

平成 25 年 度

事 業 報 告 書

平成 27 年 3 月

石川県水産総合センター

平成 25 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
種苗放流による資源造成支援事業ヒラメ市場事業	20
トラフグ資源増大事業	22
トリガイ養殖技術開発事業（養殖試験）	26
能登風味の天然調味料開発事業（要約）	30
温排水影響調査（要約）	32
IV 生産部	
種苗生産・配付・放流の実績	33
志賀事業所	
ヒラメ種苗生産事業	39
クロダイ種苗生産事業	43
アワビ(エゾアワビ)種苗生産事業	45
サザエ種苗生産事業	46
アカガイ種苗生産事業	47
トリガイ種苗生産試験	49
アユ種苗生産事業	51
餌料培養	54
水温観測資料	59
美川事業所	
アユ種苗生産事業	60
サケ増殖事業	64
手取川における釣獲によるサケの回帰実態調査	80
サケ放流事業におけるサケ稚魚の無給餌放流	83
手取川と熊田川の透視度および河川水位	85
水温観測資料	89

V 内水面水産センター	
種苗生産および配付	91
種苗生産の概要	93
水田を利用したフナの増殖試験	96
ドジョウ養殖技術実証化事業	98
内水面外来魚管理対策調査	105
柴山潟における魚類生息状況調査	108
アユ資源増殖対策調査	111
漁場環境保全調査(要約)	116
飼育用水温測定資料	117
VI 企画普及部	
水産業改良普及事業	118
トリガイ・アカガイ貝桁網操業および資源量調査	122
マガキ浮遊幼生発生状況調査	126
沿岸漁業改善資金貸付事業	129
VII 海洋漁業科学館	
海洋漁業科学館のあゆみ	130
入館者状況	132
VIII 関連業務等	
技術指導	135
研究成果の発表・投稿論文等	137
広報等の啓発	142

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

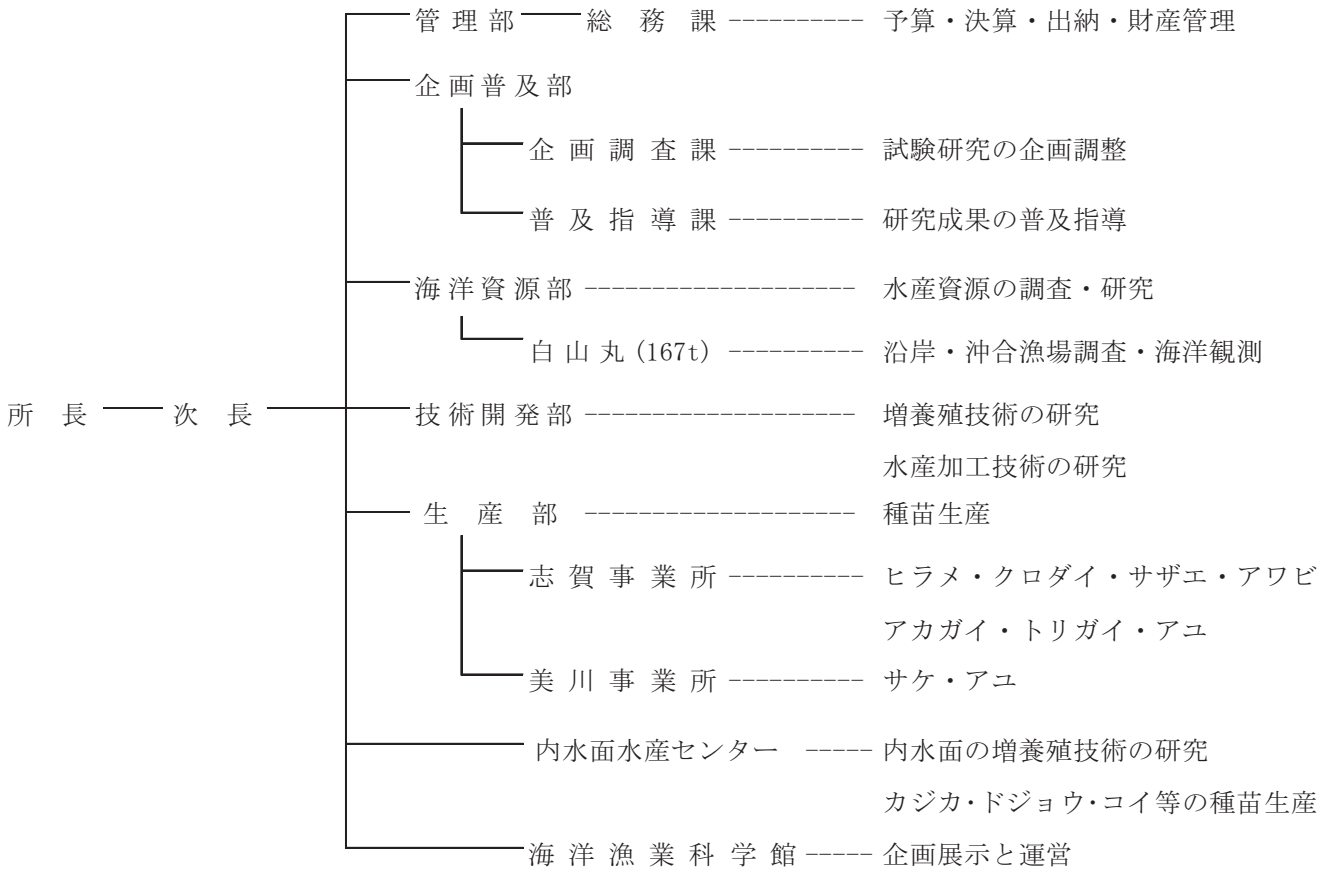
(平成 25 年 4 月 1 日 現在)

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	安 田 信 也	技術開発部(5)	技術開発部長	津 田 茂 美
	次 長	沢 矢 隆 之		研究主幹	濱 上 欣 也
管理部(5) 総務課	管 理 部 長	岩 山 直 樹		主任技師	森 真由美
	課 長(兼)	岩 山 直 樹	技 師	相 木 寛 史	
	主 幹	要 義 正	”	西 田 剛	
	企画管理専門員(再)	島 敏 明	生産部(17) 志賀事業所	生 産 部 長	大 橋 洋 一
	業務主任(再)	中 小 田 雅 昭		所 長	福 嶋 稔
主 事(再)	新 出 寿 美 子	担 当 課 長		沢 吉 浩 一	
企画普及部(5) 企画調査課	企画普及部長	杉 本 洋		専門研究員	山 岸 裕 一
	課 長(兼)	杉 本 洋		専門研究員(再)	勝 山 茂 明
	業務主任(再)	西 田 久 枝	業 務 主 任	井 尻 康 次	
普及指導課	課 長	池 森 貴 彦	”	吉 田 敏 泰	
	主任技師	小 谷 美 幸	”	西 尾 康 史	
	技 師	伊 藤 博 司	業 務 主 任(再)	石 中 健 一	
	”	坂 本 龍 亮	非 常 勤 嘱 託	山 守 利 男	
海洋資源部(22)	海洋資源部長	大 慶 則 之	”	中 町 豊	
	研究主幹	辻 俊 宏	”	岡 崎 一 則	
	専門研究員	四 方 崇 文	”	川 淵 昇 一	
	”	仙 北 屋 圭	美川事業所	所 長(再)	柴 田 敏
	技 師	白 石 宏 己		主任研究員	波 田 樹 雄
技 師	石 山 尚 樹	専門研究員		高 本 修 作	
業務主任(再)	辻 口 優 喜 子	業 務 主 任(再)		四 登 淳	
漁業調査指導船 白山丸	船 長	持 平 純 一		内水面水産 センター(7)	所 長
	機 関 長	大 根 谷 文 男	主任研究員		宇 野 勝 利
	課 主 査	奥 野 豊 信	企画管理専門員(再)		小 谷 口 貴 代 美
	”	小 川 清 一	専門研究員		海 田 潤
	”	小 谷 内 悦 志	業 務 主 任		北 川 裕 康
	”	向 井 和 彦	業 務 主 任(再)	板 屋 圭 作	
	主任技師	中 谷 茂 治	非 常 勤 嘱 託	二 枚 田 外 治	
	”	平 塚 亮 太	海洋漁業科学館 (1)	館 長(再)	古 沢 優
	技 師	若 狭 博 之			
	”	幸 田 隼 人			
”	中 谷 内 学				
”	上 野 勇				
”	山 本 康 一 郎				
”	寅 松 貴 宏				
非常勤嘱託	新 勉	職 員 数 合 計	64名		

() は所属職員数

(再) は再任用職員

II 海洋資源部

我が国周辺漁業資源調査

四方崇文・白石宏己・石山尚樹
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

2013年4月から2014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

8・1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)

石山尚樹・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子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

本年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(167t)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)の外套長を測定した。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140尾であり、前年の採集尾数(761尾)を大きく下回った。本年は大和堆南東部の海域と能登半島北西部の沖合の調査点で採集尾数が多かった。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が、本調査で採集した多くの個体は外套長5cm未満(94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。この調査結果から、外套長5cm以上の個体における平均採集尾数の経年変化をまとめた(図-2)。本年の平均採集尾数は8.0尾であり、前年の32.4尾を下回った。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=0.665)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。

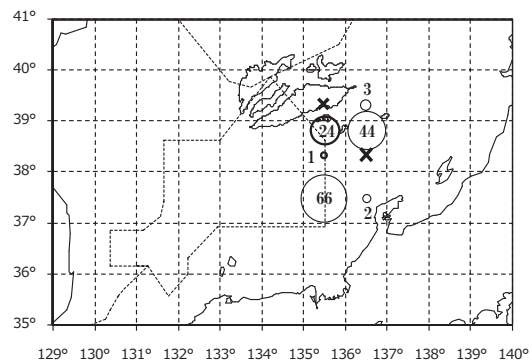


図-1 幼スルメイカの分布状況

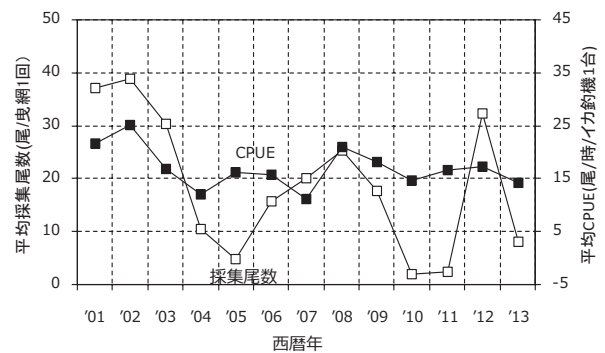


図-2 幼スルメイカの平均採集尾数と漁場一斉調査の平均CPUE

表-1 調査船白山丸による表層トロール調査結果 (2013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	日						水深0m	水深10m	水深20m	水深50m	水深100m		
1	2013	4	19	2:56	37-30N 136-31E	30分	3.0 knt	200m	11.9	12.02	12.02	11.86	11.73	2	17.1±1.9
2	2013	4	17	19:45	38-20N 136-30E	30分	3.0 knt	200m	10.4	10.50	10.50	10.52	10.50	0	---
3	2013	4	17	23:45	38-49N 136-31E	30分	3.0 knt	200m	10.3	10.41	10.40	9.21	6.60	44	64.5±26.8
4	2013	4	18	3:38	39-20N 136-29E	30分	3.0 knt	200m	6.5	6.54	6.52	4.57	2.96	3	77.1±18.8
5	2013	4	18	8:30	39-20N 135-30E	30分	3.0 knt	200m	4.3	4.14	4.02	3.14	1.87	0	---
6	2013	4	18	11:55	38-50N 135-31E	30分	3.0 knt	200m	10.7	10.80	10.82	10.82	8.81	24	32.8±10.9
7	2013	4	18	15:26	38-20N 135-29E	30分	3.0 knt	200m	10.0	10.32	10.32	10.32	10.33	1	45.2
8	2013	4	18	21:25	37-29N 135-29E	30分	3.0 knt	200m	11.4	11.59	11.59	11.43	9.88	66	37.1±21.6

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)

石山尚樹・持平純一
四方崇文・辻口優喜子

I 目的

本県沖合漁業の主力であるいか釣り漁船の合理的な操業、漁獲対象であるスルメイカの適正な資源評価のため、調査船白山丸による試験操業を行い、その結果を当漁船および関係機関に報告した。

II 方法

1. 漁場調査

2013年5月14日から10月22日に、日本海で調査船白山丸(167トン)によるイカ釣り調査を行った。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。日没後、集魚灯として3kWのメタルハライドランプ78灯を点灯し、自動イカ釣り機14台を稼働させてスルメイカを

釣獲した。最初に釣獲したスルメイカ200尾の外巻長を測定し、操業点におけるスルメイカの外巻長組成を調べた。また、1時間ごとに釣獲尾数を計数し、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月中旬に合計52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、本県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 (2013年)

航海 次数	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	外套長 レンジ	外套長 モード
		月	日				水深0m	水深50m						
1	1	5	14	19:00-04:30	38-01N 137-06E	C	15.2	11.07	9.5	14	2,321	17.5	12-20	16(26%)
	2	5	15	19:00-04:30	39-06N 135-27E	F	14.5	10.91	9.5	14	332	2.5	09-21	18(32%)
	3	5	16	19:00-04:30	38-53N 134-49E	C	14.2	11.26	9.5	14	7,278	54.7	13-21	16, 17(23%)
	4	5	17	19:00-04:30	38-35N 134-08E	C	15.0	10.66	9.5	14	5,558	41.8	15-22	18(30%)
	5	5	18	22:00-04:30	38-24N 133-30E	C	15.4	9.02	6.5	14	1,570	17.3	14-22	16(26%)
	6	5	19	19:30-04:00	38-18N 133-59E	R	15.9	12.09	8.5	14	430	3.6	14-23	18(25%)
	7	5	20	20:00-04:30	38-00N 135-09E	C	14.6	10.18	8.5	14	1,350	11.3	10-23	19(23%)
	8	5	21	19:30-03:00	37-00N 135-58E	C	17.7	13.55	7.5	14	1,908	18.2	12-21	18(36%)
2	1	6	17	19:30-04:30	38-00N 136-20E	C	22.9	14.41	9.0	14	3,455	27.4	12-23	18(24%)
	2	6	18	19:30-04:30	38-42N 134-59E	C	22.1	13.72	9.0	14	2,719	21.6	13-24	19, 21(18%)
	3	6	19	19:30-04:30	38-59N 133-40E	BC	22.0	10.25	9.0	14	6,875	54.6	18-25	21(31%)
	4	6	20	19:30-04:30	39-41N 134-21E	C	21.2	3.87	9.0	14	1,097	8.7	14-26	21(23%)
	5	6	21	19:30-04:30	39-47N 135-01E	R	21.0	5.90	9.0	14	5,848	46.4	18-23	21(42%)
	6	6	22	19:30-04:30	39-58N 135-40E	C	19.2	2.91	9.0	14	1,008	8.0	14-26	21(26%)
	7	6	23	19:30-04:00	39-00N 135-42E	BC	22.9	15.35	8.5	14	351	2.9	16-25	19(30%)
3	1	8	2	19:00-04:30	42-04N 137-33E	C	22.5	4.15	9.5	14	1,789	13.5	19-26	23(35%)
	2	8	3	19:00-04:30	43-09N 138-05E	C	22.0	8.04	9.0	14	7,117	56.5	18-27	22(25%)
	3	8	4	20:00-04:30	41-03N 137-15E	BC	22.8	2.54	8.5	14	3,391	28.5	19-28	22(24%)
	4	8	5	19:00-04:30	40-27N 137-44E	C	24.3	4.84	9.5	14	1,702	12.8	18-27	21(19%)
	5	8	6	19:00-04:00	40-08N 136-21E	BC	25.6	4.44	8.5	14	9,586	80.6	18-27	23(24%)
	6	8	7	19:00-04:30	40-02N 136-22E	C	26.3	7.17	9.5	14	5,914	44.5	17-27	22(20%)
	7	8	8	19:00-04:30	39-49N 134-36E	C	25.7	7.16	9.5	14	5,043	37.9	18-27	23(25%)
	8	8	9	19:00-04:00	39-36N 135-52E	C	26.4	7.63	9.0	14	4,569	36.3	17-29	22(18%)
4	1	9	5	18:30-05:30	39-59N 135-01E	C	22.5	4.30	11.0	14	6,031	39.2	16-30	23, 25(17%)
	2	9	6	18:30-05:00	40-10N 136-33E	C	23.1	6.81	10.0	14	7,778	55.6	13-29	20(30%)
	3	9	7	20:00-05:00	41-59N 137-59E	BC	21.4	3.40	9.0	14	500	4.0	19-31	21, 23(16%)
	4	9	8	18:30-05:00	43-17N 138-12E	BC	22.1	9.72	10.3	14	6,214	43.0	15-30	24(19%)
	5	9	9	18:30-05:10	42-04N 137-04E	C	21.6	3.31	10.0	14	3,405	24.3	16-32	24(16%)
	6	9	10	18:30-04:20	40-09N 135-59E	BC	23.0	5.67	9.8	14	8,532	62.0	14-30	24(18%)
	7	9	11	18:30-05:00	39-29N 135-32E	C	22.8	6.76	9.5	14	5,328	40.1	13-29	22(18%)
5	1	10	8	00:00-04:30	38-31N 136-32E	C	23.7	12.01	4.5	14	519	8.2	13-28	20(16%)
	2	10	18	19:00-06:00	39-59N 135-05E	BC	15.9	6.13	10.8	14	977	6.5	19-29	25(24%)
	3	10	19	17:30-06:00	40-03N 135-51E	C	18.5	5.78	12.5	14	2,825	16.1	17-29	24(18%)
	4	10	20	17:30-06:00	40-10N 136-00E	BC	18.6	4.67	12.5	14	1,148	6.6	14-29	21(17%)
	5	10	21	17:30-06:00	39-50N 135-55E	C	18.7	10.83	12.5	14	2,190	12.5	17-28	21, 23(15%)
	6	10	22	17:30-04:00	39-39N 135-41E	C	18.3	6.25	10.5	14	1,731	11.8	17-27	23(18%)

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

Ⅲ 結果

1. 漁場調査

漁場調査の結果は、表-1のとおりである。調査全体の平均CPUEは27.1尾で、前年(36.9尾)および過去5ヵ年平均(35.2尾)を下回った。調査結果については航海中に本県の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14.1尾であり、前年の82%、過去5ヵ年平均値の80%であった(表-2)。分布密度は、北海道周辺海域と大和堆付近の海域で特に高かった(図-1)。漁場一斉調査の結果より、本年の資源量は前年および過去5ヵ年平均を下回ると推測された。

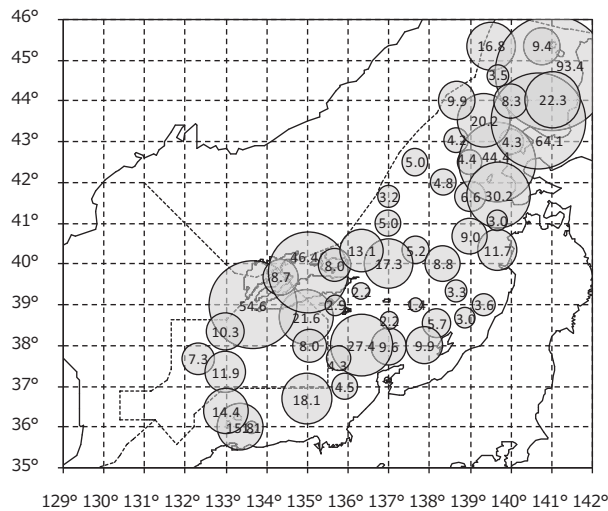


図-1 スルメイカ漁場一斉調査のCPUE分布

3. 水揚量調査

本年の生鮮イカの水揚量は4,030トンであり、前年の127%、過去5ヵ年平均の124%であった(表-3)。5月の小型いか釣り船の水揚量(1,492トン)が前年(963トン)または過去5ヵ年平均(776トン)に比べて多かつたため、年間水揚量も多くなったと考えられる。

一方、本年の冷凍イカの水揚量は4,042トンで前年の88%、過去5ヵ年平均の47%であった。近年、秋季を中心として沖合漁場が北寄りに形成される傾向にあるため、本県小木港への中型いか釣り船の入港隻数は9月以降に大きく減少している。このため、冷凍イカの水揚量も減少傾向にある。

表-2 漁場一斉調査における平均CPUEの経年変動

	平均CPUE		平均CPUE		平均CPUE
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
1993年	12.6	2003年	16.9	2013年	14.1

表-3 生鮮・冷凍スルメイカの水揚量(トン)

	生鮮	冷凍		生鮮	冷凍
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
2005年	5,700	11,101	2013年	4,030	4,042

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

2013年8月と翌年1月に金沢沖で調査船白山丸(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。若齢個体を効率的に採集できる海域を検討するため、2013年8月の調査では、水深300~550mの海域を水深50m間隔で曳網し、その結果を踏まえ、2014年1月の調査では水深375・400・425・450・500mの海域で曳網を行った。

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6~35mm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。

2013年8月の調査で頭胸甲長19mm前後の個体が大量に入網した。これは2013年1月の調査で同17mm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2014年1月の調査でも、同21mm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。

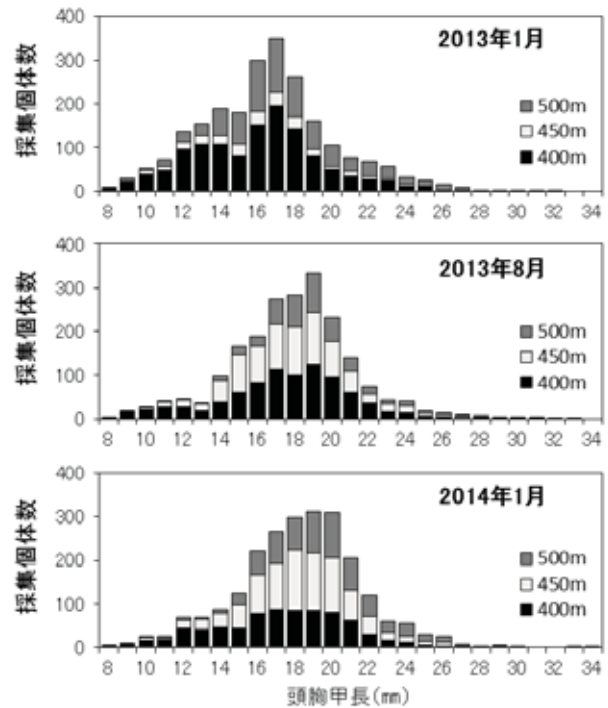


図-1 ソリ付桁網で採集したホッコクアカエビの水深帯別・頭胸甲長別の平均採集個体数

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

2014年2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、増加傾向にあったが、2012年から減少傾向に転じている。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2013年は2002年以降で最低となった。ホッコクアカ

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
2013年	682	459	559	257	183

エビの漁獲量は2007年以降減少傾向にあったが、2013年から増加に転じている。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年以降やや減少している。

2. 標本船調査

本県沿岸の底魚の資源水準を評価するため、1991年以降の操業日誌を集計し、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2009年以降は低下傾向にあったが、2013年は増加に転じている。ズワイガニのCPUEは雌雄とも1997年以降低水準で推移し、2007年以降は回復し比較的高水準であったが、2012年にはともに低下し、2013年は雄がやや回復したが、雌は減少傾向が続いた。

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、2013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 2014年の調査では6回の曳網で合計370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62尾であり、2013年の調査での33尾の約2倍であった。体長10cm未満の小型個体の割合は26%であり、2013年の調査での21%より5%増加した。2013年

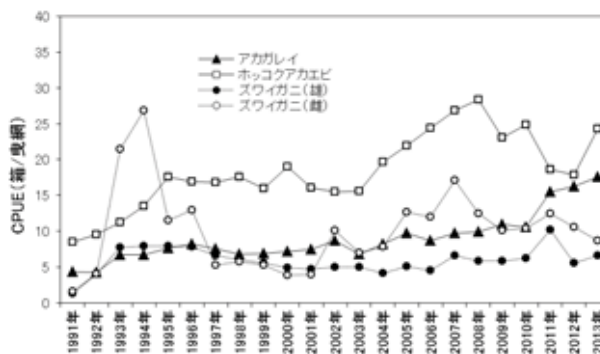


図-1 底びき網漁業の主要魚種CPUEの経年変動

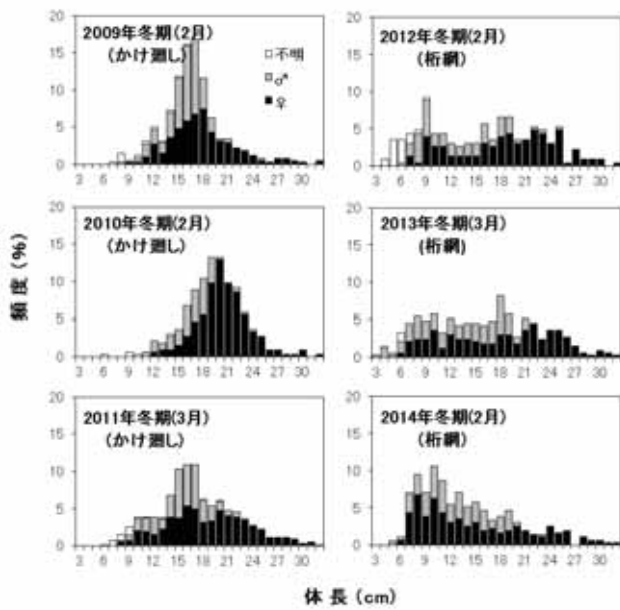


図-2 水深200～300m帯のアカガレイの体長組成

の調査と比べ、1曳網あたり漁獲尾数は増加し、魚体サイズ組成はより小型化した。小型個体が多く入網し、本県沿岸において資源は順調に加入していると思われる。かけ廻し操業と比較すると、小型個体に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年のかけ廻し底びき網操業では4～5回の曳網で326～727尾を漁獲しており、2014年の桁網操業の1曳網あたり漁獲尾数は2009～2011年のかけ廻し操業の20～59%であった。

ズワイガニ 2013年の調査では7回の曳網で合計143尾を漁獲した(図-3)。1曳網あたり漁獲尾数は水深

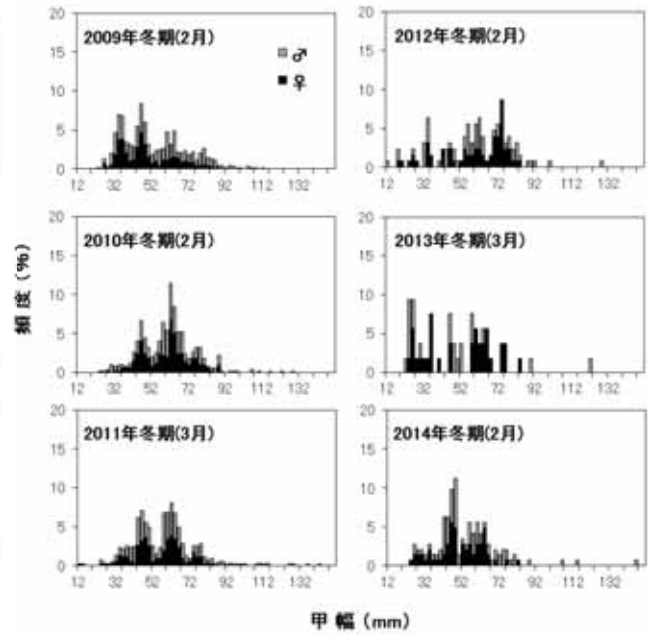


図-3 水深200～300m帯のズワイガニの甲幅組成

225mの海域で最も多く55尾であり、全体の77%を占めた。海域全体の1曳網あたり漁獲尾数は20尾であり、2013年の5尾より増加した。尾数が少なく明瞭ではないため、年齢ごとの分布密度は不明であったが、甲幅40～50mmの個体が多いことから、オスは3年後、メスは2年後に漁獲加入する9齢が多く入網したと思われる。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、2014年の桁網操業の1曳網あたり漁獲尾数は2009～2011年のかけ廻し操業の13～20%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、漁獲尾数を増やす曳網方法の工夫が必要である。

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

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。

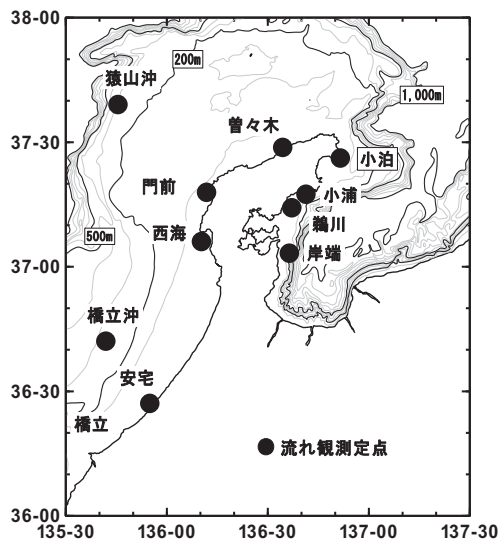


図-1 流れの係留観測点位置

III 結果

2013年1~12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、2013年9,10月に台風18,26号が本州南岸に接近、台風24号が日本海に進入して20m/s前後の強風が観測された。台風18号は2013年9月16日に本州南岸を通過し、県下では舳倉島で22

m/s、大野で21m/sの北東寄りの強風が観測された。能登半島西岸~加賀海域では、北東寄りの強風にともなって、各地で水位が低下するとともに、低層から表層(20-30m層)に向けて順に水温が低下し、陸岸を左にみる強流(最大74cm/s)が発生した。この急潮により、加賀海域の定置網(大型1ヶ統+小型6ヶ統)に破網・流失被害が発生した。最大流速は強風の最中に(強風ピークから数時間以内)に発生しており、加賀海域では強風による波浪と強流があいまって被害が拡大したと考えられる。能登半島東岸海域では、北東寄りの強風にともなって各地で水位が上昇した。次いで、強風が止み水位が低下すると、陸岸を左にみる強流(最大64cm/s前後)が北から南に伝播する現象が観測された。最大流速は舳倉島の強風ピークから12~25時間後に観測された。半島西岸~加賀海域の急潮は、北東風に誘起された岸に沿った強流によるもの、半島東岸の急潮は、西岸の湧昇域の伝播によるものと考えられた。

台風24号は、2013年10月9日に日本海で温帯低気圧となって能登沖を通過した。県下では、舳倉島で18m/s、大野で22m/sの南西寄りの強風が観測された。南西寄りの強風にともなって、能登半島西岸~加賀海域では、各地でほぼ同時に水位が上昇し、表層から低層(80m層)に向けて水温が上昇し、陸岸を右にみる強流(最大63cm/s)が発生した。各地の最大流速は強風ピークとほぼ同時刻(3時間以内)の強風の最中に観測された。能登半島東岸海域では、南西寄りの強風にともなって水位が僅かに低下し、強風ピークとほぼ同時刻に各地で陸岸を左にみる強流(最大58cm/s)が発生した。その後、水位上昇とともに、陸岸を右にみる強流(最大81cm/s前後)が北から南に伝播する現象が観測された。最大流速は舳倉島の強風ピークから8~24時間後に観測された。半島西岸~加賀海域の急潮は、南西風に誘起された岸に沿った強流によるもの、半島東岸の急潮は、西岸の沈降域の伝播によるものと考えられた。

白山丸によるADCP観測は2013年6月に県西岸の2線(舳倉線と金沢線)と北部沖の1線(禄剛線)で実施して、沿岸分枝流の分布パターンを観測した。また、底びき網漁船により、2013年1~12月に主として加賀沖で1,717個の水温観測データを収集した。これらの取得データは、他課題と共通のフォームでデータベース化し、急潮予測モデルの予測結果の検証に供した。

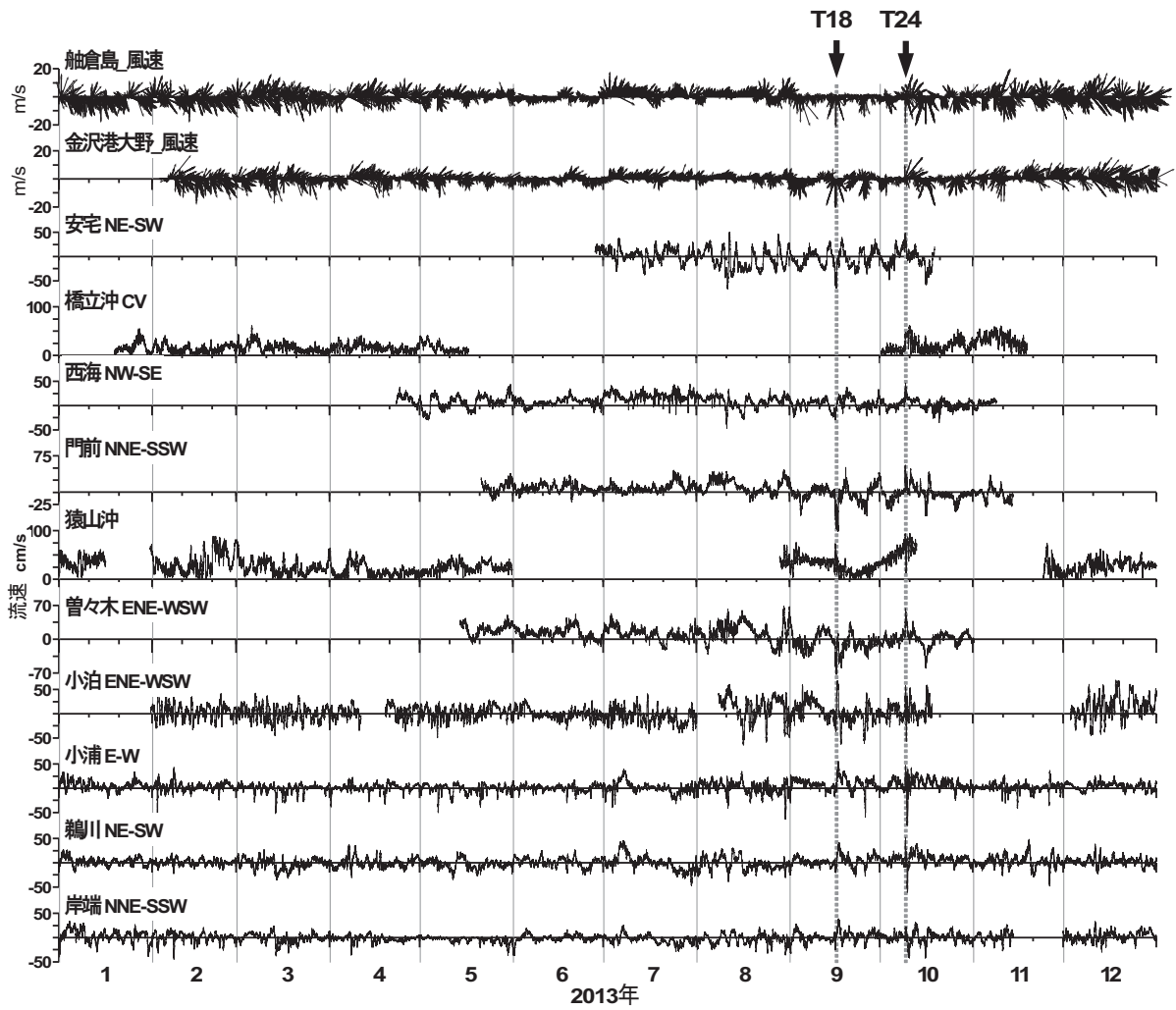


図-2 石川県沿岸 8 測点・沖合 2 測点で観測された 10m 深の流速変動
 沿岸の測点は流軸成分，沖合の測点は流速絶対値の変動を示す
 破線は台風 18, 24 号の通過時を示す

アワビ増殖技術開発調査

大慶則之・仙北屋 圭

I 目的

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

II 方法

図-1に示す舳倉島周辺の7調査点（水深10～19m）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箇所ですべて枠内に分布するアワビを採集した。採集したアワビは、種別に殻長を測定し、輪紋数を計測して年齢を推定した。調査は2013年8月27～29日に実施した。

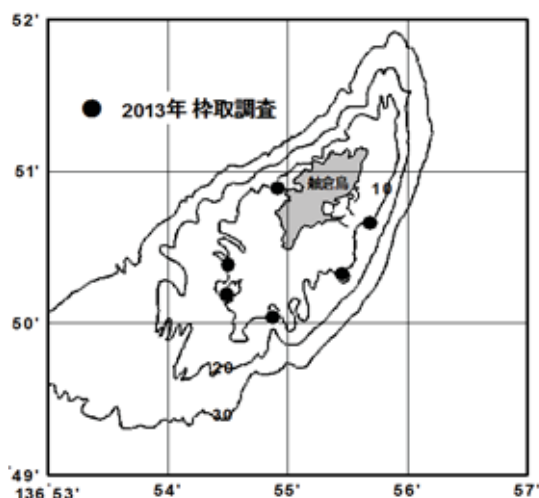


図-1 調査位置

III 結果

調査面積と種別分布個体数を表-1に示した。

全水深帯を通しての100㎡あたりの生息密度は、マダカ6.3個体、メガイ8.9個体となった。当歳稚貝はメガイ1個体が採集されたのみであった。2012年の調査では、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個体と推定されたが、今回得られた当歳稚貝の生息密度は、2012年の調査結果を大きく下回り、当歳稚貝が全く採集されなかった2002年、2008年に次ぐ低い水準となった。

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)	
10～19m	112㎡	6.3	(0.0)	8.9	(0.9)

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2008年以降の枠取り調査で得られた年級組成を併せて示してある。

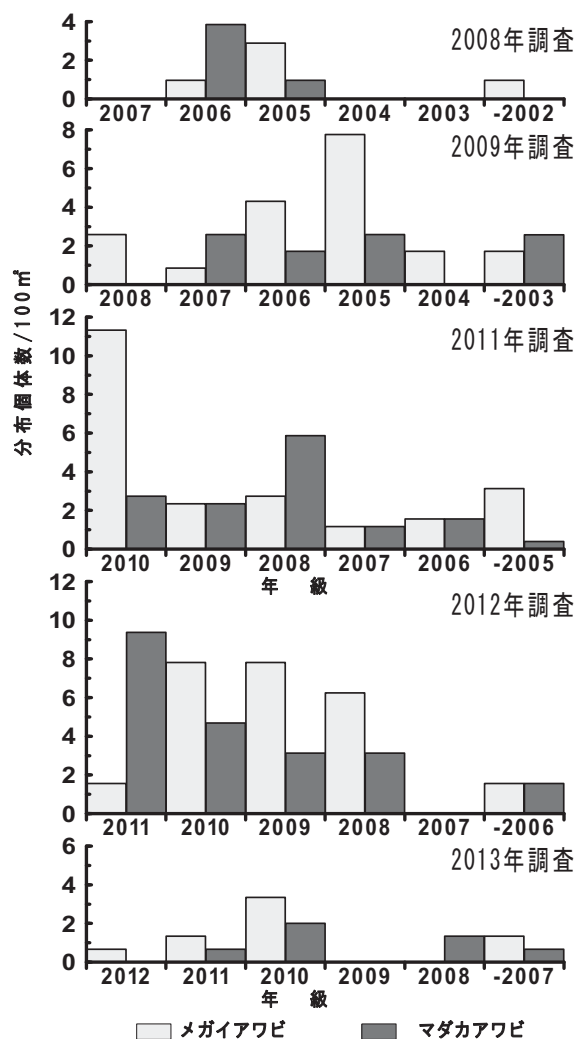


図-2 種別年級組成の経年変化

これによれば、2013年は2012年級の稚貝が少ないことと併せて、2011年級のマダカ稚貝の分布密度が大幅に減少していることが特徴的である。一方、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は、出現した年級の中では最も高い分布密度を維持している。

これらのことから、舳倉島海域でのアワビ資源の再生産は依然として不安定で、稚貝の生残率も低い水準にとどまっていることがわかる。

2011、2012年に一旦、増加傾向をみせた稚貝発生量が2013年に減少したことから、今後も引き続き再生産の動向を追跡し、資源水準の良好な年級を早期に見出して適切な保護を加えることにより、産卵母群の造成を図る必要がある。

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月と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2回実施した。

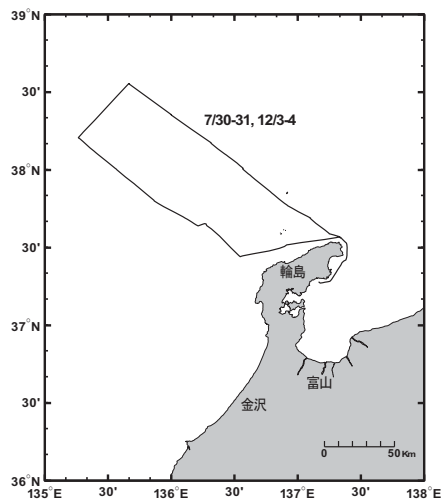


図-2 洋上目視調査ライン

(3) LCネットを用いた分布量調査

9月24・25日に禄剛埼沖から金沢市沖にかけての8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。

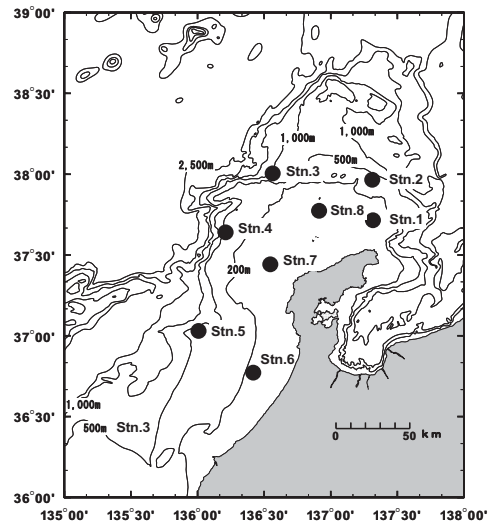


図-3 LCネット調査点

III 結果

1. 本県への来遊状況の把握

(1) 漁場での入網状況

8月28日に舳倉島近海で1個体が初めて確認された。月別の来遊確認数は8月9個体，9月917個体，10月466個体，11月93個体，12月39個体であり，計1,524個体の約60%が9月に集中し11月以降は来遊数が急減した。来遊数は前年並みで，漁業生産に大きな支障は生じなかった。

(2) 洋上目視調査

7月30・31日，12月3・4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が，大型クラゲは発見されなかった。

(3) LCネットを用いた分布量調査

8回の曳網調査で大型クラゲの入網は認められなかった。船上からの目視観察では禄剛埼沖で傘径約80cmの大型クラゲ1個体を確認した。

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7～10月に5回発行し，PCおよび携帯HP上に掲載した。

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

宇出津港および金沢港に調査員を配置し、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と体重を測定した。

3. 仔魚採集調査

調査指導船白山丸によって、口径2mのリングネット(目合0.335mm)を用いて10分間表層曳き(船速1.5ノット)を行った。採集物はエタノール固定後、実験室に持ち帰り、形態学的同定を行った。さらにマグロ属については、DNA分析によって種を同定した。また、各調査定点ではSTD



図-1 漁獲状況調査実施地区

を用いて水温・塩分を観測した。

III 結果

1. 漁獲状況調査

(1) まき網漁業

マグロ銘柄の水揚げは皆無であった。メジ銘柄は合計24トンと平年(過去10年平均。以下同じ)の33%であっ

た。

(2) 定置網

マグロ銘柄は5月2トン、6月13トンといずれも平年を下回った。年間合計は20トンで平年の52%と低調に推移した。メジ銘柄は年間を通じて低調に推移し、年間合計39トンと平年の49%であった。

(3) 曳き釣りほか

曳き釣りは、10~12月の0歳魚を主体としている。期間前半好漁となり、年間合計20トンで平年の203%であった。

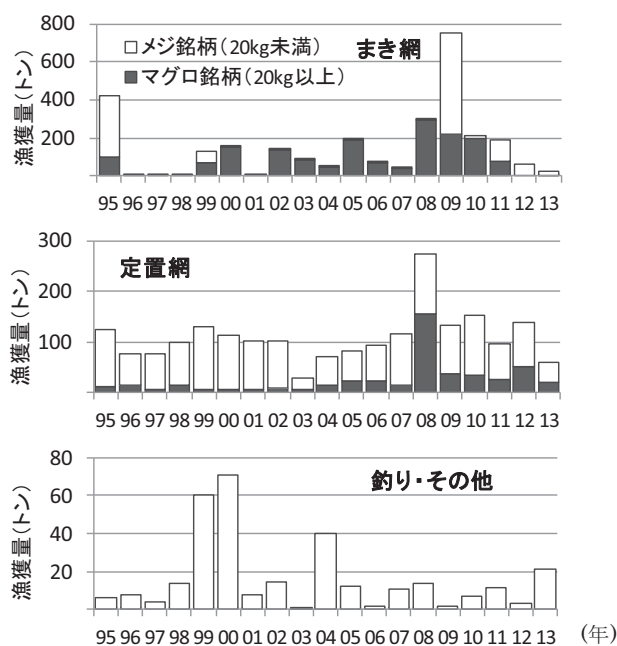


図-2 石川県主要10港におけるクロマグロ漁獲量

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)60~70kg台が主体で、同30kg台は少なかった。

(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。今期の特徴として、シビコ銘柄が漁期前半(10~11月)から尾叉長40~50cmとやや大型サイズで出現した後、12月に尾叉長30~40cmのやや小型サイズの別群が出現したことが挙げられる。

(3) 仔魚採集調査

2013年7月22日から23日にかけて能登半島19定点(図-5)で実施し、マグロ仔魚1個体が採集された。

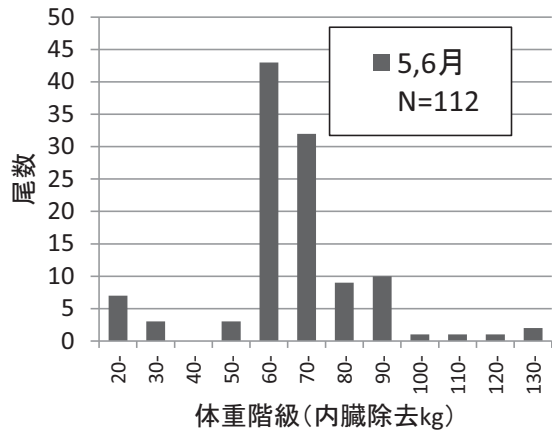


図-3 定置網で漁獲された成魚の体重組成

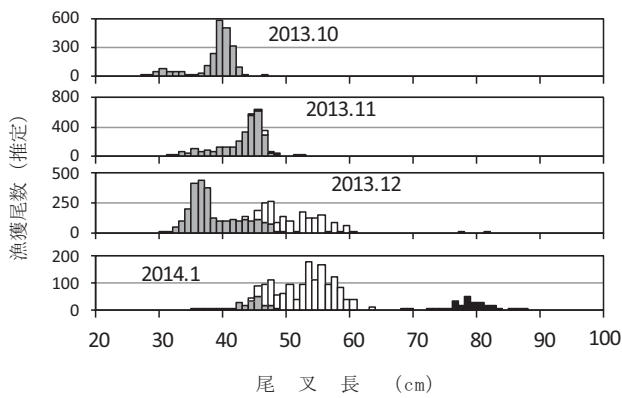


図-4 宇出津港に水揚げされた未成年の尾叉長組成
※漁獲尾数は銘柄別漁獲量により引き伸ばして推定した

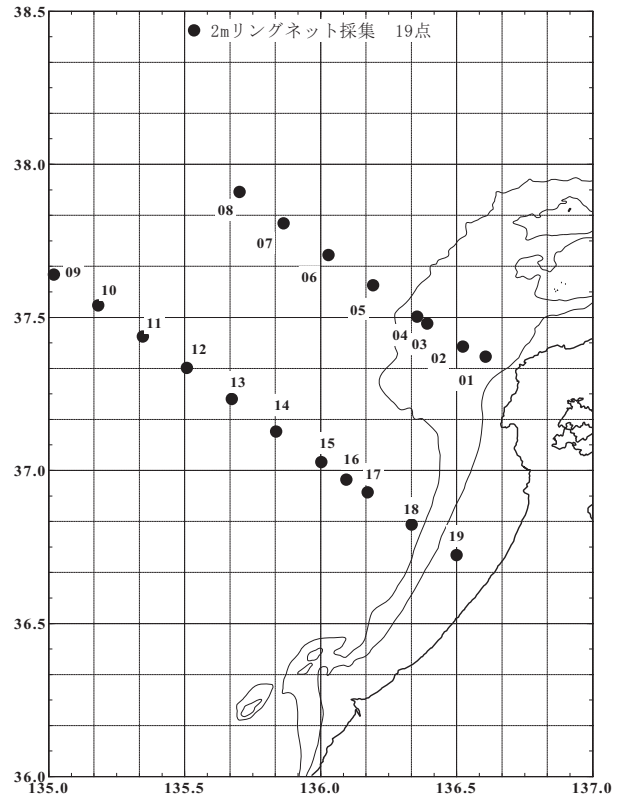


図-5 仔魚調査定点 (白山丸)

新漁業管理制度推進情報提供事業（要約）

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，「主要港の漁況日報」および「県内産地市場の市況」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25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12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配信した。

II 方法

1. 観測定点

石川県沿岸・沖合域の 10 定点 (図) に係留系を設置し観測を実施した。

2. 観測機器と観測方法

(1) 流況観測 (記録式)

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

(2) 流況観測 (電送式)

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

(3) 多層水温観測 (記録式)

アレック電子(株)製のメモリー式水温計 (MDS-T MkV) を使用し、10~250m 深度層水温を 10 分間隔で観測した。

(4) 多層水温観測 (電送式)

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

3. 観測データのリアルタイム配信

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

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

III 結果

1. 水温調査

合計 15 観測を実施した。観測実施期間を表に示す。

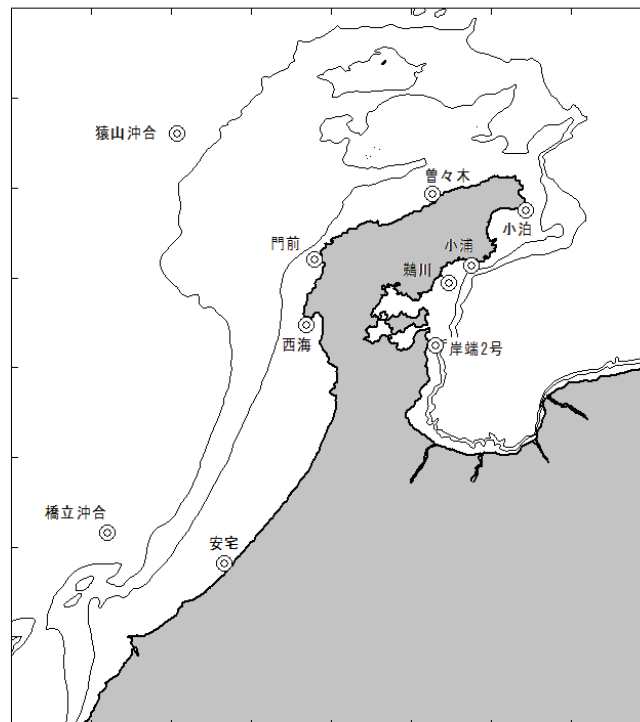


図 定点連続観測の位置

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28日	～ 10月19日	電送式
	E	136° 25.1'					
西海*	N	37° 7.1'	40	10	4月23日	～ 11月8日	電送式
	E	136° 40.4'					
門前	N	37° 17.8'	83	10	5月21日	～ 11月14日	記録式
	E	136° 41.9'					
曾々木	N	37° 28.9'	50	10	5月14日	～ 11月1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	～ 10月18日	電送式
	E	137° 21.7'			12月3日	～ 1月21日	4/12～18, 8/1～8 欠測
小浦	N	37° 16.9'	90	10	4月1日	～ 3月31日	電送式
	E	137° 11.4'					
鵜川	N	37° 14.0'	69	10	4月1日	～ 3月31日	電送式
	E	137° 7.2'					
岸端2号*	N	37° 3.6'	86	10	4月1日	～ 5月24日	電送式
	E	137° 4.8'			6月1日	～ 3月31日	記録式 (6/1～11/14)
橋立沖合*	N	36° 32.5'	300	10	4月1日	～ 5月17日	電送式
	E	136° 3.3'			10月1日	～ 11月19日	
猿山沖合*	N	37° 39.0'	260	10	4月1日	～ 5月31日	電送式
	E	136° 12.7'			8月28日	～ 3月31日	10/13～11/23, 1/1～3/4 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,	4月23日	～ 11月8日	電送式
	E	136° 40.4'		20, 30			
門前	N	37° 17.8'	83	3, 10, 30,	5月21日	～ 11月14日	電送式
	E	136° 41.9'		50, 70, 80			
曾々木	N	37° 28.9'	50	3, 10, 20,	5月14日	～ 11月1日	電送式
	E	137° 4.2'		30, 40			
橋立沖合	N	36° 32.5'	300	※1	4月1日	～ 5月21日	記録式
	E	136° 3.3'		※1	10月2日	～ 11月18日	
猿山沖合	N	37° 39.0'	260	※1	4月1日	～ 5月31日	記録式
	E	136° 12.7'		※1	8月26日	～ 3月31日	10/10～11/23, 1/9～3/3 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・津田茂美

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11～1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

2013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

2013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17経営体で（表-1）、年間生産量は27,292kg（前年比87%）、生産額は46,406千円（前年比91%）で、最大の生産量・金額のイワナ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5魚種で17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691千円で、前年の1,729千円から大幅に減少した。

薬剤の使用状況を表-3に示した。マス類で1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311千円で前年の283千円から増加した。

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	2013年		生産量 前年比 (%)	生産金額 前年比 (%)
			生産量 (kg)	生産金額 (千円)		
海面 (陸上養殖)	クルマエビ	1	x	x	x	x
内水面	イワナ	9	18,435	32,181	82	85
"	ヤマメ	5	1,970	3,345	83	80
"	ニジマス	4	4,813	6,172	105	106
"	コイ	1	500	1,075	77	83
"	ウナギ	1	58	230	81	82
"	カジカ	5	63	1,278	188	292
"	ホンモロコ	3	203	525	84	83
"	アユ	1	350	1,600	389	889
"	スッポン	1	900	x	100	x
計 (延べ)		31 (17)	27,292	46,406	87	91

表-2 魚種別発生状況

海面/内水面	魚種	発生件数	被害量 (kg)	被害金額 (千円)	魚病名
内水面	イワナ	6	106	183	せつそう病
"	"	5	84	152	細菌性鰓病
"	"	1	150	225	サルミンコーラ症
"	ヤマメ	1	6	8	せつそう病
"	"	1	40	70	不明病
"	ニジマス	1	4	12	細菌性鰓病
"	カジカ	1	-	-	カラムナリス病
"	ホンモロコ	1	18	41	ギロダクチルス症
計		17	408	691	

表-3 薬剤の使用状況

(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	塩	
マス類		267				40	307
カジカ						4	4
計		267				44	311

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・井尻康次

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年～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、石川県漁業協同組合能都支所（以下「能都支所」という。）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）水産総合研究センター宮津栽培漁業センターの判定基準に基づき、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

2013年4月～翌年3月に能都支所市場において全長の測定および魚体の黒化状況を確認した。さらに、黒化魚の年齢別混入率について、市場調査から得られた全長組成データを、石川県（2005）の agelength key¹⁾ を用いて年齢分解することで、年齢別混入率を求めた。なお、全長-体重関係式については、以下の石川県（2005）の結果¹⁾ を用いた。

$$BW=8.36 \times 10^{-6} \times TL^{3.04}$$

(BWは全長 TL(mm)のときの体重(g))

III 結果

1. 放流種苗の体色異常調査

本年度の放流種苗の黒化魚出現状況を表-1 に示した。

5回にわたる生産のうち、第5次生産においては黒化率が算出できなかったため、正確な黒化率は算定できていないが、第4次生産までの各生産回次の黒化率は24.0～92.1%で、全体では62.3%であった。

第5次生産の黒化率を、第1～4次生産の平均62.3%で仮定すると、第5次の黒化魚放流尾数は52,955尾と見積もられ、放流ロットごとの黒化率から2013年度の黒化魚放流尾数は、県下全域で合計228,981尾と推定された。

2. 市場調査

能都支所市場調査での結果を表-2 に示した。調査日数は52日で、調査尾数は2,804尾、全体の黒化魚混入率は13.9%であった。本年度の黒化魚混入率は、前年度（8.8%）に比べて5.1%上昇した。図-1に同市場における黒化率および漁獲量の過去5ヵ年の経年変化を示した。黒化魚の混入率は年々増加傾向にあるが、それに伴い同市場の漁獲量も増加傾向にあることがうかがえた。

同市場で測定したヒラメの全長組成を図-2 に示した。測定した黒化魚の全長は、24.9～87.7cm、天然魚は20.3～80.3cmであった。市場調査データを年齢別に解析した結果から、同市場におけるヒラメ漁獲尾数は、0歳魚143尾、1歳魚12,679尾、2歳魚2,121尾、3歳魚197尾、4歳魚73尾、5歳魚以上95尾と推定され、1歳魚主体の漁獲であった。また、黒化魚の年齢別混入率は、それぞれ0歳魚16.3%、1歳魚14.1%、2歳魚12.6%、3歳魚10.7%、4歳魚13.0%、5歳魚以上19.7%であった。

IV 参考文献

1) 石川県（2005）：平成16年度早期生産ヒラメ放流効果調査報告書、125pp.

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	軽度	中度	黒化率 (%)	放流尾数 (尾)	黒化魚放流尾数 (尾)
1	50	38	12	0	24.0	40,500	9,720
2	102	63	39	0	38.2	31,500	12,044
3	101	45	56	0	55.4	108,000	59,881
4	101	8	93	0	92.1	102,500	94,381
5	0	-	-	-	-	85,000	-
合計・平均	354	154	200	0	62.3	367,500	176,026

表-2 能都支所市場調査の結果

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	263	45	17.1
5	3	27	191	29	15.2
6	5	25	326	45	13.8
7	6	27	407	92	22.6
8	6	27	380	54	14.2
9	3	25	90	11	12.2
10	3	27	66	2	3.0
11	4	26	139	13	9.4
12	6	26	399	41	10.3
1	5	23	334	33	9.9
2	3	24	127	14	11.0
3	3	26	82	11	13.4
合計・平均	52	309	2,804	390	13.9

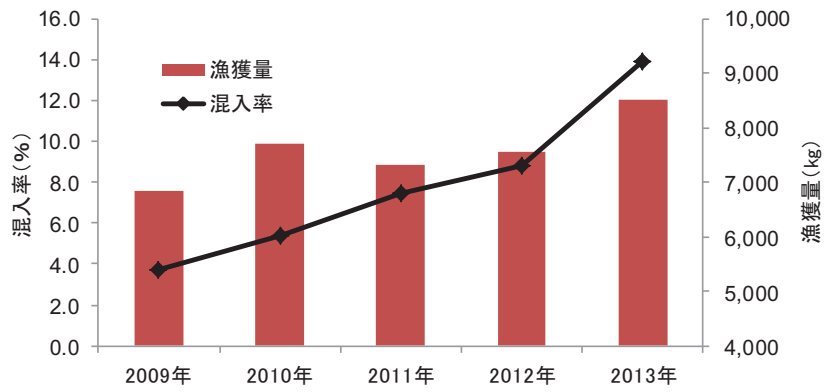


図-1 能都支所市場での黒化魚混入率および漁獲量の経年変化

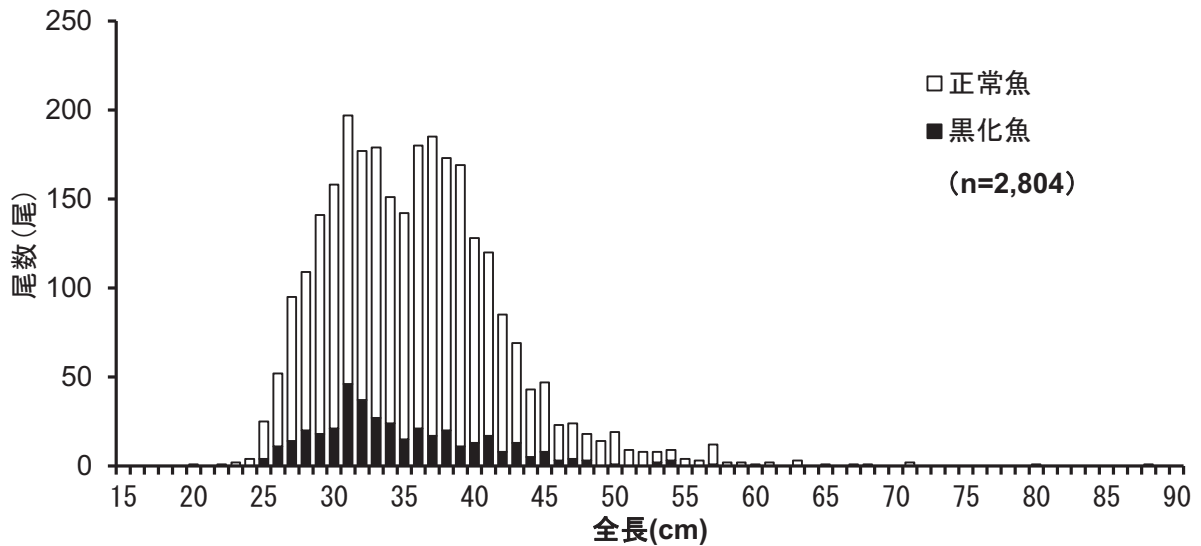


図-2 能都支所で測定したヒラメの全長組成 (2013年4月～2014年3月)

トラフグ資源増大事業

西田 剛・濱上欣也・津田茂美

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、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^{1)~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、2013年度は引き続き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

石川県漁業協同組合能都支所(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、口髭状色素沈着など)を確認した。

2. 標識種苗放流

県外の民間種苗生産機関で生産された種苗を活魚車で搬送し、志賀町西浦および七尾湾海域に放流した。なお、七尾湾放流種苗の一部には、鰭切除による標識を施した。

3. 標本船調査

七尾湾でトラフグ延縄漁業を行う漁船2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

市場調査の実施概要を表-1に示した。調査は七尾公設で1,015尾(119日)、能都支所で426尾(102日)実施し、両市場あわせて1,441尾について測定を行った。

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もとに表-2に示す基準を作成し、これに従って天然または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16.5~70.0cmで、4~6月には45cm付近に顕著なモードがみられ、3

歳魚以上と推定される中・大型魚に偏った漁獲であった。一方、11~3月は0歳魚と推定される25.0cm付近に顕著なモードがみられ、小型魚に偏った漁獲であった。天然魚および放流由来の内訳については、4~6月は天然魚と放流由来不明魚が漁獲の大部分を占めたが、11~3月は石川県放流魚の割合が比較的高くなっていた。

能都支所で測定したトラフグの全長は20.5~61.0cmで、4~6月は七尾公設同様に、中・大型魚の漁獲が多くなっていたが、加えて1歳魚と推定される小型魚の漁獲も多かった。11~3月は0歳魚と推定される25.0cm付近にモードがみられ、七尾公設と同様に小型魚の漁獲が主体となっていた。天然魚および放流由来の内訳については、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た。一方、11~3月は天然魚の割合が最も高く、次いで、放流由来不明魚と石川県放流魚が同程度の割合でみられた。

両市場とも、11~3月の1歳魚の漁獲が前年度と比べてかなり減少していた。

2. 標識種苗放流

本年度のトラフグ種苗放流の概要を表-3に示した。種苗は、県外の民間種苗生産機関から2回に分けて購入した。1回目は、6月11日に全長6.5cmの種苗20,000尾を活魚車で輸送し、そのうち10,000尾を志賀町西浦(赤崎漁港)に直接放流した。残り10,000尾については、背鰭切除による外部標識を装着し、筏で約2週間養生した後、6月25日に全長7.0cmまで成長した種苗を七尾市中島町で放流した。2回目は、7月2日に全長約9cmの種苗9,757尾を活魚車で輸送し、背鰭または臀鰭を切除して筏で養生した後、7月5日に七尾市中島町(全長9.5cm)で9,000尾、7月11日に能登島田尻(全長10.0cm)で300尾の標識種苗を放流した。

3. 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、本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2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。

本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たほか、北湾西部や南湾中央部から湾口にかけての海域でも確認された。CPUEは西湾中央および南湾中央から湾口にかけて高い海域がみられた。

標本船日誌調査では、漁獲されたトラフグの全長から年齢を推定し、標識の種類から放流由来を判別した。その結果について表-4 に示した。なお、放流魚には石川県放流魚以外の県外放流魚、放流由来不明魚も含む。その結果、漁獲尾数は、主要な種苗放流海域である西湾で最も多かった。また、七尾湾全体で漁獲物の 95.7% が放流魚であり、放流魚混入率は、いずれの湾でも 90% 以上と高い割合を占めていた。放流群別では、2013 年放流群(0 歳魚)が漁獲の主体となっており、1 歳以上魚の漁獲割合は小さかった。秋漁期に 0 歳魚が漁獲の主体で、放流魚が漁獲の多くを占めるという傾向は、市場調査の結果と一致していた。

以上の結果から、七尾湾の西湾に放流されたトラフグは、1 歳の春季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たものと考えられた。一方、秋漁期の市場調査や標本船調査で 1 歳の石川県放流魚がほとんど漁獲されなかったことから、例年よりも早く沿岸から離れて広域回遊に移行した可能性が考えられた。

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⁴⁾を図-4 に示した。2012 年は前年に引き続いて日本海・瀬戸内海・東シナ海系群の資源量が減少したにも関わらず、本県の漁獲量は急速な増加へと転じており、このことは 2010・2011 年度の種苗の大量放流の効果が現れたことによるものと考えられた⁵⁾。しかし、2013 年度は前年の漁

獲量を下回り、放流効果が薄まっている可能性がある。継続的に大量放流(数十万尾レベル)を実施することは経済的に難しいため、小型魚の漁獲圧を削減しつつ、産卵海域を保護しながら資源の回復を図ることも必要である。

IV 参考文献

- 1) 宇野勝利・古沢優(2011)：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(2012)：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(2013)：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(2014)：平成 25 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 25 年度我が国周辺水域の漁業資源評価第 3 分冊，1612-1636.
- 5) 西田剛・沢矢隆之・濱上欣也・勝山茂明(2014)：トラフグ資源増大事業，平成 24 年度石川県水産総合センター事業報告書，25-29.

表-1 市場調査の実施概要

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	15	10	23	26	91	55
5	11	10	24	27	306	33
6	11	9	21	25	33	33
7	3	0	24	27	0	8
8	0	0	23	26	0	0
9	0	0	22	26	0	0
10	2	3	24	26	5	3
11	13	11	22	25	37	14
12	16	14	25	26	117	50
1	19	14	20	24	140	121
2	19	15	20	24	221	94
3	10	16	23	26	65	15
合計	119	102	271	308	1,015	426

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鱗の欠損・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	・左右の胸鱗いずれかの切除 ・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	・2010年以前放流群(3歳以上)・・・TL40.0cm以上で背鱗、臀鱗の切除もしくは尾鱗の一部切除、またはタグ標識 ・2011年放流群(2歳)・・・TL30.0cm以上45.0cm以下で背鱗または臀鱗の切除 ・2012年放流群(1歳)・・・TL40.0cm以下で背鱗の切除 ・2013年放流群(0歳)・・・TL29.0cm以下で背鱗または臀鱗の切除	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。

表-3 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	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					
2013	6月11日	能登外浦	西浦	6.5	-		近畿大	10,000	19,300	29,300
	6月25日	七尾湾	中島(机島)	7.0	-	背鱗切除	近畿大	10,000		
	7月5日		中島(机島)	9.5	-	背鱗切除	バイオ愛媛	9,000		
	7月11日		能登島(田尻)	10.0	-	臀鱗切除	バイオ愛媛	300		

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
2013年度放流群	0歳	51	166	80	297
2012年度放流群	1歳	12	18	7	37
2011年度放流群	2歳	0	0	0	0
2010年度以前放流群	3歳+	1	0	0	1
天然		5	6	4	15
合計		69	190	91	350
放流魚混入率		92.8%	96.8%	95.6%	95.7%

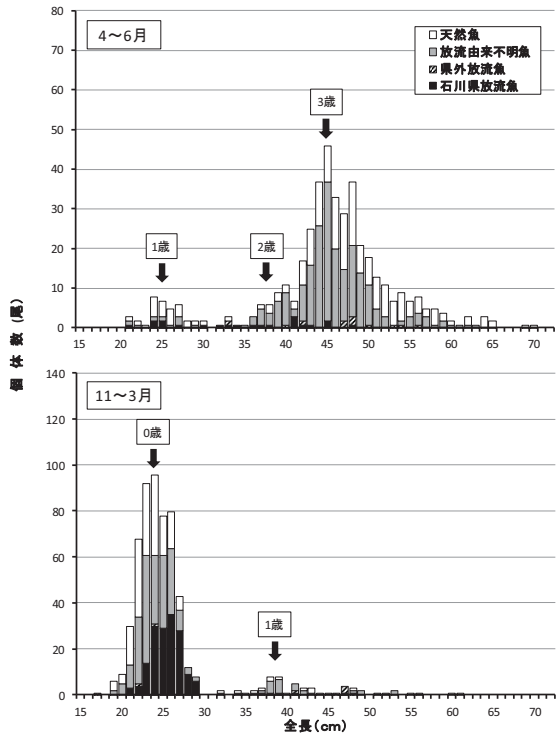


図-1 七尾公設におけるトラフグの全長組成

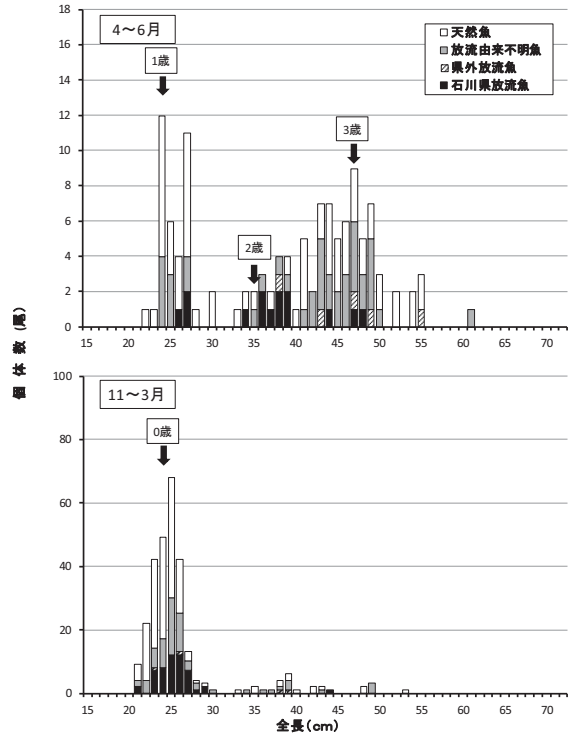
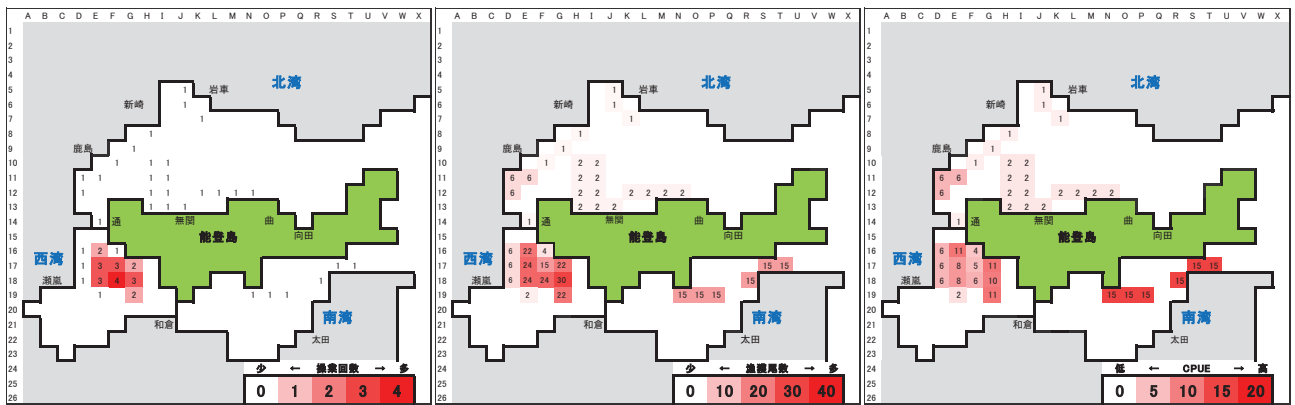


図-2 能都支所におけるトラフグ全長組成



操業回数

漁獲尾数

CPUE (漁獲尾数/操業回数)

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

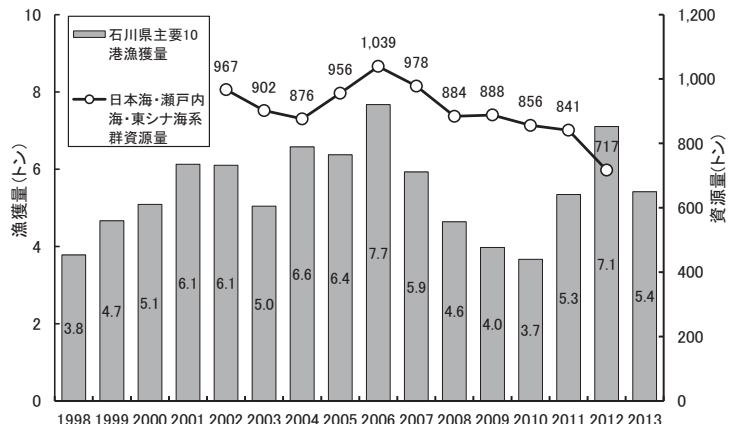


図-4 石川県主要10港の年度別トラフグ漁獲量および日本海・瀬戸内海・東シナ海系群資源量の推移

トリガイ養殖技術開発事業(養殖試験)

濱上欣也・津田茂美
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ヶ年計画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、2013年7月から2014年4月の間に実施した養殖試験について報告する。

なお、2013年9月1日に「とりがい垂下式養殖業」として区画漁業権(第1種区画漁業)が設定され、2014年度からトリガイ種苗も有償で配付することになり、養殖業も本格的に開始することなどから、当該事業は本年度で終了する。2014年度以降は、新規に養殖トリガイブランド化推進事業が開始され、主にPR活動や販売体制の検討および品質向上等による付加価値向上を目指していく。

II 方法

漁業者主体による養殖実証試験は、七尾北湾で2ヶ所(三ヶ浦地区:水深約20m,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9m)の合計4ヶ所の試験区を設けて2013年7月23日から開始した(図-1)。



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8mに垂下した(写真-1)。

養殖コンテナやアンス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)で行い、これに併せて成長・生残を調査した。稚貝の収容個数は、養殖コンテナ1箱あたり石崎地区は60個、その他の地区は50個とし、成長に応じて収容密度を薄くし、最終的には20個/箱とした。



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15.4~21.5mmの稚貝25,000個の内から12,250個を使用した。

なお、予備として約1,300個を県増養殖施設に垂下し、残りの11,450個は七尾市能登島曲町地先に放流した。

III 結果と考察

1. 成長(殻長)

2013年7月から2014年4月までの殻長測定結果を表-1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。

2. 生残

2013年7月から2014年4月までの生残結果を表-2に示した。

8月下旬に第1回目の調査を実施したが、その時点では

全地区で 95%以上の生残率で良好であった。その後、9月24日の三ヶ浦地区から順次、第2回目の調査を実施した結果、三ヶ浦地区は90%以上の生残率で良好であったが、翌日の9月25日に調査した中島地区は全滅していた。

このため、これ以降に調査予定の志ヶ浦地区と石崎地区の漁業者に連絡しへい死状況を観察してもらったところ、石崎地区もほとんどへい死しているとのことであった。

9月30日に志ヶ浦地区を調査したところ、96.8%の生残率で良好であったが、10月1日に調査した石崎地区は3.2%の生残率でほとんどがへい死していた。

中島地区および石崎地区については、これ以降の試験継続が不可能となったので、11月7日に三ヶ浦地区の延縄②に育成中の稚貝845個を取り上げ中島地区に移動した。また、石崎地区においても、11月5日に志ヶ浦地区で育成中の稚貝1,386個を移動した。さらに、11月7日に石崎地区の筏に育成中の稚貝347個を中島地区に移動し、養殖試験を継続した。

この結果、11月以降から翌年4月までの生残率は中島地区および石崎地区の双方とも85%以上と良好であった。なお、7月の養殖試験開始から翌年4月まで飼育を継続できた三ヶ浦地区および志ヶ浦地区の推定生残率は80%以上となり良好な結果であった。

3. まとめ

今回の試験結果から、いずれの海域（試験区）も養殖試験開始から約1ヶ月間の成長が優れ、高水温時期である8月下旬から9月下旬の成長が鈍くなる結果となったが、過去の試験結果¹⁾²⁾³⁾と比較しても今回と同様の傾向を示していた。

今回は七尾西湾と七尾南湾の2地区で全滅状態になったが、このような状況は過去に例がなかった。

参考までに9月25日および26日にSTD（アレック電子（株）製 COMPACT-STD）で水質調査を実施した結果を表-3に示した。育成コンテナの垂下水深は中島地区が10m、石崎地区が8mであるが、その水深帯の水温は27℃前後、塩分は31以上であった。DOをみると、中島地区は水

面下4m以深から、石崎地区は8m以深から2~3 mg/l台で低い値となっていた。

この水質結果から、水温が高い時期でトリガイの生息環境が悪化していたことに加えて、DOの値が低下したことがへい死原因と考えられるが、へい死した日が特定できないことや詳細な水質調査を実施していないこと、また、生残が良好な海域との水質比較をしていないことなどから、へい死原因は明らかとならなかった。今後は当該海域を詳細にモニタリングしてへい死原因を解明するとともに、生残率が良好であった七尾北湾海域で、新たな養殖漁場を開拓する必要がある。

表-3 水質測定結果

中島地区 測定日:2013.09.25				石崎地区 測定日:2013.09.26			
水深 (m)	水温 (°C)	塩分	DO (mg/l)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	DO (mg/l)
1	27.4	28.8	8.3	1	25.6	28.4	6.8
2	27.5	29.8	7.0	2	25.9	29.0	6.7
3	27.6	30.2	5.3	3	26.0	29.3	6.4
4	27.5	30.7	3.1	4	26.2	29.8	6.4
5	27.5	31.1	3.5	5	26.3	30.1	6.2
7	27.7	32.0	2.4	6	26.3	30.3	5.9
8	27.4	32.3	2.1	7	26.6	30.9	5.4
9	27.4	32.5	2.6	8	26.9	31.9	3.1
10	27.3	32.6	2.7	9	26.6	32.3	2.4
11	27.1	32.7	2.9				
12	26.9	32.8	3.0				

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 (2012): 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 (2013): 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.
- 3) 濱上欣也・沢矢隆之・勝山茂明・相木寛史・西田 剛 (2014): トリガイ養殖技術開発事業, 平成24年度石川県水産総合センター事業報告書, 30-33.

表-1 2013年度トリガイ養殖試験結果(2013年7月から2014年4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25日		8月27日		9月24日		10月29日		12月24日		2月25日		4月22日		
			殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長
三ヶ浦	筏	日間成長量(μ)	20.4	41.3	633	82	380	106	280	266	275	74.0	187	249	79.9	105	220
		平均	20.4	40.6	612	36	348	155	267	—	—	—	—	—	—	—	—
三ヶ浦	延縄	日間成長量(μ)	20.4	40.6	612	36	348	155	267	—	—	—	—	—	—	—	—
		平均	20.4	40.6	612	36	348	155	267	—	—	—	—	—	—	—	—
		收容個数(期間)	50個 (7/25-8/27)		40個 (8/27-9/24)		30個 (9/24-10/29,11/7)		25個 (10/29-12/24)		20個(12/24-4/22)						

地区名	試験区	項目	7月23日		8月29日		9月25日		11月7日		1月7日		3月4日		4月28日		
			殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長
中島	延縄①	日間成長量(μ)	20.4	38.0	476	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		平均	20.4	38.0	476	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
中島	延縄②	日間成長量(μ)	20.4	38.0	476	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		平均	20.4	38.0	476	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		收容個数(期間)	50個 (7/23-8/29)		40個 (8/29-9/25)		25個(11/7-1/7)		25個(1/7-3/4)		20個(1/7-4/28)						

* 延縄①: 9月25日の箱替え洗浄時に取り上げたところ、全滅していた。

* 延縄②: 11月7日、三ヶ浦地区の延縄に育成中のトリガイ845個(平均殻長48.4mm)を中島地区に移動した。

地区名	試験区	項目	7月23日		8月27日		10月1日		11月5日		1月7日		2月25日		4月22日	
			殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長
石崎	延縄①	日間成長量(μ)	20.4	39.6	549	154	351	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		平均	20.4	39.6	549	154	351	—	—	—	—	—	—	—	—	—
石崎	延縄②	日間成長量(μ)	20.4	39.6	549	154	351	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		平均	20.4	39.6	549	154	351	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		收容個数(期間)	60個(7/23-8/27)		40個(8/27-10/1)		30個(10/1-11/5)		25個(11/5-1/7)		20個(1/7-4/22)					

* 延縄①: 10月1日の箱替え洗浄時に取り上げたところ、97個のみの生残(生残率3.2%)であった。

* 延縄②: 11月5日、志ヶ浦地区の筏に育成中のトリガイ1,386個(平均殻長46.5mm)を石崎地区に移動した。

地区名	試験区	項目	7月25日		8月26日		9月30日		10月28日		12月9日		2月7日		4月11日	
			殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長	殻長
志ヶ浦	筏	日間成長量(μ)	20.4	39.1	584	77	319	168	275	302	283	70.4	187	254	79.1	138
		平均	20.4	39.1	584	77	319	168	275	302	283	70.4	187	254	79.1	138
		收容個数(期間)	50個 (7/25-8/26)		40個 (8/26-9/30)		30個 (9/30-10/28)		25個 (10/28-12/9)		20個(12/9-4/11)					

表-2 2013年度トリガイ養殖試験結果(2013年7月から2014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25日	8月27日	9月24日		10月29日 延縄 11月7日		12月24日		2月25日		4月22日	
			7/25	8/27-9/24	7/25-9/24	9/24-10/29	10/29-11/7	7/25-10/29	11/7-12/24	7/25-12/24	12/24-2/25	7/25-2/25	2/25-4/22	7/25-4/22
三ヶ浦	筏	収容個数	850	850	823	850	812	850	953	850	933	850	890	850
		生残個数		823	812	775	775	933	759	890	724	874	711	
		生残率		96.8	95.5	95.4	91.2	97.9	89.3	95.4	85.1	98.2	83.6	
延縄①		収容個数	500	500	487	500	455	500	440	500	440	500	430	500
		生残個数		487	455	440	440	440	440	440	430	420	420	
		生残率		97.4	91.0	96.7	88.0	100.0	88.0	97.7	86.0	97.7	84.0	
延縄②		収容個数	1,200	1,200	1,170	1,200	1,095	1,200						
		生残個数		1,170	1,095	1,023	1,023							
		生残率		97.5	91.3	93.4	85.3							

* 延縄①:11月7日、生残個数1,023個から845個を取り上げ、中島地区に移動して再垂下した。残りの178個は、筏に移動して再垂下した。
 * 筏:11月7日、延縄②に育成中のトリガイ178個を筏に移動したため、個数が775個から953個に増加した。よって、これ以降の延べ生残率(推定生残個数)となる。

地区名	試験区	項目	7月23日	8月29日	9月25日		11月7日		1月7日		3月4日		4月28日	
			7/23	8/29-9/25	7/23-9/25	9/25-11/7	11/7-1/7	1/7-3/4	3/4-4/28	7/23-4/28				
中島	延縄①	収容個数	3,600	3,600	3,580	3,600								
		生残個数		3,580	0	0								
		生残率		99.4	0.0	0.0								
延縄②		収容個数				845	845	845	845	845	1,156	1,192	1,149	1,192
		生残個数							809	1,149	1,072	1,072	1,072	
		生残率							95.7	99.4	96.4	93.3	89.9	

* 延縄①:9月25日の取り上げ時に全滅していた。
 * 延縄②:11月7日、三ヶ浦地区延縄②の生残個数1,023個の内845個を中島地区に移動して再垂下した。
 * 延縄③:1月7日に、石崎地区の筏に育成中の347個を中島地区に移動して再垂下した。よって、1月7日時点では、三ヶ浦から移動した生残数809個と石崎から移動した347個の合計1,156個となる。

地区名	試験区	項目	7月23日	8月27日	10月1日		11月5日		1月7日		2月25日		4月22日	
			7/23	8/27-10/1	7/23-10/1	10/1-11/5	7/23-11/5	11/5-1/7	1/7-2/25	2/25-4/22	11/5-4/22			
延縄①		収容個数	3,050	3,050	2,900	3,050	97	3,050						
		生残個数		2,900	97	70								
		生残率		95.1	3.3	2.3								
延縄②		収容個数				1,100	1,100	1,100	997	1,100	997	1,100	960	1,100
		生残個数							957	960	960	954	954	
		生残率							90.6	87.3	99.4	86.7		
筏		収容個数				356	356	356	347					
		生残個数												
		生残率												

* 延縄②:11月5日に、六水地区から移動してきた1,386個の内、1,100個を再垂下した。
 * 筏:11月5日、延縄①で育成していた70個と六水地区から移動してきた1,386個の内、286個を再垂下した(合計356個)
 * 筏:1月7日、生残個数347個を取り上げ、中島地区に移動して再垂下した。

地区名	試験区	項目	7月25日	8月26日	9月30日		10月28日		12月9日		2月7日		4月11日	
			7/25	8/26-9/30	7/25-9/30	9/30-10/28	7/25-10/28	10/28-12/9	7/25-2/7	2/7-4/11	7/25-4/11			
志ヶ浦	筏	収容個数	3,050	3,050	3,000	3,050	2,952	3,050	1,550	3,050	1,539	3,050	1,519	3,050
		生残個数		3,000	2,952	2,936	2,936	1,539	2,877	1,519	2,877	1,482	2,807	
		生残率		98.4	96.8	98.5	96.3	99.3	94.3	98.7	94.3	97.6	92.0	

* 10月28日に確認した生残個数2,936個の内、11月5日に1,386個を石崎地区に移動した。よって、六水地区の育成個数は1,550個となった。このため、これ以降の延べ生残率(推定生残個数)は推定生残率(推定生残個数)となる。

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、その処理がいしる生産業者にとって問題となっている。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、処理費用が大きな負担となっていることから、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、これまでに酵素や麹を添加することによるエキス製造を試みた。しかし、検討したいずれの方法でも全窒素分はほとんど分解されず、新たな方法について検討する必要が示唆された。そこで、本年度はいくつかの方法を組み合わせることによるエキス調味料の製造方法について検討した。

II 試料と分析方法

1. 熱水抽出液の調製

試料には、当センターが製造したスルメイカの肝臓を原料としたいしるの加工残滓（以下「イカいしる残滓」という。）を用いた。

イカいしる残滓に対し等量（w/w）の蒸留水を添加し、90～95℃で60分間加熱した。一晩常温で静置後、リードクッキングペーパーでろ過した。得られたろ液を熱水抽出液とし、酵素分解試験に供した。

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。熱水抽出液に対しそれぞれ0.2%の市販酵素製剤を添加しよく混合した後、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。得られた濾液を酵素分解液として実験に供した。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

得られた酵素分解液について、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。また、全窒素量、ホルモール窒素量の値より以下の計算式によってタンパク分解率を算出した。

$$\text{タンパク分解率 (\%)} = (T-N) / (F-N) \times 100$$

4. 加工品試作

試作した酵素分解液のエキス調味料としての利用可能性を検討するため、酵素分解液を用いた干物を製造した。干物は、8%の塩濃度に調整した塩水、および酵素分解液（塩濃度7.6%）と水を等量混合した後、食塩を加えることで塩濃度を8%に調整した調味液にニギス（解凍）をそれぞれ30分間浸漬し、冷風乾燥機で3時間乾燥した。

試作した干物について、当センター職員17名を対象に簡易的な試食アンケート調査を行った。試食アンケート調査は塩水に浸漬した干物（以下「塩水漬けの干物」という。）と酵素分解液を用いて調製した調味液に浸漬した干物（以下「酵素分解液漬けの干物」という。）をそれぞれガスコンロで焼いた後に試食してもらい、「どちらがおいしかったか」、「その理由（うまみ、味の濃さ、香り、身の柔らかさについて自由記述式）」について回答を得た。

III 結果と考察

1. 化学成分

熱水抽出液の全窒素量は1.66g/100ml、ホルモール窒素量は1.47g/100mlであった。これに対し、得られた酵素分解液の全窒素量は、1.49～1.73g/100ml、ホルモール窒素量は、1.27～1.48g/100mlであった。醤油や味噌などの発酵食品において、全窒素やホルモール窒素は味に関与する重要な成分として知られているが、本実験で得られた熱水抽出液、酵素分解液の全窒素量およびホルモール窒素量は市販イカいしるや市販大豆こいくち醤油と同等であった。

酵素処理を行った試験区は、熱水抽出液と比較するといずれの試験区においても全窒素量、ホルモール窒素量とも大幅な増加はみられなかった。全窒素量、ホルモール窒素量から算出したタンパク分解率をみると、73.93～99.27%であったことから、いしる残滓の熱水抽出液に含まれる窒素分は、大部分がアミノ酸やペプチドに分解された状態であると考えられた。

熱水抽出液の総遊離アミノ酸量は6,495mg/100mlであったのに対し、酵素分解液の総遊離アミノ酸量は7,073～8,513mg/100mlと市販いしると同等にまで増加していた。酵素分解液の総遊離アミノ酸量は、すべての酵素処理区において熱水抽出液よりも増加していたことから、添加した酵素によって遊離アミノ酸への分解が進んだものと考えられた。熱水抽出液および酵素分解液の主な遊離アミノ酸は、ロイシン、イソロイシン、リジン、アスパラギン酸であり、今回試作した酵素分解液の遊離アミノ酸組成は市販いしるとは異なるものであった。

2. 試作した加工品に対する評価

製造した干物を食べてもらい、試食アンケート調査を行った結果、「どちらがおいしかったか」という設問に対しては、「酵素分解液漬けの干物の方がおいしい」と回答した人は11名で、「塩水漬けの干物の方がおいしい」と回答した6名を上回った。その理由として、「酵素分解液漬けの干物の方がおいしい」と回答した人は、「うま味が強い」、「味が濃い」など味についての良い印象が目立った。また、香りについては「香ばしい」という意見が多くみられた。これに対し「塩水漬けの干物の方がおいしい」と回答した人は、酵素分解液漬けの干物について「クセが強い」、「生臭い」など香りについての

悪い印象が多くみられた。これについて、今回用いた酵素分解液はいしる加工残滓を原料としているため、原料由来の香りが製品の特徴として感じられたものと考えられた。

以上の結果から、本研究によって試作した酵素分解液は、味に関与する成分である全窒素、ホルモール窒素、および遊離アミノ酸が豊富に含まれ、味や風味の付与を目的としたエキス調味料として十分利用可能であると考えられた。本研究で開発したエキス調味料が実用化されることで、これまで廃棄されていたいしる残滓の有効利用に繋がることを期待する。

[報告書名…水産物の利用に関する共同研究, 第54集鳥取県, 平成26年3月]

温排水影響調査（要約）

西田 剛・勝山茂明・津田茂美

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、秋季はこれまでの範囲にあり、冬季は低めであった。鉛直的には、上下層間の差は春季に大きく、夏季にやや大きく、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、夏季のアンモニア態窒素、硝酸態窒素の値が高かったものの、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、植物プランクトンが春季の水深5mおよび夏季の水深5mでやや多く、動物プランクトンが春季の水深0~2mで少なく、冬季でやや多かったものの、全体として大きな変化は認められなかった。その他の項目については、これまでの調査結果とほぼ同程度であった。

報告書名 志賀原子力発電所温排水影響調査結果報告書
 平成25年度 第1報（春季）石川県 平成26年 1月
 同報告書 第2報（夏季）石川県 平成26年 4月
 同報告書 第3報（秋季）石川県 平成26年 8月
 同報告書 第4報（冬季）石川県 平成26年 10月
 同報告書 年報 石川県 平成26年 10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	2013年5月21日	2013年7月31日	2013年10月18日	2014年3月24日
2. 水質調査 (保健環境センター)	7点	2013年5月21日	2013年7月31日	2013年10月18日	2014年3月24日
3. 底質調査 (保健環境センター)	4点	2013年5月21日	2013年7月31日	2013年10月18日	2014年3月24日
4. 潮間帯生物調査(イワノリ) (水産総合センター)	3点	2013年11月14日・12月19日 2014年1月15日・2月13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	2013年6月3日	2013年7月28日	2013年10月21日	2014年3月30日
6. プランクトン調査 (水産総合センター)	5点	2013年5月21日	2013年7月31日	2013年10月18日	2014年3月24日

IV 生 産 部

2013年度 種苗生産・配付・放流の実績(2)

水産総合センター生産部志賀事業所

種類	生産実績		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)
クロダイ	282	50	放流	輪島支所	8月21日	50	5	9	45	輪島地先	8月21日	5	50	直接放流
				北部外浦水産振興協議会 (能登支所)	8月20日	50	20	9	180	輪島地先	8月20日	20	50	5
				能登内浦水産振興協議会 (穴水支所)	計		20	180		新崎、志ヶ浦地先	8月27日	20	50	直接放流
				(ななか支所)	8月27日	50	20	9	180	三ヶ浦	8月27日	20	50	"
				・三ヶ浦	8月28日	50	20	9	180	閩地先	8月28日	20	50	"
				・閩	8月28日	50	10	9	90	閩地先	8月28日	10	50	"
				・無閩	8月28日	50	5	9	45	閩地先	8月28日	5	50	"
				・南	8月28日	50	10	9	90	南地先	8月28日	10	50	"
				・曲	8月28日	50	20	9	180	曲地先	8月28日	20	50	"
				・向田	8月28日	50	15	9	135	向田地先	8月28日	15	50	"
				・白鳥	8月30日	50	4	9	36	白鳥地先	8月30日	4	50	"
				・寒嶺他	8月30日	50	6	9	54	大泊地先	8月30日	6	50	"
				・鯨目	8月30日	50	20	9	180	鯨目地先	8月30日	20	50	"
				・鹿渡島	8月30日	50	5	9	45	輪浦地先	8月30日	5	50	"
				(佐々波支所)	8月19日	50	10	9	90	佐々波地先	8月19日	10	50	"
				七尾湾漁業振興協議会 計			145	1,305				145.0		
				その他										
				日本釣振興会・石川県支部	8月26日	50	40	9	360	小木、穴水、金沢、小松地先	8月26日	40	50	"
				日本釣振興会・福井県支部	8月28日	50	10	9	90	鷹真、松原地先	8月28日	10	50	"
				新崎志ヶ浦里山協議会	8月26日	50	60	9	540	新崎地先	8月26日	60	50	"
				グリーン・ピーチいしか	8月23日	50	1	9	9	羽咋地先	8月23日	1	50	"
				わ実行委員	9月30日	50	1	9	9	安宅地先	9月30日	1	51	"
				グリーン・ピーチいしか わ実行委員	計		112	1,008				112		
				放流計			282	2,538				282		
				合計			282	2,538				282		

2013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		放流数 (千尾)	大きさ (mm)	中間育成方法						
ヒラメ	368	100	放流	(加賀支所・橋立地区)	7月8日	106	19	40	760	橋立地先	7月8日	19	106	直接放流	国7.5						
				(加賀支所・塩屋地区)	7月10日	98	16	40	640	塩屋地先	7月10日	16	98	直接放流	国7.5						
志賀 事業所	368			(小松支所)	6月26日	96	15.5	40	620	安宅地先	6月26日	15.5	96	直接放流	国8						
				(美川支所)	7月4日	102	18	40	720	美川地先	7月4日	18	102	直接放流	国8						
				(松任田支所)	7月6日	105	8	40	320	松任地先	7月6日	8	105	直接放流	国3						
				(金沢支所)	7月10日	98	5	40	200	金石地先	7月10日	5	98	直接放流	国2						
				(金沢港支所)	7月10日	98	5	40	200	金沢港地先	7月10日	5	98	直接放流	国2						
				(内灘支所)	7月10日	98	6	40	240	内灘地先	7月10日	6	98	直接放流	国3						
				(南浦支所)	7月8日	106	3	40	120	七塚地先	7月8日	3	106	直接放流							
				計						95.5		3,820			95.5						
				養殖用				(押水支所)	6月29日	98	2	40	80	押水地先	6月29日	2	98	直接放流			
								(羽咋支所)	6月26日	96	5	40	200	滝地先	6月26日	5	96	直接放流			
								(柴垣支所)	7月2日	98	3	40	120	柴垣地先	7月2日	3	98	直接放流			
								志賀町水産振興協議会													
								(志賀支所)	7月18日	103	21	40	840	安部屋地先	7月18日	21	103	直接放流			
								(福浦港支所)	6月25日	95	25	40	1,000	福浦地先	6月25日	25	95	直接放流			
								(西海支所・西海地区)	7月16日	101	45	40	1,800	西海地先	7月16日	45	101	直接放流			
(西海支所・西浦地区)	7月2日	99	25					40	1,000	西浦地先	7月2日	25	99	直接放流							
中部外浦水産振興協議会										126		5,040			126						
(門前支所)	7月18日	103	3.5					40	140	門前地先	7月18日	3.5	103	直接放流							
(輪島支所)	7月19日	105	6.5					40	260	輪島地先	7月19日	6.5	105	直接放流	国1.5						
北部外浦水産振興協議会										10		400			10						
(小水支所)	7月3日	98	9					40	360	小水地先	7月3日	9	98	直接放流	国4						
(能都支所)	7月9日	107	15					40	600	田ノ浦渡	7月9日	15	107	直接放流	国5						
能登内浦水産振興協議会										24		960			24.0						
(ななか支所)	7月11日	101	8	40	320	鶴ノ浦地先	7月11日	8	101	直接放流	国3										
鶴浦地区	7月11日	101	0.75	40	30	鶴ノ浦地先	7月11日	0.75	101	直接放流											
岸端地区	7月11日	101	7.5	40	300	岸端地先	7月11日	7.5	101	直接放流	国3										
野崎地区	7月10日	98	9	40	360	野崎地先	7月10日	9	98	直接放流	国3										
鯨目地区	7月10日	98	9	40	360	鯨目地先	7月10日	9	98	直接放流	国3										
(佐々波支所)	7月5日	104	8	40	320	佐々波地先	7月5日	8	104	直接放流	国5										
七尾湾漁業振興協議会						42.25		1,650			42.25										
その他																					
キリンビール	6月30日	98	1.5	40	60	輪島地先	6月30日	1.5	98	直接放流											
鈴平建設	7月9日	97	6	40	240	姫地先	7月9日	6	97	直接放流											
(株)鼎建設	7月9日	97	6	40	240	姫地先	7月9日	6	97	直接放流											
(株)西中建設	7月9日	97	5	40	200	鶴川地先	7月9日	5	97	直接放流											
(株)向出組	7月10日	98	6	40	240	塩屋地先	7月10日	6	98	直接放流											
(株)千場建設	7月11日	101	6.75	40	270	田尻地先	7月11日	6.75	101	直接放流											
(株)喜多組	7月11日	101	6.05	40	242	輪島地先	7月11日	6.05	101	直接放流											
刀井建設(株)	7月11日	101	5.95	40	238	輪島地先	7月11日	5.95	101	直接放流											
寺井建設(株)	7月17日	102	5.6	40	224	羽咋地先	7月17日	5.6	102	直接放流											
石田工業(株)	7月17日	102	5.9	40	236	羽咋地先	7月17日	5.9	102	直接放流											
宮地組	7月23日	112	6	40	240	曹々木地先	7月23日	6	112	直接放流											
(株)和田内潜建	7月26日	116	6.5	40	260	大泊地先	7月26日	6.5	116	直接放流											
北都組	8月10日	128	3	40	120	狼煙地先	8月10日	3	128	直接放流											
その他 計						70.25		2,810			70.25										
放流計						368.00		14,720			368.00										
養殖計						80															
合 計						368.00		14,720			368.00										

2013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	配付先		実績		実績		放流		備考
	数量 (千個)	大きさ (mm)		配付先	配付数量 (千個)	単価 (円/個)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日	放流数 (千個)	大きさ (mm)	
アワビ	172.9	20	放流	配付先	配付月日	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	備考
				(加賀支所)	10月23日	100	橋立	7月12日	4.5	40	陸上水槽	(2014年放流予定) (2012年度配付・育成分、全数確認)
				加賀沿岸漁業振興協議会 (志賀町水産振興協議会)	計	100			0.0			
	放流用 169.6			(高浜支所)	10月15日	100	高浜地先	10月15日	5.0	16~20	直接放流	
				(志賀支所)	10月15日	168	安部屋地先	10月15日	8.4	"	"	
				(福浦港支所)	10月18日	236	福浦地先	10月18日	11.8	"	"	
	養殖用 3.3			(富米湾支所)	10月18日	236	富米湾(七海)地先	10月18日	11.8	"	"	
				(西海支所・西海地区)	10月28日	236	千ノ浦(海士崎)地先	10月28日	11.8	"	"	
				(西海支所・西浦地区)	10月28日	236	赤崎地先	10月28日	11.8	"	"	
				中部外浦水産振興協議会	計	1,212			60.6			
				(門前支所)	10月24日	80	吉浦、黒島、深見	10月24日	4.0	16~20	直接放流	
				(輪島支所)	10月19日	135	西保・輪島崎・曾々木	10月19日	6.75	"	"	
				(輪島支所)	10月21日	765	西保~曾々木・舳倉	10月21日	38.25	"	"	
				北部外浦水産振興協議会	計	980			49.0			
				(中平支所)	10月22日	40	崎島地先	10月22日	2.0	16~20	直接放流	
				(オサ支所・高屋)	10月22日	480	高屋地先	10月22日	24.0	"	"	
				(小木支所・内浦)	10月8日	110	新保・長尾地先	10月8日	5.5	"	"	
				(小木支所)	10月8日	40	小木地先	10月8日	2.0	"	"	
				能登内浦水産振興協議会	計	670			33.5			
				(七尾支所)	11月1日	10	三室地先	11月1日	0.5	16~20	直接放流	
				(ななか支所)	10月17日	10	大泊地先	10月17日	0.5	"	"	
					10月18日	30	三ヶ浦地先	10月18日	1.5	"	"	
					10月18日	30	鯨目地先	10月18日	1.5	"	"	
					10月18日	30	野崎地先	10月18日	1.5	"	"	
				(佐々波支所)	10月8日	20	佐々波地先	10月8日	1.0	"	"	
				七尾湾漁業振興協議会	計	130			6.5			
				その他								
				鼎建設	4月18日	200	鶴川	4月18日	10.0	16~20	直接放流	
				喜多組	10月17日	100	光浦	10月17日	5.0	"	直接放流	
				その他	計	300			15.0			
				放流計		3,392			164.6			
				養殖	2月13日	90						
				(株)東宏	1月7日	9						
				養殖計		99						
				合計		3,491			164.6			

2013年度 種苗生産・配付・放流の実績 (5)

水産総合センター生産部志賀事業所

種類	生産実績		区分	配付先		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	放流量 (千個)	大きさ (mm)		中間育成方法
サザエ	放流用 175.5	敷高 20	放流	(加賀支所)	10月23日	20	2.5	12	30	橋立	10月23日	2.5	30	直接放流	
				加賀沿岸漁業振興協議会 計			2.5	30				2.5			
				(羽咋支所)	10月22日	20	7.5	12	90	滝地先	10月22日	7.5	20	直接放流	
				(柴垣支所)	10月18日	20	4.0	12	48	柴垣地先	10月18日	4.0	20	"	
				(高浜支所)	10月15日	20	5.0	12	60	高浜地先	10月15日	5.0	20	"	(志賀町水産振興協議会)
				(志賀支所)	10月8日	20	8.0	12	96	安部屋地先	10月8日	8.0	20	"	"
				(福浦港支所)	10月18日	20	2.5	12	30	福浦地先	10月18日	2.5	20	"	"
				(富来湾支所)	10月18日	20	2.5	12	30	富来湾(七海)地先	10月18日	2.5	20	"	"
				(西海支所・西海地区)	10月28日	20	2.5	12	30	千ノ浦(海士崎)地先	10月28日	2.5	20	"	"
				(西海支所・西浦地区)	10月28日	20	2.5	12	30	赤崎地先	10月28日	2.5	20	"	"
				中部外浦水産振興協議会 計			34.5	414				34.5			
				(門前支所)	10月24日	20	13.5	12	162	鹿磯、深見、皆月等	10月24日	13.5	20	直接放流	門前地先 8ヶ所
				(輪島支所)	10月19日	20	28.4	12	341	西保、輪島崎他	10月19日	28.4	20	"	6ヶ所
				(輪島支所)	10月21日	20	23.6	12	283	海士町、南志見	10月21日	23.6	20	"	"
				北部外浦水産振興協議会 計			65.5	786				65.5			
				(オゾ支所・蛸島)	10月22日	20	3.0	12	36	小泊地先	10月22日	3.0	20	直接放流	
				(オゾ支所・折戸)	10月22日	20	3.0	12	36	折戸地先	10月22日	3.0	20	"	"
				(オゾ支所・高屋)	10月22日	20	10.0	12	120	高屋地先	10月22日	10.0	20	"	"
				(小木支所・内浦)	10月8日	20	5.0	12	60	比那地先	10月8日	5.0	20	"	"
				(小木支所)	10月8日	20	13.0	12	156	小木地先	10月8日	13.0	20	"	"
				(能都支所)	10月18日	20	4.5	12	54	姫地先	10月18日	4.5	20	"	"
				能登内浦水産振興協議会 計			38.5	462				38.5			
				(穴水支所)	10月25日	20	3.0	12	36	前波、沖波地先	10月25日	3.0	20	直接放流	
				(七尾支所)	11月1日	20	3.0	12	36	三室地先	11月1日	3.0	20	"	"
				(ななか支所)	10月17日	20	2.5	12	30	郷浦地先	10月17日	2.5	20	"	"
					10月17日	20	3.5	12	42	江泊地先	10月17日	3.5	20	"	"
					10月17日	20	4.5	12	54	北大呑地先 3ヶ所	10月17日	4.5	20	"	"
					10月17日	20	2.0	12	24	大泊地先	10月17日	2.0	20	"	"
					10月17日	20	0.5	12	6	黒崎地先	10月17日	0.5	20	"	"
					10月18日	20	1.5	12	18	三ヶ浦地先	10月18日	1.5	20	"	"
					10月18日	20	2.0	12	24	園地先	10月18日	2.0	20	"	"
					10月18日	20	2.0	12	24	向田地先	10月18日	2.0	20	"	"
					10月18日	20	1.5	12	18	鱒目地先	10月18日	1.5	20	"	"
					10月18日	20	2.0	12	24	長崎地先	10月18日	2.0	20	"	"
					10月18日	20	2.0	12	24	野崎地先	10月18日	2.0	20	"	"
				(佐々波支所)	10月8日	20	3.0	12	36	佐々波地先	10月8日	3.0	20	"	"
				(鹿渡島地区経営改善グループ)	10月17日	20	1.5	12	18	郷浦地先	10月17日	1.5	20	"	"
				七尾湾漁業振興協議会 計			34.5	414				34.5			
				放流計			175.5	2,106				175.5			
				合計			175.5	2,106				175.5			

2013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 320	5	放流	(内水面漁連)		1,600	2,900	4,640									
				金沢漁協	4月25日	4.5	100					浅野川	4月25日	22.2	4.5	直接放流	
				金沢漁協	5月15日	3.4	100					犀川	5月15日	29.4	3.4	"	"
				大海川漁協	5月22日	6.1	210					大聖寺川	5月22日	34.4	6.1	"	"
				金沢漁協	5月31日	4.2	270					浅野川	5月31日	64.3	4.2	"	"
				大聖寺川漁協	6月4日	6.0	250					大聖寺川	6月4日	41.7	6.0	"	"
				大聖寺川漁協	6月5日	5.1	150					"	6月5日	29.4	5.1	"	"
				金沢漁協	6月6日	5.1	180					浅野川	6月6日	35.3	5.1	"	"
				輪島川漁協	6月11日	5.3	30					河原田川	6月11日	5.7	5.3	"	"
				柳田河川漁協	"	5.3	20					町野川	"	3.8	5.3	"	"
				富来川魚族保存会	"	5.3	50					富来川	"	9.4	5.3	"	"
				小又川を守る会	7月7日	8.6	40					小又川	7月7日	4.7	8.6	"	"
				大聖寺川漁協	7月17日	9.0	200					大聖寺川	7月17日	22.2	9.0	"	"
				放流計					1,600		4,640				302.5		
合計					1,600		4,640				302.5			(配付実重量 平均 5.3g) 配付実尾数 302.5千尾 換算尾数 320.0千尾 (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96尾で、100 m³八角形コンクリート製屋内水槽1槽に雌雄確認は行なわず収容した。収容密度は0.96尾/m²であった。飼育水は2013年1月5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。

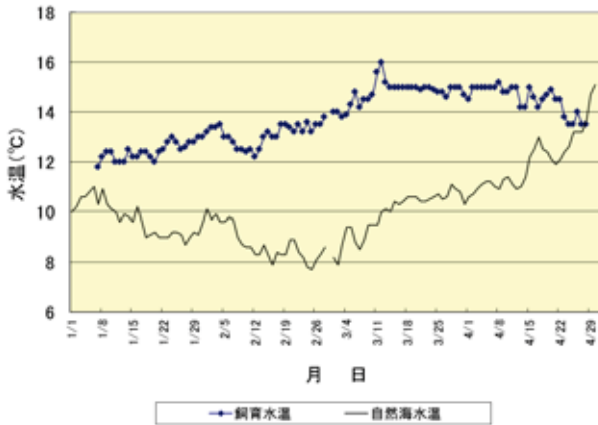


図-1 親魚飼育水温の推移

長日処理は2013年1月5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時に産出卵を回収した。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1,200~1,700千粒(20.0~28.3千粒/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(以下「クロレラ」という。)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、クロレラ培養水と「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
ワムシ	10:00 回収 16:00 給餌 マリングロスEX添加 (1.5L/10億個体)	
アルテミア	10:00 回収 海水(クロレラ添加)に浸漬	3:00 マリングロスEX添加 (1.5L/10億個体) 給餌 (バスポンプとタイマーで自動給餌)

表-2 アルテミアの栄養強化方法

	卵投入	1日目	2日目
アルテミア	10:00 28℃調温海水 卵1kg/m ³	10:00 分離回収	8:30 マリングロスEX添加 (1.0L/1億個体) 14:30 給餌

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(8~350L/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。飼育水へはクロレラを添加し、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尾ずつを取り上げて調査した。

無眼側体色異常は、90~100日齢80~100mmサイズの

ヒラメを用いて、(独)水産総合研究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、ネオヘテロボツリウムの駆除を行った。

2. 採卵・ふ化

浮上卵数と沈下卵数の推移を図-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5日に最初の産卵を確認し、3月7日から4月15日までに33回採卵した。総採卵数は28,663千粒で、浮

上卵数は17,832千粒、浮上卵率は62.21%であった。

表-3 採卵とふ化の状況

生産回次(水槽No)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	合計
採卵月日	3月14日	3月20日	3月25日	3月27日	3月30日	5回
収容卵数(千粒)	1,200	1,200	1,500	1,600	1,700	7,400
収容密度(千粒/㎡)	20.0	20.0	25.0	28.3	30.0	24.6
ふ化までの日数	3	3	3	3	3	3
ふ化尾数(千尾)	650	700	940	720	770	3,780
ふ化率(%)	54.1	58.3	62.6	45.0	45.2	53.0
水槽数	1	1	1	1	1	5

種苗生産には、3月14日から30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7,400千粒の浮上卵を直接収容した。ふ化までの日数は3日を要し、ふ化仔魚の総数は3,780千尾(ふ化率53.0%)であった。

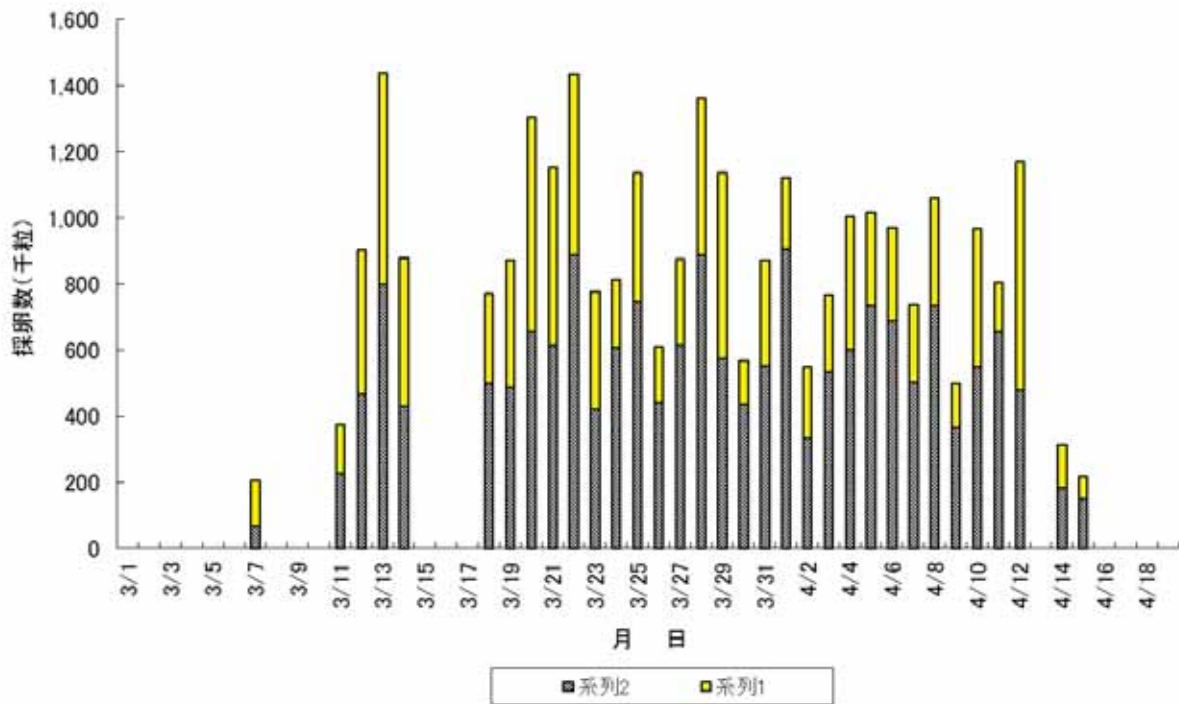


図-2 浮上卵数と沈下卵数の推移

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1,803億個体、アルテミアが114.8億個体であった。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~S5(ヒガシマル)」を使用した。総給餌量は3,080kgであった。

飼育開始時の各水槽の収容尾数は、650~940千尾

(10.8~15.6千尾/m³)であった。ふ化後の水温は17℃に設定し、5月30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25日から8月10日の間に県漁協各支所などへ直接放流用種苗(全長93~131mm)として367,500尾を配付した。

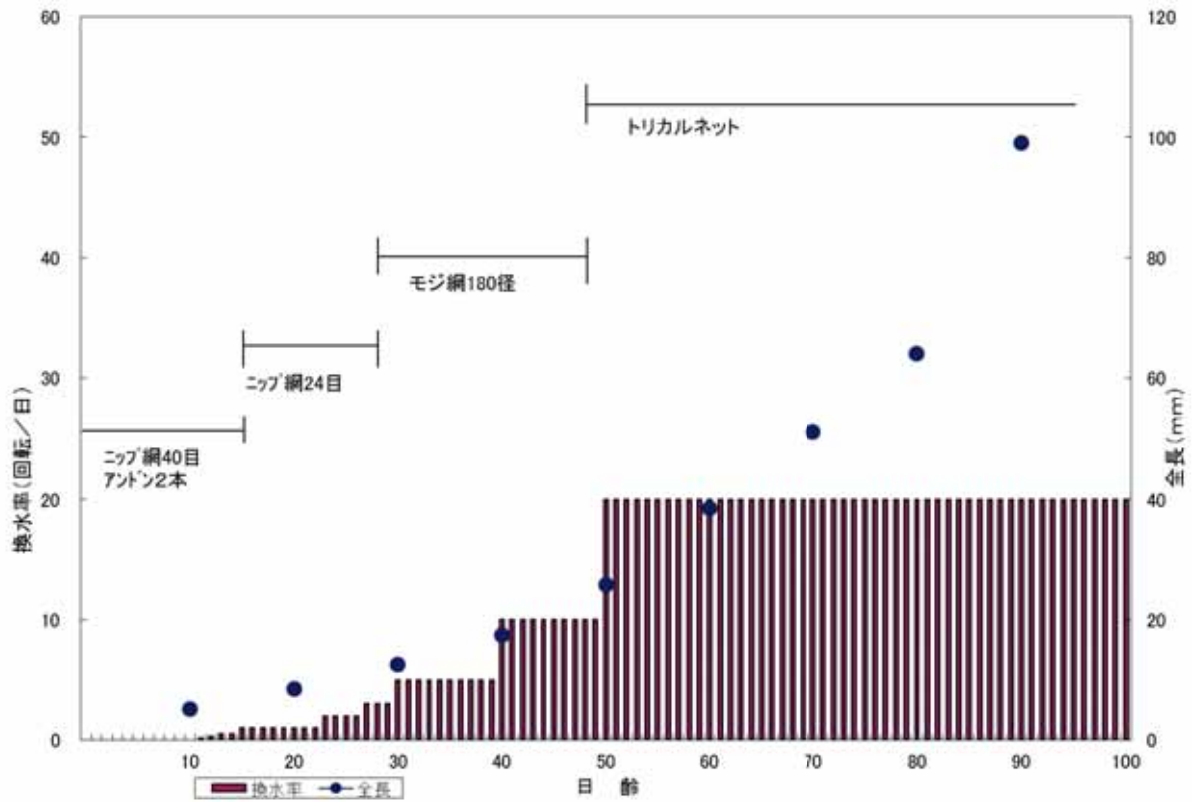


図-3 ヒラメの成長と換水率

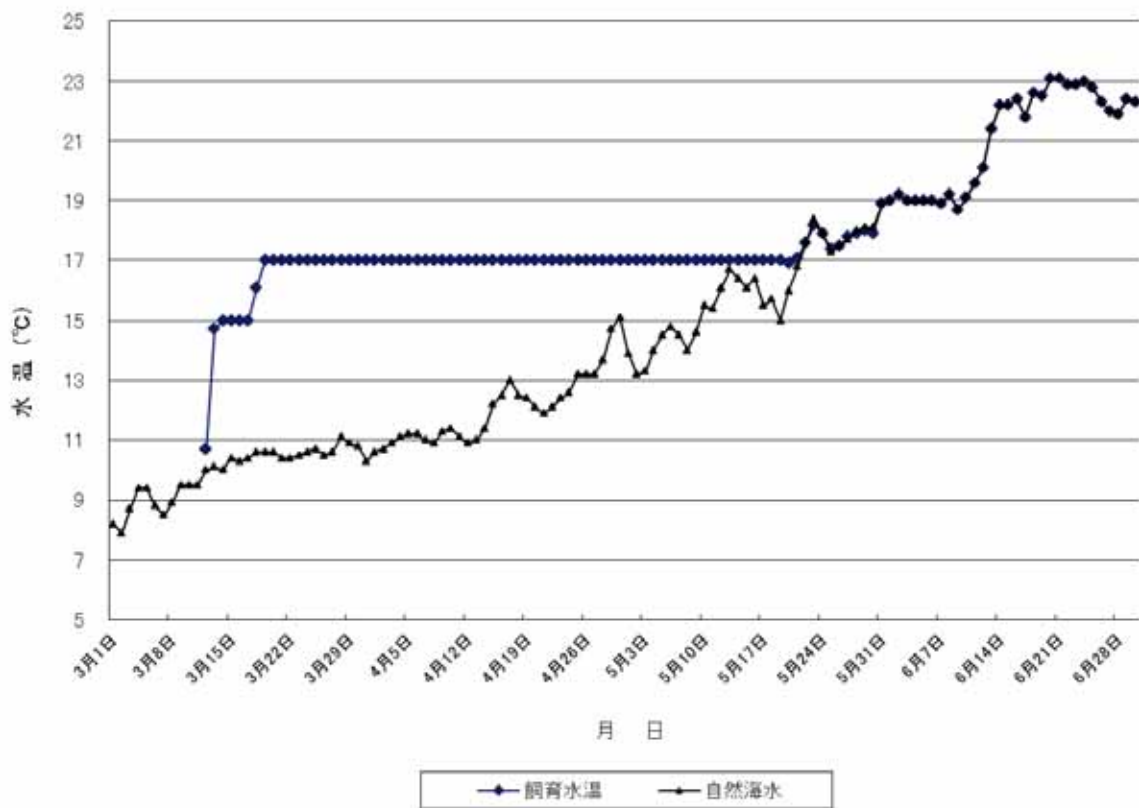


図-4 飼育水温の推移

表-4 生産結果

生産回次 (水 槽 No.)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	合計
仔魚収容密度(千尾/m ³)	10.80	11.60	15.60	12.00	12.80	12.50
生産尾数(千尾)	85.00	40.50	31.50	108.00	102.50	367.50
生残率(%)	13.07	5.78	3.35	15.00	13.31	9.72
有眼側体色異常率(%)	0.69	0.70	0.60	0.42	0.58	0.59

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	B2(日清)	1号(日清)	ヒガシマルS2	ヒガシマルS3	ヒガシマルS4	ヒガシマルS5	ヒガシマルS6
1~5	42								
6~10	128								
11~15	282								
16~20	368								
21~25	469	8.2	8.4						
26~30	468	18.6	16.2						
31~35	46	28.4	26.4	16.4					
36~40		34.6	29.0	28.2	20.4				
41~45		25.0		22.4	48.2	16.4			
46~50				20.4	44.0	22.4			
51~55				12.6	64.8	52.8	54.8		
56~60					22.6	124.2	64.2		
61~65						84.2	126.4		
66~70							134.8		
71~							119.8	1,900	0
合 計	1,803	114.8	80.0	100.0	200.0	300.0	500.0	1,900	0

配合合計 3,080.0 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 0.59% (0.42~0.7%) であった。

無眼側体色異常については、91~106 日齢の平均全長 99.0 mm (88.4~106.1 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、4~33%と昨年度なみであった。その他の部位では、胸鰭基部部や腹鰭基部部に軽度な黒

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 8~64%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」を使用した。2003 年度より一次浸漬に使用した冷凍濃縮ナンノ (自家製) は、冷凍庫の故障により、今年度は使用できなかったため、市販のクロレラを使用した。飼育水への添加もクロレラのみを使用した。

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 (%)					
		2012年度	2013年度				
着色程度区分			1回次	2回次	3回次	4回次	5回次
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	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	± 着色軽度	16.0	36.0	4.0	8.0	20.0	32.0
	なし	84.0	64.0	96.0	92.0	80.0	68.0
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	2.0	28.0	0.0	0.0	22.0	20.0
	2 胸鰭基部部周辺	3.0	22.0	2.0	10.0	8.0	48.0
	3 腹鰭基部部周辺	12.0	12.0	2.0	16.0	10.0	26.0
D (尾柄部)	1 尾柄部縁側・軽度	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2 尾柄部内側	1.0	6.0	0.0	2.0	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 (%)		26.4	54.0	8.0	30.0	40.0	64.0
調査日 齢		91	104	96	98	105	106
平均全長 (mm)		76.5	106.1	88.4	98.7	98.1	103.7
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、放流用に配付する。

II 方法と結果

1. 採卵

2013年5月8日、能登島曲地先の生簀網で飼育した養成親魚260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23日から5月30日に採集した浮上卵3,700千粒を、40m³飼育水槽(角形コンクリート水槽)5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4日目より35日目までシオミズツボワムシ(以下「ワムシ」という。)、25日目より出荷前々日まで初期配合飼料、30日目より40日目まで冷凍コペポーダ(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1億個体にマリングロスEX(マリンテック(株)製)120g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2~10回/日投与した。

総給餌量はワムシ320.9億個体、冷凍コペ24.6kg、初期配合飼料763.2kg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1.2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4日目より14日目まで市販の濃縮ナンノクロロプシス(以下「濃縮ナンノ」という。)を1~1.5L/槽/日、培養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 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 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20日前後に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25日目までに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、注水開始時のふ化後25日目より40目、30日目より24目、それ以降も稚魚のサイズでモジ網180径、120径に順次交換した。

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

5. 分槽・計数

7月11日から7月18日(ふ化後47~52日目)にかけて40m³水槽5槽より441千尾の稚魚(平均全長20.51mm)を取り上げ、60m³水槽5槽に収容した。7月23日に60m³水槽の稚魚(平均全長30.36mm)93千尾を取り上げ、40m³水槽2槽に収容し、継続飼育を行った。

稚魚は、自動給餌機で1.4~3kg/槽(10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、33~43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23日から5月30日にかけて、計6槽へ収容した浮上卵より3,700千尾(ふ化率74.9%)のふ化仔魚が得られた。

ふ化後4日目より給餌を行い、ワムシ投与と同時に飼育水へ14日目まで濃縮ナンノ、15日目から24日目までナンノの添加を行った。

ふ化後10日目頃にへい死がみられたものの、47~52日目で分槽・計数などを行い継続飼育した結果、計340千尾の稚魚(平均全長54.10mm)が生産できた。

8月19日より9月30日までに279千尾を配付した。

III 問題点と今後の課題

1. 飼育水の適正塩分濃度

表-1 生産結果

分槽期間	7月11日 ~ 7月23日
収容水槽, 数	60m ³ 水槽(実容積50m ³)5槽 40m ³ 水槽(実容積35m ³)2槽
開始の魚体サイズ	21.82mm 150.9mg
収容尾数, 密度(m ³)	534千尾(1,328尾/m ³ ~2,580尾/m ³)
総給餌量	初期配合飼料 699.1kg
終了時尾数, 月日	340千尾 8月31日
終了時魚体サイズ	54.10mm 2,240mg

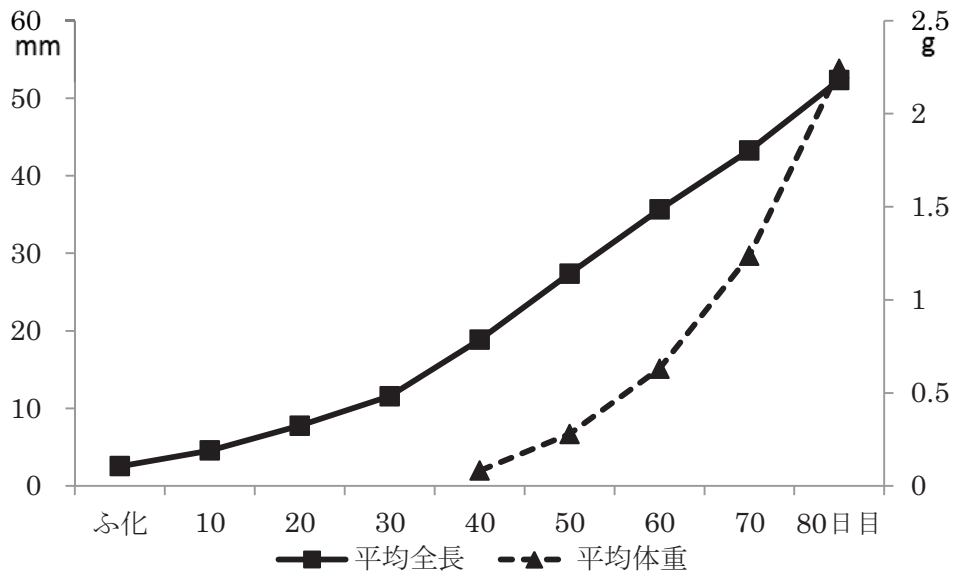


図-1 成長の推移

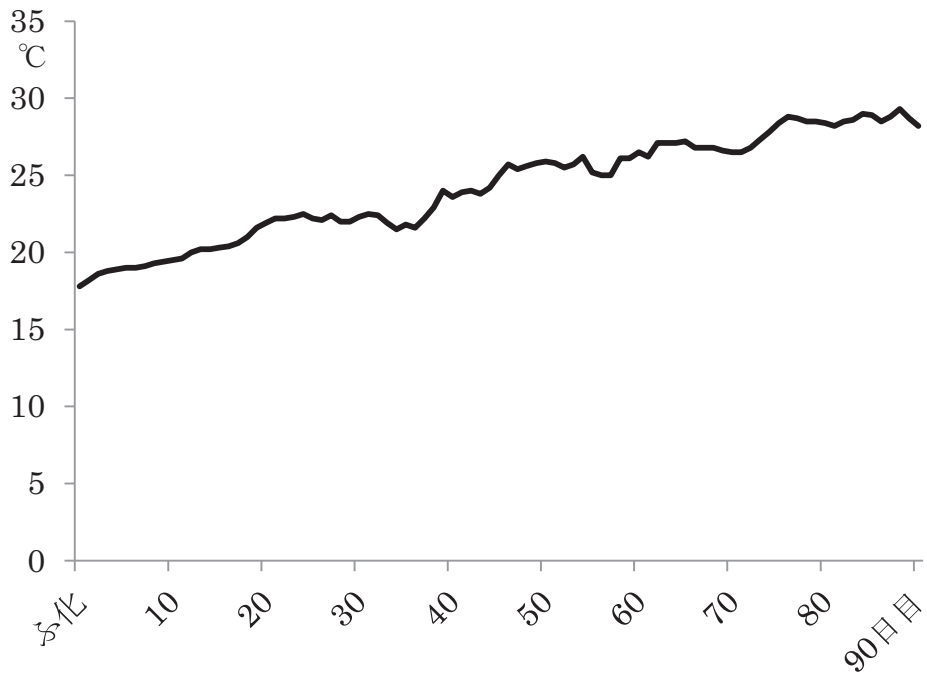


図-2 飼育水温

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10個体(雌6個体・雄4個体)を使用した。

2. 採卵

採卵は、2013年10月28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・クレワット320.7kg/70L)を滴下(0.5~1L/日)し、珪藻の増殖を促進した。

2013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、2014年度となる5月7日より開始している。2012年度産稚貝については、2013年5月20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。

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

2013年度の種苗生産結果を表-1に示した。

母貝10個体(雌6・雄4)を使用して、10月28日、11月5日の2日間(各1回採卵)で14,261千粒を採卵した。

10月28日の1回次採卵では、雌2個体の卵が一部過熟であったが廃棄せず、受精ふ化した卵については採苗に供した。使用した幼生は、3,320千個体であった。

総採苗数は、7,400千個体(1,000~1,100個体/枚)で、採苗後60日目に600千個の稚貝を確認した。

なお、2013年度における2012年度産稚貝の総剥離個数は160千個体(生残率2.1%)であった。

多段式水槽飼育では、剥離稚貝(総数200千個)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190千個で、約5%の減耗にとどまった。

2013年度の配付は、2010・2011年産貝で、4~2月に直接放流用169.6千個、養殖用3,3千個の合計172.9千個を配付した。

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 ♀-♂個	産卵・放精 親貝数 ♀-♂個	収容卵数 千粒	採苗時使用 幼生数(A) 千個	採苗時使用波板数 水槽容量・水槽数 枚 kL	採苗後60日目		
							稚貝数(B) 千個	B/A %	殻長 mm
2013年 10月28日	山形県	3-2	3-2	7,941	3,320	2,200 20 2	300	9.0	1.0~2.0
11月5日	山形県	3-2	3-2	6,320	4,080	4,400 20 4	300	7.4	
秋期合計	山形県	6-4	6-4	14,261	7,400	6,600 20 6	600	8.1	1.0~2.0
前年度計	山形県	8-6	8-6	14,850	7,560	6,600 20 6	300	3.9	1.0~2.0

サザエ種苗生産事業

勝山茂明・福嶋 稔

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、2012年10月に石川県漁協輪島支所から購入したものをを用いた。飼育水は、2013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、それぞれの水槽で放精・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200~400千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、飼育水槽上に設置したふ化用水槽2槽に約250千粒(飼育水槽1槽あたり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から飼育水槽内へ投入し、弱通気で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500千個体/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、3月20日から5月22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、2013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、2013年5月30日から7月9日までに合計15回行い、総採卵数は31,025千粒であった(表-1)。

3. ふ化~稚貝飼育

採苗(飼育開始)時の使用幼生数は26,810千個体で、幼生の水槽収容率(水槽収容幼生数/採卵数×100)は86.4%であった。

2013年4月時点の稚貝生産数は、重量換算値で468千個体であった。

4. 種苗配付

約2.5m³FRP水槽(使用水量約1.0m³)8面で95籠に収容して飼育を行った2011年度産稚貝を、2013年10月8日から11月1日にかけて、総重量で440kg(約176千個、1個体あたり2.5gで換算)配付した。

IV 今後の課題

波板飼育時に付着珪藻が不足し、翌3月頃の剥離時でも殻長が3mmに満たない小型個体が多くみられるが、このような小型個体は籠飼育移行後の死亡率が非常に高い。このため、波板飼育時の餌不足を引き起こさないよう、1槽あたりの飼育量を減らす、成長が良く摂餌量の多い個体を早期に籠飼育へ移行するなどの対応を検討していく必要がある。

表-1 サザエ種苗生産結果表

	産卵 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					
2013年度	15	780	196	217	31,025	26,810	15,600	2	468
前年度	15	682	257	265	71,525	51,433	15,600	2	543

アカガイ種苗生産事業

吉田敏泰・山岸裕一

I 目的

七尾湾内の水産資源として重要なアカガイの種苗を生産し、放流用に配付する。

II 方法

1. 親貝

2013年6月5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79~84mm)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23℃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9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)3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614~754万個/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22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。

香川県産親貝25個体を使用し、産卵誘発を6月18日に1回行った結果、雄9個体、雌7個体が放精・放卵した。誘発率は64%、放卵数は114,560千粒、浮上率は54.2%で、飼育に使用した幼生数は20,290千個体であった。

幼生を収容した3槽のうち、飼育22日目で1槽分を廃棄した。飼育58日目に計数を行い、付着稚貝は1,115千個であった。

アカガイの最終取り上げ個数は945千個で生残率は4.7%であった。

生産した稚貝(殻長2mm)は、2013年9月17日、コレクターに付着したままキャンバ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イソクリシスに加え、今年度もナン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	1.5万	-
31~35	9.6万	1.7万	-
36~40	16.0万	2.4万	-
41~45	20.0万	"	-
46~50	40.0万	"	-
50~	"	"	-

(飼育36日目、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) 収容卵数 (千粒)	(B) 浮上幼生数 (千個)	(B/A) 浮上率 (%)
2013.6.18	香川産	25	9	7	64.0	114,560	61,500	33,359	54.2

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) 千個	採苗時使用波板数 水槽容量・水槽数		採苗後58日目		配付時 (90日目)				
			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	
2013.6.18	61,500	20,292	1,890	5	3	1,115	5.6	1.0~2.0	945	4.6	2.0
前年度計	70,574	28,408	3,780	5	4	804	2.8	1.0~4.0	733	2.6	1.0~4.0

トリガイ種苗生産試験

吉田敏泰・福嶋 稔・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

2013年4～5月にかけて、七尾湾において貝桁網で漁獲された天然トリガイ 59個(殻長87.0～103.4mm, 重量188～332g)と七尾市能登島曲町地先の県増養殖施設において養成したトリガイ 14個(75.4～90.1mm, 重量120～200g)の計73個を親貝として使用した。

また、1回の産卵誘発で放卵がみられなかった個体は引き続き当事業所で飼育後、再度使用したため、親貝の延べ使用個数は82個となった。

(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、20 μ m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 $^{\circ}$ C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20 μ m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 $^{\circ}$ C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

～60 μ m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。

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

飼育水の管理は、上部に157Lアクリル水槽を置き、下部に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。

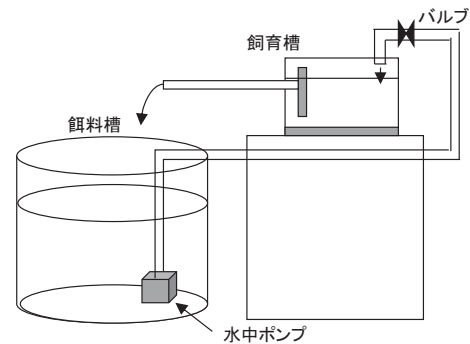


図-1 沈着稚貝飼育施設

なお、餌料はキートセロス (*Chaetoceros calcitrans*) を使用した。

2. 中間育成試験

中間育成試験は、七尾市能登島曲町地先の県増養殖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80

mm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2.5m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24・25日、5月2・9・15・27日の計6回実施し、5月9・15・27日に採卵された計47,467千粒から8,419千個の浮遊D型幼生を回収し、そのうち2,900千個の幼生を浮遊幼生飼育試験に供した。浮上率は13.2～27.8% (平均17.7%)であった。

(2) 浮遊幼生飼育試験

5月9日採卵分(以下「第一次生産」という。)は、飼育14日目で23千個(平均殻長341 μ m)の沈着稚貝を回収し、5月15日採卵分(以下「第二次生産」という。)は、飼育15日目で20千個(平均殻長328 μ m)の沈着稚貝を、また5月27日採卵分(以下「第三次生産」という。)は、飼育14日目で100千個(平均殻長349 μ m)の沈着稚貝を回収(総回収個数:143千個)した。なお、それぞれ沈着稚貝飼育試験に全量

を供した。生残率は1.4～20.0% (平均4.9%)であった。

(3) 沈着稚貝飼育試験

第一次生産は飼育35日目で13千個(平均殻長3.5mm)の稚貝を回収し、第二次生産は飼育36日目で10千個(平均殻長3.0mm)の稚貝を、また第三次生産は飼育35日目で24千個(平均殻長3.1mm)の稚貝を回収(総回収個数:47千個)した。なお、それぞれ中間育成試験に全量を供した。生残率は24.0～56.5% (平均32.9%)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、第二次、第三次生産は、いずれも7月31日まで中間育成試験を実施し、平均殻長15.4～21.5mmの稚貝、合計25,000個を回収した。生残率は45.7～77.1% (平均53.6%)であった。

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

採卵月日	親の由来	使用親貝数 個	殻長 mm	放精数 個	放卵数 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 %	平均殻長 mm
4月24日	養成員	14	75.4～90.1	10	3	2,480	-	-	-	-	-	-	-	-
4月25日	天然貝	15	87.4～103.4	15	4	599	199	33.2	199	0	0.0	-	-	-
5月2日		14	95.2～103.1	14	3	8,940	1,061	11.9	1,061	0	0.0	-	-	-
5月9日		15	87.6～103.4	14	7	10,607	2,954	27.8	1,000	23	2.3	13	56.5	3.5
5月15日		14	95.0～103.1	14	6	20,490	3,300	16.1	1,400	20	1.4	10	50.0	3.0
5月27日		10	87.0～98.0	7	5	16,370	2,165	13.2	500	100	20.0	24	24.0	3.1
合計		延べ 82	-	74	28	59,486	9,679	16.3	4,160	143	3.4	47	32.9	-

表-2 中間育成試験結果

生産回次	実施期間	収容個数 (個)	使用コンテナ数 (箱)	試験個数 (個)	取上個数 (個)	生残率 (%)
第一次生産	6月13日～7月31日	1,625	8	13,000	6,643	51.1
第二次生産	6月20日～7月31日	1,200	8	9,600	7,400	77.1
第三次生産	7月1日～7月31日	1,500	16	24,000	10,957	45.7
総合計		-	-	46,600	25,000	53.6

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 F2）を用い、2013 年 9 月 18 日から 10 月 4 日にかけて計 5 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 日目に真菌性疾病予防のためブロナール 50mg/L で 30 分間の薬浴を行い、採卵後 11～13 日目（積算水温約 170.4～198.8℃）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。

飼育水が高水温（22℃以上）にならないよう、井戸水（16℃）を発眼卵収容の当日に搬入し、卵収容からふ化までは氷を投入して水温上昇をおさえながら止水・微通気で管理した。

3. 仔稚魚管理

ふ化終了時より注水量が 0.4 回転/日なるよう冷却海水を注水し、飼育水量を 50m³とした。ふ化後 5 日目から注水量を自然海水 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 30 日目で 2.5 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ワムシ（以下「ワムシ」という。）0.5～7 億個体/日/槽、30 日目より 50 日目まで冷凍コペポータ（4 万個/g）を 100～800 g/日/槽、25 日目より配合飼料 30～980 g/日/槽を与えた。

給餌回数はワムシ 1～2 回/日、冷凍コペポータ 1～2 回/日、配合飼料 2～7 回/日とした。

底掃除は自動底掃除機でふ化後 10 日目、20 日目に行い、30 日目からは毎日実施した。

換水ネット（ポリエチレン網）の目合は、飼育開始時に 40 目、60 日目より 24 目に交換した。

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。

III 結果

採卵およびふ化結果を表-1、成長表を表-2、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 4 日までに計 5 回行い 11,514 千粒を得た。

第 1 回（9 月 18 日）採卵群（梯川水系天然養成×梯川水系天然養成）は卵数が少なく飼育槽に収容しなかった。

第 2 回（9 月 24 日）採卵群（梯川水系天然養成・志賀産 F2 混合×梯川水系天然養成）は 60m³水槽 1 槽、第 3 回（9 月 27 日）採卵群（梯川水系天然養成・志賀産 F2 混合×梯川水系天然養成）は 2 槽、第 4 回（9 月 30 日）採卵群（梯川水系天然養成×梯川水系天然養成）は 1 槽と、（梯川水系志賀産 F2×梯川水系天然養成）2 槽にそれぞれ収容した。

第 5 回（10 月 4 日）採卵群（梯川水系天然養成×梯川水系天然養成）は 1 槽に収容し、5m³水槽へ収容した（梯川水系志賀産 F2×梯川水系天然養成）1 槽は、採卵数が十分確保出来たため廃棄した。

(2) ふ化仔魚

飼育水槽に収容した発眼卵は、採卵後 17 日目（積算水温約 252.9～284.2℃）でふ化した。9 月 24 日採卵群ではふ化仔魚 181 千尾（発眼卵～ふ化率 37.0%）、9 月 27 日採卵群では 1,893 千尾（ふ化率 59.3%）、9 月 30 日採卵群の天然養成では 450 千尾（ふ化率 68.0%）、志賀産 F2 では 1,288 千尾（ふ化率 62.8%）、10 月 4 日採卵群（梯川水系天然養成）では 358 千尾（ふ化率 50.6%）のふ化仔魚を得た。ふ化仔魚計 4,170 千尾は 1,788 千尾（107～400 千尾/槽）に尾数調整し、6 槽で飼育を開始した。

2. 仔稚魚

9 月 30 日採卵群の志賀産 F3（No.7, 8 水槽）と 10 月 4 日採卵群の天然養成（No.6 水槽）はふ化後 10 日目から 15 日目に原因不明の大量へい死があり廃棄した。

他の水槽もへい死は続き、また成長不良ためふ化後 46 日目から 74 日目にかけて 80%海水（止水）飼育 3 日間、2.5 回転（流水）1 日で飼育を行った。

3. 疾病等

昨年みられたふ化直後のへい死は少なかったが、ふ化後 10 日目以降に大量へい死があり、残った稚魚も成長不良となった。対処法として 80%海水（止水）や水温低下

期（ふ化後 62 日目）の加温（12℃）飼育を行ったが、へい死は止まらず成長にも顕著な成果が現れないまま、ふ化後 75 日目（No.1 水槽）からふ化後 149 日目（No.4 水槽）で大量へい死した。

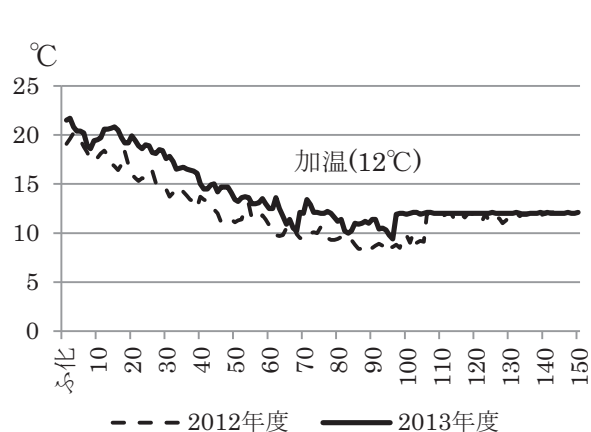


図-1 飼育水温

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. ふ化後 10 日目以降の大量へい死。
3. 低水温時の成長促進方法。
4. 淡水混合水使用の飼育方法。

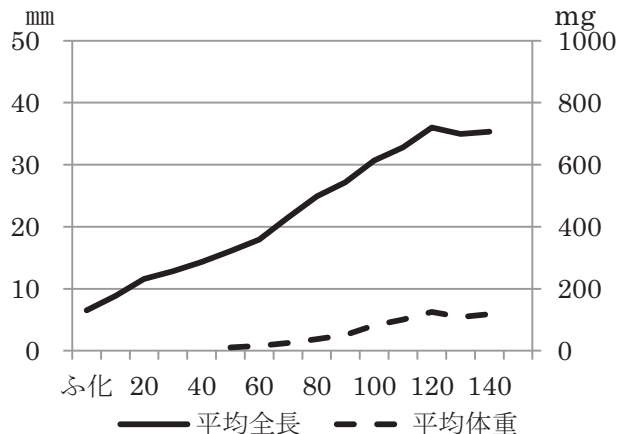


図-2 全長・体重の推移

表-1 採卵およびふ化結果

採卵月日	9/24	9/27	9/30	9/30	10/4
親魚由来♀	F2	F2	天然	F2	天然
(梯川水系)♂	天然	天然	天然	天然	天然
卵数(千粒)	1,373	3,580	845	2,527	1,414
卵重量(g)	637	1,663	420	1,172	703
シュロ数(本)	78	202	54	155	92
使用親魚数♀	73	198	46	128	81
FL (cm)	15.7	15.3	14.7	15.5	15.0
BW (g)	44.8	40.8	44.7	44.2	46.3
使用親魚数♂	29	42	41		42
FL (cm)	15.4	14.6	14.7		15.4
BW (g)	38.1	31.3	30.9		39.7
正常分裂(%)	89.8	98.6	98.8	99.0	88.3
発眼率(%)	33.3	89.2	78.3	81.0	50.0
ふ化率(発眼~)	37.0	59.3	68.0	62.8	50.6
積算水温(°C)	284.2	277.4	269.7	270.9	252.9
ふ化日数	17日	17日	17日	17日	17日
ふ化尾数(千尾)	181	186	450	1,288	358
収容水槽(60m ³)	1槽	2槽	1槽	2槽	1槽

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(160~210 μm, 平均 185 μm, 抱卵個体のみ測定)を、クロダイにS型ワムシ八重山株(180~220 μm, 平均 200 μm, 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。

2011年アユ生産時期に培養不調を生じた際の知見に基づき、2013年は当初より培養海水に10%淡水添加し培養を行った。

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22~24℃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、2013年3月3日から拡大培養に入り、3月14日から40m³水槽(使用実水量20m³)5槽を使用して供給を開始し、5月1日までの49日間行った。

2013年3月14日から5月1日までのワムシ培養に使用したクロレラの総使用量は2,194Lであった(前年は1,398L)。その間のワムシ総生産量は6,171億個体(前年は2,857億個体)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2.81億個体(前年は2.05億個体)で、前年より若干増加した(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、147個体/mlの接種を行うと、4日後には603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、2013年5月10日から拡大培養に入り、5月21日から40m³水槽(使用実水量20m³)4槽を使用して供給を開始し、7月6日までの47日間行った。

2013年5月21日から7月6日までのワムシ培養に使用したクロレラの総使用量は1,278Lであった。その間のワムシ総生産量は2,252億個体であった(表-2-1)。47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1.76億個体と、ヒラメ生産期より1億個体程度少ない生産量になった。

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。

2013年9月15日から拡大培養に入り、10月5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、11月28日までの55日間行った。

2013年10月11日から11月28日までのワムシ培養に使用したクロレラの総使用量は2,592Lであった。その間のワムシ総生産量は5,045億個体であった(表-3-1)。55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1.94億個体で、クロダイ生産期より若干多い生産量となった。

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)	6,171 億個体
濃縮クロレラ使用量(B)	2,194L
単位生産量(A/B)	2.81 億個体/L

表-1-2 ワムシの培養例(ヒラメ生産時)

月 / 日	3/20	3/21	3/22	3/23	3/24	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)	147	223	267	376	603	96.5	
卵数/ml(B)	58	59	155	263	358		
日間増殖率(%)	0	51.7	19.7	40.8	60.3		
卵率(%) (B/A)	39.4	26.4	58.4	69.9	59.3		
水温	22	22	22	22	22		
水量 (m ³)	20	20	20	20	20		
収穫量 (億個体, 種は除く)							
濃縮淡水クロレラ (L)	5	8	11	15	0		39
クロレラ 1Lあたりの収穫量							2.47
備考	種 150 個体/ml 抜く						

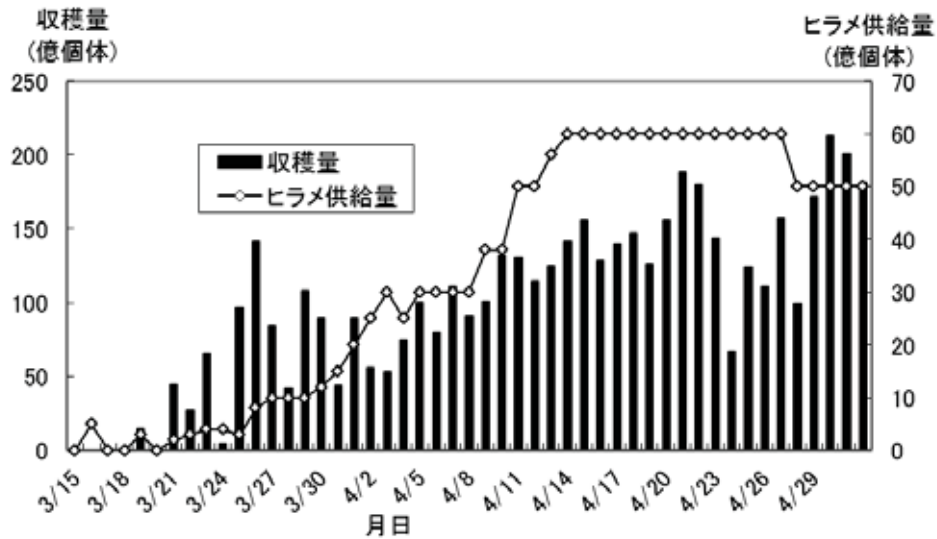


図-1-1 ワムシ培養状況(春季)

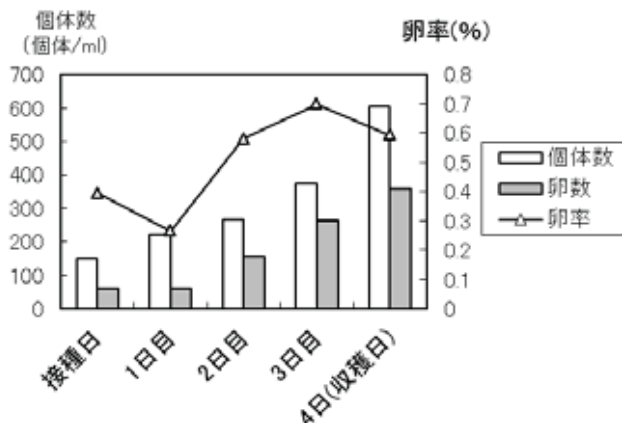


図-1-2ワムシ培養状況(春季)

表-2-1 ワムシ生産結果(クロダイ生産時)

ワムシ収穫量(A)	2,252 億個体
濃縮クロレラ使用量(B)	1,278L
単位生産量(A/B)	1.76 億個体/L

表-2-2 ワムシの培養例(クロダイ生産時)

月 / 日	6/25	6/26	6/27	6/28	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)	224	301	479	619	
卵数/ml(B)	111	159	171	225	
日間増殖率(%)	0	34.3	59.1	29.2	
卵率(%) (B/A)	49.5	52.8	35.6	36.3	
水温	24	24	24	24	
水量 (m ³)	20	20	20	20	
収穫量 (億個体,種は除く)					80.5
濃縮淡水クロレラ (L)	7	12	19	0	38
クロレラ 1Lあたりの収穫量					2.11
備考	種 200 個体/ml 抜く				

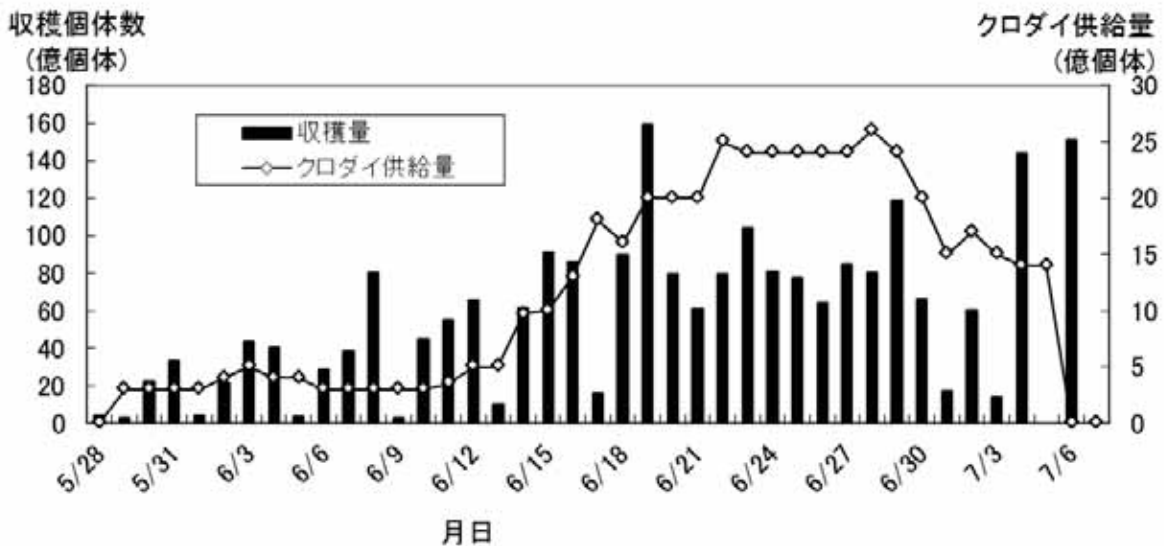


図-2-1 ワムシ培養状況(夏季)

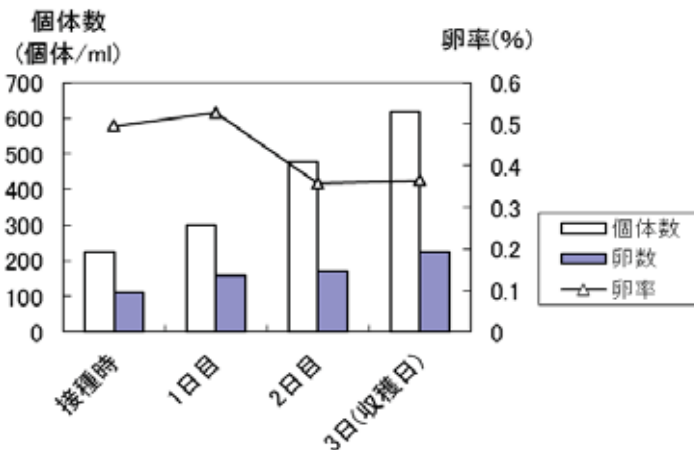


図-2-2 ワムシ培養例(3日培養)

表-3-1 ワムシ生産結果(アユ生産時)

ワムシ収穫量(A)	5,045 億個体
濃縮クロレラ使用量(B)	2,592L
単位生産量(A/B)	1.94 億個体/L

表-3-2 ワムシの培養例(S型福岡株)

月 / 日	10/26	10/27	10/28	10/29	10/30	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)	211	400	504	733	1283	
卵数/ml(B)	67	138	315	515	593	
日間増殖率(%)	0	89.6	20.6	31.2	42.8	
卵率(%) (B/A)	31.7	34.5	62.5	70.2	46.2	
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)						192.5
濃縮淡水クロレラ (L)	7	16	20	28	0	71
クロレラ 1Lあたりの収穫量						2.67
備考	種 200 個体/ml 抜く					

表-3-3 ワムシの培養例(S型八重山株)

月 / 日	10/16	10/17	10/18	10/19	10/20	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)	208	287	334	415	502	
卵数/ml(B)	97	93	205	139	215	
日間増殖率(%)	0	37.9	16.3	24.2	20.9	
卵率(%) (B/A)	46.6	32.4	61.3	33.5	42.8	
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)						60.2
濃縮淡水クロレラ (L)	7	12	13	17	0	49
クロレラ 1Lあたりの収穫量						1.63
備考	種 200 個体/ml 抜く					

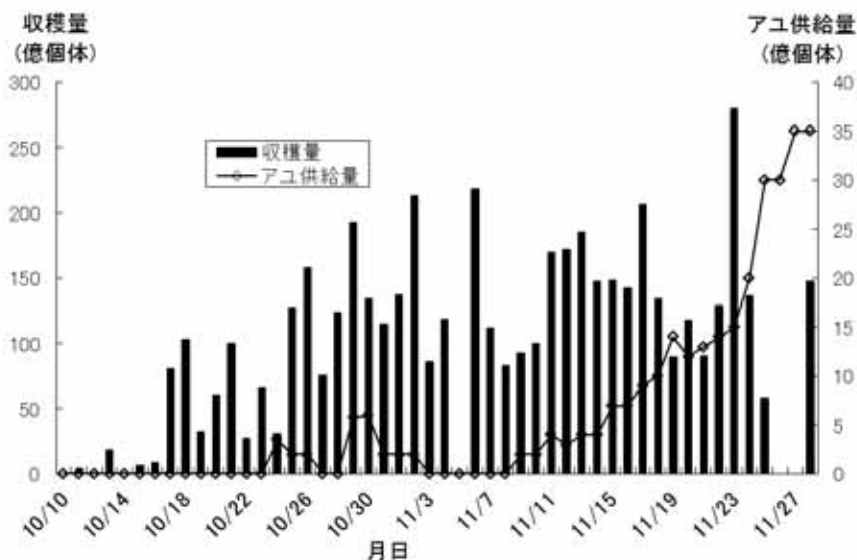


図-3-1ワムシ培養状況(秋季アユ)

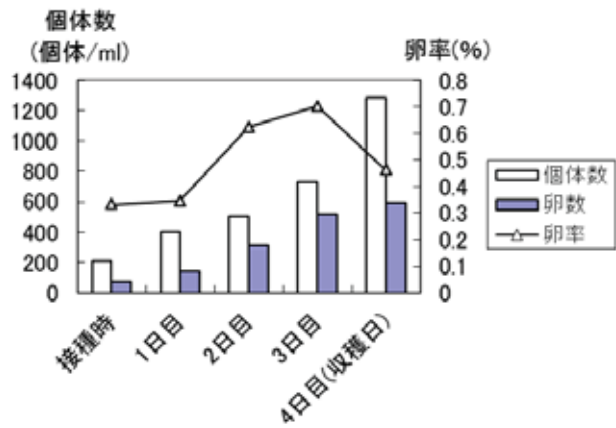


図-3-2 ワムシ培養例(S型 福岡株)

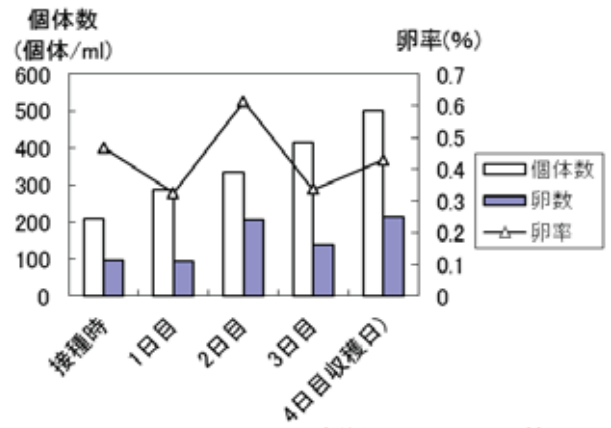


図-3-3 ワムシ培養例(S型 八重山株)

水温観測資料

井尻康次

2013年4月から2014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、4～6月上旬までは平年並みで、6月中旬から10月までは23年間平均より1.2～2.6℃高めであつた。

11月から1月までは平年並みで、2月中旬から3月は1℃ほど低めに推移した。8月から9月中旬までは、27～29℃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	23年平均	月	旬	最高	最低	平均	23年平均	月	旬	最高	最低	平均	23年平均
2013年	上旬	11.4	10.6	11.0	11.2		上旬	29.0	26.9	28.0	26.5		上旬	15.0	14.0	14.4	14.6
	4月 中旬	13.0	10.9	11.9	12.2	8月	中旬	29.6	28.8	29.2	26.6	12月	中旬	14.5	12.3	13.3	13.3
	下旬	15.1	11.9	13.2	13.5		下旬	29.4	27.8	28.4	26.6		下旬	13.2	10.3	12.3	12.3
	5月 上旬	15.5	13.2	14.2	14.6		上旬	27.5	26.4	27.1	25.9	2014年	上旬	12.1	10.5	11.4	11.3
	中旬	16.7	15.0	15.9	15.6	9月	中旬	27.2	24.7	26.0	24.7	1月	中旬	11.2	9.7	10.4	10.5
	下旬	18.9	16.8	17.8	17.2		下旬	25.7	23.8	24.8	23.1		下旬	10.5	9.3	10.0	9.8
	6月 上旬	19.2	18.7	19.0	18.5		上旬	24.5	23.1	23.9	22.0		上旬	10.6	9.5	9.8	9.3
	中旬	23.1	19.6	21.8	19.6	10月	中旬	23.9	20.3	22.2	20.9	2月	中旬	9.6	6.6	8.1	9.4
	下旬	23.1	21.9	22.6	21.0		下旬	21.9	20.1	21.1	19.6		下旬	9.4	7.4	8.8	9.4
	7月 上旬	25.9	22.9	24.5	22.4		上旬	19.8	18.3	19.0	18.2		上旬	9.2	8.2	8.7	9.6
	中旬	26.4	25.7	26.1	23.8	11月	中旬	18.3	15.3	17.0	17.0	3月	中旬	9.3	8.4	8.8	9.9
	下旬	27.7	26.1	27.1	25.4		下旬	15.7	13.8	15.1	15.6		下旬	10.7	8.7	10.0	10.5

(23年平均は、1990年4月から2014年3月までの平均水温)

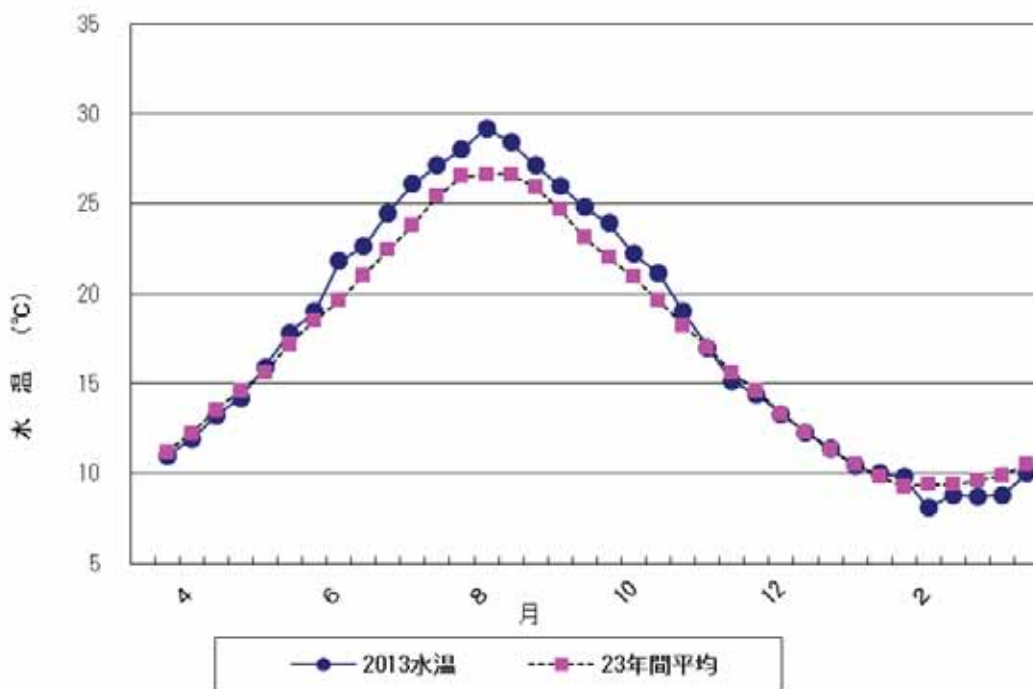


図-1 水温の旬別変化

美 川 事 業 所

アユ種苗生産事業

(1) 種苗生産

柴田 敏・波田樹雄
四登 淳・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アユ人工種苗を配付する。

志賀事業所で海水飼育したアユ種苗を美川事業所に搬入し、淡水馴致、中間育成した後、美川事業所から配付する。今年度は志賀事業所からの搬入時に従来に比べ小型であったことから、美川事業所では成長促進を図ったので、その概要を報告する。

II 方法

1. 飼育期間

2013年3月14日～7月17日

2. 種苗

志賀事業所において2012年10月から2013年3～4月まで海水で飼育した種苗696千尾(平均体重0.44～0.92g)を、2013年3月14日～4月10日にかけて美川事業所へ搬入した(表-1)。

表-1 アユ種苗の搬入状況

月日	尾数(千尾)	重量(kg)	平均体重(g)	
			1群	2群
3月14日	80	35.0	0.44	
3月19日	62	56.1	0.90	0.92
3月26日	165	96.0	0.59	0.60
3月28日	190	111.3	0.59	
4月10日	200	118.0	0.59	
計	696	416.4		

なお、志賀事業所から美川事業所への輸送時の海水濃度は1/3海水とした。

3. 淡水馴致の方法

淡水馴致は美川事業所で行った。アユ運搬の前日に美川事業所飼育池に張ったビニールシート内に天然海水を貯水し、搬入当日にシートを取り外して淡水と混合し、1/3海水に調整した。種苗を放養後、淡水を徐々に注水して、5日間で全淡水とした。

馴致期間中は止水管理となることから、3月中に搬入した飼育池は夜間の冷え込みにより飼育水温が4℃まで低下することがあった。そのため、飼育池の両側の空き池に13℃の地下水を流して飼育池水温の保持を図った。

4. 飼育

(1) 飼育池

飼育池はいずれもコンクリート製の稚魚池(面積70

m²、水深0.6m)7面、養成池(面積66m²、水深0.6m)5面を使用した。

(2) 飼育水

飼育水は地下水(揚水時水温14℃)を使用した。注水量は、淡水馴致の間中は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) 給餌および体重測定

成長促進を図るために、今年度は給餌率を随時調整し多給餌を試みた。給餌時間の確保のためにゼンマイ式自動給餌機、モーター式自動給餌機により7時30分から17時まで連続給餌した。また、給餌の至らない箇所(3～4箇所/池)に、補助的にペットボトルを逆さにつり下げた簡易給餌器を作成して随時給餌した。

成長記録は飼育中の選別、分養ごとに平均体重を測定した。

(4) 底掃除

曝気用水車(上流側から下流方向に向けて)およびエアレーター(下流側から上流に向けて)を稼働し、飼育池内に巡回水流を生じさせることにより排泄物や残餌を池外に排出した。ほぼ排出できたが、必要に応じて底水を抜きながらデッキブラシにより池底掃除を行った。

(5) 疾病対策

防疫対策として飼育池の天井に防鳥用の針金(10cm間隔)を張り巡らし、周囲には魚網を施した。また、排水路からの外部魚の遡上阻止のための堰板により高さ60cm段差設けた。

(6) 冷水病検査

出荷前の2013年4月16～17日、および5月9～10日に、各池から検体60尾ずつについて、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ヶ月間は小型魚を主体にへい死が多かったが、4月下旬以降は減少した。種苗搬入から配付までの生残率はおおむね80%であった。

2. 成長過程

今年度は配付サイズである体重5gに成長させるために、期間中に大小選別を繰り返し行い、大型魚を選抜するとともに、従来(日間給餌率3%)よりも多め(4～5%)の給餌を行い、成長促進を図った。その概要を表-2に示した。また、期間ごとの体重日間成長率の推移を図-1に示した。

さらに、美川事業所の地下水源を飼育水(水温 14℃)に使用して、配付時期の5月中旬までに体重 5g 以上に成長させるためには、美川事業所への搬入時期は3月中旬、体重 0.5g 以上が必須であることがわかった(表-3)。

配付目標サイズに達し得ないと想定された個体は選別後、廃棄した。

3. 疾病対策および冷水病検査

各池ごとの飼育魚の冷水病保菌検査は全て陰性であり、

冷水病、ピブリオ病などの疾病の発生は無かった。

4. 配付

今年度は体重 5g に成長した群から順次配付した。生産したアユ種苗は4月26日から7月17日にかけて、合計 1,600kg (平均体重 5.3g) 配付した(表-4)。

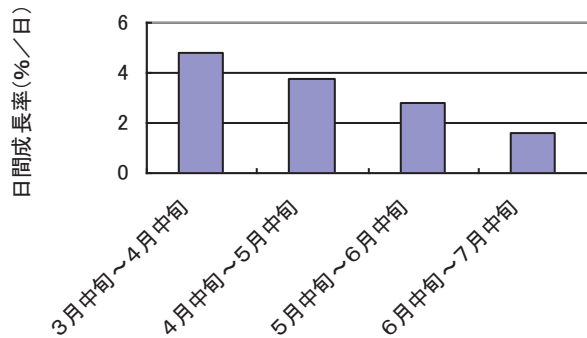


図-1 飼育時期別体重日間成長率の推移

表-2 飼育、選別過程と平均体重の推移

月日	選別器目合い等	T-13		Y-1		Y-2		Y-3		Y-4		Y-5		Y-6		T-9		T-11					
		上	下	日間成長率	上	下	日間成長率	上	下	日間成長率	上	下	日間成長率	上	下	日間成長率	上	下	日間成長率	上	下	日間成長率	
3月14日	受け入れ	0.440																					
3月19日	受け入れ					0.897	0.920				0.897												
3月26日	受け入れ			0.584	0.590				0.584	0.600													
3月27日	受け入れ																						
3月28日	受け入れ											0.585		0.585									
4月10日	受け入れ																0.586						
4月12日	5mm選別					4	1.34	0.06			2.95	1.34	0.038										
4月15日	5mm選別	3.75	1.29	0.052																			
4月19日	4.5mm選別								2.23	1.35	0.046												
5月8日	4.5mm選別					5.83											2.1	1.11	0.037				
5月17日	5mm選別											3.06	1.74	0.033									
5月22日	5mm選別														3.82	1.69	0.0335						
5月23日	5mm選別			3.79	1.75	0.029																	
5月30日	5.5mm選別																				5.18	3.15	
6月4日	無選別			5.18		0.028																	
6月5日	無選別											4.86	0.03		6.47	5.83	0.033						
6月7日										6.11	0.025												
6月25日	7mm選別											7.46	5.57	0.018									
7月16日	平均体重									9.78	0.012	8.11	0.018										

※ 普通文字は平均体重、上は選別器に乗った群れ、下は落ちた群れ
斜文字は日間成長率
6/29までは毎日、早朝給餌を行った。以降は土日休み、早朝も無し

表-3 日間成長率実績を基に、期首体重を想定した時の目標体重に達する時期の推定

目標5gに達する日	開始時期	試算			日間成長率 (%) の実績
		試算1	試算2	試算3	
4月中旬	3月中旬	0.3	0.5	1.0	4.83
5月10日	3月中旬	3.1	5.2	2.5	3.74
5月28日	5.1			4.2	2.77
6月5日			5.0		2.77

単位:g

表-4 アユ種苗の配付内訳 (2012年度産)

月日	配付機関	配付重量 (kg)	平均体重 (g)	換算尾数 (尾)	備考
4/25	金沢漁業協同組合	100	4.5	22,200	
5/15	金沢漁業協同組合	100	3.4	29,400	
5/22	大海川漁業協同組合	210	6.1	34,400	
5/31	金沢漁業協同組合	270	4.2	64,300	
6/4	大聖寺川漁業協同組合	250	6.0	41,700	
6/5	大聖寺川漁業協同組合	150	5.1	29,400	
6/6	金沢漁業協同組合	180	5.1	35,300	
6/11	輪島川漁業協同組合	30	5.3	5,700	
〃	柳田河川漁業協同組合	20	5.3	3,800	
〃	富来川魚族保全会	50	5.3	9,400	
7/7	小又川を守る会	40	8.6	4,700	
7/17	大聖寺川漁業協同組合	200	9.0	22,200	二次放流
合計		1,600	5.3	302,500	

アユ種苗生産事業

(2) アユ親魚養成および採卵・受精

波田樹雄・四登 淳
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

2013年4月10日～10月4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 F2）

人工産親魚用アユは2012年10月22日に梯川水系 F2 の雌親魚より採卵・受精し、2013年4月10日まで志賀事業所で飼育したアユ稚魚で当初202,000尾（平均体重0.6g）をコンクリート製稚魚池（面積70㎡）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）

2013年5月1～7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、屋外キャンバス製円形水槽（面積50㎡）に3,200尾（平均体重3.2g）を収容した（表-1）。

3. 養成方法

(1) 飼育池

人工産親魚は、6月21日までの電照期間中は稚魚池1面で飼育し、電照終了後は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13尾/㎡となるよう密度を調整して9,900尾を収容し飼育した。

天然養成親魚は、7月9日に10mmの選別器を用いて大小に分け稚魚池3面に収容（6～12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。

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30日から6月21日までの間、稚魚池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6日から6月21日までの間に屋外円形水槽1面に対し同蛍光灯3灯を使用して同様に照射し成熟の促進を行った。

(6) 雌雄選別・産卵誘発

親魚の雌雄選別は人工産、天然養成ともに、9月20日以降に行い、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。

(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全て天然養成親魚を用いた。

(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、隔日でプロノポールによる薬浴を飼育水1Lあたり200mlの濃度で30分間行った。

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24日～10月4日に計8,609千粒の受精卵を得た。

また、天然養成親魚からは、9月18日～10月4日に計2,905千粒の受精卵を得た。両者の採卵数の合計は11,514千粒となった（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ず、9月18・24・27・30日・10月4日にそれぞれ473・97・76・845・1,414千粒となり、来年度の親魚用に使用できるだけの卵数は確保することができた。

3. 発眼率

所内採卵分の発眼率は9月18・24日は40%以下と低かったが、9月27日以降はおおむね60~80%と良好であった。

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。

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)
4/10	稚魚池9号	9,900	0.6	有り	F2(梯川)
5/1, 5/7	屋外円形	3,200	3.2	〃	天然養成(梯川)

表-2 アユの採卵結果

回次	採卵日	雌親魚 の由来 ♀	雄親魚 の由来 ♂	卵数 (千粒)	卵重量 (g)	シロ (本)	採卵に使用した雌			採卵に使用した雄			正常 分裂率 (%)	発眼率 (%)	備 考
							尾数 (尾)	FL (cm)	BW (g)	尾数 (尾)	FL (cm)	BW (g)			
第1回	9/18	天然	天然	473	235	24	37	15.2	42.6	10	15.2	40.2	65.4	34.6	
第2回	9/24	天然	天然	97	48	6	4	15.2	46.0	29	15.4	38.1	85.0	6.0	
〃	9/24	F2	天然	1,373	637	78	73	15.7	44.8	天然♀と同じ精子使用			89.8	33.3	
第3回	9/27	天然	天然	76	38	4	5	15.2	42.4	42	14.6	31.3	80.8	79.2	
〃	9/27	F2	天然	3,504	1,625	198	193	15.3	40.8	天然♀と同じ精子使用			98.6	89.2	
第4回	9/30	天然	天然	845	420	54	46	14.7	44.7	41	14.7	30.9	98.8	78.3	
〃	9/30	F2	天然	2,527	1,172	155	128	15.5	44.2	天然♀と同じ精子使用			99.0	81.0	
第5回	10/4	天然	天然	1,414	703	92	81	15.0	46.3	42	15.4	39.7	88.3	50.0	
〃	10/4	F2	天然	1,205	559	73	65	15.3	43.6	天然♀と同じ精子使用			88.8	67.5	
天然雌親魚 計				2,905	1,444	180	173							164	
F2雌親魚 計				8,609	3,993	504	459							〃	
総 合 計				11,514	5,437	684	632							164	

* 卵数はF2 : 2,156 粒/g 天然 : 2,012 粒/g

サケ増殖事業

波田樹雄・四登 淳
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

2013 年度の県内のサケ沿岸漁獲尾数は石川県水産総合センターの漁獲集計データの 21 支所・地区から抽出した。前年度までは県漁協の各支所・地区（26 ヶ所）からの聞き取りであった。集計箇所は前年度からやや減じたが、主要な水揚支所・地区は網羅している。

集計元数値は漁獲重量であるため、2013 年の市場測定（すずし・能都支所）の平均体重（2.63kg）を基に尾数に換算、表示した。

(2) 河川採捕調査

2013 年 10 月 22 日から 12 月 16 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 12 日～12 月 14 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 25 日～11 月 29 日の 35 日間であった。

また、親魚池で 10 月 22 日～12 月 16 日に採捕したサケ 11,626 尾の内 2,199 尾の尾叉長、体重を測定し、鱗による年齢査定を行った。

(3) 標識放流調査

生物測定調査時に 2007～2011 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。

(4) 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。

(5) 2014 年回帰尾数の予測

沿岸と手取川水系（親魚池＋釣り調査）の 2013 年の回帰尾数やこれまでの回帰率を基に、2014 年の回帰を予測した。

沿岸と親魚池の回帰尾数は、 $[\text{年級群別の放流尾数}] \times [\text{各年齢の平均回帰率}] \times [\text{前年齢時の回帰率}] / [\text{前年齢の平均回帰率}]$ により年齢別に算出した。釣り調査の回帰尾数は、 $[\text{2013 年の釣り調査による採捕尾数}] \times [\text{2014 年に予測された親魚池の回帰尾数}] / [\text{2013 年の親魚池の回帰尾数}]$ 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

2013 年 10 月から 2014 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

2014 年 2 月 12 日から 3 月 13 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

1) 漁獲尾数

今年度の沿岸漁獲尾数は 4,870 尾で、前年度の 2,634 尾を上回り、過去 10 ヶ年平均（4,489 尾）並となった（図-1）。海域別では前年に比べ内浦海域で増加し、外浦海域は前年並みに留まった。さらに支所別にみると外浦海域では志賀から門前で増加したものの、輪島が大きく減少した。また、能都支所、七尾魚市場で増加した（表-1・2）。

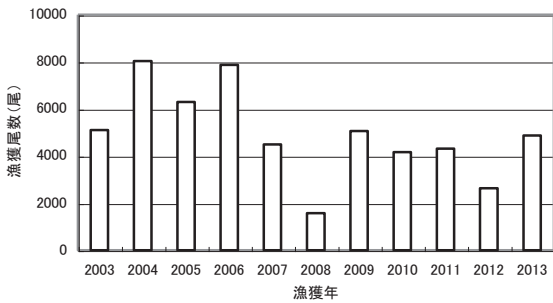


図-1 沿岸漁獲尾数の推移

漁獲の初漁期は9月下旬で、2009年を除く過去3ヶ年とほぼ同時期であった。漁獲のピークは11月中旬で過去3ヶ年の11月上・中旬に比べて1旬の遅れであった(図-2)。

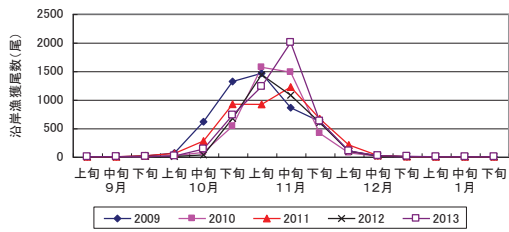


図-2 漁獲時期の年度別比較

漁獲金額は3,852千円(前年比133%)にとどまった。

2) 年齢組成

沿岸漁獲の年齢査定魚は前年度と同様にすず支所と能都支所の市場に水揚げされた親魚からそれぞれ53尾、71尾から鱗を採取して年齢を読みとった。しかし、それぞれの市場での抽出率はすず支所が75%であったのに対し、能都支所では9%と低く、抽出の偏りが懸念されたことから、すず支所の比率を県内全体の沿岸漁獲魚の年齢組成とみなした。しかし、今年度のような両支所間で年齢組成の大きな差は過去3ヶ年ではみられていない。

今年度の年齢組成は2歳魚が30.2%、以下年齢ごとに43.4, 20.8, 5.7%であった。1981~2007年度の放流年度別平均年齢組成は3.2, 34.0, 53.7, 8.7, 0.4%であることと比較すると今年度は2歳魚が突出した結果となった。

2歳魚の沿岸漁獲魚と沿岸回帰率の経年推移は図-3のように2013年度が突出した。

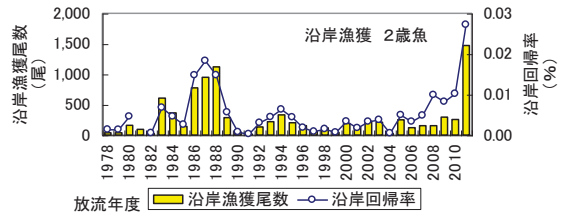


図-3 沿岸漁獲2歳魚の沿岸漁獲尾数と回帰率の推移

このような2歳魚が突出する傾向は今年度の熊田川捕獲魚の年齢組成でもみられた。

3) 回帰魚の大きさ

今年度の年齢別の平均尾又長は2歳魚から5歳魚までそれぞれ565, 622, 674, 710mmであり、2・3歳魚が過去31ヶ年平均を上回り、特に2歳魚は歴代7位、3歳魚は歴代11位と全般に大型であった(図-4)。

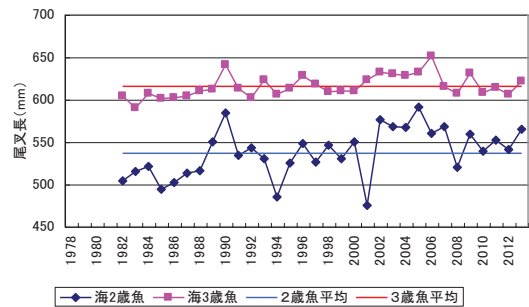


図-4 沿岸漁獲2歳魚と3歳魚の尾又長の経年推移

(2) 河川採捕調査

手取川におけるサケ採捕尾数は11,626尾(前年比195%)で2003年以降では最高であった(図-5)。

採捕尾数の内訳は、親魚池9,427尾(前年4,912尾,前年比192%)、釣り調査2,199尾(前年1,063尾,前年比207%)となり、昨年より親魚池、釣り調査とも約2倍に増加した。

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月中旬まで続き、前年とほぼ同様の傾向であった(図-6)。

手取川における釣り調査の延べ釣り調査員数は1,679人(前年比108%)と増加し、採捕数は2,199尾(前年比207%)と大幅に増加した(図-7)。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、10月下旬から11月上旬にピークがみられ、河川採捕のピークである11月中旬より一旬早くなった(図-8)。

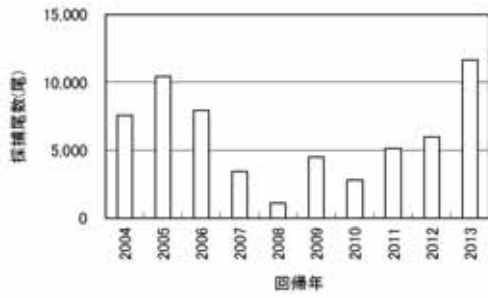


図-5 石川県におけるサケ河川採捕尾数の経年変化

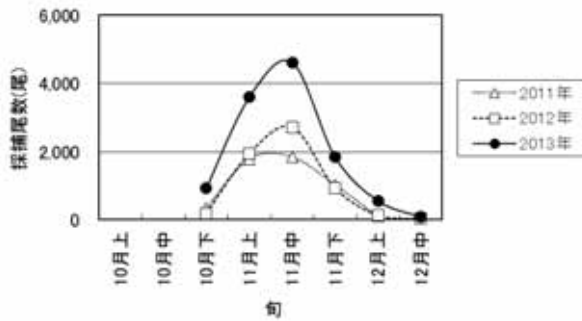


図-6 手取川水系におけるサケ採捕尾数の旬別変化

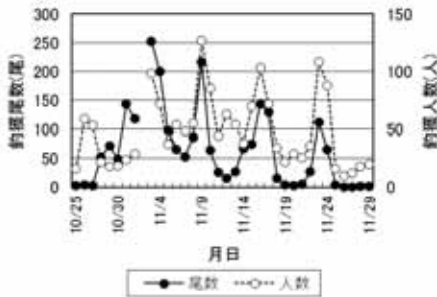


図-7 手取川サケ有効利用調査(釣り)の参加人数と釣獲尾数の日別変化(2013年)

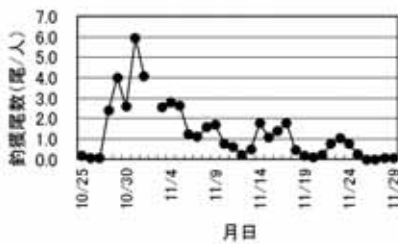


図-8 手取川サケ有効利用調査の釣獲尾数(2013年) (一人あたりの釣獲尾数)

手取川水系に遡上したサケの年齢別割合は、2歳魚 29.9%、3歳魚 41.9%、4歳魚 19.6%、5歳魚 8.4%、6歳魚 0.2%であった(図-9)。

平均尾叉長は、2歳魚 588 mm、3歳魚 627 mm、4歳魚 666 mm、5歳魚 713 mm、6歳魚 690mmで、全体の平均は 630 mmであった。平均体重は、2歳魚 2,061 g、3歳魚 2,529 g、4歳魚 3,061 g、5歳魚 3,802 g、6歳魚 3,423 gで、全体の平均は 2,606 gであった(図-10、11)。

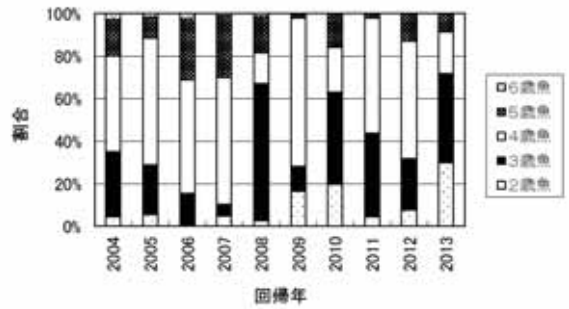


図-9 手取川水系で採捕したサケの年齢別割合の経年変化

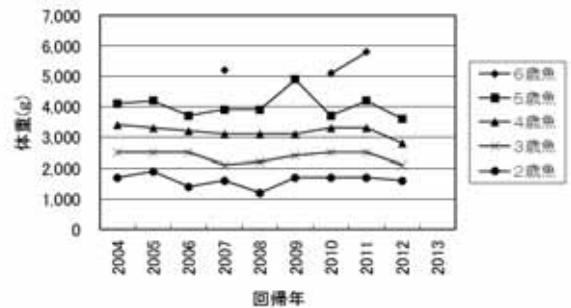


図-10 手取川水系で採捕したサケの年齢別平均尾叉長の経年変化

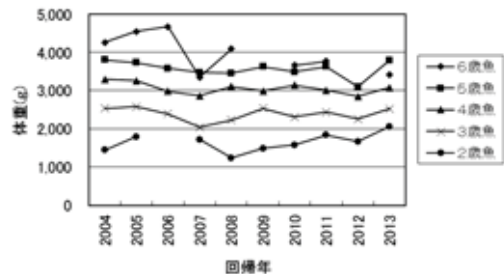


図-11 手取川水系で採捕したサケの年齢別平均体重の経年変化

(3) 標識放流調査

今年度の標識魚の総採捕尾数は27尾(表-3)であった。

2009～2013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歳魚 2.1g = 1.5g, 5歳魚 2.5g = 1.6g, 4歳魚 2.8g > 1.7g, 3歳魚 4.7g = 2.3g < 1.7g となり、3, 5, 6歳魚でみると1.4～1.6gサイズで2.0g以上の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月中旬)と後期(2月下旬以降)に区分し、3～6歳魚でそれぞれ比較したところ、6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), 5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:1.5～1.6g)では早期放流群(2月16日) > 後期放流群(3月4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。4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(3月2日)と差はみられなかった。

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

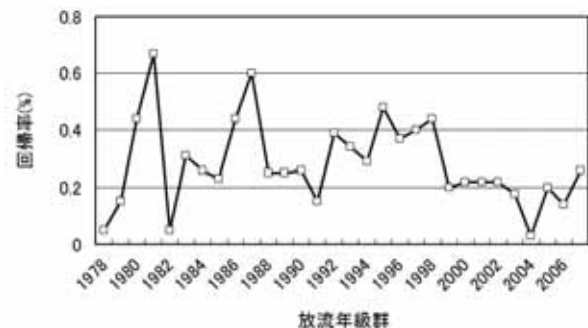


図-12 石川県におけるサケの年齢群別の回帰率の経年変化

(4) 回帰率調査

石川県におけるサケの年齢群別の回帰率は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%、2007年級群は0.26%と回復した(図-12)。

沿岸で漁獲されたサケの年齢群別の回帰率は、年齢比率を漁獲尾数に乗じて年齢別回帰尾数とし、放流尾数で除した。2歳魚 0.038% (前年 0.010%), 3歳魚 0.084% (前年 0.033%), 4歳魚 0.023% (前年 0.065%), 5歳魚 0.018% (前年 0.005%), 6歳魚 0% (前年 0%) であり、2歳魚(2011年級群), 3歳魚(2010年級群), 5歳魚(2008年級群)で前年より増加した(表-4)。

手取川で採捕されたサケの年齢群別の回帰率は、2歳魚 0.090% (前年 0.018%), 3歳魚 0.193% (前年 0.040%), 4歳魚 0.063% (前年 0.212%), 5歳魚 0.062% (前年 0.024%), 6歳魚 0.0007% (前年 0%) で、沿岸漁獲尾数と同様に2歳魚, 3歳魚, 5歳魚で前年より増加した(表-4)。

(5) 回帰尾数の予測

1) 2013年回帰予測の検証

2013年の回帰尾数の予測¹⁾では沿岸漁獲尾数6,876尾、手取川水系の親魚池採捕尾数4,477尾、釣り調査は969尾、合計5,446尾、石川県への回帰尾数の合計は12,322尾と予測された。

これに対し2013年の回帰尾数の実績は沿岸漁獲尾数4,870尾、手取川水系の親魚池採捕尾数9,427尾、釣り調査は2,199尾の合計11,626尾、石川県への回帰尾数の合計は16,496尾となり予測を上回った。沿岸漁獲尾数と河川採捕尾数で比較すると、海況等の影響を受ける沿岸漁獲尾数では下回ったものの、河川採捕尾数では大幅に上回った。

2) 2014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、2014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歳魚214尾、3歳魚16,041尾、4歳魚3,478尾、5歳魚205尾、6歳魚7尾で合計19,944尾と推定された。手取川水系の親魚池採捕尾数は2歳魚856尾、3歳魚10,074尾、4歳魚4,660尾、5歳魚521尾、6歳魚23尾で計16,134尾、釣り調査は3,764尾、合計19,898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39,842尾と予測した。

表-3 標識サケ親魚の採捕結果

年齢 (歳)	年級群	放流		標識部位 (鰭)	調査目的	放流サイズ (g/尾)	標識尾数 (尾)	2013年採捕		2009~2013年採捕の合計	
		(年)	(月日)					尾数 (尾)	回帰率 (%)	尾数 (尾)	回帰率 (%)
6	2007	2008	2/18	脂	早期放流	1.6	25,000	1	0.004	38	0.152
			2/28	脂+右腹	適正サイズ	2.1	18,000	1	0.006	22	0.122
				脂+左腹		1.5	18,000	1	0.006	23	0.128
5	2008	2009	2/12	脂	早期放流	1.7	20,000	4	0.020	62	0.310
			2/24	脂+右腹	適正サイズ	2.5	27,000	2	0.007	29	0.107
				脂+左腹		1.6	19,000	0	0.000	25	0.132
			3/14	背鰭後+左腹	移殖放流	1.6	23,000	0	0.000	2	0.009
				背鰭後+右腹	" 対照	1.8	19,000	0	0.000	13	0.068
4	2009	2010	2/18	脂	早期放流	1.6	38,000	8	0.021	19	0.050
			3/2	脂+左腹	適正サイズ	2.8	23,000	10	0.043	26	0.113
				脂+右腹		1.7	28,000	5	0.018	14	0.050
3	2010	2011	2/16	脂	早期放流	1.5	36,000	12	0.033	16	0.044
			3/4	脂+左腹	適正サイズ	2.3	20,000	13	0.065	13	0.065
				脂+右腹		1.6	17,000	11	0.065	14	0.082
			3/11	左腹	後期・大型	4.7	11,000	6	0.055	7	0.064
合 計								74		323	

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	(2013年度) 0 0.0000	23 0.0007	2,795 0.087	5,519 0.173	8,314 0.260
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	(2013年度) 276 0.018	977 0.062			3,283 0.210	6,847 0.437	10,130 0.647
2009	3,603	(2011年度) 294 0.008	230 0.006	(2012年度) 1,197 0.033	1,434 0.040	(2013年度) 1,011 0.028	2,279 0.063					2,502 0.069	3,943 0.109	6,445 0.179
2010	2,523	(2012年度) 256 0.010	454 0.018	(2013年度) 2,113 0.084	4,871 0.193							2,369 0.094	5,325 0.211	7,694 0.305
2011	3,877 (5,412)	(2013年度) 1,470 0.038	3,476 0.090									1,470 0.038	3,476 0.090	4,946 0.128
平均	5,531	218 0.005	810 0.025	1,920 0.039	1,711 0.064	3,780 0.064	2,605 0.076	763 0.013	843 0.021	17 0.0003	35 0.001	6,993 0.113	5,905 0.104	12,898 0.217

* 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

上段は回帰率、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			
		手取川		合計	手取川		合計	手取川		合計	手取川		合計	手取川		合計	手取川		合計	
		ヤナ	釣り		ヤナ	釣り		ヤナ	釣り		ヤナ	釣り		ヤナ	釣り		ヤナ	釣り		ヤナ
1990	7,163	56 0.001	290 0.004	346 0.005	1,262 0.018	2,825 0.039	4,087 0.057	1,335 0.019	3,693 0.052	5,028 0.070	180 0.003	165 0.002	345 0.005	35 0.0005	24 0.000	59 0.001	2,868 0.040	6,997 0.098	9,865 0.138	
1991	8,512	8 0.0001	17 0.000	25 0.0003	242 0.003	670 0.008	912 0.011	1,007 0.012	921 0.011	1,928 0.023	794 0.009	547 0.006	1,341 0.016	11 0.0001	7 0.000	18 0.0002	2,062 0.024	2,162 0.025	4,224 0.050	
1992	4,472	41 0.001	113 0.003	154 0.003	846 0.019	765 0.017	1,611 0.036	4,619 0.103	3,187 0.071	7,806 0.175	696 0.016	452 0.010	1,148 0.026	12 0.0003	8 0.000	20 0.0004	6,214 0.139	4,525 0.101	10,739 0.240	
1993	5,005	316 0.006	288 0.006	604 0.012	2,367 0.047	1,632 0.033	3,999 0.080	3,398 0.068	2,213 0.044	5,611 0.112	501 0.010	312 0.006	813 0.016	17 0.0003	13 0.000	30 0.001	6,599 0.132	4,458 0.089	11,057 0.221	
1994	5,271	258 0.005	229 0.004	487 0.009	1,356 0.026	881 0.017	2,237 0.042	4,064 0.077	2,530 0.048	6,594 0.125	489 0.009	370 0.007	859 0.016	28 0.001	17 0.000	47 0.001	6,195 0.118	4,027 0.076	10,224 0.194	
1995	4,663	219 0.005	145 0.003	364 0.007	3,089 0.066	1,919 0.041	5,008 0.107	4,119 0.088	3,119 0.067	7,238 0.155	864 0.018	545 0.012	1,471 0.030	55 0.001	39 0.001	105 0.002	8,346 0.179	5,767 0.124	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 0.105	4,735 0.055	12,758 0.306	1,586 0.018	1,151 0.013	331 0.004	3,068 0.001	53 0.000	11 0.000	14 0.000	12,317 0.143	8,260 0.096	21,457 0.249
1997	7,163	56 0.001	43 0.001	99 0.001	2,011 0.028	1,266 0.018	3,277 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 0.000	17 0.000	8,568 0.120	5,463 0.076	15,558 0.217
1998	8,102	265 0.003	167 0.002	451 0.006	4,602 0.057	3,337 0.041	8,900 0.110	8,433 0.104	1,130 0.014	11,626 0.143	993 0.012	153 0.002	1,293 0.016	136 0.002	46 0.001	29 0.000	211 0.003	14,429 0.178	4,833 0.060	22,481 0.277
1999	6,785	103 0.002	75 0.001	200 0.003	1,132 0.017	159 0.002	1,569 0.023	3,718 0.050	585 0.009	4,852 0.072	832 0.012	280 0.004	1,292 0.019	81 0.001	36 0.001	171 0.003	5,866 0.086	1,135 0.017	8,084 0.119	
2000	6,240	116 0.002	20 0.000	165 0.002	1,684 0.027	259 0.004	2,192 0.035	2,189 0.036	739 0.016	3,401 0.055	492 0.008	222 0.004	1,044 0.016	161 0.003	36 0.001	197 0.003	4,642 0.074	1,117 0.018	6,999 0.112	
2001	8,202	201 0.002	31 0.000	262 0.003	1,489 0.018	502 0.006	2,312 0.028	2,925 0.036	1,319 0.016	6,202 0.076	1,849 0.023	424 0.005	2,273 0.028	8 0.000	2 0.000	10 0.000	6,472 0.079	2,735 0.033	11,059 0.135	
2002	6,919	219 0.003	74 0.001	340 0.005	1,135 0.016	513 0.007	2,408 0.035	3,415 0.049	792 0.011	4,207 0.061	950 0.014	203 0.003	1,153 0.017	7 0.000	6 0.000	13 0.000	5,726 0.083	1,808 0.026	8,121 0.117	
2003	5,658	271 0.005	197 0.003	575 0.010	995 0.018	228 0.004	1,223 0.022	1,602 0.028	346 0.006	1,948 0.034	99 0.002	86 0.002	185 0.003	0 0.000	0 0.000	0 0.000	2,967 0.052	767 0.014	3,931 0.069	
2004	5,306	0 0.000	0 0.000	0 0.000	97 0.002	23 0.0004	120 0.002	84 0.002	74 0.001	158 0.003	61 0.002	38 0.001	99 0.002	10 0.0002	2 0.0000	12 0.0002	252 0.005	137 0.003	389 0.007	
2005	5,133	149 0.003	32 0.001	181 0.004	374 0.007	326 0.0064	700 0.014	1,949 0.038	1,188 0.023	3,137 0.061	346 0.007	90 0.002	436 0.008	4 0.0001	2 0.00004	6 0.0001	2,822 0.055	1,638 0.032	4,460 0.087	
2006	3,691	15 0.0004	13 0.000	28 0.001	328 0.009	199 0.0054	527 0.014	465 0.013	122 0.003	587 0.016	85 0.002	22 0.001	107 0.003	0 0.000	0 0.000	0 0.000	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 0.0079	1,221 0.038	2,191 0.069	570 0.018	2,761 0.086	634 0.020	137 0.004	771 0.024	19 0.0006	4 0.000	23 0.000	4,274 0.134	1,246 0.039	5,520 0.173	
2008	1,566	439 0.028	115 0.007	554 0.035	1,587 0.101	413 0.0264	2,000 0.128	2,726 0.174	590 0.038	3,316 0.212	792 0.051	185 0.012	977 0.062							
2009	3,603	182 0.005	47 0.001	229 0.006	1,179 0.033	255 0.0071	1,434 0.040	1,848 0.051	431 0.012	2,279 0.063										
2010	2,523	373 0.015	81 0.003	454 0.018	3,950 0.157	921 0.0365	4,871 0.193													
2011	3,877 (5,412)	2,818 0.073	658 0.017	3,476 0.090																
平均	5,610	634 0.020 0.008	167 0.006 0.009	780 0.025 0.011	1,340 0.051 0.035	371 0.013 0.020	1,711 0.064 0.053	3,156 0.060 0.059	2,349 0.016 0.014	775 0.076 0.092	2,605 0.017 0.013	679 0.017 0.006	164 0.004 0.003	843 0.021 0.019	28 0.0005 0.0006	7 0.0001 0.001	36 0.0006 0.001	3,971 0.072 0.092	1,381 0.024 0.076	5,906 9.422 0.152

表-6 2014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		予測回帰尾数 (尾)
			(%)	(%)	(%)	(%)	
沿岸漁獲	2歳	4,278 ×	0.005				214
	3歳	5,412 ×	0.039 ×	0.038	0.005		16,041
	4歳	2,523 ×	0.064 ×	0.084	0.039		3,478
	5歳	3,603 ×	0.013 ×	0.028	0.064		205
	6歳	1,566 ×	0.0003 ×	0.018	0.013		7
	合計						19,944
手取川水系採捕	2歳	4,278 ×	0.020				856
	3歳	5,412 ×	0.051 ×	0.073	0.020		10,074
	4歳	2,523 ×	0.060 ×	0.157	0.051		4,660
	5歳	3,603 ×	0.017 ×	0.051	0.060		521
	6歳	1,566 ×	0.001 ×	0.051	0.017		23
	合計						16,134
釣り調査		2,199(2013釣り調査) × 16,134尾(2014親魚池予測値) / 9,427(2013親魚池)					3,764
合計							19,898
合計							39,842

※ 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1990年以降、親魚池採捕ではヤナを止めた2006年以降とした。

(6)今年度年齢組成の特異性

手取川水系捕獲魚の放流級別の過去平均年齢組成は 2 歳魚から順に 4.2, 35.1, 50.0, 10.1, 0.6%である。今年度は 2 歳魚, 3 歳魚が 33.6, 42.1%と高率であり, 回帰尾数も 11,626 尾と 2006 年以降の平均 (4,399 尾) の約 3 倍であった。このことは 2010 年級, 2011 年級の回帰が良好であったことを示している。2010 年級の 2 歳魚時の回帰率も 0.0193%と歴代 1 位で良好であった。

旬別の年齢組成の推移は 2+3 歳魚の比率が 10 月下旬は約 50%であったが, 11 月上旬以降終漁期まで 60~80%を占めた (図-13)。

2 歳魚の河川捕獲日を 2013 年度と 2011 年度を比較すると 2013 年度は 11 月下旬~12 月上旬の後期に多い傾向がみられた (図-14)。

回帰親魚の年齢組成を 2011~2013 年度の性別で比較すると, オスは 2 歳魚が経年的に比率が増している。また, これまでは 2 歳魚のメスは低い占有率で推移していたが, 2013 年度は 10%と高い占有率を示した。また, 3 歳魚の増加も目立った (図-15)。

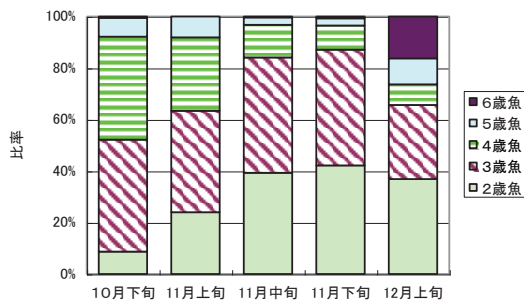


図-13 2013 年度回帰親魚の旬別年齢組成の推移

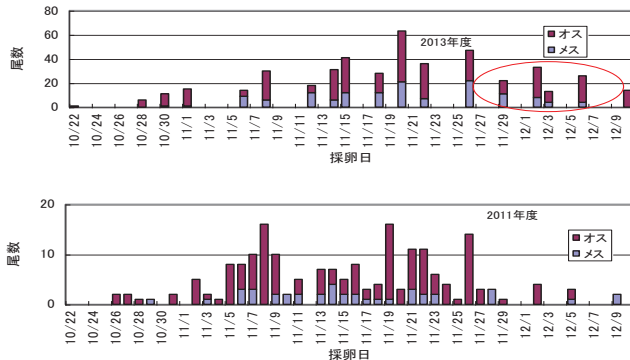
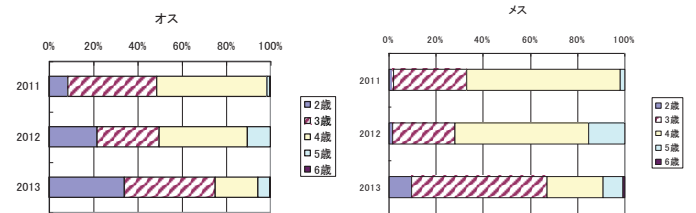


図-14 2 歳魚の日別捕獲尾数の 2013 年度と 2011 年度の比較

その原因として, 2011 年と 2012 年の 2 ヶ年の離岸期の海洋環境が良好であったことや 2013 年夏季の成育海域の環境が良好であったことなどが推定される。前者については昇温程度を過去の宇出津地先水温を沿岸水温の指標として所定水温の 12℃および 13℃に達した日を図-16 に示し, 2011, 2012 年をそれぞれ矢印で示した。これによると両年とも沿岸水温の昇温が遅かったことが推定できる。後者については河川捕獲魚の 2 歳魚の尾叉長が過去 33 ヶ年中の 1 位, 3 歳魚でも 8 位と大型であった (図-17)。沿岸漁獲魚も前述のように過去平均以上であり, 近年として大型であったことから海洋生活期の成長が良好であったことから早期成熟, 回帰した可能性も推定される。

原因が前者であれば次年度以降の 3・4 歳魚の回帰も期待できるが, 後者であれば一過性の可能性がある。

日本海の他県でも若齢魚の回帰尾数が増加した事例がみられているが, 今年度の手取川のような特異的に高率で出現した事例はなかった (日水研との情報交換会報



告)。次年度以降の回帰状況を注目する必要がある。

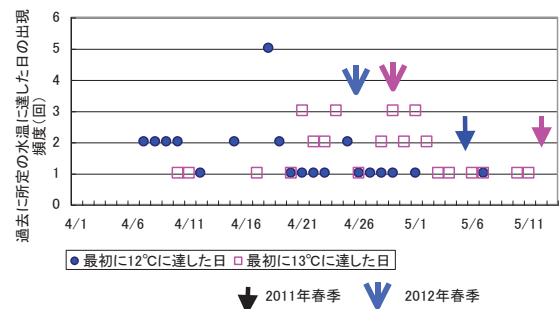


図-15 2011~2013 年度の性別年齢組成

図-16 1981~2012 年の沿岸水温の昇温の概要図

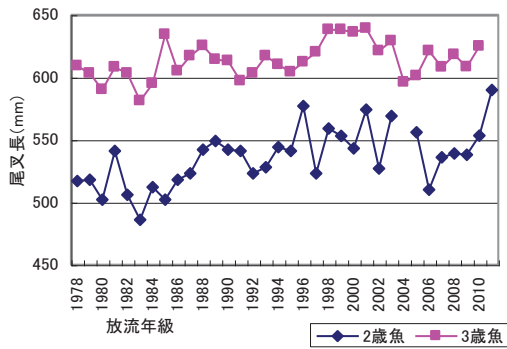


図-17 放流年度ごとの2歳魚と3歳魚の尾叉長の経年推移

2. 稚魚生産と放流

(1) 稚魚生産

10月22日から12月16日までの間に8,994千粒を採卵した結果、7,414千粒が発眼し(発眼率82.4%),6,853千尾が浮上した。浮上した仔魚のうち3,137千尾について浮上後放流した。また、665千尾について浮上後11~22日間、配合飼料を給餌したあと放流した。それ以外の浮上魚を飼育池で飼育した結果、2,952千尾(平均体重1.9g)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、一部の飼育池を除いて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(2013-2014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	10/22~25	136	11/9~12	113	11/26	110	12/27	109	12/31	Y4	2/12	103
2-1	10/28	137	11/15	116	11/29	113	12/30	112	1/3	Y3	2/21	44
2-2											2/28	68
3-1	10/30~31	312	11/17~18	260	12/4~5	251	1/14~5	249	1/8~9	Y2	2/17	2
3-2											2/21	49
3-3											2/25	199
4-1	10/31~11/1	312	12/18~19	260	12/5~6	254	1/5~6	252	1/9~10	Y1	2/28	248
5-1	10/31~11/3	648	11/18~21	540	12/7~10	526	1/6~10	526	1/10~14	浮上魚で放流		
6-1	11/3~5	299	12/21~23	260	12/10	254	1/10	252	1/14	Y6	2/25~3/13	251
7-1	11/5	300	11/23	264	12/11~12	259	1/11~12	257	1/15~16	Y5	2/27	256
8-1	11/5~7	809	11/23~25	598	12/10~12	588	1/10~12	585	1/14~16	浮上魚で放流		
9-1	11/7~8	210	11/25~26	197	12/10	197	1/13	197	1/17	T15~16	2/10	138
9-2											2/21	58
10-1	11/8	210	11/26	250	12/13	247	1/13	284	1/17	短期給餌後に放流		
11-1	11/18~10	214	11/26	197	12/15	197	1/15	197	1/19	T13~14	2/24	189
12-1	11/10	210	11/28	263	12/16	255	1/16	197	1/20	短期給餌後に放流		
13-1	11/22~23	280	12/10~11	197	12/17~19	197	1/17~19	197	1/21~23	T9~10	3/11	194
14-1	11/23	180	12/11	250	12/17	245	1/17	184	1/21	短期給餌後に放流		
15-1	11/25~26	520	12/13~14	246	12/20~21	246	1/20~21	246	1/24~25	T7~8	3/6	236
16-1	11/26~12/2	1,309	12/14~20	1,317	12/21~27	1,287	1/21~27	1,142	1/25~31	浮上魚で放流		
17-1	11/25~12/6	1,217	12/20~27	1,103	12/30~1/20	1,074	1/30~2/20	884	2/3~24	浮上魚で放流		
18-1	11/10~14	500	11/28~12/2	245	12/16~20	245	1/16~20	245	1/20~24	T11~12	3/11	190
19-1	11/23	470	12/11	246	12/18	246	1/18	246	1/20~24	T5~6	3/12	245
20-1	11/25	421	12/13	247	12/20	247	1/20	247	1/20~24	T3~4	3/12	244
21-1	12/3~6	300	12/21~24	245	12/28~31	245	1/28~31	245	2/3~21	T1~2	3/13	238
合計		8,994		7,414		7,283		6,853				2,952

1) 飼育期間中のへい死魚増加について

今年度、一部の飼育池で、稚魚の成長に伴って飼育群中の大型個体のへい死が目立って増えてくる事例がみられた。典型的なへい死状況を日間へい死亡率として図-18に示した。へい死の増大時期はいずれも餌付け後30~40日頃であり、給餌量を一時的に減らすなどの対策を試みたが完治には至らなかった。

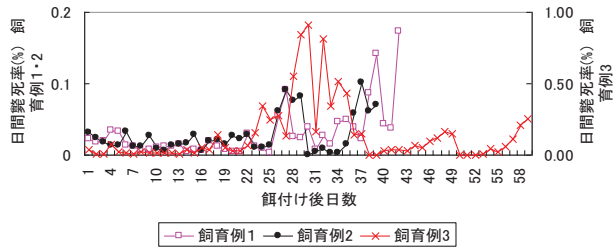


図-18 サケ稚魚飼育中の日間へい死率の推移

また、飼育中のへい死増加傾向のみられた飼育池 Y6 と飼育池 T1 の放流直前稚魚の海水耐性試験を行ったところ、24 時間後のへい死割合は Y6 では 23/27 尾と大きく減耗したのに対し、T1 は 1/38 尾であった。両池のへい死状況に差はなかったものの、海水耐性に大きな差がでた。へい死稚魚の外部症状は尾鰭欠損、尾柄部のウロコ剥離が目立った。原因の究明は今後の課題である。

2) 作業の省力化

2013 年度の河川捕獲尾数は 11,626 尾と近年平均尾数の約 2 倍量に達した。採卵従事態勢が従来のままであったことから採卵作業は多忙を極めた。そこで、採卵および検卵作業、給餌回数への減による省力化を試みた。そこで、作業内容とその結果の良否を検討した。

① 採卵作業

採卵時の体内卵の掻き出し手数を従来の数回から減らして 2~3 回程度に留め、素早くすることで 1 尾あたりの採卵所要時間を短縮した。これまでは腹腔内残卵を極力少なくするために内蔵の間に手を入れて丁寧に行っていた。今年度は手指の開き加減を内蔵の間に入るように配慮して掻き出し回数を減じた。

その結果の検討として、雌体重 1kg あたりの採卵数を過去の事例と比較した。今年度は 795 粒/kg であり、過去 2 ヶ年の 771 粒/kg, 817 粒/kg と比較して遜色はなかった。さらに、その後の卵への影響の有無をみるために発眼率を前年度と比較した。今年度の日別平均発眼率は 81.1%

で前年度の 86.6% に比べて劣った。しかし、今年度は種卵の収容スペース不足から便宜的に浮上槽に収容したことや採卵日頻度の低下から吸水卵や過熟卵の混入などから 12 月 3 日以降の採卵群で発眼率が低かった (図-19)。

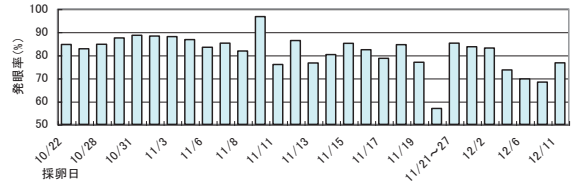


図-19 採卵日別の発眼率の推移

これら要件を除けば平均発眼率は 85.6% と前年並みであった。浮上槽での発眼率の低下は卵収容槽に比較して浮上槽ではふ化盆の平面積あたりの注水量が不足しており、また、卵収容槽に使用している銅繊維による水生菌の発生防止策を行わなかったことなどが影響したものと推定される。

② 検卵作業

当所での検卵作業は自動検卵機(ダイシン工業製)を使用している。従来は浮上槽でのふ化の妨げを懸念して検卵機を通過した後、不明瞭発眼や片眼発眼などの異常卵をさらに手作業で取り除いていた。今年度はこの手作業を省いて機械検卵のみとした。

そこで、改めて機械検卵後の異常卵の混在率を 400 粒抽出して日別に調べた (図-20)。その比率は 0~9.0% (平均 1.1%) の範囲にあり、大半は 1% 以下であった。実用レベルで浮上槽に 200 千粒/槽を収容した場合、ふ化盆上に残る死卵は 1 千~5 千粒程度であり、特に稚魚のふ化の妨げになることはなかった。

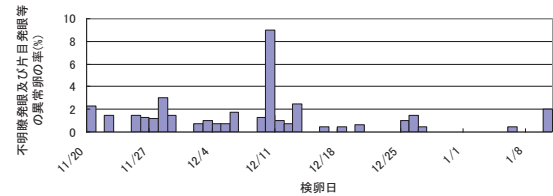


図-20 検卵時の不明瞭発眼、片目発眼等異常卵の出現率推移

しかし、発眼率が低い水槽では検卵効率が低下した。水生菌が繁茂した死卵が検卵機の穴に詰まって取れず検卵の作業効率を著しく低下させる事例がみられたことから、検卵機を通す前に水生菌の付着した卵を手作業で取り除

く必要があった。浮上槽を卵収容槽の代替として使用する受精卵管理手法の改善が必要ある。対策として浮上槽内の流速を確保するため注水量を増やすこと、銅繊維の使用や静攪拌（水槽内に手を入れて極ゆっくりと動かし、卵同士の水生菌による接着を防止する）による水生菌発生防除対策を行うことが想定される。

③ 1日の給餌回数を減らす試み

サケ稚魚の飼育にあたって、給餌作業は飼育の主体をなすものであるが、飼育池面数が多いことからその労力は大きい。一方、サケ稚魚は配合餌料に十分に餌付いた後は食欲が旺盛となることから、1日あたりの給餌回数を従来の1日4回から1~2回に減じた事例を試みた。

飼育池 Y1, Y2 を試験区として1~2回/日、飼育池 T5, T7 を対照区として3~4回/日の給餌を行った。

給餌回数を減じたことによる稚魚の成長への影響をみるために飼育魚の体重の日間成長率、体重変化、変動係数（平均体重/標準偏差×100%）を比較した。体重の日間成長率は3~4.8%/日の範囲にあり、体重変化と体重の変動係数のいずれも試験と対照区との優劣は明らかではなかった（図-21）。

(2) 稚魚放流

2月12日から3月13日までに、飼育池で飼育した稚魚2,925千尾(平均体重1.9g)を手取川水系に放流した（表-8）。

IV 参考文献

1) 波田樹雄・柴田 敏・北川裕康・高本修作(2011):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47号, 85 - 97.

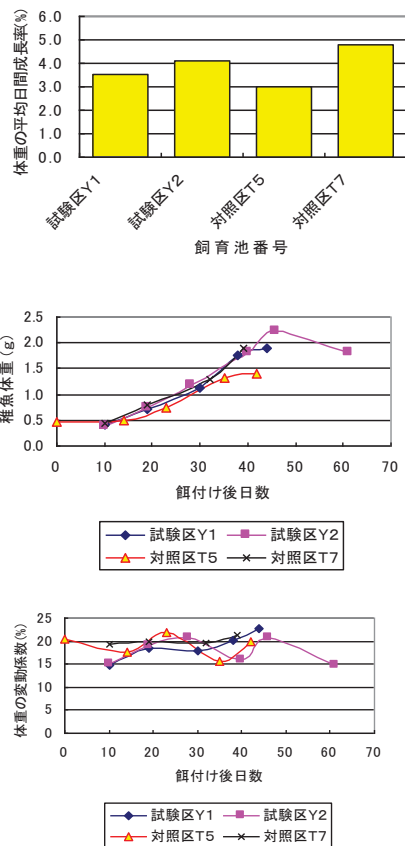


図-21 給餌回数の異なる飼育による日間成長率, 体重, 体重の変動係数の推移比較

給餌回数: Y2, Y1は3~4回/日, T7, T5は3~4回/日

表-8 サケ稚魚の放流結果 (2013 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12日	103	56.7	1.6	
2-1	2月21日	44	61.8	2.2	
2-2	2月28日	68	70.4	2.9	
3-1	2月17日	2	58.9	1.8	
3-2	2月21日	49	58.9	1.8	
3-3	2月25日	199	62.5	2.2	
4-1	2月24~28日	248	59.9	1.9	
5-1	1月12~14日	526	-	-	浮上魚放流
6-1	2月25日~3月13日	251	63.5	2.8	斜里方式
7-1	2月27日	256	64.4	2.4	"
8-1	1月14~16日	585	-	-	浮上魚放流
9-1	2月10日	138	45.8	0.9	
9-2	2月21日	58	52.8	1.4	
10-1	1月19~30日	284	-	-	短期給餌放流
11-1	2月24日	189	59.0	1.9	
12-1	1月22日~2月5日	197	-	-	短期給餌放流
13-1	3月11日	194	65.9	2.4	
14-1	1月23日~2月11日	184	-	-	短期給餌放流
15-1	3月6日	236	59.7	1.9	
16-1	1月25~31日	1,142	-	-	浮上魚放流
17-1	1月25日~2月13日	884	-	-	"
18-1	3月11日	190	66.9	2.6	
19-1	3月12日	245	55.3	1.4	
20-1	3月12日	244	54.6	1.4	
21-1	3月13日	238	51.0	1.2	斜里方式
通常飼育魚計		2,952			
短期給餌魚計		665			
浮上魚計		3,137			
合 計		6,754	59.4	1.9	

* 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

単位：尾

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			
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
2013	4,870	2,199	9,427	11,626	-	11,626	16,496
平均	4,931	1,745	4,292	6,037	18	6,044	10,975

※ 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
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
2013	3,852
平均	3,995

資料-3 石川県沿岸に回帰して漁獲されたサケの旬別尾数

単位：尾

年	9月		10月			11月			12月		1月(前年に含む)			合計	
	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		下旬
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
2013	2	5	14	135	730	1,230	2,001	623	103	18	7	1		1	4,870
平均	2	17	87	370	1,117	1,351	1,231	574	158	25	4	1			4,931

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

年	単位：尾									計	
	9月		10月			11月			12月		
	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬		
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	
2013				929	3,595	4,614	1,843	559	86	11,626	
平均	1	12	77	683	2,234	2,540	944	175	0	6,631	

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
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		628	1,600	2,100	2,800	3,600		2,411
2013	565	622	674	710		635	1,838	2,488	3,073	3,675		2,646
平均	559	626	684	741	783	663	1,634	2,379	3,167	3,988	5,075	2,969

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
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
2013	588	627	666	713	690	605	1,651	2,387	3,061	3,573	3,973	2,606
平均	550	615	666	700	724	640	1,606	2,372	3,059	3,550	4,042	2,804

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
2004	2.8	28.3	56.8	12.1	0
2005	3.3	32.9	59.8	3.7	0.2
2006	0.3	32.0	56.3	11.4	0
2007	5.6	10.3	70.4	13.2	0.6
2008	7.6	48.9	26.1	17.4	0
2009	3.0	23.5	70.5	3.0	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
2013	30.2	43.4	20.8	5.7	0
平均	7.3	32.6	48.8	11.0	0.3

資料-8 手取川水系に回帰して採捕されたサケの年齢組成

単位：%

年	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚
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	
2013	29.9	41.9	19.6	8.4	0.2
平均	9.6	29.9	45.2	14.4	1.2

資料-9 石川県の河川および沿岸から放流されたサケ稚魚尾数

単位：千尾

年級	河川放流		
	手取川水系	犀川	合計
2004	5,306	180	5,486
2005	5,133	180	5,313
2006	3,691	180	3,871
2007	3,197		3,197
2008	1,566		1,566
2009	3,603		3,603
2010	2,523		2,523
2011	5,412		5,412
2012	4,278		4,278
2013	6,754		6,754
平均	4,146		4,200

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		
			雄 (尾)	雌 (尾)	合計 (尾)
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
2013	10/25～11/29 (35日間)	1,679	1,421	778	2,199
平均		1,744	832	555	1,516

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

2000年から手取川に回帰するサケ資源の有効利用および回帰調査を目的に釣獲による調査を実施している。2013年度はこれまでの右岸側の調査水域に加えてやや下流に位置する左岸側も併せて実施した。

今年度は左岸側の調査水域を対象にとりまとめた。本件はサケ資源有効利用調査に併せて実施した。

当該区域は2000～2005年度に実施していた水域で熊田川合流点より下流に位置する。

II 方法

1. 釣獲調査

(1) 調査期間

2013年10月25日～11月29日の土・日曜日（11月2日は都合により中止したため延べ10日間となる）

(2) 調査水域および漁法

手取川の河口から上流650m（西川合流点）の間の左岸側である（B地区と称す）。調査漁法はルアー、餌、餌ルアーの3漁法に限定した。

従来の熊田川合流点から上流800m右岸側水域（A地区と称す）も釣獲尾数調査のみを継続実施したので対照区として比較した。

(3) 調査方法

B地区の釣獲調査員（以下「調査員」という。）にアンケート用紙を配布し、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し、解析を行った。今年度は調査員1人あたりのオスの釣獲上限尾数は昨年までの3尾から5尾に増やした。一方、メスの釣獲尾数は無制限とし、美川事業所で採卵に供するため回収した。メスの測定は事業所職員が行い、熊田川遡上魚と比較した。

釣獲位置は、調査員が河床地形図に調査日ごとに記入した地点を河川図に記入した。前半の10月26日～11月10日と後半の11月16～24日の2期間にまとめた。

III 結果と考察

1. 釣獲調査

(1) 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308人であった。1日あたり調査員数は26～40人で、日平均は30.8人であった。

アンケート用紙はB地区の全調査員に配布し、回収率は76.6%であった。

(2) 釣獲尾数

調査員1人あたりの日別釣獲尾数の推移を図-1に示した。

釣獲総尾数は591尾であり、B地区の1人あたりの平

均釣獲尾数は1.92尾/人・日で近年としては良好であった。今年度はA地区でも1.20尾/人・日と前年度の0.69尾/人・日を上回った。性別では雄1.20尾/人・日、雌0.72尾/人・日であった。

調査の開始当初は不漁であったが、11月上旬には4尾/人・日に増加した。11月中旬以降は漸減した。この傾向はA地区でも同様にみられ、10月28日～11月5日は2尾/人・日以上であったが、それ以降は1尾/人・日となった。

開始当初の釣獲不漁の原因はA地区でもみられ、熊田川への遡上も不振であったことから、今年度も回帰時期の遅れ傾向があったと考えられる。

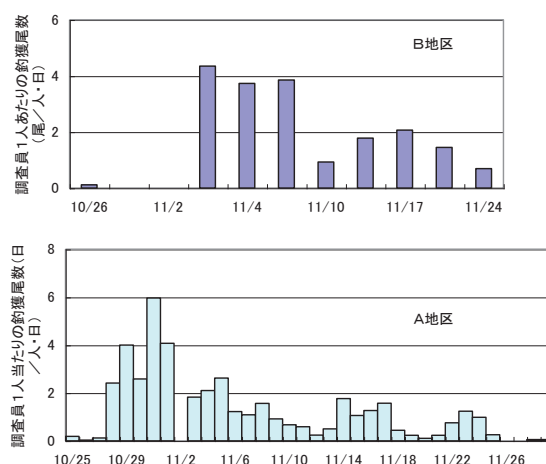


図-1 1日1人あたりの釣獲尾数の推移

(3) ブナ度

ブナ度はサケ親魚の成熟度合いを外観から示すものである。B地区はAブナ31%、Bブナ59%、Cブナ10%であり、前年度のA地区のブナ度（Aブナ13%、Bブナ60%、Cブナ27%）と比較してもさらに未熟個体比率が多い結果となった。熊田川遡上魚はCブナが83%と圧倒的に多く、産卵直前魚が主体である。

B地区のブナ度別占有率の経時変化を図-2に示した。Aブナは期間中30%前後で推移した。Bブナは11月17日までは漸減したものの、その後増加した。

B地区はA地区よりも下流に位置し、河口直上流域にあり、海域から順次遡上する個体が釣獲の対象となっているものと考えられる。一方、熊田川捕獲魚は美川事業所を産卵場所として回帰していることからほとんどが完熟個体であり、Cブナが大半を占める。ただし、10月中は釣獲尾数が少なかったため考察から除外した。

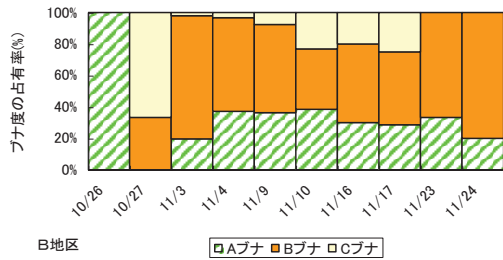


図-2 釣獲魚（B地区）のボナ度別占有率の経時変化

(3) 雄の尾叉長組成

B地区釣獲魚と熊田川遡上魚の雄の平均尾叉長を図-3に示した。釣獲魚の平均尾叉長は65.2cmで、熊田川遡上魚の平均尾叉長63.5cmより若干大きく、全般に釣獲魚の方が大型であった。

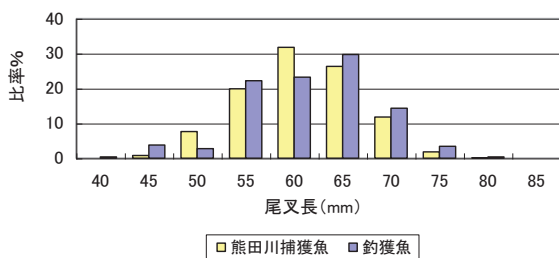


図-3 釣獲魚と熊田川遡上魚の尾叉長組成の比較

釣獲魚の時期別平均尾叉長の推移を図-4に示した。

11月16日は一時的に小型であったが、最終期の11月23日には70cm台の大型魚が多くみられた。

(4) 雌の年齢組成と採卵数、卵径組成

熊田川遡上、A地区、B地区の年齢組成は、いずれも3歳魚が最も多いものの、4歳魚の比率はA地区・B地区が約10%程度多かった(図-5)。

1尾あたり平均採卵数は熊田川>A地区>B地区であった(図-6)。

3歳魚の平均卵径は熊田川>A地区>B地区、4歳魚は逆のB地区>A地区>熊田川であった(図-7)。

しかし、いずれも測定尾数が少なかったことから明らかな傾向はみられなかった。

(5) 釣獲時刻

釣獲時刻の釣獲比率の推移は性別で異なった。雄は午前中に多く、日中から午後にかけて漸減していた。今年度は1人あたりのオス釣獲尾数の制限を3尾から5尾に増やしたものの、午後からの釣獲尾数の減少傾向は昨年同様にみられた。午後からの釣獲尾数が減る傾向は恒常的な傾向を示していると思われた。雌は10時がピークとなった(図-8)。

(6) 釣獲位置

調査期間を前半期と後半期にわけて釣獲位置を図-9に示した。いずれの期間も美川大橋より下流域にはみられず、JR鉄橋の上流側に集中した。

この傾向は2001年の釣獲調査結果とも一致した。美川

大橋より下流域の底質は小砂利、砂質が主体であること、感潮域であることなどから遡上サケが滞留しにくい水域であったことが推定される。

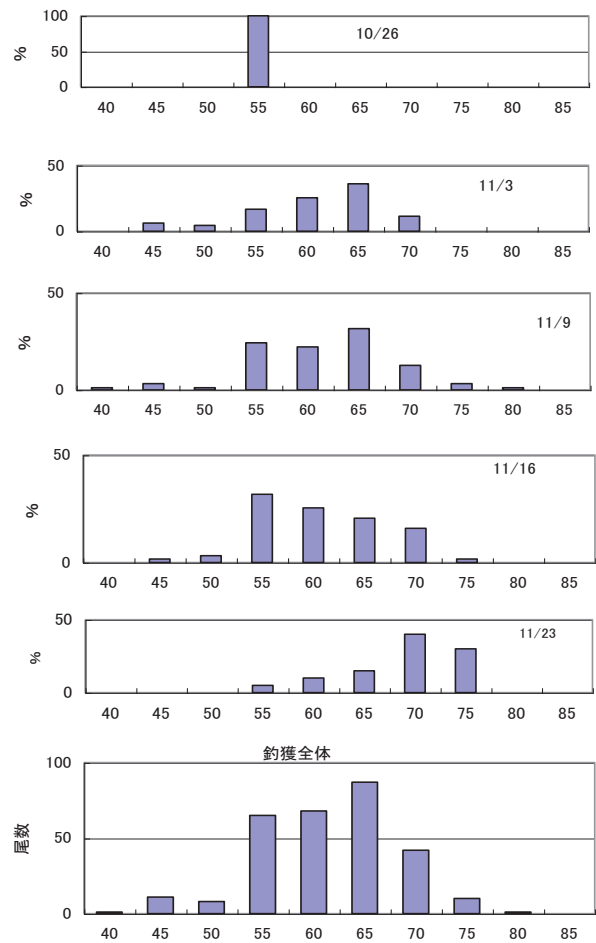


図-4 釣獲魚の時期別尾叉長組成の推移

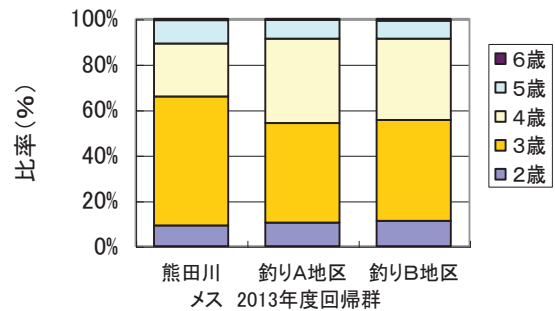


図-5 メスの年齢組成

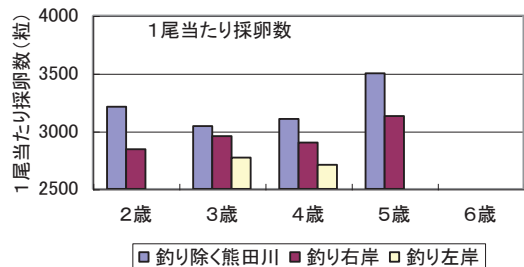


図-6 調査区域別の1尾あたり採卵数の比較

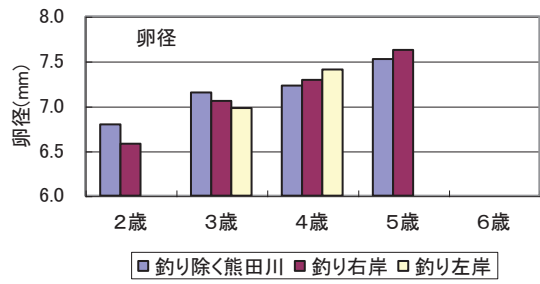


図-7 調査区域別の卵径の比較

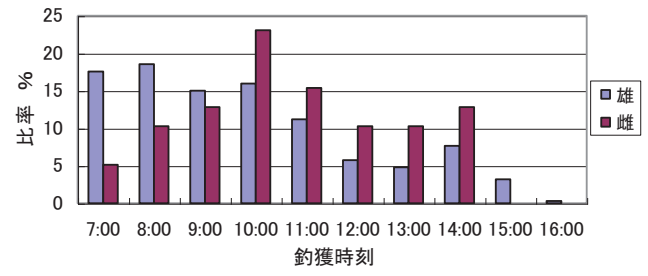


図-8 時刻別の釣獲比率の推移

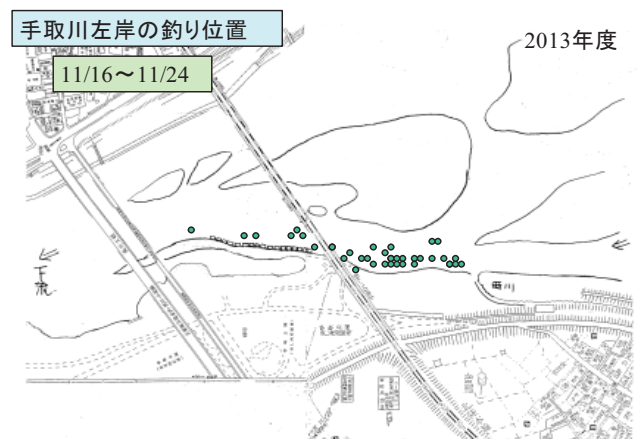


図-9 釣獲位置図

サケ放流事業におけるサケ稚魚の無給餌放流

柴田 敏・波田樹雄・四登 淳

I 目的

近年のサケの放流事業は給餌放流が主体であり、その成果は回帰尾数の著しい増加となり、現在のふ化放流事業を成立させている。一方、諸経費単価の上昇による生産経費の増加や長期間飼育による人慣れ(給餌人を追従)による自然河川への馴化能力の低下などが懸念される。

そこで、2011年度以降、給餌前の浮上稚魚を浮上槽から放流水路(排水路)に降下させ、熊田川へ流下させた。

しかし、当所の飼育水は13℃の地下水であり、発生が早くなり、放流時期は給餌飼育群に比べ1ヶ月程度早く、厳寒期に該当する。そこで、対策として放流魚の一部を河川内に一時滞留させる手法や空き飼育池の二度使いによる短期間給餌方法などを試みたので報告する。

II 方法

各年の放流尾数・時期・場所を表-1に示した。

1. 通常の無給餌放流(放流水路→熊田川)

浮上槽からカナラインホースを使って直接放流水路に降下した。

放流水路(延長30m、幅1m)を水深0.6mに上げて(容積18m³)、流速を19cm/秒と低下させて、水路内に稚魚を一時滞留させた。また、水路に滞留している稚魚に対し2~3kg/日程度の給餌を適時行った。魚止めスクリーンは入れなかった。

2. その他の放流方法

(1)熊田川の上流域への運搬、放流による方法「2011年度実施」

1)放流方法

浮上槽からタモですくい取り、軽トラックの水槽に移して放流場所まで運搬、バケツで放流した。放流場所付近の底質は泥・砂であったが、周囲は葦、水草が密生していた。

2)トラップ網による追跡調査

調査日：放流当日から流下稚魚が入網しなくなるまで3~5日間隔で行った。

設置場所：事業所排水口の直上流、トラップ位置は通常無給餌放流水路の上流で、トラップ位置と排水口間に段差があること、付近の流速が速いことから給餌放流稚魚が熊田川を遡上してトラップ網に入網する可能性はない。

設置時刻：日没から翌朝までの一夜とした。

(2)河川内での給餌「2012年度実施」

1)放流方法

放流場所：熊田川の当事業所の排水口から100m上流付近の大きな滞留部に軽トラック水槽で運搬、放流した。

河川での給餌：放流翌日から川岸や橋上より1日数回

の給餌を1週間程度続けた。

2)追跡調査

摂餌集魚と残留状況を目視観察した。

(3)後期飼育群用の未使用飼育池を二度使いによる短期給餌飼育「2013年度実施」

1)放流方法

後期群を浮上槽から降下させるまでの間、後期群用飼育池は空いていることから、その間に通常給餌を行い、放流水路を通じて放流した。

3. 食害鳥類の動向による残留調査

稚魚の追跡調査は行わなかったが、熊田川と手取川本川との合流点に生息する食害鳥類の目視計数により稚魚の熊田川残留を推定した。

III 結果および考察

1. 給餌放流群の抽出

給餌群と無給餌群の選択にあたって、給餌群の放流時期が広範囲に分散に亘るように配分したため、無給餌群は早、後期に分かれ、早期に偏ることとなった(図-1)

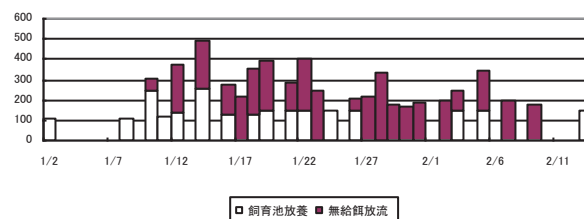


図-1 無給時放流群の抽出状況(2013年度)

2. 通常の放流水路放流

放流水路に一端留め、配合飼料の給餌を行った結果、日中は盛んに摂餌している様子がみられた、水路には堰板により水深60cmと深くしていたため、当初は日中の流下は散発的であった。しかし、次々とあたらしい無給餌稚魚が水路に追加したことから水路内の密度が高くなるに従って日中でも流下する個体が見られるようになった。しかし、放流水路は飼育池と排水路を兼ねているため、掃除による濁水中を泳ぐ状況にもなった。放流時期の調節と若干の遊泳力を補強することを目的として飼育した。

2月3日に無作為に採取し、平均体重を算出したところ0.6g/尾であり、水路内でも浮上魚の平均体重0.4gに比べて若干の成長がみられた。

3. その他の放流方法

(1)熊田川の上流域への運搬、放流による方法「2011年度実施」

1)放流時の状況

浮上稚魚は放流直後から水草の根元にほとんどの個体が潜伏し視界から見えなくなり、稚魚の危険回避の能力が発揮されたものと推定された。しかし、同時にアユカケに捕食される個体も目視された。

2) トラップ網による追跡調査

1月25日には一晩で100尾程度の入網があり、その後も入網は減少しながら継続し、最終の入網は2月15日の1尾であった。このことから放流直後から流下が始まり、約3週間で全数の流下が終了したものと判断された。その結果、熊田川上流域では短期であるが滞留が確認された。

(2) 河川内での給餌 「2012年度実施」

熊田川の滞留部への放流魚に投餌による残留を試みたが、稚魚は餌付いていない稚魚であったこと、滞留部でも0.3m/秒の流速があり、放流直後に散発的な摂餌はみられたものの水面まで浮いてきての摂餌はみられず、放流直後から流下する稚魚が多く目視された。その後は河川水の濁りのために十分な観察が出来なかった。結果的には比較的早い時期に流下したものと推定した。

(3) 後期飼育群用の未使用飼育池を二度使いによる短期給餌飼育 「2013年度実施」

後期群を飼育するための一時的な空き池を二度使いするため、1月19～23日に飼育池に浮上槽から飼育池に降下し、飼育を開始した。可能な給餌日数は11～23日であった。

4. 食害鳥類の動向による残留調査

熊田川と手取川本川との合流点付近にはサケ稚魚を食

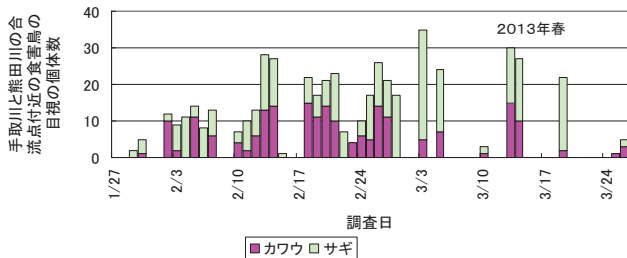


図-2 手取川と熊田川合流点におけるサケ食害鳥類の目視個体数の推移

害する鳥類が常時生息した。その個体数の動向は熊田川の稚魚残留動向を示していると思われる、放流日直近はその個体数が増加した。図-2に示すように3月27日以降には食害鳥類がみられなくなり、熊田川からサケ稚魚の流下が終了したものとされた。

5. 無給餌放流に関する検討事項

無給餌放流群は給餌放流群に比べて放流時期が早くなること(図-3)から、河川内でユスリカ成虫の未発生期にあたる可能性がある。前年度調査によると手取川の自然産卵の初期出現は2月上旬であり、同時に餌料生物であるユスリカの発生がみられた。1月中はユスリカなどの陸上昆虫が未発生であることから、河川滞留期間を短縮して早期に海域に流下する必要があると考えられる。

稚魚の流下障害として、2013年度には手取川橋歩道橋の撤去工事があり、左岸から工事足場の埋め立てが行われ、川幅の半ばまでせり出していた。また、河口閉塞の著しい発達があげられ、2013年度は顕著であった。このため、河川水の停滞がみられ、降海稚魚がこの水域に長く滞留した可能性があった。

また、河川環境は最低水温期であり、雪解け前の清水期である。海水温は最低水温期に向かって降下期にあたる。今後の放流にあたっては、これらの環境をふまえた放流方法の検討が必要である。

現状ではこれら無給餌放流魚の回帰の善し悪しを判定する手段がないものの、回帰尾数の上乘せが期待される。

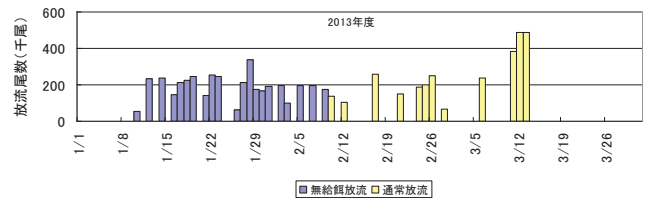


図-3 無給餌放流群と給餌放流群の放流日の推移

表-1 各年の無給餌放流の概要

年度	放流期間		尾数	放流場所
	開始	最終		
2011	2012/1/23	～ 2012/1/31	300	熊田川 赤井地内、ソニー工場横 本所の排水路から上流 km付近
2011	2012/1/18	～ 2012/1/31	1,235	導水路→熊田川
2012	2013/1/27	～	348	熊田川の当所排水口から上流100m付近
2012	2013/2/7	～	304	導水路→熊田川
2013	2014/1/19	～ 2014/2/11	685	短期給餌後、導水路へ
2013	2014/1/10	～ 2014/2/9	3,137	導水路→熊田川

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の河川状況を把握し、サケ増殖事業等に活用するために、河川水の透視度と河川水位の測定を行った。

II 方法

1. 観測地点

手取川のJR鉄橋下左岸および熊田川と手取川との合流点より熊田川上流 400m（リフレッシュセンター横）の2定点である。

2. 観測項目等

原則、毎日8～9時の間に透視度、水位、水温を測定した。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相対値で示した。

III 結果

1. 透視度

手取川の年間平均値は22.8 cm、その範囲は1～80 cm、熊田川は平均27.5 cm、範囲2～76 cmであった。月平均値の推移は手取川、熊田川ともに夏・秋季に低く、春・冬季に高い傾向にあった（図-1）。また、手取川の前年度との比較では7～12月に特に低かった。熊田川でも前年度に比べ、今年度は11、12、3月で低かったものの両年ともほぼ類似の傾向を示した。（図-2）

手取川と熊田川の年間の頻度分布を図-3に示した。今年度の手取川は熊田川に比べて10 cm以下の頻度が多く、20～40 cmで少なかった。また、前年度に比べて手取川では15 cm以下の頻度が多く、熊田川でも20 cm以下の頻度が多かった。

2. 水位

手取川の年平均は37.2 cm、熊田川の年平均は43.8 cmであった。その範囲は手取川で1～170 cmであり、4～6月は25～50 cmの範囲にあるが、その後は変動が大きかった。熊田川の変動範囲は23～113 cmで、主に25～50 cmであるものの秋から春にかけて水位は上がる傾向にあった。サケの遡上期である10～11月をみると、手取川で70 cm以上は2日あり、10月16日の増水で流路変更のための仮堤が決壊した。また、熊田川では60～100 cmが6日あり、魚止めヤナは水没した（図-4）。

3. 水温

水温の年平均は手取川で11.5℃、熊田川13.7℃であった。その範囲は手取川4.2～24.4℃、熊田川6～24.6℃であった。手取川と熊田川の月平均水温の推移を比較すると最高水温期ではほぼ同水温となるが、手取川に比べ熊田川が春・冬季は2～3℃の高めで推移した（図-5）。前年度に比べると夏季に低く、冬季にやや高めであった（図-6）。

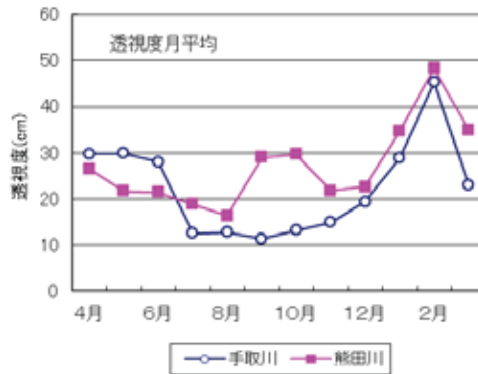


図-1 手取川と熊田川の透視度の月平均の推移

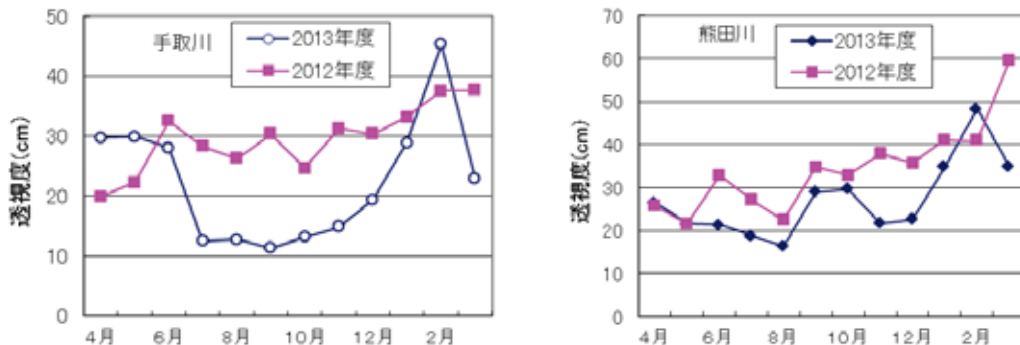


図-2 2013年度と2012年度の手取川の透視度の比較

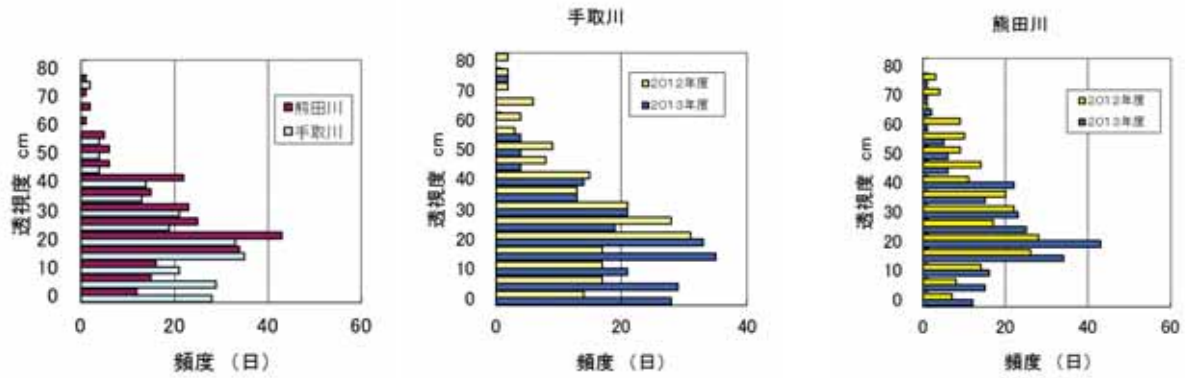


図-3 河川別、年度別の透視度頻度分布の比較

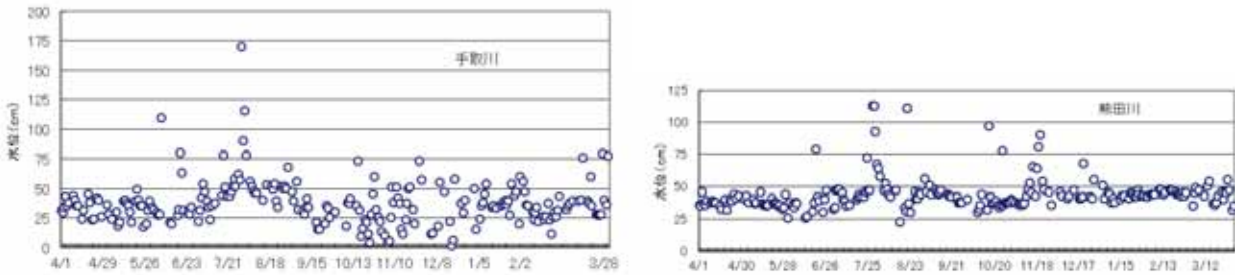


図-4 手取川と熊田川の水位の推移

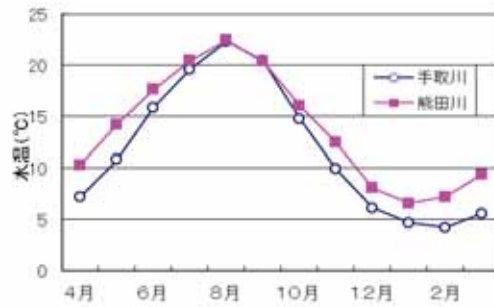


図-5 2013年度の手取川と熊田川の月平均水温

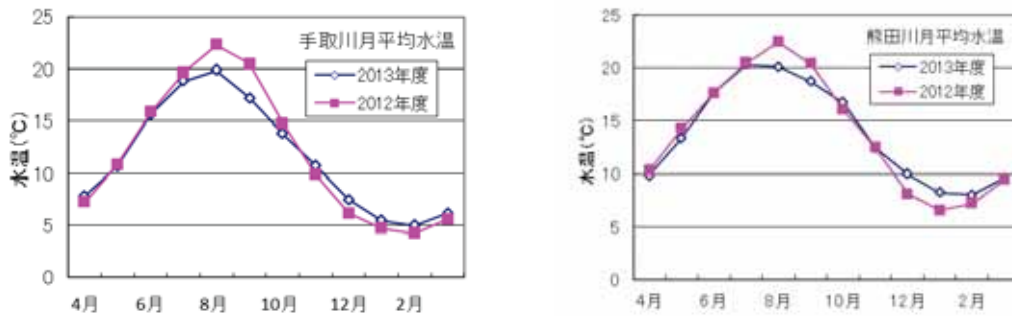


図-6 2013年度と2014年度の水温推移の比較

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cm	水位cm	水温℃	透視度cm	水位cm
4月	7.8	30	35	9.8	26	38
5月	10.7	30	32	13.4	22	37
6月	15.6	28	39	17.6	21	39
7月	18.8	13	53	20.3	19	53
8月	19.8	13	54	20.6	18	47
9月	17.2	11	32	18.7	29	45
10月	13.8	13	30	16.7	30	42
11月	10.7	15	32	12.4	22	49
12月	7.4	19	28	9.9	23	46
1月	5.4	29	38	8.2	35	43
2月	5.0	45	32	8.0	48	45
3月	6.2	23	43	9.6	35	43

水温観測資料

2013年4月から2014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。但し、手取川については6月13日以降水温ロガーの回収が出来なくなり欠測となった(図-1, 表-1, 2)。

熊田川の最低水温は2月5・8・9日の5.5℃(前年は1月の4.1℃)、最高水温は8月21日の24.8℃(前年は8月の24.4℃)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、熊田川では10月17.9℃、11月12.5℃で、10月は前年(16.8℃)より高く、11月は前年(12.8℃)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、熊田川では2月7.3℃、3月9.2℃で、2月は前年(2月6.7℃)より若干高く、3月は前年(9.8℃)より若干低かった。

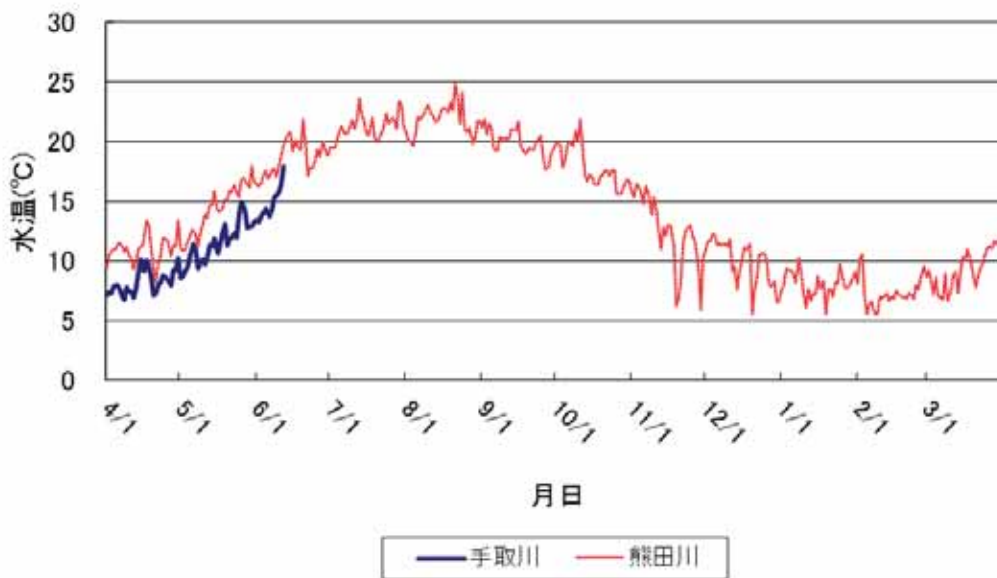


図-1 手取川、熊田川の水温推移

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	7.1	8.5	13.4									
2	7.4	8.6	13.2									
3	7.3	9.1	13.7									
4	7.8	9.4	14.1									
5	8.0	10.3	14.4									
6	7.7	11.4	13.7									
7	7.1	10.9	14.2									
8	6.7	9.3	15.3									
9	7.8	9.9	15.5									
10	7.5	10.1	15.7									
11	7.4	9.7	16.4									
12	6.9	10.3	17.9									
13	7.7	11.3										
14	9.0	11.2										
15	10.1	11.9										
16	9.1	10.6										
17	10.0	11.4										
18	9.6	12.4										
19	8.6	13.1										
20	7.1	11.3										
21	7.3	11.9										
22	7.9	12.0										
23	8.1	12.2										
24	8.7	12.0										
25	8.7	13.8										
26	8.3	14.9										
27	8.0	14.2										
28	9.2	12.8										
29	9.2	12.8										
30	10.2	12.9										
31		13.3										
月平均	8.2	11.4	14.8									

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	9.4	11.2	16.4	19.5	20.7	21.1	19.7	15.7	10.9	7.6	8.1	8.6
2	10.5	10.9	16.2	19.5	20.0	21.8	19.9	15.3	11.6	8.0	10.2	9.2
3	10.8	11.0	16.5	19.4	20.0	20.5	19.7	16.4	11.6	9.4	10.5	8.3
4	11.0	11.5	17.2	20.2	19.6	21.5	17.8	16.3	12.2	9.3	7.1	7.2
5	11.0	12.1	17.5	20.8	20.6	21.1	18.4	15.7	12.1	9.2	5.5	8.5
6	11.6	12.6	16.8	21.2	22.0	19.4	19.7	14.7	11.3	9.0	6.3	7.0
7	11.3	12.2	17.5	20.6	21.7	19.1	19.9	16.2	11.5	8.2	6.7	7.0
8	10.7	11.3	17.7	20.6	22.2	20.3	19.6	15.3	11.4	10.3	5.5	6.7
9	11.1	12.3	17.0	21.3	22.7	20.1	20.8	13.9	11.4	8.8	5.5	8.9
10	10.5	13.0	17.7	21.7	23.0	20.3	19.9	15.4	11.3	7.1	7.0	6.6
11	10.3	13.9	18.7	21.1	22.3	20.2	21.8	14.3	11.8	6.2	6.9	7.6
12	9.3	13.6	19.6	21.7	22.1	20.2	19.3	12.5	9.2	7.7	7.0	8.8
13	10.0	14.6	20.2	23.6	21.5	21.0	17.2	10.9	9.5	6.7	7.3	9.0
14	10.9	14.7	20.6	22.1	21.6	20.9	16.6	12.8	7.6	7.3	6.7	7.3
15	11.2	15.8	20.7	21.7	22.2	20.9	17.2	12.1	9.2	7.2	7.0	9.0
16	11.3	14.4	19.2	20.7	22.7	21.7	17.0	13.0	10.0	8.6	6.8	10.3
17	13.4	14.1	20.0	20.4	22.8	19.5	16.4	13.0	11.1	7.7	7.5	10.1
18	13.0	14.3	19.3	21.9	22.4	19.1	16.4	11.3	10.9	8.3	7.1	11.0
19	11.1	15.1	19.3	20.3	23.2	19.0	17.0	6.3	11.4	5.7	7.0	10.3
20	9.5	15.2	21.8	19.8	22.5	19.3	17.2	6.8	5.6	7.6	7.0	9.4
21	8.2	15.8	19.7	20.2	24.8	19.4	17.5	8.4	7.6	7.6	6.8	7.8
22	9.8	15.7	17.2	20.7	23.7	19.3	17.5	11.5	8.6	7.0	7.3	8.6
23	10.3	16.3	17.8	21.2	21.4	19.8	17.1	12.5	10.6	8.2	7.2	9.3
24	11.9	15.7	17.7	22.3	24.1	20.2	17.5	12.8	10.6	8.1	6.8	9.7
25	11.8	15.4	18.2	21.5	21.0	20.5	17.6	13.0	10.6	9.7	7.9	10.5
26	11.7	16.7	19.2	21.7	20.7	18.9	15.6	12.1	10.3	8.7	7.6	11.1
27	10.3	16.9	18.7	21.9	21.1	17.6	15.6	11.6	8.2	7.8	8.6	11.2
28	11.3	16.4	20.0	21.0	19.7	17.8	15.6	9.3	7.9	7.7	9.6	11.0
29	11.2	16.2	19.2	23.2	20.3	19.0	16.4	5.9	8.3	8.1		11.8
30	13.4	17.8	18.8	23.0	21.7	19.3	16.8	10.3	6.6	8.6		11.4
31		16.6		21.2	21.7		16.7		6.6	9.1		11.8
月平均	10.9	14.3	18.5	21.2	21.8	19.9	17.9	12.5	9.9	8.1	7.3	9.2

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

	2013 年度生産	内 訳		
		売 払	試験用	その他*
マゴイ稚魚	59,000	56,960		2,040
マゴイ成魚(kg)	300	280		20
ニシキゴイ稚魚	10,000	5,930		4,070
ヤマメ発眼卵(千粒)	135	90		45
ヤマメ稚魚	83,000	79,060		3,940
カジカ稚魚	70,000	66,000		4,000
ホンモロコ発眼卵(千粒)	260	30		230
ホンモロコ稚魚	50,100	37,600		12,500
ホンモロコ採卵用親魚(kg)	150	15		135

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	
数量(千粒)	60		30		90	90	
件 数	3		2		5	5	

(1.1～1.5g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月 別 内 訳		
						4月	5月	6月
数量(尾)	10,000	60	69,000		79,060	16,500	56,900	5,660
件 数	6	1	12		19	6	9	4

2. マゴイ
(5cm内外)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月 別 内 訳		
						8月	9月	10月
数量(尾)	15,500	1,460	40,000		56,960	44,360	7,600	5,000
件 数	5	11	4		20	14	5	1

(成 魚)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月 別 内 訳	
						4月	10月
数量(kg)	690				690	280	410
件 数	3				3	1	2

3. ニシキゴイ
(5cm内外)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月 別 内 訳	
						8月	9月
数量(尾)	500	5,430			5,930	5,060	870
件 数	1	33			34	28	6

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)	5,000				5,000	5,000
件数	3				3	3

(0.3~0.5g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳			
						8月	9月	10月	11月
数量(尾)	11,000		50,000		61,000	7,500	34,800	16,700	2,000
件数	3		12		15	3	5	6	1

5. ホンモロコ
(発眼卵)

	養殖用	観賞用	その他	計	月別内訳
					5月
数量(千粒)	30			30	30
件数	1			1	1

(3cm内外)

	養殖用	観賞用	その他	計	月別内訳	
					8月	9月
数量(尾)	37,000	600		37,600	32,600	5,000
件数	6	2		8	7	1

(採卵用親魚)

	養殖用	計	月別内訳	
			11月	12月
数量(kg)	15	15	5	10
件数	2	2	1	1

種苗生産の概要

北川 裕康

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

ヤマメ親魚は宮崎系2年魚、県内産のパータイプを選抜し継代飼育を続けてきたパータイプ2年魚 (以下「継代パー」という。) 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尾を起源とした2年魚 (継代飼育1代目:F1)、2010年に富来川で採捕した遡上親魚を起源とした2年魚 (継代飼育2代目:F2) を富来川系として、2012年10月に犀川で採捕した1尾を起源とした2年魚 (継代飼育1代目:F1) を採卵に使用した。

なお、親魚の区分は継代飼育 (12~24年間) を続けてきたパータイプのもはヤマメ、河川遡上した親魚と、その親魚から採卵、養成したものはサクラマスとした。

III 結果

採卵時のヤマメとサクラマス雌親魚の魚体測定結果を表-1、採卵結果を表-2に示した。

ヤマメの採卵は2013年10月23日から11月6日の間に6回行った。採卵尾数は宮崎系2年魚が116尾、継代パー2年魚が81尾の合計197尾であり、採卵数は宮崎系2年魚が61,400粒、継代パー2年魚が28,200粒、合計89,600粒であった。発眼卵数は宮崎系2年魚が45,100粒 (73.5%)、継代パー2年魚が22,000粒 (78.0%)、合計67,100粒 (74.9%) で、このうち放流用に9,300粒、養殖・展示用に28,600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12日の間に、放流用28,700尾、養殖・観賞用45,360尾、合計74,060尾を配布した。

サクラマスの採卵は2013年10月25日から11月22日の間に6回行った。採卵尾数は犀川系2年魚 (F1) が242尾、富来川系2年魚 (F1+F2) が14尾、合計256尾であった。採卵数は犀川系2年魚 (F2) が74,100粒、富来川系2年魚 (F1+F2) が2,900粒、合計77,000粒であった。発眼卵数は、犀川系2年魚 (F1) 66,300粒 (89.5%)、富来川系2年魚 (F1+F2) 2,100粒 (72.4%) で、このうち放流用に52,100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、2014年6月4日から6月7日の間に、放流用に7,000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	宮崎系2年魚	296	280
	継代パー2年魚	201	248
サクラマス	犀川系2年魚	195	250
	富来川系2年魚	160	239

表-2 採卵結果

	ヤマメ			サクラマス		
	宮崎系	継代パー	計	犀川系F1	富来川系F2	計
採卵回数	3	3	6	5	1	6
尾数	116	81	197	242	14	256
卵径 (mm)	5.9	5.8		5.4	5.9	
卵重 (mg)	125	117		103	130	
採卵重 (g)	7,691	3,291	10,982	7,597	373	7,970
採卵数	61,400	28,200	89,600	74,100	2,900	77,000
平均採卵数	529	348	455	306	207	301
発眼卵数	45,100	22,000	67,100	66,300	2,100	68,400
発眼率 (%)	73.5	78.0	74.9	89.5	72.4	88.8

コイ

板屋圭作・二枚田外治

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29日に雌4尾、雄13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57,000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。5月23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20,000尾を337㎡の池1面に放養して飼育し、稚魚6,000尾を配布した。

カジカ

I 目的

主として両側回遊型カジカ（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）を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12cm）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、2013年2月20日から3月22日の間に延べ608尾の雌親魚を用いて16回行った。総採卵数は3,569百粒、発眼卵数は1,668百粒（発眼率0.0～77.8%）であった。

ふ化仔魚91,000尾を使用して、207日間に亘って人工海水飼育（98日間）と淡水飼育（109日間）を経て稚魚38,000尾（0.3～1.0g）を生産した。ふ化仔魚からの生残率は41.8%であった。採卵時、養成4年魚に卵食害が多くみられた。

大卵型カジカの採卵は、2013年3月6日から4月19日の間に延べ823尾の雌親魚を用いて17回行った。総採卵数は1,683百粒、発眼卵数は605百粒（発眼率7.6～73.3%）であった。

ふ化仔魚44,000尾を得て、200日間に亘って飼育し、稚魚32,000尾（0.3～0.8g）を生産した。ふ化仔魚からの生残率は72.7%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							
	大聖寺川産			合 計	宇谷川産	森下川産			県外産			合 計
養 成 年 齢	養成2年	養成3年	養成4年		養成2年	養成2年	養成3年	養成2年	養成3年	養成4年	養成5年	
採 卵 期 間	2013/2/20～3/22				2013/3/6～4/19							
平均体重 (g)	13.5	20.1	32.0		4.2	7.6	11.3	9.0	17.2	22.9	28.1	
採卵尾数 (尾)	306	117	185	608	94	227	153	90	112	102	45	823
1尾平均採卵数 (粒)	365	1,144	603		127	150	187	149	284	336	322	
採卵数 (百粒)	1,116	1,338	1,115	3,569	121	339	285	133	318	342	145	1,683
採卵重量 (g)	1,116	1,647	1,543	4,306	219	611	564	244	637	754	319	3,348
発眼卵数 (百粒)	439	757	472	1,668	39	142	91	34	122	132	45	605
発眼卵重 (g)	439	869	601	1,909	71	257	183	62	245	289	99	1,206
平均発眼率 (%)	39.3	52.8	39.0		32.4	42.1	32.4	25.4	38.5	38.3	31.0	
ふ化尾数 (尾)	91,000				44,000							
生産尾数 (尾)	38,000				32,000							
ふ化からの生残率 (%)	41.8				72.7							
飼 育 期 間	4/8～10/31				4/15～10/31							
飼育水温 (°C)	5.2～28.6				5.5～21.9							

*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2011年度に当センターで採卵・育成した2年魚45,000尾と2012年度に採卵・育成した1年魚24,000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。施肥は醬油かすを使用し、1回目採卵の15日前の5月2日と2回目採卵の9日前の5月20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2013年5月17日および5月29日の2回行った。採卵用魚巢は、市販の人工魚巢(キンラン、長さ150cm)を使用した。卵の付着した魚巢は、発眼まで12

㎡コンクリート池に収容した。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129本の人工魚巢を使用した。このうち129本を種苗生産に使用した。発眼卵の配布は、本年度はなかった。

ふ化結果を表-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170,000尾(708尾/㎡)および90,000尾(375尾/㎡)であり、収容尾数の合計は260,000尾(541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1,875尾および2,575尾であり、平均は2,280尾であった。

飼育池別の種苗生産結果を表-2に示した。

取り上げは2013年7月24日から9月26日の間に行い、0.6~0.8gの種苗26,600尾を配布した。親魚候補は2013年9月26日から2014年4月23日の間に取り上げた。取り上げ尾数の合計は44,000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29日	6月4日	6月9日	240	170,000	170,000	708	66	2,575
2	5月17日	5月24日	5月27日	240	90,000	90,000	375	48	1,875
合計(平均)				480	260,000	260,000	(541)	114	(2,280)

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	29,700	5,000	2.8	21
2	48,400	39,000	43.0	163
合計(平均)	78,100	44,000	(16.9)	92

水田を利用したフナの増殖試験

海田 潤・宇野勝利・北川裕康

I 目的

水田の生産力を利用したフナの簡便な増殖手法について試験を行い、内水面漁業協同組合が行う義務放流の経費節減を図るとともに、地域固有の遺伝特性の保全を図る。

II 調査方法

1. 産卵方式比較試験

試験には、加賀市と中能登町の2地区の個人所有の稲作水田、各2面を用いた。

水田内における産卵場設置の有無による増殖効率を比較するため、一方の水田では産卵場を造成してその中に親魚を放養し（以下「産卵場設置区」という。）、もう一方の水田では産卵場は造成せず産卵基質のみを設置し親魚を直接放養した（以下「直接放養区」という。）。

水田面積は加賀市が各600㎡、中能登町が各495㎡で、加賀市では柴山潟からポンプアップされた用水、中能登町では川からの用水が供給されていた。

各々の水田には稚魚の逃亡防止のため注排水部にスクリーンをあてた。注水部では、当初、用水路からの分岐口にスクリーンを設置したが、目詰まりにより入水が停滞してしまうことから、水田内にスクリーンを移設した。

水田内の注水部に設置した産卵場の構造は、木枠スクリーン1枚（100cm×70cm、目合い8mm）を畦と平行に120cm離して10cm程埋め込み、両端にトリカルネット（120cm×70cm、目合い10mm）を各々1枚ずつ畦と垂直に埋め込み木杭で補強した後、スクリーンとトリカルネットを結束バンドで固定した。また、トリカルネットと畦の間は泥で固定した（写真-1）。なお、野鳥による食害防止のため親魚搬入後に上部は市販の防鳥網で覆った。



写真-1 産卵場の設置状況

親魚は内水面水産センター（以下「当センター」という。）で飼育されているギンブナを加賀市では雌6尾、

雄3尾、中能登町では雌8尾、雄8尾使用した。

産卵基質には市販の人工藻（商品名キンラン、以下「キンラン」という。）を使用し、産卵場設置区では産卵場内に、直接放養区では水田内の畦際に投入した。産卵場設置区では、産卵が確認された後に基質を産卵場から取り出して水田内に静置した。また、産卵が確認された際は、新たな産卵基質を追加した。

試験期間中は常時通水し、ふ化後の給餌は行わず、おおむね2週間に1回の頻度で経過観察を行った。

稚魚の回収は、加賀市では7月17日に、中能登町では8月1日に行った。回収は1回落水で行った。すなわち、通水を停止して排水する際に、排水部にタモ網をあてがい稚魚を回収した。水はけの悪い場所では一部溝を掘り、排水を促した。回収作業終了後、水田を横断する方向に5本のラインを引き、ラインに沿って50cm幅で残留稚魚を計数し、水田面積に引き延ばして残留稚魚数を推定した。

2. 産卵基質比較試験

当センター内に設置した500リットルポリカーボネイト水槽に、ギンブナ親魚と3種類の産卵基質（キンラン、タマネギ袋を加工した手作りの人工藻、ヒノキ葉）を投入して産卵させ、基質ごとの産着卵数を比較した。また、ふ化率は、卵の付いた基質を加賀市の水田においたタモ網に収容してふ化させ、その尾数から算出した。

III 結果および考察

1. 産卵方式比較試験

試験結果を表-1に示した。

産卵場の造成所要時間は2人で30分程度と簡便なものとしたが、1.5～6万粒程度の採卵には十分に使用できると推察された。

産着卵は、両地区ともにふ化に至らず死滅した。

これは、各地区における産卵期間が不明であったこと、成長期間に猶予を持たせることから、田植え直後に放養したため、代掻きや田植え時の濁りにより卵に泥がかぶり、酸素不足になったことが原因と思われる。

加賀市の試験水田では、産卵場設置区の産着卵をすべて回収し、試験水田の濁りが解消された5月29日に新たに当センターで採卵した卵を放養したところ、多くのふ化仔魚が確認できた。しかし、7月上旬に、注水口に設置したスクリーンの下に隙間ができ、稚魚が多数逃亡した。

回収率（回収尾数/（回収尾数+残留尾数））は産卵場設置区が74%、直接放養区が49%であった。直接放養区では注水部付近の水はけが悪く、そうした場所に比較的多くの稚魚が残留していた。

中能登町の試験水田では、新たな卵の放養をせずに、初期の産着卵だけでどの程度の生産ができていたかを確認したが、経過観察時にフナ稚魚の姿は確認できず、回収時にも産卵場設置区、直接放養区とも1尾も回収できなかった。

今回、加賀市の試験水田では注水部のスクリーンの設置方法が悪く、多くの稚魚が逃亡した。このことから、注排水部、特に水圧が強くなる注水部は強固、かつ用水からのゴミで目詰まりを起こしにくい作りとする必要があると考えられた。また、回収した稚魚を人為的に移動させる必要が無い場合には、稚魚がある程度成長した段階で注水部のスクリーンをはずせば、十分に放養が可能であると考えられた。

表-1 産卵方式比較試験の試験結果

場所	加賀市		中能登町	
試験区名	産卵場設置区	直接放養区	産卵場設置区	直接放養区
面積	600㎡		495㎡	
代掻き日	5月4日		5月14日	
田植え日	5月8日		5月16日	
産卵場設置日	5月10日	設置せず	5月17日	設置せず
親魚放養日	5月14日		5月21日	
使用親魚	ギンブナ雌6尾(平均尾又長183mm) ギンブナ雄3尾(平均尾又長159mm)		ギンブナ雌8尾(平均尾又長185mm) ギンブナ雄8尾(平均尾又長156mm)	
産卵状況	5月16日 14,000粒 5月17日 1,000粒	5月15日 4,000粒	5月23日 54,000粒 5月24日 4,000粒	5月22日 1,200粒
経過	5月20日時点ですべての産着卵が死んでいると思われた。 一産卵場設置区の産着卵を回収し、5月27日に当センターで採卵した卵33,000粒を放養。直接放養区は投入した産卵基質以外の所に産み付けられた卵が生きている可能性があるため、そのまま経過観察することとした。		5月27日時点で両試験区とも死卵が目立ち、全滅の可能性があったが、新たな卵の放養は行わず継続することとした。	
回収日	7月17日		8月1日	
回収尾数	451	238	0	0
推定残留尾数	160	249	0	0

2. 産卵基質比較試験

試験に用いた産卵基質を写真-2、試験結果を表-2に示した。

産着卵数は、キンラン、タマネギ袋を加工した手作りの人工藻、ヒノキ葉の順に多く、ふ化率はヒノキ葉、キンラン、タマネギ袋を加工した手作りの人工藻の順に高かった。

いずれの基質もふ化率は比較的高かったが、産着卵数が多いこと、産着卵の計数の容易さから、基質としてはキンランが最も使いやすいと思われた。



写真-2 産卵基質比較試験に用いた産卵基質

表-2 産卵基質比較試験の試験結果

	キンラン	タマネギ袋加工	ヒノキ葉
使用量	5本(75cm/本)	3束(70cm×16本/束)	4枚(50cm×20cm/枚)
試験開始	5月23日		
産卵確認、親魚取り出し	5月25日		
産着卵数	90,000粒	13,000粒	6,000粒
水田へ卵収容	5月27日		
ふ化	5月30日		
ふ化率	85%	79%	90%

ドジョウ養殖技術実証化事業

宇野勝利・海田 潤
板屋圭作・二枚田外治

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、2013年5月31日～8月9日の間に、人工採卵を8回行った。飼育には2.4㎡楕円FRP水槽、2.6㎡楕円水槽、2.9㎡円型FRP水槽に水深約0.5mの水を入れて使用した。

雌親魚は採卵の4日前から、コンクリート水槽から取り上げて水温25℃前後に加温した1.4㎡の角型FRP水槽に収容した。取り上げた雌親魚から腹部の膨らんだ個体(卵巣の発達した個体)を選別し、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、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20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、体重1gあたり約10単位を排泄口前部の腹腔内に注射し、角型FRP水槽に戻した。ホルモン剤については、雌親魚の負担を考慮して1種と2種での採卵率の比較も行った。また、採卵は使用雌親魚を隔週で換えて毎週金曜日に行い、採卵できた雌親魚については別水槽に収容して、1ヵ月以上たってから再度採卵に使用した。

雌親魚は麻酔をして測定後に、指で押すようにしてステンレスボールに搾り出した。この時、卵が透明度のある黄褐色をした質の良い卵のみ使用した。雄親魚は開腹して精巣を摘出し、リング液内で白濁するまでハサミで裁断し、乳鉢ですり潰してから授精に用いた。搾出卵と授精用精液を水鳥の羽で十分混合した後、注水し40～60秒程度静置して媒精した。

人工授精後の受精卵は、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2.4、2.6、2.9㎡)内に、なるべくかたまらないように収容した。

(2)仔稚魚飼育

ふ化仔魚を確認した時点でワムシを50～100個/ml、ふ化後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回残餌の状況を見て給餌し、約10日後からはフードタイマーにより1日4回アユ用初期配合飼料を給餌した。

飼育は卵収容から7日目まで止水で、8日目以降に500～800L/日程度の流水で行った。

2. 養殖試験

(1)放養サイズ別養殖試験(当歳魚)

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、2012年の7月26日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面に稚魚を放養し、給餌期間中の月1回の測定と、2013年5月11日に捕獲器と手作業により最終的な取り上げを行った。放養した稚魚は、平均全長12.1mmの(小型魚放養区)と平均全長26.7mmの稚魚(大型魚放養区)を用い、200尾/㎡で放養して成長と生残を比較した。給餌は午前午後の2回、コイ稚魚用クランブル2号を1日の給餌量が魚体重の4%となるように行った。なお、この試験については、前年度からの継続である²⁾。

(2)密度別養殖試験(1歳魚)

養殖密度は他県の状況から100尾/㎡を基本としているが、効率的な養殖を考え、さらに高い密度養殖した場合の成長・生残等を比較した。試験は1歳魚を用いて、放養サイズ別養殖試験後に試験池2面を使用して行った。

供試魚には2012年に当センターで採卵・ふ化させ飼育した、加賀と能登産親魚由来のドジョウ稚魚を用いた。放養密度は156尾/㎡と100尾/㎡で、給餌は午前午後の2回、コイ稚魚用クランブル2号を1日の給餌量が魚体重の4%となるように行った。

ドジョウ稚魚は2013年7月26日に放養し、11月まで月1回、全長と体重を測定した。また、生残率を調べる最終的な取り上げは、捕獲器での採捕が行い易い2014年の5月に行った。

(3)休耕田等による養殖試験

2013年に当センターで生産したドジョウ稚魚を、県内の養殖希望者名12名に無償配布し、休耕田等で養殖試験を実施した。種苗は6月27日～8月15日に順次配布した。給餌率は魚体重の4～6%(水温、魚体重により変えた)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、前年度放養分を含めて10月下旬～11月上旬まで月1回、捕獲器により採捕し、全長と体重を測定した。また、前年度に養殖を開始したドジョウの生残率を確認するため、

2014年5月に捕獲器による採捕を行った。捕獲器3～10個を池面積に応じて使用し（1個/10㎡程度）、7～11日連続の採捕を行った。

なお、飼育池にはロガーを設置し水温を測定した。

(4) 餌料試験

餌料の違いによる成長、生残を調べるために、2種類のマッシュ、子ゴイ用クランブル1号、マス稚魚用クランブル1号の4種類の配合飼料を用いて飼育試験を行った。底に泥を入れた500Lのパンライト水槽に各試験区100尾のドジョウ稚魚を放養し、日に体重の4%の各配合飼料を給餌した。飼育水は、24～27℃に加温して、0.5回転/日程度の換水で134日の飼育をした。また、飼育期間中は月1回の全長・体重測定を行った。

Ⅲ 結果

1. 種苗生産試験

(1) 産卵誘発および採卵

雌親魚の採卵状況を表-1に示した。

2013年5月31日～8月9日の間に8回の採卵を行った。加賀産の雌親魚延べ170尾にホルモン剤を使用して87尾で採卵ができ、採卵率は51.2%であった。使用した雌親魚の平均全長は127.1mm、平均体重は12.9gであった。採卵率は2012年度の55.2%²⁾より低くなっており、ホルモン剤を使用しても採卵できない個体が大型個体で多い傾向がみられた。さらに、大型個体で期間中を通して腹部の膨らみがみられない個体があった。

能登産の雌親魚延べ174尾にホルモン剤を使用して92尾で採卵ができ、採卵率は52.0%であった。使用した雌親魚の平均全長は103.5mm、平均体重は8.6gであった。採卵率は2012年度の38.5%²⁾より高くなった。2013年は、ホルモン剤を注射した雌親魚（腹部の膨満個体）が、2012年の平均全長132.3mm、平均体重14.8gより小型であった。これは、採卵期間中に大型個体で腹部の膨らみがみられなかった個体が多く、採卵に使用できなかったため、小型でも腹部の膨らみがみられた個体を多く使用したためである。大型親魚で卵巣が発達しなかった理由としては、産卵前の水温等の飼育環境や餌の問題が考えられるため、改善が必要である。

ホルモン剤については、7月12日の採卵で、1種類のホルモン剤使用（排卵促進剤のみ）と2種類の使用で採卵率を比較した。その結果、採卵率は1種類で50.0%、2種類で68.1%と1種類では低くなった。

(2) 仔稚魚飼育

種苗生産の状況を表-2に示した。

各水槽の卵収容密度は、1,283～37,154（平均19,606）粒/㎡となった。全採卵数は820,680粒であった。卵収容から取り上げまでの飼育期間は、11～34日であった。取り上げた稚魚は、養殖希望者の養殖試験（無償配布）、当センターでの餌料試験、親魚養成に使用した。取り上げた稚魚のサイズは、平均全長12.7～26.3mm、平均体重0.01～0.07gであった。

表-1 採卵状況

産地	採卵月日	雌					雄使用尾数
		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)	
加賀	5.31	57	35	61.4	131.0	13.9	20
	6.07	50	21	42.0	127.0	12.2	15
	6.14	24	13	54.2	125.0	12.7	15
	6.21	19	10	52.6	133.0	14.3	10
	6.28	13	5	38.5	137.0	16.7	10
	7.05	3	1	33.3	134.0	13.3	5
	8.02	2	1	50.0	111.0	9.4	5
	8.09	2	1	50.0	119.0	10.9	4
	計・平均	170	87	51.2	127.1	12.9	84
能登	7.05	54	25	46.3	107.0	9.5	16
	7.12	55	36	65.5	103.0	8.6	18
	7.19	27	13	48.1	106.0	9.4	12
	7.26	17	10	58.8	102.0	8.6	10
	8.02	18	7	38.9	113.0	10.2	10
	8.09	3	1	33.3	90.0	5.4	5
	計・平均	174	92	52.9	103.5	8.6	71
合計		344	179	52.0	115.3	10.8	155

表-2 種苗生産結果

採卵 月日	水槽	面積	親魚 産地	収容卵数 (粒)	収容卵数 (粒/㎡)	取り上げ 月日	取り上げ 尾数(尾)	生残率 (%)	平均全長 (mm)	平均重量 (g)	備考
5.31	A1	2.4	加賀	64,680	26,950	6.24	826	1.3	25.1	0.06	
5.31	A2	2.4	加賀	63,560	26,483		766	1.2			
5.31	A4	2.4	加賀	24,360	10,150		508	2.1			
6.07	B1	2.6	加賀	96,600	37,154	6.26	8,744	9.1	15.2	0.01	
6.14	B2	2.6	加賀	49,560	19,062	6.26	4,132	8.3	14.2	0.01	
6.21	B3	2.9	加賀	40,320	13,903	7.09	400	1.0	24.5	0.07	
6.28	B4	2.6	加賀	33,320	12,815	7.09	1,368	4.1	12.7	0.01	
7.05	B1	2.4	能登	59,360	24,733	7.25	8,209	13.8			
7.05	B2	2.4	能登	65,240	27,183	7.25	2,554	3.9			約8,000尾へい死
7.12	B3	2.4	能登	48,720	20,300	7.29	502	1.0			
7.12	B4	2.4	能登	42,560	17,733	7.29	1,311	3.1	18.2	0.02	
7.12	B5	2.4	能登	45,080	18,783	7.29	2,367	5.3			
7.12	B9	2.4	能登	52,360	21,817	8.01	899	1.7	22.4	0.06	
7.19	B7	2.4	能登	49,840	20,767	8.09	2,967	6.0	15.4	0.01	
7.26	B8	2.4	能登	49,560	20,650	8.14	1,005	10.3	13.5	0.01	
						8.15	4,105				
8.02	B5	2.4	加賀	32,480	13,533	9.05	219	0.7	26.3	0.07	
8.09	B4	2.4	加賀	3,080	1,283	9.11	566	18.4	25.4	0.06	
合計・平均				820,680	19,606		41,448	5.1	19.3	0.04	

表-3 生産種苗の試験養殖用配布状況

月日	場所	面積 (㎡)	池の 種類	密度 (尾/㎡)	収容尾数 (尾)	全長 (mm)	体重 (g)	親魚 産地
6.27	能登町鮭尾	100	休耕田	80	8,000	15.2	0.01	加賀
	輪島市惣領	30	休耕田	100	3,000	14.3	0.01	加賀
	穴水町甲	36	休耕田	83	3,000	20.2	0.04	加賀
7.09	志賀町福野	32	コンクリート(泥)	53	1,700	12.7	0.01	加賀
7.26	珠洲市三崎	60	休耕田	67	4,000	14.0	0.01	能登
7.26	能登町当目	50	休耕田	60	3,000	14.0	0.01	能登
7.30	七尾市万行	360	休耕田	13	4,841	18.3	0.02	能登
7.30	宝達志水町	51	休耕田	52	2,632	19.0	0.04	能登
8.01	七尾市深見	35	休耕田	26	899	22.4	0.06	能登
8.09	加賀市津波 倉	40	休耕田	99	2,967	15.4	0.01	能登
8.14					1,005			能登
8.15	白山市美川	12	休耕田	84	1,005	13.5	0.01	能登
8.15	金沢市住吉	200	休耕田	16	3,100			能登
範囲・合計・平均		12~360		13~100	39,149	16.3	0.02	

生残率は、各水槽で0.7~18.4%、平均5.1%、2012年の0.8~37.3%、平均9.2%と比較すると低かった。これは、ふ化率の低い水槽が多かったことによる。また、7月5日のB2水槽で大量へい死がみられたが、これは大雨のため濁りが出たことと、B2はふ化率が良かったため稚魚の密度が高かったことによると考えられる。その他の生残率の低い水槽のほとんどが、ふ化率が低かったことの影響により生残率が低くなった。

種苗生産については、親魚の飼育、卵の水槽への収容方法などの改善によるふ化率向上が必要である。

また、前年度に毎週採卵の選別に使用した雌親魚で、採卵後半にへい死の増加がみられたため、

今年度は使用を隔週にしたが、今年度も後半にややへい死の増加がみられた。

生産した種苗の養殖試験用の配布状況を表-3に示した。

生産した種苗は能登9カ所、加賀3カ所、計12カ所に、899~8,000尾、合計39,149尾を養殖試験のために無償配布した。配布時の平均全長は16.3mm(13.5~22.4mm)、平均体重は0.02g(0.01~0.06g)であった。

2. 養殖試験

(1) 放養サイズ別養殖試験

前年から継続して行っている放養サイズ比較試験の結果を表-4に示した。

表-4 放養サイズ別養殖試験

項目		小型稚魚 放養区	大型稚魚 放養区
池面積 (㎡)		12	12
放養	2012年月日	7.26	7.26
	尾数	2,400	2,400
	密度 (尾/㎡)	200	200
	平均全長 (mm)	12.1	26.7
取り上げ	2012年月日	10.17	10.17
	尾数	1,207	1628
	生残率 (%)	50.3	67.8
	平均全長 (mm)	57.2	57.2
取り上げ最終	2013年月日	6.16	6.16
	尾数	1,151	869
	生残率 (%)	48.0	36.2
	平均全長 (mm)	85.5	82.7

2012年7月26日に各2,400尾を放養した小型魚放養区(平均全長12.1mm)、大型魚放養区(26.7mm)は、2012年10月17日に57.2, 57.2mm, 2013年6月16日には85.5, 82.7mmになり、小型魚放養区と大型魚放養区に大きな差はなかった。この結果は、2011年7~10月に同じ池で行った74.9, 70.5mm²⁾と比較して小さいが、これは飼育期間が24日短いこと、飼育密度が高いことによると考えられる。

生残率は10月に小型魚放養区50.3%、大型魚放養区67.8%、最終的に小型区48.0%、大型区36.2%と大型魚放養区で低くなった。10月に小型魚放養区と大型魚放養区で差が出たのは、当初の放養サイズの影響が考えられる。2014年6月に大型魚放養区が生残率が低かったのは、大型魚放養区の池の一部でシートがめくれており、ドジョウが潜り込んで出られなくなったことが考えられる。また、この結果は2011年7~10月に同じ池で行った66.9%、81.8%¹⁾と比較して低くなっているが、これは2011年の試験の飼育期間が短かったこと、放養サイズが大きかったこと(平均全長30.9, 35.5mm)の影響が考えられる。

(2)密度別養殖試験

密度別養殖試験の結果を表-5に示した。

7月5日の高密度区82.2mm、低密度区93.1mmであった全長が、10月4日に99.2, 102.2mm、取り上げの5月11日に102.7, 108.8mmになった。高密度区と低密度区で成長に大きな差はなかった。

生残率は、高密度区で65.7%、低密度区で54.8%と低密度区で低くなった。低密度区で低くなった理由としては、放養サイズ別養殖試験後にシートの補修を行ったが、放養サイズ別養殖試験時と同様に低密度区の池の一部でシートがめくれており、ドジョウが潜り込んで出られなくなったことが考えられる。

表-5 密度別養殖試験

項目		高密度区	低密度区
池面積 (㎡)		12	12
放養	2013年月日	7.05	7.05
	尾数	1,871	1,200
	密度 (尾/㎡)	156	100
	平均全長 (mm)	82.2	93.1
測定	2013年月日	10.04	10.04
	経過日数	91	91
	平均全長 (mm)	99.2	102.2
	日間成長量 (mm/日)	0.11	0.10
取り上げ	2014年月日	5.11	5.11
	経過日数	218	218
	尾数	1,230	657
	生残率 (%)	65.7	54.8
	平均全長 (mm)	102.7	108.8
	日間成長量 (mm/日)	0.09	0.07

(3)休耕田等による養殖試験

2012年6月28日~9月7日に配布した種苗の測定結果、生残率を表-6に、2013年6月27日~8月15日に配布した種苗の測定結果を表-7に、日間成長量を図-1に示した。

2012年6~9月に平均全長20.3~48.5mm、平均体重0.03~0.52gで放養したドジョウが、2013年10~11月に平均全長93.7~116.5mm、平均体重3.4~8.24gに成長した。給餌をしっかりと行っており、さらにミジンコの多い養殖池で成長の良い傾向がみられた。

回収率(7~14日間の取り上げ)は、広い池で悪い傾向があった。加賀の養殖池は2013年の取り上げの時点では117㎡の養殖池で、その後別地区の40㎡の池に移動した。また、志賀町の32㎡の養殖池で悪かったのは、放養後にへい死が出たこと、排水に網をしていなかったための逃亡が原因と考えられる。金沢の養殖池では、2012年の9月28日に測定後、2013年の4,5月にドジョウが全くなくなった。これは、金沢の養殖池は山腹で冬期の気温は低くなる地区であり、積雪で注水が止まり水がなくなったことにより、泥の中の凍結でへい死したことが考えられる。なお、金沢についてはロガーの不良で水温データがとれなかった。

2013年の6月下旬~8月中旬に平均全長13.5~20.2mmで配布した種苗は、10月下旬~11月上旬に平

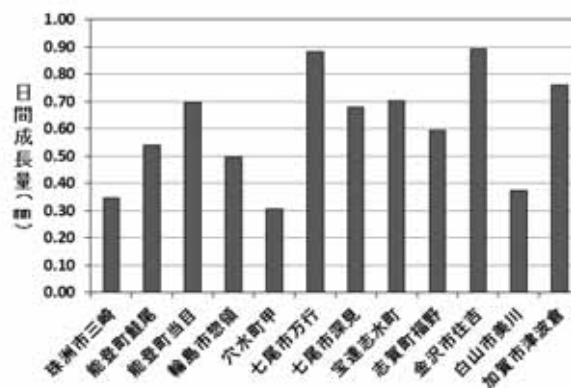


図-1 各養殖池の日間成長量

表-6 2012年度配布種苗の測定結果

場所	面積 (㎡)	2012年配布				2013年取り上げ					2013年測定		
		月日	尾数	全長 (mm)	体重 (g)	月日	尾数	回収率 (%)	全長 (mm)	体重 (g)	月日	全長 (mm)	体重 (g)
珠州市三崎	90	7.25	12,844	21.1	0.07	5.30	1,945	15.1	73.2	1.90	11.07	93.7	3.40
輪島市惣領	30	9.07	1,750	48.5	0.52	5.30	1,445	82.6	68.9	1.30	11.07	93.8	3.90
穴水町甲	36	6.28	3,600	29.5	0.11	5.27	2,059	57.2	82.5	2.70	11.08	104.7	5.78
志賀町長沢	24	7.10	1,734	31.4	0.17	5.14	1,061	61.2	78.2	2.50	11.01	116.5	8.24
志賀町福野	32	8.08	4,400	20.3	0.04	5.14	1,403	31.9	70.3	1.50	11.01	100.7	4.78
加賀市津波倉	117→40	7.27	12,579	20.5	0.03	5.14	3,284	26.1	72.7	1.80	10.28	110.3	7.26
金沢市住吉	100	8.13	5,300	23.4	0.07	—	—	—	—	—	—	—	—
範囲・平均	24~117			27.8	0.14			45.7	74.3	1.95		103.3	5.6

表-7 2013年度種苗の測定結果

場所	面積 (㎡)	2013年配布				2013年測定					
		月日	尾数	全長 (mm)	体重 (g)	月日	全長 (mm)	体重 (g)	月日	全長 (mm)	体重 (g)
珠州市三崎	60	7.26	4,000	14.0	0.01	9.11	45.4	0.38	11.07	50.1	0.56
能登町鮭尾	100	6.27	8,000	15.2	0.01	9.25	80.7	3.00	11.08	87.4	3.34
能登町当目	50	7.26	3,000	14.0	0.01	9.11	68.5	1.40	11.08	87.1	3.05
輪島市惣領	30	6.27	3,000	14.3	0.01	9.11	68.4	1.72	11.07	80.1	2.67
穴水町甲	36	6.27	3,000	20.2	0.04	9.11	47.7	0.50	11.08	60.9	1.30
七尾市万行	360	7.30	4,841	18.3	0.02	10.04	91.6	3.60	11.01	101.2	5.18
七尾市深見	35	8.01	899	22.4	0.06	10.08	87.2	3.06	11.08	89.5	3.24
宝達志水町	51	7.30	2,632	19.0	0.04	9.30	86.4	3.10	11.01	85.1	3.54
志賀町福野	32	7.09	1,700	12.7	0.01	10.01	71.1	2.06	11.01	81.1	3.04
金沢市住吉	200	8.15	3,100	13.5	0.08	9.19	60.9	1.30	10.28	79.5	2.58
白山市美川	12	8.15	1,005	13.5	0.08	9.19	37.9	0.30	11.15	47.9	0.62
加賀市津波倉	45	8.09	3,972	14.9	0.01	9.19	51.8	0.86	10.28	71.4	1.84
範囲・平均	12~360			16.0	0.03		66.5	1.77		76.8	2.58

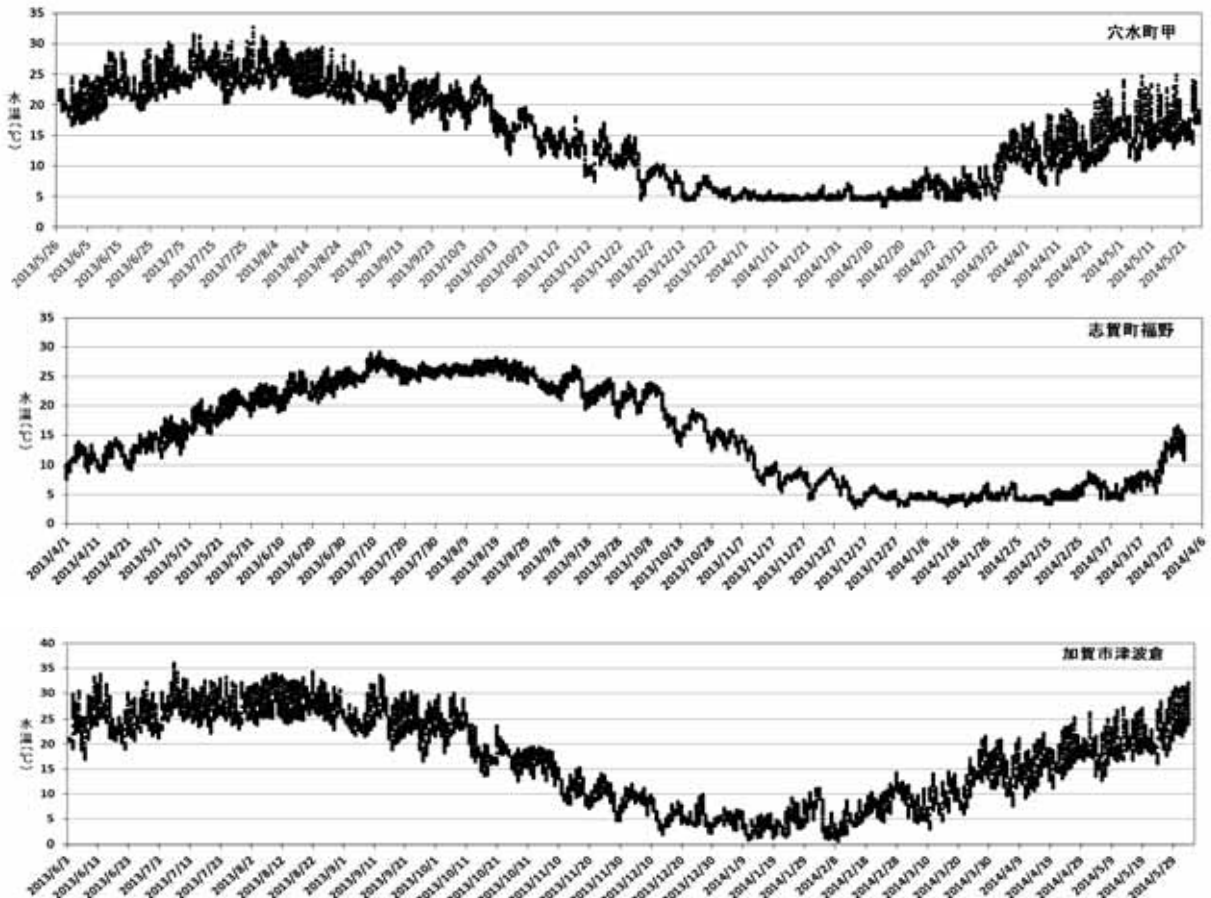


図-2 試験養殖池の水温の推移

均全長47.9～101.2mmに成長した。また、日間成長量は0.30～0.89mmであった。珠洲、穴水は、日間成長量が0.35, 0.30mmと小さかったが、これはミジンコが発生していなかったこと、養殖池内に雑草が繁茂したことにより、配合飼料が摂餌しにくかったことが原因と考えられる。美川も日間成長量が0.37mmと小さかったが、これはミジンコが発生していなかったこと、湧水を使用しているため夏場でも水温が低かったことが原因と考えられる。七尾市万行、金沢、加賀は日間成長量が0.76～0.89mmと大きかったが、これはミジンコが大量に発生していたためと考えられる。

穴水、志賀、加賀の養殖池底層の水温ロガー（1時間ごと）による測定結果を図-2に示した。各養殖池の水温は、穴水3.4～32.7℃、志賀2.4～29.1℃、加賀0.5～36.0℃であった。その他の養殖池も2～35℃の範囲であった。また、ドジョウの摂餌の水温は、およそ15℃以上であり、石川県内では4月上旬～11月上旬の約7ヶ月が摂餌時期となる。

2013年に各養殖池で測定したドジョウの全長、体重の関係を図-3に示した。

雄より雌の方が大きくなっており、測定データの範囲は雄全長68.5～115.2mm、体重1.3～6.5g、雌は80.3～136.1mm、1.9～13.3gであった。

全長と体重の関係式は、

$$\text{雄} : B. W. = 0.0000007 \times T. L.^{3.4224}$$

$$\text{雌} : B. W. = 0.000005 \times T. L.^{2.9727} \text{ であった。}$$

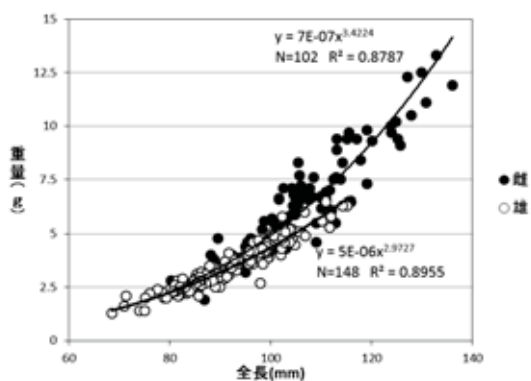


図-3 全長と体重の関係

(4) 餌料試験

各配合飼料の成分を表-9に示した。

各配合飼料の特徴として、マッシュ1は粗タンパク質の割合が最も高く、粗繊維が最も低い。マッシュ2は粗タンパク質が低く、粗繊維が高い。子ゴイ用は、リンが最も高い。マス稚魚用は粗タンパク質が高い。価格は通常ドジョウ養殖に使用している子ゴイ用が約4,400円/20kgと最も安く、マッシュ2とマス稚魚用が7,000円台と最も高い、マッシュ1は5,500円であった。

ドジョウの成長はマス用が最も良く、次いでマッシュ2で、マッシュ1、子ゴイ用は成長が悪く、似た成長を示した。成長の良いマス用とマッシュ2で成分割合の傾向が異なっており、成長のよい原因は明確ではないが、2種類の配合飼料で特徴的な

表-9 使用した配合飼料の成分

成分	配合飼料の種類			
	マッシュ1	マッシュ2	子ゴイ用	マス稚魚用
粗タンパク質(%)	49.0以上	39.0以上	43.0以上	50.0以上
粗脂肪(%)	3.0以上	3.0以上	3.0以上	3.5以上
粗繊維(%)	1.5以下	7.0以下	5.0以下	2.5以下
粗灰分(%)	17.0以下	15.0以下	15.0以下	18.0以下
カルシウム(%)	2.30以上	1.5以上	2.00以上	2.50以上
リン(%)	1.2以上	1.5以上	1.60以上	1.30以上

粗タンパク質と粗繊維の影響が考えられる。

各配合飼料による全長・体重の推移を図-4に、生残率を表-10に示した。196日経過後の生残率は成長の良いマス用・マッシュ2で低く、マッシュ1・子ゴイ用で比較的高かった。マス用はドジョウ飼育で長期的に使用しておらず、餌自体の問題で生残率が低かったかは明確ではない。マッシュ2は、ドジョウに使用されている餌であり、餌自体は問題がないと考えられる。そのため、生残が低かった原因として、成長が良かったこと飼育面積が狭かったことで、成長に伴う高密度のためへい死が起こったことも考えられる。

マス用については値段が高く経費がかさむため、長期的な給餌に使用できないが、短期的な餌料としては有効であると考えられる。また、マス用でも試験に使

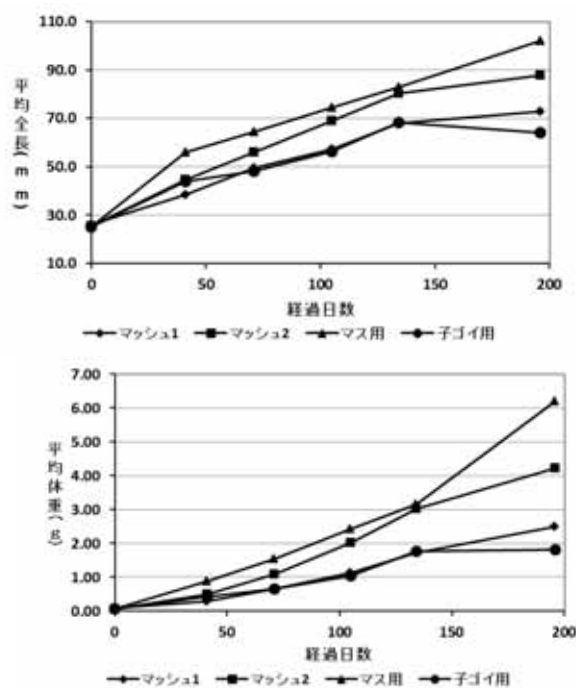


図-4 各配合飼料による全長・体重の推移

表-10 各配合飼料の飼育による生残率

配合飼料の種類	生残率(%)	
	41日経過時	196日経過時
マッシュ1	91.0	57.0
マッシュ2	83.9	23.0
マス稚魚用	84.9	28.0
子ゴイ用	88.1	43.0

用した1号よりやや粒の大きい2号は、成分的には1号と差はないが値段が5,900円と比較的安く長期的な使用も考えられるため、フィールドを含めてさらに試験等が必要である。マッシュ1はマス用より値段が安いいため、給餌のために水を加えて練る労力をかけられるのであれば、餌としては子ゴイ用より有効と考えられる。

IV 参考文献

- 1) 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.
- 2) 宇野勝利(2014)：ドジョウ養殖技術実証化事業。平成24年度水産総合センター事業報告書, 105-109.

内水面外来魚管理対策調査

海田 潤・宇野勝利・北川裕康

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2013年の5月25日、7月25日、9月27日、12月5日の4回実施した。

調査定点は、八日市川河口付近をSt.1、船着き場付近をSt.2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

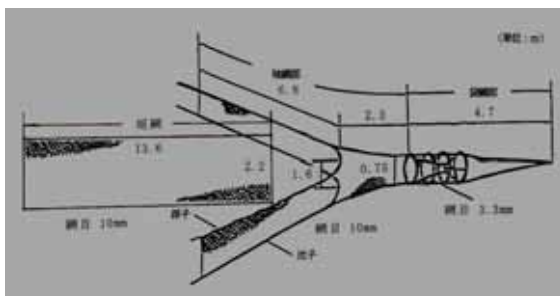


図-2 ふくろ網

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. 県内外来魚駆除実態調査

2014年1月に県内19市町を対象に、2013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

調査地点ごとの採捕結果を表-1に示した。

表-1-1 魚類の採捕個体数 (St.1)

	(尾)			
	5月	7月	9月	12月
オオクチバス	0	0	0	1
ブルーギル	2	89	0	1
その他の魚類	58	36	3	30
計	60	125	3	32

表-1-2 魚類の採捕個体数 (St.2)

	(尾)			
	5月	7月	9月	12月
オオクチバス	0	0	1	0
ブルーギル	2	6	60	0
その他の魚類	49	42	67	34
計	51	48	128	34

オオクチバスはSt.1では12月に1尾、St.2では9月に1尾、ブルーギルはSt.1では5月に2尾、7月に89尾、12月に1尾、St.2では5月に2尾、7月に6尾、9月に60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、モツゴ、ニゴイなど、例年と変わらなかった。

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

表-2 外来魚出現割合の推移

	(%)					
	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
オオクチバス	0.02	0.3	0	0.1	0	0.4
ブルーギル	0.2	0.4	0.9	40.1	5.3	33.3

2013年の外来魚の出現割合は、オオクチバスは0.4%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33.3%と、2011年の40.1%よりは少ないものの、2008年から2010年までの水準と比較すると高い値となった。

採捕されたブルーギルの年齢組成を図-3に示した。

2013年は2011年と同様に当歳魚の割合が高く、1歳魚、2歳魚、3歳魚はそれぞれ2%、1%、3%となったことから、当歳魚が多く採捕された2011年級群（2歳魚）が卓越年級群であった可能性が高くないか、または卓越年級群であっても減耗が多かったと考えられた。しかし、当歳魚の発生状況から、柴山潟ではブルーギルの再生産が行われており、今後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。

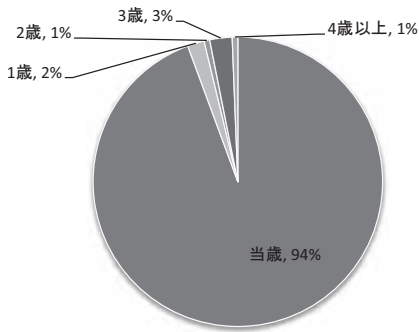


図-3 ブルーギルの年齢組成 (2013年)

2. 県内外来魚駆除実態調査

駆除の実施箇所を表-3に示した。

2013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、金沢市が2件、津幡町と中能登町が各1件、珠洲市が3件であり、主にため池であった。

なお、金沢市の2件はともに漁業協同組合が主体となったもので、俵池では6月から9月の間に計17回、浅野川では8月から10月の間に計18回の駆除が実施された。

駆除方法は、ため池の多い地区では干し上げもしくは減水してからのタモ網等での捕獲、金沢市の俵池では排水部への網の設置、浅野川では投網による捕獲であった。

表-3 外来魚駆除実施場所 (2013年)

市町名	地名	場所	駆除尾数	
			オオクチバス	ブルーギル
加賀市	小塩辻町	堅田池	100	100
	富塚町	東堤	100	100
金沢市	俵町	俵池	2,502	23
	小橋～常盤	浅野川	379	0
津幡町	谷内	御門池	0	0
中能登町	在江	鳥野池	0	0
珠洲市	三崎町	雁の池	0	0
	若山町	金堂池	0	0
	若山町	扇谷内池	0	0

市町村別の駆除の実施件数を図-4に示した。

駆除の実施は、ため池の多い地区で多く、加賀市では2007年から毎年行われており、珠洲市では2008年から毎年行われている。

なお、昨年度までは、能美市の活動を記載していたが、

活動の主な目的が外来魚駆除ではなく児童による用水清掃と生物観察であることや外来魚の駆除実績が極端に少ないことから、今年の報告からは記載していない。

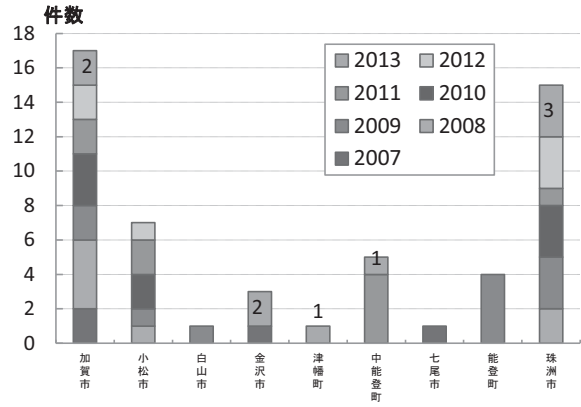


図-4 市町別の外来魚駆除活動件数

県下全体の駆除活動件数の推移を図-5に示した。

2013年の駆除活動9件のうち外来魚が採捕されなかった活動が5件で、2009年以降は外来魚が採捕されない割合の方が多くなっている。

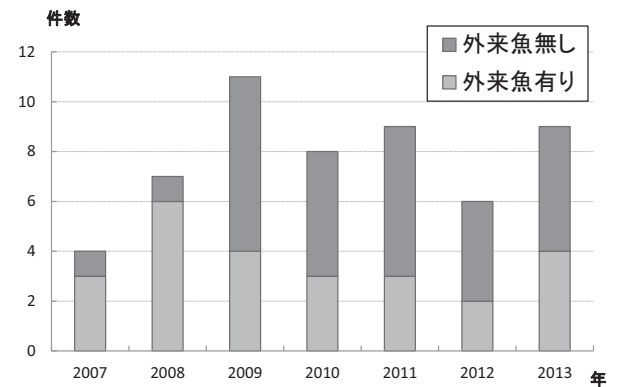


図-5 外来魚駆除活動件数の推移

駆除活動への参加者数の推移を図-6に示した。

2013年の参加者は171人で、例年並みであった。

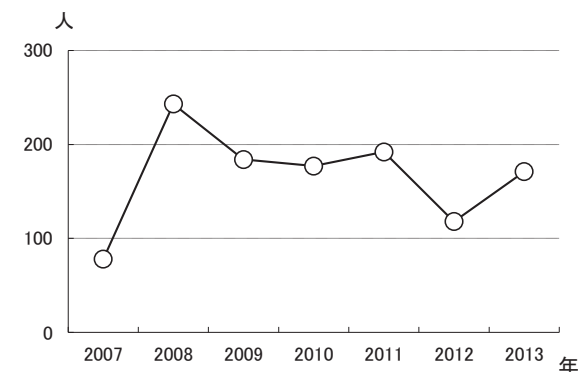


図-6 外来魚駆除活動参加者数の推移

魚種ごとの採捕尾数の推移を図-7, 8に示した。

なお、採捕箇所、採捕方法が年度ごとに異なることから、採捕尾数は直接資源状況に結びつかないと思われる。

オオクチバスの採捕尾数は、2013年から新たに活動が開始された金沢市の俵池と浅野川で計2,881尾と多かったことから、過去最多となった。(俵池と浅野川で駆除されたものはコクチバスの可能性もあるが、現物確認を行っていないため報告どおりオオクチバスとして計上。)

ブルーギルの採捕尾数は、加賀市のため池2箇所で各100尾、金沢市の俵池で23尾の計223尾と低い値であった。

なお、採捕尾数が突出した2008年は加賀市の新堤で稚魚21,880尾が採捕されており、この数値が全体を押し上げた。また、ここでは2009年に250尾、2011年に1,000尾が採捕されているが、2012年には1尾も採捕されておらず、2013年は駆除活動が実施されていないことが採捕尾数の推移に影響していると思われる。

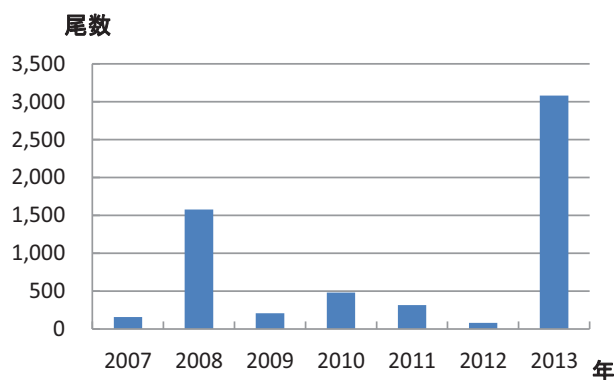


図-7 オオクチバス採捕尾数の推移

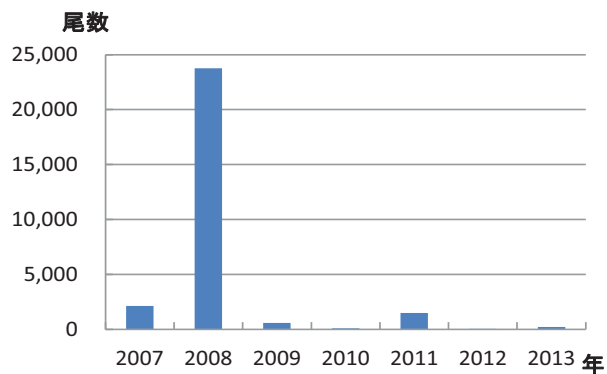


図-8 ブルーギル採捕尾数の推移

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.
- 6) 海田潤・宇野勝利・四登淳(2014):内水面外来魚管理対策調査.平成24年度石川県水産総合センター事業報告書,110-112.

柴山潟における魚類生息状況調査

海田 潤・宇野勝利・北川裕康

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、2013年5月25日、7月25日、9月27日、12月5日の4回実施した。

調査定点は、八日市川河口付近を St. 1、船着き場前付近を St. 2 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 10 mm の網地が、袋部分には目合 3.3 mm 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。

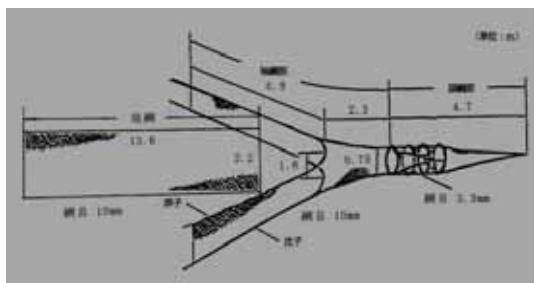


図-2 ふくろ網

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 27 種であり、2010 年の 22 種、2011 年の 21 種、2012 年の 23 種より多くなった。

2012 年の採捕魚種と比較するとオイカワ、ヨシノボリ類、ウキゴリの 3 種が採捕されず、カワムツ、ヒガイ、マゴイ、タイリクバラタナゴ、ボラ、オオクチバス、カジカの 7 種が新たに採捕された。

採捕個体数は、ブルーギル、スズキ、モツゴ、アユ、ニゴイの順に多かった。

採捕個体数を調査地点ごとにみると、St. 1 ではブルーギル、スズキ、ニゴイ、アユ、タモロコの順に、St. 2 ではブルーギル、モツゴ、スズキ、カワムツ、ワカサギの順に多かった。

また、ヤマメ、アカヒレタビラ、ナマズ、カジカは St. 1、ヒガイ、デメモロコ、ゲンゴロウブナ、ヤリタナゴ、タイリクバラタナゴ、クルマサヨリ、ボラ、カムルチー、シンジコハゼは St. 2 においてのみ採捕された。

一方、重量では、St. 1 ではマゴイ、ニゴイ、スズキ、ナマズ、ブルーギルの順に、St. 2 ではゲンゴロウブナ、スズキ、ニゴイ、ギンブナ、カムルチーの順に大きかった。

全調査日をとおして採捕されたのは、ニゴイ、ブルーギルの 2 種であった。

季節的な変動をみると、5 月はスズキ、アユが、7 月はブルーギル、モツゴ、スゴモロコ、スズキが、9 月はブルーギル、モツゴ、カワムツが、11 月はニゴイ、ワカサギが多く採捕された。

IV 参考文献

1) 海田潤・宇野勝利・四登淳 (2014) : 柴山潟における魚類生息状況調査. 平成 24 年度石川県水産総合センター事業報告書, 113-115.

表-1-1 各調査定点における採捕尾数

(尾)

魚種	St.1				St.2			
	5月25日	7月25日	9月27日	12月5日	5月25日	7月25日	9月27日	12月5日
ワカサギ	4							19
アユ	25	1			10			
ヤマメ	1							
ウグイ	2	2		1				1
カワムツ				1			20	
タモロコ		8		2	1			1
モツゴ		4			1	18	26	
アカヒレタビラ	1							
ヒガイ							1	
スゴモロコ	5			1		16		
デメモロコ					1			
マゴイ	1							1
ニゴイ	2	1		24		1	2	2
ギンブナ	1	3			4		2	
ゲンゴロウブナ					2	2	1	
ヤリタナゴ					1		3	1
タイリクバラタナゴ					3		8	
ナマズ				1				
クルメサヨリ								9
ボラ					1			
スズキ	15	15	3		24		1	
オオクチバス				1				1
ブルーギル	2	89		1	2	6	60	
カムルチー							1	
シンジコハゼ						3		
カジカ	1							
ヌマチチブ		2			1	2	2	
テナガエビ			2					
モクズガニ			2				6	

表-1-2 各調査定点における採捕重量

(g)

魚種	St.1				St.2			
	5月25日	7月25日	9月27日	12月5日	5月25日	7月25日	9月27日	12月5日
ワカサギ	50							108
アユ	71	65			24			
ヤマメ	135							
ウグイ	79	3		47				2
カワムツ				1			5	
タモロコ		2		10	4			3
モツゴ		3			3	12	95	
アカヒレタビラ	1							
ヒガイ							9	
スゴモロコ	36			3		11		
デメモロコ					1			
マゴイ	3,380							32
ニゴイ	1,678	880		359		855	19	870
ギンブナ	125	1			1,695		18	
ゲンゴロウブナ					1,110	2,135	930	
ヤリタナゴ					3		8	2
タイリクバラタナゴ					3		3	
ナマズ				838				
クルメサヨリ								79
ボラ					1			
スズキ	1,910	885	87		1,905		1,250	
オオクチバス				107			59	
ブルーギル	240	156		84	297	3	24	
カムルチー							1,580	
シンジコハゼ						2		
カジカ	0							
ヌマチチブ		0			3	1	0	
テナガエビ			4					
モクズガニ			200				560	

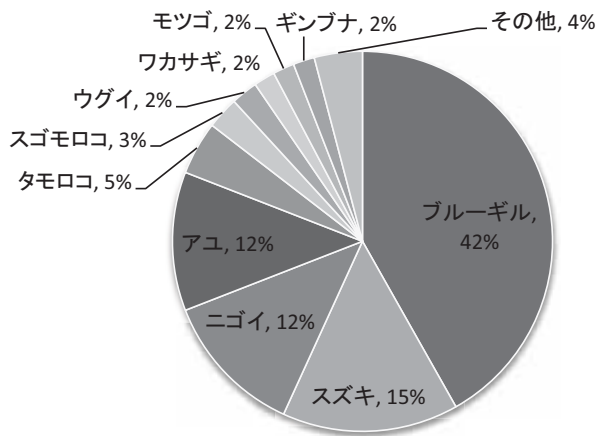


図-3-1 St. 1 における魚種組成
(尾数比率)

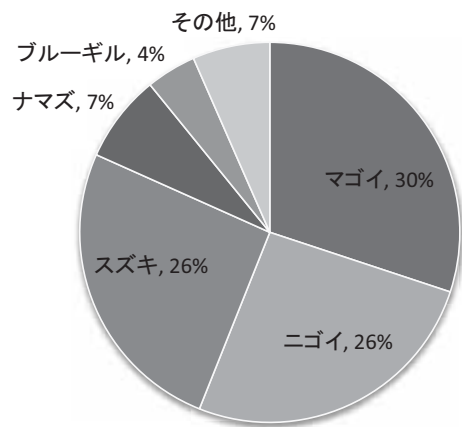


図-3-2 St. 1 における魚種組成
(重量比率)

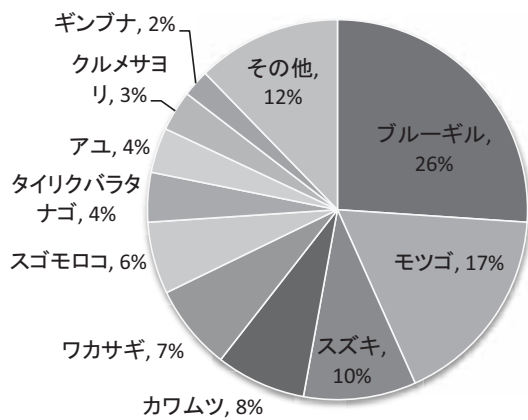


図-3-3 St. 2 における魚種組成
(尾数比率)

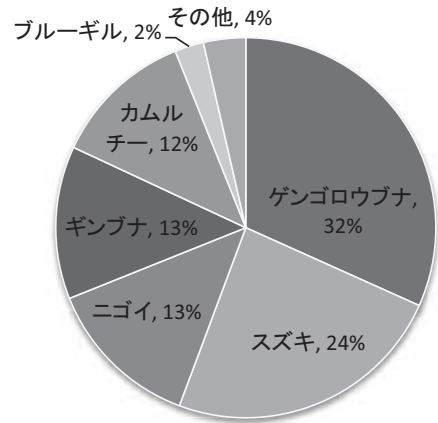


図-3-4 St. 2 における魚種組成
(重量比率)

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
北川裕康・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、2012年より手取川支流熊田川において天然アユの遡上時期や魚体サイズを調査しており、これを手取川における基礎データとする。

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）。

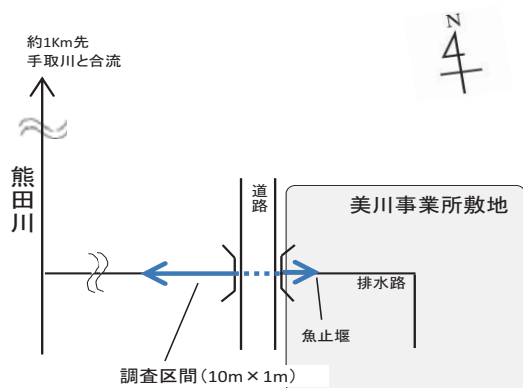


図-1 調査位置図



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、100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

2013年4月1日から開始し、初遡上が確認された4月3日から6月26日までの間は7日間隔で行った。

III 結果

採捕尾数の推移を図-2に示した。

今年初採捕が4月3日に、採捕尾数のピークが4月24日に確認され、初採捕、ピークともに昨年より13日早かった。昨年は5月末ごろにはおおむね採捕されなかったが、今年6月下旬でも多く採捕され、調査期間を通した1回あたりの採捕尾数は今年が161尾、昨年が89尾と、今年の方が多かった。

採捕個体の平均全長の推移を図-3に示した。

今年平均全長は、調査初期（4～5月初旬まで）は昨年より大きかったが、5月中旬以降急激に小型化し昨年より小さい水準で推移し、6月中旬から再び大きくなった。

調査日ごとの採捕魚の全長組成を図-4に示した。

魚体組成のピークは、調査初期（4～5月初旬まで）は80～90mmであったが、5月中旬以降は65～75mmへと2階級程度小型化しており、昨年と同様に時期を経るに従って小型化する傾向が確認された。しかし、6月中旬からは90～100mmと110mm以上の階級にもピークがみられるなど、魚体サイズのばらつきが大きくなった。魚体サイズのばらつきが大きくなった要因として、先に遡上して下流域に滞留していたものが含まれている可能性が考えられたが、この確認には耳石のカルシウム/ストロンチウム比率を調べるなど、さらに詳細な調査が必要と思われた。

調査期間中の手取川と熊田川の日平均水温の推移を図-5に示した。

初採捕が確認された4月3日、採捕ピークとなった4月24日の手取川の日平均水温はそれぞれ7.3、8.9℃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。このため、遡上時期には若干のずれは見込まれるが、おおむね手取川水系における遡上時期等の把握は行えるものと考えられる。

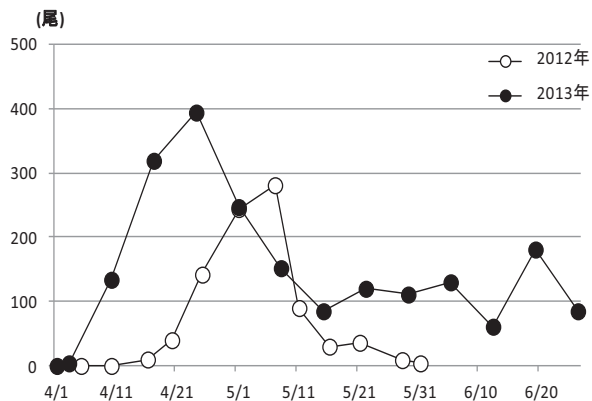


図-2 採捕尾数の推移

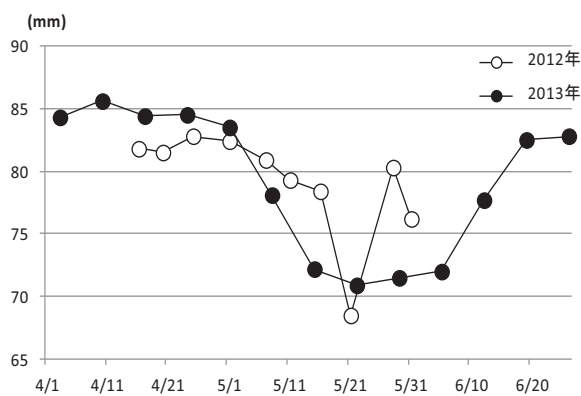


図-3 平均全長の推移

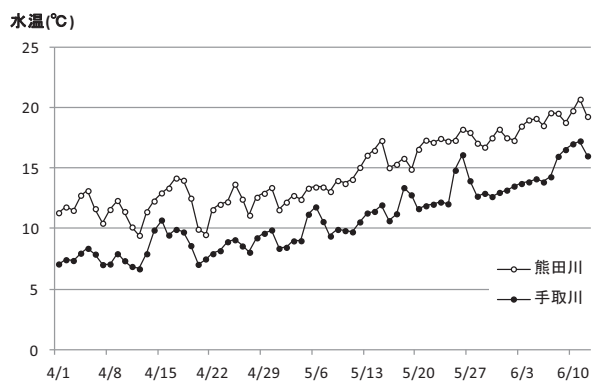


図-5 手取川と熊田川の日平均水温の推移

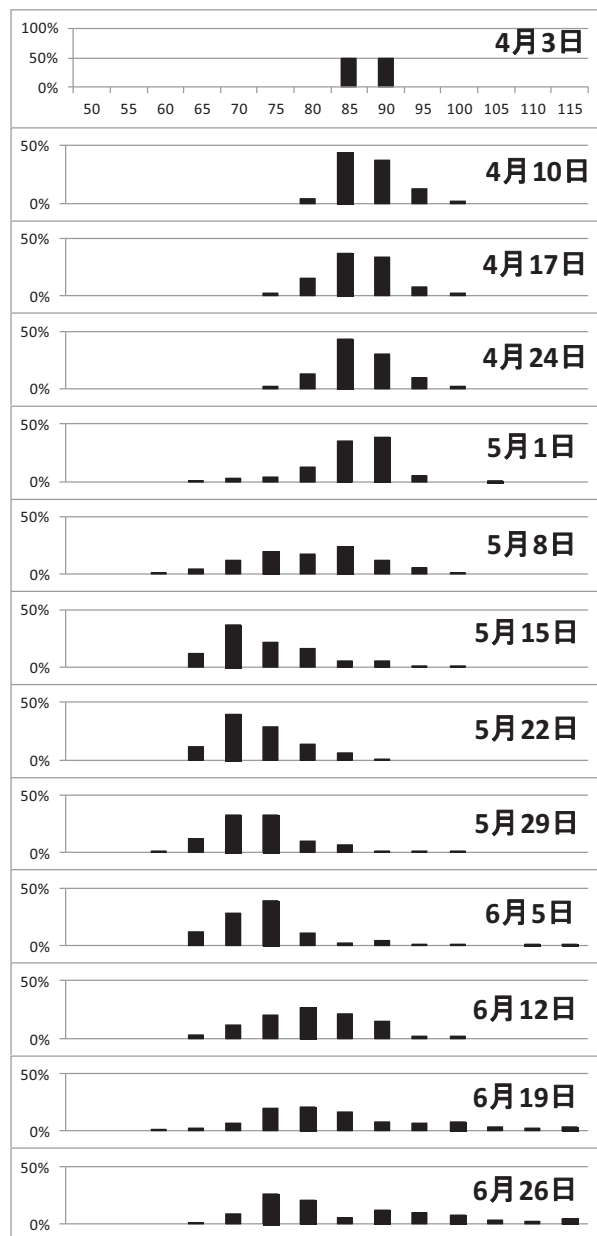


図-4 調査日ごとの採捕魚の全長組成

IV 参考文献

- 1) 海田潤・宇野勝利・四登淳・板屋圭作(2014)：アユ資源増殖対策調査(1)手取川遡上初期アユ資源量調査. 平成24年度石川県水産総合センター事業報告書, 116-117.

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
北川裕康・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92mm, 平均体重5.7g)を2013年6月7日から10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32,000尾を放流した(図-1)。

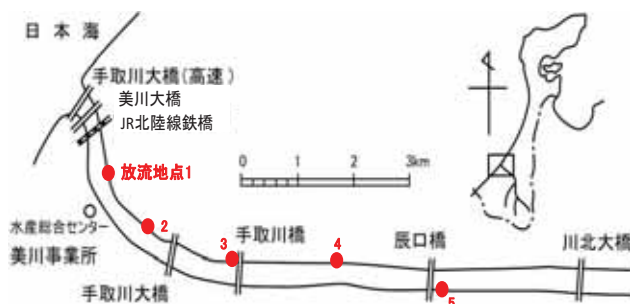


図-1 調査位置図

2. 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7時~13時までの6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。

III 結果および考察

解禁日の天気は晴れ、河川水量は少なく、濁りは少なかった。また、河川水温(午前10時)は18.2℃と高かった。遊漁者数は、毛針釣りが285人、友釣りが236人の合計521人で、解禁日が雨となった昨年(255人)より多かった。地区別には、毛針釣り、友釣りとも辰口橋から川北大橋の間で多かった(表-1)。

表-1 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	65	170	36	37	101	207	308
辰口橋~手取川橋	28	27	25	8	53	35	88
手取川橋~手取川大橋	26	7	11	0	37	7	44
手取川大橋下流	45	36	0	0	45	36	81
合計	164	240	72	45	236	285	521

毛針釣りの1人あたりの釣獲尾数は46.7尾で、昨年よりも少なかったが、過去10年平均(32.6尾)を上回った。毛針釣りの釣獲魚の平均全長(天然)は91mmで、昨年よりも小さかったが、過去10年平均(89mm)を上回った(表-2)。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、釣獲魚を囲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。

表-2 近年の解禁日びく調査の結果

調査年	遊漁者数	毛針		水温(℃)	解禁日
		尾数(尾/人)	平均全長(mm)		
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
2013	521	46.7	91	18.2	日曜日

毛針釣りで釣獲された3,019尾のうち標識魚は37尾、混獲率は1.2%で(表-3)、ピーターセン法による推定資源尾数は254万尾となった(標識魚の再捕率が10%未満のためチャップマンの修正式を適用)。

表-3 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
			標識魚	天然魚	全尾数	
川北大橋~辰口橋	207	13	10	1,307	1,317	0.8%
辰口橋~手取川橋	35	6	13	882	895	1.5%
手取川橋~手取川大橋	7	18	3	279	282	1.1%
手取川大橋下流	36	28	11	514	525	2.1%
合計	285	65	37	2,982	3,019	1.2%

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、2013年は各々223万尾、254万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2002～2013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)。

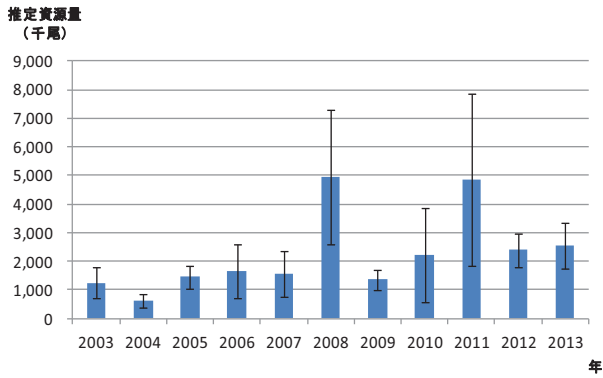


図-2 天然遡上アユ推定資源尾数の推移

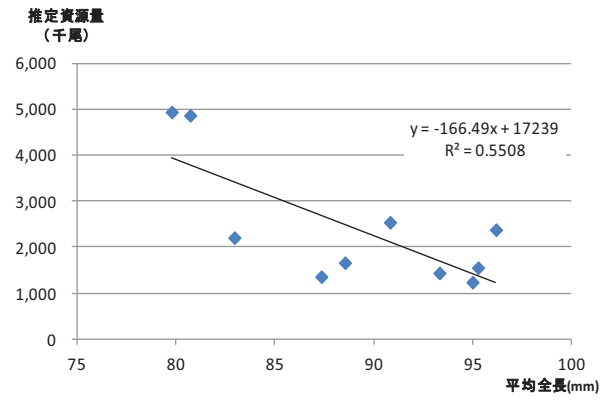


図-3 天然遡上アユ推定資源尾数と平均全長

IV 参考文献

- 1) 海田潤・宇野勝利・四登淳・板屋圭作(2014) : 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24年度石川県水産総合センター事業報告書, 118-119.

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
北川裕康・板屋圭作

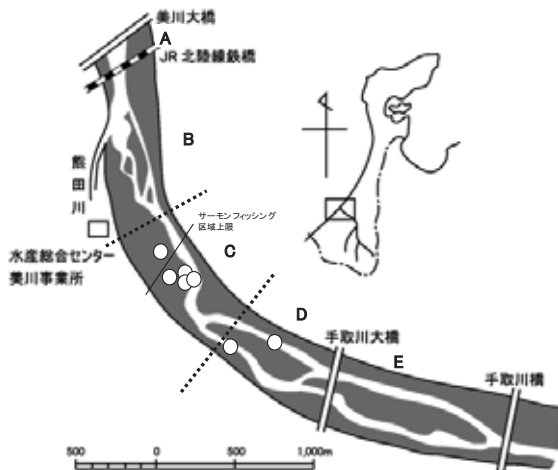
I 目的

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)。



2. 調査時期・回数

2013年10月4, 15, 24日, 11月5日の計4回行った。

3. 調査方法

調査区域内のアユの産卵場を探索し、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の円筒による枠取り(コドラート)法で砂利ごと採取して内水面水産センターへ持ち帰り、卵数を計数し、産卵場面積に引き伸ばして産卵数を算出した。

III 結果および考察

調査日別産卵状況を表-1, 推定産卵数の推移を図-2 に示した。

産卵は10月4, 15, 24日, 11月5日の各調査日に確認された。

産卵場面積, 1㎡あたりの卵数とともに, 10月15日調査時にピークがみられ, 11月5日調査時の推定産卵数はピーク時(10月15日)の30分の1程度となった。

全体の推定産卵数は249,700千粒で, 2004年以降最も多かった昨年(917,512千粒)と比較すると大きく減少したものの, 過去10年平均(249,111千粒)と同程度であった。

表-1 調査日別産卵状況

	調査日	調査区間					合計
		A	B	C	D	E	
現行の禁漁区間							
産卵場面積 (㎡)	10/4	0	0	168	0	0	168
	10/15	0	0	880	120	0	1,000
	10/24	0	0	140	140	0	280
	11/5	0	0	238	0	0	238
	合計	0	0	1,426	260	0	1,686
単位面積当たりの産出卵数 (粒/㎡)	10/4	0	0	138.137	0	0	138.137
	10/15	0	0	201.433	141.720	0	194.268
	10/24	0	0	134.654	49.264	0	91.997
	11/5	0	0	27.070	0	0	27.070
	平均	0	0	158.314	91.936	0	148.080
推定産卵数 (粒)	10/4	0	0	23,207.006	0	0	23,207.006
	10/15	0	0	177,261.146	17,006.369	0	194,267.515
	10/24	0	0	18,885.176	6,896.895	0	25,782.071
	11/5	0	0	6,442.675	0	0	6,442.675
	合計	0	0	225,796.003	23,903.264	0	249,699.267
	%	0%	0%	90.4%	9.6%	0%	100%

*11/5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。

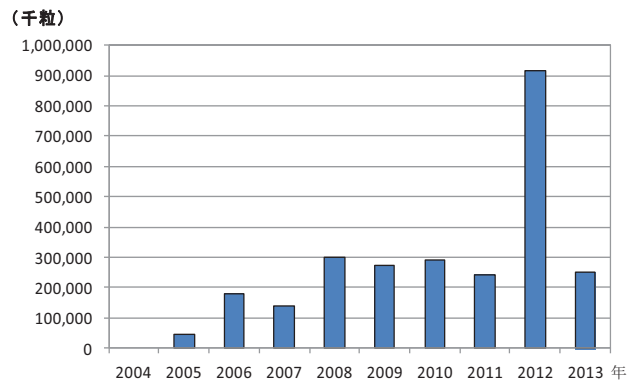


図-2 推定産卵数の推移

区間別の推定産卵数を図-3に示した。

2013年の産卵は全て禁漁区間内(B～D)で確認されており, 禁漁区間の設定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区間	B区間	C区間	D区間	E区間			
日本海	←下流	美川大橋	JR鉄橋	千粒 0 0.0%	千粒 225,796 90.4%	千粒 23,903 9.6%	手取川大橋	手取川橋	→上流

図-3 区間別推定産卵数

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（ただし11月調査は荒天により12月上旬にずれこんだ）。

調査項目は水温、DO、pH、塩分とし、水質チェッカー（セントラル科学株式会社製、Multi3430）で測定した。

なお、測定水深は表層、50cm、250cm、底より10cm上としたが、水深が250cmに満たない箇所もあった。

2. 生物モニタリング調査

(1) 大型水草群落調査

動橋川河口左岸側におけるアシの密度の変動を、春季（6月）と秋季（10月）に調査した。

(2) 底生動物調査

柴山潟の底生動物調査を5定点で春季（5月）と秋季（9月）の2回実施した。調査方法は、エクマンバージ型採泥器により0.0225㎡の区画を2回採泥し、底生生物を種類ごとに分類して、個体数の計数と湿重量を測定した。

III 結果

1. 水質調査

St. 1の表層における2013年度の水質の年間変動を過去5カ年の平均（2008～2012年度）と比較した。

(1) 水温

年間平均水温は16.0℃で、過去5カ年平均の16.3℃より若干低かった。

最高値は7月の27.8℃で、過去5カ年平均の最高値である7月の28.1℃より若干低かった。

最低値は1月の4.3℃で、過去5カ年平均の最低値である1月の5.4℃より低かった。

(2) DO

DOの年間平均値は9.98mg/Lで、過去5カ年平均の11.32mg/Lより低かった。

最高値は1月の11.64mg/Lで、過去5カ年平均の最高値である5月の14.48mg/Lより低かった。

最低値は9月の7.95mg/Lで、過去5カ年平均の最低値である9月の9.07mg/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7.76で、過去5カ年平均の7.40を上回った。

最高値は5月の9.17で、過去5カ年平均の最高値である5月の8.56より高かった。

最低値は12月の6.89で、過去5カ年平均の最低値である3月の6.70より高く、水産用水基準の6.7以上を維持した。

(4) 塩分

2013年度に0.01%を観測したのは7月のSt. 3の低層のみで、例年と比較して塩分を観測した箇所が大きく減少した。

2. 生物モニタリング調査

(1) 大型水草群落調査

アシの平均本数は、6月が110.5本/㎡、10月が71.0本/㎡であり、前年の87.0本/㎡、93.3本/㎡と比較すると6月は多く、10月は少なくなった。岸側と沖側の密度は、6月では岸側20～121本/㎡、沖側58～260本/㎡、10月では岸側23～27本/㎡、沖側77～150本/㎡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305㎡、10月298㎡であり、前年の248㎡、282㎡と比較すると6・10月ともに大きくなった。しかし、沖側の各平方区では昨年引き続き浸食が進んでいることが確認された（沖1平方区は昨年に水面下がえぐれて孤島化していることが確認されていたが、今年10月調査時には7/8程度が消失。沖2平方区は昨年6月調査時に消失していたため内側に新たに平方区を作り直したが、今年10月調査時には1/3程度が消失。沖3平方区は昨年10月調査時に1/2程度が消失していたが、今年10月調査時には2/3程度が消失。）。

また、岸側では乾燥化が進んでおり10月調査時にはスキヤセイタカアワダチソウが多く観察された。

(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。

個体数ではユスリカ類が最も多く5月には74%、9月には23%を占め、次いでイトミミズ類が多く5月には16%、9月には65%を占めた。

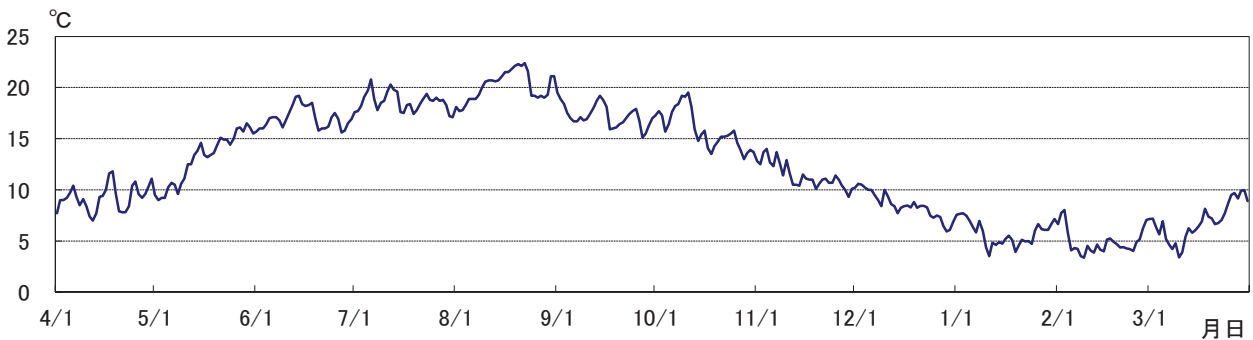
湿重量は、5月に7g、9月に11gのイシガイ各1個対が採取されたSt. 5が群を抜いて多い結果となったが、イシガイを除けば例年と同様に潟の中央を横切るSt. 1・2・4が河口付近のSt. 3・5より大きい傾向がみられた。

[平成25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

注：値は毎正時24回の平均

日\月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1	7.7	9.5	15.7	17.6	18.1	19.5	17.3	12.8	10.2	7.5	6.7	7.2
2	9.0	9.0	16.0	17.7	17.7	18.9	17.7	12.5	10.6	7.7	7.7	7.2
3	9.0	9.2	16.0	18.2	17.8	18.4	17.3	13.7	10.5	7.7	8.0	6.4
4	9.2	9.2	16.4	19.1	18.3	17.5	15.7	14.0	10.2	7.5	5.9	5.7
5	9.7	10.2	17.0	19.7	18.9	17.0	16.4	12.7	10.0	7.0	4.1	6.9
6	10.4	10.7	17.1	20.8	18.9	16.7	17.6	12.3	10.0	6.4	4.3	5.2
7	9.3	10.5	17.1	18.9	18.9	16.7	18.2	13.7	9.5	5.8	4.2	4.6
8	8.5	9.6	16.8	17.8	19.3	17.1	18.4	12.6	9.0	7.0	3.5	4.2
9	9.1	10.6	16.1	18.5	20.0	16.8	19.2	11.4	8.4	6.0	3.4	4.8
10	8.4	11.1	16.8	18.7	20.6	16.9	19.1	12.9	10.0	4.4	4.5	3.4
平均	9.0	10.0	16.5	18.7	18.8	17.6	17.7	12.9	9.8	6.7	5.2	5.6
旬計	90.3	99.6	165.0	187.0	188.5	175.5	176.9	128.6	98.4	66.9	52.3	55.5
11	7.4	12.5	17.5	19.6	20.7	17.4	19.5	11.6	9.4	3.5	4.1	3.9
12	7.0	12.5	18.3	20.3	20.7	18.0	18.1	10.5	8.6	4.8	3.9	5.4
13	7.7	13.4	19.1	19.8	20.6	18.7	15.9	10.5	8.4	4.6	4.7	6.2
14	9.3	13.8	19.2	19.6	20.7	19.2	14.8	10.4	7.7	4.9	4.2	5.8
15	9.4	14.6	18.4	17.6	21.1	18.8	15.4	11.5	8.3	4.7	4.0	6.0
16	10.0	13.4	18.2	17.5	21.5	18.1	15.8	11.1	8.4	5.2	5.2	6.4
17	11.6	13.2	18.3	18.3	21.5	15.9	14.1	11.0	8.5	5.5	5.2	6.9
18	11.8	13.4	18.5	18.4	21.8	16.0	13.5	11.0	8.3	5.1	4.9	8.2
19	9.6	13.6	17.0	17.4	22.1	16.1	14.3	10.1	8.8	3.9	4.7	7.4
20	7.9	14.4	15.8	17.8	22.3	16.4	14.7	10.6	8.3	4.6	4.4	7.2
平均	9.2	13.5	18.0	18.6	21.3	17.5	15.6	10.8	8.5	4.7	4.5	6.3
旬計	91.7	134.8	180.3	186.3	213.0	174.6	156.1	108.3	84.6	46.9	45.1	63.5
21	7.8	15.1	16.0	18.4	22.1	16.6	15.2	11.0	8.4	5.1	4.4	6.7
22	7.8	14.9	16.0	18.9	22.4	17.0	15.2	11.1	8.4	5.0	4.3	6.8
23	8.4	14.9	16.2	19.4	21.6	17.4	15.3	10.7	8.3	5.0	4.2	7.1
24	10.4	14.4	17.1	18.8	19.2	17.7	15.5	10.7	7.5	4.7	4.0	7.7
25	10.8	15.0	17.5	18.7	19.2	17.9	15.8	11.4	7.3	6.0	4.9	8.6
26	9.6	16.0	16.9	19.0	19.0	16.8	14.6	11.0	7.5	6.6	5.2	9.5
27	9.2	16.1	15.6	18.7	19.2	15.1	13.9	10.4	7.3	6.2	6.2	9.7
28	9.6	15.7	15.8	18.8	19.0	15.5	13.0	10.0	6.4	6.1	7.1	9.1
29	10.3	16.5	16.5	18.3	19.3	16.3	13.6	9.3	5.9	6.1		9.9
30	11.1	16.1	16.9	17.2	21.1	17.0	13.9	10.1	6.1	6.7		10.0
31		15.5		17.1	21.1		13.7		6.9	7.2		8.9
平均	9.5	15.5	16.5	18.5	20.3	16.7	14.5	10.6	7.3	5.9	5.0	8.5
旬計	95.0	170.2	164.5	203.3	223.2	167.3	159.7	105.7	80.0	64.6	40.2	93.9
月平均	9.2	13.1	17.0	18.6	20.2	17.2	15.9	11.4	8.5	5.8	4.9	6.9
月計	277.0	404.6	509.8	576.6	624.7	517.4	492.7	342.6	263.0	178.4	137.6	212.9



VI 企 画 普 及 部

水産業改良普及事業

池森貴彦・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

2013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	2013年4月～ 2014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 イワガキ蓄養指導・漁獲量調査 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 窒素海水鮮度保持指導 ② アカガレイ内臓除去鮮度試験 ③ マダイの神経締め講習会 ④ イワシの温度管理 6 沿岸漁業改善資金の利用に関する指導 申請件数：3件

表-2 石川県青年・女性漁業者交流大会の開催

開催場所	開催時期	参加者	内容
県水産会館 (金沢市)	2013年 11月30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 66 名	1 第34回石川海の子作品展 表彰式 2 基調講演 「生産者と流通業者が共存共栄するための『出口を作る』水産物流通革命への取組み～マイナー魚・未利用魚の活用事例～」 株式会社プロ・スパー 代表取締役 鈴木裕己

			<p>3 漁業者活動発表 「勝ち残るための定置網漁業～ひと手間かけて単価アップ～」 石川県漁業協同組合ななか支所 株式会社鹿渡島定置 酒井秀信</p> <p>4 高校生活動発表 「能登半島底延縄に挑戦」 石川県立能登高等学校 地域創造科水産コース3年生</p> <p>5 情報提供 「海難事故防止について」 金沢海上保安部 交通課 航行援助管理官 蔭田政宏</p>
--	--	--	--

表-3 漁協青壮年部・漁業士会活動支援事業

事業内容	開催場所	実施時期	対象者	内容
日本海ブロック漁業士研修会	福井県	2013年8月28日 ～29日	日本海側各 府県漁業士 計63名 (石川県3名)	<p>1 話題提供 (1)福井県 ① 海を耕す！海底耕耘の取組み (福井県漁業士会) ② 越前町漁民の森を育てる会 (福井県漁業士会) ③ 日向地区における藻場保全の取組み (福井県漁業士会) ④ 小浜市阿納体験民宿組合の取組み (福井県漁業士会) ⑤ ワカメの一次加工の取組み (福井県漁業士会) ⑥ ズワイガニ、アカガレイの漁場を探る - 福井県沖合の底魚資源調査 (福井県水産試験場)</p> <p>2 各府県から活動報告</p> <p>3 現地視察 (1)越前がにミュージアム視察 (2)越前町漁協視察</p>
全国漁業士連絡会議	東京都	2014年3月3日	全国漁業士 (石川県漁業士会)等 計78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19回全国青年・女性漁業者交流大会	東京都	2014年3月4日 ～3月5日	石川県漁業協同組合 ななか支所 株式会社鹿渡島定置	第2分科会：漁業経営改善部門 「勝ち残るための定置網漁業～ひと手間かけて単価アップ！～」 株式会社鹿渡島定置 酒井秀信

表-4 漁村女性活動支援事業

事業内容	開催場所	実施時期	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	2013年6月29日	石川県漁協女性部全支部員	東日本大震災復旧での女性部員の活動についての講演 演題：今、私ができること その時、私がすること (岩手県漁協女性部連絡協議会 会長 盛合敏子)

表-5 新規就業者確保・育成支援事業

事業内容	開催場所	実施時期	対象者	内容
新規就業を希望するものを研修生として漁業者が受け入れた場合の座学研修に対する支援	七尾市	2013年4月26日	県漁協ななか支所鰺目出張所 鰺目大敷網株式会社	新規就業予定者に対して、石川県の漁業や漁獲量の推移、ブランド化などについて説明
		2013年8月5日	彦八定置	〃

表-6 少年水産教室・食育授業等の開催

事業内容	開催場所	内容	備考
栽培漁業ミニ体験教室	珠洲市立西部小学校	ヒラメの飼育体験・放流	2013年6月10日 稚魚搬入 7月5日放流
	七尾市立小丸山小学校		2013年6月13日 稚魚搬入 7月3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	2013年12月11日(講話) ～2014年3月20日

表-7 里山・里海の保全等にかかる授業等の開催

主催	開催日	場所	内容
クリーンビーチいしかわ実行委員会	2013年6月8日	志賀町大島海水浴場	漂着物調査と波打ち際の生きもの観察
石川県教育センター	2013年8月8日	能登町越坂海岸(のと海洋ふれあいセンター)	海藻についての講義と採集、同定と標本作成
石川県立大学	2013年9月18日	七尾市能登島長崎沿岸	里海生態系を構成する動植物の採集・同定
石川県農林水産部生産流通課	2014年1月7日	能登町越坂海岸(のと海洋ふれあいセンター)	能登で冬に採集される食用海藻の案内と試食

表-8 沿岸漁業リーダー・女性育成支援（旧中核的漁業者協業体）

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
鵜浦地区流通改善 グループ (七尾市鵜浦地区)	2013年	13名 定置網 刺網	1 神経締めした魚の直接販売 2 自家製魚醤油醸造の事業化 3 移動販売車による販売	1 事業計画に対する助言 2 補助金申請書等作成指導 3 加工品製造指導

表-9 いしかわ里山創成ファンド事業活動支援

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
石川県漁業協同組合 すず支所 (珠洲市)	2012年	県漁協す ず支所	1 漁場管理体制の構築 2 里海資源の持続的利用 3 需要者への安定供給体制の 構築 4 誘客促進PRの実施	1 イワガキ漁場資源量調査協力 2 イワガキ殻長測定
輪島・海美味工房 (輪島市輪島崎)	2013年	県漁協女 性部輪島 崎支部	1 水産試作加工品の開発 2 試作加工品の包装の向上 3 試作加工品の販売と評価	1 補助金申請書等作成指導 2 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・池森貴彦・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25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、水揚げ指定港となっている石川県漁業協同組合(以下「県漁協」という。)七尾支所(七尾市石崎町)のデータをとりまとめた。操業海域は漁業者からの聞き取りにより特定した。また操業期間中6回(4月17・26日、5月8・20日、6月6・14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2013年4月17日から6月14日までの58日間(操業時間:午前6時30分から11時00分まで)に県漁協七尾支所所属漁船16隻、ななか支所所属漁船9隻の合計25隻で行われた。期間中の延べ操業隻数は484隻、平均13.4隻/日となり前年度の7割程度の隻数であった。

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7404.7kgで、対前年度比66.3%と大幅に減少した。銘柄別では、大:5,626.5kg(62.5%)、中:559.6kg(116.8%)、割れ:1,218.6kg(74.5%)と、大銘柄が大部分を占めていた。今年度は殻長100mm以上を特大銘柄として規格を設定したが、漁獲量がまとまらなかったためか、水揚げはなかった。また昨年度まで漁獲対象となっていた殻長70mm未満の小銘柄は、今年度の操業では放流することになった。

単価の面では、高価な大型個体が前年度に比べて少なかったこと、養殖トリガイによる知名度の向上での需要拡大などの要因からか、平均単価では全体で4,970円/kgと前年の3,487円/kgから1,483円/kg上昇し、漁獲量は減少したにもかかわらず、漁獲金額は全体で前年度比94%と大差ない結果となった。銘柄別単価は大:5,402円/kg、中:4,389円/kg、割れ:3,244円/kgであった。

測定時の平均殻長および重量は大銘柄で87.5mm、178.1g、中銘柄で77.4mm、120.3gと算出された。

2. アカガイ

漁獲量は1,198.7kgで、前年度比45.3%と大幅に減少した。しかし、平均単価は1,642円/kgで、前年度の1,469円/kgからやや上昇したため、漁獲金額は全体で前年度比50.6%となった。平均殻長および重量は92.3mm、220.8g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

2013年10月8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

2013年10月22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隻の合計5隻を調査船とした。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×貝桁間口（1.3m）×2（丁）とした。

(3) 各調査海区の面積

以前の調査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

曳網回数は七尾南湾：8回、七尾西湾：5回、北湾延べ14回の計27回であった。また、1曳網あたりの曳網時間は2～54分（平均18分間）であった。

1. トリガイ

海域別・海区別の採捕個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0～11個体であった。

七尾南湾全体の中でもS1海区で最も多く採捕され、推定資源量も七尾南湾の中で最大であった。

七尾南湾の推定資源量は約20.2千個、七尾湾全体に占める割合は47.7%であった。そのうち春期発生群は約2.1千個で南湾全体の10.2%、秋期発生群は約18.2千個で89.8%、と算出された。

平均殻長は71.0mm、平均重量は91.1gと算出された。

(2) 七尾西湾

W1海域において3回、W2海域において2回の曳網が行われたが、1個体も採捕されず、西湾海域での分布は確認されなかった。

(3) 七尾北湾

曳網1回あたりの採捕個体数は0～2個体であった。北湾全体的に採捕個数は少なく、近年資源が多く確認され、主要な漁場となっていたN4海区の北湾中央部では1個体も採捕されなかった。

推定資源量は約22.1千個、七尾湾全体に占める割合は52.3%であった。そのうち秋期発生群は約18.4千個で北湾全体の83.1%、発生群不明が約3.8千個で16.9%と算出され、春期発生群は確認されなかった。

平均殻長は79.9mm、平均重量は101.4gと算出された。

(4) 七尾湾全体

今回の調査結果から算出した七尾湾全体の推定資源量は約42.4千個で、前年度の約521.3千個を大きく下回り、過去10年の中でも最低の水準であった（図-5）。しかし、七尾湾全体の平均殻長が73.4mm、平均重量が101.4gと、前年度の平均殻長69.9mm、平均重量81.6gからやや増加した。



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0~4個体で, S6海区でのみ採捕された。

推定資源量は約5.5千個, 七尾湾全体に占める割合は16.0%と算出された。このうち, 1.4千個(七尾南湾の25.0%)が放流貝であった。

平均殻長は120.2mm, 平均重量は427.0g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0~2個体で, W1海区でのみ採捕された。

推定資源量は約7.6千個, 七尾湾全体に占める割合は21.9%と算出された。このうち, 5.0千個(七尾西湾の66.6%)が放流貝であった。

平均殻長は83.8mm, 平均重量は137.5g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0~6個体であった。北湾中央部で主に採捕され, N6海区やN9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21.5千個, 七尾湾全体に占める割合は62.1%と算出された。このうち, 15.4千個(七尾北湾の71.4%)が放流貝であった。

平均殻長は84.0mm, 平均重量は178.2gと算出された。

(4) 七尾湾全体

今回の調査結果から算出した七尾湾全体の推定資源量は約34.7千個であり, 前年度の約40.7千個を下回った。そのうち放流貝は約21.8千個, 七尾湾全体に占める割合は62.9%と算出された。前年度の約6.1千個, 14.9%に比較すると大幅に増加しているが, 採捕された海域のほとんどで天然貝よりも放流貝が多い傾向がみられたので, 種苗の集中放流の効果であるかどうかは判断できる要素が少なく, 今後も引き続き調査をしていく必要があると思われる。七尾湾全体の平均殻長が90.0mm, 平均重量が214.6gと, 前年度の平均殻長115.6mm, 平均重量275.7gからやや減少した。推定資源量は減少傾向であり, 依然低水準で推移している(図-5)。

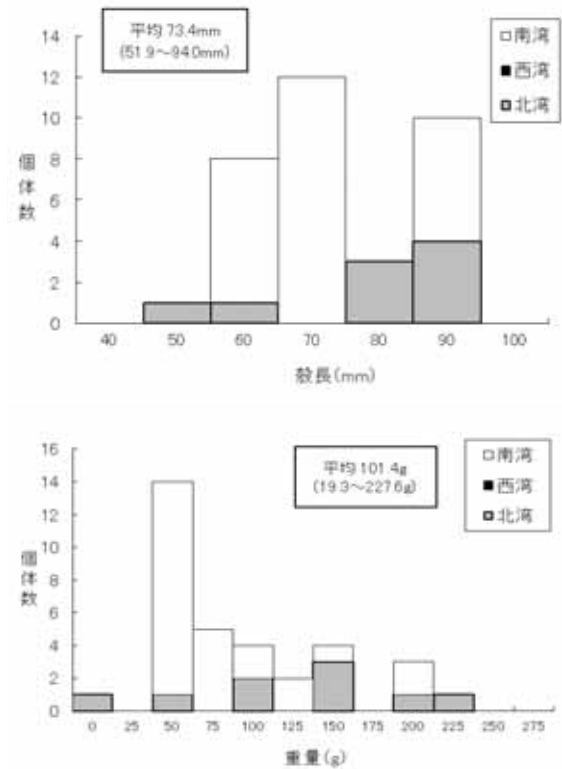


図-3 トリガイ殻長組成(上)および重量組成(下)

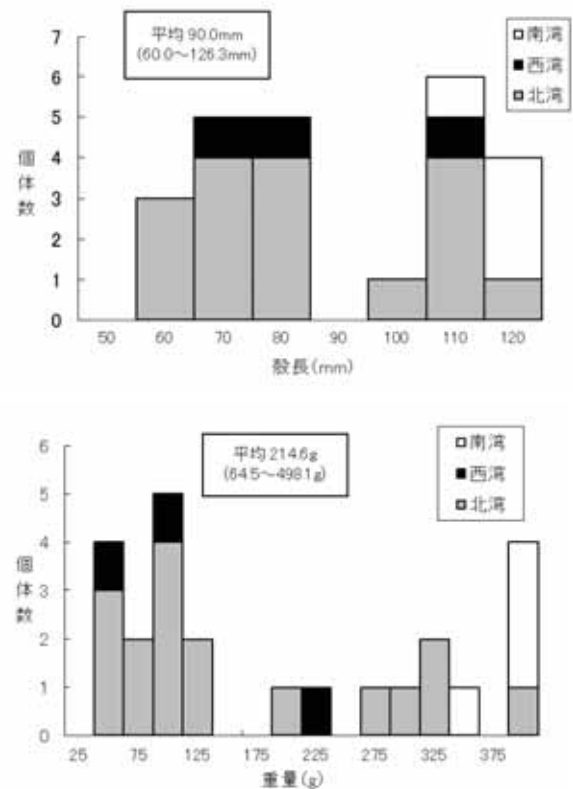


図-4 アカガイ殻長組成(上)および重量組成(下)

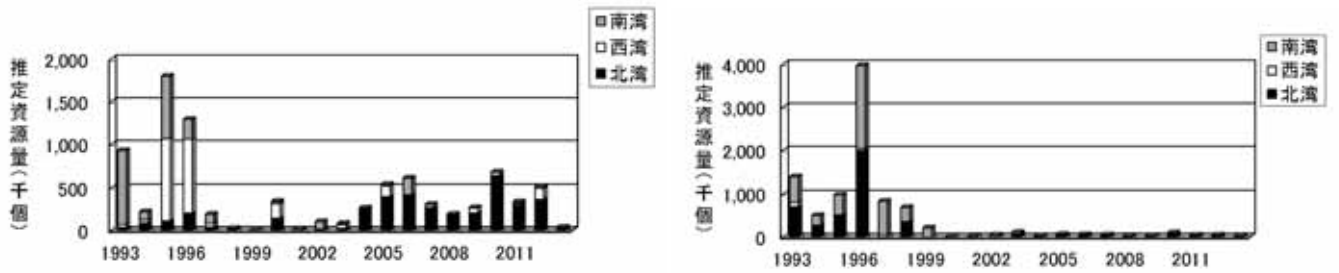


図-5 推定資源量の推移（左：トリガイ，右：アカガイ）

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)		
				春期発生群	秋期発生群	発生群不明	計		天然	放流	計
南湾	S1	1.0	22	740	15,536	0	16,276	0	0	0	0
	S5	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S6	0.5	0	0	0	0	0	4	4,162	1,387	5,549
	S7	0.3	3	1,312	2,623	0	3,935	0	0	0	0
	計	4.1	25	2,051	18,159	0	20,211	4	4,162	1,387	5,549
西湾	W1	4.1	0	0	0	0	0	3	2,534	5,067	7,601
	W2	6.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	10.4	0	0	0	0	0	3	2,534	5,067	7,601
北湾	N1	1.7	1	0	937	0	937	0	0	0	0
	N2	2.2	0	0	0	0	0	7	2,180	5,449	7,629
	N4	8.3	0	0	0	0	0	8	3,988	3,988	7,976
	N5	6.3	3	0	8,899	0	8,899	2	0	5,933	5,933
	N6	2.1	3	0	4,806	0	4,806	0	0	0	0
	N9	3.1	2	0	3,752	3,752	7,503	0	0	0	0
	計	23.6	9	0	18,394	3,752	22,146	17	6,168	15,370	21,538
合計	38.1	34	2,051	36,554	3,752	42,357	24	12,863	21,824	34,688	

マガキ浮遊幼生発生状況調査

坂本龍亮・池森貴彦・小谷美幸

I 目的

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

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もあった。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際には、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もあった。本県におけるマガキ養殖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。

マガキの天然採苗において課題となるのは、産卵時期の把握である。一般的にマガキの幼生がふ化してから付着するまでの期間は20日前後であるが、産卵のタイミングは海域によって異なるので、採苗器であるホタテ原盤を垂下する時期を的確に判断することは難しい。

そこで、七尾湾のマガキ養殖業者が天然採苗を行う際の指標を示すため、2011年度から行っている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を2013年度も継続して行った。



図-1 中島地区における調査定点

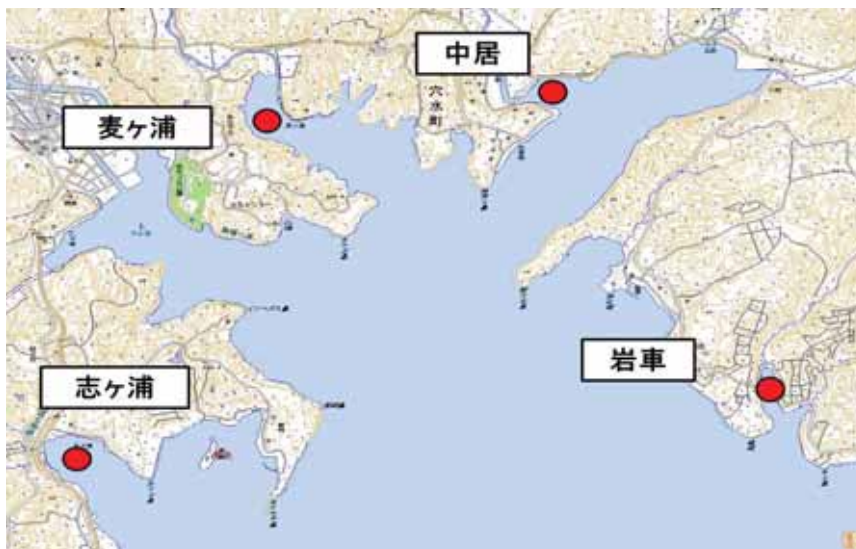


図-2 穴水地区における調査定点

II 方法

6月下旬から8月中旬にかけて、週1回中島地区および穴水地区の調査定点において表層のプランクトン採集を行った。

調査定点は、中島地区では小牧で岸と沖の2定点(岸は第3回から)、長浦、瀬嵐、奥原に各1定点の計5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。定点は各地区マガキ養殖業者と相談の上、天然採苗が実施されている海域を選択した。

プランクトン採集は、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とホヤ類の浮遊幼生数を計数した。

調査時には各定点において表層の水温を測定し、その平均値を表層水温とした。

III 結果

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およびホヤ類浮遊幼生数の推移を図-5, 6に示した。

なお、中島地区の第3回、第4回の調査では、マガ

キ養殖業者の都合により奥原での調査は実施できなかったため、平均値は他の4定点の値を用いて算出した。

中島、穴水両地区において、調査を開始した6月4週目(第1回)から少数ではあるがマガキ浮遊幼生の発生が確認された。その後、水温の上昇傾向がみられ穴水地区は7月4週目(第5回)に、中島地区は8月1週目(第6回)に発生のピークをむかえた。

ピーク時の1曳網あたりの平均初期幼生数は、中島地区で144.0個体、穴水地区で208.5個体と昨年度の最大値(中島地区:511.9個体)と比較すると少ないものの、多数の発生が確認された。一方、付着期幼生は最も多い週でも中島地区17.3個体、穴水地区34.0個体と昨年度(中島地区:25.5個体、穴水地区26.3個体)と近い値になったものの、多くの幼生が確認された2011年度(中島地区86.0個体、穴水地区:374個体)と比べると非常に少なく、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って幼生が養殖漁場外へ逸出したことが考えられる。

フジツボ類の浮遊幼生については、両地区ともに7月1週目~3週目(第2回~第4回)までの調査期間前半にピークをむかえ減少したものの、7月4週目~8月1週目(第5回~第6回)に1曳網あたり全定点平均100個体以上に再び増加し、マガキ浮遊幼生発生のピークと重なった。

表-1 中島地区における浮遊幼生調査結果

日付	地区	マガキ浮遊幼生(個)			付着物浮遊幼生(個)		表層水温(°C)
		初期	中期	付着期	ホヤ	フジツボ	
第1回 (6月25日)	小牧	3	0	0	55	97	25.4
	長浦	12	0	0	15	52	
	瀬嵐	34	33	6	785	296	
	奥原	42	21	8	196	16	
	平均	22.8	13.5	3.5	262.8	115.3	
第2回 (7月4日)	小牧	9	10	3	187	850	26.4
	長浦	17	6	1	153	98	
	瀬嵐	5	5	0	66	37	
	奥原	7	5	6	129	44	
	平均	9.5	6.5	2.5	133.8	257.3	
第3回 (7月11日)	小牧	9	0	0	56	22	24.3
	小牧(岸)	7	4	0	59	214	
	長浦	3	7	0	174	29	
	瀬嵐	2	4	0	14	48	
	平均	4.7	3.7	0.0	81.3	33.0	
第4回 (7月18日)	小牧	0	0	0	13	9	24.7
	小牧(岸)	0	1	0	11	76	
	長浦	5	1	0	14	35	
	瀬嵐	5	2	0	44	86	
	平均	3.3	1.0	0.0	23.7	43.3	
第5回 (7月25日)	小牧	43	5	0	121	27	26.1
	小牧(岸)	8	13	2	68	132	
	長浦	13	17	8	79	160	
	瀬嵐	21	4	0	117	175	
	奥原	55	24	2	296	46	
平均	33.0	12.5	2.5	153.3	102.0		
第6回 (8月1日)	小牧	24	4	0	36	48	27.2
	小牧(岸)	18	7	7	46	34	
	長浦	338	74	13	776	54	
	瀬嵐	49	8	1	217	185	
	奥原	165	6	1	43	187	
平均	144.0	23.0	3.8	268.0	118.5		
第7回 (8月7日)	小牧	15	5	0	8	4	28.6
	小牧(岸)	10	26	30	40	35	
	長浦	4	17	40	162	55	
	瀬嵐	19	18	15	56	99	
	奥原	29	18	14	35	36	
平均	16.8	14.5	17.3	65.3	48.5		

表-2 穴水地区における浮遊幼生調査結果

日付	調査地区	マガキ浮遊幼生(個)			付着物浮遊幼生(個)		表層水温(°C)
		初期	中期	付着期	ホヤ	フジツボ	
第1回 (6月27日)	岩車	14	6	1	146	46	24.5
	中居	19	0	0	71	337	
	麦ヶ浦	11	5	1	179	128	
	志ヶ浦	11	5	1	161	460	
	平均	13.8	4.0	0.8	139.3	242.8	
第2回 (7月2日)	岩車	9	5	2	62	131	27.3
	中居	2	2	1	9	691	
	麦ヶ浦	13	8	2	13	81	
	志ヶ浦	2	0	0	40	40	
	平均	6.5	3.8	1.3	31.0	235.8	
第3回 (7月8日)	岩車	2	0	0	326	83	22.9
	中居	2	1	0	48	279	
	麦ヶ浦	3	4	0	96	327	
	志ヶ浦	6	0	0	13	156	
	平均	3.3	1.3	0.0	120.8	211.3	
第4回 (7月16日)	岩車	9	5	0	150	101	24.9
	中居	2	0	0	82	1059	
	麦ヶ浦	1	0	0	13	21	
	志ヶ浦	0	0	0	24	11	
	平均	3.0	1.3	0.0	67.3	298.0	
第5回 (7月24日)	岩車	645	275	51	14	5	24.4
	中居	92	35	21	2	3	
	麦ヶ浦	74	52	5	26	32	
	志ヶ浦	23	2	1	489	150	
	平均	208.5	91.0	19.5	132.8	47.5	
第6回 (7月30日)	岩車	190	215	75	16	35	27.2
	中居	18	14	1	11	159	
	麦ヶ浦	32	20	59	75	224	
	志ヶ浦	5	6	1	127	8	
	平均	61.3	63.8	34.0	57.3	106.5	
第7回 (8月8日)	岩車	2	0	0	13	17	29.3
	中居	2	6	7	37	19	
	麦ヶ浦	1	8	5	67	4	
	志ヶ浦	5	9	4	31	7	
	平均	2.5	5.8	4.0	37.0	11.8	
第8回 (8月12日)	岩車	0	1	0	13	45	28.9
	中居	0	1	0	23	29	
	麦ヶ浦	23	14	2	10	147	
	志ヶ浦	2	0	0	10	8	
	平均	6.3	4.0	0.5	14.0	57.3	

ホヤ類の浮遊幼生については、中島地区では6月4週目(第1回)と7月4週目(第6回)に1曳網あたり260個体を超えるピークがあり、マガキ浮遊幼生の発生のピークと重なったが、穴水地区では1曳網あたり139.3個体を上限として増減を繰り返す、徐々に発生は収束していった。

調査結果は各地区の漁協支所および出張所を経由してマガキ養殖業者に配信した。

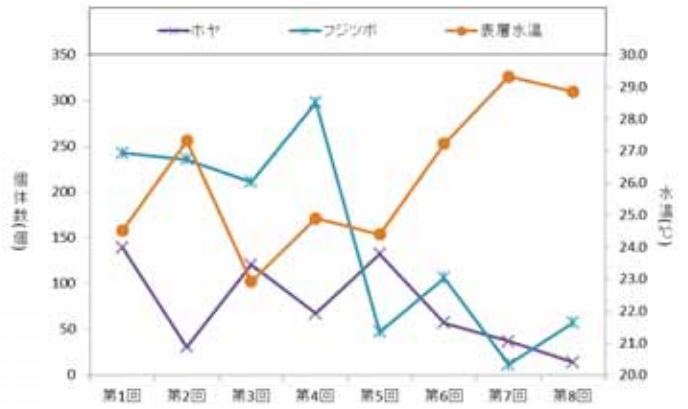


図-6 穴水地区におけるホヤ類浮遊幼生の推移

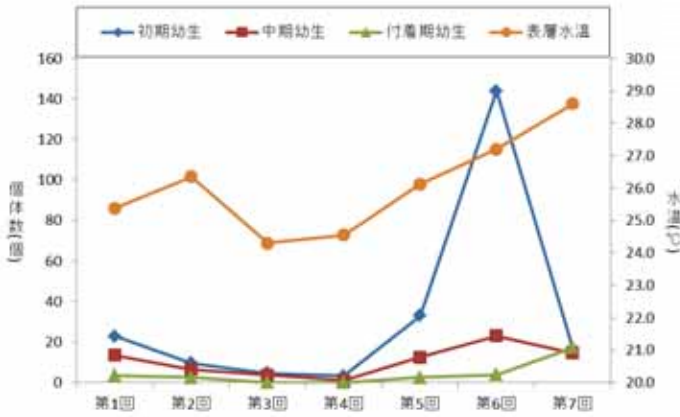


図-3 中島地区におけるマガキ浮遊幼生数の推移

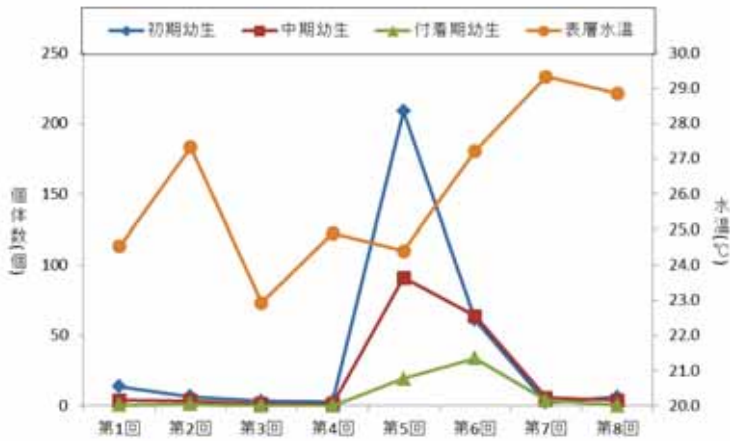


図-4 穴水地区におけるマガキ浮遊幼生数の推移

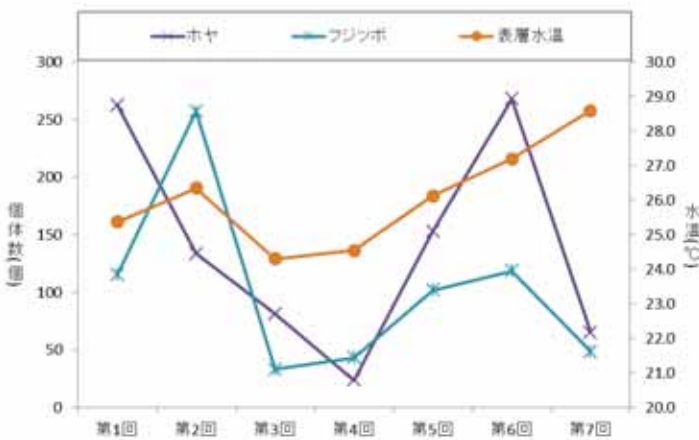


図-5 中島地区におけるフジツボ類浮遊幼生数の推移

沿岸漁業改善資金貸付事業

坂本龍亮・池森貴彦

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，2013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

2013年度の貸付実績を表-1に示した。

貸付けを行った資金は全て経営等改善資金で，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，漁ろう作業省力化機器等設置資金1件(2,500千円)，燃料油消費節減機器等設置資金2件(29,000千円)の合計3件(31,500千円)であった。

事業全体貸付可能枠に対する貸付実績は63%で，昨年度より8.4ポイント下がった。

表-1 2014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		
			6月25日		9月25日		12月25日		3月25日		合計		
			件数	貸付金	件数	貸付金	件数	貸付金	件数	貸付金	件数	貸付金	
経営等改善資金	操船作業省力化機器等設置資金	自動操だ装置									0	0	
		遠隔操縦装置									0	0	
		レーダー									0	0	
		自動航跡記録装置									0	0	
		GPS受信機									0	0	
		小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	漁ろう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										0	0
		海水冷却装置										0	0
		放電式集魚灯										0	0
		潮流計測装置								1	2,500	1	2,500
	小計	0	0	0	0	0	0	0	1	2,500	1	2,500	
	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	24,000	1	5,000	2	29,000
		小計	0	0	0	0	0	1	24,000	1	5,000	2	29,000
	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	0
	合計			0	0	0	0	1	24,000	2	7,500	3	31,500

VII 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 3 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、6,206 人であった(図-1 参照)。イベントを行わなかった平成 22 年度の 4,789 人と比較すると 29.5% 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 16.9% の増加であった。また、昨年度対比では、6.7% の減少であった。

- 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 167 ヶ所に発送
- 27 日 【特別展・企画展】「ヒラメの不思議をさぐるろう!」「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ニシキゴイ、マゴイ搬入展示
- 5 月 11 日 能登町立高倉保育所・園児、保護者、職員 52 名 「マリンマグネット教室」23 名
- 31 日 七尾市大泊婦人会(中能登県政バス)・大人 40 名 「イカとつくり教室」40 名
- 6 月 5 日 笠師保女性会(中能登県政バス)・大人 31 名 「イカとつくり教室」31 名
- 6 日 穴水町立穴水小学校 5 年生・児童、職員 53 名
- 8 日 【企画展】「アユにふれてみよう!」を開催(9 日まで、15~16 日)・美川事業所よりアユ搬入展示・配布(約 1,000 尾)
- 16 日 小木小学校 2 年生ふれあい学級・児童、保護者、子ども、職員 35 名 「海藻しおり教室」32 名
- 25 日 東若山婦人会(奥能登県政バス)・大人 29 名 「イカとつくり教室」29 名
浦上あすなろ友和会・大人 22 名
- 26 日 石川県立能登高等学校 1 年生・生徒、職員 26 名
- 7 月 9 日 さつき苑ボランティアさつきの会(男女共同参画課)・大人 31 名
- 11 日 七浦婦人会(奥能登県政バス)・大人 34 名 「イカとつくり教室」34 名
- 13 日 【企画展】「ヒラメを釣ってみよう!」を開催(15 日まで、27~28 日)
- 18 日 石川県精育園 利用者、職員 36 名
- 25 日 石川県精育園 利用者、職員 28 名
- 30 日 石川県立児童生活指導センター・児童、職員 21 名
- 8 月 2 日 【企画展】「コイを飼ってみよう!」を開催(10 日まで、23 日~9 月 1 日)・内水面水産センターよりニシキゴイ稚魚搬入展示・配付(約 500 尾)
- 3 日 光琳寺保育所・園児、職員 18 名
- 22 日 石川県立大学食品科学科・生徒、職員 49 名
- 23 日 能登町立鵜川小学校 1 年生・児童、職員 13 名
- 9 月 5 日 輪島市立門前東小学校 4, 5 年生・児童、職員 40 名 「海藻しおり教室」38 名
- 14 日 【企画展】「コイを釣ってみよう!」を開催(16 日まで、21~23 日)・内水面水産センターよりニシキゴイ、マゴイ稚魚搬入展示・配付(約 300 尾)
- 24 日 中能登町武部ことぶき会(中能登県政バス)・大人 30 名 「イカとつくり教室」30 名
- 25 日 南森本町婦人会(男女共同参画課)・大人 30 名
- 29 日 七尾鹿島珠洲会・大人 26 名 「イカとつくり教室」26 名
- 10 月 1 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 167 ヶ所に発送
- 4 日 放送大学サークルこころ(男女共同参画課)・大人 27 名
- 5 日 【企画展】「ホンモロコを釣って食べてみよう!」を開催(6 日まで、12~14 日)・内水面水産センターよりホンモロコ搬入展示・配付(約 800 尾)
- 11 日 輪島市立鳳至小学校 1 年生・児童、職員 60 名 「マリンマグネット教室」56 名
- 11 月 16 日 【企画展】「サケをつかまえてみよう!」を開催(17 日まで、23~24 日)

- 12月 6日 【企画展】「サケの卵を育ててみよう！」を開催・発眼卵配付(23日まで)・美川事業所より発眼卵600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)
能登町立宇出津小学校5年生・児童, 職員 42名 サケのペットボトル飼育実践(80粒配付)
- 15日 クリスマスイベント開催・大人, 子ども 27名
- 23日 発眼卵配付終了・32名へ84粒, 能登町立宇出津小学校へ130粒 計214粒配付
- 1月 23日 千葉県流山市農業委員会・大人 15名
- 3月 11日 日本航空石川モーターサイクル部・生徒, 職員 24名 「海藻しおり教室」24名



5月 コイにふれてみよう!



6月 アユにふれてみよう!



7月 ヒラメを釣ってみよう!



8月 コイを飼ってみよう!



10月 ホンモロコを釣って食べてみよう!



11月 サケをつかまえてみよう!

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	167	267	434	130.7	16.7
	26	120	212	332		12.8
5月	28	347	447	794	83.2	28.4
	28	399	555	954		34.1
6月	26	213	402	615	114.1	23.7
	26	149	390	539		20.7
7月	27	241	480	721	102.4	26.7
	27	261	443	704		26.1
8月	29	619	939	1,558	106.5	53.7
	29	580	883	1,463		50.4
9月	27	269	321	590	100.0	21.9
	27	190	400	590		21.9
10月	28	166	371	537	66.1	19.2
	27	269	544	813		30.1
11月	27	91	167	258	80.4	9.6
	26	124	197	321		12.3
12月	25	81	151	232	85.0	9.3
	25	116	157	273		10.9
1月	25	48	63	111	79.9	4.4
	25	53	86	139		5.6
2月	24	51	76	127	72.6	5.3
	25	71	104	175		7.0
3月	26	120	109	229	65.1	8.8
	27	154	198	352		13.0
合計	318	2,413	3,793	6,206	93.3	19.5
	318	2,486	4,169	6,655		20.9

下段は2012年度入館者数

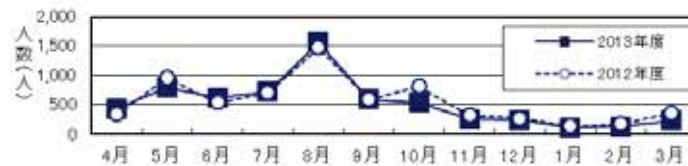


図-2 年度別月別入館者の推移

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	51	52	51	11	318
入館者数	575	462	625	646	1,518	1,923	457	6,206
1日平均	11.3	9.1	12.3	12.7	29.2	37.7	41.5	19.5

*月曜日は臨時開館又は休日開館

表-3 団体別入館者数
(団体:10名以上)

団体名	件数 (件)	入館者数 (人)
県政バス	8	252
教育関係	10	363
水産関係	0	0
その他	7	197
合計	25	812

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	3	1	5
	52	90	26	168
穴水町	1	1	0	2
	18	53	0	71
珠洲市				0
				0
輪島市		2	1	3
		100	24	124
七尾市				0
				0
羽咋市				0
				0
金沢市				0
				0
合計	2	6	2	10
	70	243	50	363

上段は件数, 下段は人数

表-5 工作体験教室参加状況（2013年度）

（単位：人）

月	イカ とっくり	ガラス玉	こいの ぼり	海業 コー スター	流水工作	ハズル	セタ	石ころレ リーフ	マリスマ グネット	ホタテ箱	ペーパー ウエイト	海藻しり り	うみさか 小箱	貝殻ペイ ント	けん玉	ハロ ウィン	からくり	小物 入れ	クリスマス マス	お正月	カレン ダー	万華鏡	ひっくり 箱	貝殻小箱	貝殻びな	がざ車	フォトフ レーム	合計
4	2		48			27																						77
5	45	5	11	43	57				23																			184
6	62						81	45				32																220
7	38	6							108	60																		212
8	23	12									182	140																357
9	66											38	48	38														190
10	4	1							56						32	125												218
11		4															50	44										98
12		1																	16	25	4							46
1																					7	17	19					43
2																					10							41
3	9	2										24														17	37	89
合計	249	31	59	43	57	27	81	45	187	60	182	234	48	38	32	125	50	44	16	25	21	17	19	20	11	17	371,775	

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				
魚病・養魚指導		6 件		10 件	56 件
技術指導・資料提供		25 件	144 件		6 件
漁民相談・制度説明等			28 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)
2013 年 4 月 26 日	漁業担い手確保・育成事業での座学研修	企画普及部	新規就業予定研修生（ななか支所管下の鰻目大敷網）1 名
2013 年 8 月 5 日	漁業担い手確保・育成事業での座学研修	企画普及部	新規就業予定研修生（ななか支所管下の彦八定置網）1 名

(2) 漁業者講習会

受 入 期 間	研 修 内 容	担 当 部 署	研 修 生 名 (所 属 機 関)
2013 年 6 月 21 日	豊かな海づくりに関する現地研修会（イワガキの養殖について）	企画普及部	石川県漁業協同組合穴水支所・七尾西湾出張所組合員ほか 32 名
2013 年 7 月 18 日	日本水産資源保護協会（ハタハタ講習会）	企画普及部	石川県漁業協同組合輪島支所・すず支所・小木支所組合員ほか 33 名

3. 委員会等の出席

年 月 日	委 員 会 名	場 所	主 催	出 席 者
2013 年 4 月 22 日	第 3 回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	海田 潤
2013 年 5 月 29 日	石川県温排水影響検討委員会	石川県庁	危機管理監室	津田 茂美 西田 剛
2013 年 6 月 21 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	津田 茂美 西田 剛
2013 年 6 月 26 日	第 4 回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	海田 潤
2013 年 6 月 27 日	石川海区漁業調整委員会	石川県庁	石川県漁業調整委員会	濱上 欣也
2013 年 6 月 28 日	大型クラゲ洋上駆除委員会	東京都	水産業・漁村活性化推進機構	大慶 則之
2013 年 7 月 11 日	石川県農林水産試験研究事前外部評価委員会	石川県庁	石川県（農林水産部）	杉本 洋 海田 潤
2013 年 7 月 23 日	平成 25 年度第 1 回手取川サケ有効利用調査実行委員会	白山市美川支所	白山市美川支所委員会事務局	柴田 敏
2013 年 7 月 25 日	平成 25 年度中型いかつり漁船による下層水温自動観測システム開発事業第 1 回システム開発推進委員会	東京都	全国いか釣り漁業協会	四方 崇文
2013 年 8 月 29 日	石川県議会総務企画委員会（視察）	七尾湾	石川県議会総務企画委員会	濱上 欣也
2013 年 9 月 13 日	石川県温排水影響検討委員会	石川県庁	危機管理監室	津田 茂美 西田 剛
2013 年 10 月 9 日	石川県農林水産試験研究課題外部評価委員会	石川県庁	石川県（農林水産部）	津田 茂美 杉本 洋 西田 剛

年月日	委員会名	場所	主催	出席者
2013年10月19日	石川県農林水産試験研究外部評価委員会	石川県庁	石川県（農林水産部）	安田 信也
2013年10月21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	津田 茂美 西田 剛
2013年10月23日	第6回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	宇野 勝利
2013年10月24日	石川海区漁業調整委員会	石川県庁	石川県漁業調整委員会	四方 崇文
2013年10月24日	石川県議会環境農林建設委員会（視察）	七尾市能登島 曲町	石川県議会環境農林建設委員会	安田 信也 津田 茂美 木本 昭紀 濱上 欣也
2013年11月7日	平成25年度第1回いか釣り漁業漁灯技術研究会	横浜市	(独)水産総合研究センター 開発調査センター	四方 崇文
2013年11月28日	石川県温排水影響検討委員会	石川県庁	危機管理監室	津田 茂美 西田 剛
2013年11月29日	珠洲なまこ桁曳網漁業調整委員会	珠洲市産業センター	珠洲なまこ桁曳網漁業調整委員会	杉本 洋
2013年12月12日	石川海区漁業調整委員会	石川県庁	石川県漁業調整委員会	四方 崇文
2013年12月18日	第8回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	海田 潤
2013年12月19日	SSH石川県運営指導委員会	七尾市	石川県立七尾高等学校	安田 信也
2014年1月21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	津田 茂美 西田 剛
2014年2月13日	平成25年度中型いかつり漁船による下層水温自動観測システム開発事業第2回システム開発推進委員会	東京都	全国いか釣り漁業協会	四方 崇文
2014年2月19日	第9回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	海田 潤
2014年2月27日 2014年2月28日	地域水産業再生委員会	石川県漁業協 同組合本所・輪 島支所	地域水産業再生委員会	安田 信也
2014年2月28日	石川県温排水影響検討委員会	石川県庁	危機管理監室	津田 茂美 西田 剛
2014年3月12日	第2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
2014年3月13日	水産振興協議会	石川県庁	石川県（水産課）	安田 信也 魚住 昭文 大慶 則之 杉本 洋 白石 宏巳
2014年3月13日	石川海区漁業調整委員会	石川県庁	石川県漁業調整委員会	坂本 龍亮
2014年3月17日	平成25年度第2回いか釣り漁業漁灯技術研究会	横浜市	(独)水産総合研究センター 開発調査センター	四方 崇文
2014年3月19日	石川県原子力環境安全管理協議会	石川県	危機管理監室	津田 茂美 西田 剛
2014年3月26日	平成25年度第2回手取川サケ有効利用調査実行委員会	白山市美川支 所	白山市美川支所委員会事務局	柴田 敏

研究成果の発表・投稿論文等

1. 研究成果発表会

年月日	会場	発表課題	発表者
2014年3月20日	石川県水産会館 5階 大ホール	ヒラメ種苗放流による資源育成	西田 剛
		ホッコクアカエビの資源・漁獲動向の見通し	白石 宏巳
		スルメイカの海況予測 ～定置網漁・沿岸イカ釣漁～	石山 尚樹
		外浦海域の急潮	大慶 則之
		イワガキの生産状況について	坂本 龍亮

2. 学会・研究成果会議・講義発表

(学会)

(水産総合センター本所)

学会等名	年月日	会場	発表課題	発表者
日本乳酸菌学会2013年度大会	2013年7月9日 ～10日	北海道大学学術交流会館	海洋深層水および山岳氷雪からの好塩性乳酸菌の分離と海苔醤油開発	内田 基晴 三好 達夫 丹羽健太郎 森 真由美 若林 洋
平成25年度海洋学会秋季大会	2013年9月18日	北海道大学札幌キャンパス	能登半島西部陸棚上における流れの季節変動特性	福留 研一 千手 智晴 大慶 則之 中田 聡史 広瀬 直毅 井桁 庸介 渡邊 達郎
2013年度水産海洋学会発表大会	2013年11月16日	京都大学	ブリ卵稚仔の輸送シミュレーション	辻 俊宏 広瀬 直毅
			七尾湾における夏季のアカガいのへい死と溶存酸素量の日周変化	仙北屋 圭
平成26年度日本水産学会春季大会	2014年3月27日 ～31日	北海道大学水産学部	魚醤油の品質に及ぼす砂糖とペントナイトの影響	船津 保浩 番場 一樹 小善 圭一 森 真由美 高野 隆司 木村メイコ 里見 正隆

下線はセンター職員

(研究成果会議)

(水産総合センター本所・内水面水産センター・美川事業所)

研究成果会議	年月日	会場	発表課題	発表者
平成25年度第1回石川県栽培漁業推進会議	2013年5月31日	石川県水産会館	平成24年度ヒラメ調査結果について	西田 剛
第61回日本海水産物利用担当者会議	2013年7月4日 ～5日	松江勤労者総合福祉センター	いしる残滓を原料とした麴添加調味製造方法の検討	西田 剛
全国いか釣漁業協議会	2013年7月31日	コープビル6階第2会議室	スルメイカの誘集と漁獲の仕組みについて	四方 崇文
第68回海洋調査技術連絡会	2013年12月12日	舞鶴港湾合同庁舎	七尾湾西湾の貧酸素水塊の発生と解消	仙北屋 圭

研究成果会議	年月日	会場	発表課題	発表者
平成25年度ドジョウ養殖研修会	2013年12月19日	石川県庁	ドジョウ種苗生産技術開発試験結果について	宇野 勝利
			ドジョウ養殖試験結果について	宇野 勝利
石川県食品技術研究者ネットワークオープンセミナー	2014年1月10日	奥能登総合事務所	アカモク養殖の現状 能登の海藻の話	相木 寛史 池森 貴彦
日本海ブロック資源評価担当者会議	2014年1月21日	新潟県 ガレソンホール	ホッコクアカエビの資源量調査でのソリ付桁網の導入とその成果	白石 宏巳
第11回日本海ブロック資源研究会	2014年1月23日	新潟県 ガレソンホール	船底取水を用いたブリ卵採集の試み	辻 俊宏 持平 純一 田 永軍 斎藤 真美
平成25年度有害生物出現調査並びに有害生物出現情報収集・解析及び情報提供委託事業調査推進検討会	2014年2月7日	東京都豊海センタービル	石川県沖での大型クラゲの出現動向	大慶 則之
平成25年度トラフグ協議会	2014年3月11日	七尾市中島文化センター	トラフグ資源増大調査結果報告	西田 剛
平成25年度ドジョウ養殖技術説明会	2014年3月24日	石川県地場産業振興センター	ドジョウ種苗生産技術開発試験結果について	宇野 勝利
			ドジョウ養殖試験結果について	宇野 勝利

(講演会)

(水産総合センター本所)

依頼元(主催)	年月日	会場	演題	講演者
石川県漁業協同組合連合会	2013年4月9日	奥能登総合事務所	スルメイカの資源動向と漁獲の見通しについて	四方 崇文
日本大学生物資源科学部	2013年6月5日	日本大学生物資源科学部1012講義室	イカ釣り漁業におけるスルメイカの誘集・漁獲過程を探る	四方 崇文
クリーン・ビーチいしかわ実行委員会事務所	2013年6月8日	志賀町大島海水浴場	漂着物調査(人工物と自然物)「よりものってな〜に?」	池森 貴彦
能登海上保安署 「能登町まちづくり出前講座」	2013年6月21日	水産総合センター	石川の漁業、能登町の漁業 大敷網をも流す急潮の発生メカニズム	辻 俊宏 大慶 則之
石川県立能登高等学校	2013年6月26日	海洋漁業科学館	石川の漁業・能登町の漁業	四方 崇文
石川県立能登高等学校 (平成25年度日本海北部水産教育研究大会)	2013年6月27日	やなぎだ荘	海の天気予報 日本海の宝 ぶり	辻 俊宏
金沢市立森本小学校 「県政出前講座」	2013年7月2日	金沢市立森本小学校	石川の四季のさかな	杉本 洋
(社)日本水産資源保護協会 巡回教室	2013年7月18日	石川県漁業協同組合すず支所	石川県におけるハタハタの漁獲量等について アマエビの小型個体入網状況について	四方 崇文 白石 宏巳
石川県教育センター	2013年8月8日	のと海洋ふれあいセンター	実習・講義「海の生き物観察と標本作製」	池森 貴彦
石川県立大学	2013年8月22日	水産総合センター	石川県の水産業	西田 剛

依頼元(主催)	年月日	会場	演題	講演者
沖合底びき網組合協議会	2013年8月26日	和倉温泉 加賀屋	石川県沖におけるアマエビの生態と資源動向・鮮度保持について	白石 宏己
石川県立大学	2013年9月18日	能登島長崎地区集会所	能登島丸かじりフィールドワーク講座 2013	池森 貴彦
能登町の食文化を考える会	2013年9月25日	水産総合センター	石川の漁業 特に定置網について	辻 俊宏
石川県底曳網船長会議	2013年10月12日	山代温泉 葉渡菴	石川県沖におけるホッコクアカエビ(あまえび)の漁獲増加の可能性について	白石 宏己
金沢市西南部公民館	2013年11月15日	西南部公民館	発酵食品の宝庫 石川	森 真由美
珠洲なまこ桁曳網漁業調整委員会	2013年11月29日	珠洲産業センター 3F	今年の水温とナマコの状況について	杉本 洋
ANA クラウンプラザホテル金沢「県政出前講座」	2013年12月12日	ANA クラウンプラザホテル金沢 4F	石川の四季のさかな	杉本 洋
北陸情報通信協議会 農林水産部会(第11回)	2014年3月18日	総務省北陸総合通信局 第1会議室	水産業とICT	大慶 則之

(美川事業所)

依頼元(主催)	年月日	会場	演題	講演者
金沢市環境政策課	2013年12月2日	金沢市立大浦小学校	サケの生態と稚魚の飼育について	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
(財)石川県長生きがいセンター	2013年8月13日	長生きがいセンター	石川の水辺の魚たち	魚住 昭文
石川県内水面漁業協同組合連合会	2014年3月25日	栗津温泉 のとや	手取川におけるアユの魚体サイズの経年変化について	海田 潤

3. 投稿論文

著者名	論文名・報告書名等
辻 俊宏・田 永軍・齊藤真美	能登半島東岸海域で漁獲されたブリ0歳魚のふ化日組成とその季節変化. 水産海洋研究, 77(4), 266-273, 2013.
辻 俊宏・酒井秀信	垣網の網成りを保つための立碇の効果. ていち, 125, 1-9, 2014
千手智晴・奥野充一・大慶則之・辻 俊宏	2009年夏季の日本海沿岸域における表層低塩分水の挙動とエチゼンクラゲ出現の関係. 海と空, 89(2), 53-60, 2013.
千手智晴・大慶則之	沿岸密度流としての日本海の急潮. 九州大学応用力学研究所所報, 146, 115-122, 2014.
四方崇文・持平純一・三木智宏・渡部俊広	イカ釣り操業船周囲におけるスルメイカの行動特性. 日本水産学会誌, 80(1), 9-15, 2014.

下線はセンター職員

4. 特許

発明の名称	登録年月日および登録番号	特許権者	発明者(石川県)
ヒスタミン吸着剤およびヒスタミン除去方法	2013年12月10日 特許第5435578号	石川県、富山県、独立行政法人水産総合研究センター	森 真由美

5. 受賞等

(受賞)

賞名	題目	受賞者
日本醸造協会技術賞	魚醤油のヒスタミン蓄積機構と除去法に関する研究	里見 正隆 (独) 水産総合研究センター) 小善 圭一 (富山県農林水産部漁港課) 森 真由美 (石川県水産総合センター) 船津 保浩 (酪農学園大学)

(学位授与)

6. 行事等

(水産総合センター本所)

年月日	場所	対象者・人数	内容
2013年11月30日	石川県水産会館	漁業関係者・水産関係団体等 66名	第19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
2014年2月17日	手取川支流熊田川	白山市立美川小学校 32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
2013年8月11日	内水面水産センター	一般県民 200名	内水面水産センター一般公開 「ミニ水族館：淡水魚展示、ふれあい水槽設置」「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
2013年6月10日 ～7月5日	珠洲市立西部小学校	珠洲市立西部小学校 小学1～6年生 29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
2013年6月13日 ～7月3日	七尾市立小丸山小学校	七尾市立小丸山小学校 小学5年生 62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・志賀事業所)

年月日	場所	対象者・人数	内容
2013年12月11日 ～3月20日	七尾市立石崎小学校	七尾市立石崎小学校 小学5年生 32名	ナマコ飼育体験・放流体験

(美川事業所)

年月日	場所	対象者・人数	内容
2013年12月2日	金沢市立大浦小学校	金沢市立大浦小学校 小学5年生 105名	サケ卵引き渡し式 サケの生態・飼育指導

(内水面水産センター)

年月日	場所	対象者・人数	内容
2013年4月26日	内水面水産センター	加賀市立山中小学校 児童 82名	川や潟の生息魚類と内水面水産センター飼育魚について
2013年5月8日	加賀市立三谷小学校	加賀市立三谷小学校 児童 35名	メダカの生態と飼育方法について
2013年5月9日	片山津温泉砂走公園	加賀市立片山津小学校 児童 36名 まちづくり協議会 会員 20名	柴山潟の生息魚類などについて
2013年7月14日	宮竹用水 (下郷用水)	地域児童および保護者 60名	宮竹用水にすむ生物について

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2013年 8月 7日	内水面水産センター	加賀市立錦城小学校・錦城東小学校 児童 82名	川や潟の生息魚類と内水面水産センター飼育魚について
2013年 9月 27日	宮竹用水（上郷用水）	能美市立宮竹小学校 児童 48名	宮竹用水にすむ生物について
2013年 10月 10日	宮竹用水（得橋用水）	能美市立湯野小学校 児童 40名	宮竹用水にすむ生物について

(海洋漁業科学館)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2013年 12月 5日	海洋漁業科学館	能登町立宇出津小学校 小学校5年生 40名	サケの生態について

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24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50号 (HP掲載)	2014年3月
平成24年度事業報告書 石川水総資料第51号	2014年3月
水産物の利用に関する共同研究 第54集	2014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	3	〃
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	50	〃
リアルタイムプイによる潮流水温情報	毎日	〃

3. 新聞掲載・報道

(新聞)

(水産総合センター本所)

見出し	説明	年月日	新聞社
サヨリは不漁マイワシ好調	漁海況情報 第269号	2013年4月22日	北國(夕)
北陸で豊漁続く	マイワシ豊漁海水温下がり稚魚生存?	2013年4月29日	北陸中日
スルメイカ水揚げ過去5年下回る	漁海況情報 第270号	2013年5月1日	北國
スルメイカ不漁2000トン程度見通し	漁海況情報 第270号	2013年5月1日	北陸中日
北窓 赤潮発生	千里浜に赤潮発生	2013年5月11日	北國
スルメイカ低水温で不漁	漁海況情報 第271号	2013年5月14日	北國
スルメイカ本格化	漁海況情報 第272号	2013年5月21日	北國
天然ものと「遜色ない」	養殖トリガイ求評会	2013年5月26日	北國
養殖トリガイ お味は?	トリガイの養殖事業化に取り組む	2013年5月26日	北陸中日
養殖トリガイを試食	トリガイの養殖事業化に取り組む	2013年5月26日	読売
漁業者とタイアップし現場感覚で研究開発を	イカ釣LED漁灯の活用	2013年5月29日	日本水産経済
スルメイカ高密度で分布	漁海況情報 第273号	2013年5月31日	北國
秋田生まれのハタハタ能登半島以西まで旅	回遊の実態調査へ 隠岐諸島で確認例も	2013年6月8日	秋田さきがけ
ヒラメの飼育開始	栽培漁業ミニ体験教室(西部小学校)	2013年6月11日	北國
スルメイカ水揚げ好調	漁海況情報 第274号	2013年6月12日	北國
ヒラメの稚魚育てるぞ	栽培漁業ミニ体験教室(西部小学校)	2013年6月12日	北陸中日
「大きく成長して」ヒラメの稚魚飼育	栽培漁業ミニ体験教室(小丸山小学校)	2013年6月13日	北陸中日
フグ稚魚放流へ準備	放流フグの腹ビレカット	2013年7月3日	北國
児童が育てたヒラメ稚魚放流	栽培漁業ミニ体験教室(小丸山小学校)	2013年7月4日	北國
トラフグの稚魚放流	トラフグ稚魚放流	2013年7月6日	北國
校内で飼育したヒラメ稚魚放流	珠洲市立西部小学校ヒラメ放流	2013年7月10日	北國
ヒラメ稚魚 いざ大海原へ	珠洲市立西部小学校ヒラメ放流	2013年7月10日	北陸中日
大型クラゲ注意報発表へ	漁海況情報 第277号	2013年7月11日	北國
柴山潟に大ウナギ	柴山潟でジャンボウナギ捕獲	2013年7月18日	北國
内蔵に猛毒持つソウシハギ注意	ソウシハギ今年初確認 漁海況情報第278号	2013年7月20日	北國

見出し	説明	年月日	新聞社
漁業者にトリガイ配布	トリガイの稚貝配布 養殖技術の普及へ	2013年7月24日	北 國
来夏の海の幸 願う	トリガイ稚貝を配布	2013年7月24日	北陸中日
スルメイカ漁場調査	漁海況情報 第279号	2013年7月30日	北 國
高級トリガイ養殖本格化	七尾湾で安定供給へ	2013年8月7日	北 國
対馬西岸に大型クラゲ	漁海況情報 第280号	2013年8月10日	北 國
人を呼び込む食の魅力に「社説」	高級トリガイの養殖本格化	2013年8月13日	北 國
自由研究に活用を31日まで「相談室」	「海と魚の不思議なんでも相談室」開催	2013年8月14日	北陸中日
ヒョウモンダコに注意	漁海況情報 第281号	2013年8月20日	北 國
大型クラゲ出現を確認	漁海況情報 第282号	2013年8月29日	北 國
スルメイカ高密度に分布	漁海況情報 第284号	2013年9月25日	北 國
能登の海藻米国輸出	アカモク養殖試験続ける	2013年10月1日	北 國
フクラギ水揚げ量平年並みの見通し	漁海況情報 第286号	2013年10月10日	北 國(夕)
県内フクラギ水揚げ平年並み	漁海況情報 第286号	2013年10月11日	北 國
能登沖でキングサーモン	漁海況情報 第288号	2013年10月31日	北 國(夕)
能登町沖定置網にキングサーモン	漁海況情報 第288号	2013年11月1日	北 國
能登町沖定置網でマスノスケを漁獲	漁海況情報 第288号	2013年11月1日	北陸中日
能登に「マスノスケ」	14年ぶり捕獲、秋は初めて 漁海況情報	2013年11月12日	読 売
寒ブリ水揚げ過去10年上回る	漁海況情報 第289号	2013年11月12日	北 國(夕)
寒ブリ水揚げ過去10年平均上回る	漁海況情報 第289号	2013年11月13日	北 國
寒ブリ今季も豊漁	漁海況情報 第289号	2013年11月13日	北陸中日
寒ブリ 豊漁の予想	漁海況情報 第289号	2013年11月13日	読 売
ズワイ前年比23%増	漁海況情報 第290号	2013年11月21日	北陸中日
気軽に里山里海の味	能登高生クラッカー(アカモク・シソ)考案	2013年11月22日	北 國
クラッカーに町の味	能登高校アカモクとシソ入りクラッカー作成	2013年11月22日	北陸中日
加能ガニ高騰	漁海況情報 第290号	2013年11月30日	北 國(夕)
寒ブリ最多45.9トン	漁海況情報 第291号	2013年12月3日	北陸中日
速い潮流 豊かな藻場	藻場水域の調査データ比較	2013年12月4日	北陸中日
スルメイカ予想5年平均上回る	漁海況情報 第292号	2013年12月11日	北 國
高級魚アカヤガラ大漁	漁海況情報 第293号	2013年12月21日	北 國
アカヤガラの漁獲最多	漁海況情報 第293号	2013年12月21日	北陸中日
能登に「珍魚」万来	漁海況情報 第293号	2013年12月24日	読 売
養殖トリ貝	今春、関東にも試験出荷	2014年1月8日	日本水産経済
スルメイカの水揚げが好調	漁海況情報 第296号	2014年1月20日	北 國(夕)
スルメイカ出足好調	漁海況情報 第296号	2014年1月21日	北 國
マイワシ 量16倍、金額は並み	定置網漁の水揚げ発表 漁海況情報 第297号	2014年2月1日	北陸中日
定置網2番目の水揚げ量	定置網漁の水揚げ発表 漁海況情報 第297号	2014年2月1日	読 売
甘エビ豊漁の見通し	漁海況情報 第299号	2014年2月20日	北 國(夕)
甘エビの成育順調	漁海況情報 第299号	2014年2月21日	北 國
サバ、マアジ豊漁	漁海況情報 第300号	2014年3月1日	北 國
アマエビ漁獲量増の見込み	稚エビの生育順調 漁海況情報 第300号	2014年3月4日	読 売
サバの豊漁続く	漁海況情報 第301号	2014年3月11日	北 國
甘エビ水揚げ量今年は増加へ	研究成果発表会	2014年3月21日	北 國

(志賀事業所)

見出し	説明	年月日	新聞社
北窓 鶴川海岸でアワビ稚貝放流	鶴川小5・6年生アワビ稚貝放流	2013年4月19日	北 國
「アワビ 大きく育て」	鶴川小5・6年生アワビ稚貝放流	2013年4月24日	北陸中日
ふるさと探検隊 貝の赤ちゃんに驚き	志賀浦小5年生施設見学	2013年6月15日	北 國
放流用ヒラメ出荷	ヒラメ稚魚出荷開始	2013年6月26日	北 國
「ヒラメ大きく育て」	ヒラメ稚魚出荷開始	2013年6月26日	北陸中日
熱心に見送り	宇出津、鶴川両小学校ヒラメ稚魚放流	2013年7月10日	北陸中日
鳳至小児童がヒラメ放流	人工礁漁場造成事業 鳳至小ヒラメ放流	2013年7月12日	北 國
ヒラメの稚魚1万1500匹を放流	魚礁設置事業 羽咋・栗ノ保小ヒラメ放流	2013年7月18日	北 國
栗ノ保小児童がヒラメ稚魚放流	魚礁設置事業 羽咋・栗ノ保小ヒラメ放流	2013年7月20日	北陸中日
漁業者にトリガイ配布	トリガイ稚貝配布	2013年7月24日	北 國
来夏の海の幸 願う	トリガイ稚貝を配布・ヒラメ6,000匹放流	2013年7月24日	北陸中日
ヒラメの稚魚放流	珠洲市日置地区児童ヒラメ稚魚放流	2013年8月11日	北 國
里海づくり一役ヒラメ稚魚放流	里海づくり活動にヒラメ稚魚放流	2013年8月11日	北陸中日
放流用クロダイ1万匹を放流	放流用クロダイ出荷開始	2013年8月19日	北 國(夕)
クロダイ稚魚1万匹を出荷	放流用クロダイ出荷開始	2013年8月20日	北 國
放流用クロダイ稚魚今季初出荷	放流用クロダイ出荷開始	2013年8月20日	北陸中日
クロダイ稚魚「大きくなあれ」	日釣振クロダイ稚魚放流	2013年8月27日	北 國
クロダイくん元気でね	日釣振クロダイ稚魚放流	2013年8月27日	北陸中日

(美川事業所)

見出し	説明	年月日	新聞社
アユすくすく	順調に成長するアユの稚魚38万尾	2013年4月18日	北 國
中間育成場に稚アユ	稚アユを中間育成場に放流	2013年5月15日	北 國(夕)
自然産卵サケ稚魚10万匹	自然産卵の調査データを増殖事業に生かす	2013年6月6日	北 國
アユ採卵ピーク稚魚32万匹へ	アユの採卵作業始まる	2013年10月6日	北 國
天然物や人工飼育アユ採卵が最盛期	アユの採卵作業始まる	2013年10月6日	北陸中日
サケ戻る	手取川に今季初遡上	2013年10月22日	北 國
お帰り 大きくなったね	サケ今年初遡上確認	2013年10月22日	北陸中日
サケの遡上 初確認	サケ今年初遡上確認	2013年10月22日	読 売
長旅終え「母川」に帰郷	手取川のサケ ウロコに苦労刻む	2013年10月30日	北 國
美川事業所訪れサケの生態学ぶ	サケの生態について学ぶ	2013年11月6日	北 國
手取川07年以降で最多サケ2倍	手取川のシロザケ帰郷調査	2013年11月17日	北 國
サケつかみ捕り親子ら生態学ぶ	サケのつかみ捕りおよび生態と採卵見学	2013年11月18日	北 國
サケ 追った、とった!	サケのつかみ捕りおよび生態と採卵見学	2013年11月18日	北陸中日
園児にサケ発眼卵 来月から一般配布	サケ発眼卵を園児に配布	2013年11月22日	北 國
サケの卵 成長楽しみ	サケ発眼卵を園児に配布	2013年11月22日	北陸中日
手取川のサケ捕獲1万1千匹超	サケ捕獲量過去10年間で最多	2013年12月7日	北 國
サケ発眼卵のふ化手伝って	天神山小学校サケ発眼卵を育てる	2013年12月14日	北陸中日
サケ稚魚続々誕生	サケの卵 ふ化がピーク	2013年12月25日	北 國
元気に育て 放流用サケ	放流用のサケ 卵から育てる	2014年2月1日	北陸中日
サケ稚魚1500匹放流	美川小3年生32人が放流	2014年2月18日	北 國
サケの卵をふ化し飼育	放流用のサケ 卵から育てる	2014年2月22日	北 國

見出し	説明	年月日	新聞社
サケを放流 元気で戻って	ペットボトルふ化のサケ稚魚放流	2014年2月23日	北國
手取川のサケ おいしく変身	遡上サケ活用したスペイン料理	2014年3月8日	北國
崎山川にサケ放流	ペットボトルふ化のサケ稚魚放流	2014年3月13日	北國

(内水面水産センター)

見出し	説明	年月日	新聞社
カジカ採卵ピーク	カジカの採卵がピークを迎える	2013年4月12日	北國(夕)
カジカ採卵2ミリ粒の塊	カジカの採卵がピークを迎える	2013年4月13日	北陸中日
「ゴリ」の採卵ピーク	カジカの採卵がピークを迎える	2013年4月16日	朝日
広場の池きれいに	片山津温泉砂走公園の清掃と生物調査	2013年5月23日	北國
サクラマス稚魚を放流	金沢市犀川でサクラマス稚魚1万尾を放流	2013年6月6日	北國
ドジョウ採卵 稚魚3倍増へ	ドジョウの採卵作業本格化	2013年6月8日	北國
日本でかい?	加賀市所有のオオサンショウウオが非公認ながら全長日本一と思われる	2013年6月15日	北國
ドジョウ養殖目指し採卵	ドジョウの採卵作業本格化	2013年6月17日	読売
ドジョウ稚魚配布	ドジョウの稚魚無償配布	2013年6月28日	北國
下郷用水の川底「探検」	用水のごみ拾いと生物調査	2013年7月15日	北國
用水でアユ見つけたよ	用水のごみ拾いと生物調査	2013年7月16日	北陸中日
魚のつかみ捕り親子で楽しむ	内水面水産センター一般公開	2013年8月13日	北國
採卵へサクラマス捕獲に漁協が汗	犀川で採卵用サクラマスの捕獲作業を行う	2013年9月26日	北國
カニや魚を発見得橋用水探検会	ごみ拾いと用水の大切さと生物調査	2013年10月11日	北陸中日
ヤマメふ化楽しみ	ヤマメの発眼卵を提供	2013年11月25日	北陸中日
人工産卵床でゴリ増やせ	浅野川でカジカの人工産卵床を設置	2014年1月12日	北國
オオサンショウウオ公開展示へ市と協議	県がオオサンショウウオ公開展示へ市と協議	2014年1月18日	北國
休耕田を有効活用ドジョウ養殖推進	休耕田を活用したドジョウの養殖を推進する	2014年1月28日	北國
郷土食材ブランド化 付加価値高め誘客の武器に「社説」	ドジョウのブランド化を目指し、2016年度本格出荷を開始	2014年2月14日	北國
カジカの採卵ピーク	養殖用カジカの採卵作業がピークを迎える	2014年2月21日	北國(夕)
加賀でカジカ採卵最盛期	養殖用カジカの採卵作業がピークを迎える	2014年2月22日	北國
カジカの卵 ごっそり	養殖用カジカの採卵作業がピークを迎える	2014年2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
みなとのオアシス 海や魚のふしぎを解き明かす	海洋漁業科学館の紹介	2013年4月25日	船員しんぶん
ヒラメの生態学ぶ	企画展「ヒラメの不思議をさぐるう！」	2013年4月28日	北國
コイ触って観察 すべすべ、重い	企画展「コイにふれてみよう！」	2013年4月29日	北陸中日
ヒラメの子 釣れた!	企画展「ヒラメを釣ってみよう！」	2013年7月14日	北陸中日
小中学生対象に魚なんでも相談	夏休み企画「海と魚の不思議なんでも相談室」	2013年7月21日	北國
コイの稚魚観察	企画展「コイを飼ってみよう！」	2013年8月3日	北國
コイを飼ってみよう	企画展「コイを飼ってみよう！」	2013年8月4日	北陸中日
自由研究に活用を31日まで「相談室」	夏休み企画「海と魚の不思議なんでも相談室」	2013年8月14日	北陸中日
コイ釣りに挑戦	企画展「コイを釣ってみよう！」	2013年9月15日	北國
コイの頭にハート 来館者に人気	コイの頭部に黒色のハート形の模様	2013年10月1日	北國

見出し	説明	年月日	新聞社
ホンモロコ釣って食べて	企画展「ホンモロコを釣って食べてみよう！」	2013年10月5日	北陸中日
サケの受精卵受け取る	企画展「サケの卵を育ててみよう！」	2013年12月7日	北 國
サケの卵大事に育ててね	企画展「サケの卵を育ててみよう！」	2013年12月7日	北陸中日

※以上(夕)は夕刊

(テレビ・ラジオ)

番組名・タイトル	部署	取材・放送年月日	報道機関
土曜はドキドキ	海洋漁業科学館	連休後の能登町の娯楽施設 2013年5月11日放送	北陸朝日放送
かがのとイブニング	海洋資源部	マイワシの漁獲等について 2013年5月16日放送	NHK 金沢放送局
HAB・Jチャンネル レオスタ	志賀事業所 技術開発部	トラフグ産卵場などについて 2013年5月23日放送	北陸朝日放送 北陸放送
えふえむ・エヌ・ワン	美川事業所	手取川のサケ自然産卵について 2013年6月10日生放送	金沢工大 野々市市
レオスタ	志賀事業所 技術開発部	トリガイの養殖試験について 石川県におけるフグ類の水揚げ状況について 2013年6月11日放送	北陸放送
となりのテレ金ちゃん 昼のローカルニュース	美川事業所	サケの遡上第1号について 2013年10月22日放送	テレビ金沢 北陸朝日放送
となりのテレ金ちゃん	美川事業所	ペットボトルに入ったサケ発眼卵を配布 2013年11月21日放送	テレビ金沢
レオスタ	内水面水産センター	養殖用カジカ(ゴリ)の採卵がピーク 2014年2月21日放送	北陸放送

(雑誌等)

タイトル	執筆者	発行年月日	雑誌名等
自然人あぐる 海藻 イバラノリ	池森 貴彦	2013年 6月 1日	自然人, 2013, No.37, p34.
自然人あぐる 海藻 ヤナギモク	池森 貴彦	2013年 9月 1日	自然人, 2013, No.38, p36.
自然人あぐる 海藻 ホンダワラ	池森 貴彦	2013年 12月 1日	自然人, 2013, No.39, p35.
自然人あぐる 海藻 ツルモ	池森 貴彦	2014年 3月 1日	自然人, 2014, No.40, p37.
珠洲市沿岸のガラモ場とアマモ場はどうなっている?	池森 貴彦	2013年 10月 30日	のと海洋ふれあいセンターだより 「能登の海中林」2013, No.39, p2-5.

4. 主な来場見学者

場所：水産総合センター本所

年月日	見学団体等		人数(名)
	国都道府県名	団体名	
2013年4月22日	県内	輪島警察署	2
2013年4月23日	東京都	水産庁他	4
2013年4月24日	県内	石川県漁業協同組合輪島支所所属漁業者	2
2013年4月25日	県内	曾々木定置網	2
2013年6月5日	県内	石川県漁業協同組合・市町職員	4
2013年6月19日	県内	石川県漁業協同組合・市町職員	6
2013年6月21日	県内	七尾海上保安部	5
2013年7月13日	県内	石川県漁業協同組合輪島支所所属漁業者および職員	35
2013年7月17日	東京都	海洋生物環境研究所	2
2013年7月24日 ～26日	県内	わくワーク体験(小木・鶴川中学生)	6

年 月 日	見 学 団 体 等		人数 (名)
	国都道府県名	団 体 名	
2013年7月29日 ～31日	県 内	わくワーク体験 (能都中学生)	5
2013年8月3日	県 内	石川県漁業協同組合すず支所所属漁業者および職員	30
2013年8月20日	県 内	石川県立大学	50
2013年9月2日	県 内	石川県農林水産課	4
2013年10月23日	県 内	(株) ケイズ	3
2013年11月29日	県 内	石川県漁業協同組合職員	6
2014年1月8日	新潟県	(独) 水産総合研究センター日本海区水産研究所	2
2014年2月17日	静岡県	国際水産資源研究所他	4
2014年2月20日	県 内	石川県漁業協同組合職員	4
2014年3月20日	県 内	石川県議会議員 (グローバルネット) 他	6
2013年4月～ 2014年3月	県内外 10 件	その他見学者	19
合 計	26 件		199

場所：志賀事業所

年 月 日	見 学 団 体 等		人数 (名)
	国都道府県名	団 体 名	
2013年6月7日	県 内	志賀浦小学校	10
2013年6月13日	県 内	志賀町教員研修	20
2013年7月17日	県 内	県政バス	32
2013年7月17日	県 内	良川寿会	46
2013年7月29日	県 内	志賀町給食センター	16
2013年3月～ 2014年4月	県内外 7 件	その他見学者	30
合 計	12 件		154

場所：美川事業所

年 月 日	見 学 団 体 等		人数 (名)
	国都道府県名	団 体 名	
2013年5月23日	県 内	金沢工業大学	2
2013年5月27日	県 内	奥能登県政バス	38
2013年7月10日	県 内	大川の会	8
2013年7月11日	県 内	金沢市湯涌公民館	35
2013年7月30日	県 内	小松市林町老人会	35
2013年8月9日	県 内	能美市学習センター	24
2013年9月25日	県 内	つるかめ会	22
2013年10月17日	県 内	白山市立笠間中学校フィールドワーク	6
2013年10月28日	県 内	白山市ジオパーク	13
2013年10月30日	県 内	美川老人会	50
2013年11月5日	県 内	七尾市金ヶ崎公民館	32
2013年11月6日	県 内	つるぎ第一幼稚園・みなと保育所	80
2013年11月7日	県 内	白山市健康づくり美川地区	25
2013年11月8日	県 内	みなと保育所	27
2013年11月10日	県内・長野県	白山市役所 上田市視察団・美川自然人クラブ	40
2013年11月13日	県 内	男女共同参画県政バス・町野川漁業協同組合	50

年 月 日	見 学 団 体 等		人数 (名)
	国都道府県名	団 体 名	
2013年11月16日	県 内	白山青年の家	50
2013年11月17日	県 内	白山市ジオパーク・百万石ウォーク白山市おかえりの会	45
2013年11月17日	県 内	金沢伏見高校写真部	10
2013年11月21日	県 内	鶴来第二幼稚園	80
2013年11月25日	県 内	白山市立美川小学校	39
2013年11月28日	県 内	おかえりの会 (午前・午後)	30
2013年12月4日	県 内	あさひ保育園・ふれあいサロン	84
2013年12月8日	県 内	この花幼稚園	20
2013年12月9日	県 内	白山市湊5区	30
2013年12月19日	県 内	馬場幼稚園	30
2014年3月30日	県 内	おかえりの会	15
合 計	33件		920

場所：内水面水産センター

年 月 日	見 学 団 体 等		人数 (名)
	国都道府県名	団 体 名	
2013年4月15日	県 内	山中温泉ひがしたに地区保存会	35
2013年4月15日	県 内	加賀市東谷公民館	25
2013年5月4日	県 内	ボーイスカウト川北第1団	4
2013年5月9日	県 内	加賀市和太鼓の家	7
2013年5月19日	県 内	ボーイスカウト川北第1団	50
2013年6月20日	県 内	白山市中奥心和会	50
2013年7月12日	県 内	加賀市役所市政教室	15
2013年7月15日	県 内	大聖寺実業高校	8
2013年7月22日	県 内	山中温泉ひがしたに地区保存会	6
2013年8月7日	県 内	加賀市役所文化課	18
2013年10月14日	県 内	石川県ウォーキング協会	8
2013年10月17日	県 内	白山市館畑明和会	37
2013年10月17日	県 内	加賀市つばき旬会	8
2013年11月16日	県 内	かがっ子自然塾	26
2013年11月17日	県 内	石川県ウォーキング協会	70
2013年11月27日	県 内	山中温泉漆器研修所	5
2014年2月16日	県 内	かがっ子自然塾	28
2014年2月18日	県 内	山中温泉ひがしたに地区保存会	6
2014年3月7日	県 内	藤波大敷網組合	7
合 計	18件		413

石川県水産総合センター事業報告書

発行日 平成27年3月20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 FAX 0768-62-4324
<https://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 FAX 0767-32-3498

〃 美川事業所 〒929-0217 白山市湊町チ188番地4
TEL 076-278-5888 FAX 076-278-4301

内水面水産センター 〒922-0134 加賀市山中温泉荒谷町ロ-100番地
TEL 0761-78-3312 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 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