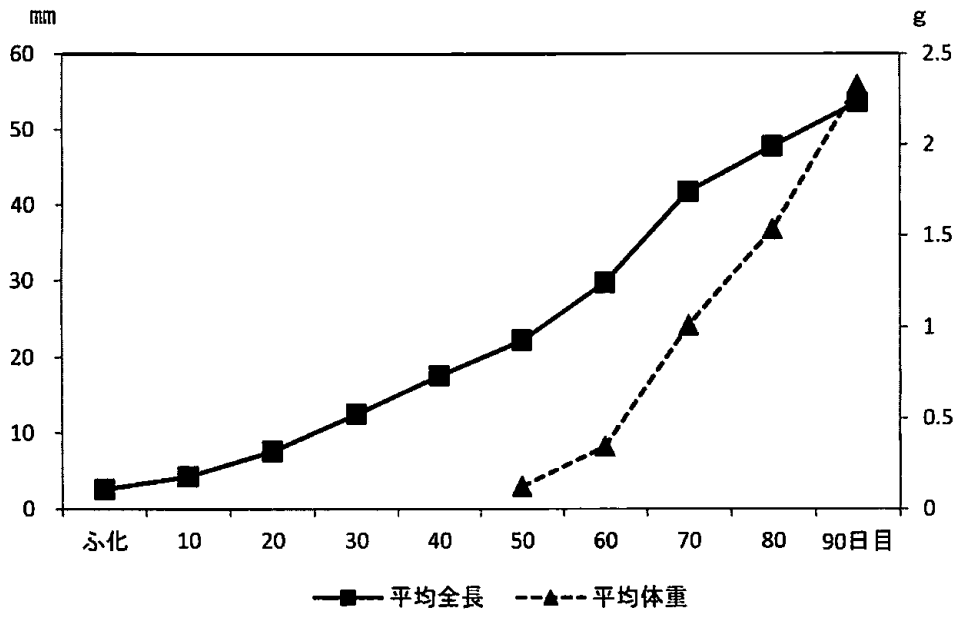


図-1 成長の推移

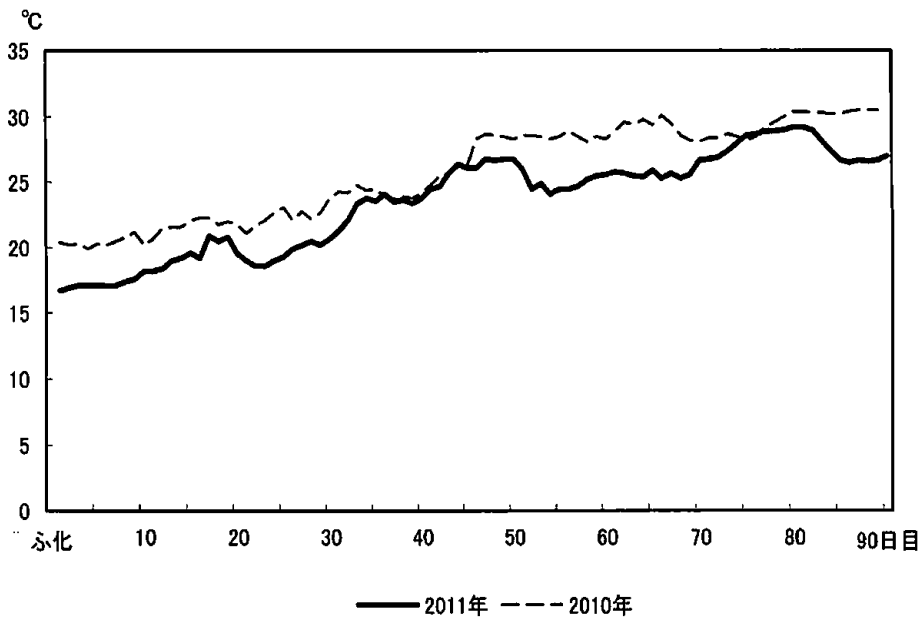


図-2 飼育水温

アワビ(エゾアワビ)種苗生産事業

西尾康史・戒田典久

I 目的

本県の重要な水産資源であるアワビの種苗生産を行い、放流用・養殖用に配付する。

II 方法

1. 母貝

採卵用母貝は、2010年8月に山形県漁協温海支所から購入したエゾアワビ40個体のうち、生殖腺の大きさからみて成熟が良好と判断された14個体(雌8個体・雄6個体)を使用した。

2. 採卵

採卵は、2011年10月27日および31日に産卵誘発して行った。

産卵誘発は雌雄ともに1時間干出刺激後、飼育水温(18~20℃)より2~3℃昇温した紫外線照射海水を注水して行った。

なお、放卵・放精が同時になるように雄個体の誘発は1時間遅らせた。

放卵した卵は、産卵開始後30分~1時間以内に回収して受精させ、受精卵はネット(NXX-25, 目合63μm)を用いて清浄海水で数回洗卵し、30Lポリカーボネイト水槽に200~250千粒/槽として分槽収容後、2m³FRP水槽でウォーターバス方式による幼生管理を行った。ふ化から採苗水槽収容までの4日間は、ネット(NXX-25, 目合63μm)による洗浄と換水を行った。

3. 採苗器

採苗用の波板(ポリカーボネイト製30×40cm)は、20枚を1セットにして波板ホルダーに入れて採苗器とし、採苗予定日の2~3週間前より流水管理して、付着珪藻を自然発生させ、20m³FRP水槽(有効使用水量9~10m³)6槽(1,100枚/槽)にあらかじめ設置した。

4. 幼生・稚貝飼育

幼生の収容は、発育状態から、頭部触角、平衡器が発達し、匍匐個体が出現するふ化後4~5日を目安として、20m³FRP水槽に1槽当たり1,100~1,200千個体を収容した。幼生収容時の採苗器は縦置きとし、弱い通気で2日間の止水管理を行い、浮遊幼生の有無を目視で確認後、流水飼育とした。

付着初期に珪藻の増殖抑制は行わなかった。

採苗40日目頃より20m³FRP水槽で珪藻が不足し、波板の透明化がみられたため、栄養塩(硝酸カリウム7.8kg・リン酸2ナトリウム1.8kg・クレワット320.7

kg/70L)を滴下(0.5~1L/日)し、珪藻の増殖を促進した。

採苗70日目頃より稚貝の成長に伴って、波板の差し替え・分槽を行い、稚貝飼育密度の均一化を図った。

2011年度は温排水が供給されず、種苗生産期間をとおして自然海水で飼育した。

なお、稚貝の剥離は、2012年度となる4月16日より開始している。2010年度産稚貝については、2011年3月より7月15日まで波板からの剥離を行った。

剥離後は、網籠(モジ網製90×40×23cm)に2,000個体ずつ収容し、配合飼料(コスモ海洋開発社製タイプSM型3×3mm)を隔日投与した。稚貝の成長に合わせて1,000~1,200個体/槽に分槽して多段式水槽へ収容した。

2009年度に生産した稚貝(殻長10~25mm)は、配合飼料(コスモ海洋開発社製タイプSA型7×7mm)を隔日投与し、多段式水槽で1,000個体/槽の密度で配布まで飼育を続けた。

III 結果

2011年度の種苗生産結果を表-1に示した。

母貝14個体(雌8・雄6)を使用して、10月27日、10月31日の2日間(各1回採卵)で17,720千粒を採卵した。

10月31日の2回次採卵は、受精率が低かったため採卵翌日に全数を廃棄した。

採苗数は、6,710千個体(1,000~1,200個体/枚)で、採苗後50日目に480千個の稚貝を確認した。

なお、2012年度における2011年度産稚貝の総剥離個数は230千個体(生残率3.4%)となっている。

多段式水槽飼育では、剥離稚貝(総数310千個)を前年同様、夏季高水温期に冷却海水(設定水温26℃)による飼育を行い、併せて給餌量調節を行った結果、越夏後の生残個数は300千個で、約3%の減耗にとどまった。

2011年度の配付は、2009・2010年産貝で、10~12月に直接放流用155.1千個、養殖用2千個の合計157.1千個を配付した。

IV 今後の課題

1. 付着初期段階での珪藻種の把握
2. 大型水槽での飼育環境の改善

表-1 エゾアワビ種苗生産結果

採卵年月日	親の産地	使用母貝数	産卵・放精親貝数	収容卵数	採苗時使用幼生数(A)	採苗時使用波板数		採苗後50日目	
						水槽容量・水槽数	稚貝数(B)	稚貝数(B)	B/A
2011年		♀一♂個	♀一♂個	千粒	千個	枚	kl	千個	%
10月27日	山形県	4-3	4-3	9,940	6,710	6,600	20	480	7.1
10月31日	山形県	4-3	4-3	7,780	廃棄				1.0~2.0
秋期合計	山形県	8-6	8-6	17,720	6,710	6,600	20	480	7.1
前年度計	山形県	6-4	6-4	15,040	9,950	6,600	20	740	7.4
									1.0~2.0

サザエ種苗生産事業

戒田典久・西尾康史

I 目的

本県の重要な水産資源であるサザエの種苗を生産し、放流用に配付する。

II 方法

1. 親貝

親貝は、2010年7月に石川県漁協輪島支所から購入した1,140個体を用いた。飼育水は、2010年12月中旬から2011年6月初旬まで志賀原子力発電所温排水で加温し、その後2012年3月中旬まで自然海水で飼育した。3月中旬以降は、産卵誘発のためボイラーで昇温した。

2. 採卵

産卵誘発は前年度と同様の方法で行った。

3. ふ化～稚貝飼育（波板飼育）

受精卵のふ化および水槽への収容は、前年度と同様の方法とし、幼生の収容密度は500～1,000千個体/槽を目安にした。

4. 稚貝の籠飼育

稚貝の飼育管理は前年度と同様に行った。

III 結果

1. 親貝飼育

親貝の飼育水温は、生海水を原子力発電所の温排水利用および温水ボイラー使用により温度管理をした結果、2011年度では2011年6月中旬まで水温15.4～21.8℃、2012年3月中旬まで水温7.8～29.6℃、その後2012年3月末まで13℃から徐々に15℃へ昇温しての飼育であった。

2. 採卵

産卵誘発は、2011年6月7日から2011年7月26日までに合計38回行い、うち33回で採卵でき、総採卵数は36,690千粒であった（表-1）。

3. ふ化～稚貝飼育

採苗（飼育開始）時の使用幼生数は32,660千個体で、幼生の水槽収容率（水槽収容幼生数/採卵数×100）は89.0%であった。

種苗の成長は、産卵誘発が長期にわたることから浮遊幼生の収容時期が例年に比較して遅れたこと、原子力発電所の温排水が供給されなかったこと、ボイラー加温による温海水の注水開始時期を例年に比較して約1ヶ月遅らせたことから剥離稚貝までの成長が遅れ、2012年3月初旬でも殻高2mm前後の個体が多い結果となった。

また、波板飼育期間後半には水槽水面にシオミドロが繁茂し、稚貝が多数埋没した。

2012年3月末の稚貝生産数は、重量換算値で540千個体であった。

4. 種苗配付

約2.5m³FRP水槽（使用水量約1.0m³）13面で182籠に収容して飼育を行った2009年度産稚貝を2011年10月3日～11月9日にかけて、総重量で875kg（約350千個、1個体あたり2.5gで換算）を配付した。

IV 今後の課題

2007年度まで初期飼育のための各水槽の濾過海水注水口に50および100μフィルターの2種類を取り付けていたこと、初期飼育水槽への浮遊幼生の収容を数名で行うことなどから、2008年度以降生産方法などを見直すことで経費削減を試みた結果、ある程度のコスト削減を図ることができた。

しかしながら、現状においても波板および波板ホルダ一の消耗が激しいこと、稚貝剥離後の波板洗浄に人手がかかることなどから、さらにコストを削減するための研究開発が必要と考えられる。

表-1 サザエ種苗生産結果

採卵月日	使用親貝数	親の産地	産卵・放精親貝数	卵数	採苗時			
					幼生数(A)	波板数・水槽容量・水槽数		
	♀-♂個		♀-♂個	千粒	千個	枚	m ³	槽
6/7	♀♂ 100	輪島市	1以上 - 1以上	200	160	400	2	1
6/8	♀♂ 100	輪島市	2以上 - 1以上	500	475	400	2	1
6/9	♀♂ 100	輪島市	0 - 0	0		-	-	-
6/10	♀♂ 100	輪島市	0 - 3以上	0		-	-	-
6/14	♀♂ 100	輪島市	0 - 2以上	0		-	-	-
6/15	♀♂ 100	輪島市	3以上 - 2以上	220	185	400	2	1
6/16	♀♂ 100	輪島市	1以上 - 1以上	140	95	400	2	1
6/20	♀♂ 100	輪島市	3以上 - 1以上	920	700	400	2	1
6/21	♀♂ 100	輪島市	0 - 1以上	0		-	-	-
6/22	♀♂ 100	輪島市	0 - 1以上	0		-	-	-
6/23	♀♂ 100	輪島市	2以上 - 5以上	520	506	400	2	1
6/24	♀♂ 100	輪島市	1以上 - 5以上	100	90	400	2	1
6/25	♀♂ 100	輪島市	4以上 - 5以上	560	555	400	2	1
6/26	♀♂ 100	輪島市	6以上 - 14以上	2,160	1,640	800	2	2
6/27	♀♂ 100	輪島市	5以上 - 9以上	1,860	1,635	800	2	2
6/28	♀♂ 100	輪島市	6以上 - 8以上	1,360	1,344	400	2	1
6/29	♀♂ 100	輪島市	6以上 - 5以上	1,180	1,030	400	2	1
6/30	♀♂ 100	輪島市	3以上 - 5以上	480	390	400	2	1
7/1	♀♂ 100	輪島市	3以上 - 6以上	1,220	1,020	800	2	2
7/2	♀♂ 100	輪島市	1以上 - 3以上	190	185	400	2	1
7/3	♀♂ 100	輪島市	4以上 - 4以上	1,500	1,420	800	2	2
7/5	♀♂ 100	輪島市	3以上 - 5以上	880	720	400	2	1
7/6	♀♂ 100	輪島市	2以上 - 5以上	500	445	400	2	1
7/7	♀♂ 100	輪島市	3以上 - 4以上	400	330	400	2	1
7/8	♀♂ 100	輪島市	4以上 - 5以上	920	780	400	2	1
7/9	♀♂ 100	輪島市	4以上 - 5以上	1,100	970	400	2	1
7/10	♀♂ 100	輪島市	5以上 - 7以上	2,600	2,330	800	2	3
7/11	♀♂ 100	輪島市	6以上 - 5以上	2,740	2,540	800	2	3

表-1 サザエ種苗生産結果（つづき）

採卵月日	使用親貝数	親の 産地	産卵・放精 親貝数	卵数	採苗時			
					幼生数 (A)	波板数・水槽容 量・水槽数		
7/12	♀♂ 100	輪島市	4 以上 - 5 以上	1,600	1,450	800	2	2
7/13	♀♂ 100	輪島市	5 以上 - 6 以上	1,660	1,555	800	2	2
7/14	♀♂ 100	輪島市	4 以上 - 6 以上	1,480	1,280	800	2	2
7/20	♀♂ 100	輪島市	3 以上 - 2 以上	480	460	800	2	1
7/21	♀♂ 100	輪島市	1 以上 - 2 以上	60	50	800	2	1
7/22	♀♂ 100	輪島市	2 以上 - 1 以上	780	670	800	2	1
7/23	♀♂ 100	輪島市	4 以上 - 4 以上	4,800	4,480	800	2	5
7/24	♀♂ 100	輪島市	3 以上 - 3 以上	1,180	1,000	既收容水槽へ追 加收容		
7/25	♀♂ 100	輪島市	2 以上 - 3 以上	1,680	1,480	既收容水槽へ追 加收容		
7/26	♀♂ 100	輪島市	4 以上 - 4 以上	720	690	既收容水槽へ追 加收容		
採苗計	♀♂ 3,800	輪島市	110 以上 - 154 以上	36,690	32,660	17,200	60	45
前年度計	♀♂ 1,000	珠洲市・ 志賀町	66 以上 - 91 以上	42,375	30,757	15,600	19.5	47

トリガイ種苗生産試験

山岸裕一・濱田幸栄

I 目的

七尾湾内の水産資源として、重要なトリガイの種苗を養殖用に提供するための種苗生産試験を行った。

II 方法

1. 親貝

2011年5月12日に七尾湾において貝桁網で漁獲されたトリガイ12個(殻長89.7~101.7mm, 重量164~252g)を購入し、親貝として使用した。

親貝は購入当日の5月12日に採卵に供したほか、5月16日(2回目)および6月1日(3回目)にも採卵に使用した。

2. 産卵誘発

産卵誘発は、親貝を簡易濾過海水で洗浄後、紫外線照射海水(3L/分)を張った角型アクリル水槽(90×45×45cm・実容量157L)(以下「157Lアクリル水槽」という。)に収容して行った。

使用した親貝は、漁獲後に乾出による刺激を受けていることから、5月12日では搬入後直ちに産卵誘発水槽に入れたが、5月16日および6月1日の産卵誘発に際しては、誘発前に1時間の乾出を行った。

3. 採卵

採卵は、産卵誘発水槽内で誘発に応じて放精を行った個体を、あらかじめ簡易濾過海水を貯めた30Lポリカーボネイト水槽に1個体ごとに収容し、水槽ごとに放精とその後の放卵の観察を行った。本種は同一個体が放精後に放卵を行うことから、種苗生産に不適切とされる自家受精を避けるため、放卵が確認された後は、すぐに別の簡易濾過海水を貯めた30Lポリカーボネイト水槽に移した。

放卵終了後に親貝を取り上げ、放卵水槽内に別個体が放精した精子懸濁海水を注水し、軽く攪拌して受精させた。

受精後、20 μ mメッシュのミューラーガーゼを使用し、サイフォンによる換水を2回行った。

受精卵は、5月12日採卵分では、室温25度に調温した室内に移して止水管理し、5月16日採卵分では常温で翌日まで止水管理とした。6月1日の産卵誘発は、放精、放卵する個体はなかった。

4. 飼育

受精後24時間で、浮遊しているD型幼生をサイフォンで30Lポリカーボネイト水槽に集め、計数後20 μ mメッシュのミューラーガーゼを使用して2回換水を行った。

浮遊幼生の飼育管理には、100Lポリカーボネイト水槽に100千個/槽を収容して行った。水槽内は、 ϕ 5mmガラス管を使用し、水槽底部から微通気のエアレーションを行った。

5月12日採卵分は25度に調温した室内で管理し、5月16日採卵分は常温で管理した。

換水は、飼育5日目、8日目、11日目、14日目に全換水し、換水に使用したミューラーガーゼは成長に応じて40~60 μ mと目合を変更した。

浮遊幼生収容後、約2週間で沈着稚貝となり、157Lアクリル水槽へ20~90千個/槽を収容して飼育を継続した。

水槽底部には、沈着稚貝が潜砂できるよう、500 μ mの目合で篩にかけた細砂を厚さ10mm程度に敷いた。

飼育水の管理は、上部に157Lアクリル水槽を置き、下部に500Lポリカーボネイト水槽を設置し、500Lポリカーボネイト水槽から水中ポンプで157Lアクリル水槽に濾過海水を送り、157Lアクリル水槽からオーバーフローした海水が500Lポリカーボネイト水槽に落下するような循環方式とした。飼育水の換水は、500Lポリカーボネイト水槽内の海水を毎日全換水とした。

5. 餌料培養と給餌量

餌料は、自家培養イソクリシス(*Isochrysis galbana*)、市販キートセラス(*Chaetoceros calcitrans*)の2種類を使用した。

給餌量は、イソクリシス、キートセラスともに飼育1~4日目までは0.5万cell/ml、5~13日目までは1万cell/ml、14~18日目までは1.5万cell/ml、19~21日目までは2万cell/ml、22日目以降は2.5万cell/mlとした。

6. 中間育成

室内飼育で得られた稚貝は、七尾市能登島曲町の能登島事業所が管理する養殖場造成施設(防波堤)と志賀事業所内に、各所4個の中間育成用コンテナ(80×50×20cm)(以下「コンテナ」という。)を設置し、収容密度600~2,400個/槽で飼育を行った。

コンテナ内には、取り上げ用の4×6mm角のネットを置き、その上から厚さ約80mmの砂を敷いた。コンテナ上部には、遮光および防鳥のため、板で蓋をした。飼育海水は、どちらも水中ポンプで揚水して、上部から散水し、掛け流しで無給餌とした。

III 結果

1. 飼育結果を表-1に示した。
2. 七尾湾産の天然親貝12個を購入し、同一親貝で5月12日、16日、6月1日の計3回産卵誘発を行い、内2回で2,325千粒(5月12日採卵分)と1,350千粒(5月16日採卵分)の受精卵を確保した。
3. 採卵翌日にD型浮遊幼生となり、水面に浮遊している個体をサイフォンで集めて計数した結果、5月12日採

卵分では 500 千個体（浮上率 21.5%），5 月 16 日採卵分では 800 千個体（浮上率 59.3%）を得た。

4. 飼育は、室温 25 度に調温管理した 5 月 12 日採卵分では、飼育日数 14 日間で平均殻長 $240\mu\text{m}$ の沈着稚貝となり、浮遊幼生飼育から沈着稚貝飼育（180 千個）とした。常温飼育を行った 5 月 16 日採卵分では、飼育日数 17 日目でも平均殻長が $180\mu\text{m}$ と成長が遅かったことから、常温飼育を止めて室内飼育とし、室温 25 度に調温した角型 157L アクリル水槽に移し、沈着稚貝飼育（90 千個）とした。
5. 稚貝の取り上げは、5 月 12 日採卵分では、平均殻長 $1,400\mu\text{m}$ の稚貝を 6 月 14 日（飼育日数 33 日目）に、サイフォンで砂ごと取り上げた。5 月 16 日採卵分は飼育 30 日目（6 月 16 日）で稚貝を目視できなくなり、

サイフォンで取り上げてみたが、生存貝を得られなかった。

6. 沈着飼育後の稚貝取り上げ個数は、45,250 個（5 月 12 日採卵分）となった。中間育成に使用した合計 10,800 個以外は放流を行った。
7. 中間育成は、7,200 個（1,200～2,400 個/槽）を能登島の養殖場造成施設で、3,600 個（600～1,200 個/槽）を志賀事業所施設内で無給餌飼育を行った。

IV 問題点と今後の課題

1. 種苗生産時期の親貝確保
2. 浮遊幼生飼育期および沈着稚貝飼育期の生残率の向上
3. 餌料の安定供給

表-1 生産結果

採卵年月日	親の産地	使用親貝数 個	親貝殻長 mm	放精親貝数 個	放卵親貝数 個	採卵数 千粒	浮上幼生数 千個	浮上率 %	浮遊幼生 飼育開始時 千個	沈着稚貝 飼育開始時 千個	沈着率 %	沈着稚貝 飼育終了時 千個	生残率 %	殻長 μm	
2011.5.12	七尾湾	12	89.7~101.7	11	3	2,325	500	21.5	500	180	36.0	45	25.2	1,400	
2011.5.16				12	7	1,350	800	59.3	500	90	18.0	-	-	-	-
2011.6.1				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計		12	-	12	8	3,675	1,300	-	1,000	270	-	45	-	-	
平均		-	95.4	-	-	1,838	650	40.4	500	135	27.0	-	25.2	1,400	

アユ種苗生産事業

石中健一・瀧田幸栄・山岸裕一

I 目的

県内水面漁業協同組合連合会およ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生産し、配布する。

II 方法

1. 採卵

採卵・受精は美川事業所で養成した親魚（梯川水系天然養成と梯川水系志賀産F1）を用い、2011年10月3日から10月21日にかけて計7回の採卵を行った。採卵は搾出法で行い、ニジマス用人工精しょう20倍希釈液を用いて、シュロブラシ（約20千粒/本）へ付着させた。受精卵を付着させたシュロブラシは、当日美川事業所内の角形7.4㎡コンクリート水槽（長さ9×幅1.65×深さ0.5m）へ垂下し、卵管理を行った。

2. 卵管理およびふ化

(1) 卵管理

受精卵は、卵管理水槽（角形7.4㎡コンクリート水槽）に1槽あたりシュロブラシ（約20千粒/本）80本を垂下し、約10回転/日の注水（地下水）と10mm径のエアホース2本で微通気し管理した。

収容卵は受精後1日目、2日目、4日目、6日目に真菌性疾病预防のためプロノール50mg/Lで30分間の薬浴を行い、採卵後9～14日目（積算水温約143～214℃）に志賀事業所の飼育水槽（60㎡楕円形コンクリート水槽）へそれぞれ移動した。

飼育水槽（淡水25㎡）へ収容した発眼卵は止水・微通気で管理した。10月3日採卵群（梯川水系天然養成×梯川水系志賀産F1）は60㎡水槽2槽、10月5日採卵群（梯川水系天然養成×梯川水系志賀産F1）は60㎡水槽1槽、10月11日の採卵群（梯川水系天然養成×天然養成梯川水系志賀産F1）と（梯川水系天然養成×梯川水系天然養成）は60㎡水槽1槽、10月21日採卵群（梯川水系天然養成×梯川水系天然養成）は60㎡水槽1槽にそれぞれ収容した。

(2) ふ化仔魚

飼育水槽に収容した発眼卵は、採卵後16～18日目（積算水温約255～275℃）でふ化が始まり、10月3日採卵群ではふ化仔魚1,004千尾（ふ化率60.4%）、10月5日採卵群では445千尾（ふ化率60.7%）、10月11日志賀産F1採卵群では2,181千尾（ふ化率63.3%）、天然養成採卵群では510千尾（ふ化率81.3%）、10月21日採卵群では559千尾（ふ化率50.3%）、計4,699千尾のふ化仔魚を得た。

3. 飼育管理

ふ化終了直後より海水を注水して飼育水量を50㎡とし、注水量が0.5回転/日なるよう調整した。ふ化後5日目からは注水量を1.0回転/日とした。

換水率は飼育日数の経過とともに徐々に増加させ、ふ化後100日目で最大の10回転/日とした。

給餌量は、ふ化後2日目より50日目までシオミズツボワムシ（以下「ワムシ」という。）0.8～10億個体/日/槽、10日目より55日目まで冷凍コペポダーを0.4～2.4千万個体/日/槽、8日目より淡水馴致・飼育を行う美川事業所へ移送の前々日まで配合飼料80～4,000g/日/槽を与えた。

給餌回数はワムシ1～2回/日、冷凍コペポダー1～2回/日、配合飼料2～10回/日とした。

底掃除はふ化後18日目から自動底掃除機により毎日実施した。

換水ネットの目合いは、飼育開始時ポリエチレン網40目、40日目より24目、65日目よりナイロンモジ網240径、95日目より180径、140日目より120径に順次交換した。

長靴などの消毒のため、飼育棟の出入口には消毒液（トリゾン液）の入った容器を置いた。

4. 選別・計数

選別・計数は2012年2月28日から3月23日にかけてモジ網120径（4mm目合い、3.5×1×1m）角網で行った。

10月3日採卵群は2月28日（ふ化後132日目）、10月5日採卵群は3月12日（ふ化後143日目）、10月11日採卵群は3月19日および23日（ふ化後143、148日目）に行い、10月21日採卵群は予備のため、37日目で廃棄した。

計数は重量法で行い、その後60㎡水槽4槽に収容した。

5. 疾病

例年みられるピブリオ病は発症しなかったが、飼育当初より成長不良がみられ、初期餌料のワムシを必要量賄うことができなかったこと、ワムシに活力がなく二次培養時に栄養強化が出来なかったことが原因であったと考えられる。

6. 輸送

淡水馴致・飼育のため2012年3月21日から4月5日（ふ化後154～160日目）にかけて、配付種苗用、親魚候補用、調査試験用として324,200尾（重量換算）を美川事業所にトラックにより輸送した。（表-2）

III 結果

1. 採卵およびふ化結果を表-1、成長を表-2、輸送結果を表-3、飼育水温を図-1、全長・体重の推移を図-2にそれぞれ示した。

2. 採卵は10月3日より10月21日までに計7回行い12,452千粒を得た。採卵群のうち発眼率、ふ化率とも良好であった10月3日採卵群、10月5日採卵群、10月11日採卵群を用いて生産を行った。

3. 10月3日採卵群（志賀産F1卵）では1,004千尾のふ化仔

魚を得て2槽に収容したものの、ワムシ不足により1槽を廃棄した。10月5日採卵群（志賀産F1卵）では445千尾のふ化仔魚を得て1槽に収容。10月11日採卵群のうち志賀産F1卵分では2,181千尾のふ化仔魚を得て2槽に、天然養成分では510千尾のふ化仔魚を得て1槽へそれぞれ収容した。

4. 5槽に収容した仔魚は各水槽350~400千尾/槽に尾数調整し、計2,554千尾で生産を進めた。

5. 餌料はふ化後2~50日目までワムシ、10~55日目まで冷凍コペポダーを与え、ワムシ不良のため配合飼料の給餌を早め微粒子（0.07~0.1mm）を本年度は与えた。配合飼料は成長に合わせてサイズを大きくし、美川事業所移送の前々日まで与えた。

6. 2012年2月28日（ふ化後132日目）より3月23日（ふ化後148日目）にかけて4水槽の選別・計数を行ったが、選別時の斃死が5~10%と多いことから、残りは無選別で継続飼育した。

7. 2012年3月21日から4月5日にかけて、美川事業所に324千尾を移送した。

IV 問題点と今後の課題

1. 活力あるワムシを必要量生産。
2. ふ化仔魚の適正な収容密度。

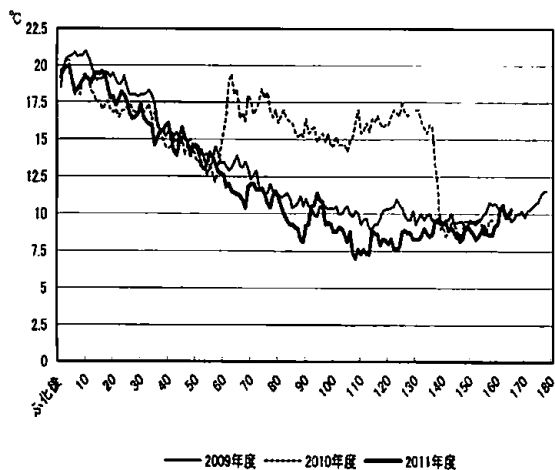


図-1 飼育水温

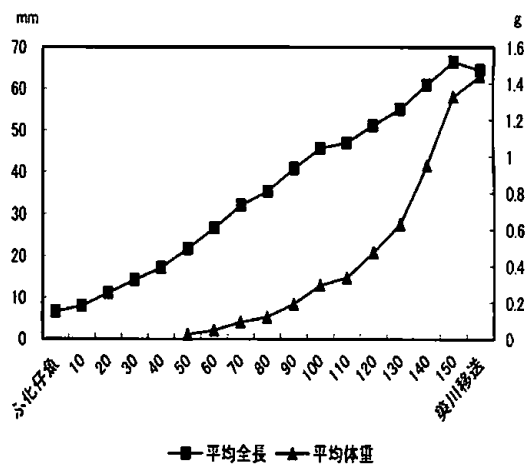


図-2 全長・体重の推移

表-1 採卵およびふ化結果

採卵月日	10/3			10/5		10/6		10/7		10/11		10/14	10/21	計
親魚由来♀ (梯川水系) ♂	F1	F1	天然	F1	天然	F1	天然	F1	天然	F1	天然	天然	天然	
卵数(千粒)	2,571	1,193	160	243	81	495	187	4,437	1,045	325	1,716			12,452
卵重量(g)	1,112	516	59	105	30	214	69	1,919	386	120	634			5,164
シュロ数(本)	110	50	7	13	3	24	9	179	54	18	65			532
使用親魚数♀	71	34	7	6	3	13	6	124	42	16	87			406
FL(cm)	19.7	18.7	14.9	19	15.1	19.3	15.7	18.7	145	14.2	14.7			
BW(g)	76.7	75.7	38.0	79.1	39.2	82.5	46.9	77.2	35.2	32.0	34.6			
使用親魚数♂	40	38		11		16		59		7	23			194
FL(cm)	15.7	15.4		15.4		17.6		15.5		16.1	13.7			
BW(g)	35.8	37.1		36.3		51.2		37.0		38.2	23.0			
正常分裂(%)	100	96.7	100	-	-	100	100	96.6	91.2	92.8	98.5			97.3
発眼率(%)	64.6	61.4	54.4	-	-	72.8	50.6	77.6	60.0	40.70	64.7			60.8
ふ化率(発眼~)	60.4	60.7	-	-	-	-	-	63.3	81.3	-	50.3			63.2
積算水温(°C)	269	268	-	-	-	-	-	269	271	-				
孵化日数	18日	18日	-	-	-	-	-	18日	18日	-	20日			18~20日
ふ化尾数(千尾)	1,004	445	-	-	-	-	-	2,181	510	-	559			4,699
収容水槽(60m ³)	2槽	1槽	廃棄	廃棄	廃棄	廃棄	廃棄	2槽	1槽	廃棄	廃棄			6槽

表-2 成長

親魚由来号 採卵日	60m ³ 天然(養) NO1			60m ³ 養成F1 NO2			60m ³ 養成F1 NO3		
	10月11日			10月3日			10月5日		
	月 日	全 長	体 重	月 日	全 長	体 重	月 日	全 長	体 重
孵化後日数		mm	mg		mm	mg		mm	mg
孵化仔魚	10/27		985 F尾	10/19		484 F尾	10/21		445千尾
尾数調整	10/31		350千尾	10/24		400千尾			
10日目	11/7	7.56		10/29	8.02		10/31	7.93	
20日目	11/16	11.18		11/8	9.96		11/11	10.9	
30日目	11/25	13.73		11/18	13.56		11/21	14.19	
40日目	12/6	17.07		11/28	17.82		11/30	16.99	
50日目	12/16	20.24	21.2	12/8	23.13	30.9	12/10	21.32	22.1
60日目	12/26	24.59	34.4	12/18	32.74	86.0	12/20	26.48	49.0
70日目	1/5	30.78	77.4	12/28	37.18	149.4	12/30	29.74	81.0
80日目	1/16	34.73	98.8	1/7	38.54	161.8	1/9	32.96	89.6
90日目	1/25	42.50	223.2	1/17	42.05	217.3	1/19	40.07	158.4
100日目	2/4	44.70	270.2	1/27	47.73	378.1	1/30	44.78	255.0
110日目	2/14	49.83	406.8	2/6	48.40	402.4	2/8	44.97	274.2
120日目	2/24	51.82	474.0	2/16	55.07	688.6	2/18	49.12	377.6
130日目	3/5	52.96	524.6	2/27	62.27	969.0	2/28	52.93	526.4
140日目	3/15	59.33	787.2	3/7	69.37	1,572	3/9	58.94	807.4
120口径選別	3/19(144日目) 64.6kg NO1-67千尾			2/28(132日目) 60.5kg NO2-51千尾			3/12(143日目) 81.7kg NO3-85千尾		
150日目	3/26	67.28	1,325	3/16	71.12	1,811	3/19	64.48	1,092
美川輸送	3/28	60.66	1,130	3/21	67.38	1,670	3/27	62.68	1,360
	153日目	77.9kg		154日目	81.9kg		158日目	103.4kg	

親魚由来号 採卵日	60m ³ 養成F1 NO4			60m ³ 天然(養) NO5		
	10月11日			10月11日		
	月 日	全 長	体 重	月 日	全 長	体 重
孵化後日数		mm	mg		mm	mg
孵化仔魚	10/27		1,196千尾	10/28		985 F尾
尾数調整	10/31		400千尾	10/31		350千尾
10日目	11/7	7.65		11/7	8.57	
20日目	11/16	11.65		11/17	11.83	
30日目	11/25	14.80		11/28	14.78	
40日目	12/6	16.71		12/7	17.04	
50日目	12/16	21.83	25.2	12/17	21.94	24.2
60日目	12/26	25.40	37.2	12/27	24.23	33.6
70日目	1/5	28.72	62.0	1/6	33.89	98.8
80日目	1/16	35.11	119.8	1/16	35.49	134.6
90日目	1/25	40.37	186.4	1/26	39.40	178.4
100日目	2/4	44.77	261.0	2/5	46.37	321.8
110日目	2/14	44.89	277.8	2/15	46.86	331.0
120日目	2/24	49.10	391.8	2/24	50.44	453.4
130日目	3/5	52.10	491.8	3/6	55.15	640.6
140日目	3/15	58.34	732.8	3/16	58.60	850.4
120口径選別	3/23(148日目) 80.7kg NO4-93千尾					
150日目	3/26	62.58	1,057	3/26	67.03	1,353
美川輸送	3/28	61.68	1,130	4/5	69.93	1,910
	160日目	90.7kg		160日目	96.0kg	

表-3 輸送結果

月 日	尾数	平均体重(g)	総重量(kg)	場所
3月21日	49,000	1.67	81.9	美川事業所
3月27日	77,000	1.36	103.4	美川事業所
3月28日	68,900	1.13	77.9	美川事業所
4月4日	80,300	1.13	90.7	美川事業所
4月5日	49,000	1.91	96.0	美川事業所
合計	324,200	1.44	449.9	

餌料培養

西尾康史・井尻康次

I 目的

餌料培養としてシオミズツボワムシ(以下「ワムシ」という。)を生産し、ヒラメ・クロダイ・アユ種苗生産に供給する。

II 生産方法と培養経過

40 m³水槽(使用実水量 30 m³)を使用して、淡水濃縮クロレラ(以下「クロレラ」という。)を餌料として、植え継ぎ方法でワムシを生産し、供給した。

ワムシは、ヒラメ・クロダイ生産時には S 型ワムシ(160~210 μm, 平均 185 μm, 抱卵個体のみ測定)を、アユ生産時には L 型ワムシ(平均 250 μm)も併せて使用した。

S 型ワムシの生産は 4 日培養を基本とした。L 型ワムシの生産は、間引きを併用して 10 日間ほどの培養とした。

培養開始時のワムシ個体数は、100~150 個体/ml 程度とし、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 億個体に対してクロレラ 200ml/日を基準に、24 回/日の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、凝集物などを除去するため、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 22~26℃に加温した。

III 結果

1. ヒラメ種苗生産分

ヒラメ種苗生産用のワムシ培養は、S 型福岡株を使用し 2011 年 3 月 5 日から拡大培養に入り、3 月 14 日から 40 m³水槽(使用実水量 20~25 m³)5 槽を使用して供給を開始し、4 月 30 日までの 47 日間行った。

2011 年 3 月 14 日から 4 月 30 日までのワムシ培養に使用したクロレラの総使用量は 1,700L であった(前年は 1,950L)。その間のワムシ総生産量は 4,395 億個体(前年は 4,718 億個体)であった。47 日間のワムシ培養状況を図-1-1 に示した。クロレラ 1L 当たりの生産量は 2.57 億個体(前年は 2.42 億個体)で、前年とほぼ同じものとなった(表-1-1)。また、培養期間を通して極度の生産不良はみられなかった。

ワムシの培養例を表-1-2、図-1-2 に示した。

なお、ワムシの増殖は、表-1-2 の培養例のとおり、112 個体/ml の接種を行うと、4 日後には 679 個体/ml となり、増殖率は前年よりも若干高くなった。

2. クロダイ種苗生産分

クロダイ種苗生産用のワムシ培養は、S 型八重山株を使用し、2011 年 5 月 10 日から拡大培養に入り、5 月

20 日から 40 m³水槽(使用実水量 20~25 m³)5 槽を使用して供給を開始し、7 月 21 日までの 63 日間行った。

2011 年 5 月 20 日から 7 月 21 日までのワムシ培養に使用したクロレラの総使用量は 1,507L であった。その間のワムシ総生産量は 2,512 億個体であった(表-2-1)。63 日間のワムシ培養状況を図-2-1 に示した。クロレラ 1L 当たりの生産量は 1.66 億個体と、ヒラメ生産期より低い生産量であった。

ワムシの培養例を表-2-2、表-2-3、図-2-1~2-3 に示した。

途中一時期、ワムシ培養槽がクロダイ生産槽と併用することがあり、使用水槽数が減少して、3 日培養となる期間があった(表-2-2、図-2-2)。

3. アユ種苗生産分

アユ種苗生産用のワムシ培養は、S 型八重山株と L 型小浜株を使用し 2011 年 10 月 1 日から拡大培養に入り、10 月 12 日から 40 m³水槽(使用実水量 20~25 m³)5 槽を使用して供給を開始し、12 月 19 日までの 79 日間行った。なお、L 型ワムシについては、初期より培養を行なったが、生産量は不足分の補填程度にとどまった。

2011 年 10 月 12 日から 12 月 19 日までのワムシ培養に使用したクロレラの総使用量は 1,908L であった。その間のワムシ総生産量は 2,597 億個体であった(表-3-1)。79 日間のワムシ培養状況を図-3-1 に示した。クロレラ 1L 当たりの生産量は 1.36 億個体と、ヒラメ・クロダイ生産期と比べるとかなり低い生産量となった。

昨年アユ生産時期に培養不調を生じた S 型福岡株は使用せず、同じ S 型の八重山株を培養株に変更し、培養不調の事態を回避しようと試みたが、10 月中旬よりおよそ 6 週間におよぶ培養不調が生じた。その経過は培養初期に活力低下による摂餌不良と原生動物の大量発生があったことから、環境に原因があると推定し、接種前に塩素剤(次亜塩素酸ナトリウム)の添加、接種時餌料として濃縮冷凍ナンノクロロプシスの使用、淡水添加による塩分濃度調整(85~90%海水)などを行い、結果的に淡水添加による培養で、11 月 20 日以降生産は安定した。

ワムシの培養例は、S 型八重山株で不調例、良好例を表-3-2~3-3、図-3-2~3-3 に L 型小浜株を表-3-4、図-3-4 にそれぞれ示した。

IV 今後の課題

1. アユ生産時の S 型ワムシ培養不調の原因究明
2. ワムシ培養法を含めた生産作業工程の見直し
3. L 型ワムシの培養試験

4. 複数のワムシ種株の継代培養

表-1-1 ワムシ生産結果(ヒラメ生産時)

ワムシ収穫量(A)	4,395 億個体
濃縮クロレラ使用量(B)	1,700L
単位生産量(A/B)	2.57 億個体/L

表-1-2 ワムシの培養例(ヒラメ生産時)

月 / 日	4/16	4/17	4/18	4/19	4/20	合計	
項目(S型福岡株4日培養)	接種時	1日目	2日目	3日目	4日目		
ワムシ個体数/ml(A)	112	184	285	438	679	108.64	
卵数/ml(B)	41	59	155	179	362		
日間増殖率(%)	0	64.2	54.8	53.6	55.0		
卵率(%) (B/A)	38.0	32.0	54.3	40.8	53.4		
水温(°C)	24	24	24	24	24		
水量(m³)	20	20	20	20	20		
収穫量(億個体,種は除く)							42
濃縮淡水クロレラ(L)	5	8	11	18	0		2.58
クロレラ1L当たりの収穫量							
備考	種 135 個体/ml 抜く						

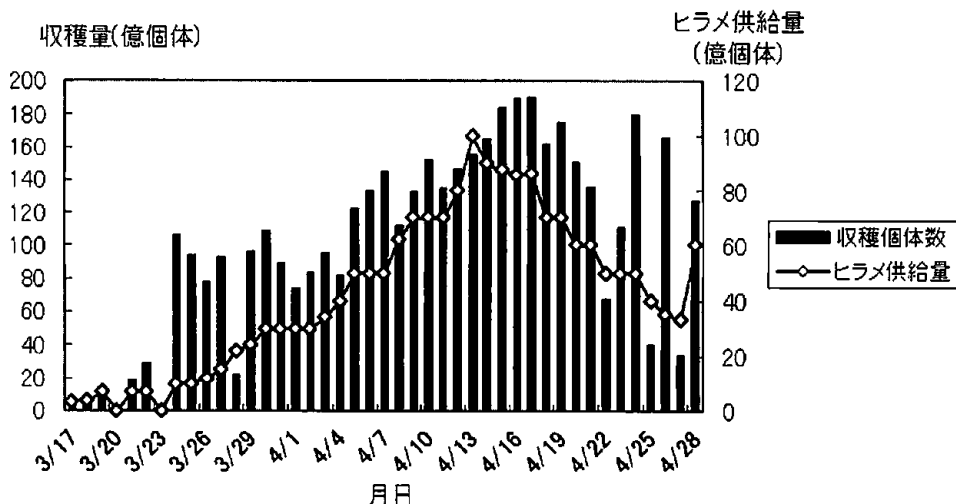


図-1-1 ワムシ培養状況(ヒラメ)

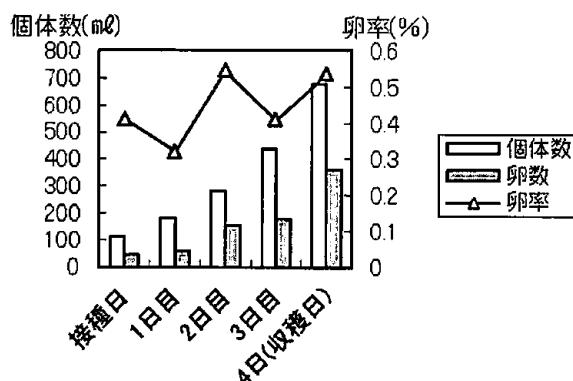


図-1-2 ワムシ培養状況(ヒラメ)

表-2-1 ワムシ生産結果(クロダイ生産時)

ワムシ収穫量(A)	2,512 億個体
濃縮クロレラ使用量(B)	1507L
単位生産量(A/B)	1.66 億個体/L

表-2-2 ワムシの培養例(クロダイ生産時)

月 / 日	6/23	6/24	6/25	6/26	6/27	合計	
項目((S型福岡株4日培養)	接種時	1日目	2日目	3日目	4日目		
ワムシ個体数/ml(A)	107	126	244	298	417		
卵数/ml(B)	17	57	123	157	245		
日間増殖率(%)	0	17.7	93.6	22.1	39.9		
卵率(%) (B/A)	15.8	45.2	50.4	52.6	58.7		
水温(°C)	21	21	21	21	21		
水量(m ³)	20	20	20	20	20		
収穫量(億個体,種は除く)							62.55
濃縮淡水クロレラ(L)	5	5	10	12	0		32
クロレラ1L当たりの収穫量							1.95
備考	種100個体/ml 抜く						

表-2-3 ワムシの培養例(クロダイ生産時)

月 / 日	7/3	7/4	7/5	7/6	合計	
項目(S型福岡株3日培養)	接種時	1日目	2日目	3日目		
ワムシ個体数/ml(A)	163	243	309	451		
卵数/ml(B)	87	111	167	273		
日間増殖率(%)	0	49.0	68.3	45.9		
卵率(%) (B/A)	53.3	45.6	54.0	60.5		
水温(°C)	23	23	23	23		
水量(m ³)	25	25	25	205		
収穫量(億個体,種は除く)						81.18
濃縮淡水クロレラ(L)	8	12	16	0		36
クロレラ1L当たりの収穫量						2.25
備考	種250個体/ml 抜く					

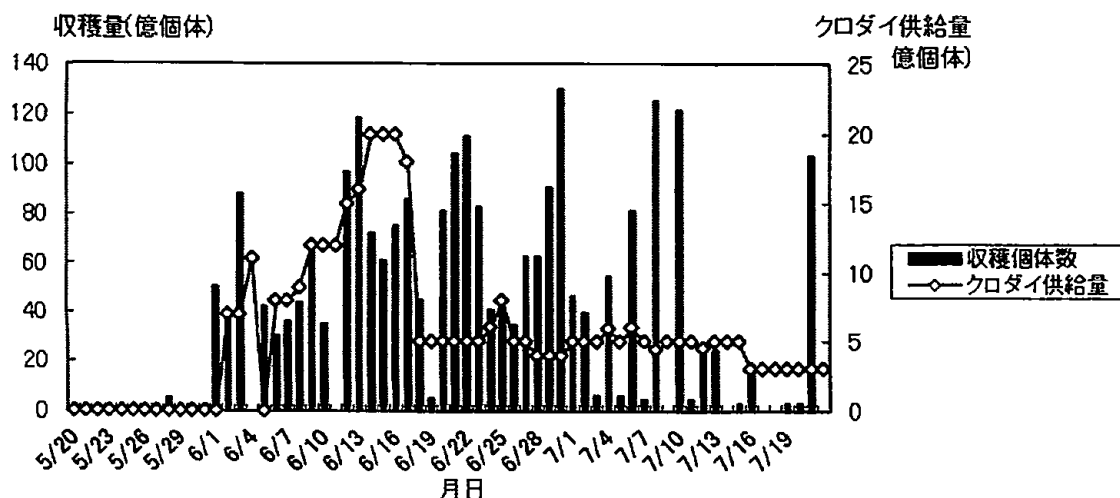


図-2-1 ワムシ培養状況(クロダイ)

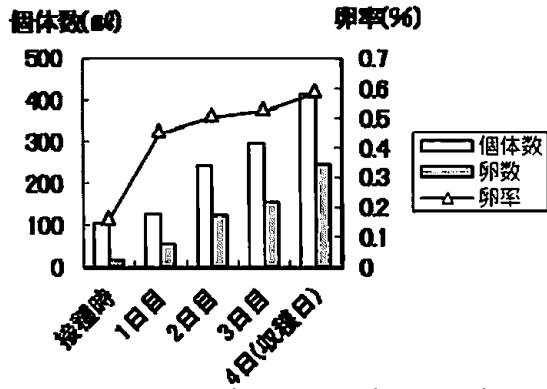


図-2-2 ワムシ培養例(4日培養クロダイ)

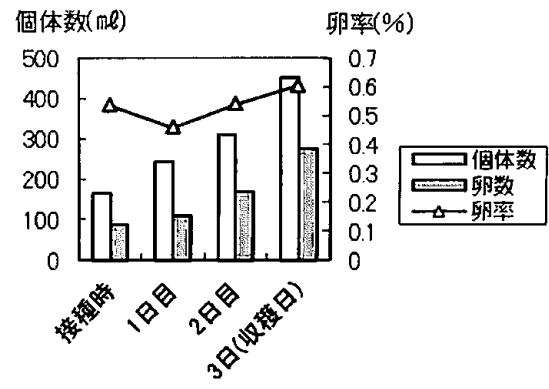


図-2-3 ワムシ培養例(3日培養クロダイ)

表-3-1 ワムシ生産結果(アユ生産時)

ワムシ収穫量(A)	2,597 億個体
濃縮クロレラ使用量(B)	1,908L
単位生産量(A/B)	1.36 億個体/L

表-3-2 ワムシの培養例(アユ生産不調時)

月 / 日	11/13	11/14	11/15	11/16	11/17	合計
項目 (S型八重山株4日培養)	接種時	1日目	2日目	3日目	4日目	
ワムシ個体数/ml (A)	89	77	114	102	143	
卵数/ml (B)	55	56	92	54	131	
日間増殖率(%)	0	-13.5	48.0	-10.5	28.4	
卵率(%) (B/A)	61.7	72.7	80.7	52.9	91.6	
水温	24	24	24	24	24	
水量 (m ³)	22	22	22	22	22	
収穫量 (億個体, 種は除く)						17.16
濃縮淡水クロレラ (L)	5	3	5	7	0	20
クロレラ 1L 当たりの収穫量						0.86
備考	種 60 個体/ml 抜く					

表-3-3 ワムシの培養例(アユ生産良好時)

月 / 日	11/30	12/1	12/2	12/3	12/4	合計
項目 (S型八重山株4日培養)	接種時	1日目	2日目	3日目	4日目	
ワムシ個体数/ml (A)	143	228	294	472	608	
卵数/ml (B)	60	115	201	207	293	
日間増殖率(%)	0	59.4	28.9	60.5	28.8	
卵率(%) (B/A)	41.9	50.4	68.3	43.8	48.2	
水温	24	24	24	24	24	
水量 (m ³)	24	24	24	24	24	
収穫量 (億個体, 種は除く)						115.52
濃縮淡水クロレラ (L)	6	12	15	22	0	55
クロレラ 1L 当たりの収穫量						2.10
備考	種 120 個体/ml 抜く					

表-3-4(1) ワムシの培養例(アユ生産時)

月 / 日	11/22	11/23	11/24	11/25	11/26	11/27	11/28
項目 (L型小浜株 12日培養)	接種時	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目
ワムシ個体数/ml (A)	90	96	139	203	229	257	244-
卵数/ml (B)	62	44	65	89	116	92	67
日間増殖率(%)	0	6.6	44.8	46.0	12.8	12.2	-5.1
卵率(%) (B/A)	68.8	45.8	46.7	43.8	50.6	35.8	27.4
水温	18	18	18	18	18	18	18
水量 (m ³)	24	24	24	24	24	24	24
収穫量 (億個体, 種は除く)							
濃縮淡水クロレラ (L)	5	6	10	6	10	10	10
クロレラ 1L当たりの収穫量							
備考	種 60 個体/ml 抜く						

表-3-4(2) ワムシの培養例(アユ生産時)

月 / 日	11/29	11/30	合計
項目 (L型小浜株 11日培養)	7日目	8日目	
ワムシ個体数/ml (A)	306	303	
卵数/ml (B)	53	84	
日間増殖率(%)	25.4	0	
卵率(%) (B/A)	17.3	27.7	
水温	18	18	
水量 (m ³)	24	24	
収穫量 (億個体, 種は除く)			54.54
濃縮淡水クロレラ (L)	10	0	67
クロレラ 1L当たりの収穫量			0.81
備考			

収穫量(億個体)

アユ供給量
(億個体)

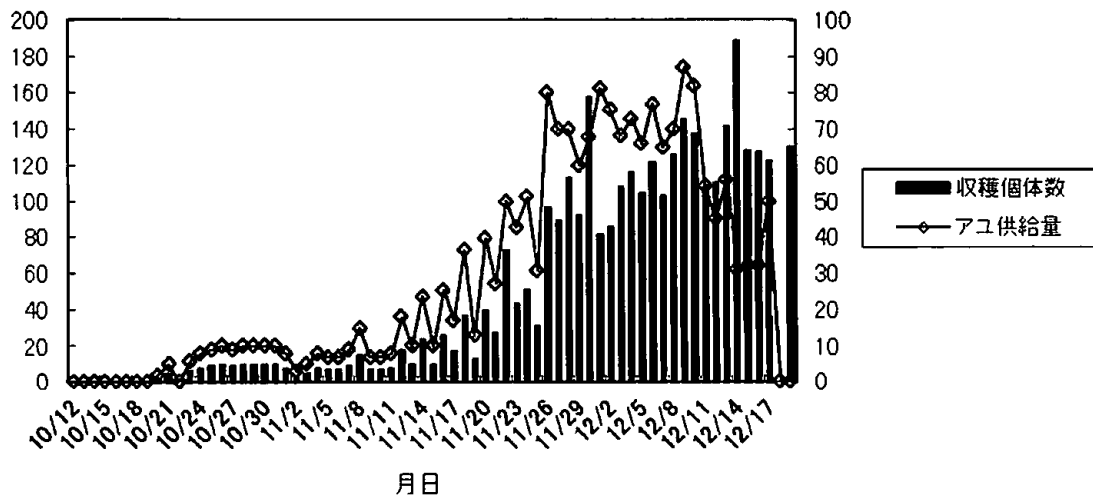


図-3-1 ワムシ培養状況(アユ)

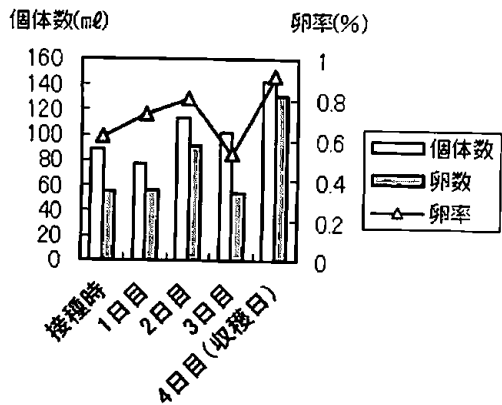


図-3-2 ワムシ培養例(アユ)

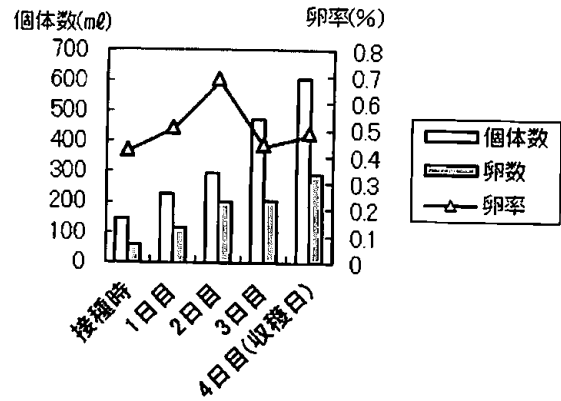


図-3-3 ワムシ培養例(アユ)

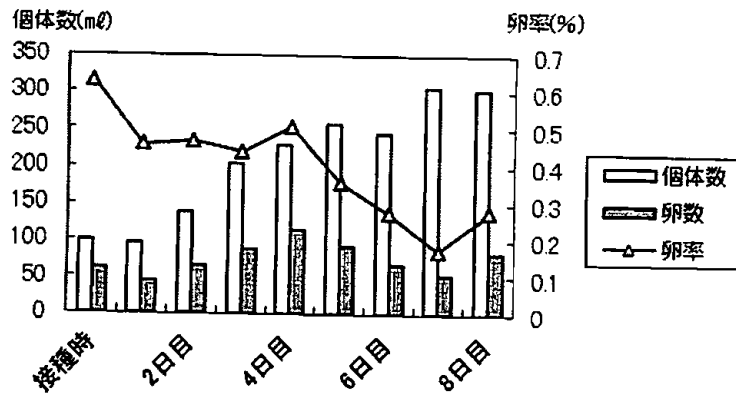


図-3-4 ワムシ培養例(アユ)

水温観測資料

井尻康次

2011年4月から2012年3月までの、24時間平均自然海水温の旬別変化を表-1、図-1に示した。

今年度は、4～5月と10月および2～3月までは21年間平均より1℃ほど低めに推移したが7～9月と11月が1～2℃ほど高かった。8月から9月中旬までの間

は、昨年ほどではないが28℃前後の高水温を示して推移した。

温排水(北陸電力榑志賀原子力発電所から送水)は、2011年3月9日より、定期点検のため停止し、3月11日の東北大地震の影響で、今年度は再稼働しなかった。

表-1 観測結果

(単位:℃)

年	月	旬	最高	最低	平均	21年平均	温排水	混合海水	月	旬	最高	最低	平均	21年平均	温排水	混合海水	年	月	旬	最高	最低	平均	21年平均	温排水	混合海水	
2011年	4月	上旬	11.5	10.1	10.8	11.2	...	10.8	...	8月	上旬	28.2	25.6	26.8	26.4	...	26.8	2012年	12月	上旬	16.2	14.4	15.3	14.6	...	15.3
		中旬	12.2	11.1	11.7	12.2	...	11.7	...		中旬	29.1	27.6	28.6	26.5	...	28.6			中旬	11.5	13.1	13.8	13.3	...	13.8
		下旬	12.8	12.1	12.1	13.5	...	12.4	...		下旬	27.1	27.0	27.1	26.5	...	27.1			下旬	12.7	11.5	12.1	12.4	...	12.1
5月	上旬	15.6	13.1	14.1	14.6	...	11.1	...	9月	上旬	27.3	26.0	26.6	25.7	...	26.6	2012年	1月	上旬	12.3	11.0	11.8	11.3	...	11.8	
	中旬	17.4	14.3	15.6	15.6	...	15.6	...		中旬	27.0	24.3	26.4	24.5	...	26.4			中旬	10.2	8.7	9.6	10.6	...	9.6	
	下旬	18.0	14.9	16.2	17.2	...	16.2	...		下旬	23.2	19.8	21.8	23.0	...	21.8			下旬	11.8	9.3	10.1	9.5	...	10.1	
6月	上旬	21.2	17.6	19.6	18.5	...	19.6	...	10月	上旬	22.2	20.8	21.3	21.9	...	21.3	2012年	2月	上旬	9.4	7.4	8.3	9.4	...	8.3	
	中旬	22.0	17.6	19.3	19.6	...	19.3	...		中旬	21.0	19.9	20.6	20.8	...	20.6			中旬	9.1	8.2	8.8	9.5	...	8.8	
	下旬	23.2	20.4	21.7	21.0	...	21.7	...		下旬	21.2	19.9	20.4	19.5	...	20.4			下旬	9.2	8.2	8.9	9.6	...	8.9	
7月	上旬	25.7	23.7	24.3	22.3	...	24.3	...	11月	上旬	20.2	18.3	19.5	18.1	...	19.5	2012年	3月	上旬	9.9	8.8	9.5	9.6	...	9.5	
	中旬	27.0	24.1	25.7	23.6	...	25.7	...		中旬	18.9	17.2	18.1	16.9	...	18.1			中旬	9.4	8.9	9.2	9.9	...	9.2	
	下旬	26.0	23.7	25.1	25.4	...	25.4	...		下旬	17.8	15.6	16.5	15.6	...	16.5			下旬	10.6	8.8	9.5	10.5	...	9.5	

(21年平均は、1990年4月から2011年3月までの平均水温)

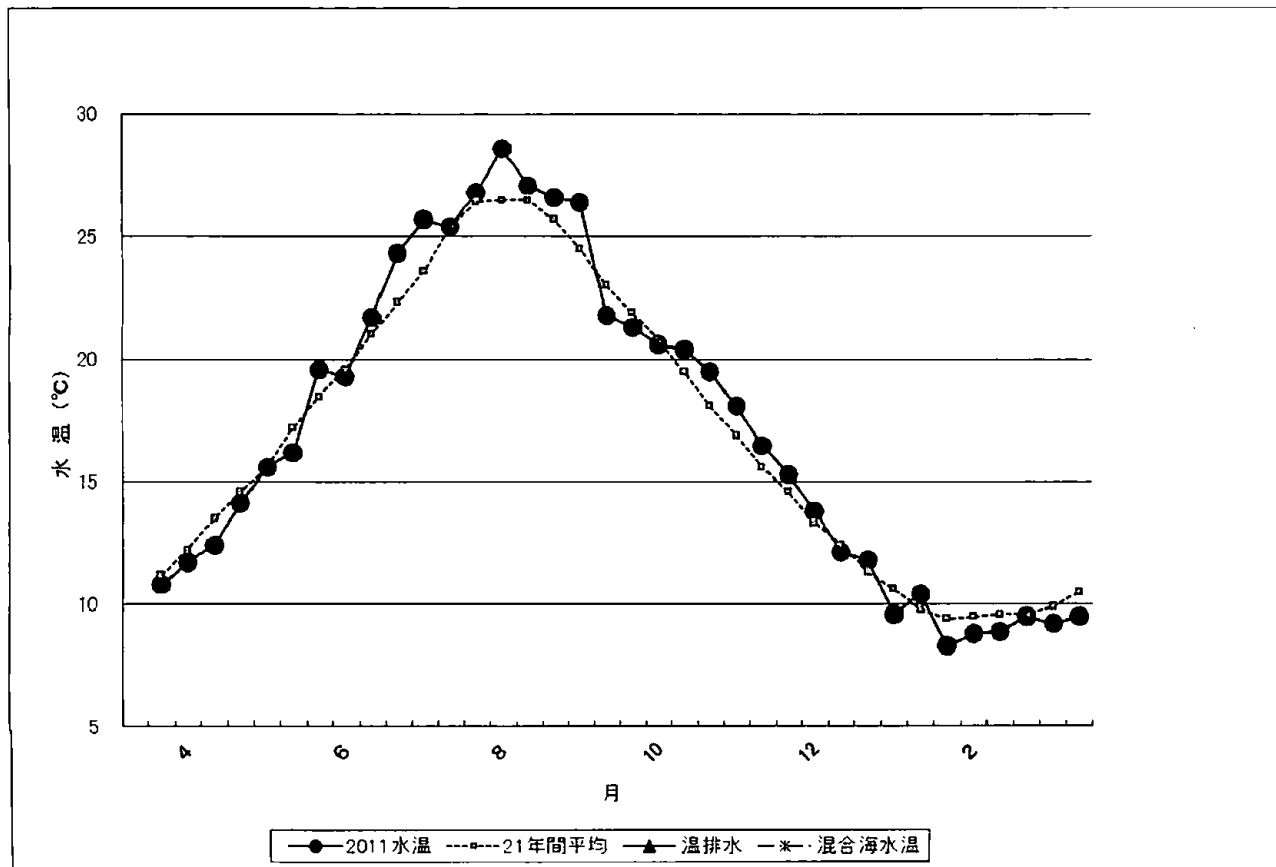
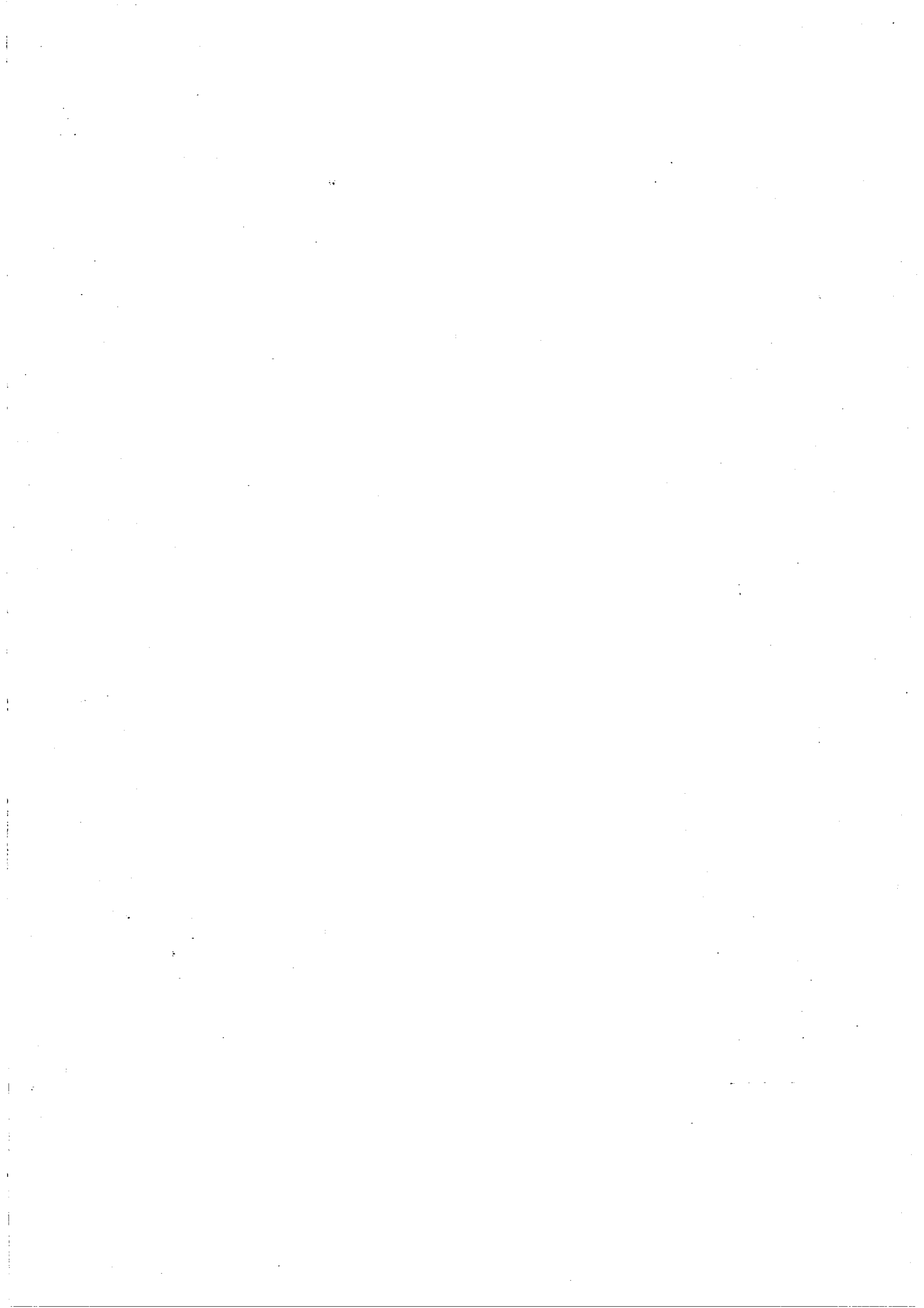


図-1 水温の旬別変化

美川事業所



アユ種苗生産事業

(1) 種苗生産

波田樹雄・北川裕康
柴田 敏・高本修作

I 目的

石川県内水面漁業協同組合連合会および内水面漁業関係者からの要望が強い、良質なアユ人工種苗を配付する。

当事業所では、志賀事業所および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、飼育した後、配付した。

II 方法

1. 飼育期間

2011年3月22日～5月25日

2. 種苗

志賀事業所において2010年10月から2011年3月まで海水で飼育した種苗460.8千尾(平均体重2.5g)を、2011年3月22～31日にかけて美川事業所へ搬入した。

なお、種苗の由来は本県で養成した親魚から採卵したものが143.9千尾(平均体重4.8g)、福井県から発眼卵を移植したものが316.9千尾(平均体重1.4g)であった(表-1)。

なお、志賀事業所では飼育期間中に種苗の淡水馴致を行わず、従来どおり当事業所への搬入時に1/3海水で運搬した。

3. 淡水馴致の方法

冷水病菌感染魚が海水飼育期間に除去される¹⁾ことから、本年も淡水が十分確保できない志賀事業所では淡水馴致を行わず、海水飼育のみを行った。

淡水馴致は主に以下の方法で行った。

最初に、生海水を淡水で1/6に希釈したものに塩化ナトリウムを加え、1/3海水相当の塩化ナトリウム濃度の飼育水として種苗を收容した。その後淡水を徐々に注水して、5日間でほぼ0%海水濃度となるようにした。

ただし、3月22、23、28日に收容したものは、志賀事業所での予備試験²⁾の結果、直接淡水へ入れても支障がなかったため淡水馴致を行わなかった。

4. 飼育

(1) 飼育池

飼育池はいずれもコンクリート製の稚魚池(面積70㎡、水深0.6m)7面、養成池(面積66㎡、水深0.6m)6面、親魚池(面積60㎡、水深0.6m)2面を使用した。各飼育池には水車を1台ずつ設置し、酸素補給を行った。

(2) 飼育水

淡水は地下水(揚水時水温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、100～150L/分の間で調整した。

(3) 給餌

魚体重の2.5%の配合飼料を毎日、手撒きで与えた。

(4) 掃除

毎日、底掃除および底水を抜き、排泄物や残餌を除去した。

(5) 疾病対策

ビブリオ病の対策として塩酸オキシテトラサイクリンの5日間の経口投与を行った。

(6) 冷水病検査

出荷前の2011年4月12～13日、および5月10～11日に、各池60尾の検体について、PCR法により冷水病菌の保菌検査を実施した。

III 結果

1. 生残率

種苗搬入から出荷までの生残率は、淡水馴致をした群、淡水馴致しなかった群のいずれもおおむね99%以上で推移し良好であった。

2. 淡水馴致

本年は種苗搬入前の予備試験により平均体重が3.7g以上の種苗は淡水馴致を必要とせず、1.3～1.5gの種苗で淡水馴致が必要であった。この結果を踏まえ種苗を搬入し、飼育したところ出荷まで順調に飼育することができ、淡水馴致にかかる経費、労力を節減が可能であった。

3. 疾病対策および冷水病検査

今年度も、防疫体制の強化を徹底したところ冷水病の発生はみられなかった。また、各飼育池別の冷水病の病原菌の保菌検査も全て陰性であった。

4. 変形魚

3月22、23、28日に收容したものは、変形魚の出現率が生産ロットにより60%と高かった。主な変形部位は脊椎骨曲がり、鰓蓋欠損、短躯であった。変形魚の除去を5月12～18日に手作業で行った。

生産したアユ種苗を、4月26日から5月25日にかけて、合計1,600kg(平均体重6.0g)配付した(表-2)。

表-1 アユ種苗の搬入状況(2011年)

月日	受精卵の由来	飼育池	尾数 (千尾)	平均体重 (g)
3/22	石川県産	親魚池1号	21.3	5.3
"	"	" 2号	21.3	5.3
3/23	"	稚魚池11号	17.6	6.2
"	"	" 13号	17.7	6.2
3/28	"	" 9号	19.4	3.7
"	"	養成池5号	22.7	3.7
"	"	" 6号	23.9	3.7
計			143.9	4.8
3/29	移植卵(福井県)	養成池1号	84.0	1.3
"	"	養成池2号	85.3	1.3
3/31	"	養成池3号	73.9	1.5
"	"	養成池4号	73.7	1.5
計			316.9	1.4
合計			460.8	2.5

表-2 石川県内水面漁業協同組合連合会を通じた
アユ種苗の配付内訳(2011年)

月日	配付機関	配付重量 (kg)	平均体重 (g)	備 考
4/26	金沢漁業協同組合	250	6.8	
4/27	大海川漁業協同組合	210	6.8	
5/2	金沢漁業協同組合	250	4.9	
5/13	大聖寺川漁業協同組合	160	7.8	移殖卵(福井県)
"	輪島川漁業協同組合	30	7.8	"
"	柳田河川漁業協同組合	20	7.8	"
5/20	金沢漁業協同組合	240	5.4	"
5/24	大聖寺川漁業協同組合	160	5.1	"
5/25	大聖寺川漁業協同組合	160	5.6	"
"	大聖寺川漁業協同組合	120	5.2	"
合計		1,600	6.0	

IV 文 献

- 1) 恵崎 撰・濱崎 稔洋・中本 崇・筑紫 康博・行武 敦(2004):アユ冷水病菌の保菌状況と海水飼育時における動態. 福岡水海技セ研報第14号, 57 - 59.
- 2) 2010 年度日本水産学会秋季大会講演要旨:講演番号404「海水種苗生産アユの淡水馴致方法に関する研究 I - 食塩および希釈海水が生残率へ与える影響-」
- 3) 日本水産増殖学会第9回大会(2010)講演要旨:講演番号07「海水種苗生産アユの One-step 法による淡水への馴致方法に関する研究 II -」

アユ種苗生産事業

(2) アユ親魚養成および採卵・受精

波田樹雄・北川裕康
柴田 敏・高本修作

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・受精を行う。

II 方法

1. 養成期間

2011年3月28日～10月21日

2. 親魚養成用アユ

(1) 人工産親魚（梯川水系継代魚の養成 F1）

人工産親魚用アユは2010年10月12日に梯川水系 F1 の雌親魚より採卵・受精し、2011年3月28日まで志賀事業所で飼育したアユ稚魚で当初19,375尾（平均体重3.7g）をコンクリート製稚魚池（面積35㎡）9号と10号の仕切りをはずし、1面（同70㎡）として収容した。なお、稚魚池での親魚養成は全て前述のように連続した2つの池を連結して行っている。このため以降の稚魚池の区別は上流部の池番号で示した。

(2) 天然養成親魚（天然遡上魚からの養成・梯川水系）

2011年5月17、20日、梯川の小松市中海町地内に遡上してきたアユ3,776尾（平均体重3.0g）を投網で採捕し、キャンパス製円形水槽（面積50㎡）に収容した（表-1）。

3. 養成方法

(1) 飼育池

人工産親魚は、6月22日までの電照期間中は稚魚池1面で飼育し、電照終了後は稚魚池4面とコンクリート製養成池（面積66㎡）4面の計8面（合計544㎡）に、各池5.0～8.0尾/㎡となるよう密度を調整して5,300尾を収容し飼育した。

天然養成親魚は、7月28日に9mmの選別器を用いて大小に分け稚魚池4面に収容（6.1～15.1尾/㎡）した。その後、採卵のための雌雄選別まで飼育した。

飼育池には水車を各1台ずつ設置し、酸素の供給を行った。

(2) 飼育水

地下水（揚水時水温13℃）を使用し、注水量は各飼育池とも100～150L/分とした。

(3) 給餌

人工産親魚、天然養成親魚とも、魚体重の2.5%の配合飼料を手撒きにより給餌した。

なお、いずれの飼育池とも、5月30日以降の休日は給餌しなかった。

(4) 冷水病対策

従来どおり、美川事業所の飼育施設・器具類の塩素散布・逆性石鹼液への浸漬による消毒を徹底して実施した。

(5) 電照による成熟促進

人工産親魚は4月25日から6月21日までの間、稚魚池1面に対し27W蛍光灯8灯使用し、毎日17:00から翌日2:00まで照射し、昼間を19時間とした。天然養成親魚は5月17日から6月21日までの間に円形水槽1面に対し同蛍光灯2灯使用して同様に照射した。

(6) 雌雄選別・産卵誘発

人工産親魚の雌雄選別は、9月13～15日に行った。それぞれ稚魚池を上下2つに区切って、雄を上流部の池に雌を下流部の池に収容して産卵誘発を行った。

天然養成親魚の雌雄選別は9月20日に行い、稚魚池2面を上下2つに区切って、人工産親魚と同様、上部には雄を下部には雌を収容して産卵誘発を行った。

(7) 採卵・受精

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し、シュロブラシに付着させた。なお、受精には全て天然養成親魚の雄を用いた。

III 結果

1. 生残率

人工親魚、天然親魚の雌雄選別までのへい死は、両者とも殆どみられなかった。

2. 採卵数

人工産親魚からは、10月3～11日に計8,939千粒の受精卵を得た。

また、天然養成親魚からは、10月5～21日に計3,514千粒の受精卵を得た。両者の採卵数の合計は12,453千粒となり、必要な採卵数を確保することができた（表-2）。

天然親魚の一日当りの採卵数は、昨年までと同様、人工親魚ほどまとまらなかったものの、10月11日と21日にそれぞれ1,045千粒、1,716千粒となり、親魚養成に使用できるだけの採卵数を確保することができた。天然親魚は電照開始時期が遅れるため、早期採卵は難しいものの7月に大小選別を行なうことで、全体的に成長が促進されることとで採卵数が増加したものと考えられる。

3. 冷水病対策

今年度も、飼育池などの徹底的な消毒を行った結果、親魚養成期間中の冷水病の発生はみられなかった。

表-1 親魚用アユの収容状況 (2011年)

搬入 月日	飼育池	尾数 (尾)	平均魚体重 (g/尾)	電照	系統 (水系)
3/28	稚魚池9号	19,375	3.7	有り	F1(梯川)
5/17, 20	円形	3,776	3.0	有り	天然養成(梯川)

表-2 アユの採卵結果 (2011年)

回次	月日	受精に使用した親魚								採卵数 (千粒)
		雌				雄				
		由来 (水系)	尾数 (尾)	平均尾又長 (cm)	平均体重 (g)	由来 (水系)	尾数 (尾)	平均尾又長 (cm)	平均体重 (g)	
1	10/3	F1(梯川)	71	19.7	76.7	天然(梯川)	40	15.7	35.8	2,571
2	10/5	F1(梯川)	34	18.7	75.7	天然(梯川)	33	15.4	37.1	1,193
		天然(梯川)	7	14.9	38.0	"	"	"	"	160
3	10/6	F1(梯川)	6	19.0	79.1	天然(梯川)	11	15.4	36.3	243
		天然(梯川)	3	15.1	39.2	"	"	"	"	81
4	10/7	F1(梯川)	13	19.3	82.5	天然(梯川)	16	17.6	51.2	495
		天然(梯川)	6	15.7	46.9	"	"	"	"	187
5	10/11	F1(梯川)	124	18.7	77.2	天然(梯川)	59	15.5	37.0	4,437
		天然(梯川)	42	14.5	35.2	"	"	"	"	1,045
6	10/14	天然(梯川)	16	14.2	32.0	天然(梯川)	7	16.1	38.2	325
7	10/21	天然(梯川)	87	14.7	34.6	天然(梯川)	23	13.7	23.0	1,716
合計			409			189				12,453

サケ増殖事業

波田樹雄・北川裕康

柴田 敏・高本修作

I 目的

手取川のサケ資源を維持管理するため、回帰資源の動向を把握するための調査を行うとともに、遡上親魚から採卵・受精した卵を育成して稚魚を放流する。

II 方法

1. 回帰資源調査

(1) 沿岸漁獲調査

2011年9月から2012年1月に、石川県沿岸海域で漁獲したサケの尾数、時期、金額のデータを、石川県漁業協同組合の26支所(表-1)、岸端定置網組合(七尾市)、七尾魚市場株式会社、株式会社佐々波鮎網(七尾市)および氷見漁業協同組合(富山県)から収集し、支所ごとに集計した。

(2) 河川採捕調査

2011年10月21日から12月9日の間、手取川水系に遡上してきたサケを、①手取川支流熊田川(魚止ヤナを設置期間:10月15日~12月13日)に通じている当事業所内の親魚池(以下「親魚池」という。)で採捕したもの②手取川サケ有効利用調査(以下「釣り調査」という。)で採捕したものについて尾数と時期をとりまとめた。釣り調査期間は10月26日~11月30日の35日間であった。

(3) 生物測定調査

石川県漁業協同組合能都支所とすず支所で2011年9月22日~12月24日に水揚げされたサケ4,309尾のうち440尾と親魚池で2011年10月21日~12月9日に採捕したサケ全数の4,049尾の尾叉長、体重を測定、鱗による年齢査定を行った。

(4) 標識放流調査

生物測定調査時に2005~2009年級群の年級群別の標識確認を行い、その結果を基に適正放流時期、サイズについて検討した。

(5) 回帰率調査

生物測定調査で実施した年齢査定結果をもとに、沿岸と手取川水系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(2012年分)

沿岸と手取川水系(親魚池+釣り調査)の2012年の回帰尾数を加え、これまでの回帰率を基に2012年の回帰を予測した。

沿岸と親魚池の回帰尾数は、[年級別の放流尾数]×[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]により年齢別に算出した。釣り調査の回帰尾数は、[2011年の釣り調査による採捕尾数]×[2012年に予測された親魚池の回帰尾数]÷[2011年の親魚池の回帰尾数]から算出した。なお、各年齢の平均回帰率は沿岸漁獲では1990年以降の数値を用いた。親魚池採捕では手取川のヤナを止めた2006年以降の6ヵ年の数値を用いたが、データの平均値が安定するように、回帰率の異常に悪かった2004年級群の各年齢を除外した。

2. 稚魚生産と放流

(1) 稚魚生産

2011年10月から2012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、所内の飼育池(以下「飼育池」という。)で稚魚まで飼育管理を行った。

(2) 稚魚放流

2012年2月13日から3月14日の間、飼育池で飼育した稚魚は、飼育密度が高くないように調整しながら、順次飼育池から直接放流した。放流はスクリーンと堰板を取り外して行った。

III 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総尾数は4,309尾(前年比103%)で、昨年とほぼ同様であった(図-1)。

石川県漁業協同組合支所別の漁獲尾数は、0~1,178尾で前年比0~910%となった。海域別に比較すると、能登外浦海域では、2007年から昨年まで10尾以下であった志賀が621尾(昨年0尾)と著しく増加したのを始め、押水、高浜、柴垣、西海支所のそれぞれ910, 375, 280, 208%と増加し、全体の平均は217%となった。能登外浦海域で漁獲尾数が増加したのは、例年に比較して海況が静穏で刺し網、定置網の漁獲努力漁が増大したことによる。能登内浦海域は全体的に低調で、なかなか支所の昨年比70%が最も高く、全体の平均は58%に留まった。

一方、加賀海域の加賀、小松がそれぞれ433, 263%と大きく増加した(表-1)。この原因として昨年は、10月下旬まで沿岸における海水温が高く推移したため、サケが南下

し難い水温環境であったが、本年は平年並みとなったためと考えられる。

漁業種類別の漁獲尾数は、大型定置網で1,568尾(前年比83%)、小型定置網で1,889尾(前年比100%)、刺し網で836尾(前年比210%)、その他で16尾(前年比267%)と刺し網で増加した(表-2)。

漁獲時期は、9月下旬から始まり、10月下旬～11月中旬にピークを迎え、12月下旬まで続いた。10月上旬から始まり11月上～中旬がピークであった前年より約1旬早くピークが出現し、前々年とほぼ同様となった(図-2)。

漁獲金額は4,439千円(前年比113%)となった(図-3)。

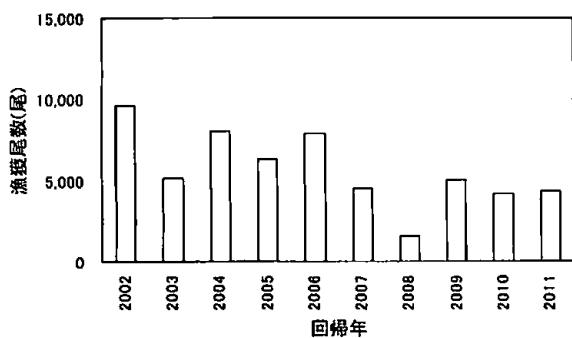


図-1 石川県沿岸海域のサケ漁獲尾数の経年変化

表-1 各漁協支所別漁獲尾数の経年変化

支所名	年度					2011/2010
	2007	2008	2009	2010	2011	(%)
加賀	27	10	9	9	39	433.3
小松	199	46	272	44	116	263.6
美川	0	0	0	0	1	-
金沢	0	3	9	1	0	0.0
金沢港	1	0	0	0	0	-
内灘	2	2	3	4	0	0.0
南浦	48	40	55	39	2	5.1
加賀海域 計	277	101	348	97	158	162.9
榊水	212	63	211	41	373	909.8
羽咋	42	1	3	16	2	12.5
柴垣	14	7	6	5	14	280.0
高浜	20	16	20	16	60	375.0
志賀	8	9	2	0	621	-
福浦港	0	0	6	0	0	-
宮来湾	2	12	13	0	14	-
西海	176	122	31	566	1,178	208.1
門前	17	32	11	246	103	41.9
輪島	85	76	30	245	99	40.4
能登外浦海域 計	576	338	333	1,135	2,464	217.1
すず	282	42	149	158	100	63.3
内浦	2	2	3	4	1	25.0
小木	0	0	0	0	0	-
能都	796	267	1,176	1,039	563	54.2
穴水	110	49	109	94	13	13.8
七尾西湾	0	0	0	0	0	-
七尾	0	0	0	0	0	-
ななか	2,166	679	2,751	1,385	967	69.8
佐々波	276	100	194	256	43	16.8
能登内浦海域 計	3,632	1,139	4,382	2,936	1,687	57.5
合計	4,485	1,578	5,063	4,168	4,309	103.4

表-2 石川県沿岸海域の漁業種類別漁獲尾数の経年変化

漁業種類	年					2011/2010
	2007	2008	2009	2010	2011	(%)
大型定置網	1,749	587	1,074	1,878	1,568	83
小型定置網	2,078	748	2,997	1,886	1,889	100
刺し網	644	228	986	398	836	210
その他	14	15	6	6	16	267
合計	6,298	7,873	5,063	4,168	4,309	103

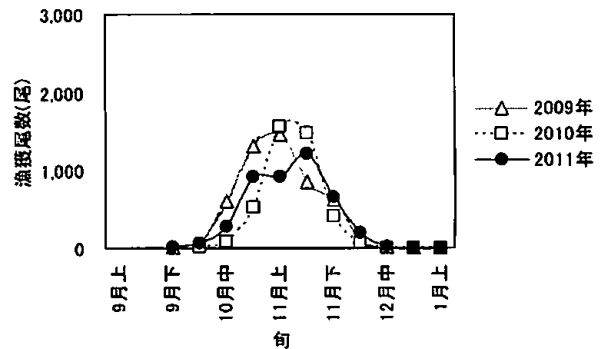


図-2 石川県沿岸海域のサケ漁獲尾数の旬別変化

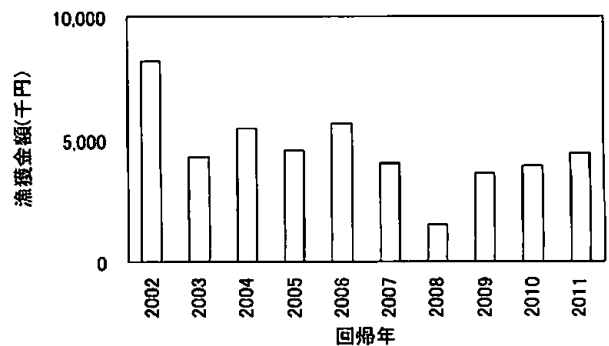


図-3 石川県沿岸海域のサケ漁獲金額の経年変化

(2) 河川採捕調査

手取川におけるサケ採捕尾数は5,102尾(前年比182%)で沿岸漁獲と同様、2007年以降では最高であった(図-4)。

採捕尾数の内訳は、親魚池4,049尾(前年2,229尾,前年比182%)、釣り調査1,053尾(前年581尾,前年比181%)で、親魚池、釣り調査ともに昨年より同様の比率で増加した。

親魚池での採捕時期は10月下旬から始まり、11月上～中旬にピークを迎え、12月上旬まで続いた。11月中旬が

ピークであった前年より一旬早くピークが出現し、前々年とほぼ同様の傾向であった(図-5)。

手取川における釣り調査の延べ釣り人は1,758人(前年比105%)と僅かに増加し、採捕数は1,053尾(前年比181%)と増加した(図-6)。釣り調査の日別推移を釣獲率からみると、11月13日~18日はおおむね1.0尾/人以上と高く、河川採捕のピークとほぼ一致した(図-7)。

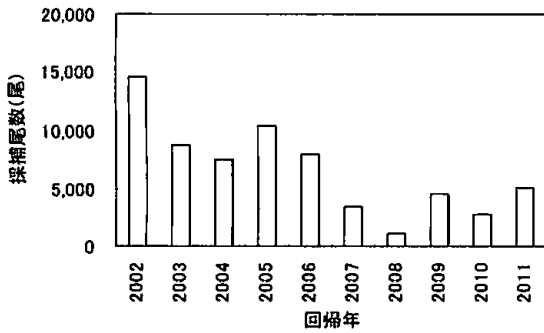


図-4 石川県におけるサケ河川採捕尾数の経年変化

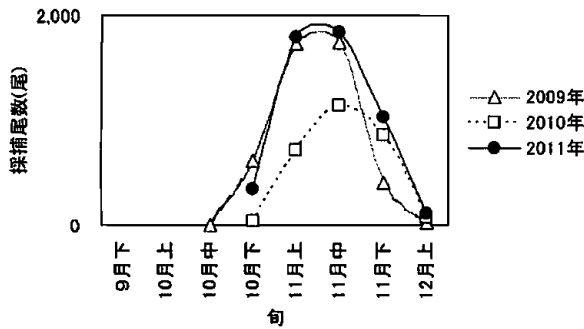


図-5 手取川水系におけるサケ採捕尾数の旬別変化

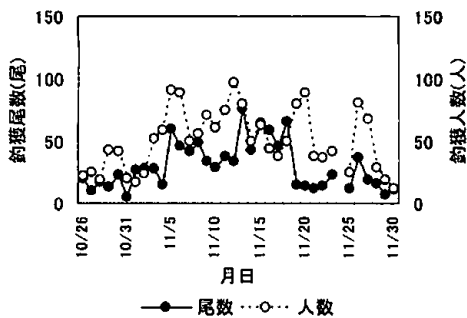


図-6 手取川サケ有効利用調査(釣り)の参加人数と釣獲尾数の日別変化(2011年)

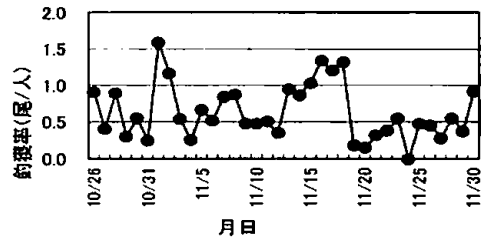


図-7 手取川サケ有効利用調査の釣獲率(2011年)
(一人当たりの釣獲尾数)

(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尾数割合は、2歳魚6.8%、3歳魚42.5%、4歳魚39.1%、5歳魚11.1%、6歳魚0.5%で、3歳魚が主体であった(図-8)。

平均尾又長は、2歳魚552mm、3歳魚614mm、4歳魚667mm、5歳魚731mm、6歳魚795mmで、全体の平均は644mm(前年比90%)であった。平均体重は、2歳魚1,700g、3歳魚2,500g、4歳魚3,300g、5歳魚4,200g、6歳魚5,800gで、全体の平均は2,964g(前年比92%)であった(図-9, 10)。

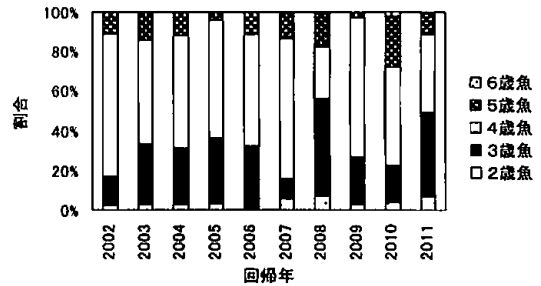


図-8 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別割合の経年変化

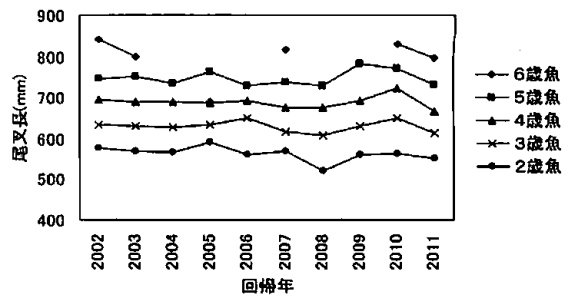


図-9 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別平均尾又長の経年変化

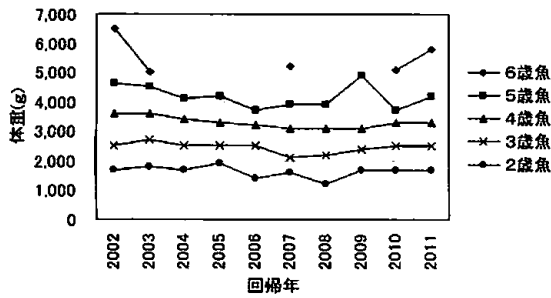


図-10 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別平均体重の経年変化

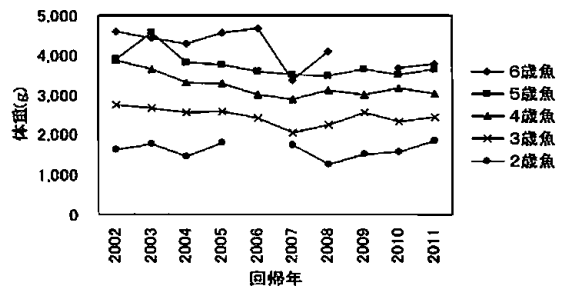


図-13 手取川水系で採捕したサケの年齢別平均体重の経年変化

手取川水系に遡上したサケの年齢別割合は、2歳魚4.5%、3歳魚39.2%、4歳魚54.1%、5歳魚2.1%、6歳魚0.1%で、沿岸漁獲されたサケと異なり、4歳魚が主体であったが、2002年からの10年間に3歳魚の比率が高くなった(図-11)。

平均尾叉長は、2歳魚568mm、3歳魚618mm、4歳魚663mm、5歳魚704mm、6歳魚719mmで、全体の平均は642mm(前年比104%)であった。平均体重は、2歳魚1,840g、3歳魚2,439g、4歳魚3,010g、5歳魚3,630g、6歳魚3,772gで、全体の平均は2,747g(前年比109%)であった(図-12, 13)。

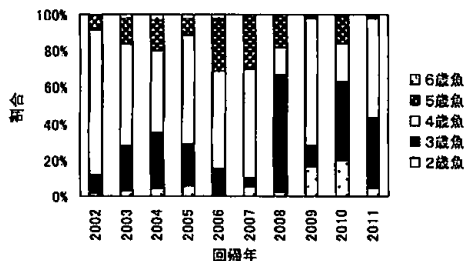


図-11 手取川水系で採捕したサケの年齢別割合の経年変化

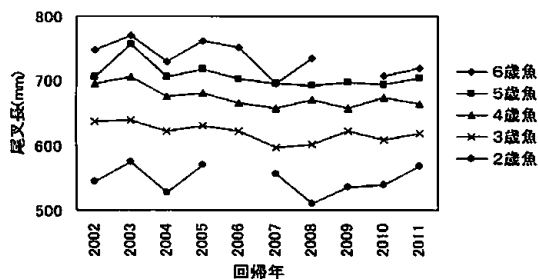


図-12 手取川水系で採捕したサケの年齢別平均尾叉長の経年変化

(4) 標識放流調査

今年度の標識魚の総採捕尾数は98尾(表-3)であった。

2007~2011年採捕の合計から年齢ごとに放流サイズ別の放流効果を回帰率で比較したところ、6歳 1.6g > 1.3g、5歳 2.0g < 1.4g、4歳 2.1g = 1.5g、3歳魚 2.5g > 1.6g、2歳魚 2.8g > 1.7gとなり3歳~5歳でみると1.4g~1.6gサイズで2.0gサイズと同等以上の回帰がみられた。

また、放流時期別の放流効果を早期(2月上~中旬)と後期(2月下旬以降)に区分し、2~4歳でそれぞれ比較したところ、4歳魚(放流サイズ:1.5~1.6g)では早期放流群(2月18日) > 後期放流群(2月28日)、3歳魚(放流サイズ:1.6~1.7g)では早期放流群(2月12日) > 後期放流群(2月24日)、2歳魚(放流サイズ:1.6~1.7g)では早期放流群(2月18日) > 後期放流群(2月28日)となり早期放流群の回帰率が高い結果となった。

早期放流群の放流効果については、従来の2月下旬~3月中旬の主群に加え、2月上~中旬の早期放流群(1.5gサイズ)を併用することで、当所の適正飼育密度としている5kg/m³を維持しながら限られた水量と施設を有効に利用できることがより確かなものとなった。さらに、サケの海水域の適水温は13℃以下といわれているが、放流魚は北海道東部海域に海域の水温が13℃に上昇する7月までに到達する必要があるため、放流時期が早いほど水温上昇による生残率の低下を防ぐことが可能となり、回帰率が向上するものと考えられる。

表-3 標識サケ親魚の採捕結果

年齢 (歳)	年級群	放流 (年) (月日)	採捕部位 (種)	放流サイズ (g/尾)	採捕尾数 (尾)	2011年採捕		2007~2011年採捕の合計		
						尾数 (尾)	回帰率 (%)	尾数 (尾)	回帰率 (%)	
6	2005	2006	3/1	回	1.6	50,000	0	0.000	34	0.068
					回+左腹	1.3	45,000	0	0.000	15
5	2006	2007	3/15	回	2.0	31,000	0	0.000	1	0.003
					回	1.4	36,000	1	0.003	9
4	2007	2008	2/18	回	1.6	25,000	18	0.072	35	0.140
				回+右腹	2.1	18,000	12	0.067	20	0.111
				回+左腹	1.5	18,000	10	0.056	21	0.117
				回	1.7	20,000	23	0.115	31	0.155
3	2008	2009	2/24	回+右腹	2.5	27,000	17	0.063	18	0.067
				回+左腹	1.6	19,000	6	0.032	10	0.053
				背捕後+左腹	1.6	23,000	0	0.000	0	0.000
				背捕後+右腹	1.8	19,000	4	0.021	4	0.021
2	2009	2010	2/18	回	1.6	38,000	4	0.011	4	0.011
				回+右腹	2.8	23,000	3	0.013	3	0.013
合計						98		198		

(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は 0.03~0.67% で、1992 年以降、0.4%前後で安定していた。しかし、1999 年級群以降 0.2%前後と低下し、2004 年級群は 0.03%と最低となったものの、今年度に回帰の終了した 2005 年級群は 0.2%となった (図-14)。

沿岸で漁獲されたサケの放流年級群別の回帰率は、年齢査定比率を漁獲尾数に引き伸ばして年齢別回帰尾数とし、放流尾数で除した。2 歳魚 0.008% (前年 0.010%)、3 歳魚 0.117% (前年 0.025%)、4 歳魚 0.053% (前年 0.056%)、5 歳魚 0.013% (前年 0.021%)、6 歳魚 0.0004% (前年 0.0014%) であり、3 歳魚 (2008 年級群) で前年より増加し、5 歳魚 (2006 年級群) で減少した (表-4)。

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 0.006% (前年 0.035%)、3 歳魚 0.128% (前年 0.038%)、4 歳魚 0.086% (前年 0.016%)、5 歳魚 0.003%

(前年 0.008%)、6 歳魚 0.0001% (前年 0.0002%) で、3 歳魚、4 歳魚は前年より増加したが、2 歳魚、5 歳魚は減少した (表-4)。

(6) 回帰尾数の予測

1) 2011 年予測の検証

2011 年の回帰尾数の予測^りでは沿岸漁獲尾数 3,858 尾、手取川水系の親魚池採捕尾数 3,925 尾、釣り調査は 1,023 尾、合計 4,948 尾、石川県への回帰尾数の合計は 8,806 尾と予測された。これに対し 2011 年の回帰尾数の実績は沿岸漁獲尾数 4,309 尾、手取川水系の親魚池採捕尾数 4,049 尾、釣り調査は 1,053 尾の合計 5,102 尾、石川県への回帰尾数の合計は 9,411 尾となり、想定を若干上回ったもののほぼ予測どおりとなった。

2) 2012 年予測

沿岸漁獲と河川採捕における年齢別の回帰率 (表-4, 5) をもとに、2012 年の回帰尾数を予測した (表-6)。

その結果、沿岸漁獲尾数は 2 歳 76 尾、3 歳 3,555 尾、4 歳 3,268 尾、5 歳 334 尾、6 歳 11 尾で合計 7,244 尾と推定された。手取川水系の親魚池採捕尾数は 2 歳 353 尾、3 歳 664 尾、4 歳 2,424 尾、5 歳 634 尾、6 歳 9 尾で計 4,085 尾、釣り調査は 1,062 尾、合計 5,147 尾と推定された。よって、石川県への回帰尾数の合計は 12,391 尾と予測された。

2012 年の回帰尾数の予測は、2011 年の回帰尾数の実績を上回ると試算される。これは、手取川水系の親魚池採捕で 2012 年に 4 歳となる 2008 年級群の前年齢での回帰率が高かったことによる。

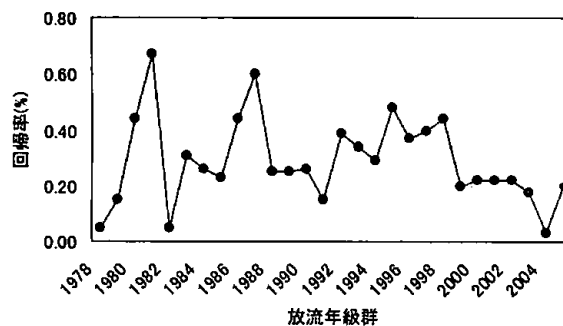


図-14 石川県におけるサケの放流年級群別の回帰率の経年変化

表-4 放流年級群別の放流尾数と年齢別の回帰率

上段は回帰年、中段は回帰尾数(尾)、下段は回帰率(%)

放流年度	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
1990	7.163	(1992年) 48 0.001	346 0.005	(1993年) 2,974 0.042	4,087 0.057	(1994年) 4,595 0.064	5,028 0.070	(1995年) 1,211 0.017	345 0.005	(1996年) 40 0.001	59 0.001	8,868 0.124	9,865 0.138	18,733 0.262
1991	8.512	(1993年) 15 0.0002	25 0.000	(1994年) 1,264 0.015	912 0.011	(1995年) 6,264 0.074	1,928 0.023	(1996年) 1,082 0.013	1,341 0.016	(1997年) 33 0.0004	18 0.000	8,658 0.102	4,224 0.050	12,882 0.151
1992	4.472	(1994年) 132 0.003	154 0.003	(1995年) 2,234 0.050	1,611 0.036	(1996年) 3,786 0.085	7,806 0.175	(1997年) 625 0.014	1,148 0.026	(1998年) 22 0.0005	20 0.000	6,799 0.152	10,739 0.240	17,538 0.392
1993	5.005	(1995年) 218 0.004	604 0.012	(1996年) 2,269 0.045	3,999 0.080	(1997年) 2,846 0.057	5,611 0.112	(1998年) 368 0.007	813 0.016	(1999年) 0 0.000	30 0.001	5,701 0.114	11,057 0.221	16,758 0.335
1994	5.271	(1996年) 330 0.006	487 0.009	(1997年) 1,540 0.029	2,237 0.042	(1998年) 2,987 0.057	6,594 0.125	(1999年) 392 0.007	859 0.016	(2000年) 19 0.000	47 0.001	5,268 0.100	10,224 0.194	15,492 0.294
1995	4.663	(1997年) 201 0.004	364 0.008	(1998年) 2,056 0.044	5,008 0.107	(1999年) 4,428 0.095	7,238 0.155	(2000年) 1,477 0.032	1,471 0.032	(2001年) 0 0.000	105 0.002	8,162 0.175	14,186 0.304	22,348 0.479
1996	8.633	(1998年) 152 0.002	639 0.007	(1999年) 1,248 0.014	4,914 0.057	(2000年) 6,901 0.080	12,758 0.148	(2001年) 2,457 0.028	3,068 0.036	(2002年) 27 0.000	78 0.001	10,785 0.125	21,457 0.249	32,242 0.373
1997	7.163	(1999年) 58 0.001	99 0.001	(2000年) 3,246 0.045	3,423 0.048	(2001年) 8,578 0.120	10,717 0.150	(2002年) 1,083 0.015	1,169 0.016	(2003年) 39 0.001	150 0.002	13,004 0.182	15,558 0.217	28,562 0.399
1998	8.102	(2000年) 117 0.001	451 0.006	(2001年) 5,220 0.064	8,900 0.110	(2002年) 6,850 0.085	11,626 0.143	(2003年) 677 0.008	1,293 0.016	(2004年) 0 0.000	211 0.003	12,864 0.159	22,481 0.277	35,345 0.436
1999	6.785	(2001年) 41 0.001	200 0.003	(2002年) 1,462 0.022	1,569 0.023	(2003年) 2,680 0.039	4,852 0.072	(2004年) 970 0.014	1,292 0.019	(2005年) 12 0.0002	171 0.003	5,165 0.077	8,084 0.119	13,249 0.196
2000	6.240	(2002年) 189 0.003	165 0.003	(2003年) 1,571 0.025	2,192 0.035	(2004年) 4,564 0.073	3,401 0.055	(2005年) 233 0.004	1,044 0.017	(2006年) 0 0.000	197 0.003	6,557 0.105	6,999 0.112	13,556 0.217
2001	8.202	(2003年) 138 0.002	262 0.003	(2004年) 2,268 0.028	2,312 0.028	(2005年) 3,768 0.046	6,202 0.076	(2006年) 896 0.011	2,273 0.028	(2007年度) 26 0.0003	10 0.0001	7,096 0.087	11,059 0.135	18,155 0.221
2002	6.919	(2004年) 225 0.003	340 0.005	(2005年) 2,075 0.030	2,408 0.035	(2006年) 4,436 0.064	4,207 0.061	(2007年度) 592 0.009	1,153 0.017	(2008年度) 0 0.0000	13 0.0002	7,328 0.106	8,121 0.117	15,449 0.223
2003	5.658	(2005年) 210 0.004	575 0.010	(2006年) 2,520 0.045	1,223 0.022	(2007年度) 3,157 0.056	1,948 0.034	(2008年度) 274 0.005	185 0.003	(2009年度) 0 0.0000	0 0.0000	6,161 0.109	3,931 0.069	10,092 0.178
2004	5.306	(2006年) 21 0.0004	0 0.000	(2007年度) 460 0.009	120 0.002	(2008年度) 412 0.008	158 0.003	(2009年度) 152 0.003	99 0.002	(2010年度) 75 0.0014	12 0.0002	1,120 0.021	389 0.007	1,509 0.028
2005	5.133	(2007年度) 250 0.005	181 0.004	(2008年度) 772 0.015	700 0.014	(2009年度) 3,569 0.070	3,137 0.061	(2010年度) 1,084 0.021	436 0.008	(2011年度) 20 0.0004	5 0.0001	5,695 0.111	4,459 0.087	10,154 0.198
2006	3.691	(2008年度) 120 0.003	28 0.001	(2009年度) 1,190 0.032	527 0.014	(2010年度) 2,055 0.056	587 0.016	(2011年度) 480 0.013	107 0.003					
2007	3.197	(2009年度) 152 0.005	744 0.023	(2010年度) 800 0.025	1,221 0.038	(2011年度) 1,684 0.053	2,760 0.086							
2008	1.566	(2010年度) 154 0.010	554 0.035	(2011年度) 1,831 0.117	2,000 0.128									
2009	3.603	(2011年度) 294 0.008	230 0.006											
平均	5.764	153 0.003	347 0.014	1,947 0.037	1,134 0.043	4,087 0.066	2,528 0.052	827 0.013	831 0.012	20 0.0003	45 0.001	7,452 0.115	6,914 0.104	14,366 0.220

* 河川採捕の平均の上段は手取川のヤナ設置を止めた2006年以降の回帰尾数と回帰率(2004年級群は回帰が異常に低かったので除く)

* 沿岸漁獲、河川採捕の平均の下段は1990年以降の回帰尾数と回帰率

表-5 親魚池, 手取川で採捕されたサケに関する放流年級群別の放流尾数と年齢別の回帰尾数, 回帰率

上段は回帰年, 中段は回帰尾数(尾), 下段は回帰率(%)

放流年度	放流尾数 (千尾)	2歳				3歳				4歳				5歳				6歳				合計				
		親魚池		手取川		親魚池		手取川		親魚池		手取川		親魚池		手取川		親魚池		手取川		親魚池		手取川		
		ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	
1990	7,163	56 0.001	290 0.004	-	346 0.005	1,262 0.018	2,825 0.039	-	4,087 0.057	1,335 0.019	3,693 0.052	-	5,028 0.070	180 0.003	165 0.002	-	345 0.005	35 0.0005	24 0.000	-	59 0.001	2,868 0.040	6,997 0.098	-	9,865 0.138	
1991	8,512	8 0.0001	17 0.000	-	25 0.0003	242 0.003	670 0.008	-	912 0.011	1,007 0.012	921 0.011	-	1,928 0.023	794 0.009	547 0.006	-	1,341 0.016	11 0.0001	7 0.000	-	18 0.0002	2,062 0.024	2,162 0.025	-	4,224 0.050	
1992	4,472	41 0.001	113 0.003	-	154 0.003	846 0.019	765 0.017	-	1,611 0.036	4,619 0.103	3,187 0.071	-	7,806 0.175	696 0.016	452 0.010	-	1,148 0.026	12 0.0003	8 0.000	-	20 0.0004	6,214 0.132	4,525 0.089	-	10,739 0.240	
1993	5,005	316 0.006	288 0.006	-	604 0.012	2,367 0.047	1,632 0.033	-	3,999 0.080	3,398 0.068	2,213 0.044	-	5,611 0.112	501 0.010	312 0.006	-	813 0.016	17 0.0003	13 0.000	-	30 0.001	6,599 0.132	4,458 0.089	-	11,057 0.221	
1994	5,271	258 0.005	229 0.004	-	487 0.009	1,356 0.028	891 0.017	-	2,237 0.042	4,064 0.077	2,530 0.048	-	6,594 0.125	489 0.009	370 0.007	-	859 0.016	28 0.001	17 0.000	2 0.000	47 0.001	6,195 0.126	4,027 0.076	2 0.0000	10,224 0.200	
1995	4,653	219 0.005	145 0.003	-	364 0.008	3,089 0.066	1,919 0.041	-	5,008 0.107	4,110 0.088	3,119 0.067	-	7,228 0.155	854 0.019	545 0.012	62 0.001	1,471 0.032	55 0.001	39 0.001	11 0.001	105 0.002	8,346 0.179	5,767 0.124	73 0.002	14,185 0.304	
1996	8,633	394 0.005	245 0.003	-	639 0.007	2,796 0.032	2,118 0.025	-	4,914 0.057	7,488 0.087	4,735 0.055	535 0.006	12,758 0.148	1,586 0.018	1,151 0.013	331 0.004	3,068 0.036	53 0.001	13 0.000	14 0.000	78 0.001	12,317 0.143	8,250 0.096	880 0.010	21,457 0.249	
1997	7,163	56 0.001	43 0.001	-	99 0.001	2,011 0.028	1,266 0.018	146 0.002	3,423 0.048	5,541 0.077	1,130 0.016	1,157 0.016	10,717 0.150	846 0.012	116 0.002	207 0.003	1,169 0.016	114 0.002	19 0.000	17 0.000	150 0.002	8,568 0.120	5,463 0.076	1,527 0.021	15,558 0.217	
1998	8,102	265 0.003	167 0.002	19 0.000	451 0.006	4,602 0.057	3,337 0.041	961 0.012	8,900 0.110	8,433 0.104	2,063 0.014	11,626 0.143	993 0.012	153 0.002	147 0.002	1,293 0.016	136 0.002	46 0.001	29 0.000	211 0.003	14,429 0.178	4,833 0.060	3,219 0.040	22,481 0.277		
1999	6,785	103 0.002	75 0.001	22 0.001	200 0.003	1,132 0.017	159 0.002	278 0.004	1,569 0.023	3,718 0.055	585 0.009	549 0.008	4,852 0.072	832 0.012	280 0.004	180 0.003	1,292 0.019	81 0.001	36 0.001	54 0.001	171 0.003	5,866 0.086	1,135 0.015	1,083 0.015	8,084 0.119	
2000	6,240	116 0.002	20 0.000	29 0.005	165 0.003	1,684 0.027	259 0.004	249 0.004	2,192 0.035	2,189 0.035	739 0.012	473 0.008	3,401 0.055	492 0.009	222 0.004	330 0.005	1,044 0.017	161 0.003	-	36 0.001	197 0.003	4,642 0.074	-	1,117 0.018	6,999 0.112	
2001	8,202	201 0.002	31 0.000	30 0.015	262 0.003	1,489 0.018	502 0.006	321 0.004	2,312 0.028	2,325 0.036	1,319 0.016	6,202 0.076	1,849 0.023	-	424 0.005	2,273 0.028	8 0.000	-	2 0.000	10 0.000	6,472 0.079	-	2,735 0.033	11,059 0.135		
2002	6,919	219 0.003	74 0.001	47 0.021	340 0.005	1,135 0.016	513 0.007	760 0.011	2,408 0.035	3,415 0.049	-	792 0.011	4,207 0.061	950 0.014	-	203 0.003	1,153 0.017	7 0.000	-	6 0.000	13 0.000	5,726 0.083	-	1,808 0.026	8,121 0.117	
2003	5,658	271 0.005	197 0.003	107 0.002	575 0.010	995 0.018	-	228 0.004	1,223 0.022	1,602 0.028	-	346 0.006	1,948 0.034	99 0.002	-	86 0.002	185 0.003	0 0.000	-	0 0.000	0 0.000	2,967 0.052	-	767 0.014	3,931 0.069	
2004	5,306	0 0.000	-	0 0.000	0 0.000	97 0.002	-	23 0.0004	120 0.002	84 0.002	-	74 0.001	158 0.003	61 0.001	-	38 0.001	99 0.002	10 0.0002	-	2 0.0000	12 0.0002	252 0.005	-	137 0.003	389 0.007	
2005	5,133	149 0.003	-	32 0.001	181 0.004	374 0.007	-	326 0.0064	700 0.014	1,949 0.038	-	1,188 0.023	3,137 0.061	346 0.007	-	90 0.002	436 0.008	4 0.0001	-	2 0.00004	6 0.0001	2,622 0.055	-	1,538 0.032	4,460 0.087	
2006	3,691	15 0.0004	-	13 0.000	28 0.001	328 0.009	-	199 0.0054	527 0.014	465 0.013	-	122 0.003	587 0.016	85 0.002	-	22 0.001	107 0.003	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	3,197	462 0.014	-	282 0.009	744 0.023	968 0.030	-	253 0.0079	1,221 0.038	2,191 0.069	-	570 0.018	2,761 0.086	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2008	1,566	439 0.028	-	115 0.007	554 0.035	1,587 0.101	-	413 0.0264	2,000 0.128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2009	3,603	182 0.005	-	47 0.001	229 0.006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
平均	5,764	189 0.005	138 0.002	62 0.009	322 0.007	1,493 0.028	1,296 0.020	346 0.007	2,598 0.047	3,252 0.053	2,349 0.038	819 0.013	5,364 0.087	686 0.010	392 0.006	177 0.003	1,064 0.016	46 0.001	22 0.0004	15 0.0002	70 0.001	6,022 0.094	4,763 0.076	1,249 0.018	10,177 0.159	

表-6 2012年回帰尾数の予測結果

	年齢	年齢群別の放流尾数		平均回帰率 (%)	前年齢の回帰率 (%)	前年齢の平均回帰率 (%)	予測回帰尾数 (尾)	
		(千尾)	(尾)					
沿岸漁獲	2歳	2,523	×	0.003		=	76	
	3歳	3,603	×	0.037	0.008	/	3,555	
	4歳	1,566	×	0.066	0.117	/	3,268	
	5歳	3,197	×	0.013	0.053	/	334	
	6歳	3,691	×	0.0003	0.013	/	11	
	合計							7,244
手取川水系採捕	2歳	2,523	×	0.014		=	353	
	3歳	3,603	×	0.043	0.006	/	664	
	4歳	1,566	×	0.052	0.128	/	2,424	
	5歳	3,197	×	0.012	0.086	/	634	
	6歳	3,691	×	0.001	0.003	/	9	
	合計							4,085
釣り調査		1,053(2011釣り調査) × 4,085尾(2012親魚池予測値) / 4,049(2011親魚池)						1,062
合計								5,147
合計								12,391

※ 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。

※ 各年齢の平均回帰率は沿岸漁獲は1990年以降, 手取川水系採捕は手取川のヤナを止めた2006年以降とした。

2. 稚魚生産と放流

(1) 稚魚生産

10月21日から12月9日までの間に6,133千粒を採卵した結果、5,537千粒が発眼し（発眼率90.3%）、5,450千尾が浮上した。浮上した仔魚のうち1,535千尾について浮上後1週間ほど配合飼料を給仕した後放流した。それ以

外の浮上魚を飼育池で飼育した結果、3,877千尾（平均体重1.6g）の稚魚を生産した（表-7）。

飼育密度の上限を5kg/m²とし、成長により上限に達した飼育池の稚魚を、海況をみながら随時放流した。その結果、全ての飼育池で疾病の発生はみられず、健苗を放流することができた。

表-7 サケ稚魚の飼育結果(2011 - 2012年)

飼育区分No.	採卵		発眼		ふ化		浮上		降下日	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	10/21~30	355	11/8~17	316	12/2~5	298	1/1~8	296	1/7~10	T3~4	2/13	294
2-1	10/31~	400	11/18~20	362	12/7~8	328	1/10~12	326	1/12~13	T1~2	2/21	5
2-2	11/2										2/24	316
3-1	11/3~5	316	11/21~23	290	12/9~11	328	1/13~14	328	1/14~16	T5~6	2/13	325
4-1	11/5~7	384	11/23~25	349	12/7~8	284	1/10~12	284	1/12~13	T7~8	2/28	138
4-2											2/29	142
5-1	11/7~8	387	11/25~26	344	12/22~26	318	1/26~27	316	1/27~31	浮上魚で放流		
6-1	11/8~9	380	11/26~27	345	12/22~26	262	1/26~27	262	1/27~31	"		
7-1	11/9~10	307	11/27~28	272	12/14~15	284	1/18~20	282	1/19~20	T9~10	2/22	140
7-2											3/1	140
8-1	11/10~12	351	11/28~30	320	12/17~18	284	1/20~22	282	1/22~23	T11~12	3/4	5
8-2											3/8	136
8-3											3/9	139
9-1	11/12~13	356	11/30~12/1	323	12/19~20	284	1/23~24	282	1/24~25	T13~14	3/5	140
9-2											3/8	139
10-1	11/13~15	334	12/1~3	304	12/21~22	284	1/25~26	282	1/26~27	T15~16	2/18	280
11-1	11/15~16	406	12/3~4	377	12/13~14	317	1/17~18	316	1/18	浮上魚で放流		
12-1	11/16~18	356	12/4~6	326	12/14~16	317	1/19~20	315	1/20~21	浮上魚で放流		
13-1	11/18~20	407	12/6~8	366	12/18~20	328	1/21~23	326	1/23~25	浮上魚で放流		
14-1	11/20~21	376	12/8~9	341	12/23~24	290	1/27~28	290	1/28~29	Y2	2/28	288
15-1	11/21~24	487	12/9~12	425	12/25~26	290	1/29~30	288	1/30~31	Y4	3/8	143
15-2											3/9	142
16-1	11/24~29	393	12/12~17	355	12/27~28	290	1/31~2/1	288	2/1~2	Y6	3/5	193
16-2											3/14	92
17-1	11/30~12/9	138	12/26~1/4	122	12/29~31	289	2/2~3	288	2/3~5	Y1	3/13	143
17-2											3/14	142
18-1					1/1~3	201	2/5~7	200	2/6~8	Y3	3/14	198
19-1					1/5~14	199	2/8~10	199	2/10~19	Y5	3/4	197
合計	6,133		5,537		5,475		5,450		3,877			

(2) 稚魚放流

2月13日から3月14日までに、飼育池で飼育した稚魚3,877千尾(平均体重1.6g)を手取川水系に放流した(表-8)。

表-8 サケ稚魚の放流結果(2011年級)

(放流場所:手取川支流熊田川)

飼育区分No.	放流月日	放流尾数 (千尾)	平均尾叉長 (mm)	平均体重 (g)	備 考
1-1	2月13日	294	54.9	1.1	
2-1	2月21日	5	51.6	1.4	斜里方式
2-2	2月24日	316	56.2	1.7	"
3-1	2月13日	325	56.9	1.3	
4-1	2月28日	138	58.0	1.8	
4-2	2月29日	142	58.0	1.8	
5-1	1月18日	316	-	-	浮上魚放流
6-1	1月20日	262	-	-	"
7-1	2月22日	140	50.1	1.3	
7-2	3月1日	140	63.1	1.9	
8-1	3月4日	5	58.8	1.9	
8-2	3月8日	136	65.4	2.2	
8-3	3月9日	139	64.2	1.9	
9-1	3月5日	140	63.3	1.9	
9-2	3月8日	139	63.7	1.9	
10-1	2月28日	280	54.0	1.4	
11-1	1月23日	316	-	-	浮上魚放流
12-1	1月27日	315	-	-	"
13-1	1月31日	326	-	-	"
14-1	2月28日	288	54.0	1.4	
15-1	3月8日	143	62.4	1.8	
15-2	3月9日	142	59.3	1.5	
16-1	3月5日	193	56.4	1.3	斜里方式
16-2	3月14日	92	69.2	2.6	"
17-1	3月13日	143	68.4	2.4	
17-2	3月14日	142	63.0	1.8	
18-1	3月14日	198	61.3	1.7	
19-1	3月14日	197	59.9	1.4	
通常飼育放流魚計					
浮上放流魚計					
合 計		5,412	58.9	1.6	

* 平均尾叉長、平均体重は浮上魚放流魚を除く。

IV 文 献

1) 波田樹雄・古沢 優・北川裕康・高本修作(2010):サケ増殖事業. 石川県水産総合センター事業報告書, 石川水総資料第46号, 87 - 101.

サケ増殖事業関連資料

資料-1 石川県の沿岸および河川に回帰して漁獲および採捕されたサケの尾数

年	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			
2002	9,611	4,010	10,581	14,591	16	14,607	24,218
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
2006	7,873	1,480	6,420	7,900	55	7,955	15,828
2007	4,485	606	2,806	3,412	1	3,413	7,898
2008	1,578	579	505	1,084	-	1,084	2,662
2009	5,063	1,707	2,800	4,507	-	4,507	9,570
2010	4,168	581	2,229	2,810	-	2,810	6,978
2011	4,309	1,053	4,049	5,102	-	5,102	9,411
平均	5,652	2,024	4,587	6,611	17	6,621	12,273

※ 2006年以降の手取川は釣りによる漁獲のみ

資料-2 サケの沿岸漁獲金額

単位：千円	
年	漁獲金額
2002	8,143
2003	4,270
2004	5,466
2005	4,566
2006	5,633
2007	4,024
2008	1,496
2009	3,633
2010	3,931
2011	4,439
平均	4,560

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

年	単位：尾														合計
	9月			10月			11月			12月			1月(前年に含む)		
	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	
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		1	22	87	470	2,026	1,929	1,139	506	90	23	4	1		6,298
2006		3	69	496	1,173	1,311	1,972	1,598	820	367	61	3			7,873
2007		1	6	25	329	971	936	1,152	819	223	18	3	2		4,485
2008		3	6	38	202	205	373	476	178	55	42				1,578
2009			13	66	613	1,318	1,461	858	619	99	16				5,063
2010				18	78	535	1,566	1,482	411	69	8		1		4,168
2011			20	59	275	920	916	1,221	667	206	23	2		1	4,309
平均	16	5	23	113	453	1,664	1,517	1,171	526	156	26	3	1		5,652

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	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	
2002		398	1,531	2,804	5,235	6,012	3,931	564		20,475
2003		4	65	1,565	4,430	5,024	3,114	405		14,607
2004		1	84	1,558	3,187	2,855	932	131		8,748
2005	1	38	117	835	2,547	2,852	1,028	138		7,556
2006	1	7	157	1,432	3,948	3,385	1,099	371		10,400
2007		1	27	637	2,157	3,481	1,432	165		7,900
2008				215	1,097	1,504	531	65		3,412
2009				77	340	403	219	45		1,084
2010			1	607	1,729	1,740	400	30		4,507
2011				346	1,788	1,841	1,023	104		5,102
平均	1	75	283	1,008	2,646	2,910	1,371	202	0	8,379

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	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
2002	522	646	704	716		666	1,400	2,800	3,700	4,000		3,100
2003	568	630	690	750	798	695	1,400	2,800	3,700	4,000		3,600
2004	567	628	690	735		677	1,700	2,500	3,400	4,100		3,400
2005	591	632	686	761	690	674	1,900	2,500	3,300	4,200	4,200	3,200
2006	560	651	693	729		668	1,400	2,500	3,200	3,700		3,200
2007	568	615	676	736	815	673	1,600	2,100	3,100	3,900	5,200	3,000
2008	520	607	675	729		639	1,200	2,200	3,100	3,900		2,700
2009	559	631	691	783		676	1,700	2,400	3,100	4,900		2,950
2010	564	650	724	772	830	718	1,700	2,500	3,300	3,700	5,100	3,224
2011	552	614	667	731	795	644	1,700	2,500	3,300	4,200	5,800	2,964
平均	557	630	690	744	786	673	1,570	2,480	3,320	4,060	5,075	3,134

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	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
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
2006		621	666	703	751	672		2,390	2,980	3,587	4,672	3,105
2007	556	596	657	695	695	635	1,722	2,043	2,866	3,480	3,350	2,950
2008	510	601	670	692	734	626	1,245	2,232	3,112	3,462	4,092	2,567
2009	536	621	656	698		633	1,495	2,541	2,997	3,632		2,710
2010	539	608	673	693	708	619	1,578	2,313	3,148	3,491	3,660	2,520
2011	568	618	663	704	719	642	1,840	2,439	3,010	3,630	3,772	2,747
平均	547	619	674	707	735	653	1,611	2,448	3,216	3,728	4,153	2,992

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	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚
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
2006	0.3	32.0	56.3	11.4	0.0
2007	5.6	10.3	70.4	13.2	0.6
2008	7.6	48.9	26.1	17.4	0.0
2009	3.0	23.5	70.5	3.0	0.0
2010	3.7	19.2	49.3	26.0	1.8
2011	6.8	42.5	39.1	11.1	0.5
平均	3.8	28.4	55.2	12.3	0.4

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	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚
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
2006	0.0	15.5	53.3	28.8	2.5
2007	5.0	5.2	59.6	29.3	0.9
2008	2.5	64.7	14.6	17.1	1.2
2009	16.5	11.7	69.6	2.2	
2010	19.7	43.2	20.8	15.7	0.2
2011	4.5	39.2	54.1	2.1	0.1
平均	6.2	26.9	51.2	14.5	1.3

資料-9 石川県の河川および沿岸から放流されたサケ稚魚尾数

単位：千尾

年級	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	
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
2006	3,691	180	3,871				3,871
2007	3,197		3,197				3,197
2008	1,566		1,566				1,566
2009	3,603		3,603				3,603
2010	2,523		2,523				2,523
2011	5,412		5,412				5,412
平均	4,301		4,391				4,439

資料-10 手取川サケ有効利用調査（釣り調査）結果

年	調査期間	採捕者延べ人数 (人)	採捕尾数		合計 (尾)
			雄 (尾)	雌 (尾)	
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
2006	10/18～11/16 (30日間)	2,078	1,072	408	1,480
2007	10/23～11/21 (30日間)	2,083	399	207	606
2008	10/30～11/28 (30日間)	1,754	349	156	505
2009	10/29～11/27 (30日間)	1,512	1,103	604	1,707
2010	10/29～11/27 (30日間)	1,673	381	200	581
2011	10/26～11/30 (35日間)	1,758	609	444	1,053
平均		1,722	735	516	1,482

サケ稚魚飼育方法の改善による野性味の付加の方法について (旧北海道さけますふ化場斜里事業場の飼育方式の応用)

柴田 敏

I 目的

サケ稚魚の飼育は配合飼料が開発され、適期放流が可能となったことから回帰率の向上に寄与した。一方、給餌管理者は稚魚を出来るだけ均一に成長させるため、飼育池の全面に亘るようにならぬに配合飼料を手蒔きしている。稚魚が活発に摂餌する時期になると稚魚が人影を恐れることなく給餌管理者に追従するなどの家魚化の傾向がみられる。このことは、放流後の稚魚が自然環境において外敵の接近から逃避する能力や物陰に隠れる性質を損なっているのではないかと危惧させる。一方、浮上稚魚を無給餌で自然河川（手取川水系熊田川）に放流した事例では、放流直後から稚魚が水草などの根元にいち早く隠れる行動が観察されることから浮上稚魚の逃避性質は強いと推定された。

そこで、給餌管理者の人影をできるだけみせないように、給餌位置は池端から離れた排水口の直上流の1ヶ所に限定し、かつ給餌回数も従来の1日4回から1回に減ずる方法を試みた。なお、本方法は旧北海道さけますふ化場斜里事業場で開発された方法（以下「斜里方式」という。）を応用したものである。

II 方法

1. 飼育池

(1) 試験区

従来方法の影響を受けないように、飼育池の端に位置する池（稚魚池1号、養成池6号）を使用した（図-1）。

(2) 対照区

稚魚池3号（稚魚池1号の隣）

2. 給餌方法

(1) 試験区

餌付け時は餌慣れさせるために餌を池全面に散布し、餌付け確認後は給餌位置を固定するとともに給餌箇所数を順次減らし、最終的には1ヶ所とした。給餌量は従来方法と同量とし1日分を1回で給餌した。また、水面に人影を映さないように池端から離れて給餌を行った。（写真-1）

(2) 対照区

魚体重に対し3～3.5%/日を1日4回に分けて、飼育池全面に給餌した。

3. 魚体測定

給餌開始後10～15日間隔で無作為に50尾を取り上げ尾叉長、体重を測定した。

III 結果

1日1回の給餌でもサケ稚魚は群がり摂餌し、おおむね

10～20分間で1日量を食べ終えた。

尾叉長および体重の推移を図-2に示した。瞬間成長係数は試験区0.1539、対照区が0.1478で、体重の日間成長率はそれぞれ3.6%/日、3.15%/日と試験区がやや優った。成長のバラツキを比較するため体重の変動係数（標準偏差/平均）をみると試験区が18.2～22.9、対照区が18.8～20.5とやや大きい傾向にあった。餌料効率は試験区98%、対照区98～103%とほぼ同程度であった。

さらに、飼育管理作業上の大きな課題はみられなかった。しかし、稚魚が飼育池の1ヶ所に集中するため一時的に高密度状態となることから酸素不足などの環境悪化が懸念される。このため、十分な注水量の確保と酸素供給に配慮する必要がある。

今回、野性味の付加の評価は行なわなかった。今後、大型魚による食害や物陰に隠れる能力などの評価手法を試みる必要がある。さらに、斜里方式で飼育した種苗が野性味を帯び、その成果として回帰率向上につながることを確認する必要がある。

本県のサケ増殖事業による親魚の回帰率は1%以下と低水準で推移している。予算額が毎年減少していることを考えれば放流直後の生残率を高める手法を早急に開発し、回帰率の向上を図る必要に迫られている。

また、併せて、1日の給餌回数を減らすことは給餌労力の軽減にもつながると考えられる。また、曝気用水車の移動による飼育方法の併用による省力効果も期待できる。

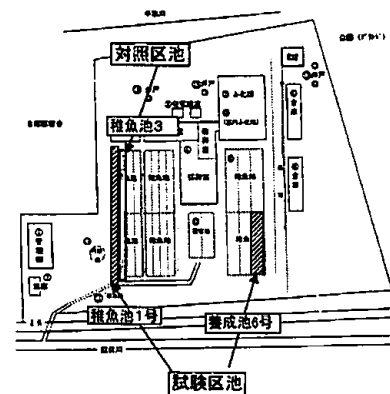


図-1 試験池と対照池の配置

(試験池は日常の飼育管理者の出入りの少ない池を選定した。)

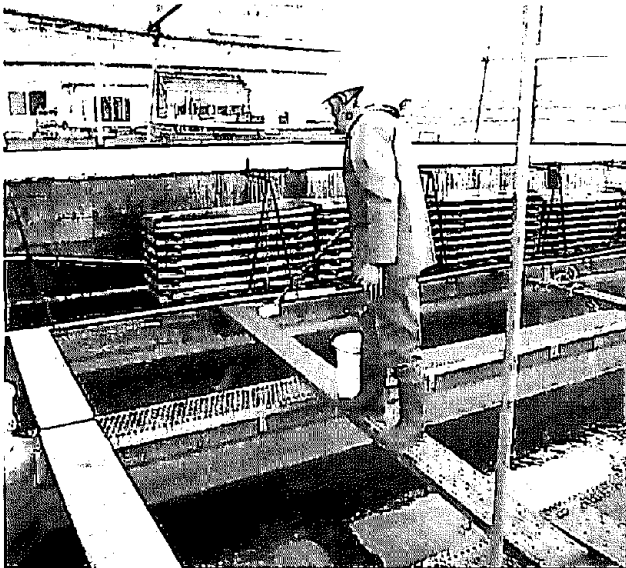


写真-1 斜里方式による給餌風景
(1日1回、1ヶ所に集中して給餌する)

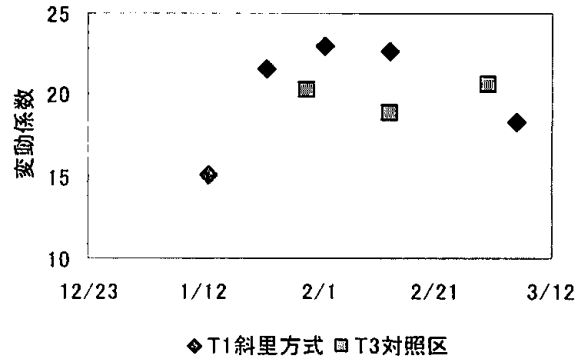


図-3 体重の変動係数の推移

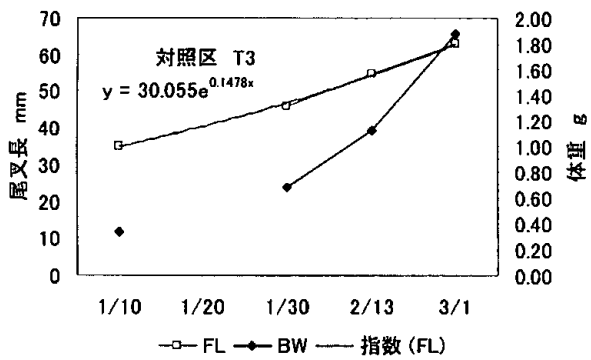
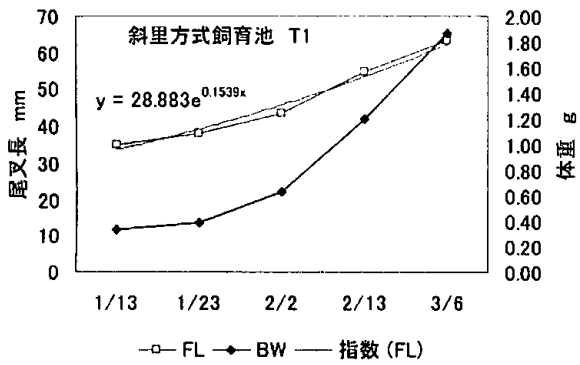


図-2 斜里方式と对照区の成長状況

平成23年度手取川における釣獲によるサケの回帰実態調査

柴田 敏

I 目的

手取川に回帰するサケは手取川本川を遡上するものと支川熊田川を遡上するものに別れる。手取川本川の遡上尾数の調査はこれまでヤナによる一括捕獲によって行っていた。しかし、2006年度以降はヤナの設置を中止したため、代替方法として釣獲漁法による調査となった。本方法は手取川サケ資源有効利用調査（以下「有効利用調査」という。）として、回帰サケを対象に釣獲によって調査を行った。本報告では釣獲調査の結果をまとめるとともに、釣獲されなかったサケ親魚の分布や自然産卵に起因する流下稚魚を把握することを目的とする。

なお、有効利用調査によるアンケート調査は2000・2001年度に実施した後中断し、2011年度から再開した。

II 方法

1. 釣獲調査の実態

(1) 釣獲調査期間

10月26日～11月30日、うち11月24日は荒天のため中止したため、延べ35日間である。

(2) 日別の釣獲調査員（以下「調査員」という。）の配置と釣獲制限

図-1のとおりで、12人～97人/日で、延べ1,758人であった。調査員1人当たり雄サケは3尾までの釣獲、持ち帰りを可とし、雌サケの釣獲尾数は無制限であるが、増殖用として回収した。

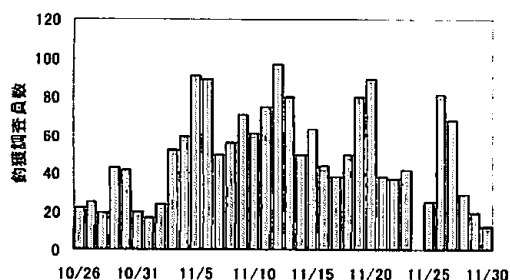


図-1 調査員の配置

(3) 魚体測定等

1) 雄魚の測定

調査員に釣獲したサケの性別、ブナ度（見本に基づき調査員が判定）、釣獲時刻、釣獲位置（河床地形図に印す）、漁法の記録と、雄サケの場合は尾叉長の測定を依頼し、回収した。

2) 雌魚の測定

釣獲された雌サケは増殖事業に供するため、当事業所に搬入した後に職員が尾叉長、体重、年齢、ブナ度、採卵数、卵径の測定を行った。

3) 熊田川遡上魚と釣獲魚の繁殖形質などの比較

熊田川に遡上した雌サケ188尾の尾叉長、体重、年齢、ブナ度、採卵数、卵径の測定を行い、釣獲雌サケ90尾の測定データと比較した。

(4) 釣獲位置について

1) 河床地形図の作成

釣獲調査の範囲は手取川本川のうち、熊田川の合流点（河口から500m）から上流800mまでで、釣獲調査開始前にその間を格子状（2m間隔×10～20m間隔（横断線×延長））に水深を実測した。ただし、釣獲調査の開始直前に調査区間の最上流部の流路を左岸から右岸に切り替える変更工事が行われたため、その付近は便宜的に川岸線のみを河床図に示した。

2) 釣獲した位置の表示

日ごとの釣獲位置を5日間分集計し、雌雄、漁法（ルアー・餌釣り・フライに分けた）別に河床地形図に図示して地形との関連を解析した。

2. 手取川における自然産卵の実態調査

(1) 親魚と産卵床の分布調査

釣獲出来なかった親サケの分布実態調査の一環として、釣獲区域内およびそれより上流の粟生大橋（河口から3.8km）までのサケの分布状況と産卵床の位置を目視踏査した。

(2) 自然産卵に由来する流下稚魚のトラップ網調査

① 調査期間

2月6日から4月19日までの間にトラップ網を7～10日ごとに設置した。

② トラップ網の形状

サケ稚魚用トラップ網(W1,000×H500×L4,000mm)1基

③ 設置場所

手取川本川と熊田川との合流点（河口から0.5km上流）より本川側の50m上流左岸（事業放流魚と混合しない位置であり、トラップ網捕獲魚は自然産卵による降下魚とみなした。）

④ 設置時間

稚魚の流下時刻は主に夜間であることから日没から朝まで1晩継続した。

⑤ 採取稚魚の測定と計数

流下稚魚を10%ホルマリンで固定し、計数、尾

又長、体重を測定した。また、採捕尾数から手取川全体の流水量、日数に引き延ばして総流下尾数を試算した。

III 結果

1. 釣獲調査の実態

(1) 釣獲尾数

手取川サケ資源有効利用調査実行委員会の集計結果から、釣獲調査員数は延べ1,758人、釣獲尾数は雄609尾、雌444尾 計1,053尾であった。近年5ヶ年の動向は505～1,707尾、平均890尾でやや多かった。

(2) アンケートの回収（性別、尾数、尾又長、ブナ度、漁法）結果

調査員からのアンケートへの回収率は49.1%であった。釣獲尾数は848尾で釣獲尾数全体の80.5%であり、調査員の高い協力が得られた。報告者のうちの項目別報告率は、尾又長62%、ブナ度92%、漁法92%であった。日別のアンケート回収率をみるとサケを釣った人の割合が高い日に回収率が高く、アンケートの精度をあげるには釣獲率の向上が必要と考えられた。

(3) 釣獲魚の概要

1) 魚体の大きさ

雄サケの平均尾又長は67.2cm、最大84.6cm、最小45cmであり、5日間ごとに集計した尾又長の平均値の時期別推移を図-2に示した。その範囲は66.3～68.1cmでほぼ横這いであったものの、尾又長組成の時期別推移は後期（11/21～11/30）に大型魚と小型魚の比率が増加し、中間サイズ魚の比率が減少する傾向がみられた（図-3）。一方、5日間中の最大尾又長魚の時期別推移は経時的に大型化する

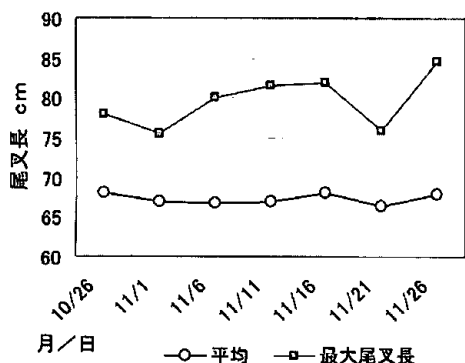


図-2 釣獲雄サケの5日間の平均尾又長と最大尾又長魚の推移

る傾向がみられた。但し、平均値の計算は年齢、性別を考慮していない。

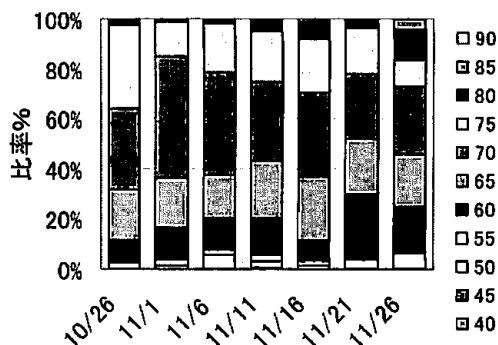


図-3 尾又長組成の時期別推移

2) 釣獲時刻

釣獲はいずれの時刻でもみられたが、雌雄ともに午前中に多い傾向であった。そのピーク時刻は8～10時台であった。午後は14時台に若干のピークがみられた（図-4）。

漁法別の釣獲時刻では、ルアーでは比較的時刻別の変化は少なく、ルアー・餌、餌釣りでは時刻による変化が大きかった（図-5）。

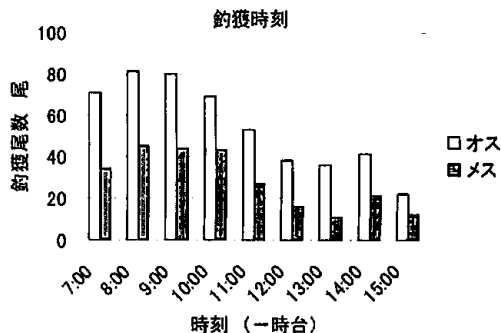


図-4 時刻別の釣獲尾数

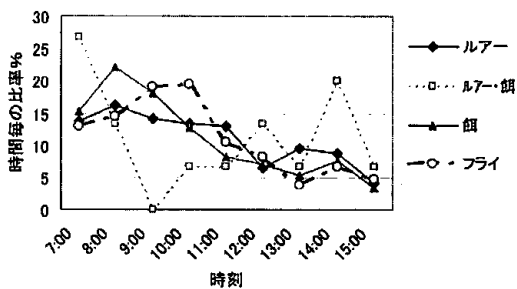


図-5 漁法別の釣獲時刻

3) 年齢組成

美川事業所に搬入し、年齢査定ができた雌サケの年齢組成はいずれも3、4歳が主体で手取川回帰魚の平均とほぼ同じであった。釣獲魚と熊田川遡上魚と比較すると、釣獲魚が3歳がやや少なく、5歳がやや多い傾向にあった（図-6）。

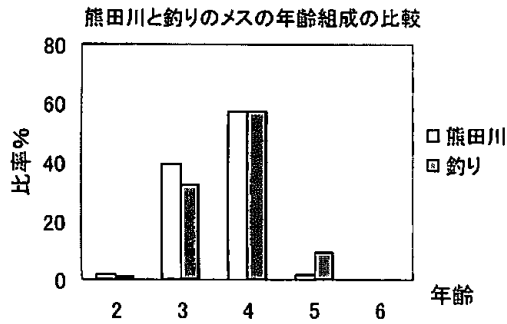


図-6 釣獲魚と熊田川遡上魚の年齢組成の比較

4) ブナ度

釣獲した雄サケは全般にA・Bブナの比率が高く、時期別推移では初期(10/26~30)はA・Bブナが多くみられた。経時的にはAからCへとブナ化(一般に成熟が進むと考えられている)がやや進行しているものの、後期(11/26~30)では、再びAブナが増加傾向となった(図-7)。

美川事業所へ搬入された釣獲雌のブナ度の判定は釣獲日でなく、採卵日にずれ込むため、Cブナ主体となっているが、Aブナもみられ、Bブナの比率もやや高め傾向にあった。これに対し、熊田川遡上魚はAブナはみられず、大半がCブナで捕獲即日の採卵が可能である(図-8)。このことから釣獲魚は産卵日まで猶予時間があり、事業所に搬入されたほとんどの雌は畜養期間が必要であった。

5) 採卵数と卵径

釣獲魚のうち、正常採卵ができた個体の個別の採卵数、卵径を測定した。釣獲魚と熊田川遡上魚の3歳魚と比較すると、釣獲魚の方が採卵数が多く、卵径も大きい傾向であった。しかし、4歳魚では、釣獲魚、熊田川遡上魚ともにほぼ同等であった(図-9)。

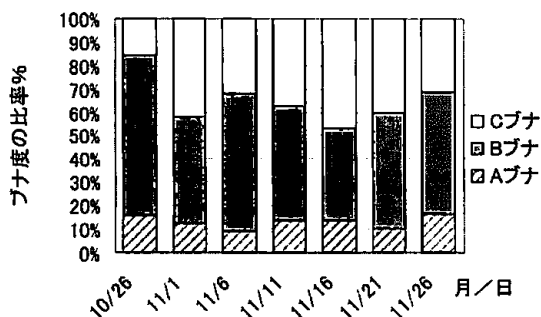


図-7 釣獲オスのブナ度の時期別推移

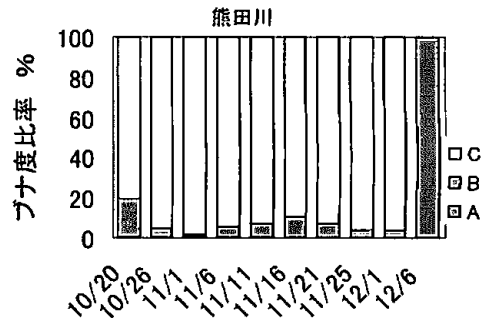
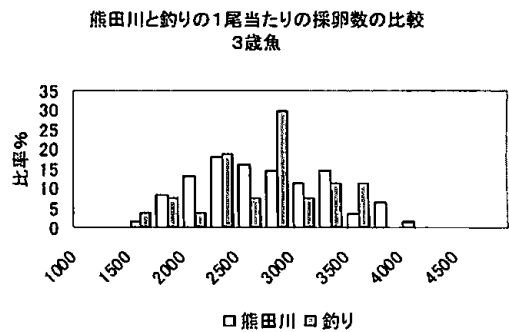


図-8 熊田川遡上魚のブナ度の推移



熊田川と釣り魚の卵径の比較 3歳魚

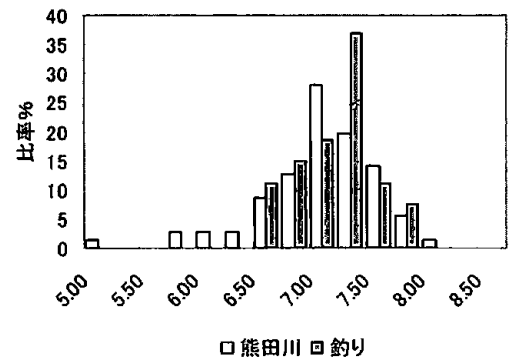


図-9 釣獲魚と熊田川遡上魚の採卵数、卵径の比較

6) 釣獲魚と熊田川遡上魚の尾叉長の比較

共に700mmにモードがあるが、全般には釣獲魚が大きい傾向にあった。サイズ別に比較すると、釣獲魚は尾叉長750mm以上と500mm台が多く、熊田川遡上魚は600mm台が多かった(図-10)。

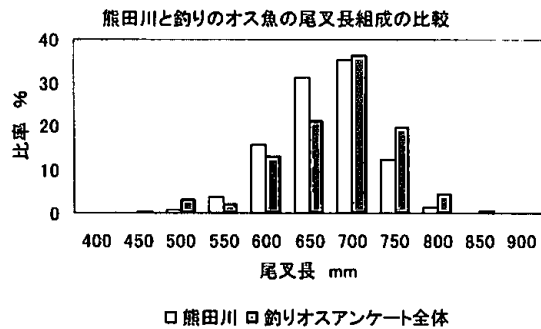


図-10 熊田川と釣り雄の尾叉長組成の比較

(4) 釣獲位置

5日間集計の時期別の釣獲した位置を地形図に落とし、そのうち11月5～9日の分を図-IIとして示した。全般には水深50cm以上にみられ、ルーア漁法ではさらに深い箇所、かつ、急深な地形のところで多く釣れている。フライ漁法では漁場全体が比較的浅い水域であったことにもよるが満遍なく分布している。性別ではメスがやや深みに多い傾向がある。時期的には11月上旬の盛期には急深部に集中し、後半ではやや浅い箇所にも広がる傾向がみられた。今後、さらにデータを集積し、詳細な解析を行いたい。さらに底質や砂礫の大きさについても考慮する必要がある。

2. 手取川における自然産卵の実体調査

(1) 親魚および産卵床の目視位置、尾数

目視踏査による親サケ分布はサケ釣獲調査区域の流水域を中心に目視された。しかし、流入水が少なくほぼ止水状態になった溜まり状の水域でも斃死魚が目視された。このことから少量の流水があれば遡上することが確認された。特に湧水を水源とする水域では注水量が少なくてもまとった遡上尾数が確認されたことから、今後の分布調査では湧水源に注目する必要がある。

今回の目視踏査の範囲は手取大橋～粟生大橋間に留まったが、間接的な聞き取りや農水省の白山堰堤改修工事に関連した目視調査の結果では、白山堰堤（河口より10km）の直下流で斃死魚が目視されている。今後、広範囲にわたる手取川流域を把握するためには産卵床の効率的な発見方法や調査地点を絞った調査方法を検討する必要がある。

(2) 湧水源への遡上

手取川左岸の堤防沿いにごく少量の湧水を水源とする水流路（流れ幅は2～3m・水深10～50cm）があり、そこに遡上したサケを目視する機会を得たので、今後の調査のヒントとすべく報告する。当該域の湧水量は実測出来なかったが直径200mmパイプを通水する程度の量であった。湧水源への遡

上魚の尾数は89尾であり、尾叉長は70cm前後で当事業所への遡上魚よりも大型であった。

1) 湧水源の特性

- ・水温 16.9℃（11月20日13時00分観測）
- ・同時刻の手取川水温は13.2℃（水温差3.7℃高い）
- ・同時刻の熊田川水温14.9℃（水温差2℃高い）
- ・濁り なし

2) 湧水源への遡上計数尾数

- ・89尾

3) 魚体の尾叉長

- ・オス平均69.1cm メス平均70.1cm

【参考】熊田川遡上魚の平均64.2cm

(3) 産卵床の位置

産卵床はサケ釣獲調査の範囲の対岸である左岸に集中してみられた。ただし、それより上流域は未調査である。

1) 産卵床の概要

- ・長さ100～180cm 幅60～150cm
- ・水深30～100cm（1m以深の産卵床は未調査）
- ・水温は産卵床内で 15.4℃に対し周辺は16.6℃（水温差 1.2℃）であった（11月4日13時35分観測）。

(4) 流下稚魚尾数の推定

釣獲調査範囲より上流域を含めて産卵床の場所や箇所数が詳細に調査出来なかったことから、その後には調べられる事項として手取川本川でふ化し、流下する稚魚をトラップ網で採捕した。

1) 流下時期

2月6日～4月19日

ただし、調査を開始した2月6日にはすでに流下稚魚が採捕できたことから、流下の開始時期は特定は出来なかった。また、最終日は遅く、4月中旬まで続いた。

2) 流下稚魚尾数の推定

稚魚の採捕実数は767尾であり、トラップ網の濾水量と日ごとの手取川本川の濾水量から引き延ばし推定した流下稚魚の総尾数は約60万尾であった。日別の採捕尾数の推移は図-11に示した。流下のピークは3月下旬であった。

3) 流下稚魚の大きさ

流下稚魚の大きさは図-12に示すとおりで、尾叉長と体重の範囲は尾叉長30～43mm、体重0.2～0.5gで、そのモードは尾叉長39mm、体重0.34gであった。そこで、流下稚魚の大きさと当事業所内飼育池の浮上魚とを比較すると、流下稚魚が33～42mm（2月6日採捕分）であり、飼育池の浮上直後魚が31～39mm（1月13日測定分）と比較するとその差は

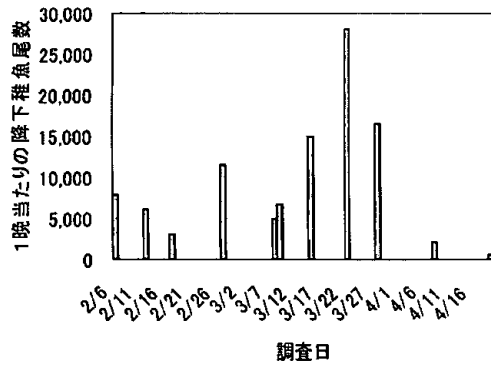


図-11 自然産卵稚魚の1晩当たりの推定流下尾数の推移 (全ての調査日で採捕できた)

わずかであり、浮上時点からあまり日数を経ないうちに手取川を流下しているものと推定された(図-13)。

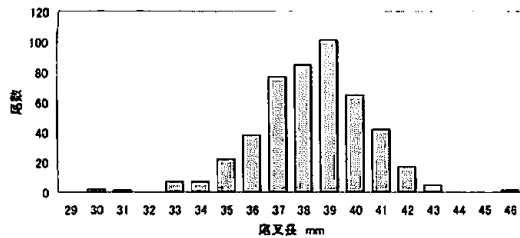


図-12 自然産卵流下稚魚の大きさ (全数)

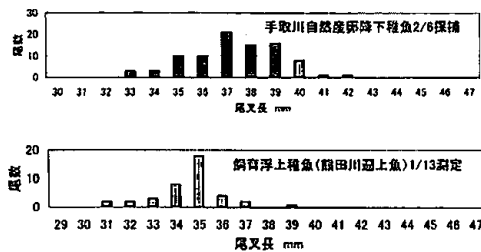


図-13 手取川自然産卵稚魚と飼育池浮上稚魚の比較

また、流下稚魚の尾叉長組成の経時変化をみると、若干の大型化の傾向はみられるもののほぼ横這いである。最終日は40~42mmの稚魚もみられ、やや大型となった(図-14)。また、トラップ網の

設置場所は河口から約500m上流で河口に近いことから、流下稚魚は採集日の同日に海域まで達しているものと推定される。

今回の調査は初年度であり、概略的な記載に留めざるを得なかったが、今後の調査で補足するとともに、釣獲調査をとおして手取川を遡上するサケおよびその産卵生態について調査を深めていきたい。

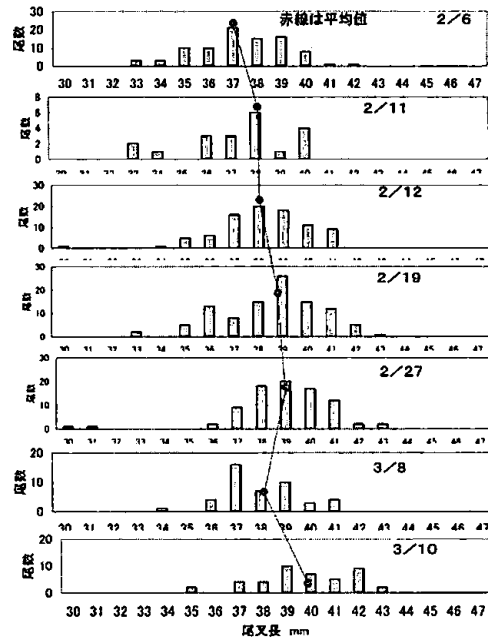


図-14 流下稚魚の尾叉長組成の経時的推移

3. 課題と今後の対策

- (1) 釣獲調査員へのアンケートの回収率の向上を図る。
- (2) 釣獲位置や釣獲時の環境条件を整理する。
- (3) 産卵床の目視踏査の頻度を高める。
- (4) 流下初期を確認するために流下稚魚調査の開始を早める。トラップ網の複数化により精度を高める。
- (5) 自然産卵に由来する稚魚と飼育稚魚の出現時期大きさなどの差異を整理する。
- (6) 手取川本川遡上魚の実態と熊田川遡上魚の差異を究明するとともに、それぞれの特性を把握する。

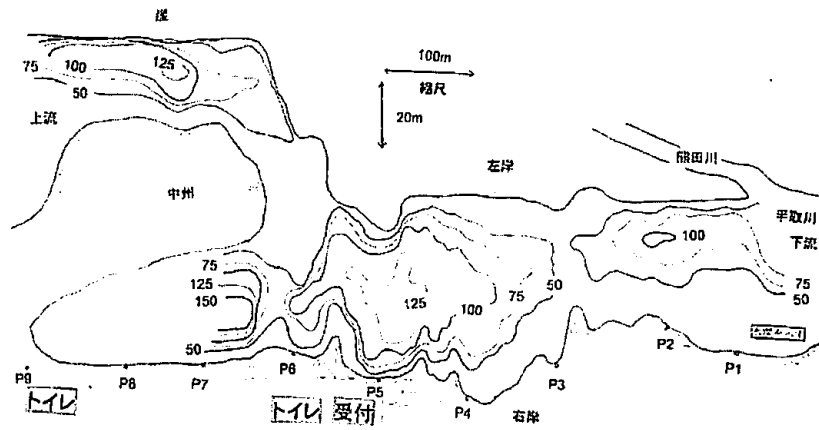


図-I 釣獲位置図

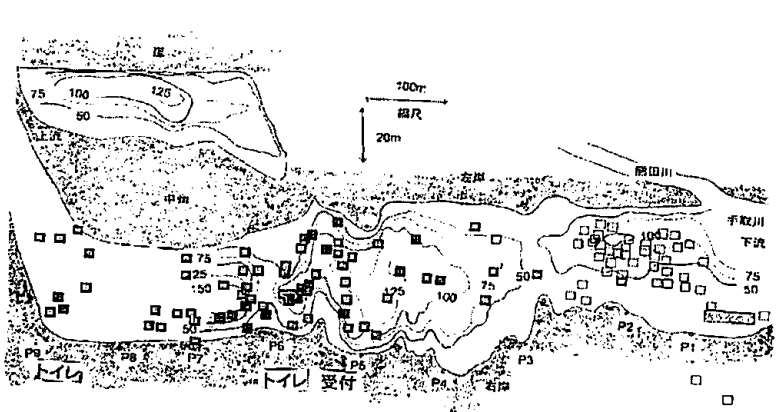


図-II 釣獲漁場河床地形図
(期間11月5日~11月9日)

水温観測資料

2011年4月から2012年3月までの間、水温ロガーにより手取川および手取川支流の熊田川で水温を測定した(図-1, 表-1, 2)。

手取川の最低水温は2月4日の2.3℃(前年は1月の1.8℃), 最高水温は7月18日の26.3℃(前年は8月の24.5℃)であった。熊田川の最低水温は2月1日の3.1℃(前年は1月の1.5℃), 最高水温は8月11日の23.0℃(前年は8月の24.0℃)であった。

サケが河川に遡上する時期の河川の月平均水温は, 手取川では10月14.9℃, 11月11.5℃で, 10月は前年(16.1℃)より若干低く, 11月は前年(10.7℃)より若

干高かった。熊田川では10月16.3℃, 11月14.0℃で, 10月は前年(17.1℃)より若干低く, 11月は前年(13.1℃)より若干高く, 両河川で同様の傾向が見られた。

サケ稚魚を放流した時期の河川の月平均水温は, 手取川では2月3.9℃, 3月5.5℃で, 前年(2月4.1℃, 3月5.2℃)とほぼ同様であった。熊田川では2月6.2℃, 3月9.0℃で, 2月は前年(6.4℃)とほぼ同様, 3月は前年(8.3℃)より若干高かった。

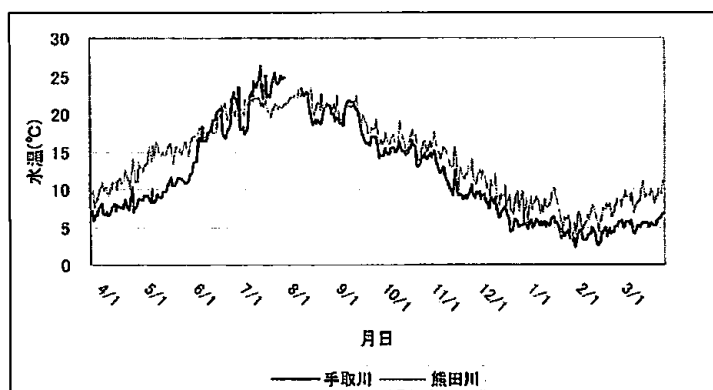


図-1 手取川, 熊田川の水溫推移

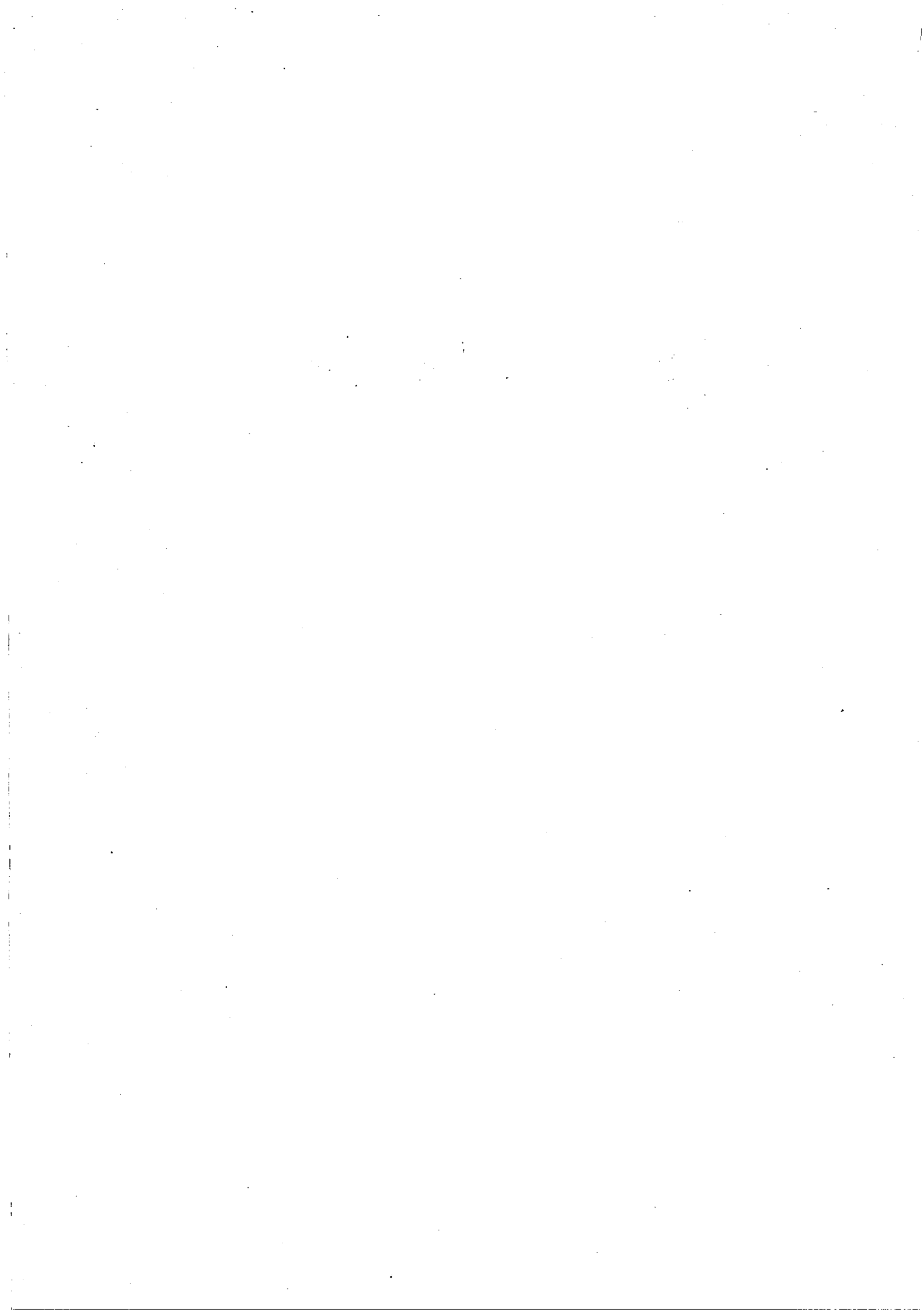
表-1 手取川水温(観測地点:8月2日まで手取川右岸手取公園, 8月13日から手取川橋右岸, 観測時間:AM10時)
単位:℃

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	6.6	8.5	10.9	22.9	24.7	20.7	16.4	14.1	9.5	5.3	3.4	5.2
2	7.1	8.7	11.2	22.1	24.8	20.1	14.1	14.0	8.8	5.3	3.2	5.0
3	5.8	8.6	11.9	21.3	欠測	20.0	14.6	14.6	9.7	5.4	3.6	5.8
4	6.6	8.5	12.2	23.6	"	19.0	14.4	14.8	9.3	5.2	2.3	5.7
5	6.5	9.1	13.3	18.0	"	19.5	14.4	14.4	9.6	4.7	3.8	5.8
6	7.3	9.0	13.6	17.9	"	19.3	15.4	15.1	8.8	5.9	4.4	5.0
7	7.7	9.2	13.7	18.2	"	18.7	15.0	14.6	9.2	5.8	4.6	5.4
8	8.2	8.9	15.9	17.3	"	18.9	14.6	13.6	9.4	4.9	3.6	5.8
9	6.8	8.2	16.8	17.7	"	18.4	14.8	12.5	8.4	5.6	3.4	5.7
10	6.6	10.0	16.3	18.9	"	20.1	15.4	12.2	8.4	6.1	3.3	5.4
11	6.9	8.2	18.2	21.8	"	21.0	15.5	12.4	7.5	5.8	3.6	5.8
12	6.5	8.5	16.3	22.8	"	21.5	15.4	13.1	8.7	5.3	3.9	4.3
13	6.8	9.3	16.4	22.4	23.4	21.8	14.9	12.2	8.8	5.7	4.1	4.2
14	7.2	9.0	17.5	24.3	22.8	21.7	15.3	11.4	8.2	5.2	4.8	4.9
15	7.6	8.8	17.4	23.4	22.4	21.6	16.3	10.9	8.8	5.7	4.6	5.3
16	8.1	9.0	18.0	23.9	22.8	21.6	15.6	10.2	7.8	5.1	4.0	4.9
17	7.1	9.7	18.3	24.5	22.7	20.4	15.1	10.1	6.3	5.5	3.2	5.4
18	7.9	9.7	19.1	26.3	21.6	20.7	15.0	9.2	6.4	5.3	2.6	5.5
19	7.7	9.8	19.2	23.0	19.7	20.2	14.6	10.5	7.0	5.5	3.1	5.6
20	7.5	10.5	20.2	22.1	19.0	18.3	14.8	12.5	7.3	6.2	4.3	5.5
21	7.4	11.1	20.3	25.1	18.5	17.6	15.4	9.7	7.6	6.3	4.2	5.5
22	8.0	11.7	20.6	22.2	19.1	16.9	15.4	9.2	7.6	5.6	4.7	5.1
23	8.5	10.4	20.3	22.5	18.7	16.3	16.5	9.4	6.3	5.8	4.9	5.5
24	7.6	10.5	17.7	22.2	19.2	16.1	16.1	9.1	6.1	5.2	3.9	5.4
25	7.4	10.7	16.8	23.6	18.8	16.1	15.5	8.7	4.5	4.6	4.8	5.3
26	7.9	11.6	16.8	24.1	18.7	15.8	13.6	9.2	4.6	3.6	4.1	5.2
27	10.3	11.4	17.6	25.4	19.7	16.8	13.0	8.8	5.6	4.4	4.3	5.8
28	6.9	11.4	18.2	24.6	20.7	17.0	13.3	9.2	6.1	3.9	4.4	6.0
29	7.5	11.2	18.6	24.0	20.9	16.8	14.1	9.7	5.7	4.1	4.9	6.2
30	7.9	11.0	21.9	24.3	21.2	17.0	14.1	10.6	5.1	4.6		6.7
31		10.7		25.0	21.1		14.8		5.3	4.0		6.8
月平均	7.4	9.8	16.8	22.4	21.0	19.0	14.9	11.5	7.5	5.2	3.9	5.5

表-2 熊田川水温(観測地点:ヤナ設置周辺, 観測時間:AM10時)

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	9.4	13.5	14.5	19.7	20.8	20.9	17.5	15.1	11.3	9.6	3.1	8.0
2	9.7	12.9	14.9	20.3	21.1	20.6	15.8	15.1	10.8	5.6	4.2	8.5
3	7.7	12.4	16.2	21.2	21.3	21.2	16.6	16.4	11.0	8.5	5.4	8.5
4	8.4	12.8	16.9	21.1	21.3	20.1	16.1	15.6	11.9	4.9	4.0	7.7
5	8.7	13.0	17.0	20.7	21.8	22.3	16.4	15.8	12.3	6.9	6.7	8.5
6	9.7	13.3	17.0	20.0	22.0	19.6	17.4	17.4	11.3	8.9	6.8	9.1
7	10.1	14.5	16.3	19.5	22.2	18.9	16.7	16.2	12.4	7.3	4.5	9.7
8	10.8	15.3	17.7	21.8	22.3	19.4	16.1	15.7	11.5	8.1	4.7	9.1
9	9.9	13.7	18.0	21.2	22.4	19.2	16.0	14.5	10.2	8.3	5.2	9.2
10	10.1	15.8	18.2	21.4	22.1	20.5	16.8	13.9	10.6	8.9	5.5	8.4
11	9.5	14.1	17.3	21.9	23.0	20.7	17.1	14.5	9.1	8.5	6.6	9.4
12	9.0	16.2	16.2	21.6	22.3	21.2	16.3	15.3	11.2	6.8	6.0	6.8
13	10.0	16.0	17.2	21.7	22.5	21.1	16.4	15.2	10.5	7.7	7.2	7.6
14	10.1	14.7	17.6	22.2	22.4	21.0	16.3	14.9	10.6	6.8	7.8	8.2
15	10.9	14.4	16.8	22.0	22.7	21.1	18.9	13.7	11.8	8.6	7.5	8.2
16	10.9	14.5	16.7	21.8	22.3	21.1	17.9	13.2	8.9	7.6	6.3	8.4
17	9.9	14.8	17.9	22.0	22.3	22.3	16.6	13.2	7.8	7.5	5.8	10.8
18	11.0	14.6	17.4	20.9	22.6	20.9	16.2	13.0	9.0	7.9	4.5	11.0
19	11.2	14.9	17.4	21.4	23.2	20.4	14.7	15.5	9.2	8.4	5.9	8.9
20	10.8	15.6	18.6	20.8	20.3	18.4	15.1	15.3	9.2	9.4	6.2	9.2
21	10.9	16.1	19.3	21.7	19.8	19.5	16.2	9.3	10.4	10.0	7.4	9.2
22	12.0	15.1	19.8	20.3	20.6	19.7	17.2	11.7	7.4	8.8	7.3	9.0
23	12.4	13.4	21.0	20.1	21.0	18.7	17.7	12.9	8.6	8.4	8.0	9.9
24	11.1	15.0	20.4	19.6	21.5	18.2	17.2	11.6	9.0	7.2	7.6	9.3
25	10.0	15.5	21.2	20.1	20.5	17.6	17.2	11.4	7.1	6.4	8.1	8.1
26	10.9	15.0	19.9	20.7	22.4	17.4	15.1	11.8	6.6	3.9	6.3	8.8
27	13.9	15.4	19.1	21.1	21.0	17.9	13.7	11.9	8.0	6.1	6.5	9.1
28	12.4	14.7	20.6	21.2	20.9	17.9	14.0	12.9	9.1	5.9	7.1	10.0
29	11.1	15.2	21.0	20.7	21.1	18.1	15.3	12.6	9.5	6.1	8.1	9.4
30	11.0	16.2	20.7	21.0	21.2	19.3	16.0	13.8	7.2	6.3		10.7
31		16.3		20.8	20.9		16.4		9.0	5.3		11.0
月平均	10.4	14.7	18.1	21.0	21.7	19.8	16.3	14.0	9.8	7.4	6.2	9.0

V 内水面水産センター



種苗生産および配布

(1) 種苗生産

単位：尾

	2011 年度生産	内 訳		
		売 払	試験用	その他*
マゴイ稚魚	45,000	42,560		2,440
マゴイ成魚(kg)	750	732		18
ニシキゴイ稚魚	20,000	9,975		10,025
ヤマメ発眼卵(千粒)	327	186		141
ヤマメ稚魚	50,000	44,030		5,970
カジカ稚魚	60,000	48,600		11,400
ホンモロコ発眼卵(千粒)	470	50		420
ホンモロコ稚魚	220,000	192,310	10,800	16,890

注 その他：無償配布，親魚候補および斃死

(2) 種苗配布

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)	106		80	0.4	186.4	136	50.4
件数	8		2	1	11	8	3

(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	6月	7月	12月
数量(尾)	12,830	500	30,700	50	44,080	17,000	16,000	6,000	5,030	50
件数	10	1	8	1	20	7	8	2	2	1

2. マゴイ (5cm内外)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳		
						8月	9月	12月
数量(尾)	2,000	1,460	39,100	50	42,610	39,000	3,560	50
件数	3	11	5	1	20	15	4	1

(成魚)

	養殖用	観賞用	放流用	計	月別内訳			
					10月	12月	4月	5月
数量(kg)	732			732	400	82	70	180
件数	13			13	6	4	1	2

3. ニシキゴイ (5cm内外)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳		
						7月	8月	11月
数量(尾)		8,325	1,650	1,000	10,975	6,745	3,230	1,000
件数		85	4	1	90	74	15	1

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	
						9月	10月
数量(尾)	12,200				12,200	2,200	10,000
件数	2				2	1	1

(0.3~0.5g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳			
						9月	10月	11月	1月
数量(尾)	2,300		34,100		36,400	24,850	5,250	5,500	800
件数	2		13		15	5	6	3	1

5. ホンモロコ
(発眼卵)

	養殖用	観賞用	その他	計	月別内訳
					5月
数量(千粒)	50			50	50
件数	2			2	2

(3cm内外)

	養殖用	観賞用	その他	計	月別内訳				
					7月	8月	9月	10月	12月
数量(尾)	192,200	110	50	192,360	65,000	114,050	9,260	4,000	50
件数	12	3	1	16	4	6	4	1	1

種苗生産の概要

四登 淳

ヤマメ (サクラマス)

I 目的

内水面の水産資源として重要なヤマメ (サクラマス) を種苗生産し、放流用および養殖用に配布する。

II 方法

ヤマメ親魚は2009年採卵の宮崎系1'、同年採卵の内水面水産センターで継代飼育したパータイプ (継代パー1') を、それぞれ採卵に使用した。

サクラマス親魚は2011年9月に犀川で採捕した4尾、同年10月に富来川で採捕した1尾、および2007年に富来川と犀川で採捕した遡上親魚を起源とした2年魚 (F2, 1') を採卵に使用した。

注) 親魚は、継代飼育 (11~22年) を続けてきたパータイプのもをヤマメ、河川遡上した親魚とその親魚から採卵し、養成したもの (F2) をサクラマスとして表記した。

III 結果

採卵時のヤマメとサクラマス雌親魚の魚体測定結果を表-1に、採卵結果を表-2に示した。ヤマメの採卵は2011年10月20日から10月30日の間に4回行った。採卵尾数は宮崎系2年魚 (1') が219尾、継代パー2年魚 (1') が92尾、合計311尾であり、採

卵数は宮崎系2年魚 (1') が111,400粒、継代パー2年魚 (1') が44,000粒、合計155,400粒であった。発眼卵数は宮崎系2年魚 (1') が92,800粒 (83.3%)、継代パー2年魚 (1') が39,800粒 (90.5%)、合計132,600 (85.3%) で、このうち放流用に90,000粒、養殖用に1,000粒を種卵として配布した。種苗は体重1gに達したのから順次配布し、4月7日から6月17日の間に、放流用13,000尾、養殖・観費用8,640尾、合計21,640尾を配布した。

サクラマスの採卵は2011年10月20日から12月5日の間に11回行った。採卵尾数は犀川遡上親魚が4尾、富来川遡上親魚が1尾、犀川系2年魚 (F2, 1') が138尾、富来川系2年魚 (F2, 1') が157尾、合計300尾であった。採卵数は犀川遡上親魚が11,500粒、富来川遡上親魚が1,670粒、犀川系2年魚 (F2, 1') が91,300粒、富来川系2年魚 (F2, 1') が67,200粒、合計171,670粒であった。発眼卵数は、犀川遡上親魚10,340粒 (89.9%)、富来川遡上親魚1,630粒 (97.6%)、犀川系2年魚 (F2, 1') 48,700粒 (53.3%)、富来川系2年魚 (F2, 1') 57,700粒 (85.9%) で、このうち放流用に90,000粒、養殖・展示用に5,400粒を種卵として配布した。種苗は体重1gに達したのから順次配布し、2012年5月13日から6月7日の間に、放流用に11,700尾を配布した。

表-1 雌親魚の測定結果

	区 分	平均体重 (g)	平均尾叉長 (mm)
ヤマメ	宮崎系2年魚 (1')	192	241
	継代パー2年魚 (1')	240	267
サクラマス	犀川遡上親魚	1,608	529
	富来川遡上親魚	872	441
	犀川系2年魚 (F2, 1')	300	291
	富来川系2年魚 (F2, 1')	211	262

表-2 採卵結果

	ヤマメ			サクラマス				
	宮崎系2	継代パー	計	犀川採捕	富来川採捕	犀川系	富来川系	計
採卵回数	2	2	4	2	1	5	3	11
尾数	219	92	311	4	1	138	157	300
卵径 (mm)	5.3	5.5		6.3	5.8	5.2	5.7	
卵重 (mg)	93	110		143	141	88	98	
採卵重 (g)	10,360	4,830	15,190	1,648	235	7,997	6,568	16,448
採卵数	111,400	44,000	155,400	11,500	1,670	91,300	67,200	171,670
平均採卵数	509	478		2875	1670	662	428	
発眼卵数	92,800	39,800	132,600	10,340	1,630	48,700	57,700	118,370
発眼率 (%)	83.3	90.5		89.9	97.6	53.3	85.9	

I 目的

マゴイおよびニシキゴイの種苗生産を行い、放流用および養殖・観賞用に配布する。

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

マゴイの採卵は産卵網(縦1×横1×深さ1m)2枚を用いた。6月2日に雌4尾、雄8尾を使用して採卵した。ふ化仔魚約90,000尾を池1面(337㎡)に放養して飼育を行った。

ニシキゴイの採卵は2品種を産卵網2枚で行った。6月2日に雌親魚の大正三色1尾、昭和三色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30,000尾を39㎡の池1面と337㎡の池1面にそれぞれ放養して飼育を行った。

カジカ

I 目的

両側回遊型カジカ(以下「中卵型カジカ」という。)を養殖用に、河川陸封型カジカ(以下「大卵型カジカ」という。)を放流用に、それぞれ種苗生産し配布する。

II 方法

中卵型カジカ(大聖寺川産)および大卵型カジカ(森下川産、宇谷川産など)とともにコンクリート製水槽(幅90cm×長さ400cm×水深15~20cm)で自然産卵させ、仔稚魚飼育は円型水槽(200, 500L)、角型水槽(幅55cm×長さ235cm×水深12cm)で行った。

III 結果

種苗生産の結果を表-1に示した。

中卵型カジカの採卵は、2011年1月17日から4月12日の間に延べ214尾の雌親魚を用いて19回行った。総採卵数は720百粒、発眼卵数は430百粒(発眼率49.6~95.2%)であった。

ふ化仔魚40,000尾を使用して、209日間に亘って人工海水飼育と淡水飼育を経て、稚魚8,000尾(0.2~1.8g)を生産した。ふ化仔魚からの生残率は20%であった。

へい死は、人工海水飼育期間中は少なかったものの、淡水化移行時も含め約32,000尾であった。へい死の原因は淡水移行後、換水率の低い水槽飼育による疾病であったと推察された。

大卵型カジカの採卵は、2011年3月13日から5月17日の間に延べ1,462尾の雌親魚を用いて19回行った。総採卵数は2,713百粒、発眼卵数は947百粒(発眼率0~59.8%)であった。

ふ化仔魚80,900尾を得て、158日間に亘って飼育し、稚魚52,000尾(0.3~1.2g)を生産した。ふ化仔魚からの生残率は64.3%であった。

表-1 採卵結果表

項目	中卵型カジカ		大卵型カジカ			合計
	大聖寺川産	森下川産	宇谷川産	県外産		
親魚経歴	天然魚	養成2年	天然魚	養成3年	養成4年	
養成年齢	天然魚	養成2年	天然魚	養成3年	養成4年	
採卵期間	2011/1/17~4/12		2011/3/13~5/17			
平均体重(g)	11.1	7.2	5.3	14.6	25.6	
採卵尾数(尾)	214	827	68	343	224	1,462
1尾平均採卵数(粒)	336	109	165	245	384	
採卵数(百粒)	720	901	112	840	860	2,713
採卵重量(g)	720	1,633	201	1,678	1,893	5,405
発眼卵数(百粒)	430	328	73	211	335	947
発眼卵重(g)	430	593	133	424	738	1,888
平均発眼率(%)	59.7	36.3	66.2	25.3	39.0	
ふ化尾数(尾)	40,000	80,900				
生産尾数(尾)	8,000	52,000				
ふ化からの生残率(%)	20.0	64.3				
飼育期間	4/11~11/5		5/10~10/25			
飼育水温(℃)	3.6~28.2		8.1~22.8			

ホンモロコ

四登 淳

I 目的

内水面の養殖魚として重要なホンモロコを種苗生産し、配布する。

II 材料と方法

1. 親魚

親魚は2009年度に内水面水産センターで採卵・育成した2年魚(1')8,000尾と2010年度に採卵・育成した1年魚(0')79,000尾を使用した。親魚池はコンクリート製20㎡の池3面(2年魚1面, 1年魚2面)を使用した。

2. ミジンコの培養

ミジンコはコンクリート製240㎡種苗生産池2面に直接培養した。施肥は醤油かすを使用し、1回目採卵の12日前の4月26日と2回目採卵の9日前の5月15日にそれぞれ100g/㎡を投入した。ミジンコの接種は施肥後2日目に行った。

3. 採卵とふ化

採卵は親魚池で2011年5月8日および5月24日の2回行った。採卵用魚巢は、市販の人工魚巢(キンラン, 長さ

150cm)を使用した。卵の付着した魚巢は、発眼まで12㎡コンクリート池に收容した。ふ化は、各飼育池内に設置した500L水槽2槽で行った。

III 結果

採卵には合計179本の人工魚巢を使用した。このうち155本を種苗生産に使用し、24本(50,000粒)の発眼卵を配布した。

ふ化結果は表-1に示した。浮上仔魚はふ化後2~5日目に容積法で計数して生産池に收容した。飼育池ごとの收容尾数は220,000尾(917尾/㎡)および180,000尾(750尾/㎡)であり、收容尾数の合計は400,000尾(833尾/㎡)であった。人工魚巢1本から得られた飼育池ごとの浮上仔魚は2,651尾および3,292尾であり、平均は2,948尾であった。

飼育池別の種苗生産結果を表-2に示した。取り揚げは2011年7月4日から9月2日の間に行い、0.16~0.50gの種苗192,090尾を配布した。親魚候補は2011年10月11日から2012年3月30日の間に取り揚げた。

取り揚げ尾数の合計は212,000尾であった。

表-1 ふ化結果

飼育池No.	採卵日	ふ化日	飼育池 收容日	池面積 (㎡)	ふ化尾数	飼育池 收容尾数	收容密度 (尾/㎡)	人工 魚巢数	ふ化尾数 /1魚巢
1	5月8日	5月17日	5月20日	240	220,000	220,000	917	83	2,651
2	5月24日	6月2日	6月6日	240	180,000	180,000	750	72	3,292
合計(平均)				480	400,000	400,000	(833)	155	(2,948)

表-2 種苗生産結果

飼育池No.	重量(g)	取揚尾数	生残率(%)	生産密度(尾/㎡)
1	83,300	108,000	49.1	450
2	56,500	104,000	57.8	433
合計(平均)	139,800	212,000	(53.0)	442

ホンモロコ養殖水面の高度利用に関する実証試験

海田 潤・杉本 洋・四登 淳

I 目的

ホンモロコ養殖は、県内各地で定着しつつあるが、夏季の水温上昇や酸素欠乏、鳥類による食害など、新たな問題が生じている。このため、ジュンサイなどの水生植物との混養飼育でこうしたリスクを軽減し、単位面積当たりの収入を高めるとともに、副産物である水生植物による収益も含め経営の安定を図る。

II 材料と方法

1. 試験区の設定

2008 年はホンモロコ単独飼育とジュンサイとの混養飼育について水深の違いによる比較を、2009 年は副産物であるジュンサイの収穫の影響を、2010 年はジュンサイの密度の違いによるホンモロコへの影響を試験しており、2011 年はジュンサイに加えてクワイとの混養を実施した。試験区の設定条件を表-1 に示した。

表-1 試験区の設定条件

試験区	面積	水深	プランター数	ホンモロコ	
				収容尾数	収容重量
ジュンサイ混養区	12㎡	30cm	12個	3,600尾	720g
クワイ混養区	12㎡	30cm	12個	3,600尾	720g
ホンモロコ単独区	12㎡	30cm	12個	3,600尾	720g

水深を各 30cm としたコンクリート製 (12 ㎡) の水槽 3 面を用い、次の 3 試験区を設定した。

ジュンサイ混養区:ホンモロコとジュンサイを混養飼育

クワイ混養区:ホンモロコとクワイを混養飼育

ホンモロコ単独区:ホンモロコを単独飼育

供試魚は、2011 年度に内水面水産センターで採卵・育成した当歳のホンモロコ稚魚 (平均体重 0.20 g)、放養尾数は 300 尾/㎡とした。混養の水生植物は市販の園芸用プランター (60×20cm) に、ジュンサイは 2 または 3 株、クワイは 2 株植えたものを各水槽に㎡当たり 1 個設置した。また、ホンモロコ単独区についても、鳥害に対する条件を同じにするため、水生植物を植栽していないプランターを設置した。給水は毎分 1.5~2L (1 日の換水率 45~60%) に設定した。給餌は自動給餌機を使用し、給餌率 5% から開始し、以後、成長と摂餌状況に合わせて 2~5% を目処に行った。

2. 測定項目

ジュンサイとクワイのプランターは 2011 年 6 月 13 日に設置し、7 月 15 日にホンモロコ稚魚を放養した。稚魚の尾叉長・体重の測定は、7 月 15 日の放養時、8 月 11 日、9

月 12 日、10 月 12 日、および取り上げ時の 11 月 16 日に行った。8、9、10 月の測定時は、ホンモロコを餌で誘き寄せて採集した。また、取り上げ時に生残尾数も計数した。

ジュンサイとクワイは、旬ごとに水槽脇に脚立を立て上方から写真撮影し、被度 (混養植物の葉が試験池の水面に占める割合) を測定した。

各試験区に水温測定用のロガーを設置し、1 時間ごとに水温の観測を行った。

III 結果と考察

ホンモロコの平均尾叉長・平均体重の推移を図-1、2 に示した。

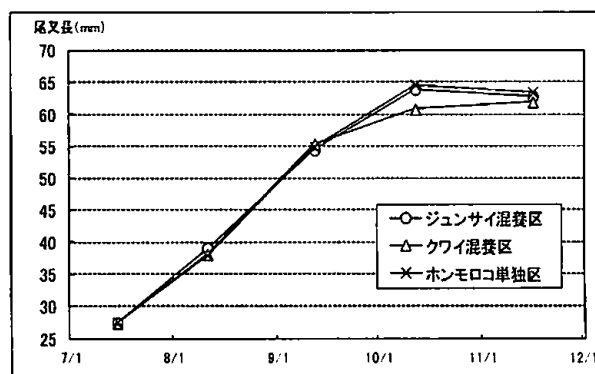


図-1 平均尾叉長の推移

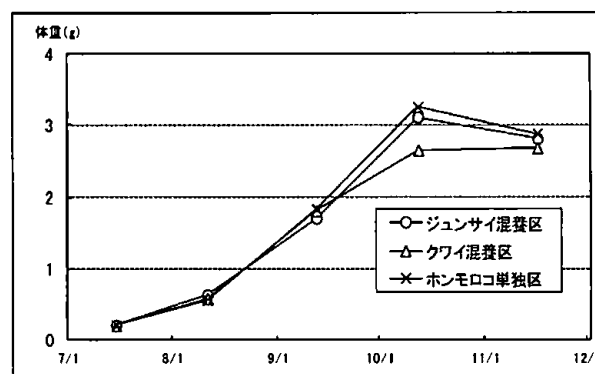


図-2 平均体重の推移

3 回目の測定時 (9/12) までは、試験区間で尾叉長や体重に大きな差はみられなかった。9 月 19 日にクワイ混養区で酸欠症状を呈した大量斃死が起こり (1,445 尾斃死)、4 回目の測定時 (10/12) ではクワイ混養区の成長が他の 2 区と比較して悪かった。ジュンサイ混養区とホンモロコ単独区は調査期間中、良く似た成長を示し、11 月 16 日の取り上げ時点でもジュンサイ混養区が 62.86mm、2.81g、ホンモロコ単独区が 63.48mm、2.88g と、ホンモロコ単独区の

方がわずかに成長が良かったが大きな差はみられなかった。なお、ジュンサイ混養区とホンモロコ単独区では、取り上げ測定時の尾叉長と体重が4回目の測定時よりも小さくなったが、これは、4回目の測定時には餌を用いた採集を行っており、餌に素早く反応する活発な個体、すなわち成長の良い個体が多く採集されたのに対し、取り上げ測定時は取り上げられたホンモロコから適正な無作為抽出を行ったことが影響したと考えられた。

生残率は、ジュンサイ混養区が79.7%、クワイ混養区が40.6%、ホンモロコ単独区が78.8%となり、9月に大量斃死のあったクワイ混養区が低く、ジュンサイ混養区とホンモロコ単独区を比較するとジュンサイ混養区がわずかに良かったが大きな差はみられなかった。

ジュンサイとクワイの被度について、その推移を図-3に示した。

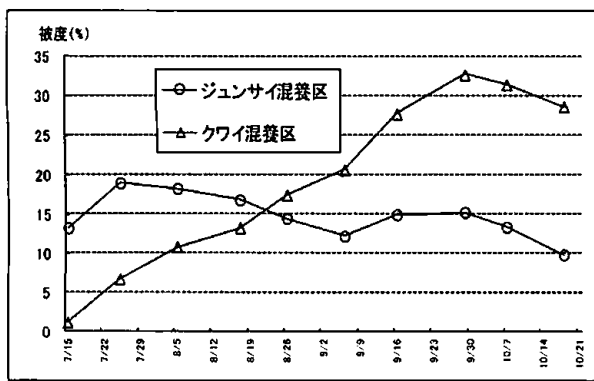


図-3 ジュンサイとクワイの被度の推移

被度のピークは、ジュンサイでは7月下旬、クワイでは9月下旬であった。ホンモロコの放養を開始した7月中旬時点ではジュンサイの被度がクワイの被度を大きく上回っていたが、8月中旬から下旬にかけて両者の被度が逆転し、クワイの被度がピークを迎えた9月下旬時点ではクワイの被度がジュンサイの被度の2倍以上となった。

混養飼育の目的の一つとして鳥害対策があるが、試験期間中に試験池のホンモロコをサギなどの鳥が狙う姿が確認されなかったことから、混養植物の被度が鳥害対策に果たす役割は明瞭に示されなかった。鳥の姿がみられなかった要因としては、8月中旬以降、いずれの試験区においてもアオコの発生がみられたこと、試験池のつくりが深くサギなどが捕食し難いことなどが考えられた。

ロガーによる水温測定結果を図-4に示した。

各試験区の水温は、7月後半には低い気温の日が多く24℃前後で推移し、8月に入ると気温の上昇に伴い28℃程度まで上昇した。その後、8月下旬と9月上旬に降雨に伴い数日間24℃前後と比較的低い値を示しながら、9月中旬までおおむね27℃前後の高い値を示し、9月下旬に気温の急激な低下を受けて20℃以下まで急激に低下した。その後は気温の低下に合わせて10月は17℃前後、11月には15℃前後まで低下した。

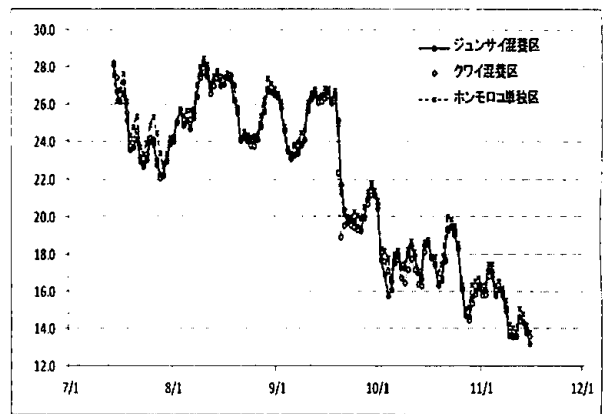


図-4 試験区ごとの日平均水温の推移

混養飼育の目的の一つとして夏期における水温上昇の抑制があることから、日平均水温が最も高くなった8月10日における各試験区の水温の時間変動を図-5、表-2に示した。

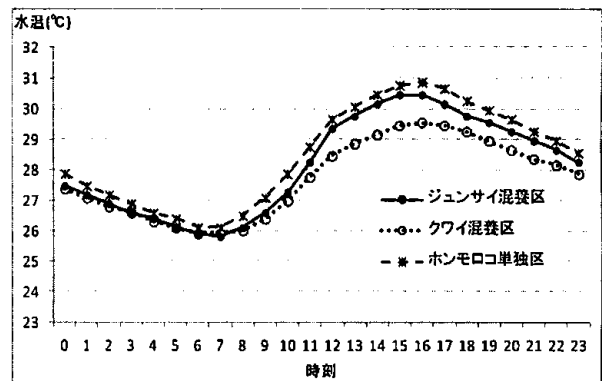


図-5 8月10日の水温の時間変動

表-2 8月10日の最高・最低水温

	単位:℃		
	最高水温	最低水温	差
ジュンサイ混養区	30.5	25.8	4.7
クワイ混養区	29.6	25.9	3.7
ホンモロコ単独区	30.9	26.1	4.8

各試験区とも7時に最低水温を、16時に最高水温を観測した。試験区間での水温差は、最低水温は0.3℃、最高水温は1.3℃と、最高水温では最低水温に比べて大きな差がみられた。最高水温はホンモロコ単独区で最も高くなり、ジュンサイやクワイとの混養により水中への日射量を軽減し水温の上昇を抑制する効果があることが確認された。なお、8月10日時点ではジュンサイの方がクワイよりも被度が高かったが、水温上昇の抑制効果はクワイの方が高かった。これは、ジュンサイの葉は水面に接しているがクワイでは葉が水面に接しておらず、太陽熱を水面へ伝えるにできなかったことが関係していると考えられた。

クワイ混養区で栽培した12プランター、24株のクワイから、計323個のクワイが収穫できた。

石川県でクワイを多く出荷しているJAはくいの担当者から聞き取りしたクワイの規格と2011年12月の平均単価

(専用木箱詰) から、クワイ混養区における規格別の収穫量・換算金額を表-3に示した。

プランター栽培したクワイは、収穫したもののうち30%程度が変形していたが、その原因としてはプランター内でクワイの根が過密であったこと、プランター側壁でクワイが押しつぶされていたことが影響したものと考えられた。JA はくいの担当者によると変形したクワイは商品としては出荷していないとの事であった。このため、クワイの出荷を目的として混養を行う場合は、プランターによる栽培ではなく、地植えを行った方が良いと考えられた。

表-3 クワイ混養区の規格別収穫量・換算金額

規格名	範囲	単価 ^{*1)} (円/kg)	クワイ収穫量(変形クワイを除く)		
			個数	重量(g)	金額換算
規格外(種用)	3g未満		8	16	
3S	3-5g	525	25	105	55
2S	5-10g	563	69	490	276
S	10-18g	938	60	828	777
M	18-25g	1,225	33	689	844
L	25-38g	1,300	23	691	898
2L	38-45g	825	4	179	148
3L	45g以上	675	4	196	132
合計			226	3,194	3,130

*1) 秀品と優品の平均単価を用いた。

試験区別のホンモロコの成長と生残結果を表-4に示した。

表-4 試験区別ホンモロコの成長・生残

試験区	ホンモロコ取り上げ時		
	尾数	重量	生残率
ジュンサイ混養区	2,869尾	8.98kg	79.7%
クワイ混養区	1,463尾	4.07kg	40.6%
ホンモロコ単独区	2,837尾	9.02kg	78.8%

2011年度の試験結果からは、ジュンサイ混養区とホンモロコ単独区とでは、ホンモロコの成長や生残に大きな差はみられなかった。

クワイ混養区では9月に酸欠症状を呈した大量斃死が起こった。大量斃死のあった時点で、クワイプランターが全て転倒しており(風が原因と思われる)、翌日以降斃死が継続しなかった。このため、大量斃死の原因として、クワイプランターが転倒した際にプランター下に堆積していた有機物を含む泥が一時に舞い上がり水質が急激に悪化したためではないかと考えられた。

クワイとの混養飼育についてはさらに検討する必要があると考えられた。

ドジョウ増養殖技術開発調査

杉本 洋・海田 潤
板屋圭作・小橋政博

I 目的

県内で蒲焼きとして親しまれているドジョウの安定供給と、休耕田の有効活用を図るため、ドジョウの増養殖技術を開発する。

II 方法

1. 種苗生産試験

(1) 産卵誘発および採卵

内水面水産センター（以下「当センター」という。）内のコンクリート水槽（縦9.0×横0.9×深さ0.9m）で飼育した加賀産および能登産²⁾のドジョウを親魚に用い、2011年5月17日から6月18日の間に、産卵誘発により人工採卵を行う、いわゆる人工採卵法を10回行った。

2010年は、採卵前日に性腺刺激ホルモン剤（商品名：ゴナトロピン）を雌親魚に注射し、翌日に採卵を行ったが、2011年は、東日本大震災の影響でゴナトロピンが入手できなかった。このため、雌親魚は腹部の膨らんだ個体を選抜し、採卵の36時間前に成熟促進剤（商品名：セルラモン 1000）を所定のリングル液に溶解しておき、体重1g当たり10単位を排泄口前部の腹腔内に注射した。さらに、採卵の12時間前に産卵促進剤（商品名：ゲストロン 3000）を所定のリングル液に溶解しておき、体重1g当たり10単位を排泄口前部の腹腔内に注射した。注射した後の雌親魚は、水温を25℃に保ったコンクリート水槽内に張った生け簀網（1×1×1m）内に収容した。

雌親魚は麻酔後、指で押すようにしてステンレスボールに搾卵した。この時、卵が透明度のある黄褐色をしている場合のみ採卵した。雄親魚は開腹し、精巢を摘出し、リングル液（10ml）内で白濁するまでハサミで裁断し、受精に用いた。搾出卵と受精用精液を水鳥の羽で十分混合した後、注水し媒精した。

人工授精後の受精卵は、水温25℃に保ち、2個のエアストーンでエアレーションを施した2トンFRP水槽（底面積2.2㎡）内に攪拌した。

(2) 仔稚魚飼育

ふ化仔魚を確認した時点で、ワムシとアルテミアおよびミジンコの仔虫を1日朝夕2回、さらに10日後よりフードタイマーにより8:00、10:00、12:00、14:00、16:00、18:00にアユ用初期配合飼料を給餌した。

2. 養殖試験

(1) 稚魚養殖試験

1) 試験池

養殖試験は、当センター隣接地（以下「荒谷試験池」

という。）および輪島市三井町長沢地内の休耕田（以下「三井試験池」という。）を利用して造成した2箇所の養殖試験池で行った。荒谷試験池は縦3.0×横8.0m（底面積：12㎡）2池、三井試験池は縦7.0×横8.0m（底面積：42㎡）1池であった³⁾。

稚魚収容1ヶ月程前には、各試験池消毒のため、消石灰（100g/㎡）を散布した。また、消毒より1週間後に試験池を耕耘し漏水を防止した。さらに、稚魚放養10日前に湛水を行うとともに乾燥醬油粕を施肥し、稚魚の餌となるミジンコなどの動物プランクトンの増殖を図った。

2) 供試魚と測定

荒谷試験池では、2011年5月23日に当センターで採卵、ふ化させた加賀産由来の稚魚2,000尾と能登産由来の稚魚2,200尾を2011年7月4日にそれぞれ1池に放養した。

三井試験池では、2011年6月3日に当センターで採卵、ふ化させた能登産由来の稚魚4,200尾を2011年7月11日に1池に放養した。

放養したドジョウは、6～10月まで月1回、写真-1に示した捕獲器（縦50×横60×高さ60cm）により採捕し、全長と体重を測定した。10月には、捕獲器2個による5日連続の採捕を行ったが、そのまま越冬試験に供するため、完全には取り上げず、最終的な歩留まりは、採捕率が最も高くなる翌春の値とした。また、飼育池にはロガーを設置し水温を測定した。

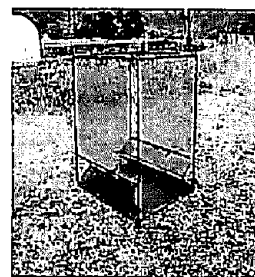


写真-1 捕獲器

3) 給餌

荒谷試験池では、自動給餌器（ヤマハ YDF-100S）を用いて1日6回（8:00、10:00、12:00、14:00、16:00、18:00）魚体重の4%となるよう調整しながら、コイ稚魚用クランブル1号を給餌した。

三井試験池では、日曜日を除く1日1回（午前10時）ウナギ用マッシュとコイ用マッシュを等量で練り合わせ団子状にしたものを、魚体重の4%となるよう調整しながら、ステンレス製ザル（直径24cm）2つに収容して水中に吊した。

なお、月1回の魚体測定結果と摂餌状況により餌の増減を行った。

(2) 稚魚越冬試験

1) 2010年度試験

荒谷試験池では、2010年10月15日に収容した0歳

魚を2011年5月9～11日に捕獲器を用いて取り上げ、歩留まりを確認した。

三井試験池では、2010年10月8日に収容した0歳魚を2011年5月9～13日に捕獲器を用いて取り上げ、歩留まりを確認した。

なお、期間中はいずれも無給餌とした。

2) 2011年度試験

稚魚養殖試験に用いた個体を、そのまま同一の池で飼育して、その歩留まりなどを調査した。なお、期間中は無給餌とした。

(3) 1歳魚養殖試験

ドジョウ養殖では、県内で最も需要のある蒲焼きサイズ(100mm以上)の養成が必要となることから、前年度に生産した稚魚を引き続き養殖し、2年目に蒲焼きとして使用可能な個体がどの程度養成できるか試験した。

1) 試験池

三井試験池の1池(縦7.0×横8.0m、底面積42㎡)を用いて試験を行った。

2) 供試魚と測定

荒谷試験池および三井試験池での越冬試験に使用した2010年5月21日採卵の加賀産由来の魚2,100尾を用いた。

5月から10月まで月1回捕獲器により採捕し、全長と体重を測定した。10月には、捕獲器2個による5日連続の採捕を行った後、水抜きし、電気ショッカーとタモ網により全数を取り上げ、サイズ別に選別した。

3) 給餌

給餌は、日曜日を除く1日1回(午前10時)ウナギ用マッシュとコイ用マッシュを等量で練り合わせ団子状にしたものを、魚体重の4%となるよう調整しながら、ステンレス製ザル(直径24cm)2つに収容して水中に吊した。なお、月1回の魚体測定結果と摂餌状況により餌の増減を行った。

III 結果と考察

1. 種苗生産試験

(1) 産卵誘発および採卵

表-1に産卵誘発・採卵結果を示した。

加賀産親魚からは計50,120粒、能登産親魚からは

表-1-1 産卵誘発・採卵結果(加賀産)

生産回次	1	2	3	4	5	6	計
成熟促進剤注射日	5/17	5/21	5/24	6/1	6/8	6/15	—
産卵誘発剤注射日	5/18	5/22	5/25	6/2	6/9	6/16	—
採卵日	5/19	5/23	5/26	6/3	6/10	6/17	—
雌親魚	使用尾数(尾)	60*	16	12	10	11	9
採卵尾数(尾)	43*	7	0	1	6	2	16
採卵量(g)	—	9.0	—	0.4	7.3	1.2	17.9
採卵粒数(粒)	—	25,200	—	1,120	20,440	3,360	50,120
採卵雌の平均全長(mm)	123.6	134.7	—	145.0	136.3	133.0	—
採卵雌の平均体重(g)	7.7	11.4	—	15.0	12.9	12.4	—
雄親魚	使用尾数(尾)	5	6	—	3	5	3
平均全長(mm)	113.7	119.2	—	114.7	114.4	106.7	—
平均体重(g)	15.9	5.9	—	5.8	8.7	10.1	—

※ 使用尾数:ホルモン剤注射尾数、5/19採卵は不良卵のため廃棄

表-1-2 産卵誘発・採卵結果(能登産)

生産回次	1	2	3	4	計	
成熟促進剤注射日	5/21	5/24	6/1	6/15	—	
産卵誘発剤注射日	5/22	5/25	6/2	6/16	—	
採卵日	5/23	5/26	6/3	6/17	—	
雌親魚	使用尾数(尾)	7	14	21	5	47
採卵尾数(尾)	3	0	4	4	11	
採卵量(g)	6.0	—	13.3	6.0	25.3	
採卵粒数(粒)	16,800	—	37,240	16,800	70,840	
採卵雌の平均全長(mm)	148.7	—	152.5	150.5	—	
採卵雌の平均体重(g)	19.8	—	19.0	17.4	—	
雄親魚	使用尾数(尾)	5	—	5	3	—
平均全長(mm)	129	—	126.4	127.3	—	
平均体重(g)	9.7	—	8.4	9.1	—	

※ ホルモン剤注射尾数

70,840粒の計120,960粒を得た。

加賀産親魚からは、1回目(5月19日)には不良卵しか採卵できなかったため廃棄したが、2回目、4～6回目には良質卵が採出できた。

能登産親魚からは、1回目、3回目、4回目には良質卵が採出できた。

2010年度の採卵では、加賀産、能登産いずれも未熟卵や過熟卵が多くみられ、生産に結びついたのは、おのおの1回だけであった。これに対して、2011年度は、加賀産が4回、能登産が3回採卵できた。また、採卵できた割合が、加賀産では、2010年度が14%(202尾中27尾)、2011年度が28%(58尾中16尾)に、能登産では、2010年度が15%(135尾中20尾)、2011年度が24%(47尾中11尾)に向上した。2011年度には、新たに成熟促進剤を注射しており、この効果の可能性が考えられた。

(2) 仔稚魚飼育

6月下旬から7月上旬にかけて稚魚を取り上げ尾数の確認をした。取り上げ状況を表-2に示した。

表-2-1 取り上げ状況(加賀産)

生産回次	2	4	5	6	計
取揚日	7/4	6/21	6/29	6/30	—
取り上げまでの日数	42日間	18日間	19日間	13日間	—
取揚尾数(尾)	1,984	316	3,766	425	6,491
平均全長(mm)	30.9	—	20.5	13.7	—
平均体重(g)	0.14	—	0.04	—	—
採卵からの生残率(%)	7.9	28.2	18.4	12.6	13.0

表-2-2 取り上げ状況(能登産)

生産回次	1	3	4	計
取揚日	6/28	7/1	6/30	—
取り上げまでの日数	36日間	28日間	13日間	—
取揚尾数(尾)	2,260	11,466	767	14,493
平均全長(mm)	35.5	26.2	10.0	—
平均体重(g)	0.23	0.09	—	—
採卵からの生残率(%)	13.5	30.8	4.6	20.5

加賀産の稚魚はふ化後13～42日で計6,491尾を取り上げ、生産回次2回目と4回目のうち2,000尾を養殖試験に供した。残りは同一水槽に収容し飼育した。採卵からの生残率は13.0%となり2010年度の9.7%から向上した。

能登産の稚魚はふ化後13～36日で計14,493尾を取り上げ、生産回次1回目と3回目のうち6,400尾を養

殖試験に供した。残りは計数後にそれぞれ基の水槽に収容し飼育した。採卵からの生残率は 20.5%となり 2010 年度の 2.5%から向上した。

2. 養殖試験

(1) 稚魚養殖試験

試験結果を表-3, 成長を図-1, 水温を図-2 に示した。

表-3 稚魚養殖試験結果

年度	2011		
	試験池	荒谷	三井
飼育池底面積 (㎡)	12.0	12.0	42.0
由来	能登産	加賀産	能登産
供試時	7/4	7/4	7/11
尾数(尾)	2,200	2,000	4,200
密度(尾/㎡)	183.3	166.7	100.0
平均全長(mm)	35.5	30.9	26.2
取り上げ	10/19	10/19	10/13
尾数(尾)	1,472	1,636	3,145
密度(尾/㎡)	122.7	136.3	74.9
平均全長(mm)	74.9	70.5	64.4
飼育日数	107日間	107日間	94日間
生残率(%)	66.9	81.8	74.9

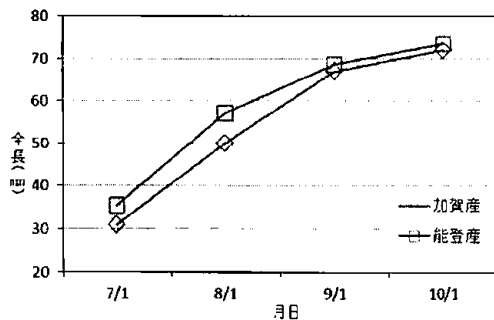


図-1-1 稚魚の成長(荒谷試験池)

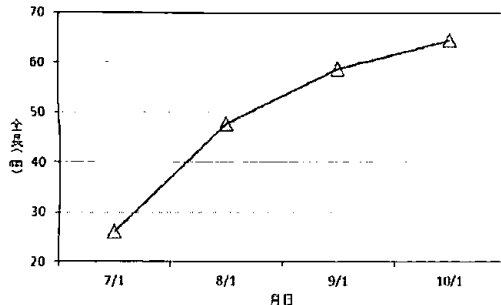


図-1-2 稚魚の成長(三井試験池)

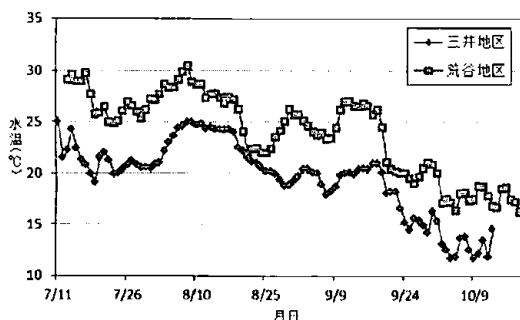


図-2 水温の推移

生残率は 66.9~81.8%と、他県の生残率(島根県安来市で 50~60%, 新潟県三条市 30~60%)を上回り良

好であった。2011 年度は飼育密度を、荒谷試験池で加賀産 166.7 尾/㎡, 能登産 183.3 尾/㎡, 三井試験池で 100 尾/㎡と 2010 年度(荒谷試験池 66.7 尾/㎡, 三井試験池 71.4 尾/㎡)より高くしたが、特に生残率には影響はみられなかった。

一方、取り上げ時の平均全長をみると荒谷試験池では能登産が 74.9 mm, 加賀産が 70.5 mm, 三井試験池では 64.4 mmに成長していたが、2010 年度(荒谷試験池 76.3 mm, 三井試験池 68.5 mm)と比較してわずかに劣った。これは、前出のとおり、飼育密度が前年に比べて高かったこと、供試時のサイズが荒谷地区の加賀産種苗と三井地区の能登産種苗が前年度(35.3 mm)と比較して小さいことによると考えられた。また、荒谷地区に比べて三井地区の飼育水温が全般的に低めに推移しており、これが成長に影響した事も考えられる。

(2) 稚魚越冬試験

1) 2010 年度試験

試験結果を表-4, 水温を図-3 に示した。

荒谷試験池, 三井試験池ともに生残率は 100%であった。また、平均全長はわずかに大きくなっていたが、開始時と差はなく冬期間の減耗, 成長が無いことが窺われた。

2) 2011 年度試験

荒谷試験池において

表-4 越冬試験結果

年度	2010	
	加賀市	輪島市
試験箇所	加賀市	輪島市
飼育池底面積 (㎡)	12.0	42.0
由来	加賀産	加賀産
供試時	2010/10/15	2010/10/6
尾数(尾)	437	1,672
密度(尾/㎡)	36.4	39.8
平均全長(mm)	76.3	68.5
取り上げ	2011/5/11	2011/5/13
尾数(尾)	437	1,672
密度(尾/㎡)	36.4	39.8
平均全長(mm)	76.9	69.8
飼育日数	208日間	217日間
生残率(%)	100.0	100.0

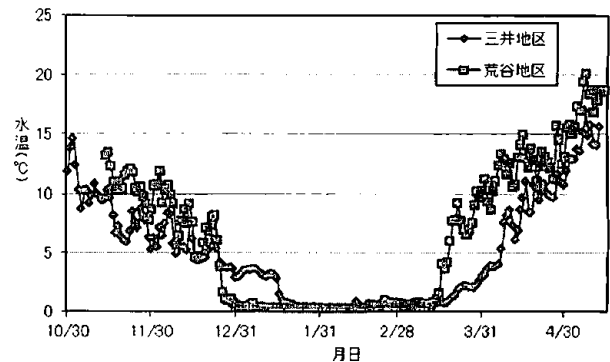


図-3 水温の推移

は、10月13日に加賀産種苗 1,636 尾, 能登産種苗 1,472 尾を、三井試験池においては能登産種苗 3,145 尾を供試魚とし、越冬試験を行った。なお、結果は 2012 年度報告とする。

(3) 1 歳魚養殖試験

試験結果を表-5, 成長を図-4, 水温を図-5 に示した。

生残率は 73.2%と良好であった。飼育密度は、開始時の 50.0 尾/㎡から、終了時の 36.6 尾/㎡となったが、収容重量でみると、開始時の 77 g/㎡(平均体重 1.53 g)から、終了時の 169 g/㎡(平均体重 4.62 g)と倍増

した。

平均全長は開始時の69.8 mmから、終了時には94.3 mmとなった。三井試験池は若干日当たりが悪いが、夏期においても水温が26℃を上回ることがなく、特に8月下旬以降には22℃を上回ることがなかった。ドジョウの飼育適水温は20~28℃でこの中でも高水温時の成長が良いことから、これが成長に影響していることも考えられた。

1歳魚養殖試験の目的は、蒲焼きサイズ(100 mm以上)の生産にあることから、取り上げた1歳魚全数について当センターに持ち帰り、10月17日に活魚選別器(淡水舎製)を用いて選別を行った。なお、選別は、71尾の斃死魚(21尾の奇形魚を含む)を除いた1,466尾を用いて行った。さらに、各群から30~50尾を無作為抽出し全長を測定した。

表-5 1歳魚養殖試験結果

年度	2011
試験池	三井
飼育池底面積(m ²)	42.0
由来	加賀産
供試時	
月日	5/13
尾数(尾)	2,100
密度(尾/m ²)	50.0
平均全長(mm)	69.8
取り上げ	
月日	10/13
尾数(尾)	1,537
密度(尾/m ²)	36.6
平均全長(mm)	94.3
飼育日数	153日間
生存率(%)	73.2

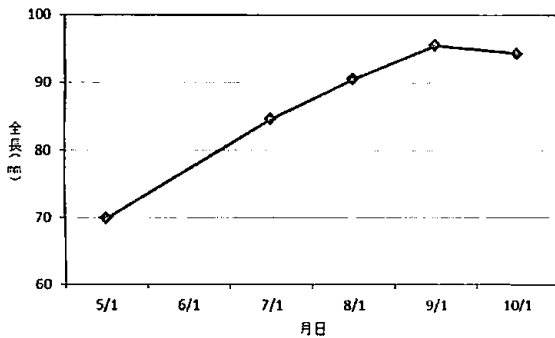


図-4 1歳魚の成長

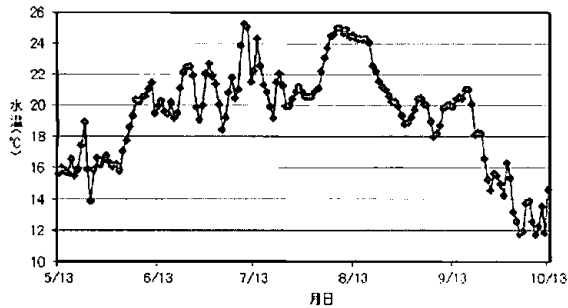


図-5 水温の推移

表-6 選別結果(1歳魚)

選別目合い	4.5以下	4.5~5.0	5.0~5.5	5.5~6.0	6.0以上	合計
雌	尾数 19尾	285尾	85尾	130尾	104尾	623尾
	平均全長 78.7mm	92.5mm	103.5mm	106.1mm	116.0mm	104.1mm
	全長範囲 72~87mm	83~101mm	80~133mm	98~118mm	101~138mm	72~138mm
雄	尾数 74尾	595尾	143尾	30尾	1尾	843尾
	平均全長 81.2mm	93.3mm	96.4mm	103.8mm	128.0mm	90.5mm
	全長範囲 70~92mm	83~110mm	84~109mm	100~109mm	—	70~128mm
全体	93尾	880尾	228尾	160尾	105尾	1,466尾
尾数 110mm以上	0尾	18尾	32尾	27尾	77尾	154尾
計	100mm以上	0尾	71尾	119尾	134尾	429尾
	平均全長 80.7mm	93.1mm	100.6mm	105.5mm	116.4mm	97.1mm
	全長範囲 70~92mm	83~110mm	80~133mm	98~118mm	101~138mm	70~138mm

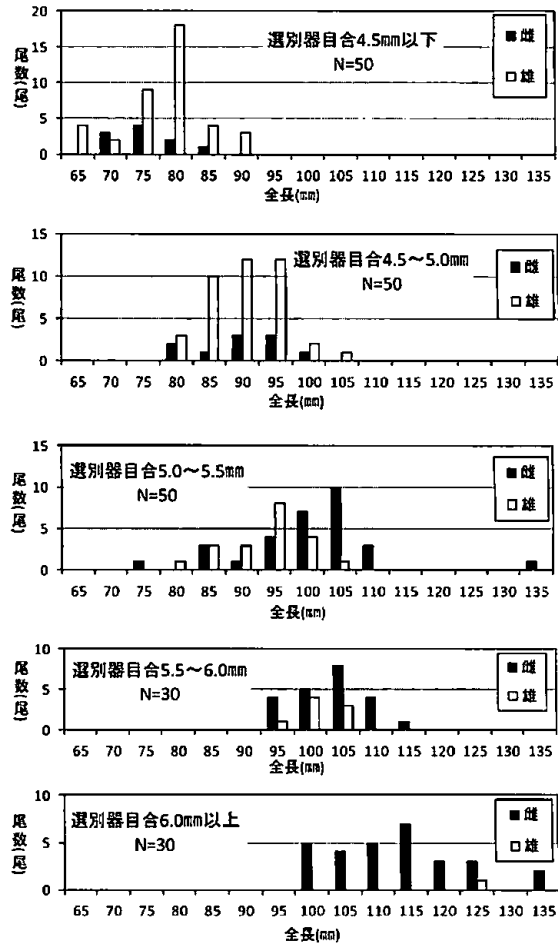


図-6 選別魚の全長組成

選別結果を表-6、選別魚の全長組成を図-6 に示した。

選別は事前の試験結果から、選別器の目合を4.5~6.0 mmの間、0.5 mm間隔で行った。

全体で見ると、雌は623尾(42.5%)、雄は843尾(57.5%)で、110 mm以上の尾数が154尾(10.5%)、100 mm以上の尾数が429尾(29.3%)となった。

市場においては、蒲焼きとしていわゆる中サイズ(101~120 mm)が骨も柔らかく使用しやすいとされており、2年間の飼育で約30%が使用可能になると考えられる。また、ある程度選別器により、この中サイズが選別できるものと考えられた。

IV 参考文献

- 1) 鈴木亮(1982): 図解/ドジョウの養殖. 緑書房, 51-53.
- 2) 大内善光他(2012): ドジョウ増養殖技術開発調査. 平成22年度水産総合センター事業報告書, 111-114.
- 3) 大内善光・板屋圭作・小橋政博(2011): ドジョウ増養殖技術開発調査. 平成21年度水産総合センター事業報告書, 109-111.

内水面外来魚管理対策調査

海田 潤・杉本 洋・四登 淳

I 目的

近年、湖沼河川ではオオクチバス、コクチバス、ブルーギルなど外来魚による在来魚種の捕食など、漁業被害の発生および生態系への影響が懸念されている。このため、外来魚の生息状況と県内の駆除活動の実態を把握する。

II 調査方法

1. オオクチバス、ブルーギル駆除試験

柴山潟(図-1)で、オオクチバス、ブルーギルを対象に柴山潟漁業協同組合の協力を得て、ふくろ網調査を行った。調査は内水面水産センター所有のふくろ網(図-2)を使用して、2011年の5月26日、7月21日、9月27日、11月25日の4回実施した。

調査定点は、八日市川河口付近をSt.1、排水機場付近をSt.2とした。しかし、St.2は5月調査時に採捕された魚類の種類数や個体数がSt.1と比較して少なかったことから、調査協力者の柴山潟漁業協同組合と相談のうえ、7月から片山津温泉街前へ位置を移動し、St.3とした。

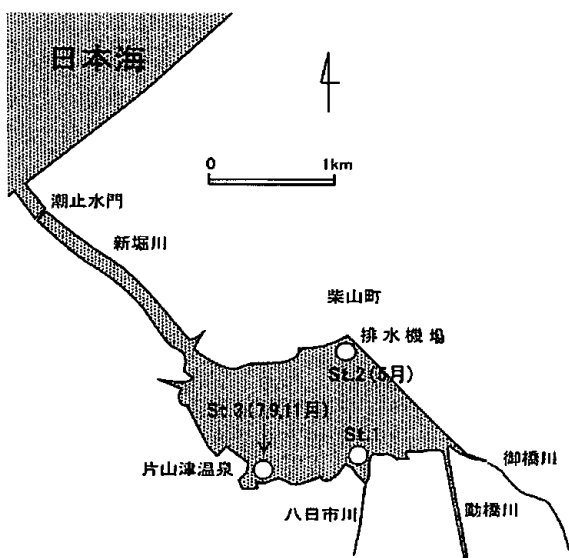


図-1 柴山潟の調査位置

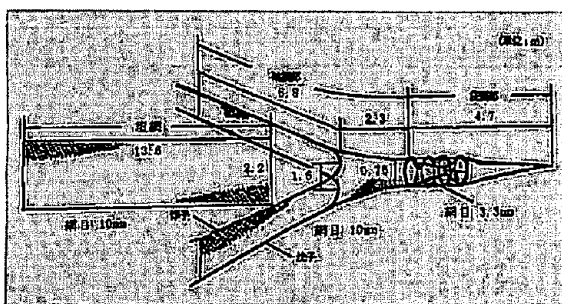


図-2 ふくろ網

採捕した魚類のうち、外来魚以外は現場で魚種別に計数後放流し、オオクチバスとブルーギルは、内水面水産センターへ持ち帰り、尾叉長、体重、生殖腺重量、胃内容物を測定したほか、耳石および尾叉長から年齢を推定した。

2. 県内外来魚駆除実態調査

2012年1月に県内19市町を対象に、2011年に実施された外来魚駆除活動について、アンケート調査を行った(2011年に2007年から2010年の活動について調査している)。調査項目は、①河川・池の名前(場所)、②駆除団体名、③参加人数、④魚種、⑤駆除尾数の5項目である。

III 結果と考察

1. オオクチバス、ブルーギル採捕状況

調査地点ごとの採捕結果を表-1に示した。

表-1-1 魚類の採捕個体数捕個体数 (St.1)

魚種名\月	5月	7月	9月	11月	(尾)
オオクチバス	0	0	0	1	
ブルーギル	0	468	3	5	
その他の魚類	128	341	93	159	
計	128	809	96	165	

表-1-2 魚類の採捕個体数 (St.2,3)

魚種名\月	5月	7月	9月	11月	(尾)
オオクチバス	0	0	0	1	
ブルーギル	0	297	6	6	
その他の魚類	52	355	24	18	
計	52	652	30	25	

(5月はSt.2、7・9・11月はSt.3)

St.1, St.3とも7月に最も多くの魚類が採捕され、オオクチバスは、St.1, St.3の両地点で11月に各1尾、ブルーギルはSt.1では7月に468尾、9月に3尾、11月に5尾、St.3では7月に297尾、9月に6尾、11月に6尾採捕された。

各地点で採捕された魚類のうち、在来種の主要魚種はスズキ、ワカサギ、ニゴイなど、例年と変わらなかった。

外来魚(オオクチバスとブルーギル)の出現割合について、調査を始めた2008年からの推移を図-3に示した。

2011年の外来魚の出現割合は、オオクチバスは0.1%と例年並みであったが、ブルーギルは40%と、前年まで1%以内で推移していたのに対して極端に大きくなった(図-4)。

2011年に採捕されたブルーギルについて詳しくみると、そのほとんど(97.5%)は7月の調査時に採捕されており、7月に採捕されたもののほとんど(99.6%)が当歳

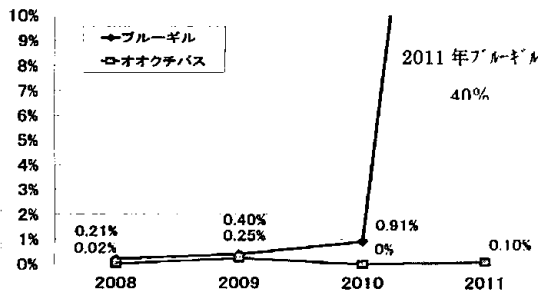


図-3 外来魚出現割合の推移

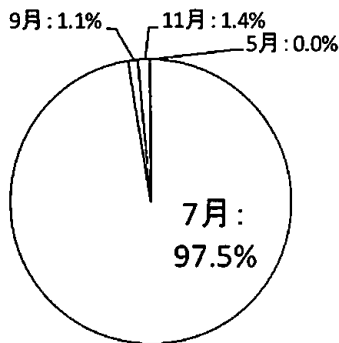


図-4 ブルーギルの調査時期毎の採捕割合 (2011年)

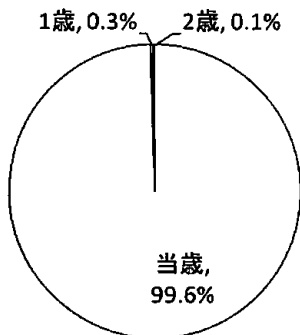


図-5 ブルーギルの年齢組成 (2011年7月)

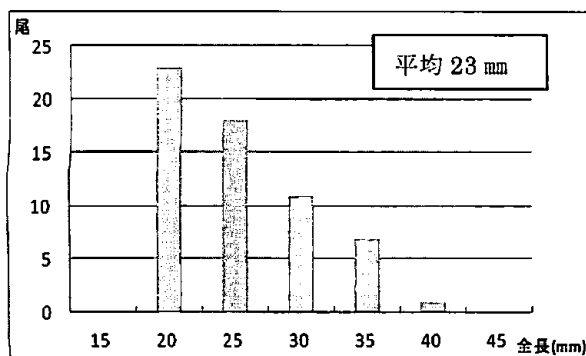


図-6 ブルーギル当歳魚の全長組成 (2011年7月)

魚 (平均全長 23 mm) で占められていた (図-5, 6)。

次に、7月にブルーギル当歳魚が大量に入網した原因について検討する。

検討内容を図-7 に示した。考え方は次のとおりであ

る。

7月の大量入網が、当歳魚の資源量が多かったために起きたとする場合には、当歳魚が急激に増えた原因として、①親魚が多く産卵量が多かった、②ふ化期の環境状況が良好でふ化率が良かった、③稚魚の餌が豊富で生残率が良かった、④稚魚を狙う捕食者が少なく生存率が良かった、の4つの可能性が考えられる。

また、7月の当歳魚の資源量は特別に多くなかったとする場合には、調査の時期や場所がブルーギル稚魚の群れと合致し、多くの個体が入網したという可能性が考えられる。

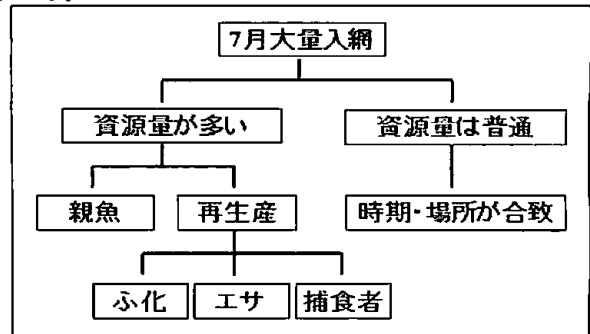


図-7 7月の大量入網の原因分析

以下、各項目について検討する。

【①親魚が多く産卵量が多かった】

調査を始めた 2008 年からのブルーギルの採捕尾数を表-2 に示した。このうち、親魚候補となる 2 歳魚以上の個体の 1 網あたりの採捕尾数は、2008 年や 2009 年の方が 2011 年よりも多く、このことから、2011 年の親魚の数が特別に多かったわけではないことが示された。

表-2 ブルーギル採捕尾数

年齢\年度	2008	2009	2010	2011
当歳	21	10	11	775
1歳	6	39	3	6
2歳	4	4	0	1
3歳	5	9	1	1
4歳以上	5	1	0	2
2歳以上計	14	14	1	4
調査回数	14	12	8	8
新魚尾数/回	1.0	1.2	0.1	0.5

【②ふ化期の環境状況が良好でふ化率が良かった】

7月に採捕されたブルーギル稚魚のふ化日を、外来魚駆除のてびきに記載されているブルーギルの全長組成変化にあてはめて計算した結果、4月26日と推定した (図-8)。

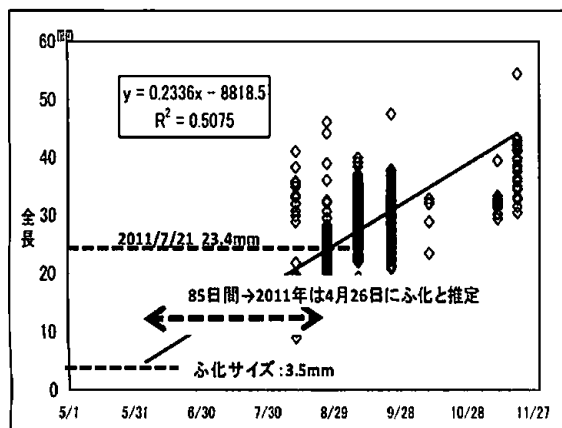


図-8 ブルーギル稚魚のふ化日の推定

これまでの調査では、柴山潟でのブルーギルの産卵時期は6月上旬とされており（外来魚駆除のてびき、2008年、石川県水産総合センター）、今回推定されたふ化日は通常よりも早い時期であった。

ブルーギルの卵は産卵後3～5日でふ化することから、2011年の4月下旬の水温を確認したところ、この時期の平均水温は12.3℃であった（柴山潟の中央付近に設置したデータロガー測定値を使用）。一方で、ブルーギル仔魚のふ化率に関する調査によると24℃程度で最もふ化率が良く、それより低い温度ではふ化率が低下し、17℃では全くふ化していない。¹⁾

加えて、4～5月は田の代掻き排水により柴山潟では濁りが強く、卵の呼吸を考えると好適とは考えにくい。

こうしたことから、仮に今回のふ化日の推定に多少のずれがあるとしても、2011年のブルーギル仔魚のふ化率が特別に良かったとはいえないと考えられた。

【③魚の餌が豊富で生残率が良かった】

ブルーギル仔魚は動物プランクトンを主食とし、全長15 mm程度で成魚の主食であるユスリカ幼虫なども捕食しはじめることが知られている。

柴山潟ではユスリカ幼虫やイトミミズを主体とした底生生物について5月と9月の年に2回モニタリングを実施していることから、これら底生生物の採集個体数の推移を調べた（図-9）。

その結果、2011年5月の底生生物採集個体数は過去3カ年比214%と、非常に多かったことが示された。このことから、2011年は稚魚の餌が豊富であり、稚魚の生残に好適であった可能性が示唆された。

【④稚魚を狙う捕食者が少なく生存率が良かった】

柴山潟で採捕される魚類のうち、魚食性が強くブルーギル稚魚の天敵として考えられる生物としては、オオクチバス、スズキ、ナマズ、カムルチーなどがあげられる。このうち、オオクチバスとナマズ、カムルチーについてはこ

れまでの調査でふくろ網への入網が少なく、捕食者としての影響はさほど大きくないと考えられることから、ス

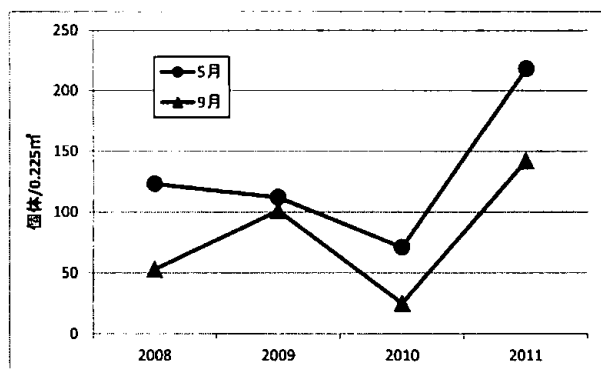


図-9 柴山潟における底性生物量の推移

ズキの出現頻度について検討した。検討に当たっては、ふくろ網での調査を開始した2008年からの5月と7月のスズキのふくろ網1網当たりの入網個体数を調べた（図-10）。

その結果、2008年と2009年は多くのスズキが採捕されていたのに対して、2010年と2011年は少なかった。

このことから、例年よりも捕食者であるスズキの量が少なく、稚魚の生残が良かった可能性はあると考えられた。ただし、ふくろ網調査では各年で設置場所が変わっていることもあり、この結果だけからは正確な判断はできなかった。

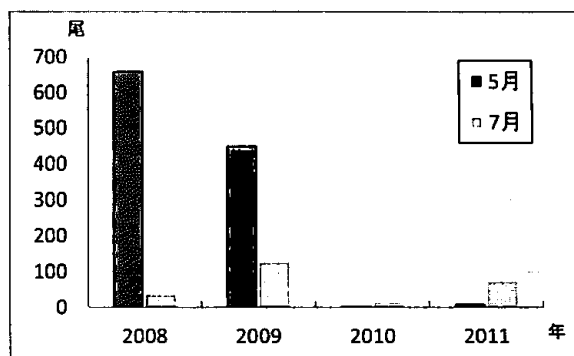


図-10 スズキの入網個体数の推移

【⑤調査時期や場所が稚魚の群れと合致した】

最後に、ブルーギル当歳魚の資源量が特別に多かったわけではないにもかかわらず、調査の時期や場所が当歳魚の群れと合致した結果、2011年7月に多くのブルーギル当歳魚が採捕された可能性について検討する。

7月に多くのブルーギル当歳魚が採捕されたが、9月と11月に採捕されたブルーギル当歳魚の数について、これまでの調査結果と比較した（図-11）。

その結果、2011年の9月と11月のブルーギル当歳魚採捕個体数は過去3年の平均を若干上回る程度で、特に多いわけではなかった。

さらに、これまでの知見から①ブルーギルの産卵床は

コロニーを形成することが多いこと、②全長 25 mm 程度に成長した稚魚は水草帯を離れて自由生活に入ること、が知られており、ふくろ網付近にコロニーがあれば資源量の多寡にかかわらず大量入網は十分にあり得るものと考えられた。

これらのことから 2011 年のブルーギル当歳魚の資源量が特別に多いわけではない可能性が考えられた。

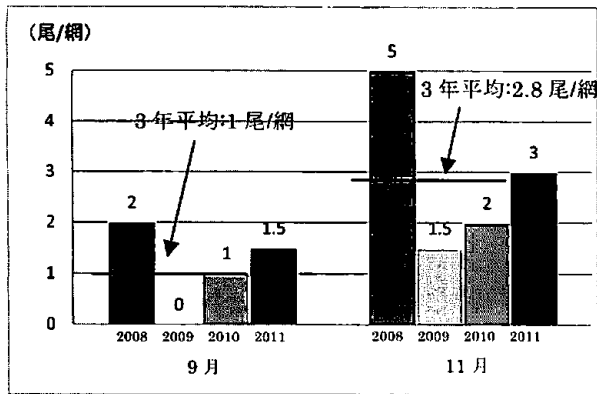


図-11 9, 11月のブルーギル当歳魚採捕尾数の推移

ここまでの検討結果から、結論としては、2011年は稚魚の餌が豊富であったこと、捕食者が多くはなかったことから、こうした要因によって稚魚の生残率が非常に良く、ブルーギルの卓越年級群が発生した可能性も考えられるが、一方で、9月や11月の調査時の当歳魚採捕個体数が平年並みであることや、ブルーギル産卵生態などを考え合わせると、7月調査時に、調査の時期や場所が当歳魚の群れと合致した可能性も十分に考えられ、今後、柴山潟南岸付近で産卵床調査を実施するとともに、ブルーギルの動向を注意深く観察していく必要があるものと考えられた。

2. 県内外来魚駆除実態調査

2011年に各市町管内で行われた外来魚駆除活動は、加賀市、小松市、能美市が各2件、中能登町が4件、珠洲市が1件であり、主のため池と用水であった(表-3)。

また、2007年から2011年における外来魚の駆除は、ため池や農業用水の多い加賀市と能美市では毎年定期的に行われており、小松市、珠洲市では4カ年行われた(図-12)。

表-3 外来魚駆除実施場所(2011年)

No.	市町名	地名	場所	駆除尾数	
				オオクチバス	ブルーギル
1	加賀市	宮地町	新堤	16	1,000
2	加賀市	小塩辻町	堅田池	100	400
3	小松市	観音下町	ため池	0	0
4	小松市	蓮代寺町	ため池	200	100
5	能美市	吉光町	下郷用水	0	0
6	能美市	湯谷町	得橋用水	0	0
7	中能登町	能登部下	八谷池	0	0
8	中能登町	能登部下	高柳池	0	0
9	中能登町	能登部下	古谷内池	0	0
10	中能登町	能登部下	椎山池	0	0
11	珠洲市	三崎町	雁の池	0	0
合計				316	1,500

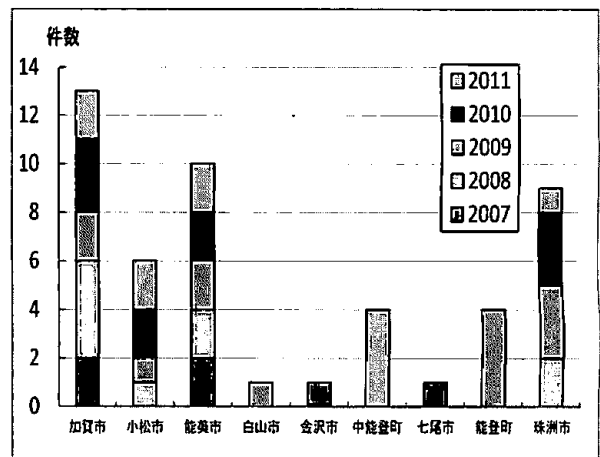


図-12 市町別の外来魚駆除活動件数

外来魚は、2007年は6件中4件、2008年は9件中6件、2009年は13件中4件、2010年は10件中3件、2011年は11件中3件で駆除され、2009年以降は外来魚が採捕されない割合の方が多くなった。採捕の方法は、ため池では干し上げてからの採捕が、用水ではタモ網による採捕が主体であった。

なお、外来魚駆除参加者は、2007年は270人、2008年は432人、2009年は396人、2010年は349人、2011年は292人であった(図-13, 14)。

魚種ごとの駆除尾数は、オオクチバスでは、2007年は160尾、2008年は1,578尾(うち加賀市片野鴨池で稚魚が1,217尾:片野鴨池ではこれ以降駆除活動を実施していない)、2009年は207尾、2010年は480尾、2011年は316尾であり、ブルーギルでは、2007年は2,133尾、2008年は23,758尾(うち加賀市新堤のため池で稚魚21,880尾:新堤では2009年に250尾、2010年は駆除活動を実施せず、2011年に1,000尾の稚魚を駆除した)、2009年は577尾、2010年は100尾、2011年は1,500尾であった(図-15, 16)。

今後、水産総合センターが2007年度に作成した「外来魚駆除マニュアル」により効率的な駆除方法の実施を指導するとともに、県民の外来魚駆除意識の向上を図りたい。

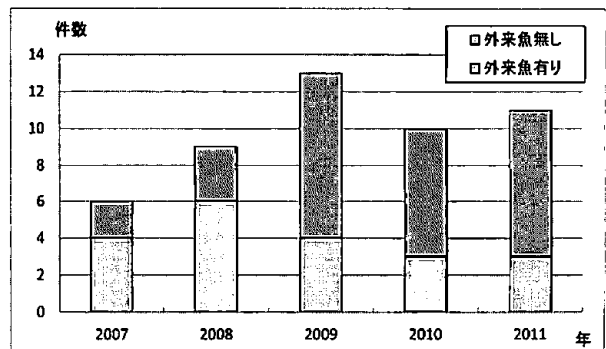


図-13 外来魚駆除活動件数の推移

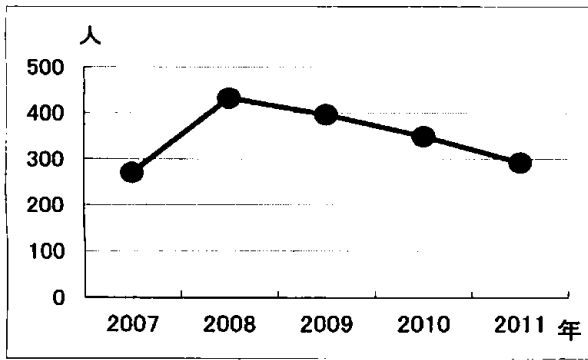


図-14 外来魚駆除参加者の推移

IV 参考文献

1) 全国内水面漁業協同組合連合会(1992):ブラックバスとブルーギルのすべて(外来魚対策検討委託事業報告書).117

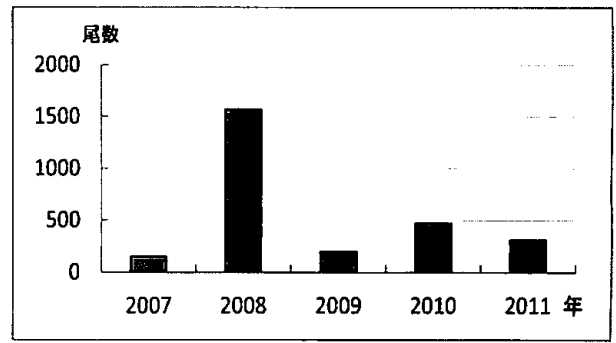


図-15 オオクチバス採捕尾数の推移

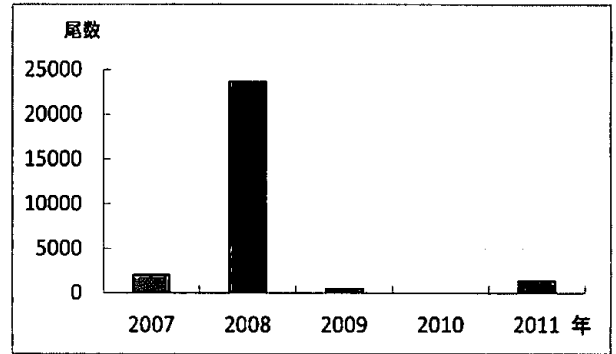


図-16 ブルーギル採捕尾数の推移

アユ資源増殖対策調査 (1)手取川アユ産卵量調査

海田 潤・杉本 洋
四登 淳・板屋圭作

I 目的

アユの産卵実態を把握するため、手取川において産卵場および産卵量の調査を行った。

II 調査方法

1. 調査河川・区域

手取川下流の美川大橋から上流の手取川橋までの4.0kmをA～Eの5区間に分け調査区域とした(図-1)。

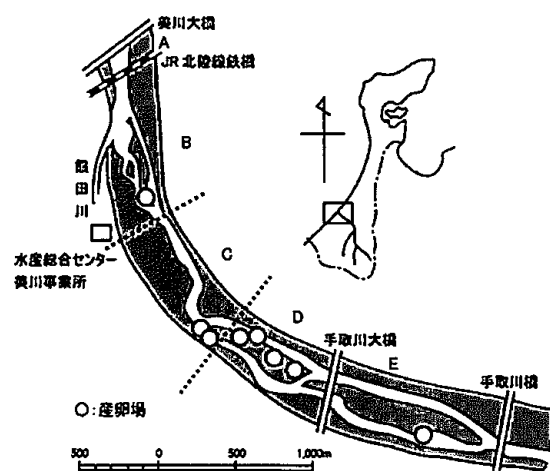


図-1 調査区域および産卵場位置

2. 調査時期・回数

2011年10月3, 14, 25日, 11月7日の計4回行った。

3. 調査方法

調査区域内のアユの産卵状況を探査し、産卵が確認された地点では産卵場の面積を巻尺により測定した。卵は、産卵場内の任意の2点で内径8cmの円筒による杵取り(コドラート)法で砂利ごと採取して内水面水産センターへ持ち帰り、卵数を計数し、産卵場面積に引き伸ばして産卵数を算出した。

また、産卵場の環境に関する基礎データを得る目的で、産卵数推定のために採取した砂礫の粒度組成を測定したほか、10月25日と11月7日の調査時に産卵が確認された産卵場(6カ所)で水深、流速、貫入度(河床の固さを数値化する目的で実施:鉄杭をおよそ15kgの力で河床に突き刺したときの貫入深さで示す)を測定した。

III 結果と考察

調査日別産卵状況を表-1に示す。産卵場は、10月3日には確認されず、10月14日は1,411 m²、10月25日は1,405 m²と同水準で推移し、11月7日は281 m²と減少した。1 m²当たりの卵数は10月14日が94,132粒、10月25日が72,940

粒、11月7日が26,179粒と時期を追うごとに少なくなった。

推定産卵数は全体で242,657千粒と2008年以降引き続き高水準を示した(図-2)。

表-1 調査日別産卵状況

	調査日	調査区間					合計
		A	B	C	D	E	
現行の禁漁区間							
産卵場面積 (m ²)	10/3	0	0	0	0	0	0
	10/14	0	244	198	652	317	1,411
	10/25	0	0	143	418	844	1,405
	11/7	0	0	0	281	0	281
	合計	0	244	342	1,351	1,160	3,097
単位面積当たりの産出卵数 (粒/m ²)	10/3	0	0	0	0	0	0
	10/14	0	150.187	102.806	76.632	50.657	94.132
	10/25	0	0	39.212	207.699	11.843	72.940
	11/7	0	0	0	26.179	0	26.179
	平均	0	47.547	35.504	77.627	15.625	48.312
推定産卵数 (粒)	10/3	0	0	0	0	0	0
	10/14	0	46,424,672	20,398,764	49,933,519	16,039,832	132,796,787
	10/25	0	0	5,620,617	86,888,700	9,990,765	102,500,083
	11/7	0	0	0	7,360,115	0	7,360,115
	合計	0	46,424,672	26,019,381	144,182,335	26,030,597	242,656,985

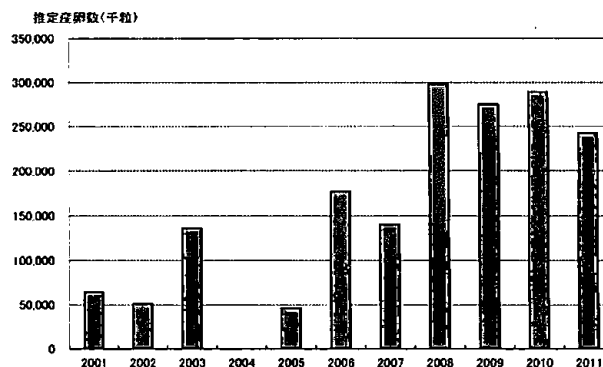


図-2 推定産卵数の推移

次に、区間別推定産卵数を図-3に示す。禁漁区域は2005年に従来のC区間のみから、下流域のB区間と上流域のD区間にそれぞれ拡大された。C区間での推定産卵数は調査区域全体(A～E)の10.7%であったのに対しB区間19.1%、D区間59.4%と、禁漁区域の拡大による産卵場や産卵親魚の保護が効果的に機能していると考えられた。

		A区域	B区域	C区域	D区域	E区域
日本海	下流	美川大橋	JR鉄橋	千粒	千粒	千粒
				46,425	26,019	144,182
				19.1%	10.7%	59.2%
		手取川大橋	手取川橋	手取川橋	手取川橋	手取川橋
				千粒	千粒	千粒
				26,031	26,031	26,031
				10.7%	10.7%	10.7%
				上流		

図-3 区間別推定産卵数

各産卵場は水深10～40cm、流速60～139cm/s、河床の固さを示す貫入度は2～12cm/15kgであった。また、産卵数推定の

ために採取した砂礫の粒度組成は 9.5～31.4 mmが主体となっていた(表-2)。これらの数値は、水産庁がとりまとめた人工産卵床の増殖指針¹⁾に記載された環境指標(水深約 10～60cm, 流速約 60～120cm/s, 礫径 5～30 mm)とおおむね合致していた。

表-2 砂礫の粒度組成

採取時期	～1mm	1mm～	2mm～	4mm～	9.5mm～	31.5mm～	計
10月中旬	4%	3%	3%	7%	41%	42%	100%
10月下旬	3%	4%	3%	8%	47%	34%	100%
11月上旬	2%	1%	3%	9%	47%	39%	100%
全体	3%	3%	3%	8%	44%	38%	100%

IV 参考文献

1) 水産庁(2010)：溪流魚，アユ，コイ・フナ，ウグイ，オイカワの人工産卵床の増殖指針

アユ資源増殖対策調査 (2) 手取川遡上アユ資源量調査

海田 潤・杉本 洋
四登 淳・板屋 圭作

I 目的

手取川における天然遡上アユについて、標識放流調査により資源量を推定する。

II 調査方法

1. 標識放流

2011年5月27日に水産総合センター生産部で生産し、脂鰭を切除したアユ(平均全長108±12mm, 平均体重9.2±3.1g)を手取川下流域に放流した。放流尾数は美川公園前6,000尾, 手取川橋下前14,000尾の計20,000尾とした(図-1)。

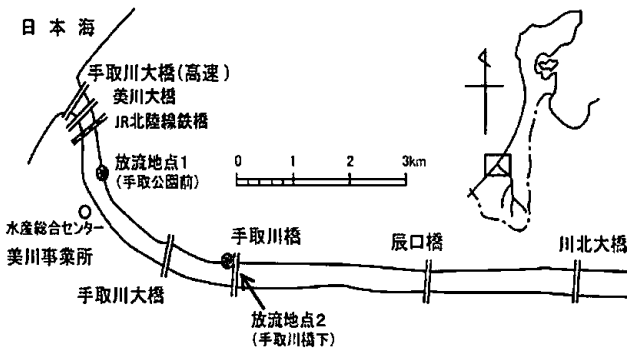


図-1 調査区域図

2. 事前調査

アユ釣り解禁前の6月9日に、手取川橋から手取川大橋周辺で採捕調査を行った。調査は当センター職員3名と能美市釣友会14名で行った。採捕方法の内訳は、毛針釣り12名, 友釣り2名, 投網(目合10mm)1名とした。調査時間は午前6~8時の2時間で、採捕したアユは天然魚・標識魚別に全長と体重を測定した。

3. びく調査

アユ釣り解禁日の6月16日に、毛針釣りの遊漁者が釣獲したアユを調査した。調査区域は、手取川下流の美川大橋から川北大橋間の約10kmで行った(図-1)。調査は2人1組の4組で午前7~10時までの3時間で行った。天然魚・標識魚別に計数し、一部については全長と体重を測定した。

4. 採捕日誌

能美市釣友会に全漁期の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 結果と考察

1. 事前調査

6月9日は河川流量が多く、水温は13.8℃(午前7時)と低めであったが、濁りはさほどきつくなかった。

採捕尾数は、毛針釣り213尾, 投網66尾と、1人当たり換算して毛針釣り17.8尾, 投網66.0尾と前年(毛針釣り18.1尾, 投網69.0尾)と同程度であったが、友釣りでの採捕はなかった(前年23尾/2人)。このうち、標識魚は4尾(毛針釣り1尾, 投網3尾)であった(表-1)。

表-1 漁法別採捕尾数

調査漁法	天然	標識	合計	人数	1人当たり漁獲尾数
毛針	212	1	213	12	17.8
友釣り	0	0	0	2	0.0
投網	63	3	66	1	66.0
合計	275	4	279	15	18.6

採捕魚の大きさを表-2に示す。天然アユは、平均全長が79mmと前年の93mmより14mm小さく、平均体重も3.0gと前年の6.6gより3.6g軽かった。

表-2 採捕魚の測定結果

調査漁法	全長(mm)		体重(g)	
	天然	標識	天然	標識
毛針	77.9 ± 8.2	113.0	2.9 ± 1.0	8.6
友釣り	-	-	-	-
投網	81.5 ± 8.9	105.6 ± 0.2	3.3 ± 1.3	8.9 ± 1.0
平均	78.7 ± 8.5	107.5 ± 3.2	3.0 ± 1.1	8.8 ± 0.8

2. びく調査

解禁日は、天気は曇り、河川流量は通常程度で濁りは少なかったが、河川水温(午前10時)は15.4℃と低かった。遊漁者数は、毛針釣りが168人, 友釣りが120人の計288人で、雨天のうへ河川も濁っていた前年の32人より多かった。毛針釣り, 友釣りともに、辰口橋から手取川橋の間が多かった(表-3)。

表-3 遊漁者数(午前7~9時)

地区	右岸		左岸		合計		総計
	毛針	友釣り	毛針	友釣り	毛針	友釣り	
川北大橋~辰口橋	15	15	24	18	39	33	72
辰口橋~手取川橋	71	33	27	24	98	57	155
手取川橋~手取川大橋	19	18	0	1	19	19	38
手取川大橋下流	11	6	1	5	12	11	23
合計	116	72	52	48	168	120	288

毛針釣りの1人当たり釣獲尾数は27.8尾で、前年の37.1尾より9.3尾少なく、過去10年間では4番目に少なかった(表-4)。なお、友釣りは川の中に立ち込んで釣りをして

いる場合が多いことや、釣獲魚をおとりアユに使用することが多く、測定による衰弱を避けるためにサンプリングは行わなかった。

毛針釣りで釣獲された1,474尾のうち標識魚は3尾で、混獲率は0.2%で前年と同値であった(表-5)。

表-4 近年の解禁日びく調査の結果

調査年	遊漁者数	尾数(尾/人)		平均全長(mm)	水温(°C)	解禁日
		毛針	毛針			
2001	208	43.4	81	14.8	土曜日	
2002	840	50.8	91	16.7	日曜日	
2003	257	30.3	95	13.5	月曜日	
2004	214	7.9	87	14.0	水曜日	
2005	525	27.9	92	16.1	木曜日	
2006	59	14.6	89	13.8	金曜日	
2007	338	23.9	95	15.8	土曜日	
2008	452	55.7	80	16.8	月曜日	
2009	666	37.8	87	16.3	火曜日	
2010	32	37.1	83	15.4	水曜日	
2011	288	27.8	81	15.4	木曜日	

表-5 毛針釣りによる釣獲調査の結果(解禁日)

地区	遊漁者数	測定対象人数	測定尾数			標識魚混獲率	釣獲尾数(尾/人)
			標識魚	天然魚	全尾数		
川北大橋~辰口橋	33	15	0	373	373	-	24.9
辰口橋~手取川橋	57	31	3	897	900	0.30%	29.0
手取川橋~手取川大橋	19	6	0	201	201	-	33.5
手取川大橋下流	12	1	0	0	0	-	0.0
合計	168	53	3	1,471	1,474	0.20%	27.8

毛針釣りの標識魚および天然魚の全長を表-6に示した。前年と比較して標識魚では18mm大きく、天然魚では2mm小さかった。

表-6 釣獲魚の全長測定結果(単位:mm)

	標識魚		天然魚	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
2010	91	-	83	11
2011	109	8	81	10

3. 採捕日誌

日誌に記録された総採捕尾数は10,478尾で、このうち標識魚は8尾であった。なお、解禁日に再捕された標識魚が5尾と、全期間の62.5%を占めた。前年と比べ、総採捕尾数は58%, 1人当たり採捕尾数も67%, それぞれ減少した。

4. 遡上尾数の推移

びく調査および採捕日誌のうち解禁日の記録から、天然遡上アユの資源量をピーターセン法により推定した。なお、標識魚の再捕割合が10%未満であったため、チャップマンの修正式を適用した。

ピーターセン法による資源量推定結果

標識放流尾数	20,000尾
採捕尾数	2,190尾
採捕尾数の内標識尾数	8尾
推定資源尾数	4,869,131尾
95%信頼区間	±3,011,037尾

近年の天然遡上アユの推定資源尾数は、2004年が約62万尾と非常に少なく、その年の秋季の産卵場調査においても産卵が確認されなかった。一方、2008年は約494万尾と近年で最も高い水準を示し、秋季の産卵数も高水準を示したが、翌年の遡上数には結び付かなかった。2011年は、約487万尾と2008年と同様に、かなり高い水準であった(図-2)。

遡上量の極端に少なかった2004年を除く2000~2011年では、天然遡上アユの平均全長と推定資源尾数の間に負の相関がみられた(図-3)。

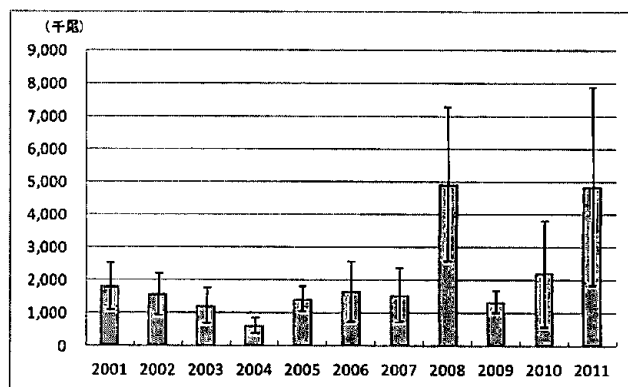


図-2 天然遡上アユ推定資源尾数の推移

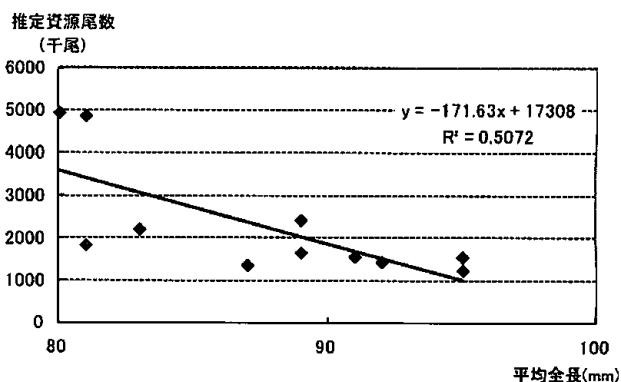


図-3 天然遡上アユ推定資源尾数と平均全長

IV 参考文献

- 1) 大内善光・杉本洋・板屋圭作・四登淳(2012): アユ資源増殖対策調査(2)手取川遡上アユ資源量調査. 平成22年度石川県水産総合センター事業報告書, 120-121.

生態系に配慮した増殖指針作成事業（カジカ産卵場造成試験）

杉本 洋・海田 潤・板屋圭作

I 目的

カジカは、石川県では「ゴリ」と呼ばれ県民に親しまれてきた。しかし、乱獲や河川改修工事などによる河川環境の変化、生活排水の流入などによる水質の悪化などで著しい減少がみられたため、県では資源の保護・増殖を図るため種苗生産・放流・資源調査に取り組んできた。一方、種苗生産に用いる親魚については、大量に確保する必要性から、他県産のものも一部使用されてきた。こうした中であって、近年、生態系の保全や遺伝形質の保護が重視されていることから、在来資源に対して遺伝的な影響の少ない増殖手法として、人工産卵場造成手法の開発を推進する。また、カジカ資源の管理技術開発の基礎資料とするため、2010年に行ったカジカの全国における放流実態、漁業権の有無、漁獲規制状況等についてのアンケート調査結果をとりまとめる。そして、これらに基づくカジカの増殖指針作成を最終目的とする。

II 方法

動橋川支流で小松市を流れるB川上流部（以下「動橋川」という。）、および金沢市を流れる浅野川支流白見谷川（以下「浅野川」という。）の白見地区を調査箇所とした。2調査箇所において産卵場造成試験および資源尾数調査を実施した。なお、浅野川においては金沢漁業協同組合（以下「漁協」という。）の協力を得て実施した。

1. 動橋川

(1) 産卵場造成試験

1) 産卵床設置と産卵確認

2010年度と同じトロ場を調査箇所とした(図-1)。

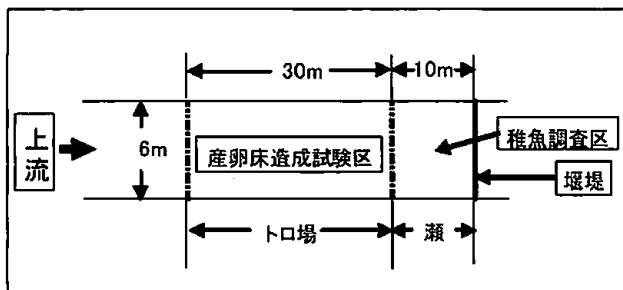


図-1 調査箇所の概略（動橋川）

産卵床の設置は、いずれも過去に産卵実績のある材料^{1) 2) 3)}、すなわち人為的に切り込みを入れた瓦15枚、石5個、L型鋼10個を産卵基質として、2011年2月28日に行った(図-2)。その後、3月9・16・28日、

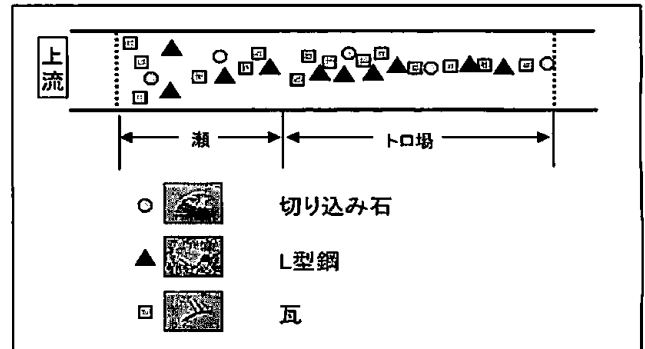


図-2 産卵床設置状況（動橋川）

4月8・18日、5月2日に、産卵床内の産卵および親魚の有無を確認した。産卵確認は工業用内視鏡（チノンテック社製、Mi tool MS-1。以下同じ。）を用いた。

2) 親魚の成熟度

動橋川の試験区域外において、2月28日、3月9・16・28日、4月8・18日、5月2日にカジカ親魚を採捕し、成熟度の推移を確認した。併せて、水温の推移からも産卵時期を推定した。また、3月9・16日に採捕した親魚の一部を持ち帰り、内水面水産センター内（以下「所内」という。）で自然産卵させ、産卵盛期を推定した。

(2) 資源尾数調査

1) 稚魚

産卵床造成区直下の瀬において、2010年6月27日、7月25日、8月22日、9月26日、10月19日、11月14日の各日に採捕した個体を胸鰭切除標識(月ごとに左右交互: 鰭長の1/2切除)後に放流、翌日に再捕し、ピーターセン法による資源尾数の推定を行った。採捕には、電気ショッカー(フロンティアエレクトリック社製、フィッシュショッカーⅢ)を出力電圧400V、出力波形パルス2で使用した。採捕は、電気ショッカーの操作1人、採捕者2人の計3人で行った。採捕にはタモ網(330×300mm、目合い3.5mm)を用い、1人2本で計4本を横一列(各調査区間内で幅約1.3m)にして、感電した魚を下流で受けた。採捕した魚は標識の確認と全長・体重を測定した後に放流した。

2) 成魚

稚魚の採捕時に混獲した個体をエラストマー標識(6月赤色、7月黄色、8月橙色、9月桃色、10月青色、11月緑色)後に放流、翌日に再捕し、ピーターセン法による資源尾数の推定を行った。

2. 浅野川

(1) 産卵場造成試験

調査箇所の概略を図-3、産卵床設置状況を図-4に示した。調査箇所は、漁協による放流が行われている瀬

た。

産卵床の設置は、いずれも過去に産卵実績のある材料^{1) 2) 3)}、すなわち人為的に切り込みを入れた瓦 19

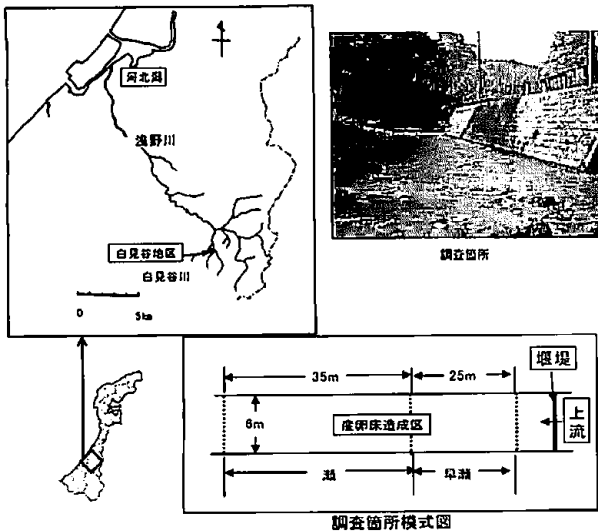


図-3 調査箇所の概略(浅野川)

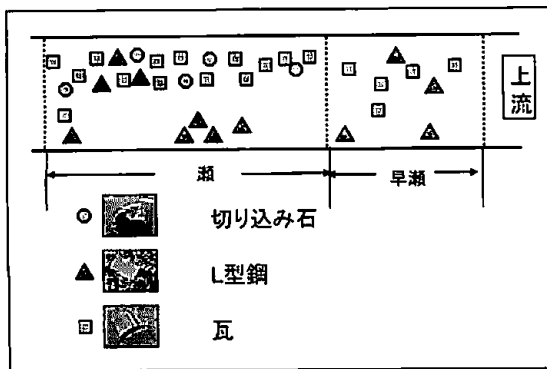


図-4 産卵床設置状況(浅野川)

枚、石5個、L型鋼12個を産卵基質として、2011年2月28日に行った。その後、3月4・14・24日、4月4・14・25日、5月6・16日に、産卵床内の産卵および親魚の有無を確認した。なお、3月上旬には雪解けによる増水があり、産卵基質が埋まったり流失したりしたことから、3月4・14日には修復作業も行った。

産卵の確認には工業用内視鏡を用いた。また、5月16日には全ての産卵床を取り上げて産卵状況を確認した。

(2) 資源尾数調査

1) 稚魚

産卵床を設置した箇所を中心に、2011年9月6日、採捕・標識調査を行った。午前(8:30~10:00)に採捕した個体を右胸鰭切除標識(鰭長の1/2切除)後に放流し、午後(13:30~15:00)に再捕調査を行った。採捕調査には、電気ショッカーを出力電圧800V、出力波形パルス2で使用した(動橋川に比べ流量が多いことから出力を上げた)。採捕は、電気ショッカーの操作1人、採捕者

3人の計4人で行った。採捕にはタモ網(330×300mm、目合い3.5mm)を用い、1人2本で計6本を横一列(各調査区間で幅約2m)にして、感電した魚を下流で受けた。採捕した魚は標識の確認と全長・体重を測定した後に放流した。

2) 成魚

稚魚の採捕時に混獲した個体を、稚魚同様に、左胸鰭切除標識(鰭長の1/2切除)後に放流・再捕し、標識の確認、全長・体重の測定を行った。

なお、白見地区には、2006年9月28日に3,000尾(平均全長42mm)、2007年9月26日に3,000尾(平均全長40mm)、2008年9月29日に3,000尾(平均全長40mm)、2009年9月29日に3,000尾(平均全長40mm)、2010年9月28日に3,000尾(平均全長42mm)の0+河川陸封型カジカが漁協により放流されている。

3. 放流、漁業・遊漁実態等調査

2010年度に沖縄県を除く46都道府県を対象に行った、カジカの放流、漁業・遊漁実態等についてのアンケート調査結果をとりまとめた。

III 結果と考察

1. 動橋川

(1) 産卵場造成試験

1) 産卵床設置と産卵確認

工業用内視鏡で行った親魚の確認では、2011年3月28日に2箇所のL型鋼、4月18日に2箇所の切り込み石、5月2日に3箇所の瓦と2箇所のL型鋼で、おのおの1尾ずつの成魚を確認した(表-1)。また、5月2日には1箇所の瓦で産卵を確認した。さらに、5月2日には全ての産卵床を取り上げて確認作業を行った結果、もう1箇所の瓦で産卵を確認した(表-2、写真-1)。

確認卵塊はふ化間近の発眼卵であり、積算水温から4月18日が産卵日と推定された。

産卵基質による親魚確認数の違いをみると、瓦では設置数に対する親魚の確認割合が最も低いものの産卵が確認された。これに対して、切り込み石とL型鋼では、親魚の確認割合は瓦より高いものの、

表-1 親魚確認状況(動橋川)

基質	瓦	切り込み石	L型鋼
設置数	15	5	10
親魚確認数	3	2	4
産卵確認数	2	0	0
卵数 [※]	1,275	-	-

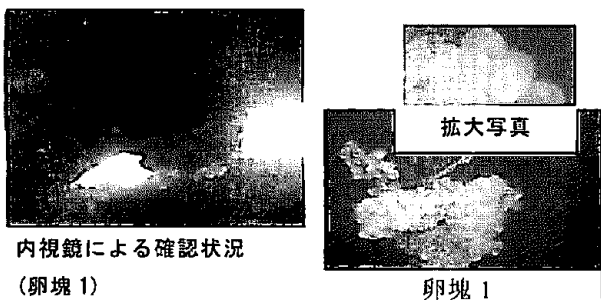
※ 推定値

表-2 産卵確認状況(動橋川)

基質	1		2
	瓦	瓦	瓦
確認日	5/2	5/2	5/2
河川形態	トコ	瀬	
底質	砂礫	中礫	
水深(cm)	44	31	
流速(cm/秒) [※]	77.1	30.9	
卵数(粒) [※]	1,200	75	
ふ化尾数(尾) [※]	1,080	70	

※ 流速は底層、卵数は推定値

は確認されておらず、産卵床設置条件のさらなる検討が必要と思われた。



内視鏡による確認状況

(卵塊 1)

拡大写真

卵塊 1



取り上げによる確認状況(卵塊 2)

拡大写真

写真-1 産卵確認状況(動橋川)

2) 親魚の成熟度

カジカ雌親魚の成熟度は腹部の膨らみ具合や産卵口の開き具合によって判定した(写真-2)。親魚採捕調査における雌親魚の成熟度と試験期間中の河川水温から、2011年の調査河川での産卵盛期は3月上~中旬頃と推定された(図-5)。また、4月下旬頃まで6℃前後と比較的低めに水温が推移したためか、4月上旬にも2回目の採卵盛期があったと推察された。なお、過去の調査により、Aタイプは1~4日後、Bタイプは3~11日後に産卵することが確認されている¹⁾。

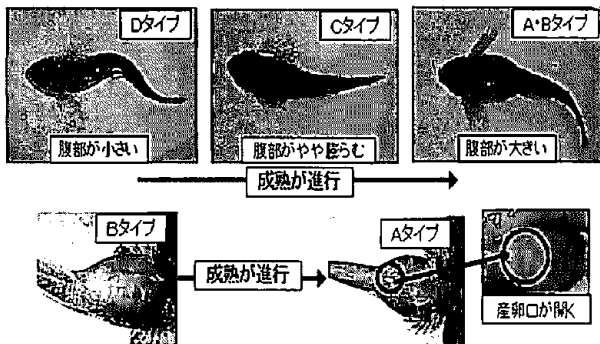


写真-2 成熟度判定基準

試験区以外の水域で採捕した親魚のうち、3月9日の雄7尾、雌35尾、3月16日の雌10尾の総計52尾の親魚(雄7尾、雌45尾)を用い、所内で自然産卵させた結果、3月15・16・17・18・21・23・29日に産卵し、そのうち3月15~21日の間に約78%が産卵したことから、3月中旬が産卵盛期と推察された。この時の総採卵数は、6,717粒(120.9g)、うち発眼卵数は4,561粒(重量82.1g、発眼率71.7%)であり、稚魚は8月4日に取り上げたところ、平均体重0.41gで4,500尾(採卵からの生残率67.0%)であった。

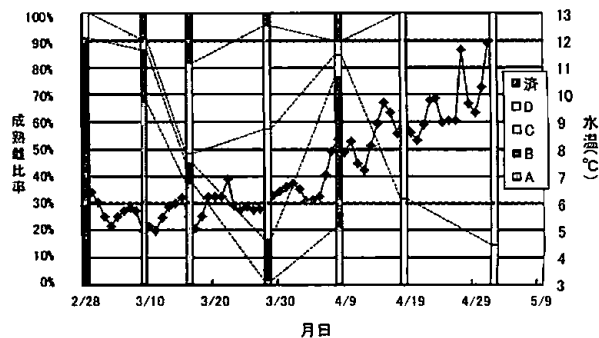


図-5 雌親魚の成熟度と試験期間中の河川水温

(2) 資源尾数調査

1) 稚魚

ピーターセン法による稚魚の推定資源尾数は、2011年6月の722尾から11月には98尾と減少したが、減少傾向は徐々に緩やかになり、生息密度は11月でも

表-3 稚魚の資源尾数の推移(動橋川)

採捕月日	6/28	7/26	8/23	9/27	10/20	11/15
標識放流魚尾数	104尾	39尾	63尾	46尾	21尾	21尾
採捕尾数	111尾	50尾	61尾	31尾	15尾	8尾
標識魚採捕尾数	16尾	4尾	14尾	5尾	2尾	1尾
推定生息尾数	722尾	488尾	275尾	250尾	116尾	98尾

※ 標識魚採捕尾数が10以下の時にはチャップマンの修正式を使用した。

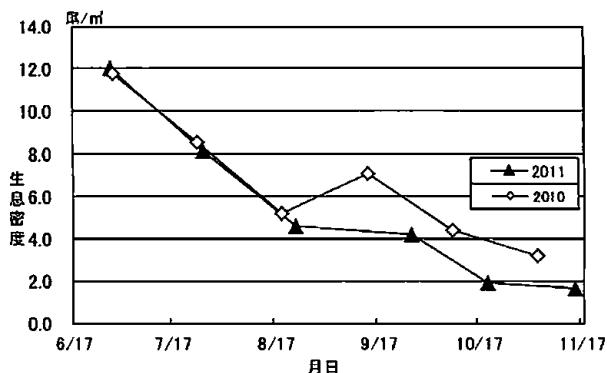


図-6 稚魚の生息密度の推移(動橋川)

1.63尾/m²と比較的高い値⁶⁾を示した(表-3, 図-6)。

2010年と比較した生息密度の推移では、6月の値はほぼ同様であり8月までほぼ同じような減少傾向を示した。同年は、9月7日に11mm、8日に50mmの降雨があり増水のため、上流からの加入があった可能性が考えられ、9月は増加傾向を示した後11月まで緩やかに減少したが、2011年は8月から9月にかけての増加は

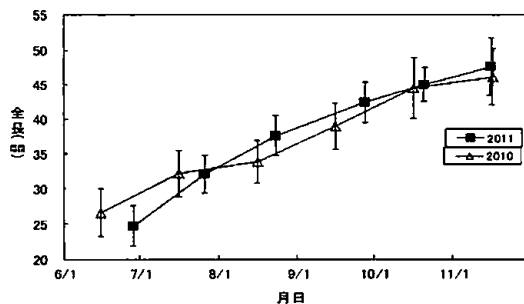


図-7 稚魚の成長(動橋川)

みられずほぼ横ばいであった。2011年は、2010年に比べて8月以降の水量減少が著しかったこと、調査区域で夏休み期間中に親子連れなどの姿が多くみられたことから、採捕による影響もあったと考えられた。一方、稚魚の成長をみると、昨年度は8月に成長が停滞していたが、今年度は順調な成長を示し、平均全長は6月の24.7mmから11月の47.6mmとなった。生息密度と成長からみると昨年度は、8月に調査区域に小型個体が加入したことも考えられた(図-7)。

2) 成魚

ピーターセン法による調査区間内の成魚の推定資源尾数は71~458尾と推定される。また、生息密度は1.18~7.63尾/m²で推移しており、親魚の生息密度も比較的高いと思われた⁵⁾(表-4、図-8)。なお、2010年との比較では、特に一定の傾向はなかったが、2011年8月の生息密度の減少は、稚魚と同様に水量減少による採捕圧の増加が影響していると考えられた。

表-4 成魚の資源尾数の推移(動橋川)

採捕月日	6/28	7/26	8/23	9/27	10/20	11/15
標識放流魚尾数	50尾	27尾	30尾	16尾	17尾	11尾
採捕尾数	35尾	15尾	29尾	12尾	15尾	16尾
標識魚採捕尾数	3尾	1尾	7尾	2尾	2尾	1尾
推定生息尾数	458尾	405尾	115尾	73尾	71尾	101尾

※ 標識魚採捕尾数が10以下のためチャップマンの修正式を使用した。

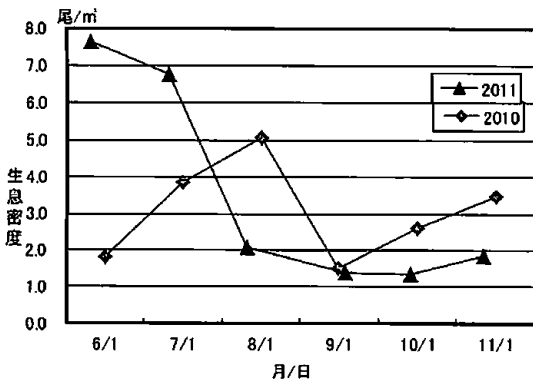


図-8 成魚の生息密度の推移(動橋川)

2. 浅野川

(1) 産卵場造成試験

産卵床内の親魚確認状況を表-5、産卵確認状況を表-6、写真-3に示した。

工業用内視鏡で行った親魚の確認では、3月14日に1箇所の瓦、3月24日に1箇所のL型鋼、4月4日に1箇所の瓦と2箇所のL型鋼、5月6日に2箇所の切り込み石と2箇所のL型鋼、5月16日に1箇所の瓦と1箇所の切り込み石および2箇所のL型鋼で、各1尾ずつの成魚を確認した。また、5月6日に

表-5 親魚確認状況(浅野川)

基質	瓦	加工石	L字鋼
設置数	19	5	12
親魚確認数	3	3	7
産卵確認数	0	1	0
卵数 [*]	-	900	-

※ 推定値

は1箇所の切り込み石で産卵を確認した。

産卵基質による親魚確認数の違いをみると、瓦と切り込み石では設置数に対する親魚の確認割合が最も低いものの、切り込み石では産卵が確認された。これに対してL型鋼では、親魚の確認割合は高いものの、産卵は確認されておらず、産卵床設置条件のさらなる検討が必要と思われた。

表-6 産卵確認状況(浅野川)

1	
基質	石
確認日	5/6
河川形態	瀬
底質	砂礫
水深(cm)	24
流速(cm/秒) [*]	60.4
卵数(粒) [*]	900

※ 流速は底層、卵数は推定値

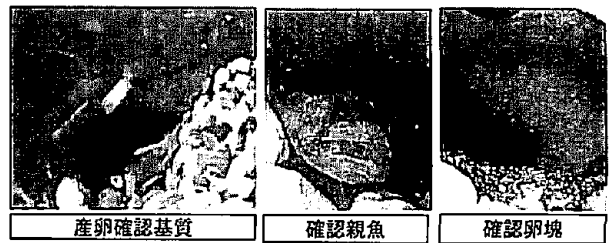


写真-3 産卵確認状況(浅野川)

(2) 資源尾数調査

1) 稚魚

稚魚の採捕結果を表-7、全長組成を図-9に示した。

調査区間内において、カジカ稚魚の生息密度は2.09尾/m²と高い値¹⁾が推定された。採捕稚魚の平均全長は44.5mmと良好な成長を示した。

表-7 稚魚採捕結果(浅野川)

標識放流尾数	20尾
総採捕尾数	39尾
標識魚採捕数	4尾
推定生息尾数	167尾
調査面積(m ²)	80
生息密度(尾/m ²)	2.09

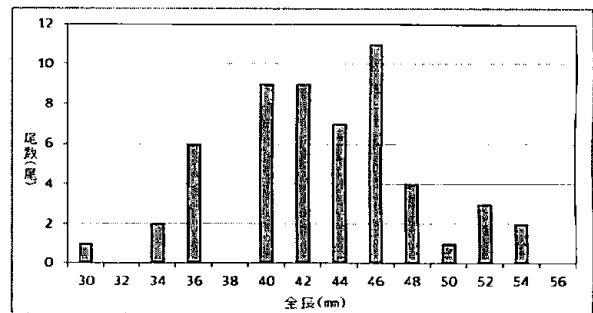


図-9 カジカ稚魚の全長組成(浅野川)

2) 成魚

成魚の採捕結果を表-8、全長組成を図-10に示した。調査区間内において、カジカ成魚の生息密度は1.11尾/m²と比較的高い値¹⁾が推定された。

カジカの全長組成をみると、70~75mm、80~85mmにモードがあり、特に70~

表-8 成魚採捕結果(浅野川)

標識放流尾数	16尾
総採捕尾数	36尾
標識魚採捕数	6尾
推定生息尾数	89尾
調査面積(m ²)	80
生息密度(尾/m ²)	1.11

75 mmサイズが多かった。

白見谷川の調査区域においては、カジカの産卵および稚魚の生息も確認されていることから、カジカの増殖地としては適切であることが窺えた。一方、放流が行われている箇所としては著しく高い密度ではないことは、金沢地区がカジカの消費地であり、遊漁または漁業の対象となっている可能性も強いと窺えた。

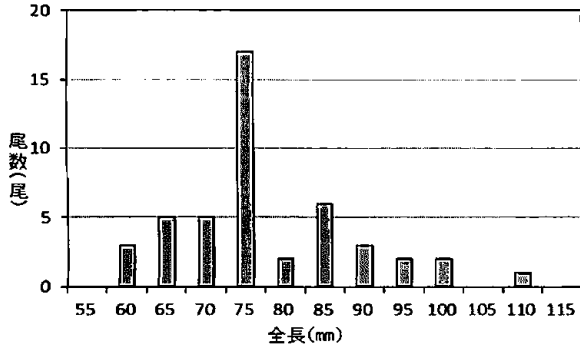


図-10 カジカ成魚の体長組成(浅野川)

3. 放流、漁業・遊漁実態等調査

2010年度のアンケート調査結果のうち、特にカジカ資源の管理上問題となる漁獲規制等について、各都道府県の内水面漁業調整規則と各漁業協同組合が定めている遊漁規則を対象に、規制内容を取りまとめた。

46都道府県のうち、カジカについて漁獲規制が行われているのは20都道府県であった。

内訳は、「漁業調整規則による規制」が13都道府県、「遊漁規則による規制」が10県で、このうち「漁業調整規則と遊漁規則のいずれでも規制」が3県であった(表-9)。

表-9 規制内容

規制の有無 (都道府県数)	有り:20		無し:26		
	漁業調整規則		遊漁規則	両規則ともあり	
規制の種類 (重複有り)	13		10	3	
調整規則による 規制内容 (重複有り)	禁漁期間 の設定	禁漁区域 の設置	体長制限	漁具・漁法 の制限	卵の保護
		6	2	1	1
遊漁規則による 規制内容 (重複有り)	禁漁期間 の設定	禁漁区域 の設置	体長制限	漁具・漁法 の制限	卵の保護
	33	36	15	34	1

それぞれの規則についてみると、漁業調整規則では、「卵の保護」が8都県、「禁漁期間の設定」が6都県、「禁漁区域の設定」が2道県、「体長制限」と「漁具・漁法の制限」が各1県であった。一方、遊漁規則では、「禁漁区域の設定」が36県、「漁具・漁法の制限」が34県、「禁漁期間の設定」が33県、「体長制限」が15県、「卵の保護」が1県であった。すなわち、産着卵の保護や産卵期間における禁漁といった産卵に関する保護が漁業調整規則によって行われ、更に効果的な資源保護のため、稚魚期以降は、採捕に関する規制が遊漁規則によって行われる構図がみられる。

カジカは16都県、121漁協で漁業権魚種となっており、その増殖義務内容は、産卵場造成が10県、76漁協と最も多く、放流は4県18漁協に過ぎなかった。今後、漁業調整規則や遊漁規則で産卵場造成期間中や産着卵を保護することで、産卵場造成の効果をより高めることが可能と考えられる。

IV 参考文献

- 1) 山本聡・沢本良宏(2000)カジカ *Cottus pollux* 人工産卵床の造成. 長野県水産試験場研究報告. 第4号. 7-9.
- 2) 杉本洋・板屋圭作・大内善光(2010)生態系に配慮した増殖指針作成事業(カジカの産卵床造成). 平成20年度石川県水産総合センター事業報告書. 134-139.
- 3) 杉本洋・板屋圭作(2011)生態系に配慮した増殖指針作成事業(カジカの産卵床造成). 平成21年度石川県水産総合センター事業報告書. 121-124.
- 4) 杉本洋(2009)河川陸封型カジカの効率的採卵試験. 平成19年度石川県水産総合センター事業報告書. 117-118.
- 5) 山本聡・沢本良宏・羽毛田則生(2000)山間溪流におけるカジカ *Cottus pollux* 稚魚の放流効果. 長野県水産試験場研究報告. 第4号. 10-13.

カジカ生息実態・放流追跡調査

(1) 町野川水系

杉本 洋・海田 潤・四登 淳

I 目的

町野川水系の鈴屋川・牛尾川において、河川陸封型カジカの生息実態および放流後の動向を把握する。

II 方法

調査位置を図-1に示した。



図-1 調査位置

調査は2011年10月4日に鈴屋川寺山地区と鈴屋川の支流である牛尾川牛尾地区で、町野川漁業協同組合の協力を得て実施した。

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後に放流した。なお、電気ショッカーによる漁獲効率は10%¹⁾とした。

なお、調査区域には、2006年9月19日に0⁺稚魚(平均全長38.8mm, 左腹鰭切除)2,000尾、2007年9月27日に0⁺稚魚(平均全長39.1mm, 右腹鰭切除)2,000尾、2008年9月30日に0⁺稚魚(平均全長39.4mm, 無標識)2,000尾、2009年9月30日に0⁺稚魚(平均全長39.2mm, 右腹鰭切除)2,000尾、2010年9月30日に0⁺稚魚(平均全長42.7mm, 左腹鰭切除)2,000尾をそれぞれ半数ずつを両地区に放流している。

III 結果

カジカ調査結果を表-1、採捕魚の全長組成を図-2、他魚種の採捕状況を表-2に示した。

鈴屋川寺山地区では、カジカの生息密度が2.96尾/m²と推定された。また、0⁺魚と考えられる全長55mm以下が全体の48%を占めており、再生産が行われていることが窺われた。

牛尾川牛尾地区では、カジカの生息密度は4.63尾/

表-1 カジカ調査結果(10月4日)

調査箇所	水温(°C)	調査面積(m ²)	採捕尾数	生息密度 [※]		河床の状態
				上段は模識魚		
寺山地区	16.8	500	3尾	0.06尾/m ²	浮石60%, 岩盤20%	
		(100×5.0)	148尾	2.96尾/m ²	4~50mmの砂利40%	
牛尾地区	16.3	460	0尾	0.00尾/m ²	浮石90%,	
		(100×4.6)	213尾	4.63尾/m ²	4~50mmの砂利80%	

※生息密度は漁獲効率10%として求めた

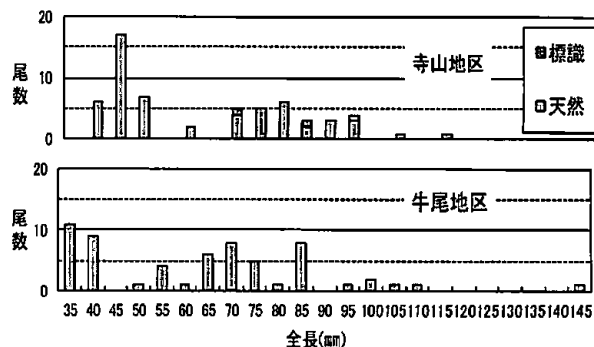


図-2 採捕したカジカの全長組成

表-2 他魚種の採捕状況

調査箇所	採捕尾数							計
	ヤマメ	ウグイ	カムツ	アブラハヤ	ヨシボリ	ウキコリ	シマヅク	
鈴屋			6尾		13尾		8尾	27尾
牛尾				6尾			3尾	9尾
計	0尾	0尾	6尾	0尾	19尾	0尾	11尾	36尾

※ 空欄の魚種は前回までの採捕魚種

m²と推定され、前年に引き続き高い値を示した。また、0⁺魚と考えられる全長50mm以下が全体の31%を占めた。2005~2009年9月の調査でも天然と思われる0⁺魚が多く採捕されたことから、継続的な再生産が行われていることが窺われた。本調査区間のような浮石を主体とした河床は、河川陸封型カジカの生息に適していると考えられた。一方、0⁺魚を中心とした採捕カジカの全長は寺山地区に比べ若干小型であり、生息密度が高いことが影響していると思われる。

なお、両地区で採捕されたカジカ以外の魚種は3種36尾で、前年の6種110尾と比較して少なかった。また、いずれの地区ともカジカが優先していた。

IV 参考文献

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. 長野県水産試験場研究報告, 4, 1-3.

カジカ生息実態・放流追跡調査

(2) 梯川水系大杉谷川

杉本 洋・五十嵐誠一・海田 潤

I 目的

梯川支流の大杉谷川において、河川陸封型カジカの生息実態および放流魚追跡調査を実施した。

II 方法

調査位置を図-1に

示した。

調査は大杉谷川の赤瀬ダム上流の自由広場横を St.1、赤瀬ダム下流の打木地区を St.2、波佐谷地区を St.3 として、8月4日および10月6日に、大杉谷川漁業協同組合、小松市役所およびおおかわの会の協力を得て実施した。

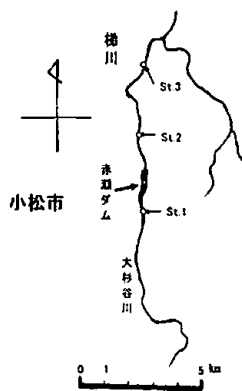


図-1 調査位置

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などを測定後に放流した。なお、電気ショッカーによる漁獲効率は10%¹⁾とした。

St.1には、2007年10月15日に0⁺稚魚(全長45mm、右腹鰭切除)2,000尾、2008年10月16日に0⁺稚魚(全長42mm、右腹鰭切除)2,000尾、2009年10月21日に0⁺稚魚(全長40mm、左腹鰭切除)2,000尾、2007年10月15日に1⁺魚(全長64mm、右腹鰭切除)1,100尾をそれぞれ放流している。

III 結果

カジカ調査結果を表-1-1~2、標識魚放流を行った St.1 のカジカ採捕結果を表-2、採捕魚の全長組成を図-2-1~2、他魚種の採捕状況を表-3に示した。

表-1-1 カジカ採捕結果(8月4日)

調査日	調査箇所	水温 (°C)	調査面積 (m ²)	採捕魚		河床の状態
				採捕尾数	生息密度*	
8月4日	St.1	23.6	39 (15×2.6)	23尾	5.90 尾/m ²	浮石70%、岩盤20% 4~50mmの砂利80%
	St.2	23.5	39 (15×2.6)	21尾	5.38 尾/m ²	浮石40%、岩盤50% 4~50mmの砂利30%
	St.3	24.1	39 (15×2.6)	122尾	31.28 尾/m ²	浮石60%、岩盤10% 4~50mmの砂利50%

※生息密度は漁獲効率10%として求めた。

表-1-2 カジカ採捕結果(10月6日)

調査日	調査箇所	水温 (°C)	調査面積 (m ²)	採捕魚		河床の状態
				採捕尾数	生息密度*	
10月6日	St.1	15.7	20 (10×2.0)	11尾	5.50 尾/m ²	浮石70%、岩盤20% 4~50mmの砂利80%
	St.2			増水のため調査せず		浮石40%、岩盤50% 4~50mmの砂利30%
	St.3	15.3	20 (10×2.0)	18尾	9.00 尾/m ²	浮石60%、岩盤10% 4~50mmの砂利50%

※生息密度は漁獲効率10%として求めた。

表-2 採捕カジカの内訳(St.1)

調査日	調査箇所	採捕魚の内訳			
		天然	右腹びれ切除	左腹びれ切除	
8月4日	St.1	生息密度*	2.05尾/m ²	2.56尾/m ²	1.28尾/m ²
		採捕尾数	8尾	10尾	5尾
10月6日	St.1	生息密度*	2.00尾/m ²	1.50尾/m ²	2.00尾/m ²
		採捕尾数	4尾	3尾	4尾

※生息密度は漁獲効率10%として求めた。

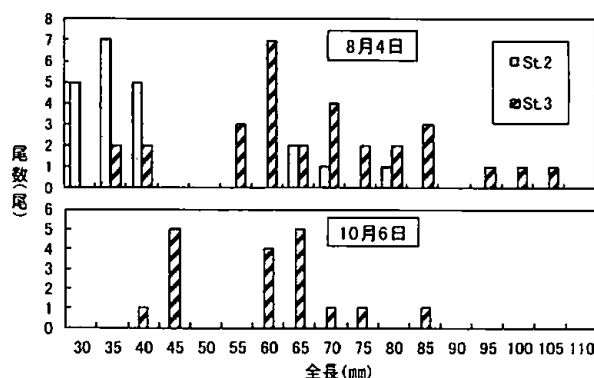


図-2-1 採捕魚の全長組成(St.1)

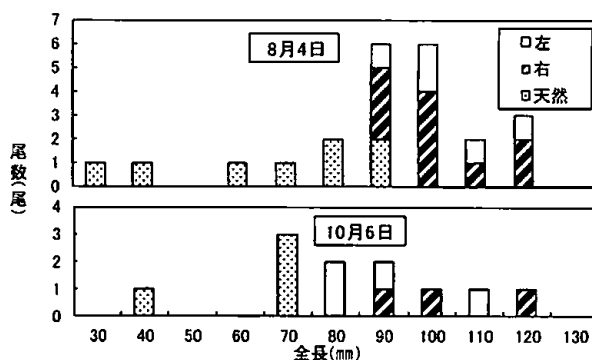


図-2-2 採捕魚の全長組成(St.2~3)

表-3 他魚種の採捕状況

調査日	区域	採捕魚種										計
		アユ	ヤマメ	ウグイ	オイカワ	アマノイ	カワムツ	カマツカ	ギギ	シロツツ	ヨシノボリ	
8月4日	St.1	1尾	2尾	14尾	27尾					1尾	276尾	321尾
	St.2			5尾	4尾	31尾	1尾			13尾	6尾	60尾
	St.3			9尾	1尾	69尾	1尾			25尾	3尾	108尾
	計	1尾	2尾	28尾	1尾	100尾	31尾	1尾	1尾	314尾	9尾	489尾
10月6日	St.1			2尾	2尾	3尾					173尾	180尾
	St.2			14尾	30尾	24尾				3尾	4尾	75尾
	St.3			0尾	0尾	16尾	2尾	33尾	24尾	0尾	0尾	176尾
	計	0尾	0尾	16尾	2尾	33尾	24尾	0尾	0尾	0尾	176尾	255尾

8月4日の St.1 におけるカジカの生息密度は5.90尾/m²で、天然の稚魚が2尾採捕された。放流魚は、2007・2008・2010年放流魚が10尾、2009年放流魚が5尾と採捕魚の65%を占め、成長も良好であった。なお、100mm以上の採捕魚は全て標識魚であった。一方、St.3に

おけるカジカ生息密度は31.28尾/㎡と、他の調査位置と比較しても高かった。また、St.2におけるカジカ生息密度は5.38尾/㎡とSt.1と同程度であり、このうち稚魚が81%を占めた。St.3は稚魚が最も多かったが、いずれの調査位置でも稚魚はみられており、再生産は良好と思われた。

10月6日は増水の影響で、St.2では調査できず、また、他の調査位置でも調査範囲が狭くなった。St.1におけるカジカの生息密度は5.50尾/㎡、放流魚の比率は64%と8月4日と同程度であった。なお、8月4日同様に天然魚は小型魚が多く80mm以上は全て標識魚であった。St.3ではカジカ生息密度は9.00尾/㎡と非常に高い値であり、採捕魚の33%は稚魚が占めた。

これらのことから、ダム上流であるSt.1は河川陸封型カジカの放流に適した環境と思われるが、減耗を考慮すると放流の継続が望ましいと思われた。一方、他の調査位置はカジカの再生産に適した場所と思われる。

IV 参考文献

- 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。長野県水産試験場研究報告,第4号,1-3.

柴山潟における魚類生息状況調査

海田 潤・杉本 洋・四登 淳

I 目的

柴山潟は、コイ、フナ、テナガエビ、ウナギなどの漁業が行われている県内では数少ない内水面漁場の一つである。そこで、柴山潟において小型定置網（通称「ふくろ網」：以下「ふくろ網」という。）を設置し、生息魚類相を調査した。

II 方法

調査定点の位置を図-1に示した。

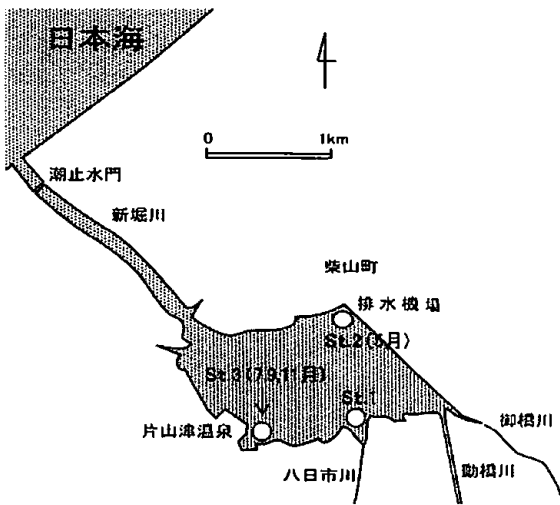


図-1 調査定点の位置

ふくろ網による魚類調査は、2011年5月26日、7月21日、9月27日、11月25日の4回実施した。このうち、2011年7月21日、9月27日の2回については柴山潟漁業協同組合が実施した外来魚駆除調査のデータを使用した。

調査定点は、八日市川河口付近をSt.1、排水機場付近をSt.2とした。しかし、St.2は5月調査時に採捕された魚類の種類や個体数がSt.1と比較して少なかったことから、調査を共に実施している柴山潟漁業協同組合と相談のうえ、7月から片山津温泉街前へ定点を移動し、St.3とした。

使用したふくろ網の模式図を図-2に示した。

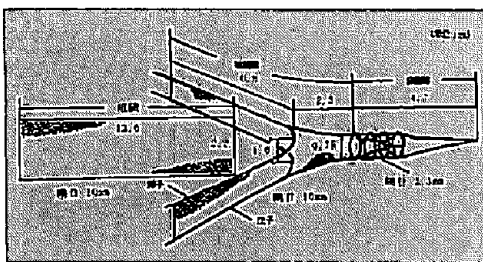


図-2 ふくろ網の模式図

垣網とふくろ網の袖部分には目合い10mmの網地が、袋部分には目合い3.3mmの網地が使用されており、各調査定点に1箇所ずつ設置した。

III 結果

各調査定点における調査日ごとの採捕尾数および採捕重量を表-1に、各調査定点の魚種組成を図-3に示した。なお、表-1にはエビなどの魚類以外で採捕されたものも記載した。

全体での採捕魚種は21種であり、2008年の31種、2009年の29種、2010年の22種と比較すると少なかった。2010年の採捕魚種と比較するとシラウオ、オイカワ、ナマズ、クルマサヨリ、ボラ類、ウキゴリ、マハゼの7種が採捕されず、ウナギ、ヤマメ、ビワヒガイ、カマツカ、タイリクバラタナゴ、オオクチバスの6種が新たに採捕された。

採捕尾数は、ブルーギル、モツゴ、スズキ、ニゴイ、スゴモロコ類、ワカサギ、シンジコハゼの順に多かった。

採捕尾数を調査地点ごとにみると、St.1ではブルーギル、スズキ、モツゴ、ニゴイ、ワカサギ、スゴモロコ類の順に、St.2(5月)ではスゴモロコ類、スズキ、ワカサギの順に、St.3(7,9,11月)ではブルーギル、モツゴ、シンジコハゼ、スズキの順に多かった。定点間においては、ウナギ、ウグイ、ビワヒガイ、カマツカ、ゲンゴロウブナ、ヤリタナゴ、タイリクバラタナゴはSt.1、ヤマメはSt.3においてのみ採捕され、St.2のみで採捕された魚種はなかった。

一方、重量では、St.1ではニゴイ、スズキ、ギンブナ、ゲンゴロウブナ、ウナギの順に、St.2ではスズキ、ギンブナ、スゴモロコ類、ワカサギの順に、St.3ではスズキ、ニゴイ、ブルーギル、ギンブナ、オオクチバスの順に大きかった。

全調査日を通して採捕されたのは、ワカサギ、モツゴ、ニゴイ、ギンブナ、スズキであった。

季節的な変動をみると、5月はスゴモロコ類が、7月にはブルーギルとモツゴが、9月はスズキとワカサギが、11月はニゴイとワカサギが多く採捕された。

IV 参考文献

1) 杉本洋・四登淳・大内善光(2012)：柴山潟における魚類生息状況調査. 平成22年度石川県水産総合センター事業報告書, 131-133.

表-1-1 各調査定点における採捕尾数

(尾)

魚種	St.1				St.2	St.3		
	5月26日	7月21日	9月27日	11月25日	5月26日	7月21日	9月27日	11月25日
ウナギ	1							
ワカサギ	1	1	35	33	5		11	7
アユ	37				3	1	1	
シラウオ								
ヤマメ								2
オイカワ								
ウグイ	1			2				
タモロコ				1		7		
モツゴ	1	183	1	1	1	241	1	2
ビワヒガイ			1					
カマツカ				3				
スゴモロコ類	50		7	9	29			
ニゴイ	5		1	99		17		1
ギンブナ	4	1		1	4	16	1	2
ゲンゴロウブナ				1				
ヤリタナゴ			1					
タイリクバラタナゴ				1				
ナマス								
クルマサヨリ								
ボラ類								
スズキ	20	141	46	7	7	10	10	4
オオクチバス				1				1
ブルーギル		468	3	5		297	6	6
ヨシノボリ類	2			1	1			
ヌマチチブ	6	2			2			
シンジコハゼ		13	1			63		
ウキゴリ								
マハゼ								
テナガエビ		11	1			2	2	
スジエビ				1	8			
モクスガニ	1		4	3			1	
ミシシビアーカミミガメ	2							

表-1-2 各調査定点における採捕重量

(g)

魚種	St.1				St.2	St.3		
	5月26日	7月21日	9月27日	11月25日	5月26日	7月21日	9月27日	11月25日
ウナギ	580							
ワカサギ	5	1	70	260	50		19	50
アユ	72				7	28	56	
シラウオ								
ヤマメ								60
オイカワ								
ウグイ	12			7				
タモロコ				2		4		
モツゴ	2	74	7	4	1	72	3	10
ビワヒガイ			30					
カマツカ				30				
スゴモロコ類	40		23	30	70			
ニゴイ	4,320		640	12,610		25		1,300
ギンブナ	198	610		10	182	48	10	160
ゲンゴロウブナ				810				
ヤリタナゴ			4					
タイリクバラタナゴ				2				
ナマス								
クルマサヨリ								
ボラ類								
スズキ	4,498	2,860	3,760	4,480	3,570	890	6,500	250
オオクチバス				90				210
ブルーギル		110	212	6		72	270	10
ヨシノボリ類	1			6	1			
ヌマチチブ	4	6			3			
シンジコハゼ		4	1			7		
ウキゴリ								
マハゼ								
テナガエビ		36	1			2	2	
スジエビ				2	11			
モクスガニ	39		520	190			200	
ミシシビアーカミミガメ	20,810							

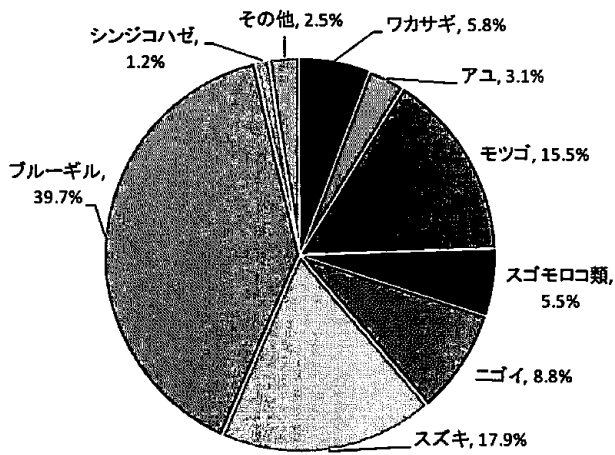


図-3-1 St. 1における魚種組成
(尾数比率)

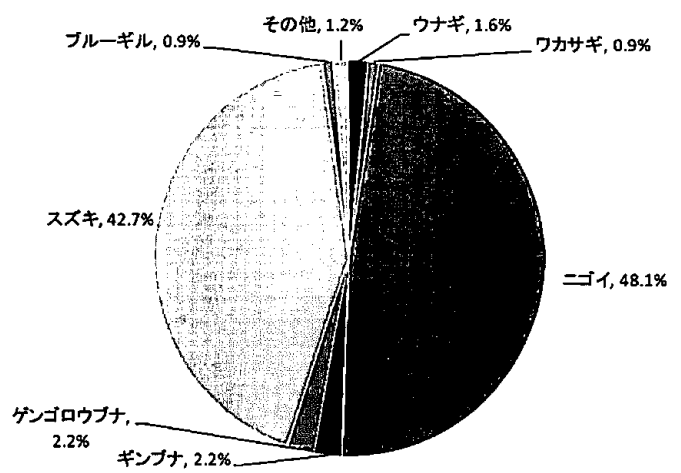


図-3-2 St. 1における魚種組成
(重量比率)

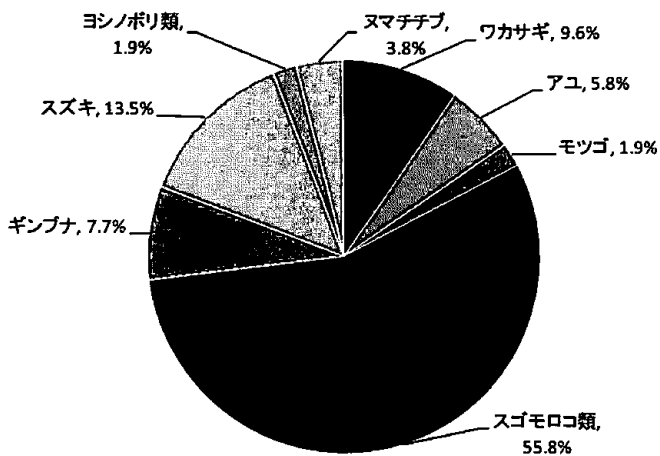


図-3-3 St. 2(5月)における魚種組成
(尾数比率)

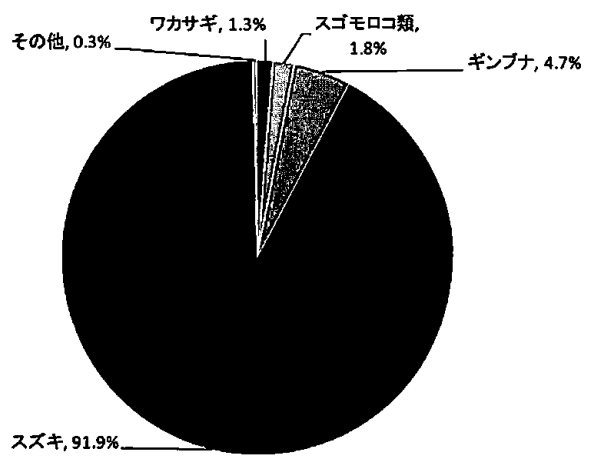


図-3-4 St. 2(5月)における魚種組成
(重量比率)

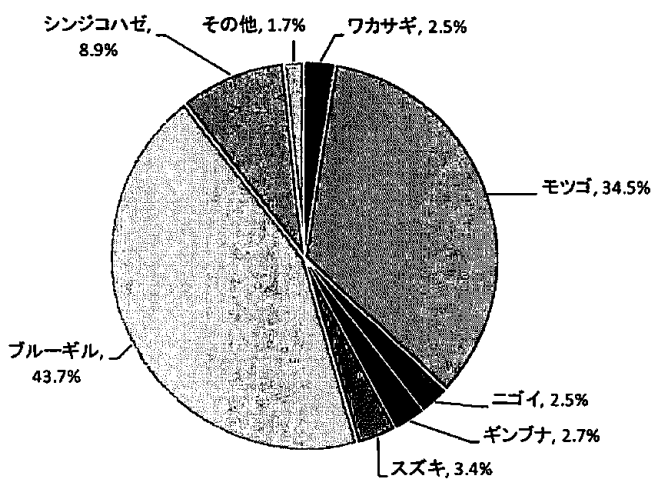


図-3-5 St. 3(7, 9, 11月)における魚種組成
(尾数比率)

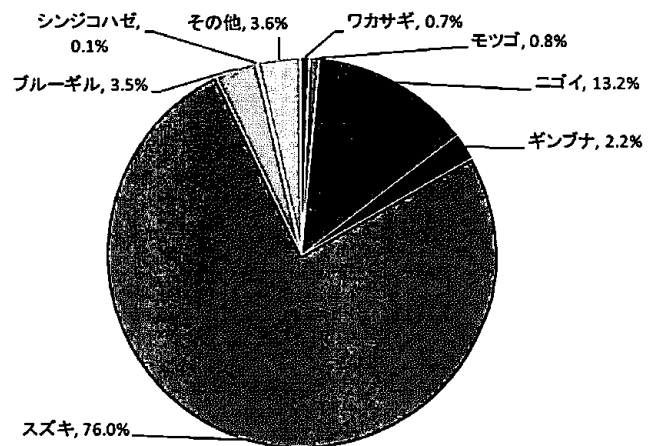


図-3-6 St. 3(7, 9, 11月)における魚種組成
(重量比率)

漁場環境保全調査（要約）

海田 潤・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、2011年5月から2012年3月まで隔月に1回、計6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。なお、測定水深は表層、50cm、250cm、底より10cm上としたが、水深が250cmに満たない箇所もあった。

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アシの密度の変動を、春季（6月）と秋季（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）と秋季（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により0.0225㎡の区画を2回採泥し、底生生物を種類ごとに分類して、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の表層における2011年度の水質の年間変動を過去5カ年の平均（2006～2010年度）と比較した。

(1) 水温

年間平均水温は14.2℃で、過去5カ年平均の16.2℃を下回った。

最高値は7月の28.6℃で、過去5カ年平均の最高値である7月の26.9℃より高かった。

最低値は1月の5.7℃で、過去5カ年平均の最低値である1月の5.4℃より高かった。

(2) DO

DOの年間平均値は7.99mg/Lで、過去5カ年平均の12.09mg/Lを大きく下回った。

最高値は5月の11.75mg/Lで、過去5カ年平均の最高値である5月の13.46mg/Lより低かった。

最低値は7月の4.52mg/Lで、過去5カ年平均の最低値である9月の10.71mg/Lより低く、湖沼における水産用水基準値6mg/L以上を下回った。

(3) pH

pHの年間平均値は6.78で、過去5カ年平均の7.49を大きく下回った。

最高値は5月の8.37で、過去5カ年平均の最高値である

7月の8.41よりやや低かった。

最低値は3月の6.15で、過去5カ年平均の最低値である11月の7.04より低く、水産用水基準の6.7を下回った。

(4) 塩分

2011年度に0.01%を観測したのは7月の全定点の各層であり、この他は0であった。今年度は塩分を観測した箇所が減少した。

2. 生物モニタリング調査

(1) 大型水草群落調査

アシの平均本数は、6月が65.6本/㎡、10月が82.7本/㎡であり、前年の113.0本/㎡、145.8本/㎡と比較すると少なくなった。岸側と沖側の密度は、6月では岸側9～27本/㎡、沖側68～167本/㎡、10月では岸側1～12本/㎡、沖側121～202本/㎡と、6・10月とも岸側より沖側が多かった。特に、10月調査時には岸側定点付近でスキヤセイタカアワダチソウが多く観察され、岸側定点付近の乾燥化が示唆された。

水草群落の面積は、6月309.4㎡、10月305.3㎡であり、前年の374.6㎡、237.2㎡と比較すると6月は狭く、10月は広がった。

(2) 底生動物調査

採集した底生動物は、5・9月ともイトミミズ類とユスリカ類といったα中腐水生域から強腐水生域の指標生物が多く見られ、2010年度同様の傾向を示した。なお、9月には2009年度同様にSt. 5でイシガイが採取された。

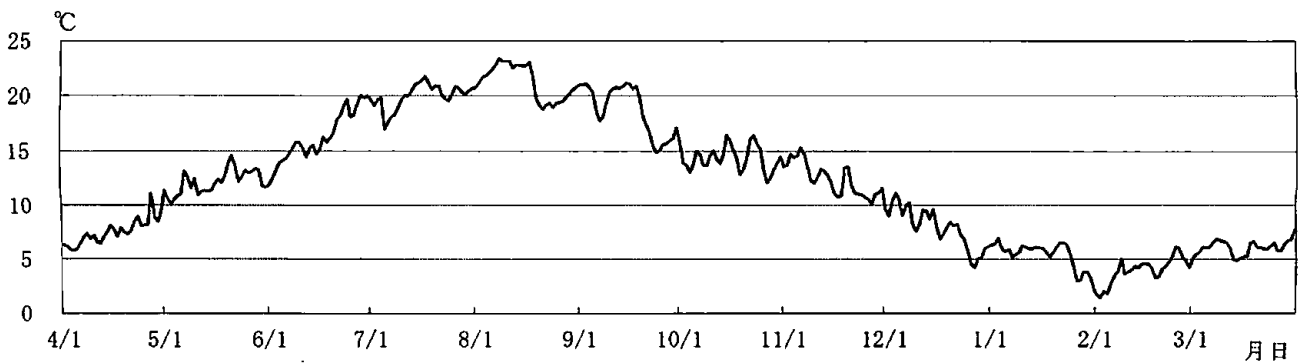
湿重量は、前年と同様に潟の中央を横切るSt. 1・2・4が河口付近のSt. 3・5より大きい傾向が見られた。（ただし、9月はSt. 5で18gのイシガイ1個体が採集されたため群を抜いて大きな値となっている。）

[平成22年度柴山潟における水質・湖沼生物モニタリング結果報告書]

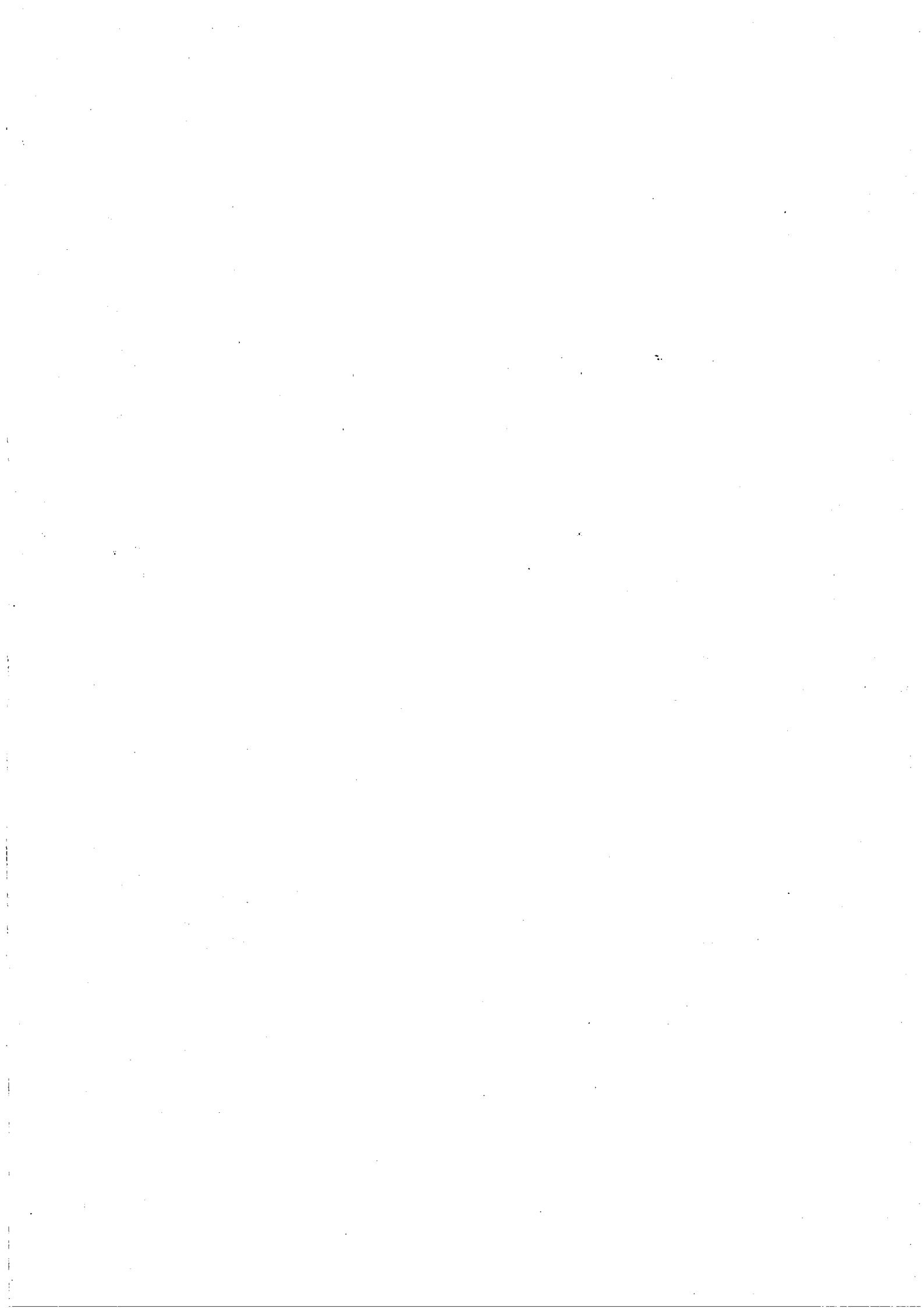
飼育用水温測定資料

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	6.3	11.4	11.9	19.6	20.7	21.0	15.8	13.6	9.6	6.3	1.7	5.2
2	6.2	10.6	12.6	19.1	21.2	21.0	14.0	13.7	9.0	6.4	1.5	5.5
3	5.9	10.1	13.2	19.6	21.7	21.1	13.7	14.7	10.4	7.0	2.0	5.7
4	5.8	10.6	13.9	19.8	21.8	20.7	13.1	14.4	11.2	6.0	1.8	6.2
5	5.9	10.9	14.1	16.9	22.1	20.3	13.8	14.6	10.5	5.7	2.8	6.1
6	6.5	11.1	14.3	17.5	22.4	18.6	15.0	15.3	9.1	5.9	3.5	6.1
7	7.0	13.2	14.7	18.1	22.8	17.7	14.7	14.8	10.0	5.2	3.9	6.6
8	7.4	12.7	15.3	18.3	23.4	18.1	13.8	13.6	10.2	5.4	5.0	6.9
9	6.9	11.6	15.8	18.9	23.1	19.4	13.7	12.4	8.2	5.6	3.7	6.7
10	7.2	12.5	15.8	19.6	23.1	20.3	14.6	12.1	7.6	6.3	3.9	6.6
平均	6.5	11.5	14.2	18.7	22.2	19.8	14.2	13.9	9.6	6.0	3.0	6.2
旬計	65.0	114.7	141.6	187.4	222.4	198.2	142.1	139.2	95.7	59.8	29.7	61.5
11	6.6	11.0	15.2	20.0	23.2	20.6	15.0	12.6	8.3	6.2	4.0	6.5
12	6.4	11.3	14.5	20.0	22.5	20.8	14.3	13.4	9.5	5.9	4.4	6.0
13	7.1	11.4	15.3	20.4	22.8	20.7	13.9	13.2	9.5	6.0	4.2	4.9
14	7.5	11.3	15.5	21.0	22.8	20.9	14.6	12.8	8.7	6.1	4.6	4.9
15	8.1	11.4	14.7	21.2	22.7	21.1	16.5	12.2	9.6	6.0	4.6	5.1
16	7.7	12.0	15.2	21.4	22.7	21.1	15.9	11.1	8.0	6.0	4.6	5.3
17	7.1	12.4	16.2	21.8	23.1	20.6	15.1	10.8	6.9	5.6	4.2	5.3
18	7.9	12.1	15.8	21.2	21.7	20.9	14.4	10.9	7.4	5.2	3.3	6.5
19	7.5	12.8	16.1	20.6	19.7	19.9	12.9	13.5	8.0	5.6	3.4	6.6
20	7.3	13.9	16.6	20.9	19.1	18.1	13.4	13.6	8.4	6.1	4.1	6.1
平均	7.3	12.0	15.5	20.8	22.0	20.5	14.6	12.4	8.4	5.9	4.1	5.7
旬計	73.2	119.7	155.2	208.3	220.3	204.6	146.0	124.0	84.3	58.8	41.2	57.3
21	7.7	14.6	17.8	20.9	18.7	17.4	14.4	11.9	8.1	6.5	4.3	6.0
22	8.5	13.7	18.2	20.0	19.2	16.6	16.1	11.1	8.3	6.6	4.8	6.0
23	9.0	12.3	19.1	19.7	19.3	15.5	16.4	11.1	7.2	6.3	5.3	5.9
24	8.1	12.7	19.6	19.5	18.9	14.9	15.7	11.0	6.9	5.5	6.2	6.3
25	8.1	13.3	18.1	20.1	19.3	15.0	15.2	10.7	5.7	4.3	6.0	6.5
26	8.2	13.1	18.3	20.8	19.4	15.6	13.4	10.5	4.5	3.0	5.2	5.8
27	11.1	13.2	19.3	20.7	19.5	15.7	12.1	10.2	4.2	3.1	4.9	5.8
28	8.9	13.4	20.0	20.3	19.8	15.9	12.5	11.0	5.1	3.9	4.3	6.4
29	8.5	13.2	19.8	20.1	20.2	16.2	13.3	11.2	5.1	3.8		6.7
30	9.5	11.8	20.0	20.5	20.5	17.1	13.9	11.6	6.0	3.3		6.8
31		11.7		20.6	20.8		14.5		6.2	2.3		7.7
平均	8.8	13.0	19.0	20.3	19.6	16.0	14.3	11.0	6.1	4.4	5.1	6.4
旬計	87.5	142.9	190.1	223.3	215.7	159.9	157.5	110.3	67.3	48.5	40.9	69.9
月平均	7.5	12.2	16.2	20.0	21.2	18.8	14.4	12.5	8.0	5.4	4.0	6.1
月計	225.7	377.3	487.0	619.1	658.4	562.7	445.5	373.6	247.2	167.0	111.7	188.7



VI 企 画 普 及 部



水産業改良普及事業

鮎川典明・小谷美幸・相木寛史

I 目的

漁業者に対して技術の普及および情報の提供を行い、自主的活動を促進するとともに、意欲と能力のある担い手グループ（「沿岸漁業者経営改善促進グループ（旧：中核的漁業者協業体）」など）の組織化を支援する。

併せて、地域漁業を支える漁協青壮年部、女性部、漁業士会の活動を支援する。

また、一般県民等を対象に魚食普及や里山・里海の保全などを推進するため出前講座を実施する。

II 事業実績

2011年度における事業実績を表-1～7に示した。

表-1 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	2011年4月～ 2012年3月	随時	研究グループおよび漁協青壮年部等	1 漁業技術等の先進地情報の収集・提供 2 生産技術に関する指導・調査 ①マガキ天然採苗調査 ②イワガキ種苗生産・養殖 3 増殖に関する指導・調査 ①ヒラメ放流 ②トラフグ標識放流 ③イワノリ増殖 ④アカガイ放流・資源管理 ⑤サザエ中間育成・標識放流 ⑥アワビ中間育成・標識放流 ⑦ナマコ増殖 4 魚介類・水産加工品の出荷技術指導 ①ズワイガニ蓄養指導 5 漁獲物の品質向上のための指導 ①マガキ養殖業者に対する衛生指導 ②マダイの神経抜き指導 6 沿岸漁業改善資金の利用に関する指導 申請件数：3件

表-2 石川県青年・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
<p>県水産会館 (金沢市)</p>	<p>2011年 12月3日</p>	<p>漁業者 漁協青壮年部連合会 漁協女性部 漁業士会 漁協関係者 石川県立能登高等学校 水産関係団体等</p> <p style="text-align: right;">計 75 名</p>	<p>1 第32回石川海の子作品展 表彰式 2 漁業者活動発表 ①「底びき網漁業での自主的な資源管理について」 石川県漁業協同組合すず支所 底びき網船団 白田 満広 ②「夫婦で協力 移動販売」 石川県漁協女性部金沢港支部 浜田 博美 3 高校生活動発表 「ヤマメ放流調査in春蘭の里」 石川県立能登高等学校地域創造科 水産コース3年 滝田 和也, 中村 祐貴 4 講演 「奥能登輪島から贈る, 食卓笑顔!」 (有)川原農産 専務取締役 川原 伸章 6 研究報告 「海況予測システムについて」 石川県水産総合センター 海洋資源部長 大慶 則之 7 話題提供 「船舶共通通信システムについて —大型船等との衝突事故防止のために—」 総務省北陸総合通信局 航空海上課長 井原 美樹</p>

表-3 漁協青壮年部・漁業士会活動支援事業

事業内容	開催場所	支援時期	対象者	内容
技術交流（先進地視察）	鳥取県	2012年1月24日	石川県漁協 輪島支所磯 入組合等 計7名	視察先：鳥取県栽培漁業センター 赤碕町漁協 交流課題：藻場造成による磯根資源 の増殖等について
	千葉県 （鴨川市） 東京都	2012年2月 22～24日	石川県定置 協会技術研 究会 計7名	視察先：鴨川市漁業協同組合 大日本水産会 交流課題：定置網漁業における資源 管理等について
全国漁業士連絡会議	東京都	2012年2月29日	全国漁業士 （石川県漁 業士会）等 計56名	全国的な漁業士相互の情報交換等 （水産庁施策説明，活動報告，意見 交換）
第17回全国青年・女性漁 業者交流大会	東京都	2011年3月 1～2日	石川県漁業 協同組合 すず支所 底びき網船 団	第1分科会：資源管理・資源増殖部 門 「底びき網漁業での自主的な資源 管理について」 石川県漁業協同組合すず支所 底びき網船団 白田 満広

表-4 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
女性部の起業化・加工・食 育・男女共同参画・環境対 策等に係る支援	金沢市	2011年7月2日	石川県漁協 女性部全支 部員	海洋環境にかかる講演 演題：海と地球環境を学ぶ （海藻おしば協会 会長：野田三千代）
	金沢市	2011年9月 10～11日	石川県漁協 女性部	うみ・ひと・くらしシンポジウム in金沢への参加 （全国から9県27グループが参加） ・参加女性グループによる加工品 等の展示・試食 ・パネルディスカッション 新木部長参加 ・しら井視察
第17回全国青年・女性漁 業者交流大会	東京都	2012年3月 1～2日	石川県漁協 女性部金沢 港支部	第3分科会：流通・消費拡大部門 「夫婦で協力 移動販売」 石川県漁協女性部金沢港支部 浜田 博美

表-5 少年水産教室・食育授業等の開催

事業内容	開催場所	内 容	備 考
栽培漁業ミニ体験教室	能登町立 鶴川小学校	ヒラメの飼育体験・放流	2011年6月13日 稚魚搬入 7月1日 放流
	七尾市立 天神山小学校		2011年6月6日 稚魚搬入 6月27日 放流
水産動物の飼育体験教室	七尾市立 石崎小学校	ナマコに関する講話 ナマコの飼育体験	2011年12月13日 (講話) ～ 2012年3月29日
石川おさかな給食モデル 事業にかかる出前講座	珠洲市立 緑丘中学校	石川県の漁業とイカについて	2011年6月30日
	珠洲市立 三崎中学校	ハタハタの生態・漁法等について	2011年9月27日
	志賀町立 富来小学校	シイラの生態・漁法等について	2011年11月10日
	珠洲市立 若山小学校	カワハギの生態・漁法等について	2011年11月15日
	金沢市立 三馬小学校	アマエビの生態・漁法等について	2011年12月26日
	白山市立 蕪城小学校	スルメイカの生態・漁法等について	2012年1月30日

表-6 里山・里海の保全等にかかる出前講座の開催

主 催	日 時	場 所	内 容
世界農業遺産活用実行 委員会	2011年10月30日	瀬嵐公民館（七尾市中島）	石川県のカキ養殖について
穴水町観光物産協会	2011年11月22日	穴水町役場	穴水町のカキ養殖について
金沢大学 （地域創造学類）	2012年2月12日	河端勝男宅 （穴水町岩車カキ養殖業者）	石川県のカキ養殖について

表-7 沿岸漁業者経営改善促進グループ（旧：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年	46名 定置網, 刺網, 一本釣り	1 流動氷を活用した漁獲物の鮮度向上, 高品質魚の出荷 2 「さざなみ市」での直販(鮮魚・加工品)	1 加工品製造指導 イワシいしる, シイラこんか漬け
鶴浦地区流通改善グループ (七尾市鶴浦地区)	2010年	7名 定置網	1 水産加工品の製造・販売 2 海外への鮮魚・高鮮度凍結魚の輸出 3 中小企業との連携によるクラゲの加工・販売	1 導入施設・機器類の管理運営に関する協議 2 補助金申請書等作成指導 3 品質向上研修先紹介

表-8 新たなグループづくりに対する支援

グループ名(地区)	構成員	取組みの方向	水産総合センターの支援
鰻目地区流通改善グループ (七尾市能登島鰻目地区)	大型定置網, 刺網 一本釣り	・中小企業との連携による鮮魚の直売	1 グループ認定に向けた事前協議 2 グループ認定に向けた地域運営協議会の開催 3 認定手続 (2011年6月23日認定) 4 沿岸漁業者経営改善促進グループ等取組支援事業実施計画書の作成指導 5 支援事業実施に係る指導

カキ種苗確保対策事業

相木寛史・鮎川典明・小谷美幸

I 目的

本県のマガキ養殖は、七尾湾の北湾(穴水地区、一部中島地区)、西湾(中島地区)で行われており、その種苗は広島県、三重県、宮城県からの県外産が主である。

しかし、近年、これらカキ種苗の産地において気象状況などの影響により種ガキが不漁の年があり、過去には本県のカキ養殖業者が必要量の種苗を確保できない年があった。また、2011年に起こった東日本大震災により、全国のカキ種苗生産の約8割を占める宮城県の生産が壊滅状態となった。このため、全国的な需給バランスが崩れ、本県において種ガキを十分確保できない可能性があった。本県におけるカキ生産を安定的に行うためには、天然採苗技術の確立によりこれらのリスクを低減する必要がある。

そこで、マガキ浮遊幼生の発生時期、発生量などを把握するための浮遊幼生発生状況調査、発生した浮遊幼生のコレクターへの付着状況を把握するための天然採苗試験を行った。また、良い種苗を育成する上で不可欠な採苗後の抑制について、日本海側に位置する本県では潮位差が小さいため、太平洋側のカキ種苗産地で主に行われている潮位差を利用した方法を行うことができない。本県では養殖業者が定期的にコレクターを筏などに引揚げて干出す方法が従来から行われてきたが、手間がかかることから、天然採苗が普及しない主な原因となっていた。そこで、作業の省力化を目的とした抑制方法の検討も合わせて行った。

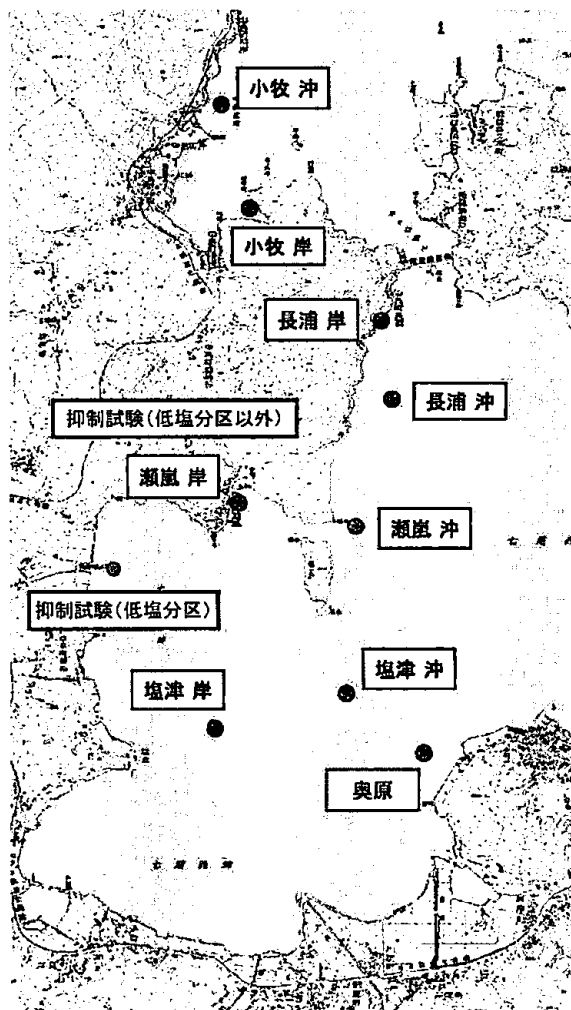


図-1 中島地区における調査定点

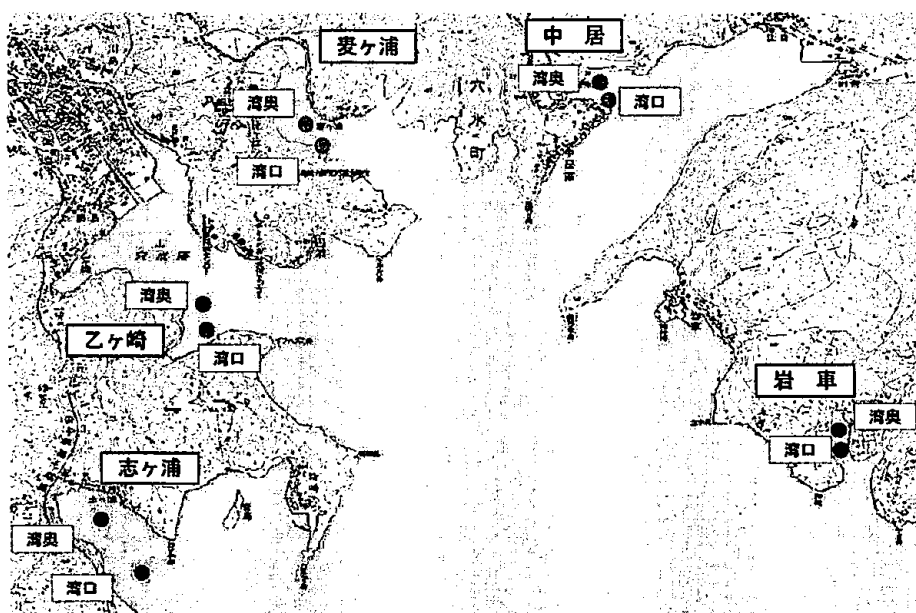


図-2 穴水地区における調査定点

II 方法

1. 幼生発生状況調査

6月下旬から8月中旬にかけて、中島地区および穴水地区で週1回行った。調査定点は、中島地区では小牧、長浦、瀬嵐、塩津の沖側と岸側に各1定点、奥原に1定点の計9定点(図-1)、穴水地区では岩車、中居、表ヶ浦、乙ヶ崎、志ヶ浦の湾奥と湾口に各1定点の計10定点(図-2)を設定した。

プランクトンの採集は、北原式プランクトンネットを水深2mから表面まで鉛直曳きし、実体顕微鏡下で幼生期別(初期:150-210 μ m, 中期:210-270 μ m, 付着期:270 μ m<)のマガキ浮遊幼生数と、採苗およびその後の生育に悪影響をおよぼすフジツボ類浮遊幼生数を計数した。

調査時には各定点において表層水温の測定も行った。

2. 天然採苗試験

中島地区の幼生調査を行った9定点において、7月5日から8月16日にかけて週1回、ホタテ原盤20枚からなる試験用コレクターを各定点に垂下し、垂下2週間後に取り上げ、10枚についてマガキ稚貝およびフジツボ類の付着数を計数した。

3. 抑制試験

抑制試験の試験区は、コレクターを河口に垂下することで低塩分により抑制を行なう低塩分区、コレクターを抑制棚に横置きにすることで、僅かな潮位差を利用して干出を行う干満差区(図-3)の2区を設けた。また、対象区として、コレクターを数日に1回3~6時間陸上に引きあげて干出する干出区(従来法)と、水中にそのまま垂下し抑制を行わない無抑制区の2区を設けた。抑制試験の定点は、低塩分区以外は瀬嵐岸、低塩分区は熊木川河口とした。干満差区における抑制棚は竹を組み立てて作成し、コレクターを設置する高さは、気象庁が発表している七尾港の潮位表 <http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/db/tide/suis>



図-3 抑制棚写真

an/suisan.php?stn=X0を基に基準潮位から25cmの位置に設定した。

試験用の種苗は、ホタテ原盤1連80枚からなる試験用コレクター5連を7月19日~8月9日の間、長浦岸に垂下し採苗したものを、8月9日に各区1連、それぞれの抑制定点に移動し、9月12日までの約1ヵ月間それぞれの方法で抑制を行なった。抑制開始時および終了時に各区10枚取り上げ、マガキ稚貝とフジツボ類の付着数を計数した。

III 結果と考察

1. 幼生調査

各調査日の各定点におけるマガキ浮遊幼生数、フジツボ類浮遊幼生数、表層水温を表-1, 2に、全定点平均のマガキ浮遊幼生数の推移を図-4, 5に、全定点平均のフジツボ類浮遊幼生数の推移を図-6に示す。

中島、穴水両地区において調査を開始した6月4週目から僅かではあるがマガキ浮遊幼生の発生が確認され、両地区とも水温が25 $^{\circ}$ Cを超えた7月2週目に増加し、中島地区では7月3週目~8月2週目、穴水地区では7月3週目~8月1週目に発生のピークを迎え、中島地区では8月3週目、穴水地区では8月2週目に減少した。

表-1 中島地区における浮遊幼生調査結果

	小牧		長浦		瀬嵐		塩津		奥原		平均
	岸	沖	岸	沖	岸	沖	岸	沖	岸	沖	
6月4週(6/28)											
マガキ	初期	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0.3
	中期	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.4
	付着期	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
フジツボ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
表層水温($^{\circ}$ C)	20.3	19.9	22.2	22.3	21.2	21.5	21.5	21.2	22.4	21.5	
7月1週(7/5)											
マガキ	初期	2	0	6	13	2	9	8	2	2	4.6
	中期	4	0	5	54	3	10	5	0	2	8.6
	付着期	2	0	0	4	0	2	1	1	1	1.2
フジツボ類	39	86	15	127	16	8	10	2	4	31.1	
表層水温($^{\circ}$ C)	22.0	21.5	23.8	23.7	22.1	23.3	23.4	23.0	23.5	23.0	
7月2週(7/12)											
マガキ	初期	7	14	3	50	16	17	22	21	6	16.2
	中期	11	26	7	14	22	4	14	7	8	12.1
	付着期	7	27	2	10	14	15	8	3	0	8.6
フジツボ類	23	56	13	106	11	4	18	33	0	26.4	
表層水温($^{\circ}$ C)	27.5	26.5	27.3	27.2	27.7	27.0	28.0	28.1	28.1	27.6	
7月3週(7/19)											
マガキ	初期	14	61	38	122	63	257	127	168	11	87.2
	中期	30	121	31	221	130	191	73	171	12	99.2
	付着期	16	64	38	225	64	33	51	28	2	52.3
フジツボ類	26	41	108	41	259	48	89	56	7	68.2	
表層水温($^{\circ}$ C)	29.4	29.3	29.1	29.1	29.8	29.5	29.7	29.2	29.2	29.4	
7月4週(7/26)											
マガキ	初期	10	27	52	38	20	31	2	84	11	28.6
	中期	35	158	124	112	35	40	90	67	59	77.9
	付着期	27	51	58	125	17	10	75	85	111	67.0
フジツボ類	49	16	853	86	27	17	20	32	51	120.2	
表層水温($^{\circ}$ C)	28.3	28.2	28.3	28.1	28.7	28.4	27.7	27.9	28.5	28.3	
8月1週(8/2)											
マガキ	初期	32	143	12	13	4	16	11	10	11	26.3
	中期	247	759	114	227	87	149	152	83	237	229.2
	付着期	81	383	47	15	17	72	21	97	64	86.1
フジツボ類	31	8	104	106	139	29	10	7	15	46.4	
表層水温($^{\circ}$ C)	27.6	27.6	27.1	27.3	28.0	27.3	27.8	27.2	26.8	27.4	
8月2週(8/9)											
マガキ	初期	6	49	15	7	60	31	48	8	21	26.6
	中期	23	96	28	22	199	61	117	54	127	85.4
	付着期	31	58	33	11	110	28	48	11	33	39.6
フジツボ類	14	15	109	22	15	4	6	2	30	24.7	
表層水温($^{\circ}$ C)	30.6	30.4	30.5	30.6	31.2	30.5	30.8	30.4	30.4	30.6	
8月3週(8/16)											
マガキ	初期	0	1	2	0	0	1	1	0	4	1.3
	中期	0	0	1	5	2	4	10	0	48	11.8
	付着期	1	1	1	2	1	1	8	3	45	10.8
フジツボ類	32	49	98	52	20	4	22	10	40	36.7	
表層水温($^{\circ}$ C)	27.4	27.5	28.6	28.6	28.5	28.4	27.9	27.9	28.2	28.1	

フジツボ類浮遊幼生については、両地区とも7月3週目から8月2週目までが発生のピークで、マガキ浮遊幼生の発生と時期が重なった。

表-2 穴水地区における浮遊幼生調査結果

	岩車		中居		表ヶ浦		乙ヶ崎		志ヶ浦		平均	
	酒原	酒口	酒原	酒口	酒原	酒口	酒原	酒口	酒原	酒口		
6月4週(6/30)												
マガキ	初期	0	0	3	0	1	0	8	1	1	0	1.4
	中期	0	1	2	2	0	0	0	1	0	0	0.6
	付着期	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0.3
	フジツボ類	0	6	0	3	1	0	8	6	7	51	8.2
	表層水温(°C)	22.1	22.1	21.5	21.8	21.9	21.6	20.8	20.4	21.5	21.4	21.5
7月1週(7/7)												
マガキ	初期	13	15	2	7	2	4	15	7	3	12	8.0
	中期	7	17	3	52	7	3	12	5	3	11	12.0
	付着期	6	3	5	39	1	4	3	2	1	12	7.6
	フジツボ類	39	40	92	79	8	2	36	7	6	4	31.3
	表層水温(°C)	23.3	23.4	23.8	23.6	24.0	23.9	23.9	23.4	23.5	23.7	
7月2週(7/14)												
マガキ	初期	11	196	86	112	35	25	46	88	78	74	75.1
	中期	1	107	40	79	23	22	55	102	38	10	47.7
	付着期	0	15	2	6	4	5	11	15	4	3	6.5
	フジツボ類	22	5	60	42	13	9	41	8	3	4	20.7
	表層水温(°C)	28.5	28.7	29.0	28.7	28.8	29.0	28.8	28.6	28.6	28.6	28.7
7月3週(7/21)												
マガキ	初期	8	16	45	47	33	28	200	122	22	22	54.3
	中期	17	8	78	129	96	84	189	205	90	37	93.3
	付着期	4	6	59	71	119	26	120	118	259	10	79.2
	フジツボ類	152	68	54	21	16	3	8	198	205	167	89.2
	表層水温(°C)	28.9	28.9	29.8	29.1	29.7	29.2	29.0	28.6	29.2	29.0	29.1
7月4週(7/28)												
マガキ	初期	132	34	29	41	50	65	36	38	43	31	49.9
	中期	122	36	82	76	19	33	31	47	51	29	52.5
	付着期	61	50	16	22	10	10	7	18	73	15	28.2
	フジツボ類	146	148	188	161	103	13	33	346	159	11	130.8
	表層水温(°C)	27.1	27.1	27.7	27.5	29.1	28.7	27.5	28.2	27.3	26.8	27.7
8月1週(8/4)												
マガキ	初期	5	7	62	61	2	1	25	9	25	153	35.0
	中期	54	64	503	511	40	51	190	93	191	1025	272.2
	付着期	35	46	524	957	78	54	306	240	265	1231	373.6
	フジツボ類	82	9	99	33	60	62	36	219	9	6	61.5
	表層水温(°C)	28.0	27.8	28.2	27.9	28.4	28.6	28.6	28.5	28.0	28.1	28.2
8月2週(8/11)												
マガキ	初期	5	1	42	47	213	35	7	7	1	0	35.8
	中期	1	11	77	54	15	13	7	5	1	0	18.4
	付着期	0	5	16	14	0	0	2	0	2	2	4.1
	フジツボ類	122	217	112	21	33	30	30	70	101	141	87.7
	表層水温(°C)	30.0	30.2	30.3	30.3	30.0	30.0	28.4	28.4	28.3	28.2	29.4

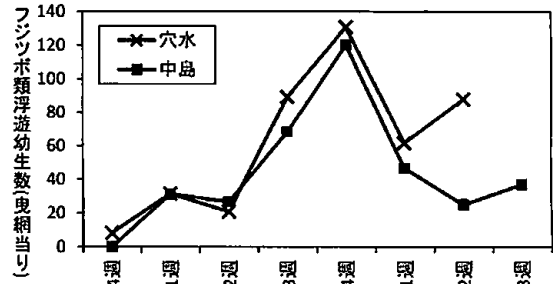


図-6 フジツボ類浮遊幼生数の推移

2. 天然採苗試験

各調査日の各定点における原盤1枚当たりのマガキ稚貝およびフジツボ類の平均付着数を表-3, 4に、付着期浮遊幼生数との関係図を図-7に示す。

調査を開始した7月3週目のマガキ稚貝付着数は0.5~1.7個と少なかったものの、7月3週目から発生ピークを迎えた付着期浮遊幼生の増加に従い、7月4週目~8月3週目までの期間は全ての定点でホタテ原盤1枚当たり100個体以上のマガキ稚貝の付着がみられた週があり、十分量の採苗が可能であった。しかし天然採苗は、気候条件などによる変動が激しい付着期浮遊幼生の発生量に影響を受けることから、継続して調査を行うことで、毎年安定的に採苗が可能な採苗適地をみつける必要がある。

フジツボ類の付着数は、週や定点によるばらつきが大きかったが、長浦沖、塩津岸、奥原においてはマガキの付着ピーク時期のフジツボ付着数が少なく、有用な採苗場所である可能性が示唆された。

表-3 マガキ稚貝付着数

地点	原盤1枚あたりのマガキ稚貝付着数						
	7月3週 7/5~19	7月4週 7/12~26	8月1週 7/19~8/2	8月2週 7/26~8/9	8月3週 8/2~16	8月4週 8/9~22	8月5週 8/16~30
小牧岸	1.3	159.0	200 <	200 <	200 <	28.3	0.1
小牧沖	1.1	108.4	195.6	200 <	200 <	27.8	0.2
長浦岸	0.5	170.1	190.4	200 <	200 <	59.7	3.8
長浦沖	0.7	110.4	94.9	200 <	200 <	4.8	0.6
潮嵐岸	1.7	102.8	143.2	200 <	183.3	16.9	0.0
潮嵐沖	0.4	99.1	45.4	200 <	179.4	38.2	11.8
塩津岸	0.9	127.7	200 <	186.8	-	-	6.0
塩津沖	0.9	169.8	162.7	130.9	150.4	63.1	3.0
奥原	1.6	199.7	200 <	200 <	141.3	112.7	30.2
全地点平均	1.0	138.6	159.1	190.9	161.6	39.1	6.2

* 塩津岸の8月3週、4週分は垂下中に試験網が無くなくなったため欠測

表-4 フジツボ付着数

地点	原盤1枚あたりのフジツボ類付着数						
	7月3週 7/5~19	7月4週 7/12~26	8月1週 7/19~8/2	8月2週 7/26~8/9	8月3週 8/2~16	8月4週 8/9~22	8月5週 8/16~30
小牧岸	7.3	116.6	62.8	92.3	136.1	2.7	197.7
小牧沖	2.4	20.9	62.9	41.1	98.4	3.6	124.9
長浦岸	6.3	41.6	170.0	76.1	86.4	10.4	122.3
長浦沖	0.9	10.6	24.8	5.7	17.9	1.9	11.4
潮嵐岸	18.2	177.5	121.7	125.0	133.9	139.2	137.0
潮嵐沖	2.2	32.5	118.5	66.4	188.0	18.4	198.7
塩津岸	0.7	0.7	0.0	0.2	-	-	34.0
塩津沖	1.7	41.8	99.1	10.0	32.5	28.3	26.3
奥原	1.7	6.1	29.7	7.6	78.1	108.8	151.6
全地点平均	5.0	55.3	82.5	52.1	99.0	29.2	106.5

* 塩津岸の8月3週、4週分は垂下中に試験網が無くなくなったため欠測

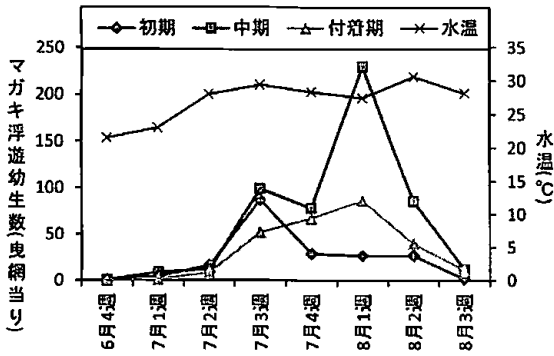


図-4 中島地区におけるマガキ浮遊幼生数の推移

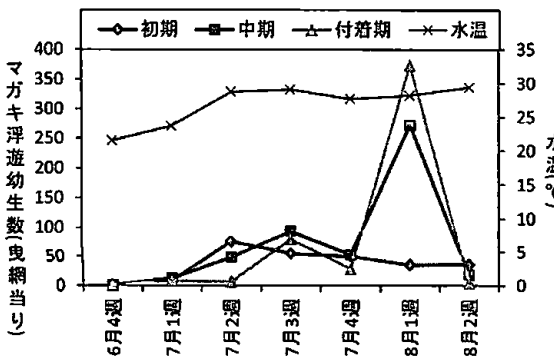


図-5 穴水地区におけるマガキ浮遊幼生数の推移

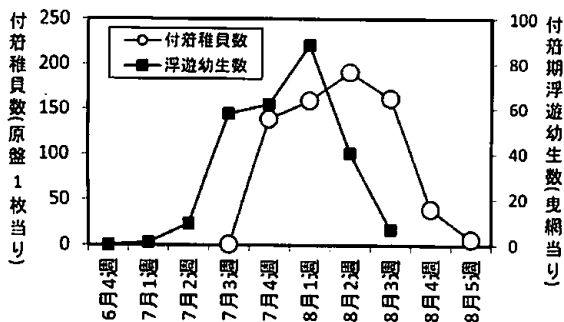


図-7 マガキ付着期浮遊幼生数と付着稚貝数の関係

3. 抑制試験

抑制試験開始前と終了時の原盤1枚当たりの平均マガキ稚貝数を図-8に、平均フジツボ類数を図-9に示す。

マガキ稚貝数は、抑制前はホタテ原盤1枚当たりの平均付着数が287.3個であったものが、抑制終了時は無抑制区が109.1個、低塩分区が134.8個、干満差区が86.4個、干出区は73.8個となった。低塩分区は無抑制区よりも稚貝数が多く、抑制効果がないものと考えられた。一方、干満差区では干出区と同程度の稚貝数であったことから抑制効果があるものと考えられた。また、抑制前の付着稚貝数が多かったことから、全ての試験区で稚貝が原盤にしっかりと付着していないことが観察された。このような種苗で養殖を行った場合、養殖中に多くのマガキが落下する可能性が高い。今回は採苗期間が約2週間と長かったことから、今後は採苗期間を短期間にして稚貝数をコントロールする必要がある。

フジツボ類の付着数は、抑制前に88.9個体の付着があり、終了時は無抑制区で85.4個、低塩分区で51.9個、干満差区で99.7個、干出区においても44.2個が付着しており、いずれの定点においても多くのフジツボ類が付着していた。今回は採苗期間が長かったことから、採苗時に付着したフジツボ類が抑制開始前に成長してしまい、抑制作業によるフジツボ類除去の効果は薄かったものと考えられる。今後はフジツボ類が付着しない採苗場所、抑制場所を探索する必要があるものと考えられた。

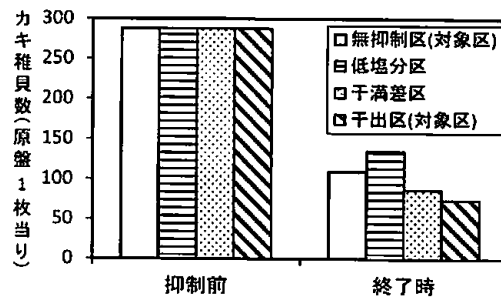


図-8 マガキ稚貝付着数

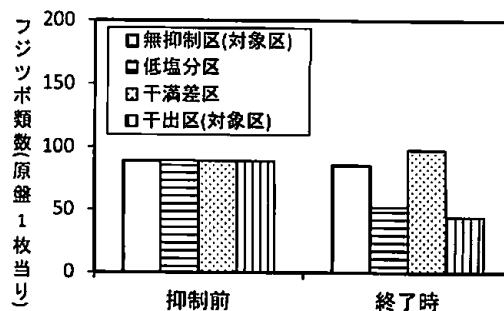


図-9 フジツボ類付着数

トリガイ・アカガイ貝桁網操業および資源量調査

相木寛史・鮎川典明・小谷美幸

貝桁網操業

I 目的

2011年4月18日から5月30日までの29日間（操業時間：午前6時30分～11時00分）、七尾北湾および西湾（免許番号共第25号共同漁業権漁場区域を除く）で行われたトリガイ・アカガイ貝桁網操業の結果をとりまとめた。

II 方法

漁獲量および漁獲金額は、水揚指定港となっている石川県漁業協同組合七尾支所（七尾市石崎町）のデータを取りまとめた。操業海域は、漁業者からの聞き取りにより特定した。また、操業期間中5回（4月18、27日、5月11・26・31日）、同支所において漁獲されたトリガイ・アカガイを銘柄別に殻長および重量を測定した（合計測定個数：トリガイ「大」141個、トリガイ「中」140個、トリガイ「小」134個、アカガイ111個）。

III 結果と考察

操業は、県漁協七尾支所所属漁船5隻、ななか支所所属漁船7隻の合計12隻で行われた。操業期間中の延操業隻数は289隻、平均10.0隻/日となり、前年度と比較して1.1倍であった。

トリガイ・アカガイの主な漁場位置を図-1に示した。七尾北湾中央部、田尻沖、西岸沖、無関沖、鹿波沖で主に操業された。

1. トリガイ

漁獲量は6,719.6kgで、対前年比1.95倍に増加した。銘柄別には、「大」：1,135.5kg（16.9%）、「中」：3,858.3kg（57.4%）、「小」：884.9kg（13.1%）、「割れ」：840.9kg（12.5%）で、「中」銘柄が大部分を占めた。

平均単価は全体で2,833円/kgと、前年度の約0.68倍となった。銘柄別では、「大」：4,733円/kg、「中」：2,842円/kg、「小」：1,478円/kg、「割れ」：1,654円/kgであり、最高値は5月30日の「大」銘柄で6,530円/kgとなった。

測定時の平均殻長および重量は、「大」銘柄で92.3mm, 203.1g、「中」銘柄で77.2mm, 122.4g、「小」銘柄で67.9mm, 77.6gであった。

2. アカガイ

漁獲量は1,444.7kgで、対前年度比0.65倍に低下した。漁獲量が少なかったこともあり、銘柄は「大」のみであった。

平均単価は1,699円/kgと、前年度の1,216円/kgから上昇した。

平均殻長および重量は、92.2mm, 218.2gであった。

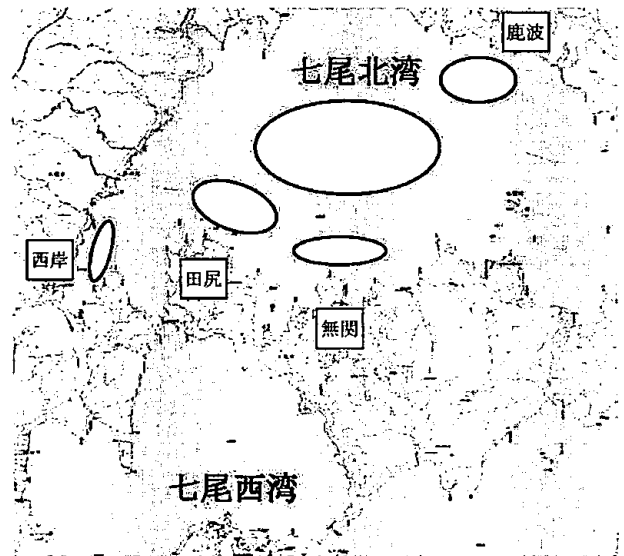


図-1 トリガイ・アカガイ漁場

資源量調査

I 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査するため、七尾湾漁業振興協議会と共同で資源量調査を実施した。

II 方法

2011年10月12日に県漁協七尾支所で開催された七尾湾漁業振興協議会第3回貝類部会において、底びき網（手繰第二種漁業）で混獲されるトリガイの発生状況を聞き取りした結果と直近の貝桁操業実績に基づき、以下のとおり、調査日時、調査海域、調査方法を決定した。また、アカガイの過去の放流場所も、調査海域設定の際の参考とした。

1. 調査日時

2011年11月1日 午前7時00分～11時00分

2. 調査海域

調査海区を図-2に示した。なお、区域内での曳網場所の選定は、各調査船に任せた。

3. 調査方法

県漁協七尾支所所属漁船2隻およびななか支所所属漁船3隻の計5隻の漁船を調査船とした。調査は、七尾南湾：1隻、七尾西湾：1隻、七尾北湾：3隻で行い、貝桁

網2丁（間口1.3m，網目6節）を曳網し，漁獲されたトリガイ，アカガイ，その他魚介類の個体数を計数した。曳網場所と距離は，記録式携帯GPS（マゼラン社製Geko201）で測定した。

採捕されたトリガイ，アカガイは割れ貝を除きすべて殻長および重量を測定した。このうちトリガイについては帯状輪紋の形成状況から発生時期を識別し，アカガイについては殻頂部の殻皮の有無により天然貝と放流貝を識別した。

4. 推定資源量の算出

(1) 曳網距離

記録式携帯GPSで記録したデータから地図解析ソフト（カシミール）を用いて算出した。

(2) 曳網面積

曳網距離×貝桁間口（1.3m）×2（丁）とした。

(3) 各調査海区の面積

以前の調査海区と漁業者からの聞き取りにより設定した。

(4) 推定資源量

各調査海区面積÷曳網面積×採捕個体数÷漁獲効率（0.2）とした。

III 結果と考察

延曳網回数は，七尾南湾：9回，七尾西湾：7回，七尾

北湾：10回の計26回であった。また，1曳網当たりの曳網時間は，4～49分間（平均：19分間）であった。

1. トリガイ

トリガイの海域海区別の採捕個体数と推定資源量を表-1に，海域別の殻長組成および重量組成を図-3に示した。

(1) 七尾南湾

曳網1回当たりの採捕個体数は0～6個体で，佐波沖（S1，S7）三室沖（S8）で採捕された。

推定資源量は18千個で，七尾湾全体に占める割合は5.3%であった。採捕された全ての個体が秋発生群であった。平均殻長は68.0mm，平均重量は70.0gであった。

(2) 七尾西湾

曳網1回当たりの採捕個体数は0～12個体で，湾北部（W1）全域で採捕された。

推定資源量は19.7千個で，七尾湾全体に占める割合は5.8%であった。また，春発生群は8.8千個で44.4%，秋発生群は10.9千個で55.6%であった。

平均殻長は75.7mm，平均重量は101.5gであった。

(3) 七尾北湾

曳網1回当たりの採捕個体数は4～31個体であった。七尾北湾全体に広く分布がみられたが，閩沖（N5）の推定資源量が最大であった。

推定資源量は302.9千個で，七尾湾全体に占める割合は88.9%であった。また，春発生群は188.4千個で62.

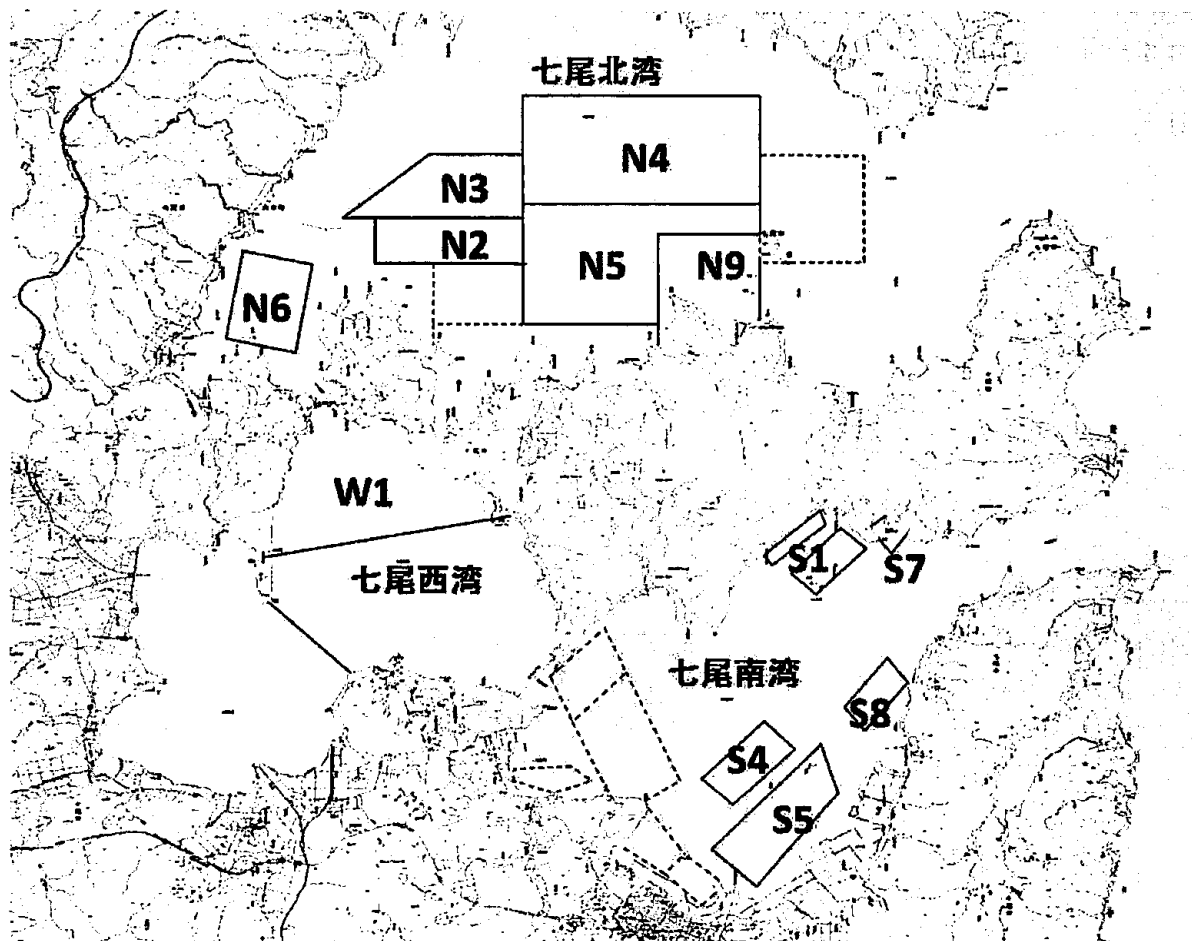


図-2 調査海区

2%, 秋発生群は108.7千個で35.9%, 発生群不明が5.9千個で1.9%となった。

平均殻長は77.2mm, 平均重量は98.1gであった。

(4) 全体

今回の調査範囲から算出した海域全体の推定資源量は、340.7千個で、前年(688.2千個)の約半分となったが、過去10年では4番目に多い資源量であった(図-5)。

海域全体の平均殻長は76.0mm, 平均重量は95.0gであった。

2. アカガイ

アカガイの海域海区别的の採捕個体数と推定資源量を表-1に、海域別の殻長組成および重量組成を図-4に示した。

(1) 七尾南湾

津向沖(S4)で3個体が採捕されたのみであった。推定資源量は7.4千個で、すべてが天然貝であった。平均殻長は108.2mm, 平均重量は323.5gであった。

(2) 七尾西湾

曳網1回当たりの採捕個体数は0~6個体で、中島の鯛浦沖, 半ノ浦沖で採捕された。

推定資源量は9.9千個で、そのうち放流貝は2.2千個であった。

平均殻長は96.8mm, 平均重量は237.5gであった。

(3) 七尾北湾

曳網1回当たりの採捕個体数は0~6個体で、主に北湾中央部で採捕された。

推定資源量は、37.6千個で、そのうち放流貝は9.9千個であった。

平均殻長は87.7mm, 平均重量は190.6gであった。

(4) 全体

今回の調査範囲から算出した海域全体の推定資源量は、54.9千個で前年(109.9千個)の約半分となった(図-5)。このうち、放流貝は12.1千個で割合は22%となり、前年度の14.2千個, 12.9%と比較すると、全体の推定資源量が半減したにも関わらず、放流貝の推定資源量はほぼ変わらなかった。

海域全体の平均殻長は91.9mm, 平均重量は214.7gであった。

2000年以降のアカガイの資源量はそれ以前と比較すると、低い資源状況が続いている(図-5)。

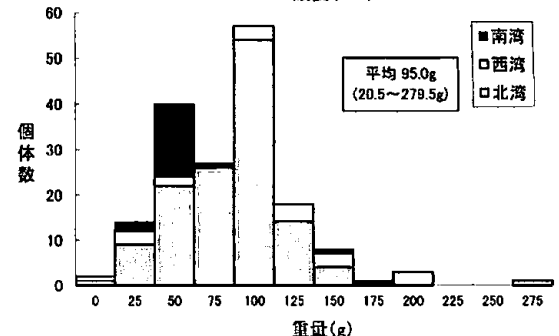
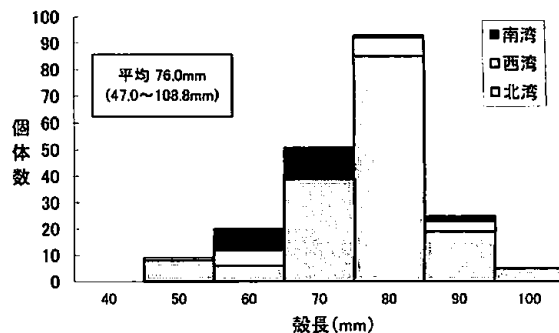


図-3 トリガイの殻長(上)および重量(下)組成

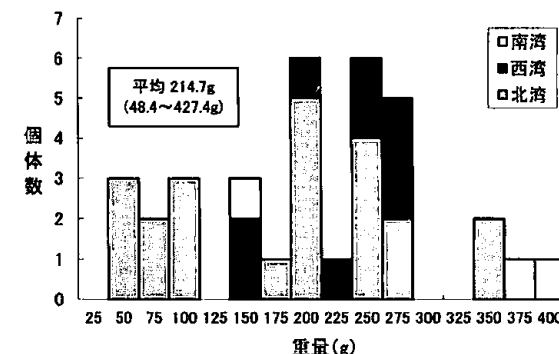
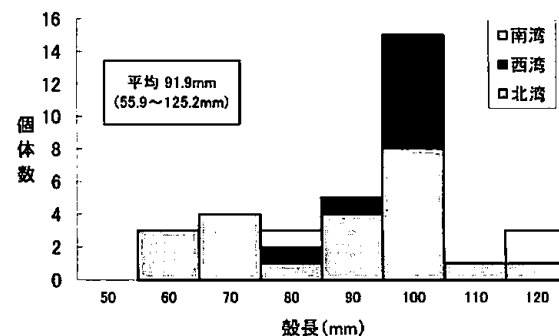


図-4 アカガイの殻長(上)および重量(下)組成

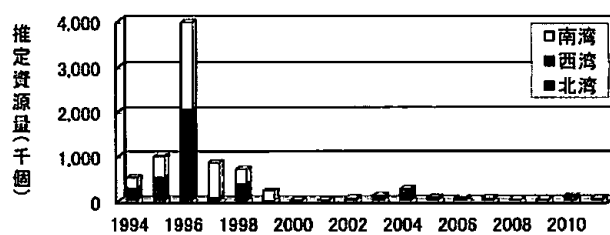
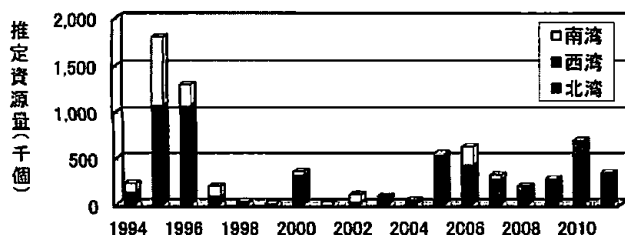


図-5 推定資源量の推移(左:トリガイ, 右:アカガイ)

表-1 海域海区別の採捕個数および推定資源量

海域	海区	漁場面積 (km ²)	トリガイ					アカガイ			
			採捕個数 (個)	推定資源量(個)				採捕個数 (個)	推定資源量(個)		
				春発生	秋発生	発生群不明	計		天然	放流	計
南湾	S1	1.01	20	0	12,151	0	12,151	0	0	0	0
	S4	1.12	0	0	0	0	0	3	7,375	0	7,375
	S5	2.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S7	0.31	2	0	1,878	0	1,878	0	0	0	0
	S8	0.65	2	0	4,027	0	4,027	0	0	0	0
	計	2.13	24	0	18,056	0	18,056	3	7,375	0	7,375
西湾	W1	4.12	18	8,759	10,949	0	19,708	9	7,664	2,190	9,854
	計	4.12	18	8,759	10,949	0	19,708	9	7,664	2,190	9,854
北湾	N2	2.15	24	2,951	20,658	0	23,609	5	4,918	0	4,918
	N3	2.81	31	22,469	31,111	0	53,579	6	8,642	1,728	10,370
	N4	8.29	38	69,748	5,978	0	75,727	4	5,978	1,993	7,971
	N5	6.26	44	55,484	34,934	0	90,418	7	8,220	6,165	14,385
	N6	2.05	7	8,221	6,166	0	14,388	0	0	0	0
	N9	2.94	23	29,489	9,830	5,898	45,216	0	0	0	0
	計	24.50	167	188,362	108,677	5,898	302,937	22	27,759	9,886	37,645
合計		30.74	209	197,122	137,682	5,898	340,701	34	42,798	12,076	54,874

沿岸漁業改善資金貸付事業

小谷美幸・鮎川典明

I 目的

沿岸漁業の経営の健全な発展，漁業生産力の増大および沿岸漁業従事者の福祉の向上を図るため，沿岸漁業者などに対し無利子の資金の貸付けを行う。

併せて本資金の適正運用を図るため，貸付けに係る資金計画，書類審査等および貸付けた資金で購入した設備や機器の検認を行う。

なお，2011年度の貸付可能枠は80,000千円で，うち50,000千円を経営等改善資金と生活改善資金へ充当割当し，残り30,000千円を青年漁業者等養成確保資金へ充当割当した。

II 結果

2011年度の貸付実績を表-1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およ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，操船作業省力化機器等設置資金1件（1,800千円），漁ろう作業省力化機器等設置資金1件（1,000千円），燃料油消費節減機器等設置資金1件（10,000千円）の合計3件（12,800千円）であった。

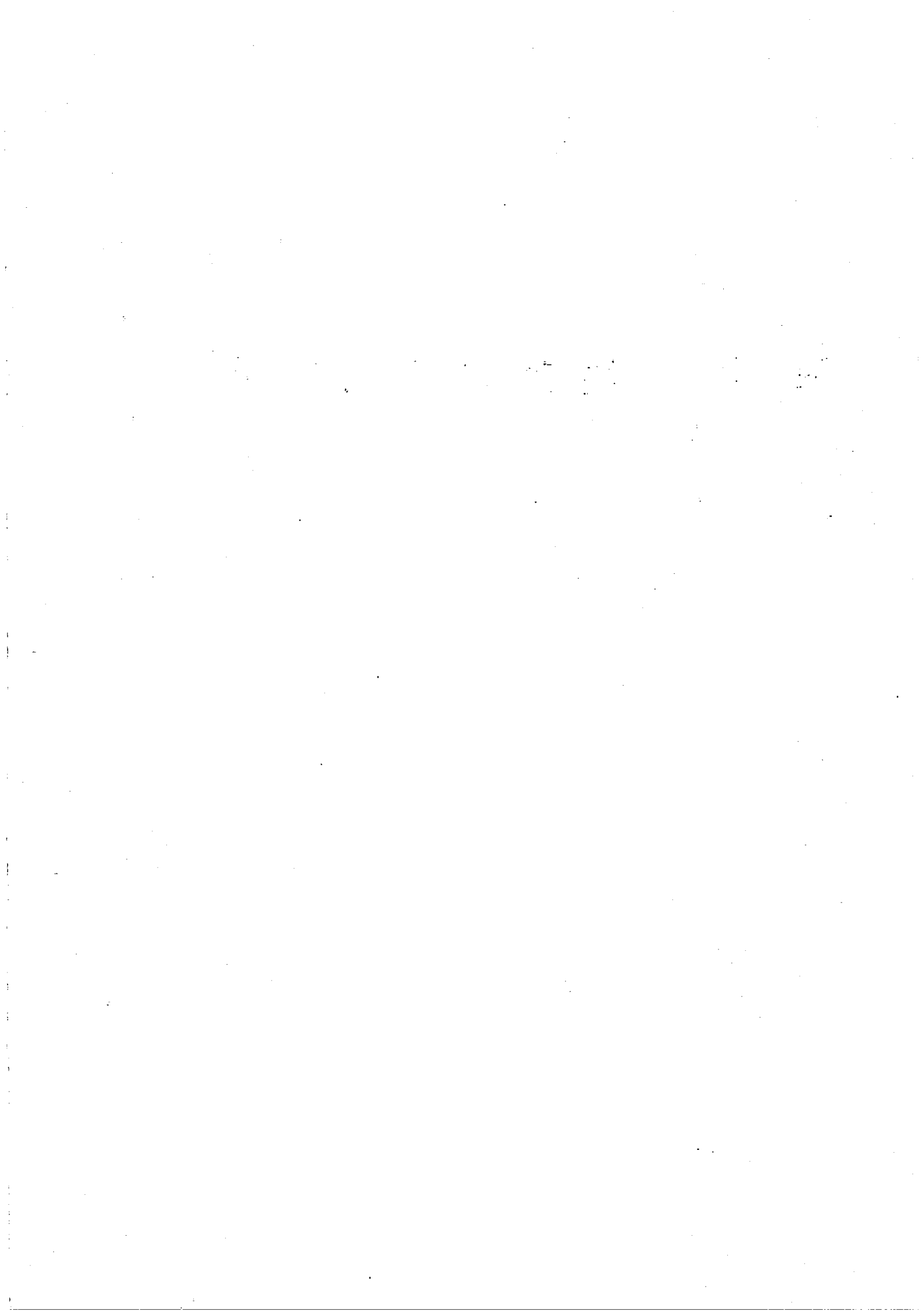
事業全体貸付可能枠に対する貸付実績は25.6%で，前年度より21.8ポイント下がった。

表-1 2011年度沿岸漁業改善資金貸付総括表（資金種類別）

（金額単位：千円）

資金名	資金の種類	細目	第1回貸付金 (月日)		第2回貸付金 (9月25日)		第3回貸付金 (12月25日)		第4回貸付金 (月日)		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										
		遠隔操縦装置										
		レーダー			1	1,800					1	1,800
		自動航跡記録装置										
		GPS受信機										
		小計			1	1,800					1	1,800
	漁ろう作業省力化機器等設置資金	動力式つり機										
		ネットホーラー等の揚網機										
		カラー魚群探知機										
		漁業用ソナー										
		海水冷却装置										
		潮流計					1	1,000			1	1,000
	小計					1	1,000			1	1,000	
	燃料油消費節減機器等設置資金	漁船用環境高度対応機関					1	10,000			1	10,000
		小計					1	10,000			1	10,000
	新養殖技術導入資金	養殖施設										
		小計										
漁船衝突防止機器等購入資金	無線電話											
	小計											
合計				1	1,800	2	11,000			3	12,800	

VI 海洋漁業科学館



海洋漁業科学館のあゆみ (2011 年度)

今年度より、当館がさらに地域に根ざした館となるため「みて、ふれて、感じる」をテーマに、特別展・企画展を4月から12月の間に8回行った。また、8月には「ちびっ子夏のイベント」と題し「魚を飼ってみよう！」を開催した。小学生7名が90cm水槽7面を用いて、20日間ヒラメやマダイ・トラフグの稚魚飼育に挑戦した。

入館者数は、6,433人で対前年比34%の増(2007~2010年度平均5,307人に対しては21%の増)であった。

- 4月21日 PR活動
当館紹介文章および上半期教室案内・特別展案内を奥能登・中能登地区の保育所・小学校・中学校など177ヶ所に発送
- 23日 だるま会・大人,子ども 24名
- 29日 【第一回特別展・企画展】「ヒラメの不思議をさぐろう!」「コイにふれてみよう!」を開催(5月8日まで)・志賀事業所よりヒラメ親魚,仔魚(変態期)・内水面水産センターより錦鯉,真鯉を搬入展示
- 5月12日 石川県精育園・利用者,引率者 28名
- 17日 石川県立能登高等学校・生徒,職員 47名
- 22日 七尾サンライフ児童センター・児童,職員 25名
- 6月2日 町野町婦人会(奥能登県政バス)・大人 33名 「イカとつくり教室」33名
- 3日 JA根上女性部(男女共同参画課)・大人 37名 「海藻しおり教室」37名
- 5日 源八会・大人,子ども 22名
- 8日 七尾市まなびめいと御祓(中能登県政バス)・大人 43名 「イカとつくり教室」43名
- 10日 能登町立上町保育所・園児,職員 32名
- 11日 【企画展】「アユにふれてみよう!」を開催(12日,18日,19日)・美川事業所よりアユ搬入展示・配付(約800尾)
- 17日 富来小型漁船連合会・大人 27名
- 24日 志賀町赤十字奉仕団(中能登県政バス)・大人 45名 「イカとつくり教室」45名
- 28日 石川県聴覚障害者協会・協会員,職員 25名 「イカとつくり教室」23名
- 7月5日 能登町立宇出津小学校5年生・児童,職員 42名
- 7日 能登町立宇出津小学校6年生・児童,職員 13名
- 16日 【企画展】「ヒラメを釣ってみよう!」を開催(18日まで)・志賀事業所よりヒラメ稚魚搬入展示(約400尾)
- 27日 金沢市立森本小学校6年生・児童,職員 124名 「海藻しおり教室」124名
- 29日 こどもみらいセンター・児童,職員 32名 「マリンマグネット教室」32名
- 30日 富山県蜷川支所運営委員会・大人 10名
- 8月2日 「ちびっ子・夏のイベント 魚を飼ってみよう!」飼育開始(8月21日まで)
能登町立宇出津小学校1年生および5年生 7名
- 4日 羽咋市立羽咋小学校5年生・児童,職員 110名
- 5日 【企画展】「コイを飼ってみよう!」を開催(8日まで,26~28日)・内水面水産センターより錦鯉稚魚搬入展示・配付(約800尾)
- 6日 光琳寺保育所・園児,職員 26名
- 8日 臨時開館
- 15日 臨時開館
- 30日 こどもみらいセンター・児童,職員 29名 「マリンマグネット教室」29名
米泉っ子クラブ(男女共同参画課)・児童,職員 47名 「マリンマグネット教室」42名
- 9月7日 金沢市立材木町小学校5,6年生・児童,職員 77名
- 9日 石川県立飯田高等学校総合学科1年生・生徒,職員 16名 「イカとつくり教室」16名
- 17日 【企画展】「コイを釣ってみよう!」を開催(19日まで,23~25日)・内水面水産センターより錦鯉,真鯉稚魚搬入展示・配付(約500尾)

- 9月30日 ベターコンシューマーくらぶ(男女共同参画課)・26名
- 10月7日 七尾市立石崎小学校3,4年生・児童,職員 63名
- 8日 【企画展】「ホンモロコを釣って食べてみよう!」を開催(10日まで,15~16日)・内水面水産センターよりホンモロコ搬入展示・配付(約800尾)
- 11日 輪島市立鳳至小学校1年生・児童,職員 58名 「マリンマグネット教室」57名
- 12日 能登町立鶴川小学校2,3,6年生・児童,職員 21名 「マリンマグネット教室」8名
- 13日 当館紹介文章および下半期教室案内を奥能登・中能登地区の保育所・小学校・中学校など177ヶ所に発送
- 14日 宝達志水町赤十字奉仕団(中能登県政バス)・大人 32名 「イカとつくり教室」32名
- 18日 能登町立宇出津小学校3年生・児童,職員 18名
- 22日 飯田公民館・大人 14名
- 11月10日 岐阜県漁業協同組合連合会・大人 33名
- 15日 JAなのはな水橋支店(富山県)・大人 34名 「イカとつくり教室」34名
- 19日 【企画展】「サケをつかまえてみよう!」を開催(23日まで)・美川事業所よりサケ(雄)9尾,発眼卵100粒搬入展示
- 21日 臨時閉館
- 12月3日 金沢市身体障害者団体連合会・大人 35名
- 9日 【企画展】「サケの卵を育ててみよう!」を開催・発眼卵配付(25日まで)・美川事業所より発眼卵300粒搬入展示
サケのペットボトル飼育実践・能登町立宇出津小学校5年生・児童 40名,外30粒水槽飼育として同小学校に展示(計70粒配付)
- 25日 クリスマスイベント開催・子ども 3名
発眼卵配付終了・50名へ138粒,能登町立宇出津小学校へ70粒 計208粒配付

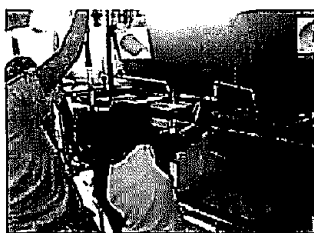
コイにふれてみよう!



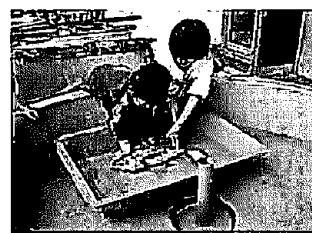
コイを釣ってみよう!



「ちびっ子夏のイベント」
魚を飼ってみよう!



サケをつかまえてみよう!



入館者数

表-1 月別入館者数

月	開館日数 (日)	有 料 (人)	無 料 (人)	合 計 (人)	前年比 (%)	1日平均入 館者数(人)
4月	26	112	188	300	142.9	11.5
	26	102	108	210		8.1
5月	27	318	552	870	108.8	32.2
	27	328	472	800		29.6
6月	26	326	327	653	212.0	25.1
	26	129	179	308		11.8
7月	28	187	467	654	160.3	23.4
	28	178	230	408		14.6
8月	28	578	953	1,531	113.9	54.7
	28	579	765	1,344		48.0
9月	27	180	358	538	147.8	19.9
	27	190	174	364		13.5
10月	27	176	494	670	173.1	24.8
	28	124	263	387		13.8
11月	27	183	289	472	146.6	17.5
	25	203	119	322		12.9
12月	24	82	188	270	106.3	11.3
	24	67	187	254		10.6
1月	25	46	55	101	183.6	4.0
	25	19	36	55		2.2
2月	25	42	59	101	81.5	4.0
	24	51	73	124		5.2
3月	27	83	190	273	128.2	10.1
	28	77	136	213		7.6
合計	317	2,313	4,120	6,433	134.3	20.3
	316	2,047	2,742	4,789		15.2

下段は2010年度入館者数

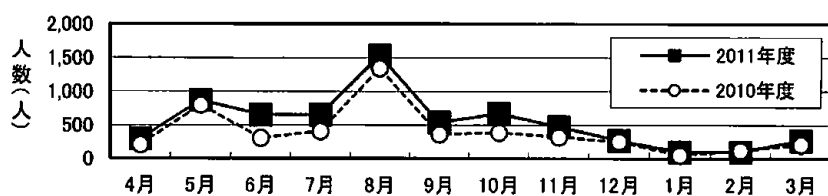


図-1 月別年度別入館者の推移

表-2 曜日別入館者数

(単位：人)

	火	水	木	金	土	日	月	合計
開館日数	51	52	51	52	52	51	8	317
入館者数	822	839	705	817	1,360	1,570	320	6,433
1日平均	16.1	16.1	13.8	15.7	26.2	30.8	40.0	20.3

*月曜日は臨時開館又は休日開館

表-3 団体別入館者数

団体名	件数 (件)	入館者数 (人)
県政バス	7	263
教育関係	13	647
学童保育	2	61
水産関係	2	60
その他	9	217
合計	33	1,248

表-4 市町別・校種別入館者数

	幼・保育園	小学校	高等学校	合計
能登町	1	4	1	6
	32	94	47	173
穴水町	1			1
	26			26
珠洲市			1	1
			16	16
輪島市		1		1
		58		58
七尾市		1		1
		63		63
羽咋市		1		1
		110		110
金沢市		2		2
		201		201
合計	2	9	2	13
	58	526	63	647

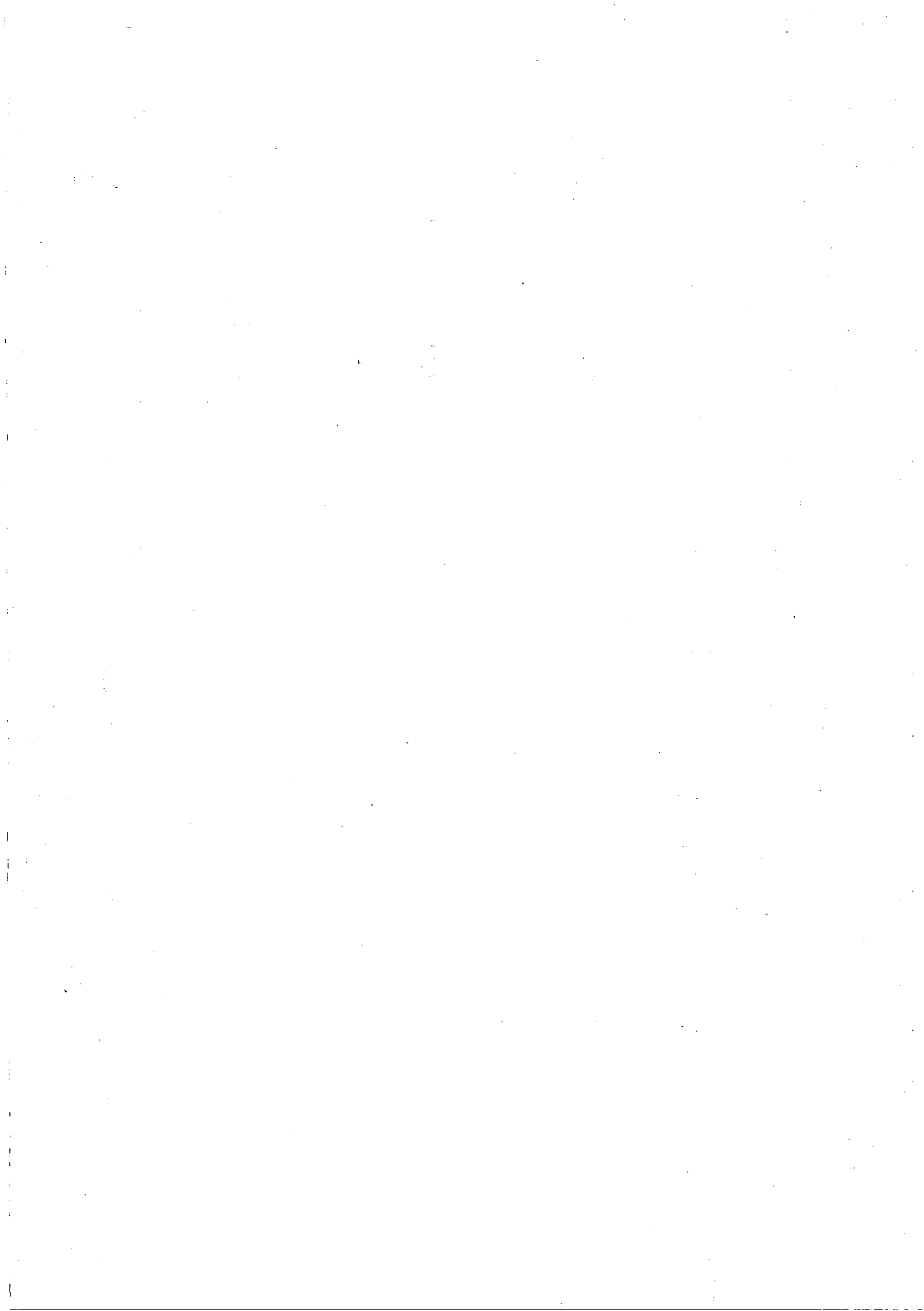
上段は件数、下段は人数

表-5 工作体験教室参加者数 (2011年度)

月	イカ とっくり ガラス玉 のり 組み込み	カニの 型抜き	海藻コー スター	ペーパー ウエイト	バスル	うちわ	七夕	かこの 型抜き	海藻 しおり	けん玉	貝殻 ポイント	かざり	貝殻	マリマ クネット	貝殻小箱	浸水工作	万歳旗	ハロウィン 小物入れ	クリスマス お正月	カレン ダー	記念 はがき	えんぴつ 立て	石ころ シリコン プレート	ホーム プレート	感謝 状	フォト フレーム	合計		
4			24	17																							41		
5	1		17		74	29																					121		
6	157	3	10			4	13	20	38	14																	259		
7		4							124		40	33	14	32													247		
8	10	5							70					269													354		
9	16														43	25											84		
10	33													65		41		76									215		
11	44			63													46										153		
12		1															45	37	16								99		
1																			14	10	15						39		
2																						21	7	1			29		
3										49															18	57	124		
合計	260	14	41	90	74	29	4	13	20	232	63	40	33	14	366	43	25	41	46	45	37	30	10	15	21	7	19	57	1,765

(単位：人)

VIII 關連業務等



技術指導

1. 技術指導・依頼相談

部 署	海洋資源部	技術開発部	企画普及部	生 産 部	内水面水産センター
漁海況・生態等の情報提供	28件			2件	
魚病・養魚指導		5件			27件
技術指導・資料提供		18件	46件	36件	10件
漁民相談・制度説明等			43件		

2. 研修等の受入

(1) 水産実習研修生

受 入 期 間	研 修 内 容	担 当 部 署	研 修 生 名 (所 属 機 関)
2011年6月27日/ 7月4・11日	イワガキ種苗生産実技術指導	企画普及部	石川県立能登高等学校 地域創造科水産コース 3年生4名・引率教諭1名
2011年 8月24日	マダイ神経抜き講習会	企画普及部	七尾市能登島・珠洲市・能登町漁業従事者等 18名
2011年11月16日	サケの生態と採卵・受精について	美川事業所	石川県立金沢伏見高等学校 自然科学コース 1年生39名・引率教諭2名
2011年11月21・22 日	サケの採卵, 測定実習, 講義, 測定結果のまとめ	美川事業所	石川県立能登高等学校 地域創造科水産コース 2年生10名・引率教諭2名

3. 委員会等の出席

年 月 日	委 員 会 名	場 所	主 催	出 席 者
2011年4月14日	石川県原子力環境安全管理協議会	石川県庁	危機管理監室	大慶 則之 西田 剛
2011年4月18日	第17回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	五十嵐誠一 海田 潤
2011年5月23日	第18回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	海田 潤
2011年6月 2日	石川県温排水影響検討委員会	石川県庁	危機管理監室	大慶 則之 西田 剛
2011年6月27日	第19回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	五十嵐誠一 海田 潤
2011年7月5日	石川県農林水産試験研究内部評価委員会 (中間評価)	石川県庁	石川県 (農林水産部)	栗森 勢樹 五十嵐誠一 野村 元 沢矢 隆之 杉本 洋 宇野 勝利
2011年7月27日	石川県農林水産試験研究外部評価委員会 (中間評価)	石川県庁	石川県 (農林水産部)	栗森 勢樹 野村 元 杉本 洋 宇野 勝利 仙北屋 圭
2011年7月26日	手取川サケ有効利用調査実行委員会	白山市美川支所	美川支所	柴田 敏 波田 樹雄
2011年8月19日	石川県原子力環境安全管理協議会	石川県庁	危機管理監室	大慶 則之 西田 剛
2011年8月22日	第20回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	五十嵐誠一

年月日	委員会名	場所	主催	出席者
2011年8月31日	平成23年度第1回SSH石川県運営指導委員会	七尾市	石川県立七尾高等学校	栗森 勢樹
2011年9月2日	海区漁業調整委員会会長会議	石川県庁	石川県漁業調整委員会	四方 崇文
2011年9月5日	石川県温排水検討委員会	石川県庁	危機管理監室	大慶 則之 西田 剛
2011年10月4日	手取川のサケの明日を考える協議会	白山市美川支所	石川県（水産課）	柴田 敏 波田 樹雄
2011年10月17日	第21回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	五十嵐誠一 海田 潤
2011年10月19日	石川県農林水産試験研究事前内部評価委員会	石川県庁	石川県（農林水産部）	栗森 勢樹 野村 元
2011年10月20日	石川県温排水検討委員会	石川県庁	危機管理監室	大慶 則之 西田 剛
2011年11月21日	石川県温排水検討委員会	石川県庁	危機管理監室	大慶 則之
2011年11月24日	海区漁業調整委員会	石川県庁	石川県漁業調整委員会	木本 昭紀
2011年12月13日	手取川のサケの明日を考える協議会	白山市美川支所	石川県（水産課）	柴田 敏 波田 樹雄
2011年12月19日	第22回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	五十嵐誠一 海田 潤
2012年1月24日	石川県温排水影響検討委員会	石川県庁	危機管理監室	西田 剛
2012年1月26日	第1回下層水温自動観測システム開発推進委員会	東京都	全国遠洋沖合いか釣協会	四方 崇文
2012年1月27日	白山市農林水産物ブランド認証協議会幹事会	白山市役所	白山市	魚住 昭文
2012年2月17日	水産振興協議会公募委員会選定委員会	石川県庁	石川県（水産課）	栗森 勢樹
2012年2月20日	石川県原子力環境安全管理協議会	石川県庁	危機管理監室	大慶 則之 西田 剛
2012年2月21日	第23回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	五十嵐誠一
2012年3月9日	第2回下層水温自動観測システム開発推進委員会	東京都	全国遠洋沖合いか釣協会	四方 崇文
2012年3月21日	白山市農林水産物ブランド認証協議会	白山市役所	白山市	魚住 昭文
2012年3月21日	手取川サケ有効利用調査実行委員会	白山市美川支所	美川支所	柴田 敏 波田 樹雄
2012年3月26日	石川県温排水検討委員会	石川県庁	危機管理監室	大慶 則之 西田 剛
2012年3月26日	第24回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	五十嵐誠一 海田 潤
2012年3月27日	水産振興協議会	石川県庁	石川県（水産課）	栗森 勢樹 野村 元 魚住 昭文 沢矢 隆之 大慶 則之 浜上 欣也

研究成果の発表・投稿論文等

1. 研究成果発表会

年月日	会場	発表課題	発表者
2012年3月23日	海洋漁業科学館 1F オーシャンシアター	全国初！沿岸の海の天気予報をスタート	大慶 則之
		沖合から実況！携帯電話で沖合の波・流れ・水温をチェック	辻 俊宏
		イカ釣り操業船周囲におけるスルメイカの行動と釣獲に至る過程	四方 崇文
		アカモクの種苗生産および養殖技術の改良	仙北屋 圭
		小型サワラ（サゴシ）を原料としたいしるの製造技術開発	森 真由美
		もっと地元の魚を学校給食に	鮎川 典明

2. 学会・研究成果会議・講演会発表

(学会)

(水産総合センター本所)

学会等名	年月日	会場	発表課題	発表者
2011年度水産海洋学会 研究発表大会	2011年11月11日	函館市公民館	水位差から推定される能登半島一 触倉島間の通過流量の変動	○大慶 則之 千手 智晴 広瀬 直毅
			耳石日周輪解析から推定ブリ当歳 魚の成長履歴	○辻 俊宏 田 永軍 斉藤 真美
			日本海表層の低塩分水の挙動と定 置網漁場における大型クラゲ出現 の関係	○奥野 充一 千手 智晴 大慶 則之
平成24年度日本水産学 会春期大会	2012年 3月27日	東京海洋大学	イカ釣り操業船周囲におけるスル メイカの行動と釣獲に至る過程	○四方 崇文 高尾 芳三 高山 剛 渡部 俊広 三木 智宏
			音響タグによる漁灯のスルメイカ 集魚効果範囲の推定	○高尾 芳三 高原 英生 四方 崇文 鉛 進 笹倉 豊喜 渡部 俊広

○は発表者・下線はセンター職員

(研究成果会議)

(水産総合センター本所・内水面水産センター・美川事業所)

研究成果会議	年月日	会場	発表課題	発表者
平成23年度さけます関 係研究等開発推進会議	2011年 8月17日	ライフオート札幌	手取川における自然産卵親魚と降 下稚魚	柴田 敏
日本海水産物利用担当 者会議	2011年 9月 1日	秋田県 ルポールみ ずほ	いしる加工残滓の化学成分および 微生物叢の特性について	森 真由美
地域の状況を踏まえた 効果的な増殖手法開発 事業中間検討会	2011年 9月 8日	長野県水産試験場	カジカの人工産卵床造成	杉本 洋
平成23年度水産工学関 係研究推進会議	2011年12月 6日	南青山会館	スルメイカの釣獲状況の連続モニ タリング手法の開発	四方 崇文 高山 剛 三木 智宏

下線はセンター職員

研究成果会議	年月日	会場	発表課題	発表者
日本海海洋調査技術連絡会議	2011年12月6日	舞鶴港湾合同庁舎	水位差から推定される能登半島一触倉島間の通過流量の変動	大慶 則之
日本海ブロック資源研究会	2012年1月16日	新潟市ガレソンホール	底びき網漁船を用いた水深・水温観測によるアカガレイ産卵場形成要因の解析	西田 剛

(講演会)

(水産総合センター本所)

依頼元(主催)	年月日	会場	演題	講演者
珠洲市立緑丘中学校	2011年6月30日	緑丘中学校	石川県の漁業とイカについて	鮎川 典明
石川県立七尾高等学校	2011年7月1日	七尾高等学校	プランクトン査定について	宇野 勝利
石川県底曳網漁業組合	2011年10月8日	小松市粟津町「法師」	石川県海況予測システムの試験稼働	大慶 則之
			底びき網漁業漁場予測について	西田 剛
世界農業遺産活用実行委員会	2011年10月30日	瀬嵐公民館	石川県のカキ養殖について	鮎川 典明
日本魚醤文化研究会	2011年11月4日	秋田市民交流プラザALVE	石川の伝統的魚醤油「いしる」	森 真由美
穴水町観光物産協会	2011年11月22日	穴水町役場	穴水町のマガキ養殖について	鮎川 典明
石川県漁業協同組合	2011年12月3日	石川県水産会館	海況予測システムについて	大慶 則之
能登なまこ加工協同組合	2011年12月13日	七尾市立石崎小学校	ナマコのおはなし	野村 元
金沢市立三馬小学校	2011年12月16日	三馬小学校	甘エビについて	鮎川 典明
金沢大学(地域創造学類)	2012年2月12日	穴水町岩車「川端カキ漁業者宅」	石川県のカキ養殖について	鮎川 典明
石川県資源管理協議会	2012年3月14日	石川県漁業協同組合 かなか支所	定置網の資源管理等の視察・研修の概要	鮎川 典明
			石川県海況予測システム(試験稼働)の利用方法	辻 俊宏

(内水面水産センター)

依頼元(主催)	年月日	会場	演題	講演者
石川県内水面漁業協同組合連合会	2012年3月27日	小松市粟津町「法師」	手取川のアユについて	海田 潤

3. 投稿論文

著者名	論文名・報告書名等
小善圭一・森真由美・原田恭行・横井健二・里見正隆・舩津保浩	ペンナイトによる魚醤油中のヒスタミン低減, 日本食品科学工学会誌, 59, 17-21, 2012.
四方崇文・三木智宏・高山剛・持平純一・稲田博史・渡部俊広	釣機負荷データを用いたスルメイカの釣獲状況の連続モニタリング, 日本水産学会誌, 78, 1-7, 2012.

下線はセンター職員

4. 特許

なし

5. 受賞等

(受賞)

なし

(学位授与)

なし

6. 行事等

(水産総合センター本所・美川事業所)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2011年12月3日	石川県水産会館	漁業関係者・水産関係団体等 75名	第17回石川県青年・女性漁業者交流大会
2012年3月4日	美川事業所	一般県民 111名	だれでも体験 サケ稚魚放流

7. 栽培漁業ミニ体験教室

(水産総合センター本所・能登島・志賀事業所)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2011年6月13日 ～7月1日	能登町立鶴川小学校	能登町立鶴川小学校 小学5年生 8名	「作り育てる漁業への関心と理解を深める」ヒラメ稚魚水槽飼育・観察体験
2011年6月6日 ～27日	七尾市立天神山小学校	七尾市立天神山小学校 小学5年生 67名	「作り育てる漁業への関心と理解を深める」ヒラメ稚魚水槽飼育・観察体験

8. 水棲生物教室

(水産総合センター本所・能登島・美川事業所)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2011年12月13日 ～3月20日	七尾市立石崎小学校	七尾市立石崎小学校 小学5年生 25名	ナマコ飼育体験・放流体験
2011年12月19日 ～2月23日	七尾市立天神山小校	七尾市立天神山小学校 小学5年生 67名	シロザケ発眼卵の観察・飼育・放流までの体験

(美川事業所)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2011年10月19日	美川事業所	白山市立笠間中学校 4名	白山市の地域の産業および水産について
2011年10月20日	美川事業所	白山市立北星中学校 13名	サケの生態・増殖について
2011年11月19日	美川事業所	サケの探検隊 白山青年の家 行事 77名	サケの生態と採卵・増殖事業について
2011年2月21日	美川事業所・熊田川	白山市立蝶屋小学校 80名	放流体験とサケ生態に関する学習

(内水面水産センター)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2011年4月26日	内水面水産センター	加賀市立山中小学校 児童等 40名	河川湖沼の魚類と内水面水産センター飼育魚について
2011年6月20日	能登町山田川	石川県立能登高等学校地域創造科水産コース3年生 3名	山田川におけるヤマメ放流後の追跡調査
2011年7月3日	下郷用水	石川県立寺井高等学校生徒および近隣住民 90名	下郷用水にすむ魚の説明
2011年7月7日	内水面水産センター	加賀市立金城中学校生徒 3名	河川湖沼の魚類の生態等について
2011年8月2日	中能登町立滝尾小学校 ほか	中能登町立滝尾小学校児童 24名	熊野川にすむ魚の説明
2011年9月23日	七ヶ用水, 中村用水	近隣小学校児童および保護者等 60名	七ヶ用水にすむ魚の説明
2011年9月23日	加賀市新堤	加賀市立金明小学校児童等 50名	新堤(地区のため池)にすむ魚の説明
2011年10月11日	能美市立湯野小学校	能美市立湯野小学校児童等 75名	宮竹用水(得橋用水)にすむ魚の説明

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2011年12月2日	加賀市立動橋小学校	加賀市立動橋小学校児童 50名	シロザケの生態と発眼卵飼育, 動橋川にすむ魚の説明

(海洋漁業科学館)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2011年8月2日 ～8月21日	水産総合センター 飼育棟	能登町立宇出津小学校 小学5年生 6名 小学1年生 1名	ヒラメ, マダイ, トラフグ稚魚水槽飼育・ 観察体験

9. 学校給食出前講座

(水産総合センター)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2011年11月10日	志賀町立富来小学校	富来小学校1～3年生 70名	シイラの生態および漁獲量について
2011年9月27日	珠洲市立三崎中学校	三崎中学校1年生 20名	ハタハタの生態および漁獲量について
2011年11月15日	珠洲市立若山小学校	若山小学校3年生 11名	カワハギの生態および漁獲量について
2012年1月30日	白山市立蕪城小学校	蕪城小学校3年生 90名	スルメイカの生態および漁獲量について

10. 来場者説明

(水産総合センター・海洋漁業科学館)

年 月 日	依 頼 元	対 象 者・人 数	内 容
2011年5月17日	石川県立能登高等学校	能登高等学校1年生 47名	科学する心について
2011年10月20日	能登町立宇出津小学校	宇出津小学校5年生 8名	能登町のイカについて
2012年2月8日	珠洲市立若山小学校	若山小学校4年生 7名	能登の漁業について

(能登島・志賀事業所)

年 月 日	依 頼 元	対 象 者・人 数	内 容
2011年8月24日	大阪動植物海洋専門学校	大阪動植物海洋専門学校 18名	事業所での種苗生産と栽培漁業について
2011年9月16日	七尾市立小丸山小学校	小丸山小学校6年生 5名	総合学習 海の生態について

(内水面水産センター)

年 月 日	依 頼 元	対 象 者・人 数	内 容
2011年8月23日	大阪動植物海洋専門学校	大阪動植物海洋専門学校 18名	業務内容と飼育魚の説明

広報等の啓発

1. 出版物

刊行物・事業報告書等の名称	発行時期
平成22年度事業報告書 石川水総資料第46号	2012年3月
水産物の利用に関する共同研究 第52集	2012年3月
サワラ加工マニュアル	2012年3月
水産総合センターだより 第47号 (HP掲載)	2012年3月

2. ホームページ等による情報提供 (海洋資源部)

情報提供項目	発行(回数)	送付先・掲載
漁海況情報	36	漁協等関係機関・HP・携帯サイト
急潮, 台風関連情報	5	"
県内主要港水揚日報	毎日	HP・携帯サイト
産地市場市況情報	毎日	"
石川県周辺の表面水温図	52	"
リアルタイムブイによる潮流水温情報	毎日	"

3. 新聞掲載・報道

(新聞)

(水産総合センター本所)

見出し	説明	年月日	新聞社
スルメイカ豊漁 過去10年で最多	漁海況情報 第196号	2011年4月8日	北國(夕)
スルメイカ4倍超	漁海況情報 第196号	2011年4月9日	北國
マイワシ豊漁	漁海況情報 第197号	2011年4月19日	北國(夕)
スルメイカ豊漁 期待大	漁海況情報 第197号	2011年4月20日	北陸中日
スルメイカ豊漁予測	漁海況情報 第197号	2011年4月20日	北國
県内サワラ平年4倍超	漁海況情報 第198号	2011年4月29日	北國
底引き網漁 荒天で低調	漁海況情報 第199号	2011年5月10日	北國(夕)
定置網マイワシ水揚げ4倍以上	漁海況情報 第199号	2011年5月11日	北國
いよいよマグロの季節	漁海況情報 第200号	2011年5月19日	北國(夕)
巖門周辺に赤潮	「漁業に影響なし」	2011年5月20日	北陸中日
スルメイカ過去10年最少	漁海況情報 第200号	2011年5月20日	北國
穴水湾にも赤潮	漁業に影響なし	2011年5月26日	北國
スルメイカ不良続く	漁海況情報 第201号	2011年5月30日	北國
マイワシ豊漁続く	漁海況情報 第201号	2011年5月30日	北國(夕)
スルメイカ南方に分布	漁海況情報 第201号	2011年5月31日	北國
養殖トリガイすくすく	県, 七尾湾で昨夏から実験 高級寿司ネタ期待	2011年6月1日	朝日
トリガイ育った	県水産センター 養殖手応え	2011年6月1日	北陸中日
トリガイ養殖試験1年目は「成功」	能登島で生育確認	2011年6月1日	北國
七尾湾のトリガイ 水揚げ復調	5年ぶり5トン超 年内唯一の漁場	2011年6月3日	北國
ヒラメ飼育に向けた説明会	栽培漁業ミニ体験教室	2011年6月4日	北國
ヒラメの稚魚水槽で飼育	栽培漁業ミニ体験教室	2011年6月7日	北國
養殖トリガイ大きさ確認	養殖トリガイの測定と生存率調査	2011年6月8日	読売
ヒラメの子 小さいね	栽培漁業ミニ体験教室	2011年6月8日	北陸中日
スルメイカ不漁続く	漁海況情報 第202号	2011年6月8日	北國(夕)
ガンド, フクラギ定置網漁が好調	漁海況情報 第202号	2011年6月8日	北國
ヒラメ稚魚育てよう	栽培漁業ミニ体験教室	2011年6月14日	北陸中日
ヒラメの飼育法学ぶ	栽培漁業ミニ体験教室	2011年6月14日	北國

見出し	説明	年月日	新聞社
エチゼンクラゲ出現確認できず	漁海況情報 第203号	2011年6月17日	北國(夕)
背面と腹面に色のついたヒラメ	放流されたヒラメ刺し網で捕獲	2011年6月21日	北國
3週間育て海へ ヒラメ放流	栽培漁業ミニ体験教室(ヒラメ放流)	2011年6月28日	北國
ゴマフグ異常な大漁 前年同期比で14倍超	漁海況情報 第204号	2011年6月29日	北國
成長して戻ってこい	栽培漁業ミニ体験教室(ヒラメ放流)	2011年6月30日	北陸中日
地元の魚介おいしい	イカ使い給食「石川おさかな給食」	2011年7月1日	北陸中日
地元のイカでおいしい給食	県産魚を利用した給食「石川おさかな給食」	2011年7月1日	北國
ヒラメの稚魚放流	栽培漁業ミニ体験教室(ヒラメ放流)	2011年7月2日	北國
県内で初水揚げ深海魚シャチブリ	漁海況情報 第205号	2011年7月9日	北國
スルメイカ1千トン割る	95年以降で最低	2011年7月15日	北國
エチゼンクラゲ非常に少ない	漁海況情報 第206号	2011年7月15日	北國(夕)
大型クラゲの出現「少ない」	漁海況情報 第206号	2011年7月16日	北國
スルメイカ半年並みに	漁海況情報 第207号	2011年7月30日	北國
富来中心にマイワシ豊漁続く	漁海況情報 第208号	2011年8月10日	北國(夕)
県内でマイワシ豊漁	漁海況情報 第208号	2011年8月11日	北國
2年後甘エビ豊漁	漁海況情報 第209号	2011年8月20日	北國
金沢港沖 甘エビ密集	県調査 13年以降の豊漁期待	2011年8月27日	北陸中日
マイワシ水揚げ過去10年で最多	漁海況情報 第210号	2011年8月31日	北國
大型クラゲ発生ない?	漁海況情報 第211号	2011年9月13日	北國
カマス好調初漁期17トン	漁海況情報 第212号	2011年9月22日	北國
スルメイカの来遊量少なめ	漁海況情報 第213号	2011年10月4日	北國
岩ノリ増産へ培養胞子	ノリ胞子付着カキ殻を海に福浦港周辺に投入	2011年10月6日	北國
岩ノリ増産 カキ殻で	菌を付着させ海中へ	2011年10月8日	北陸中日
カマス豊漁続く	漁海況情報 第214号	2011年10月13日	北國
アカイカ県内豊漁	漁海況情報 第215号	2011年10月21日	北國
アカイカ漁獲3倍	漁海況情報 第215号	2011年10月24日	北陸中日
ヨコシマサワラ宇出津港で水揚げ	漁海況情報 第216号	2011年10月29日	北國
里海の豊かさ体感	学生らカキ収穫ツアー	2011年10月31日	北陸中日
減塩いしりデビュー	車多酒造など3社共同開発	2011年11月3日	北國
種ガキ七尾西湾全量確保	広島など他産地「豊漁」	2011年11月10日	北國
富来のシイラおいしい	志賀でおさかな給食 県と県漁協モデル事業	2011年11月11日	北國
ウメイロ県内初確認	漁海況情報 第217号	2011年11月15日	北國(夕)
南洋のウメイロ県内で初水揚げ	漁海況情報 第217号	2011年11月16日	北國
加能ガニ出足好調	漁海況情報 第218号	2011年11月18日	北國(夕)
ブリ 今季不漁か	漁海況情報 第218号	2011年11月19日	北陸中日
ブリの水揚げ量 平年下回る予想	漁海況情報 第218号	2011年11月19日	北國
大物3.9メートル440キロ	カジキマグロ 蛸島漁港で過去最大水揚げ	2011年11月28日	北國(夕)
でかつ!カジキマグロ 3.9メートル440キロ	蛸島漁港で水揚げ	2011年11月29日	北國
11月24~28日の海水温1.7度高く	漁海況情報 第219号	2011年12月1日	北國
鯖の使者大漁	宇出津港にサワラ4トン	2011年12月7日	北國
マダラ豊漁	漁海況情報 第219号	2011年12月10日	北國
ナマコがやってきた	石崎小 このわた作り間近で見学	2011年12月14日	北陸中日
ナマコ触り、児童が歓声	七尾・石崎小 加工協組が出張授業	2011年12月14日	北國

見出し	説明	年月日	新聞社
おいしいアマエビ	特産品もっと知ろう 三馬小学校で出前授業	2011年12月17日	北陸中日
甘エビ 食べて学ぶ	三馬小学校で交流給食	2011年12月17日	北 國
定置ブリ 出だし好調	漁海況情報 第220号	2011年12月21日	北陸中日
南方系のホタテウミヘビ水揚げ	漁海況情報 第220号	2011年12月21日	北 國
県内のブリ漁獲量前年比1.5倍	漁海況情報 第221号	2011年12月28日	北 國(夕)
ブリ5割増 県内漁獲量	漁海況情報 第221号	2011年12月29日	北 國
豊漁寒ぶり 宇出津港前年比6倍	漁海況情報 第221号	2011年12月31日	北 國
ブリ大漁1.6倍 過去10年平均	漁海況情報 第222号	2012年1月12日	北 國(夕)
スルメイカ不漁 低水温前年の4割	漁海況情報 第222号	2012年1月13日	北 國
水揚げ金額過去最高 昨年の県内定置網漁	漁海況情報 第223号	2012年1月24日	北陸中日
ブリ豊漁で水揚げ額最高	漁海況情報 第223号	2012年1月24日	北 國
サワラ幼魚でいしる	有効活用で能登の食に厚み	2012年1月26日	北 國
定置網水揚げ額44%増	漁海況情報 第223号	2012年1月27日	読 売
昨年の水揚げ量 金額は半年並み	漁海況情報 第224号	2012年1月31日	北 國(夕)
県内水揚げ量 金額半年並み	漁海況情報 第224号	2012年2月1日	北 國
来年秋以降甘エビ豊漁に	漁海況情報 第225号	2012年2月10日	北 國(夕)
来年秋以降の甘エビ豊漁予想	漁海況情報 第225号	2012年2月11日	北 國
七尾湾のトリガイ養殖技術を実用化	新年度トリガイ安定生産、養殖技術実用化に取り組む	2012年2月22日	北 國
スルメイカ春は不漁?	漁海況情報 第226号	2012年3月3日	北 國
能登町にウシマンボウ?	定置網で水揚げ、確認されれば日本海側初	2012年3月9日	北 國
ウシマンボウ?水揚げ	能登沖、判明すれば日本海側初	2012年3月10日	読 売
ウシマンボウ日本海で初	能登町沖の定置網に入網	2012年3月10日	北陸中日
日本海未確認のウシマンボウか	能登町沖定置網に入網	2012年3月10日	北 國
海水温など携帯に配信	研究員が成果を発表	2012年3月24日	北陸中日
来月から「海の天気予報」	漁業者に水温や潮流	2012年3月24日	北 國
携帯に「海の天気予報」	来月1日、本格運用	2012年3月27日	北陸中日
「海の天気予報」開始	沿岸、リアルタイムは全国初	2012年3月30日	日本水産経済

(能登島事業所)

見出し	説明	年月日	新聞社
卵をペットボトルに	シロザケ卵でふ化体験	2011年12月20日	北陸中日
サケの発眼卵を配布	シロザケ卵でふ化体験	2011年12月20日	北 國
「サケ生まれたよ」ペットボトルで育成	天神山小学校 ペットボトルでサケのふ化体験	2012年1月13日	北 國
サケがふ化したよ	ペットボトルでサケのふ化体験	2012年1月13日	北陸中日

(志賀事業所)

見出し	説明	年月日	新聞社
巖門 赤潮押し寄せ	海水温上昇時期に発生、漁業への影響なし	2011年5月19日	北 國(夕)
巖門 赤潮で染まる	海水温上昇時期に発生、漁業への影響なし	2011年5月20日	北 國
放流ヒラメ2万匹出荷	放流用ヒラメ稚魚出荷	2011年6月27日	北 國(夕)
大切に育てた2万匹	放流用ヒラメ稚魚出荷	2011年6月28日	北陸中日
ヒラメ稚魚2万匹出荷	放流用ヒラメ稚魚出荷	2011年6月28日	北 國
かほくの園児らヒラメ9千匹放流	白尾海岸でヒラメ稚魚放流	2011年7月14日	北 國
クロダイ稚魚3万匹出荷	クロダイ稚魚出荷	2011年8月17日	北 國(夕)

見出し	説明	年月日	新聞社
クロダイ稚魚 初出荷	クロダイ稚魚出荷 今期 30 万匹を配布	2011 年 8 月 18 日	北陸中日
放流用クロダイ稚魚 3 万匹出荷	放流用クロダイ稚魚出荷	2011 年 8 月 18 日	北 國
園児がクロダイ放流	園児クロダイ稚魚放流	2011 年 8 月 23 日	北 國
クロダイ大海原へ	園児放流「大きくなって」 九十九湾へ 1 万匹放流	2011 年 8 月 23 日	北陸中日
クロダイ稚魚園児らが放流	七尾市立大呑保育園児クロダイ放流	2011 年 8 月 23 日	朝 日
「元気に」と願い 1 万匹	園児らクロダイ稚魚放流	2011 年 8 月 29 日	北 國(夕)
ヒラメ大きく育て	珠洲で稚魚を放流	2011 年 8 月 31 日	北陸中日
クロダイの稚魚放流	繁殖場整備で企画クロダイ放流	2011 年 9 月 14 日	北陸中日
重油で温め稚魚を出荷	志賀原発停止で温排水なし	2011 年 10 月 3 日	北國(夕)
サザエの稚貝 初出荷	県内各地へアワビも	2011 年 10 月 4 日	北陸中日
サザエ アワビ稚貝出荷	原発温排水なく「冬場へ困った」	2011 年 10 月 4 日	北 國
アワビの採卵始まる	アワビの採卵作業始まる 来春放流へ	2011 年 11 月 1 日	北 國
アワビの採卵始まる	近海放流で資源増やせ	2011 年 11 月 2 日	北陸中日
原発停止でサザエ養殖ピンチ?	志賀原発停止で施設維持管理費負担大	2011 年 12 月 26 日	時事通信
稚魚購入し、放流活動を展開	石川県内の建設業が水産資源保全に尽力	2012 年 1 月 27 日	建設工業
七尾湾のトリガイ	養殖技術を実用化 種苗量産化の試験	2012 年 2 月 22 日	北 國
稚魚の放流用にヒラメ採卵開始	ヒラメ種苗生産開始	2012 年 3 月 17 日	北陸中日
燃料代 500 万円に高騰	ヒラメ種苗生産開始	2012 年 3 月 17 日	北 國

(美川事業所)

見出し	説明	年月日	新聞社
アユすいすい	出荷前の鮎 飼育順調 体重 5g	2011 年 4 月 19 日	北 國
アユ大きく育て	浅野川で児童ら稚アユ放流	2011 年 4 月 26 日	北陸中日
稚アユ大きく育て	児童、園児浅野川に稚アユ放流	2011 年 4 月 26 日	北 國
稚アユ大きく育て	稚アユ児童、園児浅野川に放流	2011 年 4 月 26 日	北 國(夕)
浅野川に稚アユ放流	東浅川小、東浅川保育園児 稚アユ放流	2011 年 4 月 27 日	北 國
県水産センターが初出荷	園児が浅野川に稚アユ放流	2011 年 4 月 27 日	北陸中日
大きくなってね	アユの稚魚 園児ら放流	2011 年 4 月 27 日	朝 日
アユ大きく育ててね	かほく・大海川 児童が稚魚アユ放流	2011 年 4 月 28 日	北 國
アユ 2000 匹放流 泳ぐ姿見守る	能登・柳田小児童アユ稚魚 2000 匹放流	2011 年 5 月 14 日	北陸中日
同時に突然死か	浅野川のアユ大量死	2011 年 6 月 15 日	北 國
死骸 1 万匹を回収	浅野川のアユ大量死	2011 年 6 月 15 日	北 國(夕)
アユ大量死 原因不明のまま	有害物検出されず	2011 年 6 月 16 日	朝 日
体表に異常なし 同時に突然死?	浅野川のアユ大量死	2011 年 6 月 16 日	北 國
有害物質検出されず	浅野川 アユ大量死で市検査	2011 年 6 月 17 日	北 國(夕)
アユの採卵始まる	県水産総合センター 美川 来春稚魚放流	2011 年 10 月 8 日	北 國
採卵、受精、アユの秋	美川 県水産センターで最盛期 天然遡上アユ からも採卵	2011 年 10 月 8 日	北陸中日
初遡上シロザケ小さめ	昨年より 5 日早い	2011 年 10 月 20 日	北陸中日
サケおかえり	手取川支流に遡上した今季第 1 号	2011 年 10 月 20 日	北 國(夕)
今季 1 号は早期放流 1 号	回帰率向上に期待	2011 年 10 月 21 日	北 國
シロザケが遡上	美川の事業所 昨年より 5 日早く	2011 年 10 月 21 日	北陸中日
サケ大物狙う 開始 10 分第 1 号	手取川で釣り解禁	2011 年 10 月 26 日	北 國(夕)
サケ釣り出し上々	手取川で有効利用調査開始	2011 年 10 月 27 日	北 國
一番サケ釣れた	手取川で調査開始 来月末まで 1600 人集う	2011 年 10 月 27 日	北陸中日

見出し	説明	年月日	新聞社
浅野川遡上するサケ	浅野川にシロザケ遡上	2011年11月3日	北國
シロザケ 遡上学ぶ	伏見高校生ら自然へ理解	2011年11月17日	北陸中日
サケの迫力に驚く	伏見高校生 美川で見学	2011年11月17日	北國
シロザケ大きくなあれ	美川小児童に卵 配布	2011年11月22日	北陸中日
サケの受精卵 元気に育て	美川小に受精卵配布 来月から一般配布	2011年11月22日	北國
サケ回帰続々	過去5年で最多 手取川に遡上 5025匹	2011年12月3日	北國
白山の恵みを活かして	シロザケの遡上を守る	2012年1月9日	北陸中日
サケすくすく	年明け後にふ化したサケの稚魚	2012年1月13日	北國
サケの放流体験 来月4日に実施	希望者にシロザケ放流体験を呼びかけ	2012年2月18日	北國
「元気に帰ってきてね」	白山で児童 サケの稚魚放流	2012年2月22日	北陸中日
サケ稚魚「元気に戻って」	白山・蝶屋小 児童が5千匹放流	2012年2月22日	北國
サケ放流「元気でね」	サケの稚魚を放流	2012年3月2日	北陸中日
鳳至小飼育委員がサケの稚魚放流	輪島市河原田川にサケ稚魚放流	2012年3月4日	北國
シロザケの子に驚き	白山で親子ら 放流、餌やり体験	2012年3月5日	北陸中日
サケの赤ちゃん大きくなってね	白山で親子ら 5000匹放流	2012年3月5日	北國
「サケ帰ってこいよ」	七尾・北星小 育てたサケ稚魚放流	2012年3月8日	北陸中日
大きくなって帰ってきてね	七尾・北星小 サケの稚魚放流	2012年3月8日	北國

(内水面水産センター)

見出し	説明	年月日	新聞社
ホンモロコの産卵ピーク	養殖用ホンモロコの産卵がピーク	2011年5月10日	北國
ドジョウの試験 養殖へ採卵作業	採卵は6月中旬まで続く	2011年5月27日	北國
遡上量推定へ標識アユ放流	県、手取川で2万匹	2011年5月28日	北陸中日
標識魚2万匹放流	手取川でアユ遡上量調査へ	2011年5月28日	北國
宮竹用水でゴミ拾い	用水のゴミ拾いと生物調査	2011年7月4日	北國
みんなで用水探検	用水のゴミ拾いと生物調査	2011年7月5日	北陸中日
ドジョウの養殖試験開始	加賀 内水面センターで4200匹	2011年7月8日	北國
ドジョウ稚魚試験池に放す	内水面水産センター	2011年7月8日	北陸中日
育て 県産ドジョウ	養殖試験池に加賀産稚魚放流	2011年7月15日	読売
休耕田でドジョウ養殖	輪島休耕田に稚魚4200匹養殖	2011年7月15日	北陸中日
ニシキゴイ稚魚 販売に向け選別	ニシキゴイ稚魚選別	2011年7月31日	北陸中日
ニシキゴイの稚魚選別	ニシキゴイ稚魚選別	2011年7月31日	北國
地元の川 きれいかな	中能登児童が生物調査	2011年8月3日	北陸中日
“美魚” 選び	ニシキゴイ稚魚選別	2011年8月4日	読売
熊野川の環境学ぶ	滝尾小の熊野川水生生物調査	2011年8月4日	北國
郷谷川の魚種減少	小松の市民団体3年目調査	2011年8月5日	北陸中日
水面彩るニシキゴイ	稚魚1万匹を選別	2011年8月6日	北國
ニシキゴイ稚魚愛好家らに出荷	ニシキゴイ種苗配布始まる	2011年8月7日	北陸中日
用水を清掃し生物観察	用水ゴミ拾いと生物調査	2011年9月24日	北國
カジカゴリ復活願い	犀川、浅野川稚魚1万8千匹放流	2011年9月27日	北國(夕)
戻れカジカゴリすむ川	犀川や浅野川で放流	2011年9月27日	北陸中日(夕)
鳥越小児童がゴリの稚魚放流	大日川で3500匹放流	2011年9月29日	北國
用水を探検!	用水のゴミ拾いと水質・生物調査	2011年10月13日	北陸中日
得橋用水でゴミ拾い	用水のゴミ拾いと水質・生物調査	2011年10月13日	北國
養殖ドジョウかば焼きもうすぐ?	輪島試験池で中間調査	2011年10月14日	北陸中日
2年でドジョウ出荷へ	輪島・三井の試験池で調査	2011年10月14日	北國

見出し	説明	年月日	新聞社
ドジョウの成長順調	加賀試験池で稚魚調査	2011年10月20日	北陸中日
ドジョウ養殖7割成功	県が試験 休耕田で安定供給	2011年11月23日	北 國
水生ほ場整備ドジョウ養殖	能美・坪野町住民ら「水の会」結成	2011年12月24日	北 國
ハス咲く能登島に	ドジョウも育て名物に	2012年1月10日	北 國
ドジョウ養殖を実証	数カ所の休耕田で	2012年2月22日	北 國
アユの魚道改修に期待	鶴来で報告会 手取川で国検討	2012年3月9日	北 國
釣り大会で外来魚駆除	木場潟公園協が今夏初開催	2012年3月29日	北 國

(海洋漁業科学館)

見出し	説明	年月日	新聞社
魚の生活 間近で学ぼう	海洋漁業科学館 ヒラメやコイ展示	2011年4月30日	北陸中日
ヒラメの子ども観察	ふ化後約30日目のヒラメ仔魚の観察	2011年4月30日	北 國
魚の飼育 記録しよう	宇出津小児童 稚魚を水槽に準備	2011年8月3日	北陸中日
児童が稚魚飼育	飼育講座「魚を飼ってみよう」	2011年8月4日	北 國
コイの稚魚を贈る	イベント「コイを飼ってみよう！」開始	2011年8月6日	北 國
コイ釣りに挑戦	イベント「コイを釣ってみよう」開始	2011年9月18日	北 國
シロザケ見て触って	手取川を遡上するシロザケの生態を学ぶ	2011年11月20日	北陸中日
素手でサケを捕まえる催し	児童がシロザケと格闘	2011年11月20日	北 國
ペットボトルでサケを育てよう	能登町・宇出津小に卵贈る	2011年12月10日	北陸中日
サケの卵 寄贈	宇出津小学校にサケの卵贈る	2011年12月10日	北 國

※以上(夕)は夕刊

(テレビ・ラジオ)

番組名・タイトル	部署	取材・放送年月日	報道機関
レオスタ 石川スーパーテレビ HAB・Jチャンネル	技術開発部	トリガイ養殖に手応え 2011年5月31日放送	北陸放送 石川テレビ 北陸朝日放送
デジタル百万石	技術開発部	トリガイ養殖に手応え 2011年6月1日放送	NHK 金沢放送
となりのテレ金ちゃん	美川事業所	浅野川のアユ大量斃死 2011年6月15日放送	テレビ金沢
となりのテレ金ちゃん 石川スーパーテレビ	美川事業所	浅野川のアユ大量斃死 2011年6月16日放送	テレビ金沢 石川テレビ
ウィークリー石川	技術開発部	トリガイの種苗生産および養殖試験について 2011年7月17日放送	石川テレビ
レオスタ	企画普及部	カキ種苗確保対策事業・カキ天然採苗調査 2011年8月16日放送	北陸放送
	海洋漁業科学館	まだ間に合う夏休みの工作 2011年8月17日放送	
レオスタ	内水面水産センター	試験池に放流したドジョウ取り上げ 2011年10月19日放送	北陸放送
となりのテレ金ちゃん	美川事業所	今年のサケ採捕状況について 2011年11月20日放送	テレビ金沢
石川まるごと探検隊	技術開発部 海洋漁業科学館	水産総合センターの最新の研究等(サゴシいしる・トリガイ養殖・海洋漁業科学館)について 2012年3月18日放送	テレビ金沢

(雑誌等)

タイトル	執筆者	発行年月日	雑誌名等
アカアマダイの中間育成	相木 寛史	2011年 7月 15日	豊かな海 No.24 (社)全国豊かな海づくり推進協会

4. 主な来場見学者

場所：水産総合センター本所

年月日	見学団体等		人数(名)
	国都道府県名	団体名	
2011年 4月 8日	県内	輪島市海士町自治会・輪島市役所	21
2011年 4月 18日	県内	石川県立能登高等学校	4
2011年 5月 2日	県内	石川県立能登高等学校	4
2011年 5月 6日	県内	国際連合大学高等研究所	3
2011年 5月 9日	県内	金沢大学	3
2011年 5月 25日	県内	産業創出支援機構・金沢大学	3
2011年 6月 10日	県内	北陸電力(株)	4
2011年 6月 17日	県内	富来小型漁船連合会	27
2011年 7月 12日	県内	(独)水産総合研究センター 瀬戸内海区水産研究所	3
2011年 8月 8日	県内	水産工学研究所	3
2011年 8月 24日	県内	マダイ神経抜き講習会(能登島・珠洲市・能登町漁業者)	18
2011年 11月 7日	県内	石川県農業総合研究センター(農林水産合同会議)	4
2011年 12月 9日	県内	石川県奥能登土木総合事務所	3
2011年 12月 15日	県内	のと海洋ふれあいセンター	2
2011年 12月 21日	県内	石川県漁業協同組合	4
2012年 1月 20日	東京都	(財)海洋生物研究所	2
2012年 1月 23日	県内	石川県奥能登農林総合事務所	3
2012年 2月 7日	京都府他	京都地区管理	6
2012年 2月 20日	県内外	能登町役場・東海大学・能登町商工会集会	20
2012年 3月 23日	県内外	研究成果発表会	61
2011年 4月～ 2012年 3月	県内外 13件	その他の見学者	24
合計	33件		222

場所：能登島事業所

年月日	見学団体等		人数(名)
	国都道府県名	団体名	
2011年 5月 12日	県内	県政バス(輪島市大屋地区)	31
2011年 6月 17日	県内	富来小型漁船連合会	27
2011年 6月 28日	県内	県政バス(珠洲市上戸町地区)	42
2011年 8月 24日	大阪府	大阪動植物海洋専門学校	18
合計	4件		118

場所：志賀事業所

年月日	見学団体等		人数(名)
	国都道府県名	団体名	
2011年 5月 19日	県内	輪島婦人会(県政バス)	32
2011年 6月 7日	県内	粟津婦人会(県政バス)	38
2011年 8月 24日	大阪府	大阪動植物海洋専門学校	18
2011年 9月 5日	富山県	(社)富山県農林公社	8
2011年 10月 18日	県内	いきいきクラブ(輪島市門前町浦上)	23

年 月 日	見 学 団 体 等		人数 (名)
	国都道府県名	団 体 名	
2011年4月～ 2012年3月	県内外 11件	その他の見学者	41
合 計	16件		160

場所：美川事業所

年 月 日	見 学 団 体 等		人数 (名)
	国都道府県名	団 体 名	
2011年8月27日	県内	白山市地産地消課	32
2011年10月17日	県内	石川県内水面漁場管理委員会	12
2011年10月25日	県内	白山市情報統計局	50
2011年10月29日	県内	白山市北安田とどろき会	10
2011年10月30日	県内	自然人クラブ	20
2011年10月31日	県内	おかえりの会	5
2011年11月2日	県内	羽咋市土地改良推進協議会	14
2011年11月4日	県内	白山市湊保育所	25
2011年11月5日	県内	美川観光物産協会／石川地区町内会長会	35
2011年11月6日	県内	白山市美川地区おかえりの会	10
2011年11月8日	県内	白山市白山公民館	10
2011年11月9日	県内	県立盲学校生徒および先生／白山市立蝶屋小学校	74
2011年11月12日	県内	美川小学校4～6年生および先生	39
2011年11月13日	県内	おかえりの会	3
2011年11月14日	県内	美川小学校ハリコ自然クラブおよび先生	11
2011年11月15日	県内	白山市教育課老人会	30
2011年11月16日	県内	県政バス（男女共同参画行事）／県政バス（富樫婦人会）	55
2011年11月20日	県内	百万石ウォーク／まるごと白山ファンクラブ	55
2011年11月21日	県内	白山市立美川小学校4年生	34
2011年11月29日	県内	ジオパークラリー推進室	20
2011年12月5日	県内	羽咋市高松小学校	65
合 計	25件		609

場所：内水面水産センター

年 月 日	見 学 団 体 等		人数 (名)
	国都道府県名	団 体 名	
2011年4月26日	県内	加賀市立山中小学校3年生	40
2011年7月28日	県内	山中温泉観光協会	14
2011年7月29日	県内	いしの谷	18
2011年8月4日	県内	山中温泉観光協会	14
2011年8月11日	県内	山中温泉観光協会	14
2011年8月21日	県内	奥山中会／ボーイスカウト野々市第1団	34
2011年8月23日	大阪府	大阪動植物海洋専門学校	18
2011年9月11日	県内	かが市民環境会議「自然体験プログラム」	40
合 計	9件		192

石川県水産総合センター事業報告書

発行日 平成25年3月31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.lg.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	白山市湊町子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口-100番地 TEL 0761-78-3312(代) FAX 0761-78-5756
印刷所		
スガノ印刷	〒927-1213	珠洲市野々江町メの部9番地1 TEL 0768-82-4041 FAX 0768-82-4041