

平成21年度

事業報告書

平成23年3月

石川県水産総合センター

平成 21 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	4
スルメイカ漁業調査（海洋漁場調査）	5
漁業を省エネ構造にするための海況予測技術の開発	7
アワビ増殖技術開発調査	9
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）	10
新漁業管理制度推進情報提供事業（要約）	12
資源管理推進事業（底びき網漁業）	13
温排水影響調査（要約）	15
2009 年度大型クラゲ来遊状況調査	16
水産資源有効活用事業	19
サヨリ二艘曳網の単船操業実用化試験（要約）	20
沿岸・沖合定点連続海洋観測調査	21
III 技術開発部	
アカモク増養殖技術開発試験	23
水産動物保健対策推進事業	27
水産資源有効活用事業（要約）	28
高機能性いしり（魚醤油）を用いた天然型サプリメントの研究開発（要約）	29
発酵・塩蔵水産食品のヒスタミン低減化技術の開発（要約）	31
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）	32
大型ヒラメ放流効果調査（要約）	33
マダラ放流効果調査（要約）	34
トラフグ資源増大事業（要約）	35
七尾湾貝類資源回復実証試験事業（アカガイ）	39
トリガイ種苗生産・中間育成試験	41
安全で美味しいカキのブランド化推進事業	45
IV 生産部	
種苗生産・配付・放流の実績	47
能登島事業所	
マダイ種苗生産事業	55
クロダイ種苗生産事業	57
アカガイ種苗生産事業	59
アユ種苗生産事業	61
餌料培養	64
観測資料	66
志賀事業所	
ヒラメ種苗生産事業	67
アワビ（エゾアワビ）種苗生産事業	71
サザエ種苗生産事業	73

餌料培養	75
水温観測資料	77
美川事業所	
アユ種苗生産事業	79
サケ増殖事業	85
水温観測資料	98
V 内水面水産センター	
種苗生産および配付	101
種苗生産の概要	103
ホンモロコ養殖水面の高度利用に関する実証試験	106
ドジョウ増養殖技術開発調査	109
内水面外来魚管理対策調査	113
アユ資源増殖対策調査	117
生態系に配慮した増殖指針作成事業(カジカ産卵床造成試験)	121
カジカ生息実態・放流追跡調査	125
電気ショックを用いたカジカの漁獲効率試験	129
柴山潟における魚類生息状況調査	133
漁場環境保全調査(要約)	136
飼育用水温測定資料	137
VI 企画普及部	
水産業改良普及事業	139
栽培漁業対象種中間育成放流指導	143
トリガイ・アカガイ貝桁操業及び資源量調査	146
沿岸漁業改善資金貸付事業	149
VII 海洋漁業科学館	
海洋漁業科学館のあゆみ(2009年度)	151
入館者状況	152
VIII 関連業務等	
技術指導	155
研究成果の発表・投稿論文	158
広報等の啓発	164

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

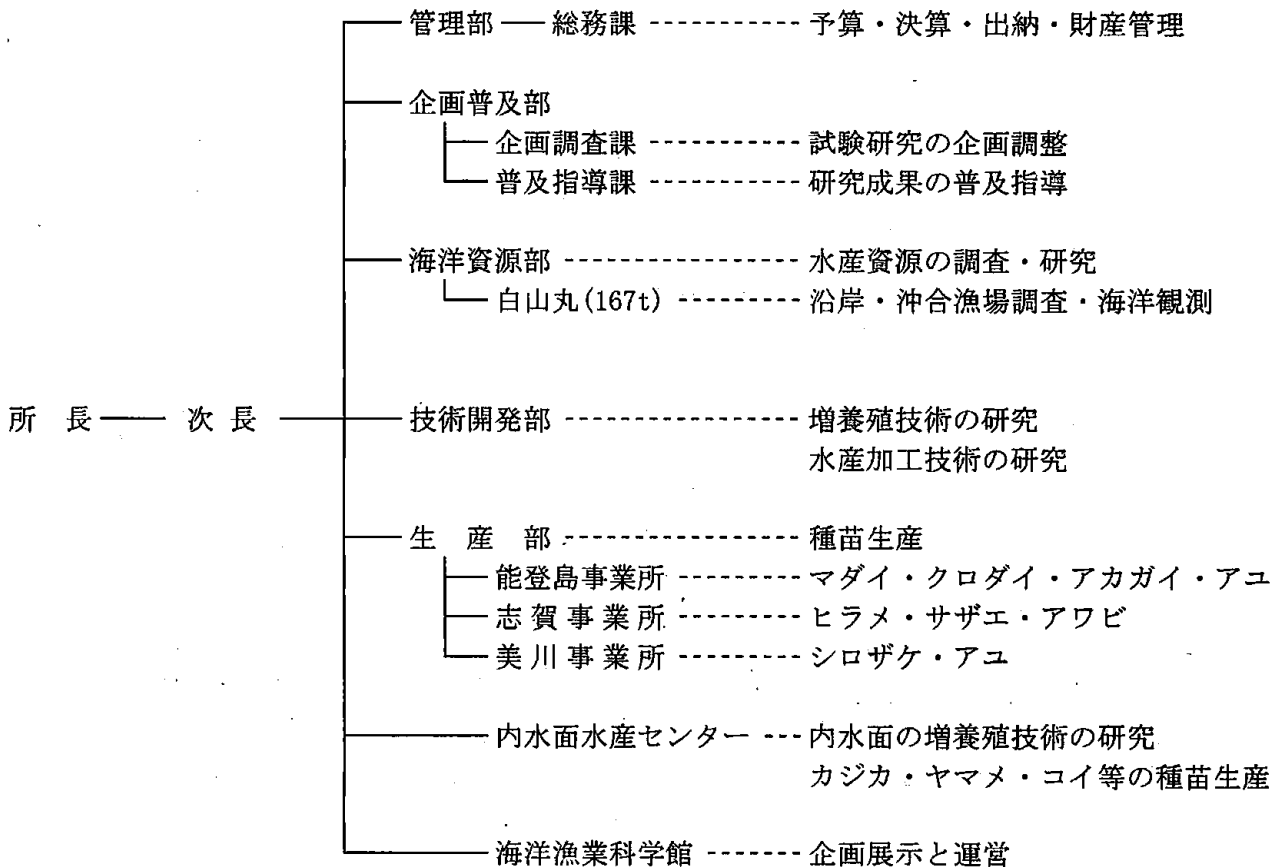
(平成21年4月1日 現在)

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	貞方 勉	技術開発部(6)	技術開発部長	古沢 優	
	次長	粟森 勢樹		研究主幹	宇野 勝利	
管理部(6) 総務課	管理部長	町口 利弘		専門研究員	勝山 茂明	
	課長(兼)	町口 利弘		"	濱上 欣也	
	主任専門員	北橋 さわ子	主任技師	仙北屋 圭		
	企画管理専門員	要 義正	"	森 真由美		
	企画管理専門員(再)	町中 衛	生産部(21)	生産部長	浅井 久夫	
	業務主任	中小田 雅昭		担当課長	町田 洋一	
	主事(再)	新出 寿美子		能登島事業所	所長(再)	永田 房雄
企画普及部(6) 企画調査課	企画普及部長	魚住 昭文			専門研究員	山岸 裕一
	課長(兼)	魚住 昭文	業務主任		石中 健一	
	業務主任	西田 久枝	"	吉田 敏泰		
普及指導課	課長	田中正隆	業務主任(再)	角三 繁夫		
	技師	伊藤 博司	志賀事業所	所長	濱田 幸栄	
	"	小谷 美幸		主幹(再)	横西 哲	
"	井上 晃宏	企画管理専門員		中村 正人		
専門研究員	柴田 敏	専門研究員		戒田 典久		
海洋資源部(21)	主任研究員	大慶 則之	業務主任	井尻 康次		
	研究主幹	辻 俊宏	"	西尾 康史		
	専門研究員	木本 昭紀	非常勤嘱託	高木 茂幸		
	"	四方 崇文	"	中町 豊紀		
	"	奥野 充一	"	村島 義紀		
	業務主任	辻口 優喜子	"	岡崎 一則		
漁業調査指導船 白山丸	船長	島 敏明	美川事業所	所長	沢矢 隆之	
	機関長	大根谷 文男		研究主幹	波田 樹雄	
	査査	持平 純一		専門研究員	高本 修作	
	"	畑下 雅浩	業務主任	北川 裕康		
	"	奥野 豊信	内水面水産 センター(7)	所長	安田 信也	
	"	小川 清一		研究主幹	杉本 洋光	
	"	小谷内 悦志		"	大内 善博	
	主任技師	向井 和彦		主幹(再)	小橋 政信	
	技師	平塚 亮太	主任専門員	小布施 信子		
	"	若狭 博之	業務主任	板屋 圭作		
"	幸田 隼人	"	四登 淳			
"	上野 勇	海洋漁業科学館 (1)	館長(非常勤嘱託)	白田 光司		
非常勤嘱託	山本 康一郎					
	新 勉	職員数合計	70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、漁獲可能量等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21年度資源評価調査委託事業計画書及び海洋観測・卵稚仔・スルメイカ漁場一斉調査指針に準じて実施した。

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・1,300PS)により、2009年4月から2010年3月にかけて毎月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、2009年4・5・6・10・11月と2010年3月に、能登半島北西沖合及び金沢・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、2009年6月22~29日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、2009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) アカガレイ漁場一斉調査

調査船白山丸により、2010年2月に金沢沖の水深200・225・250m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23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23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23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) アカガレイ漁場一斉調査

本報告書の「資源管理推進事業(底びき網漁業)」に記載した。



図-1 漁獲情報調査位置図

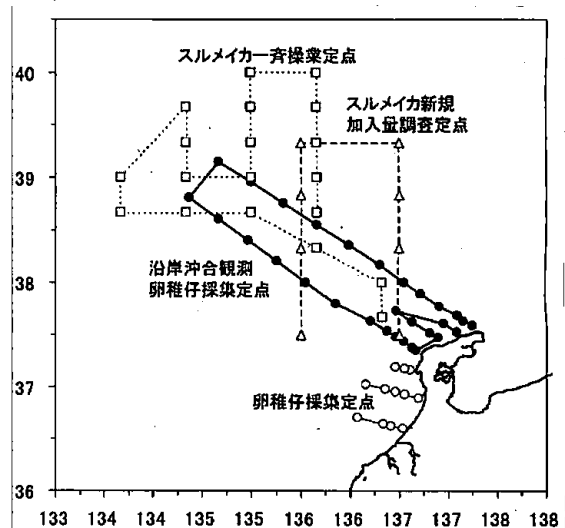


図-2 調査船による調査定点位置図

スルメイカ新規加入量調査

四方崇文・島 敏明

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仔分布量から翌年の資源動向が予測されている。しかし、スルメイカの漁獲加入は海洋環境によって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

2009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、幼スルメイカ(幼イカ)を採集した。採集個体は凍結保存して持ち帰り、研究室で外套長を測定した。各調査点ではSTDによる海洋観測を行った。

II 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295尾であり、前年の採集尾数(266尾)よりもやや多かった。能登半島北西沖から大和堆にかけて幼イカが多く採集されたが、それよりも東側では採集尾数は少なかった。採集した個体の発生時期を外套長から推定したところ、発生時期は概ね2008年11月中旬から2009年1月中旬であった。

本調査は、本センターの他、(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、外套長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17.7尾であり、前年の25.4尾よりも少なかった。外套長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($r=0.720$)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。

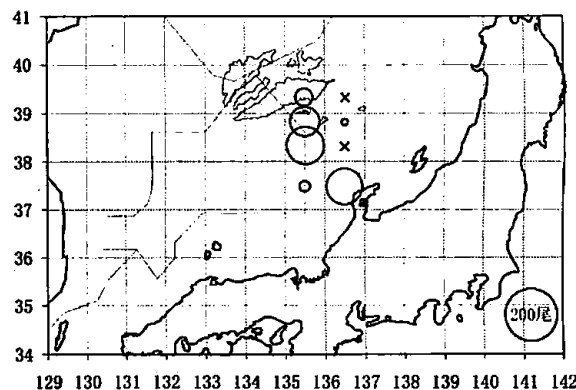


図-1 幼スルメイカの分布状況

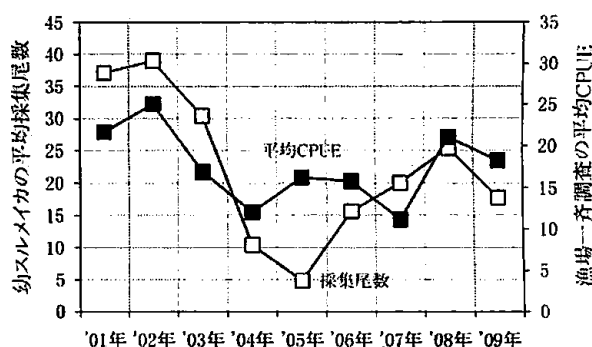


図-2 幼スルメイカの平均採集尾数と漁場一斉調査の平均CPUE

表-1 調査船白山丸表層トロール調査結果 (2009)

調査 定点	日付			開始時刻	曳網開始位置		曳網 時間	曳網 速度	ワープ 長	水温 (°C)					スルメイカ 採集尾数	外套長 平均±SD (mm)
	年	月	日		0m	10m				20m	50m	100m				
1	2009	4	13	19:40	37-29N	136-30E	30 min	3.0ノット	200 m	13.40	12.57	11.83	11.04	10.83	96	54.1±30.9
2	2009	4	16	3:45	38-19N	136-30E	30 min	3.0ノット	200 m	11.60	11.62	10.48	8.79	6.79	0	---
3	2009	4	15	23:50	38-49N	136-30E	30 min	3.0ノット	200 m	9.70	9.32	8.10	7.58	7.39	3	58.7±6.05
4	2009	4	15	19:50	39-20N	136-31E	30 min	3.0ノット	200 m	9.00	9.05	8.99	7.28	5.51	0	---
5	2009	4	15	3:45	39-20N	135-29E	30 min	3.0ノット	200 m	9.50	9.30	9.30	7.84	6.08	23	73.8±9.27
6	2009	4	14	23:50	38-50N	135-30E	30 min	3.0ノット	200 m	10.50	10.47	8.53	6.90	4.86	64	61.1±15.8
7	2009	4	14	19:50	38-20N	135-31E	30 min	3.0ノット	200 m	11.70	11.46	8.90	6.97	3.81	101	79.3±14.9
8	2009	4	14	3:50	37-29N	135-30E	30 min	3.0ノット	200 m	13.10	12.17	11.11	11.10	10.95	8	62.8±49.5

スルメイカ漁業調査 (海洋漁場調査)

四方崇文・島 敏明・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操業を確保するため、スルメイカの漁場を調査し、操業結果を当業船および関係機関に報告した。

II 方法

1. 漁場調査

2009年5月19日から10月23日の間、5次に亘って日本海で調査船白山丸(167トン)による調査(表-1)を行った。集魚灯には3kWのメタルハライドランプ78灯を用い、テグスに110cm間隔で針24本を連結した自動イカ釣り機14台を使用して操業した。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. 発光ダイオード水中集魚灯調査

第1次航海と第5次航海では、発光ダイオード(LED)水中集魚灯の試験を実施した。

4. イカ群密度と漁獲量の関係解明

第3次航海と第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」に関する調査を実施した。

5. 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 (2009)

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	19	19:30-04:30	38-04N 137-19E	C	14.8	12.17	9.00	14	2,111	16.8	13-22	17(29%)
1	2	5	20	19:30-04:30	39-05N 135-54E	BC	15.1	9.56	9.00	14	5,515	43.8	12-19	15(23%)
1	3	5	21	19:30-04:30	38-59N 134-35E	R	13.3	8.53	9.00	14	3,636	28.9	12-19	15(26%)
1	4	5	22	19:30-04:30	39-00N 134-03E	C	12.7	9.70	9.00	14	3,185	25.3	12-22	19(25%)
1	5	5	23	19:30-04:30	38-31N 133-20E	C	15.4	12.11	9.00	14	3,997	31.7	15-22	18(34%)
1	6	5	24	19:30-04:30	37-49N 132-38E	BC	16.1	11.86	9.00	14	3,629	28.8	15-22	17(32%)
1	7	5	25	19:30-04:30	38-05N 134-08E	C	16.4	12.50	9.00	14	3,284	26.1	15-23	18(27%)
2	1	6	22	19:30-04:30	37-59N 136-20E	R	19.3	13.93	9.00	14	1,154	9.2	15-22	18(36%)
2	2	6	23	19:30-04:30	38-41N 135-00E	BC	17.7	7.03	9.00	14	806	6.4	16-25	20(39%)
2	3	6	24	19:30-04:30	39-01N 133-42E	B	19.8	14.18	9.00	14	4,843	38.4	17-25	20(28%)
2	4	6	25	19:30-04:30	39-40N 134-22E	BC	19.6	10.71	9.00	14	3,788	30.1	18-24	21(40%)
2	5	6	26	19:30-04:30	39-40N 135-01E	BC	17.9	4.67	9.00	14	1,690	13.4	18-27	20(28%)
2	6	6	27	19:30-04:30	40-01N 135-40E	C	16.9	4.08	9.00	14	1,004	8.0	17-25	20(37%)
2	7	6	28	19:30-04:00	39-02N 135-39E	F	19.1	8.70	8.50	14	3,153	26.5	18-24	20(43%)
3	1	8	19	19:00-22:55	40-46N 136-20E	C	23.4	5.47	2.83	14	6,889	173.7	17-27	22(24%)
3	2	8	20	19:00-05:00	40-50N 136-24E	C	22.9	5.64	8.83	14	8,600	69.5	17-27	21(29%)
3	3	8	21	19:00-02:00	40-34N 136-07E	BC	22.9	5.27	4.25	14	7,902	132.8	17-25	21(31%)
3	4	8	22	19:00-03:20	40-13N 135-23E	BC	22.5	3.69	5.56	14	8,304	106.7	18-27	21(27%)
3	5	8	23	19:00-05:00	39-49N 134-34E	BC	23.1	5.54	8.67	14	5,708	47.0	16-25	21(24%)
3	6	8	24	19:00-03:45	39-46N 134-39E	BC	23.0	4.94	7.58	14	9,118	85.9	16-29	22(22%)
4	1	9	11	18:30-04:20	39-55N 135-01E	BC	22.0	6.53	8.29	14	6,572	56.6	20-31	25,26(16%)
4	2	9	12	18:30-03:00	39-57N 135-01E	C	21.4	6.18	8.50	12	5,366	52.6	21-30	25(23%)
4	3	9	13	18:30-20:15	39-45N 134-33E	BC	20.8	7.04	1.75	10	170	9.7	16-31	25,26(15%)
4	3	9	13	21:00-05:30	39-46N 134-31E	BC	20.8	7.04	7.19	14	4,205	41.8	17-30	26(18%)
4	4	9	14	18:30-03:20	39-16N 133-58E	BC	22.5	7.35	6.75	14	6,960	73.7	18-30	25(20%)
4	5	9	15	18:30-05:30	39-13N 134-04E	BC	22.2	10.32	8.95	14	4,562	36.4	16-31	24(22%)
4	6	9	16	18:30-03:55	39-02N 133-54E	BC	23.2	15.61	7.80	14	1,696	15.5	16-30	22(16%)
5	1	10	15	17:30-04:00	40-50N 137-05E	BC	18.6	6.89	10.50	14	3,935	26.8	19-29	23(32%)
5	2	10	16	17:30-03:10	39-50N 134-42E	BC	18.3	11.79	8.75	14	6,593	53.8	18-30	25(22%)
5	3	10	17	22:00-02:22	39-46N 134-47E	C	17.8	10.05	0.42	3	53	42.4	23-30	24(28%)
5	4	10	18	17:30-06:00	39-41N 134-58E	BC	17.6	10.53	12.50	14	3,542	20.2	16-31	24(23%)
5	5	10	19	17:30-23:00	39-50N 134-51E	C	17.7	10.66	5.50	10	593	10.8	16-29	25(25%)
5	6	10	20	17:30-06:00	39-44N 135-02E	C	17.2	9.15	12.50	14	6,936	39.6	18-31	25(25%)
5	7	10	21	17:30-01:15	39-59N 135-23E	BC	16.8	7.39	7.00	14	7,034	72.3	15-31	24,25(22%)

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「スルメイカ情報」として県下の漁業協同組合および関係機関に情報提供した。

2. 日本海スルメイカ漁場一斉調査

鳥取県から北海道までの7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共同して合計52定点でイカ釣り操業を実施した。資源量指数(全操業点のCPUEの平均値)は18.2尾であった(表-2)。この値は前年平均値の87%、過去5年平均値の119%であり、本年の資源量は前年および近年平均並みと判断された。本年の外巻長18cm未満の資源量は前年並みで、近年平均を上回ったが、外巻長21cm以上の資源量は前年および近年平均を下回った。分布の特徴として、能登半島～佐渡周辺、北海道の後志～宗谷の沿岸、並びに大和堆付近で分布密度が高い傾向にあり、特に武蔵堆付近で分布密度が高かった(図-1)。

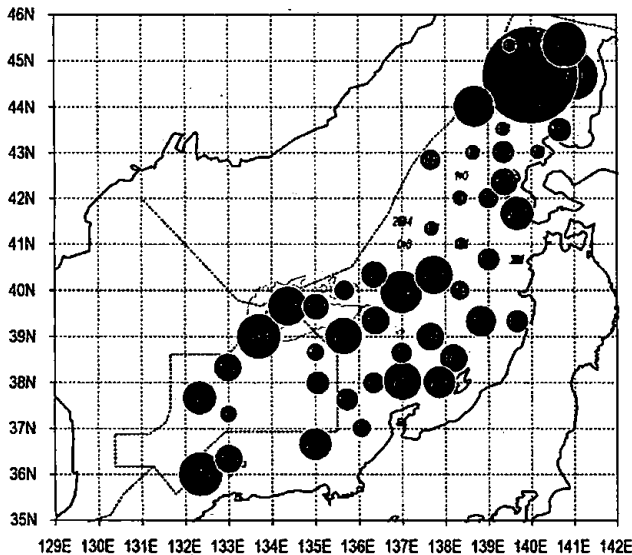


図-1 スルメイカ漁場一斉調査のCPUE分布

3. 発光ダイオード水中集魚灯調査

調査結果は、平成21年度いか釣り漁業におけるLED集魚灯の実用化に関する試験結果報告書(平成22年3月31日:石川県水産総合センター)に記載した。

4. イカ群密度と漁獲量の関係説明

調査結果は、平成21年度いか釣り漁業におけるLED集魚灯の実用化に関する試験結果報告書(平成22年3月31日:石川県水産総合センター)に記載した。

5. 水揚量調査

本年の生鮮イカの水揚量は3,280トンで(表-3)、前年の101%、過去5年平均の77%であった。一方、本年の冷凍イカの水揚量は10,913トンで、前年の81%、過去5年平均の87%であり、漁場一斉調査で示された資源量水準を概ね反映した水揚げであった。

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
1980年	16.5	1990年	7.2	2000年	23.0
1981年	9.6	1991年	8.1	2001年	21.9
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

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
1994年	6,871	17,647	2002年	3,410	24,028
1995年	6,351	22,327	2003年	3,580	13,977
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

漁業を省エネ構造にするための海況予測技術の開発

大慶則之・辻 俊宏

I 目的

石川県沿岸は地形の変化が複雑なため、流れや水温などの海況変動が激しいことが特徴である。このため、各種漁業の操業では、漁場探索に時間を要したり、出漁しても操業できずに帰港したりするケースが多いなど、燃油や労働時間を浪費する効率の悪い操業を余儀なくされている。本研究は、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等を通じて、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た。研究期間は2009~2010年を予定しており、研究実施体制は図-1に示すとおりである。

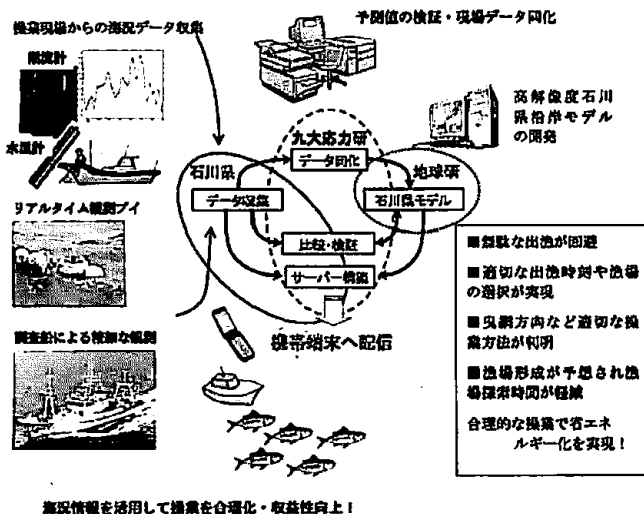


図-1 研究実施体制

本県は、予測モデルを高精度に検証するため、時間的・空間的に高密度な海況観測データの収集と、データベース化を担当している。ここではこのなかで、底びき網漁船の操業を利用した水温鉛直分布データの調査結果の概要について述べる。

水温鉛直分布の観測には、JFEアドバンテック株式会社製メモリー水温深度計（COMPACT-TD）を使用した。メモリー水温深度計は10、15、20、30秒の観測インターバルが設定できるように改造した測器を使用した。事前に行った底びき網の沈降速度に関する調査では、15秒間隔のデータ記録によって、1.5~3mの水深間隔で水温・水深データが取得でき

たことから、観測間隔は15秒に設定した。測器は通水孔を開けた円筒状の金属ケースに収納し、底びき網の手木部分に取り付けて通常の方法でかけまわし操業を実施した。観測調査を行った底びき網漁船は、沖合底びき網漁船5隻（19~42トン）と小型底びき網漁船5隻（6.2~9.7トン）である。なお、連続観測が可能な期間はメモリーの制限上約1ヵ月であった。

III 結果

2009年10月~2010年3月の間に、底びき網漁船10隻により、石川県沿岸の延べ1,407点で水温鉛直分布データを収集した。得られた観測値は、線形補間を行って5~500mまで5m間隔の標準層データに整理して、データベース化した。操業位置は、各船に取り付けたGPSデータロガーの記録から推定した。観測点の分布を図-2に示した。観測点は、猿山沖

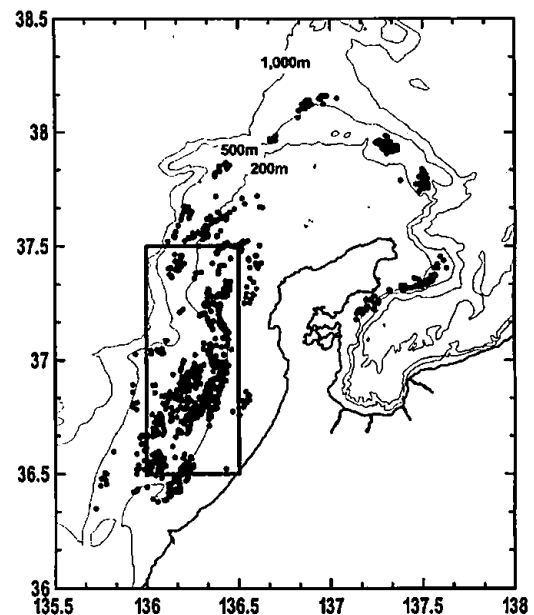


図-2 水温観測点の分布

から加賀沖の陸棚上から陸棚斜面上に集中する傾向がみられる。

そこで、図-2中に黒枠で示した海域（136° 00' , 36° 30' ~ 136° 30' , 37° 30'）を対象に、月平均水温を求め、この結果を図-3に示した。混合層の厚みは、10月に約50m、11月に約75m、12月に約100mとなり、1月~3月は約150mで推移していた。各層水温（月平均値）の時系列変動を図-4に示した。期間の最高水温は、50m層で10月、100、250m層で12月、150、200、300m層で1月となり、水温上昇時期が底層に向かって遅れる傾向がみられ、得られたデータは成層構造の変動をよく捉えていた。これらのデータは共同研究機関と共有して、モデルの再現性の検証に供した。

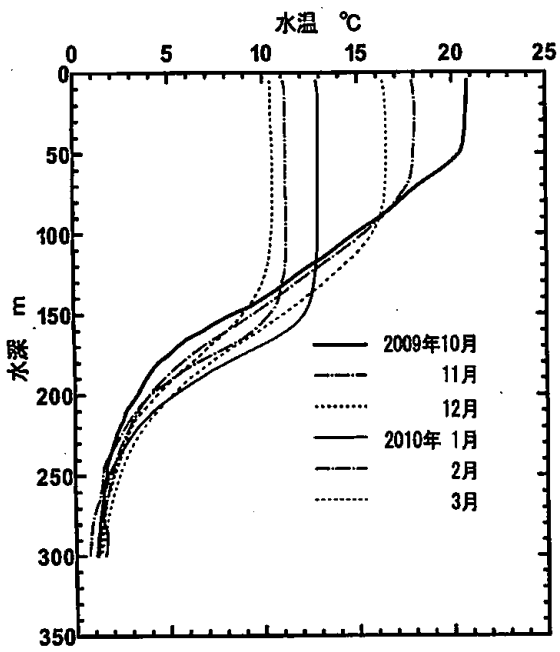


図-3 鉛直水温分布（月平均値）の変動

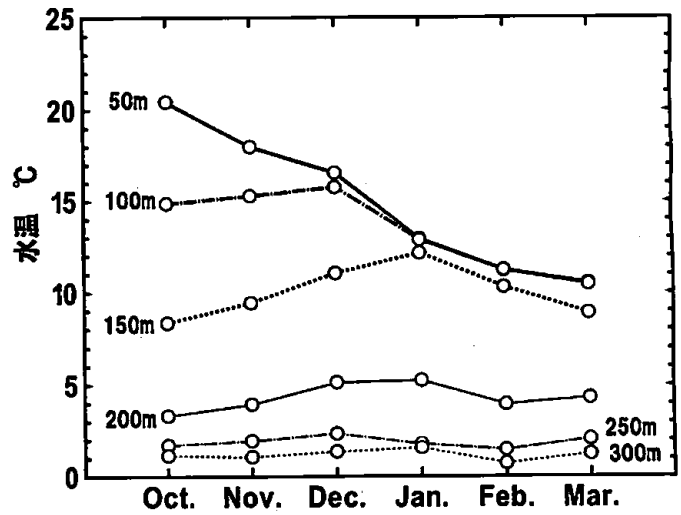


図-4 各層水温（月平均値）の時系列変動

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7調査点(水深8.5~18.2m)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、5箇所で枠内に分布するアワビを採集した。採集したアワビは、種別に殻長を測定し、輪紋数を計測して年齢を推定した。調査は2009年6月24日と10月28~30日に実施した。

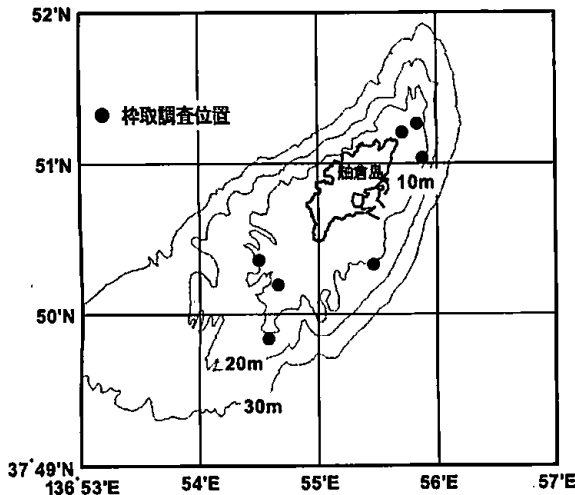


図-1 調査位置

III 結果

水深別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㎡当たりの生息密度は、マダカアワビ9.5個体、メガイアワビ19.0個体となった。2008年生まれの当歳稚貝の生息密度は、メガイアワビで2.6個体/100㎡となったが、マダカアワビは採集されなかった。

表-1 天然アワビ枠取り調査結果

水深(m)	調査面積	生息密度/100㎡	
		マダカアワビ(当歳)	メガイアワビ(当歳)
8.5~18.2	116㎡	9.5(0.0)	19.0(2.6)

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級組成を整理した結果を図-3に示した。図-3には2005年以降の枠取り調査で得られた年級組成を併せて示してある。

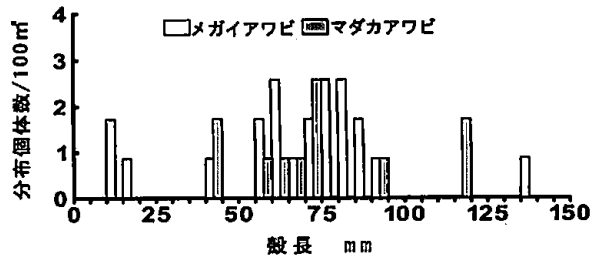


図-2 枠取り採集個体の種別殻長組成

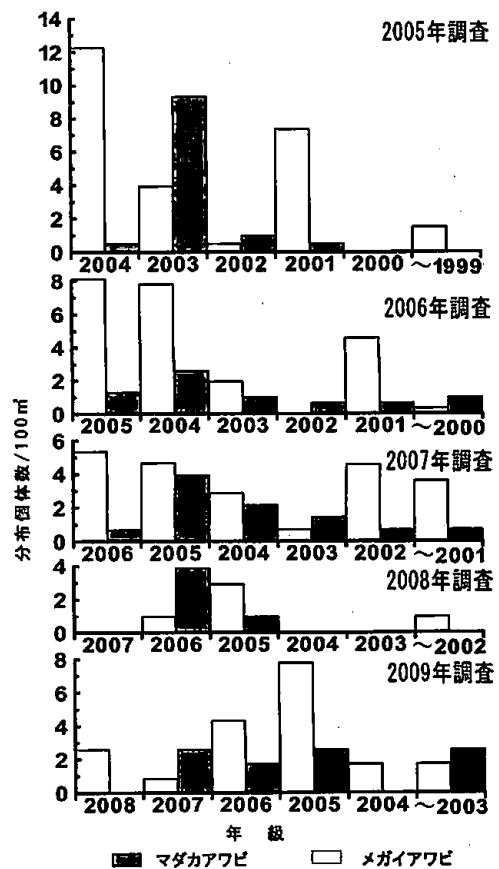


図-3 種別年級組成の経年変化

これによれば、2004年級、2005年級と比較的高い値を示したメガイアワビ稚貝の発生量が2006年級以降減少傾向を示していることがわかる。一方、マダカアワビの生息密度は、メガイアワビの約1/2程度の水準にあり、稚貝の発生量はメガイアワビよりもさらに低水準と推測される。これらのことから、舳倉島のアワビの資源状態は依然として厳しい状況が続いていると思われる、今後さらに徹底した資源管理措置を導入しながら、資源の動向を注視してゆく必要がある。

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・柴田 敏

I 目的

サワラは、最近 10 年の間に日本海で漁獲量が急増した魚種である。石川県においても本種は重要な漁獲対象種となり、現在では漁業経営に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、サワラ資源の調査を実施した。県内のサワラ漁獲状況を把握するとともに、サワラの回遊生態の基礎知見を得る。さらに、加工利用及び漁況予測のための基礎資料を整理す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

水産総合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漁業種類別に集計し、定置網による漁獲量については、「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、各銘柄の漁獲量を求めた。これにより、県内における銘柄別の漁獲量データを整理し、県内の漁獲状況を調べた。

2. 魚体の精密測定

2009 年 9 月から 12 月に輪島もしくは能登町の産地市場にて水揚げされたサワラ 252 尾（「さごし」銘柄 154 尾、「さわら」銘柄 98 尾）を供試魚として使用した。尾叉長（FL）を 1mm 単位、体重（BW）を 1g 単位で測定した。また、雌雄を調べるとともに、井上ら¹⁾を参考にして、熟度判定した。生殖腺重量（GW）は 0.1g 単位で測定し、生殖腺指数を算出した。

3. 市場での尾叉長測定

2009 年 4 月から 2009 年 12 月に主に輪島と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

本県では定置網による漁獲量が 95.1% を占めていた

（2009 年）。その他、まき網（4.0%）、刺網・釣り漁業（0.9%）でも漁獲されるがその漁獲割合は極めて低かった。

図-1 は本県のサワラ銘柄別年間漁獲量の推移である。1999 年以前は数トン～数 10 トンであったが、1999 年以降増加し始め、2000～2006 年には、数百トンの水準で推移した。2007 年以降はさらに増加して、1,000 トンを上回って推移した。「さごし」・「さわら」銘柄の漁獲量の比率は、年によって異なるが、「さわら」銘柄の漁獲割合の高い年が多かった。

港別・地区別の過去 5 ヶ年（2005～2009 年）の平均漁獲量を図-2 に示した。「さわら」銘柄は、七尾地区の水揚げ量が最も多く、次いで宇出津港であった。輪島港、富来港などの外浦海域でも「さわら」銘柄の水揚げ量は多いが、内浦海域と比べて「さごし」銘柄の漁獲割合が高いことが特徴である。

各銘柄の過去 5 ヶ年（2005～2009 年）の月別平均漁獲量を図-3 に示した。「さわら」銘柄は、春（4～5 月）に多く漁獲される傾向にあった。秋（9～11 月）も比較的多く漁獲され、春と秋に漁獲のピークが年 2 回みられた。冬期（1～3 月）には「さわら」・「さごし」銘柄ともに漁獲量は少なかった。一方、「さごし」銘柄は夏から秋（7～10 月）に多く漁獲される傾向がみられた。春には「さわら」銘柄のように漁獲のピークがみられなかった。

図-4 は、県内で漁獲されたサワラの月別尾叉長組成である。本県においては、9 月に 30 cm 台半ば～40 cm 台前半の「さごし」銘柄が漁獲され始めた。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 歳と考えられる。11 月までに尾叉長 40 cm 後半まで成長するが、12～7 月には成長が停滞した。8 月以降に再び成長し、9 月には尾叉長 65～70 cm となった。県内では、この成長量が急増する 8～9 月にかけて「さごし」銘柄から「さわら」銘柄に変わっていた。県内では概ね 1～1.5 kg 以下を「さごし」銘柄と区分していた。このことから、7～8 月に水揚げされる「さごし」銘柄と 9 月に漁獲される「さごし」銘柄の年級は異なると考えられる。

魚体の精密測定の結果、雌雄込みの尾叉長（FL）と体重（BW）の関係について、以下の式を得た。

$$BW(g) = 1.52 \times 10^{-5} \times FL(mm)^{2.88} \quad (r^2 = 0.9891, n = 252)$$

（内訳：雄は 91 個体、雌は 161 個体）雄の最小個体は尾叉長 348mm（体重 328g）、最大個体は尾叉長 624mm（体重

1,940 g), 雌の最小個体は尾叉長 365mm (体重 338 g), 最大個体は尾叉長 850 mm (体重 4,164 g)であった。図-5は, 上記の関係式から推定した月別平均体重の推移である。9月の「さごし」銘柄の平均体重 388 g (尾叉長 374mm)であったが, 12月には約2倍の 807 g (尾叉長 483mm)に増加した。

生殖腺観察によって, 9~12月では生殖腺はすべての個体において未熟と判断された。成熟腺指数 ($GI = GW(g) \times 10^3 / FL(mm)^3$) は雄で 0.1~3.4, 雌で 0.9~6.3 であった。雌雄比は「さごし」銘柄のサンプル(尾叉長 348~555mm)では, 雌雄でほぼ同比率 (51%) であったが, 「さわら」銘柄のサンプル (尾叉長 536~850 mm) では, 雌の割合 (84%) がかなり高かった。

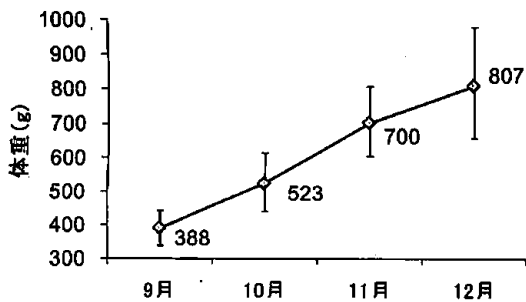
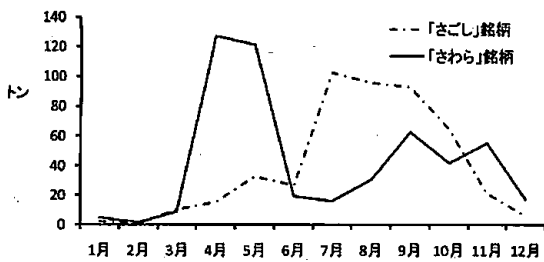
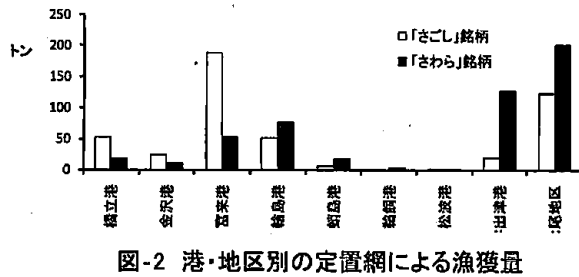
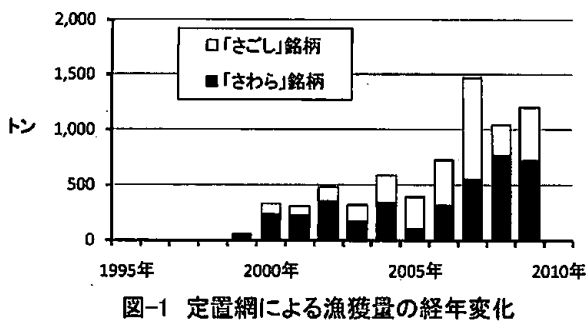


図-5 「さごし」銘柄の体重の経月変化 (縦線は標準偏差)

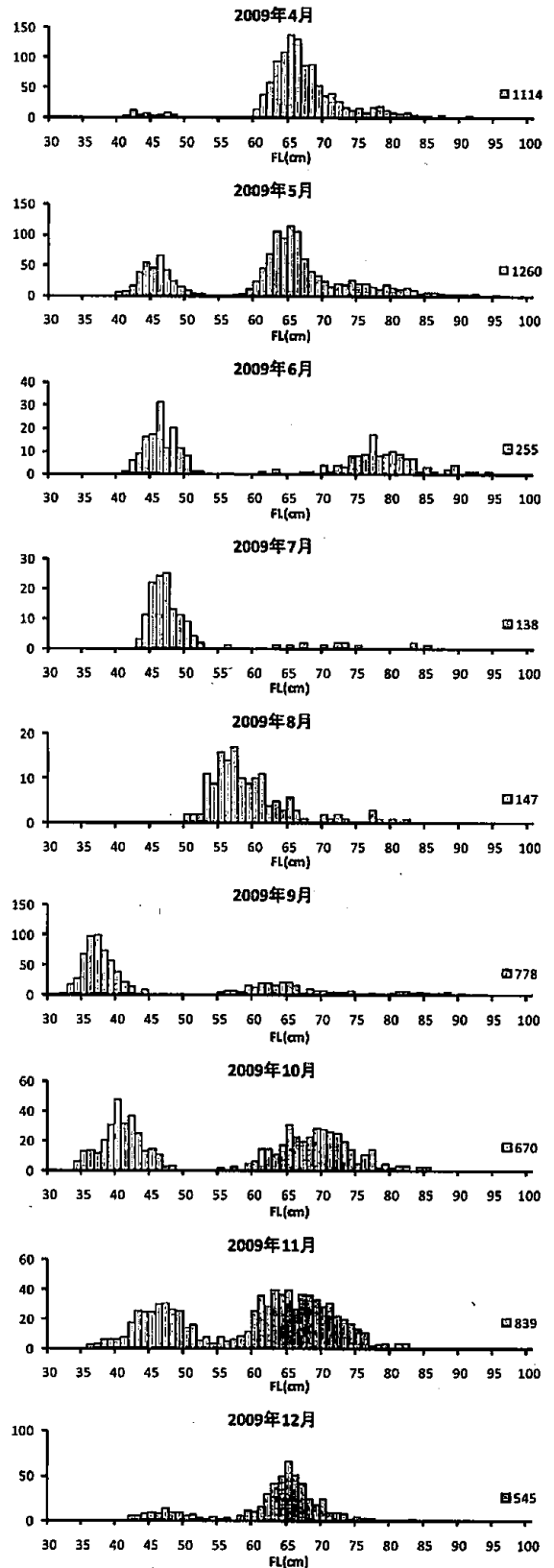


図-4 月別尾叉長組成

参考文献

- 井上 (2007) : 京都府沿岸で漁獲されるサワラの年齢および移動について, 京都府立海洋センター研究報告, pp. 1-6

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・辻口優喜子

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、本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本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、ホームページ等でも公表した。

III 結果の要約

1. 石川県主要港の漁況速報

2009年4月から2010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。

- ・漁況旬報（年間36回）
- ・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. 内浦海域観測速報

内浦海域定点観測と七尾湾定点観測の結果を2009年4月から2010年3月まで取りまとめ、内浦海域観測速報として合計12回漁協等関係機関に提供した。

3. 漁海況情報

漁獲量や沿岸・沖合定線観測の結果を2009年4月から2010年3月まで取りまとめ、漁海況情報として合計14回漁協等関係機関に提供した。

4. スルメイカ情報・長期予報

スルメイカ漁獲量およびスルメイカ試験操業結果を取りまとめ、スルメイカ情報・長期予報として合計4回漁協等関係機関に提供した。

5. 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240回漁協等関係機関に提供した。

6. ホームページ等による情報提供

1から5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。2009年4月から2010年3月までの延べ利用者数は約76,000件であった（図-1）。

〔報告誌名－平成20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23年3月〕

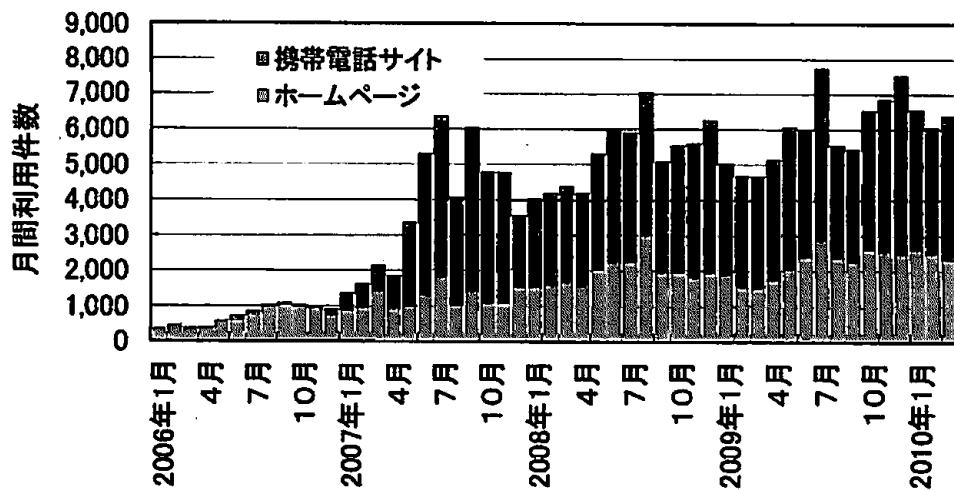


図-1 ホームページ・携帯電話サイトの月間利用件数の推移

資源管理推進事業（底びき網漁業）

四方崇文・島 敏明

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、資源の利用状況を把握するための標本船調査、資源の分布状況をモニタリングするための調査船調査をそれぞれ実施した。

II 方法

1. 漁獲統計調査

水産総合センターの漁獲統計システムを利用して、漁獲量の動向を調べた。

2. 標本船調査

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

3. 調査船調査

調査船白山丸(167トン)によるかけ回し式底びき網調査を2010年2月に金沢沖の水深200・225・250mの海域で行った。

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。ズワイガニの漁獲量は、雄では2005年以降微増傾向にあり、雌でも2002年以降増加傾向にある。

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年以降の操業日誌のデータを集計し、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も1991年以降上昇傾向にあったが、2009年はやや低下した。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、近年は回復傾向にあり、雌雄とも2009年のCPUEは1991年以降で最も高かった。これら魚種の資源水準は、CPUEの年変動からみて、比較的良好であり、近年は総じて増加傾向にあると評価できる。漁獲統計調査では、近年の漁獲量は必ずしも増加していないが、これには漁船隻数の減少等が影響していると考えられる。

3. 調査船調査

調査船白山丸による底びき網調査で漁獲したアカガレイとズワイガニの漁場全体の魚体サイズ組成(1曳網当り採集尾数)を求め、過去の魚体サイズ組成と比較した。

アカガレイ 調査船調査で漁獲したアカガレイの体長組成を図-2に示した。2009年の調査結果では、体長14～19cmの3～4歳と考えられる個体が多数を占めたが、2010年の調査では、体長16～23cmの3～5歳と思われる個体が多かった。2008年以降、体長13cm以下の若齢個体の割合が少ない状況が続いている。日本海西部海域のアカガレイの主な産卵場は若狭湾～隠岐諸島周辺の海域で、能登半島周辺海域が未成魚の育成場である。従って、本県沿岸での小型個体の減少は日本海西部海

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)
1995年	844	174	744	552	202
1996年	686	126	742	526	160
1997年	797	217	709	503	149
1998年	930	107	677	401	156
1999年	877	232	653	373	183
2000年	808	511	738	285	159
2001年	875	269	628	294	126
2002年	660	1691	504	280	143
2003年	602	1438	524	269	169
2004年	754	1360	561	259	178
2005年	618	1164	570	285	162
2006年	557	583	748	278	176
2007年	660	1598	699	318	259
2008年	678	791	661	309	252
2009年	766	1364	601	337	223

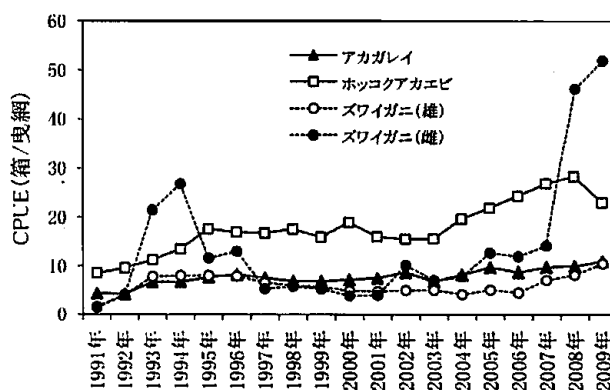


図-1 底びき網漁業の主要魚種CPUEの経年変動

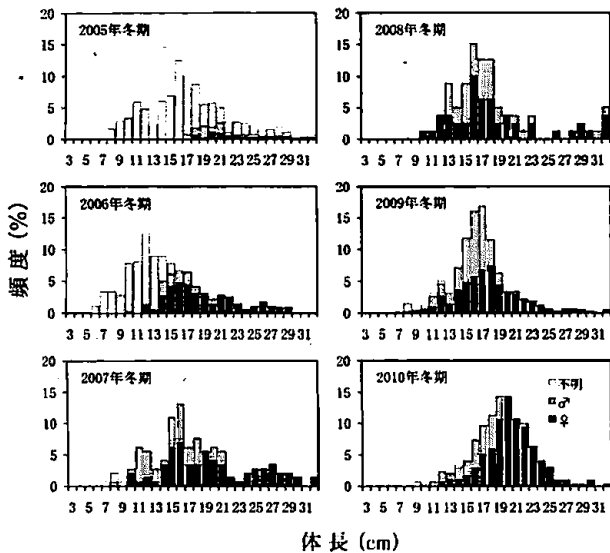


図-2 水深200～250m帯のアカガレイの体長組成

域全体の資源減少を示唆することから、今後もその動向を注視する必要がある。

ズワイガニ ズワイガニの漁獲は数年毎に発生する卓越年級群によって維持される傾向が強く、過去には1986年と1991年に大きな卓越年級群の発生が確認されている。1986年に甲幅19mmと27mm付近に確認された卓越年級群は、漁獲加入までにその多くが混獲されたため漁獲の増加には至らなかった。しかし、その後、資源管理措置が強化され、ズワイガニ禁漁中に保護区域が設定された結果、1991年に甲幅27mm前後に確認された卓越年級群については、うまく

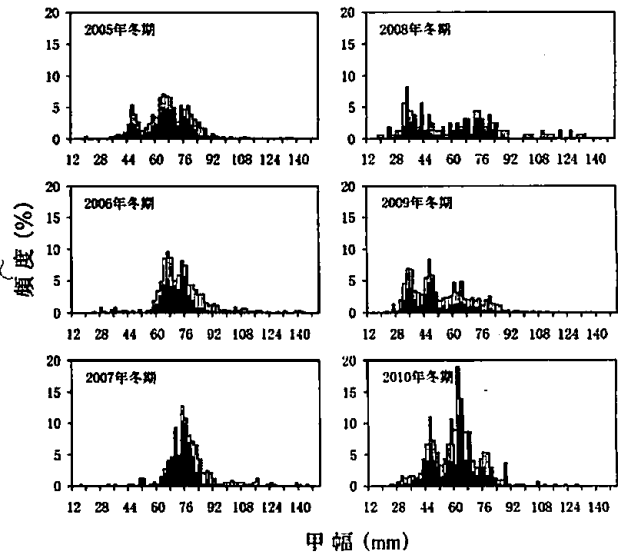


図-3 水深200～250m帯のズワイガニの甲幅組成

漁獲加入し、1995年以降数年間の漁獲を支えた。このような観点から近年の結果をみると(図-3)、2005～2007年の調査では、甲幅50mm以下に豊度の高い年級群はみられなかったが、2008年と2009年の調査では、甲幅34mm付近(8齢)と46mm付近(9齢)に比較的豊度の高い年級群が確認されている。2010年の調査では、これらの年級群が甲幅46mm付近(9齢)と62mm(10齢)に成長したことが確認された。資源管理措置によって、これら年級群を漁獲加入まで適切に保護することにより、2011～2012年以降、漁獲量は増加することが期待される。

温排水影響調査（要約）

辻 俊宏・勝山茂明・柴田 敏

I 目的

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

温排水影響調査は、志賀原子力発電所の運転に先駆けて、1990年から石川県及び事業者（北陸電力）で開始した。

発電所（1号機）は、1992年11月2日から試運転が、1993年7月30日から営業運転が開始された。さらに、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、概ね南北5km、沖合3kmの海域で、春、夏、秋、冬の年4回行った。

III 結果の概要

1. 水温調査

夏季、秋季は、2号機が定期点検により停止中のため、1号機温排水浮上点近傍で、周辺に比べ水温がやや高く、春季、冬季は、1号機及び2号機温排水浮上点近傍で、周辺に比べ水温が高かった。平均水温は、これまでの調査結果と比較すると、夏季、秋季、冬季はこれまでの範囲にあり、春季は水深10m以深で、これまでの範囲を上回った。

2. 水質調査

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、メガロベントス（サザエ）調査では、春季、秋季で平均個体数がやや多かった。プランクトン調査では植物プランクトンの平均細胞数が夏季に少なかった。動物プランクトンでは、平均個体数が秋季、冬季の水深0～2mでやや多かった。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21年度 第1報（春季）石川県 平成21年12月
 同報告書 第2報（夏季）石川県 平成22年3月
 同報告書 第3報（秋季）石川県 平成22年7月
 同報告書 第4報（冬季）石川県 平成22年10月
 同報告書 年報 石川県 平成22年10月

表-1 調査項目、担当期間及び調査実施日

調査項目 (調査期間)	定点(線)数	調査実施日			
		春季	夏季	秋季	冬季
1. 水温調査 (水産総合センター)	30点	2009年5月26日	2009年8月3日	2009年10月15日	2010年3月24日
2. 水質調査 (保健環境センター)	7点	2009年5月26日	2009年8月3日	2009年10月15日	2010年3月24日
3. 底質調査 (保健環境センター)	4点	2009年5月26日	2009年8月3日	2009年10月15日	2010年3月24日
4. 潮間帯生物調査(イワノリ) (水産総合センター)	3点			2009年11月19日・12月15日 2010年1月19日・2月16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	2009年5月25日	2009年8月19日	2009年10月7日	2010年3月19日
6. プランクトン調査 (水産総合センター)	5点	2009年5月26日	2009年8月3日	2009年10月15日	2010年3月24日

2009年度大型クラゲ来遊状況調査

柴田 敏・島 敏明

I 目的

本調査は大型クラゲが2002年以来頻繁に来遊する事態となってきたことから、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）を2006年度に開始し、2009年も引き続き実施した。昨年度の大規模な来遊皆無の状況から一変し、今年度はまとまった来遊がみられた。

II 調査の方法

1. 本県への来遊経路の把握

（独）水産総合研究センター日本海区水産研究所及びJAFICから提供される情報を入手した。

2. 来遊状況等調査

(1) 漁船等による目視調査

入手情報の内容：漁場位置、入網個体数、傘径

調査期間：9～1月

依頼先：①定置網 加賀市、小松市、輪島市門前町、輪島市町野町、珠洲市、七尾市の6ヶ所（図-1）

②底曳網 県漁協金沢市、加賀、すず支所管内 計8隻

③ごち網 県漁協加賀、柴垣支所管内 計2隻

その他の情報は県漁協の主要支所から聞き取りした。

(2) 洋上目視調査（調査船）

7月27日～翌年2月28日の間、調査船白山丸、取締船等により海洋観測及びその他の調査航行時に目視調査を実施した。従って、調査時期、頻度は不定期となった。調査項目は目視海域、個体数、傘径、海水温である。

3. 潮流観測調査

小松市及び能登町の定置網に近接して設置したリアルタイム潮流計データを収集した。

III 結果

1. 石川県における来遊状況等調査

・県内の最初の入網は8月9日で、近年では最も早く、一昨年に比べ17日早かった。また、沖合海域では大和堆の底曳網操業船より7月23・27日に入網の第1報があったことから、沖合域への分布はさらに早かったものと推定された。

・海域毎の定置網入網個体数を図-2に示した。8月中旬頃から外浦海域の定置網で入網が始まり、9月に入ると1,000個体以上のまとまった入網個体数がこられた。

月下旬にはさらに来遊量が増加し、外浦海域定置網の大半は例年より早く終漁せざるを得ないなど漁場被害は大きかった。来遊初めは外浦海域のAからC定置網で、ほぼ同時期であったが、能登半島北側に位置するD定置網は海流が能登半島沖を遠巻きするため、来遊初めは遅れた。しかし、9月末には能登半島北部沖に差し込む潮流が見られたため、まとまった入網がみられた。

・内浦海域の定置網への入網は外浦海域よりやや遅れ、9月中旬にまとまった入網が始まり、盛期は11月であった。年明けには減少傾向となったが、その後も入網は継続して最終の確認は2月頃であった。

・底曳網による傘径の記録（最大と最小個体のみ）からその推移を図-3に示す。最大個体の傘径は日にちの経過とともに大型化の傾向がみられるものの、最小個体は20～50cmと小型個体の入網が継続した。

・ごち網は操業毎の入網記録が得られた。操業1網当たりの平均個体数は16個体であったが、網毎の入網個体数は0～150個体と幅が大きく（図-4）、漁場による差が大きいため、操業海域の選択による回避の可能性が伺われた。そこで、漁場別の遊泳個体数の推定方法の一つとして魚探による大型クラゲの判別の試みが必要である。

2. 潮流観測調査

・七尾海域の定置網の入網個体数と珠洲市の入網個体数の動向をみると、富山湾内の回遊経路は時計回りの潮流に乗っていることも想定され、内浦海域への来遊は富山県、新潟県の定置網への入網情報や潮流情報にも注目する必要がある。

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。

IV 大型クラゲ情報の提供

これらの調査結果とJAFIC及び他県の情報と併せて20回にわたって「大型クラゲ情報」を県内漁協、関係機関に提供した。また、水産総合センターのホームページに掲載するとともに携帯電話サイト上にも公表した。

2009年度の来遊パターンを総括すると、沖合域への早期から展開し、県内への来遊も過去の入網状況に比べて最も早く、長期に亘るにもまとまった入網が継続した。

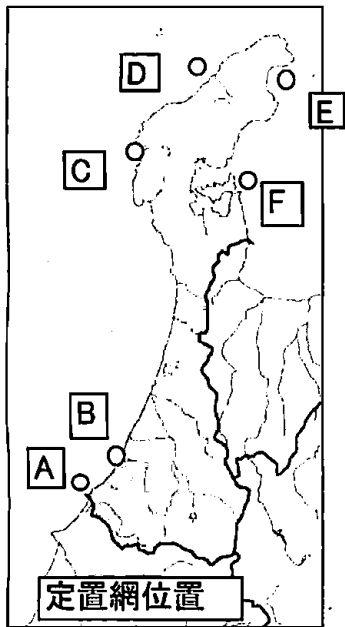


図-1 標本定置網の位置

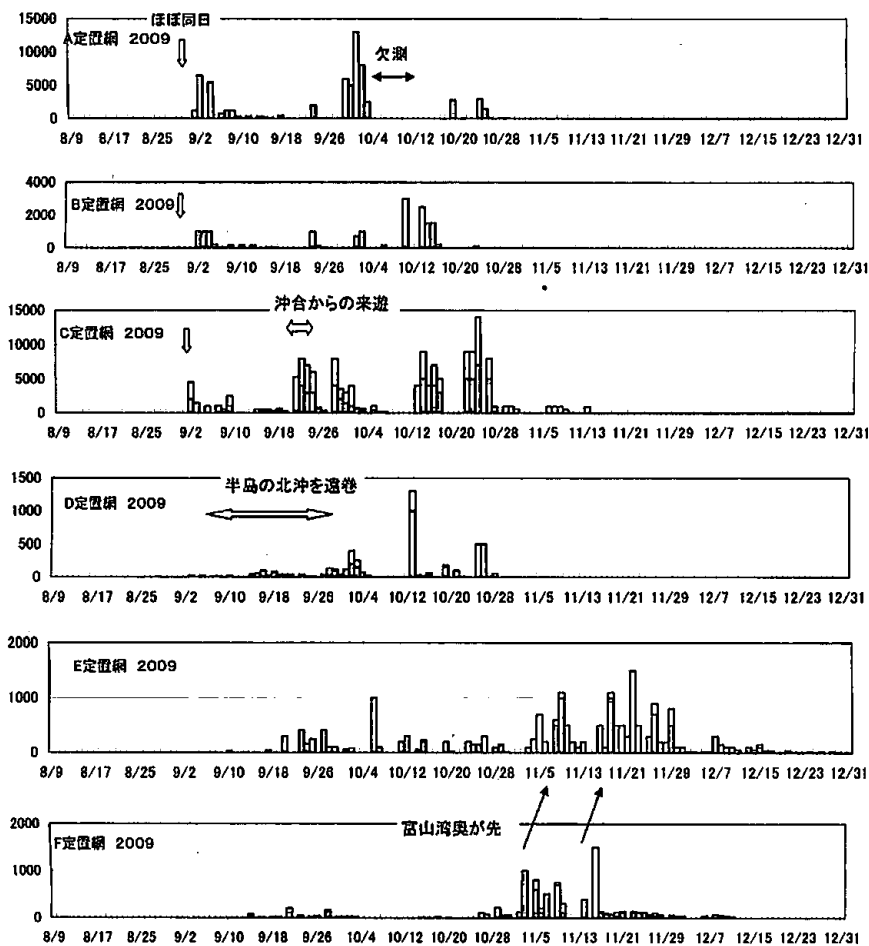


図-2 定置網位置別（能登半島を時計回りに）による入網個体数の推移
（縦軸-入網個体数）

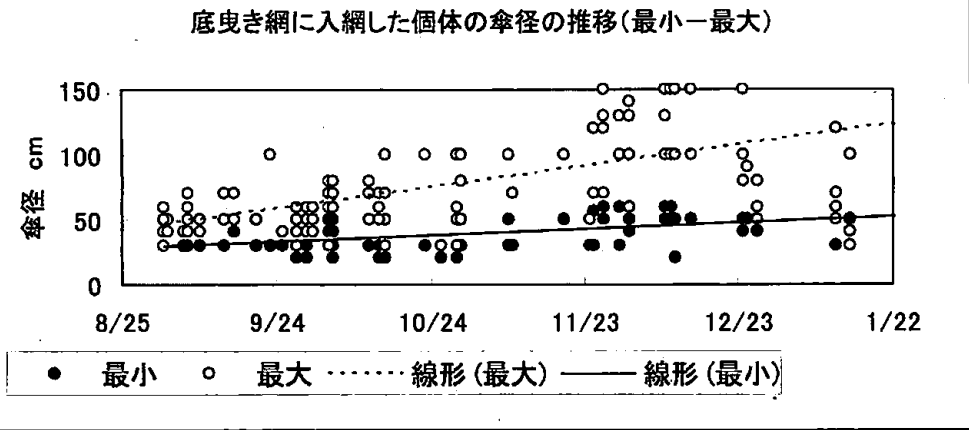


図-3 底曳網における入網大型クラゲの傘径の推移(最大-最小を表示)

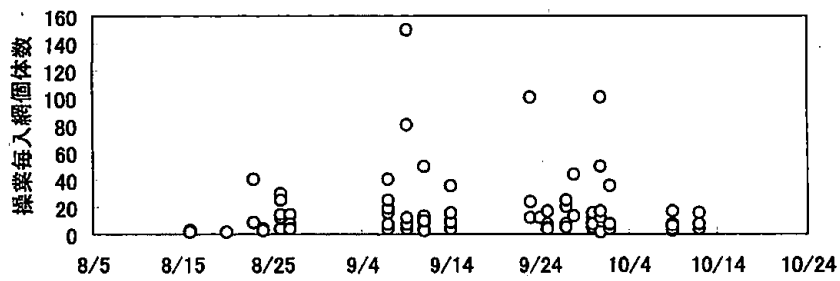


図-4 ごち網における操業毎の入網個体数の推移

I 目的

ホッコクアカエビの資源は数年毎(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毎に異なり、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

2009年8月と2010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。

2009年1月には頭胸甲長16mm以下の採集個体数は少な

かったが、2009年8月には頭胸甲長11mm付近に卓越年級群と考えられる群が確認された。この群は2010年1月には頭胸甲長13mm付近へと成長しており、この時点での年齢は2歳(2008年生まれ)と判断された。この群が順調に成長すれば、2011年1月には頭胸甲長18mm前後、2011年8月には同20mm前後の漁獲サイズになると予想される。従って、この卓越年級群が漁獲加入する2011年秋以降、ホッコクアカエビの漁獲量は増加すると予想される。

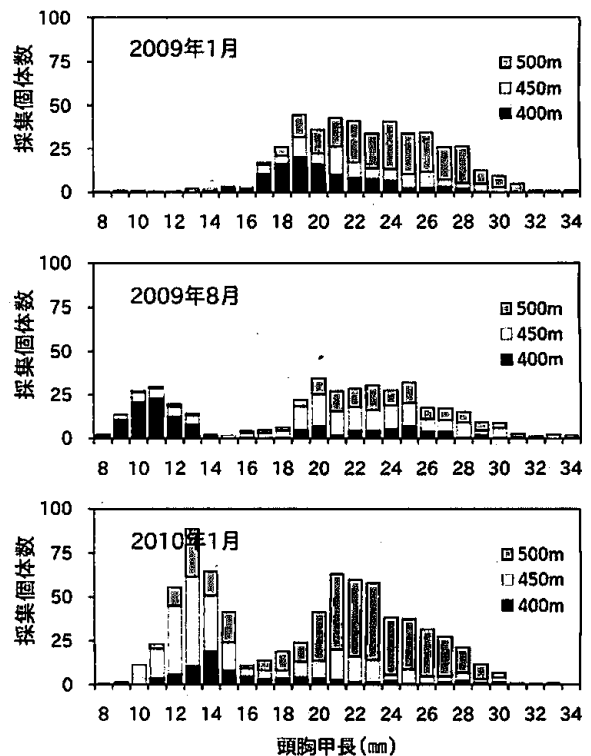


図-1 ソリ付桁網で採集したホッコクアカエビの水深帯別・頭胸甲長別の平均採集個体数

サヨリ二艘曳網の単船操業実用化試験（要約）

辻 俊宏

I 目的

サヨリ漁業は、2隻の漁船によって表層を曳く二艘曳網が中心であり、漁獲性能の高さから急速に日本各地へ普及した。しかし、近年は、燃油代、人件費などが嵩むこと、高齢化等による廃業で僚船を失い操業が出来なくなっていること、および漁業資源の低迷により資源の来遊状況に合わせて適宜、魚種・漁法を変える必要があることなどから、各地で単船操業化の強い要望がある。そこで、二艘曳網の改良に実績のある石崎地区の漁業者の協力を得ながら、単船操業の実用化試験を実施する。なお、本試験の実施期間は、2008～2009年度の2年間である。

II 方法

2009年4月28日～2010年2月23日に、石川県漁業協同組合七尾支所所属（根拠地：石崎漁港）のさより網実行組合メンバーの協力を仰いでサヨリ曳き網船5隻（総トン数1.6トン～5トン未満）を用船し、地先漁場（七尾湾）で操業試験を実施した。

試験曳網に際して、曳網形状を七尾湾にかかる能登島大橋上より撮影し、その映像（画像）から開口距離等を計測した。さらに、網口沈子網の中央部に深度計（アレック電子社製 COMPACT-TD）を取り付け、網口の沈降状況を計測した。

III 結果の概要

1. 曳網形状の確認

曳網形状を図-1に示した。各距離を計算した結果、網口は袖網先端部分で7～8m、底網先端部分で約5mであつ

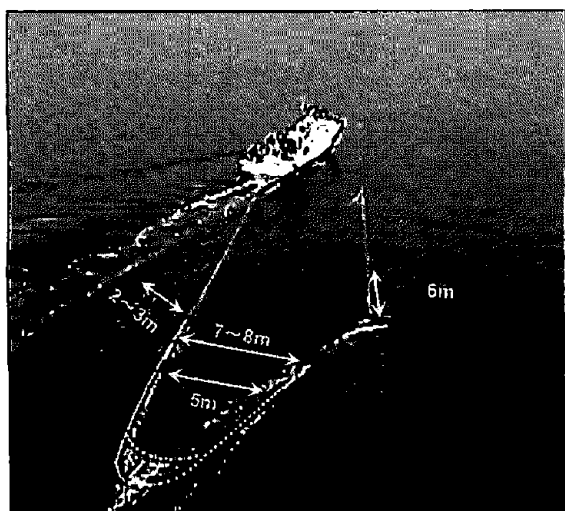


図-1 単船操業の曳網状況

た。網全体は船側より2～3m離れ、完全に曳き波より離れていた。

単船操業における沈子網の深度は平均で1.4mであり、サヨリ入網に対して十分に沈んでいるものと判断された。網口の断面積を求めたところ7.0㎡であつた。これは、二艘曳網（石崎式）の59%に相当する。

2. 入網量の比較

単船操業時の曳網速度は3～4.5ノットであつたが、4ノット以上では舵の効きが極端に悪くなり、操船が困難となつた。単船操業における漁獲効率率は二艘曳網操業に対して5～15%であり、実用化に向けて十分な値には達しなかつた。

3. 高揚力オッターボードの利用

より高い拡網力を得るために、FRP製カイトに代わって、近年開発された高揚力オッターボード（図-2）を拡網装置として用いた。

曳網の結果、目視判断ではあるがFRP製カイト使用時より拡網しており、かつ操作性も向上していた。沈子網の深度値は1.5～1.8mと、二艘曳網と同程度の値を示した。試験時期がサヨリ漁期外であつたため、入網試験は実施できなかった。

[報告誌名：平成21年度沿岸漁業現場対応型技術導入調査検討事業報告書]

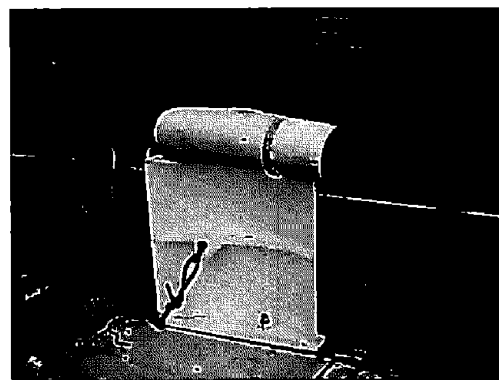
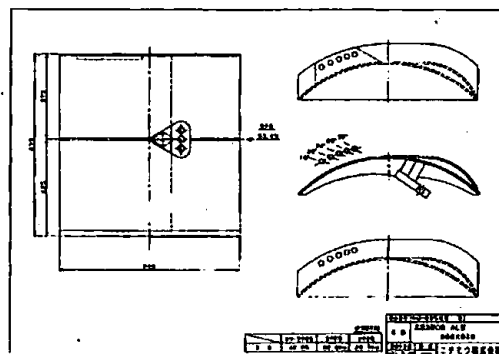


図-2 高揚力オッターボード

沿岸・沖合定点連続海洋観測調査

辻 俊宏・大慶則之・町中 衛

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11定点(図-1)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・流速及び水温を10分間隔で観測した。

(2) 流況観測(電送式)

日油技研工業(株)製及び(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)と同じ。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、4~6深度層(表-1)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)と同じ。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.jp/suisan/center/sigenbu.files/p-index.htm>

III 結果

1. 水温調査

延べ、19観測が実施された。観測実施期間を表-1に示す。

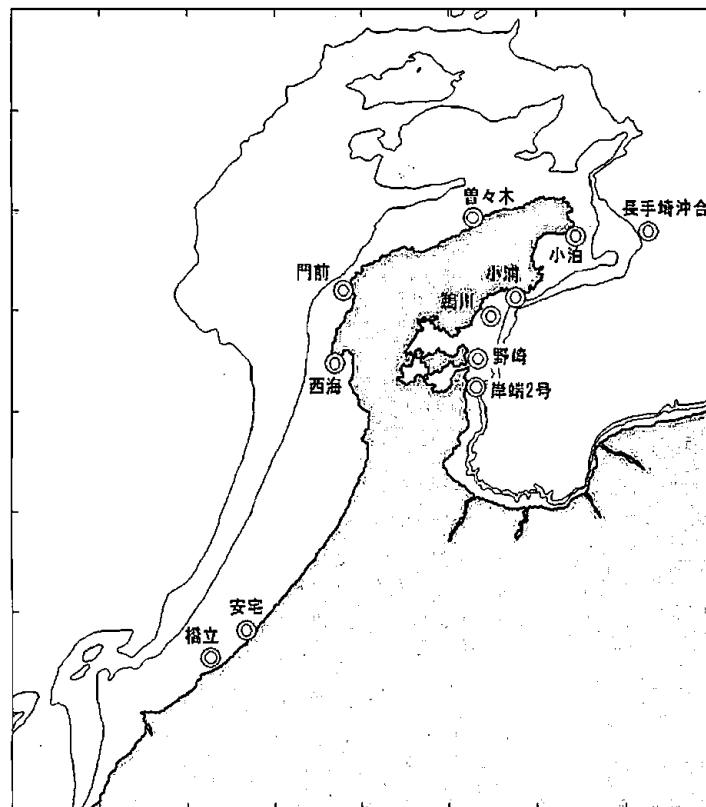


図-1 定点連続観測の位置

表-1 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	6月6日	~ 8月19日	記録式
	E	136 ° 18.8 '			9月2日	~ 11月8日	
安宅	N	36 ° 27.2 '	24	10	6月12日	~ 6月24日	電送式
	E	136 ° 25.1 '			7月23日	~ 10月16日	
西海	N	37 ° 7.1 '	40	10	4月7日	~ 10月22日	記録式
	E	136 ° 40.4 '					
門前	N	37 ° 17.8 '	83	10	5月1日	~ 7月30日	記録式
	E	136 ° 41.9 '			9月9日	~ 10月23日	
曾々木	N	37 ° 28.9 '	50	10	4月28日	~ 10月21日	記録式 塩分(深度3m) 観測を実施
	E	137 ° 4.2 '					
長手崎沖合 (10M)	N	37 ° 26.8 '	250	10	4月1日	~ 9月15日	記録式
	E	137 ° 33.4 '			11月9日	~ 3月31日	
長手崎沖合 (150M)	N	37 ° 26.8 '	250	150	4月1日	~ 5月30日	記録式
	E	137 ° 33.4 '			6月17日	~ 9月15日	
小泊	N	37 ° 26.1 '	68	10	4月1日	~ 8月12日	記録式(~ 8/12)
	E	137 ° 21.7 '			11月6日	~ 3月6日	
小浦	N	37 ° 16.9 '	90	10	4月1日	~ 6月30日	電送式
	E	137 ° 11.4 '			7月9日	~ 3月31日	
鶴川	N	37 ° 14.0 '	69	10	4月1日	~ 1月11日	電送式
	E	137 ° 7.2 '			2月13日	~ 3月31日	
野崎	N	37 ° 7.8 '	53	10	4月1日	~ 7月28日	記録式
	E	137 ° 5.0 '			8月1日	~ 12月31日	
岸端2号	N	37 ° 3.6 '	86	10	7月28日	~ 10月8日	記録式(~ 10/8, 3/29 ~)
	E	137 ° 4.8 '			11月27日	~ 3月31日	

※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
安宅	N	36 ° 27.2 '	24	3,10,	6月8日	~ 10月16日	記録式
	E	136 ° 25.1 '		15.20			
西海	N	37 ° 7.1 '	40	1,10,	4月7日	~ 5月6日	電送式
	E	136 ° 40.4 '		20.30			
門前	N	37 ° 17.8 '	83	3,10,30,	5月1日	~ 10月23日	電送式
	E	136 ° 41.9 '		50.70.80			
曾々木	N	37 ° 28.9 '	50	3,10,20,	4月28日	~ 10月22日	電送式
	E	137 ° 4.2 '		30.40			
小浦	N	37 ° 16.9 '	90	3,10,50,	4月1日	~ 3月3日	記録式
	E	137 ° 11.4 '		70.90			
鶴川	N	37 ° 14.0 '	69	20,30,	4月1日	~ 3月3日	記録式
	E	137 ° 7.2 '		50.65			
岸端2号	N	37 ° 3.6 '	86	20,30,	4月3日	~ 3月2日	記録式
	E	137 ° 4.8 '		70.80			

Ⅲ 技 術 開 発 部



アカモク増養殖技術開発試験

古沢 優・勝山茂明

I 目的

近年、海藻は機能性成分を多く含むことから健康食品として注目されている。今後、需要に応じて様々な海藻を安定的に供給していくためには、養殖技術開発が不可欠と考えられる。そこで、漁業関係者や水産加工業者から強く望まれている、フコイダンを多く含む海藻のひとつであるアカモクの増養殖技術の研究・開発を実施した。

この技術開発により、他のホンダワラ類の養殖化に道を開くほか、藻場造成や環境浄化にも応用されることが期待される。また、海藻養殖は簡易な施設で可能であること、無給餌で日常管理が少ないことなどから新規着業が容易であり、漁業者の高齢化対策にも寄与できる。

II 方法

1. 陸上育成（種苗の生産）

(1) 母藻の採集

2009年2月15日に能登町藤波地先で32kg（湿重量）の母藻を採集し、2 m³ FRP水槽（110cm×250cm×80cm）に収容して、弱い通気と注水のみで管理した。

(2) 採卵

2009年2月24日に水槽底に沈下している天然採集発芽体（以下受精卵）をサイホンで海水と共に集め、約600万粒の受精卵を採集した。

(3) 種苗の育成

・附着基質と収容受精卵数：2 m³ FRPと3 m³ FRP楕円水槽（166cm×316cm×65cm）および1.5 m³ アクリル水槽を用い、附着基質としてクレモナ製の1mm糸と6mmのクロスロープをφ20mm塩ビ枠（70cm×46cm）に巻きつけて使用した。この枠を水槽底に一部重ねた状態で9～12枠を敷きつめ、採集した天然受精卵を60～80個/cm²を目安に撒布した。

・飼育管理：受精卵を撒布後の4日間は止水とし、弱い通気を行った。その後、濾過海水を用いて流水（10～20回転/日）とした。また、1ヶ月に1～3回幼体に海水を噴射し、浮泥や他の附着海藻を取り除く作業を行った。

(4) 照度の違いによる生長差の試験

照度の違いによる生長の差を観るため、2 m³ FRP水槽では、メタルハイドランプ（150w:LUC-150）を水面上30cmに設置し、午前6時から午後6時まで水槽の半面を照射した。

・測定項目：全長・照度・水温（10時に測定）

(5) 水槽の形状による生長差の試験

上記、FRP円形水槽とアクリル水槽の生長比較を行った。

2. 海中育成（沖だし）

陸上で基質別に育成した幼体を能登町藤波と養殖技術の移転を図る目的で七尾市鵜浦および穴水町古君の地先でそれぞれ海中育成を行った。

(1) 能登町藤波地先：水深7mに2箇所、砂場

・附着基質：平均全長21mmの幼体が附着した1mmクレモナ糸（20m）を幹ロープである20mmPPロープ（20m）に取り付けて海底に設置した（9月11日）。また、2010年1月21日に平均全長52mmの幼体が附着した1mmクレモナ糸（10m）を幹ロープである20mmPPロープ（10m）に取り付けて海底に設置した。

(2) 穴水町古君地先：水深7mの2箇所、砂場

・附着基質：平均全長26mmの幼体が附着した1mmクレモナ糸（20m）を幹ロープである20mmPPロープ（20m）に取り付けて海底に設置した（10月28日）。また、12月3日に平均全長58mmの幼体が附着した6mmクロスロープ（20m）を幹ロープである20mmPPロープ（20m）に取り付けて海底に設置した。

(3) 七尾市鵜浦地先：水深9m、砂場

・附着基質：平均全長42mmの幼体が附着した6mmクロスロープ（20m）を幹ロープである20mmPPロープ（20m）に取り付けて海底に設置した（11月13日）。

III 結果及び考察

1. 陸上育成（種苗の生産）

照度の違いによる生長差の試験：2 m³ アクリル水槽を使用して、メタルハイドランプで照射した区（以下メタハラ有り）と照射しなかった区（以下屋内）の照度と水温の旬別変化を図-1、幼体の生長を表-1、図-2に示した。水槽は流水とし、20日目以降には幼体に珪藻や褐藻類のシオミドロが繁茂したため、1～2週間に一度海水の吹き付けによる除去を行った。

平均照度は、メタハラ有りでは5,404ルクス、屋内では2,091ルクスであった。

幼体の平均全長は、経過日数111日目では、両方とも0.3cmであったが、8月27日の215日目では、蛍光灯有りで12.8cm、屋内で5.4cmに生長し、9月27日の245日目では、蛍光灯有りが20.0cmと最大に生長し、屋内では5.3cmとなった。メタハラ有りは、屋内に比較し3.7倍の生長を示し、平均照度を5,000ルクスに上昇させたことがアカモク幼体の生長を促した結果と考えられた。

照度は、アカモク幼体の生長に大きく関わってお

り、屋内の照度だけでは不足していることが判明した。

3 m³ FRP楕円水槽および1.5 m³ アクリル水槽での飼育：照度と水温の旬別変化を図-1（水温・屋内照度は同じ）に、また、各水槽での幼体の生長を表-2、図-3に示した。

平均照度は2,091ルクスであった。

幼体の平均全長は、経過日数121日目（6月11日）では、楕円形水槽で1.4cm、アクリル水槽で1.3cmに、213日目（9月12日）では、同様に4.9cmと3.3cmに生長

した。

両水槽での生長を比較すると、アカモク幼体が最大に生長した日数は、楕円水槽で213日目の4.9cm、アクリル水槽で274日目（11月12日）の5.6cmで、アクリル水槽の方が遅れて最大値となった。生長の差は、管理作業や屋内での水槽の位置による照度の差などの影響が示唆された。

陸上水槽では、4cm以上で活力のあるより大型の種苗を育成することが、海中育成での幼体の伸長を促すものと考えられる。

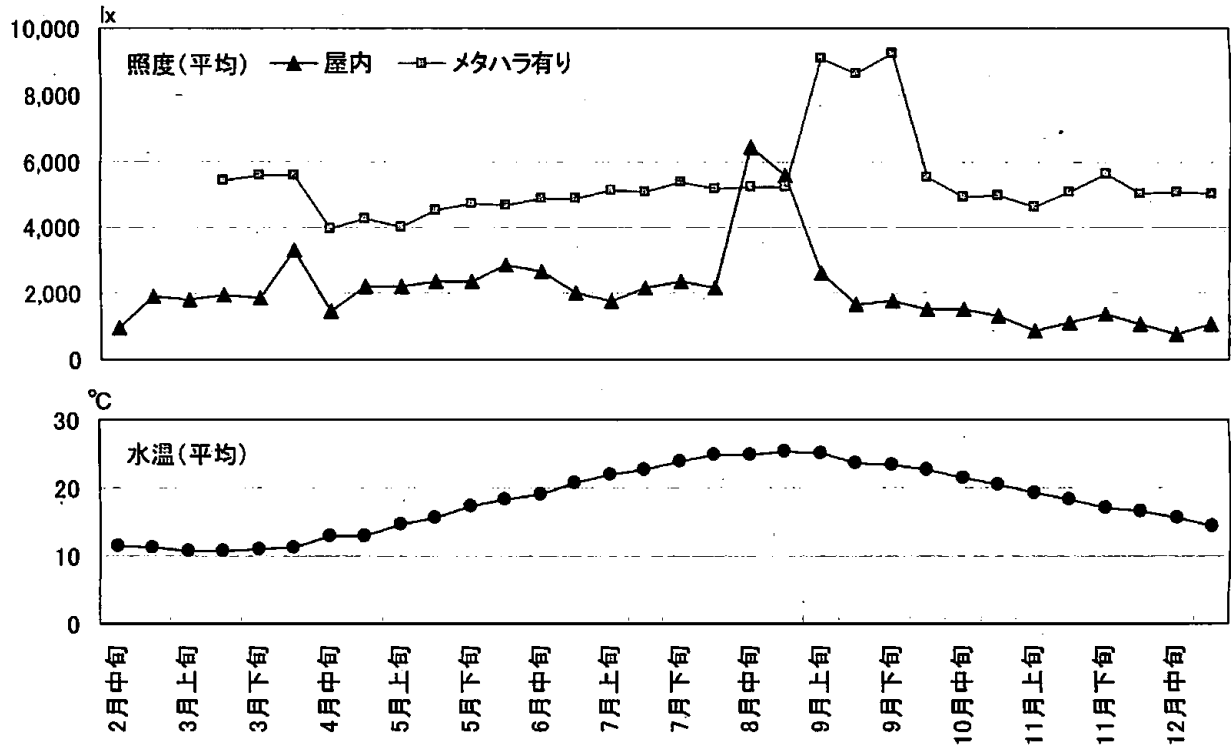


図-1 照度と水温（旬別）

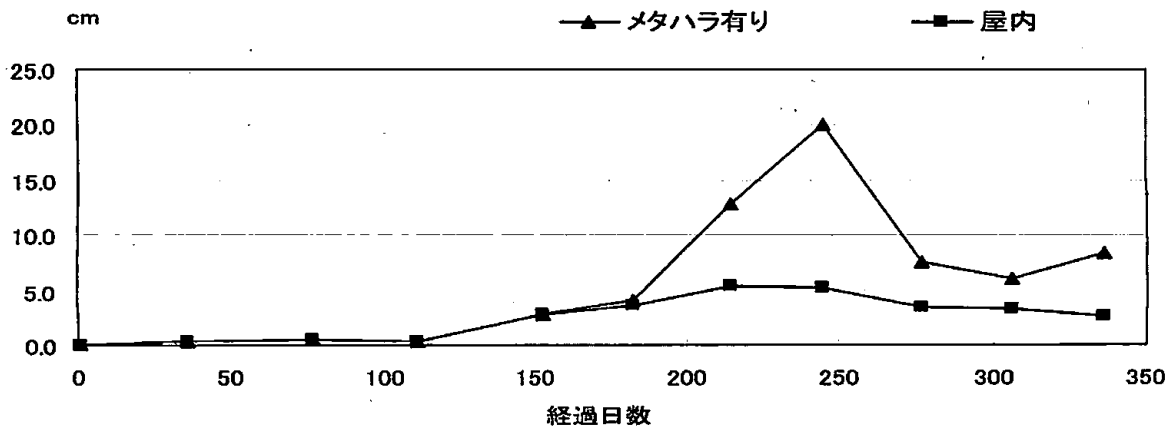


図-2 幼体の平均生長

表-1 幼体の生長(平均全長:cm)

測定日	経過日数	蛍光灯有り	屋内	測定日	経過日数	蛍光灯有り	屋内
1月25日	1	0.0	0.0	8月27日	215	12.8	5.4
3月1日	36	0.3	0.3	9月27日	245	20.0	5.3
4月11日	77	0.5	0.5	10月29日	277	7.6	3.4
5月15日	111	0.3	0.3	11月27日	306	6.2	3.2
6月26日	153	2.8	2.8	12月27日	336	8.4	2.6
7月26日	183	4.1	3.7	1月7日	347	13.2	6.2

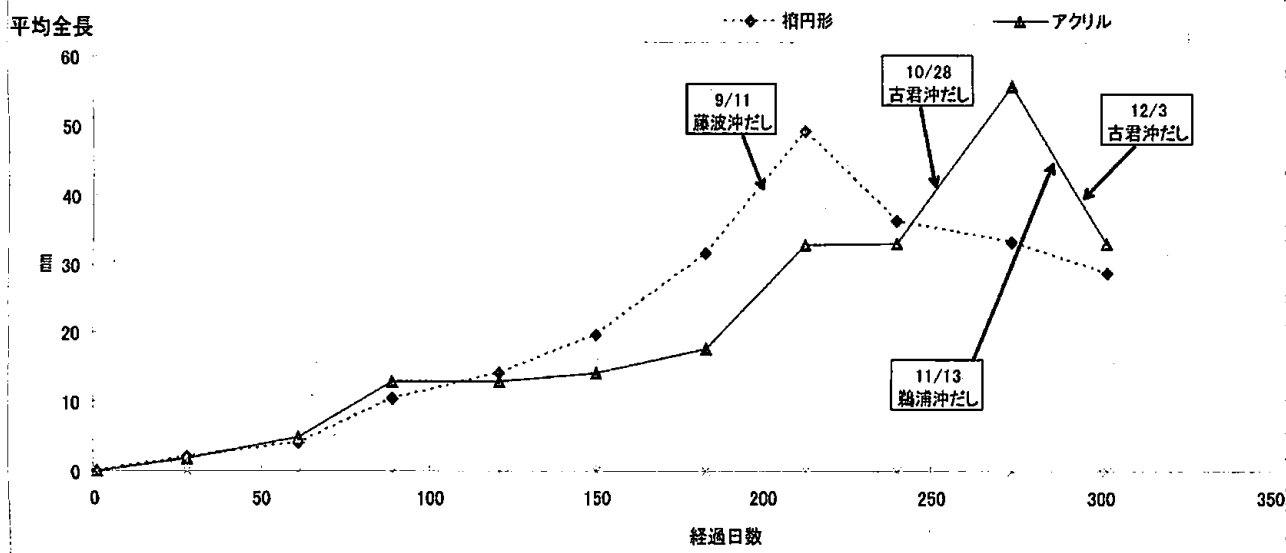


図-3 幼体の生長

表-2 幼体の生長

測定日	水槽 経過日数	全長(楕円形)mm			全長(アクリル水槽)mm		
		最大	最小	平均	最大	最小	平均
2月12日	1	0	0	0	0	0	0
3月11日	28	2.8	1.6	2.1	2.1	1.5	1.8
4月13日	61	5.6	3.0	4.0	6.4	3.5	5.0
5月11日	89	15.0	4.5	10.5	17.0	8.0	13.0
6月11日	121	18.0	11.0	14.2	16.8	8.4	12.8
7月10日	150	29.0	16.0	19.6	20.0	9.0	14.1
8月12日	183	46.0	18.0	31.5	26.2	11.0	17.6
9月12日	213	64.0	20.0	49.1	43.0	16.2	32.8
10月9日	240	55.0	20.0	36.2	47.0	12.0	33
11月12日	274	58.0	13.0	33.2	70.0	14.0	55.6
12月12日	302	45.0	13.0	28.6	60.0	11.0	33.0

2. 海中育成(沖だし)

3地域で、育成したアカモク幼体を幹ロープに取り付け、海底より30cm浮かした底延縄式で砂場に設置する方法により、海中飼育を行った。表-3に海中育成結果を示した。

(1)能登町藤波地先の水深7mの砂場に設置(9月11日:幹ロープとしてPPロープ20m,1月21日:幹ロ

ープとしてPPロープ10m)した4cm以上のアカモク幼体数は、9月に設置したものでは0本で、1月に設置したものでは79本であった。

9月に設置したアカモク幼体は、2月下旬には2~3mに伸長していたが本数は10本~15本と少なかった。

1月に設置したアカモク幼体は、2月下旬には1~2mとなり順調に伸長し本数も40~50本であった。

3月上旬には、設置した2カ所の幹ロープが共に弛んだ状態となっており、アカモクは根元から切れ流失していた。2月下旬の大時化によるものと推定された。天然のアカモクもほとんどが根元より切れて流失していた。

(2) 穴水町古君地先の水深7mの砂場に設置（10月28日：幹ロープとしてPPロープ20m、12月3日：幹ロープとしてPPロープ20m）した4cm以上のアカモク幼体数は、10月に設置したものでは0本で、12月に設置したものでは150本であった。

10月に設置したアカモク幼体は、11月中旬では数も少なく消滅する状況であった。原因は、設置時に岩礁域に設置（当時は水が濁り底の状態が確認できず設置）したことでアカモクの幼体が岩礁域に生息する端脚類などに摂食されたものと推察された。この幹ロープはその時点で取り揚げ、砂場に再度設置したが12月中旬にアカモク幼体は消滅した。12月に設置（前回のアカモクが消滅したため再設置）したアカモク幼体は、2月上旬には2～3mとなり順調に伸長し本数も50～70本であった。

3月上旬には、設置した幹ロープが弛んだ状態となっており、アカモクは根元から切れ流失していた。藤波地先と同様に2月下旬の大時化によるものと推定された。天然のアカモクもほとんどが根元より切れて流失していた。

(3) 七尾市鶴浦地先の水深9mの砂場に設置（11月13日：幹ロープとしてPPロープで20m）した4cm以上のアカモク幼体数は、42本であった。

3月上旬に、取り揚げたところ幹ロープに泥が付着し大部分のアカモクが消滅していた。設置時に泥場に設置したことが原因と推察された。

IV 今後の課題

1. 陸上育成：照度は生長に大きく関与し、屋内照度のみで育成すると9月下旬には平均全長で5cm前後に生長させるのが限界であるが、照明を行うことによって20cm程度まで生長させることが可能である。海中育成でアカモクを伸長させるには、陸上飼育における健全な種苗育成と種苗の大型化が必要である。

2. 海中育成：今回、古君では岩礁域に、鶴浦では泥場に設置したことでアカモクが消滅した。設置時には地元の漁師の意見を聞くだけでなく、事前に底の状態を確認して設置することが必要である。

3. 現状では、陸上育成期間が約半年に及ぶことから、種苗の育成を海中で行うことで陸上育成期間の短縮を図り、経費の削減を図ることが重要である。

4. 設置が簡単で付着しやすい（剥離しにくい）基質の選定を引き続き行う必要がある。

表-3 海中育成結果

設置方法		底延縄式				
		能登町藤波地先		穴水町古君地先		七尾市鶴浦池先
設置時	設置場所	2009/9/11	2010/1/21	2009/10/28	2009/12/3	2009/11/13
	沖だし日	2009/9/11	2010/1/21	2009/10/28	2009/12/3	2009/11/13
	水深	7m	7m	7m	7m	9m
	幹ロープ (φ20mm)	20m PPa-7'	10m PPa-7'	20m PPa-7'	20m PPa-7'	20m PPa-7'
	幼体付着基質	ルネ糸	ルネ糸	ルネ糸	ルネ糸	ルネ糸
	4～5cm以上の 幼体数(本)	0	79	0	150	42
	平均全長(cm)	2.1	5.2	2.6	5.8	4.2
	備考	2月下旬には2～3mに伸長、本数は10～15本。2月下旬(調査後)の大時化により消失。	2月下旬には1～2mに伸長、本数は40～50本。2月下旬(調査後)の大時化により消失。	岩礁域に設置したため幼体が端脚類などに摂食され消滅したと推察(11月中旬)。場所移動するが消滅(12月中旬)。	2月上旬には2～3mに伸長、本数は50～70本。2月下旬の大時化により消失。	泥場に設置したため泥に覆われ消滅(3月上旬)。

水産動物保健対策推進事業

杉本 洋・仙北屋圭・古沢 優

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。検体はイワナおよびクルマエビとし、出荷量の多い12月に各経営体を巡回し、9経営体から出荷サイズの魚を5尾ずつ、計45尾を対象に実施した。

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

2009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

2009年1月から12月までの内水面養殖業における魚病発生状況を巡回・持ち込み・聞き取り等により調査した。県内の内水面養殖業者は、加賀地区の手取川水系を中心とした21経営体で(表-1)、年間生産量は38,662kg(前年比101.9%)、生産額は64,495千円(前年比101.6%)で、ともに前年と比較してわずかに増加した。

魚病の被害は9経営体のイワナ・ホンモロコで見られた(表-2)。魚種別の被害は量・金額ともイワナが最も大きく、5経営体でせつそう病、細菌性鰓病が発生し、被害量835kg、被害額1,278千円であった。ホンモロコは寄生虫症によるへい死が見られ、被害量、被害額の合計は855kg(前年比113.7%)、1,318千円(前年比50.3%)で、前年と比較して、量は増加したが金額では減少した。

水産用医薬品の使用状況を表-3に示した。

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	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	-	-
内水面	イワナ	9	29,488	48,625
"	ヤマメ	8	1,621	3,897
"	ニジマス	6	5,994	7,185
"	コイ	2	680	1,280
"	ウナギ	1	-	-
"	カジカ	5	189	3,168
"	スッポン	1	-	-
"	ホンモロコ	9	690	340
"	アユ	1	-	-
計(延べ)		21(42)	38,662	64,495

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	5	835	1,278	せつそう病、細菌性鰓病
"	ホンモロコ	4	20	40	寄生虫症
計(延べ)		9	855	1,318	

*経営体の計は延べ数

表-3 水産用医薬品の使用状況

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		52				96	148
カジカ						7	7
計	0	52	0	0	0	103	155

(単位:千円)

水産資源有効活用事業(要約)

濱上欣也・森真由美

I 目的

底びき網漁船で漁獲されるホッコクアカエビの品質向上を図るため、筆者らはこれまで実験室レベルで幾つかの試験を実施した。その結果、ホッコクアカエビは、箱詰めまでに加わる温度ストレスによって品質に様々な影響が生じること、また、受けた温度ストレスも冷却処理（冷海水又はシャーベット氷）することで品質劣化をある程度抑制できることが明らかとなっている。今回は、これらの結果を基に、船上で実証試験を行った。

II 方法

試料は、2008年5月16日に金沢市沖の底びき網漁船操業で得られたホッコクアカエビ（平均頭胸甲長26.3mm，平均重量9.6g）を用いた。

船上に揚がった漁獲物を網（袋網）ごと漁船に設置してある冷海水浸漬槽に浸漬後（5時45分頃）、ホッコクアカエビ約3kgを抽出し下水（砕氷）をし発砲スチロール箱（底穴あり）収容した「通常処理区」（通常の操業で実施している処理方法）と、試験のために新たに用意したシャーベット氷（塩分2.4%）浸漬槽に再び浸漬後、ホッコクアカエビを抽出して通常処理区と同様に箱詰めした「シャーベット処理区」の以上2試験区を設定した。ホッコクアカエビを収容した魚箱は、魚槽に保管し、陸揚げ後（21時頃）、トラックで水産総合センターまで魚箱に蓋をして常温陸送した（23時30分頃に到着）。その後、以下に挙げる試験を実施した。

・温度測定

漁獲物の冷却前後の温度変化を確認するため、通常処理区及びシャーベット処理区で各処理槽の下層と上層に温度ロガーを設置し、1分間隔で測定した。

・外観観察及び色調解析

水産総合センターに到着後（漁獲後約18時間経過）、24時間毎（毎回0時に観察）に漁獲後114時間まで各試験区の試料を8尾ずつ抽出してデジタルカメラで撮影し、外観を観察した。更に、撮影した画像をコンピュータのソフトウェアを用い、頭胸部及び腹節部の一定範囲を均等化してa*値、b*値、C*値、L*値を測定した。

III 結果及び考察

1. 温度測定

(1)通常処理区（冷海水）

漁獲物浸漬前の温度は、下層で-0.8℃、上層（温度ロガーが空気中に露出）で10℃台であった。浸漬後の温度は、下層では3.0℃まで上昇した後、ゆるやかに下がって0℃程度にまでなった。上層では一端1℃弱まで下がった後、20分程度で5℃前後に上昇した。

(2)シャーベット処理区（シャーベット氷）

漁獲物浸漬前の温度は、下層で-1.4℃、上層（温度ロガーが空気中に露出）で9℃程度であった。浸漬後の温度は、上・下層とも-1℃前後を保持した。

2. 外観観察

通常処理区、シャーベット処理区の両試験区に見られた現象として、頭胸部・腹節部ともに時間経過に伴い鮮やかな赤色が褪色した。また、頭胸部においては次第に黒変した。

漁獲後約114時間経過して、通常処理区では頭胸部の灰褐色への変色が顕著となったが、シャーベット処理区では頭胸部の灰褐色化は僅かであった。

3. 色調解析

a*値、b*値、C*値は、両試験区で頭胸部、腹節部とも時間経過に従って減少し、双方で顕著な差は認められなかった。しかし、白さを示すL*値は、通常処理区（冷海水）で頭胸部が漁獲後約66時間経過まで、腹節部が漁獲後42時間経過まで、それぞれ高い値を示した。

4. 考察

既往の知見では、温度ストレスを受けた場合でも、2.8℃程度まで速やかに冷海水やシャーベット氷で十分に冷却処理することにより、VBN量の増加を抑制できることが示されている。今回の試験では、通常処理区の冷却処理温度が下層で3℃、上層では5℃程度まで上昇している。このことから、実際に船上で行われている冷海水処理は、十分ではないことが分かった。また、外観観察及び色調解析の結果から見ても、ホッコクアカエビの品質向上にはシャーベット氷による冷却処理が有効であると考えられた。

しかし、シャーベット氷は、大量に漁船に搭載できないことや、使い勝手が悪いこと等の問題点がある。

今後、シャーベット氷の有効な利用方法の検討に加え、既存の冷海水の処理温度を2.8℃以下に抑える工夫が必要と思われる。

[報告誌名—水産物の利用に関する共同研究 第49集 第56回日本海水産物利用担当者会議，秋田県・新潟県・富山県・石川県・福井県・兵庫県・鳥取県・島根県・山口県 平成22年 3月]

高機能性いしり(魚醤油)を用いた天然型サプリメントの研究開発(要約)

森真由美

I. 目的

これまでに、いしりには種々のアミノ酸、有機酸、ペプチド等、呈味性や機能性に優れた成分が豊富に存在することが明らかになっている。一方、同時に好ましくないリスクファクター(ポリアミン・重金属)が存在することも報告されている。本事業では、いしりの消費拡大のため、乳酸発酵を行った高品質、かつ安全・安心な高機能性いしりを開発するとともに、高機能性いしりを用いたサプリメントの開発を行う。その中で本実験では、乳酸生産性の高い好(耐)塩性乳酸菌を利用し、高機能性いしりを短期間で製造する方法の開発を目的とした。

II 試料と分析方法

1. 小容量速醸試験

(1) スルメイカ肝臓いしり

1) 試料の調製

試料もろみの調製は2L容ボトルを用いて行った。凍結スルメイカ肝臓を解凍後、食塩を添加して攪拌した。このときの塩濃度は、昨年度の実験において異常発酵が起らないことを確認した値の10%とした。スルメイカ肝臓および食塩をよく混合した後、*T. halophilus* K1株を添加し、30℃のインキュベータ内で3ヶ月間発酵させた。仕込み直後、経時的にサンプリングを行い、評価用試料として供した。

2) 化学分析

微生物叢については、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、有機酸は高速液体クロマトグラフィ(島津製作所)により分析を行った。なお、有機酸の分析には石川県工業試験場に協力を依頼した。

(2) カタクチイワシいしり

1) 試料の調製

試料もろみの調製は2L容ボトルを用いて行った。凍結カタクチイワシを解凍後、食塩を添加して攪拌した。このときの塩濃度は昨年度の実験と同様20%とした。カタクチイワシおよび食塩をよく混合した後、*T. halophilus* K1株およびAHmH1株をそれぞれ添加し、30℃のインキュベータ内で3ヶ月間発酵させた。仕込み直後、経時的に

サンプリングを行い、評価用試料として供した。

2) 化学分析

(1) -2)と同様に行った。

2. スルメイカ肝臓を用いた中容量速醸試験

1) 試料の調製

試料の調製は20L容タンクを用いて行った。上記1-(1) -1)と同様の方法でもろみを調製後、30℃のインキュベータ内で3ヶ月間発酵させた。仕込み直後、経時的にサンプリングを行い、評価用試料として供した。

2) 化学分析

1-(1) -2)と同様に行った。

3. 大容量速醸試験

(1) スルメイカ肝臓いしり

1) 試料の調製

試料もろみの調製は1t容タンクを用い、実際の製造現場にて行った。凍結スルメイカ肝臓を解凍後、食塩を添加して攪拌した。このときの塩濃度は実際に製造現場で用いられている19%とした。*T. halophilus* K1株およびAHmH1株を添加し、30℃の恒温庫内で3ヶ月間発酵させた。仕込み直後、経時的にサンプリングを行い、評価用試料として供した。

2) 化学分析

1-(1) -2)と同様に行った。

(2) カタクチイワシいしり

1) 試料の調製

試料もろみの調製は1.5tおよび0.5t容タンクを用いて行った。凍結カタクチイワシを解凍後、食塩を添加して攪拌した。このときの塩濃度は、腐敗防止のためこれまでの実験より高濃度である25%とした。*T. halophilus* AHmH1株を添加し、30℃の恒温庫内で3ヶ月間発酵させた。仕込み直後、経時的にサンプリングを行い、評価用試料として供した。

2) 化学分析

1-(1) -2)と同様に行った。

III 結果および考察

1. 小容量速醸試験

(1) スルメイカ肝臓いしり

T. halophilus K1株を接種した試験区および菌を接種していない試験区とも、仕込み後14日目までに原料由来の菌は死滅しており、食塩によって雑菌の増殖抑制がなされているものと考えられた。*T. halophilus* K1株を接種した試験区では、接種した菌株と思われる嫌気性球

菌が増殖し、90日目まで生育していたことが確認された。菌を接種しない試験区に対し、*T. halophilus* K1株を接種した試験区ではpHの低下が早く、乳酸量の顕著な増加が確認されたことから、*T. halophilus* K1株によって乳酸発酵が順調に行われているものと考えられた。以上の結果から、*T. halophilus* K1株および前年度の実験から順調な乳酸発酵が確認されたAHmH1株をスターターとし、塩分10%、温度30℃、3ヶ月の発酵期間でいしりの速醸が可能であることが明らかとなった。

(2) カタクチイワシいしり

T. halophilus AHmH1株、K1株を接種した試験区および菌を接種していない試験区とも、仕込み後14日目までに原料由来の菌は死滅しており、食塩によって雑菌の増殖抑制がなされているものと考えられた。*T. halophilus* AHmH1株およびK1株を接種した試験区では、接種した菌株と思われる嫌気性球菌が増殖し、90日目まで生育していることが確認された。菌を接種した試験区については、pHの低下が早く、乳酸量の顕著な増加が確認された。これらのことから、今回の速醸試験では*T. halophilus* K1株およびAHmH1株は塩濃度が高いカタクチイワシいしり中でも生存できることが確認され、スターターとして利用可能であることが示唆された。しかし、原料由来の菌数が多い場合、添加した食塩が行き渡る前に腐敗してしまう場合もあるため、用いる原料や混合方法について検討が必要であると考えられた。

2. スルメイカ肝臓を用いた中容量速醸試験

T. halophilus K1株を接種した試験区および菌を接種していない試験区ともに、仕込み後14日目までに原料由来の菌は死滅しており、食塩によって雑菌の増殖抑制がなされているものと考えられた。*T. halophilus* K1株を接種した試験区では、仕込み後6日目までは接種した菌株と思われる嫌気性球菌は増殖し、90日目まで生育していることが確認された。菌を接種しない試験区に比べ、pHの低下が早く、仕込み後30日目から顕著な低下が見られた。また、乳酸量は経時的に増加し、90日目で900mg/100ml以上に達した。従って、中容量速醸試験でも*T. halophilus* K1株による乳酸発酵が順調に行われているものと考えられ、塩濃度が高いいしりを発酵させるためのスターターとして利用可能であることが示唆された。

3. 大容量速醸試験

(1) スルメイカ肝臓いしり

T. halophilus AHmH1株、K1株を接種した試験区、および菌を接種していない試験区とも、仕込み後14日目までに原料由来の菌は死滅しており、食塩によって雑菌の増

殖抑制がなされているものと考えられた。*T. halophilus* AHmH1株を接種した試験区および*T. halophilus* K1株を接種した試験区では、接種した菌と思われる耐塩性嫌気性球菌が90日間 10^5 cfu/ml程度生育していた。また、それ以外の耐塩性嫌気性菌や酵母の生育も確認された。これは、醸造に用いたタンクがこれまで製造現場で用いられてきたものであったため、タンクに棲み着いていた菌が増殖したものと思われた。また、菌を接種していない試験区においても耐塩性嫌気性球菌の増殖が確認されたが、これは現場での仕込み時に混入したものと考えられた。pHについては、菌未接種の試験区では仕込みから60日目まで低下が見られたが、*T. halophilus* AHmH1株および*T. halophilus* K1株を接種した試験区では、仕込みから30日目までpHの上昇が見られた。これらのpHの変化は、タンク由来の酵母等によるものであると考えられた。

乳酸量は、*T. halophilus* AHmH1株および*T. halophilus* K1株を接種した試験区において、仕込みから14日目以降、大幅な乳酸量の増加が確認された。これは、これまでに行った小容量および中容量での速醸試験において確認された乳酸量と比較すると顕著に高い値であった。これについては、スターターとして接種した*T. halophilus* AHmH1株およびK1株によって産生されたものの他に、タンク内で生育していた他の菌によって産生されたものも多いと考えられた。以上の結果から、スルメイカ肝臓いしりの大容量試験における菌叢は、いずれの試験区においてもタンク外からの大きな雑菌汚染はなく、ほぼ順調に発酵が行われたものと判断された。

(2) カタクチイワシいしり

T. halophilus AHmH1株を接種した試験区および接種しない試験区とも原料由来の菌は発酵期間中に減少することはなかった。今回の実験では塩濃度25%という条件であったにもかかわらず、食塩による微生物の増殖コントロールがあまりなされなかったと考えられた。pHの変化は、菌を接種した試験区では仕込み後28日目に大幅なpHの低下が見られたのに対し、菌を接種しない試験区ではほとんどpHの変化が見られなかった。従って、カタクチイワシいしりについては、今後さらに塩分、仕込み方法、スターター菌株の選定など詳細な検討が必要であると思われた。

[報告書名…平成21年度地域資源活用型研究開発事業「高機能性いしり(魚醤油)を用いた天然型サプリメントの研究開発」成果報告書 平成22年3月]

発酵・塩蔵水産食品のヒスタミン低減化技術の開発（要約）

森真由美

I 目的

発酵・塩蔵水産食品では、製造過程においてヒスタミン(Hm)生成菌の作用によりアレルギー様食中毒の原因物質であるHmが生成し、高濃度で蓄積する場合がある。しかし、Hm生成菌の製造現場における分布・動態、生成遺伝子の発現・伝播機構など、Hm生成に関する詳細な解析が行われておらず、的確な対処法が確立されていない。本研究では、Hm生成に関する詳細な解析を行うと共に、製造現場で実行可能なHm低減化技術の確立を目指す。本実験では、製品中に蓄積したHmを効率よく除去するための技術開発を目的とし、そのための基礎実験を行った。

II 試料と分析方法

1. 吸着剤の選択

Hmを1,000ppm以上蓄積している魚醤油に対し、一般的に吸着剤や濾過助剤として用いられている活性炭素（顆粒、粉末）、Celite 545、合成ゼオライト、ペントナイト、シリカゲル、ガラスビーズ、珪藻土を10% (w/v) 添加し、よく攪拌した。室温で1時間静置後、遠心分離し、上澄みを濾紙(5A)を用いて濾過した。得られた濾液に含まれるHm量をHm測定キット(キッコーマン(株))により測定した。

2. Hmモデル溶液を用いた吸着条件の検討

魚醤油の主要な有機酸である乳酸を用いてpH2.0~8.0に調製した各Hmモデル溶液(Hm 1,000ppm, NaCl 20%、液温20℃)に10% (w/v) ペントナイトを添加、攪拌後、直ちに濾紙(5A)を用いて濾過しペントナイトを除去した。得られた濾液に含まれるHm量をHm測定キット(キッコーマン(株))により測定した。また、pH5.0に調製したHmモデル溶液を任意の温度(4~100℃)に保持し、pHの場合と同様の方法でHmを定量した。これらにより、ペントナイトのHm吸着に及ぼすpHおよび温度の影響を検討した。

3. 魚醤油を用いたHm吸着実験

Hmを1,000ppm以上蓄積している魚醤油を任意の温度(6~90℃)に保持し、ペントナイトを10% (w/v) 添加し、よく攪拌した。室温で1時間静置後、遠心分離し、上澄みを濾紙(5A)を用いて濾過した。得られた濾液に含まれるHm量をHm測定キット(キッコーマン(株))により測定した。また、品質評価として、遊離アミノ酸はアミノ酸自動分析計(日本電子株式会社)、有機酸は高速液体クロマトグラフィ(島津製作所)、色調

は分光測色計(コニカミノルタ)を用いて測定した。なお、遊離アミノ酸および有機酸の分析には富山県農林水産技術センター食品研究所に協力を依頼した。

III 結果および考察

1. 吸着剤の選択

8種の吸着剤についてHm吸着能の比較を行った結果、ペントナイト、活性炭素、珪藻土においてHm吸着能が確認され、もっとも高いHm吸着能を有していたのはペントナイトであった。活性炭素はペントナイトに次いで高いHm吸着能を有していたが、魚醤油の色調が顕著に薄くなるなどの影響が見られたため、以後の検討には吸着剤としてペントナイトを用いることとした。

2. 吸着条件の検討

溶液pHとHm吸着について、Hmモデル溶液のペントナイトのHm吸着量は、pHに応じて変動し、pHの上昇に伴って吸着量が低下する、逆相関($R^2=0.9616$)の傾向を示した。pH2.0におけるHm吸着割合は、Hm量(1,000ppm)の99%以上に達していたが、pH8.0におけるHm吸着割合は45%に留まった。一般的な魚醤油のpHである4.5~6.0の範囲では、73~84%のHmを吸着することが可能であった。また、溶液温度とHm吸着量の関係は、液温が上昇するに伴って吸着量が低下する、逆相関($R^2=0.9839$)を示し、液温20℃以下では80%以上のHmを吸着したものの、100℃では55%となった。これらの結果から、ペントナイトを用いることで魚醤油の製造過程および製品中のHmを吸着除去することが可能で、さらに吸着量を任意に設定できるものと推察された。

3. 魚醤油を用いたHm吸着実験

実験の結果、魚醤油温度とHm吸着量は逆相関($R^2=0.9373$)を示した。市販魚醤油4種に10% (w/v) ペントナイトを添加し、同様の方法でHmを定量した結果、いずれの魚醤油においてもHmの低減が確認された。

以上の結果から、ペントナイトを用いることで魚醤油の製造過程および製品中のHmを吸着除去することが可能で、さらに条件設定により吸着量を任意にコントロールできる可能性が示唆された。

[報告書名…平成21年新たな農林水産政策を推進する
実用技術開発事業研究報告書 平成22年2月]

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おり、この資源を有効利用することが求められている。そのためには漁業と流通、及び加工業の新たなシステムを構築する必要がある。このため、魚体の大きさや肉質が他海域と異なる日本海サワラの特性に合った鮮度保持技術、加工技術を開発する。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。

II 試料と分析方法

1. 試料の調製

2009年9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(平均尾又長40.3cm, 平均体重503.5g)を原料とし、速醸法を用いた小容量醸造試験を行った。すなわち、サゴシを丸のままミンチにし、原料に対し15, 20, 25%の食塩を添加してよく混合した。その後、30℃のインキュベータ内で静置し3ヶ月間醸造した。醸造中の品質を評価するため、経時的にサンプリングし、生菌数測定および化学分析に供した。

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。

一般成分は定法によって、全窒素量はケルダール法によって、遊離アミノ酸はアミノ酸分析計(日立製作所)、色調は分光測色計(コニカミノルタ)、Hm量はHm測定キット(キッコーマン)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。

III 結果および考察

原料として用いたサゴシの一般成分は、水分は77.8g/100g、灰分は1.6g/100g、粗脂肪は1.7g/100g、粗タンパク質は20.0g/100gであり、五訂日本食品成分表に記載のサワラの脂質量と比較し脂質量が顕著に少ないことが明らかになった。

醸造中の生菌数の経時変化は、塩濃度が15%の試験区では、仕込みから7日目以降に乳酸菌数および好(耐)塩性乳酸菌数が徐々に増加し、14日目以降には好気性菌および好(耐)塩性好気性菌も増加した。これに対し、

塩濃度が20%の試験区では仕込みから30日目以降で、25%の試験区では仕込みから7日目以降で、菌がほとんど検出されなくなった。乳酸菌以外の嫌気性菌については、全ての試験区において14日目以降検出されなかった。これらのことから、塩濃度が20%以上の場合、塩によって微生物の増殖が抑制されることが示唆された。

pHについては、どの試験区においても仕込みから14日間で急激な低下が確認され、塩濃度が高いほどpHが低い傾向が見られた。仕込みから91日目のサンプルではpHは5.7~6.1の間であり、これは石川県内で製造されているイワシを原料とした「いしる」と同程度であった。全窒素量は、どの試験区においても仕込みから経時的に増加した。塩濃度が高いほど全窒素量の増加が早い傾向が見られたが、どの試験区においても仕込みから150日目にはほぼ平衡状態に達し、含量は2.3~2.7g/100mlであった。これは、市販いしると同程度の値であった。また、総遊離アミノ酸量についても、どの試験区においても仕込みから経時的に増加した。仕込みから150日目の総遊離アミノ酸量は、塩濃度が15%の試験区では1,0514.0mg/100ml、塩濃度が20%および25%の試験区ではそれぞれ8863.6mg/100ml, 8465.9mg/100mlであり、塩濃度15%の試験区において多い傾向が見られた。

仕込みから91日後のサンプルの色調を測定した結果は、塩濃度が高いほど明るさの指標である明度(L*値)は高く、色度(a*値, b*値)が低い傾向が見られた。市販いしるはL*値が高く、a*値, b*値が低いことからごく薄い色であると特徴づけられた。また、ヒスタミン濃度を測定した結果、塩濃度15%, 20%, 25%のいずれの試験区においても10ppm以下であり、安全性について問題はないと考えられた。

以上の結果から、サゴシを原料として加温醸造することにより、安全性に問題が無く、市販いしると同程度の品質のいしるの製造が可能であると考えられた。

[報告書名…平成21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22年3月]

大型ヒラメ放流効果調査(要約)

宇野勝利・井尻康次・古沢 優

I 目的

全長100mmサイズのヒラメ種苗を県内全域に放流しており、市場調査でその放流効果を確認することにより、栽培漁業の推進に資する。

II 方法

1. 生産ロット毎の無眼側黒化出現状況

2009年のヒラメの生産は4回次に亘り、それぞれ50～100尾程度をサンプリングした。そして、(独)水産総合研究センター宮津栽培漁業センターの判断基準を踏まえて、各回次の黒化の出現状況を観察した。

2. 市場調査

市場調査は、石川県漁協加賀支所(加賀海域)、志賀支所(能登外浦海域)、能都支所(能登内浦海域)に専任の調査員を配置して実施した。

調査方法は、漁獲されたヒラメの全長測定、放流魚(無眼側黒化魚、背鰭切除魚)の確認、放流魚からの採鱗(DNA分析用サンプル)等を、全開市日、全数測定を目標に実施した。

年級分解の解析には、(独)水産総合研究センターの年級分解プログラムを使用した。解析に必要なパラメータは、2004年度早期生産ヒラメ放流効果調査のデータから算出した値を用いた。

また、推定した年齢別漁獲尾数・黒化魚年齢別漁獲尾数、黒化率、放流尾数から各放流群の回収率を算出した。

3. 漁獲量実態調査

水産総合センターの漁獲情報システムにより、加賀、志賀及び能都支所の漁業種別漁獲量を調査した。

III 結果の要約

1. 種苗生産

2009年3月10～25日に得た浮上卵を用いて種苗生産を行った。その結果、6月26日～8月27日に稚魚304,450尾(平均全長105.9～114.2mm)を直接放流用として県漁協各支所等に配付した。

2. 放流

県内の29箇所で放流された計304,450尾のうち、背鰭前部・中央部を切除した標識魚35,000尾(平均全長105.9mm)が加賀市橋立・塩屋地区に放流された。

3. 生産ロット毎の無眼側黒化魚出現状況

各生産回次の無眼側黒化率は72.0～100.0%で、全体では82.9%であった。黒化率が高かった理由として、ヒラメの生物餌料であるワムシの栄養添加剤の成分が変わったことが考えられる。

放流ロット毎の黒化率から無眼側黒化魚の放流尾数は、加賀～能登外浦海域で198,032尾、能登内浦海域で54,287尾、計252,319尾と推定された。

4. 市場調査

加賀支所では9,907尾を調査し、このうち黒化魚は320尾、混入率は3.20%であった。志賀支所では700尾を調査し、このうち黒化魚は33尾、混入率は4.71%であった。能都支所では8,026尾を調査し、このうち黒化魚は296尾、混入率は3.69%であった。

ヒラメ漁獲量と市場調査データを年級別に解析した結果から、本県における2009年のヒラメ漁獲尾数(天然+放流)は、0歳魚1,352尾、1歳魚48,508尾、2歳魚36,996尾、3歳魚12,859尾、4歳魚以上5,546尾と推定された。

また、黒化魚の漁獲尾数は、0歳魚35尾、1歳魚960尾、2歳魚1,169尾、3歳魚986尾、4歳魚以上489尾と推定された。黒化魚の年級別混入率は、0歳魚2.59%、1歳魚1.98%、2歳魚3.16%、3歳魚7.67%、4歳魚以上8.82%であった。

2009年までの回収率は、2005年放流群(4歳魚まで)で8.74%、2006年放流群(3歳魚まで)で7.55%であった。

5. 漁獲量実態調査

2009年のヒラメ漁獲量のピークは、加賀支所では4月、志賀支所では2月と7月、能都支所では4月と12月に見られた。

漁業種別漁獲割合は、加賀支所では刺網54.9%、底びき網19.9%、定置網19.5%、志賀支所では底びき網48.4%、定置網31.0%、刺網20.6%、能都支所では定置網94.1%、刺網5.8%であった。

[報告誌名-平成21年度栽培漁業資源回復等対策事業報告書、日本海中西部海域ヒラメ、社団法人 全国豊かな海づくり推進協会、平成22年3月]

マダラ放流効果調査 (要約)

仙北屋圭

I 目的

マダラ資源増大に向けて、富山県が種苗生産して標識放流したマダラの漁獲状況、移動、分散、混入率等を2006年から5ヵ年計画で関係県が連携して調査し、日本海中部海域での放流適地、放流方法、放流効果を評価する。

II 材料と方法

石川県漁協かなざわ総合市場、同すず支所の2市場において、12～2月に10回/月の市場調査を行った。水揚げされたマダラは、標識の有無を確認後、全長測定と尾数の計数を行った。なお、箱詰めされた全長約40cm以下の個体については、箱内の数尾を抽出して全長測定し、箱内の尾数と箱数を計数した。

なお富山県においては、2006年以降はアンカータグを用いて標識を行っており、2009年度は青色および黄色の60mmアンカータグをつけた、平均全長24～24.3mmの2007年度産マダラ種苗を放流した。

III 結果と考察

かなざわ総合市場における市場調査は、12～2月の間に延べ30日行った(表-1)。測定個体は13,202尾であり、

標識魚は確認されなかった。

全長モードは35～40cm、60～65cmにあった(図-1)。底びき網による漁獲が主で、2～3才魚および4才魚以上が漁獲されていた。

すず支所における市場調査は、12～2月の間に延べ30日行った(表-1)。測定個体は、33,296尾であり、標識魚は確認されなかった。全長モードは、刺網では60～65cm、70～75cm(図-1)にあった。4歳魚以上が主な漁獲対象と推定された。

漁業者からの標識放流魚の漁獲報告はあったが、市場調査では2008年に引き続き確認されていない。標識魚が発見されない原因として、標識の脱落、漁業者の見落としなどが考えられ、底びき網で大量に混獲される若齢魚についても、漁業者への周知等を行う必要がある。また、標識装着後の生残率についても確かめられていない。

【平成21年度栽培漁業資源回復等対策事業日本海中部海域マダラ報告書(要約)】

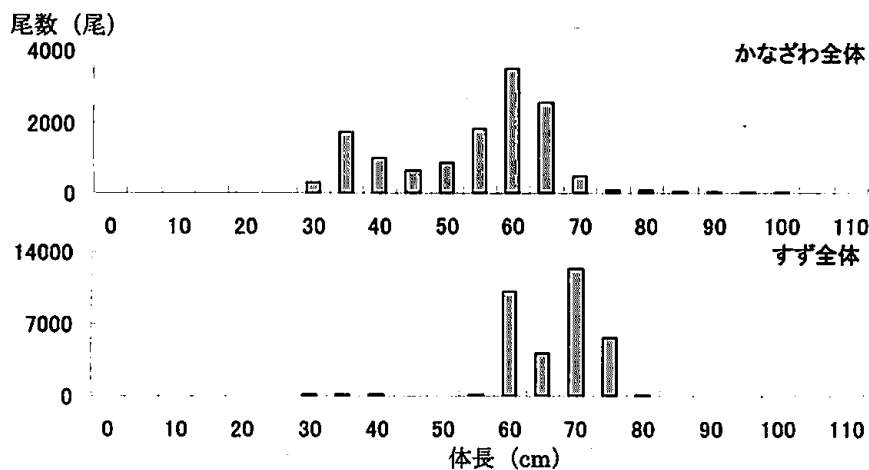


図-1 かなざわ総合市場・すず支所におけるマダラの全長組成

表-1 市場調査実績

市場名	調査期間	水揚げ日数	調査日数	調査尾数	標識魚再捕尾数
かなざわ総合市場	2009年12月～2010年2月	44	30	13,202	0
すず支所	同上	47	30	33,296	0
計		91	60	46,498	0

トラフグ資源増大事業

宇野勝利・古沢 優

I 目的

石川県と(独)水産総合研究センター・能登島栽培漁業センターが連携して、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。また、七尾市、漁業者等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

トラフグ卵の採集を目的に、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を実施した。ソリネットは間口の幅100cm、高さ17cm(図-1)のものを使用し、5月上旬～6月中旬にかけて曳網した。曳網は、産卵親魚が漁獲される場所を中心に行った。

採集した産着卵は、孵化・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)を行いトラフグ卵かどうかを確認した。

また、曳網時に水温・塩分をSTDにより測定し、エクマンバージ採泥器により採泥を行った。採泥した試料は、センターに持ち帰り粒度を調べた。

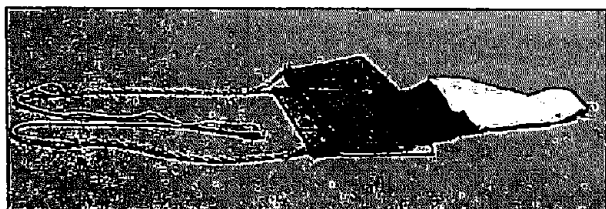


図-1 産卵場調査に使用したソリネット

2. 市場調査

当センターでは七尾公設市場で6～8月に月3回、石川県漁協能都支所で4～3月に月3回の魚体測定、標識魚の確認を行った。また、七尾公設市場に関しては、4～5、9～3月の期間は能登島栽培漁業センターで市場調査を行っている。

3. 種苗放流

能登島栽培漁業センターで生産された種苗が、栽培漁業技術実証試験、能登島栽培漁業センターの自主試験として県内8箇所に放流された。

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の漁業者4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、サイズ等を調査した。

5. 漁獲量調査

センターの漁獲統計システムにより、県内主要港のトラフグ漁獲量を調べた。

III 結果

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-2に示した。曳網は、5月2日～6月16日の6日間に24回行った。曳網水深は18～28m、曳網時間は1分～16分30秒であった。

産着卵が採集できたのは5月12日～6月9日の期間で水深は20m前後であった。採集場所は七尾湾北湾の曲沖の瀬になったところであった。産着卵は水深が22m以深の場所では採集されなかった。したがって、図-1に示すとおりトラフグの産着卵の採集は七尾北湾でも比較的狭い範囲であった。

採集卵数は、12～1,101粒/m²(1,733～251,048粒/曳網)であった。産着卵は卵径1.3mm前後の乳白色不透明卵であり、トラフグ産着卵の特徴と一致していた。採集した産着卵はセンターへ持ち帰り、孵化飼育試験を行った。最初の5月12日に採集した産着卵は約10日で孵化し、その後に採集した産着卵は徐々に孵化までの期間が短くなり、最後に採集した6月9日の産着卵の多くは当日孵化した。このことから、トラフグの産卵は比較的短期間の内に行われていると推測された。また、採集した産着卵は、孵化・飼育試験、及びDNA分析によりトラフグ卵と確認した。

表-1 ソリネット曳網状況と産着卵採集結果

採集日	曳網回	水深(m)	曳網距離(m)	曳網時間(分秒)	卵採集個体数	
					粒/曳網	粒/m ²
H21.5.2	1	20	310	11:28	0	0
	2	18	459	13:14	0	0
	3	20	451	16:30	0	0
	4	28	437	12:34	0	0
H21.5.12	1	19	230	9:40	7,192	31
	2	21	285	11:05	0	0
	3	21	220	8:40	0	0
	4	21	425	14:23	0	0
H21.5.23	1	21	148	3:22	1,733	12
	2	19	208	6:12	12,921	62
	3	21	190	7:41	4,699	25
H21.6.2	1	20	224	7:40	4,321	19
	3	27	181	5:56	0	0
	4	22	239	7:37	0	0
	5	22	400	10:45	0	0
	6	22	302	8:58	0	0
H21.6.9	1	20	185	5:58	0	0
	2	20	228	10:31	251,048	1,101
	3	20	172	7:14	0	0
	4	20	158	5:12	0	0
H21.6.16	1	20	236	8:12	0	0
	2	20	307	10:15	0	0
	3	20	83	1:52	0	0
	4	20	88	1:00	0	0

ソリネット曳網時の水深20mの平均水温は、調査期間中で12.38～17.73℃であり、その内、産着卵を採集した時の水温は12.90～16.82℃であった。

2009年5月23日に採泥した試料の粒度組成調査結果を図-3に示した。産着卵を採集した場所の大部分の底質は、図-3の曳網地点1・2(図-2の産着卵採集範囲内)のように、0.5mm以上の粒径が20%以上を占めた。

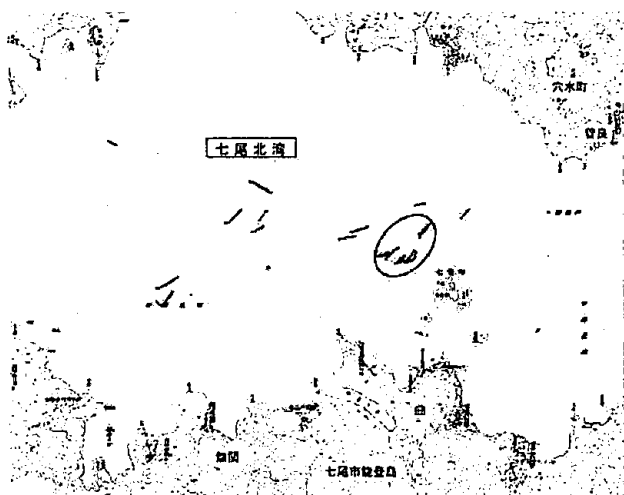


図-2 曳網航跡と産着卵採集範囲(○)
(赤線は卵採集無し、灰色線は有り)

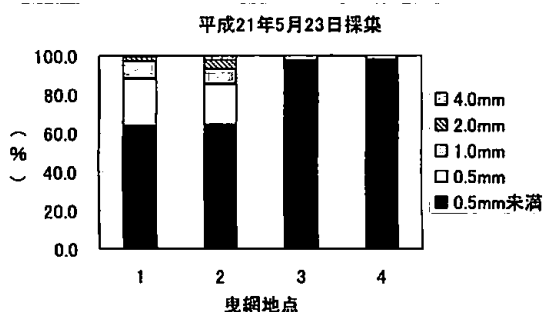


図-3 曳網地点の粒度組成

2. 市場調査

七尾公設市場、県漁協能都支所の測定結果を図-4に示した。

七尾公設市場で6～8月に漁獲されたトラフグは、全長225～570mmであり、440～460mmの個体数が最も多かった。

能都支所では、主要漁期である4～6月に漁獲されたトラフグは、全長155～500mmで、200～220mmと360～380mmの2つの山がみられた。200～220mmを中心とする山は1歳魚、360～380mmを中心とする山は2歳魚と考えられた。7～3月の測定尾数は4尾と少なかった。

3. 種苗放流

トラフグ種苗放流の概要を表-2に示した。2010年7月21日～9月10日に県内8箇所、平均全長33.3～80.0

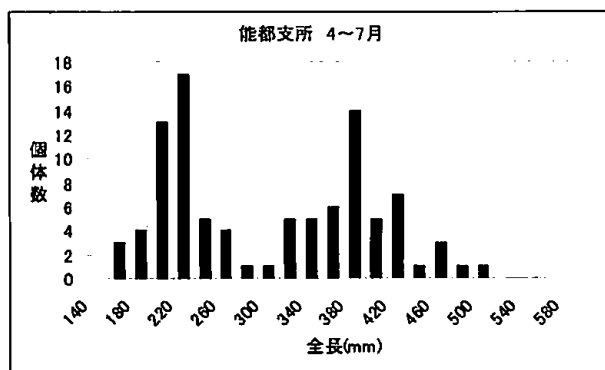
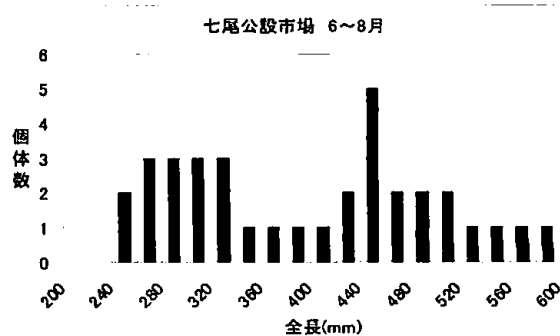


図-4 市場調査結果

mmのトラフグ種苗347,500尾が放流された。そのうち、スパゲティタグ20,000尾は(独)水産総合研究センター・能登島栽培漁業センターの自主試験として放流された。また、尾鳍上部切除30,000尾、尾鳍下部切除10,000尾、無標識魚287,500尾は栽培漁業技術実証試験の一環として放流された。

放流種苗の追跡調査(市場調査)は、主に能登島栽培漁業センターで行っており、当センターとの調査結果と併せて次年度以降にとりまとめを行う。

4. 標本船調査

標本船の延縄操業位置を図-5に、延縄で漁獲されたトラフグの全長組成を図-6に示した。七尾湾でのトラフグの漁期は、春漁期が4～6月、秋漁期は10～12月であった。春漁期は北湾中央部の広い範囲で操業が行われた。秋漁期は北湾の西側での操業が多く、西湾・南湾でも操業が行われた。

春漁期で漁獲されたトラフグの全長は、産卵時期ということもあり全長48～50cmにピークがみられた。秋漁期は、春漁期と比較して小さい34～36cmにピークがみられた。

放流魚については、秋漁期に多く漁獲されており、1・2歳と考えられる全長40cm以下のサイズが多かった。

延縄で漁獲された放流魚は、尾部の欠損・口ひげ(種苗生産したトラフグにみられる口の周りの黒ずみ)等で漁業者に天然魚と区別してもらったが、口ひげに関しては判定がはっきりしていないことなどから、口ひげの取り扱いについては今後変わってくる可能性があ

表-2 トラフグ種苗放流の概要

放流場所	日時	放流尾数	平均全長 (mm)	備考
西浦	7月21日	57,800	190,000	38.9 無標識
	7月22日	50,000		38.7 無標識
	7月24日	80,000		33.3 無標識
	8月11日	2,200		64.7 無標識
輪島	7月22日	70,000	80,000	38.7 無標識
	9月2日	10,000		80.4 *スバゲティタグ(トジマ092緑)
能登島(宮の入)	8月4日	10,000	10,500	61.5 尾鰭下部カット
	9月2日	500		78.7 *スバゲティタグ(トジマ091赤)
七尾西海	8月4日	15,000	22,500	59.8 尾鰭上部カット
	9月10日	7,500		80.0 無標識
七尾北海	8月4日	15,000	15,000	59.8 尾鰭上部カット
能登島 (三ヶ瀬漁港内)	9月2日	9,500	14,500	78.7 *スバゲティタグ(トジマ091赤)
	9月10日	5,000		80.0 無標識
大泊	9月7日	7,500	7,500	80.0 無標識
船浦	9月7日	7,500	7,500	80.0 無標識
合計放流尾数		347,500	347,500	

*スバゲティタグ標識魚については、(株)水産研究センター能登島産卵漁業センターの自主試験として放流

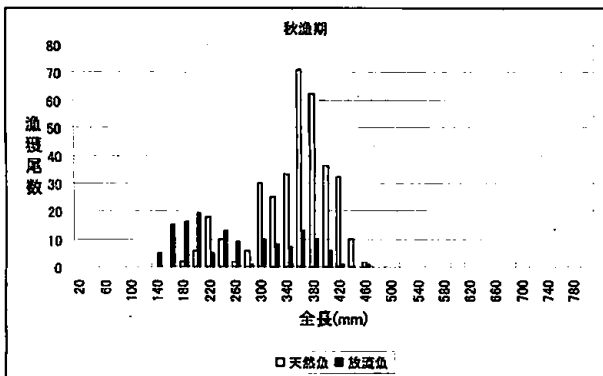
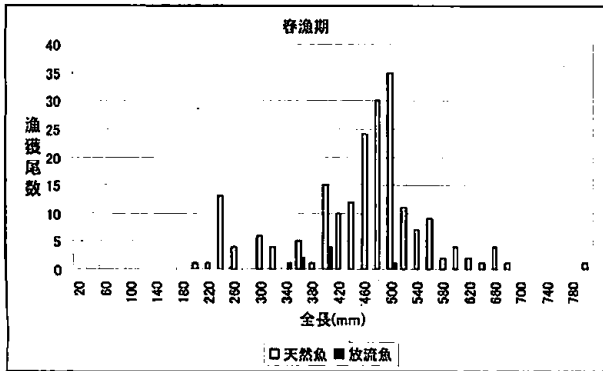


図-6 延縄で漁獲されたトラフグの全長組成

る。

5. 漁獲量調査

県内主要港の1995～2009年の主要10港のトラフグ漁獲量を図-7に示した。漁獲量は1995年に9,825kgと最も多く、1999年に3,325kgと最も少なくなった。その後増減を繰り返して2009年には4,515kgであった。

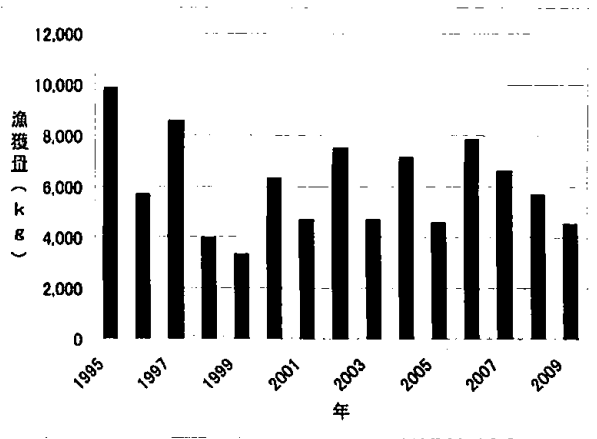


図-7 県内主要港のトラフグ漁獲量の推移

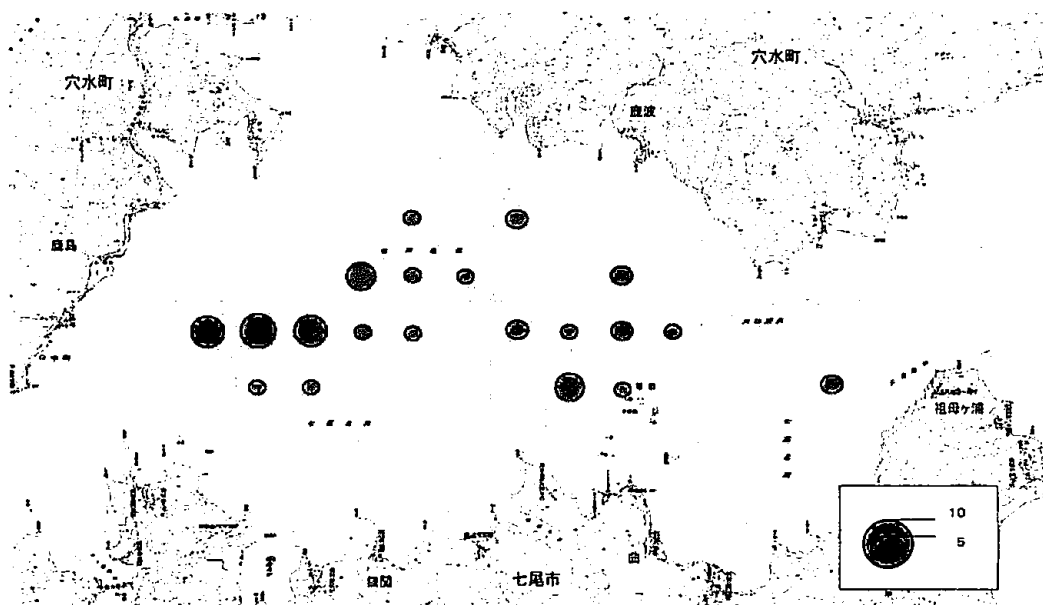


图-5-1 2009年度春漁期 延縄操業頻度分布（北湾）

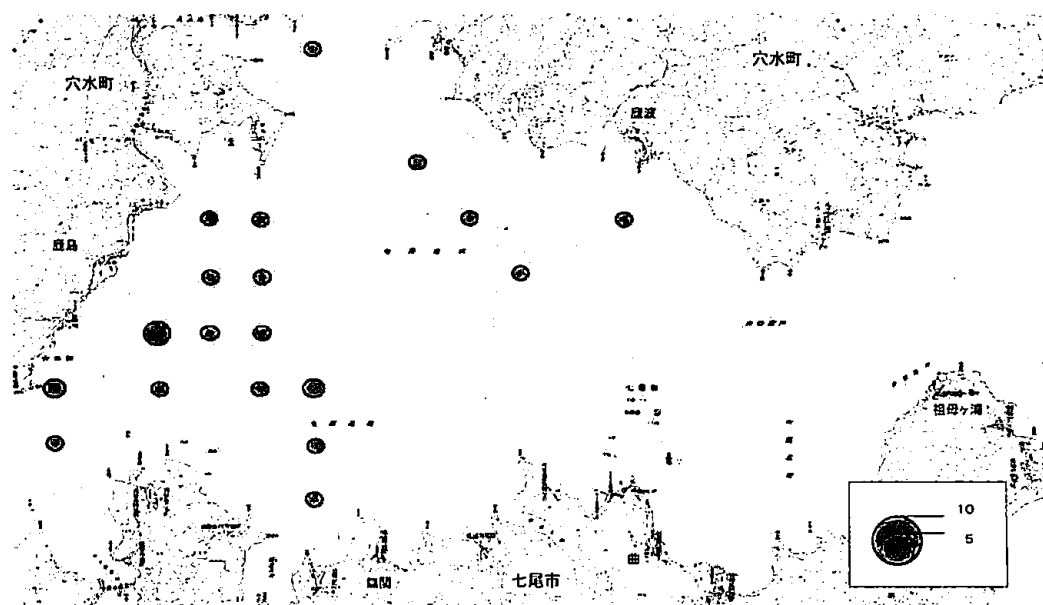


图-5-2 秋漁期 延縄操業頻度分布（北湾）

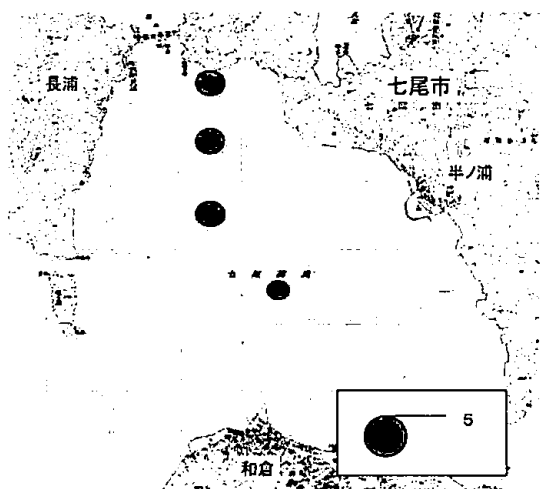


图-5-3 秋漁期 延縄操業頻度分布（西湾）

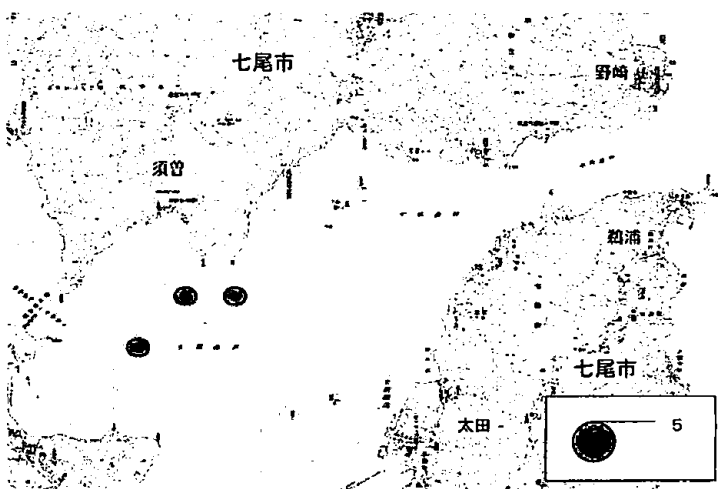


图-5-4 秋漁期 延縄操業頻度分布（南湾）

七尾湾貝類資源回復実証試験事業（アカガイ）

仙北屋圭・勝山茂明
大慶則之・古沢 優

I 目的

七尾湾のアカガイは、地先定着性であり、増殖種として漁業者の期待が大きい。しかし近年、夏期に斃死しやすい傾向にあり、漁獲量が減少している。その原因として、①食害、②底質環境の悪化の2点による影響が大きいと考えられている。①については種苗の大型化および放流後に網で覆って保護することが有効である。一方、②については有効な対策がないことから、本事業では底質環境調査により現状を把握するとともに、改善策を検討することにより、アカガイの生残率を向上させることを目的とした。

今年度は、前年度の試験においてカキ殻を底質として用いた場合でへい死が抑えられたため、その効果について検証した。

II 材料および方法

七尾湾南湾（図-1）において、以下の試験を行った。

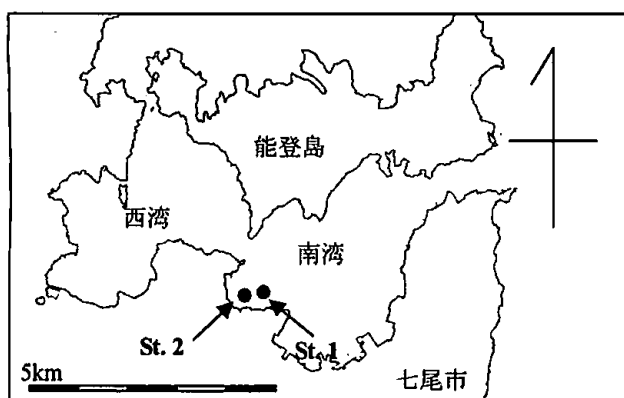


図-1 調査海域

夏期にアカガイのへい死がみられる St. 1 において、2009 年 8 月 21 日から 10 月 16 日まで延べ 3 回、カキ殻およびアンスラサイトを底質とする試験区を設定し、底質によってへい死が抑えられるかどうかを検証した。試験区は、横 80cm×縦 50cm×深さ 20cm のコンテナの底を抜き外周枠のみとしたものに、上下に網（目合い 15mm）を取り付けて、水深 4.0m の泥海底に設置した。コンテナ枠内には粉碎カキ殻（粒径 3mm）とアンスラサイトをそれぞれ、約 5cm の厚さに敷いたところへ、アカガイを 40~60 個体収容し、生残率を追跡した。対照区として同様にコンテナ枠を設置し、底質を敷かない区を設定した。

なお、試験期間中の水質を把握するため水質計（MS5、HYDROLAB 社製）を設置し、海底からおおよそ 5cm 離れた底質直上の水温、塩分、DO、pH を 1 回/時間の間隔で連続観測した。

III 結果と考察

期間中の水温（図-2）は、8 月 17 日から 20 日にかけて 27℃ を超えて最高となったのち、9 月中旬まで 25℃ 以上であり、10 月の下旬にかけて 20℃ まで低下した。DO（図-2）はおおむね 30% から 100% の間を推移し、主に 60~80% であった。その変動は主に日間変動であり、日中に高く夜間に低い傾向を示していたことから、日中は植物プランクトンの光合成によって DO が増加し、夜間は還元状態にある底質に酸素を消費され DO が低下したと推測される。なお 10 月 8 日に台風 18 号によると思われる 0% が、一次的に観測された。塩分（図-3）は 30~34 を推移し、おおむね 32~33 であった。台風 16 号による攪乱で、塩分センサーに異物が挟まり 22 まで低下した。1 週間後に異物を除去したところ正常値に戻った。pH（図-3）は 7.8 から 8.4 で推移し、DO とほぼ同様な変化を示した。

試験区内のアカガイは、カキ殻およびアンスラサイトのいずれの底質（1 回次）においても 11 日目から 25 日目にへい死したことから（表-1）、粉碎カキ殻のへい死を防ぐ効果について、有効な結果は得られなかった。またアンスラサイトについても同様であった。連続観測の結果から、アカガイのへい死について、これまで同様、貧酸素や高水温が直接の要因になっていないと考えられる。

これまでの結果では、コンテナ（底有り）にカキ殻もしくはアンスラサイトを敷き、底質から遮断した状態でアカガイを収容した条件では高い生残率を得られた。また昨年度に行ったカキ殻覆砂試験では半年後においても 20% の生残率を得られている。今回の結果と比較すると、前者ではアカガイと底質を物理的に隔離するコンテナの底があること、後者では覆砂の範囲が 10m 四方と広範囲だったことと海底を覆ったカキ殻の厚みが十分あったことが、今回の試験結果との相違として考えられ、現段階ではアカガイのへい死を防ぐためには、アカガイを底質に触れさせないことが有効な手段と考えられる。

表-1 試験期間と試験に供したアカガイの平均殻長および重量

回次	試験期間	平均殻長	平均重量	平均水温	平均溶存素量
1 回	8/21~9/14	36.2 mm	13.2g	25.7℃	76.6%
2 回	9/16~9/30	34.1 mm	10.3g	24.1℃	80.0%
3 回	10/6~10/16	35.0 mm	11.3g	21.6℃	61.6%

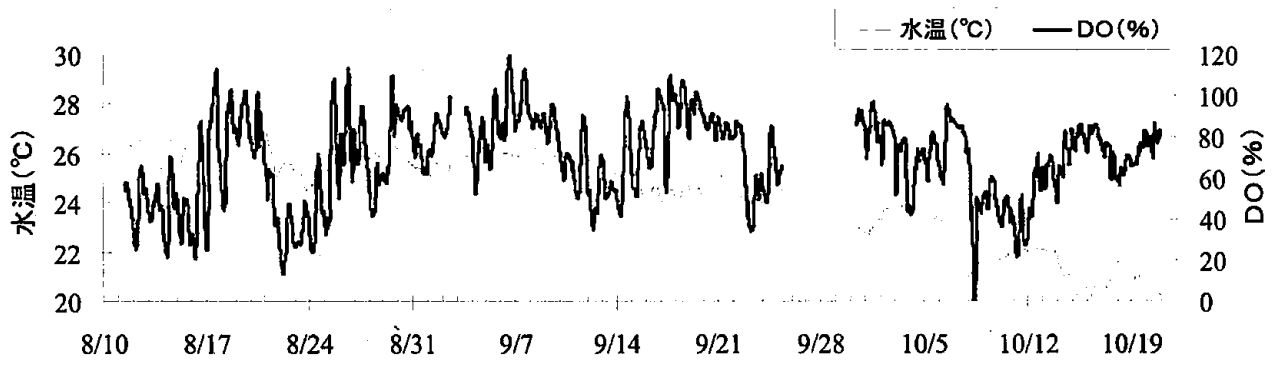


図-2 期間中の水温および DO

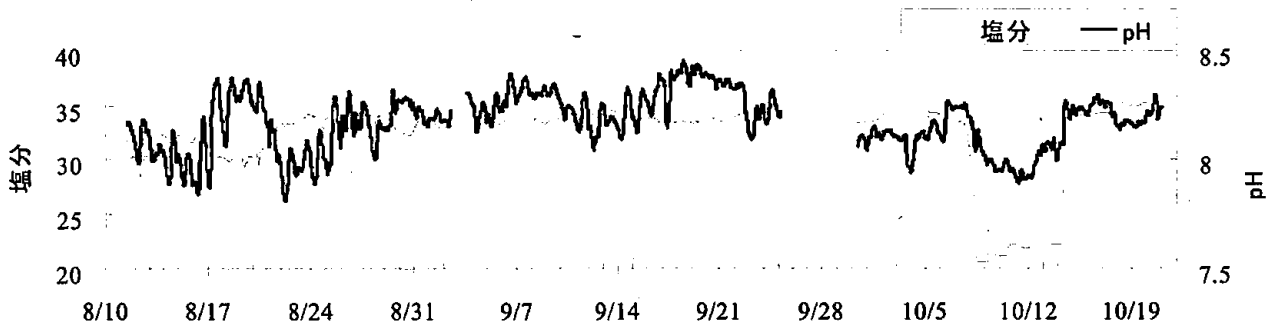


図-3 期間中の塩分および pH

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（2009年度約2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大きい。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、トリガイ養殖の可能性について検討するため、種苗生産及び中間育成の予備試験を行った。

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、2009年4月23日、4月27日及び5月7日に七尾北湾で採捕された天然貝（各10個体）である。これらの親貝は発砲スチロール箱（常温、乾出、蓋有り）に収容し、水産総合センターに搬入した後、親貝を洗浄し、その日のうちに産卵誘発に供した。

産卵誘発は、搬入日毎に各1回、延べ3回行った。いずれも簡易濾過筒（1 μ m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を3L/分の流量でかけ流して行った。

放卵した個体は自家受精等を避けるため、誘発槽から30Lパンラ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、20 μ mのネットを使用して洗卵（3回）した後、水温約24 $^{\circ}$ C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

第2回目の産卵誘発（4月27日）で得られたD型幼生は、100Lパンライト水槽2槽に収容した。

第3回目の産卵誘発（5月7日）で得られたD型幼生は、30L（3槽）、100L（5槽）及び500L（1槽）のパンライト水槽に収容した。

なお、第2回目、3回目とも1個/mlの密度を目安に浮遊幼生を収容し、微通気を行い（30Lは無通気とした）、水温は飼育室を空調で暖房し約24 $^{\circ}$ Cになるように管理した。また、餌料はキートセラス（*Chaetoceros calcitrans*）及びイソクリシス（*Isochrysis*

is galbana）を飼育1～4日目まで各0.5万cell/ml、飼育5日目以降は各1.0万cell/mlの濃度で投与した。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パンラ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収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（1 μ mを2本連結）で濾過した生海水を約24 $^{\circ}$ Cに加温して使用した。

(3) 沈着稚貝飼育

沈着稚貝飼育に使用した浮遊幼生は、第3回目の産卵誘発（5月7日）で得られたD型幼生を14日間飼育した浮遊幼生（平均殻長213～330 μ m）を使用した（5月21日から沈着稚貝飼育を開始）。

沈着稚貝飼育施設には、1つの餌料槽と幼生を収容する4つの飼育槽を1組とした循環方式で、餌料槽には沈着稚貝飼育開始から5日間は500Lパンライト水槽を、6日目以降は1tパンライト水槽を使用した。飼育槽には500 μ mのふるい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 \times 45 \times 深さ45cm）を使用し、水中ポンプによって飼育水が餌料槽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）。

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2日目まで1.2L/分、飼育3～5日目まで2L/分、飼育6日目以降からは3.4L/分の流量で循環した。

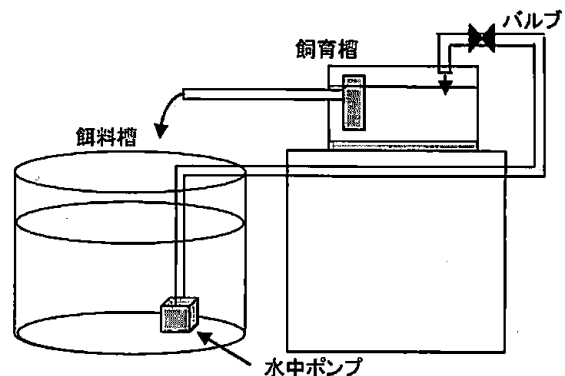


図-1 沈着稚貝飼育施設

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（1 μ m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24 $^{\circ}$ C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-1に示した濃度で投与した。

飼育槽の排水口には、飼育5日目まで80 μ m、6日目以降は200 μ m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8.4~10万個収容した。

表-1 沈着稚貝飼育 給餌量

飼育日数	給餌量	
	キートセラス (万cell/ml)	イソクリシス (万cell/ml)
1日	2.0	2.0
2~5日	1.5	1.5
6~8日	2.0	2.0
9日~	2.5	2.5

これとは別に、100Lパンライト水槽5槽に底砂を敷いた試験区(2槽)と底砂を敷かない試験区(3槽)を設定し、4.0~9.6万個の幼生を収容して試験を実施した。換水はサイフォンにより約80Lを抜き取り、前述した濾過海水を補充する方法で連日行った。なお、給餌量も同様とした。

2. 中間育成試験

中間育成試験は、沈着稚貝飼育で得られた稚貝を使用し、七尾北湾(曲増養殖施設)及び七尾南湾(石崎漁港)で行った。

育成方法は、コンテナ(約50 \times 80 \times 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(260L/分)によって汲み揚げた生海水をかけ流して管理した。また、北湾・南湾ともに10箱のコンテナを使用した(コンテナ1箱当たりのかけ流し量は26L/分)。

七尾北湾での試験は2009年6月11日から、七尾南湾は同年6月12日から開始した。七尾北湾では平均殻長2,336 μ m(1,400~3,900 μ m)の稚貝1.45万個(コンテナ1箱当たり1,450個収容)、七尾南湾では平均殻長1,834 μ m(960~3,420 μ m)の稚貝0.3万個と平均殻長2,324 μ m(1,400~6,020 μ m)の稚貝0.93万個の小計1.23万個(コンテナ1箱当たり1,230個収容)を使用し合計2.68万個を使用した。

七尾北湾については、過密飼育を避けるため7月13日にコンテナ19箱に増設(ステンレス製水中ポンプも1台増設)し、収容密度(コンテナ1箱当たり710個収容)を薄くした。また、9月3日には5,000個を選別し、更に収容密度(コンテナ1箱当たり263個収容)を薄くして飼育した。

III 結果及び考察

1. 種苗生産試験

(1) 産卵誘発

産卵誘発の結果を表-2に示した。

第1回目は7個体放精したが、放卵しなかった。

第2回目は8個体が放精し、その内の1個体が放卵し、35万粒の卵を得た。第3回目は10個体全て放精

し、その内の2個体が放卵し、総数120万個の卵を得ることができた。計3回の産卵誘発を行ったが、産卵誘発終了に数個体の成熟度を観察したところ、第1回目、第2回目については、生殖巣の発達が悪かった。第3回目は、産卵しなかった個体であっても成熟している個体が見られた。第1回目、第2回目の産卵誘発は不調に終わったが、これらは親貝が十分に成熟していなかったことが原因と思われる。

今後、良質な卵を得るために、産卵誘発の適期を見極める必要がある。

表-2 産卵誘発結果

回数	産卵誘発日	使用親貝数 (個)	放精個体数 (個)	放卵個体数 (個)	放卵総数 (万粒)
第1回	09.04.23	10	7	0	0
第2回	09.04.27	10	8	1	35
第3回	09.05.07	10	10	2	120

(2) 浮遊幼生飼育

第2回目の産卵誘発で得られた浮遊幼生を20万個(収容密度1個/ml)飼育したが、飼育3~4日目まで原生動物が大量に発生し全滅した。原因については、産卵誘発で得られた卵が35万粒と少なく、良質な卵を確保できなかったことが全滅の一因と考えられた。

第3回目の産卵誘発で得られた浮遊幼生の飼育結果を表-3に示した。

表-3 第3回目の浮遊幼生飼育結果

飼育水槽	収容個数(万個) 収容日09.05.08	取上個数(取上日09.05.21)		
		取上個数 (万個)	生残率 (%)	殻長(最小-最大) (μ m)
500L	50.0	28.0	56.0	213(125-312.5)
100L①	10.0	9.1	91.0	292.5(155-400)
100L②	10.0	9.2	92.0	292.6(145-415)
100L③	10.0	8.0	80.0	312.2(235-405)
100L④	10.0	2.8	28.0	307(187-525)
100L⑤	10.0	3.2	32.0	330(160-480)
30L①	2.6	4.8	58.5	330(160-480)
30L②	2.6			
30L③	3.0			
合計	108.2	65.1	60.2	

14日間の浮遊幼生飼育の結果、平均殻長213~330 μ mの幼生65.1万個を生産した。生残率は28.0~92.0%で平均60.2%となった。

今回の試験のうち、500Lパンライト水槽で飼育した試験区の平均殻長が213 μ mと他の試験区より劣った。また、飼育水槽によっては生残率にばらつきがあったが、その原因は不明であった。

今後、安定的に生産する技術開発が必要である。

(3) 沈着稚貝飼育

浮遊幼生飼育で得られた65.1万個を使用し、沈着稚貝飼育を行った結果を表-4に示した。

飼育開始から15日目(浮遊幼生飼育から延べ29日

目)の2009年6月5日に一部取り上げたところ、平均殻長615~952 μ mの沈着稚貝10.1万個が生残しており、生残率は28.3~70.8%であった。飼育21日目の6月11日から飼育28日目の6月18日にかけてその他の水槽を順次取り上げた結果、平均殻長1,162~3,506 μ mの沈着稚貝14.3万個生残しており、生残率は16.3~80.0%であった。沈着稚貝飼育開始から最長28日間飼育(浮遊幼生飼育から延べ42日間)した結果、延べ24.4万個(平均殻長615~3,506 μ m)の沈着稚貝を生産した。全体の生残率は37.4%であった。

2. 中間育成試験

七尾南湾については、2009年6月12日から試験を開始したが、飼育24日目の同年7月6日に大量斃死した。大量斃死した原因については、閉鎖的な港内で揚水していた飼育水が大雨の影響により塩分濃度が低下したためと考えられた。斃死総数は9,760個、生残数は324個のみで生残率3.3%であった。なお、斃死貝は平均殻長16.4mm(11.5~21.4mm)であり、約1ヶ月の中間育成で養殖可能な10mmサイズを上回っていた。今後、

淡水の影響を受けにくい場所から飼育水を揚水する必要があると思われる。

七尾北湾の中間育成結果を表-5に示した。

七尾北湾においては、中間育成開始から約1ヶ月後(7月13日)には、平均殻長17.0mm(10.4~27.6mm)となり、養殖可能なサイズを超え、生残個数は推定13,500個であり、生残率93.1%であった。8月4日に生残率を確認したところ、73.0%であった。9月3日には平均殻長32.3mm(18.9~49.1mm)に達したが、生残率については48.4%(7,015個生残)と低下した。更に9月3日以降、収容個数を263個/箱(全個数5,000個)に薄めたが、13日後の9月16日には3,817個の生残にとどまった。なお、同日、生残していた平均殻長34.6mm(20.6~46.7mm)の稚貝を七尾南湾及び七尾北湾に放流した。

今回の結果から、中間育成の長期化は生残率の低下を招くため、養殖可能サイズに達した時点の早い段階で養殖に供したほうがよいと思われた。

表-4 沈着稚貝飼育結果

浮遊幼生飼育水槽	沈着稚貝飼育水槽	収容個数 (万個) 収容日 09.05.21	第1回目取上(09.06.05)			第2回目取上(09.06.11~18)			備 考
			個数 (万個)	生残率 (%)	殻長 (μ m)	個数 (万個)	生残率 (%)	殻長 (μ m)	
500L	180L①	10.0	-	-	-	1.45	20.9	1873 (1180-3160)	6月12日取り上げ 石崎に放流
						0.64		2411 (1380-3360)	6月16日取り上げ
500L	180L②	8.4	-	-	-	0.3	30.8	1834 (960-3420)	6月12日取り上げ 石崎で中間育成
						1.52		3214 (2000-5660)	6月12日取り上げ 石崎に放流
						0.77			6月18日取り上げ 石崎に放流
100L①	180L③	9.1	-	-	-	0.93	16.3	2324 (1400-3900)	6月12日取り上げ 石崎で中間育成
						0.18		3506	6月18日取り上げ
						0.37		(1780-6020)	6月18日取り上げ 石崎に放流
100L②	180L④	9.2	-	-	-	1.45	28.6	2336 (1400-3900)	6月11日取り上げ 能登島で中間育成
						1.18		3041 (1740-4560)	6月16日取り上げ
30L	100L砂有り①	4.8	1.6	33.3	694 (400-900)	-	-	-	6月05日取り上げ
100L③	100L砂有り②	4.0	-	-	-	2.3	57.5	1243 (720-1720)	6月11日取り上げ 能登島に放流
	100L砂無し①	4.0	-	-	-	3.2	80.0	1162 (760-1800)	6月11日取り上げ 能登島に放流
500L	100L砂無し②	9.6	6.8	70.8	615 (360-840)	-	-	-	6月05日取り上げ 能登島に放流
100L④、⑤	100L砂無し③	6.0	1.7	28.3	952 (660-1360)	-	-	-	6月05日取り上げ
合計		65.1	10.1			14.3			

表-5 七尾北湾 中間育成結果

項目	6月11日 中間育成開始	7月13日	7月29日	8月4日	9月3日	9月16日 中間育成終了
平均殻長(mm) (最小-最大)	2.3 (1.4-3.9)	17.0 (10.4-27.6)	28.1 (15.8-37.1)	— —	32.3 (18.9-49.1)	34.6 (20.6-46.7)
個数(個)	14,500	13,500	—	10,583	7,015	3,817
生残率(%)	—	93.1	—	73.0	48.4	36.9(注)
備考	コンテナ10箱 1,450個/箱	コンテナ増設 10箱→19箱 710個/箱		7/13~8/4まで の生残率78.4%	5,000個を残し再 飼育 8/4~9/3までの 生残率66.3%	9/3~9/16まで の生残率76.3%

(注): 生残率は推定

推定生残率の算出

9月3日以降の再飼育個数5,000個÷9月3日の取り上げ個数7,015個×100=71.2

6月11日中間育成開始個数14,500個×0.712=10,324個

9月16日の取り上げ個数3,817個÷10,324個×100=推定生残率36.9%

安全で美味しいカキのブランド化推進事業

宇野勝利・勝山茂明

I 目的

近年、カキ類についてノロウイルスによる食中毒の発生が危惧されており、漁業者と消費者の双方から安全・安心なカキの生産体制の確保が求められている。そこで、ノロウイルスの出現傾向を明らかにするとともに、従前からの浄化処理方法（紫外線殺菌）を改善し、安全で美味しい養殖マガキ・天然イワガキの生産体制の確立とブランド化を目指す。

II 方法

1. イワガキ

カキ調査海域を図-1に示した。

天然イワガキが漁獲されている美川海域（手取川河口周辺）において、5定点（防波堤テトラポット）でノロウイルス検査用のイワガキを採取し、16定点で水温・塩分（水深0.5, 1.0, 2.0, 3.0, B-1m（水深8m）を測定した（図-2）。イワガキ採取は20

09年4月13日～7月14日の間に7回、水温・塩分測定は5月1日～8月6日の間に4回に実施した。なお、水温・塩分測定はホリバの水質チェッカーU-22を使用した。イワガキのノロウイルスの検査は、保健環境センターに依頼した。

2. マガキ

マガキ養殖海域となっている七尾西湾海域において、8定点でノロウイルス検査用のマガキを採取し、15定点で水温・塩分（水深0.5, 1.0, 2.0, 3.0, B-1m（水深8m）を測定した（図-3）。マガキ採取は2009年10月21日～2010年6月1日の間に9回、水温・塩分測定は2009年8月25日～2010年6月1日の間に12回実施した。

3. 浄化試験

ノロウイルスの取り込みは、マガキ250個を入れた140Lアクリル水槽（止水通常海水、エアレーション）

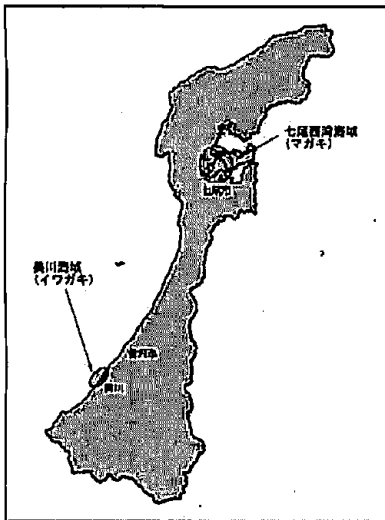


図-1 カキ調査海域

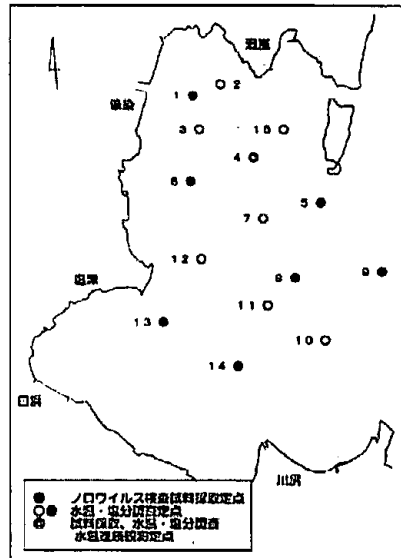


図-3 マガキ調査定点

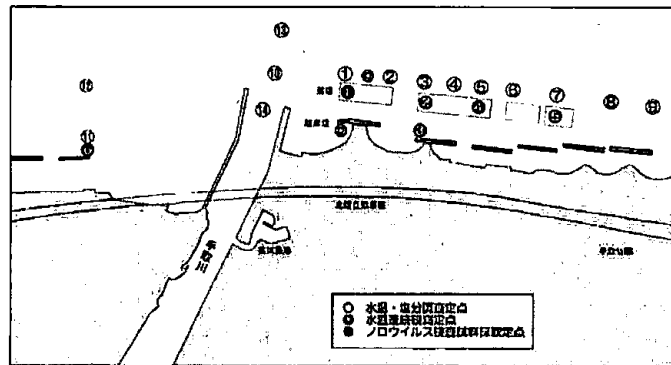


図-2 イワガキ調査定点

に、ノロウイルスを含む糞便（保健環境センターより移譲）を餌料（Chaetoseros calcitrans）とともに投入し3時間後に取り上げて、取り込み状況をリアルタイムシステム（アプライドバイオシステムズ）で定量した。

浄化試験は、ノロウイルスを取り込ませたマガキを140Lアクリル水槽に50個ずつ入れ、48時間浄化後に定量した。浄化方法は、常温海水（海水温17.618.1℃）、常温紫外線殺菌海水（17.6～18.1）、25℃紫外線殺菌海水（24.5～25.9℃）の3試験区で、試験中は各試験区の設定海水を掛け流しにした（48時間で約8回転）。ノロウイルス検査用試料は、4個を1試料として各試験区8検体を検査した。

なお、試験に使用した海水は、水槽に溜めておいて塩素消毒後に中和して排水した。

Ⅲ 結果及び考察

1. イワガキ

水温・塩分調査の結果、調査時の水温は14.87～24.78℃、塩分は2.03～3.47%であった。塩分は、河口付近の定点16の表層で低い値がみられた。

河川水の影響を調べるために、塩分の定点、水深毎の平均値と各定点の差の全調査日平均を計算し、表-1に示した。河口付近の定点16の塩分は、水深0.5mで低かったがそれ以深では比較的高く、河川水がごく表層を移動することが示唆された。全体的に、岸に近い定点で塩分の低い傾向が見られたが、これが沖に流出した河川水の影響かは不明である。

ノロウイルス検査結果は、解析中である。

2. マガキ

水温・塩分調査の結果、調査時の水温は7.82～26.05℃、塩分は2.92～3.66%であった。

河川水の影響を調べるために、塩分の定点、水深毎の平均値と各定点の差の全調査日平均を計算し、表-2に示した。海域の南側（定点10～14）で低い傾向がみられた。また、海域で最も大きい河川が近い定点1でも低かった。

ノロウイルス検査結果は、解析中である。

3. 浄化試験

アクリル水槽内で3時間のノロウイルスの取り込みを行った結果、マガキ8検体すべてに $7.20 \times 10^4 \sim 3.12 \times 10^6$ コピー/g（平均 9.59×10^5 コピー/g）の取り込みが確認できた。

各試験区の浄化によるノロウイルス量の変化を図-4に示した。浄化48時間後のノロウイルス量は、常温海水、常温紫外線殺菌海水区で比較的近い値で、平均 9.29×10^4 、 1.04×10^5 コピー/gとなり、試験開始時の約1/10程度に減少した。25℃紫外線殺菌海水区は、4.

表-1 イワガキ海域の塩分の定点別平均差

定点	水深0.5m	水深1.0m	水深2.0m	平均
1	-0.20	-0.02	0.14	-0.03
2	-0.06	0.01	0.15	0.03
3	-0.04	-0.02	0.13	0.02
4	0.09	-0.01	0.17	0.08
5	-0.13	-0.08	0.12	-0.02
6	-0.11	-0.03	-0.01	-0.05
7	-0.03	-0.06	0.13	0.02
8	0.06	-0.02	-0.66	-0.21
9	0.14	0.05	0.17	0.12
10	0.12	0.03	0.16	0.10
11	0.10	0.02	0.16	0.09
12	0.07	0.02	0.14	0.08
13	0.09	0.03	0.17	0.10
14	0.12	0.02	-0.66	-0.17
15	0.01	-0.04	-0.69	-0.24
16	-0.29	0.02	0.18	-0.03
17	0.06	0.06	0.20	0.11

表-2 マガキ海域の塩分の定点別平均差

定点	水深0.5m	水深1.0m	水深2.0m	水深3.0m	平均
1	-0.02	-0.02	-0.01	-0.02	-0.02
2	-0.03	0.02	0.00	0.00	0.00
3	-0.03	0.01	0.02	0.02	0.00
4	0.01	-0.02	-0.01	-0.02	-0.01
5	0.04	0.04	0.03	0.02	0.03
6	-0.02	-0.02	-0.04	-	-0.03
7	0.02	0.02	0.01	0.04	0.02
8	0.06	0.03	0.01	-0.01	0.02
9	0.05	0.05	0.05	0.03	0.04
10	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
12	-0.03	-0.04	-0.03	-0.02	-0.03
13	-0.02	-0.04	-0.02	-0.02	-0.02
14	-0.01	-0.01	-0.04	-0.03	-0.02
15	0.00	0.00	0.03	0.03	0.01

0.3×10^4 コピー/gと最も減少しており、試験開始時の1/20以下になった。これについては、昇温による効果が現れたと考えられる。なお、常温海水、常温紫外線殺菌海水区と25℃紫外線殺菌海水の平均コピー数は、5%の水準で有意差があった。

自然界での汚染カキのウイルス量は多くても数千コピー（ 10^3 ）/g程度であることから、今後の試験時には取り込み量の調整も必要である。

更に、より量的に低いレベルまで浄化するため、昇温、紫外線殺菌海水以外の浄化方法等についても検討する必要がある。

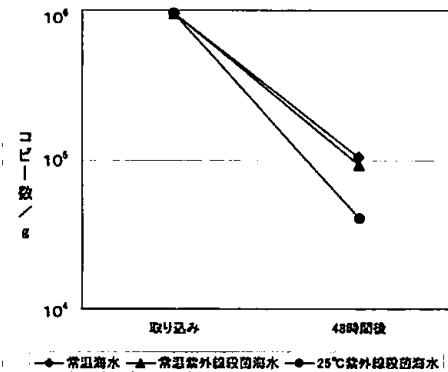


図-4 浄化によるノロウイルス量の変化

IV 生 產 部



2009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			実績		備考		
	数量 (千尾)	大きさ (mm)		配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付尾数 (千尾)	単価 (円/尾)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日	放流尾数 (千尾)		大きさ (mm)	中間育成方法
マダイ	30	全長 60	放流	(輪島支所)	8月27日	60	10	9	90	袖倉島	8月27日	10	60	直接放流	
				北部外浦水産振興協議会			10		90						
				(内浦支所)	8月25日	60	20	9	180	松波地先	8月25日	20	60	直接放流	
				能登内浦水産振興協議会			20		180						
			放流計				30	270			30				
			合計				30	270			30				

2009年度 種苗生産・配付・放流の実績 (2)

水産総合センター生産部能登島事業所

種類	生産実績 数量 (千尾)	区分	配付先		配付		実績		配付金額		放流場所	放流		実績		備考		
			配付先	配付先	配付月	配付日	大きさ (mm)	配付数量 (千尾)	単価 (円/尾)	記付金額 (千円)		放流月	放流日	放流数 (千尾)	大きさ (mm)			
クロダイ	50	放流	(輪島支所)		8月21日	8月21日	50	25	9	225	輪島地先	8月21日	25	50	25	直接放流		
			北部外浦水産振興協議会 (オゾ支所)		計				25		225							
放流用 407	3	養殖用	(小本支所)		8月21日	8月21日	50	10	9	90	宝立、蛸島地先	8月26日	10	50	10	直接放流		
			(能都支所)		8月26日	8月26日	50	30	9	270	小本支所	8月21日	10	50	10	"		
			能登内浦水産振興協議会		計				50		450	船川、田ノ浦、姫地先	8月26日	30	50	30	"	
			(ななか支所)		計				137	9	1,233							
			・三ヶ浦		8月31日	8月31日	50	30				三ヶ浦地先	8月31日	30	50	30	直接放流	
			・岡		8月25日	8月25日	50	10				岡地先	8月25日	10	50	10	"	
			・半浦		8月25日	8月25日	50	15				半浦地先	8月25日	15	50	15	"	
			・須曾		8月26日	8月26日	50	2				須曾地先	8月26日	2	50	2	"	
			・無間		8月25日	8月25日	50	5				須曾地先	8月26日	2	50	2	"	
			・南		8月25日	8月25日	50	10				岡地先	8月25日	5	50	5	"	
			・曲		8月28日	8月28日	50	15				南地先	8月25日	10	50	10	"	
			・向田		8月28日	8月28日	50	15				曲地先	8月28日	15	50	15	"	
・野崎		8月28日	8月28日	50	25				向田地先	8月28日	15	50	15	"				
・大泊		8月26日	8月26日	50	10				野崎地先	8月28日	25	50	25	"				
(佐々波支所)		8月21日	8月21日	50	10			9	90	大泊地先	8月26日	10	50	10	"			
七尾湾漁業振興協議会		計					147		1,323	佐々波地先	8月21日	10	50	10	"			
その他																		
若田善成		8月28日	8月28日	50	10.0			9	90	箱名地先	8月28日	10.0	50	10.0	直接放流			
日本釣振興会・石川県支部		8月24日	8月24日	50	40.0			9	360	輪島、六木、金沢、小松地先	8月24日	40.0	50	40.0	"			
日本釣振興会・福井県支部		8月27日	8月27日	50	30.0			9	270	鹿島、色ヶ浜地先	8月27日	30.0	50	30.0	"			
日本海建設網		8月27日	8月27日	50	10.0			9	90	鹿地区	8月27日	10.0	50	10.0	"			
クリーン・ピーチいし かわ実行委員会		9月26日	9月26日	50	0.5			9	4.5	高浜地先	9月26日	0.5	50	0.5	"			
志賀町農林水産課		8月27日	8月27日	50	44.5			9	400.5	赤住、百浦地先	8月27日	44.5	50	44.5	"			
能登島ライオンズクラブ		8月6日	8月6日	50	10.0			9	90	佐波地先	8月6日	10.0	50	10.0	"			
石川県漁協漁業者クラブ		9月4日	9月4日	50	40.0			9	360	新崎地先	9月4日	40.0	50	40.0	"	(六水支所)		
その他		計					185.0		1,665									
放流計							407.0		3,663									
のと同じま陸海公園水族館		8月31日	8月31日	50	3			30	90									
養殖計							3		90									
合計							410		3,753							407		

2009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能登島事業所

種類	生産実績		配付実績				放流実績				備考							
	数量 (千個)	大きさ (mm)	区分	配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付数量 (千個)	単価 (円/個)	配付金額 (千円)	放流場所		放流 月日	放流数量 (千個)	大きさ (mm)	中間育成方法			
アカガイ	放流用 400	殻長 2	放流	(七尾湾漁業振興協議会)			2	400	1	400								
				中間育成先内訳														
	養殖用 1				三ヶ浦(通)地区	8月26日		50							延縄式養育成	2010年度放流予定		
					佐波地区	9月3日		50								"	"	
					須曾地区	8月26日		50									"	"
					石崎地区	9月1日		250									"	"
				小計				400	1	400								
				(七尾湾漁業振興協議会)	H20			450								(2008年度配付・育成分)		
										北湾	6月23日	150.3	28.6	延縄式養育成	石崎地区育成分			
										北湾	6月23日	74.4	27.6	"	三ヶ浦地区育成分			
									北湾	6月23日	46.4	23.7	"	佐波・須曾地区育成分				
			放流計				400		400		271.1							
			(穴水支所)		9月4日	2	1	1	1									
			養殖計				1		1									
			合計				401		401		271.1							

2009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		区分	配付実績				放流実績				備考								
	数量 (千尾)	大きさ (mm)		配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付数 (千尾)	単価 (円/尾)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流量 (千尾)	大きさ (mm)	中間育成方法					
ヒラメ	305.45	全長 100	放流	(加賀支所)	6月26日	106.8	17.5	40	700	塩屋地先	6月26日	17.5	106.8	直接放流	(標識放流)					
				(小松支所)	7月17日	114.3	7.5	40	300	安宅地先	7月17日	7.5	114.3	"		"				
放流用 305.45				(美川支所)	7月17日	109.2	16.0	40	640	美川地先	7月17日	16.0	109.2	"	"					
				(松任出張所)	7月11日	105.6	5.0	40	200	松任地先	7月11日	5.0	105.6	"	"					
				(金沢支所)	7月28日	112.4	8.0	40	320	金石地先	7月28日	8.0	112.4	"	"					
				(金沢港支所)	7月28日	112.4	5.0	40	200	金沢港地先	7月28日	5.0	112.4	"	"					
				(内灘支所)	7月28日	112.4	6.0	40	240	内灘地先	7月28日	6.0	112.4	"	"					
				(南浦支所)	7月28日	112.4	9.0	40	360	七塚地先	7月28日	9.0	112.4	"	"					
				計						74.0		2,960			74.0					
				(押水支所)	7月18日	112.5	4.0	40	160	押水地先	7月18日	4.0	112.5		4.0		112.5	直接放流		
				(羽咋支所)	7月22日	116.8	3.0	40	120	滝地先	7月22日	3.0	116.8		3.0		116.8	"		
				(柴垣支所)	7月23日	117.4	3.0	40	120	柴垣地先	7月23日	3.0	117.4		3.0		117.4	"		
				(志賀町水産振興協議会)																
				(志賀支所)	7月29日	113.6	16.0	40	640	安部屋地先	7月29日	16.0	640		16.0		113.6	直接放流		
				(福浦港支所)	7月13日	112.8	20.0	40	800	福浦地先 2ヶ所	7月13日	20.0	800		20.0		112.8	"		
				(西海支所・西海地区)	7月3日	104.9	40.0	40	1,600	西海地先	7月3日	40.0	1,600		40.0		104.9	"		
(西海支所・西浦地区)	7月3日	104.9	20.0	40	800	西浦地先 2ヶ所	7月3日	20.0	800		20.0	104.9	"							
中部外浦水産振興協議会						106.0		4,240			106.0									
(輪島支所)	7月21日	114.2	3.0	40	120	輪島地先 3ヶ所	7月21日	3.0	120		3.0	114.2	直接放流							
北部外浦水産振興協議会						3.0		120			3.0									
(すず支所)	8月10日	113.6	20.0	40	800	宝立地先	8月10日	20.0	800		20.0	113.6	直接放流							
(内浦支所)	7月22日	116.8	5.0	40	200	笠林地先	7月22日	5.0	200		5.0	116.8	"							
(小木支所)	7月7日	109.4	5.0	40	200	小木地先	7月7日	5.0	200		5.0	109.4	"							
(能都支所)	7月22日	116.8	10.0	40	400	鶴川、田ノ浦、姫地先	7月22日	10.0	400		10.0	116.8	"							
能登内浦水産振興協議会						40.0		1,600			40.0									
(ななか支所)			21.50	40	860						21.50									
(鶴ノ浦地区)	7月9日	110.4	6.00			鶴ノ浜地先	7月9日	6.00			6.00	110.4	直接放流							
(岸端地区)	7月9日	110.4	7.50			岸端地先	7月9日	7.50			7.50	110.4	"							
(野崎地区)	7月8日	109.2	4.00			野崎地先	7月8日	4.00			4.00	109.2	"							
(鏡目地区)	7月8日	109.2	4.00			鏡目地先	7月8日	4.00			4.00	109.2	"							
(鹿渡島経営改善グループ)	7月9日	110.4	0.75	40	30	鹿渡島地先	7月9日	0.75			0.75	110.4	"							
(佐々波支所)	7月10日	103.6	3.00	40	120	佐々波地先	7月10日	3.00			3.00	103.6	"							
七尾湾漁業振興協議会						25.25		1,010			25.25									
その他																				
(全国豊かな海づくり推進協会)	7月3日	104.9	17.5	40	700	橋立地先 2ヶ所	7月3日	17.5			17.5	104.9	直接放流	(加賀支所、標識放流)						
(石川県省エネ推進協議会)	7月1日	104.9	22.7	40	908	七塚地先	7月1日	22.7			22.7	104.9	"	(南浦支所)						
(キリンビンール)	7月5日	107.2	1.5	40	60	輪島地先	7月5日	1.5			1.5	107.2	"							
(志賀町)	7月29日	113.6	15.0	40	600	赤住・百浦地先	7月29日	15.0			15.0	113.6	"							
(クリーン・ビーチいし)	8月27日	136.2	0.5	40	20	滝地先	8月27日	0.5			0.5	136.2	"							
かわ実行委員会						57.2		2,288			57.2									
その他																				
計						305.45		12,218			305.45									
合計						305.45		12,218			305.45									

2009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				中間育成方法	備考				
	数(千個)	大きさ(mm)		配付先	配付月日	大きさ(mm)	配付数量(千個)	単価(円/個)	配付金額(千円)	放流場所	放流月日			放流数(千個)	大きさ(mm)		
アワビ	163 放流用 162.0 養殖用 1.0	20	放流	加賀支所	10月10日	16~20	5.0	20	100	橋立~黒崎~片野	6月18日	1.9	40	(2008年度配付・育成分)			
				加賀沿岸漁業振興協議会			5.0		100						1.9		
				(志賀町水産振興協議会)													
				(高浜支所)	10月6日	16~20	3.0	20	60	高浜地先	10月6日	3.0	16~20		3.0	16~20	直接放流
				(福浦港支所)	10月6日	"	10.0	20	200	福浦地先	10月6日	10.0	"		10.0	"	"
				(富来湾支所)	9月28日	"	10.0	20	200	富来湾(七海)地先	9月28日	10.0	"		10.0	"	"
				(西海支所・西海地区)	9月24日	"	10.0	20	200	千ノ浦(海士崎)地先	9月24日	10.0	"		10.0	"	"
				(西海支所・西浦地区)	9月24日	"	10.0	20	200	赤崎地先	9月24日	10.0	"		10.0	"	"
				中部外浦水産振興協議会			43.0		860						43.0		
				(門前支所)	9月30日	16~20	6.5	20	130	鹿磯、黒島、深見	9月30日	6.5	16~20		6.5	16~20	直接放流
				(輪島支所)	10月16日	"	18.0	20	360	西保・輪島崎	10月16日	18.0	"		18.0	"	"
				北部外浦水産振興協議会			24.5		490						24.5		
				(すず支所)	10月20日	16~20	20.0	20	400	蛸島地先	10月20日	20.0	16~20		20.0	16~20	直接放流
				(内浦支所)	10月26日	"	5.5	20	110	新保・成尾地先	10月26日	5.5	"		5.5	"	"
				(小木支所)	10月13日	"	2.0	20	40	小木地先	10月13日	2.0	"		2.0	"	"
				能登内浦水産振興協議会			27.5		550						27.5		
				(佐々波支所)	10月23日	16~20	2.0	20	40	佐々波地先	10月23日	2.0	16~20		2.0	16~20	直接放流
七尾湾漁業振興協議会			2.0		40					2.0							
その他																	
石川県省エネ推進協議体																	
(輪島支所)	6月26日	16~20	30.0	20	600	輪島地先	6月26日	30.0	16~19	30.0	16~19	直接放流					
(南浦支所)	7月1日	16~20	10.0	20	200	七塚地先	7月1日	10.0	"	10.0	"	"					
石川県漁協漁業者グループ																	
(すず支所)	10月16日	16~20	20.0	20	400	高屋・小泊地先	10月16日	20.0	16~20	20.0	16~20	直接放流					
その他			60.0		1,200					60.0							
放流計			162.0		3,240					158.9							
養殖			0.5	30	15												
南浦支所			8月3日	16~20													
能登北辰高校			7月9日	"													
養殖計			1.0		15												
合計					163.0			3,255			158.9						

2009年度 種苗生産・配付・放流の実績 (6)

水産総合センター生産振興事業所

種類	生産実績		配付実績				放流実績				備考		
	数(千個)	大きさ(mm)	配付先	配付月日	大きさ(mm)	配付数量(千個)	単価(円/個)	配付金額(千円)	放流場所	放流月日		放流数(千個)	大きさ(mm)
サザエ	350.0	20	放流										
			加賀支所	11月10日	20	5.5	12	66	種立~黒崎~片野	6月18日	3.4	30	
			加賀沿岸漁業振興協議会	計		5.5	66				3.4		
			(羽咋支所)	9月15日	20	15.0	12	180	滝地先	9月15日	15.0	20	直接放流
			(柴垣支所)	9月30日	20	8.0	12	96	柴垣地先	9月30日	8.0	20	"
			(志賀町水産振興協議会)								46.5	20	
			(高浜支所)	10月6日	20	10.5	12	126	高浜地先	10月6日	10.5	20	直接放流
			(志賀支所)	10月15日	20	16.0	12	192	安部屋地先	10月15日	16.0	20	"
			(福浦港支所)	10月6日	20	5.0	12	60	福浦地先	10月6日	5.0	20	"
			(富来湾支所)	10月14日	20	5.0	12	60	富来湾(七海)地先	10月14日	5.0	20	"
			(西海支所・西海地区)	9月24日	20	5.0	12	60	千ノ瀬(海士崎)地先	9月24日	5.0	20	"
			(西海支所・西浦地区)	9月24日	20	5.0	12	60	赤崎地先	9月24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)	9月30日	20	27.0	12	324	鹿磯, 深見, 皆月等	9月30日	27.0	20	直接放流
			北部外浦水産振興協議会	計		27.0		324			27.0		
			(内浦支所)	10月28日	20	10.5	12	126	比那地先	10月26日	10.5	20	"
			(小木支所)	10月13日	20	26.0	12	312	小木地先	10月13日	26.0	20	"
			(能都支所)	10月2日	20	9.5	12	114	真越地先	10月2日	9.5	20	"
			能登内浦水産振興協議会	計		46.0		552			46.0		
			(七尾支所)	10月21日	20	5.5	12	66	三笠地先	10月21日	5.5	20	"
			(佐々波支所)	10月23日	20	5.5	12	66	佐々波地先	10月23日	5.5	20	"
			七尾湾漁業振興協議会	計		11.0		132			11.0		
			その他										
			石川県漁業業者クラブ					2280					
			(ななか支所)	10月16日	20	47.5	12	570	向田地先	10月16日	4.5	20	直接放流
									関	"	3.5	20	"
									長崎地先	"	4.5	20	"
									野崎地先	"	4.5	20	"
									鶴浦地先	"	4.5	20	"
									鹿渡島地先	"	2.5	20	"
									江泊地先	"	10.0	20	"
									北大香地先 3ヶ所	"	9.0	20	"
									大泊地先	"	4.5	20	"
			(六水支所)	10月14日	20	5.5	12	66	諸橋地先	10月14日	5.5	20	"
			(オオ支所)	10月16日	20	32.0	12	384	小泊地先	10月16日	6.0	20	"
									高屋地先	"	20.0	20	"
									折戸地先	"	6.0	20	"
			(輪島支所)	10月16日	20	105.0	12	1260	輪島地先 5ヶ所	10月16日	43.0	20	"
			石川県省エネ推進協議会						町野地先 3ヶ所	"	62.0	20	"
			(南浦支所)	7月1日	20	1.0	12	12	七塚地先	7月1日	1.0	20	直接放流
			その他	計		191.0		2292			191.0		
合計						350.0		4200			347.9		

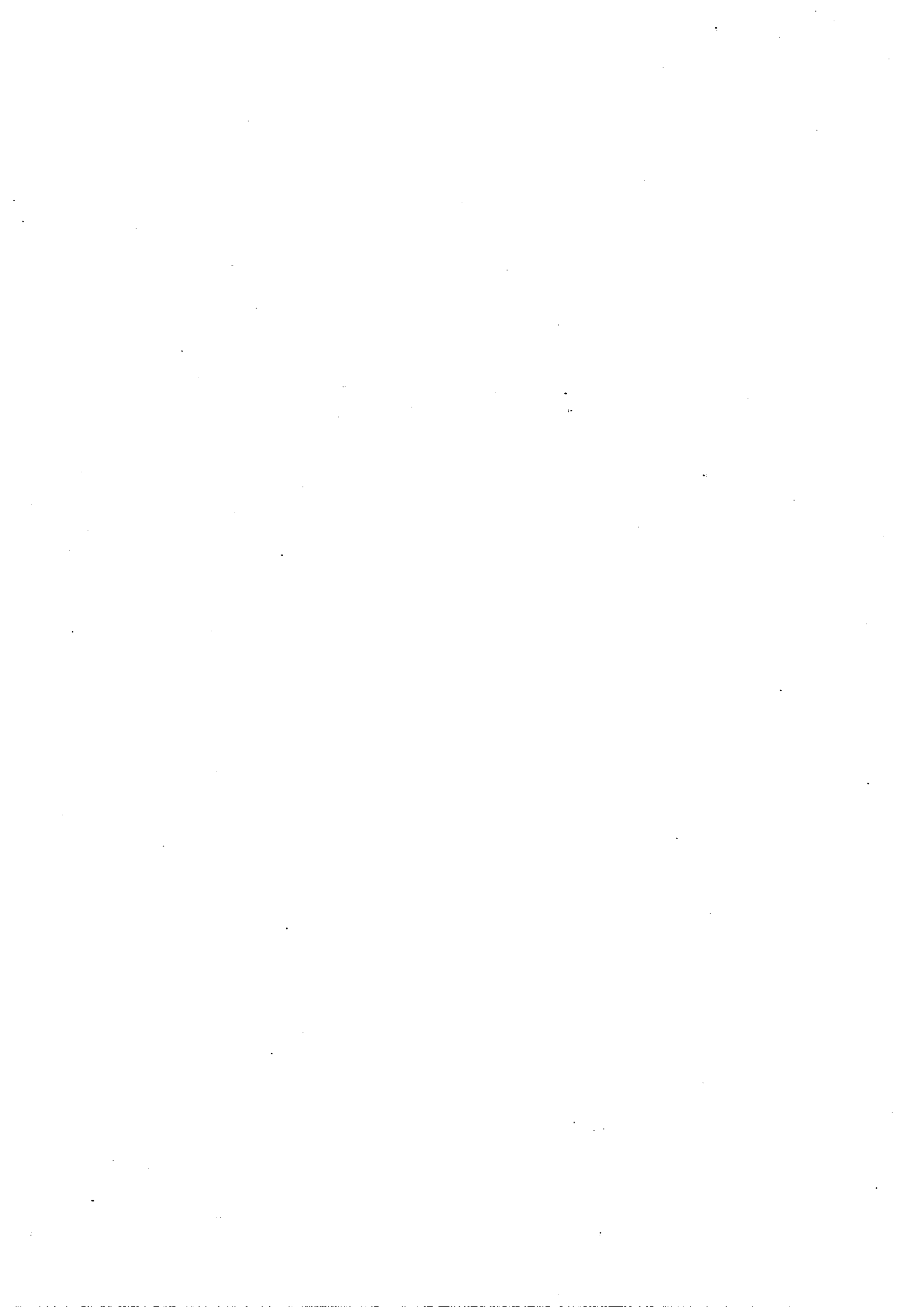
2009年度 種苗生産・配付・放流の実績 (7)

水産総合センター生産部能登島事業所
水産総合センター生産部美川事業所

種類	生産実績		配付実績			放流実績			備考					
	数 (千尾)	大きさ (g)	配付先	配付 月日	大きさ (g)	配付重量 (kg)	単価 (円/kg)	配付金額 (千円)		放流場所	放流 月日	放流量 (千尾)	大きさ (g)	中間育成方法
ア	放流用 320	5	(内水面漁連)		7.4	1,600	2,900	4,640						
			大海川漁協	4月21日	7.6	210				大海川	4月21日	27.6	7.6	直接放流
			金沢漁協	5月8日	9.2	200				犀川	5月8日	21.9	9.2	"
			金沢漁協	5月12日	7.7	200				森下川	5月12日	25.9	7.7	"
			大聖寺川漁協	5月15日	6.5	320				大聖寺川	5月15日	49.0	6.5	"
			小又川漁協	5月20日	6.8	30				小又川	5月20日	4.4	6.8	"
			輪島川漁協	5月20日	6.8	30				輪島川	5月20日	4.4	6.8	"
			柳田村河川漁協	5月20日	6.8	20				町野川	5月20日	3.0	6.8	"
			(株)そごう	5月20日	6.8	10				熊田川	5月20日	1.5	6.8	"
			勸福川漁協	5月21日	6.6	100				勸福川	5月21日	15.2	6.6	"
			大聖寺川漁協	5月27日	8.6	160				大聖寺川	5月27日	18.6	8.6	"
			大聖寺川漁協	5月28日	8.5	320				大聖寺川	5月28日	37.7	8.5	"
			放流計											
合計														
											209.2	(配付実重量 平均 7.4g)		
											209.2	配付実尾数 209.2千尾		
												換算尾数 320.0千尾 (5g/尾)		



能 登 島 事 業 所



マダイ種苗生産事業

石中健一・山岸裕一

I 目的

県内の重要な水産資源であるマダイの種苗生産を行い、放流用・養殖用に配付する。

II 陸上生産

1. 採卵

5月7日、生け簀網で飼育した養成親魚75尾（雌雄数不明）を事業所内130 m² 採卵水槽へ収容した。5月28、30日に採集した卵より浮上卵1,800千粒を50 m² 飼育水槽2槽に収容した。卵分離は1 m² アルテミア孵化槽を使用した。

疾病予防として、ヨード液（イソジン）50ppmによる2分間の卵消毒を行った。

2. 餌料

餌料系列は、孵化後4日目より34日目までシオミズツボワムシ（以下、「ワムシ」という。）、20日目より32日目まで冷凍ワムシ、25日目より出荷前日まで初期配合飼料、30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。）を投与した。

ワムシの栄養強化として1億個体に油脂酵母50 g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、配合2～7回/日投与し、孵化後15日目よりワムシ、33日目よりアルテミアの早朝（5：30）自動給餌を行った。

総給餌量は、ワムシ251.1億個体（冷凍含む）、アルテミア2.59億個体、初期配合飼料24.50kgであった。なお、配合飼料は二社製品を混合して投与した。

3. 飼育水

孵化後10日目より0.5回転/日の注水を開始した。飼育日数の経過とともに注水量を徐々に増し、35日目には最大4.3回転とした。孵化後4日目より10日目までナンノクロプシス（以下、「ナンノ」という。）を飼育水濃度が約100万セル/mlになるよう添加した。

4. 飼育管理

底掃除はサイホンで孵化後32日目に1回、それ以降は5日間に1回行うようにした。換水ネットは2本/槽使用し、ネット（ポリエチレン製）の目合いは飼育開始時70目、孵化後20日目より40目、33日目より24目に順次交換した。

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

5. 生産結果

5月28日（1回次）、30日（2回次）に2槽へ卵収容して得られた孵化仔魚1,306千尾（孵化率72.6%）に、孵化後4日目より給餌を開始した。ワムシ投与と同時にナンノの添加を行った。2回次は30日以降、減耗があったことから38日目で廃棄した。1回次の仔魚を孵化後15日目に夜間

計数、孵化後43日目には3槽に分槽して50日間飼育した結果、平均全長26.08mmの稚魚90千尾を生産した。

III 陸上施設による中間育成

3水槽で飼育の稚魚は、7月30日（孵化後60日目）より計数を行い、70千尾魚を継続飼育した。

1. 飼育

収容した稚魚の成長にともない、換水ネット目合いをモジ網180径、120径、80径に順次交換した。注水量は飼育日数とともに徐々に増量し、孵化後50日目で5.0回転/日、孵化後70日目から取り上げまで7.2回転/日で飼育した。

配合飼料（粒径0.7～2.0mm）は孵化後49日目まで魚体重の12%（7回/日）、69日目まで6～8%（8回/日）、取り上げ（孵化後80日目）前日まで4～5%（6回/日）を自動給餌機で投与した。

底掃除は、随時汚れを見ながらサイホンでおこなった。

2. 中間育成結果

7月20日から水槽で継続飼育した稚魚は、分槽や尾数調整、底掃除、給餌等を行い30日間飼育した。その結果、計40千尾の稚魚（平均全長62.90mm）を生産した。

中間育成の生残率は44.4%であった。

中間育成結果を表-1、平均全長と体重を図-1に示した。

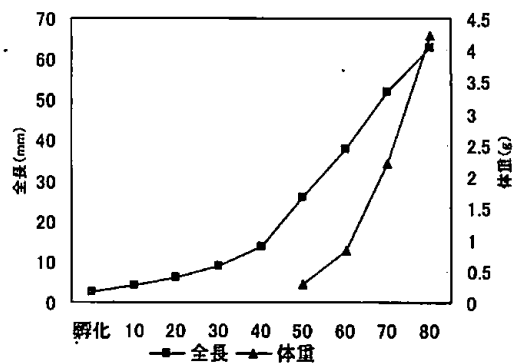


図-1 平均全長と体重

表-1 中間育成結果

開始時期(場所)	7月20日(陸上施設)
収容水槽, 数	50 m ³ 角型コンクリート水槽(実容積40m ³)3槽
開始の魚体サイズ	26.08mm 291.6mg
収容尾数, 密度(m ³)	90千尾 (750尾/m ³)
餌料の種類と総給餌量	配合飼料 193.2kg
終了時尾数, 月日	40千尾 8月19日 (但し, 配付尾数 30千尾)
終了時魚体サイズ	62.9mm 4,220mg
生残率	44.4%

クロダイ種苗生産事業

石中健一・山岸裕一

I 目的

県内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・養殖用に配付する。

II 陸上生産

1. 採卵

5月7日、生け簀網で飼育した養成親魚250尾（雌雄数不明）を当事業所130^mの採卵水槽へ収容した。5月28日から6月3日に採集した卵より浮上卵4,600千粒を50^m飼育水槽6槽に収容した。

疾病予防として、ヨード液50ppmによる2分間の卵消毒を行った。

2. 餌料

餌料系列は、孵化後4日目より34日目までシオミズツボワムシ（以下、「ワムシ」という。）、20日目より33日目まで冷凍ワムシ、25日目より沖だし前日まで配合飼料、30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、配合2~7回/日投与し、孵化後15日目よりワムシ、33日目よりアルテミアの早朝（5:30）自動給餌を行った。1槽当たりの給餌量は、ワムシ54.5~105.0億個体、冷凍ワムシ24.0~32.0億個体、アルテミア幼生1.7~2.1億個体、配合飼料5.72~14.04kgであった。なお配合飼料は二社製品を混合し投与した。

3. 飼育水

孵化後10日目より0.5回転（40^m/日）の注水を開始した。飼育日数の経過とともに注水量を徐々に増し、35日目には最大4.3回転とした。孵化後4日目より10日目までナンノクロプシス（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孵化後30日目に1回、それ以降は5日/回行った。換水枠は2本/槽を使用し、ネット（ポリエチレン製）の目合いは、飼育開始時70目、22日目より40目、33日目より24目に順次交換した。

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

5. 生産結果（陸上）

5月28日から6月3日にかけて計6水槽へ浮上卵を収容した。孵化仔魚は3,440千尾（孵化率74.7%）で、開口が見られた孵化後4日目より給餌を開始した。ワムシ投与と同時に飼育水へナンノの添加を行った。孵化後47日から51

日間陸上水槽で飼育した結果、平均全長19.01mmの稚魚1,140千尾を生産した。

平均全長の推移を図-1、飼育水温を図-2に示した。

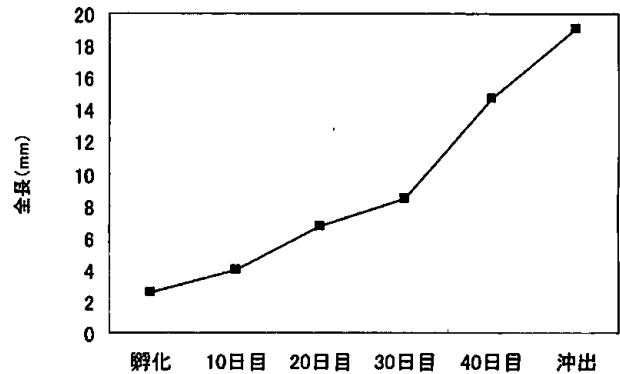


図-1 陸上水槽での成長

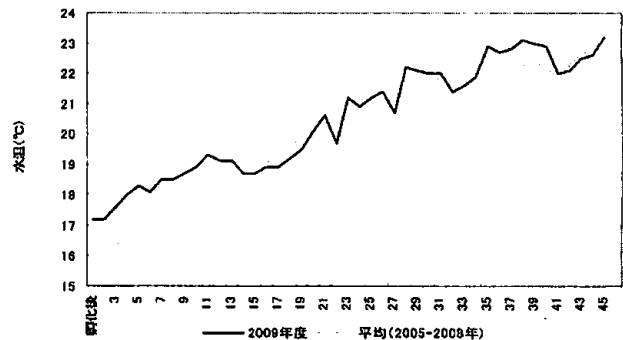


図-2 飼育水温（陸上）

III 中間育成

1. 育成施設

稚魚の育成は、海上と陸上施設に分けて行った。

(1) 海上施設

7月21日から22日（孵化後49~51日目）にかけて、4水槽より稚魚計840千尾（平均全長18.35mm）を船で海上施設まで運搬（沖出し）し、180径モジ網（4×4×3m）の生け簀網22張に収容した。

(2) 陸上施設

5回次生産（No.5水槽）の稚魚80千尾（平均全長20.91mm）を7月23日（孵化後49日目）に50^m水槽2槽に分けて収容し、飼育を開始した。8月13日（孵化後70日目）には20千尾/槽の収容密度に尾数調整して2槽の飼育を継続した。

2. 飼育

(1) 海上施設

海上施設に収容した稚魚は、網の汚れや成長にともない120径、80径のモジ網に順次交換し、8月2日から4日にかけて22,000尾/張（25張）に尾数調整して飼育を行った。

餌料は、配合飼料（稚魚用クランブル）40%、冷凍生餌（三陸アミ、サバ等）60%に複合ビタミン剤0.4%、ビタミンE剤0.4%をチョッパーで調餌して与えた。

給餌は、収容時から7日目までは10～15回/日、（6:00～19:00）15日目までは8～10回/日（9:00～16:30）、以降は4～8回/日（9:00～16:30）投与した。

給餌率は、沖出し後7日目まで魚体重の100～80%、20日目まで60～30%、以降は20～15%を目安とした。

(2) 陸上施設

陸上で継続飼育した稚魚は、自動給餌機で0.5～2.5kg/槽（8回/日）の配合飼料の給餌（6:00～18:00）を行い、随時底掃除を行った。

3. 中間育成結果

(1) 海上施設

7月21日に海上施設へ収容した稚魚840千尾（平均全長18.35mm）は、網換え、尾数調整、給餌等を行って30～37日間飼育した。その結果、計500千尾の稚魚（平均全長52.8mm）を生産した。生残率は59.5%であった。

(2) 陸上施設

7月23日に陸上2水槽に分槽した稚魚80千尾（平均全長20.91mm）は尾数調整して、30日間（孵化後79日目）飼育した。その結果、計31千尾の稚魚（平均全長53.5mm）を生産した。

生残率は38.7%であった。

平均全長と平均体重の推移を図-3、4、中間育成結果を表-1に示した。

IV 問題点と今後の課題

陸上生産での健苗性の確保。

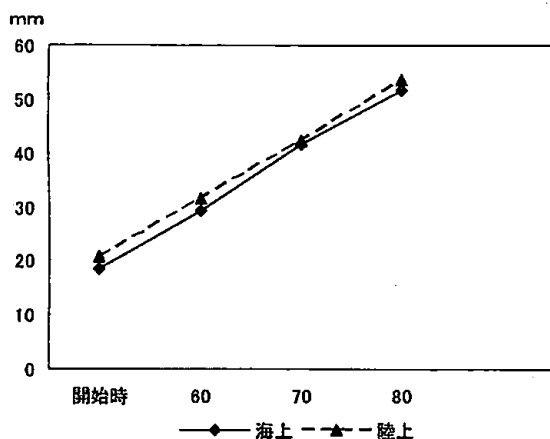


図-3 中間育成の成長(平均全長)

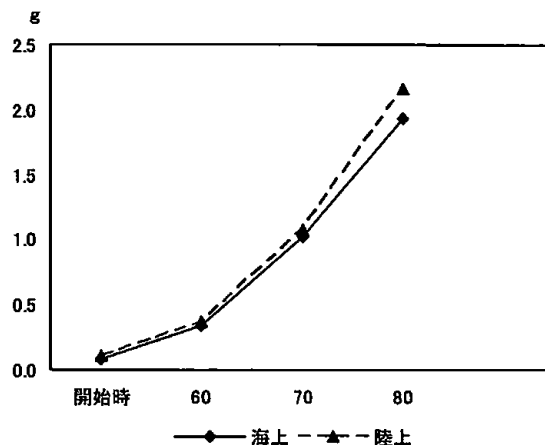


図-4 中間育成の成長(平均体重)

表-1 中間育成結果

開始時期(場所)	7月21日(海上施設)	7月23日(陸上施設)
収容生簀, 水槽数	4×4×3m 180径 22張	50㎡角型コンクリート水槽(実容積40㎡) 2槽
開始の魚体サイズ	18.35mm 84.0mg	20.91mm 109.4mg
収容尾数, 密度(㎡)	840千尾(795尾/㎡)	80千尾(1,000尾/㎡)
餌料の種類と総給餌量	練り餌 配合4:6生餌(アミエビ・サバ) ビタミンE剤外割 0.4% 4,132kg 複合ビタミン剤外割 0.4% 初期配合飼料 8.0kg	初期配合飼料 62.6kg
終了時尾数, 月日	500千尾 8月27日	31千尾 8月22日
終了時魚体サイズ	52.8mm 2,083mg	53.5mm 2,157mg
生残率	59.5%	38.7%

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・養殖用に配付した。

II 方法

1. 親貝

2009年6月5日香川県栗島漁協より購入した養殖アカガイ105個(殻長75~85mm)及び同年5月15日、25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17個(殻長66~95mm)を使用した。

2. 産卵誘発

親貝を精密濾過水で洗浄し、180ℓアクリル水槽に香川産と七尾産計44個体を収容して誘発を行った。

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

水温上昇は、開始時20℃の水温を60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。

誘発に用いた海水は、すべて精密濾過水を使用し、昇温には、サーモスタット付き1kwチタンヒーターを使用した。

3. 採卵

温度刺激中に誘発に応じた個体は、直ちに取り出し、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槽当たり、雌1個体、雄10個体を収容し、放精・放卵を行わせた。

放卵終了後、親貝を取り上げ、精子懸濁液を少量ずつ卵を収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型幼生に孵化する翌日まで静置管理した。

4. 飼育

受精後約24時間で浮遊しているD型幼生をサイフォンで、5m³FRP水槽(実水量4.6m³)5槽に収容し、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。

幼生の収容密度は、1.5個体/mlを目安に690万個/

槽収容し、飼育を開始した。

飼育水は、精密濾過水を使用し、飼育開始から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5~6時間のかけ流しによる換水を行った。

換水には、40μmのミューラーガーゼを使用した。

5. 餌料培養と給餌量

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

6. コレクター

幼生を付着させるコレクターにはタマゴパックを用い、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連としたコレクターとした。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。

水槽毎のコレクター収容連数は、63連(タマゴパック945枚)を垂下した。

III 結果

採卵誘発結果を表-2に、生産結果を表-3に示した。

1. 栗島産親貝と七尾湾産親貝を使用し、採卵誘発を6月6、7、8日の計3回行った。
2. 2009年6月8日の誘発で、雄26個体、雌18個体が放精・産卵を行い、誘発率は100%、放卵数は119,060千粒であった。
3. 浮上率は70%で、使用した浮遊幼生数は20,776千個体であった。
4. 飼育21日目にコレクターを垂下した。
5. アカガイの最終取り上げ個数は1,046千個で生残率5%であった。
6. 生産された稚貝は、2009年8月26日~9月4日の間に、コレクターに付着した稚貝(平均殻長2.6mm)1,244~1,450個ずつをタネモミ袋に収容して配付した。

IV 今後の課題

餌料の安定生産技術

毎年、餌料であるキートセラスの増殖量の低下により餌料不足となる時期があることから、引き続き餌料の安定生産技術の確立が必要である。

表-1 給餌基準表

飼育 日数	ナンクロ (cell/ml)	キートセラス (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	1.6万
41~45	10.0万	"	"
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)	勝 発 率 (%)	放 卵 数 (千粒)	浮 上 幼 生 数 (千個)	浮 上 率 (%)
2009.6.8	44	26	18	100	119,060	83,342	70

表-3 生産結果

採卵年月日	使用親貝数	親の産地	産卵・放精 親貝数	採卵数	収容幼生数 (A)	採苗時使用波板数 水槽容量・水槽数	配付時 (65~81日目)			
							稚貝数(B)	B/A	殻長	水槽容量・数
2009.6.8	44	香川・七尾	♀-♂個 18-22	千粒 119,060	千個 20,776	枚 KI 槽 2,835 5 3	千個 1,046	% 5.0	mm 2.6	KI 槽 5 2
前年度計	40	香川・七尾	9-24	82,215	33,466	2,835 5 5	575	1.7	2~5	5 5

アユ種苗生産事業

山岸裕一・石中健一
吉田敏泰・永田房雄

I 目的

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

II 方法

1. 採卵

採卵は、美川事業所で養成した親魚（梯川水系能登島産継代魚、手取川水系能登島産継代魚）を用い、2009年9月24日から10月13日までに計5回採卵した（表-1）。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（27千粒/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中に能登島事業所へ移送した。

2. 卵管理及び孵化

(1) 卵管理

能登島事業所に搬入した受精卵は、角型2 m³ FRP水槽に1槽当たりシュロブラシで約30本収容した。水槽内は直射日光が入らないよう遮光し、注水（地下水）を7.2回転/日（10ℓ/分）とし、エアーストーン2本で微通気して管理した。

卵は受精後1日目から発眼する5日目までの毎日真菌性疾病预防のためプロノポール50mg/ℓで30分間の薬浴を行い、採卵後12日目（積算水温約180℃）に飼育水槽（50 m³角型コンクリート）へ移動した。

飼育水槽の卵管理は、注水量（地下水）0.8回転/日（14ℓ/分/槽）とエアーストーンの微通気とした。9月28日の採卵群（手取川水系能登島産F1×梯川水系能登島産F2）は50 m³水槽6槽へ分けて収容し、10月13日の採卵群（手取川水系天然養成×手取川水系能登島産F1）と（手取川水系天然養成×梯川水系能登島産F2）は50 m³水槽各1槽に収容した。その他の採卵群は、必要仔魚数を確保したことから廃棄した。

(2) 孵化仔魚

全水槽とも採卵後15日目（積算水温約230℃）より孵化が始まり、9月28日採卵群では3,563千尾（孵化率78.3%）、10月13日採卵群では665千尾（孵化率56.7%）の孵化仔魚を得た。

3. 飼育管理

孵化終了直後から、全淡水の飼育槽に0.8回転/日の流量で海水を注水し、5日目で全海水になるように調整した。

換水率は飼育日数の経過とともに徐々に増加させ、孵化後110日目で最大の10回転/日にした。

海水注水口には、飼育開始時より110日目まで、不純物

が入らないように目合い100目のポリエチレンネットを取り付けた。

給餌量は、孵化後1日目より40日目までシオミズツボワムシ（以下、「ワムシ」という。）を1～10億個体/日/槽、30日目より50日目までアルテミア孵化幼生0.6～1.8千万個体/日/槽と冷凍コペポダ1.5～3.5千万個体/日/槽を併用し、配合飼料は25日目より美川事業所への移送前日まで60～3,150 g/日/槽を与えた。

ワムシには油脂酵母50 g/億個体の栄養強化を行った。

給餌回数は、ワムシは1～3回/日、アルテミアは1～2回/日、冷凍コペポダは1回/日、配合飼料は3～7回/日投与した。孵化後15日目よりワムシ、40日目よりアルテミア、50日目より配合飼料の早朝自動給餌（6:30）を行った。

底掃除は孵化後20日目に1回目を行い、以降は底面の汚れを見ながら週1～2回の割合で実施した。

換水ネットの目合いは、飼育開始時ポリエチレン40目、35日目より24目、60日目よりナイロンモジ網240径、90日目より180径、110日目より120径に交換した。

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

4. 選別、計数

2010年2月15、16日に9月28日採卵群（孵化後124日目）の選別・計数を、3月8日に10月13日採卵群（孵化後132日目）の選別・計数を行った。選別は9月28日、10月13日採卵群ともモジ網120径（4mm目、3.5×1×1m）角網で行い、選別後は50 m³水槽7槽に収容した。計数は重量法で行った。

5. 疾病

2010年2月9日にピブリオ病が発生し、オキソリン酸の経口投与を行い、一定の治療効果が見られた。しかし、4月頃から斃死が治まらなくなり4月6日よりフロルフエニコールの経口投与に変更した。

6. 輸送

2010年3月30、31日、4月7、13、14日（孵化後176～181日目）に配付種苗用、親魚候補用として338,511尾（重量換算）及び調査試験用として61,445尾（重量換算）の計399,956尾を美川事業所にトラックで輸送した。（表-3）

III 結果

1. 採卵及び孵化結果を表-1、飼育水温を図-1、成長を表-2、図-2、3、輸送結果を表-3に示した。

- 採卵は9月24日より10月13日まで計5回行った。
発眼率、孵化率とも良好であった9月28日採卵群を配付種苗用に、10月13日採卵群を親魚用と調査試験用に確保し、その他は廃棄した。
- 2009年10月16日に50 m³水槽6槽へ3,563千尾（孵化率78.3%）、10月26日に50 m³水槽2槽へ665千尾（孵化率56.7%）の孵化仔魚を得て生産を開始した。
- 餌料は孵化後40日目までワムシ、30～50日目までアルテミアと冷凍コペポダ、25日目より輸送前日まで配合飼料を与えた。
- 2010年2月9日よりピブリオ病が発生し、オキシリン酸及びピフロフェニコールの経口投与を行った。
- 2010年2月15、16日、3月8日に選別・計数を行った。
- 2010年3月30日より4月14日までの計5回、399,956尾を美川事業所へ輸送した。

IV 問題点と今後の課題

- 卵の水カビ病の予防と発眼率・孵化率の向上
- ピブリオ病等の疾病対策

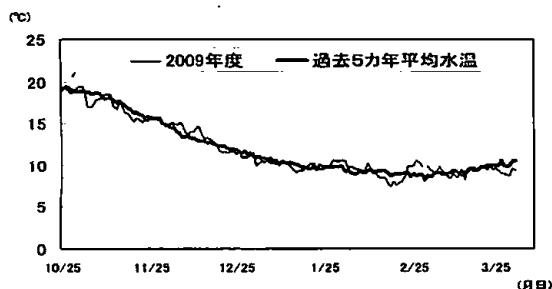


図-1 飼育水温

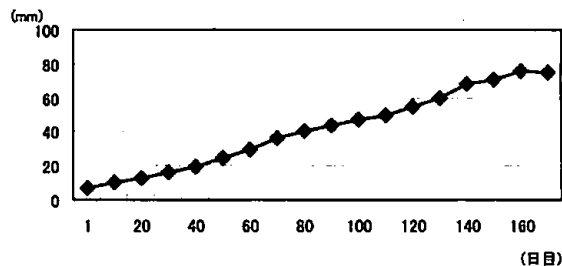


図-2 平均全長の推移

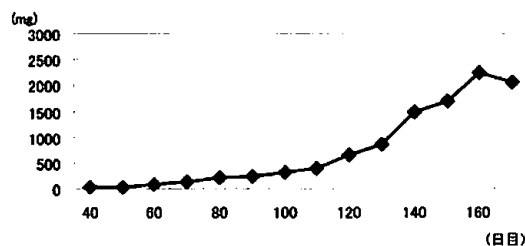


図-3 平均体重の推移

表-1 産卵及び孵化結果

親魚採捕場所	美川事業所養成					
	梯川水系能登島産継代F2			手取川水系能登島産継代F1		
採卵月日	9月24日	9月28日	10月7日	10月9日	10月13日	
使用親魚数 ♀	101	335	106	19	61	131
♂	10	64	24	29		19
親魚サイズ (平均全長/平均体重)	継代17.7cm/-g 天然18.0cm/-g	継代18.2cm/-g 継代16.8cm/-g	継代18.4cm/-g 継代17.2cm/-g	継代17.8cm/-g 天然16.8cm/-g	継代16.2cm/-g 天然16.8cm/-g	継代16.5cm/-g 継代17.6cm/-g
採卵場所	美川事業所		美川事業所	美川事業所		美川事業所
採卵重量 g	1,319	4,650	1,647	319	778	1,644
粒/g	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700
平均卵重 g/尾	13.06	13.88	15.54	16.79	12.75	12.55
総採卵数 千粒	3,561	12,555	4,447	861	2,101	4,439
卵付着材数 本	シュロ 134	シュロ 398	シュロ 31	シュロ 31	シュロ 83	シュロ 159
発眼率 %	10.4	49.8	-	66.8	71.9	66.2
積算水温 °C	-	237	-	236	236	-
孵化日数 日	-	15	-	15	15	-
孵化率 %	-	78.3	-	61.9	51.5	-
孵化尾数 千尾	-	3,563	-	356	309	-
孵化仔魚全長 mm	-	6.77	-	6.88	6.88	-
収容水槽	廃棄	50t角型コンクリート 6槽	廃棄	50t角型コンクリート 1槽	50t角型コンクリート 1槽	廃棄

表-2 アユの成長

産の由来		梯川水系能登島産継代 (F2)														
採卵日		9月28日														
月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重		
孵化後日数	水槽 No.1	mm	m g	水槽 No.2	mm	m g	水槽 No.3	mm	m g	水槽 No.4	mm	m g	水槽 No.5	mm	m g	
孵化仔魚	10/14	6.77	302千尾	10/14		306千尾	10/14		300千尾	10/14		296千尾	10/14		304千尾	
10日目	10/24	9.26		10/24	9.92		10/24	9.73		10/24	9.30		10/24	9.82		
20日目	11/ 2	13.89		11/ 2	13.04		11/ 2	11.80		11/ 2	12.87		11/ 2	13.28		
30日目	11/12	17.80		11/12	15.67		11/12	17.30		11/12	16.05		11/12	18.25		
40日目	11/22	22.28	20.0	11/22	19.19	22.1	11/22	18.97	18.9	11/22	20.31	19.7	11/22	19.45	23.8	
50日目	12/ 2	27.56	50.4	12/ 2	20.74	22.1	12/ 2	23.74	31.2	12/ 2	24.41	40.3	12/ 2	27.82	52.4	
60日目	12/11	31.21	76.1	12/11	34.74	121.2	12/11	29.24	58.0	12/11	31.68	88.5	12/11	30.15	60.4	
70日目	12/21	39.23	143.4	12/21	36.10	116.1	12/21	31.39	89.3	12/21	36.17	129.9	12/21	36.41	121.1	
80日目	1/ 1	41.57	216.0	1/ 1	40.39	188.7	1/ 1	38.97	163.3	1/ 1	40.71	203.0	1/ 1	42.14	256.7	
90日目	1/10	44.77	280.0	1/10	45.66	283.7	1/10	42.03	189.4	1/10	45.77	265.6	1/10	45.05	200.4	
100日目	1/21	49.69	385.5	1/21	50.21	392.6	1/21	45.40	265.8	1/21	47.76	349.8	1/21	47.49	288.2	
110日目	1/31	53.24	509.6	1/31	52.78	411.4	1/31	45.24	255.7	1/31	52.26	462.6	1/31	52.10	441.4	
120日目	2/10	59.30	866.7	2/10	60.40	1011.4	放流				2/10	57.81	649.0	2/10	58.06	738.9
(大) 50 t No. 6~85.7kg (大) 50 t No. 2より71.7kg			(大) 50 t No. 1~71.7kg (大) 50 t No. 9~20.1kg (大) 50 t No. 4より75.5kg							(大) 50 t No. 2~75.5kg (大) 50 t No. 9~54.3kg (大) 50 t No. 5より101.0kg			(大) 50 t No. 4~101.0kg (大) 50 t No. 5より54.2kg			
130日目	2/21	62.17	929.7	2/21	65.76	1216.6					2/21	67.71	1139.8	2/21	63.00	949.4
140日目	3/ 2	67.14	1525.2	3/ 2	68.22	1538.7					3/ 2	69.75	1579.1	3/ 2	74.49	1984.6
150日目	3/12	71.81	1695.3	3/12	70.34	1762.4					3/12	71.57	1629.7	3/12	75.71	2078.7
160日目	3/23	74.38	2141.3	3/23	77.62	2489.2					3/23	76.41	2308.5	3/23	78.40	2607.6
170日目	4/ 2	75.78	2365.8	4/ 2	78.66	2456.4					4/ 2	77.51	2205.5	美川事業所へ輸送 3/31		
180日目	4/12	85.13	3629.7	4/12	78.00	2579.8					美川事業所へ輸送 4/7 (176日目) 180.8kg 74千尾		(169日目) 108.9kg 42千尾			
美川事業所へ輸送 4/13 (182日目) 104.2kg 34千尾 残り54.2kg放流			美川事業所へ輸送 4/7 美川事業所へ輸送 4/13 (182日目) 150.8kg 58千尾													

産の由来		梯川水系能登島産継代 (F2)						手取川水系能登島産継代 (F1)						梯川水系能登島産継代 (F2)					
採卵日		9月28日						10月13日						9月28日					
月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重		
孵化後日数	水槽 No.6	mm	m g	孵化後日数	水槽 No.7	mm	m g	水槽 No.8	mm	m g	水槽 No.9	mm	m g	孵化後日数	水槽 No.9	mm	m g		
孵化仔魚	10/14		299千尾	孵化仔魚	10/26	6.88	254千尾	10/26	6.88	256千尾	10/26		千尾						
10日目	10/24	9.22		10日目	11/ 4	10.74		11/ 4	9.11		10日目								
20日目	11/ 2	12.00		20日目	11/15	13.68		11/15	12.46		20日目								
30日目	11/12	14.25		30日目	11/24	15.93		11/24	14.06		30日目								
40日目	11/22	17.13	10.0	40日目	12/ 4	18.23	12.8	12/ 4	19.48	16.4	40日目								
50日目	12/ 2	19.22	18.9	50日目	12/14	24.47	37.1	12/14	25.82	46.4	50日目								
放流			60日目			12/24	28.51	57.8	12/24	26.94	50.8	60日目							
60日目				70日目	1/ 3	37.71	144.7	1/ 3	33.90	116.1	70日目								
70日目				80日目	1/12	43.39	228.7	1/12	37.96	162.5	80日目								
80日目				90日目	1/23	44.42	266.7	1/23	42.32	195.0	90日目								
90日目				100日目	2/ 2	47.60	343.5	2/ 2	43.12	243.6	100日目								
100日目				110日目	2/12	52.74	508.2	2/12	44.05	276.0	110日目								
110日目				120日目	2/22	54.74	604.4	2/22	47.34	345.0	120日目								
120日目				130日目	3/ 4	55.14	706.1	3/ 4	50.22	416.4	(大) 50 t No. 2より20.1kg (大) 50 t No. 4より54.3kg								
(大) 50 t No. 1より85.7kg			(大) 50 t No. 7~93.3kg			放流													
130日目	2/21	70.15	1513.0	140日目	3/15	65.89	1250.8					130日目	2/20	66.30	1211.1				
140日目	3/ 2	71.90	1737.3	150日目	3/24	68.05	1431.7					140日目	3/ 2	73.25	1922.2				
150日目	3/12	75.17	2140.3	160日目	4/ 3	72.92	1927.0					150日目	3/12	76.68	2316.0				
160日目	3/23	83.04	3218.8	170日目	4/14	72.00	1792.9					160日目	3/23	77.93	2681.8				
美川事業所へ輸送 3/30 美川事業所へ輸送 3/31 (169日目) 177.4kg 70千尾			美川事業所へ輸送 4/14 (171日目) 102.0kg 61千尾 残り31.1kg放流							美川事業所へ輸送 3/30 (168日目) 150.2kg 57千尾									

表-3 輸送結果

月日	尾数 (尾)	平均重量 (g)	総重量 (kg)	輸送先等
3月30日	87,051	2.56	223.7	美川事業所
3月31日	83,933	2.54	212.8	美川事業所
4月7日	86,953	2.71	218.2	美川事業所
4月13日	80,574	2.74	217.6	美川事業所
4月14日	61,445	1.66	102.0	親魚候補 (美川)
合計	399,956	2.44	974.3	

餌料培養

吉田敏泰・山岸裕一

I 目的

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

II 方法

1. ワムシの生産

ワムシはS型ワムシ（152 μ m～220 μ m）を用い間引き培養を行った。

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

収穫は毎日行い、収穫後、収穫水量とほぼ等量の80%希釈海水を注水し、セットから6日目まで反復する。7日目には全てのワムシを口径50mmの水中ポンプにより回収し、間引き培養の接種と種苗生産に使用した。

2. ナンノクロロプシスの生産

屋外50 m^3 水槽（5 \times 7 \times 1.5m、実容積44 m^3 ）20面を用い、接種密度を800万cell/ml以上を目安として、接種日より10日間の培養を基本とした。

施肥は、接種当日に水量1 m^3 当たり硫安100g、過リン

酸石灰15g、尿素10g、クレワット32を5gの割合で行った。培養期間中は、接種日と5日おきにトーマ氏血球計算盤で計数し、培養水に原生動物を起因とする異常が見られた場合には、次亜塩素酸ナトリウム1.5ppmを添加し、原生動物を駆除して培養を継続した。

III 結果

1. ワムシの生産

2009年5月7日より7月9日までのワムシ総生産量は、1,681億個体、濃縮クロレラ総使用量は710 l であり、濃縮クロレラ1 l に対するワムシの生産量は2.3億個体であった。

ワムシ培養状況を表-1に、ワムシの培養事例を表-2に示した。

2. ナンノクロロプシスの生産

本年度のナンノクロロプシスの生産量は、約600 m^3 （1,500万cell/ml換算）で、魚類へ投与するワムシ栄養強化用、マダイ・クロダイの飼育水槽添加用及びアカガイの生産用に供給した。ナンノクロロプシスの増殖は、水温上昇期の6月上旬にパラフィソモナスとその他の鞭毛虫が接種7日目より確認されたため、次亜塩素酸ナトリウムの添加による駆除を行った。

IV 今後の課題

鞭毛虫パラフィソナモスの駆除の確立

表-1 ワムシ培養状況

収穫量 (18m ² 面で生産)	1,681億個体
淡水濃縮クロレラ使用量	710ℓ
収穫量/ℓ	2.3億個体/ℓ

表-2 ワムシ培養事例

事例 1

項目	月 日	5/7	8	9	10	11	12
	接種時	1日	2日	3日	4日	5日	
ワムシ数 (個/ml)		216	232	360	394	847	1,659
卵 数 (個)		9	37	186	240	415	561
水 量 (m ³)		8.1	8.1	8.1	10.5	10.7	11
水 温 (℃)		24	22	23	22	23	23
収 穫 量 (億個)							182
濃縮クロレラ (ℓ)		6	6.5	10	14	31.5	

事例 2

項目	月 日	6/12	13	14	15	16	17	18	19
	接種時	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	
ワムシ数 (個/ml)		200	307	480	666	587	649	720	859
卵 数 (個)		35	85	129	201	211	162	269	215
水 量 (m ³)		7.6	7.6	7.8	7.8	8.9	9.7	9.2	8.6
水 温 (℃)		22	22	22	24	22	22	24	24
収 穫 量 (億個)					29	26	28	32	73.8
濃縮クロレラ (ℓ)		5	6	13	8	13.1	12.2	12	

観測資料（定時観測結果）

永田房雄

2009年4月から2010年3月までの1年間、能登島事業所の棧橋で午前9時に観測した水温及び標準比重の旬別平均値を表-1、表-2及び図-1、図-2に示した。

2009年度の水温を前年度と比較すると、夏期（7月～9月）及び冬期（12月～3月）の水温が低めに推移した。また、夏期の比重が極端に低いものであった。

表-1 水温の旬別平均値

月	旬	水温 °C		月	旬	水温 °C		月	旬	水温 °C		
		2009年度	2008年度			2009年度	2008年度			2009年度	2008年度	
4	上旬	11.77	11.30	8	上旬	25.54	28.09	12	上旬	14.40	14.02	
	中旬	13.07	12.08		中旬	26.72	27.89		中旬	13.03	13.20	
	下旬	13.73	14.31		下旬	25.46	26.75		下旬	10.30	12.11	
5	上旬	15.16	15.43	9	上旬	25.04	26.82	翌年	上旬	9.94	11.12	
	中旬	16.62	16.28		中旬	24.01	26.44		1	中旬	9.15	9.92
	下旬	17.53	17.86		下旬	23.62	24.45		1	下旬	9.73	10.02
6	上旬	20.08	18.28	10	上旬	22.60	22.62	2	上旬	9.25	9.05	
	中旬	19.85	20.48		中旬	20.50	21.82		2	中旬	7.68	9.58
	下旬	22.11	21.70		下旬	19.80	21.10		2	下旬	9.50	9.57
7	上旬	22.58	24.18	11	上旬	18.30	18.95	3	上旬	8.91	9.34	
	中旬	23.56	25.92		中旬	16.22	17.54		3	中旬	8.88	9.42
	下旬	23.64	27.52		下旬	15.68	15.32		3	下旬	9.60	10.08

表-2 標準比重の旬別平均値

月	旬	比重	月	旬	比重	月	旬	比重		
09年	上旬	26.51	4	上旬	20.94	12	上旬	25.65		
4	中旬	25.70		8	中旬		20.00	12	中旬	25.53
4	下旬	25.28		8	下旬		22.33	12	下旬	25.44
5	上旬	25.50	9	上旬	22.66	10年	上旬	26.12		
	中旬	25.47		9	中旬		23.48	1	中旬	25.65
	下旬	25.35		9	下旬		24.38	1	下旬	25.70
6	上旬	24.80	10	上旬	24.36	2	上旬	26.01		
	中旬	24.74		10	中旬		24.40	2	中旬	25.14
	下旬	23.86		10	下旬		24.48	2	下旬	25.70
7	上旬	24.30	11	上旬	24.25	3	上旬	26.00		
	中旬	24.12		11	中旬		24.84	3	中旬	26.10
	下旬	22.22		11	下旬		25.12	3	下旬	26.00

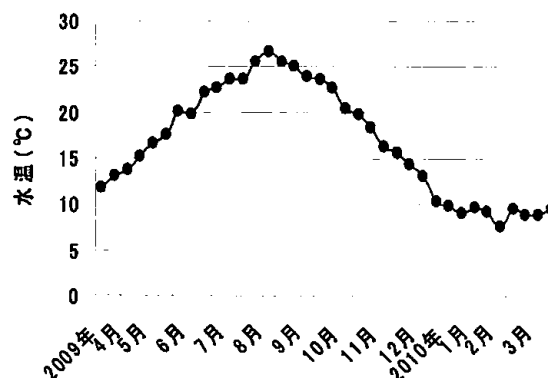


図-1 棧橋における水温の旬別変化

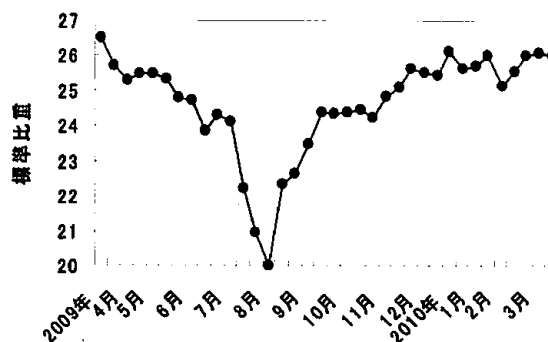


図-2 棧橋における標準比重の旬別変化

志 賀 事 業 所



ヒラメ種苗生産事業

井尻康次・西尾康史

I 目的

県内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79尾で、収容密度は0.79尾/㎡、雌雄確認は行わなかった。飼育は、100㎡八角形コンクリート製屋内水槽1槽を使用し、飼育水は2008年11月24日まで濾過自然海水を使用した。25日から、直送自然海水（濾過無し）に切り替えた。産卵促進は1月4日の水温11℃から開始し、10日毎に0.5℃の昇温となるように温排水（濾過海水）と自然海水の水量を調節した。4月6日に自然海水を止めて、温排水のみとした。親魚池の飼育水温の推移を図-1に示した。

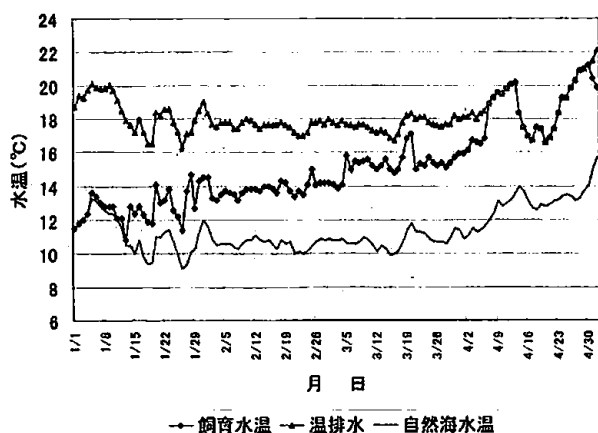


図-1 親魚飼育水温の推移

長日処理は12月18日の10時間45分から10日毎に30分間延長するように電照を設定した。また、4月上旬から産卵終了までの期間は14時間電照に設定した。餌料は、冷凍イカナゴに「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、産出卵は集卵ネットを午後5時にセットし、翌日午前10時に回収した。種苗生産に使用する卵は、直接60㎡飼育水槽（コンクリート製、実容積60㎡）3槽にそれぞれ1,500千粒（25.0千粒/㎡）を収容した。

3. 給餌

シオミズツボワムシ（以下「ワムシ」という。）を3～32日齢まで、アルテミア幼生（以下「アルテミア」と

いう。）を22～42日齢まで給餌した。ワムシの給餌は、止水飼育の10日齢までは飼育水中のワムシ密度が5個体/mlを維持するよう残餌を計数し適宜追加投与した。流水飼育に入ってから、午前9時と午後4時の2回給餌を行った。アルテミアの給餌は、1日1回午後3時30分に行った。配合飼料（日清飼料、ヒガシマル、中部飼料）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。ワムシの種付け及び餌には淡水濃縮クロレラを使用し、ワムシ培養自動給餌システム「わむしワクワク（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ブシス（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	10:00 回収	16:00 回収給餌
ム	10:00 回収	3:00 マリングロスEX添加
シ	10:00 回収 冷凍濃縮ナンノ海水に浸漬 (自家製ナンノ使用)	9:00 給餌 マリングロスEX添加 (1.5℃/10億個体) (バスポンプとタイマーで自動給餌)

図-2 ワムシの栄養強化方法

	セット	1日目	2日目
ア	10:00	10:00	10:00
ル	10:00	10:00	15:30
テ	28℃調温海水	分離回収	マリングロスEX添加
ミア	卵1kg/♂		回収給餌 (1.0℃/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日齢頃から1日1回、30日齢からは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サイズのヒラメについて、水産庁基準に基づき1検体100尾の出現状況を調査した。

III 結果及び考察

1. 親魚の飼育

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

2. 採卵、ふ化

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19日に最初の産卵を確認し、5月30日まで38回採卵した。総採卵数は79,090千粒で、浮上卵数は37,184千粒、浮上卵率は47.02%であった。

表-1 採卵ふ化状況

水槽 No	1	2	3	合計
採卵月日	3/10	3/22	3/25	3回
収容卵数(千粒)	1,500	1,500	1,500	4,500
収容密度(千粒/m ²)	25.0	25.0	25.0	25.0
ふ化までの日数	3	3	3	3
ふ化尾数(千尾)	852	749	813	2,414
ふ化率(%)	56.8	49.9	54.2	53.6
水槽数	1	1	1	3

種苗生産には、3月10日から25日に採卵したものを使用し、60m²コンクリート製水槽3槽に、合わせて浮上卵4,500千粒を直接収容した。ふ化までの日数は3日を要し、ふ化仔魚の総尾数は2,414千尾（ふ化率53.6%）であった。浮上卵率、ふ化率ともに前年より悪く、採卵回数、総採卵数も少なかった。

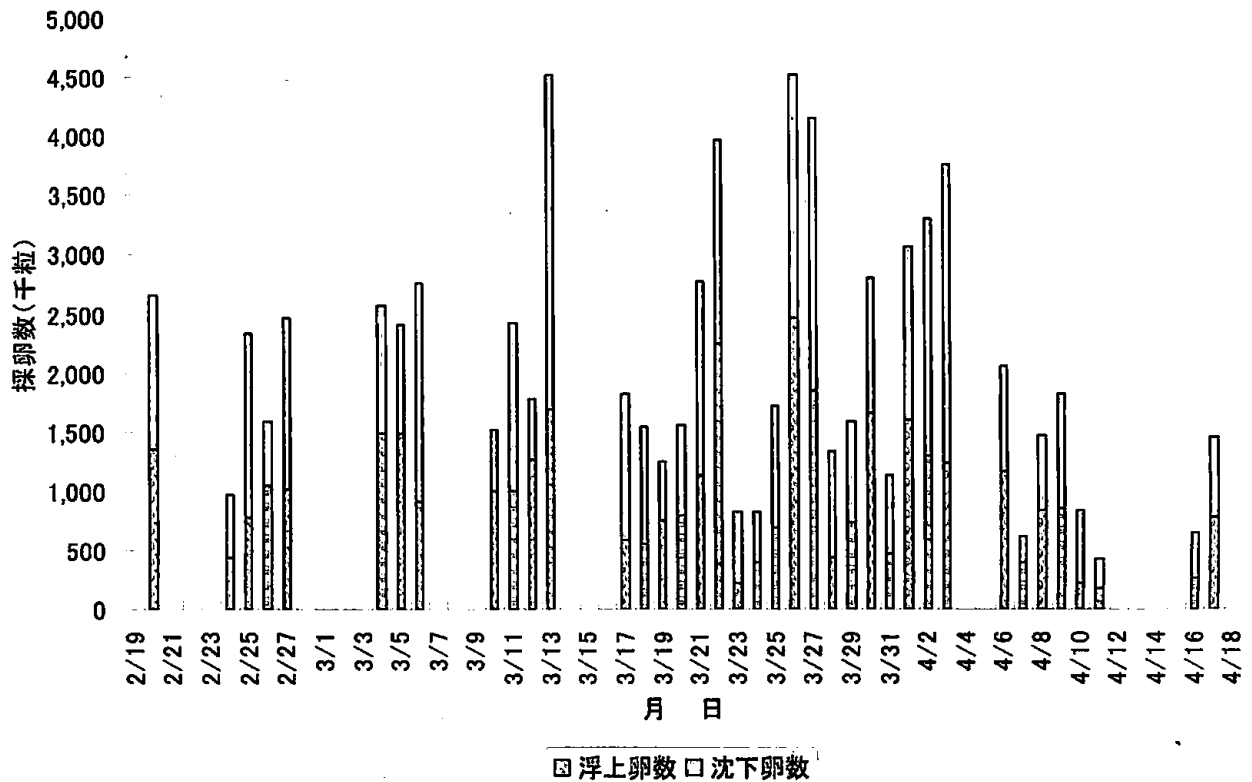


図-4 浮上卵数と沈下卵数の推移

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日毎の給餌結果を表-3に示した。

総給餌量は、ワムシが980億個体、アルテミアが146.9億個体であった。配合飼料は、初期餌料として「おどひめB2,C-1号(日清飼料)」,その後、配付時

まではS2~S5(ヒガシマル)を主体に一部中部飼料(エヅケール0号)も使用した。総給餌量は3,180kgであった。

飼育開始時の各水槽の収容尾数は、749~852千尾(12.4~14.2千尾/m²)であった。ふ化後の水温は17℃に設定し、5月29日まで加温した。飼育水は4月30日まで温排水を使用し、5月1日から6月9日まで

混合海水、その後は自然海水を使用した。稚魚の飼育は、自動底掃除機によって飼育環境の安定に努めた。50日齢から飼育密度の高い水槽より、フィッシュポンプ（松坂製作所）で順次分槽を開始した。5月23日に2回次の1槽約48,000尾、25日に1回次の1槽約37,000尾、29日に3回次の1槽約30,000尾が斃死した。外傷はなく1日で全滅した。技術開発部に診断してもらったが、原因不明であった。

種苗の配付は、6月26日から8月27日の間に県漁協各支所等へ直接放流用種苗（全長104.9～136.2mm）として305.45千尾を配付した。

表-2 生産結果

水槽 No	1	2	3	合計
仔魚収容密度(千尾/㎡)	14.2	12.4	13.5	13.3
生産尾数(千尾)	166.45	6.50	72.00	244.95
生残率(%)	19.53	0.86	8.85	29.24
有眼側体色異常率(%)	2.15	7.28	13.5	7.64

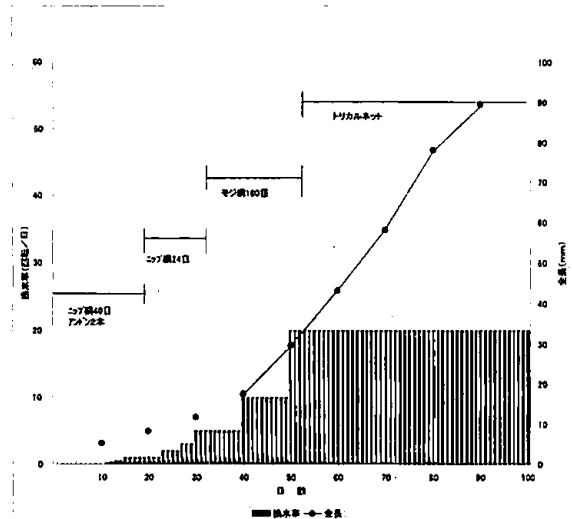


図-5 飼育水槽の換水率と成長

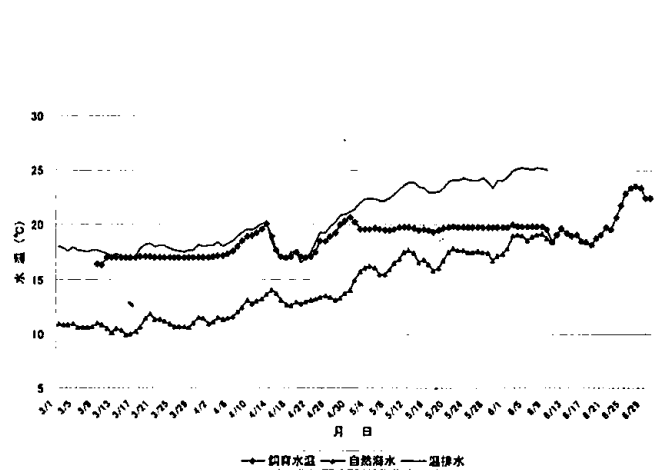


図-6 飼育水温の推移

表-3 給餌結果

日 令	生物餌料(億個体)		配合飼料 (Kg)					中部飼料	
	ワムシ	アテナミ	B 2	1号	ヒカシマル S2	ヒカシマル S3	ヒカシマル S4	ヒカシマル S5	エブケール0号
1~5	18								
6~10	54								
11~15	126								
16~20	182								
21~25	272	8.6	7.5						
26~30	294	26.4	22.4						
31~35	34	42.8	24.8	16.2					
36~40		48.2	25.3	24.8	12.4				
41~45		20.9		31.4	44.8	12.6			18.4
46~50				18.6	62.8	24.8			32.6
51~55				9.0	54.6	64.2	48.2		58.4
56~60					25.4	84.6	142.6		76.2
61~65						113.8	128.4		14.4
66~70							178.2		
71~							102.6	1,700	
合計	980	146.9	80.0	100.0	200.0	300.0	600.0	1,700	200.0

配合合計 3,180.0 kg

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 7.64% (2.15~13.50%) であった。

無眼側体色異常については、日齢 80~90 日前後の平均全長 79.9mm (72.9~87.8mm) のヒラメを検体として、目視による部位別の出現率を調べ、その結果を表-4 に示した。体躯部の出現率では 20% で昨年より増えている。その他の部位では、尾柄部や頭胸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 30% 前後であった。ワムシの栄養強化剤は、今年から「マリングロス EX」に変更し、

20 日目頃より斃死が見られたため、2・3 回次では「インディペプラス」(㈱サイエンテック) を併用した。2003 年度より一次浸漬に冷凍濃縮ナンノ(市販品及び自家製)を使用した群で無眼側の黒化率が低かったことから、今年度も全ての生産回次で冷凍濃縮ナンノ(自家製)を使用した。飼育水への添加も冷凍濃縮ナンノのみを使用したものの、今年度の無眼側体色異常の出現率は、軽度ではあるが体躯部、腹鰭基底部、胸鰭基底部、尾鰭部で前年より増加した。今後、餌料の適正使用量、適正浸漬時間等も含めて再度検討が必要と思われる。

表-4 無眼側体色異常の出現率

着色部位	詳細部位 着色程度区分		平均出現率 (%)			
			2008 年	2009 年		
				1 回次	2 回次	3 回次
A (体躯部)	+++	着色全面	0.0	0.0	0.0	0.0
	++	着色 50% 以上	0.0	0.0	0.0	0.0
	+	着色 50% 以下	0.0	1.0	0.0	0.0
	±	着色軽度	8.0	19.8	21.8	24.0
	なし		92.0	79.2	78.2	76.0
B (体中央部)	1	線状	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	点状	0.0	0.0	0.0	0.0
C (頭・胸部)	1	頭部	14.0	2.1	0.0	0.0
	2	胸鰭基底部周辺	13.0	12.5	10.4	19.8
	3	腹鰭基底部周辺	7.0	11.5	3.1	11.5
D (尾柄部)	1	尾柄部縁側・軽度	7.0	0.0	0.0	0.0
	2	尾柄部内側	7.0	8.3	6.2	11.5
	3	尾柄部縁側・重度	0.0	0.0	0.0	0.0
E (鰭部)	1	尾鰭	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	背・臀鰭	0.0	0.0	0.0	0.0
体色異常出現率(%)			24.0	30.2	28.1	30.2
調査日齢			100	91	81	81
平均全長 (mm)			82.9	87.8	72.9	79.2
中間育成の有無			無	無	無	無

※A±は着色面積比が体躯部の 10% 以下のもの

アワビ(エゾアワビ)種苗生産事業

西尾康史・戒田典久

I 目的

県内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・養殖用に配付した。

II 方法

1. 母貝

採卵用母貝は、2006～2009年8月に山形県漁協温海支所から購入したエゾアワビ150個体のうち、生殖腺の大きさから見て成熟の良好と思われる27個体(雌16個体・雄11個体)を使用した。

2. 採卵

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産卵を誘発した。

放卵・放精が同時になるように雄個体の誘発は30分～1時間遅らせた。

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、300ポリカーボネイト水槽に200～250千粒/槽として分槽収容後、2㎡FRP水槽でウォーターバス方式による幼生管理を行った。孵化から採苗までの4日間は、ネット(NXX-25, 目合63μm)による洗浄と換水を行いながら管理を行った。

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、20㎡FRP水槽(有効使用水量8～10㎡)7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、匍匐個体が出現する孵化後4～5日を目安として、20㎡FRP水槽で1槽当たり1,100～1,250千個体を収容した。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、目視で浮遊幼生が無いことを確認後、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。採苗後35日目より20㎡FRP水槽で珪藻が不足し、波板の透明化が見られたため、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320.7kg/700ℓ)を滴下(0.5～10/日)し、珪藻の増殖を促進した。

2009年度は、2010年2月15日から温排水供給を開始したため、自然海水より7℃高い水温で飼育した。

幼生から成長した稚貝の剥離は、2010年3月24日より開始し、6月25日に終了した。剥離はすべて習字筆による手作業で行った。

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SM3×3)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。

2008年度に生産した稚貝(殻長15～25mm)は、配合飼料(ノーサンアワビスペシャル2号)を隔日投与し、多段式水槽で800個体/槽の密度で飼育を続けた。

III 結果

2009年度の種苗生産結果を表-1に示した。

母貝27個体(雌16・雄11)を使用して、10月21・22・27日、11月5日の4日間(各1回採卵)で18,039千粒を採卵した。

採苗数は、8,560千個体(1,100～1,200個体/枚)で、総剥離個体数は236千個体(生残率2.75%)であった。

2009年春に剥離して多段式水槽で飼育を継続している稚貝210千個(2008年産)については、前年同様、夏季高水温期での冷却海水(設定水温26℃)による飼育と、給餌量調節が適度であったことから越夏後の生残は良好で、減耗は全体の約5%にとどまった。

2009年度の配付は、2008年産貝で、6～11月までに直接放流用として162千個体、養殖用0.5千個体、教育実習用0.5千個体の合計163千個体を配付した。

IV 今後の課題

1. 大型水槽での安定した珪藻管理及び殻長別の適正収容個体数の検討
2. 生産年次ごとの付着初期段階での珪藻種と生残の比較
3. 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 ♀—♂個	産卵・放精 親貝数 ♀—♂個	收容卵数 千粒	採苗時使用 幼生数(A) 千個	採苗時使用液板数 水槽容量・水槽数		採苗後50日目		剥離後				
						枚	kl	槽	稚貝数(B) 千個	B/A %	殻長 mm	稚貝数(C) 千個	C/A %	殻長 mm
2009年														
10月21日	山形県	4—3	1—3	1,240	0									
10月22日	山形県	4—2	4—2	5,913	2,700	2,200	20	2	337	12.5	1.0~2.0	130	4.81	5~10
10月27日	山形県	4—2	2—2	4,326	2,760	2,200	20	2	395	14.3	1.0~2.0	66	2.39	5~10
11月5日	山形県	4—2	4—2	6,560	3,100	2,200	20	2	373	12.0	1.0~2.0	40	1.29	5~10
秋期合計	山形県	16—9	11—9	18,039	8,560	6,600	20	6	1,105	12.9	1.0~2.0	236	2.75	5~10
前年度計	山形県	13—10	9—9	17,400	9,990	6,790	20	6				227	2.26	5~10
						2		6						

サザエ種苗生産事業

戒田典久・西尾康史

I 目的

県内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、2004年7月にすずし漁協高屋支所(現在：石川県漁協すず支所高屋出張所)及び2008年6月に石川県漁協志賀支所より購入し、屋内2m³FRP水槽内の生簀網(W90×D90×H28cm)に約125個体/生簀を収容後、乾燥昆布を2～3日に1回、一晩でほぼ食べ尽くす量を給餌して養成した。飼育水温は、2008年の12初旬までは自然海水で飼育し、その後2009年6月上旬まで志賀原子力発電所の温排水で加温し、その後は自然水温の濾過海水で飼育した。

2. 採卵

産卵誘発は、前日午後5時頃から1kwヒーターを入れたポリプロピレン角型容器(海水70ℓ, W44×D66×H32cm)2個に親貝約40～200個を雌雄混在(雌雄のそれぞれ個数不明)して入れ、微通気で冷蔵室へ収容し水温約15℃を維持した。採卵当日午前9時に冷蔵室から取り出し、親貝を水道水で洗浄してから200ℓ角型水槽(W100×D71×H61cm)へ移し換え、紫外線照射海水の注水及び1kwヒーターでの3～5℃昇温による刺激を施した。雄は放精後、直ちに水槽から取り上げた。放出卵(受精卵)はサラダボールで海水とともにすくいネット(W30×D30×H10cm, NXX25)に受け、濾過海水で洗卵し、30ℓポリカーボネイト水槽(海水25ℓ)に収容した。

3. 孵化～稚貝飼育(波板飼育)

30ℓポリカーボネイト水槽に収容した受精卵は、計数後、飼育水槽上に設置した120ℓポリプロピレン角型タライ(海水100ℓ, W860×D660×H340mm)へ500千粒/槽以下で収容した。120ℓポリプロピレン角型タライは、取出口20A(接続口径20mm, パイプ差し込み代片側幅約40mm)を水槽底面の中心部に取り付け、それに塩化ビニールパイプの立ち上がりを差し込み、幼生孵化後は立ち上がりを抜くことで海水とともに下の飼育水槽へ注入できる孵化水槽である。

幼生水槽への収容は、一度収容した数日後に追加収容する場合もあった。水槽へ収容した幼生数は、120ℓポリプロピレン角型タライへの収容卵数と幼生収容後タライ底面と取出口の段差に残存した未孵化卵数との差から求めた。

飼育水槽には、付着珪藻を培養した波板(30×40cm, ポリカーボネイト)を20枚/枠とした付着器を20～38枠設

置した。幼生の収容密度は916千～17,640千個体/槽とした。なお、珪藻培養した波板は、前処理として水道水を吹きつけて大型珪藻を除去した。

飼育開始から7日間は止水で、8日目からは流水飼育(水温約20℃)に切り替えた。珪藻等の餌料過多や不足が生じないように、遮光幕を開閉しながら剥離サイズ(殻高3mm)まで飼育した。飼育期間中に水槽壁を這い上がり水面に露出する稚貝は、ハケで取り上げて波板に再付着させた。稚貝の剥離は、殻高3.0mm以上の個体が見られる頃から水道水を波板に吹きつける方法で行った。選別は粒度組成分析用のステンレス製篩(目合2.8mm)を用いて行い、大型の稚貝は籠飼育とし、小型の稚貝は波板に再付着させた。

4. 稚貝の籠飼育

殻高2.8mm以上の剥離稚貝は、トリカルネット籠(N-9, 2.1mm目合)を入れたポリプロピレン籠(W67×D47×H33cm)へ1kg/籠として収容した。

餌料は、日本農産工業(株)製のアワビ1号あるいはアワビスペシャル2号のアワビ用配合飼料を使用し、餌付くまでは乾燥昆布を併用して給餌した。

籠の掃除は、飼育水を全排水後、海水を吹きつけて残餌等を除去した。なお、給餌及び籠掃除は原則として月、水、金曜日の週3回実施した。

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

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

III 結果

1. 親貝飼育

親貝飼育水温は、2009年の12月7日までは自然海水で飼育し、その後2009年12月16日まで原子力発電所温排水を注水した。しかし、温排水送水管の漏水が確認され、温排水の供給が停止したため、2010年2月15日の供給再開まで調温水(ボイラー加温水)の循環濾過を行った。温排水の供給再開後から2010年6月6日まで再び温排水で加温し、その後は自然水温の濾過海水で飼育した。

2. 採卵

産卵誘発は、2009年5月26日から2009年7月31日に合計19回行った。そして、そのうち18回で卵を得ることができた。これらの総採卵数は57,205千粒であった。

表-1 に受精卵が得られたときの結果を示した。

3. 孵化～稚貝飼育

浮遊幼生は、貝類飼育棟修繕工事で棟内の水槽が使用できないため、屋外に設置した2㎡あるいは4㎡FRP水槽に収容した。

採苗時使用幼生数は35,392千個体であった。幼生の水槽収容率(水槽収容幼生数/採卵数×100)は86.0%であった。

稚貝は、2010年5月12日より波板から剥離し始め、2010年5月31日までに総数270千個体を籠飼育に替え

た。

2008年度産の稚貝は、2m³FRP水槽14面で170籠に収容して飼育し、2010年11月に875kg(約350千個、1個体当たり2.5gで換算)を配付した。

IV 今後の課題

飼育個数倍増技術の開発

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				剥離時				
					幼生数(A)	波板数・水槽容量・水槽数	稚貝数(C)	C/A	殻長	水槽容量・水槽数			
	♀-♂個		♀-♂個	千粒	千個	枚	m ³	槽	千個	%	mm	m ³	槽
H21.5.26	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	5 - 7	4,840	4,289	2,000	2	5					
H21.6.1	♀♂ 150	珠洲市・志賀町	1 - 11	300	161	400	2	1					
H21.6.2	♀♂ 90	珠洲市・志賀町	7 - 8	2,550	2,168	800	2	2					
H21.6.3	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	0 - 7	0									
H21.6.4	♀♂ 37	珠洲市・志賀町	5 - 11	2,120	1,908	1,200	2	3					
H21.6.5	♀♂ 17	珠洲市・志賀町	4 - 5	820	780	800	2	2					
H21.6.6	♀♂ 15	珠洲市・志賀町	3 - 5	875	800	800	2	2					
H21.6.7	♀♂ 9	珠洲市・志賀町	1 - 2	40	25	既収容水槽へ追加収容							
H21.6.8	♀♂ 50	珠洲市・志賀町	5 - 3	4,420	3,307	2,000	2	5					
H21.6.9	♀♂ 45	珠洲市・志賀町	5 - 5	3,100	2,620	760	4	1					
H21.6.10	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	不明 - 15	4,980	3,780	740	4	2					
H21.6.11	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	不明	14	3,080	2,600	既収容水槽へ追加収容						
H21.6.12	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	不明	21	4,180	4,038	既収容水槽へ追加収容						
H21.6.13	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	不明 - 14	2,620	1,400	既収容水槽へ追加収容							
H21.6.14	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	不明	24	3,620	3,020	既収容水槽へ追加収容						
H21.6.18	♀♂ 200	珠洲市・志賀町	3 - 25	1,760	1,200	既収容水槽へ追加収容							
H21.6.19	♀♂ 155	珠洲市・志賀町	不明	13	1,800	1,448	既収容水槽へ追加収容						
H21.6.20	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	4 - 12	2,280	1,848	既収容水槽へ追加収容							
H21.7.31	不明	珠洲市・志賀町	不明	13,820	受精卵の直播収容	既収容水槽へ追加収容							
採苗計	♀♂ 1,128	珠洲市・志賀町	43以上 - 202以上	57,205	35,392	9,500	22	23	270	0.8	2.8 ~ 18	52	23
前年度計	♀♂ 3,237	珠洲市・志賀町	34以上 - 49以上	31,952	25,561	14,400	72	36	618	2.4	1 ~ 29	72	36

餌料培養

西尾康史・井尻康次

I 目的

餌料培養してヒラメの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 25 m³)を使用して、淡水濃縮クロレラ(以下「濃縮クロレラ」という。)を餌料とする植え継ぎ方法でシオミズツボワムシ(以下「ワムシ」という。)を生産し、ヒラメ種苗生産に供給した。

ワムシは、S型ワムシ(160~210 μm, 平均 185 μm, 抱卵個体のみ測定)とした。

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

また、培養水槽にはワムシの排泄物、凝集物等を除去するため、吸着マット(商品名・バイリンマット)を垂下した。培養水温はボイラーにより22~26℃に加温した。

III 結果

2009年3月13日から5月2日までの培養に使用した濃縮クロレラの総使用量は2,304ℓであった(前年は1,950ℓ)。その間のワムシ総生産量は4,506億個体(前年は3,905億個体)であった。51日間のワムシ培養状況を図-1に示した。濃

縮クロレラ1ℓ当たりの生産量は1.95億個体(前年は2.0億個体)で、前年とほぼ同量であった(表-1)。また、期間を通して極度の培養不良は見られなかった。

ワムシの培養例を表-2、図-2に示した。

ヒラメ種苗生産用の培養は、2009年3月5日から拡大培養に入り、3月13日から40 m³水槽(使用実水量 25 m³)5槽を使用して供給を開始し、5月2日までの51日間行った。

ワムシの増殖は、表-2の培養例のとおり、120個体/mlの接種を行うと、4日後には416個体/mlとなり、増殖率は前年よりも低くなった。これは、培養期間を通して卵率の低さから生じたものと思われるが、ワムシ自体の活力に問題は無く、原因の特定には至らなかった。

IV 今後の課題

1. ワムシ栄養強化方法のマニュアル化
2. ワムシ培養法を含めた生産作業工程の簡素化
3. L型ワムシの水温別の培養試験

表-1 ワムシ生産結果(ヒラメ生産時)

ワムシ収穫量(A)	4,506億個体
濃縮クロレラ使用量(B)	2,304ℓ
単位生産量(A/B)	1.95億個体/ℓ

表-2 ワムシの培養例(ヒラメ生産時)

月 日	3/17	3/18	3/19	3/20	4/21	合計
項 目 (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)	120	135	211	247	416	
卵数/ml(B)	45	81	97	111	259	
日間増殖率(%)	0	12.5	56.3	17.0	68.4	
卵率(%) (B/A)	37.5	60.0	45.9	44.9	62.2	
水温	22	22	22	22	22	
水量 m ³	25 m ³	25 m ³	25 m ³	25 m ³	25 m ³	
収穫量 (億個体, 種は除く)						74.88
濃縮淡水クロレラ (ℓ)	8	8	11	13	0	40
クロレラ1ℓ当たりの収穫量						1.87
備考	種120個体/ml 抜く					

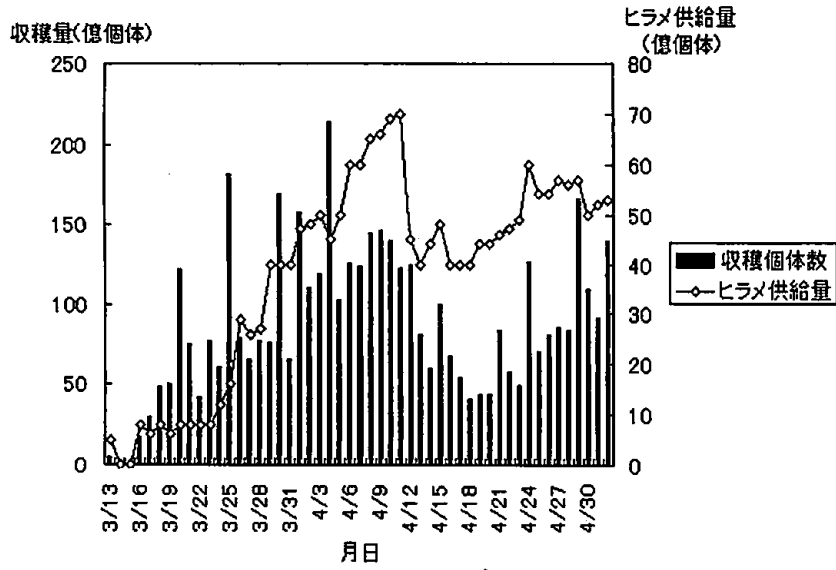


図-1 ワムシ培養状況(春季)

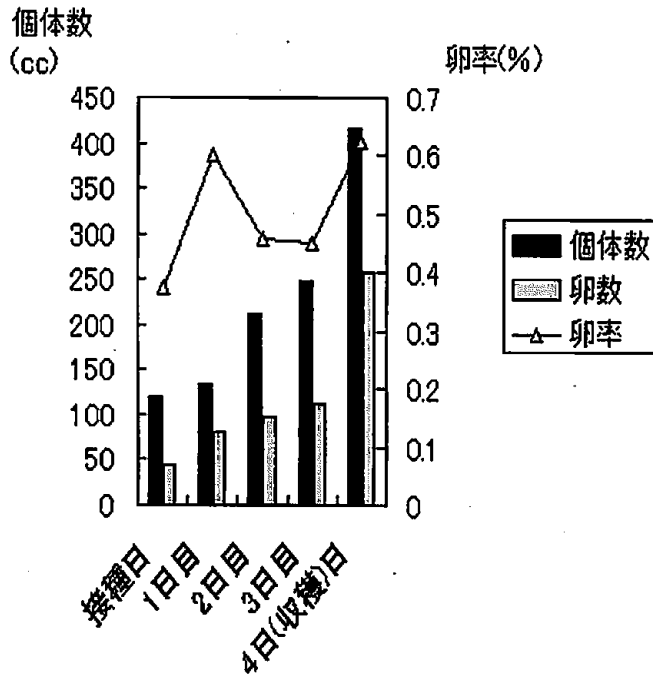


図-2 ワムシ培養状況(春季)

水温観測資料

井尻康次

2009年4月から2010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月から6月までは19年間平均より1℃ほど高めに推移したが7月下旬から9月中旬までは1から2℃ほど低めであった。

温排水(北陸電力榑志賀原子力発電所から送水)は、2009年6月9日まで取水し、5月1日から6月9日ま

では自然海水と混合した。取水再開は、2月15日より温排水と自然海水を混合して1日当たり1~2℃ずつ水温を上げて2月18日からは温排水のみとした。ヒラメ親魚池は、1月4日からボイラーによる調温飼育を開始し、2月15日からは温排水と直送自然海水との混合による調温飼育とした。

表-1 観測結果

(単位:℃)

月	旬	最高	最低	平均	19年平均	温排水	月	旬	最高	最低	平均	19年平均	温排水	月	旬	最高	最低	平均	19年平均	温排水	
09年	上旬	13.1	10.9	11.8	11.2	18.7	8月	上旬	24.7	23.3	24.1	26.3	...	12月	上旬	15.7	14.1	15.0	14.5	...	
	中旬	14.0	12.6	13.2	12.2	18.1		中旬	25.6	23.4	24.3	26.5	...		中旬	15.5	12.1	14.1	13.3	...	
	下旬	14.0	12.9	13.4	13.6	19.5		下旬	25.7	24.6	25.4	26.4	...		下旬	13.0	10.6	12.0	12.4	...	
5月	上旬	16.9	15.0	15.9	14.6	22.4	9月	上旬	24.2	22.7	23.5	25.6	...	10年	上旬	11.6	10.5	11.0	11.3	...	
	中旬	17.7	15.8	16.9	15.6	23.5		中旬	23.4	22.4	22.9	24.4	...		1月	中旬	10.8	9.6	10.2	10.6	...
	下旬	17.8	16.7	17.4	17.3	24.1		下旬	23.5	22.5	23.0	22.8	...		下旬	10.8	9.8	10.4	9.8	...	
6月	上旬	19.7	18.4	19.0	18.5	25.1	10月	上旬	22.7	19.9	21.7	21.9	...	2月	上旬	11.5	9.2	10.2	9.3	...	
	中旬	21.8	18.2	19.4	19.6	...		中旬	20.9	19.5	20.2	20.7	...		中旬	10.9	9.2	10.3	9.4	15.8	
	下旬	23.6	22.5	23.1	20.9	...		下旬	20.4	19.3	19.7	19.4	...		下旬	11.3	9.8	10.6	9.4	16.8	
7月	上旬	23.4	21.2	22.4	22.2	...	11月	上旬	19.7	17.2	18.4	18.1	...	3月	上旬	11.0	10.0	10.7	9.6	17.0	
	中旬	23.8	22.9	23.6	23.6	...		中旬	18.6	16.2	17.3	16.9	...		中旬	10.6	9.8	10.2	9.9	16.5	
	下旬	24.1	23.6	23.9	25.3	...		下旬	16.6	15.1	16.1	15.5	...		下旬	11.0	10.1	10.6	10.5	17.0	

(19年平均は、1990年4月から2009年3月までの平均水温)

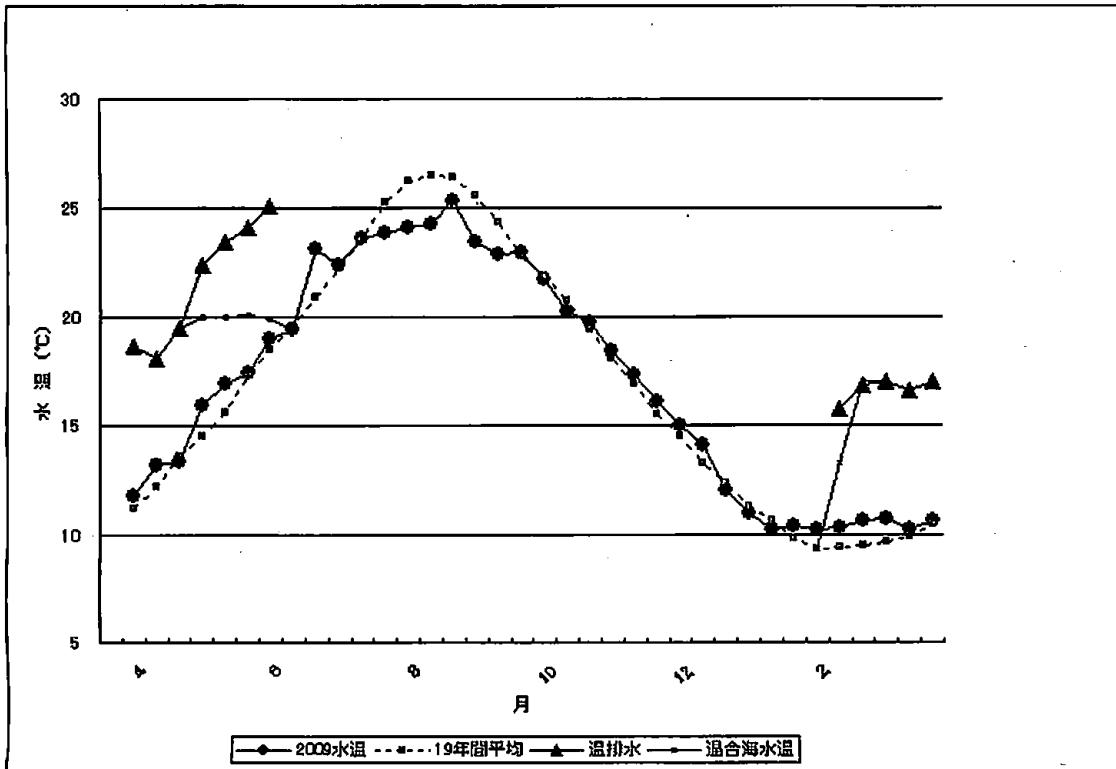


図-1 水温の旬別変化



美 川 事 業 所



アユ種苗生産事業

(1) 種苗生産

波田樹雄・沢矢隆之・北川裕康

I 目的

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

当事業所では、能登島事業所・志賀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

2009年3月25日～5月28日

2. 種苗

能登島事業所において2008年9月から2009年3月まで自然海水で飼育した2008年度産種苗336.4千尾(平均体重2.8g)を、2009年3月31日から4月9日の間、美川事業所に搬入した。

また、志賀事業所において2009年2月から3月まで温排水海水で飼育した2008年度産種苗104.1千尾(平均体重3.6g)を、2009年3月25日、26日に美川事業所へ搬入した。美川事業所への搬入尾数の合計は440.5千尾となった(表-1)。

なお、両事業所とも飼育期間中は種苗の淡水馴致を行っておらず、当事業所への搬入時は、従来どおり1/3海水で運搬した。

3. 飼育方法

(1) 飼育池

コンクリート製の稚魚池(面積70㎡、水深0.6m)6面、コンクリート製の養成池(面積66㎡、水深0.6m)6面を使用した。各飼育池には水車を1台ずつ設置し、酸素の供給を行った。

(2) 淡水馴致

当事業所への搬入後に淡水馴致を行った。前年、塩化ナトリウム1%の塩水(以後塩水)を飼育水として淡水馴致を開始したが、馴致開始直後にへい死が見られたため、本年は海水を淡水で1/3に希釈したものを飼育水とした場合と、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とし、飼育水とした場合の両者について、淡水を注水することにより濃度を下げていき、5日間ではほぼ0%となるようにした。なお、淡水馴致の詳細については「(3)アユ種苗生産における淡水馴致について」で後述する。

(3) 飼育水

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)は150/分とした。淡水馴致後は、飼育密度に応じ、100～1500/分の間で調整した。

(4) 給餌

魚体重の3%の配合飼料を毎日、手撒きで与えた。

(5) 掃除

毎日、底掃除及び換水を行い排泄物や残餌を除去した。

(6) へい死対策

フロルフェニコール・塩酸オキシテトラサイクリンの経口投与及び淡水馴致と同様の方法で塩水浴を随時実施した。

(7) 冷水病検査

2009年4月13～14日および5月7～8日に、各池60尾のサンプルを採取し、PCR法により実施した。

III 結果

冷水病は海水飼育期間では感染しないとされていることから、本年も前年と同様、冷水病の感染リスクを小さくするため海水で飼育を行う能登島事業所、志賀事業所では淡水馴致を行わなかった。

また、前年同様、防疫体制の強化を徹底したところ冷水病の発生は見られず、各飼育池の冷水病の病原菌の保菌検査も全て陰性であった。

本年は飼育水に海水を用いることで、淡水馴致開始時の生理的な不適合、及び障害と思われるへい死が減少し、概ね順調に馴致することができ、以降、冷水病等の疾病の発生も見られず良好に成育した。

飼育池に収容したアユ種苗は、給餌、掃除、及びへい死対策等の飼育管理を行い、4月21日から5月28日にかけて、合計1,600kg(平均体重8.9g)の種苗を配付した(表-2)。

表-1 アユ種苗の搬入状況(2009年)

月日	搬入前飼育場所	飼育池	尾数(千尾)	平均体重(g)
3/25	志賀事業所	稚魚池1号	26.1	4.1
"	"	稚魚池3号	34.6	3.4
3/26	"	稚魚池5号	21.2	3.5
"	"	稚魚池7号	22.2	3.4
計			104.1	3.6
3/31	能登島事業所	養成池1号	36.3	2.7
"	"	養成池2号	29.1	2.8
"	"	養成池3号	37.2	2.9
4/2	"	稚魚池9号	59.5	2.4
4/7	"	養成池4号	33.3	3.3
"	"	養成池5号	26.4	2.7
"	"	養成池6号	37.6	2.9
4/9	"	稚魚池11号	39.2	2.9
"	"	稚魚池13号	37.8	2.9
計			336.4	2.8
合計			440.5	3.0

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(2009年)

月日	配付機関	配付重量 (kg)	平均体重 (g)
4/21	大海川漁業協同組合	210	7.6
5/8	金沢漁業協同組合	200	9.2
5/12	金沢漁業協同組合	200	7.7
5/15	金沢漁業協同組合	320	6.5
5/20	榑ソウゴウ	10	6.8
5/20	柳田河川漁業協同組合	20	6.8
5/20	輪島川漁業協同組合	30	6.8
5/20	小又川漁業協同組合	30	6.8
5/21	動橋川漁業協同組合	100	6.6
5/27	大聖寺川漁業協同組合	160	8.6
5/28	大聖寺川漁業協同組合	320	8.5
合計		1,600	8.9

(2) アユ親魚養成及び採卵・受精

波田樹雄・沢矢隆之・北川裕康

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

2009年4月2日～10月13日

2. 親魚養成用アユ

(1) 人工産親魚 (梯川水系 F1, F2)

1) F1 親魚

2008年5月2日、7日に梯川で採捕した天然遡上アユを養成した親魚から2008年10月3日に採卵・受精し、2009年4月2日まで能登島事業所で飼育したアユ稚魚59,546尾(平均体重2.4g)を4月2日にコンクリート製稚魚池(面積35㎡)を連結し、1面(同70㎡)として収容したが、淡水馴致以降にへい死が増加し5月18日に全て廃棄した(表-1)。なお、へい死原因については、「(3)アユ種苗生産における淡水馴致について」で後述する。

その後、5月21日に内水面水産センターより、能登島事業所での同様の前歴を持つF1アユ稚魚2,250尾(平均体重4.5g)を搬入し、稚魚池1号と2号を連結して70㎡として親魚養成した。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。このため稚魚池の区別は以下、上部の番号で示した。

2) F2 親魚

2007年5月22日に梯川で採捕した天然アユを養成し、継代した親魚から2008年10月3日に採卵・受精し、2009年4月9日まで能登島事業所で飼育したアユ稚魚39,150尾(平均体重2.9g)を4月9日に稚魚池11号に収容し親魚養成した。

(2) 天然養成親魚 (天然遡上養成・梯川水系)

5月14, 28日、6月2日に、小松市中海町地内の梯川に遡上してきたアユを投網で717尾(平均体重3.7g)採捕し、キャンパス製円形水槽(面積50㎡)に収容した(表-1)。

3. 飼育方法

(1) 飼育池

F1親魚は、内水面水産センターより搬入後6月23日まで稚魚池1面、その後、採卵のための雌雄選別まで稚魚池4面を用い、各500尾/面となるよう密度調整し、合計2,000尾を収容した。

F2親魚は、6月23日まで稚魚池1面、その後、採卵のための雌雄選別までコンクリート製養成池(面積66㎡)6面を用い、各600尾/面となるよう密度調整し、合計3,600尾

を収容した。

天然養成親魚は、採捕尾数が少なかったため密度調整は行わず、採卵のための雌雄選別まで円形水槽1面を用いた。

飼育池には、水車を1台ずつ設置し、酸素の供給を行うとともに、流れを起こして産卵を誘発した。

(2) 飼育水

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

(3) 給餌

F1親魚、天然養成親魚とも、魚体重の3%の配合飼料を手撒きにより給餌した。

なお、いずれの親魚とも、5月30日以降、土、日、祝祭日及び雌雄選別開始日以降は給餌しなかった。

(4) 冷水病対策

従来どおり、美川事業所の飼育施設・器具類の消毒を徹底して実施した。

(5) 電照

成熟時期を早めるため、4月24日から6月19日までの間、F2親魚に稚魚池1面、天然養成親魚(5月14日から電照開始)に円形水槽1面を使って、毎日、17:00から翌日2:00まで、27W蛍光灯を9灯(稚魚池8灯、円形水槽1灯)使用して照射した。

なお、内水面水産センターより搬入したF1親魚には電照することができなかった。

(6) 雌雄選別・産卵誘発

雌雄選別は、F1親魚では9月7日、F2親魚では8月25日～9月3日に行い、それぞれ稚魚池4面を上下2つに区切って、上部には雄を下部には雌を収容して産卵誘発を行った。

天然養成親魚は、9月8日に雌雄選別を行い、稚魚池1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

乾導法で雌から搾出した卵に、雄から搾出した精液を人工精漿で希釈して受精させ、シュロブラシに付着させた。なお、受精には全て天然養成親魚の雄を使用した。

III 結果と考察

親魚の雌雄選別までのへい死尾数、へい死率は、F1では58尾、2.9%、F2では35尾、1.0%、天然養成親魚では190尾、26.5%であり、天然養成親魚がやや多かったものの、大部分が搬入直後のもので、大量へい死することはなかった。

今年度も、前年度に引き続き飼育池等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見られなかった。

電照の効果については、今回 F1 が電照無し、F2 が電照有りであったが、F2 が約 2 週間早く採卵できた。両種苗は継代数等が異なり、単純に比較できないが、電照による長日処理の有効性が示唆された。

また、今年度は天然養成親魚の採捕・養成尾数が少なく、

翌年度の親魚用の卵は確保できなかったが、F1・F2 親魚の採卵・受精に天然養成親魚又は F1 親魚の雄の精子を使用することができ、放流用種苗の遺伝的多様性を確保することができた。

採卵と受精は、9月24、28日、10月7、9、13日の5日間実施し、採卵数は合計 27,964 千粒で、種苗生産に必要な採卵数を確保することができた (表-2)。

表-1 親魚用アユの収容状況 (2009 年)

月 / 日	飼育池	尾数 (尾)	平均魚体重 (g/尾)	電照	系統 (水系)	備 考
4/2	稚魚池9号	59,540	2.4	有り	F1(梯川)	廃棄(5/18)
4/9	稚魚池11号	39,150	2.9	有り	F2(梯川)	
5/21	稚魚池1号	2,250	4.5	無し	F1(梯川)	内水面水産センターより移槽
5/14, 28, 6/2	円形	717	3.7	有り	天然養成(梯川)	

表-2 アユの採卵結果 (2009 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)	平均全長 (cm)	由来 (水系)	尾数 (尾)		平均全長 (cm)
1	9/24	F2(梯川)	101	17.7	天然(梯川)	10	18.0	3,561
2	9/28	F2(梯川)	335	18.2	F1(梯川)	64	16.8	12,555
3	10/7	"	106	18.4	"	24	17.2	4,447
4	10/9	F1(梯川)	61	16.2	天然(梯川)	29	16.8	2,101
		F2(梯川)	19	17.8				861
5	10/13	F1(梯川)	131	16.5	F1(梯川)	19	17.6	4,439
						146		27,964

(3) アユ種苗生産における淡水馴致について

波田樹雄・沢矢隆之・北川裕康

I 目的

アユ種苗生産は、海水での飼育を能登島事業所、志賀事業所、淡水での飼育を美川事業所で実施している。海水から淡水飼育に切り替えるときは、アユの生理的な負担を軽減するため、淡水馴致が必要である。

本県では従来、種苗生産における淡水馴致を海水飼育・淡水飼育で、それぞれ実施してきたが、これまでの試験結果から^{1,2,3)} 体重2.5gサイズ以上の種苗であれば、運搬に1/3海水を使用することで、海水飼育施設での淡水馴致を省略し、淡水飼育施設での馴致で1%程度のへい死率に留まると考えられた。

しかしながら、前年1/3海水相当の濃度となるように塩化ナトリウム(NaCl 純度95%以上)を淡水で希釈して淡水馴致開始時の飼育水としたが種苗のへい死が見られた。そこで1/3海水を飼育水とした場合と、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としたもの(以下、1/6海水+塩という。)について馴致をしたところ、両者ともへい死尾数を大幅に減少させることができた⁴⁾。

今年は前年に引き続き1/3海水と1/6海水+塩を淡水馴致開始時の飼育水とした場合について馴致の効果を再度検証した。

II 方法

1. 期間

2009年3月31日～4月13日(各種苗とも搬入から10日間。)

2. 種苗

2008年9月から2009年3、4月まで能登島事業所で飼育された平均体重2.4～2.8gのアユ稚魚162,150尾を用いた。

3. 試験区と飼育池

試験区として①1/3海水・大型魚・低密度区、②1/3海水・小型魚・高密度区、③1/6海水+塩・大型魚・低密度区の3試験区を表-1のように設定した。

飼育池はコンクリート製の稚魚池(面積70㎡、水深0.6m)1面、コンクリート製の養成池(面積66㎡、水深0.6m)3面を使用した。各飼育池には水車を1台ずつ設置し、酸素の供給を行った。

稚魚をそれぞれの飼育池へ収容後、飼育池の排水部に設置した水中ポンプ(100ℓ/分)を用い、径50mmのホースで注水部へ循環させた。この状態で淡水を注水すること

により、順次濃度を下げて、5日間で0%となるようにした。

なお、1/6海水+塩区は淡水馴致開始時の種苗が飼育水に馴致し易いように、運搬車の水槽内で飼育水が徐々に混合するよう、水の入れ替え(以下、水合わせという。)を行った。

5. 給餌

魚体重に対して3%の配合飼料を、毎日、手撒きで与えた。

6. 飼育水

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、100～200ℓ/分の間で調整した。

III 結果と考察

試験区①では馴致開始から15日目まで種苗の累積へい死率は0.5%と僅かで順調に馴致することができた。これに対し試験区②では馴致開始時はへい死が少なかったが、馴致を終了した4日目から増加し15日目までの累積へい死率は18.9%となった。

試験区③では、馴致開始から15日目までの累積へい死率は1.4%であった。

今回の結果から前年と同様1/3海水、1/6海水+塩での淡水馴致の有効性が認められた。しかし、1/3海水であっても小型サイズ・高密度での馴致は、種苗がストレスを受け、生理的障害やピブリオ等の疾病に罹り、その後増加する場合は考えられた。

IV 文献

- 1) 沢田浩二・浅井久夫・北川裕康(2007):アユ種苗生産事業。石川県水産総合センター事業報告書石川水総資料第32号,107-111.
- 2) 沢田浩二・沢矢隆之・北川裕康(2008):アユ種苗生産事業。石川県水産総合センター事業報告書,石川水総資料第33号,93-97.
- 3) 波田樹雄・沢矢隆之・北川裕康(2009):アユ種苗生産事業。石川県水産総合センター事業報告書,石川水総資料第34号,91-94.
- 4) 波田樹雄・沢矢隆之・北川裕康(2010):アユ種苗生産事業。石川県水産総合センター事業報告書,石川水総資料第41号,95-100.

表-1 美川事業所での淡水馴致によるへい死状況

(試験期間: 2009年3月31日~4月17日)

試験区	①		②		③	
飼育水	1/3海水		1/6海水+塩		1/6海水+塩	
水合わせ	無し		無し		有り	
海水飼育施設(水槽)	能登島事業所(50t-1, 2)		能登島事業所(30t)		能登島事業所(50t-1, 2)	
搬入日	3/31		4/2		3/31	
飼育池	養成池1, 3		稚魚池9		養成池2	
尾数(尾)	73,470		59,540		29,140	
開始時平均体重(g)	2.8		2.4		2.8	
飼育密度(kg/m ²)	1.6		2.0		1.2	
経過日数(日)	へい死尾数 (尾)	累積へい死率 (%)	へい死尾数 (尾)	累積へい死率 (%)	へい死尾数 (尾)	累積へい死率 (%)
0	105	0.1	191	0.3	94	0.3
1	27	0.2	52	0.4	16	0.4
2	25	0.2	0	0.4	57	0.6
3	51	0.3	19	0.4	161	1.1
4	28	0.3	6	0.5	12	1.2
5	26	0.4	48	0.5	43	1.3
6	9	0.4	15	0.6	6	1.3
7	17	0.4	9	0.6	5	1.4
8	21	0.4	13	0.6	3	1.4
9	12	0.4	104	0.8	1	1.4
10	15	0.5	492	1.6	0	1.4
11~15	31	0.5	10,306	18.9	5	1.4
合計	367		11,255		403	

サケ増殖事業

波田樹雄・沢矢隆之・北川裕康

I 目的

サケ資源を増大するため、回帰資源や放流稚魚の状況を調査するとともに、遡上親魚から採卵・受精した卵を育成して稚魚を放流する。

II 方法

1. 回帰資源調査

(1) 沿岸漁獲調査

2009年9月から2010年1月に、石川県沿岸海域で漁獲されたサケの尾数、時期、金額のデータを、石川県漁業協同組合26支所(表-1)、岸端定置網組合、七尾魚市場株式会社、株式会社佐々波網組合及び氷見漁業協同組合(富山県)から収集し、とりまとめた。

(2) 河川採捕調査

2009年10月19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手取川支流熊田川に通じている当事業所内の親魚池(以下、「親魚池」という。)②手取川サケ有効利用調査(以下、「釣り調査」という。)で採捕した回帰尾数と時期をとりまとめた。

(3) 生物測定調査

2009年9月から12月の間、石川県漁業協同組合能都支所とすず支所に水揚げされたサケ及び手取川水系で採捕したサケの尾叉長、体重、年齢をとりまとめた。

(4) 標識放流調査

生物測定調査時に放流年級群別の標識の有無を調べた。
なお、今回の標識放流方法は前年に引き続き、放流時期別、サイズ別の放流効果を把握するため、平均体重1.6gの稚魚38千尾の脂鰭を切除して2010年2月12日に飼育池から放流した。また、平均体重2.8gの稚魚23千尾の脂鰭と左腹鰭、平均体重1.7gの稚魚28千尾の脂鰭と右腹鰭を切除して、いずれも3月2日に飼育池から放流した(表-9)。

(5) 繁殖形質調査

2009年11月18~20日と24、25日に、所内池で採捕したサケ(雌)の卵数、卵重量及び平均卵径を測定した。

(6) 回帰率調査

生物測定調査で実施した年齢データをもとに、沿岸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。

(7) 回帰尾数の予測(2010年分)

沿岸と手取川水系(親魚池+釣り調査)の2010年の回帰尾数を、これまでの回帰率から予測した。

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、[2009年の釣り調査による採捕尾数]×[2010年に予測された親魚池の回帰尾数]／[2009年の親魚池の回帰尾数]から算出した。

2. 稚魚生産と放流

(1) 稚魚生産

2009年10月から2010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

2010年2月12日から3月12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、放流を繰り返した。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尾数は5,063尾(前年比321%)であった(図-1)。

石川県漁業協同組合各支所の漁獲尾数は、0~2,751尾(前年比22~591%)であった(表-1)。

漁業種類別の漁獲尾数は、大型定置網で1,074尾(前年比183%)、小型定置網で2,997尾(前年比401%)、刺し網で986尾(前年比432%)、その他で6尾(前年比40%)と、その他を除く全ての漁業種類で大幅に増加した(表-2)。

漁獲時期は、9月下旬から始まり、11月上旬にピークを迎え、12月中旬まで続いた。11月中旬がピークであった前年、前々年よりピークが1旬早くなった(図-2)。

漁獲金額は3,633千円(前年比243%)であった(図-3)。

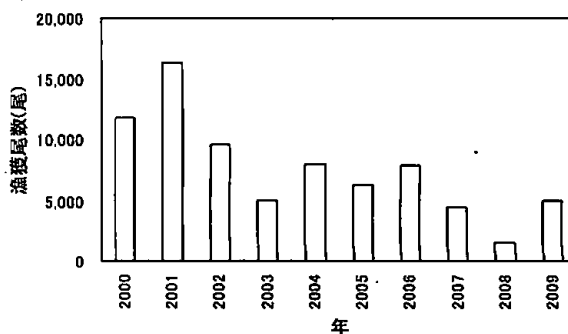


図-1 石川県沿岸海域のサケ漁獲尾数の経年変化

表-1 各漁協支所別漁獲尾数の経年変化

支所名	年					2009/2008 (%)
	2005	2006	2007	2008	2009	
加賀	9	43	27	10	9	90.0
小松	125	212	199	46	272	591.3
美川	159	239	0	0	0	-
金沢	2	11	0	3	9	300.0
金沢港	0	1	1	0	0	-
内灘	10	15	2	2	3	150.0
南浦	274	119	48	40	55	137.5
押水	202	437	212	63	211	334.9
羽咋	66	66	42	1	3	300.0
柴垣	13	36	14	7	6	85.7
高浜	81	83	20	16	20	125.0
志賀	20	107	8	9	2	22.2
福浦港	1	9	0	0	6	-
富来湾	0	24	2	12	13	108.3
とぎ	15	584	176	122	31	25.4
門前	9	99	17	32	11	34.4
輪島	56	132	85	76	30	39.5
すず	435	220	282	42	149	354.8
内浦	4	19	2	2	3	150.0
小木	.82	0	0	0	0	-
能都	1,569	1,549	796	267	1,176	440.4
穴水	212	166	110	49	109	222.4
七尾西端	0	0	0	0	0	-
七尾	0	0	0	0	0	-
ななか	2,649	3,071	2,166	679	2,751	405.2
佐々波	305	631	276	100	194	194.0
合計	8,027	6,298	7,873	1,578	5,063	320.8

表-2 石川県沿岸海域の漁業種別漁獲尾数の経年変化

漁業種別	年					2009/2008 (%)
	2005	2006	2007	2008	2009	
大型定置網	1,605	2,683	1,749	587	1,074	183
小型定置網	3,460	3,750	2,078	748	2,997	401
刺し網	1,035	1,421	644	228	986	432
その他	198	19	14	15	6	40
合計	8,027	6,298	7,873	1,578	5,063	321

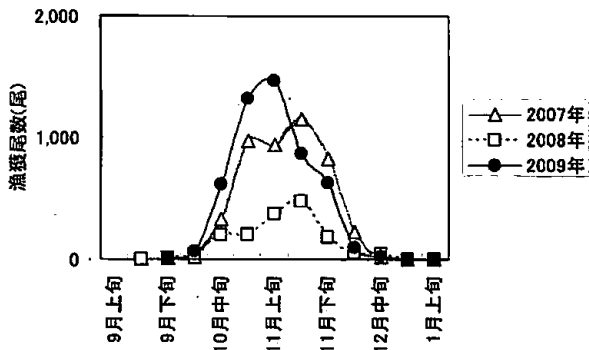


図-2 石川県沿岸海域のサケ漁獲尾数の旬別変化

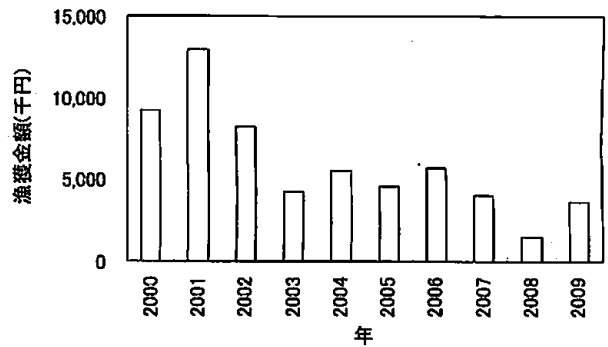


図-3 石川県沿岸海域のサケ漁獲金額の経年変化

(2) 河川採捕調査

石川県におけるサケの河川採捕尾数は、4,507尾(前年比416%)であった(図-4)。

河川採捕は、手取川のみ行っている。

手取川水系における採捕は、親魚池2,800尾(前年579尾)、釣り調査1,707尾(前年505尾)であり、それぞれ前年の484%、338%と増加した。

手取川水系におけるサケの採捕時期は、10月中旬から始まり、11月上～中旬にピークを迎え、12月上旬まで続いた。採捕のピークが11月中旬であった前々年、前年より若干早い傾向であった(図-5)。

なお、手取川における釣り調査は、10月29日～11月27日の30日間実施され、延べ1,512人(前年比86%)、1,700尾(前年比337%)を採捕した(図-6)。

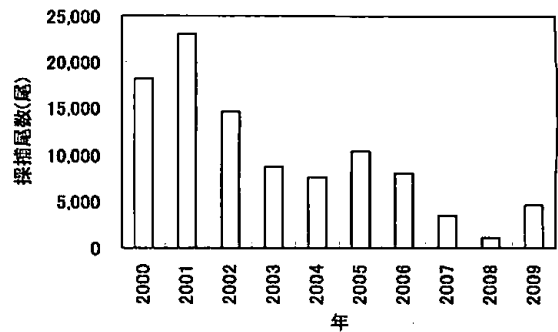


図-4 石川県におけるサケ河川採捕尾数の経年変化

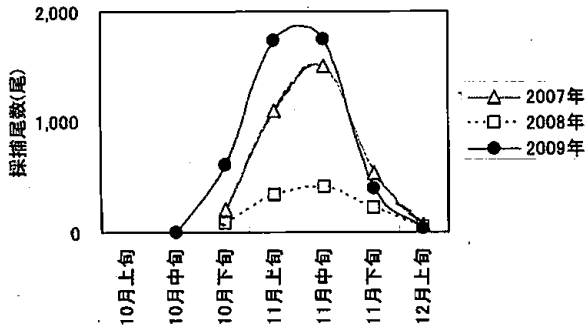


図-5 手取川水系におけるサケ採捕尾数の旬別変化

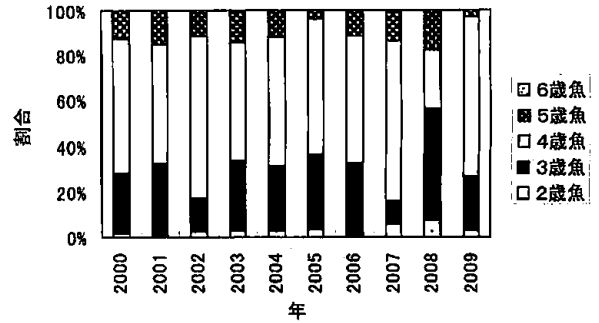


図-7 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別割合の経年変化

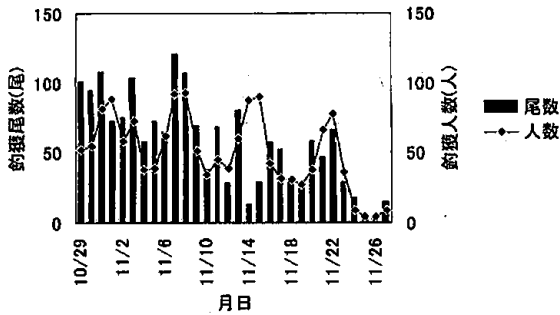


図-6 手取川サケ有効利用調査（釣り）の参加人数と釣獲尾数の日別変化（2009年）

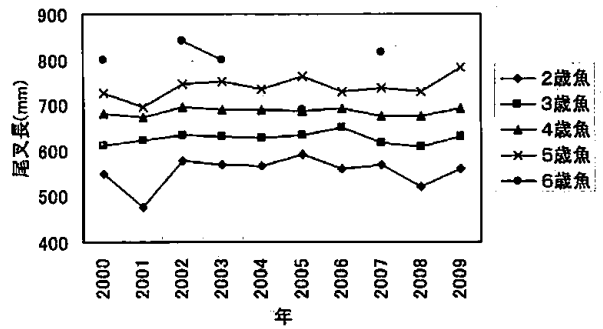


図-8 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別平均尾叉長の経年変化

(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の割合は、2歳魚 3.0%、3歳魚 23.5%、4歳魚 70.5%、5歳魚 3.0%で、4歳魚が主体であった（図-7）。

平均尾叉長は、2歳魚 559mm、3歳魚 631mm、4歳魚 691mm、5歳魚 783mmで、全体の平均は 676mm（前年比 106%）であった。平均体重は、2歳魚 1,700g、3歳魚 2,400g、4歳魚 3,100g、5歳魚 4,900gで、全体の平均は 2,948g（前年比 111%）であった（図-8、9）。

2000年からの平均尾叉長は2歳魚では概ね550～600mm、3歳魚では600～650mm、4歳魚では650～700mm、5歳魚では700～750mmで推移していた。

また、平均体重は2歳魚では1,200～1,800g、3歳魚では2,100～2,700g、4歳魚では3,100～3,600g、5歳魚では4,000～4,600gで推移しており、2009年の5歳魚は平均尾叉長、平均体重ともに2000年からの平均値を上回った。

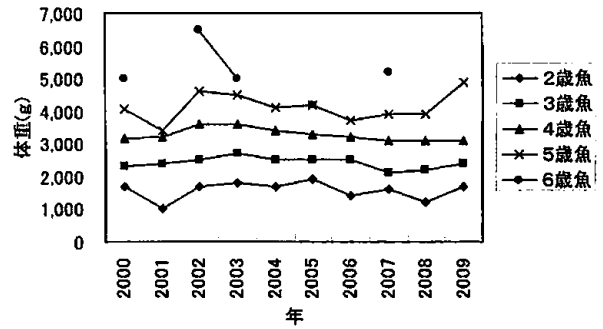


図-9 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別平均体重の経年変化

手取川水系に遡上したサケの年齢別尾数の割合は、2歳魚 16.5%、3歳魚 11.7%、4歳魚 69.6%、5歳魚 2.2%で、沿岸漁獲されたサケと同様、4歳魚が主体であった（図-10）。

平均尾叉長は、2歳魚 536mm、3歳魚 621mm、4歳魚 656mm、5歳魚 698mmで、全体の平均は 633mm（前年比 101%）であった。平均体重は、2歳魚 1,495g、3歳魚 2,541g、4

歳魚 2,997 g, 5 歳魚 3,632 g で、全体の平均は 2,710 g (前年比 112%) であった (図-11, 12)。

平均尾叉長及び平均体重は、沿岸漁獲、河川採捕されたサケともに 4 歳魚が主体であったことから、前年を上回った。

2000 年からの平均尾叉長は 2 歳魚では概ね 500~580mm, 3 歳魚では 600~650mm, 4 歳魚では 650~700mm, 5 歳魚では 700~750mm, 6 歳魚では 700~770mm で推移していた。

また、平均体重は 2 歳魚では 1,200~1,800 g, 3 歳魚では 2,100~2,700 g, 4 歳魚では 2,900~3,600 g, 5 歳魚では 3,500~4,000 g, 6 歳魚では 3,700~4,700 g で推移しており、2009 年魚は平均尾叉長、平均体重ともに 2000 年からの平均値の範囲内であった。

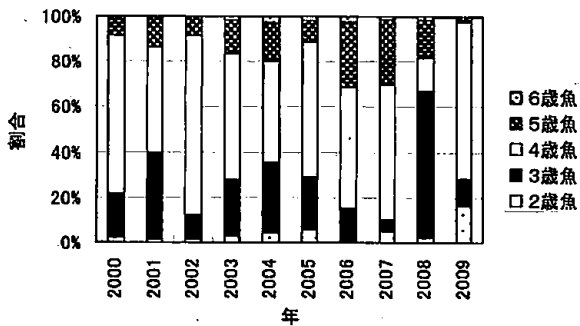


図-10 手取川水系で採捕したサケの年齢別割合の経年変化

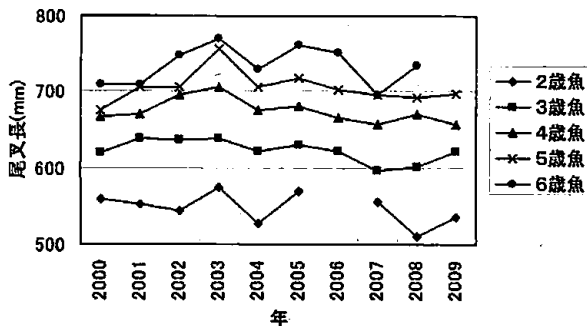


図-11 手取川水系で採捕したサケの年齢別平均尾叉長の経年変化

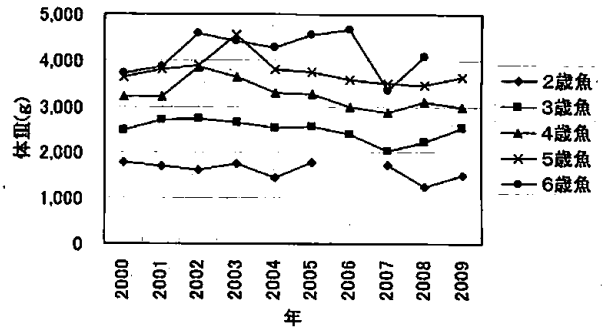


図-12 手取川水系で採捕したサケの年齢別平均体重の経年変化

(4) 標識放流調査

標識魚の採捕尾数は合計 53 尾 (表-3) で、内訳は 2006 年 3 月 1 日に平均体重 1.6 g, 1.3 g で放流した 4 歳魚がそれぞれ 26 尾, 11 尾, 2007 年 3 月 15 日に平均体重 1.4 g で放流した 3 歳魚が 5 尾, 2008 年 2 月 18 日に平均体重 1.6 g で放流した 2 歳魚が 4 尾, また、同年 2 月 28 日に平均体重 2.1 g, 1.5 g で放流した 2 歳魚がそれぞれ 5 尾, 2 尾であった。

2005 年~2009 年の標識魚の採捕の合計からサイズ別の放流効果を回帰率で比較したところ、4 歳魚では大型群 0.058%, 小型群 0.027%, 3 歳魚では大型群 0%, 小型群 0.014%, 2 歳魚では大型群 0.028%, 小型群 0.011% となり、3 歳魚を除き大型群の回帰率が 2 倍以上高い結果となった。

また、放流時期別の放流効果を 2 歳魚で比較したところ、早期放流群では 0.016%, 後期放流群では 0.011% となり若干、早期放流群の回帰率が高くなったが、主群の回帰率は翌年以降となるため今後さらに検討していきたい。

表-3 標識サケ親魚の採捕結果

年齢 歳	放流 年	放流日	標識部位 (鱈)	放流 サイズ (g/尾)	標識尾数 (尾)	2009年採捕		2005~2009年採捕の合計		放流 時期
						尾数 (尾)	回帰率 (%)	尾数 (尾)	回帰率 (%)	
6	2004	2/9	腹	1.0	100,000	0	43	0.000		
5	2005	3/8	腹	1.1	100,000	0	4	0.000		
4	2006	3/1	腹	1.6	50,000	26	0.052	29	0.000	
			腹+左腹	1.3	45,000	11	0.024	12	0.000	
3	2007	3/15	腹+左腹	2.0	31,000	0	0	0	0.000	
			腹	1.4	36,000	5	0.014	5	0.000	
2	2008	2/18	腹	1.6	25,000	4	0.016	4	0.000	早期群
		2/28	腹+右腹	2.1	18,000	5	0.028	2	0.000	後期群
			腹+左腹	1.5	18,000	2	0.011	2	0.000	"
合計						53	101			

(5) 繁殖形質調査

親魚池で採捕したサケ(雌)の平均卵巣重量は 529 g (前年 508 g) であった。平均卵数は 2,583 個 (前年 2,631 個) であった (表-4)。

卵1粒当たりの平均重量は、吸水前において0.20g(前年0.19g)であった。卵径は7.3mm(前年7.4mm)であった(表-4)。

表-4 親魚池で採捕した雌の卵巣重量・卵数・卵1粒当たりの重量・卵径の経年変化

項目 (平均)	単位	年					平均
		2005	2006	2007	2008	2009	
卵巣重量	(g)	618	625	546	508	529	565
卵数	(個)	3,086	3,066	2,600	2,631	2,583	2,793
1粒の重量	(g)	0.20	0.21	0.21	0.19	0.20	0.20
卵径	(mm)	7.5	7.4	7.5	7.4	7.3	7.4

1粒重:吸水前
卵径:吸水後

(6) 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0.05～0.67%で、1992年以降、0.4%前後で安定していた。しかし、1999年級群以降低く、今年度で回帰の終了した2003年級群は0.18%であった(図-13)。2003年級群の放流種苗に回帰率を低下させるような飼育管理上の大きな要因はなかったことから、1999年級群と同様、放流後の回遊時の海洋環境が生残に適さなかったのではないかと考えられた。

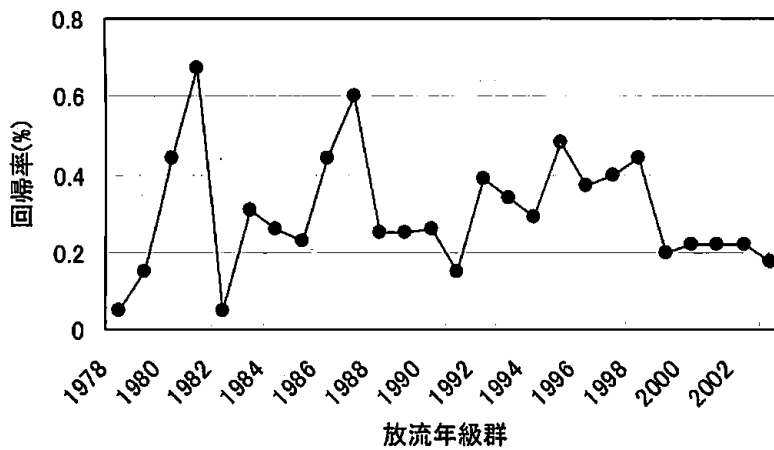


図-13 石川県におけるサケの放流年級群別の回帰率の経年変化

沿岸で漁獲されたサケの放流年級群別の回帰率は、2歳魚0.005%(前年0.003%)、3歳魚0.032%(前年0.015%)、4歳魚0.070%(前年0.008%)、5歳魚0.003%(前年0.005%)で、5歳魚を除いて前年より高く、特に4歳魚(2003年級群)の増加が顕著であった(表-5)。

手取川で採捕されたサケの放流年級群別の回帰率は、2歳魚0.023%(前年0.001%)、3歳魚0.014%(前年0.014%)、4歳魚0.061%(前年0.003%)、5歳魚0.002%(前年0.003%)、6歳魚0%(前年0.0002%)で、5歳魚、6歳魚は前年を下回ったが、3歳魚が前年と同様、2歳魚、4歳魚は前年を上回り、沿岸漁獲と同様に4歳魚の増加が顕著であった(表-5)。

(7) 回帰尾数の予測(2010年分)

沿岸漁獲と河川採捕における年齢別の回帰率(表-5, 6)をもとに、2010年の回帰尾数を予測した(表-7)。

その結果、沿岸漁獲尾数は2歳47尾、3歳1,758尾、4歳2,398尾、5歳644尾、6歳3尾で合計4,850尾と推定された。手取川水系の親魚池採捕尾数は2歳94尾、3歳3,133尾、4歳720尾、5歳386尾、6歳3尾で計4,366尾、釣り調査は2,643尾、合計6,979尾と推定された。よって、石川県への回帰尾数の合計は11,828尾と予測された。

2010年の回帰尾数は、2009年の回帰尾数の実績(9,570尾)を若干上回ると予想された。これは、手取川水系の親魚池採捕で2010年に3歳となる2007年級群の前年齢での回帰率が高かったことによる。

表-5 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(%)

放流年級	放流尾数(千尾)	2歳		3歳		4歳		5歳		6歳		合計		
		沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	合計
1990	7,163	(1992年) 48 346 0.001 0.005		(1993年) 2,974 4,087 0.042 0.057		(1994年) 4,595 5,028 0.064 0.070		(1995年) 1,211 345 0.017 0.005		(1996年) 40 59 0.001 0.001		8,868	9,865	18,733
1991	8,512	(1993年) 15 25 0.0002 0.000		(1994年) 1,264 912 0.015 0.011		(1995年) 6,264 1,928 0.074 0.023		(1996年) 1,082 1,341 0.013 0.016		(1997年) 33 18 0.0004 0.000		8,658	4,224	12,882
1992	4,472	(1994年) 132 154 0.003 0.003		(1995年) 2,234 1,611 0.050 0.036		(1996年) 3,786 7,806 0.085 0.175		(1997年) 625 1,148 0.014 0.026		(1998年) 22 20 0.0005 0.000		6,799	10,739	17,538
1993	5,005	(1995年) 218 604 0.004 0.012		(1996年) 2,269 3,999 0.045 0.080		(1997年) 2,846 5,611 0.057 0.112		(1998年) 368 813 0.007 0.016		(1999年) 0 30 0.000 0.001		5,701	11,057	16,758
1994	5,271	(1996年) 330 487 0.006 0.009		(1997年) 1,540 2,237 0.029 0.042		(1998年) 2,987 6,594 0.057 0.125		(1999年) 392 859 0.007 0.016		(2000年) 19 47 0.000 0.001		5,268	10,224	15,492
1995	4,663	(1997年) 201 364 0.004 0.008		(1998年) 2,056 5,008 0.044 0.107		(1999年) 4,428 7,238 0.095 0.155		(2000年) 1,477 1,471 0.032 0.032		(2001年) 0 105 0.000 0.002		8,162	14,186	22,348
1996	8,633	(1998年) 152 639 0.002 0.007		(1999年) 1,248 4,914 0.014 0.057		(2000年) 6,901 12,758 0.080 0.148		(2001年) 2,457 3,068 0.028 0.036		(2002年) 27 78 0.000 0.001		10,785	21,457	32,242
1997	7,163	(1999年) 58 99 0.001 0.001		(2000年) 3,246 3,423 0.045 0.048		(2001年) 8,578 10,717 0.120 0.150		(2002年) 1,083 1,169 0.015 0.016		(2003年) 39 150 0.001 0.002		13,004	15,558	28,562
1998	8,102	(2000年) 117 451 0.001 0.006		(2001年) 5,220 8,900 0.064 0.110		(2002年) 6,850 11,626 0.085 0.143		(2003年) 677 1,293 0.008 0.016		(2004年) 0 211 0.000 0.003		12,864	22,481	35,345
1999	6,785	(2001年) 41 200 0.001 0.003		(2002年) 1,462 1,569 0.022 0.023		(2003年) 2,680 4,852 0.039 0.072		(2004年) 970 1,292 0.014 0.019		(2005年) 12 171 0.0002 0.003		5,165	8,084	13,249
2000	6,240	(2002年) 189 165 0.003 0.003		(2003年) 1,571 2,192 0.025 0.035		(2004年) 4,564 3,401 0.073 0.055		(2005年) 233 1,044 0.004 0.017		(2006年) 0 197 0.000 0.003		6,557	6,999	13,556
2001	8,202	(2003年) 138 262 0.002 0.003		(2004年) 2,268 2,312 0.028 0.028		(2005年) 3,768 6,202 0.046 0.076		(2006年) 896 2,273 0.011 0.028		(2007年度) 26 10 0.0003 0.0001		7,096	11,059	18,155
2002	6,919	(2004年) 225 340 0.003 0.005		(2005年) 2,075 2,408 0.030 0.035		(2006年) 4,436 4,207 0.064 0.061		(2007年度) 592 1,153 0.009 0.017		(2008年度) 0 13 0.0000 0.0002		7,328	8,121	15,449
2003	5,658	(2005年) 210 575 0.004 0.010		(2006年) 2,520 1,223 0.045 0.022		(2007年度) 3,157 1,948 0.056 0.034		(2008年度) 274 185 0.005 0.003		(2009年度) 0 0 0.0000 0.0000		6,161	3,931	10,092
2004	5,306	(2006年) 21 0 0.0004 0.000		(2007年度) 460 120 0.009 0.002		(2008年度) 412 158 0.008 0.003		(2009年度) 152 99 0.003 0.002						
2005	5,133	(2007年度) 250 181 0.005 0.004		(2008年度) 772 700 0.015 0.014		(2009年度) 3,569 3,137 0.070 0.061								
2006	3,691	(2008年度) 120 28 0.003 0.001		(2009年度) 1,190 527 0.032 0.014										
2007	3,197	(2009年度) 152 744 0.005 0.023												
平均	6,118	145	315	2,022	2,783	4,364	5,826	833	1,170	16	79	8,030	11,285	19,314
		0.003	0.006	0.033	0.042	0.067	0.091	0.012	0.018	0.0002	0.001	0.122	0.174	0.297

表-6 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(%)

放流年級	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							
		(1992年)			(1993年)			(1994年)			(1995年)			(1996年)			(1997年)									
1990	7,163	56 0.031	290 0.034	- 0.005	346 0.018	2,262 0.039	2,825 0.039	- 0.057	4,067 0.019	1,335 0.019	3,693 0.052	- 0.070	5,028 0.003	180 0.003	165 0.002	- 0.005	345 0.0005	35 0.0005	24 0.000	- 0.001	59 0.040	2,868 0.040	6,997 0.098	- 0.138	9,865 0.138	
1991	8,512	8 0.0001	17 0.000	- 0.0003	25 0.003	242 0.003	670 0.008	- 0.011	912 0.012	1,007 0.012	921 0.011	- 0.023	1,928 0.009	794 0.009	547 0.006	- 0.016	1,341 0.016	11 0.0001	7 0.000	- 0.0002	18 0.0002	2,062 0.024	2,162 0.025	- 0.050	4,224 0.050	
1992	4,472	41 0.031	113 0.033	- 0.003	154 0.003	846 0.019	765 0.017	- 0.036	1,611 0.103	4,619 0.103	3,187 0.071	- 0.175	7,806 0.016	606 0.016	452 0.010	- 0.026	1,148 0.0003	12 0.0003	8 0.000	- 0.0004	20 0.0004	6,214 0.139	4,525 0.101	- 0.240	10,739 0.240	
1993	5,005	316 0.006	288 0.036	- 0.012	604 0.047	2,357 0.047	1,632 0.033	- 0.080	3,989 0.088	3,369 0.088	2,213 0.044	- 0.112	5,611 0.010	501 0.010	312 0.036	- 0.016	813 0.016	17 0.0003	13 0.000	- 0.001	30 0.001	6,599 0.132	4,458 0.089	- 0.221	11,057 0.221	
1994	5,271	258 0.035	229 0.034	- 0.009	487 0.026	1,356 0.026	881 0.017	- 0.042	2,237 0.077	4,064 0.077	2,530 0.048	- 0.125	6,594 0.009	489 0.009	370 0.007	- 0.016	859 0.016	28 0.001	17 0.000	2 0.000	47 0.001	6,195 0.118	4,027 0.076	2 0.0000	10,224 0.194	
1995	4,663	219 0.065	145 0.003	- 0.038	364 0.038	3,089 0.066	1,919 0.041	- 0.107	5,008 0.107	4,119 0.088	3,119 0.067	- 0.155	7,238 0.019	864 0.019	545 0.012	62 0.001	1,471 0.032	55 0.001	39 0.001	11 0.000	105 0.002	8,346 0.179	5,767 0.124	73 0.002	14,186 0.304	
1996	8,633	394 0.035	245 0.033	- 0.007	639 0.032	2,796 0.032	2,118 0.025	- 0.057	4,914 0.087	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	3,058 0.036	53 0.001	11 0.000	14 0.000	78 0.001	12,317 0.143	8,260 0.096	880 0.010	21,457 0.249	
1997	7,163	55 0.001	43 0.001	- 0.001	99 0.001	2,011 0.028	1,266 0.018	145 0.002	3,423 0.048	5,541 0.077	4,019 0.056	1,157 0.016	10,717 0.159	846 0.012	116 0.002	207 0.003	1,169 0.015	114 0.002	19 0.000	17 0.000	160 0.002	8,568 0.120	5,463 0.076	1,527 0.021	15,558 0.217	
1998	8,102	265 0.033	167 0.002	19 0.007	451 0.006	4,602 0.057	3,337 0.041	961 0.012	8,900 0.110	8,433 0.104	1,130 0.014	2,063 0.025	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 0.021	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	932 0.012	260 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 0.017	1,083 0.016	8,084 0.119	
2000	6,240	116 0.032	20 0.000	29 0.025	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 0.038	3,491 0.055	492 0.008	222 0.004	330 0.005	1,044 0.017	161 0.003	- 0.000	36 0.001	197 0.003	4,642 0.074	- 0.018	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	2,925 0.036	1,319 0.016	1,958 0.024	6,202 0.076	1,849 0.023	- 0.005	424 0.005	2,273 0.028	8 0.000	- 0.000	2 0.000	10 0.000	6,472 0.079	- 0.033	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	780 0.011	2,408 0.035	3,415 0.049	- 0.049	792 0.011	4,207 0.061	950 0.014	- 0.003	203 0.017	1,153 0.017	7 0.000	- 0.000	6 0.000	13 0.000	5,726 0.083	- 0.026	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	- 0.018	228 0.004	1,223 0.022	1,602 0.028	- 0.028	346 0.006	1,948 0.034	99 0.002	- 0.002	85 0.002	185 0.003	0 0.000	- 0.000	0 0.000	0 0.000	2,967 0.052	- 0.014	767 0.014	3,931 0.069	
2004	5,366	0 0.000	- 0.000	0 0.000	0 0.000	97 0.002	- 0.004	23 0.002	120 0.002	84 0.002	- 0.001	74 0.001	158 0.003	61 0.001	- 0.001	38 0.001	99 0.002									
2005	5,133	149 0.003	- 0.001	32 0.004	181 0.007	374 0.007	- 0.0064	326 0.014	700 0.014	1,949 0.038	- 0.023	1,188 0.061	3,137 0.061													
2006	3,691	15 0.0004	- 0.000	13 0.001	28 0.001	328 0.009	- 0.0054	199 0.014	527 0.014																	
2007	3,197	462 0.014	- 0.009	262 0.023	744 0.023																					
平均	6,118	175 0.003	138 0.002	58 0.010	315 0.006	1,518 0.024	1,296 0.020	349 0.005	2,714 0.042	3,493 0.055	2,349 0.038	914 0.013	5,826 0.091	749 0.011	392 0.006	201 0.003	1,170 0.018	51 0.001	22 0.0004	16 0.0003	79 0.001	6,662 0.103	4,763 0.075	1,321 0.018	11,285 0.174	

表-7 2010年回帰尾数の予測結果

	年齢	年級群別の放流尾数		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	
		(千尾)	(千尾)	(%)	(%)	(%)		
沿岸漁獲	2歳 ※	1,566	×	0.003		=	47	
	3歳	3,197	×	0.033	0.005 /	0.003 =	1,758	
	4歳	3,691	×	0.067	0.032 /	0.033 =	2,398	
	5歳	5,133	×	0.012	0.070 /	0.067 =	644	
	6歳	5,306	×	0.0002	0.003 /	0.012 =	3	
	合計						4,850	
手取川水系採捕 親魚池採捕	2歳 ※	1,566	×	0.006		=	94	
	3歳	3,197	×	0.042	0.014 /	0.006 =	3,133	
	4歳	3,691	×	0.091	0.009 /	0.042 =	720	
	5歳	5,133	×	0.018	0.038 /	0.091 =	386	
	6歳	5,306	×	0.001	0.001 /	0.018 =	3	
	合計						4,336	
釣り調査		1,707(2009釣り調査) × 4,336尾(2010親魚池予測値) / 2,800(2009親魚池)						2,643
合計								6,979
合計								11,828

※ 2歳魚は前年齢の回帰率を把握できないので平均回帰率とした。

2. 稚魚生産と放流

(1) 稚魚生産

10月21日から12月9日までの間に4,103千粒を採卵,
3,677千粒が発眼(発眼率89.6%), 3,619千尾が浮上し,
浮上した仔魚を飼育池で飼育した結果, 3,603千尾(平均

体重2.0g)の稚魚を生産した(表-8)。

今年度は飼育密度の上限を5kg/m²とし, 成長により上限に達した飼育池の稚魚は海況を見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見られず, 健苗を放流することができた。

表-8 サケ稚魚の飼育結果(2009-2010年)

飼育区分No.	採卵		発眼		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)		
1-1									2/12	38		
1-2	10/21~27	274	11/8~14	244	11/25~12/2	238	12/28~1/3	236	1/6~7	T1~2	2/13	98
1-3											2/24	49
1-4											3/5	49
2-1											2/13	117
2-2	10/28~31	281	11/15~18	250	12/8~10	238	1/4~7	236	1/10~11	T3~4	2/28	59
2-3											3/5	59
3-1											2/13	127
3-2	11/1~2	317	11/19~20	293	12/6~7	268	1/7~8	268	1/13	T5~6	3/2	23
3-3											3/5	116
4-1											2/16	133
4-2	11/2~3	301	11/20~21	267	12/7~8	268	1/8~9	266	1/13~14	T7~8	2/25	5
4-3											3/2	127
5-1											2/16	133
5-2	11/3~7	319	11/21~25	281	12/8~12	268	1/9~14	266	1/15~17	T9~10	3/2	133
6-1											2/20	133
6-2	11/7~9	275	11/25~27	250	12/12~14	268	1/14~16	267	1/19~20	T11~12	3/12	133
7-1											2/23	132
7-2	11/9~10	316	11/27~28	290	12/14~15	268	1/16~17	265	1/20~21	T13~14	3/2	131
8-1											2/23	132
8-2	11/11	264	11/29	235	12/16	268	1/18	267	1/22	T15~16	3/2	28
8-3											3/12	105
9-1	11/11~12	361	11/29~30	312	12/16~17	264	1/18~19	262	1/22~23	Y2	2/20	262
10-1											2/28	131
10-2	11/13~14	247	12/1~2	218	12/18~19	264	1/20~21	264	1/24~25	Y4	3/2	131
11-1											2/20	133
11-2	11/15~16	321	12/3~4	286	12/20~21	264	1/22~23	263	1/26~27	Y2	2/23	262
12-1	11/16~17	270	12/4~5	253	12/21~22	264	1/23~24	263	1/28	Y1	3/5	263
13-1											3/5	130
13-2	11/18~21	328	12/6~9	293	12/23~25	264	1/25~28	262	1/2~2/1	Y3	3/12	130
14-1	11/22~12/9	229	12/10~27	205	12/27~1/13	236	1/29~2/5	234	2/7~2/20	Y5	3/12	234
合計		4,103		3,677		3,640		3,619				3,603

(2) 稚魚放流

2月12日から3月12日までに、3,603千尾(平均体重2.0g)を熊田川を經由して手取川に放流した(表-9)。

IV 文献

1) 沢田浩二・浅井久夫・北川裕康(2005):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30号, 112 - 122.

表-9 サケ稚魚の放流結果(2010年)

(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)	平均尾丈長 (mm)	平均体重 (g)	損傷 (切除した個)
1-1	2月12日	38	54.8	1.6	脂鱗
1-2	2月13日	98	59.2	2.1	
1-3	2月24日	49	68.0	3.0	
1-4	3月5日	49	71.5	3.5	
2-1	2月13日	117	55.8	1.6	
2-2	2月28日	59	67.5	3.0	
2-3	3月5日	59	65.5	2.8	
3-1	2月13日	127	51.6	1.3	
3-2	3月2日	23	66.2	2.8	脂+左腹鱗
3-3	3月5日	110	67.4	2.9	
4-1	2月16日	133	54.7	1.5	
4-2	2月26日	5	60.0	1.9	
4-3	3月2日	127	67.4	2.9	
5-1	2月10日	133	62.1	1.3	
5-2	3月2日	133	64.4	2.4	
6-1	2月20日	133	55.6	1.6	
6-2	3月12日	133	69.5	3.2	
7-1	2月23日	132	53.6	1.5	
7-2	3月2日	131	67.8	1.9	
8-1	2月23日	132	53.4	1.4	
8-2	3月2日	28	53.4	1.4	脂+右腹鱗
8-3	3月12日	105	67.7	3.0	
9-1	2月20日	262	53.4	1.4	
10-1	2月28日	131	60.4	1.7	
10-2	3月2日	131	60.4	1.7	
11-1	2月23日	262	54.5	1.5	
12-1	3月5日	263	58.8	1.9	
13-1	3月5日	130	54.5	1.4	
13-2	3月12日	130	67.0	2.8	
14-1	3月12日	234	62.3	2.3	
合計		3,603	59.3	2.0	

サケ増殖事業関連資料

資料-1 石川県の沿岸及び河川に回帰して漁獲及び採捕されたサケの尾数

単位：尾

年	沿岸漁獲	河川採捕					合計	合計
		手取川水系			犀川	合計		
		手取川	熊田川	小計				
2000	11,761	7,484	10,666	18,150	38	18,188	29,949	
2001	16,296	11,103	11,887	22,990	65	23,055	39,351	
2002	9,611	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	2,806	606	3,412	1	3,413	7,898	
2008	1,578	579	505	1,084	0	1,084	2,662	
2009	5,063	1,707	2,800	4,507	0	4,507	9,570	
平均	7,610	3,939	5,995	9,934	20	9,954	17,564	

資料-2 サケの沿岸漁獲金額

単位：千円

年	漁獲金額
2000	9,151
2001	12,975
2002	8,143
2003	4,270
2004	5,466
2005	4,566
2006	5,633
2007	4,024
2008	1,496
2009	3,633
平均	5,936

資料-3 石川県沿岸に回帰して漁獲されたサケの旬別尾数

単位：尾

年	9月			10月			11月			12月			1月(前年に含む)		合計
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	
2000	1	3	26	163	1,080	2,755	4,618	2,155	901	57	1	1			11,761
2001	1	27	65	723	2,876	6,409	4,179	1,420	454	122	17	3			16,296
2002		13	62	45	448	4,830	2,563	1,234	328	58	28	2			9,611
2003	16	6	4	237	540	1,853	1,266	835	230	107	11				5,105
2004			2	58	401	2,672	2,185	1,715	682	281	27	4			8,027
2005		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
平均	6	7	28	194	813	2,435	2,148	1,258	554	146	24	3	2		7,610

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		
2000		75	358	2,623	5,843	5,709	3,031	501	10	18,150	
2001		398	1,531	2,804	5,235	6,012	3,931	564		20,475	
2002		4	65	1,565	4,430	5,024	3,114	405		14,607	
2003		1	84	1,558	3,187	2,855	932	131		8,748	
2004	1	38	117	835	2,547	2,852	1,028	138		7,556	
2005	1	7	157	1,432	3,948	3,385	1,099	371		10,400	
2006		1	27	637	2,157	3,481	1,432	165		7,900	
2007				215	1,097	1,504	531	65		3,412	
2008				77	340	403	219	45		1,084	
2009			1	607	1,729	1,740	400	30		4,507	
平均	1	75	293	1,235	3,051	3,297	1,572	242	10	9,684	

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叉長と体重

年	尾叉長 (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
2000	550	610	680	726	800	645	1,680	2,300	3,180	4,050	5,000	2,700
2001	475	623	672	694		665	1,000	2,400	3,200	3,400		3,030
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
平均	548	627	686	736	776	668	1,498	2,450	3,298	4,015	4,800	3,088

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叉長と体重

年	尾叉長 (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
2000	559	620	667	676	709	657	1,779	2,497	3,199	3,644	3,720	3,070
2001	553	638	670	705	709	665	1,700	2,710	3,200	3,800	3,850	3,110
2002	543	636	695	705	747	688	1,620	2,737	3,859	3,891	4,592	3,720
2003	574	639	705	756	769	693	1,751	2,667	3,624	4,566	4,418	3,418
2004	527	621	676	705	730	659	1,446	2,534	3,297	3,804	4,267	3,093
2005	569	629	681	717	761	667	1,800	2,581	3,262	3,739	4,550	3,092
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
平均	547	622	674	705	734	660	1,618	2,493	3,240	3,761	4,168	3,084

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
2000	1.0	27.6	58.6	12.6	0.2
2001	0.3	32.0	52.6	15.1	0.0
2002	2.0	15.2	71.3	11.3	0.2
2003	2.7	30.8	52.4	13.3	0.8
2004	2.8	28.3	56.8	12.1	0.0
2005	3.3	32.9	59.8	3.7	0.2
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
平均	2.9	28.2	57.5	11.3	0.2

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
2000	2.5	18.9	70.2	8.1	0.3
2001	0.9	38.7	46.6	13.3	0.5
2002	1.1	10.7	79.7	8.0	0.5
2003	3.0	25.1	55.4	14.8	1.7
2004	4.5	30.6	45.0	17.1	2.8
2005	5.5	23.2	59.6	10.0	1.6
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	
平均	4.1	24.4	55.4	14.9	1.3

資料-9 手取川に回帰してきたサケの年齢別1尾当たりの卵の平均重量と数の経年変化

年	2歳魚		3歳魚		4歳魚		5歳魚		6歳魚	
	卵巣重量 (g)	卵数 (粒)	卵巣重量 (g)	卵数 (粒)	卵巣重量 (g)	卵数 (粒)	卵巣重量 (g)	卵数 (粒)	卵巣重量 (g)	卵数 (粒)
2000	510	3,188	553	2,704	703	3,110	719	3,138		
2001	560	3,500	596	2,998	698	3,178	804	3,477	890	3,417
2002			645	2,875	790	3,358	560	2,800	890	3,417
2003			548	2,790	653	3,111	762	3,581	993	4,847
2004	487	3,336	499	2,811	674	3,215	786	3,415		
2005			551	3,002	635	3,084	706	3,308	751	3,720
2006			529	2,748	634	3,063	616	3,622		
2007			350	2,198	524	2,636	573	2,594	423	2,052
2008			450	2,472	580	2,898	666	3,044	678	2,569
2009	332	2,147	509	2,560	565	2,659	701	2,963		
平均	472	3,043	523	2,716	646	3,031	689	3,194	771	3,337

資料-10 手取川に回帰してきたサケの年齢別の1粒当たりの平均重量と卵径の経年変化

年	2歳魚		3歳魚		4歳魚		5歳魚		6歳魚	
	1粒重量 (mg)	卵径 (mm)	1粒重量 (mg)	卵径 (mm)	1粒重量 (mg)	卵径 (mm)	1粒重量 (mg)	卵径 (mm)	1粒重量 (mg)	卵径 (mm)
2000	0.16	6.5	0.21	6.9	0.23	7.3	0.23	7.3		
2001	0.16	6.4	0.20	6.8	0.22	7.1	0.23	7.3	0.26	7.6
2002			0.23	7.3	0.24	7.4	0.20	7.3	0.26	7.6
2003			0.20	7.3	0.21	7.5	0.22	7.6	0.21	7.4
2004	0.15	6.6	0.18	7.1	0.21	7.5	0.23	7.7		
2005			0.19	7.3	0.20	7.5	0.21	7.6	0.20	7.5
2006			0.19	7.2	0.21	7.5	0.17	7.0		
2007			0.16	6.8	0.20	7.3	0.22	7.6	0.21	7.4
2008			0.18	7.3	0.20	7.6	0.22	7.7	0.26	8.2
2009	0.16	6.5	0.20	7.3	0.21	7.4	0.24	7.5		
平均	0.16	6.5	0.19	7.1	0.21	7.4	0.22	7.5	0.23	7.6

資料-11 石川県の河川及び沿岸から放流されたサケ稚魚尾数

単位：千尾

年級	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	
2000	6,240	180	6,420	435		435	6,855
2001	8,202	180	8,382	395		395	8,777
2002	6,919	180	7,099		484	484	7,583
2003	5,658	180	5,838				5,838
2004	5,306	180	5,486				5,486
2005	5,133	180	5,313				5,313
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
平均	4,952		5,078				5,209

資料-12 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		
			雄 (尾)	雌 (尾)	合計 (尾)
2001	11/1~11/30 (30日間)	1,216	1,194	1,289	2,483
2002	10/26~11/24 (30日間)	1,437	1,296	1,300	2,596
2003	10/25~11/24 (31日間)	1,686	562	430	992
2004	10/23~11/23 (32日間)	1,343	613	437	1,050
2005	10/25~11/23 (30日間)	1,613	1,526	1,757	3,283
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
平均		1,651	876	748	2,081

水温観測資料

2009年4月から2010年3月までの間、水温ロガーにより手取川及び手取川支流の熊田川で水温を測定した(表-1, 2)。

手取川の最低水温は2月6日の2.3℃, 最高水温は8月29日の21.8℃であった。熊田川の最低水温は12月20日の3.5℃(前年は1月12日の4.4℃), 最高水温は7月21日の23.6℃(前年は7月29日の24.1℃)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14.7℃, 11月11.2℃であった。熊田川で

は10月16.5℃, 11月13.7℃で、10月は前年(17.0℃)より若干低く、11月は前年(13.0℃)より高かった。

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4.7℃, 3月6.1℃であった。熊田川では2月8.7℃, 3月10.2℃で、2月の前年(8.7℃), 3月の前年(10.1℃)とほぼ同様であった。

表-1 手取川水温(観測地点:手取川右岸手取公園周辺, 観測時間:AM10時) 単位:℃

日	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	6.8	11.4	15.1	18.1	18.1	20.6	19.0	14.6	8.9	3.0	5.8	5.8
2	6.8	11.8	15.9	18.2	18.0	20.7	18.3	13.3	8.9	4.1	5.4	6.1
3	7.3	12.1	15.3	18.1	19.3	21.1	18.1	10.7	9.1	4.8	4.7	5.9
4	6.7	12.8	16.9	18.6	19.7	21.0	17.5	10.6	9.6	5.1	4.4	5.7
5	7.8	13.8	16.3	19.2	19.4	21.5	16.9	11.9	8.5	5.3	3.8	6.2
6	8.1	13.4	15.8	19.6	20.4	21.2	16.9	12.4	9.4	4.6	2.3	6.4
7	8.2	12.5	16.2	21.3	19.8	21.1	16.4	12.7	8.7	4.8	3.4	6.3
8	8.3	12.8	15.2	20.3	19.8	21.2	15.9	12.7	8.2	5.5	4.3	5.7
9	8.4	13.9	15.7	18.0	19.0	19.4	14.9	12.9	8.8	5.5	5.6	6.1
10	9.2	15.3	15.9	18.4	19.1	18.9	14.7	12.9	8.9	5.5	4.8	5.6
11	9.7	14.5	17.2	17.7	19.9	19.2	15.4	13.8	9.6	5.6	4.5	5.7
12	10.4	13.3	16.9	17.0	19.6	18.5	14.6	11.4	10.5	6.1	4.6	5.8
13	10.4	12.0	16.4	18.3	20.4	19.4	14.3	11.3	8.5	4.2	4.8	6.1
14	8.8	11.7	18.3	18.4	20.1	19.2	14.1	12.8	7.8	3.7	4.6	6.2
15	8.5	11.8	16.6	19.7	19.8	18.7	13.6	11.4	7.8	4.0	4.9	6.3
16	8.3	12.0	17.0	19.5	20.4	18.4	12.8	10.9	8.0	4.5	4.7	6.2
17	9.0	12.5	18.2	18.3	20.8	18.2	13.7	10.4	6.2	4.5	4.3	5.6
18	9.9	11.9	17.4	18.3	21.1	18.7	13.7	9.8	5.2	5.0	4.3	6.0
19	10.0	13.1	18.3	18.5	21.3	18.9	14.1	8.9	3.7	5.3	4.1	6.3
20	10.5	13.3	19.5	18.8	21.0	18.3	14.0	10.1	2.5	5.4	4.0	6.7
21	11.5	13.5	19.3	18.3	20.7	18.4	13.2	10.0	4.8	6.2	4.1	7.0
22	9.3	12.9	18.9	16.6	20.8	19.0	13.8	9.0	7.1	4.4	4.7	5.7
23	9.8	14.6	16.7	17.1	20.2	18.6	13.3	10.1	6.7	4.7	5.1	6.5
24	9.8	14.5	18.2	17.9	20.0	19.6	12.8	9.0	6.8	4.8	5.3	6.5
25	9.2	13.0	18.5	18.1	19.4	19.9	12.8	10.9	6.3	5.3	5.6	6.5
26	8.9	15.1	19.0	18.7	19.9	19.1	13.3	11.0	7.1	5.2	6.9	5.8
27	8.8	15.0	19.8	18.2	20.4	19.0	13.9	10.1	6.4	5.1	5.1	5.4
28	9.6	14.4	19.7	18.6	20.6	18.5	13.3	10.9	6.6	6.3	5.8	6.4
29	10.3	15.9	19.4	17.8	21.8	18.9	13.2	9.4	6.5	5.2		6.4
30	10.8	15.2	19.8	19.4	20.9	18.2	13.6	9.5	6.5	5.6		5.3
31		14.7		19.4	20.1		13.2		5.0	5.9		5.7
月平均	9.0	13.4	17.4	18.5	20.1	19.4	14.7	11.2	7.4	5.0	4.7	6.1

表-2 熊田川水温(観測地点:ヤナ設置周辺, 観測時間:AM10時)

単位:℃

日	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	10.4	13.7	16.3	19.5	20.0	20.6	19.3	16.5	12.1	5.5	9.4	11.2
2	10.4	14.1	17.2	20.6	21.1	20.7	18.8	15.1	12.5	6.1	9.3	10.7
3	11.3	14.2	16.5	19.8	21.1	21.4	20.0	12.2	12.3	6.6	7.3	10.7
4	10.3	14.5	18.0	19.5	21.3	21.2	18.2	13.0	11.7	7.6	6.9	11.1
5	11.6	15.2	17.0	20.3	20.9	21.6	18.0	14.2	11.4	6.9	6.6	11.6
6	11.6	14.5	16.7	20.3	22.2	21.0	18.1	14.5	10.7	7.7	4.5	10.9
7	11.8	13.9	16.7	22.1	21.6	20.9	17.4	14.6	11.4	5.0	7.0	8.7
8	11.8	14.0	16.2	22.5	22.4	20.8	17.2	15.0	11.1	8.2	8.4	9.0
9	11.8	15.0	16.6	22.9	20.7	19.2	17.9	15.1	11.5	7.4	8.6	8.6
10	12.8	16.0	17.3	21.9	22.2	18.7	16.7	14.9	11.9	7.2	9.3	6.3
11	12.7	15.3	17.8	21.2	21.0	19.2	17.2	15.1	12.6	9.4	8.2	8.8
12	12.5	15.4	17.6	19.4	20.6	18.8	16.4	13.2	13.5	9.0	6.7	9.8
13	13.1	15.4	17.4	21.3	21.9	19.4	16.2	14.3	11.6	6.4	8.8	11.2
14	12.2	13.8	18.8	21.7	21.5	19.1	16.4	13.6	11.2	5.3	8.9	10.8
15	11.9	13.2	17.2	23.0	20.3	18.8	16.1	12.7	10.8	6.0	10.0	11.6
16	11.3	13.9	17.4	21.7	21.2	18.6	15.7	13.6	10.6	7.0	9.1	11.4
17	12.2	14.2	18.5	21.7	21.4	18.3	16.5	13.5	6.4	8.1	8.3	10.9
18	12.3	15.4	18.0	22.3	22.0	18.7	16.2	12.3	7.0	8.9	9.0	11.2
19	12.9	15.7	18.4	21.7	21.4	19.0	16.3	12.6	5.0	9.3	7.3	11.6
20	13.2	15.5	19.6	20.9	21.7	18.3	16.0	13.4	3.5	9.5	7.8	11.6
21	14.8	16.2	19.7	23.6	21.3	18.3	15.2	12.4	5.0	10.2	8.8	10.8
22	12.9	15.2	20.6	23.0	21.8	19.2	16.0	12.3	8.1	8.8	8.9	10.7
23	13.2	15.8	22.0	19.8	20.3	18.9	15.1	13.4	7.3	8.0	10.7	10.6
24	12.6	15.6	20.1	20.1	20.6	19.4	15.2	12.6	9.2	8.9	10.6	9.7
25	12.0	14.4	19.6	20.0	19.6	19.6	14.7	14.0	9.9	9.2	11.2	9.3
26	10.9	16.2	20.2	20.2	20.1	19.9	15.6	13.8	10.8	9.5	12.6	8.9
27	11.4	16.2	20.2	20.6	21.0	19.2	15.9	13.6	10.3	9.4	10.6	9.5
28	12.2	15.9	19.8	20.8	20.7	19.0	15.1	13.8	8.2	10.7	8.9	10.0
29	12.3	17.1	19.8	20.0	22.4	20.2	14.8	12.3	9.5	9.4		9.8
30	12.9	16.3	21.4	20.9	20.6	18.5	15.3	12.6	9.5	9.7		9.2
31		16.3		20.9	20.0		14.8		6.7	10.0		9.6
月平均	12.1	15.1	18.4	21.1	21.1	19.6	16.5	13.7	9.8	8.1	8.7	10.2



V 内水面水産センター



種苗生産および配付

(1) 種苗生産

単位：尾

	前年度からの繰越 ※	2009年度生産	内訳			次年度へ繰越
			売払	試験用	その他※	
マゴイ稚魚	10,000	55,000	43,700		11,300	10,000
マゴイ親魚候補	500	580	550		30	500
マゴイ親魚	27				7	20
ニシキゴイ稚魚	200	15,000	6,780		8,220	200
ニシキゴイ親魚候補	160				20	140
ニシキゴイ親魚	25				5	20
ヤマメ稚魚	65,000	80,000	66,600		13,400	65,000
ヤマメ親魚	1,200	800			800	1,200
カジカ稚魚	50,000	75,000	58,700		16,300	50,000
カジカ親魚	7,000	3,000			3,000	7,000
ホンモロコ稚魚	10,000	200,000	162,900	10,000	27,100	10,000
ホンモロコ親魚	4,000	2,000			2,000	4,000

注) 前年度からの繰越には試験用も含む
その他：へい死

(2) 種苗配付

1. ヤマメ (発眼卵)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳	
						11月	
数量(千粒)	156				156	156	
件数	7				7	7	

(1.1～1.5g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳	
						4月	5月
数量(尾)	3,600		63,000		66,600	28,600	38,000
件数	5		8		13	8	5

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
数量(尾)	2,000	1,700	40,000		43,700	5,200	38,500
件数	1	7	6		14	10	4

(成魚)

	養殖用	観賞用	放流用	計	月別内訳			
					4月	9月	10月	11月
数量(kg)	450		100	550	260	190	75	25
件数	2		4	6	2	2	1	1

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
数量(尾)		5,230	1,550		6,780	4,700	2,080
件数		15	3		18	14	4

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
						6月
数量(尾)	18,500				18,500	18,500
件数	3				3	3

(0.3~0.5g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳					
						7月	8月	9月	10月	11月	12月
数量(尾)	27,100	3,600	28,000		58,700	24,500	1,000	23,000	6,200	3,000	1,000
件数	6	5	6		17	5	1	4	4	2	1

5. ホンモロコ
(発眼卵)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳
						5月
数量(千粒)	230				230	230
件数	5				5	5

(5cm内外)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳			
						6月	7月	8月	9月
数量(尾)	153,500	9,400			162,900	60,000	63,400	30,000	9,500
件数	13	5			18	4	8	3	3

種苗生産の概要

四登 淳

ヤマメ (サクラマス)

I 目的

種苗配付に供するため種苗の生産を行う。

II 方法

親魚は飼育継代 (9~20 年) を続けてきたパーティプのものをヤマメ、河川遡上した親魚から採卵し、養成したものの (F1) をサクラマスとして表記した。

ヤマメ親魚は 2007 年採卵の宮崎系 1' と、同年採卵の当センターで継代飼育したパーティプ (継代パー1') を採卵に使用した。

サクラマス親魚は 2007 年に富来川と犀川で採集した親魚から採卵し養成した 2 年魚 (F1, 1') を採卵に使用した。

III 結果

採卵時のヤマメとサクラマス♀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 2009 年 10 月 19 日から 10 月 28 日の間に 4 回行った。採卵尾数は宮崎系 2 年魚 (1') が 200 尾、継代パー2 年魚 (1') が 184 尾、合計 384 尾であり、採卵数は宮崎系 2 年魚 (1') が

146,600 粒、継代パー2 年魚 (1') が 96,000 粒、合計 242,600 粒であった。発眼卵数は宮崎系 2 年魚 (1') が 125,000 粒 (発眼率 85.3%)、継代パー2 年魚 (1') が 87,000 粒 (発眼率 90.6%)、合計 212,000 粒 (発眼率 87.4%) で、このうち 71,600 粒を種卵として配付した。種苗は体重 1g に達したのから順次配付した。配付期間は 2010 年 4 月 9 日から 8 月 26 日、配付尾数は 28,000 尾であった。

サクラマスの採卵は 2009 年 10 月 21 日から 11 月 18 日の間に 6 回行った。採卵尾数は富来川系 2 年魚 (F1, 1') が 124 尾、犀川系 2 年魚 (F1, 1') が 187 尾、合計 311 尾であった。採卵数は富来川系 2 年魚 (F1, 1') が 44,800 粒、犀川系 2 年魚 (F1, 1') が 109,500 粒、合計 154,300 粒であった。発眼卵数は富来川系 2 年魚 (F1, 1') が 37,800 粒 (発眼率 84.4%)、犀川系 2 年魚 (F1, 1') が 96,400 粒 (発眼率 88.0%)、合計 134,200 粒 (発眼率 87.0%) で、このうち 85,000 粒を種卵として配付した。種苗は体重 1g に達したのから順次配付した。配付期間は 2010 年 6 月 6 日から 6 月 13 日、配付尾数は 12,500 尾であった。

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')	353	296
	継代パー2 年魚 (1')	252	273
サクラマス	富来川系 2 年魚 (F1, 1')	152	234
	犀川系 2 年魚 (F1, 1')	262	282

表-2 採卵結果

	ヤマメ			サクラマス		
	宮崎系 2 年魚	継代パー2 年魚	ヤマメ計	富来川系 2 年魚	犀川系 2 年魚	サクラマス計
採卵回数	2	2	4	2	4	6
尾数	200	184	384	124	187	311
卵径 (mm)	6.0	5.7	5.9	5.4	5.5	5.5
卵重 (mg)	120	120	120	91	102	99
採卵重 (g)	17,600	11,520	29,120	4,080	11,160	15,240
採卵数	146,600	96,000	242,600	44,800	109,500	154,300
平均採卵数	733	522	632	361	586	496
発眼卵数	125,000	87,000	212,000	37,800	96,400	134,200
発眼率 (%)	85.3	90.6	87.4	84.4	88.0	87.0

I 目的

観賞用及び放流用配付に供するため、種苗の生産を行う。

II 方法

産卵は昇温による産卵誘発によって実施した。

III 結果

マゴイの採卵は産卵網(たて1m×よこ1m、深さ1m)2枚を用いた。5月25日に雌4尾、雄8尾を使用して採卵した。ふ化仔魚約15,000尾を池1面(39㎡)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。5月25日に雌親魚の大正三色2尾、紅白2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13,000尾を39㎡の池2面にそれぞれ放養して飼育を行った。

カジカ

I 目的

養殖用配付に供するため両側回遊型カジカ(養成2・3年魚が主体)を、また、放流用に供するため河川陸封型カジカ(以下、「大卵型カジカ」という。)を用いて種苗生産を行う。

II 方法

両側回遊型カジカ、大卵型カジカともにコンクリート製水槽(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・角型水槽・コンクリート製水槽で行った。

III 結果

種苗生産の結果を表-1に示した。

両側回遊型カジカの採卵は、2010年1月4日から2010年1月18日の間に延べ631尾の雌親魚を用いて13回行った。総採卵数は483千粒、発眼卵数は232千粒(発眼率46.7~50.2%)であった。

ふ化仔魚170,191尾を使用して、217日間に亘って人工海水飼育と淡水飼育を経て、稚魚50,000尾(0.15~1.2g)を生産した。ふ化仔魚からの生残率は29.4%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30,000尾であった。へい死の原因は淡水化移行時の換水を並塩のみで作った塩水による換水を行ったためと推定された。

大卵型カジカの採卵は、2009年3月26日~5月14日の間に延べ2,160尾の雌親魚を用いて17回行った。総採卵数は336千粒、発眼卵数は135千粒(発眼率30.0~40.0%)であった。

ふ化仔魚108,000尾を得て、208日間に亘って飼育し、稚魚60,000尾(0.3~1.8g)を生産した。ふ化仔魚からの生残率は55.6%であった。

また、今回の採卵数やふ化率の結果から、一定水温下(14℃でほぼ一定)で2009年6月16日から2010年3月初旬まで親魚養成飼育した大卵型カジカ親魚を、3月から河川水で飼育することによって、産卵成績に影響を及ぼさないことが示唆された。

表-1 採卵飼育結果

項目	両側回遊型カジカ				大卵型カジカ					
	梯川産	梯川産	犀川産	合計	県内産	県外産	県外産	県外産	合計	
親魚経歴	2年魚	3年魚	3年魚		2年魚	2年魚	*2年魚	3.4年魚		
養成年齢	2年魚	3年魚	3年魚		2年魚	2年魚	*2年魚	3.4年魚		
採卵期間	1/4~1/18				3/26~5/14					
平均体重(g)	11.7	24.1	22.3		6.9	8.4	10.1	14.2, 22.8		
採卵尾数(尾)	371	113	147	631	515	618	59	968	2,160	
1尾平均採卵数(粒)	604	1,148	946		73	88	102	196, 227		
採卵数(千粒)	221.3	123.0	138.6	482.9	54.3	66.9	5.0	210.0	336.2	
採卵重量(g)	1,770	1,168	1,386	4,324	1,089	1,352	108	4,904	7,453	
発眼卵数(千粒)	105.2	57.4	69.6	232.2	18.7	22.8	1.5	92.5	135.5	
発眼卵重(g)	842	535	697	2,074	338	401	30	1,901	2,670	
平均発眼率(%)	47.5	46.7	50.2		34.4	34.0	30.0	44.0		
ふ化尾数(尾)	170,191				170,191	108,000				108,000
生産尾数(尾)					50,000					60,000
ふ化からの生残率(%)					29.4					55.6
飼育日数(日)	217					208				
飼育水温(℃)	6.6~27.2					6.9~21.2				

*6月中旬~3月初旬まで美川事業所で一定期間飼育した親魚と、河川水で飼育した親魚と3通りの組合せによる。

I 目的

本年度から養殖用種苗の配付に供するため種苗生産を行う。

II 材料および方法

1. 親魚

親魚は2007年度に当センターで採卵・育成した2年魚(1')18,000尾と2008年度に採卵・育成した1年魚(0')10,000尾を使用した。親魚池はコンクリート製20㎡の池2面を使用した。

2. ミジンコの培養

ミジンコは種苗生産池(コンクリート製240㎡2面と380㎡1面)に直接培養した。施肥は醤油かすを使用し、採卵の14日前に100g/㎡を投入した。ミジンコの接種は採卵の10日前に行った。

3. 採卵とふ化

採卵は親魚池で2009年5月4日から5月10日の間に4回、5月20日から5月22日の間に3回、計7回行った。採卵用魚巢は、市販の人工魚巢(キンラン、長さ150cm)と、直径18mm長さ150cmのロープをほぐして使用した。

卵の付着した魚巢は、発眼まで20㎡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253本の人工魚巢を使用した。このうち148本を種苗生産に使用し、105本(210,000粒)の発眼卵を配付した。

ふ化結果を表-1に示した。浮上仔魚はふ化後3日目に容積法で計数して生産池に收容した。飼育池毎の收容尾数は148,000尾(390尾/㎡)、230,000尾(959尾/㎡)及び390,000尾(1,625尾/㎡)であり、收容尾数の合計は768,000尾(893尾/㎡)であった。人工魚巢1本から得られた飼育池毎の浮上仔魚は2,792尾、3,898尾及び10,833尾であり平均は5,190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6月24日～8月6日の間に行い、0.11～1.0gの種苗110,000尾を配付した。親魚候補は9月23日から2010年3月17日の間に10,000尾を取り揚げた。平均体重は3.3～4.2g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(㎡)	尾数	收容密度(尾/㎡)	魚巢数	ふ化尾数 1魚巢
1	5月5日	5月13日	5月16日	380	148,000	390	53	2,792
2	5月9日	5月17日	5月20日	240	230,000	959	59	3,898
3	5月10日	5月18日	5月21日	240	390,000	1,625	36	10,833
合計(平均)				860	768,000	(893)	148	(5,189)

表-2 生産結果

飼育池No	重量(g)	尾数	生残率(%)	生産密度(尾/㎡)
1	33,050	32,900	22.2	87
2	31,020	39,300	17.1	164
3	20,100	47,800	12.3	200
合計(平均)	84,170	120,000	(15.6)	(140)

ホンモロコ養殖水面の高度利用に関する実証試験

杉本 洋・四登 淳・安田信也

I 目的

ホンモロコ養殖は、県内各地で定着しつつあるが、夏期の水温上昇や酸素欠乏、鳥類による食害等、新たな問題が生じている。このため、ジュンサイ等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共に、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り、新規着業を促す。

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行ったが、2009年は、副産物であるジュンサイの収穫の影響に重点を置いて試験した。

II 材料と方法

1. 試験区の設定

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	ジュンサイ		ホンモロコ	
			プランター数	収容尾数	収容重量	
混養未収穫区	12㎡	30cm	12個	2,400尾	288g	
混養収穫区	12㎡	30cm	12個	2,400尾	288g	
単独収穫区	12㎡	30cm	12個	—	—	

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。

混養未収穫区:ホンモロコ飼育とジュンサイ栽培を併用しジュンサイを収穫しない区

混養収穫区:ホンモロコ飼育とジュンサイ栽培を併用しジュンサイを収穫する区

単独収穫区:ジュンサイを単独で栽培し収穫する区

供試魚は、2009年度に当センターで採卵・育成した当歳のホンモロコ稚魚(平均体重0.12g)とし、放養尾数は200尾/㎡とした。ジュンサイは市販の園芸用プランター(60×20cm)に2,3株を植えたものを、各水槽に㎡当たり1個設置した。給水はエアチューブ(内径4.6mm)を用いて毎分10ℓ(1日の換水率24%)に設定した。給餌率は5%から開始し、以後、成長と摂餌状況に合わせて増減した。

2. 測定項目

ジュンサイのプランターは2009年6月10日に設置し、7月3日にホンモロコ稚魚を放養した。給餌は自動給餌機を使用し、成長に応じて2~5%を目処に行った。稚魚の尾叉長・体重の測定は、7月3日の放養時、8月3日、9月3日、10月2日、及び取り上げ時の11月5日に行った。

また、取り上げ時に、生残尾数も計数した。

ジュンサイは、旬毎に、浮上葉の計数、若芽の収穫(混養収穫区、単独収穫区)を行い、収穫した若芽は個数と重量を測定した。

各試験区に水温測定用のロガーを設置し、6月25日、7月21日、8月24日、9月24日、10月24日の各日、6~18時にかけて2時間毎に水温、pH、DO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。

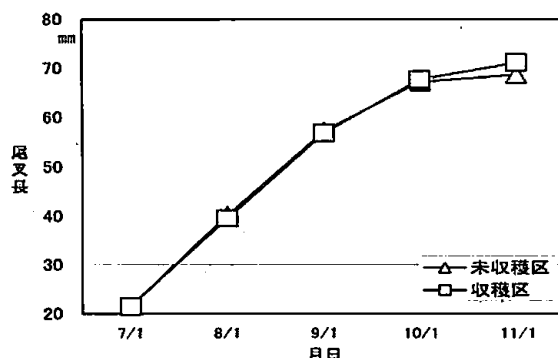


図-1 平均尾叉長の推移

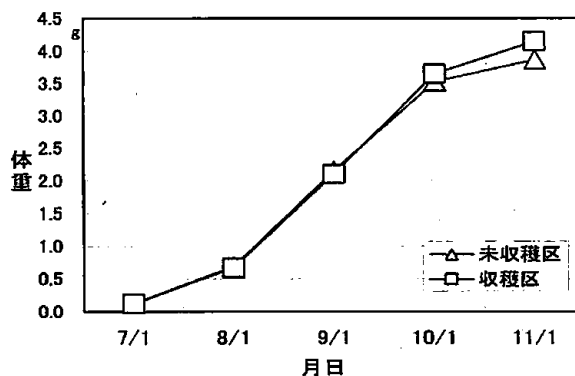


図-2 平均体重の推移

試験期間内には、尾叉長・体重ともに大きな差は見られなかったが、10月2日以降では僅かながら混養収穫区の方が成長は良かった。

生残率は、混養未収穫区:30.6%、混養収穫区:28.2%となり、大きな差は見られなかったが、両区とも収容初期に寄生虫による斃死が見られたことから、前年度と比較して生残率が低くなった。

試験区による1ポット当たりのジュンサイの浮上葉数について、その推移を図-3に示した。

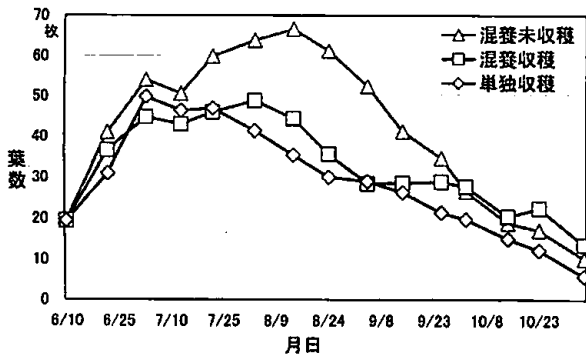


図-3 1ポット当りの浮上葉数の推移

浮上葉数のピークは、混養未収穫区では8月中旬、混養収穫区では8月上旬、単独収穫区では7月上旬となり、以降は減少した。

混養未収穫区は、若芽を収穫しないため、概ね、期間を通じてジュンサイの浮上葉数が最も多く、8月14日に66.7枚であったが、混養収穫区に比べて9月上旬以降の減少傾向が強かった。一方、混養収穫区は葉数の増加は少なかったものの減少傾向は他の2区に比べて緩やかであった。単独収穫区は7月上旬に49.8枚と最多になったが、以降、他の区よりも早く減少に転じた。

試験区別に1ポット当たりのジュンサイの若芽収穫数の推移を図-4、1ポット当たりのジュンサイの若芽収穫重量の推移を図-5に示した。

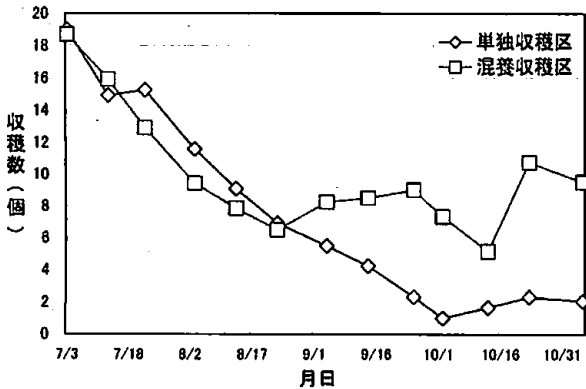


図-4 1ポット当りの若芽収穫数の推移

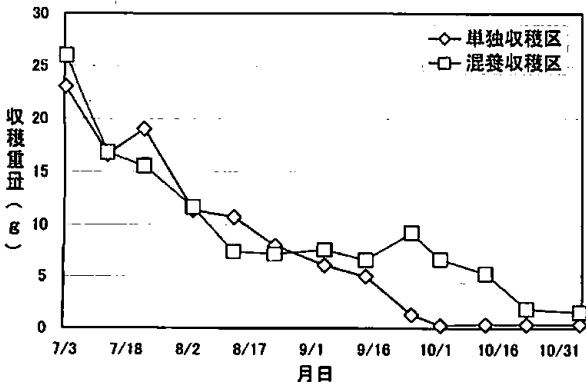


図-5 1ポット当りの若芽収穫重量の推移

両区ともに、収穫数・重量のいずれも収穫開始時の7月3日が最も多く、以降に減少したが、混養収穫区では収穫数は8月下旬、収穫重量は8月中旬以降ほぼ横ばい状態となった。

混養未収穫区・混養収穫区ともに、残餌やホンモロコの排泄物が施肥の効果を生んだためか、浮上葉数が多くなった。特に、混養収穫区では若芽を収穫することにより、発芽を促進し、それが、混養収穫区での若芽の収穫数・重量の減少割合を少なくしたものと思われる。

ロガーによる水温測定結果を図-6に示した。

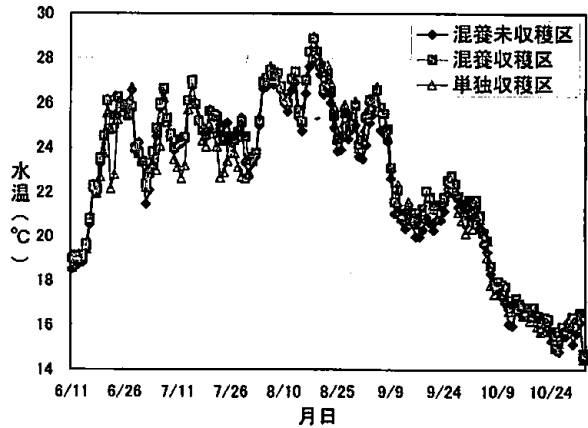


図-6 水温の推移(ロガー測定結果)

梅雨時期の6月下旬から7月下旬にかけて各区とも水温の変動が大きく、単独収穫区で水温低下が見られることも多かったが、以降は各区ともに同様の傾向で推移した。

混養栽培の目的の一つとして夏期の水温上昇の抑制があるため、小松や白山吉野で気温が最も高かった8月20日における各試験区の水温の時間変動を図-7に示した。

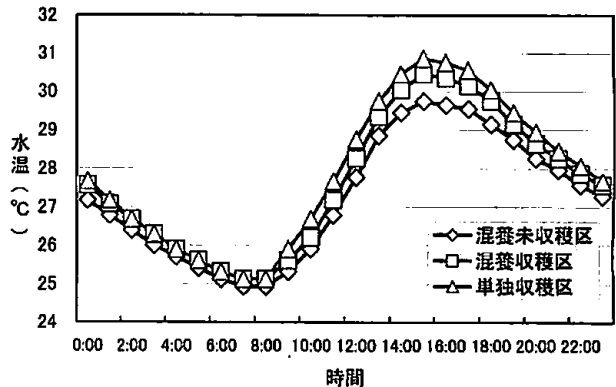


図-7 1ポット当りの若芽収穫重量の推移

各試験区の水温の日間最高値は混養未収穫区が29.8℃と最も低く、単独収穫区が30.9℃と最も高かった。その温度差は1.1℃であった。また、日間変動巾が最も大きかったのは単独収穫区で5.7℃、最も小さかったのは混養未収穫区で4.8℃であった。これは、ジュンサイの浮上葉数が最も多い混養未収穫区では、他試験区に比べより水中へ差し込む日射量が減るため、水温上昇が抑えられたものと考えられた。

各調査日で2時間毎に測定した溶存酸素量の推移を図-8に示した。

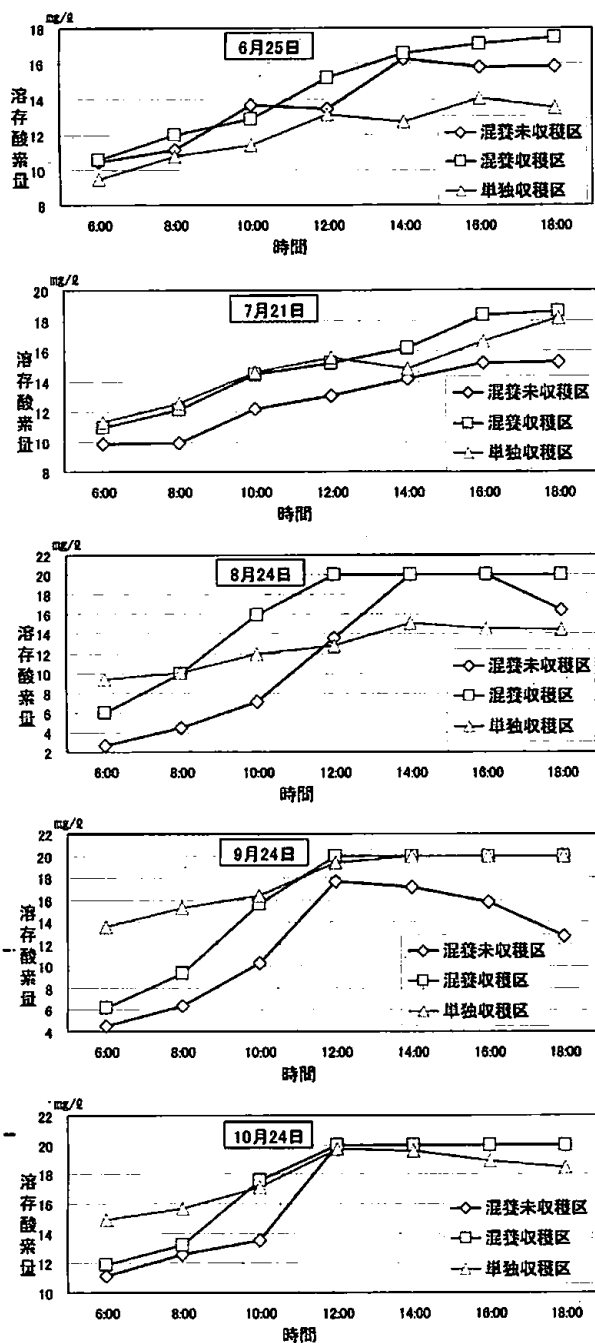


図-8 溶存酸素量の推移

ホンモロコを収容前の6月25日には、単独収穫区で若干低く、ホンモロコの収容後には、概ね混養未収穫区が最も低く推移する傾向が見られた。いずれの試験区も早朝の6時に最低となり、ホンモロコを収容した混養未収穫区・混養収穫区では特に低くなる傾向が見られ、混養未収穫区では、8月24日に2.66 mg/l、9月24日に4.53 mg/lと低かったが、供試魚への影響は特に無かったと思われる。いずれの試験区ともに植物プランクトンが繁茂しており、日中は植物プランクトンによる酸素の供給で溶存酸素量の上昇が、夜間はホンモロコによる酸素の消費で溶存酸素量の低下が考えられた。混養未収穫区では浮上葉数が最も多

く、特に8・9月の測定時には多かったことから、日中の水中への日射量が他の試験区より少なく植物プランクトンによる酸素の供給量に影響したと思われる。この現象は2008年¹⁾にも見られており、適度にジュンサイを収穫する

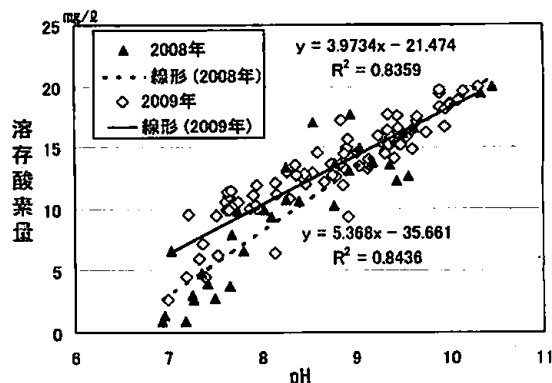


図-9 溶存酸素量とpHの関係

ことが、溶存酸素量の増加に有効と思われる。

次に、溶存酸素量とpHの関係を図-9に示した。

2008年と同様¹⁾、溶存酸素量とpHは強い正の相関関係となったため、この関係式は溶存酸素量の測定機器を持たない養殖業者にあっても、pH試験紙等による簡易な手法で溶存酸素量を推定できる有効な方法になるものと考えられる。なお、2008年と関係式に若干の相違が見られたが、2008年は1日分、2009年は5日分のデータによる解析であったためと思われることから、通常は2009年の関係式を用いると良いと考えられる。

最後に、試験結果総括表を表-2に示した。

表-2 試験結果総括表

試験区	ホンモロコ取り上げ時			ジュンサイ収穫	
	尾数	重量	生残率	総個数	総重量
混養未収穫区	734尾	2,840g	30.6%	—	—
混養収穫区	677尾	2,810g	28.2%	1,557個	1,479g
単独収穫区	—	—	—	1,151個	1,230g

・ホンモロコをジュンサイと混養飼育した時に、ジュンサイを収穫してもホンモロコの成長や生残には特に影響はないものと考えられた。また、ホンモロコとの混養によりジュンサイへ施肥の効果があること、さらに収穫が若芽の発芽を促進し収穫量が增大する傾向が見られた。また、ホンモロコをジュンサイと混養飼育する際に、ジュンサイを適度に収穫することが効果的であると推察された。

IV 文献

1) 安田信也・四登 淳・杉本 洋・大内善光(2010):ホンモロコ養殖水面の高度利用に関する実証試験. 石川県水産総合センター事業報告書, 石川水総資料第41号, 125-129.

ドジョウ増養殖技術開発調査

大内善光・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のためにドジョウの増養殖技術を開発する。

II 調査方法

1. 種苗生産試験

県内産ドジョウを親魚に用い、2009年5月21日から6月5日の期間、排卵誘発剤ゴナトロピンを雌親魚に注射し、水温を25℃に保ったウオーターバス方式0.5㎡ポリエチレン水槽(底面積0.8㎡)内に各回、雌20尾、雄40尾を収容して自然産卵を誘発する自然採卵法を5回試験した。親魚は毎回入れ替えした。

採卵に供したドジョウは、2009年4月～5月内水面水産センター内ビオトープ(加賀産親魚と称する)及び、能登町柳田地内のニシキゴイ養殖池の水路(能登産親魚と称する)でカゴにより採捕し、泥を15cm厚に敷いたコンクリート水槽(縦9.0×横0.9×深さ0.9m)で、採卵誘発日まで無給餌で経過させた。

産卵水槽内にはナイロン製モジ網(目合い:4mm)で作成した生け簀(縦45×横45×深さ80cm)を水槽底面との間隔が約10cmになるように設置した。

1回の採卵に用いる雌親魚は、腹部の膨らんだ個体を選抜して用いた。選抜した雌親魚には、15時から16時の間に体重1g当たり10単位の性腺刺激ホルモン剤(商品名、ゴナトロピン3000)を所定のリング液に溶解しておき、排泄口前部の腹腔内に注射した。

産卵水槽は加温刺激も併用するため25℃に保っておき、親魚はホルモン剤を注射した直後に水槽に収容した。雄親魚にはホルモン剤注射を施さなかった。産卵水槽に移す前の水温は14～15℃であった。

産卵の確認後は、2個のエアストーンでエアレーションを施して飼育水の循環を高めた。

ふ化以降も同じ水槽で飼育し、水温を25℃に保った。ふ化仔魚を確認した時点でミジンコ培養水槽で培養したワムシを1日2回給餌し、さらに5日後よりミジンコを給餌した。配合飼料は投与しなかった。

2. 養殖試験

内水面水産センターで採卵、ふ化させた稚魚は内水面水産センター隣接地及び輪島市三井町長沢地内の休耕田を利用して造成した養殖試験池の2箇所(加賀市山中温泉荒谷町200尾、輪島市三井町長沢500尾)放養した(図-1、図-2)。

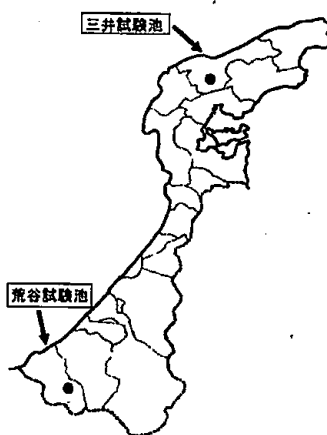


図-1 調査位置図

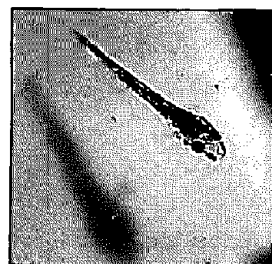


図-2 放養したドジョウの稚魚(全長10mm)

放養したドジョウは7～10月まで月1回捕獲器(縦50×横60×高さ60cm、図-3)により採捕して、全長、体重を測定して成長を調べた。

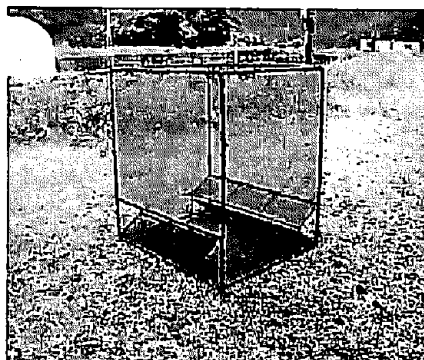


図-3 ドジョウ捕獲器

ドジョウの養殖は、ドジョウの逃避をいかに防ぐかが重要なことから、養殖池の側壁にはポリエチレンシート(商品名プリンスシート:厚さ0.47mm)を張り、養殖池の水位を一定に保つようにするための排水管(塩化ビニール製パイプ:φ75mm)を埋設し、先端に暗渠パイプ(φ75mm)をつないだ。

また、養殖池は水草の繁茂を防ぐために水深を30cmとし、逃避を防ぐために土手までの高さは30cm確保した(図-4)。

さらに、ヤゴやカエル等の侵入により、ドジョウの餌が捕食されるのを防ぐために、ナイロン製防虫網(目合い:4mm)をカヤ状として池全面を覆った。

養殖試験池は、荒谷地区を縦3.0×横8.0m(底面積:12㎡)、三井地区を縦7.0×横8.0m(底面積:42㎡)とした。

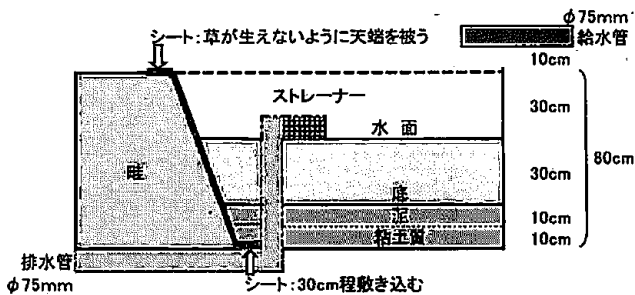


図-4 養殖試験池の断面図

なお、放養前8～9日にドジョウ稚魚に与えるミジンコ類を増殖させるため、0.2～0.3kg/m²の乾燥醤油粕を施肥した。

給餌は、荒谷地区は6月24日から、輪島地区は6月26日から、各地区とも7日に1度の割合でウナギ用マッシュ50gを団子状にしたものを竹ザル(直径30cm)に収容して水中に吊した。

養殖池への給水は、減水した分を水深で5～8cm/日を隔日に行った。

取り揚げは捕獲器1個を5日間つづけて仕掛け、毎日回収した後、最終的にタモ網で泥をさらって行った。

3. 市場調査

ドジョウの出荷適期を検討するため、全国でも有数のドジョウの消費地である金沢市の中央卸売市場年報を元に取扱量の状況を調査した。

また、9月8日には金沢市近江町市場、金沢市横山町、白山市鶴来町のドジョウ蒲焼き専門店でもドジョウの取扱い状況を調査した。

4. 調査体制等

本調査は石川県奥能登農林総合事務所農業振興部担い手支援課の全面的な協力のもと実施している。

III 結果及び考察

1. 種苗生産試験

(1) 産卵誘発処理

産卵誘発は、2009年5月20日から6月2日までの期間に合計5回行い(表-1)、供試ドジョウは産卵水槽に収容した後8時間～2日間の夜間に産卵し、合計12,300粒を採卵した。

表-1 ドジョウの採卵結果

生産回次	1	2	3	4	5
親魚産地	能登	加賀	能登	能登	加賀
産卵誘発日	5/20	5/20	5/27	6/1	6/2
収容♀(尾)	20	20	20	20	20
平均全長(mm)	154.7	135.8	138.9	138.3	112.5
平均体重(g)	16.9	8.8	11.7	12.0	5.3
収容♂(尾)	40	40	40	40	40
平均全長(mm)	117.7	105.8	116.4	117.7	104.8
平均体重(g)	7.1	4.1	6.4	7.1	4.2
産卵日	5/21	5/22	5/30	6/2	6/5
採卵数(粒)	2,000	1,700	2,000	6,000	600

(2) 仔稚魚の飼育

稚魚の取揚げはふ化後7～17日に行い、全長7.4～15.8mmで、加賀産200尾・能登産500尾の合計700尾を得た。加賀産は荒谷地区の試験池に、能登産は三井地区にそれぞれ放養した(表-2)。

取揚げた稚魚の生残率は、ふ化仔魚数を把握できなかったため、採卵数から8.3～8.8%となった。

表-2 ドジョウ種苗の取揚げ結果

生産回次	1	2	3	4	5
親魚産地	能登	加賀	能登	能登	加賀
ふ化日	5/23	5/24	6/2	6/4	6/7
給餌開始日	-	5/25	6/2	6/4	6/7
取揚げ日	-	6/10	-	6/12	6/24
取揚げ尾数	へい死	150	へい死	500	50
全長範囲(mm)	-	12-14	-	7-8	12-23
平均全長(mm)	-	13.0	-	7.4	15.8
卵からの生残率(%)	0	8.8	0	8.3	8.3

(3) 今後の課題

採卵数が少数かつ不安定であったことから、今後は人工採卵法も検討する必要がある。また、後述するように養殖試験で小型サイズは生残率が低かったことから、20mm前後の大型種苗の育成と、仔稚魚の生産中の配合飼料への餌付けが課題である。

2. 養殖試験

養殖池の水温は、荒谷地区が20.4～26.4℃、三井地区が11.8～24.1℃と三井地区の方が低めで推移した(表-3、表-4、図-5)。

表-3 水質(荒谷地区)

月日	6月10日	7月9日	8月10日	9月9日	10月9日
水温(℃)	22.5	25.0	26.4	24.5	20.4
PH	8.71	7.42	7.35	7.21	9.64
DO	11.76	8.14	15.03	16.62	19.96

表-4 水質(三井地区)

月日	6月12日	7月14日	8月18日	9月16日	10月13日
水温(℃)	23.3	24.1	23.4	18.0	11.8
PH	7.42	6.90	7.30	7.05	6.74
DO	11.42	10.10	12.32	13.03	14.70

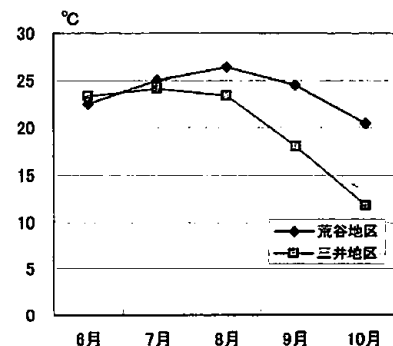


図-5 試験池の水温推移

(1) 成長

ドジョウ稚魚は、10月には荒谷地区で全長88.2mm、体重3.5g、三井地区で全長90.4mm、体重3.8gに成長しており、過去の報告と比較して良好であった。

これは、飼育密度が荒谷地区16.7尾/m²、三井地区11.9尾/m²で通常(100尾/m²)の6分の1~8分の1と低密度であったことによると考えられる(表-5、表-6、図-6)。

荒谷地区の大きさのバラツキが大きかった原因は、ふ化日で14日遅れの群を追加放養したことによると考えられる。

表-5 稚魚の測定結果(荒谷地区)

月日	6月10日	7月9日	8月10日	9月9日	10月9日
平均全長(mm)	13.0	56.3	74.8	87.0	88.2
±標準偏差		17.49	16.18	12.44	13.29
平均体重(g)	-	1.4	2.5	3.3	3.5
±標準偏差		0.95	1.18	1.11	1.34

表-6 稚魚の測定結果(三井地区)

月日	6月12日	7月14日	8月18日	9月16日	10月13日
平均全長(mm)	7.4	59.8	82.1	86.4	90.4
±標準偏差		3.02	5.36	6.03	5.10
平均体重(g)	-	1.2	2.7	3.3	3.8
±標準偏差		0.2	0.52	0.66	0.59

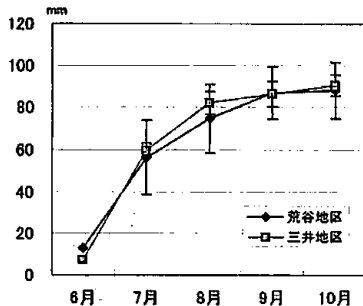


図-6 ドジョウ稚魚の全長推移

(2) 生残率

ドジョウ稚魚の取り揚げ日の生残率は、荒谷地区が58.0%、三井地区が22.4%であった(表-7)。

他県のドジョウ養殖池の生残率の実績(島根県安来市で50~60%、新潟県三条市30~60%)と比べると、三井地区の生残率が低かった。その理由は、放養サイズが平均全長7.4mmと小さかったことで初期減耗が大きくなったものと考えられる。

(3) 増肉係数

養殖期間中の総給餌量は、荒谷地区700g、三井地区700gであり、増肉係数(給餌量/増重量)は、荒谷地区1.72、三井地区1.64であった。

表-7 養殖試験結果

試験池	荒谷地区	三井地区
養殖期間	6/10-10/9(122日間)	6/12-10/13(124日間)
放養尾数	200尾 (6/10,150尾、6/24,50尾)	500尾
取揚げ尾数	116尾	112尾
生残率(%)	58%	22%
総給餌量(g)	700g	700g
取揚げ重量(g)	406g	426g
増肉係数	1.72	1.64

(4) 今後の課題

今年度は飼育密度が低かったことから、少ない給餌回数でも、成長、生残とも比較的良好であったが、今後は100尾/m²以上による実用化レベルの飼育密度で実施する場合の適正な給餌回数や給餌量を把握する必要がある。

3. 市場調査

(1) 金沢市中央卸売市場調査(1968~2009年)

ドジョウの取扱量は、1990年に約149tとピークを示したが、現在は20~30tに落ちている。ピーク時の需要の増加を補うため、主に中国からの輸入物が急激に増加し、1985~1991年では約半分を占めていたが、現在は大幅に減少している(図-7)。

ドジョウの月別取扱量は、7~8月にピークを示しており、その傾向は各年代を通じて変わらないものの、以前の夏場主体の利用から、近年では冬場の消費が伸びてきている(図-8)。

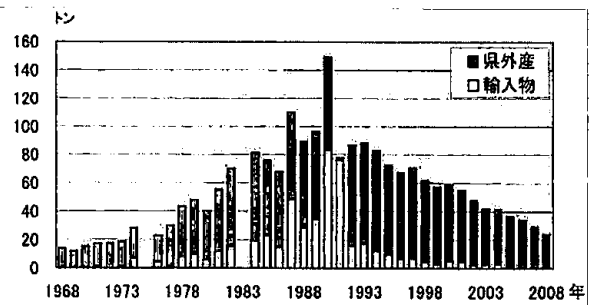


図-7 ドジョウの取扱量の推移

〔年報で石川産として扱われているものは、県内の生産がほぼ0に近いことから、ほとんど輸入物と解釈した。〕

ドジョウの産地別割合では、秋田県、青森県、北海道の天然物が約半分を占める一方、養殖物はほとんど扱われていない(図-9)。これら市場の取扱い状況と後述する聞き取りにより、養殖物(4,000~5,000円/kg)の価格は天然物(2,500~2,800円/kg)に比べ高いことから判断して、本県の養殖ドジョウの出荷に有利な時期は、夏場に取扱量の多い東北、北海道産の天然物の入荷量が少なくなる10月~翌年6月上旬が適当と考えられる。

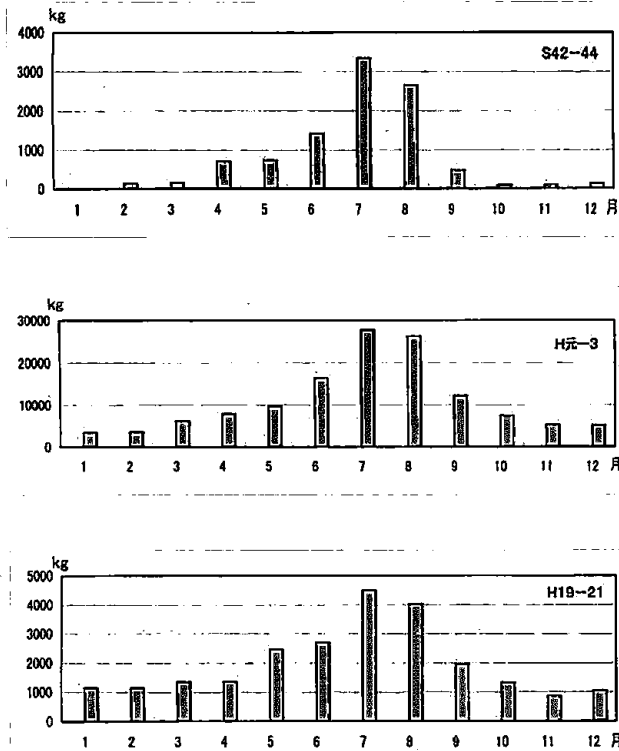


図-8 ドジョウの月別取扱量

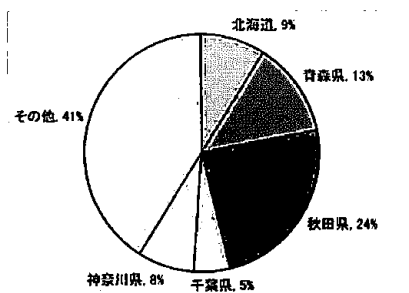


図-9 ドジョウの産地別割合
(2007～2009年の合計)

(2) 金沢市, 白山市小売り市場調査

蒲焼きに使用されるドジョウの取扱いを把握するために, 9月8日に金沢市近江町市場3軒, 金沢市横山町1

軒, 白山市鶴来地区1軒の専門店を調査した。

取扱量の実績は, 最も多い店が約2.5t, 2番目の店が約1.0tであった。

入荷量は7～8月の2ヶ月で全体の約9割を占め, 銘柄の大(全長12cm～), 中(10～12cm), 小(～10cm)のうち, 蒲焼きとして利用するのは主に大銘柄であった。

今年度の養殖試験結果からみて, 蒲焼き用サイズの出荷には2シーズンから3シーズンにわたる養殖期間が必要と考えられた。

なお, 小売店によると, 多い日には1本100円の蒲焼きが1,000本は売れるとのことで, ドジョウ養殖に対する共通の要望としては, 「天然物が9月で切れるため, 秋口からは安来産(島根県)の養殖物を使用しているが高値(5,000円/kg)である。そのため10月以降に県内産のドジョウがあれば助かる」とのことであった(図-10)。



図-10 ドジョウの蒲焼き専門店の店頭

V 文 献

- 1) 鈴木亮(1982): 図解/ドジョウの養殖. 緑書房, 37-41.
- 2) 野口大悟・樋口正仁・山田和雄(2009): ゴナトロピン投与ドジョウの自然産卵を利用した採卵と粗放的稚魚飼育に関する研究. 新潟県内水面水産試験場調査研究報告No. 33, 1-3.
- 3) 景平真明(2005): 水産増養殖システム淡水2 ドジョウ. 恒星社厚生閣, 215-218.

内水面外来魚管理対策調査

大内善光・安田信也
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等、漁業被害の発生及び生態系への影響が懸念されている。よって、在来資源を回復するため、外来魚の生態を解明するとともに駆除方法を検討する。

II 調査方法

1. 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、駆除試験を行った。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、2009年の5月22日から11月20日まで、2箇所(St.1, 2)で延べ14回行った。水深はSt.1で2.2m、St.2は2.0mである。

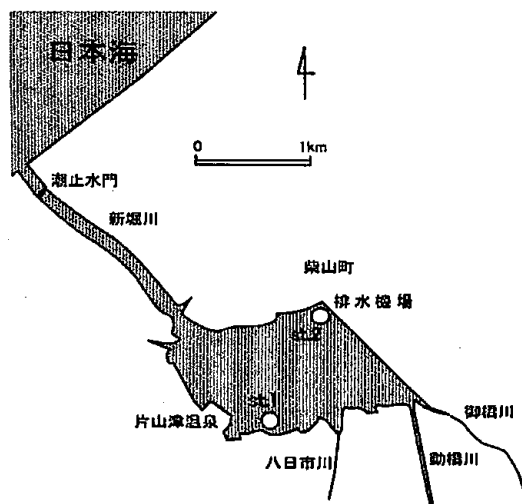


図-1 柴山潟の調査位置

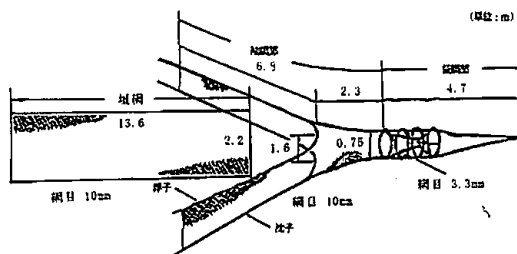


図-2 ふくろ網

採捕した魚類の内、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他、耳石による年齢を推定した。

2. コクチバス駆除試験

内川ダム(図-3)で、コクチバスを対象に駆除試験を行った。調査は目合9cmの刺し網とタモ網を使用して、2009年の5月20日から6月25日まで、4箇所(St.1, 2, 3, 4)で5回行った。水深は、それぞれ2.5m、2.0m、2.5m、1.8mとした。

採捕した魚類の内、外来魚以外は現場で魚種別に計数後放流し、コクチバスは、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他、耳石による年齢を推定した。

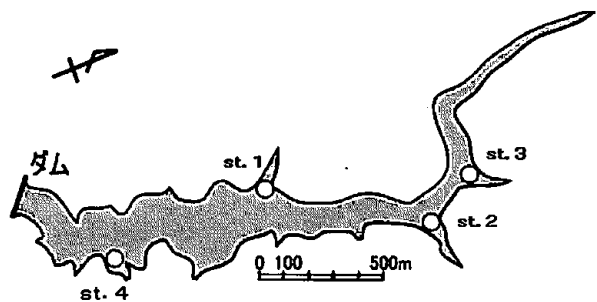


図-3 内川ダムの調査位置

III 結果及び考察

1. オオクチバス、ブルーギル駆除試験

ふくろ網によるオオクチバスの採捕は、八日市川河口(St.1)では0歳魚17尾、4歳魚1尾が採捕され、排水機場前(St.2)では、0歳魚17尾、1歳魚3尾、2歳魚1尾が採捕された(表-1)。

また、ブルーギルの採捕は、八日市川河口(St.1)では、0歳魚1尾、1歳魚9尾、3歳魚3尾が採捕され、排水機場前(St.2)では、0歳魚9尾、1歳魚30尾、2歳魚4尾、3歳魚6尾、4歳魚1尾が採捕された(表-2)。

表-1 ふくろ網による採捕結果(オオクチバス)

調査日	St	年齢別					計	尾叉長(mm)		
		0	1	2	3	4		平均	最小	最大
6月24日	1	17				1	18	57.5	32.4	425.0
	2	16					16	34.7	31.4	40.2
7月22日	2	1					1	47.5	-	-
8月21日	2		3				3	105.7	95.0	113.0
10月23日	2			1			1	139.6	-	-
計	1	17	0	0	0	1	18	57.5	32.4	425.0
	2	17	3	1	0	0	21	50.4	31.4	113.0

注1) St.1: 八日市川河口、St.2: 排水機場前

注2) 採捕数の単位は尾数

表-2 ふくろ網による採捕結果 (ブルーギル)

調査日	St	年齢別					計	尾叉長(mm)		
		0	1	2	3	4		平均	最小	最大
5月22日	1		1		1		2	125.0	90.0	160.0
6月24日	1		8		1		9	86.7	74.4	153.0
	2		30		2	1	33	82.1	54.3	186.1
7月22日	2				1		1	145.0	-	-
10月23日	2	7		3			10	66.8	40.3	131.8
11月20日	1	1			1		2	111.2	61.1	161.3
	2	2		1	3		6	111.9	34.7	168.8
計	1	1	9	0	3	0	13	96.4	61.1	161.3
	2	9	30	4	6	1	50	83.9	34.7	186.1

注1) St.1:八日市川河口、St.2:排水機場前
注2) 採捕数の単位は尾数

ふくろ網による採捕魚類の全個体数は16,181尾で魚種別の個体数の構成をみると、八日市川河口(St.1)では、在来魚としてはニゴイが31.6%、スズキが16.5%、ワカサギが12.4%採捕されたが、外来魚はオオクチバスが18尾で0.1%、ブルーギルが13尾で0.1%と構成比は低かった(図-4)。

また、排水機場前(St.2)では、在来魚としてはスズキが34.0%、シンジコハゼが10.2%、ワカサギが8.6%採捕されたが、外来魚はオオクチバスが18尾で0.3%、ブルーギルが50尾で1.1%と、八日市川河口よりも高い値であった(図-5)。

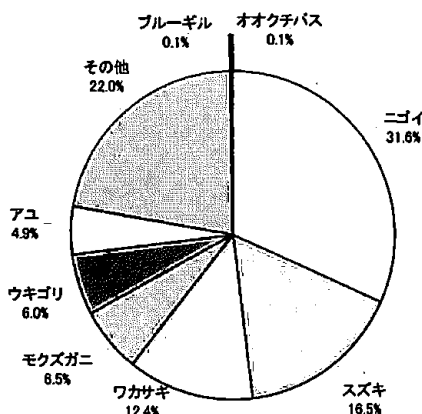


図-4 ふくろ網による採捕魚類の個体数構成比 (八日市川河口)

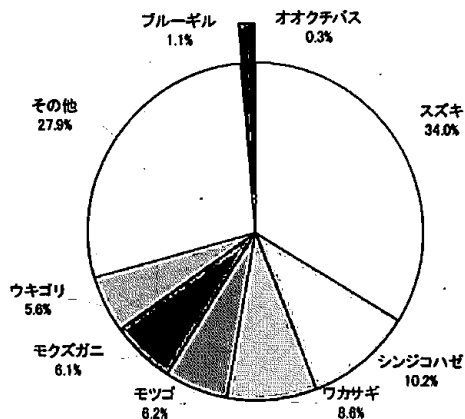


図-5 ふくろ網による採捕魚類の個体数構成比 (排水機場前)

八日市川河口(St.1)と排水機場前(St.2)を合わせた、オオクチバスとブルーギルの在来種に対する割合は0.2%と0.6%であり、外来種は優先していないと考えられた。

なお、外来魚の月別採捕尾数をみると、オオクチバスは6月に34尾、7、10月に1尾、8月に3尾採捕され、ブルーギルは5月に2尾、6月に42尾、7月に1尾、10月に10尾、11月に8尾採捕された(図-6)。

また、採捕魚に占める0歳魚の割合は、オオクチバスが87.1%、ブルーギルが15.9%であった(図-7、8)。

また、ブルーギルの成長は、雄の方が雌よりも早い傾向がみられた(図-9)。

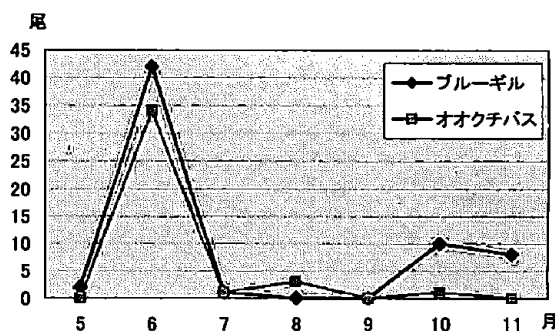


図-6 月別採捕尾数

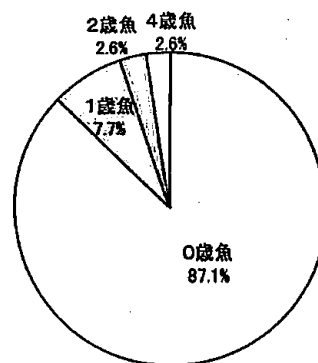


図-7 年齢別採捕割合 (オオクチバス)

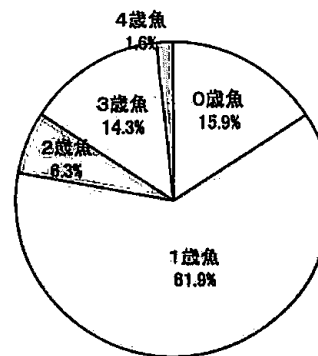


図-8 年齢別採捕割合 (ブルーギル)

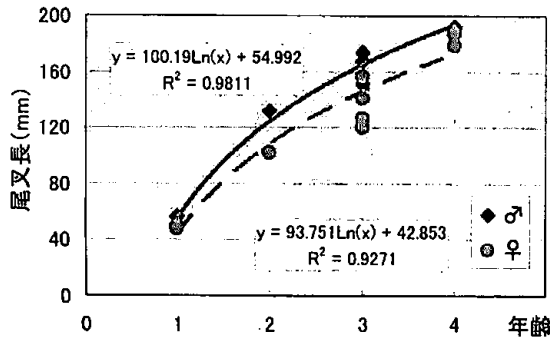


図-9 ブルーギルの雌雄別成長

また、その尾叉長は1歳魚が約150mm、2歳魚が約200mm、3歳魚が約250mmであった(図-11)。

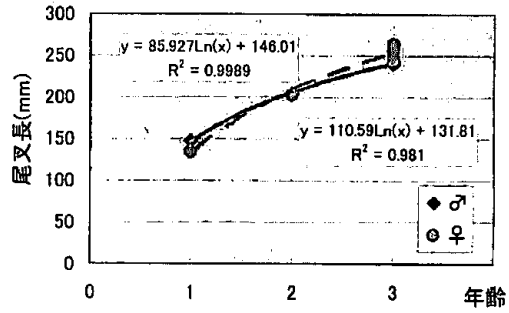


図-11 コクチバスの雌雄別成長

2. コクチバス駆除試験

内川ダムは急深で浅瀬の少ない構造となっているため、これまでの調査で繁殖が確認されたダム湖に注ぐ枝沢からの堆積土砂のできた浅瀬の4箇所(St. 1, 2, 3, 4)でコクチバスの調査を行った。

(2) タモ網調査

タモ網調査では、コクチバスの0歳魚が5月20日は採捕できず、5月27日1,893尾、6月8日783尾、6月18日22尾、6月25日11尾で合計2,909尾を採捕した(図-12)。

表-3 たも網、刺し網による採捕結果(コクチバス)

調査日	St	年齢別				計	尾叉長(mm)		
		0	1	2	3		平均	最小	最大
5月27日	2	1				1	10.1	-	-
	4	1892				1892	7.9	5.8	9.3
6月8日	2	693				693	11.0	8.2	15.5
	3	21				21	8.6	8.0	9.7
6月18日	4	69	1	1		71	20.0	12.1	203.7
	1	25				25	17.5	13.4	21.9
	2	169	1	1	1	172	17.1	11.8	242.0
	3	20			3	23	43.2	10.6	263.0
6月25日	4	8				8	22.3	21.5	24.0
	1	9				9	26.2	23.1	30.0
	2	1			1	2	140.5	28.5	256.0
計	4	1				1	25.0	-	-
	1	34	0	0	0	34	19.8	13.4	30.0
	2	864	1	1	2	868	12.5	8.2	256.0
	3	41	0	0	3	44	22.6	8.0	263.0
	4	1970	1	1	0	1972	8.4	5.8	203.7

注1) St.1:ダム右岸中央、St.2:ダム右岸中央、St.3:ダム左岸奥、St.4:ダム左岸前
注2) 採捕数の単位は尾数

(1) 刺し網調査

刺し網調査で採捕された、コクチバスの年齢構成は、1歳魚22.2%、2歳魚22.2%、3歳魚55.6%であった。(図-10)

今年度採捕期ピークは5月27日で、昨年度(6月19日)に比べ2旬早かった(図-13)。

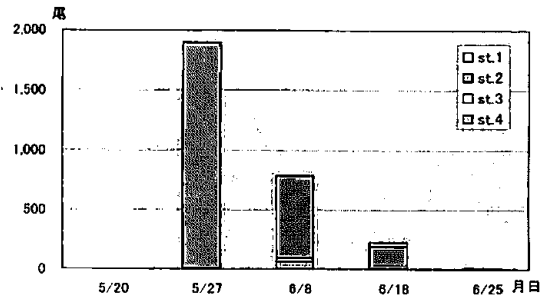


図-12 コクチバス0歳魚の採捕尾数(2009年)

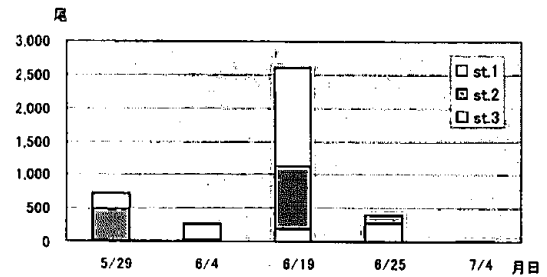


図-13 コクチバス0歳魚の採捕尾数(2008年)

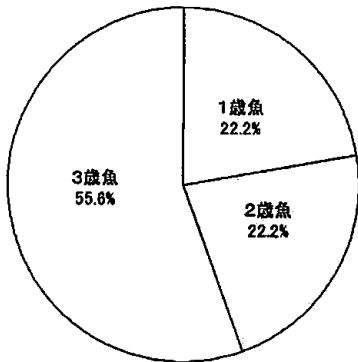


図-10 年齢別採捕割合(コクチバス)

また、コクチバス稚魚の平均尾叉長は、5月27日が7.9mm、6月8日が11.3mm、6月18日が14.5mm、6月25日が26.3mmであった。コクチバスがふ化後7日で体長8.2mmに成長することから、全体的には今年の産卵時期は5月中旬～下旬と考えられた(図-14)。

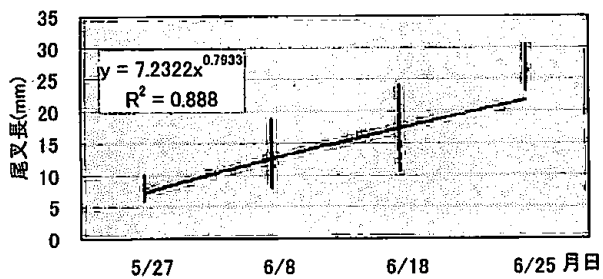


図-14 コクチバス0歳魚の成長(2009年)

IV 文 献

- 1) 大内善光・杉本洋・四登淳(2007)：内水面外来魚管理対策調査。石川県水産総合センター事業報告書，石川水総資料第35号，120- 123.
- 2) 大内善光・安田信也・杉本洋・四登淳(2008)：内水面外来魚管理対策調査。石川県水産総合センター事業報告書，石川水総資料第41号，125- 129.
- 3) 井口恵一朗・淀太我(2003)：外来魚コクチバスの生態学的研究及び繁殖抑制技術の開発。農林水産技術会議事務局報告書，研究成果417，13- 14.

アユ資源増殖対策調査 (1)手取川アユ産卵量調査

大内善光・杉本 洋
板屋圭作・四登 淳

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及び産卵量の調査を行った。

II 調査方法

1. 調査河川・区域

手取川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)。

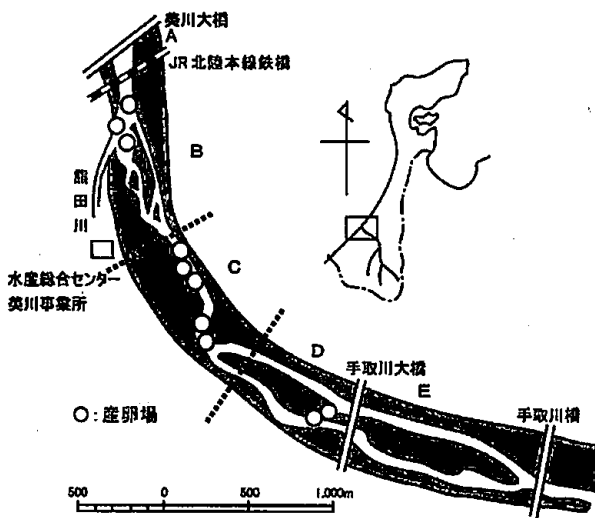


図-1 調査区域および産卵場位置

2. 調査時期・回数

2009年10月5日、15日、28日、11月4日の計4回行った。

3. 調査方法

2名1組の2組で調査区域内のアユの産卵状況を探索し、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1～2点で内径8cmの円筒による枠取り(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、投網により随時、産卵親魚を採捕した。

III 結果及び考察

調査時(C区間)の水温を表-1に示す。

表-1 調査日の水温

調査日	10/5	10/15	10/28	11/4
水温	17.6℃	16.5℃	15.3℃	11.7℃

産卵は10月5日、15日、28日、11月4日の各調査日に

おいて確認された(表-2)。産卵場面積は10月5日では54㎡であったが、15日には1,161㎡と拡大し、28日には899㎡、11月4日には466㎡と減少した。また、2009年の産卵場は、2005年から禁漁区となったB～D区間で99.9%を占めた。

1㎡当たりの採取卵数は、平均で84,418粒であった。区間別の採取卵数では、Bが152,999千粒と最も多く、次いでD、Cでそれぞれ148,661千粒、17,320千粒であった。

推定産卵数は全体で275,138千粒であった。

表-2 産卵場面積と推定産卵数

項目	調査日	調査区間					合計
		A	B	C	D	E	
産卵場面積 (㎡)	10/5	0	0	49	0	5	54
	10/15	0	138	939	85	0	1,161
	10/28	0	63	792	44	0	899
	11/4	0	46	341	79	0	466
	合計	0	246	2,121	209	5	2,581
単位面積当たりの産卵数 (粒/㎡)	10/5	0	0	13,236	0	5,275	12,544
	10/15	0	328,035	48,194	12,341	0	78,460
	10/28	0	62,358	0	224,522	0	157,888
	11/4	0	223,602	7,848	357,783	0	88,789
	平均	0	152,999	17,320	148,661	1,319	84,418
推定産卵数 (粒)	10/5	0	0	652,598	0	24,791	877,349
	10/15	0	44,829,817	45,234,912	1,051,433	0	91,116,162
	10/28	0	3,903,613	128,082,580	9,988,790	0	141,954,983
	11/4	0	10,308,051	2,673,089	28,407,942	0	41,389,082
	合計	0	59,041,481	178,843,139	39,428,165	24,791	275,137,576

手取川におけるアユの産卵数の推定については、2004年の調査で卵が確認されなかったことから翌年の資源動向が非常に危惧されたが、2005年では46,044千粒に回復した。更に、2008年の298,099千粒は、近年では最も多く、2009年の275,138千粒は、2008年に次ぐ値であった(図-2)。

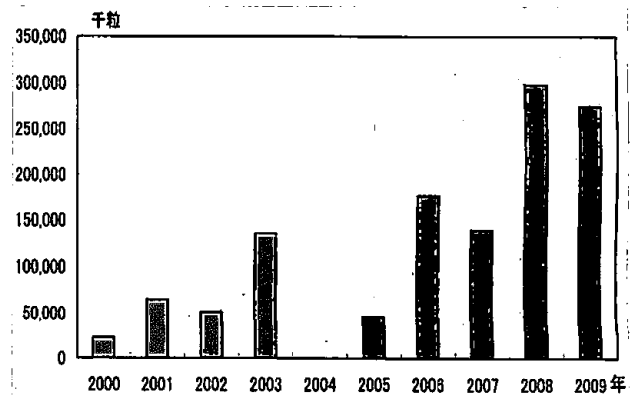


図-2 推定産卵数の推移

また、禁漁区間が、2005年から下流、上流ともに拡大された。そのため、以前の禁漁区間(C)での推定産卵数の全体に占める割合が64.2%に対して、現在の禁漁区間(B, C, D)では99.9%に達しており、禁漁区域の拡大による産卵場や親魚保護の強化が今後のアユ資源の安定につながるものと考えられた。

なお、区間別推定産卵数の経年変化をみると、水量(9, 10月)の多い年には、産卵場が下流域に形成されやすい傾向がみとめられる(図-3~5)。

(2000)		A区域	B区域	C区域	D区域	E区域		
日本海	一 下 流	美川大橋	JR鉄橋	千粒 7,774 34.3%	千粒 13,586 59.9%	千粒 1,327 5.8%	手取川大橋	手取川橋 → 上流
(2001)		A区間	B区間	C区間	D区間	E区間		
日本海	一 下 流	美川大橋	JR鉄橋	千粒 187 0.3%	千粒 27,270 42.1%	千粒 37,892 57.6%	手取川大橋	手取川橋 → 上流
(2002)		A区域	B区域	C区域	D区域	E区域		
日本海	一 下 流	美川大橋	JR鉄橋	千粒 10,867 21.1%	千粒 29,875 58.1%	千粒 58 0.1%	手取川大橋	手取川橋 → 上流
(2003)		A区域	B区域	C区域	D区域	E区域		
日本海	一 下 流	美川大橋	JR鉄橋	千粒 85,489 47.9%	千粒 41,539 30.4%	千粒 20,084 14.7%	手取川大橋	手取川橋 → 上流
(2005)		A区域	B区域	C区域	D区域	E区域		
日本海	一 下 流	美川大橋	JR鉄橋	千粒 1,143 2.5%	千粒 25,020 54.3%	千粒 19,397 42.1%	手取川大橋	手取川橋 → 上流
(2006)		A区域	B区域	C区域	D区域	E区域		
日本海	一 下 流	美川大橋	JR鉄橋	千粒 26,589 15.0%	千粒 144,786 81.7%	千粒 5,861 3.3%	手取川大橋	手取川橋 → 上流
(2007)		A区域	B区域	C区域	D区域	E区域		
日本海	一 下 流	美川大橋	JR鉄橋	千粒 61,538 43.9%	千粒 54,909 39.1%	千粒 23,901 17.0%	手取川大橋	手取川橋 → 上流
(2008)		A区域	B区域	C区域	D区域	E区域		
日本海	一 下 流	美川大橋	JR鉄橋	千粒 47,129 15.8%	千粒 29,092 9.8%	千粒 104,319 35.0%	手取川大橋	手取川橋 → 上流
(2009)		A区域	B区域	C区域	D区域	E区域		
日本海	一 下 流	美川大橋	JR鉄橋	千粒 59,042 21.5%	千粒 176,649 64.2%	千粒 39,428 14.3%	手取川大橋	手取川橋 → 上流

図-3 区間別推定産卵数の推移

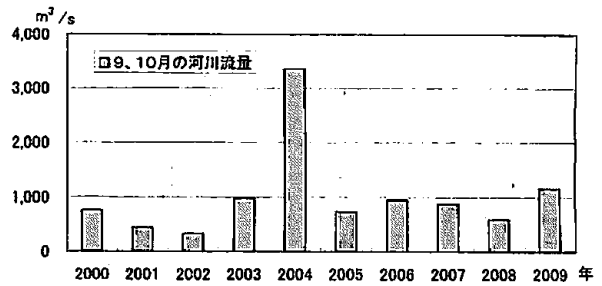


図-4 9, 10月の河川流量

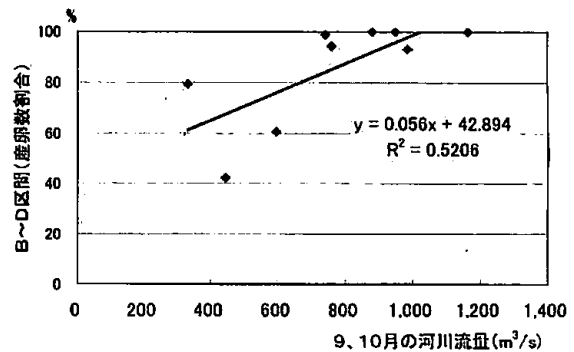


図-5 河川流量とB~D区間の産卵割合

IV 文 献

- 1) 五十嵐誠一・杉本洋・板屋圭作・四登淳(2006): アユ資源増殖対策調査(1)手取川アユ産卵量調査. 石川県水産総合センター事業報告書, 石川水総資料第33号, 125.
- 2) 大内善光・杉本洋・板屋圭作・四登淳(2007): アユ資源増殖対策調査(1)手取川アユ産卵量調査. 石川県水産総合センター事業報告書, 石川水総資料第35号, 124-125.
- 3) 大内善光・杉本洋・板屋圭作・四登淳(2008): アユ資源増殖対策調査(1)手取川アユ産卵量調査. 石川県水産総合センター事業報告書, 石川水総資料第35号, 130-131.

アユ資源増殖対策調査

(2) 手取川遡上アユ資源量調査

大内善光・杉本 洋
板屋圭作・四登 淳

I 目的

手取川における天然遡上アユについて、標識放流調査により資源量を推定する。

II 調査方法

1. 標識放流

水産総合センター生産部で生産し、脂鰭を切除した県産アユ(平均全長 8.8 ± 0.7 cm, 平均体重 4.5 ± 0.1 g)を2009年5月26日に手取川下流へ放流した。放流尾数は美川公園前7,500尾, 手取川橋下前14,000尾の計21,500尾とした(図-1)。

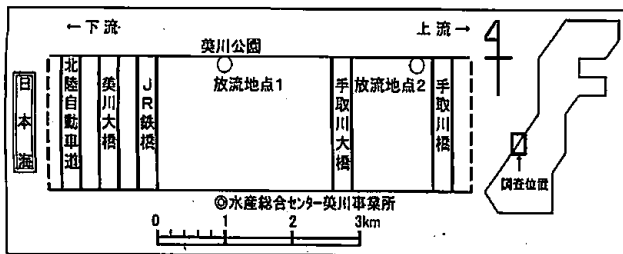


図-1 調査位置図

2. 事前調査

アユ釣り解禁前の6月9日に、手取川橋周辺で採捕調査を行った。調査は当センター職員4名と能美市釣友会19名で行った。採捕方法の内訳は、毛針釣り18名, 友釣り3名, 投網(目合10mm)2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、毛針釣りと友釣りの遊漁者が釣獲したアユを調査した。調査区間は、当日解禁となった川北大橋より下流の全域で行った。調査は2人1組の4組で午前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 結果及び考察

1. 事前調査

6月9日の河川水温は 14.0°C と前年並みであり、水量は少ないものの濁りもなく、釣りの条件としては良好であった。

2時間の調査による採捕尾数は、毛針釣り794尾, 友釣り28尾, 投網194尾の合計1,016尾で、前年の794尾を28%上回った。このうち、標識魚は19尾(毛針釣り:16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
毛針	778	16	794	18
友釣り	28	0	28	3
投網	191	3	194	2
合計	997	19	1,016	23

採捕魚の大きさは、表-2に示したとおりで、全般的に、大きさは標識魚が天然魚を下回った。

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	96.4 \pm 18.0	92.7 \pm 8.8	7.8 \pm 6.0	6.1 \pm 1.9
友釣り	135.5 \pm 17.4	-	24.4 \pm 8.9	-
投網	107.8 \pm 16.0	99.0 \pm 6.3	10.9 \pm 5.8	7.2 \pm 1.5
平均	108.4 \pm 22.0	93.7 \pm 8.7	12.2 \pm 8.9	6.3 \pm 1.9

2. びく調査

河川水温(7時)は 16.3°C であった。

遊漁者数は、友釣りが282人で前年の約134%に増加, 毛針釣りが384人で前年の約159%, 合計が666人で前年の452人の約147%と多かった。毛針釣りは、手取川橋から辰口橋(河口から8km)間の右岸に多かった(表-3)。

表-3 遊漁者数(午前7~9時)

地区	右岸		左岸		合計		総計
	友釣り	毛針	友釣り	毛針	友釣り	毛針	
川北大橋~辰口橋	28	46	51	28	79	74	153
辰口橋~手取川橋	85	145	19	1	104	146	250
手取川橋~手取川大橋	47	57	13	6	60	63	123
手取川大橋下流	35	83	4	18	39	101	140
合計	195	331	87	53	282	384	666

一人当たりの釣獲尾数は、毛針釣りが37.8尾で前年の55.7尾の約68%と下回った(表-4)。

なお、友釣りは調査時間内に遊漁者がおらず、サンプリングできなかったため釣果は把握できなかった。

びく調査(毛針釣り)で釣獲した2,064尾のうち標識魚は50尾で、混獲率は2.4%であった。標識魚は、辰口橋から手取川橋の間で再捕された(表-5)。

表-4 近年の解禁日びく調査の結果

調査年	遊漁者数	釣獲尾数(尾/人)		平均全長(cm)		水温(°C)	解禁日
		毛針	友釣り	毛針	友釣り		
2000	70	27.8	5.8	8.9	13.4	15.0	金曜日
2001	208	43.4	15.0	8.1	15.8	14.8	土曜日
2002	840	50.8	9.9	9.1	14.7	16.7	日曜日
2003	257	30.3	3.8	9.5	12.9	13.5	月曜日
2004	214	7.9	-	8.7	-	14.0	木曜日
2005	525	27.9	13.1	8.2	14.0	16.1	木曜日
2006	59	14.6	-	8.9	-	13.8	金曜日
2007	338	23.9	-	9.5	-	15.8	土曜日
2008	452	55.7	-	8.0	-	16.8	月曜日
2009	666	37.8	-	8.7	-	16.3	火曜日

※遊漁者数=毛針+友釣り

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	16	24	3	744	747	0.4%	31.1
辰口橋~手取川橋	14	16	38	734	772	5.2%	48.3
手取川橋~手取川大橋	16	3	1	67	68	1.5%	22.7
手取川大橋下流	17	13	8	519	527	1.5%	40.5
合計	16	56	50	2,084	2,114	2.4%	37.8

毛針釣りの標識魚及び天然魚の全長は表-6に示したとおりであり、昨年と比較して標識魚では0.1cm小さく、天然魚では0.7cm大きかった。

3. 採捕日誌

日誌に記録された総採捕尾数は11,225尾で、このうち標識魚は51尾であった。なお、解禁日に再捕された標識魚が6尾と、全期間の11.8%を占めた。前年と比べ、総採捕尾数は約55%(11,225尾)、1人当たりの採捕尾数も約43%(802尾)に減少した。

表-6 釣獲魚の全長測定結果(単位:cm)

地区	標識魚		天然魚	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
川北大橋~辰口橋	9.0	0.3	8.4	1.2
辰口橋~手取川橋	9.6	0.7	9.1	1.5
手取川橋~手取川大橋	9.5	-	9.7	1.4
手取川大橋下流	9.9	0.7	9.2	1.8
合計	9.6	0.7	8.7	1.5

4. 遡上尾数の推移

びく調査及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以下により推定した。

Petersen 法による資源量推定結果

標識放流尾数	21,500尾
採捕尾数	3,607尾
採捕尾数の内標識尾数	56尾
推定資源尾数	1,385,000尾
95%信頼区間	±367,227尾

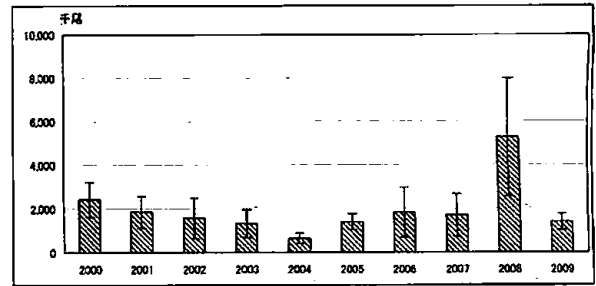


図-2 近年の天然遡上アユ推定資源尾数の変化

近年の天然遡上アユの推定資源尾数は、2004年が約64万尾と非常に少なく、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527万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つかず2009年は、約138万5千尾と平年並みの水準であった(図-2)。

遡上量の極端に少なかった2004年を除く2000年以降では、天然遡上アユの平均全長と推定資源尾数の間に弱い負の相関がみられた(図-3)。

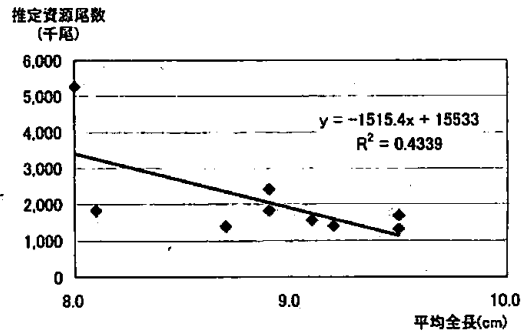


図-3 天然遡上アユ推定資源尾数と平均全長

IV 文 献

- 1) 五十嵐誠一・杉本洋・板屋圭作・四登淳(2006): アユ資源増殖対策調査(2)手取川遡上アユ資源量調査. 石川県水産総合センター事業報告書, 石川水総資料第33号, 126-127.
- 2) 大内善光・杉本洋・板屋圭作・四登淳(2007): アユ資源増殖対策調査(2)手取川遡上アユ資源量調査. 石川県水産総合センター事業報告書, 石川水総資料第35号, 126-127.
- 3) 大内善光・杉本洋・板屋圭作・四登淳(2008): アユ資源増殖対策調査(2)手取川遡上アユ資源量調査. 石川県水産総合センター事業報告書, 石川水総資料第35号, 132-133.

生態系に配慮した増殖指針作成事業（カジカ産卵床造成試験）

杉本 洋・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等による河川環境の変化、生活排水の流入等による水質の悪化などで著しい減少が見られたため、県では種苗生産に取り組んできた。また、本県以外でも地域の活性化対策に活用しようとする動きも見られている。

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、在来資源に対する遺伝的な影響の少ない人工産卵床造成手法の開発及びその指針を作成する。

II 方法

1. 産卵場造成試験

(1) 産卵床設置と産卵確認

金沢市を流れるA川の上流部において、本流の下流側で瀬の多い区間(St.1)、上流側で淵・トロの多い区間(St.2)、枝沢(St.3)を調査区間とした(図-1、写真-1、表-1)。

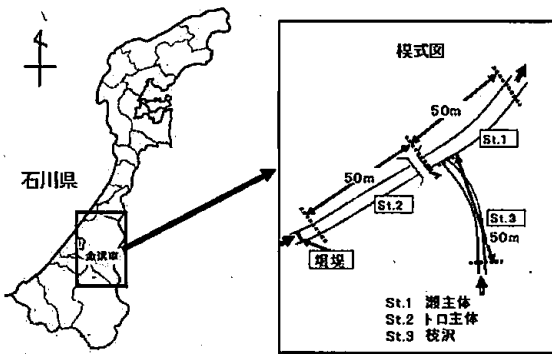


図-1 調査河川の概要

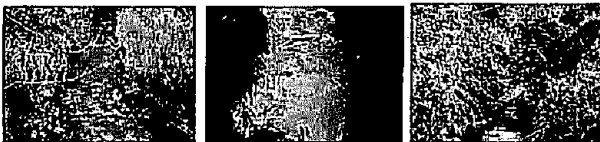


写真-1 調査 St.

表-1 調査河川の概要

調査区間	勾配	河川形状				川幅 (m)	面積 (㎡)	水深 (cm)	流速 (cm/秒)	カバー率
		瀬・トロ	早瀬	平瀬	淵					
St.1	2.7%	16.2%	73.6%	10.2%	4.53	226.5	35.9	80.4	4.2%	
St.2	1.9%	85.2%	14.8%	0.0%	3.90	195.0	54.0	68.5	17.7%	
St.3	2.3%	13.6%	0.0%	86.4%	0.90	45.0	10.4	35.2	47.4%	

産卵基質として、窪みのある自然石2個、人為的に切り込みを入れた石17個、片穴コンクリートブロック8個を用いて、2009年2月26日に産卵床を設置した(図-

2)。なお、本流では河川改修工事による濁水の影響が見られたため、4月15日にSt.2の一部を残して大部分を枝沢に移設した。また、この時に併せてL型鋼5個を産卵基質として追加設置した(図-3)。

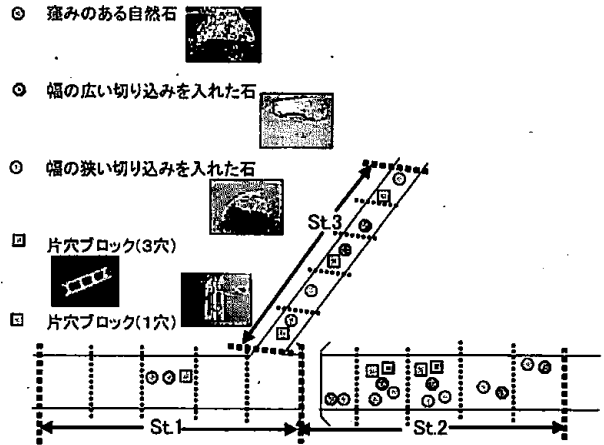


図-2 産卵床設置状況(2月26日)

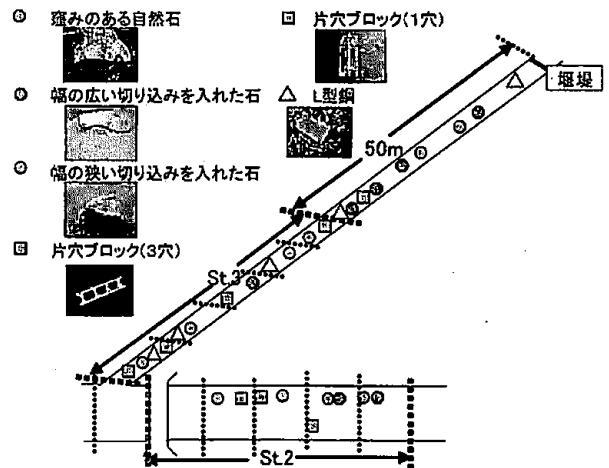


図-3 産卵床設置状況(4月15日)

産卵と親魚の有無の確認は、工業用内視鏡を用いて、2009年3月4・11・17・26・31日、4月8・15・21・30日、5月6日に行った。

(2) 親魚の成熟度

本流及び枝沢の試験区域外において、2月10日、3月4・18・31日、4月15・30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、水温ロガーによる水温の推移も確認し、産卵時期を推定した。

2. 産卵基質比較試験

(1) 人工河川内試験

内水面水産センター内のコンクリート水槽に、人為的に切り込みを入れた石2個、片穴コンクリートブ

ック2個，L型鋼2個，瓦2枚をあらかじめ設置し（写真-2，図-4），天然雄親魚10尾と天然雌親魚31尾を入れ，2009年3月6～16日の間，工業用内視鏡により産卵の確認を行った。3月16日には全ての親魚と卵塊を回収し，あらためて天然雄親魚10尾と天然雌親魚21尾を入れ，4月7日まで産卵を確認した。

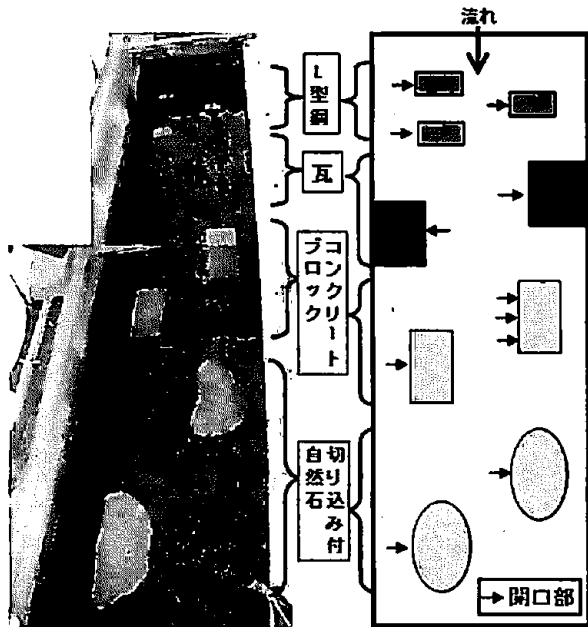


写真-2 人工河川

図-4 人工河川模式図

(2) 自然河川内試験

加賀市動橋川支流で鶴の川の一部をスクリーンで仕切り，くぼみのある自然石2個，人為的に切り込みを入れた石2個，片穴コンクリートブロック2個，瓦2枚をあらかじめ設置し（写真-3，図-5），2009年4月10日に天然雄親魚12尾と養成雌親魚25尾を入れ，5月7日まで工業用内視鏡により産卵を確認した。なお，4月10日には天然雄親魚8尾と養成雌親魚20尾を追加した。



写真-3 鶴の川試験区

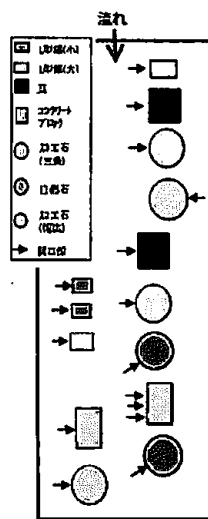


図-5 試験区模式図

3. 資源尾数調査

(1) 稚魚

枝沢において，2009年5月25日，6月19日，7月24日，8月18日，9月18日，10月19日，11月18日の各日の午前中に採捕した個体に胸鰭切除標識を施し，午後には再捕調査を行った。

(2) 成魚

枝沢において，2009年5月25日に採捕した個体にエラストマー標識を施し，6月19日，7月24日，8月18日，9月18日，10月19日，11月18日に再捕調査を行った。

III 結果と考察

1. 産卵場造成試験

(1) 産卵床設置と産卵確認

4月30日に枝沢の切り込みを入れた石1箇所産卵が確認された（表-2，写真-4）。ログーによる積算水温などから，産卵日は4月21～23日の間と推定された。

表-2 産卵確認状況

確認位置	St.3下流より44m
流速(cm/秒)	38.7
水深(cm)	12
推定卵重量	2.4g
推定卵数	133粒
推定産卵日	4月21～23日



設置状況



卵塊
写真-4 産卵状況

また，自然産卵床での産卵は，枝沢において調査区間で4月8日と21日にそれぞれ1箇所，調査区間外の上流で4月8日と14日にそれぞれ1箇所を確認した。なお，本流の調査区間内では産卵を確認できなかった。

(2) 親魚の成熟度

雌親魚の成熟度と水温の関係から見ると（写真-5，図-6-1，図-6-2），2009年の産卵のピークは，本流では3月3～14日，枝沢では3月21日～4月1日と推定され，2008年¹⁾に比べて本流では2週間，支流でも1週間それぞれ早かった。また2008年と同様，枝沢は本流に比べて2週間ほど遅かった。これらの原因として，2009年

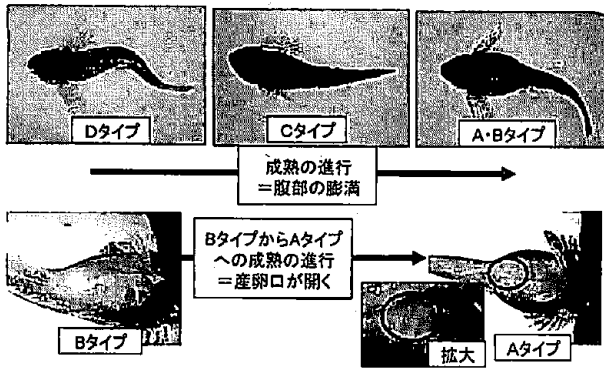


写真-5 成熟度判定基準

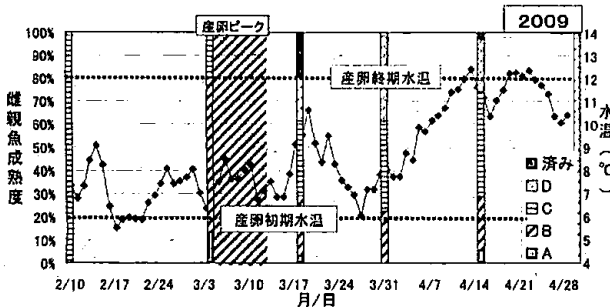
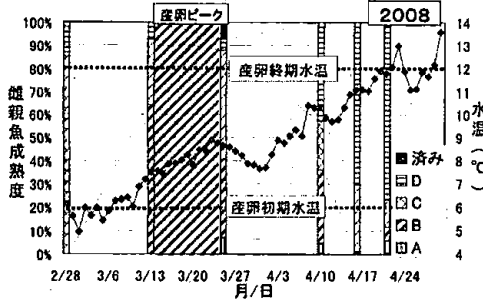


図-6-1 本流における雌親魚の成熟度と水温の推移

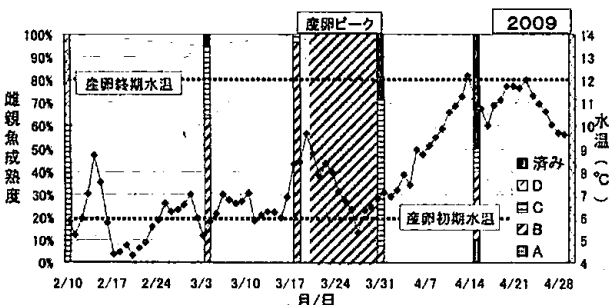
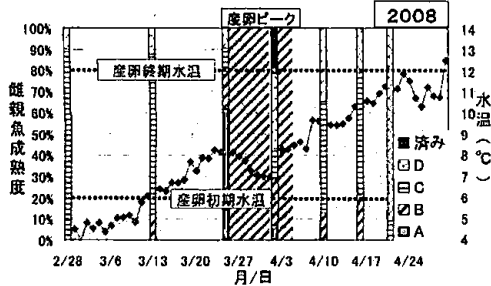


図-6-2 枝沢における雌親魚の成熟度と水温の推移

の水温は本流・枝沢ともに変動が大きかったものの、2008年に比べて若干高めに推移し、本流では2月から産卵初期水温の6°Cを超える日が続いたためと考えられる。一方、枝沢の水温は本流に比べて平均で2月が1.

1.24°C、3月が0.91°C、4月が0.63°Cそれぞれ低かったことから、本流よりも遅れたものと考えられる。

本流では、2008年には3月中・下旬の産卵ピーク以降、4月上旬にかけて成熟雌の比率が比較的高くなっており、この間に大部分は産卵したと考えられた。しかし、2009年には3月上・中旬の産卵ピーク以降に一旦下降した成熟雌の比率が、4月中旬に僅かながら上昇しており、多回産卵を窺わせる結果であった。また、枝沢では、2008年には3月下旬・4月上旬の産卵ピーク以降、成熟雌の比率が急激に下降し、4月中旬に僅かに上昇した。2009年には3月中・下旬の産卵ピーク以降、急激に下降した成熟雌の比率が、4月中旬に上昇しており、本流同様、多回産卵を窺わせた。

2. 産卵基質比較試験

(1) 人工河川内試験

3月10日に1枚の瓦で2箇所にて卵塊が確認された(表-3-1)。再設置後は、3月19日にL型鋼1箇所、3月23日に瓦1箇所にて卵塊が確認された(表-3-2)。

表-3-1 産卵確認状況(1回目)

卵塊識別番号	1	2
産卵基質	瓦	瓦
産卵確認日	3月10日	3月10日
卵重量	132g	220g
卵数	733粒	1222粒
関与雌尾数*	10尾	16尾

* GSIを30として推定

表-3-2 産卵確認状況(2回目)

卵塊識別番号	1	2
産卵基質	L型鋼	瓦
産卵確認日	3月19日	3月23日
卵重量	21.7g	14g
卵数	1,206粒	78粒
関与雌尾数*	20尾	1尾

* GSIを30として推定

取り上げ時には、L型鋼と瓦には雄親魚がそれぞれ1尾ずつ入っていたが、ブロックと切り込みを入れた石では雄親魚とともに産卵済みの雌親魚も入っていた。

これらのことから、ブロックと切り込みを入れた石は、穴が大きすぎて産卵床としてではなく待避場所あるいは休息場所として使用されたとも考えられる。

(2) 自然河川内試験

試験期間中において、人工産卵床の中に親魚は確認されたが、産卵は確認されなかった。また、周囲の自然石等での産卵も全く確認されなかった。

3. 資源尾数調査

(1) 稚魚

ピーターセン法により推定した枝沢における稚魚の資源尾数(表-4)は、6月の234尾から11月には122尾と半減した。なお、8月18日は増水のため午後からの

表-4 稚魚の推定資源尾数の推移

	6月19日	7月24日	9月18日	10月19日	11月18日
標識放流魚	72尾	47尾	34尾	29尾	26尾
採捕尾数	65尾	58尾	32尾	54尾	40尾
標識尾数*	20尾	15尾	8尾	13尾	8尾
推定資源尾数	234尾	182尾	127尾	120尾	122尾
95%信頼区間	下限	147尾	101尾	44尾	61尾
	上限	317尾	259尾	207尾	176尾

* 標識尾数が10尾以下はチャップマンの修正式を使用

採捕が行えず割愛した。

11月18日調査時点の、稚魚の平均全長は43.1mmであった(図-7)。また、近似曲線から推定されたふ化日は4月30日前後、積算水温から推定された産卵日は4月

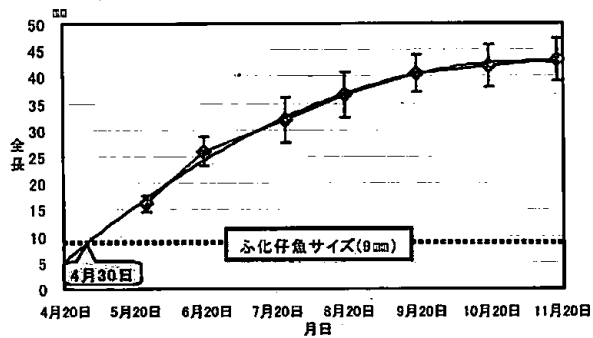


図-7 枝沢における稚魚の成長

1日前後であった。

(2) 成魚

ピーターセン法により推定した枝沢における成魚の資源尾数は42~84尾であった(表-5)。前年の調査河川での採捕比率から²⁾、このうち雌親魚は30~60尾と推定され、3月31日採捕の雌親魚の平均体重が6.0gであったことから、生殖腺重量指数を30とすると産卵数

は3,000~6,000粒となる。

産卵日を前述した4月1日と考えると、産卵から稚魚までの生残率は、80日後の6月で4~8%、200日後の10月で2~4%と推定された。

表-5 成魚の推定資源尾数の推移

	5月25日	6月19日
標識放流魚	18尾	33尾
採捕尾数	15尾	28尾
標識尾数*	6尾	11尾
推定資源尾数	42尾	84尾
95%信頼区間	下限	13尾
	上限	68尾

* 標識尾数10尾以下はチャップマンの修正式を使用

IV 文 献

- 1) 杉本 洋 (2009) : 河川陸封カジカの効率的採卵試験. 石川県水産総合センター, 石川水総資料第35号, 117-118.
 - 2) 杉本 洋・大内善光・板屋圭作 (2010) : 生態系に配慮した増殖指針作成事業 (カジカ産卵床造成試験). 石川県水産総合センター, 石川水総資料第41号, 134-139.
- [関連報告誌名-生態系に配慮した増殖指針作成事業報告書, 水産庁, 平成22年3月]

カジカ生息実態・放流追跡調査

(1) 浅野川水系

杉本 洋・四登 淳

I 目的

河川陸封型カジカ、両側回遊型カジカの生息実態調査と放流魚の追跡調査を実施し、適正放流方法等の資源増殖手法及び資源維持管理手法を確立する。

また、浅野川では、2008年7月28日に護岸等の崩落を引き起こした水害を受けたため、カジカを含めた魚類と底生生物、底質等について調査した。なお、調査は金沢漁業協同組合の協力を得て実施した。

II 方法

調査位置を図-1に示した。

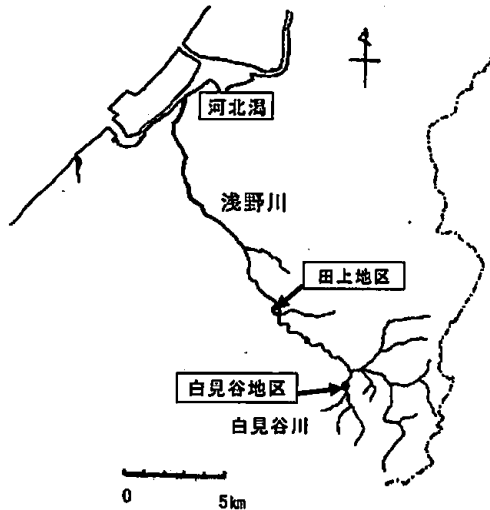


図-1 調査位置

調査は、2009年7月7日、10月13日に、2008年と同様、水害前と比較できるように、過去に調査を行った同一地区で実施した。さらに、水害の影響を強く受けた中流域の田上地区と、比較的水害の影響の少なかった白見谷地区の2箇所を選定した。

浅野川本流、田上地区の概略を図-2に示した。

上田上橋周辺

で、早瀬、平瀬、トロ場に各箇所延長20mの区間を設定して調査を行った。

同地区には、

2006年10月5日に0+の両側回遊型カジカ（平均全長40mm、右腹鰭切除）2,500尾、0+の河川陸封型カジカ（平均全長42mm、左腹鰭切除）2,500尾、2007年10月1日に0+の両側回遊型カジカ（平均全長51mm、左腹鰭切除）2,500尾、0+の河川陸封型カジカ（平均全長45mm、右腹

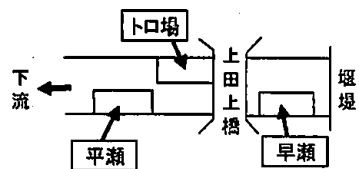


図-2 調査箇所の概略

鰭切除) 2,500尾が放流されている。なお、2008年度には復旧工事を考慮し放流が行われていない。

白見谷川、白見谷地区の概略を図-3に示した。

早瀬、平瀬に

各箇所延長20mの区間を、トロ場に延長8mの区間を設定して調査を行った。

同地区には、

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42mm）、2008年9月29日に3,000尾（平均全長40mm）の0+の河川陸封型カジカが放流されている。

採捕調査には、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800V、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3人の計4人で行った。採捕にはタモ網（330mm×300mm、目合い3.5mm）を用い、1人2本で計6本を横一列（巾2m）にして、感電した魚を下流で受けた。採捕した魚は魚種の判定と全長・体重を測定した後に放流した。

底生生物は、50cm×50cmのコドラートを用い、採取後直ちに70%エタノールで固定して持ち帰り、種類数と個体数、湿重量を測定した。

底質は、内径80mmの塩化ビニールパイプを河床に突き刺してバットに受けたものを持ち帰り、ふるいを用いて粒径別に区分し、重量を測定した。また、調査時には水温と流速を測定した。

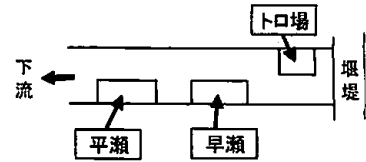


図-3 調査箇所の概略

III 結果と考察

1. 浅野川本流（田上地区）

(1) 魚類採捕調査

魚類採捕結果を表-1-1～表-1-2、魚種組成を図-4に示した。

表-1-1 魚類採捕結果（7月7日）

河川形状	採捕尾数(尾)							種類数		
	カジカ	ヨシノボリ	ウグイ	シマドジョウ	ドジョウ	アマツツカ	オオクチバス			
早瀬	1	7		2	3			13	4	
平瀬		1	1	2	2			6	4	
トロ場				1	1	1	3	4	10	5
計	1	8	1	5	1	6	3	4	29	8

表-1-2 魚類採捕結果 (10月13日)

河川形状	採捕尾数										種類数	
	カジカ	ヨシノボリ	ウグイ	シマドジョウ	ドジョウ	アブラハヤ	カマツカ	オオクチバス	ドンコ	カワムツ		合計
早瀬	1	50				8					59	3
平瀬		54									54	1
トロ場	19		1	21	5		3	1	17		67	7
計	1	123		1	21	13		3	1	17	180	8

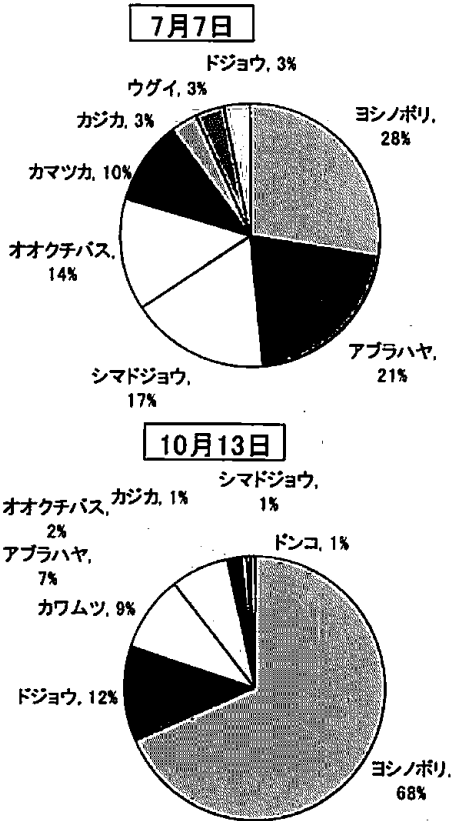


図-4 魚種組成(田上地区)

カジカは、標識部位等から判断すると、河川陸封型が7月7日に1尾、両側回遊型が10月13日に1尾、いずれも早瀬においてのみ採捕された。

両調査日の採捕数の合計は、カジカ、ヨシノボリ、ウグイ、ドジョウ、シマドジョウ、カマツカ、カワムツ、アブラハヤ、ドンコ、オオクチバスの10魚種、209尾が採捕された。ヨシノボリが最も多く131尾、63%を占め、次いでドジョウ、アブラハヤ、カワムツ、オオクチバス、シマドジョウ、カマツカ、カジカの順に多く、ウグイとドンコはそれぞれ1尾のみであった。

調査日ごとに見ると、7月7日は8種で29尾、10月13日は8種で180尾と種類数は変わらないものの、尾数は増加した。

各調査日ごとの多様度指数は、7月7日が1.83、10月13日が1.08となった。

なお、多様度指数は、Shannon-Wienerの公式

$$H' = -\sum p_i \ln(p_i)$$

(p_i : i番目の種類の個体数が総個体数に占める割合) による。

多様度指数は7月に比べ10月が減少した。これにはヨシノボリ稚魚の加入による個体数の増加が影響しており、10月のヨシノボリ採捕は稚魚が70.7%を占めた。

調査箇所ごとの魚類生息密度を表-2に示した。

表-2 調査箇所ごとの魚類生息密度

調査日	調査箇所	生息密度(尾/m ²) [※]										
		カジカ	ヨシノボリ	ウグイ	シマドジョウ	ドジョウ	アブラハヤ	カマツカ	オオクチバス	ドンコ	カワムツ	合計
7月7日	早瀬	0.25	1.75	0.00	0.50	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	3.25
	平瀬	0.00	0.25	0.25	0.50	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
	トロ場	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.25	0.75	1.00	0.00	0.00	2.50
10月13日	早瀬	0.25	12.50	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.75
	平瀬	0.00	13.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.50
	トロ場	0.00	4.75	0.00	0.25	5.25	1.25	0.00	0.75	0.25	4.25	16.75

※ 生息密度は漁獲効率10%¹⁾として求めた。

最優占種のヨシノボリは、7月には早瀬、10月には平瀬と早瀬で生息密度が高かった。また、ドジョウ、カマツカ、オオクチバス、ドンコ、カワムツはトロ場でのみ採捕された。昨年は、トロ場のみで採捕された魚種はないことから、流された個体が本来の生息域に戻ってきていることも考えられる。

(2) 底生生物

底生生物の測定結果を表-3に示した。

表-3 底生生物の測定結果

調査日	7月7日	10月13日
早瀬	95個体 114mg	93個体 87mg
平瀬	213個体 1,910mg	319個体 580mg
トロ場	49個体 103mg	133個体 38mg

底生生物は、個体数、湿重量とも2008年²⁾に比べ増加したが、津田(1962)³⁾による階級分けでは、7月7日の平瀬が階級Ⅱ(1~2g)となった他は階級Ⅰ(1g以下)と低かった。

(3) 底質

粒度組成を図-5-1~図-5-2に示した。

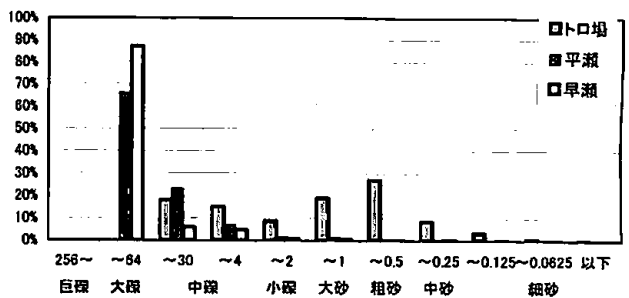


図-5-1 粒度組成(田上地区: 7月7日)

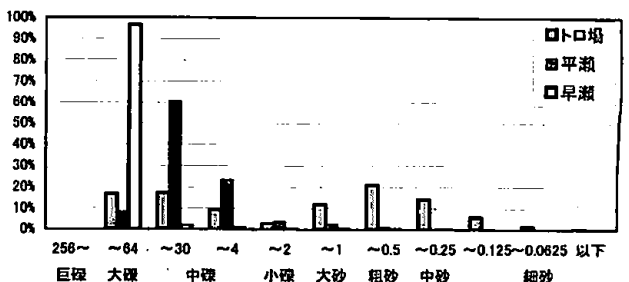


図-5-2 粒度組成(田上地区: 10月13日)

濁りに影響すると思われる粒径4mm以下の割合を見ると、早瀬では、2008年10月28日に8.7%であったのに対し、2009年は7月7日に2.3%、10月13日に0.6%と低くなった。一方、平瀬では、2008年10月28日に47.5%であったのに対し、2009年は7月7日に4.2%、10月13日に7.8%と低くなった。また、トロ場では、2008年10月28日に98.9%であったのに対し、2009年は7月7日に67.0%、10月13日に56.9%と低くなった。全体的にも、7月と10月の粒度組成に大きな変化が見られないことから、2008年に比べて2009年は土砂等の影響は少なく、底質も安定してきたものと思われる。

表-4 水温・流速の測定結果

水温・流速の調査結果を表-4に示した。		調査日		7月7日	10月13日
早瀬	水温	23.5℃	13.1℃		
	流速	83.5cm/秒	41.8cm/秒		
平瀬	水温	21.8℃	12.9℃		
	流速	57.4cm/秒	26.8cm/秒		
トロ場	水温	23.3℃	13.1℃		
	流速	31.1cm/秒	14.2cm/秒		

2. 浅野川支流

(白見谷地区)

(1) 魚類採捕調査

魚類採捕結果を表-5、魚種組成を図-6に示した。

表-5 魚類採捕結果

調査日	河川形状	採捕尾数(尾)			種類数	調査日	河川形状	採捕尾数(尾)			種類数	
		カジカ	ヨシノボリ	ヤマメ				合計	カジカ	ヨシノボリ		ヤマメ
7月7日	早瀬	38	1	37	2	10月13日	早瀬	21	1	22	2	
	平瀬	17	2	19	2		平瀬	9	1	10	2	
	トロ場	5	1	6	2		トロ場	15	1	16	2	
	計	58	3	62	3		計	45	0	3	48	3

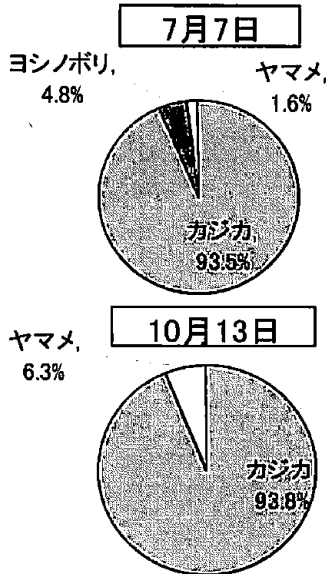


図-6 魚種組成(白見谷地区)

全体で見るとカジカ、ヨシノボリ、ヤマメの3魚種が採捕された。調査日ごとに見ると、7月7日は3種で62尾、10月13日は2種で48尾で、カジカが棲息魚の約94%を占めるなど、大きな変化は見られなかった。

調査箇所ごとの魚類生息密度を表-6に示した。

表-6 調査箇所ごとの魚類生息密度

調査日	調査箇所	生息密度(尾/m ²)*			合計	魚種数	多様度指数
		カジカ	ヨシノボリ	ヤマメ			
7月7日	早瀬	18.00	0.00	0.50	18.50	3	0.28
	平瀬	8.50	1.00	0.00	9.50	種	
	トロ場	6.25	1.25	0.00	7.50	類	
10月13日	早瀬	10.50	0.00	0.50	11.00	2	0.23
	平瀬	4.50	0.00	0.50	5.00	種	
	トロ場	18.75	0.00	1.25	20.00	類	

* 生息密度は漁獲効率10%として求めた。

カジカの生息密度は、4.50~18.75尾/m²と、いずれの調査箇所でも高かった。2008年と同様、7月には早瀬で高く、10月にはトロ場で高くなる傾向が見られた。各調査日ごとの多様度指数は、7月7日が0.28、10月13日が0.23と低く、かつ、特定の傾向は見られず、溪流域である同地区の魚類相の少なさを反映していた。

カジカ採捕魚の全長組成を図-7に示した。

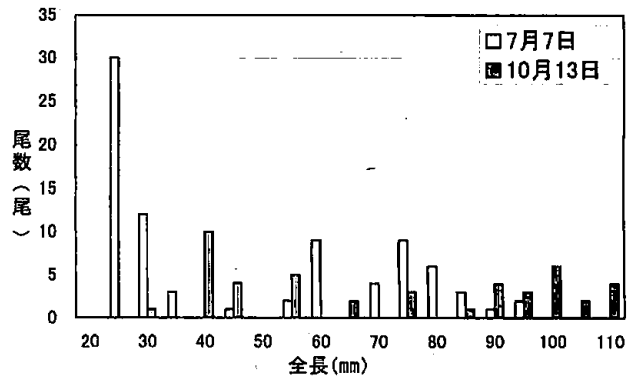


図-7 カジカの全長組成

カジカの全長組成を見ると、7月7日に25~30mm、10月13日に45~50mmにそれぞれピークを持つ0+稚魚が採捕されており、再生産が窺われた。一方、10月における稚魚の採捕尾数は、7月の46尾から15尾と3分の1程度となっており、この期間の減耗が大きいことが窺われた。

(2) 底生生物

底生生物の測定結果を表-7に示した。

表-7 底生生物の測定結果

底生生物は、2008年と同様、全期間を通じて津田(1962)²⁾による階級分けでは階級I(1g以下)と低い値であった。

調査日	7月7日	10月13日
早瀬	284個体 577mg	373個体 955mg
平瀬	369個体 821mg	248個体 590mg
トロ場	167個体 280mg	112個体 98mg

(3) 底質

粒度組成を図-8-1~図-8-2に示した。

粒径4mm以下の割合を見ると、早瀬では、2008年10月28日に7.4%であったのに対し、2009年は7月7日に4.6%、10月13日に5.5%と低くなった。一方、平瀬では、2008年10月28日に19.0%であったのに対し、2009年は7月7日に14.3%、10月13日に7.0%と低くなった。

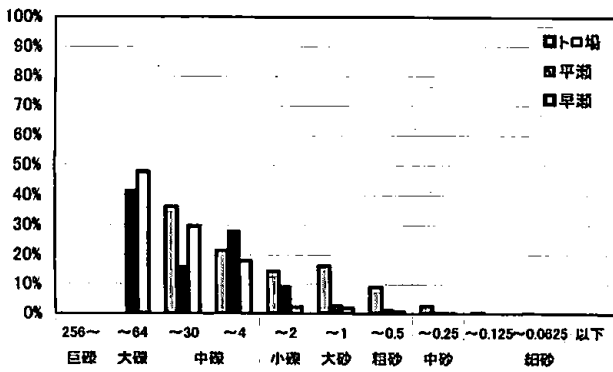


図-8-1 粒度組成(白見谷地区：7月7日)

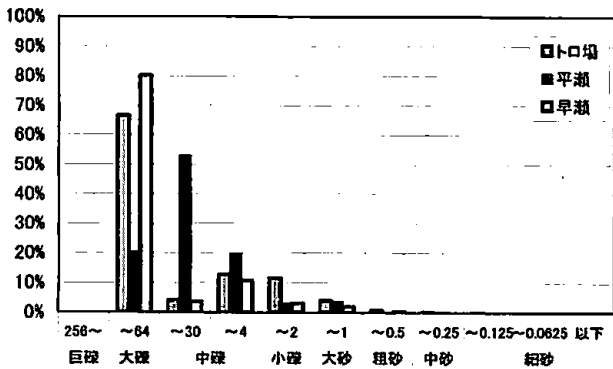


図-8-2 粒度組成(白見谷地区：10月13日)

また、トロ場では、2008年10月28日に49.8%であったのに対し、2009年は7月7日に42.5%、10月13日に16.6%と低くなった。トロ場の10月を除くと、全般に、2008年と大きな差はなく、調査区間上流からの土砂等の流入が少ないことが窺えた。

参考として水温・流速の調査結果を表-8に示した。

同地区及びその上流域では、河川改修工事等を行われておらず、水質面では、水害の影響は少ないものと思われた。

表-8 水温・流速の測定結果

調査日	7月7日	10月13日
早瀬	水温 20.3℃	13.5℃
	流速 43.3cm/秒	50.2cm/秒
平瀬	水温 20.3℃	12.8℃
	流速 44.1cm/秒	42.0cm/秒
トロ場	水温 20.3℃	13.5℃
	流速 23.7cm/秒	25.7cm/秒

IV 文 献

- 1) 山本 聡・沢本良宏・降幡 充 (2000)：長野県におけるカジカの生息密度と電気ショッカーの漁具効率を用いた個体推定. 長野水試研報, 4, 1-3.
- 2) 杉本 洋ら (2010)：カジカ生息実態・放流追跡調査. 石川県水産総合センター, 石川水総資料第41号. 140~147.
- 3) 津田松苗 (1962)：水生昆虫学. 北隆館, 東京. 238.

カジカ生息実態・放流追跡調査 (2) 町野川水系

杉本 洋・四登 淳・小橋政博

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調査および放流追跡調査を実施し、資源維持管理手法を確立する。なお、調査は町野川漁業協同組合の協力を得て実施した。

II 方法

調査位置を図-1に示した。



図-1 調査位置

調査は2009年9月30日に鈴屋川寺山地区（以下、「寺山地区」と言う）と鈴屋川の支流である牛尾川牛尾地区（以下、「牛尾地区」と言う）で実施した。

採捕には電気ショッカーとタモ網を用い、採捕したカジカは全長を測定後に放流した。なお、電気ショッカーによる漁獲効率は10%¹⁾とした。

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尾をそれぞれ放流（両地区に半数ずつ）しておりその追跡調査も併せて行った。

III 結果と考察

カジカの採捕結果を表-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。

寺山地区では、カジカの生息密度が2.20尾/m²と推定された。また、0+魚と考えられる全長60mm以下が全体の18%を占めており、再生産が行われていることが窺われた。一方、牛尾地区では、カジカの生息密度は3.63尾/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60mm以下が全体の58

表-1 カジカの採捕結果（9月30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
				上段は模造魚		
寺山地区	17.2	500 (100×5.0)	1尾	0.02 尾/m ²	浮石80%、岩盤20%	
			110尾	2.20 尾/m ²	4~50mmの砂利40%	
牛尾地区	17.2	460 (100×4.6)	11尾	0.24 尾/m ²	浮石90%	
			167尾	3.63 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

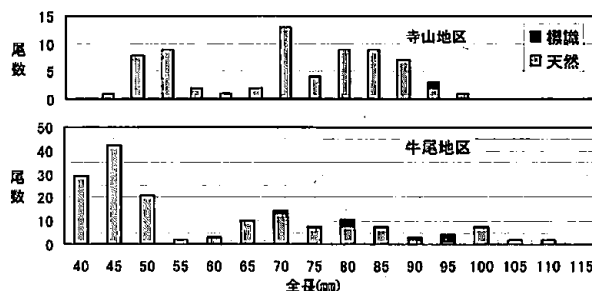


図-2 採捕したカジカの全長組成

%を占め良好な再生産が窺えた。

両地区を比較すると、寺山地区は底質に岩盤や大型の石が多く、牛尾地区では砂利や比較的小型の石が多い。この違いが、牛尾地区での小型個体の生残に影響していると考えられ、2006年～2008年の調査でも、牛尾地区で天然と思われる0+魚がより多く採捕されている。一方、0+魚の全長は寺山地区の方が牛尾地区より大きい傾向が見られた。これらのことから、稚魚放流は寺山地区を主体とし、牛尾地区では天然魚の再生産を利用することで効率的な増殖に繋がると考えられる。

両地区で採捕されたカジカ以外の魚種は3種26尾で、昨年の7種56尾、一昨年の6種118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。

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	カワムツ	アブラハヤ	ヨシホリ	ウキコリ	シマシマ	
鈴屋			4尾		7尾		6尾	17尾
牛尾				4尾			5尾	9尾
計	0尾	0尾	4尾	0尾	11尾	0尾	11尾	26尾

※ 空欄の魚種は昨年度の採捕魚種

IV 文献

- 1) 山本 聡・沢本良宏・降幡 充（2000）：長野県におけるカジカの生息密度と電気ショッカーの漁具効率を用いた個体推定。長野水試研報，4，1-3。

カジカ生息実態・放流追跡調査 (3) 梯川水系大杉谷川

杉本 洋・安田信也

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、当該河川における資源増殖手法及び資源維持管理手法を検討した。なお、調査は大杉谷川漁業協同組合、小松市役所、おおかわの会の協力を得て実施した。

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において、赤瀬ダム流入部付近にあるレクリエーション広場横をSt.1、そこから約1km上流の自由広場横をSt.2として、8月6日と10月6日に調査を実施した。

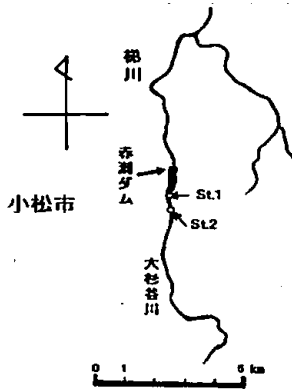


図-1 調査位置

なお、10月6日にはSt.2に遊漁者がいたためSt.1のみの調査とした。

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等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。

III 結果及び考察

大杉谷川でのカジカ採捕結果を表-1-1、その内訳を表-1-2、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。

表-1-1 カジカ採捕結果

調査日	調査箇所	水温 (°C)	調査面積 (㎡)	採捕魚		河床の状態
				採捕尾数	生息密度 [※]	
8月6日	St.1	21.0	72 (30×2.4)	21尾 2.92 尾/㎡	0.42 尾/㎡	浮石80%,岩盤10% 4~50mmの砂利60%
	St.2	20.7	120 (50×2.4)	5尾 0.42 尾/㎡	0.00 尾/㎡	浮石40%,岩盤10% コンクリート底面30% 4~50mmの砂利30%
10月6日	St.1	18.2	87 (36×2.4)	26尾 2.99 尾/㎡	0.23 尾/㎡	浮石40%,岩盤10% 4~50mmの砂利30%

※生息密度は漁獲効率10%として求めた。

表-1-2 採捕カジカの内訳

調査日	調査箇所	採捕魚		
		天然	右腹びれ切除	左腹びれ切除
8月6日	St.1	生息密度 [※] 0.42尾/㎡	2.22尾/㎡	0.28尾/㎡
	St.1	採捕尾数 3尾	16尾	2尾
10月6日	St.1	生息密度 [※] 0.23尾/㎡	2.18尾/㎡	0.57尾/㎡
	St.1	採捕尾数 2尾	19尾	5尾

※生息密度は漁獲効率10%として求めた。

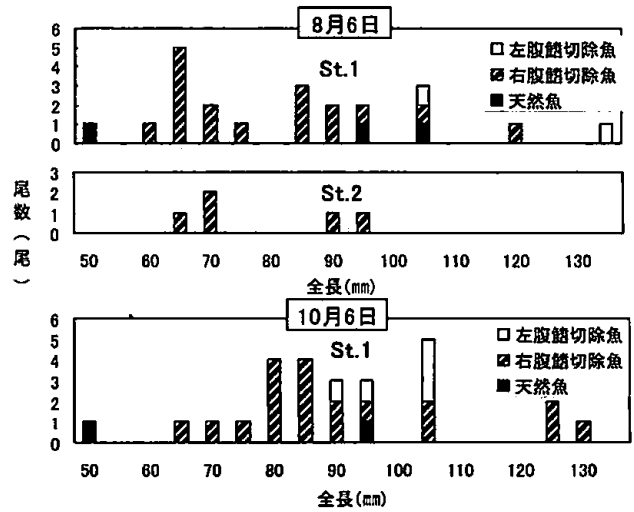


図-2 採捕魚の全長組成

St.1, 2には、2006年10月10日に0+稚魚(全長44mm, 左腹びれ切除)4,000尾、2007年10月15日に0+稚魚(全長45mm, 右腹びれ切除)4,000尾、2008年10月16日に0+稚魚(全長42mm, 右腹びれ切除)4,000尾をそれぞれ半数ずつ放流している。

8月6日のSt.1におけるカジカの生息密度は2.92尾/㎡であったが、採捕時期が早かったためか、天然の稚魚は1尾のみの採捕であった。放流魚は、2007・2008年放流魚が17尾、2006年放流魚が2尾と採捕魚の86%を占め、成長も良好であった。一方、St.2におけるカジカ生息密度は0.42尾/㎡と、St.1と比較して低かった。これは、St.2が親水区域であり遊漁者による漁獲圧が高いことや、浮き石が少ないと言う河床構造が要因と思われた。なお、採捕魚は5尾全てが放流魚であった。

10月6日のSt.1におけるカジカの生息密度は2.99尾/㎡、放流魚の比率は92%と8月6日と同程度であった。

これらのことから、St.1, 2ともに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St.1を主とした放流が望ましいと思われた。

表-2 他魚種の採捕状況

調査日	区域	採捕魚種				計
		ヤマメ	アユ	ウグイ	アブラハヤ	
8月6日	St.1	1尾	1尾		2尾	19尾
	St.2	6尾		1尾	11尾	18尾
	計	7尾	1尾	1尾	13尾	33尾

調査日	区域	採捕魚種				計
		オイカワ	アユ	カマツカ	アブラハヤ	
10月6日	St.1	5尾	1尾	1尾	21尾	241尾

IV 文献

1) 山本 聡・沢本良宏・降幡 充(2000):長野県におけるカジカの生息密度と電気ショッカーの漁具効率を用いた個体推定. 長野水試研報, 4, 1-3.

電気ショッカーを用いたカジカの漁獲効率試験

杉本 洋・板屋圭作

I 目的

河川陸封型カジカ（以下、「カジカ」という。）の河川における資源量の把握を行うため、正確な生息密度の推定が求められている。現在、生息密度は電気ショッカーを用いた採捕からの推定を行っており、その漁獲効率については、長野県水産試験場の調査結果¹⁾をもとに10%としている。しかし、石川県内の河川における電気ショッカーの漁獲効率試験²⁾はあまり行われておらず、特に稚魚についての例がない。そこで、稚魚についてより正確な資源量推定を行うため、河川内に試験区を設け、電気ショッカーによるカジカの漁獲効率を算出するための試験を行った。

II 材料と方法

1. 試験区の設定

試験箇所は、加賀市東部を流れる動橋川（2級河川）支流上ノ谷川の一部で、上下をステンレス製スクリーン（3,480×920mm、目合3mm）で仕切った延長52mの区間とし、スクリーンの周囲は土嚢で押さえて、魚が行き来できないようにした。

なお、スクリーンは、試験終了後に撤去して周囲を試験前の状態に戻した。

2. 供試魚

内水面水産センターで生産したカジカ0+魚530尾（平均全長47mm、平均体重1.15g）を使用した。供試魚には右腹鰭切除の標識を施し、健康状態確認のため5日間静置（放流2日前から無給餌）した後、試験区に放流した。

3. 試験日時

2009年10月7日10:00に放流を行い、1時間後の11:00と6時間後の16:00の計2回、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）により採捕を行った。電気ショッカーの出力電圧は400V、出力波形はパルス2を用いた。採捕は、電気ショッカーの操作に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2.8mm）を1人2本用い、計4本を並列にして、感電した魚を下流で受けた。

1回目の試験での採捕魚は、その場で標識の確認と魚体測定を行った後、採捕箇所付近に再放流した。

III 結果と考察

1. 河川環境

試験区の概要を表-1、河川環境を表-2に示した。

試験区間の河川形態は、Aa型³⁾で平均勾配が9%と渓流域の形態を呈していた。供試魚の放流時と1回目の採捕時の水温は15.1℃、2回目の採捕時

表-1 試験区の概要

河川名: 動橋水系上ノ谷川	
総延長	52m
平均川幅	2.5m(2.4~2.6)
面積	130m ²
平均勾配	9%(6~15)
瀬・淵比率	6:4
河川形態型	Aa型 ²⁾

表-2 試験区の河川環境(放流時)

測定位置 [※]	+45m	+25m	+5m	平均
水温	14.9℃	14.9℃	14.9℃	14.9℃
水深	16cm	28cm	12cm	19cm
流速	表層	12cm/sec	49cm/sec	35cm/sec
	底層	36cm/sec	7cm/sec	46cm/sec
河川勾配	10%	15%	6%	10%
底質	30~60mmの石40%, 250~500mmの巨石60%			

※ 下流端からの距離
の水温は14.9℃と若干低下した。また、試験区間の流速は26~89cm/secで、上~中流域では若干速いが、大型の石が多く、落ち込みも形成されていることから、カジカの生息には特に問題ないと思われた。

2. 採捕結果

標識魚の採捕結果を表-3、放流魚と再捕魚の全長組成を図-1に示した。

表-3 標識魚の採捕結果

回次	放流時	1回目	2回目	平均 [※]
尾数	530尾	94尾	57尾	76尾
漁獲効率	—	17.7%	10.8%	14.2%
平均全長	47mm	45mm	48mm	47mm
平均体重	1.2g	1.1g	1.2g	1.1g

※ 第1回目と第2回目の平均

放流1時間後の1回目の採捕時には放流魚の17.7%に相当する94尾が、放流6時間後の2回目の採捕時には放流魚の10.8%に相当する57尾が再捕された。2回の平均は14.2%であった。なお、標識魚以外の採捕は、1回目が天然カジカ21尾とイワナ1尾、ヤマメ1尾、2回目が天然カジカ17尾とイワナ1尾であった。カジカは外観上から放流魚を捕食した可能性のある1尾を、イワナとヤマメについては全てを開腹し胃内容物を調べた。この結果、カジカとヤマメの胃内容物からカジカは確認されなかったが、1回目に採捕したイワナ（FL173mm）は全長45~50mmの標識カジカ3尾を、2回目に採捕したイワナ（FL133mm）は一部消化されたカジカ稚魚1尾（標識確認は不可）を捕食していた。しかし、試験区間が閉鎖水域であること、経過時間が短いこ

となどから、イワナによる捕食減耗は少なかったと見られ、出力電圧400V、出力波形パルス2で用いた電気ショ

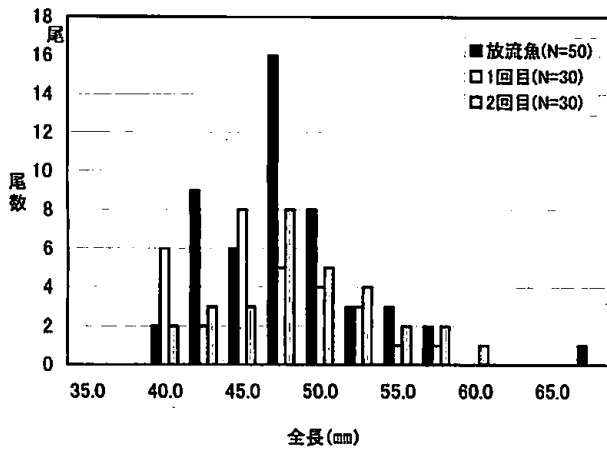


図-1 放流魚と再捕魚の全長組成

ッカーによるカジカ稚魚の漁獲効率は14%前後と考えられた。

全長組成を見ると、放流魚は45.0～47.5mmにモードが見られた。これに対して再捕魚のモードは、1回目はやや小型、2回目はやや大型に偏る傾向が見られた。

IV 文献

- 1) 山本 聡・沢本良宏・降幡 充 (2000): 長野県におけるカジカの生息密度と電気ショッカーの漁具効率を用いた個体推定. 長野水試研報第4号, 1-3.
- 2) 杉本 洋・板屋圭作・大内善光 (2009): カジカの放流効果調査, 電気ショッカーを用いたカジカの漁獲効率について. 石川県水産総合センター, 石川水総資料第35号, 128-129.
- 3) 水野信彦・御勢久右衛門 (1972): 河川の生態学 (生態学研究シリーズ2) (憐築地書館, 5-13).

柴山潟における魚類生息状況調査

杉本 洋・四登 淳・大内善光

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」と呼ぶ。）を設置し、これら漁獲対象魚を中心とした生息魚類相を調査した。なお、2008年度には季節的動向を見るため5・8・11・2月の四半期毎の調査としたが、2009年度は2008年度調査で魚種・数量共に多かった春期から秋期に集中して調査を行った。

II 方法

調査定点の位置を図-1に示した。

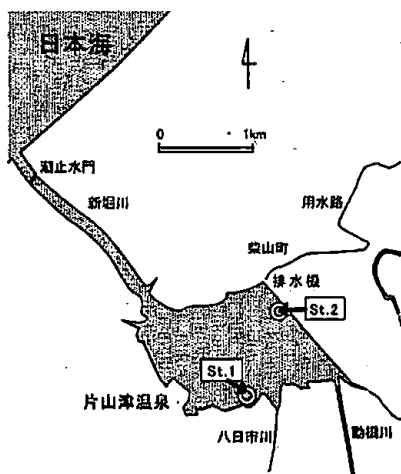


図-1 調査定点の位置

調査定点は、柴山潟の沿岸域の八日市川河口付近をSt. 1、排水機場付近をSt. 2とした。

ふくろ網による魚類調査は2009年5月22日、6月24日、7月22日、8月21日、9月25日、10月23日、11月20日の7回実施した。なお、このうち2009年6月24日、8月21日、10月23日の3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時のデータを使用した。使用したふくろ網の模式図を図-2に示した。

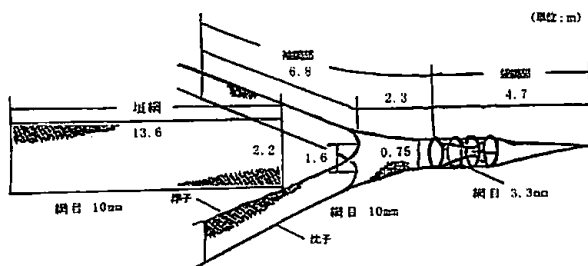


図-2 使用ふくろ網の模式図

垣網とふくろ網の袖部分には目合い10mmの網地が、ふくろ部分には目合い3.3mmの網地が使用されている。なお、設置は各St.に1箇統ずつとした。

III 結果および考察

魚種組成を図-3-1～図-3-4、魚種組成の推移を図-4-1～図-4-4に示した。なお、魚種は採捕尾数上位の10魚種と甲殻類で重要種のテナガエビ、モクズガニ以外は「その他」とした。また、稚魚で精査が難しい魚種は「類」とした。

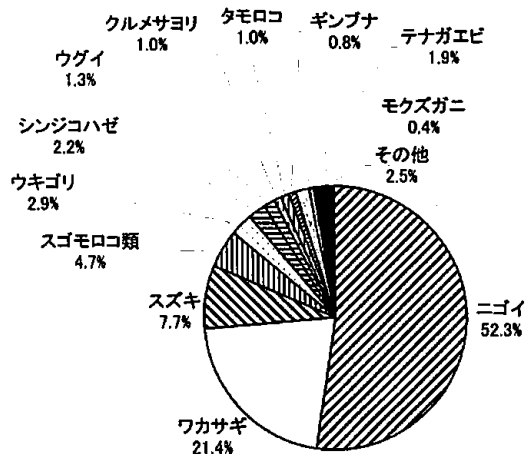


図-3-1 St. 1における魚種組成（尾数比率）

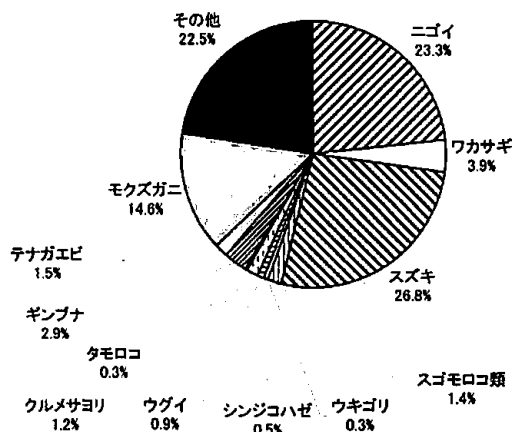


図-3-2 St. 1における魚種組成（重量比率）

全体での採捕種類数は29であり、2008年の結果¹⁾の31と比較すると、ヤマメ、タイリクバラタナゴの2種が新たに採捕され、シラウオ、サケ、アユカケ、カジカ（降海型）の4種が採捕されなかった。なお、ウナギ、ヤマメ、ボラ類は St. 1、カマツカ、カムルチー、ヨシノボリ類はSt. 2においてのみ採捕された。

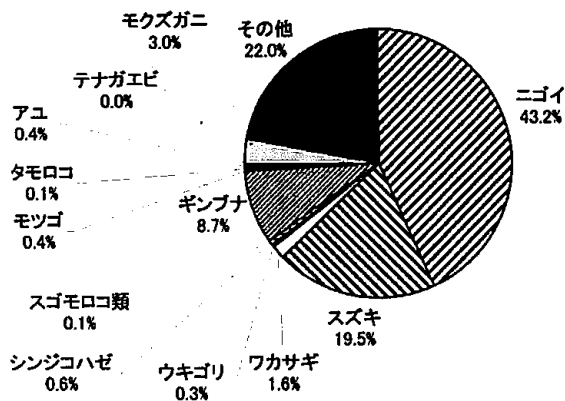


図-3-3 St. 2における魚種組成 (尾数比率)

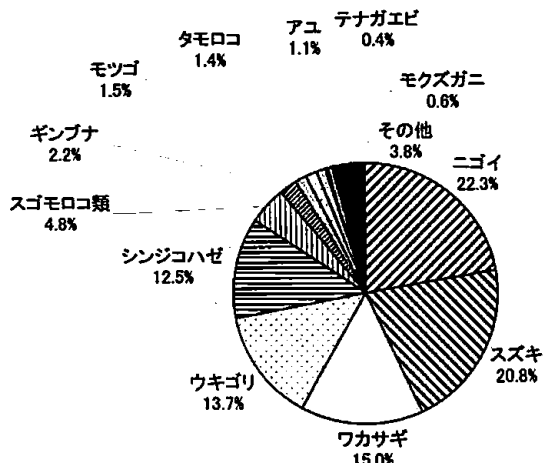


図-3-4 St. 2における魚種組成 (重量比率)

採捕尾数を定点毎に見ると、St. 1ではニゴイ、ワカサギ、スズキ、スゴモロコ類、ウキゴリ、シンジコハゼ、ウグイの順に、St. 2ではニゴイ、スズキ、ワカサギ、ウキゴリ、シンジコハゼ、スゴモロコ類、ギンブナの順に多かった。一方、重量では、St. 1ではニゴイ、スズキ、ゲンゴロウブナ、ギンブナ、コイ、ナマズ、モクスガニの順に、St. 2ではスズキ、ニゴイ、モクスガニ、ナマズ、カムルチー、ギンブナ、コイの順に大きかった。全調査日を通して採捕されたのは、St. 1におけるニゴイ、スズキであった。また、比較的安定的に採捕されていたのは、St. 1ではワカサギ、タモロコ、モツゴ、ビワヒガイ、ギンブナ、ヤリタナゴで、St. 2ではワカサギ、モツゴ、スゴモロコ類、ニゴイ、ヤリタナゴ、クルマサヨリ、スズキであった。

季節的な変動の大きな魚種を見ると、アユは St. 1, St. 2とも5月を中心に7月にかけて遡上魚と見られる幼魚が採捕された。また、スゴモロコ類は両定点で6月、ニゴイはSt. 1の6月とSt. 2の11月、スズキはSt. 2の5月とSt. 1の6月、ウキゴリは両地点で6月、シンジコハゼも両地点で7月に稚魚が多く採捕された。魚

類以外では、テナガエビがSt. 1で6・7月を中心に、モクスガニがSt. 1で8月以降に、St. 2で9月以降にそれぞれ採捕された。

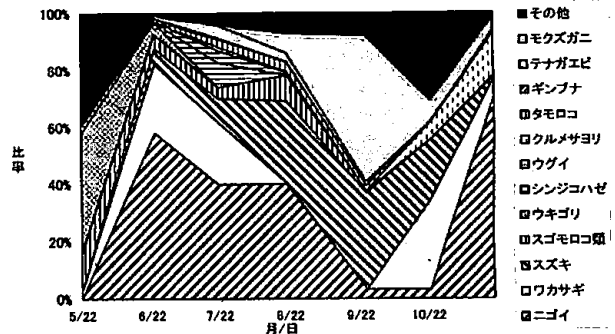


図-4-1 St. 1における魚種組成の推移 (尾数)

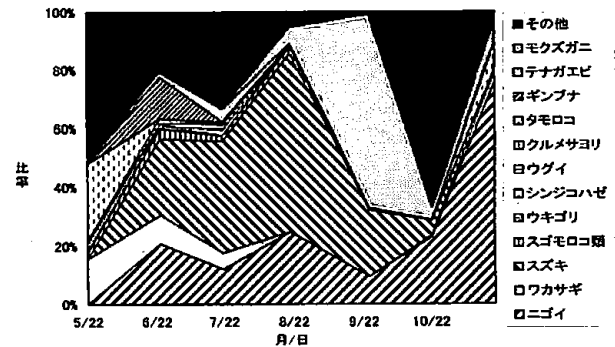


図-4-2 St. 1における魚種組成の推移 (重量)

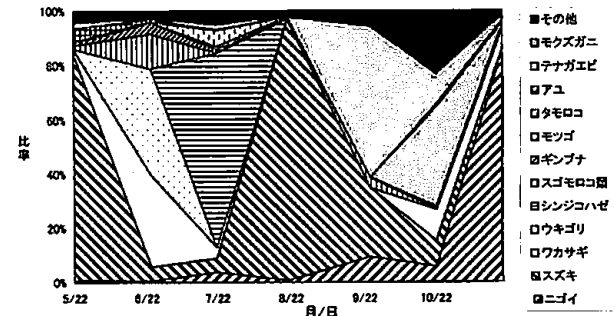


図-4-3 St. 2における魚種組成の推移 (尾数)

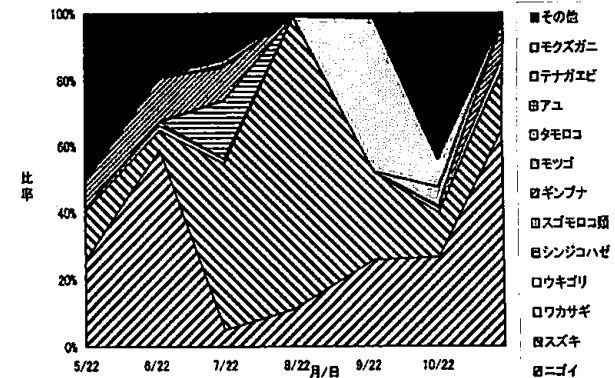


図-4-4 St. 2における魚種組成の推移 (重量)

IV 文献

- 1) 杉本 洋・大内善光 (2009) : 柴山瀉における魚類生息状況調査. 石川県水産総合センター, 石川水総資料第41号, 151-153.

付表-1 St. 1における採捕尾数の推移

単位:尾

魚種	2009								計
	5月22日	6月24日	7月22日	8月21日	9月25日	10月23日	11月20日		
ウナギ									0
ワカサギ	1	1,431	529	2		10	31		2,004
アユ	13	16	3						32
ヤマメ									0
オイカフ			3	10			3		16
ウグイ		12	101	5				2	120
ソウギョ									0
タモロコ			68	16	3			4	91
モツゴ		5	25	7	7	4	2		50
ビワヒガイ			20	5	1				26
カマツカ	1								1
スゴモロコ類	5	291	96	42	1		1		436
ニゴイ	3,439	956	185	5	1	316			4,902
コイ	1	1							2
ギンブナ	65	6							71
ゲンゴロウブナ	1		6				1		8
ヤリタナゴ	3	30	5	3			1		42
アカヒレウ	1								1
タイワハナダゴ	2	1							3
ナマズ						3			3
クルマサヨリ	2		29	1		2	68		100
ボラ類									0
カムルチー			1						1
スズキ	329	198	133	54	7	1			722
オオクチバス	18								18
ブルーギル	9	1					2		12
ヨシノボリ類		2							2
ヌマチチブ	2	6							8
シンジコハゼ	1	208							209
ウキゴリ	16	252							268
アユカケ									0
カジカ(降海型)									0
テナガエビ		49	109	14	2				174
スジエビ			8		2		1		11
モズガニ				3	31	3	2		39

付表-2 St. 1における採捕重量の推移

単位:g

魚種	2009								計
	5月22日	6月24日	7月22日	8月21日	9月25日	10月23日	11月20日		
ウナギ									0
ワカサギ	15	1,003	703	4		49	198		1,972
アユ	50	153	38						241
ヤマメ									0
オイカフ			28	146			4		178
ウグイ		212	197	23			7		439
ソウギョ									0
タモロコ			70	15	40		15		140
モツゴ		25	38	17	50	11	10		151
ビワヒガイ			135	80	30				245
カマツカ	16								16
スゴモロコ類	2	352	220	127	10		6		717
ニゴイ	2,113	1,482	1,479	900	1,500	4,210			11,684
コイ	100	1,000							1,100
ギンブナ	1,448	18							1,466
ゲンゴロウブナ	500		65				35		600
ヤリタナゴ	20	62	10	10			5		107
アカヒレウ	8								8
タイワハナダゴ	3	2							5
ナマズ						4,400			4,400
クルマサヨリ	25		52	2		17	494		590
ボラ類									0
カムルチー		2,700							2,700
スズキ	2,615	4,680	3,640	2,150	322	24			13,431
オオクチバス	1,066								1,066
ブルーギル	177	80					128		385
ヨシノボリ類		7							7
ヌマチチブ	7	27							34
シンジコハゼ	1	242							243
ウキゴリ	3	132							135
アユカケ									0
カジカ(降海型)									0
テナガエビ		201	525	26	20				772
スジエビ			20		5		2		27
モズガニ				340	6,280	260	420		7,310

付表-3 St. 2における採捕尾数の推移

単位:尾

魚種	2009								計
	5月22日	6月24日	7月22日	8月21日	9月25日	10月23日	11月20日		
ウナギ	1	1							2
ワカサギ	18	814	47	1			22	120	1,022
アユ	54	20	2						76
ヤマメ									1
オイカフ	2	1	35						38
ウグイ	3	4					1	1	9
ソウギョ									0
タモロコ	3	4	71				2	12	92
モツゴ	2	1	13	2			70	12	100
ビワヒガイ	1		2	3	1	1			8
カマツカ									0
スゴモロコ類	15	304	2		4				325
ニゴイ	8	12	45	2	10	11	1,432		1,520
コイ	1								2
ギンブナ	7	103	14				2	22	148
ゲンゴロウブナ	10	12	1			2			25
ヤリタナゴ	15	3	10			3	25	14	70
アカヒレウ	1	1							2
タイワハナダゴ			1	3				4	8
ナマズ	2						1		3
クルマサヨリ	1								1
ボラ類	1						1		2
カムルチー									0
スズキ	909	126	62	258	27	18	16		1,416
オオクチバス		16	1	3			1		21
ブルーギル	2	33					10	6	51
ヨシノボリ類									0
ヌマチチブ	3	1	1						5
シンジコハゼ				852					852
ウキゴリ		933							933
アユカケ									0
カジカ(降海型)									0
テナガエビ				25					25
スジエビ	2	2	5						9
モズガニ	1					31	5	1	38

付表-4 St. 2における採捕重量の推移

単位:g

魚種	2009								計
	5月22日	6月24日	7月22日	8月21日	9月25日	10月23日	11月20日		
ウナギ	750	200							950
ワカサギ	235	596	64	3			95	1,100	2,093
アユ	263	162	30						455
ヤマメ									57
オイカフ	12	10	20						42
ウグイ	293	160					10	3	466
ソウギョ									0
タモロコ	13	5	65				11	61	155
モツゴ	10	50	30	9			345	68	512
ビワヒガイ	17		70	15	50	19			171
カマツカ									0
スゴモロコ類	22	143	7		10				182
ニゴイ	8,800	22,040	212	930	1,820	1,659	20,140		55,601
コイ	7,000							240	7,240
ギンブナ	2,700	4,883	420				30	3,180	11,213
ゲンゴロウブナ	6,800	6,000	270			50			12,920
ヤリタナゴ	94	30	12			10	116	60	322
アカヒレウ	6	6							12
タイワハナダゴ			3	2				6	11
ナマズ	3,000						1,900		4,900
クルマサヨリ	12								12
ボラ類	1						42		43
カムルチー									0
スズキ	5,089	2,211	2,110	7,300	1,850	830	5,710		25,100
オオクチバス		8	2	55			150		215
ブルーギル	117	716					520	390	1,743
ヨシノボリ類									0
ヌマチチブ	2	3	3						8
シンジコハゼ				750					750
ウキゴリ		346							346
アユカケ									0
カジカ(降海型)									0
テナガエビ				5					5
スジエビ	2	3	170						175
モズガニ	33					3,250	520	80	3,883

漁場環境保全調査（要約）

杉本 洋・大内善光・安田信也

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、2009年4月から2010年3月まで毎月1回、計12回実施した。調査項目は水温、DO、pH、塩分とし、水質チェッカー（堀場製作所製、U-21XD）で測定した。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）と秋期（10月）に調査した。

(2) 底生動物調査

柴山潟の底生動物調査を5定点で春季（5月）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2009年度の水質の年間変動を過去5カ年の平均（2004～2008年度）と比較した。

(1) 水温

年間平均水温は16.2℃で、5カ年平均の16.0℃と大きな差はなかった。

最高値は8月の28.8℃で、過去5カ年の最高値である2008年7月の30.4℃より低かった。

最低値は12月の4.8℃で、過去5カ年の最低値である2006年1月の3.6℃より高かった。

(2) DO

DOの年間平均値は15.05mg/ℓで、5カ年平均の11.37mg/ℓより高めであった。

最高値は8月の19.29mg/ℓで、過去5カ年の最高値である2008年5月の19.99mg/ℓと同程度であった。

最低値は6月の9.15mg/ℓで、過去5カ年の最低値である2007年8月の6.63mg/ℓより高く、湖沼におけ

る水産用水基準値 6mg/ℓ以上を維持した。

また、例年6月から8月にSt.1, 2, 4の底層で見られる低酸素層(DO値が1～3mg/ℓ)は、2008年度に続き2009年度も全く見られなかった。

(3) pH

pHの年間平均値は7.87で、過去5カ年の7.44と同程度であった。

最高値は8月の9.93でこれまでで最も高くなった。なお、過去5カ年では2008年8月の9.43が最も高かった。

最低値は6月の6.79で、過去5カ年の2004年10月の6.32よりやや高く、水産用水基準の6.7を下回ることは年間を通してなかった。

(4) 塩分

2009年度に0.01%を観測したのは5・8・9・10月の全定点の各層、11月のSt.3以外の全定点の各層、12月のSt.1, 3以外の全定点の各層であり、この他、4・1月にも0.01%を観測した定点、層があったが、6・7・3月は全定点の各層で0であった。2008年度では5・7・9・10・11月の全定点の各層で0.01%、2・3月の全定点の各層で0であったのに対し、0.01%を観測した箇所が増加した。

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、2009年6月は84.5本/㎡、同年10月は164.2本/㎡で、2008年6月の169.5本/㎡、同年10月の201.3本/㎡と比較すると減少した。岸側と沖側の密度は、6月では岸側11～105本/㎡、沖側69～148本/㎡、10月では岸側44～130本/㎡、沖側159～301本/㎡と、6・10月とも岸側より沖側が多かった。

(2) 底生動物調査

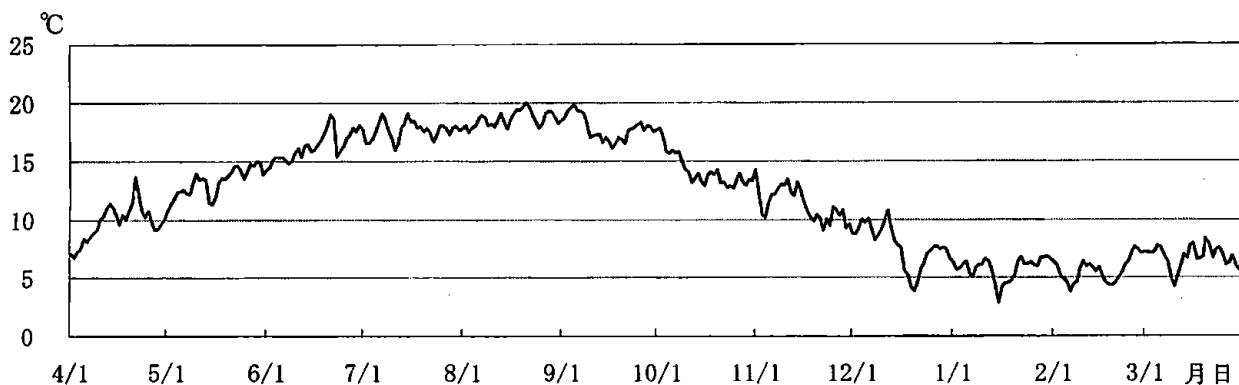
採集した底生動物は、5・9月ともイトミミズ類とユスリカ類といったα中腐水生域から強腐水生域の指標生物が多く見られ、2008年度同様の傾向を示した。なお、2009年5月はシジミ科sp.がSt.3で、9月にはイシガイがSt.5で採取された。いずれも、河口（河川流入部）でありその影響と思われる。

[報告誌名－平成21年度漁場環境監視等強化対策事業調査報告書、石川県、平成22年4月]

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	7.1	10.8	14.3	17.7	17.8	18.5	17.7	14.3	8.8	6.3	6.3	7.2
2	6.7	11.3	14.5	16.6	18.1	18.8	17.9	12.3	8.8	5.7	6.0	7.2
3	7.2	11.8	15.1	16.6	17.5	19.4	17.2	10.5	9.3	5.8	5.2	7.1
4	7.5	12.3	15.4	16.9	17.9	19.6	15.8	10.2	10.1	6.2	4.9	7.2
5	8.4	12.4	15.3	17.5	18.0	19.8	15.7	11.4	9.8	6.4	4.6	7.8
6	8.2	12.5	15.4	18.3	18.6	19.4	16.0	12.1	10.1	5.4	3.8	7.6
7	8.6	12.3	15.1	19.1	18.9	19.3	15.7	12.2	9.2	5.0	4.5	6.9
8	8.9	12.2	14.8	18.6	18.8	19.2	15.8	12.7	8.2	5.8	4.6	6.4
9	9.1	13.1	15.0	17.6	18.1	18.3	15.0	13.1	8.7	6.1	5.8	5.0
10	10.1	14.0	15.8	17.0	18.2	17.1	14.3	12.9	9.1	6.1	6.4	4.2
平均	8.2	12.3	15.1	17.6	18.2	18.9	16.1	12.2	9.2	5.9	5.2	6.7
旬計	81.8	122.7	150.7	175.9	181.9	189.4	161.1	121.7	92.1	58.8	52.1	66.6
11	10.3	13.4	16.1	16.0	18.0	17.2	14.1	13.5	9.9	6.6	6.0	5.2
12	11.0	13.5	15.4	16.5	18.5	17.3	13.2	12.4	10.8	6.4	6.2	6.0
13	11.4	13.5	16.3	17.9	19.1	17.3	13.5	12.1	9.3	5.6	5.9	7.0
14	11.0	11.5	16.4	18.2	18.4	16.6	14.0	13.2	8.2	4.2	5.5	6.7
15	10.4	11.4	15.9	19.2	17.8	17.1	13.3	12.5	7.8	2.9	5.9	7.7
16	9.6	11.9	16.0	18.4	18.6	16.7	12.9	11.5	7.6	4.2	5.1	7.9
17	10.5	13.1	16.4	18.5	19.1	16.1	13.8	10.8	5.6	4.5	4.6	6.6
18	10.1	13.6	16.8	17.9	19.5	16.5	14.1	10.2	5.2	4.6	4.4	6.6
19	10.8	13.5	17.3	18.0	19.4	17.0	13.9	9.9	4.2	4.8	4.4	6.8
20	11.5	13.8	18.1	17.6	19.7	16.9	14.3	10.4	3.9	5.3	4.6	8.4
平均	10.7	12.9	16.5	17.8	18.8	16.9	13.7	11.7	7.3	4.9	5.3	6.9
旬計	106.6	129.2	164.7	178.2	188.1	168.7	137.1	116.5	72.5	49.1	52.6	68.9
21	13.6	14.1	19.0	17.8	20.0	16.5	13.2	10.1	4.6	6.4	5.1	7.9
22	12.0	14.6	18.6	17.4	19.7	17.6	13.2	9.1	5.7	6.7	5.4	6.7
23	10.8	14.6	15.4	16.7	19.0	17.8	12.8	10.1	6.3	6.1	6.2	7.4
24	10.3	14.2	15.9	17.2	18.4	17.9	12.9	9.5	7.1	6.2	6.4	7.6
25	10.8	13.5	16.3	18.0	17.9	18.2	12.7	11.1	7.3	6.3	7.1	7.0
26	9.9	14.2	16.9	18.1	18.2	18.3	13.4	10.9	7.6	6.1	7.7	6.1
27	9.2	14.8	17.3	17.8	19.1	17.7	14.0	10.4	7.7	6.0	7.4	6.3
28	9.2	14.6	17.9	17.3	19.3	18.0	13.3	10.8	7.4	6.7	7.1	6.9
29	9.6	15.0	17.6	17.9	19.3	18.0	12.9	9.3	7.6	6.7		6.0
30	10.1	14.9	18.1	18.0	18.8	17.5	13.4	9.7	7.4	6.8		5.6
31		13.9		17.7	18.3		13.3		6.6	6.6		6.3
平均	10.6	14.4	17.3	17.6	18.9	17.8	13.2	10.1	6.8	6.4	6.6	6.7
旬計	105.5	158.4	173.0	193.9	208.0	177.5	145.1	101.0	75.3	70.6	52.4	73.8
月平均	9.8	13.2	16.3	17.7	18.6	17.9	14.3	11.3	7.7	5.8	5.6	6.8
月計	293.9	410.3	488.4	548.0	578.0	535.6	443.3	339.2	239.9	178.5	157.1	209.3





VI 企 画 普 及 部

水産業改良普及事業

田中正隆・小谷美幸・井上晃宏

I 目的

漁業者に対して技術の普及及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）」等）の組織化を支援する。

併せて、将来、地域のリーダーとなる漁業士の育成や地域漁業を支える漁協女性部の活動を支援する。

II 事業実績

2009年度における事業実績を表-1～8 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	2009年4月～ 2010年3月	随時	研究グループ及び 漁協青壮年部等	1 漁業技術等の先進地情報の収集・提供 2 生産技術に関する指導・調査 ①塩蔵ワカメ評価 ②マガキ養殖・幼生出現調査 ③イワガキ種苗生産・養殖 ④マグロ蓄養漁場水質モニタリング 3 増殖に関する指導・調査 ①ヒラメ放流 ②トラフグ中間育成・放流 ③クロダイ放流 ④アカアマダイ中間育成・標識放流 ⑤アカガイ放流・資源管理 ⑥サザエ中間育成・標識放流 4 魚介類・水産加工品の出荷技術指導 ①マガキ出荷 ②イワガキ出荷 ③ウマヅラハギ出荷 5 漁獲物の品質向上のための指導 ①カキ養殖業者に対する衛生指導 6 沿岸漁業改善資金の利用に関する指導 申請：20件 改善資金貸付審査会 2009年 5月25日 2009年 8月19日 2009年11月 5日 2010年 2月15日

表-2 青年・女性漁業者交流大会の開催

開催場所	開催時期	参加者	内 容
県水産会館 (金沢市)	2009年 11月28日	漁協青壮年部連合会・漁協女性部・漁業士会・漁協関係者 水産関係団体等 計 63 名	1 第30回石川海の子作品展 表彰式 2 漁業者活動発表 「魅力ある漁業を目指して～青年部から見た西海の取り組み～」 石川県漁協西海支所青年部 砂走 忠巨 部長 3 講演 「4 SMILES (4つの笑顔) ～地元食材を生かした食品づくり～」 (株)オハラ 小原 繁 代表取締役社長 4 報告 「海難事故における取り組みについて」 金沢海上保安部 林 俊治 次長 「小型船舶救急連絡システムについて ～一人操業等の小型漁船の海難防止に向けて!～」 総務省北陸総合通信局無線通信部 藤牧 孝浩 航空海上課長

表-3 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・食育等に係る活動の支援	輪島市 金沢市	2009年5月13日 5月25日	県漁協女性部輪島崎支部	起業化(L L C・L L Pの立ち上げ)に関する支援 (財)石川県産業創出支援機構の経営アドバイザーによる相談
	東京都	2009年11月 6～8日	県漁協女性部輪島崎支部	出展への支援 「364 (日々の食と道具のお店) での直販」 「第4回全国漁村女性加工サミット」 ((財)魚価安定基金主催事業)
女性部の男女共同参画に係る活動の支援	金沢市	2010年1月13日	県漁協女性部	石川県漁協女性部活動発表への支援 「H21農山漁村男女共同参画推進大会」

表-4 漁業士の育成

事業内容	開催場所	開催時期	受講者	講習内容
漁業士育成講習会	曾々木定置漁業 (輪島市) 水産総合センター (能登町)	2010年1月18日 ～22日	14名 (うち指導漁業士 候補 4名)	2009年度漁業士育成 講習会日程は表-5の とおり

表-5 2009年度漁業士育成講習会日程

時	1月18日(月)	1月19日(火)	1月20日(水)	1月21日(木)	1月22日(金)
9	<開会> 輪島市の水産関係事業について 輪島市産業部農林水産課 水産振興室長 山口 哲平	水産物の衛生管理について 県能登北部保健福祉センター 食品保健課長 泉原 純子	漁業と環境問題について 県水産総合センター 技師 井上 晃宏	水産総合センターの研究内容に ついて 県水産総合センター 部長 魚住 昭文	沿岸漁業者経営改善促進グルー プ等取組支援事業について 県水産総合センター 課長 田中 正隆
10	天気図の見方とその応用につい て 気象庁輪島測候所技術課 気象予報官 山下 健一	資源管理について 県水産課 主幹 福嶋 稔	健康管理について 輪島市健康推進課 保健師 宮中 美花	水産総合センターおよび海洋漁 業科学館の概要について(見学) 県水産総合センター 部長 魚住 昭文	漁業近代化資金・沿岸漁業改善 資金について 県水産課 主事 中村 仁司
11	農林水産業と環境 金沢大学地域連携推進センター 特任助教 北野 慎一	水産増養殖について 県水産課 主幹 福嶋 稔	税のしくみについて 輪島税務署 上席国税調査官 西川 稔和	水産加工について 県水産総合センター 主任技師 森 真由美	石川県新水産振興ビジョン2007 について 県水産課 専門員 永井 優
12	昼 休 み				
13	漁業共済制度について 石川県漁業共済組合 参事 劍地 吾市	船上における事故防止について 七尾海上保安部交通課 主任航行援助監理官 藤田 政 宏 安全係長 嶋田 喜文	水産物の食品表示について 県農業安全課 技師 畷 展誉 主任技師 荒邦 昌宏	定置網の構造、急潮について 県水産総合センター 研究主幹 辻 俊宏	漁業補・漁業調整制度について 県水産課 専門員 沢田 浩二
14	水産物のブランド化について 石川県漁業協同組合販売事業部 総合市場総務・企画流通担当次 長兼総務課長 福平 伸一郎	流通・鮮度保持に関する話題提 供(1) 水産庁漁政部加工流通課 課長補佐 上田 勝彦	漁場造成について 県水産課 課長補佐 五十嵐 誠一	携帯漁業情報システムの利用に ついて 県水産総合センター 研究主幹 辻 俊宏	漁業士会の活動について 漁業士会 会長 木戸 信裕
15	JFグループ会社(株)ジェファの取 り組みと消費サイドから見た水産 物の流通について (株)ジェファ 統括部長 田淵 一茂	流通・鮮度保持に関する話題提 供(2) 水産庁漁政部加工流通課 課長補佐 上田 勝彦	漁船機関の整備点検について ヤンマー舶用システム(株) 西日本営業部北陸東部営業所 所長 遠藤 栄信	海洋環境と水産資源について 県水産総合センター 専門研究員 木本 昭紀	今後の漁業のあり方について (総合討議)
16	6時間	6時間	6時間	6時間	6時間

表-6 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 松波小学校	ヒラメの飼育体験・放流	2009年 6月 1日 稚魚搬入 6月12日 放流
	七尾市立 能登島小学校		2009年 6月 8日 稚魚搬入 6月19日 放流
県産食材を用いた食育授 業	金沢市立 三馬小学校	金沢産甘エビを用いた交流給 食, 甘エビに関する講話	2009年12月 2日

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	・流動水を活用した漁獲物の鮮度向上、高品質魚の出荷 ・「さざなみ市」での直販	・流動水を用いた漁獲物の温度管理について (温度センサーおよびデータロガーを用いた漁獲物の温度の追跡調査)
輪島崎地区水産加工グループ (輪島市輪島崎地区)	2004年	17名 漁協女性部員	・水産加工品の製造・販売(ゲンゲ・トビウオ等の干物・燻製, カジメ佃煮)	・新たな加工品の開発とグループ法人化計画について ・全国漁村女性加工サミット 2009年11月7・8日 東京海洋大学 5名参加
灘北部地区水産加工グループ (七尾市岸端地区)	2004年	17名 漁協女性部員	・高品質魚の直販・加工販売	・水産加工品の生産販売技術研修会の開催 (講師：西海水産(株)代表取締役社長 沖崎五六氏)

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
南大呑地区流通改善グループ (七尾市南大呑地区)	定置網 刺網 一本釣り	・地元魚介類の中京圏への販路拡大 ・蓄養による出荷調整 ・休漁期間設定による資源管理体制の構築	・グループ認定に向けた地域運営協議会の開催 ・認定手続 (2009年6月5日認定) ・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

栽培漁業対象種の間育成放流指導

井上晃宏・田中正隆・小谷美幸

I 目的

栽培漁業対象魚種であるヒラメ、アカガイ及びクロダイの間育成技術及び放流技術の向上を図るため、漁協支所及び関係漁業者の指導を行った。

II ヒラメ

1. 配付状況

生産部志賀事業所で生産したヒラメ 288,450尾を2009年6月26日～8月10日にかけて、県漁協各支所に配付した(表-1: 民間への配付尾数を含まず)。

配付した種苗の平均全長は、103.6～117.4 mmであった。

2. 放流結果

放流はすべて直接放流で、県漁協 21 支所 25 箇所で計 288,450 尾を放流した(表-1)。

放流場所は、岸壁、砂浜、沖合等、地区により異なっていた。岸壁からの放流は 15 地区で行われ、多くが放流用ホースを用いた。この方法は、水産総合センターで一昨年度から推奨しているもので、ホースの排出口を海面下へ沈め、ホース上部に取り付けた漏斗内にバケツでヒラメ種苗を海水ごと流し込んで海面下に放流するものである(写真-1, 2)。この方法であれば種苗を痛めることがなく、海面での海鳥による食害も防除できる。この手法を取り入れた地区では、ヒラメ種苗が速やかに潜行してい

く様子が観察された(写真-3)。

砂浜からの放流では、バケツリレーにより手早く放流した。前年度、一部の地区で、地元の児童による放流を行った際に、バケツに種苗を収容している時間が長くなる傾向が見られたため、バケツに収容する尾数を少なくすることと、極力速やかに放流するよう指導した。また、海面から高い位置でなく、バケツを海面に浸けて放流するよう指導した。

沖合の放流では、漁船にエアレーションを施したタンクを積み込み、放流適正海域まで輸送した。

輸送中に魚の活力等の観察が必要である旨を従来から指導していたが、一部の地域で、種苗の輸送中にポンベからの酸素の供給が止まったため、酸欠による斃死が起こった。また、タモ網やバケツを用いて海面から高い位置で放流するケースが見受けられたため、できるだけ低い位置からバケツにより海水ごと放流するよう指導した。

放流用ホースの使用が普及してきたものの、岸壁から海面まで落差がある場合でも、バケツ放流を行う地域がわずかに見られることから、今後とも、放流用ホースを用いた放流を推奨していきたい。



写真-1 放流ホースを用いた放流

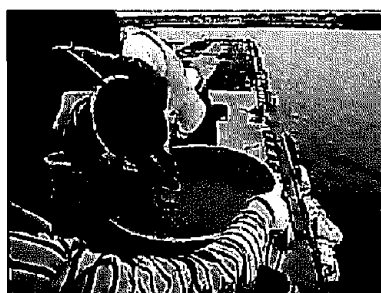


写真-2 放流ホースの漏斗部分



写真-3 放流ホースの排出口
(ヒラメ種苗は速やかに潜行)

表-1 ヒラメ配付・放流結果

地 区	支所名 (地区)	配布尾数 (尾)	配付日	平均全長 (mm)	備 考
加賀沿岸漁業振興協議会	加賀 (塩屋)	17,500	6/26	106.8	背鰭カット標識
	" (橋立)	17,500	7/3	104.9	背鰭カット標識
	小松	7,500	7/17	114.3	
	美川	16,000	7/17	109.2	
	松任	5,000	7/11	105.6	
	金沢	8,000	7/28	112.4	合同実施
	金沢港	5,000			"
	内灘	6,000			"
	南浦	9,000			"
	"	22,700	7/1	104.9	かほく市
中部外浦水産振興協議会	押水	4,000	7/18	112.5	
	羽咋	3,000	7/22	116.8	
	柴垣	3,000	7/23	117.4	
	志賀	16,000	7/29	113.6	
	福浦港	20,000	7/13	112.8	
	西海 (西海)	40,000	7/3	104.9	
	" (西浦)	20,000	7/3	104.9	
北部外浦水産振興協議会	輪島	3,000	7/21	114.2	
能都内浦水産振興協議会	すず	20,000	8/10	113.6	
	内浦	5,000	7/22	116.8	
	小木	5,000	7/7	109.4	
	能都	10,000	7/22	116.8	
七尾湾漁業振興協議会	ななか (鶺ノ浜)	6,000	7/9	110.4	
	" (鹿渡島)	750	7/9	110.4	
	" (岸端定置)	7,500	7/9	110.4	
	" (野崎地区)	4,000	7/8	109.2	
	" (鰻目地区)	4,000	7/8	109.2	
	佐々波	3,000	7/10	103.6	

*配付尾数合計 288,450尾 (すべて直接放流)

Ⅲ アカガイ

1. 配付状況

生産部能登島事業所で生産したアカガイ 600,200個 (放流用種苗) を2008年9月1日~9日にかけて、県漁協各支所 (各地区) に配付した。

2. 中間育成・放流結果

2009年度の中間育成・放流結果を表-2に示した。

中間育成は、七尾湾漁業振興協議会員類部に所属している県漁協七尾支所 (1地区)、ななか支所 (3地区) で実施した。中間育成には籠を使用し、育成期間中に各地区の漁業者が2回の籠交換を行った。

約10ヶ月中間育成した種苗271,008個を、2009年6月23日に回収し、七尾北湾の曾福沖~鰯島沖にかけて放流した (写真-4)。

中間育成期間中の推定生残率は平均45.2% (31.1~100%)であった。

放流サイズは平均殻長26.7mm (15.1~38.2mm)、平均重量5.3g (1.3~19.1g)であった。



写真-4 アカガイの放流

表-2 アカガイ中間育成及び放流結果

支所	地区名	配付数 (個)	放流重量 (kg)	推定放流個数 (個)	推定生残率 (%)	放流地点
七尾	石崎	377,000	969.0	150,266	39.9	七尾北湾 (横見沖～ 鱒島沖)
ななか	通	74,400	511.5	74,400	100	
	佐波・須曾	148,800	135.1	46,342	31.1	
合計(平均)		600,200	1,616	271,008	45.2	

IV クロダイ

1. 配付状況

生産部能登島事業所で生産したクロダイ 222,000 尾 (放流用種苗) を 2009 年 8 月 21 日～31 日にかけて、県漁協各支所 (各地区) に配付した。配付した種苗の平均全長は 50 mm であった。

2. 放流結果

七尾湾漁業振興協議会より、放流種苗の扱いについて指導の要望を受け、放流に立ち会った。種苗の配付が 8 月に行われるため、種苗運搬時の水温対策として海水氷

を使用することと、酸欠を起こしやすいため、純酸素の使用を指導した。また、放流時には、海面から高い位置でなく、バケツを海面に近づけるよう指導した。

立ち会いを行った放流地区では、種苗の斃死や活力の低下は起こらなかったものの、他の地区にも放流の際の注意点を浸透させる必要がある。また、隣接した地域で個々に種苗の放流を行うケースが散見された。放流に要する労力や費用の観点から、複数地区合同での放流も推奨していきたい。

トリガイ・アカガイ貝桁操業及び資源量調査

井上晃宏・田中正隆・小谷美幸

I トリガイ・アカガイ貝桁操業

1. 目的

2009年4月20日から5月29日までの24日間（操業時間：午前6時30分～11時00分）、七尾北湾（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・アカガイ貝桁操業の結果をとりまとめた。

2. 方法

漁獲量及び漁獲金額は、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）のデータをとりまとめた。操業海域は、漁業者からの聞き取りにより特定した。また、操業期間中4回（4月20日・27日、5月21日・29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測定した。

3. 結果及び考察

操業は、県漁協七尾支所所属漁船3隻、ななか支所所属漁船4隻の合計7隻で行われた。なお、操業期間中の延操業隻数は151隻、平均6.3隻/日となり、前年度に比較して約0.9倍であった。

トリガイ・アカガイの漁場位置を図-1に示した。操業は終始七尾北湾で行われた。漁期当初は鰐島周辺で、漁期中頃以降は、大島周辺で主に操業された。

(1) トリガイ

漁獲量は2,250.6kgで、すべてが七尾北湾での漁獲だった。銘柄別には、大：1,798.0kg（79.9%）、中：155.0kg（6.9%）、割れ：297.6kg（13.2%）と、「大」銘柄が大部分を占めた。

平均単価は、全体で3,294円/kgと、前年度の約0.65倍に留まった。銘柄別では、大：3,538円/kg、中：2,377円/kg、割れ：2,293円/kgであり、最高値は4月23日の「大」銘柄で5,280円/kgとなった。

測定時の平均殻長及び重量は、「大」銘柄で81.2mm、137.8gであった。図-2に示したとおり、今年度は、前年度に比べ小型個体が多かったため、漁獲量が対前年度比で約70%と少なく、「大」銘柄の平均単価も低迷したと考えられる。

(2) アカガイ

漁獲量は410.6kgで、全てが七尾北湾での漁獲であった。銘柄区分は無かった。

漁獲量は対前年度比で1.2倍であったが、平均単価が1,774円/kgと、前年度の2,279円/kgの約80%となったため、漁獲金額はほぼ同程度であった。

平均殻長及び重量は、90.2mm、214.4gであった。

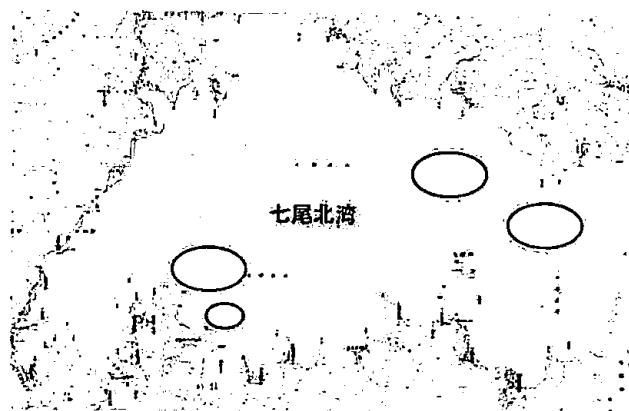


図-1 トリガイ・アカガイ漁場

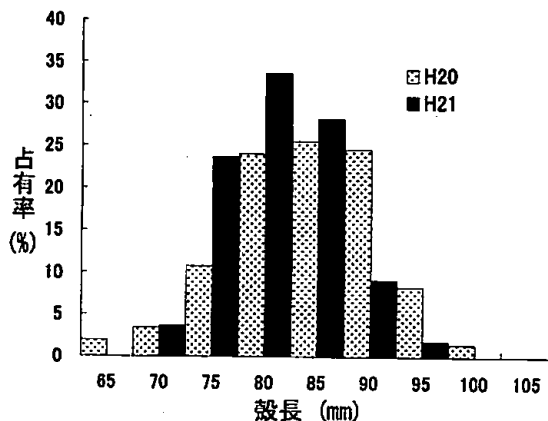


図-2 測定したトリガイ「大」銘柄の殻長組成

II トリガイ・アカガイ資源量調査

1. 目的

七尾湾の重要資源であるトリガイ・アカガイの漁場と資源量を把握し、翌年春の操業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。

2. 方法

2009年10月20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、底びき網や刺網で混獲されるトリガイの発生状況を漁業者から聞き取り調査した結果と直近の貝桁操業実績とに基づき、下記のとおり、調査日時、調査漁船隻数、調査海域（海区）等を決定した。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

2009年10月31日 午前8時00分～12時00分

(2) 調査海域

調査海区を図-3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3隻及びびななか支所所属漁船3隻の計6隻の漁船を調査船とした。調査は、七尾南湾：2隻、七尾西湾：1隻、七尾北湾：4隻で行った（南湾は西湾調査船1隻が兼ねて実施）。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。

漁獲されたトリガイ、アカガイはすべて殻長及び重量を測定した。なお、トリガイは帯状輪紋の形成状況から発成年級群を識別した。また、アカガイ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。

3. 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。

4. 結果及び考察

曳網回数は、七尾南湾：9回、七尾西湾：5回、七尾北湾：14回の計28回であった。また、1曳網当たりの曳網時間は、4～47分間（平均で18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、重量組成を図-4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個体であった。佐波沖（S1）で多少の採捕があったが、全体的にはまった採捕は無かった。

推定資源量は、8.5千個で、七尾湾全体に占める割合は3.1%であった。また、春発生群は2.5千個で29.2%、秋発生群は6.0千個で70.8%となった。

平均殻長は79.5mm、平均重量は137.9gであった。

2) 七尾西湾

七尾西湾は、前年度の調査で全く採捕が無かったが、今年度は曳網1回当たり0～4個体の採捕があった。

推定資源量は、57.8千個で、七尾湾全体に占める割合は21.2%であった。すべて秋発生群の1年貝であり、平均殻長は78.5mm、平均重量は95.8gであった。

3) 七尾北湾

曳網1回当たりの採捕個体数は、2～25個体であった。七尾北湾全体に広く分布が見られたが、湾中央部の海域N4の推定資源量が最大であった。

推定資源量は、206.5千個で、七尾湾全体に占める割合は75.7%であった。また、春発生群は118.4千個で57.3%、秋発生群は80.1千個で38.8%となった。

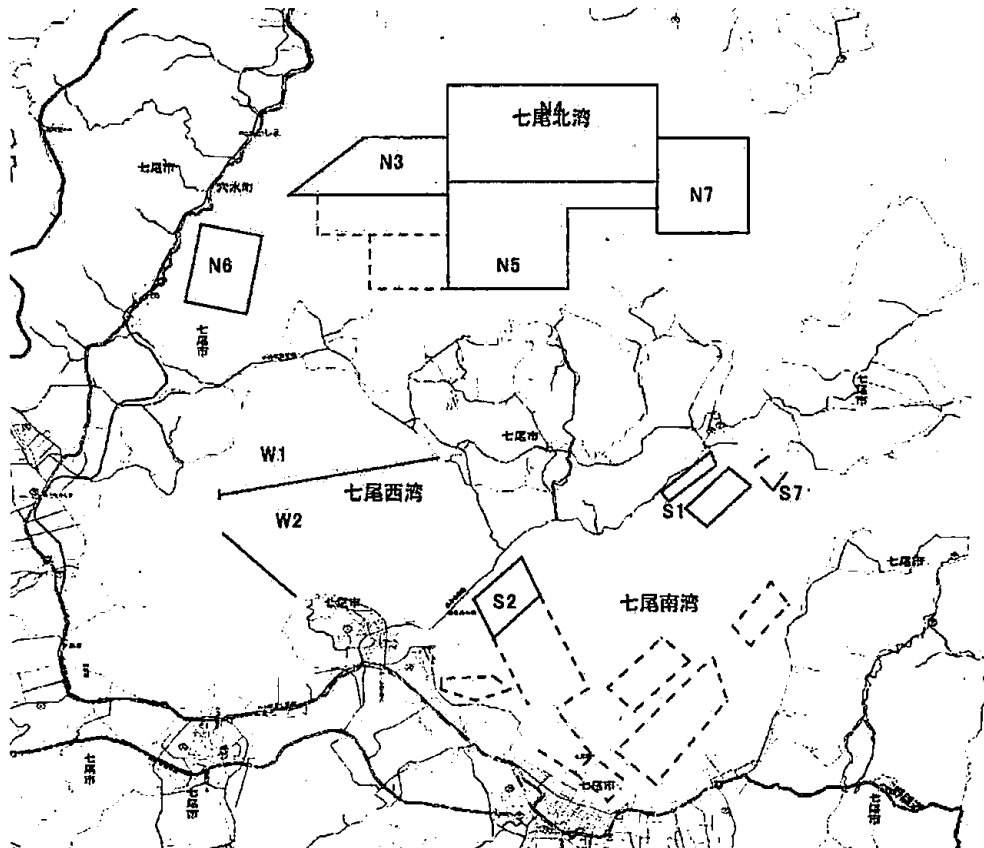


図-3 調査海区

平均殻長は78.9mm, 平均重量は112.6g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、272.8千個であった。このうち、秋発生群が144.0千個で5割強を占めた。推定資源量は前年度(195.9千個)の1.4倍であった(図-6)。

海域全体の平均殻長は79.0mm, 平均重量は114.3gで、前年度の平均殻長75.0mm, 平均重量90.2gを上回った。

(2) アカガイ

アカガイの海域, 海区別の採捕個体数と推定資源量を表-2に, 海域別の殻長組成, 重量組成を図-5に示した。

1) 七尾南湾

アカガイの採捕は無かった。

2) 七尾西湾

アカガイの採捕は無かった。

3) 七尾北湾

曳網1回当たりの採捕個体数は, 0~22個体/曳網であった。2007年度に稚貝を放流した横見東方沖(N3)で多く採捕された。

推定資源量は, 33.1千個であった。また, 放流貝は15.3千個で46.4%を占めた。

平均殻長は86.9mm, 平均重量は187.9gであった。

4) 全体

アカガイの採捕は全て七尾北湾で, 推定資源量は前年度(31.0千個)とほぼ同様であった。また, 採捕されたアカガイの約半数が放流種苗の成長したものであった。

平均殻長は前年度の89.9mmを若干上回ったものの, 平均重量は前年度の210.8gを若干下回った。

アカガイは, 2000年度以降, まとまった資源量が現れていない状況にある(図-7)。

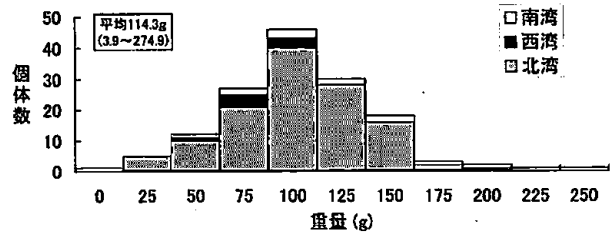
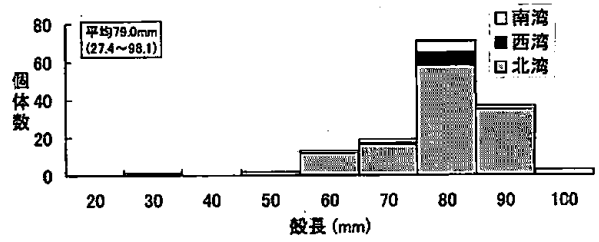


図-4 トリガイの殻長組成(上)及び重量組成(下)

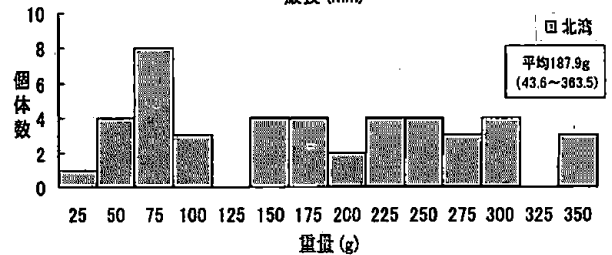
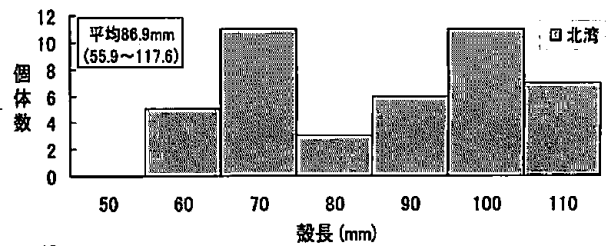


図-5 アカガイの殻長組成(上)及び重量組成(下)

表-1 トリガイの海域・海区別 採捕個数・推定資源量

海域	海区	曳網回数	採捕個数(個)	漁場面積(km ²)	推定資源量(個)		
					春発生群	秋発生群	計
南湾	S1	7	15	1.0	2,475	4,950	7,425
	S2	1	0	1.1	0	0	0
	S7	1	1	0.3	0	1,066	1,066
	計	9	16	2.5	2,475	6,016	8,491
西湾	W1	3	7	4.1	0	25,646	25,646
	W2	2	5	6.2	0	32,197	32,197
	計	5	12	10.4	0	57,843	57,843
北湾	N3	3	58	2.8	20,183	11,455	31,638
	N4	6	51	8.3	51,667	23,485	79,849
	N5	3	24	6.3	24,827	11,586	39,724
	N6	1	9	2.1	2,852	22,816	25,667
	N7	1	11	3.5	18,848	10,770	29,619
	計	14	153	22.9	118,377	80,112	206,496
	合計		28	181	35.7	120,852	143,972

表-2 アカガイの海域・海区別 採捕個数・推定資源量

海域	海区	曳網回数	採捕個数(個)	漁場面積(km ²)	推定資源量(個)		
					放流	天然	計
南湾	S1	7	0	1.0	0	0	0
	S2	1	0	1.1	0	0	0
	S7	1	0	0.3	0	0	0
	計	9	0	2.5	0	0	0
西湾	W1	3	0	4.1	0	0	0
	W2	2	0	6.2	0	0	0
	計	5	0	10.4	0	0	0
北湾	N3	3	38	2.8	10,364	10,364	20,728
	N4	6	0	8.3	0	0	0
	N5	3	4	6.3	4,965	1,655	6,621
	N6	1	2	2.1	0	5,704	5,704
	N7	1	0	3.5	0	0	0
	計	14	44	22.9	15,330	17,723	33,053
	合計		28	44	35.7	15,330	17,723

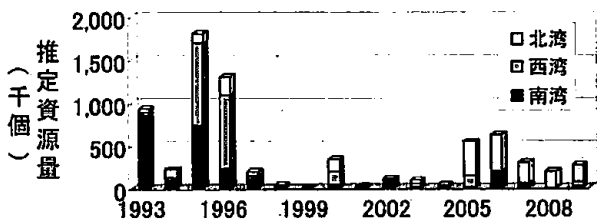


図-6 推定資源量の推移(トリガイ)

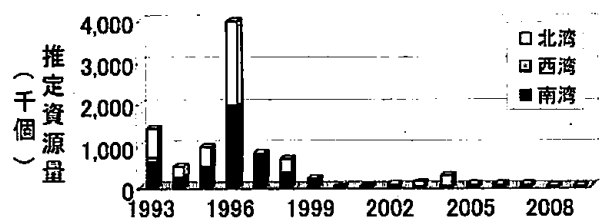


図-7 推定資源量の推移(アカガイ)

沿岸漁業改善資金貸付事業

小谷美幸・田中正隆

I 目的

沿岸漁業の経営の健全な発展、漁業生産力の増大及び沿岸漁業従事者の福祉の向上を図るため、沿岸漁業従事者等に対し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、書類審査等及び貸付けた設備や機器の検認を行う。

なお、2009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

2009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及び生活改善資金の需要はなかった。

経営等改善資金の貸付けは、第2回申請の段階で50,000千円の充当枠を超えることになったため、青年漁業者等養成確保資金の充当30,000千円を経営等改善資金に振り替えた。この結果、2009年度の経営等改善資金の貸付枠は事業全体枠の80,000千円となった。

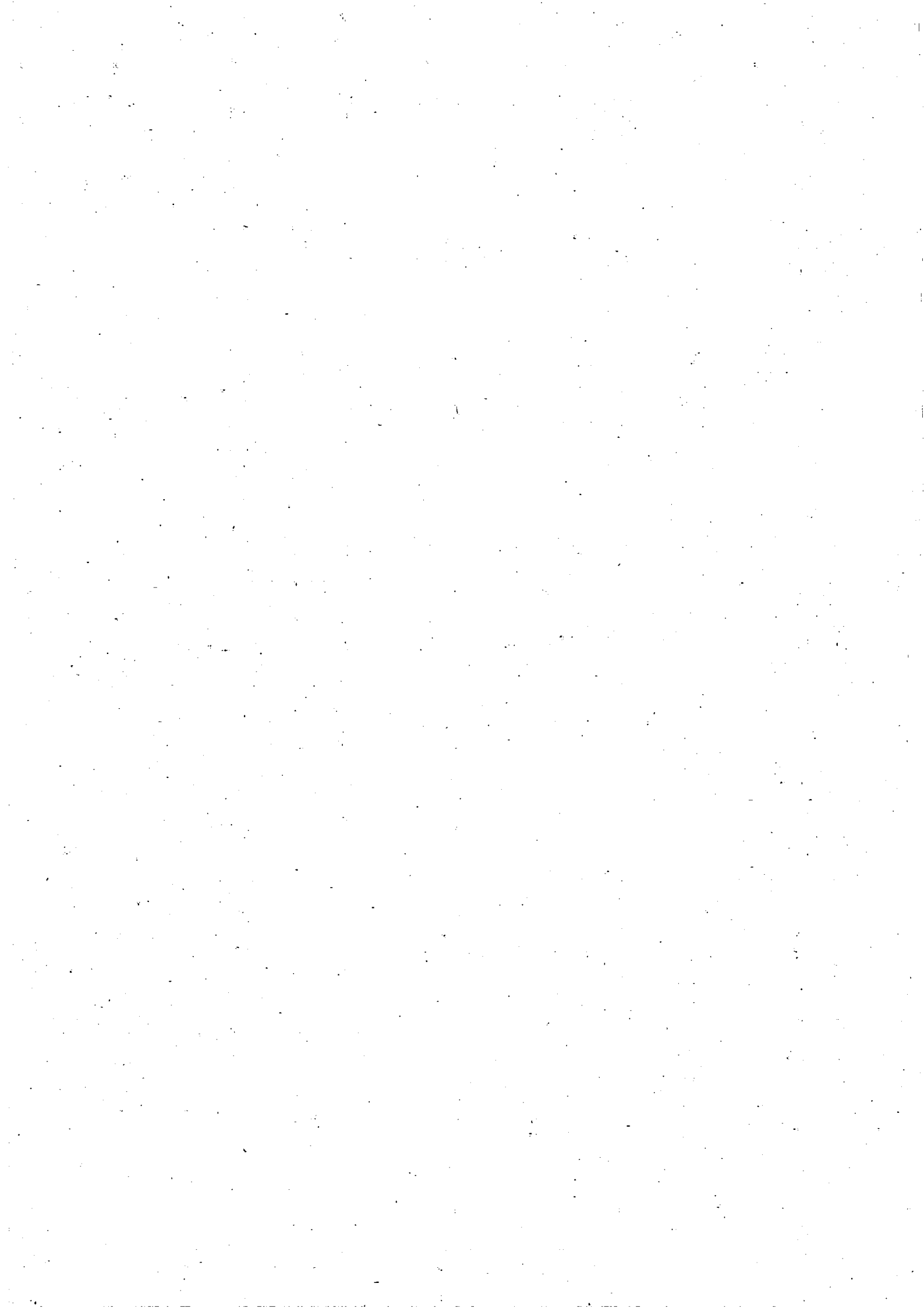
経営等改善資金の貸付けは、操船作業省力化機器等設置資金9件(10,630千円)、漁ろう作業省力化機器等設置資金3件(2,890千円)、燃料油消費節減機器等設置資金7件(64,800千円)、漁船衝突防止機器等購入資金1件(310千円)の合計20件(78,630千円)であった。

事業全体貸付可能枠に対する貸付実績は98.3%で、前年度より85.7ポイント上がった。

表-1 2009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 (5月25日)		第2回貸付金 (8月31日)		第3回貸付金 (11月25日)		第4回貸付金 (2月25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	2	1,870					2	3,590	4	5,460
		自動航跡記録装置							3	3,550	3	3,550
		G P S 受信機	1	600					1	1,020	2	1,620
		小計	3	2,470					6	8,160	9	10,630
	漁労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	1	640	1	850					2	1,490
		漁業用ソナー										
		海水冷却装置			1	1,400					1	1,400
		放電式集魚灯										
	小計	1	640	2	2,250					3	2,890	
	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	7,000	4	41,300	1	7,000	1	9,500	7	64,800
		小計	1	7,000	4	41,300	1	7,000	1	9,500	7	64,800
新養殖技術導入資金	養殖施設の設置											
	小計											
漁船衝突防止機器等購入資金	無線電話							1	310	1	310	
	小計							1	310	1	310	
合計			5	10,110	6	43,550	1	7,000	8	17,970	20	78,630



Ⅶ 海洋漁業科学館



海洋漁業科学館のあゆみ（2009年度）

- 4月14日 PR活動開始
科学館及び上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190ヶ所に発送
- 5月 1日 志賀町立堀松小学校5, 6年生・児童, 職員 32名
15日 崎浦地区婦人会（県政バス）・大人 43名 「イカとつくり教室」 43名
22日 久安町婦人会（県政バス）・大人 46名 「イカとつくり教室」 46名
23日 能登町地域活性化推進協議会・大人 13名
- 6月 2日 泉地区婦人会（県政バス）・大人 46名 「イカとつくり教室」 46名
3日 かほく市立高松小学校6年生・児童, 職員 68名
9日 千里浜地区民生委員児童委員協議会・大人 12名 「イカとつくり教室」 12名
10日 穴水町立穴水小学校5年生・児童, 職員 53名
24日 珠洲市正院公民館（奥能登県政バス）・大人 45名 「イカとつくり教室」 45名
- 7月 5日 飯田小学校2年生親子会・子ども, 大人 44名 「マリンマグネット工作教室」 27名
15日 精育園・入所者, 職員 32名 「マリンマグネット工作教室」 32名
21日 こどもみらいセンター・子ども, 大人 28名
- 8月 1日 石川県ユースホステル協会・子ども, 大人 20名
石川ジュニアバレーボールクラブ男子・子ども, 大人 11名
4日 羽咋市立羽咋小学校6年生・児童, 職員 117名
8日 光琳寺保育所・園児, 職員 30名
25日 のとじま放課後児童クラブ・子ども, 大人 48名
- 9月 5日 小丸山保育園・園児, 大人, 職員 30名
9日 金沢市立材木町小学校5, 6年生・児童, 職員 84名
18日 下半期教室案内及び団体用教室案内を奥能登・中能登地区の保育所・小学校・中学校など189ヶ所に発送
25日 金沢大学工学部高分子化学研究室・大人 17名
30日 能登町立小木小学校3, 4年生・児童, 職員 38名 「マリンマグネット工作教室」 37名
- 10月 1日 輪島市立鶴巣小学校1~4年生・児童, 職員 47名 「マリンマグネット工作教室」 41名
9日 輪島市立西保小学校・児童, 職員 22名
10日 高階放課後クラブ・子ども, 大人 31名 「マリンマグネット工作教室」 15名
14日 七尾市立石崎小学校3, 4年生・児童, 職員 58名 「マリンマグネット工作教室」 54名
七尾市立山王小学校4年生・児童, 職員 73名
16日 鶴島婦人会（奥能登県政バス）・大人 37名 「イカとつくり教室」 37名
23日 あじさいクラブ・大人 22名 「イカとつくり教室」 21名
29日 七尾市母子寡婦福祉協議会（中能登県政バス）・大人 48名 「イカとつくり教室」 48名
- 11月13日 西保地区婦人会（奥能登県政バス）大人 36名 「イカとつくり教室」 36名
15日 あわら市商工会商業部会（福井県）・大人 29名
- 12月23日 クリスマスイベント開催 12名
1月21日 漁業士育成教育協議会・大人 15名
2月 3日 法政大学, 学習院大学ゼミ合宿・大人 27名
3月 7日 南浜漁業振興会（新潟県）・大人 20名
10日 加賀作見地区民生委員児童委員・大人 15名
14日 珠洲トランポリン協会・子ども, 大人 43名 「マリンマグネット工作教室」 32名
19日 輪島市立南志見小学校3, 4年生・児童, 職員 13名
20日 シロザケ稚魚放流イベント開催 14名

入館者状況

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	102	174	276	80.5	10.6
	26	127	216	343		13.2
5月	28	377	365	742	112.9	26.5
	28	333	324	657		23.5
6月	25	159	237	396	99.7	15.8
	25	132	265	397		15.9
7月	28	266	417	683	125.8	24.4
	28	282	261	543		19.4
8月	28	581	965	1,546	108.1	55.2
	29	559	871	1,430		49.3
9月	27	236	330	566	120.2	21.0
	26	214	257	471		18.1
10月	28	209	360	569	145.2	20.3
	28	142	250	392		14.0
11月	26	125	115	240	76.7	9.2
	28	123	190	313		11.2
12月	24	36	82	118	51.8	4.9
	24	69	159	228		9.5
1月	25	55	94	149	123.1	6.0
	26	38	83	121		4.7
2月	24	70	75	145	48.3	6.0
	24	119	181	300		12.5
3月	27	158	192	350	79.0	13.0
	26	154	289	443		17.0
合計	316	2,374	3,406	5,780	102.5	18.3
	318	2,292	3,346	5,638		17.7

下段は2008年度入館者数

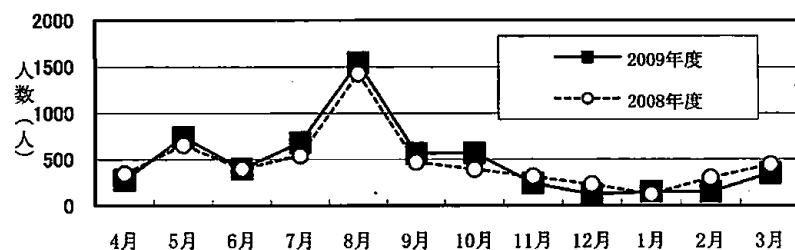


図-1 年度別月別入館者の推移

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	51	51	51	9	316
入館者数	670	872	439	682	1,169	1,522	426	5,780
1日平均	13.1	16.8	8.6	13.4	22.9	29.8	47.3	18.3

*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	301
幼・保園, 小学校	13	665
学童保育	3	107
水産関係	2	35
その他	12	285
合計	37	1,393

表-4 市町別・校種別入館者数 (単位: 件)

	幼・保園	小学校	合計
能登町		1	1
		38	38
穴水町	1	1	2
	30	53	83
志賀町		1	1
		32	32
輪島市		3	3
		82	82
七尾市	1	2	3
	30	131	161
羽咋市		1	1
		117	117
かほく市		1	1
		68	68
金沢市		1	1
		84	84
合計	2	11	13
	60	605	665

上段は件数, 下段は人数

表-5 工作体験教室参加状況 (2009年度)

(単位:人)

月	イカ とつくり	ガラス 玉	マリン マグ ネット	うみさか バッジ	貝殻 小箱	パズル	海藻 コース ター	うちわ	ペーパー ウェイト	壁掛け	びっくり 箱	海藻 しおり	ホタテ 箱	から くり	小物 入れ	ハロ ウィン	フォト フレーム	えんぴつ 立て	クリス マス	カレン ダー	つり ゲーム	だるま おとし	貝殻 びな	タコの 壁掛け	合計
4	1			37	70																				108
5	99	1				67	90																		257
6	105	4						47	20																176
7	2	3	59							86	62														212
8	15	5	191								78														289
9			37										57	26	4										124
10	107	2	110	22												58									299
11	36																46	20							102
12																			31	19					50
1	1	1																		8	32	18			60
2																							10	13	37
3	7	2	32			28	37																		106
合計	373	18	429	59	70	95	127	47	34	86	62	78	57	26	4	58	46	20	31	27	32	18	10	13	1,820

VIII 關 連 業 務 等



技術指導

1. 技術指導・依頼相談

部 署 内 容	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	91件		5件		
魚病・養魚指導		7件	12件		67件
技術指導・資料提供	35件	30件	68件	24件	12件
漁民相談・制度説明等	35件		34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)
2009年4月17日	水産総合センターの事業等概要	企画普及部	石川県漁業協同組合水産系統団体, 新入職員7名
2009年6月16日	二枚貝資源量調査	企画普及部	金沢大学能登里山マイスター養成プログラム受講生1名
2009年6月8・22・29日/7月13日	イワガキ種苗生産技術指導	企画普及部	石川県立能都北辰高等学校海洋科3年生3名
2009年10月2日/11月26日	イワガキ養殖漁場水質調査	企画普及部	金沢大学能登里山マイスター養成プログラム受講生1名
2009年11月14日	サケの生態・採卵	美川事業所	白山青年の家受講生50名
2009年11月18日	サケの生態・採卵	美川事業所	石川県立金沢伏見高等学校生31名
2009年11月24・25日	サケの生態・採卵	美川事業所	石川県立能都北辰高等学校生15名・先生2名

(2) 漁業士育成講習会

受 講 期 間	講 習 内 容	担 当 部 署	受 講 者 数
2010年1月18～22日	漁業制度, 漁業振興等に関する研修	企画普及部 普及指導課	14名 内4名が指導漁業士に認定

3. 委員会等の出席

年 月 日	委 員 会 名	場 所	主 催	出 席 者
2009年4月21日	地域資源活用型研究開発事業第1回研究開発委員会	県地場産業センター	(財)石川県産業創出支援機構	濱上 欣也 森 真由美
2009年4月21日	第3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	安田 信也
2009年5月22日	全国カキ・サミット石川大会第4回実行委員会	県漁協七尾西湾支所	カキ・サミット実行委員会	田中 正隆
2009年5月27日	第4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	安田 信也
2009年6月2日	石川県温排水影響検討委員会(平成20年度秋季)	石川県庁	危機管理監室	柴田 敏

年月日	委員会名	場所	主催	出席者
2009年6月9日	沿岸漁業現場対応型技術導入調査検討事業推進委員会	東京都	(独)水産工学研究所	辻 俊宏
2009年6月10日	全国カキ・サミット石川大会第5回実行委員会	県漁協七尾西湾支所	カキ・サミット実行委員会	田中 正隆
2009年6月22日	第5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	大内 善光
2009年7月1日	全国カキ・サミット石川大会第6回実行委員会	県漁協七尾西湾支所	カキ・サミット実行委員会	田中 正隆
2009年7月6日	農林水産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)	貞方 勉 古沢 優 宇野 勝利
2009年7月13日	七尾湾里海創生プロジェクト運営委員会	七尾市	石川県環境自然保護課	永田 房雄
2009年7月24日	農林水産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)	貞方 勉 古沢 優 宇野 勝利
2009年7月30日	手取川サケ有効利用実行委員会	白山市	白山市サケ有効利用調査実行委員会	沢矢 隆之
2009年8月20日	第6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	安田 信也
2009年9月3日	S S H石川県運営指導委員会	七尾市	石川県立七尾高等学校	貞方 勉
2009年9月3日	石川県温排水影響検討委員会(平成20年度冬季)	石川県庁	危機管理監室	柴田 敏
2009年9月10日	大型クラゲ出現調査情報提供委員会	東京都	全国漁業協同組合連合会	柴田 敏
2009年9月29日	地域資源活用型研究開発事業第2回研究開発委員会	県地場産業センター	(財)石川県産業創出支援機構	古沢 優 森 真由美
2009年10月6日	農林水産研究内部評価委員会(事前評価)	石川県庁	石川県(農林水産部)	貞方 勉 古沢 優 濱上 欣也
2009年10月15日	農林水産研究外部評価委員会(事前評価)	石川県庁	石川県(農林水産部)	貞方 勉 田中 正隆
2009年10月16日	第7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	安田 信也
2009年11月6日	沿岸漁業現場対応型技術導入調査検討事業評価委員会	東京都	(独)水産工学研究所	辻 俊宏
2009年11月25日	石川県温排水影響検討委員会(平成21年度春季)	石川県庁	危機管理監室	柴田 敏

年 月 日	委 員 会 名	場 所	主 催	出 席 者
2009年11月26日	海区漁業調整委員会	石川県庁	石川海区漁業調整委員会	木本 昭紀
2009年12月14日	第8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	安田 信也 大内 善光
2010年2月18日	水産振興協議会選定委員会	石川県庁	石川県（水産課）	貞方 勉
2010年2月19日	地域資源活用型研究開発事業 第3回研究開発委員会	県地場産業センター	(財)石川県産業創出支援機構	古沢 優 濱上 欣也 森 真由美
2010年2月22日	第2回内水面漁場管理委員会 ・同協議会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	安田 信也
2010年2月23日	石川県温排水影響検討委員会 (平成21年度夏季)	石川県庁	危機管理監室	柴田 敏
2010年3月10日	省エネ技術評価委員会	東京都	(社)海洋水産システム協会	四方 崇文
2010年3月11日	七尾湾里海創生プロジェクト 運営委員会	七尾市	石川県環境自然保護課	仙北屋 圭
2010年3月15日	第9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	安田 信也
2010年3月16日	水産振興協議会	石川県庁	石川県（水産課）	貞方 勉 ほか7名
2010年3月18日	手取川サケ有効利用調査実行委員会	白山市	白山市サケ有効利用調査実行委員会	沢矢 隆之

研究成果の発表・投稿論文等

1. 研究成果発表会

年月日	場所	発表課題	発表者
2009年 7月15日 7月16日	県漁協鰻目出張所 (7/15)	急潮発生のメカニズムとその予報について	大慶 則之
		模型実験結果とそこから得られた被害防止対策について	辻 俊宏
	センター本所 会議室(7/16)	携帯による情報発信について	辻 俊宏
2010年 3月12日	センター本所 会議室	カジカの人工産卵床造成手法の検討	杉本 洋
		トラフグの産卵場調査	宇野 勝利
		底泥の粒度がアカアマダイの巣穴形成に及ぼす影響	井上 晃宏
		船上集魚灯によるスルメイカの集魚機構の解明	四方 崇文
		定置網の急潮対策	辻 俊宏
		ブリ若齢魚の回遊生態の解明	奥野 充一
		石川県の四季のさかなデータベースの提供と平成21年の海況と漁況	木本 昭紀

2. 学会・講演会発表

(学会等)

(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
第49回ブリ予報技術連絡会議	2009年10月1日	島根県産業技術センター	H19・20年度の寒ブリ漁期の遅れの要因について	○奥野 充一
2009年水産海洋学会発表大会	2009年11月17・18日	長崎大学 坂本キャンパス	耳石日周輪解析による能登半島周辺海域で漁獲されたブリ当歳魚の成長	辻 俊宏 田 永軍 斉藤 真美
			能登半島岸端定置における流動観測結果	山田 東也 井桁 康介 大慶 則之 辻 俊宏
			能登北西海域における海洋構造の季節・経年変化	千手 智晴 大慶 則之
アユ資源研究部会総会および発表会	2010年2月8日	東京海洋大学	手取川におけるアユ資源調査	○安田 信也
日本周辺国際魚類資源調査事業報告会	2010年2月16日	静岡市産業交流会館	能登半島沿岸におけるクロマグロの水揚げ状況	○木本 昭紀
平成21年度栽培漁業ブロック会議アカアマダイ分科会	2010年3月2日	県漁協輪島支所	石川県におけるアカアマダイの漁獲状況について	○田中 正隆
			底泥の粒度がアカアマダイの巣穴形式に及ぼす影響	○井上 晃宏
平成21年度スルメイカ資源評価協議会	2010年3月4日	南青山会館	日本海沖合におけるスルメイカ漁場の探索と予測	○四方 崇文

学会等名	年月日	会場	発表課題	発表者
平成21年度スルメイカ資源評価協議会	2010年3月4日	南青山会館	イカ釣り操業中の船下におけるスルメイカの集群密度とCPUEの関係(中間報告)	○四方 崇文
2010年度日本水産学会春季大会	2010年3月27日	日本大学生物資源科学部	船上灯光により形成される船下の低照度域がスルメイカの誘集・釣獲に及ぼす影響	○四方 崇文
			魚番油もろみの成熟中に起こるタンパク質の分解に及ぼす食塩濃度の影響	舊谷 亜由美 里見 正隆 森 真由美 矢野 豊

○は発表者・下線はセンター職員

(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
平成21年度石川県栽培漁業推進協議会	2009年5月26日	水産会館	ヒラメ・サザエ種苗放流方法について	小谷 美幸
第57回日本海水産物利用担当者会議	2009年7月8日	富山県「パレブラン高志会館」	船上(底びき網漁船)におけるホッコクアカエビの鮮度保持について	濱上 欣也
全国カキ・サミット石川大会	2009年7月9日	七尾市「加賀屋」	石川県のカキ養殖について	田中 正隆
石川県定置網漁業協同組合	2009年8月4日	富来活性化センター	マグロの漁獲後の処理について	辻 俊宏
平成21年度関東・東海・北陸ブロック漁青連会議	2009年8月25日	水産会館	携帯電話を活用した産地市場からの情報発信について	木本 昭紀
			ニギスの鮮度保持試験について	濱上 欣也
金沢市環境学習講座「地球につながる食と暮らし」	2009年9月10日	石川県女性センター	「石川の四季のさかな」と日本海の水温変動	木本 昭紀
石川県立七尾高等学校	2009年9月25日	志賀事業所	ブリの回遊生態調査	奥野 充一
石川県底曳網漁業協同組合	2009年10月10日	加賀市「松籟荘」	ソリ付桁網による稚エビの資源量調査	四方 崇文
			海況予測情報の提供に向けて新たな調査の実態について	大慶 則之
			石川県漁業気象サービスがスタートしました	辻 俊宏

依頼元(主催)	年月日	会場	演題	講演者
マグロセミナーin 能登 「能登を活性化する能登本マグロ」	2009年10月23日	珠洲商工会議 所会館	石川県のクロマグロ漁業	木本 昭紀
石川県漁業協同組合	2009年11月2日	水産会館	アマエビの資源量調査等について	四方 崇文
			海況予報情報の提供に向けた調査について	辻 俊宏
(財)石川県長寿いきがいセンター(いしかわ長寿大学)	2009年11月13日	奥能登行政センター	種苗放流による水産資源の育成	宇野 勝利
	2009年11月17日	長寿いきがいセンター	石川県の寒ブリはなぜ旨いか	柴田 敏
能登町立宇出津小学校	2009年11月25日	能登町立宇出津小学校	発酵食品の宝庫 石川	森 真由美
石川県漁業協同組合	2009年12月2日	金沢市立三馬小学校	地場水産物(甘エビ)を用いた食育授業での講話	田中 正隆 井上 晃宏
輪島市定置網組合	2010年1月28日	水産総合センター	マグロ資源と生態	辻 俊宏
石川県漁業協同組合七尾支所	2010年2月2日	県漁協七尾支所	サヨリ2 そうびき漁業単船操業試験	辻 俊宏

(能登島事業所)

依頼元(主催)	年月日	会場	演題	講演者
(独)国立青少年教育振興機構	2009年6月19日	国立能登青少年交流の家	七尾湾とその漁業	永田 房雄
(財)石川県長寿いきがいセンター(いしかわ長寿大学能登中部校)	2009年10月21日	七尾サンライフプラザ	七尾湾の漁業と生物	永田 房雄

(内水面水産センター)

依頼元(主催)	年月日	会場	演題	講演者
(財)石川県長寿いきがいセンター(いしかわ長寿大学)	2010年1月26日	長寿いきがいセンター	石川の川や池に住む魚たち	安田 信也
石川県内水面漁業協同組合連合会	2010年3月26日	粟津温泉「法師」	産卵床造成による内水面種苗の増殖について	杉本 洋

3. 投稿論文

著者名	論文名・報告書名等
四方崇文	スルメイカの性成熟に伴う外套筋の酸性プロテアーゼ活性の上昇と筋肉萎縮, 日本水産学会誌 75, 852-854, 2009.

著者名	論文名・報告書名等
<u>四方崇文</u>	日本海沖合におけるスルメイカ資源とイカ釣り漁業, 海洋水産エンジニアリング 89, 29-34, 2010.
<u>四方崇文</u> ・ <u>広瀬直毅</u>	日本海沖合におけるスルメイカ漁場の探索と予測, 平成 21 年度スルメイカ資源評価協議会報告, 25-28, 2010.
<u>四方崇文</u> ・ <u>貞安一廣</u> ・ <u>渡部俊広</u>	イカ釣り操業中に船下におけるスルメイカの集群密度と CPUE の関係 (中間報告), 平成 21 年度スルメイカ資源評価協議会報告, 42, 2010.
<u>四方崇文</u> ・ <u>熊沢泰生</u> ・ <u>平山完</u> ・ <u>田中正隆</u>	石川県における改良底びき網の導入, 石川県水産総合センター研究報告 5, 1-6, 2010.
<u>辻俊宏</u> ・ <u>早瀬進治</u> ・ <u>大屋二三</u>	能登半島七尾湾におけるサヨリ仔稚魚の出現状況, 石川県水産総合センター研究報告 5, 7-12, 2010.
<u>安田信也</u> ・ <u>四登淳</u> ・ <u>山本邦彦</u>	石川県における外来魚 3 種の侵入と分布について, 石川県水産総合センター研究報告 5, 13-21, 2010.
<u>井上晃宏</u>	底泥の粒度がアカアマダイ人工種苗の巣穴形成に及ぼす影響, 石川県水産総合センター研究報告 5, 22-26, 2010.
<u>四方崇文</u> ・ <u>五十嵐誠一</u>	石川県におけるホッコクアカエビの資源管理, 石川県水産総合センター研究報告 5, 27-34, 2010.
Takashi Kuda, Natsuki Kaneko, Toshihiro Yano, <u>Mayumi Mori</u>	Induction of superoxide anion radical scavenging capacity in Japanese white radish juice and milk by Lactobacillus plantarum isolated from aji-narezushi and kaburazushi, Food Chemistry 120 (2010) 517-522.
Takashi Kuda, <u>Reiko Tanibe</u> , <u>Mayumi Mori</u> , Harumi Take, Toshihide Michihata, Toshihiro Yano, Hajime Takahashi and Bon Kimura	Microbial and chemical properties of aji-no-susu, a traditional fermented fish product in the Noto Peninsula, Japan. Fisheries Science 75(2009)1499-1506.
<u>森真由美</u> 他	高機能性いしりの発酵条件の検討, 平成 21 年度地域イノベーション創出研究開発事業「高機能性いしり(魚醤油)を用いた天然型サプリメントの研究開発」成果報告書 6-33.

下線はセンター職員

4. 特許

該当なし

5. 受賞等

(受賞) 該当なし

(学位授与) 該当なし

6. 行事等

(水産総合センター本所)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2009年 4月 22日	石川県庁	指導漁業士 2名 青年漁業士 8名	石川県漁業士認定書交付式
2009年 11月 28日	石川県水産会館	漁業関係者・水産関係団体等 63名	第15回石川県青年・女性漁業者交流大会

(能登島事業所)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2009年 8月 2日	能登島周辺	能登エクスカージョン 17名	「能登エコスタジアム 2009」能登エクスカージョン

7. 栽培漁業ミニ体験教室

(水産総合センター本所・志賀事業所)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2009年 6月 1～ 12日	能登町立松波小学校	能登町立松波小学校 小学5年生 25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
2009年 6月 8～ 19日	七尾市立能登島小学校	七尾市立能登島小学校 小学5年生 25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. 中学生職場体験実習

(水産総合センター本所)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2009年 7月 24日 7月 29日 7月 30日 7月 31日	水産総合センター	能登町立能都中学校 中学2年生 3名	水産関係新聞切抜作業・海洋漁業科学館来客対応・イワガキ種苗生産実習・魚体測定実習・魚卵、稚仔の査定実習

9. 水棲生物教室

(美川事業所)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2009年 10月 22日	美川事業所	白山市立笠間中学校 生徒 5名	サケの生態と採卵・受精について
2009年 11月 2日	美川事業所	加賀市立動橋小学校 児童 20名	サケの生態と採卵・受精について
2009年 11月 12日	美川事業所	白山市立蝶屋小学校 児童 100名	サケの生態と採卵・受精について
2009年 11月 15日	美川事業所	はりんこ自然教室 小学4～6年生 50名	サケの生態と採卵・受精について
2009年 11月 17日	美川事業所	白山市立美川小学校 小学4年生 33名	サケの生態と採卵・受精について
2009年 11月 24日	美川事業所	白山市立湊小学校 小学3年生 36名	サケの生態と採卵・受精について

(内水面水産センター)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2009年4月28日	内水面水産センター	加賀市立菅谷小学校 児童 20名	内水面水産センターの業務内容と飼育魚の説明
2009年5月26日	手取川	能美市立粟生小学校 児童 58名	アユの生態・遡上調査の説明及び体験放流
2009年6月17日	大聖寺川	加賀市立河南小学校 児童 32名	水棲生物採取法・種類・生態の説明
2009年7月26日	寺井高校グラウンド 他	県内小学生及び保護者等 138名	宮竹用水(下郷用水)にすむ魚の説明
2009年8月6日	内水面水産センター	山中町観光協会 30名	内水面水産センターの業務内容と飼育魚の説明
2009年9月13日	内水面水産センター	加賀市民環境会議 50名	内水面水産センターの業務内容と飼育魚の説明
2009年9月19日	宮地地区のため池	加賀市立金明小学校 児童等 75名	生息魚と外来魚駆除の説明
2009年10月7日	内水面水産センター	加賀市動橋小学校 児童等 44名	内水面水産センターの業務内容と飼育魚の説明
2009年10月8日	内水面水産センター	金沢市医王養護学院 児童等 10名	内水面水産センターの業務内容と飼育魚の説明
2009年10月15日	湯野小学校他	能美市立湯野小学校 児童等 73名	宮竹用水(得橋用水)にすむ魚の説明
2009年10月21日	内水面水産センター	滋賀県漁業協同組合 組合員他 20名	内水面水産センターの業務内容と飼育魚の説明
2009年12月1日	動橋小学校	加賀市立動橋小学校 児童等 54名	シロザケの生態と発眼卵飼育・動橋川に生息する魚類の説明

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20年度事業報告書	2010年3月
平成20年度新漁業管理制度推進情報提供事業報告書	2010年3月
水産物の利用に関する共同研究 第50集	2010年3月
水産総合センターだより 第43号	2009年5月
水産総合センターだより 第44号	2010年1月
平成21年度いか釣り漁業における発光ダイオード(LED)集魚灯の実用化に関する試験成果報告書	2010年3月
石川県水産総合センター研究報告 第5号	2010年3月
日本海における急潮予報の精度向上と定置網防災の確立 研究成果報告書	2010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
石川県主要港の漁況旬報	36	漁協等関係機関・HP・携帯サイト
内浦海域観測速報	12	〃
漁海況情報	12	〃
漁海況情報(定置網, 底びき網)	2	〃
スルメイカ情報	3	〃
ぶり情報	1	〃
大型クラゲ情報	21	〃
急潮, 台風関連情報	4	〃
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	240	〃
リアルタイムブイによる潮流水温情報	毎日・随時	〃

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
赤潮 海染める	加賀沖に長さ1キロ, 赤潮発生	2009年4月10日	北國
「ガン抑制」海藻量産へ	アカモクの養殖技術確立	2009年4月11日	北國
御祓川でカキ捕獲	水質浄化へ第1歩	2009年4月28日	北國
トラフグの産卵場調査	トラフグ産卵場を特定する調査	2009年4月30日	北國
シャーベット氷鮮度保持に有効	ニギス, シャーベット氷による保冷方法	2009年5月1日	北國
サワラが豊漁	漁海況情報 第155号	2009年5月30日	北國
ヒラメの飼育体験	栽培漁業ミニ体験教室	2009年6月2日	北國

見出し	説明	年月日	新聞社
ヒラメ稚魚飼育を体験	栽培漁業ミニ体験教室	2009年6月2日	北陸中日
不漁 過去4年平均の半分	近海の小型イカ釣り・海水温上昇が原因か? 漁海況情報 第155号	2009年6月3日	北 國
マグロ大漁 850匹水揚げ	水温と餌の環境が適している。	2009年6月9日	読 売
栽培漁業ミニ体験	栽培漁業ミニ体験教室(ヒラメ)	2009年6月9日	北 國
飼育のヒラメ放流	栽培漁業ミニ体験教室(ヒラメ)	2009年6月13日	北 國
育てたヒラメ稚魚小学校25人が放流	栽培漁業ミニ体験教室(ヒラメ)	2009年6月13日	北陸中日
イカの漁獲箱数伸び悩む見通し	スルメイカ漁獲情報 第1号	2009年6月18日	北 國
コゾクラ 夏に石川沖で「卒園」	ブリ幼魚生態と行動	2009年6月19日	北 國
ヒラメ大きくなれ	栽培漁業ミニ体験教室(ヒラメ)	2009年6月20日	北 國
育てたヒラメ稚魚5年生25人が放流	栽培漁業ミニ体験教室(ヒラメ)	2009年6月21日	北陸中日
回収率アップへ港にヒラメ稚魚	橋立漁港内に中間育成5000匹放流(ヒラメ)	2009年7月1日	北陸中日
ヒラメ稚魚漁港で育成	ヒラメ稚魚, 橋立漁港内で中間育成	2009年7月1日	北 國
石川産カキを全国発信	第8回全国カキ・サミット石川大会の実行委員会が開催打ち合わせ	2009年7月2日	北 國
スルメイカ定置網は豊漁	漁海況情報 第156号	2009年7月2日	北 國
ホンマグロ 所狭し 内臓の利用探る	マグロ内臓成分分析と加工品可能性を探る	2009年7月7日	北陸中日
マグロ1200本 漁港沸く	マグロの内臓成分分析と加工品可能性を探る	2009年7月7日	北 國
トラフグ産卵場を特定	トラフグ産卵場の存在裏付け	2009年7月12日	北 國
七尾のトラフグ北湾内に産卵場	七尾北湾でトラフグの産卵場確認	2009年7月15日	読 売
トラフグ漁獲量拡大を	トラフグ産卵場調査	2009年7月15日	北陸中日
冷凍魚介の品質確認	クロマグロの畜養事業に伴う冷凍設備の機種選定に関与	2009年7月17日	北 國
鮮魚保持の技術高めたい	ニギスの鮮度保持する方法を極める	2009年7月19日	北 國
トラフグ資源確保を	赤崎漁港沖に稚魚放流	2009年7月22日	北 國
トラフグを試験放流	七尾湾にトラフグ稚魚試験放流	2009年8月5日	北 國
トリガイ養殖へ手応え	トリガイ種苗生産に成功	2009年8月13日	北 國
トラフグ大きくなって	中間育成後のトラフグ稚魚放流	2009年8月15日	北 國
トラフグの稚魚放流	中間育成後のトラフグ稚魚放流	2009年8月15日	北陸中日

見出し	説明	年月日	新聞社
トリガイ養殖に手応え	トリガイ種苗生産試験が順調	2009年8月15日	北陸中日
大型クラゲを加賀沖で確認	大型クラゲ情報 第6号	2009年8月18日	北國(夕)
エチゼンクラゲを確認	大型クラゲ情報 第6号	2009年8月19日	北國
大型クラゲ加賀から輪島へ拡大	大型クラゲ情報 第7号	2009年8月22日	北國
かごでアワビ養殖	能登高校がアワビ養殖、輪島市での前例を紹介	2009年8月29日	北國
トラフグ漁獲増へ2万匹放流	トラフグ標識放流	2009年9月3日	北國
大型クラゲ北上 加賀、門前沖で確認	大型クラゲ情報 第10号	2009年9月5日	北國
強い漁り火 不必要	スルメイカの群れ光で分散「明暗の差」が効果	2009年9月5日	北國
大型クラゲ大量来遊続く	大型クラゲ情報 第11号	2009年9月11日	北國
アカモクを試験養殖	アカモクの種苗を延縄に取り付け養殖	2009年9月12日	北國
エチゼンクラゲ活用へ研究開発	エチゼンクラゲを食品や化粧品、肥料などの活用研究	2009年9月18日	北國
大型クラゲ今年は続々	大型クラゲ情報 第14号	2009年10月7日	北陸中日
エチゼンクラゲ招かれざる客早くも	エチゼンクラゲ台風通過後、急増か	2009年10月8日	北國
大型クラゲ被害 深刻化	県内沿岸域で急増 漁網が破損	2009年10月15日	北國
海況予測技術の開発	精度の高い海況予測技術開発の取り組み	2009年10月17日	北國(夕)
ハタハタ過去10年で最多	漁海況情報 第160号	2009年10月30日	北國
クラゲ被害深刻対策呼び掛け	大型クラゲ情報 第16号	2009年11月1日	北國
マグロでいしる作り	クロマグロの内臓を有効活用	2009年11月3日	北國
厄介者にあぜん エチゼンクラゲ大量漂着	海岸に大量漂着したエチゼンクラゲの死骸	2009年11月4日	北國(夕)
エチゼンクラゲ 困惑	外浦海岸に大量漂着	2009年11月5日	北國
寒ブリ豊漁	今季宇出津港に寒ブリ2000匹超	2009年11月10日	北陸中日
ブリ大漁ホクホク	今季宇出津港に寒ブリ約2200本水揚	2009年11月10日	北國
水揚げ量 過去10年で最低	県内主要港の底引き網漁過去10年間で最低 漁海況情報 第161号	2009年11月20日	北國
「地道な取り組みを成果に」	漁業の省エネ推進 海況予報の精度向上	2009年11月22日	北國
スルメイカ ブリなど好漁	漁海況情報 第162号	2009年11月26日	北國(夕)
定置網漁獲量6%増	漁海況情報 第162号	2009年11月27日	北陸中日

見出し	説明	年月日	新聞社
ブリ、スルメイカ、フクラギなど豊漁	漁海況情報 第162号	2009年11月27日	北國
カキ貝の衛生管理学ぶ	カキ貝の衛生管理に関する講習会	2009年11月29日	北國
甘エビ食べて、学んで	甘えびのお話と交流給食	2009年12月3日	北國
食べ方多様 特産甘エビ	三馬小で食育授業	2009年12月3日	北陸中日
アオリイカ不漁過去10年で2番目	漁海況情報 第163号	2009年12月4日	北國(夕)
加能ガニ 平年下回る71トン	漁海況情報 第163号	2009年12月5日	北國
ズワイ平年並み	漁海況情報 第163号	2009年12月8日	北陸中日
エチゼンクラゲ犀川に	死骸が流され?海水と「遡上」?	2009年12月9日	北國
アカアマダイ中間育成本格化	ブランド化目指す輪島の漁協	2009年12月18日	北國
「不漁」でも大物待つ	志賀でタルイカ拾いピーク、漁獲激減	2009年12月25日	北國
県内、タラ豊漁	平年の3倍浜値は前年の約7割	2010年1月9日	北國
地域発展へ育て漁業士	漁業士育成講習会	2010年1月19日	北陸中日
漁業士目指し輪島で講習会	漁業士育成講習会	2010年1月19日	北國
カキげっそり出荷大打撃	七尾湾で養殖カキに異変	2010年1月21日	北陸中日
ブリ漁、過去10年で最低	漁海況情報 第165号	2010年1月26日	北國(夕)
ブリ漁 明 暗	巻き網最多(過去10年) 定置網最少 漁海況情報 第165号	2010年1月27日	北國
定置網ブリ、10年で最低	漁海況情報 第165号	2010年1月28日	北陸中日
アカモクの成長順調	穴水・古君沖でアカモク成長調査	2010年2月5日	北國
カキ養殖で協議の場	漁場環境調査取り組み新たに	2010年2月6日	北國
ホタルイカ水揚げ金沢港に春の便り	県内主要漁港で250キロの水揚げ	2010年2月16日	北國
ブリ定置網漁は先月も不調 12トン	漁海況情報 第166号	2010年2月27日	北陸中日
冬の味覚不漁	漁海況情報 第166号	2010年2月27日	北國
アカアマダイの育成で意見交換	栽培漁業ブロック会議・アカアマダイ分科会	2010年3月3日	北國
サワラ 新参者はあっさり美味	サワラの漁獲量・生態調査	2010年3月5日	北國
研究者ら事例報告	栽培漁業ブロック会議・アカアマダイ分科会	2010年3月6日	北陸中日
イワガキ養殖「後輩」に継承	イワガキ養殖技術指導	2010年3月8日	北國
光る塗料輪島の“印”	アマダイ稚魚にシリコンを注入	2010年3月12日	北陸中日
丈夫な定置網指針の資料に	定置網関係者に網破損や紛失防止のための管理指導	2010年3月12日	北國
アカアマダイの頭 光標識	標識アマダイ3千匹放流へ	2010年3月12日	北國

見出し	説明	年月日	新聞社
スルメイカの特性解明	研究成果発表会	2010年3月13日	北陸中日
若齢ブリで漁獲見通し	研究成果発表会	2010年3月13日	北 國
“海洋牧場”拡大	石川はドジョウやカジカの養殖研究	2010年3月16日	北陸中日
新年度に適地探し	県と七尾市のアカモク養殖	2010年3月18日	北 國
ギョ!!150センチ イシナギ	定置網漁 宇出津港に水揚げ	2010年3月21日	北陸中日
アカアマダイ大きく育て	輪島で漁業者が稚魚放流	2010年3月27日	北陸中日
ブリ、マダラ豊漁	漁海況情報 第167号 過去10年で最多	2010年3月31日	北國(夕)

(能登島事業所)

見出し	説明	年月日	新聞社
今年は計51万匹を出荷	マダイ、クロダイ種苗生産	2009年6月2日	北 國
大きくなれクロダイ放流	能登島小児童クロダイ放流	2009年8月7日	北 國
マダイなどの稚魚配布開始	県漁協にマダイ・クロダイ生産配布	2009年8月22日	北 國
里海、里山保全へ結束	里山里海の再生と保全の活動にクロダイ放流	2009年8月25日	北 國
クロダイ1万匹放流	七尾市園児クロダイ稚魚放流	2009年8月28日	北 國

(志賀事業所)

見出し	説明	年月日	新聞社
サザエ採卵作業始まる	サザエの採卵作業が始まる	2009年6月9日	北 國
豊かな海へ“青いお宝”	サザエの採卵作業が始まる	2009年6月9日	北陸中日
放流用ヒラメ初出荷	稚魚1万7千匹を加賀に	2009年6月26日	北國(夕)
ヒラメ漁獲アップへ	放流用稚魚を初出荷	2009年6月27日	北陸中日
ヒラメ稚魚初出荷	加賀の児童、ヒラメ稚魚海に放流	2009年6月27日	北 國
漁協組合員らヒラメを放流	小松支所組合員ヒラメ放流	2009年7月18日	北陸中日
アワビの種苗など配布	サザエとアワビの種苗配布	2009年9月24日	北國(夕)
アワビやサザエ種苗配布始まる	サザエとアワビの種苗配布	2009年9月25日	北 國
サザエにアワビ放流OK	県漁協サザエとアワビの種苗配布	2009年9月26日	北陸中日
クロダイの稚魚放流	海岸清掃後クロダイ放流	2009年9月26日	北國(夕)
志賀の海岸 学生ら清掃	海岸清掃後クロダイ放流	2009年9月27日	北 國
アワビ稚貝沖出し作業	能登高校に研究用アワビ稚貝提供	2009年10月15日	北陸中日
海の幸 大きく育て	穴水支所、サザエ稚貝を放流	2009年10月15日	北 國
アワビたくさん育て	志賀で採卵作業始まる	2009年10月22日	北陸中日
アワビの採卵始まる	来月上旬までに1千万粒	2009年10月22日	北 國
ヒラメの卵 網の中へ	早期生産用採卵始まる	2010年3月11日	北陸中日
ヒラメ採卵30万匹放流へ	ヒラメの採卵始まる	2010年3月11日	北 國

(美川事業所)

見出し	説明	年月日	新聞社
稚アユ旅立ち間近	美川 今月下旬に放流	2009年4月16日	北 國
アユの稚魚漁協へ出荷	内水面漁協に出荷予定	2009年4月21日	北國(夕)
元気な稚アユ初出荷	稚アユ, 大海川漁協に出荷	2009年4月22日	北陸中日
県産アユ、出荷始まる	稚アユ第1陣かほく市へ	2009年4月22日	北 國
成長願い稚アユ放流	小又川に稚アユ放流	2009年5月21日	北 國
躍動の産卵期	手取川, ウグイ色づく	2009年5月26日	北 國
県内産アユ120万粒採卵	アユの採卵作業始まる	2009年10月1日	北陸中日
アユの採卵始まる	アユの採卵作業始まる	2009年10月1日	北 國
サケ遡上 今季初確認	白山・手取川支流サケ遡上	2009年10月19日	北國(夕)
サケ今年初の遡上	手取川支流にサケ遡上	2009年10月20日	読 売
シロザケ5匹“里帰り”	手取川初遡上 昨年より8日早め	2009年10月20日	北陸中日
大きく育ったサケ遡上	手取川支流に今季第1号を捕獲	2009年10月20日	北 國
今年は大漁の予感	手取川でサケ釣り始まる	2009年10月29日	北國(夕)
サケ 当たり年	手取川 利用調査始まる	2009年10月30日	北 國
サケ 犀川に里帰り	犀川にサケ遡上	2009年11月11日	北 國
サケの習性学ぶ	梯川PR活動でサケ遡上について学習会	2009年11月17日	北陸中日
自然の摂理サケに教わる	サケの採卵見学	2009年11月21日	北 國
手取川 昨年激減から一転サケ4倍	サケ遡上, 11道県トップの伸び率	2009年11月24日	北國(夕)
サケ遡上 昨年の4倍	手取川 海洋環境変化が影響	2009年11月25日	北 國
手取川サケ遡上今年是好調続く	手取川サケ遡上好調	2009年11月25日	北陸中日
サケの育成 児童に	シロザケの受精卵400個託す	2009年12月19日	北陸中日
県内各地 20度超	青空の下, サケ稚魚放流	2010年2月25日	北國(夕)
「元氣にかえって」サケの稚魚放流	発眼卵からふ化したサケ稚魚放流	2010年3月9日	北 國
元気な姿で帰ってきて	発眼卵からふ化したサケ稚魚放流	2010年3月10日	北陸中日
育てたサケの稚魚放流	発眼卵からふ化したサケ稚魚放流	2010年3月10日	北 國

(内水面水産センター)

見出し	説明	年月日	新聞社
カジカの産卵場を造成	人工産卵場の造成	2009年4月17日	北 國
シジミ大量死	大量死の原因は夏場の高水温	2009年4月27日	北 國
ドジョウ試験養殖に着手	輪島市と加賀市で試験養殖	2009年5月10日	北 國
待ってたコイ	浅野川大橋付近水害から9ヵ月ぶり	2009年5月14日	北 國
モロコ採卵ピーク	ホンモロコの採卵が最盛期	2009年5月22日	北 國

見出し	説明	年月日	新聞社
アユの成長願う	標識アユの放流	2009年5月26日	北國(夕)
アユの成長楽しみに	標識アユの放流	2009年5月27日	北國
稚アユ「大きくなれ」	標識アユの放流	2009年5月27日	北陸中日
ホンモロコを養殖	休耕田でホンモロコの養殖	2009年5月29日	北國
16日に生き物調査	国の「農地・水・環境保全向上対策」の取り組む生き物調査	2009年6月6日	北國
ドジョウ養殖あす開始	休耕田を活用したドジョウ養殖試験	2009年6月9日	北國(夕)
ドジョウ増殖に着手	休耕田を活用したドジョウ養殖試験	2009年6月10日	北國
休耕田でドジョウ養殖へ	加賀市の試験池に稚魚放流	2009年6月11日	北陸中日
ドジョウ養殖試験開始	輪島市の試験池に稚魚放流	2009年6月13日	北國
ブラックバスに産卵床	木場潟 外来種から守れ	2009年6月13日	北國
休耕田で新たな特産を	輪島市の試験池に稚魚放流	2009年6月13日	北陸中日
ドジョウ養殖 休耕田で	加賀市と輪島市の試験池に稚魚放流	2009年6月16日	読売
今度は魚の死骸	鳥?いたずら?	2009年6月27日	北國
ホンモロコ大きく育て	2万匹養殖開始 七尾・佐野ファーム	2009年6月28日	北國
ドジョウ金沢伝統の味守る	地産地消目指す/季節の風物詩	2009年7月5日	読売
浅野川 回復	ドジョウや稚アユ生息の跡も確認	2009年7月7日	北國(夕)
浅野川にアユ遡上の痕跡	浅野川で生物調査	2009年7月8日	北陸中日
浅野川水害から復興着々	浅野川で生物調査	2009年7月8日	北國
おんな川の変遷を再確認	浅野川生物調査で生態系の回復確認	2009年7月12日	北國
水質はOKでも魚類わずか2種	郷谷川で水質・生物調査	2009年8月7日	北國
地元河川浄化策探れ	郷谷川で水質・生物調査	2009年8月7日	北陸中日
遡上サクラマス犀川で捕獲	採卵用サクラマス 犀川で捕獲	2009年9月17日	北國(夕)
ドジョウ養殖普及へ	県議会一般質問	2009年9月18日	北國
除草ヤギさん人気	敷地内の除草にヤギの活用	2009年9月29日	読売
ゴリ復活へ稚魚放流	大日川にゴリ稚魚放流	2009年10月17日	北國
身近な流れきれいに	得橋用水の水質調査	2009年10月17日	北陸中日
軌道に乗るかドジョウ養殖	加賀市の試験池でドジョウの取上げ	2009年10月20日	北陸中日
県産ドジョウすくすく	加賀市の試験池でドジョウの取上げ	2009年10月21日	読売
休耕田ドジョウすくい上げ調査	加賀市の試験池でドジョウの取上げ	2009年10月21日	北國
体長、10倍の9センチに	県のドジョウ養殖 輪島で調査	2009年10月24日	北國
休耕田でドジョウ養殖	加賀・輪島市休耕田にドジョウ養殖	2009年11月6日	朝日
サケやゴリの育て方学ぶ	動橋小学校で出前授業	2009年12月2日	北國
地アユの産卵調査	産卵調査結果	2009年12月24日	北國
柴山潟で真珠500粒	誘客へ3年前から実験養殖	2010年3月8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
びーびーみつばち	技術開発部	トラフグ産卵場調査 2009年6月4日	テレビ金沢放送
デジタル百万石	企画普及部	栽培漁業ミニ体験教室 2009年6月8日	NHK金沢放送
びーびーみつばち デジタル百万石 MROニュースランナー びーびーみつばち スーパーJチャンネル	内水面水産 センター	ドジョウの仔魚を試験池に放 養 2009年6月10日 2009年6月11日 2009年6月12日 2009年6月12日 2009年6月19日	テレビ金沢放送 NHK金沢放送 北陸放送 テレビ金沢放送 北陸朝日放送
びーびーみつばち	内水面水産 センター	空から降ってきた小魚 2009年6月14日	日本テレビ
石川スーパーニュース	内水面水産 センター	ドジョウの養殖について 2009年6月29日	石川テレビ
デジタル百万石 MROニュースランナー	技術開発部	トラフグ稚魚の放流 2009年8月4日	NHK金沢放送 北陸放送
デジタル百万石	内水面水産 センター	梯川水系の郷谷川における魚 類調査 2009年8月14日	NHK金沢放送
デジタル百万石	海洋資源部	まき網よるクロマグロ不漁に ついて 2009年9月30日	NHK金沢放送
石川スーパーニュース びーびーみつばち	美川事業所	サケ遡上第1号 2009年10月19日	石川テレビ テレビ金沢
デジタル百万石 びーびーみつばち MROニュースランナー 石川スーパーニュース	内水面水産 センター	試験池に放流したドジョウの 取上げ 2009年10月20日	NHK金沢放送 テレビ金沢 北陸放送 石川テレビ
報道ステーションディレクター	海洋資源部	寒ブリの水揚げ状況 2009年12月16日	テレビ朝日

(雑誌等)

タイトル	執筆者	発刊年月日	雑誌名等
「カワハギ類の蓄養殖技術」について	田中 正隆	2009年7月15日	豊かな海 No.18 (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	
2009年 4月 17日	県 内	石川県漁業協同組合水産団体系統新入研修会	8
2009年 6月 16日	県 内	金沢大学能登里山マイスター養成プログラム受講生	2
2009年 7月 8日	岩 手 県	マガキ養殖業者視察	11
2009年 7月 10日	東 京 都	水産庁栽培養殖課長視察	1
2009年 7月 16日	県 内	定置網漁業者研修会	35
2009年 8月 4日	県 内	羽咋市立羽咋小学校	117
2009年 8月 6日	県 内	石川県行政経営課他	9
2009年 8月 12日	県 内	能登・穴水地内小学校教員	12
2009年 8月 27日	県 内	食品技術研究者ネットワーク第7回全体会	24
2009年 9月 8日	県 内	石川県農林水産部	6
2009年 9月 15日	県 内	バイオマス利用にかかる打ち合わせ	2
2009年 9月 24日	県 内	漁獲データにかかる県漁協職員との打ち合わせ	3
2009年 9月 25日	県 内	金沢大学工学部高分子化学研究室	17
2009年 9月 28日	県 内	ISICO とのナマコ養殖にかかる打ち合わせ	2
2009年 9月 29日	カ ナ ダ	カナダ政府守安博士来所	2
2009年 10月 2日	県 内	産業委員会視察	8
2009年 10月 9日	東 京 都	海洋研究開発機構他視察	4
2009年 10月 16日	北 海 道 他	北海道立食品研究センター他視察	5
2010年 1月 21日	県 内	漁業士育成講習会	15
2010年 3月 12日	県 内	研究発表会参加者	44
2010年 3月 17日	北 海 道	函館市役所視察	2
2009年 4月～ 2010年 3月	県 内 外 33 件	その他の見学者	46
合 計	54 件		375

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	
2009年 6月 3日	県 内	金沢大学	1
2009年 7月 8日	岩 手 県	山田湾カキ養殖漁業者	11
2009年 7月 10日	東 京 都	水産庁栽培養殖課	1
2009年 7月 13日	県 内	七尾商工会議所	1
2009年 7月 16日	県 内	金沢大学	1
合 計	5 件		15

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	
2009年 5月 28日	県 内	石川海区漁業調整委員会	15
2009年 5月 29日	県 内	キッズ委員会	37
2009年 6月 24日	県 内	志賀町立中学校	20
2009年 7月 10日	県 内	津幡地区女性会	53
2009年 8月 9日	県 内	ボーイスカウト野々市・ガールスカウト石川	48
2009年 9月 9日	県 内	小松・能美食品衛生協会指導員部会	20
2009年 9月 25日	県 内	石川県立七尾高等学校	43
2009年 9月 26日	県 内	クリーンビーチいしかわ実行委員会	32
2009年10月 1日	県 内	宝達志水町立相見小学校	49
2009年12月 5日	県 内	金沢学院大学	65
2009年 4月～ 2010年 3月	県 内 外 17 件	その他の見学者	45
合 計	27 件		427

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	
2009年10月 1日	県 内	白山市立北星中学校	5
2009年10月 22日	県 内	白山市立笠間中学校	5
2009年11月 2日	県 内	加賀市立動橋小学校	20
2009年11月 5日	県 内	羽咋市農業委員会	21
2009年11月 7日	県 内	白山市美川商工会	15
2009年11月 8日	県 内	つくし句会	10
2009年11月 9日	県 内	白山市蔵山公民館	20
2009年11月 11日	県 内	金沢俳句会	11
2009年11月 12日	県 内	白山市蝶屋小学校3年生	100
2009年11月 14日	県 内	白山青年の家	50
2009年11月 15日	県 内	はりんこ自然教室／おかえりの会	50
2009年11月 16日	県 内	白山市食生活改善推進員	3
2009年11月 17日	県 内	白山市立美川小学校4年生	33
2009年11月 18日	県 内	石川県立金沢伏見高等学校	31
2009年11月 20日	県 内	白山市食生活改善推進員	40
	北海道他	国連大学高等研究所いしかわ環境情報交流セミナー	15
2009年11月 21日	県 内	白山市旭公民館	20
2009年11月 22日	県 内	能美市辰口地区公民館	27
2009年11月 24日	県 内	白山市湊小学校3年生	36

年 月 日	見 学 団 体 等		人数 (名)
	国都道府県名	団 体 名	
2009年11月24・ 25日	県 内	石川県立能都北辰高等学校	17
2009年12月3日	県 内	かほく市立高松小学校	66
合 計	21 件		595

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	
2009年4月28日	県 内	加賀市立菅谷小学校	20
2009年6月16日	福 島 県	個人	3
2009年8月6日	県 内	山中町観光協会	30
2009年9月13日	県 内	加賀市民環境会議	50
2009年10月7日	県 内	加賀市立動橋小学校4年生	44
2009年10月21日	県 内	県政バス	40
2009年10月21日	滋 賀 県	滋賀県漁業協同組合	20
2010年2月7日	県 内	加賀市役所 (かんじきで雪原を歩こう)	21
2009年4月～ 2010年3月	県 内 外 84 件	その他の見学者	257
合 計	92 件		485

石川県水産総合センター事業報告書

発行日 平成23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 〒927-1215 珠洲市上戸町北方1-55
TEL 0768-82-4041 FAX 0768-82-4041