

平成20年度

事業報告書

平成22年3月

石川県水産総合センター

平成20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
急潮予測の精度向上と定置網防災策の確立に関する研究	7
急潮予測の精度向上と定置網防災策の確立に関する研究： 急潮に強い定置網や簡易式急潮対策の開発（要約）	10
アワビ増殖技術開発調査	11
ブリ来遊量予測手法開発調査	12
新漁業管理制度推進情報提供事業（要約）	18
資源管理推進事業（底びき網漁業）	19
温排水影響調査（要約）	21
2008年度大型クラゲ来遊状況調査	22
水産資源有効活用事業	23
水産資源有効活用事業（底びき網漁業網目拡大試験）	25
サヨリ二艘曳網の単船操業実用化試験（要約）	31
III 技術開発部	
アカモク増養殖技術開発試験	33
水産動物保健対策推進事業	39
水産資源有効活用事業（浮魚）	41
水産資源有効活用事業（要約）	43
水産資源有効活用事業（底びき網：ニギス）	45
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）	47
大型ヒラメ放流効果調査（要約）	49
マダラ放流効果調査（要約）	50
七尾湾貝類資源回復実証試験事業（アカガイ）	51
安全で美味しいカキのブランド化推進事業	55
IV 生産部	
種苗生産・配付・放流の実績	59
能登島事業所	
マダイ種苗生産事業	65
クロダイ種苗生産事業	68
アカガイ種苗生産事業	72
アユ種苗生産事業	74
餌料培養	79
観測資料	81
志賀事業所	
ヒラメ種苗生産事業	83
アワビ（エゾアワビ）種苗生産事業	87
サザエ種苗生産事業	89
餌料培養	91

水温観測資料	93
美川事業所	
アユ種苗生産事業	95
サケ増殖事業	101
水温観測資料	114
V 内水面水産センター	
種苗生産および配付	117
種苗生産の概要	119
ホンモロコ養殖水面の高度利用に関する実証試験	121
ホンモロコにおける麩配合飼料の比較試験	124
内水面外来魚管理対策調査	125
アユ資源増殖対策調査	130
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)	134
カジカ生息実態・放流追跡調査	140
柴山潟における魚類生息状況調査	151
漁場環境保全調査(要約)	155
飼育用水温測定資料	156
VI 企画普及部	
水産業改良普及事業	157
ヒラメ・アカガイ中間育成放流指導	161
トリガイ・アカガイ貝術操業及び資源量調査	163
沿岸漁業改善資金貸付事業	167
VII 海洋漁業科学館	
海洋漁業科学館のあゆみ(2008年度)	169
入館者状況	171
工作体験教室参加状況	172
VIII 関連業務等	
技術指導	175
研究成果の発表・投稿論文	178
広報等の啓発	183
技術研修・会議出席	192

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

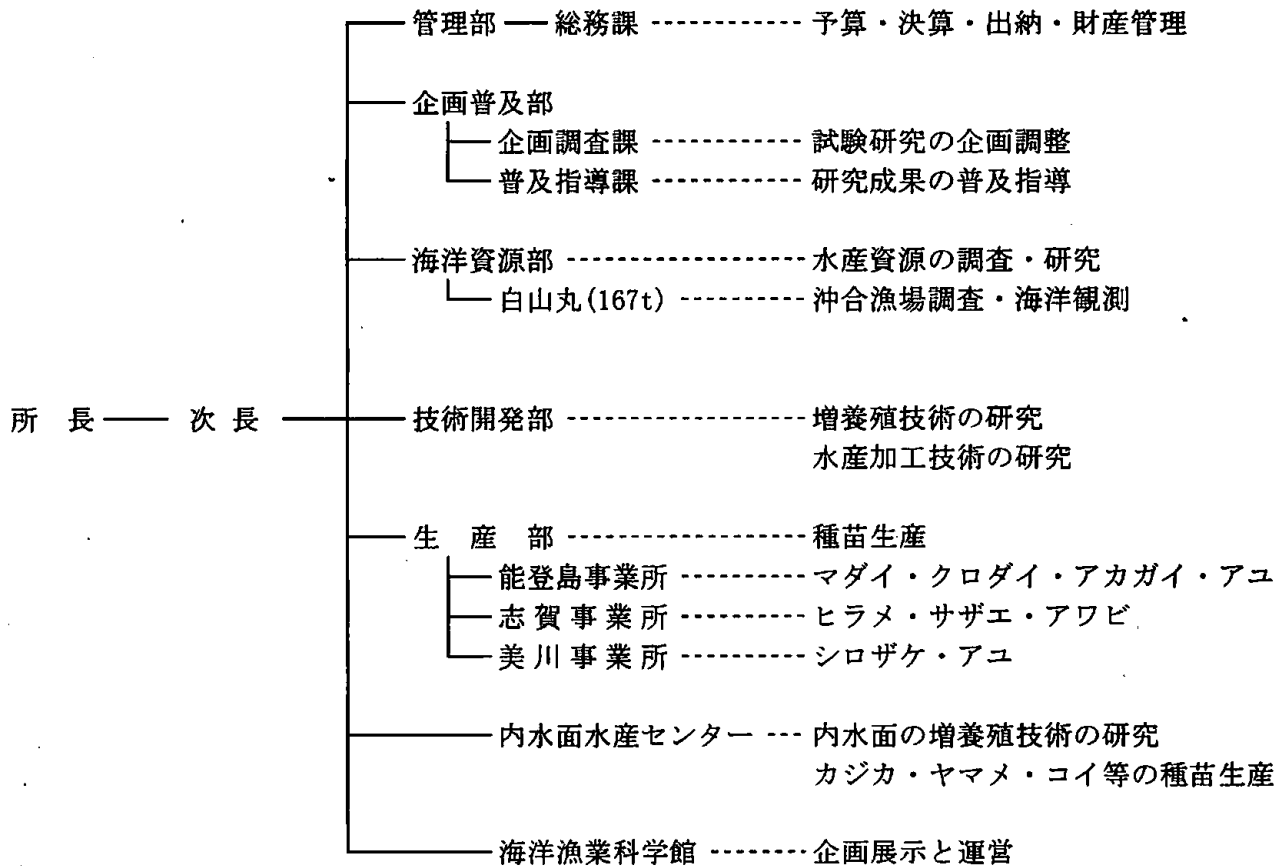
(平成20年4月1日 現在)

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

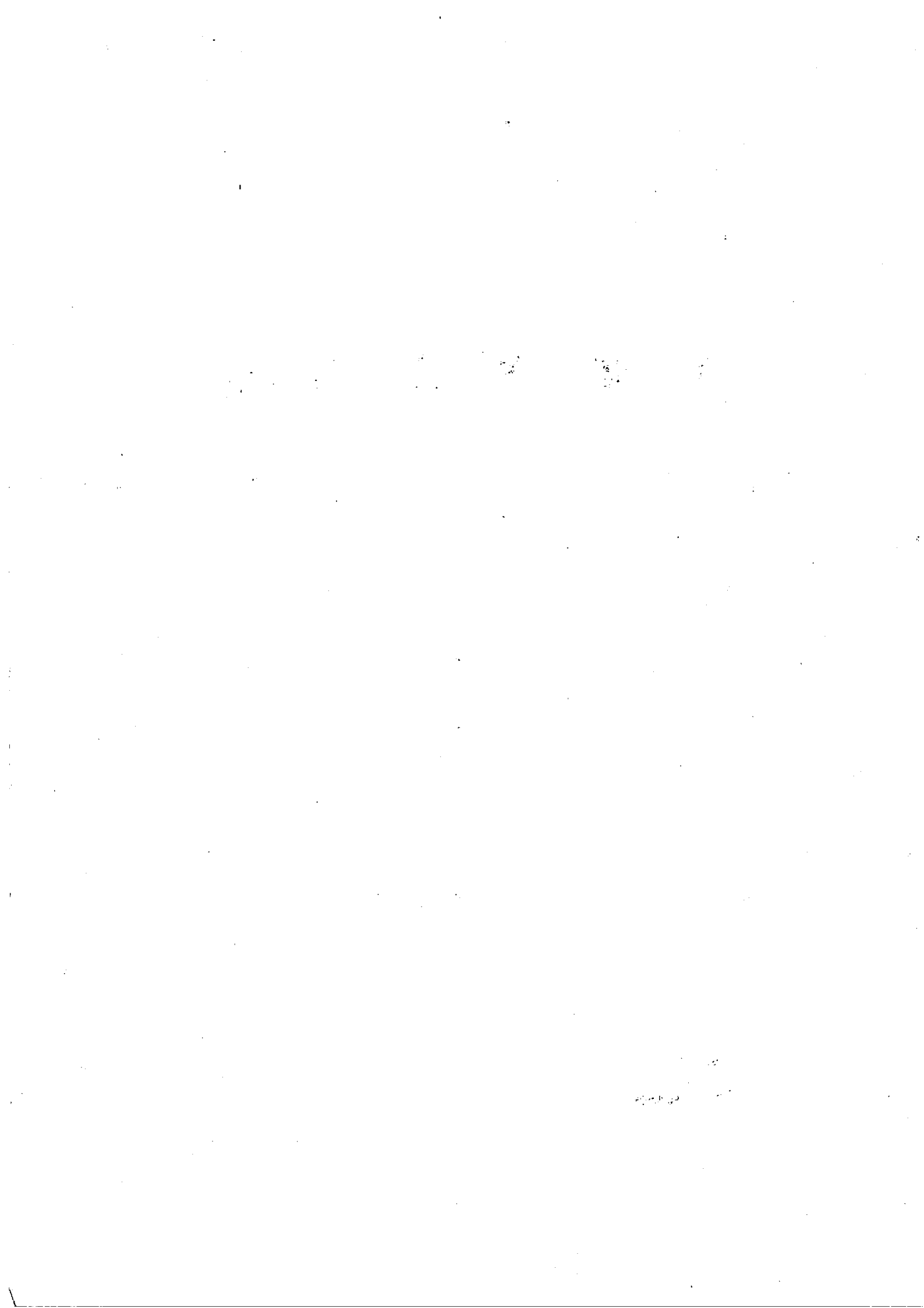
3. 組織・人員・業務内容



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(7)	技術開発部長	古沢 優	
	次長	永田 房雄		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	
	主幹	浜野 虎次		技師	仙北屋 圭	
	主任専門員	北橋 さわ子		"	森 真由美	
	企画管理専門員(再)	町中 衛		"	小谷 美幸	
	業務主任	中小田 雅昭	生産部(20)	生産部長	町田 洋一	
	主事	新出 寿美子	能登島事業所	所長	濱田 幸栄	
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	
	主事	西田 久枝	志賀事業所	"	吉田 敏泰	
普及指導課	課長	吉田 俊憲		業務主任(再)	角 三繁	
	水産指導専門員	田中正 隆		所長	浅井 久夫	
	技師	伊藤 博司		主幹(再)	横西 哲人	
	"	井上 晃宏		企画管理専門員	中村 正人	
海洋資源部(22)	海洋資源部長	柴田 敏		専門研究員	戒田 典久	
	主任研究員	五十嵐 誠一		業務主任	井尻 康次	
	"	大慶 則之		"	西尾 康史	
	専門研究員	辻 俊宏		非常勤嘱託	高木 茂幸	
	"	木本 昭紀		"	中町 豊	
	"	四方 崇文		"	村島 義紀	
	"	奥野 充一		"	岡崎 一郎	
	主事	辻口 優喜子	美川事業所	所長	沢矢 隆之	
	漁業調査指導船 白山丸	船長	島 敏明		研究主幹	波田 樹雄
		機関長	大根谷 文男		専門研究員	高本 修作
課主査		持平 純一		業務主任	北川 裕康	
"		畑下 雅浩	内水面水産 センター(7)	所長	安田 信也	
"		奥野 豊信		研究主幹	杉本 洋	
"		小川 清一		"	大内 善光	
"		小谷内 悦志		主任専門員	布施 信子	
主任技師		向井 和彦		業務主任	板屋 圭作	
技師		平塚 亮太		"	四登 淳	
"		若狭 博之		非常勤嘱託	中村 宗忠	
"	幸田 隼人	海洋漁業科学館 (1)	館長(非常勤嘱託)	白田 光司		
"	上野 勇					
"	山本 康一郎					
非常勤嘱託	本多 広	職員数合計	71名			

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
山下邦治・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20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・ハタハタについて体長組成測定と精密測定(体長・体重・雌雄別生殖腺重量)を、マジ・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、2008年4月から2009年3月にかけて毎月1回(7・1・12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、2008年4・5・6・10・11月と2009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、2008年6月23日~7月1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。



図-1 漁獲情報調査位置図

(4) スルメイカ新規加入量調査

調査船白山丸により、2008年4月に能登半島北西方沖合において、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、2009年2月に金沢沖の水深200・225・250・275・300mの海域で、底びき網調査と海洋観測を実施した。

III 結果

1. 生物情報収集調査

(1) 漁獲状況調査

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

(2) 生物測定調査

新漁業管理制度推進情報提供事業報告書(平成22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22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22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。

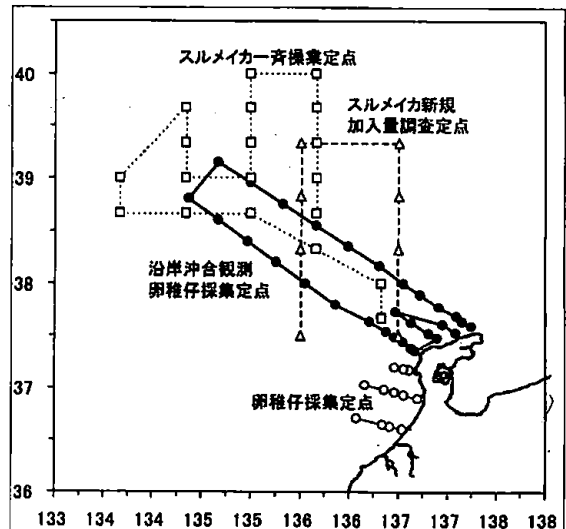


図-2 調査船による調査定点位置図

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

2008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の条件で夜間に実施し、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。

III 結果

調査結果は図-1と表-1に示したとおりである。本年の採集尾数は合計266尾であり、前年の採集尾数(371尾)よりもやや少なかった。能登半島突端付近の調査点を除く全ての調査点で幼イカが採集され、大和堆の南側で分布密度が高い傾向にあった。水塊配置や水温と分布密度の関係は明らかでなかった。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2007年11月中旬から2008年1月上旬であった。

本調査では、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、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35.0尾であり、前年の54.5尾よりも少なかった。幼イカの平

均採集尾数と漁場一斉調査の平均CPUEには、2007年を除いて、類似した年変動がみられ、両者の間には高い正の相関($r=0.794$)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考えられる。

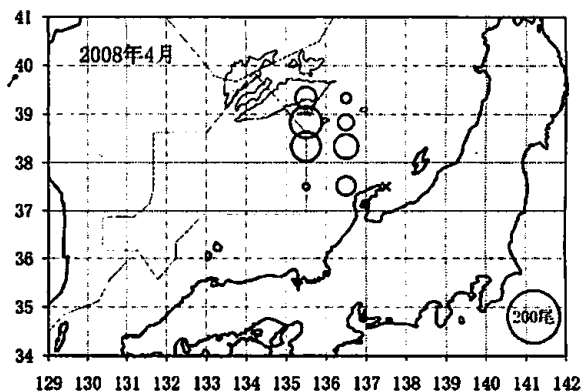


図-1 幼スルメイカの分布状況

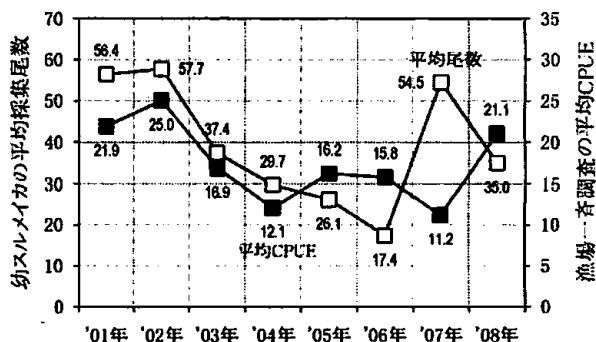


図-2 幼スルメイカの平均採集尾数と漁場一斉調査の平均CPUE

表-1 調査船白山丸表層トロール調査結果 (2008)

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	2008	4	20	10:30	37-30N	137-29E	30 min	3.0ノット	200 m	11.90	11.80	11.50	10.26	9.82	0	---
2	2008	4	16	19:30	37-31N	136-31E	30 min	3.0ノット	200 m	13.00	11.97	11.65	11.12	10.32	27	27.0±5.29
3	2008	4	20	3:35	38-20N	136-29E	30 min	3.0ノット	200 m	11.70	11.76	10.92	10.54	9.15	43	49.2±14.9
4	2008	4	19	23:30	38-50N	136-30E	30 min	3.0ノット	200 m	11.00	11.05	11.05	8.96	8.00	18	39.1±9.81
5	2008	4	19	19:35	39-20N	136-30E	30 min	3.0ノット	200 m	10.80	10.74	10.74	8.67	5.36	7	45.6±4.35
6	2008	4	18	3:32	39-20N	135-29E	30 min	3.0ノット	200 m	10.90	10.98	10.01	9.20	8.40	33	77.3±18.4
7	2008	4	17	23:30	38-50N	135-31E	30 min	3.0ノット	200 m	11.30	11.04	10.05	8.86	6.62	73	85.4±14.6
8	2008	4	17	19:38	38-20N	135-29E	30 min	3.0ノット	200 m	11.60	11.17	10.49	8.26	3.55	62	65.0±17.2
9	2008	4	17	3:34	37-30N	135-30E	30 min	3.0ノット	200 m	12.60	12.50	11.42	10.28	7.92	3	40.5±25.1

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いか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

2008年5月20日から7月1日の間、2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本を連結した自動いか釣り機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。調査結果は「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. 発光ダイオード水中集魚灯調査

2008年8月25日から10月23日に発光ダイオード水中集魚灯の試験を実施した(表-1)。

3. 水揚量調査

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

III 結果

1. 漁場調査

第1次調査：5月20日～6月1日 大和堆～日本海西部の海域で操業を行った。分布密度の指標であるCPUE(釣り機1台1時間当たりの漁獲尾数)は3.0～14.3尾と全般的に低く、好漁場は発見できなかった。北緯37度以北・東経136度以西の海域で5月に実施した過去の試験操業結果と比較すると、本年の平均CPUEは8.6尾であり、過去5カ年平

表-1 調査船白山丸いか釣り試験操業結果 (2008)

航海 回数	操業 回数	日付		操業時刻	操業開始位置	天 気	水温(℃)		操業 時間	釣り機 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	21	19:30-04:30	39-39N 134-55E	C	15.1	12.01	9.00	14	1,236	9.8	15-22	18(30%)
1	2	5	22	19:30-21:00	38-38N 134-11E	BC	15.1	12.53	1.50	14	63	3.0	16-22	19(30%)
1	2	5	22	22:00-04:30	38-38N 134-05E	BC	15.1	12.53	6.50	14	490	5.4	14-23	18(28%)
1	3	5	28	19:30-05:30	38-38N 133-50E	O	16.6	13.95	9.50	14	1,696	14.3	15-22	18(32%)
1	4	5	29	19:30-06:30	38-38N 133-05E	O	17.2	14.44	9.00	14	868	6.9	14-22	18(32%)
1	5	5	30	19:30-07:00	37-37N 135-01E	O	16.4	12.56	8.50	14	1,474	12.4	15-22	19(26%)
2	1	6	23	20:15-08:30	38-38N 136-20E	C	18.5	12.23	8.25	14	1,204	11.0	15-23	19(44%)
2	2	6	24	19:30-09:30	38-38N 135-01E	C	19.1	10.71	9.00	14	3,154	25.0	18-23	19(37%)
2	3	6	25	19:30-10:30	38-38N 133-42E	C	19.4	14.98	9.00	14	1,852	14.7	17-24	19(32%)
2	4	6	26	19:30-11:30	39-39N 134-21E	C	17.4	11.15	9.00	14	7,654	60.7	18-24	20(40%)
2	5	6	27	19:30-12:30	39-39N 135-00E	C	18.4	6.69	9.00	14	7,671	60.9	17-24	20(44%)
2	6	6	28	19:30-13:30	40-40N 135-40E	C	17.2	6.80	9.00	14	11,106	88.1	18-23	20(38%)
2	7	6	29	19:30-14:00	38-38N 135-39E	C	18.9	11.91	8.50	14	3,061	25.7	17-24	20(37%)
3	1	8	26	02:00-15:00	39-39N 135-30E	C	22.4	8.31	2.00	14	261	9.3	18-30	22(26%)
3	2	8	26	19:00-16:00	40-40N 135-14E	C	21.6	6.92	8.50	14	7,222	60.7	20-30	24(19%)
3	3	8	27	18:30-05:00	40-40N 135-13E	R	21.3	6.34	10.00	14	2,891	20.7	20-31	25(20%)
3	4	8	28	18:30-03:30	40-40N 135-17E	C	21.5	6.89	9.00	14	6,713	53.3	20-29	25(20%)
3	5	8	29	18:30-02:30	40-40N 135-22E	R	21.5	8.14	8.00	14	5,687	50.8	22-30	26(24%)
3	6	8	30	18:30-03:00	40-40N 135-36E	C	21.7	7.65	8.50	14	7,038	59.1	19-31	23(26%)
3	7	8	31	18:30-21:15	40-40N 135-37E	C	21.4	7.89	1.75	14	5,245	214.1	20-31	25(21%)
4	1	9	17	23:30-01:30	38-38N 136-02E	C	24.1	9.40	2.00	14	98	3.5	14-29	17(23%)
4	2	9	18	18:00-05:30	39-39N 134-34E	BC	22.5	9.08	9.66	14	2,515	18.8	17-32	25(14%)
4	3	9	19	18:00-03:00	39-39N 135-20E	C	23.4	11.99	7.50	14	5,639	53.7	14-30	25(25%)
4	4	9	20	18:00-03:55	39-39N 135-24E	C	23.7	13.09	8.33	14	6,872	58.9	15-30	24(23%)
4	5	9	21	18:00-05:30	39-39N 135-24E	C	23.7	13.09	9.58	14	4,864	36.3	13-29	24(17%)
4	6	9	22	18:00-01:55	39-39N 135-29E	BC	23.9	11.78	5.00	14	7,191	102.7	14-30	23(27%)
4	7	9	23	18:00-05:30	39-39N 135-32E	C	21.4	11.90	9.58	14	2,932	21.9	13-28	15(17%)
4	8	9	24	18:00-00:00	39-39N 135-33E	C	20.9	11.80	4.50	14	1,843	29.3	18-30	24(27%)
5	1	10	15	20:15-22:15	38-38N 136-00E	BC	20.3	15.66	2.00	14	3	0.1	18-22	---
5	2	10	16	17:30-06:00	39-39N 135-12E	BC	20.0	14.87	12.50	14	1,048	6.0	17-30	24-26(13%)
5	3	10	17	17:30-06:00	40-40N 135-11E	BC	17.9	9.63	12.50	14	5,787	33.1	16-30	24(18%)
5	4	10	18	17:30-06:00	40-40N 135-14E	BC	18.5	10.45	12.50	14	1,825	13.3	17-29	25(23%)
5	5	10	19	17:30-06:00	40-40N 135-12E	BC	18.6	10.26	12.50	14	877	5.0	18-29	25(19%)
5	6	10	20	17:30-06:00	39-39N 134-06E	C	20.1	2.86	12.50	14	1,517	8.7	18-30	25(21%)
5	7	10	21	20:00-03:00	39-39N 135-30E	C	19.9	14.30	7.00	14	3,871	39.5	17-30	24(19%)

CPUE：釣り機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

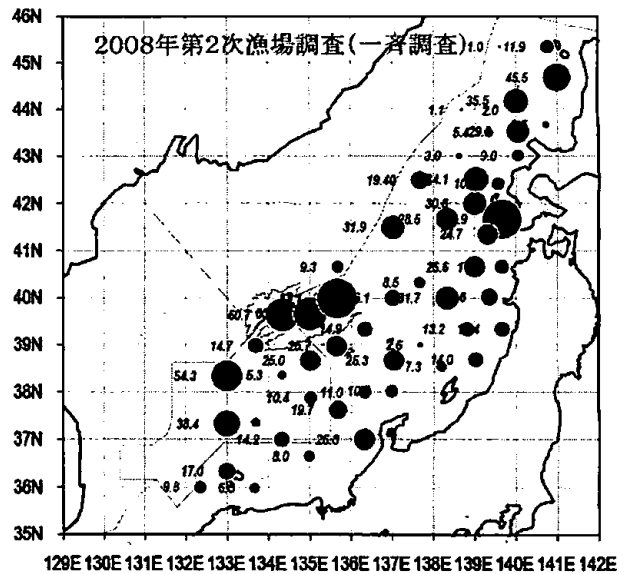
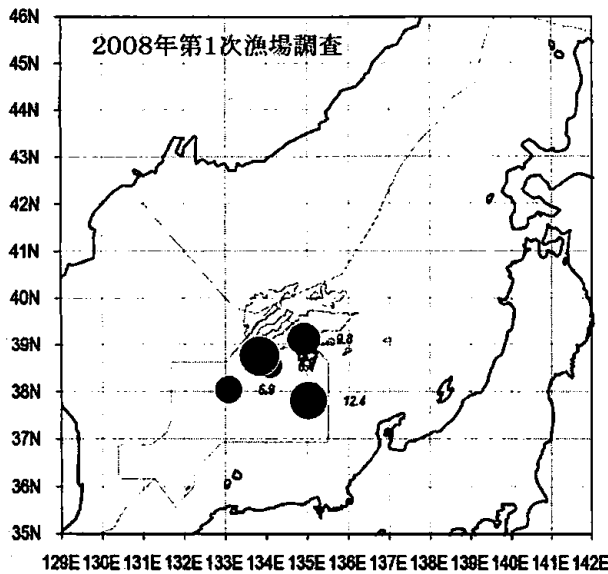


図-1 スルメイカ漁場調査のCPUE分布

均(26.6尾)の32%と前年に引き続き低かった。従って、5月末の段階では、沖合海域へのスルメイカの来遊量は平年を下回っていると考えられた。試験操業で漁獲したスルメイカの外套長は平年並みであった。

第2次調査：6月23日～7月1日 本調査は漁場一斉調査の一環として行った。漁場一斉調査の資源量指数(全操業点のCPUEの平均値)は21.1尾であった(図-1, 表-2)。この値は前年平均値の188%, 過去5カ年平均値の146%であり、本年の資源量は前年および近年平均を上回ると判断された。本年の外套長20cm未満の資源量は前年および近年平均の約2倍であったが、外套長23cm以上の資源量は近年平均の2割と少なく、小型個体が多かったことが特徴であった。分布の特徴としては、青森県以北の沿岸と大和堆で分布密度が高く、秋田県から島根県の沿岸で分布密度が低い傾向がみられた。

2. 発光ダイオード水中集魚灯調査

平成20年度日本海沖合漁場におけるいか釣り漁業用発光ダイオード水中集魚灯試験結果報告書(平成21年3月31日:石川県水産総合センター)に記載した。

3. 水揚量調査

本年の生鮮イカの水揚量は3,255トンで(表-3),前年の152%,過去5カ年平均の75%であった。春季の本県沿岸では、例年、5月を中心に活発な水揚げがあり、6月以降は漁獲量が減少傾向になる。しかし、本年は沿岸水温の上昇が緩やかで、魚体サイズも小さかったため、漁期の中心が6月となり、7月に入っても活発な水揚げが続いたことが特徴的であった。

一方、本年の冷凍イカの水揚量は13,415トンで、前年の117%,過去5カ年平均の106%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		

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			

急潮予測の精度向上と定置網防災策の確立に関する研究

大慶則之・奥野充一
辻 俊宏・町中 衛

I 目的

本県沿岸海域における急潮の発生要因を解明し、予測技術を確認するため、流れと水温の変動実態を把握する。

II 方法

図-1に示す能登半島沿岸10点(①~⑩)で、流れと水温の連続観測を実施した。流況観測は、アレック電子(株)製のメモリー式電磁流速計(ACM-8M, COMPACT-EM)と日油技研工業(株)製のリアルタイム流況計測ブイ(Aqua e-monitor)を使用した。水温観測は、アレック電子(株)製のメモリー式水温計(MDS/T)と日油技研工業(株)製のリアルタイム水温計測ブイ(Aqua e-monitor)を使用した。流れと水温の計測間隔は10分とした。また、これらと併せて海上保安庁による舳倉島(図-1の⑪)の風観測データを収集整理した。海況観測の実施状況を表-1に示した。

III 観測結果

1. 流況観測

各観測点の観測期間中における流向頻度分布を図-2に示した。10m層の流向は、①で北東から東北東、②で北北西から北、③で北北東から北東、④で北東から東北東、⑤で東北東から東、⑥で南南東から南、⑦で東から東南東、⑧で北東から東北東、⑨で南から南南西、⑩で南南西から南西の出現頻度が最も高い値を示した。⑥の150m層では北北西から北向きの流れの出現頻度が高く、10m層とは逆の流向が卓越していた。

各観測点の卓越流は前年度とほぼ一致していた。各観測点の流速頻度分布を図-3に示した。10m層のモードは、②と⑥で15-20cm/s、①、③、④、⑤、⑦、⑨、⑩で5-10cm/s、⑧で5cm/s未満に認められた。⑦の150m層では5-10cm/s、⑩の60m層では5cm/s未満に認められた。

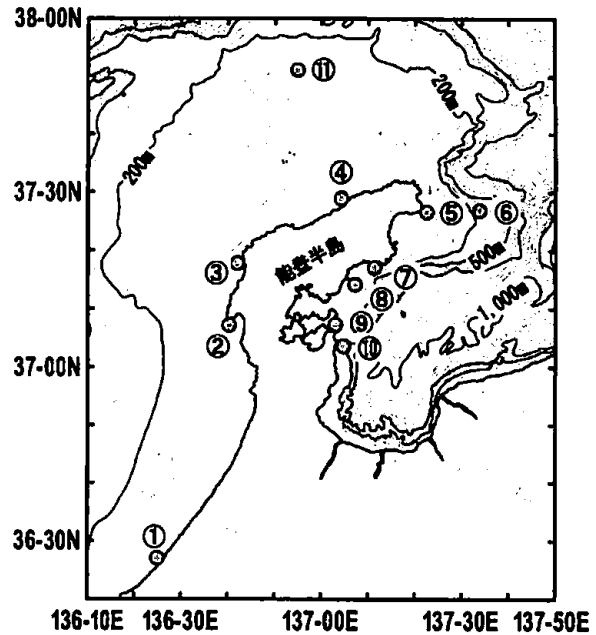


図-1 係留観測点の位置

10m層の平均流速は、⑥で最大の26.0cm/s、次いで②16.3cm/s、⑤15.0cm/s、④13.1cm/s、①11.6cm/s、③、⑨10.1cm/s、⑩9.1cm/s、⑦8.8cm/s、⑧8.3cm/sの順であった。⑥の150m層の平均流速は、11.7cm/sであった。10m層での30cm/s以上の強流の発生頻度は、⑥で最大の32.2%、次いで⑤10.3%、②9.2%、④5.2%、①5.0%、⑨2.3%、③1.4%、⑦、⑧、⑩1.0%未満の順であった。⑥の150m層の30cm/s以上の強流の発生頻度は、2.0%であった。これらを前年度の結果と比較すると、②で平均流速が2.1cm/s上昇(30cm/s以上の強流の発生頻度は2.5%ポイント増加)、③で平均流速が4.7cm/s低下(30cm/s以上の強流の発生頻度は5.7%ポイント減少)したほかは、前年度並みの値であった。

表-1 2008年度急潮観測実施状況

地域名	番号	水深(m)	観測期間	観測水深(m)		備考
				流向流速	水温	
安宅(安宅定置)	①	23	2008/5/30~9/20	10(97%以上)	3, 10, 15, 20	波高計併設
富来(西海定置)	②	40	2008/4/22~10/23	10	1, 10, 20, 30(97%以上)	
門前(門前定置)	③	80	2008/5/1~11/11	10	3, 10, 30, 50, 70, 80(97%以上)	
曾々木(曾々木定置)	④	50	2008/5/8~10/21	10	3, 10, 20, 30, 40(97%以上)	
小泊(小泊16号定置)	⑤	65	2008/5/23~2009/3/31	10	10	
長手崎沖	⑥	245	2008/4/10~2009/3/31	10, 150	10, 150	
小浦(小浦定置)	⑦	91	2008/4/1~2009/3/31	10(97%以上)	10	
鶴川(日の出定置)	⑧	69	2008/4/1~2009/3/10	-	10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90	
鶴川(日の出定置)	⑨	69	2008/4/1~2009/2/25	-	10, 20, 30, 40, 50, 65	
野崎(野崎定置)	⑩	50	2008/7/31~2009/3/31	10	10	
白鳥(岸端定置)	⑪	86	2008/4/1~2008/11/26	10	10	
白鳥(岸端定置)	⑫	125	2008/3/4~2009/2/26	-	3, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 125	TRBM併設(日本海区水研)

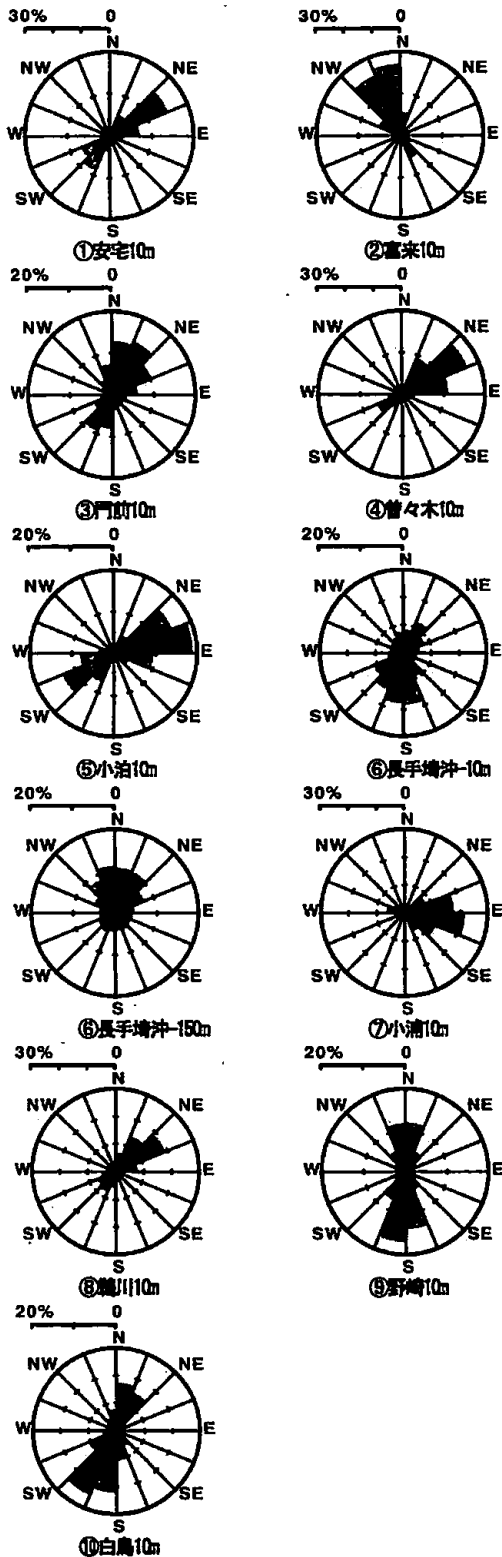


図-2 観測点別の流向頻度分布

観測期間中の10m層の最大流速(流向)は⑥124cm/s(SSW), ⑤77cm/s(SW), ④76cm/s(ENE), ⑦65cm/s(W), ②62cm/s(NNW), ③61cm/s(NW), ①59cm/s(NE), ⑨54cm/s(S), ⑩45cm/s(SSW), ⑧41cm/s(E)であった。⑥の150m層の最大流速は51cm/s(N)であった。

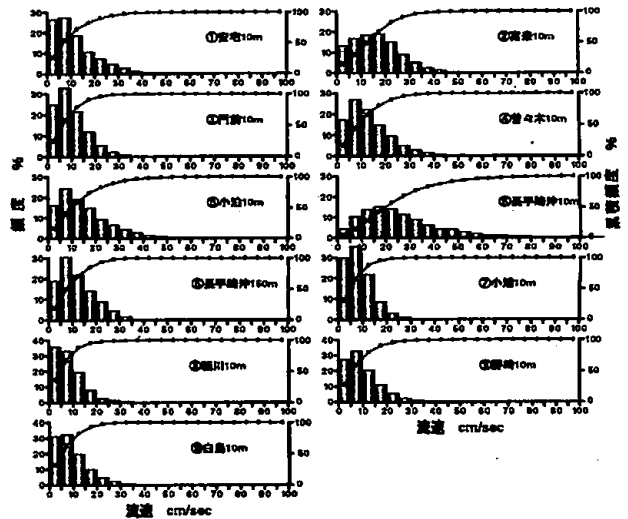


図-3 観測点別の流速頻度分布

10m層で最大流速が観測された日の前日の気象条件を調べると、10事例中、③を除く9事例で、低気圧の日本海通過が確かめられた。低気圧の通過日と最大流速観測点を整理すると、2008年6月6日1地点(⑩)、2008年8月3日(⑤)、2008年8月14日(①, ④)、2008年8月18~21日(②, ⑥, ⑦, ⑨)、2009年3月23日(⑧)であった。これらのケースでは、舳倉島で12~18m/sの南西の最大風速が観測された。③については、移動性高気圧に覆われた好天で、強風の発生は認められなかった。

2. 2008年8月の気象擾乱通過後の流れと水温の変動

4観測点(②, ⑥, ⑦, ⑨)で当該年度の最大流速が観測された2008年8月18~21日前後の天気図を、図-4に示した。また、8月17~22日の⑩の風と各観測点の卓越方向の流速変動を図-5に、水温の鉛直構造の変動を図-6に示した。

⑩では寒冷前線が通過した8月19日早朝に18m/s、寒気を伴った低気圧が日本海を東進した20日夜半に15m/sの南西風を観測した。西岸の観測点①, ②, ③, ④では、南西風が強まるとともに、北~北東向きの流れが強まる様子が観測された。これらの流れの発生パターンは、観測点により異なるが、③と④では類似の変動傾向がみられた。一方、東岸の観測点⑥から⑩では、19日午後から20日午前と21日午前から午後に、南から南西向きの流れのピーク(矢印)が北側の観測点から南側の観測点に伝播する様子がみられた。水温の変動をみると、西岸の観測点①, ②, ③, ④では、19日早朝に南西風が強まるとともに、水温の上昇が観測され、観測層の水温変化からみて、表層水が50m層付近まで沈降したことが推察された。②の最大流速は、各層が28℃台で推移している時に発生した。東岸の観測点⑦, ⑧では19日早

朝に南西風が強まると、各層の水温が緩やかに低下した後、急上昇を示した。各層の水温変動は最大5℃前後に及んだ。20日夜半に南西風が強まったケースでは、各層に明瞭な水温低下はみられなかったが、21日正午前後に各層水温の急上昇が観測された。また、⑦、⑧では、水温上昇の直後に最大流速が観測された。一方、⑨では、南西風の強まりに伴う水温低下は不明瞭であったが、水温の急上昇が、⑦、⑧とほぼ同時刻に観測された。東岸では、観測層の水温変化からみて、各層の変位幅は19日の水温上昇では最大約20~30m、21日の水温上昇では最大約60~70mと推察された。

これらの観測結果から、強い南西風に対応して西岸では沿岸沈降、東岸では沿岸湧昇が発生したことがわかる。西岸では、強い南西風により沖合表層暖水が急速に堆積し(エクマン輸送)、風が弱まると、これらが陸岸に捕捉されて東岸に伝播する様子がうかがわれた。一方、東岸の観測点を伝播した10m層の流れのピークは、19日午後から20日午前にかけては、⑥99cm/s、⑦65cm/s、⑧31cm/s、⑨49cm/s、⑩(不明瞭)となり、南側の測点で減衰する傾向を示した。これに対して、21日午前から午後には、⑥124cm/s、⑦27cm/s、⑧16cm/s、⑨54cm/s、⑩40cm/sとなり、北側の⑦、⑧よりも南側の⑨、⑩で大きな値が観測された。これらの結果から、強流の流軸位置が、強流の発生スケール等によって、水平的または鉛直的に変化する可能性が推察された。

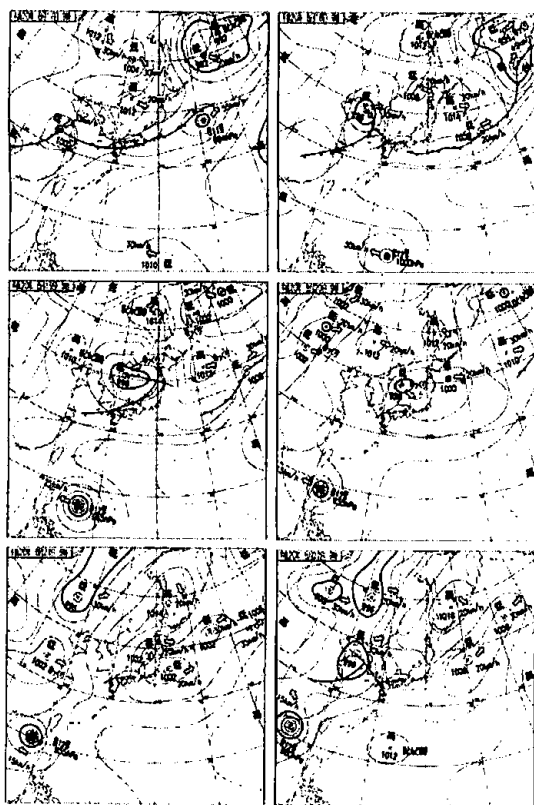


図-4 2008年8月17~21日の天気図

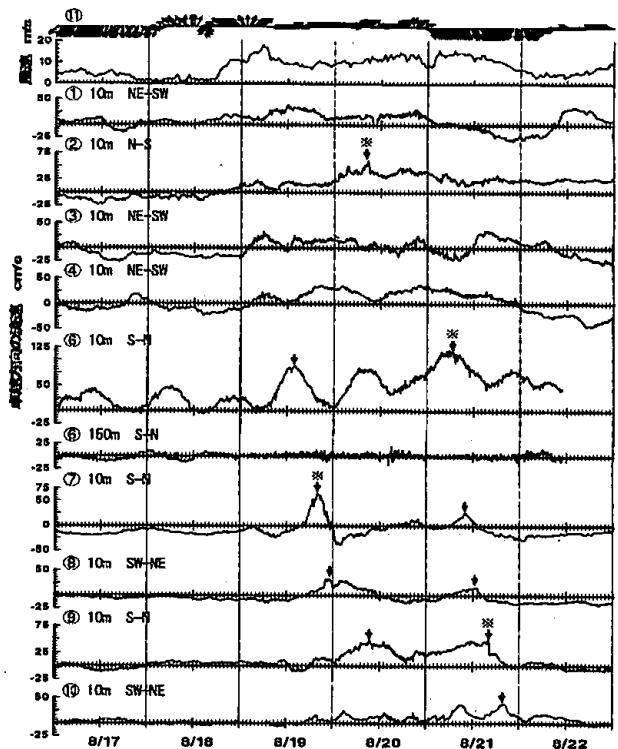


図-5 気象擾乱の通過前後の風と流速変動
↓印は流速ピーク、※は期間最大流速

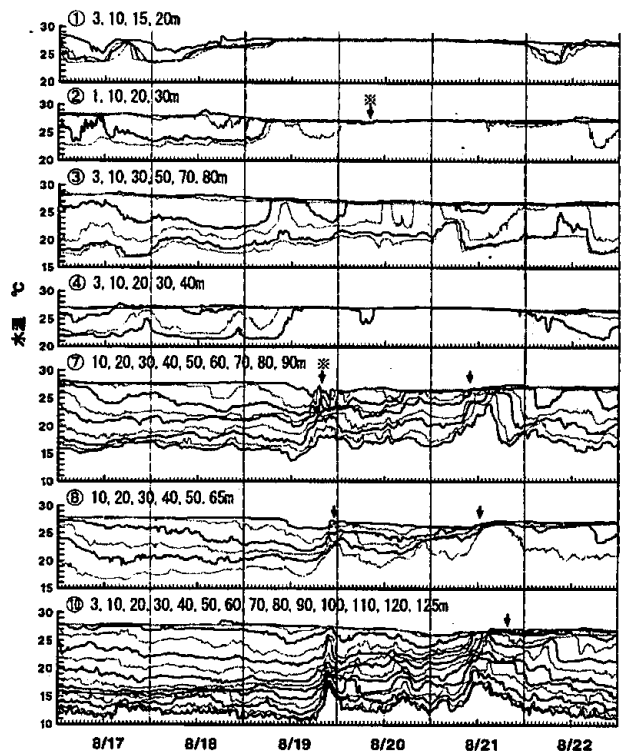


図-6 気象擾乱の通過前後の水溫鉛直構造の変動
↓印は流速ピーク、※は期間最大流速

急潮予測の精度向上と定置網防災策の確立に関する研究： 急潮に強い定置網や簡易式急潮対策の開発（要約）

辻 俊宏

I 目的

石川県沿岸海域で、定置網漁業は重要な漁業種類の一つであるが、従来から急潮による被害が頻発している。近年では、2004～2005年に日本海の沖合を台風が通過した際に発生した急潮で甚大な被害を受けた。そこで、急潮に強い定置網や簡易式急潮対策技術を開発するため、模型実験を中心とした研究を実施した。

II 方法

1. 急潮による漁具被害調査

聞き取りにより、2008年の被害内容を調査した。

2. 模型網による防災対策実験

身網長322m、身網水深40mの二段箱式落網の実験用模型網（縮尺1/100）を作成して、神奈川県水産総合研究センター相模湾試験場の実験水槽において、実験を実施した。

実験は各種条件下において、碇網にかかる張力を測定するとともに、要所部分の位置（沈降位置）をデジタイザーで計測する。これらの結果から田内の漁具模型実験比較則に基づき、実際の定置網にかかる負荷等を検討した。

3. 漁業者等の参画と成果の普及

石川県定置網漁業協同組合定置技術研究会、県内漁網メーカー3社および水産総合センターから成る「石川急潮災害防止対策網検討会」を2006年2月に設立し、研究成果の普及を図った。

III 結果の概要

1. 急潮による漁具被害調査

2008年8月に外浦海域で2ヶ統、11月に内浦海域で1ヶ統の定置網被害が確認された。被害はいずれも、本側張りロープ（通称‘おおご’）の切断であった。

2. 模型網による防災対策実験

(1) 流速変化に伴う網成りの変化

流速の増加に伴い、網地は吹き流され、上流側から沈下し、傾斜した状態となる。流速増加に伴う、上流側の台（矢引）浮子の沈下深度の変化を図-1に示した。これから、2ノットの流速で、台浮子は約13m沈下することが確認された。

この形状変化は、流水抵抗を受け身網面積の増加を引き起こし、各碇網への張力増加をもたらすと考えられる。

(2) 主側張りにかかる張力

流速増加に伴う、本側張りロープにかかる張力の変化を図-2に示した。順流時（運動場から箱網へ向かう流れ）及び逆流時（箱網から運動場へ向かう流れ）と

も大きな違いはなく、2ノットの流速で、20～21tfの張力が算定された。

(3) 網撤去に伴う張力の減少

各網部撤去による、本側張りロープにかかる張力の減少量を算定した。第二箱網を撤去することにより9～15%、さらに第一箱網を撤去することにより29～41%の張力が減少することが確認された（流速2ノット時）。

3. 漁業者等の参画と成果の普及

6月24日から27日にかけて、県内4ヶ所で定置網急潮対策懇談会を実施した。延べ37名の定置網漁業者が参加した。

[報告誌名：日本海における急潮予測技術の精度向上と定置網防災策の確立]

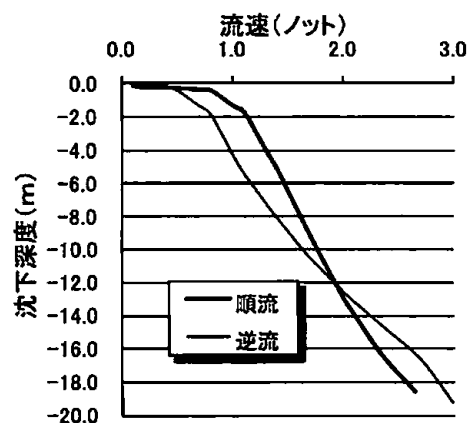


図-1 流速増加に伴う台浮子沈下深度の変化

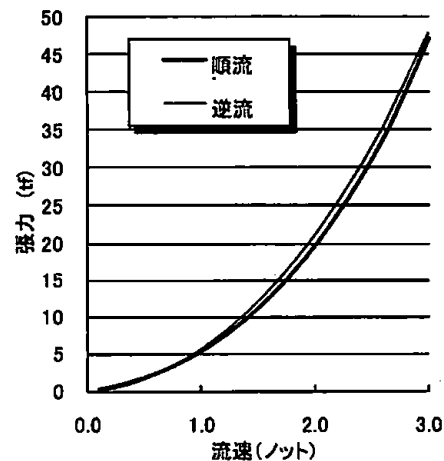


図-2 流速増加に伴う主側張り張力の変化

アワビ増殖技術開発調査

大慶則之・仙北屋 圭

I 目的

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

II 方法

2008年は3月と7月に2種類の放流試験を実施した。3月には、大型の育成種苗3種(メガイアワビ, エゾアワビ, クロアワビ)の比較放流試験を実施した。これらは、水産総合センター志賀事業所で2003年と2004年に採苗されて、水槽内で育成された個体である。育成種苗の平均殻長:mm(標準偏差:mm)は、メガイアワビ, エゾアワビ, クロアワビがそれぞれ75.2(7.4), 71.3(11.3), 71.4(5.4)であった。メガイアワビ158個体, エゾアワビ104個体, クロアワビ113個体を、2008年3月18日に図-1に示す地点の岩礁(直径約10m, 頂部は海面に露出, 端部の水深は2~3m)にダイバーが潜水して分散放流した。放流個体には、追跡時に3種の識別を容易にするため、事前にエゾアワビには黄色, クロアワビには白色の標識を装着(5mm×10mm)した。追跡調査は、1ヶ月後と5ヶ月後に実施した。7月には、京都府栽培漁業センターで2006年に採苗されたクロアワビ種苗5,000個体を用いて、蛇籠と自然礁への比較放流を試みた。種苗の平均殻長:mm(標準偏差:mm)は32.0(1.0)であった。この内の3,000

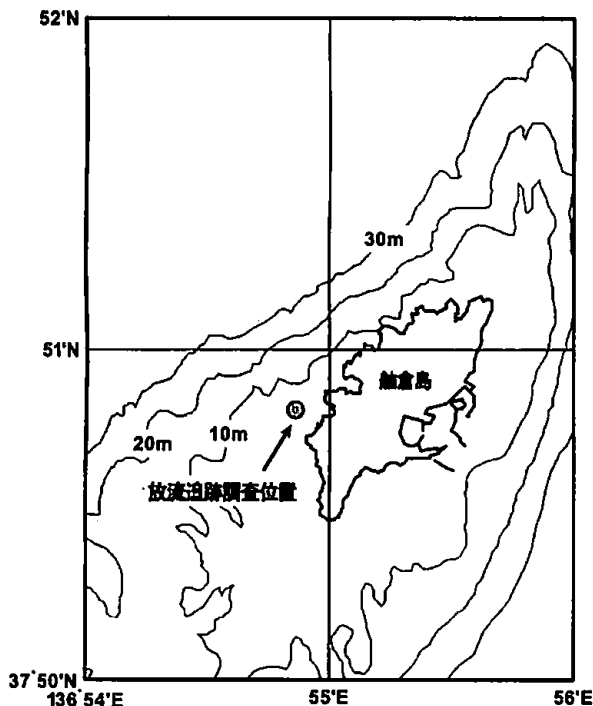


図-1 調査位置

個体は、殻の縁辺部にクリップ式の小型ステンレス標識を装着して、蛇籠内放流群とし、無標識の2,000個体を対照群とした。放流用の蛇籠は、目合30mm, 直径約40cm, 長さ約2mの円筒型の繊維製で、直径20~30cm前後の転石を充填した。計18籠を、3月に試験放流した岩礁に隣接する水深5mの転石帯に放流当日に設置した(写真-1)。蛇籠には匍匐枝による繁殖を期待して、付近に生育するツルアラメの付着器とツル状の枝部を切り取って電工バンドで固定した。蛇籠放流群は設置した蛇籠内に、対照群は3月に試験放流を行った岩礁に、それぞれダイバーが分散放流した。これらの追跡調査は1ヶ月後に実施した。

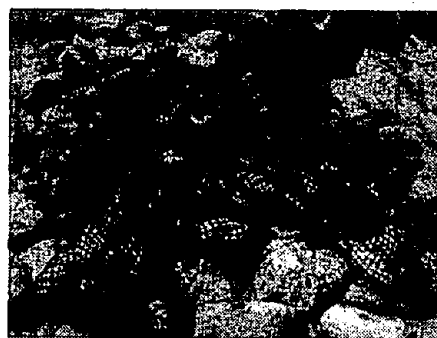


写真-1 放流試験に用いた蛇籠

III 結果

3月放流群は、放流後約1ヶ月後の4月21, 22日に、岩礁の周囲20m四方をダイバー3名で探索した結果、メガイアワビ42個体, エゾアワビ32個体, クロアワビ2個体の生存を確認した。しかし、5ヶ月後の8月26日に、ダイバー2名で実施した調査ではメガイアワビ2個体の生存が確認されたのみであった。一方、7月放流群は、放流約1ヶ月後の8月26日に、蛇籠礁の周囲と岩礁の周囲約20m四方をダイバー2名で探索した結果、蛇籠礁で放流種苗130個体の生存を確認したが、天然礁では生存する種苗を確認できなかった。また、移植したツルアラメの枝部は、大半が流出または枯死したことが確認された。

3月放流群は、水温の上昇にともなって増大する食害によって大きな減耗を被ったと考えられ、種類の違いによらず、大型の育成種苗の生存率は一様に極めて低い値となることが確かめられた。7月放流群についても、食害による減耗が危惧されるが、これらの評価は、次年度の調査結果を基に行うこととする。

舢倉島での種苗放流の効果を高めるためには、今後も引き続き、低コストで効果的な種苗の保護対策を検討する必要がある。

ブリ来遊量予測手法開発調査

奥野充一・辻 俊宏・五十嵐誠一
四方崇文・柴田 敏

I 目的

ブリ（フクラギ、ガンドを含む）は、本県の定置網、まき網漁業の水揚げ金額の上位に位置し、経営上重要な魚種である。そのため、本種の特続的な資源利用が求められるが、ブリ若齢魚については回遊生態に関する知見が未だ乏しく、本県に関わるブリの資源状況がつかめていない。

そこで、日本海を回遊するブリの海域別・年齢別の回遊様式の実態を把握し、ブリの資源状態を推定する。そして、その変動と海洋環境の関係を把握することで、ブリの来遊量（漁況）を予測する手法を開発する。

II 調査方法

1. アーカイバルタグを用いた標識放流調査

移動や回遊環境が不明な0~1歳の若齢魚の回遊実態を調べるため、前年度¹⁾に引き続き、アーカイバルタグ（Lotek社製LTD2310）装着調査を日本海北部海域で実施した。

標識放流調査の概要を表-1に示す。5月に石川県輪島で通常タグ（ダートタグ）のみを用いた標識放流調査を実施し、能登半島輪島沖がブリの回遊様式の境界域であることの確認を行った。6月には秋田県男鹿市戸賀沖で、1歳魚を対象として、アーカイバルタグを7個体に装着して放流した。さらに、同年12月に新潟県粟島沖で、0歳魚を対象として、アーカイバルタグを19個体に装着して放流した。男鹿、粟島の両海域では通常タグによる標識放流も併せて実施した。いずれの放流海域においても、定置網漁業の作業時に漁獲されたブリに標識を取り付け、その場で放流した。

アーカイバルタグ調査の結果から、各個体の回遊位置を匂ごとに推定した。さらに、通常タグを用いた標識放流調査の結果と併せてとりまとめ、放流海域ごとの回遊様式を分類・整理した。

表-1 2008年度標識放流調査の実施結果

No.	放流日	放流場所	アーカイバルタグ装着魚		ダートタグのみの標識魚	
			尾丈長 (平均)	放流 尾数	尾丈長 (平均)	放流 尾数
1	2008/5/15	石川県輪島市大沢沖	-	-	42-70cm (58.0cm)	90
2	2008/6/11	秋田県男鹿市戸賀沖	37-43cm (40.0cm)	7	33-46cm (39.5cm)	85
3	2008/12/2, 12/3	新潟県粟島沖	37-43cm (39.9cm)	19	37-40cm (38.1cm)	100

2. ブリ漁獲統計データの分析

これまでの調査結果から、能登半島以北で分布するブリは、3歳になるまで当該海域を回遊範囲とし、能登半島以西へ移動しないと考えられた^{1)~3)}。

そこで、本県ブリの漁獲に係わる日本海北部回遊群の資源量を推定する基礎資料とするため、上記の想定に基づき、石川県輪島市から青森県の定置網漁業及びまき網漁業による各銘柄別月別漁獲量を収集・整理し、年齢別漁獲量を算出した。ブリ銘柄に関して、2歳魚と3歳魚以上の年齢分解は、新潟県の中ブリ（2歳魚）・大ブリ（3歳魚以上）銘柄別漁獲量の重量比と、富山県水産研究所が実施している魚体測定結果から得られる2歳魚と3歳魚以上の漁獲量の重量比を平均した値を、その他各県全体に引き延ばした。漁獲量から漁獲尾数への換算は、平成21年度ブリ資源評価票の年齢別月別平均体重表を参考とした。この手法により、2008年度の日本海北部海域の年齢別漁獲尾数を算定し、当該海域に分布するブリの資源状況を推定した。

3. 県内のブリ漁況予測分析

II-2で算出された、本県で漁獲される中ブリ（2歳魚）・大ブリ（3歳魚以上）の漁獲尾数と、日本海北部海域における0歳の漁獲尾数との関係を調べた。さらに、海況要因として、日本海北区・西区の平均水温（50m）、および日本海沖合冷水域の面積と接岸距離の指数値との関係を調べ、本県における漁況特性を分析した。

III 結果および考察

1. ブリ若齢魚の分布・回遊様式

本年度の再捕状況を表-2に示す。

(1) 男鹿沖放流魚

男鹿沖については、2006~2008年に36個体のブリ1歳魚にアーカイバルタグを装着して放流し、そのうち17個体（うち4個体（D2956, D1734, D1716, D0902）のデータは得ることができなかった）が再捕されている。その他、2008年にダートタグによる通常標識放流を実施し、85個中20個体が再捕されている。男鹿沖で放流した標識魚は、新潟県佐渡島からそれ以北の本州日本海側沿岸・北海道噴火湾だけではなく、岩手県以南の千葉沖や和歌山県沖の太平洋側でも再捕された。しかし、大部分は日本海側と津軽海峡付近の対馬暖流域であった。能登以西での再捕は確認されなかった。

表-2 2008年度の再捕結果

No.	標識番号		放流データ			再捕データ					備考	
	ア-カハルタグ	グ-トク	放流日	放流場所	尾叉長 (cm)	再捕日	再捕場所	尾叉長 (cm)	体重 (kg)	漁法		経過 日数
1	D0236	1391,1392	2008/5/24	石川県輪島	39	2008/5/9	石川県輪島市	72	5.8	定置網	716	
2	-	271,272	2006/5/24	石川県輪島	35	2008/7/18	新潟県佐渡市達者	69	6.3	定置網	786	
3	D0665	1403,1404	2008/8/2	秋田県男鹿	45	2008/6/27	青森県深浦町岩崎港	-	4.5	-	695	
4	D0661	1439,1440	2008/8/2	秋田県男鹿	49	2008/6/27	青森県深浦町沢辺	-	6.5	定置網	695	
5	D0902	1415,1416	2008/8/2	秋田県男鹿	41	2008/7/1	秋田県男鹿市戸賀	65	3.9	定置網	699	データの読み取り不可
6	D0863	1431,1432	2008/8/2	秋田県男鹿	49	2008/12/23	青森県深浦町	79	8.9	定置網	874	
7	D0722	1421,1422	2006/8/2	秋田県男鹿	45	2009/2/2	和歌山県那智勝浦町宇久	79	7.7	定置網	915	
8	D1737	1591,1592	2007/6/5	秋田県男鹿	39	2008/10/18	青森県竜飛岬沖1km	65	4.0	釣り	501	
9	D1745	1589,1590	2007/6/5	秋田県男鹿	38	2009/6/28	秋田県秋田市秋田港	74	4.5	釣り	754	
10	-	33,34	2008/5/15	石川県輪島	55	2008/5/16	石川県輪島市	56	2.3	定置網	1	
11	-	35,36	2008/5/15	石川県輪島	56	2008/5/16	石川県輪島市	56	2.5	定置網	1	
12	-	43,44	2008/5/15	石川県輪島	57	2008/5/16	石川県輪島市	57	2.3	定置網	1	
13	-	105,106	2008/5/15	石川県輪島	59	2008/5/16	石川県輪島市	59	2.5	定置網	1	
14	-	197,198	2008/5/15	石川県輪島	52	2008/5/16	石川県輪島市	53	2.0	定置網	1	
15	-	169,170	2008/5/15	石川県輪島	60	2008/5/18	石川県輪島市	60	3.2	定置網	3	
16	-	119,120	2008/5/15	石川県輪島	58	2008/5/20	石川県珠洲沖	-	2.3	釣り	5	
17	-	91,92	2008/5/15	石川県輪島	57	2008/6/13	石川県輪島市	-	2.5	定置網	29	
18	-	81,82	2008/5/15	石川県輪島	58	2008/6/16	石川県志賀町	58	2.8	定置網	32	
19	-	27,28	2008/5/15	石川県輪島	59	2008/6/17	石川県志賀町	59	2.9	定置網	33	
20	-	153,154	2008/5/15	石川県輪島	58	2008/7/10	新潟県佐渡市達者	60	-	定置網	56	
21	-	17,18	2008/5/15	石川県輪島	59	2008/7/16	石川県志賀沖	-	-	まき網	82	
22	-	57,58	2008/5/15	石川県輪島	61	2008/7/17	石川県志賀沖	-	-	まき網	63	
23	-	61,62	2008/5/15	石川県輪島	58	2008/7/30	石川県志賀沖	-	-	釣り	76	
24	-	7,8	2008/5/15	石川県輪島	55	2008/8/4	石川県志賀町	67	3.7	定置網	81	
25	-	103,104	2008/5/15	石川県輪島	58	2008/10/24	新潟県佐渡市白瀬	69	4.4	定置網	162	
26	-	2111,2112	2008/6/11	秋田県男鹿	38	2008/6/12	秋田県男鹿市戸賀	-	-	定置網	1	再放流
27	-	2121,2122	2008/6/11	秋田県男鹿	38	2008/6/12	秋田県男鹿市戸賀	-	-	定置網	1	再放流
28	-	2127,2128	2008/6/11	秋田県男鹿	43	2008/6/12	秋田県男鹿市戸賀	-	-	定置網	1	再放流
29	-	2063,2064	2008/6/11	秋田県男鹿	40	2008/6/13	秋田県男鹿市	-	-	定置網	2	
30	-	2141,2142	2008/6/11	秋田県男鹿	37	2008/6/15	秋田県男鹿市戸賀	-	-	定置網	4	再放流
31	-	1719,1720	2008/6/11	秋田県男鹿	37	2008/6/15	秋田県潟上市天王	40	0.6	定置網	4	
32	-	2023,2024	2008/6/11	秋田県男鹿	41	2008/6/23	秋田県潟上市天王	40	0.8	定置網	12	
33	-	1703,1704	2008/6/11	秋田県男鹿	40	2008/6/23	秋田県潟上市天王	39	0.7	定置網	12	
34	-	2073,2074	2008/6/11	秋田県男鹿	35	2008/6/23	秋田県潟上市天王	36	0.5	定置網	12	
35	-	1725,1726	2008/6/11	秋田県男鹿	39	2008/7/14	秋田県男鹿市五里合	39	0.8	定置網	33	
36	-	2119,2120	2008/6/11	秋田県男鹿	40	2008/9/7	青森県六ヶ所村	54	1.7	定置網	68	
37	-	2057,2058	2008/6/11	秋田県男鹿	40	2008/9/8	岩手県菅代村	50	1.6	定置網	89	
38	-	1717,1718	2008/6/11	秋田県男鹿	37	2009/9/11	岩手県宮古市	46	1.6	定置網	92	
39	-	2037,2038	2008/6/11	秋田県男鹿	35	2008/10/2	青森県竜飛岬	60	3.0	釣り	113	
40	D2956	2001,2002	2008/6/11	秋田県男鹿	37	2008/10/6	新潟県佐渡県鷹崎	48	1.7	定置網	117	タグ未回収
41	D1734	2007,2008	2008/6/11	秋田県男鹿	40	2008/10/16	青森県深浦沖	-	-	釣り	127	タグ未回収
42	D1731	2005,2006	2008/6/11	秋田県男鹿	40	2008/10/17	秋田県本荘市松ヶ崎沖	-	2.1	釣り	128	
43	-	2017,2018	2008/6/11	秋田県男鹿	35	2008/11/2	青森県東通村民屋	52	2.1	定置網	144	
44	-	2021,2022	2008/6/11	秋田県男鹿	38	2008/11/5	青森県東通村民屋	52	2.1	定置網	147	
45	-	2061,2062	2008/6/11	秋田県男鹿	35	2008/11/5	青森県東通村民屋	51	2.0	定置網	147	
46	-	2075,2076	2008/6/11	秋田県男鹿	41	2009/3/25	千葉県白浜沖	-	-	まき網	267	
47	-	2079,2080	2008/6/11	秋田県男鹿	41	2009/3/28	千葉県白浜沖	-	-	まき網	290	
48	-	2041,2042	2008/6/11	秋田県男鹿	35	2009/3/28	千葉県白浜沖	-	-	まき網	290	
49	-	2019,2020	2008/6/11	秋田県男鹿	35	2009/3/28	千葉県白浜沖	-	-	まき網	290	
50	D3690	2011,2012	2008/6/11	秋田県男鹿	43	2009/4/8	青森県小泊沖	52	2.0	刺網	301	

表-2 2008年度の再捕結果(つづき)

No.	標識番号		放流データ			再捕データ					備考	
	アーカイバルタグ	ダートタグ	放流日	放流場所	尾又長 (cm)	再捕日	再捕場所	尾又長 (cm)	体重 (kg)	漁法		経過 日数
51	-	2015,2016	2008/6/11	秋田県男鹿	41	2009/6/1	秋田県にかほ市象潟	53	1.9	定置網	355	
52	-	2135,2136	2008/6/11	秋田県男鹿	41	2009/6/13	千葉県千倉沖	65	4.1	まき網	367	
53	-	2093,2094	2008/6/11	秋田県男鹿	38	2009/6/27	秋田県能代沖	-	-	釣り	381	
54	-	1729,1730	2008/6/11	秋田県男鹿	37	2009/6/28	青森県竜飛岬沖	-	2.3	釣り	382	
55	-	2105,2106	2008/6/11	秋田県男鹿	38	2009/7/29	山形県飛島沖	56	2.4	はえ縄	413	
56	-	2133,2134	2008/6/11	秋田県男鹿	39	2009/7/29	千葉県館山市洲崎沖	67	4.0	まき網	413	
57	-	2129,2130	2008/6/11	秋田県男鹿	37	2009/8/27	北海道函館市古武井沖	61	3.3	定置網	442	
58	-	2101,2102	2008/6/11	秋田県男鹿	39	2009/10/12	青森県むつ市臨野沢村貝	66	4.6	定置網	488	
59	-	2115,2116	2008/6/11	秋田県男鹿	42	2009/11/19	千葉県房総岩船沖	78	5.3	まき網	526	
60	-	2249,2250	2008/12/3	新潟県粟島	38	2008/12/4	新潟県粟島北部沖	-	0.8	釣り	1	
61	-	2181,2182	2008/12/2	新潟県粟島	40	2008/12/15	新潟県柏崎市石地沖	-	0.8	釣り	13	
62	-	2339,2340	2008/12/3	新潟県粟島	35	2009/1/4	新潟県粟島	-	-	定置網	32	
63	-	2231,2232	2008/12/2	新潟県粟島	38	2009/1/7	新潟県粟島	-	0.9	釣り	36	
64	-	2175,2176	2008/12/2	新潟県粟島	39	2009/1/18	新潟県上越市有馬沖	-	-	釣り	47	
65	-	2303,2304	2008/12/3	新潟県粟島	39	2009/3/18	新潟県糸魚川市筒石沖	-	0.8	刺網	105	
66	-	2273,2274	2008/12/3	新潟県粟島	38	2009/5/11	新潟県村上市覆屋	-	0.8	定置網	159	
67	-	2243,2244	2008/12/2	新潟県粟島	37	2009/5/18	新潟県新潟西港	38	-	釣り	167	
68	-	2359,2360	2008/12/3	新潟県粟島	38	2009/5/29	秋田県潟上市天王	40	0.7	定置網	177	
69	-	2385,2386	2008/12/3	新潟県粟島	41	2009/5/29	秋田県潟上市天王	41	0.7	定置網	177	
70	-	2383,2384	2008/12/3	新潟県粟島	40	2009/5/31	秋田県男鹿市台島	38	0.7	定置網	179	
71	D4628	2155,2156	2008/12/2	新潟県粟島	37	2009/6/1	秋田県潟上市天王	39	0.7	定置網	181	タグ未回収
72	-	2253,2254	2008/12/3	新潟県粟島	37	2009/6/2	秋田県潟上市天王	39	0.7	定置網	181	
73	-	2177,2178	2008/12/2	新潟県粟島	39	2009/6/2	新潟県糸魚川市鮎川港沖	-	-	釣り	182	
74	-	2323,2324	2008/12/3	新潟県粟島	39	2009/6/2	秋田県潟上市天王	39	0.7	定置網	181	
75	-	2321,2322	2008/12/3	新潟県粟島	38	2009/6/3	秋田県男鹿市北浦沖	39	0.8	定置網	182	
76	-	2337,2338	2008/12/3	新潟県粟島	40	2009/6/4	秋田県潟上市天王	39	0.7	定置網	183	
77	-	2351,2352	2008/12/3	新潟県粟島	38	2009/6/4	秋田県男鹿市台島	37	0.7	定置網	183	
78	-	2347,2348	2008/12/3	新潟県粟島	40	2009/6/10	秋田県八峰町岩船沖	-	0.7	釣り	189	
79	-	2183,2184	2008/12/2	新潟県粟島	40	2009/6/15	秋田県潟上市天王	39	0.7	定置網	195	
80	-	2277,2178	2008/12/3	新潟県粟島	35	2009/6/3	新潟県粟島	41	1.0	定置網	243	
81	-	2381,2382	2008/12/3	新潟県粟島	39	2009/6/10	岩手県山田町	43	1.5	定置網	259	
82	-	2237,2238	2008/12/2	新潟県粟島	36	2009/6/26	秋田県潟上市天王	44	1.3	定置網	267	
83	-	2373,2374	2008/12/3	新潟県粟島	40	2009/10/24	宮城県金華山沖	52	2.0	釣り	325	

男鹿沖放流魚の代表的な個体の推定回遊位置図を図-1 に示す。秋田沖の放流魚の回遊範囲は、主に能登沖から道南海域であった。夏期に北上傾向を示し、秋から冬期に南下傾向を示した。

これまでの標識放流調査の結果から、男鹿沖放流魚の多くは北部日本海を索餌・越冬回遊するが、一部、津軽海峡を抜け、三陸沖を南下し、その後日本海に戻らない群れがいるものと考えられた。しかし、これまでの日本海北部で実施した放流結果から、三陸沖を南下する資源の割合は少ないものと考えられた。

(2) 粟島沖放流魚

粟島沖については、2006～2008年に41個体のブリ0歳魚を放流し、そのうち6個体(うち4個体(D1451, D1713, D1716, D4628)のデータは得ることができなかった)のアーカイバルタ

グ装着魚が再捕されている。その他、2008年にダートタグによる通常標識放流を実施し、100個中23個体が再捕されている。粟島沖で放流した標識魚の大部分は、新潟県沖から秋田県沖で再捕され、一部翌年に岩手県以南(宮城県金華山沖)でも再捕された。能登以西での再捕は確認されなかった。

粟島沖放流魚の代表的な推定回遊位置図を図-2に示す。粟島沖の放流魚の回遊範囲は、佐渡沖から秋田沖の放流海域に近い海域であった。

これまでの標識放流調査の結果から、粟島沖放流魚の多くは放流海域及びその周辺海域を索餌・越冬回遊することが明らかになった。翌年1歳魚になったブリの一部には、津軽海峡を抜け、三陸沖を南下し、その後日本海に戻らない群れがいるものと考えられた。今後の再捕データの蓄積が必要である。

(3) 輪島沖放流魚

輪島沖については、2006年に13個体のブリ1歳魚を放流し、そのうち9個体のアーカイバルタグ装着魚が再捕されている。その他、1歳魚を対象として、2006年にダートタグによる通常標識放流を実施し、31個中13個体が再捕されている。さらに、主に2歳魚を対象として、2008年にもダートタグによる通常標識放流を実施し、90個中16個体が再捕されている。輪島沖で放流した標識魚のほとんどは、能登沖で再捕された。1個体を除き、能登以西海域での再捕は確認されなかった。

輪島沖放流魚の代表的な個体の推定回遊位置図を図-3に示す。輪島沖の放流魚の回遊範囲は、放流海域である能登沖であった。

これまでの標識放流調査の結果から、輪島沖放流魚は能登沖を索餌・越冬回遊することが明らかになった。1歳魚までは放流海域に近い場所で回遊し、2歳魚になると北上傾向が強まるものと考えられた。

(4) 美浜沖放流魚

美浜沖については、2006、2007年に22個体のブリ0歳魚を放流し、そのうち4個体（うち1個体(D2940)のデータは得ることができなかった）のアーカイバルタグが再捕されている。美浜沖放流魚の代表的な推定位置図を図-4に示す。回遊範囲は福井沖であった。通常タグによる調査結果を合わせて整理した結果は以下のとおりである。美浜沖放流魚の回遊範囲は、石川県西岸～鳥根県東部であった。このことから、若狭湾を回遊するブリ若齢魚は、能登半島より北へ回遊しないことが明らかとなり、能登半島を境に西側と東側に分布するブリでは回遊様式が異なることが示された。

2. 年代による回遊様式の違い

Ⅲ-1の結果から、輪島沖、男鹿沖、粟島沖で放流した個体は能登以北に留まって回遊していた。一方、美浜沖で放流した個体は能登以北に回遊することがなかったことから、能登半島を境として回遊様式の違う群れに分かれるものと考えられた。

本調査と既往文献²⁾の結果から、能登以西では年代による移動範囲の違いはみられなかった。しかし、能登以北では、1980年代のように能登以西へ移動した個体もあり、年代による移動範囲の違いが認められた。

遊泳水深の記録データから、標識放流魚の越冬時の遊泳環境を観測した結果、ブリ若齢魚の3、4月の生息水温は9℃を下回る頻度が極めて低いこと、生息水深は50m前後の頻度が高いことが明らかになり、ブリ成魚の越冬期（3、4月）の生息環境とはほぼ等しいことが判明した^{1)、3)}。

したがって、ブリ0、1歳魚においても、生息環境によって分布回遊の制限を受けていたものと推察された。1990年代に入ってから日本海北部の海水温が高めに推移したのに伴い、能登以北での越冬海域が拡大したと考えられた。

3. 県内ブリの漁況予測

日本海北部海域における年齢別漁獲尾数を算出した結果から、各年級の各年間で漁獲水準の高低に対応関係がみられる¹⁾。そ

こで、0歳魚の漁獲水準を調べることで、北部日本海に分布するブリの資源量を推定することが可能と考えられる。

本県におけるブリ漁獲尾数と日本海北部における0歳魚の漁獲尾数及び海況条件との相関関係を調べた結果、本県におけるブリ2歳魚および3歳魚以上の漁獲尾数と日本海北部のブリ0歳魚の漁獲尾数に相関が認められた（図-5、6）。県内の漁況は概ね日本海北部の漁獲水準を反映している。2歳魚に比べて3歳魚以上の相関係数がやや低くなったのは、南下期に能登半島以西へ南下するためと考えられた。

また、海況条件との相関関係を表-3に示す。2歳魚（冬期に概ね5、6kg）は日本海北区の50m平均水温、佐渡沖冷水域の勢力との相関が認められた。3歳魚以上（冬期に概ね7kg以上）は日本海北区および西区の50m平均水温、入道崎・佐渡沖冷水域の勢力との相関が認められた。これらの結果から、本県のブリ漁況の変動には日本海北部の海洋環境の変化が関与している可能性が高い。

IV 要約

- 2008年5月に石川県輪島沖で、ブリ2歳魚を対象として、90個体の通常標識魚を放流した。2008年6月に秋田県男鹿半島沖で、ブリ1歳魚を対象として、7個体のアーカイバルタグ装着魚と85個体の通常標識魚を放流した。2008年12月に新潟県粟島沖で、0歳魚を対象として、19個体のアーカイバルタグを装着魚と100個体の通常標識魚を放流した。
- 解析の結果、輪島沖、男鹿沖、粟島沖で放流したブリ0、1歳魚は能登半島以北の海域に留まり越冬していることを確認した。一方、美浜沖で放流した個体は能登以北に回遊することなく、能登半島を境として回遊様式の違う群れに分かれることが示された。
- 成魚を含めて年齢・海域別の回遊状況を整理すると、能登以北に分布する個体は、3歳魚の南下期まで能登以西へ移動しないことが明らかとなった。また、能登以西から若狭湾付近に分布する個体は、大規模な回遊を行わず、3歳魚の南下期まで同海域付近を回遊することが示された。
- 1970～80年代には、能登以北に分布する0～1歳魚は能登以西に移動していたが、近年では能登以北に留まって越冬していることが示された。この主な原因には、1990年代以降に日本海北部の越冬海域が拡大したことが考えられた。能登以西では、1970～80年代との回遊様式の違いはみられなかった。
- 県内定置網のブリ漁況には、日本海北部における0歳魚の漁獲尾数（来遊資源水準）および日本海北部の海洋環境が関係している。
- 以上、日本海北部におけるブリの回遊生態によって、本県に関わるブリ資源の動向を把握することが可能である。さらに越冬期における海水温の分布が本県のブリ資源に影響を及ぼすことが示唆された。

V 参考文献

- 1) 奥野充一・辻 俊宏・五十嵐誠一・木本昭紀・柴田 敏 (2009) : プリ来遊量子測手法開発調査, 平成19年度石川県水産総合センター事業報告書, pp. 13-15.
- 2) 奥野充一・辻 俊宏・木本昭紀・柴田 敏 (2008) : プリ来遊量子測手法開発調査, 平成18年度石川県水産総合センター事業報告書, pp. 13-16.
- 3) 奥野充一・辻 俊宏・木本昭紀・町田洋一 (2007) : 有用資源来遊生態調査, 平成17年度石川県水産総合センター事業報告書, pp. 22-24.

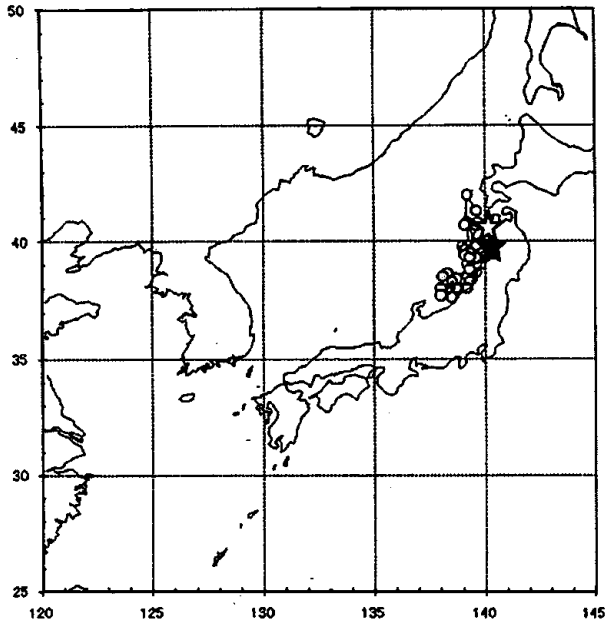


図-1 秋田県男鹿沖放流魚 (D0661) の旬別回遊位置
2006年8月~2008年6月の遊泳記録。青森県西岸で再捕。★は放流位置, ☆は再捕位置を示す。

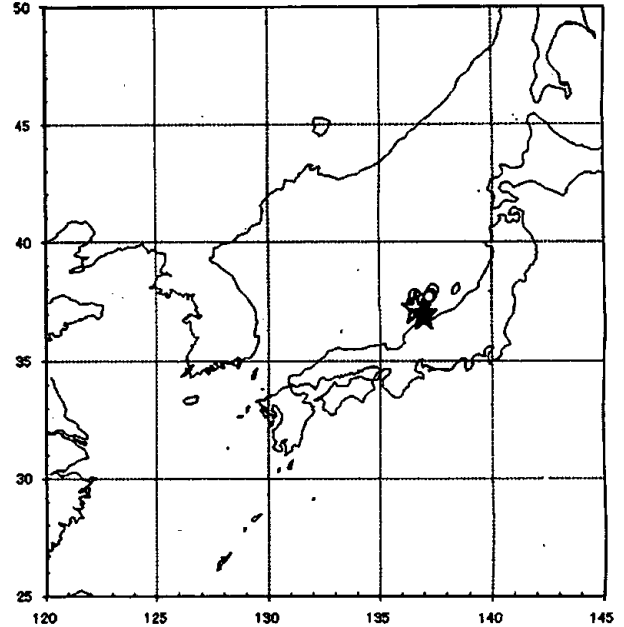


図-3 石川県輪島沖放流魚 (D0236) の旬別回遊位置
2006年5月~2008年5月を遊泳記録。石川県で再捕。★は放流位置, ☆は再捕位置を示す。

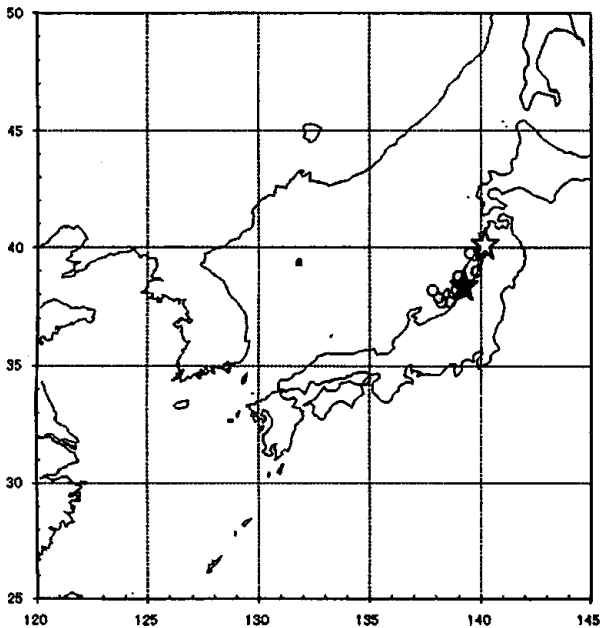


図-2 新潟県粟島放流魚 (D0896) の旬別回遊位置
2006年11月~2007年6月を遊泳記録。秋田県で再捕。★は放流位置, ☆は再捕位置を示す。

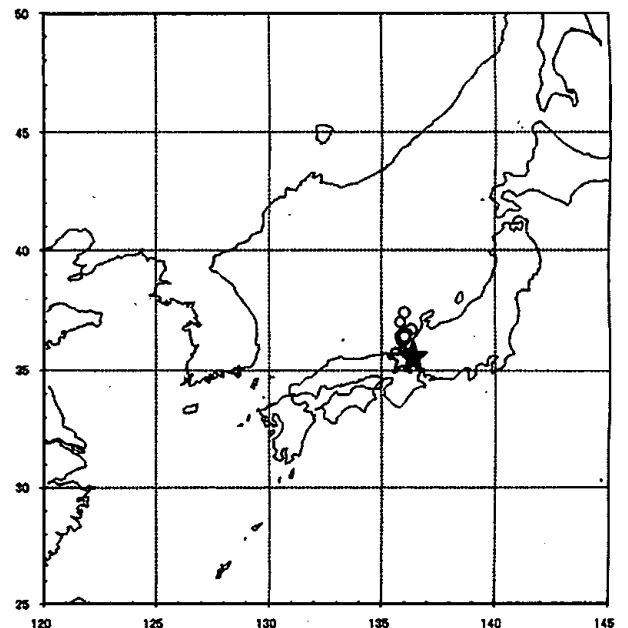


図-4 福井県美浜沖放流魚 (D1719) の旬別回遊位置
2006年11月~2008年8月を遊泳記録。福井県で再捕。★は放流位置, ☆は再捕位置を示す。

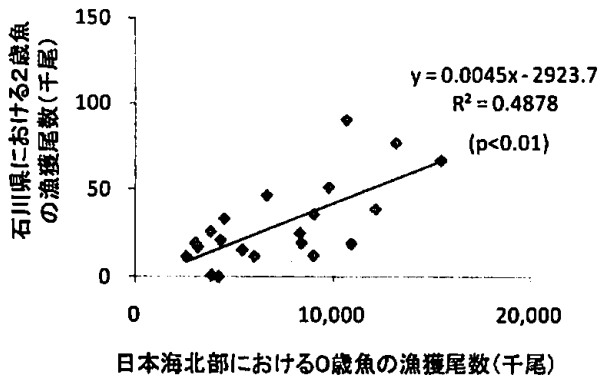


図-5 県内ブリ漁獲尾数(2歳魚)と北部日本海における0歳魚漁獲尾数との関係

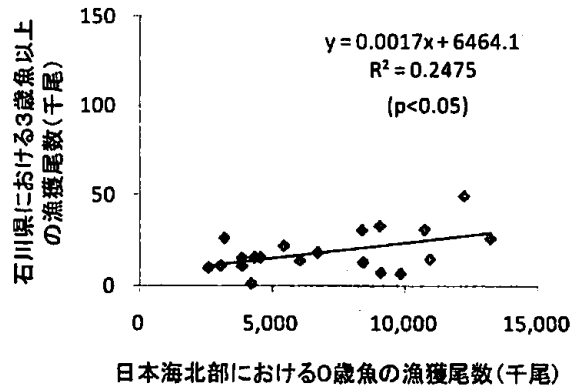


図-6 県内ブリ漁獲尾数(3歳魚以上)と北部日本海における0歳魚の漁獲尾数との関係

表-3 県内におけるブリ漁獲尾数と海洋環境との相関関係

	2歳魚漁獲尾数	3歳魚以上漁獲尾数
日本海北区平均水温(50m)	0.497*	0.635**
日本海西区平均水温(50m)	0.287	0.571**
入道崎沖冷水域勢力(通年)	-0.401	-0.748**
佐渡沖冷水域勢力(通年)	-0.444*	-0.452*
山陰・若狭沖冷水勢力(通年)	-0.165	-0.371
島根沖冷水勢力(通年)	-0.139	-0.307
入道崎沖冷水接岸距離(通年)	0.127	0.139
佐渡沖冷水接岸距離(通年)	0.298	-0.176
山陰・若狭沖冷水接岸距離(通年)	0.116	0.128
島根沖冷水接岸距離(通年)	0.023	-0.206

*, **はそれぞれ5%、1%有意水準で相関が認められる。

新漁業管理制度推進情報提供事業（要約）

木本昭紀・辻口優喜子・山下邦治

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

2008年4月から2009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2008年4月から2009年3月まで取りまとめ、内浦海域観測速報として合計11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2008年4月から2009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3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。2008年4月から2009年3月までの延べ利用者数は65,487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22年3月】

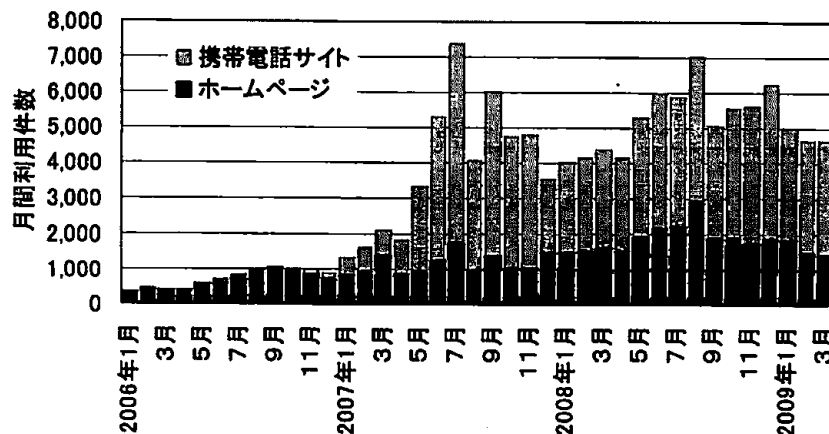


図-1 ホームページ・携帯電話サイトの月間利用件数の推移

資源管理推進事業（底びき網漁業）

四方崇文・五十嵐誠一・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2009年2月に金沢沖の水深200・225・250・275・300m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年以降漸減傾向にあったが、2007年以降は若干増加する傾向にある。ハタハタの漁獲量は、2008年には過去5年平均の69%と少なかったものの、2001年以前の平均漁獲量の約4倍と高水準を維持している。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年以降は

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	272	177
2004年	754	1360	561	259	178
2005年	618	1240	576	285	162
2006年	557	631	762	278	176
2007年	660	1623	699	318	259
2008年	678	873	612	309	252

減少傾向にある。ズワイガニの漁獲量は、雄では2000年以降安定して推移しており、雌では2002年以降やや増加傾向にある。

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)。アカガレイとホッコクアカエビのCPUEは1991年以降漸増傾向にある。ズワイガニのCPUEは、雌雄とも1993~1996年頃に高く、その後は低水準であったが、近年は回復傾向にあり、2008年は雌のCPUEは極めて高かった。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や燃油高騰による出漁日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。従来の調査船調査は、水深200~500mの水深帯で調査していたが、本年度から漁獲加入前のアカガレイとズワイガニの資源状況をモニタリングすることを目的とし、水深200~300mの水深帯で集中的に調査した。このため、過去の調査結果についても、水深200~300mの範囲で魚体サイズ組成を再集計した。

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年の調査では、体長14~19cmの3~4歳と思われる個体が大多数を占め、体長13cm以下や20cm以上の個体の割合は低かった。過去の調査結果と比較すると、2008年以降、体長13cm以下の若齢個体の割

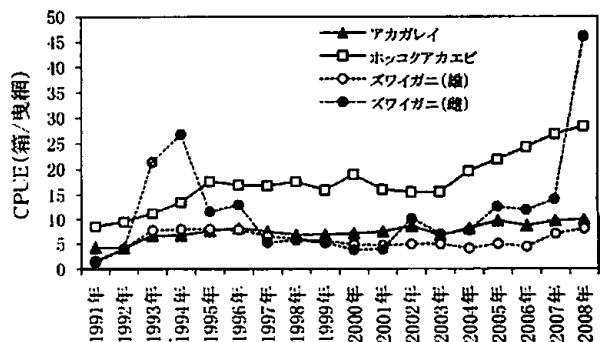


図-1 底びき網漁業の主要魚種CPUEの経年変動

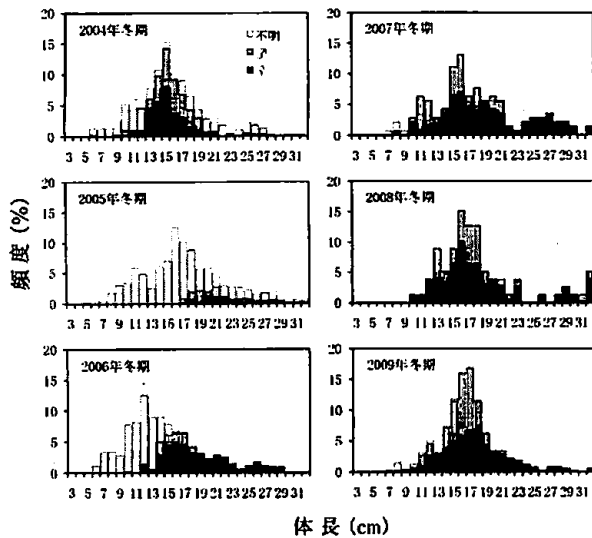


図-2 水深200～300m帯のアカガレイの体長組成

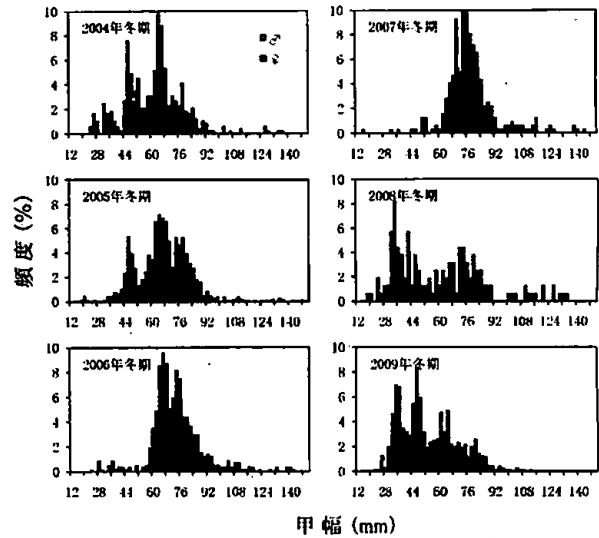


図-3 水深200～300m帯のズワイガニの甲幅組成

合が低い。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あり、能登半島周辺海域が未成魚の育成場と考えられている。本県沿岸での小型個体の減少は日本海西部海域全体のアカガレイ資源の減少にもつながることから、今後もその動向を注視する必要がある。

ズワイガニ ズワイガニの漁獲量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、うまく漁獲加入し、1995年以降数年間の漁獲量を支えた。このような観点から近年の結果をみると(図-3)、2004～2007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。資源管理措置により、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・塩分調査

2号機温排水浮上点近傍では、各季とも2号機が運転中のため、水温は周辺に比べて高かった。平均水温は、これまでの調査結果と比較すると、春季及び秋季は範囲内の値、夏季及び冬季はやや高めであった。

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、イワノリ調査では、個体数が多い傾向にあった。メガロベントス（サザエ）調査では、秋季の平均個体数がやや多かった。動物プランクトン調査では、平均個体数が夏季にやや少なかった。その他の項目については、これまでの調査結果とほぼ同程度であった。

報告書名 志賀原子力発電所温排水影響調査結果報告書
 平成20年度 第1報（春季）石川県 平成20年12月
 同報告書 第2報（夏季）石川県 平成21年3月
 同報告書 第3報（秋季）石川県 平成21年7月
 同報告書 第4報（冬季）石川県 平成21年10月
 同報告書 年報 石川県 平成21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	2008年5月23日	2008年7月25日	2008年10月15日	2009年3月21日
2. 水質調査 (保健環境センター)	7点	2008年5月23日	2008年7月25日	2008年10月15日	2009年3月21日
3. 底質調査 (保健環境センター)	4点	2008年5月23日	2008年7月25日	2008年10月15日	2009年3月21日
4. 潮間帯生物調査(イワノリ) (水産総合センター)	3点	/	/	2008年11月24日・12月16日 2009年1月21日・2月19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	2008年5月27日	2008年7月30日	2008年10月16日	2009年3月10日
6. プランクトン調査 (水産総合センター)	5点	2008年5月23日	2008年7月25日	2008年10月15日	2009年3月21日

2008年度大型クラゲ来遊状況調査

柴田 敏・島 敏明

I 目的

2006年度に開始した大型クラゲ来遊状況調査を、2008年度も引き続き実施した。

II 調査の方法

1. 本県への来遊経路の把握

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

県内の定置網、底びき網、ごち網を標本船として情報収集（漁場位置、入網数、傘径）を依頼し、FAXあるいは電話で連絡を受けた。なお、本年の調査期間は9月～12月までとした。

定置網 加賀市、小松市、輪島市門前、輪島市町野町、珠洲市 計5ヶ所

底びき網 県漁協金沢市・加賀・すずし支所管内 計4隻

ごち網 県漁協加賀・柴垣支所管内 計2隻

その他の情報は必要に応じて、県漁協主要支所から電話で聞き取りした。

(2) 洋上目視調査

8月25日～1月22日の間、調査船白山丸（167トン）等により海洋観測及びその他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リアルタイム潮流計を設置し、潮流記録の収集を行って、大型クラゲの入網動向との関係をみた。

III 結果

今年度のエチゼンクラゲの来遊状況は国際共同調査結果などから、これまでの年に比べ少ないと予想され、本県においても前記の標本船漁業者からの報告は入網皆無であった。県内のその他漁業者からも入網情報は無かった。

調査船白山丸による沿岸・沖合調査等の航海で目視調査を実施したが、目視事例は無かった。

今年度の対馬暖流のうち東鮮暖流は強勢で、日本海に流入した大型クラゲは日本海沖合に分布した可能性が高いと推定された。

10月中旬～下旬に、ビゼンクラゲ（傘径30cm前後）が外浦海域で目視され、羽咋市、志賀町管内の定置網に入網したが、一時的であったことから漁具被害を被ることはなかった。

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。

今年度の大型クラゲの来遊量が少なかった原因は不明である。東シナ海においては、大量の緑藻が確認されたため、これらが発生海域における栄養塩を大量に消費したことによるなどの憶測がある。いずれにしても、日中韓三国の共同研究の成果が期待される。

IV 大型クラゲ情報の提供

これらの調査結果とJAFIC及び他県の情報を併せて、7回にわたって「大型クラゲ情報」を、県内漁協及び関係機関に提供した。また、水産総合センターのHPに掲載するとともに携帯電話サイト上でも公表した。

水産資源有効活用事業

四方崇文・五十嵐誠一・島 敏明

I 目的

ホッコクアカエビ資源は数年毎(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。加えて、若齢個体を保護するための具体的手法も提案する必要がある。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と底びき網の網目拡大試験を実施した。

II 方法

1. ソリ付桁網調査

2008年8月と2009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。

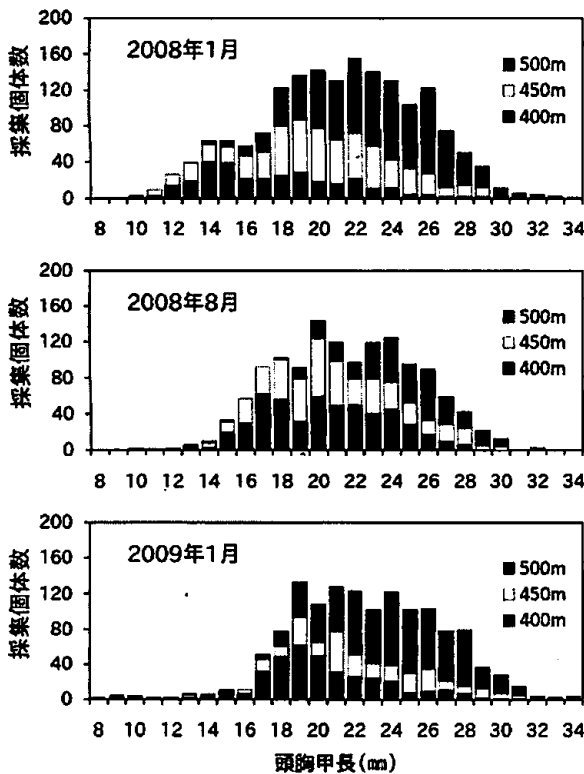


図-1 金沢沖のホッコクアカエビの頭胸甲長組成

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。

2. 網目拡大試験

石川県漁業協同組合すず支所所属の小型底びき網漁船：第8丸一丸と第11大吉丸，加賀支所所属の沖合底びき網漁船：第5恵比寿丸を試験船とし、魚獲部の網目を10節，9節，8節，7節にして操業した。そして、漁獲したホッコクアカエビの頭胸甲長組成と漁獲箱数を調べた。

II 結果

1. ソリ付桁網調査

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。2008年1月に比べて2008年8月と2009年1月の調査では、頭胸甲長16mm以下の1~2歳の個体の比率が低く、2006~2007年生まれの資源量水準は低いと考えられた。今後も1~2歳の資源量水準に着目して、調査を継続する必要がある。

2. 網目拡大試験

現在、ホッコクアカエビを対象とした底びき網の魚獲部には9~10節の網目が用いられている。試験の結果、魚獲部の網目を8~7節にした場合、頭胸甲長16mm以下(2歳以下)の稚エビの入網が減少し、これらを保護できることが分かった。頭胸甲長16~20mmの3歳群を高い割合で保護するには、網目を7節にすることが望ましいが、7節にした場合、頭胸甲長20mm以上の商品サイズのエビも網目か

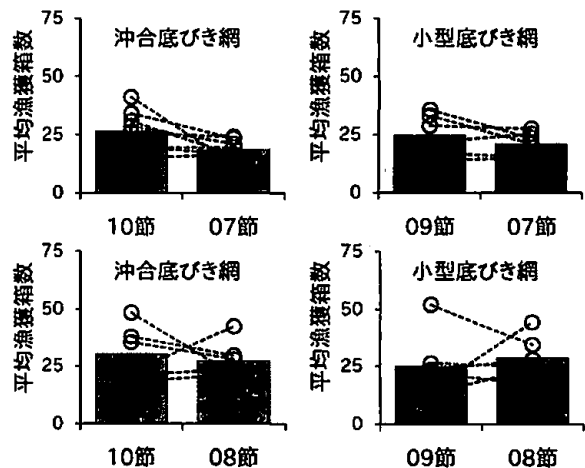


図-2 魚獲部の網目拡大が漁獲箱数に及ぼす影響

ら抜け出てしまい、漁獲箱数が約3割も減少することが判明した(図-2)。一方、網目を8節にした場合には、漁獲箱数はほとんど減少しなかった。従って、資源管理措置として、魚獲部の網目を8節にすることが現実的と判断した。また、網目を8節にした場合には、ゲンゲ等の漁獲が減り、選別作業が軽減される他、冷海水槽に漁獲物を投入した時の水温上昇をより少なくできるという副次的効果も期待できることが分かった。これら結果の詳細については、本報告書の「水産資源有効活用事業(底びき網漁業網目拡大試験)」、石川県水産総合センター研究報告第5号(平成22年3月)に記載した。

現在、本県沿岸のホッコクアカエビの資源量水準は比較的高いため、資源管理措置を追加実施する緊急性はない。しかし、資源量水準が高い時に稚エビを保護するための対策を進めることは、資源量減少のリスクをより低くするための予防的取り組みとして有意義であり、より単価の高い大型エビに漁獲対象をシフトさせるチャンスでもある。以上のことについて、県内底びき網漁業者に適宜説明した。本事業の具体的成果として、すず支所所属の底びき網漁船では、2009年3月10日から8節の魚獲部を用いることになった。

水産資源有効活用事業（底びき網漁業網目拡大試験）

五十嵐誠一・四方崇文

I 目的

本県底びき網漁業の重要資源であるホッコクアカエビの資源保護を図るため、網目拡大試験を実施した。

II 方法

1. 小型底びき網漁業

県漁協すず支所所属の第11大吉丸、第8丸一丸を試験船として選定した。第11大吉丸では、底びき網の胴尻網（魚獲部）の網目を既存の9節から胴尻網を7節、8節に粗くしたものを製作し（図-1=2007年度は胴尻網の一部を粗目としたが、本年は胴尻網全体を同一目合いとした）、漁獲されたホッコクアカエビの銘柄別（小、大、子持ち）箱数、箱数割合、頭胸甲長組成について比較検討した。

第8丸一丸では、既に8節を通常操業時に使用することとしていたので、8節と7節にしたもの、8節で150目と200目にしたものを各々比較検討した。

ホッコクアカエビを対象とした底びき網漁業では、通常、1日に4回の操業を実施する。既存の9節（8節）の胴尻網と8節（7節）の胴尻網を交互に装着して、その都度、銘柄別箱数を記録するとともに、選別前のホッコクアカエビを無作為にサンプル採集した。漁場は禄剛埼北東約30マイル沖、水深は500m以深の海域が主体で、5、6月中の5日間に9節の胴尻網で10回、8節の胴尻網で6回、7節の胴尻網で12回、計28回の試験を実施した。また、10月の4日間に9節で4回、8節で8回、7節で4回、計16回の試験を実施した。

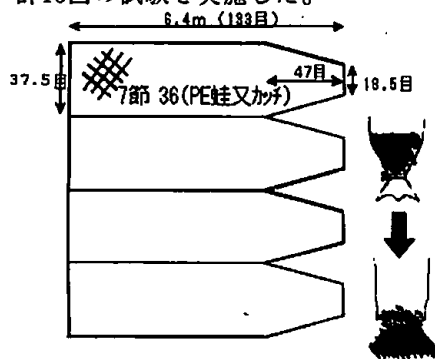


図-1 7節の胴尻網（すず支所）

2. 沖合底びき網漁業

県漁協加賀支所所属の第5恵比寿丸を試験船として選定し、既存の網目を10節から8節、9節に粗くしたものを製作し（図-2）、小型底びき網漁業と同様の方法で比較検討した。漁場は加賀市北西約30マイル沖合、水深は400m台の前半から500m台の前半が主体で、10月

の5日間に10節の胴尻網で10回、8節の胴尻網で8回、9節の胴尻網で2回、計20回の試験を実施した。

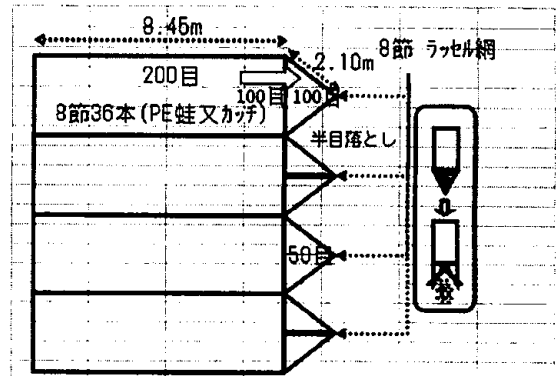


図-2 8節の胴尻網（加賀支所）

III 結果及び考察

1. 小型底びき網漁業

第11大吉丸

(1) 銘柄別の箱数及び割合

5、6月における1日当たりの平均箱数は、「小」43箱、「大」16箱、「子持ち」23箱の合計82箱であった（図-3）。1日当たりの銘柄別割合は、「小」53%、「大」19%、「子持ち」28%であった（図-4）。

10月における1日当たりの平均箱数は、「小」50箱、「大」17箱、「子持ち」36箱の合計103箱であった（図-5）。1日当たりの銘柄別割合は、「小」48%、「大」17%、「子持ち」35%であった（図-6）。

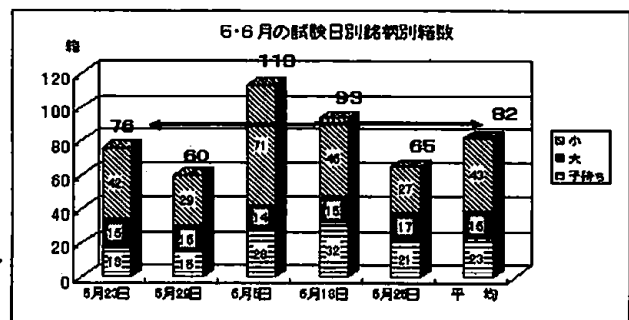


図-3 5、6月の試験日別・銘柄別箱数

第11大吉丸による7節と9節の比較試験のうち、網目の粗い7節の方が箱数が少ない試験日のデータを見ると、1枚網当たりの平均箱数は、7節が23箱、9節が33箱となり、7節の方が箱数で約40%の減少となった（図-7）。銘柄別割合では、「小」では網目の細かい9節の方が4%多くなった（図-8）。

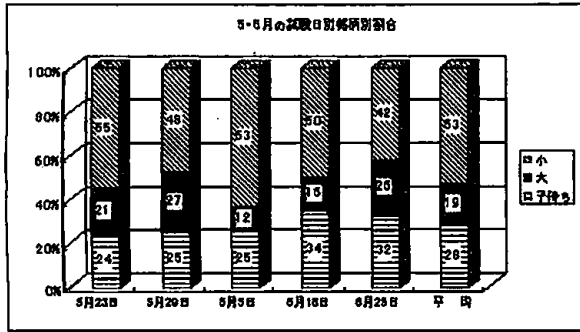


図-4 5、6月の試験日別・銘柄別割合

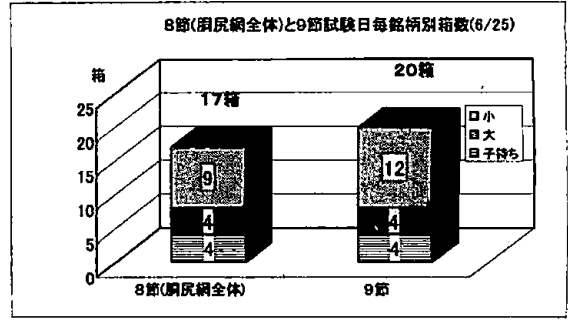


図-8 7節と9節の銘柄別割合

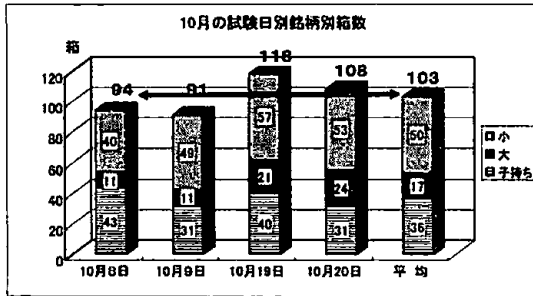


図-5 10月の試験日別・銘柄別箱数

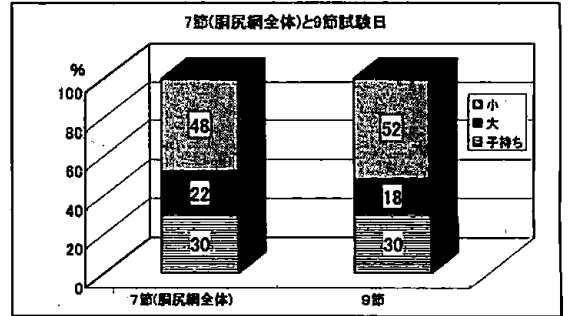


図-9 8節と9節の銘柄別箱数

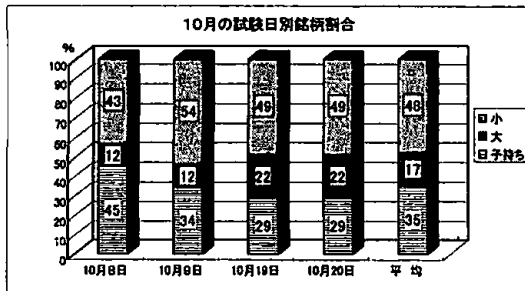


図-6 10月の試験日別・銘柄別割合

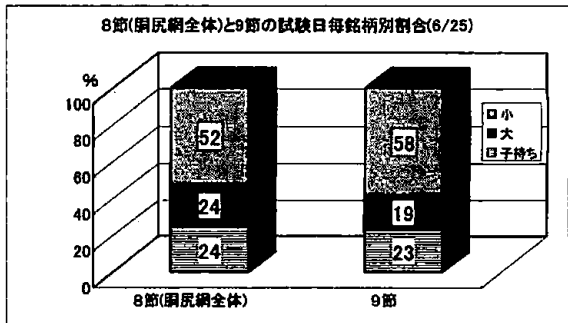


図-10 8節と9節の銘柄別割合

6月25日に1回だけ実施した、8節と9節の比較試験における1曳網当たりの平均箱数は、8節が17箱、9節が20箱で、網目の粗い方の箱数が約15%少なかった(図-9)。銘柄別割合は、「小」では網目の細かい9節の方が6%多くなった(図-10)。

(2) 頭胸甲長組成

5月29日、6月18日に第11大吉丸の7節と9節で採集したホッコクアカエビの頭胸甲長組成を見ると、9節に比べて7節では16~24mmの個体が少なかった。一方、27~34mmの個体が多かった(図-11)。6月25日に8節と9節で採集したホッコクアカエビの頭胸甲長組成を見ると、9節に比べて8節では17~24mmの個体が少なかった。一方、25~33mmの個体が多かった(図-12)。

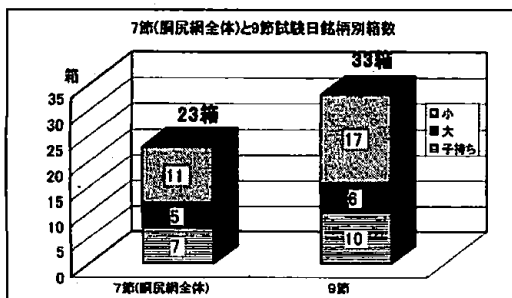


図-7 7節と9節の銘柄別箱数

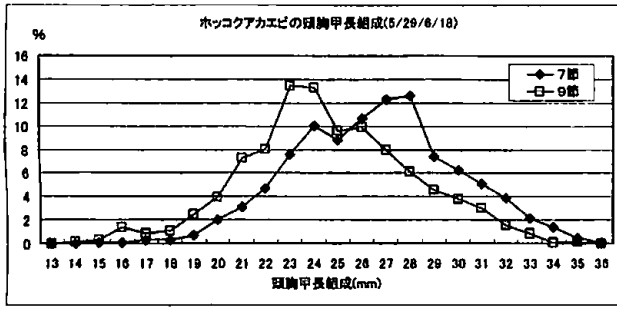


図-11 7節と9節の選別前の頭胸甲長組成

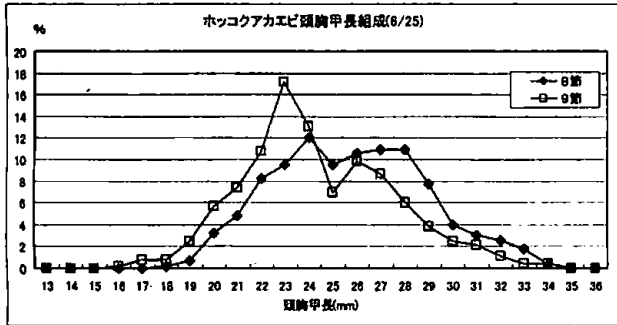


図-12 8節と9節の選別前の頭胸甲長組成

これらの結果、胴尻網を7節にした網を使用した場合、小型のホッコアカエビの保護にはつながるが、経営的には無理があると考えられた。一方、胴尻網を8節にした場合、小型のホッコアカエビの保護にもつながる上に、箱数全体の減少割合も約15%にどどまり、導入も可能と考えられた。一部の漁船では2007年度後半の漁期から導入を始め、2008年3月以降の漁期からは漁協せず支所管内で8節の胴尻網を使用することが決められた。

第8丸一丸

(1) 銘柄別の箱数及び割合

第8丸一丸で10月8日に実施した8節の150目と200目の比較試験における1曳網当たりの平均箱数は、150目が31箱、200目が17箱で150目の方の箱数が多かった(図-13)。銘柄別割合は、「小」で200目が10%少なかった(図-14)。10月9日の比較試験における1曳網当たりの平均箱数は、150目が21箱、200目が26箱で200目の方の箱数が多かった(図-15)。銘柄別割合は、「小」で200目が20%ほど多かった(図-16)。

150目より200目の方が胴尻網自体が広がるので小型のホッコアカエビが網目から抜けることを期待して試験したが、両者ではっきりした差は出なかった。

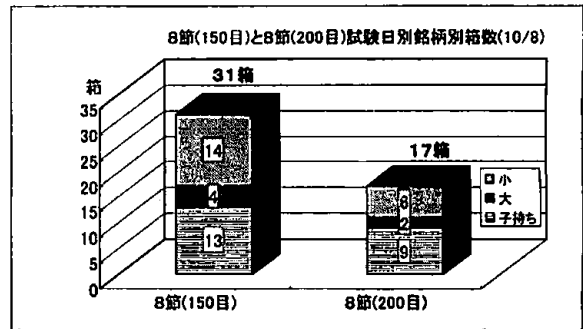


図-13 8節(150目)と8節(200目)の銘柄別箱数

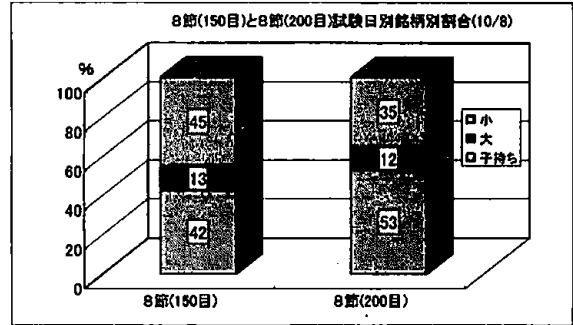


図-14 8節(150目)と8節(200目)の銘柄別割合

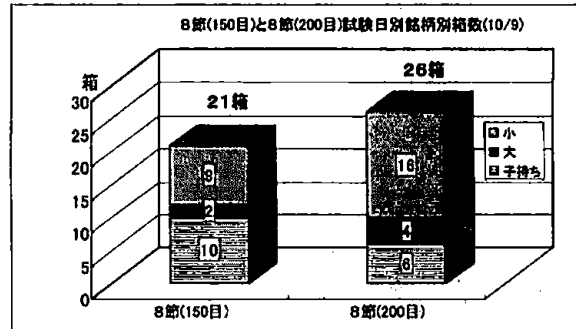


図-15 8節(150目)と8節(200目)の銘柄別箱数

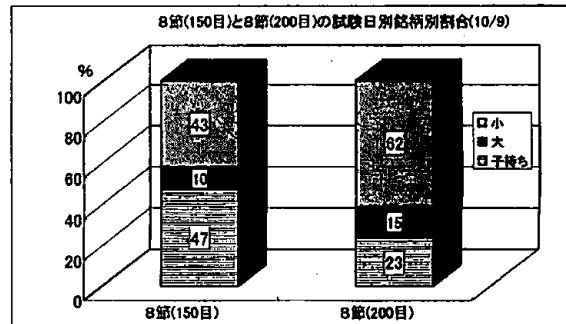


図-16 8節(150目)と8節(200目)の銘柄別割合

2. 沖合底びき網漁業

(1) 銘柄別の箱数及び割合

10月における1日当たりの平均箱数は、「小小」73箱、「小」28箱、「中」4箱、「大」1箱、「子持ち」21箱で、合計127箱であった(図-17)。1日当たりの銘柄別割合は、「小小」56%、「小」23%、「中」3%、「大」1%、「子持ち」17%であった(図-18)。

10月上旬に実施した8節と10節の比較試験における1曳網当たりの平均箱数は、8節が40箱、10節が44箱で網目の粗い方の箱数が少なくなった(図-19)。銘柄別割合は、10節で「小小」3%、「小」3%それぞれ多くなった(図-20)。

しかし、10月中旬に実施した8節と10節の比較試験における1曳網当たりの平均箱数は、8節が36箱、10節が30箱で上旬とは逆に目の粗い方の箱数が多くなった(図-21)。銘柄別割合は、8節も10節も「小小」が50%で差は見られなかった(図-22)。

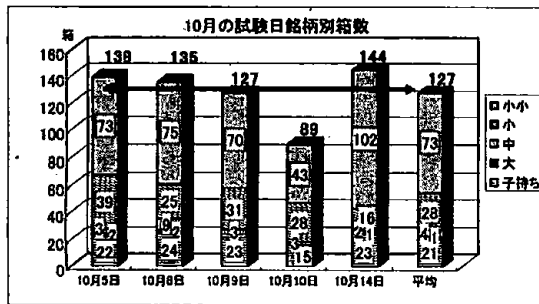


図-17 10月の試験日別・銘柄別箱数

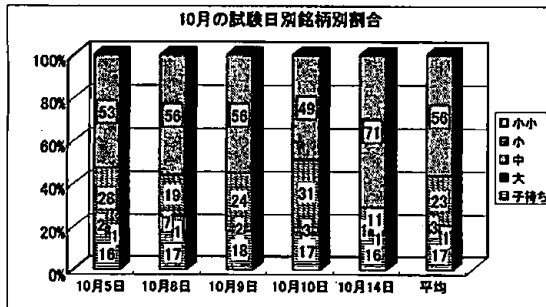


図-18 10月の試験日別・銘柄別割合

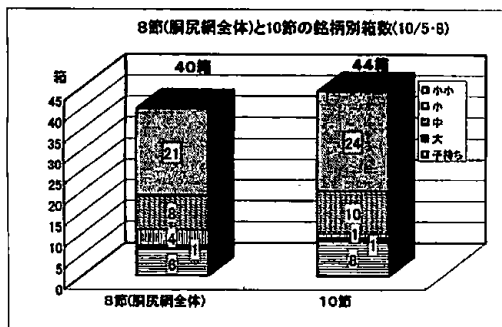


図-19 8節と10節の銘柄別箱数

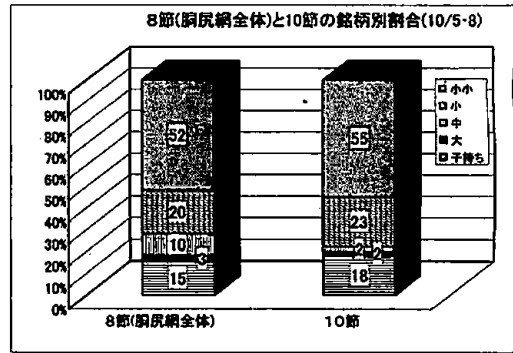


図-20 8節と10節の銘柄別割合

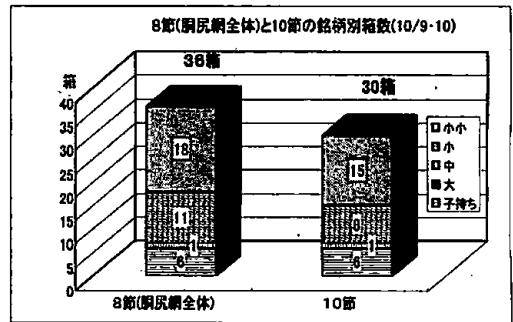


図-21 8節と10節の銘柄別箱数

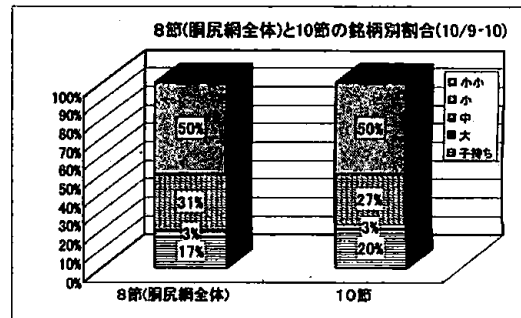


図-22 8節と10節の銘柄別割合

10月下旬に実施した9節と10節の比較試験における1曳網当たりの平均箱数は、9節が46箱、10節が40箱で網目の粗い9節の箱数が多かった(図-23)。銘柄別割合は、網目の粗い9節で「小小」が2%多くなった(図-24)。

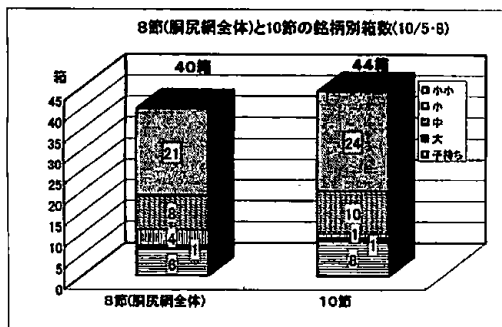


図-19 8節と10節の銘柄別箱数

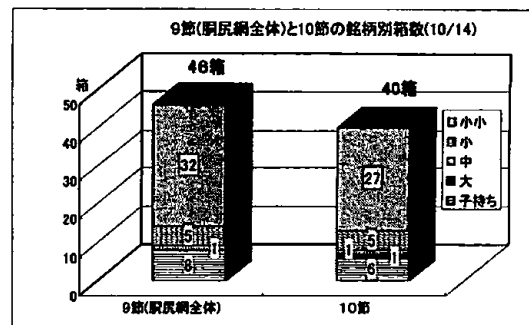


図-23 9節と10節の銘柄別箱数

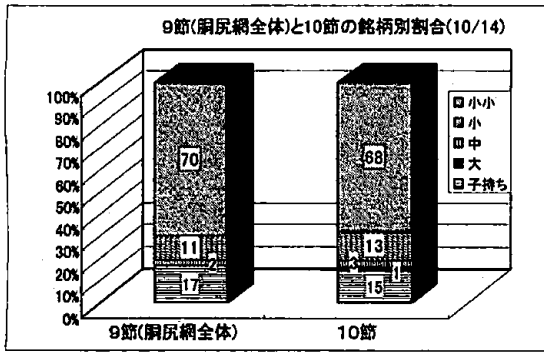


図-24 9節と10節の銘柄別割合

(2) 頭胸甲長組成

10月5日と8日に8節と10節で採集したホッコクアカエビの頭胸甲長組成を見ると、10節に比べ8節では17~22mmの個体が少なかった。一方、相対的に24~28mmの個体が多かった(図-25)。

10月14日に9節と10節で採集したホッコクアカエビの頭胸甲長組成を見ると、ほとんど差は見られないが、10節に比べて9節では17~18mmの個体が僅かに少なかった(図-26)。

これらのことから、8節の胴尻網を使用した場合は、箱数で約10%減少する可能性が示唆された。2007年に実施した7節と10節の比較試験では、箱数は約15%減少する可能性が示唆され、この結果に比べれば漁獲量

の減少は大きくはなかった。また、小型のホッコクアカエビがかなり抜ける可能性があることから、全体を8節にした胴尻網については、漁業者が受け入れる可能性があるのではないかと考えられた。

9節の胴尻網については、10節と比較して、銘柄別箱数、銘柄別割合及び頭胸甲長組成などで、明確な傾向は見られなかった。

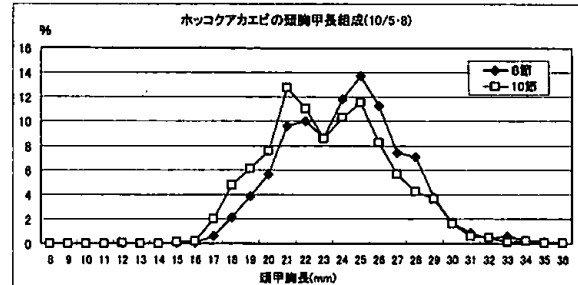


図-25 8節と10節の選別前の頭胸甲長組成

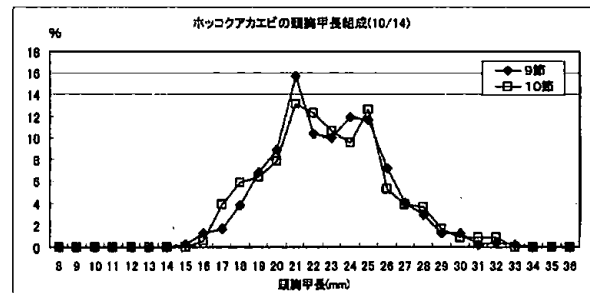


図-26 9節と10節の選別前の頭胸甲長組成

付表-1 珠洲地区試験概要

年月日	協力船	漁場	水深帯(m)	操業回数				アリエビ箱数			
				9節	8節	7節	計	子	大	小	計
5月23日	大吉丸	標剛埼北東沖	375~504	3		2:全体	5	23	20	29	72
"	丸一丸	"	459~581		2:イセ	2:全体	4	12.7	12	54	78.7
5月29日	大吉丸	"	396~753	2		2:全体	4	18	16	31	65
"	丸一丸	"			2:イセ	2:全体	4	11	15	26	52
計				5	4	8	17	64.7	63	140	267.7
6月5日	大吉丸	"	413~821	2		2:全体	4	27.5	14	71	112.5
6月18日	"	"	459~758	2		2:全体	4	32	15	46	93
6月25日	"	"	449~755	1	2:全体		3	13	11	33	57
計				5	2	4	11	72.5	40	150	262.5
10月8日	丸一丸	"	549~737		4:150, 200目		4	29	20	22	71
10月9日	"	"			4:150, 200目		4	31	11	49	91
10月19日	大吉丸	"		2		2:全体	4	40	21	57	118
10月20日	"	"		2		2:全体	4	31	24	53	108
計				4	8	4	16	131	76	181	388
合計				14	14	16	44	268.2	179	471	918.2

付表-2 加賀地区試験概要

年月日	協力船	漁場	水深帯(m)	操業回数				アリエ箱数					
				10節	9節	8節	計	子	大	中	小	小小	計
10月5日	恵比寿丸	加賀市北西沖	429~505	2		2全体	4	22	2	3	39	73	139
10月8日	"	"	444~475	2		2全体	4	24	2	9	25	75	135
10月9日	"	"	429~459	2		2全体	4	23	0	3	31	70	127
10月10日	"	"	430~482	2		2全体	4	15	0	3	28	43	89
10月14日	"	"	452~472	2	2全体		4	23	1	2	16	102	144
合計				10	2	8	20	107	5	20	139	363	634

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、人件費などが高むこと、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

(独)水産総合研究センター水産工学研究所が開発したサイド・トーイング法を基本にした漁具の試作・改良・検証を実施した。平成20年4月13日～平成21年3月10日に、石川県漁業協同組合七尾支所所属（根拠地：石崎漁港）のさヨリ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1.6～5トン未満）を用船し、地先漁場（七尾湾）で操業試験を繰り返し実施した。

III 結果の概要

1. サイドオッターの試作と検討

拡網装置のサイドオッターを検討するため、以下に記すオッターを試作し、単船操業試験を実施した。

- ①キャンバス製カイトA：1.2×1.2m，4房構造
- ②キャンバス製カイトB：1.5×1.5m，3房構造
- ③単板式オッターボード：1.5×1.1m，鉄製
- ④FRP製カイト：65×130cm，単房型と双房型

試験操業の結果、①②および④で曳網速度5ノットまでサイド・トーイングすることができた。一方、③はバランスが取れず、安定してサイド・トーイングすることが出来なかった。

①および②は抵抗が大きく、操舵性が若干低下した。また、揚網時におけるカイトの取り込みも困難で、実用化に向けての課題となった。一方、④の単房型は前者に比べ、取り扱いも容易であり、今回試験したサイドオッターの中では漁業者の総合的評価が最も高かった。

2. サヨリ網の改良

全国的に広く普及している浮子付きのサヨリ網をベースに抵抗を減らす改良を試みた。試作された網の大きさは下網の口幅が7.5m，袖網の高さが2.2m，網の全長が約24mである（図-1）。天井網の浮子網を前後2箇所（浮子網B，C）に取り付けることにより、浮子の全体量を減らした。さらに、天井網の一部網地（天井網A）を取り除く

ことにより抵抗を減らした。

3. 曳き点位置の検討

曳網索を漁船に固定する位置（図-2：曳点A，B）を検討した。

試験操業の結果、曳点Aは船首に位置することが効果的であると分かった。さらに、ビームを船首から張り出すことにより、曳点Aの位置を外側に約2m，海面上約2mの高さに移動させた。

曳点Bは、船尾に位置することが効果的であることが分かった。しかし、曳点を固定すると、旋回時に網形状が大きく崩れた。そこで、船尾後半の船舷の外側にワイヤーケーブルを装着し、曳網索を滑車に接続することにより、曳点Bが旋回に応じて稼働する構造とした。これにより、旋回時における網形状の安定性が格段に向上した（図-2）。

[報告誌名：平成20年度沿岸漁業現場対応型技術導入調査検討事業報告書]

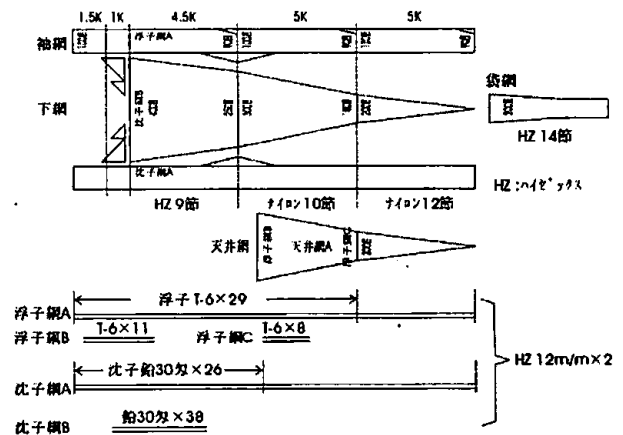


図-1. 改良サヨリ網

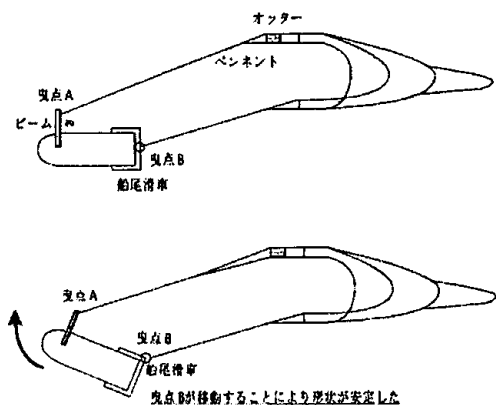
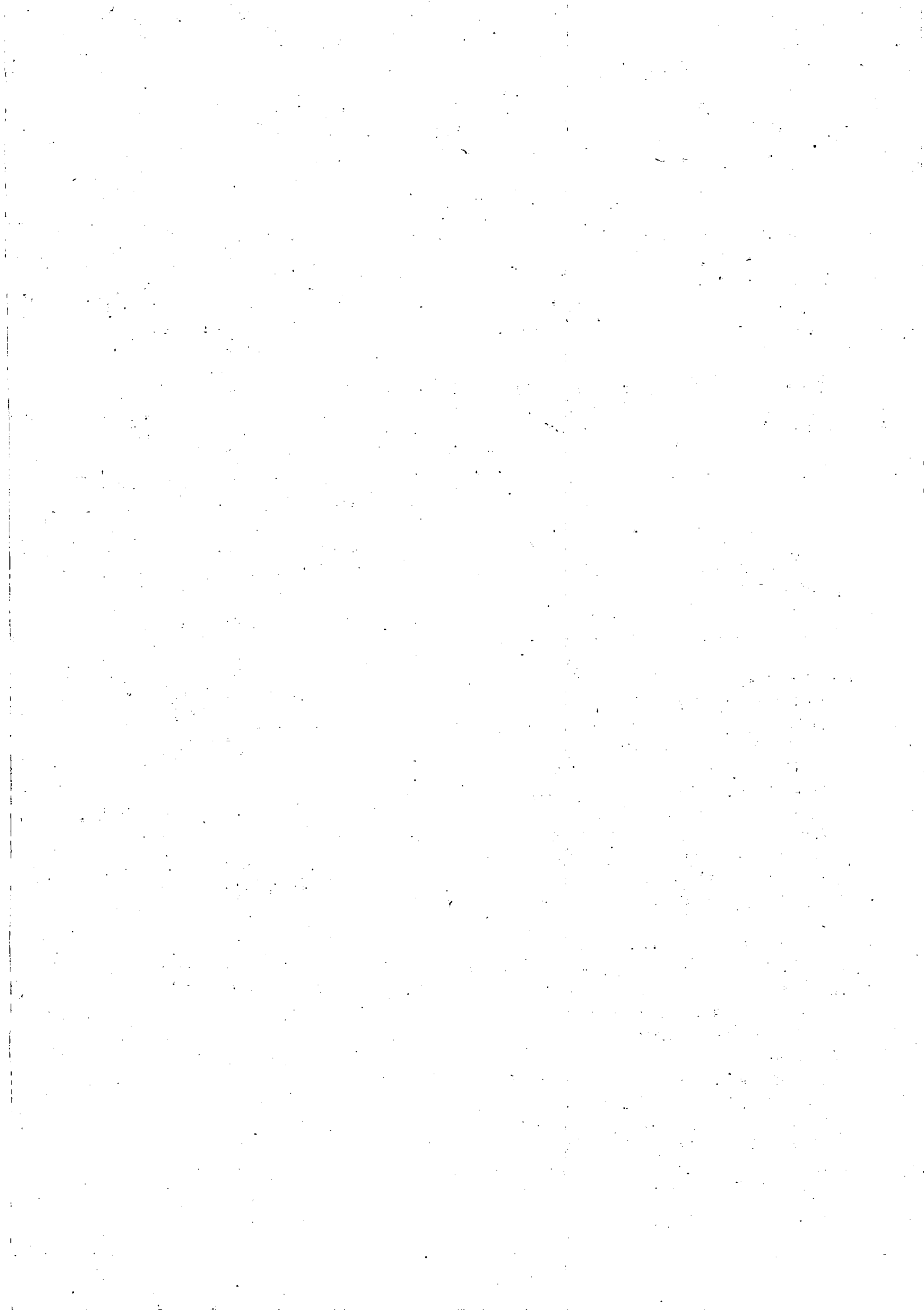
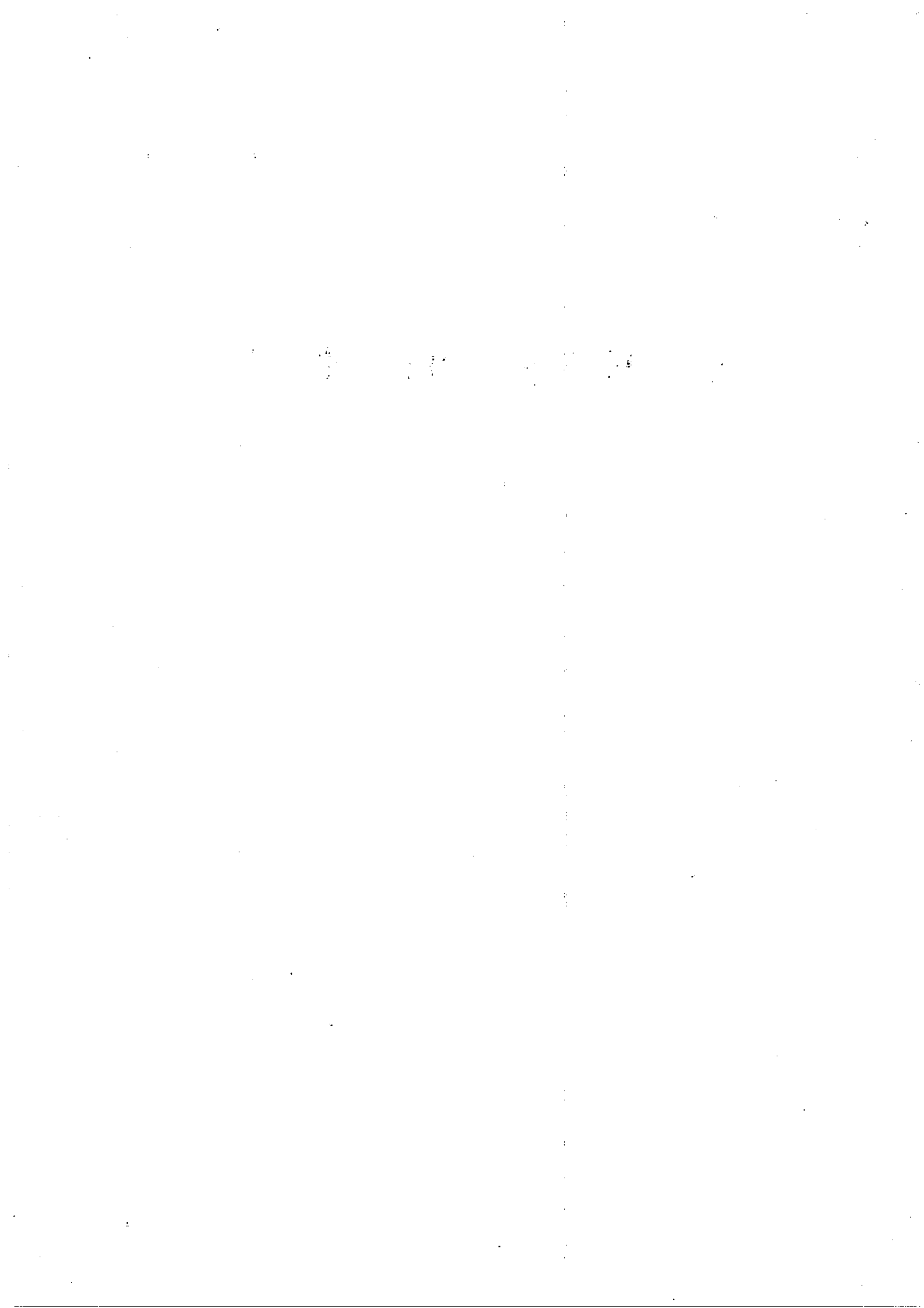


図-2. サイド・トーイングの操業構成



III 技術開発部



アカモク増養殖技術の開発試験

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供給していくためには、養殖技術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

2008年1月28日に能登町藤波地先で30kg(湿重量)の母藻を採集し、2m³FRP水槽(1,100cm×2,500cm×80cm)に収容して、弱い通気と注水のみで管理した。また、2007年10月5日に藤波地先の水深7mの海底に沖だして育成していたアカモクが成熟したため、2008年1月23日に10kg(湿重量)を採取し、他の2m³FRP水槽に収容し同様に管理した。

(2)採卵

2008年2月12日に水槽底に沈下している天然採集発芽体(以下受精卵)をザイホンで海水とともに集め、300万粒の受精卵を採集した(天然受精卵)。また、同日には前年10月に沖だして成熟した養殖アカモクより120万粒の受精卵(養殖受精卵)を同様に採集した(表-1)。

(3)種苗の育成

1)2m³アクリル水槽での育成

・附着基質と収容受精卵数：2m³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枠を敷きつめ、採集した天然受精卵を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。

・測定項目：全長・照度・水温(10時に測定)

2)440プラスチック水槽での育成

・附着基質と収容受精卵数：440プラスチック水槽(65cm×42cm×16cm)5面を用い、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、水槽の底に敷きつめ、濾過海水を約13cm満たして、採集した養殖受精卵を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(10~25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。

・測定項目：全長・照度・水温(10時に測定)

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能登島町長崎および穴水町古君の地先でそれぞれ海中育成を行った(表-2)。

(1)能登町藤波地先：水深7m, 砂場

・附着基質：平均全長37mmの幼体が附着した1mmクレモナ糸(天然受精卵)と6mmクロスロープ(天然受精卵)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2日：写真①参照)

(2)穴水町古君地先：水深7m, 砂場

・附着基質：平均全長38mmの幼体が附着した1mmクレモナ糸(天然受精卵)を幹ロープである20mmクレモナロープ(5m)と20mmPPロープ(5m)に取り付けて海底に設置した(10月10日：写真②参照)

(3)七尾市鶴浦地先：水深9mと7m, 砂場

・附着基質：平均全長37mmの幼体が附着した1mmクレモナ糸(養殖受精卵)と6mmクロスロープ(天然受精卵)を幹ロープである20mmクレモナロープ(5m)と20mmPPロープ(5m)に取り付けたものを水深9mと7mの海底に2カ所設置した(10月17日：写真③参照)

(4)能登島町長崎地先：水深7mと3m, 砂場

附着基質：平均全長38mmの幼体が附着した1mmクレモナ糸(養殖受精卵)を幹ロープである20mmPPロープ(10m)に取り付け、また、同サイズの幼体が附着した1mmクレモナ糸(養殖受精卵)と6mmクロスロープ(天然受精卵)を幹ロープである20mmクレモナロープ(5m)と20mmPPロープ(5m)に取り付けて海底に設置した(10月23日：写真④参照)

Ⅲ 結果及び考察

1. 陸上育成(種苗の生産)

2m³アクリル水槽と44Lプラスチック水槽での照度と水温の旬別変化を図-1, 陸上育成結果を表-1, 幼体の生長を図-2に示した。両水槽とも流水とし, 20日目以降で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を行った。

平均照度は, 2m³アクリル水槽で2,426ルクス, 44Lプラスチック水槽で1,459ルクスと, 2m³アクリル水槽が高かった。アカモクの生長は照度に大きく左右されるため, 少なくとも3,000ルクス以上が必要と考えられる。室内では照度を上げるための照

明が必要である(夏の強い日差し対策も必要)。

幼体の平均全長は, 経過日数90日目で, 2m³アクリル水槽では0.62cm, 44Lプラスチック水槽では0.54cmであった。255日目では, それぞれ4.07cm, 3.70cmに生長した。両水槽での生長を比較すると, 2m³アクリル水槽の方がやや優れていた。生長の差は, 管理作業による影響の他, 2m³アクリル水槽の照度がやや高かったことによる影響も示唆された。天然採集卵と養殖卵との生長差は確認されなかった。

陸上水槽で健全なアカモク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。

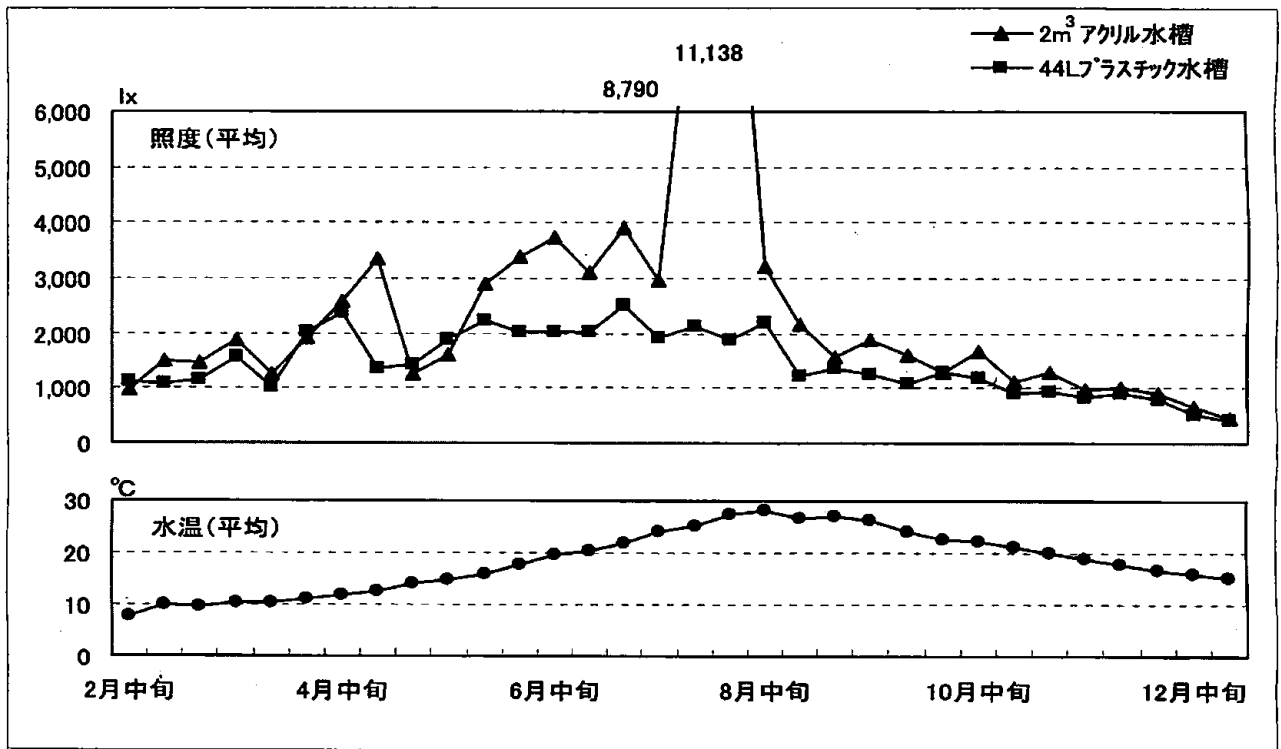


図-1 照度と水温(旬別)

表-1 陸上育成結果(幼体の生長)

単位: mm

測定日	経過日数	2m ³ アクリル水槽			44Lプラスチック水槽		
		最大	最小	平均	最大	最小	平均
2008/2/12	0	0	0	0	0	0	0
3/3	20	1.6	0.9	1.2	2.1	1.2	1.5
3/18	35	3.8	1.6	2.3	2.9	1.6	2.4
4/15	63	7.5	2.0	4.8	8.5	2.1	5.2
5/12	90	8.7	2.8	6.2	8.9	2.5	5.4
6/10	119	15.5	3.5	8.4	10.0	3.5	6.3
7/9	148	33.5	10.0	15.6	11.2	7.2	9.3
8/11	181	53.3	11.0	31.5	32.0	8.9	18.4
9/10	211	62.2	11.0	29.6	51.5	25.0	37.3
10/24	255	65.0	24.0	40.7	45.1	21.0	37.0
2009/1/8	331	76.4	30.5	46.8	45.4	20.6	33.0

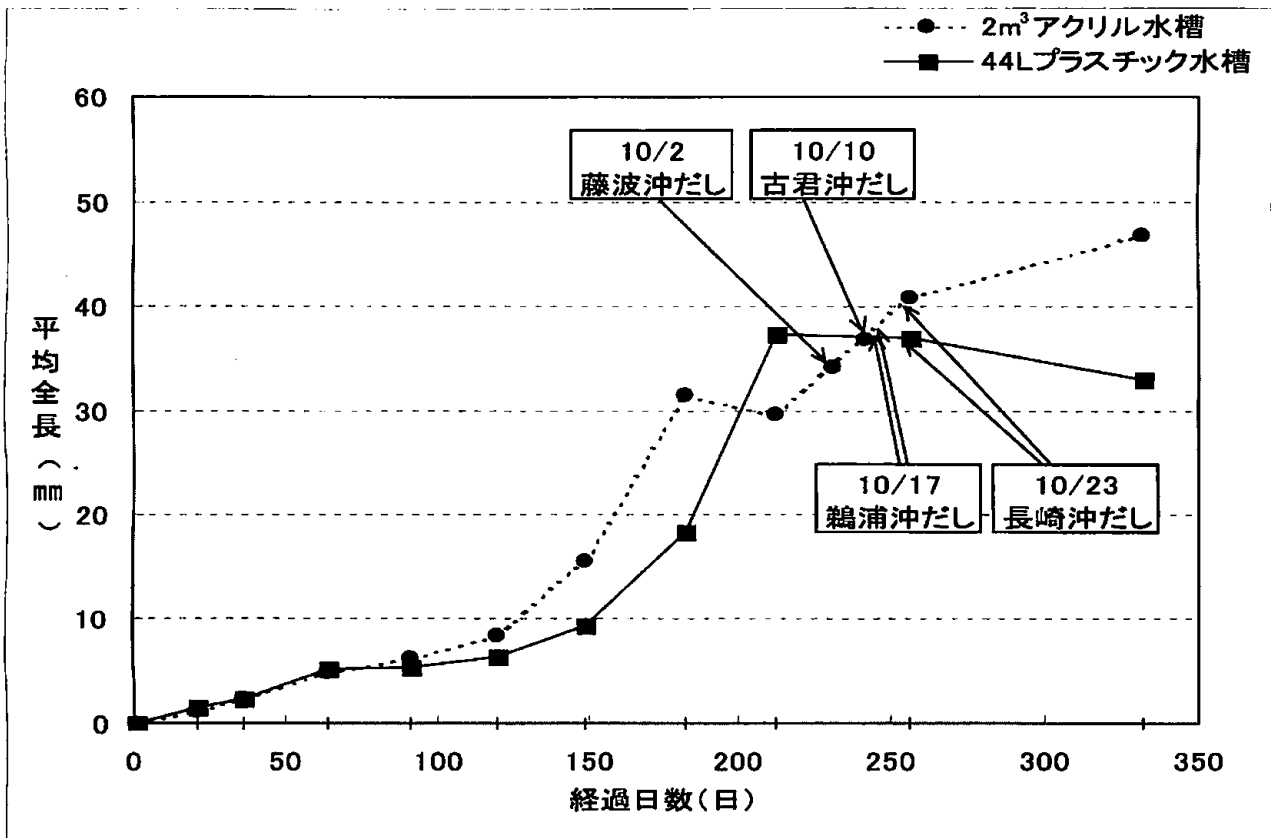


図-2 幼体の生長

2. 海中育成 (沖だし)

4地域で、育成したアカモク幼体を幹ロープに取り付け、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-2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 (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、1mmクレモナ糸で46本、6mmクロスロープで36本であった。

海中育成後161日目 (3月12日) の取り上げ時では、1mmクレモナ糸で全長50cm以上1m未満のアカモクが2本、1m以上5m未満のアカモクが14本、5m以上9m未満のアカモクが12本の計28本で、50cm以上に生長したアカモクの生存率は60.8%であった。6mmクロスロープでは、それぞれ5本、9本、10本の計24本で、50cm以上に生長したアカモクの生存率は66.6%であった。

このことから、1mmクレモナ糸と6mmクロスロープでの付着基質としての差は認められなかった。

両付着基質を用いて伸長したアカモクの平均全長は429cmとなり、重量で43kgを収穫した (写真⑤⑥参照)。

(2)穴水町古君地先の水深7mの砂場に設置 (幹ロープ10m) した4cm以上のアカモク幼体数は、クレモナロープ5mに取り付けた1mmクレモナ糸16本、PPロープ5mに取り付けた1mmクレモナ糸21本であった。

海中育成後164日目 (3月23日) の取り上げ時では、クレモナロープで全長50cm以上1m未満が1本、1m以上5m未満が5本、5m以上9m未満が3本の計9本で、50cm以上に生長したアカモクの生存率は56.2%であった。PPロープでは、それぞれ1本、7本、3本の計11本で、50cm以上に生長したアカモク生存率は52.3%であった。

このことから、材質の異なる幹ロープ (クレモナロープとPPロープ) を用いた場合のアカモクの伸長本数に大きな差は認められなかった。

両幹ロープを用いて伸長したアカモクの平均全長は285cmとなり、重量で22kgを収穫した (写真⑦⑧参照)。

(3)七尾市鵜浦地先の水深9mと7mの砂場に設置 (幹ロープとしてクレモナロープとPPロープで10m、2本) したアカモク幼体は、海中育成後152日目 (3月18日) に取り上げた。沖合の水深9mに設置した幹ロープは波浪と海流により岸側の岩礁域に流されてアカモクは消滅していた。また、岸よりの水深7mに設置した幹ロープも砂に埋まってアカモクは消滅していた (写真⑨参照)。

(4)能登島町長崎地先の水深7mと3mの砂場に設置 (幹ロープとしてクレモナロープとPPロープ10m、2本) したアカモク幼体は、海中育成後139日目 (3月11日) に取り上げた。沖合の水深7mと岸寄りの3mに

設置した幹ロープは、両方とも砂に埋まってアカモクは消滅していた。

鵜浦地先の沖合9mに設置したアカモク幼体（幹ロープ）は、水深約5mの岸寄りの岩場の藻の中に流されていたことから、光量不足や小型甲殻類等の摂食による消滅と推察される。また、鵜浦地先の水深7mと長崎地先の水深7mと3mに設置したアカモク幼体（幹ロープ）は、土嚢袋の下になり、砂の直上に設置したことで砂に埋まって消滅したものと推察される。藤波と古君地先の幹ロープは、海底より40～60cm離れており、砂の影響が少なく、天然と同等の生長を示したものと考えられる。

したがって、幹ロープを海底より30cm前後浮かべて設置する方法が適していると考えられる。

海中育成（沖だし）を行い、1年で天然と同等の成長・成熟を示した。本年度は、前年度の再現試験と希望する漁協へ養殖技術の普及と移転を行った。その結果、前年度と同等な生長を示したことから、アカモクの幼体を4cm以上に育成し、9～10月に水深7m前後の砂場に底延縄式で設置することによって、アカモクの一つの養殖技術を確立することができたと考えられる。今後は、さらに普及可能な技術として安定化を図る必要がある。

2. 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。

3. 設置が簡単で付着しやすい（剥離しにくい）基質の探索を引き続き行う。

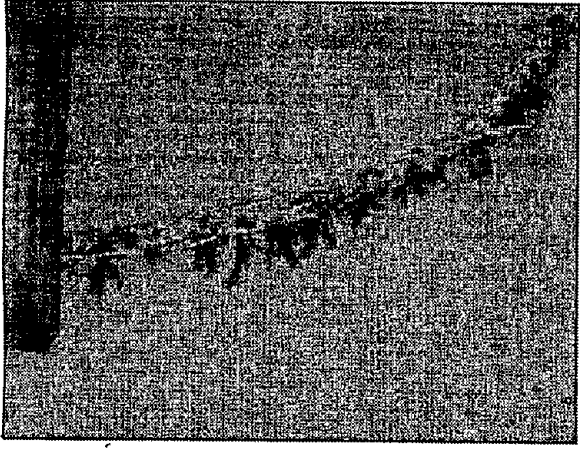
IV今後の課題

1. 前年度は、天然の早期成熟株を用いて種苗の育成と

表-2 海中育成結果

設置方法		底延縄式										
設置時	設置場所	能登町藤波地先		穴水町古君地先		七尾市鵜浦地先				能登島長崎地先		
	沖だし日	10/2		10/10		10/17				10/23		
	水深	7m		7m		9m		7m		7m	3m	
	幹ロープ (φ20mm)	20m PPa-フ 10m 10m		10m クモナロープ PPa-フ 5m 5m		10m クモナロープ PPa-フ 5m 5m		10m クモナロープ PPa-フ 5m 5m		10m クモナロープ 5m	10m クモナロープ PPa-フ 5m 5m	
	幼体付着基質	1mm クモナ系 天然	6mm クモナロープ 天然	1mm クモナ系 天然		1mm クモナ系 養殖	6mm クモナロープ 天然	1mm クモナ系 養殖	6mm クモナロープ 天然	1mm クモナ系 養殖	1mm クモナ系 養殖	6mm クモナロープ 天然
	4cm以上の幼体数 (本)	46	36	16	21	31	25	15	27	65	32	24
	平均全長(cm)	3.7		3.8		3.7		3.7		3.8	3.8	
	取上時	取上日 (経過日数)	3/12 161日目		3/23 164日目		3/18 152日目				3/11 139日目	
50cm以上1m未満		2	5	1	1	砂を被り消失				砂を被り消失		
1m以上5m未満		14	9	5	7							
5m以上9m未満		12	10	3	3							
計(本)		28	24	9	11							
生残率%		60.8	66.6	56.2	52.3							
平均全長(cm)		429		285								
取上時の重量 (kg)	43		22									

藤波



① 10月2日 設置前

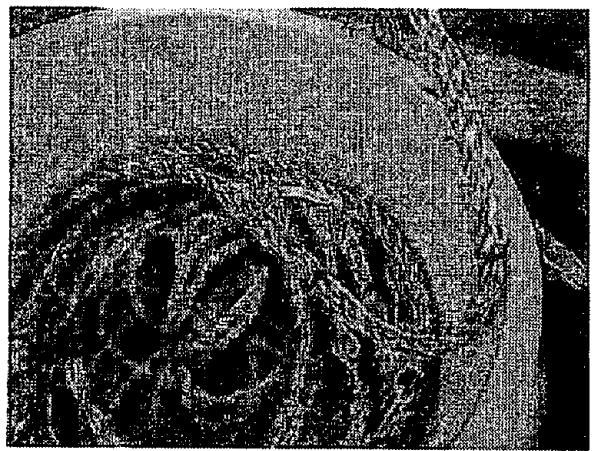


⑤ 2月27日 成熟藻

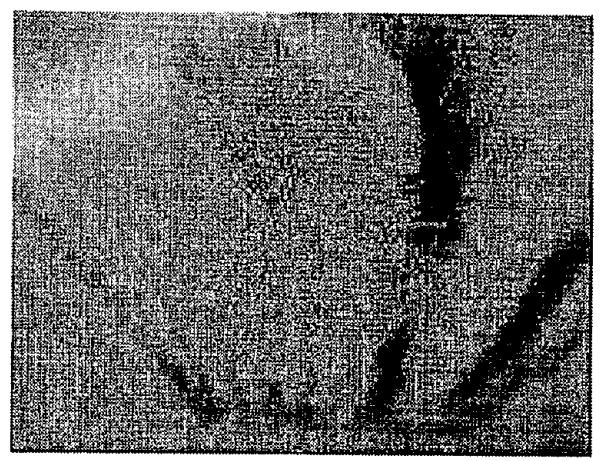


⑥ 3月12日 取り上げ時

穴水古君



② 10月10日 設置前

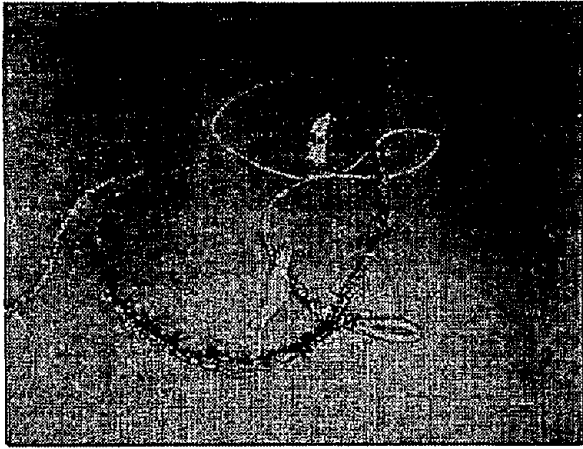


⑦ 2月26日 成熟藻

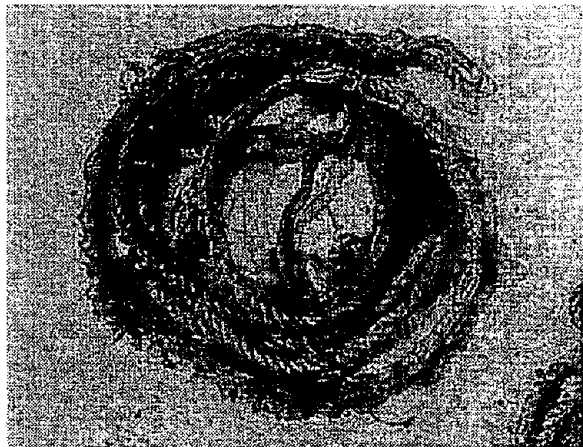


⑧ 3月23日 取り上げ時

鵜浦



③ 10月17日 設置前



⑨ 鵜浦 3月18日 砂を被った幹ロープ

長崎



④ 10月23日 設置前



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、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。

III 結果

1. 巡回指導

(1) 海面養殖業

2008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。生産量は2,100kg、生産金額は21,000千円であった。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

2008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18経営体で(表-1)、年間生産量は37,066kg(前年比81.6%)、生産額は63,825千円(前年比76.1%)で、ウナギ養魚場の休業により、ともに前年と比較して減少した。

魚病被害は12件発生した。魚種別の被害は、量ではイワナ、金額ではカジカが最も大きかった。イワナでは、6経営体でせつそう病、細菌性鰓病が発生し、被害量622kg、被害額1,004千円であった。

その他では、ヤマメのせつそう病、カジカのカラムナリス症、ホンモロコの寄生虫症によるへい死が見られた。被害量、被害額の合計は752kg(前年比90.5%)、2,618千円(前年比184.6%)で、前年と比較して、量は減少したが、金額はカジカの斃死の影響で増加した。

水産用医薬品等の使用経費の合計は115千円(前年比59.0%)で、前年と比較して減少した(表-3)。内訳として、水産用医薬品で使用可能薬剤が少なくなったことから、塩の使用量が各魚種とも多かった。

2. 水産用医薬品の残留検査

抗菌性物質の残留検査を簡易検査法により行った。検体はイワナ1魚種とし、出荷量の多い12月に各経営体を巡回し、8経営体から出荷サイズの魚を5尾ずつ、計40尾を対象に実施した。その結果、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。

3. コイヘルペスウイルス検査

県内では発生しなかった。

表-1 魚種別経営体数と生産量

海面/内水面	魚種	経営体数	生産量 (kg)	生産金額 (千円)
海面 (陸上養殖)	クルマエビ	1	2,100	21,000
内水面	イワナ	9	29,210	47,775
"	ヤマメ	5	1,353	3,123
"	ニジマス	6	5,073	6,111
"	コイ	3	650	1,231
"	ウナギ	1	-	-
"	カジカ	6	330	5,150
"	スッポン	2	-	-
"	ホンモロコ	3	450	435
"	アユ	1	-	-
計 (延べ)		19(37)	39,166	84,825

表-2 魚種別魚病発生状況

海面/内水面	魚種	発生件数	被害量 (kg)	被害金額 (円)	魚病名
内水面	イワナ	6	622	1,004	せつそう病、細菌性鰓病
"	ヤマメ	1	-	-	せつそう病
"	カジカ	2	104	1,562	カラムナリス病、不明
"	ホンモロコ	2	20	40	寄生虫症
計		12	746	2,606	

表-3 水産用医薬品の使用状況(単位:千円)

魚種	抗菌性水産用医薬品			その他の水産用医薬品		水産用医薬品以外の薬	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	塩	
マス類	-	49	-	-	-	58	107
カジカ	-	-	-	-	-	8	8
計	0	49	0	0	0	66	115

*2007 年度までの“内水面養殖業における魚病発生及び被害状況”と、海面における“水産動物保健推進事業”は、同じ事業の下で実施されているため、2008 年度から技術開発部の項にまとめた。

水産資源有効活用事業（浮魚）

小谷美幸

I 目的

本県の水産業は資源の減少、魚価の低迷により生産額が減少傾向にあり、さらに燃油高騰とあいまって厳しい経営が続いている。しかし、経営改善のために漁獲圧力を高めると資源の減少や漁場の荒廃につながる事となる。このような経営状況を改善するためには「資源管理」を進めながら「流通対策」による魚価の維持・向上を図る必要がある。

そこで、定置網漁業において魚取り部の網目拡大により小型魚の保護を図る一方、生簀網を使った蓄養技術を取り入れ、漁獲物の価格向上によって漁獲の減少を補うことで、漁業経営の安定を図れないか検討した。定置網に漁獲される魚の中で、ウマヅラハギは商品価値が高いものの、鮮魚出荷であること、漁獲が不安定なことなどから安価で取り引きされているため、本事業の対象魚種として選定した。

種苗サイズのウマヅラハギは、優良種苗の確保が難しいため、潜在的な需要がある。しかし、その需要も水温が20℃以下の時に限定される。そこで、水温が20℃以上の時に、高水温のストレスにさらされながら蓄養を行うことが可能か検討する必要がある。さらに、種苗サイズのウマヅラハギを活魚車で運搬するときの密度の検討も必要である。これらのことから、急性高水温ストレス負荷耐性試験と高密度飼育試験を実施した。また、ウマヅラハギの単価向上を図るための活魚出荷には、蓄養によりまとまった尾数・大きさを確保することが必要のため、ここでは蓄養期間中の肝臓重量の変動を分析し、効率的蓄養期間を把握するとともに、蓄養中の給餌による飼育試験も実施した。

II 調査方法

1. 種苗サイズのウマヅラハギ急性高水温ストレス負荷耐性試験

70ℓの水槽へウマヅラハギ10尾を収容した。飼育水は完全閉鎖式循環濾過とし、昇温は（開始時：19.7℃）、30分間隔ごとに1℃とした。試験の間は無給餌とした。試験の間は原則として水温、pH、DOは30分に1回測定し、30秒間の鰓蓋運動数（以後、「呼吸数」と言う。）を60分に1回調べた。なお、水温、pH、DOについては、供試魚の横転、斃死等の変化が確認された際も測定した。

供試魚は平均全長14.6cm、平均体重37.3gであった。

2. 種苗サイズのウマヅラハギ高密度飼育試験

70ℓの水槽3槽に密度が80kg/t、100kg/t、120kg/tになるようにウマヅラハギをそれぞれ収容した。水温は17℃に設定し、24時間無給餌で飼育した。原則として水温、pH、DOは1時間に1回測定し、1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22時間後に呼吸数を調べた。

24時間飼育後は、4t水槽に移して2週間飼育した。餌は配

合飼料を約5回/週の割合で飽食量与え、生存率を調べた。

供試魚は平均全長15.2cm、平均体重39.4gであった。

3. 活魚出荷サイズのウマヅラハギ飼育試験

2008年11月14日に羽咋郡志賀町沖合でカゴにより漁獲されたウマヅラハギを4t、FRP水槽4槽に収容した。

試験区として、次の5区を設定した。

- ・給餌区：毎日配合飼料を給餌する区
 - ・魚油添加区：毎日スケトウダラ肝油2%とビタミンC・E剤1%を添加した配合飼料を給餌する区
 - ・無給餌区：給餌を行わない区
 - ・40日後給餌区：40日間無給餌後に配合飼料を給餌する区
 - ・40日後魚油添加区：40日間無給餌後にスケトウダラ肝油2%とビタミンC・E剤1%を添加した配合飼料を給餌する区
- 給餌は魚体重の約1%量を与えた。

試験では、7日ごとに5尾ずつサンプリングを行い、全長・体重・肥満度・比肝重・肝臓たんぱく質量・肝臓脂質量を測定した。

供試魚は平均全長26.1cm、平均体重227.9g、平均肝重量20.2gであった。

III 結果及び考察

1. 種苗サイズのウマヅラハギ急性高水温ストレス負荷耐性試験

pHは7.9~8.1であった。この値は、魚の生存に悪影響を与える値ではなかった。

DOは5.2~8.0mg/lであった。最も低い測定値は、水産用水基準の推奨値である6mg/lより低かったが、内湾漁場の夏期底層に必要な4.3mg/lより高かったことから、魚の生存に影響を与える値ではないと考えられた。

ウマヅラハギの一部の個体が異常遊泳し始めたのは、試験開始249分後の水温28.6℃からで、337分後の水温31.6℃で全数が異常遊泳し、最初の死亡魚も確認された。さらに29分後の水温32.2℃で供試魚の半数が死亡した。全個体が死亡したのは、試験開始383分後の水温33.0℃であった。呼吸数は水温上昇とともに増加がみられた(図-1)。

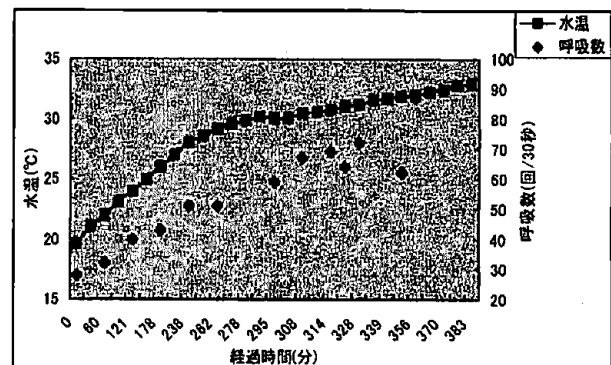


図-1 急性高水温ストレス負荷に伴う呼吸数の変動

以上のことから、水温が 28℃を超える場合は、生け簀網を少しでも水温が低いところへ移動するなどの対策をとることが必要と考えられる。

2. 種苗サイズのウマツラハギ高密度飼育試験

pHは7.6~7.0, DOは4.4~2.9mg/lと魚の生存に影響を及ぼす数値を示した。呼吸数は53~64回/30秒であり、平常時の30回/30秒に対し、約2倍に増加した。

24時間の高密度飼育後の生存率は、80kg/tでは95%、100kg/tでは89.9%、120kg/tでは92.5%であった。その後、4t水槽に移した時の生存率は、1週間後では80kg/tで83.5%、100kg/tで82.4%、120kg/tで83.2%であった。2週間後では80kg/tで80.2%、100kg/tで74.8%、120kg/tで72%であった(図-2)。

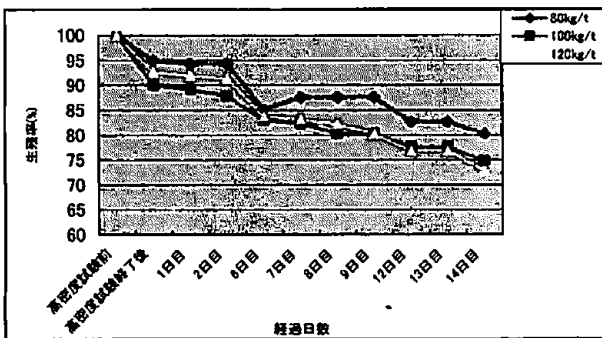


図-2 生残率(24時間高密度飼育日を0日とする)

次に、4t水槽に移した日を飼育開始0日とし、以降の生残率をみると、1週間後では80kg/tで87.8%、100kg/tで91.6%、120kg/tで90.0%であった。2週間後では80kg/tで84.3%、100kg/tで83.3%、120kg/tで77.8%であった(図-3)。

以上のことから、80%の生残率を保つためには80kg/tの密度が有効と考えられる。さらに、高密度時の環境水のpH, DOを改善することにより、生残率の向上につながるものと考えられる。

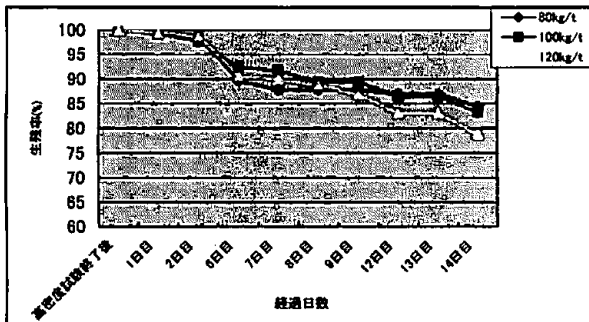


図-3 生残率(4t水槽への収容日を0日とする)

3. 活魚出荷サイズのウマツラハギ飼育試験

給餌区・魚油添加区と無給餌区では、肥満度・比肝重ともに7日目から差が見られた。給餌区と魚油添加区では、給餌区が肥満度・比肝重ともに増加傾向にあった(図-4, 5)。肝臓たんぱく質量では餌を与えた7日目に減少したが、その後は給餌区・魚油添加区ともに増加が見られた(図-6)。

肝臓脂質量では、無給餌区で63日目まで試験開始時の脂質量を保っていた。餌を与えることで脂質量が減少した(図-7)。

最初から餌を与える場合は、魚油添加区よりも給餌区のほうが、肥満度・比肝重・肝臓たんぱく質量が増加した。40日後に餌を与える場合は、給餌区よりも魚油添加区のほうが、比肝重・肝臓たんぱく質量が増加した。

以上のことから、給餌による長期間の蓄養には配合飼料を用い、無給餌による蓄養で、短期間で魚を仕立てる場合には魚油添加の配合飼料を与えると効率が良いものと考えられる。

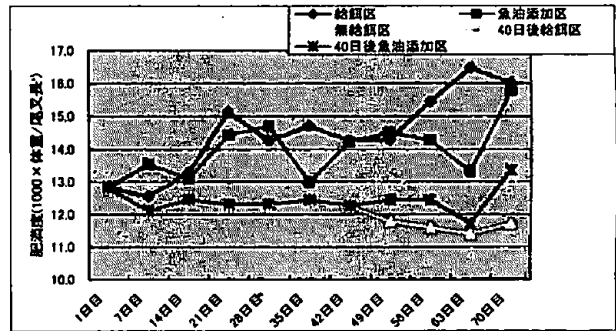


図-4 肥満度

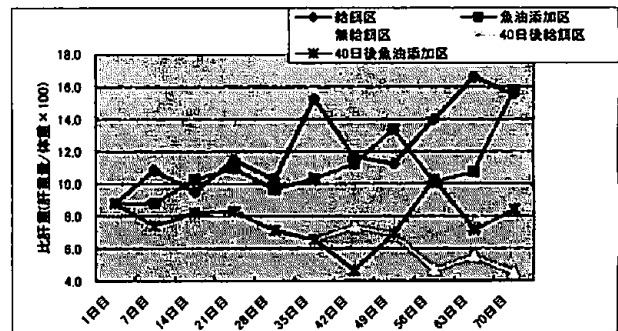


図-5 比肝重

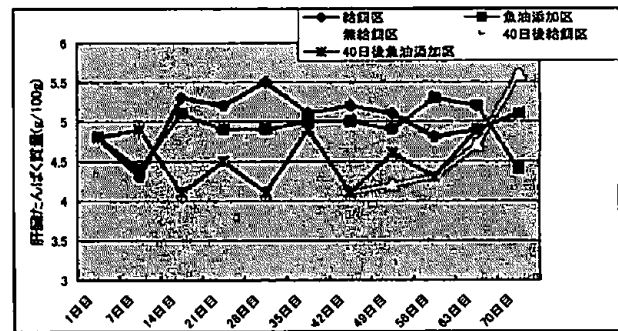


図-6 肝臓たんぱく質量

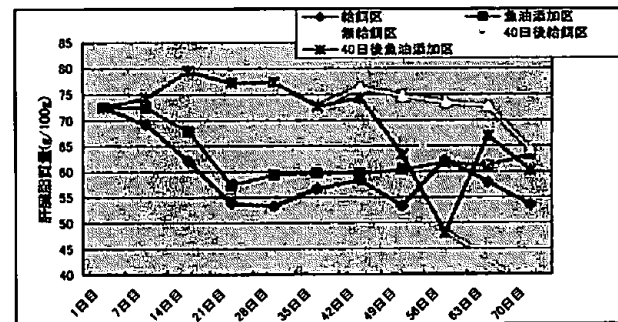


図-7 肝臓脂質量

水産資源有効活用事業（要約）

濱上欣也・森 真由美

I 目的

ホッコクアカエビは石川県を代表する水産物の一つで、近年の漁獲量は、700～1,000トンで推移している。一方、生産金額は年々減少傾向にある。本種の漁獲量は、8割強が底びき網漁業によるものであり、底びき網漁業者の魚価向上に対する関心は極めて強い。そこで、底びき網で漁獲されるホッコクアカエビの品質劣化の原因が漁獲直後の温度ストレスにあると仮定し、温度が品質に及ぼす影響について検証した。

II 試料と方法

1. 試料

試料は、2008年2月に石川県漁協西海支所でエビ簀漁により漁獲された活ホッコクアカエビを用いた。支所荷捌所の水槽内に収容された「大」ないし「大中」銘柄の中から、活力の良い個体を取り揚げ、冷却水槽（水温1℃）に収容し、当センター実験室まで持ち帰った。到着後、水温5℃の水槽内に収容して安定させた後、試験に供した。

2. 試験区

ホッコクアカエビは夏場の高水温期を想定して、前記の収容水槽から取り上げ後、25℃に調節した海水を張った水槽に15分間浸漬した。その後、冷海水に1時間浸漬した試験区（冷海水処理区）とシャーベット氷に1時間浸漬した試験区（シャーベット氷処理区）を設定した。それぞれ50尾ずつを、砕氷を敷き詰めた発泡スチロール箱（内径30cm×50cm×11.5cm）に並べ、2℃の冷蔵庫内で72時間保管した。分析用試料は、貯蔵から0、12、24、36、48、60、72時間経過後に取り出し、色調の分析と官能検査に供した。化学分析用試料は、取り出した後、直ちに頭胸甲と外殻を除き、-30℃で凍結したものをを用いた。

3. 化学成分

K値およびATP関連化合物は高速液体クロマトグラフィ（島津製作所）によって、揮発性塩基窒素（VBN）は微量拡散法によって分析した。

4. 色調

デジタルカメラで撮影した画像の頭胸部および第3腹節側部の一定範囲を均等化処理し、L*値、a*値、b*値を測定した。測定値は49～51回測定した値の平均値とした。

III 結果の要約

1. 化学成分

(1) K値およびATP関連化合物

貯蔵直後のK値は冷海水処理区、シャーベット氷処理区とも19%であった。前年度、ホッコクアカエビに20℃の温度ストレスを与えた後、砕氷を敷き詰めた発泡スチロール箱に並べて貯蔵した結果と比較すると、両区とも非常に高い値であった。このことから、ホッコクアカエビでは、25℃以上の温度ストレスを与えた場合、K値の上昇速度が大きくなり、鮮度低下が早く進行すると推察された。経時的な変化については、貯蔵直後から貯蔵24時間後までは、シャーベット氷処理区が冷海水処理区に比べて僅かに上昇が遅い傾向が見られた。しかし、貯蔵36時間後以降はシャーベット氷処理区が冷海水処理区を上回るか、またはほぼ同じ値で推移し、両区の違いは明らかでなかった。これらのことから、K値の上昇に最も大きな影響を及ぼすのは冷却処理前に与えられる温度ストレスであり、冷却処理条件の違いがK値の上昇抑制に与える影響には差のないことが示唆された。

ATP関連化合物であるIMP量は、冷海水処理区、シャーベット氷処理区とも貯蔵直後から貯蔵12時間後にかけて増加し、その後緩やかに減少した。それぞれの増減について見ると、冷海水処理区では貯蔵12時間から貯蔵24時間後にかけて減少したのに対し、シャーベット氷処理区では、冷海水処理区と同量程度まで減少したのは貯蔵36時間後であった。このことから、両区の間でIMP量に大きな差はないが、シャーベット氷処理区では冷海水処理区と比べてIMPの分解が遅いことが推察された。これに伴ってIMP量の変動に時間差が生じ、最もおいしい「食べ頃」が両区で異なることが示唆された。

(2) VBN

VBN量は、冷海水処理区、シャーベット氷処理区とも時間経過と共に増加し、両区の増加割合に違いは見られなかった。魚介類の初期腐敗の目安は30mg/100gといわれており、本実験に供したホッコクアカエビは貯蔵72時間後まで良好な鮮度が保たれていたことになる。前回の実験結果では、漁獲後、箱詰め前に高い温度帯に晒されることで、貯蔵中のVBN量が顕著に増加することが示された。これらのことから、漁獲直後の冷却処理はVBN量の増加抑制に効果があることが示唆され、VBN量の増加とは高い相関が認められている細菌の増殖と酵素反応を抑えることに効果があると考えられた。また、冷却の温度は、本実験で用いた2.8℃程度でもVBN量の増加抑制に十分効果のあることが推察された。以上のことから、漁獲前に温度ストレスを受けた場合でも、漁獲後速やかに冷海水、シャーベット氷などで

十分な冷却処理を施せば良好な鮮度が保たれることが示された。

2. 色調

頭胸部のL*値、a*値、b*値の経時変化について、L*値は、冷海水処理区では貯蔵72時間で緩やかに上昇した後に減少へ転じたのに対し、シャーベット氷処理区では貯蔵72時間で大きな増減を繰り返すという違いが見られた。a*値、b*値は冷海水処理区では貯蔵48時間後以降に大幅な減少が見られたのに対し、シャーベット氷処理区では緩やかな減少であった。次に腹節側部について、L*値は、冷海水処理区では緩やかな増減を繰り返しながら増加したのに対し、シャーベット氷処理区では貯蔵直後から12時間後にかけて上昇した後は変化が小さかった。a*値、b*値は、頭胸部と同様、シャーベット氷処理区では冷海水処理区に比べて緩やかな減少であった。これらのことから、シャーベット氷処理区では、冷海水処理区より赤み、黄みの低下が遅く、鮮やかさが長持ちする可能性が示唆された。

以上のことから、水揚げ前に温度ストレスを受けた場合、冷海水やシャーベット氷で冷却処理することによって、幾つかの品質劣化を抑制できることが示された。しかし、全ての項目において冷海水よりシャーベット氷の方が有効であったわけではなく、VBNについては冷海水による冷却でも十分効果があること、K値については冷却処理より処理前の温度ストレスによる影響が大きいことが示された。船上でシャーベット氷による冷却処理を施すには、これまでより手間やコストがかかるため、実用的な冷却方法についてはより詳細な検討が必要である。また、本実験で与えた温度ストレスは夏場を想定した温度であったが、漁獲時期によって表層水温が大きく異なるため、冷却処理条件による品質への影響も異なると予想される。今後、漁獲時期と目的に応じた冷却処理条件について更に検討を加える予定である。

[報告書名… 第49集 水産物の利用に関する共同研究、石川県、平成21年3月]

水産資源有効活用事業 (底びき網：ニギス)

濱上欣也・森 真由美

I 目的

底びき網漁船で漁獲されるニギスの品質向上を図るため、シャーベット水を利用した鮮度保持試験を実施した。

II 方法

試料は、2008年5月18日に、福浦沖で底びき網漁船により漁獲されたニギスを用いた。

図-1に示したように船上に揚げた漁獲物を網(袋網)ごと漁船に設置してある冷海水浸漬槽に浸漬後、ニギス約5kgを抽出して下水(砕氷)をした発砲スチロール箱(底穴有り、蓋無し)に収容した「通常処理区」(通常の操業で実施している処理方法)と、シャーベット水(塩分2.4%)の入った発砲スチロール箱(穴無し、蓋有り)に収容した「シャーベット処理区」の2試験区を設定した。ニギスを収容した魚箱は、漁船の魚槽に保管し、陸揚げ後、トラックで水産総合センターまで通常陸送した。

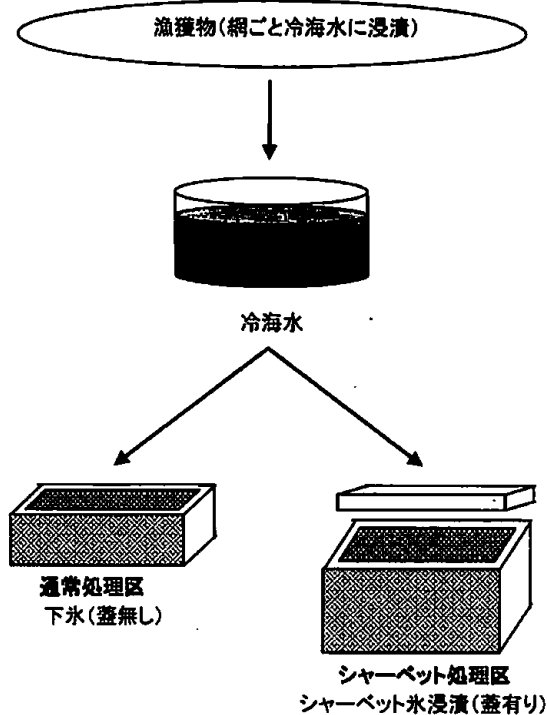


図-1 漁獲物(ニギス)の処理区分

水産総合センター到着後(漁獲後約12時間経過)、以下に挙げる試験を実施した。

1. 外観の観察

漁獲後約12時間経過後から24時間毎に84時間経過後まで、各試験区の試料を5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。

2. 官能検査

水産総合センター職員20名で、各試験区それぞれ漁獲後約31時間経過、約55時間経過したニギスを刺身にして試食し、歯ごたえ、生臭み、刺身としてどちらが好ましいか、総合的にどちらが好ましいかについて評価した。

3. 塩分

各試験区それぞれ漁獲後12時間経過後から24時間毎に84時間経過後まで、肉質の塩分を測定した。

III 結果及び考察

1. 外観の観察

シャーベット処理区は、凍って眼の色が白く濁った以外は外観が良く優れた結果となった。特に漁獲直後に見られる腹部が青白く輝いている状態が漁獲後60時間経過後も保たれていた(写真-1)。

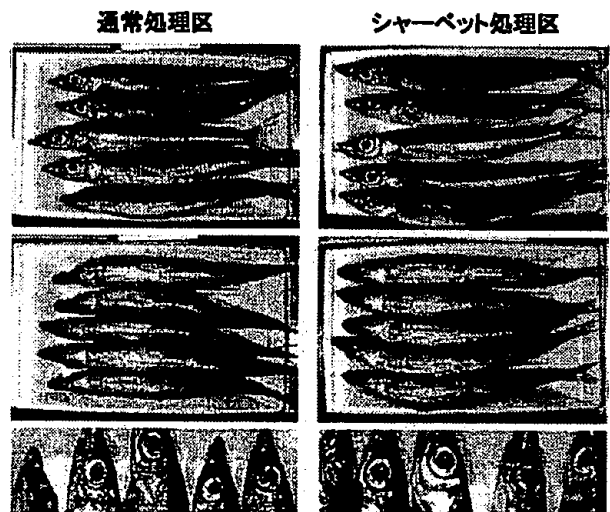


写真-1 ニギスの外観

2. 官能検査

評価の結果を図-2に示した。

歯ごたえについては、31時間経過後、55時間経過後もシャーベット水処理区で歯ごたえが強く感じられた。生臭みについては、通常処理区で生臭みがやや強く感じられた。

刺身としては、31時間経過後では両試験区であまり差は認められなかったが、55時間経過後では試シャーベット処理区で好ましい評価が得られた。

総合的にどちらが好ましいか?との問いに対しては、31時間及び55時間経過後とも圧倒的にシャーベット処理区で好ましい評価が得られた。

3. 塩分

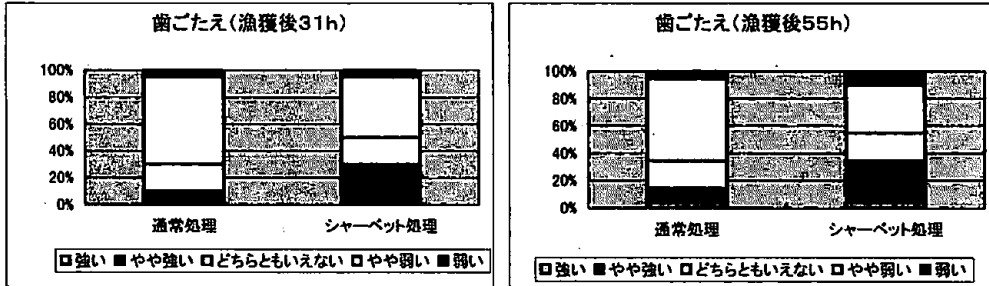
肉質の塩分は、通常処理区では終始0.2%程度で推移したが、シャーベット処理区では時間経過とともに高くなった（漁獲後12h:0.4% → 36h:0.6% → 60h:0.7% → 84h:0.8%）。

4. 考察

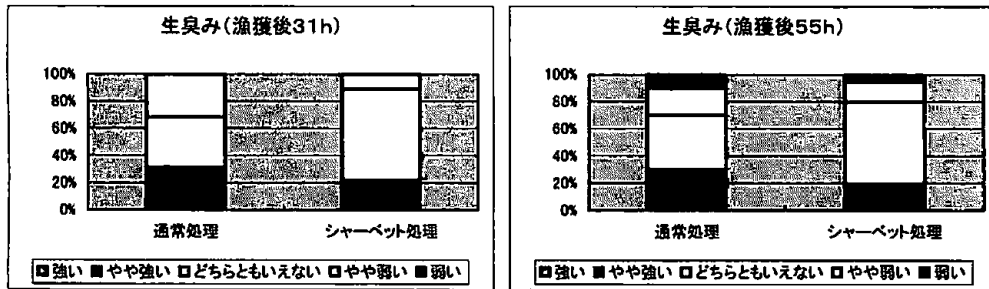
今回の試験結果から、外観観察及び官能検査でシャーベット氷を使用した場合で高い評価を得ることができた。しかし、シャーベット氷に浸漬したままでは、魚肉の塩分が高くなるため、今後、塩分濃度を抑える

工夫が必要と考えられる。また、比較的大量に水揚げされるニギス全てをシャーベット氷で処理するには限界がある。ニギスの鮮度処理でシャーベット氷を有効に使用方法の選択肢として、水揚げの一部を刺身商材として寿司屋や料理屋等に直接出荷するなどして、通常処理のニギスと差別化を図る工夫が必要と思われる。このためには、新たな販路開拓が重要となってくる。また、漁船へのシャーベット氷の搭載方法の検討や、通常処理方法とのコスト比較をし、有効な鮮度保持方法を見極める必要がある。

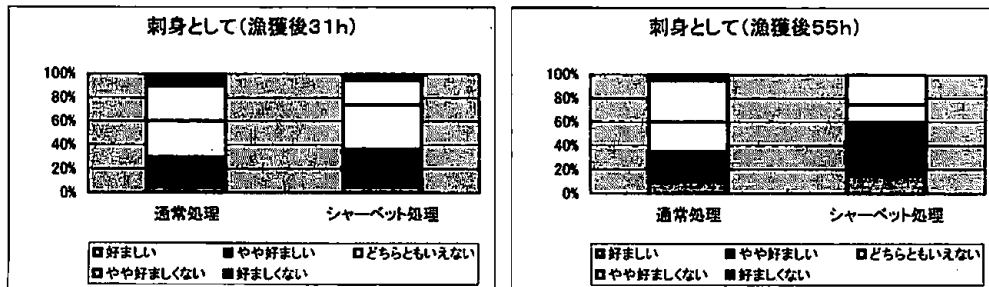
①歯ごたえ…31h, 55hともシャーベット処理区で歯ごたえが強く感じられた



②生臭み…31h, 55hとも通常処理区で生臭みがやや強く感じられた



③刺身として…31hでは両試験区であまり差はないが、55hではシャーベット処理区で好ましい評価が得られた



④総合的にどちらが好ましいか…31h及び55hとも圧倒的にシャーベット処理区で好ましい評価が得られた

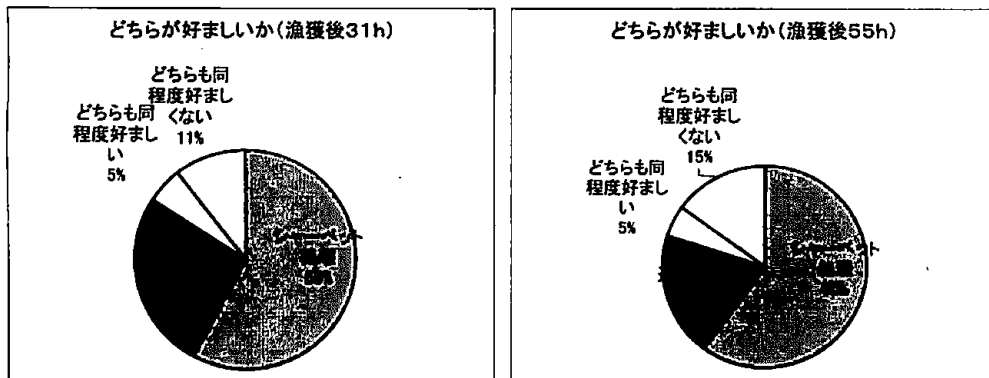


図-2 官能検査の結果

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・濱上欣也

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. 速醸いしりの調製

(1) 第1回速醸試験

Staphylococcus epidermidis を接種したいしり速醸試験を行った。塩濃度、菌接種の有無を変えた6つの試験区を設定した。すなわち、凍結スルメイカ肝臓を解凍後、フードプロセッサーを用いて粉碎し、食塩を添加して攪拌した。その後、*S. epidermidis* を接種してさらに攪拌後、30℃のインキュベータ内で発酵させた。なお、*S. epidermidis* の接種量は、接種後のもろみ菌量が $10^7 \sim 10^8$ cfu/mlになるように調整した。仕込み後、経時的にサンプリングを行い、評価用試料とした。

(2) 第2回速醸試験

Tetragenococcus halophilus を接種した速醸試験を行った。試験区は菌接種の有無とグルコース添加の有無を変えた4試験区を設定した。*T. halophilus* およびグルコースを添加して攪拌後、30℃のインキュベータ内で発酵させた。なお、*T. halophilus* の接種量は、接種後のもろみ菌量が $10^7 \sim 10^8$ cfu/mlになるように調整した。仕込み後、経時的にサンプリングを行い、評価用試料とした。

(3) 第3回速醸試験

T. halophilus およびナレズシより分離された *Lactobacillus plantarum* を添加した速醸試験を行った。試験区は *T. halophilus* 接種の有無、*Lb. plantarum* 接種の有無を変えた4つの試験区を設定した。それぞれの菌の接種量は、接種後のもろみ菌量が $10^7 \sim 10^8$ cfu/mlになるように添加した。仕込み後、経時的にサンプリングを行い、評価用試料として供した。

(4) 第4回速醸試験

カタクチイワシを原料とし、*T. halophilus* を接種した速醸試験を行った。試験区は菌接種の有無を変えた2試験区を設定した。*T. halophilus* の接種量は、接種後のもろみ菌量が $10^7 \sim 10^8$ cfu/mlになるように調整した。仕込み後、経時的にサンプリングを行い、評価用試料とした。

2. 化学成分分析

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、遊離アミノ酸はアミノ酸分析計（日立製作所）、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、遊離アミノ酸および有機酸の分析には石川県工業試験場の協力を得た。

III 結果の要約

(1) 第1回速醸試験

1) 生菌数

原料であるスルメイカ肝臓の生菌数は $10^3 \sim 10^4$ cfu/mlであったが、菌未接種の試験区については、仕込み後3日目の時点で菌が検出されず、死滅していたことが明らかになった。また、*S. epidermidis* を接種した試験区については、食塩を15%、20%添加した試験区では仕込み後3日目の時点で菌は検出されなかった。食塩を10%添加した試験区については、仕込み後7日目まで生育が確認されたが、15日目以降は検出されなかった。菌接種および未接種の試験区とも仕込み後30日目の時点で菌は検出されなかったため、生菌数については仕込み後30日で測定を終了した。

2) pH

仕込み後、各試験区とも経時的にpHの低下が見られた。しかし、菌の接種および未接種による違いは見られなかった。

3) 乳酸量

仕込み後いずれの試験区とも仕込み直後の乳酸量とほぼ同じ量で経時的に推移し、60日目で菌未接種区において若干の増加が見られた。しかし、乳酸量としてはいずれの試験区とも少なく、生菌数の推移からも接

種した乳酸菌による発酵は行われていないものと判断された。

4) 全窒素量

仕込み後7日目までは各試験区で全窒素量の増減が見られた。15日目以降は収束し、ほぼ一定の値を示した。なお、乳酸菌接種の有無による差は見られなかった。

5) 総遊離アミノ酸量

仕込み後3日目で総遊離アミノ酸量が大幅に増加し、その後も30日目まで経時的に増加した。その後はほぼ一定か若干の減少傾向が見られた。なお乳酸菌の接種の有無による大きな違いは見られなかった。

(2) 第2回速醸試験

1) 生菌数

原料であるスルメイカ肝臓の生菌数は 10^3 cfu/ml程度であったが、菌を接種しない試験区では仕込み後3日目ではほぼ死滅していたことが分かった。一方、*T. halophilus*を接種した試験区では、仕込み後3日目は 10^6 cfu/ml、7日目は 10^5 cfu/mlに減少したものの、その後 10^6 cfu/mlレベルまで増殖し、60日目まで維持されていることが確認された。今後、更に測定を継続し、経時変化を観察する予定である。

2) pH

仕込み後、各試験区とも経時的にpHの低下が見られた。しかし、菌の接種および未接種による大きな違いは見られなかった。今後、更に測定を継続し、経時変化を観察する予定である。

3) 乳酸量、全窒素量、総遊離アミノ酸量

菌を接種した試験区の乳酸量はグルコースの添加の有無によらず経時的に増加し、特にグルコース無添加の試験区において60日目で500mg/100ml以上に達した。従って、*T. halophilus*による乳酸発酵が順調に行われているものと考えられる。全窒素量、総遊離アミノ酸量は現在測定中であり、乳酸量とともに今後測定を継続し、経時変化を観察する予定である。

(3) 第3回・第4回速醸試験

現在、生菌数、成分について経時的にサンプリングし測定を行っている。

[報告書名…平成20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21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 100 mmサイズのヒラメ種苗を県下全域に放流し、市場調査で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

2008年のヒラメの生産は3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2005年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類別漁獲量を調査した。

III 結果の要約

1. 種苗生産

2008年3月18～25日に得た浮上卵520万粒を用いて種苗生産を行った。その結果、7月5日～9月22日に稚魚302,750尾(平均全長102.8～159.4mm)を直接放流用として県漁協各支所等に配付した。

2. 放流

県下25箇所で放流された計302,750尾のうち、背鰭中央部を切除した標識魚35,000尾(平均全長103.7mm)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

無眼側黒化率は、各生産回次で62.5～97.8%であった。黒化は全体の50.6%が軽度であった。黒化率が平成19年度の31.4%と比較して高かったのは、種苗生産時の飼育密度が平成19年度より高くなったことによると考えられる。

無眼側黒化魚の放流尾数は、加賀～能登外浦海域で72,438尾、能登内浦海域で19,018尾、計91,456尾と推定された。

4. 市場調査

加賀支所では13,337尾を調査し、このうち黒化魚は389尾、混入率は2.92%であった。志賀支所では1,305尾を調査し、このうち黒化魚は73尾、混入率は5.59%であった。能都支所では9,860尾を調査し、このうち黒化魚は518尾、混入率は5.25%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2008年のヒラメ漁獲尾数(天然+放流)は、0歳魚763尾、1歳魚70,997尾、2歳魚56,190尾、3歳魚14,012尾、4歳魚以上9,357尾と推定された。

また、黒化魚の漁獲尾数は、0歳魚56尾、1歳魚1,668尾、2歳魚2,287尾、3歳魚1,112尾、4歳魚479尾と推定された。黒化魚の年級別混入率は、0歳魚7.34%、1歳魚2.35%、2歳魚4.07%、3歳魚7.94%、4歳魚以上5.12%であった。

2008年までの回収率は、2005年放流群(3歳魚まで)で8.63%、2006年放流群(2歳魚まで)で6.50%であった。

5. 漁獲量実態調査

2008年の漁獲量のピークは、加賀支所では4月、志賀支所では1月、能都支所では5月と12月に見られた。

漁業種類別漁獲割合は、加賀支所では刺網63.9%、底びき網17.2%、定置網13.8%、志賀支所では底びき網69.6%、定置網18.2%、刺網11.9%、能都支所では定置網91.7%、刺網8.0%であった。1～12月の総漁獲量は、加賀支所12,761kg、志賀支所3,196kg、能都支所7,050kgであった。

[報告誌名—平成20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21年3月]

マダラ放流効果調査 (要約)

仙北屋 圭

I 目的

マダラ資源の増大に向けて、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、放流効果を評価した。

生まれの卓越年級群 (3才魚) と考えられ、今後、漁獲の中心になると考えられる。

[報告誌名-平成 20 年度栽培漁業資源回復等対策事業報告書, 平成 21 年 3 月. 94-98.]

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。

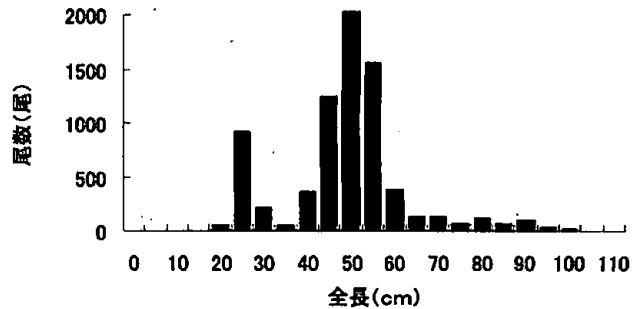


図-1 かなざわ総合市場におけるマダラの全長組成

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 8,786 尾であった。底びき網による漁獲が主で、標識魚は確認されなかった。全長モードは 50~55cm と 25~30 cm にあった (図-1)。

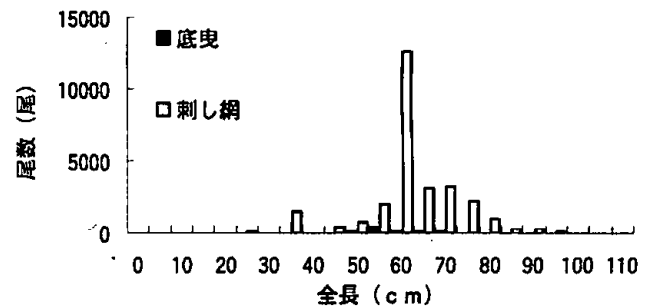


図-2 すず支所におけるマダラの全長組成 (定置網による漁獲29尾は除く)

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)。調査個体数は、底びき網 1,249 尾、刺網 28,079 尾であった。全長モードは、底びき網では 55~60cm、刺網では 60~65cm (図-2) であった。底びき網、刺網ともに、3~4 歳魚が主な漁獲対象と推定された。平均全長では、底びき網で 55 cm、刺網で 61 cm であった。前年同期と比較すると、底びき網で 15.2 cm 大型化した一方、刺網で 7.7 cm 小型化した。底びき網では、2006 年

表-1 市場調査実績

市場名	調査期間	マダラ水揚げ日数 (日)	調査日数 (日)	調査尾数 (尾)	標識魚再捕尾数 (尾)
かなざわ総合市場	2008 年 12 月~2009 年 2 月	44	30	8,786	0
すず支所	同上	47	30	29,328	0
計		91	60	40,311	0

七尾湾貝類資源回復実証試験事業（アカガイ）

仙北屋 圭・宇野勝利・大慶則之・古沢 優

I 目的

七尾湾のアカガイは、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を行って現状を把握し、改善に繋げることで、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、②について平成19年度の子備試験の結果からカキ殻を底質として用いた場合の生残率が高かったことから、カキ殻の覆砂による底質改善試験を行った。

II. 材料および方法

七尾湾の各定点（図-1）において、以下の試験を行った。

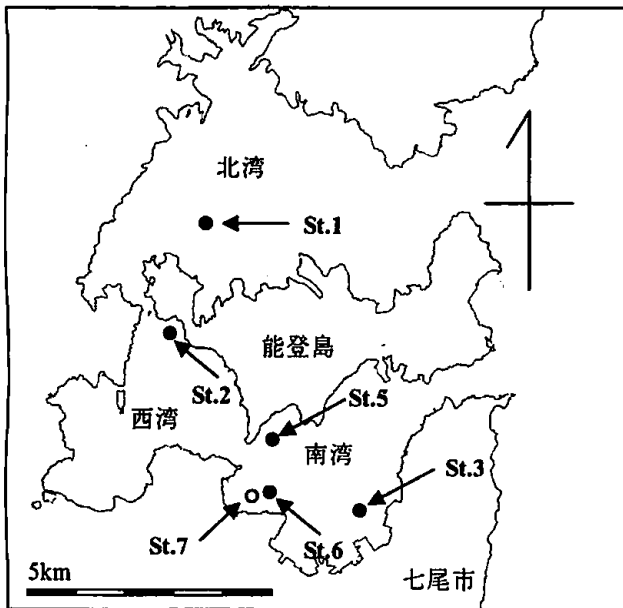


図-1 調査定点

底質環境調査は St. 1~3, 5~7 の6点において、2008年6月から2009年3月まで毎月1回、水質・底質の調査として潜水によるコア採泥を行った。海底にアクリルパイプ（全長50cm、内径10cm）を25cm以上突き刺し、海底直上水とともに上下にゴム栓をして採泥した。船上では、直上水の水温、塩分、pH、DOを測定した（U-21XD, HORIBA製）。また、泥については海底表面から0~2cm, 2~4cm, 4~6cm, 6~8cm, 8~10cm, 10~12cm (St. 6, 7のみ), 16~18cmの各層で、温度とpHを測定するとともに

採泥し、実験室において、硫化水素、酸揮発性硫化物量（以下AVS）、強熱減量（550℃、以下IL）、泥分率の分析を行った。

カキ殻の覆砂による底質改善試験は、2008年7月に St. 6, 7の海底で10m×10mの区画2つを設置した。St. 7を試験区として、粒径3mmのカキ殻10m³を、およそ5cmの厚さに敷き詰めた。St. 6を対照区とした。

試験区の設置から3日後に、試験区に平均殻長29mm、20,000個体のアカガイを放流し、その上にさらに食害防止の網を設置した。対照区にはアカガイを収容した鉄筋カゴを設置した。

生残率の追跡はおよそ2ヶ月に1回、潜水により試験区内の任意の4点に50cm×50cmの方形枠をおき、枠内のアカガイを全て回収することで行った。

III 結果と考察

海底直上の水温は（図-2）、St. 6, 7で8月上旬に最高の29.1℃を示した。8~9月は28~29℃を示し、他の定点も8~9月は25℃以上であった。

海底直上の溶存酸素量は（図-3）、8~9月に最低の1~3mg/Lを示す定点が多かった。特に西湾のSt. 2では、9月に1mg/Lと低かった。一方、試験区のSt. 6, 7では6mg/Lであり、貧酸素が継続している様子は窺えなかった。

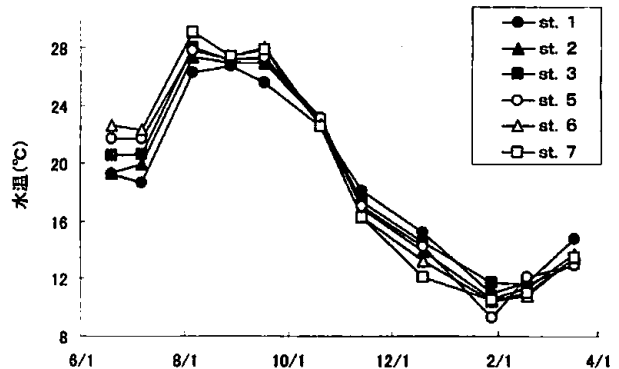


図-2 海底直上の水温

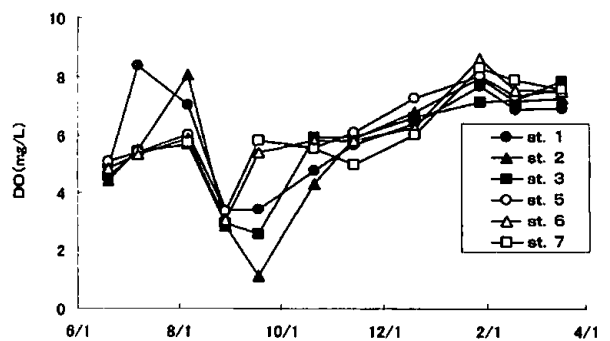


図-3 海底直上の溶存酸素量

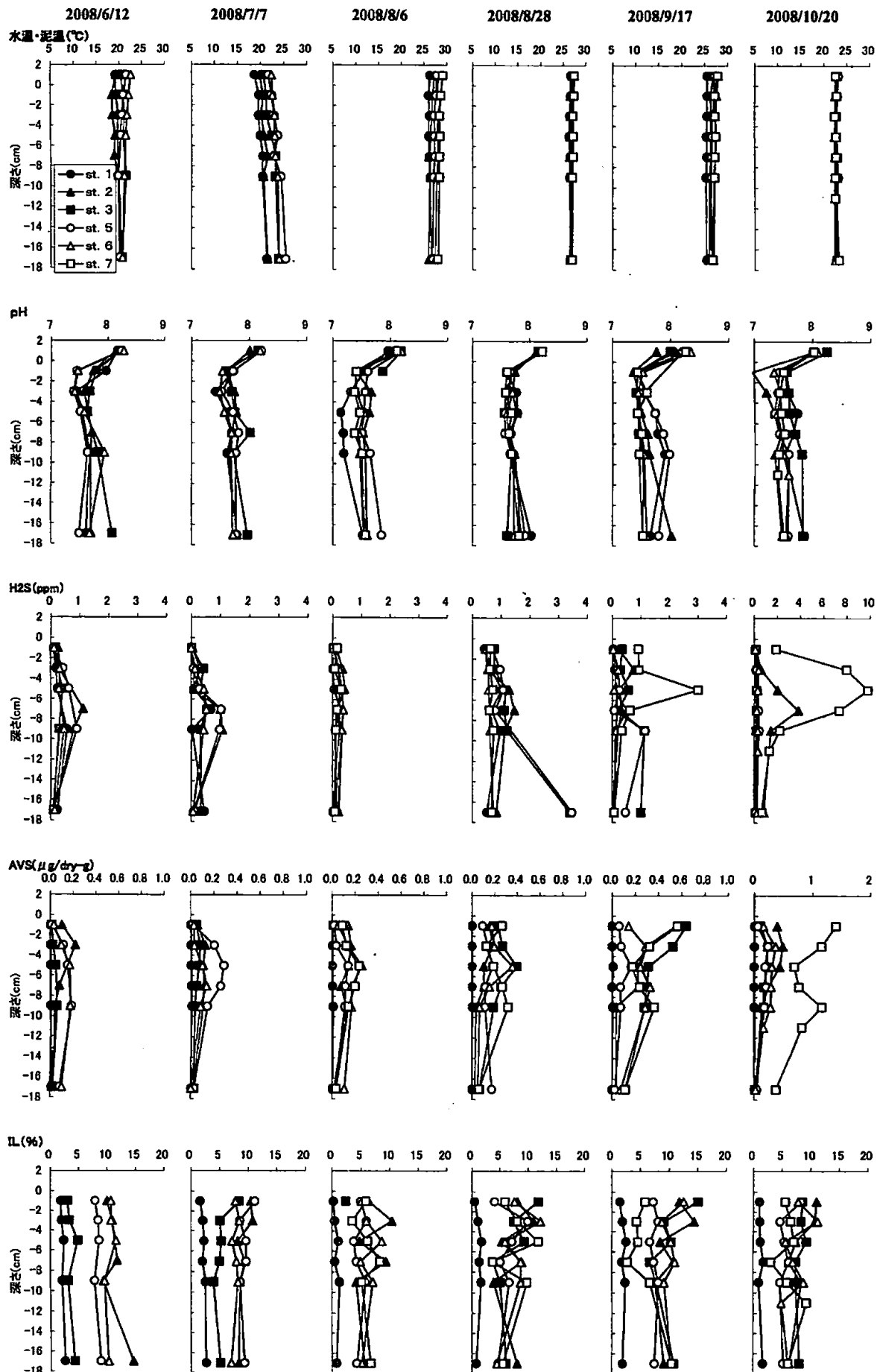


図-4 各定点における海底直上水の水溫、およびコアの深さごとの泥溫、pH、硫化水素、AVS、IL

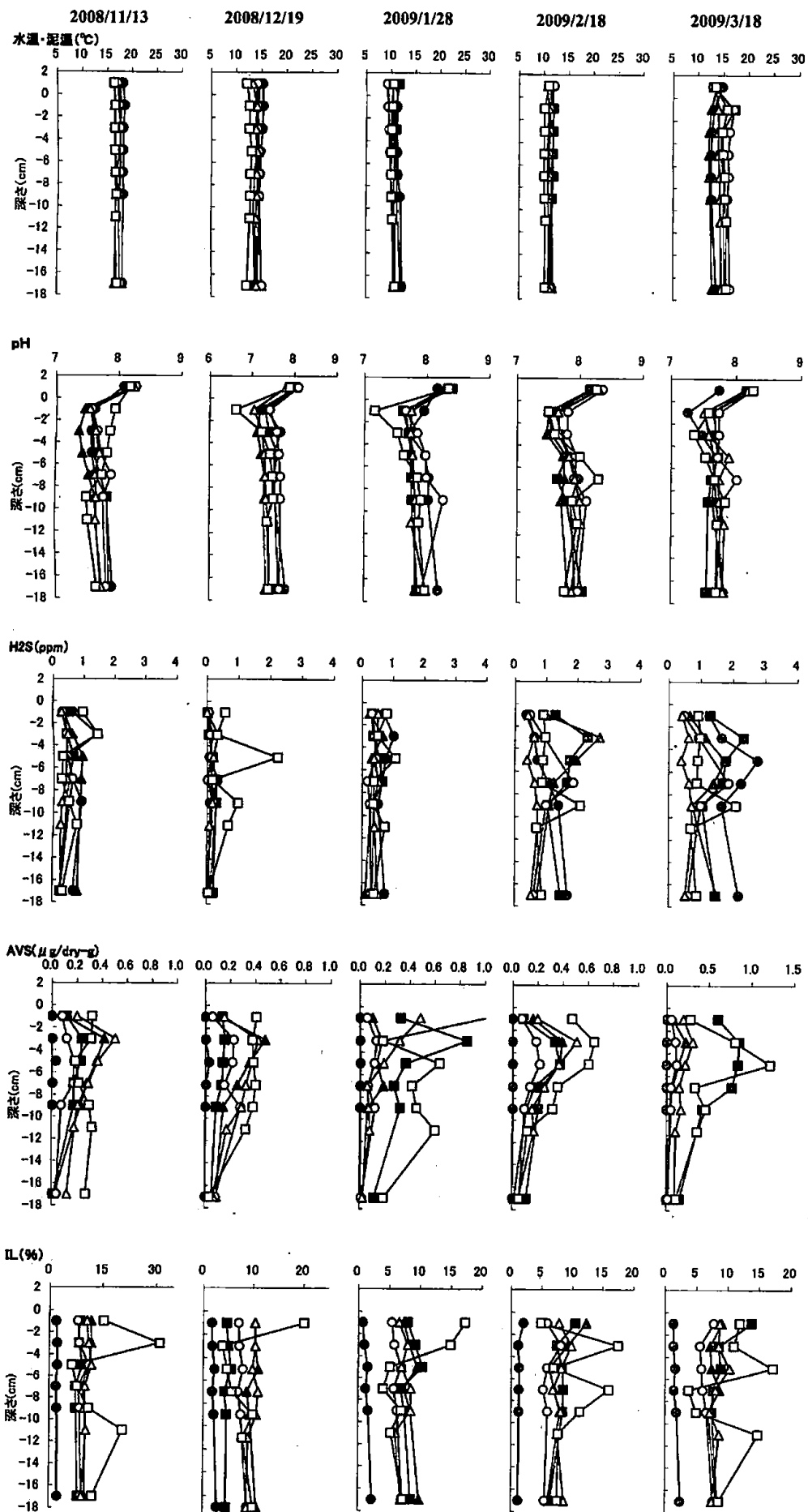


図-4 各定点における海底直上水の水温、およびコアの深さごとの泥温、pH、硫化水素、AVS、IL

泥温(図-4)は水温の変化と同様であり、16~18cm層でも表層とほぼ変わらなかった。

pHは、直上水においては全ての調査月で8以上であった。一方、10月のSt.2の0~2cm層と12月のSt.7の0~2cm層でともに6.6と非常に低かった。底泥はどの調査定点・月であってもほぼ8以下であり、主に7.4~7.8の間にあることから、底質は常に還元的な環境にあると言える。

硫化水素は(図-4)、6月~8月は多い定点でも1ppm程度であった。St.7では9月の4~6cm層で3ppm、10月では10ppmとなり、9月から12月に増加した。St.2では10月に4ppmとなった。一方、他の定点はいずれの調査月も1ppm以下であり、St.7も1月には1ppm前後まで減少した。

AVSは(図-4)、6~8月はいずれの定点も、0.2mg/乾重gで、9月以降St.3,6,7の0~2cm、2~4cm層の浅い層において増加した。特に10月はSt.7で急激に増加し、1mg/乾重g以上となり、1月にSt.3,7で、再び1mg/乾重g以上まで増加した。

強熱減量は(図-4)、St.1が最も少なく3%前後であった。St.2は10%前後、St.3,5は5~10%、St.6も10%前後であり、どの定点も層別の変化は少なかった。一方、St.7は調査月により大きく変化し、11月の2~4cm層では最大の30%以上と急激に増加した。

含泥率は(図-4)、St.1,2,6でいずれの調査月・層で大きな変化はなかった。St.3は月により含泥率が全く異なっていた、これはSt.3が傾斜の急な斜面で、底質が徐々に変化しており、微妙な採取位置のずれが反映されたと考えられる。St.5では表層に近いほど含泥率が低くなっており、新しい堆積物ほど粒度が粗くなっていると考えられる。St.7はカキ殻の覆砂による含泥率の低下が2~10cm層で見られ、時間の経過とともに表層に泥が堆積する様子が認められる。

カキ殻を覆砂した試験区におけるアカガイの生残率は、11月までで20%であった。殻長は20mm以上の増加が認められた。一方、対照区は2ヶ月で全滅した。試験区では9月以降、食害防止の網にシロボヤが付着し、12月には網一面を覆うまでになった(写真-1)。1月に網を交換し、シロボヤの重量を測定したところ、試験区全体で970kg(9.7kg/m²)であった。シロボヤが成長し、それに由来すると思われる堆積物が蓄積し、アカガイの成長を妨げる可能性が考えられたため網を交換したが、3月までに試験区のアカガイは全滅した。

底泥の状態は、pHから底質は常に還元的な環境にあることが分かった。しかし、高水温期においても、St.7を除き、硫化水素の発生は少なかった。硫化水素は、底質中の硫酸還元細菌が嫌氣的に堆積物中の有機物を分解しエネルギーを得た結果発生する。有機物は強熱減量を指標としてみると、St.2~7は10%以上あり有機物は豊富にあると考えられるが、硫化水素の発生は当初想定して

いたより少なかった。一方、St.7では10月以降に硫化水素が大量に発生し、AVS、強熱減量とも増加した。表層には堆積物が蓄積したことから、データ上では底質環境の悪化が窺われた。St.7における硫化水素の発生は、シロボヤが網に付着したことで懸濁物が集積し堆積したことや、シロボヤ自身の排泄物に由来すると思われる有機物が原因と考えられる。

カキ殻の覆砂が生残率に与える効果については、アカガイのへい死をある程度抑制することができたが、それがカキ殻自体によるものか、単に物理的に底質を遮断したためかは不明である。11月まではアカガイの生残率は20%と高いことや、試験区では食害防止の網に大量にシロボヤが付着し、それに伴いイトマキヒトデ、マヒトデ等のヒトデ類が増加し生物相が豊かになった。これらのことから、硫化水素の発生が直接的なアカガイのへい死要因になっているとは考えにくい。

これまでの調査で、アカガイの生残率に対するカキ殻の効果は不明なことから、今後はへい死要因の究明とともに、カキ殻をカゴ養殖に利用する可能性についても検討する必要がある。



写真-1 シロボヤの付着状況(上:対照区,下:試験区)

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）を改善して、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

天然イワガキが漁獲されている金沢海域（金沢港～金石港付近）において、7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、19定点で水温・塩分（水深0.5, 1.0, 2.0, 3.0, B-1m（水深8

m以深は8m))を測定した(図-1)。イワガキ採取は2008年4月3日～8月11日の間に7回、水温・塩分測定は4月10日～8月11日の間に5回に実施した(表-1)。

なお、一部の調査日で機器の故障により塩分が測定できなかった。

2. マガキ

マガキ養殖海域となっている七尾西湾の長浦海域、七尾北湾の小牧海域において、9定点でノロウイルス検査用のマガキを採取し、14定点で水温・塩分（水深0.5, 1.0, 2.0, 3.0, B-1m（水深8m以深は8m))を測定した(図-2)。マガキ採取は2008年10月1日～2009年7月2日の間に12回、水温・塩分測定は2008年7月24日～2009年7月2日の間に14回実施した(表-2)。

なお、水温・塩分測定は、ホリバの水質チェッカー

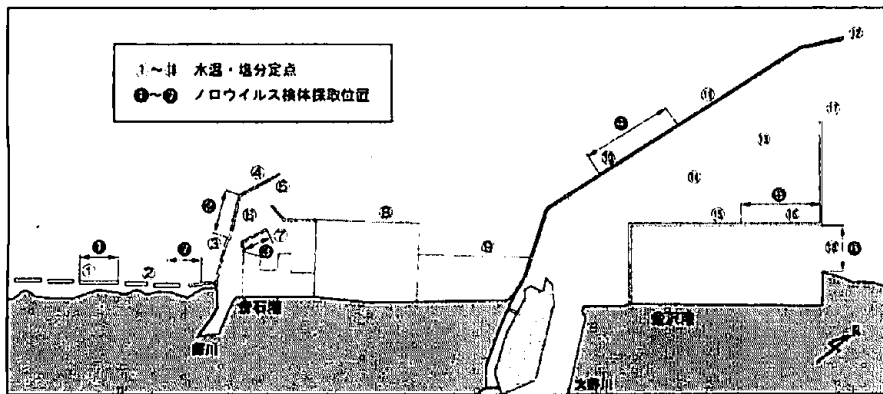


図-1 金沢港海域イワガキ調査位置

表-1 イワガキ調査実施日

水温塩分調査		ノロウイルス検体採取日	
月日	定点数	月日	採取点数
4月10日	19	4月3日	1
5月12日	19	4月28日	6
5月23日	19	5月17日	6
6月17日	19	6月3日	6
8月11日	19	6月14日	6
		6月26日	6
		8月11日	1

表-2 マガキ調査実施日

水温塩分調査		ノロウイルス検体採取日	
月日	定点数	月日	採取点数
7月24日	19	10月1日	9
8月22日	19	11月5日	9
10月1日	19	12月11日	9
11月5日	19	12月23日	9
12月11日	19	1月9日	9
12月23日	19	1月28日	9
1月9日	19	3月9日	9
1月28日	19	3月24日	9
3月9日	19	4月14日	9
3月24日	19	5月27日	9
4月14日	19	7月2日	9
5月27日	19		
7月2日	19		

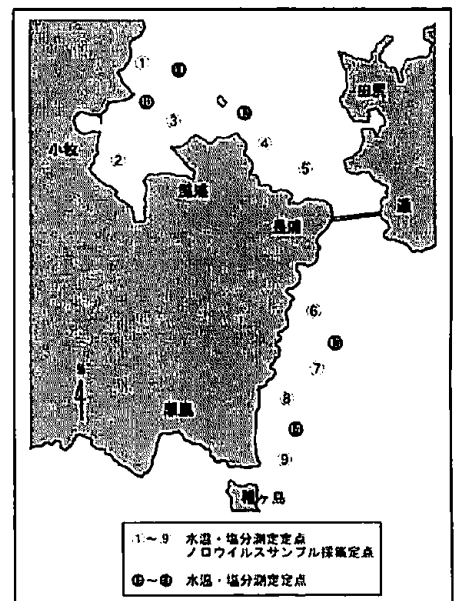


図-2 小牧・長浦海域マガキ調査定点

U-22を使用した。ノロウイルス検査用に採取したカキは、むき身で冷凍し、保健環境センターで分析（RT-PCR法）を行った。

3. 浄化試験

マガキにノロウイルスGⅡ株を取り込ませて、紫外線殺菌海水、昇温等による浄化を行い、浄化後のノロウイルスをApplied Biosystems 7300 Real Time PCR Systemで定量検査した。

Ⅲ 結果及び考察

1. イワガキ

水温・塩分測定の結果、調査時の水温は10.34～29.29℃、塩分は0.62～3.59%であった。塩分は、河川水

が海へ流出する防波堤の内側で低いことが多く（図-3）、水深0.5mで最も変化が大きかった。

ノロウイルス検査結果は解析中である。

2. マガキ

水温・塩分測定の結果、調査時の水温は6.16～28.78℃、塩分は1.98～3.50%であった。小牧・長浦海域は大きな河川の流入がなく、塩分低下の傾向がみられない調査日が半分程度あった。残りの調査日は、調査海域の南側で塩分の低い傾向がみられた（図-4）。

ノロウイルス検査結果は、解析中である。

3. 浄化試験

浄化試験の結果については、解析中である。

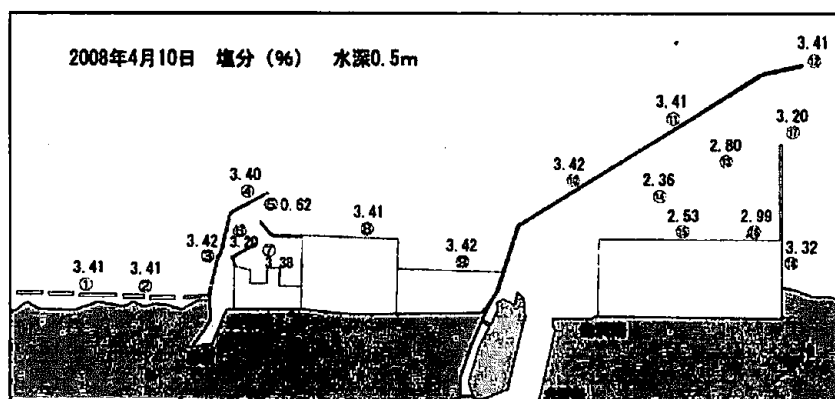


図-3 金沢港海域水温・塩分調査結果

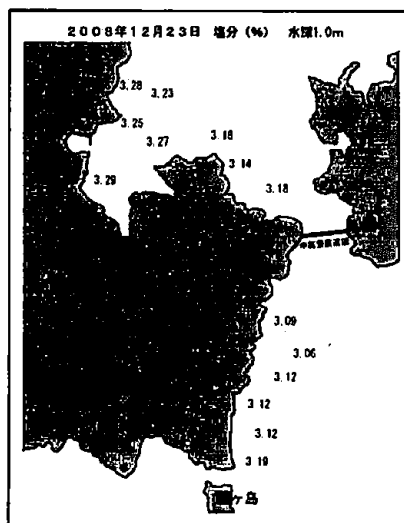


図-4 小牧・長浦海域塩分調査結果

IV 生 產 部



2008年度 種苗生産・配付・放流の実績(1)

水産総合センター生産部能登島事業所

種類	生産実績		区分	配付		実績		放流		備考							
	数量 (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	50	60	放流	(輪島支所)	8月18日	60	10	9	90	鮎倉島	8月18日	10	60	直接放流			
				(輪島支所) 計					10	90							
				(内浦支所)		8月19日	60	40	9	360	360	松波地先	8月19日	40	60	直接放流	港内放流後餌付け
				(内浦支所) 計					40		360						
			放流計				50	450			50						
合計							50	450			50						

2008年度 種苗生産・配付・放流の実績(2)

水産総合センター生産部能登島事業所

種類	生産実績		区分	配付実績				放流実績				備考	
	数量 (千尾)	大きさ (mm)		配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付数量 (千尾)	単価 (円/尾)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流数量 (千尾)
クロダイ	419	50	放流	配付先	8月25日	50	6	54	葉川地先	8月25日	6	直接放流	
				(葉川支所)	8月28日	50	6	54	葉川地先	8月28日	6	直接放流	
放流用 養殖用	3	50	放流	加賀沿岸漁業振興協議会 計	8月28日	50	15	135	輪島地先	8月28日	15	直接放流	
				(輪島支所)	8月28日	50	15	135	輪島地先	8月28日	15	直接放流	
				北都外浦水産振興協議会 計	9月22日	50	20	180	宝立地先	9月22日	20	直接放流	
				(珠洲市)	8月22日	50	15	135	松波地先	8月22日	15	直接放流	港内放流後餌付け
				(内浦支所)	8月26日	50	10	90	小木地先	8月26日	10	直接放流	
				(小木支所)	8月28日	50	80	720	輪川、田ノ浦地先	8月28日	80	直接放流	
				(能登支所)	8月22日	50	125	1,125	新崎地先	8月22日	125	直接放流	
				(能登内浦水産振興協議会 計)	8月22日	50	5	450	新崎地先	8月22日	5	直接放流	港内放流後餌付け
				(穴水支所)	8月22日	50	5	45	葉ヶ浦地先	8月22日	5	直接放流	
				(ななか支所)	8月19日	50	30	270	三ヶ浦地先	8月19日	30	直接放流	
				(三ヶ浦)	8月19日	50	10	90	園地先	8月19日	10	直接放流	
				(園)	8月19日	50	16	135	半浦地先	8月19日	16	直接放流	
				(半ノ浦)	8月19日	50	5	45	園地先	8月19日	5	直接放流	
				(無閑)	8月20日	50	10	90	南地先	8月20日	10	直接放流	
				(南)	8月20日	50	15	135	曲地先	8月20日	15	直接放流	
(曲)	8月20日	50	15	135	向田地先	8月20日	15	直接放流					
(向田)	8月19日	50	20	180	野崎地先	8月19日	20	直接放流					
(野崎)	8月20日	50	10	90	大泊地先	8月20日	10	直接放流					
(大泊)	9月2日	50	10	90	佐々波地先	9月2日	10	直接放流					
(佐々波支所)	七尾湾漁業振興協議会 計				195	1,755				195			
その他	配付先												
(若田善成)	8月20日	50	10	90	箱名地先	8月20日	10	90	箱名地先	8月20日	10	直接放流	
(日本釣振興会・石川県支所)	8月27日	50	30	270	輪島、金沢、小松地先	8月27日	30	270	輪島、金沢、小松地先	8月27日	30	直接放流	
(株式会社戸田組)	9月9日	50	20	180	三室地先	9月9日	20	180	三室地先	9月9日	20	直接放流	
(能登島釣りたーい大会2008 実行委員会)	9月21日	50	1	9	曲地先	9月21日	1	9	曲地先	9月21日	1	直接放流	
水産総合センター	9月18日	80	9		松波地先	9月18日	9		松波地先	9月18日	9	直接放流	標識魚
水産総合センター	9月19日	80	8		新崎地先	9月19日	8		新崎地先	9月19日	8	直接放流	標識魚
放流計			419	3,618							419		
のどじま臨海公園水族館	8月29日	50	3	90		3	90			3	養殖		
養殖計			3	90							3		
合計			422	3,708							419		

2008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		区分	配付実績				放流実績				備考			
	数量 (千個)	長さ (mm)		配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付数量 (千個)	単価 (円/個)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流数 (千個)	大きさ (mm)	中間育成方法
アカガイ	放流用 450	2	放流	(七尾湾漁業振興協議会) 中間育成先内訳 三ヶ浦(通)地区 佐波地区 須曾地区 石湾地区	9月2日	2	450	1	450	—	—	—	延縄式育苗成 " " " " " "	2009年度放流予定 " " " " " "	
					9月3日										
					9月1日										
					9月9日										
					小計										
	養殖用 2	2	放流	七尾湾漁業振興協議会	2007年	2	450	1	450	北湾	6月24日	475.0	28.8	"	(2007年度配付・育成分) 石湾地区育成分 三ヶ浦地区育成分 佐波地区育成分 須曾地区育成分 西湾地区育成分
					6月24日										
					6月24日										
					6月24日										
					6月24日										
放流計					450		450			475.0					
養殖計				8月22日	2	2	1	2							
合計						452		452			475.0				

2008年度 種苗生産・配付・放流の実績(4)

水産総合センター生産種志賀事業所

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)	配付数量 (千尾)	単価 (円/尾)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日	放流数 (千尾)	大きさ (mm)	中間育成方法						
ヒラメ	302.75	全長 100	放流	(加賀支所・橋立地区)	7月8日	103.7	17.5	40	700	橋立地先	7月8日	17.5	103.7	直接放流	芙蓉海洋開発が魚体測定 (ヒレカット標識)					
				(加賀支所・榎屋地区)	7月8日	103.7	17.5	40	700	榎屋地先	7月8日	17.5	103.7	直接放流						
放流用 302.75	302.75		放流	(小松支所)	7月15日	108.2	7.5	40	300	安宅地先	7月15日	7.5	108.2	直接放流						
				(桑川支所)	7月10日	104.8	15	40	600	美川地先	7月10日	15	104.8	直接放流						
				(松任出張所)	7月12日	106.4	5	40	200	松任地先	7月12日	5	106.4	直接放流						
				(金沢支所)	7月14日	102.6	8	40	320	金石地先	7月14日	8	102.6	直接放流						
				(金沢港支所)	7月14日	102.6	3	40	120	金沢港地先	7月14日	3	102.6	直接放流						
				(内灘支所)	7月14日	102.6	6	40	240	内灘地先	7月14日	6	102.6	直接放流						
				(南浦支所)	7月14日	102.6	9	40	360	七塚地先	7月14日	9	102.6	直接放流						
				(南浦支所)	7月23日	113.2	20	40	800	七塚地先	7月23日	20	113.2	直接放流						
				加賀沿岸漁業振興協議会 計							108.50									
				養殖用 0	0		放流	(神水支所)	7月5日	103.4	9	40	360	神水地先		7月5日	9	103.4	直接放流	
								(羽咋支所)	7月5日	103.4	5	40	200	港地先		7月5日	5	103.4	直接放流	
								(柴垣支所)	7月7日	104.2	3	40	120	柴垣地先		7月7日	3	104.2	直接放流	
								(志賀支所)	7月15日	109.4	16	40	640	安部屋地先		7月15日	16	109.4	直接放流	
								(志賀町水産振興協議会)												
(福浦港支所)	7月8日	102.8	20					40	800	福浦地先	7月8日	20	102.8	直接放流						
(西海支所・西海地区)	7月18日	110.4	40					40	1,600	西海地先	7月18日	40	110.4	直接放流						
(西海支所・西浦地区)	7月18日	110.4	20					40	800	西浦地先	7月18日	20	110.4	直接放流						
中部外浦水産振興協議会 計											113.00									
(輪島支所)	7月11日	105.2	3					40	120	輪島地先	7月11日	3	105.2	直接放流						
北浦外浦水産振興協議会 計											3.00									
(内浦支所)	7月15日	108.2	15					40	600	空林地先	7月15日	15	108.2	直接放流						
(小木支所)	7月3日	101.2	5					40	200	小木地先	7月3日	5	101.2	直接放流						
(能都支所)	7月14日	107.8	10					40	400	田ノ浦湾	7月14日	10	107.8	直接放流						
能登内浦水産振興協議会 計							30.00													
(ななか支所) 輪ノ浜地区	7月10日	104.8	6	40	240	輪ノ浜地先	7月10日	6	104.8	直接放流										
鹿渡島地区 経営改善G	7月10日	104.8	0.75	40	30	輪ノ浜地先	7月10日	0.75	104.8	直接放流										
岸端地区	7月10日	104.8	7.5	40	300	岸端地先	7月10日	7.5	104.8	直接放流										
野崎地区	7月9日	103.5	4	40	160	野崎地先	7月9日	4	103.5	直接放流										
姫目地区	7月9日	103.5	4	40	160	姫目地先	7月9日	4	103.5	直接放流										
(佐々波支所)	7月7日	104.2	3	40	120	佐々波地先	7月7日	3	104.2	直接放流										
七尾湾漁業振興協議会 計							25.25													
その他							1,010													
放流計	302.75	100	放流	キリンビール	7月13日	108.6	2	40	80	輪島市地先	7月13日	2	108.6	直接放流						
				見附島観光協会	7月19日	112.5	0.5	40	20	見附島地先	7月19日	0.5	112.5	直接放流						
				F M石川	8月28日	126.2	0.5	40	20	蔵地先	8月28日	0.5	126.2	直接放流						
				珠洲市役所	9月22日	159.4	20	40	800	珠洲市輪師地先	9月22日	20	159.4	直接放流						
その他 計							23.00													
放流計							302.75													
養殖計							0													
合計							302.75		12,110											

2008年度 種苗生産・配付・放流の実績(5)

水産総合センター生産部志賀事業所

種類	生産実績		区分	配付実績			放流実績				備考			
	数量 (千個)	大きさ (mm)		配付 月日	大きさ (mm)	配付数量 (千個)	単価 (円/個)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流数 (千個)	大きさ (mm)	中間育成方法
アワビ	98.1	穂長 20	放流	(加賀支所)	10月28日	16~20	2.0	20	40	穂立~黒崎~片野 七塚地先	10月28日	2.0	16~20	直接放流
				(南浦支所)	7月23日	16~20	10.0	20	200		7月23日	10.0	16~20	"
	98.1			加賀沿岸漁業振興協議会 (志賀町水産振興協議会)			12.0		240			12.0		
				(高浜支所)	1月17日	16~20	3.0	20	60	高浜地先	1月17日	3.0	16~20	直接放流
				(福浦港支所)	10月14日	"	10.0	20	200	福浦地先	10月14日	10.0	"	"
				(富来湾支所)	10月17日	"	10.0	20	200	富来湾(七海)地先	10月17日	10.0	"	"
				(西海支所・西海地区)	10月17日	"	10.0	20	200	千ノ瀬(海士崎)地先	10月17日	10.0	"	"
				(西海支所・西浦地区)	10月17日	"	10.0	20	200	赤崎地先	10月17日	10.0	"	"
				中部外浦水産振興協議会 計			43.0		860			43.0		
				(門前支所)	10月1日	16~20	6.5	20	130	鹿磯、黒島、深見	10月1日	6.5	16~20	直接放流
				(輪島支所)	10月1日	"	7.0	20	140	本土(西保・輪島崎)	10月1日	7.0	"	"
				北部外浦水産振興協議会 計			13.5		270			13.5		
				(すず支所)	9月30日	16~20	20.0	20	400	高屋・蛸島地先	9月30日	20.0	16~20	直接放流
				(内浦支所)	10月16日	"	5.5	20	110	新保・長尾地先	10月16日	5.5	"	"
				(小木支所)	10月21日	"	2.0	20	40	小木地先	10月21日	2.0	"	"
			能登内浦水産振興協議会 計			27.5		550			27.5			
			(佐々波支所)	10月31日	16~20	2.0	20	40	佐々波地先	10月31日	2.0	16~20	直接放流	
			七尾湾漁業振興協議会 計			2.0		40			2.0			
			国立智年の家(室橋正樹)	6月8日	16~20	0.1	20	2	七尾市地先	6月8日	0.1	16~20	直接放流	
			放流計				98.1	1,962			98.1			
			養殖					0						
			養殖計					0						
合計							98.1	1,962			98.1			

2008年度 種苗生産・配付・放流の実績(6)

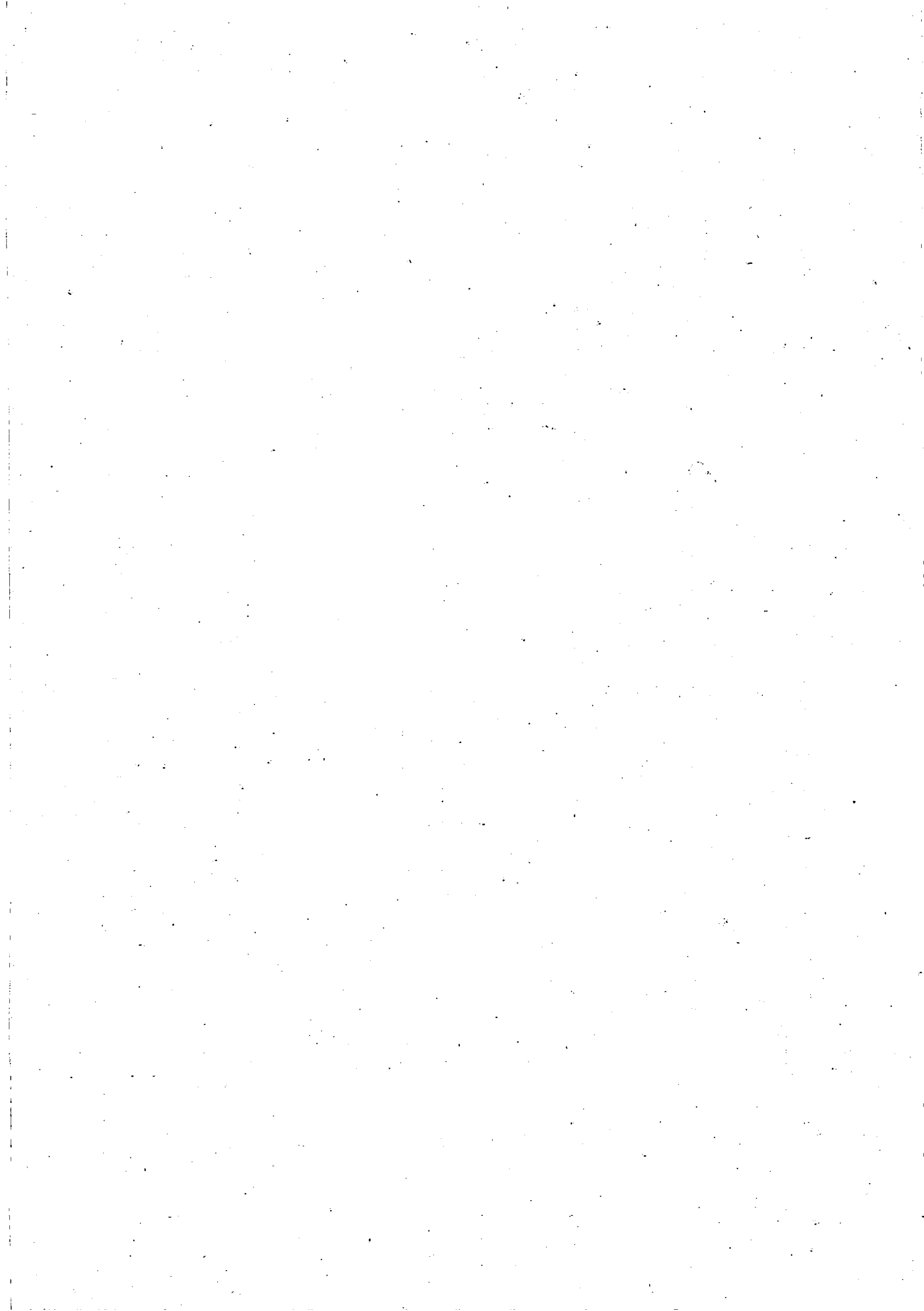
水産総合センター-生産部志賀事業所

種類	生産実績		区分	配付実績				放流実績				備考		
	数量 (千個)	大きさ (mm)		配付先	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	放流用 350.0	20	放流	(加賀支所)	10月28日	20	3.5	12	42	橋立~黒崎~片野	10月28日	3.5	20	直接放流
				(南浦支所)	7月23日	20	1.0	12	12	七塚地先	7月23日	1.0	20	"
				加賀沿岸漁業振興協議会 計			4.5	54				4.5		
				(羽咋支所)	10月15日	20	26.0	12	312	滝地先	10月15日	26.0	20	直接放流
				(志賀町水産振興協議会)	10月15日	20	8.0	12	96	柴垣地先	10月15日	8.0	20	"
				(高浜支所)	10月17日	20	10.5	12	126	高浜地先	10月17日	10.5	20	直接放流
				(志賀支所)	10月10日	20	16.0	12	192	安部屋地先	10月10日	16.0	20	"
				(福浦支所)	10月14日	20	5.5	12	66	福浦地先	10月14日	5.5	20	"
				(富来湾支所)	10月17日	20	5.5	12	66	富来湾(七海)地先	10月17日	5.5	20	"
				(西海支所・西海地区)	10月17日	20	5.5	12	66	千ノ浦(海士崎)地先	10月17日	5.5	20	"
				(西海支所・西海地区)	10月17日	20	5.5	12	66	赤崎地先	10月17日	5.5	20	"
				中部外浦水産振興協議会 計			82.5	990				82.5		
				(門前支所)	10月11日	20	26.5	12	318	鹿原、深見、皆月等	10月11日	26.5	20	直接放流
				(輪島支所)	10月11日	20	99.0	12	1,188	細君島・七ツ島	10月11日	99.0	20	"
									大沢~皆々木地先				"	
				北部外浦水産振興協議会 計			125.5	1,506				125.5		
				(すずし支所)朝島)	9月30日	20	6.5	12	78	小泊、高波	9月30日	6.5	20	直接放流
				(すずし支所・高屋出支所)	9月30日	20	13.5	12	162	高屋地区	9月30日	13.5	20	"
				(すずし支所・折戸出支所)	9月30日	20	5.5	12	66	木ノ浦等2ヶ所	9月30日	5.5	20	"
				(内浦支所)	10月16日	20	10.5	12	126	比那地先	10月16日	10.5	20	"
				(小木支所)	10月21日	20	26.0	12	312	小木地先	10月21日	26.0	20	"
				(能都支所)	10月17日	20	9.5	12	114	真勝地先	10月17日	9.5	20	"
				能登内浦水産振興協議会 計			71.5	858				71.5		
				(六水支所)	10月3日	320	5.5	12	66	諸橋地先	10月3日	5.5	20	直接放流
				(ななか支所)	10月24日	20	44.5	12	534	向田地先	10月24日	5.0	20	"
									長崎地先			5.0	20	"
									野崎地先			5.0	20	"
									鶴浦地先			5.0	20	"
									江泊地先			10.5	20	"
									北大香地先			9.0	20	"
									大泊地先			5.0	20	"
				(七尾支所)	10月15日	20	5.5	12	66	三宮地先	10月15日	5.5	20	"
				(佐々波支所)	10月31日	20	8.0	12	96	佐々波地先	10月31日	8.0	20	"
				七尾湾漁業振興協議会 計			63.5	762				63.5		
				その他										
				(鹿渡島地区経営改善グループ)	10月24日	20	2.5	12	30	鹿渡島地先	10月24日	2.5	20	直接放流
				放流計			350.0		4,200			350.0		
				合計			350.0		4,200			350.0		

2008年度 種苗生産・配付・放流の実績(7)

水産総合センター生産部美川事業所

種類	生産実績		区分	配付先		配付実績		放流実績		備考											
	数量 (千尾)	大きさ (g)		配付先	配付先	配付重量 (kg)	単価 (円/kg)	配付金額 (千円)	放流場所		放流 年月日	放流数 (千尾)	大きさ (g)	中間育成方法							
7	放流用 320	5	放流	(内水面漁連)																	
				金沢漁協	4月25日	1,600	2,900	4,640	浅野川	4月25日	40.0	5.0	直接放流								
				大梅川漁協	5月29日	200			大梅川	5月29日	33.9	6.2	直接放流								
				金沢漁協	5月13日	210			浅野川	5月13日	30.3	6.6	直接放流								
				金沢漁協	5月15日	200			犀川	5月15日	27.8	7.2	直接放流								
				金沢漁協	5月22日	100			森下川	5月22日	12.1	8.3	直接放流								
				小又川漁協	5月23日	30			小又川	5月23日	3.6	8.3	直接放流								
				輪高川漁協	5月23日	30			河原田川	5月23日	3.6	8.3	直接放流								
				柳田村河川漁協	5月23日	20			町野川	5月23日	2.4	8.3	直接放流								
				大聖寺川漁協	5月27日	160			大聖寺川	5月27日	19.5	8.2	直接放流								
				大聖寺川漁協	5月28日	240			大聖寺川	5月28日	29.3	8.2	直接放流								
				助橋川漁協	5月30日	100			助橋川	5月30日	17.7	5.6	直接放流								
				(株) そうごう	5月30日	10			熊田川	5月30日	1.8	5.6	直接放流								
				金沢漁協	6月6日	100			犀川	6月6日	14.7	6.8	直接放流								
				放流計										236.7							
合計										236.7											
										(配付実重量 平均 6.8g)											
										配付実尾数		236.7千尾									
										換算尾数		320.0千尾									



能 登 島 事 業 所



マダイ種苗生産事業

石中健一・濱田幸栄

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130m³採卵水槽へ収容した。5月24・27日に採集した卵より浮上卵2,400千粒を50m³飼育水槽2槽に収容した。卵分離は1m³アルテミア孵化槽を使用した。

疾病予防として、卵のヨード液（イソジン）50ppm2分間消毒を行った。

2. 餌料

餌料系列は、孵化後4日目より32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29日目まで冷凍ワムシ、25日目より出荷前日まで配合飼料、30日目より44日目までアルテミア幼生（以下、「アルテミア」という。）、35日目より45日目まで冷凍魚卵を投与した。

ワムシの栄養強化として1億個体当たり油脂酵母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、配合飼料2~8回/日投与し、孵化後15日目よりワムシ、30日目よりアルテミアの早朝（5:30）自動給餌を行った。

総給餌量は、ワムシ221.6億個体（冷凍含む）、アルテミア2.8億個体、配合飼料17.96kg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/日とした。孵化後4日目より10日目までナンノクロブシス（以下、「ナンノ」という。）を飼育水濃度が約100万個/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25日目に1回、それ以降は5日に1回行うようにした。

換水枠は2本/槽を使用し、換水ネット（ポリエチレン製）の目合いは、飼育開始時70目、孵化後18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。

飼育事例を表-1に示した。

5. 生産結果（陸上）

5月24日（1回次）、27日（2回次）に2槽へ卵収容して得られた孵化仔魚1,462千尾（孵化率60.9%）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。孵化後10日目、20日目に夜間計数や尾数調整し、孵化後43日目には3分槽して50日間飼育した結果、平均全長20.55mmの稚魚250千尾を生産した。

III 中間育成

1. 陸上施設

中間育成は尾数調整し、陸上水槽3槽で行った。7月22日から8月4日にかけて計数・分槽して飼育を継続した。

2. 飼育

収容した稚魚の成長に伴い、換水ネットの目合いをモジ網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55日目で5.4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%（2~8回/日）、69日目まで6~8%（8回/日）、取り上げ（孵化後83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行った。

3. 中間育成結果

7月16日から水槽で継続飼育した稚魚は、分槽や計数、底掃除、給餌等を行って29~33日間飼育した。その結果、計74千尾の稚魚（平均全長63.1mm）を生産した。

中間育成の生残率は49.3%であった。

平均全長と体重を図-1、中間育成結果を表-2に示した。

IV 問題点と今後の課題

1. 陸上施設での適正収容密度。
2. 配合飼料の適正投与量の把握。

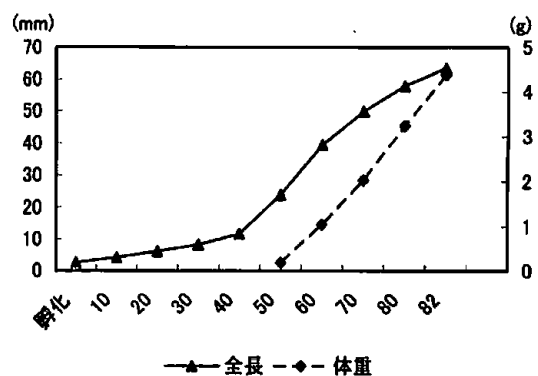


図-1 平均全長と体重

表-1 飼育事例 (参考: 飼育水槽No.9)

飼料	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	計	備 考
ワムシ (億個体)	1 回/日 0 ~ 2	2 回(朝晩) 0 ~ 2	2 回(朝晩) 2.5 ~ 4.5	2 回(朝晩) 5.3 ~ 6.8	2 回(朝晩) 3.8 ~ 4.8	2 回(朝晩) 2	2 回(朝晩) 4	1 回(朝晩) 0.1	1 回(朝晩)	1.5 億個体	81.5 億個体	給餌回数は1~2回/日
アルテミア (億個体)										1.5 億個体		給餌回数は1回/日
冷凍魚卵 (万粒)										750 万粒		給餌回数は1回/日
配合飼料 (g)										9,210 g		給餌回数は2~8回/日
ナノクロロプシス (セル)												添加回数は1回/日
水温 (℃)	16.7 ~ 17.5	17.4 ~ 19.5	19.4 ~ 21.8	21.8 ~ 23.3	22.5 ~ 24.8	22.5 ~ 24.8	22.5 ~ 24.8	22.5 ~ 24.8	22.5 ~ 24.8	22.5 ~ 24.8	16.7 ~ 24.8 ℃	
換水率 (回転) 止水 30 m³	0.5	1.5	2.0	3.0	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	止水 ~ 4.3回転	
全長 (mm)	2.60	4.17	6.21	8.23	11.75	11.75	11.75	11.75	11.75	11.75	186.4 mm	
尾数 (千尾) 卵 800 千粒	706 (孵化率58.8%)	703 (550) (生残率99.5%)	514 (*生残率93.4%)								150 千尾 (*生残率27.2%)	*10日目からの生残率
備 考	換水 70目 注水ネ100目	換水 40目 注水ネ70目	換水 40目 底掃除	換水 24目	換水 24目	換水 24目	換水 24目	換水 24目	換水 24目	換水 24目	10万尾 中間育成	

<陸上中間育成>

飼料	50	60	70	80	83	日 目
孵化後日数	50	60	70	80	83	日 目
配合飼料 (g)	2,080	2,700	2,400	3,100	4,500	計 111,660 g
水温 (℃)	26.1 ~ 27.8	27.2 ~ 27.9	26.5 ~ 28.8	26.5 ~ 28.8	26.1 ~ 28.8	26.1 ~ 28.8 ℃
換水率 (回転)	5.4	6.3	7.2	7.2	7.2	
全長 (mm)	23.96 (186.4)	39.47 (1,042)	49.94 (2,030)	57.90 (3,243)	63.50 mm (4,384 mg)	49 千尾
尾数 (千尾)	100 千尾	60 千尾	60 千尾	60 千尾	60 千尾	計 49 千尾

表-2 中間育成結果

開始時期(場所)	7月16日(陸上施設)
収容水槽・数	50m 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	20.55mm 128.7mg
収容尾数(密度)	150千尾 (1,250尾/m ³)
餌料の種類と総給餌量	配合飼料 236.2kg
終了時尾数,月日	74千尾 8月18日 (但し, 配付尾数 50千尾)
終了時魚体サイズ	63.1mm 4.31g
生残率	49.3%

クロダイ種苗生産事業

石中健一・濱田幸栄

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130m³の採卵水槽へ収容した。5月23日から6月2日に採集した卵より浮上卵6,855千粒を50m³飼育水槽6槽に収容した。

疾病予防として、卵のヨード液50ppm2分間の消毒を行った。

2. 餌料

餌料系列は、孵化後4日目より34日目までシオミツツボワムシ（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51日目まで配合飼料、30日目より51日目までアルテミア幼生（以下、「アルテミア」という。）、40日目より45日目まで冷凍魚卵をそれぞれ投与した。

ワムシの栄養強化として1億個体当たり油脂酵母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、配合飼料2~8回/日投与し、孵化後15日目よりワムシ、32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82.8~100.2億個体、冷凍ワムシ26.0~42.0億個体、アルテミア1.30~2.10億個体、冷凍魚卵50~300万粒、配合飼料8.73~15.1kg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/日（40m³/日）の注水を開始した。飼育日数の経過とともに注水量を徐々に増し、35日目には最大4.3回転/日とした。孵化後4日目より10日目までナンノクロブシス（以下、「ナンノ」という。）を飼育水濃度が100万セル/mlになるよう添加した。

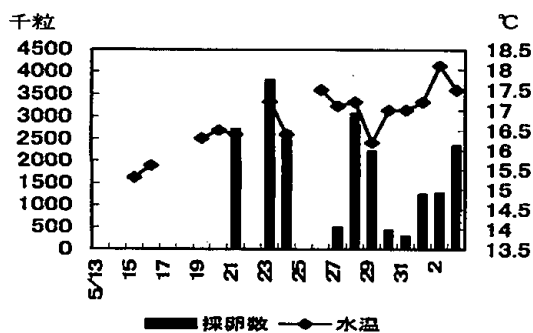


図-1 採卵数及び親魚池水温

4. 飼育管理

底掃除はサイホンで孵化後24日目に1回、それ以降は5日に1回行うようにした。

換水枠は2本/槽を使用し、ネット（ポリエチレン製）の目合いは、飼育開始時70目、25日目より40目、35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。

飼育事例を表-1に示した。

5. 生産結果（陸上）

採卵数及び親魚池水温を図-1に示した。

5月23日から6月2日にかけて計6槽へ収容した卵より得られた孵化仔魚5,142千尾（孵化率75.0%）に、開口が見られた孵化後4日目より給餌を開始した。ワムシ投与と同時に飼育水にナンノの添加を行った。孵化後43日から52日間の飼育をした結果、平均全長18.57mmの稚魚1,320千尾を生産した。

平均全長の推移を図-2、生産結果を表-2に示した。

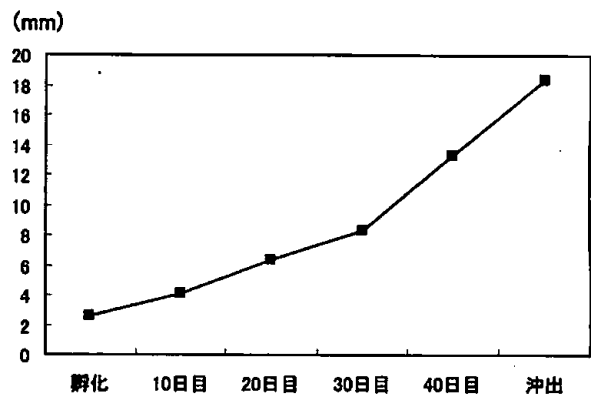


図-2 平均全長(陸上)

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17日から18日（孵化後47~52日目）にかけて、4水槽より稚魚計920千尾（平均全長17.55mm）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25張に収容した。

(2) 陸上施設

5回次生産（Na5水槽）の稚魚100千尾（平均全長22.16mm）を7月23日（孵化後49日目）に50m³水槽2槽に分けて飼育を開始した。8月3日（孵化後60日目）には35千尾/槽ずつに尾数調整して飼育を継続した。

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、7月28日から30日にかけて22,000尾/張（30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10~15回/日（6:00~19:00）、15日目まで8~10回/日（9:00~16:30）、以降は4~8回/日（9:00~16:30）投与した。

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0.65~2.0kg/槽（8回/日）の配合飼料給餌（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17日に海上施設へ収容した稚魚920千尾（平均全長17.55mm）は、網換え、尾数調整、給餌等を行って33日間飼育した。その結果、計604千尾の稚魚（平均全長53.5mm）を生産した。生残率は65.6%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100千尾（平均全長22.16mm）は、尾数調整を行って35日間（孵化後84日目）飼育した。その結果、計53千尾の稚魚（平均全長54.1mm）を生産した。生残率は53.0%であった。

中間育成結果を表-3、平均全長と平均体重の推移を図-3、4に示した。

IV 問題点と今後の課題

1. 陸上施設での適正収容密度。
2. 配合飼料の適正投与量の把握。

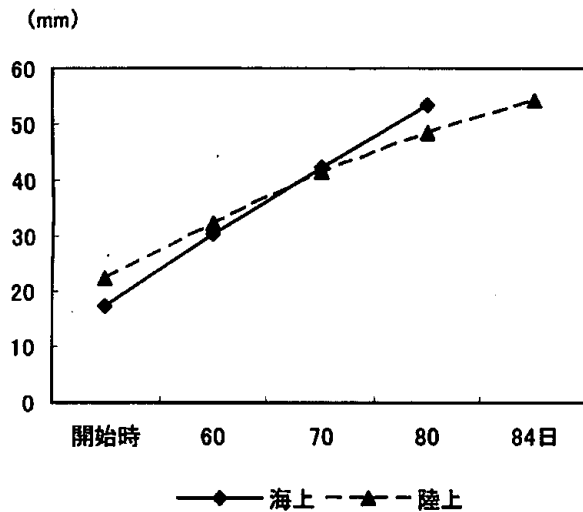


図-3 中間育成(平均全長)

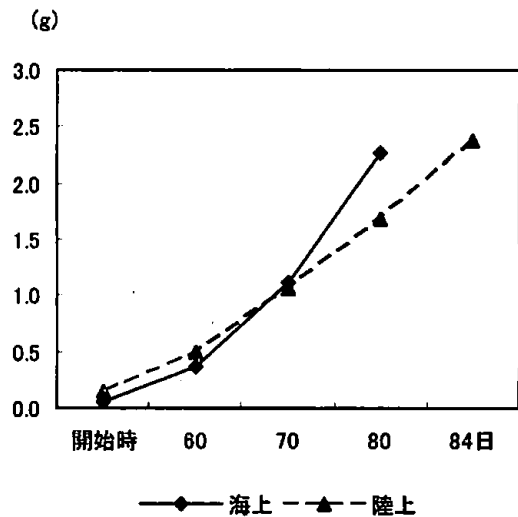


図-4 中間育成(平均体重)

表-1 飼育事例 (参考: 飼育水槽No.5)

飼料	5	10	15	20	25	30	35	40	45	計	備 考
ワムシ (億個体)	1回/日 0 ~ 1	2回 (軽給) 0 ~ 2.5	2回 (軽給) 1.5 ~ 3.5	2回 (軽給) 3.3 ~ 5.8	2回 (軽給) 4.8 ~ 5.8	1回/日 4.5				87.2 億個体 40.0 億個体	給餌回数は1~2回/日 給餌回数は1回/日
アルテミア (億個体)							1回 (軽給)			1.4 億個体	給餌回数は1回/日
配合飼料 (g)					2回/日 100	3回 150	5回 400	7回 840	8回 (自動5回) 960	14,860 g	給餌回数は2~8回/日
ナンノクロロプシス											添加回数は1回/日
水温 (°C)	16.9 ~ 17.3	17.2 ~ 19.7	19.4 ~ 21.6	21.3 ~ 23.4	22.4 ~ 24.8					16.8 ~ 24.8 °C	
換水率 (回転) 止水 30 m³	止水 40 m³	1.0	2.0	3.0	4.3					止水 ~ 4.3回転	飼育水 40m³
全長 (mm)	2.55	4.02	6.24	8.16	13.47					22.16 mm	138.5 mg
尾 数 (千尾) 卵 955 千粒	871 (孵化率91.2%)	504 (生残率57.8%)								200 千尾 (生残率22.9%)	
備 考	換水 70目 注水ネ100目	換水 40目 注水ネ70目	換水 24目	240径						1/2 放流	

<陸上中間育成>

孵化後日数	50	60	70	80	84 日目
配合飼料 (g)	1,300	1,900	3,140	3,600	4,000
水 温 (°C)	26.1 ~ 27.8	27.2 ~ 27.9	27.0 ~ 28.8	27.0 ~ 28.8	26.1 ~ 28.8 °C
換水率 (回転)	40m³ --5.0	6.3	7.2		
全 長 (mm)	32.25	41.35	48.37	54.10 mm	
体 量 (mg)	(491.0)	(1,066)	(1,677)	(2,385 mg)	
尾 数 (千尾)	100	70 (3.5万尾/槽)	53 千尾		
	<分槽>	計数	計数	計数	計数

表-2 中間育成結果

開始時期(場所)	7月17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 25張	50m ³ 角型コンクリート水槽(実容積40m ³)2槽
開始の魚体サイズ	16.82mm 56.3mg	22.16mm 138.5mg
収容尾数(密度)	920千尾(766尾/m ³)	100千尾(1,250尾/m ³)
餌料の種類と総給餌量	練り餌 配合:生餌(アミビ・サハ)=4:6 ビタミンE剤外割0.4% 複合ビタミン剤外割0.4% 計7,038kg 配合飼料 10.0kg	配合飼料 92.3kg
終了時尾数,月日	604千尾 8月19日	531千尾 8月27日
終了時魚体サイズ	53.5mm 2,306mg	54.1mm 2,385mg
生残率	65.6%	53.0%

アカガイ種苗生産事業

吉田敏泰・濱田幸栄・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・養殖用に配付する。

II 方法

1. 親貝

2008年5月28日に香川県栗島漁協より購入した養殖アカガイ100個(殻長75~90mm)及び同日石川県漁協七尾支所より購入した七尾湾産アカガイ20個(殻長80~102mm)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10~30個体収容して誘発を行った。

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

水温上昇は、開始時17.8~23.0℃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、全て精密濾過水を使用した。昇温には、サーモスタット付き1kwチタンヒーターを使用した。

3. 採卵

温度刺激中に誘発に応じた個体は、直ちに採り出し、あらかじめ精密濾過水を貯めてある30ℓパンライト水槽1槽ごとに雌は1個体、雄は4~5個体収容し、放精・放卵を行わせた。

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

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

4. 飼育

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

幼生の収容密度は、1.5個体/㎡を目安に638~689万個/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1日6~7時間のかけ流しによる換水を行った。

換水には、40μmのミユ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、ナンノクロブシス、キートセラス・グラシリスの3種類の餌料を表-1の給餌基準表に準じて混合し、給餌した。

6. コレクター

幼生を付着させるコレクターにはタマゴパックを用いた。

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

水槽毎のコレクター収容連数は、63連垂下(タマゴパック945枚)とした。

III 結果

採卵誘発結果を表-2に、生産結果を表-3に示した。

- 2008年5月28日に購入した栗島産親貝と同日に購入した七尾湾産親貝を使用し、採卵誘発を6月3日、7月5日の2回行った。
- 2008年6月3日の誘発で、雄22個体、雌8個体が放精・産卵を行い、誘発率は100%、放卵数は53,546千粒であった。
- 浮上率は38.6%で、使用した浮遊幼生数は20,691千個体であった。
- 2008年7月5日の誘発で、雄2個体、雌1個体が放精・産卵を行い、誘発率は30%、放卵数は28,675千粒であった。
- 浮上率は44%で、使用した浮遊幼生数は12,775千個体であった。
- 飼育14~22日目にコレクターを垂下した。
- 取り上げ個数は575千個、生残率1.7%であった。
- 生産された稚貝は、2008年9月1~9日に、コレクターに付着した稚貝(平均殻長2mm)1,200~1,500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

餌料であるキートセラス、ナンノクロブシスの増殖量低下により、餌料不足となる時期があることから、餌料の安定生産技術の確立が引き続き必要である。

表-1 給餌基準表

飼育 日数	ナシロ (cell/ml)	キトセス (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	"	16.0万
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)	産卵 個体数 (個)	誘発率 (%)	放卵数 (千粒)	浮上 幼生数 (千個)	浮上率 (%)
2008.6.3	30	22	8	100	53,540	20,691	38.6
2008.7.5	10	1	2	30	28,675	12,775	44.5

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 千粒	収容幼生数 (A)	採苗時使用被板数 水槽容量・水槽数	配付時(6.5~8.1日目)				
							稚貝数(B)	B/A	殻長 mm	水槽容量・数 K1	
2008.6.3	30	香川産	♀-♂個 8-22	53,540	20,691	枚 K1 槽 2,835 5 3	千個 8.2	% 0.3	5	5	1
2008.7.5	10	七尾産	1-2	28,675	12,775	1,890 5 2	567	4.4	2	5	2
採苗計	40	香川・七尾	9-24	82,215	33,466	2,835 5 5	575	1.7	2~5	5	5
前年度計	36	香川産	4-22	69,670	19,917	2,835 5 3	963	4.1	2	5	3

アユ種苗生産事業

石中健一・濱田幸栄

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、放流用の人工種苗を生産・配付する。

II 方法

1. 採卵

採卵・受精は美川事業所で養成した親魚（手取川系天然養成と手取川系能登島事業所産F1）を用い、2008年9月29日から10月6日にかけて計4回の採卵を行った（表-1）。

搾出法で採卵した卵をニジマス用人工精しょう20倍の希釈液で受精させ、シュロブラシ（以下、「シュロ」という。）へ付着させた。受精卵を付着させたシュロは当日中に1m³キャンパス水槽で能登島事業所に移送した。

2. 卵管理及び孵化

(1) 卵管理

能登島事業所に搬入したシュロ（約24千粒/本）は、角形2m²FRP水槽に1槽当たり40本収容した。水槽内は直射日光が入らないよう上部を遮光し、注水（地下水）6.5回転/日（9ℓ/分）とエア-2本の微通気で管理した。

収容卵は受精後1日目、3日目、5日目、7日目に真菌性疾病预防のためプロノポール50mg/ℓで30分間の薬浴を行った。1日目には受精率、5日目には発眼率を確認し、採卵10日目（積算水温約160℃）に飼育水槽（角形32m²コンクリート1槽、角形50m²コンクリート7槽）へそれぞれ移動した。

シュロを収容した飼育水槽（水量：淡水20m³）は、注水（地下水）9ℓ/分（0.65回転/日）とエア-の微通気で管理した。

9月29日採卵群のうち、天然養成卵は角形32m²コンクリート水槽1槽に、養成F1卵は角形50m²コンクリート水槽3槽にそれぞれ収容した。

10月3日採卵群のうち、天然養成卵と、養成F1卵は角形50m²コンクリート水槽4槽にそれぞれ収容した。その他の採卵群は廃棄した。

(2) 孵化仔魚

収容卵は採卵後14日目（積算水温約220℃）より孵化が始まり、9月29日採卵群では天然養成卵から孵化仔魚138千尾（孵化率64.5%）を、養成F1卵からは1,433千尾（孵化0m²コンクリート水槽4槽にそれぞれ収容した。その他の採卵群は廃棄した。

(2) 孵化仔魚

率79.2%）の孵化仔魚を得た。

10月3日採卵群では天然養成卵から孵化仔魚239千尾（孵化率72.9%）を、養成F1卵からは1,889千尾（孵化率70.9%）の孵化仔魚を得た。

3. 飼育管理

孵化終了直後から飼育水槽に海水（1.0回転/日）を注水し、3日目からは注水量を0.8回転/日とした。

換水率は飼育日数の経過とともに徐々に増加させ、孵化後日数100日目で最大の7回転/日とした。

海水注水口には飼育開始時より不純物が入らないように目合い70目のネットを取り付け、70日目に取り外した。

給餌量は、孵化後1日目より40日目までシオミズツボムシ（以下、「ワムシ」という。）1~15億個体/日/槽、30日目より50日目までアルテミア孵化幼生（以下、「アルテミア」という。）1.0~3.0千万個体/日/槽、25日目より美川事業所あるいは内水面水産センターに移送する前日まで60~3,850g/日/槽の配合飼料を与えた。

ワムシの栄養強化として1億個体当たり油脂酵母30gを添加した。

給餌はワムシ1~2回/日、アルテミア1~2回/日、配合飼料3~7回/日投与し、孵化後10日目よりワムシ、36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24日目に1回目を行い、以降は底面の汚れを見ながら3~10日に1回実施した。

表-1 採卵及び孵化結果

採卵回次	採卵月日	採卵場所	♀親魚由来	使用尾数(尾)	採卵皿量(g)	シュロ数(本)	採卵数(千粒)	平均尾長(cm)	♂親魚由来	使用尾数(尾)	平均尾長(cm)	正常分裂(%)	発眼率(%)	孵化率(%)	孵化仔魚数(千尾)
1	9/29	美川事業所	天然養成	29	139	18	347	14.3	天然養成	37	15.3	93.8	61.8	64.5	138
			養成 F1	155	1,182	151	3,955	16.2				97.6	61.2	59.2	1433
2	10/1	◇	養成 F1	31	191	21	477	16.1	◇	12	15.4	98.5	欠測	欠測	14
3	10/3	◇	天然養成	34	189	18	472	14.3	◇	42	15.5	97.4	69.6	72.9	239
			養成 F1	192	1,466	164	3,665	15.7				99.3	72.7	70.9	1889
4	10/6	◇	養成 F1	145	960	100	2,400	15.5	◇	27	15.6	98.8	86.6	22.7	472
計				586	4,127	472	11,316	15.4		118	15.5	97.6	70.4	56.4	4185

※卵数は2,500粒/g

※孵化率は発眼卵からの孵化率

注) 親魚は全て手取川系、卵数は2,500粒/g、孵化率は発眼卵からの孵化率

換水ネットの目合いは、飼育開始時ポリエチレン網40目、30日目より24目、60日目よりモジ網240径、80日目より180径、100日目より120径に順次交換した。

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

4. 選別・計数

2009年1月29日より9月29日採卵群（32㎡水槽）の天然養成及び養成F1稚魚（孵化後107日目）から選別・計数を行い、続いて10月3日採卵群（50㎡水槽）の天然養成及び養成F1稚魚の選別・計数を行い、2月12日に終了した。

選別にはモジ網120径（4mm目合い）角網を使用し、計数は重量法を用い、平均0.65gの稚魚954千尾（615.0kg）を取容した。このうち、745千尾（475.8kg）を分槽や尾数調整して飼育を継続し、209千尾（139.2kg）を分散飼育のため志賀事業所へ移送した。

5. 疾病

選別・計数後にピブリオ病による斃死が見られたことから、2月8日（孵化後117日目）よりオキシリン酸による3～6日間の経口投与を行った。ピブリオ病は例年、投与を終了して数日後に再発することから、対応が遅れないよう観察しながら、移送まで随時投与を行った。

6. 移送

移送は、2009年3月31日から4月9日（孵化後168日目～177日目）にかけて、1/3海水を張った1㎡キャンバス水槽2槽を積み込んだトラックに、稚魚を30～35kg/槽収容し、配付用及び親魚用として美川事業所へ336千尾、調査試験用として内水面水産センターへ39千尾を移送した。

Ⅲ 結果

採卵及び孵化の結果を表-1、成長を表-2、飼育事例を表-3、移送結果を表-4、飼育水温を図-1、全長・体重の推移を図-2、3にそれぞれ示した。

Ⅳ 問題点と今後の課題

1. 孵化率の向上
2. 孵化仔魚の適正な収容密度
3. ピブリオ病対策

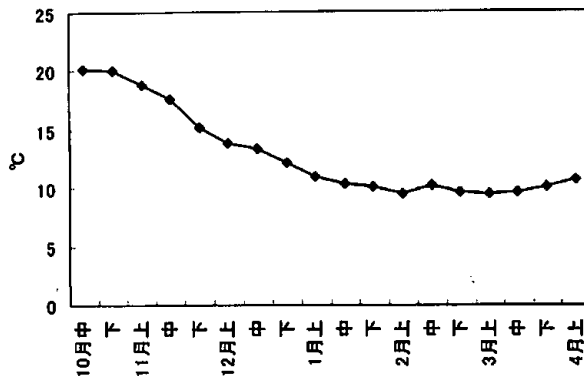


図-1 飼育水温

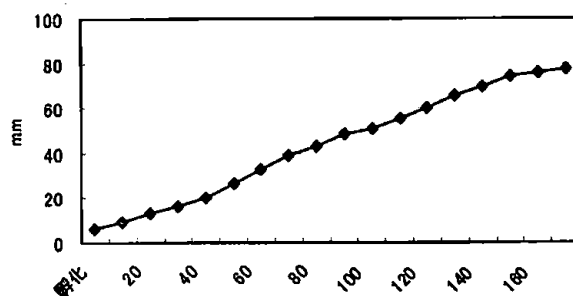


図-2 全長の推移

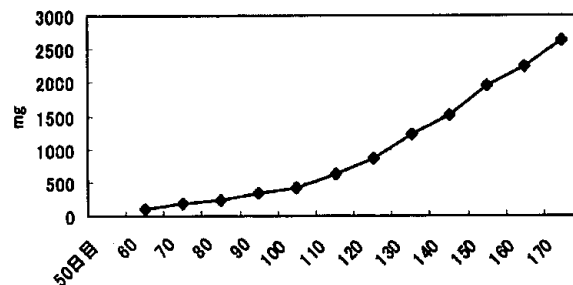


図-3 体重の推移

表-2 成長 *親魚は全て手取川系

親魚由来 水質NO	30 t 天然養成			50 t 養成F1			50 t 養成F1			50 t 天然養成			50 t 養成F1			50 t 養成F1			50 t 養成F1			NO9 体取 mm								
	9/29採卵 NO	全長 mm	体取 mm	9/29採卵 NO.1	全長 mm	体取 mm	9/29採卵 NO.2	全長 mm	体取 mm	9/29採卵 NO.3	全長 mm	体取 mm	10/3採卵 NO.4	全長 mm	体取 mm	10/3採卵 NO.5	全長 mm	体取 mm	10/3採卵 NO.6	全長 mm	体取 mm		10/3採卵 NO.7	全長 mm	体取 mm	NO.8 体取 mm				
孵化後日数	10/14	6.61	138千尾	10/14	508千尾	480千尾	10/14	444千尾	390千尾	10/18	239千尾	239千尾	10/18	6.59	386千尾	440千尾	400千尾	578千尾	400千尾											
10日目	10/24	8.65		10/24	8.77		10/24	9.14		10/28	10.05		10/28	8.86		10/28	8.85	9.36												
20日目	11/3	13.69		11/3	12.00		11/3	12.34		11/7	14.90		11/7	13.26		11/7	14.20													
30日目	11/13	17.26		11/13	16.30		11/13	16.66		11/17	17.18		11/17	16.22		11/17	16.56													
40日目	11/23	22.10		11/23	18.80		11/23	18.93		11/27	18.94		11/27	19.46		11/27	19.90													
50日目	12/3	28.68	51.4	12/3	23.84	33.8	12/3	24.07	35.6	12/3	25.38	40.6	12/7	26.40	成魚へ	12/7	25.22	36.0	12/7	28.85	38.0									
尾数調整							12/10	NO.5-1/3		12/10	NO.2, 3, 4		12/10	NO.2, 3, 4		12/11	NO.8-1/3		12/11	NO.8-1/3		12/11	NO.8, 7, 4, 9							
60日目	12/13	36.80	139.0	12/13	34.67	115.4	12/13	31.47	95.2	12/13	31.83	101.2	12/17	33.83	103.6	12/17	32.51	91.8	12/17	32.16	89.2	12/17	26.38	43.8						
70日目	12/23	39.80	178.8	12/23	40.99	199.6	12/23	37.07	147.2	12/23	40.86	190.2	12/27	40.22	175.0	12/23	40.54	199.0	12/27	37.64	136.8	12/27	38.12	143.4						
80日目	1/2	45.11	244.4	1/2	42.28	230.6	1/2	42.47	226.8	1/2	44.16	236.6	1/6	44.16	236.6	1/2	41.85	209.2	1/6	40.67	179.8	1/6	42.61	225.0						
90日目	1/12	51.84	442.9	1/12	49.57	410.9	1/12	48.30	338.6	1/12	49.01	339.8	1/16	48.99	362.4	1/12	47.89	311.9	1/16	43.91	211.2	1/16	45.99	270.8						
100日目	1/22	53.91	486.6	1/22	52.01	456.6	1/22	50.69	422.2	1/22	51.74	440.4	1/26	51.43	416.5	1/22	49.37	379.8	1/26	49.58	335.2	1/26	48.65	327.8						
1 2 O型	1/29	46.3kg	62千尾	2/2	76.5kg(8), 10.9kg(1)	2/3	56.6kg(1), 33.5kg(2)	2/5	34.5kg(2), 41.5kg(3)	2/5	57.5kg	NO.9	2/9	83.7kg	105千尾	2/10	83.9kg	志賀へ	2/12	60.8kg(6)	100千尾	2/2	NO.1より100千尾	1/30	NO.4より105千尾					
選別	天然養成			2/2-14千尾, 2/3-95千尾	2/3-56千尾, 2/5-51千尾	2/5-61千尾	NO.3	61千尾		2/5	選別用		志賀へ1/2選本で選別	104千尾, NO.5-53千尾	2/12	29.3kg(6)	48千尾													
745千尾	NO.1, 2	109千尾		NO.2, 3	107千尾		NO.3	61千尾		NO.6, 7	101千尾		NO.7	100千尾		NO.7	100千尾					NO.1	100千尾		(志) NO.4	105千尾				
110日目	2/1	59.04	840.3	2/1	56.07	757.0	2/1	54.83	509.4	2/1	57.62	607.5				2/1	55.05	578.2	2/5	50.85	409.0	2/5	51.52	455.3						
120日目	2/11	60.65	870.0	2/11	59.84	785.0	2/11	56.85	695.0	2/11	60.79	953.6				2/15	61.68	858.2	2/15	57.91	730.8				2/11	60.62	1,034			
130日目	2/21	68.80	1,395	2/21	68.54	1,469	2/21	65.68	1,166	2/21	67.11	1,336	3/2	NO.9より63kg		2/25	62.24	1,064	2/25	64.35	1,165	2/21	65.32	1,194	2/21	66.63	1,249			
尾数調整				2/23	NO.7-88千尾		2/24	NO.7-24千尾				30 t (志) 2	50千尾			3/3	NO.9-1/3		3/3	NO.9-1/3		2/24	75千尾		2/16	NO.7-13千尾	3/2	30 t	NO.2-50千尾	
140日目	3/3	69.40	1,511	3/3	71.87	1,769	3/3	70.76	1,698	3/3	69.00	1,456	3/7	69.25	1,372	3/7	69.55	1,467	3/7	69.92	1,602	3/3	69.22	1,496	3/3	70.73	1,606	3/7	69.96	1,128
160日目	3/13	74.71	1,894	3/13	76.41	2,254	3/13	74.32	2,165	3/13	75.24	2,188	3/17	72.29	1,814	3/17	70.66	1,661	3/17	72.63	1,883	3/13	74.65	1,917	3/13	73.92	1,948	3/17	72.40	1,760
180日目	3/23	75.97	2,186	3/23	77.52	2,401	3/23	77.33	2,491	3/23	79.33	2,691	3/27	73.66	1,914	3/27	74.25	2,234	3/27	74.61	2,271	3/23	75.13	2,086	3/23	75.12	2,163	3/27	72.86	1,981
170日目	4/2	77.79	2,388						4/2	80.02	3,046	4/6	75.17	2,249	4/6	75.30	2,366	4/6	78.76	2,963	4/2	76.50	2,314	4/2	78.72	2,837	4/6	75.42	2,286	
美川輸送	4/2	77.79	2,388	3/31	76.38	2,690	3/31	79.91	2,918	4/7	81.93	3,335	4/9	75.14	2,353	4/9	79.45	2,634	4/16	79.90	3,132	4/7	78.73	2,731	4/9	79.18	2,851	4/9	76.23	2,385
170日目	142.2kg			168日目	125.2kg		168日目	162.6kg		175日目	148.0kg		173日目	112.4kg		173日目	171.2kg	成魚	180日目	153.9kg		175日目	191.7kg		177日目	227.5kg		173日目	107.3kg	成魚

表-3 飼育事例 (50m No2水槽)

孵化後日数 餌料	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	備考
ワムシ (億個体)	平均餌量(100回) 1~3 2.1~7 8.5~12 15~2																	
アルテミア (g)	平均餌量(36回) 50~100 150~50																	
配合 (g)	平均餌量(餌3回、種4回) 餌4回、種3回 60~200 : 350~1050 : 1190~2250 : 2250~2450 : 950~3150 : 1200~2200 : 1467~3150 : 2550 SG1号 SG号/G2号 G3号 G3号/PC-1 PC-1/C700 PC-1/PC-2 ~3850 2回 4回 5回 7回/日																	
投与回数	注水70目(40m ³)70目→ 紫外線装置停止 抜栓1回 海水0.8 : 1.5 - 2.0 : 3.0 : 4.0 : 4.3 : 5.0 : 6.0 : 7.0																	
飼育水 20m ³ 淡水 換水率 (回転)	40目 : 24目 : 240目 : 180目 : 120目																	
換水ネット	16.0~21.0 → 15.2~19.5 → 13.1~15.5 → 11.3~13.9 → 9.9~11.4 → 9.0~10.5 → 9.3~11.0 → 9.0~10.8 → 9.5~11.3																	
水温 (℃)	6.61 8.77 12.00 16.30 18.80 24.07 31.47 37.07 42.47 48.30 50.59 54.83 56.85 65.68 70.76 74.32 77.33 79.91																	
全長 (mm)	2.918mg 2.165 2.491 2.918																	
体重 (mg)	107千尾 120径選別・計数 83千尾飼育 (尾数調整)																	
備考	孵化仔魚 400千尾 底掃除 10日/回 底掃除 1回/週 260千尾 (尾数調整) 底掃除 2回/週 美川事業所へ移送 3/31(168日目) 162.6kg 55.700尾																	

表-4 移送結果

月 日	尾数	平均体重 (g)	総重量 (kg)	場所
3月31日	102,700	2.80	287.8	美川事業所
4月 2日	59,700	2.38	142.2	美川事業所
4月 7日	96,700	3.03	293.3	美川事業所
	76,900	2.85	219.3	美川事業所
4月 9日	39,200	2.35	92.3	内水面センター
合 計	375,200	2.68	1,034.9	

餌料培養

吉田敏泰・濱田幸栄

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、ナンノクロロブシス生産を行い、ワムシの2次培養と飼育水への添加及びアカガイの種苗生産に供給した。

II 方法

1. ワムシの生産

ワムシはS型ワムシ（152 μ m～220 μ m）を用いた。

18 m^3 （8.1m \times 3.3m \times 0.7m）水槽2面を使用し、間引き培養で、水槽内にはワムシの排泄物を除去するための濾過マットを設置した。水温はボイラーで加温して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、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（接種）から6日目まで反復した。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. ナンノクロロブシスの生産

屋外50 m^3 水槽（5m \times 7m \times 1.5m、実容積44 m^3 ）20面を用い、接種密度を1,000万cell/ m^3 以上を目安として、接種日より10日間の培養を基本とした。施肥は、接種当日に水量1 m^3 当たり硫酸100g、過リン酸石灰15g、尿素10g、クレワット32を5gの割合で行った。培養期間中は、接種日と6日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 結果及び考察

1. ワムシの生産

2008年5月12日より7月6日までのワムシ総生産量は1,350億個体、濃縮クロレラ総使用量は605 ℓ であり、濃縮クロレラ1 ℓ 当たりのワムシ生産量は2.2億個体であった。

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. ナンノクロロブシスの生産

本年度のナンノクロロブシス生産量は、約750 m^3 （1,500万cell/ m^3 換算）で、魚類へ投与するワムシ栄養強化用及びマダイ・クロダイの飼育水槽添加用とアカガイの生産用に供給した。ナンノクロロブシスの増殖は、6月上旬より水温上昇期において、パラフィンモナスとその他の鞭毛虫が接種3～4日目より確認され、次亜塩素酸ナトリウムの添加による駆除を行ったが、以後の生産は従来より不調となった。

IV 今後の課題

鞭毛虫パラフィンモナスの駆除方法の確立

表-1 ワムシ培養状況

収穫量（18 m^3 2面で生産）	1,350億個体
淡水濃縮クロレラ使用量	605 ℓ
収穫量/ ℓ	2.2億個体/ ℓ

表-2 ワムシ培養事例

事例 1

月 日	6/5	6	7	8	9	10	11
項 目	接種時	1日	2日	3日	4日	5日	6日
ワムシ数 個/ml	48	58	120	613	423	754	630
卵数 個	12	29	62	215	105	219	211
水量 m^3	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
水温 $^{\circ}$ C	21	24	23	23	23	23	23
収穫量億個					18	23	15.5
濃縮クロレラ ℓ	2	2	3.5	7.7	7.6	4	

事例 2

月 日	6/5	6	7	8	9	10	11
項 目	接種時	1日	2日	3日	4日	5日	6日
PM _{2.5} 数 個/ml	48	58	120	613	423	754	630
卵数 個	12	29	62	215	105	219	211
水量 m ³	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
水温 °C	21	24	23	23	23	23	23
収穫量億個					18	23	15.5
濃縮コレラ 0	2	2	3.5	7.7	7.6	4	

観測資料（定時観測結果）

濱田幸栄

2008年4月から2009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。

2008年度の水温を前年度と比較すると、冬期間（12月～3月）の水温が高めに推移した。

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	
		2008年度	2007年度			2008年度	2007年度			2008年度	2007年度
4	上旬	11.30	11.52	8	上旬	28.09	26.11	12	上旬	14.02	13.20
	中旬	12.08	12.31		中旬	27.89	29.10		中旬	13.20	12.43
	下旬	14.31	13.25		下旬	26.75	28.23		下旬	12.11	12.42
5	上旬	15.43	14.71	9	上旬	26.82	26.36	翌年 1	上旬	11.12	11.05
	中旬	16.28	15.25		中旬	26.44	26.60		中旬	9.92	9.84
	下旬	17.86	16.87		下旬	24.45	26.86		下旬	10.02	9.15
6	上旬	18.28	19.26	10	上旬	22.62	24.88	2	上旬	9.05	8.82
	中旬	20.48	22.10		中旬	21.82	22.26		中旬	9.58	7.30
	下旬	21.70	23.13		下旬	21.10	20.45		下旬	9.57	8.04
7	上旬	24.18	22.93	11	上旬	18.95	18.92	3	上旬	9.34	8.58
	中旬	25.92	23.80		中旬	17.54	17.11		中旬	9.42	10.14
	下旬	27.52	24.82		下旬	15.32	15.22		下旬	10.08	10.76

表-2 標準比重の旬別平均値

月	旬	比重	月	旬	比重	月	旬	比重
08年 4	上旬	26.20	8	上旬	22.08	12	上旬	25.65
	中旬	25.58		中旬	21.59		中旬	25.88
	下旬	25.10		下旬	21.70		下旬	25.21
5	上旬	25.20	9	上旬	21.70	09年 1	上旬	25.42
	中旬	25.20		中旬	21.72		中旬	26.90
	下旬	24.84		下旬	22.90		下旬	26.24
6	上旬	24.72	10	上旬	23.30	2	上旬	26.01
	中旬	24.26		中旬	23.42		中旬	26.38
	下旬	23.00		下旬	23.88		下旬	25.80
7	上旬	22.36	11	上旬	25.07	3	上旬	26.61
	中旬	22.50		中旬	25.17		中旬	25.98
	下旬	21.51		下旬	25.54		下旬	26.21

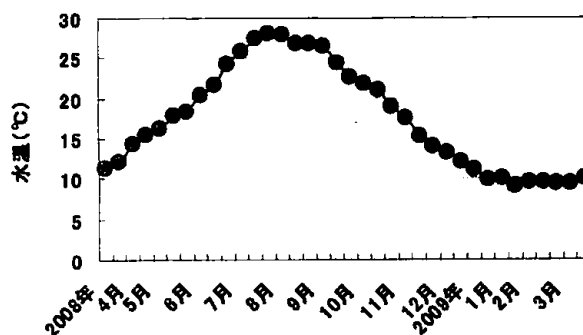


図-1 棧橋における水温の旬別変化

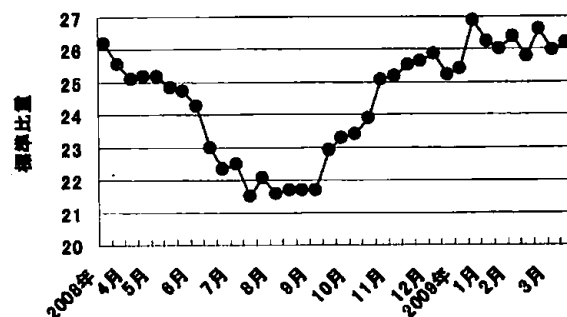
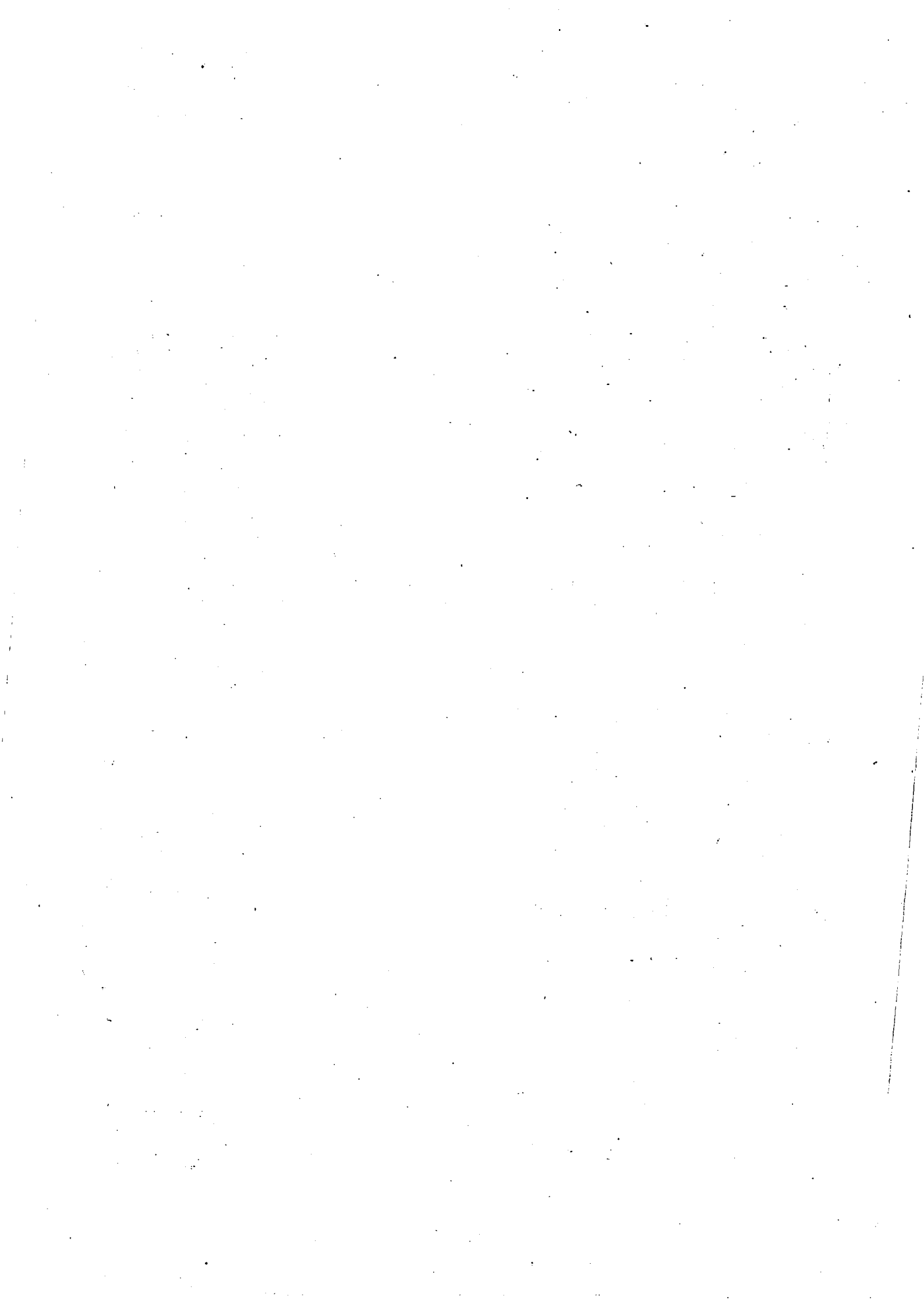


図-2 棧橋における標準比重の旬別変化



志 賀 事 業 所

10

11

12

13

14

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・養殖用に配付する。

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）が使用できなかったため、ボイラーによる循環加温飼育で早期生産を行った。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51尾で、収容密度は0.51尾/m²、雌雄確認は行わなかった。飼育は、100 m²八角形コンクリート製屋内水槽1槽を使用し、飼育水は濾過自然海水を使用した。2007年12月27日よりボイラーによる循環加温による産卵促進を開始した。産卵促進は、10日毎に0.5℃の昇温になるように温度を調節し、3月上旬に15℃とした。その後、自然海水水温が15℃前後になった4月30日からは、濾過海水による飼育とした。親魚池の飼育水温の推移を図-1に示した。

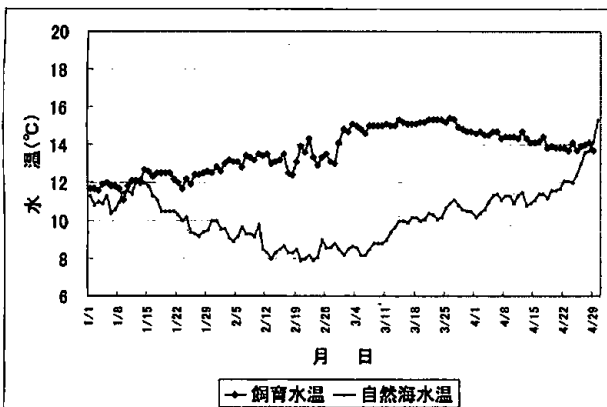


図-1 親魚飼育水温の推移

長日処理も12月27日より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）」を添着して2日に1回投与した。

2. 採卵

採卵は、集卵ネットを午後5時にセットし、翌日午前10時に取り揚げた。種苗生産に使用した卵は、直接60 m²飼育水槽（コンクリート製、実容積60 m³）3槽にそれぞれ1,600~1,900千粒（26.6~31.6千粒/m²）収容した。

3. 給餌

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

いう。）を22~42日齢まで給餌した。ワムシの給餌は、止水飼育の10日齢までは飼育水中のワムシ密度が5個体/mlを維持するよう残餌を計数し適宜追加投与した。流水飼育に入ってから、午前9時と午後4時の2回給餌を行った。アルテミアの給餌は、1日1回午後3時30分に行った。配合飼料（日清飼料、ヒガシマル）は、粒径400μmのものを23日齢から1日10回自動給餌機（ヤマハ製）により給餌した。それぞれの餌料培養（生物餌料）に関して、ワムシの生産は、コンクリート製35 m²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、20℃前後で行った。二次培養は、自家製の冷凍濃縮ナンノクロロプシス（以下「ナンノ」という。）培養水と「マリングロス（日清マリンテック）」を使用した。アルテミアの二次培養も「マリングロス」を使用した。生物餌料の栄養強化のための二次培養は、図-2、3の要領で行った。栄養強化時の水温は、ワムシでは21℃に、アルテミアでは23℃に設定した。

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

図-2 ワムシの栄養強化方法

	セット	1日目	2日目
アルテミア	10:00 28℃調温海水	10:00 分離回収	10:00 マリングロス添加 (1.0g/1億個体)
			15:30 回収給餌

図-3 アルテミアの栄養強化方法

4. 飼育

飼育水は、10日齢まで止水とし、11日齢以降は仔稚魚の成長に応じて0.2~20回転/日（20~700g/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、100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。3月5日に最初の産卵を確認し、5月30日までに67回採卵した。総採卵数は157,631千粒で、浮上卵数は123,689千

粒、浮上卵率は78.5%であった。

表-1 採卵ふ化状況

水槽 No	1	2	3	合計
採卵月日	3/18	3/22	3/25	3回
収容卵数(千粒)	1,700	1,900	1,600	5,200
収容密度(千粒/m ²)	28.3	31.6	26.6	28.8
ふ化までの日数	3	3	3	3
ふ化尾数(千尾)	1,290	1,400	1,000	3,690
ふ化率(%)	76.0	74.7	63.3	71.0
水槽数	1	1	1	3

種苗生産には、3月18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5,200千粒を直接収容した。ふ化までの日数は3日を要し、ふ化仔魚の総尾数は3,690千尾（ふ化率71.0%）であった。浮上卵率は前年とほぼ同じであったが、ふ化率は前年より向上した。

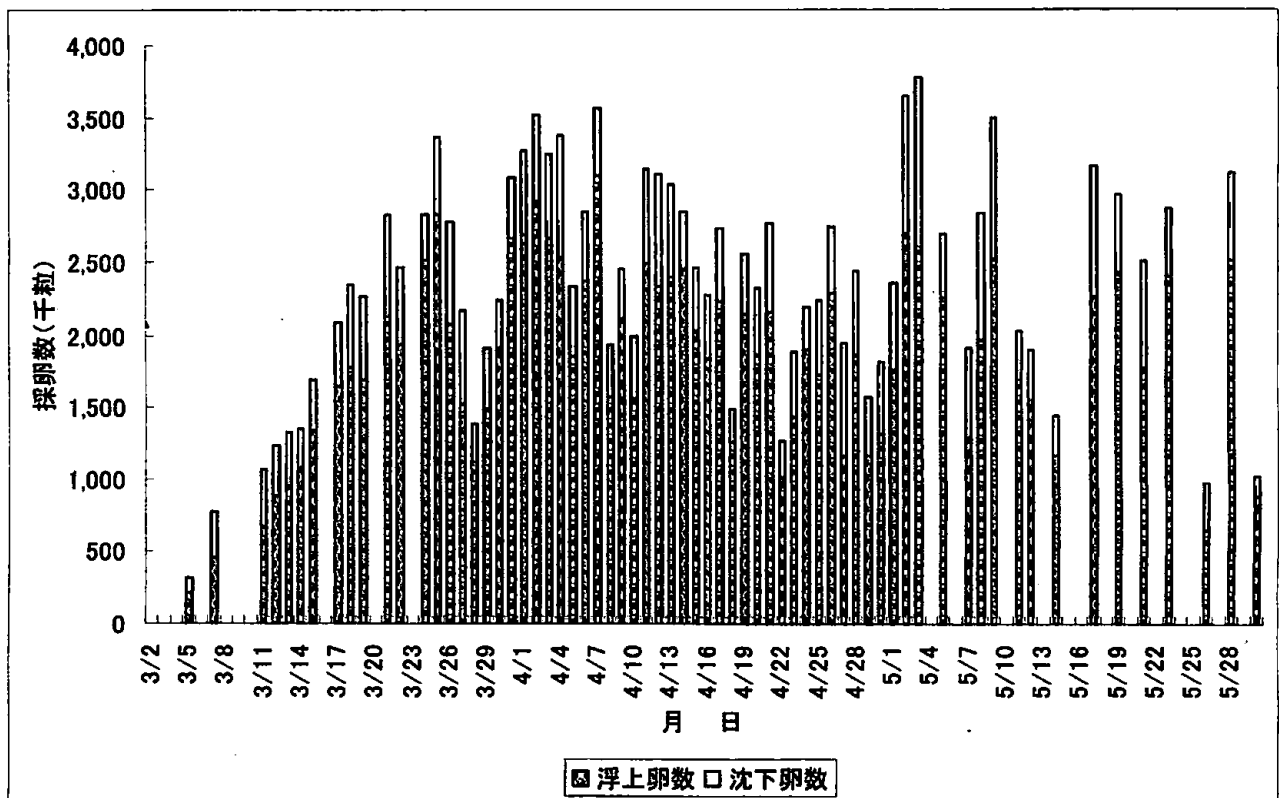


図-4 浮上卵数と沈下卵数の推移

3. 給餌、飼育

飼育期間中の仔稚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1,163億個体、アルテミアが174.4億個体であった。配合飼料は、初期餌料として「おとひめB2,C-1号（日清飼料）」、その後配付時まではS2～S6（ヒガシマル）を使用し、総給餌量は

3,400kgであった。

飼育開始時の各水槽の収容尾数は、1,000～1,400千尾（16.6～23.3千尾/m²）であった。ふ化後の水温は17℃に設定し、今年度は温排水が停止していたため、6月上旬まで加温した。稚魚の飼育は、自動底掃除機によって飼育環境の安定に努めた。今年度は、全長100mmサイズの種苗約30万尾を直接放流用の配付目標としたため、生産を3槽で開始した。50日齢から飼育密度

の高い水槽より、フィッシュポンプ（松坂製作所）で順次分槽を開始した。有眼側体色異常率は1.48%と少なかったため、ほぼ全数を取り上げた。

種苗の配付は、7月5日から9月22日の間に県漁協各支所等へ直接放流用種苗（全長102.6～159.4mm）として302.75千尾を配付した。

表-2 生産結果

水槽 No	1	2	3	合計
仔魚収容密度(千尾/m ³)	21.5	23.3	16.6	20.4
生産尾数(千尾)	148.75	133.50	20.5	302.75
生残率(%)	11.53	9.53	※1	※1
有眼側体色異常率(%)	1.94	0.60	1.91	1.48

※1 飼育尾数の調整を行った。

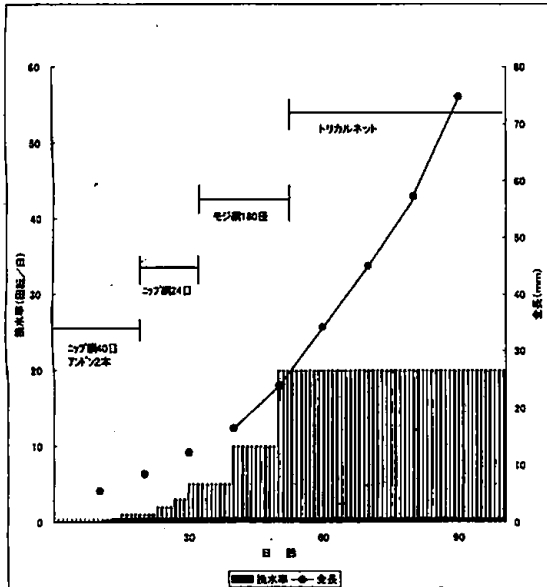


図-5 飼育水槽の換水率と成長

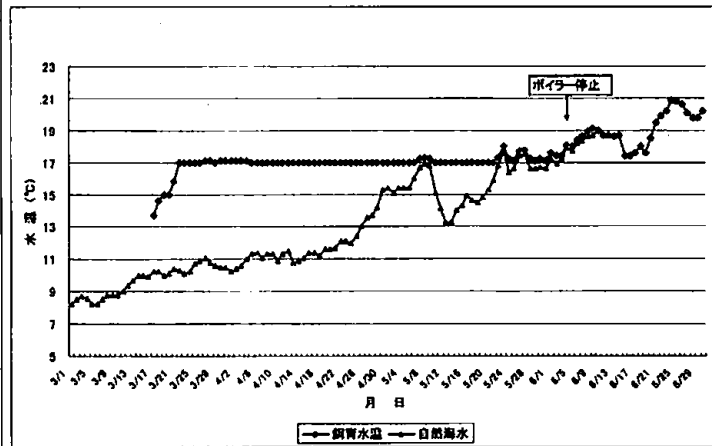


図-6 飼育水温の推移

表-3 給餌結果

日 令	生物餌料(億個体)		配合飼料 (kg)						
	ワムシ	アサギ	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	ヒカシマル S6
1~5	21								
6~10	66								
11~15	138								
16~20	232								
21~25	287	10.2	8.6						
26~30	369	30.6	24.8						
31~35	50	45.8	28.6	12.4					
36~40		57.2	18.0	26.8	14.6				
41~45		30.6		32.6	48.2	28.4			
46~50				22.8	66.8	45.6			
51~55				5.4	48.2	86.4	28.4		
56~60					22.2	146.2	56.2		
61~65						93.4	84.6		
66~70							158.2		
71~							92.6	2,800	1,200
合計	1,163	174.4	80.0	100.0	200.0	400.0	420.0	1,000	1,200

配合合計 3,400.0 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1.48% (0.60~1.94%)であった。

無眼側体色異常については、日齢100日前後の平均全長82.8mm (82.6~83.0mm)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7~15%であったが、その他の部位では、尾柄部や頭胸部に軽度な黒化個体が認められた。各部位を総合した無眼側体色異常出現率は24~34%であった。

ワムシの栄養強化剤は、前年と同じマリングロスを

使用した。2003年度より、一次浸漬に冷凍濃縮ナンノ(市販品及び自家製)を使用した群で無眼側の黒化率が低かったことから、今年度も全ての生産回次で冷凍濃縮ナンノ(自家製)を使用した。飼育水への添加も冷凍濃縮ナンノのみを使用した。今年度の無眼側体色異常の出現率は、軽度ではあるが体躯部、腹鰭基部、胸鰭基部、尾鰭部で前年より増加した。

今年度、無眼側の体色異常が増えたのは、各回次の生残が前年度より多く、飼育密度が影響したのではないかと考えられる。

表-4 無眼側体色異常の出現率

着色部位	詳細部位		平均出現率 (%)			
			2007年	2008年		
				1回次	2回次	3回次
	着色程度区分					
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	0.0	0.0	0.0
	±	着色軽度	2.1	8.0	15.0	7.0
	なし		97.9	92.0	85.0	93.0
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	0.0	14.0	13.0	17.0
	2	胸鰭基部周辺	4.2	13.0	20.0	24.0
	3	腹鰭基部周辺	2.1	7.0	12.0	9.0
D (尾柄部)	1	尾柄部縁側・軽度	2.1	7.0	8.0	6.0
	2	尾柄部内側	0.0	7.0	3.0	2.0
	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 (%)			7.3	24.0	34.0	30.0
調査日齢			101	100	98	101
平均全長 (mm)			82.2	82.9	82.6	83.0
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・2007年8月に山形県漁協温海支所から購入したエゾアワビ100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23個体(雌13個体・雄10個体)を使用した。

2. 採卵

雌雄とも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。

採卵は、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63 μ m)で数回洗卵し、30 μ 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 m^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63 μ m)による洗浄と換水を行いながら幼生管理を行った。

3. 採苗器

採苗用の波板(ポリカーボネイト製30 \times 40cm)は、20枚を1枠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、ヒラメ用20 m^2 FRP水槽(有効使用水量8~10 m^3)6槽(1,100枚/槽)と屋外2 m^2 汎用水槽(有効使用水量1.8 m^3)6槽(342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、1槽当たりヒラメ20 m^2 FRP水槽で1,100~1,250千個体、屋外2 m^2 汎用水槽で280~300千個体を収容した。幼生収容時の採苗器は、縦置きとし、弱い通気で3日間の止水管理を行った。目視で浮遊幼生の有無を確認後、流水飼育とした。

付着初期に珪藻の増殖抑制は行わなかった、採苗後35日目よりヒラメ用20 m^2 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/70 ℓ)を添加(0.5~1 ℓ /日)し、珪藻の増殖を促進した。

2008年度は、11月25日より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、2009年2月24日より開始し、7月10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 \times 40 \times 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 \times 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。

2006・7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

2008年度の種苗生産結果を表-1に示した。

母貝23個体(雌13・雄10)を使用して、10月26,30日,11月3日の3日間(各1回採卵)で17,400千粒を採卵した。

採苗使用数は、9,990千個体(1,100~1,200個体/枚)であった。

剥離は採苗後117日目の2009年2月24日より開始し、7月10日まで行った。

総剥離個数は227千個体(生残率2.27%)であった。

2008年春に剥離して多段式水槽で飼育している稚貝100千個(2007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5%ほどにとどまった。

2008年度は、2006・7年産貝で6~11月までに直接放流用98.1千個体であった。

IV 今後の課題

1. 大型水槽での安定した珪藻管理及び幼生の適正収容個体数の検討
2. 付着初期段階での珪藻種の把握
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		産卵・受精		收容卵数	採苗時使用		採苗時使用液板数		採苗後50日目		剥離後			
		♀-♂個	♀-♂個	親貝数	親貝数		千個	水槽容量・水槽数	枚	kl	槽	千個	%	千個	%	千個
平成20年																
10月26日	山形県	4-3	3-3	3-3	7,330	5,340	4,400	20	4	805	15	108	1.98	108	1.0~2.0	5~10
10月30日	山形県	5-4	4-3	4-3	6,640	2,940	2,200	20	2	352	11.9	88	2.99	88	1.0~2.0	5~10
11月3日	山形県	4-3	2-3	2-3	3,430	1,710	2,052	2	6	計数せず		33	1.92	33	1.0~2.0	5~10
秘期合計	山形県	13-10	9-9	9-9	17,400	9,990	8,652	20	6	計数せず		227	2.27	227	1.0~2.0	5~10
前年度計	山形県	22-17	9-9	9-9	15,012	7,913	6,600	20	6	計数せず		100	1.26	100	1.0~2.0	5~10

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×H28 cm)に約125個体/生簀を収容後、乾燥昆布を2~3日に1回、一晚でほぼ食べ尽くす量を給餌して養成した。飼育水温は、前年の11月までは自然海水で飼育し、その後4月上旬~6月中旬までは、調温水(ボイラー加温水)で6月に採卵ができるよう徐々に20℃まで昇温した。

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×H32 cm)2個に親貝約40~200個を雌雄別々あるいは混在(雌雄不明)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×H61 cm)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)はサイホンで回収しながらネット(W30×D30×H10 cm, NXX25)を受け、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、直ちに100ℓポリカーボネイト水槽へ1,000千粒/槽以下で収容した。100ℓポリカーボネイト水槽は、ウォーターバスで水温を20℃に維持し、翌日に孵化した幼生をサイホンで別水槽へ回収した。そして、浮上幼生を計数した後に飼育水槽へ収容した。しかしながら、この方法は取り上げや幼生の移槽に労力が掛かることから、飼育水槽上に120ℓポリプロピレン角型タライ(海水100ℓ, W860×D660×H340mm)を設置し、そこへ受精卵を500千粒/槽以下で収容する方法を途中から実施した。120ℓポリプロピレン角型タライは、底面の中心部に取り出し口20A(接続口径20mm)を取り付け、それに塩化ビニールパイプの立ち上りを差し込み、幼生孵化後は立ち上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ようにした。

幼生の水槽への収容は、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の計数は、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(30×40 cm, ポリカーボネイト)を20枚/枠とした付着器を20枠設置した。幼生の収容密度は700千個体/槽以下とした。

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×H33 cm)へ5千個/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、成熟促進を図るため、2008年4月1~29日に自然海水温から20℃となるようにボイラーを稼動して徐々に昇温し、その後自然海水温20℃になる6月27日まで維持した。

2. 採卵

産卵誘発は、6月3日から7月31日に合計21回行っ

た。そして、そのうち12回で卵を得ることができた。さらに、親貝飼育水槽内で自然産卵した受精卵を4回採取した。これらの総採卵数は37,780千粒であった。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

採苗時使用幼生数は25,561千個体であった。幼生の水槽収容率(水槽収容幼生数/採卵数×100)は84.6%であった。

稚貝は、2009年4月20日より波板から剥離し始め、2009年5月11日までに総数355千個体を籠飼育に替え

た。

2007年度産の稚貝は、2m³FRP水槽8面で102籠に収容して飼育し、2008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

1. 初期稚貝の歩留まり向上
2. 剥離稚貝を配合に餌付けするまでの飼育密度
3. 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・受精親貝数	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
H20.6.3	30 - 10	珠洲市	4 - 5	7,140	4,558	3,600	2	9					
H20.6.10	30 - 10	珠洲市	2 - 4	1,420	1,024	2,400	2	6					
H20.6.12	30 - 10	珠洲市	5 - 5	1,520	1,120	1,200	2	3					
H20.6.24	40 - 40	珠洲市	6 - 2	3,725	2,360	2,400	2	6					
H20.6.26	♀♂ 180	珠洲市	1 - 3	20	1	400	2	1					
H20.7.2	♀♂ 122	珠洲市	6 - 6	1,600	1,180	1,200	2	3					
H20.7.3	♀♂ 200	珠洲市	5 - 5	1,650	1,160	1,200	2	3					
H20.7.4	♀♂ 200	珠洲市	1 - 4	160	56	400	2	1					
H20.7.8	♀♂ 200	珠洲市	不明 - 3	2,075	1,501	1,600	2	4					
H20.7.9	♀♂ 200	珠洲市	不明 - 5	2,450	1,960	1,600	2	4					
H20.7.10	♀♂ 200	珠洲市	2 - 3	700	464	1,200	2	3					
H20.7.10	♀♂ 500	珠洲市・志賀町	自然産卵の為不明	1,780	1,232	1,200	2	3					
H20.7.16	♀♂ 123	珠洲市・志賀町	不明	820	608	1,200	2	3					
H20.7.18	♀♂ 112	珠洲市・志賀町	2 - 4	900	624	1,200	2	3					
H20.9.18	♀♂ 500	珠洲市・志賀町	自然産卵の為不明	1,020	653	1,200	2	3					
H20.9.24	♀♂ 500	珠洲市・志賀町	自然産卵の為不明	775	460	1,200	2	3					
H20.10.21	♀♂ 500	珠洲市・志賀町	自然産卵の為不明	10,025	6,600	1,200	2	3					
採苗計	♀♂ 2,237	珠洲市・志賀町	34以上 - 49以上	37,780	25,561	24,400	34	61	618	2.4	3 ~ 29	72	36
前年度計	♀♂ 390	珠洲市・志賀町	69 - 195	21,930	7,813	7,600	14	19	355	4.5	3 ~ 7	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 30 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21~23℃に加温した。

III 結果および考察

2008年3月15日から4月30日までの培養に使用した濃縮クロレラの総使用量は1,950ℓであった(前年は1,817ℓ)。その間のワムシ総生産量は3,905億個体(前年は3,662.2

億個体)であった。46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2.0億個体(前年は2.01億個体)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、2008年3月15日から拡大培養に入り、3月19日から40 m³水槽(使用実水量 30 m³)5槽を使用して供給を開始し、4月30日までの43日間行った。

ワムシの増殖は、表-2の培養例のとおり、100個体/mlの接種を行うと、4日後には667個体/mlとなり、増殖率は前年よりも向上した。給餌は、植え替え時点まで濃縮クロレラ200ml/億個体/日を給餌した。

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見直し
3. L型ワムシの培養試験

表-1 ワムシ生産結果

ワムシ収穫量(A)	3,950億個体
濃縮クロレラ使用量(B)	1,950ℓ
単位生産量(A/B)	2.00億個体/ℓ

表-2 ワムシの培養例

月 日	4/8	4/9	4/10	4/11	4/12	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)	100	160	317	442	667	
卵数/ml(B)		100	128	250	209	
日間増殖率(%)	0	60.0	98.1	39.4	50.9	
卵率(%) (B/A)		62.5	40.3	56.5	31.3	
水温	22	22	22	22	22	
水量 m ³	30 m ³	30 m ³	30 m ³	30 m ³	30 m ³	
収穫量 (億個体, 種は除く)						200.1
濃縮淡水クロレラ (ℓ)	8	9	19	26	0	62
クロレラ1ℓ当たりの収穫量						3.22
備考	種100個体/ml 抜く					

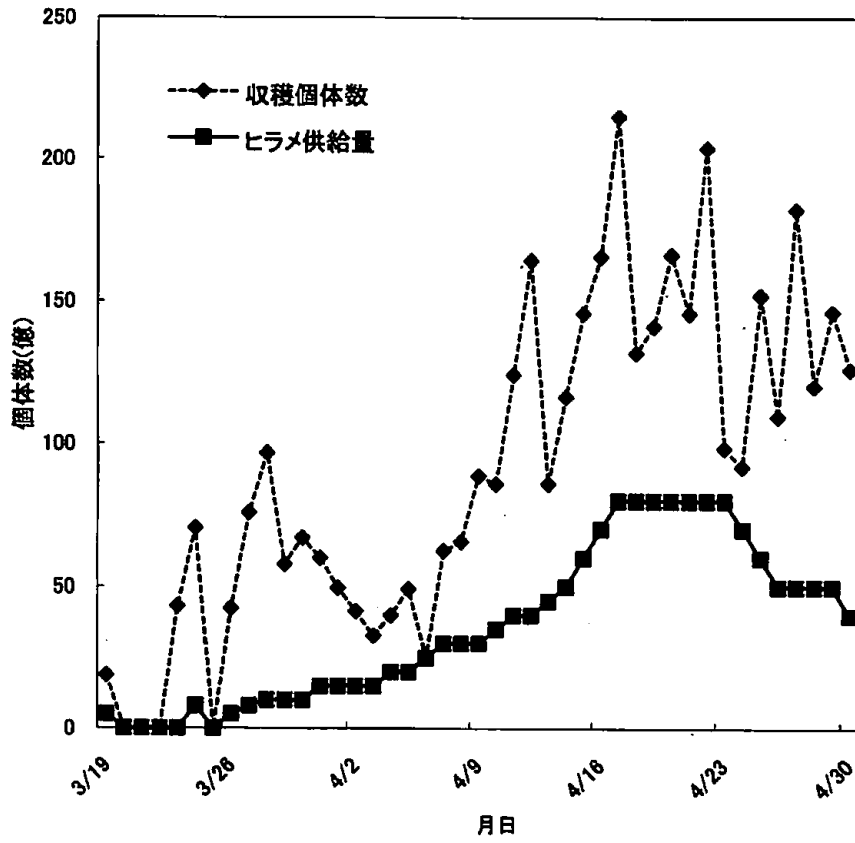


図-1 ワムシ培養状況

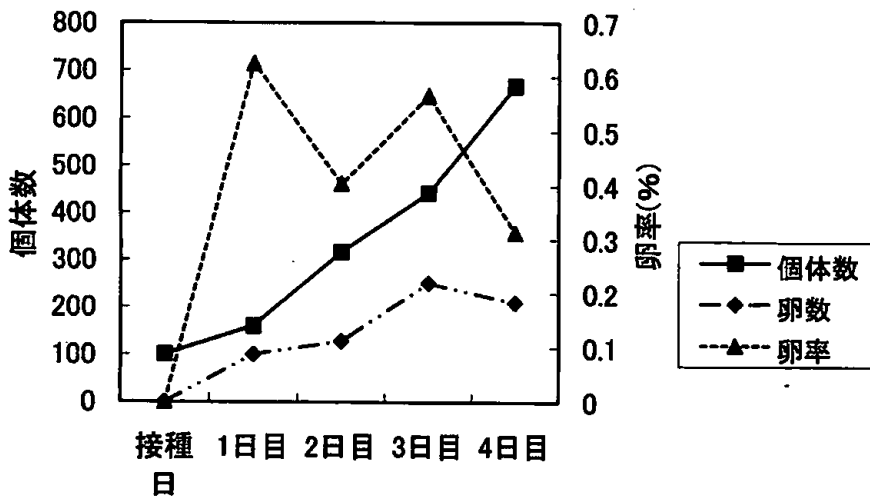


図-2 ワムシ培養例

水温観測資料

井尻康次

2008年4月から2009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、7月上旬までは18年間平均より1℃ほど低めに推移したが、7月中旬以降は1℃ほど高めであった。

温排水(北陸電力(株)志賀原子力発電所から送水)の取

水は、2008年11月25日から開始した。取水開始時は、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11月30日からは温排水のみとした。ヒラメ親魚池のみ、11月25日から直送自然海水ポンプ(濾過無し)を使用し、1月4日から温排水との混合による調温飼育を開始した。

表-1 観測結果

月	旬	最高	最低	平均	過去 18年平均	温排水	月	旬	最高	最低	平均	過去 18年平均	温排水	月	旬	最高	最低	平均	過去 18年平均	温排水
08年 4月	上旬	11.4	10.2	11.0	11.2	...	8月	上旬	27.9	24.8	26.9	26.3	...	12月	上旬	15.7	12.6	14.2	14.6	21.3
	中旬	11.6	10.8	11.3	12.3	...		中旬	28.7	26.6	27.7	26.4	...		中旬	14.6	13.4	14.1	13.2	21.2
	下旬	15.3	11.7	13.0	13.6	...		下旬	26.7	26.1	26.4	26.4	...		下旬	13.9	11.2	12.5	12.4	19.7
5月	上旬	16.9	15.1	15.8	14.5	...	9月	上旬	26.3	25.1	25.8	25.6	...	09年 1月	上旬	13.3	11.5	12.4	11.2	19.5
	中旬	15.3	13.3	14.3	15.6	...		中旬	25.3	24.8	25.0	24.3	...		中旬	12.1	9.4	10.5	10.6	18.8
	下旬	17.7	15.9	16.8	17.3	...		下旬	23.9	21.5	22.5	22.8	...		下旬	12.0	9.1	10.6	9.7	17.5
6月	上旬	19.0	17.7	18.5	18.6	...	10月	上旬	21.2	21.5	21.8	21.9	...	2月	上旬	11.6	10.3	10.7	9.3	17.9
	中旬	20.9	17.4	18.7	19.7	...		中旬	21.8	21.3	21.5	20.7	...		中旬	11.1	10.0	10.6	9.4	17.7
	下旬	20.8	19.8	20.2	20.9	...		下旬	21.2	18.6	20.1	19.3	...		下旬	10.9	10.0	10.5	9.4	17.5
7月	上旬	24.4	19.9	22.0	22.2	...	11月	上旬	19.6	18.1	18.9	18.1	...	3月	上旬	11.0	10.6	10.8	9.5	17.7
	中旬	26.7	23.8	25.3	23.5	...		中旬	19.1	16.2	18.1	16.8	...		中旬	11.8	9.9	10.5	9.9	17.4
	下旬	28.0	26.7	27.4	25.1	...		下旬	16.1	14.7	15.5	15.5	22.2		下旬	11.5	10.6	11.0	10.5	17.9

(過去18年平均は、1990年4月から2008年3月までの平均水温)

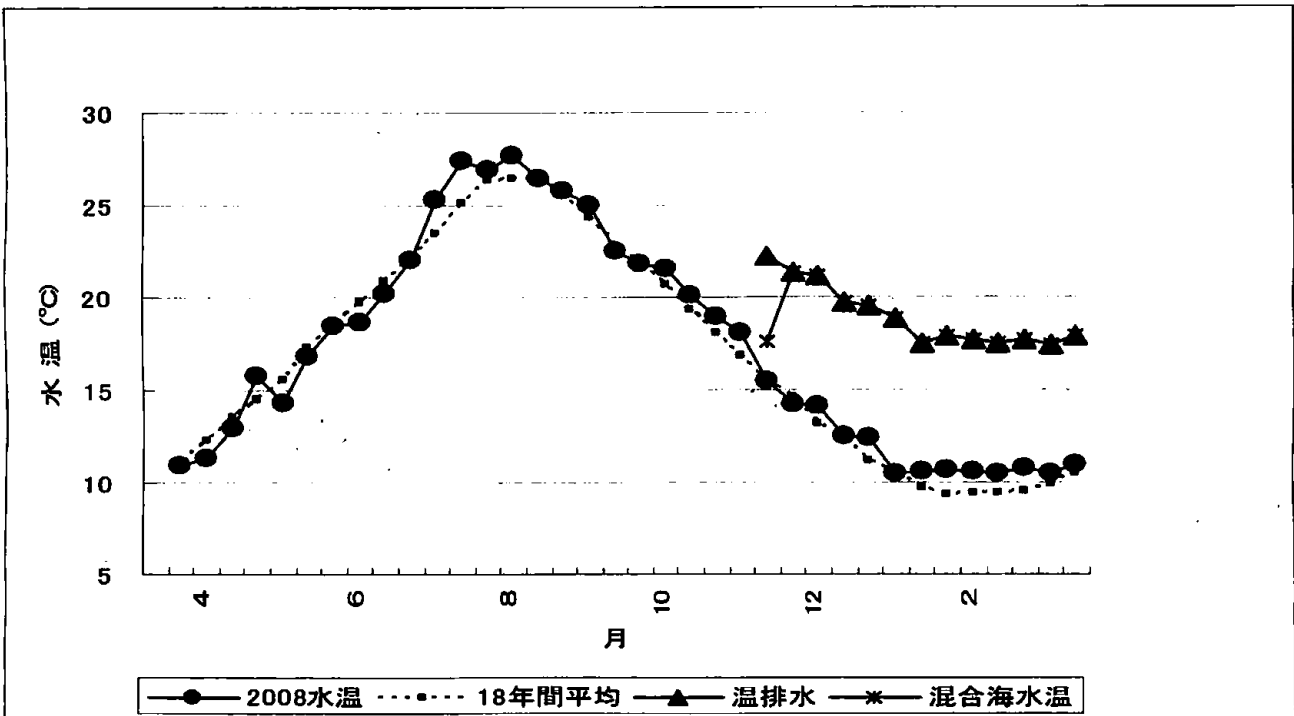
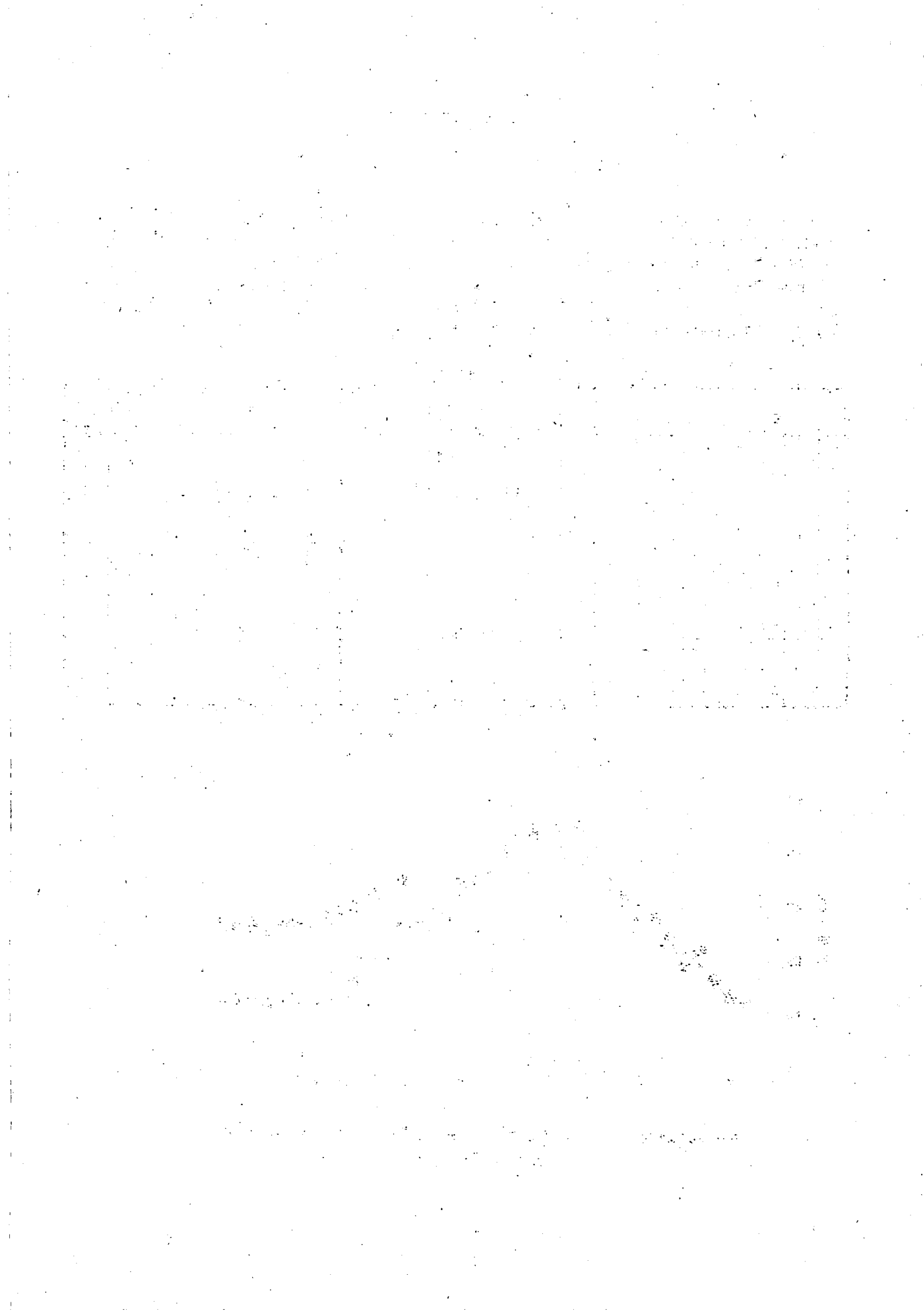


図-1 水温の旬別変化



美川事業所

100

100

100

100

100

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、放流用の人工種苗を生産・配付する。

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・飼育をした後、配付した。

II 方法

1. 飼育期間

2008年3月25日～6月6日

2. 種苗

能登島事業所において2007年10月から2008年3月まで海水で飼育した2007年度産種苗337.6千尾(平均体重2.3g)を、2008年3月27日から4月15日の間、美川事業所に搬入した。

また、志賀事業所において2008年1月から3月まで海水で飼育した2007年度産種苗105.7千尾(平均体重2.0g)を、2008年3月25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443.3千尾であった(表-1)。

なお、両事業所ともに飼育期間中は種苗の淡水馴致を行わなかった。また、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。当初、従来どおり塩化ナトリウム1%の塩水(以下、「塩水」と言う。)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、これ以降は海水を淡水で1/3に希釈したものを飼育水とし、淡水を注水することにより濃度を下げていき、5日間でほぼ0%となるようにした。なお、淡水馴致の詳細については本報告書「(3)アユ種苗生産における淡水馴致について」で報告する。

(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日目)、15ℓ/分とした。淡水馴致後は、飼育密度に応じ、100～150ℓ/分の間で調整した。

(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・エドワジエラ・イクタルリ感染症検査

2008年4月17～19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

前年、種苗生産時に冷水病が発生し、規定目標量を配付することができなかった。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、本年は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、防疫体制の強化を徹底したところ、本年は冷水病の発生は見られず、各飼育池の細菌検査も全て陰性であった。なお、エドワジエラ・イクタルリ感染症についても全て陰性であった。

本年は淡水馴致開始時に生理的な不適合と思われるへい死があったものの、飼育水に海水を用いることで、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なかった。

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25日から6月6日にかけて、合計1,600kg(平均体重7.8g)の種苗を配付した(表-2)。

表-1 アユ種苗の搬入状況(2008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3号	33.5	2.1
"	"	稚魚池5号	39.7	1.9
"	"	稚魚池7号	32.5	2.0
計			105.7	2.0
3/27	能登島事業所	養成池1号	44.0	2.1
"	"	養成池2号	33.9	2.4
4/2	"	養成池3号	62.9	2.3
"	"	養成池4号	28.0	3.2
4/3	"	養成池5号	44.3	2.5
"	"	養成池6号	35.1	2.6
4/8	"	稚魚池11号	24.9	2.3
"	"	稚魚池13号	32.1	2.3
4/15	"	稚魚池9号	32.5	1.5
計			337.7	2.3
合計			443.4	2.3

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(2008年)

月日	配付機関	配付重量 (kg)	平均体重 (g)
4/25	金沢漁業協同組合	200	5.0
5/ 2	大海川漁業協同組合	210	6.2
5/13	金沢漁業協同組合	200	6.6
5/15	金沢漁業協同組合	200	7.2
5/22	金沢漁業協同組合	100	8.3
5/23	小又川漁業協同組合	30	8.3
5/23	大聖寺川漁業協同組合	30	8.3
5/23	柳田河川漁業協同組合	20	8.3
5/27	大聖寺川漁業協同組合	160	8.2
5/28	大聖寺川漁業協同組合	240	8.2
5/30	動橋川漁業協同組合	100	5.6
5/30	鱒ソウゴウ	10	5.6
6/ 6	金沢漁業協同組合	100	6.8
合計		1,600	7.8

(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

2008年4月15日～10月6日

2. 親魚養成用アユ

(1) F1親魚(人工産梯川系F1)

2007年10月15日に採卵・受精し、2008年4月14日まで能登島事業所で飼育したアユ稚魚32,180尾(平均体重1.4g)を4月15日にコンクリート製稚魚池(面積35㎡)の9号と10号の仕切りをはずし、1面(面積70㎡)として収容した(表-1)。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おり、以降の稚魚池の区別は上部の番号で示した。

(2) 天然養成親魚(天然遡上養成・梯川水系)

5月2・7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とタモ網で4,017尾(平均体重3.2g)採捕し、キャンバス製円形水槽(面積50㎡)に収容した(表-1)。

3. 飼育方法

(1) 飼育池

F1親魚は、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面に各600尾、コンクリート製親魚池(面積60㎡)2面に各600尾となるよう密度調整し、合計4,800尾を収容した。

天然養成親魚は、6月22日まで円形水槽1面、その後、採卵のための雌雄選別まで円形水槽1面に1,400尾と稚魚池4面に各600尾となるよう密度調整し、合計3,800尾を収容した。

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、6月28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22日から6月21日までの間、F1親魚に稚魚池1面、天然養成親魚(5月9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。

(6) 雌雄選別・産卵誘発

F1親魚は、9月18～25日に雌雄選別を行い、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3～16日に雌雄選別を行い、稚魚池2面を上下2つに区切って、F1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

F1親魚の雌雄選別(9月18日)までのへい死は456尾(へい死率9.5%)、天然養成親魚の雌雄選別(9月3日)までのへい死は40尾(へい死率1.1%)であり、F1親魚がやや多かったものの、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。

天然養成親魚は前年度より多く採捕・養成できたが、F1親魚に比べて成熟時期が集中せず、一回に採卵可能な親魚が少なかった。そのため、翌年度の親魚用の卵は確保できたが、放流用種苗を生産するまでには至らなかった。しかしながら、F1親魚の採卵・受精に天然養成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29日、10月1・3・6日の4日間実施し、採卵数は合計10,475千粒であった(表-2)。

以上のように、今年度は冷水病等の疾病の発生が見られず、必要な採卵数を確保することができた。

表-1 親魚用アユの収容状況 (2008年)

月 / 日	飼育池	尾数 (尾)	平均魚体重 (g/尾)	系統 (水系)
4/15	稚魚池9号	32,180	1.4	F1(梯川)
5/2,7	円形	4,017	3.2	天然養成(梯川)

表-2 アユの採卵結果 (2008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	9/29	天然(梯川)	29	14.3	天然(梯川)	17	15.3	357
		F1(梯川)	155	16.2				2,998
2	10/1	F1(梯川)	31	16.1	〃	12	15.4	483
3	10/3	天然(梯川)	34	14.3	〃	42	15.5	484
		F1(梯川)	192	15.7				3,718
4	10/6	F1(梯川)	145	15.5	〃	27	15.6	2,435
						98		10,475

(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。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、海水飼育での淡水馴致を省略し、淡水での1回の馴致で1%程度のへい死率に留まると考えられた。

そこで今回は、種苗生産における淡水馴致を海水飼育では行わず、1/3海水で運搬した直後の1回とし、種苗のへい死状況等について検討した。

II 方法

1. 期間

2008年3月25日～4月25日(各種苗とも搬入から10日間)

2. 種苗

2007年10月から2008年3・4月まで能登島事業所・志賀事業所で飼育された平均体重1.5～3.2gのアユ稚魚443,402尾を用いた。

3. 飼育池

コンクリート製の稚魚池(面積70m², 水深0.6m)6面, コンクリート製の養成池(面積66m², 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。

4. 淡水馴致

当初、淡水馴致は従来どおり市販の並塩(塩化ナトリウム95%以上)を淡水に溶解させ、塩化ナトリウム濃度1%の塩水(以下、「塩水」と言う。)としたが、馴致開始直後にへい死が見られた。その原因として、今回の種苗が小型であり、塩水が種苗に対して生理的に不適応であったと考えられたため、加賀市橋立港地先から取水している紫外線殺菌海水(以下、「海水」と言う。)を運搬し、以降、種苗の馴致は、

①海水を淡水で1/3に希釈したもの

②海水を淡水で1/6に希釈し、1/6海水相当の塩化ナトリウムを混合し、1/3海水相当としたもの(以下、「1/6海水+0.5%塩」と言う。)

を飼育水とした。

その後、飼育池の排水部に水中ポンプ(100ℓ/分)を設置し、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、淡水馴致開始時は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、水の入替え(以下、「水合わせ」と言う。)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

アユの累積へい死率は、塩水・水合わせ無し区(志賀事業所から搬入・池別の平均体重1.9, 2.0, 2.1g)では、搬入0日目6.8%, 1日目12.8%, 2日目16.0%と高かったが、3日目以降は減少し10日目までは16.2%に留まった。塩水・水合わせ無し区(能登島事業所から搬入・池別の平均体重2.1, 2.4g)では、搬入0日目6.0%, 1日目19.8%, 2日目23.1%と2日目までは志賀事業所と同程度であったが、その後さらにへい死が続き、10日目までに60.9%がへい死した。

これに対して、塩水・水合わせ有り区の累積へい死率は、平均体重3.2gでは搬入2日目2.2%, 10日目13.8%, 平均体重2.5, 2.6gでは搬入2日目5.9%, 10日目6.0%となり、いずれも水合わせ無し区より低く、水合わせの効果が認められた。しかし、平均体重2.5, 2.6gサイズの種苗は3日目以降のへい死が減少したのに対して、平均体重3.2gの大きなサイズの種苗は、2日目までへい死が少なかったものの8日目から再び増加した。

1/3海水区の累積へい死率は、平均体重1.5, 2.3gと小さなサイズであったが、搬入2日目0.4%, 10日目1.1%と僅かであった。また、1/6海水+0.5%塩区の累積へい死率は、平均体重2.3gとやはり小さなサイズであったが、搬入2日目、10日目のいずれも1.2%と、1/3海水区と同様に僅かであった。

今回のような種苗サイズが小さな場合、若しくは健苗性が劣ると考えられる場合は、淡水馴致の飼育水に1/3海水、若しくは1/6海水+0.5%塩区を使用することで、アユの生理的負担を大幅に軽減することが可能と考えられる。また、塩水を使用せざるを得ない場合でも水合わせを行うことで、種苗のへい死を減少させることが可能と考えられる。

また、淡水馴致期間のへい死が、それほど多くなくても、種苗がストレスを受け、生理的障害や疾病等に罹り、その後増加する場合は考えられ、安定的なアユの供給を行うためには、淡水馴致の飼育水に海水の使用を検討す

る必要がある。

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.

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: 2008年3月25日~4月25日)

飼育水 水合わせ	1%塩水 無し		1%塩水 有り		1/3海水 無し		1/6海水+0.5%塩 有り					
	開始時池別 平均体重(g)	1.9, 2.0, 2.1	2.1, 2.4	3.2	2.5, 2.6	1.5, 2.3	2.3					
海水飼育施設 搬入日	志賀事業所 3/25	能登島事業所 3/27	能登島事業所 4/2	能登島事業所 4/3	能登島事業所 4/2	能登島事業所 4/15	能登島事業所 4/8					
飼育池No. 尾数(尾)	稚魚池3, 5, 7 105, 671	養成池1, 2 77, 944	養成池4 28, 031	養成池5, 6 79, 440	養成池3, 稚魚池9 95, 330	稚魚池11, 13 56, 986						
経過日数(日)	へい死尾数 累積へい (尾) 死率 (%)		へい死尾数 累積へい (尾) 死率 (%)		へい死尾数 累積へい (尾) 死率 (%)		へい死尾数 累積へい (尾) 死率 (%)					
	0	7,234	6.8	4,673	6.0	73	0.3	1,756	2.2	289	0.3	583
1	6,254	12.8	10,750	19.8	187	0.9	1,940	4.7	21	0.3	81	1.2
2	3,431	16.0	2,579	23.1	344	2.2	971	5.9	56	0.4	6	1.2
3	86	16.1	475	23.7	191	2.8	62	6.0	128	0.5	19	1.2
4	11	16.1	3,391	28.1	67	3.1	1	6.0	28	0.5	4	1.2
5	7	16.1	12,291	43.8	13	3.1	20	6.0	64	0.6	4	1.2
6	6	16.1	6,150	51.7	82	3.4	13	6.0	292	0.9	0	1.2
7	13	16.1	2,900	55.4	86	3.7	6	6.0	106	1.0	0	1.2
8	24	16.2	1,131	56.9	612	5.9	11	6.0	8	1.0	0	1.2
9	6	16.2	1,484	58.8	849	8.9	0	6.0	21	1.1	2	1.2
10	8	16.2	1,681	60.9	1,365	13.8	3	6.0	0	1.1	2	1.2
合計	17,080		47,505		3,869		4,783		1,013		701	

サケ増殖事業

波田樹雄・沢矢隆之・北川裕康

I 目的

サケ資源を維持管理するため、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

2008年9月から2009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、株式会社佐々波鱒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

2008年10月27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、尾数と時期をとりまとめた。

(3) 生物測定調査

2008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、年齢を調べてとりまとめた。

(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1.7gの稚魚20千尾の脂鰭を切除して2009年2月12日に飼育池から放流した。また、平均体重2.5gの稚魚27千尾の脂鰭と右腹鰭、平均体重1.6gの稚魚19千尾の脂鰭と左腹鰭を切除して、いずれも2月24日に飼育池から放流した(表-9)。

また、移植卵から飼育した稚魚の放流効果を把握するため、平均体重1.6gの新潟産稚魚23千尾の背鰭後端と左腹鰭を切除し、平均体重1.8gの所内池産稚魚19千尾の背鰭後端と右腹鰭を切除して、いずれも3月12日に飼育池から放流した。

(5) 繁殖形質調査

2008年11月17~21日と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(2009年分)

沿岸と手取川水系(親魚池+釣り調査)の2009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、 $[\text{年級別の放流尾数}] \times [\text{各年齢の平均回帰率}] \times [\text{前年齢時の回帰率}] / [\text{前年齢の平均回帰率}]$ により年齢別に算出した。釣り調査の回帰尾数は、 $[\text{2008年の釣り調査による採捕尾数}] \times [\text{2009年に予測された親魚池の回帰尾数}] / [\text{2008年の親魚池の回帰尾数}]$ から算出した。

2. 稚魚生産と放流

(1) 稚魚生産

2008年10月から2009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

2009年2月12日から3月12日の間、飼育池で飼育した稚魚は、飼育密度が高くなる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1,578尾(前年比35%)であった(図-1)。

石川県漁業協同組合各支所の漁獲尾数は、0~679尾(前年比0~600%)であった(表-1)。

漁業種類別の漁獲尾数は、大型定置網で587尾(前年比34%)、小型定置網で748尾(前年比36%)、刺し網で228尾(前年比35%)、その他で15尾(前年比107%)と、その他を除く全ての漁業種類で大幅に減少した(表-2)。

漁獲時期は、9月中旬から始まり、11月中旬にピークを

迎え、12月中旬まで続いた。11月上旬がピークであった前々年よりピークが一句遅かったが、前年と同様の傾向であった(図-2)。

漁獲金額は1,496千円(前年比37%)であった(図-3)。

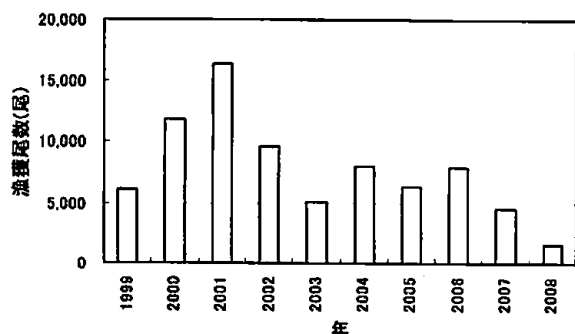


図-1 石川県沿岸海域のサケ漁獲尾数の経年変化

表-1 各漁協支所別漁獲尾数の経年変化

支所名	年度					2008/2007 (%)
	2004	2005	2006	2007	2008	
加賀	26	9	43	27	10	37.0
小松	96	125	212	199	46	23.1
奥川	322	159	239	0	0	-
金沢	11	2	11	0	3	-
金沢港	0	0	1	1	0	-
内灘	0	10	15	2	2	100.0
南浦	56	274	119	48	40	83.3
押水	80	202	437	212	63	29.7
羽咋	23	66	66	42	1	2.4
紫雲	27	13	36	14	7	50.0
高浜	60	81	83	20	16	80.0
志賀	92	20	107	8	9	112.5
福浦港	42	1	9	0	0	-
富来湾	3	0	24	2	12	600.0
とき	814	15	584	176	122	69.3
門前	94	9	99	17	32	188.2
輪島	26	56	132	85	76	89.4
すず	590	435	220	282	42	14.9
内浦	15	4	19	2	2	100.0
小木	83	82	0	0	0	-
能登	1,855	1,569	1,549	796	267	33.5
穴水	198	212	166	110	49	44.5
七尾西湾	0	0	0	0	0	-
七尾	0	0	0	0	0	-
ななか	2,929	2,649	3,071	2,166	679	31.3
佐々波	585	305	631	276	100	36.2
合計	8,027	6,298	7,873	4,485	1,578	35.2

表-2 石川県沿岸海域の漁業種別漁獲尾数の経年変化

漁業種類	年					2008/2007 (%)
	2004	2005	2006	2007	2008	
大型定置網	3,391	1,605	2,683	1,749	587	34
小型定置網	3,529	3,460	3,750	2,078	748	36
刺し網	1,075	1,035	1,421	644	228	35
その他	32	198	19	14	15	107
合計	8,027	6,298	7,873	4,485	1,578	35

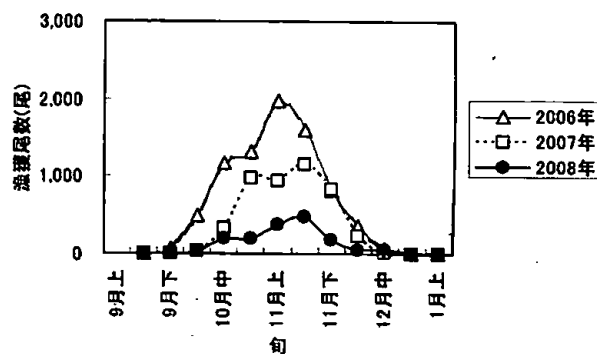


図-2 石川県沿岸海域のサケ漁獲尾数の旬別変化

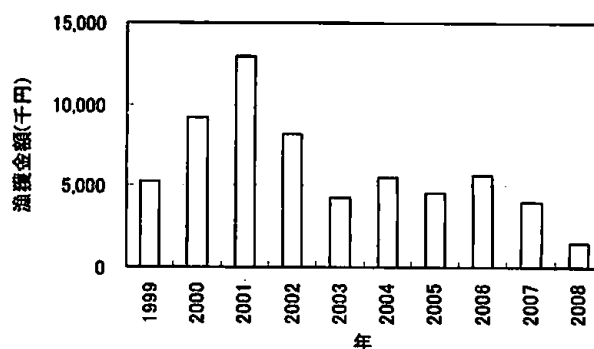


図-3 石川県沿岸海域のサケ漁獲金額の経年変化

(2) 河川採捕調査

石川県におけるサケの河川採捕尾数は1,084尾(前年比32%)であった(図-4)。

河川採捕尾数の内訳は、全て手取川水系であった。

手取川水系における採捕は、親魚池579尾(前年2,806尾)、釣り調査505尾(前年606尾)であり、それぞれ前年の21%、83%と減少し、特に親魚池の減少幅が大きかった。

手取川水系におけるサケの採捕時期は、10月下旬から始まり、11月中旬にピークを迎え、12月上旬まで続いた。採捕のピークは前々年、前年と同様の傾向であった(図-5)。

なお、手取川における釣り調査は、10月30日~11月28日の30日間実施され、延べ1,754人(前年比84%)、505尾(前年比83%)を採捕した(図-6)。

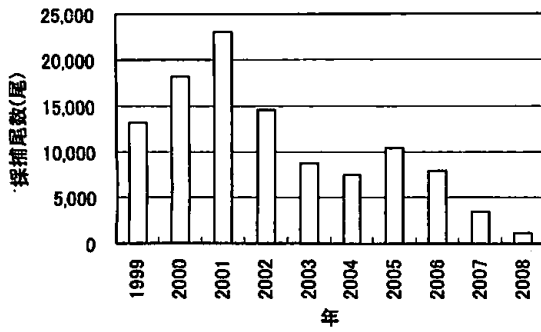


図-4 石川県におけるサケ河川採捕尾数の経年変化

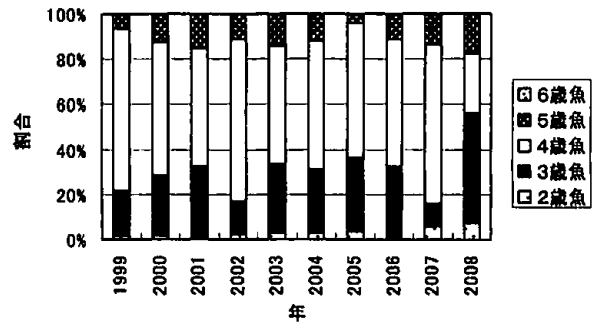


図-7 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別割合の経年変化

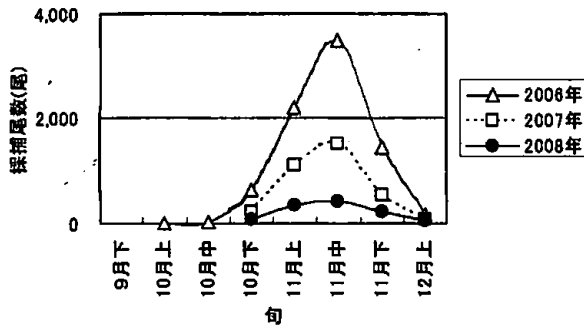


図-5 手取川水系におけるサケ採捕尾数の旬別変化

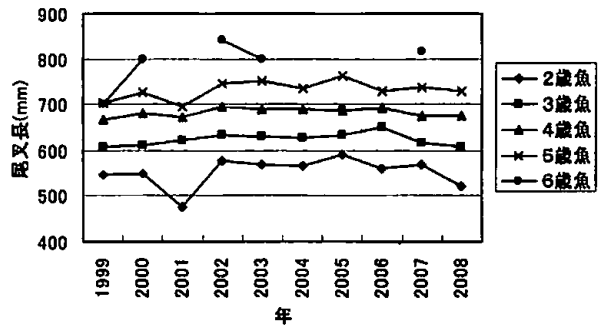


図-8 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別平均尾叉長の経年変化

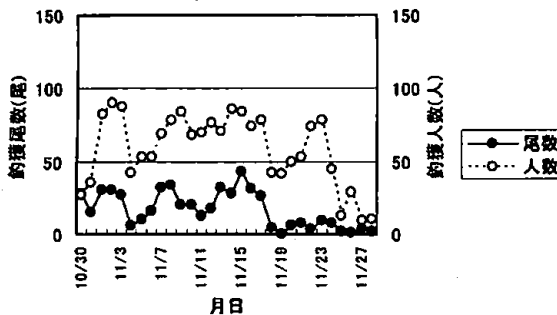


図-6 手取川サケ有効利用調査(釣り)の参加人数と釣獲尾数の日別変化(2008年)

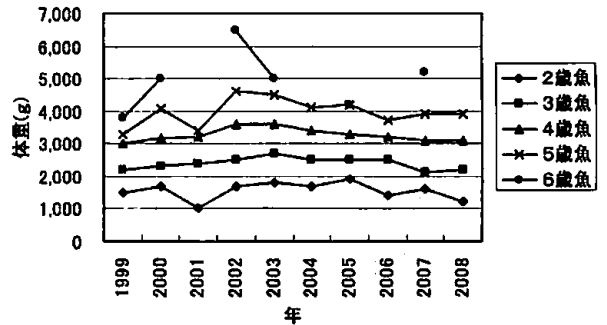


図-9 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別平均体重の経年変化

(3) 生物測定調査

石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別割合は、2歳魚 7.6%、3歳魚 48.9%、4歳魚 26.1%、5歳魚 17.4%、6歳魚 0%で、3歳魚が主体であり、前年まで主体であった4歳魚の占める割合が低かった(図-7)。

平均尾叉長は、2歳魚 520mm、3歳魚 607mm、4歳魚 675mm、5歳魚 729mmで、全体の平均は 639mm(前年比 95%)であった。平均体重は、2歳魚 1,200g、3歳魚 2,200g、4歳魚 3,100g、5歳魚 3,900gで、全体の平均は 2,655g(前年比 88%)であった(図-8, 9)。

手取川水系に遡上したサケの年齢別割合は、2歳魚 2.5%、3歳魚 64.7%、4歳魚 14.6%、5歳魚 17.1%、6歳魚 1.2%で、3歳魚が主体であった。沿岸漁獲されたサケと同様、前年より4歳魚の占める割合が低く、3歳魚の占める割合が高くなり、その比率はさらに顕著であった(図-10)。

平均尾叉長は、2歳魚 510mm、3歳魚 601mm、4歳魚 670mm、5歳魚 692mm、6歳魚 734mmで、全体の平均は 627mm(前年

比 95%) であった。平均体重は、2 歳魚 1,245g, 3 歳魚 2,232g, 4 歳魚 3,112g, 5 歳魚 3,462g, 6 歳魚 4,092g で、全体の平均は 2,567g(前年比 87%) であった(図-11, 12)。

平均尾又長及び平均体重は、沿岸漁獲、河川採捕されたサケともに 3 歳魚が主体であったことから、前年を下回った。

沿岸漁獲と河川採捕されたサケを比較すると、年齢別の平均尾又長及び平均体重は 2~4 歳魚では概ね同様の値であったが、5 歳魚は沿岸漁獲されたサケのほうが大きかった。

(4) 標識放流調査

標識魚の採捕尾数は合計 4 尾(表-3)で、内訳は 2006 年 3 月 1 日に平均体重 1.6, 1.3g で放流した 3 歳魚がそれぞれ 2, 1 尾, 2005 年 3 月 8 日に平均体重 1.1g で放流した 4 歳魚が 1 尾であった。

本県におけるサケの放流方法として、2003 年級群の回帰状況より、主群となる 3 月上・中旬の 2g サイズに加え、2g より小さなサイズを 2 月に放流する方法の両者を組み合わせることにより、限られた施設面積を有効に活用することが可能と考えられる¹⁾。また、2006 年放流魚の 2008 年までの回帰尾数(回帰率)は平均体重 1.6, 1.3g でそれぞれ 3 尾(0.006%), 1 尾(0.002%)となり、回帰尾数は少ないが、同時期であれば少しでも大きなサイズで放流することにより、放流効果を高めることができると考えられる。

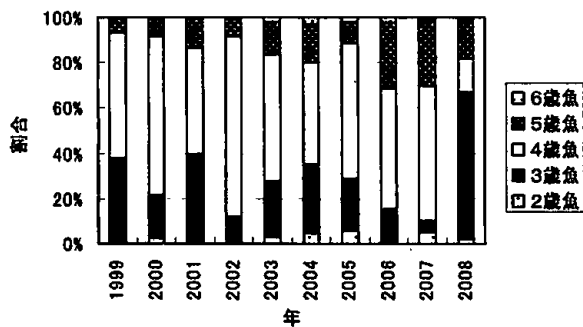


図-10 手取川水系で採捕したサケの年齢別割合の経年変化

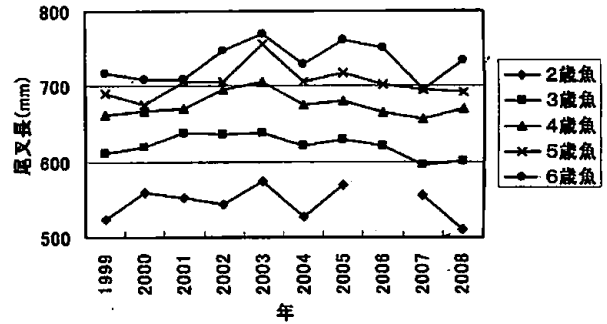


図-11 手取川水系で採捕したサケの年齢別平均尾又長の経年変化

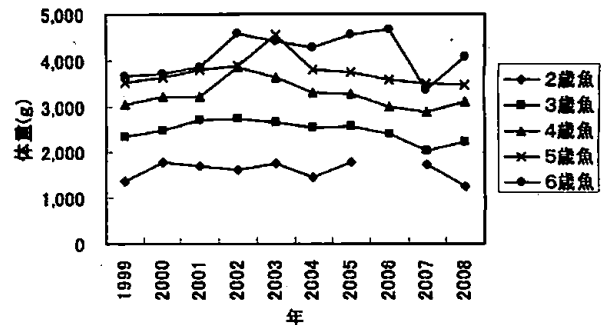


図-12 手取川水系で採捕したサケの年齢別平均体重の経年変化

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	放流サイズ (g/尾)	標識尾数 (尾)	2008年採捕		2004~2008年採捕の合計	
						尾数 (尾)	回帰率 (%)	尾数 (尾)	回帰率 (%)
6	2003	2/5	尾	0.9	57,000	0	0	23	0.040
		3/11	尾+左腹	2.0	42,000	0	0	36	0.086
5	2004	2/9	尾	1.0	100,000	0	0	43	0.043
4	2005	3/8	尾	1.1	100,000	1	0.001	4	0.004
3	2006	3/1	尾	1.6	50,000	2	0.004	3	0.006
		尾+左腹	1.3	45,000	1	0.002	1	0.002	
2	2007	3/15	尾	1.4	36,000	0	0	0	0
		尾+左腹	2.0	31,000	0	0	0	0	
合計						4		110	

(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 508g(前年 546g)であった。平均卵数は 2,631 個(前年 2,600 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 0.19g(前年 0.21g)であった。卵径は 7.4mm(前年 7.5mm)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
		2004	2005	2006	2007	2008	
卵巣重量	(g)	624	618	625	546	508	584
卵数	(個)	3,118	3,086	3,066	2,600	2,631	2,900
1粒の重量	(g)	0.20	0.20	0.21	0.21	0.19	0.20
卵径	(mm)	7.4	7.5	7.4	7.5	7.4	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 2002 年級群は 0.22%であった(図-13)。2002 年級群の放流種苗に回帰率を低下させる大きな要因はなかったことから、1999 年級群²⁾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。

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 0.003% (前年 0.004%)、3 歳魚 0.015% (前年 0.009%)、4 歳魚 0.008% (前年 0.056%)、5 歳魚 0.005% (前年 0.009%)、6 歳魚 0% (前年 0.0003%) で、3 歳魚を除いて前年より低く、4 歳魚(2004 年級群)の低下が顕著であった(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 0.001% (前年 0.004%)、3 歳魚 0.014% (前年 0.002%)、4 歳魚 0.003% (前年 0.034%)、5 歳魚 0.003% (前年 0.017%)、6 歳魚 0.0002% (前年 0.001%) で、3 歳魚を除いて前年より低く、沿岸漁獲と同様に 4 歳魚の低下が顕著であった(表-5)。

(7) 回帰尾数の予測 (2009 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、2009 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 96 尾、3 歳 1,218 尾、4 歳 1,562 尾、5 歳 82 尾、6 歳 4 尾で合計 2,963 尾と推定された。手取川水系の親魚池採捕尾数は 2 歳 160 尾、3 歳 130 尾、4 歳 759 尾、5 歳 22 尾、6 歳 6 尾で計 1,077 尾、釣り調査は 939 尾、合計 2,016 尾と推定された。よって、石川県への回帰尾数の合計は 4,979 尾と予測された。

2009 年の回帰尾数の予測は、2008 年の回帰尾数の実績(2,662 尾)を上回った。これは、これまで回帰率の低かった 2004 年級群が 2009 年に 5 歳となって、回帰の主群から外れ、代わって 2009 年に 4 歳となる 2005 年級群の前年齢での回帰率が高かったことによる。

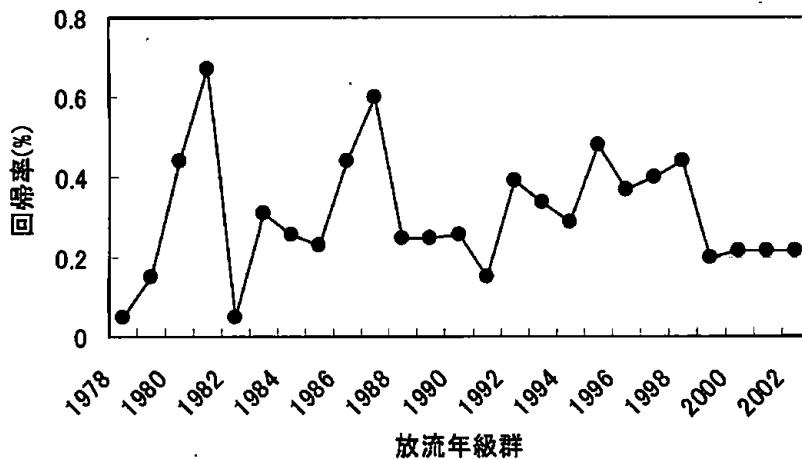


図-13 石川県におけるサケの放流年級群別の回帰率の経年変化

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 0.001	(1992年) 346 0.005	(1993年) 2,974 0.042	(1993年) 4,087 0.057	(1994年) 4,595 0.064	(1994年) 5,028 0.070	(1995年) 1,211 0.017	(1995年) 345 0.005	(1996年) 40 0.001	(1996年) 59 0.001	8,868 0.124	9,865 0.138	18,733 0.262
1991	8,512	(1993年) 15 0.0002	(1993年) 25 0.000	(1994年) 1,264 0.015	(1994年) 912 0.011	(1995年) 6,264 0.074	(1995年) 1,928 0.023	(1996年) 1,082 0.013	(1996年) 1,341 0.016	(1997年) 33 0.0004	(1997年) 18 0.000	8,658 0.102	4,224 0.050	12,882 0.151
1992	4,472	(1994年) 132 0.003	(1994年) 154 0.003	(1995年) 2,234 0.050	(1995年) 1,611 0.036	(1996年) 3,786 0.085	(1996年) 7,806 0.175	(1997年) 625 0.014	(1997年) 1,148 0.026	(1998年) 22 0.0005	(1998年) 20 0.000	6,799 0.152	10,739 0.240	17,538 0.392
1993	5,005	(1995年) 218 0.004	(1995年) 604 0.012	(1996年) 2,269 0.045	(1996年) 3,999 0.080	(1997年) 2,846 0.057	(1997年) 5,611 0.112	(1998年) 368 0.007	(1998年) 813 0.016	(1999年) 0 0.000	(1999年) 30 0.001	5,701 0.114	11,057 0.221	16,758 0.335
1994	5,271	(1996年) 330 0.006	(1996年) 487 0.009	(1997年) 1,540 0.029	(1997年) 2,237 0.042	(1998年) 2,987 0.057	(1998年) 6,594 0.125	(1999年) 392 0.007	(1999年) 859 0.016	(2000年) 19 0.000	(2000年) 47 0.001	5,268 0.100	10,224 0.194	15,492 0.294
1995	4,663	(1997年) 201 0.004	(1997年) 364 0.008	(1998年) 2,056 0.044	(1998年) 5,008 0.107	(1999年) 4,428 0.095	(1999年) 7,238 0.155	(2000年) 1,477 0.032	(2000年) 1,471 0.032	(2001年) 0 0.000	(2001年) 105 0.002	8,162 0.175	14,186 0.304	22,348 0.479
1996	8,633	(1998年) 152 0.002	(1998年) 639 0.007	(1999年) 1,248 0.014	(1999年) 4,914 0.057	(2000年) 6,901 0.080	(2000年) 12,758 0.148	(2001年) 2,457 0.028	(2001年) 3,068 0.036	(2002年) 27 0.000	(2002年) 78 0.001	10,785 0.125	21,457 0.249	32,242 0.373
1997	7,163	(1999年) 58 0.001	(1999年) 99 0.001	(2000年) 3,246 0.045	(2000年) 3,423 0.048	(2001年) 8,578 0.120	(2001年) 10,717 0.150	(2002年) 1,083 0.015	(2002年) 1,169 0.016	(2003年) 39 0.001	(2003年) 150 0.002	13,004 0.182	15,558 0.217	28,562 0.399
1998	8,102	(2000年) 117 0.001	(2000年) 451 0.006	(2001年) 5,220 0.064	(2001年) 8,900 0.110	(2002年) 6,850 0.085	(2002年) 11,626 0.143	(2003年) 677 0.008	(2003年) 1,293 0.016	(2004年) 0 0.000	(2004年) 211 0.003	12,864 0.159	22,481 0.277	35,345 0.436
1999	6,785	(2001年) 41 0.001	(2001年) 200 0.003	(2002年) 1,462 0.022	(2002年) 1,569 0.023	(2003年) 2,680 0.039	(2003年) 4,852 0.072	(2004年) 970 0.014	(2004年) 1,292 0.019	(2005年) 12 0.0002	(2005年) 171 0.003	5,165 0.077	8,084 0.119	13,249 0.196
2000	6,240	(2002年) 189 0.003	(2002年) 165 0.003	(2003年) 1,571 0.025	(2003年) 2,192 0.035	(2004年) 4,564 0.073	(2004年) 3,401 0.055	(2005年) 233 0.004	(2005年) 1,044 0.017	(2006年) 0 0.000	(2006年) 197 0.003	6,557 0.105	6,999 0.112	13,556 0.217
2001	8,202	(2003年) 138 0.002	(2003年) 262 0.003	(2004年) 2,268 0.028	(2004年) 2,312 0.028	(2005年) 3,768 0.046	(2005年) 6,202 0.076	(2006年) 896 0.011	(2006年) 2,273 0.028	(2007年度) 26 0.0003	(2007年度) 10 0.0001	7,096 0.087	11,059 0.135	18,155 0.221
2002	6,919	(2004年度) 225 0.003	(2004年度) 340 0.005	(2005年度) 2,075 0.030	(2005年度) 2,408 0.035	(2006年度) 4,436 0.064	(2006年度) 4,207 0.061	(2007年度) 592 0.009	(2007年度) 1,153 0.017	(2008年度) 0 0.000	(2008年度) 13 0.0002	7,328 0.106	8,121 0.117	15,449 0.223
2003	5,658	(2005年度) 210 0.004	(2005年度) 575 0.010	(2006年度) 2,520 0.045	(2006年度) 1,223 0.022	(2007年度) 3,157 0.056	(2007年度) 1,948 0.034	(2008年度) 274 0.005	(2008年度) 185 0.003					
2004	5,306	(2006年度) 21 0.000	(2006年度) 0 0.000	(2007年度) 460 0.009	(2007年度) 120 0.002	(2008年度) 412 0.008	(2008年度) 158 0.003							
2005	5,133	(2007年度) 250 0.005	(2007年度) 181 0.004	(2008年度) 772 0.015	(2008年度) 700 0.014									
2006	3,691	(2008年度) 120 0.003	(2008年度) 28 0.001											
平均	6,289	145 0.003	289 0.005	2,074 0.033	2,934 0.044	4,417 0.067	6,005 0.093	881 0.013	1,247 0.019	17 0.0002	85 0.001	8,173 0.124	11,850 0.183	20,024 0.306

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

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		合計	
		ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り	ヤナ	釣り
1990	7,163	56 0.001	290 0.004	-	346 0.005	1,262 0.018	2,825 0.039	-	4,087 0.057	1,335 0.019	3,693 0.052	-	5,028 0.070	180 0.003	165 0.002	-	345 0.005	35 0.0005	24 0.000	-	59 0.001	2,868 0.040	6,997 0.098	-	9,865 0.138		
1991	8,512	8 0.0001	17 0.000	-	25 0.0003	242 0.003	670 0.008	-	912 0.011	1,007 0.012	921 0.011	-	1,928 0.023	794 0.009	547 0.006	-	1,341 0.016	11 0.0001	7 0.000	-	18 0.0002	2,062 0.024	2,162 0.025	-	4,224 0.050		
1992	4,472	41 0.001	113 0.003	-	154 0.003	846 0.019	765 0.017	-	1,611 0.036	4,619 0.103	3,187 0.071	-	7,806 0.175	696 0.016	452 0.010	-	1,148 0.026	12 0.0003	8 0.000	-	20 0.0004	6,214 0.139	4,525 0.101	-	10,739 0.240		
1993	5,005	316 0.006	288 0.006	-	604 0.012	2,367 0.047	1,632 0.033	-	3,999 0.080	3,398 0.068	2,213 0.044	-	5,611 0.112	501 0.010	312 0.006	-	813 0.016	17 0.0003	13 0.000	-	30 0.001	6,599 0.132	4,458 0.089	-	11,057 0.221		
1994	5,271	258 0.005	229 0.004	-	487 0.009	1,356 0.026	881 0.017	-	2,237 0.042	4,064 0.077	2,530 0.048	-	6,594 0.125	489 0.009	370 0.007	-	859 0.016	28 0.001	17 0.000	2 0.000	47 0.001	6,195 0.118	4,027 0.076	2 0.0000	10,224 0.194		
1995	4,663	219 0.005	145 0.003	-	364 0.008	3,089 0.066	1,919 0.041	-	5,008 0.107	4,119 0.088	3,119 0.067	-	7,238 0.155	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 0.005	245 0.003	-	639 0.007	2,796 0.032	2,118 0.025	-	4,914 0.057	7,488 0.087	4,735 0.055	535 0.006	12,758 0.148	1,586 0.018	1,151 0.013	331 0.004	3,068 0.036	53 0.001	11 0.000	14 0.000	78 0.001	12,317 0.143	8,260 0.095	880 0.010	21,457 0.249		
1997	7,163	56 0.001	43 0.001	-	99 0.001	2,011 0.028	1,266 0.018	145 0.002	3,423 0.048	5,541 0.077	4,019 0.056	1,157 0.016	10,717 0.150	846 0.012	116 0.002	207 0.003	1,169 0.016	114 0.002	19 0.000	17 0.000	150 0.002	8,568 0.120	5,463 0.076	1,527 0.021	15,558 0.217		
1998	8,102	265 0.003	167 0.002	19 0.007	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 0.008	549 0.008	4,852 0.072	832 0.012	280 0.004	180 0.003	1,292 0.019	81 0.001	36 0.001	54 0.001	171 0.003	5,866 0.086	1,135 0.017	1,083 0.016	8,084 0.119		
2000	6,240	116 0.002	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 0.008	3,401 0.055	492 0.008	222 0.004	330 0.005	1,044 0.017	161 0.003	-	36 0.001	197 0.003	4,642 0.074	-	1,117 0.018	6,999 0.112		
2001	8,202	201 0.002	31 0.000	30 0.015	262 0.003	1,489 0.018	502 0.006	321 0.004	2,312 0.028	2,925 0.036	1,319 0.016	1,958 0.024	6,202 0.076	1,849 0.023	-	424 0.005	2,273 0.028	8 0.000	-	2 0.000	10 0.000	6,472 0.079	-	2,735 0.033	11,059 0.135		
2002	6,919	219 0.003	74 0.001	47 0.021	340 0.005	1,135 0.016	513 0.007	760 0.011	2,408 0.035	3,415 0.049	-	792 0.011	4,207 0.061	950 0.014	-	200 0.003	1,153 0.017	7 0.000	-	6 0.000	13 0.000	5,726 0.083	-	1,808 0.026	8,121 0.117		
2003	5,658	271 0.005	197 0.003	107 0.002	575 0.010	995 0.018	-	228 0.004	1,223 0.022	1,602 0.028	-	346 0.006	1,948 0.034	99 0.002	-	86 0.002	185 0.003										
2004	5,306	0 0.000	-	0 0.000	0 0.000	97 0.002	-	23 0.0004	120 0.002	84 0.002	-	74 0.001	158 0.003														
2005	5,133	149 0.003	-	32 0.001	181 0.004	374 0.007	-	326 0.0064	700 0.014																		
2006	3,691	15 0.0004	-	13 0.000	28 0.001																						
平均	6,289	158 0.003	138 0.002	33 0.010	289 0.005	1,592 0.025	1,256 0.020	366 0.005	2,851 0.044	3,596 0.056	2,349 0.038	883 0.012	6,005 0.093	798 0.012	392 0.006	219 0.003	1,247 0.019	55 0.001	22 0.000	17 0.000	85 0.001	6,946 0.107	4,763 0.069	1,383 0.018	11,850 0.183		

表-7 2009年回帰尾数の予測結果

	年齢	年級群別の 放流尾数 (千尾)	平均回帰率 (%)	前年齢の 回帰率 (%)	前年齢の平 均回帰率 (%)	予測回帰尾数 (尾)
沿岸漁獲	2歳 ※	3,197 ×	0.003			96
	3歳	3,691 ×	0.033 ×	0.003 /	0.003	1,218
	4歳	5,133 ×	0.067 ×	0.015 /	0.033	1,563
	5歳	5,306 ×	0.013 ×	0.008 /	0.067	82
	6歳	5,658 ×	0.0002 ×	0.005 /	0.013	4
	合計					2,963
手取川 水系採 捕	2歳 ※	3,197 ×	0.005			160
	3歳	3,691 ×	0.044 ×	0.0004 /	0.005	130
	4歳	5,133 ×	0.093 ×	0.007 /	0.044	759
	5歳	5,306 ×	0.019 ×	0.002 /	0.093	22
	6歳	5,658 ×	0.001 ×	0.002 /	0.019	6
	合計					1,077
釣り調査		505(2008釣り調査) × 1,077尾(2009親魚池予測値)/579(2008親魚池)				939
合計						2,016
合計						4,979

※ 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25日から12月9日までの間に869千粒を採卵した結果、786千粒が発眼し(発眼率90.4%)、768千尾が浮上した。浮上した仔魚を飼育池で飼育した結果、764千尾(平均体重2.6g)の稚魚を生産した(表-8)。

また、新潟県名立川さけ漁業生産組合より、12月3日受精卵380千粒、1月20日発眼卵500千粒、合計880千粒を移植・管理したところ、807千尾が浮上した。浮上した

仔魚を飼育池で飼育した結果、802千尾(平均体重1.2g)の稚魚を生産した(表-8)。

所内池産の稚魚と新潟産稚魚の合計は1,566千尾であった。

今年度は回帰魚が少なく、所内池での採卵量が不足したため移植卵を搬入したが、それでも浮上尾数が通常の半分以下であったため、飼育密度を通常より低く保つことができた。その結果、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(2008-2009年)

飼育区分 No.	採卵		発眼		ふ化		浮上		降下日	ふ上仔魚飼 育開始池	飼育終了	
	月日	卵数 (千粒)	月日	卵数 (千粒)	月日	尾数 (千尾)	月日	尾数 (千尾)			月日	尾数 (千尾)
1-1										T1~2	2/12	20
1-2	10/25~ 11/2	82	11/14~20	72	12/2~7	71	1/3~9	71	1/13	T1~2	2/24	27
1-3											2/24	24
2-1											2/26	5
2-2	11/4~7	118	11/22~25	107	12/10~13	104	1/11~14	104	1/18	T3~4	2/26	47
2-3											3/12	51
3-1											2/24	19
3-2	11/8~13	118	11/26~ 12/1	108	12/14~19	107	1/15~20	107	1/24	T5~6	3/3	87
4-1	11/14~16	75	12/2~4	70	12/20~22	99	1/21~23	99	1/28	T7~8	3/9	98
5-1	11/17~19	188	12/5~7	188	12/23~25	106	1/24~26	106	1/30	T9~10	3/3	105
6-1	11/20~22	86	12/16	76	12/26~28	99	1/27~29	99	1/31	T11~12	3/9	99
7-1	11/24~26	107	12/11~14	97	12/30~1/7	95	1/31~2/2	95	2/6	T13~14	3/12	95
8-1	11/27~ 12/9	95	12/27~ 1/2	88	1/2~14	87	2/3~15	87	2/19	T15~16	3/12	68
8-2											3/12	19
所内池計		869		786		768		768				764
9-1 ^{*)}										Y2	3/9	133
9-2 ^{*)}	12/3	380	12/21	328	1/8	314	2/9	314	2/13		3/12	23
9-3 ^{*)}										Y4	3/3	156
10-1 ^{*)}										Y1	3/12	133
10-2 ^{*)}	11/30	-	-	500	1/20	493	2/21~23	493	2/25~27	Y3	3/12	193
10-3 ^{*)}										Y5	3/12	164
移植卵計		380		828		807		807				802
合計		1,249		1,614		1,575		1,575				1,566

*1) 12月3日、新潟県名立川さけ漁業生産組合より受精卵で移送。
*2) 1月20日、同組合より発眼卵で移送。

(2) 稚魚放流

2月12日から3月12日までに、飼育池で飼育した稚魚1,566千尾(平均体重1.9g)を手取川水系に放流した(表-9)。

IV 文献

- 1) 波田樹雄・沢矢隆之・北川裕康(2009):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35号, 95 - 109.
- 2) 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 (2009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)	平均尾叉長 (mm)	平均体重 (g)	標識 (切除した鱗)
1-1	2月12日	20	55.0	1.7	脂鱗
1-2	2月24日	27	64.6	2.5	脂+右腹鱗
1-3	2月24日	24	65.2	2.7	
2-1	2月26日	5	62.0	2.3	
2-2	2月26日	47	62.0	2.3	
2-3	3月12日	51	75.3	4.5	
3-1	2月24日	19	56.2	1.6	脂+左腹鱗
3-2	3月3日	87	64.6	2.7	
4-1	3月9日	98	62.7	2.4	
5-1	3月3日	105	60.4	2.2	
6-1	3月9日	99	68.6	3.0	
7-1	3月12日	95	65.6	2.7	
8-1	3月12日	68	61.7	2.3	
8-2	3月12日	19	63.1	1.8	背鱗後+右腹鱗
9-1*	3月9日	133	57.9	1.7	
9-2*	3月12日	23	61.0	1.6	背鱗後+左腹鱗
9-3*	3月3日	156	50.1	1.2	
10-1*	3月12日	133	51.7	1.0	
10-2*	3月12日	193	51.9	1.0	
10-3*	3月12日	164	51.0	1.2	
合計		1,566	58.3	1.9	

*は移植卵から飼育

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				
1999	6,126	5,662	7,478	13,140	53	13,193	19,319	
2000	11,761	7,484	10,666	18,150	38	18,188	29,949	
2001	16,296	11,103	11,887	22,990	65	23,055	39,351	
2002	9,251	4,010	10,581	14,591	16	14,607	23,858	
2003	5,105	2,037	6,711	8,748	13	8,761	13,866	
2004	8,027	2,691	4,865	7,556	9	7,565	15,592	
2005	6,298	5,492	4,908	10,400	5	10,405	16,703	
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	
平均	7,680	4,334	6,463	10,797	26	10,823	18,503	

資料-2 サケの沿岸漁獲金額

単位：千円

年	漁獲金額
1999	5,274
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
平均	6,100

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	
1999	7	2	15	78	269	2,539	1,813	891	412	90	10				6,126
2000	1	3	26	163	1,080	2,755	4,618	2,155	901	57	1	1			11,761
2001	1	27	65	723	2,876	6,409	4,179	1,420	454	122	17	3			16,296
2002		13	62	45	448	4,830	2,563	1,234	328	58	28	2			9,611
2003	16	6	4	237	540	1,853	1,266	835	230	107	11				5,105
2004			2	58	401	2,672	2,185	1,715	682	281	27	4			8,027
2005		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
平均	6	7	28	195	779	2,557	2,183	1,262	533	145	24	3	2		7,716

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	
1999			202	953	4,432	4,249	2,576	716	12	13,140
2000		75	358	2,623	5,843	5,709	3,031	501	10	18,150
2001		398	1,531	2,804	5,235	6,012	3,931	564		20,475
2002		4	65	1,565	4,430	5,024	3,114	405		14,607
2003		1	84	1,558	3,187	2,855	932	131		8,748
2004	1	38	117	835	2,547	2,852	1,028	138		7,556
2005	1	7	157	1,432	3,948	3,385	1,099	371		10,400
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
平均	1	75	318	1,270	3,322	3,547	1,789	310	11	10,547

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
1999	546	609	668	702	700	645	1,500	2,200	3,000	3,300	3,800	2,700
2000	550	610	680	726	800	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
平均	547	625	683	728	761	665	1,478	2,430	3,288	3,855	4,550	3,063

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
1999	523	612	662	691	718	644	1,381	2,350	3,056	3,527	3,670	2,810
2000	559	620	667	676	709	657	1,779	2,497	3,199	3,644	3,720	3,070
2001	553	638	670	705	709	665	1,700	2,710	3,200	3,800	3,850	3,110
2002	543	636	695	705	747	688	1,620	2,737	3,859	3,891	4,592	3,720
2003	574	639	705	756	769	693	1,751	2,667	3,624	4,566	4,418	3,418
2004	527	621	676	705	730	659	1,446	2,534	3,297	3,804	4,267	3,093
2005	569	629	681	717	761	667	1,800	2,581	3,262	3,739	4,550	3,092
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
平均	546	621	675	705	732	661	1,605	2,474	3,246	3,750	4,118	3,094

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
1999	1.0	20.4	72.2	6.4	0.0
2000	1.0	27.6	58.6	12.6	0.2
2001	0.3	32.0	52.6	15.1	0.0
2002	2.0	15.2	71.3	11.3	0.2
2003	2.7	30.8	52.4	13.3	0.8
2004	2.8	28.3	56.8	12.1	0.0
2005	3.3	32.9	59.8	3.7	0.2
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
平均	2.7	27.8	57.7	11.7	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
1999	0.8	37.4	55.1	6.5	0.2
2000	2.5	18.9	70.2	8.1	0.3
2001	0.9	38.7	46.6	13.3	0.5
2002	1.1	10.7	79.7	8.0	0.5
2003	3.0	25.1	55.4	14.8	1.7
2004	4.5	30.6	45.0	17.1	2.8
2005	5.5	23.2	59.6	10.0	1.6
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
平均	2.6	27.0	53.9	15.3	1.2

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)
1999			534	2,703	647	2,973	862	3,465		
2000	510	3,188	553	2,704	703	3,110	719	3,138		
2001	560	3,500	596	2,998	698	3,178	804	3,477	890	3,417
2002			645	2,875	790	3,358	560	2,800	890	3,417
2003			548	2,790	653	3,111	762	3,581	993	4,847
2004	487	3,336	499	2,811	674	3,215	786	3,415		
2005			551	3,002	635	3,084	706	3,308	751	3,720
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
平均	519	3,341	526	2,730	654	3,063	705	3,244	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)
1999			0.20	7.0	0.20	7.4	0.25	7.6		
2000	0.16	6.5	0.21	6.9	0.23	7.3	0.23	7.3		
2001	0.16	6.4	0.20	6.8	0.22	7.1	0.23	7.3	0.26	7.6
2002			0.23	7.3	0.24	7.4	0.20	7.3	0.26	7.6
2003			0.20	7.3	0.21	7.5	0.22	7.6	0.21	7.4
2004	0.15	6.6	0.18	7.1	0.21	7.5	0.23	7.7		
2005			0.19	7.3	0.20	7.5	0.21	7.6	0.20	7.5
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
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	
1999	6,785	180	6,965	420		420	7,385
2000	6,240	180	6,420	435		435	6,855
2001	8,202	180	8,382	395		395	8,777
2002	6,919	180	7,099		484	484	7,583
2003	5,658	180	5,838				5,838
2004	5,306	180	5,486				5,486
2005	5,133	180	5,313				5,313
2006	3,691	180	3,871				3,871
2007	3,197		3,197				3,197
2008	1,566		1,566				1,566
平均	5,270		5,414				5,587

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)
2000	11/15~12/5 (20日間)	803	435	326	761
2001	11/1~11/30 (30日間)	1,216	1,194	1,289	2,483
2002	10/26~11/24 (30日間)	1,437	1,296	1,300	2,596
2003	10/25~11/24 (31日間)	1,686	562	430	992
2004	10/23~11/23 (32日間)	1,343	613	437	1,050
2005	10/25~11/23 (30日間)	1,613	1,526	1,757	3,283
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
平均		1,532	887	769	1,576

水温観測資料

2008年4月から2009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1月26日の4.1℃, 最高水温は9月18日の26.0℃であった。熊田川の最低水温は1月12日の4.4℃(前年は2月の4.4℃), 最高水温は7月29日の24.1℃(前年は8月の23.8℃)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15.5℃, 11月10.6℃であった。熊田川では10月17.0℃, 11月13.0℃で、10月は前年(16.5℃)より若干高く、11月は前年(12.8℃)とほぼ同様であった。

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5.5℃, 3月6.4℃であった。熊田川では2月8.7℃, 3月10.1℃で、2月は前年(7.3℃)より高く、3月は前年(9.8℃)より若干高かった。

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

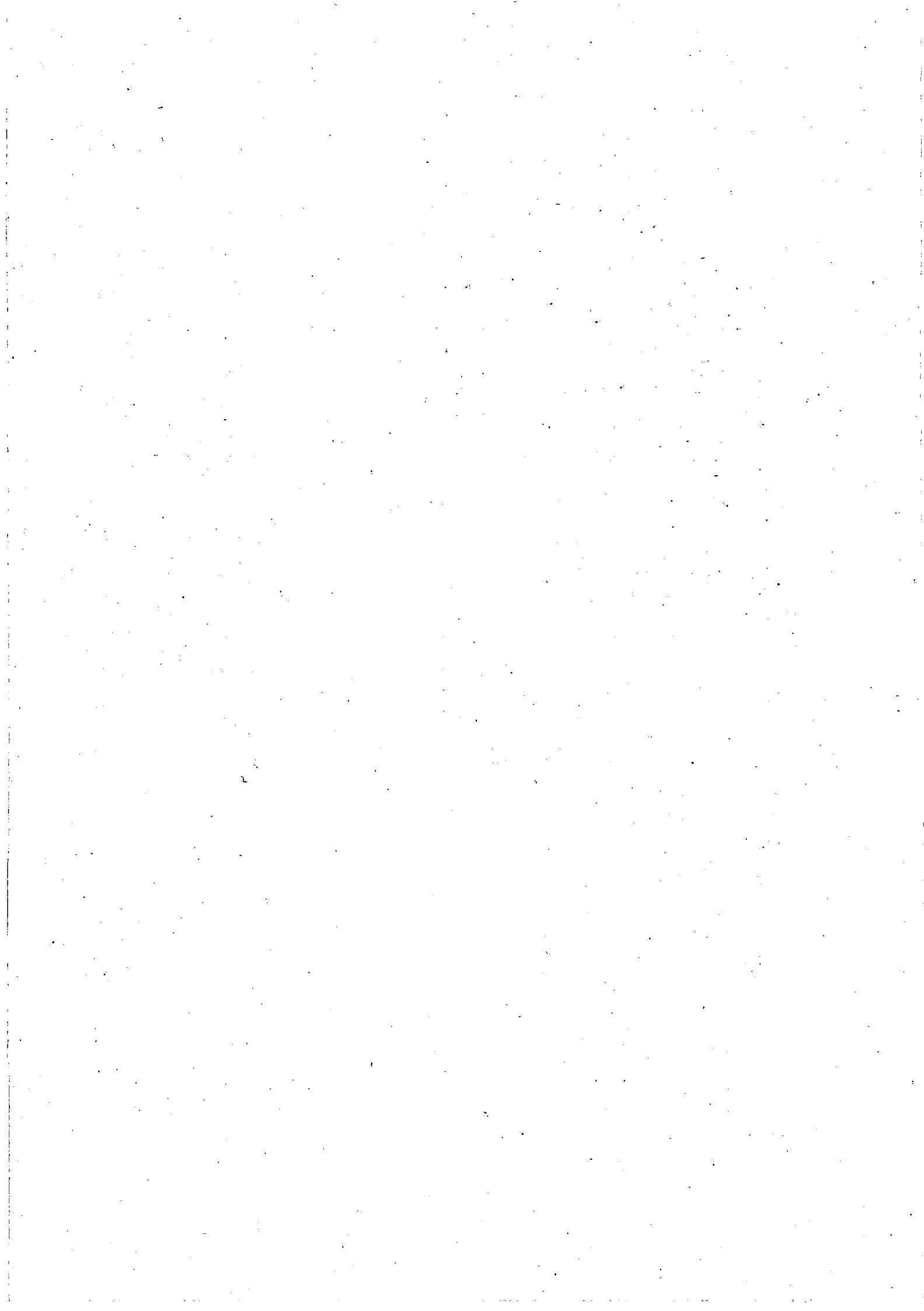
単位:℃

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	6.9	12.2	14.2	16.7	22.4	20.9	17.0	13.6	8.1	5.3	5.6	6.8
2	6.9	12.4	14.0	17.2	22.4	20.5	17.2	12.5	8.2	5.4	5.9	6.2
3	7.1	13.7	13.5	18.3	23.2	19.2	16.9	13.5	9.0	5.6	6.1	5.1
4	7.4	13.4	15.2	19.1	22.8	20.0	17.6	12.9	9.0	6.0	5.8	5.8
5	7.8	13.1	14.1	20.4	22.4	20.1	16.7	10.8	10.3	6.3	5.4	5.7
6	8.0	10.1	14.2	20.4	23.2	20.6	17.0	10.6	6.9	6.7	5.8	6.3
7	7.5	12.1	15.0	20.3	23.4	20.8	17.0	11.7	6.4	6.3	5.3	6.3
8	7.8	11.8	15.3	20.2	24.1	20.7	17.8	10.0	6.9	6.3	5.9	5.8
9	8.3	12.7	15.6	18.8	23.9	19.5	18.1	10.3	8.6	6.8	5.3	6.1
10	8.0	11.3	16.1	20.1	23.7	19.9	17.8	10.7	9.2	5.6	5.6	6.5
11	8.2	11.5	15.6	19.3	23.8	21.1	18.3	10.5	8.9	5.7	5.2	5.8
12	8.2	11.7	15.5	20.8	24.0	22.1	15.7	10.5	9.3	4.2	5.6	5.8
13	7.8	12.8	14.7	20.7	24.1	22.4	16.1	10.9	8.7	4.9	6.1	5.9
14	8.0	12.6	15.4	20.9	23.2	22.9	15.6	11.6	8.3	5.3	6.7	6.4
15	8.8	12.0	16.0	20.7	23.3	22.8	15.2	12.3	7.6	4.8	6.1	5.8
16	8.6	12.2	17.0	21.0	22.2	22.8	14.2	12.5	8.2	4.9	5.8	6.5
17	8.7	14.0	17.8	22.1	22.0	22.7	14.5	12.8	8.2	5.5	4.2	7.0
18	8.0	14.1	17.9	21.5	22.2	26.0	14.6	11.6	8.7	5.4	4.5	7.3
19	9.6	14.0	17.7	21.8	21.8	25.5	14.9	8.3	8.1	6.3	4.8	8.2
20	10.1	12.7	19.9	21.7	21.2	25.1	15.0	7.8	7.1	5.6	5.1	8.0
21	9.5	13.0	19.8	22.6	20.1	19.3	14.9	8.8	8.4	5.7	4.6	6.7
22	9.9	13.7	18.2	22.6	19.7	21.7	14.7	9.6	8.2	5.8	4.8	8.5
23	10.5	14.8	17.4	22.8	19.8	22.1	15.7	10.2	7.0	6.8	5.8	6.8
24	10.1	14.2	17.2	22.5	20.0	19.1	14.8	9.4	7.2	4.3	5.5	6.3
25	9.4	11.8	17.7	22.7	19.5	19.8	15.0	9.5	7.8	4.2	6.3	6.4
26	10.1	14.2	17.7	23.4	19.1	18.3	13.8	9.2	5.9	4.1	5.6	5.7
27	11.3	14.4	16.6	22.3	19.7	16.5	14.1	8.6	5.9	5.3	5.5	5.7
28	10.7	14.1	17.2	21.1	19.8	15.1	13.2	9.6	6.6	5.2	5.9	6.4
29	11.1	13.7	17.6	21.5	18.4	15.3	13.1	8.8	6.2	5.5		6.7
30	12.4	14.5	15.9	22.2	19.0	16.3	12.4	8.6	7.6	6.0		6.8
31		13.6		21.4	19.9		12.3		5.8	6.1		6.8
月平均	8.9	13.0	16.3	20.9	21.7	20.6	15.5	10.6	7.8	5.5	5.5	6.4

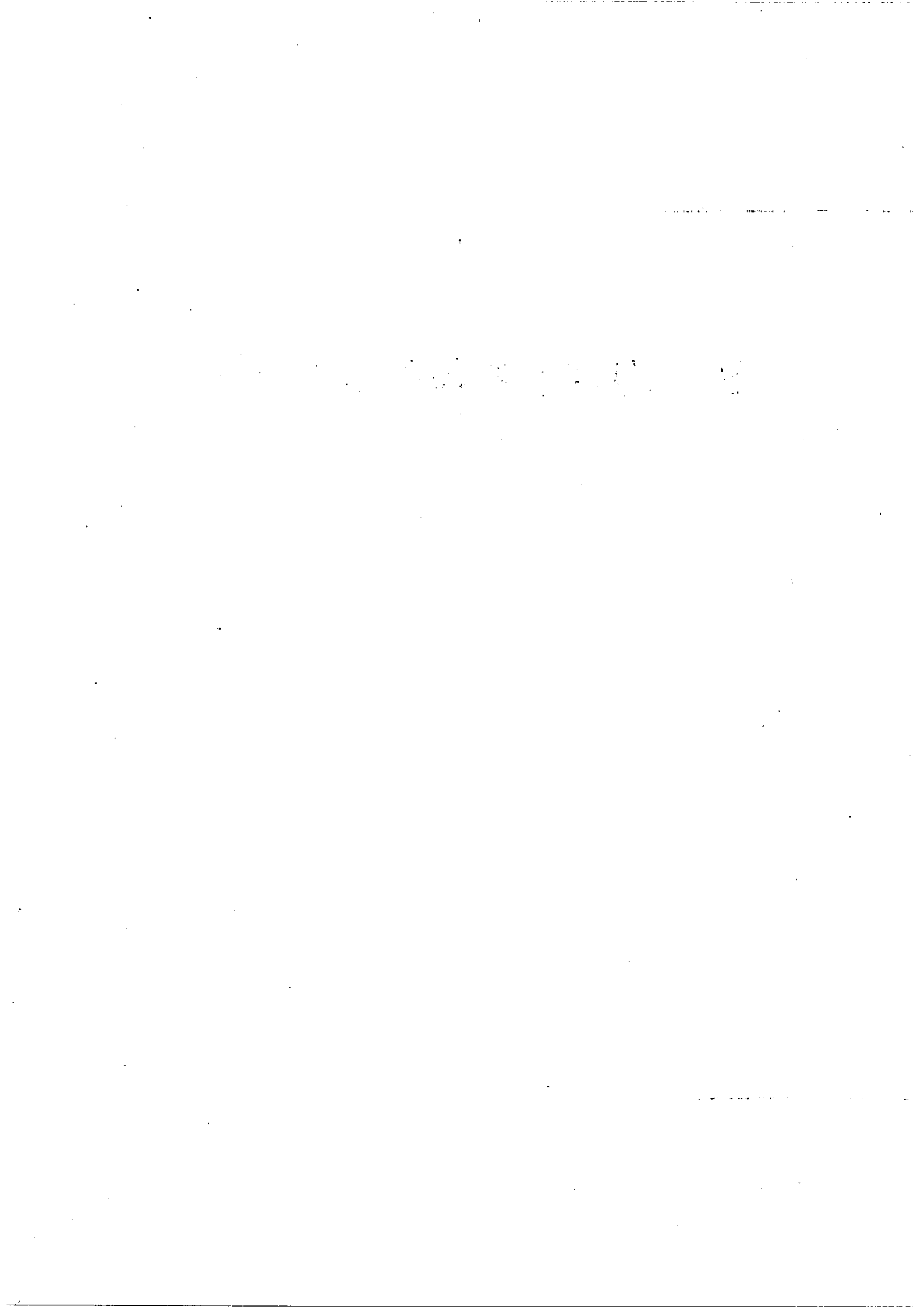
表-2 熊田川水温(観測地点:ヤナ設置周辺, 観測時間:AM10時)

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	10.3	15.4	16.1	18.5	21.9	21.2	18.2	15.6	11.6	7.2	7.6	10.5
2	10.2	15.4	16.2	19.0	22.4	21.3	17.4	14.6	12.4	6.4	8.7	8.8
3	10.3	16.1	15.8	19.7	22.8	22.1	17.1	15.8	13.6	8.8	9.8	8.4
4	10.6	16.3	17.5	21.0	23.7	21.4	17.9	15.4	12.5	9.4	8.8	10.1
5	10.9	16.5	16.7	20.9	22.4	21.1	17.5	14.3	13.4	9.4	8.5	9.1
6	11.1	14.2	16.6	21.7	22.8	20.8	18.3	14.3	8.2	9.6	8.9	10.1
7	10.2	14.9	17.1	21.0	22.8	21.1	18.5	16.3	8.4	8.8	8.0	9.2
8	11.2	15.0	17.5	23.1	23.4	21.4	18.2	12.6	10.6	8.5	8.5	10.2
9	11.4	15.6	17.6	20.2	23.2	19.5	18.5	13.8	12.8	9.9	8.3	9.2
10	11.4	13.0	17.9	20.9	23.4	19.8	18.5	13.8	13.0	6.5	9.1	9.8
11	12.5	12.8	17.5	20.5	23.0	20.1	19.2	13.1	12.7	8.3	8.1	9.8
12	11.5	13.4	17.2	21.7	22.8	20.5	16.3	12.4	12.9	4.4	9.2	9.7
13	10.9	14.5	16.5	21.2	23.2	20.5	16.9	12.7	12.3	5.1	9.8	10.5
14	11.1	14.8	17.5	22.0	23.2	20.6	16.9	13.9	11.2	7.9	12.2	8.1
15	11.5	14.6	17.4	21.3	22.8	20.0	17.9	14.6	11.5	6.8	10.2	10.4
16	11.9	14.8	17.8	21.5	23.6	20.4	16.4	15.0	12.2	7.1	8.9	10.9
17	12.2	16.2	18.4	21.7	22.3	20.2	16.6	14.8	12.4	5.9	6.8	10.6
18	12.2	15.7	18.5	23.7	21.7	20.9	16.5	12.9	10.3	8.4	6.8	11.1
19	13.7	16.2	18.6	22.7	22.7	21.0	16.7	7.1	12.0	8.9	7.9	12.8
20	13.1	15.1	20.2	22.7	22.6	21.6	16.7	7.9	10.6	9.0	7.0	11.0
21	12.9	15.3	20.8	22.6	21.9	20.3	16.5	10.7	12.8	9.0	7.0	10.5
22	13.6	16.0	20.2	22.8	21.0	19.8	16.7	11.5	10.4	9.2	8.4	12.2
23	14.4	16.8	18.9	23.4	20.4	19.3	18.1	12.8	10.1	10.4	8.4	10.5
24	14.1	16.2	18.3	23.2	21.5	19.0	18.5	12.4	11.1	6.4	9.3	10.4
25	13.2	16.7	19.0	22.8	19.6	18.2	17.0	12.0	11.5	6.0	8.9	10.2
26	13.0	17.2	18.9	23.1	19.5	20.1	15.8	12.7	7.1	4.7	9.0	8.7
27	14.0	17.0	18.1	23.3	19.7	17.9	15.6	12.9	7.5	5.4	9.2	8.8
28	13.6	16.2	18.5	23.9	19.9	17.2	14.9	11.5	8.1	7.4	8.8	10.0
29	13.5	16.2	20.0	24.1	20.4	17.2	15.7	12.2	9.3	8.4		10.0
30	15.0	17.3	20.7	22.6	20.4	17.6	14.7	9.2	10.2	9.7		10.1
31		16.2		21.0	20.7		14.6		8.1	8.2		10.2
月平均	12.2	15.5	18.1	21.9	22.0	20.1	17.0	13.0	11.0	7.8	8.7	10.1



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	2008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	80,000	44,760		35,240	10,000
マゴイ親候	500	400	374		26	500
マゴイ親魚	5	27			5	27
ニシキゴイ稚魚	200	50,000	5,930		44,070	200
ニシキゴイ親候	180				20	160
ニシキゴイ親魚	30				5	25
ヤマメ稚魚	65,000	100,000	60,900		39,100	65,000
ヤマメ親魚	1,200	800			800	1,200
カジカ稚魚	50,000	94,000	63,450		30,550	50,000
カジカ親魚	5,600	3,000			4,000	4,600

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)	230				230	230	
件数	5				5	5	

(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)	2,900		58,000		60,900	46,900	14,000
件数	6		9		15	9	6

2. マゴイ (5cm内外)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳		
						7月	8月	9月
数量(尾)	5,000	760	39,000		44,760	1,620	1,580	41,560
件数	1	9	7		17	3	9	5

(成魚)

	養殖用	観賞用	放流用	計	月別内訳						
					4月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
数量(kg)	322		52	374	70	54	14	5	92	135	4
件数	12		3	15	3	2	1	1	2	5	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	9月
数量(尾)		5,030	900		5,930	1,300	4,330	300
件数		20	3		23	1	21	1

4. カジカ
(0.2~0.3g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月 別 内 訳		
						6月	7月	9月
数量(尾)	24,650				24,650	9,000	14,000	1,650
件 数	5				5	2	2	1

(0.3~0.5g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月 別 内 訳				
						7月	8月	9月	10月	11月
数量(尾)	12,000	1,300	25,500		38,800	800	4,000	7,500	24,900	1,600
件 数	6	3	7		16	1	1	4	8	2

種苗生産の概要

四登 淳

ヤマメ (サクラマス)

I 目的

種苗配付に供すために、種苗の生産を行う。

II 方法

親魚は、飼育継代 (8~19年) を続けてきたパータイプのをヤマメ、河川遡上した親魚から採卵し、養成したもの (F1) をサクラマスとして表した。

ヤマメ親魚は2006年採卵の宮崎系1⁺と、同年に採卵して当センターで選抜継代飼育したパータイプ (継代パー1⁺) を採卵に使用した。

サクラマス親魚は2006年に富来川で採集した発眼卵から養成した2年魚 (F1,1⁺) 及び2007年に県内河川で採捕した遡上魚4尾 (犀川1尾、富来川3尾) 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2008年10月21日から10月31日の間に5回行った。採卵尾数は宮崎系2年魚(1⁺)が272尾、継代パー2年魚(1⁺)が291尾、合計563尾であり、採卵数は宮崎系2年魚(1⁺)が172,000粒、継代パー2年魚(1⁺)が174,700粒、合計346,700粒であった。発眼卵数は宮崎系2年魚(1⁺)が154,200粒(89.7%)、継代パー2年魚(1⁺)が165,200粒(94.6%)、合計319,400粒(92.1%)で、このうち190,500粒を種卵として配付した。

サクラマスの採卵は2008年10月19日から11月16日の間に7回行った。採卵尾数は富来川系2年魚(F1,1⁺)が161尾、河川遡上親魚が4尾、合計165尾であった。採卵数は富来川系2年魚(F1,1⁺)が57,700粒、河川遡上親魚が9,850粒、合計67,550粒であった。発眼卵数は富来川系2年魚(F1,1⁺)が43,600粒(75.6%)、河川遡上親魚が9,220粒(93.6%)、合計52,820粒(78.2%)で、このうち40,000粒を種卵として配付した。

表-1 雌親魚の測定結果

	区分	平均体重 (g)	平均尾叉長(mm)
ヤマメ	宮崎系2年魚(1 ⁺)	283	276
	継代パー2年魚(1 ⁺)	274	276
サクラマス	富来川系2年魚(F1,1 ⁺)	211	258
	河川遡上親魚	1,012	456

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	犀川遡上親魚	富来川遡上親魚	サクラマス計
採卵回数	2	3	5	3	1	3	7
尾数	272	291	563	161	1	3	165
卵径(mm)	6.0	5.7		5.3	5.8	5.9	
卵重(mg)	118	101		90	116	119	
採卵重(g)	20,300	17,670	37,970	5,200	406	774	6,380
採卵数	172,000	174,700	346,700	57,700	3,500	6,350	67,550
平均採卵数	632	600	616	358	3,500	2,117	409
発眼卵数	154,200	165,200	319,400	43,600	3,400	5,820	52,820
発眼率(%)	89.7	94.6	92.1	75.6	97.1	91.7	78.2

I 目的

観賞用及び放流用に供するため、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

マゴイの採卵には産卵網(たて1m×よこ1m、深さ1m)4枚を用いた。5月27日に雌6尾、雄12尾を使用して採卵した。ふ化仔魚約100,000尾を池1面(337m²)に放養して飼育を行った。

ニシキゴイの採卵には産卵網2枚で2品種を用いた。5月21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25,000尾を39m²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

養殖用に供するため両側回遊型カジカ(養成2年魚産が主体)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。)を用いて種苗の生産を行う。

II 方法

両側回遊型カジカ、大卵型カジカともにコンクリー

ト製水路(幅90cm×長さ400cm、水深15~20cm)で自然産卵をさせ、仔稚魚の飼育は円型水槽・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、2008年12月26日から2009年1月30日の間に延べ916尾の雌親魚を用いて13回行った。総採卵数は409千粒、発眼卵数は172千粒(発眼率38.8~49.9%)であった。

ふ化仔魚155,000尾の中から111,000尾を使用して、162日から222日間に亘って人工海水で飼育し、稚魚60,000尾(0.15~1.2g)を生産した。ふ化仔魚からの生残率は38.7%であった。

へい死は、人工海水飼育期間中、淡水化後も含め約13,000尾であった。寄生虫(トリコディナ)症によるへい死はみられなかった。

大卵型カジカの採卵は、2008年3月26日~2008年5月2日の間に延べ1,772尾の雌親魚を用いて12回行った。総採卵数は203千粒、発眼卵数は50.4千粒(発眼率24.3~30.1%)であった。

ふ化仔魚約42,000尾を得て、104日から165日間に亘って飼育し、稚魚35,500尾(0.3~1.4g)を生産した。ふ化仔魚からの生残率は84.5%であった。

表-1 採卵飼育結果

項 目	両側回遊型カジカ			大卵型カジカ			
	養成2年	梯川産	合 計	養成2年	養成3年	養成4年	合 計
採 卵 期 間	12/26~1/30			3/26~5/2			
平均体重 (g)	12.4	13.7		9.3	12.9	20.3	
採卵尾数 (尾)	604	312	916	1,415	164	193	1,772
平均採卵数 (粒)	492	330		110	80	170	
採卵数 (粒)	290,300	119,050	409,350	157,000	13,250	33,000	203,250
採卵重量 (g)	3,009	1,283	4,292	2,839	265	729	3,833
発眼卵数 (粒)	112,817	59,434	172,251	38,200	4,000	8,200	50,400
発眼卵重 (g)	1,144	628	1,772	688	81	182	951
平均発眼率 (%)	38.8	49.9		24.3	30.1	24.8	
ふ化尾数 (尾)			155,000				42,000
生産尾数 (尾)			60,000				35,500
ふ化からの生残率 (%)			38.7				84.5
飼育日数 (日)	162~222			104~165			
飼育水温 (℃)	8.9~17.8			8.1~22.8			

ホンモロコ養殖水面の高度利用に関する実証試験

安田信也・四登 淳
杉本 洋・大内善光

I 目的

ホンモロコ養殖は、県内各地で定着しつつあるが、夏期における水温上昇や酸素欠乏、鳥類による被害等、新たに問題が生じてきている。このため、ジュンサイ等の水生植物との混養飼育でリスクを軽減し単位面積当たりの収入を高めると共に、そこから生じる副産物による収益も含めて経営の安定を図ることで新規着業を促す。

II 材料および方法

1. 試験区の設定

コンクリート製の水槽 6 面及びジュンサイが繁茂しているビオトープ池に 2 区の合計 8 試験区を設定した。

表-1 試験区の設定条件

試験区名	面積(m ²)	設定水深(cm)	ジュンサイプランター数	ホンモロコ収容尾数(尾)	収容重量(g)
モロコ/浅区	12	50	0	2,400	336
混養 /浅区	12	50	12	2,400	336
ジュンサイ/浅区	12	50	12	0	
モロコ/深区	8	30	0	1,600	224
混養 /深区	8	30	8	1,600	224
ジュンサイ/深区	8	30	8	0	0

コンクリート水槽の試験区は表-1 に示すように、12 m²水槽 3 面を水深 50cm に、8 m²水槽 3 面を水深 30cm に設定し、各々ホンモロコを単独で飼育する区 (以下、「モロコ/浅区」、「モロコ/深区」と言う。)、ホンモロコとジュンサイの栽培を併用する区 (以下、「混養/浅区」、「混養/深区」と言う。)、ジュンサイの単独栽培区 (以下、「ジュンサイ/浅区」、「ジュンサイ/深区」と言う。) を設定した。放養したホンモロコ稚魚は平均体重 0.14g であり、放養尾数は 200 尾/m²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 m²当たり 1 個設置した。また、ホンモロコ単独区についても、鳥害に対する条件を同じにするため、ジュンサイを植栽していないダミーのプランターを設置した。稚魚は 2008 年度に当センターで採卵・育成した当歳魚 8,000 尾を使用した。給水は基本的に止水とし、適宜、給水した。給餌率は 5% で開始し、以後、摂餌状況に合わせて給餌した。

また、センター内にあるジュンサイが全面に繁茂している水深 40cm のビオトープ池に、7×0.5m の試験区を 2 区設け、ジュンサイの採取試験を行った。

2. 測定項目

ジュンサイのプランターは 4 月 15 日に設置し、7 月 8 日には、ホンモロコ稚魚を放養した。投餌は自動給餌機により行い、成長に応じて 2~5% を日毎に給餌した。稚魚は適宜、体重・全長を測定した。140 日間飼育後に取り上げ (12 月 1 日)、体重・全長を測定するとともに、生残率を求めた。

コンクリート水槽の試験区では、旬毎にジュンサイの浮上葉を計数した他、水温測定用のロガーを設置した。さらに、9 月 18 日の 6~18 時にかけて水温、PH、DO の連続観測を行った。

ビオトープの試験区では、10 日毎にジュンサイを採取し、個数と重量を測定した。

III 結果

ホンモロコの平均全長・体重の推移を図-1、2 に示した。8 月 23 日までは、全長・体重共に試験区間で大きな差はなかったが、9 月以降は順位が入れ替わり、12 月 1 日の取り上げ時点では、体重で混養/深区:2.29g、モロコ/深区:2.43g、混養/浅区:1.99g、モロコ/浅区:1.53g と、深い区での成長が良かった。しかし、浅い区では混養区の方が成長が良かったが、深い区ではモロコ単独区の方が成長が良い結果となった。

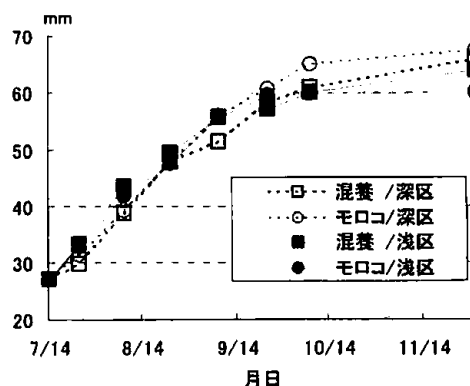


図-1 平均全長の推移

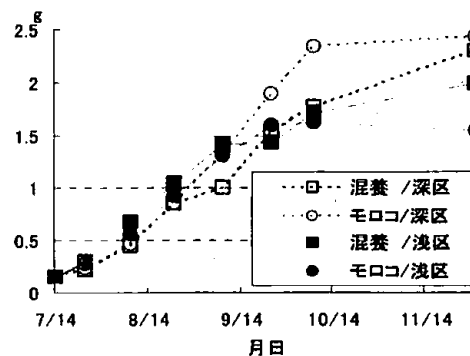


図-2 平均体重の推移

生残率は、混養/深区:65.0%, モロコ/深区:88.1%, 混養/浅区:89.2%, モロコ/浅区:40.4%となり、混養の効果は、浅い区で高かった。

次に、試験区毎の1ポット当たりのジュンサイの浮上葉数の推移を図-3に示した。ジュンサイの葉数が最も多かったのは、混養/浅区で、8月26日に75.2枚であった。他の3区はいずれも最大で60枚以下で、同程度の繁茂状況であった。浮上葉数は8月から9月にかけてピークとなり、10月以降減少した。

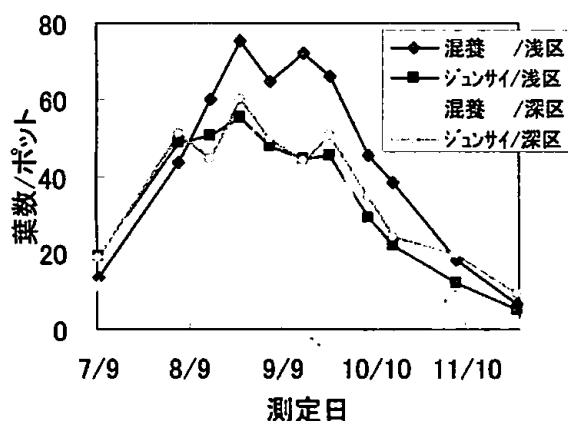


図-3 ジュンサイ浮上葉数の推移

ビオトープの試験区におけるジュンサイ収穫の推移を図-4、5に示した。個数、重量共に7月15日に最大となり、56.3個、65.3g収穫されたが、以後、減少し10月には10g以下となった。m²当たりの総収穫量は422.5gであった。

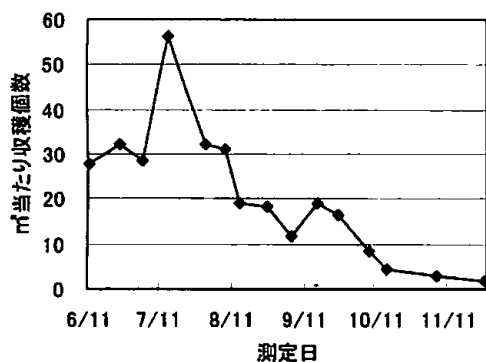


図-4 m²当たりジュンサイ収穫個数の推移

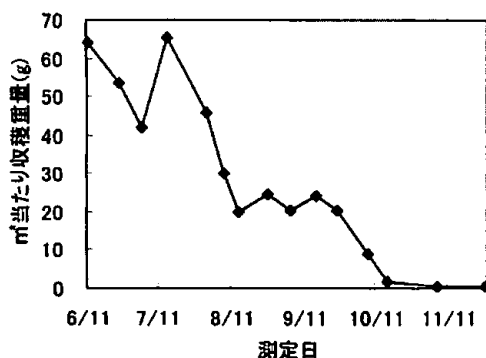


図-5 m²当たりジュンサイ収穫重量の推移

9月18日の水質の連続観測による溶存酸素量の推移を図-6に示した。ジュンサイの単独区では1日を通じて10mg/lを下回ることは無かったが、他の区では6時に3mg/l以下となった。特に混養区では、浅い区で0.89mg/l、深い区で0.91mg/lと非常に低かった。また、混養区のみが日中に測定限界の19.99mg/lに到達しなかった。この現象は、いずれの試験区とも植物プランクトンが繁茂しており、日中は酸素を供給しているが、ジュンサイの無い試験区のほうが水中への日射量が多いため、日後の酸素の供給量が多くなる。かつ、ホンモロコの試験区では、ホンモロコが酸素を消費するため、夜間の溶存酸素量が低下することなどが複合した結果と考えられた。

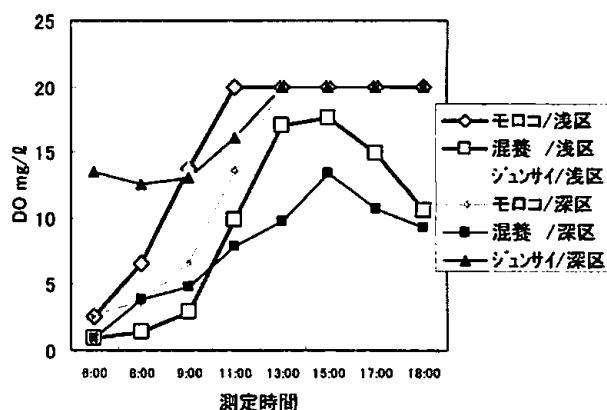


図-6 溶存酸素量の推移

次に、溶存酸素量とPHの関係を図-7に示した。溶存酸素量とPHは強い相関関係にあった。このことは、溶存酸素量を測定する機器を持たない養殖業者においても、PH試験紙等による簡易な試験で溶存酸素量が推定できる有効な手段になると考えられた。

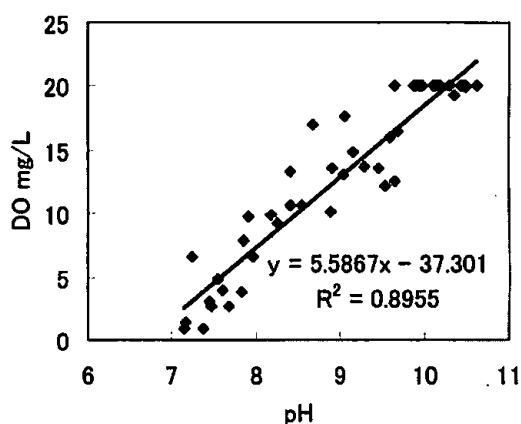


図-7 溶存酸素量とPHの関係

モロコ単独区と混養区における水温データロガーによる測定期間中の平均水温の時間変動を図-8に示した。平均水温は深い区の方が浅い区より最低水温が高く、最高水温が低いため、日変動が少ない。また、同じ水深では混養区の方がモロコ単独区よりも日変動が少なかった。これは、ジュンサイの葉により水中へ差し込む日射量が減るため、ジュンサイとの

混養により浅い区でも深い区と同程度に最高水温が抑えられたと考えられた。

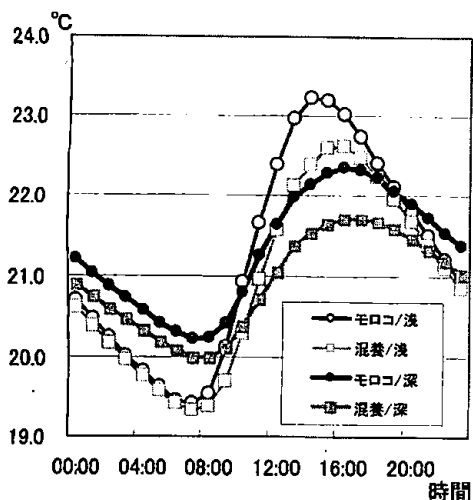


図-8 平均水温の推移

測定期間をとおして見た水温の日間較差を試験区別に表-2にまとめた。深い区は較差が2°C前後であるのに対し、浅い区では3°C台と大きかった。また、モロコ単独区の方が混養区よりも0.5~0.6°C大きい数値となった。

表-2 試験区別の水温の日間較差 (単位: °C)

試験区	モロコ/浅	混養/浅	モロコ/深	混養/深
最小	19.4	19.3	20.2	20.0
最大	23.2	22.6	22.4	21.7
日間差	3.8	3.3	2.1	1.7

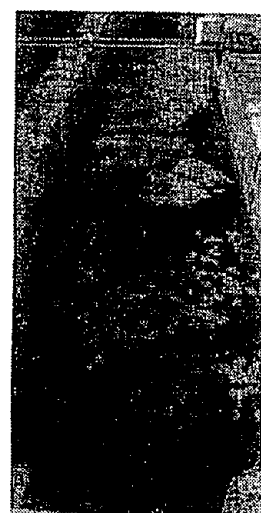
最後に、試験区別の効果の総括表を表-3に示した。水深が深い試験区では、ジュンサイとの混養の効果は明らかではなかった。しかし、水深が浅い試験区では、成長、生残率、水温日間較差のいずれの項目においても混養区がモロコ単独区よりも優れていた。この結果から、ホンモロコとジュンサイの混養の効果は水深の浅い養殖池で有効であると考えられた。

表-3 試験区間の効果の総括表

試験区	ホンモロコ取り上げ時点		飼育水温の 日間較差(°C)
	平均体重(g)	生残率(%)	
モロコ/浅	1.53	40.4	3.8
混養 /浅	1.99	89.2	3.3
モロコ/深	2.43	88.1	2.1
混養 /深	2.29	65.0	1.7



写真-1 モロコ単独区



混養区



写真-2 ビオトープの試験区全景

コンクリート壁沿いに水面が見えている所とジュンサイが繁茂している境界が試験区の岸沿いのライン

ホンモロコ飼育における麩配合飼料の比較試験

四登 淳・安田信也・杉本 洋

I 目的

焼き麩の製造過程で出た不良品の麩をホンモロコ飼育の飼料として使用できないか、比較試験を行った。

II 材料および方法

供試魚は2007年5月に内水面水産センターで採卵したホンモロコ1才魚(平均体重1.92g)を使用した。供試魚を屋内の460ℓ水槽(2.7m×0.57m×0.3m)に各2,900尾収容し試験区とした。試験区はコイ用配合飼料に対する麩の割合で、0%、25%、50%の3試験区を設けた。試験は2008年9月5日から10月24日の49日間行った。注水量は毎分20ℓとした。給餌は自動給餌機により行い、期間中の投餌量は、0%区6.51kg、25%区6.46kg、50%区6.25kgであった。試験期間中の飼育水温は、最低14.0℃、最高14.0℃、平均16.75℃であった。

III 結果

麩0%区では、49日間で平均体重1.92gから3.06gへ成長した。麩25%区では、3.02gに成長し、0%区と遜色のない成長を示した。しかし、麩50%区では、9月19日までは、他の2試験区と同じ成長を示したが、その後、成長が遅れ、最終的に2.89gと、0%区の94%の体重に留まった(図-1、表-1)。

試験期間中の餌料効率を図-2、表-2に示した。9月19日の第1回測定では、3試験区とも餌料効率が50%を超えたが、10月4日には、0%区55.6%、25%区56.7%に対して50%区が47.3%と給餌効率が落ちた。10月24日においても、0%区40.3%、25%区37.1%に対して50%区が30.0%と餌料効率は低かった。最終的に、試験期間を通しての餌料効率は0%区が50.8%、25%区が49.4%と同程度であったのに対して、50%区は44.9%と若干低かった。

試験結果から、麩の配合比率が25%、50%ともに、麩の餌料効率は比較的高く、特に麩の配合を25%に抑えた場合は、配合飼料100%と遜色のない効果があると考えられた。ただし、長期間、麩で飼育した場合の魚体への影響を引き続き検討する必要があると考えられる。

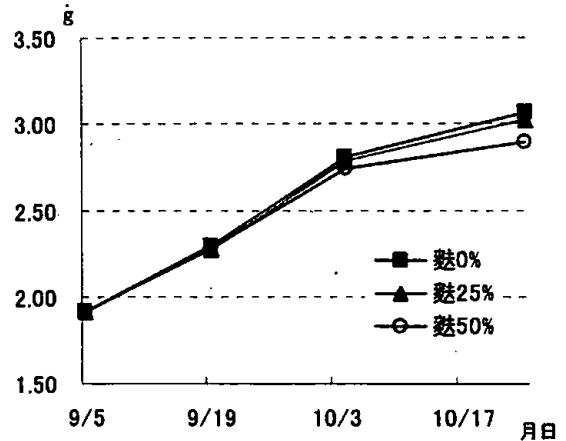


図-1 平均体重の推移

表-1 ホンモロコの平均体重(g)

測定日	9月5日	9月19日	10月4日	10月24日
麩0%	1.92	2.30	2.81	3.06
麩25%	1.92	2.28	2.79	3.02
麩50%	1.92	2.29	2.74	2.89

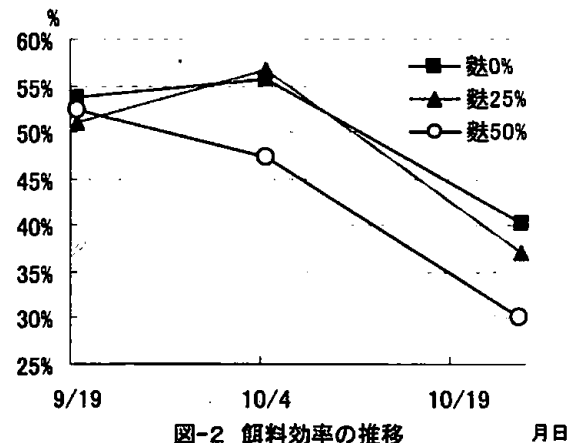


図-2 餌料効率の推移

表-2 餌料効率(%)

測定日	9月19日	10月4日	10月24日	合計
麩0%	53.8%	55.6%	40.3%	50.8%
麩25%	50.9%	56.7%	37.1%	49.4%
麩50%	52.3%	47.3%	30.0%	44.9%

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、湖沼河川においてオオクチバス、コクチバス、ブルーギルなどの外来魚による在来魚種の捕食等により、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、在来魚種の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)において、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のふくろ網(図-2)を使用して、2008年5月15日から11月21日まで、2箇所(St.1,2)で延べ12回行った。

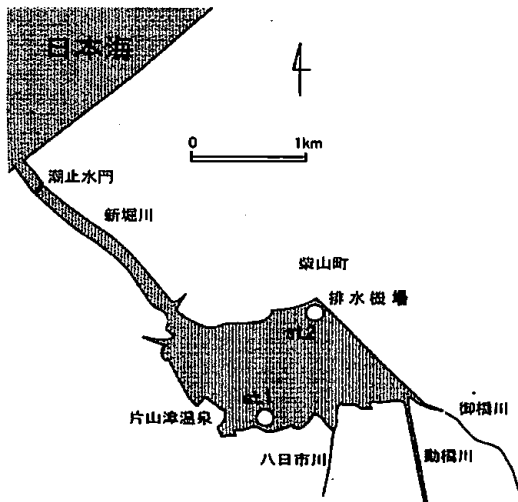


図-1 柴山潟の調査位置

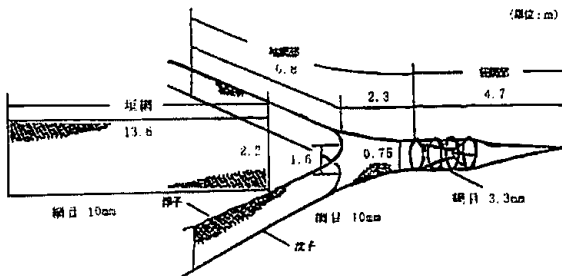


図-2 ふくろ網

また、St.2で7月23日に目合1cmの小型地曳網を用いて調査した。

採捕した魚類の内、外来魚以外は現場で魚種別に計数後に放流し、オオクチバスとブルーギルは、内水面

水産センターに持ち帰り、尾叉長、体重、生殖腺重量、胃内容物を測定した他、耳石により年齢を推定した。

2. コクチバス駆除試験

内川ダム(図-3)において、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、5月29日から7月4日まで、3箇所(St.1,2,3)で5回行った。

採捕した魚類の内、外来魚以外は現場で魚種別に計数後に放流し、コクチバスは、内水面水産センターに持ち帰り、尾叉長、体重、生殖腺重量、胃内容物を測定した他、耳石により年齢を推定した。

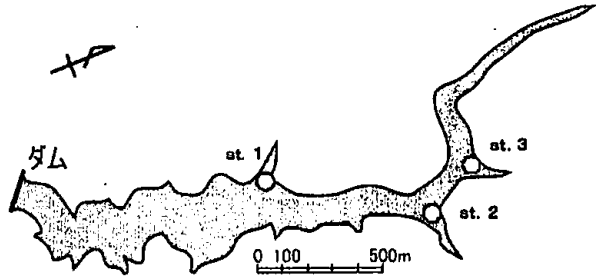


図-3 内川ダムの調査位置

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については、八日市川河口(St.1)では採捕されず、排水機場前(St.2)では、当歳魚~3歳魚が各1尾採捕された(表-1)。

また、ブルーギルの採捕について、八日市川河口(St.1)では、当歳魚6尾、1歳魚2尾、2歳魚2尾、3歳魚3尾、4歳魚4尾が採捕され、排水機場前(St.2)では、当歳魚15尾、1歳魚4尾、2歳魚2尾、3歳魚2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(尾)					計	尾叉長(mm)		
		0	1	2	3	4		平均	最小	最大
5月15日	2				1		1	425.0	-	-
7月11日	2	1					1	50.4	-	-
8月26日	2		1				1	121.4	-	-
11月21日	2			1			1	185.0	-	-
計	2	1	1	1	1	0	4	195.5	50.4	425.0

注) St.2:排水機場前

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(尾)						尾叉長(mm)		
		0	1	2	3	4	計	平均	最小	最大
5月15日	1		1			1	2	130.0	68.0	192.0
	2				1		1	425.0	-	-
5月20日	1		1		1		2	100.0	59.0	141.0
6月24日	1					1	1	187.0	-	-
7月11日	2					1	1	187.2	-	-
8月26日	1	2			1	2	5	124.6	26.1	204.8
9月24日	2	4	4	1			9	52.6	36.4	120.0
11月19日	2	2		1			3	74.7	47.3	126.0
11月21日	1	4		2	1		7	83.8	37.7	157.0
	2	9			1		10	61.1	41.6	174.0
計	1	6	2	2	3	4	17	98.2	26.1	204.8
	2	15	4	2	2	1	24	80.0	36.4	425.0

注) St.1:八日市川河口、St.2:排水機場前

ふくろ網による採捕魚類の構成をみると、八日市川河口(St.1)においては、在来魚ではスズキが22.5%、ワカサギが21.7%、ニゴイが12.2%採捕されたが、外来魚ではブルーギルが17尾で2.1%と構成比は低かった(図-6)。

また、排水機場前(St.2)においては、在来魚ではスズキが40.0%、ワカサギが13.5%、ギンブナが10.6%採捕されたが、外来魚ではオオクチバスが4尾で0.1%、ブルーギルが24尾で0.8%採捕され、八日市川河口よりも低い値であった(図-7)。

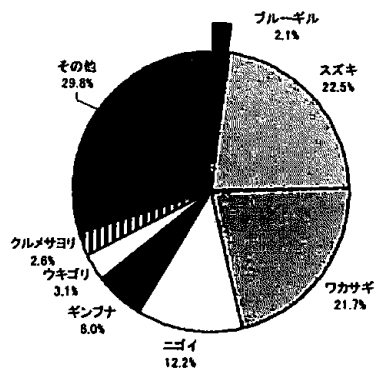


図-6 ふくろ網による採捕魚類の構成比 (八日市川河口)

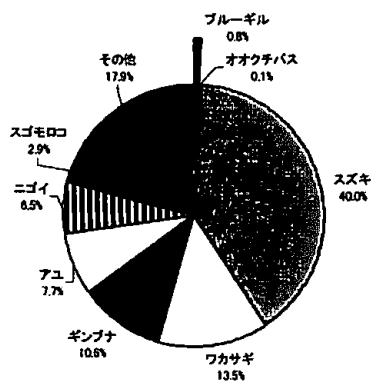


図-7 ふくろ網による採捕魚類の構成比 (排水機場前)

なお、排水機場前(St.2)では、小型地曳網によりオオクチバスの当歳魚が2尾採捕されたが、ブルーギルは採捕されなかった(表-3)。

表-3 小型地曳網による採捕結果 (オオクチバス)

調査日	St	年齢別(尾)						尾叉長(mm)		
		0	1	2	3	4	計	平均	最小	最大
7月23日	2	2					2	60.6	57.8	63.3

注) St.2:排水機場前

外来魚の月別採捕尾数をみると、オオクチバスは5、8、11月に各1尾、7月に3尾、ブルーギルは5、8月に各5尾、6、7月に各1尾、9月に9尾、11月に20尾であった(図-8)。

ブルーギルの採捕尾数が多かったのは、採捕魚の過半数を当歳魚が占めることから、産卵期が1~2ヶ月遅いことを反映したものと考えられた(図-9、10)。

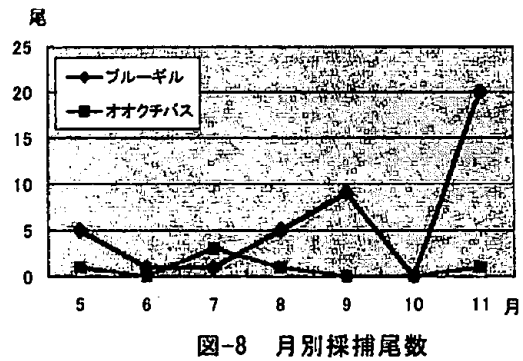


図-8 月別採捕尾数

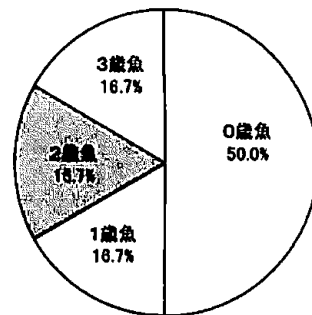


図-9 年齢別採捕割合 (オオクチバス)

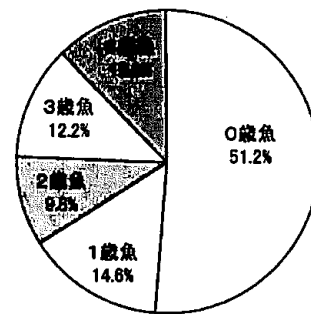


図-10 年齢別採捕割合 (ブルーギル)

なお、ブルーギルは、雌よりも雄の方が成長が早い傾向を示した(図-11)。

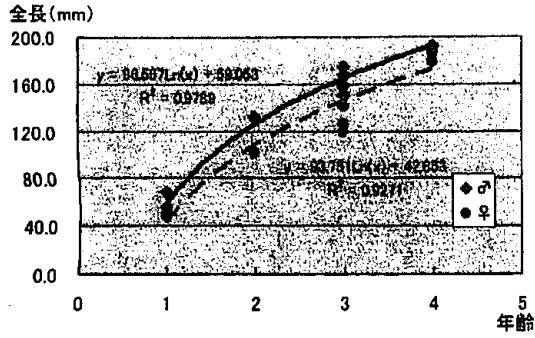


図-11 ブルーギルの雌雄別成長

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おり、これまでの調査で繁殖が確認されたダム湖にそそぐ枝沢によりできた浅瀬の3箇所(St.1,2,3)において、コクチバスの調査を行った。

(1) 刺し網調査

刺し網調査では、コクチバスの親魚が17尾、ウグイが28尾採捕された。

なお、コクチバスの性比は雄65%、雌35%であり、年齢構成は、1歳魚47.1%、2歳魚47.1%、3歳魚5.9%であった。また、全長は1歳魚が約150mm、2歳魚が約200mm、3歳魚が約250mmであった(図-12, 13)。

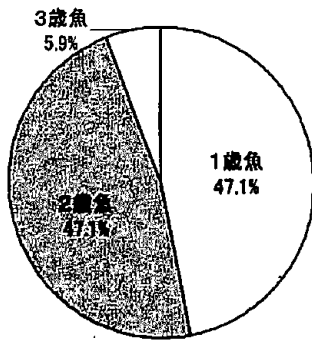


図-12 年齢別採捕割合 (コクチバス)

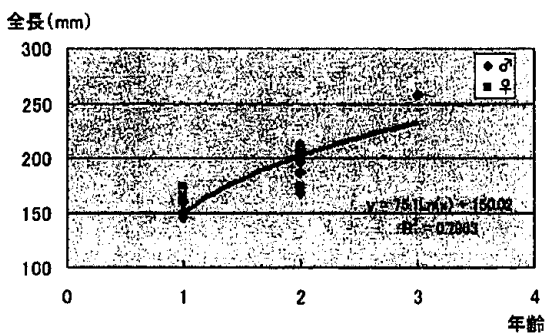


図-13 コクチバスの年齢別成長

(2) タモ網調査

タモ網調査では、コクチバスの稚魚が5月29日706

尾、6月4日258尾、6月19日2,593尾、6月25日396尾、7月4日23尾の合計3,976尾が採捕された。

稚魚の、平均全長は、5月29日が11.8mm、6月4日が14.1mm、6月19日が13.6mm、6月25日が19.2mm、7月4日が31.7mmであった(図-14)。

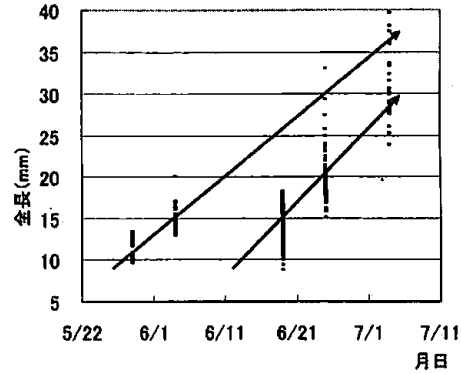
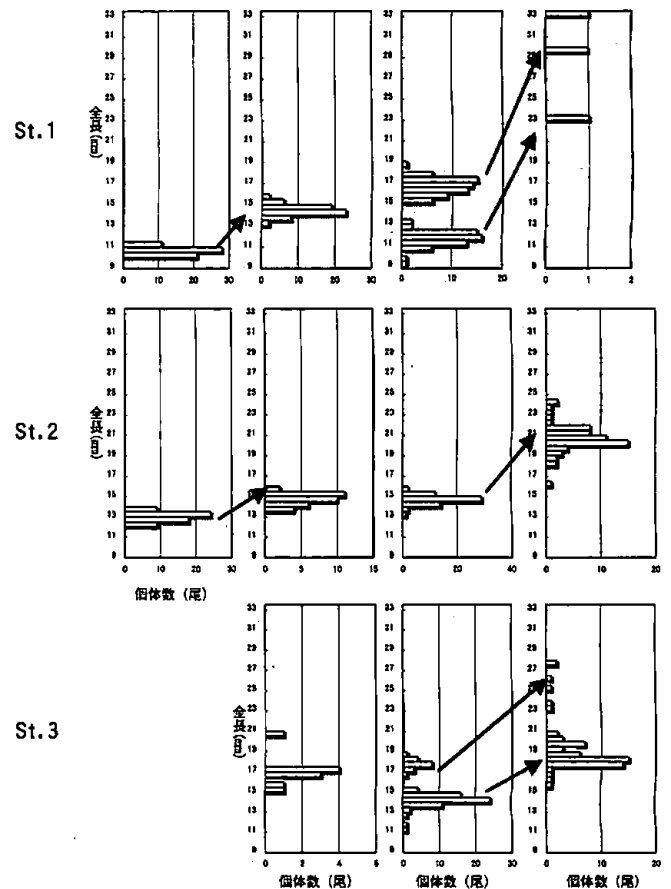


図-14 稚魚の成長 (コクチバス)

稚魚の全長は6月19日に一旦、小さくなったが、6月19日の稚魚の肥満度は6月4日の稚魚と遜色がなかったため、図中の矢印のように成長する2群があったのではないかと考えられたので、定点毎の稚魚の全長組成(図-15)を作成し、更に検討を加えた。



5月29日 6月4日 6月19日 6月25日
図-15 稚魚の全長組成(コクチバス)

5月29日と6月4日には、各定点とも単一の山があり、採捕のピークであった6月19、25日にはSt.1, 3で2つ、St.2で一つの山が見られたことから、図中の矢印のように前期1群、後期1, 2群が成長していたと考えられた。また、同一定点内ではモードがはっきり分離していたことから、繁殖適地が一定点内で100~200 m²と狭いことや、稚魚採集の際に、しばしば、縄張りのオスと見られる単一のバスが周囲を遊泳していたことなどを併せて考慮すると、一繁殖地には同時期に一産卵床のみが成立していたのではないかと推察された。次に、コクチバスは、水温20℃前後では産卵後ふ化までに2日以上、浮上までに7日以上かかり、^{6,8)}ふ上サイズは8~10 mm ^{6,8)}であることから、稚魚の出現サイズ(図-15)より逆算すると、2008年の内川ダムにおけるコクチバスの産卵期は、前期群が5月上旬、後期群が5月下旬~6月上旬と推察された。

なお、6月19日の調査では、St.1の水面上0.65mの高さのところ、干出したコクチバス産卵床の跡を確認した。そして、産卵床内の小石には、浮上間近であったと思われる全長8,9 mmの稚魚が張り付いていた(図-16)。

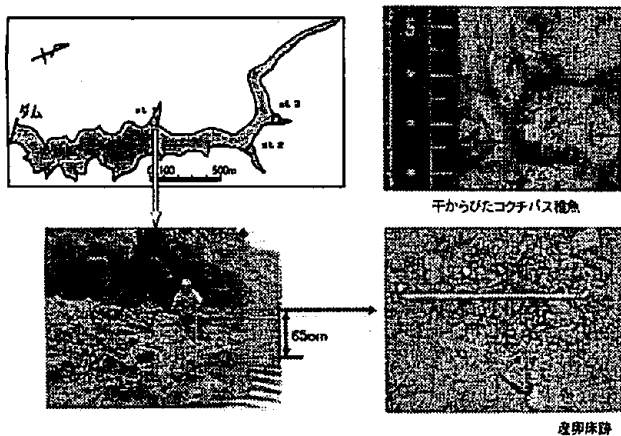


図-16 確認された産卵床跡(6/19)

そこで、内川ダムにおける水温と水位の変遷を示すグラフに、今回発見した産卵床の位置をプロットし、産卵床跡の形成過程について検討した(図-17)。産卵床が確認された6月19日の水位は219.4mで、産卵床は水面上0.65mにあったことから、産卵床内の稚魚は水位の低下によって発見の3~4日前に斃死したものと考えられた。この時点で浮上直前であったことから、産卵から9日前後経過していたと仮定すると、合計約12日前に産卵したものと推定された。12日前の6月7日の水位は220.6mであり、その時の産卵床は水面下0.55mにあったことになる。

以上のことから、コクチバスは6月7日前後に水深0.55mで産卵床を設けて産卵したが、12日間で1.2m(1日10cm)の水位の低下が起こり、浮上前の稚魚は産卵床内で斃死したものと考えられた。

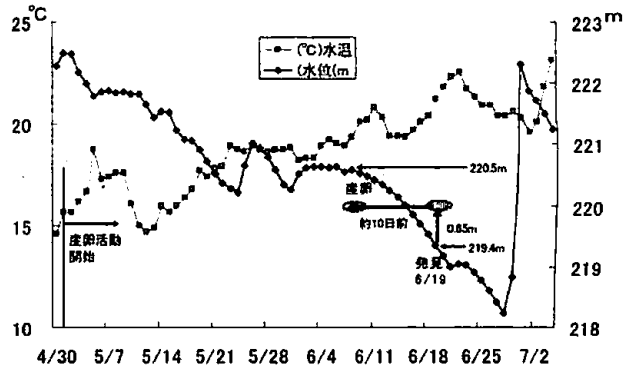


図-17 内川ダムの環境変化と確認された産卵床の形成過程

一般的にコクチバスの産卵行動は、水温が15℃を超えた頃から始まることが知られている。また、内川ダムにおけるコクチバスの営業水深は調べられていないが、内川ダムに環境の良く似た(急峻で水位変動がある)青木湖では産卵床が水深1.2m未満に88.2%造られていた。⁸⁾そこで、水深1.2m未満で10日間以上に亘って産卵床が水中にある範囲をシミュレーションすると、5月上旬の10日間と、5月下旬から6月上旬の25日間と推定された(図-18)。この期間は、稚魚の出現サイズから推定された産卵時期とほぼ一致していたことから、内川ダムにおけるコクチバスは産卵後の水位の低下により、5月上旬に1回、5月下旬~6月上旬に2回、繁殖に成功していたと考えられた。

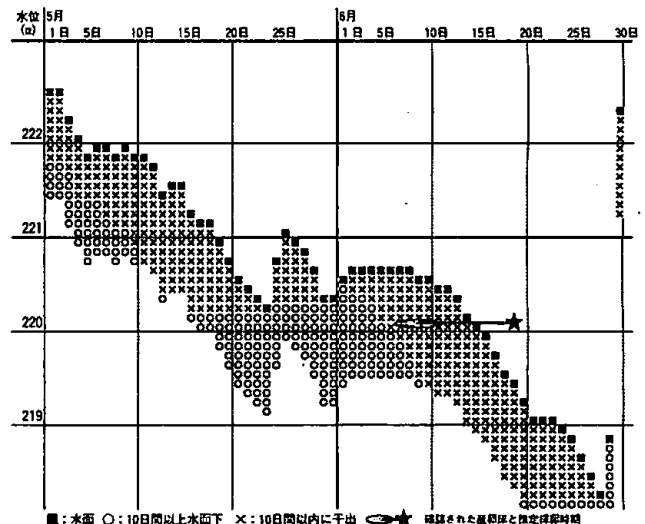


図-18 内川ダムにおけるコクチバス繁殖可能域の推定

これらのことから、水温15℃になってから産卵床の営業水深の範囲をコクチバス稚魚の浮上開始までに干出させることにより、コクチバスの繁殖を抑制できると考えられた。具体的には、内川ダムと同様な環境であれば、5, 6月に1日当たり12cm程度の水位低下を

継続することにより繁殖が抑制されるものと考えられた。

IV 文 献

- 1) 波田樹雄・高門光太郎(2001)：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，石川県水総資料第 21 号，181- 183 .
- 2) 安田信也・四登淳(2002)：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，石川県水総資料第 24 号，162- 165 .
- 3) 安田信也・四登淳(2003)：内水面外来魚管理対策調査(1)内川ダム。石川県水産総合センター事業報告書，石川県水総資料第 27 号，149- 152.
- 4) 安田信也・四登淳(2003)：内水面外来魚管理対策調査(2)柴山潟。石川県水産総合センター事業報告書，石川県水総資料第 27 号，153- 155 .
- 5) 安田信也・四登淳(2004)：内水面外来魚管理対策調査(1)内川ダム。石川県水産総合センター事業報告書，石川県水総資料第 28 号，158- 160.
- 6) 五十嵐誠一・四登淳(2005)：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，石川県水総資料第 30 号，142- 144 .
- 7) 五十嵐誠一・四登淳(2006)：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，石川県水総資料第 33 号，121- 124 .
- 8) 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，研究成果第 417 集，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

天然遡上アユの産卵実態を把握するため、手取川において産卵場及び産卵量の調査を行った。

II 調査方法

1. 調査河川・区域

手取川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)。

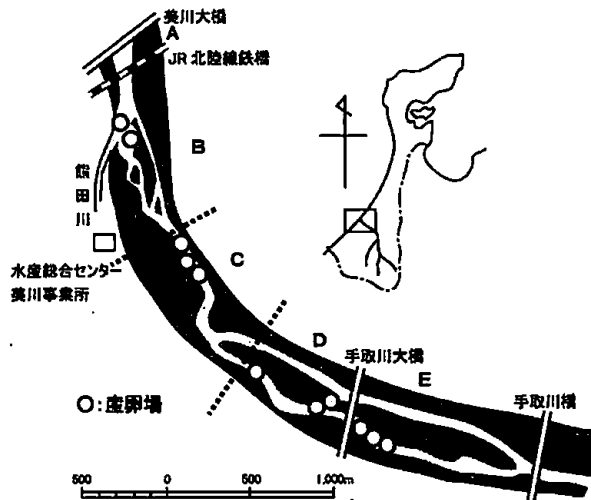


図-1 調査区域および産卵場位置

2. 調査時期

2008年10月9日, 17日, 28日, 11月7日の4回行った。

3. 調査方法

2名1組の2組で調査区域内のアユの産卵状況を探索した。産卵が確認された地点では、産卵場の面積を測定するとともに、産卵場内の任意の1～2点で内径8cmの円筒による枠取り(コドラート)法で砂利を採取して内水面水産センターに持ち帰り、卵数を計数した。また、投網により随時、産卵親魚を採捕した。

III 結果及び考察

調査時(C間)の水温を表-1に示す。

表-1 調査日の水溫

調査日	10/9	10/18	10/30	11/ 8
水溫	19.8℃	20.7℃	14.6℃	12.8℃

産卵は10月9日, 17日, 28日, 11月7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9日では375m²であったが, 17日には827m²と拡大し, 28日には273m²と減少した。また, 2008年の産卵場は, 2005年から禁漁区となったB～D区間で60.6%を占めた。

1m²当たりの採取卵数は, 平均で139,210粒であった。区間別にはEが117,559千粒と最も多く, 次いでD, Bでそれぞれ104,319千粒, 47,128千粒であった。

推定産卵数は全体で298,099千粒であった。

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 (m ²)	10/9	0	80	15	0	280	375
	10/17	0	248	144	275	180	827
	10/28	0	23	0	50	200	273
	11/7	0	21	105	150	34	310
	合計	0	372	264	475	674	1,785
単位面積当たりの産出卵数 (粒/m ²)	10/9	0	192,377	31,947	0	88,674	108,439
	10/17	0	77,428	118,730	303,941	481,091	238,038
	10/28	0	403,782	0	190,784	75,936	124,794
	11/7	0	154,558	109,874	74,842	18,720	85,588
	平均	0	207,031	65,088	142,342	165,605	139,210
推定産卵数 (粒)	10/9	0	15,313,177	479,200	0	24,828,822	40,621,198
	10/17	0	19,202,229	17,097,134	83,583,798	78,974,522	198,857,683
	10/28	0	9,367,277	0	9,539,212	15,187,102	34,093,591
	11/7	0	3,245,721	11,515,725	11,198,258	588,471	26,526,174
	合計	0	47,128,404	29,092,058	104,319,268	117,558,917	298,098,646

手取川における天然遡上アユの推定産卵数は, 2004年の調査では卵が確認されなかったことから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(298,099千粒)は, 近年では最も多かった2006年の177,236千粒を上回った(図-2)。

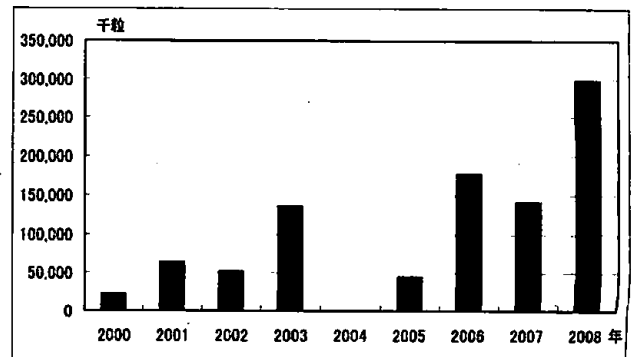


図-2 推定産卵数の推移

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)での推定産卵数は9.8%に対して, 現在の禁漁区間(B, C, D)

では60.6%に達し、禁漁区間の拡大が今後のアユ資源の保護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、水量の少ない年には、産卵場が上流域に形成されやすい傾向がある(図-3~5)。

(2000)		A区間	B区間	C区間	D区間	E区間		
日本海	↓下流	美川大橋	JR鉄橋	千粒 7,774 34.3%	千粒 18,585 59.9%	千粒 1,327 5.8%	千粒 1,327 5.8%	↑上流
						千粒 1,327 5.8%		
(2001)		A区間	B区間	C区間	D区間	E区間		
日本海	↓下流	美川大橋	JR鉄橋	千粒 187 0.3%	千粒 27,270 42.1%	千粒 37,382 57.6%	千粒 37,382 57.6%	↑上流
						千粒 37,382 57.6%		
(2002)		A区間	B区間	C区間	D区間	E区間		
日本海	↓下流	美川大橋	JR鉄橋	千粒 10,867 21.1%	千粒 29,879 59.1%	千粒 58 0.1%	千粒 10,619 20.7%	↑上流
						千粒 10,619 20.7%		
(2003)		A区間	B区間	C区間	D区間	E区間		
日本海	↓下流	美川大橋	JR鉄橋	千粒 65,499 47.0%	千粒 41,539 30.4%	千粒 20,084 14.7%	千粒 9,519 7.0%	↑上流
						千粒 9,519 7.0%		
(2005)		A区間	B区間	C区間	D区間	E区間		
日本海	↓下流	美川大橋	JR鉄橋	千粒 1,143 2.5%	千粒 25,020 84.3%	千粒 19,397 42.1%	千粒 484 1.1%	↑上流
						千粒 484 1.1%		
(2006)		A区間	B区間	C区間	D区間	E区間		
日本海	↓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%	千粒 5,861 3.3%	↑上流
						千粒 5,861 3.3%		
(2007)		A区間	B区間	C区間	D区間	E区間		
日本海	↓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%	千粒 23,901 17.0%	↑上流
						千粒 23,901 17.0%		
(2008)		A区間	B区間	C区間	D区間	E区間		
日本海	↓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%	千粒 117,850 39.4%	↑上流
						千粒 117,850 39.4%		

図-3 区間別推定産卵数の推移

IV 文 献

1) 波田樹雄・桶田浩司・浅井久夫・板屋圭作(2000) : 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, 石川県水総資料第19号, 155.

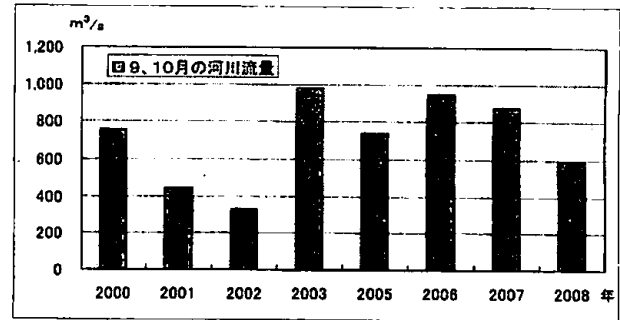


図-4 9, 10月の河川流量

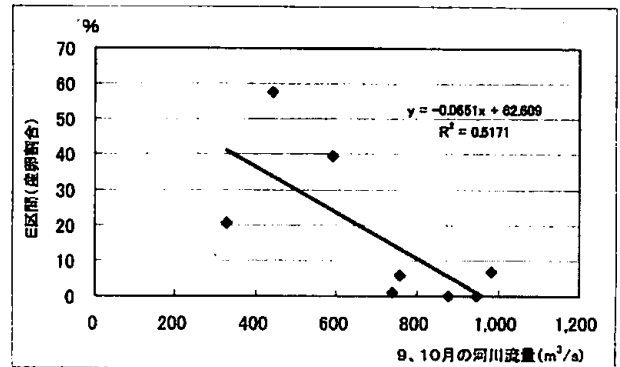


図-5 河川流量とE区間の産卵割合

- 2) 波田樹雄・桶田浩司・高門光太郎・板屋圭作(2001) : 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, 石川県水総資料第21号, 184.
- 3) 波田樹雄・柴田敏(2002) : 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, 石川県水総資料第24号, 166.
- 4) 安田信也(2003) : 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, 石川県水総資料第27号, 156.
- 5) 安田信也(2004) : 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, 石川県水総資料第28号, 166-167.
- 6) 五十嵐誠一・杉本洋・板屋圭作・四登淳(2005) : 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, 石川県水総資料第30号, 145-146.
- 7) 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, 石川県水総資料第33号, 125.
- 8) 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, 石川県水総資料第35号, 124-125.

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

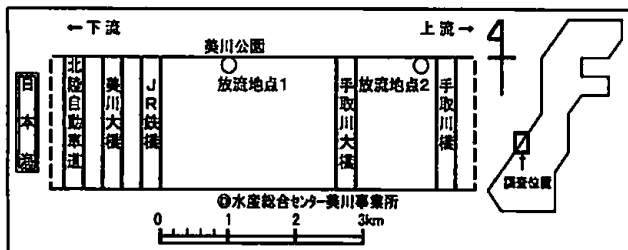
手取川における天然遡上アユについて、標識放流と再捕調査により資源量を推定する。

II 調査方法

1. 標識放流

水産総合センター生産部美川事業所及び同内水面水産センターで生産し、脂鰭を切除した県産アユ(平均全長 9.2 ± 0.7 cm, 平均体重 4.8 ± 0.1 g)を2008年5月27日に手取川下流へ放流した。放流尾数は美川公園前7千尾, 手取川橋下前14千尾の計21千尾であった(図-1)。

図-1 調査位置図



2. 事前調査

アユ釣り解禁前の6月10日に、手取川橋周辺で採捕調査を行った。採捕は当センター職員4名と能美市釣友会15名で行った。内訳は、毛針釣り15名, 友釣り2名, 投網2名であった。調査時間は午前6~8時の2時間とした。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時の3時間行った。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10日の河川水温は 14.0°C と前年の 14.7°C と同程度で、水量も多くて濁りもなく、釣りの条件としては良かった。

2時間の調査による採捕尾数は、毛針釣り325尾, 友釣り20尾, 投網449尾の合計794尾で、前年の477尾を大きく上回った。このうち、標識魚は22尾(毛針釣り:7尾, 投網:15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	318	7	325	15
友釣り	20	0	20	2
投網	434	15	449	2
合計	772	22	794	19

採捕魚の大きさは、毛針釣りでは天然魚が平均全長80.1mm(平均体重3.8g), 標識魚が平均全長97.0mm(平均体重6.8g), 友釣りでは天然魚が平均全長135.6mm(平均体重22.8g), 投網では天然魚が平均全長87.9mm(平均体重5.5g), 標識魚が平均全長94.3mm(平均体重6.5g)であった(表-2)。全般的に、標識魚の大きさは天然魚を上回った。

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	80.1 ±12.7	97.0 ±6.4	3.8 ±1.9	6.8 ±1.2
友釣り	135.6 ±16.6	-	22.8 ±8.7	-
投網	87.9 ±17.5	94.3 ±8.5	5.5 ±3.7	6.5 ±2.0
平均	91.4 ±24.1	95.2 ±7.7	7.3 ±8.0	6.6 ±1.8

2. びく調査

河川水温(7時)は 16.8°C であった。

遊漁者数は、友釣りが211人で前年の108人の約2倍に増加, 毛針釣りが241人で前年の約105%, 合計が452人で前年の約134%と多かった。毛針釣りは、辰口橋から手取川橋間の右岸に多かった(表-3)。

表-3 遊漁者数(午前7~10時)

地区	右岸		左岸		合計		総計
	友釣り	毛針	友釣り	毛針	友釣り	毛針	
川北大橋~辰口橋	52	15	31	14	83	28	112
辰口橋~手取川橋	57	101	13	3	70	104	174
手取川橋~手取川大橋	27	42	0	8	27	50	77
手取川大橋下流	29	47	2	11	31	58	89
合計	165	205	46	36	211	241	452

一人当たりの釣獲尾数は、毛針釣りが55.7尾であった。非常に不漁であった2004年の約705%, 前年の約233%とかなり上回った(表-4)。

びく調査(毛針釣り)で釣獲した2,282尾のうち標識魚は8尾で、混獲率は0.4%であった。標識魚は、辰口橋から手取川大橋の間で再捕された(表-5)。

表-4 近年のびく調査の結果

調査年	遊漁者数	釣獲尾数(尾/人)		全長(cm)		水温(°C)	解禁日
		毛針	友釣り	毛針	友釣り		
2000	70	27.6	5.8	8.9	13.4	15.0	金曜日
2001	208	43.4	15.0	8.1	15.6	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	7.8	-	8.7	-	14.0	水曜日
2005	525	27.9	13.1	9.2	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

表-5 毛針釣りによる釣獲調査の結果

地区	遊漁者	測定人数	測定尾数				釣獲量(尾/人)
			標識魚	天然魚	全尾数	混獲率	
川北大橋～辰口橋	28	15	0	583	583	0.0%	38.9
辰口橋～手取川橋	104	8	3	977	980	0.3%	122.5
手取川橋～手取川大橋	50	2	5	121	126	4.1%	63.0
手取川大橋下流	58	16	0	593	593	0.0%	37.1
合計	241	41	8	2274	2282	0.4%	55.7

毛針釣りの天然魚の全長(平均±標準偏差)は8.0±1.4cmであった。これは、前年の9.5±1.2cmより平均で1.5cm小さかった(表-6)。

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	-	-	8.0	1.4
辰口橋～手取川橋	9.7	0.9	7.7	0.9
手取川橋～手取川大橋	9.9	0.7	8.5	2.1
手取川大橋下流	-	-	7.6	1.2
合計	9.7	0.8	8.0	1.4

びく調査(その後の追加びく調査を含む)の結果から、天然遡上アユの資源量を以下のように推定した。

Petersen法による資源量推定結果	
標識放流尾数	21,000尾
採捕尾数	3,764尾
採捕尾数の内標識尾数	15尾
推定資源尾数	5,270,000尾
95%信頼区間	±2,715,782尾

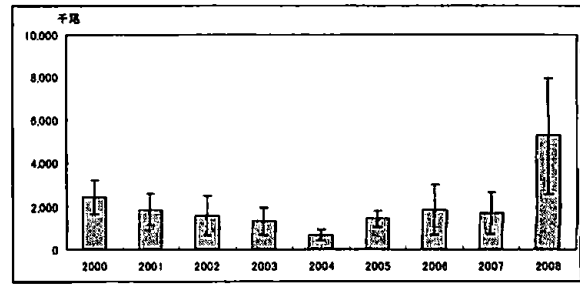


図-2 近年の天然遡上アユ推定資源尾数の変化

近年の天然遡上アユ推定資源尾数は、2004年が非常に少なく、秋季の産卵場調査においても産卵が確認されなかった。しかし、2005年は、2003年をやや上回り、釣獲魚のサイズも2003年並みであった。更に、2008年の資源尾数は約527万尾と推定され、近年で最も高い水準を示した(図-2)。

なお、毛針釣りにより採捕された天然遡上アユの平均全長は8.0cmと2002年以降では最も小さかった。遡上量の極端に少なかった2004年を除く2002年以降、天然遡上アユの平均全長と推定資源尾数の間には弱い負の相関がみられた(図-3)。

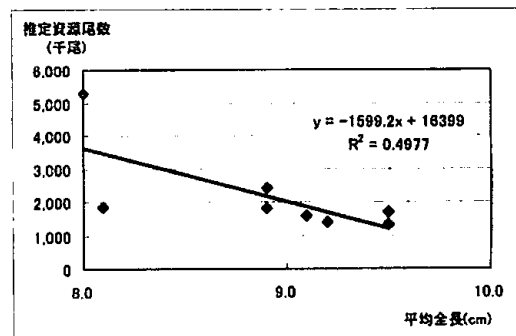


図-3 平均全長と天然遡上アユ推定資源尾数

3. 採捕日誌

日誌に記録された総採捕尾数は20,280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7尾と、全体の13.7%を占めた。前年と比べると、総採捕尾数は約1.6倍、1人当たりの採捕尾数も約1.6倍(1,844尾)に増加した。

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・大内善光

I 目的

カジカは、石川県では「ゴリ」と呼ばれ、藩政期の頃より加賀百万石城下町の金沢を中心にゴリ料理として親しまれてきた。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、昭和48年より石川県内水面水産試験場（現：水産総合センター内水面水産センター）で、種苗生産に取り組んできた。また、本県以外でも、本州中部以北の都県の山間地において馴染みの深い魚種として、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。しかし、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、在来資源の増殖を図る上で、遺伝的な影響の少ない産卵場造成のための指針を作成する。

II 方法

1. 産卵場造成試験

(1) 既往知見の収集

カジカの産卵床に関する知見を収集した。

- 1) 自然産卵床に関する資料の収集。
- 2) 人工産卵床(人工河川内)に関する資料の収集。
- 3) 人工産卵床(自然河川内)に関する資料の収集。

(2) 産卵環境調査

- 1) 産卵状況と産卵場の環境(水深・流速・基質・形状等)調査を行った。
- 2) 写真撮影により産着卵数を推定した。
- 3) 卵の発生状況と水温環境等により産卵日を推定した。

(3) 親魚調査

エレクトリックショックによる親魚採捕結果から、雌親魚の成熟状況について調査した。

2. 資源調査

(1) 稚魚の資源量推定

標識放流と追跡調査を行い、生息尾数と漁獲効率を推定した。

- 1) エレクトリックショック(400V)により稚魚を採捕した。
- 2) 全長測定後、標識(左腹びれ切除)放流を行った。
- 3) 放流2時間後の標識魚再捕により資源量を推定した。
- 4) 推定した産着卵数から生残率を算定した。

(2) 稚魚の生残等の確認

稚魚の採捕結果から、成長等を調査した。

- 1) エレクトリックショックにより稚魚を採捕(St. 1とSt. 2は800V, St. 3は400V)した。

2) 8月まで全長、9月以降は全長と体重(標識確認後放流)を測定した。

3) 成長と生残を推定した。

(3) 成魚の追跡調査

調査区間内における適正な増殖量を推定するため、稚魚と同時に採捕される成魚の生息尾数を推定した。

- 1) エレクトリックショックによる採捕を行った。
- 2) 全長と体重を測定(測定後放流)した。
- 3) 成長と生残を推定した。

3. 環境調査

(1) 水温

本流と枝沢に水温ロガーを設置、また、11月以降は照度と成熟の関係を見るため、水温・照度ロガーを設置した。

(2) 定点観測

定点ごとに3箇所(3箇所の測定点を設け、資源調査時の水温・水深・流速・カバー率を測定した。

(3) 餌料生物

各定点1カ所で、50cm×50cmのコドラートにより資源調査時の底生生物の採取を行った。

III 結果

1. 産卵場造成試験

(1) 既往知見の収集

1) 自然産卵床に関する知見

現在、カジカが内水面の漁業権魚種に設定されているのは、本州中部以北の16都県であり、各都県水試等によって調査が行われている。この中で、カジカの資源回復に関する研究¹⁾で挙げられた自然産卵床の環境条件等を表-1に示した。

表-1 自然河川における産卵床の事例

項目	内容
河川形態	Aa-Bb移行型 Bb型
河床型	平瀬 淵
水深	15~50cm
流速	7~54cm/秒
底質	5~76mmの礫が多い
基質	主として径30cm以上の石
産卵床の状態	河床との間に隙間のある沈み石入り口が一つの洞窟状

は、Aa-Bb移行型またはBb型で、水深15~50cm、流速7~54cm/秒の平瀬や淵において、河床との間に入り口が一つの洞窟状になった隙間がある径30cm以上の石の下に、産卵が見られている。

2) 人工産卵床(人工河川内)に関する知見

カジカの種苗生産では、効率の面から人工採卵はほとんど行われておらず、人工河川を利用した自然産卵による採卵が主体となっている。昭和48年からカジカ

の種苗生産を行っている本県の事例を参考とした。

種苗生産時の人工産卵床の概要を表-2に示した。

なお、1997年以降、

項目	内容
水深	6~50cm
流速	1.4~43cm/秒
底質	コンクリート、塩化ビニール
基質	径30cm以上の石、瓦、L型鋼
産卵床の状態	入り口が一つの洞窟状 入り口は流れに対して90~180°

を塞いだL型鋼(50×50×150mmと65×65×150mmの2種類)の流れに対して直角に設置して産卵床としている。

3) 人工産卵床(自然河川内)に関する知見

河川改修工事が行われ、カジカがあまり多くない河川で親魚放流と産卵床の造成を行った本県の事例²⁾と自然河川内の人工産卵床の造成を行っている8県の中から、特に精査されている長野県水産試験場³⁾の事例を参考とした。

① 産卵床造成と親魚放流を行った事例(石川県)

穴あきフリュームにより河川改修が行われた河川で産卵床造成と親魚放流を行っている。

産卵床の設置と親魚放流を写真-1、設置箇所の模式図を図-1、調査結果を表-3、確認卵(産着卵)を写真-2に示した。



写真-1 産卵床設置と親魚放流

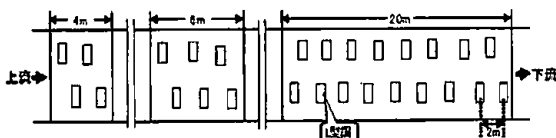


図-1 産卵床設置箇所の模式図

表-3 調査結果

調査日	産卵床 L型鋼	産卵の有無	親魚の確認	水温	平均流速	平均水深	備考
2月22日	27個	-	-	8.8℃	46.7cm/sec	9.9cm	産卵床設置 親魚放流
3月14日	27個	無	2尾	6.7℃	49.9cm/sec	14.3cm	
3月28日	27個	有	3尾	10.5℃	42.1cm/sec	14.5cm	卵34g
4月11日	27個	有	1尾	11.6℃	26.2cm/sec	9.1cm	写真-2
4月28日	27個	無	1尾	11.8℃	44.3cm/sec	13.8cm	産卵床取壊

産卵床の設置と親魚放流を行った35日後(3月29日)と48日後(4月11日)に産卵を確認した。このことから、カジカの個体数が少なく産卵床の造成だけでは対応できない増殖対象河川では、当該河川由来の親魚放流も有効と推察された。

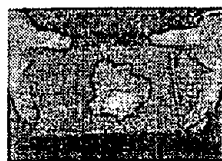


写真-2 産着卵

② 自然河川での産卵床造成事例(長野県)

人工産卵床の設置状況を表-4、瓦を利用した人工産卵床の概略図を図-2、人工産卵床への産卵状況を写真-3に示した。

表-4 人工産卵床の設置状況

項目	自然石	瓦
水深	30cm未満	30cm未満
流速	10~30cm/秒	10~30cm/秒
底質	直径20cm以下の礫が主体	直径20cm以下の礫が主体
基質	径30cm程度の石20個	瓦20枚
産卵床の状態	石の下に空間を作りながら、半分程度を礫に埋める。右の下につながる開口部を設け、5cm程離して別の石を置く。	片側の一部のみを開口部とし、周囲を礫で埋める。開口部は流れに対して横になるようにして、5cm程離れた所に別の石を置く。

自然河川(千曲川)において、自然石を利用した産卵床造成を20カ所、瓦を利用した産卵床造成を20カ所で行って天然カジカに産卵させた結果、自然石を利用した人工産卵床では1カ所で120粒の産卵を、瓦を利用した人工産卵床では3カ所で7,035粒の産卵を確認している。自然石にはふ化後の卵膜

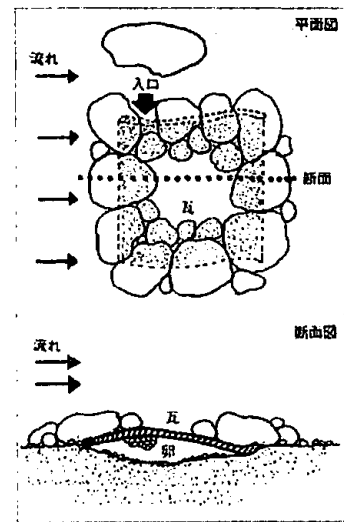


図-2 人工産卵床の概略図



写真-3 人工産卵床への産卵状況

が認められたことから、実際にはもっと多く産卵されていたと推定している。また、造成面では瓦は軽くて設置が容易である

が、増水による流失や破損があること、景観等の面では自然石の方が優れている点などを指摘している。

(2) 産卵環境調査

1) 産卵状況と産卵場の環境調査

河川での産卵状況を調査した。

① 調査河川の概要

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-3、写真-4、表-5)。

産卵期における調査区間の状況は、St.1では早瀬が約74%、平瀬が約10%であり、平均流速は80cm/秒であった。St.2では淵とトロ場が約85%であったが、雪解けの時期であったため平均流速は69cm/秒と速かった。St.3は平瀬が約86%で水深も10cm程度と浅く、平均流

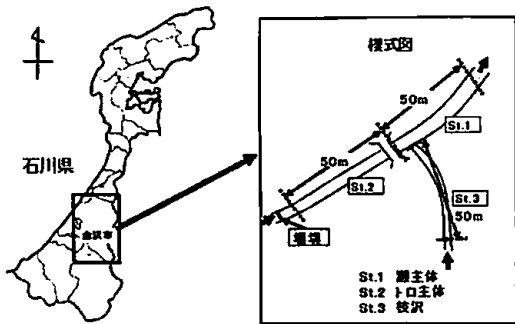


図-3 調査河川の概要



写真-4 調査 St.

表-5 調査河川の概要

調査区間	勾配	河川形状				川幅 (m)	面積 (m ²)	水深 (cm)	流速 (cm/秒)	カバー率
		源・河口	早瀬	平瀬	急瀬					
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%	13.8%	0.0%	86.4%	0.90	45.0	10.4	35.2	47.4%	

cm/秒であった。

② 産卵の状況

産卵確認箇所の環境条件を表-6、産卵箇所の模式図を図-4、産卵状況を写真-5に示した。

産卵床

の確認は、河床を崩さないように石を持ち上げて卵塊を確認することで行った。

産卵場所は、St. 1, 2では水深30~56cm、流速31~79cm/秒、St. 3では水深8~16cm、流速25~32cm/秒であった。産卵床とし

表-6 産卵確認箇所の環境条件

卵	1 2 3 4 5 6 7							
	確認日	4/2	4/10	4/16	4/10	4/16	4/10	4/16
確認位置	St.2	St.2	St.2	St.3	St.3	St.1	St.2	
	+28m	+12m	+18m	+11m	+56m	+23m	+30m	
水深(cm)	56	37	36	16	8	30	39	
水温(°C)	9.8	10.4	10.7	10.0	9.6	10.6	10.7	
流速(cm/秒)	78.9	31.2	63.2	25.1	32.2	31.8	44.8	
産卵石	長さ(cm)	40	39	33	42	31	36	47
	厚み(cm)	26	14	13	18	9	11	12
卵塊	重量(kg)	44	23	13	23	10	16	23
	卵数(粒)	235	11.0	178	238	18.0	2.0	50.0
卵数(粒)	1,306	611	969	1,322	1,000	111	2,778	

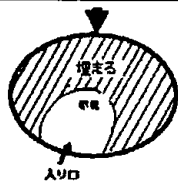


図-4 産卵箇所の模式図

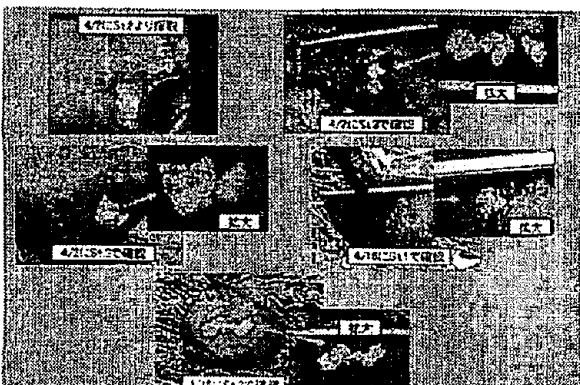


写真-5 産卵状況

て利用された石は長径が31~47cm、推定重量(体積から比重を2.5として推定)でSt. 1, 2は13~44kg、St. 3は10kgと23kgであった。また、いずれの石も流れに対して上流部は埋まり、下流部にやや斜めの進入口が見られた。進入口の大きさは明確には確認できなかったが、卵塊はいずれも奥まったところにあり、雄が守りやすい場所が選択されていると考えられた。なお、本流のSt. 1, 2は流速が早く、調査時に卵塊が流されたり、再確認されなかったりする事例も多く、石を起こさない確認手法の検討が必要であった。

産着卵はSt. 1では4月16日に1カ所、St. 2では4月2日に1カ所、4月10日に1カ所、4月16日に2カ所、St. 3では4月2日に2カ所で確認された。St. 2の4月2, 10日の卵塊と4月16日のうち1カ所の卵塊は、確認後剥離したため、内水面水産センターへ持ち帰って管理した。また、St. 3の卵塊は調査日ごとに発育段階等を確認した。なお、St. 1の卵塊とSt. 2の4月16日のもう1カ所の卵塊は、その後の調査では再確認できなかった。

St. 3で3月25日に確認されなかった卵塊が4月2日に確認されたことから、産卵はこの間に行われたと示唆された。なお、St. 3の卵塊の1つは調査区間の範囲外(5m上流)の確認であるが、ふ化後の仔稚魚が流入する可能性があったため、追跡対象とした。

剥離したため持ち帰った産着卵(採取卵)の管理状況を表-7に、St. 3の卵を中心とした確認卵の推定ふ化尾数等を表-8に示した。

採取卵の管理状況と積算水温から、4月2日採取卵は3月20日に、4月10日採取卵は3月25日に、4月16日採取卵は4月10日にそれぞれ産卵したものと推定した。また、St. 3で確認された卵は確認状況と積算水温から3月26日に産卵したものと推定した。

表-7 採取卵の管理結果

卵	1	2	3
採取日	4/2	4/10	4/16
採取位置	St.2 +28m	St.2 +12m	St.2 +18m
卵重(g)	235	11.0	17.8
卵数(粒)	1,306	611	969
死卵・死魚	133	82	226
ふ化開始日	4/17	4/22	5/2
ふ化終了日	4/22	4/25	5/5
ふ化尾数(尾)	1,173	529	763
ふ化率	89.8%	86.6%	77.1%
産卵日*	3/20	3/25	4/10

* 積算水温より推定

表-8 確認卵の推定ふ化尾数

卵	4	5	6	7
確認日	4/2	4/2	4/16	4/16
卵確認位置	St.3 +11m	St.3 +56m	St.1 +23m	St.2 +30m
卵重(g)*	238	18.0	2.0	50.0
卵数(粒)*	1,322	1,000	111	2,778
ふ化開始日*	4/26	4/26	-	-
ふ化終了日*	4/30	4/30	-	-
ふ化尾数(尾)*	1,103	836	94	2,348
産卵日*	3/26	3/26	-	-

* 卵重・卵数は体積より、日は積算水温よりふ化尾数は採取卵のふ化率より推定

調査河川の水温と卵確認状況を図-5に示した。

産卵期にあたる3月から4月の調査河川の水温は、本流は枝沢より0.04~0.84℃高めに推移した。3月10日以降、本流・枝沢ともに産卵初期水温6℃(人工生産時)より高くなり、本流は4月22日、枝沢では4月30日に産卵終期水温の12℃(人工生産時)より高くなったが、産着卵はその間に確認されたものであった。

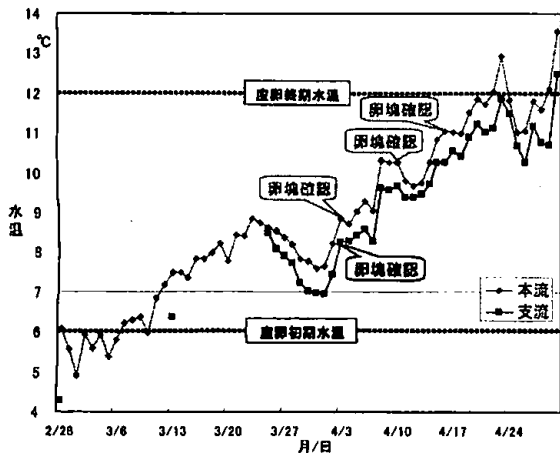


図-5 調査河川の水温と卵確認状況概要

(3) 親魚調査

産卵期の親魚を写真-6, 採捕親魚の雌雄比を図-6, 雌親魚の成熟度判定基準を写真-7, 採捕雌親魚の成熟度の推移と産卵状況を図-7に示した。

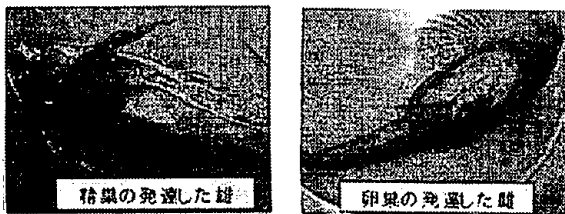


写真-6 産卵期の親魚

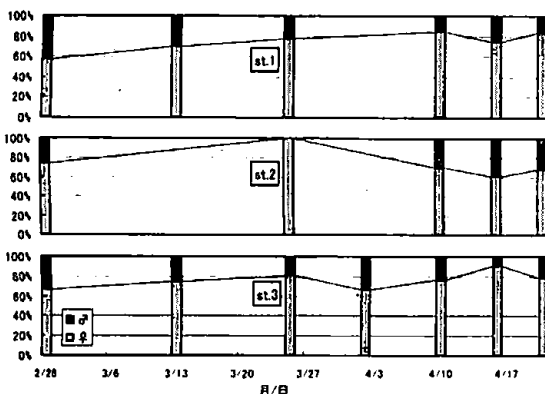


図-6 採捕親魚の雌雄比

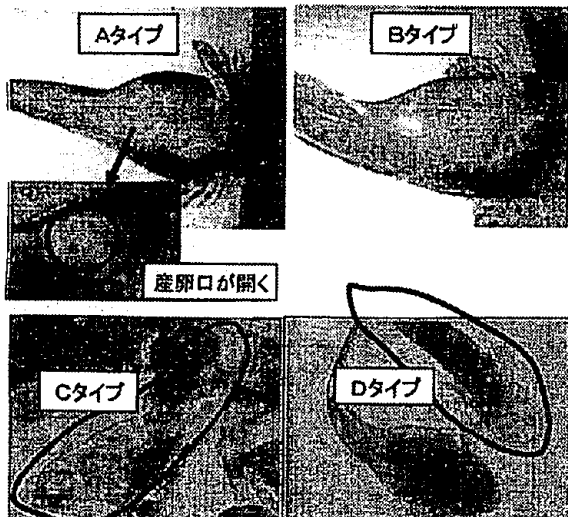


写真-7 雌親魚の成熟度判定基準

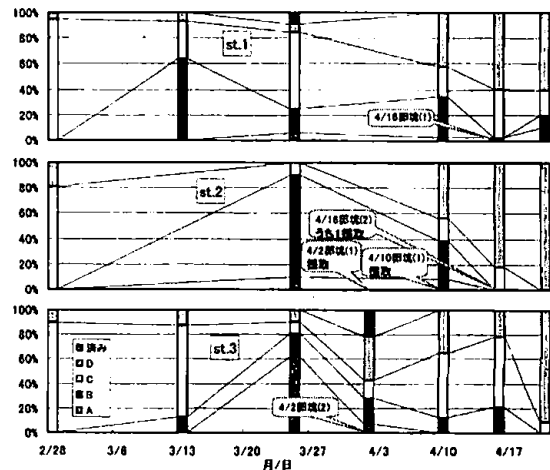


図-7 採捕雌親魚の成熟度の推移と産卵状況

産卵期の雄親魚は背びれ上端が黄色く発色し、精巣は写真-6のように腹部が透けて白く見える。また、雌親魚は卵巣が発達して腹部が膨らみ、卵が透けて見える個体もある。

採捕親魚の雌雄比を見ると、産卵適水温(図-5参照)となった3月10日以降、St.1で3月13日、St.2で4月16日、St.3で4月2日に雄の比率が最も高くなっており、St.3では産着卵の確認日と合致していた。また、St.2では産着卵を最も多く確認したことから、保護している雄も多かったものと推察された。

種苗生産時における、雌親魚の成熟度判定基準は「A:腹部が膨らみ卵巣が見え産卵口が開いている(以下、「Aタイプ」という。)」
「B:腹部が膨らみ卵巣が薄く見える時もあるが産卵口は開いていない(以下、「Bタイプ」という。)」
「C:やや腹部が膨らむが卵巣は見えない(以下、「Cタイプ」という。)」
「D:通常の体型で卵巣は見えない(以下、「Dタイプ」という。)」

の4段階に設定している。この基準に産卵済みのため腹部が著しく凹んでいる「産卵済み」を加え、成熟度を判定した。なお、これまでの試験¹⁾では「Aタイプ」は3日以内、「Bタイプ」は10日以内に産卵している。

この基準に従って、雌親魚の成熟度を見ると、St.1では3月13日に「Bタイプ」が最も多く、St.2, 3では3月25日に「Aタイプ」と「Bタイプ」が最も多くなった。特にSt.3では、3月25日には「Aタイプ」が多く、4月2日には「産卵済み」も確認されたことから、3月25日の「Aタイプ」が産卵したと考えられた。

2. 資源調査

(1) 稚魚の資源量推定

稚魚の資源量(尾数)は、6月20日に、St.3において採捕した稚魚に標識放流し、2時間後の再捕結果から、Petersen法により推定した(表-9)。

この結果、St.3における稚魚の推定資源尾数は295±95尾となり、表-8で示した着卵数2,322粒からの生残は

表-9 Petersen 法による推定資源尾数

区間	放流尾数	採捕尾数	標識尾数	推定資源尾数
0~+10m	21尾	17尾	8尾	45尾
+10~20m	28尾	19尾	7尾	76尾
+20~30m	11尾	12尾	1尾	132尾
+30~40m	6尾	9尾	1尾	54尾
+40~50m	13尾	14尾	2尾	91尾
全体	79尾	71尾	19尾	295尾

12.7%, 推定ふ化尾数1,939尾から生残率は15.2%であった。また、エレクトリックショッカーによる漁獲効率は24.1%と推定され、長野県の調査結果10%⁶⁾よりも高かった。これは、枝沢であるSt.3の平均川幅が0.9mと狭く漁獲効率が高くなったものと考えられた。今後、資源量の推定にあたって、川幅の広いSt.1, 2の漁獲効率は10%, 枝沢のSt.3の漁獲効率は24%を用いることとした。

(2) 稚魚の生残等の確認

稚魚の成長を図-8, 成長期における調査河川の水温を図-9, 近似曲線から見た稚魚の成長を図-10, 稚魚生息密度の推移を表-10, 図-11に示した。

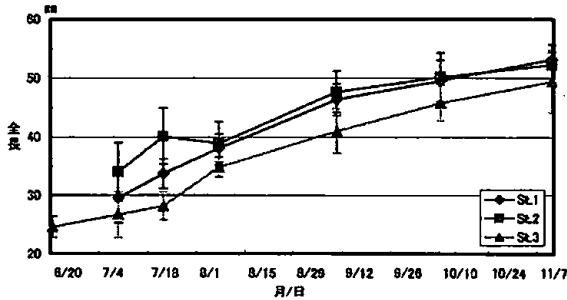


図-8 稚魚の成長

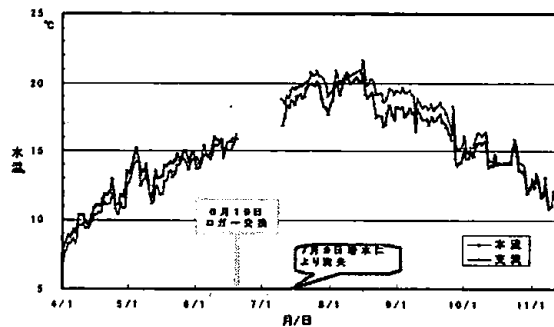


図-9 稚魚成長期における調査河川の水温

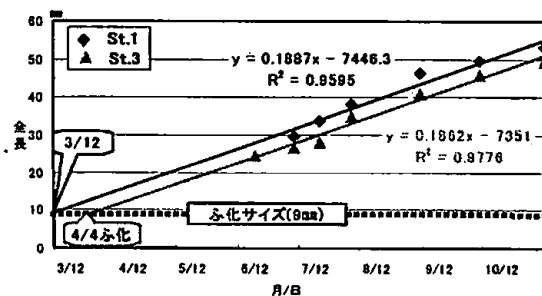


図-10 近似曲線から見た稚魚の成長

稚魚の成長は、本流のSt.1, 2が枝沢のSt.3よりやや良かったが、春期の水温が本流の方が高かったことに

表-10 稚魚生息密度の推移

日	単位: 尾/m ²		
	St.1	St.2	St.3
6月20日			7.31
7月9日	0.35	0.36	1.48
7月22日	0.35	0.31	1.57
8月7日	0.35	0.21	0.46
9月10日	1.02	0.92	1.39
10月10日	0.66	0.62	0.74
11月11日	0.49	0.36	0.74
12月11日	0.18	0.21	0.93
1月9日	0.13	0.10	0.19
2月10日	0.04	0.05	0.19

よるものか、ふ化日の違い(図-10)によるものかは明らかでなかった。

稚魚の成長期の水温は、産卵期では枝沢より本流の方が高く、

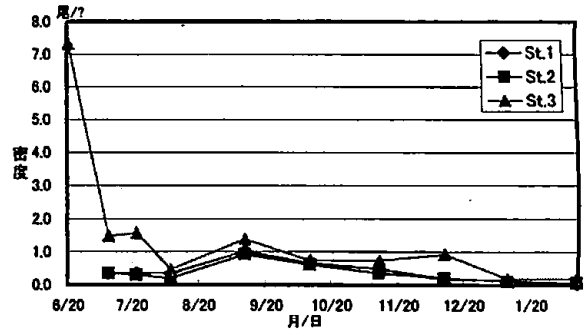


図-11 稚魚生息密度の推移

7月以降は枝沢の方が本流より高く推移した。なお、7月8日の1時間当たり100mmの豪雨による増水でロガーを流失したため、6月20日~7月9日まで欠測した。

稚魚の生息密度は、St.3では6月20日に7.3尾/m²と高かったが、7月9日には1.48尾/m²と減少した。一方、St.1, 2は増水後からの調査となったため、全般に低く推移した。しかし、生息密度の低下が、増水によるものか、それ以外の要因によるものかは明らかでなかった。また、1, 2月においても採捕尾数(生息密度)が著しく減少した。

(3) 成魚の追跡調査

成魚生息密度の推移を表-11, 図-12に示した。

定地点別の生息密度では、全般にSt.2で高く、St.3はほぼ一定であった。しかし、12月以降は各St.とも低下した。St.2では8月7日~11月11日まで特に密度が

表-11 成魚生息密度の推移

日	単位: 尾/m ²		
	St.1	St.2	St.3
6月20日			2.13
7月9日	1.15	2.62	2.13
7月22日	3.00	2.51	2.22
8月7日	3.18	4.15	2.22
9月10日	2.25	4.05	2.69
10月10日	2.25	3.54	1.76
11月11日	3.18	4.15	2.22
12月11日	0.75	1.03	2.13
1月9日	0.53	1.38	0.56
2月10日	0.44	0.46	0.83

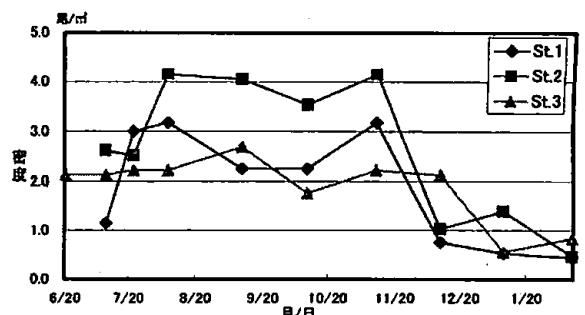


図-12 成魚生息密度の推移

高く、夏季におけるトロ場への移動が考えられた。12月以降の密度の減少については、増水により漁獲効率が低下した可能性もあり、今後精査する必要がある。

3. 環境調査

(1) 水温

水温の変化は、図-5、図-9に示すとおりであった。

(2) 定点観測

水温を除く他の環境調査の結果は、表-5に示すとおりであった。

(3) 餌料生物

水生生物の湿重量の推移を表-12、図-13に示した。

表-12 水生生物の湿重量の推移

	単位: g/m ³					
	6/20	7/9	7/22	8/7	9/10	10/10
St.1	0.39	欠測	0.46	0.16	0.34	0.40
St.2	1.87	欠測	0.98	0.33	0.23	0.64
St.3	5.92	0.68	0.33	0.55	0.09	0.26

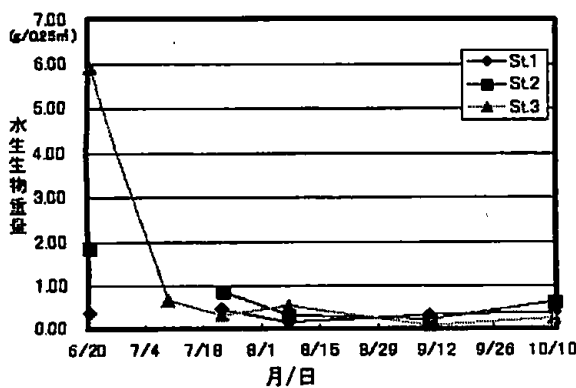


図-13 水生生物の湿重量の推移

水生生物の湿重量は6月20日のSt.3で多く、津田(1962)⁶⁾による階級分けでは階級Vに属したが、以降の調査では、増水の影響か、階級Iとなった。

また、6月20日のSt.3では、稚魚の餌とはならない大きさのアブの幼虫が重量の多くを占めたことから、この値を除いた数値で稚魚の密度と水生生物量の間を見ても相関は低かった。

IV 文献

- 1) 山形県内水面試験場・長野県水産試験場佐久支場・中央水産研究所(1997): カジカの資源回復に関する研究報告書。
- 2) 杉本 洋・大内善光・板屋圭作(2009): 自然再生のための住民参加型生物保全水利施設管理システムの開発。(2) 住民参加による生物保全水利施設の維持管理マニュアルの作成。施設の維持管理マニュアル。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, 147-149。
- 3) 山本 聡(1997): カジカ産卵床の造成方法。長野県水産試験場水試だより第17号。
- 4) 杉本 洋(2009): 河川陸封型カジカの効率的採卵試験。石川県水産総合センター事業報告書, 石川水総資料第35号, 117-118。
- 5) 山本 聡・沢本良宏・降幡 充(2000): 長野県におけるカジカ *Cottus pollux* の生息密度と電気ショッカーの漁獲効率を用いた個体数推定。長野県水産試験場研究報告第4号, 1-3。
- 6) 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

(1) 浅野川水系

杉本 洋・安田信也・四登 淳
大内善光・板屋圭作

I 目的

河川陸封型カジカと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。

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。

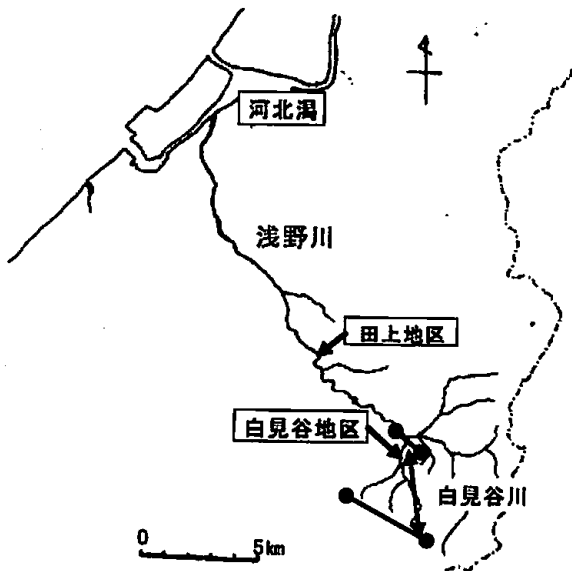


図-1 調査位置

調査は、2007年8月28日、9月7・25日、10月27日に行った。また、調査場所は、水害前と比較できるように、過去に調査を行った地区とした。更に、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。田上地区の上田上橋周辺において、早瀬、平瀬、トロ場

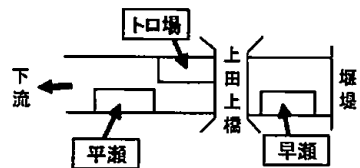


図-2 調査箇所の概略

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、右腹鰭切除）2,500尾が放流されている。

白見谷川、白見谷地区の概略を図-3に示した。白見谷地区において早瀬、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。

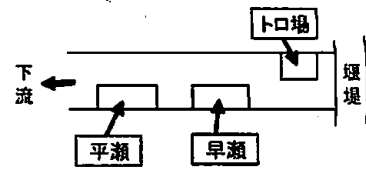


図-3 調査箇所の概略

同地区には、0+の河川陸封型カジカが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）それぞれ放流されている。

採捕調査は、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）により行った。電気ショッカーの出力電圧は800V、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1人、採捕者3人の計3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本の計6本を並列にして、感電した魚を下流で受けた。採捕した魚は全長を測定後に放流した。

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、種ごとの個体数と湿重量を測定した。

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、水質チェッカー（堀場製作所製U-21）により、水温、濁度、pHを測定した。

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、魚種組成の推移を図-4に示した。

表-1 魚類採捕結果

調査日	採捕数(尾)										種数	
	カジカ	ヨシノボリ	ウグイ	ドジョウ	シマモロコ	タマゴ	カマツカ	カワムツ	アブラハヤ	ドンコ		合計
8月28日	0	9	1	3	0	0	0	0	0	0	13	3
9月9日	2	10	0	2	6	1	0	0	0	0	21	5
9月25日	0	19	0	1	6	0	9	1	1	0	37	6
10月27日	1	32	0	8	4	0	0	4	7	5	61	7
合計	3	70	1	14	16	1	9	5	8	5	132	21

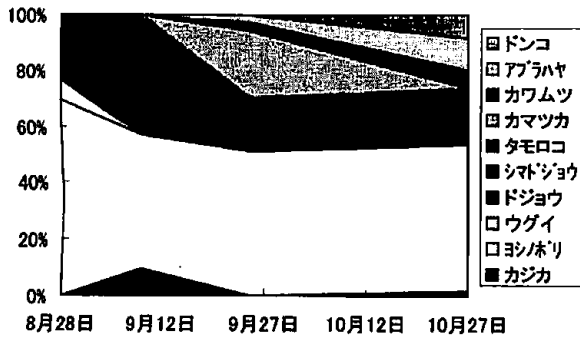


図-4 魚種組成の推移(田上地区)

カジカは、2006年10月5日に放流された両側回遊型が、9月9日に2尾と10月27日に1尾、いずれも早瀬において採捕されたのみであった。

全体で見るとカジカ、ヨシノボリ、ウグイ、ドジョウ、シマドジョウ、タモロコ、カマツカ、カワムツ、アブラハヤ、ドンコの10魚種、132尾が採捕された。ヨシノボリが最も多く70尾、53%を占め、次いでシマドジョウ、ドジョウ、カマツカ、アブラハヤ、カワムツ、ドンコ、カジカの順に多く、ウグイとタモロコはそれぞれ1尾のみであった。

調査日ごとに見ると、8月28日は3種で13尾、9月7日は5種で21尾、9月25日は6種で37尾、10月27日は7種で61尾と種類・尾数とも徐々に増加した。

各調査日ごとの多様度指数を表-2に示した。

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。

表-2 調査日毎の多様度指数

多様度指数についても、8月28日の0.78から10月27日の1.48へと徐々に上昇しており、同地区での魚類相の回復を窺わせた。

調査日	尾数	種数	多様度指数
8月28日	22尾	3種	0.78
9月9日	54尾	5種	0.87
9月25日	37尾	6種	1.27
10月27日	61尾	7種	1.48

表-3 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/ml)*										合計
		カジカ	ヨシノボリ	ウグイ	ドジョウ	シマドジョウ	タモロコ	カマツカ	カワムツ	アブラハヤ	ドンコ	
8月28日	早瀬	0.00	1.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.75
	平瀬	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
	トロ場	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
9月9日	早瀬	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
	平瀬	0.00	1.25	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.75
	トロ場	0.00	1.00	0.00	0.50	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.75
9月25日	早瀬	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	1.75
	平瀬	0.00	3.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	3.75
	トロ場	0.00	0.00	0.00	0.25	1.25	0.00	2.00	0.00	0.00	0.25	3.75
10月27日	早瀬	0.25	1.75	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	4.25
	平瀬	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	2.25
	トロ場	0.00	4.25	0.00	1.75	1.00	0.00	0.00	1.00	0.50	0.25	8.75

*生息密度は捕獲効率10%として求めた。

調査箇所ごとの魚類生息密度を表-3に示した。

最優占種のヨシノボリは、8月には早瀬、9月には平瀬、10月にはトロ場で生息密度が高かった。また、ドジョウ、シマドジョウ、カマツカはトロ場で生息密度が高かった。

(2) 底生生物

調査日ごとの測定結果を表-4、個体数の推移を図-5、湿重量の推移を図-6に示した。

表-4 調査日毎の測定結果(田上地区)

調査日	上段: 個体数		下段: 湿重量	
	早瀬	平瀬	早瀬	平瀬
8月28日	18個体	20mg	25個体	44mg
9月7日	25個体	42個体	16個体	416mg
9月25日	236個体	110mg	233個体	823mg
10月27日	27個体	22個体	63個体	137mg
		21mg		25mg

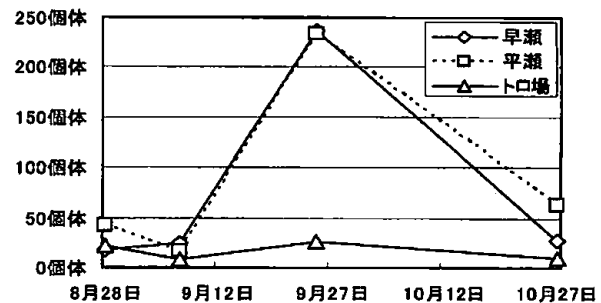


図-5 個体数の推移(田上地区)

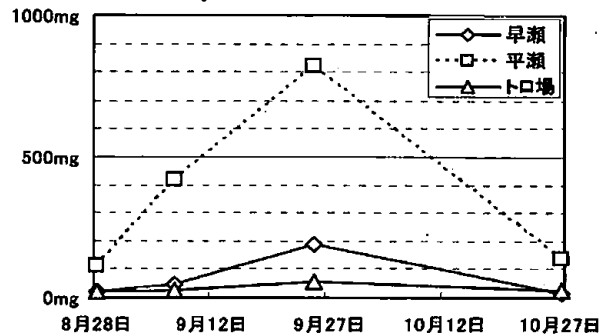


図-6 湿重量の推移(田上地区)

底生生物は、個体数、湿重量とも9月25日が最も多かったが、全期間を通じて津田(1962)²⁾による階級分けでは階級Iと低い値であった。

(3) 底質

粒度組成の推移を図-7に示した。

早瀬では、粒径4mm以下の割合が、8月28日に49.3%、9月7日に0.0%、9月25日に8.7%、10月28日に8.7%と推移し、9月以降は、粒径4mm以上の比較的大型の礫が主体を占めるようになった。一方、平瀬では、粒径4mm以下の割合が、8月28日に9.3%、9月7日に13.4%、9月25日に19.5%、10月28日に47.5%と、徐々に多くなった。また、トロ場では、粒径4mm以下の割合が、8月28日に80.8%、9月7日に61.7%、9月25日に39.8%、

10月28日に98.9%と、変動が大きかった。その内訳を

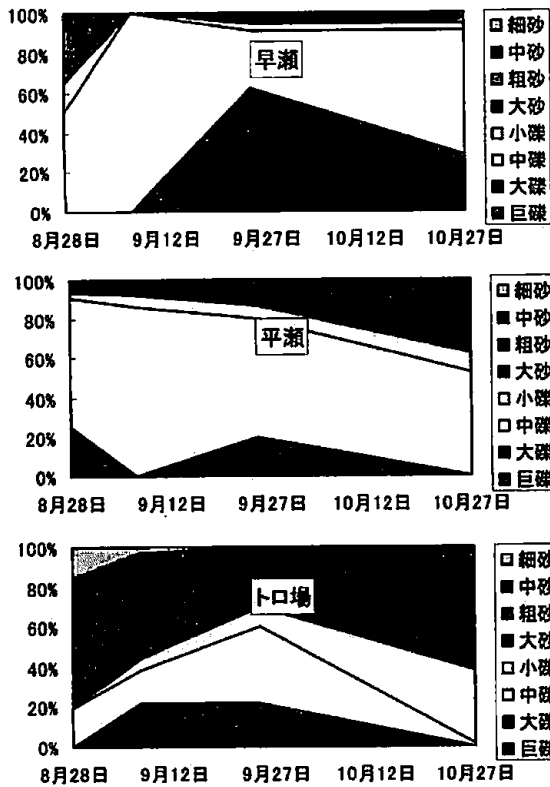


図-7 粒度組成の推移(田上地区)

見ると、8月28日には、粒径1~2mmが4.9%、0.5~1mmが39.4%、0.25~0.5mmが20.4%、0.25mm以下が15.3%であったものが、10月27日には、それぞれ、53.3%、6.4%、1.6%、0.3%と、粒径の大きなものが多くなった。

(4) 水質調査

水質調査結果を表-5に示した。

濁度は、

表-5 水質測定結果(田上地区)				
調査日	8月28日	9月7日	9月25日	10月27日
8月28日に はいずれの 箇所でも60 0mg/l以上 と高かった が、9月25 日、10月27	早瀬	水温 21.6℃ 濁度 647mg/l pH 7.74	水温 20.4℃ 濁度 272mg/l pH 7.96	水温 17.6℃ 濁度 144mg/l pH 7.47
	平瀬	水温 21.6℃ 濁度 670mg/l pH 7.41	水温 19.3℃ 濁度 325mg/l pH 7.50	水温 17.2℃ 濁度 123mg/l pH 7.38
日には100mg/l台にまで減少した。	ト口場	水温 21.5℃ 濁度 653mg/l pH 7.69	水温 19.4℃ 濁度 273mg/l pH 7.75	水温 16.5℃ 濁度 188mg/l pH 7.25

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-6、魚種組成の推移を図-7に示した。

調査日ごと に見ると、8 月28日は3種 で54尾、9月7 日は3種で62	表-6 魚類採捕結果				
	調査日	採捕数(尾)			種数
		カジカ	ヨシノボリ	ヤマメ	合計
	8月28日	52	1	1	54
	9月9日	59	1	2	62
	9月25日	41	1	0	42
	10月27日	53	0	3	56
	合計	205	3	6	214

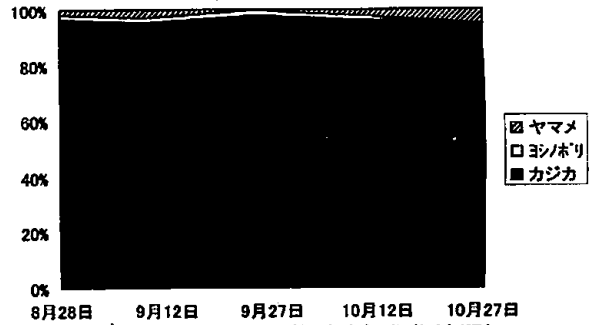


図-7 魚種組成の推移(白見谷地区)

尾、9月25日は2種で42尾、10月27日は2種で56尾と、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-7に示した。

表-7 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
		カジカ	ヨシノボリ	ヤマメ	
8月28日	早瀬	9.00	0.25	0.25	9.50
	平瀬	3.00	0.00	0.00	3.00
	瀬	2.50	0.00	0.00	2.50
9月9日	早瀬	7.75	0.00	0.50	8.25
	平瀬	4.00	0.00	0.00	4.00
	瀬	7.50	0.63	0.00	8.13
9月25日	早瀬	3.50	0.00	0.00	3.50
	平瀬	3.25	0.25	0.00	3.50
	瀬	8.75	0.00	0.00	8.75
10月27日	早瀬	5.50	0.00	0.50	6.00
	平瀬	3.50	0.00	0.00	3.50
	瀬	10.63	0.00	0.63	11.25

^{*}生息密度は漁獲効率10%として求めた。

全体で見るとカジカ、ヨシノボリ、ヤマメの3魚種、214尾が採捕され、カジカが95.8%を占めた。

各調査日ごとの多様度指数を表-8に示した。

多様度指数は、

表-8 調査日毎の多様度指数

0.11~0.22と低く、かつ、特定の傾向は見られず、渓流域である同地区の魚類相の少なさを反映していた。

調査日	尾数	種数	多様度指数
8月28日	54尾	3種	0.18
9月9日	62尾	2種	0.22
9月25日	42尾	2種	0.11
10月27日	56尾	2種	0.21

カジカの生息密度を表-9、カジカ採捕魚の全長組成

表-9 カジカの生息密度

調査日	調査箇所	水温	採捕尾数	調査面積	生息密度 [*]
8月28日	早瀬	19.2℃	36尾	40m ²	9.00尾/m ²
	平瀬	19.1℃	12尾	40m ²	3.00尾/m ²
	ト口場	19.2℃	4尾	16m ²	2.50尾/m ²
9月9日	早瀬	18.7℃	31尾	40m ²	7.75尾/m ²
	平瀬	18.7℃	16尾	40m ²	4.00尾/m ²
	ト口場	18.8℃	12尾	16m ²	7.50尾/m ²
9月25日	早瀬	16.6℃	14尾	40m ²	3.50尾/m ²
	平瀬	16.6℃	13尾	40m ²	3.25尾/m ²
	ト口場	16.6℃	14尾	16m ²	8.75尾/m ²
10月27日	早瀬	13.7℃	22尾	40m ²	5.50尾/m ²
	平瀬	13.6℃	14尾	40m ²	3.50尾/m ²
	ト口場	14.1℃	17尾	16m ²	10.63尾/m ²

^{*}生息密度は漁獲効率10%として求めた。

を図-8に示した。

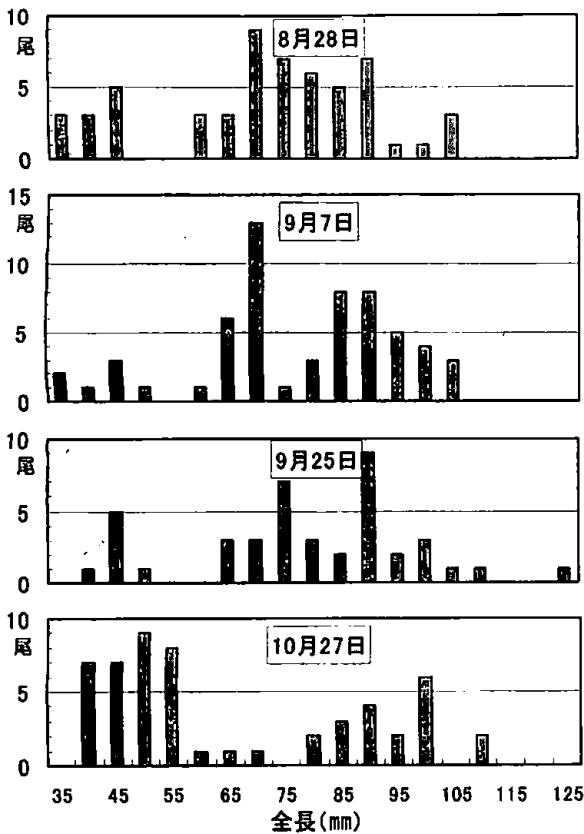


図-8 採捕魚の全長組成(白見谷地区)

カジカの生息密度は、2.50~10.63尾/m²と、いずれの調査箇所でも高かった。8月には早瀬で高く、9月以降にはト口場で高くなる傾向が見られたが、要因は明らかでなかった。

全長組成を見ると、8~9月に45mm、10月27日に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。また、稚魚を含むカジカの生息密度の高さから、同地区における水害の影響は少ないものと思われた。

(2) 底生生物

調査日ごとの測定結果を表-10、個体数の推移を図-9、湿重量の推移を図-10に示した。

表-10 調査日毎の測定結果(白見谷地区)

調査日	上段:個体数			下段:湿重量				
	8月28日	9月7日	9月25日	10月27日	8月28日	9月7日	9月25日	10月27日
早瀬	168個体	85個体	307個体	118個体	304mg	102mg	112mg	74mg
平瀬	58個体	45個体	364個体	177個体	82mg	49mg	318mg	102mg
ト口場	114個体	14個体	101個体	62個体	354mg	56mg	204mg	149mg

底生生物は、個体数、湿重量とも9月25日が最も多かったが、全期間を通じて津田(1962)²⁾による階級分けでは階級Iと低い値であった。

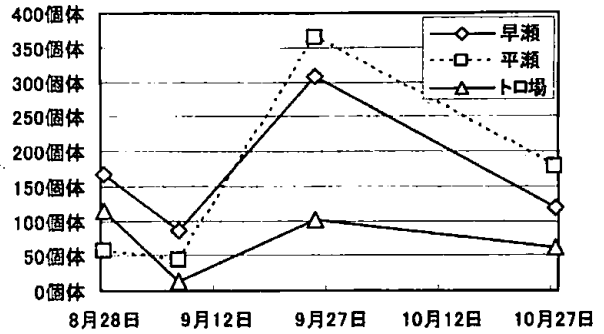


図-9 個体数の推移(白見谷地区)

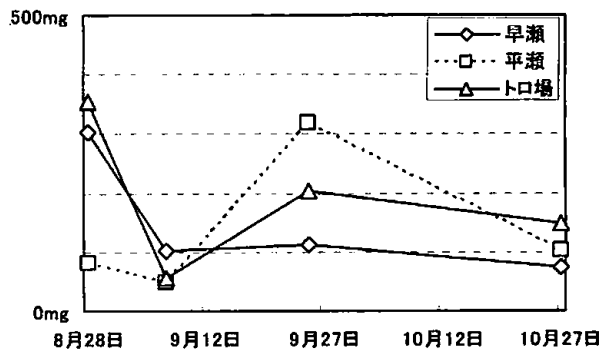


図-10 湿重量の推移(白見谷地区)

(3) 底質

粒度組成の推移を図-11に示した。

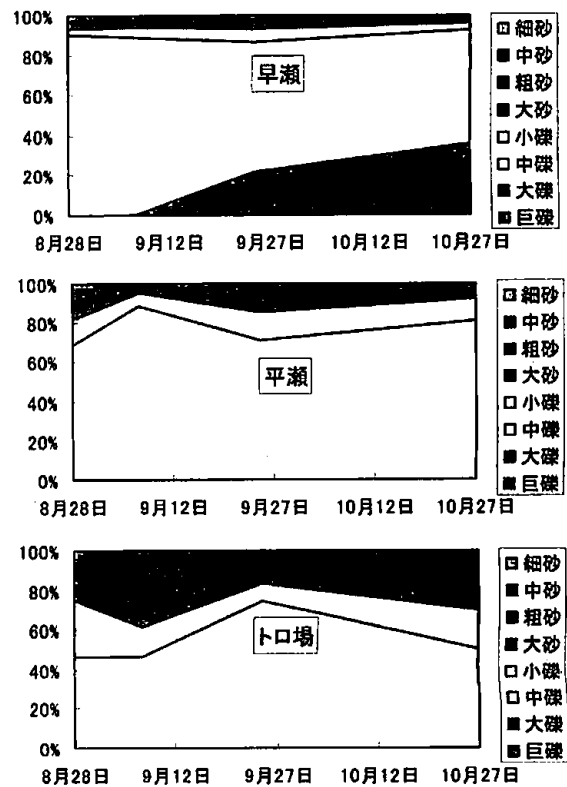


図-11 粒度組成の推移(白見谷地区)

早瀬では、粒径4mm以下の割合が7.4~13.5%と大きな変化は見られなかったが、粒径1mm以下の割合が8月の3.7%を最高に、以降、徐々に減少した。平瀬では、粒径4mm以下の割合が8月28日に31.4%、9月7日に11.2%、9月25日に28.7%、10月28日に19.0%、粒径1mm以下の割合が8月28日に9.1%、9月7日に1.5%、9月25日に1.4%、10月28日に2.3%と、いずれも8月に最も高かった。また、トロ場では、粒径4mm以下の割合が8月28日に53.5%、9月7日に53.2%、9月25日に25.7%、10月27日に49.8%、粒径1mm以下の割合が8月28日に7.5%、9月7日に13.3%、9月25日に5.6%、10月28日に7.5%と、早瀬、平瀬と比較すると粒径の小さなものの割合が高かった。

(4) 水質調査

水質調査結果を表-11に示した。

濁度は、8月28日には降雨の影響で若干高くなったが、それ以降は減少した。また、pHは9月7日に若干高くなったが、他の調査日ではあまり高くなかった。

表-11 水質測定結果(白見谷地区)

調査日	8月28日	9月7日	9月25日	10月27日	
早瀬	水温	19.2°C	18.7°C	16.6°C	13.7°C
	濁度	289mg/l	198mg/l	108mg/l	7mg/l
	pH	6.97	7.48	7.16	7.07
平瀬	水温	19.1°C	18.7°C	16.6°C	13.6°C
	濁度	280mg/l	247mg/l	107mg/l	5mg/l
	pH	6.72	7.35	7.17	7.11
トロ場	水温	19.2°C	18.8°C	18.6°C	14.1°C
	濁度	275mg/l	161mg/l	81mg/l	9mg/l
	pH	7.03	7.64	7.26	7.20

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。

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) 津田松苗(1962):水生昆虫学. 北隆館, 東京. 238.

付表-1 底生生物測定結果(田上地区)

調査日	2008/8/28												2008/9/7												2008/9/25												2008/10/27																			
	早瀬				平瀬				ト口場				早瀬				平瀬				ト口場				早瀬				平瀬				ト口場																							
	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量																								
カゲロウ目																																																								
ヒラカゲロウ属																																																								
タニカワカゲロウ属	1				7																																																			
コカゲロウ属	9	10	17	14	4	4	18	26	7	8					192	149	131	37	2	2	12	13	16	30	6	12																														
フタバカゲロウ属																																																								
マダカゲロウ属																																																								
トビロカゲロウ属																																																								
キマタニカワカゲロウ属																																																								
ヒビカゲロウ属																																																								
キロカゲロウ																																																								
モンカゲロウ属																																																								
カケラ目																																																								
ヘトンボ目																																																								
ヘトンボ																																																								
ビクワ目																																																								
ヒゲナガカビクワ																																																								
シマビクワ属																																																								
ナガレビクワ属																																																								
ヤマビクワ属																																																								
マルツツビクワ属																																																								
コカクツツビクワ																																																								
サガミビクワ																																																								
チョウ目																																																								
甲虫目																																																								
ハエ目																																																								
ガガンボ科																																																								
ウスバヒガガンボ属																																																								
アユ科																																																								
ユスリ科																																																								
ナガレア科																																																								
アシ科																																																								
黄毛類																																																								
ヒル																																																								
ヨコビ類																																																								
スウオ科																																																								
合計	18	20	42	110	22	21	25	44	16	416	8	23	236	190	233	823	26	57	27	17	63	137	10	25																																
ヒル																																																								
ヨコビ類																																																								
スウオ科																																																								
合計	18	20	42	110	22	21	25	44	16	416	8	23	236	190	233	823	26	57	27	17	63	137	10	25																																

付表-2 底生生物測定結果(白見谷地区)

調査日	2008/8/28												2008/9/7												2008/9/25												2008/10/27											
	早瀬				平瀬				ト口場				早瀬				平瀬				ト口場				早瀬				平瀬				ト口場															
調査箇所	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量														
カゲロウ目	1 2																																															
ヒタカゲロウ属	1	7			4	4			2	12	2	15			8	34			16	14	15	3	10	1																								
タニカワカゲロウ属	1	1	5	7			2	1	1	4	1	4			1	2	1																															
コカゲロウ属	18	18	14	11	13	10	24	38	4	5	3	4	94	20	127	84	36	27	20	7	25	18	19	15																								
フタバコカゲロウ属	11	8			5	4	26	25	1	1	2	3	158	40	72	32	6	3	23	9	3	1	1	1																								
マダラカゲロウ属	4	12	1	3	1	7	3	5	1	9				1	1	6	1	1	1	5	2	16	7	4	2																							
トビロカゲロウ属					3	5																																										
ヤマタニカワカゲロウ属							1	1																																								
ヒヒラカゲロウ属	1	9												1	1																																	
キロカゲロウ																																																
モンカゲロウ属							1	4											1	2																												
カゲラ目	3	5	1	1	9	80	1	1	3	6	2	26	7	2	5	8	3	11	2	1	8	5	1	1																								
ヘビソ目																																																
ヘビソ	9	11	1	1	6	7	1	4	2	3																																						
ヒケラ目					1	7							1	1	1	1	1	1																														
ヒゲナガヒケラ																																																
シマヒケラ属	1	4							1	2					3	8	1	1	1	3	2	14																										
カクレヒケラ属	2	27	1	1			1	7					1	1								2	10																									
ヤマヒケラ属							1	4			1	3	8	10	2	1	2	2	11	28																												
マルツツヒケラ属																				9	3	14	5	1	1																							
コカクツツヒケラ																																																
キクガシヒケラ							1	2																																								
					1	34																																										
チョウ目	3	1	1	1	1	1																																										
甲虫目							1	1										1	1	4	1	5	1																									
	1	1																																														
ハエ目	1	1			1	1																																										
ガガンボ科													1	20	1	55	4	173							2	125																						
ウスバヒメガガンボ属	23	26			10	12	4	2	4	1			21	11	108	84	16	8	8	2	27	28																										
ブユ科	1	1	3	1	1	1	1	1					5	1																																		
ユスリカ科	2	15	1	13	1	4	17	8	26	6	3	1	9	4	30	8	28	10	18	3	59	9	24	3																								
ナガレアブ科																																																
アブ科	2	5																																														
黄毛類																																																
ヒル																																																
ヨコエビ類	84	152	29	41	57	177																																										
ミズウチ類																																																
合計	168	304	58	82	114	354	85	102	45	49	14	56	307	112	364	318	101	240	118	74	177	102	62	149																								

付表-3 底質測定結果(田上地区)

単位:g

名称	巨礫	大礫	中礫		小礫	大砂	粗砂	中砂	細砂			
粒径(mm)	>256	64~256	30~64	4~30	2~4	1~2	0.5~1.0	0.25~0.5	0.125~0.25	0.075~0.125	0.075>	
8月28日	早瀬	0.00	0.00	22.89	29.43	14.90	12.20	15.09	7.60	0.82	0.17	0.02
	平瀬	0.00	135.30	270.10	77.66	17.27	13.50	7.08	5.74	4.13	1.73	0.26
	ト口場	0.00	0.00	29.58	13.90	1.39	11.05	89.28	46.11	27.46	6.63	1.02
9月7日	早瀬	0.00	0.00	622.50	1.70	0.18	0.02	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00
	平瀬	0.00	0.00	340.50	145.40	33.77	21.75	7.64	5.40	4.93	1.37	0.17
	ト口場	0.00	154.30	77.29	42.39	42.07	132.90	179.00	62.68	22.01	1.62	0.01
9月25日	早瀬	0.00	540.70	135.40	111.80	31.20	23.78	12.53	5.57	1.53	0.15	0.00
	平瀬	0.00	143.40	261.90	1777.40	44.94	39.10	28.54	24.08	4.29	0.55	0.00
	ト口場	0.00	112.90	127.10	69.65	49.78	116.90	29.25	5.16	1.08	0.33	0.00
10月27日	早瀬	0.00	89.99	107.80	87.13	10.38	8.08	4.88	2.84	0.98	0.13	0.00
	平瀬	0.00	0.00	167.50	49.38	41.93	89.56	55.38	8.82	0.57	0.07	0.00
	ト口場	0.00	0.00	0.00	3.64	119.60	171.00	20.41	5.16	0.82	0.11	0.00

付表-4 底質測定結果(白見谷地区)

単位:g

名称	巨礫	大礫	中礫		小礫	大砂	粗砂	中砂	細砂			
粒径(mm)	>256	64~256	30~64	4~30	2~4	1~2	0.5~1.0	0.25~0.5	0.125~0.25	0.075~0.125	0.075>	
8月28日	早瀬	0.00	0.00	64.24	60.16	4.80	3.79	3.10	1.54	0.41	0.08	0.03
	平瀬	0.00	0.00	0.00	171.94	32.60	23.40	16.18	5.70	0.81	0.15	0.01
	ト口場	0.00	0.00	17.82	260.40	173.20	101.80	36.85	7.27	0.78	0.02	0.01
9月7日	早瀬	0.00	0.00	468.05	74.55	29.77	24.64	10.31	2.51	0.74	0.23	0.12
	平瀬	0.00	0.00	455.29	84.55	40.75	18.43	6.64	1.85	0.43	0.16	0.04
	ト口場	0.00	0.00	0.00	302.75	94.04	163.40	58.18	24.47	3.24	0.31	0.05
9月25日	早瀬	0.00	136.25	228.65	182.65	40.87	29.68	11.52	2.98	0.45	0.08	0.00
	平瀬	0.00	0.00	204.98	412.56	124.63	111.80	11.54	0.33	0.02	0.02	0.00
	ト口場	0.00	0.00	295.73	211.40	61.63	75.94	33.41	4.54	0.22	0.01	0.00
10月27日	早瀬	0.00	182.98	178.90	105.92	20.11	12.28	4.18	0.72	0.18	0.04	0.00
	平瀬	0.00	0.00	192.80	205.41	55.78	26.37	8.84	2.21	0.39	0.09	0.00
	ト口場	0.00	0.00	102.90	97.25	78.70	89.87	25.14	4.43	0.48	0.03	0.00

カジカ生息実態・放流追跡調査

(2) 大聖寺川水系

杉本 洋・板屋圭作・大内善光

I 目的

大聖寺川支流の千束川において、河川陸封型カジカの生息実態調査を実施した。なお、調査は大聖寺川漁業協同組合の協力を得て実施した。

II 方法

千束川流域で、流程150mの区間を50mずつに区切り、下流からSt.1, 2, 3とした。

調査位置を図-1に示した。



図-1 調査位置

2008年10月15日に生息実態調査を実施した。

採捕には電気ショッカーとタモ網を用い、採捕したカジカは全長を測定後に放流した。なお、電気ショッカーによる漁獲効率は10%とした。

調査区域には、大聖寺川漁協が2006年9月15日に0+稚魚(平均全長38.2mm, 左腹びれ切除)3,000尾, 2007年9月14日に0+稚魚(平均全長40.1mm, 左腹びれ切除)3,000尾を放流しており、この追跡も併せて行った。

III 結果及び考察

千束川におけるカジカの調査結果を表-1, 採捕魚の全長組成を図-2, 他魚種の採捕状況を表-2に示した。

調査区間は平瀬主体で浮石が見られ、カジカの生息に適していると思われた。

カジカの生息密度は、St.1では1.53尾/m², St.2では1.64尾/m², St.3では0.78尾/m²であった。標識放流魚は、St.1では0.53尾/m², St.2では0.36尾/m², St.3では0.22尾/m²であった。いずれの調査区においても、前年調査時の生息密度を下回ったが、放流が行われる前の2006年の生息密度を上回っており、放流効果は現われていると考えられた。

表-1 カジカ調査結果 (10月15日)

調査箇所	水温 (°C)	調査面積 (m ²)	採捕尾数		生息密度 [※] 尾/m ²	河床の状態
			上段は標識魚	天然		
St.1	14.7	450 (50×9)	24	0.53	1.53	浮石80%,岩盤10% 4~50mmの砂利60%
St.2	15.4	450 (50×9)	16	0.36	1.64	浮石80%,岩盤10% 4~50mmの砂利60%
St.3	15.4	450 (50×9)	10	0.22	0.78	浮石40%,岩盤10% 4~50mmの砂利30%

※生息密度は漁獲効率10%として求めた

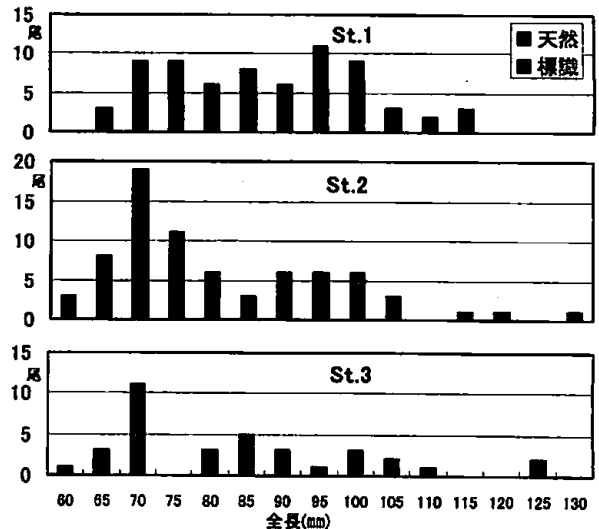


図-2 採捕したカジカの全長組成

表-2 他魚種の採捕状況

区域	採捕魚種						計
	ヤマメ	イワナ	ウグイ	カワムツ	タカハヤ	アジダシヨ	
St.1	5尾	2尾			1尾	1尾	9尾
St.2	3尾	1尾	2尾	3尾	4尾		13尾
St.3	1尾				3尾	1尾	5尾
計	9尾	3尾	2尾	3尾	8尾	2尾	27尾

全長組成を見ると、2007年には多かった0+魚と思われる55mm以下の個体が採捕されなかった。この原因として、2007年と比べると調査時期が1ヵ月遅れたことによる季節的移動・分散や稚魚の発生不良、食害等が考えられるが明らかではない。なお、同時に採捕されたカジカ以外の魚種は6種27尾で、ヤマメ9尾、タカハヤ8尾の順に多かった。いずれのSt.においてもカジカが優先していた。

IV 文献

- 1) 山本 聡・沢本良宏・降幡 充 (2000) : 長野県におけるカジカの生息密度と電気ショッカーの漁具効率を用いた個体推定. 長野水試研報, 4, 1-3.
- 2) 杉本 洋 (1988) : カジカの放流効果調査-VIII. 石川県内水面水産試験場報告第16号, 57-58.

カジカ生息実態・放流追跡調査 (3) 町野川水系

杉本 洋・大内善光・四登 淳

I 目的

町野川水系の鈴屋川・牛尾川において、河川陸封型カジカの生息実態調査および放流追跡調査を実施した。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。

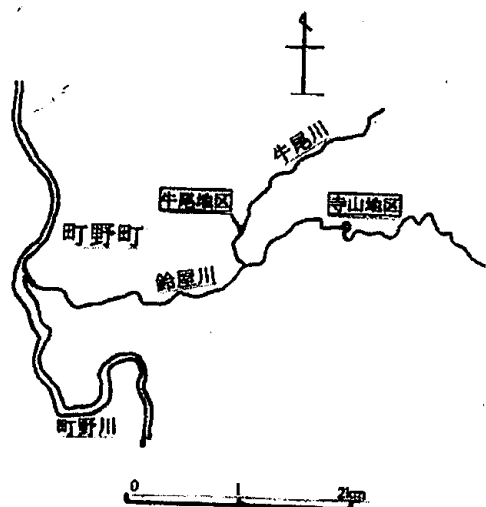


図-1 調査位置

調査は2008年9月30日に鈴屋川寺山地区と鈴屋川の支流である牛尾川牛尾地区で実施した。

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、2005年10月27日に0+稚魚（平均全長45.2mm、右腹びれ切除）2,000尾、2006年9月19日に0+稚魚（平均全長38.8mm、左腹びれ切除）2,000尾、2007年9月27日に0+稚魚（平均全長39.1mm、右腹びれ切除）2,000尾をそれぞれ放流しており、この追跡も併せて行った。

III 結果と考察

カジカ調査結果を表-1、採捕魚の全長組成を図-2、他魚種の採捕状況を表-2に示した。

鈴屋川寺山地区では、カジカの生息密度が1.80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34%を占めており、再生産が行われていることが窺われた。

表-1 カジカ調査結果 (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
				上段は標識魚	尾/m ²	
寺山地区	17.7	500 (100×5.0)	1尾	0.02	尾/m ² 浮石60%, 岩盤20%	
			90尾	1.80	尾/m ² 4~50mmの砂利40%	
牛尾地区	15.3	460 (100×4.6)	36尾	0.78	尾/m ² 浮石90%,	
			138尾	3.00	尾/m ² 4~50mmの砂利80%	

*生息密度は漁獲効率10%として求めた

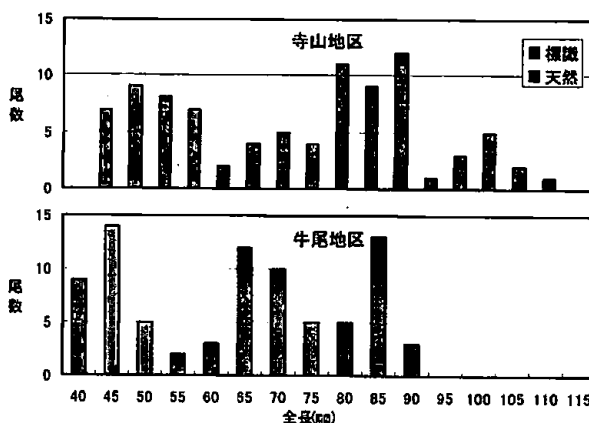


図-2 採捕したカジカの全長組成

表-2 他魚種の採捕状況

区域	採捕魚種						計
	ヤマメ	ウグイ	カマツ	アブラハヤ	ヨシホリ	ウキゴリ	
鈴屋	4尾	2尾	5尾	16尾			1尾 28尾
牛尾	1尾			18尾	1尾		8尾 28尾
計	1尾	4尾	2尾	5尾	34尾	1尾	9尾 56尾

牛尾川牛尾地区では、2005年から調査区域を比較的浮石の多い上流部へ移動した。カジカの生息密度は3.00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39%を占めた。2005年9月、2006年9月、2007年9月の調査でも0+魚が多く採捕されたことから、継続的な再生産が行われていることが窺われた。さらに、2007年放流魚が31尾採捕され、平均全長70.0mmに成長していることから、本調査区間のような浮石を主体とした河床は、河川陸封型カジカの生息に適していると考えられた。

なお、両地区で採捕されたカジカ以外の魚種は7種56尾で、ヨシホリ34尾、シマトジョウ9尾の順に多かった。いずれの地区ともカジカが優先していた。

IV 文献

1) 山本 聡・沢本良宏・降幡 充 (2000): 長野県におけるカジカの生息密度と電気ショッカーの漁具効率を用いた個体推定. 長野水試研報, 4, 1-3.

カジカ生息実態・放流追跡調査 (4) 梯川水系大杉谷川

杉本 洋・板屋圭作・大内善光

I 目的

梯川支流の大杉谷川において、河川陸封型カジカの生息実態および放流魚追跡調査を実施した。なお、調査は大杉谷川漁業協同組合、小松市役所の協力を得て実施した。

II 方法

調査位置を図-1に示す。

調査は6月5日に大杉谷川の赤瀬ダム上流において、下流からレクリエーション広場横をSt.1、自由広場横をSt.2として実施した。

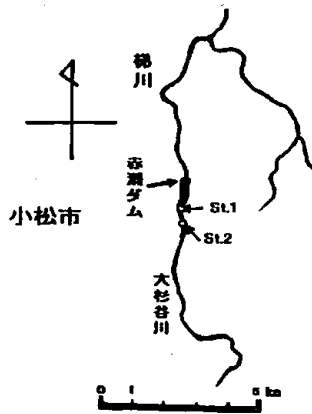


図-1 調査位置

採捕には電気ショッカーとタモ網を用い、採捕したカジカは全長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6月5日のカジカ調査結果を表-1-1~2、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 カジカ調査結果(6月5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*	
St.1	15.2	400 (800×0.5)	59尾	1.48尾/㎡	浮石80%,岩盤10% 4~50mmの砂利60%
St.2	15.4	288 (576×0.5)	27尾	0.94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

調査箇所	天然	右腹びれ切除	左腹びれ切除
St.1	生息密度* 0.15尾/㎡	0.93尾/㎡	0.40尾/㎡
St.1	採捕尾数 6尾	37尾	16尾
St.2	生息密度* 0.07尾/㎡	0.56尾/㎡	0.31尾/㎡
St.2	採捕尾数 2尾	16尾	9尾

*生息密度は漁獲効率10%として求めた。

St.1, 2には、2005年10月25日に0⁺稚魚(全長47mm,

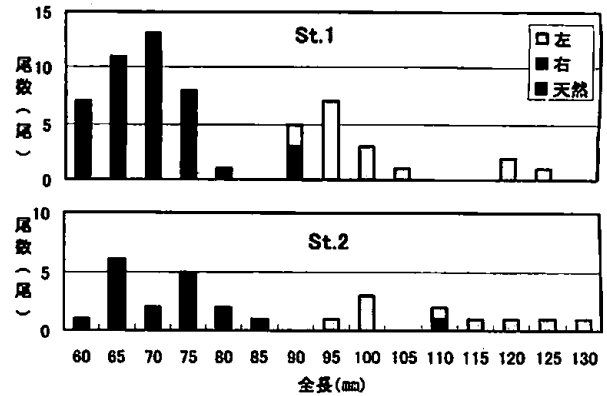


図-2 採捕魚の全長組成

表-2 他魚種の採捕状況

区域	採捕魚種					計
	ヤマメ	アユ	ウグイ	アブラハヤ	ヨシボリ	
St.1	1尾	1尾		2尾	15尾	19尾
St.2	6尾		1尾	11尾	18尾	36尾
計	7尾	1尾	1尾	13尾	33尾	55尾

右腹びれ切除)1,000尾,1⁺カジカ(全長78mm,右腹びれ切除と黄色色素皮下注射)1,000尾,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尾をそれぞれ放流している。

St.1におけるカジカの生息密度は1.48尾/㎡であった。一方、採捕時期が早かったためか、前年同様天然の稚魚は採捕されなかった。放流魚は、2007年放流魚が37尾(平均全長66mm),2006年放流魚が16尾(平均全長99mm)と、採捕魚の約90%を占め、成長も良好であった。

St.2におけるカジカ生息密度は0.94尾/㎡と、St.1と比較して低かった。これは、河床の一部がコンクリートで覆われてはまり石が多いこと、親水区域であり遊漁者による採捕が多かったこと等が要因と思われる。放流魚は、2007年放流魚が16尾(平均全長68mm),2006年放流魚が9尾(平均全長108mm)と、採捕魚の約93%を占め、成長も良好であった。

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を中心とした放流が望ましいと思われた。

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,4,1-3.

柴山潟における魚類生息状況調査

杉本 洋・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「袋網」：以下「袋網」と呼ぶ。）を設置し、これら漁獲対象魚を中心とした季節的動向と生息魚類相を調査した。

II 方法

調査定点の位置を図-1に示した。

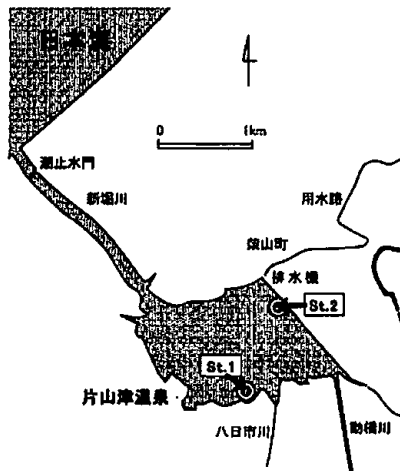


図-1 調査定点の位置

調査定点は、柴山潟の沿岸域の八日市川河口付近をSt.1、排水機付近をSt.2とした。

袋網による魚類調査は、2008年5月13・15・20日、8月26日、11月19・21日、2009年2月24日の7回実施した。なお、波浪の影響で、5月13日と2月24日のSt.1、7月11日のSt.2では揚網できなかった。また、11月は、19日にSt.1、21日にSt.2の揚網のみとなった。

揚網は、基本的には袋網を設置した翌日とし、種類ごとの尾数と総重量を測定した。

なお、柴山潟漁業協同組合も袋網を使用した外来魚駆除を2008年6月24日、7月11日、9月24日に実施したので、この時のデータも使用した。

使用した袋網の模式図を図-2に示した。

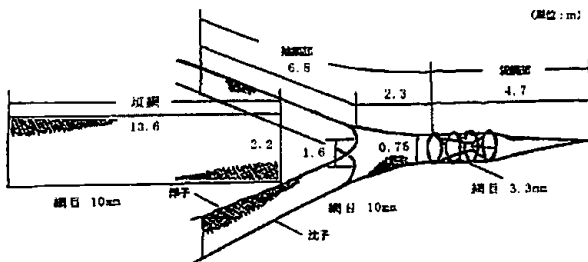


図-2 使用袋網の模式図

垣網と袋網の袖部分には目合10mmの網地が、袋部分には目合3.3mmの網地がそれぞれ使用されており、各St.に1カ統ずつ設置した。

III 結果および考察

魚種組成を図-3-1~4、魚種組成の推移を図-4-1~4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なテナガエビ、モクスガニ以外は他とした。また、稚魚で精査が難しい魚種は類とした。

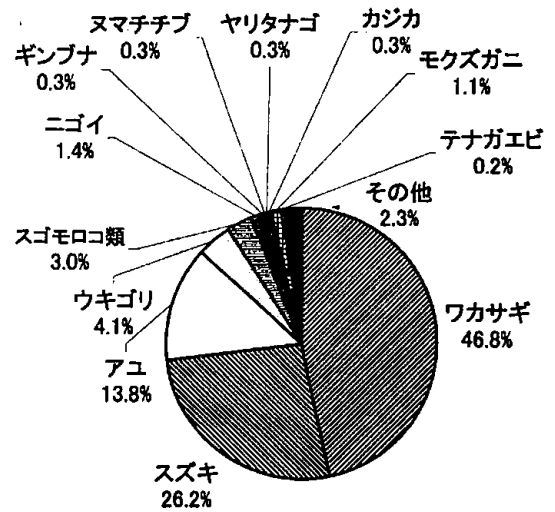


図-3-1 St.1における魚種組成（尾数比率）

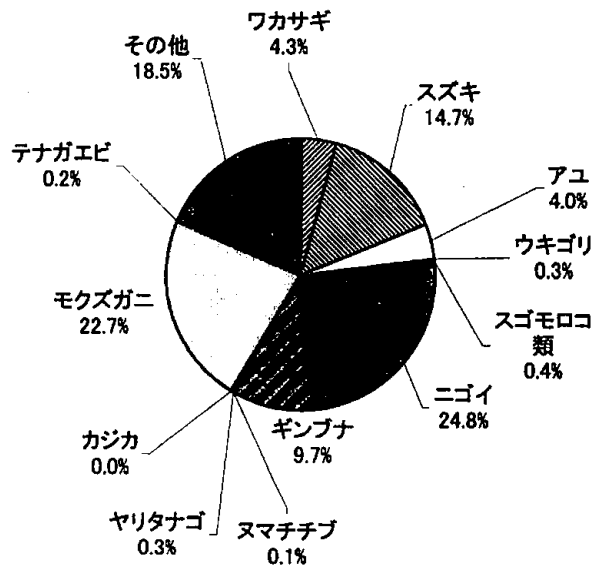


図-3-2 St.1における魚種組成（重量比率）

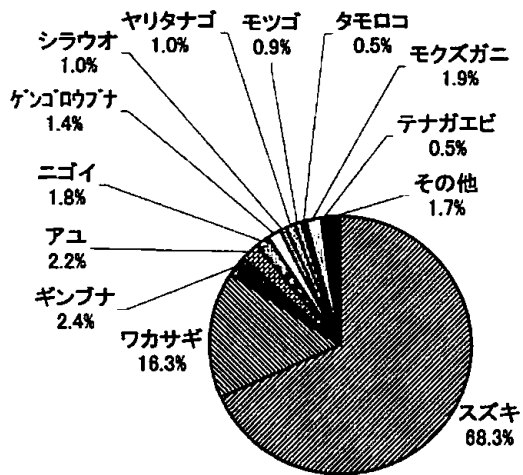


図-3-3 St.2における魚種組成 (尾数比率)

ウブナ、ニゴイ、モクスガニ、ギンブナ、ソウギョ、ナマズ、カムルチーの順に多かった。全調査日を通して採捕されたのは、St.1におけるニゴイ、ギンブナ、スズキ、ブルーギルであった。また、比較的安定して採捕された魚種は、St.1ではオイカワ、ウグイ、スゴモロコ類、ヤリタナゴ、テナガエビ、St.2

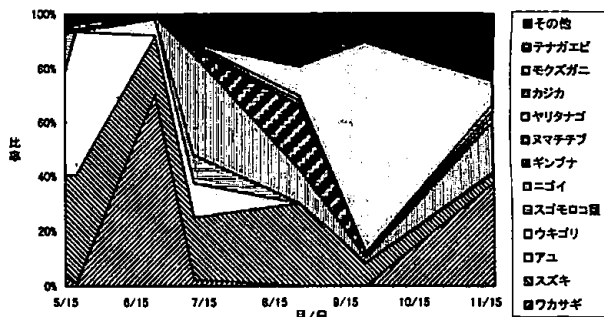


図-4-1 St.1における魚種組成の推移 (尾数)

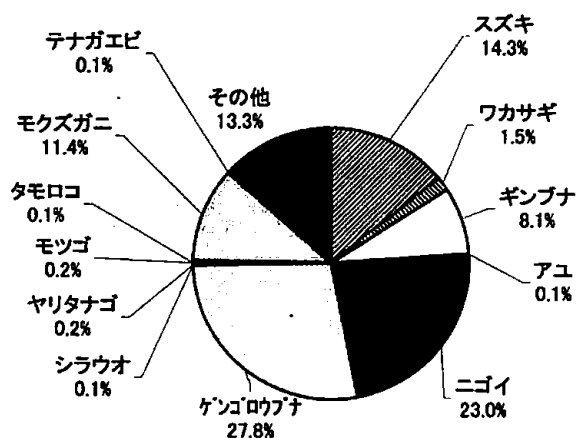


図-3-4 St.2における魚種組成 (重量比率)

全体での採捕魚種は31種であり、1996年における環境部調査結果¹⁾の19種と比較すると、アユ、シラウオ、サケ、オイカワ、ウグイ、ソウギョ、スゴモロコ類、ボラ類、スズキ、ウキゴリ、アユカケ、カジカ (降海型) の13種が新たに採捕され、メダカが採捕されなかった。定点間においては、アカヒレタビラ、ボラ類、ウキゴリ、アユカケ、カジカ (降海型) は St.1のみ、サケ、ソウギョ、シンジコハゼはSt.2のみで採捕された。

採捕尾数を定点毎に見ると、St.1ではワカサギ、スズキ、アユ、ウキゴリ、スゴモロコ類、ニゴイ、モクスガニの順に、St.2ではスズキ、ワカサギ、ギンブナ、アユ、モクスガニ、ニゴイ、ゲンゴロウブナの順に多かった。一方、重量は、St.1ではニゴイ、モクスガニ、スズキ、ギンブナ、ゲンゴロウブナ、ワカサギ、アユ、ナマズの順に、St.2ではゲンゴロ



図-4-2 St.1における魚種組成の推移 (重量)

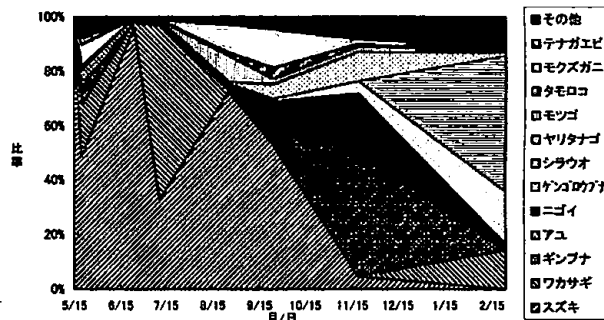


図-4-3 St.2における魚種組成の推移 (尾数)

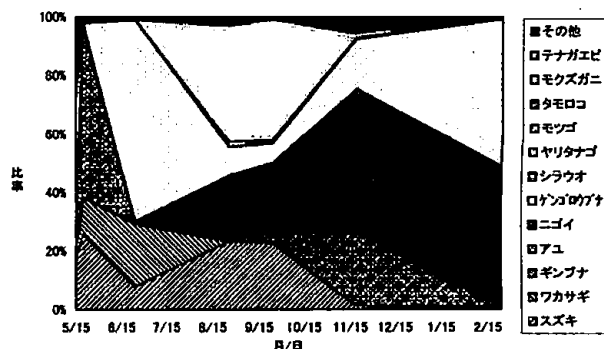


図-4-4 St.2における魚種組成の推移 (重量)

ではウグイ、タモロコ、ニゴイ、ギンブナ、ゲンゴロウブナ、ヤリタナゴ、スズキであった。

季節的に個体数変動の大きな魚種を見ると、ワカサギは St.1では8, 9月, St.2では8, 9, 11月を除く各回で採捕され、両定点ともに稚魚が採捕された6月が最多となった。アユは5月を中心に6月にかけて遡上魚と見られる幼魚が採捕されたが、河川に近いSt.1の方がSt.2より多かった。アユと同様の生態を持つアユカケとカジカ（降海型）は河川に近いSt.1で5月20日に稚魚が採捕された。シラウオは5月と2月に採捕された。特にSt.2では2月に多く採捕され、産卵

のための移動によると考えられた。St.1ではスゴモロコ類の稚魚が5月、ニゴイ稚魚が7月、ウキゴリ稚魚が6月に多く採捕された。スズキはSt.1では6月, St.2では5月に稚魚が多く採捕された。魚類以外ではモクズガニが両定点ともに9月を中心として8~11月に採捕された。

IV 文 献

- 1) 佐野 修 (1996) : 主要河川での生息状況. 石川の自然環境シリーズ, 石川県の淡水魚類, 15-16.

付表-1 St. 1における採捕尾数の推移

魚種	2008								計
	5月15日	5月20日	6月24日	7月11日	8月26日	9月24日	11月19日		
ワカサギ	59	12	4,430	4				53	4,558
アユ	603	712	28						1,343
シラウオ	5								5
サケ									0
オイカワ	4	3		1	2			4	14
ウグイ	4	1	8	3				5	21
ソウギョ									0
タモロコ	2	4		6					12
モツゴ		1			1	1			3
ビワヒガイ							1		1
カマツカ	3	3			1				7
スゴモロコ類	229	2	43	18				1	293
ニゴイ	4	2	25	66	8	2		26	133
コイ			1			1			2
ギンブナ	4	5	1	3	15	2	3		33
ゲンゴロウナ	4					1	2		7
ヤリタナゴ	9	2	11	2	1		3		28
アカヒレタビラ	7			1	1				9
ナマズ	1					1			2
クルメサヨリ	3			4				17	24
ボラ類		6							6
カムルチー						1			1
スズキ	589	535	1,352	40	19	10	5		2,550
オオクチバス				1					1
ブルーギル	2	2	1	1	5	1	7		19
ヨシノボリ類	13	2	2						17
ヌマチチブ	12	6	14	1					33
シンジコハゼ									0
ウキゴリ			377	22					399
アユカケ		1							1
カジガ(陸海型)		26							26
テナガエビ		1	10	2	2	5			20
スズエビ	40	28	2						68
モズガニ					7	91	13		111

付表-2 St. 1における採捕重量の推移

魚種	2008								計
	5月15日	5月20日	6月24日	7月11日	8月26日	9月24日	11月19日		
ワカサギ	500	110	1,970	8				550	3,138
アユ	1,400	1,442	90						2,932
シラウオ	3								3
サケ									0
オイカワ	5	5		12	3			110	135
ウグイ	600	20	7	3				610	1,240
ソウギョ									0
タモロコ	15	20		12					47
モツゴ		5			2	3			10
ビワヒガイ							15		15
カマツカ	25	5			30				60
スゴモロコ類	180	1	30	60				4	275
ニゴイ	3,300	1,370	60	1,830	710	1,800	9,280		18,160
コイ			20			850			870
ギンブナ	850	2,100	2,100	350	1,410	140	150		7,100
ゲンゴロウナ	2,500						930	1,030	4,460
ヤリタナゴ	30	18	70	6	3		80		185
アカヒレタビラ	20			20	10				50
ナマズ	1,200					1,300			2,500
クルメサヨリ	30			30				140	200
ボラ類		6							6
カムルチー						2,400			2,400
スズキ	3,300	305	5,400	680	520	350	230		10,785
オオクチバス				2					2
ブルーギル	220	77	210	180	525	1	192		1,405
ヨシノボリ類	20	4	4						28
ヌマチチブ	35	10	30	2					77
シンジコハゼ									0
ウキゴリ			185	24					209
アユカケ		1							1
カジガ(陸海型)		8							8
テナガエビ		5	58	25	20	30			136
スズエビ	40	110	4						154
モズガニ					1,050	14,500	1,050		16,600

付表-3 St. 2における採捕尾数の推移

魚種	2008								2009		計
	5月13日	5月15日	5月20日	6月24日	8月26日	9月24日	11月21日	2月24日			
ワカサギ	58	52	13	548					12	683	
アユ	64	16	7	7						94	
シラウオ		1	1						42	44	
サケ	2								3	5	
オイカワ	8	9						2		19	
ウグイ	3	1	1		2	1			2	10	
ソウギョ		1								1	
タモロコ	1			1	3	14	1	1	1	21	
モツゴ	1	2				27	7	2		39	
ビワヒガイ							1	2		3	
カマツカ	1	1								2	
スゴモロコ類										5	
ニゴイ	3	6		3	3	38	23	2		76	
コイ		1								1	
ギンブナ	6	18	2		3	20	51			100	
ゲンゴロウナ	7	21		6	2	3	5	16		60	
ヤリタナゴ	3	5		1	2	19	12	1		43	
アカヒレタビラ										0	
ナマズ		2						1		3	
クルメサヨリ		2								2	
ボラ類										0	
カムルチー		1								1	
スズキ	1,394	134	667	280	203	187	5			2,870	
オオクチバス		1				1				2	
ブルーギル		1					5	3		9	
ヨシノボリ類				1	1					2	
ヌマチチブ	1		1	2						4	
シンジコハゼ				1						1	
ウキゴリ										0	
アユカケ										0	
カジガ(陸海型)										0	
テナガエビ					5	5	9	1		20	
スズエビ					2					2	
モズガニ						29	50	2		81	

付表-4 St. 2における採捕重量の推移

魚種	2008								2009		計
	5月13日	5月15日	5月20日	6月24日	8月26日	9月24日	11月21日	2月24日			
ワカサギ	500	140	950						120	1,710	
アユ	40	14	20							74	
シラウオ	1	1							60	62	
サケ									3	3	
オイカワ	20							60		80	
ウグイ	30	20			300	30			9	389	
ソウギョ	5,000									5,000	
タモロコ				4	20	60	5	4		93	
モツゴ	10				160	40	10			220	
ビワヒガイ							10	30		40	
カマツカ	10									10	
スゴモロコ類									19	19	
ニゴイ	4,800			20	2,700	4,470	7,200	7,200		26,390	
コイ	300									300	
ギンブナ	4,000	650			50	820	3,770			9,290	
ゲンゴロウナ	18,300			3,020	1,200	1,300	2,500	7,500		31,820	
ヤリタナゴ	20			5	10	90	60	8		193	
アカヒレタビラ										0	
ナマズ	3,400							700		4,100	
クルメサヨリ	30									30	
ボラ類										0	
カムルチー	4,000									4,000	
スズキ	8,360	287	340	2,830	4,400	150				16,267	
オオクチバス	1,080					24				1,104	
ブルーギル	90						50	45		185	
ヨシノボリ類				1	3					4	
ヌマチチブ			1	6						7	
シンジコハゼ				1						1	
ウキゴリ										0	
アユカケ										0	
カジガ(陸海型)										0	
テナガエビ					30	30	40	10		110	
スズエビ					4					4	
モズガニ						4,840	8,000	200		13,040	

漁場環境保全調査（要約）

大内善光・杉本 洋

I 目的

漁業対象生物にとって良好な漁場環境の維持を図るため、柴山潟水域における水質環境等の現況を調査する。

II 方法

1. 水質調査

柴山潟の水質調査を5定点で、2008年4月から2009年3月まで毎月1回、計12回実施した。調査項目は水温、DO、pH、塩分とし、水質チェッカー（堀場製作所製、U-21XD）で測定した。

2. 生物モニタリング調査

(1) 大型水草群落調査

動橋川河口左岸側における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の表層における水質の年間変動を2007年度と比較した。

(1) 水温

年間平均水温は、2007年度では15.8℃、2008年度では17.2℃であった。

最高値は、2007年度では9月に27.8℃、2008年度では7月に30.4℃を記録した。

最低値は、2007年度では2月に3.8℃、2008年度では1月に6.4℃を記録した。

(2) DO

DOの年間平均値は、2007年度では10.66mg/l、2008年度では11.54mg/lであった。

最高値は、2007年度では2月の13.47mg/lに対し、2008年度では5月の19.99mg/lであった。

最低値は、2007年度では8月の6.63mg/lに対し、2008年度では4月の6.92mg/lであり、湖沼における水産用水基準値 6mg/l以上であった。

また、2008年度では、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）がみられなかった。

(3) pH

pHの年間平均値は、2007年度では7.71、2008年度では7.51であった。水産用水基準の6.7を下回ったのは、9月のSt.1の0mのみであった。

最高値は、2007年度では6月の9.38に対し、2008年度では8月の9.43であった。

最低値は、2007年度では2月の6.66に対し、2008年度では9月の6.67であった。

(4) 塩分

2007年度は4月の全定点の各層で0.01%、5・9・1・2月の主にSt.1, 2, 4, 5で0.01%を観測したが、St.3は0であった。また、6・7・8・10・11・12・3月で0.01%を観測したのはSt.4のみであった。

2008年度は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。

2. 生物モニタリング調査

(1) 大型水草群落調査

アシの平均本数は、6月が169.5本/m²、10月が201.3本/m²であった。岸側と沖側の密度は、6月では岸側30～203本/m²、沖側172～264本/m²、10月では岸側36～245本/m²、沖側227～315本/m²と、6・10月とも岸側より沖側が多かった。

(2) 底生動物調査

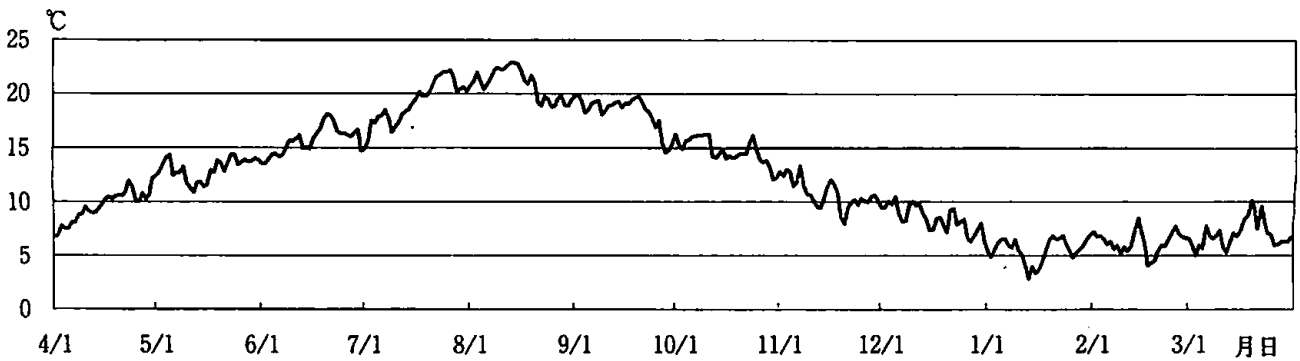
採集した底生動物は5・9月ともイトミミズ類とユスリカ類で、α中腐水生域から強腐水生域の指標生物が殆どであった。

[報告誌名—平成20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21年3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	6.8	12.4	13.6	14.9	20.8	19.9	16.3	12.9	9.5	5.4	7.2	6.6
2	6.9	12.9	13.6	15.6	21.2	19.9	15.3	12.4	9.5	4.9	6.8	6.0
3	7.8	13.6	14.0	17.5	22.0	19.3	14.9	13.1	10.1	5.7	6.8	5.0
4	7.5	14.1	14.4	17.3	21.1	18.2	15.7	12.8	9.8	6.3	6.6	6.0
5	7.5	14.4	14.5	17.9	20.4	18.5	15.8	11.5	10.4	6.5	6.1	5.7
6	8.1	12.5	14.2	18.0	20.9	19.1	16.1	11.8	8.9	6.6	6.3	7.8
7	8.1	12.8	14.3	18.5	21.4	19.3	16.1	13.4	8.2	6.0	5.6	6.9
8	8.8	12.8	15.0	17.7	22.1	19.3	16.2	11.6	8.2	5.8	6.0	6.6
9	8.9	13.3	15.7	16.4	22.4	18.1	16.2	10.7	9.7	6.5	5.1	6.9
10	9.5	11.8	15.6	17.0	22.2	18.4	16.3	10.7	10.0	5.5	5.9	7.3
平均	8.0	13.0	14.5	17.1	21.4	19.0	15.9	12.1	9.4	5.9	6.2	6.5
旬計	79.9	130.4	144.8	170.7	214.4	190.0	158.7	120.8	94.4	59.0	62.4	64.7
11	9.1	11.3	15.9	17.3	22.3	18.9	16.3	10.1	9.7	5.1	5.4	5.8
12	9.0	10.9	16.2	18.1	22.6	19.0	14.3	9.6	9.8	4.0	5.9	5.3
13	9.0	11.8	15.0	18.4	22.9	19.2	14.1	9.5	9.0	2.9	7.2	6.3
14	9.4	11.9	15.1	18.6	22.9	19.3	14.5	10.4	8.4	4.0	8.5	7.1
15	9.8	11.4	14.9	19.1	22.8	18.7	14.9	11.4	7.4	3.4	7.3	6.8
16	10.2	11.6	15.8	19.5	22.2	19.1	14.0	12.1	7.5	3.7	6.2	7.3
17	10.5	13.0	16.3	20.2	21.2	19.1	14.3	11.7	8.4	4.4	4.1	8.4
18	10.3	12.8	16.7	19.8	20.9	19.4	14.1	10.9	8.6	5.5	4.3	8.7
19	10.5	13.9	17.6	19.8	21.7	19.6	14.2	8.6	7.9	6.4	4.6	10.1
20	10.6	13.6	18.1	20.1	21.0	19.8	14.5	8.0	7.2	6.9	5.5	9.3
平均	9.8	12.2	16.2	19.1	22.0	19.2	14.5	10.2	8.4	4.6	5.9	7.5
旬計	98.4	122.1	161.6	190.8	220.4	192.0	145.0	102.0	83.8	46.3	59.0	74.9
21	10.6	12.9	18.0	20.8	19.2	19.2	14.5	9.5	9.2	6.6	6.0	7.5
22	10.9	13.6	17.4	21.6	18.9	18.6	14.5	9.9	9.4	6.6	5.9	9.6
23	12.0	14.4	16.5	21.7	19.8	18.3	15.5	10.2	7.9	6.9	6.5	8.2
24	11.5	14.4	16.3	22.0	19.5	17.7	16.1	9.7	8.1	6.1	7.1	7.1
25	10.1	13.5	16.3	22.0	18.8	16.9	14.9	10.3	8.4	5.5	7.8	7.0
26	10.1	13.7	16.2	22.2	18.9	17.5	14.0	10.0	6.7	4.8	7.0	6.0
27	10.8	13.9	16.0	21.6	19.6	15.5	13.7	10.0	6.3	5.3	6.8	6.0
28	10.3	13.7	16.4	20.2	19.8	14.6	13.8	10.5	6.9	5.6	6.6	6.3
29	10.7	13.8	16.7	20.4	18.9	14.8	13.3	10.6	7.4	6.0		6.3
30	12.2	14.1	14.7	20.6	18.9	15.4	12.1	10.1	8.0	6.5		6.3
31		13.9		20.2	19.5		12.3		6.4	7.0		6.7
平均	10.9	13.8	16.5	21.2	19.2	16.8	14.1	10.1	7.7	6.1	6.7	7.0
旬計	109.1	151.8	164.5	233.3	211.5	168.5	154.6	100.8	84.7	66.7	53.7	77.0
月平均	9.6	13.0	15.7	19.2	20.8	18.3	14.8	10.8	8.5	5.5	6.3	7.0
月計	287.4	404.3	470.9	594.8	646.3	550.4	458.4	323.7	262.8	172.0	175.1	216.6



VI 企 画 普 及 部



水産業改良普及事業

田中正隆・吉田俊憲・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

2008年度における事業実績を表-1～9 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	2008年4月～ 2009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ワカメ種糸管理 ②イワノリ育成状況 ③マガキ養殖 ④イワガキ種苗生産・養殖 3 増養殖に関する指導・調査 ①ヒラメ放流 ②トラフグ中間育成・放流 ③アカアマダイ中間育成・標識放流 ④マガキ等二枚貝幼生出現調査 ⑤アカガイ資源管理 ⑥コタマガイ標識放流 ⑦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アワビ出荷（水質管理） ③アカモク海藻粉末試作 5 漁獲物の品質向上のための指導 ①海水殺菌装置に関する情報提供 ②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：7件 改善資金貸付審査会 2008年 5月16日 2008年 8月19日 2008年11月18日 2009年 2月16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)	2008年 11月29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 110名	1 特別講演 「環境問題について思うこと」 谷本 委香 石川県知事夫人 2 漁業者活動発表 「いしかわの漁民の森を守って」 石川県漁協すず支所珠洲漁業士会 寺山 一男 会長 3 高校生実習結果報告 「イワガキの種苗生産について」 石川県立能都北辰高等学校 海洋科3年 蟹谷 直人 君 広瀬 海人 君 4 報告 「共同漁業権について」 県水産課 沢田 浩二 専門員 「ビジネスプラン事業化支援事業について」 (社)大日本水産会 全国漁業就業者確保育成センター 南家 肇 次長 「冬の実験防止について」 金沢海上保安部 中道 康男 警備救難課長 灰谷 一洋 交通課安全係長

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・食育等に係る活動の支援	東京海洋大 (東京都)	2008年10月 4・5日	JFいしかわ 女性部員	出展への支援 「第3回全国漁村女性加工サミット」 ((財)魚価安定基金主催事業)
	輪島市	2009年1月25日	JFいしかわ 女性部 輪島崎支部	講演 「水産物のブランド化について」 水産総合センター 田中 正隆 水産指導専門員
海域環境保全に係る研修会への講師派遣	金沢市	2008年7月15日	JFいしかわ 女性部員	講演 「海人万華鏡～里山里海生態系評価～」 国連大学高等研究所いしかわ・かなざわオペレーティング・ユニット あん・まくどなど 所長

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	港コミュニティセンター (輪島市)	2009年1月5日 ～7日 及び 1月15・16日	青年漁業士候補 6名 指導漁業士候補 2名 オブザーバー(漁協職員・自治体職員)4名	2008年度漁業士育成講習会日程は表-5のとおり

表-5 2008年度漁業士育成講習会日程

時	1月5日(月)	1月6日(火)	1月7日(水)	1月15日(木)	1月16日(金)
9	△	輪島市の水産関係事業について 輪島市農林水産課 堀井 実佳 主事	輪島港の整備について 県奥能登土木総合事務所 與坂 聡 土木技術専門員	水産総合センターの研究概要について 県水産総合センター 魚住 昭文 企画普及部長	海洋環境と水産資源について 県水産総合センター 木本 昭紀 専門研究員
10		水産物の衛生管理について 県北部保健福祉センター 福浦 章伸 担当課長	天気図の見方とその応用について 気象庁輪島観測所 堀田 俊彦 技術専門官	沿岸漁業改善資金について 県水産総合センター 田中 正隆 水産指導専門員	魚類防疫について 県水産総合センター 古沢 優 技術開発部長
11		健康管理について 輪島市健康推進課 母田 純子 じんのび健康係長	税のしくみについて 輪島税務署 瀧川 栄樹 上席国税調査官	沿岸漁業経営改善促進グループ 取組支援事業について 県水産総合センター 吉田 俊憲 普及指導課長	水産増殖について 県水産総合センター 小谷 英幸 技師
12	昼 休 み				
13	<開講> 漁業情勢について 県水産課 坂本 幸彦 次長兼水産課長	最近の事故事例 七尾海上保安部 村田 仁 主任航行援助管理官 ほか	漁業共済制度について 県漁業共済組合 朝地 吾市 専事	漁業と環境問題について 県水産総合センター 吉田 俊憲 普及指導課長	ビジネスプラン支援事業について 県水産総合センター 吉田 俊憲 普及指導課長
14	資源管理について 県水産課 鮎川 典明 主幹	漁業近代化資金について 県水産課 弘瀬 直人 主事	鮮度保持技術に係る情報提供 県漁業協同組合 青山 邦洋 総括調査役	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 辻 俊宏 専門研究員	今後の漁業のあり方について (総合討議)
15	漁業権・漁業調整制度について 県水産課 沢田 浩二 専門員	「石川県新水産振興ビジョン2007」について 県水産課 永井 優 専門員	水産物のブランド化について 県水産総合センター 吉田 俊憲 普及指導課長	鮮度保持試験の取組について 県水産総合センター 濱上 欣也 専門研究員	講習修了証授与 <閉講>
16	漁業士の活動について 県漁業士会 木戸 信裕 会長	農山漁村における男女共同参画 と家族経営協定について 県奥能登農林総合事務所 五田 真生 生活改良専門員	漁船機関の整備点検について (社)日本船用機関整備協会 ヤンマー船用システム株式会社 西日本営業部北陸東部営業所 遠藤 栄信 所長	水産加工について 県水産総合センター 濱上 欣也 専門研究員	
17	4時間	7時間	7時間	7時間	5時間

表-6 技術交流(先進地視察)

交流課題	交流場所	交流時期	参加人数	備考
・エビ類の付加価値向上 対策 ・たい延縄漁業用餌料と してのエビ類の活用に ついて ・魚の神経メについて	福岡県前原市 山口県下関市	2008年11月 14・15日	10名	漁協青壮年部, 漁業士 ・糸島漁業協同組合加布里支所 ・山口県漁業協同組合二見支店

表-7 少年水産教室の開催

事業内容	開催場所	内容	備考
栽培漁業ミニ体験教室	能登町立 宇出津小学校	ヒラメの飼育体験・放流	2008年6月 2日 稚魚搬入 6月13日 放流
	志賀町立 高浜小学校		2008年6月 9日 稚魚搬入 6月20日 放流

表-8 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
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・トビウオ燻製、 カジメ佃煮)	1 取組事例の情報提供 2 先進地視察 千葉県鋸南町保田漁協 漁協直営食堂・直販施設等に 係る情報交換 3 全国漁村女性加工サミット 2008年10月4・5日 東京海洋大学 3名参加
美川地区流通改善 グループ (白山市美川地区)	2007年	11名 定置網、 船びき網	1 流動水を活用した漁獲物 の鮮度向上 2 「きときと市」での直販	1 機器に関する情報提供
輪島地区流通改善 グループ (輪島市)	2007年	24名 中型まき 網	1 漁船搭載型海水冷却装置 の導入による漁獲物の鮮 度向上 2 中型まき網漁業の協業化 3 食材供給による食育への 貢献	1 新事業（沿岸漁業者経営改善 促進グループ事業）内容の説明・協議説明

表-9 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 蕃養による出荷調整 休漁期間設定による資源管理体制の 構築	1 事業概要の説明 2 認定手続等に係る説明 3 衛生管理指導

ヒラメ・アカガイ中間育成放流指導

田中正隆・吉田俊憲・井上晃宏

I 目的

栽培漁業対象魚種であるヒラメ、アカガイの中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 279,750尾を 2008年 7月 3～23 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、101.2～113.2mmであった。

2. 放流結果

放流はすべて直接放流で、県漁協 20 支所 24 箇所で計 279,750 尾を放流した(表-1)。

放流場所は、岸壁、砂浜、沖合等、地区により異なった。岸壁からの放流では、放流用ホースを用いて放流する地区が多かった。この方法は、水産総合センターで前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。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、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。

沖合での放流では、漁船にエアレーションを施したタンクを積み込み、通気しながら放流適正海域まで輸送した。前年度の結果を踏まえ、ほとんどの地区で酸欠になることはなかったが、依然としてエアレーションが不十分な地区も見られた。また、放流地点でタモ網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。

今後とも、沿岸からの放流が可能であれば、放流ホースを用いた放流やバケツリレーでの放流を推奨していきたい。

表-1 ヒラメ配付・放流結果

地区	支所名(地区)	配付尾数(尾)	配付日(放流日)	平均全長(mm)	備考
加賀沿岸 漁業振興協議会	加賀 (橋立)	17,500	7/8	103.7	鮎カット標識
	" (塩屋)	17,500	7/8	103.7	"
	小松	7,500	7/15	108.2	
	美川	15,000	7/10	104.8	
	松任	5,000	7/12	106.4	
	金沢	8,000	7/14	102.6	合同実施
	金沢港	3,000	7/14	102.6	"
	内灘	6,000	7/14	102.6	"
	南浦	9,000	7/14	102.6	"
"	20,000	7/23	113.2	かほく市	
中部外浦 水産振興協議会	押水	9,000	7/5	103.4	
	羽咋	5,000	7/5	103.4	
	柴垣	3,000	7/7	104.2	
	志賀	16,000	7/15	109.4	
	福浦港	20,000	7/8	102.8	
	西海 (西海)	40,000	7/18	110.4	
" (西浦)	20,000	7/18	110.4		
北部外浦 水産振興協議会	輪島	3,000	7/11	105.2	
能登内浦 水産振興協議会	内浦	15,000	7/15	108.2	
	小木	5,000	7/3	101.2	
	能都	10,000	7/14	107.8	
七尾湾 漁業振興協議会	ななか (鶯ノ浜)	6,000	7/10	104.8	
	" (鹿渡島)	750	7/10	104.8	
	" (岸端)	7,500	7/10	104.8	
	" (野崎)	4,000	7/9	103.5	
	" (鰺目)	4,000	7/9	103.5	
	佐々波	3,000	7/7	104.2	

* 配付尾数合計 279,750 尾 (すべて直接放流)

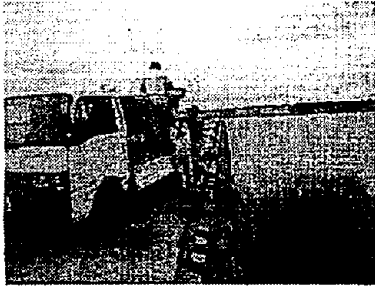


写真-1 放流ホースを用いた放流



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)

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 893,520 個 (放流用種苗) を 2007 年 9 月 3～11 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

2008 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会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)、七尾西湾支所 (1 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 475,165 個を、2008 年 6 月 24 日に回収し (写真-4)、七尾北湾の鰹島沖～牧鼻沖

にかけて放流した。

放流時の推定生残率は平均 53.2% (29.0～100%) であった。

放流サイズは平均殻長 26.4mm (24.1～28.8mm)、平均重量 4.1g (3.0～5.4g) であった。



写真-4 中間育成したアカガイの回収

表-2 アカガイ中間育成及び放流結果

支所名	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	540,600	1,001.0	156,569	29.0	七尾北湾 鰹島沖～ 牧鼻沖
ななか	三ヶ浦	76,500	620.2	76,500	100.0	
	佐波	76,500	225.2	67,505	88.2	
	須曾	73,440	171.8	48,111	65.5	
	計(平均)	226,440	1,017.2	192,116	84.8	
七尾西湾	中島	126,480	612.3	126,480	100.0	
合計(平均)		893,520	2,630.5	475,165	53.2	

※ 放流重量はイガイ等一部の付着物を含む重量を示す。

※ 推定放流個数は、付着物を含むアカガイの一部の重量を測定し、その個数から計算した。

※ 三ヶ浦、中島地区では重量換算での推定放流個数が実配付個数を上回ったため、

推定放流個数 = 実配付個数とし、推定生残率は100%とした。

トリガイ・アカガイ貝桁操業及び資源量調査

田中正隆・吉田俊憲・井上晃宏

I トリガイ・アカガイ貝桁操業

1. 目的

2008年4月10日から5月30日までの34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）のデータを取りまとめた。操業海域は、漁業者からの聞き取りにより特定した。また、操業期間中4回（4月10日・17日、5月1日・15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4隻、ななか支所所属漁船4隻の合計8隻で行われた。なお、操業期間中の延操業隻数は239隻、平均7.0隻/日となり、前年度に比較して約1.2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。漁期開始から、七尾北湾の鱈島周辺から大島周辺にかけての海域で操業が見られた。操業は主に、トリガイを目的としたものであった。なお、七尾西湾及び南湾での操業は

行われなかった。

(1) トリガイ

漁獲量は3,036.9kgで、すべてが七尾北湾での漁獲だった。銘柄別には、大：2,558.6kg（84.3%）、中：143.3kg（4.7%）、割れ：335.0kg（11.0%）と、「大」銘柄が大部分を占めた。

平均単価は、全体で5,043円/kg、大：5,425円/kg、中：3,622円/kg、割れ：2,731円/kgと高値で推移し、最高値は4月20日及び5月16日の「大」銘柄で6,500円/kgとなった。

このため、漁獲量は対前年度で169.4%だったが、漁獲金額は対前年度で326.0%と大幅に増加した。

測定時の平均殻長及び重量は、「大」銘柄で86.1mm、170.6g、「中」銘柄で72.5mm、93.7gであった。

(2) アカガイ

漁獲量は338.7kgで、全てが七尾北湾での漁獲だった。銘柄区分はなかった。

平均単価は2,279円/kgと、前年度の1,884円/kgの約1.2倍となった。

漁獲量は対前年度で22.7%、漁獲金額は対前年度で27.5%と低調であった。

平均殻長及び重量は、87.2mm、178.9gであった。

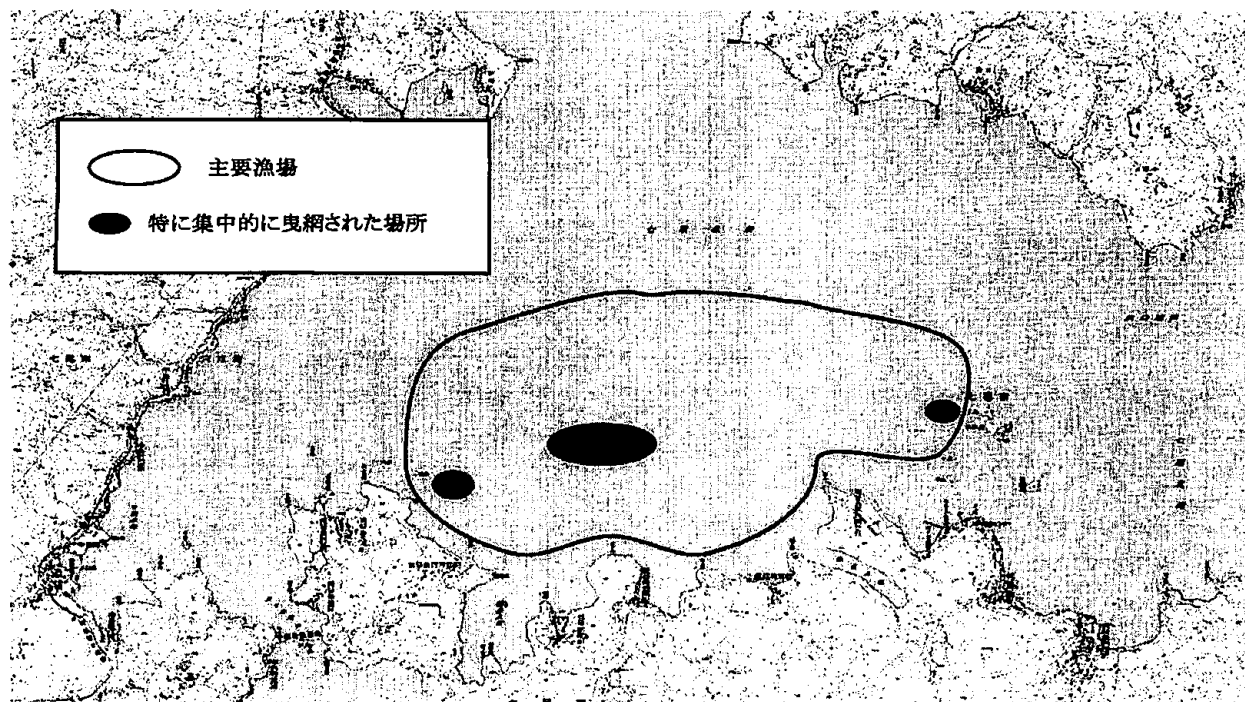


図-1 トリガイ・アカガイ漁場

II トリガイ・アカガイ資源量調査

1. 目的

七尾湾の重要資源であるトリガイ・アカガイの漁場と資源量を把握し、翌年春の操業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

2008年10月10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2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

2008年11月1日 午前8時00分～12時00分

(2) 調査海域

調査海域別の海区及び曳網地点を図-2に示した。なお、区域内での曳網場所の選定は、各調査船に任せた。

(3) 調査方法

県漁協七尾支所所属漁船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（西湾は南湾調査船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生年級群を識別した。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。

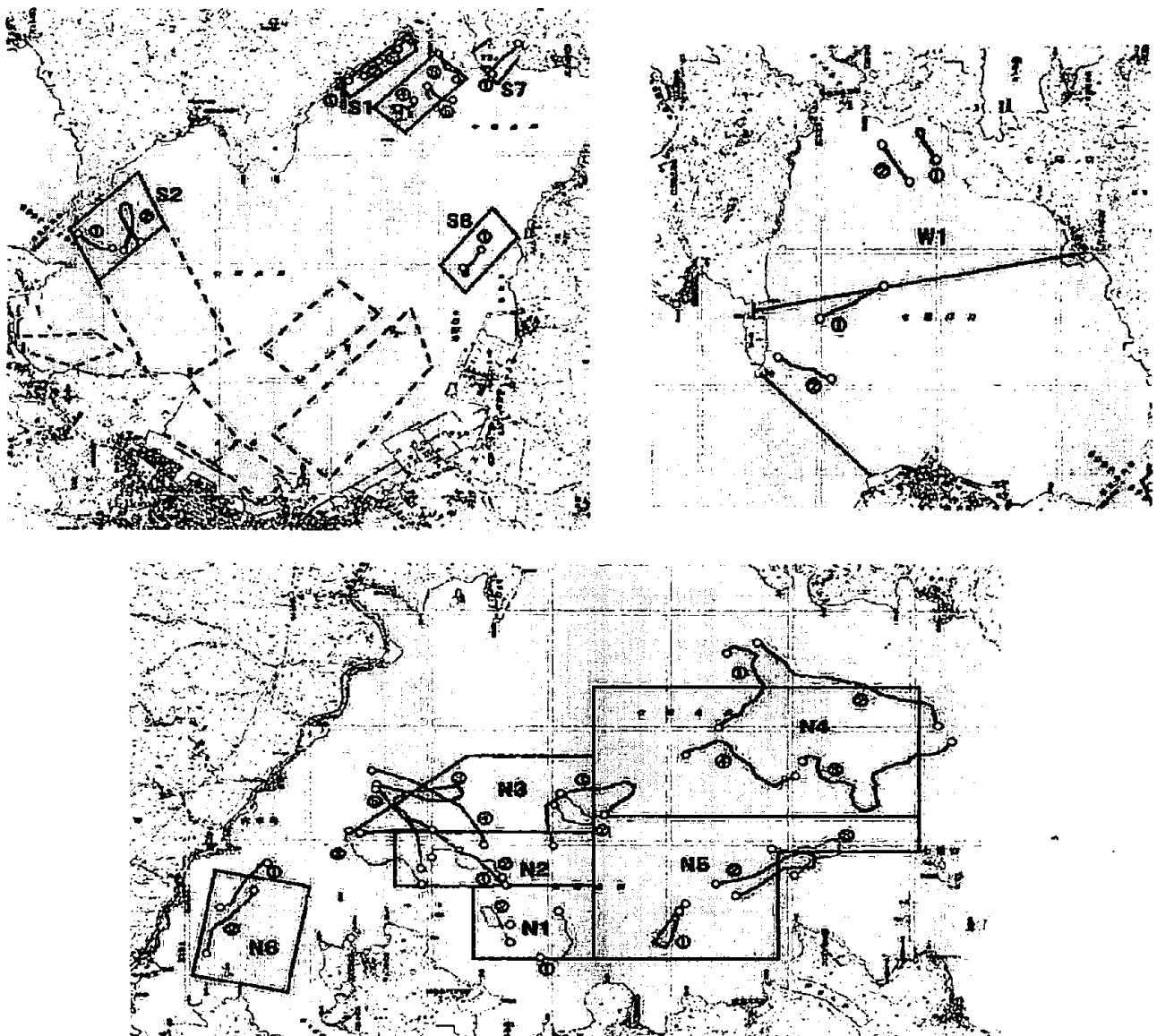


図-2 調査海域別の海区及び曳網地点（左上：七尾南湾，右上：七尾西湾，下：七尾北湾）

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：10回、七尾西湾：4回、七尾北湾：19回の計33回であった。また、曳網時間は、1曳網当たり5～43分間(平均で17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-3に示した。

1) 七尾南湾

曳網1回当たりの採捕個体数は、0～3個体/曳網であった。佐波沖(S1)で多少の採捕があったが、全体的にはまとまった採捕は無かった。また、新たに調査海区に加えた三室沖(S8)での採捕は無かった。

推定資源量は、5.5千個で、七尾湾全体に占める割合は2.8%であった。また、春発生群は2.6千個で48.2%、秋発生群は2.8千個で51.8%となった。

平均殻長は78.5mm、平均重量は106.6gであった。

2) 七尾西湾

トリ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、1～17個体/曳網であった。七尾北湾全体に広く分布が見られたが、前年度から試験曳きしている田岸東方沖(N6)での採捕は少なかった。

推定資源量は、190.4千個で、七尾湾全体に占める割合は97.2%であった。また、春発生群は127.3千個で66.9%、秋発生群は63.1千個で33.1%となった。

平均殻長は74.8mm、平均重量は89.7g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、195.9千個であった。このうち、春発生群は129.9千個で約2/3を占めた。推定資源量は前年度(311.1千個)の63.0%に減少し、まとまった資源は認められなかった。しかしながら、1997年度以降の調査では、過去12回中5番目に多い結果となった(図-5)。

海域全体の平均殻長は75.0mm(モード：60～65mm及び80～85mm)、平均重量は90.2g(モード：20～40g及び100～120g)で、前年度の平均殻長77.7mm、平均重量102.3gを若干下回った。

(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-4に示した。

1) 七尾南湾

アカガイの採捕は無かった。

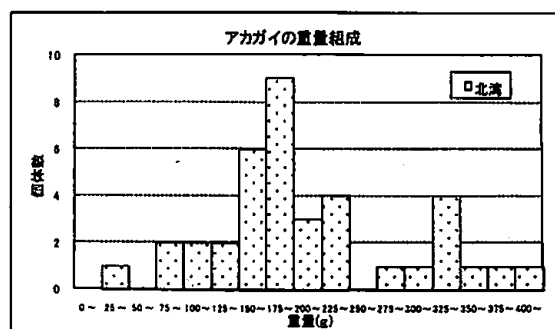
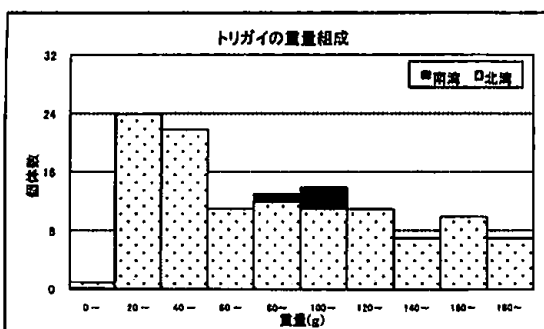
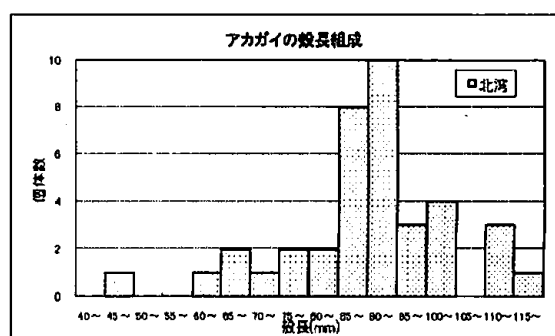
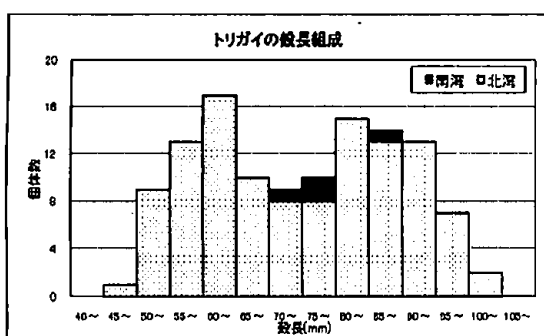


図-3 トリガイの殻長組成(上)及び重量組成(下)

図-4 アカガイの殻長組成(上)及び重量組成(下)

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、0~11個体/曳網であった。2006年度に稚貝を放流した鰹島沖~牧鼻沖(N2, N5)及び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、31.0千個であった。また、放流貝は19.1千個で61.7%、天然貝は11.9千個で38.3%となった。

平均殻長は89.9mm, 平均重量は210.8g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(60.0千個)の57.1%に減少した。また、採捕されたアカガイの約6割が放流種苗の成長したものであった。

平均殻長は89.9mm(モード:90~95mm), 平均重量は210.8g(モード:175~200g)で、前年度の平均殻長87.7mm, 平均重量182.4gを若干上回った。

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-5)。

表-1 トリガイの海域・海區別 採捕個数・推定資源量

海域	海區	曳網場所	曳網距離(m)	トリガイ採捕数(個)			換場面積(km ²)	トリガイ推定資源量(個)		
				春発生群	秋発生群	計		春発生群	秋発生群	計
南湾	S1	1	499	0	3	1.011	617	1,850	2,467	
		2	407	0	0					
		3	767	0	0					
		4	485	1	1					
		5	430	0	0					
		6	564	0	0					
	S2	1	544	0	0	1.136	1,033	0	1,033	
	S7	1	605	1	2	0.310	985	985	1,971	
	S8	1	655	0	0	0.637	0	0	0	
	計	10	6,527	3	4	7	3,094	2,635	2,836	5,471
西湾	W1	1	995	0	0	4.117	0	0	0	
		2	598	0	0	0	0	0	0	
	W2	1	915	0	0	6.245	0	0	0	
		2	755	0	0	0	0	0	0	
計	4	3,263	0	0	10.362	0	0	0		
北湾	N1	1	1,110	6	3	9	1,953	18,763	4,691	23,454
		2	1,292	6	0	6	0	0	0	0
	N2	1	2,166	8	1	9	2,143	13,076	4,615	17,691
		2	1,629	6	5	11	0	0	0	0
		3	1,563	3	0	3	0	0	0	0
	N3	1	2,526	11	6	17	2,805	17,490	5,830	23,320
		2	1,366	3	2	5	0	0	0	0
		3	2,804	6	3	9	0	0	0	0
		4	1,969	9	0	9	0	0	0	0
		5	1,513	4	0	4	0	0	0	0
	N4	1	1,912	6	0	6	8,288	21,151	26,033	47,184
		2	2,753	0	3	3	0	0	0	0
		3	3,330	3	13	16	0	0	0	0
		4	1,801	4	0	4	0	0	0	0
	N5	1	1,514	13	2	15	6,264	55,005	18,335	73,340
		2	2,638	6	3	9	0	0	0	0
		3	1,761	8	4	12	0	0	0	0
	N6	1	955	0	1	1	2,051	1,808	3,615	5,423
		2	1,227	1	1	2	0	0	0	0
	計	19	35,829	103	47	150	23,504	127,293	63,119	190,412
合計	33	45,619	106	51	157	36,960	129,928	65,954	195,882	

表-2 アカガイの海域・海區別 採捕個数・推定資源量

海域	海區	曳網場所	曳網距離(m)	アカガイ採捕数(個)			換場面積(km ²)	アカガイ推定資源量(個)		
				放流	天然	計		放流	天然	計
南湾	S1	1	499	0	0	1.011	0	0	0	
		2	407	0	0					
		3	767	0	0					
		4	485	0	0					
		5	430	0	0					
		6	564	0	0					
	S2	1	544	0	0	1.136	0	0	0	
	S7	1	605	0	0	0.310	0	0	0	
	S8	1	655	0	0	0.637	0	0	0	
	計	10	6,527	0	0	3,094	0	0	0	
西湾	W1	1	995	0	0	4.117	0	0	0	
		2	598	0	0	0	0	0	0	
	W2	1	915	0	0	6.245	0	0	0	
		2	755	0	0	0	0	0	0	
計	4	3,263	0	0	10.362	0	0	0		
北湾	N1	1	1,110	0	0	9	1,953	0	0	0
		2	1,292	0	0	6	0	0	0	
	N2	1	2,166	2	1	3	2,143	1,538	1,538	3,077
		2	1,629	0	1	1	0	0	0	0
		3	1,563	0	0	0	0	0	0	0
	N3	1	2,526	2	2	4	2,805	7,420	6,890	14,310
		2	1,366	0	0	0	0	0	0	0
		3	2,804	9	2	11	0	0	0	0
		4	1,969	3	5	8	0	0	0	0
		5	1,513	0	4	4	0	0	0	0
	N4	1	1,912	0	1	1	8,288	0	1,627	1,627
		2	2,753	0	0	0	0	0	0	0
		3	3,330	0	0	0	0	0	0	0
		4	1,801	0	0	0	0	0	0	0
	N5	1	1,514	1	0	1	6,264	10,186	0	10,186
		2	2,638	4	0	4	0	0	0	0
		3	1,761	0	0	0	0	0	0	0
	N6	1	955	0	0	0	2,051	0	1,808	1,808
		2	1,227	0	1	1	0	0	0	0
	計	19	35,829	21	17	38	23,504	19,144	11,863	31,007
合計	33	45,619	21	17	38	36,960	19,144	11,863	31,007	

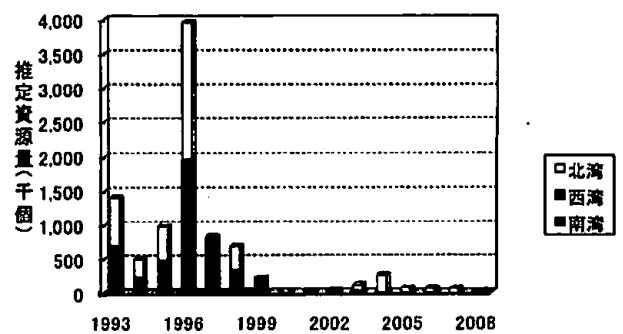
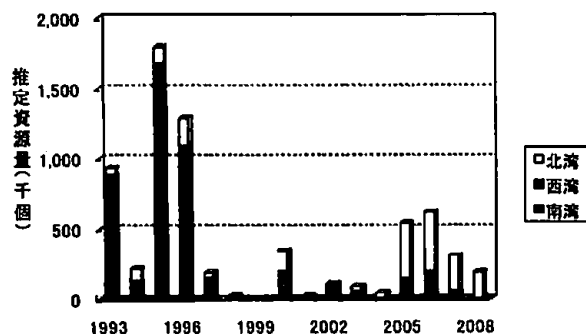


図-5 推定資源量の推移(左:トリガイ, 右:アカガイ)

沿岸漁業改善資金貸付事業

田中正隆・吉田俊憲

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、2008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

2008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。

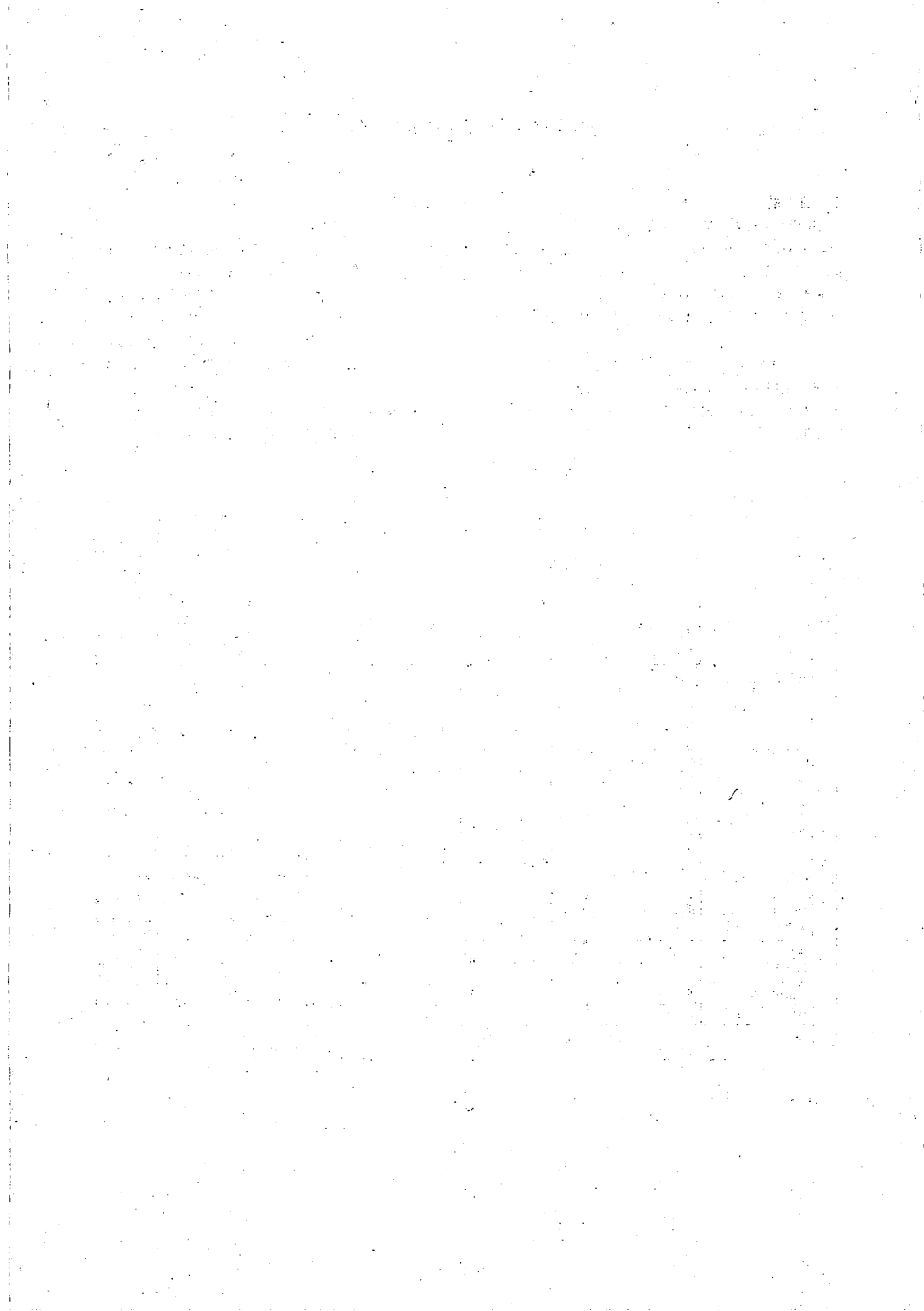
経営等改善資金の貸付けは、操船作業省力化機器等設置資金3件(1,330千円)、漁ろう作業省力化機器等設置資金3件(2,760千円)、燃料油消費節減機器等設置資金1件(6,000千円)の合計7件(10,090千円)であった。

事業全体貸付可能枠に対する貸付実績は12.6%で、前年度より74.7ポイント下がり、過去5年間で最も少ない貸付額であった。

表-1 2008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23日)		第2回貸付金 (8月25日)		第3回貸付金 (11月18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			1	480	1	350			2	830
		遠隔操縦装置			1	500					1	500
		レーダー										
		自動航跡記録装置										
		GPS受信機										
		小計			2	980	1	350			3	1,330
	漁ろう作業省力化機器等設置資金	動力式つり機										
		ネットホーラー等の揚網機	1	1,200			1	1,000			2	2,200
		カラー魚群探知機							1	560	1	560
		漁業用ソナー										
		海水冷却装置										
		放電式集魚灯										
	小計	1	1,200			1	1,000	1	560	3	2,760	
	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	6,000			1	6,000
		小計					1	6,000			1	6,000
	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										
		小計										
	合計			1	1,200	2	980	3	7,350	1	560	7



VII 海洋漁業科学館

1970s, the field of applied behavior analysis has expanded to include a wide range of areas, including education, mental health, and social skills training. This expansion has led to a growing interest in the use of behavior analysis in the workplace, particularly in the area of organizational behavior and management.

海洋漁業科学館のあゆみ（2008年度）

- 4/ 1 PR活動開始
科学館紹介文章及び上半期教室案内を奥能登・中能登地区の保育所・小学校・中学校など全198ヶ所に発送
- 19 うみっこクラブ・子ども, 大人 21名見学
- 5/ 2 中能登町立鹿西小学校3, 4年生・児童, 職員 88名見学
「マリンマグネット工作教室」 82名受講
- 14 矢田郷健康まちづくり（中能登県政バス）・大人 42名見学
「イカとつくり教室」 42名受講
- 15 白山市立御手洗公民館 はまなす健康クラブ（県政バス）・大人 34名見学
「イカとつくり教室」 34名受講
- 20 布瀬瀬母子・大人 14名見学
- 30 粟津校下婦人会（奥能登県政バス）・大人 44名見学
「イカとつくり教室」 44名受講
- 6/ 5 穴水町立穴水小学校5年生・児童, 職員 49名見学
- 14 能登町立不動寺公民館 みどりの少年団・子ども, 大人 13名見学
「マリンマグネット工作教室」 12名受講
- 18 輪島市黒島婦人会（奥能登県政バス）・大人 39名見学
「イカとつくり教室」 39名受講
- 22 PTP石川プログラム・子ども, 大人 19名見学
- 27 能登町立柳田小学校5年生・児童, 職員 27名見学
- 7/ 4 日本海水産物利用担当者・大人 13名見学
- 9 小松市立金野小学校4, 5, 6年生・児童, 職員 33名見学
- 16 場長会・大人 13名見学
- 23 なのはな農協・大人 63名見学
「イカとつくり教室」 63名受講
- 24 女子聖学院中学校高等学校・生徒, 職員 42名見学
- 31 食生活改善推進協議会（中能登県政バス）・大人 38名見学
- 8/ 4 臨時開館
- 5 羽咋市立羽咋小学校5年生・児童, 職員 96名見学
- 5 笹ゆり学童クラブ・子ども, 大人 28名見学
「マリンマグネット工作教室」 28名受講
- 6 JICA海外研修員・大人 26名見学
- 11 臨時開館
- 9/ 11 長田町校下婦人会（県政バス）・大人 43名見学
- 18 ひばり保育所・園児, 職員 17名見学
「マリンマグネット工作教室」 17名受講
- 24 下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・中学校など全198ヶ所に発送
- 25 個人県政学習バス（県政バス）・大人 45名見学
「イカとつくり教室」 45名受講
- 26 高階女性会（中能登県政バス）・大人 40名見学
「イカとつくり教室」 40名受講
- 26 羽咋市立余喜小学校5, 6年生・児童, 職員 39名見学
「海藻しおり教室」 36名受講
- 30 七尾市立山王小学校4年生・児童, 職員 80名見学
- 10/ 3 珠洲市鶴飼婦人会（奥能登県政バス）・大人 35名見学
「イカとつくり教室」 35名受講

- 10/ 7 輪島市立鳳至小学校1年生・児童, 職員 65名見学
「マリンマグネット工作教室」 62名受講
- 7 JA魚津道下年金友の会・大人 33名見学
「イカとっくり教室」 33名受講
- 21 能登町立宇出津小学校2年生・児童, 大人 10名見学
- 11/ 5 たんばお浅野川 (県政バス) ・大人 36名見学
- 14 能登町立宇出津小学校5年生・児童, 職員 47名見学
- 12/ 2 能登町立鶴川小学校2年生・児童, 職員 12名見学
「マリンマグネット工作教室」 11名受講
- 14 高木網業株式会社・大人 12名見学
- 23 クリスマスイベント開催 27名参加
- 2/ 1 上町婦人会・大人 20名見学
- 3/ 7 風の子くらぶ・子ども, 大人 14名見学
「マリンマグネット工作教室」 14名受講
- 13 松波保育園・園児, 職員 17名見学
「マリンマグネット工作教室」 15名受講
- 25 京都私立中高理科学会・大人 15名見学
「イカとっくり教室」 15名受講

入館者状況

(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	127	216	343	90.7	13.2
(前年)	26	118	260	378		14.5
5月	28	333	324	657	136.3	23.5
(前年)	27	184	298	482		17.9
6月	25	132	265	397	97.8	15.9
(前年)	26	152	254	406		15.6
7月	28	282	261	543	104.8	19.4
(前年)	27	299	219	518		19.2
8月	29	559	871	1,430	121.1	49.3
(前年)	29	456	725	1,181		40.7
9月	26	214	257	471	159.7	18.1
(前年)	28	137	158	295		10.5
10月	28	142	250	392	59.0	14.0
(前年)	27	285	379	664		24.6
11月	28	123	190	313	132.6	11.2
(前年)	26	75	161	236		9.1
12月	24	69	159	228	91.6	9.5
(前年)	25	59	190	249		10.0
1月	26	38	83	121	100.0	4.7
(前年)	25	64	57	121		4.8
2月	24	119	181	300	300.0	12.5
(前年)	26	48	52	100		3.8
3月	26	154	289	443	113.9	17.0
(前年)	26	128	261	389		15.0
合計	318	2,292	3,346	5,638	112.3	17.7
(前年)	318	2,005	3,014	5,019		15.8

下段は2007年度入館者数

(2) 郡市別・校種別見学状況 (単位:件数)

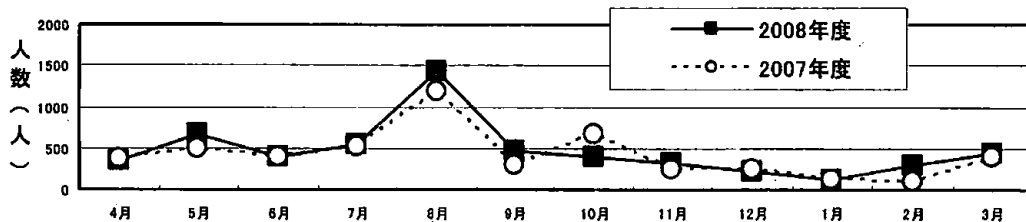
	幼・保育園	小学校	中・高等学校	合 計
鳳珠郡	2 (34)	5 (145)		7 (179)
輪島市		1 (65)		1 (65)
七尾市		1 (80)		1 (80)
鹿島郡		1 (88)		1 (88)
羽咋市		2 (135)		2 (135)
小松市		1 (33)		1 (33)
県 外			1 (42)	1 (42)
合 計	2 (34)	11 (546)	1 (42)	14 (622)

()内は人数

(3) 団体別入館者状況

団体名	件 数 (件)	入館者数 (人)	備 考
県政バス	10	396	
教育関係	14	622	※詳細は(2)を参照
公 民 館	1	13	
学 童	3	63	
水産関係	1	13	
そ の 他	9	215	
合 計	38	1,322	

(4) 年度別月別入館者の推移



(5) 曜日別入館者数

(単位:人)

	火	水	木	金	土	日	月	合 計
開館日数	52	51	51	51	51	52	10	318
入館者数	733	597	676	753	1,236	1,340	303	5,638
1日平均	14.1	11.7	13.3	14.8	24.2	25.8	30.3	17.7

*月曜日は臨時開館又は休日開館

工作体験教室参加状況

- | | |
|---|--|
| <p>1. 「イカとつくり教室」 計 425名参加</p> <p>個人 6月1日～6月30日 実施 3名参加
7月1日～7月31日 実施 5名参加
8月1日～8月31日 実施 17名参加
10月1日～10月31日 実施 1名参加
11月1日～11月30日 実施 6名参加
3月1日～3月31日 実施 3名参加</p> <p>団体 10回実施 390名参加</p> <p>2. 「ガラス玉編み込み教室」計 17名参加</p> <p>個人 6月1日～6月30日 実施 1名参加
7月1日～7月31日 実施 1名参加
8月1日～8月31日 実施 4名参加
1月4日～1月31日 実施 3名参加
2月1日～2月28日 実施 4名参加
3月1日～3月31日 実施 4名参加</p> <p>3. 「パズル工作教室」 計 70名参加</p> <p>個人 4月1日～4月30日 実施 21名参加
10月1日～10月31日 実施 49名参加</p> <p>4. 「フォトフレーム
工作教室」 計 55名参加</p> <p>個人 4月1日～4月30日 実施 55名参加</p> <p>5. 「マリンマグネット
工作教室」 計 547名参加</p> <p>個人 4月1日～4月30日 実施 44名参加
8月1日～8月31日 実施 205名参加
2月1日～2月28日 実施 57名参加</p> <p>団体 8回実施 241名参加</p> <p>6. 「つりゲーム工作教室」 計 38名参加</p> <p>個人 5月1日～5月31日 実施 38名参加</p> <p>7. 「流木工作教室」 計 110名参加</p> <p>個人 5月1日～5月31日 実施 51名参加
3月1日～3月31日 実施 59名参加</p> <p>8. 「万華鏡工作教室」 計 47名参加</p> <p>個人 6月1日～6月30日 実施 47名参加</p> <p>9. 「ホタテ箱工作教室」 計 38名参加</p> <p>個人 6月1日～6月30日 実施 38名参加</p> <p>10. 「うみさかバッジ
工作教室」 計 40名参加</p> <p>個人 7月1日～7月31日 実施 40名参加</p> | <p>11. 「鍵フック工作教室」 計 50名参加</p> <p>個人 7月1日～7月27日 実施 50名参加</p> <p>12. 「貝殻小箱工作教室」 計 15名参加</p> <p>個人 7月24日～7月31日 実施 15名参加</p> <p>13. 「ペーパーウェイト
工作教室」 計 133名参加</p> <p>個人 8月1日～8月31日 実施 133名参加</p> <p>14. 「海藻しおり工作教室」 計 54名参加</p> <p>個人 9月1日～9月30日 実施 18名参加
団体 1回実施 36名参加</p> <p>15. 「石こうレリーフ
工作教室」 計 34名参加</p> <p>個人 9月1日～9月30日 実施 34名参加</p> <p>16. 「えんぴつ立て工作教室」計 44名参加</p> <p>個人 10月1日～10月31日 実施 44名参加</p> <p>17. 「けん玉工作教室」 計 21名参加</p> <p>個人 11月1日～11月30日 実施 21名参加</p> <p>18. 「写真立て工作教室」 計 10名参加</p> <p>個人 11月1日～11月8日 実施 10名参加</p> <p>19. 「貝殻プレート工作教室」計 13名参加</p> <p>個人 11月8日～11月15日 実施 13名参加</p> <p>20. 「ドアプレート工作教室」計 16名参加</p> <p>個人 11月15日～11月24日 実施 16名参加</p> <p>21. 「貝殻ペイント工作教室」計 4名参加</p> <p>個人 11月24日～11月30日 実施 4名参加</p> <p>22. 「クリスマス工作教室」 計 41名参加</p> <p>個人 12月1日～12月28日 実施 41名参加</p> <p>23. 「カレンダー工作教室」 計 37名参加</p> <p>個人 12月1日～12月28日 実施 37名参加</p> <p>24. 「鬼と福の壁掛け
工作教室」 計 14名参加</p> <p>個人 1月4日～1月31日 実施 14名参加</p> <p>25. 「小物入れ工作教室」 計 28名参加</p> <p>個人 1月4日～1月31日 実施 28名参加</p> |
|---|--|

26. 「タコの壁掛け工作教室」計 36名参加
個人 2月1日～2月28日 実施 36名参加

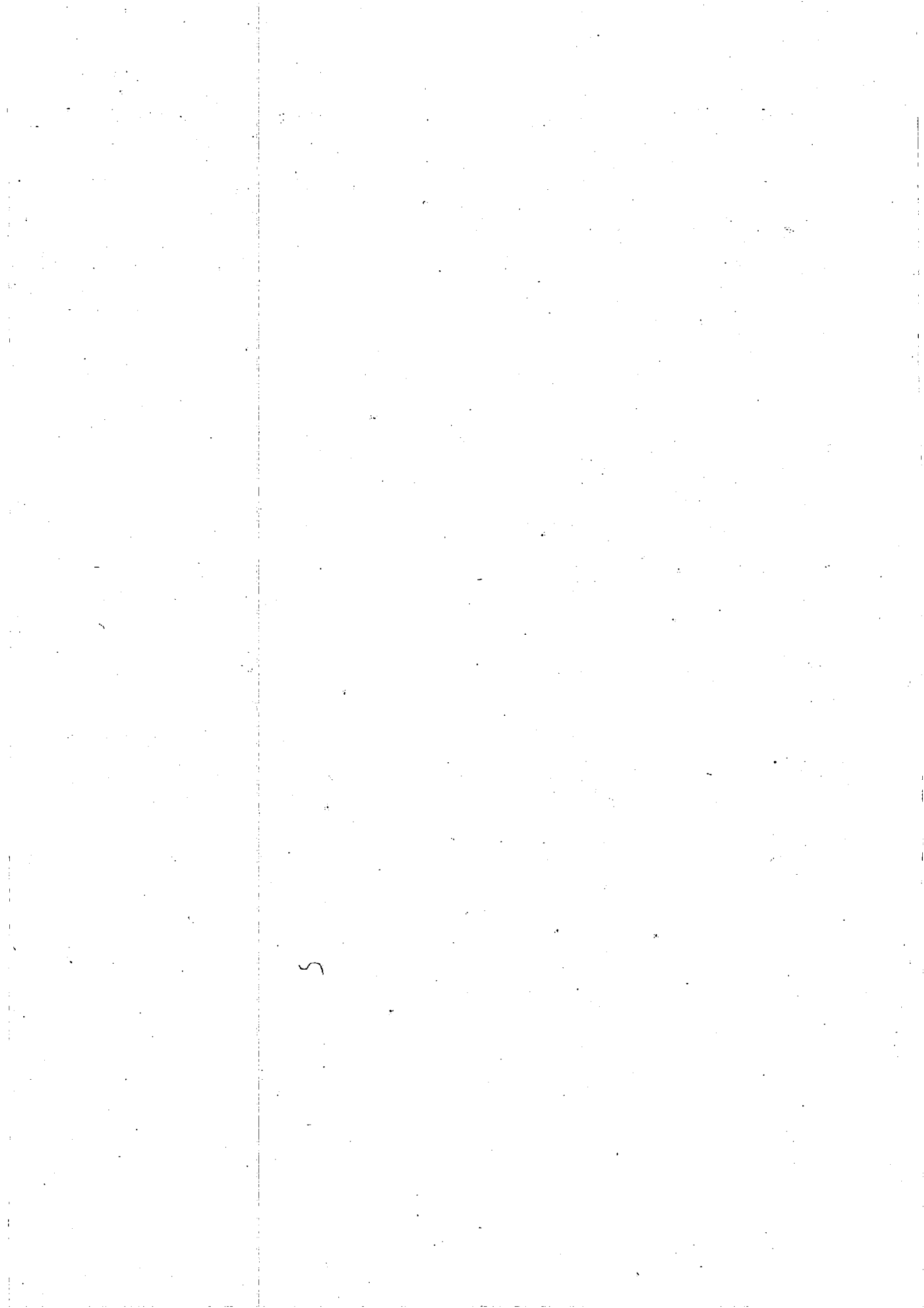
27. 「からくり工作教室」計 88名参加
個人 3月1日～3月31日 実施 88名参加

【個人：総合計】

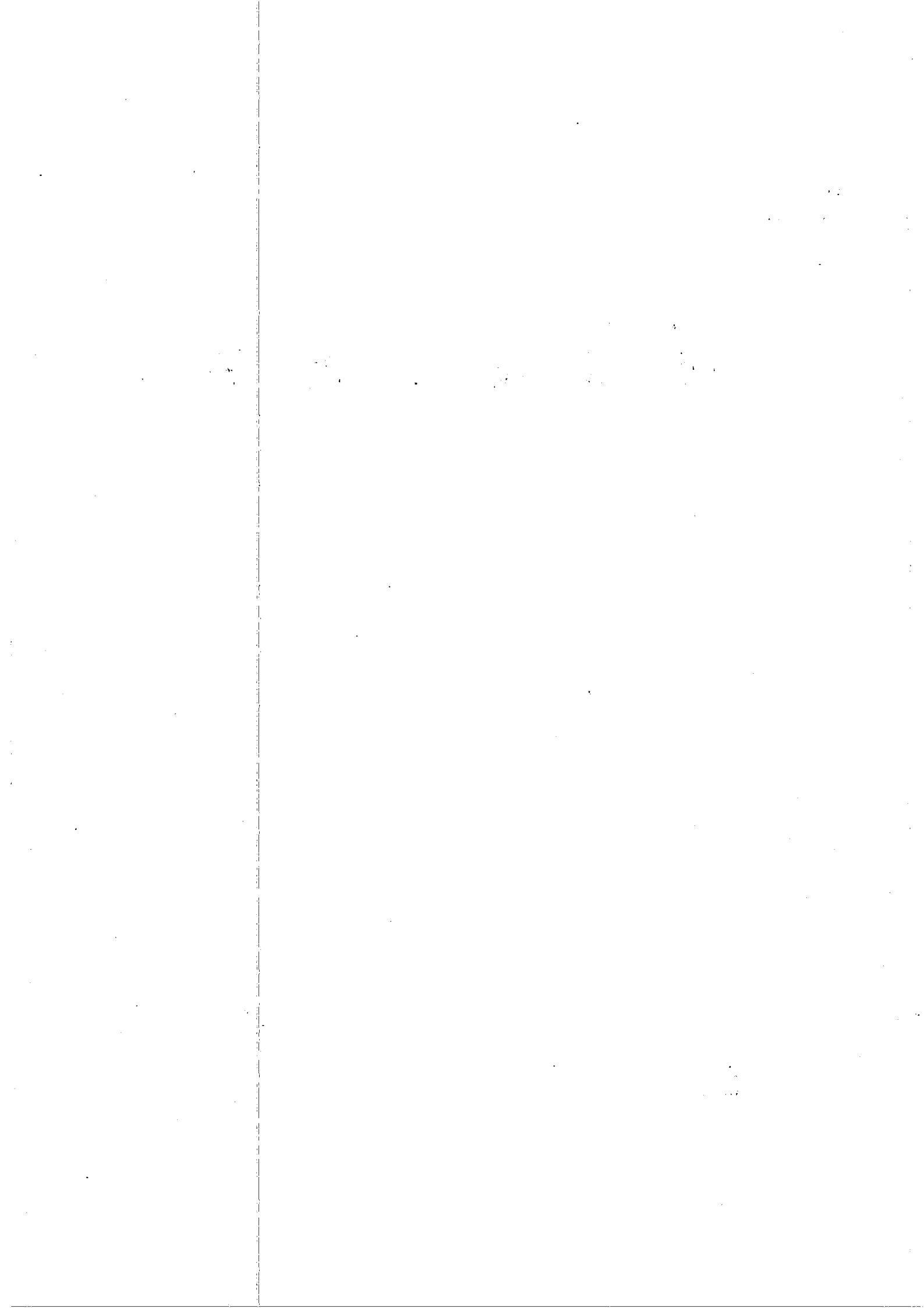
27教室 (318日間) 開催 1,358名参加

【団体：総合計】

3教室 (19回) 開催 667名参加



VIII 關 連 業 務 等



技術指導

1. 技術指導・依頼相談

内 容	部 署	海洋資源部	技術開発部	企画普及部	生産部	内水面水産センター
漁海況・生態等の情報提供		15件		13件		
魚病・養魚指導			31件	21件		55件
技術指導・資料提供			21件	52件	8件	
漁民相談・制度説明等			3件	32件		

2. 研修員等の受入

(1) JICA等海外研修員

研修員所属機関	受入期間	研修課題	受入部署
バンドン工科大学(インドネシア共和国)1名	2008年 5月19 ～21日	〈種苗生産技術等〉 ナンノクロロプシス、ワムシ培養 技術	志賀事業所
JICA海外研修生 18名	2008年 8月 6日	水産技術者養成実習コース 水産施設視察見学	本所 志賀事業所

(2)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)
2008年 6月 9～ 11日	サザエ・アワビ・ヒ ラメ種苗生産技術及 び栽培漁業の啓発普 及について	志賀事業所	金沢大学大学間交流受入学生1名
2008年7月	イワガキ種苗生産技 術指導	企画普及部	カキ養殖漁業者(石川県漁協穴水支所)
2008年 6～ 8月	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2名
2008年11月15日	シロザケ採卵	美川事業所	白山青年の家50名
2008年11月25・26 日	シロザケ採卵	美川事業所	石川県立能都北辰高等学校海洋科環境 コース2年生6名

(3)漁業士育成講習会

受講期間	講習内容	担当部署	受講者数
2009年1月5～7日, 1月15・16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	指導漁業士 2名, 青年漁業士 6名 オブザーバー 4名

3. 委員会等の出席

委員会名	年月日	場所	主催	出席者
内水面漁場管理委員会	2008年 4月22日	石川県庁	石川県内水面漁場 管理委員会	安田 信也
大型クラゲ出現調査情報提 供委員会	2008年 5月14日	東京都	全国漁業協同組合 連合会	柴田 敏

委員会名	年月日	場所	主催	出席者
海区漁業調整委員会	2008年 5月21日	石川県庁	石川海区漁業調整委員会	貞方 勉 柴田 敏
内水面漁場管理委員会	2008年 5月29日	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	安田 信也
温排水影響検討委員会	2008年 6月 5日	石川県庁	危機管理監室	柴田 敏
沿岸漁業現場対応型技術導入調査検討事業推進委員会	2008年 6月 5日	東京都	(独)水産工学研究所	辻 俊宏
内水面漁場管理委員会	2008年 6月26日	輪島市役所	石川県内水面漁場管理委員会	安田 信也
農林水産研究内部評価委員会	2008年 7月10日	石川県庁	石川県(農林水産部)	貞方 勉 ほか4名
農林水産研究外部評価委員会	2008年 7月24日	石川県庁	石川県(農林水産部)	貞方 勉 ほか6名
大型クラゲ出現調査情報提供委員会	2008年 8月 4日	東京都	全国漁業協同組合連合会	柴田 敏
地域資源活用型研究開発事業第1回研究開発委員会	2008年 8月19日	金沢市	(財)石川県産業創出支援機構	古沢 優 濱上 欣也
S S H石川県運営指導委員会	2008年 8月29日	七尾市	石川県立七尾高等学校	貞方 勉
温排水影響検討委員会	2008年 9月 5日	石川県庁	危機管理監室	柴田 敏
内水面漁場管理委員会	2008年 9月12日	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	安田 信也
農林水産研究内部評価委員会	2008年10月 2日	石川県庁	石川県(農林水産部)	貞方 勉 ほか3名
農林水産研究外部評価委員会	2008年10月24日	石川県庁	石川県(農林水産部)	貞方 勉 ほか3名
全国カキ・サミット石川大会開催準備委員会	2008年10月27日	県漁協七尾西湾支所	カキ・サミット準備委員会	魚住 昭文
全国カキ・サミット石川大会第1回実行委員会	2008年11月11日	県漁協七尾西湾支所	カキ・サミット実行委員会	魚住 昭文
沿岸漁業現場対応型技術導入調査検討事業推進委員会	2008年11月12日	東京都	(独)水産工学研究所	辻 俊宏
内水面漁場管理委員会	2008年11月14日	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	安田 信也
行財政改革推進特別委員会	2008年11月20日	石川県庁	石川県議会	貞方 勉 永田 房雄 魚住 昭文
温排水影響検討委員会	2008年11月26日	石川県庁	危機管理監室	柴田 敏

委員会名	年月日	場所	主催	出席者
海区漁業調整委員会	2008年11月27日	石川県庁	石川海区漁業調整委員会	木本 昭紀
大型クラゲ出現調査情報提供委員会	2008年11月28日	東京都	全国漁業協同組合連合会	柴田 敏
地域資源活用型研究開発事業第2回研究開発委員会	2008年12月12日	金沢市	(財)石川県産業創出支援機構	古沢 優 濱上 欣也 森 真由美
内水面漁場管理委員会	2008年12月24日	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	大内 善光
オオクチバス等防除モデル事業(片野鴨池)検討会	2009年 1月16日	加賀市鴨池観察館	(財)日本野鳥の会	大内 善光
全国カキ・サミット石川大会第2回実行委員会	2009年 2月10日	県漁協七尾西湾支所	カキ・サミット実行委員会	魚住 昭文
オオクチバス等防除モデル事業(片野鴨池)検討会	2009年 2月18日	加賀市鴨池観察館	(財)日本野鳥の会	安田 信也
内水面漁場管理委員会	2009年 2月20日	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	安田 信也
温排水影響検討委員会	2009年 2月23日	石川県庁	危機管理監室	柴田 敏
地域資源活用型研究開発事業第3回研究開発委員会	2009年 2月23日	金沢市	(財)石川県産業創出支援機構	古沢 優 濱上 欣也 森 真由美
沿岸漁業現場対応型技術導入調査検討事業推進委員会	2009年 3月 4日	東京都	(独)水産工学研究所	辻 俊宏
全国カキ・サミット石川大会第3回実行委員会	2009年 3月10日	県漁協七尾西湾支所	カキ・サミット実行委員会	魚住 昭文
産業委員会	2009年 3月17日	石川県庁	石川県議会	貞方 勉
内水面漁場管理委員会協議会	2009年 3月17日	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
水産振興協議会	2009年 3月18日	石川県庁	石川県(水産課)	貞方 勉 ほか7名
サケ有効利用調査実行委員会	2009年 3月23日	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 3月13日	本所 会議室	休耕田を利用したホンモロコ養殖技術の開発と普及について	安田 信也
		ヒラメの種苗放流と放流効果調査について	宇野 勝利
		カキ殻を用いたアカガイ漁場における底質環境の改善効果について	仙北屋 圭
		アカモク(機能成分を有するホンダワラ類)の増養殖技術開発について	古沢 優
		底びき網漁業で漁獲されるニギスの鮮度保持技術について	濱上 欣也
		日本海海況予測システムを利用したスルメイカ漁場の効率的探索について	四方 崇文
		石川県沿岸域で漁獲されるハタハタについて 平成20年の海況と漁況について	五十嵐誠一 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
平成20年度日本水産工学会	2008年 5月31日	長崎大学水産学部	大型二段箱式落網の側張りに作用する張力について	○石戸谷博範 辻 俊宏
平成20年度日本水産工学会	2008年 5月31日	長崎大学水産学部	大型二段箱式落網の立ち碇の作用について	石戸谷博範 ○辻 俊宏
平成20年度スルメイカ資源評価協議会	2009年 3月 3日	(独)水産総合研究センター中央水産研究所	日本海沖合におけるスルメイカ資源といか釣り漁業	四方 崇文
平成21年度日本水産学会春季大会(シンポジウム) - 急潮の発生・伝播機構と定置網の被害防除	2009年 3月31日	東京海洋大学	急潮観測結果からみた定置網現場における防災上の課題	辻 俊宏
平成21年度日本水産学会春季大会(シンポジウム) - 急潮の発生・伝播機構と定置網の被害防除	2009年 3月31日	東京海洋大学	日本海における急潮事例 富山湾周辺海域における急潮	大慶 則之

○は発表者

(講演会)

(水産総合センター 本所)

依頼先(主催)	年月日	会場	演題	講演者
食品技術研究者ネットワーク第3回全体会	2008年 4月 24日	県保健環境センター	アマエビの品質に及ぼす温度の影響について	森 真由美
石川県200海里操業指導協会	2008年 5月 12日	県漁協小木支所	2008年度漁期のスルメイカの資源状況について	四方 崇文
石川県漁業協同組合	2008年 6月 2日	石川県水産会館	ヒラメ・サザエの種苗放流方法について	田中 正隆
能登かき養殖漁業振興会	2008年 6月 19日	県漁協七尾西湾支所	安全で美味しいカキのブランド化推進事業調査結果について	宇野 勝利
水産総合センター	2008年 6月 24日	県漁協加賀支所	急潮の実態とその発生原因 急潮の予報について 模型実験結果報告 携帯漁業配信システム	大慶 則之 奥野 充一 辻 俊宏
	2008年 6月 25日	県漁協ななか支所		
	2008年 6月 26日	県奥能登行政センター		
	2008年 6月 27日	水産総合センター		
	2008年 7月 8日	輪島市海女町自治会館		
第56回日本海水産物利用担当者会議	2008年 7月 3日	真脇ポーレポレー	冷却処理がホッコクアカエビの品質に及ぼす影響	森 真由美
(独)水産総合センター日本海区水産研究所	2008年 7月 5日	京都市	カナダ・セントローレンス湾における資源管理	四方 崇文
地域連携研究プロジェクト「能登の活性化」セミナー	2008年 7月 29日	石川県立大学	アマエビの品質に及ぼす温度の影響について	森 真由美
石川県定置網漁業協同組合	2008年 7月 31日	七尾市	急潮と定置網模型実験結果	辻 俊宏
JFいしかわ販売職員会議	2008年 8月 8日	テルメ金沢	シャーベット氷による鮮度保持試験報告	濱上 欣也
石川県高等学校教育研究会水産部会	2008年 8月 11日	能都北辰高等学校	アカモク(機能成分を有するホンダワラ類)の増養殖技術について	古沢 優
食品技術研究者ネットワーク第4回全体会	2008年 8月 25日	石川県工業試験場	水産総合センターにおける業務概要(水産加工)について	濱上 欣也

依頼先(主催)	年月日	会場	演題	講演者
石川県漁業士会	2008年 8月25日	輪島市	平成20年度漁期における主要魚種の動向	木本 昭紀
石川県定置網漁業協同組合	2008年 8月27日	羽咋市	2008年漁期のブリ漁獲見通し	柴田 敏
石川県立七尾高等学校 スーパーサイエンスハイスクール	2009年 9月25日	志賀町	ブリの回遊生態について	奥野 充一
第48回ブリ予報技術連絡会議	2008年10月 7日	京都市	日本海北部のブリの回遊と遊泳水深・水温について	奥野 充一
石川県底曳網漁業船長会	2008年10月11日	テルメ金沢	シャーベット氷による鮮度保持試験報告	濱上 欣也
底びき漁業者資源管理協議会	2008年10月21日	石川県水産会館	冷却処理がホッコクアカエビの品質に及ぼす影響について	濱上 欣也
水産庁増殖推進部研究指導課	2008年11月 6日	石川県水産会館	石川県におけるカキ養殖と普及事業	吉田 俊憲
穴水町観光物産協会	2008年11月18日	穴水町地域情報センター	カキ貝の衛生管理について	吉田 俊憲
県漁協すず支所	2008年11月19日	県漁協すず支所	沿岸漁業者経営改善促進グループ事前制度説明会	吉田 俊憲
(社)全国豊かな海づくり推進協会	2008年12月18日	七尾サンライフプラザ	石川県におけるカワハギ類の漁獲状況について	田中 正隆
平成20年度水産工学関係研究開発推進特別部会・漁業技術シンポジウム	2009年 1月15日	南青山会館	LED集魚灯によるいか釣り漁業の省エネルギー	四方 崇文
石川県漁業共済組合	2009年 1月21日	七尾市	石川県周辺海域の水温変動と漁業への影響について	木本 昭紀
石川県漁協輪島支所輪島崎女性部	2009年 1月25日	輪島市港コミュニティセンター	水産物のブランド化について	田中 正隆
第17回「水産について考える会」	2009年 2月18日	東京海洋大学	LED漁灯を用いたイカ釣り試験操業～漁獲のしくみを考える～	四方 崇文
資源管理協議会	2009年 3月19日	金沢市	アマエビ網目拡大試験の結果について	五十嵐誠一
			ソリネットによる稚アマエビの資源量調査結果	四方 崇文

依頼先(主催)	年月日	会場	演題	講演者
定置網漁業者資源管理 協議会	2009年 3月24日	七尾市	ブリの平成20年度漁期漁獲 状況(速報)について	奥野 充一

(内水面水産センター)

依頼先(主催)	年月日	会場	演題	講演者
大杉谷川をよみがえら せる会	2008年 4月19日	小松市長谷町 研修センター	魚類の保全手法について	杉本 洋
石川県高等学校教育研 究会水産部会	2008年 8月11日	能都北辰高等 学校	ホンモロコ養殖について	杉本 洋
全国湖沼河川養殖研究 会	2008年 9月 5日	大分東洋ホテ ル	石川県における外来魚の侵 入と定着	安田 信也
石川県内水面漁業協同 連合会	2009年 3月25日	辻のや	手取川におけるアユ資源調 査について	大内 善光

3. 投稿論文

著者名	論文名・報告書名等
大慶則之・奥野充一 ・千手智晴	気象擾乱通過後の能登半島沿岸で観測された急潮－2003年夏季の観測結果 より－・海の研究, 18(1), 57-69, 2009.
大慶則之・奥野充一 ・千手智晴	能登半島東岸に発生する急潮, 月刊海洋, 号外No.47, 2008.
四方崇文	日本海沖合におけるスルメイカ資源といか釣り漁業, 平成20年度スルメイ カ資源評価協議会報告.
井野慎吾・新田 朗 ・河野展久・辻 俊 宏・奥野充一・山本 敏博	記録型標識によって推定された対馬暖流域におけるブリ成魚の回遊, 水産 海洋研究, 72(2), 92-100, 2008.

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

年月日	場所	対象者・人数	内容
2008年 5月 8日	石川県庁	指導漁業士27名 青年漁業士16名	石川県漁業士認定書交付式
2008年11月29日	石川県水産会館	漁業関係者・水産関係 団体等 110名	第14回石川県青年・女性漁業者交流 大会

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
2008年 6月 2～ 13日	能登町立宇出津 小学校	小学校5年生 47名	ヒラメ稚魚水槽飼育・観察体験
2008年 6月 9～ 20日	志賀町立高浜小 学校	飼育委員会 13名	ヒラメ稚魚水槽飼育・観察体験

8. 水棲生物教室

(内水面水産センター)

年 月 日	場 所	対象者・人数	内 容
2008年 5月27日	手取川	能美市立粟生小学校 児童51名	アユの生態・調査内容等の説明と体験放流
2008年 6月17日	大聖寺川	加賀市立河南小学校 児童32名	河川の水棲生物の採取法・種類・生態の説明
2008年 6月18日	河北潟農業用水	津幡町立井上小学校 児童54名 他15名	水田・用水に生息する魚類と外来魚の説明
2008年 7月 3日	内水面水産センター	加賀市東谷口小学校 4年生38名	河川形態とそこにすむ魚について説明
2008年 7月27日	寺井高校グラウンド	県内小学校及び保護者120名	宮竹用水(下郷用水)にすむ魚の説明
2008年 7月30日	内水面水産センター	小松市教育委員会 理科教師13名	内水面水産センターの業務内容と飼育魚の説明
2008年 8月11日	内水面水産センター	加賀市教育委員会 社会科教師13名	内水面水産センターの業務内容と飼育魚の説明
2008年 8月27日	砂走公園	加賀市立片山津小学校 5年生50名	外来魚の生態と駆除の説明
2008年 9月23日	七カ用水	県内小学校及び保護者103名	七カ用水にすむ魚の説明
2008年 9月28日	宮地地区のため池	加賀市立金明小学校 等児童34名 他35名	生息魚の説明・外来魚駆除の説明
2008年10月 3日	内水面水産センター	加賀市立勳橋小学校 5年生52名	内水面水産センターの業務内容と飼育魚の説明
2008年10月 3日	得橋用水・湯野小学校	能美市立湯野小学校 5年生53名 他15名	宮竹用水(得橋用水)にすむ魚の説明
2008年12月17日	勳橋小学校	加賀市立勳橋小学校 5年生52名	シロザケの生態と発眼卵飼育・勳橋川に生息する魚類についての説明
2009年 1月14日	勳橋公民館	近隣在住児童15名	シロザケの生態と発眼卵飼育・勳橋川に生息する魚類についての説明

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
水産総合センターだより 第41号	2008年 5月
水産総合センターだより 第42号	2008年12月
平成19年度事業報告書	2009年 3月
平成19年度新漁業管理制度推進情報提供事業報告書	2009年 3月
水産物の利用に関する共同研究 第49集	2009年 3月
平成20年度日本海沖合漁場におけるいか釣り漁業用発光ダイオード水中集魚灯試験結果報告書	2009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	漁況等関係機関・HP・携帯サイト
内浦海域観測速報	11	〃
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	7	〃
急潮, 台風関連情報	12	〃
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	〃

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
ズワイガニ豊漁8年ぶり500トン超	07年度石川の主要8港 資源保護成果「上向き来季も期待」	2008年 4月 5日	北陸中日
スルメイカどっさり	定置網にスルメイカ最高10トン	2008年 5月 12日	北國(夕)
スルメイカ大漁	スルメイカ約12トン	2008年 5月 13日	北 國
「特選いしり」でブランド力UP	試験醸造に着手	2008年 5月 30日	北 國
トラフグ大きく育て	トラフグ稚魚の中間育成開始	2008年 5月 30日	北國(夕)
トラフグの中間育成開始	トラフグ稚魚の中間育成開始	2008年 5月 31日	北 國
トラフグ稚魚スイスイ	トラフグ稚魚のいけすに2万千匹 中間育成	2008年 5月 31日	北陸中日
本マグロど〜ん	曾々木沖定置網に本マグロ250本 輪島港に水揚げ	2008年 6月 2日	北國(夕)

見出し	説明	年月日	新聞社
ど〜んとホンマグロ250匹	曾々木沖定置網に本マグロ250本 輪島港に水揚げ	2008年 6月 3日	北陸中日
びっくり250本	輪島沖本マグロ水揚げ	2008年 6月 3日	北 國
ヒラメ元気に育て	栽培漁業ミニ体験教室	2008年 6月 3日	北 國
7つの試験研究機関を今年度 審議	試験研究機関のあり方審議	2008年 6月 4日	北 國
ヒラメ稚魚育成のコツなあ 〜に	栽培漁業ミニ体験教室	2008年 6月 4日	北陸中日
LED水中集魚灯 地元イカ 釣り船の助け舟に(社説)	イカ釣り漁船にLED集魚灯装備 ・燃料消費量軽減	2008年 6月 5日	北 國
LED水中灯 効果実証へ	試験船で船上式LED集魚灯と水 中集魚灯での実証試験	2008年 6月 5日	北 國
育てたヒラメ海に	栽培漁業ミニ体験教室ヒラメ放流	2008年 6月 14日	北陸中日
育てたヒラメ放流	栽培漁業ミニ体験教室ヒラメ放流	2008年 6月 14日	北 國
燃料高騰の中「光明」	能登沖のマグロ漁 冷水域の差し 込み原因か	2008年 6月 16日	北 國
トラフグ大きく育て	志賀でトラフグ稚魚800匹放流	2008年 6月 19日	北國(夕)
トラフグ元気に海へ	志賀でトラフグ稚魚800匹放流	2008年 6月 20日	北 國
育てた稚魚海へ	沖合にトラフグ1万2000匹放流	2008年 6月 21日	北陸中日
ヒラメ養殖で表彰	栽培漁業ミニ体験表彰	2008年 7月 4日	北陸中日
マグロの豊漁	四年前にマグロ産卵ラッシュが豊 漁につながるのでは	2008年 7月 8日	北陸中日
海と魚の不思議なんでも相 談室(いしかわ県広報)	夏休みの宿題に強い味方!	2008年 7月 23日	北 國
サヨリ漁の省エネ実験	サヨリ漁の省燃料漁具実用化試験	2008年 9月 5日	北國(夕)
アカガイ不漁深刻	アカガイの資源回復を試行錯誤	2008年 9月 7日	読 売
能登の海から 減る「藻場」 養殖実験	アカモクを根付かせ藻場造成の実 用化を目指す	2008年 9月 9日	読 売
「アカモク」養殖を検討	健康食品として需要期待、七尾市 議会一般質問	2008年 9月 19日	北 國
標識クロダイ放流	「つくり育てる漁業」を実感	2008年 9月 20日	北 國
県省エネ操業研究会が発足	「県省エネ型操業研究会」	2008年 9月 22日	北國(夕)
漁業の省エネ操業へ研究会	金沢で初会合「県省エネ型操業研 究会」	2008年 9月 23日	北 國
ガンド豊漁	ブリ当たり年の予感	2008年 10月 6日	北國(夕)
今年はブリ当たり年	ガンド水揚げ量、平年の2倍	2008年 10月 7日	北 國
漁の天敵激減にホッ	エチゼンクラゲ今年確認数ゼロ	2008年 10月 10日	北 國
寒ブリの漁獲「平年上回る」	ブリ漁獲量見通し発表	2008年 10月 23日	北陸中日

見出し	説明	年月日	新聞社
先月の県内フクラギ豊漁	漁海況情報	2008年10月24日	北 國
「ブリ起こし」と100本	半月早くブリ漁	2008年10月29日	北 國
ブリ初入荷豊漁に期待	寒ブリシーズン豊漁予測	2008年10月29日	読 売
クロマグロが豊漁	定置網漁獲情報	2008年11月 6日	北 國
エチゼンクラゲ目撃なし	発生海域の塩分濃度や水温関係	2008年11月20日	北國(夕)
ハリセンボン現れず	能登沿岸エチゼンクラゲ・ハリセンボン被害少ない	2008年11月28日	北 國
加能、コウバコガニ漁獲量好調	漁海況情報	2008年11月29日	北 國
ブリ低調	水温高く南下遅れ	2008年12月18日	読 売
カワハギ類の蓄養殖に理解	カワハギ類の種苗を育てる蓄養殖に理解	2008年12月19日	北 國
カワハギの養殖学ぶ	カワハギ養殖の現状や稚魚の取扱	2008年12月20日	北陸中日
アカアマダイを中間育成	アカアマダイ中間育成資源確保へ	2008年12月21日	北 國
アマダイ大きく育て	アマダイ中間育成指導	2008年12月25日	北陸中日
能登から世界の海へ	漁業士育成講習会	2009年 1月 6日	北陸中日
漁業士目指し知識習得	漁業士育成講習会	2009年 1月 6日	北 國
白ナマコ展示（通風）	科学館に白ナマコ展示	2009年 1月 8日	北陸中日
白ナマコ展示（街角から）	科学館に白ナマコ展示	2009年 1月 9日	北 國
減速航行で燃油16%節約	減速航行試験で燃油消費節減できる調査結果をまとめる	2009年 1月16日	北 國
石川産本マグロブランド化へ着々	本マグロは回遊性のため年により漁獲量は異なる	2009年 1月18日	北 國
深層水でカキ浄化	ノロウイルス10分の1以下に	2009年 1月23日	北 國
平年並みの漁獲量	漁海況情報	2009年 1月29日	北 國
ハリセンボン今季初漂着	ハリセンボン今季漂着少ない	2009年 1月30日	北 國
水温変化で右往左往	ブリ不漁一転、能登に戻る サワラ漁場北上、石川第3位	2009年 2月 7日	北 國
石川ブランド育成	能登本まぐろ・トラフグ漁業活性化へ発信スタート	2009年 2月21日	北陸中日
トラフグの調査や放流	七尾北湾におけるトラフグ調査及び放流により資源増大をはかる	2009年 2月21日	北 國
クラゲ世界で大発生	県内、今季は確認されず	2009年 2月23日	北 國
県内、ブリは豊漁スルメイカは不漁	漁海況情報	2009年 2月26日	北 國
アマダイ稚魚に蛍光標識	放流後の見分け簡単	2009年 3月13日	北陸中日
「光るアマダイ」追跡	蛍光標識を初導入	2009年 3月13日	北 國
水温予測し漁場探索	研究成果発表会	2009年 3月14日	北陸中日

見出し	説明	年月日	新聞社
職員が研究発表	研究成果発表会	2009年 3月14日	北 國
ホンモノコ養殖技術を開発	県産業委員会（質疑応答）	2009年 3月18日	北陸中日
県漁協組合、稚魚900匹を放流	アマダイを輪島名物に、「育てる漁業」転換へ期待	2009年 3月22日	北陸中日
アマダイ大きく育て	アマダイ輪島・こぎ刺し網組合初の放流	2009年 3月22日	北 國
サザエに印 成育を調査	サザエ標識放流に稚貝、3年追跡	2009年 3月25日	北 國

(能登島事業所)

見出し	説明	年月日	新聞社
「アユ大きく育て」	浅野川に児童、園児が稚魚放流	2008年 4月25日	北國(夕)
マダイの稚魚1万匹を放流	マダイ種苗生産・放流	2008年 8月19日	北 國
クロダイ稚魚海にスイスイ	クロダイ種苗生産・放流	2008年 8月20日	北陸中日
育てクロダイの稚魚	クロダイ種苗生産・放流	2008年 8月20日	北 國
輪番休漁でクロダイ放流	クロダイ種苗生産・放流	2008年 8月23日	北 國
クロダイとヒラメ稚魚4万匹を放流	クロダイ種苗放流	2008年 9月28日	北陸中日

(志賀事業所)

見出し	説明	年月日	新聞社
千里浜桜色	波打ち際に縞模様、アミ類異常発生か	2008年 4月17日	北 國
ヒラメの稚魚観察	栽培漁業ミニ体験教室	2008年 6月10日	北 國
ヒラメ稚魚大きく育て	栽培漁業ミニ体験教室	2008年 6月11日	北陸中日
稚貝の誕生楽しみ	サザエ種苗生産	2008年 6月11日	北陸中日
放流へ採卵	サザエ・アワビ種苗生産	2008年 6月11日	北 國
育てた稚魚海へ	栽培漁業ミニ体験教室ヒラメ放流	2008年 6月21日	北陸中日
志賀・高浜小児童もヒラメを海に放つ	栽培漁業ミニ体験教室ヒラメ放流	2008年 6月21日	北 國
ヒラメ稚魚を初出荷	ヒラメ種苗初出荷	2008年 7月 3日	北國(夕)
園児がヒラメ稚魚放流	ヒラメ稚魚放流	2008年 7月 4日	北 國
ヒラメは育てて捕る	ヒラメ種苗初出荷	2008年 7月 4日	北陸中日
輪番休漁で稚魚放流 燃料高、県漁協が新対策	ヒラメ・アワビ・サザエ稚貝放流	2008年 7月13日	北 國
クロダイとヒラメ稚魚4万匹を放流	ヒラメ種苗放流	2008年 9月28日	北陸中日
サザエ、アワビ稚貝出荷開始	サザエ、アワビ稚貝出荷	2008年 9月30日	北國(夕)
サザエ・アワビ旅立ちへ	サザエ、アワビ稚貝出荷	2008年10月 1日	北陸中日
サザエ、アワビの稚貝出荷	サザエ、アワビ稚貝出荷	2008年10月 1日	北 國

見出し	説明	年月日	新聞社
アワビ大きく育て	アワビの採卵始まる	2008年10月29日	北陸中日
アワビの採卵始まる	アワビの採卵始まる	2008年10月29日	北 國
手塩にかけ魚増やす	ヒラメの採卵始まる	2009年 3月11日	北陸中日
ヒラメ採卵始まる	ヒラメの採卵始まる30万匹放流へ	2009年 3月11日	北 國

(美川事業所)

見出し	説明	年月日	新聞社
ぴちぴち出番待ち	県産稚アユきょう出荷	2008年 4月25日	北陸中日
「アユ大きく育て」	稚アユの淡水馴致・放流	2008年 4月25日	北國(夕)
アユよ 元気に育て	稚アユ放流	2008年 5月24日	北 國
大きく育て アユの稚魚	稚アユ放流	2008年 5月24日	北陸中日
アユ「待ってるよ」	園児が稚アユ放流	2008年 5月27日	北國(夕)
「元気に戻って」園児らアユ放流	園児が稚アユ放流	2008年 5月28日	読 売
県産稚アユ放流	県産稚アユ放流	2008年 5月28日	北陸中日
黄色の小粒大きく育て	美川でアユ採卵ピーク	2008年10月11日	北陸中日
サケ来た 今季1号	手取川支流に遡上したサケ	2008年10月27日	北國(夕)
手取川にサケ遡上	手取川支流熊田川にサケ遡上	2008年10月28日	北陸中日
「手取川のサケ」異変	遅い遡上海水温上昇が影響?	2008年10月28日	北 國
サケ捕まえたゾ!!	児童が美川事業所でサケの観察	2008年11月17日	北陸中日
手取川のサケ捕獲数7割減	今年 卵の不足確実	2008年11月27日	北陸中日
サケ稚魚に歓声「新入生みたい」	ペットボトルでふ化, 白山市内5小学校	2009年 1月 9日	北 國
回帰数が昨年激減	回帰したサケ前年比約32%	2009年 1月 9日	北 國
無事に帰ってね	シロザケ稚魚放流	2009年 2月26日	北國(夕)
シロザケ稚魚今年初の放流	シロザケ稚魚放流	2009年 2月27日	北陸中日
「元気に戻ってきてね」	シロザケ稚魚放流	2009年 2月27日	北 國
元気で戻ってきてね	サケ稚魚を放流	2009年 3月12日	北陸中日
大きくなって帰ってきてね	児童がサケの稚魚放流	2009年 3月12日	北 國

(内水面水産センター)

見出し	説明	年月日	新聞社
町野川の上流にヤマメ稚魚放流	ヤマメの稚魚, 町野川上流に放流	2008年 4月29日	北陸中日
県がKHV対策で連絡体制を確認	コイヘルペスウイルス病(KHV)感染拡大防止・外来魚対策説明会	2008年 5月15日	北 國
コイヘルペス防止を	コイヘルペスウイルス病(KHV)蔓延防止・連絡体制確認	2008年 5月15日	北陸中日
元気な魚に育ってね	ヤマメの稚魚放流	2008年 5月23日	北陸中日

見出し	説明	年月日	新聞社
外来魚の駆除に県がマニュアル	7年間の調査結果から独自の駆除マニュアルを作成し、県内の自治体や内水面漁協へ配布	2008年 5月 28日	北陸中日
ジュンサイと養殖へ	ホンモロコとジュンサイの混養飼育の実証試験開始	2008年 7月 23日	北 國
ホンモロコとジュンサイ混養	ホンモロコ飼育時の鳥害・酸欠防止の効果調査	2008年 7月 27日	読 売
水面彩るニシキゴイ	ニシキゴイの稚魚を選別	2008年 8月 6日	北 國
ニシキゴイ稚魚愛好家らに出荷	ニシキゴイの稚魚の配布開始	2008年 8月 7日	北陸中日
ホンモロコとジュンサイおいしい同時養殖狙う	ホンモロコ飼育時の鳥害・酸欠防止の効果調査	2008年 8月 15日	北陸中日
浅野川で魚の生息調査	浅野川の氾濫を受け魚の生息調査を	2008年 8月 20日	北 國
釣ってバスを退治	片山津温泉の砂走公園の人工池で児童が外来魚駆除	2008年 8月 27日	北 國
銀鱗きらめく	犀川でサクラマス親魚採捕	2008年 8月 28日	北 國
ブラックバス駆除	片山津温泉の砂走公園の人工池で児童が外来魚駆除	2008年 8月 28日	北陸中日
子どもが釣りで外来魚退治	片山津温泉の砂走公園の人工池で児童が外来魚駆除	2008年 8月 28日	北 國
外来魚駆除に挑戦	片山津温泉の砂走公園の人工池で児童が外来魚駆除	2008年 8月 28日	読 売
はんらんから1ヵ月	浅野川魚の生息調査	2008年 8月 28日	北國(夕)
アユ姿消す	氾濫を受けた浅野川で魚類等の調査を	2008年 8月 29日	北 國
七カ用水 地域の宝	七カ用水で清掃と魚類の生息調査	2008年 9月 24日	北陸中日
用水で「魚ッチング」	ごみ拾いや水質、生態系調査	2008年 10月 4日	北陸中日
休耕田でホンモロコ養殖	休耕田ホンモロコ養殖指導	2008年 10月 9日	北陸中日
アユの産卵場調査	手取川でアユの産卵場を調査	2008年 10月 18日	北 國
カジカの採卵始まる	カジカ採卵作業始まる	2009年 1月 6日	北國(夕)
カジカの卵5万粒	カジカ採卵作業始まる	2009年 1月 7日	北陸中日
カジカの採卵開始	カジカ採卵作業始まる	2009年 1月 7日	北 國
カジカの採卵始まる	カジカ採卵作業始まる	2009年 1月 7日	読 売
カジカの採卵加賀で始まる	カジカ採卵作業始まる	2009年 1月 7日	朝 日
ホンモロコ市場開拓	ホンモロコの販路開拓のため養殖業者と大阪市中央卸売市場を視察	2009年 1月 17日	北 國

見出し	説明	年月日	新聞社
高級魚ホンモロコ加賀麩で養殖を	規格外の加賀麩をホンモロコの餌料として使用可能か試験を	2009年 1月26日	北 國
ホンモロコ養殖 麩活用	規格外の加賀麩をホンモロコの餌料として使用可能か試験を	2009年 1月28日	北陸中日
ドジョウの養殖法確立へ	県が4カ年計画で試験的養殖を	2009年 2月21日	北 國
ドジョウ養殖 北大と連携	新年度から里山保全のためのドジョウ養殖技術開発を	2009年 3月 7日	北陸中日
ホンモロコ養殖技術を開発	ホンモロコの養殖技術を開発・普及を進める	2009年 3月18日	北陸中日

※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
HABスーパーJチャンネル	技術開発部	海の緑能登の海藻に注目 2008年 5月 2日	北陸朝日放送
MROニュースランナー	海洋資源部	輪島沖でのクロマグロの漁獲について 2008年 6月 4日	北陸放送
HABスーパーJチャンネル	海洋資源部	スルメイカ漁獲不振原因について 2008年 6月20日	北陸朝日放送
めざましテレビ	海洋資源部	大型クラゲの来遊について 2008年11月18日	フジテレビ
素敵な宇宙船地球号	技術開発部	能登で発酵食品が根付いている理由 2009年 2月22日	テレビ朝日
びーびーミツパチ	技術開発部	健康食品として注目「海藻アカモクで地域に産業を」試験養殖に密着 2009年 3月31日	テレビ金沢

(雑誌等)

タイトル	執筆者	発刊年月日	雑誌名等
海洋観測の危機 (舞台)	貞方 勉	2008年 9月17日	北國新聞(夕刊)
浅野川の「生」を見守る (舞台)	安田 信也	2008年11月26日	北國新聞(夕刊)
漁業者に人気が高いサザエの種苗生産	戒田 典久	2008年12月31日	うみうし通信
深層水の可能性	古沢 優	2009年 2月 1日	広報のと

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	
2008年 6月 5日	県 内	穴水町立穴水小学校5年生	49
2008年 6月 27日	県 内	能登町立柳田小学校5年生	27
2008年 7月 4日	秋田県外6県	日本海水産物利用担当者会議出席者	13
2008年 7月 8日	県 内	農林水産加工開発センター	6
2008年 7月 16日	青森県外4県	北部日本海ブロック水産試験場連絡協議会出席者	13
2008年 8月 6日	ベトナムほか 3カ国	J I C A 海外研修員視察(研修員18名)	26
2008年10月 21日	県 内	能登町立宇出津小学校2年生	10
2008年11月 14日	県 内	能登町立宇出津小学校5年生	45
2009年 3月 9日	東 京 都	東京海洋大学	7
2009年 3月 13日	県 内	石川県立大学, 研究成果発表会出席者	49
2009年 3月 25日	京 都 府	京都私立中学校・高等学校科学担任教師	15
2008年 4月～ 2009年 3月	県 内 外 13 件	その他来客者	27
合 計	24 件		287

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	
2008年 7月 10日	県 内	中能登町立滝尾小学校	26
2008年 7月 11日	県 内	中能登町立御租小学校	19
2008年 7月 24日	東 京 都	女子聖学院中学校・高等学校	45
2008年12月 18日	愛 媛 県	八幡浜漁業協同組合(魚病講師)	2
合 計	4 件		92

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	
2008年 6月 20日	県 内	富来小型漁船連合会	25
2008年 7月 31日	県 内	中能登町観光協会	15
2008年 8月 6日	ベトナムほか 3カ国	J I C A 海外研修員視察(研修員18名)	26
2008年 9月 3日	県 内	白山市食生活改善推進協議会	49
2008年10月 29日	県 内	堀松老人会	52
2008年11月 7日	全 国	全国水産業普及員研修視察	55
2009年 3月 11日	県 内	宇ノ気寿会	40
2008年 4月～ 2009年 3月	県 内 外 25 件	その他見学者	67

年 月 日	見 学 団 体 等		人数(名)
	国都道府県名	団 体 名	
合 計	32 件		329

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	
2008年11月 2日	県 内	自然人クラブ	25
2008年11月 8日	県 内	コープいしかわ	37
2008年11月 9日	県 内	能美市教育委員会	30
2008年11月16日	県 内	白山市立蝶屋公民館	40
2008年11月16日	県 内	金沢大学地域創造学類	10
2008年11月16日	県 内	美川ボランティアの会	20
2008年11月19日	県 内	石川県立金沢伏見高等学校自然科学コース1年生	42
2008年11月21日	県 内	川北町立川北小学校	22
合 計	8 件		181

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	
2008年 4月20日	県 内	自営業	7
2008年 5月 2日	県 内	加賀市立山中小学校	30
2008年 6月17日	県 内	加賀市立河南小学校	32
2008年 7月27日	岐 阜 県	郡上漁業協同組合	15
2008年 8月21日	県 内	加賀市学校教育会社会科地理グループ	13
2008年 9月15日	県 内	かが市民環境会議	50
2008年10月 3日	県 内	加賀市立勸橋小学校	52
2008年10月26日	県 内	ねあがりスポーツ少年団	18
2008年10月31日	県 内	NPO法人	1
2009年 3月 7日	県 内	町内会(白山市)	14
2008年 4月～ 2009年 3月	県 内 外 6 件	その他見学者	26
合 計	16 件		258

技術研修、会議出席

1. 技術研修

(1) 職員の技術派遣研修

氏名	派遣先	派遣期間	研修目的
小谷 美幸	(社)日本水産資源保護協会	2008年 5月26日～ 6月 6日	2008年度養殖衛生管理技術者養成本科コース第1次研修
		2008年 8月25日～ 9月 5日	2008年度養殖衛生管理技術者養成本科コース第2次研修
辻 俊宏	神奈川県水産技術センター相模湾試験場	2008年 6月～2009年 3月(延べ9回, 31日間)	模型実験研修
仙北屋 圭	東京海洋大学臨海実験所	2008年 6月25日～27日	磯焼け対策実習研修
	(独)養殖研究所	2008年 9月 4・ 5日	2008年度養殖衛生管理技術者養成特別コース研修
大慶 則之	九州大学応用力学研究所	2008年 7月22～26日	海洋観測データの処理法に関する研修
		11月10～14日	
		12月24～28日	
		2009年 1月26～30日	
吉田 俊憲	ホテルマリターレ創世	2008年7月17・18日	2008年度水産業普及指導員研修会
杉本 洋	北海道大学大学院水産科学研究所	2008年10月 5～ 8日	日本産ドジョウの系統分析(DNA分析含む)法研修
吉田 俊憲	山形県庄内総合支庁	2008年10月28日	平成20年度日本海ブロック水産業普及指導員研修
井上 晃宏	(独)水産総合研究センター中央水産研究所	2008年10月28～31日	2008年度貝毒分析研修
井尻 康次	(独)水産総合研究センター小浜栽培漁業センター	2008年11月17・18日	ヒラメのネオヘテロボツリウム症防除技術に関する研修
安田 信也 大内 善光	東京大学海洋研究所	2009年 2月 4日	統計分析手法研修

2. 職員研修

氏名	研修期間	研修の内容
井上 晃宏	2008年 4月 6～11日	初任者研修(前期)
	6月11～13日	初任者研修(中期)
	11月10～14日	初任者研修(後期)
町中 衛	4月14日	再任用職員研修
横西 哲	4月15日	再任用職員研修

氏名	研修期間	研修の内容
奥野 充一	2008年 4月23・24日	新任係長研修
吉田 俊憲	5月13日	ジョブコーチ研修
濱田 幸栄	5月15・16日	新任課長補佐研修
魚住 昭文	5月26日	H P 責任者研修
井上 晃宏	6月 5・ 6日 / 7月14 ・15日 / 8月 6日	企画型政策形成研修
五十嵐誠一	7月 3・ 4日 / 7月22 ・31日 / 8月11日	プロジェクトリーダー能力向上研修
貞方 勉	7月10日	危機管理研修
四登 淳 石中 健一	8月 6・ 7日	技能労務職能力向上研修 "
西尾 康史	8月 8日	技能労務職研修
安田 信也 板屋 圭作	8月 8日	カジカ研修 "
魚住 昭文	8月19日	ライフプランセミナー
吉田 俊憲	9月 2・ 3日	職場指導者研修
大内 善光	10月 6・ 7日 11月 4・ 5日	戦略思考型政策形成研修
魚住 昭文	11月 5・ 6日	2008年水産業普及指導員研修(一般コース)
吉田 俊憲 田中 正隆 井上 晃宏	11月 5～ 7日	2008年水産業普及指導員研修(一般コース) " "
宇野 勝利 小谷 美幸	12月 8日	カキ(ノロウイルス検査)研修 "
辻 俊宏	12月19日	文書表現力向上研修
町口 利弘	12月19日	リスナー研修
宇野 勝利 吉田 俊憲 濱上 欣也 小谷 美幸	2009年 1月20日	地域特産品開発セミナー " " "
魚住 昭文	1月23・26・27日	専門職員のための法律基礎講座研修
山岸 裕一	3月 4日	心とからだの健康づくりセミナー
田中 正隆 井上 晃宏	3月12日	アカアマダイ標識研修 "

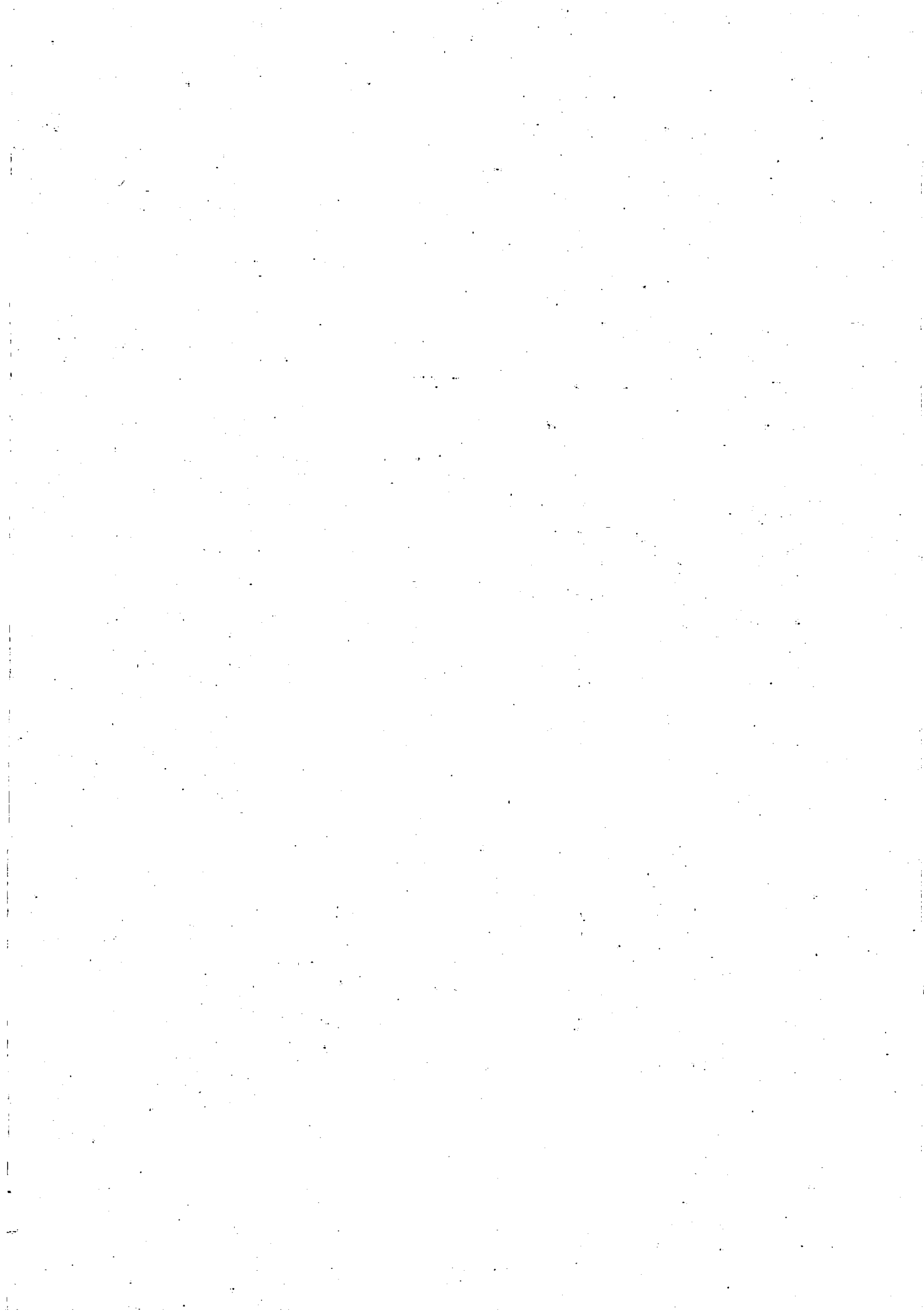
3. 主な出席会議

会議開催期間	氏名	用務地	用務
2008年 4月23・24日	杉本 洋	長野県	生態系に配慮した増殖指針作成事業計画会議
5月 1日	奥野 充一	富山県	ブリ交付金プロ研の調査打合せ会議
5月13日	森 真由美	新潟県	サワラ課題化・中課題Ⅲ検討会・第1回サワラ課題化検討会議
5月13日	大内 善光	東京都	「手取川におけるアユの遡上量予測手法」の開発にかかる共同研究打合せ会議
5月14日	木本 昭紀	東京都	FRESCOI 担当者会議
5月31日	辻 俊宏	長崎県	2008年度日本水産工学会学術講演会
6月 2日	仙北屋 圭	長崎県	2008年度日本水産工学会シンポジウム「九州西部の二枚貝漁場における環境修復と漁場造成」
6月11・12日	柴田 敏	新潟県	日本海定置漁業振興大会
6月13日	安田 信也	愛知県	湖沼河川・内水面場長東海北陸ブロック会議
6月20日	魚住 昭文	山形県	サワラ延縄漁業技術視察研修
7月 2・ 3日	四方 崇文	京都府	ズワイガニ研究協議会
7月 2・ 3日	安田 信也	愛知県	平成20年度全国湖沼河川養殖研究会・全国内水面水産試験場長会東海北陸ブロック会議
7月 3・ 4日	貞方 勉 森 真由美 濱上 欣也	能登町	第56回日本水産物利用担当者会議
7月10日	四登 淳	山梨県	第33回全国養鱒技術協議会
7月15日	奥野 充一	京都府	急潮事業第1回担当者会議及び第1回推進会議
7月15・16日	辻 俊宏	京都府 福井県	急潮事業第1回担当者会議及び第1回推進会議並びに現地調査
7月15・16日	貞方 勉 永田 房雄 柴田 敏 町口 利弘	能登町	2008年度北部日本海ブロック水産試験場連絡会議
7月24日	濱上 欣也	東京都	第10回ジャパンインターナショナルフードショー
7月31日・ 8月 1日	木本 昭紀	長崎県	2008年度西海ブロック資源評価会議
8月 1日	北川 裕康	北海道	平成20年度さけます関係研究開発等推進特別部会「さけます研究部会」及び「さけます成果普及部会」
8月 7日	四方 崇文	東京都	スルメイカ資源評価会議
8月 8日	田中 正隆	東京都	平成20年度沿岸漁業改善資金担当者会議
8月 8日	木本 昭紀	東京都	第3回我が国周辺クロマグロ資源の利用に関する検討会

会議開催期間	氏名	用務地	用務
2008年 8月18日	木本 昭紀	新潟県	2008年度日本海ブロック資源評価会議
8月20日	柴田 敏 森 真由美	新潟県	サワラ課題化検討会・食品研究者全体会
8月28・29日	井上 晃宏	山口県	2008年日本海・瀬戸内海ブロック漁業士研修会
9月2・3日	波田 樹雄 石中 健一	山口県	平成20年度第7回アユ種苗生産技術連絡会議
9月4日	安田 信也	大分県	全国湖沼河川養殖研究会第81回大会
9月7日	永田 房雄 新出寿美子	新潟県	第28回全国豊かな海づくり大会
9月9日	四方 崇文	東京都	LED水中灯導入に関する意見交換会
9月17日	木本 昭紀	東京都	2008年度全国資源評価会議
10月3日	奥野 充一	富山県	ブリ交付金事業に係る打合せ会議
10月7日	奥野 充一	京都府	第48回ブリ予報技術連絡会議
10月10日	四方 崇文	東京都	水産省エネルギー技術研究会
10月15・16日	仙北屋 圭	東京都	平成20年度磯焼け対策全国協議会 水産用医薬品講習会議
10月20日	大内 善光	大阪府	大阪市中央卸市場におけるホンモロコ流通 状況視察
10月30日	古沢 優	京都府	2008年度栽培漁業日本海北西ブロック会議
10月27日	森 真由美	富山県	発酵・塩蔵水食品のヒスタミン低減化技術 開発会議
10月30日	仙北屋 圭	東京都	平成20年度第1回全国養殖衛生管理推進会議
10月30・31日	安田 信也	長野県	平成20年度内水面関係研究開発推進会議 資源・生態部会及び内水面養殖部会
11月5・6日	杉本 洋	福井県	平成20年度東海・北陸地域合同検討会議及 び魚類防疫士連絡協議会東海・北陸ブロッ ク研修会
11月12日	柴田 敏	新潟県	日本海ブロック漁業資源・海洋環境研究合同 部会
11月14・15日	田中 正隆	福岡県 山口県	平成20年度石川県漁協青壮年部連合会・県漁 業士会合同視察研修
11月19日	浅井 久夫 戒田 典久 吉田 敏泰	新潟県	平成20年度日本海栽培漁業センター研究連 絡会議
11月20日	濱上 欣也 森 真由美	神奈川県	水産利用関係研究開発推進会議及び加工技 術部会

会議開催期間	氏名	用務地	用務
2008年11月20・21日	宇野 勝利	新潟県	平成20年度日本海ブロックヒラメ分科会 日本海ブロック水産業関係研究開発推進会議
11月28日	奥野 充一	新潟県	水研センター運営費交付金プロ研最終中間検討会
12月 3日	古沢 優	茨城県	水産工学関係研究開発推進会議
12月 4・ 5日	四方 崇文	東京都	水産業者エネルギー技術研究会
12月 4・ 5日	安田 信也	岐阜県	全国湖沼河川養殖研究会 平成20年度第2回東海北陸ブロック場長会議
12月 8日	大慶 則之 辻 俊宏	京都府	急潮対策第2回推進会議
12月 8日	吉田 俊憲	東京都	省エネ版・ビジネスプラン支援事業説明会
12月 9・10日	奥野 充一	京都府	第63回日本海海洋調査技術連絡会議
12月17・18日	宇野 勝利	兵庫県	ヒラメ資源回復事業作業部会
12月18・19日	貞方 勉	新潟県	日本海ブロック水産業関係研究開発推進会議 ・所長会議
2009年 1月15日	四方 崇文	東京都	水産業者エネルギー技術研究会 LED集魚灯 導入部会
1月19日	木本 昭紀	新潟県	第63回日本海海洋観測調査技術連絡会議・日 本海漁海況予報検討会
1月21日	四方 崇文	新潟県	日本海ブロック資源研究会・アカガレイ担当 者会議
1月22日	古沢 優	広島県	平成20年度二枚貝類飼育技術研究会
1月29・30日	貞方 勉	東京都 神奈川県	水産関係試験研究機関長会議・平成21年全国 水産試験場長会総会・平成21年全国内水面水 産試験場長会総会
2月 3～ 5日	五十嵐誠一	大阪府	第6回「ジャパン・インターナショナル・シ ーフードショー」大阪
2月 3～ 5日	仙北屋 圭	青森県	北部日本海ブロック地域合同検討会
2月 5日	石中 健一 井尻 康次	青森県	平成20年度北部日本海ブロック種苗生産研究 会
2月16・17日	宇野 勝利	兵庫県	平成20年度日本海中部海域ヒラメ栽培漁業資 源回復等事業第2回作業部会
2月18・19日	四方 崇文	東京都	LED漁灯と超音波測定器による技術構築
2月18日	西尾 康史	東京都	第36回アワビ種苗生産担当者会議
2月18・19日	大内 善光	東京都	平成20年度アユ資源研究部会総会及び報告会
2月18日	杉本 洋	東京都	平成20年度生態系に配慮した増殖指針作成事 業及び溪流資源増大技術開発事業報告会
2月20日	奥野 充一	富山県	第3回調査計画検討会(プリ)

会議開催期間	氏名	用務地	用務
2008年 2月26・27日	田中 正隆	山口県	平成20年度全国トラフグ栽培漁業技術開発検討会
2月26・27日	四方 崇文	神奈川県	水産省エネルギー技術研究会 LED集魚灯導入水産作業部会・イカ釣り漁業LED利用技術研究推進連絡会
2月27日	森 真由美	富山県	平成20年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「発酵・塩蔵水産食品のヒスタミン低減化技術の開発」第2回研究推進会議
3月2日	奥野 充一	新潟県	水研センター運営費交付金プロ研(プリ)評価会議
3月2日	五十嵐誠一	東京都	2008年度資源回復計画の作成及び普及推進事業
3月3日	四方 崇文	神奈川県	2008年度スルメイカ資源評価協議会
3月3日	仙北屋 圭	新潟県	平成20年度日本中部海域マダラ栽培漁業資源回復等対策事業海域協議会
3月4日	宇野 勝利	兵庫県	ヒラメ資源回復調査会議
3月5・6日	井上 晃宏	東京都	第14回全国青年・女性漁業者交流大会
3月10日	仙北屋 圭	新潟県	日本秋ブロック増養殖研究会
3月12・13日	杉本 洋	東京都	アユ疾病対策協議会及び養殖衛生管理推進会議
3月13日	小谷 美幸	東京都	平成20年度第2回全国養殖衛生管理推進会議



石川県水産総合センター事業報告書

発行日 平成22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.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