

平成24年度

事業報告書

平成26年3月

石川県水産総合センター

平成 24 年度

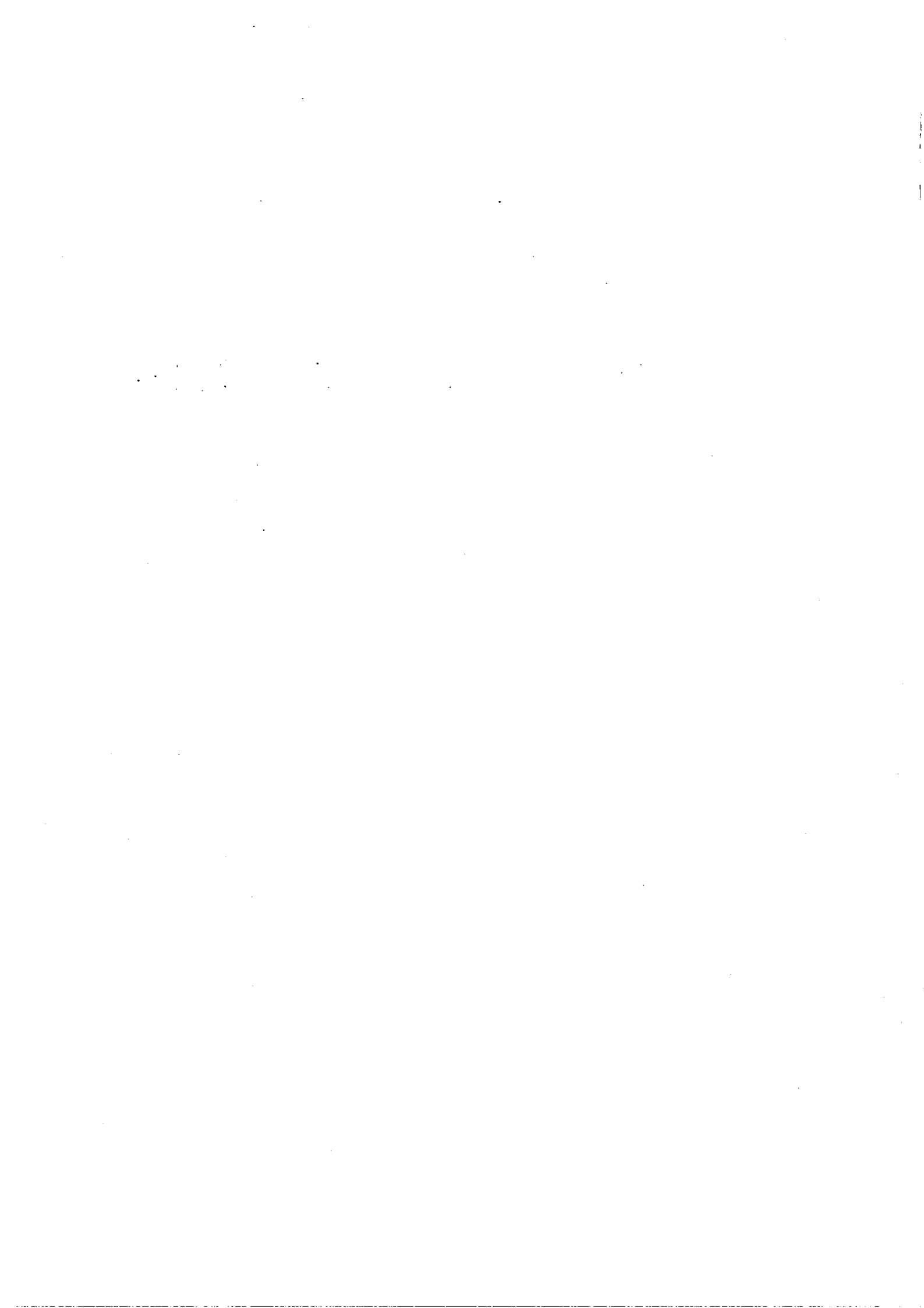
石川県水産総合センター事業報告

目 次

I 石川県水産総合センターの概要 -----	1
II 海洋資源部	
我が国周辺漁業資源調査 -----	3
スルメイカ新規加入量調査（我が国周辺漁業資源調査） -----	4
スルメイカ漁業調査（海洋漁場調査・我が国周辺漁業資源調査） -----	5
ホッコクアカエビ新規加入量調査（我が国周辺漁業資源調査） -----	7
底びき網漁業調査（我が国周辺漁業資源調査） -----	8
日本海沿岸域におけるリアルタイム急潮予測システムの開発 -----	10
アワビ増殖技術開発調査 -----	12
大型クラゲ来遊状況調査 -----	13
日本周辺マグロ類資源調査 -----	14
新漁業管理制度推進情報提供事業（要約） -----	16
沿岸・沖合定点連続海洋観測調査 -----	17
III 技術開発部	
水産動物保健対策推進事業 -----	19
カキ種苗確保対策事業 -----	20
種苗放流による資源造成支援事業ヒラメ市場事業 -----	24
トラフグ資源増大事業 -----	25
トリガイ養殖技術開発事業（養殖試験） -----	30
能登風味の天然調味料開発事業（要約） -----	34
温排水影響調査（要約） -----	36
IV 生産部	
種苗生産・配付・放流の実績 -----	37
志賀事業所	
ヒラメ種苗生産事業 -----	43
クロダイ種苗生産事業 -----	47
アワビ(エゾアワビ)種苗生産事業 -----	49
サザエ種苗生産事業 -----	50
アカガイ種苗生産事業 -----	51
トリガイ種苗生産試験 -----	53
アユ種苗生産事業 -----	55
餌料培養 -----	59
水温観測資料 -----	64
美川事業所	
アユ種苗生産事業 -----	65
サケ増殖事業 -----	68
サケ稚魚飼育方法の改善による野性味の付加試験(斜里方式飼育によるトビ群個体の発生)-----	81
サケ稚魚飼育における省力化について -----	83
手取川における釣獲によるサケの回帰実態調査 -----	84
手取川と熊田川の透視度および河川水位 -----	88
水温観測資料 -----	92

V 内水面水産センター	
種苗生産および配付 -----	95
種苗生産の概要 -----	97
地下水循環方式で飼育した大卵型カジカの採卵試験 -----	100
ホンモロコ養殖水面の高度利用に関する実証試験 -----	102
ドジョウ増養殖技術開発調査 -----	105
内水面外来魚管理対策調査 -----	110
柴山潟における魚類生息状況調査 -----	113
アユ資源増殖対策調査 -----	116
地域の状況を踏まえた効果的な増殖手法開発事業	
(人工産卵床造成によるカジカ増殖手法開発, 2012年度要約) -----	121
地域の状況を踏まえた効果的な増殖手法開発事業(2010~2012年度, 要約) -----	122
漁場環境保全調査(要約) -----	123
飼育用水温測定資料 -----	124
VI 企画普及部	
水産業改良普及事業 -----	125
トリガイ・アカガイ貝桁網操業および資源量調査 -----	129
沿岸漁業改善資金貸付事業 -----	133
VII 海洋漁業科学館	
海洋漁業科学館のあゆみ -----	135
入館者数 -----	137
VIII 関連業務等	
技術指導 -----	141
研究成果の発表・投稿論文等 -----	143
広報等の啓発 -----	149

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

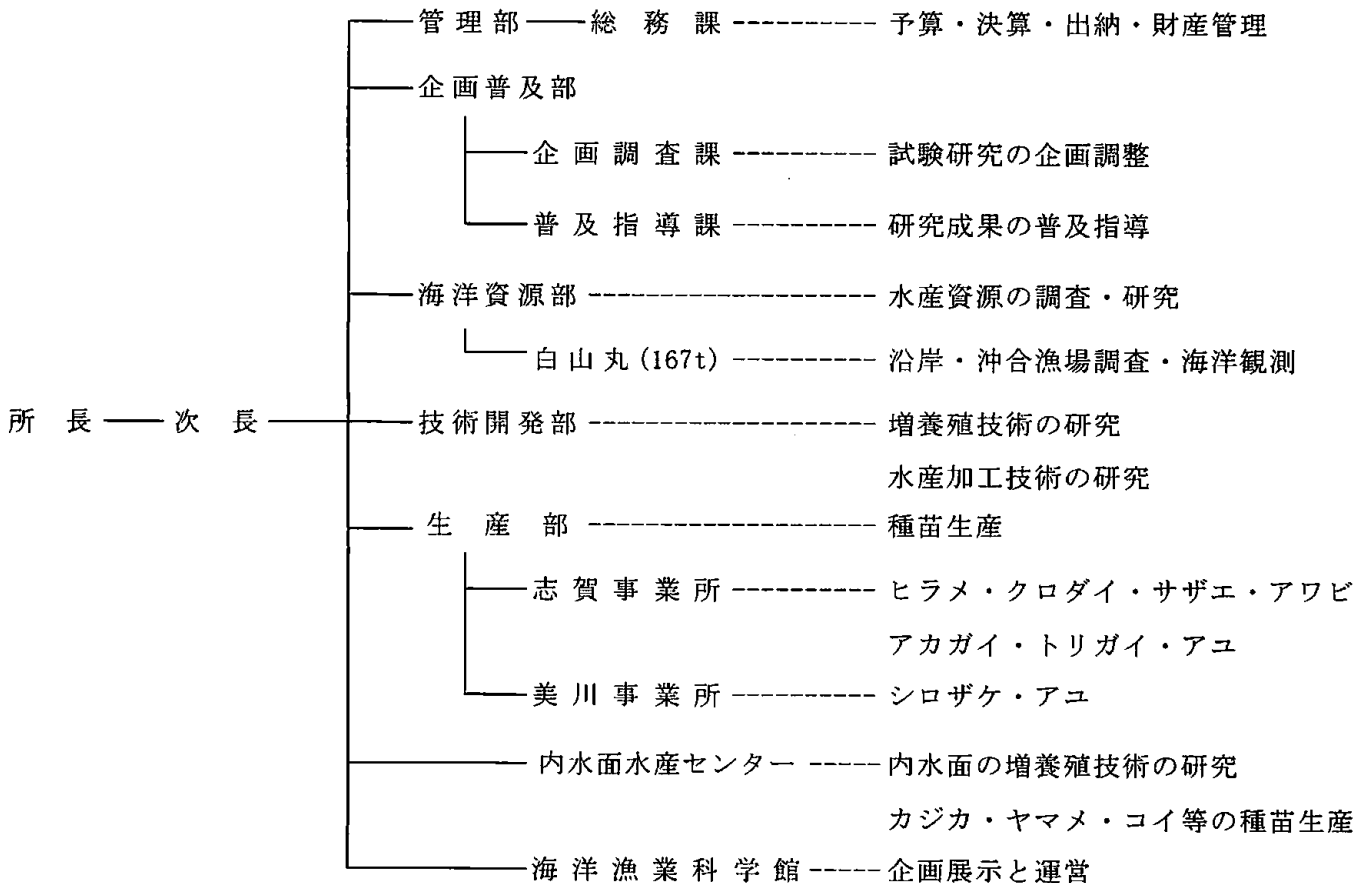
(平成 24 年 4 月 1 日 現在)

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
海洋漁業科学館 (水産総合センター附属施設)	〒927-0435	鳳珠郡能登町字宇出津新港 3 丁目 7 番地 TEL 0768-62-4655 (直) FAX 0768-62-4324

3. 組織・人員・業務内容



4. 職員氏名

所属部(課)	職名	氏名	所属部(課)	職名	氏名
	所長	栗森勢樹	技術開発部(6)	技術開発部長	沢矢隆之
	次長	安田信也		研究主幹	濱上欣也
管理部(6) 総務課	管理部長	岩山直樹		専門研究員(再)	勝山茂明
	課長(兼)	岩山直樹		主任技師	森真由美
	企画管理専門員	要義正	技師	相木寛史	
	"	垣内順子	"	西田剛	
	企画管理専門員(再)	島敏明	生産部(18) 志賀事業所	生産部長	濱田幸栄
	業務主任	中小田雅昭		所長(再)	永田房雄
	主事(再)	新出寿美子		担当課長	沢吉浩一
企画普及部(6) 企画調査課	企画普及部長	津田茂美		主任研究員	福嶋稔一
	課長(兼)	津田茂美	専門研究員	山岸裕一	
	業務主任(再)	西田久枝	技師	須沼俊和	
	普及指導課	課長	鮎川典明	業務主任	井尻康次
主任技師		小谷美幸	"	吉田敏泰	
技師		伊藤博司	"	西尾康史	
"		坂本龍亮	業務主任(再)	石中健一	
海洋資源部(22)	海洋資源部長	大慶則之	美川事業所	非常勤嘱託	山守利男
	研究主幹	辻俊宏		"	中町豊
	"	木本昭紀		"	岡崎一則
	専門研究員	四方崇文		"	川淵昇一
	技師	仙北屋圭	内水面水産 センター(7)	所長(再)	柴田敏
	業務主任(再)	白石宏巳		研究主幹	波田樹雄
漁業調査指導船 白山丸	船長	持平純一		専門研究員	高本修作
	機関長	大根谷文男		業務主任	北川裕康
	課主査	奥野豊信	海洋漁業科学館 (1)	館長(再)	古沢優
	"	小川清一			
"	小谷内悦志				
"	向井和彦				
	主任技師	中谷茂治	職員数合計	68名	
	技師	平塚亮太			
	"	若狭博之			
	"	幸田隼人			
	技師	中谷内学			
	"	上野勇			
	"	山本康一郎			
	"	寅松貴宏			
	非常勤嘱託	新勉			

() は所属職員数

(再) は再任用職員

II 海洋資源部



我が国周辺漁業資源調査

木本昭紀・四方崇文・白石宏己
持平純一・辻口優喜子

I 目的

排他的経済水域における漁業資源を科学的に評価し、漁獲可能量等の設定に必要な資料を整備する。本調査は水産庁の委託によるものであり、資源評価調査委託事業計画書および海洋観測・卵稚仔・スルメイカ漁場一斉調査指針に従い実施した。

II 方法

1. 生物情報収集調査

(1) 漁獲状況調査

県内主要港の魚種別水揚量を集計した。

(2) 生物測定調査

マアジ・マサバ・マイワシ・マダラ・マダイ・ウマヅラハギ・ハタハタなどの体長等を測定した。

2. 調査船調査

2012年4月から2013年3月に調査船白山丸（167トン）により以下の調査を実施した。

(1) 海洋観測調査

各月1回（1月を除く）定点で海洋観測を行った。

(2) 卵稚仔調査

4・5・6・10・11・3月の海洋観測時にノルパックネットを150m鉛直曳きして卵稚仔を採集した。

(3) スルメイカ漁場一斉調査

6月に定点でイカ釣り調査を行った。

(4) スルメイカ新規加入量調査

4月に定点で表層トロール調査を行った。

(5) ホッコクアカエビ新規加入量調査

7・2月に定点で桁網調査を行った。

(6) アカガレイ漁場一斉調査

2月に定点で大型桁網調査を行った。

III 結果

1. 生物情報収集調査

(1) 漁獲状況調査

主要魚種の水揚量を独立行政法人水産総合研究センターに報告した。

(2) 生物測定調査

測定結果を我が国周辺漁業資源調査情報システムに入力した。

2. 調査船調査

(1) 海洋観測調査

新漁業管理制度推進情報提供事業報告書に記載した。

(2) 卵稚仔調査

新漁業管理制度推進情報提供事業報告書に記載した。

(3) スルメイカ漁場一斉調査

本事業報告書の「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

本事業報告書の「スルメイカ新規加入量調査」に記載した。

(5) ホッコクアカエビ新規加入量調査

本事業報告書の「ホッコクアカエビ新規加入量調査」に記載した。

(6) アカガレイ漁場一斉調査

本事業報告書の「底びき網漁業調査」に記載した。

スルメイカ新規加入量調査

(我が国周辺漁業資源調査)

四方崇文・白石宏己・持平純一

I 目的

スルメイカでは、現在、初漁期の一斉調査結果から当年の資源水準が推定されており、この推定資源量と秋季の稚仔イカの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、基礎的知見の収集を目的として表層トロールを実施した。

II 方法

2012年4月に能登半島沖から大和堆周辺海域の8点を調査船白山丸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。

曳網前に、STDを用いて水深300mまでの水温および塩分を観測した。曳網速度3.0ノット、曳網時間30分、ワーブ長200mの条件で夜間に曳網し、採集した幼スルメイカ(幼イカ)の外殻長を測定した。魚体測定後、幼イカを冷凍保存した。後日、(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所へ冷凍した幼イカを送付した。

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761尾であり、前年の採集尾数(320尾)よりも多かった。本年は大和堆南東部の海域と能登半島北西部の沖合で採集尾数が多い傾向にあった。外套長5cm以上の個体は5月から7月にイカ釣り漁獲される大きさに成長する。本調査で採集した多くの個体は外套長5cm以上(604尾)であった。

本調査は、本センターの他、日本海区水産研究所および富山県農林水産総合技術センター水産研究所が共同実

施した。これら全体の結果から、外套長5cm以上の個体における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32.4尾であり、前年の2.3尾を上回った。外套長5cm以上の個体の平均採集尾数と漁場一斉調査の平均CPUEには類似した年変動がみられ、両者の間には正の相関($R=0.645$)が認められた。これらの結果から本調査は漁獲加入前のスルメイカの資源水準を推定するための手法として有効と判断できる。

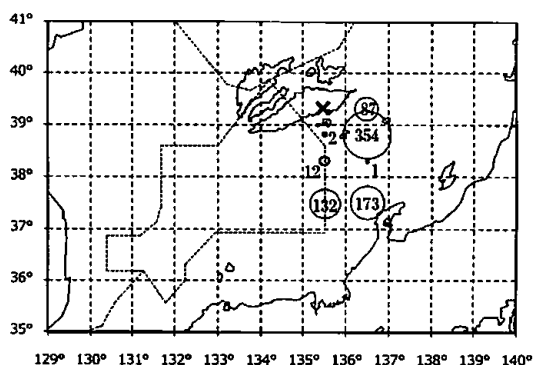


図-1 幼スルメイカの分布状況

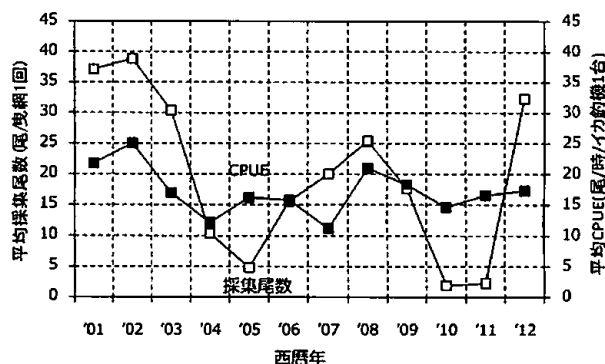


図-2 幼スルメイカの平均採集尾数と漁場一斉調査の平均CPUE

表-1 調査船白山丸による表層トロール調査結果(2012年)

調査 定点	日付		開始時刻	曳網開始位置	曳網 時間	曳網 速度	ワーブ 長	水温(°C)					スルメイカ 採集尾数	外套長(mm) 平均±標準偏差
	年	月						水深0m	水深10m	水深20m	水深50m	水深100m		
1	2012	4	0:15	37-30N 136-30E	30分	3.0 knt	200m	12.6	12.53	11.81	10.69	9.64	173	80.2±49.3
2	2012	4	23:50	38-19N 136-31E	30分	3.0 knt	200m	11.4	11.07	10.51	10.02	9.97	1	79.5
3	2012	4	3:47	38-49N 136-30E	30分	3.0 knt	200m	11.6	11.67	11.70	11.27	10.05	354	82.0±11.8
4	2012	4	7:43	39-19N 136-30E	30分	3.0 knt	200m	9.1	8.58	7.81	6.89	4.45	87	40.0±5.2
5	2012	4	19:41	39-20N 135-30E	30分	3.0 knt	200m	8.2	7.86	6.75	4.74	2.61	0	—
6	2012	4	23:45	38-50N 135-31E	30分	3.0 knt	200m	8.9	8.71	8.55	6.79	5.42	2	38.9±3.0
7	2012	4	3:40	38-20N 135-30E	30分	3.0 knt	200m	10.9	10.97	10.98	9.83	8.48	12	61.5±26.3
8	2012	4	19:20	37-30N 135-31E	30分	3.0 knt	200m	13.0	12.87	12.12	10.57	7.90	132	120.8±12.7

スルメイカ漁業調査

(海洋漁場調査・我が国周辺漁業資源調査)

四方崇文・持平純一

白石宏己・辻口優喜子

I 目的

本県沖合漁業の主力であるイカ釣り漁業の合理的な操業、漁獲対象であるスルメイカの適正な資源評価、省エネルギー化による漁業経営の安定に資するため、調査船白山丸による試験操業を行い、その結果を当業船および関係機関に報告した。

II 方法

1. 漁場調査

2012年5月15日から10月20日に、日本海で5次にわたって調査船白山丸(167トン)によるイカ釣り調査(表-1)を行った。集魚灯には3kWのメタルハライドランプ78灯を用い、テグスに110cm間隔で擬餌針24本を連結した自動イカ釣り機14台を用いて操業した。操業前に、STDを用いて水

深300mまでの水温および塩分を観測した。操業開始後、最初に釣獲したスルメイカ200尾の外殻長を測定し、操業点におけるスルメイカの外殻長組成を調べた。また、1時間ごとの釣獲尾数を計数し、CPUE(釣機1台1時間あたりの釣獲尾数)を求めた。

2. 日本海スルメイカ漁場一斉調査

第2次航海については、(独)水産総合研究センターの委託による漁場一斉調査で実施した。鳥取県から北海道の8道県と(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所の調査船が6月下旬から7月上旬に合計54定点でイカ釣りの試験操業を行った。調査方法は上記と同じである。

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集計した。

表-1 調査船白山丸イカ釣り試験操業結果(2012年)

航海 回数	操業 回数	日付		操業時刻	操業開始位置	天気	水温(°C)		操業 時間	釣機 台数	釣獲 尾数	平均 CPUE	外殻長 レンジ	外殻長 モード
		月	日				水深0 m	水深50 m						
1	1	5	15	19:00-04:30	38-15N 136-60E	R	13.5	11.20	8.15	14	5,788	50.7	14-20	15.16(31%)
	2	5	16	21:40-04:30	38-24N 136-24E	C	14.7	10.06	6.00	14	2,492	29.7	15-22	17(27%)
	3	5	17	19:00-04:30	38-19N 133-56E	C	12.9	9.52	8.50	14	1,588	13.3	12-19	15(27%)
	4	5	18	19:30-04:30	38-03N 133-36E	BC	15.3	9.90	7.83	14	3,468	31.6	16-22	18(34%)
	5	5	19	22:30-04:30	38-31N 133-45E	C	15.1	11.07	6.00	14	543	6.5	11-21	17(25%)
	6	5	20	19:30-04:30	38-11N 132-59E	BC	16.1	9.70	9.00	14	916	7.3	10-21	18(22%)
	7	5	21	20:00-04:30	37-35N 133-52E	BC	16.0	10.13	8.50	14	165	1.4	12-22	20(21%)
	8	5	22	19:30-04:30	38-38N 135-29E	BC	15.2	9.87	8.67	14	5,734	47.2	13-21	19(28%)
2	1	6	21	19:30-04:30	37-60N 136-20E	C	19.6	10.28	8.75	14	1,656	13.5	15-24	20(31%)
	2	6	22	19:30-04:00	38-58N 135-40E	C	18.2	9.52	7.43	14	1,447	13.9	18-24	20(33%)
	3	6	23	19:30-04:30	38-59N 133-40E	BC	20.2	9.06	7.83	14	6,845	62.4	16-25	20(30%)
	4	6	24	19:30-04:30	39-39N 134-18E	BC	19.3	5.69	8.50	14	2,731	22.9	18-24	21(30%)
	5	6	25	19:30-04:30	39-38N 135-02E	C	17.5	6.48	8.67	14	4,695	38.7	18-24	21.22(38%)
	6	6	26	19:30-02:00	39-60N 135-38E	BC	16.9	4.00	6.30	14	226	2.6	17-24	19(28%)
3	1	8	18	19:00-05:00	40-29N 136-09E	BC	25.5	6.10	9.50	14	4,820	36.2	16-29	24(19%)
	2	8	19	19:00-05:00	40-39N 136-24E	C	25.2	4.35	8.86	14	3,843	31.0	14-27	23(20%)
	3	8	20	23:15-05:00	42-30N 137-24E	C	22.9	3.53	5.75	14	137	1.7	20-29	23(18%)
	4	8	22	00:00-05:00	41-26N 136-40E	F	24.3	3.23	5.00	14	583	8.3	15-27	23(29%)
	5	8	22	19:00-04:00	40-32N 136-06E	BC	25.7	6.03	7.27	14	9,157	90.0	17-28	22(30%)
	6	8	23	19:00-03:35	40-07N 136-21E	C	26.4	9.74	6.50	14	9,887	108.6	17-29	21(28%)
	7	8	24	19:00-04:00	40-29N 137-06E	C	26.5	11.47	8.17	14	2,574	22.5	17-28	23(26%)
4	1	9	20	18:30-01:15	39-52N 134-36E	BC	23.2	6.80	4.00	13	7,334	141.0	19-31	23(22%)
	2	9	21	19:00-03:25	39-43N 134-29E	BC	23.6	5.26	6.98	14	7,014	71.8	20-31	23(19%)
	3	9	22	18:30-03:25	39-55N 135-02E	BC	22.6	5.65	5.05	14	9,000	127.3	18-30	23(25%)
	4	9	23	18:30-05:30	40-31N 136-14E	C	23.4	3.25	10.30	12	4,582	37.1	19-31	23(23%)
	5	9	24	18:30-05:30	40-36N 136-33E	C	23.2	7.61	9.68	14	3,589	26.5	20-31	24.25(20%)
	6	9	25	18:30-05:30	40-09N 135-45E	BC	22.3	3.69	10.33	14	4,160	28.8	20-30	24(25%)
	7	9	26	18:30-04:00	39-35N 135-20E	BC	22.7	7.07	8.80	14	2,939	23.9	16-29	23(26%)
5	1	10	17	17:30-06:00	39-24N 135-32E	R	19.2	11.25	12.50	14	1,166	6.7	15-30	23(19%)
	2	10	18	18:00-06:00	39-19N 134-30E	BC	18.5	6.82	10.63	14	5,478	36.8	17-31	24(19%)
	3	10	19	19:45-06:00	39-27N 133-59E	BC	18.2	11.58	9.08	14	1,606	12.6	15-31	25(21%)
	4	10	20	18:00-06:00	38-23N 132-53E	C	18.8	10.68	10.83	12	3,487	26.8	18-32	23(17%)

CPUE: 釣機1台1時間あたりの釣獲尾数, 外殻長レンジとモード: 単位cm

Ⅲ 結果

1. 漁場調査

漁場調査の結果は、表-1のとおりである。調査全体の平均CPUEは36.9尾で、前年(31.0尾)および過去5年平均(32.4尾)を上回った。調査結果については航海中に本県にある中型いか釣り船団へ無線連絡するとともに、入港後には「石川県漁海況情報」として関係機関に情報提供した。

2. 日本海スルメイカ漁場一斉調査

本年の資源量指数(全定点のCPUEの平均値)は17.3尾であった(表-2)。この値は前年の104%、過去5年平均値の106%であり、本年の資源量は前年および過去5年平均をやや上回ると判断した。道南・津軽付近の海域や大和堆付近の沖合で分布密度が高かった(図-1)。本年の魚体サイズ(外套長)は前年および過去5年平均に比べて大きかった。例年、小型個体が多い北海道沿岸にも外套長21cm以上の大型個体が多く分布していた。

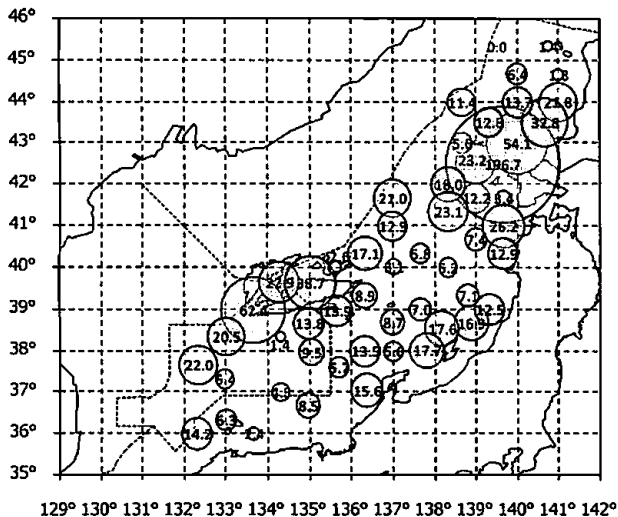


図-1 スルメイカ漁場一斉調査のCPUE分布

3. 水揚量調査

本年の生鮮イカの水揚量は3,173トンであり、前年の139%、過去5年平均の104%であった。(表-3)。前年は小型イカ釣り漁業の盛漁期である5月の水揚げが不漁であったが、本年の水揚げは過去5年平均とほぼ同じであった。

一方、本年の冷凍イカの水揚量は4,571トンで前年の69%、過去5年平均の45%であった。近年、沖合漁場は北寄りに形成されることが多く、イカ釣り漁船の本県小木港への入港数が減少している。このため、冷凍イカの水揚量も減少する傾向にある。

表-2 漁場一斉調査における平均CPUEの経年変動

年	平均CPUE	年	平均CPUE	年	平均CPUE
1983年	7.1	1993年	12.6	2003年	16.9
1984年	8.8	1994年	15.5	2004年	12.1
1985年	4.8	1995年	15.8	2005年	16.2
1986年	2.7	1996年	14.6	2006年	15.8
1987年	6.2	1997年	21.7	2007年	11.2
1988年	5.1	1998年	8.6	2008年	21.1
1989年	6.3	1999年	18.5	2009年	18.2
1990年	7.2	2000年	23.0	2010年	14.6
1991年	8.1	2001年	21.9	2011年	16.6
1992年	12.9	2002年	25.0	2012年	17.3

表-3 生鮮・冷凍スルメイカの水揚量(トン)

年	生鮮	冷凍	年	生鮮	冷凍
1997年	6,945	26,998	2005年	5,700	11,101
1998年	5,447	21,626	2006年	7,475	16,326
1999年	5,835	28,931	2007年	2,147	11,505
2000年	5,311	22,690	2008年	3,255	13,415
2001年	6,114	23,907	2009年	3,280	10,913
2002年	3,410	24,028	2010年	4,246	7,841
2003年	3,580	13,977	2011年	2,275	6,656
2004年	2,751	10,568	2012年	3,173	4,571

ホッコクアカエビ新規加入量調査

(我が国周辺漁業資源調査)

白石宏己・四方崇文・持平純一

I 目的

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

II 方法

2012年7月と翌年1月に金沢沖の水深400~500mの海域で調査船白山丸(167トン)によるソリ付桁網(開口部:高さ150cm×幅220cm,網目:16節)調査を実施した。曳網速度は約1ノット、曳網時間は30分とし、昼間に曳網し、採集したホッコクアカエビの頭胸甲長を船上で直ちに測定した。

III 結果

ソリ付桁網で採集したホッコクアカエビの頭胸甲長組成を図-1に示した。採集個体の頭胸甲長は5~37mmの範囲にあり、かけ廻し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。

2012年7月の調査で頭胸甲長16mm前後の個体が大量に

入網した。これは2012年1月の調査で同13mm前後の個体として採集された2010年生まれ群が成長したものであると考えられる。この年級群は2013年1月の調査でも、同17mm前後のサイズで大量に入網し、高い豊度を保っていることが確認された。2010年生まれ群は本調査を開始した2008年以降で入網尾数が格段に多く、この年級群が頭胸甲長20mm以上の漁獲サイズに成長する2014年以降、漁獲量は増加すると予想される。

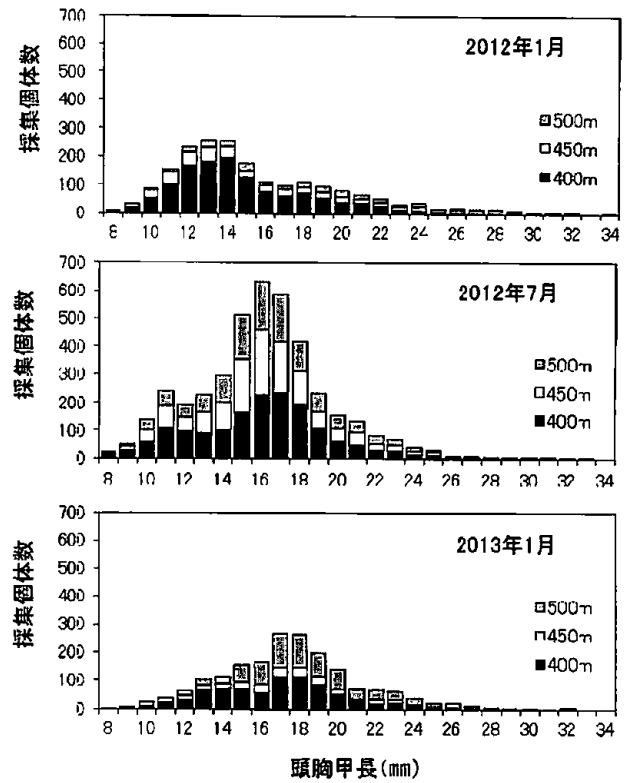


図-1 ソリ付桁網で採集したホッコクアカエビの水深帯別・頭胸甲長別の平均採集個体数

底びき網漁業調査

(我が国周辺漁業資源調査)

白石宏己・四方崇文・持平 純一

I 目的

本調査では、望ましい操業形態を底びき網漁業者に提言することを目的として、漁獲量の動向を知るための漁獲統計調査、資源水準を評価するための標本船調査、資源の分布状況をモニタリングするための調査船調査をそれぞれ実施した。

II 方法

1. 漁獲統計調査

水産総合センターの漁獲統計システムを利用して、漁獲量の動向を調べた。

2. 標本船調査

底びき網漁業者に操業日誌の記入を依頼し、操業ごとの魚種別漁獲量を集計整理した。

3. 調査船調査

2013年3月に金沢沖の水深150～300mの海域で調査船白山丸(167トン)による大型ソリ付桁網(開口部:高さ150cm×幅400cm, 網目12節)調査を実施した。曳網速度は約2ノット、曳網時間は30分とした。

III 結果

1. 漁獲統計調査

本県の底びき網漁業の主な漁獲対象であるアカガレイ、ハタハタ、ホッコクアカエビおよびズワイガニの漁獲量(9月から翌年8月の漁期年で集計)の年推移を表-1に示した。アカガレイの漁獲量は2007年以降、増加傾向にあり、近年は800トン前後で安定している。ハタハタの漁獲量は2002年に急増して以来、大きく変動しているが2012年は2002年以降で最低となった。ホッコクアカエ

表-1 石川県の底びき網漁業の魚種別漁獲量(トン)

	アカガレイ	ハタハタ	ホッコク アカエビ	ズワイガニ (雄)	ズワイガニ (雌)
1996年	686	126	742	446	160
1997年	797	217	709	450	149
1998年	930	107	677	350	156
1999年	877	232	653	327	183
2000年	808	511	738	261	159
2001年	877	273	628	256	126
2002年	660	1691	504	240	140
2003年	608	1452	525	235	168
2004年	754	1357	561	227	167
2005年	618	1237	576	240	163
2006年	557	630	762	236	176
2007年	660	1623	699	275	259
2008年	678	890	663	288	252
2009年	766	1461	607	312	223
2010年	779	784	502	375	230
2011年	807	866	508	314	171
2012年	790	512	479	262	190

ビの漁獲量は2003年以降増加傾向にあったが、2007年から減少傾向に転じている。雄ズワイガニの漁獲量は2007年以降増加傾向にあったが、2011年以降減少傾向に転じている。雌ズワイガニの漁獲量も2007年から2010年には高水準であったが、2011・2012年にはやや減少した。

2. 標本船調査

本県沿岸の底魚の資源水準を評価するため、1991年以降の操業日誌を集計し、主要な漁獲対象種の有漁曳網あたりの漁獲箱数(CPUE)を求めた(図-1)。アカガレイのCPUEは1991年以降上昇傾向にある。ホッコクアカエビのCPUEは1991年以降上昇傾向にあったが、2009年以降は低下傾向に転じている。ズワイガニのCPUEは雌雄とも1993～1996年頃に高く、その後は低水準となり、2007年以降は回復し比較的高水準で推移していたが、2012年にはともに低下した。

3. 調査船調査

2011年3月以前は、かけ廻し底びき網で調査していたが、小型アカガレイの入網が少なく、漁獲加入前資源の調査手法として問題があった。このため、2012年2月から桁網調査を実施している。調査船白山丸による大型ソリ付桁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曳網あたり漁獲尾数)を求め、2012年の魚体サイズ組成と比較した。また、かけ廻し底びき網調査の魚体サイズ組成と比較することで、桁網の調査漁具としての有効性を検討した。

アカガレイ 2013年の調査では10回の曳網で合計333尾を漁獲した(図-2)。海域全体での1曳網あたり漁獲尾数は33尾であり、2012年の調査での31尾と同程度であった。体長10cm未満の小型個体の割合は21%であり、2012年の調査での26%よりやや減少し

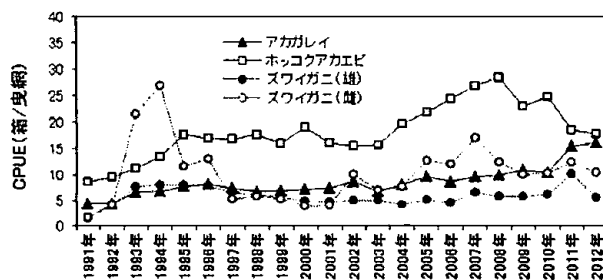


図-1 底びき網漁業の主要魚種CPUEの経年変動

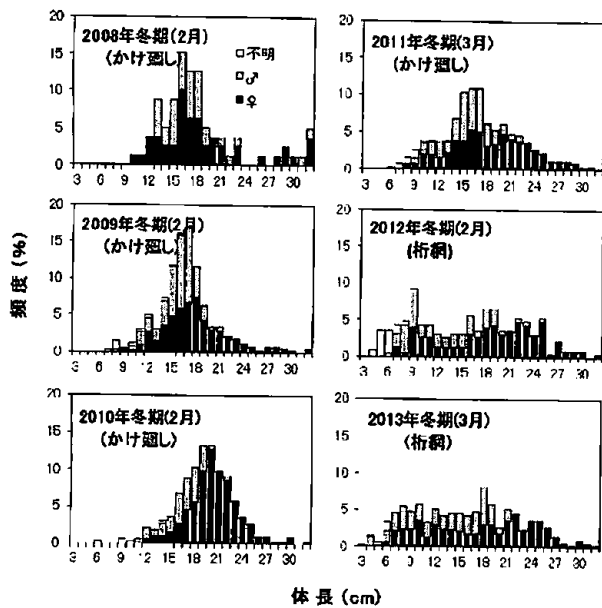


図-2 水深200～300m帯のアカガレイの体長組成

た。2012年の調査と比べ、1曳網あたり漁獲尾数、魚体サイズ組成ともに大きな変化はみられず、本県沿岸での資源加入は安定していると思われる。かけ廻し操業と比較すると、小型個体がより高い頻度で入網したことから、桁網は漁獲加入前資源の調査漁具として有効であると考えられる。2009～2011年のかけ廻し及び網操業では4～5回の曳網で326～727尾を漁獲しており、桁網操業の1曳網あたり漁獲尾数はかけ廻し操業の23～40%であった。

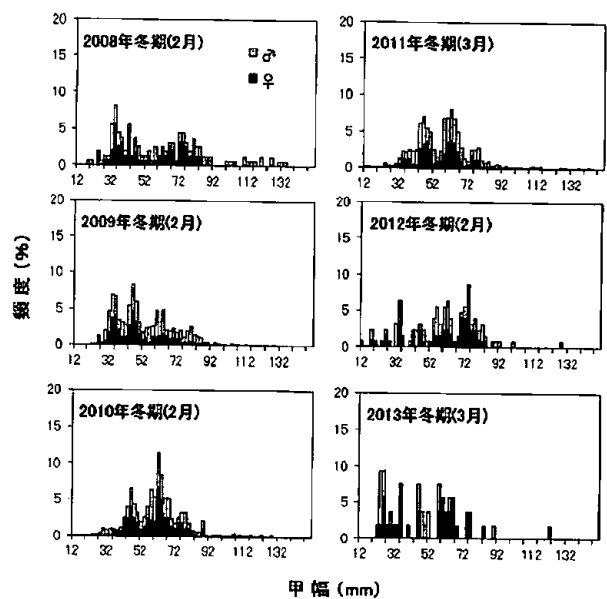


図-3 水深200～300m帯のズワイガニの甲幅組成

ズワイガニ 2013年の調査では10回の曳網で合計53尾を漁獲した(図-3)。1曳網あたり漁獲尾数は水深300mの海域で最も多く32尾であり、全体の60%を占めた。海域全体の1曳網あたり漁獲尾数は5尾であり、2012年の12尾より減少した。尾数が少なく明瞭ではないため、齢期ごとの分布密度は不明であった。2009～2011年のかけ廻し操業では4～5回の曳網で496～779尾を漁獲しており、桁網操業の1曳網あたり漁獲尾数はかけ廻し操業の3～5%であった。1曳網あたり漁獲尾数が少なく資源状態の把握が困難であった。今後、漁獲尾数を増やす工夫が必要である。

日本沿岸域におけるリアルタイム急潮予測システムの開発

大慶則之・白石宏己・辻 俊宏

I 目的

日本海中部沿岸域における急潮の発生要因を解明するとともに、1週間先までに発生する急潮や強流を検出し、その発生海域と流速値をリアルタイムに情報公開する急潮予測システムを開発・運用することを目的とする。本研究は、水産総合研究センター日本海区水産研究所を代表機関とする関係9機関の共同研究として、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業により実施する。

II 方法

加賀海域から能登半島東岸海域までの、沿岸定置網漁場8ヶ所で流況を連続観測して、急潮の発生と伝播をモニタリングした。沖合域では、250~300m水深帯の2ヶ所で流況と水温の連続観測を行った。また、能登半島西岸沖で調査船白山丸搭載のADCPによる流況調査を実施した。さらに、能登半島西岸海域で操業する底びき網漁船5隻を対象に、漁具に水深水温計を装着して水温の鉛直分布を観測した。これらの観測データを基に、急潮発生時の海洋構造を検討した。

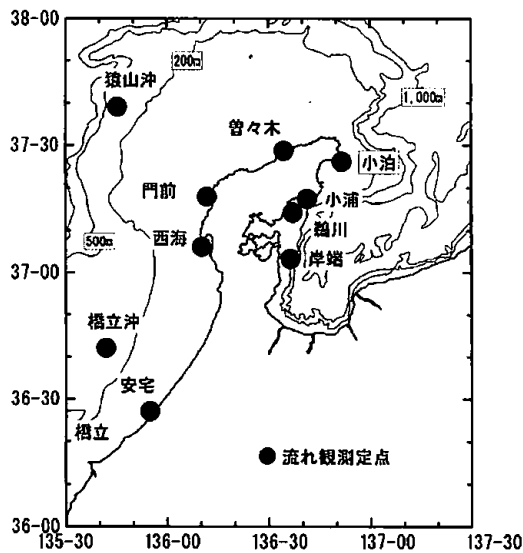


図-1 流れの係留観測点位置

III 結果

2012年4~10月に沿岸8測点・沖合2測点で観測された10m深の流速変動を図-2に示した。

当該期間の顕著な気象擾乱として、4月上旬の爆弾低気

圧、6月中旬の台風4号の日本海通過があげられる。前者では舳倉島で最大30m/sの西風が観測され、半島東岸の小泊で最大47cm/sの強流が発生した。これにより、県西岸・東岸各2ヶ所の定置網漁場で破網などの被害が発生した。後者は日本海を経由することなく東海・関東地方を通過して三陸沖に進んだが、台風通過と相前後して日本海を通過した低気圧により舳倉島で最大18m/sの南西風が観測された。半島西岸では門前で45cm/s、曾々木で52cm/sの強流が発生したが、沖合を含めたこれ以外の4測点では明瞭な強流は観測されなかった。一方、半島東岸では小泊で46cm/s、鷺川で42cm/s、小浦で期間のレコードとなる78cm/sの強流が観測された。これにより、東岸3ヶ所の定置網漁場で破網などの被害が発生した。

図-2に、低気圧や前線の通過に伴って舳倉島で15m/s以上の強風が観測された日を破線で示した。

成層が強まる6~9月に着目すると、15m/s以上の強風が観測された日数は4日であり、気象擾乱と無関係にみえる強流が県西岸の6測点と小泊で不規則に発生している。これらの強流は、数日間持続する場合が多いことが特徴であり、その発生原因については、今後対馬海流の流量変動や流路変動の実態を解明するなかで詳細に検討を加えたい。

白山丸によるADCP観測は2012年9月に県西岸の2線（舳倉線と金沢線）で実施した。観測は、潮汐成分を除くため、24時間50分の4往復観測として実施した。この結果、両測線の陸棚上（水深100m付近）に等深線に沿って北東方向に向かう強流域が観測され、対馬海流沿岸分枝と推察される流軸の接岸が推察された。2012年5~10月の定線観測時に舳倉線で収集したADCPデータからは、陸棚斜面付近に位置する北東向きの強流域が次第に陸寄りにシフトする様子がうかがわれた。

漁船による水温調査では、2012年4~12月に収集した1,157個の観測データに位置情報を付加したうえで、水深5~500mまで5m間隔の水温データとしてデータベース化した。操業点数の多い県西岸沖(36°30'N, 136°00'E~37°30'N, 136°30'Eを対角線とする四角形の枠内)を対象に、50m水温に注目して日平均水温の時系列変動を求めると、2012年5,6月は前年同期と比べて昇温が早く、9,10月は2010年並みの23℃台に上昇するなどの特徴がみられた(図-3)。これらは、急潮予測モデルの予測精度の検証に活用された。

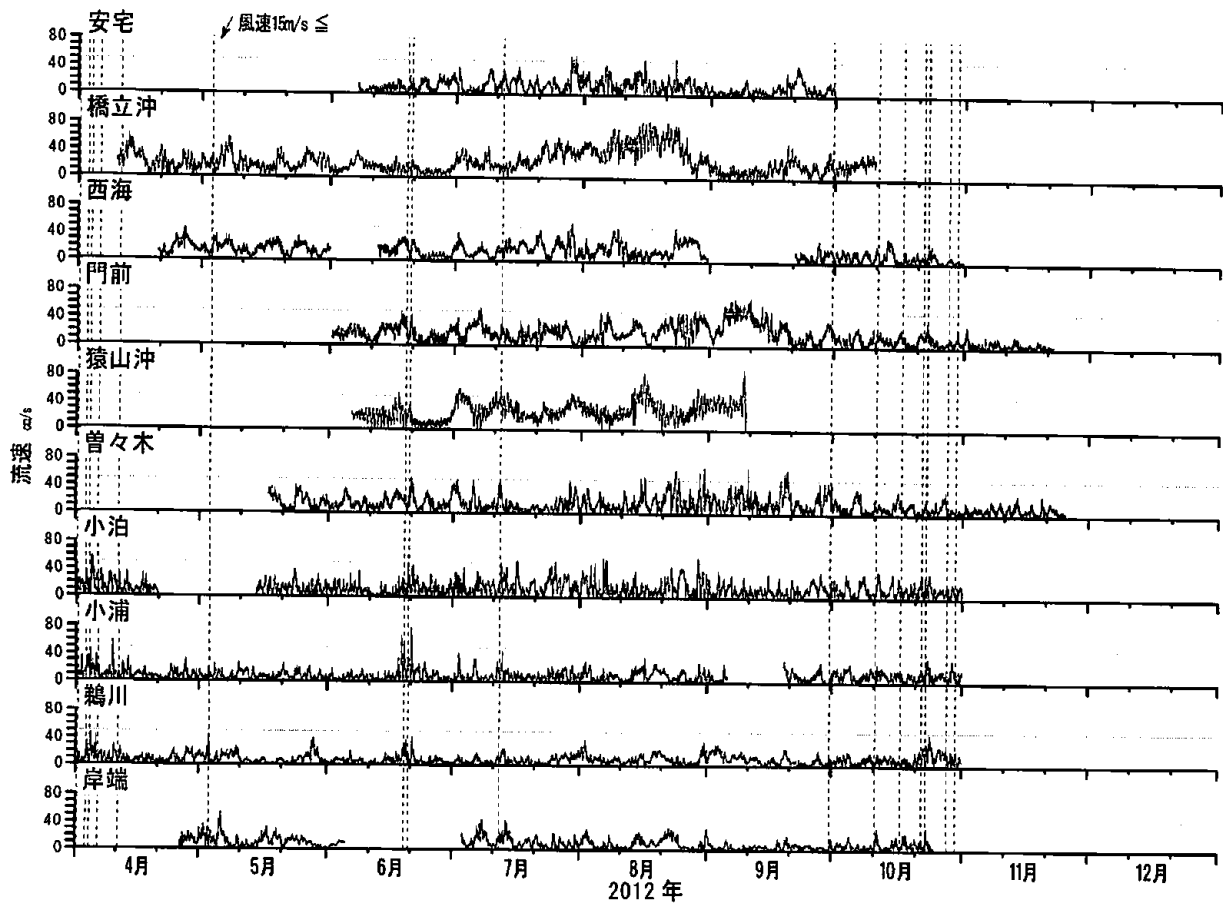


図-2 石川県沿岸8測点・沖合2測点で観測された10m深の流速変動
破線は舳倉島で15m/s以上の風速が観測された日を、横線は流速50cm/sを示す

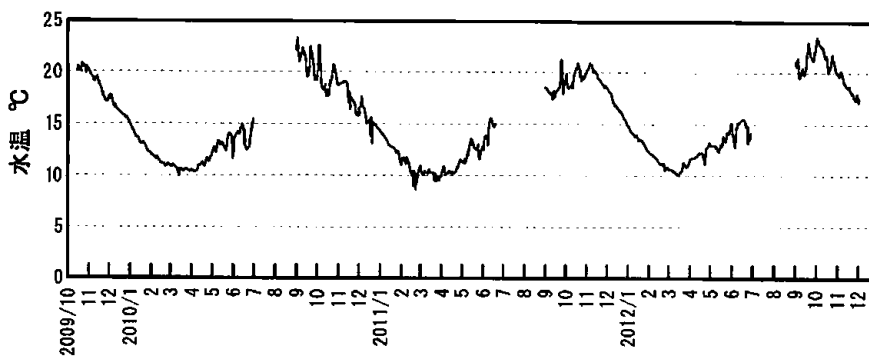


図-3 底びき網による50m水深層の水温観測結果
県西岸沖(36° 30' N, 136° 00' E~37° 30' N, 136° 30' Eを対角線とする四角形の枠内で集計)

アワビ増殖技術開発調査

大慶則之・仙北屋 圭

I 目的

舳倉島周辺海域の主要な在来種であるマダカアワビとメガイアワビの資源分布状況を把握し、資源管理を効果的に行うための基礎資料を整理する。

II 方法

図-1に示す舳倉島周辺の4調査点（水深9～16m）で、枠取り法によりアワビの生息状況を調査した。枠取りは2m枠を使用し、1調査点あたり4箇所で枠内に分布するア

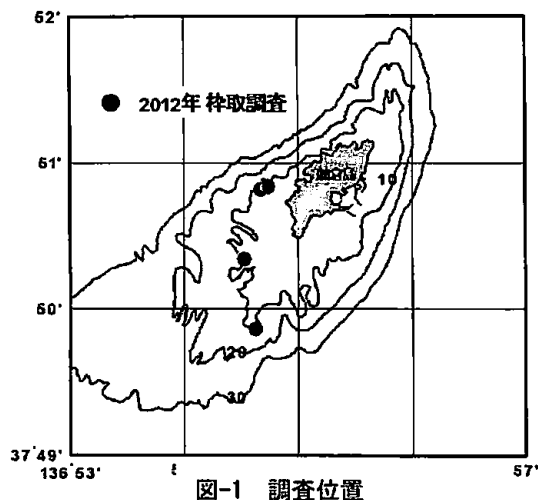


図-1 調査位置

ワビを採集した。採集したアワビは、種別に殻長を測定し、輪紋数を計測して年齢を推定した。調査は2012年7月10・11日に実施した。

III 結果

調査面積と種別分布個体数を表-1に示した。

全水深帯を通しての100㎡あたりの生息密度は、マダカ21.9個体、メガイ25.0個体となった。2011年生まれの当歳稚貝の100㎡あたりの生息密度は、マダカで9.4個体、メガイで1.6個体となった。2011年生まれ稚貝の100㎡あたり生息密度は、マダカで2001～2010年生まれの平均(0.9個体)および前年値(2.7個体)を大きく上回る一方、メガイでは2001～2010年生まれの平均(5.4個体)および前年値(11.3個体)を大きく下回った。

表-1 天然アワビ枠取り調査結果

水深	調査面積	生息密度/100㎡	
		マダカアワビ(当歳)	メガイアワビ(当歳)
9～16m	64㎡	21.9 (9.4)	25.0 (1.6)

輪紋数の計数結果をもとに年級組成を整理した結果を図-2に示した。また、図-2には2007年以降の枠取り調査

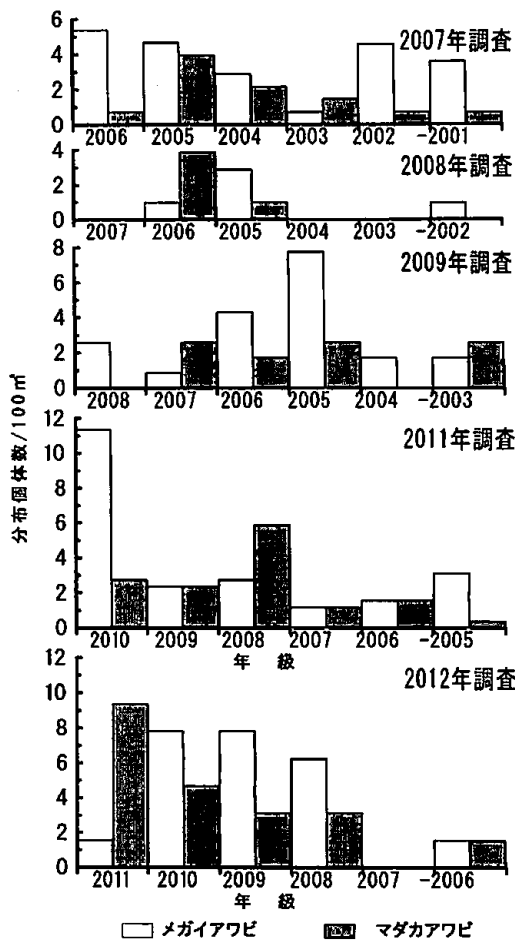


図-2 種別年級組成の経年変化

で得られた年級組成を併せて示してある。

これによれば、2012年には2011年生まれのマダカ稚貝の分布密度が大幅に増加する一方で、メガイ稚貝の分布密度が大幅に減少している。また、2011年に高水準の発生量が確認された2010年生まれのメガイ稚貝が引き続いて高い分布密度を維持していることがわかる。

舳倉島地区のアワビ漁獲量は、2003～2010年にかけて平均3.5トンの極めて低い水準で推移していたが、2011年に10年ぶりに7.4トンに回復し、2012、2013年は6トン台で推移している。これらは、稚貝分布密度が高い水準を示した2003年級のマダカや2004、2005年級のメガイ資源によるものと考えられる。昨年に続いて、本年の調査でも稚貝発生量の増加が認められたことから、これらが親貝資源の回復に起因したものであるかどうかを注視してゆく必要がある。また、漁獲量の回復を一過性のものとしないうえにも、資源水準の良好な年級を適切に保護して、産卵母群を育成する資源管理措置の導入が必要となろう。

大型クラゲ来遊状況調査

大慶則之・持平純一

I 目的

本調査は大型クラゲの来遊状況を調査、把握して漁業者に情報提供し、漁業被害の軽減に寄与することを目的とする。

II 調査方法

1. 本県への来遊状況の把握

(1) 漁場での入網状況

8～12月に、図-1に示す県下8地区の定置網、底びき網、または漁協支所から、大型クラゲの入網情報を収集した。

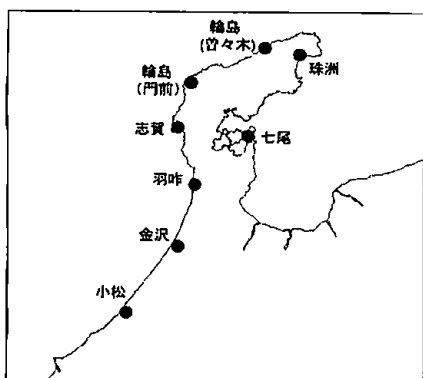


図-1 来遊状況調査箇所

(2) 洋上目視調査

7～12月に図-2に示す海域にて、漁業調査船「白山丸」により洋上目視調査を計3回実施するとともに、輪島と舳倉島を結ぶ定期航路上で9、10月に各1回の目視調査を実施した。

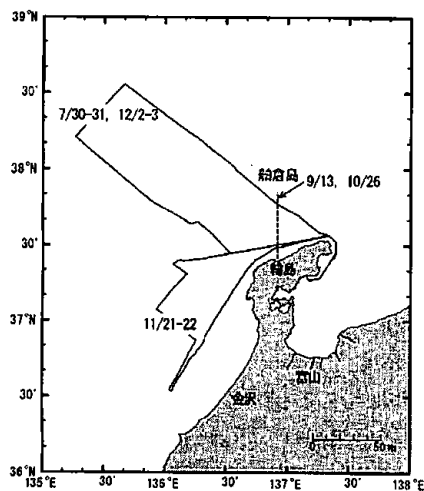


図-2 洋上目視調査ライン

(3) LCネットを用いた分布量調査

10月10日に加賀市沖合の3点、11月21～22日に金沢市沖と志賀町沖の計4点(図-3)において、LCネットを使用して水深50mから海面までの斜め曳きを実施した。

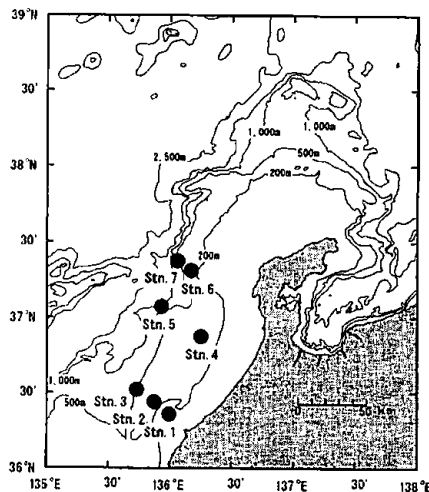


図-3 LCネット調査点

III 結果

1. 本県への来遊状況の把握

(1) 漁場での入網状況

7月16日に日本海で初の1個体が七尾の鹿渡島定置網に入網した。定置網の入網数は8月に1個体、9月に50個体、10月に309個体で、11月以降は皆無であった。一方、底びき網では9月以降、操業あたり最大約10個体が入網し、9月に503個体、10月に375個体が確認された。11、12月はそれぞれ90、13個体に減少し、12月17日を最後に入網がみられなくなった。これらの入網による漁業被害は特に認められなかった。

(2) 洋上目視調査

7月30～31日、11月21～22日および12月2～3日に調査船「白山丸」により石川県沖合海域で目視調査を実施した。この結果、12月3日に1個体を確認した。また、9月13日と10月26日に輪島と舳倉島を結ぶ定期航路上で目視調査を行い、9月13日に6個体を確認した。

(3) LCネットを用いた分布量調査

計7回の曳網で大型クラゲは確認されなかった。

2. 大型クラゲ情報の提供

これらの調査結果をJAFICおよび他県の情報と併せて「大型クラゲ情報」としてファックスおよびWebを通じて県下漁業者あてに7回配信した。また、当センターのホームページに掲載するとともに携帯サイトに公表した。

日本周辺マグロ類資源調査

辻 俊宏

I 目的

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

II 方法

1. 漁獲状況調査

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

2. 生物測定調査

宇出津港(石川県漁業協同組合能都支所)を配置し、定置網および曳き釣りで漁獲されたクロマグロの尾叉長

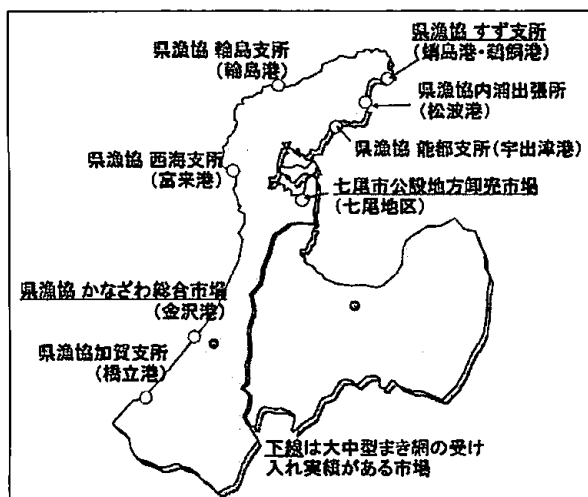


図-1 漁獲状況調査実施地区

と体重を測定した。

3. 仔魚採集調査

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

III 結果

1. 漁獲状況調査

(1) まき網漁業

マグロ銘柄については、7月29日に5個体合計279kgを水揚げしたのみであった。メジ銘柄は合計63トンと平常(過去10年平均。以下同じ)の95%であった。

(2) 定置網

マグロ銘柄は5月12トン、6月34トンといずれも平常を

上回った。また、8月29日に西海支所の大型定置網にて40~90kg台のマグロ銘柄合計3.5トンが漁獲された。年間合計は52トンで平常の146%と比較的好漁であった。

メジ銘柄は3月10トン、4月23トンと平常を大きく上回り好漁であったものの0歳魚が中心となる11月以降は低調に推移し、年間合計76トンと平常の96%にとどまった。

(3) 曳き釣り

曳き釣りは10~12月の0歳魚を主体としているが、定置網同様低調に推移し、合計4トンで平常の32%であった。

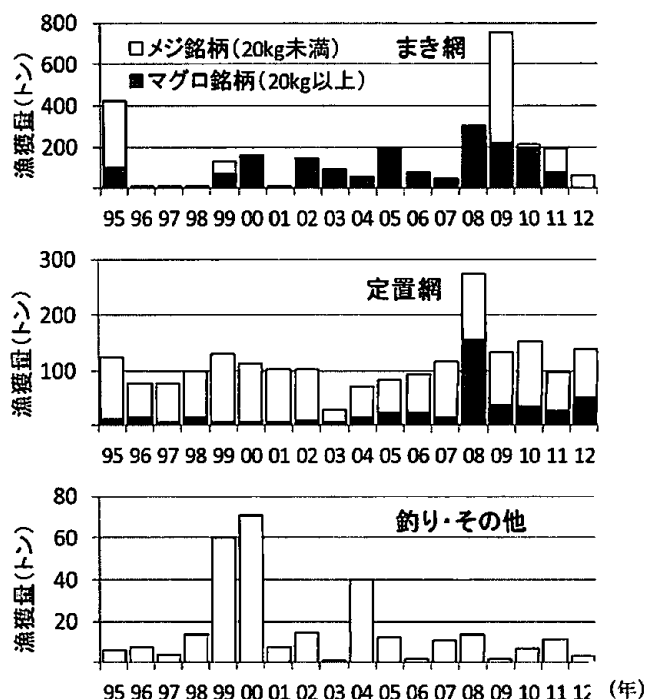


図-2 石川県主要10港におけるクロマグロ漁獲量

2. 生物測定調査

(1) 成魚測定

5~6月に定置網により漁獲された成魚の体重組成を図-3に示す。

体重(内臓除去重量)は50kg台主体であった。同30kg台の2009年級は少なかった。

(2) 未成魚測定

宇出津港に水揚げされたクロマグロ未成魚の月別尾叉長組成を図-4に示す。

0歳魚の漁獲され始める10月から12月にかけては、尾叉長25~45cmのシビコ銘柄(体重2kg未満)が漁獲の主体であった。一方、12月から尾叉長45~60cmのメジ銘柄(体重2kgから5kg)が漁獲され始め、1月にはシビコ銘柄に代わって漁獲の主体となった。

(3) 仔魚採集調査

2012年8月6日から7日に能登半島10定点(図-5)におい

て、口径2mのリングネット(目合0.335mm)を用い船速1.5ノットで10分間の表層曳きを行った。また、各調査定点ではSTDを用いて海洋観測を行った。全定点においてマグロ属仔魚は出現しなかった。

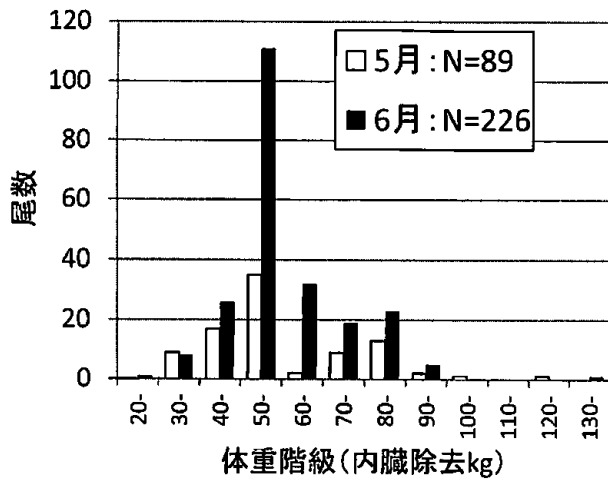


図-3 定置網で漁獲された成魚の体重組成

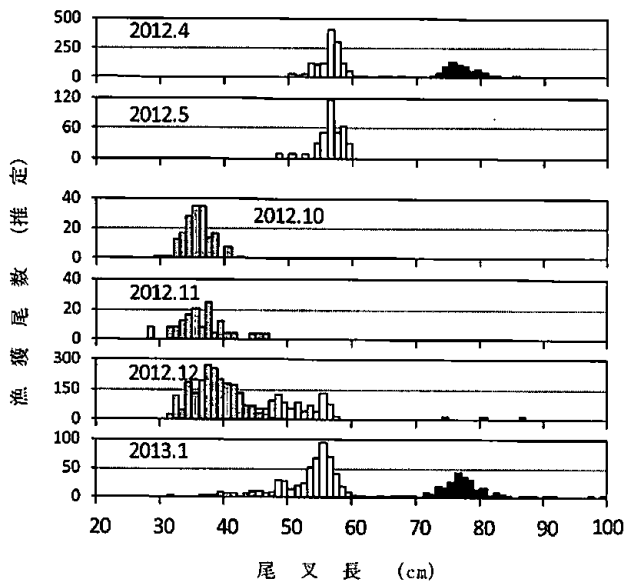


図-4 宇出津港に水揚げされた未成年魚の尾叉長組成
※漁獲尾数は銘柄別漁獲量により引き伸ばして推定した

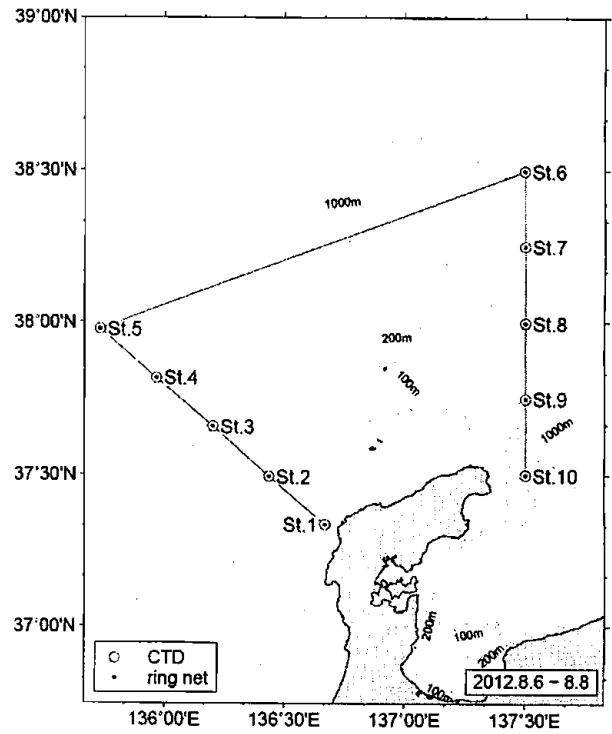


図-5 仔魚調査定点(白山丸)

新漁業管理制度推進情報提供事業（要約）

木本昭紀・四方崇文・辻口優喜子

I 目的

県内各地区の水揚量や海洋観測結果を集計・解析し、漁業関係者に情報提供した。

II 方法

1. 漁獲統計・海洋観測データベース

県内主要港の魚種別水揚量・金額，ならびに調査船白山丸による海洋観測結果を漁獲統計データベースに登録した。

2. 漁海況関連情報の提供

収集情報を取りまとめ，「石川県漁海況情報」として漁業関係者に情報提供するとともに，県ホームページに掲載した。

III 結果

1. 漁況速報

漁獲統計データベースに登録した水揚量データを毎日集計し，「県内産地水揚日報」および「県内産地市況情報」として，ホームページに掲載した。

2. 漁海況情報

水揚状況や観測結果を旬ごと（年間36回）に取りまとめ，「漁海況情報」として漁協など関係機関に提供するとともに，ホームページに掲載した。

3. 県周辺海域表面水温図

本県周辺の表面水温図を毎週作成し，ホームページに掲載した。

[報告書名－平成24年度新漁業管理制度推進情報提供事業報告書，石川県水産総合センター，平成26年3月]

沿岸・沖合定点連続海洋観測調査

辻 俊宏・白石宏己
大慶則之・島 敏明

I 目的

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

II 方法

1. 観測定点

石川県沿岸・沖合域の10定点(図)に係留系を設置し観測を実施した。

2. 観測機器と観測方法

(1) 流況観測(記録式)

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

(2) 流況観測(電送式)

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

(3) 多層水温観測(記録式)

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

(4) 多層水温観測(電送式)

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

3. 観測データのリアルタイム配信

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

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

III 結果

1. 水温調査

合計15観測を実施した。観測実施期間を表に示す。

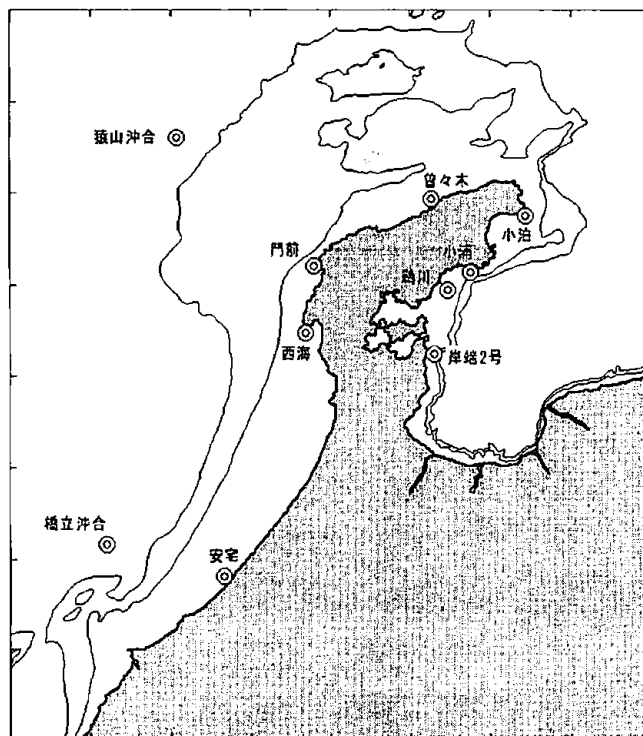


図 定点連続観測の位置

表 石川県沿岸・沖合定点連続観測実施一覧

(1) 流況観測 (流向・流速, 水温)

定点名	位置 (世界測地系)		設置 水深(m)	観測 深度(m)	観測実施期間		備考
安宅*	N	36° 27.2'	24	10	6月7日	～ 9月30日	電送式
	E	136° 25.1'					
西海*	N	37° 7.1'	40	10	4月23日	～ 12月7日	電送式 9/1～20 欠測
	E	136° 40.4'					
門前	N	37° 17.8'	83	10	6月1日	～ 11月22日	記録式
	E	136° 41.9'					
曾々木	N	37° 28.9'	50	10	5月17日	～ 11月25日	記録式 塩分(深度3m) 観測を実施
	E	137° 4.2'					
小泊*	N	37° 26.1'	68	10	4月1日	～ 3月31日	電送式 4/22～5/14, 12/8～1/31 欠測
	E	137° 21.7'					
小浦	N	37° 16.9'	90	10	4月1日	～ 3月31日	電送式 12/12～20 欠測
	E	137° 11.4'					
鶴川	N	37° 14.0'	69	10	4月1日	～ 3月31日	電送式 9/6～27 観測間隔30分
	E	137° 7.2'					
岸端2号*	N	37° 3.6'	86	10	4月26日	～ 6月5日	記録式(7/3～12/26欠測)
	E	137° 4.8'			7月3日	～ 3月31日	電送式(4/26～6/5, 12/27～3/31)
橋立沖合*	N	36° 32.5'	300	10	4月10日	～ 12月27日	電送式
	E	136° 3.3'			1月19日	～ 3月31日	10/11～11/21
猿山沖合*	N	37° 39.0'	260	10	6月6日	～ 9月10日	電送式
	E	136° 12.7'			11月16日	～ 3月31日	1/16～30 欠測

※波浪 (GPS波高計) 観測を実施

(2) 多層水温観測

定点名	位置 (世界測地系)		設置 水深(m)	観測 深度(m)	観測実施期間		備考
西海	N	37° 7.1'	40	1, 10, 20, 30	4月20日	～ 12月3日	電送式
	E	136° 40.4'					
門前	N	37° 17.8'	83	3, 10, 30, 50, 70, 80	6月1日	～ 11月22日	電送式
	E	136° 41.9'					
曾々木	N	37° 28.9'	50	3, 10, 20, 30, 40	5月17日	～ 11月25日	電送式 6/8～11, 6/20～21, 6/28～29欠測
	E	137° 4.2'					
橋立沖合	N	36° 32.5'	300	※1	4月10日	～ 10月10日	記録式
	E	136° 3.3'			11月22日	～ 3月31日	12/27～1/19欠測
猿山沖合	N	37° 39.0'	260	※1	4月1日	～ 4月10日	記録式
	E	136° 12.7'			6月6日	～ 3月31日	10/10～11/16, 12/17～1/30 欠測

※1: 10,30,50,70,100,150,200,250m

Ⅲ 技術開発部



水産動物保健対策推進事業

相木寛史・宇野勝利・沢矢隆之

I 目的

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

II 方法

県内の養殖経営体を巡回して生産量、魚病発生状況の聞き取り調査を行うとともに、出荷サイズの養殖魚を採取し、抗菌剤の残留検査を実施した。残留検査は1994年に厚生省から示された「畜水産食品中の残留抗菌性物質簡易検査法（改定）」に準じて行った。検体はイワナとし、出荷量の多い12月に各経営体を巡回し、8経営体から出荷サイズの個体を5尾ずつ、計40尾について実施した。

III 結果

1. 養殖経営体調査、魚病発生状況調査、ならびに水産用医薬品の使用状況調査

(1) 海面養殖業

2012年1月から12月までの海面養殖業は、クルマエビ

の1魚種、1経営体のみであった。魚病の発生はなく、医薬品の使用もなかった（表-1）。

(2) 内水面養殖業

2012年1月から12月までの内水面養殖業における魚病発生状況を巡回・持ち込み・聞き取りなどにより調査した。県内の内水面養殖業者は、加賀地区の手取川水系を中心とした19経営体で（表-1）、年間生産量は31,340kg（前年比88%）、生産額は50,909千円（前年比80%）で、イワナ、カジカが減少したため生産量・金額ともに減少した。

魚病の被害は6魚種で16件みられた（表-2）。魚種別の被害は量・金額ともイワナが最も大きかった。被害金額の合計は1,729千円で、前年の1,370千円から増加した。

水産用医薬品の使用状況を表-3に示した。マス類で2種類の抗菌性水産用医薬品が使用され、マス類とカジカで塩が使用された。全体金額は283千円で前年の67千円から大きく増加した。

2. 水産用医薬品の残留検査

いずれの検体からも抗菌性物質の残留は認められなかった。

表-1 魚種別経営体数と生産量

海面/内水面	魚種	経営体数（件）	2012年		生産量		生産金額	
			生産量（kg）	生産金額（千円）	前年比（%）	前年比（%）		
海面（陸上養殖）	クルマエビ	1	x	x	x	x	x	x
内水面	イワナ	9	22,390	38,026	77	75		
"	ヤマメ	6	2,381	4,203	142	115		
"	ニジマス	5	4,580	5,848	113	103		
"	コイ	3	650	1,300	87	93		
"	ウナギ	1	72	280	x	x		
"	カジカ	5	34	437	30	23		
"	ホンモロコ	5	243	635	132	178		
"	アユ	1	90	180	x	x		
"	スッポン	1	900	x	x	x		
計（延べ）		20(37)	31,340	50,909	88	80		

表-2 魚種別発生状況

海面/内水面	魚種	発生件数（件）	被害量（kg）	被害金額（千円）	魚病名
内水面	イワナ	3	205	300	せつそう病
"	"	2	150	225	細菌性鰓病
"	"	1	25	-	ミズカビ病
"	"	1	-	-	カラムナリス病
"	"	2	1,400	804	不明
"	ヤマメ	1	4	70	せつそう病
"	"	1	-	-	細菌性鰓病
"	ニジマス	1	150	130	細菌性鰓病
"	"	1	100	80	ミズカビ病
"	コイ	1	-	-	不明
"	カジカ	1	-	-	カラムナリス病
"	ホンモロコ	1	60	120	不明
計		16	2,094	1,729	

表-3 水産用医薬品の使用状況

（単位：千円）

魚種	抗菌性水産用医薬品		その他の水産用医薬品		水産用医薬品以外の薬剤	合計
	サルファ剤合成抗菌剤	抗生物質	消毒用薬剤	ビタミン剤等		
マス類	147	2			104	253
カジカ					30	30
計	147	2			134	283

カキ種苗確保対策事業

相木寛史・鮎川典明

I 目的

本県のマガキ養殖は、七尾湾の北湾（穴水地区、一部中島地区）、西湾（中島地区）で行われており、その種苗は広島県、三重県、宮城県からの県外産が主である。

しかし、近年、これらカキ種苗の産地において気象状況などの影響により種ガキが不漁の年があり、過去には本県のカキ養殖業者が必要量の種苗を確保できない年があった。また、東日本大震災により、全国のカキ種苗生産の約8割を占める宮城県の生産が壊滅状態となった。このため、全国的な需給バランスが崩れ、本県において種ガキを十分確保できない可能性があった。本県におけるカキ生産を安定的に行うためには、天然採苗技術の確立によりこれらのリスクを低減する必要がある。

そこで、2011年度より天然採苗技術の確立のための調査を行っており、2012年度も2011年度に引き続き、マガキ浮遊幼生の発生時期、発生量などを把握するための浮遊幼生発生状況調査、発生した浮遊幼生のコレクターへの付着状況を把握するための天然採苗試験、良い種苗を育成するうえで不可欠な抑制方法についての試験を行った。抑制については、日本海側に位置する本県では潮位差が小さいため、太平洋側のカキ種苗産地で主に行われている潮位差を利用した方法を行うことができない。本県では養殖業者が定期的にコレクターを筏などに引揚げて干出す方法が従来から行われてきたが、手間がかかることから、天然採苗が普及しない主な原因となっていることから、作業の省力化を目的として検討を行った。

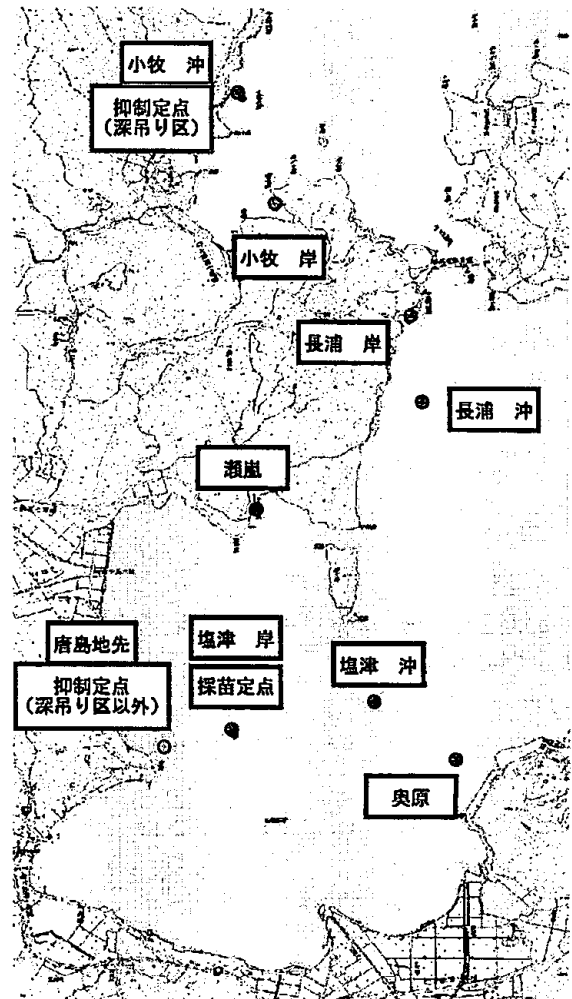


図-1 中島地区における調査定点

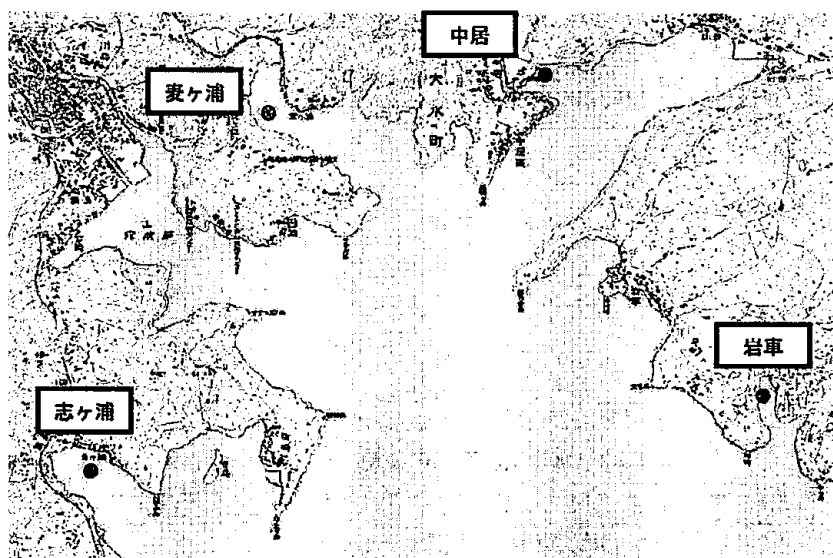


図-2 穴水地区における調査定点

II 方法

1. 幼生発生状況調査

6月下旬から8月中旬にかけて、中島地区および穴水地区で週1回行った。調査定点は、中島地区では小牧、長浦、塩津の沖側と岸側に各1定点、瀬嵐および奥原に各1定点の計8定点(図-1)、穴水地区では岩車、中居、麦ヶ浦、志ヶ浦に各1定点の計4定点(図-2)を設定した。

プランクトンの採集は、北原式プランクトンネットを水深2mから表面まで鉛直曳きし、実体顕微鏡下で幼生期別(初期:150-210 μ m, 中期:210-270 μ m, 付着期:270 μ m<)のマガキ浮遊幼生数と、採苗およびその後の生育に悪影響をおよぼすフジツボ類浮遊幼生数を計数した。

調査時には各定点において表層水温の測定も行った。

2. 天然採苗試験

中島地区の幼生調査を行った8定点において、7月3日から8月22日にかけて週1回、ホタテ原盤10枚からなる試験用コレクターを各定点に垂下し、垂下1週間後に取り上げ、3枚についてマガキ稚貝およびフジツボ類の付着数を計数した。

3. 抑制試験

抑制試験の試験区は、コレクターを水深12mに垂下することで抑制を行なう深吊り区、コレクターを抑制棚に横置きにすることで、僅かな潮位差を利用して干出を行う干満差区(写真-1)の2区を設けた。また、対象区として、コレクターを数日に1回3~6時間陸上に引きあげて干出する干出区(従来法)と、水中にそのまま垂下し抑制を行わない無抑制区の2区を設けた。抑制試験の定点は、深吊り区以外は唐島地先、深吊り区は小牧沖とした(図-1)。干満差区における抑制棚は単管パイプを組み立てて作成し、コレクターを設置する高さは、気象庁が発表している七尾港の潮位 <http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/db/tide/suisan/suisan.php?stn=XO> を基に基準潮位から28cmの位置

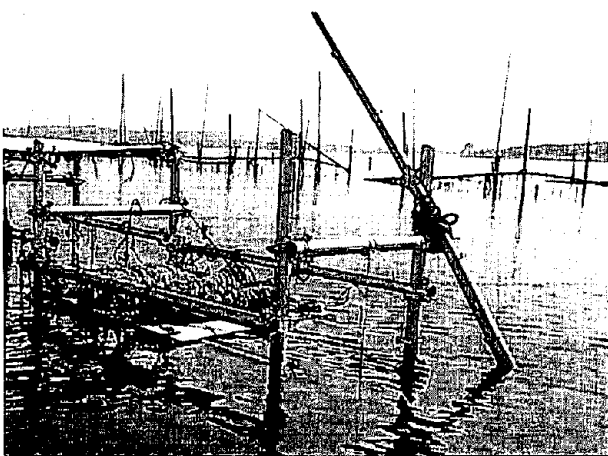


写真-1 抑制棚写真

に設定した。

試験用の種苗は、ホタテ原盤1連40枚からなる試験用コレクター7連を8月6~9日の間、塩津岸に垂下し採苗したものを、8月9日に唐島地先に移動して、殻高が抑制可能となる約5mm以上になるまで育成した。8月29日に深吊り区以外は各区2連、深吊り区は1連をそれぞれの抑制定点に移動し、10月2日までの約1ヵ月間それぞれの方法で抑制を行なった。抑制開始時および終了時に各区10枚取り揚げ、マガキ稚貝とフジツボ類の付着数を計数した。

III 結果と考察

1. 幼生調査

各調査日の各定点における曳網あたりのマガキ浮遊幼生数、フジツボ類浮遊幼生数、表層水温を表-1, 2に、全定点平均のマガキ浮遊幼生数の推移を図-3, 4に、全定点平均のフジツボ類浮遊幼生数の推移を図-5に示す。

中島、穴水両地区において調査を開始した6月4週

表-1 中島地区における浮遊幼生調査結果

		小牧		長浦		瀬嵐		塩津		奥原		平均
		岸	沖	岸	沖	岸	沖	岸	沖			
6月4週(6/27)												
マガキ	初期	4	13	7	63	8	6	70	8	22.4		
	中期	0	1	1	15	7	9	14	1	6.0		
	付着期	0	0	0	2	0	0	0	0	0.3		
	フジツボ類	84	81	59	9	50	0	13	34	41.3		
表層水温(°C)		23.8	24.1	23.9	23.8	24.3	24	23.4	23.5	23.9		
7月1週(7/3)												
マガキ	初期	2	3	7	3	6	1	2	0	3.0		
	中期	2	0	8	11	6	0	1	0	3.5		
	付着期	0	0	5	6	3	0	1	4	2.4		
	フジツボ類	69	6	68	46	84	3	1	43	40.0		
表層水温(°C)		22.7	22.7	23.7	23.8	23.7	24.1	23.9	24.4	23.7		
7月2週(7/9)												
マガキ	初期	0	2	0	0	0	0	0	1	0.4		
	中期	0	0	0	0	1	0	0	0	0.1		
	付着期	0	0	0	0	0	0	0	2	0.3		
	フジツボ類	57	182	335	114	90	155	403	19	169.4		
表層水温(°C)		23.3	23.7	23.4	23.5	24.4	24.3	23.7	23.4	23.8		
7月3週(7/17)												
マガキ	初期	2	61	419	20	101	51	298	48	125.0		
	中期	1	3	1	1	0	0	0	2	1.0		
	付着期	1	0	0	0	0	0	0	0	0.1		
	フジツボ類	123	106	223	9	93	71	100	133	107.3		
表層水温(°C)		24.0	23.4	26.9	27.0	27.0	26.1	26.3	26.3	26.0		
7月4週(7/24)												
マガキ	初期	23	21	52	57	756	94	191	6	150.0		
	中期	0	5	0	18	37	0	4	13	9.6		
	付着期	0	0	0	3	4	0	0	9	2.0		
	フジツボ類	148	36	101	122	123	371	881	5	223.4		
表層水温(°C)		28.1	27.6	28.5	28.5	29.3	28.8	28.4	28.0	28.5		
8月1週(7/31)												
マガキ	初期	13	2	26	5	12	33	38	23	19.0		
	中期	2	0	5	4	8	22	31	14	10.8		
	付着期	5	0	6	3	5	7	20	8	6.8		
	フジツボ類	31	2	30	24	125	18	28	63	40.1		
表層水温(°C)		28.0	28.3	29.7	29.8	29.8	29.5	29.6	29.5	29.4		
8月2週(8/7)												
マガキ	初期	85	78	63	449	1000	<1000	<420	1000	<511.9		
	中期	16	5	15	44	31	40	20	37	26.0		
	付着期	6	4	22	38	19	5	25	21	17.5		
	フジツボ類	216	37	12	7	73	1	6	17	46.1		
表層水温(°C)		31.2	30.6	30.4	30.4	30.3	30.3	30.3	30.5	30.5		
8月3週(8/14)												
マガキ	初期	5	0	32	4	1	83	0	0	15.6		
	中期	1	1	26	11	13	55	2	2	13.9		
	付着期	3	0	67	17	37	62	13	5	25.5		
	フジツボ類	7	10	5	28	35	15	5	35	17.5		
表層水温(°C)		28.3	29.1	29.5	29.1	29.7	28.3	28.8	29.1	29.1		
8月4週(8/22)												
マガキ	初期	8	20	16	6	51	2	3	13	14.9		
	中期	2	2	2	0	3	3	0	6	2.3		
	付着期	0	0	0	0	0	0	0	3	0.4		
	フジツボ類	71	12	13	14	11	6	23	35	23.1		
表層水温(°C)		30.5	30.3	30.9	30.9	31.5	30.9	30.9	31.3	31.0		

目から僅かではあるがマガキ浮遊幼生の発生が確認され、両地区とも多くの地点で水温が25℃を超えた7月3週目に初期幼生が増加し、中島地区では8月2週目、

表-2 穴水地区における浮遊幼生調査結果

		岩里	中屋	妻ヶ浦	志ヶ浦	平均
6月4週(6/28)						
マガキ	初期	27	8	5	2	10.5
	中期	12	3	0	0	3.8
	付着期	0	0	0	0	0.0
フジツボ類		19	41	48	59	41.8
表層水温(℃)		23.0	24.3	23.7	23.2	23.6
7月1週(7/5)						
マガキ	初期	2	11	5	1	4.8
	中期	0	32	0	2	8.5
	付着期	4	37	0	2	10.8
フジツボ類		54	182	74	20	82.5
表層水温(℃)		24.4	24.7	24.7	24.1	24.5
7月2週(7/13)						
マガキ	初期	4	1	5	2	3.0
	中期	0	0	3	0	0.8
	付着期	5	0	0	0	1.3
フジツボ類		53	136	128	14	82.8
表層水温(℃)		24.5	24.9	25.3	24.9	24.9
7月3週(7/19)						
マガキ	初期	14	7	84	61	41.5
	中期	0	0	0	1	0.3
	付着期	0	0	0	0	0.0
フジツボ類		260	269	126	298	238.3
表層水温(℃)		26.5	26.5	28.8	26.6	27.1
7月4週(7/26)						
マガキ	初期	132	46	45	12	58.8
	中期	38	6	5	0	12.3
	付着期	32	3	4	5	11.0
フジツボ類		44	168	31	12	63.8
表層水温(℃)		28.6	27.3	27.5	27.4	27.7
8月1週(8/2)						
マガキ	初期	10	42	29	392	118.3
	中期	2	22	14	111	37.3
	付着期	4	26	19	56	26.3
フジツボ類		8	102	18	17	36.3
表層水温(℃)		29.2	30.1	29.6	29.7	29.7
8月2週(8/9)						
マガキ	初期	2	46	20	4	18.0
	中期	0	3	1	0	1.0
	付着期	0	0	0	1	0.3
フジツボ類		11	3	14	3	7.8
表層水温(℃)		29.2	29.9	29.9	29.8	29.7
8月3週(8/16)						
マガキ	初期	1	9	11	0	5.3
	中期	0	0	0	0	0.0
	付着期	0	0	0	0	0.0
フジツボ類		9	23	1	23	14.0
表層水温(℃)		28.5	29.4	30.3	29.2	29.4

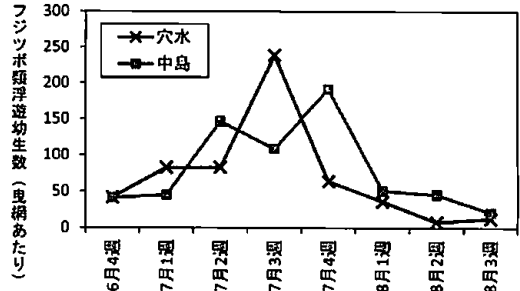


図-5 フジツボ類浮遊幼生数の推移

穴水地区では8月1週目にピークをむかえた。特に8月2週目の中島地区では全地点平均で511.9個体と非常に多くの発生が確認された。中期幼生、付着期幼生は中島地区では8月2~3週目、穴水地区では8月1週目に発生ピークをむかえたが、付着期幼生が最も多い週でも中島地区で25.5個体、穴水地区で26.3個体と昨年度(中島地区:86個体、穴水地区374個体)と比較すると非常に少なく、ピークの期間も短かった。付着期幼生が増加しなかった原因としては、風や潮流の影響による幼生の湾外への逸出や、降水量不足によるエサ不足が考えられた。

フジツボ類浮遊幼生については、両地区とも7月2週目から7月4週目までが発生ピークで、マガキ浮遊幼生の発生と時期が重なった。

2. 天然採苗試験

各調査日の各定点における原盤1枚のマガキ稚貝およびフジツボ類の平均付着数を表-3, 4に、付着期浮遊幼生数との関係図を図-6に示す。

調査を開始した7月2週目のマガキ稚貝付着数は平均3.5個と少なかったものの、8月2週目の発生ピークをむかえた付着期浮遊幼生の増加に従い、8月2

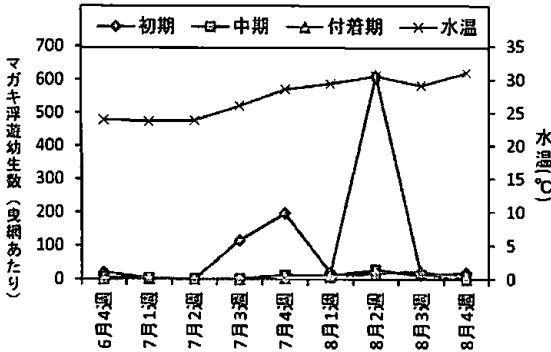


図-3 中島地区におけるマガキ浮遊幼生数の推移

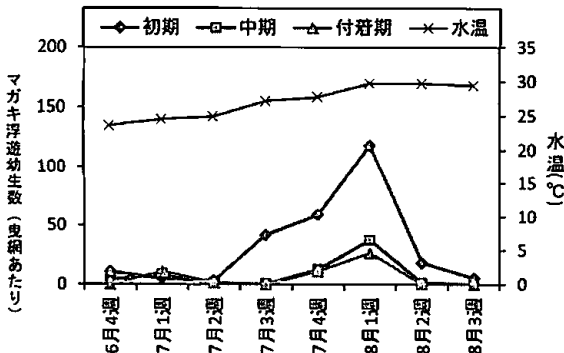


図-4 穴水地区におけるマガキ浮遊幼生数の推移

表-3 マガキ稚貝付着数

垂下期間 地点	原盤1枚あたりのマガキ稚貝付着数							
	7月2週 7/3~9	7月3週 7/10~17	7月4週 7/17~24	8月1週 7/24~31	8月2週 7/31~8/7	8月3週 8/7~14	8月4週 8/14~22	8月5週 8/22~28
小牧 岸	2.0	10.0	1.0	4.7	200.0	17.0	0.7	0.0
小牧 沖	0.0	6.7	0.3	6.0	32.7	15.7	0.3	0.0
長浦 岸	9.0	20.0	1.3	2.3	136.7	136.7	27.0	0.0
長浦 沖	0.7	3.0	0.7	1.3	148.0	175.7	26.7	0.0
湖風 岸	5.3	1.0	5.7	27.7	76.0	149.0	100.3	0.0
泉原	4.3	1.7	7.7	29.7	19.7	96.0	56.0	8.3
塩津 岸	6.3	1.7	4.0	20.0	34.3	127.7	26.0	4.7
塩津 沖	0.7	0.0	5.3	16.7	35.0	108.3	35.7	0.0
全地点平均	3.5	5.5	3.3	13.5	85.3	103.3	34.1	1.6

表-4 フジツボ類付着数

垂下期間 地点	原盤1枚あたりのフジツボ類付着数							
	7月2週 7/3~9	7月3週 7/10~17	7月4週 7/17~24	8月1週 7/24~31	8月2週 7/31~8/7	8月3週 8/7~14	8月4週 8/14~22	8月5週 8/22~28
小牧 岸	0.3	7.3	4.7	2.0	42.7	35.7	3.7	19.3
小牧 沖	0.0	0.7	2.0	2.3	4.0	24.0	1.7	35.7
長浦 岸	1.0	5.7	5.3	4.0	63.0	139.3	13.7	97.3
長浦 沖	0.3	2.3	0.7	1.0	28.7	7.0	3.7	30.0
湖風 岸	3.0	9.0	47.7	21.7	63.3	200.0	146.3	200.0
泉原	1.3	0.7	0.7	1.7	1.0	1.7	2.0	10.3
塩津 岸	25.0	20.7	2.3	2.0	11.0	1.0	1.0	2.7
塩津 沖	4.0	7.7	0.7	0.7	2.3	0.0	0.7	1.0
全地点平均	4.4	6.8	8.0	4.4	27.0	51.1	21.6	49.5

～3週目に多くの地点でホタテ原盤1枚あたり100個体以上のマガキ稚貝の付着がみられた。しかし、昨年度は7月4週目～8月3週目までの長期間にすべての定点で100個体以上のマガキ稚貝の付着がみられた週が数回あったのに対し、今年度はピークの期間も短く、100個体を超えた週が2週間続いたのは長浦岸、長浦沖、瀬嵐のみで、小牧沖では最も多い週でも32.7個と少なく十分量の採苗ができなかった。

フジツボ類の付着数は、週や定点によるばらつきが大きかったが、マガキの付着ピーク時期のフジツボ付着数が少ない地点は、昨年も少なかった長浦沖、塩津岸、奥原に加えて小牧沖、塩津沖であった。

昨年度と今年度のマガキおよびフジツボ付着数から採苗適地を考えると、長浦沖、塩津岸、奥原が有用な採苗場所である可能性が示唆された。

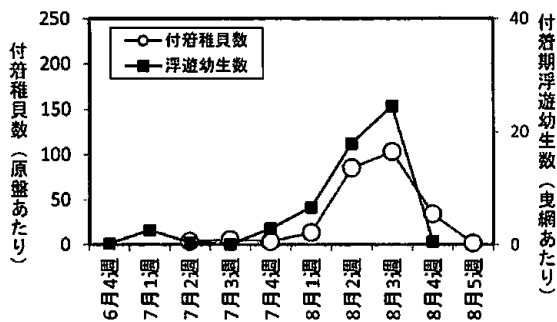


図-6 マガキ付着期浮遊幼生数と付着稚貝数の関係

3. 抑制試験

抑制試験開始前と終了時の原盤1枚の平均マガキ稚貝数を図-7に、平均フジツボ類数を図-8に示す。

昨年度は、採苗期間が約3週間と長く、採苗中に必要量以上のマガキ稚貝、マガキの生育に悪影響をおよぼすフジツボ類が付着したため、抑制後もマガキがしっかりと原盤に付着しておらず、フジツボ類の付着による悪影響もみられた。そこで、今年度は採苗期間を短期間(3日間)にし、抑制開始時までマガキやフジツボ類が付着しにくい地点(唐島地先)で育成した。その結果、抑制開始前のマガキ稚貝数(ホタテ原盤1枚の平均付着数)が79.2個と適度な付着数で、フジツボ類がまったく付着していない種苗を準備することが可能であった。

その種苗を約1ヵ月間それぞれの方法で抑制した結果、マガキ稚貝数は、無抑制区が75.6個、深吊り区が56.6個、干満差区が59.2個、干出区は28.6個となった。対象区は無抑制区ではほとんど付着数が変わらず、干出区では試験区のなかで最も稚貝の減少効果がみられた。試験区である深吊り区および干満差区では干出区ほどの減少はみられないものの、一定の抑制効果が

みられた。

フジツボ類の付着数は、干満差区で3.6個、干出区で1.6個とほとんど増加しなかったのに対し、無抑制区では26.8個、深吊り区では59.8個と増加しており、深吊り区はマガキ稚貝の抑制効果がみられるものの、フジツボの付着抑制はできず、抑制方法としては不適であることが分かった。

干満差区はマガキ稚貝、フジツボ類の両方に抑制効果があり、干出法の代わりに利用可能であると考えられた。

これらの結果をまとめると、良い種苗を得るためには、なるべく短い採苗期間で効率よく必要量のマガキ稚貝を採苗し、その後は抑制可能サイズに成長するまでマガキおよびフジツボが付着しない海域で育成したものを、従来の干出法もしくは今回効果が認められた省力的な方法である干満差法で抑制することが良いものと考えられた。

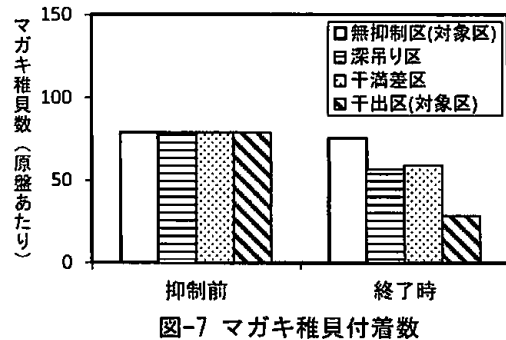


図-7 マガキ稚貝付着数

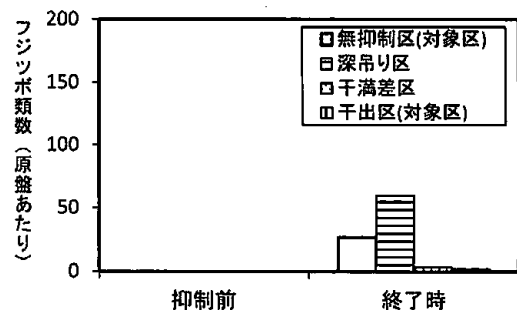


図-8 フジツボ類付着数

種苗放流による資源造成支援事業ヒラメ市場調査

西田 剛

I 目的

ヒラメの回収率算出のための調査事業は、栽培漁業資源回復等対策事業（2006～2010年度）として行ってきたが、2010年度で終了した。このため2011年以降は、種苗放流による資源造成支援事業のなかで市場調査を行い、能都市場における標識魚（黒化魚）の漁獲状況を把握することで、放流魚の再捕状況についてモニタリングする。

II 調査方法

1. 放流種苗の体色異常調査

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

2. 市場調査

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

III 結果

1. 放流種苗の体色異常調査

2012年度の放流種苗の黒化魚出現状況を表-1に示した。

放流時の各生産回次の無眼側黒化率は、75.0～82.0%で全体では78.1%であった。2012年度は、2011年の黒化率(39.8%)より高くなったが、2008年度(80.0%)、2009年度(82.9%)とほぼ同程度の黒化率になっており、年度によって黒化率は大きく変動している。

2. 市場調査

石川県漁業協同組合能都支所における市場調査の結果を表-2に示した。

調査日数は65日で、調査尾数は3,466尾、全体の黒化魚混入率は8.8%であった。

2012年度の黒化魚混入率は、2011年度(7.5%)より1.3%の上昇し、2010年度(4.04%)と比較すると2倍以上の上昇となっている。年度によって放流種苗の黒化率は大きく変動するため、放流魚の混入率が上昇していると直接論じることはできないが、近年の黒化魚混入率は年々高まる傾向にある。

能都支所で測定したヒラメの全長組成を図-1に示した。

測定した黒化魚の全長は、23.5～61.3cm、天然魚は15.5～77.2cmであり、黒化魚・天然魚ともに1歳魚(30～35cm)および2歳魚(35～40cm)付近に顕著なモードがみられた。

表-1 放流種苗の黒化魚出現状況

生産回次	調査尾数(尾)	正常(尾)	軽度(尾)	中度(尾)	黒化率(%)	放流尾数(尾)	黒化魚放流(尾)
1	100	25	70	5	75.0	51,500	38,625
2	100	25	69	6	75.0	93,500	70,125
3	100	20	75	5	80.0	76,850	61,480
4	100	18	77	5	82.0	80,250	65,805
合計・平均	400	88	291	21	78.1	302,100	236,035

表-2 能都支所における市場調査の結果

月	調査日数(日)	開市日数(日)	調査尾数(尾)	黒化尾数(尾)	黒化率(%)
4	5	26	143	21	14.7
5	6	27	275	31	11.3
6	5	25	451	51	11.3
7	7	27	598	50	8.4
8	8	27	515	36	7.0
9	7	25	127	15	11.8
10	8	27	130	8	6.2
11	9	26	431	31	7.2
12	4	26	582	31	5.3
1	2	24	120	11	9.2
2	4	23	94	20	21.3
3	0	26	0	0	-
合計・平均	65	309	3466	305	8.8

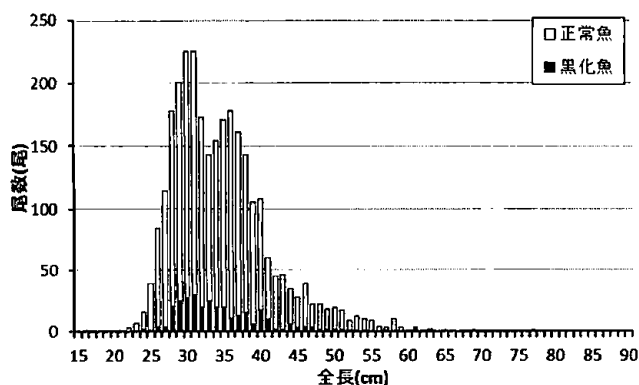


図-1 能都支所で測定したヒラメの全長組成

トラフグ資源増大事業

西田 剛・沢矢隆之
濱上欣也・勝山茂明

I 目的

本県ではトラフグ資源の増大を目的として、(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所資源生産部初期餌料グループ能登島庁舎(以下「日水研能登島」という。)および財団法人石川県水産振興事業団(以下「事業団」という。)と連携して、2009年度から3ヵ年計画で七尾湾内の産卵場や稚魚の生息場の特定、および種苗放流効果を把握するための調査を行ってきた。その結果、産卵場の特定²⁾³⁾など一定の成果が得られたものの、種苗放流効果の解明などで課題が残された。

そこで、2012年度は引き続き日水研能登島および事業団の協力を得て種苗放流効果の調査・検討を行った。

II 方法

1. 市場調査

石川県漁協能都支所(以下「能都支所」という。)および七尾市公設地方卸売市場(以下「七尾公設」という。)の2市場で調査を実施した。調査では全長および漁獲方法、外部標識(タグ標識、鰭切除標識、鰭条の乱れ、鼻腔隔皮欠損、口髭色素沈着など)を確認した。

2. 標識種苗放流

民間種苗生産機関で生産された種苗を日水研能登島に搬入し、内部標識としてALC標識を装着した。ALC標識を装着した種苗のうち、5,000尾を志賀町西浦(赤崎漁港)に放流し、残りの種苗に背鰭の全切除による外部標識を装着した。背鰭の全切除による外部標識種苗21,000尾は七尾市中島町(瀬嵐漁港)に放流した。

その他の種苗放流としては、日水研能登島において種苗生産試験のために生産された種苗、53,000尾にALC標識を装着し、日水研能登島の前面海域に放流された。

3. 標本船調査

七尾湾でトラフグ延縄漁業を行う漁船3隻に対して操業日時、海域、漁獲尾数、全長、外部標識の有無などの記録を依頼した。

4. 漁獲量調査

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

III 結果と考察

1. 市場調査

市場調査の結果について表-1に示した。

調査は七尾公設で1,871尾(200日)、能都支所で985尾(175日)実施し、両市場あわせて2,856尾について測定を行った。

表-1 市場調査の結果

月	調査日数(日)		開市日数(日)		調査尾数(尾)	
	七尾公設	能都支所	七尾公設	能都支所	七尾公設	能都支所
4	20	24	23	26	476	324
5	20	25	22	27	678	243
6	20	21	21	25	92	75
7	10	0	22	27	0	0
8	10	0	23	27	26	0
9	10	0	22	25	21	0
10	10	0	24	27	64	0
11	20	17	22	26	104	37
12	20	24	23	26	216	155
1	20	22	20	24	138	92
2	20	24	20	23	27	32
3	20	18	22	26	29	27
合計	200	175	264	309	1871	985

測定したトラフグについて、過去の外部標識放流の実績を元に表-2に示す基準を作成し、これに従って天然および放流由来ごとに分類してその全長組成について七尾公設の結果を図-1、能都支所の結果を図-2に示した。

七尾公設で測定したトラフグの全長は17.5~67.0cmで、4~6月には45cm付近に最も顕著なモードがみられ、3歳以上と推定される中・大型魚に偏った漁獲であった。11~3月には0歳魚と推定される24.0cm付近、および1歳魚と推定される35.0cm付近の2つの顕著

表-2 市場調査における天然魚および放流魚の分類基準

分類	分類基準	備考	
天然魚	・下記の放流魚の分類基準にいずれも該当しない	日水研能登島の2010年度0~1歳魚買取り調査において、天然魚の分類基準に当てはまる場合であっても、放流魚が約5~6%の割合で混入。	
放流魚	放流由来不明魚	・口髭色素沈着 ・鼻孔隔皮の欠損 ・県外および石川県放流魚の標識に該当しない鰭の欠損・乱れ ・背まがりなどの変形	日水研能登島の2010年度0~1歳魚買取り調査において、放流由来不明魚の分類基準に当てはまる場合であっても、約2%の割合で天然魚が混入。
	県外放流魚	・左右の胸鰭いずれかの切除 ・タグ標識	県外での放流においては、焼印およびカラーイラストマーによる外部標識魚の放流実績があるが、これらについては未確認。
	石川県放流魚	・2009年放流群(3歳)・・・TL40.0cm以上50.0cm以下で尾鰭の一部切除もしくはタグ標識 ・2010年放流群(2歳)・・・TL30.0cm以上45.0cm以下で背鰭もしくは腎鰭の切除 ・2011年放流群(1歳)・・・TL40.0cm以下で背鰭もしくは腎鰭の切除 ・2012年放流群(0歳)・・・TL29.0cm以下で背鰭の切除	全長が放流年度を重複する範囲にあった場合は放流群の特定をせずに石川県放流魚として分類する。

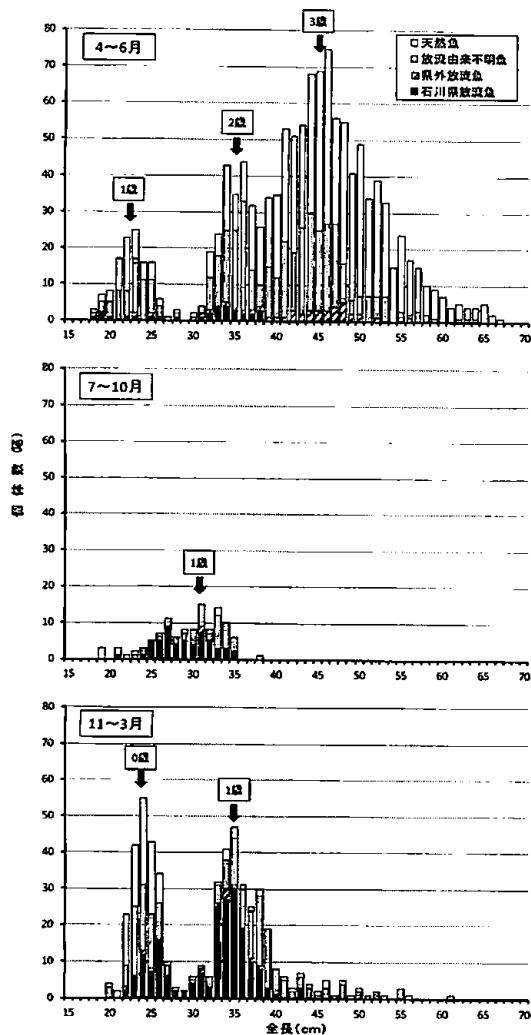


図-1 七尾公設におけるトラフグの全長組成

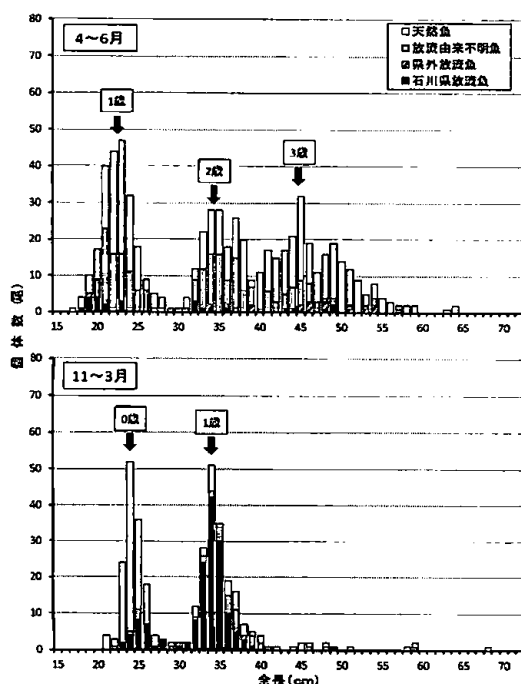


図-2 能都支所におけるトラフグ全長組成

なモードがみられ、小型魚に偏った漁獲であった。天然および放流由来は、4~6 月には天然魚と放流由来不明魚が漁獲の大部分を占め、大型魚になるほど天然魚の比率が高まる傾向にあった。7~10 月は漁獲自体が少なく、ほとんどが1歳魚と推定され、石川県放流魚と放流由来不明魚が漁獲の大部分を占めた。11~3 月は石川県放流魚が比較的多く、次いで放流由来不明魚が多くなっていた。天然魚については、0歳魚以外での漁獲はごくわずかであった。

能都支所で測定したトラフグの全長は 17.0~68.0 cmで、4~6 月は3歳以上と推定される中・大型魚の漁獲が11~3月と比較して多くなっているものの、七尾公設の4~6月における漁獲ほど、中・大型魚への漁獲の大きな偏りはなかった。11~3月は0歳魚と推定される24.0cm付近および1歳魚と推定される34.0cm付近の2つのモードがみられ、七尾公設の11~3月と同様に小型魚の漁獲が主体となっていた。放流由来については、4~6月は天然魚および放流由来不明魚が漁獲の大部分を占め、3歳以上と推定される中・大型魚ほど天然魚の比率が高い傾向にあるという点で七尾公設の結果と同様であった。11~3月には石川県放流魚の漁獲が多くなり、天然魚の漁獲が0歳魚以外ではわずかであるという点で七尾公設と同様な傾向がみられたが、放流由来不明魚の混入割合は七尾公設よりも低いものであった。

七尾公設、能都支所の両市場で春から初夏(4~6月)にかけて3歳以上と推定される中・大型魚の漁獲量が増加する傾向は調査を始めた2009年度以降、毎年確認されている現象¹⁾²⁾³⁾である。また、春から初夏にかけてはトラフグの産卵期⁴⁾とされており、七尾北湾の一部海域では5~6月にかけてトラフグの産卵場が形成³⁾されることを確認している。これらのことから、春から初夏にかけて多く漁獲される中・大型魚は産卵に関与するために七尾湾に集群してきたものと考えられた。このため、より産卵海域に近い市場である七尾公設では中・大型魚の混入割合が能都支所より高くなったものと考えられる。また、トラフグは生態的に自らの生まれた海域に産卵回帰⁵⁾⁶⁾することが示唆されているが、両市場では産卵期の4~6月に九州周辺で放流されたとみられる中・大型の県外放流魚が混入してくるものの、石川県放流魚の中・大型魚はほとんど漁獲されておらず、七尾湾での産卵回帰性については疑問を残す結果となった。このため、両市場においては、調査を継続し、七尾湾でのトラフグの再生産関係や、回帰性について検討の余地が残された。

2. 標識種苗放流

2009年度以降のトラフグ種苗放流の概要を表-3に示した。2012年度は民間種苗生産機関から全長5.2cmの種苗27,500尾を購入し、5月29日に日水研能登島

表-3 2009年度以降におけるトラフグ種苗放流の概要

年度	放流日	放流場所		全長 (cm)	標識		種苗入手先	備考	放流尾数 (尾)	七尾湾放流 尾数(尾)	合計尾数 (尾)	
					内部標識	外部標識						
2009	7月21日	能登外浦	西浦(赤崎漁港)	3.9	-	-	日水研能登島	陸上中間育成	58,000	62,500	347,700	
	7月22日	能登外浦	西浦(赤崎漁港)	3.9	-	-			50,000			
			輪島	3.9	-	-			70,000			
	7月24日	能登外浦	西浦(赤崎漁港)	3.3	-	-			80,000			
	8月4日	七尾湾	能登島(宮の入)	6.2	-	尾鰭下切除			粗放的中間育成			10,000
			能登島(通)	6.0	-	尾鰭上切除			30,000			
	8月11日	能登外浦	西浦(赤崎漁港)	6.5	-	-			2,200			
	9月2日	七尾湾	能登外浦	輪島	7.9	-			スパゲティタグ			10,000
			能登島(宮の入)	7.9	-	スパゲティタグ			500			
	9月7日	能登内浦	能登島(三ヶ浦)	7.9	-	スパゲティタグ			9,500			
大泊			8.0	-	-	7,500						
9月10日	七尾湾	鶴浦	8.0	-	-	7,500						
		能登島(通)	8.0	-	-	12,500						
2010	7月21日	能登外浦	輪島	3.7	-	-	10,000					
			西浦(赤崎漁港)	3.7	-	-	7,800					
	7月30日	七尾湾	能登島(宮の入)	4.3	ALC2重	背鰭切除	13,000					
			中島(笠師)	4.5	ALC1重	背鰭切除	19,000					
			中島(笠師)	4.5	ALC1重	-	121,000					
	8月11日	能登外浦	西浦(赤崎漁港)	7.0	-	-	陸上中間育成	2,200				
8月18日	七尾湾	中島(笠師)	6.3	ALC点・1重	背鰭切除	13,000						
		中島(笠師)	6.3	ALC点・1重	-	61,000						
2011	7月6日	七尾湾	中島(笠師)	3.1	ALC1重	-	79,000					
			中島(笠師)	3.0	ALC1重	-	125,000					
	7月7日		中島(笠師)	3.1	ALC1重	-	75,000					
			中島(笠師)	3.4	ALC1重	-	117,000					
	7月15日		能登島(曲)	3.4	ALC1重	-	116,000					
	7月25日		能登島(曲)	4.2	ALC1重	-	69,000					
			中島(瀬嵐)	5.3	ALC2重	背鰭切除	21,000					
	7月28日		中島(瀬嵐)	5.8	ALC2重	背鰭切除	21,000					
			中島(瀬嵐)	5.8	ALC2重	背鰭切除	8,000					
	7月29日		中島(瀬嵐)	5.7	ALC2重	背鰭切除	11,000					
9月9日	能登島(曲)	11.5	ALC1重	背鰭切除	1,800							
2012	5月30日	能登外浦	西浦(赤崎漁港)	5.2	ALC1重	-	民間種苗 生産機関	5,000	74,000	79,000		
	6月13日	七尾湾	中島(瀬嵐)	6.0	ALC1重	背鰭切除	21,000					
	7月2~4日		能登島(曲)	2.4	ALC点	-	15,000					
	7月18日		能登島(曲)	4.4	ALC点・1重	-	38,000					

の種苗生産施設に搬入した。搬入後、直ちに全種苗にALC標識を装着し、翌30日に5,000尾を志賀町西浦(赤崎漁港)に直接放流した。残りの22,500尾については、背鰭切除による外部標識を装着した。背鰭切除による外部標識魚は傷口の治療のため、6月13日までの約2週間養生した後、七尾市中島町(瀬嵐漁港)に放流した。養生期間中には背鰭切除による影響のため、1,500尾がへい死したが、へい死魚の約90%が背鰭切除後7日以内のへい死であり、その後のへい死はほとんどみられず、予後の経過は良好であった。また、放流時の抜き取り調査で有効標識率は100%であったことから、七尾市中島町(瀬嵐漁港)に放流した背鰭切除標識魚の放流尾数は21,000尾(全長6.0cm)となった。

その他の種苗放流としては、日水研能登島による種苗生産試験で生産された種苗53,000尾が7月2~18日に日水研能登島の前面海域に直接放流されている。

4. 標本船調査

七尾湾におけるトラフグ延縄漁業は例年5~6隻で操業しており、操業期間は主に春漁期(4~6月)と秋漁期(10~12月)がある。しかし、2012年度漁期は他漁業種とのかね合いにより、春漁期の操業はほとん

ど行われなかった。そこで、秋漁期に七尾湾で操業する3隻のトラフグ延縄漁船に対して標本船日誌の記録を依頼した。

2012年度の秋漁期における標本船の海域別操業結果模式図を図-3に示した。操業海域の分布は特に西湾中央部に集中しているが、北湾においても広域に渡って操業していることが確認できた。標本船は能登島の通地区および無関地区を拠点としており、北湾や西湾より地理的に遠い海域である南湾での操業は少ないものであった。CPUEは西湾中央で高い傾向にあるが、北湾中央にも一部で高い海域みられた。

西湾での操業は本事業による調査が始まった2009年度にはほとんどみられなかったが、2010年度以降、西湾での操業が増加し³⁾、2012年度には西湾を中心とした操業が特に顕著なものとなっている。2008年度以前については、漁業者からの聞き取り調査で北湾が主要な操業海域であったとの証言が得られていることから、2010年度以降の西湾での漁場形成は近年では特異的な現象であると考えられる。

3隻の標本船のうち2隻の標本船日誌においては、漁獲されたトラフグの全長から年齢を推定し、標識の種

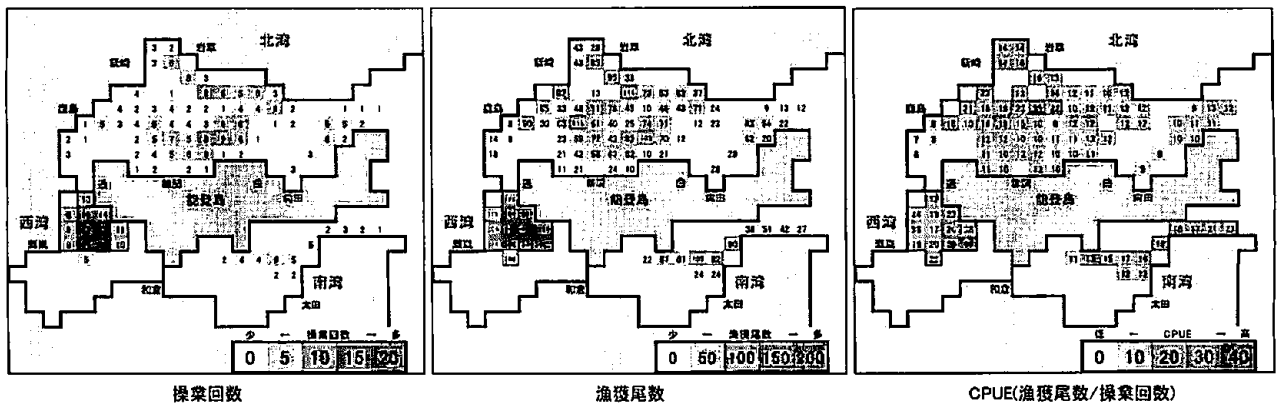


図-3 七尾湾におけるトラフグ延縄漁業(秋漁期)の海域別操業結果模式図

表-4 標本船(2隻)の漁獲したトラフグの年級組成

放流群名称	年齢	漁獲尾数(尾)			
		北湾	西湾	南湾	合計
2012年度放流群	0歳	32	953	106	1,091
2011年度放流群	1歳	1,295	1,975	135	3,405
2010年度放流群	2歳	40	11	0	51
2009年度放流群	3歳	0	1	0	1
外部標識なく天然・放流不明 全長など不明のため年齢不明		478	931	207	1,616
合計		1,845	3,871	448	6,164
放流魚混入率		74.1%	75.9%	53.8%	73.8%

類より放流由来を判別することが可能であった。その結果について表-4に示した。外部標識のないトラフグについては、全長の記載がなかったため、天然もしくは放流由来、年齢などが推定できなかったが、これらについては全てが天然魚と仮定したとしても漁獲の73.8%が放流魚という結果が得られた。海域別の放流魚混入率は西湾で最も高く75.9%であったが、北湾においても74.1%であり、西湾とほぼ同程度の高い混入率であった。南湾の混入率は53.8%であり、北湾や西湾と比較してやや低い混入率であった。しかし、種苗放流においてはこれまでに外部標識を装着していない種苗の放流も実施している(表-3)。2011年度に日水研能登島が実施した買取り調査において、秋漁期に七尾湾の延縄漁業で漁獲されたトラフグの88~100%で内部標識のALC標識が確認され、漁獲のほとんどが2010・2011年放流魚(0・1歳魚)であることが確認されている⁷⁾。これらのことから、2012年度の標本船調査において、外部標識の記載のなかったトラフグにも相当数の放流魚が混入しているものと推測され、実際の放流魚混入率はさらに高いものと考えられた。

放流群別では2011年放流群(1歳魚)が漁獲の主体となっており、2009・2010年放流群(2・3歳魚)の漁獲はわずかであった。2012年放流群(0歳魚)は2011年放流群(1歳魚)に次いで漁獲が多く、主要な種苗放流海域である西湾での漁獲が顕著であった。秋漁期に0・1歳魚が漁獲の主体となり、放流魚が漁獲の大部分を占める

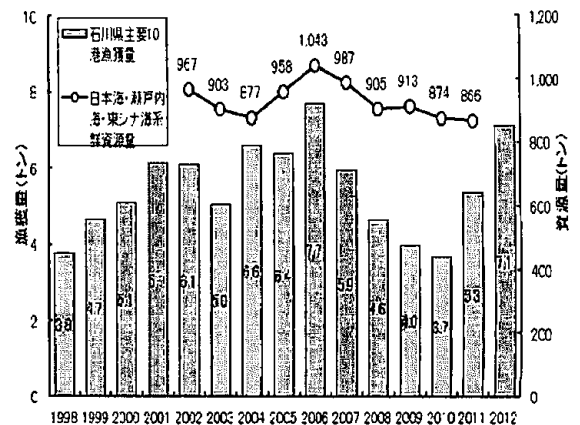


図-4 石川県主要10港の年度別トラフグ漁獲量および日本海・瀬戸内海・東シナ海系群資源量の推移

という傾向は市場調査の結果と一致する結果であった。

以上のことから、七尾湾の西湾に放流されたトラフグは、1歳までは西湾を中心とした七尾湾内や能登内浦沿岸域に多くが滞留しているものと考えられる。しかし、市場調査や標本船調査などで3歳以降(2009年放流群)の石川県放流魚がほとんど漁獲されていないことなどから、2歳以降に急速に沿岸から離れて広域回遊に移行しているものと推測された。また、2009年度以降に実施された種苗の大量放流によって、七尾湾周辺で2歳未満の小型魚を主体としてトラフグ資源が大きく底上げできたものと推測されるが、七尾湾に産卵回帰すると期待されている3歳以上の中・大型魚の漁獲量に今後どのように繋がるのか未解明な部分もあり、さらに調査を継続する必要がある。

5. 漁獲量調査

本県の主要10港における漁獲量および日本海・瀬戸内海・東シナ海系群の資源量の推移⁷⁾を図-4に示した。1998~2012年度までの15年間の本県の漁獲量については、1998年度から2006年度にかけて増加傾向を示し、2006年度には過去15年間で最も多い7.7トンを記録した。しかし、2006~2010年度にかけて急速に漁獲

量が減少し、2010年度の漁獲量は2006年度の半分以下の3.7トンにまで減少した。その後、2011・2012年度と急速に漁獲量は回復し、2012年度は過去15年間では2番目に高い水準となる7.1トンにまで漁獲量が回復している。また、資源量⁴⁾との関係について注目すると、日本海・瀬戸内海・東シナ海系群の資源量と本県の漁獲量との間には相関関係がみられ、2010年度以前までは双方の増減がほぼ同期している。しかし、2011年度は前年に引き続いて資源量が減少し、2012年度以降も資源量の減少が継続することが示唆されている⁴⁾にも関わらず、本県の漁獲量は2011・2012年度と急速な増加へと転じている。

石川県内での種苗の大量放流は、本事業の開始によって2009年度より実施されているが、七尾湾内での放流については、2010・2011年度に放流尾数が特に多くなっている(表-3)。放流魚が1歳で本格的に漁獲加入するということや、市場調査および標本船調査で確認された放流魚の高い混入率、日本海・瀬戸内海・東シナ海系群の資源動向と相反する2011・2012年度の本県の漁獲動向などを考慮すると、2011・2012年度の本県における漁獲量の急速な増加は、七尾湾で種苗の大量放流を実施したことによってもたらされたものであると考えられる。

IV. 参考文献

- 1) 宇野勝利・古沢優(2009)：トラフグ資源増大事業、平成21年度石川県水産総合センター事業報告書、35-38.
- 2) 宇野勝利・勝山茂明・仙北屋圭(2010)：トラフグ資源増大事業、平成22年度石川県水産総合センター事業報告書、34-36.
- 3) 宇野勝利・沢矢隆之・勝山茂明・仙北屋圭(2011)：、トラフグ資源増大事業、平成23年度石川県水産総合センター事業報告書、26-30.
- 4) 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター(2012)：平成24年度トラフグ日本海・東シナ海・瀬戸内海系群の資源評価、平成24年度我が国周辺水域の漁業資源評価第3分冊、1589-1613.
- 5) 佐藤良三・鈴木伸洋・柴田玲奈・山本正直(1999)：トラフグ *Takifugu rubripes* 親魚の瀬戸内海・布刈瀬戸の産卵場への回帰性、日本水産学会誌第65(4)号
- 6) 松村靖治(2006)：有明海におけるトラフグ *Takifugu rubripes* 人工種苗の産卵回帰時の放流効果、日本水産学会誌第72(6)号
- 7) (独)水産総合研究センター日本海区水産研究所資源生産部初期餌料グループ能登島庁舎(2012)：未発表

トリガイ養殖技術開発事業(養殖試験)

濱上欣也・沢矢隆之・勝山茂明
相木寛史・西田 剛

I 目的

七尾湾で水揚げされるトリガイの安定供給を図るため、2010年度から5ヶ年事業で当該トリガイ養殖技術開発事業(種苗生産試験および養殖試験)を開始した。

養殖試験については、2010、2011年度は小規模な試験を実施し、七尾湾においてトリガイ養殖が可能と判断された。

2012年度からは、漁業者主体で養殖の事業化に向けた養殖実証試験のため、試験規模を拡大して実施しているが、ここでは、2012年7月から2013年7月の間に実施した養殖試験について報告する。

II 方法

漁業者主体による養殖実証試験は、七尾北湾で2地区3ヶ所(三ヶ浦地区:通水深約20m,田尻水深約14m,志ヶ浦地区:水深約16m),七尾西湾で1ヶ所(中島地区:水深約13m),七尾南湾で1ヶ所(石崎地区:水深約3m)の合計5ヶ所の試験区を設けて2012年7月30日から開始した(図-1)。

その他、七尾北湾(曲地区:水深約12m)の水産総合センターが所有する海面筏(県増養殖施設)でも試験を実施した。

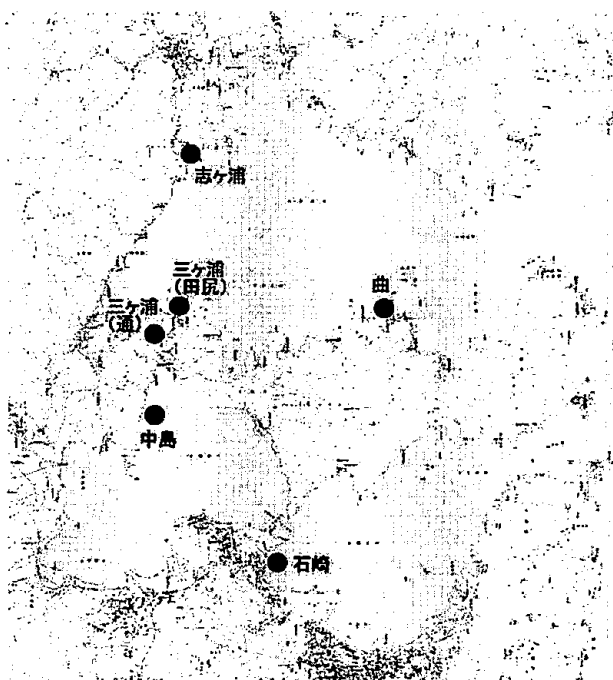


図-1 トリガイ養殖試験場所

試験方法は、養殖コンテナ(内寸53.5×33.5×深さ19.0cm)にアンストラサイト(粒度1.2mm)を厚さ10cmに敷き稚貝を収容後、ネット(10月までは1cm目合、以降

は2cm目合)で覆い、石崎地区以外の試験区は水深10mに、石崎地区は水深2mに垂下した(写真-1)。

養殖コンテナやアンストラサイトなどの洗浄をおおむね1ヶ月間隔(10月以降は2ヶ月間隔)で行った。稚貝の収容個数は、養殖コンテナ1箱あたり100個を目安に収容し、成長に応じて収容密度を薄くし、最終的には20個/箱とした。



写真-1 トリガイ養殖コンテナ

養殖試験に供したトリガイは、当センター生産部志賀事業所で沈着稚貝まで飼育をした後、七尾市能登島曲町の県増養殖施設で中間育成した平均殻長24.2~32.1mmの稚貝8,026個の内から7,483個を使用した(表-1)。

なお、残りの543個は七尾市能登島曲町地先に放流した。

表-1 養殖試験に使用した稚貝の内訳等

生産回次	第一次生産			第二次生産	
採卵日	5月3日			6月3日	
中間育成開始日	6月6日			7月2日	
養殖試験開始日	7月30日,31日	8月31日	8月31日		
稚貝サイズ	大	中	小	大	中
生産個数(個)	700	6,483	431	269	143
	小計	7,614			412
	合計	8,026			
養殖試験実施場所および試験個数(個)	曲	曲	曲	曲	曲
	300	883			
	三ヶ浦	三ヶ浦			
	100	1,900			
	中島	中島			
	100	900			
石崎	石崎	100	100	100	
100	900				
志ヶ浦	志ヶ浦				
100	1,900				
	小計	700	6,483	100	100
	合計	7,483			

曲地区の試験は第一次生産で得られた大サイズ300個と中サイズ883個を2012年7月31日から、第一次生産で得られた小サイズと第二次生産で得られた大サイズお

よび中サイズの各々100個を8月31日から開始し、サイズの異なる5試験区で成長を比較した。

曲以外の4地区については、7月30日および31日から第一次生産で得られた中サイズを主体に、三ヶ浦地区と志ヶ浦地区は各2,000個、中島地区と石崎地区は各1,000個を使用し試験を実施した。

Ⅲ 結果と考察

1. 成長（殻長）

2012年7月から2013年7月までの殻長測定結果を表-2に示した。

全体的な傾向として、養殖開始から約1ヶ月の成長が良好で、8月下旬から9月下旬にかけては、成長が鈍る傾向にあった。また、これ以降12月まで再び良好な成長を示し、その後、試験終了まで徐々に鈍る傾向にあった。

曲地区で8月31日から開始した生産回次、サイズ別の成長をみると、最大サイズの一次生産の大（平均殻長42.1mm）と最小サイズの二次生産の中（平均殻長24.2mm）には17.9mmの平均殻長の差があったが、試験を継続するに従ってその差が縮まり、最終的には成長差がほぼなくなる結果となった。この試験区は成長に応じて飼育個数を減らしていったことから、試験を継続したサンプルをランダムに選べなかった可能性もあるが、養殖開始時の成長差はある程度解消されると思われた。

三ヶ浦地区は通と田尻の2ヶ所で試験を実施したが、その結果、通での成長が優れており、平均殻長85mmを越えた。通には養殖施設の異なる筏式と延縄式で比較したが、養殖施設の違いによる明らかな成長差がみられなかった。また、田尻では10月24日以降も収容密度を30個とした試験区を設けてあったが、収容密度20個より成長

が劣った。

2. 生残

2012年7月から2013年4月までの生残結果を表-3に示した。

曲地区、三ヶ浦地区、志ヶ浦地区については、いずれの試験区も生残率85%を越えており良好な結果となった。

石崎地区は、7月31日から400個を水深の浅い石崎地先に垂下した試験区（石崎垂下）は、35日後の9月4日時点で全滅した。11月10日以降から曲地区に垂下中の供試貝を石崎地区に移動し垂下した試験区（曲→石崎①および曲→石崎②）はいずれもへい死は少なく生残率は97%を越えた。

中島地区は11月27日まで90%以上の生残率であったが、結果的に70.3%の生残率となった。

3. まとめ

今回の試験結果から、いずれの海域（試験区）も高水温時期である夏期（8月下旬から9月下旬）の成長が鈍く、また、養殖垂下水深の浅い海域での生残が劣る結果となった。当該養殖試験は2010年から実施しているが、これまでの試験結果¹⁾²⁾と比較しても高水温期に成長が鈍り、浅海域での生残が劣る傾向であり、今回も同様の結果となった。

Ⅳ 参考文献

- 1) 濱上欣也・沢矢隆之・宇野勝利・勝山茂明・仙北屋圭 (2010): トリガイ養殖技術開発事業, 平成22年度石川県水産総合センター事業報告書, 38-45.
- 2) 濱上欣也・沢矢隆之・宇野勝利・勝山茂明・仙北屋圭 (2011): トリガイ養殖技術開発事業, 平成23年度石川県水産総合センター事業報告書, 33-39.

表-2 2012年度トリガイ養殖試験結果(2012年7月から2013年7月まで)
 殻長測定結果(平均殻長: mm, 日間成長量: μ)

地区名	試験区	項目	7月31日		8月31日		9月28日		10月26日		12月14日		2月15日		4月19日		7月5日					
			殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重				
曲 (筏)	一次生産大	日間成長量(μ)	32.1	42.1	32.3	45.0	104	219	48.9	138	193	241	210	71.0	163	195	75.3	88	82.8	97	150	
		平均	28.9	37.4	24.2	37.3	-4	125	48.8	339	194	237	210	70.7	195	205	76.8	76	74	82.3	88	155
		日間成長量(μ)		30.7		33.1	86	-	42.9	350	216	249	232	64.8	194	203	71.6	106	177	81.1	123	164
		平均		27.4		28.4	38	-	41.2	457	246	304	273	68.1	208	248	76.0	94	206	83.7	113	183
		日間成長量(μ)		24.2		24.2	0	-	40.2	571	286	327	305	69.0	203	267	78.1	113	225	85.5	122	199
		平均		100個(7/31-8/31)		50個(8/31-9/28)		30個(9/28-10/26)		25個(10/26-12/14)		20個(12/14-2/15)		20個(2/15-7/5)								
収容個数(期間)		一次生産の大は50個	一次生産の大は30個		一次生産の大は25個		一次生産の大は20個		一次生産の小、二次生産大及び中は30個		一次生産の小、二次生産大及び中は25個											

* 一次生産の小、二次生産の大および中については8月31日より開始した試験区で、延べ日間成長量についても8月31日以降からのもの

地区名	試験区	項目	7月30日		8月28日		9月25日		10月24日		12月18日		2月19日		4月20日		7月1日、10日、12日、16日						
			殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重					
三ヶ浦	通筏	日間成長量(μ)	28.9	37.7	269	40.9	114	193	47.6	203	206	62.1	284	228	72.9	171	211	77.9	83	182	85.2	90	160
		平均	28.9	38.9	310	40.6	61	188	48.5	231	193	61.4	271	223	73.4	190	213	79.7	105	189	85.8	86	167
		日間成長量(μ)	28.9	36.8	238	38.5	61	151	45.5	241	181	60.8	273	217	69.9	149	196	76.7	97	173	83.9	94	154
		平均							45.5	-	-	55.3	233	-	65.8	119	172	74.9	152	165	82.2	88	141
収容個数(期間)		100個(7/30-8/28)	50個(8/28-9/25)		30個(9/25-10/24)		25個(10/24-12/18)		25個(12/18-2/19)		25個(2/19-4/20)		25個(4/20-7/1)		20個(12/18-7/1,10,12,16)		田尻 ①は30個		田尻 ②は30個				

* 田尻 ②は、10月24日以降も30個の収容密度で実施した試験区で、延べ日間成長量についても10月24日以降からのもの

* 7月の測定日:通筏区は7月10日、通筏区①は7月16日、田尻区②は7月12日

地区名	試験区	項目	7月30日		8月24日		9月24日		10月29日		11月27日		2月26日		4月9日		7月8日						
			殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重					
中島	筏	日間成長量(μ)	28.9	38.0	270	38.1	4	146	48.2	289	201	58.9	280	223	70.0	147	190	73.6	86	173	78.4	64	144
		平均							30個(8/29-9/24)		30個(9/24-10/28)		25個(10/28-11/27)		20個(11/27-7/8)								

地区名	試験区	項目	7月31日		9月4日		10月2日		11月10日		12月18日		2月19日		4月10日		7月10日		
			殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	
石崎 (筏)	石崎垂下	日間成長量(μ)	29.9																
		平均	29.9																
		日間成長量(μ)		35.3	154	37.7	86	124	48.9	287	186	59.1	266	209					
		平均																	
石崎 (筏)	曲一石崎①	日間成長量(μ)																	
		平均																	
		日間成長量(μ)																	
		平均																	
石崎 (筏)	曲一石崎②	日間成長量(μ)																	
		平均																	
		日間成長量(μ)																	
		平均																	
収容個数(期間)		100個(7/31-9/4)	50個(9/4-10/2)		30個(10/2-11/10)		25個(11/10-12/18)		25個(12/18-2/19)		20個(2/19-4/10)		20個(4/10-7/10)		20個(7/10-7/31)				

* 曲一石崎①は、曲に垂下してある個体を11月10日に石崎に移動し再垂下した試験区で、延べ日間成長量についても11月10日以降からのもの

* 曲一石崎②は、曲に垂下してある個体を12月18日に石崎に移動し再垂下した試験区で、延べ日間成長量についても12月18日以降からのもの

地区名	試験区	項目	7月31日		8月24日		9月26日		10月24日		12月12日		2月19日		4月11日		6月26日						
			殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重	殻長	殻重					
志ヶ浦	筏	日間成長量(μ)	28.9	36.1	258	39.2	94	163	47.3	289	205	63.8	333	251	72.6	143	217	78.4	102	181	84.3	78	165
		平均																					
収容個数(期間)		100個(7/31-8/24)	50個(8/24-9/26)		30個(9/26-10/24)		25個(10/24-12/12)		25個(12/12-2/19)		20個(2/19-4/11)		20個(4/11-6/26)		20個(6/26-7/31)								

表-3 2012年度トリガイ養殖試験結果(2012年7月から2013年4月まで)

生残個数(個数:個, 生残率:%)

地区名	試験区	項目	7月31日	8月31日	9月28日		10月26日		12月14日		2月15日		4月19日	
					8/31-9/28	7/31-9/28	9/28-10/26	7/31-10/26	10/26-12/14	7/31-12/14	12/14-2/15	7/31-2/15	2/15-4/19	7/31-4/19
曲	一次生産大	収容個数	300	300	299	300	289	300	286	300	280	300	277	300
		生残個数		299	289	289	286	286	286	286	277	283	277	283
		生残率		99.7	96.7	96.3	99.0	95.3	100.0	95.3	98.9	94.3	100.0	94.3
	一次生産中	収容個数	883	883	883	883	866	883	700	883	400	883	400	883
		生残個数		883	866	866	865	865	688	850	400	850	400	850
		生残率		100.0	98.1	98.1	99.9	98.0	98.3	96.3	100.0	96.3	100.0	98.3
	一次生産小	収容個数		100	100	—	60	100	60	100	50	100	40	100
		生残個数			102	—	60	100	60	100	50	100	40	100
		生残率			102.0	—	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	二次生産大	収容個数		100	100	—	60	100	59	100	50	100	40	100
		生残個数			95	—	59	93	58	92	49	90	40	90
		生残率			95.0	—	98.3	93.4	98.3	91.8	98.0	90.0	100.0	90.0
二次生産中	収容個数		100	100	—	60	100	60	100	50	100	40	100	
	生残個数			91	—	60	91	60	91	50	91	40	91	
	生残率			91.0	—	100.0	91.0	100.0	91.0	100.0	91.0	100.0	91.0	

*一次生産の小、二次生産の大および中については8月31日より開始した試験区で、生残率についても8月31日以降からのもの

*各試験区とも登殖の途中で育成個数を減らして実施していることから、延べ生残個数(生残率)は、推定値である

地区名	試験区	項目	7月30日	8月28日	9月25日		10月24日		12月18日		2月19日		4月20日	
					8/28-9/25	7/30-9/25	9/25-10/24	7/30-10/24	10/24-12/18	7/30-12/18	12/18-2/19	7/30-2/19	2/19-4/20	7/30-4/20
三ヶ浦	通筏	収容個数	700	700	698	700	653	700	614	700	600	700	597	700
		生残個数		698	653	653	614	614	606	606	597	603	590	596
		生残率		99.7	93.6	93.3	94.0	87.7	98.7	86.6	99.5	86.1	98.8	85.1
	通延縄	収容個数	700	700	692	700	665	700	648	700	640	700	640	700
		生残個数		692	665	665	648	648	640	640	640	640	636	636
		生残率		98.9	96.1	95.0	97.4	92.6	98.8	91.4	100.0	91.4	99.4	90.9
	田尻筏①	収容個数	600	600	599	600	559	600	274	600	267	600	267	600
		生残個数		599	559	559	544	544	267	530	267	530	265	528
		生残率		99.8	93.3	93.2	97.3	90.7	97.4	88.4	100.0	88.4	99.3	87.7
	田尻筏②	収容個数					270	—	270	—	269	270	266	270
		生残個数					—	—	269	—	266	266	259	259
		生残率					—	—	99.6	—	98.9	98.5	97.4	95.9

*田尻筏②は、10月24日以降も30個の収容密度で実施した試験区で、生残率についても10月24日以降からのもの

*7月の測定日:通筏区は7月10日、通延縄区は7月1日、田尻筏①区は7月16日、田尻筏②区は7月12日

地区名	試験区	項目	7月30日	8月29日	9月24日		10月29日		11月27日		2月26日		4月9日	
					8/29-9/24	7/30-9/24	9/24-10/29	7/30-10/29	10/29-11/27	7/30-11/27	11/27-2/26	7/30-2/26	2/26-4/9	7/30-4/9
中島	筏	収容個数	1,000	1,000	999	1,000	944	1,000	931	1,000	905	1,000	715	1,000
		生残個数		999	961	961	931	948	905	921	715	728	691	703
		生残率		99.9	96.2	96.1	98.6	94.8	97.2	92.1	79.0	72.8	96.6	70.3

地区名	試験区	項目	7月31日	9月4日	10月2日		11月10日		12月18日		2月19日		4月10日	
					9/4-10/2	7/31-10/2	10/2-11/10	7/31-11/10	11/10-12/18	7/31-12/18	12/18-2/19	11/10-2/19	2/19-4/10	11/10-4/10
石崎	石崎垂下	収容個数	400	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		生残個数		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		生残率		0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	曲垂下	収容個数	600	600	595	600	577	600	275	600	—	—	—	—
		生残個数		595	577	577	565	565	270	555	—	—	—	—
		生残率		99.2	97.0	96.2	97.9	94.2	98.2	92.5	—	—	—	—
	曲一石崎①	収容個数					280	—	280	—	280	280	275	280
		生残個数					—	—	280	—	275	275	274	274
		生残率					—	—	100.0	—	98.2	98.2	99.6	97.9
	曲一石崎②	収容個数							270	—	270	—	266	270
		生残個数							—	—	266	—	262	262
		生残率							—	—	98.5	—	98.5	97.0

*曲一石崎①は、曲に垂下してある個体を11月10日に石崎に移動し再垂下した試験区で、生残率についても11月10日以降からのもの

*曲一石崎②は、曲に垂下してある個体を12月18日に石崎に移動し再垂下した試験区で、生残率についても12月18日以降からのもの

地区名	試験区	項目	7月31日	8月24日	9月26日		10月24日		12月12日		2月13日		4月11日	
					8/24-9/26	7/31-9/26	9/26-10/24	7/31-10/24	10/24-12/12	7/31-12/12	12/12-2/13	7/31-2/13	2/13-4/11	7/31-4/11
志ヶ浦	筏	収容個数	2,000	2,000	1,949	2,000	1,933	2,000	1,864	2,000	1,845	2,000	1,833	2,000
		生残個数		1,949	1,933	1,933	1,864	1,864	1,845	1,845	1,833	1,833	1,816	1,816
		生残率		97.5	99.2	96.7	96.4	93.2	99.0	92.3	99.3	91.7	99.1	90.8

能登風味の天然調味料開発事業（要約）

森 真由美

I 目的

いしるは石川県能登地域で古くから製造されている魚醤油であるが、近年のエスニックブームや消費者の安全・安心、本物志向から、最近では生産量、生産業者数とも増加傾向にある。いしるの生産量の増加に伴い、排出されるいしる加工残滓量も増加しており、県内ではその処理などにかかる問題が顕在化している。現在いしる加工残滓は産業廃棄物として処理されているが、処理費用は大きな負担となっており、県内のいしる製造業者からいしる加工残滓の有効活用に対する強い要望が寄せられている。そこで、石川県内で製造されているいしるの加工残滓の有効利用方法の開発を目的とし、2011年度は製造業者および原料の違いによるいしる残滓の特性の把握を行った。その結果、いしる残滓には市販いしると同程度の全窒素分が含まれていることが分かった。これを踏まえ、2012年度はいしる残滓に残存している全窒素分を有効利用した調味料の製造技術について検討した。

II 試料と分析方法

1. 試料

試料には、鳳珠郡能登町のいしる製造業者が製造したイカイしるの加工残滓を用いた。

2. 酵素分解

酵素分解試験には、タンパク質分解酵素を中心とした10種の市販酵素製剤を用いた。試料に対しそれぞれ0.1%、0.2%、および3.0%の市販酵素製剤を添加した後、試料に対し等量の蒸留水を加えよく混合した。その後、50℃のインキュベータ内で72時間反応させた。反応後、沸騰水中にて10分間加熱し、遠心分離（10,000rpm、10分間）にて得られた上澄みを5Aの濾紙を用いて濾過したものをエキスとして分析に供した。なお、酵素反応時のpH調整は特に行わなかった。

3. 化学分析

得られたエキスについて、全窒素量、ホルモール窒素量、遊離アミノ酸量を測定した。全窒素はケルダール法、ホルモール窒素はしょうゆ試験法に準じて、遊離アミノ酸量はアミノ酸分析計（日立製作所）によって分析を行った。

III 結果と考察

1. 化学成分

酵素を添加していない対照区的全窒素は0.99%であった。酵素添加量が0.1%および0.2%の場合、対照区と比較して全窒素量に大きな差はみられなかった。酵素添加量を3.0%に増加した場合、全窒素はほとんどの試験

区で対照区や0.1%、0.2%酵素添加区より多く含まれていたが、酵素自体に含まれる全窒素量を勘案すると顕著に増加しているとは言い難い値であった。3.0%の酵素添加は一般的な酵素の使用方法ではかなり多いと考えられるが、全窒素量の大幅な増加という効果は本実験からは確認できなかった。

ホルモール窒素について、対照区のホルモール窒素は0.73%であった。酵素添加量が0.1%、0.2%の場合、対照区と比較してホルモール窒素量に大きな差はみられず、全窒素量の結果と同じ傾向を示した。しかし、酵素添加量が3.0%の場合、酵素No.1およびNo.7で0.1%以上の増加がみられた。ホルモール窒素はタンパク質が分解されてできるアミノ酸やペプチドを構成する窒素であるが、本実験の結果から、酵素No.1およびNo.7では3.0%添加することによってタンパク質が分解されたものと考えられた。

遊離アミノ酸量について、対照区では4,939mg/100mlであった。これに対し、酵素を0.2%添加した試験区の総遊離アミノ酸量は3,806~4,931mg/100mlであり、対照区と大きな差はみられなかった。酵素を3.0%添加した試験区の総遊離アミノ酸量は3,321~5,197mg/100mlで、酵素No.2,10で対照区および0.2%添加区より増加していた。しかし、その他の試験区では対照区および0.2%添加区と同等、またはそれより少ないという結果となった。3%の酵素添加によりホルモール窒素が増加した酵素No.1およびNo.7に関しても、遊離アミノ酸量の増加はみられなかったことから、ホルモール窒素の増加はタンパク質の分解により生成したペプチドによるものではないかと考えられた。

対照区、酵素を添加した試験区とも、主な遊離アミノ酸はロイシン、イソロイシン、アラニン、リジン、バリンであった。本実験で得られたエキスは、市販イカイしると比較すると甘味系、旨味系のアミノ酸量が少ないという特徴があった。また、イカを原料としたいしるに特徴的に多く含まれているタウリンも大幅に少ないことが分かった。このことより、本実験で得られたエキスは、市販イカイしるとは異なるアミノ酸組成であることが明らかになった。

本実験で得られたエキスの遊離アミノ酸量を日本、タイ、カンボジア、ベトナム、フィリピンおよび中国で製造されている魚醤油、イカを原料として調製したエキスの遊離アミノ酸量と比較すると、もともと遊離アミノ酸量が少なかった試験区でも、タイやカンボジアで製造されている数種の魚醤油の総遊離アミノ酸量と同程度、あるいはやや上回っていた。酵素を添加していない対照区

の総遊離アミノ酸量もこれらの値を上回っており、酵素を添加しなくてもある程度の遊離アミノ酸が含まれるエキスを調製できる可能性が考えられた。しかし、アスパラギン酸やグルタミン酸などの旨味系アミノ酸量はいずれの魚醤油およびエキスよりも少なく、これらのアミノ酸を増加させ、総遊離アミノ酸量の底上げを図ることが今後の課題であると考えられた。

以上の結果より、いしる残滓を原料としたエキス製造

において、本研究で行った条件では酵素を使用するメリットを見出すことが困難であり、酵素分解に適した酵素を選定するには至らなかった。今後、さらに条件検討を重ね、さまざまな条件を組み合わせることで試験を行う予定である。

[報告書名…水産物の利用に関する共同研究, 第53集山口県, 平成25年3月]

温排水影響調査（要約）

西田 剛・勝山茂明・沢矢隆之

I 目的

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

温排水影響調査は、志賀原子力発電所の運転に先駆けて、1990年から石川県および事業者（北陸電力）で開始した。発電所（1号機）は、1992年11月2日から試運転が、1993年7月30日から営業運転が開始された。さらに、2006年3月15日から2号機の営業運転が開始された。

II 方法

志賀原子力発電所温排水調査基本計画に基づく調査項目には、①温排水拡散調査として水温、流況調査②海域環境調査として水質、底質調査③海生生物調査として潮間帯生物、海藻草類、底生生物、卵・稚仔、プランクトン調査がある。このうち、石川県の調査項目は、水温（水温・塩分）、水質（水素イオン濃度ほか11項目）、底質（粒度分布ほか7項目）、潮間帯生物（イワノリ）、メガロベントス（サザエ）、プランクトン（動物・植物）調査で、県の2機関（水産総合センター、保健環境センター）が分担して調査を行っている。水産総合センターは、水温、潮間帯生物、メガロベントス、プランクトン調査を担当した。

調査は、羽咋郡志賀町百浦から福浦地先に至る、おおむね南北5km、沖合3kmの海域で、春、夏、秋、冬の年4回行った(表-1)。

III 結果の概要

1. 水温調査

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

2. 水質・底質調査

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

3. 海洋生物調査

これまでの調査結果と比較すると、卵調査では、秋季の平均卵数がやや多かった。その他の項目については、これまでの調査結果とほぼ同程度であった。

報告書名 志賀原子力発電所温排水影響調査結果報告書
 平成24年度 第1報（春季）石川県 平成24年11月
 同報告書 第2報（夏季）石川県 平成25年2月
 同報告書 第3報（秋季）石川県 平成25年5月
 同報告書 第4報（冬季）石川県 平成25年9月
 同報告書 年報 石川県 平成25年9月

表-1 調査項目、担当機関および調査実施日

調査項目 (調査機関)	定点(線)数	調査実施日			
		春季	夏季	秋季	冬季
1. 水温調査 (水産総合センター)	30点	2012年5月24日	2012年7月30日	2012年10月16日	2013年3月27日
2. 水質調査 (保健環境センター)	7点	2012年5月24日	2012年7月30日	2012年10月16日	2013年3月27日
3. 底質調査 (保健環境センター)	4点	2012年5月24日	2012年7月30日	2012年10月16日	2013年3月27日
4. 潮間帯生物調査(イワノリ) (水産総合センター)	3点			2012年11月21日・12月13日 2013年1月16日・2月14日	
5. 底生生物調査(メガロベントス) (水産総合センター)	3線	2012年5月20日	2012年7月28日	2012年10月27日	2013年3月20日
6. プランクトン調査 (水産総合センター)	5点	2012年5月24日	2012年7月30日	2012年10月16日	2013年3月27日

IV 生 產 部



2012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実証事業所

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 月日	大きさ (mm)	配付数 (千個)	単価 (円/個)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流数 (千個)	大きさ (mm)	中間育成方法		
アカガイ	放流用 400	2	放流	(七尾湾漁業振興協議会) 中間育成先内訳	400	1	400									
				三ヶ浦(通)地区	100											
				佐波地区	50											
				須賀地区	50											
				石崎地区	200											
				小計	400	1	400									
				(七尾湾漁業振興協議会)					H22							
				放流計	400		400									
			養殖		20	1	20									
				豊島淳史	20		20									
				合計	420		420									

2012年度 種苗生産・配付・放流の実績(2)

水産総合センター生産部志賀事業所

種別	生産実績		区分	配付実績				放流実績				備考			
	数量 (千尾)	大きさ (mm)		配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付数量 (千尾)	単価 (円/尾)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流数 (千尾)	大きさ (mm)	中間育成方法
クロダイ	247	50	放流	(輪島支所)	9月11日	50	5	9	45	大沢地先	9月11日	5	50	直接放流	
				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	
				北浦外浦水産振興協議会 計	9月11日	50	5		45						
				(能登支所)	9月10日	50	10	9	90	小本地先	9月10日	10	50	"	
				(能登支所)	9月11日	50	20	9	180	鶴川、田ノ浦地先	9月11日	20	50	"	
				能登内浦水産振興協議会 計			30		270						
				(六水支所)	8月27日	50	30.0	9	270	新崎、志々浦地先	8月27日	30.0	50	直接放流	
				(ななか支所)	9月18日	50	20.0	9	180	三ヶ浦地先	9月18日	20.0	50	"	
				・三ヶ浦	9月18日	50	10.0	9	90	種地先	9月18日	10.0	50	"	
				・岡	9月18日	50	5.0	9	45	種地先	9月18日	5.0	50	"	
				・無岡	9月18日	50	10.0	9	90	種地先	9月18日	10.0	50	"	
				・南	9月18日	50	20.0	9	180	種地先	9月18日	20.0	50	"	
				・曲	9月19日	50	15.0	9	135	向田地先	9月19日	15.0	50	"	
				・向田	9月20日	50	10.0	9	90	大泊地先	9月20日	10.0	50	"	
				・黒崎	9月27日	50	21.5	9	194	鯉目地先	9月27日	21.5	50	"	
				・鯉目	9月27日	50	8.5	9	77	種浦地先	9月27日	8.5	50	"	
				・鹿渡島	8月29日	50	10.0	9	90	佐々波地先	8月29日	10.0	50	"	
				(佐々波支所)			160.0		1,440						
				七尾湾漁業振興協議会 計			160.0								
				その他											
				日本釣振興会・石川県支部	8月27日	50	40	9	360	小木、金沢、小松地先	8月27日	40	50	"	
				日本釣振興会・福井県支部	8月28日	50	10	9	90	鷹巣、松原地先	8月28日	10	50	"	
				グリーン・ビーチいしか	8月23日	50	1	9	9	羽咋地先	8月23日	1	50	"	
				わき行委員長	9月30日	50	1	9	9	安宅地先	9月30日	1	51	"	
				グリーン・ビーチいしか											
				わき行委員長											
				その他 計			52		468						
				放流計			247		2,223						
				合計			247		2,223						

2012年度 種苗生産・配付・放流の実績 (3)

水産総合センター生産部志賀事業所

種類	生産実績		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		放流量 (千尾)	大きさ (mm)	中間育成方法			
ヒラメ	302.10	100	放流	(加賀支所)	7月12日	104.0	7.5	300	塩屋地先	7月12日	7.5	104.0	直接放流	日本海中部内海産養殖推進協議会 9.35千尾直接放流				
				(加賀支所)	7月13日	105.0	10.0	400	橋立地先	7月13日	10.0	105.0	"		"	10千尾直接放流		
志賀 事業所	302.10		放流	(小松支所)	7月11日	109.4	7.5	300	安宅地先	7月11日	7.5	109.4	"	"	10千尾直接放流			
				(美川支所)	7月9日	105.0	10.0	400	美川地先	7月9日	10.0	105.0	"	"	"	10千尾直接放流		
				(松任出張所)	7月14日	108.0	5.0	200	松任地先	7月14日	5.0	108.0	"	"	"	4千尾直接放流		
				(金沢支所)	7月10日	108.0	3.0	120	内灘地先	7月10日	3.0	108.0	"	"	"	2千尾直接放流		
				(金沢港支所)	7月10日	108.0	3.0	120	内灘地先	7月10日	3.0	108.0	"	"	"	2千尾直接放流		
				(内灘支所)	7月10日	108.0	6.0	240	内灘地先	7月10日	6.0	108.0	"	"	"	4千尾直接放流		
				(南浦支所)	7月2日	106.4	3.0	120	七塚地先	7月2日	3.0	106.4	"	"	"	"		
				加賀沿岸漁業振興協議会 計							55.0	2,200			55.0			
				(押水支所)	6月26日	102.6	2.0	80	押水地先	6月26日	2.0	102.6			2.0	102.6	直接放流	
				(羽咋支所)	7月4日	108.6	3.0	120	滝地先	7月4日	3.0	108.6			3.0	108.6	"	
				(柴垣支所)	7月6日	109.8	3.0	120	柴垣地先	7月6日	3.0	109.8			3.0	109.8	"	
				(志賀支所)	7月18日	110.2	16.0	640	安部屋地先	7月18日	16.0	110.2			16.0	110.2	"	
(福浦港支所)	7月10日	108.0	20.0	800	福浦地先 2ヶ所	7月10日	20.0	800			20.0	108.0	"	(志賀町水産振興協議会)				
(西海支所・西海)	7月19日	114.6	40.0	1,600	西海地先	7月19日	40.0	1,600			40.0	114.6	"	"				
(西海支所・西浦)	7月3日	107.2	20.0	800	西浦地先 2ヶ所	7月3日	20.0	800			20.0	107.2	"	"				
中部外浦水産振興協議会 計							104.0	4,160			104.0							
(門前支所)	7月25日	112.6	2.0	80	鹿磯	7月25日	2.0	80			2.0	112.6	直接放流	2千尾直接放流				
(輪島支所)	7月13日	105.0	2.0	80	輪島地先	7月13日	2.0	80			2.0	105.0	"	2千尾直接放流				
北部外浦水産振興協議会 計							4.0	160			4.0							
(小木支所)	6月26日	102.6	5.0	200	小木地先	6月26日	5.0	200			5.0	102.6	"	5千尾直接放流				
(能都支所)	7月11日	109.4	10.0	400	鶴川、田ノ浦、姫地先	7月11日	10.0	400			10.0	109.4	"	6千尾直接放流				
能登内浦水産振興協議会 計							15.0	600			15.0							
(ななか支所)	7月12日	104.0	6.00	240	鶴ノ浜地先	7月12日	6.00	240			6.00	104.0	直接放流	3千尾直接放流				
(岸端支所)	7月12日	104.0	7.50	300	岸端地先	7月12日	7.50	300			7.50	104.0	"					
(野崎支所)	7月11日	104.0	4.00	160	野崎地先	7月11日	4.00	160			4.00	104.0	"	6千尾直接放流				
(目支所)	7月11日	104.0	4.00	160	・目地先	7月11日	4.00	160			4.00	104.0	"	6千尾直接放流				
(鹿渡島経営改善グループ)	7月12日	104.0	0.75	30	鹿渡島地先	7月12日	0.75	30			0.75	104.0	"					
(佐々波支所)	7月2日	106.4	3.00	120	佐々波地先	7月2日	3.00	120			3.00	106.4	"	6千尾直接放流				
七尾湾漁業振興協議会 計							25.25	1,010			25.25							
その他																		
(鯉鱒麦酒㈱石川支社)	7月1日	104.8	1.50	60	輪島地先	7月1日	1.50	60			1.50	104.8	直接放流					
(小倉建設(株))	9月1日	124.8	10.00	400	滝地先	9月1日	10.00	400			10.00	124.8	"					
(日本海中部内海産養殖推進協議会)	8月7日		87.35	3,494	塩原～輪島～佐々波地先	8月7日	87.35	3,494			87.35		"					
その他 計							98.85	3,954			98.85							
放流 計							302.10	12,084			302.10							
合 計							302.10	12,084			302.10							

2012年度 種苗生産・配付・放流の実績 (4)

水産総合センター生産部志賀事業所

種類	生産実績		区分	配付実績				放流実績				備考				
	数量 (千個)	大きさ (mm)		配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付数量 (千個)	単価 (円/個)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流数 (千個)	大きさ (mm)	中間育成方法	
アワビ	197.8	殻長 20	放流	(加賀支所) (南浦支所) 加賀沿岸漁業振興協議会 (志賀町水産振興協議会)	10月23日 10月9日 計	16~20 " "	5.0 1.0 6.0	20 20 20	100 20 120	橋立 白尾地先	7月16日 10月9日	1.0 1.0 1.0	30 16~20 "	陸上水槽 "	(2011年度配付・育成分、全数放流)	
	放流用 192.8			(高浜支所) (志賀支所) (福浦港支所) (富来湾支所)	10月9日 10月19日 10月27日 10月19日	16~20 " " "	5.0 8.4 11.8 12.0	20 20 20 20	100 168 236 240	高浜地先 安部屋地先 福浦地先 富来湾(七海)地先	10月9日 10月19日 10月27日 10月19日	5.0 8.4 11.8 12.0	16~20 " " "	直接放流 " " "		
	養殖用 5.0			(西海支所・西海地区) (西海支所・西浦地区) 中部外浦水産振興協議会 (門前支所) (輪島支所)	10月9日 10月9日 計 10月9日 10月15日	" " 16~20 16~20 "	11.8 11.8 60.8 4.0 60.0	20 20 20 20 20	236 236 1,216 80 1,200	千ノ浦(雄士崎)地先 赤崎地先 鹿磯、黒島、深見 西保～賣々木・細倉	10月9日 10月9日 10月9日 10月15日	11.8 11.8 60.8 4.0 60.0	" " 16~20 16~20 "	" " 直接放流 "		
				北部外浦水産振興協議会 (すず支所) (すず支所・高浜) (小木支所・内浦) (小木支所) 能登内浦水産振興協議会 (七尾支所) (ななか支所)	10月16日 10月16日 10月10日 10月10日 計 10月31日 10月11日 10月12日 10月12日 10月12日 10月24日 計	16~20 " " " " 16~20 " " " " "	2.0 26.0 5.5 2.0 35.5 0.5 2.0 5.0 3.0 10.0 1.0 21.5	20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	40 520 110 40 710 10 40 100 60 200 20 430	蛸島地先 高屋地先 新保・長尾地先 小木地先 三室地先 大泊地先 三ヶ浦地先 鏡目地先 野崎地先 佐々波地先	10月16日 10月16日 10月10日 10月10日 10月31日 10月11日 10月12日 10月12日 10月12日 10月24日	2.0 26.0 5.5 2.0 35.5 0.5 2.0 5.0 3.0 10.0 1.0 21.5	16~20 " " " 16~20 " " " " "	直接放流 " " " 直接放流 " " " " "		
				七尾湾漁業振興協議会 その他 附北都組 その他 計	10月13日 計	16~20 "	5.0 5.0 192.8	20 20 20	100 100 3,856	狼煙地先	10月13日	5.0 5.0 187.8	16~20 "	直接放流 "		
			養殖	北大東村養殖産地協議会 奥野建設株式会社	11月4日 1月7日	16~20 "	3 2	30 30	90 60							
			養殖	計			5		150							
			合	計			197.8		4,006							187.8

2012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		配付		実績				実績				備考	
	数量 (千個)	大きさ (mm)	配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付数量 (千個)	単価 (円/個)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日	放流数 (千個)	大きさ (mm)		中間育成方法
サザエ	350.0	20	(加賀支所)	10月23日	20	5.0	12	60	橋立	12月3日	5.0	30	中間育成	
			(加賀沿岸漁業振興協議会)	計		5.0		60			5.0			
			(羽咋支所)	10月10日	20	15.0	12	180	鹿地先	10月10日	15.0	20	直接放流	
			(柴垣支所)	10月19日	20	8.0	12	96	柴垣地先	10月19日	8.0	20	"	
			(高浜支所)	10月9日	20	10.5	12	126	高浜地先	10月9日	10.5	20	"	
			(志賀支所)	10月19日	20	16.0	12	192	安部屋地先	10月19日	16.0	20	"	(志賀町水産振興協議会)
			(橋浦港支所)	10月27日	20	5.0	12	60	橋浦地先	10月27日	5.0	20	"	
			(富来湾支所)	10月19日	20	5.0	12	60	富来湾(七海)地先	10月19日	5.0	20	"	
			(西海支所・西海地区)	10月9日	20	5.0	12	60	千ノ浦(海士崎)地先	10月9日	5.0	20	"	
			(西海支所・西浦地区)	10月9日	20	5.0	12	60	赤崎地先	10月9日	5.0	20	"	
			中部外浦水産振興協議会	計		69.5		834			69.5			
			(門前支所)	10月9日	20	27.0	12	324	鹿磯、深見、皆月等	10月9日	27.0	20	直接放流	
			(輪島支所)	10月15日	20	105.0	12	1,260	輪島地先 8ヶ所	10月15日	105.0	20	"	
			北部外浦水産振興協議会	計		132.0		1,584			132.0			
			(ササ支所)	10月16日	20	6.0	12	72	小泊地先	10月16日	6.0	20	直接放流	
			(ササ支所・折戸)	10月16日	20	6.0	12	72	折戸地先	10月16日	6.0	20	"	
			(ササ支所・高屋)	10月16日	20	20.0	12	240	高屋地先	10月16日	20.0	20	"	
			(小木支所・内浦)	10月10日	20	10.5	12	126	比那地先	10月10日	10.5	20	"	
			(小木支所)	10月10日	20	26.0	12	312	小木地先	10月10日	26.0	20	"	
			(能都支所)	10月30日	20	9.5	12	114	姫地先	10月30日	9.5	20	"	
			能登内浦水産振興協議会	計		78.0		936			78.0			
			(穴水支所)	10月19日	20	5.5	12	66	前波、沖波地先	10月19日	5.5	20	直接放流	
			(七尾支所)	10月31日	20	5.5	12	66	三室地先	10月31日	5.5	20	"	
			(ななか支所)	10月11日	20	4.5	12	54	鞆浦地先	10月11日	4.5	20	"	
				10月11日	20	7.0	12	84	江泊地先	10月11日	7.0	20	"	
				10月11日	20	9.0	12	108	北大香地先 3ヶ所	10月11日	9.0	20	"	
				10月11日	20	4.0	12	48	大泊地先	10月11日	4.0	20	"	
				10月11日	20	0.5	12	6	黒崎地先	10月11日	0.5	20	"	
				10月12日	20	3.0	12	36	三ヶ浦地先	10月12日	3.0	20	"	
				10月12日	20	3.5	12	42	関地先	10月12日	3.5	20	"	
				10月12日	20	4.5	12	54	向田地先	10月12日	4.5	20	"	
				10月12日	20	1.5	12	18	鯨目地先	10月12日	1.5	20	"	
				10月12日	20	4.5	12	54	長崎地先	10月12日	4.5	20	"	
				10月12日	20	4.5	12	54	野崎地先	10月12日	4.5	20	"	
				10月24日	20	5.5	12	66	佐々波地先	10月24日	5.5	20	"	
			(佐々波支所)	10月11日	20	2.5	12	30	鞆浦地先	10月11日	2.5	20	"	
			(能登島地区経改連「ムラ」)	計		65.5		786			65.5			
			七尾湾漁業振興協議会	計		350.0		4,200			350.0			
			放流計											
			合計					4,200			350.0			

2012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
水産総合センター生産部美川事業所

種類	生産実績		区分	配付実績				放流実績				備考					
	数量 (千尾)	大きさ (g)		配付先	配付 月日	大きさ (g)	配付重量 (kg)	単価 (円/kg)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流量 (千尾)	大きさ (g)	中間育成方法		
アユ	放流用 180	5	放流	(内水面漁運)													
				金沢漁協	4月26日	5.0	900	2,900	2,610	浅野川	4月26日	30.0	5.0	直接放流			
				金沢漁協	5月18日	6.1	150				犀川	5月18日	32.8	6.1	"		
				大聖寺川漁協	5月30日	6.3	200				大聖寺川	5月30日	39.7	6.3	"		
				大聖寺川漁協	6月1日	6.3	200				"	6月1日	31.7	6.3	"		
				輪島川漁協	6月6日	6.2	30				輪島川	6月6日	4.8	6.2	"		
				柳田河川漁協	"	6.2	20				町野川	"	3.2	6.2	"		
				富米川魚族保存会	"	6.2	50				富米川	"	8.1	6.2	"		
				放流計					900		2,610			150.3			
				合計					900		2,610			150.3			(配付実重量 平均 6g) 配付実尾数 150.3千尾 換算尾数 180.0千尾 (5g/尾)

志 賀 事 業 所



ヒラメ種苗生産事業

井尻康次・西尾康史

I 目的

本県の重要な水産資源であるヒラメの種苗生産を行い、放流用に配付する。

II 方法

1. 親魚の飼育

ボイラーによる飼育水循環加温で、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89尾で、100 m³八角形コンクリート製屋内水槽1槽に雌雄確認は行わず収容した。収容密度は0.89尾/m²であった。飼育水は2012年1月6日からボイラーによる昇温を開始した。水温11℃から開始し、10日ごとに0.5℃の昇温となるように設定温度を調節した。親魚池の飼育水温の推移を図-1に示した。

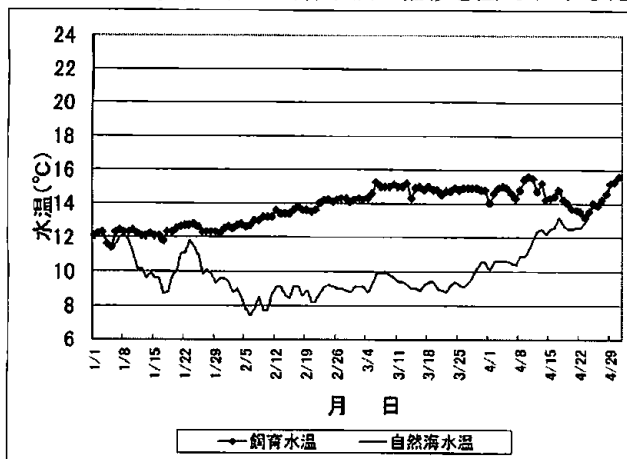


図-1 親魚飼育水温の推移

長日処理は2011年12月26日の日照時間10時間45分から10日ごとに30分間延長するように電照を設定した。また、4月上旬から産卵終了までの期間は14時間電照に設定した。餌料は、冷凍イカナゴに栄養剤「ニューバリアードS（三鷹製薬）」を展着して2日に1回投与した。

2. 採卵

採卵は自然採卵とし、集卵ネットを午後5時に取り付け、翌日午前10時に産卵を回収した。受精卵は、直接60m³飼育水槽（コンクリート製、実容積60m³）5槽にそれぞれ1,200~1,500千粒（20.0~25.0千粒/m³）を収容した。

3. 給餌

給餌は、シオミズツボワムシ（以下「ワムシ」という。）を3~32日齢まで、アルテミア幼生（以下「アルテミア」という。）を22~42日齢まで与えた。ワムシの給餌は、止水飼育の10日齢までは飼育水中のワムシ密度が5個体/mlを維持するよう、残餌を計数しながら適宜追加投与

した。流水飼育に入ってから、午前9時と午後4時の2回給餌を行った。アルテミアの給餌は、1日1回午後2時30分に行った。配合飼料（日清丸紅飼料、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。

ワムシの生産はコンクリート製35m³水槽（7.0×3.9×1.3m）を使用し、S型とした。ワムシの種付けおよび餌には淡水濃縮クロレラを使用し、ワムシ培養自動給餌システム「わむしワクワク」（太平洋貿易社製）で給餌した。培養水温は、23~26℃前後であった。二次培養は、自家製の冷凍濃縮ナンノクロロプシス（以下「ナンノ」という。）培養水と「マリングロスEX（マリンテック）」を使用した。アルテミアの二次培養も「マリングロスEX」を使用した。生物餌料の栄養強化のための二次培養は、表-1、2の方法で行った。栄養強化時の水温は、ワムシでは21℃、アルテミアでは23℃に設定した。

表-1 ワムシの栄養強化方法

	回収当日	回収翌日
ワ	10:00 回収 マリングロスEX添加 (1.5L/10億個体)	16:00 給餌
ム	10:00 回収 冷凍濃縮ナンノ海水に浸漬 (自家製ナノ使用)	3:00 マリングロスEX添加 (1.5L/10億個体) (バスポンプとタイマーで自動給餌)
シ		9:00 給餌

表-2 アルテミアの栄養強化方法

	卵投入	1日目	2日目
アル	10:00	10:00	8:30
テ	28℃調温海水	分離回収	マリングロスEX添加
ミア	卵1kg/m ³		給餌 (1.0L/1億個体)

4. 飼育

飼育水は、10日齢まで止水とし、11日齢以降はヒラメの成長に応じて0.2~20回転/日（8~350 L/分）の注水を行った。底掃除は5日齢前後から1日1回、30日齢前後からは1日2回、自動底掃除機（ヒロマイト製）により行った。飼育水へのナンノ添加は冷凍濃縮ナンノ（自家製）を使用し、ふ化終了の翌日からワムシの給餌が終了する32日齢まで毎日行った。

5. 体色異常の出現状況

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

無眼側体色異常は、91日齢80mmサイズのヒラメを用いて、(独)水産総合センター宮津栽培漁業センターの判定基準に基づき水槽ごとに100尾を検体として出現状況を調査した。

Ⅲ 結果

1. 親魚飼育

親魚は、夏季の高水温期に冷却機を使用して水温が26℃以上にならないようにしたため、へい死もなく順調であった。また、10～11月には、ピンセットおよび濃塩水浴(海水に並塩7%添加・5分間浴)により、ネオヘテロポ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-2、種苗生産に供した卵の収容からふ化までの結果を表-3に示した。

3月1日に最初の産卵を確認し、3月6日から4月22日までに33回採卵した。総採卵数は68,354千粒で、浮

上卵数は49,504千粒、浮上卵率は72.42%であった。

表-3 採卵とふ化の状況

生産回次	1	2	3	4	5	合計
採卵月日	3月13日	3月14日	3月19日	3月22日	3月28日	5回
収容卵数(千粒)	1,400	1,400	1,500	1,500	1,200	7,000
収容密度(千粒/槽)	23.3	23.3	25.0	25.0	20.0	23.3
ふ化までの日数	3	3	3	3	3	3
ふ化尾数(千尾)	800	970	930	900	800	4,400
ふ化率(%)	58.5	69.6	62.4	61.7	67.4	63.9
水槽数	1	1	1	1	1	5

種苗生産には、3月13日から28日の間に採卵したものを使用し、60m³コンクリート製水槽5槽に計7,000千粒の浮上卵を直接収容した。ふ化までの日数は3日を要し、ふ化仔魚の総数は4,400千尾(ふ化率63.9%)であった。

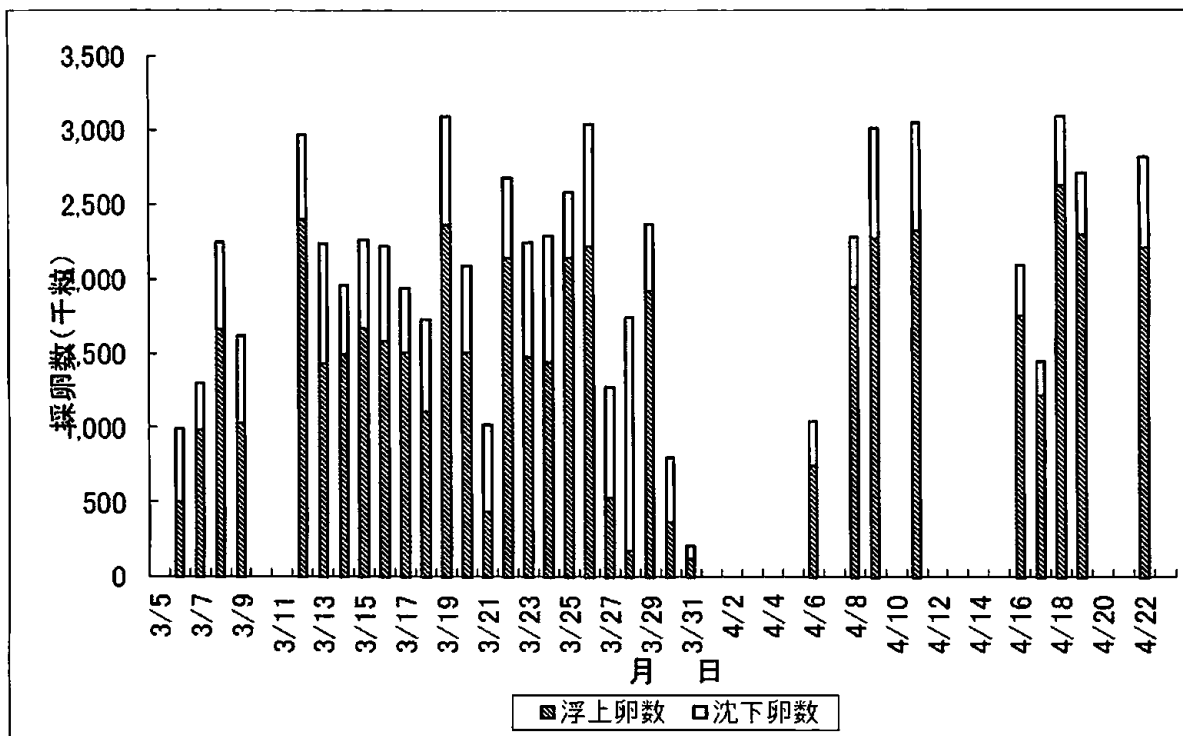


図-2 浮上卵数と沈下卵数の推移

3. 給餌、飼育

飼育期間中のヒラメの成長と換水率を図-3、水温の推移を図-4、生産結果を表-4、日齢5日ごとの給餌結果を表-5に示した。

総給餌量はワムシが1,332億個体、アルテミアが124.8億個体であった。配合飼料は、初期餌料として「おとひめB2,C-1号(日清丸紅飼料)」,その後、配付時までは「S2~S6(ヒガシマル)」を使用した。総給餌量は3,760kgであった。

飼育開始時の各水槽の収容尾数は、800~970千尾

(13.3~16.1千尾/m³)であった。ふ化後の水温は17℃に設定し、6月5日までボイラーで加温した。飼育水は濾過自然海水を使用した。稚魚の飼育は、自動底掃除機によって飼育環境の安定に努めた。50日齢から飼育密度の高い水槽より、フィッシュポンプ(松坂製作所製)で順次分槽を開始した。5回次は1~4回次で配付尾数に達したため放流した。

種苗の配付は、6月26日から9月1日の間に県漁協各支所などへ直接放流用種苗(全長102.6~124.8mm)として302,100尾を配付した。

表-4 生産結果

生産回次	1	2	3	4	5	合計
仔魚収容密度(千尾/m ³)	13.30	16.10	15.50	15.00	13.30	14.60
生産尾数(千尾)	51.50	93.50	76.85	80.25	放流	302.10
生残率(%)	3.68	6.68	5.12	5.35		5.20
有眼側体色異常率(%)	2.09	5.77	3.10	0.49	1.42	2.57

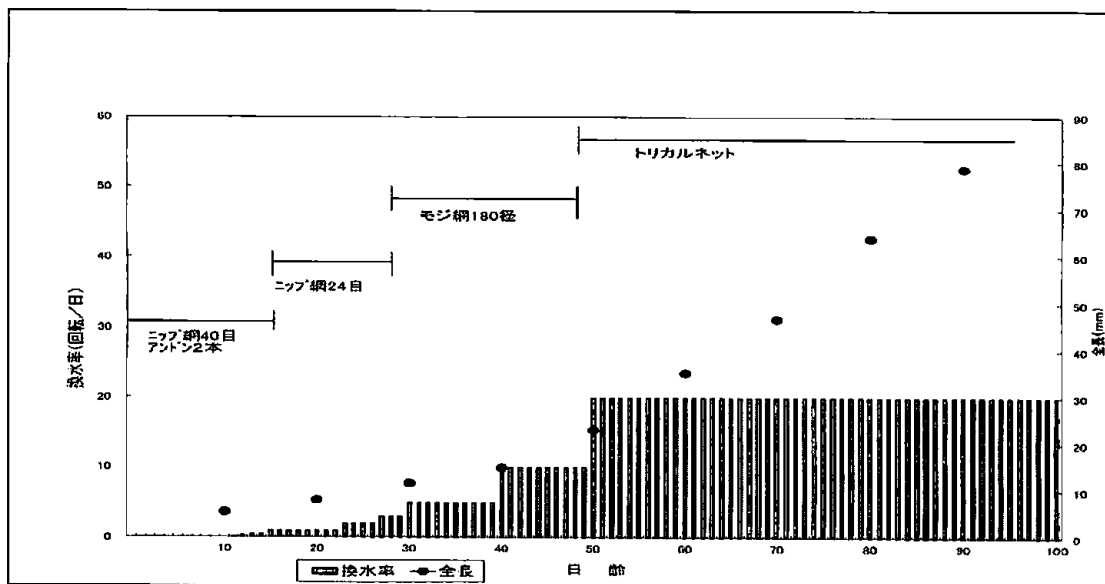


図-3 ヒラメの成長と換水率

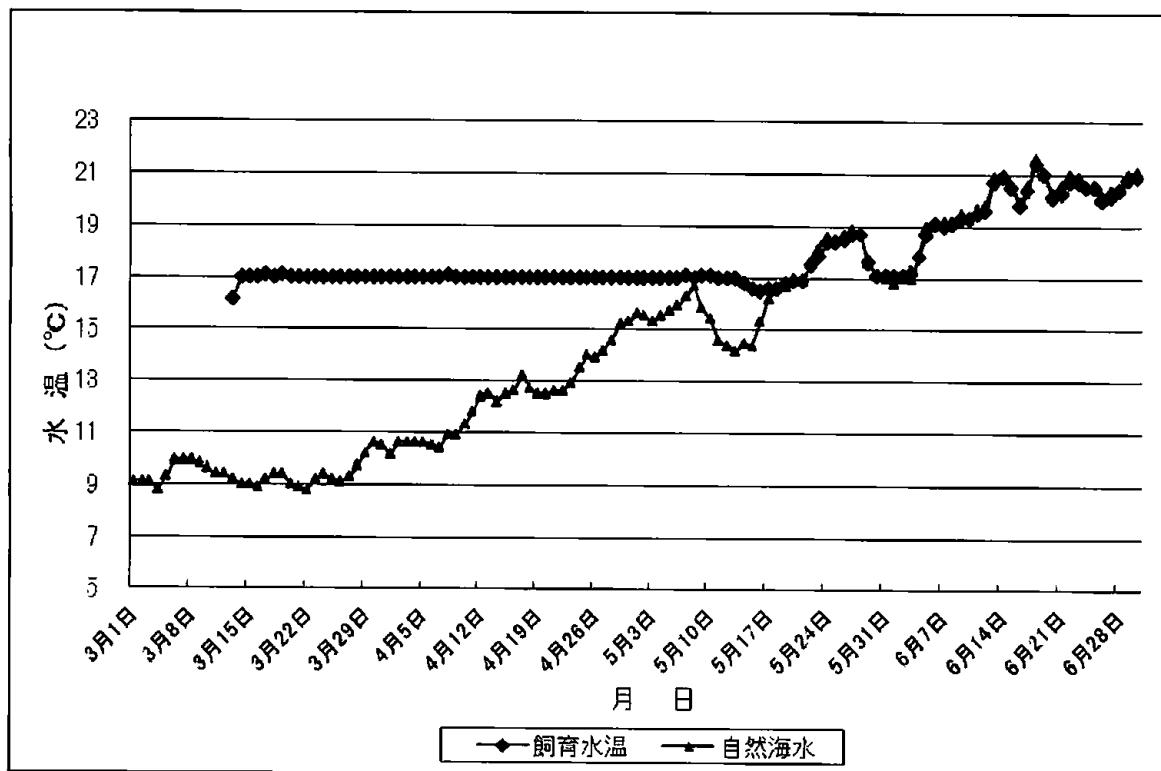


図-4 飼育水温の推移

表-5 給餌結果

日 齢	生物餌料(億個体)		配合飼料 (k g)						
	ワムシ	アルテミア	B 2 (日清)	1号(日清)	ヒカ ⁺ シマMS2	ヒカ ⁺ シマMS3	ヒカ ⁺ シマMS4	ヒカ ⁺ シマMS5	ヒカ ⁺ シマMS6
1~5	36								
6~10	75								
11~15	146								
16~20	331								
21~25	331	5.2	8.4						
26~30	391	19.8	15.2						
31~35	22	39.2	22.6	9.4					
36~40		47.4	33.8	18.2	16.4				
41~45		13.2		26.4	42.8	16.4			
46~50				26.0	48.2	18.6			
51~55					58.4	64.2	48.4		
56~60					34.2	98.6	132.4		
61~65						102.2	148.2		
66~70							154.8		
71~							116.2	2,000	500
合 計	1,332	124.8	80.0	80.0	200.0	300.0	600.0	2,000	500

配合飼料合計 3,760.0 k g

4. 体色異常の出現状況

有眼側体色異常の生産回次別出現率は、表-4 に示すとおり平均 2.57% (0.49~5.77%) であった。

無眼側体色異常については、91 日齢の平均全長 78.8 mm (70.97~85.76 mm) のヒラメを検体として、目視により部位別の出現率を調べ、その結果を表-6 に示した。体躯部の出現率では、2~33%と昨年度の 0~0%より増えた。その他の部位では、胸鰭基底部や腹鰭基底部に軽度

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 10~47%であった。ワムシの栄養強化剤は、今年度も「マリングロス EX」を使用し、2003 年度より一次浸漬に冷凍濃縮ナンノ（市販品および自家製）を使用した群で無眼側の黒化率が低かったことから、今年度も全ての生産回次で冷凍濃縮ナンノ（自家製）を使用した。飼育水への添加も冷凍濃縮ナンノのみを使用した。

表-6 無眼側体色異常の出現率

着色部位	詳細部位		平均出現率 (%)					
			2011年度	2012年度				
				1回次	2回次	3回次	4回次	5回次
着色程度区分								
A (体躯部)	+++	着色全面	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	++	着色50%以上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	+	着色50%以下	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
	±	着色軽度	5.0	2.0	4.0	33.0	31.0	10.0
	なし		95.0	98.0	96.0	66.0	69.0	90.0
B (体中央部)	1	線状	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	点状	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C (頭・胸部)	1	頭部	0.0	3.0	0.0	1.0	0.0	0.0
	2	胸鰭基底部周辺	2.0	6.0	4.0	1.0	0.0	2.0
	3	腹鰭基底部周辺	8.0	3.0	9.0	27.0	19.0	2.0
D (尾柄部)	1	尾柄部縁側・軽度	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
	2	尾柄部内側	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
	3	尾柄部縁側・重度	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E (鰭部)	1	尾鰭	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	背・臀鰭	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
体色異常出現率(%)			14.0	10.0	17.0	47.0	43.0	15.0
調査日齢			81	91	91	91	91	91
平均全長 (mm)			76.5	85.76	77.52	79.12	80.63	70.97
中間育成の有無			無	無	無	無	無	無

※A±は着色面積比が体躯部の10%以下のもの。

クロダイ種苗生産事業

石中健一・山岸裕一

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 方法と結果

1. 採卵

2012年5月7日、能登島事業所生け簀網で飼育した養成親魚317尾（雌雄数不明）を、トラックに載せたキャンバス水槽（1m³）2槽に収容し、2回に分け志賀事業所の採卵水槽（100m³）へ収容した。

5月30日から6月18日に採集した浮上卵4,880千粒を、40m³飼育水槽（角形コンクリート水槽）3槽、60m³飼育水槽（楕円形コンクリート水槽）1槽にそれぞれ収容した。

2. 餌料

餌料系列は、ふ化後3日目より35日目までシオミズボワムシ（以下「ワムシ」という。）、25日目より出荷前々日まで初期配合飼料、25日目より39日目まで冷凍コペポータダ（以下「冷凍コペ」という。）をそれぞれ投与した。ワムシの栄養強化として1億個体に油脂酵母50gを添加した。給餌回数はワムシ1～2回/日、冷凍コペ1～2回/日、初期配合飼料2～8回/日投与した。

総給餌量はワムシ354.2億個体、冷凍コペ34.9kg、初期配合飼料568.4kg投与した。なお初期配合飼料は複数社製のものを混合して投与した。

3. 飼育水

ふ化後24日目まで止水とし、25日目より2.5回転/日（海水容量35m³）の注水を開始した。飼育日数の経過とともに注水量を徐々に増し、70日目には最大8.0回転/日とした。

ふ化後3日目よりナンノクロロプシス（以下「ナンノ」という。）を飼育水濃度が70～80万個/mlになるよう添加した。

4. 飼育管理

40m³飼育水槽の底掃除はサイフォンでふ化後10日

目前後に1回、それ以降は5日に1回行い、60m³飼育水槽は自動底掃除機で50日目まで5日に1回行い、それ以降は毎日行った。

換水ネット（ポリエチレン製）の目合は、飼育開始時70目、20日目より40目、30日目より24目に順次交換した。

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

5. 分槽・計数

7月10日に60m³水槽の稚魚（平均全長22.36mm）70千尾を計数、7月19日から7月31日（ふ化後42～47日目）にかけて40m³水槽5槽より290千尾の稚魚（平均全長20.81mm）を取り揚げ、60m³水槽6槽に収容して継続飼育を行った。

稚魚は、自動給餌機で0.8～2.4kg/槽（8回/日）の配合飼料を給餌（7:00～18:00）し、自動底掃除機で毎日1回の底掃除を行いながら引き続き、24～53日間飼育した。

6. 生産結果と配付

生産結果を表-1、成長の推移を図-1、飼育水温を図-2に示した。

5月30日から6月18日にかけて、計4槽へ収容した浮上卵より4,010千尾（ふ化率82.1%）のふ化仔魚が得られた。

6月18日採卵群は仔魚数が多いため3槽に分槽し生産を開始した。開口がみられたふ化後3日目より給餌を行い、ワムシ投与と同時に飼育水へナンノの添加を行った。ふ化後15日目頃に腹部膨満症でへい死がみられたものの、39～47日目で分槽・計数などを行い継続飼育した結果、計250千尾の稚魚（平均全長56.40mm）が生産できた。

8月23日より9月30日までに247千尾を配布した。

III 問題点と今後の課題

1. 飼育水の殺菌方法

表-1 生産結果

分槽期間	7月10日～7月31日
収容水槽、数	60m ³ 水槽（実容積50m ³ ）6槽
開始の魚体サイズ	20.88mm 141.7mg
収容尾数、密度（m ³ ）	360千尾（1,000尾/m ³ ～1,600尾/m ³ ）
総給餌量	初期配合飼料 568.4kg
終了時尾数、月日	250千尾 9月30日
終了時魚体サイズ	56.40mm 2,800mg

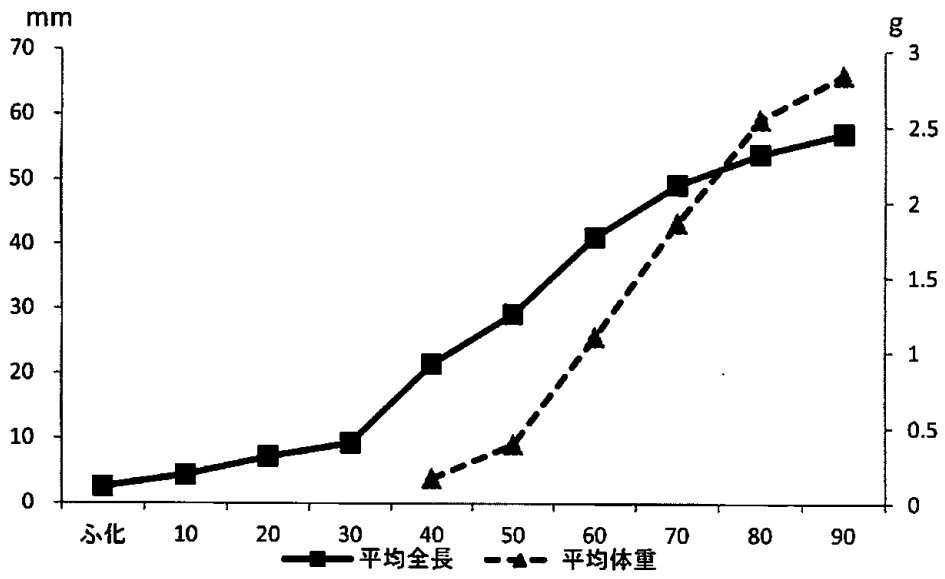


図-1 成長の推移

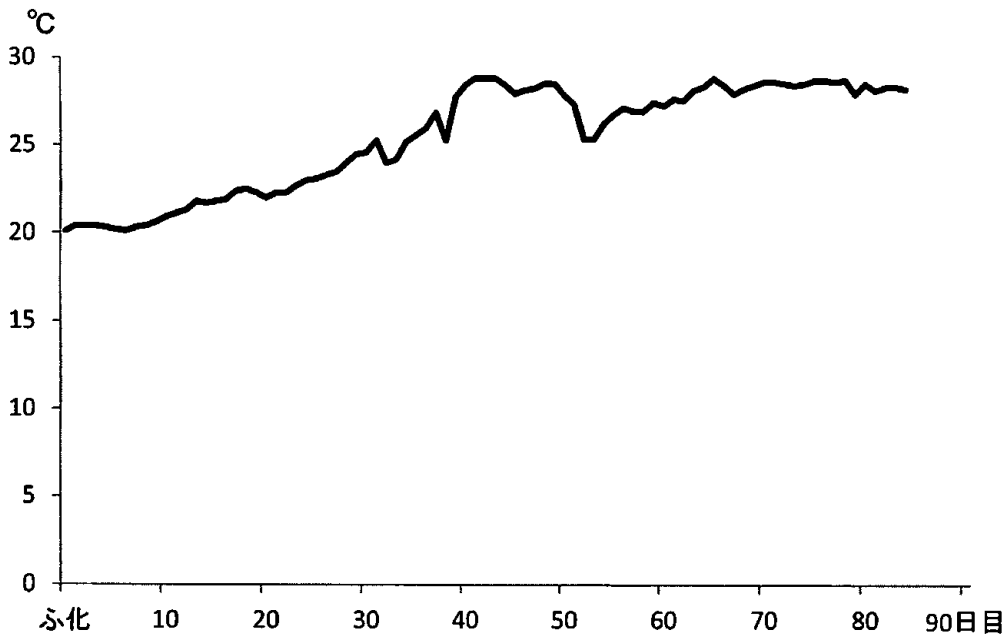


図-2 飼育水温

アワビ(エゾアワビ)種苗生産事業

西尾康史・福嶋 稔

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・養殖用に配付する。

II 方法

1. 母貝

採卵用母貝は、2011年8月に山形県漁協温海支所から購入したエゾアワビ40個体のうち、生殖腺の大きさからみて成熟の良好と思われる14個体(雌8個体・雄6個体)を使用した。

2. 採卵

採卵は、2012年10月29日および11月5日に産卵誘発して行った。

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

なお、放卵・放精が同時になるように雄個体の誘発は1時間遅らせた。

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

3. 採苗器

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

4. 幼生・稚貝飼育

幼生の収容は、頭部触角、平衡器、匍匐個体が出現するふ化後4~5日を目安として、20m³FRP水槽に1槽あたり1,000~1,200千個体を収容した。幼生収容時の採苗器は縦置きとし、弱い通気で2日間の止水管理を行い、浮遊幼生の有無を目視で確認後、流水飼育とした。

付着初期に珪藻の増殖抑制は行わなかった。

採苗40日目頃より20m³FRP水槽で珪藻が不足し、波板の透明化がみられたため、栄養塩(硝酸カリウム7.8kg・

リン酸2ナトリウム1.8kg・クレソット320.7kg/70L)を滴下(0.5~1L/日)し、珪藻の増殖を促進した。

2012年度も温排水が供給されず、種苗生産期間を通して自然海水で飼育した。

採苗70日目頃より平年を下回る海水温となり、稚貝の摂餌量に減少がみられたため、栄養塩の添加を中止した。

なお、稚貝の剥離は、2013年度となる5月20日より開始している。2011年度産稚貝については、2012年4月1日より7月15日まで波板からの剥離を行った。

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

2010, 2011年度に生産した稚貝(殻長10~25mm)は、配合飼料(コスモ海洋開発社製タイプSA型7×7mm)を隔日投与し、多段式水槽で1,000個体/槽の密度で配付まで飼育を続けた。

III 結果

2012年度の種苗生産結果を表-1に示した。

母貝14個体(雌8・雄6)を使用して、10月29日、11月5日の2日間(各1回採卵)で14,850千粒を採卵した。

10月29日の1回次採卵では、雌2個体の卵が過熟であったため受精せず、採苗に供した幼生は、ほか2個体から得た2,020千個体であった。

採苗数は、7,560千個体(1,000~1,200個体/枚)で、採苗後60日目に300千個の稚貝を確認した。

なお、2012年度における2011年度産稚貝の総剥離個数は230千個体(生残率3.4%)であった。

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

2012年度の配付は、2010, 2011年産貝で、10~2月に直接放流用192.8千個、養殖用5千個の合計197.8千個を配付した。

IV 今後の課題

1. 付着初期段階での珪藻種の把握
2. 大型水槽での飼育環境の改善

表-1 エゾアワビの種苗生産結果

採卵年月日	親の産地	使用母貝数	産卵・放精親貝数	収容卵数	採苗時使用幼生数(A)	採苗時使用波板数		採苗後60日目		
						水槽容量	水槽数	稚貝数(B)	B/A	殻長
2012年10月29日	山形県	♀-♂個 4-3	♀-♂個 4-3	千粒 6,510	千個 2,020	枚 2,200	水槽数 20 2	千個 80	% 3.9	mm 1.0~2.0
11月5日	山形県	4-3	4-3	8,340	5,540	4,400	20 4	220		
秋期合計	山形県	8-6	8-6	14,850	7,560	6,600	20 6	300	3.9	1.0~2.0
前年度計	山形県	8-6	8-6	17,720	6,710	6,600	20 6	480	7.4	1.0~2.0

サザエ種苗生産事業

福嶋 稔・西尾康史

I 目的

本県の重要な水産資源であるサザエの種苗を生産し、放流用に配付する。

II 方法

1. 親貝

親貝は、2011年6月に石川県漁協志賀支所から購入したものをを用いた。飼育水は、2012年3月中旬以降産卵誘発のためボイラーで昇温し、加温飼育を行った。

2. 採卵

産卵誘発は、前日夕方より200L水槽で止水飼育した親貝50個を用いて、飼育水温(20℃前後)より5~6℃昇温した紫外線照射海水を注水して行った。

採卵用親貝の雌雄は区別されていないため、誘発により反応がみられた個体から、雌雄別水槽で管理し、それぞれ水槽で放精・放卵させた。

卵は、放卵開始後30分から1時間以内に回収し、30Lポリカーボネイト水槽に300~500千粒ずつ分槽収容して受精させ、清浄海水で数回洗卵した後、飼育水槽上に設置されたふ化用水槽に各500千粒ずつ収容した。

3. 幼生~稚貝飼育(波板飼育)

採卵の翌朝、ふ化した浮遊幼生をふ化用水槽排水口より飼育水槽内へ投入し、弱い通気で3~5日間止水管理を行い、浮遊幼生の有無を目視で確認後流水飼育とした。なお、幼生の収容密度は1,000千個体/槽を目安にした。

4. 稚貝の籠飼育

前年に採卵し波板飼育を行ってきた稚貝を、4月12日~5月10日にかけて波板から剥離して籠飼育に移行し、配合飼料を与えて配付時まで飼育した。

III 結果

1. 親貝飼育

親貝の飼育水温は、温水ボイラー使用により、2012年3

月中旬から4月上旬まで13℃から徐々に20℃へ昇温し、5月上旬まで加温飼育を行った。

2. 採卵

産卵誘発は、2012年5月31日から7月20日までに合計15回行い、総採卵数は71,525千粒であった(表-1)。

3. ふ化~稚貝飼育

採苗(飼育開始)時の使用幼生数は51,433千個体で、幼生水槽収容率(水槽収容幼生数/採卵数×100)は71.9%であった。

種苗の成長は、産卵誘発が長期にわたることから浮遊幼生の収容時期が例年に比較して遅れたこと、1槽あたりの稚貝数量が多かったこと、ボイラー加温による加温海水の注水開始時期が、ボイラーなどの故障から例年に比較して約1ヶ月遅れたことから、剥離時期までの成長が遅れ、2013年3月末でも殻高2mm前後の個体が多い結果となった。

2013年4月の稚貝生産数は、重量換算値で543千個体であった。

4. 種苗配付

約2.5m³FRP水槽(使用水量約1.0m³)13面で165籠に収容して飼育を行った2010年度産稚貝を、2012年10月9~31日にかけて、総重量で875kg(約350千個、1個体あたり2.5gで換算)配付した。

IV 今後の課題

現状においても波板および波板ホルダーの消耗が激しいこと、稚貝剥離後の波板洗浄に人手がかかることなどから、さらにコストを削減するための飼育方法改善が必要と考えられる。

また、1槽あたりの幼生投入量を減らすことで、採卵作業の期間縮減、飼育初期段階での成長促進と剥離時の稚貝サイズ大型化を図ることも検討していく必要がある。

表-1 サザエ種苗生産結果表

	採卵誘発回数	誘発使用親貝延数(個)	放卵・放精数(個)		採卵数(千粒)	収容幼生数(千個)	採苗時使用波板数(枚)	水槽容量(kl)	剥離時稚貝生産数(千個)
			雌	雄					
2012年度	15	682	257	265	71,525	51,433	15,600	2	543
前年度	38	3,800	110	154	36,690	32,660	15,600	2	540

アカガイ種苗生産事業

吉田敏泰・山岸裕一・須沼俊和

I 目的

七尾湾内の水産資源として重要なアカガイを種苗生産し、放流用に配付する。

II 方法

1. 親貝

2012年5月24日に石川県漁協七尾支所から購入した七尾湾産アカガイ20個(殻長91~104mm)および同年5月22日に香川県栗島漁協から購入した養殖アカガイ100個(殻長71~80mm)を使用した。

2. 産卵誘発

親貝を精密濾過海水で洗浄し、180Lアクリル水槽に収容して放精・放卵の誘発を行った。

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、精子懸濁海水の添加による雌貝の産卵促進も併用して行った。

水温上昇は、開始時20℃の水温を30分で25℃まで昇温させ、2時間維持した後、再び加温して上限水温の28℃まで昇温させて維持し、放精・放卵の観察を行った。

放精・放卵の誘発には精密濾過海水を使用し、昇温にはサーモスタット付き1kwチタンヒーターを使用した。

3. 採卵

温度刺激中に放精・放卵した個体は、直ちに取り出し、あらかじめ精密濾過海水を貯めてある30Lパンライト水槽1槽ごとに、雌は1個体、雄は6個体を収容し、放精・放卵を継続させた。

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

受精10分後、水槽の上澄みを流し、新しい濾過海水を加え、余分な精子などを取り除く洗卵を2回繰り返した後、30Lパンライト水槽を3m³FRP水槽に入れてウォーターバス方式により、D型幼生にふ化する翌日まで静置管理した。

4. 飼育

受精後約24時間で浮遊しているD型幼生をサイフォンで集め、計数後5m³FRP水槽(実水量4.6m³)4槽に収容し、水槽内に2個のエアストーンを入れて軽い対流が起こる程度の通気を行った。

幼生の収容密度は、1.5個体/mlを目安に670~720万個/槽とし、飼育を開始した。

飼育水は精密濾過海水を使用し、飼育開始から幼生を付着させるコレクター投入までの間は、3日に1回1/2量の換水を行い、コレクター投入後は2日に1回4~6

時間かけて全量換水(1回転)を行った。

換水には、40μmのミューラーガーゼを使用した。

5. 餌料と給餌量

餌料は、イソクリシス、ナンノクロロプシス、キートセロス・ネオグラシーレの3種類で表-1の給餌基準表に準じて混合し与えた。

6. コレクター

幼生を付着させるコレクターにはタマゴパックを用い、タマゴパックの中央に穴を開けクレモナ糸を通し、15枚を1連とするコレクターとした。なお、タマゴパックの間には3cm程度のエアホースを挟んでタマゴパックが重ならないようにした。

飼育19日目にコレクターを水槽ごとに63連(タマゴパック945枚)垂下した。

III 結果

産卵誘発結果を表-2、生産結果を表-3に示した。

七尾湾産親貝と香川県産親貝の計44個体を使用し、産卵誘発を6月12、20日の計2回行った。

6月12日は七尾産の放卵はなく、香川産で雄6個体、雌4個体が放精・放卵した。誘発率は50%、放卵数は62,644千粒、浮上率は86.9%で、飼育に使用した幼生数は21,632千個体であった。

6月20日は七尾産で雄4個体、雌3個体が放精・放卵した。誘発率は50.0%、放卵数は162,020千粒、浮上率は88.8%で、飼育に使用した幼生数は6,776千個体であった。

6月12日採卵分のうち、飼育9日目で1槽分を破棄した。飼育51日目に付着稚貝の計数を行い、1/2を残して継続飼育した。

アカガイの最終取り上げ個数は733千個で生残率は2.6%であった。

生産された稚貝(殻長1~4mm)は、2012年9月10日、コレクターに付着したままキャンパス水槽に収容して県漁協七尾支所までトラック輸送(約40分)して配付し、1,000個ずつタネモミ袋に収容され中間育成へ移行された。

IV 今後の課題

餌料の安定生産技術

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

表-1 給餌基準表

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

(飼育22および30日に、冷凍濃縮ナンクロロプシスを給餌)

表-2 産卵誘発結果

誘発日	親貝産地	使用親貝数 (個)	放精個体数 (個)	放卵個体数 (個)	誘発率 (%)	放卵数 (千粒)	(A) 収卵数 (千粒)	(B) 浮上幼生数 (千個)	(B/A) 浮上率 (%)
2012. 6. 12	七尾産	10	6	0	60.0	0	0	0	0.0
2012. 6. 12	香川産	20	6	4	50.0	62,644	36,814	32,000	86.9
2012. 6. 20	七尾産	14	4	3	50.0	162,020	33,760	30,000	88.8

表-3 生産結果

採卵年月日	収容卵数 千粒	採苗時使用 幼生数 (A)		採苗時使用波板数 水槽容量・水槽数		採苗後51日目		配付時 (81~89日目)			
		千個	千個	枚	K1 槽	稚貝数 (B) 千個	生残率 (B/A) %	殻長 mm	稚貝数 (C) 千個	生残率 (C/A) %	殻長 mm
2012. 6. 12	36,814	21,632	474	2,835	5 3	474	2.2	1.0~2.0	450	2.1	1.0~4.0
2012. 6. 20	33,760	6,776	330	945	5 1	330	4.9	1.0~2.0	283	4.2	1.0~3.0
計	70,574	28,408	804	3,780	5 4	804	2.8	1.0~2.0	733	2.6	1.0~4.0
前年度計	131,080	21,078	1,157	2,835	5 3	1,157	5.4	1.0~4.0	626	2.9	1.5~20.0

トリガイ種苗生産試験

吉田敏泰・須沼俊和・山岸裕一

I 目的

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

II 方法

1. 種苗生産試験

(1) 親貝

2012年4～5月にかけて、七尾湾において貝桁網で漁獲されたトリガイ40個(殻長75.9～105.5mm, 重量104～313g)を親貝として使用した。

親貝は購入当日の産卵誘発に供したほか、放卵が見られなかったものは引き続き当事業所で飼育後、再度使用した。

(2) 産卵誘発

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

(3) 採卵

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

放卵終了後、親貝を取り上げ、放卵水槽内に別個体が放精した精子懸濁海水を注水し、軽く攪拌して受精させた。受精後、20μm目のミューラーガーゼを使用し、サイフォンによる換水を2回行った。

受精卵は、水温24℃となるよう空調で暖房した室内にて止水管理した。

(4) 浮遊幼生飼育試験

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

浮遊幼生の飼育管理には、100Lポリカーボネイト水槽に100千個ずつを収容して行った。水槽内は、直径5mmのガラス管を使用し、水槽底部から微通気を行った。なお、水温は、飼育室を空調で暖房し、約24℃になるよう管理した。

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

(5) 沈着稚貝飼育試験

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

リル水槽へ収容して飼育を継続した。

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

飼育水の管理は、上部に157Lアクリル水槽を置き、下部に300Lダイライト水槽を設置し、300Lダイライト水槽から水中ポンプで157Lアクリル水槽に濾過海水を送り、157Lアクリル水槽からオーバーフローした海水が300Lダイライト水槽に落下するような循環方式とした(図-1)。飼育水の換水は、300Lダイライト水槽内の海水を毎日全換水とした。

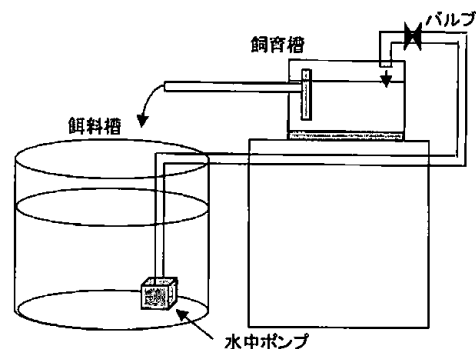


図-1 沈着稚貝飼育施設

なお、餌料は、イソクリシス (*Isochrysis galbana*)、キートセロス (*Chaetoceros calcitrans*) の2種類を使用した。

2. 中間育成試験

中間育成試験は、七尾市能登島曲町の県増養殖場施設防波堤で行った(写真-1)。

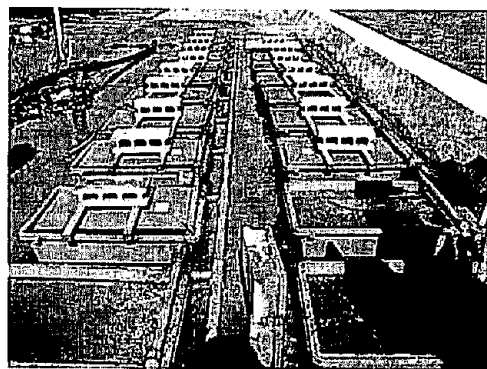


写真-1 防波堤上の飼育施設

育成方法は、防波堤上に飼育コンテナ(80×50×深さ20cm)(以下「コンテナ」という。)を設置し、コンテナ内に取り上げ用の4×6mm目の網を敷いた上から砂を厚さ約80mmに敷いて、コンテナ上部には、遮光および防鳥のため、板で蓋をした。飼育海水は、防波堤横の水深約1m層から水

中ポンプで揚水して、上部から散水し、掛け流しとした。

Ⅲ 結果

1. 種苗生産試験

種苗生産試験結果を表-1 に示した。

(1) 産卵誘発

産卵誘発は、4月19日、4月26日、5月3日、6月3日の計4回実施し、3、4回目に採卵された9,280千粒より2,390千個の浮遊D型幼生を回収し、そのうち1,370千個の幼生を浮遊幼生飼育試験に供した。平均浮上率は31.4%であった。

(2) 浮遊幼生飼育試験

5月3日採卵分(以下「第一次生産」という。)では、飼育日数13日目で249千個(平均殻長260 μ m)の沈着稚貝を回収し、6月3日採卵分(以下「第二次生産」という。)では、飼育日数14日目で192千個(平均殻長293 μ m)の沈着稚貝を回収し、それぞれ沈着稚貝飼育試験に全量を供した。平均生残率は32.1%であった。

(3) 沈着稚貝飼育試験

第一次生産では、飼育日数34日目で29.1千個(平均殻

長1.17mm)の稚貝を回収し全量を中間育成試験に供した。また、第二次生産では、飼育日数29日目で69.8千個(平均殻長1.45mm)の稚貝を回収し、そのうち37.5千個を中間育成試験に供した。平均生残率は24.0%であった。

2. 中間育成試験

中間育成試験結果を表-2 に示した。

第一次生産および第二次生産いずれも、7月30日まで中間育成試験を実施し、10mm以上の養殖用稚貝8,026個を回収した。平均生残率は12.1%であった。

そのうち、6,000個を漁業者が実施する養殖試験に、1,483個を当所の養殖試験に供した。

Ⅳ 問題点と今後の課題

1. 天然親貝の成熟に合わせた種苗生産開始時期の特定
2. 養成親貝からの採卵
3. 各飼育期における生残率の向上
4. 効率的な幼生飼育作業手法の確立

表-1 種苗生産試験結果

採卵年月日	親の産地	使用親貝数 個	親貝殻長 mm	放精親貝数 個	放卵親貝数 個	採卵数 千粒	浮上幼生数 千個	浮上率 %	浮遊幼生 飼育開始時 千個	沈着稚貝 飼育開始時 千個	生残率 %	沈着稚貝 飼育終了時 千個	生残率 %	殻長 μ m
2012.4.19	七尾湾	5	90.5~93.8	5	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
2012.4.26		12	92.2~105.5	8	3	3,825	-	-	-	-	-	-	-	-
2012.5.3		29	75.9~105.5	22	4	2,480	1,080	43.5	700	249	35.6	29.1	11.7	1,170
2012.6.3		12	91.7~102.2	12	5	6,800	1,310	19.3	670	192	28.7	69.8	36.4	1,450
合計		延べ58	-	47	12	13,105	2,390	-	1,370	441	-	98.9	-	-
平均		-	-	-	-	3,276	1,195	31.4	685	221	32.1	-	24.0	1,310

表-2 中間育成試験結果

	実施期間	収容個数/箱	試験個数	取上個数	生残率
第一次生産	6月6日~7月30日	1,320~1,642	29,100	7,614	26.2%
第二次生産	7月2日~7月30日	1,500~3,000	37,500	412	1.1%
総合計			66,600	8,026	12.1%

アユ種苗生産事業

石中健一・山岸裕一

I 目的

県内水面漁業協同組合連合会および内水面漁業関係者からの要望が強い県産人工種苗を生産し配付する。

II 方法

1. 採卵

採卵・受精は美川事業所で養成した親魚（梯川水系天然養成と梯川水系志賀産 F1）を用い、2012 年 9 月 18 日から 10 月 26 日にかけて計 12 回の採卵を行った。採卵は搾出法で行い、雄から搾出した精子をニジマス用人工精しょうで 20 倍に希釈して受精させ、シュロブラシ（約 20 千粒/本）へ付着させた。受精卵を付着させたシュロブラシは、当日美川事業所内の角形 7.4m³コンクリート水槽（長さ 9×幅 1.65×深さ 0.5m）へ垂下した。

2. 卵管理

受精卵は、卵管理水槽（角形 7.4m³コンクリート水槽）に 1 槽あたりシュロブラシ（約 20 千粒/本）80 本を垂下し、約 10 回転/日の注水（地下水）と 10 mm 径のエアホース 2 本で微通気し管理した。

収容卵は受精後 1 日目、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 分間の薬浴を行い、採卵後 9～13 日目（積算水温約 142～198.8℃）に志賀事業所の飼育水槽（60m³楕円形コンクリート水槽）へそれぞれ移送した。

飼育水槽（淡水 20m³）へ収容した発眼卵は止水・微通気で管理した。

3. 仔稚魚管理

ふ化終了直後より海水を注水して飼育水量を 50m³とし、注水量が 0.5 回転/日なるよう調整した。ふ化後 5 日目からは注水量を 1.0 回転/日とした。

換水率は飼育日数の経過とともに徐々に増加させ、ふ化後 100 日目まで最大の 8 回転/日とした。

給餌量は、ふ化翌日より 40 日目までシオミズツボウムシ（以下「ワムシ」という。）1.0～12 億個体/日/槽、30 日目より 50 日目まで冷凍コペポダ（4 万個/g）を 200～800 g/日/槽、25 日目より淡水馴致・飼育を行う美川事業所へ移送の前々日まで配合飼料 40～4,400 g/日/槽を与えた。

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

底掃除は自動底掃除機でふ化後 30 日目、35 日目に行い、40 日目からは毎日実施した。

換水ネットの目合は、飼育開始時ポリエチレン網 40 目、30 日目より 24 目、100 日目よりナイロンモジ網 180 径に順次交換した。飼育棟の出入口には、長靴などの消毒の

ため、消毒液（トリゾン液）の入った容器を置いた。

4. 選別・計数

選別・計数は稚魚の成長不良で例年行うモジ網 120 径（4 mm 目合、3.5×1×1m）角網は中止し、円筒型の 120 径モジ網を用い、夜間の電照で集めた小型稚魚をサイホンで取り除き、計数（重量法）は美川事業所への移送時に行った。

III 結果

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

1. 卵およびふ化仔魚

(1) 卵

採卵は 9 月 18 日より 10 月 26 日までに計 12 回行い 14,948 千粒を得た。

第 1 回（9 月 18 日）採卵群（梯川水系志賀産 F1×梯川水系志賀産 F1）から第 5 回（10 月 1 日）採卵群（梯川水系天然養成×梯川水系天然養成）は発眼率・ふ化率ともに低く、ふ化仔魚も 4～5 日で大量へい死したので廃棄した。

第 6 回（10 月 5 日）採卵群（梯川水系天然養成・志賀産 F1 混合×梯川水系天然養成）、第 7 回（10 月 9 日）採卵群（梯川水系天然養成・志賀産 F1 混合×梯川水系天然養成）は 60 水槽 2 槽にそれぞれ収容した。

第 8 回（10 月 12 日）、第 9 回（10 月 16 日）採卵群は卵数が少なく飼育槽には収容しなかった。

第 10 回（10 月 22 日）採卵群（梯川水系天然養成×梯川水系天然養成）、第 11 回（10 月 24 日）採卵群（梯川水系天然養成×梯川水系天然養成）、第 12 回（10 月 26 日）採卵群（梯川水系天然養成×梯川水系天然養成）は 60m³水槽 3 槽にそれぞれ収容した。

10 月上旬に自県産の採卵数が十分でなかったため、10 月 20 日に岐阜県（豊川産 F4×木曾川）より発眼卵 1,112 千粒、10 月 15 日に富山県（庄川産 F1×庄川産 F1）より 1,650 千粒の受精卵を輸送し、60m³水槽 2 槽にそれぞれ収容した。

(2) ふ化仔魚

飼育水槽に収容した発眼卵は、採卵後 16～18 日目（積算水温約 265～283℃）でふ化した。9 月 18 日採卵群ではふ化仔魚 578 千尾（ふ化率 66.4%）を得たが、ふ化後 4～5 日目までに大量へい死があり廃棄した。9 月 21 日採卵群から 10 月 1 日採卵群ではふ化率（13.1～25.9%）が低く、ふ化仔魚のへい死もみられたので廃棄した。

10 月 5 日採卵群では 266 千尾（ふ化率 55.1%）、10 月

9日採卵群では326千尾（ふ化率55.9%）のふ化仔魚を得て飼育を開始した。

10月22日採卵群では548千尾（ふ化率38.4%）、10月24日採卵群では566千尾（ふ化率61.0%）、10月26日採卵群では749千尾（ふ化率82.1%）のふ化仔魚を得、10月22日採卵群、10月24日採卵群は400千尾/槽に尾数調整し、10月26日採卵群は尾数が十分確保できたため廃棄した。

10月20日収容の岐阜産では401千尾（ふ化36.0%）、10月15日採卵の富山県庄川産では395千尾（ふ化率45.8%）のふ化仔魚を得て飼育を開始した。

2. 仔稚魚

仔魚は各水槽266~401千尾/槽に尾数調整し、計6槽(2,188千尾)で生産を開始した。

10月22日採卵群、10月24日採卵群は飼育初期からの水温低下で成長不良のため、12月11日（ふ化後30日目）、2013年2月18日（ふ化後101日目）にそれぞれ廃棄した。

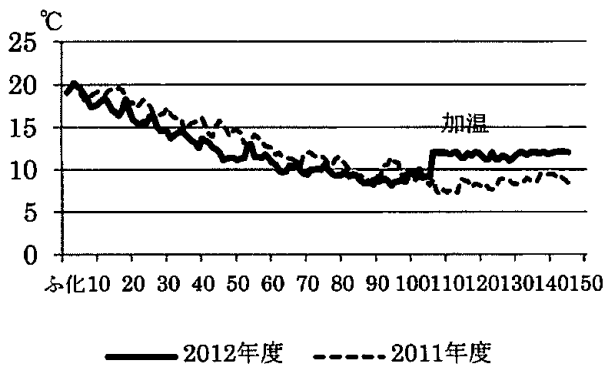


図-1 飼育水温

3. 疾病等

例年みられるピブリオ病は発症しなかったが、9月採卵群のふ化率・仔魚の生残率が悪く、種苗生産の開始が遅れたこと、ふ化後10日目から100日目の飼育水温が前年度と比べて平均1.46°C/日（積算144.6°C）低下したことから成長不良がみられた。

成長促進のためNa1を2013年2月7日（ふ化後105日目）から輸送日の3月19日（ふ化後145日目）まで加温（12°C設定）飼育を行った。同様にNa3を2013年3月21日（ふ化後140日目）から輸送日の4月10日（ふ化後160日目）まで加温（14°C設定）飼育を行った。

4. 輸送

淡水馴致・飼育のため2013年3月14日から4月10日（ふ化後139~160日目）にかけて、配付種苗用、親魚候補用、調査試験用として681,800尾（重量換算）を美川事業所にトラックにより輸送した（表-3）。

IV 問題点と今後の課題

1. 高水温時のふ化仔魚管理方法。
2. 低水温時の成長促進方法。

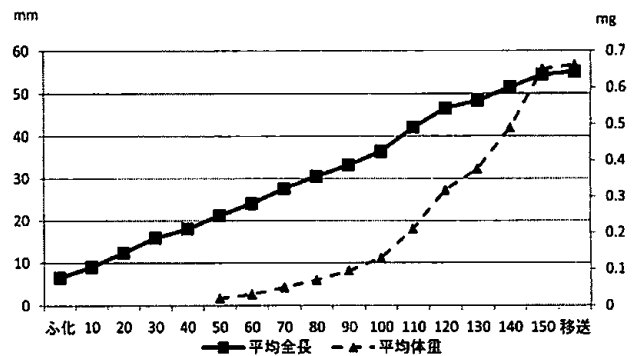


図-2 全長・体重の推移

表-1 採卵およびふ化結果

採卵月日	9/18	9/21	9/24	9/28	10/1		10/5		10/9		10/21	
親魚由来♀ (梯川水系)♂	F1	F1	F1	F1	F1	天然	F1	天然	F1	天然	F1	天然
卵数(千粒)	2,340	2,502	1,064	1,000	246	534	576	4,437	525	710	182	196
卵重量(g)	950	1,016	432	406	100	276	234	1,919	213	366	74	101
シュロ数(本)	100	87	43	45	9	30	26	179	24	45	10	11
使用親魚数♀	146	119	45	45	10	26	35	124	32	42	11	10
FL(cm)	15.5	15.7	15.9	15.4	14.6	14.6	14.7	18.7	15.3	14.9	15.4	14.8
BW(g)	42.8	40.8	44.2	42.6	43.2	43.2	35.7	77.2	37.0	40.3	41.7	42.7
使用親魚数♂	33	29	18	30	29		27		30		11	
FL(cm)	15.3	16.9	15.3	16.2	16.2		15.6		15.4		15.5	
BW(g)	37.1	37.1	35.8	40.9	42.1		39.4		36.7		38.1	
正常分裂(%)	93.8	95.9	93.0	96.8	98.7	97.3	98.0	96.6	98.0	100	62.6	94.4
発眼率(%)	37.2	28.7	35.7	18.2	44.6	17.8	60.4	77.6	41.8	51.4	25.7	57.7
ふ化率(発眼~)	66.4	25.9	13.1	21.9	-	-	55.1		55.9		17.1	26.6
積算水温(°C)	265	272	277	272	-	-	283		267		-	
ふ化日数	16日	16日	16日	16日	-	-	17日		16日		-	
ふ化尾数(千尾)	578	186	50	40	53		266		326		-	
収容水槽(60m ³)	廃棄	廃棄	廃棄	廃棄	廃棄	廃棄	1槽		1槽		廃棄	

採卵月日	10/16	10/22	10/24	10/26	10/12(岐阜県)	10/15(富山県)	計
親魚由来♀ (梯川水系)♂	天然	天然	天然	天然	豊川 F4	庄川 F1	
卵数(千粒)	367	2,028	1,384	1,097	1,857	1,650	18,455
卵重量(g)	189	1,045	713	565		789	
シュロ数(本)	24	112	81	65	84	55	866
使用親魚数♀	22	119	105	85		64	
FL(cm)	14.2	15.1	14.1	14.5			
BW(g)	37.1	37.3	33.4	32.6			
使用親魚数♂	11	23	21	29		54	194
FL(cm)	15.8	16.1	15.7	15.1			
BW(g)	41.1	37.1	35.7	30.5			
正常分裂(%)	100	97.8	95.0	100		99.1	95.3
発眼率(%)	58.9	70.3	67.0	83.2	59.9	47.5	48.7
ふ化率(発眼~)	-	38.4	61.0	82.1	36.0	50.4	45.8
積算水温(°C)	-	275	277	272		-	
ふ化日数	-	18日	18日	18日		-	16~18日
ふ化尾数(千尾)	-	548	566	749	401	395	4,158
収容水槽(60m ³)	廃棄	1槽	1槽	廃棄	1槽	1槽	6槽

* 卵数は志賀産F1:2,463粒/g, 天然養成:1,941粒/g

表-2 成長表

親魚由来♀	60m ³ No.1 養成F1			60m ³ No.2 岐阜県豊川F4			60m ³ No.3 富山県庄川F1		
採卵日	10/9採卵 1,235千粒			10/12採卵 1,857千粒			10/15採卵 1,650千粒		
	月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重
ふ化後日数		mm	mg		mm	mg		mm	mg
ふ化仔魚	10月25日		326千尾	10月26日		401千尾	11月1日		395千尾
尾数調整									
10日目	11月4日	8.56		11月5日	8.28		11月11日	9.96	
20日目	11月14日	12.1		11月15日	11.77		11月21日	12.35	
30日目	11月23日	16.21		11月25日	15.95		11月30日	16.27	
40日目	12月3日	17.96	12.6	12月5日	18.03	14.5	12月11日	17.9	13.3
50日目	12月14日	21.86	23.5	12月14日	21.79	25.0	12月21日	21.37	19.5
60日目	12月25日	25.95	41.8	12月25日	25.56	37.5	12月30日	23.00	26.4
70日目	1月2日	30.14	61.4	1月4日	27.51	43.8	1月10日	28.03	51.5
80日目	1月13日	33.42	89.6	1月13日	30.57	74.4	1月20日	31.57	79.3
90日目	1月23日	35.73	119.0	1月24日	33.95	101.6	1月30日	32.08	87.2
100日目	2月2日	41.12	178.0	2月2日	38.29	130.0	2月8日	34.90	120.1
110日目	2月12日	45.06	269.9	2月13日	43.02	233.5	2月19日	37.25	136.2
120日目	2月22日	51.01	429.6	2月23日	46.99	340.0	3月1日	42.14	192.8
130日目	3月4日	55.44	621.1	3月4日	47.13	325.8	3月11日	42.08	208.6
140日目	3月14日	55.78	674.0	3月15日	51.01	438.0	3月21日	46.44	334.0
	3/14美川輸送36.7kg 49.87mm/440mg								
150日目				3月25日	57.16	774.2	3月31日	54.10	653.5
美川輸送	3月19日	59.48	897.0	3月28日	53.88	585.0	4月10日	53.26	586.0
	145日目	94.3kg		153日目	111.2kg		160日目	118.9kg	

親魚由来♀	60m ³ No.4 養成F1			60m ³ No.5 天然(養)			60m ³ No.5 天然(養)		
採卵日	10/5採卵 770千粒			10/22採卵 2,028千粒			10/24採卵 1,384千粒		
	月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重
ふ化後日数		mm	mg		mm	mg		mm	mg
ふ化仔魚	10月22日	6.62	266千尾	11月9日	6.55	548千尾	11月11日		566千尾
尾数調整				11月10日		400千尾	11月12日		400千尾
10日目	11月1日	9.17		11月19日	9.46		11月21日	9.32	
20日目	11月11日	13.33		11月28日	12.2		11月30日	11.52	
30日目	11月21日	17.00		12月8日	14.07		12月11日	14.32	廃棄
40日目	11月30日	19.25	14.4	12月19日	16.82	10.1			
50日目	12月11日	21.51	23.3	12月29日	19.49	12.2			
60日目	12月21日	25.88	38.6	1月8日	20.10	13.9			
70日目	12月30日	29.83	71.6	1月18日	22.42	23.2			
80日目	1月10日	31.76	72.7	1月28日	25.06	34.3			
90日目	1月20日	35.71	117.3	2月7日	28.39	51.2			
100日目	1月30日	37.79	150.4	2月17日	29.91	72.3			
110日目	2月8日	40.72	202.7	2月18日		廃棄			
120日目	2月19日	46.20	313.2						
130日目	3月1日	48.71	351.3						
140日目	3月11日	52.65	514.4						
150日目	3月21日	51.96	524.0						
美川輸送	3月26日	53.70	1,130						
	155日目	95.9kg							

表-3 輸送結果

月日	尾数	平均体重(g)	総重量(g)	場所
3月14日	76,400	0.48	36.7	美川事業所
3月19日	96,200	0.98	94.3	美川事業所
3月26日	149,800	0.64	95.9	美川事業所
3月28日	173,700	0.64	111.2	美川事業所
4月10日	185,700	0.64	118.9	美川事業所
合計	681,800	0.67	457.0	

餌料培養

西尾康史・井尻康次

I 目的

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

II 方法

40m³水槽(使用実水量 20~24m³)を使用して、淡水濃縮クロレラ(以下「クロレラ」という。)を餌料として、植え継ぎ方式でワムシを生産供給した。

ワムシは、ヒラメにS型ワムシ福岡株(160~210μm, 平均 185μm, 抱卵個体のみ測定)を、クロダイにS型ワムシ八重山株(180~220μm, 平均 200μm, 抱卵個体のみ測定)を、アユ生産時にS型ワムシ福岡株と八重山株の2系統を使用した。

S型ワムシの生産は、ヒラメ・アユでは4日培養を、クロダイでは3日培養を基本とした。

培養開始時のワムシ個体数は、100~200個体/ml程度とし、自動給餌器(「ワムシわくわく」(株)太平洋貿易社製)を使用して、ワムシ1億個体に対してクロレラ200ml/日を基準に、24回/日のクロレラ滴下での給餌を行った。

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

III 結果

1. ヒラメ種苗生産分

ヒラメ種苗生産用のワムシ培養は、2012年3月3日から拡大培養に入り、3月11日から40m³水槽(使用実水量20~24m³)5槽を使用して供給を開始し、4月27日までの48日間行った。

2012年3月11日から4月27日までのワムシ培養に使用したクロレラの総使用量は1,398Lであった(前年は1,700L)。その間のワムシ総生産量は2,857億個体(前年は4,395億個体)であった。48日間のワムシ培養状況を図-1-1に示した。クロレラ1Lあたりの生産量は2.05億個体(前年は2.57億個体)で、前年より若干低下した(表-1-1)。また、培養期間を通して極度の生産不良はみられなかった。

ワムシの培養例を表-1-2、図-1-2に示した。

なお、ワムシの増殖は、表-1-2の培養例のとおり、92個体/mlの接種を行うと、4日後には519個体/mlとなり、増殖率は前年よりも若干低くなった。

2. クロダイ種苗生産分

クロダイ種苗生産用のワムシ培養は、2012年5月10日から拡大培養に入り、5月19日から40m³水槽(使用実水量20~24m³)4槽を使用して供給を開始し、7月23日までの66日間行った。

2012年5月19日から7月23日までのワムシ培養に使用したクロレラの総使用量は2,095Lであった。その間のワムシ総生産量は4,204億個体であった(表-2-1)。66日間のワムシ培養状況を図-2-1に示した。クロレラ1Lあたりの生産量は2.00億個体と、ヒラメ生産期とほぼ同じ生産量であった。

ワムシの培養例を表-2-2、図-2-2に示した。

3. アユ種苗生産分

アユ種苗生産用のワムシ培養は、昨年のように単独株で培養不調に陥った時を想定し、S型福岡株を主にし、S型八重山株を1槽平行して培養した。

2012年9月10日から拡大培養に入り、10月2日から40m³水槽(使用実水量20m³)6槽を使用して供給を開始し、12月18日までの78日間行った。

2012年10月2日から12月18日までのワムシ培養に使用したクロレラの総使用量は3,433Lであった。その間のワムシ総生産量は6,986億個体であった(表-3-1)。79日間のワムシ培養状況を図-3-1に示した。クロレラ1Lあたりの生産量は2.03億個体で、ヒラメ・クロダイ生産期と同等の生産量となった。

昨年アユ生産時期に培養不調を生じた際の知見に基づき、2012年は当初より培養海水に10%淡水添加し培養を行ったことで、供給期間中の生産は安定した。

ワムシの培養例は、S型福岡株を表-3-2、図-3-2にS型八重山株を表-3-3、図-3-3にそれぞれ示した。

IV 今後の課題

1. ワムシ培養法を含めた生産作業工程の見直し
2. L型ワムシの培養試験
3. 複数のワムシ種株の継代培養

表-1-1 ワムシ生産結果(ヒラメ生産時)

ワムシ収穫量(A)	2,857 億個体
濃縮クロレラ使用量(B)	1,398L
単位生産量(A/B)	2.05 億個体/L

表-1-2 ワムシの培養例(ヒラメ生産時)

月 / 日	4/16	4/17	4/18	4/19	4/20	合計
項目(S型福岡株4日培養)	接種時	1日目	2日目	3日目	4日目	
ワムシ個体数/ml(A)	92	141	299	361	519	
卵数/ml(B)	53	79	108	180	287	
日間増殖率(%)	0	63.2	112.0	20.7	43.7	
卵率(%) (B/A)	57.6	56.0	36.1	49.8	55.2	
水温	24	24	24	24	24	
水量 (m ³)	20	20	20	20	20	
収穫量 (億個体, 種は除く)						81.8
濃縮淡水クロレラ (L)	5	7	14	17	0	43
クロレラ 1Lあたりの収穫量						1.94
備考	種 100 個体/ml 抜く					

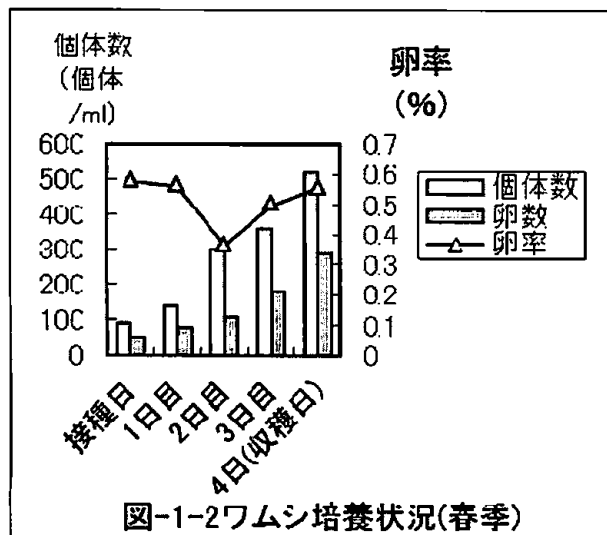
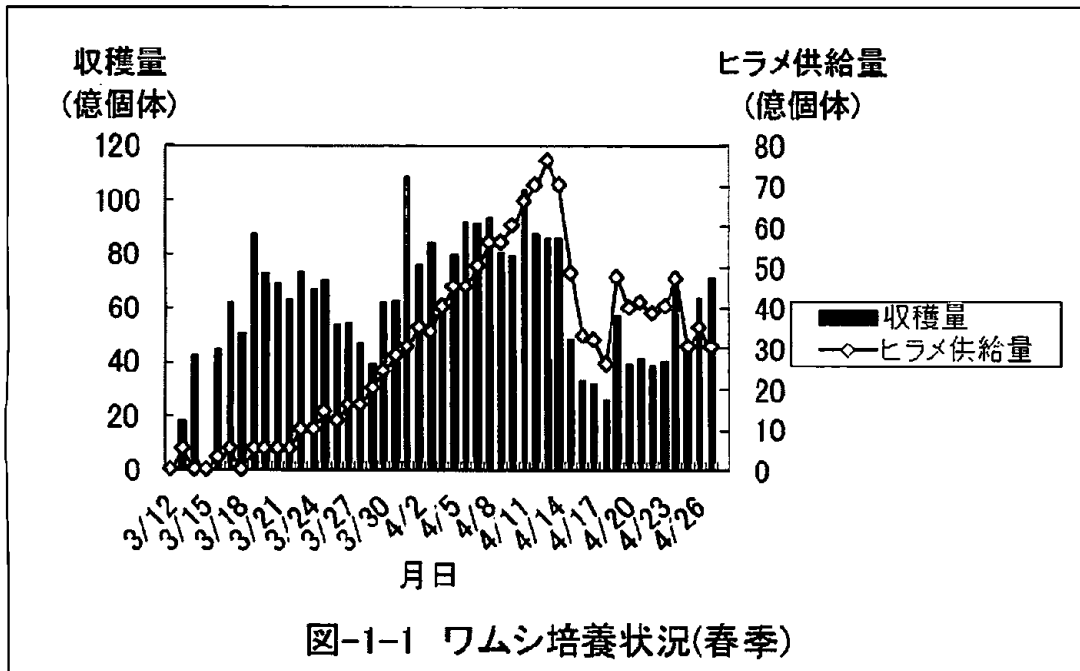


表-2-1 ワムシ生産結果(クロダイ生産時)

ワムシ収穫量(A)	4,204 億個体
濃縮クロレラ使用量(B)	2,095L
単位生産量(A/B)	2.00 億個体/L

表-2-2 ワムシの培養例(クロダイ生産時)

月 / 日	7/3	7/4	7/5	7/6	合計
項目(S型福岡株3日培養)	接種時	1日目	2日目	3日目	
ワムシ個体数/ml (A)	206	310	332	541	
卵数/ml (B)	116	79	213	276	
日間増殖率(%)	0	50.4	7.1	62.9	
卵率(%) (B/A)	56.1	25.4	64.1	51.0	
水温	23	23	23	23	
水量 (m ³)	22	22	22	22	
収穫量 (億個体, 種は除く)					81.8
濃縮淡水クロレラ (L)	6	15	16	0	37
クロレラ 1Lあたりの収穫量					2.02
備考	種 200 個体/ml 抜く				

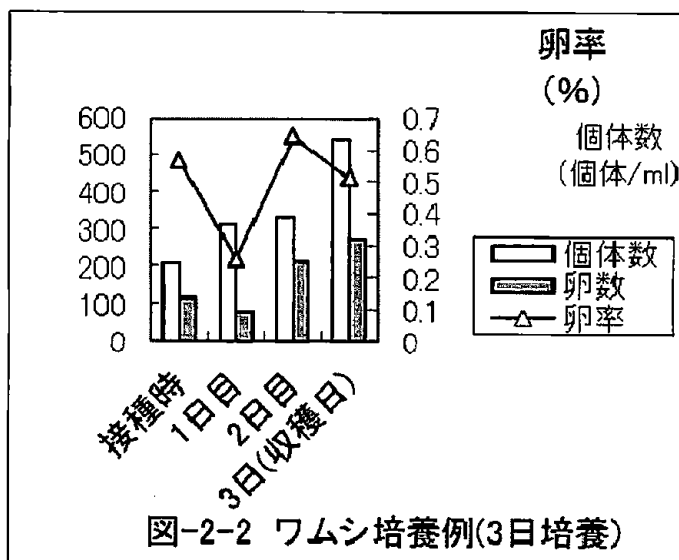
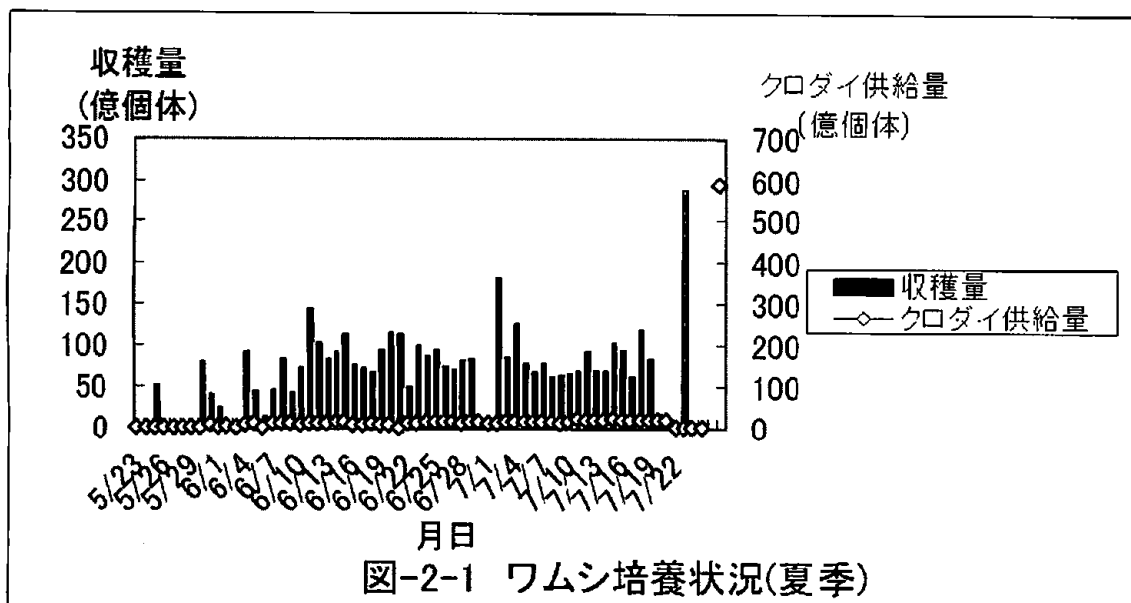


表-3-1 ワムシ生産結果(アユ生産時)

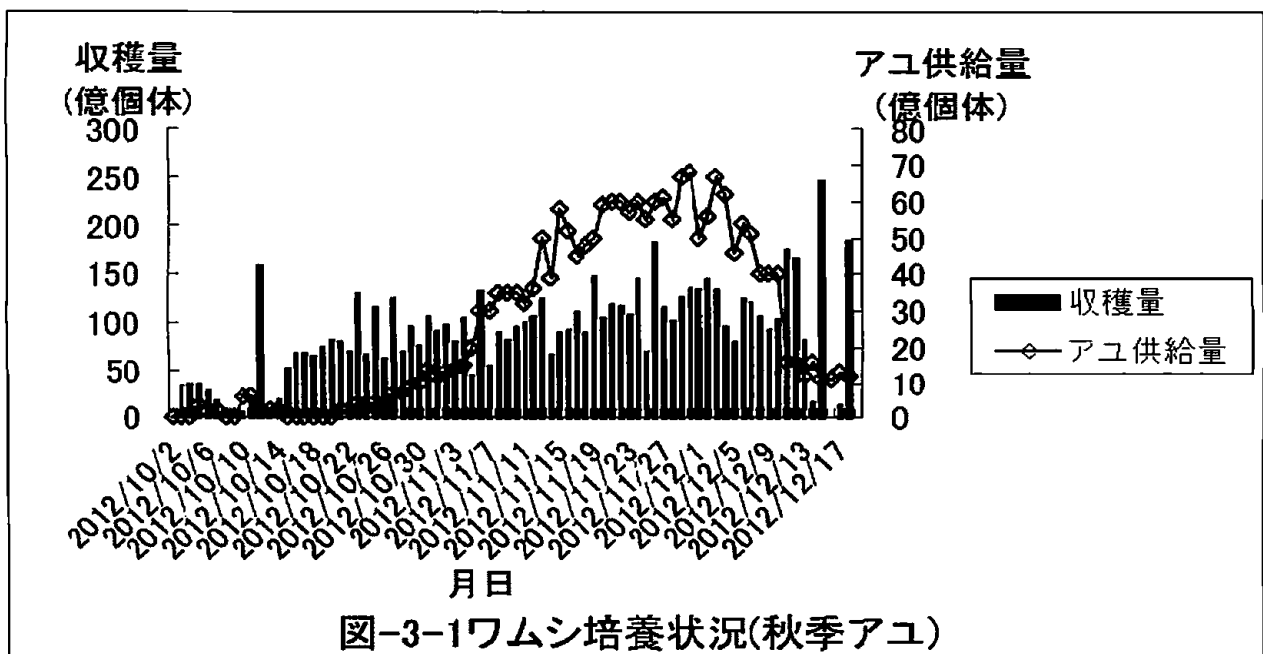
ワムシ収穫量(A)	6,986 億個体
濃縮クロレラ使用量(B)	3,433L
単位生産量(A/B)	2.03 億個体/L

表-3-2 ワムシの培養例(S型福岡株)

月 / 日	11/4	11/5	11/6	11/7	11/8	合計
項目 (S型八重山株4日培養)	接種時	1日目	2日目	3日目	4日目	
ワムシ個体数/ml(A)	183	330	382	485	695	
卵数/ml(B)	93	69	143	356	322	
日間増殖率(%)	0	80.3	15.7	26.9	43.3	
卵率(%) (B/A)	50.8	20.9	37.4	73.4	46.3	
水温	24	24	24	24	24	
水量 (m ³)	20	20	20	20	20	
収穫量 (億個体, 種は除く)						100.3
濃縮淡水クロレラ (L)	5	12	14	19	0	50
クロレラ 1Lあたりの収穫量						2.00
備考	種 180 個体/ml 抜く					

表-3-3 ワムシの培養例(S型八重山株)

月 / 日	10/20	10/21	10/22	10/23	10/24	合計
項目 (S型八重山株4日培養)	接種時	1日目	2日目	3日目	4日目	
ワムシ個体数/ml(A)	133	182	295	430	552	
卵数/ml(B)	84	145	129	189	316	
日間増殖率(%)	0	59.4	28.9	60.5	28.8	
卵率(%) (B/A)	63.1	79.6	43.7	43.4	57.2	
水温	24	24	24	24	24	
水量 (m ³)	20	20	20	20	20	
収穫量 (億個体, 種は除く)						80.4
濃縮淡水クロレラ (L)	5	7	11	17	0	40
クロレラ 1Lあたりの収穫量						2.01
備考	種 150 個体/ml 抜く					



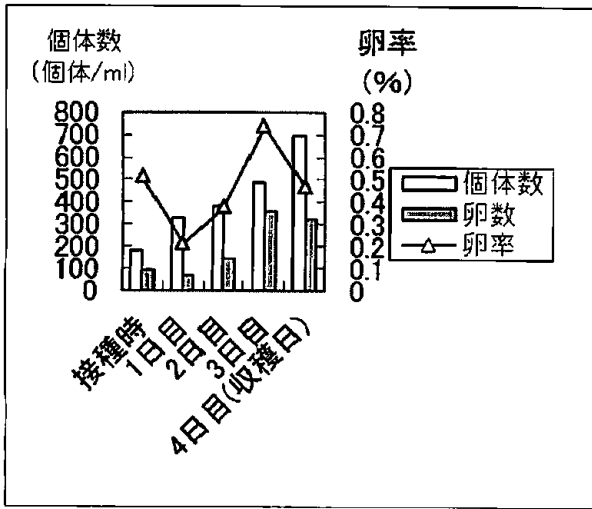


図-3-2 ワムシ培養例 (S型 福岡株)

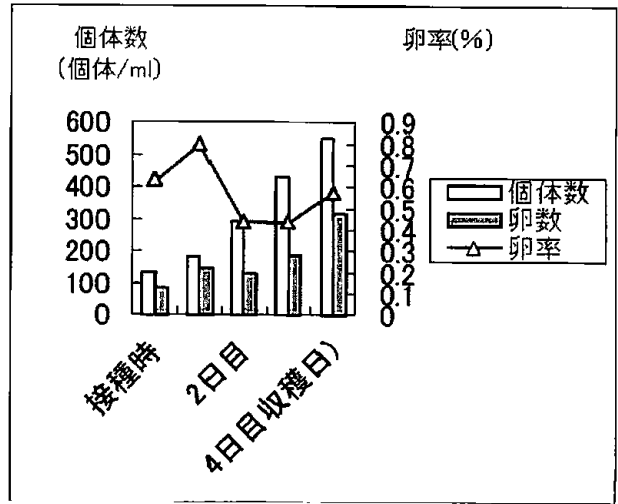


図-3-3 ワムシ培養例 (S型 八重山株)

水温観測資料

井尻康次

2012年4月から2013年3月までの、24時間平均自然海水温の旬別変化を表-1、図-1に示した。

今年度は、4~7月中旬までは平年並みで、7月下旬から10月までは22年間平均より2~3℃高めであった。

11月から3月までは1℃ほど低めに推移した。8月から9月中旬までは、28~29℃前後の高水温を示して推移した。

表-1 観測結果

(単位:℃)

月	旬	最高	最低	平均	22年平均	月	旬	最高	最低	平均	22年平均	月	旬	最高	最低	平均	22年平均
2012年	上旬	11.3	10.1	10.7	11.2		上旬	29.3	26.4	28.2	26.4		上旬	15.1	11.7	13.5	14.6
4月	中旬	13.2	11.8	12.5	12.2	8月	中旬	29.0	26.8	27.9	26.6	12月	中旬	13.5	11.8	12.4	13.4
	下旬	15.3	12.6	13.9	13.4		下旬	29.7	28.7	29.1	26.5		下旬	12.3	10.2	11.2	12.4
	上旬	16.7	15.3	15.8	14.6		上旬	29.4	28.7	29.0	25.8	2013年	上旬	11.0	10.0	10.5	11.4
5月	中旬	17.0	14.2	15.4	15.6	9月	中旬	28.5	27.5	28.2	24.6	1月	中旬	10.2	9.0	9.6	10.6
	下旬	18.9	16.9	18.0	17.2		下旬	27.2	25.8	26.3	22.9		下旬	9.6	8.7	9.1	9.8
	上旬	21.0	19.0	19.7	18.5		上旬	25.4	24.1	24.8	21.9		上旬	10.1	8.6	9.5	9.3
6月	中旬	21.6	19.9	20.7	19.6	10月	中旬	23.8	22.3	23.0	20.8	2月	中旬	8.9	7.9	8.4	9.5
	下旬	21.1	20.2	20.6	21.0		下旬	22.5	20.0	21.3	19.5		下旬	8.9	7.7	8.3	9.6
	上旬	23.0	21.9	22.6	22.4		上旬	19.2	17.2	18.4	18.2		上旬	9.5	7.9	8.9	9.6
7月	中旬	25.5	22.9	24.1	23.7	11月	中旬	17.4	16.3	16.7	17.0	3月	中旬	10.6	9.5	10.3	9.9
	下旬	29.1	25.1	27.5	25.4		下旬	15.8	14.3	15.1	15.6		下旬	11.1	10.3	10.6	10.4

(22年平均は、1990年4月から2012年3月までの平均水温)

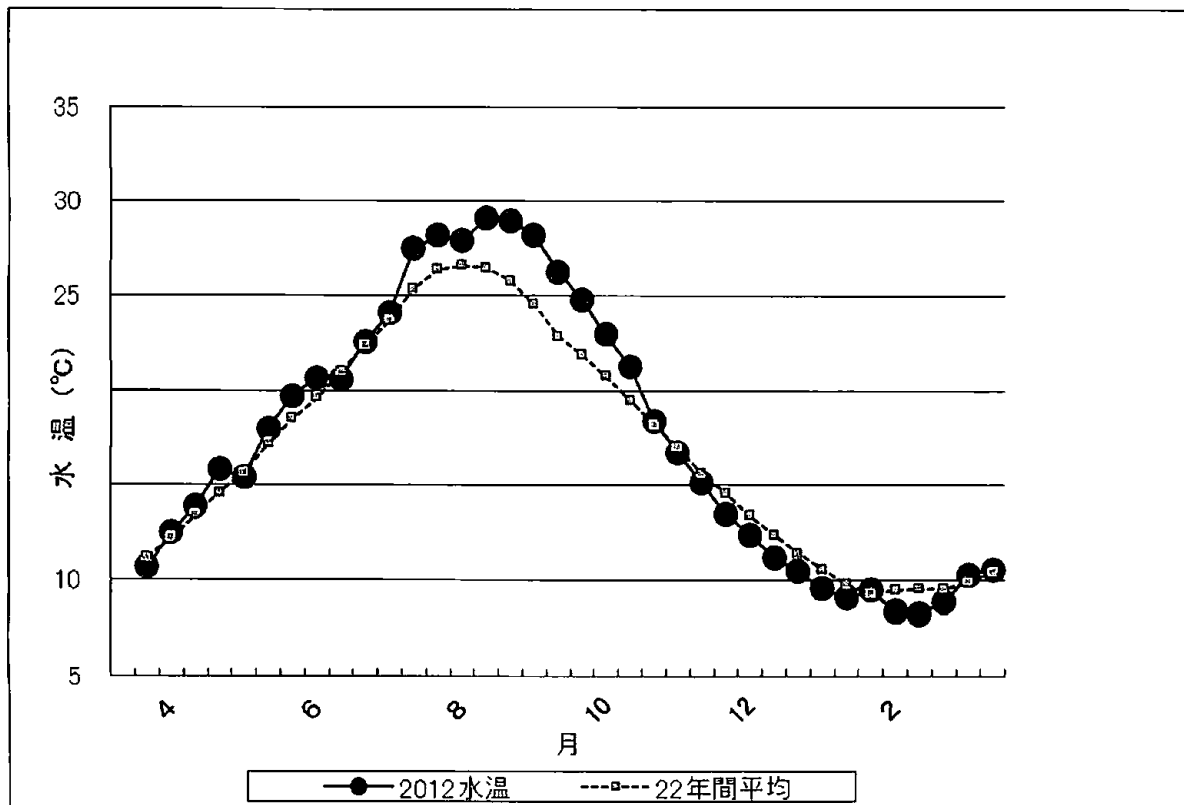


図-1 水温の旬別変化

美川事業所



アユ種苗生産事業

(1) 種苗生産

波田樹雄・北川裕康
柴田 敏・高本修作

I 目的

石川県内水面漁業協同組合連合会および内水面漁業関係者からの要望が強い、良質なアユ人工種苗を配付する。当事業所では、志賀事業所において海水飼育したアユ種苗を搬入し、淡水馴致、飼育した後、配付する。

II 方法

1. 飼育期間

2012年3月27日～6月6日

2. 種苗

志賀事業所において2011年10月から2012年4月まで海水で飼育した種苗324.2千尾(平均体重1.4g)を、2012年3月27日～4月5日にかけて当事業所へ搬入した(表-1)。

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

3. 淡水馴致の方法

冷水病菌感染魚が海水飼育期間に除去される¹⁾ことから、本年も淡水が十分確保できない志賀事業所では海水飼育のみ行い、淡水馴致は美川事業所で行った。

淡水馴致は主に以下の方法で行った。

最初に、天然海水を淡水で1/6に希釈したものに塩化ナトリウムを加え、1/3海水相当の塩化ナトリウム濃度にして種苗を収容した。その後に淡水を徐々に注水して、5日間でほぼ0%海水濃度となるようにした。

4. 飼育

(1) 飼育池

飼育池はいずれもコンクリート製の稚魚池(面積70m²、水深0.6m)7面、養成池(面積66m²、水深0.6m)5面を使用した。各飼育池には水車を1台ずつ設置し、酸素補給を行った。

(2) 飼育水

淡水は地下水(揚水時水温13℃)を使用した。注水量は、淡水馴致の間(5日間)、15L/分とした。淡水馴致後は飼育密度に応じ、100～150L/分の間で調整した。

(3) 給餌

魚体重の3.5%の配合飼料を毎日、手撒きで与えた。

(4) 掃除

毎日、底掃除および底水を抜き、排泄物や残餌を除去した。

(5) 疾病対策

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

(6) 冷水病検査

出荷前の2012年4月19～20日、および5月8～9日に、各池60尾の検体について、PCR法により冷水病菌の保菌検査を実施した。

III 結果

1. 生残率

搬入から1ヶ月目までのへい死が多く、4月下旬以降は減少した。種苗搬入から出荷までの生残率は、おおむね80%であった。

2. 疾病対策および冷水病検査

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

3. 配付

生産したアユ種苗を、4月26日から6月6日にかけて、合計900kg(平均体重6.0g)配付した(表-2)。今年度の種苗は志賀事業所からの搬入時に体重1.4gと小型であり、淡水馴致後に随時大小選別を繰り返し成長を促進したが、生産目標の1,600kgに対し900kgの配付に溜まった。

表-1 アユ種苗の搬入状況

月日	飼育池	尾数 (千尾)	平均体重 (g)
3/27	稚魚池15号	49.0	1.7
3/27	稚魚池15号	38.5	1.4
"	養成池2号	38.5	1.4
3/28	稚魚池15号	30.0	1.1
"	養成池2号	38.9	1.1
4/4	養成池4号	80.3	1.1
4/5	養成池1号	49.0	1.9
合計		324.2	1.4

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

月日	配付機関	配付重量 (kg)	平均体重 (g)
4/26	金沢漁業協同組合	150	5.0
5/18	金沢漁業協同組合	200	6.1
5/30	大聖寺川漁業協同組合	250	6.3
6/1	大聖寺川漁業協同組合	200	6.3
6/6	輪島川漁業協同組合	30	6.2
"	柳田河川漁業協同組合	20	6.2
"	富来川魚類保全会	50	6.2
合計		900	6.0

IV 参考文献

1) 恵崎 撰・濱崎 稔洋・中本 崇・筑紫 康博・行武 敦(2004):アユ冷水病菌の保菌状況と海水飼育時における動態. 福岡水海技セ研報第14号, 57-59.

(2) アユ親魚養成および採卵・受精

波田樹雄・北川裕康
柴田 敏・高本修作

I 目的

アユ種苗を安定的に生産するため、親魚を養成し、採卵・受精を行う。

II 方法

1. 養成期間

2012年4月5日～10月26日

2. 親魚養成用アユ

(1) 人工産親魚（梯川水系継代魚の養成F1）

人工産親魚用アユは2011年10月11日に梯川水系F1の雌親魚より採卵・受精し、2012年4月5日まで志賀事業所で飼育したアユ稚魚で当初49,000尾（平均体重1.9g）をコンクリート製養成池（面積66㎡）に収容した。

(2) 天然養成親魚（天然遡上魚からの養成・梯川水系）

2012年5月22日～6月11日、梯川の小松市中海町地内に遡上してきたアユを投網で採捕し、屋外キャンパス製円形水槽（面積50㎡）に3,102尾（平均体重4.1g）、屋内キャンパス製円形水槽（面積8㎡）に361尾（平均体重4.5g）収容した（表-1）。

3. 養成方法

(1) 飼育池

人工産親魚は、6月22日までの電照期間中は養成池1面で飼育し、電照終了後はコンクリート製稚魚池（面積70㎡）4面と養成池（面積66㎡）5面の計9面（合計610㎡）に、各池7～9尾/㎡となるよう密度を調整して4,500尾を収容し飼育した。

天然養成親魚は、7月18日に9mmの選別器を用いて大きに分け稚魚池3面に収容（9.6尾/㎡）した。その後、採卵のための雌雄選別まで飼育した。

飼育池には、水車を各1台ずつ設置し、酸素の供給を行った。

(2) 飼育水

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

(3) 給餌

人工産親魚、天然養成親魚とも、魚体重の3.5%の配合飼料を手撒きにより給餌した。配合飼料には従来のアユ用に加え経費削減のため安価なサケ用を用いた。

なお、いずれの飼育池とも、5月30日以降の休日は給餌しなかった。

(4) 冷水病対策

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

(5) 電照による成熟促進

人工産親魚は4月27日から6月22日までの間、養成池1面に対し27W蛍光灯4灯を使用し、毎日18:00から23:00まで照射し、昼間を19時間とした。天然養成親魚は5月28日から6月22日までの間に屋外円形水槽1面に対し同蛍光灯3灯、屋内円形水槽1面に対し同蛍光灯1灯を使用して同様に照射した。なお、屋内円形水槽に収容したものは6月28日以降7月10日まで5:30～18:45照射、7月24日まで5:45～18:30照射、8月30日まで6:00～18:15照射、採卵まで6:30～17:30照射として段階的に照射時間を短くし、さらに成熟の促進を行った。

(6) 雌雄選別・産卵誘発

人工産親魚の雌雄選別は、9月10～13日に行った。それぞれ稚魚池を上下2つに区切って、雄を上流部の池に、雌を下流部の池に収容して産卵誘発を行った。

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

(7) 採卵・受精

雌から搾出した卵に、雄から搾出した精液を人工精漿で希釈して受精させ、シュロブラシに付着させた。なお、受精に使用した雄は9月18・21日はF1養成魚、それ以外は天然養成親魚の雄を用いた。

(8) 受精卵の管理

受精卵の付着したシュロブラシは角材に吊るし、屋内のふ化池（面積33㎡）2面に収容し流水で管理した。なお、発眼まで水カビ類の発生を予防するため、隔日で規定量のプロノポールによる薬浴を行った。

III 結果と考察

1. 生残率

人工産親魚、天然養成親魚の雌雄選別までのへい死は、両者とも殆どみられなかった。

2. 採卵数

人工産親魚からは、9月18日～10月12日に計8,435千粒の受精卵を得た。

また、天然養成親魚からは、10月1～26日に計6,512千粒の受精卵を得た。両者の採卵数の合計は14,947千粒となった（表-2）。

天然養成親魚の一日あたりの採卵数は、昨年までと同様、人工産親魚ほどまとまらなかったものの、10月22・24・26日にそれぞれ2,028・1,384・1,097千粒となり、放流に使用できるだけの卵数を確保することができた。なお、天然親魚の電照方法の違いによる成熟の差はみられなかった。

また、受精卵は所内採卵分のほかに、(一財)岐阜県魚苗センターと富山県の庄川漁業協同組合から、それぞれ1,857千粒、1,650千粒、合計3,507千粒を移植して、所内の受精卵と同様の卵管理を行った。

3. 発眼率

所内採卵分の発眼率の平均は48.0%と全体的に低く、特

に10月1日まででは40%以下が多くみられた。発眼率が低くなった原因として、親魚の養成餌料が卵質の違いとなり発眼率を低下させた可能性があり¹⁾サケ用の配合飼料が卵質を悪くしたことが考えられる。

4. 冷水病対策

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

IV 参考文献

1) 田畑 和男・柄多 哲(1979):アユ種苗生産技術の検討-V. 兵庫水試研報第19号, 39-42.

表-1 親魚用アユの収容状況

搬入 月日	飼育池	尾数 (尾)	平均魚体重 (g/尾)	電照	系統(水系)
4/5	養成池1号	49,000	1.9	有り	F1(梯川)
5/22~6/11	屋外円形	3,102	4.1	〃	天然養成(梯川)
5/28~6/11	屋内円形	361	4.5	〃	〃

表-2 アユの採卵結果

回次	月日	受精に使用した親魚								採卵数 (千粒)	正 常 分 裂 率 (%)	発 眼 率 (%)	備 考
		雌				雄							
		由来	尾数 (尾)	平均尾又長 (cm)	平均体重 (g)	由来	尾数 (尾)	平均尾又長 (cm)	平均体重 (g)				
1	9/18	F1	146	15.5	42.8	F1	33	15.3	37.1	2,340	93.8	37.2	
2	9/21	F1	119	15.7	40.8	F1	29	16.0	37.1	2,502	95.9	28.7	
3	9/24	F1	45	15.9	44.2	天然	18	15.3	35.8	1,064	93.0	35.7	
4	9/28	F1	45	15.4	42.6	天然	30	16.2	40.9	1,000	96.8	18.2	
5	10/1	F1	10	14.6	43.2	天然	29	16.2	42.1	246	98.7	44.6	
		天然	26	14.6	43.2	〃	〃	〃	〃	536	97.3	17.8	
6	10/5	F1	35	14.7	35.7	天然	27	15.6	39.4	576	98.0	60.4	
		天然	14	14.3	36.3	〃	〃	〃	〃	194	99.0	70.1	
7	10/9	F1	32	15.3	37.0	天然	30	15.4	36.7	525	98.0	41.8	
		天然	42	14.9	40.3	〃	〃	〃	〃	710	100.0	51.4	
8	10/12	F1	11	15.4	41.7	天然	11	15.5	38.1	182	62.6	25.7	
		天然	10	14.8	42.7	〃	〃	〃	〃	196	94.4	57.7	
9	10/16	天然	22	14.2	37.1	天然	11	15.8	41.1	367	100.0	58.9	
10	10/22	天然	119	15.1	37.3	天然	23	16.1	37.1	2,028	97.8	70.3	
11	10/24	天然	105	14.1	33.4	天然	21	15.7	35.7	1,384	95.0	67.0	
12	10/26	天然	85	14.5	32.6	天然	29	15.1	30.5	1,097	100.0	83.2	
所内卵計			866	14.9	39.4		291	15.7	37.6	14,947	95.0	48.0	
13	10/12	F4(木曾川)				F4(木曾川)				1,857	59.9		(一財)岐阜県魚苗センター
14	10/15	F1(庄川)	64			F1(庄川)	54			1,650	99.1	47.5	富山県庄川漁業協同組合
移植卵計										3,507		48.6	
合計			866			291				18,454			

※所内採卵親魚の由来は天然、F1ともに梯川水系

サケ増殖事業

波田樹雄・北川裕康

柴田 敏・高本修作

I 目的

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

II 方法

1. 回帰資源調査

(1) 沿岸漁獲調査

2012年9月から2013年1月に、石川県沿岸海域で漁獲したサケの尾数・時期・金額のデータを、石川県漁業協同組合の26支所(表-1)、岸端定置網組合(七尾市)、七尾魚市場株式会社、株式会社佐々波鱒網(七尾市)から収集し、支所ごとに集計した。

(2) 河川採捕調査

2012年10月24日から12月11日の間、手取川水系に遡上してきたサケを、①手取川支流熊田川(魚止ヤナを設置期間:10月4日~12月15日)に通じている当事業所内の親魚池(以下「親魚池」という。)で採捕したものと②手取川サケ有効利用調査(以下「釣り調査」という。)で採捕したものに分けて尾数と時期をとりまとめた。釣り調査期間は10月26日~11月30日の35日間であった。

(3) 生物測定調査

本県沿岸で水揚げされたサケ2,634尾のうち、石川県漁業協同組合能都支所とすず支所で2012年9月23日~12月21日に水揚げされた647尾と、親魚池で2012年10月24日~12月11日に採捕したサケ全数の5,975尾の尾叉長、体重を測定、鱗による年齢査定を行った。

(4) 標識放流調査

生物測定調査時に2006~2010年級群の年級群別の標識確認を行い、その結果を基に適正放流時期、サイズについて検討した。

(5) 回帰率調査

生物測定調査で実施した年齢査定結果を基に、沿岸と手取川水系のそれぞれの年齢別採捕尾数と回帰率をとりまとめた。

(6) 2013年回帰尾数の予測

沿岸と手取川水系(親魚池+釣り調査)の2012年の回帰尾数や、これまでの回帰率を基に、2013年の回帰を予測した。

沿岸と親魚池の回帰尾数は、[年級群別の放流尾数]×[各年齢の平均回帰率]×[前年齢時の回帰率]/[前年齢の平均回帰率]により年齢別に算出した。釣り調査の回帰尾数は、[2012年の釣り調査による採捕尾数]×[2013年に予測された親魚池の回帰尾数]/[2012年の親魚池の回帰尾数]から算出した。なお、各年齢の平均回帰率は沿岸漁獲では1990年以降の数値を用いた。親魚池採捕では手取川のヤナを止めた2006年以降の数値を用いたが、データの平均値が安定するように、回帰率の異常に低かった2004年級群のデータを除外した。

2. 稚魚生産と放流

(1) 稚魚生産

2012年10月から2013年3月の間、当事業所で採取・受精させ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

2013年2月15日から3月12日の間、飼育池で飼育した稚魚は、飼育密度が高くないように調整しながら、順次飼育池から直接放流した。放流はスクリーンと堰板を取り外して行った。

III 結果

1. 回帰資源調査

(1) 沿岸漁獲調査

石川県沿岸海域におけるサケ漁獲総尾数は2,634尾(前年比61%)で、昨年より減少した(図-1)。

石川県漁業協同組合支所別の漁獲尾数は、0~544尾で前年比0~377%となった(表-1)。海域別に比較すると、加賀海域では、小松が前年比7%と著しく減少し、また、加賀も18%に減少して、海域全体では前年比12%に留まった。

能登外浦海域では、押水・高浜・志賀が前年比3~11%と減少したが、門前・輪島はそれぞれ293%・377%と増加し海域全体の平均は53%となった。能登内浦海域は、能都・ななかは、それぞれ前年比86%・56%と減少した、すず・佐々波は165%・298%と増加し、海域全体の平均は78%となった。

加賀海域と能登外浦海域の押水・高浜・志賀が減少した原因として、10月中旬まで沿岸における海水温が過去3

年平均より約2℃高く推移したため、サケが南下し難い水温環境であったためと考えられる。

漁業種類の漁獲尾数は、大型定置網で1,576尾(前年比101%)、小型定置網で838尾(前年比44%)、刺し網で220尾(前年比26%)と小型定置網・刺し網で減少した(表-2)。

漁獲時期は、9月下旬から始まり10月中旬までは低調に推移したが、10月下旬～11月下旬にピークを迎え、12月下旬まで続いた。これは10月下旬まで沿岸における海水温が高く推移した前々年とほぼ同様の推移となった(図-2)。

漁獲金額は2,907千円(前年比65%)となった(図-3)。

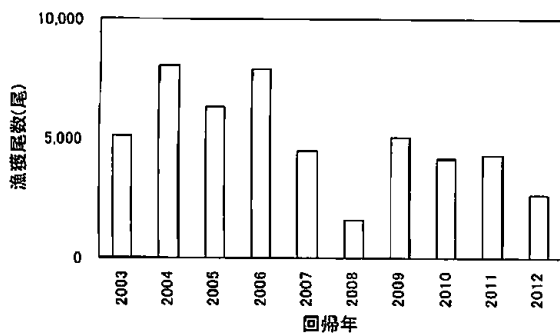


図-1 石川県沿岸海域のサケ漁獲尾数の経年変化

表-1 各漁協支所別漁獲尾数の経年変化

支所名	年度					2012/2011 (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	
加賀	10	9	9	39	7	18
小松	46	272	44	116	8	7
美川	0	0	0	1	0	-
金沢	3	9	1	0	1	-
金沢港	0	0	0	0	0	-
内灘	2	3	4	0	3	-
南浦	40	55	39	2	0	-
加賀海域 計	101	348	97	158	19	12
押水	63	211	41	373	11	3
羽咋	1	3	16	2	2	100
柴垣	7	6	5	14	9	64
高浜	16	20	16	60	6	10
志賀	9	2	0	621	66	11
福浦港	0	6	0	0	0	-
宮来湾	12	13	0	14	20	143
西海	122	31	566	1,178	507	43
門前	32	11	246	103	302	293
輪島	76	30	245	99	373	377
能登外浦海域 計	338	333	1,135	2,464	1,296	53
すず	42	149	158	100	165	165
内浦	2	3	4	1	0	-
小木	0	0	0	0	0	-
能都	267	1,176	1,039	563	482	86
穴水	49	109	94	13	0	-
七尾西湾	0	0	0	0	0	-
七尾	0	0	0	0	0	-
ななか	679	2,751	1,385	967	544	56
佐々波	100	194	256	43	128	298
能登内浦海域 計	1,139	4,382	2,936	1,687	1,319	78
合計	1,578	5,063	4,168	4,309	2,634	61

表-2 石川県沿岸海域の漁業種類別漁獲尾数の経年変化

漁業種類	年					2012/2011 (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	
大型定置網	587	1,074	1,878	1,568	1,576	101
小型定置網	748	2,997	1,886	1,889	838	44
刺し網	228	986	398	836	220	26
その他	15	6	6	16	0	0
合計	1,578	5,063	4,168	4,309	2,634	61

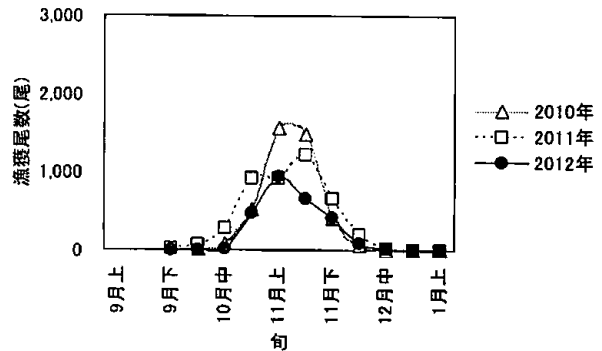


図-2 石川県沿岸海域のサケ漁獲尾数の旬別変化

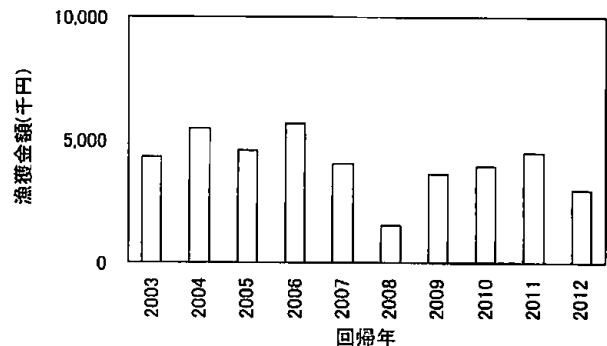


図-3 石川県沿岸海域のサケ漁獲金額の経年変化

(2) 河川採捕調査

手取川におけるサケ採捕尾数は5,975尾(前年比117%)で2007年以降では最高であった(図-4)。

採捕尾数の内訳は、親魚池4,912尾(前年4,049尾,前年比121%)、釣り調査1,063尾(前年1,053尾,前年比101%)となり、昨年より親魚池で増加し、釣り調査では、ほぼ同様であった。

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

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

手取川における釣り調査の延べ釣り調査員数は 1,548 人（前年比 88%）と減少し、採捕数は 1,063 尾（前年比 101%）とほぼ同様であった（図-6）。釣り調査の日別推移を一人あたりの釣獲尾数からみると、河川採捕のピーク時に 1.0 尾/人・日以上の日が多いが、調査員数の少ない期間後半の 11 月 29、30 日にそれぞれ 1.86、3.27 と高くなった（図-7）。

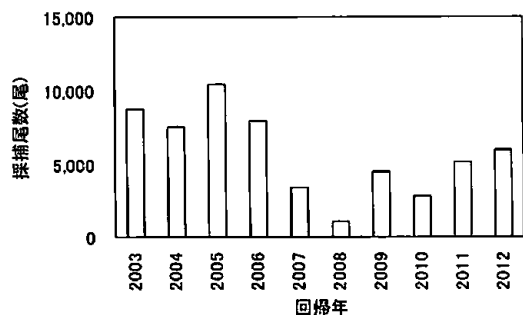


図-4 石川県におけるサケ河川採捕尾数の経年変化

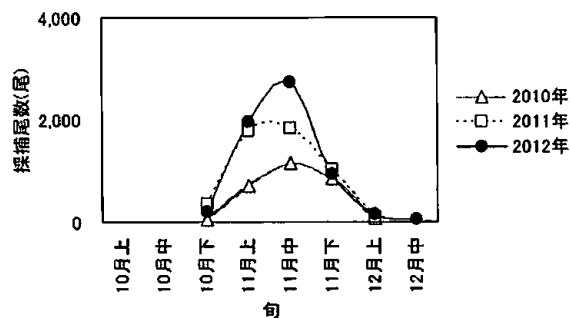


図-5 手取川水系におけるサケ採捕尾数の旬別変化

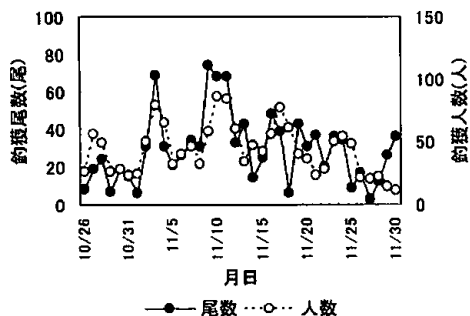


図-6 手取川サケ有効利用調査（釣り）の参加人数と釣獲尾数の日別変化（2012年）

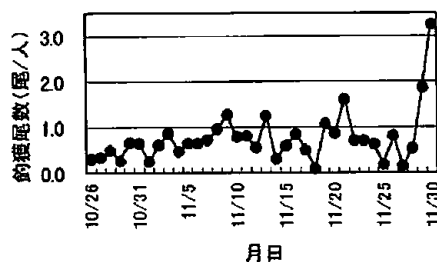


図-7 手取川サケ有効利用調査の釣獲尾数（2012年）（一人あたりの釣獲尾数）

(3) 生物測定調査

石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別尾数割合は、2歳魚 9.7%、3歳魚 45.4%、4歳魚 38.8%、5歳魚 6.0%で、3歳魚が主体であった（図-8）。

平均尾叉長は、2歳魚 541 mm、3歳魚 606 mm、4歳魚 662 mm、5歳魚 724 mmで、全体の平均は 628 mm（前年比 98%）であった。平均体重は、2歳魚 1,600 g、3歳魚 2,100 g、4歳魚 2,800 g、5歳魚 3,600 gで、全体の平均は 2,411 g（前年比 81%）であった（図-9、10）。

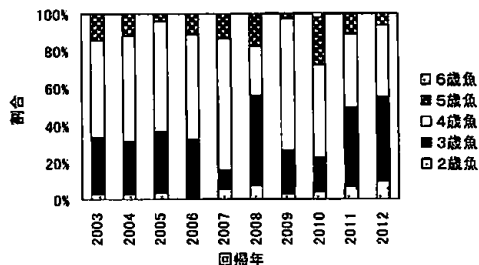


図-8 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別割合の経年変化

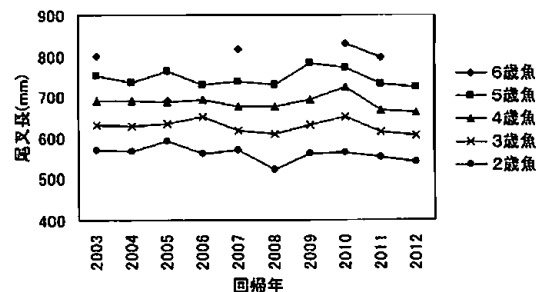


図-9 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別平均尾叉長の経年変化

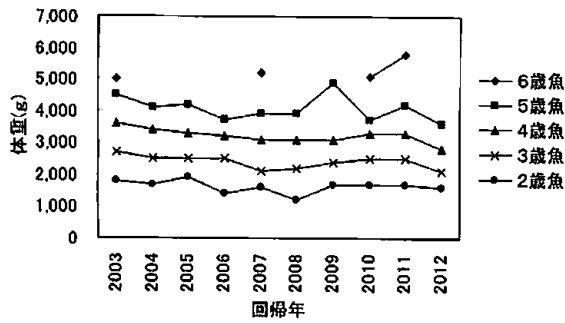


図-10 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別平均体重の経年変化

手取川水系に遡上したサケの年齢別割合は、2歳魚7.6%、3歳魚24.0%、4歳魚55.5%、5歳魚12.9%であった(図-11)。

平均尾叉長は、2歳魚553mm、3歳魚608mm、4歳魚653mm、5歳魚677mmで、全体の平均は638mm(前年比99%)であった。平均体重は、2歳魚1,674g、3歳魚2,263g、4歳魚2,852g、5歳魚3,101gで、全体の平均は2,653g(前年比97%)であった(図-12, 13)。

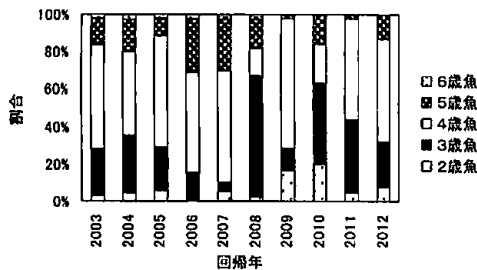


図-11 手取川水系で採捕したサケの年齢別割合の経年変化

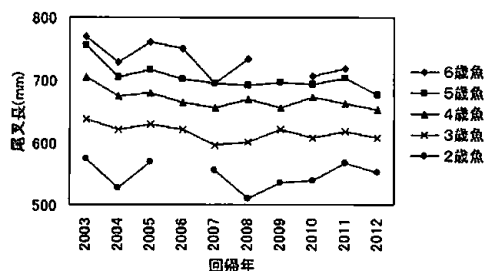


図-12 手取川水系で採捕したサケの年齢別平均尾叉長の経年変化

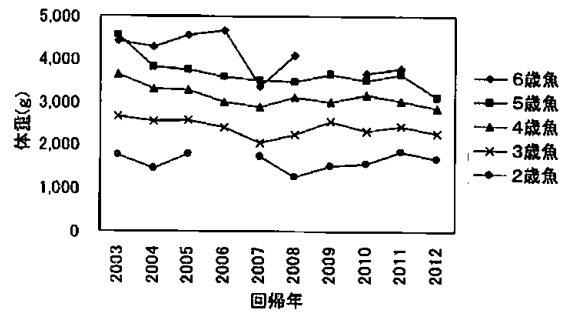


図-13 手取川水系で採捕したサケの年齢別平均体重の経年変化

(4) 標識放流調査

今年度の標識魚の総採捕尾数は86尾(表-3)であった。

2008~2012年採捕の合計から年齢ごとに放流サイズ別の放流効果を回帰率で比較したところ、6歳 2.0g < 1.4g、5歳 2.1g = 1.5g、4歳魚 2.5g < 1.6g、3歳魚 2.8g > 1.7gとなり、4歳~6歳でみると1.4g~1.6gサイズで2.0gサイズと同等以上の回帰がみられた。

また、放流時期別の放流効果を早期(2月上~中旬)と後期(2月下旬以降)に区分し、2~5歳でそれぞれ比較したところ、5歳魚(放流サイズ:1.5~1.6g)では早期放流群(2月18日) > 後期放流群(2月28日)、4歳魚(放流サイズ:1.6~1.7g)では早期放流群(2月12日) > 後期放流群(2月24日)、3歳魚(放流サイズ:1.6~1.7g)では早期放流群(2月18日) > 後期放流群(2月28日)となり、いずれも早期放流群の回帰率が高い結果となった。2歳魚(放流サイズ:1.5~1.6g)では早期放流群(2月16日) > 後期放流群(3月4日)であった。

早期放流群の放流効果については、従来の2月下旬~3月中旬の主群に加え、2月上~中旬の早期放流群(1.5gサイズ)を併用することで、当所の適正飼育密度としている5kg/m²を維持しながら限られた水量と施設を有効に利用できることがより確かなものとなった。さらに、サケの海水域の適水温は13℃以下といわれているが、放流魚は北海道東部海域に海域の水温が13℃に上昇する7月までに到達する必要があるため、放流時期が早いほど水温上昇による生残率の低下を防ぐことが可能となり、回帰率が向上するものと考えられる。

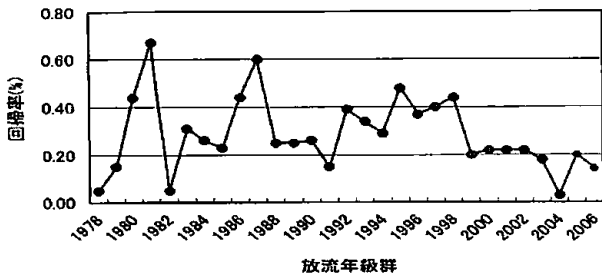


図-14 石川県におけるサケの年級群別の回帰率の経年変化

(5) 回帰率調査

石川県におけるサケの年級群別の回帰率は 0.03～0.67%で、1992年以降、0.4%前後で安定していた。しかし、1999年級群以降 0.2%前後と低下し、2004年級群は 0.03%と最低となったものの、2005年級群は 0.2%、2006年級群は 0.14%と回復した(図-14)。

沿岸で漁獲されたサケの年級群別の回帰率は、年齢査定比率を漁獲尾数に引き伸ばして年齢別回帰尾数とし、放流尾数で除した。2歳魚 0.010%(前年 0.008%)、3歳魚 0.033%(前年 0.117%)、4歳魚 0.065%(前年 0.053%)、5歳魚 0.005%(前年 0.013%)、6歳魚 0%(前年 0.0004%)であり、3歳魚(2009年級群)、5歳魚(2007年級群)で前年より減少した(表-4)。

手取川で採捕されたサケの年級群別の回帰率は、2歳魚 0.018%(前年 0.006%)、3歳魚 0.040%(前年 0.128%)、

4歳魚 0.212%(前年 0.086%)、5歳魚 0.024%(前年 0.003%)、6歳魚 0%(前年 0.0001%)で、2歳魚(2010年級群)は前年より増加したが、3歳魚、4歳魚(2008年級群)、5歳魚は減少した(表-4)。

(6) 回帰尾数の予測

1) 2012年回帰予測の検証

2012年の回帰尾数の予測¹⁾では沿岸漁獲尾数 7,244尾、手取川水系の親魚池採捕尾数 4,085尾、釣り調査は 1,062尾、合計 5,147尾、石川県への回帰尾数の合計は 12,391尾と予測された。

これに対し 2012年の回帰尾数の実績は沿岸漁獲尾数 2,634尾、手取川水系の親魚池採捕尾数 4,912尾、釣り調査は 1,063尾の合計 5,975尾、石川県への回帰尾数の合計は 8,609尾となり予測を下回った。沿岸漁獲尾数と河川採捕尾数で比較すると、海況の影響を受ける沿岸漁獲尾数では大幅に下回ったものの、河川採捕尾数では上回った。

2) 2013年回帰予測

沿岸漁獲尾数と河川採捕尾数における年齢別の回帰率(表-4, 5)を基に、2013年の回帰尾数を予測した(表-6)。

その結果、沿岸漁獲尾数は 2歳 216尾、3歳 2,271尾、4歳 2,180尾、5歳 2,205尾、6歳 4尾で合計 6,876尾と推定された。手取川水系の親魚池採捕尾数は 2歳 595尾、3歳 1,136尾、4歳 2,234尾、5歳 483尾、6歳 29尾で計 4,477尾、釣り調査は 969尾、合計 5,446尾と推定された。したがって、石川県への回帰尾数の合計は 12,322尾と予測された。

表-3 標識サケ親魚の採捕結果

年齢 (歳)	年級群	放流 (年)	放流 (月日)	標識部位 (鱗)	調査目的	放流サイズ (g/尾)	標識尾数 (尾)	2012年採捕		2008～2012年採捕の合計	
								尾数 (尾)	回帰率 (%)	尾数 (尾)	回帰率 (%)
6	2006	2007	3/15	脂+左腹 脂	適正サイズ	2.0	31,000	0	0.000	1	0.003
								0	0.000	9	0.025
5	2007	2008	2/18	脂	早期放流	1.6	25,000	2	0.008	37	0.148
								1	0.006	21	0.117
			2/28	脂+右腹 脂+左腹	適正サイズ	1.5	18,000	1	0.006	22	0.122
								27	0.135	58	0.290
4	2008	2009	2/12	脂	早期放流	1.7	20,000	27	0.135	58	0.290
								9	0.033	27	0.109
			2/24	脂+右腹 脂+左腹	適正サイズ	1.6	19,000	15	0.079	25	0.132
								2	0.009	2	0.009
			3/14	背鰭後+左腹 背鰭後+右腹	移殖放流 " 対照	1.8	19,000	9	0.047	13	0.068
7	0.018	11						0.029			
3	2009	2010	2/18	脂	早期放流	1.6	38,000	7	0.018	11	0.029
								13	0.057	16	0.070
2	2010	2011	3/2	脂+左腹 脂+右腹	適正サイズ	1.7	28,000	9	0.032	9	0.032
								4	0.011	4	0.011
			2/16	脂	早期放流	1.5	36,000	4	0.011	4	0.011
								0	0.000	0	0.000
			3/4	脂+左腹 脂+右腹	適正サイズ	1.6	17,000	0	0.000	0	0.000
1	0.009	1						0.009			
合計								86		215	

表-4 年級群別の放流尾数と年齢別の回帰率

上段は回帰年、中段は回帰尾数(尾)、下段は回帰率(%)

放流年度	放流尾数(千尾)	2歳		3歳		4歳		5歳		6歳		合計		
		沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	合計
1990	7.163	(1992年) 48 0.001	346 0.005	(1993年) 2,974 0.042	4,087 0.057	(1994年) 4,595 0.064	5,028 0.070	(1995年) 1,211 0.017	345 0.005	(1996年) 40 0.001	59 0.001	8,868 0.124	9,865 0.138	18,733 0.262
1991	8.512	(1993年) 15 0.0002	25 0.000	(1994年) 1,264 0.015	912 0.011	(1995年) 6,264 0.074	1,928 0.023	(1996年) 1,082 0.013	1,341 0.016	(1997年) 33 0.0004	18 0.000	8,658 0.102	4,224 0.050	12,882 0.151
1992	4.472	(1994年) 132 0.003	154 0.003	(1995年) 2,234 0.050	1,611 0.036	(1996年) 3,786 0.085	7,806 0.175	(1997年) 625 0.014	1,148 0.026	(1998年) 22 0.0005	20 0.000	6,799 0.152	10,739 0.240	17,538 0.392
1993	5.005	(1995年) 218 0.004	604 0.012	(1996年) 2,269 0.045	3,999 0.080	(1997年) 2,846 0.057	5,611 0.112	(1998年) 368 0.007	813 0.016	(1999年) 0 0.000	30 0.001	5,701 0.114	11,057 0.221	16,758 0.335
1994	5.271	(1996年) 330 0.006	487 0.009	(1997年) 1,540 0.029	2,237 0.042	(1998年) 2,987 0.057	6,594 0.125	(1999年) 392 0.007	859 0.016	(2000年) 19 0.000	47 0.001	5,268 0.100	10,224 0.194	15,492 0.294
1995	4.663	(1997年) 201 0.004	364 0.008	(1998年) 2,056 0.044	5,008 0.107	(1999年) 4,428 0.095	7,238 0.155	(2000年) 1,477 0.032	1,471 0.032	(2001年) 0 0.000	105 0.002	8,162 0.175	14,186 0.304	22,348 0.479
1996	8.633	(1998年) 152 0.002	639 0.007	(1999年) 1,248 0.014	4,914 0.057	(2000年) 6,901 0.080	12,758 0.148	(2001年) 2,457 0.028	3,068 0.036	(2002年) 27 0.000	78 0.001	10,785 0.125	21,457 0.249	32,242 0.373
1997	7.163	(1999年) 58 0.001	99 0.001	(2000年) 3,246 0.045	3,423 0.048	(2001年) 8,578 0.120	10,717 0.150	(2002年) 1,083 0.015	1,169 0.016	(2003年) 39 0.001	150 0.002	13,004 0.182	15,558 0.217	28,562 0.399
1998	8.102	(2000年) 117 0.001	451 0.006	(2001年) 5,220 0.064	8,900 0.110	(2002年) 6,850 0.085	11,626 0.143	(2003年) 677 0.008	1,293 0.016	(2004年) 0 0.000	211 0.003	12,864 0.159	22,481 0.277	35,345 0.436
1999	6.785	(2001年) 41 0.001	200 0.003	(2002年) 1,462 0.022	1,569 0.023	(2003年) 2,680 0.039	4,852 0.072	(2004年) 970 0.014	1,292 0.019	(2005年) 12 0.0002	171 0.003	5,165 0.077	8,084 0.119	13,249 0.196
2000	6.240	(2002年) 189 0.003	165 0.003	(2003年) 1,571 0.025	2,192 0.035	(2004年) 4,564 0.073	3,401 0.055	(2005年) 233 0.004	1,044 0.017	(2006年) 0 0.000	197 0.003	6,557 0.105	6,999 0.112	13,556 0.217
2001	8.202	(2003年) 138 0.002	262 0.003	(2004年) 2,268 0.028	2,312 0.028	(2005年) 3,768 0.046	6,202 0.076	(2006年) 896 0.011	2,273 0.028	(2007年度) 26 0.0003	10 0.0001	7,096 0.087	11,059 0.135	18,155 0.221
2002	6.919	(2004年) 225 0.003	340 0.005	(2005年) 2,075 0.030	2,408 0.035	(2006年) 4,436 0.064	4,207 0.061	(2007年度) 592 0.009	1,153 0.017	(2008年度) 0 0.0000	13 0.0002	7,328 0.106	8,121 0.117	15,449 0.223
2003	5.658	(2005年) 210 0.004	575 0.010	(2006年) 2,520 0.045	1,223 0.022	(2007年度) 3,157 0.056	1,948 0.034	(2008年度) 274 0.005	185 0.003	(2009年度) 0 0.0000	0 0.0000	6,161 0.109	3,931 0.069	10,092 0.178
2004	5.306	(2006年) 21 0.0004	0 0.000	(2007年度) 460 0.009	120 0.002	(2008年度) 412 0.008	158 0.003	(2009年度) 152 0.003	99 0.002	(2010年度) 75 0.0014	12 0.0002	1,120 0.021	389 0.007	1,509 0.028
2005	5.133	(2007年度) 250 0.005	181 0.004	(2008年度) 772 0.015	700 0.014	(2009年度) 3,569 0.070	3,137 0.061	(2010年度) 1,084 0.021	436 0.008	(2011年度) 20 0.0004	5 0.0001	5,695 0.111	4,459 0.087	10,154 0.198
2006	3.691	(2008年度) 120 0.003	28 0.001	(2009年度) 1,190 0.032	527 0.014	(2010年度) 2,055 0.056	587 0.016	(2011年度) 480 0.013	107 0.003	(2012年度) 0 0.0000	0 0.0000	3,845 0.104	1,249 0.034	5,094 0.138
2007	3.197	(2009年度) 152 0.005	744 0.023	(2010年度) 800 0.025	1,221 0.038	(2011年度) 1,684 0.053	2,760 0.086	(2012年度) 159 0.005	771 0.024			2,795 0.087	5,496 0.172	8,291 0.259
2008	1.566	(2010年度) 154 0.010	554 0.035	(2011年度) 1,831 0.117	2,000 0.128	(2012年度) 1,022 0.065	3,316 0.212					3,007 0.192	5,870 0.375	8,877 0.567
2009	3.603	(2011年度) 294 0.008	230 0.006	(2012年度) 1,197 0.033	1,434 0.040									
2010	2.523	(2012年度) 256 0.010	454 0.018											
平均	5.610	158 0.015 0.004	365 0.043 0.008	1,910 0.036	1,184 0.046	3,925 0.066	2,659 0.078 0.093	790 0.013	821 0.014 0.017	18 0.0003	38 0.001 0.001	7,240 0.115	5,970 0.092 0.151	13,209 0.207 0.266

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

* 沿岸漁獲、河川採捕の平均の下段は1990年以降の回帰尾数と回帰率

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

上段は回帰年、中段は回帰尾数(尾)、下段は回帰率(%)

放流年度	放流尾数 (千尾)	2歳			3歳			4歳			5歳			6歳			合計											
		親魚池	手取川 ヤナ	手取川 釣り	親魚池	手取川 ヤナ	手取川 釣り	親魚池	手取川 ヤナ	手取川 釣り	親魚池	手取川 ヤナ	手取川 釣り	親魚池	手取川 ヤナ	手取川 釣り	親魚池	手取川 ヤナ	手取川 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	3,893 0.052	—	5,028 0.070	160 0.003	165 0.002	—	345 0.005	35 0.0005	24 0.0001	—	59 0.001	2,868 0.040	5,997 0.098	—	9,865 0.138			
1991	8,512	8 0.0001	17 0.0002	—	25 0.0003	242 0.003	610 0.008	—	912 0.011	1,007 0.012	821 0.011	—	1,928 0.023	794 0.009	547 0.006	—	1,341 0.016	11 0.0001	7 0.0001	—	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 0.0001	—	20 0.0004	6,214 0.178	4,525 0.124	—	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 0.058	2,213 0.044	—	5,611 0.112	501 0.010	312 0.006	—	813 0.016	17 0.0003	13 0.0003	—	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 0.0002	2 0.0001	47 0.001	6,195 0.118	4,027 0.076	2 0.0001	10,224 0.194			
1995	4,663	219 0.005	145 0.003	—	364 0.008	3,088 0.066	1,919 0.041	—	5,008 0.107	4,119 0.088	3,119 0.067	—	7,238 0.155	854 0.019	545 0.012	52 0.001	1,471 0.032	55 0.001	39 0.001	11 0.0001	105 0.002	8,346 0.178	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	12,758 0.148	1,586 0.018	1,151 0.013	331 0.004	3,068 0.036	53 0.001	11 0.0001	14 0.0001	—	78 0.001	12,317 0.143	8,260 0.096	830 0.010	21,457 0.249			
1997	7,163	56 0.001	43 0.001	—	99 0.001	2,011 0.028	1,256 0.018	146 0.002	3,423 0.048	5,541 0.077	4,019 0.056	10,717 0.150	846 0.012	116 0.002	207 0.003	1,169 0.016	114 0.002	19 0.0002	17 0.0002	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 0.0002	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	11,626 0.143	993 0.012	153 0.002	147 0.002	1,293 0.015	136 0.002	46 0.001	29 0.0003	211 0.003	14,429 0.178	4,833 0.060	3,219 0.040	22,481 0.271				
1999	6,785	103 0.002	75 0.001	22 0.001	200 0.003	1,132 0.017	159 0.002	278 0.004	1,589 0.023	3,718 0.055	585 0.009	4,852 0.072	832 0.012	280 0.004	180 0.003	1,292 0.019	91 0.001	36 0.0001	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 0.0002	29 0.0005	165 0.003	1,684 0.027	356 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	232 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 0.0002	30 0.0001	262 0.003	1,489 0.018	502 0.006	321 0.004	2,312 0.028	2,925 0.036	1,310 0.016	1,958 0.024	6,202 0.076	1,849 0.023	—	424 0.005	2,273 0.028	8 0.0001	—	2 0.0001	10 0.0001	6,472 0.079	—	2,735 0.033	11,059 0.135			
2002	6,919	219 0.003	74 0.001	47 0.001	340 0.005	1,135 0.016	513 0.007	760 0.011	2,408 0.035	3,415 0.048	—	792 0.011	4,207 0.061	950 0.014	—	203 0.003	1,153 0.017	7 0.0001	—	6 0.0001	13 0.0002	5,726 0.083	—	1,808 0.026	8,121 0.117			
2003	5,658	271 0.005	197 0.003	167 0.002	575 0.010	995 0.018	—	228 0.004	1,223 0.022	1,602 0.028	—	346 0.006	1,948 0.034	99 0.002	—	86 0.002	185 0.003	0 0.0001	—	0 0.0001	0 0.0001	2,967 0.052	—	767 0.014	3,931 0.069			
2004	5,306	0 0.0001	—	0 0.0001	0 0.0001	97 0.002	—	23 0.0004	170 0.002	84 0.002	—	74 0.001	158 0.003	61 0.001	—	38 0.001	99 0.002	10 0.0002	—	2 0.0001	12 0.0002	252 0.005	—	137 0.003	389 0.007			
2005	5,133	149 0.003	—	32 0.001	181 0.004	374 0.007	—	326 0.006	700 0.014	1,949 0.038	—	1,188 0.023	3,137 0.061	346 0.007	—	90 0.002	436 0.008	4 0.0001	—	2 0.0001	6 0.0001	2,822 0.065	—	1,638 0.032	4,460 0.087			
2006	3,691	15 0.0004	—	13 0.0002	28 0.001	328 0.009	—	199 0.005	527 0.014	465 0.013	—	122 0.003	597 0.016	85 0.002	—	22 0.001	107 0.003	0 0.0001	—	0 0.0001	0 0.0001	893 0.024	—	356 0.010	1,249 0.034			
2007	3,197	462 0.014	—	282 0.009	744 0.023	968 0.030	—	253 0.007	1,221 0.038	2,191 0.069	—	570 0.018	2,761 0.036	634 0.020	—	137 0.004	771 0.024	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
2008	1,566	439 0.028	—	115 0.007	554 0.035	1,587 0.051	—	413 0.026	2,000 0.128	2,726 0.174	—	590 0.038	3,316 0.212	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
2009	3,603	182 0.005	—	47 0.001	229 0.006	1,179 0.033	—	255 0.007	1,434 0.040	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
2010	2,523	373 0.015	—	81 0.003	454 0.018	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
平均	5,610	197 0.005	138 0.002	—	365 0.005	905 0.008	—	279 0.007	1,184 0.046	2,058 0.062	—	2,349 0.038	601 0.017	2,659 0.078	661 0.011	—	392 0.003	160 0.003	821 0.014	30 0.0005	—	22 0.0004	13 0.0001	38 0.0006	3,920 0.061	—	4,793 0.022	5,970 0.092

* 平均の上段は平均放流尾数、中段は平均回帰尾数、下段は平均回帰率
 * 平均の上段は平均放流尾数、中段は平均回帰尾数、下段は平均回帰率
 * 平均の上段は平均放流尾数、中段は平均回帰尾数、下段は平均回帰率

表-6 2013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	5,412	0.004	—	—	216
	3歳	2,523	0.036	0.010	0.004	2,271
	4歳	3,603	0.066	0.033	0.036	2,180
	5歳	1,566	0.013	0.065	0.006	2,205
	6歳	3,197	0.0003	0.005	0.013	4
	合計					6,876
手取川 水系採捕	2歳	5,412	0.011	—	—	595
	3歳	2,523	0.033	0.015	0.011	1,136
	4歳	3,603	0.062	0.033	0.033	2,234
	5歳	1,566	0.011	0.174	0.062	483
	6歳	3,197	0.001	0.020	0.011	29
	合計					4,477
釣り調査		1,063(2012釣り調査) × 4,477尾(2013親魚池予測値) / 4,912(2012親魚池)				969
合計					5,446	
合計					12,322	

* 2歳魚は前年齢の回帰率を把握できないので平均回帰率とした。

* 各年齢の平均回帰率は沿岸漁獲では1980年以降、親魚池採捕ではヤナを止めた2006年以降とした。

2. 稚魚生産と放流

(1) 稚魚生産

10月25日から12月11日までの間に5,126千粒を採卵した結果、4,571千粒が発眼し（発眼率89.2%）、4,310千尾が浮上した。浮上した仔魚のうち653千尾について浮上後1週間ほど配合飼料を給餌した後放流した。それ以外

の浮上魚を飼育池で飼育した結果、3,625千尾（平均体重1.8g）の稚魚を生産した（表-7）。

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

表-7 サケ稚魚の飼育結果(2011 - 2012年)

飼育区分No.	採卵		発眼		ふ化		浮上			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)	降下日		月日	尾数(千尾)
1-1	10/25~11/4	478	11/12~22	418	12/7~9	278	1/7~9	277	1/11~13	T1~2	2/15~3/4	273
2-1	11/3~6	295	11/28~30	258	12/10~12	269	1/10~12	268	1/14~16	T3~4	2/26~3/4	263
3-1	11/6~7	311	11/24~25	273	12/12~14	268	1/12~14	268	1/16~18	T5~6	2/20	5
3-2											2/26~3/4	260
4-1	11/8~10	358	11/26~28	306	12/15~17	268	1/15~17	267	1/19~21	T7~8	2/20~3/4	265
5-1	11/13~16	425	12/1~4	373	12/20~22	349	1/20~22	348	1/24~26	浮上魚で放流		
6-1	11/18~27	334	12/6~15	297	12/24~1/2	306	1/24~1/2	305	1/28~2/6	"		
7-1	11/1~12	321	11/29~30	279	12/17~18	268	1/17~18	267	1/21~22	T9~10	02/28	265
8-1	11/12~13	279	12/6~7	244	12/18~19	268	1/18~19	267	1/22~23	T11~12	3/3	5
8-2											3/7	264
9-1	11/13~15	306	12/1~3	279	12/20~21	270	1/20~21	267	1/24~25	T13~14	2/28	265
10-1	11/15~16	340	12/3~4	301	12/21~22	268	1/21~22	268	1/25~26	T15~16	3/7	266
11-1	11/17~18	276	12/5~6	240	12/23~24	268	1/23~24	267	1/27~28	Y2	2/28	265
12-1	11/18~20	327	12/6~8	292	12/25~26	268	1/25~26	268	1/29~30	Y4	3/7	266
13-1	11/20~23	325	12/14~18	284	12/27~29	248	1/27~29	248	1/31~2/2	Y6	3/8	247
14-1	11/24~26	263	12/18~20	280	12/30~1/1	248	1/30~2/1	247	2/3~5	Y1	3/12	246
15-1	11/27~29	241	12/15~17	220	1/2~4	248	2/2~4	247	2/6~8	Y3	3/12	246
16-1	11/30~12/11	247	12/18~29	227	1/9~16	231	2/9~16	231	2/1~2	Y5	3/12	224
合計		5,126		4,571		4,323		4,310				3,625

(2) 稚魚放流

2月15日から3月12日までに、飼育池で飼育した稚魚3,625千尾(平均体重1.8g)を手取川水系に放流した(表-8)。

IV 参考文献

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

表-8 サケ稚魚の放流結果(2012年級)

(放流場所:手取川支流熊田川)

飼育区分No.	放流月日	放流尾数 (千尾)	平均尾叉長 (mm)	平均体重 (g)	備 考
1-1	2月15日~3月4日	273	58.5	2.1	斜里方式
2-1	2月26日~3月4日	263	55.6	1.6	"
3-1	2月20日	5	52.9	1.4	
3-2	2月26日~3月4日	260	55.6	1.8	
4-1	2月20日~3月4日	265	62.0	2.4	
5-1	1月24日, 26日	348	-	-	浮上魚放流
6-1	1月28日, 2月6日	305	-	-	"
7-1	2月28日	265	60.0	2.0	
8-1	3月3日	5	57.2	1.7	
8-2	3月7日	264	60.7	2.1	
9-1	2月28日	265	56.3	1.4	
10-1	3月7日	266	56.3	1.6	
11-1	2月28日	265	54.3	1.4	
12-1	3月7日	268	59.1	2.0	
13-1	3月8日	247	59.0	1.9	
14-1	3月12日	246	58.8	1.8	
15-1	3月12日	246	58.1	1.7	
16-1	3月12日	224	51.1	1.1	斜里方式
通常飼育放流魚計		3,625			
浮上放流魚計		653			
合 計		4,278	57.6	1.8	

* 平均尾叉長、平均体重は浮上魚放流魚を除く。

サケ増殖事業関連資料

資料-1 石川県の沿岸および河川に回帰して漁獲および採捕されたサケの尾数

年	沿岸漁獲	河川採捕				合計	合計
		手取川水系			犀川		
		手取川	熊田川	小計			
2003	5,105	2,037	6,711	8,748	13	8,761	13,866
2004	8,027	2,691	4,865	7,556	9	7,565	15,592
2005	6,298	5,492	4,908	10,400	5	10,405	16,703
2006	7,873	1,480	6,420	7,900	55	7,955	15,828
2007	4,485	606	2,806	3,412	1	3,413	7,898
2008	1,578	579	505	1,084	-	1,084	2,662
2009	5,063	1,707	2,800	4,507	-	4,507	9,570
2010	4,168	581	2,229	2,810	-	2,810	6,978
2011	4,309	1,053	4,049	5,102	-	5,102	9,411
2012	2,634	1,063	4,912	5,975	-	5,975	8,609
平均	4,954	1,729	4,021	5,749	17	5,758	10,712

※ 2006年以降の手取川は釣りによる漁獲のみ

資料-2 サケの沿岸漁獲金額

単位：千円	
年	漁獲金額
2003	4,270
2004	5,466
2005	4,566
2006	5,633
2007	4,024
2008	1,496
2009	3,633
2010	3,931
2011	4,439
2012	2,907
平均	4,037

資料-3 石川県沿岸に回帰して漁獲されたサケの旬別尾数

年	単位：尾														
	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	
2003	16	6	4	237	540	1,853	1,266	835	230	107	11				5,105
2004			2	58	401	2,672	2,185	1,715	682	281	27	4			8,027
2005		1	22	87	470	2,026	1,929	1,139	506	90	23	4	1		6,298
2006		3	69	496	1,173	1,311	1,972	1,598	820	367	61	3			7,873
2007		1	6	25	329	971	936	1,152	819	223	18	3	2		4,485
2008		3	6	38	202	205	373	476	178	55	42				1,578
2009			13	66	613	1,318	1,461	858	619	99	16				5,063
2010				18	78	535	1,566	1,482	411	69	8		1		4,168
2011			20	59	275	920	916	1,221	667	206	23	2			4,309
2012			6	4	20	480	943	663	413	89	14	2			2,634
平均	16	3	16	109	410	1,229	1,355	1,114	535	159	24	3	1		4,954

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	
2003		4	65	1,565	4,430	5,024	3,114	405		14,607
2004		1	84	1,558	3,187	2,855	932	131		8,748
2005	1	38	117	835	2,547	2,852	1,028	138		7,556
2006	1	7	157	1,432	3,948	3,385	1,099	371		10,400
2007		1	27	637	2,157	3,481	1,432	165		7,900
2008				215	1,097	1,504	531	65		3,412
2009				77	340	403	219	45		1,084
2010			1	607	1,729	1,740	400	30		4,507
2011				346	1,788	1,841	1,023	104		5,102
2012				191	1,952	2,721	935	137	39	5,975
平均	1	10	75	746	2,318	2,581	1,071	159	0	6,929

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
2003	568	630	690	750	798	695	1,400	2,800	3,700	4,000		3,600
2004	567	628	690	735		677	1,700	2,500	3,400	4,100		3,400
2005	591	632	686	761	690	674	1,900	2,500	3,300	4,200	4,200	3,200
2006	560	651	693	729		668	1,400	2,500	3,200	3,700		3,200
2007	568	615	676	736	815	673	1,600	2,100	3,100	3,900	5,200	3,000
2008	520	607	675	729		639	1,200	2,200	3,100	3,900		2,700
2009	559	631	691	783		676	1,700	2,400	3,100	4,900		2,950
2010	564	650	724	772	830	718	1,700	2,500	3,300	3,700	5,100	3,224
2011	552	614	667	731	795	644	1,700	2,500	3,300	4,200	5,800	2,964
2012	541	606	662	724			1,600	2,100	2,800	3,600		
平均	559	626	685	745	786	674	1,590	2,410	3,230	4,020	5,075	3,138

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
2003	574	639	705	756	769	693	1,751	2,667	3,624	4,566	4,418	3,418
2004	527	621	676	705	730	659	1,446	2,534	3,297	3,804	4,267	3,093
2005	569	629	681	717	761	667	1,800	2,581	3,262	3,739	4,550	3,092
2006		621	666	703	751	672		2,390	2,980	3,587	4,672	3,105
2007	556	596	657	695	695	635	1,722	2,043	2,866	3,480	3,350	2,950
2008	510	601	670	692	734	626	1,245	2,232	3,112	3,462	4,092	2,567
2009	536	621	656	698		633	1,495	2,541	2,997	3,632		2,710
2010	539	608	673	693	708	619	1,578	2,313	3,148	3,491	3,660	2,520
2011	568	618	663	704	719	642	1,840	2,439	3,010	3,630	3,772	2,747
2012	553	608	653	677		638	1,674	2,263	2,852	3,101		2,653
平均	548	616	670	704	733	648	1,617	2,400	3,115	3,649	4,098	2,886

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
2003	2.7	30.8	52.4	13.3	0.8
2004	2.8	28.3	56.8	12.1	0.0
2005	3.3	32.9	59.8	3.7	0.2
2006	0.3	32.0	56.3	11.4	0.0
2007	5.6	10.3	70.4	13.2	0.6
2008	7.6	48.9	26.1	17.4	0.0
2009	3.0	23.5	70.5	3.0	0.0
2010	3.7	19.2	49.3	26.0	1.8
2011	6.8	42.5	39.1	11.1	0.5
2012	9.7	45.4	38.8	6.0	0.0
平均	4.6	31.4	52.0	11.7	0.4

資料-8 手取川水系に回帰して採捕されたサケの年齢組成

単位：%

年	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚
2003	3.0	25.1	55.4	14.8	1.7
2004	4.5	30.6	45.0	17.1	2.8
2005	5.5	23.2	59.6	10.0	1.6
2006	0.0	15.5	53.3	28.8	2.5
2007	5.0	5.2	59.6	29.3	0.9
2008	2.5	64.7	14.6	17.1	1.2
2009	16.5	11.7	69.6	2.2	
2010	19.7	43.2	20.8	15.7	0.2
2011	4.5	39.2	54.1	2.1	0.1
2012	7.6	24.0	55.5	12.9	
平均	6.9	28.2	48.8	15.0	1.4

資料-9 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	
2003	5,658	180	5,838			5,838
2004	5,306	180	5,486			5,486
2005	5,133	180	5,313			5,313
2006	3,691	180	3,871			3,871
2007	3,197		3,197			3,197
2008	1,566		1,566			1,566
2009	3,603		3,603			3,603
2010	2,523		2,523			2,523
2011	5,412		5,412			5,412
2012	4,278		4,278			4,278
平均	4,037		4,109			4,109

資料-10 手取川サケ有効利用調査（釣り調査）結果

年	調査期間	採捕者延べ人数 (人)	採捕尾数		合計 (尾)
			雄 (尾)	雌 (尾)	
2004	10/23～11/23 (32日間)	1,343	613	437	1,050
2005	10/25～11/23 (30日間)	1,613	1,526	1,757	3,283
2006	10/18～11/16 (30日間)	2,078	1,072	408	1,480
2007	10/23～11/21 (30日間)	2,083	399	207	606
2008	10/30～11/28 (30日間)	1,754	349	156	505
2009	10/29～11/27 (30日間)	1,512	1,103	604	1,707
2010	10/29～11/27 (30日間)	1,673	381	200	581
2011	10/26～11/30 (36日間)	1,758	609	444	1,053
2012	10/26～11/30 (36日間)	1,548	625	438	1,063
平均		1,707	742	517	1,385

サケ稚魚飼育方法の改善による野性味の付加試験 (斜里方式飼育によるトビ群個体の発生)

柴田 敏・高本修作

I 目的

サケ放流の効果を向上させるため、放流稚魚に野性味を付加することを目的に 2011 年度より斜里方式での飼育を行った。今年度は生産した稚魚群の中でトビ個体の出現に注目して資料をとりまとめた。これまでは平均体重などを指標とした放流群として解析を行ってきた。しかし、手取川から放流したサケのこれまでの回帰率は 0.1~0.6%に留まっており、放流魚のうち回帰できるのはごく一部の個体であることを想定すると放流後に生残できる稚魚は相当に強靱でなければならないと考えられる。そこで、生残し得る稚魚としてトビ個体とその候補となりうることを想定して検討した。

II 方法

飼育は昨年の方法に準じ、1日の給餌の回数は1回とし、給餌場所も飼育池の1ないし2箇所集中し、人影を池面に映さないように配慮した。また、同方式の開始を餌付け後1週間からと早めた。

試験区では給餌中に曝気用水車を停止して、水車が稚魚の上流から下流への移動を妨げないように配慮した。さらに底掃除は飼育池の上流から下流まで1日1回移動する方式で行い、移動中には水車を停止して、サケ稚魚を刺激しないように配慮した。

1. 試験区および対照区

試験期間 1月22日~3月4日

(1) 斜里 T1

飼育池番号 稚魚池1号 (40×1.8m)

1日1回、1箇所給餌 給餌箇所は池の排水口付近
水車の移動などは1日1回上下させる。

(2) 斜里 T3

飼育池番号 稚魚池3号 (40×1.8m)

1日1回、2箇所給餌 給餌箇所は池の排水口付近
と中央にある水車の直下流
水車の移動などは1日1回上下させる。

(3) 対照 T5 (対照区)

試験池の隣接池を対照区とした。

1日4回の池全面への給餌(従来どおり)
デッキブラシによる底掃除を行った。

2. 魚体測定とへい死魚計数

魚体測定はおおむね10日ごとに行い、各区を比較した。また、へい死魚は毎日取り上げ計数した。

III 結果と考察

1. 生残率

各試験区の生産率は98~99%であり、各区での差は

なかった。

2. 成長

試験区の平均尾叉長の推移を図-1、尾叉長の変動係数(標準偏差/平均値×100)を図-2に示した。

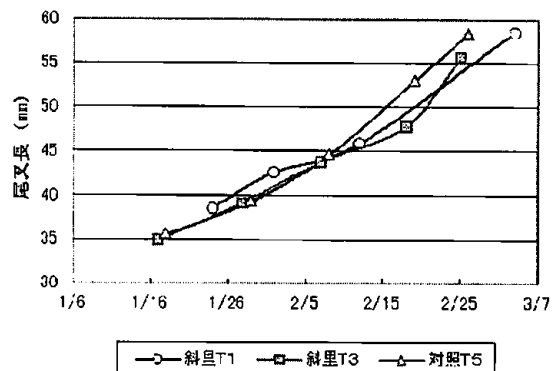


図-1 平均尾叉長の推移

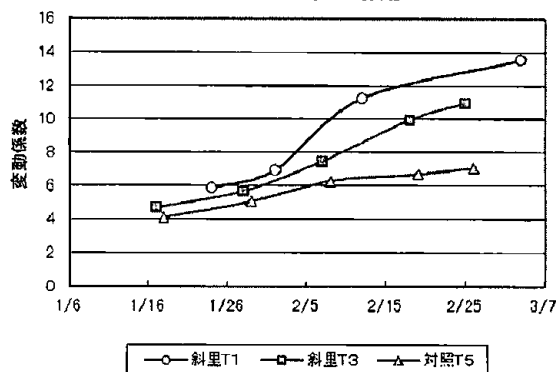


図-2 尾叉長の変動係数の推移

斜里 T1、斜里 T3 ともに対照 T5 に比べてやや劣った。また、尾叉長の変動係数は斜里 T1 が継続的に大きく、次いで斜里 T3 であり、対照 T5 は最もばらつきが小さかった。

各試験区の放流期稚魚の尾叉長組成を図-3、肥満度組成を図-4、尾叉長と肥満度の関係を図-5 に示した。

斜里 T1 および斜里 T3 と対照 T5 を比較すると、前2区で尾叉長 60 mm 以上のトビの出現が顕著であり、測定値の最大は斜里 T1 で 73.4 mm、斜里 T3 で 76.4 mm と突出していた。それに対して対照 T5 は 60 mm 以上の個体の出現割合は少なかった。また、肥満度を比較すると斜里 T1 が 10~11 にモードがあり、斜里 T3、対照 T5 では 9 がモードであった。

次に、尾叉長と肥満度の関係を比較すると、斜里 T1 が尾叉長、肥満度ともに対照 T5 を上回る傾向がみられた。

これらのトビ個体が回帰に結びつくかどうかは現時点では判断できないが、過去の沿岸域における放流稚魚の

追跡調査結果では3月下旬から4月上旬に尾叉長 100 mm を越える大型個体に成長していることをみると¹⁾²⁾、大型稚魚が沿岸域での生残に有利に働いているものと考えられる。

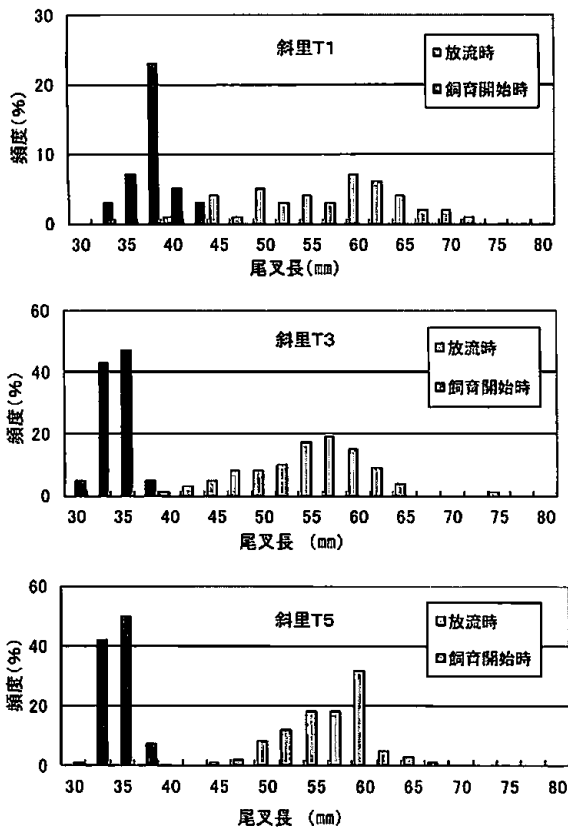


図-3 各試験区の尾叉長組成

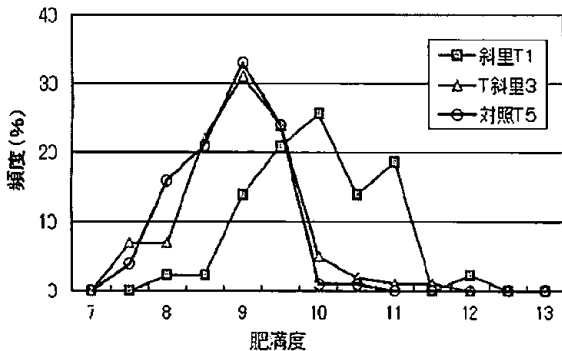


図-4 各試験区の肥満度組成

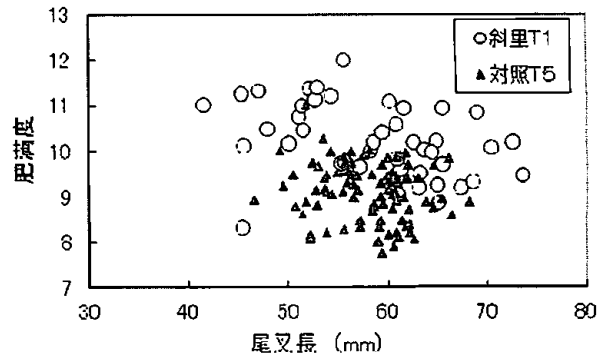


図-5 尾叉長と肥満度の関係 (T1・T5)

今年度は餌付け後1週間と早い時期から1箇所給餌に移行したことがトビ個体の発生の要因となったと思われる。それに対し、斜里 T3 では給餌箇所を2箇所とし、飼育面積の半分程度が給餌範囲としたことから対照 T5 との差が少なくなったと考えられる。

3. 飼育に関わる課題

今年度では1日1回1箇所の給餌で、1日の給餌量が多くなった場合でも約 1.8×2~3mの範囲に稚魚を集群させたため、一時的に酸素欠乏の症状がみられた。当所の飼育池は幅 1.8×長さ 40mと細長い形体であるため密度が高くなる結果となったものと考えられる。そこで、飼育後期には餌の散布面積を2~3倍に拡大した。その結果、酸素欠乏の現象はみられなくなった。

また、放流間近になってへい死がやや増加したので、密度調整のため放流水路にサイホン式による間引き放流を行った。この方法はサイホンホースの吸い口を給餌集群の中におくことで、群の中でも活発に摂餌する大型個体を選択的に間引き放流出来るのではないかと考えている。

IV 参考文献

- 1) 石川県 2000 平成 10 年度さけ・ます増殖管理推進事業実施結果報告書 サケ-46-49.
- 2) 石川県 2001 平成 11 年度さけ・ます増殖管理推進事業実施結果報告書 サケ-43.

サケ稚魚飼育における省力化について

柴田 敏

I 目的

サケ稚魚の飼育では事業所1施設で数百万尾という大量の稚魚を飼育することから飼育環境の管理は多大な労力が必要となる。また、飼育が降雪期の屋外作業となるため従事者の身体的負担も大きい。さらに、稚魚の飼育池は幅1.8×長さ40mと著しく縦長であることから、飼育池の底掃除はデッキブラシなどで飼育池の上流側から下流側に向けて長い時間をかけて序々に押し下げていく必要がある。先進県では自動底掃除機を整備している所もあるが経費的な課題もあり普及していない。

そこで、底掃除の簡易な省力化を試みたので報告する。

II 方法と結果

1. 移動式曝気水車による方法

当事業所では飼育池1面ごとに1基ずつ設置されている曝気水車を利用した。通常の使用方法は曝気水車をロープで固定しているが、水車の前後に池の長径と同等の長さのロープを1ないし2本を配して固定し、そのロープを人力で引っ張ることで水車を上流から下流に移動する方式に変更した。

移動頻度は上流から下流まで1日1往復させる。水車の設置位置から下流側5m程度の池底堆積物は水車の攪拌流が生ずることから浮遊し、飼育池の注水による水流に順次流されて排水口付近に至る。池の長さは40mであり、1日に8回程度、水車の位置を変えることで、飼育池全面の池底堆積物を流し下げることが可能である。

また、池幅が広い池（幅3.5m）では飼育池の下流部に配置した滑車を通してロープ2本を平行に張った。このロープの左右をずらして交互に引っ張ることにより水車が首を振るように角度を作り、幅広の飼育池でも全面をカバーすることができた（図-1）。

2. 給餌・集群による方法

サケ稚魚は成長に伴い、池縁を群泳することから、池底たまる糞などの固形物は飼育池の中央部に池の長径に添って細長く沈殿する。そこで、斜里方式¹⁾で稚魚が投餌箇所へ集群して摂餌することを応用した。この沈殿している箇所に向けて投餌を行うと稚魚が餌を求めて投餌

箇所へ集群するとともに、稚魚の遊泳によって沈殿物を攪拌、浮遊させることとなる。浮遊した固形物は池の注水の流れに乗って流下していくこととなる。次いで、下流の沈殿物に向けて投餌することを繰り返すことにより、沈殿物は最終的に飼育池の排水口へと流される。この方法を一日の給餌の初回に行い、次回以降の給餌は飼育池全面へ給餌することで通常どおりの給餌管理も可能である。また、稚魚が沈殿物を誤食するなどの現象はみられなかった（図-2）。

しかし、いずれも作業の簡略を目的とした便宜的方法であり、常に稚魚の観察と掃除の不足部分は、適時デッキブラシによる掃除が必要である。

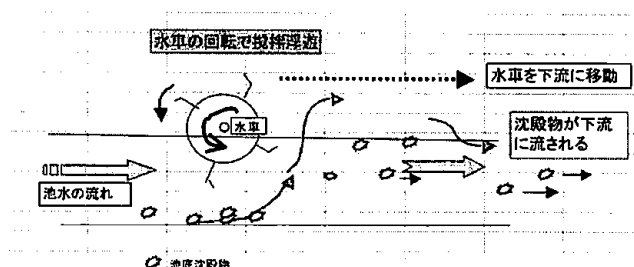


図-1 曝気水車を移動式で底掃除のイメージ

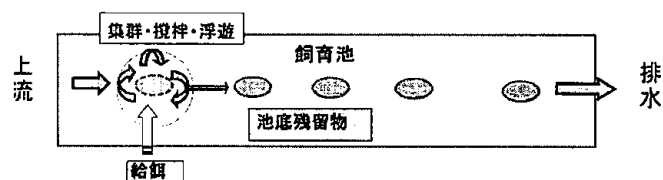


図-2 給餌・集群による底掃除のイメージ

III 参考文献

- 1) 柴田 敏 2011 サケ稚魚飼育方法の改善による野性味の付加の方法について 石川県水産総合センター事業報告書 98-99

手取川における釣獲によるサケの回帰実態調査

柴田 敏

I 目的

昨年度に引き続き手取川下流域における釣獲によるサケ回帰実態調査の概要をとりまとめた。本件はサケ資源有効利用調査に併せて実施した。

II 方法

1. 釣獲調査

(1) 調査期間

2012年10月26日～11月30日（36日間）

(2) 河床地形の測量

河床地形の測量は調査開始の直前の10月21～22日に、調査範囲（手取川のうち、熊田川の合流点から上流800mの間）を2×10～20m（川の横断×延長）の格子状に点を定め、水深を実測し、地形図を作成した。

(3) 調査方法

釣獲調査員（以下「調査員」という。）にはアンケートを配布し、釣獲した雄の尾叉長測定、ブナ度の判定（事前に見本を掲示）、釣獲時刻、釣獲位置などの記録を依頼、回収後データ分析を行った。なお、調査員1人あたりの釣獲尾数は雄3尾までに制限し、雌は無制限としたが、美川事業所で採卵に供するため回収した。また、雌は美川事業所に搬入後職員が測定し、熊田川遡上魚との比較を行った。

釣獲位置は、調査員が河床地形図に日ごとに記入した地点を基に5日間分のデータをまとめて河床地形図に記入した。

2. 手取川の早期遡上魚の確認調査

例年、釣獲調査は10月下旬から開始しているが、それ以前の早期回帰魚の遡上状況を把握するために、早期に釣獲調査を行った。

(1) 調査期間

2012年10月10日～19日（延べ6日間）

(2) 調査方法

1日あたり5～6人の調査員のルアーによる釣獲を行った。

III 結果と考察

1. 釣獲調査

(1) 河床地形

河床地形を図-1に示した。

(2) 調査員数とアンケートの回収結果

期間中の調査員数は延べ1,548人であった。1日あたり平均調査員数は43人であったが、土、日曜日、祝日に多かった。

アンケート用紙は全調査員に配布し、回収率は57.6%であった。

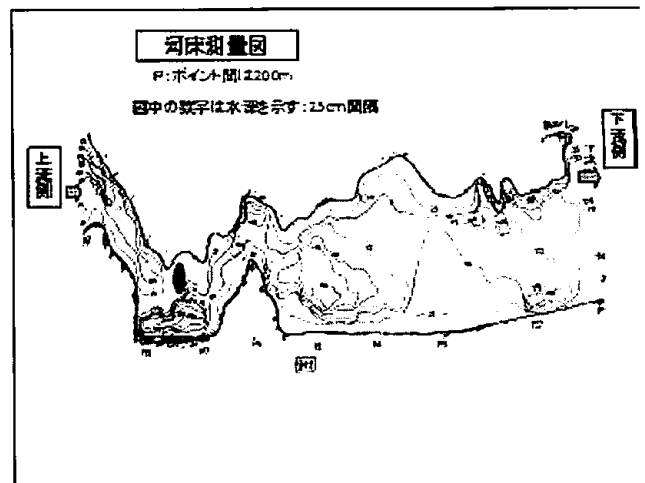


図-1 河床地形図

(3) 釣獲尾数

調査員1人あたりの釣獲尾数の日別の推移を図-2に示した。

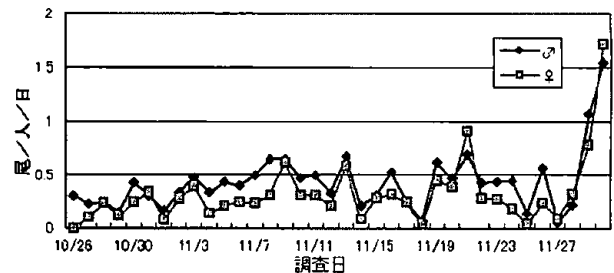


図-2 1日1人あたりの釣獲尾数の推移

釣獲尾数の合計は1,063尾であり、1人あたりの平均釣獲尾数は0.69尾/人・日で前年度の0.60尾/人・日を若干上回った。性別では雄は0.4尾/人・日、雌は0.28尾/人・日であった。また、針にはかかったものの釣り上げられなかった個体数は100尾で、全釣獲尾数の11.5%を占めた。

(4) 雌の年齢組成と孕卵数、卵径組成

釣獲魚と熊田川遡上魚の雌の年齢組成を図-3、孕卵数を図-4、卵径組成を図-5に示した。

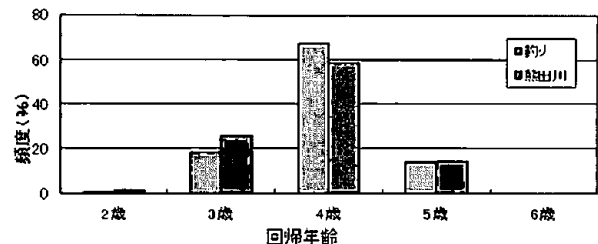


図-3 雌の年齢組成

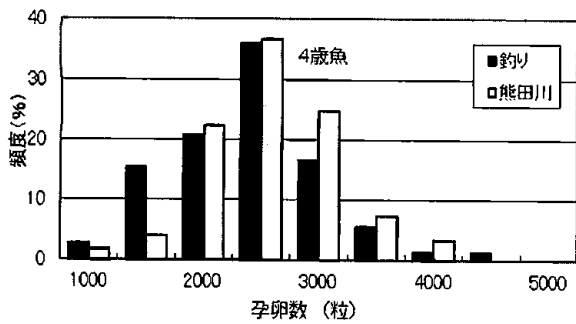


図-4 孕卵数

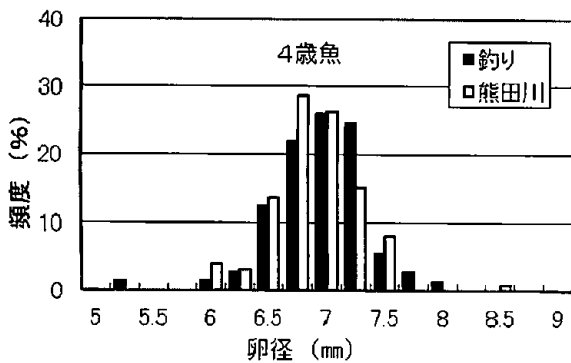


図-5 卵径組成

釣獲魚と熊田川遡上魚のいずれも4歳魚が主体であり、4歳魚では釣獲魚の比率がやや高かった。

孕卵数は3,000粒/尾以上の個体が熊田川遡上魚で多く、卵径は7.25mm以上の個体で釣獲魚がやや多かった。

(5) 雄の尾又長組成

釣獲魚と熊田川遡上魚の雄の平均尾又長を図-6に示した。

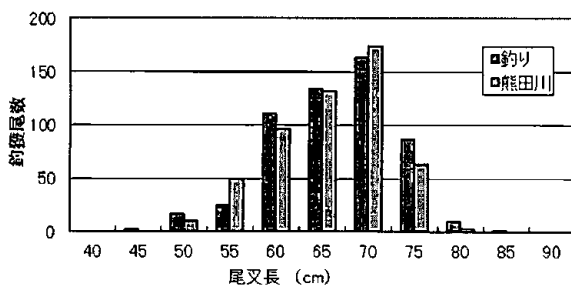


図-6 雄の平均尾又長

釣獲魚の平均尾又長は65.2cmで、熊田川遡上魚の平均尾又長63.5cmより若干大きかった。また、75cm以上の大型個体数は釣獲魚が熊田川遡上魚に優った。なお、雄の釣獲魚については年齢査定をしていないため全数で示した。

(6) 釣獲魚の時期別尾又長組成

釣獲魚の時期別平均尾又長の推移を図-7に示した。

釣獲魚の時期別平均尾又長の推移は10月末と11月下旬が大きくなり、この時期は60cm以下の小型個体が少なかった。

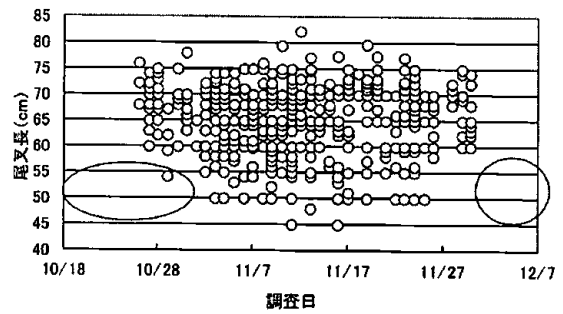


図-7 釣獲魚の時期別平均尾又長の推移

(7) プナ度

釣獲魚と熊田川遡上魚の雄のプナ度を図-8、釣獲魚の採卵までの蓄養日数を図-9に示した。

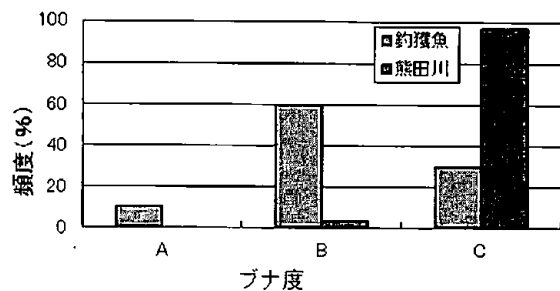


図-8 釣獲魚と熊田川遡上魚の雄のプナ度

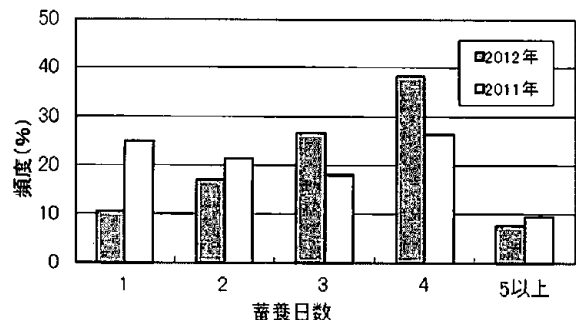


図-9 釣獲魚の採卵までの蓄養日数

熊田川遡上魚のほとんどがCプナであったのに対し、釣獲魚はA・Bプナが多い。この傾向は昨年度もみられ、釣獲魚の外観がきれいであることは調査員から高い評価を得ている。

釣獲魚の釣獲日から採卵日までの蓄養日数をみると3~4日間を要した個体が多く、5日以上を要する個体もあった。また、今年度は昨年度に比べて蓄養日数の長い個体が多かった。

(8) 釣獲水深

釣獲箇所の水深の時期別推移を図-10、水深別の尾又長分布を図-11に示した。

10月末には100cm以上の深みでの釣果が半数以上を占めていたが、11月中旬は50cm以浅の地点で多くなった。11月末には再び100cm以上の深みでの釣獲比率

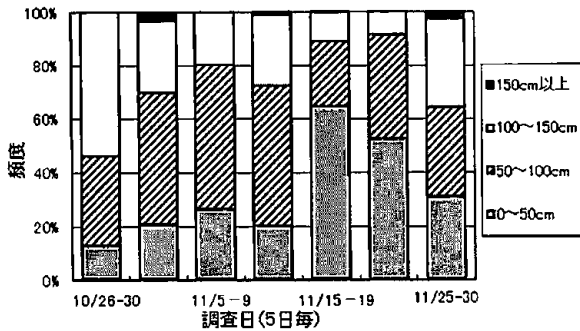


図-10 釣獲箇所の水深の時期別推移

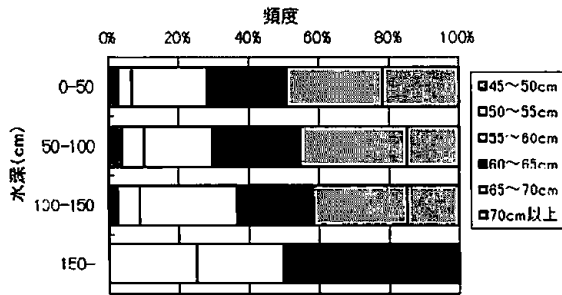


図-11 水深別の尾叉長分布

が増加した。

水深別の尾叉長分布をみると、水深 150 cm 以上では釣獲尾数が少なかったものの尾叉長 70 cm 以上の個体はみられず、水深 50 cm 以下で尾叉長 70 cm 以上の個体の比率が多かった。

(9) 釣獲尾数の動向と環境要因との関係

河川水温・水深・天候・月齢・潮汐・濁り・河川流量との関係を調べた結果、潮汐の満ち潮時に釣獲尾数が増える傾向がみられた。

釣獲尾数の増減と潮汐の関係を図-12 に示した。

その他の要因とは明確な関係はみられなかった。しかし、遡上日から釣獲日までのずれ（河口域での滞留期間）も想定されることから今後検討したい。

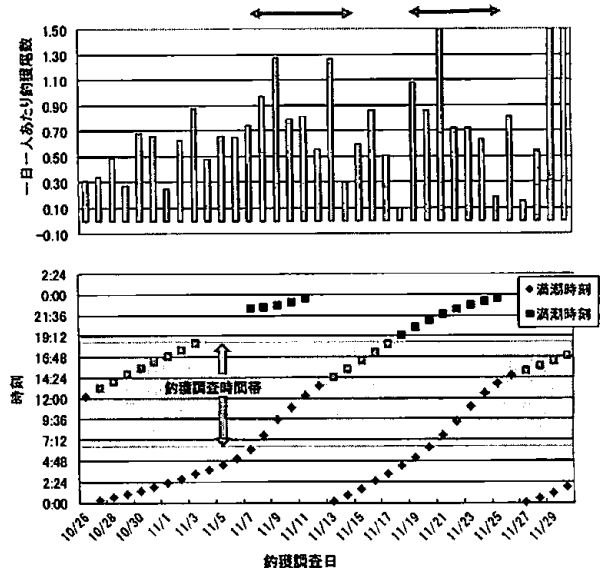


図-12 釣獲尾数の増減と潮汐(満ち潮期)の関係

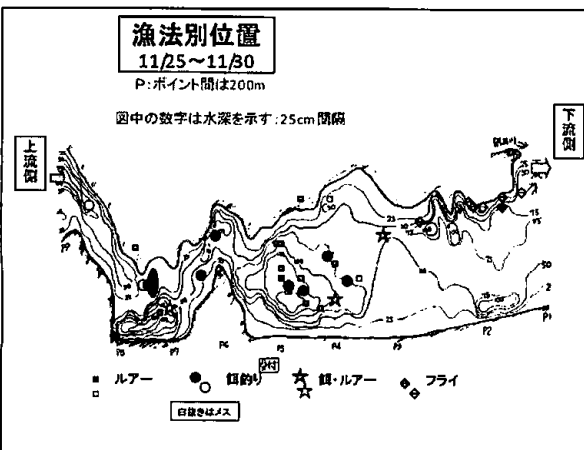
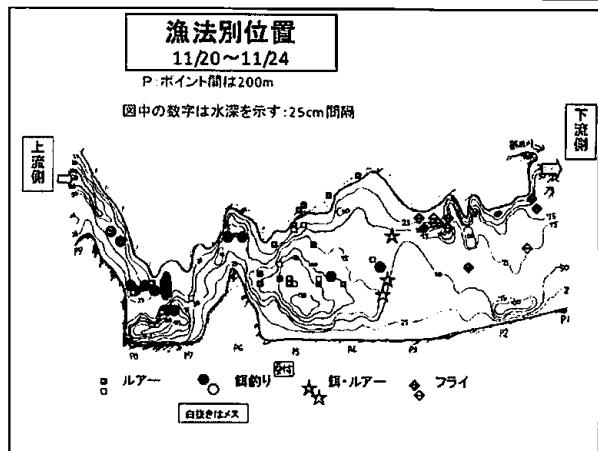
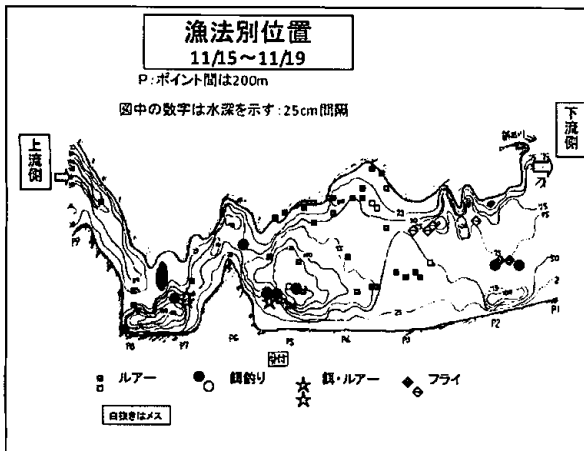
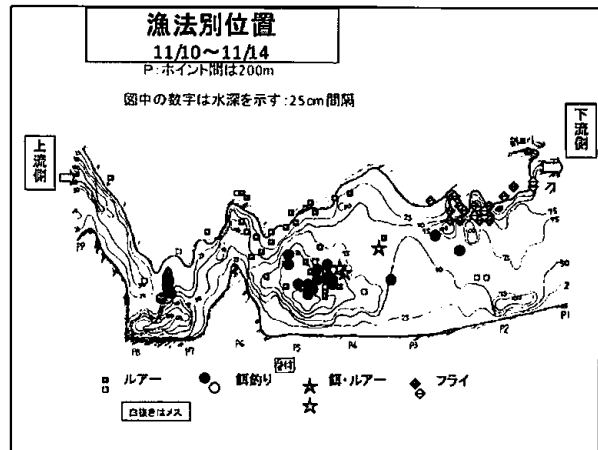
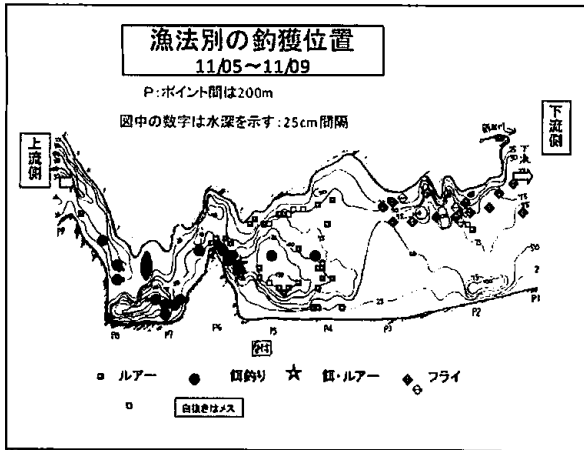
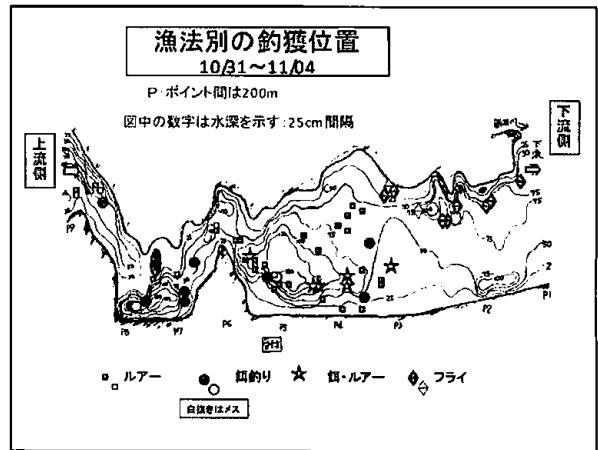
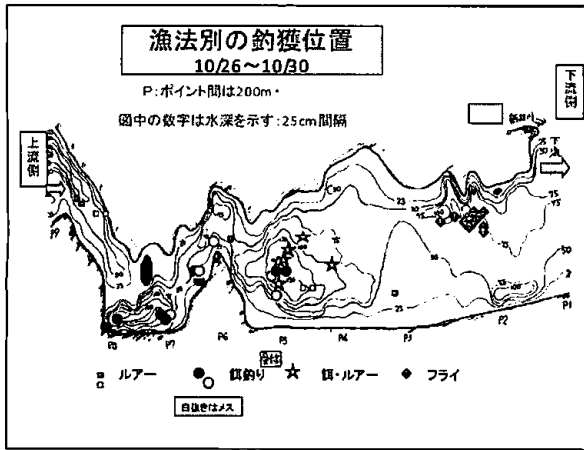
(10) 釣獲位置

5 日間ごとにまとめた釣獲位置を別図-I に示した。

2. 手取川の早期遡上魚の確認調査

今年度は調査の最終日(10月19日)に調査範囲の下流に位置する漁場でルーアにより2尾が釣獲できたのみであり、早期遡上魚の生息可能性を判定できなかった。

早期遡上魚が釣れなかった原因として海水温および河川水温が例年より高く推移し、手取川への初期遡上は遅れ気味であったと推定された。そこで、海水温と遡上時期の関係をみると、10月中旬の海水温と初期捕獲日の関係がみられ、水温が高い程遅れる傾向がみられた。今年度の10月中旬の海水温は22.8℃であったことから予想回帰時期は11月7日となり、例年の10月下旬よりも遅れ、2010年と同程度の時期と予想された。



別図-I 釣獲位置図

手取川と熊田川の透視度および河川水位

柴田 敏

I 目的

手取川と熊田川の年間河川性状を把握し、サケ増殖事業に活用するために、河川水の透視度と河川水位の測定を行った。

II 方法

手取川ではJR鉄橋左岸下を、熊田川では手取川との合流点より上流 400m (リフレッシュセンター横) を観測点とした。

測定項目は透視度、水位、水温とし、毎日午前 8~9 時の間に測定を行った。なお、水位は護岸ブロックの上端を基準として水面までの距離を測定したものを相対値として示した。

III 結果

1. 透視度

透視度の月平均値の推移を図-1、月ごとの変動係数を図-2、年間の頻度分布を図-3 に示した。

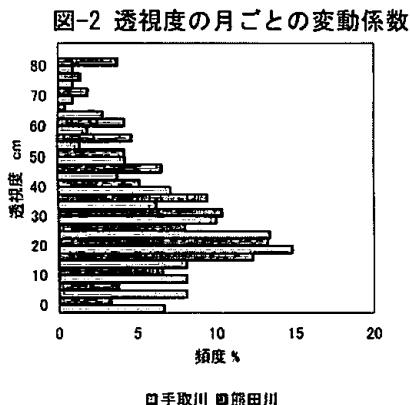
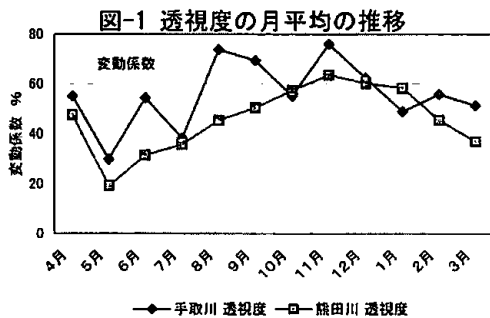
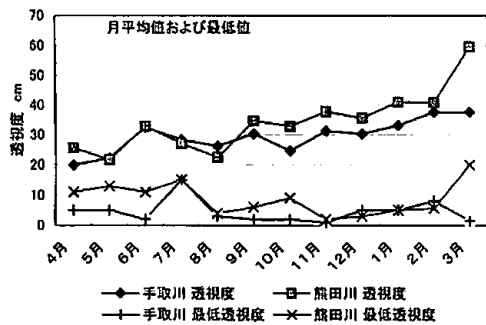


図-3 透視度の年間の頻度分布

手取川、熊田川ともに4月が最低で20~30 cmであり、5月以降、順次高くなり、3月に手取川で40 cm、熊田川では60 cmとなった。春季の低下は手取川では雪解け水の流入、熊田川では水田の代掻きなどが影響していると考えられる。最低値は両河川とも10 cm以下で、手取川では2~3 cmとなり、増水時の濁水による低下は顕著であった。

月別の変動係数は20~80%で、手取川は8~11月、熊田川は11~2月がピークであり、5月が最も小さかった。

年間の透視度の頻度分布をみるとモードは20~25 cmであるが、熊田川に比べ手取川では低い値となった。

2. 河川水位

水位の月平均値の推移を図-4、月ごとの変動係数を図-5、年間の頻度分布を図-6 に示した。

河川水位の月平均値は年間通して40 cm前後であった。月間の最高水位は手取川では3、4月と7月に80 cmで平均より40 cm程度上昇している。熊田川の月間の最高値は

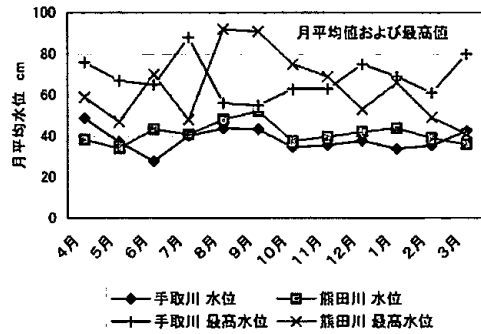


図-4 水位の月平均の推移

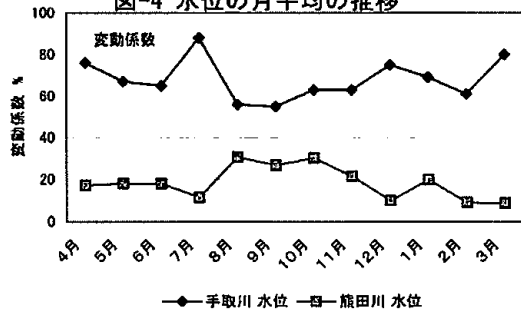


図-5 水位の月ごとの変動係数

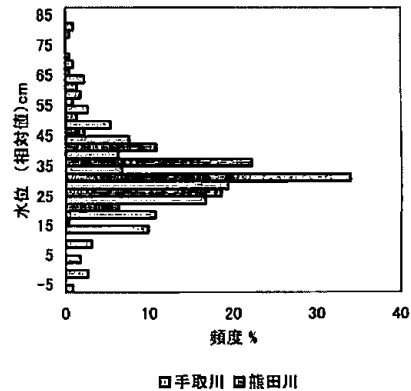


図-6 水位の年間の頻度分布

8, 9月に90 cmを越えた。

年間の頻度分布をみると、いずれの河川も30 cmにあり、熊田川に比べて手取川で低水位の頻度が多い。

月別の変動係数をみると熊田川が20%前後であるのに対し、手取川は60~80%と大きかった。いずれの河川も上流のダムや取水堰で流水量がコントロールされているものの熊田川に比べて手取川の水位変動が大きい結果であった。

付表-1 水温、透視度、水位の月平均値

	手取川			熊田川		
	水温	透視度	水位	水温	透視度	水位
4月	7.2	20	49	10.3	26	38
5月	10.8	22	37	14.3	22	34
6月	15.8	33	28	17.6	33	43
7月	19.6	28	40	20.5	27	41
8月	22.3	26	44	22.4	22	48
9月	20.4	30	43	20.4	35	52
10月	14.8	25	34	16.0	33	38
11月	9.9	31	36	12.5	38	40
12月	6.1	30	38	8.1	36	42
1月	4.7	33	34	6.6	41	44
2月	4.2	38	35	7.2	41	39
3月	5.6	38	43	9.4	60	36

付表-2 手取川と熊田川の水温、透視度、水位

4月～9月

月日	曜日	手取川						熊田川										
		時刻	水温	透視度	水位	水温	透視度	水位	時刻	水温	透視度	水位	水温	透視度	水位			
4/1	日																	
4/2	日	8:15	5.8	12	39	9	53	35	7/1									
4/3	火	9:10	7.8	31	39	10.7	42	34	7/2	8:10	18.2	20	37	18.8	27	40		
4/4	水	8:20	5.6	76	76	8.3	32	7/4	8:05	18.2	18.2	88	18.8	36	42			
4/5	木	8:10	6.7	23	47	9.2	22	43	7/5	6:45		30	29	33	45			
4/6	金	8:08	5.8	27	40	8.7	27	44	7/6	8:10	18.8	30	30	19.5	50	39		
4/7	土	9:10	5.6	39	31	8.2	20	44	7/7	8:10	18.4	17	36	19.5	20	48		
4/8	日	9:30	6.8	38	27	9.8	47	40	7/8									
4/9	日								7/9									
4/10	火								7/10									
4/11	水								7/11	7:50		20	34		25	42		
4/12	木	8:02	6.8	5	71	10.9	18	39	7/12	7:55		19	52		24	43.5		
4/13	金	8:00	9.6	10	45	11.3	20	37	7/13	8:00	18.6	15	54	20.4	17	41		
4/14	土								7/14									
4/15	日								7/15									
4/16	日	7:55			38			30	7/16									
4/17	火	7:53		25	40		37	35	7/17	8:00	20.8		32	20.9		40		
4/18	水	7:55		28	35		21	33	7/18	7:50		42	30		18	36		
4/19	木	7:53		24	34		28	38	7/19	8:00	21.3	34	35	22.2	35	35		
4/20	金	8:04	8.2	26	35	12.2	27	34	7/20	8:00	21.6	50	40	22.6	35	41		
4/21	土								7/21									
4/22	日								7/22									
4/23	日	5:30		6	75		17	45	7/23	8:01	19.2	29	33	19.9	20	29		
4/24	火	7:55		6	68		15	37	7/24									
4/25	水								7/25	8:10	19.8		37	21		42		
4/26	木	7:36		13	62		17	59	7/26	7:55		42	35		24	41		
4/27	金								7/27	8:00	20.6	30	42	21.6	15	48		
4/28	土	8:00	8.3	12	65	12.2	14	35	7/28									
4/29	日	8:05	9.8	14	60	13.1	11	35	7/29									
4/30	日								7/30									
									7/31									
		7.233333	19.94118	48.78947	10.3	25.64706	38.36842		19.59091 28.3 40.25 20.47273 27.07143 40.78125									
5/1	火	8:00	9.5	21	60	13.6	27	37	8/1	水								
5/2	水	8:00	9.6	21	57	14.4	23	38	8/2	金								
5/3	木								8/3	土								
5/4	金								8/4	日								
5/5	土								8/5	日								
5/6	日								8/6	月	8:15	23	21	40	23.7	40	44	
5/7	日								8/7	火	7:50		6	51		20	45	
5/8	火	8:07	10.1		53	14.6		29	8/8	水	8:00	21.4	66	42	21.6	22	46	
5/9	水	8:05	10	25	51	14	27	29	8/9	木								
5/10	木	7:45		29	35		25	28	8/10	金								
5/11	金	8:05	9.7	28	26	12.6	22	28	8/11	土								
5/12	土	7:50		18	33		16	25	8/12	日								
5/13	日	8:30	9.4	22	24	12.2	23	34	8/13	日	8:05	22.5		52	22.5		30	
5/14	月	8:05	9.8	18	26	13	23	32	8/14	火	7:50		3	50		4	92	
5/15	火	8:00	11.4	29	36	14.5	27	47	8/15	水	7:55		15	42		17	65	
5/16	水	8:10	10.2	5	67	14.8	20	35	8/16	木	7:45		34	48		40	32	
5/17	木								8/17	金								
5/18	金	7:30		15	51		23	46	8/18	土								
5/19	土								8/19	日								
5/20	日								8/20	月	7:50		11	32		23	48	
5/21	日	8:07	11.9	18	25	15	16	32	8/21	火	13:15		41	33		24	40	
5/22	火								8/22	水	8:00	21.8	20	35	21.6	16	47	
5/23	水	8:20	12.8	29	22	15.6	17	31	8/23	木	7:55		43	42		27	41	
5/24	木								8/24	金	8:10	22.5		41	22		42	
5/25	金	8:03	12	20	34	15.6	13	33	8/25	土								
5/26	土								8/26	日								
5/27	日								8/27	月	8:05	22		47	21.8	30	47	
5/28	日	8:20	12.6	27	29	15.4	24	32	8/28	火	8:05	21.8	45	45	22.3	14	47	
5/29	火								8/29	水								
5/30	水	7:20		22	27		20	40	8/30	木	8:20	23.4	10	56	24	15	55	
5/31	木	8:20	12.6	32	13	14.2	22	38	8/31	金								
		10.82857	22.29412	37.16667	14.25	21.64706	34		22.3 26.25 43.73333 22.4375 22.46154 48.06667									
6/1	金								9/1	土								
6/2	土								9/2	日								
6/3	日								9/3	月	8:05	20.6	13	38	21.6	74	45	
6/4	日								9/4	火								
6/5	火	8:00	15.4	46	21	16.8			9/5	水	8:12	20	37	38	20.4	33	47	
6/6	水	5:35		26	35			70	9/6	木	8:20	22.5	5	40	22.9	6	91	
6/7	木								9/7	金	8:10	20.5	22	40	20.8	35	45	
6/8	金	8:10	16.7	68	25	17	27	40	9/8	土								
6/9	土								9/9	日								
6/10	日								9/10	月	7:58		55	51		38	45	
6/11	日	8:03	15.2	26	25	17.1	36	41	9/11	火	8:20	22.9	2	55		7	80	
6/12	火								9/12	水	8:03	20.3	10	40	20.2	44	48	
6/13	水	8:08	15.8	37	25	19	48	41	9/13	木	8:00	20.4	37	52	19.8	45	46	
6/14	木	8:15	16.8	35	21	17.8	50	43	9/14	金	7:58			40			43	
6/15	金	7:55			5		30	37	9/15	土								
6/16	土								9/16	日								
6/17	日								9/17	月								
6/18	日	8:00	15	14	38	17.1	23	47	9/18	火								
6/19	火	8:15	15.4	27	40	17.6	38	45	9/19	水	8:05	21.9	37	54	21.5	19	50	
6/20	水	8:55	14.8	2	52	18.4	11	48	9/20	木	8:00	21.6	18	49	20.5	26	47	
6/21	木	8:10	15.2	10	38	16.7	33	44	9/21	金								
6/22	金	8:12	15.5	17	30	17.3	34	41	9/22	土								
6/23	土								9/23	日								
6/24	日								9/24	月	7:55		23	54		27	53	
6/25	日	8:12	16.7	35	18	17.8	24	40	9/25	火	8:05	18	34	47	18.2	43	49	
6/26	火	12:45		27	65		25	40	9/26	水	8:07	18.6	70	27	18.2	46	48	
6/27	水	7:58		45	8		33	42	9/27	木								
6/28	木	7:55		59	8		46	35	9/28	金	9:00	17.9	62	25	17.4	43	45	
6/29	金	8:07	17.6	47	17	18.8	35	40	9/29	土								
6/30	土								9/30	日								
		15.84167	32.5925	27.70588	17.61667	32.86667	43.375		20.43333 30.35714 43.33333 20.375 34.71429 52.13333									

		手取川				熊田川						手取川				熊田川			
月日	曜日	時刻	水温	透視度	水位	水温	透視度	水位	月日	曜日	時刻	水温	透視度	水位	水温	透視度	水位		
10/1	月	7:45		2	44		32	75	1/1	火									
10/2	火	8:05	17.5	18	34	18.4	52	51	1/2	水	8:35	4.8	23	55	4.9	16	59		
10/3	水	8:00	17.7	35	30	17.8	82	48	1/3	木	8:28	4.3	30	57	6	38	66		
10/4	木	7:50		16	35		60	41	1/4	金	8:16	3.7	25	48	5.8	60	41		
10/5	金	8:00	18.3	28	34	18.8	30	47	1/5	土									
10/6	土								1/6	日									
10/7	日								1/7	月	8:11	5.2	40	30	7.9	78	40		
10/8	月								1/8	火	8:12	5.9	27	32	8.7	50	39		
10/9	火	7:55		46	33		37	30	1/9	水									
10/10	水	5:55		52	40		13	30	1/10	木	8:18	4.9	35	30	6.8	42	39		
10/11	木	6:00		34	50		9	31	1/11	金	8:12	4.9	35	27	7.3	45	36		
10/12	金	6:30		13	49		12	40	1/12	土									
10/13	土								1/13	日									
10/14	日								1/14	月									
10/15	月	6:30		37	31		33	32	1/15	火	8:15	4.8	39	35	7.3	45	39		
10/16	火	8:25		34	18		59	31	1/16	水	10:10		78	32		81	40		
10/17	水	7:45		32	21		33	31	1/17	木	8:20	4.6	22	33	5.8	20	45		
10/18	木	7:55		3	42		20	50	1/18	金	8:20	3.6	34	37	4.9	46	43		
10/19	金	5:55		14	37		22	33	1/19	土	8:50	4.4	30	30	7.1	41	41		
10/20	土								1/20	日	8:45	5.5	30	13	7.2	23	42		
10/21	日								1/21	月	8:15	4.4		22	7.5	80	40		
10/22	月								1/22	火	8:15	5.9	5	10	6.4	5	61		
10/23	火								1/23	水									
10/24	水	8:10	12.4	10	63	14.2	25	37	1/24	木	8:18	5.8	48	10	8.5	54	38		
10/25	木	7:50		23	36		39	32	1/25	金	8:05	5.2	15	69	6.5	12	42		
10/26	金	7:50			25			30	1/26	土									
10/27	土	8:00	13.3		17	14.8		29	1/27	日									
10/28	日								1/28	月	8:22	2	45	37	3.2	10	36		
10/29	月	8:20	13.8	20	36	15.5	24	31	1/29	火	8:20				6.6	34			
10/30	火	8:00	12.5	28	21	14.3	26	30	1/30	水									
10/31	水	8:05	12.6	23	27	14.5	17	30	1/31	木									
		14.7625 24.83158 34.42857				16.0375 32.89474 37.57143						4.7 33.1875 33.72222 6.57778				41.05556 43.83333			
11/1	木	8:15	12.4	7	34	13	5	54	2/1	金	8:15	7.1	22	24	8.9	13	41		
11/2	金								2/2	土									
11/3	土	8:15	10.4	23	39	13.4	33	35	2/3	日	11:10		25	31		50	37		
11/4	日	8:05	10.6	70	29	13.4	82	34	2/4	月	8:16	5.4	8	34	8.8	34	40		
11/5	月	7:55		45	39		82	35	2/5	火	8:16	4.4	9	61	7.8	37	38		
11/6	火	7:55		22	42		24	39	2/6	水	8:17	4.9	36	37	7.4	34	40		
11/7	水	8:25	11.4	1	47	11.9	2	69	2/7	木	8:15	6.2	45	37	8.2	32	40		
11/8	木	8:10	11.4	7		13.4	14		2/8	金	8:15	3.2	23	57	5.5	37	37		
11/9	金	8:15	12	15	44	14.1	34	42	2/9	土									
11/10	土	8:05	11.4	54	32	13.9	61	36	2/10	日									
11/11	日	10:07		78	11		53	33	2/11	月									
11/12	月	8:05	11.9	12	37	14.2	23	36	2/12	火	8:12	3.5	37	30	7.2	62	37		
11/13	火	8:15	10.8	62	58	13.2	90	35	2/13	水	8:15	3.4	22	46	4.6	24	48		
11/14	水	8:25	9.4	5	58	10.6	4	58	2/14	木	8:10	4	28	36	8.2	42	38		
11/15	木								2/15	金	8:15	5	53	30	8.7	63	36		
11/16	金	8:15	9.2	23	36	11.8	48	39	2/16	土									
11/17	土	8:10	9.8	43	25	13	47	36	2/17	日									
11/18	日	8:20	9.2	3	58	12	17	44	2/18	月	8:10	5	10	30	7	10	49		
11/19	月	8:20	8.2	28	42	11.8	52	37	2/19	火	8:15	4.1	37	46	7.5	34	40		
11/20	火	8:15	9.5	28	58	12.2	20	38	2/20	水	8:10	4	28	34	7.2	38	38		
11/21	水	8:17	8.6	35	39	11.7	40	37	2/21	木	8:20	4	55	40	6.5	57	39		
11/22	木	8:20	9.1	45	27	12.4	38	36	2/22	金	8:15	3.8	56	34	6.9	75	37		
11/23	金								2/23	土	8:20	4	30	21	7.3	40	37		
11/24	土	8:22	8.9	36	17	11.8	38	35	2/24	日	8:10	3.2	43	36	6.5	52	38		
11/25	日	8:25	7.9	85	7	11	55	34	2/25	月	8:15	3	65	27	6.2	60	35		
11/26	月	8:20	10.2	23	13	12.8	18	38	2/26	火	8:20	3.5	73	17	6.5	65	36		
11/27	火	8:20	8.3	13	63	10.8	28	38	2/27	水									
11/28	水	8:20	7.4	20	25	11.2	38	36	2/28	木	8:10	4.2	85	32		52	38		
11/29	木																		
11/30	金	8:22	9.6		9	12.8		36											
		9.895652 31.32 35.58 12.45217				37.84 39.6						4.215 37.61905 35.2381 7.205283				43.38095 39			
12/1	土								3/1	金	8:15	4.4	52	36	8.6	58	36		
12/2	日								3/2	土	8:15	4.8	18	72	8.4	26	40		
12/3	月	8:15	6.9	75	17	10.4	64	34	3/3	日	8:10	3.9	69	37	7.1	59	38		
12/4	火	8:24	9.4	8	52	10.4	6	43	3/4	月									
12/5	水	8:20	7.2	13	55	9.8	10	42	3/5	火	16:45		30	22		20	41		
12/6	木	9:07	6.5	6	75	8.3	5	45	3/6	水	8:10	4.2	51	30	8.8	77	40		
12/7	金	8:15	6.2	23	58	8	15	42	3/7	木	8:15	4.7	67	32	8.2	65	40		
12/8	土								3/8	金	8:20	6.9	53	39	10.4	56	37		
12/9	日								3/9	土									
12/10	月	8:00	4.5	35	70	7.7	65	44	3/10	日									
12/11	火	8:15	5.9	42	47	8.6	35	41	3/11	月	8:20	5.9	34		9.2	75			
12/12	水	8:15	5.4	35	32	5.9	40	47	3/12	火	8:15	4.5	56	40	7.8	99	36		
12/13	木	8:20	5.8	25	22	6.7	34	53	3/13	水									
12/14	金	8:23	5.3	23	0	9.3	71	38	3/14	木	8:25	4.7	6	73	8.4	35	34		
12/15	土								3/15	金	8:10	5.2	46	43	9.8	100	36		
12/16	日								3/16	土	15:45		43	34		25	34		
12/17	月								3/17	日	10:10		49	44		83	32		
12/18	火	8:18	8	5	40	9.4	3	42	3/18	月	8:11	7.6	23	51	12.2	62	38		
12/19	水	8:19	5.8	23	42	7	22	45	3/19	火	7:50		15	80		57	33		
12/20	木	8:00	6.8	33	34	8.1	42	40	3/20	水	9:05	6.8	9	56	11.2	63	33		
12/21	金	8:16	6.4	33	22	8.7	49	41	3/21	木									
12/22	土								3/22	金	10:50		25	40		47	37		
12/23	日								3/23	土									
12/24	月								3/24	日									
12/25	火	8:25	5.1	28	36	6.1	43	40	3/25	月									
12/26	水	9:40	4.8	23	47	6.1	36	43	3/26	火									
12/27	木	9:05	4.6	55	28	6.7	52	39	3/27	水	8:10	5.7	46	23	8.6	59	33		
12/28	金	8:18	5.8	62	2	8.8	50	37	3/28	木	8:10	7.2	42	24	11.2	70	34		
12/29	土								3/29	金	8:10	7.4	34	32	11.4	57	30		
12/30	日								3/30	土									
12/31	月								3/31	日									
		6.133333 30.38889 37.72222 8.111111				35.66667 42						5.593333 38.4 42.52632 9.42				59.65 35.89474			

水温観測資料

2012年4月から2013年3月までの間、水温ロガーにより手取川および手取川支流の熊田川で水温を測定した(図-1, 表-1, 2)。

手取川の最低水温は1月27日の2.3℃, 最高水温は8月2日の23.2℃であった。熊田川の最低水温は1月28日の4.1℃(前年は2月の3.1℃), 最高水温は8月14日の24.4℃(前年は8月の23.0℃)であった。

サケが河川に遡上する時期の河川の月平均水温は, 手取川では10月15.3℃, 11月9.6℃であった。熊田川では

10月16.8℃, 11月12.8℃で, 10月は前年(16.3℃)より若干高く, 11月は前年(14.0℃)より若干低かった。

サケ稚魚を放流した時期の河川の月平均水温は, 手取川では2月3.9℃, 3月5.8℃であった。熊田川では2月6.7℃, 3月9.8℃で, 2月, 3月とも前年(2月6.2℃, 3月9.0℃)より若干高かった。

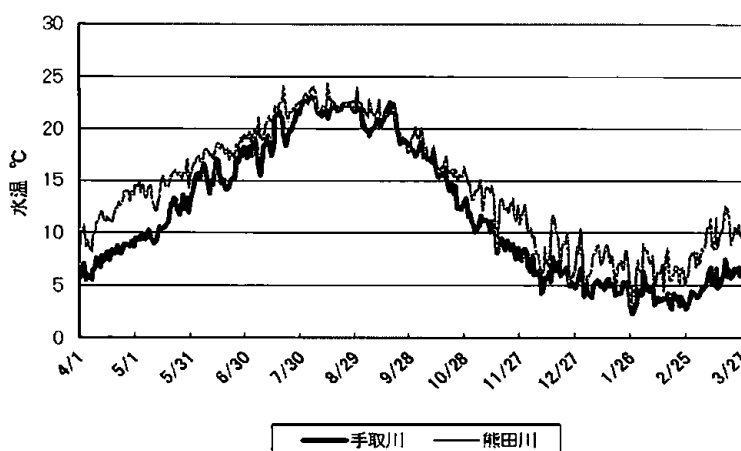


図-1 手取川, 熊田川の水温推移

表-1 手取川水温(観測地点:手取川橋右岸(粟生地内), 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	5.8	9.5	14.0	17.2	22.8	22.4	17.4	11.2	7.9	4.0	4.2	4.3
2	6.4	9.3	14.6	18.2	23.2	20.3	17.5	10.7	6.8	5.3	6.4	4.0
3	7.1	9.7	15.6	17.4	22.7	20.6	17.9	10.1	6.3	4.3	4.6	3.9
4	5.5	9.4	15.7	18.5	23.0	19.9	18.7	10.5	7.9	4.2	5.1	4.2
5	6.1	9.9	15.1	19.1	23.1	19.8	18.5	10.8	6.1	3.9	4.5	4.8
6	5.8	9.4	15.9	17.7	23.0	19.3	17.3	11.7	6.2	4.9	4.8	4.7
7	5.8	9.5	16.6	16.5	22.8	20.0	17.4	11.2	6.1	5.3	4.9	5.0
8	6.5	10.3	16.1	15.5	21.8	20.2	17.1	11.2	6.4	5.5	3.2	5.5
9	6.7	9.6	15.1	17.4	21.4	20.1	17.2	11.2	4.3	5.5	3.4	6.2
10	7.6	9.4	13.8	18.4	21.5	20.9	16.8	11.1	4.9	5.0	3.9	6.7
11	7.5	9.0	14.9	18.6	21.3	20.4	17.8	10.1	5.7	5.1	3.6	5.2
12	6.7	9.2	14.6	19.3	21.9	20.2	16.5	11.2	5.7	4.6	3.7	5.1
13	7.8	9.8	16.2	18.6	21.7	20.8	15.5	10.7	6.3	5.5	3.7	6.6
14	7.4	10.5	17.1	17.4	21.1	21.1	15.3	9.6	5.3	5.6	3.7	4.8
15	7.9	10.2	16.8	18.3	21.7	21.7	15.5	8.1	7.7	4.9	4.3	5.1
16	8.2	10.5	15.6	21.1	22.1	22.1	15.8	9.3	6.4	5.2	3.2	5.7
17	7.5	10.6	14.7	21.4	22.5	22.6	16.4	9.5	6.4	4.9	2.8	6.0
18	8.4	10.7	15.1	21.7	22.1	21.6	15.2	9.0	7.2	4.1	4.2	7.5
19	8.2	11.1	14.3	21.4	21.7	22.4	14.5	8.4	5.9	4.3	3.9	5.9
20	8.0	12.8	14.1	20.9	21.8	21.1	14.1	9.3	6.1	4.3	4.0	6.6
21	8.8	12.5	14.6	19.4	21.8	20.2	14.7	9.1	6.3	4.4	3.1	5.7
22	8.4	13.4	15.0	18.4	22.2	19.4	13.8	8.4	6.8	5.4	4.0	6.1
23	8.0	13.1	15.2	19.4	22.4	18.6	14.5	9.0	6.5	4.9	3.6	6.7
24	8.5	12.2	15.3	19.9	22.3	18.8	12.3	8.5	5.0	5.3	2.9	6.4
25	8.9	11.8	17.1	19.9	22.2	18.7	12.5	7.5	5.4	4.4	2.8	6.7
26	8.9	12.7	16.8	20.7	22.3	18.9	12.2	8.6	5.0	2.5	3.3	5.9
27	8.8	13.6	17.9	20.7	22.5	18.6	12.7	7.8	4.7	2.3	4.0	6.1
28	8.7	12.2	17.4	21.7	21.9	18.4	12.9	7.4	5.2	2.8	4.4	7.1
29	9.2	13.3	18.3	21.4	21.6	18.0	13.3	8.3	5.7	3.5		6.8
30	8.7	12.0	18.0	21.8	21.8	18.0	11.6	8.5	6.6	4.7		7.1
31		13.4		22.5	22.3		11.9		5.5	4.1		6.6
月平均	7.6	11.0	15.7	19.4	22.1	20.2	15.3	9.6	6.1	4.5	3.9	5.8

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	8.9	14.6	16.5	19.1	22.7	22.4	20.2	13.2	10.6	5.7	6.6	8.3
2	10.0	14.4	16.6	19.7	23.5	21.6	19.3	13.3	10.1	5.0	9.0	6.8
3	10.8	14.9	17.1	18.5	22.4	21.9	18.9	14.1	10.5	6.0	8.2	8.1
4	8.7	13.9	17.3	19.4	23.7	21.6	20.0	14.1	9.5	6.0	8.4	7.0
5	9.3	14.6	16.9	19.9	23.8	21.1	19.4	14.7	9.7	6.8	7.4	8.5
6	8.7	13.4	16.8	19.2	24.1	22.8	18.3	15.2	8.1	7.9	6.9	8.3
7	8.2	13.3	17.7	21.1	23.5	21.6	18.3	12.1	8.0	8.1	7.9	8.7
8	9.7	14.3	18.0	18.9	22.1	21.4	17.4	13.9	7.3	8.8	4.7	10.6
9	10.1	14.5	18.1	19.0	21.5	21.2	17.3	14.3	5.7	8.8	6.2	10.4
10	10.9	13.5	17.4	19.4	21.6	21.5	17.4	14.3	6.8	7.0	6.3	11.4
11	11.4	12.4	17.5	20.6	22.2	22.8	18.3	13.8	8.7	7.5	6.1	8.8
12	11.7	12.1	17.1	21.0	21.9	21.0	17.2	14.5	7.0	8.0	7.0	8.5
13	12.1	12.7	17.9	21.2	22.4	20.5	16.2	13.5	6.8	8.9	4.5	11.4
14	11.2	13.5	18.5	20.6	24.4	20.8	15.9	9.6	9.4	8.4	7.7	8.5
15	11.2	14.6	18.7	20.9	22.9	21.5	16.3	8.3	11.7	7.2	8.6	9.9
16	11.6	15.4	18.1	22.2	22.6	21.2	15.8	12.5	11.2	7.8	5.5	10.3
17	11.2	14.5	18.5	21.5	22.4	21.7	16.6	13.5	10.4	6.0	5.6	10.6
18	11.1	14.4	18.0	22.4	22.3	21.7	17.3	12.8	9.3	4.6	6.3	12.6
19	11.3	14.4	17.8	22.5	22.2	22.0	15.5	12.3	6.9	7.0	6.8	12.3
20	12.3	15.5	18.1	22.8	21.9	20.8	15.6	12.5	8.6	7.1	6.8	11.5
21	12.4	15.4	16.9	24.2	22.0	20.1	16.1	12.0	9.2	7.4	5.1	8.9
22	12.9	15.9	17.9	21.5	22.3	19.5	15.4	12.8	9.0	6.5	6.5	9.8
23	12.7	16.0	17.5	20.8	22.4	19.3	16.2	13.4	10.0	8.3	6.7	10.6
24	13.0	15.5	17.1	21.6	22.2	19.3	15.0	11.9	5.4	8.3	5.1	10.0
25	13.9	15.8	18.5	21.7	22.5	19.0	15.7	11.2	6.2	6.1	5.6	10.9
26	14.1	15.2	17.9	22.0	22.6	19.1	15.4	12.6	5.8	2.8	6.1	9.8
27	14.0	15.7	19.2	22.0	22.0	17.7	15.4	10.9	6.7	4.9	8.0	9.6
28	13.0	15.7	18.8	22.4	22.7	17.9	16.3	11.5	8.7	4.1	7.9	11.8
29	14.0	16.9	19.4	22.5	22.0	19.1	15.6	12.1	8.0	6.5		11.6
30	13.6	14.3	19.0	22.6	24.0	19.3	14.7	12.8	10.4	7.4		9.5
31		15.7		22.8	22.3		15.0		7.0	6.3		9.7
月平均	11.5	14.6	17.8	21.1	22.6	20.7	16.8	12.8	8.5	6.8	6.7	9.8

V 内水面水産センター



種 苗 生 産 お よ び 配 布
(1) 種 苗 生 産

単位：尾

	2012 年度生産	内 訳		
		売 払	試験用	その他*
マゴイ稚魚	45,000	43,815		1,185
マゴイ成魚(kg)	420	401.55		18
ニシキゴイ稚魚	20,000	11,180		8,820
ヤマメ発眼卵(千粒)	554	244.4		310
ヤマメ稚魚	50,000	33,380		16,620
カジカ稚魚	64,500	62,170		2,330
ホンモロコ発眼卵(千粒)	288	40		248
ホンモロコ稚魚	166,000	142,510	4,000	19,490
ホンモロコ採卵用親魚(kg)	100	64.25		35

注 その他：無償配布，親魚候補およびへい死

(2) 種 苗 配 布

1. ヤマメ
(発眼卵)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳	
						11月	12月
数量(千粒)	89		155	0.4	244.4	139	105.4
件 数	6		3	1	10	7	3

(1.1~1.5g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳		
						4月	5月	6月
数量(尾)	3,000	680	29,700		33,380	17,540	7,260	8,580
件 数	4	4	8		16	6	4	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	10月	11月
数量(尾)	2,000	2,815	39,000		43,815	2,000	38,235	1,550	30	2,000
件 数	1	7	4		12	1	7	2	1	1

(成 魚)

	養殖用	観賞用	放流用	計	月別内訳				
					4月	5月	6月	8月	10月
数量(kg)	396	5.55		401.55	48	56	42	5.55	250
件 数	6	2		8	2	2	1	2	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			
						8月	9月	10月	11月
数量(尾)		10,680	300	200	11,180	7,400	1,080	600	2,100
件 数		44	1	1	46	32	3	8	3

4. カジカ
(0.2~0.3g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳	
						7月	
数量(尾)	1,000				1,000	1,000	
件数	1				1	1	

(0.3~0.5g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳			
						8月	9月	10月	11月
数量(尾)	23,300	70	37,800		61,170	3,310	33,860	20,500	3,500
件数	4	2	5		11	3	4	2	2

5. ホンモロコ
(発眼卵)

	養殖用	観賞用	その他	計	月別内訳	
					6月	
数量(千粒)	40			40	40	
件数	2			2	2	

(3cm内外)

	養殖用	観賞用	その他	計	月別内訳	
					7月	8月
数量(尾)	142,500	10		142,510	80,000	62,510
件数	8	1		9	3	6

(採卵用親魚)

	養殖用	計	月別内訳					
			4月	5月	7月	8月	11月	12月
数量(尾)	64.25	64.25	0.25	15	1	45	2	1
件数	9	9	1	2	1	3	1	1

種苗生産の概要

四登 淳

ヤマメ (サクラマス)

I 目的

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

II 方法

ヤマメ親魚は2010年採卵の宮崎系1'、同年採卵の内水面水産センターで継代飼育したパーティブ (継代パー1') を、それぞれ採卵に使用した。

サクラマス親魚は2012年10月に富来川で採捕した2尾、同年10月に犀川で採捕した1尾、および2010年に富来川で採捕した遡上親魚を起源とした2年魚 (F1, 1') を採卵に使用した。

注) 親魚は、継代飼育 (12~23年間) を続けてきたパーティブのものをヤマメ、河川遡上した親魚とその親魚から採卵し、養成したもの (F2) をサクラマスとして表記した。

III 結果

採卵時のヤマメとサクラマス♀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2012年10月22日から11月5日の間に5回行

った。採卵尾数は宮崎系2年魚(1')が381尾、継代パー2年魚(1')が283尾、合計664尾であり、採卵数は宮崎系2年魚(1')が269,600粒、継代パー2年魚(1')が196,400粒、合計466,000粒であった。発眼卵数は宮崎系2年魚(1')が241,300粒(89.5%)、継代パー2年魚(1')が182,500粒(92.9%)、合計423,800(90.9%)で、このうち放流用に55,000粒、養殖用に84,000粒を種卵として配布した。稚魚は体重1gに達したのから順次配布し、4月12日から6月10日の間に、放流用26,700尾、養殖・観賞用45,360尾、合計72,060尾を配布した。

サクラマスの採卵は2012年10月25日から11月7日の間に6回行った。採卵尾数は犀川遡上親魚が1尾、富来川遡上親魚が2尾、富来川系2年魚(F1, 1')が361尾、合計364尾であった。採卵数は犀川遡上親魚が3,330粒、富来川遡上親魚が5,500粒、富来川系2年魚(F1, 1')が172,500粒、合計181,330粒であった。発眼卵数は、犀川遡上親魚3,070粒(89.9%)、富来川遡上親魚5,250粒(95.5%)、富来川系2年魚(F1, 1')121,900粒(70.7%)で、このうち放流用に105,000粒を種卵として配布した。稚魚は体重1gに達したのから順次配布し、2013年6月4日から6月12日の間に、放流用に9,000尾を配布した。

表-1 雌親魚の測定結果

区分	平均体重(g)		平均尾叉長(mm)	
	ヤマメ	サクラマス	ヤマメ	サクラマス
ヤマメ	宮崎系2年魚(1+)	325	283	
	継代パー2年魚(1+)	357	300	
サクラマス	犀川遡上親魚	1,690	554	
	富来川遡上親魚	1,233	483	
	富来川系2年魚(F2, 1+)	255	267	

表-2 採卵結果

	ヤマメ			サクラマス			
	宮崎系	継代パー	計	犀川採捕	富来川採捕	富来川系F1	計
採卵回数	3	2	5	1	2	3	6
尾数	381	283	664	1	2	361	364
卵径(mm)	5.6	5.7		6.0	5.9	5.4	
卵重(mg)	113	114		127	125	80	
採卵重(g)	30,500	22,320	52,820	423	687	13,760	14,870
採卵数	269,600	196,400	466,000	3,330	5,500	172,500	181,330
平均採卵数	708	690		3,330	2,750	478	
発眼卵数	241,300	182,500	423,800	3,070	5,250	121,900	130,220
発眼率(%)	89.5	92.9		92.2	95.5	70.7	

コイ

I 目的

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

II 方法

採卵は、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（縦1×横1×深さ1m）2枚を用いた。5月28日に雌3尾、雄10尾を使用して採卵した。ふ化仔魚約90,000尾を池1面（337㎡）に放養して飼育し、稚魚45,000尾を配布した。

ニシキゴイの採卵は1品種、産卵網1枚で行った。6月1日に雌親魚の大正三色1尾、雄を2～3尾を使用した。ふ化仔魚約30,000尾を337㎡の池1面にそれぞれ放養して飼育し、稚魚20,000尾を配布した。

カジカ

I 目的

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

II 方法

中卵型カジカ（大聖寺川産）および大卵型カジカ（森

下川産、宇谷川産など）とともにコンクリート製水槽（幅90cm×長さ400cm×水深15～20cm）で自然産卵させ、仔稚魚飼育は円型水槽（200, 500L）、角型水槽（幅150cm×長さ500cm×水深70cmおよび幅55cm×長さ235cm×水深1cm）でそれぞれ行った。

III 結果

種苗生産の結果を表-1に示した。

中卵型カジカの採卵は、2012年1月20日から3月16日の間に延べ293尾の雌親魚を用いて17回行った。総採卵数は2,306百粒、発眼卵数は1,120百粒（発眼率0.0～87.2%）であった。

ふ化仔魚83,000尾を使用して、203日間に亘って人工海水飼育（96日間）と淡水飼育（107日間）を経て稚魚44,000尾（0.2～1.0g）を生産した。ふ化仔魚からの生残率は53.0%であった。

大卵型カジカの採卵は、2012年3月1日から5月14日の間に延べ759尾の雌親魚を用いて17回行った。総採卵数は1,114百粒、発眼卵数は413百粒（発眼率0～85.2%）であった。

ふ化仔魚37,100尾を得て、174日間に亘って飼育し、稚魚20,500尾（0.3～0.8g）を生産した。ふ化仔魚からの生残率は55.3%であった。

表-1 採卵結果表

項 目	中卵型カジカ			大卵型カジカ					合 計
	大聖寺川産		合 計	森下川産	宇谷川産	県外産			
親 魚 経 歴									
養 成 年 齢	養成2年	養成3年		養成2年	天然魚	養成2年	養成3年	養成4年	
採 卵 期 間	2012/1/20～3/16			2012/3/1～5/14					
平均体重 (g)	10.7	24.6		10.0	4.6	9.4	13.8	25.2	
採卵尾数 (尾)	146	147	293	192	52	197	75	243	759
1尾平均採卵数(粒)	547	1,024		130	92	82	209	204	
採卵数 (百粒)	801	1,505	2,306	251	48	162	157	496	1,114
採卵重量 (g)	641	1,505	2,146	452	87	292	314	1,054	2,199
発眼卵数(百粒)	271	849	1,120	95	38	66	80	134	413
発眼卵重 (g)	217	849	1,066	171	70	119	161	295	816
平均発眼率 (%)	33.9	56.4		37.8	80.5	40.8	51.3	28.0	
ふ化尾数 (尾)	83,000			37,100					
生産尾数 (尾)	44,000			20,500					
ふ化からの生残率 (%)	53.0			55.3					
飼 育 期 間	4/10～10/29			5/10～10/30					
飼育水温 (℃)	8.6～28.8			5.1～22.8					

*飼育期間は、ふ化開始日から種苗配布終了日までの期間。

飼育水温は、採卵開始日から種苗配布終了日までの水温で、循環水飼育期間も含む。

I 目的

内水面の養殖魚として重要なホンモロコを種苗生産し、配布する。

II 材料および方法

1. 親魚

親魚は2010年度に当センターで採卵・育成した2年魚(1')50,000尾と2011年度に採卵・育成した1年魚(0')38,000尾を使用した。親魚池はコンクリート製20㎡の池3面(2年魚2面,1年魚1面)を使用した。

2. ミジンコの培養

ミジンコはコンクリート製240㎡種苗生産池2面に直接培養した。施肥は醤油かすを使用し、1回目採卵の12日前の5月3日と2回目採卵の9日前の5月28日にそれぞれ100g/㎡を投入した。ミジンコの接種は施肥後2日目に行った。

3. 採卵とふ化

採卵は親魚池で2012年5月15日および6月5日の2回行った。採卵用魚巢は、市販の人工魚巢(ケンラン、長さ150cm)を使用した。卵の付着した魚巢は、発眼まで12㎡

コンクリート池に収容した。ふ化は、各飼育池内に設置した500L水槽2槽で行った。

III 結果

採卵には合計144本の人工魚巢を使用した。このうち124本を種苗生産に使用し、20本(40,000粒)の発眼卵を配布した。

ふ化結果は表-1に示した。

浮上仔魚はふ化後2~5日目に容積法で計数して生産池に収容した。飼育池ごとの収容尾数は178,000尾(742尾/㎡)および90,000尾(375尾/㎡)であり、収容尾数の合計は268,000尾(558尾/㎡)であった。人工魚巢1本から得られた飼育池ごとの浮上仔魚は1,956尾および2,727尾であり、平均は2,161尾であった。

飼育池別の種苗生産結果を表-2に示した。取り揚げは2012年7月9日から9月26日の間に行い、0.16~0.60gの種苗142,000尾を配布した。親魚候補は2012年9月26日から2013年3月30日の間に取り揚げた。

取り揚げ尾数の合計は166,000尾であった。

表-1 ふ化結果

飼育池No.	採卵日	ふ化日	飼育池 収容日	池面積 (㎡)	ふ化尾数	飼育池 収容尾数	収容密度 (尾/㎡)	魚巢数	ふ化尾数 / 魚巢
1	5月15日	5月23日	5月25日	240	178,000	178,000	742	91	1,956
2	6月5日	6月10日	6月12日	240	90,000	90,000	375	33	2,727
合計(平均)				480	268,000	268,000	(558)	124	(2,161)

表-2 生産結果

飼育池No.	重量(g)	取揚尾数	生残率(%)	生産密度(尾/㎡)
1	66,000	110,000	49.1	458
2	30,200	56,000	57.8	233
合計(平均)	96,200	166,000	(61.9)	346

地下水循環方式で飼育した大卵型カジカの採卵試験

板屋圭作・北川裕康・魚住昭文

I 目的

内水面水産センター（以下「当センター」という。）では、河川陸封型カジカ（以下「大卵型カジカ」という。）の親魚養成・採卵は、周年河川水の掛け流し方式で行っているが、冬期の低水温による成長の停滞が親魚養成上の課題となっている。このため、生産部美川事業所（以下「美川事業所」という。）の地下水（揚水時水温13℃）を利用して、大卵型カジカ親魚の採卵におよぼす効果を把握する。

II 材料と方法

1. 供試魚

雌の供試魚は、2011年6月17日に当センターから美川事業所へ移動した養成2・3年魚のうち、同日から2012年4月14日まで美川事業所において地下水循環方式で飼育した50尾（以下「美川群」という。）および2012年1月27日に美川事業所から当センターへ移動し河川水の掛け流し方式で飼育した50尾（以下「内水面群」という。）を用いた。雄の供試魚は、当センターで河川水の掛け流し方式で飼育した養成2年魚を用いた。

2. 親魚の飼育管理

美川事業所における飼育水槽は直径100cmのタライ1槽を使用し、屋外の濾過槽を兼ねた水槽（500L）からポンプを使用して10L/分程度を注水した。また、同水槽へは地下水1L/分程度を注水しオーバーフロー用の排水口を設けた。

内水面群は2012年1月27日から直径70cmのタライ1槽（以下「70cmタライ」という。）を使用し、河川水5L/分程度を注水した。美川群は2012年4月14日から当センターにおいて内水面群と同様の条件下で飼育した。

飼料として、市販のマス用ペレットを総魚体重の1%を目安に1日2回に分け与えた。

3. 採卵方法

採卵は、産卵間近の雌親魚が数尾の場合は屋内の直径70cmタライ（水深10cm）を、それ以上の場合は屋外のコンクリート製水槽（幅90cm×長さ400cm×水深15cm）を使用して行った。産卵床にはL型鋼（幅9cm×長さ15cm×高さ3~4cm、厚み0.6cm、重量600g）を用いた。

注水量は、70cmタライが5L/分、コンクリート製水槽が150L/分程度とした。

4. 成熟度判定

雌親魚の成熟度は腹部の膨らみ具合や産卵口の開き具合によって以下の4タイプに判定した。

Aタイプ:腹部が膨らみ卵巣が薄く見え産卵口が開いている

Bタイプ:腹部が膨らみ卵巣が薄く見える時もあるが産卵

口が開いていない

Cタイプ:やや腹部が膨らむが卵巣は見えない

Dタイプ:通常の体型で卵巣は見えない

III 結果と考察

1. 成熟

雌親魚の魚体測定は、1月27日、2月29日、3月12・30日、4月6・14日に両群を、その後は4月19・24日、5月2日に内水面群のみを行った。

1月27日、2月29日の測定では両群の全長、体重の差は小さかったが、3月12日の測定以降は内水面群の体重が美川群を徐々に上回るようになり肥満度の差も大きくなった（表-1）。

Aタイプの出現状況は、美川群が3月30日に1尾と内水面群より先行するかに思われたが、5月7日までに合計14尾（29.2%。へい死を除く。以下同じ。）と低調で、70cmタライで養成中の産卵済みを含めても21尾（43.8%）の成熟に留まった。一方、内水面群は4月6日3尾、4月14日13尾、5月2日までに合計27尾（58.6%）で、70cmタライで養成中の産卵済みを含めると44尾（95.7%）が成熟した（表-2）。

1月27日から4月14日までの両群の飼育水温の変化では、美川群は内水面群に比べ変動が大きかった（図-1）。

このことが両群の成熟の違いに影響したと考えられた。

2. 採卵

採卵は、美川群が2012年4月14日から5月7日まで、内水面群が2012年4月14日から5月10日まで当センターで行なった。美川群は総採卵数506粒、雌1尾あたり採卵数39粒、発眼率7.1%であった。一方、内水面群は総採卵数2,800粒、雌1尾あたり採卵数104粒、発眼率26.3%であった（表-3）。

美川群の飼育水温変動が内水面群に比べ大きかったことが、成熟と同様に採卵数および発眼率にも影響したと考えられた。また、内水面群の産卵済み魚が合計17尾（37.0%）と多かったが、成熟度判定の周期を短くすることにより、産卵済み魚を減らし採卵数を増やすことが可能と考えられた。

3. まとめ

今回の美川事業所における地下水循環飼育方式では、飼育水温が大きく変動しながら産卵期まで上昇しており、これが大卵型カジカの成熟、採卵数さらには卵質にも悪影響をおよぼしたと考えられる。

今後は、美川事業所において冬期の低水温を和らげ、産卵期まで変動少なく水温上昇する飼育方式の開発が望まれる。

IV 参考文献

板屋圭作他(2007)：地下水飼育により飼育した河川陸封型カジカの採卵試験，平成19年度石川県水産総合センタ一事業報告書，115-116.

表-1 雌親魚の魚体測定結果

美川群	1月27日	2月29日	3月12日	3月30日	4月6日	4月14日
全長(cm)	8.62	8.77	8.84	8.84	8.86	8.88
体重(g)	7.68	7.95	7.91	7.86	7.92	7.83
体高/全長	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
体幅/全長	0.16	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16
肥満度	11.83	11.62	11.29	11.22	11.18	10.94

内水面群	1月27日	2月29日	3月12日	3月30日	4月6日	4月14日	4月19日	4月24日	5月2日
全長(cm)	8.64	8.74	8.80	8.80	8.82	8.90	9.18	9.20	8.42
体重(g)	7.94	7.88	8.11	8.35	8.36	8.48	8.95	12.42	9.36
体高/全長	0.15	0.16	0.17	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.17
体幅/全長	0.16	0.15	0.16	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17
肥満度	12.10	11.67	11.80	12.17	12.28	12.01	11.41	11.61	11.14

表-2 雌親魚の魚体測定結果

美川群	1月27日	2月29日	3月12日	3月30日	4月6日	4月14日	4月15日~5月7日	合計
Aタイプ(尾)	0	0	0	1	0	2	11	14
A以外(尾)	50	48	48	47	46	42	27	27
産済み(尾)	0	0	0	0	1	2	4	7
へい死(尾)	0	2	0	0	0	0	0	2

内水面群	1月27日	2月29日	3月12日	3月30日	4月6日	4月14日	4月19日	4月24日	5月2日	合計
Aタイプ(尾)	0	0	0	0	3	13	2	4	5	27
A以外(尾)	50	48	46	46	43	26	21	11	2	2
産済み(尾)	0	0	0	0	0	4	3	6	4	17
へい死(尾)	0	2	2	0	0	0	0	0	0	4

表-3 雌親魚の魚体測定結果

項目	美川群	内水面群
採卵雌親魚履歴	養成2.3年魚	養成2.3年魚
採卵雄親魚履歴	養成2年魚	養成2年魚
採卵期間	4/14~5/7	4/14~5/10
雌親魚数(尾)	13	27
雄親魚数(尾)	44	24
雌親魚平均体重(g)	10.2	9.8
雄親魚平均体重(g)	14.1	13.5
総採卵数(粒)	506	2,800
1尾あたりの採卵数(尾)	39	104
発眼卵数(粒)	36	736
発眼率(%)	7.1	26.3

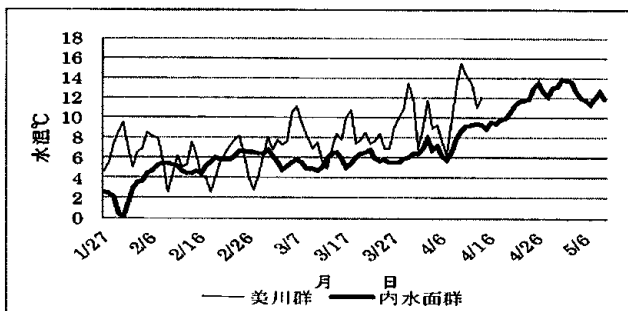


図-1 美川群・内水面群の飼育平均水温の推移

ホンモロコ養殖水面の高度利用に関する実証試験

海田 潤・宇野勝利・四登 淳

I 目的

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

II 材料と方法

1. 試験区の設定

2011年にクワイとの混養飼育について試験したが、クワイ混養区のホンモロコが秋口に大量へい死する事故があった。大量へい死時にプランター植栽したクワイが全て横倒しになっていたことから、プランターの転倒による水質悪化が原因となった可能性が考えられた。このため、2012年はプランターの転倒が起これないように地植えによるクワイとの混養を行い、大量へい死が起これないかについて試験した。また、これに加えて、新たにマコモとの混養を実施した。

試験区の設定条件を表-1に示した。

表-1 試験区の設定条件

試験区	面積	水深	植栽本数	ホンモロコ	
				収容尾数(密度)	収容重量
クワイ混養区	7.1㎡	30cm	14	1,437尾(200尾/㎡)	212g
マコモ混養区	6.3㎡	30cm	6	1,272尾(200尾/㎡)	216g
ホンモロコ単独区	6.2㎡	30cm		1,246尾(200尾/㎡)	244g

水深を各30cmとしたコンクリート製(6.2~7.1㎡)の水槽3面を用い、次の3試験区を設定した。

クワイ混養区：ホンモロコとクワイを混養飼育

マコモ混養区：ホンモロコとマコモを混養飼育

ホンモロコ単独区：ホンモロコを単独飼育

供試魚は、2012年度に内水面水産センターで採卵・育成した当歳のホンモロコ稚魚(平均体重0.17g)、放養尾数は200尾/㎡とした。混養の水生植物は各水槽に山土を20cm敷き詰め(各水槽とも大豆粕1kg、化成肥料500gずつ施肥)、クワイは2株/㎡、マコモは1株/㎡を基準に植え付けた。給水は毎分600~800ml(1日の換水率45~60%)に設定した。給餌は自動給餌機を使用し、給餌率5%から開始し、以後、成長と摂餌状況に合わせて2~5%を目処に行った。

なお、マコモ混養区とホンモロコ単独区の間にはコンクリートの立ち上がりがあり両区間で日照条件が異なるため、マコモ混養区と日照条件が同一な池を用いてホンモロコ

の単独飼育を行い、マコモ混養区、クワイ混養区の各々に対する対照区(ホンモロコ単独区)を設置する予定であったが、マコモ対照区として予定していた池の漏水が止まらず使用を断念した。このため、今回の試験区のうちクワイ混養区とホンモロコ単独区は日照条件が同一であるが、マコモ混養区は日照条件が異なるものとなった(図-1)。

(立ち上がり)

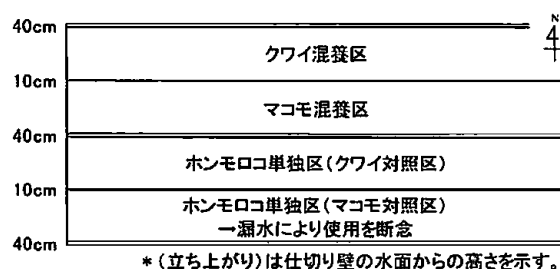


図-1 試験池の模式図

2. 測定項目

マコモは2012年5月17日に、クワイは6月13日に植え付け、7月18日にホンモロコ稚魚を放養した。稚魚の全長・体重の測定は、7月18日の放養時、8月2日、8月16日、9月4日、9月21日、10月4日、10月19日および取り揚げ時の11月19日に行った。また、取り揚げ時に生残尾数も計数した。

各試験区に水温測定用のロガーを設置し、1時間ごとに水温の観測を行ったほか、8月16日の6~18時にかけて2時間ごとに溶存酸素量の測定を行った(溶存酸素量が少なくなる高水温期に実施)。

III 結果と考察

ホンモロコの平均全長の推移を図-2、平均体重の推移を図-3に示した。

試験区間で全長や体重に有意差はみられなかった。

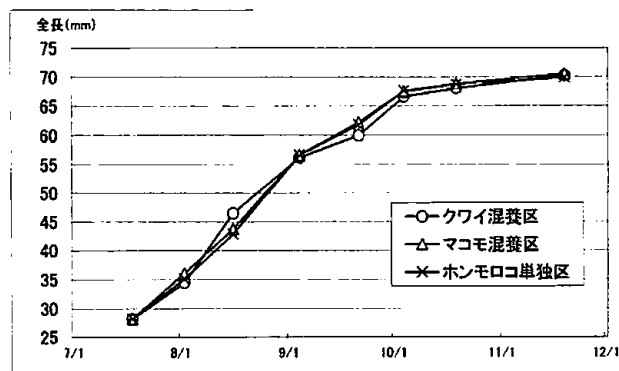


図-2 平均全長の推移

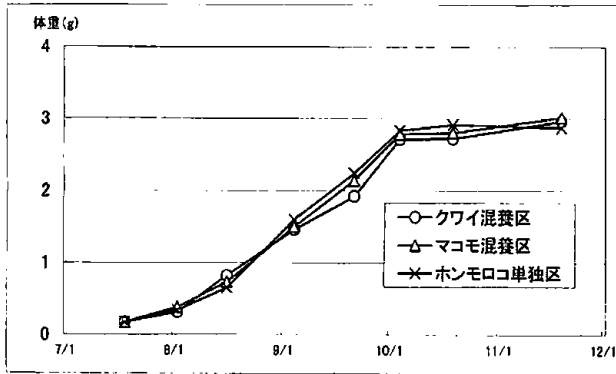


図-3 平均体重の推移

ロガーによる水温測定結果を図-4 に示した。

各試験区の日平均水温は、7月下旬から8月上旬にかけて気温の上昇に伴い30℃付近まで上昇し、8月は27℃前後で推移した。その後、9月上中旬は24℃前後、9月下旬から10月上旬は20℃前後、10月中下旬は16℃前後、11月上旬は12℃前後と、降雨や気温の低下に伴い徐々に低下した。

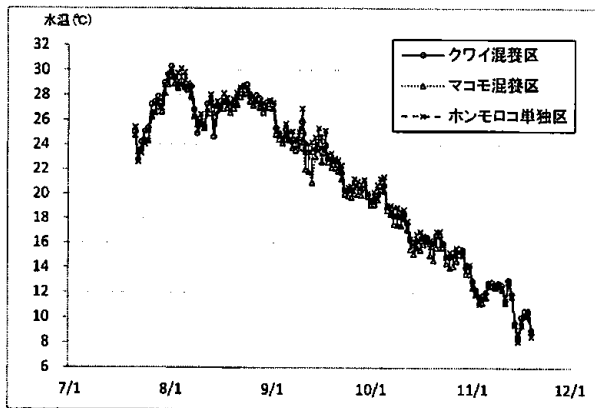


図-4 試験区ごとの日平均水温の推移

混養飼育の目的の一つとして夏期における水温上昇の抑制があることから、金沢地方気象台で気温が最も高くなった8月22日における各試験区の水温の時間変動を図-5、表-2 に示した。

各試験区とも6時に最低水温を、15時に最高水温を観測した。クワイ混養区とホンモロコ単独区を比較すると、クワイ混養区の方が最高水温で1.1℃、水温日較差で1.8℃低く抑えられており、2011年の試験時と同様にクワイとの混養により水温の上昇を抑制するとともに水温の日較差も抑制する効果があることが確認された。なお、マコモ混養区については前述のとおり日照条件が同一でなく、単純に比較できないことから参考値として記載するとどめる。

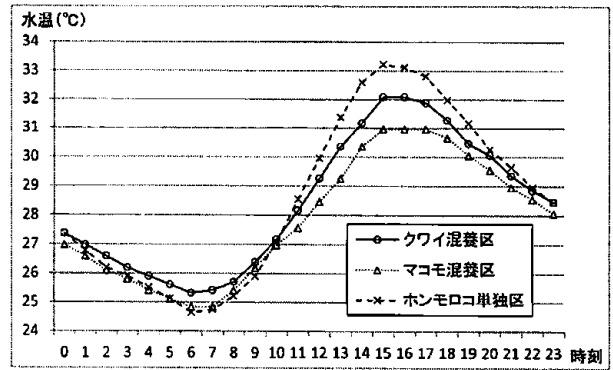


図-5 8月22日の水温の時間変動

表-2 8月22日の最高・最低水温

	最高水温	最低水温	差
クワイ混養区	32.1	25.3	6.8
マコモ混養区	31.0	24.8	6.1
ホンモロコ単独区	33.2	24.6	8.6

*マコモ混養区は日照条件が異なる。

試験池の溶存酸素量の推移を図-6 に示した。

いずれの試験区も早朝の6時に最低となり、16時に最高値を示した。試験区間の比較では、ホンモロコ単独区が最低値、最高値ともに最も高く、クワイ混養区は最低値はホンモロコ単独区に次いで2番目に高かったが、最高値はマコモ混養区よりも低く、3つの試験区で最も低い値となった。

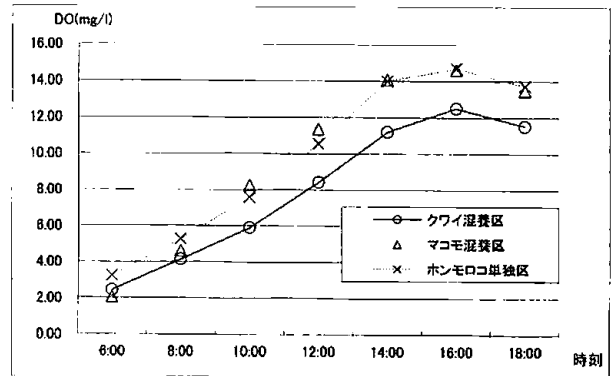


図-6 8月16日の溶存酸素量の時間変動

2011年と2012年の各試験池の溶存酸素量の最高値、最低値を表-3 に示した。

2011年と2012年では使用している池が異なるが、両年のホンモロコ単独区の数値を比較すると最低値が3mg/l、最高値が15mg/l前後とよく似た値を示していることから、両年とも溶存酸素量に関してはおおむね同様の傾向であるとみなし検討を加える。

クワイ混養区では2011年、2012年ともに2011年のジュンサイ混養区より高い値を示した。このことから、混養することで飼育水中の溶存酸素量を低下させる程度はクワイの方がジュンサイより小さいと考えられた。この理由としては、クワイの葉がジュンサイのように水面に接してお

らず、空中の葉の隙間から水中へ適度な日射が確保でき、水中の植物プランクトンの光合成の程度がジュンサイと混養した場合よりは高いためと考えられた。

マコモ混養区は前述のとおりクワイ混養区やホンモロコ単独区と比べて南側の壁が高く日照条件が悪かったが、2011年のジュンサイ混養区より溶存酸素量の最低値、最高値ともに高い値を示していることから、ジュンサイよりも溶存酸素量を低下させる程度は小さいと考えられた。

表-3 2011年と2012年の試験池の溶存酸素測定結果

年	試験区	単位:mg/l	
		最低値(時刻)	最高値(時刻)
2011年 (8月10日)	ジュンサイ混養区	1.90 (6:00)	10.98 (16:00)
	クワイ混養区	3.23 (6:00)	17.00 (14:00)
	ホンモロコ単独区	3.33 (6:00)	15.90 (16:00)
2012年 (8月16日)	クワイ混養区	2.43 (6:00)	12.50 (16:00)
	マコモ混養区	2.05 (6:00)	14.60 (16:00)
	ホンモロコ単独区	3.23 (6:00)	14.70 (16:00)

混養植物の収穫量を表-4, 5に示した。

クワイ、マコモの規格と規格別平均単価はそれぞれJAはくい、JAかほくの担当者から聞き取りした。

クワイは合計390個収穫できた。うち137個は形、色、傷などのため、23個は小さすぎるため商品としては流通できないと判断されたが、これらは自家消費するか種用として使用することができるものであった。マコモは合計39本収穫でき、1株あたりの収穫量は6.7本であった。JAかほくの担当者からの聞き取りではマコモ農家では1株あたり30本近く収穫できるとの事であった。試験では施肥量を抑えたことや、池の大きさの都合で土の深さが20cmしかとれなかったことが原因で収量が落ちたと考えられ、休耕田を活用した養殖池で栽培した場合は今回の試験結果よりも多く収穫できる可能性が高いと考えられた。

表-4 クワイ混養区の規格別収穫量・換算金額

規格名	範囲	単価(円/kg)		クワイ収穫量					
				個数		重量(g)		換算金額	
				秀	優	秀	優	秀	優
規格外(種用)	3g未満			22	44				
3S	3-5g	525	525	4	20	17	79	9	41
2S	5-10g	675	450	50	43	380	305	257	137
S	10-18g	1,125	750	16	13	195	160	219	120
M	18-25g	1,400	1,050	9	7	192	156	269	164
L	25-38g	1,500	1,100	16	27	504	825	756	908
2L	38-45g	1,025	625	6	5	258	208	264	129
3L	45g以上	675	675	8	6	405	309	273	209
合計				109	143	1,951	2,084	2,047	1,707

表-5 マコモ混養区の規格別収穫量・換算金額

規格名	範囲	単価(円/kg)	マコモ収穫量		
			本数	重量(g)	換算金額
S	100g未満	400	22	1,546	618
M	100-120g	200	2	231	46
L	120-150g	325	5	797	259
2L	150g以上	375	10	1,906	715
合計			39	4,480	1,638

ホンモロコの取り揚げ結果を表-6に示した。

表-6 ホンモロコの取り揚げ結果

試験区	ホンモロコ取り揚げ時			
	尾数	平均体重	生残率	生産量(g/m ²)
クワイ混養区	1,230尾	2.96g	85.6%	513
マコモ混養区	1,148尾	3.01g	90.3%	540
ホンモロコ単独区	1,134尾	2.87g	91.0%	525

取り揚げ時の魚体サイズはマコモ混養区が最も大きく、次いでクワイ混養区となり、ホンモロコ単独区が最も小さかった。一方、生残率はホンモロコ単独区が最も高く、次いでマコモ混養区、クワイ混養区の順となった。1m²あたりのホンモロコ生産量はマコモ混養区が最も高くなったが、最も多いマコモ混養区と最も少ないクワイ混養区の差は5%と大きな差はみられなかった。

2012年の試験結果を以下にとりまとめる。

- ① 水生植物との混養により水温上昇や水温日較差を抑える効果が確認された。
- ② 混養により水中の植物プランクトンによる光合成が阻害されるため水中の溶存酸素量が減少した。
- ③ ホンモロコの実産量には大きな差がなかった。
- ④ 混養した水生植物を販売したと仮定してクワイで529円/m²、マコモで260円/m²相当の売り上げが得られることが確認された。

なお、試験池では鳥の姿が見られず鳥害対策効果は確認できなかったが、人影に対する魚群の忌避行動から、鳥害のある養魚池では効果が期待できると考えられた。

IV 参考文献

- 1) 安田信也・四登淳・杉本洋・大内善光(2010):ホンモロコ養殖水面の高度利用に関する実証試験.平成20年度石川県水産総合センター事業報告書,121-123
- 2) 杉本洋・四登淳・安田信也(2011):ホンモロコ養殖水面の高度利用に関する実証試験.平成21年度石川県水産総合センター事業報告書,106-108
- 3) 杉本洋・四登淳(2012):ホンモロコ養殖水面の高度利用に関する実証試験.平成22年度石川県水産総合センター事業報告書,108-110
- 4) 海田潤・杉本洋・四登淳(2013):ホンモロコ養殖水面の高度利用に関する実証試験.平成23年度石川県水産総合センター事業報告書,114-116

ドジョウ養殖技術実証化事業

宇野勝利・海田 潤
板屋圭作・小橋政博

I 目的

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

II 方法

1. 種苗生産試験

(1) 産卵誘発および採卵

内水面水産センター（以下「当センター」という。）内のコンクリート水槽（縦9.0×横0.9×深さ0.9m）で飼育した加賀産および能登産¹⁾のドジョウを親魚に用い、2012年5月23日から7月13日の間に、人工採卵を13回行った。飼育には、1.5㎡円形水槽、2.4㎡楕円水槽、2.6㎡楕円水槽、2.9㎡円形を使用した。

雌親魚は週に1回、腹部の膨らんだ個体を選抜し、採卵の42時間前に成熟促進剤（商品名：セルラモン1000）を生理食塩水に溶解しておき、体重1gあたり約10単位を排泄口前部の腹腔内に注射した。さらに、採卵の18時間前に産卵促進剤（商品名：ゲストロン3000）を生理食塩水に溶解しておき、体重1gあたり約10単位を排泄口前部の腹腔内に注射した。注射した後の雌親魚は、水温を25℃前後に保ったコンクリート水槽内に張った網生簀（1×1×1m）内に收容した。

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

人工受精後の受精卵は、水温25℃前後に保ち、2個のエアストーンでエアレーションを施したFRP水槽（底面積1.5, 2.4, 2.6, 2.9㎡）内に、なるべくかたまらないように收容した。

(2) 仔稚魚飼育

ふ化仔魚を確認した時点でワムシを、4日目以降にアルテミアおよびミジンコの仔虫を、1日朝夕2回給餌し、10日後からはフードタイマーにより1日4～6回、アユ用初期配合飼料を給餌した。

2. 養殖試験

(1) 稚魚養殖試験（1歳魚養殖試験）

輪島市三井町長沢地内の休耕田（以下「三井試験池」という。）を利用して造成した養殖試験池（6.0×7.0m）で、2011年に放養した種苗を継続して飼育し、2年目の成長、生残率を調査した。11月には、捕獲器による採捕に加え、泥を掘り返してすべてのドジョウを

取り揚げて生残率を確認した。

給餌は、2011年はウナギ・コイ用マッシュを等量水で練ったものを1日1回、2012年は子ごい用クランブル2号を1日2回、1日の給餌量が魚体重の4%なるように与えた。

なお、月1回の魚体測定結果と摂餌・水温の状況により餌の量を調節した。

また、飼育池にはロガーを設置し水温を測定した。

(2) 当歳魚養殖試験（放養サイズ比較試験）

ドジョウ稚魚の放養サイズの違いによる成長や生残への影響を調べるために、当センター隣接地の休耕田を利用して造成した養殖試験池（1.8×6.7m）2面を用い、平均全長12.1mmの稚魚（以下「小型魚放養区」という。）と平均全長26.7mmの稚魚（以下「大型魚放養区」という。）を同じ密度で放養し、成長と生残の比較を行った。

供試魚には2012年に当センターで採卵、ふ化させた加賀産親魚由来のドジョウ稚魚を用い、放養尾数は200尾/㎡、給餌は朝夕2回、コイ稚魚用クランブル1号を1日の給餌量が魚体重の5%程度となるよう行った。

ドジョウ稚魚は7月26日に放養し、8～10月まで月1回、写真-1に示した捕獲器（縦50×横60×高さ60cm）により採捕し、全長と体重を測定した。また、9月17日から10月17日にかけて、各池において捕獲器1個で延べ63回の採捕を行い、生残率を確認した。なお、飼育池にはロガーを設置し水温を測定した。

(3) 当歳魚養殖試験（無償配布による養殖試験）

2012年に当センターで生産したドジョウ稚魚を、県内の養殖希望者6名に無償配布し、養殖試験を実施した（6ヶ所8池）。配布は6月下旬からそれぞれの養殖希望者の養殖池の完成に合わせて順次実施した。給餌率は魚体重の5%を目安とし、養殖池の管理者には日誌（水温、へい死状況、給餌量など）の記帳を依頼した。放養したドジョウは9月まで月1回、捕獲器により採捕し、全長と体重を測定した。9月には、捕獲器1～3個を用いた8～11日連続の採捕を行ったが、そのまま越冬試験に供するため、完全には取り揚げず、最終的な歩留まりは採捕率が高くなる翌春に取り揚げを行い確認することとした。また、飼育池にはロガーを設置し水温を測定した。

III 結果

1. 種苗生産試験

親魚の採卵状況を表-1に示した。

加賀産の雌親魚延べ267尾にホルモン剤を使用

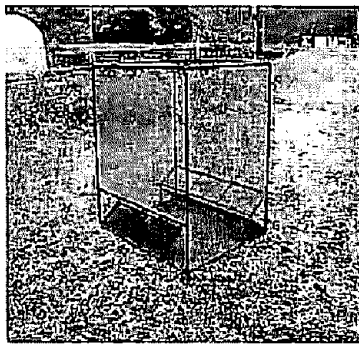


写真-1 捕獲器

して117尾で採卵ができ、採卵率は55.2%であった。使用した雌親魚の平均全長は131.8mm、平均体重は12.9gであった。

能登産の雌親魚延べ78尾にホルモン剤を使用して30尾で採卵ができ、採卵率は38.5%であった。使用した雌親魚の平均全長は143.5mm、平均体重は17.8gであった。能登産の雌親魚は、全長が100mm以上でも採卵が可能と思われる腹部の膨らんだ個体が加賀産と比較して少なかった。

種苗生産の状況を表-2に示した。

各水槽の卵収容密度は、前年の種苗生産結果²⁾を参考にしたが、採卵時の状況判断で2,427~25,200粒/m²となった。全採卵数は595,840粒であった。卵収容から取り揚げまでの飼育期間は、20~76日であった。取り揚げた稚魚は、無償配布による養殖試験、放養サイズ比較試験、親魚候補飼育に使用した。

卵から取り揚げまでの飼育期間は20~76日で、取り揚げた稚魚のサイズは、平均全長12.1~50.1mm、平均体重0.01~0.55gであった。

生残率は、各水槽0.8~37.3%、平均11.8%（取り揚げできた水槽の平均）と、前年の4.6~30.8%、平均16.5%と比較すると低かった。採卵期間中の6月上旬から中旬にふ化率の非常に低い状況がみられた。そのため、その後の採卵は、当センターのビオトープで採捕した雌親魚を主に用いて採卵した結果、ふ化率は向上した。ふ化率が低下した原因として、採卵当初からコンクリート池飼育雌親魚を1週間ごとに全数を取り揚げて選別し、使用したことによるストレスが考えられた。

また、6月29日、7月13日に採卵した稚魚は、ふ化率が高かったことで比較的収容密度が高くなったこともあり、大雨による濁りのためへい死した。

なお、卵収容密度と生残率に一定の関係はなかった。

生産した種苗の養殖試験用の配布状況を表-3に示した。

2012年5月25日~7月6日に採卵し飼育した稚魚を、6月28日~9月7日の間に6地区で7回配布した。放養前には鶏糞を施肥して種ミジンコを入れたが、放養時点でミジンコが増殖していない池もみられた。輪島市惣領については、池の造成が遅れたため9月の配布となり、配布サイズも大きくなった。

配布尾数は1,500~12,844尾、合計42,210尾であった。配布時の平均全長は27.3mm（20.3~48.5mm）、平均体重は0.14g（0.03~0.52g）であった。

種苗生産については、親魚の飼育方法などの改善によるふ化率向上、フィルターなどによる濁り対策が必要である。

表-1 採卵状況

親魚産地	月日	雌					雄
		ホルモン剤 使用尾数	採卵尾数	採卵率 (%)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	雄使用尾数 全長90mm以上を使用
加賀	5.25	19	13	68.4	145.0	17.3	12
	6.01	21	15	71.4	144.0	16.4	8
	6.07	43	24	55.8	121.9	10.2	15
	6.15	19	16	84.2	132.8	13.6	12
	6.22	34	20	58.8	125.5	11.1	14
	6.29	73	3	4.1	123.5	9.5	12
	7.06	19	12	63.2	134.2	14.4	8
	7.13	39	14	35.9	127.8	10.6	13
合計、平均		267	117	55.2	131.8	12.9	94
能登	5.23	39	14	35.9	157.0	19.1	4
	6.01	7	1	14.3	154.0	20.6	4
	6.07	14	7	50.0	131.4	15.5	5
	6.15	8	4	50.0	143.0	18.8	5
	6.22	10	4	40.0	132.3	14.8	7
合計、平均		78	30	38.5	143.5	17.8	25

表-2 種苗生産結果

採卵月日	使用水槽面積(m ²)	親魚産地	収容卵数(粒)	収容密度(粒/m ²)	取り揚げ日	取り揚げ尾数(尾)	生残率(%)	平均全長(mm)	平均重量(g)	備考
5.25	2.6	加賀	50,400	19,385	6.27	4,463	8.9	29.5	0.11	
5.25	2.6	加賀	29,960	11,523	7.20	1,158	3.9	40.8	0.30	
6.01	1.5	能登	18,200	12,133	7.09	421	2.3	28.3	0.14	
6.01	2.9	加賀	52,640	18,152	8.13	8,787	16.7	25.3	0.08	
6.07	2.6	加賀	65,520	25,200	7.02	556	0.8	32.4	0.17	ふ化率低
6.07	1.5	能登	34,440	22,960	7.09	1,080	3.1	33.1	0.19	
6.15	1.5	加賀	29,400	19,600	7.09	233	0.8	29.2	0.15	ふ化率低
6.15	2.4	加賀	51,240	21,350						ふ化率ほぼ0%
6.15	1.5	能登	15,680	10,453						ふ化率ほぼ0%
6.22	1.5	能登	3,640	2,427	8.06	619	17.0	50.1	0.55	
6.22	1.5	加賀	34,440	22,960	7.24	12,844	37.3	21.1	0.07	
6.22	2.4	加賀	63,000	26,250	7.26	12,579	20.0	20.5	0.03	
6.29	2.4	加賀	37,240	15,517	7.16	-	-	15.1	測定不能	へい死(濁り)
7.06	2.4	加賀	52,640	21,933	7.26	2,400	20.1	12.1	0.01	
7.06					8.07	4,400		20.3	0.04	
7.06					8.13	3,800		23.5	0.08	
7.13	1.5	加賀	22,120	14,747	8.06	(3,942)	-	17.2	測定不能	へい死(濁り)
7.13	1.5	加賀	21,000	14,000	8.06	(5,599)	-	15.2	測定不能	へい死(濁り)
7.13	1.5	加賀	14,280	9,520	8.13	1,500	10.5	23.3	0.06	
合計・範囲			595,840			54,840	11.8	25.7	0.14	

* ()内はへい死の概数

2. 養殖試験

(1) 稚魚養殖試験 (1歳魚養殖試験)

2011年7月11日に、平均全長26.2mm、平均体重0.09gで放養した三井試験池のドジョウは、2012年6月10日に60.8mm、1.2gに、11月に85.5mm、3.3gになった。2011年10月13日の64.4mmが2012年6月に60.8mmと小さくなったのは、10月が水温低下期で回収率が低く、捕獲器によ

り比較的活動が活発と考えられる大型個体が多く採捕されたためと考えられた。

回収率は、放養翌年の6月10日に74.9%、11月2日に70.2%であった。数字上は2年目の成長期の減耗は少ないが、11月は捕獲器で回収した後で、池の水を抜いて手探りによる回収も実施したのに対し、6月は捕獲器のみによる回収であったため、回収漏れも考えられた。

表-3 生産種苗の試験養殖配布状況

配布先	月日	尾数	全長(mm)	体重(g)	採卵月日	親魚産地
穴水町甲	6.28	3,600	29.5	0.11	5.25	加賀
志賀町長沢	7.10	1,734	31.4	0.17	6.01・6.07・6.15	能登・能登・加賀
珠洲市三崎	7.25	12,844	21.1	0.07	6.22	加賀
加賀市片山津	7.27	12,579	20.5	0.03	6.22	加賀
志賀町福野	8.08	4,400	20.3	0.04	7.06	加賀
金沢市住吉	8.13	1,500	23.3	0.06	7.13	加賀
金沢市住吉	8.13	3,800	23.5	0.08	7.06	加賀
輪島市惣領	9.07	1,753	48.5	0.52	6.01・6.22・6.22	加賀・加賀・能登
合計・平均		42,210	27.3	0.14		

表-4 輪島市三井養殖池の試験結果

項目	放養年月日	測定年月日			
	2011.7.11	2011.10.13	2012.6.10	2012.8.30	2012.11.02
経過日数	0	94	335	416	480
開始時全長(mm)	26.2	64.4	60.8	80.1	85.5
開始時重量(g)	0.09	1.5	1.2	3.1	3.30
放養・生残尾数	4,200	1,193	3,145		2,947
生残率(%)		28.4	74.9		70.2

(2)当歳魚養殖試験（放養サイズ比較試験）

試験結果を表-5、平均全長の推移を図-1、水温を図-2に示した。

7月26日の放養から10月17日の取り揚げ終了までの87日間の飼育による生残率は、小型魚放養区が50.3%、大型魚放養区が67.8%と、他県の生残率（島根県安来市50~60%、新潟県三条市30~60%：聞き取りによる。）と同程度で、試験区間の比較では小型魚放養区より大型魚放養区の方が高くなった。

取り揚げ時の平均全長は両試験区間で差がなく、飼育期間中（87日間）の日間成長量は、小型魚放養区が0.54mm/日、大型魚放養区が0.37mm/日と、小型魚放養区の方が成長が良いことが確認された。

なお、両試験区の水温はおおむね同等に推移していた。

表-5 試験結果（放養サイズ比較試験）

		小型魚放養区	大型魚放養区
放養	池面積	12㎡	12㎡
	月日	7/26	7/26
	尾数	2,400尾	2,400尾
	密度	200尾/㎡	200尾/㎡
	平均全長	12.1mm	26.7mm
期間		9/19~10/17	
取り揚げ	採捕回数	63回	63回
	尾数	1,207尾	1,628尾
	回収率	50.3%	67.8%
	平均全長	57.2mm	57.2mm
	日間成長量	0.54mm/日	0.37mm/日

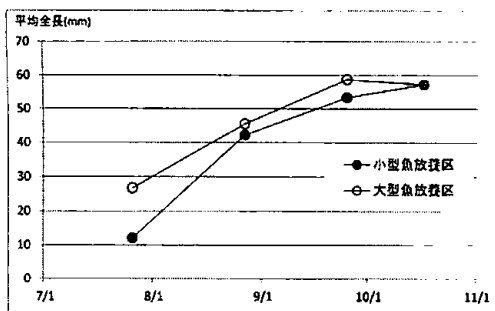


図-1 平均全長の推移

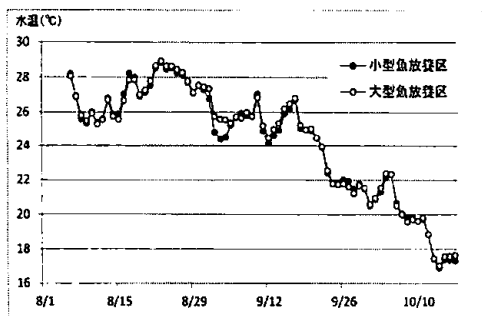


図-2 水温の推移

取り揚げ時の捕獲器の投入時間（つけ込み時間）と捕獲尾数（CPUE：捕獲器1個1時間あたりの捕獲尾数）の関係を図-3、表-6に示した。投入時間が6時間未満のものは日中に捕獲器の取り揚げ・投入を行っており、15時間以上のものは夕方に投入して翌日に取り揚げを行っている。

これによると、投入時間が15時間以上経過したものはCPUEが低いことが分かる。一般的にドジョウは夜間にも活発に行動することが知られており、投入時間が15時間以上経過したものでは一度捕獲器に入った個体が逃げ出していることが窺える。日中に何度も取り揚げ・投入を行うよりも夕方に投入して翌日に取り揚げを行う方が作業効率は良いことから、今後は、現在使用している捕獲器の間口の大きさや構造を検討して捕獲効率を向上させることが必要と考えられた。

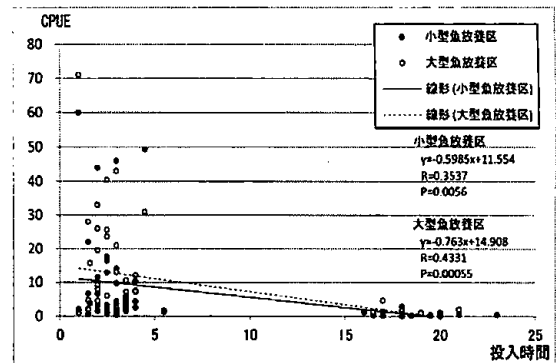


図-3 捕獲器投入時間とCPUEの関係

表-6 捕獲器投入時間と捕獲尾数

	回数	延べ投入時間	捕獲総数		CPUE	
			小型魚放養区	大型魚放養区	小型魚放養区	大型魚放養区
16時間以上	20	372	185	372	0.5	1.0
3~6時間	21	73	610	641	8.4	8.8
3時間未満	19	38	400	601	10.6	16.0

*63回採捕を行ったうち、3回は投入時間が不明のためデータを使用していない。

(3)当歳魚養殖試験（無償配布による養殖試験）

試験結果を表-7、水温を図-4に示した。

放養密度は100尾/㎡を基本としたが、採卵日ごとの単位で配布したため、種苗生産数量の都合により30~143尾/㎡とばらつきが出た。放養サイズはおおむね全長20~30mmとしていたが、輪島の養魚池は完成が遅れたため平均全長48.5mmと大きくなった。

放養が遅れた輪島を除く7池で9月に捕獲器1~3個、8~11日連続、延べ22~41回（籠）の採捕を行った結果（採捕期間中は採捕魚を1㎡の生簀網に收容した）、各池の回収率は3.5~82.1%と、大きなばらつきがみられた。特に回収率が低くなった珠洲と加賀の池はそれぞれ90㎡、117㎡と、今回の試験池では最も面積が大きく、捕獲努力量（池面積を延べ投入籠数で除した値）と回収率の間には負の相関関

係が確認された(図-5)。このことから、回収率のばらつきの原因の1つとして、養魚池の面積が大きな養魚池では回収努力量が足りなかったことが考えられた。また、珠洲、加賀に次いで回収率が低かった志賀(福野)については、配布前にへい死が多くみられた稚魚を放養しており、放養から間もないうちに一定程度の稚魚がへい死した可能性もあると思われた(ただし、管理者による観察ではへい死個体はさほど確認されていない。)

9月に行った取り揚げ時の平均全長は47.2~77.3mm、放養日から取り揚げ開始日までの日間成長量は0.42~0.88mm/日であった。8月13日(金沢の放養

日)から9月18日(取り揚げ開始日)までの平均水温と日間成長量の間には正の相関関係が認められ、平均水温の低い池では、水質が悪化しない程度に注水量を減らし、水温を上昇させることで成長を促進できる可能性が高いと考えられた(表-8、図-6)。

IV 参考文献

- 1) 大内善光他(2012): ドジョウ増養殖技術開発調査。平成22年度水産総合センター事業報告書, 111-114.
- 2) 杉本洋他(2013): ドジョウ増養殖技術開発調査。平成23年度水産総合センター事業報告書, 117-120.

表-7 試験結果(無償配布による養殖試験)

	珠洲	輪島	穴水	志賀(長沢)	志賀(福野)	金沢①	金沢②	加賀
池面積	90㎡	21㎡	36㎡	24㎡	32㎡	50㎡	50㎡	117㎡
放養								
月日	7/25	9/7	6/28	7/10	8/8	8/13	8/13	7/27
尾数	12,844尾	1,750尾	3,600尾	1,400尾	4,400尾	3,800尾	1,500尾	12,579尾
密度	143尾/㎡	83尾/㎡	100尾/㎡	58尾/㎡	138尾/㎡	76尾/㎡	30尾/㎡	108尾/㎡
平均全長	21.1mm	48.5mm	29.5mm	31.4mm	20.3mm	23.5mm	23.3mm	20.5mm
取り揚げ								
期間	9/19~9/27	10/2	9/20~9/27	9/18~9/28	9/18~9/28	9/18~9/28	9/18~9/28	9/19~9/26
延べ投入籠数	22回	-	28回	41回	23回	40回	32回	24回
尾数	451尾	-	1,235尾	865尾	775尾	1,715尾	1,232尾	1,733尾
回収率	3.5%	-	34.3%	61.8%	17.6%	45.1%	82.1%	13.8%
平均全長	77.3mm	64.5mm	67.9mm	75.2mm	58.8mm	49.4mm	47.2mm	56.6mm
日間成長量	0.88mm/日	0.64mm/日	0.42mm/日	0.55mm/日	0.75mm/日	0.56mm/日	0.52mm/日	0.59mm/日

* 輪島は放養時期が遅かったため取り揚げは行わず、10月に測定を行い参考値として記載した。

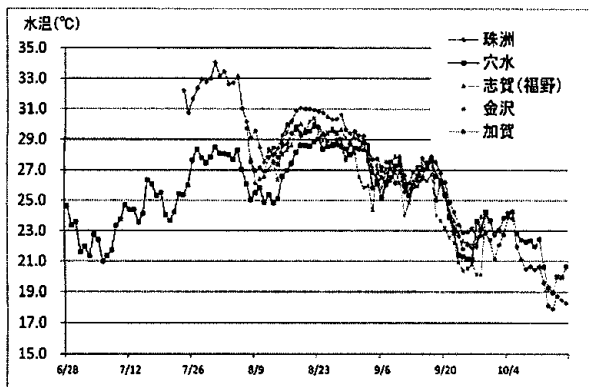


図-4 水温の推移(無償配布による養殖試験)

表-8 期間平均水温と日間成長量

	珠洲	穴水	志賀(福野)	金沢	金沢	加賀
期間平均水温(°C)	28.7	27.4	28.3	27.5	27.5	28.1
日間成長量(mm/日)	0.88	0.42	0.75	0.56	0.52	0.59

* 水温は8/13から9/18の平均。
* 金沢は①池と②池の間の水路で測定した。
* 志賀(長沢)は水温データなし。

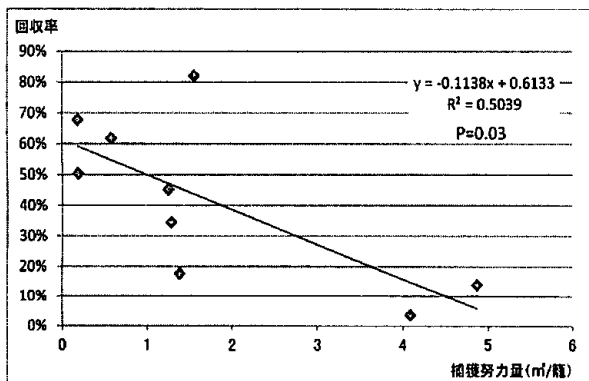


図-5 捕獲努力量と回収率の関係

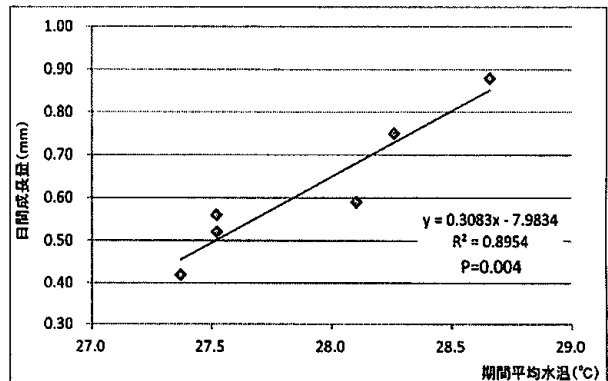


図-6 期間平均水温と日間成長量の関係

内水面外来魚管理対策調査

海田 潤・宇野勝利・四登 淳

I 目的

近年、湖沼河川ではオオクチバス、コクチバス、ブルーギルなど外来魚による在来魚種の捕食など漁業被害の発生および生態系への影響が懸念されている。このため、県内では数少ない内水面漁場の1つである柴山潟において小型定置網（通称「ふくろ網」：以下「ふくろ網」という。）を設置し外来魚の生息状況を調査するとともに、県内における外来魚の駆除活動の現況を調査する。

II 調査方法

1. オオクチバス、ブルーギル生息状況調査

調査定点の位置を図-1に示した。

調査は2012年の5月25日、7月25日、9月25日、11月22日の4回実施した。

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

使用したふくろ網の模式図を図-2に示した。

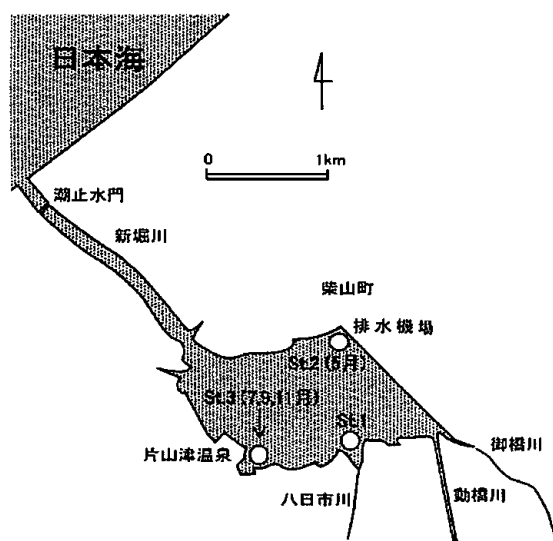


図-1 調査定点の位置

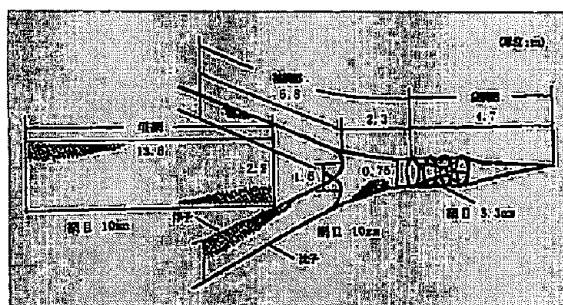


図-2 ふくろ網

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

2. ブルーギル産卵床調査

2011年の駆除試験において、St.1およびSt.3において7月調査時に大量のブルーギル稚魚が採捕されたことから、胴付き長靴で立ち入り可能なSt.1付近を中心にブルーギルの産卵床コロニーの形成状況を調査した。

調査は2012年5月18日に実施し、調査員2名で箱めがねによる目視観察と投網による採捕を行った。

3. 県内外来魚駆除実態調査

2013年1月に県内19市町を対象に、2012年に実施された外来魚駆除活動について、アンケート調査を行った。調査項目は、①河川・池の名前（場所）、②駆除団体名、③参加人数、④魚種、⑤駆除尾数の5項目である。

III 結果および考察

1. オオクチバス、ブルーギル生息状況調査

調査地点毎の採捕結果を表-1に示した。

表-1-1 魚類の採捕個体数 (St. 1)

	(尾)			
	5月	7月	9月	11月
オオクチバス	0	0	0	0
ブルーギル	2	28	8	2
その他魚類	96	561	50	56
計	98	589	58	58

表-1-2 魚類の採捕個体数 (St. 2, 3)

	(尾)			
	5月	7月	9月	11月
オオクチバス	0	0	0	0
ブルーギル	0	2	6	1
その他魚類	5	67	62	45
計	5	69	68	46

(5月はSt.2) (7・9・11月はSt.3)

オオクチバスは、調査期間をとおして両地点で全く採捕されず、ブルーギルはSt.1では5月に2尾、7月に28尾、9月に8尾、11月に2尾、St.3では7月に2尾、9月に6尾、11月に1尾採捕された。

各地点で採捕された魚類のうち、在来種の主要魚種はスズキ、タモロコ、モツゴなど、例年と変わらなかった。

外来魚（オオクチバスとブルーギル）の出現割合について、調査を始めた2008年からの推移を表-2に示した。

表-2 外来魚出現割合の推移 (%)

	2008	2009	2010	2011	2012
オオクチバス	0.02	0.3	0	0.1	0
ブルーギル	0.2	0.4	0.9	40.1	5.3

2012年の外来魚の出現割合は、オオクチバスは0%と、これまでと同様の低い水準を維持していたが、ブルーギルは5.3%と、昨年の40.1%よりは大きく減少したものの、2008年から2010年までの水準と比較すると比較的高い値となった。

2011年はブルーギル当歳魚が非常に多く採捕され、卓越年級群の発生が懸念されたが、今年採捕されたブルーギルの年齢組成(図-3)は1才魚の割合が高くないことから、2011年に卓越年級群が発生した可能性は高くないと考えられた。しかし、2011年と同様に2012年も当歳魚の割合が比較的高いことから、柴山潟においてブルーギルの再生産が比較的スムーズに行われている可能性が高く、今後のブルーギルの動向を注意深く観察していく必要があると考えられた。

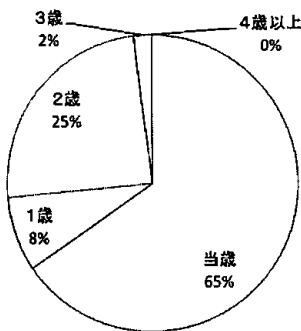


図-3 ブルーギルの年齢組成 (2012年)

2. ブルーギル産卵床調査

調査地点を図-4に、採捕結果を表-3に示した。

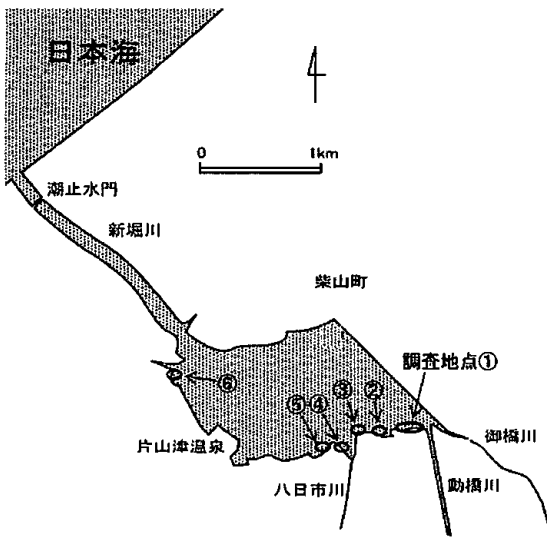


図-4 産卵床調査位置

表-3 採捕結果一覧 (産卵床調査: 投網) (尾)

魚種	調査地点	①	②	③	④	⑤	⑥
ブルーギル		1*					
ギンブナ			3				20
タイリクバラタナゴ			6				1
オイカワ			1				
カマツカ				3	4	5	
タモロコ					1		
モツゴ							1
ヒガイ							2
ヤリタナゴ							3
オタマジャクシ(ウシガエル)							2

(*注: 全長 70.8 mm, 体重 5.9g)

調査時の水温は 18.8℃ (午前 10 時) であった。

代掻きによると思われる濁りが強く、箱めがねを用いた目視観察では産卵床の有無が判別できなかった。このため、足下の感覚で産卵床の有無を確認しようと試みたが、それらしい窪みを発見することは出来なかった。投網による採捕調査では(各調査地点で5回程度投網)、ブルーギル親魚は1尾も採捕出来ず(調査地点①において全長 70.8 mm の1歳魚が1尾のみ採捕された)、今回の調査ではブルーギルの産卵床コロニーの存在は伺えなかった。

3. 県内外来魚駆除実態調査

2012年に各市町管内で行われた外来魚駆除活動は、加賀市が2件、小松市が1件、能美市と珠洲市が各3件であり、主にため池と用水であった(表-4)。

2007年から2012年における外来魚の駆除は、ため池や農業用水の多い加賀市と能美市では毎年行われており、小松市、珠洲市では2008年から毎年行われた(図-5)。

表-4 外来魚駆除実施場所(2012年)

NO	市町名	地名	場所	駆除尾数	
				オオクチバス	ブルーギル
1	加賀市	小塩辻町	新堤	30	0
2		富塚町	東堤	50	50
3	小松市	観音下町	ため池	0	0
4	能美市	吉光町	下郷用水	0	0
5		岩本町	上郷用水	0	0
6		湯谷町	得橋用水	0	0
7	珠洲市	野々江町	亀ヶ谷	0	0
8		三崎町	雁の池	0	0
9		三崎町	新四郎池	0	0

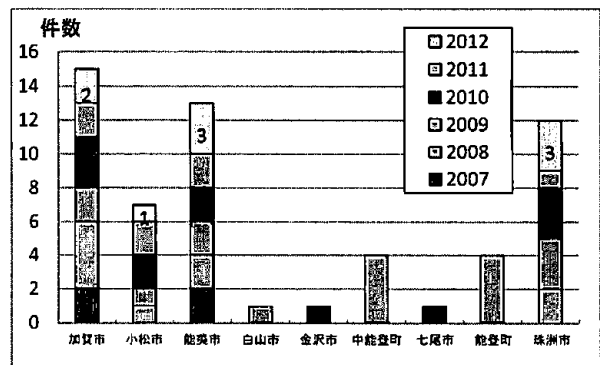


図-5 市町別の外来魚駆除件数

外来魚駆除活動件数の推移を図-6 に示した。2007 年は 6 件中 3 件, 2008 年は 9 件中 6 件, 2009 年は 14 件中 5 件, 2010 年は 9 件中 3 件, 2011 年は 11 件中 3 件, 2012 年は 9 件中 2 件で駆除され, 2009 年以降は外来魚が採捕されない割合の方が多くなった。採捕の方法は, ため池では干し上げてからの採捕が, 用水では取水制限による減水後のタモ網による採捕が主体であった。

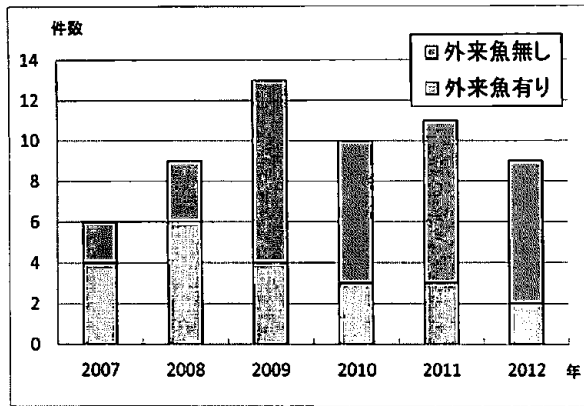


図-6 外来魚駆除件数の推移

外来魚駆除参加者は, 2007 年は 270 人, 2008 年は 432 人, 2009 年は 404 人, 2010 年は 341 人, 2011 年は 292 人, 2012 年は 328 人であった(図-7)。

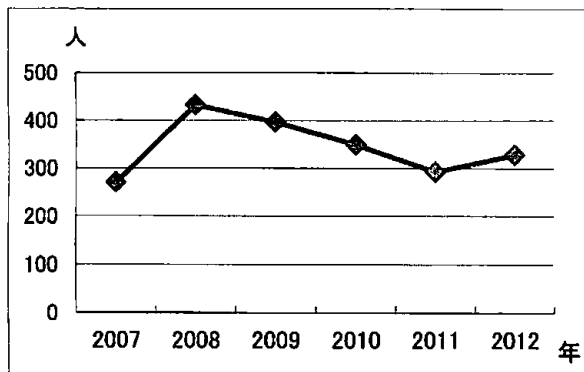


図-7 外来魚駆除件数の推移

魚種ごとの駆除尾数は, オオクチバスでは, 2007 年は 160 尾, 2008 年は 2,133 尾(うち加賀市片野鴨池で稚魚が 1,217 尾), 2009 年は 207 尾, 2010 年は 480 尾, 2011 年は 316 尾, 2012 年は 80 尾であり, ブルーギルでは, 2007 年は 2,133 尾, 2008 年は 23,758 尾(うち加賀市新堤のため池で稚魚 21,880 尾), 2009 年は 577 尾, 2010 年は 100 尾, 2011 年は 1,500 尾(うち加賀市新堤で稚魚 1,000 尾), 2012 年は 50 尾(新堤では出現せず)であった(図-8, 9)。

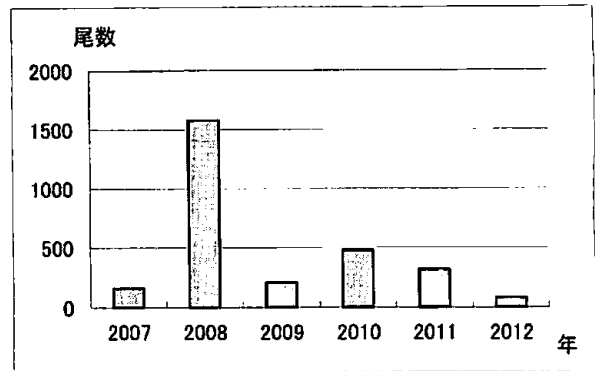


図-8 オオクチバス採捕尾数の推移

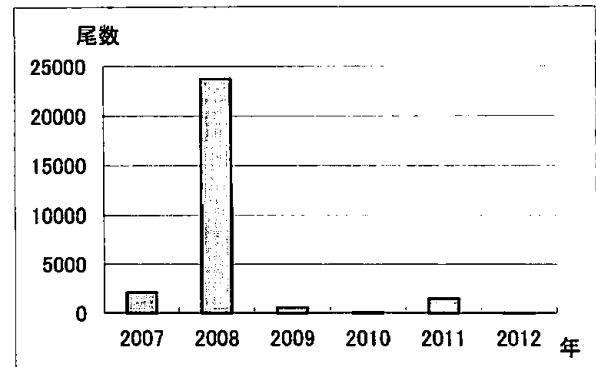


図-9 ブルーギル採捕尾数の推移

IV 参考文献

- 1) 大内善光・杉本洋・四登淳(2009):内水面外来魚管理対策調査.平成 19 年度石川県水産総合センター事業報告書, 120-123.
- 2) 大内善光・安田信也・杉本洋・四登淳(2010):内水面外来魚管理対策調査.平成 20 年度石川県水産総合センター事業報告書, 125-129.
- 3) 大内善光・安田信也・杉本洋・四登淳(2011):内水面外来魚管理対策調査.平成 21 年度石川県水産総合センター事業報告書, 113-116.
- 4) 大内善光・杉本洋・四登淳(2012):内水面外来魚管理対策調査.平成 22 年度石川県水産総合センター事業報告書, 115-117.
- 5) 海田潤・杉本洋・四登淳(2013):内水面外来魚管理対策調査.平成 23 年度石川県水産総合センター事業報告書, 121-125.

柴山潟における魚類生息状況調査

海田 潤・宇野勝利・四登 淳

I 目的

柴山潟はコイ、フナ、テナガエビ、ウナギなどの漁業が行われている県内では数少ない内水面漁場の一つである。このため、柴山潟において小型定置網（通称「ふくろ網」：以下「ふくろ網」という。）を設置し、生息魚類相を調査した。

II 方法

調査定点の位置を図-1に示した。

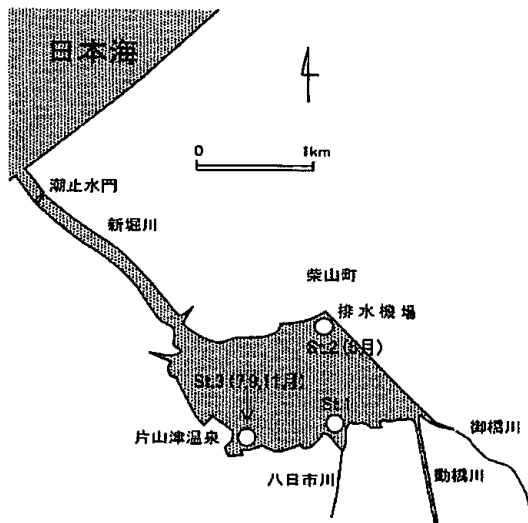


図-1 調査定点の位置

ふくろ網による魚類調査は、2012年5月25日、7月25日、9月25日、11月22日の4回実施した。

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

使用したふくろ網の模式図を図-2に示した。

垣網とふくろ網の袖部分には目合い10mmの網地が、袋部分には目合い3.3mmの網地が使用されており、各調査定点に1箇統ずつ設置した。

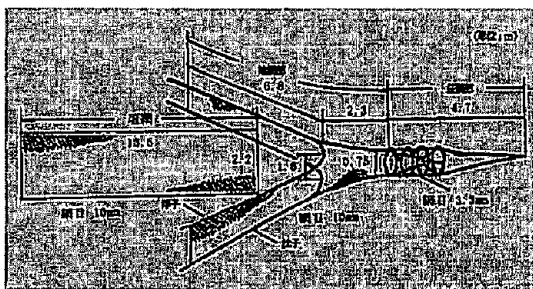


図-2 ふくろ網

III 結果

各調査定点における調査日ごとの採捕尾数および採捕重量を表-1に、各調査定点の魚種組成を図-3に示した。なお、表-1にはエビなどの魚類以外で採捕されたものも記載した。

全体での採捕魚種は23種であり、2009年の29種より少なく、2010年の22種、2011年の21種より多くなった。

2011年の採捕魚種と比較するとウナギ、ビワヒガイ、カマツカ、タイリクバラタナゴ、オオクチバスの5種が採捕されず、オイカワ、アカヒレタビラ、デメモロコ類、ナマズ、サヨリ、カムルチー、ウキゴリの7種が新たに採捕された。

採捕個体数は、シンジコハゼ、タモロコ、モツゴ、スズキ、スゴモロコの順に多かった。

採捕個体数を調査地点ごとに見ると、St.1ではシンジコハゼ、タモロコ、モツゴ、スズキ、スゴモロコの順に、St.3(7,9,11月)ではスズキ、モツゴ、シンジコハゼ、ニゴイの順に多かった。なお、St.2(5月)はスズキ3尾、ワカサギとゲンゴロウブナ各1尾が採捕されたのみであった。

また、ヤマメ、オイカワ、アカヒレタビラ、デメモロコ、ヤリタナゴ、カムルチー、ヨシノボリ類、ヌマチチブ、ウキゴリはSt.1、ナマズはSt.3においてのみ採捕され、St.2のみで採捕された魚種はなかった。

一方、重量では、St.1ではスズキ、ゲンゴロウブナ、カムルチー、ギンブナ、ブルーギルの順に、St.3ではスズキ、ニゴイ、ナマズ、ブルーギル、アユの順に大きかった。

全調査日をとおして採捕されたのは、スズキ、ブルーギルの2種であった。

季節的な変動を見ると、5月はシンジコハゼ、スズキ、デメモロコが、7月はシンジコハゼ、タモロコ、モツゴが、9月はスズキ、タモロコ、モツゴが、11月はニゴイ、スゴモロコが多く採捕された。

IV 参考文献

1)海田潤・杉本洋・四登淳(2013):柴山潟における魚類生息状況調査.平成23年度石川県水産総合センター事業報告書,138-140.

表-1-1 各調査定点における採捕尾数

(尾)

魚種	St.1				St.2	St.3			
	5月25日	7月25日	9月25日	11月22日	5月25日	7月25日	9月25日	11月22日	
ウナギ									
ワカサギ	6	3			1	2		2	
アユ	10	1				3			
ヤマメ				1					
オイカワ			10	5					
ウグイ		1		1				2	
タモロコ		144	12	2		8	4	2	
モツゴ		125	4	2		15	12	4	
アカヒレタビラ				1					
ビワヒガイ									
カマツカ									
スゴモロコ		61		6				11	
デメモロコ	23								
ニゴイ		6		23			2	14	
ギンブナ	1		2	2			1	2	
ゲンゴロウブナ	2	2			1				
ヤリタナゴ		1							
タイリクバラタナゴ									
ナマズ								1	
サヨリ		1						1	
スズキ	22	68	7		3	21	16	1	
オオクチバス									
ブルーギル	2	28	8	2		2	6	1	
カムルチー	1								
ヨシノボリ類	1								
ヌマチチブ		2		1					
シンジコハゼ	26	137	1			18			
ウキゴリ		1							
テナガエビ				12				3	
スジエビ	4	1	5						
モクズガニ			7				25	2	
ウシガエル幼生		1							
ミシシッピーアカミミガメ		6	2				2		

表-1-2 各調査定点における採捕重量

(g)

魚種	St.1				St.2	St.3			
	5月26日	7月21日	9月27日	11月25日	5月26日	7月21日	9月27日	11月25日	
ウナギ									
ワカサギ	74	3			11	2		9	
アユ	32	66				175			
ヤマメ				23					
オイカワ			5	4					
ウグイ		-		6				33	
タモロコ		90	28	6		3	6	8	
モツゴ		78	15	36		9	30	14	
アカヒレタビラ				2					
ビワヒガイ									
カマツカ									
スゴモロコ		14		36				65	
デメモロコ	82								
ニゴイ		90		215			12	1,550	
ギンブナ	800		230	22			13	117	
ゲンゴロウブナ	2,340	1,430			830				
ヤリタナゴ		1							
タイリクバラタナゴ									
ナマズ								530	
サヨリ		13						13	
スズキ	1,708	2,230	1,260		1,680	1,025	2,404	98	
オオクチバス									
ブルーギル	21	356	73	3		-	245	1	
カムルチー	3,230								
ヨシノボリ類	2								
ヌマチチブ		4		1					
シンジコハゼ	9	46	-			3			
ウキゴリ		1							
テナガエビ				12				5	
スジエビ	3		2						
モクズガニ			910				2,960	140	
ウシガエル幼生		2							
ミシシッピーアカミミガメ		7,880	1,480				2,090		

*「-」は1g未満を示す。

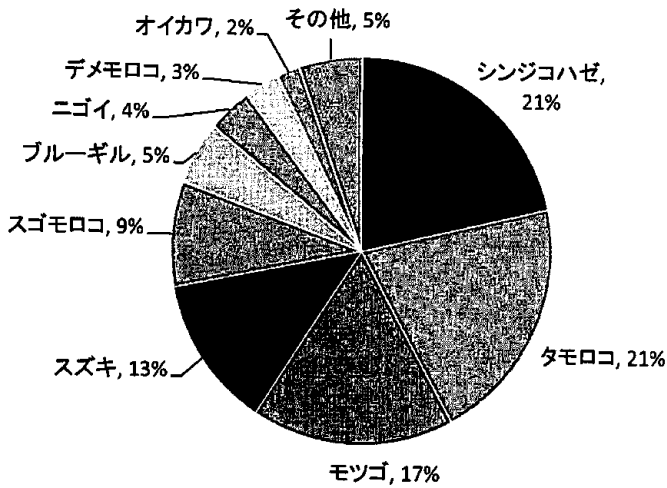


図-3-1 St. 1における魚種組成
(尾数比率)

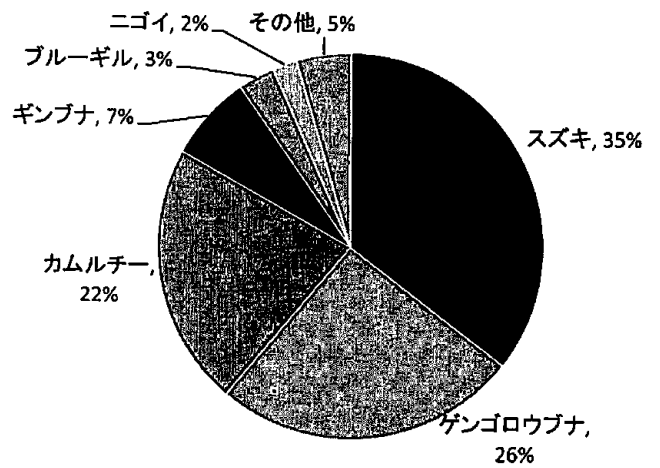


図-3-2 St. 1における魚種組成
(重量比率)

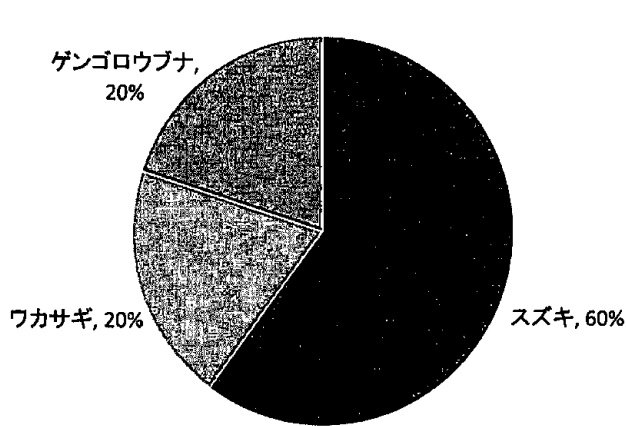


図-3-3 St. 2(5月)における魚種組成
(尾数比率)

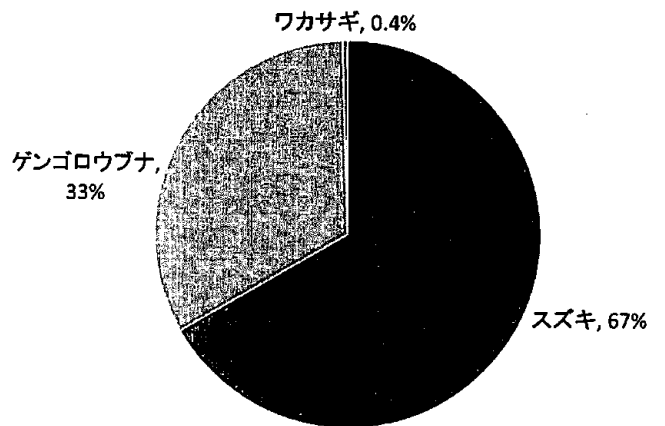


図-3-4 St. 2(5月)における魚種組成
(重量比率)

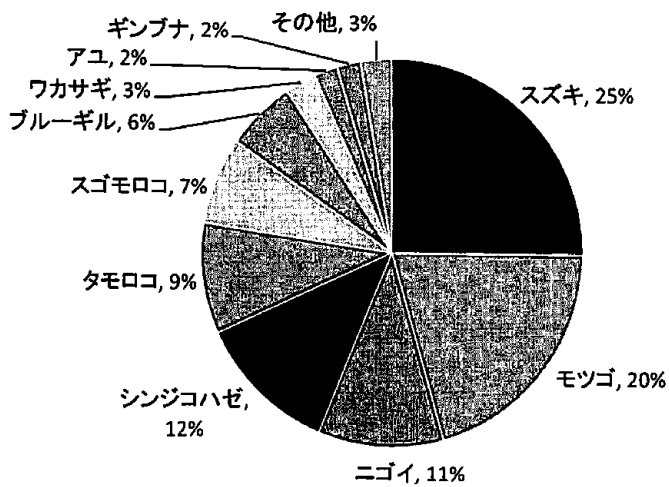


図-3-5 St. 3(7, 9, 11月)における魚種組成
(尾数比率)

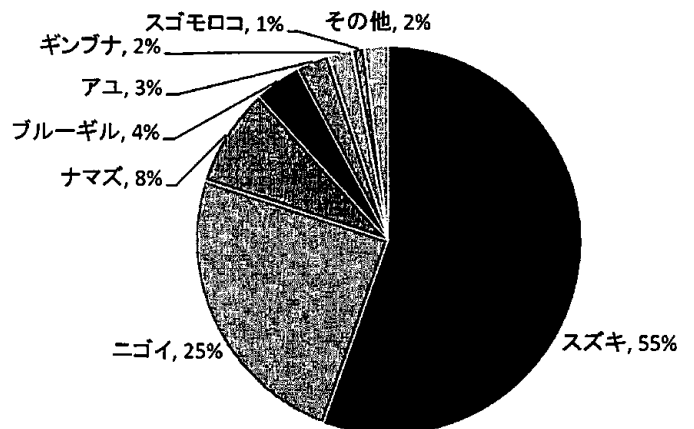


図-3-6 St. 3(7, 9, 11月)における魚種組成
(重量比率)

アユ資源増殖対策調査

(1) 手取川アユ初期遡上状況調査

海田 潤・宇野勝利
四登 淳・板屋圭作

I 目的

近年天然アユの遡上時期の遅れや小型化に関する報告が近隣県の研究機関からある。本県ではこれまで、これらに関する定量的な調査がなされていなかったことから、手取川における天然アユの遡上時期や魚体サイズを把握する。

II 調査方法

1. 場所

水産総合センター生産部美川事業所（以下「美川事業所」という。）の排水路（手取川支流の熊田川へ流れ込む）のうち、美川事業所敷地内に設けられた魚止堰から下流10mの区間（幅1m）。

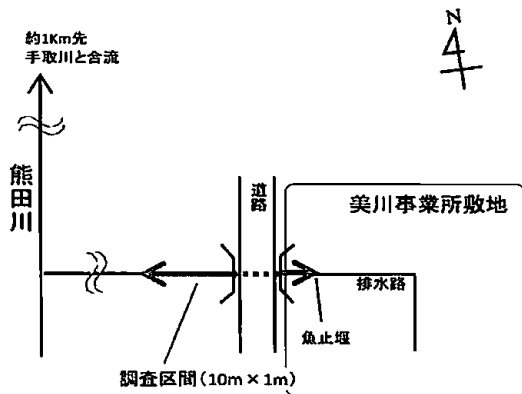


図-1 調査位置図

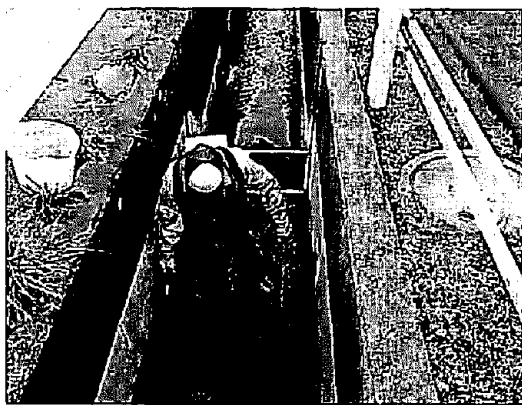


写真-1 調査風景

2. 調査方法

美川事業所排水路に遡上し魚止堰に滞留する天然遡上アユを定期的に採捕し、採捕尾数、魚体サイズの推移を確認した。具体的には、調査区間下流端の用水に設けられた堰板設置用の溝に回収用のネットを設置し、電気ショッカー（フロンティアエレクトリック社製、フィッシュショッカーⅢ）を用いて区間内のアユを全て採捕した。採捕したアユは計数し、60尾を無作為抽出し全長と体重を測定した。

また、手取川と熊田川にロガーを設置し、遡上時期の河川水温を測定した。

3. 調査時期

2012年4月5日から5月31日までの間に4～7日間隔で計12回行った。

III 結果

採捕尾数と採捕魚の平均全長の推移を図-2に示した。

調査を開始した4月5日と調査2回目の4月10日は遡上魚が確認されず、初採捕は調査3回目の4月16日となった。その後、調査7回目の5月7日まで回を追うごとに採捕尾数が増加し、5月7日に採捕尾数のピークを迎えた後は回を追うごとに採捕尾数が減少した。調査12回目の5月31日には採捕尾数が4尾とおおむね遡上が終息していたため調査終了とした。

調査日ごとの採捕魚の全長組成を図-3に示した。

採捕尾数が30尾以上確保できた4月20日から5月20日までは、魚体組成のピークが、4月20日から5月7日までは80～85mmであったが、5月11日と5月16日は1階級下がった75～80mmへ、5月21日にはさらに1階級下がった70～75mmへと時期を経るに従って小型化する傾向が確認された。

調査期間中の手取川と熊田川の日平均水温の推移を図-4に示した。

初遡上が確認された4月16日、遡上ピークとなった5月7日、遡上がおおむね終了した5月31日の手取川の日平均水温はそれぞれ8.3℃、9.6℃、13.5℃であった。両河川の水温を比較すると、期間をとおして手取川よりも熊田川の方が高く推移していた。

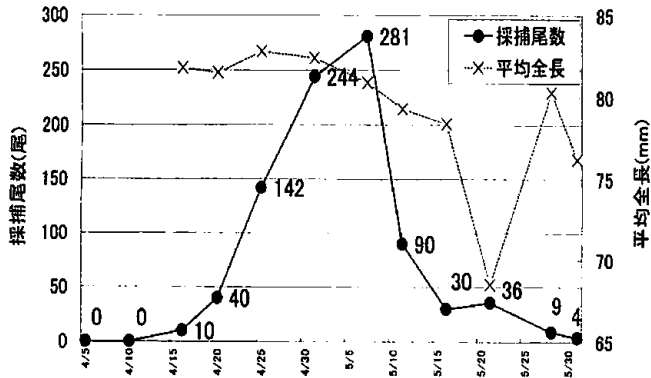


図-2 採捕尾数および平均全長の推移

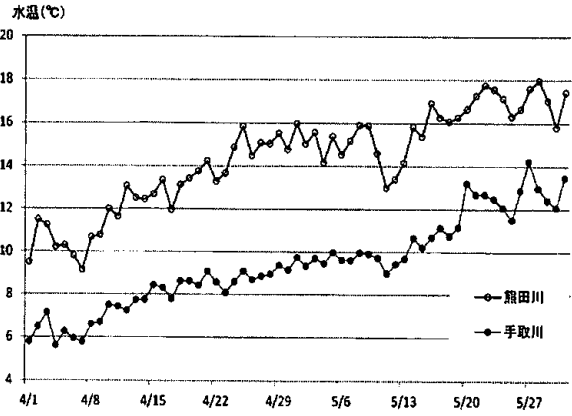


図-4 手取川と熊田川の日平均水温の推移

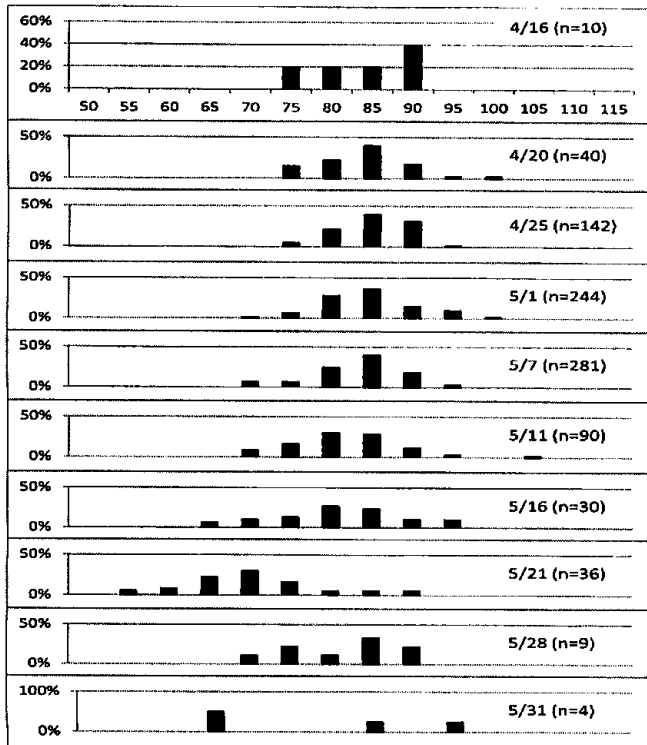


図-3 調査日ごとの採捕魚の全長組成

アユ資源増殖対策調査 (2) 手取川遡上アユ資源量調査

海田 潤・宇野勝利
四登 淳・板屋圭作

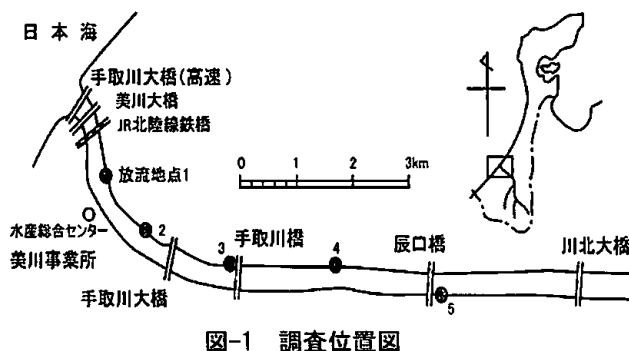
I 目的

手取川における天然遡上アユについて、標識放流調査により資源量を推定する。

II 調査方法

1. 標識放流

水産総合センター生産部で生産し、脂鰭を切除した県産アユ(平均全長79±SD6mm, 平均体重3.0±SD0.8g)を2012年5月23日に手取川下流の手取公園前から辰口橋上流までの計5地点におおむね等分に合計30,000尾を放流した(図-1)。



2. 事前調査

アユ釣り解禁前の6月7日に手取川大橋から辰口橋周辺で採捕調査を行った。調査は能美市釣友会の協力を得て、毛針釣り14名、投網(目合10mm)1名で行った。調査時間は午前6~8時の2時間で、採捕したアユは天然魚・標識魚別に全長と体重を測定した。

3. びく調査

アユ釣り解禁日の6月16日に毛針釣りの遊漁者が釣獲したアユを調査した。調査区間は、手取川下流の美川大橋から川北大橋間の約10kmとした(図-1)。調査は2人1組の3組で午前7~12時までの5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

能美市釣友会に全漁期の採捕日誌の記録を依頼し、釣獲状況調査を行った。

III 結果および考察

1. 事前調査

6月7日の河川は水量が少なめで、濁りも少なく、水温は14.4℃(午前6時30分)であった。漁法別の採捕尾数を表-1に示した。

毛針釣りによる釣果は14人で556尾、1人あたりに換算して39.7尾と昨年(17.8尾)より良かった。標識魚の再捕は11尾(再捕率1.8%)で、再捕率は昨年の1.4%より高くなった。

表-1 漁法別採捕尾数

調査漁法	天然	標識	合計	人数	1人当たり釣獲尾数
毛針	550	6	556	14	39.7
投網	50	5	55	1	55.0
合計	600	11	611	15	40.7

採捕魚の大きさを表-2に示した。

天然アユは、平均全長が84mmと昨年の79mmより5mm大きく、平均体重も4.8gと昨年の3.0gより1.8g重かった。

表-2 採捕魚の測定結果

調査漁法	全長±SD (mm)		体重±SD (g)	
	天然	標識	天然	標識
毛針	81.0 ±11.3	88.3 ±6	4.1 ±2.2	5.3 ±1.1
投網	95.8 ±16.2	88.0 ±4.4	8.0 ±4.7	5.4 ±1.0
平均	83.5 ±13.5	88.1 ±5.4	4.8 ±3.2	5.3 ±1.0

2. びく調査

解禁日の天気は雨時々曇り、河川水量は通常程度、濁りは少なかった。また、河川水温(午前10時)は16.8℃と比較的高かった。遊漁者数は、毛針釣りが160人、友釣りが95人の合計255人で、解禁日が土曜日であったものの未明から雨が降っていたためか昨年(288人)より少なかった。地区別には、毛針釣りは辰口橋から手取川橋の間で多く、友釣りは川北大橋から辰口橋の間が多かった(表-3)。

表-3 遊漁者数(午前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	6	18	30	6	36	24	60
辰口橋~手取川橋	26	87	4	17	30	104	134
手取川橋~手取川大橋	14	6	4	0	18	6	24
手取川大橋下流	7	26	4	0	11	26	37
合計	53	137	42	23	95	180	255

毛針釣りの1人あたりの釣獲尾数は62.6尾で、過去10年間で最も多く、釣獲魚の平均全長(天然)も96mmと過去10年間で最も大きかった(表-4)。なお、友釣りは流れの中

に立ち入って釣りをしている場合が多く、釣獲魚をアユに使用することが多いことから、魚群の散逸や測定による衰弱を避けるためにサンプリングは行わなかった。

毛針釣りで釣獲された2,754尾のうち標識魚は52尾で、混獲率は1.9%であった(表-5)。

表-4 近年の解禁日びく調査の結果

調査年	遊漁者数	毛針		水温(°C)	解禁日
		尾数(尾/人)	平均全長(cm)		
2002	840	43.4	81	14.8	土曜日
2003	257	30.3	95	13.5	月曜日
2004	214	7.9	87	14.0	水曜日
2005	525	27.9	92	16.1	木曜日
2006	59	14.6	89	13.8	金曜日
2007	338	23.9	95	15.8	土曜日
2008	452	55.7	80	16.8	月曜日
2009	666	37.8	87	16.3	火曜日
2010	32	37.1	83	15.4	水曜日
2011	288	27.8	81	15.4	木曜日
2012	255	62.6	96	16.8	土曜日

表-5 毛針釣りによる釣獲調査の結果(解禁日)

地区	遊漁者数	測定対象人数	測定尾数			標識魚混獲率	釣獲尾数(尾/人)
			標識魚	天然魚	全尾数		
川北大橋~辰口橋	36	4	6	237	243	2.5%	60.8
辰口橋~手取川橋	30	20	22	1,052	1,074	2.1%	53.7
手取川橋~手取川大橋	18	3	8	257	265	3.1%	80.3
手取川大橋下流	11	17	16	1,156	1,172	1.4%	68.9
合計	160	44	52	2,702	2,754	1.9%	62.6

3. 採捕日誌

採捕日誌のとりまとめ結果を表-6に示した。

CPUE(1人1時間あたりの釣獲尾数)は、6月は昨年よりも多かったが、7月以降は昨年よりも少なくなった。

CPUEの月別の推移は、2011、2012年ともに6月は多く、時期が進むに従って減少する傾向が確認された。

釣獲魚の平均全長は各月とも2012年の方が大きかった。

表-6 採捕日誌のとりまとめ結果

		6月	7月	8月	9月	10月	計
CPUE (尾/人・時)	2011年	14.5	12.2	7.2	5.6	3.4	10.6
	2012年	19.6	11.3	5.3	3.6	2.5	11.9
平均全長 (mm)	2011年	87	98	109	128	153	107
	2012年	107	119	139	154	175	126

4. 遡上尾数の推移

びく調査および採捕日誌のうち解禁日の記録から、天然遡上アユの資源量を以下により推定した。なお、標識魚の再捕割合が10%未満であったため、チャップマンの修正式を適用した。

Petersen法による資源量推定結果

標識放流尾数	30,000尾
採捕尾数	4,309尾
採捕尾数の内標識尾数	57尾
推定資源尾数	2,229,384尾
95%信頼区間	±564,486尾

近年の天然遡上アユの推定資源尾数は、2004年が約62万尾と非常に少なく、その年の秋季の産卵場調査においても産卵が確認されなかった。一方、2008年は約494万尾と近年で最も高い水準を示し、秋季の産卵数も高水準を示したが、翌年の遡上数には結び付かなかった。2011年は、約487万尾と2008年と同等で、かなり高い水準を示し、秋季の産卵数も高い水準を示したが、2012年は223万尾と平年並みの水準であった(図-2)。

遡上量が極端に少なかった2004年を除く2002~2012年では、天然遡上アユの平均全長と推定資源尾数の間に負の相関がみられた(図-3)。

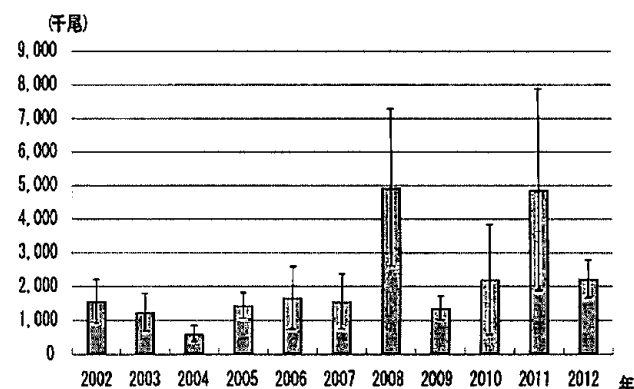


図-2 天然遡上アユ推定資源尾数の推移

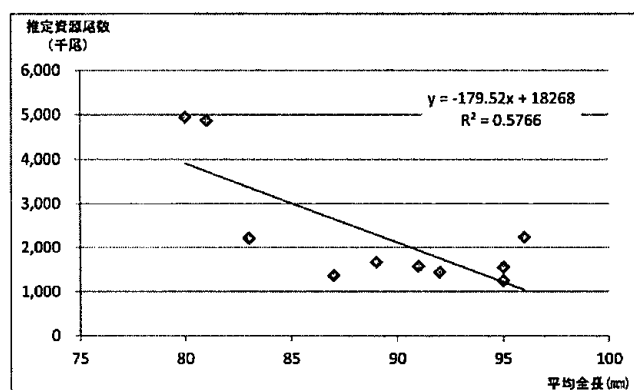


図-3 天然遡上アユ推定資源尾数と平均全長

IV 参考文献

- 1) 海田潤・杉本洋・四登淳・板屋主作(2013): アユ資源増殖対策調査(2)手取川遡上アユ資源量調査. 平成23年度石川県水産総合センター事業報告書, 128-129.

アユ資源増殖対策調査 (3)手取川アユ産卵量調査

海田 潤・宇野勝利
板屋圭作・四登 淳

I 目的

手取川におけるアユの産卵場および産卵量を把握する。

II 調査方法

1. 調査河川・区域

手取川下流の美川大橋から上流の手取川橋までの4.0kmをA～Eの5区間に分け調査区域とした(図-1)。

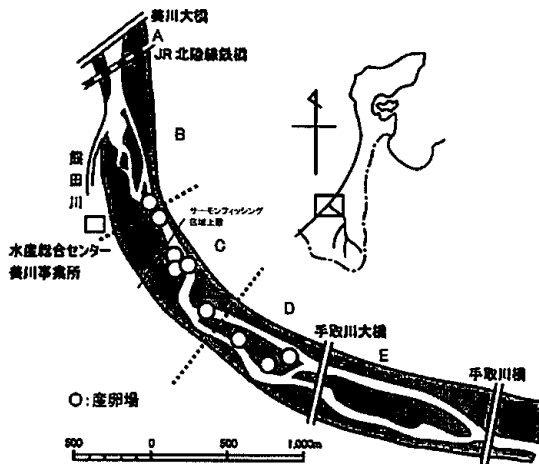


図-1 調査区域および産卵場位置

2. 調査時期・回数

2012年10月5, 15, 26日, 11月6日の計4回行った。

3. 調査方法

調査区域内のアユの産卵状況を探索し,産卵が確認された地点では産卵場の面積を巻尺により測定した。卵は,産卵場内の任意の2点で内径8cmの円筒による杓取り(コドラート)法で砂利ごと採取して内水面水産センターへ持ち帰り,卵数を計数し,産卵場面積に引き伸ばして産卵数を算出した。

III 結果および考察

調査日別産卵状況を表-1に示した。

産卵は10月5, 15, 26日, 11月6日の各調査日に確認された。産卵場面積は10月5日では530㎡であったが,15日には1,747㎡と拡大した。その後,10月26日には187㎡,11月6日には8㎡と縮小した。1㎡あたりの卵数は10月5日に521千粒と非常に多く,15日が356千粒,26日が96千粒と時期を追うごとに少なくなり,10月下旬時点でおおむね産卵行動が終息しつつあるようであったが,11月6日には8㎡と面積は小さいものの1㎡あたりの卵数が249千粒と比較的密度の高い産卵場が確認された。

推定産卵数は全体で917,512千粒と,同時期に行う調査を開始した2004年以降で最も多くなった(図-2)。

表-1 調査日別産卵状況

	調査日	調査区間					合計
		A	B	C	D	E	
現在の禁漁区間							
産卵場面積 (㎡)	10/5	0	0	60	471	0	530
	10/15	0	69	591	1,087	0	1,747
	10/26	0	0	74	113	0	187
	11/6	0	0	8	0	0	8
	合計	0	69	734	1,670	0	2,473
単位面積当りの 産出卵数 (粒/㎡)	10/5	0	0	150,478	567,817	0	520,923
	10/15	0	18,014	417,211	343,452	0	355,566
	10/26	0	0	21,497	145,652	0	96,357
	11/6	0	0	248,607	0	0	248,607
	平均	0	4,503	209,448	264,230	0	371,073
推定産卵数 (粒)	10/5	0	0	8,953,424	287,214,500	0	276,167,924
	10/15	0	1,242,934	246,742,495	373,263,376	0	621,248,805
	10/26	0	0	1,595,064	16,412,074	0	18,007,138
	11/6	0	0	2,088,295	0	0	2,088,295
	合計	0	1,242,934	259,379,278	656,889,950	0	917,512,163

*10/26,11/6はC区間の下流1/3程度より下流のサーモンフィッシング実施区域(白山市と川北町の境界線より下流)では調査が実施できなかった。

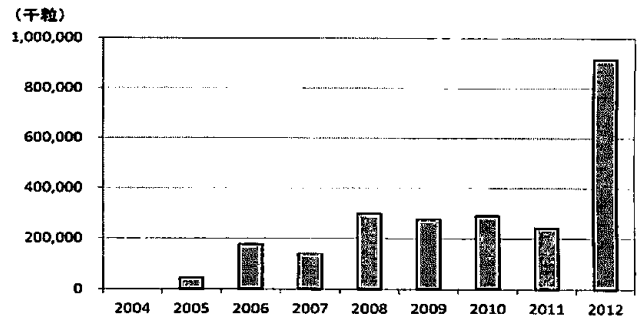


図-2 推定産卵数の推移

区間別の推定産卵数を図-3に示した。

禁漁区間は2005年に従来のC区間のみから,下流域のB区間と上流域のD区間にそれぞれ拡大された。以前の禁漁区間(C)での推定産卵数は調査区域全体(A～E)の28.3%にとどまるのに対し,現在の禁漁区間(B～D)では100%に達しており,禁漁区間の拡大による産卵場や産卵親魚の保護が効果的に機能していると考えられた。

		A区域	B区域	C区域	D区域	E区域		
日本海	美川大橋	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	手取川大橋	千粒
	→下流	0	1,243	259,379	656,890	0	→上流	0
		0%	0.1%	28.3%	71.6%	0%		

図-3 区間別推定産卵数

なお,2012年は10月上旬を除く調査期間の旬ごとにまとまった降雨による出水があり,期間を通して水位は高めに推移した(降雨量は,10月上旬は平年並み,10月中下旬は平年より多め,11月上旬は平年の倍程度であった。)

地域の状況を踏まえた効果的な増殖手法開発事業 (人工産卵床造成によるカジカ増殖手法開発, 2012 年度要約)

宇野勝利・海田 潤・板屋圭作

I 目的

水産庁からの委託により, 2012 年度に地域の状況を踏まえた効果的な増殖手法開発のため, 県内 2 河川でカジカの人工産卵床造成による産卵状況, 稚魚の成長・生残などを調査した。

II 調査方法

1. 人工産卵床造成試験

県内の 2 河川に, 人工産卵床の基質として切り込み石, L 型鋼, ポリエチレンパイプ (カット), 瓦を設置して産卵の状況を調査した。

2. 資源量調査

人工産卵床を設置した 2 河川の下流試験外区域で, 採捕調査を行い, Petersen 法により稚魚の資源尾数を推定した。

III 結果

1. 人工産卵床造成試験

人工産卵床造成試験の結果, B 川では設置した瓦 1 箇所推定 333 粒の卵を確認した。白見谷川では設置した切り込み石 1 箇所推定 650 粒の卵を確認した。L 型鋼, ポリエチレンパイプでは産卵は確認できなかった。L 型鋼, ポリエチレンパイプは, 他の人工産卵床の基質と比

較して小型で, 木の葉や砂に埋もれやすい傾向があるため, 産卵床として利用されなかったことが考えられる。また, 春先に雪解け水で増水する白見谷川では, 瓦が割れたり, 流されたりしており, 河川の状況によって人工産卵床の基質を選択する必要がある。

2. 資源量調査

B 川の資源量調査の結果, 調査区間内の稚魚の推定生息密度は, 6 月に 12.2 尾/m², 11 月に 8.0 尾/m², 成魚は 6~11 月に 0.9~2.9 尾と推定され, 長野県の調査結果¹⁾などと比較すると稚魚, 成魚ともに生息密度が比較的高い河川と判断された。また, 2010・2011 年度と比較すると 11 月までの稚魚生息密度の低下は小さかった。

また, 白見谷川の生息密度は, 調査区間内の 9 月の稚魚が 1.62 尾/m², 成魚が 3.73 尾/m²であり, 2011 年 9 月の 0.8 尾/m², 0.42 尾/m²と比較して高い値となった。

IV 参考文献

1) 山本 聡・沢本良宏 (2000) カジカ *Cottus pollux* 人工産卵床の造成. 長野県水産試験場研究報告. 第 4 号. 7-9.

[報告誌名 - 地域の状況を踏まえた効果的な増殖手法開発事業報告書, 水産庁, 平成 25 年 3 月]

地域の状況を踏まえた効果的な増殖手法開発事業 人工産卵床造成によるカジカ増殖手法開発と全国における放流履歴 (2010～2012年度, 要約)

宇野勝利・杉本 洋
海田 潤・板屋圭作

I 目的

水産庁からの委託により、2010～2012年度に地域の状況を踏まえた効果的な増殖手法開発のため、県内2河川でカジカの人工産卵床造成による産卵状況、稚魚の成長・生残などを調査した。また、カジカ資源の管理方法検討の基礎資料とするため、カジカについて全国での放流実態、漁業権の有無、漁獲規制状況などについて調査した。

II 調査方法

1. 人工産卵床造成試験

県内の2河川に、人工産卵床の基質として切り込み石、L型鋼、ポリエチレンパイプ(カット)、瓦を設置して産卵の状況を調査した。

2. 資源量調査

人工産卵床を設置した2河川の下流試験外区域で、採捕調査を行い、Petersen法により稚魚の資源尾数を推定した。

3. 放流、漁業・遊漁実態等調査

沖縄を除く全国46都道府県について、カジカの放流状況、漁業権の設定、漁獲規制等のアンケート調査を実施した。

III 結果

1. 人工産卵床造成試験

人工産卵床造成調査の結果、B川、白見谷川で、2010～2012年に瓦3カ所、切り込み石2カ所で推定75～1,275粒(平均632粒)の卵を確認したが、L型鋼、ポリエチレンパイプでは確認できなかった。人工産卵床の基質は河川によっては砂や木の葉などで埋もれたり、破損する可能性もあるため、河川の状況に合わせた人工産卵床を設置する必要がある。

2. 資源量調査

また、2010～2012年の資源量調査から推定した生息尾数を用いて、6～9月までの残存率を求めると平均で53.9%となった。

調査結果を基に、人工産卵床設置数を稚魚放流尾数に換算する式を作成した(下記)。

稚魚放流の換算尾数

$$\begin{aligned} &= \text{①人工産卵床の利用率} \times \text{②1卵塊あたりの卵数} \\ &\quad \times \text{③0.4gの稚魚に成長するまでの残存率} \\ &\quad \times \text{造成した人工産卵床の数} \\ &\quad \quad \quad (\text{①0.15\%, ②約600粒, ③0.3\%}) \end{aligned}$$

*ただし、河川により①、②の値は異なることが多いので、実際に人工産卵床を河川に設置し、利用率・卵数を調査して使用することが望ましい。

3. 放流、漁業・遊漁実態等調査

放流、漁業・遊漁実態等のアンケート調査の結果、これまでにカジカの放流を行っているのは14県、漁業権対象種となっているのは17都県、漁獲規制が行われているのは19都道府県であった。漁業規制の内容は「禁止期間・区域の設定」、「卵の保護」、「体長制限」、「漁具・漁法の制限」であった。

また、放流魚の多くが地域の養殖魚由来であることから、遺伝的多様性の保全を考慮すると漁業規制や産卵場造成による資源の増殖が重要であり、今後推進していく必要がある。

[報告誌名-①地域の状況を踏まえた効果的な増殖手法開発事業報告書、水産庁、平成25年3月、②カジカ天然魚の守り方・増やし方(パンフレット)、水産庁、平成25年3月]

漁場環境保全調査（要約）

海田 潤・宇野勝利

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、2012年5月から2013年3月まで隔月に1回、計6回実施した。

調査項目は水温、DO、pH、塩分とし、水質チェッカー（堀場製作所製、U-21XD）で測定した。なお、測定水深は表層、50cm、250cm、底より10cm上としたが、水深が250cmに満たない箇所もあった。

2. 生物モニタリング調査

(1) 大型水草群落調査

動橋川河口左岸側におけるアシの密度の変動を、春季（6月）と秋季（10月）に調査した。

(2) 底生動物調査

柴山潟の底生動物調査を5定点で春季（5月）と秋季（9月）の2回実施した。調査方法は、エクマンバージ型採泥器により0.0225m²の区画を2回採泥し、底生生物を種類ごとに分類して、個体数の計数と湿重量を測定した。

III 結果

1. 水質調査

St. 1の表層における2012年度の水質の年間変動を過去5ヶ年の平均（2007～2011年度）と比較した。

(1) 水温

年間平均水温は16.4℃で、過去5ヶ年平均の16.3℃より若干高かった。

最高値は7月の26.3℃で、過去5ヶ年平均の最高値である7月の27.9℃より低かった。

最低値は1月の5.2℃で、過去5ヶ年平均の最低値である1月の5.2℃と同じであった。

(2) DO

DOの年間平均値は10.73mg/Lで、過去5ヶ年平均の11.12mg/Lより低かった。

最高値は5月の13.05mg/Lで、過去5ヶ年平均の最高値である5月の13.67mg/Lより低かった。

最低値は9月の8.15mg/Lで、過去5ヶ年平均の最低値である9月の9.62mg/Lより低かったが、湖沼における水産用水基準値 6mg/L以上を維持した。

(3) pH

pHの年間平均値は7.70で、過去5ヶ年平均の7.36を上回った。

最高値は7月の9.12で、過去5ヶ年平均の最高値である

7月の8.42より高かった。

最低値は1月の6.58で、過去5ヶ年平均の最低値である3月の6.69より低く、水産用水基準の6.7を若干下回った。

(4) 塩分

2012年度の塩分濃度は9月に0.02%とこれまでの調査の中では比較的高い値を示す調査地点が多くみられたが、そのほかは5月と7月に底より10cm上の層で0.01%を示す調査地点がいくつかみられた程度で、ほとんどが0であった。2011年度は7月に全定点の各層で0.01%を観測したが、そのほかの月は全定点の各層で0であり、夏場に塩分濃度が上昇する傾向は今年度も同様であった。

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87.0本/m²、10月が93.3本/m²であり、前年の65.6本/m²、82.7本/m²と比較すると多くなった。岸側と沖側の密度は、6月では岸側12～48本/m²、沖側74～183本/m²、10月では岸側8～46本/m²、沖側128～190本/m²と、6・10月とも岸側より沖側が多かった。

水草群落の面積は、6月247.8m²、10月282.5m²であり、前年の309.4m²、305.3m²と比較すると6・10月ともに小さくなった。

調査エリアでは水草群落の浸食が進んでおり（波の影響と思われる。）、沖側に設置した3つの平方区のうち1つは6月調査時に完全に消失していたため内側に新たに平方区を作り直したほか、残りの2つの平方区のうち1つは沖側に向かって斜め右側が消失しており、1つは周囲が浸食されて平方区のみが残されている状態となっていた。

また、岸側では乾燥化が進んでおり10月調査時にはススキやセイタカアワダチソウが多く観察された。なお、6月調査時に岸側の3つの平方区のうち1つの平方区がゴミだまりとなっておりアシが生育できない状況となっていたため、1m横にずらして新たに平方区を新設した。

(2) 底生動物調査

採集した底生動物は、5・9月ともイトミミズ類とユスリカ類といったα中腐水生域から強腐水生域の指標生物が多くみられ、これまでと同様の傾向を示した。

個体数ではイトミミズ類が最も多く5月には68%、9月には78%を占め、次いでユスリカ類が多く5月には31%、9月には19%を占めた。

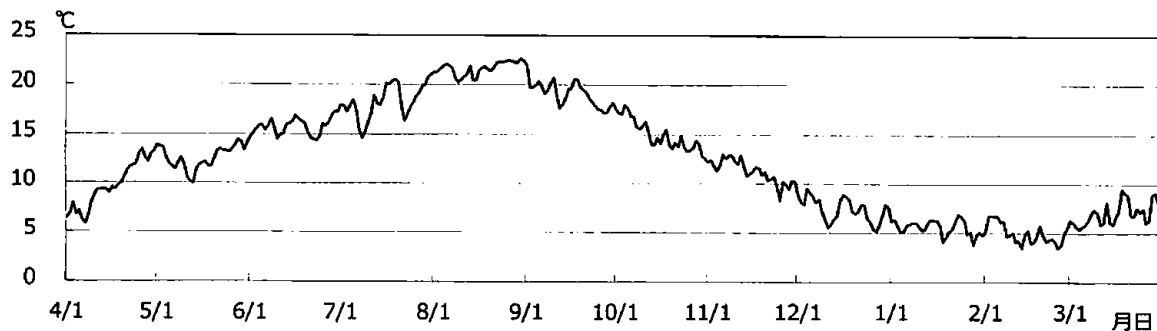
湿重量は、前年と同様に潟の中央を横切るSt. 1・2・4が河口付近のSt. 3・5より大きい傾向がみられた。

[平成24年度柴山潟における水質・湖沼生物モニタリング結果報告書]

飼育用水温測定資料

値は毎正時24回の平均

日\月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1	6.5	13.9	14.7	18.0	21.3	22.0	17.6	12.2	8.9	6.2	5.2	6.3
2	6.9	13.8	15.1	17.9	21.3	19.8	17.2	12.4	8.1	6.4	6.8	6.1
3	7.9	13.7	15.5	17.3	21.6	19.7	17.1	11.8	7.9	5.7	6.8	5.7
4	6.7	12.6	15.9	17.9	21.9	20.0	18.0	11.3	9.5	5.2	6.8	5.4
5	7.1	12.0	15.9	18.4	22.1	20.4	17.7	11.9	9.1	5.2	6.7	5.7
6	6.2	11.7	15.4	17.6	22.0	19.9	16.9	13.0	8.7	5.8	6.2	5.9
7	5.8	11.4	15.9	15.7	21.6	19.1	16.8	12.6	8.1	5.9	6.2	6.4
8	6.6	12.0	16.5	14.7	20.6	19.5	15.8	12.9	8.4	6.1	4.7	7.1
9	8.0	12.6	15.7	15.2	20.3	20.1	15.6	12.9	7.2	6.1	4.8	7.4
10	8.7	11.9	14.5	16.1	20.6	20.7	15.9	12.3	6.5	5.7	5.0	7.1
平均	7.0	12.6	15.5	16.9	21.3	20.1	16.9	12.3	8.2	5.8	5.9	6.3
旬計	70.4	125.7	155.3	168.8	213.2	201.2	168.6	123.3	82.4	58.3	59.2	63.1
11	9.2	10.6	14.9	17.1	20.8	19.1	16.3	12.0	5.6	5.3	4.1	5.9
12	9.3	10.1	15.1	18.9	21.1	17.7	15.3	12.9	5.9	5.4	4.2	6.1
13	9.3	10.0	16.0	18.1	21.9	18.0	14.0	11.7	6.4	6.1	3.5	8.1
14	9.3	11.3	16.1	18.0	20.4	18.7	14.0	10.8	6.8	6.4	4.9	6.2
15	8.9	11.8	16.3	18.7	20.5	19.6	14.7	11.0	8.3	6.3	5.3	5.9
16	9.5	12.0	16.9	20.2	21.5	19.7	14.1	11.3	8.9	6.3	4.0	6.7
17	9.4	12.2	16.6	20.1	21.7	20.6	15.0	11.7	8.7	5.8	4.1	7.3
18	9.8	11.7	16.3	20.4	21.9	20.6	15.5	11.6	8.4	4.1	4.8	9.5
19	9.9	11.7	16.1	20.5	21.5	19.8	14.0	10.9	7.2	4.6	5.8	9.1
20	10.5	12.5	15.2	20.3	21.4	19.5	13.6	11.2	7.0	5.2	4.8	8.9
平均	9.5	11.4	16.0	19.2	21.3	19.3	14.7	11.5	7.3	5.6	4.6	7.4
旬計	95.2	114.1	159.6	192.1	212.8	193.2	146.5	115.1	73.2	55.5	45.5	73.7
21	11.2	13.3	14.6	18.2	21.8	19.3	14.2	10.3	7.2	5.4	4.2	6.9
22	11.7	13.6	14.5	16.4	22.3	18.7	13.8	10.5	7.9	6.2	4.3	6.8
23	11.7	13.3	14.4	17.0	22.3	18.3	14.9	10.7	7.8	6.9	4.5	7.6
24	11.9	13.3	14.8	17.8	22.3	17.9	13.7	9.7	6.5	6.7	4.1	7.2
25	13.0	13.2	16.1	18.2	22.4	17.6	13.3	8.3	6.1	6.3	3.5	7.5
26	13.5	13.5	15.8	18.9	22.5	17.5	13.4	10.2	5.4	4.9	3.8	6.1
27	12.6	13.9	16.2	19.2	22.4	17.2	13.7	9.9	5.2	5.1	5.0	6.3
28	12.2	14.5	16.9	19.9	22.3	17.3	14.4	9.5	5.9	3.8	5.5	8.9
29	13.0	14.3	17.3	20.0	22.3	17.9	14.1	10.3	6.8	4.8		9.1
30	13.2	13.4	17.3	20.8	22.7	18.2	12.8	10.2	7.9	5.1		8.2
31		14.1		21.1	22.4		12.6		7.6	4.8		7.8
平均	12.4	13.7	15.8	18.9	22.3	18.0	13.7	10.0	6.8	5.5	4.4	7.5
旬計	123.9	150.5	158.0	207.5	245.6	179.7	150.9	99.6	74.3	60.0	34.9	82.4
月平均	9.7	12.6	15.8	18.3	21.7	19.1	15.0	11.3	7.4	5.6	5.0	7.1
月計	289.6	390.2	472.8	568.5	671.6	574.1	466.0	338.0	229.9	173.8	139.6	219.2



VI 企 画 普 及 部



水産業改良普及事業

鮎川典明・小谷美幸・坂本龍亮

I 目的

漁業者に対して技術の普及および情報の提供を行い、自主的活動を促進するとともに、意欲と能力のある担い手グループ（「沿岸漁業者経営改善促進グループ：旧中核的漁業者協業体」等）の組織化を支援する。併せて、地域漁業を支える漁協青壮年部、女性部、漁業士会の活動を支援する。

また、一般県民等を対象に魚食普及や里山・里海の保全などを推進するため出前講座を実施する。

II 事業実績

2012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	2012年4月～ 2013年3月	随時	研究グループおよび漁協青壮年部等	1 漁業技術等の先進地情報の収集・提供 2 生産技術に関する指導・調査 ① マガキ天然採苗調査 ② イワガキ種苗生産・養殖指導 3 増殖に関する指導・調査 ① ヒラメ放流指導 ② イワノリ増殖指導 ③ アカガイ放流・資源管理 4 魚介類・水産加工品の技術指導 ① トリガイ選別指導 ② いしる製造指導 ③ 燻製製造指導 5 漁獲物の品質向上のための指導 ① アマエビ鮮度保持指導 6 沿岸漁業改善資金の利用に関する指導 申請件数：6件

表-2 石川県青年・女性漁業者交流大会の開催

開催場所	開催時期	参加者	内容
県水産会館 (金沢市)	2012年 11月3日	漁業者 漁協青壮年部連合会 漁協女性部 漁業士会 漁協関係者 水産関係団体等 計 60 名	1 第33回石川海の子作品展 表彰式 2 漁業者活動発表 「延縄漁業の経営安定化に向けて」 石川県漁業協同組合西海支所西浦出張所 西浦延縄漁業協議会 犬山 悟志 3 情報提供 「6次産業化の取り組みについて」 (財)いしかわ農業人材育成機構 アドバイザー 松原 幸佳 4 講演 「神子原米のブランド化 ～限界集落からの脱却～」 羽咋市農林水産課 課長補佐兼ふるさと振興係長 高野 誠鮮

表-3 漁協青壮年部・漁業士会活動支援事業

事業内容	開催場所	支援時期	対象者	内容
技術交流（先進地視察）	鳥取県	2012年10月4日	石川県漁協 すず支所 計7名	視察先：鳥取県漁業協同組合 交流課題：イワガキの資源管理等について
日本海ブロック漁業士 研修会	秋田県	2012年8月21日 ～22日	日本海側各 府県漁業士 計52名 （石川県3 名）	1 話題提供 (1)秋田県 ① バイ貝の標識放流と追跡調査について（秋田県漁業士会） ② アワビ漁場造成の取組について（金浦町天草組合） ③ 秋田県における地魚加工の取組（地魚加工推進員（県職 0B）） (2)水産庁 漁村地域の6次産業化について 2 各府県から活動報告 3 現地視察 (1)ワカメ養殖の省力化機器「海藻種糸巻付器」の開発（秋田県水産振興センター） (2)水産物加工施設・直売所「旬魚房 匠」 (3)水産物直売所・食堂「地魚工房 えがわ」
平成24年度東部ブロッ ク資源管理計画等普及 講習会	東京都	2013年2月5日	都道府県・ 漁連職員、 漁業者計60 名（石川県4 名）	講演 ①キンメダイ漁業管理と価値向上を目指した取り組み（鹿児島大学、銚子市漁協外川支所） ②瀬戸内海11府県によるサワラの資源管理と流通について（水産大学校） ③底曳網漁業での自主的な資源管理について（石川県漁協すず支所）
全国漁業士連絡会議	東京都	2013年2月27日	全国漁業士 （石川県漁 業士会）等 計56名	全国的な漁業士相互の情報交換等（水産庁施策説明，活動報告，意見交換）
第18回全国青年・女性漁 業者交流大会	東京都	2013年2月28日 ～3月1日	石川県漁業 協同組合 西海支所 西浦出張所 西浦延縄漁 業協議会	第2分科会：漁業経営改善部門 「季節来遊魚で周年安定経営」 石川県漁業協同組合西海支所 西浦延縄漁業協議会 犬山悟志

表-4 漁業士育成

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	七尾市崎山公民館 他 6 会場 (表-5 参照)	2012 年 8 月 ～2013 年 3 月 (表-5 参照)	8 名 (うち指導漁業 士候補 2 名)	座学研修(23 科目)およ び実地研修 (5 科目) (表-5 参照)

表-5 2012 年度漁業士育成講習会日程

【座学研修】

場所 七尾市崎山公民館、ななか支所(28日のみ)

	1月21日(月)	1月22日(火)	1月23日(水)	1月24日(木)	1月25日(金)	1月28日(月)
13:00	七尾市の漁業について 七尾市農林水産課 主任 奥野 真弓 13:00-13:30 (30)	漁協系統組織と業務 県漁協企画指導部 鈴木 英作 13:00-13:30 (30)	【流通とブランド】 食品表示について 県農産安全課 主任主事 伊東平裕 13:00-13:40 (40)	水産増養殖について 水産総合センター企画普及部 主任技師 小谷 英幸 13:00-13:30 (30)	天気図の見方 金沢気象台技術課 永井課長 大谷 予報官 13:00-14:00 (60)	【安全対策対策】 漁船機関の整備点検について ヤンマー船用システム(株) 北陸東部営業所 所長 遠藤 栄信 13:00-13:50 (50)
13:30	石川県の漁業について 水産総合センター企画普及部 課長 鮎川 典明 13:30-14:00 (30)	漁業共済制度について 石川県漁業共済組合 業務課長 江村 博和 13:30-14:00 (30)	休憩 (10)	能登の海藻について のと海洋ふれあいセンター 専門員 池森 貴彦 13:30-14:00 (30)		休憩 (10)
14:00	休憩 (10)	休憩 (10)	【流通とブランド】 直販・流通について かなざわ総合市場販売課 係長 居 裕輔 13:50-14:50 (60)	海気予報 海況予測システム 水産総合センター海洋資源部 部長 大塚 則之 研究主幹 辻 俊宏 14:10-15:30 (80)	六次産業化の事例紹介 株 式会社六星を例に (財)いしかわ農産人材機構 6次産業化プランナー (株)六星 取締役 北村 歩 14:10-15:10 (60)	【安全対策対策】 「漁船の事故防止」と「漁船保険金 のお支払から除かれる損害」について 石川県漁船保険組合 業務課1課長 清水 俊司 14:00-14:30 (30)
14:30	漁場造成について 県水産課 課参事 早瀬 進治 14:10-14:40 (30)	資源管理について 県水産課 技師 井上 晃宏 14:10-14:40 (30)	休憩 (10)	休憩 (10)	休憩 (10)	
15:00	衛生管理について 能登中部保健福祉センター 食品保健課長 泉 紀子 14:45-15:45(60)	制度金融について 県水産課 主事 平村 理恵 14:40-15:00 (20)	【流通とブランド】 水産加工 水産総合センター技術開発部 主任技師 森 真由美 15:00-15:40 (40)	休憩 (10)	漁業士の活動 漁業士会長 木戸 信裕 15:20-15:40(20)	
15:30		漁業制度の概要 県水産課 主幹 沢田 浩二 15:10-16:10 (60)	石川の里山里海について 県環境部里山創成室 専門員 奥野 充一 15:40-16:10 (30)	主要魚種の資源動向 水産総合センター海洋資源部 研究主幹 木本 昭紀 15:40-16:10 (30)	意見交換 水産総合センター企画普及部 15:40-16:10 (30)	

【実地研修】

開催日	講習名	場所
平成24年8月2日	漁船海難防止訓練	鶴浦漁港
平成24年9月20日	わかしお塾(マネージメントコース)講演会	七尾サンライフプラザ
平成24年11月14日	いしかわ漁民の森づくりin七尾	能登島家族旅行村Weランド
平成25年1月30日	生産段階衛生管理講習会	能登島鏡目地区多目的集会場
平成25年3月5日	アカモクの増養殖等について	七尾市役所

表-6 漁村女性活動支援事業

事業内容	開催場所	支援時期	対象者	内容
女性部の起業化・加工・食 育・男女共同参画・環境対 策等に係る支援	金沢市	2012年7月7日	石川県漁協 女性部全支 部員	海洋環境にかかる講演 演題：森は海の恋人 人の心に木を植える (NPO法人森は海の恋人 理事長 島山重篤)
	東京都	2013年3月7日	石川県漁協 女性部金沢 港支部	平成24年度農山漁村男女参画優良 活動表彰 農林水産大臣政務官賞 石川県漁協女性部金沢港支部 浜田 博美

表-7 少年水産教室・食育授業等の開催

事業内容	開催場所	内 容	備 考
栽培漁業ミニ体験教室	珠洲市立 上戸小学校	ヒラメの飼育体験・放流	2012年6月11日 稚魚搬入 6月25日 放流
	七尾市立 天神山小学校		2012年6月13日 稚魚搬入 6月26日 放流
水産動物の飼育体験 教室	七尾市立 石崎小学校	ナマコに関する講話 ナマコの飼育体験	2012年12月13日(講話) ～ 2013年3月20日
石川おさかな給食モデル 事業にかかる出前講座	白山市立 蕪城小学校	モズクについて	2012年5月14日
	珠洲市立 上戸小学校	アジの生態・漁法等について	2012年6月20日
	能登町立 小木中学校	能登町の定置網漁業とアジについ て	2012年7月19日
	能登町立 小木小学校	ハタハタの漁法等について	2012年10月12日
	珠洲市立 緑丘中学校	石川県の漁業とサバについて	2012年11月21日
	金沢市立 三馬小学校	アマエビの生態・漁法等について	2012年12月5日
	能登町立 松波小学校	能登町の定置網漁業とブリについ て	2013年1月24日
	金沢市立 額小学校	石川の海でとれる魚たち	2013年1月31日
	加賀市立 錦城小学校 (父兄対象)	加賀市で行われている漁業や獲れ る魚などについて	2012年6月20日
	文教会館 (栄養教諭 対象)	石川県で行われている漁業や獲れ る魚などについて	2012年8月18日

表-8 里山・里海の保全等にかかる授業等の開催

主 催	日 時	場 所	内 容
七尾市立中島小学校	2012年10月26日	七尾市立中島小学校	中島町のカキ養殖について
金沢大学 (留学生センター)	2013年2月12日	河端勝男氏宅 (穴水町岩車カキ養殖業者)	石川県のカキ養殖について

表-9 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
鶴浦地区流通改善 グループ (七尾市鶴浦地区)	2010年	7名 定置網	1 水産加工品の製造・販売 2 JA直売所等への直販活動 3 生簀網を活用した出荷調整	1 導入施設・機器類の管理運営に 関する協議 2 補助金申請書等作成指導 3 加工品製造指導

トリガイ・アカガイ貝桁網操業および資源量調査

坂本龍亮・鮎川典明・小谷美幸

トリガイ・アカガイ貝桁網操業

I 目的

春期に行われているトリガイ・アカガイ貝桁網操業の市場・漁獲状況を把握し、翌年度の操業の参考にするため、平成24年度のトリガイ・アカガイ貝桁網操業の結果をとりまとめた。

II 方法

漁獲量および漁獲金額は、水揚指定港となっている石川県漁業協同組合七尾支所（七尾市石崎町）のデータを取りまとめた。操業海域は漁業者からの聞き取りにより特定した。また操業期間中6回（4月16・26日、5月7・21日、6月4・15日）、同支所において漁獲されたトリガイ・アカガイの殻長および重量を銘柄別に測定し、それぞれの平均値を算出した。

III 結果および考察

操業は2012年4月16日から6月15日までの61日間（操業時間：午前6時30分から11時00分まで）に石川県漁協七尾支所所属漁船19隻、ななか支所所属9隻の合計28隻で行われた。期間中の延べ操業隻数は730隻、平均18.7隻/日となり前年度と比較して約2.2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。

操業期間序盤から中盤にかけては七尾北湾中央部、北湾曲沖、漁期中盤から終盤にかけては北湾田尻沖、北湾曲沖で主に操業された。なお、七尾西湾および南湾での操業は行われなかった。

1. トリガイ

漁獲量は11,162.1kgで、対前年度比1.7倍と大幅に増加した。銘柄別では、大：9,008.1kg(80.7%)、中：479.2kg(4.2%)、小：39.2kg(0.4%)、割れ：1,635.6kg(14.7%)と、大銘柄が大部分を占めていた。

今年度の操業では、単価の高い大型個体が前年度に比べて多かったため、平均単価では全体で3,487円/kgと前年の2,833円/kgから増加し、漁獲金額は約2倍となった。銘柄別単価は大：3,749円/kg、中：2,983円/kg、小：2,051円/kgであった。

測定時の平均殻長および重量は大銘柄で89.35mm、187.5g、中銘柄で77.6mm、119.7g、小銘柄で69.4mm、78.6gと算出された。

2. アカガイ

漁獲量は2,646kgで、対前年度比1.2倍に増加した。平均単価は1,469円/kgで、前年度の1,699円/kgから減少したが、漁獲金額は1.6倍となった。平均殻長および重量は95.8mm、226.2gと算出された。

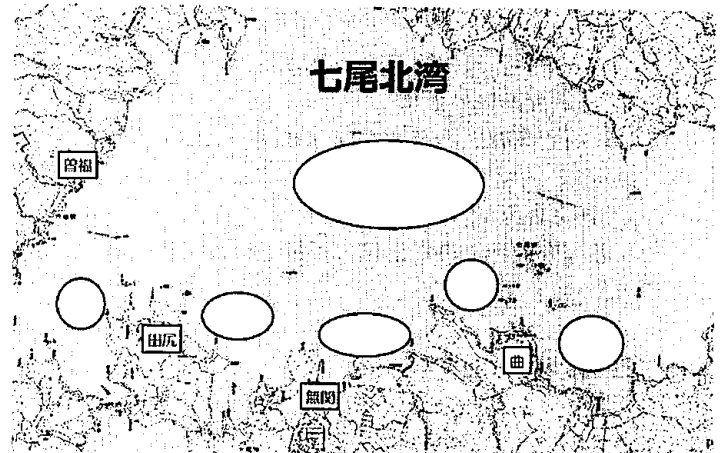


図-1 トリガイ・アカガイ漁場

トリガイ・アカガイ資源量調査

I 目的

七尾湾の重要資源であるトリガイ・アカガイの漁場と資源量を把握し、翌年春の操業可能性を調査するために、七尾湾振興協議会と共同で資源量調査を実施した。

II 方法

2012年10月9日に開催された七尾湾漁業振興協議会第3回貝類部会において、底びき網で混獲されるトリガイの発生状況を聞き取りした結果と直近の貝桁操業実績に基づき、下記のとおり調査日時、調査隻数、調査海区等を決定した。

1. 調査日時

2012年10月30日 午前7時00分～11時00分

2. 調査海域

調査海区を図-2に示した。なお、区域内での曳網場所の選定は、各調査船に任せた。

3. 調査方法

県漁協七尾支所所属漁船2隻、ななか支所所属漁船3隻、計5隻の漁船を調査船とした。調査は七尾南湾1隻、七尾西湾1隻、七尾北湾3隻で行った。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・アカガイの殻長および重量を測定し、それぞれの平均値を算出した。また、トリガイについては帯状輪紋の形成状況から発生年級群の識別を、アカガイについては殻頂部の殻皮の有無により天然貝と放流貝の識別を行った。

4. 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×具桁間口（1.3m）×2（丁）とした。

(3) 各調査海区の面積

以前の調査と漁業者の聞き取りにより調査対象海区を決定し、その面積を算出した。

(4) 推定資源量

各調査面積÷曳網面積×採捕個数÷漁具効率（0.2）とした。

III 結果および考察

調査回数は七尾南湾：9回、七尾西湾：6回、北湾延べ13回の計29回であった。また、1曳網あたりの曳網時間は6～37分（平均14分間）であった。

1. トリガイ

海域別・海区別の採捕個体数と推定資源量を表-1、海域別の殻長組成と重量組成を図-3、推定資源量を図-5に示した。

(1) 七尾南湾

曳網1回あたりの採捕個体数は0～28個体であった。七尾南湾全体の中でもS1海区で主に採捕され、推定資源量も七尾南湾の中で最大であった。

推定資源量は約25.3千個、七尾湾全体に占める割合は4.9%であった。そのうち春期発生群は約7.1千個で

南湾全体の28.0%、秋期発生群は約17.2千個で68.0%、発生群不明が約1千個で4.0%と算出された。

平均殻長は74.9mm、平均重量は104.3gと算出された。

(2) 七尾西湾

曳網1回あたりの採捕個体数は0～20個体で西湾全体での分布が確認された。

推定資源量は約129.8千個、七尾湾全体に占める割合は24.9%であった。そのうち春期発生群は約55千個で西湾全体の42.7%、秋期発生群は約68.1千個で52.4%、発生群不明が約6.4千個で4.9%と算出された。

平均殻長は70.9mm、平均重量は80.1gと算出された。

(3) 七尾北湾

曳網1回あたりの採捕個体数は1～44個体であった。北湾全体での分布が確認されたが、N6海区で特に多数の個体が採捕され、資源量も最大であった。

推定資源量は約366千個、七尾湾全体に占める割合は70.2%であった。そのうち春期発生群は約81.7千個で北湾全体の22.3%、秋期発生群は約243.6千個で66.5%、発生群不明が約40.8千個で11.2%と算出された。

平均殻長は68.5mm、平均重量は76.5gと算出された。

(4) 全体

今回の調査範囲から算出した七尾湾全体の推定資源量は約521.3千個で、前年度の約340.1千個を大きく上回り、2年ぶりに500千個を超える推定資源量が算出された（図-5）。しかし、七尾湾全体の平均殻長が69.9mm、平均重量が81.6gと、前年度の平均殻長76.0mm、平均重量95.0gから大きく減少した。

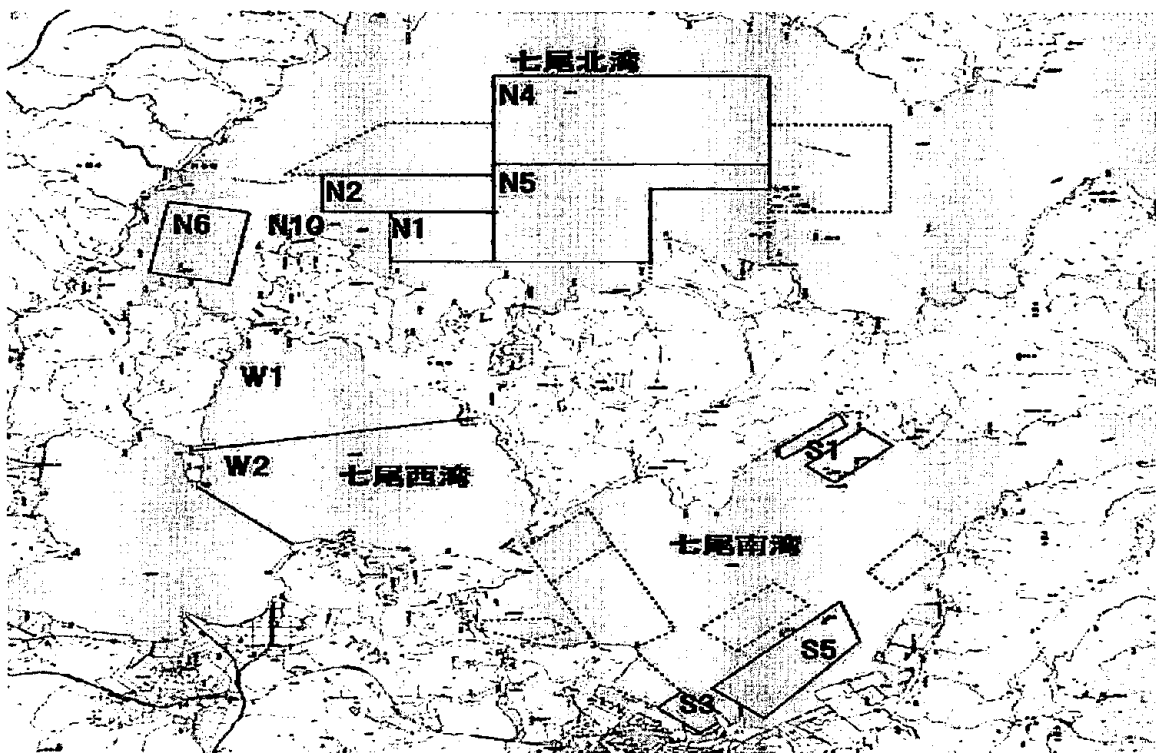


図-2 調査海区

2. アカガイ

海域別・海区別の採捕個体数と推定資源量を表-1, 海域別の殻長組成と重量組成を図-4, 推定資源量を図-5に示した。

(1) 七尾南湾

曳網1回あたりの採捕個体数は0~5個体で, S6海区でのみ採捕された。

推定資源量は約6.9千個, 七尾湾全体に占める割合は17.1%と算出された。また, すべての個体が天然貝であった。

平均殻長は115.6mm, 平均重量は418.6gと算出された。

(2) 七尾西湾

曳網1回あたりの採捕個体数は0~3個体で, W1海区のみで採捕された。

推定資源量は約10.5千個, 七尾湾全体に占める割合は26.0%と算出された。また, すべての個体が天然貝であった。

平均殻長は93.3mm, 平均重量は201.7gと算出された。

(3) 七尾北湾

曳網1回あたりの採捕個体数は0~5個体であった。北湾中央部で主に採捕され, N6海区やN10海区などの中央部以外の海区では採捕されなかった。

推定資源量は約23.2千個, 七尾湾全体に占める割合は56.9%と算出された。このうち, 6千個(七尾北湾の26.2%)が放流貝であった。

平均殻長は99.1mm, 平均重量は247.0gと算出された。

(4) 全体

今回の調査範囲から算出した七尾湾全体の推定資源量は約40.7千個, 前年度の約54.9千個を下回った。そのうち放流貝は約6.1千個, 七尾湾全体に占める割合は14.9%と算出された。前年度の約12千個, 22%と比較すると個体数も割合も大幅に減少した。七尾湾全体の平均殻長が115.6mm, 平均重量が275.7gと, 前年度の平均殻長91.9mm, 平均重量214.7gから大きく減少した。七尾南湾および西湾でも採捕が確認されたものの, 推定資源量は減少しており, 低水準で推移している近年の調査結果と比較しても少ない結果であった(図-5)。

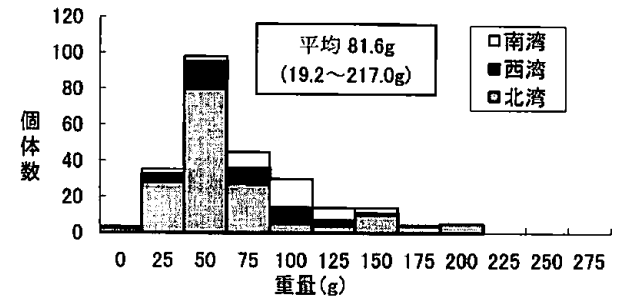
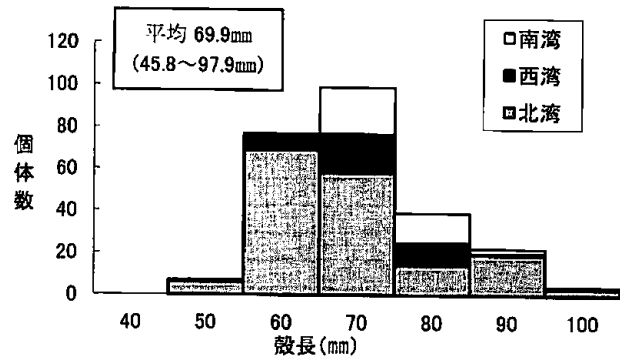


図-3 トリガイ殻長組成(上)および重量組成(下)

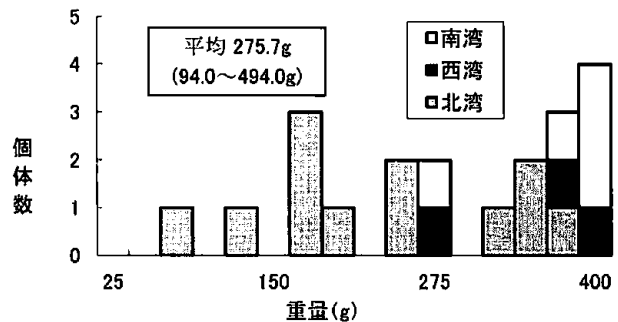
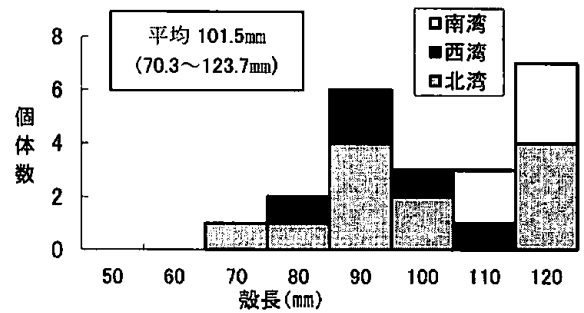


図-4 アカガイ殻長組成(上)および重量組成(下)

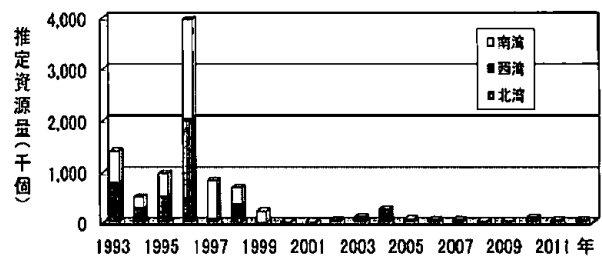
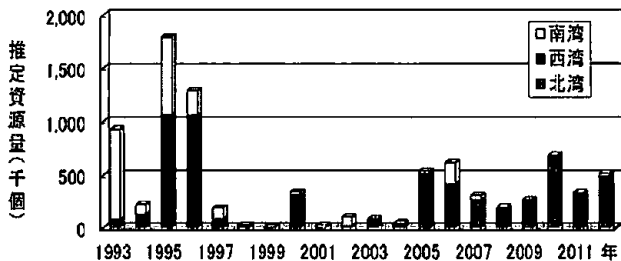


図-5 推定資源量の推移(左:トリガイ, 右:アカガイ)

表-1 海域海区別の採捕個数および推定資源量

海域	海区	漁場面積	トリガイ					アカガイ			
			採捕個数 (個)	推定資源量(個)				採捕個数 (個)	推定資源量(個)		
				春期発牛群	秋期発牛群	発牛群不明	計		放流	天然	計
南湾	S1	1.0	38	7,077	11,121	1,011	19,209	0	0	0	0
	S5	2.3	2	0	6,082	0	6,082	0	0	0	0
	S6	0.5	0	0	0	0	0	5	0	6,947	6,947
	計	3.8	40	7,077	17,203	1,011	25,291	5	0	6,947	6,947
西湾	W1	4.1	39	31,796	44,515	6,360	82,671	5	0	10,599	10,599
	W2	6.2	4	23,571	23,571	0	47,142	0	0	0	0
	計	10.4	43	55,367	68,086	6,360	129,813	5	0	10,599	10,599
北湾	N1	1.7	67	14,021	44,692	0	58,713	0	0	0	0
	N2	2.2	28	8,225	37,634	0	46,059	1	1,645	0	1,645
	N4	8.3	13	4,417	14,725	0	19,142	10	4,418	10,307	14,725
	N5	6.3	10	27,192	40,788	0	67,980	1	0	6,798	6,798
	N6	2.1	49	27,071	105,577	40,898	173,546	0	0	0	0
	N10	0.1	2	801	0	0	801	0	0	0	0
	計	20.6	169	81,727	243,616	40,898	366,241	12	6,063	17,105	23,168
合計	34.8	252	144,171	328,905	48,269	521,345	22	6,063	34,651	40,714	

沿岸漁業改善資金貸付事業

坂本龍亮・鮎川典明

I 目的

沿岸漁業の経営の健全な発展、漁業生産力の増大および沿岸漁業従事者の福祉の向上を図るため、沿岸漁業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、書類審査等および貸付けた資金で購入した設備や機器の検認を行う。

なお、2012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した。

II 結果

2012年度の貸付実績表-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、生活改善資金および青年漁業者等養成確保資金の需要はなかった。

経営等改善資金の貸付けは、操船作業省力機器等設置資金3件(2,760千円)、漁ろう作業省力化機器等設置資金1件(1,600千円)、燃料油消費節減機器等設置資金2件(31,360千円)の合計6件(35,720千円)であった。

事業全体貸付可能枠に対する貸付実績は71.4%で、昨年度より45.8ポイント上がった。

表-1 2012年度沿岸漁業改善資金貸付金貸付総括表(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		第2回貸付金		第3回貸付金		第4回貸付金		合計	
			5月25日		8月25日		11月25日		2月25日			
			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									0	0
		遠隔操縦装置									0	0
		レーダー	1	1,200							1	1,200
		自動航跡記録装置	1	1,200							1	1,200
		GPS受信機	1	360							1	360
		小計	3	2,760	0	0	0	0	0	0	3	2,760
	漁労作業省力化機器等設置資金	動力式つり機									0	0
		ネットホーラー等の揚網機									0	0
		カラー魚群探知機									0	0
		漁業用ソナー	1	1,600							1	1,600
		海水冷却装置									0	0
		放電式集魚灯									0	0
		小計	1	1,600	0	0	0	0	0	0	1	1,600
	燃料油消費節減機器等設置資金	漁船用環境高度対応機関					1	7,360	1	24,000	2	31,360
		小計	0	0	0	0	1	7,360	1	24,000	2	31,360
	漁船衝突防止機器等購入設置資金	無線電話									0	0
		小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
潮流計測装置設置資金	潮流計測装置									0	0	
	小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
合計			4	4,360	0	0	1	7,360	1	24,000	6	35,720

VI 海洋漁業科学館



海洋漁業科学館のあゆみ

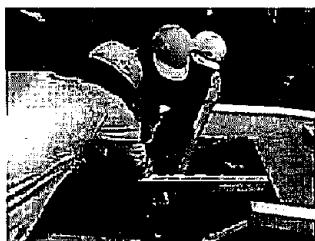
平成 23 年度から『特別展・企画展』を開催して 2 年目となり、昨年と同様に「みて、ふれて、感じる」をテーマに 4 月から 12 月の間に 8 回のイベントを行った。

入館者数は、6,655 人であった(図-1 参照)。イベントを行わなかった平成 22 年度と比較すると 39%の増加で、平成 19~22 年度の平均入館者数 5,307 人に対しては 25%の増加であった。また、イベントを初めて行った昨年度対比では、3.5%の増加であった。

活動状況

- 4 月 12 日 PR 活動
当館紹介文章および上半期教室案内・特別展案内を奥能登・中能登地区の保育所・小学校・中学校など 174 ヶ所に発送
- 28 日 【特別展・企画展】「ヒラメの不思議をさぐろう!」「コイにふれてみよう!」を開催(5 月 6 日まで)・志賀事業所よりヒラメ親魚、仔魚(変態期)・内水面水産センターより錦鯉、真鯉を搬入展示
- 5 月 8 日 珠洲市立上戸小学校 1~4 年生・児童、職員 30 名 「マリンマグネット教室」30 名
- 11 日 蛸島町婦人会(奥能登県政バス)・大人 32 名
- 23 日 輪島市立河原田保育所・園児、保護者、職員 83 名 「マリンマグネット教室」41 名
- 24 日 穴水第二平和保育所・園児、職員 11 名 「マリンマグネット教室」8 名
- 28 日 臨時開館
国立基隆海事職業学校(台湾)・生徒、職員 16 名
石川県立能登高等学校 3 年生・生徒、職員 22 名 「イカとつくり教室」28 名
- 29 日 珠洲市立西部小学校 1~4 年・児童、職員 19 名 「マリンマグネット教室」15 名
- 30 日 穴水町立穴水小学校 5 年生・児童、職員 52 名
- 6 月 3 日 七尾サンライフセンター児童センター・児童、職員 24 名 「マリンマグネット」24 名
- 9 日 【企画展】「アユにふれてみよう!」を開催(10 日、16 日、17 日)・美川事業所よりアユ搬入展示・配布(約 1,200 尾)
- 12 日 石川県立能登高等学校 1 年生・生徒、職員 50 名
- 29 日 珠洲シルバードライバーの会・大人 17 名
七尾市役所(七尾市統計協会)・大人 26 名 「イカとつくり教室」26 名
- 7 月 14 日 【企画展】「ヒラメを釣ってみよう!」を開催(16 日まで、28~29 日)
- 22 日 ほのぼのクラブ・大人、子ども 21 名 「マリンマグネット教室」14 名
- 31 日 今市子ども会・大人、子ども 31 名
- 8 月 3 日 【企画展】「コイを飼ってみよう!」を開催(7 日まで、24~26 日)・内水面水産センターより錦鯉稚魚搬入展示・配付(約 600 尾)
- 3 日 「ちびっ子・夏のイベント 魚を飼ってみよう!」飼育開始(8 月 22 日まで)
能登町立宇出津小学校 3 名
小木保育園・園児、職員 12 名 「マリンマグネット教室」10 名
- 6 日 臨時開館
- 13 日 臨時開館
- 25 日 JA 能登わかば・大人、子ども 16 名 「マリンマグネット教室」16 名
- 9 月 15 日 【企画展】「コイを釣ってみよう!」を開催(17 日まで、21~23 日)・内水面水産センターより錦鯉、真鯉稚魚搬入展示・配付(約 200 尾)
- 10 月 2 日 PR 活動
当館紹介文章および下半期教室案内・特別展案内を奥能登・中能登地区の保育所・小学校・中学校など 174 ヶ所に発送
- 10 月 6 日 【企画展】「ホンモロコを釣って食べてみよう!」を開催(8 日まで、13~14 日)・内水面水産センターよりホンモロコ搬入展示・配付(約 1,300 尾)
- 10 日 志賀町志加浦民生委員・大人 43 名 「イカとつくり教室」43 名
たんぼぼクラブ・大人 18 名 「海藻しおり教室」18 名

- 11日 穴水第一、第二保育所・園児、職員 80名
- 12日 輪島市立鳳至小学校1年生・児童、職員 71名 「マリンマグネット教室」68名
- 18日 七尾市東湊地区(中能登県政バス)・大人 42名 「イカとつくり教室」42名
- 19日 珠洲市立直小学校1～3年生・児童、職員 54名 「マリンマグネット教室」54名
七尾市立山王小学校4年生・児童、職員 60名
- 11月17日 【企画展】「サケをつかまえてみよう!」を開催(18日まで、23～25日)
- 12月7日 【企画展】「サケの卵を育ててみよう!」を開催・発眼卵配付(24日まで)・美川事業所より発眼卵
550粒搬入展示。能登町立宇出津小学校に水槽飼育として展示(50粒配付)
- 11日 能登町立宇出津小学校5年生・児童、職員 28名 サケのペットボトル飼育実践(27粒配付)
- 13日 珠洲市上戸公民館・大人 18名 「イカとつくり教室」18名
- 16日 クリスマスイベント開催・大人、子ども 20名
- 18日 珠洲市若山公民館・大人20名 「イカとつくり教室」20名
- 24日 発眼卵配付終了・36名へ142粒、能登町立宇出津小学校へ77粒 計219粒配付
- 2月15日 珠洲市上戸公民館・大人19名 「ガラス玉編み込み教室」19名
- 19日 市町農林水産課長等・大人12名
- 3月16日 きつず夢工房・大人、子ども27名 「海藻しおり教室」26名
- 19日 珠洲市蛸島公民館・大人24名 「ガラス玉編み込み教室」24名
- 21日 珠洲市直公民館・大人22名 「ガラス玉編み込み教室」22名



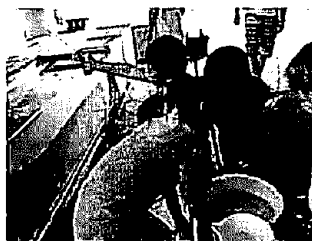
ヒラメの不思議をさぐろう!



アユにふれてみよう!



ヒラメを釣ってみよう!



コイを釣ってみよう!

写真-1 企画展開催状況

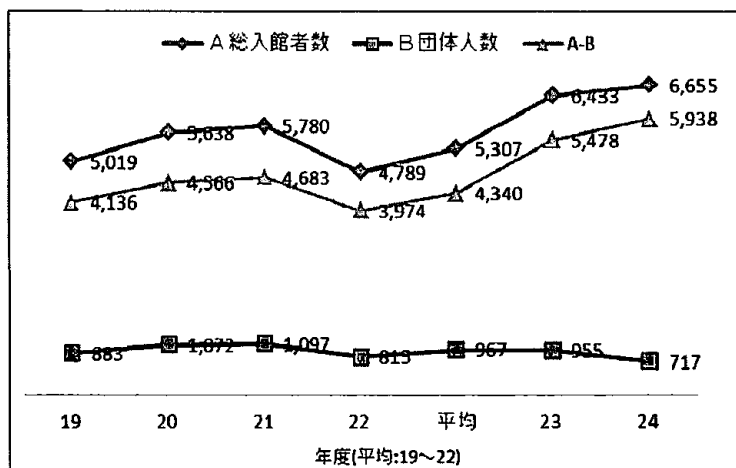


図-1 総入館者数と団体人数の推移

入館者状況

表-1 月別入館者数

月	開館日数 (日)	有 料 (人)	無 料 (人)	合 計 (人)	前年比 (%)	1日平均入 館者数(人)
4月	26	120	212	332	110.7	12.8
	26	112	188	300		11.5
5月	28	399	555	954	109.7	34.1
	27	318	552	870		32.2
6月	26	149	390	539	82.5	20.7
	26	326	327	653		25.1
7月	27	261	443	704	107.6	26.1
	28	187	467	654		23.4
8月	29	580	883	1,463	95.6	50.4
	28	578	953	1,531		54.7
9月	27	190	400	590	109.7	21.9
	27	180	358	538		19.9
10月	27	269	544	813	121.3	30.1
	27	176	494	670		24.8
11月	26	124	197	321	68.0	12.3
	27	183	289	472		17.5
12月	25	116	157	273	101.1	10.9
	24	82	188	270		11.3
1月	25	53	86	139	137.6	5.6
	25	46	55	101		4.0
2月	25	71	104	175	173.3	7.0
	25	42	59	101		4.0
3月	27	154	198	352	128.9	13.0
	27	83	190	273		10.1
合計	318	2,486	4,169	6,655	103.5	20.9
	317	2,313	4,120	6,433		20.3

下段は2011年度入館者数

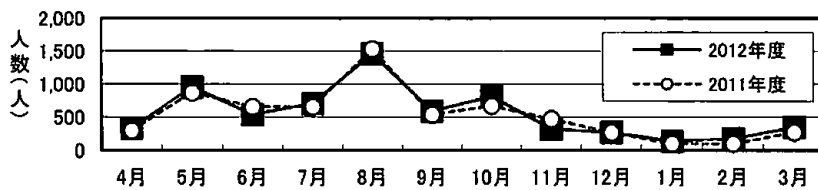


図-2 年度別月別入館者の推移

表-2 曜日別入館者数

(単位：人)

	火	水	木	金	土	日	月	合 計
開館日数	51	51	51	52	51	52	10	318
入館者数	617	515	580	828	1,526	1,985	604	6,655
1日平均	12.1	10.1	11.4	15.9	29.9	38.2	60.4	20.9

*月曜日は臨時開館または休日開館

表-3 団体別入館者数

(団体:10名以上)

団体名	件数 (件)	入館者数 (人)
県政バス	2	74
教育関係	14	588
児童館関係	2	51
水産関係	0	0
その他	12	287
合計	30	1,000

表-4 市町別・校種別入館者数

(単位:件)

	幼・保育園	小学校	高等学校	合計
能登町	1	1	2	4
	12	28	72	112
穴水町	2	1		3
	91	52		143
珠洲市		3		3
		103		103
輪島市	1	1		2
	83	71		154
七尾市		1		1
		60		60
羽咋市				0
				0
金沢市				0
				0
台湾			1	1
			16	16
合計	4	7	3	14
	186	314	88	588

上段は件数、下段は人数

表-5 工作体験教室参加状況

月	イカ	ガラス玉	こいのぼり	海漢コースター	ペーパーウェイト	バズル	七夕	海扇しおり	けん玉	うみさかバッチ	目録ペイント	かざり	マリマクグネット	貝殻小箱	万歳練	ハロウィン	からくり小物入れ	クリスマス	記念はがき	県上旗の壁掛け	お正月	石ころレリーフ	壁掛け	ホタテ箱	うみさか小箱	季刊立て	合計
4			54											54													108
5	28	1	22		24								94										47				216
6	26	1					54					41	24									11				157	
7								59			71		14														144
8	10	4		101	4								275														394
9	4	2				61										37											104
10	86							25					122			47						27					307
11									27	41																	68
12	38																	18			27						83
1		1																	16	18							35
2		19													8										36		63
3		59					26										44								42	171	
合計	192	87	76	101	28	61	54	110	27	41	71	41	529	54	8	47	37	44	16	18	27	11	47	36	42	1,850	

(単位：人)

VIII 關連業務等



技術指導

1. 技術指導・依頼相談

部 署 内 容	海洋資源部	技術開発部	企画普及部	生 産 部	内水面水産センター
漁海況・生態等の情報提供	36件			2件	
魚病・養魚指導		6件			
技術指導・資料提供	14件	40件	38件	15件	58件
漁民相談・制度説明等			36件		11件

2. 研修等の受入

(1) 水産実習研修生

受 入 期 間	研 修 内 容	担 当 部 署	研 修 生 名 (所 属 機 関)
2012年 4月18日	水産総合センターの事業と概要	企画普及部	新入職員(日の出定置網組合)1名
2012年11月14日	サケの生態と採卵・受精について	美川事業所	石川県立金沢伏見高等学校 1年生 自然科学コース 40名 引率教諭 2名

(2) 漁業士講習会

受 入 期 間	研 修 内 容	担 当 部 署	講 習 生 (所 属 機 関)
2013年1月21日～ 28日	漁業制度, 漁業振興などに関する 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(鹿渡島定置 網組合員)

(3) 漁業者講習会

受 入 期 間	研 修 内 容	担 当 部 署	講 習 生 (所 属 機 関)
2013年 2月27日	能登の海藻について 協力: のと海洋ふれあいセンター	企画普及部	志賀町百浦漁業実行組合員 30名
2013年 2月28日	蕨製作り講習会および実習	企画普及部 技術開発部	鹿渡島定置網組合員 3名

3. 委員会等の出席

年 月 日	委 員 会 名	場 所	主 催	出 席 者
2012年 4月24日	第24回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	海田 潤
2012年 6月25日	第25回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	海田 潤
2012年 7月 5日	大型クラゲ洋上駆除委員会	東京都	全国漁業協同組合連合会 有害生物対策室	大慶 則之
2012年 7月12日	石川県農林水産試験研究内部評 価委員会(中間評価)	石川県庁	石川県(農林水産部)	安田 信也 沢矢 隆之 津田 茂美 濱上 欣也
2012年 7月17日	石川県原子力環境安全管理協議 会	石川県庁	危機管理監室	沢矢 隆之 西田 剛
2012年 7月17日	第1回下層水温自動観測システム 開発推進委員会	東京都	全国遠洋沖合いか釣協会	四方 崇文
2012年 7月19日	海区漁業調整委員会	石川県庁	石川県漁業調整委員会	森 真由美
2012年 7月23日	石川県農林水産試験研究外部評 価委員会(中間評価)	石川県庁	石川県(農林水産部)	栗森 勢樹 沢矢 隆之 津田 茂美 濱上 欣也
2012年 7月26日	手取川サケ有効利用調査実行委 員会	白山市美川支 所	白山市美川支所	柴田 敏 波田 樹雄

年月日	委員会名	場所	主催	出席者
2012年8月24日	石川県温排水検討委員会	石川県庁	危機管理監室	沢矢 隆之 西田 剛
2012年8月27日	平成24年度第1回SSH石川県運営指導委員会	七尾市	石川県立七尾高等学校	粟森 勢樹
2012年8月29日	第26回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	魚住 昭文
2012年9月27日	海区漁業調整委員会	石川県庁	石川県漁業調整委員会	大慶 則之
2012年10月9日	石川県農林水産試験研究内部評価委員会	石川県庁	石川県（農林水産部）	粟森 勢樹 沢矢 隆之 津田 茂美
2012年10月31日	第2回石川県農林水産試験場研究外部評価委員会	石川県庁	石川県（農林水産部）	粟森 勢樹 津田 茂美 森 真由美
2012年11月29日	石川県温排水検討委員会	石川県庁	危機管理監室	沢矢 隆之 西田 剛
2012年12月3日	珠洲なまこ桁網漁業調整委員会	珠洲市	珠洲市産業振興課	粟森 勢樹 鮎川 典明
2012年12月13日	海区漁業調整委員会	石川県庁	石川県漁業調整委員会	木本 昭紀
2012年12月19日	手取川のサケの明日を考える協議会	白山市役所	石川県（水産課）	柴田 敏 波田 樹雄
2012年12月21日	第1回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	魚住 昭文
2013年2月14日	第2回下層水温自動観測システム開発推進委員会	東京都	全国遠洋沖合いか釣協会	四方 崇文
2013年2月19日	石川県温排水検討委員会	石川県庁	危機管理監室	沢矢 隆之 西田 剛
2013年2月22日	石川県原子力環境安全管理協議会	石川県庁	危機管理監室	沢矢 隆之 西田 剛
2013年2月22日	第2回内水面漁場管理委員会 平成25年度漁業権別目標増殖量の決定に係る協議会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	魚住 昭文
2013年2月26日	手取川サケ有効利用調査実行委員会	白山市美川支所	白山市美川支所	柴田 敏 波田 樹雄
2013年3月18日	水産振興協議会	石川県庁	石川県（水産課）	粟森 勢樹 沢矢 隆之 鮎川 典明 小谷 美幸
2013年3月27日	第1回内水面漁場管理委員会協議会（外来魚対策協議会）	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	海田 潤

研究成果の発表・投稿論文等

1. 研究成果発表会

(水産総合センター)

年月日	会場	発表課題	発表者
2013年3月22日	七尾市中島文化センター	トリガイの養殖技術開発	濱上 欣也
		マガキの天然採苗技術の開発	相木 寛史
		七尾湾の環境の変化	仙北屋 圭
		スルメイカの資源動向と漁獲の見通し	四方 崇文
		ブリ・サワラの漁獲動向	辻 俊宏
		産地市況情報の活用法	木本 昭紀

(内水面水産センター)

年月日	会場	発表課題	発表者
2013年3月29日	小松合同庁舎 3階会議室	カジカの人工産卵床造成による増殖手法について	宇野 勝利
		福井県・九頭竜川におけるサクラマス増殖の取り組みについて(事例紹介)(福井県から発表スライド提供)	魚住 昭文
		ホンモロコ混養飼育試験結果について	海田 潤
		ドジョウ養殖実証化試験結果について	海田 潤
		県外におけるドジョウ養殖事例について(大分県の事例)	宇野 勝利 海田 潤

2. 学会・研究成果会議・講演会発表

(学会)

(水産総合センター)

学会等名	年月日	会場	発表課題	発表者
平成25年度日本水産学会秋季大会	2012年9月15日 ～16日	水産大学校	石川県七尾湾における夏季のアカガイのへい死と溶存酸素量の日周変化	仙北屋 圭
2013年度日本海洋学会	2013年3月21日 ～25日	東京海洋大学 品川キャンパス	能登半島沖における対馬暖流モニタリング	大慶 則之 千手 智晴 石橋 道芳
			漁船の操業を利用した流況観測の試み(Ⅱ)	福留 研一 千手 智晴 大慶 則之 中田 聡史 広瀬 直毅 渡邊 達郎
			日本海沿岸域における高解像度急潮シミュレーション	広瀬 直毅 馬谷紳一郎 兼田 淳史 大慶 則之 渡邊 達郎
平成25年度日本水産学会春季大会	2013年3月26日 ～30日	東京海洋大学 品川キャンパス	音響タグによる漁灯のスルメイカ集魚効果調査	高尾 芳三 高原 英生 四方 崇文 鉛 進 笹倉 豊喜 渡部 俊広
			イカ釣り操業船下におけるスルメイカの分布密度とCPUEの関係	四方 崇文 貞安 一廣 高尾 芳三

学会等名	年月日	会場	発表課題	発表者
平成25年度日本水産学会春季大会	2013年3月26日 ～30日	東京海洋大学 品川キャンパス		渡部 俊広
			2011年夏季に日本海で採集されたブリ仔稚魚の分布	辻 俊宏 田 永軍 森本 晴之 阿部 寧 広瀬 直毅
			2012年に実施した大規模クロマグロ仔魚分布調査	阿部 寧 清水 庄太 石原 大樹 長田 暁子 大河内優美 渡井 幹雄 太田 朋子 甲斐 幹彦 鈴木 伸明 青沼 佳方 亀田 卓彦 森本 晴之 井口 直樹 北島 聡 稲掛 伝三 瀬川 恭平 岡崎 誠 増島 雅親 辻 俊宏 石原 幸雄 寺門 弘悦 安倍 兼 堀江 昌弘 平手 康市 毛利 雅彦

下線はセンター職員

(研究成果会議)

(水産総合センター本所・内水面水産センター・美川事業所)

研究成果会議	年月日	会場	発表課題	発表者
第60回日本海水産物利用担当者会議	2012年7月26日 ～27日	海峡メッセ下関	いしる残滓を原料としたエキス調味料製造法についての検討	森 真由美
平成24年度さけます関係研究開発等推進会議	2012年8月1日	札幌市	手取川における自然産卵親魚と流下稚魚	柴田 敏
地域の状況を踏まえた効果的な増殖手法開発事業中間検討会	2012年10月16日	東京都 水産庁	カジカの人工産卵床造成	宇野 勝利
平成24年度水産利用関係研究開発推進会議利用加工技術部会研究会	2012年11月13日 ～14日	独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所	サゴシあるいはサゴシ加工残滓を用いた石川県特産「いしる」の開発	森 真由美

研究成果会議	年月日	会場	発表課題	発表者
第67回日本海海洋調査技術連絡会議	2012年12月11日	第九管区海上保安部	能登半島北西海域における流れの変動	大慶 則之 千手 智晴
第10回日本海ブロック資源研究会	2013年1月11日	新潟市 ガレソンホール	2011年夏季に日本海で採集されたブリ仔稚魚の分布	辻 俊宏 田 永軍 森本 晴之 阿部 寧 広瀬 直毅
地域の状況を踏まえた効果的な増殖手法開発事業成果報告会	2013年1月17日 ～18日	東京都 水産庁	カジカ的人工産卵床造成	宇野 勝利
平成24年度スルメイカ資源評価協議会	2013年3月4日	横浜市クイーンズフォーラム	スルメイカの漁獲に及ぼす月齢の影響の定量的評価	四方 崇文

(講演会)

(水産総合センター)

依頼元(主催)	年月日	会場	演 題	講演者
石川県立能登高等学校	2012年6月12日	海洋漁業科学館	水産総合センター業務の概要	津田 茂美
			石川の漁業・能登町の漁業	木本 昭紀
加賀市立錦城小学校	2012年6月20日	錦城小学校	加賀の旬な魚	鮎川 典明
(社)日本水産資源保護協会	2012年6月21日	七尾市中島文化センター	平成23年度カキ種苗確保対策事業結果報告	相木 寛史
能登町立小木中学校	2012年7月3日	小木中学校	能登町の漁業	木本 昭紀
石川市町村職員年金者連盟金沢支部	2012年7月9日	地場産業振興センター	石川の四季のさかな	木本 昭紀
全国いか釣漁業協議会	2012年7月13日	全国漁業協同組合連合会	イカ釣り漁業におけるスルメイカの誘集と漁獲の仕組み	四方 崇文
石川県農林水産部水産課わかしお塾【マスターコース】	2012年8月11日	石川県漁業協同組合加賀支所	魚槽の温度管理について	鮎川 典明
			甘エビの資源量調査について	四方 崇文
第2回栄養教諭・学校栄養職員研究会	2012年8月18日	石川県文化会館	石川県のお魚を見直そう	鮎川 典明
七尾市立中島小学校	2012年10月26日	中島小学校	中島のカキについて	鮎川 典明
珠洲なまこ桁網漁業調整委員会	2012年12月3日	珠洲市産業センター	ナマコについて	鮎川 典明
石川県定置漁業技術研究会	2012年12月13日	能登食祭市場	能登半島のコゾクラ・フクラギは、いつどこで生まれたのか?	辻 俊宏
石川市町農林水産業振興連絡協議会研修会	2013年2月19日	石川県水産総合センター	石川県海況予報システムの開発	大慶 則之
			小型サワラ(サゴシ)を原料とした「いしる」製造開発	森 真由美
金沢大学留学生センター	2013年3月4日	穴水町岩車「河端カキ漁業者宅」	石川県のカキ養殖について	鮎川 典明
(社)豊かな海づくり協会	2013年3月5日	七尾市役所	石川県におけるアカモク養殖の取り組みについて	相木 寛史

(美川事業所)

依頼元(主催)	年月日	会場	演 題	講演者
(財)石川県長寿生きがいセンター(いしかわ長寿大学)	2012年8月28日	長寿生きがいセンター	石川のサケについて	柴田 敏

(内水面水産センター)

依頼元(主催)	年月日	会場	演題	講演者
加賀市「水環境フォーラム in 加賀 2012」	2012年11月11日	加賀市「ホテル アローレ」	～よむがえれ柴山潟 きれいな水のある暮らし～パネルディスカッション「柴山潟と共に生きる」	魚住 昭文
石川県内水面漁業協同組合連合会	2013年3月26日	小松市粟津町「辻のや 花の庄」	福井県・九頭竜川におけるサクラマス増殖の取り組みについて(事業紹介)	魚住 昭文
			カジカの人工産卵床造成による増殖手法について	宇野 勝利

2. 投稿論文

著者名	論文名・報告書名等
Masataka Satomi, Mayumi Mori-Koyanagi, Kei-ichi Shozen, Manabu Furushita, Hiroshi Oikawa, Yutaka Yano,	Analysis of plasmids encoding the histidine decarboxylase gene in <i>Tetragenococcus muriaticus</i> isolated from Japanese fermented seafoods, Fisheries Science, 78(4), 935-945, 2012.
辻 俊宏・酒井秀信・石戸谷博範	定置網の垣網の網成りを良好に保つための立碇の効果. 水産技術, 5(2), 151-158, 2013.
大慶則之・奥野充一・辻 俊宏・千手智晴	能登半島周辺に急潮を引き起こす気象条件の特徴の解明 ー急潮防災を目指してー. 水産海洋研究, 76(3), 131-140, 2012.
四方崇文・山下邦治・白田光司・町田洋一	日本海沖合漁場におけるイカ釣り漁業用青色 LED 漁灯の性能評価. 日本水産学会誌, 78(6), 1104-1111, 2012.
四方崇文	スルメイカの漁獲に及ぼす月齢の影響の定量的評価. 平成 24 年度スルメイカ資源評価協議会報告, 13-14, 2013.

下線はセンター職員

4. 特許

5. 受賞等

(受賞)

(学位授与)

6. 行事等

(水産総合センター)

年月日	場所	対象者・人数	内容
2012年11月3日	石川県水産会館	漁業関係者・水産関係団体等 60名	第18回石川県青年・女性漁業者交流大会

(美川事業所)

年月日	場所	対象者・人数	内容
2013年3月4日	美川事業所	一般県民 54名	サケ稚魚放流体験

(内水面水産センター)

年月日	場所	対象者・人数	内容
2012年7月29日	内水面水産センター	一般県民 250名	内水面水産センター一般公開 「オオサンショウウオの測定会」 「ミニ水族館 淡水魚展示・ふれあい水槽」 「ヤマメ・マゴイの記念放流」ほか

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
2012年 6月 13日 ～26日	珠洲市立上戸小学校	珠洲市立上戸小学校 小学5年生 16名	「作り育てる漁業への関心と理解を深める」ヒラメ稚魚水槽飼育・観察体験
2012年 6月 11日 ～25日	七尾市立天神山小学校	七尾市立天神山小学校 小学校5年生 66名	「作り育てる漁業への関心と理解を深める」ヒラメ稚魚水槽飼育・観察体験

8. 水棲生物教室

(水産総合センター本所・志賀・美川事業所)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2012年 12月 14日 ～3月 29日	七尾市立石崎小学校	七尾市立石崎小学校 小学5年生 28名	ナマコ飼育体験・放流体験
2012年 12月 14日 ～2月 19日	七尾市立天神山小学校	七尾市立天神山小学校 小学4年生 45名	シロザケ発眼卵のペットボトル飼育と稚魚放流体験
2012年 1月 29日 ～3月 6日	七尾市立北星小学校	七尾市立北星小学校 全校生徒 51名	シロザケ発眼卵のペットボトル飼育と稚魚放流体験

(美川事業所)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2012年 10月 17日	美川事業所	白山市立笠間中学校 中学1年生 5名	白山市の地域の産業および水産について
2012年 11月 17日	美川事業所	白山青年の家 47名	「サケの不思議を知ろう」サケの生態と年齢査定など
2012年 11月 28日	金沢市立戸板小学校	金沢市戸板小学校 小学5年生 84名	サケの生態と飼育の仕方

(内水面水産センター)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2012年 5月 25日	内水面水産センター	加賀市立菅谷小学校 児童 8名	河川湖沼の魚類と内水面水産センター飼育魚について
2012年 5月 30日	大聖寺川	加賀市立南郷小学校 児童 40名	アユの生態について
2012年 5月 31日	手取川	能美市立粟生小学校 児童 46名	アユの生態について
2012年 7月 22日	七ヶ用水(下郷用水)	近隣小学校児童および保護者等 43名	七ヶ用水(下郷用水)にすむ魚の説明
2012年 9月 19日	内水面水産センター	加賀市立東谷口小学校 児童 11名	河川湖沼の魚類と内水面水産センター飼育魚について
2012年 9月 22日	七ヶ用水(郷用水)	近隣小学校児童および保護者等 35名	七ヶ用水(郷用水)にすむ魚の説明
2012年 10月 11日	宮竹用水(得橋用水)	能美市立湯野小学校児童等 50名	宮竹用水(得橋用水)にすむ魚の説明

(海洋漁業科学館)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2012年 8月 3日 ～22日	水産総合センター 飼育棟	能登町立宇出津小学校 小学3年生 2名 小学1年生 1名	ヒラメ、マダイ、トラフグ稚魚水槽飼育・観察体験
2012年 12月 11日	能登町立宇出津小学校	宇出津小学校5年生 26名	サケの生態・能登町の漁業について
2012年 1月 13日	海洋漁業科学館	宇出津小学校5年生 2名	サケの生態について
2012年 1月 14日	海洋漁業科学館	宇出津小学校5年生 2名	サケの生態・センターの仕事について

9. 学校給食出前講座

(水産総合センター本所)

年 月 日	出前学校名	対 象 者・人 数	内 容
2012年 5月 14日	白山市立蕪城小学校	蕪城小学校5年生 139名	モズクの生育および漁獲方法について
2012年 6月 20日	珠洲市立上戸小学校	上戸小学校3~6年生 42名	アジの生態および漁獲量について
2012年 7月 19日	珠洲市立西部小学校	西部小学校全校生徒 29名	トビウオの生態および漁獲量について
2012年 7月 19日	能登町立小木中学校	小木中学校全校生徒 54名	アジの生態と定置網漁業について
2012年 10月 12日	能登町立小木小学校	小木小学校6年生 19名	ハタハタの生態と漁獲について
2012年 11月 21日	珠洲市立緑丘中学校	緑丘中学校1年生 83名	石川県の漁業とサバについて
2012年 12月 5日	金沢市立三馬小学校	三馬小学校4年生 118名	あまえびについて
2013年 1月 24日	能登町立松波小学校	松波小学校6年生 25名	能登町の定置網漁業とブリについて
2013年 1月 31日	金沢市立額小学校	額小学校3年生 90名	石川の海でとれる魚たちについて

広報等の啓発

1. 出版物

刊行物・事業報告書等の名称	発行時期
平成23年度事業報告書 石川水総資料第47号	2013年3月
水産物の利用に関する共同研究 第53集	2013年3月
平成22年度新漁業管理制度推進情報提供事業報告書 石川水総資料第48号 (HP掲載)	2013年3月
平成24年度柴山潟における水質・湖沼生物モニタリング結果報告書	2013年3月

2. ホームページ等による情報提供 (海洋資源部)

情報提供項目	発行(回数)	送付先・掲載
漁海況情報	36	漁協等関係機関・HP・携帯サイト
急潮, 台風関連情報	4	"
県内主要港水揚日報	毎日	HP・携帯サイト
産地市場市況情報	毎日	"
石川県周辺の表面水温図	52	"
リアルタイムブイによる潮流水温情報	毎日	"

3. 新聞掲載・報道

(新聞)

(水産総合センター)

見出し	説明	年月日	新聞社
海の天気予報運用開始	急潮、水温変化を配信	2012年4月5日	読売
サバ豊漁	漁海況情報 第232号	2012年4月14日	北國
春のサワラ漁獲量多め	漁海況情報 第233号	2012年4月20日	北國
先月の県内主要港 マアジ水揚げ2倍	漁海況情報 第235号	2012年5月11日	北國
初夏の日本海スルメイカ漁	漁海況情報 第235号	2012年5月15日	日本水産経済
地元の味夏の名物に イワガキ	養殖イワガキ輪島市民まつりに提供	2012年5月18日	北國
第17回全国青年・女性漁業者交流 大会受賞報告 農林水産大臣賞	底曳網漁業での自主的な資源管理について	2012年5月21日	日本水産経済
スルメイカやマダイが好調	漁海況情報 第236号	2012年5月23日	北國
能登沖スルメイカ分布状況「良好」	漁海況情報 第237号	2012年6月2日	北國
スルメイカ分布「比較的良好」	漁海況情報 第237号	2012年6月8日	北陸中日
特産品町おこし 富来はやきもき	「能登しらす」水揚げまだ、来遊状況を聞く	2012年6月9日	北國
ヒラメの飼育を体験	栽培漁業ミニ体験教室	2012年6月14日	北陸中日
ヒラメの飼育開始	栽培漁業ミニ体験教室	2012年6月14日	北國
フグ類が大漁	漁海況情報 第238号	2012年6月15日	北國(夕)
地元の豆アジ給食で 出前講座も	県産魚利用した「石川おさかな給食」	2012年6月21日	北陸中日
能登産マアジ「おいしい」	能登産マアジ南蛮漬け「石川おさかな給食」	2012年6月21日	北國
トビウオ好漁	漁海況情報 第239号	2012年6月22日	北國(夕)
ヒラメ大きくなってね	七尾市立天神山小学校ヒラメ放流	2012年6月26日	北國
ヒラメ大きく育て	珠洲市立上戸小学校ヒラメ放流	2012年6月27日	北陸中日
トビウオ漁獲最多	漁海況情報 第240号	2012年6月30日	北陸中日
引き続きトビウオ クロマグロが 好漁	漁海況情報 第240号	2012年6月30日	北國
大型クラゲ初採集	漁海況情報 第241号	2012年7月10日	北國
エチゼンクラゲ七尾で国内初確認	エチゼンクラゲ1匹が鹿渡島定置に入網	2012年7月18日	北國
「海と魚」相談室開設	夏休み企画(海と魚の不思議なんでも相談室)	2012年7月24日	北國
スルメイカ好漁期待大	漁海況情報 第242号	2012年7月25日	北國

見出し	説明	年月日	新聞社
トリガイ養殖 30日から実験	七尾湾産トリガイの養殖実証実験始める	2012年7月28日	北 國
トリガイ養殖 成果試す	七尾湾育ちの稚貝を養殖希望漁業者に配布	2012年7月31日	北陸中日
トリガイ大きく育て	養殖実験スタート	2012年7月31日	北 國
稚甘エビ成育順調	漁海況情報 第244号	2012年8月11日	北陸中日
14年以降の甘エビ豊漁	漁海況情報 第244号	2012年8月11日	北 國
2年連続の卓越年級群「甘エビ」	漁海況情報 第244号	2012年8月22日	日本水産経済
コゾクラ水揚げ平年比大幅減	漁海況情報 第245号	2012年8月24日	北 國
日本海中央部イカ平年並み	漁海況情報 第246号	2012年9月4日	北 國(夕)
リンゴ焦げ甘エビ変色 秋の味「日焼け」	県内日照り、海水温上昇 鮮度低下	2012年9月14日	北 國
アオリイカとカマス水揚げ増	漁海況情報 第247号	2012年9月14日	北 國(夕)
大型クラゲ能登沖に	漁海況情報 第248号	2012年9月26日	北 國(夕)
エチゼンクラゲ石川沿岸に大量出現か	発生場所東シナ海で9倍	2012年10月6日	北 國
スルメイカ多く	漁海況情報 第249号	2012年10月11日	北 國
猛暑の恵み?カマス豊漁	漁海況情報 第249号	2012年10月13日	北陸中日
地元産ハタハタ給食にお目見え	ハタハタ給食「石川のおさかな給食」	2012年10月13日	北陸中日
ハタハタ味わい地元産魚に理解	能登町で「おさかな給食」	2012年10月13日	北 國
大型クラゲの分布域広がる	漁海況情報 第250号	2012年10月18日	北 國
フクラギ水揚げ量平年上回ると予想	漁海況情報 第251号	2012年10月23日	北 國
南方の魚が漁港に	南方系の魚「クロホシマンジュウダイ」	2012年11月1日	北陸中日
珠洲で12年ぶり水揚げ	南方系の魚「クロホシマンジュウダイ」	2012年11月1日	北 國
フグ毒の70倍 食べないで	漁海況情報 第252号「ソウシハギ」水揚げ	2012年11月3日	北陸中日
豊漁シラゼひ食べて	一夜干し加工、販売「厄介者」に付加価値を	2012年11月3日	北 國
寒ブリ水揚げ量平年上回る予想	漁海況情報 第253号	2012年11月14日	北 國
今年の雷日数最多ペース	北陸の冬の雷「ブリ起こし」ブリは来ず	2012年11月15日	北 國
寒ブリ好漁の見通し よく似た「毒魚」にご用心	漁海況情報 第253号	2012年11月16日	読 売
カニ漁の出足不調	漁海況情報 第254号悪天候で出漁できず	2012年11月23日	北陸中日
加能ガニ出だし荒天続き低調	漁海況情報 第254号	2012年11月23日	北 國
「甘エビおっかい」三馬小学校	甘エビの具足煮「石川おさかな給食」	2012年12月6日	朝 日
甘エビの生態や漁法を学び	甘エビの具足煮「石川おさかな給食」	2012年12月6日	北 國
漂着ウミガメの保護に協力を	漁海況情報 第256号	2012年12月14日	北陸中日
地元特産ナマコ生態や漁法学ぶ	ナマコの生態や漁法について説明	2012年12月14日	北陸中日
カニ荒天で不漁ウミガメを確認	漁海況情報 第256号	2012年12月14日	北 國
トリ貝の養殖実用化前進	石川・七尾湾で6000個育成	2012年12月19日	日本水産経済
エチゼンクラゲ大量出現予想外れ スルメイカ好漁を予想	漁海況情報 第257号	2012年12月21日	北 國
ブリ 師走の豊漁	宇出津で大物ブリ1本21.8キロが水揚げ	2012年12月22日	北 國
冬の「両雄」並び立たず	漁海況情報 第257号天候で入荷判比例	2012年12月25日	北 國
ブリ豊漁カニ不漁	漁海況情報 第258号	2012年12月29日	北 國
漁師の口伝 翌日豊漁 冬の雷なぜ「鱒起こし」?	「冬の雷」と「鱒起こし」との因果関係ははっきりとは分からない。	2013年1月9日	朝 日
深層水でカニ新鮮	コウバコ漁あすまで 水揚げやや少なく	2013年1月9日	北 國

見出し	説明	年月日	新聞社
養殖トリ貝販売を共販で	七尾湾で進む実証実験	2013年1月9日	日本水産経済
寒ブリ出足好調416トン	漁海況情報 第259号 過去10年で最多	2013年1月12日	北陸中日
ブリ水揚げ量平均の1.9倍に	漁海況情報 第259号	2013年1月12日	北 國
能登の寒ブリ漁 好調	漁海況情報 第259号	2013年1月20日	読 売
漁業目指し漁師が講習会	七尾市で漁業士講習会始まる	2013年1月22日	北 國
ブリ豊漁カーニ低調	漁海況情報 第260号	2013年1月23日	北 國
漁獲量 過去5年で最低	漁海況情報 第260号 県内定置網昨年まとめ	2013年1月24日	北陸中日
給食に地元の味	宇出津のブリ味わう「石川おさかな給食」	2013年1月25日	北 國
底引き網漁半年下回る	漁海況情報 第261号	2013年2月1日	北 國(夕)
底引き網漁 水揚げ額過去最低	漁海況情報 第261号 悪天候で出漁減少響く	2013年2月2日	北陸中日
甘エビ漁獲量「14年以降増加」	漁海況情報 第262号	2013年2月12日	北 國
イワシ大漁「他の魚が入らない」	能登沿岸の定置網6日で昨年の955トン	2013年2月17日	北 國
マイワシ豊漁	漁海況情報 第263号	2013年2月23日	北 國
マイワシが豊漁 県内定置網	漁海況情報 第264号	2013年3月2日	北 國
マイワシ水揚げ1608トン	漁海況情報 第265号過去13年の年間量超す	2013年3月15日	北陸中日
マイワシ過去5年平均の40倍水揚げ	漁海況情報 第265号	2013年3月15日	北 國
七尾湾40年の変化は	研究成果発表会	2013年3月23日	北陸中日
七尾湾の水温上昇	研究成果発表会	2013年3月23日	北 國
加能ガニ不漁	漁海況情報 第266号	2013年3月23日	北 國
マイワシ豊漁続く	漁海況情報 第267号	2013年3月30日	北 國

(志賀事業所)

見出し	説明	年月日	新聞社
トリガイ養殖へ一歩	トリガイの種苗生産試験開始	2012年5月23日	北陸中日
稚貝生産試験進む	七尾湾トリガイ養殖へ	2012年5月23日	北 國
クロダイ種苗生産3年目は30万尾	クロダイの種苗生産開始	2012年5月31日	北 國(夕)
採卵からクロダイ生産	クロダイの種苗生産開始	2012年6月1日	北陸中日
クロダイは30万匹	クロダイの種苗生産開始	2012年6月1日	北 國
バケツリレーでヒラメ稚魚放す	塩屋海岸でヒラメ稚魚1万9千匹放流	2012年7月13日	北陸中日
クロダイ稚魚児童「元気で」	本小木港に放流	2012年9月12日	北陸中日
クロダイ「大きくなって」	園児が稚魚放流	2012年9月20日	北陸中日
能登島でクロダイ放流	園児と組合が1万5千匹	2012年9月20日	北 國
サザエ・アワビ稚貝出荷	サザエ、アワビ稚貝県内漁協支所へ	2012年10月9日	北 國(夕)
海ですくすく成長を	サザエなど稚貝出荷	2012年10月10日	北陸中日
サザエとアワビ放流用の稚貝出荷	サザエ、アワビ稚貝県内漁協支所へ	2012年10月10日	北 國
サケの不思議 教えて	シロザケの生態学習	2013年1月30日	北陸中日
サケの生態学ぶ	シロザケの生態学習	2013年1月30日	北 國
サケ稚魚放流	シロザケ稚魚放流	2013年2月20日	北陸中日
「サケ、戻ってきてね」	七尾の児童がシロザケ稚魚放流	2013年2月21日	読 売
天神山小児童がサケの稚魚放流	七尾の児童がシロザケ稚魚放流	2013年2月21日	北 國
崎山川にサケ放流	育てたシロザケ稚魚放流	2013年3月7日	北 國

(美川事業所)

見出し	説明	年月日	新聞社
アユすくすく 今月末にも出荷	出荷を控えたアユの稚魚	2012年4月18日	北 國
県産アユ 初出荷	大海川漁協に初出荷	2012年4月21日	北 國

見出し	説明	年月日	新聞社
例年よりも稚鮎元気	淡水馴致期間を5日から1週間に延長したため	2012年4月21日	北陸中日
石川の天然鮎増やせ	天然鮎の採卵が2割に増える	2012年10月9日	北 國
サケの初遡上確認昨年より3日遅れ	手取川支流で今年初のサケ遡上確認	2012年10月24日	読 売
サケ遡上今季初確認	手取川支流で今年初のサケ遡上確認	2012年10月24日	北陸中日
サケ遡上にホッ	手取川支流に今季第1号	2012年10月24日	北 國
気温が下がってサケ来た	昨年より6日遅れ	2012年10月25日	北 國
大きなサケ 手づかみ	白山市教育委員会歓声のびのび土曜スクール	2012年11月14日	北陸中日
親子でサケを観察	美川自然人クラブはりんこ自然教室で遡上、採卵を観察	2012年11月16日	北 國
北窓 サケの「発眼卵」届く	シロザケの生態や育て方を学ぶ	2012年11月29日	北 國
サケのふ化猛暑で遅れ	餌増やし、放流までに挽回へ	2012年12月14日	北 國
河井、鳳至小にサケ受精卵贈る	シロザケの生態や育て方を学ぶ	2012年12月21日	北 國
舞台 サケの自然産卵 美川事業所長 柴田 敏	手取川「育てる環境」活用・ふ化放流事業の発展	2013年1月10日	北 國(夕)
児童が育てる石川のサケ 町がにぎわう	県内にひろがる放流環境問題に生きた教材	2013年1月19日	北陸中日
児童が熊田川にサケ稚魚を放流	美川小学校3年生がサケ稚魚放流	2013年2月25日	北 國
サケ稚魚帰ってきて	美川小学校3年生熊田川サケ稚魚放流	2013年2月27日	北陸中日
サケ稚魚放流元気に育って	熊田川でシロザケ稚魚の放流体験	2013年3月4日	北陸中日
サケ、大きく育って帰って	美川で1万匹放流	2013年3月4日	北 國

(内水面水産センター)

見出し	説明	年月日	新聞社
カジカ採卵 最盛期	回遊型カジカの採卵がピーク	2012年4月18日	北 國
県産ドジョウ育っています	ドジョウ地産地消へ/休耕田活用も	2012年4月22日	朝 日
南郷小児童がアユ稚魚放流	大聖寺川漁協が体験教室	2012年5月31日	北 國
ドジョウ10万尾 養殖へあす採卵	養殖試験取り組みに水槽5基増設	2012年5月31日	北 國(夕)
稚アユ「元気だね」	能美の児童 手取川に5000匹放流	2012年6月1日	北陸中日
標識アユ3万匹放流	天然物の遡上量調査	2012年6月1日	北 國
ドジョウ10万匹生産へ	養殖試験に取り組むドジョウの採卵作業	2012年6月1日	北 國
養殖技術確立へドジョウの採卵	休耕田を活用した養殖技術確立を目指す	2012年6月2日	北陸中日
石川県内水面水産センター一般公開	一般公開の内容紹介(情報ボード)	2012年7月20日	北陸中日
清掃しながら下郷用水を採検	用水のごみ拾いと生物調査	2012年7月23日	北 國
ニシキゴイの稚魚5千匹選別	養殖ニシキゴイ稚魚の選別作業	2012年7月26日	北 國
ドジョウの養殖試験開始	安定供給目指しドジョウの養殖試験開始	2012年7月27日	北 國
水産センター公開 アユつかみ捕りも	内水面水産センター一般公開	2012年7月30日	北陸中日
オオサンショウウオ体長136センチ国内2位	内水面水産センター一般公開	2012年7月30日	北 國
ドジョウ稚魚の養殖試験を開始	休耕田活用したドジョウ養殖試験始めた	2012年7月31日	北陸中日
浅野川中流にブラックバス	アユ釣り名所、減少懸念	2012年8月25日	北 國
ドジョウ順調に成長	養殖試験のドジョウ計測作業	2012年9月27日	北陸中日
養殖ドジョウ4倍超に成長	試験池で養殖ドジョウ取り上げ調査	2012年9月27日	北 國

見出し	説明	年月日	新聞社
ゴりに「元気だね」	児童ら大日川に稚魚放流	2012年9月28日	北陸中日
県産ドジョウで かば焼き	県など金沢名物復権へ養殖	2012年10月26日	読売(夕)
白山の地イワナ増やそう	親子100人に卵配り放流へ	2012年12月3日	北國
雪合戦など楽しむ	内水面センター周辺で加賀・自然塾	2012年2月4日	北國
かんじき履いて冬の自然を観察	内水面センター周辺で加賀・自然塾	2012年2月5日	北陸中日
カジカ排卵ピーク	回遊型カジカの排卵ピーク	2013年2月15日	北國(夕)
カジカの採卵開始	回遊型カジカの排卵ピーク	2013年2月19日	北國(夕)
カジカの採卵ピーク迎える	養殖用カジカの採卵がピーク	2013年2月20日	北國
人工産卵床の造成など報告	研究成果発表会(第1回)	2013年3月22日	北陸中日

(海洋漁業科学館)

見出し	説明	年月日	新聞社
北窓 ヒラメの特別展公開	イベント「ヒラメの不思議をさぐる！」	2012年4月30日	北國
アユ捕まえ観察	イベント「アユにふれてみよう！」	2012年6月17日	北國
ヒラメの生態学ぶ	イベント「ヒラメを釣ってみよう！」	2012年7月15日	北國
ニシキゴイを手ですくい観察	イベント「コイを飼ってみよう！」	2012年8月4日	北國
コイに触れて興味を	イベント「コイを釣ってみよう！」	2012年9月16日	北陸中日
コイ釣りに挑戦	イベント「コイを釣ってみよう！」	2012年9月17日	北國
サケの生態 育てて学ぶ	イベント「サケの卵を育ててみよう！」	2012年12月8日	北陸中日
サケの卵 50個宇出津小に贈る	イベント「サケの卵を育ててみよう！」	2012年12月8日	北國

※以上(夕)は夕刊

(テレビ・ラジオ)

番組名・タイトル	部署	取材・放送年月日	報道機関
おはよう 日本 「各地の放送局から」	内水面水産センター	「石川の珍味・ゴりに訪れた春」 カジカ産卵床(L型鋼)の採卵状況について 2012年4月17日放送	NHK 金沢放送
ウィークエンド中部	技術開発部 志賀事業所	トリガイ養殖の試み 2012年5月26日放送	NHK 名古屋放送
となりのテレ金ちゃん 石川テレビスーパーニュース レオスタ かがのとイブニング	内水面水産センター	手取川におけるアユの標識放流について 2012年5月31日放送	テレビ金沢 石川テレビ 北陸放送 NHK 金沢放送
レオスタ	企画普及部	栽培漁業ミニ体験教室 2012年6月13日放送	北陸放送
ほっと石川 (石川県広報番組)	技術開発部	トリガイ養殖試験 2012年6月30日放送	北陸放送
レオスタ	内水面水産センター	ニシキゴイ種苗の選別 2012年7月25日放送	北陸放送
レオスタ	内水面水産センター	ドジョウ養殖試験を開始 2012年7月26日放送	北陸放送
レオスタ となりのテレ金ちゃん	技術開発部	試験養殖用トリガイの出荷について 2012年7月30日放送	北陸放送 テレビ金沢
となりのテレ金ちゃん	内水面水産センター	犀川でカジカ(ゴリ)の放流 2012年9月18日放送	テレビ金沢
かがのとイブニング レオスタ	美川事業所	県産アユの採卵について 2012年9月21日放送	NHK 金沢放送 北陸放送

番組名・タイトル	部署	取材・放送年月日	報道機関
となりのテレ金ちゃん	内水面水産センター	試験池に放流したドジョウの取り上げ 2012年9月26日放送	テレビ金沢
となりのテレ金ちゃん 石川テレビスーパーニュース	美川事業所	サケ遡上第1号について 2012年10月23日放送	テレビ金沢 石川テレビ
HAB Jチャンネル	美川事業所	サケの遡上について 2012年10月24日放送	北陸朝日放送
石川テレビスーパーニュース	内水面水産センター	金沢名物「ドジョウのかば焼き」 2012年11月5日放送	石川テレビ
かがのとイブニング	美川事業所	サケ稚魚飼育の風景 2013年2月12日放送	NHK 金沢放送
石川テレビスーパーニュース	海洋資源部	マイワシの豊漁について 2013年2月19日放送	石川テレビ
かがのとイブニング となりのテレ金ちゃん レオスタ	内水面水産センター	養殖用カジカの採卵がピーク 2013年2月19日放送	NHK 金沢放送 テレビ金沢 北陸放送

(雑誌等)

タイトル	執筆者	発行年月日	雑誌名等
官学連携で漁師のための「海の天気予報」構築	辻 俊宏	2012年7月1日	月刊 LASDEC -地方自治情報誌- 財団法人 地方自治情報センター

4. 主な来場見学者

(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	
2012年4月18日	県内	日の出定置網職員・県漁協能都支所	2
2012年4月23日	富山県	くすりの広貫堂	2
2012年5月16日	県内	石川県産業創出支援機構	2
2012年11月11日	県内	海上保安庁・岸端定置網組合	3
2012年12月7日	県内	石川県漁協志賀支所委員長ほか	2
2012年12月11日	県内	能登町ふれあい公社	3
2012年12月13日	福井県・広島県	福井県農林水産課・広島県水産試験場	5
2013年2月15日	福岡県	福岡県水産海洋技術センター「えそ魚醤研究会」	4
2013年2月19日	県内	石川県市町農林水産振興連絡協議会研修会	16
2013年2月28日	県内	鹿渡島定置網職員	3
2012年4月～ 2013年3月	県内外 11件	その他の見学者	18
合計	21件		60

(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	
2012年4月25日	鹿児島県	九州電力	4
2012年4月26日	大韓民国	忠清南道泰安郡守職員	14
2012年10月6日	県内	寺井病院	20
2012年10月26日	県内	羽咋都市教育研究会	7
2012年4月～ 2013年3月	県内外 10件	その他の見学者	32
合計	14件		77

(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	
2012年6月22日	県内	白山市博物館友の会	20
2012年10月27日	県内	美川商工会	23
2012年10月28日	県内	おかえりの会	15
2012年10月30日	県内	白山市立白峰小学校	30
2012年10月31日	県内	美川保育所	21
2012年11月1日	県内	安原女性学級	45
2012年11月5日	県内	おかえりの会	10
2012年11月6日	県内	吉野保育所	26
2012年11月7日	県内	羽咋市農業委員会	15
2012年11月8日	県内	秋の市政バス	32
2012年11月10日	県内	出城公民館	35
2012年11月11日	県内	百万石ウォーク	20
2012年11月18日	県内	ウェルカム新幹線白山・おかえりの会	40
2012年11月24日	県内・岐阜県	金沢子ども財団・豊穰(岐阜県)	70
2012年11月25日	県内	野々市第1団ビーバー	50
2012年12月1日	県内	白山市学校教育課	30
合 計	18件		482

(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	
2012年4月15日	県内	山中温泉観光協会	23
2012年5月9日	県内	加賀市河南小学校	49
2012年5月14日	県内	大聖寺ボランティアガイド	23
2012年5月20日	県内	森山校下女性会	5
2012年5月25日	県内	NPO 大聖寺観光ボランティア大学・加賀市立菅谷小学校	15
2012年6月7日	県内	加賀市老人クラブ連合会	18
2012年6月10日	県内	金明を語る会	26
2012年6月17日	県内	能美市寺井町老人会	34
2012年7月20日	県内	加賀市傷痍軍人協議会	7
2012年8月2日	県内	山中温泉観光協会	16
2012年8月10日	県内	加賀市鴨池観察館	2
2012年9月16日	県内	山中温泉観光協会	19
2012年9月27日	県内	太子の家	5
2012年9月28日	県内	県政バス	45
2012年10月20日	県内	加賀市観光ボランティア大学	26
2012年11月9日	兵庫県	岸田川漁業協同組合	4
2012年11月10日	県内	加賀市の歴史と文化を知るツアー	40
2013年11月28日	県内	加賀市立山代中学校	5
2013年2月3日	県内	かがっ子自然塾	32
2013年3月7日	県内	小松ウォーキング協会	13
2013年3月14日	県内	小松ウォーキング協会	95
2013年3月24日	県内	小松ウォーキング協会	4
合 計	27件		527

石川県水産総合センター事業報告書

発行日 平成26年3月31日

発行所

石川県水産総合センター 〒927-0435 鳳珠郡能登町字宇出津新港3丁目7番地
TEL 0768-62-1324(代) FAX 0768-62-4324
<http://www.pref.ishikawa.lg.jp/suisan/center/>

生産部 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

海洋漁業科学館 〒927-0435 鳳珠郡能登町字宇出津新港3丁目7番地
(水産総合センター附属施設) TEL 0768-62-4655(直) FAX 0768-62-4324

印刷所

スガノ印刷 〒927-1213 珠洲市野々江町メの部9番地1
TEL 0768-82-4041 FAX 0768-82-4041