

平成22年度

# 事業報告書

平成24年3月

石川県水産総合センター

# 平成 22 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・我が国周辺漁業調査・イカ釣り漁業における LED 漁灯の応用による効率的生産技術の開発）	5
ホッコクアカエビ新規加入量調査（我が国周辺漁業資源調査）	7
底びき網漁業調査（資源管理推進事業・我が国周辺漁業調査）	8
漁業を省エネ構造にするための海況予報技術の開発	10
アワビ増殖技術開発調査	12
日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発（資源）	13
大型クラゲ来遊状況調査	15
日本周辺マグロ類資源調査	16
新漁業管理制度推進情報提供事業（要約）	18
温排水影響調査（要約）	19
沿岸・沖合定点連続海洋観測調査	20
III 技術開発部	
アカモクの養殖技術開発試験	23
水産動物保健対策推進事業	25
発酵・塩蔵水産食品のヒスタミン低減化技術の開発（加工部門要約）	26
日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発（要約）	27
大型ヒラメ放流効果調査	29
マダラ放流効果調査（要約）	32
トラフグ資源増大事業	34
環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発（要約）	37
トリガイ養殖技術開発事業	38
安全で美味しいカキのブランド化推進事業（2007～2010 年度総括）	46
IV 生産部	
種苗生産・配付・放流の実績	51
能登島事業所	
アカガイ種苗生産事業	59
観測資料	61
志賀事業所	
ヒラメ種苗生産事業	63
クロダイ種苗生産事業	67
アワビ(エゾアワビ)種苗生産事業	69
サザエ種苗生産事業	71
アユ種苗生産事業	73
餌料培養	76
水温観測資料	82

美川事業所	
アユ種苗生産事業	83
サケ増殖事業	87
水温観測資料	100
V 内水面水産センター	
種苗生産および配付	103
種苗生産の概要	105
ホンモロコ養殖水面の高度利用に関する実証試験	108
ドジョウ増養殖技術開発調査	111
内水面外来魚管理対策調査	115
アユ資源増殖対策調査	118
生態系に配慮した増殖指針作成事業(カジカ産卵床造成試験)	122
カジカ生息実態・放流追跡調査	125
柴山潟における魚類生息状況調査	131
漁場環境保全調査(要約)	134
飼育用水温測定資料	135
VI 企画普及部	
水産業改良普及事業	137
栽培漁業対象種の間育成放流指導	142
トリガイ・アカガイ貝桁操業および資源量調査	145
沿岸漁業改善資金貸付事業	149
VII 海洋漁業科学館	
海洋漁業科学館のあゆみ(2010年度)	151
入館者状況	152
VIII 関連業務等	
技術指導	155
研究成果の発表・投稿論文	157
広報等の啓発	162

# 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

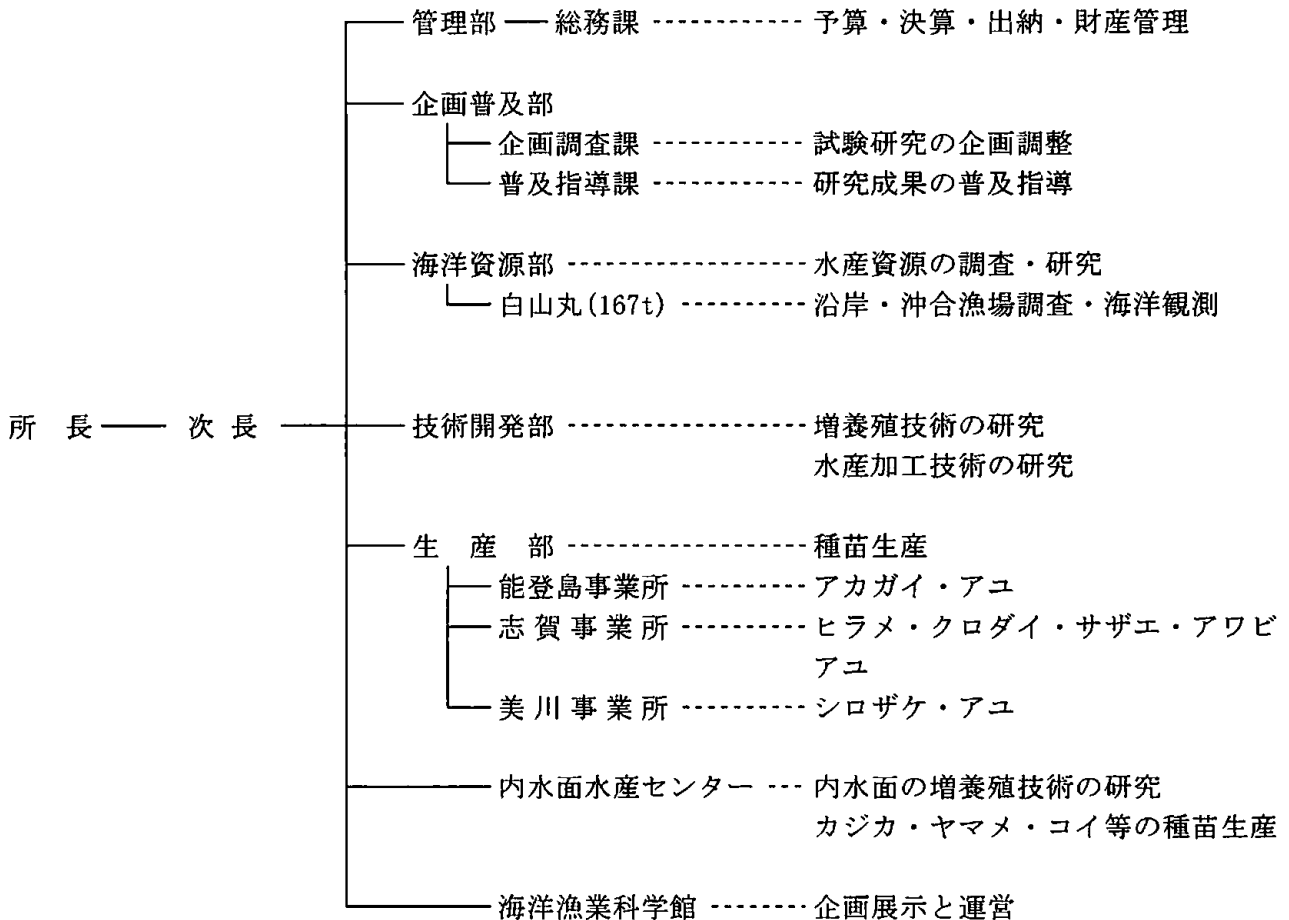
(平成22年4月1日 現在)

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	鳳珠郡能登町宇出津新港3丁目7番地 TEL 0768-62-1324 (代) FAX 0768-62-4324
生産部能登島事業所	〒926-0216	七尾市能登島曲町12部 TEL 0767-84-1151 (代) FAX 0767-84-1153
生産部志賀事業所	〒925-0161	羽咋郡志賀町赤住20 TEL 0767-32-3497 (代) FAX 0767-32-3498
生産部美川事業所	〒929-0217	白山市湊町チ188番地4 TEL 076-278-5888 (代) FAX 076-278-4301
内水面水産センター	〒922-0134	加賀市山中温泉荒谷町口100番地 TEL 0761-78-3312 (代) FAX 0761-78-5756

3. 組織・人員・業務内容



4. 職員氏名

所属部(課)	職名	氏名	所属部(課)	職名	氏名
	所長	栗森勢樹	技術開発部(6)	技術開発部長	沢矢隆之
	次長	柴田敏		主任研究員	宇野勝利
管理部(6) 総務課	管理部長	向和年		研究主幹	濱上欣也
	課長(兼) 企画管理専門員	向和年		専門研究員(再)	勝山茂明
	"	垣内順子	主任技師	仙北屋圭	
	企画管理専門員(再) 業務主任 主事(再)	要義正 町中衛 中小田雅昭 新出寿美子	"	森真由美	
企画普及部(6) 企画調査課 普及指導課	企画普及部長	早瀬進治	生産部(21) 能登島事業所	生産部長 担当課長	河本幸治 町田洋一
	課長(兼) 業務主任	早瀬進治 西田久枝		所長(再) 業務主任 業務主任(再)	永田房雄 吉田敏泰夫 角三繁夫
	課長 技師	田中正隆	志賀事業所	所長 主幹(再)	濱田幸栄 横西哲人
		伊藤博司		企画管理専門員 専門研究員	中村正人 戒田典久
"	小谷美幸	"		山岸裕一	
"	相木寛史	業務主任		石中健一	
海洋資源部(21) 漁業調査指導船 白山丸	海洋資源部長 研究主幹	大慶則之 辻俊宏	美川事業所	業務主任	西尾康史
	"	木本昭紀		"	井尻康次
	専門研究員	四方崇文		非常勤嘱託	高木茂幸
	"	奥野充一		"	中町豊
	技師	西田剛	"	村島義紀	
	業務主任(再)	辻口優喜子	"	岡崎一則	
	船長	島敏明	内水面水産 センター(7)	所長(再)	古沢優
	機関長	大根谷文男		研究主幹	波田樹雄
	課主査	持平純一		専門研究員	高本修作
	"	畑下雅浩		業務主任	北川裕康
"	奥野豊信	所長		野村元	
"	小川清一	主任研究員		杉本洋	
主任技師	小谷内悦志	"	大内善光		
技師	向井和彦	主幹(再)	小橋政博		
"	平塚亮太	企画管理専門員(再)	布施信子		
"	若狭博之	業務主任	板屋圭作		
"	幸田隼人	"	四登淳		
"	上野勇	海洋漁業科学館 (1)	館長(非常勤嘱託)	白田光司	
非常勤嘱託	山本康一郎	職員数合計	70名		
	新勉				

( ) は所属職員数  
(再) は再任用職員

## II 海洋資源部





# 我が国周辺漁業資源調査

木本昭紀・四方崇文  
島 敏明・辻口優喜子

## I 目的

日本の排他的経済水域内における漁業資源を科学的根拠に基づいて評価し、漁獲可能量等の推計に必要な資料を整備する。本調査は、(独)水産総合研究センターからの委託であり、調査の詳細は平成22年度資源評価調査委託事業計画書および海洋観測・卵稚仔・スルメイカ漁場一斉調査指針に準じて実施した。

## II 調査の方法

### 1. 生物情報収集調査

#### (1) 漁獲状況調査

県内主要港(図-1)における主要魚種別銘柄別漁獲量を集計した。

#### (2) 生物測定調査

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

### 2. 調査船調査

#### (1) 沿岸・沖合海洋観測調査

調査船白山丸(167トン・1,300PS)により、2010年4月から2011年3月にかけて毎月1回(7・11・1月を除く。), 能登半島北西沖合海域で定点観測(図-2)を実施した。

#### (2) 卵稚仔調査

調査船白山丸により、2010年4・5・6・10・11月と2011年3月に、能登半島北西沖合および金沢・富来沖において、ノルパックネットの150m鉛直曳きにより卵稚仔を採集した。

#### (3) スルメイカ漁場一斉調査

調査船白山丸により、2010年6月に能登半島北西沖合から大和堆周辺海域にかけて、スルメイカの漁場一斉調査を実施した。

#### (4) スルメイカ新規加入量調査

調査船白山丸により、2010年4月に能登半島北西

沖合において、表層トロール調査を実施した。

#### (5) ホッコクアカエビ新規加入量調査

調査船白山丸により、2010年8月・2011年2月に金沢沖の海域で桁網調査を実施した。

#### (6) アカガレイ漁場一斉調査

調査船白山丸により、2011年3月に金沢沖の水深200~300mの海域で、底びき網調査と海洋観測を実施した。

## III 結果

### 1. 生物情報収集調査

#### (1) 漁獲状況調査

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

#### (2) 生物測定調査

新漁業管理制度推進情報提供事業報告書(平成24年3月)に記載した。

### 2. 調査船調査

#### (1) 沿岸・沖合海洋観測調査

新漁業管理制度推進情報提供事業報告書(平成24年3月)に記載した。

#### (2) 卵稚仔調査

新漁業管理制度推進情報提供事業報告書(平成24年3月)に記載した。

#### (3) スルメイカ漁場一斉調査

本報告書の「スルメイカ漁業調査」に記載した。

#### (4) スルメイカ新規加入量調査

本報告書の「スルメイカ新規加入量調査」に記載した。

#### (5) ホッコクアカエビ新規加入量調査

本報告書の「ホッコクアカエビ新規加入量調査」に記載した。

#### (6) アカガレイ漁場一斉調査

本報告書の「底びき網漁業調査」に記載した。

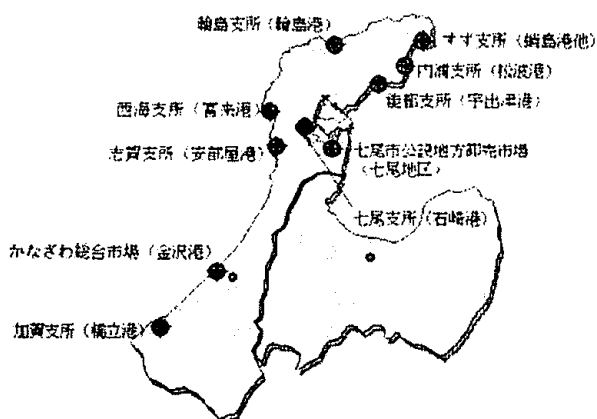


図-1 漁獲情報調査位置図

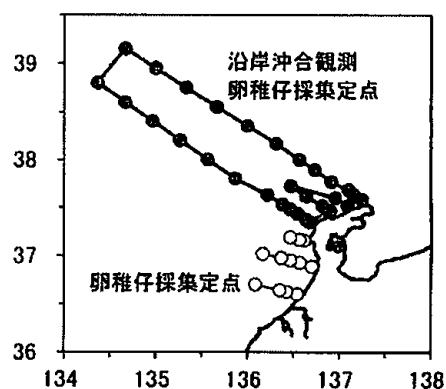


図-2 調査船による調査定点位置図

# スルメイカ新規加入量調査

(我が国周辺漁業資源調査)

四方崇文・島 敏明

## I 目的

スルメイカでは、現在、初漁期の一斉調査結果から当年の資源水準が推定されており、その推定資源量と秋季の稚仔分布量から翌年の資源動向が予測されている。しかし、スルメイカの漁獲加入は海洋環境によって時に大きく変動するため、加入前に資源水準を把握するための調査手法の開発が求められている。本調査では加入前の調査手法を開発するために表層トロールを実施した。

## II 方法

2010年4月に能登半島沖から大和堆海域で表層トロール調査を行った。表層トロールにはニチモウ(株)製の稚魚幼体定量採取用サンプリングギアNRT-32-K1(ドラゴンカイト使用・網口高×網幅=12×12m)を使用した。曳網速度3.0ノット、曳網時間30分、ワープ長200mの条件で夜間に曳網し、採集した幼スルメイカ(幼イカ)の外殻長を測定した。各調査点ではSTDによる海洋観測を行った。

## III 結果

調査結果は図-1と表-1に示したとおりである。本年の採集尾数は合計63尾であり、前年の採集尾数(295尾)よりも少なかった。これまでの調査から海水温が低いと採集尾数も少ない傾向が認められている。本年は多くの調査点で海面水温が10℃未満と低く、このため採集尾数が少なかったと考えられる。採集した個体の発生時期を外殻長から推定したところ、発生時期は概ね2009年12月下旬から2010年1月下旬であった。

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

平均採集尾数は2.0尾であり、前年の17.7尾よりも少なかった。外殻長5cm以上の個体の平均採集尾数と漁場一斉調査の平均CPUEには類似した年変動がみられ、両者の間には正の相関( $R=0.717$ )が認められた。これらの結果から本調査は漁獲加入前のスルメイカの資源水準を推定するための手法として有効と判断できる。

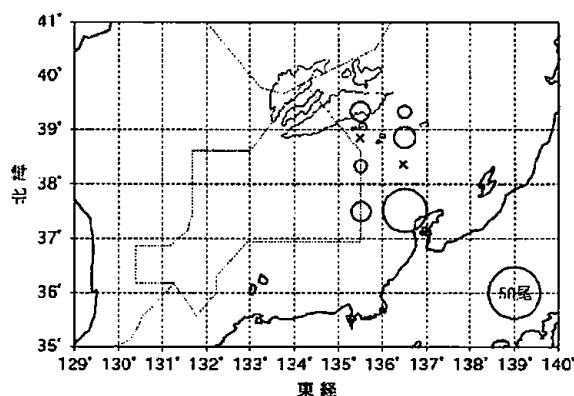


図-1 幼スルメイカの分布状況

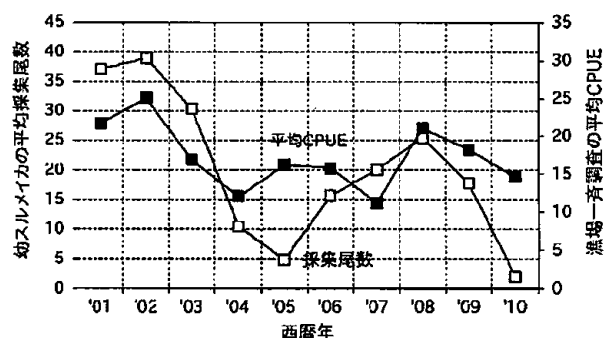


図-2 幼スルメイカの平均採集尾数と漁場一斉調査の平均CPUE

表-1 調査船白山丸表層トロール調査結果 (2010)

調査 定点	日付			開始時刻	曳網開始位置		曳網 時間	曳網 速度	ワープ 長	水温 (°C)					スルメイカ 採集尾数	外殻長 平均±SD (mm)
	年	月	日		0m	10m				20m	50m	100m				
1	2010	4	18	0:23	37-31N	136-30E	30 min	3.0ノット	200 m	10.30	10.68	10.73	10.72	10.50	35	31.9±20.8
2	2010	4	15	19:48	38-21N	136-29E	30 min	3.0ノット	200 m	9.60	9.91	9.84	9.82	9.79	0	---
3	2010	4	15	23:47	38-51N	136-30E	30 min	3.0ノット	200 m	9.90	10.07	10.03	9.99	9.95	8	62.6±35.0
4	2010	4	16	3:43	39-20N	136-30E	30 min	3.0ノット	200 m	7.90	8.09	8.03	6.49	4.75	3	39.5±4.16
5	2010	4	16	19:49	39-20N	135-30E	30 min	3.0ノット	200 m	8.70	8.67	8.63	6.06	2.94	7	29.0±6.40
6	2010	4	16	23:46	38-50N	135-30E	30 min	3.0ノット	200 m	9.70	9.85	9.86	9.86	9.52	0	---
7	2010	4	17	3:50	38-20N	135-30E	30 min	3.0ノット	200 m	9.80	9.97	9.97	9.95	7.19	3	72.2±49.7
8	2010	4	17	19:43	37-30N	135-31E	30 min	3.0ノット	200 m	10.40	10.50	10.40	9.56	8.64	7	69.3±23.6

# 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・イカ釣り漁業におけるLED漁灯の応用による効率的生産技術の開発〕

四方崇文・島 敏明・辻口優喜子

## I 目的

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

## II 方法

### 1. 漁場調査

2010年5月20日から11月8日の間、日本海で6次に亘って調査船白山丸(167トン)によるイカ釣り調査(表-1)を行った。集魚灯には3kWのメタルハライドランプ78灯を用い、テグスに110cm間隔で擬餌針24本を連結した自動イカ釣り機14台を用いて操業した。調査点では、STDによる海洋観測、釣獲個体計数、外套長測定を行った。

### 2. 日本海スルメイカ漁場一斉調査

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

### 3. イカ群密度と漁獲量の関係解明

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

### 4. 水揚量調査

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

表-1 調査船白山丸イカ釣り試験操業結果(2010)

航海 次数	操業 次数	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	漁獲 尾数	平均 CPUE	外套長 レンジ	外套長 モード
		月	日				0 m	50 m						
1	1	5	20	00:15-04:30	38-00N 135-00E	F	14.0	12.15	4.25	14	713	12.0	14-22	19(25%)
1	2	5	20	19:30-04:30	38-08N 134-28E	BC	15.3	10.63	9.00	14	821	6.5	14-23	17(27%)
1	3	5	21	19:30-04:30	37-59N 132-07E	C	15.3	11.33	9.00	14	2,629	20.9	11-23	14(25%)
1	4	5	22	19:30-00:00	38-47N 133-22E	C	16.2	8.18	4.50	14	85	1.3	10-20	16(33%)
2	1	6	15	19:30-04:30	38-01N 136-21E	R	20.6	13.05	9.00	14	4,527	35.9	14-23	20(26%)
2	2	6	16	19:30-04:30	38-40N 135-02E	B	20.1	10.16	9.00	14	284	2.3	15-25	19(26%)
2	3	6	17	19:30-04:30	38-60N 133-40E	C	20.3	10.43	9.00	14	2,766	22.0	17-28	21(29%)
2	4	6	18	19:30-04:30	39-41N 134-19E	C	20.2	9.58	9.00	14	3,298	26.2	15-24	20(25%)
2	5	6	19	19:30-04:30	39-40N 135-02E	C	20.7	11.46	9.00	14	6,594	52.3	17-26	21(25%)
2	6	6	20	19:30-04:30	40-01N 135-40E	BC	19.0	3.26	9.00	14	1,612	12.8	18-25	22(33%)
2	7	6	21	19:30-04:00	39-01N 135-40E	C	21.6	12.97	8.33	14	2,859	24.5	15-25	20(27%)
3	1	8	19	21:00-03:55	41-30N 137-29E	BC	25.1	5.13	5.45	13	3,845	54.3	17-25	21(32%)
3	2	8	20	19:00-05:00	40-25N 135-58E	BC	26.4	5.09	8.63	14	2,880	23.8	18-29	22(30%)
3	3	8	22	19:30-05:00	39-59N 135-01E	BC	26.9	12.85	8.50	13	2,381	21.5	16-29	22(29%)
3	4	8	23	19:00-05:00	39-42N 134-19E	BC	27.2	12.76	10.01	11	1,924	17.2	18-28	22(26%)
3	5	8	24	20:30-05:00	41-24N 137-25E	BC	25.4	5.01	8.50	12	393	3.8	17-32	21(27%)
3	6	8	25	19:00-20:00	41-14N 136-49E	C	25.6	3.69	1.00	14	16	1.1	20-27	21,22(25%)
3	7	8	25	22:00-23:30	40-55N 136-50E	R	25.5	2.93	1.50	14	2	0.1	24-26	24,26(50%)
4	1	9	10	18:30-05:30	41-39N 137-34E	C	24.0	4.37	9.37	14	789	6.0	18-27	22(27%)
4	2	9	11	18:30-03:40	43-02N 137-45E	C	22.3	4.77	6.92	14	7,416	76.6	20-31	24(20%)
4	3	9	12	18:30-05:30	43-02N 137-45E	C	22.3	5.08	9.42	14	4,259	32.3	21-29	26(19%)
4	4	9	13	18:30-04:20	41-56N 137-01E	C	22.7	4.09	7.98	14	8,077	72.3	20-30	23,24(18%)
4	5	9	14	18:30-05:30	40-28N 136-05E	BC	24.1	3.81	8.52	14	7,569	63.4	18-28	22(29%)
4	6	9	15	18:30-04:00	40-39N 136-09E	BC	24.2	4.24	7.64	14	1,223	11.4	18-29	23(30%)
5	1	10	14	17:30-02:15	40-55N 136-15E	C	18.4	5.74	6.55	14	6,423	70.1	18-30	24(22%)
5	2	10	15	17:30-06:00	40-45N 136-13E	C	18.1	5.70	12.50	14	5,733	32.8	20-30	25(25%)
5	3	10	16	17:30-03:30	40-50N 136-15E	C	17.7	5.72	6.75	14	6,967	73.7	19-31	25(22%)
5	4	10	17	17:30-06:00	40-31N 136-04E	BC	17.8	5.93	12.50	14	1,570	9.0	17-30	23(24%)
5	5	10	18	17:30-06:00	40-05N 135-05E	BC	17.5	6.47	12.50	14	4,673	26.7	17-30	23(25%)
5	6	10	19	17:30-06:00	39-50N 134-40E	C	20.4	15.66	12.50	14	2,326	13.3	15-30	24,25(23%)
6	1	11	5	17:00-06:00	39-49N 134-57E	BC	17.3	15.75	13.00	14	1,500	8.2	17-30	25(24%)
6	2	11	6	17:00-06:00	39-09N 133-38E	C	18.4	15.80	13.00	14	422	2.3	17-30	26(22%)
6	3	11	7	17:00-04:00	38-42N 133-14E	C	17.3	17.40	11.00	14	6,289	40.8	21-31	26(22%)

CPUE: 釣機1台1時間当たりの漁獲尾数, 外套長レンジとモード: 単位cm

### Ⅲ 結果

#### 1. 漁場調査

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

#### 2. 日本海スルメイカ漁場一斉調査

鳥取県から北海道の8道県と日本海区水産研究所の調査船が共同して合計56定点でイカ釣り操業を実施し、資源量の指標である釣機1台1時間当たりの釣獲尾数を調べた。本年の資源量指数(全定点のCPUEの平均値)は14.6尾であった(表-2)。この値は前年の80%、過去5カ年平均値の88%であり、本年の資源量は前年および近年平均よりも少ないと判断された。外套長21cm未満の資源量は前年および近年平均よりも少なかったが、外套長21cm以上の資源量は前年よりも多く、近年平均並みであった。分布の特徴として、山陰沖～大和堆、能登半島沿岸、北海道沿岸で分布密度が高い傾向がみられた(図-1)。

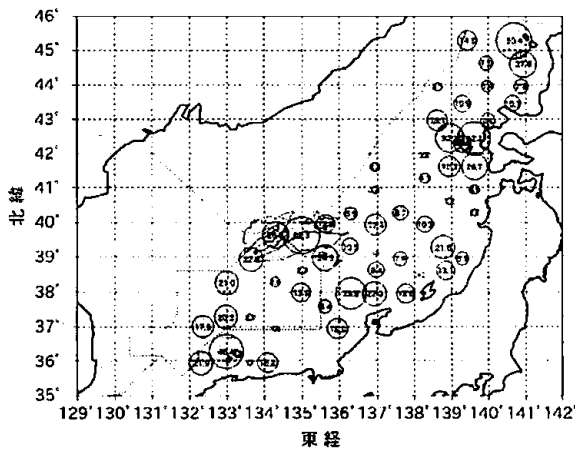


図-1 スルメイカ漁場一斉調査のCPUE分布

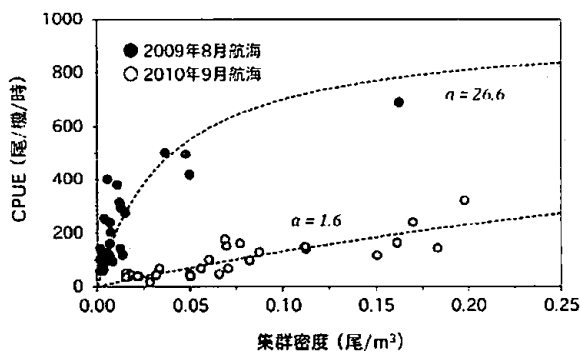


図-2 スルメイカの集群密度とCPUEの関係

#### 3. イカ群密度と漁獲量の関係解明

本調査は2009年から実施しており、スルメイカの集群密度とCPUEの関係について、これまでに152個のデータセットを得ている。CPUEの範囲は0.6～689尾、集群密度の範囲は0.0～0.20尾/m<sup>2</sup>であった。2009年8月の調査では集群密度の上昇に伴ってCPUEは大きく上昇し、集群密度が高い条件下ではCPUEの上昇が頭打ちになる現象がみられた(図-2)。一方、2010年9月の調査では集群密度の上昇に伴うCPUEの上昇は緩やかで直線的であった。集群密度をS、擬餌針数をJ、イカの掛かった擬餌針数をJS、イカの釣られやすさをa(=JS/J・S)、CPUEの最高値をb(一定)とすると、集群密度とCPUEの関係はCPUE=b・S/(1/a+S)のモデル式で表現でき、釣られやすさの違いが集群密度とCPUEの関係を変化させる要因と考えられた。

#### 4. 水揚量調査

本年の生鮮イカの水揚量は4,071トンで(表-3)、前年の124%、過去5カ年平均の93%であった。一方、本年の冷凍イカの水揚量は7,841トンで、前年の72%、過去5カ年平均の62%であった。本年は夏から秋に日本海の水温が高く、スルメイカの南下が遅かった。この関係で本県沖合に漁場が形成され難く、本県小木港への水揚量が大きく落ち込んだ。

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
1981年	9.6	1991年	8.1	2001年	21.9
1982年	6.4	1992年	12.9	2002年	25.0
1983年	7.1	1993年	12.6	2003年	16.9
1984年	8.8	1994年	15.5	2004年	12.1
1985年	4.8	1995年	15.8	2005年	16.2
1986年	2.7	1996年	14.6	2006年	15.8
1987年	6.2	1997年	21.7	2007年	11.2
1988年	5.1	1998年	8.6	2008年	21.1
1989年	6.3	1999年	18.5	2009年	18.2
1990年	7.2	2000年	23.0	2010年	14.6

表-3 生鮮・冷凍スルメイカの水揚量(トン)

	生鮮	冷凍		生鮮	冷凍
1995年	6,351	22,327	2003年	3,580	13,977
1996年	9,361	27,118	2004年	2,751	10,568
1997年	6,945	26,998	2005年	5,700	11,101
1998年	5,447	21,626	2006年	7,475	16,326
1999年	5,835	28,931	2007年	2,147	11,505
2000年	5,311	22,690	2008年	3,255	13,415
2001年	6,114	23,907	2009年	3,280	10,913
2002年	3,410	24,028	2010年	4,071	7,841

# ホッコクアカエビ新規加入量調査

(我が国周辺漁業資源調査)

四方崇文・西田 剛・島 敏明

## I 目的

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

## II 方法

2010年8月と翌年2月に金沢沖の水深400~500mの海域で調査船白山丸(167トン)によるソリ付桁網(開口部:高さ150cm×幅220cm, 網目:16節)調査を実施した。曳網速度は約1ノット、曳網時間は30分とし、昼間に曳網し、採集したホッコクアカエビの頭胸甲長を船上で直ちに測定した。

## III 結果

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

2010年1月の調査で頭胸甲長13mm付近にみられた2008年生まれの卓越年級群は、2010年8月の調査では同16mm付近、2011年2月の調査では同18mm付近に確認され、順調に成長したことが確認された。この年級群は2011年の秋以降に漁獲サイズに成長して漁獲量の増加に寄与すると予想された。2011年2月の調査では頭胸甲長14mm付近にも卓越年級群が確認された。この群れは2012年の秋以降に漁獲サイズになることから、今後数年間は本種の資源状況は良好な状態で推移すると予想された。

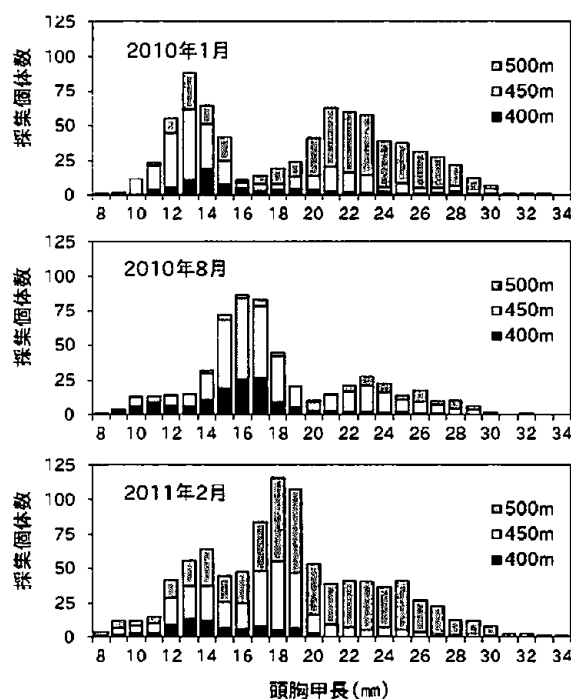


図-1 ソリ付桁網で採集したホッコクアカエビの水深帯別・頭胸甲長別の平均採集個体数

# 底びき網漁業調査

## (資源管理推進事業・我が国周辺漁業資源調査)

四方崇文・西田 剛・島 敏明

### I 目的

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

### II 方法

#### 1. 漁獲統計調査

水産総合センターの漁獲統計システムを利用して、漁獲量の動向を調べた。

#### 2. 標本船調査

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

#### 3. 調査船調査

調査船白山丸(167トン)によるかけ回し式底びき網調査を2011年3月に金沢沖の水深200・225・250・275・300mの海域で行った。

### III 結果

#### 1. 漁獲統計調査

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

表-1 石川県の底びき網漁業の魚種別漁獲量(トン)

	アカガレイ	ハタハタ	ホッコク アカエビ	ズワイガニ (雄)	ズワイガニ (雌)
1995年	844	174	744	552	202
1996年	686	126	742	526	160
1997年	797	217	709	503	149
1998年	930	107	677	401	156
1999年	877	232	653	373	183
2000年	808	511	738	285	159
2001年	875	269	628	294	126
2002年	660	1691	504	280	143
2003年	602	1438	524	269	169
2004年	754	1360	561	259	178
2005年	618	1164	570	285	162
2006年	557	583	748	278	176
2007年	660	1598	699	318	259
2008年	678	791	661	309	252
2009年	766	1364	601	337	223
2010年	758	698	494	372	222

アカエビの漁獲量は2003年以降増加傾向にあったが、2007年から減少傾向に転じている。ズワイガニの漁獲量は、雄では2005年以降微増傾向にあり、雌でも2007年以降高水準を維持している。

#### 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当りの漁獲箱数(CPUE)を求めた(図-1)。アカガレイのCPUEは1991年以降上昇する傾向にある。ホッコクアカエビのCPUEは1991年以降上昇傾向にあったが、2009・2010年はやや低下した。ズワイガニのCPUEは雌雄とも1993~1996年頃に高く、その後は低水準となったが、2007年以降は回復し、雌雄とも2010年のCPUEは1991年以降で最も高かった。CPUEの年変動からみて、これら魚種の資源水準は比較的良好であり、近年は総じて高水準にあると評価できる。漁獲統計調査では、近年の漁獲量は必ずしも増加していないが、これには漁船隻数の減少等が影響していると考えられる。

#### 3. 調査船調査

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

アカガレイ 調査船調査で漁獲したアカガレイの体長組成を図-2に示した。2010年の調査結果では、体長15~24cmの2~6歳と考えられる個体が多数を占めたが、2011年の調査では、体長10~24cmの1~6歳と思われる個体が多かった。2008~2010年の調査では、体長13cm以下の若齢個体が少ない状況にあったが、2011年の調査では、若齢個体が比較的多く、今後の漁獲加入が期待される。

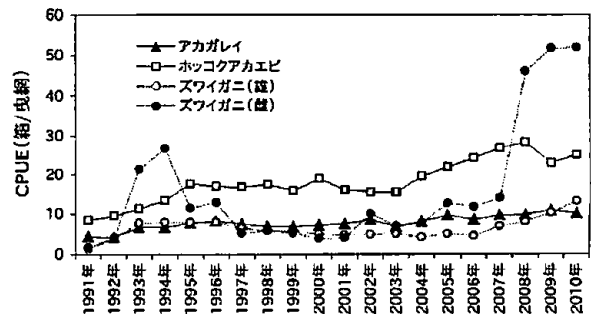


図-1 底びき網漁業の主要魚種CPUEの経年変動

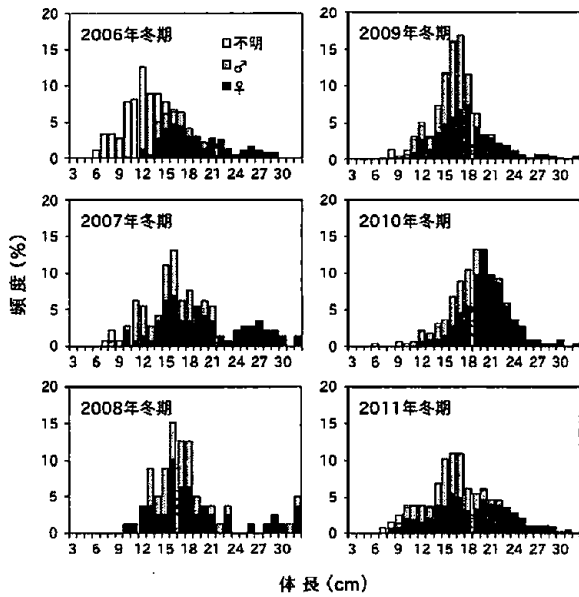


図-2 水深200~300m帯のアカガレイの体長組成

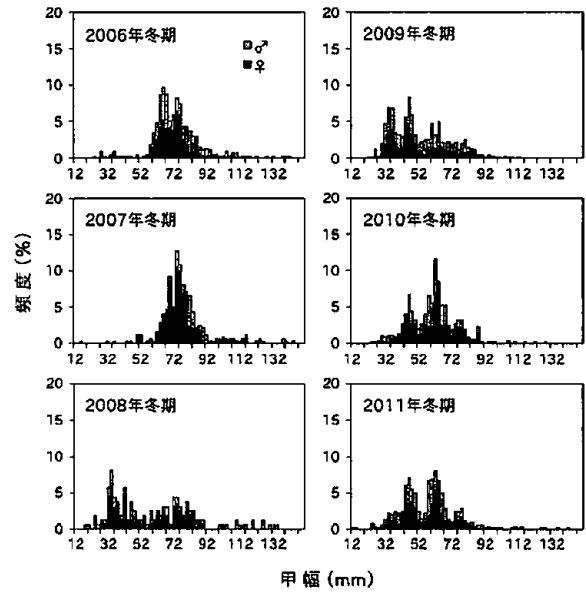


図-3 水深200~300m帯のズワイガニの甲幅組成

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

確認された卓越年級群はうまく漁獲加入し、1995年以降数年間の漁獲を支えた。このような観点で近年の結果をみると(図-3)、2006~2007年の調査では甲幅50mm以下に豊度の高い年級群は確認されなかったが、2008年以降の調査では甲幅34mm付近(8齢)、46mm付近(9齢)および62mm付近(10齢)に各年級群が明瞭に確認されている。従って、近年、本県沿岸での資源加入は比較的安定していると考えられる。



# 漁業を省エネ構造にするための海況予測技術の開発

大慶則之・辻 俊宏

## I 目的

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

## II 方法

本研究は、農林水産省農林技術会議「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」として、九州大学応用力学研究所、総合地球環境学研究所と共同で実施している。ここではモデル予測値検証データ収集の一環として実施した、へぐら航路を利用した輪島-舳倉島間の表層水温連続観測調査の概要について述べる。

輪島と舳倉島の間を結ぶへぐら航路(図-1)では、旅客船ニューへぐら(102トン)が1日1往復定期運行されている。片道の運航に要する時間は約1.5時間(航海速力約18ノット)である。

表層水温の観測は、エンジン冷却水取水管にデジタル水温計(村山電機製作所DSN-1011)を取り付け、海面下約1.5mから取水される海水の水温を計測して、GPSの位置情報と併せて、約4秒毎にデータロガーに記録する方法で実施した。取得データの内、東経136° 55' 上の約43kmの航路区間(北緯37° 27' ~37° 50.4')のデータを抽出し、これらを線形補間により緯度0.6' (約1.1km)毎の水温値に整理したうえで、往路と復路の平均を日平均値とするデータセットを作成した。本報告では、観測を開始した2009年10月から2010年12月まで、約1年間の表層水温データから水温変動の特徴を整理した。

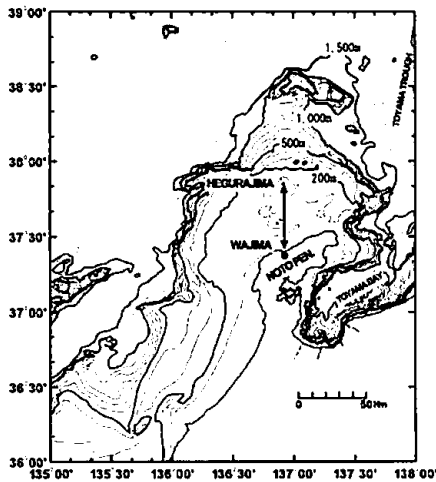


図-1 調査海域図

(矢印はニューへぐらの航路を示す)

## III 結果

解析期間の日平均水温の変動を図-2に示した。

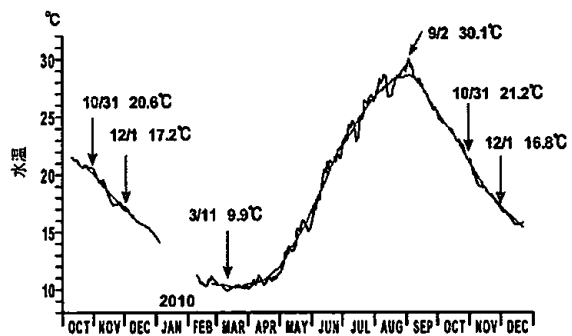


図-2 日平均水温の変動

(太線は31日移動平均を示す)

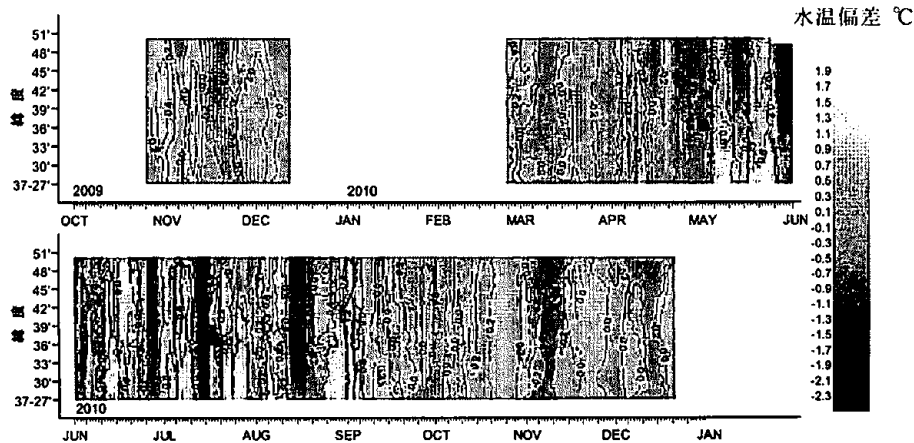


図-3 水温日偏差の緯度-時間ダイアグラム

最高値(30.1℃)は9月2日に、最低値(9.9℃)は3月11日に認められ、2010年10～11月は2009年の同期と比べて水温が高めに推移していることがわかる。日平均水温から、31日移動平均を除いて求めた日偏差の緯度-時間ダイアグラムを図-3に示した。日偏差の変動には、舢倉島側では輪島側と比べて負の偏差が大きく現れる一方、輪島側では舢倉島側と比較して正の偏差が大きく現れる傾向が認められた。この傾向が顕著となった2010年4～8月には、輪島側と舢倉島側で正負の偏差域がほぼ交互に出現する様子がみられた。図-4には、2010年2～12月のデータから、輪島側(37° 27')と舢倉島側(37° 50')における日偏差の変動の卓越周期を調べた結果を示した。スペクトル密度のピークは、輪島側では19.1日、舢倉島側では15.3日に認められた。今回明らかとなった、特徴的な海況変動(輪島-舢倉島間で交互に水温偏差が変動する現象や水温偏差の周期変動)の発生要因の検討は今後の課題である。これらのデータや解析結果は、モデル予測結果の再現性の評価に供する予定である。

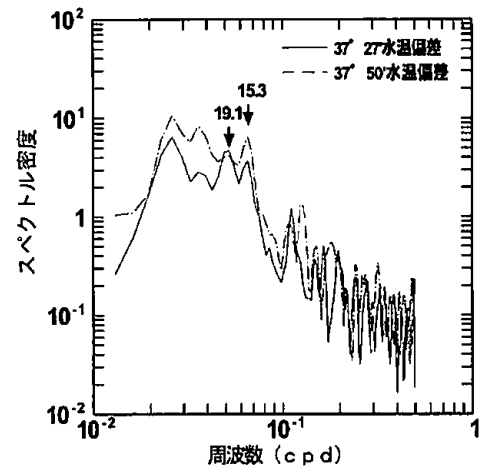


図-4 表面水温日偏差のスペクトル分析結果

# アワビ増殖技術開発調査

大慶則之・仙北屋 圭

## I 目的

能登半島東岸でアワビを採捕する漁業者より、磯でアワビのへい死が目立つとの情報が複数寄せられた。このため、本年度は舩倉島での稚貝生息密度調査を中止して、能登半島北部の漁場で、アワビの生息・へい死状況を緊急に調査した。

## II 方法

図-1に示すA～Gの7調査点で、潜水して目視により生存貝のサイズと個体数を調べるとともに、死貝の回収を行った。死貝は持ち帰ってサイズと個体数を調べた。潜水調査は2名または3名で、1カ所あたり約1時間をかけて実施した。調査日は2010年6月25、29、30日の3日間である。

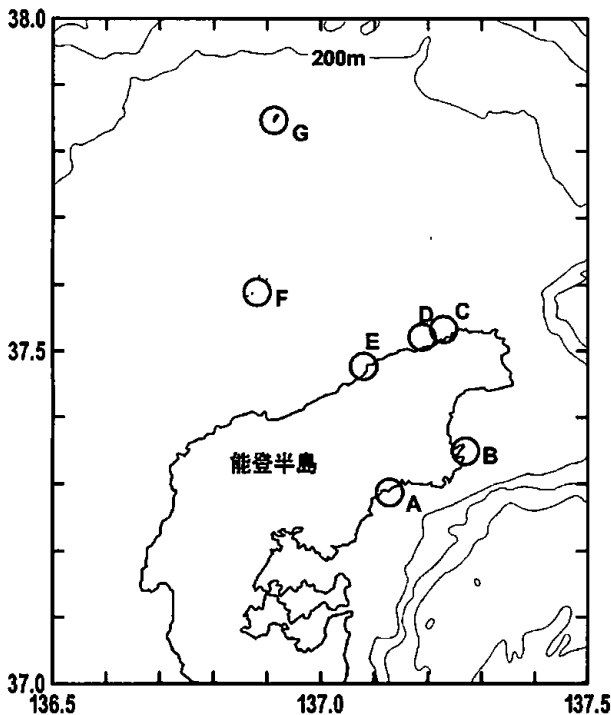


図-1 調査位置

## III 結果

各調査点での観察結果は以下の通りであった。

調査点A：6月25日にダイバー3名で約1時間調査。生存貝4個体（4～16cm）に対し、死貝24個体（7～15cm）を確認した。採集したアワビはすべてクロアワビであった。死貝は内面の光沢が強く、最近へい死したものと推察された。生存貝の活力低下は認められなかった。地元の漁業者からは、海底に死殻がたくさん落ちている。冬季から衰弱・へい死が始まっているようだとの情報が寄せられた。

調査点B：6月25日にダイバー3名で約1時間実施。生存貝8

個体（3～15cm）に対し、死貝101個体（3～15cm）を確認した。採集したアワビはすべてクロアワビであった。調査点Aと同様に、死貝は内面の光沢が強く、最近へい死したものと推察された。地元の漁業者からは、蕃養中にへい死するアワビが増加したほか、天然でも身のついた個体がひっくり返っているのを目撃したとの情報が寄せられた。

調査点C：ダイバー2名で約40分調査。生存貝9個体（5～20cm）に対し、死貝15個体（3～16cm）を確認した。採集したアワビはすべてクロアワビであった。死貝は、殻の状態から比較的長期間経過したものと推察され、5個体には明瞭なマダコによる穿孔痕がみられた。死貝が顕著に多い様子はみられなかったが、地元の漁業者からは、採捕されるアワビの活力が弱いとの意見が寄せられた。

調査点D：ダイバー2名で約30分調査。生存貝10個体（8～10cm）に対し、死貝2個体（16cm）を確認した。採集したアワビはすべてクロアワビであった。死貝が多い様子はみられなかったが、調査点Cと同様に、地元の漁業者からは採捕されるアワビの活力が弱いとの意見が寄せられた。

調査点E：ダイバー2名でエゾアワビ種苗の放流海域を約50分調査。生存貝10個体（4～10cm）に対し、死貝8個体（8～18cm）を確認した。2個体の死殻にはマダコによる穿孔痕がみられた。採集したアワビはすべてクロアワビであり、エゾアワビは採集されなかった。死貝の数が特に多いとは思われず、特段の異常は認められなかった。

調査点F：烏帽子島西北西の水深10m前後のマダカアワビ漁場でダイバー2名で約40分調査。生存するマダカアワビ11個体（7～15cm）とメガアワビ5個体（2～10cm）を採集し、これら以外にマダカアワビ約10個体（10～20cm）の良好な活力を確認した。死貝はマダカアワビ14個体（4～12cm）、メガアワビ1個体（2cm）、クロアワビ1個体（11cm）を採集した。このうち、マダカアワビ1個体にはマダコの穿孔痕が認められた。死貝の出現状況は、例年の調査時の様子と大差ないと判断された。

調査点G：京都産クロアワビ種苗の放流海域で、ダイバー2名で約50分調査。放流場所は有節サンゴモが群生する岩盤で、アワビの生息に適した平滑な岩盤面が少ない。岩盤の亀裂内に約7cmの2008年放流群、約5cmの2009年放流群、約3cmの2010年4月放流群を認めるが、生息が確認できた数は10個体であった。岩礁基部の海底には方々に放流種苗の死殻が分布するが、通常の放流後の光景と大差はなく、殻の光沢具合の違いなどから判断して、それらが最近になって大量死した様子はうかがえなかった。

A, B点で採集したクロアワビと、G点で採集したマダカアワビについて、鰓と筋肉の組織観察（HE染色）を行ったが、へい死要因と考えられる病変は観察されなかった。

# 日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発（資源）

奥野充一

## I 目的

サワラは、最近10年の間に日本海で漁獲量が急増した魚種である。石川県においても本種は重要な漁獲対象種となり、現在では漁業経営に大きな比重を占める存在となっている。一方、秋季に多獲されるサワラ小型魚の「さごし」銘柄は商品価値が低く、漁獲量が増大しても有効利用されていないのが現状である。

ここでは、「日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発」のうち、サワラ資源の調査を実施し、県内のサワラ漁獲状況を把握するとともに、サワラの回遊生態の基礎知見を得ることを目的とした。さらに、加工利用および漁況予測のための基礎資料を整理した。

## II 調査方法

### 1. 県内の漁獲統計データの分析

水産総合センターの漁獲統計システムにより、県内主要港（橋立漁港、金沢港、富来漁港、輪島港、蛸島漁港、鶯飼漁港、松波漁港、宇出津港、七尾地区）におけるサワラの漁獲量を漁業種類別に集計し、定置網による漁獲量については、「さわら」銘柄と「さごし」銘柄に分けて集計した。銘柄が区分されていない港および年については、近隣港で水揚げされた「さわら」銘柄と「さごし」銘柄の比率を用いて案分し、各銘柄の漁獲量を求めた。これにより、県内における銘柄別の漁獲量データを整理し、県内の漁獲状況を調べた。

### 2. 魚体の精密測定

供試魚は、2010年1月から12月に輪島もしくは能登町の産地市場にて水揚げされたサワラ合計183尾（「さごし」銘柄114尾、「さわら」銘柄69尾）を用いた。尾叉長（FL）を1mm単位、体重（BW）を1g単位で測定した。また、性別を調べるとともに、井上ら<sup>1)</sup>を参考にして、熟度を判定した。生殖腺重量（GW）は0.1g単位で測定し、生殖腺指数を算出した。

### 3. 市場での尾叉長測定

2010年1月から2010年12月に主に輪島と能登町の産地市場で尾叉長を測定した。当日に水揚げされた魚体すべて、または無作為に抽出した一部の魚体を0.5cm単位で測定した。この結果から、月別の尾叉長組成を調べた。

## III 結果

図-1に本県のサワラ銘柄別年間漁獲量の推移を示した。2007年に漁獲量のピークがみられた後、減少傾向にあり、2010年は1,000トンを下回った。「さごし」・「さわら」銘柄の漁獲重量の比率は、「さわら」銘柄の割合が高かった。

2010年の港別・地区別の漁獲量を図-2に示した。2010年でも、「さわら」銘柄は、能登半島内浦海域の七尾地区、宇出津港で多かった。一方、外浦から加賀海域にかけては内浦海域と比べて「さごし」銘柄の漁獲割合が高かった。このように、能登半島を境として西側と東側で漁獲状況の違いがみられた。

2010年の銘柄別月別平均漁獲量（全県）を図-3に示した。県内では、「さわら」銘柄は、春（4～6月）に多く漁獲されていた。「さごし」銘柄は、7月、10月に漁獲のピークがみられ、春では「さわら」銘柄のような漁獲のピークはみられなかった。冬期（1～3月）は「さわら」・「さごし」銘柄ともに漁獲量は少なかった。

図-4に、県内で漁獲されたサワラの月別尾叉長組成を示した。本県において、2009年には9月に30cm台半ばから40cm台前半の「さごし」銘柄が漁獲され始めたが、2010年は40cm台前半から半ばの魚体サイズであった。尾叉長組成の推移から、この時期の「さごし」銘柄の年齢は0歳と考えられる。11月までに尾叉長40cm後半まで成長するが、12～6月には成長が停滞した。7月に再び成長し、55cmまで増加した。県内では、この成長量が急増する8～9月に「さごし」銘柄から「さわら」銘柄に変わっていた。県内では概ね1～1.5kg以下を「さごし」銘柄として区分していた。このことから、7～8月に水揚げされる「さごし」銘柄と9月以降に漁獲される「さごし」銘柄の年級は異なると考えられる。

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

$$BW(g) = 1.55 \times 10^{-5} \times FL(mm)^{2.89} \quad (r^2=0.9816, n=410)$$

（内訳：雄は148個体、雌は262個体）

雄の最小個体は尾叉長348mm（体重328g）、最大個体は尾叉長830mm（体重4,695g）、雌の最小個体は尾叉長351mm（体重358g）、最大個体は尾叉長957mm（体重6,800g）であった。図-5は、上記の関係式から推定した月別平均体重の推移である。9月の「さごし」銘柄の平均体重は604g（尾叉長436mm）であったが、12月には860g（尾叉長493mm）に増加した。10月の「さごし」銘柄の県内漁獲量は100トンを超え、平均単価（kg/円）は163円であった。水揚げ量が特に多かった日には日平均単価が64円まで落ち込んだ。

## IV 参考文献

- 1) 井上(2007): 京都府沿岸で漁獲されるサワラの年齢および移動について、京都府立海洋センター研究報告, 29, 1-6.

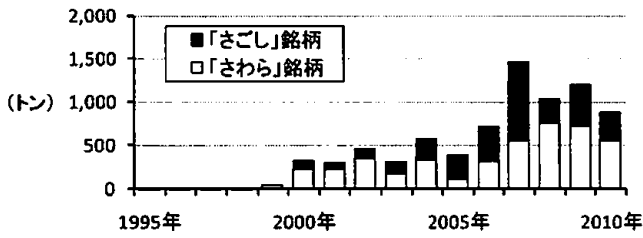


図-1 漁獲量の年推移

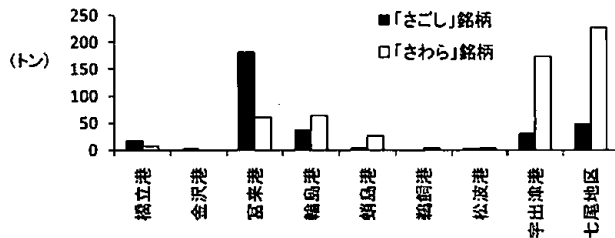


図-2 港・地区別の漁獲量

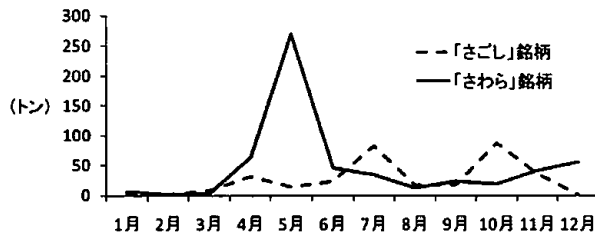


図-3 漁獲量の月別推移

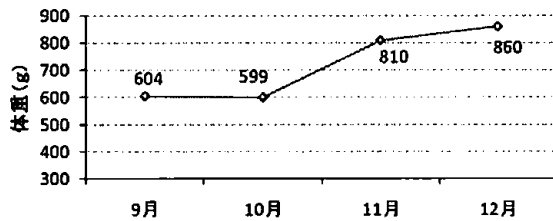


図-5 「さごし」銘柄の体重の月推移

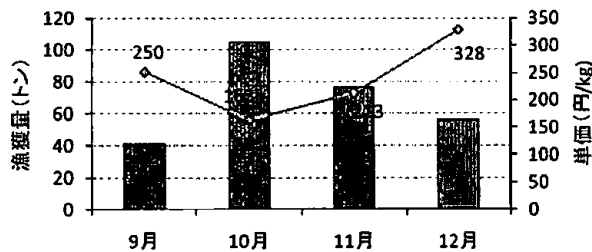


図-6 「さごし」銘柄の漁獲量と平均単価の関係

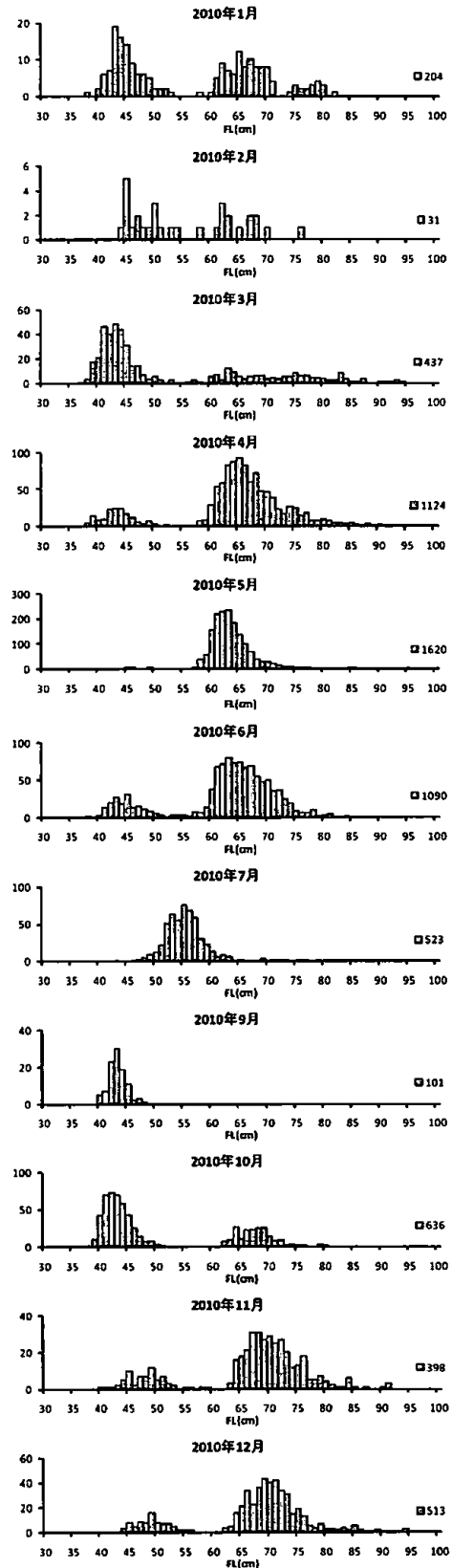


図-4 尾叉長組成の月変化

# 大型クラゲ来遊状況調査

奥野充一・島 敏明

## I 目的

本調査は大型クラゲが2002年以降、頻繁に来遊する事態となってきたため、大型クラゲの来遊状況を調査、把握して漁業者に情報提供し、漁業被害の軽減に寄与することを目的とする。本調査(JAFICからの委託事業)は2006年度に開始し、2010年度も引き続き実施した。

## II 調査方法

### 1. 本県への来遊状況の把握

#### (1) 県内漁場の入網状況

8~11月に県内7カ所(橋立、小松、金沢、柴垣、門前、曾々木、蛸島)で、漁場位置、入網個体数、傘径の記録を依頼し、県内漁場への来遊状況を把握した(表-1)。

表-1 調査場所と漁法

依頼先	漁法
加賀	定置網、底曳網、ごち網
小松	定置網、刺網
金沢	底曳網
柴垣	ごち網
門前	定置網
曾々木	定置網
蛸島	定置網、底曳網

#### (2) 調査船による洋上目視調査

7月27日~11月30日の間、調査船白山丸、取締船等により海洋観測およびその他の調査航行時に目視調査を実施した。調査項目は確認場所の緯度・経度、個体数、傘径(目視)、表面海水温とした。

#### (3) 大型クラゲ採集ネット(LCネット)を用いた定量的な沖合分布調査

図-1に示した石川県沿岸の8定点で、10月4~6日にLCネットによる曳網調査と海洋観測を実施した。また、航走中および観測中に船上からの目視調査も実施した。

#### (4) 水温観測調査

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

## III 結果

### 1. 本県への来遊状況の把握

#### (1) 県内漁場の入網状況

2010年は、6月下旬に東シナ海で少数の大型クラゲの出現が確認された。昨年度より出現時期が遅く、出現量も少ない状況であった。日本海では2009年に比べてかなり少ない出現状況で推移した。本県では10月12日になって初めて志賀町沖の定置網で大型クラゲ1個体が確認された。その後、11月に11個体、12月に1個体、翌年1月に2個体の計15個体の確認情報に留まった。大型クラゲによる被害報告はなかった。

#### (2) 洋上目視調査

大型クラゲは確認されなかった。

#### (3) 沖合精密調査

大型クラゲは確認されなかった。

#### (4) 水温観測調査

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

### 2. 大型クラゲ情報の提供

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

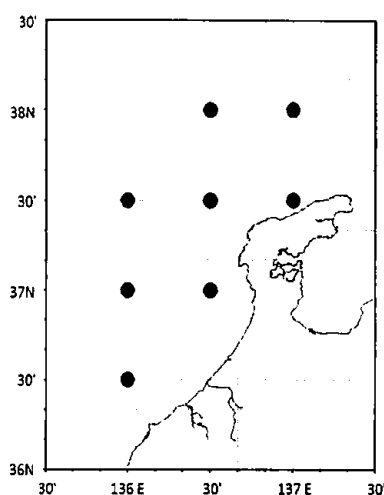


図-1 LCネット調査の定点

# 日本周辺マグロ類資源調査

木本昭紀

## I 目的

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

## 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

鯖島港(石川県漁協すず支所)・宇出津港(同 能都支所)・七尾市公設地方卸売市場に調査員を配置し、大中型まき網・定置網・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。

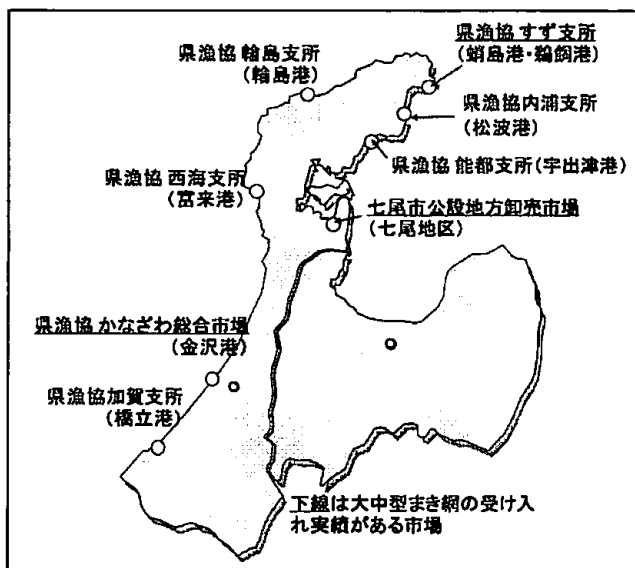


図-1 漁獲状況調査実施地区

### 3. 仔魚調査

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

## III 結果

### 1. 漁獲状況調査

2010年の調査対象地区におけるクロマグロの水揚量は371トンで、過去10年平均の120%だった。漁法別にみると(表-1)、まき網は211トンで、マグロ銘柄(20kg以上)主体に過去10年平均を上回った。延べ水揚げ回数は、大中型まき網が6月3日の初水揚げから7月下旬にかけて延べ13回、中型まき網が6月上旬から7月上旬にかけて延べ5回だった。2008年以降、日本海沖で操業する大中型まき網船団が石川県内の港で水揚げする回数が増加したことにより、200トンを超える水揚げが続いている。

定置網は153トンで、メジ銘柄(20kg未満)主体に過去10年平均を上回った。

### 2. 生物測定調査

大中型まき網で漁獲されたクロマグロの尾叉長組成を図-2に示す。6月の組成には2つのモードが見られ、3歳魚と考えられる尾叉長114cmにモードを持つ群れを主体に、1歳魚と考えられる60cmにモードを持つ群れも水揚げされた。7月は3歳魚と考えられる群れに加えて5歳魚以上と考えられる145cm以上の群れも水揚げされた。

定置網・曳き釣りで漁獲されたクロマグロの尾叉長組成を図-3に示す。当歳魚の漁期が始まった10・11月は、尾叉長の範囲が概ね25cmから50cmの群れが漁獲の主体となっており、12・1月はこの群れに加えて50cmから61cmの群れも漁獲された。

図-4に宇出津港で水揚げされたクロマグロ当歳魚の銘柄別水揚げ量を示す。宇出津港では体重が概ね2kg未満のものをシビコ銘柄、2kg以上5kg未満のものをメジ銘柄、5kg以上のものをシワカ銘柄として選別しており、尾

表-1 石川県主要港におけるクロマグロの漁法別水揚げ量

単位:トン

漁法	銘柄	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	平年値	平年比
まき網	マグロ	102				70	156		138	88	52	189	73	38	298	220	201	139	144%
	メジ	320	2	4	13	58	5					1			7	530	10	54	18%
	計	423	2	4	13	128	161		138	88	52	190	73	39	305	750	211	194	109%
定置網	マグロ	13	15	7	16	7	7	7	11	6	16	22	25	16	157	37	36	30	117%
	メジ	113	64	69	84	123	106	94	91	24	56	61	70	100	118	96	117	82	144%
	計	126	78	76	101	129	113	101	102	30	72	84	95	117	275	133	153	112	137%
釣り・その他	マグロ																		51%
	メジ	6	8	4	14	60	71	7	14		40	12	2	11	14	2	7	17	42%
	計	6	8	4	14	60	71	7	14		40	12	2	11	14	2	7	17	42%
全漁法計	マグロ	116	15	7	16	77	163	7	149	94	68	212	98	55	455	257	237	156	152%
	メジ	439	73	76	111	240	182	101	105	24	96	74	72	112	138	629	134	153	88%
	計	555	88	84	127	318	344	109	254	118	164	286	170	166	593	885	371	309	120%

又長の測定結果と比較すると、25cmから50cmの群れがシビコ銘柄、50cmから61cmの群れがメジ銘柄に該当する。2010年の水揚げ量はシビコ銘柄が18.1トンで過去10年平均の124%、メジ銘柄が7.4トンで過去10年平均の14%だった。

### 3. 仔魚調査

2010年7月21日から23日に図-5に示す調査定点において、口径2mのリングネット(目合0.335mm)を用い船速1.5ノットで10分間の表層曳きを行った。調査定点の表面水温は24.9℃から27.4℃の範囲だった。採集したサンプルは船上で99.5%エタノールを用いて固定し、独立行政法人水産総合研究センター遠洋水産研究所で査定した結果、マグロ属の仔魚は確認されなかった。

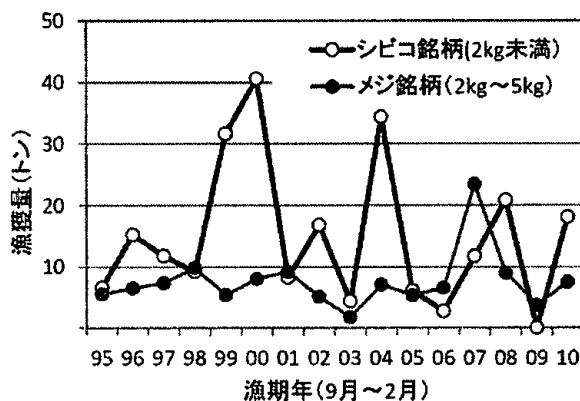


図-4 宇出津港で水揚げされたクロマグロ当歳魚の銘柄別水揚げ量

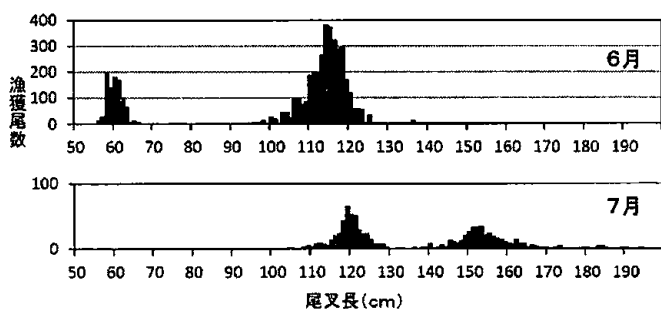


図-2 大中型まき網で漁獲されたクロマグロの尾叉長

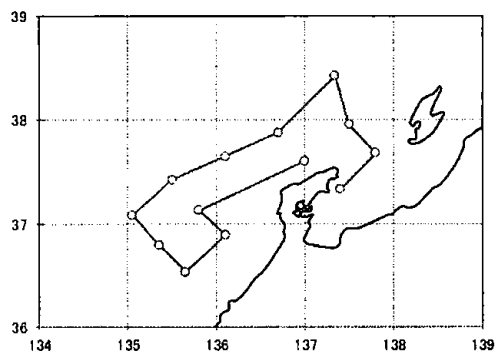


図-5 クロマグロ仔魚調査定点

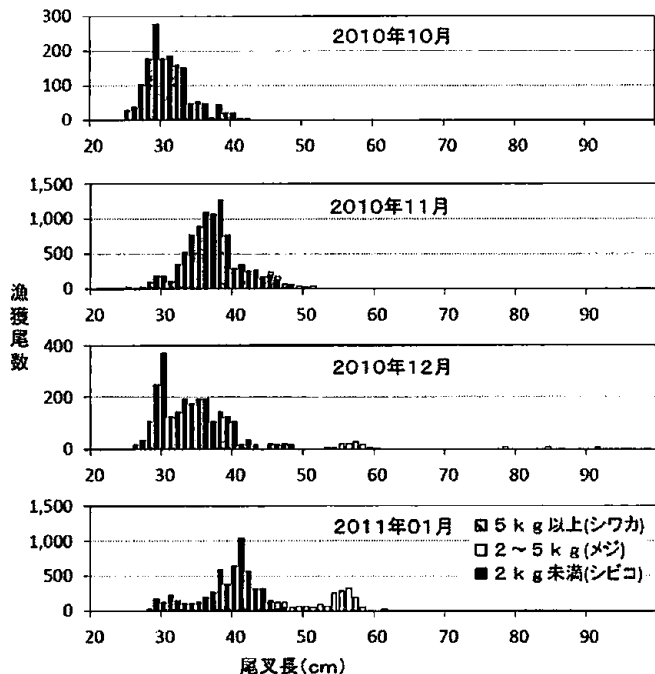


図-3 定置網・曳き釣りで漁獲されたクロマグロの尾叉長



# 新漁業管理制度推進情報提供事業（要約）

木本昭紀・奥野充一

## I 目的

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

## II 調査方法

### 1. 漁獲統計データベース

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

### 2. 海洋観測データベース

調査船白山丸（167トン）による各月1回の沿岸・沖合定線観測、我が国周辺漁業資源調査およびスルメイカ漁業調査等で収集した海洋観測データを本センターのデータベース上に登録した。

### 3. 漁海況関連情報の提供

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

## III 結果の要約

### 1. 石川県主要港の漁況速報

2010年4月から2011年3月までに、主要港の漁獲量データ約200万件を登録し、以下の漁況速報を漁協等関係機関に提供した。

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

### 2. 漁海況情報

漁獲量や沿岸・沖合定線観測の結果を2010年4月から2011年3月まで取りまとめ、漁海況情報として合計28回漁協等関係機関に提供した。

なお、本年7月より発行回数を各月1回から3回へ変更するとともに、内容についても拡充、見直しを行った。

### 3. 石川県周辺表面水温図

人工衛星画像を基に本県周辺の表面水温図を作成し、合計240回漁協等関係機関に提供した。

### 4. ホームページ等による情報提供

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

[報告誌名－平成22年度新漁業管理制度推進情報提供事業報告書、石川県、平成24年3月]

表-1 漁海況関連情報の掲載内容・回数

掲載内容	掲載回数													計
	2010年						2011年							
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
(1) 石川県主要港の漁況速報	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365	
(2) 県内産地市況情報	23	22	22	22	25	23	23	23	24	22	22	23	274	
(3) 石川県周辺表面水温図	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	52	
(4) 漁海況情報														
石川県主要港の水揚げ状況	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	28	
スルメイカ漁況の見通し・水揚げ状況		1		1					1				3	
ブリ類漁況の見通し・水揚げ状況					1		1		1				3	
マダラ漁況の見通し・水揚げ状況								1					1	
サワラ漁況の見通し・水揚げ状況	1											1	2	
スルメイカ分布量調査結果		1				2	1						4	
ホッコクアカエビ分布量調査結果						1						1	2	
定置網漁業の年間水揚げ状況										1			1	
底びき網漁業の年間水揚げ状況										1			1	
沿岸観測ブイの水温				1	3	3	3	3	3	3	3	3	25	
石川県周辺海域の表面水温図				1	3	3	3	3	3	3	2		21	
能登半島北西海域の中層水温									1		2		3	
日本海漁場海況速報・海況予報	2	1	1									1	5	
大型クラゲ情報					1		2	1					4	
急潮の発生状況					1								1	
珍しい魚・毒のある魚等							1	1	1				3	
計	61	62	58	61	73	69	72	70	72	69	64	67	798	

# 温排水影響調査（要約）

西田 剛・勝山茂明・大慶則之

## I 目的

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

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

発電所（1号機）は、1992年11月2日から試運転が、1993年7月30日から営業運転が開始された。さらに、2006年3月15日から2号機の営業運転が開始された。

## II 方法

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

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

## III 結果の概要

### 1. 水温調査

春季、秋季は1号機および2号機温排水浮上点近傍で周囲に比べ、水温の高い範囲が広がっている状況がみられた。夏季は1号機が停止中であり、2号機温排水浮上点近傍で水温の変化がみられた。冬季は、1号機および2号機ともに停止中であり、温排水は排出されておらず、水温の変化はみられなかった。平均水温は、これまでの調査結果と比較すると、春季、冬季はこれまでの範囲にあり、夏季は水深5mで浅および水深20mでこれまでの範囲を上回った。秋季はこれまでの範囲を上回った。

### 2. 水質調査

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

### 3. 海洋生物調査

これまでの調査結果と比較すると、メガロベントス（サザエ）調査では、秋季に平均個体数がやや多かった。プランクトン調査では、平均個体数をこれまでの調査と比較すると、植物プランクトンが夏季に多くなった。動物プランクトンでは、夏季の水深0～2m、秋季の水深2～5mでやや多くなった。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22年度 第1報（春季）石川県 平成22年12月  
 同報告書 第2報（夏季）石川県 平成23年4月  
 同報告書 第3報（秋季）石川県 平成23年8月  
 同報告書 第4報（冬季）石川県 平成24年2月  
 同報告書 年報 石川県 平成24年2月

表-1 調査項目、担当期間および調査実施日

調査項目 (調査期間)	定点(線)数	調査実施日			
		春季	夏季	秋季	冬季
1. 水温調査 (水産総合センター)	30点	2010年5月20日	2010年8月2日	2010年10月21日	2011年3月23日
2. 水質調査 (保健環境センター)	7点	2010年5月20日	2010年8月2日	2010年10月21日	2011年3月23日
3. 底質調査 (保健環境センター)	4点	2010年5月20日	2010年8月2日	2010年10月21日	2011年3月23日
4. 潮間帯生物調査(イワノリ) (水産総合センター)	3点			2010年11月17日・12月13日 2011年1月14日・2月16日	
5. 底生生物調査(メガロベントス) (水産総合センター)	3線	2010年5月10日	2010年8月3日	2010年10月19日	2011年3月30日
6. プランクトン調査 (水産総合センター)	5点	2010年5月20日	2010年8月2日	2010年10月21日	2011年3月23日

# 沿岸・沖合定点連続海洋観測調査

辻 俊宏・大慶則之・町中 衛

## I 目的

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

## II 方法

### 1. 観測地点

石川県沿岸・沖合域の10地点(図)に係留系を設置し観測を実施した。

### 2. 観測機器と観測方法

#### (1) 流況観測(記録式)

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

#### (2) 流況観測(電送式)

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

#### (3) 多層水温観測(記録式)

アレック電子(株)製のメモリー式水温計(MDS-T MkV)を使用し、4~6深度層(表)水温を10分間隔で観測した。

#### (4) 多層水温観測(電送式)

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

### 3. 観測データのリアルタイム配信

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

[http://www.pref.ishikawa.lg.jp/mobile/suisan/center/signbu\\_files/p-index.html](http://www.pref.ishikawa.lg.jp/mobile/suisan/center/signbu_files/p-index.html)

## III 結果

### 1. 水温調査

合計14観測が実施された。観測実施期間を表に示す。

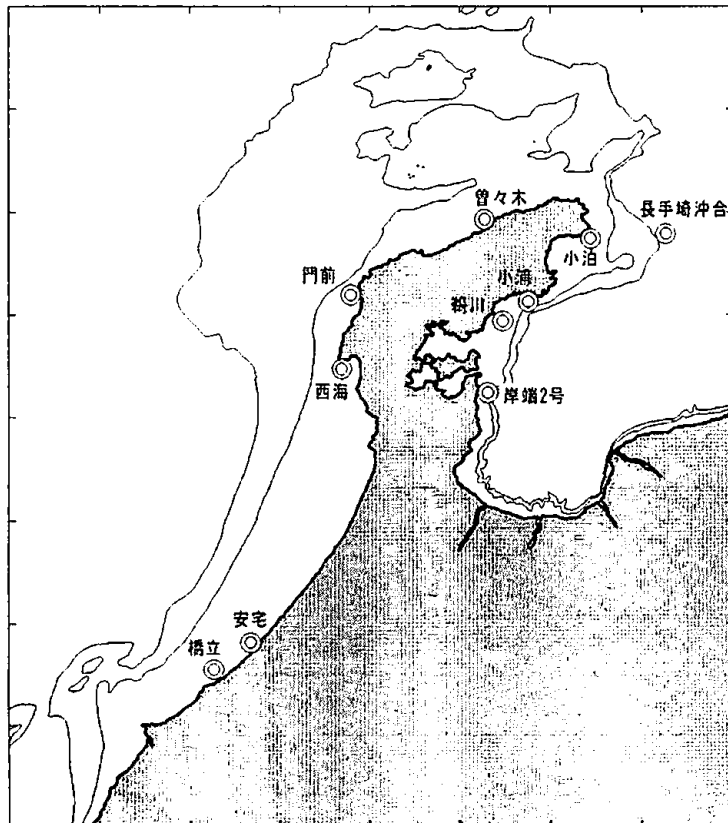


図 定点連続観測の位置

表 石川県沿岸・沖合定点連続観測実施一覧

(1) 流況観測 (流向・流速, 水温)

定点名	位置 (世界測地系)		設置 水深(m)	観測 深度(m)	観測実施期間		備考
橋立	N	36° 23.4'	36	10	6月13日	～ 11月22日	記録式
	E	136° 18.8'					
安宅	N	36° 27.2'	24	10	6月9日	～ 11月8日	電送式
	E	136° 25.1'					
西海*	N	37° 7.1'	40	10	7月1日	～ 7月20日	記録式
	E	136° 40.4'			7月28日	～ 12月7日	電送式
門前	N	37° 17.8'	83	10	5月31日	～ 11月16日	記録式
	E	136° 41.9'					
曾々木	N	37° 28.9'	50	10	4月19日	～ 11月17日	記録式
	E	137° 4.2'					塩分(深度3m) 観測を実施
長手崎沖合 (10m)	N	37° 26.8'	250	10	4月1日	～ 10月26日	記録式
	E	137° 33.4'			2月14日	～ 3月31日	5/1～5/9欠測
長手崎沖合 (150m)	N	37° 26.8'	250	150	4月1日	～ 10月26日	記録式
	E	137° 33.4'			2月14日	～ 3月31日	5/1～5/9欠測
小泊*	N	37° 26.1'	68	10	4月2日	～ 12月1日	電送式
	E	137° 21.7'					
小浦	N	37° 16.9'	90	10	1月1日	～ 3月28日	電送式
	E	137° 11.4'			3月31日	～ 3月31日	
鶴川	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	～ 11月4日	記録式(～11/27)
	E	137° 4.8'			11月17日	～ 3月31日	電送式(11/27～3/21)

※波浪(GPS波高計) 観測を実施

(2) 多層水温観測

定点名	位置 (世界測地系)		設置 水深(m)	観測 深度(m)	観測実施期間		備考
西海	N	37° 7.1'	40	1, 10, 20, 30	6月3日	～ 10月4日	電送式
	E	136° 40.4'					
門前	N	37° 17.8'	83	3, 10, 30, 50, 70, 80	5月31日	～ 11月16日	電送式
	E	136° 41.9'					
曾々木	N	37° 28.9'	50	3, 10, 20, 30, 40	4月21日	～ 5月30日	電送式
	E	137° 4.2'			6月29日	～ 11月17日	



### Ⅲ 技術開発部



## I 目的

アカモクをはじめとする海藻類は、機能性成分を多く含み、健康食品として注目されている。しかし成分の抽出には大量の原料が必要であり、原料を安定供給する技術の開発が求められている。このためアカモクの増養殖技術の開発を行うことにより、安定的に種苗を生産する技術および海中で大型化させる技術を確立する。

## II 方法

### 1. 陸上育成

母藻の採集は2010年2月に行った。採卵ならびに付着基質への播種は前年と同様の方法<sup>1)</sup>により行った。なお付着基質にはクレモナ製の1mm糸を用いた。

アカモク幼体の育成は、10月の海面への沖だしまで水槽内で行った(以下、流水区)。流水区の育成方法は古沢ら<sup>1)</sup>と同様の方法で行った。一方、試験区として5月の全長およそ1cmに生長した時点で、種糸枠の一部を屋外に移動し、海水をシャワーのようにかけて育成を行う方法<sup>2)</sup>を比較検討した(以下、シャワー区)。シャワー区での育成方法は、屋外に設置した水槽内に種糸枠を立てかけ、塩ビパイプの切り込み部分からシャワー状に海水をかけた(図-1)。

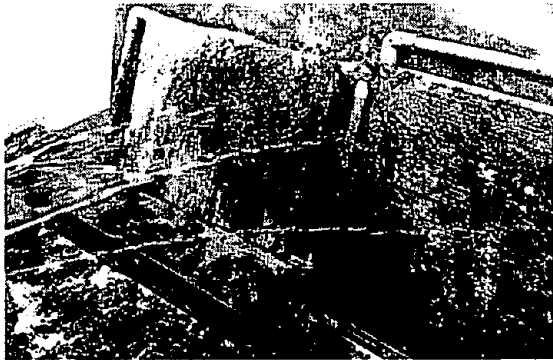


図-1 シャワー区

### 2. 海中育成

海中育成は2010年10月から11月にかけて、能登半島沿岸の能登町田ノ浦地先、穴水町古君地先、ならびに七尾市鶴浦地先の3ヶ所で行った(図-2)。田ノ浦にはシャワー区および流水区、古君および鶴浦には流水区の種苗を設置した(表-1)。

種糸は、幼体が5~10本つくよう10cm程度に切断し、P Pロープ(直径20mm)に結束バンドを用いて50cm間隔で固定した。設置水深は全ての海域で水面下2mとした。

## III 結果および考察

### 1. 陸上育成

沖だし時の幼体の全長は、流水区は3.1cm、シャワー区は12.3cmであり、著しい成長の差が認められた(図-3)。

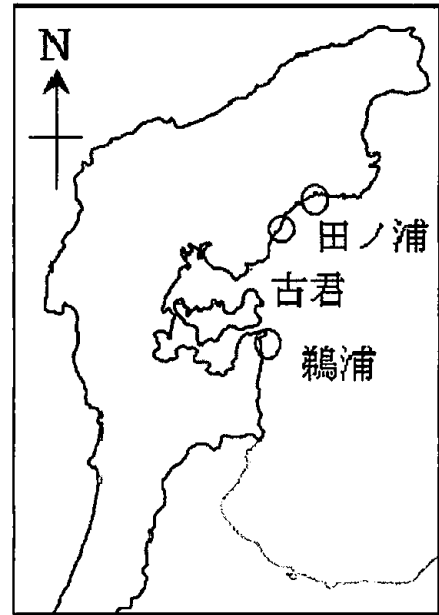


図-2 海中育成海域

流水区は時間の経過にともない珪藻が付着し、2週間から月に一度、流水で珪藻を洗い落とす必要があった。同様にシャワー区においても、アカモク幼体の表面を覆うように珪藻が付着したが、珪藻の生長による自重の増加によって自然に脱落した。沖だし時にも、アカモクは付着した珪藻やアオサ類をかきわけるように長く生長した。

シャワー区では常に新鮮な海水が藻体表面に供給されたことで、珪藻に覆われても生長し、藻体の大型化につながったと推測される。また種糸枠を立てかけたことで、付着した珪藻が自重で脱落し、珪藻除去の必要がなくなり、陸上育成期間中の省力化につながった。

### 2. 海中育成

アカモクの取り上げおよび測定は、田ノ浦は2011年2月18日、古君は同4月1日、鶴浦は同4月18日に行った(表-1)。生長が認められた全個体を測定した結果、平均全長と平均重量は田ノ浦のシャワー区で281cm、113.4g、流水区で78cm、280.4g、古君で295cm、279.7g、鶴浦で47cm、52.5gであった。そのうち田ノ浦シャワー区では、全長1m以上の占める割合は78.8%、全長3m以上では57.6%と最も高く、シャワー区において著しい生長が認められた。

一方、平均湿重量は田ノ浦流水区では、シャワー区の2倍以上であった。シャワー区は伸長したが、湿重量では他の区よりも劣る結果となった。シャワー区のアカモクでは葉状部が発達しておらず、全長1m以上に生長した個体の幹縄1mあたりの密度は(図-4)、シャワー区では7本/mであり、長く生長したアカモクが密集していた(図



-4)。このように密集した状況で個体同士が波浪により擦れ合い、葉状部が脱落したことによって、平均湿重量が小さくなったと考えられる。

流水区の種苗は、どの海域でも収穫量は非常に少なく、その理由として、沖だし後の種苗で伸長する個体が少ないことと、種苗自体がなくなっていることの2点があげられる。古沢ら<sup>1)</sup>は種苗を海底付近に設置しており、そのため、泥や漂砂による物理的傷害を受けて消失したと報告している。今年度は漂砂による傷害を防ぐため、水面下2mに設置したが、流水区の種苗は前年度と同様、生長した個体が著しく少なかった。種苗の消失は甲殻類や魚類の食害も要因の一つとして推測されるが、確認されていない。シャワー区の種苗は、沖だし後に著しい生長を示

したことから、シャワーによる陸上育成は、種苗生産に際し有効な方法と考えられる。

今回、シャワー区で平均湿重量が少なかったことについて、今後の海中育成において種苗を適切な密度に配置するなど、葉状部同士の擦れによる脱落を抑え、重量を増やための最適な密度を検討する必要がある。

#### IV 参考文献

- 1)古沢ら(2011)：アカモク増養殖技術開発試験，平成21年度石川県水産総合センター事業報告書，23-26.
- 2)甲本ら(2006)：海の森健全化技術の確率研究，平成16年度秋田県水産振興センター事業報告書，186-190.

表-1 海域ごとの取り上げ結果

設置海域	田ノ浦	古君	鶴浦
沖だし	2010/10/14	2010/10/18	2010/11/4
取り上げ	2011/2/18	2011/4/1	2011/4/18
幼体育成方法	シャワー	流水	流水
幹縄長	3m	15m	15m
平均全長	281cm	78cm	295cm
平均湿重量	113.4g	280.4g	279.7g
総湿重量	3,743g	2,804g	1,678g
測定個体数(本)	33	10	6
うち1m以上の個体(%)	78.8	33.3	83.3
うち3m以上の個体(%)	57.6	0	16.7

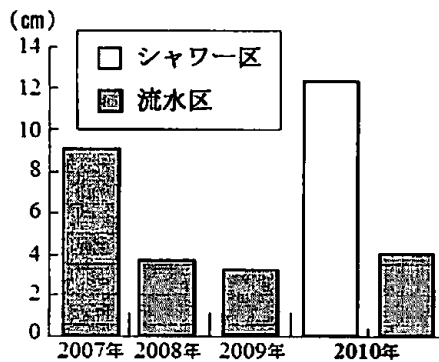


図-3 沖だし時の全長

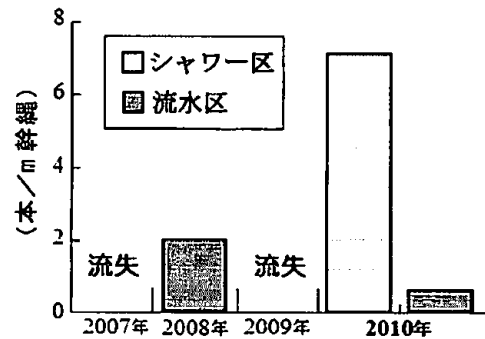


図-4 全長1m以上に生長した個体の、幹縄1mあたりの密度

# 水産動物保健対策推進事業

杉本 洋・仙北屋 圭・沢矢隆之

## I 目的

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

## II 方法

県内の養殖経営体を巡回して生産量，魚病発生状況の聞き取り調査を行うとともに，出荷サイズの養殖魚を採取し，抗菌剤の残留検査を実施した。1994年に厚生省から示された「畜水産食品中の残留抗菌性物質簡易検査法（改訂）」に準じて行った。検体はイワナおよびクルマエビとし，出荷量の多い12月に各経営体を巡回し，9経営体から出荷サイズの個体を5尾ずつ，計45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

2010年度の海面養殖業は，クルマエビの1魚種，1経営体のみであった。魚病の発生はなく，医薬品の使用もな

かった（表-1）。

#### ②内水面養殖業

2010年1月から12月までの内水面養殖業における魚病発生状況を巡回・持ち込み・聞き取り等により調査した。県内の内水面養殖業者は，加賀地区の手取川水系を中心とした18経営体で（表-1），年間生産量は35,852kg（前年比92.7%），生産額は57,193千円（前年比88.7%）で，ともに前年と比較して減少した。

魚病の被害は9経営体のイワナ，ヤマメおよびカジカで見られた（表-2）。魚種別の被害は量・金額ともイワナが最も大きく，4経営体で細菌性鰓病，寄生虫症が発生し，被害量870kg，被害額1,467千円であった。カジカのへい死の原因は不明であり，被害量は80kgであるものの，被害金額は1,350千円と大きく，被害金額の合計は2,837千円であった（前年比216%）。

水産用医薬品の使用状況を表-3に示した。使用された抗菌剤はクロラムフェニコール1種であった。

#### 2. 水産用医薬品の残留検査

いずれの検体からも抗菌性物質の残留は認められなかった。

表-1 魚種別経営体数と生産量

海面／内水面	魚種	経営体数(件)	生産量(kg)	生産金額(千円)
海面(陸上養殖)	クルマエビ	1	-	-
内水面	イワナ	9	26,095	42,299
"	ヤマメ	8	3,684	5,639
"	ニジマス	6	5,020	6,015
"	コイ	2	500	935
"	ウナギ	1	-	-
"	カジカ	5	113	1,875
"	スッポン	1	-	-
"	ホンモロコ	10	440	430
"	アユ	1	-	-
計(延べ)		19 (44)	35,852	57,193

表-2 魚種別魚病発生状況

海面／内水面	魚種	発生件数(件)	被害量(kg)	被害金額(千円)	魚病名
内水面	イワナ	4	870	1,467	細菌性鰓病、寄生虫症他
"	ヤマメ	1	20	20	せつそう病
"	カジカ	2	80	1,350	不明
計		7	970	2,837	

表-3 水産用医薬品の使用状況

(単位:千円)

魚種	抗菌性水産用医薬品			その他の水産用医薬品		水産用医薬品以外の薬剤	合計
	サルファ剤	合成抗菌剤	抗生物質	消毒用薬剤	ビタミン剤等	塩	
マス類		49				58	107
カジカ						8	8
計	0	49	0	0	0	66	115

# 発酵・塩蔵水産食品のヒスタミン低減化技術の開発（要約）

森 真由美

## I 目的

発酵・塩蔵水産食品では、製造過程においてヒスタミン (Hm) 生成菌の作用によりアレルギー様食中毒の原因物質である Hm が生成し、高濃度で蓄積する場合がある。しかし、Hm 生成菌の製造現場における分布・動態、生成遺伝子の発現・伝播機構など、Hm 生成に関する詳細な解析が行われておらず、的確な対処法が確立されていない。本研究では、Hm 生成に関する詳細な解析を行うと共に、製造現場で実行可能な Hm 低減化技術の確立を目指す。本実験では、製品中に蓄積した Hm を効率よく除去するための技術開発を目的とし、本年度は昨年度までに Hm の吸着剤としてもっとも適していると判断されたベントナイトを用いて、製造現場で用いる場合の最適な方法および技術を確立するための試験を行った。

## II 試料と分析方法

### 1. 添加方法の検討

ベントナイトは醤油やワインのオリ下げ剤、清澄剤として一般的に用いられているが、添加の際、水を加えたプレゲルと呼ばれる形態で添加する場合がある。これは、ベントナイトが水を加えると膨潤する性質を利用したもので、ベントナイトの表面積を増加させることでより効率よく夾雑物の除去を行うことができる。そこで、効率的な Hm の除去を目的とし、プレゲル添加法による魚醤油中の Hm 除去に応用を試みた。

イオン交換水にベントナイトを 5% (w/v) 添加しホモジナイズした後、20℃で一晩静置して 5% プレゲルを作成した。Hm を 1,000ppm 以上蓄積している魚醤油に対し、ベントナイト粉末を直接 0.5%、1% (w/v)、また 5% プレゲルをベントナイトとしての添加量が 0.5%、1% (w/v) になるように添加しよく攪拌した。室温で 1 時間静置後、遠心分離し、上澄みを濾紙 (5A) を用いて濾過した。得られた濾液に含まれる Hm 量を Hm 測定キット (キッコーマン (株)) により測定した。

### 2. 各製造工程におけるベントナイト添加の影響

魚醤油製造時にベントナイトを添加する際、もっとも効率的に Hm を除去するために適したタイミングについて検討した。一般的に、魚醤油の製造工程は、発酵後のもろみの上澄みを採取し、火入れ、濾過を行って製品とする。そこで、Hm を 1,000ppm 以上蓄積している魚醤油について、火入れ前のもろみ上澄みおよび火入れ後の製品にベントナイト 10% (w/v) を添加し、得られた濾液の Hm 量を測定した。濾過および Hm 量の測定は先述の方法と同様にして行った。

### 3. 実生産規模での実証試験

Hm を 1,000ppm 以上蓄積している魚醤油 60L にベントナイトを 6kg 添加し、よく攪拌した。室温で翌日まで静置後、市販の濾過ユニット (コポフィルター、大塚食品) で濾過した。得られた濾液に含まれる Hm 量の測定は先述の方法と同様にして行った。

## III 結果および考察

### 1. 添加方法の検討

ベントナイトを直接添加した魚醤油とプレゲルとして添加した魚醤油の Hm 減少量を比較した結果、添加量が 0.5%、1% (w/v) のいずれの場合もプレゲルとして添加した場合の方が魚醤油中の Hm が減少していた。これは、ベントナイトをプレゲルにすることで Hm を吸着する表面積が増大したためと考えられた。このことから、プレゲル添加法を用いることでベントナイト量が少なくても効率よく Hm を除去できることが明らかになった。

### 2. 各製造工程におけるベントナイト添加の影響

火入れ前のもろみ上澄みおよび火入れ後の製品の Hm 量を測定した結果、火入れ後の製品の Hm 量は火入れ前のもろみ上澄みに比べ 3 倍以上に増加していることがわかった。このことから、Hm 量が少ない火入れ前のもろみ上澄みにベントナイトを添加することで、より効率的に Hm を除去できるのではないかと考えられた。しかし、火入れ前のもろみ上澄みおよび火入れ後の製品にベントナイトを添加した結果、火入れ前のもろみ上澄みに比べ、火入れ後の製品の方がより多くの Hm が除去されていた。これについては、火入れ前のもろみ上澄みに含まれているさまざまな夾雑物によって、ベントナイトへの Hm 吸着が阻害されたものと考えられる。このことから、実際の魚醤油製造工程中でベントナイトを添加するのは火入れ後が適していると判断された。

### 3. 実生産規模での実証試験

Hm を 1,000ppm 以上蓄積している魚醤油 60L にベントナイトを 6kg (魚醤油に対し 10%w/v) 添加し、得られた濾液の Hm 量を測定したところ、Hm 量はベントナイト添加前に比べ約 900ppm 減少していた。よって、魚醤油にベントナイトを添加することにより実生産規模でも Hm 除去が可能であることが実証された。

[報告書名…平成 22 年新たな農林水産政策を推進する  
実用技術開発事業研究報告書 平成 23 年 2 月]

# 日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発（加工部門要約）

森 真由美

## I 目的

日本海では近年サワラの来遊量が急増しており、この資源を有効利用することが求められている。そのためには漁業と流通、および加工業の新たなシステムを構築する必要がある。このため、魚体の大きさや肉質が他海域と異なる日本海サワラの特性に合った鮮度保持技術、加工技術を開発すると共に、新たな産業化の必要条件となる原材料の供給見通しを提供するため、日本海に來遊するサワラの漁況予測手法を開発する。本実験ではサワラの若齢魚であるサゴシを利用した「いしる」の製造技術を開発する。

## II 試料と分析方法

### 1. いしる仕込み時における塩濃度が品質に及ぼす影響

#### (1) 試料の調製

原料は、2009年9月に石川県輪島市沖で中型まき網によって漁獲された小型サワラを用いた。小型サワラを丸のまま粉碎してミンチにし、ポリプロピレン製ボトル(容量2L)に1.5kgずつ入れた。原料に対し食塩を10%および20%添加し、全体の塩濃度が均一になるようによく攪拌し、もろみを作成した。また、仕込み時に全く塩を添加せず、小型サワラミンチのみを入れたボトルも調製した。それぞれのボトルは30℃の恒温庫内で3日間静置した。仕込み後3日目に一旦ボトルを取り出し、それぞれのボトルに最終添加量が原料に対して20%になるように食塩を添加した。その後、再度ボトルを恒温庫内に戻し、計91日間醸造した。各試験区とも2本ずつ調製し、醸造終了まで経時的にサンプルを採取した。

#### (2) 生菌数測定および化学分析

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

pHはpHメーター(HORIBA)を用いて測定した。

揮発性塩基窒素(VBN)はConwayの微量核酸法、Hm量はHm測定キット(キッコーマン)により分析を行った。

### 2. 中容量速醸試験

原料は、2009年9月に石川県輪島市沖で中型まき網によって漁獲された小型サワラを用いた。小型サワラを丸のまま粉碎してミンチにし、ポリプロピレン製タンク(容量20L)に15kgずつ入れた。原料に対し食塩を20%および25%添加し、全体の塩濃度が均一になるようによく攪拌し、もろみを作成した。それぞれのタンクは30℃の恒温庫内で153日間醸造した。各試験区とも2本ずつ調製

し、経時的にサンプルを採取した。サンプリングした試料は先述と同様の方法で生菌数測定および化学分析を行った。

## III 結果および考察

### 1. いしる仕込み時における塩濃度が品質に及ぼす影響

#### (1) 生菌数測定

仕込み0日目のもろみはグラム陽性好気性菌が優勢菌群であり、生菌数は $10^6$ cfu/mlであった。その後、0%添加区では、仕込みから3日目までにグラム陽性好気性菌が大幅に増加した。もろみに食塩を添加した仕込み3日目以降は、それまで優勢菌群であったグラム陽性好気性菌が死滅し、変わってグラム陰性嫌気性菌および乳酸菌が優勢菌群となった。その数は仕込み91日目まで $10^3 \sim 10^7$ cfu/mlレベルで推移した。一方、20%添加区は、仕込み直後から徐々に生菌数が減少し、7日目以降はいずれの菌群も検出されなかった。10%添加区では、仕込み後3日目以降グラム陽性好気性菌、乳酸菌、好(耐)塩性グラム陽性好気性菌、好(耐)塩性乳酸菌が優勢菌群となった。生菌数は $10^3 \sim 10^7$ cfu/mlレベルで推移し、熟成期間中の微生物フローラが大きく変わることはなかった。これについては、原料由来の耐塩性菌の生育限界塩濃度が関与していると推察される。20%添加区においては、仕込み後の塩濃度が原料由来の微生物の生育限界を超えていたため、菌が死滅したものと考えられる。0%添加区については、仕込み直後の本条件環境下では原料由来の菌が増殖したものの、仕込み後3日目に食塩を添加したことでそれまで優勢菌群であったグラム陽性好気性菌の生育が抑えられたと考えられた。これに対して、食塩10%添加区では、耐塩性菌が本塩濃度環境下に馴化し、その後の食塩追加による高塩濃度下でも生育できるようになったと考えられる。以上の結果から、仕込み初期の塩濃度が異なる場合、熟成中の微生物フローラの変遷に違いが見られることが明らかになり、微生物によって生成される様々な物質によって品質に差が生じる可能性が示唆された。

#### (2) 化学成分

##### 1) pH

0%添加区では、仕込みから3日目まで大幅に上昇し、仕込み後10日目以降は緩やかに上昇傾向を示した。一方、10%添加区、20%添加区では、pHは仕込み後28日目まで大幅に低下し、その後緩やかに上昇する傾向が見られた。20%添加区については、調製した2本のボトルとも発酵期間中のpHの変化に大きな違いは見られなかった

が、10%添加区においては、仕込み後28日目以降2本のボトルのもろみ間でわずかながら値に差が生じた。10%添加区および20%添加区の仕込み後91日目のpHは市販いしるのpHと同等であった。一方、0%添加区の仕込み後91日目のpHはこの範囲を大きく逸脱しており、市販されているいしるの品質とは異なることが示された。

### 2) 揮発性塩基窒素 (VBN)

仕込み直後のVBNは22.3mg/100mlであったが、0%添加区では仕込み後3日目に1,000mg/100ml前後にまで大幅に増加し、その後、仕込み後91日目まで同じレベルで推移した。VBNは菌によって産生される物質であることから、0%添加区におけるVBNの増加は生菌数の増加に伴うものであると考えられる。また、貯蔵期間を通してVBN量が高い値で推移したことから、食塩添加により生菌数は大きく減少したが、菌により生成されたVBNはもろみ中に残存することが明らかになった。VBNは腐敗の際に生産される異臭物質の代表的なものであるが、仕込み後91日目のもろみからは強い刺激臭が感じられ、食用には適さないと判断された。これに対し、10%添加区および20%添加区では、仕込み後熟成期間を通じて緩やかに増加する傾向が見られた。10%添加区および20%添加区のVBNは、いしると同じく魚醤油として知られているしよつふる、ナンプラーおよびニョクマムのVBNと同程度、あるいは低い値であり、もろみから強い刺激臭は感じられなかった。

### 3) ヒスタミン

仕込み後91日目のヒスタミン量は10%添加区、20%添加区では20ppm以下であった。これに対し、0%添加区では10%添加区および20%添加の約10倍のヒスタミンが蓄積されていることが明らかになった。魚醤油において、熟成中に好塩性ヒスタミン生成菌によってヒスタミンが生成される例が報告されているが、0%添加区におけるヒスタミン量は仕込み後3日目に大幅に増加していたことから、食塩が添加されるまでに原料由来のヒスタミ

ン生成菌によって生成されたものであると考えられた。

以上の結果から、仕込み初期におけるもろみ塩濃度が不十分な場合、腐敗、異臭、品質のばらつきを生じる可能性が示唆された。これらは不可逆的なもので、最終的な塩濃度が同一であっても一旦生じた品質の違いは元に戻らないことが明らかとなった。これは加温速醸による製造に限らず、従来法の場合でも共通すると思われる。製品の腐敗を防止し、品質を安定化させるためには、仕込み時に攪拌を十分に行うか、塩濃度が均一になるまで低温で保持することが有効である可能性が示唆される。今後、本研究で得られた結果をもとに、実生産規模での加温速醸法の確立を進める予定である。

### 2. 中容量速醸試験

醸造中の生菌数の経時変化は、いずれの試験区においても異常な菌の増殖はみられず、塩によって微生物の増殖が抑制されていると考えられた。

pHについても両試験区とも異常な上昇はみられず、石川県内で製造されているイワシを原料とした市販「いしる」と同程度であった。全窒素量は、どちらの試験区においても仕込みから経時的に増加した。仕込みから120日目にはほぼ平衡状態に達し、市販いしると同程度の値であった。

以上の結果から、小容量速醸試験により得られた結果を基にスケールアップした中容量速醸試験においても、腐敗することなく、品質にも問題のないいしるを正常に醸造することができた。

[報告書名…水産物の利用に関する共同研究、第51集新潟県、平成23年3月、平成22年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発」成果報告書 平成23年3月]

# 大型ヒラメ放流効果調査

宇野勝利・井尻康次

## I 調査の目的

海域レベルでの回収率算出のための市場調査および石川・福井県で放流した標識魚の市場での水揚げ実態調査を実施した。

日本海中西部海域全体については、栽培漁業資源回復等対策事業（平成 18～22 年度）総合報告書で報告しており、本報告は 2010 年度の石川県分の調査結果についてとりまとめた。

## II 材料と方法

### 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、黒化魚については各生産回次毎にサンプリングし、(独)水産総合センター官津栽培漁業センターの判定基準により無眼側の黒化を判定して黒化率を求めた。

### 2. 種苗放流と放流効果調査

#### (1) 拠点放流

##### 1) 放流月日

2010 年 7 月 8 日

##### 2) 放流尾数

20,000 尾

##### 3) 放流場所、標識、尾数内訳

加賀市橋立沖水深 5m

背鰭中央部切除

: 5,000 尾, 平均全長 120.5mm

焼印 無眼側後方下部 2 点

: 5,000 尾, 平均全長 120.5mm

背鰭前部切除

: 5,000 尾, 平均全長 130.8mm

焼印 無眼側後方上部 2 点

: 5,000 尾, 平均全長 130.8mm

##### 4) 放流の内容

これまで放流していた全長 100mm サイズと更に大きい 120mm サイズの再捕率を比較するため、2 つのサイズのヒラメを放流した。放流サイズは全長 100mm と 120mm サイズの予定であったが、標識作業後の飼育により、放流時の平均全長は 120.5、130.8mm となった。また、これまでの調査で鰭切除魚の再捕率が低かったことから、標識による再捕率を比較するため、各サイズについて背鰭切除魚と焼印標識魚を各 5,000 尾放流した。

#### (2) その他の放流

拠点放流魚を除く 262,825 尾（平均全長 102.5～132.6 mm）を 6～8 月に県下全域に放流した。放流魚の合計は

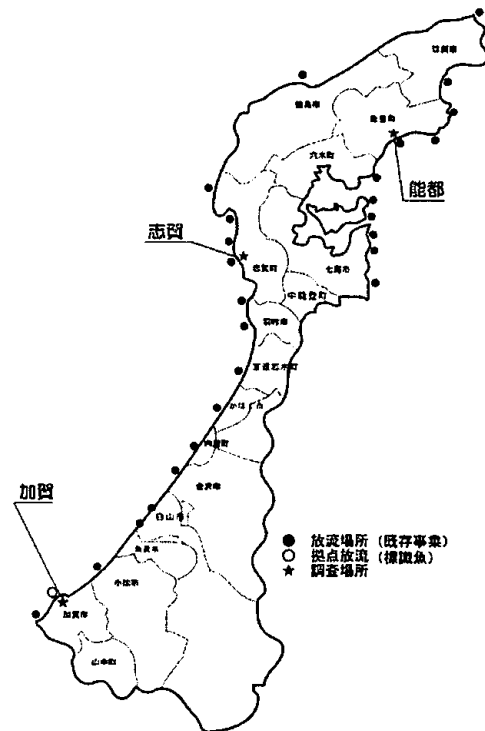


図-1 放流場所と調査市場

282,825 尾であった（表-1）。

### 3. 放流効果調査

#### (1) 調査市場（図-1）

石川県漁協加賀支所、志賀支所、能都支所

#### (2) 調査内容

各市場で全長を測定し、無眼側黒化と鰭切除・焼印標識により放流魚を判別した。（本・既存事業）

#### (3) 調査頻度 各市場開設日（4～3 月）

## III 結果と考察

### 1. 放流種苗の体色異常調査

2010 年に生産した種苗について、放流時の各生産回次別の無眼側黒化率は 42.0～85.0% で、全体では 49.0% であった。2006・2007・2008・2009 年の黒化率は、それぞれ 33.2・31.4・80.0・82.9% であった。2008・2009 年の高い黒化率は、飼育密度・ワムシの栄養添加剤の成分の影響によるものと考えられたが、2010 年は 49.0% と比較的良かった。

また、黒化魚の 97.3% が軽度の黒化であり、胸鰭基部の狭い範囲にのみ黒化がみられる個体が多かった。

白化個体は各生産回次で 1.5～9.2% であり、平均 4.8% と 2009 年度の 7.6% より低い値となった。

表-1 種苗放流実績

放流場所	放流月日	放流サイズ 平均(mm)	放流尾数 (尾)	放流箇 所数	放流方法	放流場所 の概要	備考
加賀	7月8日	120.5、130.8	20,000	1	直接放流	砂浜域	背鰭前・中央部切除 焼印後上方部2点 焼印後下方部2点
加賀	7月9～27日	112.3	97,500	10	直接放流	砂浜域	
能登外浦	7月2日～7月15日	112.4	108,000	7	直接放流	砂浜域	
能登内浦	6月29日～8月4日	111.8	57,325	10	直接放流	砂泥域	
平均・合計		112.7	282,825	28			

表-2 放流種苗の黒化魚出現状況

生産回次	観察尾数 (尾)	正常	軽度	中度	黒化率	放流尾数 (尾)	黒化魚放流 尾数(尾)
1	147	68	79	0	53.70	85,500	45,914
2	100	58	41	1	42.00	122,250	51,345
3	60	27	31	2	55.00	74,575	41,016
4	60	11	47	2	81.70		0
5	60	9	43	8	85.00	500	425
合計・平均					49.04	282,825	138,700

## 2. 放流効果調査

黒化魚の混入率は、加賀支所 2.83%、志賀支所 2.45%、能都支所 5.41%であった(表-3)。前年の 3.20%、4.71%、3.69%と比較すると加賀・能都支所で高かった。

市場調査の魚体測定および黒化魚の識別結果をもとに、2010年の本県におけるヒラメの天然魚と黒化魚の漁獲尾数を推定した。その結果、総漁獲量を104トン(2010年の漁獲量が確定している主要10港の漁獲量より推定)とすると、総漁獲尾数は136,931尾、うち黒化魚漁獲尾数は5,036尾と推定された(表-4)。

黒化魚混入率は2.72～8.97%で、2008・2009年発生群で低く、他の発生群で高かった。なお、黒化魚の確認尾数は放流時の黒化率を加味しない、市場での実確認尾数である。

2005～2008年放流群の2006～2010年における黒化率補正後の放流魚推定漁獲尾数、放流尾数から求めた回収率を表-5に示した。黒化率で補正後の2009年までの放流魚推

定漁獲尾数は、2005・2006・2007年放流群でそれぞれ22,057・22,117・12,449尾であった。

この結果、各放流群の2010年12月までの回収率は、それぞれ8.78・7.82・4.27%となった。また、石川県放流魚の自県での回収割合は、2005・2006・2007年放流群で93.2・83.1・82.7%と高い値であり、石川県放流魚の他県回収尾数は、他府県放流魚の石川県での回収尾数を上回っているため、海域全体での石川県放流魚の回収率は、0.3～1.03%程度上乗せになる。回収率の算定は、市場調査で推定した年齢別の放流魚・天然魚の漁獲尾数を、県全体の漁獲尾数(放流魚の漁獲状況が異なるため外浦・内浦別に計算)に拡大して回収尾数を推定し、放流尾数で割ったものである。放流時の黒化率で補正を行っている。

なお、2009年の総漁獲尾数、黒化魚漁獲尾数等は、確定した県内漁獲量から推定した値であり、平成21年度栽培漁業資源回復対策事業報告書の値とは異なる。

表-3 市場調査での調査尾数および黒化魚の確認尾数

市場名	調査期間	調査尾数 (尾)	黒化魚の 確認尾数 (尾)	黒化魚の 混入率 (%)
加賀支所	1～12月	7,890	223	2.83
志賀支所	1～12月	1,020	25	2.45
能都支所	1～12月	8,212	444	5.41
合計		17,122	692	4.04

表-4 年級別漁獲尾数の推定結果

推定漁獲尾数 黒化魚混入率	2010年 発生群 (0歳)	2009年 発生群 (0→1歳)	2008年 発生群 (1→2歳)	2007年 発生群 (2→3歳)	2006年 発生群 (3→4歳)	2005年 発生群以前 (4→5歳以上)	計
黒化魚	65	2,005	1,408	925	269	364	5,036
天然魚	660	71,614	36,560	19,825	4,060	4,212	136,931
合計	725	73,619	37,968	20,750	4,329	4,576	141,967
黒化魚混入率 (%)	8.97	2.72	3.71	4.46	6.21	7.95	

表-5 放流年別の放流魚推定漁獲尾数と回収率

項目		放流年					
		2010年	2009年	2008年	2007年	2006年	2005年
漁獲年	2006年					276	11,016
	2007年				732	11,220	8,307
	2008年			70	5,312	6,889	2,356
	2009年		36	1,078	3,459	2,922	278
	2010年	133	2,419	1,760	2,946	810	100
	合計	133	2,455	1,270	12,449	22,117	22,057
放流尾数(尾)		282,825	304,450	302,750	291,700	282,750	251,237
黒化率(%)		49	82.9	80.0	31.4	33.2	47.2
回収率(%)		0.05	0.81	0.42	4.27	7.82	8.78

\* 黒化率補正済み, 2009年漁獲量確定値



# マダラ放流効果調査（要約）

仙北屋 圭

## I 目的

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

## II 材料と方法

石川県漁協かなざわ総合市場、同すず支所の2市場において、2010年12月～2011年2月に計27回の市場調査を行った。水揚げされたマダラについて、標識の有無を確認後、全長の測定と尾数の計数を行った。なお箱詰めされた全長約40cm以下の個体については、箱内の数尾を抽出して全長を測定し、箱内の尾数と箱数を計数した。

なお富山県においては、2006年以降はアンカータグを、2009年はスパゲティタグを用いて標識を行い、2009年3月に平均全長25.5～21.3cmのマダラ種苗を放流した<sup>1)</sup>。

## III 結果と考察

かなざわ総合市場における市場調査は、12～2月の間に延べ30日行った（表-1）。測定個体は10,597尾であり、標識魚は確認されなかった。

全長モードは10～15cm、60～65cmにあった（図-1）。4才以上が主な漁獲対象と推定される。2010年級群と思われる10～20cmが金沢、内灘ならびに橋立で漁獲され、全体の18.4%を占めた。

すず支所における市場調査は、12～2月の間に延べ30

日行った（表-1）。測定個体は、56,703尾であり、標識魚は確認されなかった。全長モードは0～75cm（図-1）にあった。刺網による漁獲が主体で、5才魚を中心に漁獲されていた。

漁業者からの標識放流魚の漁獲報告はあったが、市場調査では2009年に引き続き確認されていない。標識魚が発見されない原因として、標識の脱落、漁業者の見落としなどが考えられ、底びき網で大量に混獲される若齢魚についても、漁業者への周知等を行う必要がある。また、標識装着後の生残率についても確かめられていない。

2010年の石川県内の漁獲量は807tであり、2008年の422t、2009年の482tと比較して急激に増加した。漁獲の主体は2006年級群と考えられ（図-2）、2008年以降の漁獲を支えている。

2010年度は11月と12月に珠洲市祿剛埼沖の水深180～200mにおいて、標識魚が1尾ずつ採捕された。うち1尾は富山県が2008年3月（2006年度産種苗）に放流したものであった。

## IV 参考文献

1) 社団法人全国豊かな海づくり推進協会(2011):栽培漁業資源回復等対策事業総括報告書(日本海中部海域マダラ), 127-145.

【平成22年度栽培漁業資源回復等対策事業日本海中部海域マダラ報告書（要約）】

表-1 市場調査実績

市場名	調査期間	水揚げ日数	調査回数	調査尾数	標識魚再捕尾数
かなざわ総合市場	2010年12月～2011年2月	44	30	10,597	0
すず支所	同上	47	30	56,703	0
計		91	60	67,300	0

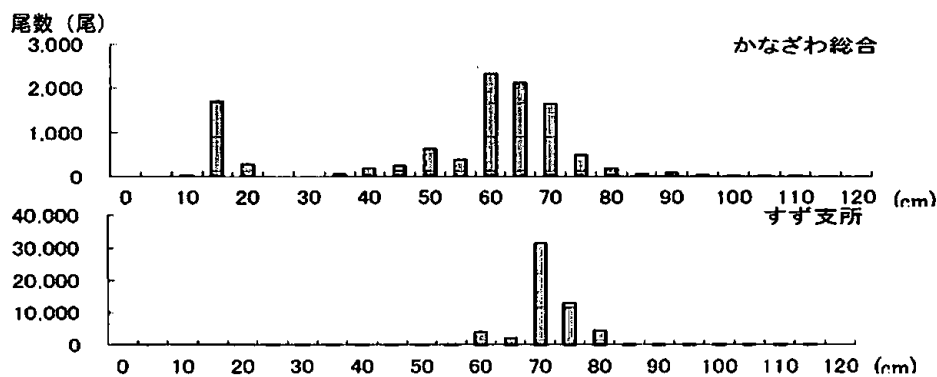


図-1 かなざわ総合市場・すず支所におけるマダラの全長組成

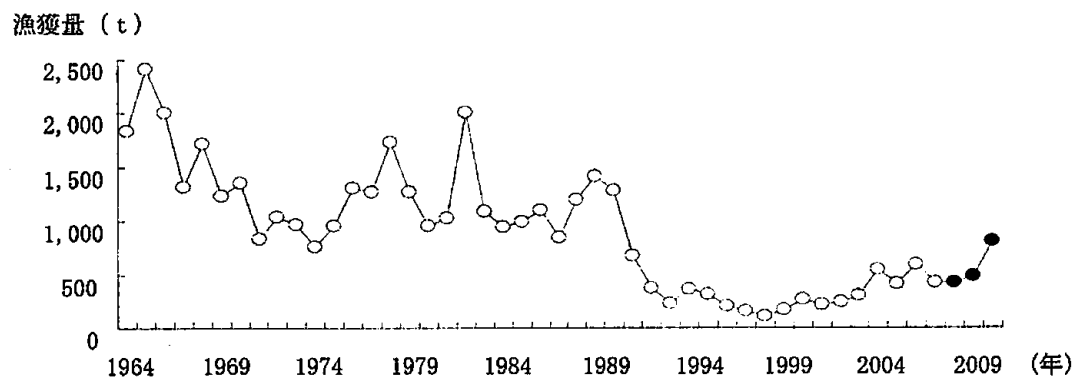


図-2 石川県におけるマダラ漁獲量  
 (2008年までは農林水産統計, 2009年以降は主要10港)

# トラフグ資源増大事業

宇野勝利・勝山茂明・仙北屋 主

## I 目的

石川県と(独)水産総合研究センター能登島栽培漁業センターが連携して、2009年度から3ヵ年計画で、七尾湾内の産卵場所や稚魚の生息場を特定するとともに、種苗放流の効果を把握する。また、七尾市、漁業者等を含めたメンバーで連絡協議会を設置し、調査結果を踏まえた資源増大方策を検討して、トラフグ資源の増大に繋げる。

## II 方法

### 1. 産卵場調査

トラフグ卵を採集するために、石川県漁協ななか支所所属の漁船を用船して、七尾湾北湾でソリネット曳網調査を実施した。ソリネットは間口100cm、高さ17cmのものを使用し、4月下旬～6月下旬にかけて曳網した。曳網は、2009年度調査結果や延縄操業の産卵親魚の情報をもとに行った。

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

また、曳網時に水温・塩分をSTD(アレック電子株式会社製)により測定した。

### 2. 市場調査

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

### 3. 種苗放流

(独)能登島栽培漁業センターで生産された種苗が、栽培漁業技術実証試験、(独)能登島栽培漁業センターと石川県の共同放流として県内4箇所に放流された。

### 4. 標本船調査

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

## III 結果

### 1. 産卵場調査

ソリネットの曳網状況と産着卵の採集結果を表-1に、曳網場所・卵採集場所を図-1に示した。曳網は、4月28日～6月22日の9日間に31回行った。曳網水深は19～31m、1回当たりの曳網時間は4分53秒～12分15秒、1曳網距離は107～304mであった。産着卵が採集できたのは5月18日～6月22日の期間で水深は20m前後であった。

産着卵の採集場所は七尾湾北湾の沖の瀬になった水

表-1 ソリネット曳網状況と産着卵採集結果

採集日	定点	曳網距離 m	曳網時間 秒	卵採集個体数	
				粒/曳網	粒/m <sup>2</sup>
2010年 4月28日	1	208	5:56		
	2	238	7:45		
	3	296	8:37		
5月4日	1	272	7:20		
	2	243	5:27		
	3	107	4:53		
5月11日	1	122	5:35		
	2	209	8:04		
	3	260	11:30		
	4	304	9:02		
5月18日	1	179	5:48	411	2.3
	2	241	7:15		
	3	222	7:01		
5月24日	1	208	7:17	421	2.0
	2	176	5:59	462	2.6
	3	208	8:37	8,213	39.5
6月2日	1	175	7:01	3,127	17.9
	2	202	5:47		
	3	236	6:58		
	4	179	5:03		
6月8日	1	181	7:29	1,637	9.0
	2	208	6:50	1,820	8.8
	3	205	7:24	121	0.6
	4	201	7:25		
	5	286	9:53		
6月15日	1	248	12:15	129	0.5
	2	223	8:41		
	3	218	8:05		
	4	222	9:04		
6月22日	1	209	8:20	79	0.4
	2	276	10:34		

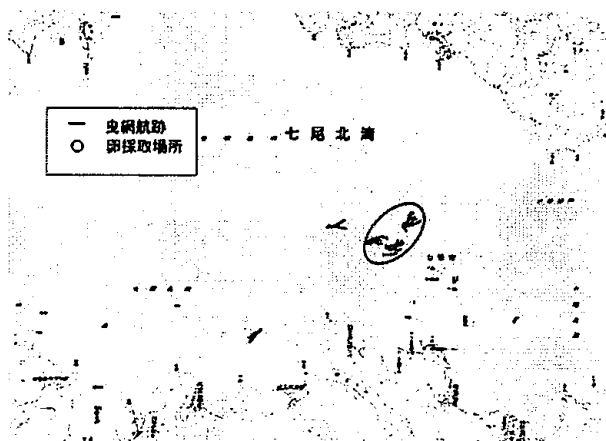


図-1 曳網航跡と産着卵採集範囲(○)

深20m前後のところであり(図-1)、水深が22m以深の場所では採集されなかった。

卵が採取された場所の単位当たりの採集卵数は、0.4～39.5粒/m<sup>2</sup>(79～8,213粒/曳網)と、2009年度の12～1,101粒/m<sup>2</sup>(1,733～251,048粒/曳網)と比較して少なかった。採集した産着卵は、孵化・飼育試験、およびDNA分析によりトラフグ卵と確認された。

2009、2010年のソリネット曳網時の水深20m(産卵

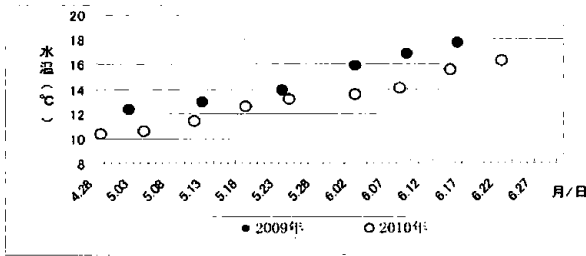


図-2 ソリネット曳網時水深 20mの水温

水深)の水温を図-2に示した。2010年の水温和、調査期間中で10.38~16.21°Cであり、その内、産着卵を採集した時の水温和は12.53~16.21°Cであった。2009年に産着卵を採集した水温和12.38~16.82°Cとほぼ同様の水温和であった。2010年の水温和は、2009年の同時期と比較して低く、産着卵が採集された時期は、2009年より約1週間遅れた。

## 2. 市場調査

県漁協能都支所でのトラフグ測定結果を図-3に示した。

能都支所では、春期(4~6月)に漁獲されたトラフグは、全長150~680mmで、180~200mmと460~480mmの2つの山がみられた。18~200mmを中心とする山は1歳魚と考えられる。また、460~480mmを中心とする山は3歳魚と考えられた。冬期(11, 12月)に漁獲されたトラフグは、175~560mmで、1歳魚と考えられる220~240mmに山が見られた。

春期の測定尾数は315尾で、その内放流魚は23尾であり、混入率は7.3%であった。冬期の測定尾数は295尾で、その内放流魚は20尾であり、混入率は6.7%であった。放流魚については外部標識、背鰭・臀鰭の切除、尾鰭の欠損で決定しているが、鼻腔隔皮欠損魚も見られる。鼻腔隔皮欠損魚がどの程度放流魚であるかは現時点では不明であるが、今後、ALC標識の調査により鼻腔隔皮欠損魚がどの程度放流魚であるかわかれ

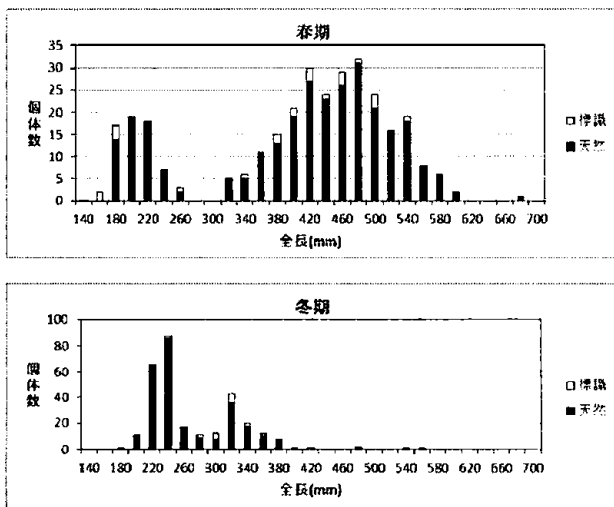


図-3 県漁協能都支所における測定結果

表-2 トラフグ種苗放流の概要

放流日	放流場所	標識		尾数	サイズ (mm)	備考
		ALC (標識時のサイズ)	鰭切除			
7月21日	輪島光通漁港	無標識		10,000	37	栽培漁業技術実証試験
	志賀町赤崎沖	無標識		7,800		
7月30日	七尾北湾	2重(25, 40mm)	背鰭	13,000	43	
	七尾西湾	1重(25mm)	背鰭	19,000	45	
	七尾西湾	1重(25mm)		121,000	45	
8月11日	志賀町赤崎沖	無標識		2,200	70	栽培漁業技術実証試験
8月18日	七尾西湾	点+1重(30mm)	背鰭	13,000	63	栽培漁業技術実証試験
	七尾西湾	点+1重(30mm)		61,000	63	
合計				247,000		

ば、放流魚の数は増える可能性がある。

## 3. 種苗放流

トラフグ種苗放流の概要を表-2に示した。2011年7月21日~8月18日に県内4箇所(輪島、志賀、七尾北湾・西湾)で、平均全長37~70mmのトラフグ種苗247,000尾が放流された。放流されたトラフグ種苗は、無標識が20,000尾、背鰭切除魚が32,000尾、臀鰭切除魚が13,000尾で、ALC標識魚が227,000尾であった。鰭切除魚については、ALCとのダブル標識が装着された。

## 4. 標本船調査

標本船の海区区分別の延縄操業位置を図-5に、延縄で漁獲されたトラフグの全長組成を図-4に示した。七尾湾でのトラフグの漁期は、春漁期が4~7月、冬漁期は11~12月であった。春漁期は北湾中央部で操業が行われ、西湾、南湾での操業はなかった。冬漁期は北湾全体の広い範囲での操業が多く、西湾・南湾でも操業が行われた。

春漁期で漁獲されたトラフグは、全長は300~850mmと範囲が広く、産卵時期ということもあり、全長440~450mmにピークがみられた。冬漁期は、全長150~360mmと春漁期と比較して小型のものが多く、190~200mm、280~290mmにピークがみられる0.1歳魚であった。

延縄での標識魚の混入率は、春期で4.8%と低く、冬期は50.5%と高い値であった。これは、七尾湾で

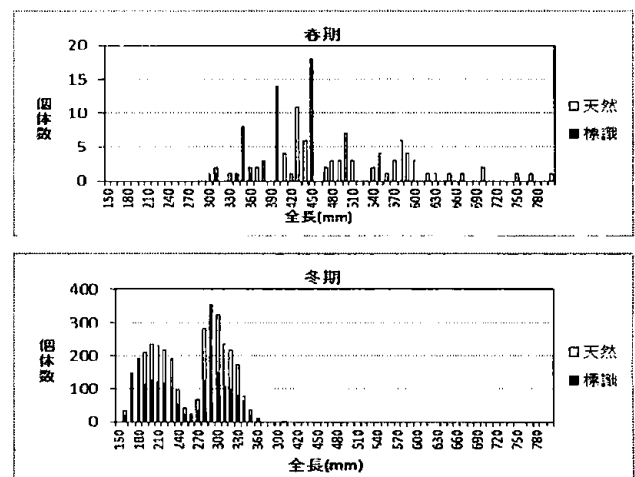


図-4 七尾湾の延縄で漁獲されたトラフグの測定結果

2009年に74,800尾,2010年に夏期に227,000尾とこれまでと比較して多く放流しており,この放流魚が冬期に大量に漁獲されたためと考えられる。

延縄で漁獲された放流魚は,背鰭・臀鰭切除,尾部

の欠損等で漁業者が判断したものである。なお,延縄で漁獲されたトラフグに関しては,(独)能登島栽培漁業センターが買い取りにより放流魚の確認を行っている。

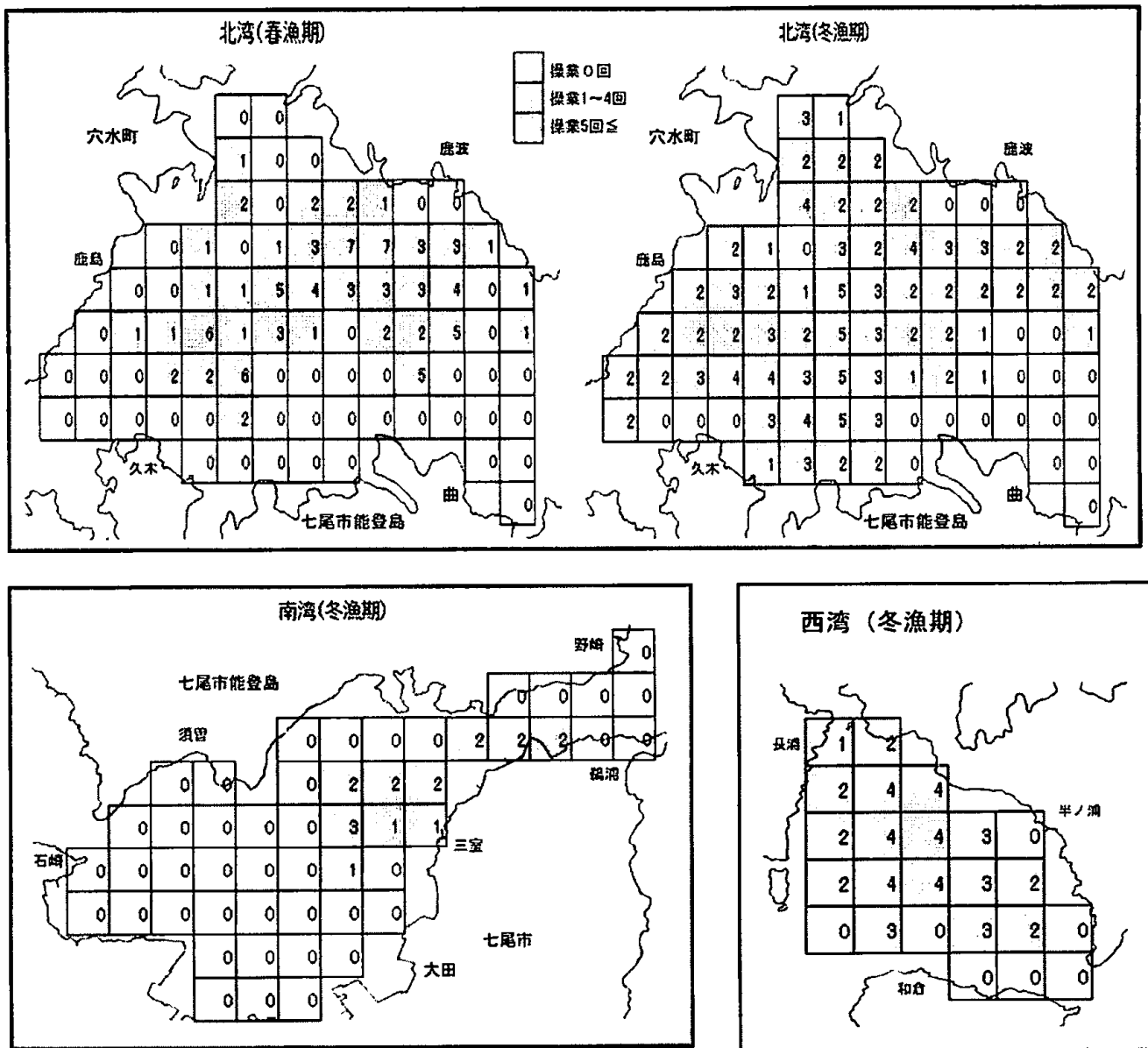


図-5 標本船の延縄操業位置と操業回数

# 環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発 (要約)

仙北屋 圭

## I 目的

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

## II 材料および方法

七尾湾南湾のアカガイが夏期にへい死する海域 (St. 1) を野外試験区として、ザルかごに収容したア

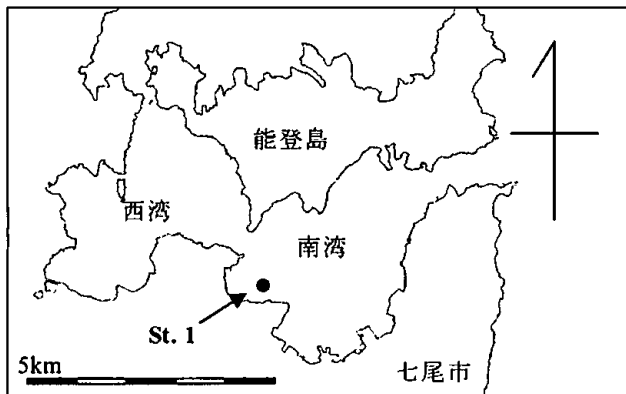


図-1 調査海域

カガイを、へい死の発生する7~10月に、3~5日に1回の頻度で1~3個体をサンプリングし、へい死している状況下での血リンパ液中の有機酸 (酢酸、プロピオン酸、コハク酸) 濃度を分析し、貧酸素、高水温等に関する生理的な変化を把握した。加えて、硫化水素や懸濁物等による鰓の外傷や、消化管、中腸腺について異常の有無を組織学的に検討した。

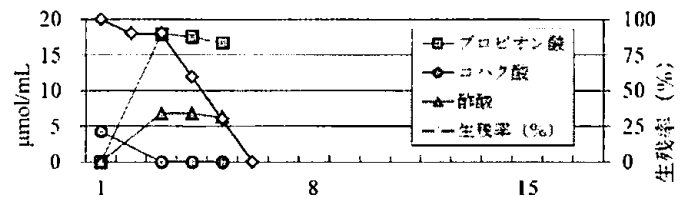
また、室内試験として、水温を20℃および30℃に設定した水槽にアカガイを収容し、貧酸素状態におけるアカガイの有機酸濃度の分析および組織学的な観察を行った。期間中、適宜1~3個体のアカガイを取り上げ分析に供した。

## III 結果と考察

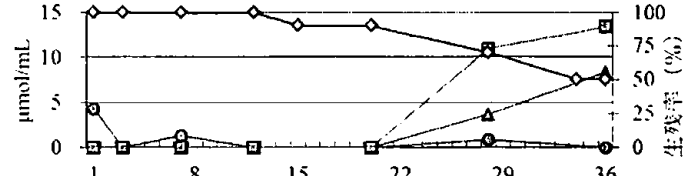
室内試験において、貧酸素条件下での半数致死日数 (LT<sub>50</sub>) は、30℃・酸素飽和度4.7%では5日、20℃・同12.3%では34日であった。有機酸含量についてはプロピオン酸と酢酸が30℃では3日目、20℃では28日目に急増し、この時期に生残率が低下したことから、貧酸素条件下で瀕死のアカガイでは、プロピオン酸と酢酸が増加すると考えられる (図-2)。野外試験区では

断続的にコハク酸が認められ、試験終了時の生残率は20%に低下した。プロピオン酸と酢酸は認められなかったことから底質環境は貧酸素状態ではなく、へい死の直接的な要因は貧酸素ではないと考えられる。また組織の観察から、一部の個体で腎臓に病変が観察された。二枚貝類の腎臓は浸透圧調節や、アンモニアなど毒物の排泄に関わっていると考えられ、底質環境の悪化や生息環境の変化に応じて腎臓が傷害を受けた可能性が推測される。これがへい死している時期の他のアカガイにも普遍的に観察されるのか、追跡する必要がある。一方、細菌やウイルス等でへい死している可能性は低いと考えられた。

貧酸素区 (30℃、酸素飽和度4.7%)



貧酸素区 (20℃、酸素飽和度12.3%)



へい死海域 (野外試験区)

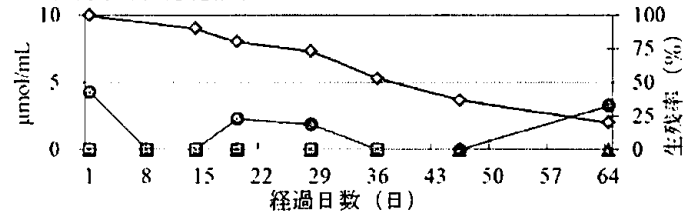


図-2 貧酸素条件下30℃ (上), 20℃ (中) ならびにへい死海域 (下) におけるアカガイの生残率と有機酸濃度の変化

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

# トリガイ養殖技術開発事業

濱上欣也・沢矢隆之・宇野勝利  
勝山茂明・仙北屋 圭

## I 目的

七尾湾に生息するトリガイについては、第三種機船小型底びき網漁業（貝桁網）で漁獲されているが、その漁獲量は1989年の503トン（384百万円）をピークに近年では数トンレベルに減少している（2010年度約3.5トン）。

このため、漁業者からはトリガイの安定生産を望む声が多い。安定生産を図るためには、種苗放流による資源増大や養殖による増産が考えられるが、種苗放流した場合、その放流効果が低いことから、養殖が有効と思われる。

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

## II 方法

### 1. 種苗生産試験

#### (1) 産卵誘発

産卵誘発に使用した親貝は、2010年4月29日に七尾北湾で採捕された天然貝で、平均殻長96.3mm（90.4～100.2mm）、平均重量206.9g（153.9～254.6g）を15個体使用した。これらの親貝は発砲スチロール箱（常温、乾出、蓋有り）に收容し、水産総合センターに搬入した後、親貝を洗浄し、その日のうちに産卵誘発に供した。

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

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

受精卵は、20 $\mu$ mのネットを使用して洗卵（3回）した後、水温約24 $^{\circ}$ Cになるように飼育室を空調で暖房し管理した。

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

#### (2) 浮遊幼生飼育

産卵誘発で得られたD型幼生は、100Lポリカーボネイト水槽5槽に收容した。幼生の收容密度は1個/mlを目安とし、微通気を行い、水温は飼育室を空調で暖房し約24 $^{\circ}$ Cになるように管理した。

また、餌料はキートセラス（*Chaetoceros calcitrans*）およびイソクリシス（*Isochrysis galbana*）を飼育1～4日目まで各0.5万cell/ml、飼育5日目以降は各1.0万cell/mlの濃度で投与した。換水は飼育5日目から開始

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

換水に利用した飼育水は、簡易濾過筒（1 $\mu$ mを2本連結）で濾過した生海水を約24 $^{\circ}$ Cに加温して使用した。

#### (3) 沈着稚貝飼育

沈着稚貝飼育に使用した浮遊幼生は、4月29日の産卵誘発で得られた幼生を14日間飼育したもの（平均殻長312.3 $\mu$ m）を使用した（5月13日から沈着稚貝飼育を開始）。

沈着稚貝飼育施設には、1つの餌料槽と幼生を收容する4つの飼育槽を1組とした循環方式で、餌料槽には1tポリカーボネイト水槽を使用した。飼育槽には500 $\mu$ mのふるいにかけた細砂を厚さ1cmに敷いた角型180Lアクリル水槽（約90 $\times$ 45 $\times$ 深さ45cm）を使用し、水中ポンプによって飼育水が餌料とともに飼育槽と餌料槽を循環するように配管した（図-1）。

飼育槽への注水量はバルブにより調整し、1槽当たり、飼育2日目まで0.7L/分、飼育3～5日目まで1.2L/分、飼育6～8日目まで3.0L/分、9日目以降からは4.0L/分の流量で循環した。

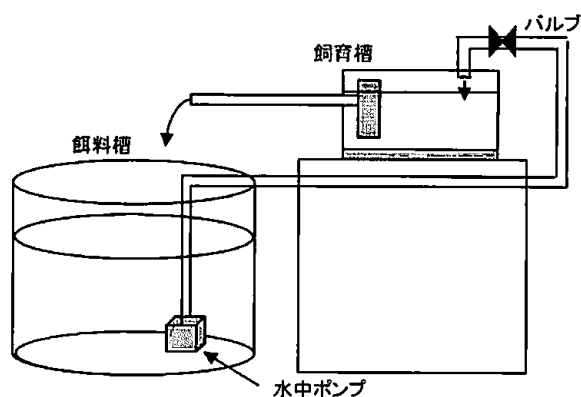


図-1 沈着稚貝飼育施設

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

換水に利用した濾過海水は約25 $^{\circ}$ Cに加温して使用した。また、浮遊幼生飼育と同様の餌料を表-1に示した濃度で投与した。

飼育槽の排水口には、飼育5日目まで80 $\mu$ m、6日目以降は200 $\mu$ mの換水ネットを付け、幼生の流出を防いだ。

沈着稚貝は飼育槽1槽当たり1.7万個收容した。

表-1 沈着稚貝飼育 給餌量

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

## 2. 中間育成試験

中間育成試験は、沈着稚貝飼育で得られた稚貝を使用し、七尾北湾（曲増養殖施設の防波堤）で行った。育成方法は、コンテナ（約50×80×深さ20cm）20箱に砂を厚さ約8cmに敷き、水深約1m層からステンレス製水中ポンプ（260L/分）2台によって汲み揚げた生海水をかけ流して管理した（コンテナ1箱当たりのかけ流し量は26L/分）。試験は2010年6月7日から開始し、平均殻長6.1mm（3.2~11.4mm）の稚貝2.4万個（コンテナ1箱当たり1,200個収容）を使用した（写真-1）。



写真-1 中間育成施設

## 3. 養殖試験

養殖試験は、七尾北湾で3ヶ所（曲地区：水深約12m、三ヶ浦地区：水深約14m、志ヶ浦地区：水深約16m）、七尾西湾で1ヶ所（中島地区：水深約13m）、七尾南湾で1ヶ所（石崎地区：水深約3m）の合計5ヶ所の試験区を設けて2010年7月15日から7月30日にかけて順次開始した（図-2）。

方法は、コンテナ（内寸53.5×33.5×深さ19.0cm）にアンスラサイト（粒径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、七尾南湾以外の試験区は水深5mおよび10mに、七尾南湾においては、水深2.5mに垂下した（写真-2）。

コンテナやアンスラサイト等の洗浄を概ね1ヶ月間隔（10月以降は2ヶ月間隔）で行った。

稚貝の収容個数は、曲地区以外はコンテナ1箱当たり50個収容（曲地区100個収容）し、成長に応じて収容密度を薄くし、最終的には20個/箱とした。

なお、曲地区においては2010年9月17日からアンスラサイトに代わる素材候補として石炭灰であるクリンカアッシュ（4mmメッシュ目合でふるい分けたもの）を床材に使用した試験区を（5mおよび10m垂下区各々2箱：収容個数30個/箱）設けた。

また、各試験区において水温とトリガイの成長・生残の関係について調査するため、コンテナ垂下水深帯に合わせて温度ロガーを設置し水温を連続記録した。

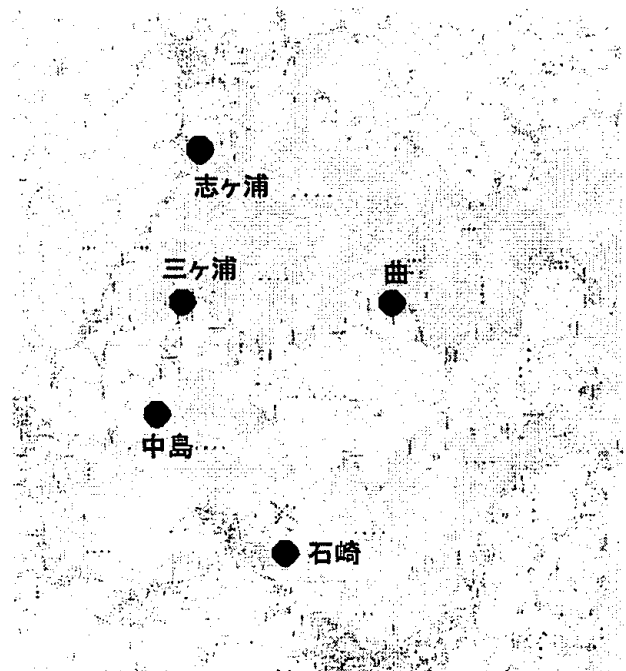


図-2 トリガイ養殖試験場所

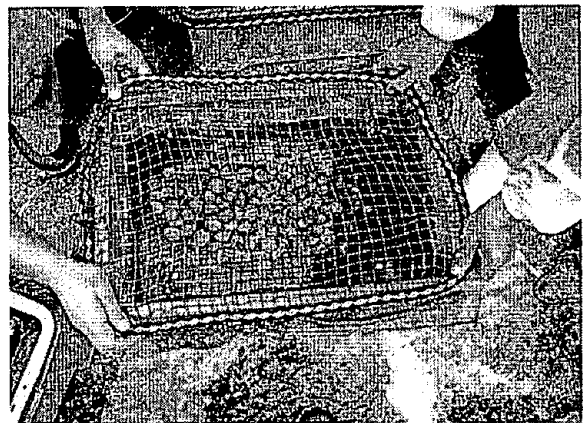


写真-2 トリガイ養殖コンテナ

## III 結果および考察

### 1. 種苗生産試験

#### (1) 産卵誘発

産卵誘発の結果、親貝15個体中、13個体の放精が認められ、その内、3個体が産卵した。産卵した3個体の内の1個体から430万粒の受精卵を得ることができた（他の2個体は産卵数が僅かであったことから計数せず廃棄した）。



産卵誘発終了後、無作為に6個体を解剖し、成熟度合を観察したところ、50%が成熟している個体であった。

昨年度に実施した産卵誘発試験<sup>1)</sup>は、2009年4月23日～同年5月7日にかけて3回の産卵誘発を試みているが、日を追って放精、放卵する割合が高くなる結果となっている。今回、良好に産卵した個体は15個体中、1個体のみであり、昨年度の結果と今回の結果から、今回の産卵誘発時期は早かった可能性がある。今後、安定的に良質な卵を得るために、産卵誘発の適期を見極める必要がある。

なお、受精後約24時間経過後に活力の良いD型幼生を回収したが、その浮上数は212.5万個体で浮上率49.4%であった。

## (2) 浮遊幼生飼育

浮遊幼生飼育結果を表-2に示した。

表-2 浮遊幼生飼育試験結果

水槽NO	項目	飼育日数			平均日間成長量	備考
		1日目	5日目	14日目		
1	生残個数(万個)	10.0	—	1.95	13.1 μm	原生動物発生
	生残率(%)	—	—	19.5		
	平均殻長(μm)	105.0	124.3	288.0		
2	生残個数(万個)	10.0	—	0.80	12.4 μm	原生動物発生
	生残率(%)	—	—	8.0		
	平均殻長(μm)	105.0	127.2	278.0		
3	生残個数(万個)	10.0	—	2.00	14.0 μm	原生動物発生
	生残率(%)	—	—	20.0		
	平均殻長(μm)	105.0	123.6	300.7		
4	生残個数(万個)	10.0	—	—	—	原生動物発生飼育13日目で全滅
	生残率(%)	—	—	—		
	平均殻長(μm)	105.0	136.0	—		
5	生残個数(万個)	10.0	—	6.80	14.8 μm	原生動物発生無し。沈着稚貝飼育に使用。
	生残率(%)	—	—	68.0		
	平均殻長(μm)	105.0	134.7	312.3		

14日間の飼育で、平均殻長278.0～312.3 μmの沈着初期稚貝11.55万個を生産した。生残率は0～68.0%となった。

今回の試験では、飼育水槽によって生残率にばらつきがあったが、原生動物が発生した水槽で成長・生残が劣る結果となった。原生動物の発生原因は、水質悪化や幼生が斃死するため結果的に発生するのか、原生動物が発生した結果、水質悪化や幼生が斃死するのかは不明であるが、原生動物の出現状況が幼生の成長・生残の良否の指標になると思われる。

なお、沈着稚貝飼育には水槽No.5で生産した平均殻長312.3 μmの沈着初期稚貝6.8万個を使用した。

## (3) 沈着稚貝飼育

浮遊幼生飼育で得られた6.8万個を使用し、沈着稚貝飼育を行った結果を表-3に示した。

25日間の沈着稚貝飼育で、平均殻長6.1 mm (3.2～11.4 mm)に成長し、平均日間成長量は231.5 μmとなった。生残率については、28.9～44.5%となり、2.49万個を生産した。

昨年度に実施した沈着稚貝飼育試験結果<sup>1)</sup>では、28日間の沈着稚貝飼育で成長が良好な試験区であっても平均殻長3.5 mm (1.8～6.0 mm)で平均日間成長量は114.8 μmであった。

昨年度と比較して今回の成長が良かったが、昨年度と今回の飼育方法の相違点は、昨年度は180Lアクリル水槽

1槽当たり10.0万個収容したのに対し、今回は1槽当たり1.7万個と少なかった。

表-3 沈着稚貝飼育試験結果

飼育水槽NO	収容日:2010.5.13		取り上げ日:2010.6.7			平均日間成長量(μm)
	収容個数(個)	平均殻長(μm)(最大-最小)	取上個数(個)	生残率(%)	平均殻長(mm)(最大-最小)	
1	17,000	312.3 (240-380)	6,500	38.2	6.1 (3.2-11.4)	231.5
2	17,000		4,920	28.9		
3	17,000		7,570	44.5		
4	17,000		6,000	35.3		
合計	68,000	24,990	36.8			

今回の結果から、収容密度を薄くしたため、成長が優れたと思われたが、生産効率を考慮した場合、今回以上に収容密度を高めることが望ましい。今後、生残率や飼育期間も考慮しながら適正な収容密度を検討する必要がある。

## 2. 中間育成試験

2010年6月7日から7月15日までの38日間飼育した結果、平均殻長26.3 mm (13.0～36.5 mm)の稚貝20,855個を生産した。また、生残率は86.9%となった。

今回の結果から、養殖可能サイズの種苗をコンテナ1槽当たり平均1,000個を生産することが可能と思われたが、生産効率を考慮すると、より高密度で生産できないか検討する必要がある。

なお、2010年7月15日から7月30日にかけて養殖試験に選別した大きめの個体3,600個(予備含む)を供し、残りは中間育成を継続したが、7月下旬頃から斃死が多くなってきたため、2010年8月6日に全ての稚貝を取り上げ、平均殻長25.8 mm (14.5～40.0 mm)の稚貝7,720個を七尾北湾に放流し中間育成試験を終了した。

## 3. 養殖試験

### (1) 成長(殻長)

2010年7月から2011年6月までの殻長測定結果を表-4に示した。

5mおよび10mの垂下水深別に実施した石崎地区以外の4地区を見ると、いずれの試験区も10m垂下区で優れており、平均殻長76.5 mm (中島10m)から82.5 mm (志ヶ浦10m)に成長した。

また、曲地区に設定したクリンカアッシュ区については、5m垂下区および10m垂下区とも平均殻長は61 mm台でアンストラサイト区より劣る結果となった。水深2mに垂下した石崎地区も成長が劣り、平均殻長64.7 mmにとどまった。

日間成長量を見ると、石崎地区および曲地区のクリンカアッシュ区を除いた全地区で養殖試験開始時の7月から8月までは成長が良く、244 μm (中島5m)から397 μm (曲10m)となったが、8月から9月は20 μm (三ヶ浦10m)から90 μm (中島5, 10m)と停滞し、10月から12月までは再び成長する傾向が見られた。

### (2) 生残

2010年7月から2011年6月までの生残結果を表-5に示した。

石崎地区については、7月23日および8月24日に垂下した試験区は9月28日までに全滅した。9月28日に垂下した試験区は最終取り上げまでで71.9%の生残率であった。

中島地区の5m垂下区については9月30日までに殆どが斃死したが、9月30日から垂下した試験区は最終取り上げで80.0%の生残率であった。

三ヶ浦地区の5m垂下区は、9月29日までに生残率68.7%にとどまった。

水深10mに垂下した石崎地区以外の4地区を見ると、7月の試験開始からの延べ生残率は、いずれの試験区も5m垂下区より優れており、74.7%（中島10m）から85.9%（志ヶ浦10m）の生残率となった。

また、曲地区に設定したクリンカアッシュ区については、5m垂下区で75.0%、10m垂下区で63.3%で同地区のアンスラサイト区より劣る結果となった。

### (3)水温の推移

2010年8月から2011年6月までの地区別・水深別水温の推移を図-3に示した（水温は2時間間隔で測定した平均水温）。

最高水温は30.3℃（中島10m）から32.0℃（石崎2m）となり、全ての試験区で30℃を越えた。

最低水温は7.2℃（石崎2m）から9.7℃（三ヶ浦10m）となり、全ての試験区で10℃を下回った。

垂下水深別の水温を記録した石崎地区以外の4地区を見ると、曲地区は10月から12月の間、志ヶ浦地

区は12月から5月の間で水深10mが高く推移したが、それ以外の地区については垂下水深に顕著な温度差は見られなかった。

トリガイは高水温に弱く、成長・生残に大きく影響することが知られているが、2010年の夏は記録的な猛暑により全体的に高い水温で推移した。

中島地区の5m垂下区および石崎地区の2m垂下区については夏場に全滅したが、その時期の水温（図-4）を見ると、石崎地区が他地区より高く推移している。しかし、中島地区の5m垂下区は他地区と比べて顕著な差は見られなかった。

石崎地区の斃死原因は高水温が大きく影響したと思われるが、中島地区については高水温に加え、溶存酸素の低下、餌料量、波浪の影響による揺れ等、様々な原因が輻輳した結果、斃死したものと思われる。いずれにしても、トリガイ養殖は高水温の影響を受けやすい水深の浅い海域では不適と思われた。

今後、水温・塩分・溶存酸素量・餌料量等を調査し、トリガイの養殖に適した環境を見極める必要がある。

## IV 参考文献

- 1) 濱上欣也・宇野勝利・勝山茂明・仙北屋圭(2011)：トリガイ種苗生産・中間育成試験，平成21年度石川県水産総合センター事業報告書，41-44.

表-4 トリガイ養殖試験 殻長測定結果(2010年7月から2011年6月まで)

(平均殻長:mm、日間成長量:μ)

地区名	試験区	7月15日		8月18日		9月17日		10月19日		12月8日		2月9日		4月11日		6月6日						
		殻長	殻長	日間成長量 7/15 ~ 8/18	殻長	日間成長量 8/18 7/15 ~ 9/17	殻長	日間成長量 9/17 7/15 ~ 10/19	殻長	日間成長量 10/19 7/15 ~ 12/8	殻長	日間成長量 12/8 7/15 ~ 2/9	殻長	日間成長量 2/9 7/15 ~ 4/11	殻長	日間成長量 4/11 7/15 ~ 6/6						
曲	5mアンスラ	33.4	45.3	350	46.3	33	202	52.3	188	197	63.7	228	208	68.1	70	166	75.9	128	157	77.2	23	134
	5mクリンカ				46.3	-	-	47.1	25	-	52.1	100	71	55.5	54	63	58.9	56	61	61.6	48	58
	10mアンスラ	33.4	46.9	397	48.7	60	239	52.7	125	201	64.0	226	210	69.3	84	172	77.3	131	163	78.9	29	140
	10mクリンカ				48.7	-	-	49.4	22	-	53.2	76	55	55.4	35	46	59.3	64	51	61.2	34	48
収容個数(期間)		100 (7/15-8/18)			40 (8/18-9/17)			30 (9/17-10/19)			25 (10/19-12/8)			20 (12/8-2/9)			20 (2/9-4/11)			20 (4/11-6/6)		

- \* 9月17日から、5m及び10mの各試験区でクリンカアッシュ区を設定した
- \* クリンカアッシュ区に供したトリガイは、各々の試験区から各60個(2箱分)取り上げ、同様の垂下水深で再垂下した
- \* 12月8日以降のクリンカアッシュ区の延べ日間成長量は、9月17日からの延べ日間成長量

地区名	試験区	7月29日		8月30日		9月29日		10月28日		12月22日		2月22日		4月15日		6月6日						
		殻長	殻長	日間成長量 7/29 ~ 8/30	殻長	日間成長量 8/30 7/29 ~ 9/29	殻長	日間成長量 9/29 7/29 ~ 10/28	殻長	日間成長量 10/28 7/29 ~ 12/22	殻長	日間成長量 12/22 7/29 ~ 2/22	殻長	日間成長量 2/22 7/29 ~ 4/15	殻長	日間成長量 4/15 7/29 ~ 6/6						
三ヶ浦	5m垂下	35.8	44.4	269	45.6	40	158	51.7	210	175	62.0	187	179	71.2	148	170	75.7	87	153	79.4	71	140
	10m垂下	35.8	43.9	253	44.5	20	140	49.8	183	154	66.5	304	210	74.2	124	185	79.6	104	168	83.2	69	152
	収容個数(期間)	50 (7/29-8/30)			40 (8/30-9/29)			30 (9/29-10/28)			25 (10/28-12/22)			20 (12/22-2/22)			20 (2/22-4/15)			20 (4/15-6/6)		

地区名	試験区	7月30日		8月31日		9月30日		10月26日		12月7日		2月10日		4月12日		6月6日						
		殻長	殻長	日間成長量 7/30 ~ 8/31	殻長	日間成長量 8/31 7/30 ~ 9/30	殻長	日間成長量 9/30 7/30 ~ 10/26	殻長	日間成長量 10/26 7/30 ~ 12/7	殻長	日間成長量 12/7 7/30 ~ 2/10	殻長	日間成長量 2/10 7/30 ~ 4/12	殻長	日間成長量 4/12 7/30 ~ 6/6						
中島	5m垂下①	33.2	41.0	244	43.7	90	169	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5m垂下②				48.4	-	-	53.5	196	-	62.8	201	212	68.7	91	153	74.3	92	134	76.4	38	112
	10m垂下	33.2	45.7	391	48.4	90	245	53.4	192	230	61.9	202	221	68.9	108	183	74.9	98	163	78.5	29	139
収容個数(期間)		50 (7/30-8/31)			40 (8/31-9/30)			30 (9/30-10/26)			25 (10/26-12/7)			20 (12/7-2/10)			20 (2/10-4/12)			20 (4/12-6/6)		

- \* 5m垂下②: 9月30日時点で5m垂下区が殆どへい死したため、10m垂下区のトリガイ60個(2箱分)を5m垂下区に変更し試験を継続した試験区
- \* 12月7日以降の5m垂下②の延べ日間成長量は、9月30日からの延べ日間成長量

地区名	試験区	7月23日		8月24日		9月28日		10月27日		12月22日		2月22日		4月15日		6月17日						
		殻長	殻長	日間成長量 7/23 ~ 8/24	殻長	日間成長量 8/24 7/23 ~ 9/28	殻長	日間成長量 9/28 7/23 ~ 10/27	殻長	日間成長量 10/27 7/23 ~ 12/22	殻長	日間成長量 12/22 7/23 ~ 2/22	殻長	日間成長量 2/22 7/23 ~ 4/15	殻長	日間成長量 4/15 7/23 ~ 6/17						
石崎	2m垂下①	27.6	31.9	134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	2m垂下②		38.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	2m垂下③				39.9	-	42.0	72	50.2	146	121	57.1	111	117	64.0	133	121	64.7	11	95		
収容個数(期間)		50 (7/23-8/24)			40 (8/24-9/28)			30 (9/28-10/27)			25 (10/27-12/22)			20 (12/22-2/22)			20 (2/22-4/15)			20 (4/15-6/17)		

- \* 2m垂下①: 7月23日から養殖試験を開始したが、9月28日までに全滅した
- \* 2m垂下②: 8月24日に能登島曲地区から移動し石崎地区に再垂下した試験区(280個:40個×7箱)であるが、9月28日までに全滅した
- \* 2m垂下③: 9月28日に能登島曲地区から移動し石崎地区に再垂下した試験区(180個:30個×6箱)

地区名	試験区	7月22日		8月23日		9月27日		10月25日		12月17日		2月23日		4月22日		6月6日						
		殻長	殻長	日間成長量 7/22 ~ 8/23	殻長	日間成長量 8/23 7/22 ~ 9/27	殻長	日間成長量 9/27 7/22 ~ 10/25	殻長	日間成長量 10/25 7/22 ~ 12/17	殻長	日間成長量 12/17 7/22 ~ 2/23	殻長	日間成長量 2/23 7/22 ~ 4/22	殻長	日間成長量 4/22 7/22 ~ 6/6						
志ヶ浦	5m垂下	31.7	40.9	288	42.4	43	160	49.1	239	183	63.8	277	217	78.3	184	206	80.7	76	179	82.1	31	158
	10m垂下	31.7	41.7	313	44.4	77	190	50.4	214	197	64.6	268	222	75.1	154	201	81.2	105	181	82.5	29	159
	収容個数(期間)	50 (7/22-8/23)			40 (8/23-9/27)			30 (9/27-10/25)			25 (10/25-12/17)			20 (12/17-2/23)			20 (2/23-4/22)			20 (4/22-6/6)		

表-5 トリガイ養殖試験 生残結果(2010年7月から2011年6月まで)

(個数:個、生残率:%)

地区名	試験区	項目	7月15日	8月18日	9月17日		10月19日		12月8日		2月9日		4月11日		6月6日	
					8/18 ~ 9/17	7/15 ~ 9/17	9/17 ~ 10/19	7/15 ~ 10/19	10/19 ~ 12/8	7/15 ~ 12/8	12/8 ~ 2/9	7/15 ~ 2/9	2/9 ~ 4/11	7/15 ~ 4/11	4/11 ~ 6/6	7/15 ~ 6/6
曲	5m垂下 アンストラ	收容個数	399	399	393	399	282	399	275	399	267	399	265	399	254	399
		生残個数		393	343	343	275	334	267	325	266	324	264	322	248	315
		生残率		98.5	87.3	86.0	97.5	83.8	97.1	81.4	99.6	81.1	99.6	80.8	97.6	78.9
	5m垂下 クリンカ	收容個数			60	60	—	56	60	55	60	55	60	55	60	60
		生残個数			56	55	—	55	55	55	55	50	50	45	45	
		生残率			93.3	—	—	98.2	91.7	100.0	91.7	90.9	83.3	90.0	75.0	
	10m垂下 アンストラ	收容個数	398	398	387	398	311	398	301	398	290	398	288	398	266	398
		生残個数		387	371	371	302	360	290	347	288	345	286	342	261	336
生残率			97.2	95.9	93.2	97.1	90.5	96.3	87.2	99.3	86.6	99.3	86.0	98.1	84.4	
10m垂下 クリンカ	收容個数			60	60	—	55	60	53	60	53	60	50	60	60	
	生残個数			55	53	—	53	53	50	50	42	42	38	38		
	生残率			91.7	—	—	96.4	88.3	94.3	83.3	84.0	70.0	90.5	63.3		

\* 12月8日以降のクリンカアッシュ区の延べ生残率は、9月17日からの延べ生残率

\* アンストラサイト(5m、10m)区の10月19日以降の延べ生残率(延べ生残個数)は推定生残率(推定生残個数)

地区名	試験区	項目	7月29日	8月30日	9月29日		10月28日		12月22日		2月22日		4月15日		6月6日	
					8/30 ~ 9/29	7/29 ~ 9/29	9/29 ~ 10/28	7/29 ~ 10/28	10/28 ~ 12/22	7/29 ~ 12/22	12/22 ~ 2/22	7/29 ~ 2/22	2/22 ~ 4/15	7/29 ~ 4/15	4/15 ~ 6/6	7/29 ~ 6/6
三ヶ浦	5m垂下	收容個数	201	201	195	201	138	201	134	201	132	201	130	201	120	201
		生残個数		195	138	138	134	134	132	130	130	130	130	130	118	128
		生残率		97.0	70.8	68.7	97.1	66.7	98.5	65.7	98.5	64.7	100.0	64.7	98.3	63.6
	10m垂下	收容個数	203	203	197	203	179	203	174	203	166	203	162	203	150	203
		生残個数		197	179	179	174	174	166	166	162	162	160	160	146	156
		生残率		97.0	90.9	88.2	97.2	85.7	95.4	81.8	97.6	79.8	98.8	78.8	97.3	76.7

地区名	試験区	項目	7月30日	8月31日	9月30日		10月26日		12月7日		2月10日		4月12日		6月6日	
					8/31 ~ 9/30	7/30 ~ 9/30	9/30 ~ 10/26	7/30 ~ 10/26	10/26 ~ 12/7	7/30 ~ 12/7	12/7 ~ 2/10	7/30 ~ 2/10	2/10 ~ 4/12	7/30 ~ 4/12	4/12 ~ 6/6	7/30 ~ 6/6
中島	5m垂下①	收容個数	200	200	193	200	3	200	—	—	—	—	—	—	—	—
		生残個数		193	3	3	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
		生残率		96.5	1.6	1.5	0.0	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—
	5m垂下②	收容個数			60	60	—	56	60	54	60	54	48	60	38	60
		生残個数			56	54	—	54	54	48	48	48	48	48	38	48
		生残率			93.3	—	—	96.4	90.0	88.9	80.0	100.0	80.0	100.0	80.0	
	10m垂下	收容個数	200	200	194	200	113	200	106	200	102	200	100	200	90	200
		生残個数		194	173	173	107	164	102	158	100	155	100	155	87	149
		生残率		97.0	89.2	86.5	94.7	81.9	96.2	78.8	98.0	77.3	100.0	77.3	96.7	74.7

\* 12月7日以降の5m垂下②の延べ生残率は、9月30日からの延べ生残率

\* 10m垂下区の10月26日以降の延べ生残率(延べ生残個数)は推定生残率(推定生残個数)

地区名	試験区	項目	7月23日	8月24日	9月28日		10月27日		12月22日		2月22日		4月15日		6月17日	
					8/24 ~ 9/28	7/23 ~ 9/28	9/28 ~ 10/27	7/23 ~ 10/27	10/27 ~ 12/22	9/28 ~ 12/22	12/22 ~ 2/22	9/28 ~ 2/22	2/22 ~ 4/15	9/28 ~ 4/15	4/15 ~ 6/17	9/28 ~ 6/17
石崎	2m垂下①	收容個数	400	400	119	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		生残個数		119	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		生残率		29.8	0.0	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2m垂下②	收容個数		280	280	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		生残個数		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		生残率		0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2m垂下③	收容個数			180	180	161	180	146	180	146	180	143	180	120	180
		生残個数			161	146	146	143	143	143	140	140	140	140	111	130
		生残率			89.4	90.7	81.1	97.9	79.4	97.9	79.4	97.9	77.8	92.5	71.9	

地区名	試験区	項目	7月22日	8月23日	9月27日		10月25日		12月17日		2月23日		4月22日		6月6日	
					8/23 ~ 9/27	7/22 ~ 9/27	9/27 ~ 10/25	7/22 ~ 10/25	10/25 ~ 12/17	7/22 ~ 12/17	12/17 ~ 2/23	7/22 ~ 2/23	2/23 ~ 4/22	7/22 ~ 4/22	4/22 ~ 6/6	7/22 ~ 6/6
志ヶ浦	5m垂下	收容個数	200	200	196	200	177	200	173	200	171	200	170	200	158	200
		生残個数		196	177	177	173	173	171	171	170	170	168	168	158	168
		生残率		98.0	90.3	88.5	97.7	86.5	98.8	85.5	99.4	85.0	98.8	84.0	100.0	84.0
	10m垂下	收容個数	200	200	198	200	189	200	184	200	180	200	176	200	164	200
		生残個数		198	189	189	184	184	180	180	176	176	174	174	162	172
		生残率		99.0	95.5	94.5	97.4	92.0	97.8	90.0	97.8	88.0	98.9	87.0	98.8	85.9

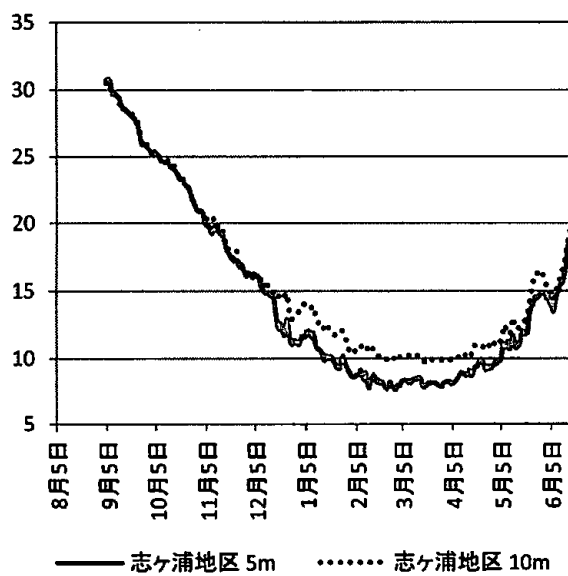
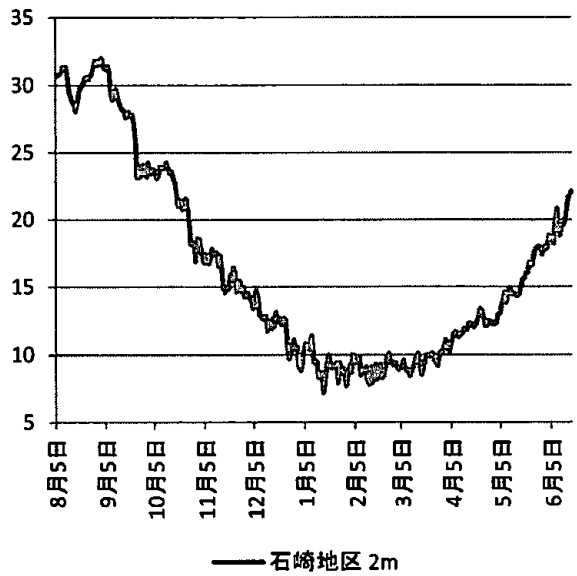
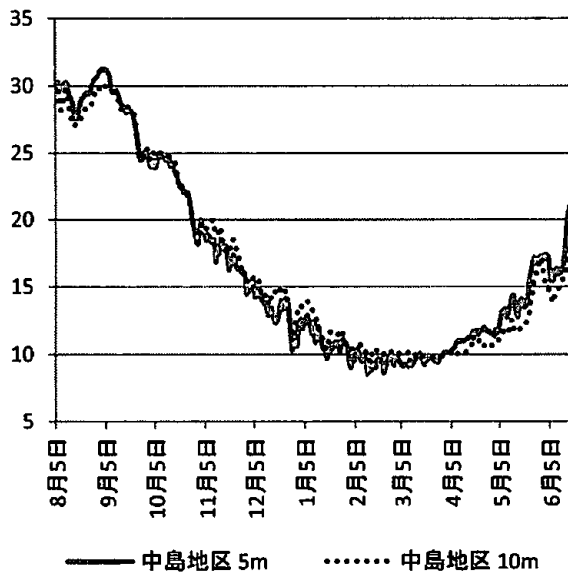
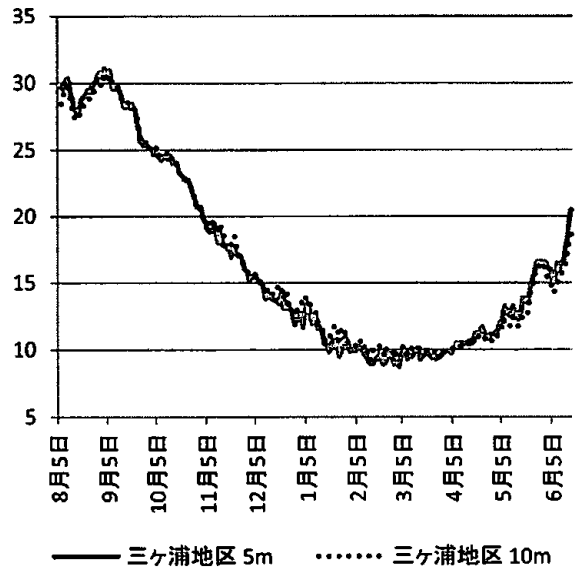
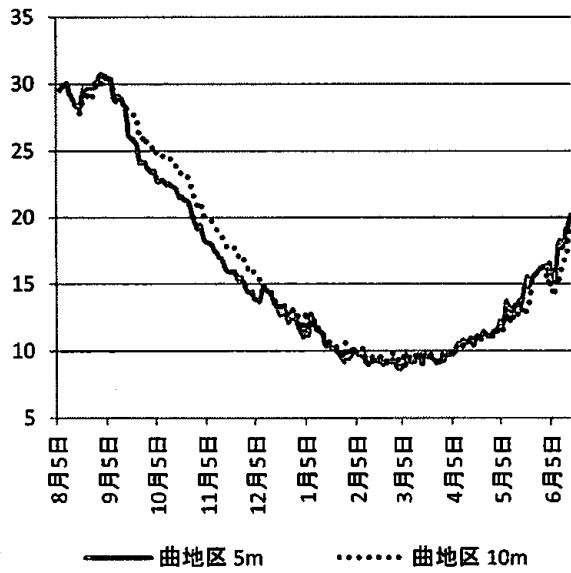


図-3 地区別・水深別水温の推移 (2010年8月~2011年6月)

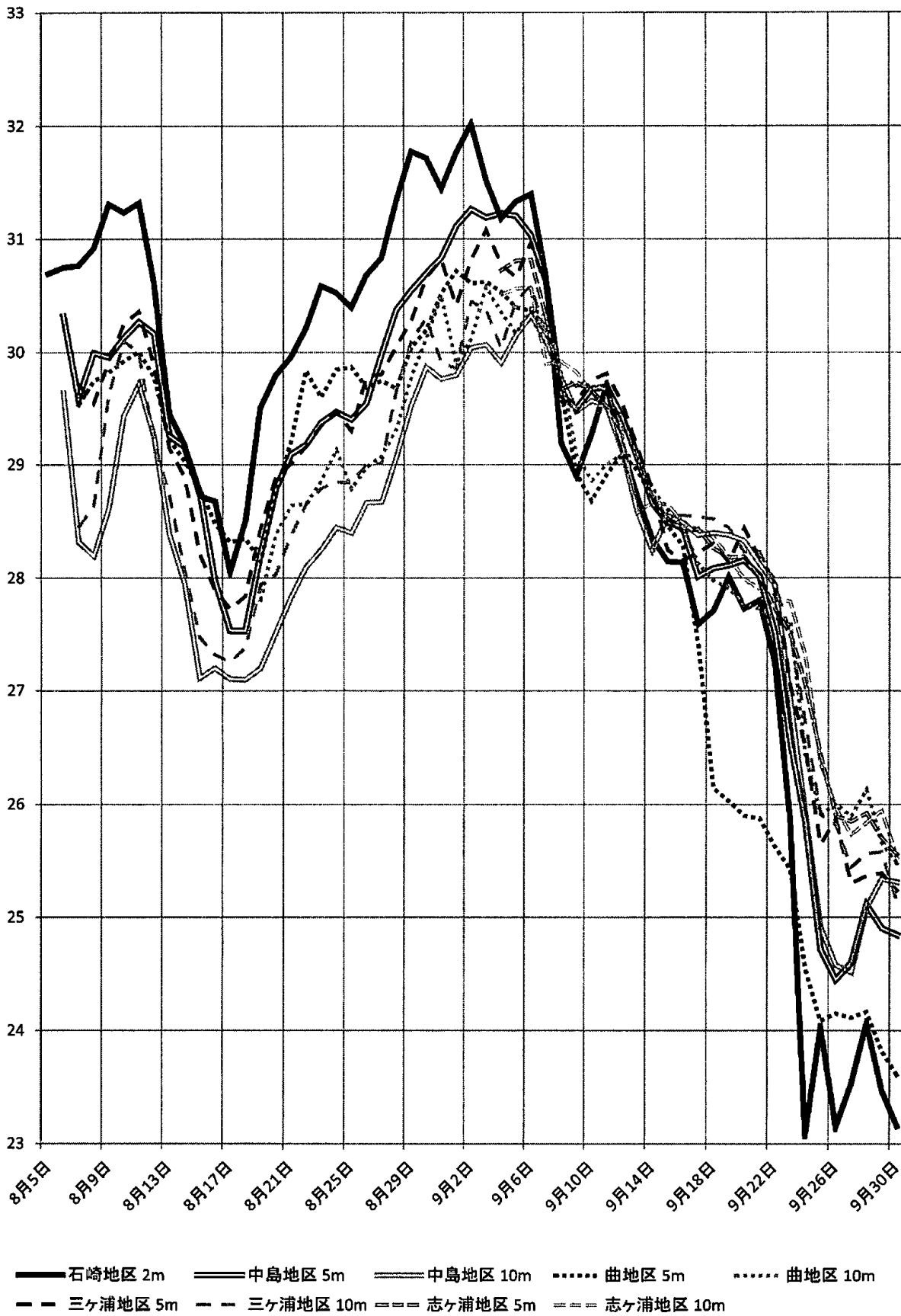


図-4 2010年8月から9月までの地区別・水深別水温の推移

# 安全で美味しいカキのブランド化推進事業（2007～2010年度総括）

宇野勝利・勝山茂明・仙北屋 圭

## I 目的

近年、カキ類についてノロウイルスによる食中毒の発生が危惧されており、漁業者と消費者の双方から安全・安心なカキの生産体制の確保が求められている。そこで、ノロウイルスの出現傾向を明らかにするとともに、従前からの浄化処理方法（紫外線殺菌）を改善し、安全で美味しい養殖マガキ・天然イワガキの生産体制の確立を目指す。事業は2007年度から4年計画で実施しており、2010年度は最終年度である。

## II 方法

### 1. イワガキ

イワガキ調査は、天然イワガキが漁獲されている海域で行っており、2007・2009年度は美川海域（手取川河口域、図-1）、2008・2010年度は金沢港海域（図-2）で実施した。2009年度の美川海域の定点は、天然イワガキの採集が手取川南海域に拡大されたため調査定点も南海域に拡大した。調査項目、時期、回数、定点数等を表-1に示した。調査は、各定点から採取したイワガキのノロウイルス検査と水温・塩分（水深0.5、1.0、2.0、3.0、B-1m（水深8m以深は8m））の測定を行った。

水温・塩分測定は水質チェッカー（株）堀場製作所、U-22）を使用した。また、イワガキ、マガキのノロウイルスの検査（RT-PCR法）は、石川県保健環境センターに依頼した。

### 2. マガキ

マガキ調査は、マガキ養殖海域で行っており、2007・2009年度は七尾西湾浅海域（図-3）2008・2010年は七尾北湾小牧海域・七尾西湾長浦海域（図-3）で実施した。調査項目、時期、回数、定点数等を表-1に示した。調査は、各定点から採取したマガキのノロウイルス検査と水温・塩分（水深0.5、1.0、2.0、3.0、B（底）-1m（水深9m以深は8m））の測定を行った。なお、養殖マガキは、4月以降も継続して販売されているため、2007～2009年度については、10月の出荷開始から出荷がほぼ終了する7月までを1つのサイクルとして調査を行った。

### 3. 浄化試験

試験は、ノロウイルスを取り込ませたマガキを、各試験区で48時間浄化後、むき身のノロウイルス量をリアルタイムPCRシステム（アプライドバイオシステムズ）で定量した。

ノロウイルスの取り込みは、マガキ200個を入れた140Lアクリル水槽（通常海水止水、エアレーション）に、ノロウイルスを含む糞便（保健環境センターより移譲）0.5gを餌料（*Chaetoseros calcitrans*）とともに投入し、3時間後に取り上げてむき身のノロウイルス取り込み量を調べた。

浄化試験は、ノロウイルスを取り込ませたマガキを1

40Lアクリル水槽に50個ずつ入れ、常温紫外線海水区（海水温12.8～13.4℃）、昇温紫外線殺菌区（18.9～25.9℃）、昇温オゾンナノバブル（市販品）区（20.2～22.0℃）、昇温オレガノ（香草）区（22.0～23.3℃）で48時間の浄化を行い、むき身のノロウイルス量を調べた。通常の紫外線殺菌海水に加えて、ノロウイルスの浄化に効果があると報告されているオゾンナノバブルとオレガノ試験区を設けた。浄化試験中は、8回転程度の流水で飼育し、*Chaetoseros calcitrans*の4回の給餌を行った。オゾンナノバブル区は、水槽容量（140L）の0.5%のオゾンナノバブルを入れた海水に2回（2・20時間後に各3時間、止水）浸漬した後、浄化水槽に戻した。オレガノ試験区は、水槽にカキ重量の0.5%の粉末オレガノを入れて2回（2・20時間後に各3時間、止水）浸漬した後、浄化水槽に戻した。

なお、ノロウイルス検査用試料は、5個を1試料として、取り込み量の測定は8検体、浄化試験は各試験区8検体を検査した。試験に使用した海水は、水槽に溜めておき塩素消毒後に中和して排水した。

### 4. 浄化による味落ち対策試験

浄化による味落ちの対策として、マガキについて浄化後にアカモク・オレガノ・ニンニクの乾燥粉末（重量の0.5%）を入れた海水に5・24時間浸漬した後、軟体部の状態確認と身の味の確認のための食味試験を行った。

### 5. 陸域でのノロウイルスによる食中毒の発生状況

石川県内の陸域でのノロウイルスによる食中毒の発生状況を調べて、海域でのノロウイルス陽性率と比較した。

## III 結果および考察

### 1. イワガキ

水温・塩分調査の結果、調査時の水温・塩分は、美川海域で2007年度に13.00～23.10℃、0.33～3.67%、2009年度に14.87～24.78℃、2.03～3.47%であった。塩分は2007・2008年とも手取川河口の定点の水深0.5、1.0mで低い傾向が見られたが、水平的な塩分分布は、一定の傾向はみられず、調査時期により異なっていた（図-4）。

金沢港海域では、2008年度に10.34～29.29、0.62～3.59%、2010年度に10.78～28.58℃、0.56～3.53%であった。塩分は、2008・2010年とも河川水が海へ流出する防波堤の北側で低いことが多く、水深0.5mで最も変化が大きかった（図-5）。イワガキの漁獲が行われている防波堤南側は比較的河川の影響が少ない傾向が見られた。

各年度のイワガキのノロウイルス検査結果を表-2に示した。陽性率は2007年度に最も高く16.7%であった。月別には4～7月の調査で5・6月にノロウイルスの出現がみられた。

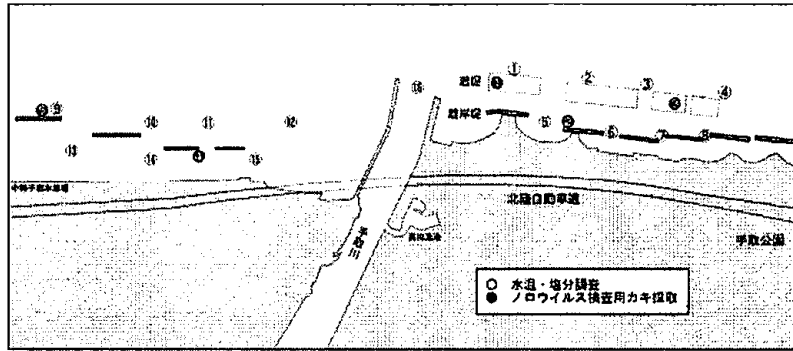
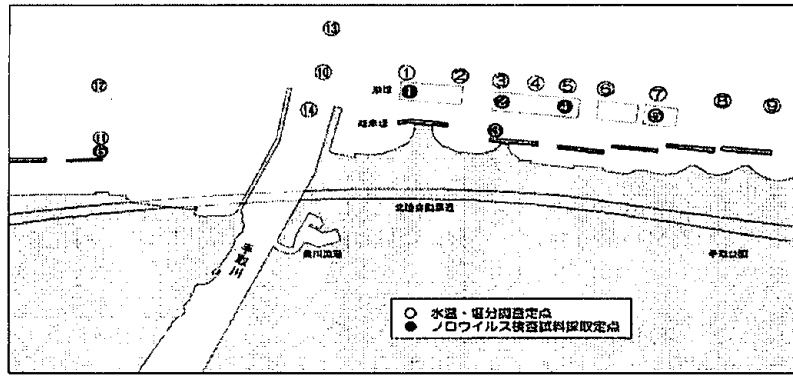


図-1 イワガキの美川海域調査定点（上 2007 年度，下 2009 年度）

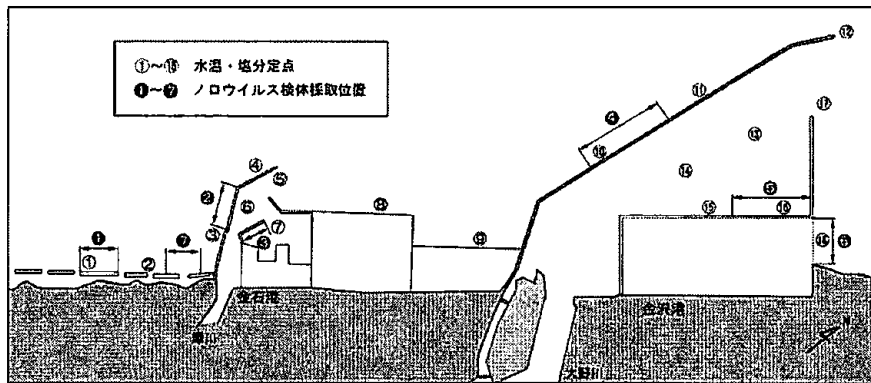


図-2 イワガキの金沢港海域調査定点（2008・2010 年度）

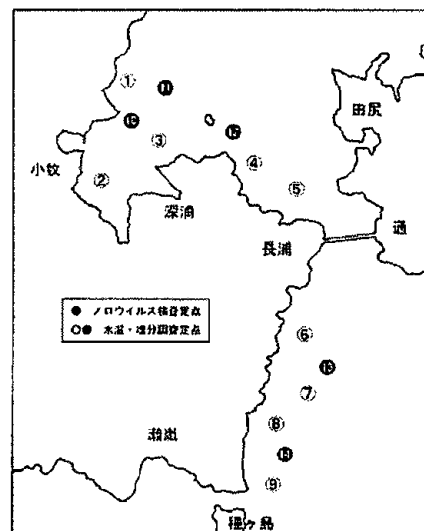
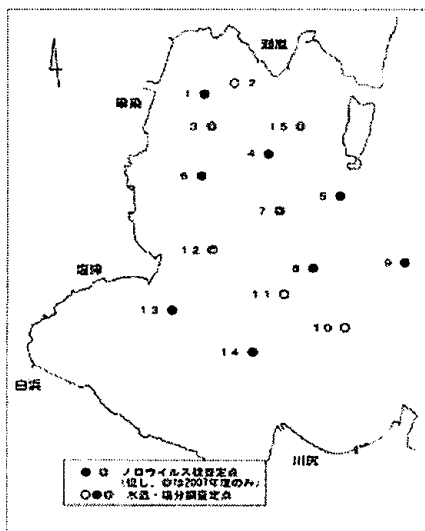


図-3 マガキ調査定点（左：西湾浅海域，右：小牧・長浦海域）





表-2 イワガキのノロウイルス検査結果

項目/年度	2007	2008	2009	2010
検体数	48	61	39	30
陽性数	8	0	0	2
陽性率(%)	16.7	0.0	0.0	6.7

表-3 マガキのノロウイルス検査結果

項目/年度	2007	2008	2009	2010
検体数	168	130	72	52
陽性数	29	5	2	0
陽性率(%)	17.3	3.8	2.8	0.0

## 2. マガキ

水温・塩分調査の結果、調査時の水温・塩分は、西湾浅海域で2007年度に6.61～24.12℃、2.76～3.59‰、2009年度に7.82～26.05℃、塩分は2.92～3.66‰であった。水平的には、西湾浅海域で最も大きな河川に近い定点1付近で低く(図-6)、時期によっては南側の定点10～14でも低かった。

小牧・長浦海域は、2008年度に6.16～28.78℃、1.98～3.50‰、2010年度に8.88～29.70℃、2.76～3.37‰であった。小牧・長浦海域は河川からの淡水の流入が少なく、塩分低下の傾向が見られない調査日が半分程度みられた。残りの調査日は、大きな河川に比較的近い南側の定点で塩分の低い傾向がみられた(図-7)。

各年度のマガキのノロウイルス検査結果を表-2に示した。陽性率は2007年に17.3%と最も高く、2010年にかけて低くなった。また、2007年度の海域におけるノロウイルスの出現の水平分布を図-8に示した。ノロウイルスの出現は、熊木川河口周辺の定点で多く南側で少ない傾向が見られた。

また、月別には、10～7月の調査で10～3月にノロウイルスの出現がみられた。

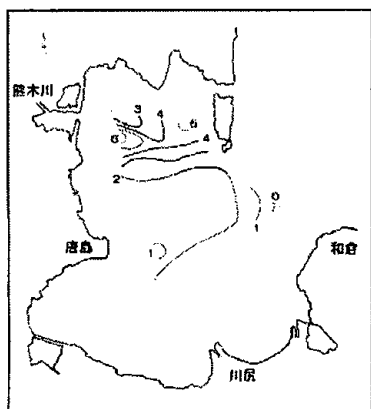


図-8 2007年度のノロウイルス出現回数

## 3. 浄化試験

アクリル水槽内で3時間のノロウイルスの取り込みを行った結果、マガキ8検体すべてに $9.80 \times 10^2 \sim 1.02 \times 10^5$  コピー/g (平均 $7.44 \times 10^4$  コピー/g)の取り込みが確認できたが、取り込み量の個体間の差が大きかった。

各試験区の浄化によるノロウイルス量の変化を図-9に示した。浄化48時間後のノロウイルス量は、各試験区で $7.35 \times 10^3 \sim 2.03 \times 10^4$  コピー/g (平均 $1.10 \times 10^4$  コピー/g)と平均で試験開始時の約1/7程度に減少しており、浄化の効果が認められた。しかし、常温区と昇温区、各昇温区でノロウイルス量の有意差は認められなかった。

なお、自然界で取り込まれるノロウイルスの量は、 $10^3$  コピー/g程度であり、今回の試験では当初の取り込み量も多かったことにもよるが、浄化後も食中毒の発生しないレベルまでの浄化はできなかった。

## 4. 浄化による味落ち対策試験

マガキの浄化による味落ちは、主に消化管内容物の排出によるものと考えられ、浄化後の餌料の添加により改善できると考えられる。そのため、アカモク・オレガノ・ニンニクの乾燥粉末を入れた海水に浸漬したマガキの軟体部(胃・中腸腺等)の状態と食味試験により、浄化後のマガキと比較した。

軟体部の切断により胃・中腸腺等を観察すると、各粉末の取り込みが切断面の色により確認できた。

食味試験は焼きガキにして行った。アカモクは、粉末自体に風味が少ないことから、浄化後のマガキと顕著な違いは認められなかった。オレガノについては、マガキに顕著なオレガノの風味がついており、美味しいという意見が多かった。ニンニクは、風味は感じられるが、比較的風味の薄いものが多かった。

以上のように、浄化後の餌料の添加により、ある程度の味落ちをカバーできると考えられるが、風味の強いものを与えると風味自体は元のマガキとは異なるものになる。

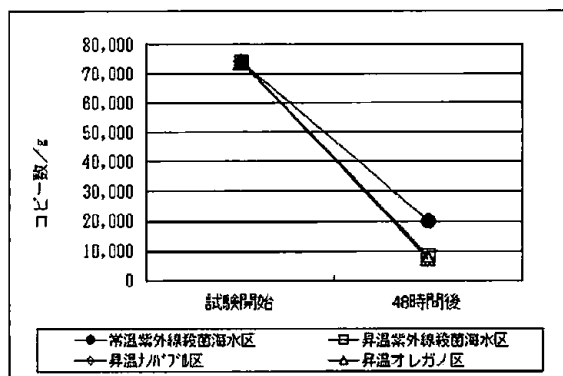


図-9 浄化試験におけるウイルス量の変化

## 5. 陸域でのノロウイルスによる食中毒の発生状況

陸域でのノロウイルスによる食中毒発生件数と海域のノロウイルス出現数を図-10に示した。

陸域でのノロウイルスによる食中毒発生件数は、2006年度をピークに減少傾向にある。海域では、2006年度に検査は行っていないが、2007年度以降減少傾向にあり、陸域のノロウイルスによる食中毒発生と海域の出現に関係性が示唆された。

## 6. まとめ

海域でのノロウイルスの出現は、2007年度をピークに減少傾向にある。しかし、ノロウイルスの出現時期を見ると、イワガキでは漁獲時期の5～8月のうち、

6月までの出現が見られ、2010年5月にもノロウイルスの出現が見られた。浄化試験の現状を考えると、イワガキのノロウイルスのリスク低減のためには7月まで出荷を遅らせるか、早い時期には加熱用としての出荷を行う必要がある。

マガキでは、生産時期の10～6月のうち、3月までの長い期間にノロウイルスの出現が見られた。養殖マガキは、出荷の盛期が12月であることを考えると、ノロウイルスのリスク低減のためには、加熱用としての出荷に切り替えることが確実であると考えられる。近年の養殖マガキは、加熱用の殻付きガキの出荷が増加しており、価格も比較的高いことから、1年カキの身入りが特に充実する2月以降の殻付きの販売に力を入れることやカキ加工品等の開発、むき身加熱用のイメージアップ（むき身生食用より鮮度が低いという誤解の払拭）により、生食用から加熱用への転換が必要であると考えられる。

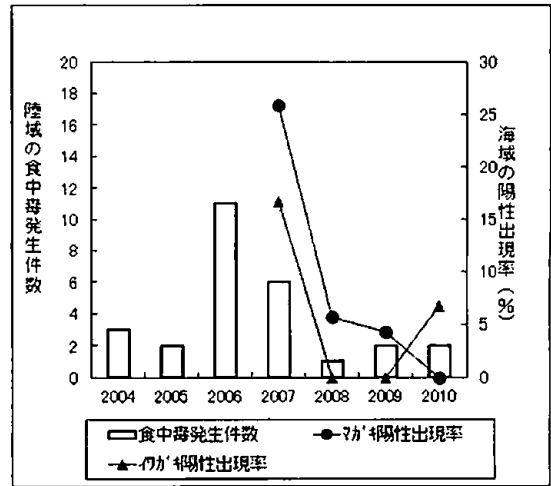


図-10 陸域でのノロウイルスによる食中毒発生件数と海域のノロウイルス出現数

# IV 生 產 部



2010年度 種苗生産・配布・放流の実績(1)

水産総合センター生産部能登島事業所

種類	生産実績		配付実績				放流実績				備考						
	数量 (千個)	長さ (mm)	区分	配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付数 (千個)	単価 (円/個)	配付金額 (千円)	放流場所		放流 月日	放流数 (千個)	大きさ (mm)	中間育成方法		
アカガイ	402	縦長 2	放流	(七尾湾漁業振興協議会)		2	400	1	400	-	-	-	-				
	放流用 400			中間育成先内訳													
				三ヶ浦(通)地区	9月1日		100									延縄式籠育成	
				佐波地区	9月9日		50									"	"
				須賀地区	8月31日		50									"	"
	養殖用 2			石崎地区	9月7日		200								"	"	
				小計				400	1	400							
				(七尾湾漁業振興協議会)	2009年		400									(2009年度配付・育成分)	
											北湾	6月29日	172.8	30.9	延縄式籠育成	石崎地区育成分	
											北湾・西湾	6月29日	49.6	36.5	"	三ヶ浦地区育成分	
										北湾・西湾	6月29日	19.3	29.0	"	佐波地区育成分		
										北湾・西湾	6月29日	12.6	29.1	"	須賀地区育成分		
			放流計			400		400				254.3					
			(六水支所)		8月27日	2	2	1	2								
			養殖計			2	2		2								
			合計			402		402	402			254.3					

2010年度 種苗生産・配布・放流の実績(2)

水産総合センター生産部能登島事業所  
水産総合センター生産部志賀事業所

種類	生産実績		配付実績				放流実績				備考					
	数量 (千尾)	大きさ (mm)	配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付数 (千尾)	単価 (円/尾)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流数 (千尾)	大きさ (mm)	中間育成方法		
クロダイ	331.75	全長 50	(輪島支所)	8月27日	50	20	9	180	輪島地先	8月27日	20	50	直接放流			
	放流用 330.5 養殖用 1.25		北浦外浦水産振興協議会 計			20		180				20				
			(すず支所)	8月25日	50	10	9	90		宝立、蛸島地先	8月25日	10	50	直接放流		
			(小木支所)	8月27日	50	10	9	90		小木地先	8月27日	10	50	"		
			(能登支所)	8月24日	50	20	9	180		鶴川、田ノ浦、姫地先	8月24日	20	50	"		
			能登内浦水産振興協議会 計				40		360				40			
			(穴水支所)	8月27日	50	40	9	360		360	新崎地先	8月27日	40	50	直接放流	石川県漁協22夏漁業者グループ
			(ななか支所) 計				150		1,350				150			
			内訳			9月6日	50	30	9	270	三ヶ浦地先	9月6日	30	50	直接放流	石川県漁協22夏漁業者グループ
			関			8月30日	50	10	9	90	関地先	8月30日	10	50	"	
			半ノ浦			8月30日	50	15	9	135	半浦地先	8月30日	15	50	"	
			無関			8月30日	50	5	9	45	関地先	8月30日	5	50	"	
			南			8月30日	50	10	9	90	南地先	8月30日	10	50	"	
曲			9月1日	50	15	9	135	曲地先	9月1日	15	50	"				
向田			9月6日	50	15	9	135	向田地先	9月6日	15	50	"				
野崎			9月1日	50	25	9	225	野崎地先	9月1日	25	50	"				
長崎			9月1日	50	5	9	45	長崎地先	9月1日	5	50	"				
大泊			8月31日	50	10	9	90	大泊地先	8月31日	10	50	"				
岸端			8月31日	50	10	9	90	岸端地先	8月31日	10	50	"				
(佐々波支所)			8月20日	50	10	9	90	佐々波地先	8月20日	10	50	"				
七尾湾漁業振興協議会 計						200	1,800			200						
その他																
能登半島広域観光協会			9月18日		50	20.0	9	180	九十九湾	9月18日	20.0	50	直接放流			
日本釣振興会・石川県支部			8月23日		50	30.0	9	270	輪島、念沢、小松地先	8月23日	30.0	50	"			
日本釣振興会・福井県支部			8月23日		50	20.0	9	180	鷹巣、色ヶ浜地先	8月23日	20.0	50	"			
アーク・ビー・いしかわ実行委員会			9月25日		50	0.5	9	5	五色ヶ浜	9月25日	0.5	50	"	網エフエム石川		
その他 計						70.5		635			70.5					
放流 計						330.5		2,975			330.5					
金沢大学 日本釣振興協会 志賀センター			9月2日		50	0.25	0	0						教育用無償配付		
のとじま臨海公園水族館			9月21日		50	1.00	30	30								
養殖 計						1.25		30								
合 計						331.75		3,005			330.5					

2010年度 種苗生産・配布・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		配付実績				放流実績				備考				
	数量 (千尾)	大きさ (mm)	区分	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	282.825	全長 100	放流	(加賀支所)	7月8日	130.8	10.0	40	400	橋立地先	7月8日	10.0	130.8	直接放流	(標識放流)
	放流用 282.825			(加賀支所)	7月9日	120.5	10.0	40	400	壱屋地先	7月9日	10.0	10.0	120.5	
				(加賀沿岸漁業振興協議会)	7月14日	110.2	7.5	40	300	安宅地先	7月14日	7.5	110.2	"	
				(小松支所)	7月7日	109.4	7.5	40	300	安宅地先	7月7日	7.5	109.4	"	
				(美川支所)	7月16日	112.4	16.0	40	640	美川地先	7月16日	16.0	112.4	"	
				(松任出張所)	7月10日	111.5	5.0	40	200	松任地先	7月10日	5.0	111.5	"	
				(金沢支所)	7月21日	111.6	3.0	40	120	金沢地先	7月21日	3.0	111.6	"	
				(金沢港支所)	7月21日	111.6	3.0	40	120	金沢港地先	7月21日	3.0	111.6	"	
				(内灘支所)	7月21日	111.6	6.0	40	240	内灘地先	7月21日	6.0	111.6	"	
				(南浦支所)	7月21日	111.6	9.0	40	360	七塚地先	7月21日	9.0	111.6	"	
				(南浦支所)	7月27日	126.2	24.5	40	980	七塚地先	7月27日	24.5	126.2	"	
				加賀沿岸漁業振興協議会 計			101.5		4,060			101.5			
				(押水支所)	7月10日	111.5	4.0	40	160	押水地先	7月10日	4.0	111.5	直接放流	
				(羽咋支所)	7月7日	109.4	5.0	40	200	滝地先	7月7日	5.0	109.4	"	
				(柴垣支所)	7月2日	106.7	3.0	40	120	柴垣地先	7月2日	3.0	106.7	"	
				(志賀町水産振興協議会) 計			96.0								
				志賀支所	7月15日	111.8	16.0	40	640	安部屋地先	7月15日	16.0	111.8	直接放流	
				福浦港支所	7月6日	108.2	20.0	40	800	福浦地先 2ヶ所	7月6日	20.0	108.2	"	
				西海支所・西海地区	7月15日	111.8	40.0	40	1,600	西海地先	7月15日	40.0	111.8	"	
				西海支所・西浦地区	7月15日	111.8	20.0	40	800	西浦地先 2ヶ所	7月15日	20.0	111.8	"	
				中部外浦水産振興協議会 計			108.0		4,320			108.0			
				(輪島支所)	7月10日	111.5	2.0	40	80	輪島地先 3ヶ所	7月10日	2.0	111.5	直接放流	
				北部外浦水産振興協議会 計			2.0		80			2.0			
				(すず支所)	7月18日	108.6	1.0	40	40	宝立地先	7月18日	1.0	108.6	直接放流	
				(すず支所)	7月28日	127.6	9.0	40	360	"	7月28日	9.0	127.6	"	
				(小木支所)	6月29日	102.5	5.0	40	200	小木地先	6月29日	5.0	102.5	"	
				(能都支所)	7月20日	109.3	10.0	40	400	鶴川、甲ノ浦、姫地先	7月20日	10.0	109.3	"	
				能登内浦水産振興協議会 計			25.0		1,000			25.0			
				(ななか支所) 計			22.00		880			22.00			
				内訳 鶴ノ浦地区	7月12日	108.4	6.00	40	240	鶴ノ浦地先	7月12日	6.00	108.4	直接放流	
				岸端地区	7月12日	108.4	8.00	40	320	岸端地先	7月12日	8.00	108.4	"	
				野崎地区	7月16日	112.4	4.00	40	160	野崎地先	7月16日	4.00	112.4	"	
				鯨目地区	7月16日	112.4	4.00	40	160	鯨目地先	7月16日	4.00	112.4	"	





2010年度 種苗生産・配布・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		配付実績				放流実績				備考						
	数量 (千個)	大きさ (mm)	配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付数量 (千個)	単価 (円/個)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流数 (千個)	大きさ (mm)	中間育成方法			
アワビ	162.6 放流用 162.1 養殖用 0.5	20	(加賀支所)	11月16日	16~20	5.0	20	100	橋立, 黒崎	6月28日	1.4	25.6	陸上水槽籠	放流は前年度配付種苗			
			(七塚水産振興協議会)	7月27日	16~20	1.0	20	20	20	南浦地先	7月27日	1.0	40				
			加賀沿岸漁業振興協議会			6.0			120				2.4				
			(志賀町水産振興協議会)														
			高浜支所	10月8日	16~20	5.0	20	100	20	100	高浜地先	10月8日	5.0		16~20	直接放流	
			志賀支所	10月21日	"	8.4	20	168	20	168	安部屋地先	10月21日	8.4		"	"	
			福浦港支所	10月8日	"	11.8	20	236	20	236	福浦地先	10月8日	11.8		"	"	
			富来湾支所	10月18日	"	11.8	20	236	20	236	富来湾(七海)地先	10月18日	11.8		"	"	
			西海支所 計					23.6		472							
			内訳	10月7日	16~20	11.8	20	236	20	236	西海(千ノ瀬(海上)地先)	10月7日	11.8		16~20	直接放流	
				10月7日	"	11.8	20	236	20	236	西浦(赤崎地先)	10月7日	11.8		"	"	
			中部外浦水産振興協議会 計					60.6		1,212							
			(門前支所)	10月4日	16~20	4.0	20	80	20	80	鹿磯, 黒島, 深見	10月4日	4.0		16~20	直接放流	
			(輪島支所) 計					58.0		1,160							
内訳	10月6日	16~20	48.0	20	960	20	960	袖倉島・西保・輪島崎	10月6日	48.0	16~20	直接放流	注: 輪島崎は、石川県漁協海漁業者グループ				
	11月10日	"	10.0	20	200	20	200	袖倉島	11月10日	10.0	"	"					
北部外浦水産振興協議会 計					62.0		1,240										
(すず支所) 計					24.0		480										
内訳	10月6日	16~20	2.0	20	40	20	40	蛸島地先	10月6日	2.0	16~20	直接放流	石川県漁協海漁業者グループ				
	10月6日	"	22.0	20	440	20	440	高屋地先	10月6日	22.0	"	"	"				
(小木支所) 計					7.5		150										
内訳	10月7日	16~20	2.0	20	40	20	40	小木地先	10月7日	2.0	16~20	直接放流					
小木支所内浦出張所	10月7日	"	5.5	20	110	20	110	新保・長尾地先	10月7日	5.5	"	"	石川県漁協海漁業者グループ				
能登内浦水産振興協議会 計					31.5		630										
(佐々波支所)	11月5日	16~20	2.0	20	40	20	40	佐々波地先	11月5日	2.0	16~20	直接放流					
七尾湾漁業振興協議会 計					2.0		40										
放流 計					162.1		3,242										
養殖			6月10日	16~20	0.5	0	0							教育用無償配付			
養殖 計					0.5		0										
合計					162.6		3,242				158.5						

2010年度 種苗生産・配布・放流の実績(5)

水産総合センター生産部志賀事業所

種類	生産実績		区分	配付実績				放流実績				備考		
	数量 (千個)	大きさ (mm)		配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付数量 (千個)	単価 (円/個)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日		放流数 (千個)	大きさ (mm)
サザエ	350.0 放流用	20	放流	(加賀支所)	11月16日	20	5.5	12	66	橋立、黒崎	6月28日	28.5	陸上水槽稚魚育苗	種苗付・前年度配付種苗
				(七塚水産振興協議会)	7月27日	20	1.0	12	12	七塚地先	7月27日	1.0	20	
				加賀沿岸漁業振興協議会 計			6.5	78						
				(羽咋支所)	10月6日	20	15.0	12	180	滝地先	10月6日	20	直接放流	
				(柴垣支所)	11月5日	20	8.0	12	96	柴垣地先	11月5日	20	"	
				(志賀町水産振興協議会)		20	46.5		558					
				高浜支所	10月8日	20	10.5	12	126	高浜地先	10月8日	20	直接放流	
				志賀支所	10月21日	20	16.0	12	192	安部屋地先	10月21日	20	"	
				福浦港支所	10月8日	20	5.0	12	60	福浦地先	10月8日	20	"	
				富来湾支所	10月18日	20	5.0	12	60	富来湾(七海)地先	10月18日	20	"	
				西海支所 計			10.0		120					
				内訳	10月7日	20	5.0	12	60	西海(上ノ瀬)地先	10月7日	20	直接放流	
					10月7日	20	5.0	12	60	西浦(赤崎)地先	10月7日	20	"	
				中部外浦水産振興協議会 計			69.5		1,512					
				(輪島支所) 計			105.0		1,260					石川県漁協浅海漁業者グループ
				内訳	10月6日	20	26.0	12	312	海士地先	10月6日	20	直接放流	
					10月6日	20	1.5	12	18	輪島崎地先	10月6日	20	"	
					10月6日	20	5.0	12	60	光浦地先	10月6日	20	"	
					10月6日	20	2.0	12	24	輪入地先	10月6日	20	"	
					10月6日	20	9.5	12	114	西保地先	10月6日	20	"	
					10月6日	20	22.0	12	264	南志見地先	10月6日	20	"	
					10月6日	20	17.0	12	204	大川地先	10月6日	20	"	
				(門前支所)	10月6日	20	22.0	12	264	曾々木地先	10月6日	20	"	
					10月4日	20	27.0	12	324	鹿野、深見、折月等8ヶ所	10月4日	20	"	
				北部外浦水産振興協議会 計			132.0		1,584					
				(すず支所) 計			32.0		384					石川県漁協浅海漁業者グループ
				内訳	10月6日	20	6.0	12	72	小泊地先	10月6日	20	直接放流	
					10月6日	20	20.0	12	240	高屋地先	10月6日	20	"	
					10月6日	20	6.0	12	72	折戸地先	10月6日	20	"	
				(小木支所) 計			36.5		438					
				内訳	10月7日	20	26.0	12	312	小木地先	10月7日	20	直接放流	
					10月7日	20	10.5	12	126	内浦出張所(比那)地先	10月7日	20	"	
				(能都支所)	10月7日	20	9.5	12	114	真脇地先	10月7日	20	"	
				能登内浦水産振興協議会 計			78.0		936					



2010年度 種苗生産・配布・放流の実績(6)

水産総合センター生産部能登島事業所  
 水産総合センター生産部志賀事業所  
 水産総合センター生産部美川事業所

種類	生産実績		配付実績				放流実績				備考					
	数量 (千尾)	大きさ (g)	区分	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	320.0 放流用 320.0	体重 5	放流	(内水面漁連)												
				大海川漁協	4月20日	6.9	210					大海川	4月20日	30.4	6.9	直接放流
				金沢漁協	4月27日	8.7	200					浅野川	4月27日	23.0	8.7	"
				勸橋川漁協	4月28日	6.2	90					勸橋川	4月28日	14.5	6.2	"
				資源保全会	4月28日	6.2	5					仏大寺川	4月28日	0.8	6.2	"
				金沢漁協	5月7日	9.7	200					岸川	5月7日	20.6	9.7	"
				勸橋川漁協	5月7日	9.7	10					勸橋川	5月7日	1.0	9.7	"
				町野川・柳田河川漁協	5月7日	9.7	20					町野川	5月7日	2.1	9.7	"
				輪島川漁協	5月11日	9.7	30					輪島川	5月11日	3.1	9.7	"
				小又川漁協	5月11日	9.7	15					小又川	5月11日	1.6	9.7	"
				金沢漁協	5月14日	6.0	200					浅野川	5月14日	33.3	6.0	"
				大聖寺川漁協	5月14日	6.8	160					大聖寺川	5月14日	23.6	6.8	"
				大聖寺川漁協	5月25日	4.6	160					大聖寺川	5月25日	34.8	4.6	"
				大聖寺川漁協	5月26日	8.1	300					大聖寺川	5月26日	37.0	8.1	"
放流計													225.8			
合 計													225.8	平均重量	7.1 g/尾	
														配付尾数	225.8 千尾	
														換算尾数	320.0 千尾 (5g/尾換算)	

能登島事業所



# アカガイ種苗生産事業

吉田敏泰・永田房雄・角三繁夫

## I 目的

七尾湾内の水産資源として重要なアカガイを種苗生産し、放流用・養殖用に配付した。

## II 方法

### 1. 親貝

2010年5月10日に石川県漁協七尾支所より購入した七尾湾産アカガイ30個(殻長66~97mm)および同年6月11日に香川県栗島漁協より購入した養殖アカガイ100個(殻長76~89mm)を使用した。

### 2. 産卵誘発

親貝を精密濾過海水で洗浄し、180ℓアクリル水槽に七尾湾産と香川県産計32個体を収容して誘発を行った。

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

水温上昇は、開始時22℃の水温を60分で25℃まで昇温させ、2時間維持した後、再び加温して上限水温の28℃まで昇温させて維持し、放精・放卵の観察を行った。

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

### 3. 採卵

温度刺激中に誘発に応じた個体は、直ちに取出し、あらかじめ精密濾過水を貯めてある30ℓパンライト水槽1槽ごとに、雌は1個体、雄は6個体を収容し、放精・放卵を行わせた。

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

受精10分後、水槽の上澄みを流し、新しい濾過海水を加え、余分な精子などを取り除く洗卵を2回繰り返した後、30ℓパンライト水槽を3㎡FRP水槽に入れてウォーターバス方式により、D型幼生に孵化する翌日まで静置管理した。

### 4. 飼育

受精後約24時間で浮遊しているD型幼生をサイフォンで集め、計数後5㎡FRP水槽(実水量4.6㎡)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660万個/槽収容し、飼育を開始した。

飼育水は、精密濾過水を使用し、飼育開始から幼生を

付着させるコレクター投入までの間は3日に1回、1/2量の換水を行い、コレクター投入後は2日に1回4~6時間かけて全量換水(1回転)を行った。

換水には、40μmのミューラーガーゼを使用した。

### 5. 餌料培養と給餌量

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

### 6. コレクター

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

水槽毎のコレクター収容連数は、63連(タマゴパック945枚)を垂下した。

## III 結果

産卵誘発結果を表-2に、生産結果を表-3に示した。

1. 七尾湾産親貝と香川県産親貝、計32個体を使用し、産卵誘発を6月14、15、16日の計3回行った。
2. 2010年6月14、15日では放卵はなく、6月16日の誘発で、雄7個体、雌5個体が放精・産卵し、その誘発率は37.5%、放卵数は160,806千粒であった。
3. 浮上率は80%で、使用した浮遊幼生数は19,888千個体であった。
4. 飼育19日目にコレクターを垂下した。
5. 飼育57日目に付着稚貝の計数を行い、1/2を残して継続飼育した。
6. アカガイの最終取り上げ個数は789千個で生残率3.9%であった。
7. 生産された稚貝は、2010年8月27日~9月9日の間に、コレクターに付着した稚貝(平均殻長2mm)1,500個ずつをタネモミ袋に収容して配付した。

## IV 今後の課題

### 餌料の安定生産技術

毎年餌料不足をきたすキートセラスに加え、今年度はナンノクロロプシスも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	ナシクロ (cell/ml)	キートセラス (cell/ml)	イソクリシス (cell/ml)
2~5	0.4万		0.05万
6~8	0.8万		0.1万
9~11	1.6万		0.2万
12~15	2.8万		0.35万
16~18	4.0万	-	0.5万
19~25	5.6万	0.2万	0.7万
26~30	8.0万	0.5万	1.0万
31~35	9.6万	"	1.2万
36~40	16.0万	1.0万	1.4万
41~45	20.0万	"	"
46~50	40.0万	"	"
50~	"	"	"

表-2 産卵誘発結果

誘発日	使用母貝 (個)	放精 個体数 (個)	放卵 個体数 (個)	誘発率 (%)	放卵数 (千粒)	(A) 収卵数 (千粒)	(B) 浮上 幼生数 (千個)	(B/A) 浮上率 (%)
2010.6.16	32	7	5	37.5	160,806	52,281	42,000	80.3

表-3 生産結果

採卵年月日	親の産地	使用親貝数 (個)	産卵・放精 親貝数	収容卵数 (千粒)	採苗時使用 幼生数 (A) (千個)	採苗時使用波板 ... 水槽容量・水槽		採苗数 (57) 日目		剥離時 (77~85) 日目		
						枚	Kl	B/A	殻長 mm	稚貝数(B) 千個	殻長 mm	B/A
2010.6.16	香川産	22	♀-♂ 4-6	31,155	13,168	1,890	5	3.9	1.5~2.0	526	3.9	2.0
	七尾産	10	1-1	21,126	6,720	945	2	3.9	1.5~2.0	263	3.9	2.0
採苗計		32	5-7	52,281	19,888	2,835	5	3.9	1.5~2.0	789	3.9	2.0
前年度計	44	七尾・香川	18-22	119,060	20,776	2,835	5	5.0	2.6	1,046	3.9	2.0~6.0

## 観測資料（定時観測結果）

永田房雄

2010年4月から2011年3月までの1年間、能登島事業所の棧橋で午前9時に観測した水温および標準比重の旬別平均値を表-1、2および図-1、2に示した。

2010年度の水温を前年度と比較すると、6月上旬までは低めに推移したが、8月下旬に30℃を超え、冬期では8℃以下にはならず、全体として高水温で推移した。

また、比重は例年同様夏期に低比重となる傾向を示したが、前年度8月中旬のような極端に低い値(20.00)は示さなかった。

表-1 水温の旬別平均値

月	旬	水温 ℃		月	旬	水温 ℃		月	旬	水温 ℃	
		2010年度	2009年度			2010年度	2009年度			2010年度	2009年度
4	上旬	10.10	11.77	8	上旬	29.38	25.54	12	上旬	15.08	14.40
	中旬	10.68	13.07		中旬	29.18	26.72		中旬	13.28	13.03
	下旬	11.98	13.73		下旬	30.72	25.46		下旬	12.28	10.30
5	上旬	14.26	15.16	9	上旬	29.80	25.04	翌年 1	上旬	10.55	9.94
	中旬	14.48	16.62		中旬	27.98	24.01		中旬	9.97	9.15
	下旬	16.52	17.53		下旬	25.90	23.62		下旬	9.15	9.73
6	上旬	19.65	20.08	10	上旬	24.60	22.60	2	上旬	9.21	9.25
	中旬	22.58	19.85		中旬	23.58	20.50		中旬	8.98	7.68
	下旬	22.57	22.11		下旬	21.42	19.80		下旬	8.98	9.50
7	上旬	25.08	22.58	11	上旬	19.51	18.30	3	上旬	8.53	8.91
	中旬	26.61	23.56		中旬	17.77	16.22		中旬	9.10	8.88
	下旬	28.14	23.64		下旬	16.74	15.68		下旬	9.54	9.60

表-2 標準比重の旬別平均値

月	旬	比重	月	旬	比重	月	旬	比重
10年	上旬	26.16	8	上旬	22.71	12	上旬	24.68
4	中旬	25.42		中旬	21.75		中旬	24.41
	下旬	25.72		下旬	21.50		下旬	25.20
5	上旬	26.00	9	上旬	20.87	11年 1	上旬	25.00
	中旬	25.58		中旬	21.60		中旬	25.28
	下旬	23.81		下旬	22.64		下旬	25.25
6	上旬	22.71	10	上旬	22.41	2	上旬	25.57
	中旬	22.80		中旬	21.90		中旬	25.30
	下旬	23.50		下旬	23.10		下旬	25.90
7	上旬	23.00	11	上旬	22.33	3	上旬	25.43
	中旬	22.78		中旬	24.00		中旬	25.75
	下旬	22.27		下旬	23.60		下旬	26.07

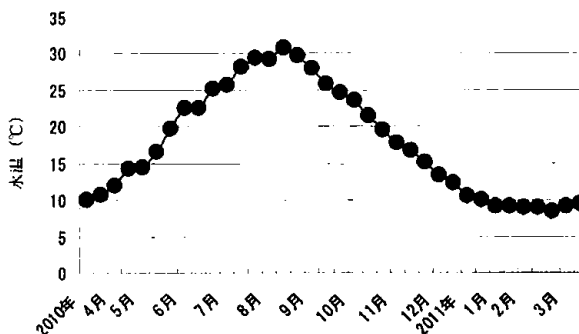


図-1 棧橋における水温の旬別変化

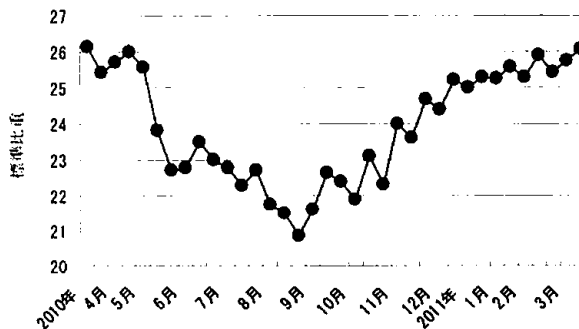


図-2 棧橋における標準比重の旬別変化



志 賀 事 業 所



# ヒラメ種苗生産事業

井尻康次・西尾康史

## I 目的

県内の重要な水産資源であるヒラメの種苗生産を行い、放流用に配付する。

## II 方法

### 1. 親魚の飼育

志賀原子力発電所（北陸電力）からの温排水（自然海水より約7℃高い）を利用して、早期生産を行った。産卵促進は、昇温と長日処理によって産卵を約1ヶ月半早めた。採卵に使用した親魚は62尾で、収容密度は0.62尾/㎡、雌雄確認は行わなかった。飼育は、100㎡八角形コンクリート製屋内水槽1槽を使用し、飼育水は2010年2月15日まで濾過自然海水を使用した。産卵促進は1月4日よりボイラーによる循環加温で水温11℃から開始し、10日毎に0.5℃の昇温となるように温度を調節した。2月15日から、直送自然海水（濾過無し）と温排水の混合による昇温に切り替えた。3月31日に自然海水を止めて、温排水のみとした。親魚池の飼育水温の推移を図-1に示した。

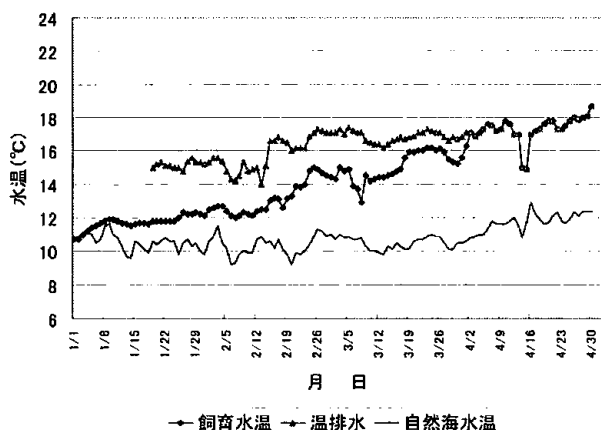


図-1 親魚飼育水温の推移

長日処理は2009年12月24日の10時間45分から10日毎に30分間延長するように電照を設定した。また、4月上旬から産卵終了までの期間は14時間電照に設定した。餌料は、冷凍イカナゴに「ニューバリアードS（三鷹製薬）」を展着して2日に1回投与した。

### 2. 採卵

採卵は自然採卵とし、産卵卵は集卵ネットを午後5時にセットし、翌日午前10時に回収した。種苗生産に使用する卵は、直接60㎡飼育水槽（コンクリート製、実容積60㎡）3槽にそれぞれ1,500~1,800千粒（25.0~30.0千粒/㎡）を収容した。

### 3. 給餌

シオミズツボワムシ（以下「ワムシ」という。）を3

~32日齢まで、アルテミア幼生（以下「アルテミア」という。）を22~42日齢まで給餌した。ワムシの給餌は、止水飼育の10日齢までは飼育水中のワムシ密度が5個体/mlを維持するよう残餌を計数し適宜追加投与した。流水飼育に入ってから、午前9時と午後4時の2回給餌を行った。アルテミアの給餌は、1日1回午後2時30分に行った。配合飼料（日清飼料、ヒガシマル）は、粒径400μmのものを23日齢から1日10回自動給餌機（ヤマハ製）により給餌した。それぞれの餌料培養（生物餌料）に関して、ワムシの生産は、コンクリート製35㎡水槽（7.0×3.9×1.3m）を使用し、S型とした。ワムシの種付けおよび餌には淡水濃縮クロレラを使用し、ワムシ培養自動給餌システム「わむしワクワク（株）太平洋貿易社製」で給餌した。培養水温は、23~26℃前後で行った。二次培養は、自家製の冷凍濃縮ナンノクロロプシス（以下「ナンノ」という。）培養水と「マリングロスEX（日清マリンテック）」を使用した。アルテミアの二次培養も「マリングロスEX」を使用した。生物餌料の栄養強化のための二次培養は、図-2、3のように行った。栄養強化時の水温は、ワムシでは21℃に、アルテミアでは23℃に設定した。

	回収当日	回収翌日
ワムシ	10:00 回収 マリングロスEX添加 (1.5ℓ/10億個体)	16:00 回収給餌
ナンノ	10:00 回収 冷凍濃縮ナンノ/海水に浸漬 (自家製物/使用)	3:00 マリングロスEX添加 (1.5ℓ/10億個体) 9:00 給餌 (パスポンフとタイマーで自動給餌)

図-2 ワムシの栄養強化方法

	セット	1日目	2日目
アルテミア	10:00	10:00	10:00 15:30
栄養強化	28℃調温海水 卵1kg/㎡	分離回収	マリングロスEX添加 (1.0ℓ/1億個体) 回収給餌

図-3 アルテミアの栄養強化方法

### 4. 飼育

飼育水は、10日齢まで止水とし、11日齢以降は仔魚の成長に応じて0.2~20回転/日（20~700ℓ/分）の注水を行った。底掃除は、5日齢頃から1日1回、30日齢からは1日2回、自動底掃除機（ヒロマイト製）により行った。飼育水へのナンノ添加は、冷凍濃縮ナンノ（自家製）を使用し、ふ化終了の翌日からワムシの給餌が終了する

32日齢まで毎日行った。

### 5. 体色異常の出現状況

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

無眼側体色異常は、80~90日齢80mmサイズのヒラメについて、水産庁基準に基づき1検体100尾の出現状況を調査した。

## III 結果および考察

### 1. 親魚の飼育

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

### 2. 採卵、ふ化

浮上卵数と沈下卵数の推移を図-4に、種苗生産に供した卵の収容からふ化までの結果を表-1に示した。3月1日に最初の産卵を確認し、5月30日までに37回採卵した。総採卵数は62,965千粒で、浮上卵数は42,903千粒、浮上卵率は68.14%であった。

表-1 採卵ふ化状況

水槽 No	1	2	3	合計
採卵月日	3/12	3/16	3/18	3回
収容卵数(千粒)	1,800	1,600	1,500	4,900
収容密度(千粒/m <sup>2</sup> )	30.0	26.6	25.0	27.2
ふ化までの日数	3	3	3	3
ふ化尾数(千尾)	930	940	1,170	3,040
ふ化率(%)	51.6	58.7	78.0	62.7
水槽数	1	1	1	3

種苗生産には、3月12日から18日に採卵したものを使用し、60m<sup>2</sup>コンクリート製水槽3槽に、合わせて浮上卵4,900千粒を直接収容した。ふ化までの日数は3日を要し、ふ化仔魚の総尾数は3,040千尾（ふ化率62.7%）であった。浮上卵率、ふ化率ともに前年より少し良く、総採卵数は少し少なかった。

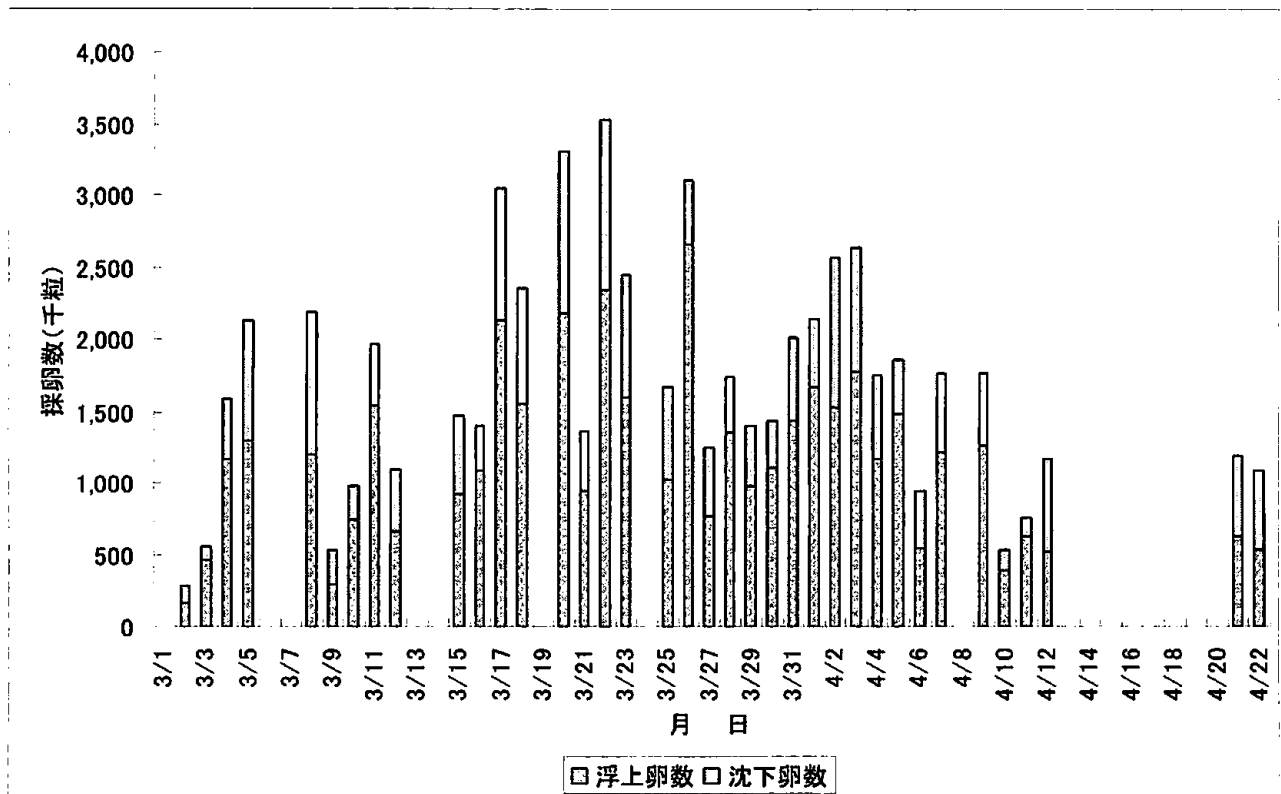


図-4 浮上卵数と沈下卵数の推移

### 3. 給餌、飼育

飼育期間中の仔魚の成長と換水率を図-5に、水温の推移を図-6に、生産結果を表-2に示した。日齢5日毎の給餌結果を表-3に示した。

総給餌量は、ワムシが1,683億個体、アルテミアが

102.2億個体であった。配合飼料は、初期餌料として「おとひめB2,C-1号(日清飼料)」,その後、配付時まではS2~S6(ヒガシマル)を使用した。総給餌量は5,180kgであった。

飼育開始時の各水槽の収容尾数は、930~1,170千尾

(15.5~19.5千尾/m<sup>3</sup>)であった。ふ化後の水温は17℃に設定し、5月13日までボイラーで加温した。飼育水は6月6日まで温排水を使用し、5月6日から6月6日までは混合海水、その後は自然海水を使用した。稚魚の飼育は、自動底掃除機によって飼育環境の安定に努めた。50日齢から飼育密度の高い水槽より、フィッシュポンプ（松坂製作所）で順次分槽を開始した。

種苗の配付は、6月26日から8月25日の間に県漁協各支所等へ直接放流用種苗（全長101.4~132.6mm）

として282,825尾を配付した。

表-2 生産結果

水槽 No	1	2	3	合計
仔魚収容密度(千尾/m <sup>3</sup> )	15.5	15.6	19.5	16.8
生産尾数(千尾)	85.50	122.25	75.075	282.825
生残率(%)	9.19	13.00	6.41	9.53
有眼側体色異常率(%)	9.15	2.05	2.35	6.77

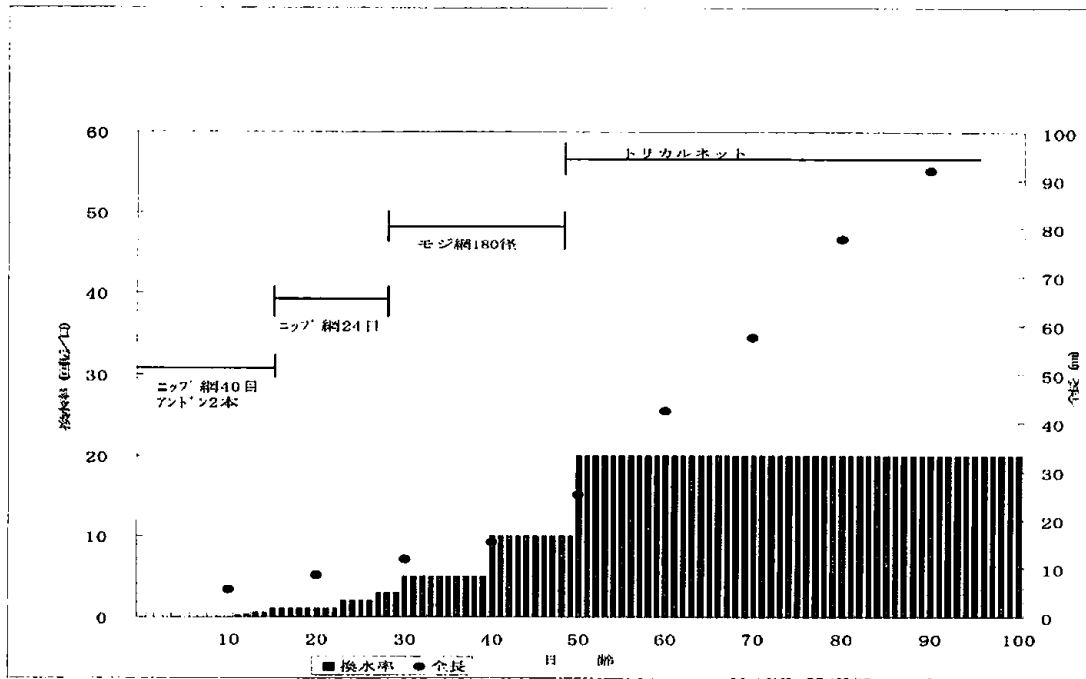


図-5 飼育水槽の換水率と成長

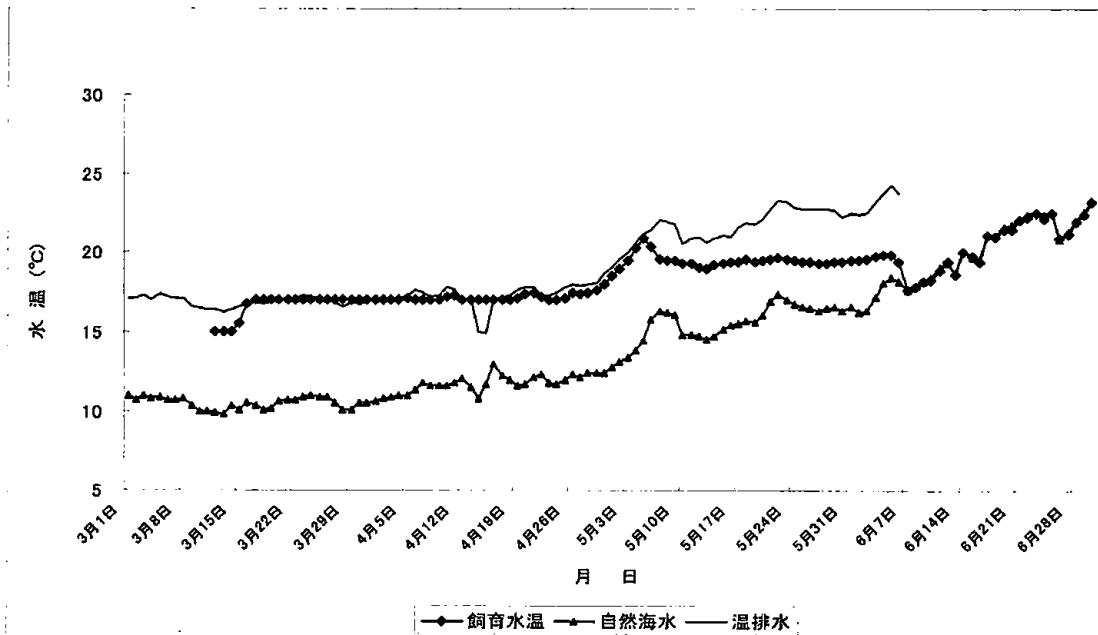


図-6 飼育水温の推移



表-3 給餌結果

日 令	生物餌料(億個体)		配合飼料 (kg)						
	ワムシ	アルテムア	B2(日消)	1号(日消)	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	35								
6~10	106								
11~15	246								
16~20	348								
21~25	428	6.8	8.4						
26~30	472	18.2	16.8						
31~35	48	28.4	26.2	14.8					
36~40		32.4	28.6	25.6	14.4				
41~45		16.4		28.4	42.8	14.8			
46~50				21.6	58.2	22.6			
51~55				9.6	54.6	54.8	42.6		
56~60					30.0	98.2	128.2		
61~65						109.6	146.2		
66~70							158.6		
71~							124.4	2,800	1,100
合 計	1,683	102.2	80.0	100.0	200.0	300.0	600.0	2,800	1,100

配合合計 5,180.0 kg

## 4. 体色異常の出現状況

有眼側体色異常の水槽別出現率は、表-2 に示すとおり平均 6.77% (2.05~9.15%) であった。

無眼側体色異常については、日齢 81 日の平均全長 76.5mm (73.5~78.8mm) のヒラメを検体として、目視による部位別の出現率を調べ、その結果を表-4 に示した。体軀部の出現率では 10%以下で昨年より減っている。その他の部位では、胸鰭基底部や腹鰭基底部に軽度な黒化

個体が認められた。各部位を総合した無眼側体色異常出現率は 8~24% であった。ワムシの栄養強化剤は、今年も「マリングロス EX」を使用し、2003 年度より一次浸漬に冷凍濃縮ナンノ（市販品および自家製）を使用した群で無眼側の黒化率が低かったことから、今年度も全ての生産回次で冷凍濃縮ナンノ（自家製）を使用した。飼育水への添加も冷凍濃縮ナンノのみを使用した。

表-4 無眼側体色異常の出現率

着色部位	詳細部位		平均出現率 (%)			
			2009 年	2010 年		
				1 回次	2 回次	3 回次
		着色程度区分				
A (体軀部)	+++	着色全面	0.0	0.0	0.0	0.0
	++	着色 50%以上	0.0	0.0	0.0	0.0
	+	着色 50%以下	0.0	0.0	0.0	0.0
	±	着色軽度	19.8	4.0	4.0	8.0
	なし		79.2	96.0	96.0	92.0
B (体中央部)	1	線状	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	点状	0.0	0.0	0.0	0.0
C (頭・胸部)	1	頭部	2.1	0.0	0.0	0.0
	2	胸鰭基底部周辺	12.5	0.0	11.0	1.0
	3	腹鰭基底部周辺	11.5	4.0	12.0	3.0
D (尾柄部)	1	尾柄部縁側・軽度	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	尾柄部内側	8.3	0.0	0.0	0.0
	3	尾柄部縁側・重度	0.0	0.0	0.0	0.0
E (鰭部)	1	尾鰭	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	背・臀鰭	0.0	0.0	0.0	0.0
体色異常出現率 (%)			30.2	8.0	24.0	11.0
調査日齢			91	81	81	81
平均全長 (mm)			87.8	77.3	73.5	78.8
中間育成の有無			無	無	無	無

※A±は着色面積比が体軀部の 10%以下のもの

# クロダイ種苗生産事業

石中健一・山岸裕一

## I 目的

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

## II 種苗生産

### 1. 採卵

5月6日、能登島事業所生け簀網で飼育した養成親魚250尾（雌雄数不明）を能登島事業所の採卵水槽（130m<sup>3</sup>）へ収容し、5月30日にも130尾を追加した。

6月3日から6月6日に採集した卵より浮上卵6,000千粒を20L容器に200～400千粒収容し、酸素通気しながら約50分をかけて車で志賀事業所まで輸送した。

飼育水槽（40m<sup>3</sup> 角形コンクリート、実容積35m<sup>3</sup>6槽）には浮上卵を1,000千粒ずつ収容した。

疾病予防として、水槽収容前にヨード液50ppm2分間による卵消毒を行った。

### 2. 餌料

餌料系列は、孵化後3日目より36日目までシオミズツボワムシ（以下、「ワムシ」という。）、15日目より31日目まで冷凍ワムシ、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ター（以下、「冷凍コペ」という。）35日目より49日目までアルテミア幼生（以下、「アルテミア」という。）をそれぞれ給餌した。

ワムシの栄養強化として1億個体に油脂酵母50gを添加した。

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

総給餌量はワムシ434億個体、アルテミア8億個体、冷凍コペ3.5kg、初期配合飼料705.2kgである。

なお初期配合飼料は二社の製品を混合し、投与した。

### 3. 飼育水

孵化後10日目より1.0回転（35m<sup>3</sup>/日）の注水を開始し

た。飼育日数の経過とともに注水量を徐々に増し、45日目には最大5.0回転とした。孵化後3日目より10日目までナンノクロブシス（以下、「ナンノ」という。）を飼育水濃度が100万cell/mlになるよう添加した。

### 4. 飼育管理

底掃除はサイホンで孵化後10日目前後に1回、それ以降は5日に1回行うようにした。排水パイプ（100mm径）は1本/槽を使用し、ネット（ポリエチレン製）の目合いは、飼育開始時70目、30日目より40目、40日目より180目（モジ網）に順次交換した。

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

### 5. 分槽・計数

7月26日から8月3日（孵化後50～55日目）にかけて30.95mmの稚魚を40m<sup>3</sup>水槽5槽に約30千尾/槽、60m<sup>3</sup>水槽7槽に23～44千尾/槽の密度で分槽した。

稚魚には、自動給餌機で0.5～4.0kg/槽（8回/日）の配合飼料を給餌（6:00～18:00）し、自動底掃除機で毎日1回の底掃除を行い、24～32日間飼育した。

### 6. 生産結果

6月3日から6月6日にかけて計6槽へ収容した浮上卵より得られた孵化仔魚は4,082千尾（孵化率68.0%）で、開口が見られた孵化後3日目より給餌を開始した。ワムシ給餌と同時に飼育水へナンノの添加を行った。孵化後10日目頃に腹部膨満症で大量斃死がみられたが、孵化後50日から55日目にかけて分槽・計数等を行い飼育した結果、計361千尾の稚魚（平均全長54.6mm）を生産した。

生産結果を表-1、成長の推移を図-1、飼育水温を図-2に示した。

## III 問題点と今後の課題

### 1. 腹部膨満症の抑制

表-1 生産結果

分槽期間	7月26日～8月3日
収容水槽, 数	40m <sup>3</sup> 水槽（実容積35m <sup>3</sup> ）5槽 60m <sup>3</sup> 水槽（実容積50m <sup>3</sup> ）7槽
開始の魚体サイズ	30.95mm 404.4mg
収容尾数, 密度(m <sup>3</sup> )	466千尾(857尾/m <sup>3</sup> ～1,200尾/m <sup>3</sup> )
総給餌量	初期配合飼料 678.8kg
終了時尾数, 月日	361千尾 8月25日
終了時魚体サイズ	54.6mm 2,404mg

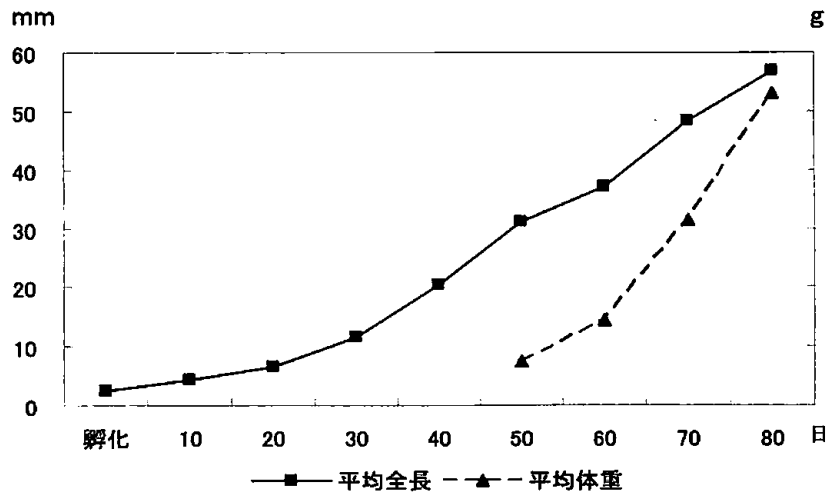


図-1 成長の推移

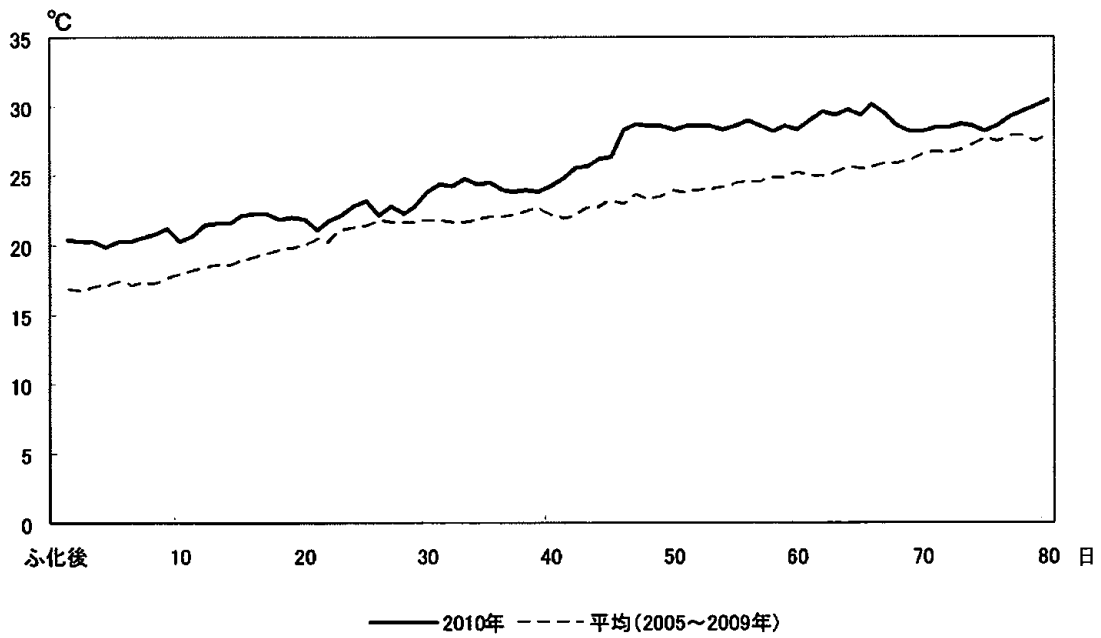


図-2 飼育水温

# アワビ(エゾアワビ)種苗生産事業

西尾康史・戒田典久

## I 目的

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、2009～2010年8月に山形県漁協温海支所から購入したエゾアワビ80個体のうち、生殖腺の大きさから見て成熟の良好と思われる10個体(雌6個体・雄4個体)を使用した。

### 2. 採卵

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

放卵・放精が同時になるように雄個体の誘発は1時間遅らせた。

卵は、産卵開始後30分～1時間以内に回収して受精させ、受精卵はネット(NXX-25、目合63μm)を用いて清浄海水で数回洗卵し、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、2㎡FRP水槽でウォーターバス方式による幼生管理を行った。孵化から採苗水槽収容までの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、20㎡FRP水槽(有効使用水量9～10㎡)6槽(1,100枚/槽)にあらかじめ設置した。

### 4. 幼生・稚貝飼育

幼生の収容は、発育状態から、頭部触角、平衡器、匍匐個体が出現する孵化後4～5日を目安として、20㎡FRP水槽に1槽当たり1,400～1,600千個体を収容した。幼生収容時の採苗器は、縦置きとし、弱い通気で2日間の止水管理を行い、目視で浮遊幼生の有無を確認後、流水飼育とした。

付着初期に珪藻の増殖抑制は行わなかった。

採苗後20日目に二回次採苗の4槽のうち2槽で稚貝の大量減耗が確認されたため、当該水槽の採苗器を淡水洗浄し、改めて珪藻を培養し、分槽用として使用した。

採苗40日目頃より20㎡FRP水槽で珪藻が不足し、

波板の透明化が見られたため、栄養塩(硝酸カリウム7.8kg・リン酸2ナトリウム1.8kg・クレワット320.7kg/70ℓ)を滴下(0.5～1ℓ/日)し、珪藻の増殖を促進した。

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

2010年度は、2010年12月23日より、2011年3月6日まで温排水が供給され、この間は自然海水より7℃高い水温で飼育した。

幼生から成長した稚貝の剥離は、2011年3月22日より開始し、7月15日に終了した。剥離はすべて習字筆による手作業で行った。

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

2009年度に生産した稚貝(殻長20～25mm)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/槽の密度で飼育を続けた。

## III 結果

2010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26日、11月2日の2日間(各1回採卵)で15,040千粒を採卵した。

採苗数は、9,950千個体(1,450～1,650個体/枚)で、総剥離個体数は310千個体(生残率3.1%)であった。

2010年春に剥離して多段式水槽で飼育を継続している稚貝236千個(2009年産)については、前年同様、夏季高水温期での冷却海水(設定水温26℃)による飼育と、給餌量調節を行なったが、2010年夏の猛暑の影響か越夏後の生残は180千個体で、全体の約30%が減耗する結果となった。

2010年度の配付は、2009年産貝で、6～11月までに直接放流用として162.1千個体、教育実習用0.5千個体の合計162.6千個体を配付した。

## IV 今後の課題

1. 付着初期段階での珪藻種の把握
2. 大型水槽での飼育環境の改善

表-1 エゾアワビ種苗生産結果

採卵年月日	親の産地	使用母貝数 ♀-♂/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		採苗後50日目		剥離後			
						枚	kl	稚貝数(B) 千個	B/A %	殻長 mm	稚貝数(C) 千個	C/A %	殻長 mm
2010年		♀-♂/個	♀-♂/個										
10月26日	山形県	3-2	3-2	6,060	3,490	2,200	20	2	17.1	1.0~2.0	250	7.16	5~10
11月2日	山形県	3-2	3-2	8,980	6,460	4,400	20	4	2.1	1.0~2.0	60	0.93	5~10
秋期合計	山形県	6-4	6-4	15,040	9,950	6,600	20	6	7.4	1.0~2.0	310	3.12	5~10
前年度計	山形県	16-9	11-9	18,039	8,560	6,600	20	6	12.9	1.0~2.0	236	2.75	5~10

# サザエ種苗生産事業

戒田典久・西尾康史

## I 目的

県内の重要な水産資源であるサザエの種苗を生産し、放流用に配付する。

## II 方法

### 1. 親貝

親貝は、前年度と同じ群を用いた。飼育水は、2010年6月初旬まで志賀原子力発電所の温排水で加温し、その後12月初旬まで自然海水で飼育して、自然海水の水温が低くなると再び温排水で加温した。

### 2. 採卵

産卵誘発は、前年度と同様な方法にした。

### 3. 孵化～稚貝飼育（波板飼育）

受精卵の孵化および水槽への収容は、前年度と同様の方法にし、幼生の収容密度は500千～1,000千個体/槽を目安にした。

### 4. 稚貝の籠飼育

稚貝の飼育管理は、前年度と同様にした。

## III 結果

### 1. 親貝飼育

飼育水は、2010年5月初旬まで志賀原子力発電所の温排水で加温し（飼育水温14.6～21.4℃）、その後6月初旬まで水温を20℃前後に維持するため温排水に自然海水を混合した（飼育水温19.9～20.8℃）。それ以降は12月初旬まで自然海水で飼育し（飼育水温12.4～30.6℃）、自然海水の水温が低くなると温排水で加温した（飼育水温13.5～17.6℃）。しかし、2011年3月初旬に温排水の供給が停止したため、年度内はボイラーで飼育水を加温

し循環させた（飼育水温12.1～15.5℃）。

### 2. 採卵

産卵誘発は、2010年6月9日から2010年10月14日に合計13回行った。このうち12回で卵を得ることができた。これらの総採卵数は42,375千粒であった。

### 3. 孵化～稚貝飼育

採苗時使用幼生数は31,786千個体であった。このうち1,481千個体は、浮遊幼生着生試験等に使い、その他の個体は生産種苗として初期飼育水槽へ収容した。幼生の子水槽収容率（水槽収容幼生数/採卵数×100）は76.6%であった。

稚貝は、2011年4月5日より波板から剥離し始め、2011年5月2日までに例年の4～5倍量になる総数1,422千個体を取り上げて籠飼育に替えた。これにより、本県の長年の懸案事項であったサザエ増産におけるいくつかの課題のうちの一つである、剥離個体数の増産目標を乗り越えることができた。本種苗は、2012年10月頃に配付する予定である。

### 4. 種苗配付

本年度は、約2.5m<sup>3</sup>FRP水槽（使用水量約1.0m<sup>3</sup>）11面で143籠に収容して飼育した2008年産稚貝875kg（約350千個、1個体当たり2.5gで換算）を10月から配付した。

## IV 今後の課題

中間育成のための水槽は限られており、現在の飼育方法で生産量を増やすのは困難である。したがって、増産するには新たな中間育成方法の開発が必要である。

表-1 サザ工種苗生産結果

採卵月日	使用親貝数	親の産地	産卵・放精親貝数	卵数	採苗時			剥離時					
					幼生数(A)	波板数・水槽容量・水槽数	稚貝数(C)	C/A	殻長	水槽容量・水槽数			
	♀-♂個		♀-♂個	千粒	千個	枚	m <sup>3</sup>	槽	千個	%	mm	m <sup>3</sup>	槽
6/9	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	7以上 - 9以上	6,425	3,425	4,800	2	12	297	8.67	1 ~ 18	2	12
6/10	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	6以上 - 11以上	6,540	4,960	2,400	2	6	250	5.04	1 ~ 18	2	6
6/11	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	3以上 - 12以上	2,480	1,700	1,200	2	3	92	5.41	1 ~ 18	2	3
6/12	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	0以上 - 0以上	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6/13	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	7以上 - 14以上	7,940	7,320	3,200	2	8	362	4.95	1 ~ 18	2	8
6/14	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	3以上 - 5以上	2,980	2,180	1,200	2	3	110	5.05	1 ~ 18	2	3
6/15	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	3以上 - 5以上	2,180	1,520	800	2	2	107	7.04	1 ~ 18	2	2
6/16	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	5以上 - 5以上	3,420	2,680	1,200	2	3	112	4.18	1 ~ 18	2	3
6/17	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	7以上 - 14以上	6,440	5,320	800	2	2	90	1.69	1 ~ 18	2	2
						既収容水槽へ追加収容			-	-	-	-	-
6/24	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	18以上 - 4以上	1,000	920	0	1.5	1	2	0.22	1 ~ 18	2	1
				600	561	受精卵塩素耐性試験			-	-	-	-	-
6/28	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	1以上 - 8以上	380	-	浮遊幼生着生試験供試			-	-	-	-	-
8/4	♀♂ 100	珠洲市・志賀町	2以上 - 1以上	650	0	孵化水槽水温30°Cのため孵化せず			-	-	-	-	-
10/14	♀♂ 200	珠洲市・志賀町	4以上 - 3以上	1,340	171	0	2	7	0	0.00	-	-	-
採苗計	♀♂ 1,400	珠洲市・志賀町	66以上 - 91以上	42,375	30,757	15,600	20	47	1,422	4.62	3 ~ 18	/	40
前年度計	♀♂ 3,237	珠洲市・志賀町	34以上 - 49以上	37,545	30,896	9,500	22	23	270	0.87	3 ~ 18	/	23

# アユ種苗生産事業

山岸裕一・石中健一・戒田典久

## I 目的

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

## II 方法

### 1. 採卵

採卵は美川事業所で養成した親魚（梯川水系継代 F2、梯川水系天然養成）を用い、2010年9月24日から10月15日までに計4回採卵した。採卵は搾出法で行い、ニジマス用人工精しょう20倍希釈液を用いて、シュロブラシ（約20千粒/本）へ付着させた。受精卵を付着させたシュロブラシは当日中に能登島事業所へ移送した。しかし、美川事業所で採卵した孵化仔魚が著しく減耗したため、11月1日に富山県庄川で天然親魚より採卵を行い、さらに11月5日に福井県内水面総合センターより発眼卵を譲り受けた。

### 2. 卵管理および孵化

#### (1) 卵管理

能登島事業所に搬入した受精卵は、角型2 m<sup>3</sup> FRP水槽に1槽当たりシュロブラシで約30本収容した。水槽内は直射日光が入らないよう遮光し、注水（地下水）を7.2回転/日（10ℓ/分）とし、エアーストーン2本で微通気して管理した。

卵は受精後1日目、3日目、5日目まで1日置きに真菌性疾病预防のためプロノポール50mg/ℓで30分間の薬浴を行い、採卵後10日目（積算水温約170℃）に志賀事業所の飼育水槽（60 m<sup>3</sup>楕円形コンクリート製）へ移動した。

飼育水槽の卵管理は、止水・微通気とした。9月24日採卵群（梯川水系継代 F2♀×梯川水系天然養成♂）は60 m<sup>3</sup>水槽5槽へ分けて収容し、10月8日採卵群（梯川水系天然養成♀×梯川水系天然養成♂）は60 m<sup>3</sup>水槽1槽へ、福井県内水面総合センターより譲り受けた10月27日採卵（九頭竜川水系）の発眼卵は60 m<sup>3</sup>水槽1槽に収容した。11月1日に富山県で採卵（庄川水系）した卵は発眼率が低かったため廃棄した。

#### (2) 孵化仔魚

11月5日に譲り受けた発眼卵を除く、他の水槽とも採卵後13日目（積算水温約230℃）より孵化が始まり、9月24日採卵群では1,636千尾（孵化率57.5%）、10月8日採卵群では300千尾（孵化率35.0%）の孵化仔魚を得た、また11月5日に譲り受けた卵からは633千尾（孵化率不明）の孵化仔魚を得た。

### 3. 飼育管理

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

換水率は飼育日数の経過とともに徐々に増加させ、孵化後125日目で最大の10回転/日にした。

給餌量は、孵化後1日目より40日目までシオミズツボワムシ（以下、「ワムシ」という。）を0.5~30億個体/日/槽、30日目より50日目までは9月24日採卵群と10月27日採卵群にはアルテミア孵化幼生0.1~1.0千万個体/日/槽を、10月8日採卵群には冷凍コペポーダ0.3~0.8千万個体/日/槽を、全採卵群とも配合飼料は25日目より美川事業所への移送前日まで40~7,800g/日/槽を与えた。

ワムシには油脂酵母50g/億個体の栄養強化を行った。給餌回数は、ワムシは1~3回/日、アルテミアは1回/日、冷凍コペポーダは1回/日、配合飼料は2~31回/日投与した。

底掃除は孵化後20日目から自動底掃除機で毎日実施した。

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

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

### 4. 選別、計数

2011年1月11、12日に9月24日採卵群（孵化後95、96日目）の計数を、2月7日に10月8日採卵群（孵化後108日目）の選別・計数を、3月7、8日に10月27日採卵群の選別・計数を行った。選別は10月8、27日採卵群ともモジ網120径（4mm目、3.5×1×1m）角網で行い、選別・計数後は60 m<sup>3</sup>水槽5槽に収容した。計数は重量法で行った。

### 5. 疾病

2011年1月31日にピブリオ病が発生し、オキシリン酸の経口投与を行い、一定の治療効果が見られた。しかし、3月上旬から一部の水槽で斃死が治まらなくなり3月15日よりフロルフェニコールの経口投与に変更した。

### 6. 輸送

淡水馴致・飼育のため2011年3月22、23、28~31日（孵化後138~165日目）に配付種苗用、親魚候補用、調査試験用として460,590尾（重量換算）を美川事業所にトラックで輸送した。（表-3）



### Ⅲ 結果

1. 採卵および孵化結果を表-1, 飼育水温を図-1, 成長を表-2, 図-2, 3, 輸送結果を表-3に示した。
2. 採卵は美川事業所での9月24日より10月15日まで計4回と, 11月1日に富山県での1回, 11月5日に福井県内水面総合センターより発眼卵を譲り受けた。
3. 2010年10月8日に60m<sup>3</sup>水槽5槽へ1,636千尾(孵化率57.5%), 10月22日に60m<sup>3</sup>水槽1槽へ300千尾(孵化率35.0%), 11月11日に60m<sup>3</sup>水槽1槽へ633千尾の孵化仔魚を得て生産を開始した。
4. 餌料は孵化後40日目までワムシ, 30~50日目までアルテミアまたは冷凍コペポダ, 25日目より輸送前日まで配合飼料を与えた。
5. 2011年1月31日よりビブリオ病が発生し, オキシリン酸およびフロルフェニコールの経口投与を行った。
6. 2011年1月11, 12日, 2月7日, 3月7, 8日に選別・計数を行った。
7. 2011年3月22日より3月31日までの計6回, 460,590尾を美川事業所へ輸送した。

### Ⅳ 問題点と今後の課題

1. 卵の水カビ病の予防と発眼率・孵化率の向上
2. ビブリオ病等の疾病対策

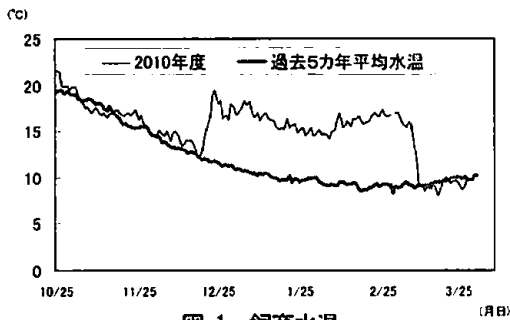


図-1 飼育水温

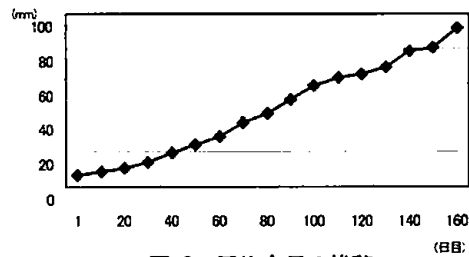


図-2 平均全長の推移

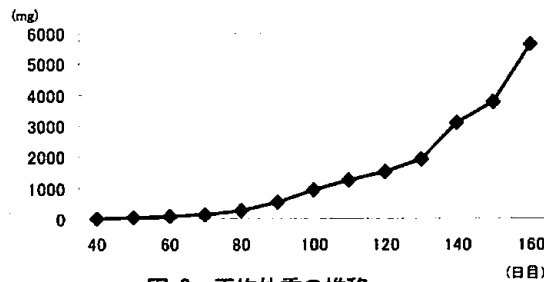


図-3 平均体重の推移

表-1 採卵および孵化結果

採卵親魚の由来	美川事業所				福井県	富山県
	梯川水系継代F2	梯川水系天然養成			九頭竜川水系天然	庄川水系天然
採卵月日	9月24日	10月8日	10月12日	10月15日	10月27日	11月1日
使用親魚数 ♀	293	68	25	10	46	
♂	72	33	9	7	40	
親魚サイズ ♀	継代16.5cm/ 52.5g	天然13.7cm/ 27.1g	天然13.5cm/ 25.7g	天然13.9cm/ 27.4g	天然 - cm/ - g	天然 - cm/ - g
(平均全長/平均体重) ♂	天然13.9cm/ 26.2g	天然13.9cm/ 23.8g	天然14.0cm/ 21.3g	天然13.3cm/ 19.5g	天然 - cm/ - g	天然 - cm/ - g
採卵場所	美川事業所	美川事業所	美川事業所	美川事業所	福井県内水面総合センター	
採卵重量 g	3,419	430	164	74	489	800
粒/g	2,432	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
平均卵重 g/尾	11.67	6.32	6.56	7.40	10.63	-
総採卵数 千粒	8,315	1,075	410	185	1,223	2,000
卵付着材数 本	シュロ 336	シュロ 61	シュロ 23	シュロ 11	シュロ 80	シュロ 100
発眼率 %	57.5	77.7	-	-	-	18.5
積算水温 °C	251.6	251.9	-	-	-	-
孵化日数 日	14	14	-	-	15	-
孵化率 %	43.1	35.0	-	-	-	-
孵化尾数 千尾	2,063	300	-	-	633	-
孵化仔魚全長 mm	6.92	6.74	-	-	7.17	-
収容水槽	60m <sup>3</sup> コンクリート 5槽	60m <sup>3</sup> コンクリート 1槽	廃棄	廃棄	60m <sup>3</sup> コンクリート 1槽	廃棄

表-2 アユの成長

雌の由来	梯川水系継代 (F2)									梯川水系天然養成					
	9月24日			9月24日			9月24日			10月8日					
採卵日	月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重
孵化後日数	水槽 No. 1	mm	mg	水槽 No. 3	mm	mg	水槽 No. 4	mm	mg	孵化後日数	水槽 No. 5	mm	mg		
孵化仔魚	10/ 8	6.92	433千尾	10/ 8		400千尾	10/ 8		千尾	孵化仔魚	10/22	6.74	300千尾		
10日目	10/20	10.18		10/20	9.47		10/20			10日目	11/ 1	6.76			
20日目	10/29	12.58		10/29	13.65		10/29			20日目	11/11	9.31			
30日目	11/ 8	16.40		11/ 8	15.04		11/ 8			30日目	11/21	13.15			
40日目	11/17	20.69	5.7	11/17	25.92	12.5	11/17			40日目	12/ 1	17.51	12.0		
50日目	11/27	28.56	61.3	11/27	32.31	110.3	11/27			50日目	12/11	20.57	23.3		
60日目	12/ 7	30.11	83.1	12/ 7	37.81	174.5	12/ 7			60日目	12/21	29.91	65.8		
70日目	12/17	38.18	156.4	12/17	46.29	324.3	12/17			70日目	12/31	37.35	150.8		
80日目	12/26	45.13	368.0	12/26	53.63	708.2	12/26			80日目	1/ 9	43.79	284.6		
90日目	1/ 6	55.10	703.3	1/ 6	59.91	1108.9	1/ 6			90日目	1/19	49.19	412.4		
	60 t No. 3~4. 00kg			60 t No. 4~53. 98kg			60 t No. 3より53. 98kg			100日目	1/29	56.28	705.1		
				60 t No. 1より44. 00kg						(大) 50 t No. 5より87. 36kg					
100日目				1/17	65.05	1255.0	1/17	69.84	1913.7	110日目	2/ 9	61.46	999.5		
110日目				1/26	68.47	1604.2	1/26	69.59	1814.2	120日目	2/19	66.73	1471.6		
120日目				2/ 4	67.79	1870.0	2/ 4	66.67	1727.5	130日目	3/ 1	70.87	1922.3		
130日目				2/15	70.14	1966.4	2/15	77.28	2821.3	140日目	3/11	75.24	2662.2		
140日目				2/25	81.48	3430.0	2/25	81.67	3551.3	150日目	3/22	77.06	3475.3		
150日目				3/ 7	85.15	4307.7	3/ 7	83.15	3808.8	美川事業所へ輸送 3/28					
160日目				3/18	87.82	4621.7	3/18	96.17	6677.1	(157日目) 217.76kg 59千尾					
	美川事業所へ輸送 3/22			美川事業所へ輸送 3/23						(159日目) 25.00kg 7千尾					
	(165日目) 227.50kg 42千尾			(166日目) 219.86kg 35千尾											

雌の由来	九頭竜川水系天然					
	10/27					
採卵日	月日	全長	体重	月日	全長	体重
孵化後日数	水槽 No. 2	mm	mg	水槽 No. 6	mm	mg
孵化仔魚	11/11	7.17	633千尾	11/11		F尾
10日目	11/21	9.08		11/21		
20日目	12/ 1	10.41		12/ 1		
30日目	12/11	14.66		12/11		
40日目	12/21	17.99	13.4	12/21		
50日目	12/31	21.66	22.9	12/31		
60日目	1/ 9	25.47	38.5	1/ 9		
	60 t No. 6~分槽			60 t No. 2より分槽		
70日目	1/19	32.64	91.9	1/19	30.59	66.4
80日目	1/29	41.02	198.4	1/29	30.81	69.1
90日目	2/ 9	44.39	270.1	2/ 9	42.98	211.2
100日目	2/19	54.21	646.5	2/19	50.63	441.3
110日目	3/ 1	58.66	1065.1	3/ 1	59.93	945.3
	(大) 60 t No. 2~137.92kg			(大) 60 t No. 6~138.23kg		
120日目	3/11	58.44	1048.5	3/11	65.13	1426.2
130日目	3/22	63.82	1621.8	3/22	62.90	1413.6
140日目	美川事業所へ輸送 3/29			美川事業所へ輸送 3/31		
	(138日目) 224.23kg 147千尾			(140日目) 218.28kg 169千尾		

表-3 輸送結果

月日	尾数(尾)	平均重量(g)	総重量(kg)	備考
3月22日	42,603	5.34	227.50	美川事業所
3月23日	35,291	6.23	219.86	美川事業所
3月28日	59,174	3.68	217.76	美川事業所
3月29日	147,520	1.52	224.23	美川事業所
3月30日	6,793	3.68	25.00	美川事業所
3月31日	169,209	1.29	218.28	美川事業所
合計	460,590	3.62	1132.63	

# 餌料培養

西尾康史・井尻康次

## I 目的

餌料培養してヒラメ・クロダイ・アユ種苗生産に供給する。

## II 生産方法と培養経過

40 m<sup>3</sup>水槽(使用実水量 30 m<sup>3</sup>)を使用して、淡水濃縮クロレラ(以下「クロレラ」という。)を餌料とする植え継ぎ方法でシオミズツボワムシ(以下「ワムシ」という。)を生産し、供給した。

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

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

培養開始時のワムシ個体数は、100~150 個体/ml 程度とし、自動給餌器(ワムシわくわく(株)太平洋貿易社製)を使用して、ワムシ 1 億個体に対してクロレラ 200ml/日を基準に、24 回/日のクロレラ滴下での給餌を行った。

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

## III 結果

### 1. ヒラメ種苗生産分

2010 年 3 月 14 日から 4 月 30 日までの培養に使用したクロレラの総使用量は 1,950ℓであった(前年は 2,304ℓ)。その間のワムシ総生産量は 4,718 億個体(前年は 4,506 億個体)であった。47 日間のワムシ培養状況を図-1-1 に示した。クロレラ 1ℓ当たりの生産量は 2.42 億個体(前年は 1.95 億個体)で、前年より 25%ほど向上した(表-1-1)。また、期間を通して極度の培養不良は見られなかった。

ワムシの培養例を表-1-2, 図-1-2 に示した。

ヒラメ種苗生産用の培養は、2010 年 3 月 5 日から拡大培養に入り、3 月 14 日から 40 m<sup>3</sup>水槽(使用実水量 25 m<sup>3</sup>)5 槽を使用して供給を開始し、4 月 30 日までの 47 日間行った。

ワムシの増殖は、表-1-2 の培養例のとおり、136 個体/ml の接種を行うと、4 日後には 656 個体/ml となり、増殖率は前年よりも高くなった。

### 2. クロダイ種苗生産分

2010 年 6 月 3 日から 7 月 9 日までの培養に使用したクロレラの総使用量は 971ℓであった。その間のワムシ

総生産量は 2,620 億個体であった(表-2-1)。36 日間のワムシ培養状況を図-2-1 に示した。クロレラ 1ℓ当たりの生産量は 2.69 億個体と、ヒラメ生産期よりやや高い生産量であった。

ワムシの培養例を表-2-2, 表-2-3, 図-2-1~2-3 に示した。

クロダイ種苗生産のワムシ培養は、2010 年 6 月 3 日から拡大培養に入り、6 月 10 日から 40 m<sup>3</sup>水槽(使用実水量 20 m<sup>3</sup>)4 槽を使用して供給を開始し、7 月 9 日までの 36 日間行った。

途中一時期、培養槽がクロダイ生産槽との併用のため、使用水槽数が減少し、3 日培養となる期間があった(表-2-2, 図-2-2)。

### 3. アユ種苗生産分

2010 年 10 月 6 日から 12 月 17 日までの培養に使用したクロレラの総使用量は 1,949ℓであった。その間のワムシ総生産量は 2,955 億個体であった(表-3-1)。72 日間のワムシ培養状況を図-3-1 に示した。クロレラ 1ℓ当たりの生産量は 1.51 億個体と、ヒラメ・クロダイ生産期と比べるとかなり低い生産量となった。これは 11 月初旬よりおよそ 3 週間に及ぶ培養不調に起因するもので、その経過は通常培養している S 型福岡株の急激な活力低下による摂餌不良、卵数の減少、大量減耗に始まり、代替として(独)水研センター能登島事業所より導入した S 型八重山株に切り替えて大量培養を再開したが、培養の安定に至るまでにおおよそ 3 週間を要した。今後は不調の原因解明を行なっていきたい。

ワムシの培養例は、ワムシの株別に良好なものを表-3-2~3-4, 図-3-2~3-4 にそれぞれ示した。

アユ種苗生産用のワムシ培養は、2010 年 10 月 6 日から拡大培養に入り、10 月 10 日から 40 m<sup>3</sup>水槽(使用実水量 20 m<sup>3</sup>)5 槽を使用して供給を開始し、12 月 17 日までの 72 日間行った。なお、L 型ワムシについては、初期より培養を行なったが、不足分の補填程度の生産量にとどまった。

## IV 今後の課題

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

表-1-1 ワムシ生産結果(ヒラメ生産時)

ワムシ収穫量(A)	4,718 億個体
濃縮クロレラ使用量(B)	1,950ℓ
単位生産量(A/B)	2.42 億個体/ℓ

表-1-2 ワムシの培養例(ヒラメ生産時)

月 / 日	4/16	4/17	4/18	4/19	4/20	合計
項目 (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)	136	219	322	402	656	
卵数/mℓ(B)	52	117	57	280	388	
日間増殖率(%)	0	37.9	31.9	19.9	38.7	
卵率(%) (B/A)	38.0	53.0	17.0	69.0	59.0	
水温	24	24	24	24	24	
水量 (m <sup>3</sup> )	22	22	22	22	22	
収穫量 (億個体, 種は除く)						118.08
濃縮淡水クロレラ (ℓ)	8	10	14	18	0	50
クロレラ 1ℓ当たりの収穫量						2.36
備考	種 120 個体/mℓ 抜く					

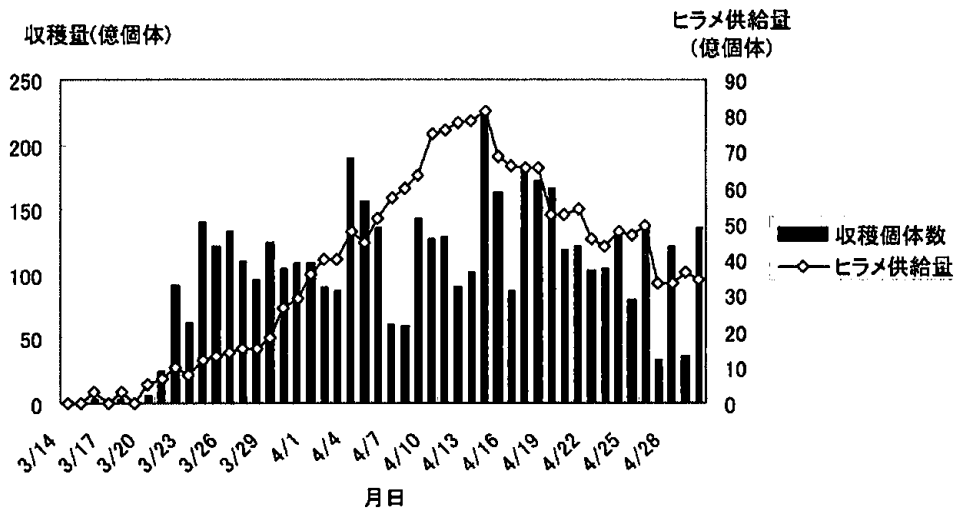


図-1-1 ワムシ培養状況(ヒラメ)

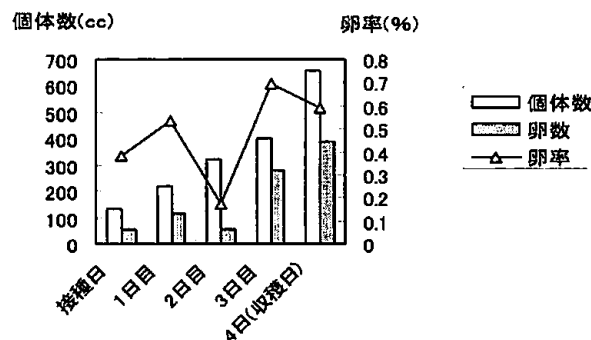


図-1-2 ワムシ培養状況(ヒラメ)

表-2-1 ワムシ生産結果(クロダイ生産時)

ワムシ収穫量(A)	2,620 億個体
濃縮クロレラ使用量(B)	9710
単位生産量(A/B)	2.69 億個体/ℓ

表-2-2 ワムシの培養例(クロダイ生産時)

月 / 日	6/6	6/7	6/8	6/9	6/10	合計
項目 (4日培養)	接種時	1日目	2日目	3日目	4日目	
ワムシ個体数/mℓ(A)	107	152	300	304	542	
卵数/mℓ(B)	17	69	71	122	154	
日間増殖率(%)	0	25.8	86.8	34.0	32.3	
卵率(%) (B/A)	15.8	45.3	23.6	40.1	28.4	
水温	25	25	25	25	25	
水量 (m <sup>3</sup> )	20	20	20	20	20	
収穫量 (億個体, 種は除く)						97.56
濃縮淡水クロレラ (ℓ)	5	6	12	12	0	35
クロレラ 1ℓ当たりの収穫量						2.78
備考	種 120 個体/mℓ 抜く					

表-2-3 ワムシの培養例(クロダイ生産時)

月 / 日	6/21	6/22	6/23	6/24	合計
項目 (3日培養)	接種時	1日目	2日目	3日目	
ワムシ個体数/mℓ(A)	139	214	331	465	
卵数/mℓ(B)	45	64	127	180	
日間増殖率(%)	0	35.0	35.3	28.8	
卵率(%) (B/A)	32.3	29.9	38.3	38.7	
水温	24	24	24	24	
水量 (m <sup>3</sup> )	20	20	20	20	
収穫量 (億個体, 種は除く)					65.1
濃縮淡水クロレラ (ℓ)	6	9	14	0	29
クロレラ 1ℓ当たりの収穫量					2.24
備考	種 120 個体/mℓ 抜く				

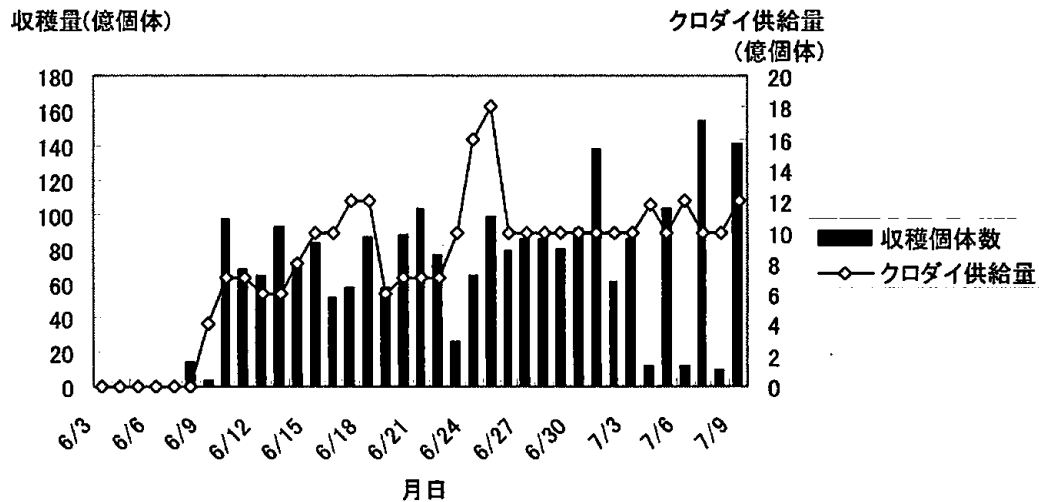


図-2-1 ワムシ培養状況(クロダイ)

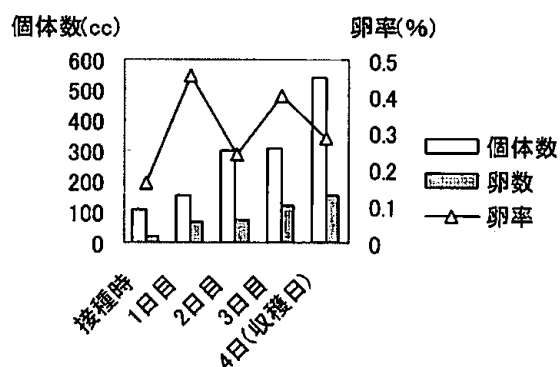


図-2-2 ワムシ培養例(4日培養クロダイ)

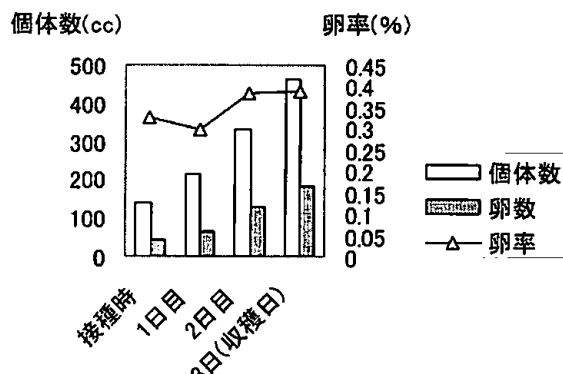


図-2-3 ワムシ培養例(3日培養クロダイ)

表-3-1 ワムシ生産結果(アユ生産時)

ワムシ収穫量(A)	2,955 億個体
濃縮クロレラ使用量(B)	1,949ℓ
単位生産量(A/B)	1.51 億個体/ℓ

表-3-2 ワムシの培養例(アユ生産時)

月 / 日	10/24	10/25	10/26	10/27	10/28	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)	110	169	334	403	688	
卵数/ml(B)	31	108	126	183	301	
日間増殖率(%)	0	34.9	49.4	17.1	41.4	
卵率(%) (B/A)	28.1	63.9	37.7	45.14	43.7	
水温	26	26	26	26	26	
水量 (m <sup>3</sup> )	22	22	22	22	22	
収穫量 (億個体, 種は除く)						123.84
濃縮淡水クロレラ (ℓ)	5	6	12	12	0	45
クロレラ 1ℓ当たりの収穫量						2.75
備考	種 120 個体/ml 抜く					

表-3-3 ワムシの培養例(アユ生産時)

月 / 日	11/6	11/7	11/8	11/9	11/10	11/11	合計
項目 (S型八重山株 5日培養)	接種時	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	
ワムシ個体数/ml(A)	23	28	52	115	184	336	
卵数/ml(B)		9	22	33	103	130	
日間増殖率(%)	0	7.1	46.1	54.7	37.5	45.2	
卵率(%) (B/A)		32.1	42.3	28.6	55.9	38.6	
水温	28	28	28	28	28	28	
水量 (m <sup>3</sup> )	20	20	20	20	20	20	
収穫量 (億個体, 種は除く)							53.76
濃縮淡水クロレラ (ℓ)	2	3	4	9	14	0	32
クロレラ 1ℓ当たりの収穫量							1.68
備考	種 120 個体/ml 抜く						

表-3-4 ワムシの培養例(アユ生産時)

月 / 日	11/29	11/30	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5
項目 (L型小浜株 10日培養)	接種時	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目
ワムシ個体数/ml(A)	78	89	144	137	168	170	-
卵数/ml(B)	28	53	52	30	67	47	-
日間増殖率(%)	0	12.3	38.1	-5.1	18.4	1.1	-
卵率(%) (B/A)	35.8	59.5	36.1	21.8	39.8	27.6	-
水温	20	20	20	20	20	20	20
水量 (m <sup>3</sup> )	20	20	20	20	20	20	20
収穫量 (億個体, 種は除く)							
濃縮淡水クロレラ (ℓ)	3	3	5	5	6	4	4
クロレラ 1ℓ当たりの収穫量							
備考	種 120 個体/ml 抜く						

月 / 日	12/6	12/7	12/8	12/9	12/10	合計
項目 (L型小浜株 11日培養)	7日目	8日目	9日目	10日目	11日目	
ワムシ個体数/ml(A)	116	92	125	231	288	
卵数/ml(B)	17	47	98	64	68	
日間増殖率(%)	-46.5	-26.0	26.4	45.8	19.8	
卵率(%) (B/A)	31.8	51.0	78.4	27.7	23.6	
水温	20	20	20	20	20	
水量 (m <sup>3</sup> )	20	20	20	20	20	
収穫量 (億個体, 種は除く)						43.2
濃縮淡水クロレラ (ℓ)	3	3	4	5	0	45
クロレラ 1ℓ当たりの収穫量						0.96
備考						

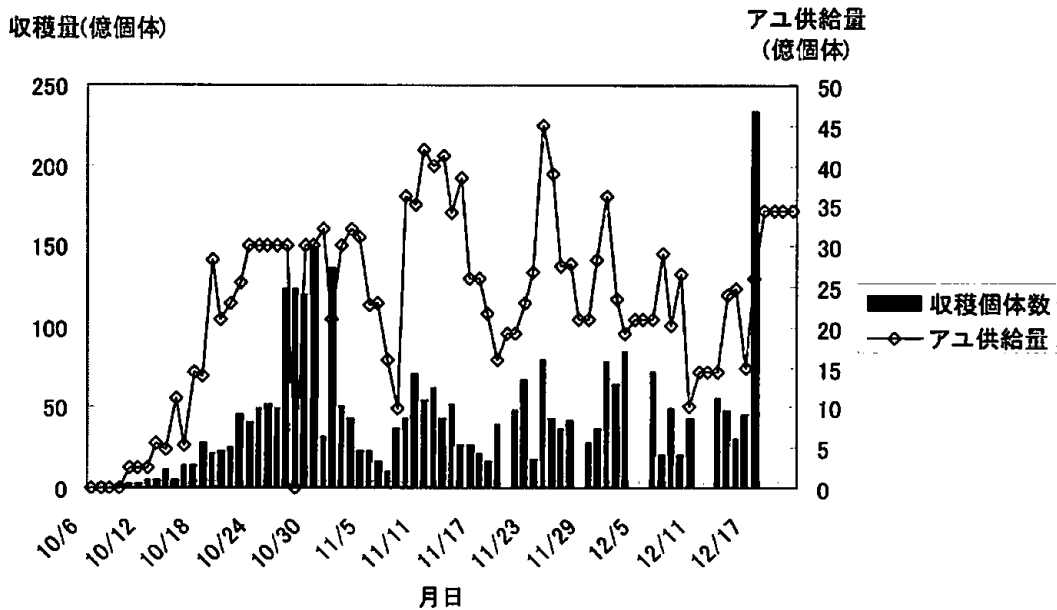


図-3-1 ワムシ培養状況(アユ)

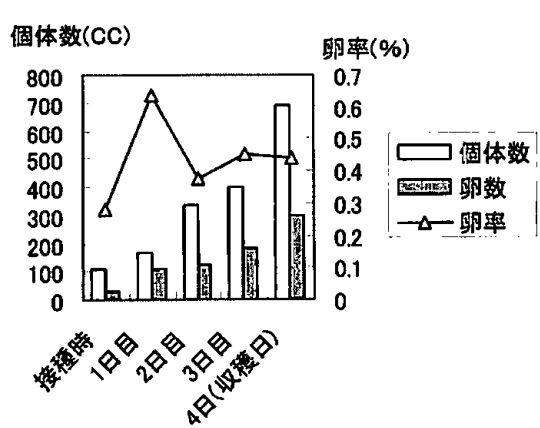


図-3-2 ワムシ培養例 (S型 福岡株)

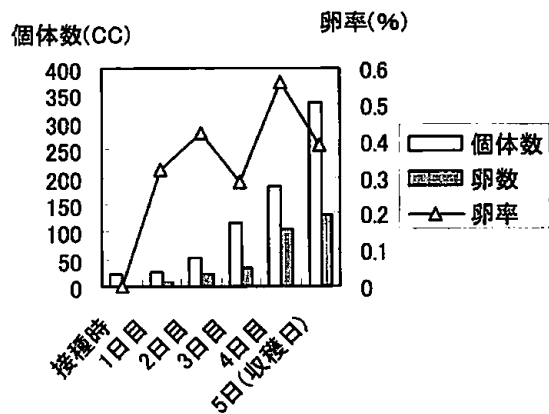


図-3-3 ワムシ培養例 (S型 八重山株)

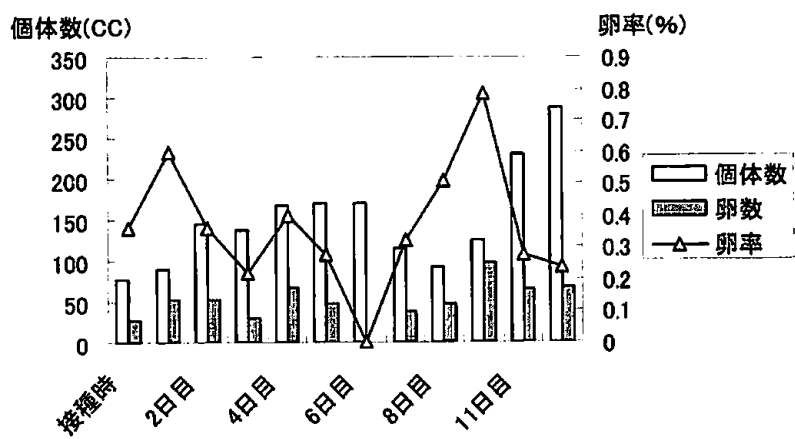


図-3-4 ワムシ培養例 (L型 小浜株)



# 水温観測資料

井尻康次

2010年4月から2011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、5月までは20年間平均より1℃ほど低めに推移したが6月中旬から10月下旬までは1~4℃ほど高かった。特に、8月から9月上旬までは、平均水温が29℃前後で、開所以来の記録的な高水温であった。

温排水(北陸電力榑志賀原子力発電所から送水)は、

2010年6月6日まで取水し、5月6日から6月6日まででは自然海水と混合した。11月24日より取水を再開したが、12月1日よりポンプの故障により停止し、12月17日から取水を再開した。通水開始時は温排水と自然海水を混合して1日当たり1~2℃ずつ水温を上げて12月23日からは温排水のみとした。3月9日より、定期点検のため停止した。

表-1 観測結果

(単位:℃)

月	旬	最高	最低	平均	20年間平均	温排水	月	旬	最高	最低	平均	20年間平均	温排水	月	旬	最高	最低	平均	20年間平均	温排水
10年 4月	上旬	11.8	10.6	11.2	11.2	17.3	8月	上旬	29.4	28.3	28.9	26.2	...	12月	上旬	16.2	14.6	15.3	14.6	...
	中旬	12.9	10.8	11.8	12.3	16.8		中旬	29.8	28.0	28.5	26.4	...		中旬	14.9	13.3	14.1	13.3	...
	下旬	12.4	11.7	12.1	13.5	17.8		下旬	30.1	28.8	29.7	26.3	...		下旬	14.3	10.9	13.0	12.4	19.5
5月	上旬	16.3	12.7	14.7	14.6	20.9	9月	上旬	30.2	28.4	29.3	25.5	...	11年 1月	上旬	13.6	11.0	12.3	11.3	18.9
	中旬	16.0	14.5	15.2	15.6	21.3		中旬	28.5	26.6	27.6	24.3	...		中旬	11.8	9.8	11.0	10.6	17.4
	下旬	17.4	16.2	16.7	17.3	22.8		下旬	26.5	24.1	25.2	22.8	...		下旬	10.8	8.9	9.6	9.8	16.1
6月	上旬	20.1	17.6	18.6	18.6	23.3	10月	上旬	24.4	23.5	23.8	21.8	...	2月	上旬	10.8	8.5	9.4	9.4	16
	中旬	22.6	19.6	21.5	19.6	...		中旬	23.8	22.0	23.0	20.7	...		中旬	11.1	9.7	10.5	9.5	16.9
	下旬	23.3	20.8	22.1	20.9	...		下旬	22.5	19.6	21.3	19.4	...		下旬	11.3	10.9	11.1	9.5	17.4
7月	上旬	25.0	22.4	23.8	22.2	...	11月	上旬	19.7	17.2	18.4	18.1	...	3月	上旬	11.2	9.5	9.9	9.6	16.4
	中旬	26.8	24.1	25.1	23.6	...		中旬	18.5	17.0	17.7	16.9	...		中旬	9.7	8.8	9.3	9.9	...
	下旬	28.6	27.2	28.3	25.2	...		下旬	18.0	14.6	16.6	15.5	21.1		下旬	9.9	9.1	9.7	10.5	...

(20年間平均は、1990年4月から2010年3月までの平均水温)

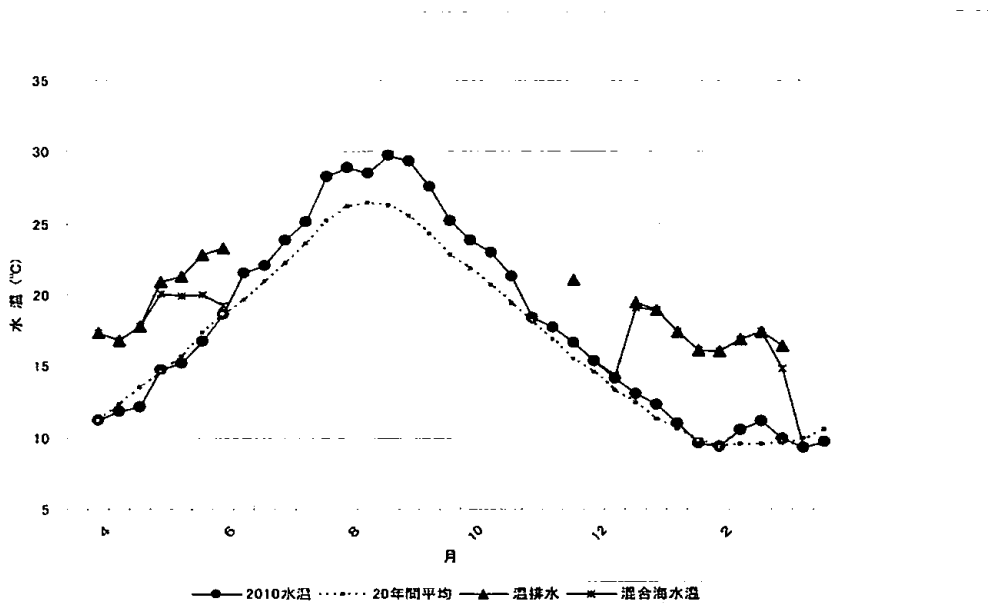


図-1 水温の旬別変化

美 川 事 業 所



# アユ種苗生産事業

## (1) 種苗生産

波田樹雄・古沢 優  
北川裕康・高本修作

### I 目的

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

当事業所では、志賀事業所および能登島事業所で海水飼育したアユ種苗を搬入し、淡水馴致、飼育した後、配付する。

### II 方法

#### 1. 飼育期間

2010年3月24日～5月26日

#### 2. 種苗

志賀事業所で2009年10月から3月まで海水で飼育した種苗140.6千尾(平均体重4.1g)を、2010年3月24日から4月1日にかけて美川事業所へ搬入した。

さらに、能登島事業所で2009年10月から2010年3月あるいは4月まで海水で飼育した種苗400.5千尾(平均体重2.4g)を、2010年3月30日から4月14日に亘って美川事業所に搬入した。搬入合計尾数は541.1千尾であった(表-1)。

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

#### 3. 淡水馴致の方法

冷水病菌感染症が海水飼育期間に除去される<sup>り</sup>ことから、本年も淡水が十分確保できない能登島事業所、志賀事業所では淡水馴致を行わず、海水飼育のみを行った。

淡水馴致は主に以下の方法で行った。

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

ただし、志賀事業所から搬入した種苗のうち、3月29日、4月1日に親魚池へ収容したものは、志賀事業所の予備試験<sup>2)3)</sup>の結果、直接淡水へ入れても支障がなかったため淡水馴致を行わなかった。

#### 4. 飼育

##### (1) 飼育池

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

##### (2) 飼育水

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

##### (3) 給餌

魚体重の2.5%の配合飼料を毎日、手撒きで与えた。

##### (4) 掃除

毎日、底掃除および底水を抜き、排泄物や残餌を除去した。

##### (5) へい死対策

ビブリオ病の対策としてフロルフェニコール・塩酸オキシテトラサイクリンにより5日間の経口投与を行った。

##### (6) 冷水病検査

出荷前の2010年4月12日および5月10日に、各池60尾の検体について、PCR法により冷水病菌の保菌検査を実施した。

### III 結果

#### 1. 生残率

種苗搬入から出荷までのへい死率は、志賀事業所由来で淡水馴致をした群が0.9～3.1%、淡水馴致しなかった群が1.1%と、いずれも良好であった。能登島事業所由来の群は飼育池9面に収容した。そのうち7面では1.2～5.2%と良好であったが、4月13日と4月14日に収容した養成池6号(3.0g)と、稚魚池9号(1.7g)の群は、それぞれ、15.8%、32.4%とへい死率は高かった。

#### 2. 淡水馴致

前年に実績のあった飼育水に生海水を用いる淡水馴致の方法で、本年は種苗の生理的な不適合および障害と思われるへい死が減少し、概ね順調に馴致することができた。しかし、今回の1.7gサイズの種苗のように30%以上のへい死率の飼育池もあった。一方、淡水馴致を行わずに直接淡水に収容した種苗のへい死は無く、淡水馴致を行った種苗と同等の生残、成長であった。今後、淡水馴致をしなくても良い種苗の条件を明らかにするとともに種苗条件に適合する生産技術を確立することで、さらに経費、労力を節減していく必要がある。

#### 3. へい死対策および冷水病検査

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

生産したアユ種苗を、4月20日から5月26日にかけて、合計1,600kg(平均体重7.4g)配付した(表-2)。

表-1 アユ種苗の搬入状況(2010年)

月日	搬入前 飼育場所	飼育池	尾数 (千尾)	平均体重 (g)
3/24	志賀事業所	稚魚池1号	28.6	3.7
"	"	稚魚池3号	29.0	3.7
3/25	"	稚魚池5号	26.0	4.1
"	"	稚魚池7号	24.1	4.5
3/29	"	親魚池2号	16.0	4.5
4/1	"	親魚池1号	16.9	4.5
計			140.6	4.1
3/30	能登島事業所	養成池1号	41.2	2.6
"	"	養成池2号	46.7	2.5
3/31	"	養成池3号	43.0	2.5
"	"	養成池4号	40.6	2.6
4/7	"	稚魚池11号	44.6	2.4
"	"	稚魚池13号	42.7	2.6
4/13	"	養成池5号	44.0	2.5
"	"	養成池6号	36.3	3.0
4/14	"	稚魚池9号	61.4	1.7
計			400.5	2.4
合計			541.1	2.9

表-2 石川県内水面漁業協同組合連合会を通じた  
アユ種苗の配付内訳(2010年)

月日	配付機関	配付重量 (kg)	平均体重 (g)	種苗の由来
4/20	大海川漁業協同組合	210	6.9	志賀事業所
4/27	金沢漁業協同組合	200	8.7	"
4/28	動橋川漁業協同組合	90	6.2	"
"	資源保全会	5	6.2	"
5/7	金沢漁業協同組合	200	9.7	"
"	動橋川漁業協同組合	10	9.7	"
5/11	輪島川漁業協同組合	30	9.7	"
"	町野川・柳田河川漁業協同組合	20	9.7	"
"	小又川漁業協同組合	15	9.7	"
計		780	8.3	
5/14	金沢漁業協同組合	200	6.0	能登島事業所
"	大聖寺川漁業協同組合	160	6.8	"
5/25	大聖寺川漁業協同組合	160	4.6	"
5/26	大聖寺川漁業協同組合	300	8.1	"
計		820	6.7	
合計		1,600	7.4	

#### IV 文献

- 1) 惠崎 摂・濱崎 稔洋・中本 崇・筑紫 康博・行武 敦(2004):アユ冷水病細菌の保菌状況と海水飼育時における動態. 福岡県水産海洋技術センター研究報告第 14 号, 57 - 61.
- 2) 戒田 典久(2010):2010年度日本水産学会秋季大会講演要旨:講演番号 404「海水種苗生産アユの淡水馴致方法に関する研究Ⅰ-食塩および希釈海水が生残率へ与える影響-」
- 3) 戒田 典久(2010):日本水産増殖学会第9回大会(2010)講演要旨:講演番号 07「海水種苗生産アユのOne-step法による淡水への馴致方法に関する研究Ⅱ-」

# アユ種苗生産事業

## (2) アユ親魚養成および採卵・受精

波田樹雄・古沢 優  
北川裕康・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

2010年4月14日～10月8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2009年10月9、13日に梯川水系F1の雌親魚より採卵・受精し、2010年4月14日まで能登島事業所で飼育したアユ稚魚で、当初61,446尾（平均体重1.7g）をコンクリート製稚魚池（面積35㎡）9号と10号の仕切りをはずし、1面（同70㎡）として收容した。なお、稚魚池での親魚養成は全て前述のように連続した2つの池を連結して行っている。

##### (2) 天然養成親魚（天然遡上魚からの養成・梯川水系）

2010年5月7、12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2,675尾（平均体重7.7g）採捕し、キャンバス製円形水槽（面積50㎡）に收容した（表-1）。

#### 3. 養成方法

##### (1) 飼育池

人工産親魚は、6月22日までの電照期間中は稚魚池1面で飼育し、電照終了後は稚魚池8面とコンクリート製養成池（面積66㎡）5面の計13面（合計890㎡）に、各池5.7～6.0尾/㎡となるよう密度を調整して5,200尾を收容し飼育した。

天然養成親魚は、採卵のための雌雄選別まで円形水槽1面を用いた。

飼育池には、水車を各1台ずつ設置し、酸素の供給を行った。

##### (2) 飼育水

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

##### (3) 給餌

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

なお、いずれの飼育池とも、5月30日以降の休日は給餌をしなかった。

##### (4) 冷水病対策

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

##### (5) 電照による成熟促進

人工産親魚は4月30日から6月21日までの間、稚魚池1面に対し27W蛍光灯8灯を使用し、毎日17:00から翌日02:00まで照射し、昼間を19時間とした。天然養成親魚は5月14日から6月21日までの間に円形水槽1面に対し同蛍光灯1灯使用して同様に照射した。

##### (6) 雌雄選別・産卵誘発

人工産親魚の雌雄選別は、8月25日～9月9日に行った。それぞれ稚魚池を上下2つに区切って、雄を上流部の池に雌を下流部の池に收容して産卵誘発を行った。

天然養成親魚の雌雄選別は、9月7日に行い、稚魚池2面を上下2つに区切って、人工産親魚と同様、上部には雄を下部には雌を收容して産卵誘発を行った。

##### (7) 採卵・受精

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

### III 結果と考察

#### 1. 生残率

親魚の雌雄選別までのへい死尾数、へい死率は、人工産親魚では69尾、1.3%、天然養成親魚では43尾、1.6%であり、両者とも僅かであった。

#### 2. 採卵数

人工産親魚の雌魚は9月24日に天然養成の雄魚と交配し8,315千粒の受精卵を得た。

また、天然養成親魚は、10月8日に1,075千粒、12日に410千粒、15日に185千粒の受精卵を得た。両者の採卵数の合計は9,985千粒となり、必要な採卵数を確保することができた（表-2）。

#### 3. 採卵時期

天然養成親魚の採卵開始時期は人工産親魚より約2週間遅く、また、採卵可能な雌親魚もF2親魚ほどまとまらなかった。天然養成親魚の採卵開始時期がF2親魚より遅れた原因として、電照開始時期が約2週間遅くなったことが考えられる。また、採卵可能な雌親魚がまとまらなかった原因として、天然養成親魚は産卵日が異なる魚を一群として扱っていることが考えられ、今後、産卵を誘

発する技術開発を行うとともに天然養成親魚については早期の電照開始とサイズ別の群に分ける等、受精日を考慮した飼育方法を検討する必要がある。

#### 4. 冷水病対策

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

表-1 親魚用アユの収容状況（2010年）

搬入 月日	飼育池	尾数 (尾)	平均魚体重 (g/尾)	電照	系統（水系）
4/14	稚魚池9号	61,450	1.7	有り	F2(梯川)
5/7,12	円形	2,675	7.7	有り	天然養成(梯川)

表-2 アユの採卵結果（2010年）

回次	月日	受精に使用した親魚								採卵数 (千粒)
		雌				雄				
		由来 (水系)	尾数 (尾)	平均尾又長 (cm)	平均体重 (g)	由来 (水系)	尾数 (尾)	平均尾又長 (cm)	平均体重 (g)	
1	9/24	F2(梯川)	293	16.5	52.5	天然(梯川)	72	13.9	26.2	8,315
2	10/8	天然(梯川)	68	13.7	27.1	天然(梯川)	33	13.9	23.8	1,075
3	10/12	天然(梯川)	25	13.5	25.7	天然(梯川)	9	14.0	21.3	410
4	10/15	天然(梯川)	10	13.9	27.4	天然(梯川)	7	13.3	19.5	185
合計			396				121			9,985

# サケ増殖事業

波田樹雄・古沢 優  
北川裕康・高本修作

## I 目的

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

## II 方法

### 1. 回帰資源調査

#### (1) 沿岸漁獲調査

2010年9月から2011年1月に、石川県沿岸海域で漁獲したサケの尾数、時期、金額のデータを、石川県漁業協同組合の26支所(表-1)、岸端定置網組合(七尾市)、七尾魚市場株式会社、株式会社佐々波鱒網組合(七尾市)および水見漁業協同組合(富山県)から収集し、支所ごとに集計した。

#### (2) 河川採捕調査

2010年10月26日から12月10日の間、手取川水系に遡上してきたサケのうち、①手取川支流熊田川(魚止ヤナを設置、期間:10月17日~12月14日)に通じている当事業所内の親魚池で採捕したもの(以下、「親魚池」という。)②手取川サケ有効利用調査(以下、「釣り調査」という。)で採捕したもののそれぞれについて尾数と時期をとりまとめた。釣り調査期間は10月28日~11月26日の30日間であった。

#### (3) 生物測定調査

石川県漁業協同組合能都支所とすず支所で2010年10月8日~2011年1月10日に水揚げされたサケ4,168尾のうち219尾と親魚池で2010年10月26日~12月10日に採捕したサケ全数の2,810尾の尾叉長、体重を測定、鱗による年齢査定を行った。

#### (4) 標識放流調査

生物測定調査時に2004年級群~2008年級群の年級群別の標識確認を行い、その結果を基に適正放流時期、サイズについて検討した。

#### (5) 回帰率調査

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

#### (6) 回帰尾数の予測(2011年分)

沿岸と手取川水系(親魚池+釣り調査)の2011年の回帰尾数を加え、これまでの回帰率を基に2011年の回帰を予測した。

沿岸と親魚池の回帰尾数は、[年級別の放流尾数]×[各年齢の平均回帰率]×[前年齢時の回帰率]÷[前年齢の平均回帰率]により年齢別に算出した。釣り調査の回帰尾数は、[2010年の釣り調査による採捕尾数]×[2011年に予測された親魚池の回帰尾数]÷[2010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5ヵ年の数値を用いたが、データの平均値が安定するように、回帰率の異常に悪かった2004年級群の各年齢を除外した。

### 2. 稚魚生産と放流

#### (1) 稚魚生産

2010年10月から2011年3月の間、当事業所で採卵・受精した卵を管理して浮上した仔魚を、所内の飼育池(以下、「飼育池」という。)で稚魚まで飼育管理を行った。

#### (2) 稚魚放流

2011年2月16日から3月12日の間、飼育池で飼育した稚魚は、飼育密度が高くないように調整しながら、順次飼育池から直接放流した。放流はスクリーンと堰板を取り外して行った。

## III 結果

### 1. 回帰資源調査

#### (1) 沿岸漁獲調査

石川県沿岸海域におけるサケ漁獲総尾数は4,168尾(前年比82%)で、2001年以降では2008年に次ぐ不漁であった(図-1)。

石川県漁業協同組合支所別の漁獲尾数は、0~1,385尾で前年に比べ豊凶差(前年比0~2,236%)が大きかった。2006年から5ヵ年で毎年概ね100尾以上漁獲があった10支所を対象に海域別に比較すると、西海、門前、輪島支所の能登外浦海域でそれぞれ1,826, 2,236, 817%と大幅に増加した。能登内浦海域は、佐々波、すず支所でそれぞれ132, 106%と前年を上回ったものの、漁獲量の多い、なかなか支所50%、能都支所が88%と減少したことから合計で前年を下回った。

一方、加賀海域の小松、押水支所がそれぞれ16%, 19%と大きく減少した(表-1)。この原因として10月下旬まで沿岸における海水温が高く推移したため、サケが南下し難い水温環境であったものと考えられる。詳細は(5)回帰率調査で後述する。

漁業種類別の漁獲尾数は、大型定置網で1,878尾(前年比175%)、小型定置網で1,886尾(前年比63%)、刺網で398尾(前年比40%)、その他で6尾(前年比100%)と、能登外浦海域の大型定置網で増加し能登内浦海域の小型定置網、加賀海域の刺網で減少した(表-2)。

漁獲時期は10月上旬から始まり、11月上~中旬にピークを迎え12月中旬まで続いた。9月下旬から始まり11月上旬がピークであった前年より約1旬の遅れとなった(図-2)。



漁獲金額はサケ平均単価が 307 円と前年の 246 円より 61 円上昇したことから、3,931 千円と前年を上回った（前年比 108%）（図-3）。

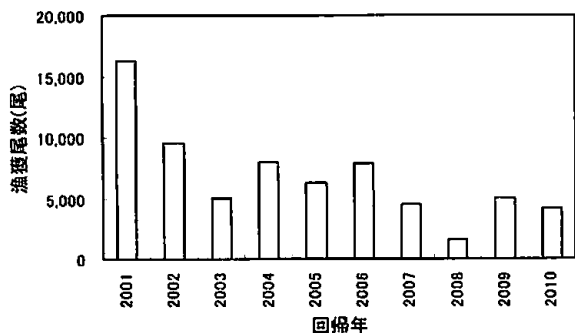


図-1 石川県沿岸海域のサケ漁獲尾数の経年変化

表-1 各漁協支所別漁獲尾数の経年変化

支所名	年度					2010/2009 (%)
	2006	2007	2008	2009	2010	
加賀	43	27	10	9	9	100.0
小松	212	199	46	272	44	16.2
奥川	239	0	0	0	0	-
金沢	11	0	3	9	1	11.1
金沢港	1	1	0	0	0	-
内灘	15	2	2	3	4	133.3
南浦	119	48	40	55	39	70.9
加賀海域 計	640	277	101	348	97	27.9
押水	437	212	63	211	41	19.4
羽咋	66	42	1	3	16	533.3
柴垣	36	14	7	6	5	83.3
高浜	83	20	16	20	16	80.0
志賀	107	8	9	2	0	0.0
福浦港	9	0	0	6	0	0.0
宮末湾	24	2	12	13	0	0.0
西海	584	176	122	31	566	1825.8
門前	99	17	32	11	246	2236.4
輪島	132	85	76	30	245	816.7
能登外浦海域 計	1,577	576	338	333	1,135	340.8
すず	220	282	42	149	158	106.0
内浦	19	2	2	3	4	133.3
小木	0	0	0	0	0	-
能登	1,549	796	267	1,176	1,039	88.4
穴水	166	110	49	109	94	86.2
七尾西湾	0	0	0	0	0	-
七尾	0	0	0	0	0	-
ななか	3,071	2,166	679	2,751	1,385	50.3
佐々波	631	276	100	194	256	132.0
能登外浦海域 計	5,656	3,632	1,139	4,382	2,936	67.0
合計	7,873	4,485	1,578	5,063	4,168	82.3

表-2 石川県沿岸海域の漁業種類別漁獲尾数の経年変化

漁業種類	年					2010/2009 (%)
	2006	2007	2008	2009	2010	
大型定置網	2,683	1,749	587	1,074	1,878	175
小型定置網	3,750	2,078	748	2,997	1,886	63
刺網	1,421	644	228	986	398	40
その他	19	14	15	6	6	100
合計	6,298	7,873	1,578	5,063	4,168	82

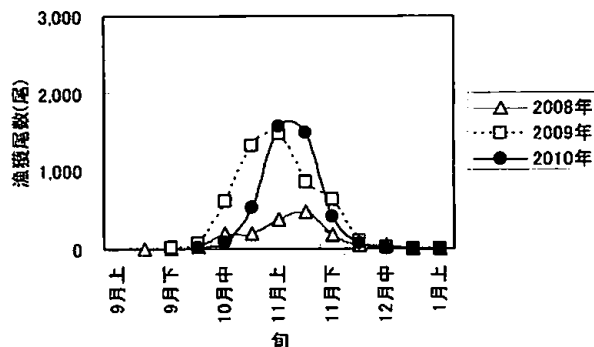


図-2 石川県沿岸海域のサケ漁獲尾数の旬別変化

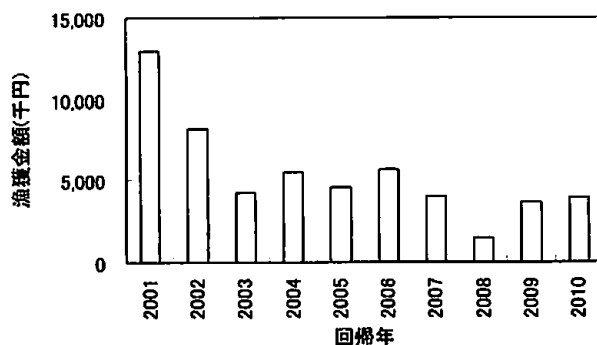


図-3 石川県沿岸海域のサケ漁獲金額の経年変化

(2) 河川採捕調査

手取川におけるサケ採捕尾数は 2,810 尾（前年比 62%）で沿岸漁獲と同様、2001 年以降では 2008 年に次ぐ不漁であった（図-4）。

採捕尾数の内訳は、親魚池 2,229 尾（前年 2,800 尾，前年比 80%）、釣り調査 581 尾（前年 1,707 尾，前年比 34%）であった。

親魚池での採捕時期は、10 月下旬から始まり、11 月中旬にピークを迎え、12 月上旬まで続いた。初漁期の遅れとともに採捕のピークも 11 月上～中旬であった前年、前々年より遅い傾向であった（図-5）。

手取川における釣り調査の延べ釣り人は 1,673 人（前年比 111%）と増加したものの採捕数は 581 尾（前年比 34%）と不漁であった（図-6）。釣り調査の日別推移を釣獲率からみると、10 月 28 日～11 月 14 日は概ね 0.5 尾/人以下と低調で、11 月 15 日以降は概ね 0.5～1.0 と増加し、11 月 17, 25, 26 日がそれぞれ 1.4, 1.3, 1.6 と終漁期に最大となった（図-7）。

釣り人の多い前半に不漁であった要因は回帰時期が遅れる傾向があったことや、悪天候による河川の増水、濁りのため例年より釣りに不向きな日が多かったこと等によるものと推定される。

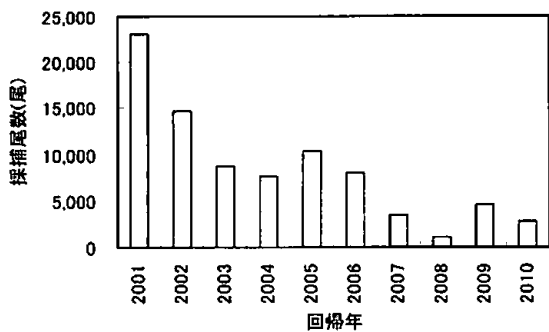


図-4 石川県におけるサケ河川採捕尾数の経年変化

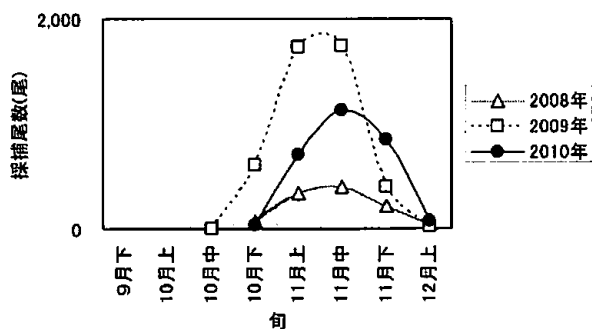


図-5 手取川水系におけるサケ採捕尾数の旬別変化

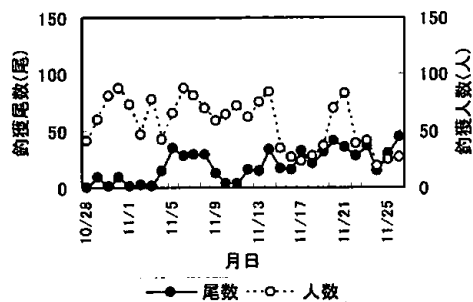


図-6 手取川サケ有効利用調査(釣り)の参加人数と釣獲尾数の日別変化(2010年)

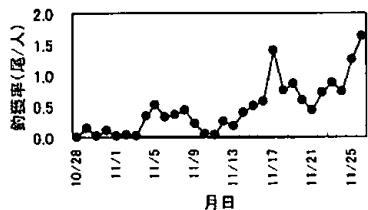


図-7 手取川サケ有効利用調査の釣獲率(2010年)  
(一人当たりの釣獲尾数)

(3) 生物測定調査

石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別の尾数割合

は、2歳魚 3.7%、3歳魚 19.2%、4歳魚 49.3%、5歳魚 26.0%、6歳魚 1.8%で、4歳魚が主体であった(図-8)。

平均尾叉長は、2歳魚 564 mm、3歳魚 650 mm、4歳魚 724 mm、5歳魚 772 mm、6歳魚 830 mmで、全体の平均は 718 mm(前年比 106%)であった。平均体重は、2歳魚 1,700 g、3歳魚 2,500 g、4歳魚 3,300 g、5歳魚 3,700 g、6歳魚 5,100 gで、全体の平均は 3,224 g(前年比 109%)であった(図-9, 10)。

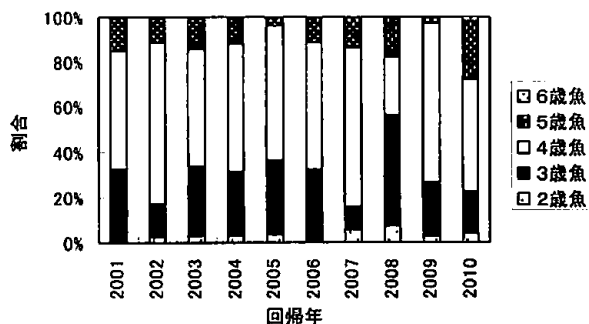


図-8 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別割合の経年変化

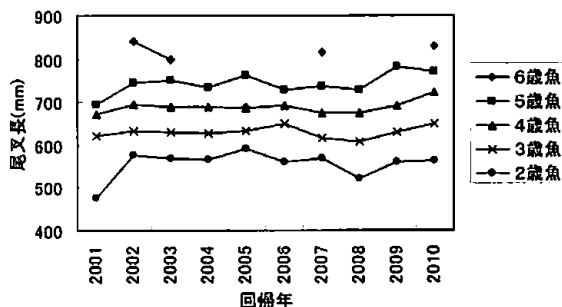


図-9 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別平均尾叉長の経年変化

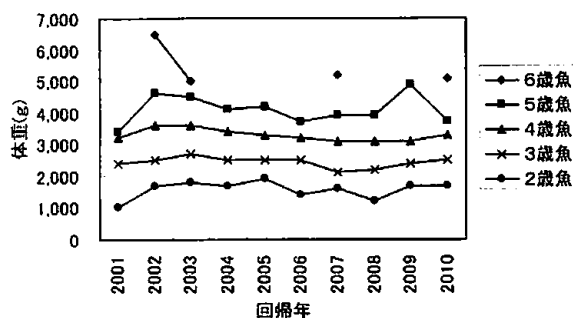


図-10 石川県沿岸海域で漁獲されたサケの年齢別平均体重の経年変化

手取川水系に遡上したサケの年齢別の尾数割合は、2歳魚 19.7%、3歳魚 43.2%、4歳魚 20.8%、5歳魚 15.7%、6歳魚 0.2%で、沿岸で漁獲されたサケと異なり、3歳魚が主体であった(図-11)。両者の年齢組成の違いは不明であるが、沿岸漁獲調査で、前述した沿岸水温が10月下旬まで高めに推移しており、そのことがサケの回遊経路に何

らかの影響を及ぼした可能性が示唆される。

平均尾叉長は、2歳魚 539 mm, 3歳魚 608 mm, 4歳魚 673 mm, 5歳魚 693 mm, 6歳魚 708 mmで、全体の平均は 619 mm (前年比 98%) であった。平均体重は、2歳魚 1,578 g, 3歳魚 2,313 g, 4歳魚 3,148 g, 5歳魚 3,491 g, 6歳魚 3,660 gで、全体の平均は 2,520 g (前年比 93%) であった (図-12, 13)。

年齢別尾叉長では3歳魚が前年比でやや小さく、4歳魚は大きかった。3歳魚では2004年以降、漸減傾向が続いている。

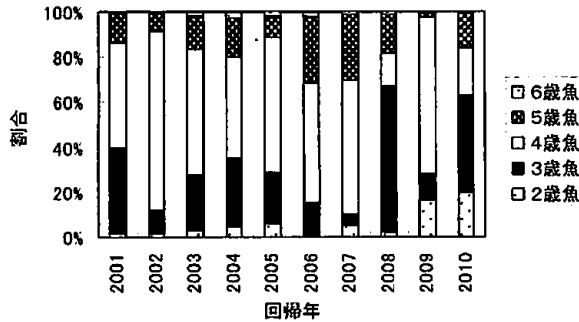


図-11 手取川水系で採捕したサケの年齢別割合の経年変化

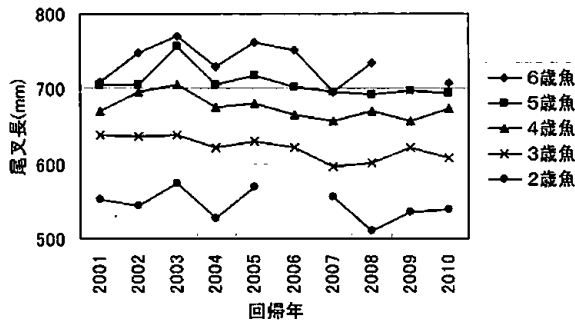


図-12 手取川水系で採捕したサケの年齢別平均尾叉長の経年変化

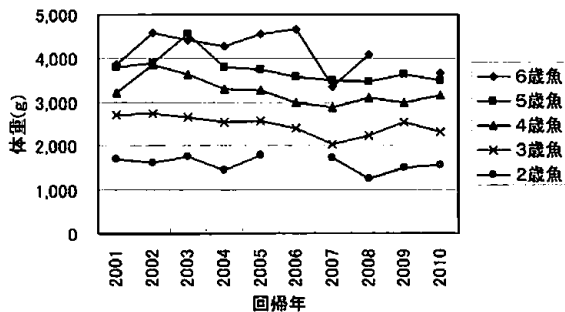


図-13 手取川水系で採捕したサケの年齢別平均体重の経年変化

#### (4) 標識放流調査

今年度の標識魚の総採捕尾数は50尾(表-3)であった。

2006~2010年の採捕尾数の合計から年齢ごとに放流サイズ(g)別の放流効果を回帰率で比較したところ、5歳 1.6 g > 1.3 g, 4歳 2.0 g < 1.4 g, 3歳 2.0 g ≤ 1.4 g, 2歳魚 2.5 g < 1.6 g となり2~4歳でみると1.4 g~1.6 g サイズで2.0 g サイズと同等以上の回帰が見られた。

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

早期放流群の放流効果については、翌年以降の回帰を把握して判断する必要があるが、従来の2月下旬~3月中旬の主群に加え、2月上~中旬の早期放流群(1.5 g 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/m<sup>2</sup>を維持しながら、限られた水量と施設のさらなる有効利用を図ることが可能と考えられた。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水温が 13℃に上昇する7月までに到達する必要があるため、放流時期が早いほど水温上昇による生残率の低下を防ぐことが可能となり、回帰率が向上するものと考えられる。

表-3 標識サケ親魚の採捕結果

年齢(歳)	年齢群(年)	放流(年)(月日)	標識部位(個)	放流サイズ(g/尾)	標識尾数(尾)	2010年採捕		2006~2010年採捕の合計	
						尾数(尾)	回帰率(%)	尾数(尾)	回帰率(%)
6	2004	2005 3/8	尾	1.1	100,000	0	0.000	4	0.004
5	2005	2006 3/1	尾	1.6	50,000	5	0.010	34	0.068
			尾+左腹	1.3	45,000	3	0.007	15	0.033
4	2006	2007 3/15	尾+左腹	2.0	31,000	1	0.003	1	0.003
			尾	1.4	36,000	3	0.008	8	0.022
3	2007	2008 2/18	尾	1.6	25,000	13	0.052	17	0.068
			尾+右腹	2.1	18,000	3	0.017	8	0.044
		2008 2/28	尾+左腹	1.5	18,000	9	0.050	11	0.061
			尾	1.7	20,000	8	0.040	8	0.040
2	2008	2009 2/24	尾+右腹	2.5	27,000	1	0.004	1	0.004
			尾+左腹	1.6	19,000	4	0.021	4	0.021
		2009 3/14	背鰭後+左腹	1.6	23,000	0	0.000	0	0.000
			背鰭後+右腹	1.8	19,000	0	0.000	0	0.000
合計						50		111	

#### (5) 回帰率調査

石川県におけるサケの放流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、そのなかでも今年度で回帰の終了した2004年級群は0.03%と最低となった(図-14)。その原因として、2004年級群は、稚魚の飼育時に鰓葉が棍棒化する症状が全体の飼育池でみられ健康な種苗を放流できなかったこと<sup>リ</sup>によるものと推定されている。さらに、2010年は夏期の猛暑により、10月下旬まで日本海の沿岸水温が例年より約2℃高く推移しており、回帰時期が遅れ、遡上適期を逸したことも要因の一つとして考えられた。この事例は本州日本海全体のサケにみられた現象である。

沿岸で漁獲されたサケの放流年級群別の回帰率は、年齢査定比率を漁獲尾数に引き伸ばして年齢別回帰尾数とし、放流尾数で除して算出したところ、2歳魚0.010%（前年0.005%）、3歳魚0.025%（前年0.032%）、4歳魚0.056%（前年0.070%）、5歳魚0.021%（前年0.003%）、6歳魚0.001%（前年0%）となり、2歳魚（2008年級群）、5歳魚（2005年級群）で前年より増加し、3歳魚（2007年級群）、4歳魚（2006年級群）で減少した（表-4）。

手取川で採捕されたサケの放流年級群別の回帰率は、2歳魚0.035%（前年0.023%）、3歳魚0.038%（前年0.014%）、4歳魚0.016%（前年0.061%）、5歳魚0.008%（前年0.002%）、6歳魚0.0002%（前年0%）で、2歳魚、3歳魚、5歳魚は前年より増加したが、4歳魚は沿岸漁獲と同様に減少し、減少の割合はより顕著であった（表-4）。

(6)回帰尾数の予測

1)2010年予測の検証

2010年の回帰尾数の予測<sup>2)</sup>では沿岸漁獲尾数4,850尾、手取川水系の親魚池採捕尾数4,336尾、釣り調査は2,643尾、合計6,979尾、石川県への回帰尾数の合計は11,828尾と予測された。これに対し2010年の回帰尾数の実績は

沿岸漁獲尾数4,168尾、手取川水系の親魚池採捕尾数2,229尾、釣り調査は581尾の合計6,970尾となり、予想を下回った。特に手取川水系採捕尾数の差が顕著であった。

この原因として、(5)の回帰率調査で前述したように10月下旬までの高水温の影響で河川への遡上適期を逸したことが考えられる。

2)2011年予測

沿岸漁獲と河川採捕における年齢別の回帰率（表-4、5）をもとに、2011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108尾、3歳1,670尾、4歳1,648尾、5歳407尾、6歳25尾で合計3,858尾と推定された。手取川水系の親魚池採捕尾数は2歳576尾、3歳754尾、4歳2,374尾、5歳192尾、6歳29尾で計3,925尾、釣り調査は1,023尾、合計4,948尾と推定された。よって、石川県への回帰尾数の合計は8,806尾と予測された。

2011年の回帰尾数の予測は、2010年の回帰尾数の実績を大きく上回ると試算される。これは、手取川水系の親魚池採捕で2011年に4歳となる2007年級群の前年齢での回帰率が高かったことによる。

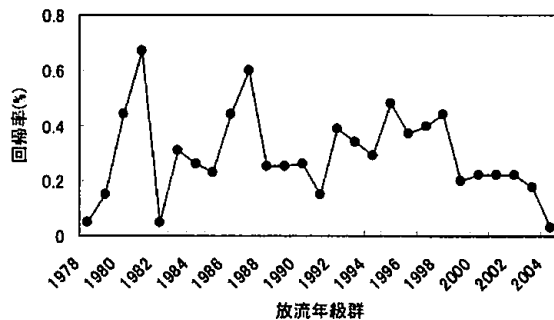


図-14 石川県におけるサケの放流年級群別の回帰率の経年変化

表-4 放流年級群別の放流尾数と年齢別の回帰率

上段は回帰年、中段は回帰尾数(尾)、下段は回帰率(%)

放流年度	放流尾数(千尾)	2歳		3歳		4歳		5歳		6歳		合計		
		沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	沿岸漁獲	河川採捕	合計
1990	7.163	(1992年) 48 0.001	346 0.005	(1993年) 2,974 0.042	4,087 0.057	(1994年) 4,595 0.064	5,028 0.070	(1995年) 1,211 0.017	345 0.005	(1996年) 40 0.001	59 0.001	8,868 0.124	9,865 0.138	18,733 0.262
1991	8.512	(1993年) 15 0.0002	25 0.000	(1994年) 1,264 0.015	912 0.011	(1995年) 6,264 0.074	1,928 0.023	(1996年) 1,082 0.013	1,341 0.016	(1997年) 33 0.0004	18 0.000	8,658 0.102	4,224 0.050	12,882 0.151
1992	4.472	(1994年) 132 0.003	154 0.003	(1995年) 2,234 0.050	1,611 0.036	(1996年) 3,786 0.085	7,806 0.175	(1997年) 625 0.014	1,148 0.026	(1998年) 22 0.0005	20 0.000	6,799 0.152	10,739 0.240	17,538 0.392
1993	5.005	(1995年) 218 0.004	604 0.012	(1996年) 2,269 0.045	3,999 0.080	(1997年) 2,846 0.057	5,611 0.112	(1998年) 368 0.007	813 0.016	(1999年) 0 0.000	30 0.001	5,701 0.114	11,057 0.221	16,758 0.335
1994	5.271	(1996年) 330 0.006	487 0.009	(1997年) 1,540 0.029	2,237 0.042	(1998年) 2,987 0.057	6,594 0.125	(1999年) 392 0.007	859 0.016	(2000年) 19 0.000	47 0.001	5,268 0.100	10,224 0.194	15,492 0.294
1995	4.663	(1997年) 201 0.004	364 0.008	(1998年) 2,056 0.044	5,008 0.107	(1999年) 4,428 0.095	7,238 0.155	(2000年) 1,477 0.032	1,471 0.032	(2001年) 0 0.000	105 0.002	8,162 0.175	14,186 0.304	22,348 0.479
1996	8.633	(1998年) 152 0.002	639 0.007	(1999年) 1,248 0.014	4,914 0.057	(2000年) 6,901 0.080	12,758 0.148	(2001年) 2,457 0.028	3,068 0.036	(2002年) 27 0.000	78 0.001	10,785 0.125	21,457 0.249	32,242 0.373
1997	7.163	(1999年) 58 0.001	99 0.001	(2000年) 3,246 0.045	3,423 0.048	(2001年) 8,578 0.120	10,717 0.150	(2002年) 1,083 0.015	1,169 0.016	(2003年) 39 0.001	150 0.002	13,004 0.182	15,558 0.217	28,562 0.399
1998	8.102	(2000年) 117 0.001	451 0.006	(2001年) 5,220 0.064	8,900 0.110	(2002年) 6,850 0.085	11,626 0.143	(2003年) 677 0.008	1,293 0.016	(2004年) 0 0.000	211 0.003	12,864 0.159	22,481 0.277	35,345 0.436
1999	6.785	(2001年) 41 0.001	200 0.003	(2002年) 1,462 0.022	1,569 0.023	(2003年) 2,680 0.039	4,852 0.072	(2004年) 970 0.014	1,292 0.019	(2005年) 12 0.0002	171 0.003	5,165 0.077	8,084 0.119	13,249 0.196
2000	6.240	(2002年) 189 0.003	165 0.003	(2003年) 1,571 0.025	2,192 0.035	(2004年) 4,564 0.073	3,401 0.055	(2005年) 233 0.004	1,044 0.017	(2006年) 0 0.000	197 0.003	6,557 0.105	6,999 0.112	13,556 0.217
2001	8.202	(2003年) 138 0.002	262 0.003	(2004年) 2,268 0.028	2,312 0.028	(2005年) 3,768 0.046	6,202 0.076	(2006年) 896 0.011	2,273 0.028	(2007年度) 26 0.0003	10 0.0001	7,096 0.087	11,059 0.135	18,155 0.221
2002	6.919	(2004年) 225 0.003	340 0.005	(2005年) 2,075 0.030	2,408 0.035	(2006年) 4,436 0.064	4,207 0.061	(2007年度) 592 0.009	1,153 0.017	(2008年度) 0 0.0000	13 0.0002	7,328 0.106	8,121 0.117	15,449 0.223
2003	5.658	(2005年) 210 0.004	575 0.010	(2006年) 2,520 0.045	1,223 0.022	(2007年度) 3,157 0.056	1,948 0.034	(2008年度) 274 0.005	185 0.003	(2009年度) 0 0.0000	0 0.0000	6,161 0.109	3,931 0.069	10,092 0.178
2004	5.306	(2006年) 21 0.0004	0 0.000	(2007年度) 460 0.009	120 0.002	(2008年度) 412 0.008	158 0.003	(2009年度) 152 0.003	99 0.002	(2010年度) 75 0.0014	12 0.0002	1,120 0.021	389 0.007	1,509 0.028
2005	5.133	(2007年度) 250 0.005	181 0.004	(2008年度) 772 0.015	700 0.014	(2009年度) 3,569 0.070	3,137 0.061	(2010年度) 1,084 0.021	436 0.008					
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							
2007	3.197	(2009年度) 152 0.005	744 0.023	(2010年度) 800 0.025	1,221 0.038									
2008	1.566	(2010年度) 154 0.010	554 0.035											
平均	5.878	146 0.003	377 0.016 0.007	1,954 0.032	918 0.022 0.042	4,228 0.066	2,470 0.043 0.087	848 0.013	1,012 0.014 0.017	20 0.0003	55 0.001 0.001	7,569 0.116	6,100 0.088 0.163	13,669 0.204 0.279

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

\* 沿岸漁獲、河川採捕の平均の下段は1990年以降の回帰尾数と回帰率

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

上段は回帰年、中段は回帰尾数(尾)、下段は回帰率(%)

放流年級	放流尾数 (千尾)	2歳			3歳			4歳			5歳			6歳			合計									
		親魚池	手取川		親魚池	手取川		親魚池	手取川		親魚池	手取川		親魚池	手取川		親魚池	手取川								
			ヤナ	釣リ		ヤナ	釣リ		ヤナ	釣リ		ヤナ	釣リ		ヤナ	釣リ		ヤナ	釣リ	ヤナ	釣リ					
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	3,167 0.071	-	7,806 0.175	696 0.016	452 0.010	-	1,148 0.026	12 0.0003	8 0.000	-	20 0.0004	6,214 0.139	4,525 0.101	-	10,739 0.240	
1993	5,005	316 0.006	288 0.006	-	604 0.012	2,367 0.047	1,632 0.033	-	3,999 0.080	3,398 0.068	2,213 0.044	-	5,611 0.112	501 0.010	312 0.006	-	813 0.016	17 0.0003	13 0.000	-	30 0.001	6,599 0.132	4,458 0.089	-	11,057 0.221	
1994	5,271	258 0.005	229 0.004	-	487 0.009	1,356 0.026	881 0.017	-	2,237 0.042	4,064 0.077	2,530 0.048	-	6,594 0.125	489 0.009	370 0.007	-	859 0.016	28 0.001	17 0.000	2 0.000	47 0.001	6,195 0.118	4,027 0.075	2 0.0000	10,224 0.194	
1995	4,663	219 0.005	145 0.003	-	364 0.008	3,089 0.066	1,919 0.041	-	5,008 0.107	4,119 0.088	3,119 0.067	-	7,238 0.155	864 0.019	545 0.012	62 0.001	1,471 0.032	55 0.001	39 0.001	11 0.000	105 0.002	8,346 0.179	5,767 0.124	73 0.002	14,186 0.304	
1996	8,633	394 0.005	245 0.003	-	639 0.007	2,796 0.032	2,118 0.028	-	4,914 0.057	7,488 0.108	4,735 0.055	535 0.006	12,758 0.148	1,586 0.018	1,151 0.013	331 0.004	3,068 0.036	53 0.001	11 0.000	14 0.000	78 0.001	12,317 0.143	8,260 0.096	880 0.010	21,457 0.249	
1997	7,163	56 0.001	43 0.001	-	99 0.001	2,011 0.028	1,266 0.018	146 0.002	3,423 0.048	5,541 0.077	4,019 0.056	1,157 0.016	10,717 0.150	846 0.012	116 0.002	207 0.003	1,169 0.016	114 0.002	19 0.000	17 0.000	150 0.002	8,568 0.120	5,463 0.075	1,527 0.021	15,558 0.217	
1998	8,102	265 0.003	167 0.002	19 0.001	451 0.006	4,602 0.057	3,337 0.041	961 0.012	8,900 0.110	8,433 0.104	1,130 0.014	2,063 0.025	11,626 0.143	993 0.012	153 0.002	147 0.002	1,293 0.016	136 0.002	46 0.001	29 0.000	211 0.003	14,429 0.178	4,833 0.060	3,219 0.040	22,481 0.277	
1999	6,785	103 0.002	75 0.001	22 0.001	200 0.003	1,132 0.017	159 0.002	278 0.004	1,569 0.023	3,718 0.055	585 0.009	549 0.008	4,852 0.072	832 0.012	280 0.004	180 0.003	1,292 0.019	81 0.001	36 0.001	54 0.001	171 0.003	5,866 0.086	1,135 0.017	1,083 0.016	8,084 0.119	
2000	6,240	116 0.002	20 0.000	29 0.000	165 0.003	1,684 0.027	259 0.004	249 0.004	2,192 0.035	2,189 0.035	739 0.012	473 0.008	3,401 0.055	492 0.008	222 0.004	330 0.005	1,644 0.017	161 0.003	-	36 0.000	197 0.003	4,642 0.074	-	1,117 0.018	6,999 0.112	
2001	8,202	201 0.002	31 0.000	30 0.015	262 0.003	1,489 0.018	502 0.006	321 0.004	2,312 0.028	2,925 0.036	1,319 0.016	1,958 0.024	6,202 0.076	1,849 0.023	-	424 0.005	2,273 0.028	8 0.000	-	2 0.000	10 0.000	6,472 0.079	-	2,735 0.033	11,059 0.135	
2002	6,919	219 0.003	74 0.001	47 0.001	340 0.005	1,135 0.016	513 0.007	760 0.011	2,408 0.035	3,415 0.049	-	792 0.011	4,207 0.061	950 0.014	-	203 0.003	1,153 0.017	7 0.000	-	6 0.000	13 0.000	5,726 0.083	-	1,808 0.026	8,121 0.117	
2003	5,658	271 0.005	197 0.003	107 0.002	575 0.010	995 0.018	-	228 0.004	1,223 0.022	1,602 0.028	-	346 0.006	1,948 0.034	99 0.002	-	86 0.002	185 0.003	0 0.000	-	0 0.000	0 0.000	2,987 0.052	-	767 0.014	3,931 0.069	
2004	5,306	0 0.000	-	0 0.000	0 0.000	97 0.002	-	23 0.0004	120 0.002	84 0.002	-	74 0.001	158 0.003	61 0.001	-	38 0.001	99 0.002	10 0.000	-	2 0.000	12 0.000	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									
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 0.017													
2007	3,197	462 0.014	-	282 0.009	744 0.023	968 0.030	-	253 0.0079	1,221 0.038																	
2008	1,566	439 0.028	-	115 0.007	554 0.035																					
平均	5,878	189 0.005	138 0.002	63 0.010	327 0.007	1,487 0.024	1,296 0.020	340 0.006	2,631 0.042	3,315 0.052	2,349 0.038	842 0.012	5,518 0.087	724 0.011	392 0.006	191 0.003	1,124 0.017	49 0.001	22 0.0004	16 0.0003	75 0.001	6,235 0.097	4,763 0.076	1,213 0.017	10,558 0.163	

表-6 2011年回帰尾数の予測結果

	年齢	年級群別の放流尾数		平均回帰率	前年齢の回帰率	前年齢の平均回帰率	予測回帰尾数	
		(千尾)		(%)	(%)	(%)		(尾)
沿岸漁獲	2歳	3,603	×	0.003		=	108	
	3歳	1,566	×	0.032	×	0.010 /	1,670	
	4歳	3,197	×	0.066	×	0.025 /	1,648	
	5歳	3,691	×	0.013	×	0.056 /	407	
	6歳	5,133	×	0.0003	×	0.021 /	25	
	合計							3,858
手取川水系採捕 親魚池採捕	2歳	3,603	×	0.016		=	576	
	3歳	1,566	×	0.022	×	0.035 /	754	
	4歳	3,197	×	0.043	×	0.038 /	2,374	
	5歳	3,691	×	0.014	×	0.016 /	192	
	6歳	5,133	×	0.001	×	0.008 /	29	
	合計							3,925
釣り調査		581(2010釣り調査)×3,925尾(2011親魚池予測値)/2,229(2010親魚池)						1,023
合計								4,948
合計								8,806

※ 2歳魚は前年齢の回帰率を把握できないので平均回帰率とした。

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

2. 稚魚生産と放流

(1) 稚魚生産

10月28日から12月6日までの間に2,799千粒を採卵した結果、2,572千粒が発眼し(発眼率91.9%)、2,535千尾が浮上した。浮上した仔魚を飼育池で飼育した結果、

2,523千尾(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/m<sup>2</sup>とし、成長により上限に達した飼育池の稚魚を、海況を見ながら随時放流した。その結果、全ての飼育池で疾病の発生は見られず、健苗を放流することができた。

表-7 サケ稚魚の飼育結果(2010-2011年)

飼育区分No.	採卵		発眼		ふ化		浮上		降下日	ふ上仔魚飼育開始池	飼育終了		
	月日	卵数(千粒)	月日	卵数(千粒)	月日	尾数(千尾)	月日	尾数(千尾)			月日	尾数(千尾)	
1-1											2/16	36	
1-2	10/28~		11/15~		12/3~8	198	1/3~8	198	1/11~16	T1~2		81	
1-3	11/2	224	20	206							3/11	11	
1-4												70	
2-1	11/4~9	245	11/22~27	221	12/13~15	198	1/14~16	198	1/21~23	T3~4	2/23	197	
3-1												5	
3-2	11/9~10	230	11/27~28	211	12/15~16	198	1/16~17	198	1/23~24	T5~6	2/24	171	
3-3											3/4	20	
4-1	11/10	185	11/28	172	12/16	198	1/17	198	1/24	T7~8	3/1	197	
5-1	11/11~13	236	11/27~30	220	12/17~19	198	1/17~19	198	1/25~27	T9~10	2/27	197	
6-1	11/13~15	225	12/1~3	205	12/20~21	198	1/20~21	198	1/28~29	T11~12	3/7	198	
7-1	11/15~17	204	12/3~5	193	12/22~23	198	1/22~23	198	1/30~31	T13~14	2/28	197	
8-1	11/17~18	229	12/5~6	204	12/23~24	198	1/23~24	198	1/31~2/1	T15~16	3/4	17	
8-2											3/11	179	
9-1	11/19~20	212	12/7~8	189	12/25~26	197	1/25~26	197	2/2~3	Y4	2/28	147	
10-1	11/21~24	259	12/9~12	238	12/28~30	198	1/28~2/3	198	2/5~8	Y6	3/4	147	
11-1	11/24	202	12/12	193	12/30	198	2/3	198	2/8	Y1	3/11	148	
12-1	12/24~27	228	12/12~15	209	12/30~1/1	198	2/3~7	198	2/8~10	Y3	3/11	198	
13-1	11/29~12/6	120	12/17~24	111	1/4~8	160	2/6~10	160	2/13~17	Y5	3/11	159	
14-1							2/22			Y1より49千尾移動 Y4より49千尾 Y6より49千尾	Y2	3/4	148
合計		2,799		2,572		2,535		2,535				2,523	

(2) 稚魚放流

2月13日から3月12日までに、飼育池で飼育した稚魚2,523千尾(平均体重1.9g)を手取川水系に放流した(表-8)。

表-8 サケ稚魚の放流結果(2010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)	標識 (切除した鱭)
1-1	2月16日	36	55.6	1.5	脂鱭
1-2	2月13日	81	54.7	1.6	
1-3	2月24日	11	79.2	4.7	左腹鱭
1-4	3月5日	70	79.2	4.7	
2-1	2月13日	197	56.8	1.7	
3-1	2月13日	5	55.5	1.5	
3-2	3月2日	171	55.5	1.5	
3-3	3月5日	20	61.6	2.3	脂+左腹鱭
4-1	2月16日	197	56.9	1.7	
5-1	2月16日	197	60.3	1.7	
6-1	2月20日	198	61.0	2.1	
7-1	2月23日	197	52.9	1.3	
8-1	2月23日	17	54.6	1.6	脂+右腹鱭
8-2	3月2日	179	61.4	2.3	
9-1	2月20日	147	54.2	1.5	
10-1	2月28日	147	53.5	1.4	
11-1	2月23日	148	65.3	2.7	
12-1	3月5日	198	61.5	2.2	
13-1	3月5日	159	59.4	2.0	
14-1	3月12日	148	57.5	1.9	
合計		2,523	58.7	1.9	

IV 文献

- 1) 沢田浩二・浅井久夫・北川裕康(2004):平成16年度水産資源増殖事業(サケ・マス・ブランド推進型)実施結果報告書,石川県,平成18年2月
- 2) 波田樹雄・沢矢隆之・北川裕康(2010):サケ増殖事業,平成20年度石川県水産総合センター事業報告書,101-113.



サケ増殖事業関連資料

資料-1 石川県の沿岸及び河川に回帰して漁獲及び採捕されたサケの尾数

単位：尾

年	沿岸漁獲	河川採捕				合計	合計
		手取川水系			犀川		
		手取川	熊田川	小計			
2001	16,296	11,103	11,887	22,990	65	23,055	39,351
2002	9,611	4,010	10,581	14,591	16	14,607	24,218
2003	5,105	2,037	6,711	8,748	13	8,761	13,866
2004	8,027	2,691	4,865	7,556	9	7,565	15,592
2005	6,298	5,492	4,908	10,400	5	10,405	16,703
2006	7,873	1,480	6,420	7,900	55	7,955	15,828
2007	4,485	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
平均	6,850	3,029	5,371	8,400	23	8,416	15,267

※ 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
2001	12,975
2002	8,143
2003	4,270
2004	5,466
2005	4,566
2006	5,633
2007	4,024
2008	1,496
2009	3,633
2010	3,931
平均	5,414

資料-3 石川県沿岸に回帰して漁獲されたサケの旬別尾数

単位：尾

年	9月			10月			11月			12月			1月(前年に含む)		合計
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	
2001	1	27	65	723	2,876	6,409	4,179	1,420	454	122	17	3			16,296
2002		13	62	45	448	4,830	2,563	1,234	328	58	28	2			9,611
2003	16	6	4	237	540	1,853	1,266	835	230	107	11				5,105
2004			2	58	401	2,672	2,185	1,715	682	281	27	4			8,027
2005		1	22	87	470	2,026	1,929	1,139	506	90	23	4	1		6,298
2006		3	69	496	1,173	1,311	1,972	1,598	820	367	61	3			7,873
2007		1	6	25	329	971	936	1,152	819	223	18	3	2		4,485
2008		3	6	38	202	205	373	476	178	55	42				1,578
2009			13	66	613	1,318	1,461	858	619	99	16				5,063
2010				18	78	535	1,566	1,482	411	69	8		1		4,168
平均	9	8	28	179	713	2,213	1,843	1,191	505	147	25	3	1		6,850

資料-4 手取川水系に回帰して採捕されたサケの旬別尾数

単位：尾

年	9月		10月			11月			12月		計
	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬		
2001		398	1,531	2,804	5,235	6,012	3,931	564		20,475	
2002		4	65	1,565	4,430	5,024	3,114	405		14,607	
2003		1	84	1,558	3,187	2,855	932	131		8,748	
2004	1	38	117	835	2,547	2,852	1,028	138		7,556	
2005	1	7	157	1,432	3,948	3,385	1,099	371		10,400	
2006		1	27	637	2,157	3,481	1,432	165		7,900	
2007				215	1,097	1,504	531	65		3,412	
2008				77	340	403	219	45		1,084	
2009			1	607	1,729	1,740	400	30		4,507	
2010				38	704	1,136	856	76		2,810	
平均	1	75	283	977	2,537	2,839	1,354	199	0	8,150	

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
2001	475	623	672	694		665	1,000	2,400	3,200	3,400		3,030
2002	522	646	704	716		666	1,400	2,800	3,700	4,000		3,100
2003	568	630	690	750	798	695	1,400	2,800	3,700	4,000		3,600
2004	567	628	690	735		677	1,700	2,500	3,400	4,100		3,400
2005	591	632	686	761	690	674	1,900	2,500	3,300	4,200	4,200	3,200
2006	560	651	693	729		668	1,400	2,500	3,200	3,700		3,200
2007	568	615	676	736	815	673	1,600	2,100	3,100	3,900	5,200	3,000
2008	520	607	675	729		639	1,200	2,200	3,100	3,900		2,700
2009	559	631	691	783		676	1,700	2,400	3,100	4,900		2,950
2010	564	650	724	772	830	676	1,700	2,500	3,300	3,700	5,100	3,224
平均	549	631	690	741	783	718	1,500	2,470	3,310	3,980	4,833	3,140

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
2001	553	638	670	705	709	665	1,700	2,710	3,200	3,800	3,850	3,110
2002	543	636	695	705	747	688	1,620	2,737	3,859	3,891	4,592	3,720
2003	574	639	705	756	769	693	1,751	2,667	3,624	4,566	4,418	3,418
2004	527	621	676	705	730	659	1,446	2,534	3,297	3,804	4,267	3,093
2005	569	629	681	717	761	667	1,800	2,581	3,262	3,739	4,550	3,092
2006		621	666	703	751	672		2,390	2,980	3,587	4,672	3,105
2007	556	596	657	695	695	635	1,722	2,043	2,866	3,480	3,350	2,950
2008	510	601	670	692	734	626	1,245	2,232	3,112	3,462	4,092	2,567
2009	536	621	656	698		633	1,495	2,541	2,997	3,632		2,710
2010	539	608	673	693	708	619	539	608	673	693	708	2,520
平均	545	621	675	707	734	656	1,480	2,304	2,987	3,465	3,833	3,029

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
2001	0.3	32.0	52.6	15.1	0.0
2002	2.0	15.2	71.3	11.3	0.2
2003	2.7	30.8	52.4	13.3	0.8
2004	2.8	28.3	56.8	12.1	0.0
2005	3.3	32.9	59.8	3.7	0.2
2006	0.3	32.0	56.3	11.4	0.0
2007	5.6	10.3	70.4	13.2	0.6
2008	7.6	48.9	26.1	17.4	0.0
2009	3.0	23.5	70.5	3.0	0.0
2010	3.7	19.2	49.3	26.0	1.8
平均	3.1	27.3	56.6	12.7	0.4

資料-8 手取川水系に回帰して採捕されたサケの年齢組成

単位：%

年	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚
2001	0.9	38.7	46.6	13.3	0.5
2002	1.1	10.7	79.7	8.0	0.5
2003	3.0	25.1	55.4	14.8	1.7
2004	4.5	30.6	45.0	17.1	2.8
2005	5.5	23.2	59.6	10.0	1.6
2006	0.0	15.5	53.3	28.8	2.5
2007	5.0	5.2	59.6	29.3	0.9
2008	2.5	64.7	14.6	17.1	1.2
2009	16.5	11.7	69.6	2.2	
2010	19.7	43.2	20.8	15.7	0.2
平均	5.9	26.9	50.4	15.6	1.3

資料-9 石川県の河川及び沿岸から放流されたサケ稚魚尾数

単位：千尾

年級	河川放流			海中飼育			合計
	手取川水系	犀川	合計	内浦漁港	えの目漁港	合計	
2001	8,202	180	8,382	395		395	8,777
2002	6,919	180	7,099		484	484	7,583
2003	5,658	180	5,838				5,838
2004	5,306	180	5,486				5,486
2005	5,133	180	5,313				5,313
2006	3,691	180	3,871				3,871
2007	3,197		3,197				3,197
2008	1,566		1,566				1,566
2009	3,603		3,603				3,603
2010	2,523		2,523				2,523
平均	4,580		4,688				4,776

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)
2002	10/26～11/24 (30日間)	1,437	1,296	1,300	2,596
2003	10/25～11/24 (31日間)	1,686	562	430	992
2004	10/23～11/23 (32日間)	1,343	613	437	1,050
2005	10/25～11/23 (30日間)	1,613	1,526	1,757	3,283
2006	10/18～11/16 (30日間)	2,078	1,072	408	1,480
2007	10/23～11/21 (30日間)	2,083	399	207	606
2008	10/30～11/28 (30日間)	1,754	349	156	505
2009	10/29～11/27 (30日間)	1,512	1,103	604	1,707
2010	10/29～11/27 (30日間)	1,673	381	200	581
平均		1,687	811	611	1,880

## 水温観測資料

2010年4月から2011年3月までの間、水温ロガーにより手取川および手取川支流の熊田川で水温を測定した(図-1, 表-1, 2)。

手取川の最低水温は1月30, 31日の1.8℃, 最高水温は8月6日の24.5℃であった。熊田川の最低水温は1月16日の1.5℃(前年は1月の3.5℃), 最高水温は8月31日の24.0℃(前年は7月の23.6℃)であった。

サケが河川に遡上する時期の河川の月平均水温は、手

取川では10月16.1℃, 11月10.7℃であった。熊田川では10月17.1℃, 11月13.1℃で、10月は前年(16.5℃)より若干高く, 11月は前年(13.7℃)より若干低かった。

サケ稚魚を放流した時期の河川の月平均水温は、手取川では2月4.1℃, 3月5.2℃であった。熊田川では2月6.4℃, 3月8.3℃で、2月の前年(8.7℃), 3月の前年(10.2℃)より低かった。

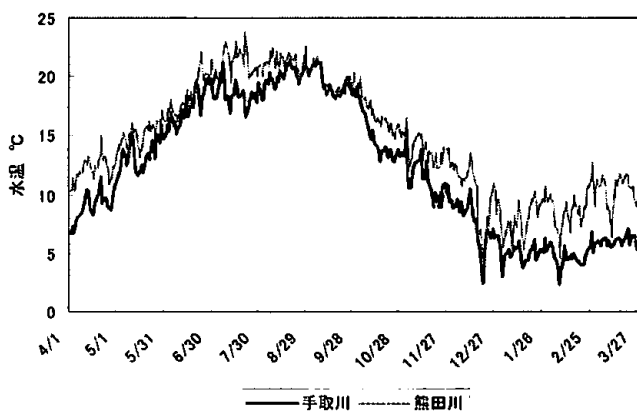


図-1 手取川, 熊田川の水温推移

表-1 手取川水温(観測地点:手取川右岸手取公園周辺, 河口より1km地点, 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	7.0	8.4	12.1	15.8	23.2	23.7	17.2	14.3	9.2	4.4	3.4	5.2
2	7.4	9.4	12.5	16.1	23.3	23.5	17.7	12.4	8.9	5.7	3.0	5.1
3	6.0	10.0	12.9	16.5	23.3	22.8	17.6	11.8	10.6	5.3	3.6	4.1
4	5.9	11.6	13.5	16.3	23.8	22.9	17.5	10.9	8.6	5.4	4.0	4.4
5	7.3	12.0	14.0	16.1	24.3	22.6	16.6	11.6	9.3	6.0	4.0	4.7
6	7.2	11.7	14.6	15.7	24.5	22.8	17.0	11.8	9.0	5.7	3.6	4.8
7	7.5	12.1	15.2	16.0	24.0	22.3	17.0	11.3	9.3	5.5	4.4	4.8
8	6.3	10.3	14.9	16.5	23.7	21.2	17.2	11.8	8.6	5.6	3.5	5.0
9	6.5	10.5	14.9	16.8	24.2	20.2	16.8	11.3	7.7	5.9	4.4	4.3
10	7.3	10.7	15.8	16.9	23.1	19.9	17.1	10.9	7.6	4.7	3.8	4.0
11	8.0	10.6	15.5	17.2	24.3	20.4	17.5	10.9	8.2	5.1	3.9	4.5
12	7.4	10.4	15.4	17.7	23.6	22.6	17.0	11.2	8.4	4.9	3.7	4.2
13	7.4	9.7	15.9	17.5	20.5	20.6	17.1	11.4	8.3	4.9	3.2	5.4
14	6.9	9.7	15.8	16.9	21.6	21.3	16.9	11.4	8.8	4.8	3.5	6.6
15	6.5	10.0	15.2	16.8	21.7	20.2	16.8	11.3	8.0	5.2	3.9	6.4
16	6.4	11.6	14.7	16.7	21.2	18.2	16.4	10.4	7.5	2.0	3.4	5.6
17	6.9	12.6	14.6	17.0	20.8	17.8	16.2	9.8	7.3	3.1	4.5	4.6
18	6.5	12.2	15.0	17.4	21.3	18.1	16.0	10.5	7.6	4.1	4.0	4.7
19	8.0	12.6	14.6	18.1	21.7	19.3	15.6	9.6	7.2	4.5	3.9	5.6
20	8.3	11.8	15.1	19.0	21.9	18.3	15.8	9.9	8.2	3.7	4.2	6.2
21	8.3	11.2	15.9	19.2	23.2	19.0	15.9	10.2	7.8	4.3	5.1	6.2
22	7.7	11.9	16.0	19.5	23.4	19.7	15.9	10.5	8.4	4.6	4.4	6.3
23	7.5	12.2	16.1	20.9	23.1	17.5	15.8	10.6	8.1	3.4	4.8	5.6
24	7.2	11.3	15.3	21.9	23.1	16.4	15.2	10.0	7.5	3.3	5.7	4.9
25	7.2	11.2	16.7	21.8	23.6	15.9	14.9	9.6	5.2	3.8	5.6	5.4
26	7.8	11.4	16.9	21.5	23.9	16.1	14.5	10.1	4.8	4.0	4.7	5.1
27	8.1	11.4	16.3	22.9	23.7	16.9	13.1	9.4	5.3	2.9	4.8	5.2
28	8.2	11.0	16.4	22.5	24.0	17.3	13.7	9.7	6.5	3.5	5.3	5.2
29	8.3	11.1	16.5	22.0	23.7	17.1	13.7	8.7	6.1	3.1		5.7
30	7.9	11.3	15.9	22.1	23.4	16.9	13.9	8.5	6.3	1.8		6.1
31		11.7		22.3	24.0		14.7		4.9	1.8		6.7
月平均	7.3	11.1	15.1	18.5	23.1	19.7	16.1	10.7	7.7	4.3	4.1	5.2

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	11.7	12.5	15.5	20.4	22.8	23.4	17.9	15.7	12.3	5.1	4.6	8.7
2	10.4	12.3	16.1	20.7	22.5	23.5	18.3	14.1	11.5	5.2	4.8	7.1
3	9.5	13.3	16.4	19.0	22.5	22.7	18.7	13.9	13.2	8.1	5.8	5.8
4	10.7	14.7	16.6	21.3	22.8	23.0	20.1	14.5	11.3	8.3	5.5	6.3
5	10.9	14.6	16.5	18.8	23.6	22.8	18.4	15.2	12.7	8.4	6.7	7.1
6	11.7	15.6	16.7	19.6	23.5	22.6	18.4	14.6	12.5	6.2	6.3	8.8
7	10.5	15.1	16.9	20.4	23.3	22.4	17.5	14.1	10.6	7.2	5.5	8.4
8	10.4	13.6	15.9	20.8	22.5	23.3	18.1	15.2	10.8	8.1	6.0	7.6
9	11.0	13.6	17.3	20.1	22.3	21.6	18.7	13.0	6.4	8.0	6.6	6.8
10	12.0	13.5	17.8	21.0	22.7	21.7	19.5	11.2	9.9	5.9	6.0	6.7
11	11.8	13.4	18.4	19.0	22.4	21.7	19.5	13.2	11.3	6.6	6.3	7.1
12	10.3	12.6	18.4	22.1	23.3	23.8	18.7	13.9	12.4	4.9	5.9	7.7
13	12.3	12.1	18.1	20.5	21.5	22.8	18.8	14.3	12.1	6.6	5.1	8.7
14	9.9	12.0	18.5	21.6	22.6	23.2	17.7	14.5	11.4	7.3	5.9	10.2
15	9.9	12.6	18.7	20.8	23.0	20.4	18.2	13.2	9.6	5.8	5.8	10.8
16	9.3	14.4	20.2	20.9	22.0	21.4	17.2	12.4	9.2	1.5	5.9	7.6
17	10.1	14.5	19.2	21.4	21.1	21.0	16.4	11.7	8.7	4.7	7.4	6.8
18	10.6	15.5	17.5	20.8	21.7	20.0	16.2	12.2	7.7	6.0	5.3	8.0
19	12.0	14.9	20.1	21.6	22.2	20.8	16.0	12.4	10.1	5.8	6.6	9.2
20	11.9	16.2	19.3	22.3	22.6	19.8	16.8	13.0	11.9	5.2	6.6	10.8
21	11.9	15.6	19.8	22.0	22.3	20.2	17.6	12.8	11.6	6.6	6.7	10.0
22	9.5	15.4	19.1	欠測	22.2	22.9	16.4	13.6	11.7	7.0	6.5	10.0
23	10.8	14.6	20.2	22.8	22.2	18.4	15.3	12.7	12.5	5.4	7.0	9.2
24	11.3	16.1	18.6	22.7	22.6	18.2	16.0	12.2	10.2	5.7	8.2	7.9
25	11.1	15.2	19.2	22.0	22.6	18.1	17.1	12.0	7.2	5.5	9.6	8.7
26	11.6	14.3	18.1	21.9	22.5	17.4	15.3	12.6	5.8	5.8	6.7	7.6
27	11.6	13.7	20.0	22.2	22.9	18.4	12.7	12.0	4.9	4.8	7.1	8.0
28	12.1	13.7	20.0	22.8	23.7	19.5	14.2	10.6	5.9	4.8	7.7	8.3
29	10.8	14.2	22.0	22.0	23.0	18.0	14.5	11.7	5.3	5.3		8.6
30	11.3	13.7	20.4	22.3	23.2	18.1	14.7	11.8	7.8	3.8		8.9
31		15.1		22.2	24.0		16.1		5.9	2.6		9.6
月平均	11.0	14.1	18.4	21.2	22.6	21.0	17.1	13.1	9.8	5.9	6.4	8.3



## V 内水面水産センター





# 種苗生産および配付

## (1) 種苗生産

単位：尾

	2010 年度生産	内 訳		
		売 払	試験用	その他※
マゴイ稚魚	53,000	41,420		11,580
マゴイ成魚(kg)	530	502		28
ニシキゴイ稚魚	15,000	8,160		6,840
ヤマメ稚魚	50,000	37,800		12,200
カジカ稚魚	60,000	45,550		14,450
ホンモロコ稚魚	150,000	125,900	10,000	14,100

注 その他：へい死および親魚候補魚（マゴイは成魚配付候補含む）

## (2) 種苗配付

### 1. ヤマメ (発眼卵)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳	
						11月	12月
数量(千粒)	166				166	156	10
件 数	11				11	10	1

(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)	8,300		29,500		37,800	17,300	2,000	18,500
件 数	10		7		17	8	2	7

### 2. マゴイ (5cm内外)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳		
						7月	8月	9月
数量(尾)		1,320	40,100		41,420	1,820	100	39,500
件 数		8	5		13	7	1	5

(成 魚)

	養殖用	観賞用	放流用	計	月別内訳		
					7月	10月	11月
数量(kg)	489		13	502	89	370	43
件 数	8		1	9	4	3	2

### 3. ニシキゴイ (5cm内外)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳		
						7月	8月	9月
数量(尾)		6,310	1,850		8,160	3,740	920	3,500
件 数		21	4		25	13	6	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		
						6月	7月	9月
数量(尾)	22,750				22,750	750	21,000	1,000
件数	4				4	1	2	1

(0.3~0.5g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳				
						7月	8月	9月	10月	11月
数量(尾)	6,000	250	39,300		45,550	2,250	12,000	23,300	4,000	4,000
件数	4	2	9		15	4	4	3	2	2

5. ホンモロコ  
(発眼卵)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳
						5月
数量(千粒)	130				130	130
件数	5				5	5

(3cm内外)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳		
						6月	7月	8月
数量(尾)	119,800	6,100			125,900	20,200	96,700	9,000
件数	10	3			13	3	9	1

# 種苗生産の概要

四登 淳

## ヤマメ（サクラマス）

### I 目的

内水面の水産資源として重要なヤマメ（サクラマス）を種苗生産し、放流用と養殖用に配付した。

### II 方法

ヤマメ親魚は2008年採卵の宮崎系1'と、同年採卵の当センターで継代飼育したパーティブ（継代パー1'）を採卵に使用した。

サクラマス親魚は2008年に富来川と犀川で採捕した親魚から採卵し養成した2年魚（F1, 1'）と2010年に富来川で採捕した遡上親魚を採卵に使用した。

注）親魚は飼育継代（10～21年）を続けてきたパーティブのものをヤマメ、河川遡上した親魚から採卵し、養成したものの（F1）をサクラマスとして表記した。

### III 結果

採卵時のヤマメとサクラマス♀親魚の魚体測定結果を表-1に、採卵結果を表-2に示した。ヤマメの採卵は2010年10月19日から11月1日の間に5回行った。採卵尾数は宮崎系2年魚（1'）が289尾、継代パー2年魚（1'）が301

尾、合計590尾であり、採卵数は宮崎系2年魚（1'）が190,900粒、継代パー2年魚（1'）が144,200粒、合計335,100粒であった。発眼卵数は宮崎系2年魚（1'）が178,000粒（93.2%）、継代パー2年魚（1'）が132,300粒（91.7%）、合計310,300（92.6%）で、このうち83,500粒を種卵として配付した。種苗は体重1gに達したのから順次配付した。配付期間は2011年4月9日から7月12日で、配付尾数は32,300尾であった。

サクラマスの採卵は2010年10月22日から11月4日の間に5回行った。採卵尾数は富来川系2年魚（F1, 1'）が150尾、犀川系2年魚（F1, 1'）が240尾、富来川遡上親魚が1尾、合計391尾であった。採卵数は富来川系2年魚（F1, 1'）が56,500粒、犀川系2年魚（F1, 1'）が118,300粒、富来川遡上親魚が1,120粒、合計175,920粒であった。発眼卵数は富来川系2年魚（F1, 1'）が46,700粒（82.7%）、犀川系2年魚（F1, 1'）が108,800粒（92.0%）、富来川遡上親魚が1,110粒（99.1%）、合計156,610粒（89.0%）で、このうち80,000粒を種卵として配付した。種苗は体重1gに達したのから順次配付した。配付期間は2011年5月15日から6月8日で、配付尾数は11,700尾であった。

表-1 雌親魚の測定結果

	区分	平均体重 (g)	平均尾叉長 (mm)
ヤマメ	宮崎系2年魚(1')	312	281
	継代パー2年魚(1')	265	273
サクラマス	富来川系2年魚(F1, 1')	212	260
	犀川系2年魚(F1, 1')	231	262
	富来川遡上親魚	810	434

表-2 採卵結果

	ヤマメ			サクラマス			
	宮崎系2年魚	継代パー2年魚	ヤマメ計	富来川系2年魚	犀川系2年魚	富来川遡上親魚	サクラマス計
採卵回数	3	2	5	2	2	1	5
尾数	289	301	590	150	240	1	391
卵径 (mm)	5.6	5.7	5.6	5.7	5.7	5.8	5.7
卵重 (mg)	114	115	114	103	115	121	111
採卵重 (g)	21,780	16,550	38,330	5,800	13,550	135	19,485
採卵数	190,900	144,200	335,100	56,500	118,300	1,120	175,920
平均採卵数	661	479	568	377	493	1,120	450
発眼卵数	178,000	132,300	310,300	46,700	108,800	1,110	156,610
発眼率 (%)	93.2	91.7	92.6	82.7	92.0	99.1	89.0

## I 目的

種苗の生産を行い、観賞用および放流用に配付する。

## 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

マゴイの採卵は産卵網(縦1m×横1m, 深さ1m)2枚を用いた。5月25日に雌4尾, 雄7尾を使用して採卵した。ふ化仔魚約73,000尾を池1面(337m<sup>2</sup>)に放養して飼育を行った。

ニシキゴイの採卵は2品種を産卵網2枚で行った。6月2日に雌親魚の大正三色2尾, 紅白2尾を用い, それぞれに雄を2~3尾ずつ使用した。ふ化仔魚約33,000尾を39m<sup>2</sup>の池1面と337m<sup>2</sup>の池1面にそれぞれ放養して飼育を行った。

## カジカ

## I 目的

両側回遊型カジカ(大聖寺川産天然魚)を養殖用配付用に, また, 河川陸封型カジカ(以下, 「大卵型カジカ」という。)を放流用に供するため種苗生産を行ない, 配付する。

## II 方法

両側回遊型カジカ, 大卵型カジカともにコンクリート製水槽(幅90cm×長さ400cm, 水深15~20cm)で自然産卵させ, 仔稚魚飼育は円型水槽・角型水槽・コンクリート製水槽で行った。

## III 結果

種苗生産の結果を表-1に示した。

両側回遊型カジカの採卵は, 2011年1月17日から2011年4月12日の間に延べ214尾の雌親魚を用いて19回行った。総採卵数は72千粒, 発眼卵数は43千粒(発眼率49.6~95.2%)であった。

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

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

大卵型カジカの採卵は, 2010年3月16日~4月23日の間に延べ585尾の雌親魚を用いて13回行った。総採卵数は103千粒, 発眼卵数は14千粒(発眼率0.3~70.8%)であった。養成親魚の発眼率は低位であった。原因は不明であった。

ふ化仔魚14,800尾を得て, 180日間に亘って飼育し, 稚魚12,800尾(0.3~1.6g)を生産した。ふ化仔魚からの生残率は86.5%であった。

表-1 採卵飼育結果

項目	両側回遊型カジカ		大卵型カジカ			
	大聖寺川産	森本川産	宇谷川産	県外産	県外産	合計
親魚経歴	天然魚	天然魚	天然魚	2年魚	3・4年魚	
養成年齢	天然魚	天然魚	天然魚	2年魚	3・4年魚	
採卵期間	2011/1/17~4/12		2010/3/16~4/27			
平均体重(g)	11.1	10.1	4.8	10.3	21.7	
採卵尾数(尾)	214	21	33	355	176	585
1尾平均採卵数(粒)	336	101	56	122	274	
採卵数(百粒)	720	21.2	98.1	434.3	483.4	1,037.0
採卵重量(g)	720	38.2	179.7	781	1,063	2,061.9
発眼卵数(百粒)	430	9.9	41.7	32.8	61.3	145.6
発眼卵重(g)	430	17.9	76.4	59.2	133.5	287.0
平均発眼率(%)	59.7	46.8	42.5	7.5	12.6	
ふ化尾数(尾)	40,000		14,800			
生産尾数(尾)	8,000		12,800			
ふ化からの生残率(%)	20.0		86.5			
飼育期間	4/11~11/5		5/9~11/4			
飼育水温(°C)	3.6~28.2		7.9~23.2			

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、配付した。

II 材料および方法

1. 親魚

親魚は2008年度に当センターで採卵・育成した2年魚(1')6,000尾と2009年度に採卵・育成した1年魚(0')10,000尾を使用した。親魚池はコンクリート製20㎡の池2面を使用した。

2. ミジンコの培養

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

3. 採卵とふ化

採卵は親魚池で2010年5月8,19日および6月3日の3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20㎡コンクリート池に收容した。ふ化は、各飼育池内に設置した500ℓ水槽2槽で行った。

III 結果

採卵には合計196本の人工魚巢を使用した。このうち151本を種苗生産に使用し、45本(130,000粒)の発眼卵を配付した。

ふ化結果は表-1に示した。浮上仔魚はふ化後2~5日目に容積法で計数して生産池に收容した。飼育池毎の收容尾数は185,000尾(770尾/㎡)、150,000尾(625尾/㎡)および235,000尾(620尾/㎡)であり、收容尾数の合計は570,000尾(663尾/㎡)であった。人工魚巢1本から得られた飼育池毎の浮上仔魚は3,246尾4,097尾および7,344尾であり平均は4,464尾であった。

飼育池別の種苗生産結果を表-2に示した。取り揚げは7月8日~11月4日の間に行い、0.26~1.68gの種苗117,600尾を配付した。親魚候補は11月12日から2011年4月5日の間に95,100尾を取り揚げた。平均体重は0.80~2.28gであった。

表-1 ふ化結果

飼育池 No	採卵日	ふ化日	飼育池 收容日	池面積 (㎡)	ふ化尾数	飼育池 收容尾数	收容密度 (尾/㎡)	魚巢数	ふ化尾数 /1魚巢
1	5月8日	5月19日	5月21日	240	185,000	185,000	770	57	3,246
2	5月19日	5月27日	6月1日	240	254,000	150,000	625	62	4,097
3	6月3日	6月9日	6月11日	380	235,000	235,000	620	32	7,344
合計(平均)				860	674,000	570,000	(663)	151	(4,464)

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	42,320	71,400	38.6	298
2	60,600	83,100	55.4	346
3	77,300	58,200	24.8	153
合計(平均)	180,220	212,700	(37.3)	(247)

# ホンモロコ養殖水面の高度利用に関する実証試験

杉本 洋・四登 淳

## I 目的

ホンモロコ養殖は、県内各地で定着しつつあるが、夏期における水温上昇や酸素欠乏、鳥類による食害等の問題により生産量が安定しない。この対応策として、ジュンサイ等の水生植物との混養飼育を活用し、単位面積当たりの収入を高めると共に、そこから生じる副産物による収益も含めて経営の安定を図る。

## II 材料と方法

### 1. 試験区の設定

2008年<sup>1)</sup>は、水深の違いによる比較も含むホンモロコ単独飼育とジュンサイとの混養飼育の比較を、2009年<sup>2)</sup>は、副産物であるジュンサイの収穫の影響に重点を置いた試験を行っており、2010年は、ホンモロコとの混養飼育に適したジュンサイの栽培密度について、コンクリート製水槽(12m<sup>2</sup>)を水深30cmに設定し、ジュンサイの栽培プランターの収容個数を変えた比較試験を行った。

試験区の設定条件を表-1に示した。

表-1 試験区の設定条件

試験区	面積	水深	ジュンサイ プランター数	ホンモロコ	
				収容尾数	収容重量
高密度区	12m <sup>2</sup>	30cm	18個	3,800尾	1,520g
低密度区	12m <sup>2</sup>	30cm	6個	3,800尾	1,520g
対照区	12m <sup>2</sup>	30cm	12個※	3,800尾	1,520g

※ プランターのみ設置

試験区の設定は、ジュンサイのプランター数をこれまでの1個/m<sup>2</sup>の1.5倍とした区(以下、「高密度区」と言う。)、ジュンサイのプランター数をこれまでの0.5倍とした区(以下、「低密度区」と言う。)、ジュンサイを栽培しない区(以下、「対照区」と言う。)の3試験区とし、3区ともホンモロコを放養した。放養したホンモロコ稚魚は、平均体重0.4gで、放養密度は317尾/m<sup>2</sup>とした。ジュンサイは市販の園芸用プランター(60×20cm)に2,3株を植えたものを、供試時にジュンサイの葉数が1プランター当たり20枚前後となるように設置した。供試魚は2010年に当センターで採卵・育成した当歳魚とした。給水は毎分1000(1日の換水率67%)とした。給餌率は魚体重の4%を目安に、成長と摂餌状況に合わせて増減した。

### 2. 測定項目

ジュンサイのプランターは7月5日に栽培池より移設し、7月21日にホンモロコ稚魚を放養した。給餌は自動給餌機により行った。稚魚は7月21日の放養時、8月20日、9月29日、10月21日、取り上げ時の11月12日に体重・

尾叉長を測定した。また、取り上げ時には、生残尾数を計数した。

ジュンサイは、旬毎に、浮上葉の計数、若芽の収穫を行い、収穫した若芽の個数と重量を測定した。なお、収穫の間隔は秋田県の事例に従った。

試験期間中の水温は、各試験区に設置したロガーによって測定した。

## III 結果と考察

ホンモロコの平均尾叉長・平均体重の推移を図-1, 2に示した。

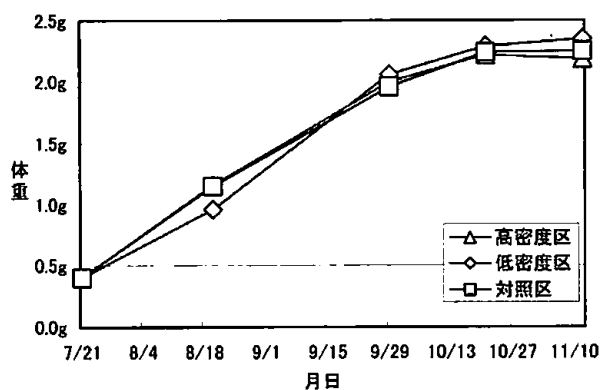


図-1 平均尾叉長の推移

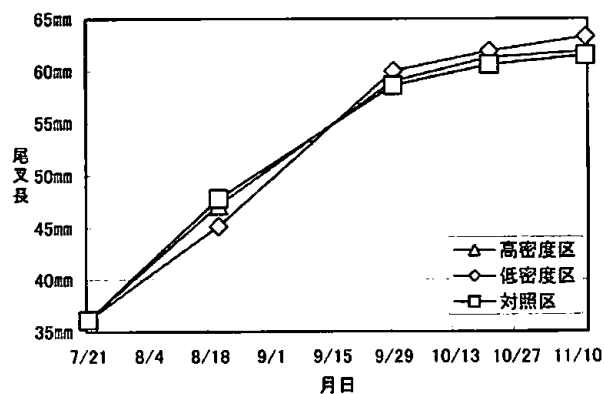


図-2 平均体重の推移

尾叉長・体重ともに有意差は見られなかったが、9月29日以降は僅かながら低密度区の成長が優れた。

生残率は、高密度区:93.5%、低密度区:86.5%、対照区:85.6%となり、高密度区が最も高かったが、いずれの区でも良好で有意差は見られなかった。

試験区毎のジュンサイの浮上葉数の推移を図-3, 1ポット当たりのジュンサイの浮上葉数の推移を図-4に示した。

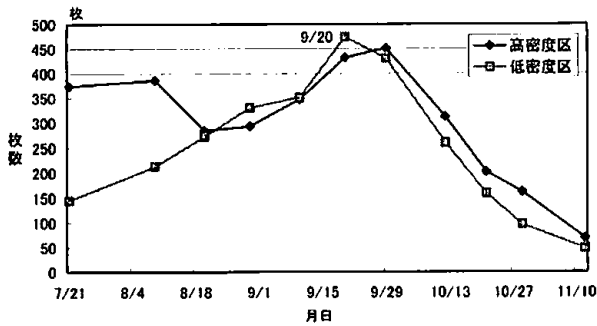


図-3 浮上葉数の推移

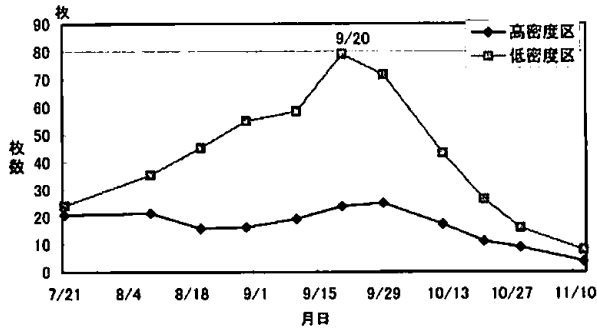


図-4 1ポット当りの浮上葉数の推移

浮上葉数は、高密度区では、試験開始時に374枚で8月中旬に一旦減少した後増加し、9月29日に451枚とピークになり、以降減少した。低密度区では、試験開始時に145枚で以降増加し、9月20日に474枚とピークになり、その後減少した。8月中旬以降には、両区ともほぼ同様の増減傾向を示したことから、ジュンサイの浮上葉数は植栽密度よりも浮上葉が繁茂する水面の面積の方が影響するのではないかと考えられた。なお、同じ池にプランターを12ポット設置した2009年の試験では、ジュンサイの浮上葉数は最多で800枚、最少で564枚と今年度より多くなっているが、これは、前年度と同じジュンサイ株を用いていることによる連作障害の可能性も考えられる。

1ポット当りの浮上葉数は、高密度区では、試験開始時に20.8枚で8月中旬に一旦減少した後増加し、9月29日に25.1枚とピークになり、以降減少した。低密度区では、試験開始時に24.2枚で以降増加し、9月20日に79.0枚とピークになり、その後減少した。

試験区毎の1ポット当たりのジュンサイの若芽収穫個数の推移を図-5、1ポット当たりのジュンサイの若芽収穫重量の推移を図-6に示した。

高密度区では、収穫個数・重量いずれも浮上葉数同様に収穫開始時からほとんど変わらず9月20日以降徐々に減少した。低密度区では、収穫個数は9月20日をピークに以降減少したが、10月21日には若干増加した。一方、収穫重量は9月20日をピークに以降減少した。

7月下旬から8月中旬にかけては台風等の影響で、各区とも水温の変動が大きかったが、以降は同様に推移した。

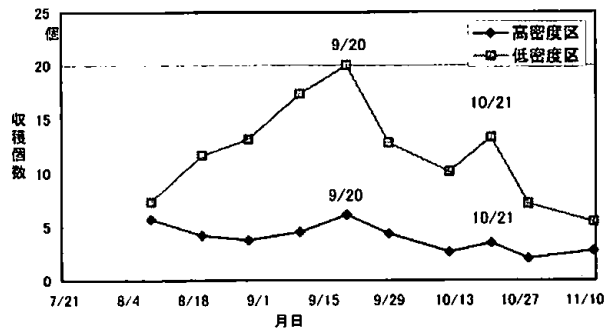


図-5 1ポット当りの若芽収穫数の推移

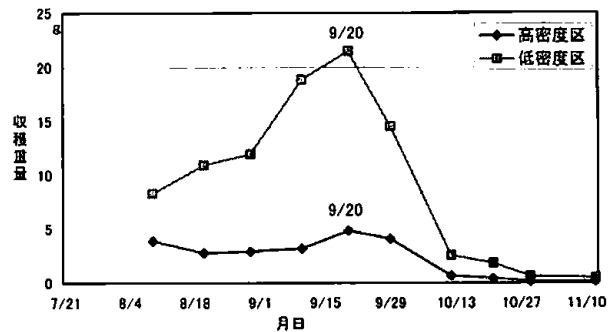


図-6 1ポット当りの若芽収穫重量の推移

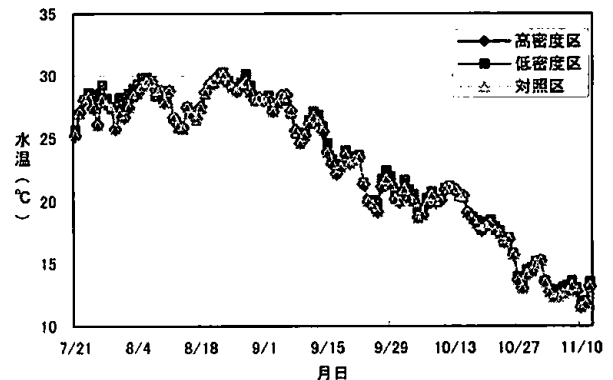


図-7 水温の推移(ロガー測定結果)

ロガーによる水温測定結果を図-7に示した。混養飼育の目的の一つとして夏期における水温上昇の抑制があることから、金沢地方気象台で気温が最も高くなった8月29日における水温の時間変動を図-8に示した。水温の最高値は、高密度区が31.4℃と最も低く、低密度区と対照区が31.7℃と高くなり、温度差は0.3℃であった。この理由として、ジュンサイの浮上葉が、水中への日射量を軽減し、熱の放出も抑えたことが考えられた。これは、直近の計数日である8月30日の浮上葉数が、高密度区では293枚、低密度区では330枚であったことから同え、ジュンサイの浮上葉数の違いがそのまま水温の日変動に影響したと考えられた。

試験結果総括表を表-2に示した。



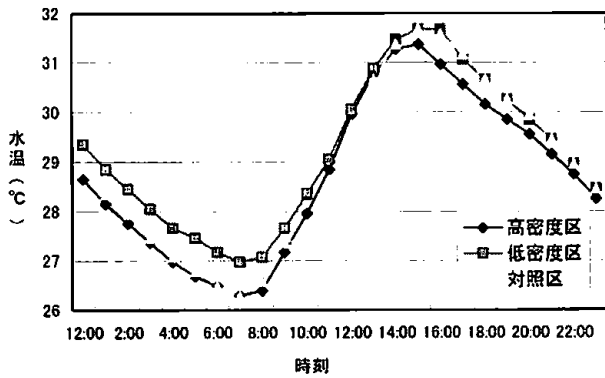


図-8 区ごとの水温の時間変動(8月29日)

表-2 試験結果総括表

試験区	ホンモロコ取り上げ時		ジュンサイ収穫	
	尾数	重量	生残率	総個数 総重量
高密度区	3,554尾	7,775g	93.5%	717個 418g
低密度区	3,287尾	7,718g	86.5%	711個 550g
対照区	3,252尾	7,269g	85.6%	— —

試験開始時のホンモロコの平均魚体重が 0.4 g (2008 年 0.14 g, 2009 年 0.12 g) と比較的大型であったためか、全

般的に生残率が高くなった。また、今年度はいずれの試験区においてもアオコの発生が見られており、これにより鳥害が少なかったことも考えられる。

今年度の結果から、ジュンサイ浮上葉数は、植栽密度よりも浮上葉が繁茂するのに必要な水面の面積が影響すると思われた。このことから、実際の混養飼育に当たっては、ホンモロコへの給餌や取り上げに影響がないように低密度で植栽しても、水温上昇や鳥害の防止効果があると考えられた。一方、今回使用したジュンサイは2年目の使用であり、初年度と比較すると連作障害の影響か、成長が鈍った可能性もあると思われたことから、副産物としてジュンサイを利用するためには、施肥や収穫についてさらに検討する必要があると思われる。

#### IV 文献

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

# ドジョウ増養殖技術開発調査

大内善光・杉本 洋  
板屋圭作・小橋政博

## I 目的

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

## II 調査方法

### 1. 遺伝的特性調査

種苗生産に用いるドジョウ親魚の遺伝的特性を調べるため、県内5箇所から採取したドジョウ個体について、北海道大学大学院水産科学研究院荒井研究室にDNA分析を依頼した。

採取箇所は、北から能登町の用水、七尾市のため池、七尾市の用水、白山市の用水(採取後、内水面水産センター地内の池で自然繁殖を繰り返したもの)、加賀市の用水とした。白山市の系統は、2008年10月5～8日に5個体を北海道大学に直接持参し分析した。また、その他の系統は、2009年6月4～11日にかけて採取した各30個体ずつを活魚で移送し分析を依頼した。DNA分析は、ミトコンドリアDNA調整領域の塩基配列の比較により行われた。

### 2. 種苗生産試験

県内産ドジョウを親魚に用い、2010年5月20日から7月5日の期間、性腺刺激ホルモン剤(商品名:ゴナトロピン)を雌親魚に注射し、翌日に卵と精子を絞り人工授精させる人工採卵法を6回行った。

採卵には、内水面水産センター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、加賀産と能登産のドジョウを使用した。

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

注射した後の雌親魚は、水温を25℃に保った0.5m<sup>3</sup>ポリエチレン水槽(底面積0.8m<sup>2</sup>)内に収容した。雄親魚にはホルモン剤注射を施さなかった。

翌日9時に雌親魚を麻酔後、指で押すようにしてステンレスボールに搾卵し搾出卵重量を計測した。その後、摘出した精巣をリンゲル液(10ml)に浸し、白濁するまでハサミで裁断して得た液をボールに搾出した卵と水鳥の羽で混合し媒精した。

人工授精後の受精卵は、水温を25℃に保った2トンF RP水槽(底面積2.2m<sup>2</sup>)内にボール内で攪拌しながら、重ならないように底一面にばらまき、2個のエアスト

ーンでエアレーションを施した。

ふ化以降は、ふ化仔魚を確認した時点でワムシとアルテミアおよびミジンコを1日朝夕2回給餌し、さらに10日後よりウナギくろこ用配合飼料を給餌して飼育した。

### 3. 養殖試験

内水面水産センターで採卵、ふ化させた稚魚を内水面水産センター隣接地および輪島市三井町長沢地内の休耕田を利用して造成した養殖試験池の2箇所(加賀市山中温泉荒谷町800尾、輪島市三井町長沢3,000尾)に放養した(図-1、2)。

なお、本調査は石川県奥能登農林総合事務所農業振興部担い手支援課の協力を得て実施した。

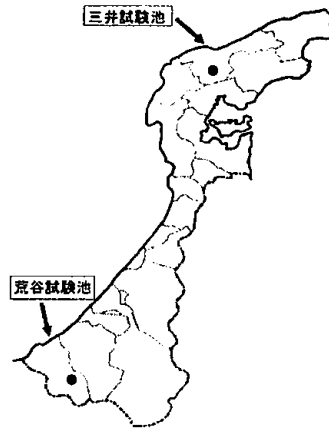


図-1 調査位置図

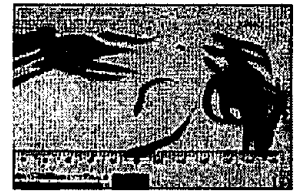


図-2 ふ化後30日目の稚魚(全長30mm)

放養したドジョウは、6～10月まで月1回捕獲器(縦50×横60×高さ60cm, 図-3)により採捕して、全長、体長、体重を測定して成長を調べた。最終的な取り揚げは、餌を入れた捕獲器2個により5日間連続で行い、その後タモ網で泥をさらって行った。

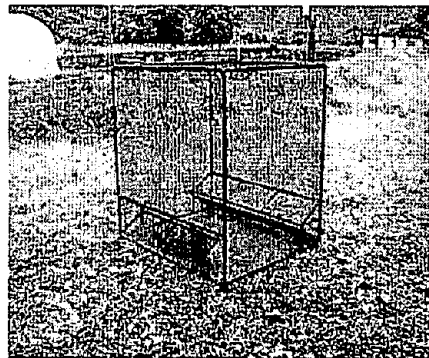


図-3 ドジョウ捕獲器

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

ドジョウ養殖では、逃避をいかに防ぐかが重要なことから、養殖池の側壁にはポリエチレンシート(商品名プリンスシート：厚さ0.47mm)を張った。また、養殖池の水位を一定に保つため排水管(塩化ビニール製パイプ：φ75mm)を埋設し、先端に暗渠パイプ(φ75mm)をつないだ。水深は水草の繁茂を防ぐために30cm、水面から土手までの高さは逃避を防ぐために30cmとした(図-4)。給水は、減水した分を水深で5~8cm/日補った。

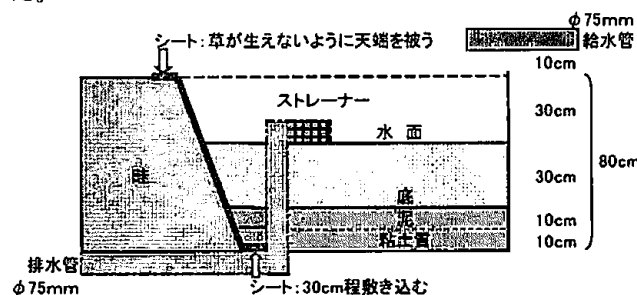


図-4 養殖試験池の断面図

飼育池の周りは、ヤゴやカエル等の侵入によりドジョウ稚魚と餌が捕食されるのを防ぐために、ナイロン製防虫網(目合：4mm)で蚊帳状に覆った。

試験池は消毒のため、ドジョウ放養の1ヶ月前に0.1kg/㎡の消石灰を散布した。また、放養8~9日前にドジョウ稚魚に与えるミジンコ類を増殖させるため、0.2kg/㎡の乾燥醤油粕を施肥した。

給餌は、三井地区では6月26日から土・日曜日を除く1日1回(午前10時)、荒谷地区では7月3日から毎日1日1回(午前10時)、ウナギ用マッシュと米糠を等量で練り合わせ団子状にしたものを竹ザル(直径30cm)に収容して水中に吊した。

#### 4. 越冬試験

越冬期間中の生残率と泥中環境を調べるため、取り揚げたドジョウを試験池に戻し越冬試験した。

ドジョウは、水温が10℃以下で泥中に潜ることから、10月下旬~11月中旬に試験池の水抜きを行い水深を10cm程度とした。なお、試験期間中の水温はデータロガーを泥中に埋めて測定した。

越冬準備は、積雪による防虫網の破損が想定されたことから、水抜きの後試験池の周囲に塩ビパイプ(φ25mm)を建て、ペットボトル製の浮子を浮かべ(荒谷地区では1列8個で3列、輪島地区では1列6個で7列)、その上に防鳥用ネット(水産総合センター漁業調査船白山丸で使用したマス流し網：網目10cm)を垂らして張った(図-5)。

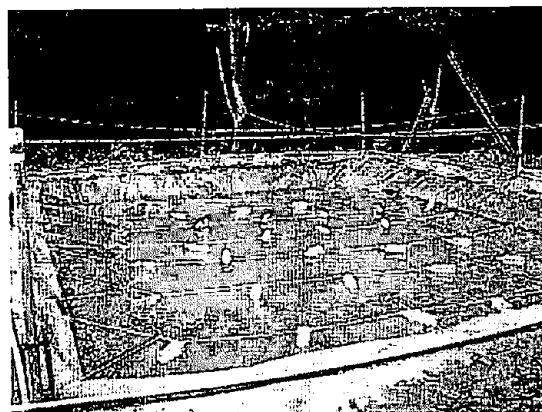


図-5 越冬試験の準備状況(三井地区)

### III 結果および考察

#### 1. 遺伝的特性調査

5箇所で採取した系統は、いずれも近年外来種として問題となっているカラドジョウ *Misgurnus mizolepis* ではないことが確認された。また、能登町の用水と白山市の用水から採取した系統は、DNAが微妙に異なるものの中部地区にごく一般的に見られる系統であった。しかし、七尾市のため池と用水で採取した系統には、自然発生クローン個体が含まれており、加賀市の用水から採取した系統には、中部地区以外で認められるDNAを持った個体が見られた。このため、種苗生産には能登産として能登町の用水から採取した系統を、加賀産として白山市の用水から採取し、内水面水産センターの大型池で自然繁殖させた系統を用いることとした。

#### 2. 種苗生産試験

##### (1) 採卵

加賀産、能登産いずれも2010年5月20日から7月5日までの間に産卵誘発および人工採卵を行い、合計97,200粒を得た(表-1、2)。

加賀産、能登産いずれも1回目の採卵では、良質卵を搾出できたが、2~6回目の採卵では、未熟卵や過熟卵が多くみられ、良好な受精に至らなかった。その結果、生産に結びついたのは、加賀産親の1回目、能登産親の5回目だけであった。

表-1 ドジョウの採卵結果(親魚産地：加賀)

生産回次	1	2	3	4	5	6
親魚産地	加賀	加賀	加賀	加賀	加賀	加賀
ホルモン注射日	5/20	5/27	6/3	6/9	6/22	7/5
採卵日	5/21	5/28	6/4	6/10	6/23	7/6
供試♀(尾)	45	53	68	34	2	1
〃平均全長(mm)	124.9	125.2	123.0	127.7	119.2	128.5
〃平均体重(g)	9.2	8.5	7.9	8.8	8.5	9.8
供試♂(尾)	10	6	5	3	3	-
〃平均全長(mm)	105.1	97.4	115.9	116.8	106.3	-
〃平均体重(g)	4.8	4.2	5.6	5.5	4.3	-
搾出卵(g)	13.0	0.1	5.7	4.3	1.5	0
採卵数(粒)	39,000	300	17,100	12,900	4,500	0

表-2 ドジョウの採卵結果（親魚産地：能登）

生産回次	1	2	3	4	5
親魚産地	能登	能登	能登	能登	能登
ホルモン注射日	5/20	5/27	6/3	6/9	6/22
採卵日	5/21	5/28	6/4	6/10	6/23
供試♀(尾)	45	51	18	15	6
平均全長(mm)	136.4	131.9	137.5	138.0	129.5
平均体重(g)	11.1	9.9	11.5	11.7	10.8
供試♂(尾)	10	5	2	-	3
平均全長(mm)	106.7	108.4	124.0	-	119.0
平均体重(g)	5.1	5.0	5.7	-	6.5
搾出卵(g)	4.2	0.4	0.5	0	2.7
採卵数(粒)	12,600	1,200	1,500	0	8,100

(2) 仔稚魚の飼育

稚魚(5月22日にふ化した加賀産)の取揚げはふ化後34~41日に行い、平均全長35.3mm(23.3~46.9mm)平均体重0.3gの稚魚合計3,800尾を得た。稚魚は荒谷地区の試験池に800尾、三井地区の試験池に3,000尾放養した(表-3)。

採卵数に対する取揚げ稚魚の生残率は、9.7%であった。

また、6月22日に能登産親魚で行った採卵からは200尾の稚魚を得た(表-4)。

表-3 ドジョウ種苗の取揚げ結果(親魚産地：加賀)

生産回次	1	2	3	4	5	6
ふ化日	5/22	5/29	-	-	-	-
給餌開始日	5/29	-	-	-	-	-
取揚日	7/1	-	-	-	-	-
取揚尾数	3,800	へい死	-	-	-	-
平均全長(mm)	35	-	-	-	-	-
平均体重(g)	0.3	-	-	-	-	-
卵からの生残率(%)	9.7	0	0	0	0	-

表-4 ドジョウ種苗の取揚げ結果(親魚産地：能登)

生産回次	1	2	3	4	5
ふ化日	5/22	5/29	-	-	6/24
給餌開始日	-	-	-	-	7/1
取揚日	-	-	-	-	-
取揚尾数	へい死	へい死	-	-	200
平均全長(mm)	-	-	-	-	-
平均体重(g)	-	-	-	-	-
卵からの生残率(%)	0	0	0	-	2.5

(3) 今後の課題

昨年度は性腺刺激ホルモン剤投与と加温による自然採卵法を行ったが、採卵数が少数かつ不安定であった。このため、今年度は受精率が高く、採卵数を正確に把握できる人工採卵法とした。

今後は、良質な受精卵を得るため人工採卵に供する雌親魚の養成、特に産卵前年の成長期における雌親魚の栄養管理により、十分に成長させること。また、採卵時腹部がよく膨らんだ成熟良好とみられる雌親魚を厳しく選別して採卵に供することが重要と考えられた。

なお、2013年の種苗生産目標は10万尾としており、それには採卵に適した成熟の良好な雌親魚100尾が最低必要であり、実際はその数倍の雌親魚を保有する必要があると考えられた。

(必要雌親魚の計算)

種苗10万尾/(採卵1万粒/尾\*卵からの生残率10%)  
=100尾

3. 養殖試験

養殖池の水温は、荒谷地区が19.3~29.6℃、三井地区が15.9~27.9℃と荒谷地区の方が高めで推移した(図-6)。

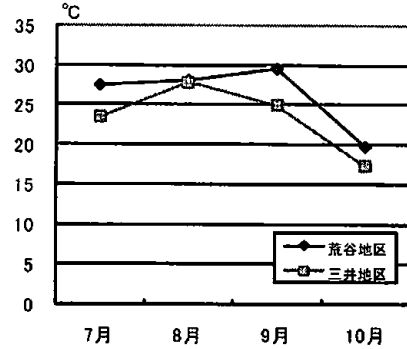


図-6 試験池の水温推移

(1) 成長

ドジョウ稚魚は、10月には荒谷地区で全長76.3mm、体重2.4g、三井地区で全長68.5mm、体重1.8gに成長していたが、昨年度と比較して小さかった。

これは、飼育密度が荒谷地区66.7尾/m<sup>2</sup>、三井地区71.4尾/m<sup>2</sup>と昨年(11.9~16.7尾/m<sup>2</sup>)に比べて高い密度であったこと、給餌回数が1日1回と通常(1日朝夕2回)より少なかったことによると考えられる(表-5, 6)。

特に三井地区が荒谷地区よりも成長が悪かったのは、土・日曜日に給餌をしなかったことによると考えられる。

表-5 稚魚の測定結果(荒谷地区)

月日	7月2日	8月2日	9月1日	10月1日	10月15日
測定尾数	50	30	50	50	50
平均全長(mm)	36.0	53.3	68.5	75.7	76.3
±標準偏差	4.05	6.23	7.76	6.81	10.99
平均体重(g)	0.27	0.86	1.76	2.38	2.38
±標準偏差	0.08	0.32	0.57	0.57	0.97

表-6 稚魚の測定結果(三井地区)

月日	6月25日	7月23日	8月27日	9月24日	10月8日
測定尾数	50	30	50	50	50
平均全長(mm)	34.6	46.4	58.6	60.0	68.5
±標準偏差	4.26	7.39	10.74	7.96	12.08
平均体重(g)	0.22	0.50	1.08	1.28	1.77
±標準偏差	0.08	0.28	0.59	0.53	0.89

(2) 生残率

ドジョウ稚魚の取り揚げ日の生残率は、荒谷地区が46%、三井地区が51%であった(表-7)。

他県のドジョウ養殖池の生残率の実績(島根県安来市で50~60%、新潟県三条市30~60%)とほぼ同等であった。

今年度は、放養サイズが荒谷地区で平均全長36.0mm、三井地区で平均全長34.6mmと大きかったことで初期減耗が抑えられたと考えられる。

### (3) 増肉係数

養殖期間中の総給餌量は、荒谷地区3,647g、三井地区12,876gであり、増肉係数(給餌量/増重量)は、荒谷地区5.53、三井地区6.24と高かった(表-7)。

これは、餌が適量かどうかの判断をザルの上の残餌でおこなっていたが、残った餌団子がくずれて下に落ち食べつくしたように見え、それにより給餌量を増量したことが過剰投与になったことによると考えられた。

表-7 養殖試験結果

試験池	荒谷地区	三井地区
養殖期間	7/2-10/15(105日間)	6/25-10/8(105日間)
放養尾数	800尾	3,000尾
取揚げ尾数	368尾	1,539尾
生残率(%)	46%	51%
給餌量(g)	3,647g	12,876g
増重量(g)	660g	2,064g
増肉係数	5.53	6.24

### (4) 今後の課題

今年度は飼育密度が実用化レベル(100尾/m<sup>2</sup>)に近かく飼育当初に給餌量が少なかったためか、成長は鈍っ

た。今後は、配合餌料の給餌回数を増やして成長を促進することが必要と考えられた。また、実用化に当たっては、餌料についても、現行のウナギくろこ用配合飼料と米糠を混ぜたものから、安価な餌料へ変更するための餌料試験が必要と考えられた。

また、養殖環境を良好に保つためにも、適正な給餌量を把握する手法を検討することが養殖の成否にとって重要である。

### 4. 越冬試験

越冬試験準備時における試験池の水温は、三井地区が10月29日に10.1℃、荒谷地区が11月12日に11.4℃であった。なお、3月末時点では特に異常は見られなかった。

## IV 文 献

- 1) 鈴木亮(1982)：図解/ドジョウの養殖。緑書房，51-53。
- 2) 景平真明(2005)：水産増養殖システム淡水2 ドジョウ。恒星社厚生閣，217。
- 3) 大内善光・板屋圭作・小橋政博(2011)：ドジョウ増養殖技術開発調査。平成21年度水産総合センター事業報告書，109-111。

# 内水面外来魚管理対策調査

大内善光・杉本 洋・四登 淳

## I 目的

近年、湖沼河川ではオオクチバス、コクチバス、ブルーギルなど外来魚による在来魚種の捕食等、漁業被害の発生および生態系への影響が懸念されている。よって、在来資源を回復するため、外来魚の生態を解明するとともに駆除方法を検討する。

## II 調査方法

### 1. オオクチバス、ブルーギル駆除試験

柴山潟(図-1)で、オオクチバス、ブルーギルを対象に柴山潟漁業協同組合の協力を得て、駆除試験を行った。調査は内水面水産センター所有のふくろ網(図-2)を使用して、2010年の5月27日から11月19日まで、2箇所(St.1, 2)で延べ8回行った。水深はSt.1が2.4m、St.2が2.0mである。

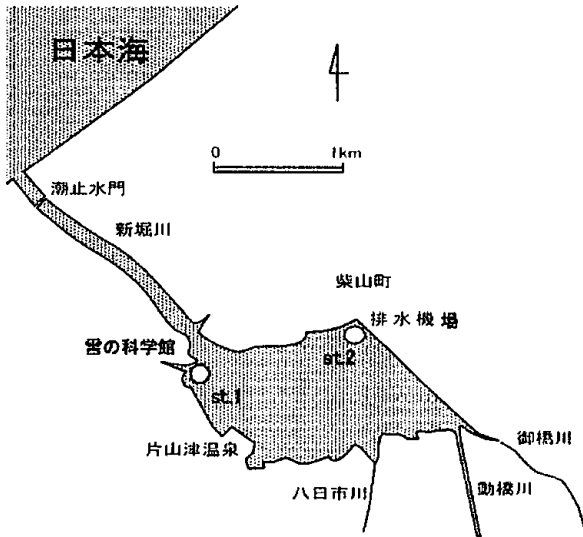


図-1 柴山潟の調査位置

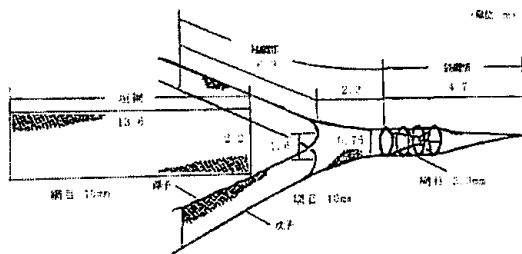


図-2 ふくろ網

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

## 2. 県内外来魚駆除実態調査

2011年1月に県内19市町を対象に、2007年から2010年の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、ブルーギル駆除試験

ふくろ網によるオオクチバスの採捕は、雪の科学館前(St.1)、排水機場前(St.2)の両地点ではみられなかった。

一方、ブルーギルはSt.1では、0歳魚4尾、1歳魚1尾、3歳魚1尾が採捕され、St.2では、0歳魚7尾、1歳魚2尾が採捕された(表-1)。

表-1 ふくろ網による採捕結果(ブルーギル)

調査日	St	年齢別					計	尾叉長(mm)		
		0	1	2	3	4		平均	最小	最大
5月27日	1		1		1		2	120.9	69.4	172.4
	2		1				1	71.8	-	-
7月28日	2	5					5	21.0	19.1	26.7
9月28日	2	2	1				3	34.3	21.0	59.0
11月19日	1	4					4	34.9	33.8	36.3
計	1	4	1		1		6	63.6	33.8	172.4
	2	7	2				9	31.1	19.1	71.8

注1) St.1: 雪の科学館前、St.2: 排水機場前

注2) 採捕数の単位は尾数

ふくろ網による採捕魚類の全個体数は1,669尾で魚種別の個体数の構成をみると、St.1では、在来魚としてはワカサギが79.2%、ニゴイが5.0%、オイカワが4.5%採捕されたが、外来魚はブルーギルが6尾で0.5%と構成比は低かった(図-3)。

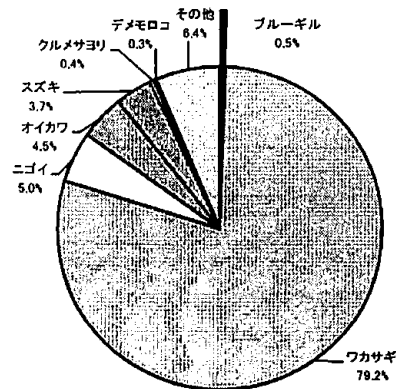


図-3 ふくろ網による採捕魚類の個体数構成比(雪の科学館前)

また、St.2では、在来魚としてはニゴイが46.2%、ワカサギ36.8%、スズキが4.3%採捕されたが、外来魚はブルーギルが9尾で1.6%とSt.1よりも高い値であった(図-4)。

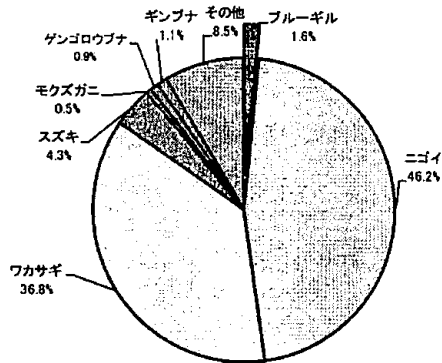


図-4 ふくろ網による採捕魚類の個体数構成比 (排水機場前)

St.1とSt.2を合わせた、オオクチバスとブルーギルの在来種に対する割合は0%と0.9%であり、外来種は優先していないと考えられた。

なお、外来魚の魚類に占める割合をみると、オオクチバスは2008年は0.1%、2009年は0.2%、2010年は0%であり、ブルーギルは2008年は1.4%、2009年は0.6%、2010年は0.9%であった(図-5、6)。

また、ブルーギルの年齢構成は、0歳魚が73.3%、1歳魚が20.0%、3歳魚が6.7%であり、0歳魚の割合が2008、2009年よりも高い特徴がみられた(図-7)。

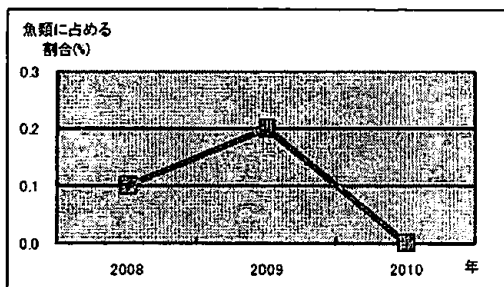


図-5 魚類に占めるオオクチバスの割合の推移

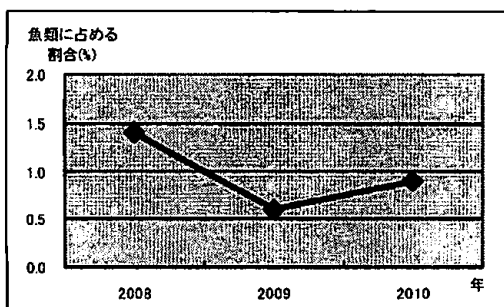


図-6 魚類に占めるブルーギルの割合の推移

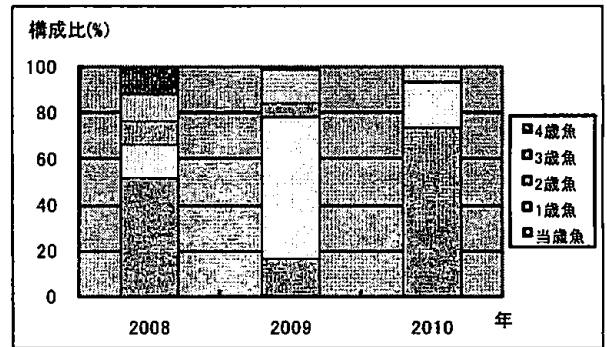


図-7 ブルーギルの年齢別構成比

## 2. 県内外来魚駆除実態調査

2010年に各市町管内で行われた外来魚駆除活動は、加賀市、小松市、能美市が各2件、珠洲市が3件であり、主にため池と用水であった(表-2)。

表-2 外来魚駆除実施場所(2010年)

No	市町名	地名	場所
1	加賀市	小塩辻町	亀ヶ池
2	加賀市	小菅波町	ガマ堤
3	小松市	蓮台寺町	ため池
4	小松市	観音下町	ため池
5	能美市	吉光町	下郷用水
6	能美市	湯谷町	得橋用水
7	珠洲市	若山町	金付川原用水
8	珠洲市	三崎町	がんの池
9	珠洲市	三崎町	粟津ビオトープ

2007年から2010年における外来魚の駆除は、ため池や農業用水の多い加賀市、能美市では毎年定期的に行われており、小松市、珠洲市では3カ年行われた。(図-8)

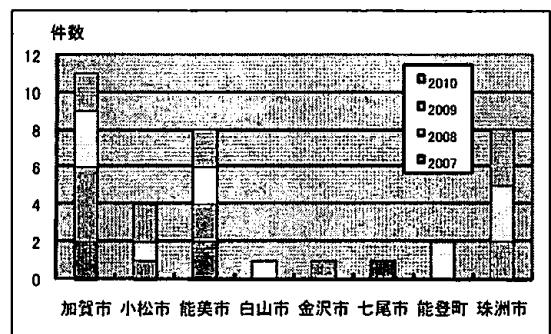


図-8 市町別の外来魚駆除件数

外来魚は、2007年は6件中3件、2008年は9件中6件、2009年は14件中5件、2010年は9件中3件で駆除され、方法は、ため池では干し上げてからの採捕が、用水ではタモ網による採捕が主体であった。

なお、外来魚駆除参加者は、2007年は270人、2008年は432人、2009年は404人、2010年は341人であった(図

-9, 10)。

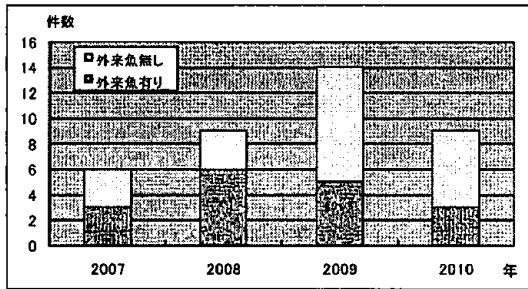


図-9 外来魚駆除件数の推移

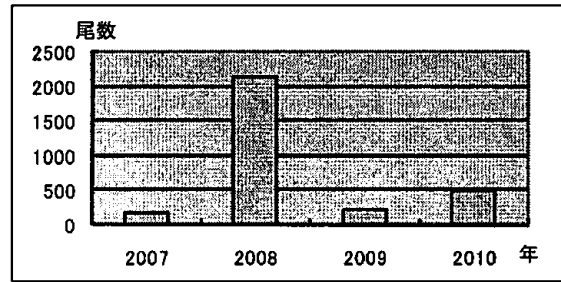


図-11 オオクチバス採捕尾数の推移

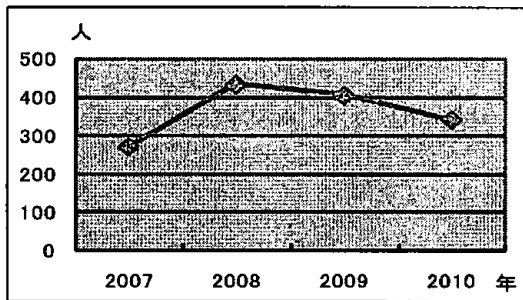


図-10 外来魚駆除参加者の推移

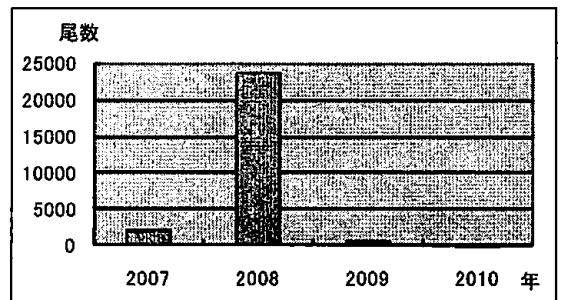


図-12 ブルーギル採捕尾数の推移

魚種毎の駆除尾数は、オオクチバスでは、2007年は160尾、2008年は2,133尾(うち加賀市片野鴨池で稚魚が1,217尾)、2009年は207尾、2010年は480尾であり、ブルーギルでは、2007年は2,133尾、2008年は23,758尾(うち加賀市新堤のため池で稚魚21,880尾)、2009年は577尾、2010年は100尾であった(図-11, 12)。

今後も、水産総合センターが2007年度に作成した「外来魚駆除マニュアル」により効率的な駆除方法の実施を指導するとともに、県民の外来魚駆除意識の向上を図りたい。

#### IV 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。



# アユ資源増殖対策調査

## (1) 手取川アユ産卵量調査

大内善光・杉本 洋  
板屋圭作・四登 淳

### I 目的

アユの産卵実態を把握するため、手取川において産卵場および産卵量の調査を行った。

### II 調査方法

#### 1. 調査河川・区域

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

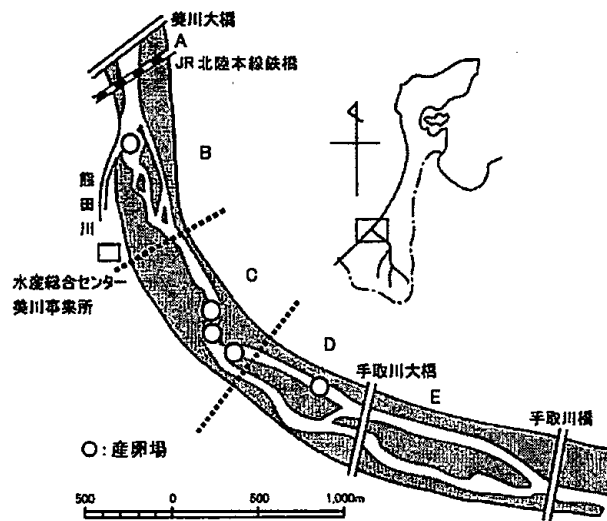


図-1 調査区域および産卵場位置

#### 2. 調査時期・回数

2010年10月5, 18, 27日, 11月5日の計4回行った。

#### 3. 調査方法

2名1組の2組で調査区域内のアユの産卵状況を探査し、産卵が確認された地点では、産卵場の面積を巻尺により測定した。卵は、産卵場内の任意の1～2点で内径8cmの円筒による枠取り(コドラート)法で砂利ごと採取して内水面水産センターへ持ち帰り、卵数を計数し、産卵場面積に引き伸ばして産卵数を算出した。また、投網により随時、産卵親魚を採捕した。

### III 結果および考察

調査時(C区間)の水温を表-1に示す。

表-1 調査日の水温

調査日	10/5	10/18	10/27	11/5
水温	18.3℃	16.3℃	14.4℃	10.2℃

産卵は10月18, 27日, 11月5日の各調査日において確認された(表-2)。産卵場面積は10月5日では確認されず0, 18日には1,460㎡, 27日には175㎡と減少し, 11月5日には確認されなかった。また, 2010年の産卵場は, 2005年から禁漁区となったB～D区間内でのみ確認された。

1㎡当たりの採取卵数は, 平均で176,876粒であった。区間別の採取卵数では, Cが240,274粒と最も多く, 次いでD, Bでそれぞれ151,526粒, 3,284粒であった。

推定産卵数は全体で289,313千粒であった。

表-2 産卵場面積と推定産卵数

項目	調査日	調査区間					合計
		A	B	C	D	E	
現行の禁漁区間							
産卵場面積 (㎡)	10/5	0	0	0	0	0	0
	10/18	0	0	592	868	0	1,460
	10/27	0	101	43	31	0	175
	11/5	0	0	0	0	0	0
	合計	0	101	638	899	0	1,636
単位面積当たりの産出卵数 (粒/㎡)	10/5	0	0	0	0	0	0
	10/18	0	0	253,823	156,549	0	195,918
	10/27	0	3,284	58,121	12,142	0	18,425
	11/5	0	0	0	0	0	0
	平均	0	3,284	240,274	151,526	0	176,876
推定産卵数 (粒)	10/5	0	0	0	0	0	0
	10/18	0	0	150,195,561	135,884,156	0	286,079,717
	10/27	0	331,051	2,522,452	379,793	0	3,233,296
	11/5	0	0	0	0	0	0
	合計	0	331,051	152,718,014	136,263,949	0	289,313,014

2004年の調査で卵が確認されなかったことから翌年の資源動向が非常に危惧されたが, 2005年では46,044千粒に回復した。更に, 2008年の298,099千粒は近年では最も多く, 2010年は2008年に次ぐ値であった(図-2)。

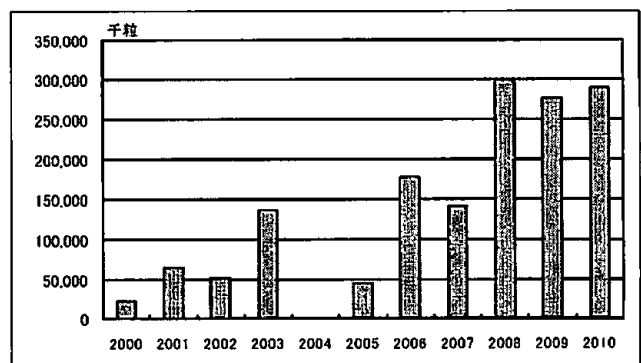



図-2 推定産卵数の推移

		A区域		B区域		C区域		D区域		E区域		
日本海	一 下 流	美川大橋	J R 鉄 橋	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	手取川大橋	手取川橋	一 上 流
				7,774 34.3%	12,585 59.9%			1,327 5.8%				
(2001)												
日本海	一 下 流	美川大橋	J R 鉄 橋	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	手取川大橋	手取川橋	一 上 流
				187 0.3%	27,270 42.1%			37,382 57.6%				
(2002)												
日本海	一 下 流	美川大橋	J R 鉄 橋	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	手取川大橋	手取川橋	一 上 流
				10,867 21.1%	29,875 58.1%		58 0.1%	10,619 20.7%				
(2003)												
日本海	一 下 流	美川大橋	J R 鉄 橋	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	手取川大橋	手取川橋	一 上 流
				85,489 47.9%	41,539 30.4%		20,084 14.7%	9,519 7.0%				
(2005)												
日本海	一 下 流	美川大橋	J R 鉄 橋	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	手取川大橋	手取川橋	一 上 流
				1,143 2.5%	25,020 54.3%		19,397 42.1%	484 1.1%				
(2006)												
日本海	一 下 流	美川大橋	J R 鉄 橋	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	手取川大橋	手取川橋	一 上 流
				26,589 15.0%	174,786 81.7%		5,861 3.3%					
(2007)												
日本海	一 下 流	美川大橋	J R 鉄 橋	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	手取川大橋	手取川橋	一 上 流
				61,538 43.9%	54,909 39.1%		23,901 17.0%					
(2008)												
日本海	一 下 流	美川大橋	J R 鉄 橋	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	手取川大橋	手取川橋	一 上 流
				47,129 15.8%	29,092 9.8%		104,319 35.0%	17,569 39.4%				
(2009)												
日本海	一 下 流	美川大橋	J R 鉄 橋	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	手取川大橋	手取川橋	一 上 流
				59,042 21.5%	176,643 84.2%		39,428 14.3%	25 0.0%				
(2010)												
日本海	一 下 流	美川大橋	J R 鉄 橋	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	千粒	手取川大橋	手取川橋	一 上 流
				331 0.1%	152,718 62.8%		136,263 47.1%					

図-3 区間別推定産卵数の推移  
( : 全体に占める産卵割合 20%以上)

また、禁漁区間が、2005年から下流、上流ともに拡大された。そのため、以前の禁漁区間(C)での推定産卵数の全体に占める割合が52.8%に対して、現在の禁漁区間(B, C, D)では100.0%に達しており、禁漁区域の拡大による産卵場や産卵親魚の保護が今後のアユ資源の安定につながるものと考えられた。

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

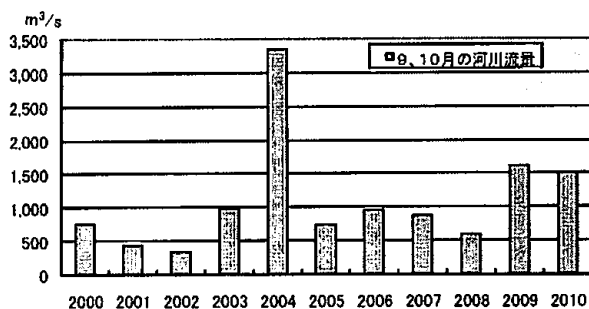


図-4 9, 10月の河川流量

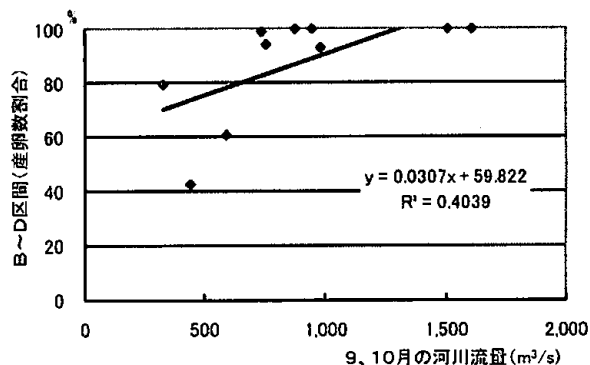


図-5 河川流量とB~D区間の産卵割合

#### IV 文 献

- 1) 大内善光・杉本洋・板屋圭作・四登淳(2009) : アユ資源増殖対策調査(1)手取川アユ産卵量調査。平成19年度石川県水産総合センター事業報告書, 124-125.
- 2) 大内善光・杉本洋・板屋圭作・四登淳(2010) : アユ資源増殖対策調査(1)手取川アユ産卵量調査。平成20年度石川県水産総合センター事業報告書, 130-131.
- 3) 大内善光・杉本洋・板屋圭作・四登淳(2011) : アユ資源増殖対策調査(1)手取川アユ産卵量調査。平成21年度石川県水産総合センター事業報告書, 117-118.

# アユ資源増殖対策調査

## (2)手取川遡上アユ資源量調査

大内善光・杉本 洋  
板屋圭作・四登 淳

### I 目的

手取川における天然遡上アユについて、標識放流調査により資源量を推定する。

### II 調査方法

#### 1. 標識放流

水産総合センター生産部で生産し、脂鱗を切除した県産アユ(平均全長 $9.0 \pm 0.7$ cm, 平均体重 $6.7 \pm 0.2$ g)を2010年5月25日に手取川下流へ放流した。放流尾数は美川公園前6,000尾, 手取川橋下前14,000尾の計20,000尾とした(図-1)。

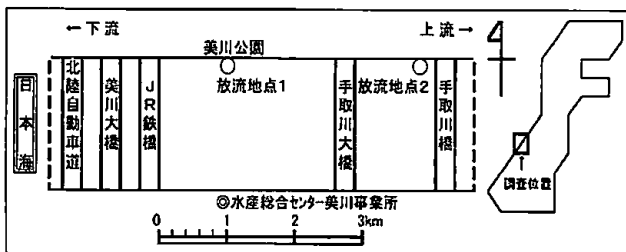


図-1 調査位置図

#### 2. 事前調査

アユ釣り解禁前の6月9日に、手取川橋周辺で採捕調査を行った。調査は当センター職員3名と能美市釣友会16名で行った。採捕方法の内訳は、毛針釣り16名, 友釣り2名, 投網(目合10mm)1名とした。調査時間は午前6~8時の2時間で、採捕したアユは天然魚・標識魚別に全長と体重を測定した。

#### 3. びく調査

アユ釣り解禁日の6月16日に、毛針釣りと友釣りの遊漁者が釣獲したアユを調査した。調査区間は、当日解禁となった川北大橋より下流の全域で行った。調査は2人1組の4組で午前7~10時までの3時間で行った。天然魚・標識魚別に計数し、一部については全長と体重を測定した。

#### 4. 採捕日誌

能美市釣友会に全漁期の採捕日誌の記録を依頼し、標識アユの追跡調査を行った。

### III 結果および考察

#### 1. 事前調査

6月9日の河川は水量が少ないものの濁りもなかったが、水温が $13.4^{\circ}\text{C}$ と前年の $14.0^{\circ}\text{C}$ より低く、釣りの条件としては良くなかった。

2時間の調査による採捕尾数は、毛針釣り289尾, 友釣り23尾, 投網69尾の合計381尾で、前年の1,016尾の38%であった。このうち、標識魚は5尾(毛針釣り:4尾, 投網:1尾)であった(表-1)。

表-1 漁法別採捕尾数

調査漁法	天然	標識	合計	人数
毛針	285	4	289	16
友釣り	23	0	23	2
投網	68	1	69	1
合計	376	5	381	19

採捕魚の大きさは、表-2に示したとおりで、一般的に、大きさは標識魚が天然魚を下回った。

表-2 採捕魚の測定結果

調査漁法	全長(mm)		体重(g)	
	天然	標識	天然	標識
毛針	$83.7 \pm 14.5$	$86.3 \pm 4.4$	$4.0 \pm 2.6$	$4.4 \pm 0.9$
友釣り	$137.7 \pm 10.5$	-	$21.0 \pm 5.6$	-
投網	$92.9 \pm 15.6$	$68.5$	$5.5 \pm 3.6$	$1.8$
平均	$93.3 \pm 22.5$	$82.7 \pm 8.8$	$6.6 \pm 6.5$	$3.9 \pm 1.4$

#### 2. びく調査

解禁日は、未明からの降雨により増水して濁り、河水水温(7時)も $15.4^{\circ}\text{C}$ と低かった。

遊漁者数は、友釣りが0人, 毛針釣りが32人で前年の約8%, 合計が前年の666人の約5%と非常に少なかった。毛針釣りは、手取川大橋下流の右岸に多かった(表-3)。

表-3 遊漁者数(午前7~9時)

地区	右岸		左岸		合計		総計
	友釣り	毛針	友釣り	毛針	友釣り	毛針	
川北大橋~辰口橋	0	0	0	1	0	1	1
辰口橋~手取川橋	0	3	0	0	0	3	3
手取川橋~手取川大橋	0	0	0	0	0	0	0
手取川大橋下流	0	28	0	0	0	28	28
合計	0	31	0	1	0	32	32

1人当たりの釣獲尾数は、毛針釣りが37.1尾で前年の37.8尾と同等であった(表-4)。

なお、友釣りはおらず、サンプリングはできなかった。

びく調査(毛針釣り)で釣獲された520尾のうち標識魚は1尾で、混獲率は0.2%であった。標識魚は、手取川大橋下流で再捕された(表-5)。

表-4 近年の解禁日びく調査の結果

調査年	遊漁者数	釣獲尾数(尾/人)		平均全長(cm)		水温(°C)	解禁日
		毛針	友釣り	毛針	友釣り		
2000	70	27.6	5.8	8.9	13.4	15.0	金曜日
2001	208	43.4	15.0	8.1	15.6	14.8	土曜日
2002	840	50.8	9.9	8.1	14.7	16.7	日曜日
2003	257	30.3	3.8	9.5	12.9	13.5	月曜日
2004	214	7.9	-	8.7	-	14.0	水曜日
2005	525	27.9	13.1	9.2	14.0	16.1	木曜日
2006	59	14.6	-	8.9	-	13.8	金曜日
2007	338	23.9	-	9.5	-	15.8	土曜日
2008	452	55.7	-	8.0	-	16.8	月曜日
2009	666	37.8	-	8.7	-	16.3	火曜日
2010	32	37.1	-	8.3	-	15.4	水曜日

※遊漁者数=毛針+友釣り

表-5 毛針釣りによる釣獲調査の結果(解禁日)

地区	遊漁者数	測定対象人数	測定尾数			標識魚混雑率	釣獲尾数(尾/人)
			標識魚	天然魚	全尾数		
川北大橋~辰口橋	1	0	0	0	0	-	-
辰口橋~手取川橋	3	2	0	217	217	0.0%	108.5
手取川橋~手取川大橋	0	0	0	0	0	-	-
手取川大橋下流	28	12	1	302	303	0.3%	25.3
合計	32	14	1	519	520	0.2%	37.1

毛針釣りの標識魚および天然魚の全長は表-6に示したとおりであり、昨年と比較して標識魚では0.5cm、天然魚では0.4cm小さかった。

### 3. 採捕日誌

日誌に記録された総採捕尾数は17,950尾で、このうち標識魚は30尾であった。なお、解禁日に再捕された標識魚が4尾と、全期間の13.3%を占めた。前年と比べ、総採捕尾数は約160%(17,950尾)、1人当たりの採捕尾数も約149%(1,197尾)に増加した。

表-6 釣獲魚の全長測定結果(単位:cm)

地区	標識魚		天然魚	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
川北大橋~辰口橋	-	-	-	-
辰口橋~手取川橋	-	-	7.6	0.6
手取川橋~手取川大橋	-	-	-	-
手取川大橋下流	9.1	-	8.8	1.1
合計	9.1	-	8.3	1.1

### 4. 遡上尾数の推移

びく調査および採捕日誌のうち解禁日の記録から、天然遡上アユの資源量を以下により推定した。

#### Petersen法による資源量推定結果

標識放流尾数	20,000尾
採捕尾数	662尾
採捕尾数の内標識尾数	5尾
推定資源尾数	2,648,000尾
95%信頼区間	±2,359,482尾

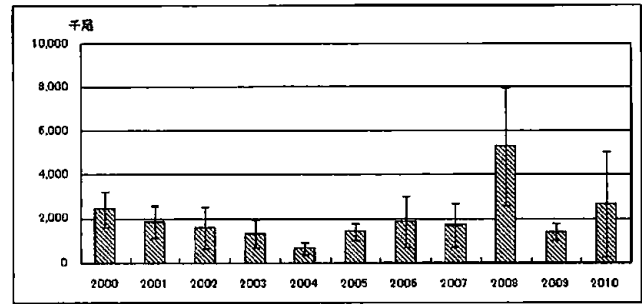


図-2 近年の天然遡上アユ推定資源尾数の変化

近年の天然遡上アユの推定資源尾数は、2004年が約64万尾と非常に少なく、その年の秋季の産卵場調査においても産卵が確認されなかった。一方、2008年は約527万尾と近年で最も高い水準を示し、秋季の産卵数も高水準を示したが、翌年の遡上数には結び付かず2010年は、約264万8千尾と平常並みの水準であった(図-2)。

遡上量の極端に少なかった2004年を除く2000~2010年では、天然遡上アユの平均全長と推定資源尾数の間に弱い負の相関がみられた(図-3)。

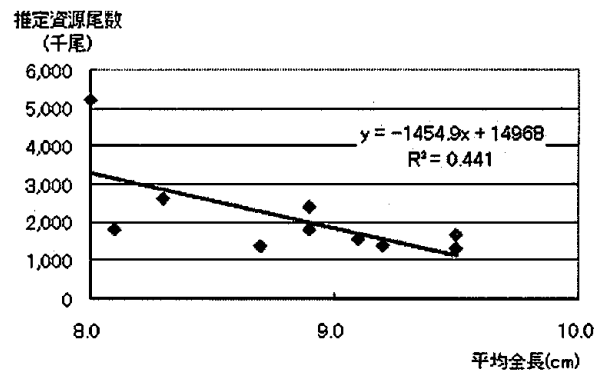


図-3 天然遡上アユ推定資源尾数と平均全長

## IV 文献

- 1) 大内善光・杉本洋・板屋圭作・四登淳(2009): 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19年度石川県水産総合センター事業報告書, 126-127.
- 2) 大内善光・杉本洋・板屋圭作・四登淳(2010): 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20年度石川県水産総合センター事業報告書, 132-133.
- 3) 大内善光・杉本洋・板屋圭作・四登淳(2011): 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21年度石川県水産総合センター事業報告書, 119-120.

# 生態系に配慮した増殖指針作成事業（カジカ産卵床造成試験）

杉本 洋・大内善光・板屋圭作

## I 目的

カジカは、石川県では「ゴリ」と呼ばれ県民に親しまれてきた。しかし、乱獲や河川改修工事等による河川環境の変化、生活排水の流入等による水質の悪化などで著しい減少が見られたため、県では資源の保護・増殖を図るため種苗生産・放流・資源調査に取り組んできた。一方、種苗生産に用いる親魚については、大量に確保する必要があったことから、他県産のものも使用されてきた。こうした中であって、近年、生態系の保全や遺伝形質の保護が重視されていることから、在来資源に対する遺伝的な影響の少ない人工産卵床造成手法の開発を推進する。また、カジカ資源の管理技術開発の基礎資料とするため、カジカについての全国での放流実態、漁業権の有無、漁獲規制状況等についてアンケート調査を行い、これらによるカジカの増殖指針を作成する。

## II 方法

### 1. 産卵場造成試験

#### (1) 産卵床設置と産卵確認

小松市を流れるB川の上流部で、前年度にカジカの産卵を確認しているトロ場を調査区間とした(図-1)。

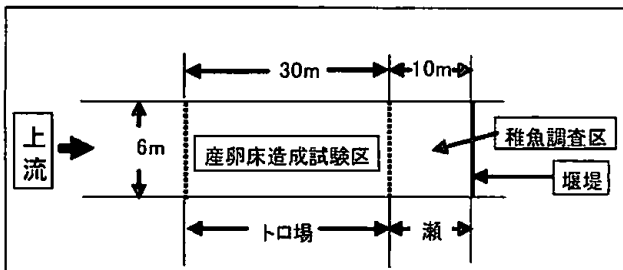


図-1 調査区間の概略

産卵床の設置は、いずれも過去に産卵実績のある材料<sup>1)2)3)</sup>、すなわち人為的に切り込みを入れた石10個、瓦2枚、L型鋼2個を産卵基質として、2010年2月8日に行った(図-2)。その後、3月8・16・23・29日、4月5・13・19・26日、5月10日のほぼ1週間間隔で、産卵床内

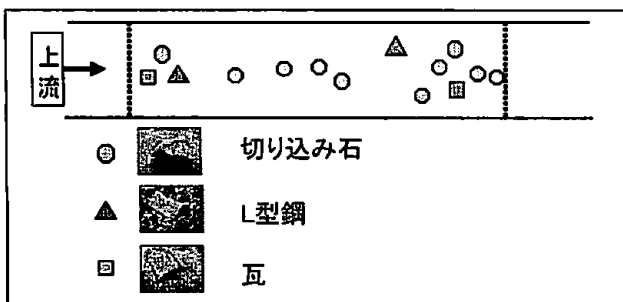


図-2 産卵床設置状況

の産卵および親魚の有無を確認した。なお、産卵の確認には工業用内視鏡を用いた。

#### (2) 親魚の成熟度

試験区域外において、3月8・16・23・29日、4月5・13・19・26日、5月10日にカジカ親魚を採捕し、成熟度の推移を確認した。併せて、水温の推移からも産卵時期を推定した。また、3月16・23・29日、4月5日に採捕した親魚の一部を持ち帰り、所内で自然採卵させ、産卵盛期を推定した。

## 2. 資源尾数調査

### (1) 稚魚

産卵床造成区直下の瀬において、2010年6月18日、7月20日、8月18日、9月20日、10月19日、11月16日の各日に採捕した個体を胸鰭切除標識(月毎に左右交互:鰭長の1/2切除)後に放流し、翌日に再捕調査を行った。採捕には、電気ショッカー(フロンティアエレクトリック社製、フィッシュショッカーⅢ)を出力電圧400V、出力波形パルス2で使用した。なお、漁獲効率は10%<sup>1)</sup>とした。

### (2) 成魚

稚魚の採捕時に混獲した個体をエラストマー標識(6月橙色、7月緑色、8月黄色、9月桃色、10月赤色)後に放流し、翌日に再捕調査を行った。

## 3. 放流、漁業・遊漁実態等調査

カジカの放流、漁業・遊漁実態等について、沖縄県を除く46都道府県を対象にアンケート調査した。

## III 結果と考察

### 1. 産卵場造成試験

#### (1) 産卵床設置と産卵確認

工業用内視鏡で行った親魚の確認では、3月8日から4月26日の間、3月23日に2箇所、29日に1箇所、4月13・19日にそれぞれ1箇所、おのおの1尾ずつの成魚を確認したが、調査期間中を通して産卵は確認されなかった。また、5月10日には全ての産卵床を取り上げて確認作業を行ったが、産卵は確認されなかった。但し、5月10日の取り上げ時に、切り込み石を利用した産卵床5箇所が人為的に崩されていたため、この5箇所の4月26日以降の産卵動向は不明である。一方、3月16日には試験区間の上流部(試験区外)の瀬で産卵が確認されたこと、前年に当該箇所産卵を確認していることから、流速や底質など条件が合えば人工産卵床での産卵が行われると考えられるため、産卵床設置条件のさらなる検討が必要と思われた。

(2) 親魚の成熟度

カジカ雌親魚の成熟度の判定基準を写真-1、親魚採捕調査における雌親魚の成熟度と試験期間中の河川水温を図-3に示した(図中のA・B・C・Dの判定は写真-1に従った。また、済は産卵済みの略で極端に腹部の凹んだもの)。なお、過去の調査により、Aタイプは1~4日後、Bタイプは3~11日後に産卵することが確認されている<sup>5)</sup>。

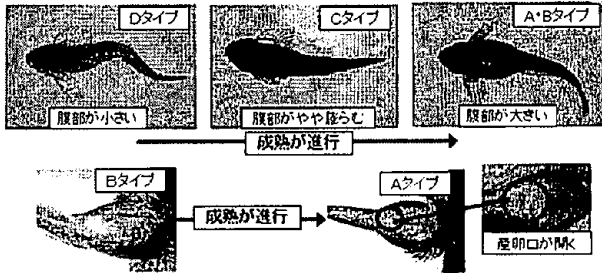


写真-1 成熟度判定基準

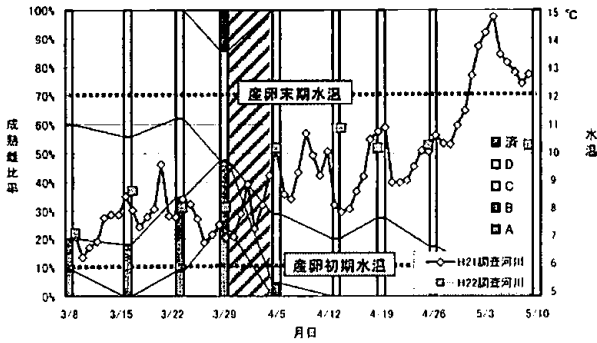


図-3 雌親魚の成熟度と試験期間中の河川水温

当所での種苗生産時においては、A、Bタイプの出現ピークが産卵盛期と合致することから、2010年の調査河川での産卵盛期は3月下旬頃と推定された。また、試験区以外の水域で採捕した親魚のうち、3月16日の雄7尾、雌30尾、3月23日の雄5尾、雌32尾、3月29日の雄3尾、雌20尾、4月5日の雄5尾、雌19尾の総計111尾親魚(雄20尾、雌91尾)を用い、所内で自然産卵させた結果、3月23・26・29日、4月2・9日に採卵され、そのうち3月26日の採卵数が最も多かったことから、3月下旬が産卵盛期と推察された。この時の総採卵数は、8,178粒(147.2g)、うち発眼卵数は3,928粒(重量70.7g、発眼率48.0%)であり、稚魚は9月6日に取り上げたところ、平均体重0.69gで1,714尾(採卵からの生残率21.0%)であった。

なお、調査河川の自記式水温記録計(以下「水温ロガー」と言う。)は紛失し回収できなかったため、産卵確認時の水銀温度計による記録水温をデータとした。また、河川規模が同程度で水温の値が近似している森下川の水温ロガーデータを参考として図示した。

2. 資源尾数調査

(1) 稚魚

標識放流結果から推定した稚魚の資源尾数の推移を表-1、稚魚の生息密度の推移を図-4、稚魚の成長を図-5に示した。

表-1 稚魚の資源尾数の推移

採捕月日	6月17日	7月21日	8月19日	9月21日	10月20日	11月17日
標識放流魚尾数	105尾	74尾	49尾	50尾	35尾	21尾
採捕尾数	88尾	85尾	51尾	59尾	30尾	18尾
標識魚採捕尾数	13尾	12尾	7尾	6尾	3尾	1尾
推定生息尾数	711尾	524尾	324尾	436尾	278尾	208尾

※ 標識魚採捕尾数が10以下の時にはチャップマンの修正式を使用した。

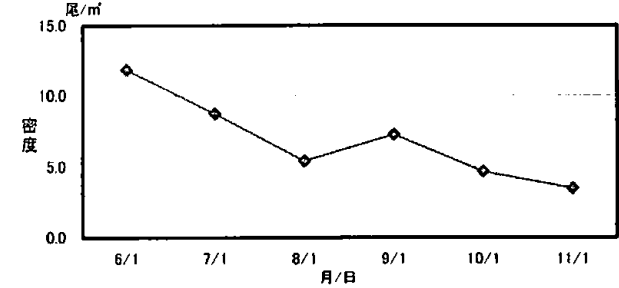


図-4 稚魚の生息密度の推移

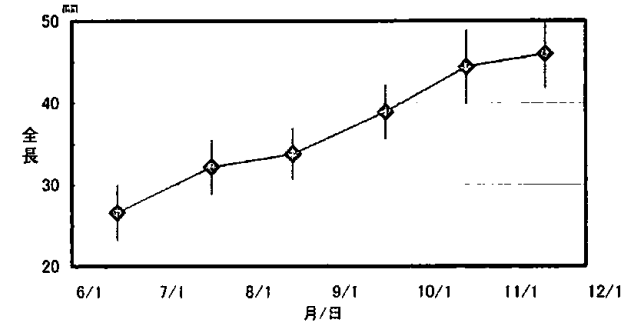


図-5 稚魚の成長

稚魚の推定資源尾数は、6月の711尾から11月には208尾と減少したが、減少傾向は徐々に緩やかになり、生息密度は11月でも3.47尾/m<sup>2</sup>と比較的高い値<sup>6)</sup>を示した。一方、稚魚の成長を見ると、11月の平均全長は46mmで、前年における他河川の11月上旬の調査結果(平均全長50mm)と比較すると若干劣ったが、この時の生息密度が0.19尾/m<sup>2</sup>であったことを考慮すると、良好な成長の範囲と思われた。

(2) 成魚

標識放流結果から推定した成魚の推定資源尾数を表-2、生息密度の推移を図-6に示した。

表-2 成魚の資源尾数の推移

採捕月日	6月17日	7月21日	8月19日	9月21日	10月20日
標識放流魚尾数	18尾	21尾	19尾	21尾	12尾
採捕尾数	24尾	22尾	16尾	13尾	13尾
標識魚採捕尾数	4尾	2尾	1尾	3尾	1尾
推定生息尾数	108尾	231尾	304尾	91尾	156尾

※ 標識魚採捕尾数が10以下のためチャップマンの修正式を使用した。

調査区間内の成魚の推定資源尾数は、91~304尾と推定される。また、生息密度は、1.52~5.07尾/m<sup>2</sup>で推移しており、親魚の生息密度も比較的高いと思われた<sup>7)</sup>。

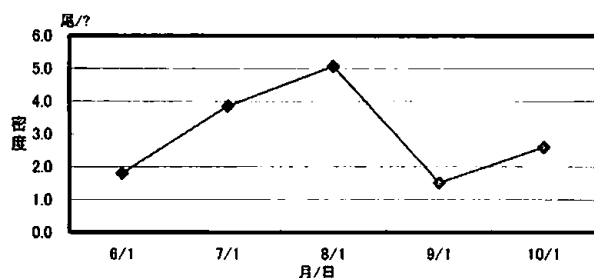


図-6 成魚の生息密度の推移

### 3. 放流、漁業・遊漁実態等調査

カジカの放流、漁業・遊漁実態等を把握するため、沖縄県を除く46都道府県を対象にアンケート調査を行った。なお、北海道にも「カンキョウカジカ」、「ハナカジカ」、「エゾハナカジカ」などが生息するため、これらも対象とした。

46都道府県の内、これまでにカジカの放流を行っているのは14県、漁業権対象種となっているのは16都県、漁獲規制が行われているのは20都道県であった。

詳細を見ると、放流河川数は68河川、その目的は「漁業権魚種として」が27件と最も多く、次いで「地域資源としての活用」と「試験用」がそれぞれ16件、「環境指標として」が7件であった。68河川での放流は、「過去に行われた」が38件で、そのうち「2004～2008年」が10件と最も多く、「1985～1989年」・「1993～1998年」・「1999～2003年」がそれぞれ5件であった。また、「現在も行われている」が30件で、「不明(13件)」を除くと、「1998年以降から行っている」が6件と最も多く、次いで「1985年以降から」が5件、「1985年以前から」は1件であった。放流種苗の由来を見ると、「他都道府県由来の養殖魚」が34件と最も多く、次いで「同一県内由来の養殖魚」が8件、「同一河川由来の養殖魚」が6件であった。放流数量(数回放流を行っている場合は最大数量とした)は、「1,000～5,000尾」が25件、「10,000尾以上」が15件、「5,000～10,000尾」と「500～1,000尾」がそれぞれ9件であった。放流魚のサイズは、「0.5g以下」が27件、「0.5～1.0g」が8件といわゆる稚魚サイズが多かった。

カジカは16都県で漁業権魚種となっており、漁業権を有する漁協数は121であった。

その増殖義務履行方法の指示内容としては、「産卵床の造成」が76件と最も多く、「経費負担」が23件、「放流」が18件、「指示なし」が4件と続いている。

最後に規制についてみると、20都道県で、カジカに関する何らかの規制があり、内訳は、「漁業調整規

則による規制」が9件、「遊漁規則による規制」が7件、「漁業調整規則と遊漁規則のいずれにも規制」がある3件であった。また、規制の内容は、多い順に、「禁漁期間の設定」が11件、「卵の保護」が9件、「禁漁区域の設定」が6件、「体長制限」と「漁具・漁法の制限」がそれぞれ5件であった。

カジカの放流実績から、そのほとんどが中部地方以北で、漁業権魚種として設定されていることによる増殖義務履行方法として、主に稚魚放流により行われていることが多い。しかしながら、放流実績のある河川数は68河川と他魚種と比べ少なく、放流開始年代も比較的新しいことが伺える。このことから、河川によっては河川固有個体が残っている可能性も強い。今後、放流実施主体となっている漁業協同組合等への更なる聞き取り調査により、遺伝的攪乱の少ない河川を確認し、遺伝的形質の保護を図ることも可能と思われる。

本調査結果は、「(独)水産総合研究センター増養殖研究所」が、今後のカジカ増殖への提言に利用することとなっていることから、今後より詳細な調査を進める予定である。

一方、増殖義務履行方法の指示内容として、産卵床の造成が最も多くなっていることから、その実態や効果等についても聞き取り調査を進めることにより、産卵床造成による増殖指針作成への活用が図れるものと思われる。

## IV 文献

- 1) 山本聡・沢本良宏(2000)カジカ *Cottus pollux* 人工産卵床の造成. 長野県水産試験場研究報告. 第4号. 7-9.
- 2) 杉本洋・板屋圭作・大内善光(2010)生態系に配慮した増殖指針作成事業(カジカの産卵床造成). 平成20年度石川県水産総合センター事業報告書. 134-139.
- 3) 杉本洋・板屋圭作(2011)生態系に配慮した増殖指針作成事業(カジカの産卵床造成). 平成21年度石川県水産総合センター事業報告書. 121-124.
- 4) 山本聡・沢本良宏・降幡充(2000)長野県におけるカジカ *Cottus pollux* の生息密度と電気ショッカーの漁獲効率を用いた個体数推定. 長野県水産試験場研究報告. 第4号. 1-3.
- 5) 杉本洋(2009)河川陸封型カジカの効率的採卵試験. 平成19年度石川県水産総合センター事業報告書. 117-118.
- 6) 山本聡・沢本良宏・羽毛田則生(2000)山間溪流におけるカジカ *Cottus pollux* 稚魚の放流効果. 長野県水産試験場研究報告. 第4号. 10-13.

# カジカ生息実態・放流追跡調査

## (1) 浅野川水系

杉本 洋・四登 淳

### I 目的

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

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

### II 方法

調査位置を図-1に示した。

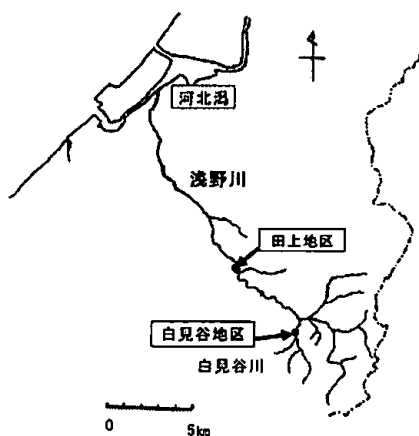


図-1 調査位置

調査は、2010年6月7日、10月6日に、2009年と同様、水害前と比較できるように、過去に調査を行った同一地区で実施した。さらに、水害の影響を強く受けた中流域の田上地区と、比較的水害の影響の少なかった白見谷地区の2箇所を選定した。

浅野川本流、田上地区の概略を図-2に示した。

上田上橋周辺

で、早瀬、平瀬、トロ場に各箇所幅2m、延長20mを設定して調査を行った。

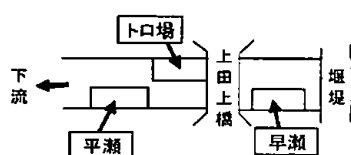


図-2調査箇所の概略(田上地区)

同地区には、2006年10月5日に0+の両側回遊型カジカ(平均全長40mm、右腹鰭切除)2,500尾、0+の河川陸封型カジカ(平均全長42mm、左腹鰭切除)2,500尾、2007年10月1日に0+の両側回遊型カジカ(平均全長51mm、左腹鰭切除)2,500尾、0+の河川陸封型カジカ(平均全長45mm、右腹鰭切除)2,500尾、2010年9月28日に0+の両側回遊型カジカ(平均全長47mm、左腹鰭切除)1,000尾が放流されている。なお、2008、2009年度には復旧工事を考慮し放流が行われていない。

白見谷川、白見谷地区の概略を図-3に示した。

早瀬、平瀬に各箇所幅2m、延長20mの区間を、トロ場に延長8mの区間を設定して調査を行った。

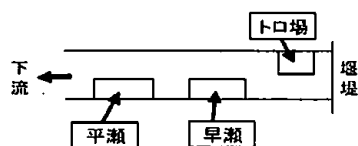


図-3 調査箇所の概略  
(白見谷地区)

同地区には、2006年9月28日に3,000尾(平均全長42mm)、2007年9月26日に3,000尾(平均全長42mm)、2008年9月29日に3,000尾(平均全長40mm)の0+, 2009年9月29日に3,000尾(平均全長40mm)の0+の河川陸封型カジカが放流されている。

採捕調査には、電気ショッカー(フロンティアエレクトリック社製、フィッシュショッカーⅢ)を出力電圧800V、出力波形パルス2で使用した。採捕は、電気ショッカーの操作1人、採捕者3人の計4人で行った。採捕にはタモ網(330×300mm、目合い3.5mm)を用い、1人2本で計6本を横一列(各調査区間内で幅2m)にして、感電した魚を下流で受けた。採捕した魚は魚種の判定と全長・体重を測定した後に放流した。なお、2009年まで行っていた底生生物と底質については、2009年度の結果では安定してきていることから、今年度は調査を行わなかった。

### III 結果と考察

#### 1. 浅野川本流(田上地区)

##### ①魚類採捕調査

魚類採捕結果を表-1-1、2、魚種組成を図-4に示した。

表-1-1 魚類採捕結果(6月7日)

河川形状	採捕尾数(尾)										種類数	
	カジカ	ヨシノボリ	アユ	シマドジョウ	ドジョウ	アマハヤ	カマツカ	カワムツ	ドンコ	スナヤツメ		合計
早瀬	2	35	1		2					1	41	5
平瀬		39		2							41	2
トロ場		9		1	12	4	1	1			28	6
計	2	83	1	3	2	12	4	1	1	1	110	10

表-1-2 魚類採捕結果(10月6日)

河川形状	採捕尾数										種類数		
	カジカ	ヨシノボリ	アユ	ウグイ	オイカワ	タモロコ	ギンブナ	シマドジョウ	ドジョウ	アマハヤ		カマツカ	カワムツ
早瀬	1	132	3	1		26		1	1	10	4	179	9
平瀬		156	1		1	15		1				175	6
トロ場		26		1	7	10	1	1	1	5	3	25	10
計	2	314	4	2	8	51	1	3	2	15	3	411	12



表-2 調査箇所ごとの魚類生息密度

調査日	調査箇所	生息密度(尾/m <sup>2</sup> )*												合計
		カジカ	ヨシノボリ	アユ	ウグイ	オイカワ	アマツカ	カワムツ	タモロコ	ギンブナ	ドジョウ	シマドジョウ	ドンコ	
6月7日	早瀬	0.50	8.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.25	10.25
	平瀬	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	10.25
	トロ場	0.00	2.25	0.00	0.00	0.00	3.00	1.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25	7.00
10月6日	早瀬	0.25	33.00	0.75	0.25	0.00	2.50	0.00	1.00	6.50	0.00	0.25	0.00	44.75
	平瀬	0.25	39.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	3.75	0.00	0.25	0.00	43.75
	トロ場	0.00	6.50	0.00	0.25	1.75	1.25	0.75	0.50	2.50	0.25	0.25	0.00	14.25

\* 生息密度は漁獲効率10%として求めた。

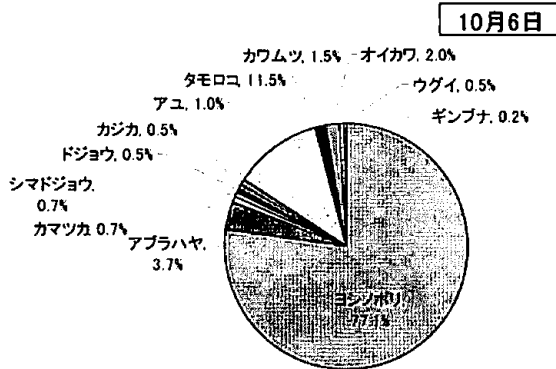
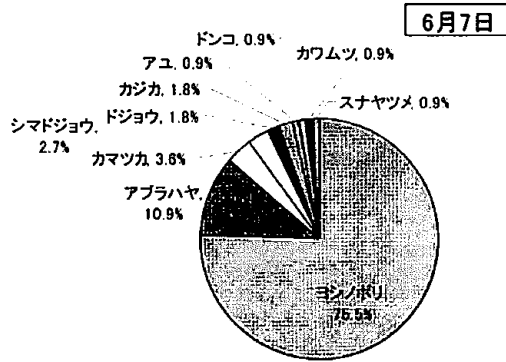


図-4 魚種組成(田上地区)

カジカは、6月7日に早瀬で両側回遊型2尾、10月6日に早瀬と平瀬で両側回遊型がそれぞれ1尾ずつ採捕された。このうち10月6日に平瀬で採捕された個体は、標識から2010年9月28日に放流された0'と判断された。

両調査日において、カジカ、ヨシノボリ、アユ、ウグイ、オイカワ、カマツカ、カワムツ、アマツカ、タモロコ、ギンブナ、ドジョウ、シマドジョウ、ドンコ、スナヤツメの14魚種、521尾が採捕された。ヨシノボリが最も多く397尾、76%を占め、次いでタモロコ、アマツカ、オイカワ、カワムツ、カマツカ、シマドジョウ、アユ、カジカ、ドジョウ、ウグイの順に多く、ギンブナ、ドンコ、スナヤツメはそれぞれ1尾のみであった。

調査日ごとに見ると、6月7日は10種で110尾、10月6日は12種で411尾と種類数、尾数とも増加した。また、種類数は2008年度以降増加傾向にある。

各調査日ごとの多様度指数は、6月7日が1.11、10月6日が0.97となった。

なお、多様度指数は、Shannon-Wienerの公式

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

( $p_i$ : i番目の種類の個体数が総個体数に占める割合) によった。

多様度指数は6月に比べ10月が減少した。これにはヨシノボリ稚魚の加入による個体数の増加が影響しており、10月のヨシノボリ採捕は稚魚が85.7%を占めた。

調査箇所ごとの魚類生息密度を表-2に示した。

最優占種のヨシノボリは、6、10月ともに平瀬と

早瀬で生息密度が高かった。また、カマツカ、ドンコ、ギンブナはトロ場でのみ採捕された。種類数はトロ場、早瀬、平瀬の順に多いことから、多様度指数もトロ場、早瀬、平瀬の順に高くなった。

水害前の2007年度の調査結果<sup>2)</sup>を見ると、田上地区ではヨシノボリ、カジカ、アマツカ、タモロコ、ウグイ、カマツカ、ドジョウ、アカザが採捕されており、アカザを除けばこれらの魚種は全て採捕されている。2009年度の調査では、粒度組成から見た底質も安定しており、魚種数・尾数とあわせて水害の影響は見られないと思われる。

## 2. 浅野川支流

(白見谷地区)

### ① 魚類採捕調査

魚類採捕結果を表-3、魚種組成を図-5に示した。

表-3 魚類採捕結果

調査日	河川形状	採捕尾数(尾)				種類数	調査日	河川形状	採捕尾数(尾)				種類数
		カジカ	ヤマメ	イワナ	合計				カジカ	ヨシノボリ	ヤマメ	イワナ	
6月	早瀬	36			36	1	10月	早瀬	47		1	48	2
	平瀬	19	1		20	2		平瀬	30	1	26	57	3
	トロ場	11	1		12	2		トロ場	27		21	1	49
日計		66	2		68	2	日計	104	1	48	154	4	

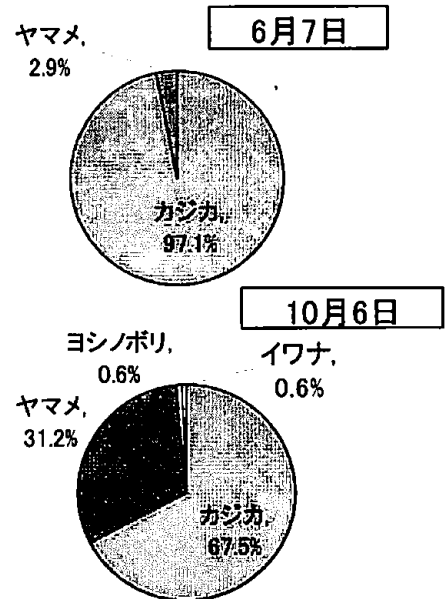


図-5 魚種組成(白見谷地区)

全体で見るとカジカ、ヨシノボリ、ヤマメ、イワナの4魚種が採捕された。調査日ごとに見ると、6月7日

は2種で68尾, 10月6日は4種で154尾となった。カジカの占有率は6月には97%, 10月には, 10月1日に同地区においてヤマメの放流が行われた影響で, 68%となった。

調査箇所ごとの魚類生息密度を表-4に示した。

表-4 調査箇所ごとの魚類生息密度

調査日	調査箇所	生息密度(尾/m) <sup>*</sup>				合計	魚種数	多様度指数
		カジカ	ヨシノボリ	ヤマメ	イワナ			
6月7日	早瀬	18.00	0.00	0.00	0.00	18.00	2	0.13
	平瀬	9.50	0.00	0.50	0.00	10.00	種類	
	トロ場	13.75	0.00	1.25	0.00	15.00	種類	
10月6日	早瀬	23.50	0.00	0.50	0.00	24.00	4	1.02
	平瀬	15.00	0.50	13.00	0.00	28.50	種類	
	トロ場	33.75	0.00	26.25	1.25	60.00	種類	

\* 生息密度は漁獲効率10%<sup>1)</sup>として求めた。

カジカの生息密度は, 9.50~33.75尾/m<sup>2</sup>と, いずれの調査箇所でも高かった。2008, 2009年と同様, 6月には早瀬で高く, 10月にはトロ場で高くなる傾向が見られた。このことから, 冬期間にカジカが深場へ移動するのではないかと推察された。

各調査日ごとの多様度指数は, 6月7日が0.13と低かったが, 10月6日が1.02と, ヤマメの放流により一時的とは思われるが上昇した。

カジカ採捕魚の全長組成を図-6に示した。

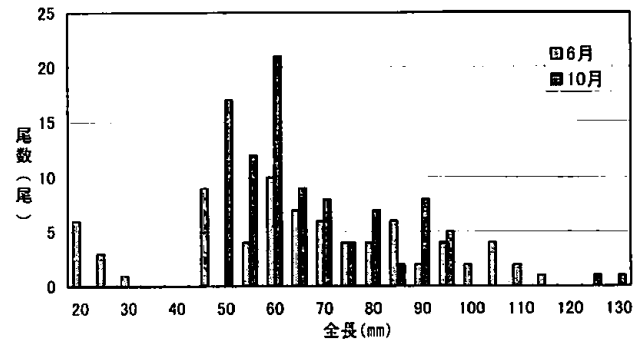


図-6 カジカの全長組成

カジカの全長組成を見ると, 6月7日に15~20mm, 10月6日に45~50mmにそれぞれピークを持つ0+稚魚が採捕されており, 再生産が窺われた。また, 0+稚魚の採捕尾数は, 6月の10尾から10月の38尾と増加しており, 本来この期間の減耗が大きいことを考慮するとかなり多くの再生産があったと推定された。

#### IV 文献

- 1) 山本聡・沢本良宏・降幡充 (2000) : 長野県におけるカジカの生息密度と電気ショッカーの漁具効率を用いた個体推定. 長野水試研報, 4, 1-3.
- 2) 杉本洋・板屋圭作・大内善光 (2009) : カジカ生息実態・放流追跡調査. 平成19年度石川県水産総合センター事業報告書. 130~132.

# カジカ生息実態・放流追跡調査

## (2) 町野川水系

杉本 洋・四登 淳・小橋政博

### I 目的

町野川水系の鈴屋川・牛尾川において、河川陸封型カジカの生息実態調査および放流追跡調査を実施した。なお、調査は町野川漁業協同組合の協力を得て実施した。

### II 方法

調査位置を図-1に示した。

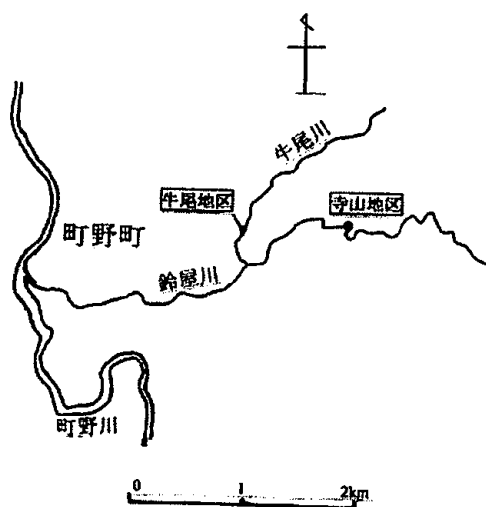


図-1 調査位置

調査は2010年9月30日に鈴屋川寺山地区と鈴屋川の支流である牛尾川牛尾地区で実施した。

採捕には電気ショッカーとタモ網を用い、採捕したカジカは全長を測定後に放流した。なお、電気ショッカーによる漁獲効率は10%<sup>1)</sup>とした。

なお、調査区域には、2006年9月19日に0<sup>-</sup>稚魚（平均全長38.8mm、左腹鰭切除）2,000尾、2007年9月27日に0<sup>+</sup>稚魚（平均全長39.1mm、右腹鰭切除）2,000尾、2008年9月30日に0<sup>+</sup>稚魚（平均全長39.4mm、無標識）2,000尾、2009年9月30日に0<sup>+</sup>稚魚（平均全長39.2mm、右腹鰭切除）2,000尾をそれぞれ放流（両地区に半数ずつ）している。

### III 結果と考察

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

鈴屋川寺山地区では、カジカの生息密度が2.20尾/m<sup>2</sup>と推定された。また、0<sup>+</sup>魚と考えられる全長55mm以下が全体の10%を占めており、再生産が行われていることが窺われた。

表-1 カジカ調査結果（9月30日）

調査箇所	水温 (°C)	調査面積 (m <sup>2</sup> )	採捕尾数	生息密度 <sup>*</sup> 上段は標識魚	河床の状態
寺山地区	16.8	500 (100×5.0)	2尾	0.04 尾/m <sup>2</sup>	浮石60%、岩盤20%
牛尾地区	16.3	460 (100×4.6)	7尾	0.15 尾/m <sup>2</sup>	浮石90%、砂利40%
			212尾	4.61 尾/m <sup>2</sup>	4~50mmの砂利80%

※生息密度は漁獲効率10%として求めた

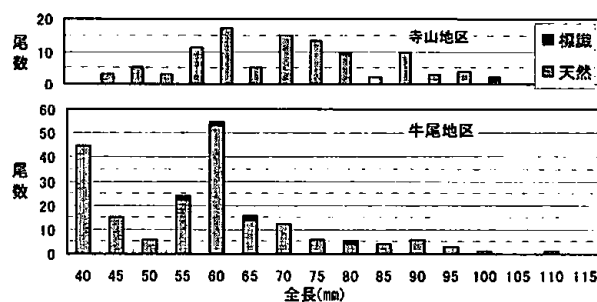


図-2 採捕したカジカの全長組成

表-2 他魚種の採捕状況

調査箇所	採捕尾数						計		
	ヤマメ	ウグイ	カラムツ	アブラハヤ	ヨシボリ	ウキゴリ			
鈴屋		7尾	26尾		44尾	1尾	3尾	81尾	
牛尾		8尾			11尾		10尾	29尾	
計		8尾	7尾	26尾	0尾	55尾	1尾	13尾	110尾

※ 空欄の魚種は前回までの採捕魚種

牛尾川牛尾地区では、カジカの生息密度は4.61尾/m<sup>2</sup>と推定され、前年に引き続き高い値を示した。また、0<sup>+</sup>魚と考えられる全長50mm以下が全体の39%を占めた。2005~2008年9月の調査でも天然と思われる0<sup>+</sup>魚が多く採捕されたことから、継続的な再生産が行われていることが窺われた。本調査区間のような浮石を主体とした河床は、河川陸封型カジカの生息に適していると考えられた。一方、0<sup>+</sup>魚を中心とした採捕カジカの全長は寺山地区に比べ若干小型であり、生息密度が高いことが影響していると思われる。

なお、両地区で採捕されたカジカ以外の魚種は6種110尾で、前年の3種26尾と比較して多かった。また、いずれの地区ともカジカが優先していた。

### IV 文献

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

# カジカ生息実態・放流追跡調査

## (3) 梯川水系大杉谷川

杉本 洋・野村 元

### I 目的

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

### II 方法

調査位置を図-1に示した。

調査は大杉谷川の赤瀬ダム上流の自由広場横をSt. 1、赤瀬ダム下流の打木地区をSt. 2、波佐谷地区をSt. 3として8月3日、10月7日に実施した。

採捕には電気ショッカーとタモ網を用

い、採捕したカジカは全長等を測定後に放流した。なお、電気ショッカーによる漁獲効率は10%とした。

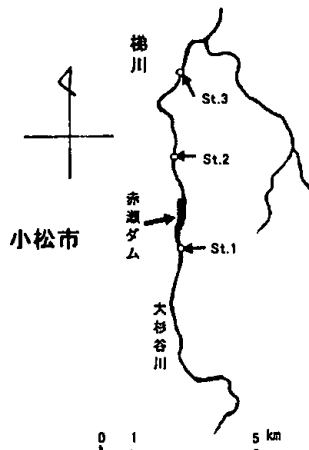


図-1 調査位置

### III 結果及び考察

カジカ調査結果を表-1-1~2、標識魚放流を行ったSt. 1のカジカ採捕結果を表-2、採捕魚の全長組成を図-2-1~2、他魚種の採捕状況を表-3に示した。

St. 1には、2007年10月15日に0+稚魚(全長45mm、右腹鰭切除)2,000尾、2008年10月16日に0+稚魚(全長42

表-1-1 カジカ採捕結果(8月3日)

調査日	調査箇所	水温(°C)	調査面積(m <sup>2</sup> )	採捕魚		河床の状態
				採捕尾数	生息密度*	
8月3日	St. 1	25.9	40 (20×2.0)	22尾	5.50尾/m <sup>2</sup>	浮石70%、岩盤20% 4~50mmの砂利60%
	St. 2	25.5	30 (15×2.0)	6尾	2.00尾/m <sup>2</sup>	浮石40%、岩盤50% 4~50mmの砂利30%
	St. 3	24.8	30 (15×2.0)	23尾	7.67尾/m <sup>2</sup>	浮石80%、岩盤10% 4~50mmの砂利50%

※生息密度は漁獲効率10%として求めた。

表-1-2 カジカ採捕結果(10月7日)

調査日	調査箇所	水温(°C)	調査面積(m <sup>2</sup> )	採捕魚		河床の状態
				採捕尾数	生息密度*	
10月7日	St. 1	17.9	40 (20×2.0)	20尾	5.00尾/m <sup>2</sup>	浮石70%、岩盤20% 4~50mmの砂利60%
	St. 2	17.4	30 (15×2.0)	7尾	2.33尾/m <sup>2</sup>	浮石40%、岩盤50% 4~50mmの砂利30%
	St. 3	17.4	30 (15×2.0)	59尾	19.67尾/m <sup>2</sup>	浮石60%、岩盤10% 4~50mmの砂利50%

※生息密度は漁獲効率10%として求めた。

表-2 採捕カジカの内訳

調査日	調査箇所	天然			
		右腹びれ切除	左腹びれ切除	天然	
8月3日	St. 1	生息密度*	0.69尾/m <sup>2</sup>	0.56尾/m <sup>2</sup>	1.81尾/m <sup>2</sup>
		採捕尾数	5尾	4尾	13尾
10月7日	St. 1	生息密度*	0.57尾/m <sup>2</sup>	0.46尾/m <sup>2</sup>	1.26尾/m <sup>2</sup>
		採捕尾数	5尾	4尾	11尾

※生息密度は漁獲効率10%として求めた。

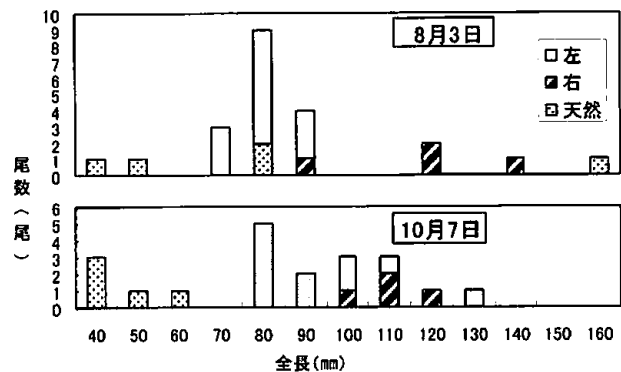


図-2-1 採捕魚の全長組成 (St. 1)

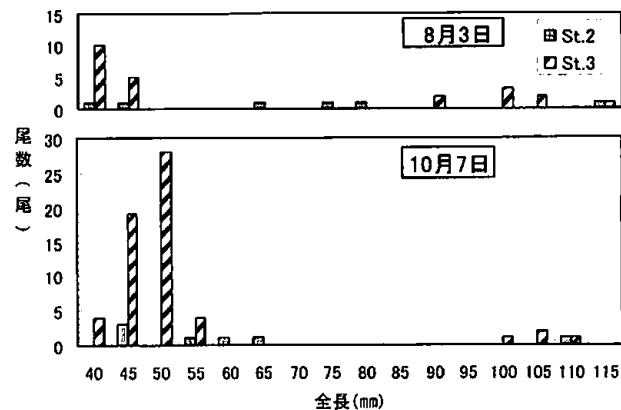


図-2-2 採捕魚の全長組成 (St. 2, 3)

表-3 他魚種の採捕状況

調査日	区域	採捕魚種							計
		ヤマメ	ウグイ	オイカワ	アブラハヤ	カウムツヨシノボリ	ドンコ	ギギ	
8月3日	St. 1	3尾	1尾		31尾		45尾		80尾
	St. 2		6尾			12尾	6尾		24尾
	St. 3	2尾			2尾	3尾	9尾	9尾	25尾
	計	3尾	9尾	0尾	33尾	15尾	60尾	9尾	129尾
10月7日	St. 1	4尾	1尾	2尾		220尾			227尾
	St. 2	7尾				26尾	13尾	3尾	50尾
	St. 3	12尾			2尾	96尾	9尾	10尾	129尾
	計	0尾	23尾	1尾	4尾	122尾	242尾	13尾	406尾

mm、右腹鰭切除) 2,000尾、2009年10月21日に0+稚魚(全長40mm、左腹鰭切除) 2,000尾をそれぞれ放流している。

8月3日のSt. 1におけるカジカの生息密度は5.50尾/m<sup>2</sup>で、天然の稚魚が2尾採捕された。放流魚は、2007・2008年放流魚が4尾、2009年放流魚が13尾と採捕魚の

77%を占め、成長も良好であった。一方、St.3におけるカジカ生息密度は7.67尾/m<sup>2</sup>と、他St.と比較しても高かった。また、このうち天然稚魚が65%を占めており、再生産が良好と思われた。

10月7日のSt.1におけるカジカの生息密度は5.00尾/m<sup>2</sup>、放流魚の比率は75%と8月3日と同程度であった。なお、天然魚は全て稚魚であった。St.3ではカジカ生息密度は19.67尾/m<sup>2</sup>と非常に高い値であり、このうち55尾（採捕魚の93%）を天然稚魚が占めた。

これらのことから、ダム上流であるSt.1は河川陸封型カジカの放流に適した環境と思われるが、減耗を考慮すると放流の継続が望ましいと思われた。一方、St.3はカジカの再生産に適した場所と思われる。

#### IV 文 献

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

# 柴山潟における魚類生息状況調査

杉本 洋・四登 淳・大内善光

## I 目的

柴山潟は、コイ・フナ、テナガエビ、ウナギなどの漁業が行われている県内では数少ない内水面漁場の一つである。そこで、柴山潟において小型定置網（通称「ふくろ網」：以下「ふくろ網」と呼ぶ。）を設置し、生息魚類相を調査した。なお、2008年度には季節的動向を見るため5・8・11・2月の四半期毎の調査としたが、2009年度は2008年度調査で魚種・数量共に多かった春期から秋期に集中して調査を行った。2010年度は5・7・9・11月の隔月調査として実施した。

## II 方法

調査定点の位置を図-1に示した。

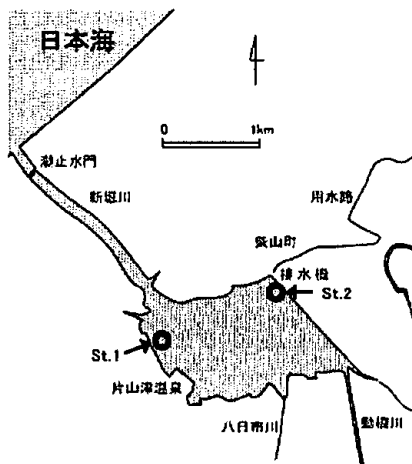


図-1 調査定点の位置

調査定点は、新堀川に近い「雪の科学館前」をSt. 1、排水機場付近をSt. 2とした。なお、St. 1は2009年度までは八日市川河口としていたが、流木の影響で設置が難しいことから位置を移動した。

ふくろ網による魚類調査は、2010年5月27日、7月28日、9月28日、11月19日の4回実施した。なお、このうち、2010年7月28日、9月28日の2回については柴山潟漁業協同組合が実施した外来魚駆除調査時のデータを使用した。

使用したふくろ網の模式図を図-2に示した。

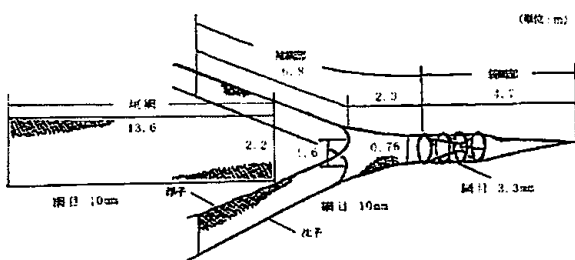


図-2 使用ふくろ網の模式図

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

## III 結果および考察

4回の調査を合計した魚種組成を図-3、調査日毎の魚種組成の推移を図-4に示した。

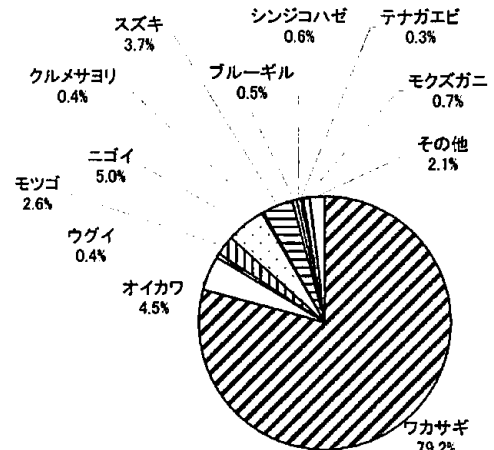


図-3-1 St. 1における魚種組成（尾数比率）

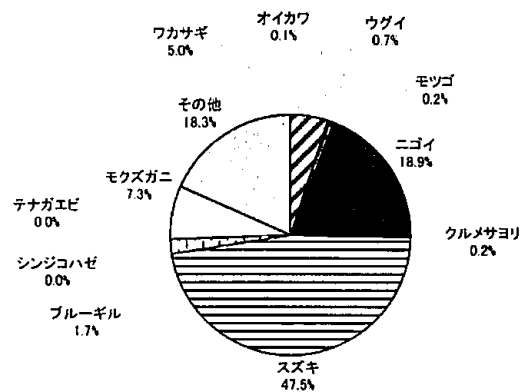


図-3-2 St. 1における魚種組成（重量比率）

全体での採捕魚種は21種であり、2008年の結果<sup>1)</sup>の31種、2009年の結果<sup>2)</sup>の29種と比較すると少なくなった。2009年の採捕魚種と比較するとウナギ、ヤマメ、ビワヒガイ、カマツカ、コイ、アカヒレタビラ、タイリクバラタナゴ、カムルチー、オオクチバスの6種が採捕されず、マハゼが新たに採捕された。

定点間においては、ウナギ、ヤマメ、ボラ類はSt. 1、カマツカ、ヨシノボリ類はSt. 2においてのみ採捕された。

採捕尾数を定点毎に見ると、St. 1ではワカサギ、ニゴイ、オイカワ、スズキ、モツゴ、モクスガニ、シンジコハゼ、ブルーギルの順に、St. 2ではニゴイ、

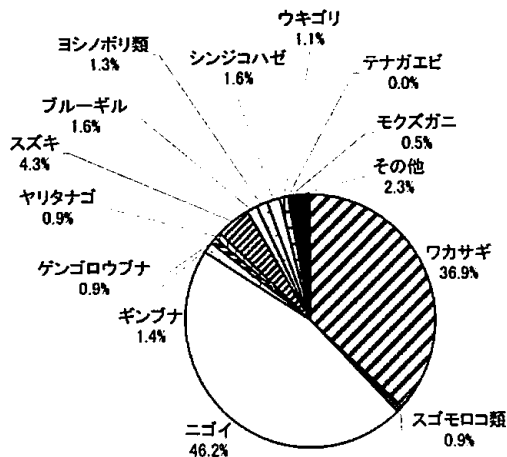


図-3-3 St. 2における魚種組成 (尾数比率)

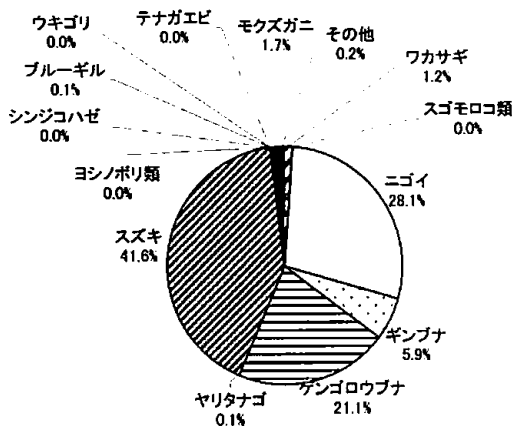


図-3-4 St. 2における魚種組成 (重量比率)

ワカサギ、スズキ、ブルーギル、シンジコハゼ、ヨシノボリ類、ギンブナの順に多かった。一方、重量では、St. 1ではスズキ、ニゴイ、ナマズ、ギンブナ、モクズガニ、ワカサギ、ブルーギル、ウグイの順に、St. 2ではスズキ、ニゴイ、ゲンゴロウブナ、ギンブナ、モクズガニ、ワカサギ、ブルーギルの順に大きかった。全調査日を通して採捕されたのは、St. 1におけるニゴイ、スズキ、St. 2におけるワカサギであった。また、比較的安定的に採捕されていたのは、St. 1ではワカサギで、St. 2ではモツゴ、ニゴイ、スズキ、ブルーギルであった。

季節的な変動の大きな魚種を見ると、アユとゲンゴロウブナはSt. 2の5月のみで採捕された。また、ハゼ科のヨシノボリ類、マハゼはSt. 1の7月のみ、シンジコハゼとウキゴリは両St. の7月のみと採捕が集中した。さらに、ナマズ、ヤリタナゴ、ボラ類はSt. 1の7月のみ、タモロコは両St. の7月のみと夏期に集中した。一方、モクズガニは両St. で9月と11月に、クルマサヨリはSt. 1の11月のみと秋期以降の採捕となった。

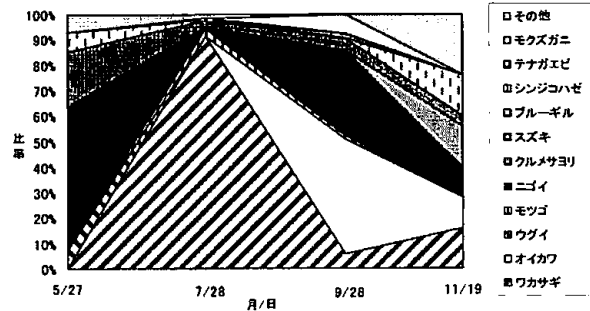


図-4-1 St. 1における魚種組成の推移 (尾数)

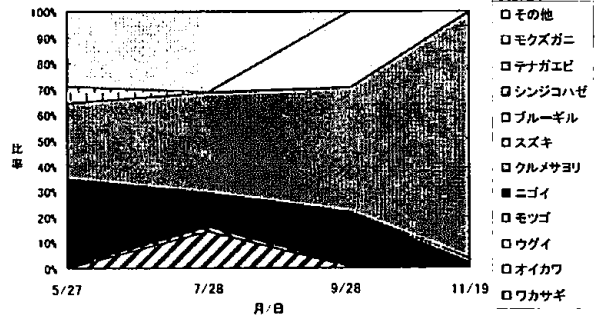


図-4-2 St. 1における魚種組成の推移 (重量)

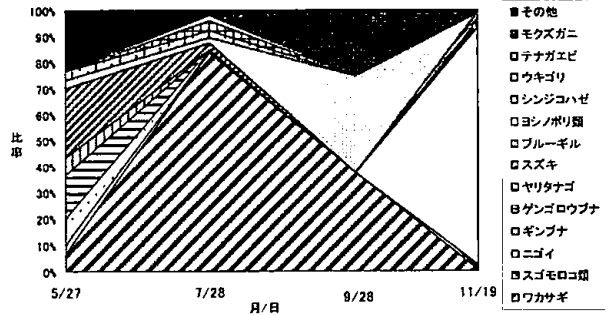


図-4-3 St. 2における魚種組成の推移 (尾数)

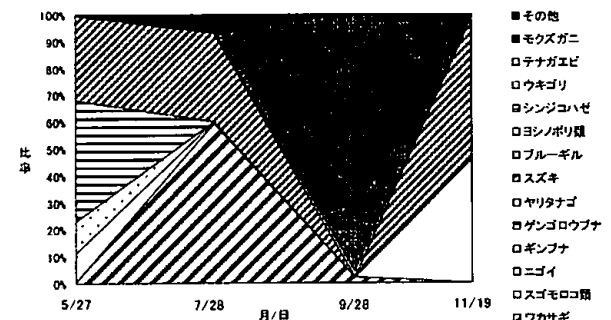


図-4-4 St. 2における魚種組成の推移 (重量)

#### IV 文献

- 1) 杉本洋・大内善光 (2010) : 柴山潟における魚類生息状況調査. 平成20年度石川県水産総合センター事業報告書, 151-153.
- 2) 杉本洋・四登淳・大内善光 (2011) : 柴山潟における魚類生息状況調査. 平成21年度石川県水産総合センター事業報告書, 133-135.

付表-1 St. 1における採捕尾数の推移

単位:尾

魚種	2010				計
	5月27日	7月28日	9月28日	11月19日	
ウナギ					
ワカサギ		870	6	4	880
アユ					0
シラウオ				3	3
ヤマメ					0
オイカワ			47	3	50
ウグイ	2	2			4
タモロコ		3			3
モツゴ		28	1		29
ビワヒガイ					0
カマツカ					0
スゴモロコ類				3	3
ニゴイ	15	3	35	3	56
コイ					0
ギンブナ	2				2
ゲンゴロウブナ					0
ヤリタナゴ		1			1
アカヒレビラ					0
タイリクバラタナゴ					0
ナマズ		1			1
クルメサヨリ				4	4
ボラ類		1			1
カムルチー					0
スズキ	6	29	5	1	41
オオクチバス					0
ブルーギル	2			4	6
ヨシノボリ類		3			3
ヌマチチブ		2			2
シンジコハゼ		7			7
ウキゴリ		3			3
マハゼ		1			1
テナガエビ		1	2		3
スジエビ					0
モクスガニ			8		8

付表-2 St. 1における採捕重量の推移

単位:g

魚種	2010				計
	5月27日	7月28日	9月28日	11月19日	
ウナギ					0
ワカサギ		627	7	11	645
アユ					0
シラウオ				1	1
ヤマメ					0
オイカワ			14	1	15
ウグイ	15	78			93
タモロコ		2			2
モツゴ		27	1		28
ビワヒガイ					0
カマツカ					0
スゴモロコ類				2	2
ニゴイ	1,156	553	685	25	2,419
コイ					0
ギンブナ	970				970
ゲンゴロウブナ					0
ヤリタナゴ		1			1
アカヒレビラ					0
タイリクバラタナゴ					0
ナマズ		1,130			1,130
クルメサヨリ				23	23
ボラ類		230			230
カムルチー					0
スズキ	992	1,740	1,570	1,780	6,082
オオクチバス					0
ブルーギル	220			2	222
ヨシノボリ類		1			1
ヌマチチブ		3			3
シンジコハゼ		3			3
ウキゴリ		1			1
マハゼ		2			2
テナガエビ		2	2		4
スジエビ					0
モクスガニ			940		940

付表-3 St. 2における採捕尾数の推移

単位:尾

魚種	2010				計
	5月27日	7月28日	9月28日	11月19日	
ウナギ					0
ワカサギ	2	200	3	1	206
アユ	1				1
シラウオ					0
ヤマメ					0
オイカワ					0
ウグイ					0
タモロコ		2			2
モツゴ	1	2		1	4
ビワヒガイ					0
カマツカ					0
スゴモロコ類				5	5
ニゴイ	1	1		256	258
コイ					0
ギンブナ	3			3	6
ゲンゴロウブナ	5				5
ヤリタナゴ	2			3	5
アカヒレビラ					0
タイリクバラタナゴ					0
ナマズ					0
クルメサヨリ					0
ボラ類					0
カムルチー					0
スズキ	8	6		10	24
オオクチバス					0
ブルーギル	1	5	3		9
ヨシノボリ類	1	6			7
ヌマチチブ		2		1	3
シンジコハゼ		9			9
ウキゴリ		5			5
マハゼ					0
テナガエビ					0
スジエビ	5	1			6
モクスガニ			2	1	3

付表-4 St. 2における採捕重量の推移

単位:g

魚種	2010				計
	5月27日	7月28日	9月28日	11月19日	
ウナギ					0
ワカサギ	26	194	4	4	228
アユ	3				3
シラウオ					0
ヤマメ					0
オイカワ					0
ウグイ					0
タモロコ			3		3
モツゴ	7	6		6	19
ビワヒガイ					0
カマツカ					0
スゴモロコ類				3	3
ニゴイ	960	2		4,370	5,332
コイ					0
ギンブナ	1,070			42	1,112
ゲンゴロウブナ	3,990				3,990
ヤリタナゴ	7			14	21
アカヒレビラ					0
タイリクバラタナゴ					0
ナマズ					0
クルメサヨリ					0
ボラ類					0
カムルチー					0
スズキ	2,830	108		4,950	7,888
オオクチバス					0
ブルーギル	7	1	4		12
ヨシノボリ類	1	1			2
ヌマチチブ		2		2	4
シンジコハゼ		5			5
ウキゴリ		3			3
マハゼ					0
テナガエビ					0
スジエビ	4	1			5
モクスガニ			180	140	320



# 漁場環境保全調査（要約）

杉本 洋・大内善光

## 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、2010年5月から2011年3月まで隔月で毎月1回、計6回実施した。調査項目は水温、DO、pH、塩分とし、水質チェッカー（堀場製作所製、U-21XD）で測定した。なお、測定水深は表層、50cm、250cm、底より10cm上としたが、水深が250cmに満たない箇所もあった。

### 2. 生物モニタリング調査

#### (1) 大型水草群落調査

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

#### (2) 底生動物調査

柴山潟の底生動物調査を5定点で春季（5月）と秋季（9月）の2回実施した。調査方法は、エクマンバージ型採泥器により0.0225㎡の区画を採泥し、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2010年度の水質の年間変動を過去5カ年の平均（2005～2009年度）と比較した。

#### (1) 水温

年間平均水温は15.6℃で、5カ年平均の16.2℃を若干下回った。

最高値は7月の29.6℃で、過去5カ年の最高値である2008年7月の30.4℃より低かった。

最低値は1月の3.5℃で、過去5カ年の最低値である2006年1月の3.6℃より低かった。

#### (2) DO

センサーの異常により7月が欠測となった。

DOの年間平均値は10.54mg/ℓで、5カ年平均の12.47mg/ℓより低くなった。

最高値は11月の13.27mg/ℓで、過去5カ年の最高値である2008年5月の19.99mg/ℓより低かった。

最低値は9月の8.23mg/ℓで、過去5カ年の最低値である2007年8月の6.63mg/ℓより高く、湖沼におけ

る水産用水基準値 6mg/ℓ以上を維持した。

#### (3) pH

pHの年間平均値は7.16で、過去5カ年の7.58より低くなった。

最高値は8月の8.66で、過去5カ年の最高値である2009年8月の9.93を大きく下回った。

最低値は6月の6.46で、過去5カ年の2006年4月の6.48よりやや低く、水産用水基準の6.7を下回った。

#### (4) 塩分

2010年度に0.01%を観測したのは、5月のSt.2の底層を除くSt.1・2、11月のSt.3以外の全定点の各層であり、この他は0であった。

5・11月はこれまでも0.01%となる傾向が強く、今年度も同様であったが、全体的には塩分を観測した箇所が減少した。

### 2. 生物モニタリング調査

#### (1) 大型水草群落調査

アシの平均本数は、2010年6月は113.0本/㎡、同年10月は145.8本/㎡で、2009年6月の84.5本/㎡、同年10月の164.2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29～132本/㎡、沖側97～187本/㎡、10月では岸側12～161本/㎡、沖側128～278本/㎡と、6・10月とも岸側より沖側が多かった。

また、水草群落の面積は、6月374㎡、10月237.2㎡であり、前年の418.2㎡、409.0㎡と比較すると両月ともせまく、特に10月の減少が著しかった。

#### (2) 底生動物調査

採集した底生動物は、5・9月ともイトミミズ類とユスリカ類といったα中腐水生域から強腐水生域の指標生物が多く見られ、2009年度同様の傾向を示した。なお、2010年5月はシジミ科sp.がSt.3で採取された。

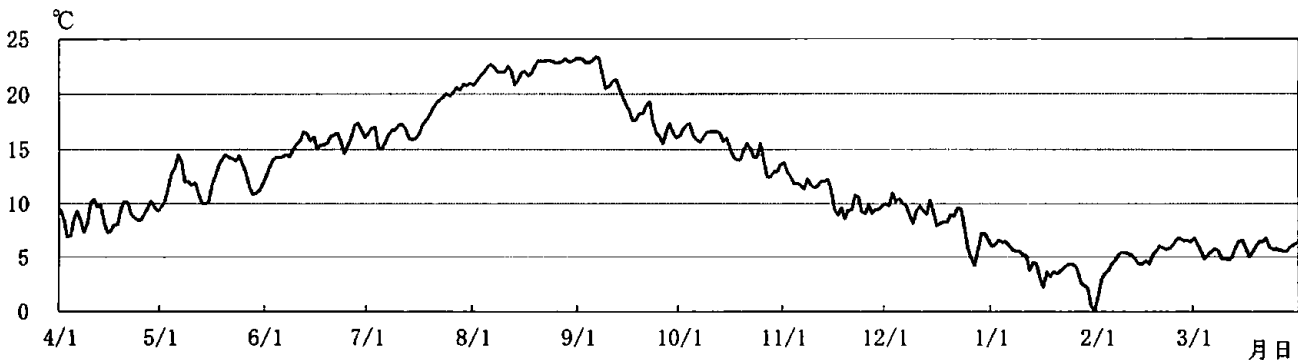
湿重量は、前年と同様に5月には潟の中央を横切るSt.1・2・4が河口付近のSt.3・5より大きかったが、9月は採集数が少なくいずれのSt.も大きな差はなかった。

[報告誌名－平成22年度漁場環境監視等強化対策事業調査報告書、石川県、平成23年4月]

# 飼育用水温測定資料

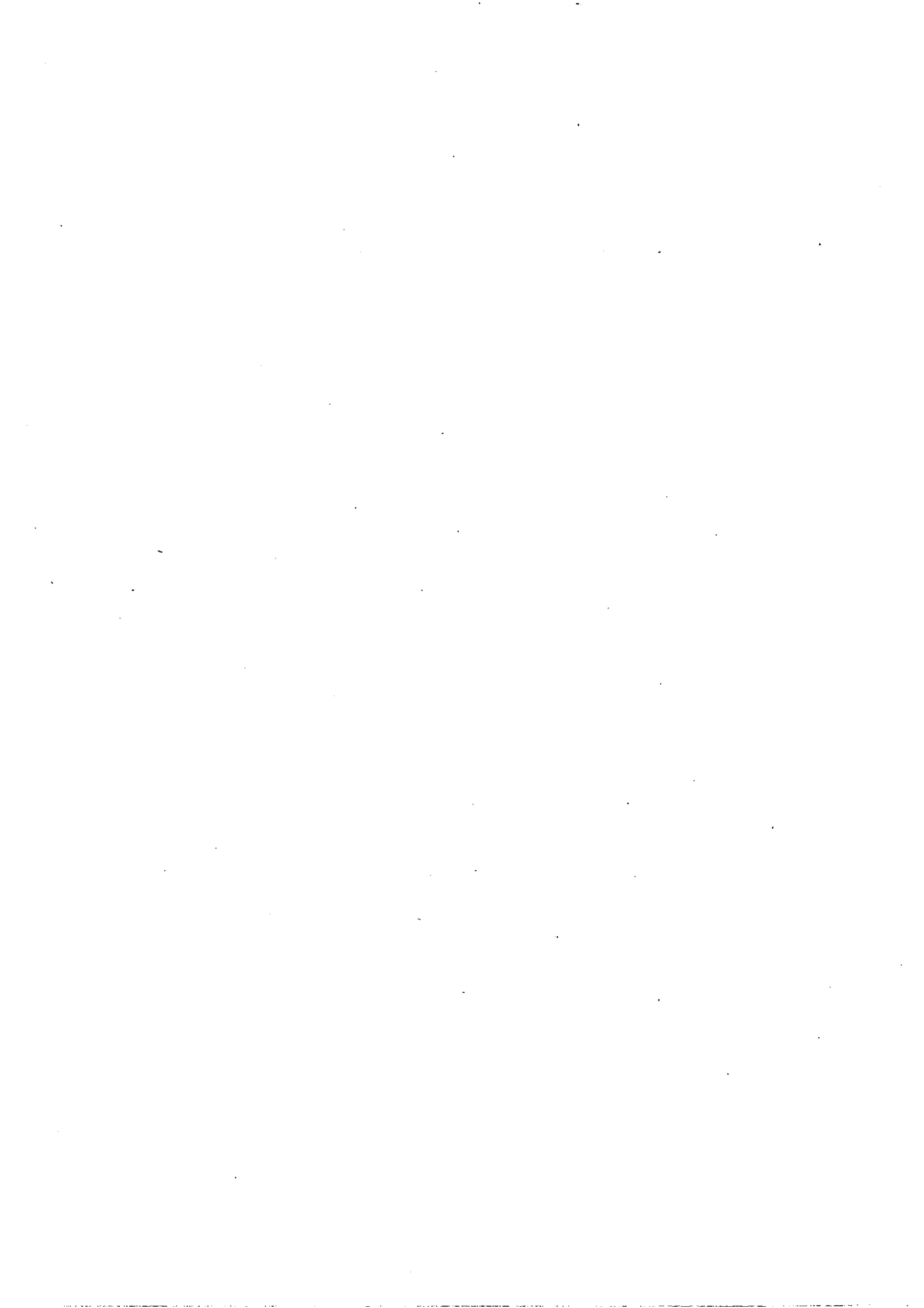
値は毎正時24回の平均

日\月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1	9.4	9.7	12.5	16.4	20.8	23.3	16.2	13.8	10.0	6.0	1.4	6.8
2	8.4	10.2	13.4	16.9	21.2	23.2	16.8	12.9	9.8	6.1	2.9	6.2
3	6.9	11.5	14.0	17.0	21.7	22.8	17.2	12.5	11.0	6.6	3.5	5.5
4	7.0	12.8	14.3	15.2	22.0	22.9	17.3	11.9	10.2	6.4	3.7	4.8
5	8.5	13.3	14.3	15.0	22.5	23.0	16.2	11.9	10.5	6.4	4.4	5.2
6	9.3	14.5	14.3	15.6	22.7	23.4	15.9	11.7	10.0	6.1	4.7	5.5
7	8.4	13.8	14.5	16.3	22.4	23.3	15.7	11.4	9.8	5.7	5.3	5.8
8	7.3	12.0	14.3	16.7	22.0	21.7	16.1	12.3	8.9	5.6	5.4	5.6
9	8.0	12.1	15.0	16.8	22.0	20.5	16.5	11.7	8.1	5.6	5.4	4.9
10	10.1	11.7	15.5	17.2	22.0	20.7	16.6	11.5	9.3	5.3	5.3	4.9
平均	8.3	12.2	14.2	16.3	21.9	22.5	16.4	12.2	9.8	6.0	4.2	5.5
旬計	83.3	121.6	142.0	163.0	219.1	224.7	164.3	121.7	97.6	59.7	41.9	55.2
11	10.4	12.0	15.8	17.3	22.5	21.1	16.6	11.7	9.8	5.2	5.2	4.7
12	9.7	11.0	16.5	16.9	22.1	21.3	16.6	12.1	9.3	3.8	4.7	5.0
13	9.9	10.0	16.4	15.9	20.8	20.6	16.4	12.1	9.0	4.5	4.4	5.9
14	8.2	10.0	15.8	15.9	21.2	19.7	15.7	12.3	10.3	4.4	4.4	6.4
15	7.3	10.2	16.1	16.0	21.9	19.1	16.0	11.3	9.2	3.1	4.7	6.6
16	7.5	11.8	15.1	16.4	22.0	18.5	15.1	9.4	7.9	2.2	4.4	5.9
17	8.0	12.6	15.4	17.3	21.6	17.6	14.3	8.9	8.1	3.6	5.2	5.1
18	8.0	13.5	15.4	17.6	21.9	17.7	14.1	9.6	8.3	3.2	5.6	5.4
19	9.5	14.1	15.5	18.1	22.6	18.2	14.1	8.5	8.3	3.7	6.1	6.0
20	10.2	14.5	16.1	18.7	23.0	18.2	14.9	9.4	9.0	3.4	5.8	6.4
平均	8.9	12.0	15.8	17.0	22.0	19.2	15.4	10.5	8.9	3.7	5.0	5.7
旬計	88.6	119.6	158.0	169.9	219.7	191.9	153.7	105.2	89.0	37.0	50.3	57.4
21	10.1	14.3	16.3	19.2	23.0	18.9	15.5	9.4	8.8	3.7	5.8	6.5
22	9.0	14.2	16.4	19.5	23.0	19.3	15.1	10.8	9.5	4.0	5.8	6.8
23	8.6	14.0	15.7	19.7	23.0	17.5	14.3	10.6	9.5	4.3	6.2	5.9
24	8.4	14.4	14.6	20.0	23.0	16.5	14.3	9.2	7.9	4.4	6.7	5.7
25	8.5	13.6	15.3	19.8	22.9	16.1	15.5	9.0	5.9	4.3	6.7	5.8
26	9.0	12.9	16.0	20.1	22.8	15.5	14.0	9.9	4.9	3.8	6.5	5.6
27	9.7	11.6	17.2	20.6	22.9	16.6	12.5	9.1	4.2	2.6	6.6	5.6
28	10.2	10.9	17.4	20.4	23.2	17.3	12.5	9.4	5.6	2.4	6.4	5.5
29	9.6	11.0	16.7	20.9	22.9	16.5	13.0	9.5	7.2	2.1		5.9
30	9.3	11.2	16.1	20.8	22.9	16.0	13.0	9.8	7.2	0.5		6.1
31		11.8		21.0	23.2		13.6		6.6	0.1		6.4
平均	9.2	12.7	16.2	20.2	23.0	17.0	13.9	9.7	7.0	2.9	6.3	6.0
旬計	92.5	139.9	161.7	222.0	252.9	170.2	153.2	96.6	77.3	32.0	50.7	65.8
月平均	8.8	12.3	15.4	17.9	22.3	19.6	15.2	10.8	8.5	4.2	5.1	5.8
月計	264.3	381.1	461.8	554.9	691.7	586.8	471.2	323.5	264.0	128.7	142.9	178.3





## VI 企 画 普 及 部



# 水産業改良普及事業

田中正隆・小谷美幸・相木寛史

漁業士会の活動を支援する。

## 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、

## II 事業実績

2010年度における事業実績を表-1～7 に示した。

表-1 巡回指導

開催場所	実施時期	回数	対象者	内容
県内沿岸市町	2010年4月～ 2011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マガキ養殖・幼生出現調査 ②カキ漁場ムラサキイガイ幼生出現調査 ③イワガキ種苗生産・養殖 3 増殖に関する指導・調査 ①ヒラメ放流 ②トラフグ中間育成・放流 ③イワノリ増殖 ④アカアマダイ中間育成・標識放流 ⑤アカガイ放流・資源管理 ⑥サザエ中間育成・標識放流 ⑦アワビ中間育成・標識放流 ⑧マナマコ増殖 4 魚介類・水産加工品の出荷技術指導 ①マガキ出荷 ②イワガキ出荷 5 漁獲物の品質向上のための指導 ①カキ養殖業者に対する衛生指導 6 沿岸漁業改善資金の利用に関する指導 申請：8件 改善資金貸付審査会 2010年 5月13日

表-2 石川県青年・女性漁業者交流大会の開催

開催場所	開催時期	参加者	内 容
<p>県水産会館 (金沢市)</p>	<p>2010年 11月27日</p>	<p>漁協青壮年部連合会, 漁協女性部, 漁業士会, 漁協関係者, 石川県立能都北辰・能登高等学校水産関係団体等</p> <p>計 107 名</p>	<p>1 第31回石川海の子作品展 表彰式</p> <p>2 漁業者活動発表 「アカアマダイの資源管理と放流の取組について」 石川県漁業協同組合輪島支所 こぎ刺実行組合 中村 勝行 「舢倉島・セツ島の海女の文化と磯根資源の管理について」 石川県漁協女性部海士町支部 早瀬 千春</p> <p>3 高校生活動発表 「地域創造科水産コースの取組について」 石川県立能登高等学校地域創造科水産コース2年 宮藤 竜紀, 多原 裕</p> <p>4 講演 「漁業協同組合と水産高校の連携による漁業の担い手育成」 鹿児島大学水産学部水産学科 助教 佐々木 貴文</p> <p>5 座談会 「漁業後継者の育成に向けた課題と提言 ～漁協と水産高校との連携を中心に～」 (出席者) 石川県立能都北辰・能登高等学校 校長 舘 一成 石川県漁協青壮年部連合会 会長 達 明弘 石川県漁業協同組合 常務理事 河崎 浩 石川県農林水産部 次長兼水産課長 佐々木 拓 石川県漁協輪島支所(刺網漁業) 松下 雄介 門前大敷網組合(定置網漁業) 川本 隆 曾々木定置漁業株式会社(定置網漁業) 小木 幸貴</p> <p>(コメンテーター) 鹿児島大学水産学部水産学科 助教 佐々木 貴文</p>

表-3 漁協青壮年部・漁業士会活動支援事業

事業内容	開催場所	支援時期	対象者	内容
平成22年度日本海ブロック漁業士研修会	七尾市	2010年8月 25～26日	日本海側各府県漁業士（石川県漁業士会）等計83名	漁村地域の活性化や漁業振興等の問題についての相互研鑽，漁業士間の連携強化等 （話題提供，活動報告，意見交換，県内施設視察） ＜話題提供＞ ①「“やっかい者”転じて“高級食材”となる～大型クラゲの食用化の試み～」 石川県漁業士会（鹿渡島定置代表） 酒井 秀信 ②「里海と日本の沿岸地域社会」 国連大学高等研究所いしかわ・かなざわオペレーティング・ユニット 所長 あん・まくどなると ③「全国の漁業士・漁業士会の状況と最近の動き」 水産庁増殖推進部普及指導課 普及係長 田中 全
技術交流（先進地視察）	静岡県 焼津市	2010年9月9日	石川県漁協青壮年部連合会等計4名	視察先：大井川港漁業協同組合 交流課題：サクラエビ漁における資源管理（プール操業）について
全国漁業士連絡会議	東京都	2011年2月28日	全国漁業士（石川県漁業士会）等計49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16回全国青年・女性漁業者交流大会	東京都	2011年3月 1～2日	石川県漁業協同組合輪島支所こぎ刺実行組合	第1分科会：資源管理・資源増殖部門 「アカアマダイの資源管理と放流の取組について」 石川県漁業協同組合輪島支所こぎ刺実行組合 中村 勝行



表-4 漁村女性活動支援事業

事業内容	開催場所	支援時期	対象者	内容
女性部の起業化・加工・食育・男女共同参画等に係る支援	金沢市	2010年7月10日	石川県漁協女性部全支部員	女性起業化グループによる講演 (高知県:「安芸おじゃ娘」代表:前田常子)
	金沢市	2010年10月28日	石川県漁協女性部金沢港支部	小学校での食育授業 (金沢市立富樫小学校でのニギスの団子汁づくり)
第16回全国青年・女性漁業者交流大会	東京都	2011年3月 1~2日	石川県漁協女性部海士町支部	第5分科会:多面的機能・環境保全部門 「宝の海をいつまでも~舳倉島・七ッ島の海女の文化と磯根資源の管理について」 石川県漁協女性部海士町支部 早瀬 千春

表-5 少年水産教室・食育授業等の開催

事業内容	開催場所	内容	備考
栽培漁業ミニ体験教室	能登町立柳田小学校	ヒラメの飼育体験・放流	2010年6月14日 稚魚搬入 6月25日 放流
	七尾市立有磯小学校		2010年6月7日 稚魚搬入 6月18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	2010年12月14日 (講話) ~ 2011年3月20日
県産食材を用いた食育授業	金沢市立富樫小学校	ニギスに関する講話, ニギスの団子汁づくり	2010年10月28日
	金沢市立三馬小学校	金沢産甘エビを用いた交流給食, 甘エビに関する講話	2010年12月15日

表-6 沿岸漁業者経営改善促進グループ（旧：中核的漁業者協業体）・漁村女性起業化グループの活動実績

グループ名(地区)	認定年度	構成員	活 動 状 況	水産総合センターの支援
佐々波地区流通改善グループ (七尾市佐々波地区)	2001年	46名 定置網, 刺網, 一本釣り	1 流動水を活用した漁獲物の鮮度向上,高品質魚の出荷 2 「さざなみ市」での直販(鮮魚・加工品)	1 衛生管理に関する情報提供(加工品製造販売に関する資格について) 2 加工品製造指導(イワシいしる, シイラこんか漬)
南大呑地区流通改善グループ (七尾市南大呑地区)	2009年	20名 定置網, 刺網, 一本釣り	1 出荷調整及び直販によるブランド化	1 取組支援事業にかかる協議(LLP設立, 直販事業に関して)
鵜浦地区流通改善グループ (七尾市鵜浦地区)	2010年	7名 定置網	1 水産加工品の製造・販売 2 海外への鮮魚・高鮮度凍結魚の輸出 3 中小企業との連携による大型クラゲ及びミズクラゲの加工・販売	1 中小企業者との連携にかかる協議 2 導入施設・機器類の管理運営に関する協議 3 イベントでのクラゲ加工品試食アンケートの実施, 活動紹介 4 水産加工品製造先進グループとの意見交換会

表-7 新たなグループづくりに対する支援

グループ名(地区)	構 成 員	取 組 み の 方 向	水産総合センターの支援
鵜浦地区流通改善グループ (七尾市鵜浦地区)	大型定置網, 小型定置網	・水産加工品の製造・販売 ・海外への鮮魚・高鮮度凍結魚の輸出 ・中小企業との連携による大型クラゲ及びミズクラゲの加工・販売	1 グループ認定に向けた事前協議 2 グループ認定に向けた地域運営協議会の開催 3 認定手続(2010年8月6日認定) 4 沿岸漁業者経営改善促進グループ等取組支援事業実施計画書の作成指導 5 支援事業実施に係る指導

# 栽培漁業対象種の間育成放流指導

相木寛史・田中正隆・小谷美幸

## I 目的

栽培漁業対象魚種であるヒラメおよびアカガイの間育成技術並びに放流技術の向上を図るため、漁協支所および関係漁業者の指導を行った。

## II ヒラメ

### 1. 種苗

生産部志賀事業所で生産された 262,250 尾（平均全長：102.5～130.8 mm）を 2010 年 6 月 29 日～7 月 28 日にかけて、県漁協各支所がそれぞれの地先に直接放流した（表-1：民間への配付尾数を含まず）。

### 2. 放流結果

放流は県漁協 20 支所 25 箇所で行った（表-1）。

放流場所は、岸壁、砂浜、沖合等、地区により異なった。

岸壁からの放流では、水産総合センターが 2007 年度から推奨している放流用ホースを用いて放流する地区が多かった。この方法は、ホースの排出口を海面下へ沈め、ホース上部に取り付けた漏斗内にバケツでヒラメ種苗を海水ごと流し込んで放流するものである（写真-1）。この方法であれば種苗を痛めることがなく、海面での海鳥による食害も防除できる。この手法を取

り入れた地区では、ヒラメ種苗が速やかに潜行していく様子が観察された（写真-2）。

砂浜からの放流では、バケツリレーにより種苗を放流場所まで移動して放流するため、バケツに収容する尾数を少なくし速やかに放流すること、および海面から高い位置でなくバケツを海面に浸けて放流するよう指導した。

沖合の放流では、漁船にエアレーションを施したタンクを積み込み、放流適正海域まで輸送した。前年度、一部の地区で、漁船による輸送中にポンベからの酸素の供給が止まり、酸欠による斃死が起こったため、放流時までしっかりとエアレーションが行えているかチェックするよう指導した。その結果、酸欠になることはなかったが、依然としてエアレーションが不十分な地区もみられた。また、タモ網やバケツを用いて海面から高い位置で放流するケースが見受けられたため、できるだけ低い位置からバケツにより海水ごと放流するよう指導した。

放流用ホースの使用が普及してきたものの、海面まで落差がある場合でも、バケツ放流を行う地域がわずかに見られることから、今後とも、放流用ホースを用いた放流を推奨していきたい。



写真-1 放流ホースを用いた放流

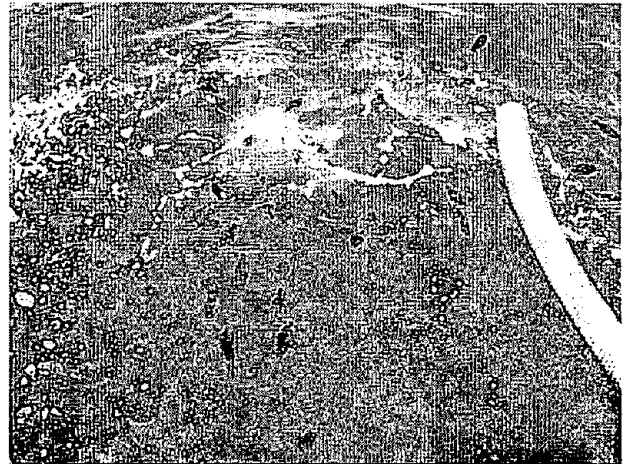


写真-2 放流ホースの排出口  
（ヒラメ種苗は速やかに潜行）

表-1 ヒラメ配付・放流結果

地 区	支所名(地区)	配付尾数 (尾)	配付日	平均全長 (mm)	備考
加賀沿岸漁業振興協議会	加賀(塩屋)	10,000	7/9	120.5	標識放流
	〃(橋立)	10,000	7/8	130.8	
	小松	7,500	7/7	109.4	
	小松	7,500	7/14	110.2	
	美川	16,000	7/16	112.4	
	松任	5,000	7/10	111.5	
	金沢	3,000	7/21	111.6	合同実施
	金沢港	3,000			〃
	内灘	6,000			〃
	南浦	9,000			〃
	〃	24,500	7/27	126.2	かほく市
中部外浦水産振興協議会	押水	4,000	7/10	111.5	
	羽咋	5,000	7/7	109.4	
	柴垣	3,000	7/2	106.7	
	志賀	16,000	7/15	111.8	
	福浦港	20,000	7/6	108.2	
	西海(西海)	40,000	7/15	111.8	
	〃(西浦)	20,000	7/15	111.8	
北部外浦水産振興協議会	輪島	2,000	7/10	111.5	
能登内浦水産振興協議会	すず	1,000	7/18	108.6	
	〃	9,000	7/28	127.6	
	小木	5,000	6/29	102.5	
	能都	10,000	7/20	109.3	
七尾湾漁業振興協議会	ななか(鶉ノ浜)	6,000	7/12	108.4	
	〃(鹿渡島)	750	7/12	108.4	
	〃(岸端定置)	8,000	7/12	108.4	
	〃(野崎地区)	4,000	7/16	112.4	
	〃(鰻目地区)	4,000	7/16	112.4	
	佐々波	3,000	7/20	109.3	

\*配布尾数合計 262,250 尾 (すべて直接放流)

### Ⅲ アカガイ

#### 1. 中間育成・放流状況

生産部能登島事業所で生産されたアカガイ 671,280 個(放流用種苗)を県漁協七尾支所(1地区)、ななか支所(3地区)が、2009年8月下旬から中間育成を行い、2010年6月に放流した。

#### 2. 中間育成・放流結果

中間育成・放流結果を表-2に示した。

中間育成は七尾西湾の長浦地先、七尾南湾の佐波地先、須曾地先で籠を用いて行った。育成期間中に各地区の漁業者が2回の籠交換を行った。

約10ヶ月中間育成した種苗 254,287 個を、2010年6月29日に回収し、七尾北湾の横見沖、牧鼻沖、鹿波沖七尾西湾の長浦沖、半浦沖に放流した(写真-3)。

中間育成期間中の推定生残率は平均 37.9% (19.8~66.4%)であった。

放流サイズは平均殻長 31.4 mm (21.2~50.3 mm)、平均重量 6.4 g (0.3~30.0 g)であった。



写真-3 アカガイの放流

表-2 アカガイ中間育成および放流結果

支所	地区	配付数 (個)	放流重量 (kg)	放流時サイズ		推定放流個数 (個)	推定生残率 (%)	放流地点
				殻長(mm)	重量(g)			
七尾	石崎	435,000	1345.0	30.9	7.3	172,782	39.7	七尾北湾
ななか	通	74,640	670.3	36.5	11.8	49,577	66.4	七尾北湾お よび西湾
	佐波	87,000	78.4	29.0	3.6	19,301	22.2	
	須曾	74,640	49.2	29.1	2.7	12,627	16.9	
合計 (平均)		671,280	2,143	31.4	6.4	254,287	37.9	

\*放流重量はムラサキイガイ等の付着物を含む重量

# トリガイ・アカガイ貝桁網操業および資源量調査

相木寛史・田中正隆・小谷美幸

## I トリガイ・アカガイ貝桁網操業

### 1. 目的

2010年4月19日から5月31日までの30日間（操業時間：午前6時30分～11時00分）、七尾北湾および西湾（免許番号共第25号共同漁業権漁場区域を除く）で行われたトリガイ・アカガイ貝桁網操業の結果をとりまとめた。

### 2. 方法

漁獲量および漁獲金額は、水揚指定港となっている石川県漁業協同組合七尾支所（七尾市石崎町）のデータをとりまとめた。操業海域は、漁業者からの聞き取りにより特定した。また、操業期間中4回（4月19日、5月12・21・31日）、同支所において漁獲されたトリガイ・アカガイを銘柄別に殻長および重量を測定した。

### 3. 結果および考察

操業は、県漁協七尾支所所属漁船3隻、ななか支所所属漁船6隻の合計9隻で行われた。操業期間中の延操業隻数は259隻、平均6.3隻/日となり、前年度と比較して1.4倍であった。

トリガイ・アカガイの漁場位置を図-1に示した。漁期当初は七尾北湾曾福沖、漁期中頃は北湾中央部および北湾無関沖、漁期終盤は西湾鯛浦沖、北湾向田沖で主に操業された。

#### (1) トリガイ

漁獲量は3,453.8kgで、対前年比1.5倍に増加した。銘柄別には、大：2,964.1kg（85.8%）、中：102.4kg（3.0%）、割れ：387.3kg（11.2%）と、「大」銘柄が大部分を占めた。

平均単価は、全体で4,188円/kgと、前年度の約1.27倍となった。銘柄別では、大：4,470円/kg、中：2,464円/kg、割れ：2,488円/kgであり、最高値は5月31日の「大」銘柄で5,333円/kgとなった。

測定時の平均殻長及び重量は、「大」銘柄で92.4mm、196.2gであった。図-2に示したとおり、今年度は、前年度に比べ大型個体が多かったため、平均単価が上昇したものと考えられる。

#### (2) アカガイ

漁獲量は2,232.1kgで、対前年度比5.4倍に増加し、2000年以來の2,000kg越えとなった。漁期当初は「大」銘柄のみであったが、漁獲量が多かったこともあり、4月20日から「大」銘柄と「中」銘柄に区分された。

平均単価は全体では1,216円/kgと、前年度の1,774円/kgから減少したが、漁獲金額は3.7倍となった。銘柄別では、大：963円/kg、中：1,312円/kgであった。

平均殻長および重量は、93.6mm、214.9gであった。

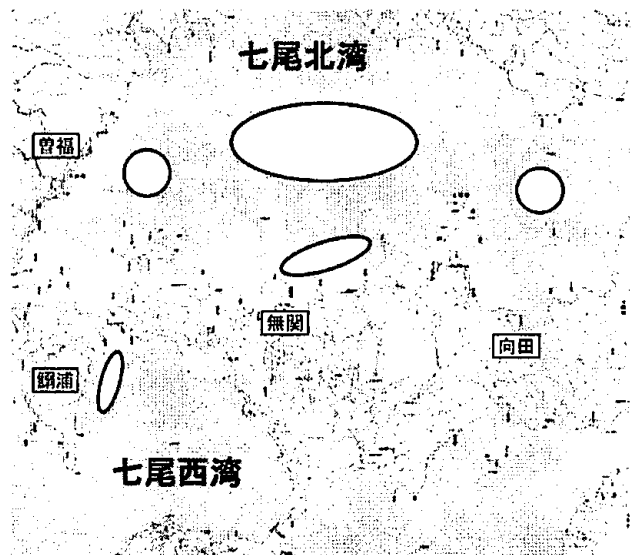


図-1 トリガイ・アカガイ漁場

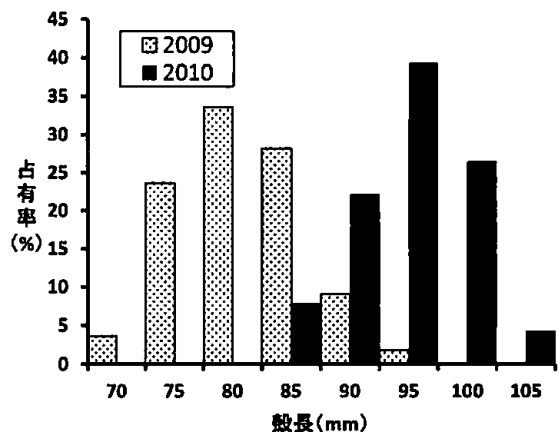


図-2 測定したトリガイ「大」銘柄の殻長組成

## II トリガイ・アカガイ資源量調査

### 1. 目的

七尾湾の重要資源であるトリガイ・アカガイの漁場と資源量を把握し、翌年春の操業可能性を調査するため、七尾湾漁業振興協議会と共同で資源量調査を実施した。

### 2. 方法

2010年10月19日に県漁協七尾支所で開催された七尾湾漁業振興協議会第3回貝類部会において、底びき網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網操業実績に基づき、下記のとおり、調査日時、調査漁船隻数、調査海域（海区）等を決定した。また、アカガイの過去の放流場所も、調査海域設定の際の参考

とした。

(1) 調査日時

2010年11月2日 午前7時00分～11時00分

(2) 調査海域

調査海区を図-3に示した。なお、区域内での曳網場所の選定は、各調査船に任せた。

(3) 調査方法

県漁協七尾支所所属漁船3隻およびななか支所所属漁船2隻の計5隻の漁船を調査船とした。調査は、七尾南湾：1隻、七尾西湾：1隻、七尾北湾：3隻で行い、貝桁網2丁（間口1.3m、網目6節）を曳網し、漁獲されたトリガイ、アカガイ、その他魚介類の個体数を計数した。曳網場所と距離は、記録式携帯GPS（マゼラン社製 Geko 201）で測定した。

漁獲されたトリガイ、アカガイはすべて殻長および重量を測定した。このうちトリガイについては帯状輪紋の形成状況から発生年級群を識別し、アカガイについては殻頂部の殻皮の有無により天然貝と放流貝を識別した。

3. 推定資源量の算出

(1) 曳網距離

記録式携帯GPSで記録したデータから地図解析ソフト（カシミール）を用いて算出した。

(2) 曳網面積

曳網距離×貝桁間口（1.3m）×2（丁）とした。

(3) 各調査海区の面積

以前の調査海区と漁業者からの聞き取りにより設定した。

(4) 推定資源量

各調査海区面積÷曳網面積×採捕個体数÷漁獲効率（0.2）とした。

4. 結果および考察

曳網回数は、七尾南湾：6回、七尾西湾：8回、七尾北湾：15回の計29回であった。また、1曳網当たりの曳網時間は、5～28分間（平均：14分間）であった。

(1) トリガイ

トリガイの海域、海区别的採捕個体数と推定資源量を表-1に、海域別の殻長組成、重量組成を図-4に示した。

1) 七尾南湾

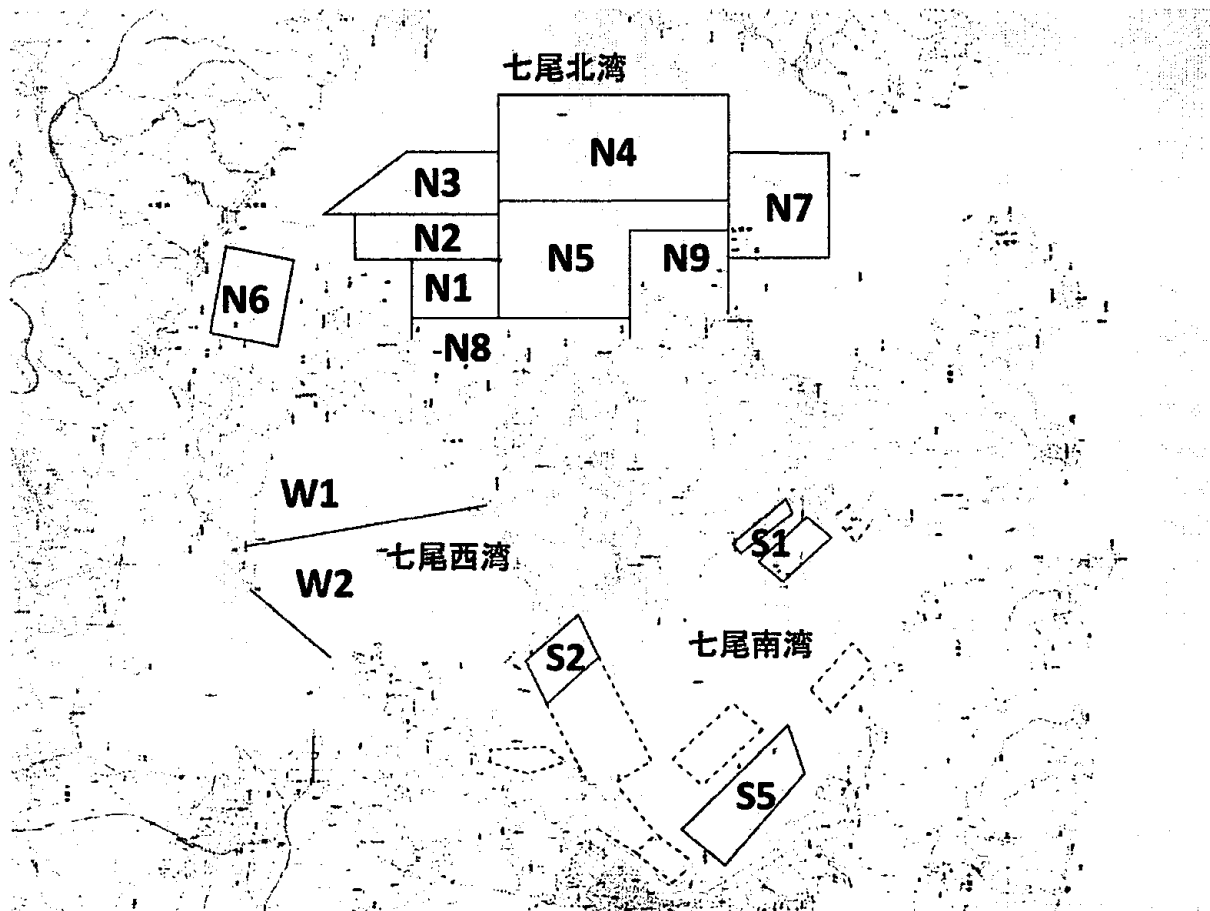
曳網1回当たりの採捕個体数は、0～1個体であった。佐波沖（S1）で2個体の採捕があったのみで、他の海区では採捕されなかった。

推定資源量は、2.2千個で、七尾湾全体に占める割合は0.3%であった。また、採捕された個体は全て割れ貝であったため、発生群の判別および殻長・重量の測定はできなかった。

2) 七尾西湾

曳網1回当たりの採捕個体数は0～8個体であった。

推定資源量は、35.5千個で、七尾湾全体に占める割合は5.2%であった。また、春発生群は10.6千個で30.0%、秋発生群は16.8千個で47.5%、発生群不明が4.4千個



で22.5%となった。

平均殻長は69.0mm, 平均重量は80.6gであった。

### 3) 七尾北湾

曳網1回当たりの採捕個体数は, 3~45個体であった。七尾北湾全体に広く分布が見られたが, 湾中央部の海域N4の推定資源量が最大であった。

推定資源量は, 650.6千個で, 七尾湾全体に占める割合は94.5%であった。また, 春発生群は376.6千個で7.0%, 秋発生群は159.9千個で28.5%, 発生群不明が25.5千個で4.5%となった。

平均殻長は68.0mm, 平均重量は71.1gであった。

### 4) 全体

今回の調査範囲から算出した海域全体の推定資源量は, 688.2千個で, 前年度(272.8千個)の2.5倍と, 2000年以降では最多の資源量となった(図-6)。

ただし, 海域全体の平均殻長が68.1mm, 平均重量が71.7gと, 前年度の平均殻長79.0mm, 平均重量114.3gから大幅に減少した。

#### (2) アカガイ

アカガイの海域, 海区別の採捕個体数と推定資源量を表-1に, 海域別の殻長組成, 重量組成を図-5に示した。

### 1) 七尾南湾

矢田新沖のみでの採捕であったが, 2007年度以来の採捕となった。

曳網1回当たりの採捕個体数は, 0~6個体/曳網であった。

推定資源量は16.6千個で, すべてが天然貝であった。

平均殻長は113.3mm, 平均重量は365.7gであった。

### 2) 七尾西湾

湾北部のみでの採捕であったが, 七尾南湾と同様, 2007年度以来の採捕となった。

曳網1回当たりの採捕個体数は, 0~2個体/曳網であった。

推定資源量は7.1千個で, すべてが天然貝であった。

平均殻長は86.5mm, 平均重量は170.7gであった。

### 3) 七尾北湾

曳網1回当たりの採捕個体数は, 0~15個体/曳網であった。2007~2010年度に稚貝を放流した横見沖(N3)で多く採捕された。

推定資源量は, 86.2千個で, 放流貝は14.2千個で16.5%であった。

平均殻長は90.3mm, 平均重量は207.7gであった。

### 4) 全体

今回の調査範囲から算出した海域全体の推定資源量は, 109.9千個で前年の3.3倍となった(図-6)。このうち, 放流貝は14.2千個で割合は12.9%となり, 前年度の15.3千個, 46.3%と比較すると, 推定資源量はほぼ同じであるものの, 全体に占める割合は大幅に減少した。

海域全体の平均殻長は93.3mm, 平均重量は227.2gで, 前年度の平均殻長86.9mm, 平均重量187.9gを若干上回

った。

七尾南湾および西湾で2007年以来の採捕が確認され, 推定資源量も2004年以来の100千個以上となったが, 1999年以前と比較すると少なく, 依然として低い資源状況が続いている(図-7)。

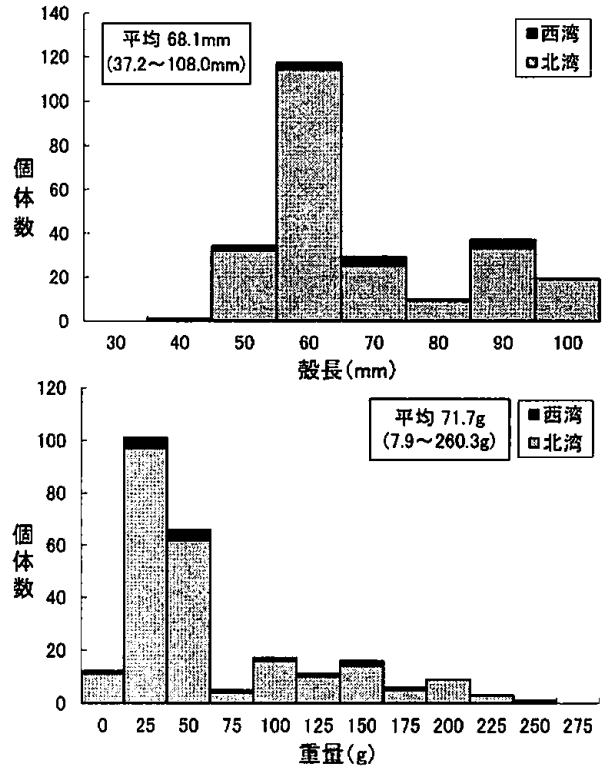


図-4 トリガイの殻長組成(上)及び重量組成(下)

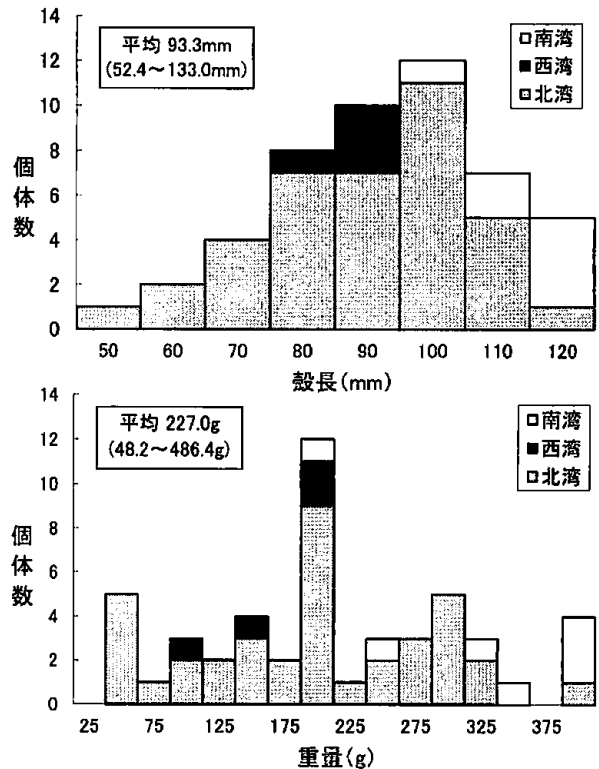


図-5 アカガイの殻長組成(上)及び重量組成(下)



表-1 海域・海区別 採捕個数・推定資源量

海域	海区	漁場面積 (km <sup>2</sup> )	トリガイ					アカガイ			
			採捕個数 (個)	推定資源量(個)				採捕個数 (個)	推定資源量(個)		
				春発生群	秋発生群	発生群不明	計		放流	天然	計
南湾	S1	1.0	2	0	0	2,151	2,151	0	0	0	0
	S2	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S5	2.3	0	0	0	0	0	7	0	16,638	16,638
	計	4.5	2	0	0	2,151	2,151	7	0	16,638	16,638
西湾	W1	4.1	15	10,623	12,393	3,541	26,556	4	0	7,082	7,082
	W2	6.2	2	0	4,448	4,448	8,896	0	0	0	0
	計	10.4	17	10,623	16,841	7,989	35,452	4	0	7,082	7,082
北湾	N1	1.7	29	7,166	14,332	4,479	25,977	1	0	896	896
	N2	2.2	17	27,822	10,117	5,059	42,997	1	0	2,529	2,529
	N3	2.8	48	26,053	18,948	11,842	56,844	19	14,211	8,290	22,501
	N4	8.3	39	134,049	4,468	35,746	174,264	5	0	22,342	22,342
	N5	6.3	24	48,671	10,816	5,408	64,895	2	0	5,408	5,408
	N6	2.1	35	22,330	44,659	4,060	71,049	3	0	6,090	6,090
	N7	3.5	45	64,812	14,403	1,800	81,015	2	0	3,601	3,601
	N8	3.6	26	45,681	27,409	45,681	118,771	5	0	22,841	22,841
	N9	2.9	3	0	14,793	0	14,793	0	0	0	0
合計	48.1	285	387,207	176,786	124,215	688,208	49	14,211	95,715	109,926	

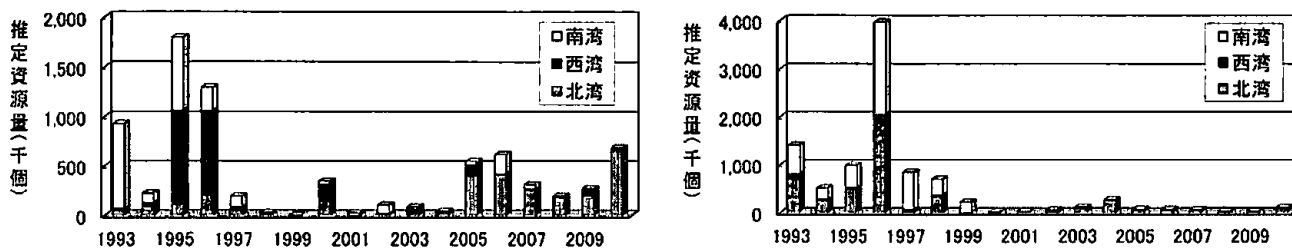


図-6 推定資源量の推移 (左: トリガイ, 右: アカガイ)

# 沿岸漁業改善資金貸付事業

小谷美幸・田中正隆

## I 目的

沿岸漁業の経営の健全な発展，漁業生産力の増大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，2010年度の貸付可能枠は80,000千円で，うち50,000千円を経営等改善資金と生活改善資金へ充当割当し，残り30,000千円を青年漁業者等養成確保資金へ充当割当した。

## II 結果

2010年度の貸付実績を表-1に示した。

貸付けを行った資金は全て経営等改善資金で，青年漁業者等養成確保資金および生活改善資金の需要はなかった。

経営等改善資金の貸付けは，漁ろう作業省力化機器等設置資金3件（4,140千円），燃料油消費節減機器等設置資金4件（32,470千円），潮流計測装置設置資金1件（1,300千円）の合計8件（37,910千円）であった。

事業全体貸付可能枠に対する貸付実績は47.4%で，前年度より48.2ポイント下がった。

表-1 2010年度沿岸漁業改善資金貸付総括表（資金種類別）

（金額単位：千円）

資金名	資金の種類	細目	第1回貸付金 (5月25日)		第2回貸付金 (月日)		第3回貸付金 (月日)		第4回貸付金 (月日)		合計		
			件数	貸付金	件数	貸付金	件数	貸付金	件数	貸付金	件数	貸付金	
経営等改善資金	操船作業省力化機器等設置資金	自動操だ装置											
		遠隔操縦装置											
		レーダー											
		自動航跡記録装置											
		G P S 受信機											
		小計											
	漁ろう作業省力化機器等設置資金	動力式つり機											
		ネットホーラー等の揚網機											
		カラー魚群探知機											
		漁業用ソナー											
		海水冷却装置	3	4,140								3	4,140
		放電式集魚灯											
		小計	3	4,140								3	4,140
	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	4	32,470								4	32,470
		小計	4	32,470								4	32,470
	新養殖技術導入資金	養殖施設の設置											
		小計											
	潮流計測装置設置資金	潮流計測装置	1	1,300								1	1,300
		小計	1	1,300								1	1,300
	合計				8	37,910						8	37,910



# VII 海洋漁業科学館



## 海洋漁業科学館のあゆみ（2010年度）

- 4月 2日 石川県漁業協同組合 新任研修者・大人 10名  
 13日 PR活動開始  
 科学館紹介文章及び上半期教室案内を奥能登・中能登地区の保育所・小学校・中学校など179ヶ所に発送  
 14日 たんぼぼクラブ・大人 14名 「マリンマグネット工作教室」 13名
- 5月21日 輪島市立大屋小学校2年生・児童, 職員 28名  
 26日 かほく市立高松小学校6年生・児童, 職員 83名
- 6月3日 穴水町立穴水小学校5年生・児童, 職員 55名  
 9日 千里浜公民館（中能登県政バス）・大人 39名 「イカとつくり教室」 39名  
 10日 能登町立鶴川小学校5年生・児童, 職員 23名  
 29日 千里浜地区民生委員児童委員協議会・大人 20名 「イカとつくり教室」 20名
- 7月15日 鮎打女性会（中能登県政バス）・大人 38名 「イカとつくり教室」 38名  
 27日 加賀百万歩の会・大人 20名
- 8月5日 羽咋市立羽咋小学校5年生・児童, 職員 100名  
 9日 臨時開館  
 16日 臨時開館
- 8月27日 小木保育園・園児・職員 9名 「マリンマグネット工作教室」 3名 「海藻しおり教室」 4名  
 9月3日 石川県立飯田高等学校1年生・生徒, 職員 20名 「イカとつくり教室」 20名  
 7日 能登町立宇出津小学校5年生・児童, 職員 49名  
 9日 東海大学副学長他 14名  
 25日 クリーンビーチいしかわ・大人 60名  
 26日 虹の会・大人 24名 「海藻しおり教室」 23名
- 10月3日 虹の会・大人 20名 「海藻しおり教室」 20名  
 5日 科学館紹介文章及び上半期教室案内を奥能登・中能登地区の保育所・小学校・中学校など179ヶ所に発送  
 15日 七尾市立山王小学校4年生・児童, 職員 75名  
 22日 輪島市立鳳至小学校1年生・児童, 職員 55名 「マリンマグネット工作教室」 52名
- 11月4日 奥能登コース石川の教育探訪（男女共同参画課）大人 49名 「イカとつくり教室」 49名  
 10日 上戸保育所・園児, 職員 23名 「マリンマグネット工作教室」 8名  
 14日 虹の会・大人 24名 「海藻しおり室」 24名  
 16日 舟橋村シルバー人材センター・大人 23名 「イカとつくり教室」 23名  
 21日 虹の会・大人 20名 「海藻しおり教室」 20名
- 12月9日 サケのペットボトル飼育・卵配布開始（12/23まで）  
 22日 サケのペットボトル飼育実践・能登町立宇出津小学校5年生 児童 27名  
 外20粒水槽飼育として同小に展示  
 23日 クリスマスイベント開催 子ども, 大人 45名  
 24日 サケのペットボトル飼育・卵配布終了 32粒配布

# 入館者状況

表-1 月別入館者数

月	開館日数 (日)	有 料 (人)	無 料 (人)	合 計 (人)	前年比 (%)	1日平均入 館者数 (人)
4月	26	102	108	210	76.1	8.1
	26	102	174	276		10.6
5月	27	328	472	800	107.8	29.6
	28	377	365	742		26.5
6月	26	129	179	308	77.8	11.8
	25	159	237	396		15.8
7月	28	178	230	408	59.7	14.6
	28	266	417	683		24.4
8月	28	579	765	1,344	86.9	48.0
	28	581	965	1,546		55.2
9月	27	190	174	364	64.3	13.5
	27	236	330	566		21.0
10月	28	124	263	387	68.0	13.8
	28	209	360	569		20.3
11月	25	203	119	322	134.2	12.9
	26	125	115	240		9.2
12月	24	67	187	254	215.3	10.6
	24	36	82	118		4.9
1月	25	19	36	55	36.9	2.2
	25	55	94	149		6.0
2月	24	51	73	124	85.5	5.2
	24	70	75	145		6.0
3月	28	77	136	213	60.9	7.6
	27	158	192	350		13.0
合計	316	2,047	2,742	4,789	82.9	15.2
	316	2,374	3,406	5,780		18.3

下段は2009年度入館者数

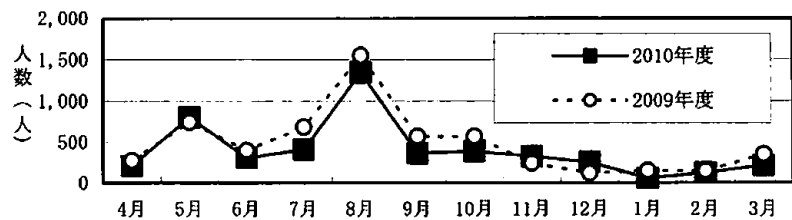


図-1 年度別月別入館者の推移

表-2 曜日別入館者数

(単位:人)

	火	水	木	金	土	日	月	合 計
開館日数	52	51	52	51	51	51	8	316
入館者数	552	485	637	472	955	1,279	409	4,789
1日平均	10.6	9.5	12.3	9.3	18.7	25.1	51.1	15.2

\*月曜日は臨時開館又は休日開館

表-3 団体別入館者数

団体名	件数 (件)	入館者数 (人)
県政バス	3	126
教育関係	10	511
水産関係	1	10
その他	9	225
合計	23	872

表-4 市町別・校種別入館者数 (単位：件)

	幼・保園	小学校	高等学校	合計
能登町	1	2		3
	9	72		81
穴水町		1		1
		55		55
珠洲市	1		1	2
	23		20	43
輪島市		2		2
		83		83
七尾市		1		1
		75		75
羽咋市		1		1
		100		100
かほく市		1		1
		83		83
合計	2	8	1	11
	32	468	20	520

上段は件数，下段は人数

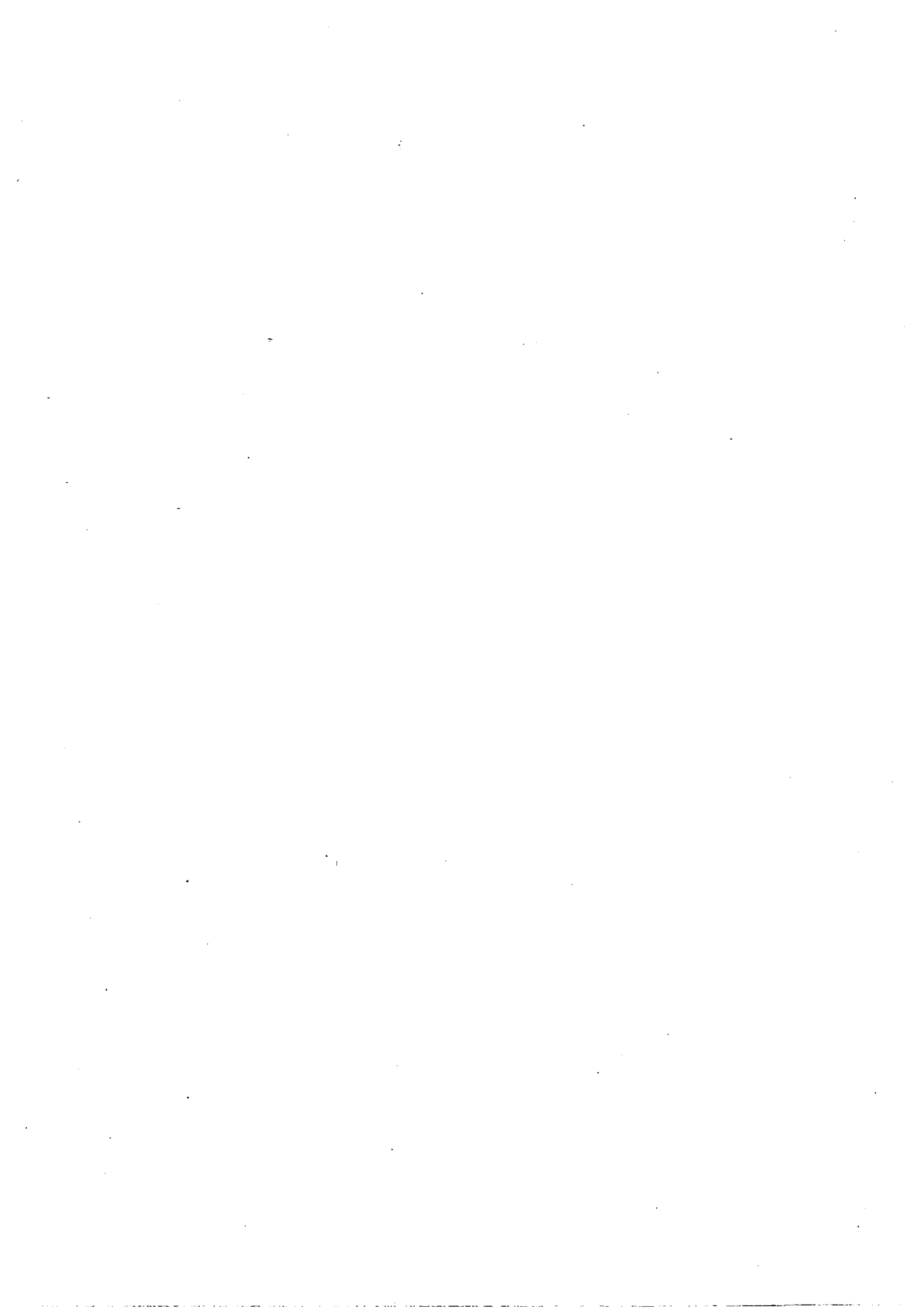


表-5 工作体験教室参加状況 (2010年度)

月	イカ とっくり	ガラス 玉	からく り	えんびつ 立て	目撃 ペイン ト	小物 入れ	石こう レリーフ	七夕	びっく り 箱	万華鏡 クネット	海鏡 しおり	けん玉	日蝕小箱	記念 はがき	ハロ ウィン	バスル	読本工作	クリスマス マス	カレン ダー	カニの 機掛け	お正月	機掛け	ホクテ箱	ペーパー クワイ	写真立て	合計	
4	1	1	29	36						13																80	
5	9	5	19	9	49	67																				158	
6	59					31	23																			113	
7	43	0					1	40	55																	139	
8	17	8								186	95															306	
9	20										23	7	19													69	
10	2	1								52	20			7	51											133	
11	75									8	44					29	35									191	
12	1	1																40	14							56	
1																				10	7					17	
2																					20	17				37	
3																								53	29	82	
合計	227	16	48	45	49	67	31	24	40	55	259	182	7	19	7	51	29	35	40	14	10	7	20	17	53	29	1,381

(単位：人)

## VIII 關連業務等



## 技術指導

### 1. 技術指導・依頼相談

部 署 内 容	海洋資源部	技術開発部	企画普及部	生 産 部	内水面水産センター
漁海況・生態等の情報提供	33 件		2 件	2 件	
魚病・養魚指導		3 件		1 件	49 件
技術指導・資料提供		20 件	50 件	22 件	13 件
漁民相談・制度説明等			26 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)
2010 年 4 月 2 日	水産総合センターの事業等概要	企画普及部	石川県漁業協同組合水産系統団体, 新入職員 9 名
2010 年 6 月 15 日 /7 月 6・13 日	イワガキ種苗生産技術指導	企画普及部	石川県立能都北辰高等学校 海洋科環境コース 3 年生 2 名・先生 1 名
2010 年 7 月 6 日	イワガキ種苗生産技術指導	企画普及部	のとじまマリン 1 名
2010 年 7 月 15 日	水産総合センターの事業等概要	企画普及部	(有)前波大敷網組合 新入職員 1 名
2010 年 9 月 16 日	海の生態について	能登島事業所	七尾市立小丸山小学校 6 年生 5 名
2010 年 11 月 18・19 日	サケの捕獲・採卵・測定, 年齢査定等	美川事業所	石川県立能都北辰高等学校 海洋科環境コース 3 年生 2 名・先生 1 名

### 3. 委員会等の出席

年 月 日	委 員 会 名	場 所	主 催	出 席 者
2010 年 4 月 19 日	第 10 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	野村 元 大内 善光
2010 年 5 月 13 日	平成 22 年度第 1 回大型クラゲ出現調査情報提供委員会	東京都	全国漁業協同組合連合会 有害生物対策室	奥野 充一
2010 年 5 月 24 日	第 11 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	野村 元
2010 年 6 月 3 日	石川県温排水影響検討委員会	石川県庁	危機管理監室	大慶 則之 西田 剛
2010 年 6 月 21 日	第 12 回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	大内 善光
2010 年 7 月 22 日	石川県農林水産試験研究内部評価委員会 (中間評価)	石川県庁	石川県 (農林水産部)	栗森 勢樹 野村 元 早瀬 進治 杉本 洋 仙北屋 圭
2010 年 7 月 26 日	手取川サケ有効利用調査実行委員会	白山市	白山市サケ有効利用調査実行委員会	古沢 優 波田 樹雄
2010 年 8 月 2 日	石川県農林水産試験研究外部評価委員会 (中間評価)	石川県庁	石川県 (農林水産部)	栗森 勢樹 早瀬 進治 杉本 洋 仙北屋 圭
2010 年 8 月 23 日	第 13 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	杉本 洋
2010 年 8 月 26 日	平成 22 年度第 1 回SSH石川県運営指導委員会	七尾市	石川県立七尾高等学校	栗森 勢樹

年月日	委員会名	場所	主催	出席者
2010年8月27日	石川県原子力環境安全管理協議会	石川県庁	危機管理監室	大慶 則之 西田 剛
2010年10月15日	石川県農林水産試験研究事前内部評価委員会(事前評価)	石川県庁	石川県(農林水産部)	栗森 勢樹 早瀬 進治 沢矢 隆之 森 真由美
2010年10月25日	第14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	野村 元
2010年10月27日	石川県農林水産試験研究外部評価委員会(事前評価)	石川県庁	石川県(農林水産部)	栗森 勢樹 早瀬 進治 沢矢 隆之 森 真由美
2010年11月2日	省エネルギー技術実証事業評価委員会	東京都	(社)海洋水産システム協会	四方 崇文
2010年11月24日	石川県温排水影響検討委員会	石川県庁	危機管理監室	大慶 則之 西田 剛
2010年12月13日	第15回内水面漁場管理委員会	石川県庁	石川県内水面漁場管理委員会	大内 善光
2010年12月14日	手取川のサケの明日を考える協議会	白山市	石川県(水産課)	古沢 優
2011年2月17日	石川県原子力環境安全管理協議会	石川県庁	危機管理監室	大慶 則之 西田 剛
2011年2月21日	第16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	野村 元
2011年3月14日	第3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	大内 善光
2011年3月23日	手取川サケ有効利用調査実行委員会	白山市	白山市サケ有効利用調査実行委員会	波田 樹雄
2011年3月24日	水産振興協議会	石川県庁	石川県(水産課)	栗森 勢樹 河本 幸治 野村 元 沢矢 隆之 大慶 則之 田中 正隆

研究成果の発表・投稿論文等

1. 研究成果発表会

なし

2. 学会・研究成果会議・講演会発表

(学会等)

(水産総合センター本所・志賀事業所)

学会等名	年月日	会場	発表課題	発表者
日本食品科学工学会 第57回大会	2010年9月2日	東京農業大学世田谷キャンパス	ベントナイト添加による溶液中ヒスタミン吸着条件の検討	○森 真由美 小善 圭一 里見 正隆
2010年度日本海洋学会秋季大会	2010年9月9日	東京農業大学オホーツクキャンパス	定期旅客船による能登半島での表層水温モニタリング	○大慶 則之 千手 智晴
第50回ブリ予報技術連絡会議	2010年9月17日	富山県水産研究所	アーカイバルタグとJADEを利用した南下期におけるブリの分布推定	○奥野 充一
平成22年度日本水産学会秋季大会	2010年9月23日 2010年9月24日	京都大学吉田キャンパス	海水種苗生産アユの淡水馴致方法に関する研究Ⅰー食塩濃度及び希釈海水が生残率へ与える影響ー	○戒田 典久
			能登半島沖合で漁獲されたサワラの年齢と成長	○奥野 充一
			係累観測ブイによる能登半島沖合域での海況モニタリング	○辻 俊宏 大慶 則之 町中 衛 島 敏明
第9回日本水産増殖学会	2010年10月30日	唐津市民会館	海水種苗生産アユのOne-step法による淡水への馴致ーアユ淡水順致法に関する研究Ⅱー	○戒田 典久
水産海洋地域研究集会	2010年11月6日	新潟市ガレソンホール	日本海におけるサワラの資源・生態 2) 日本海北部での漁獲状況	○奥野 充一 井野 慎吾
第65回日本海海洋技術連絡会議	2010年12月7日	新潟市コープシティ花園	底びき網漁船の操業を利用した水温鉛直分布のデータの収集	○大慶 則之
			沖合域におけるリアルタイム観測の実施例	○辻 俊宏
拡大「農商工連携」ビジネスリクエスト道場	2011年3月6日	ホテル日航金沢	石川県水産総合センターの役割と近年の地元ニーズ	○森 真由美
平成22年度スルメイカ資源評価協議会	2011年3月8日	クイーンズフォーラム会議室	イカ釣り漁業におけるスルメイカの誘集・釣獲過程	○四方 崇文

○は発表者・下線はセンター職員

(研究成果会議)

研究成果会議	年月日	会場	発表課題	発表者
日本海水産物利用担当者会議及びサワラ設計会議	2010年7月15日	新潟市 NICO プラザ	いしる仕込み時における塩濃度が品質に及ぼす影響	森 真由美
サワラ事業推進会議	2010年9月17日	(独)水産総合研究センター中央水産研究所	石川県特産「いしる」へのサゴシあるいはサゴシ加工残滓の応用技術開発とそれを用いた製品の開発	森 真由美
水産利用関係研究開発推進会議・研究会	2010年11月17日	(独)水産総合研究センター中央水産研究所	魚醤油中のヒスタミン除去技術に関する基礎的検討	森 真由美

研究成果会議	年月日	会場	発表課題	発表者
2010年度日本海栽培漁業センター研究連絡会議	2010年12月2日	石川県庁	海水種苗生産アユ稚魚の低塩分濃度耐性及びOne-step法による淡水馴致	戒田 典久
ヒスタミン低減化技術開発事業推進会議	2011年1月27日	富山県農林水産総合技術センター食品研究所	Hmの選択的除去技術の開発	森 真由美
サワラ事業推進会議	2011年2月8日	(独)水産総合研究センター中央水産研究所	石川県特産「いしる」へのサゴシあるいはサゴシ加工残滓の応用技術開発とそれを用いた製品の開発	森 真由美

(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
国連大学校等研究所いしかわ・かなざわオペレーティング・ユニット	2010年4月15日	石川県政記念いしきのき迎賓館	七尾湾におけるアカガいの栽培漁業と資源管理	田中 正隆
(独)水産総合研究センター(社)海洋水産システム協会	2010年4月22日	三回堂ビル石垣記念ホール	スルメイカを対象としたイカ釣り漁業の誘集・釣獲過程の解明	四方 崇文
石川県漁業協同組合七尾西湾支所	2010年6月10日	石川県漁業協同組合七尾西湾支所	安全で美味しいカキのブランド化推進事業調査結果について	宇野 勝利
(社)漁業情報サービスセンター	2010年7月30日	漁業情報サービスセンター	日本海沖合と能登半島周辺におけるスルメイカ漁況の動向と予報	四方 崇文
石川県立能都北辰高等学校	2010年8月10日	石川県立能都北辰高等学校	発酵食品の宝庫 石川 ～加賀能登の食文化～	森 真由美
七尾湾漁業振興協議会	2010年9月7日	七尾市能登島生涯学習総合センター	石川県のナマコ増殖にかかるこれまでの取組について	田中 正隆
石川県立七尾高等学校	2010年9月10日	志賀事業所	急潮の発生機構とその予測	奥野 充一
石川県底曳網漁業協同組合	2010年10月9日	金沢市「ゆめのゆ」	底びき網漁業漁場予報について	西田 剛
			海況予測技術の高度化と予測情報提供システムの開発	大慶 則之
能登町まちづくり出前講座 あじさいクラブ	2010年10月25日	寺五生活改善センター	能登町の魚「ブリ」のはなし	奥野 充一
			能登町の定置網漁業	辻 俊宏
石川県漁業協同組合穴水支所カキ部会	2010年11月26日	穴水町役場	カキ養殖(成育)の状況について	田中 正隆
穴水町観光物産協会			かき貝の衛生管理に関する講習会	
能登なまこ加工協同組合	2010年12月14日	七尾市立石崎小学校	ナマコの生態・七尾湾でのナマコ漁とこれからの取組	田中 正隆
石川県漁業協同組合	2010年12月15日	金沢市立三馬小学校	甘えびについて	田中 正隆
石川県水産課	2011年3月10日	七尾市「のと楽」	イカ釣り操業時のイカの動きと釣獲	四方 崇文
能登なまこ加工協同組合	2011年3月19日	七尾市「あえの風」	パネルディスカッション「なまこの可能性」	田中 正隆

(能登島事業所)

依頼元(主催)	年月日	会場	演題	講演者
石川県立生涯学習センター	2010年7月21日	石川県立生涯学習センター能登分室	「いしかわを知る講座」 七尾湾の漁業と生物	永田 房雄
金沢大学	2010年11月26日	フォーラム七尾	「JICA・里山研修」 七尾湾の漁業と生物	永田 房雄
(財)石川県長寿いきがいセンター(いしかわ長寿大学能登中部校)	2011年2月2日	七尾サンライフプラザ	七尾湾の漁業と生物	永田 房雄

(内水面水産センター)

依頼元(主催)	年月日	会場	演題	講演者
白山手取川漁業協同組合	2010年6月6日	白山市鶴来町「レッツホール」	手取川のアユについて	大内 善光
白山市立山島公民館	2010年6月19日	白山市立山島公民館	東谷の歳時記	野村 元
石川県教育センター	2010年9月10日	内水面水産センター	水辺の自然体験	野村 元
石川県内水面漁業協同組合連合会	2011年3月25日	小松市粟津町「法師」	ドジョウ養殖技術開発調査(中間報告)	大内 善光

## 3. 投稿論文

著者名	論文名・報告書名等
四方崇文・島敏明・稲田博史・三浦郁男・壺田望・貞安一廣・渡部俊広	イカ釣り操業時に船上灯光により形成される船底下陰影部のスルメイカの誘集・釣獲過程における役割, 日本水産学会誌, 77, 53-60, 2011.
四方崇文	イカ釣り漁業におけるスルメイカの誘集・釣獲過程, 平成22年度スルメイカ資源評価協議会報告, 14-21, 2011.
前田英章・渡辺健・井野慎吾・奥野充一	日本海における成長段階別の回遊様式の把握(1)年齢別の分布・回遊様式の把握1)年齢別回遊群について, (独)水産総合研究センター研究報告, 30, 5-10, 2010.
奥野充一・渡辺健・井野慎吾・前田英章	日本海における成長段階別の回遊様式の把握(1)年齢別の分布・回遊様式の把握2)日本海の内海回遊群ごとの遊泳水深と環境水温, (独)水産総合研究センター研究報告, 30, 11-15, 2010.
渡辺健・井野慎吾・前田英章・奥野充一	日本海における成長段階別の回遊様式の把握(2)年齢・海域別回遊群ごとの個体数比率, (独)水産総合研究センター研究報告, 30, 17-24, 2010.
田永軍・渡辺健・井野慎吾・奥野充一・前田英章・阪地英男	ブリの移動・回遊と海洋環境の関係の解明と来遊量予測手法の開発(1)移動・回遊と海洋環境の関係の解明, (独)水産総合研究センター研究報告, 30, 76-91, 2010.
田永軍・渡辺健・井野慎吾・奥野充一・前田英章・阪地英男	ブリの移動・回遊と海洋環境の関係の解明と来遊量予測手法の開発(2)来遊量予測手法の開発, (独)水産総合研究センター研究報告, 30, 93-101, 2010.
辻俊宏・酒井秀信・石戸谷博範	急潮による被害発生時における流況と定置網の挙動, 水産技術, 3-1, 9-16, 2010.
大慶則之・辻俊宏・千手智晴・広瀬直毅・中田聡史	能登半島周辺海域の海況予報の新たな取り組み, ていち, 118, 53-60, 2010.
辻俊宏・酒井秀信	急潮発生時における流れの変化と定置網の動き, ていち, 119, 11-20, 2011.

下線はセンター職員



#### 4. 特許

発明の名称	出願番号	出願人	発明者(石川県)
ヒスタミン吸着剤およびヒスタミン除去剤	特願 2010-102541	石川県・富山県・(独)水産総合研究センター	森 真由美

#### 5. 受賞等

(受賞)

所属	賞名	受賞内容
水産総合センター海洋資源部	海上保安庁長官表彰	海洋情報業務に功績

(学位授与)

氏名	学位(大学)	学位論文名	授与年月
大慶 則之	理学(九州大学)	能登半島沿岸における急潮の発生・伝播過程に関する研究	2010年7月

#### 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
2010年7月5日	石川県庁	指導漁業士 4名	石川県漁業士認定書交付式
2010年11月27日	石川県水産会館	漁業関係者・水産関係団体等 110名	第16回石川県青年・女性漁業者交流大会

#### 7. 栽培漁業ミニ体験教室

(水産総合センター本所・志賀事業所)

年月日	場所	対象者・人数	内容
2010年6月14～ 25日	能登町立柳田小学校	能登町立柳田小学校 小学6年生 27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
2010年6月7～ 18日	七尾市立有磯小学校	七尾市立有磯小学校 小学5年生 8名	「作り育てる漁業への関心と理解を深める」 ヒラメ稚魚水槽飼育・観察体験

#### 8. 水棲生物教室

(水産総合センター本所・美川・能登島事業所)

年月日	場所	対象者・人数	内容
2010年12月2日 ～3月8日	七尾市立有磯小学校	七尾市立有磯小学校 小学5年生 8名	シロザケ発眼卵の観察・飼育・放流までの体験
2010年12月14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4・5・6年生 89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
2010年7月15日	美川事業所	白山市立北星中学校 中学1年生 37名	サケ・アユの生態について
2010年10月20日	美川事業所	白山市立笠間中学校 中学1年生 3名	サケ・アユの生態について
2010年11月2日	美川事業所	白山市立湊小学校 小学2年生 28名	サケの生態と採卵・受精について
2010年11月10～ 12日	美川事業所	白山市北陽小学校 小学6年生 118名	サケの生態と採卵・受精について
2010年11月13日	美川事業所	感性のびのび土曜スクール 小学4～6年生 33名	サケの生態と採卵・受精について
2010年11月14日	美川事業所	はりんこ自然教室 小学4～6年生 20名	サケの生態と採卵・受精について
2010年11月20日	美川事業所	いしかわ子ども自然学校 小学4～6年生 40名	サケの生態と採卵・受精について

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2010年11月21日	美川事業所	おかえりの会・百万石ウォークの会 小学5～6年生 20名	サケの生態と採卵・受精について
2010年12月2日	美川事業所	かほく市立高松小学校 小学6年生 79名	サケの生態と飼育方法について
2010年12月20日	七尾市立北星小学校	七尾市立北星小学校 小学4～6年生 36名	サケの生態と飼育方法について

(内水面水産センター)

年 月 日	場 所	対 象 者・人 数	内 容
2010年4月28日	内水面水産センター	加賀市立山中小学校 児童等 70名	湖沼河川の魚類と内水面水産センター飼育魚について
2010年5月14日	大聖寺川	加賀市立河南小学校 児童等 35名 大聖寺川漁業協同組合員 8名	アユの生態等について
2010年7月2日	内水面水産センター	加賀市立庄小学校 児童等 23名	ヤマメの体のしくみについての解剖実習
2010年7月15日	内水面水産センター	岐阜県高原川漁業協同組合 4名	カジカの養殖について説明
2010年7月25日	寺井高校グラウンド他	県内小学校及び保護者等 125名	宮竹用水（下郷用水）にすむ魚の説明
2010年9月10日	内水面水産センター	小・中・高等教員及び実習教員 20名	湖沼河川の水産生物について
2010年10月8日	湯野小学校他	能美市立湯野小学校 児童等 75名	宮竹用水（得橋用水）にすむ魚の説明
2010年10月9日	北星中学校他	近隣小学校児童及び保護者 児童等 47名	七ヶ用水（山島用水）にすむ魚の説明
2010年10月21日	内水面水産センター	滋賀県漁業協同組合 組合員他 20名	内水面水産センターの業務内容と飼育魚の説明
2010年12月2日	動橋小学校	加賀市立動橋小学校 児童等 45名	シロザケの生態と発眼卵飼育・動橋川に生息する魚類の説明
2010年12月17日	内水面水産センター	富山県大門漁業協同組合 15名	内水面水産センターの業務内容と飼育魚の説明

広報等の啓発

1. 出版物

刊行物・事業報告書等の名称	発行時期
平成21年度事業報告書 石川水総資料第44号	2011年3月
平成21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45号	2011年3月
水産物の利用に関する共同研究 第51集	2011年3月
水産総合センターだより 第45号	2010年6月
水産総合センターだより 第46号	2011年1月
平成21年度いか釣り漁業における発光ダイオード(LED)集魚灯の実用化に関する試験結果報告書 石川水総資料第42号	2011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	28	漁協等関係機関・HP・携帯サイト
急潮, 台風関連情報	5	〃
県内主要港水揚日報	毎日	HP・携帯サイト
産地市況情報	毎日	〃
石川県周辺の表面水温図	240	〃
リアルタイムブイによる潮流水温情報	毎日	〃

3. 新聞掲載・報道

(新聞)

(水産総合センター本所)

見出し	説明	年月日	新聞社
むなしい大漁	「のと寒ぶり」の時期外れる	2010年4月1日	北國
千里浜にはサメ	北陸の海岸 珍客また漂着	2010年4月14日	北陸中日
クロモ不漁	漁場の砂や天候が影響	2010年4月17日	北國
安宅の定置網漁 受難	天候不順続き準備遅れ	2010年4月20日	北陸中日
石川の恵みでだしつゆ	白山の伏流水・大野醤油・能登ガキ	2010年4月21日	北國
スルメイカ水揚げ予測 3,342 トン	スルメイカ情報第1号	2010年4月22日	北國(夕)
深海魚 謎深い“大漁”	荒天? 網から捨てた?	2010年4月29日	北國
ブリ水揚げ平年の5倍	漁海況情報 第168号	2010年5月1日	北國
イカ水揚げ減と予測	スルメイカ情報	2010年5月8日	北國
豊漁めでタイ	県内の定置網昨年の1.4倍	2010年5月25日	北國
過去10年で最多	漁海況情報 第169号	2010年5月31日	北國(夕)
スルメイカ水揚げ過去5年の5割	漁海況情報 第169号	2010年6月1日	北國
養殖岩ガキお試しどうぞ	穴水産養殖岩ガキイベント会場へ	2010年6月3日	北國
小型船漁は好調	スルメイカ情報 小型イカ釣り船	2010年6月5日	北國(夕)
豊漁と安全操業願う	小型船漁は好調 スルメイカ情報	2010年6月6日	北國
ヒラメ育てて水産親しむ	栽培漁業ミニ体験教室(ヒラメ)	2010年6月8日	北陸中日
ヒラメの飼育法学ぶ	栽培漁業ミニ体験教室(ヒラメ)	2010年6月10日	北國
ヒラメ稚魚育てよう	栽培漁業ミニ体験教室(ヒラメ飼育)	2010年6月15日	北國
愛情を持って観察を	栽培漁業ミニ体験教室(ヒラメ飼育)	2010年6月16日	北陸中日
「元気に育てて」ヒラメ稚魚放流	栽培漁業ミニ体験教室(ヒラメ放流)	2010年6月19日	北國
七尾湾産トリガイ 養殖実験でブランド化	七尾湾産トリガイの養殖技術定着させブランド化へ	2010年6月24日	北國
ヒラメの稚魚放流	栽培漁業ミニ体験教室(ヒラメ放流)	2010年6月26日	北國
大きく育ててね	栽培漁業ミニ体験教室(ヒラメ放流)	2010年6月26日	北陸中日

見出し	説明	年月日	新聞社
漁獲増へサザエに名札	標識サザエ密漁防止効果も期待	2010年6月29日	北國
過去10年で最多の豊漁	漁海況情報 第170号	2010年7月2日	北國
「夏ガキ」はこれから	岩ガキ養殖 特産化願う	2010年7月7日	北國
「いしり」のサプリ	県工業試験場等と「いしり」サプリメント開発	2010年7月10日	朝日
トリガイ養殖実験開始	七尾湾で県内初トリガイ養殖実験	2010年7月15日	北國(夕)
トリガイ養殖実験開始	七尾湾のブランド化へ	2010年7月16日	北國
目指せトリガイ商品化	いかだで試験養殖開始	2010年7月16日	北陸中日
海と魚の不思議なんでも相談室	海洋漁業科学館夏休みイベント (いしかわ広報夏休み企画)	2010年7月21日	北國 北陸中日
大型クラゲ情報詳しく	9月から 県沖8カ所で分布調査	2010年7月22日	北國
10月に大型クラゲ調査	沿岸8地点分布把握	2010年7月22日	北陸中日
大型クラゲ分布を調査	大型クラゲ情報で漁業被害軽減	2010年7月22日	読売
七尾湾のトリガイ	養殖技術を実用化	2010年7月27日	北國
地元漁業者に計画説明	七尾でトリガイ養殖検討会	2010年7月29日	北國
トリガイ養殖確立を	トリガイ養殖検討会	2010年7月29日	北陸中日
日本海スルメイカ水揚げ	漁海況情報 第171号	2010年7月31日	北國
七尾湾トリガイ養殖	4年後事業化へ検討	2010年7月31日	読売
今月のクラゲ大幅に少なく	大型クラゲ情報 第172号	2010年8月10日	北國(夕)
今月のクラゲ大幅減見通し	大型クラゲ情報 第172号	2010年8月11日	北國
トラフグ大きく育て	トラフグ稚魚2,200匹放流	2010年8月12日	北國
「立派に育てよ」	トラフグの稚魚放流	2010年8月12日	北陸中日
大型クラゲ今年は少なめ	県出現予測「今後も注意必要」	2010年8月13日	北陸中日
台風で急潮確認	漁海況情報 第173号	2010年8月14日	北國(夕)
大型クラゲ出現 今月下旬にも可能性	大型クラゲ情報 第173号	2010年8月17日	読売
漁業士が取り組み紹介	日本海ブロック漁業士研修会	2010年8月26日	北國
先進技術など意見交換	10府県の漁業士 七尾で研修会	2010年8月26日	北陸中日
石川沖に有毒魚	ソウシハギ確認 漁海況情報 第175号	2010年9月4日	北國
ナマコ増殖実例学ぶ	七尾で検討会が初会合 カキ漁業者と連携へ	2010年9月8日	北國
ナマコ増殖へ検討会	七尾 漁獲量ピークの8割減	2010年9月8日	北陸中日
おらんクラゲ	県内、今季ゼロ漁業者ほとんど	2010年9月14日	北國
有毒タコにご注意	ヒョウモンダコ捕獲増 漁海況情報 第176号	2010年9月16日	北國
邪魔者が「食べるラー油」に	ムラサキイガイで新土産	2010年9月17日	北國
海保長官表彰受ける	県水産センター水温資料で評価	2010年9月23日	北陸中日
イシモズク不漁	春に大時化、豊漁のはずが… 輪島沖 平年の3割弱	2010年9月26日	北國
養殖トリガイ猛暑の中健闘	生存率7~8割	2010年9月30日	北國
消えた?大型クラゲ	昨年大量発生 今季は確認ゼロ	2010年10月9日	北陸中日
美川沖へ珍魚北上?	サンゴ礁の猛毒「モヨウフグ」	2010年10月16日	北陸中日
豊漁フクラギ直売	富来・県漁協西海支所 水揚げ昨年の2倍以上	2010年10月18日	北國
エチゼンクラゲ 今年初の確認	大型クラゲ情報 漁海況情報 第179号	2010年10月19日	北國(夕)
エチゼンクラゲ今年初確認	大型クラゲ情報 漁海況情報 第179号	2010年10月20日	読売

見出し	説明	年月日	新聞社
海はまだ残暑	石川沿岸 平年比2度近く高く	2010年10月24日	北 國
高い海水温 影響じわり	モヨウフグに注意 有毒魚、県内で初確認	2010年10月29日	北 國
ブリの初漁日遅れる見通し	漁海況情報 第180号		
カマス豊漁	能登沿岸の定置網 平年の3割増し	2010年11月1日	北國(夕)
ミズクラゲも食材に	七尾の水産会社 ミズクラゲ中華食材に来年出荷	2010年11月2日	北 國
「温かい海」漁に異変	県内の定置網カマス豊漁・ガンド不漁		
トリガイ養殖部会設立	「トリガイ養殖部会」設立 県漁協ななか支所実験に協力	2010年11月5日	北 國
ホンダワラ不作	「温かい海」が影響 漁業者「収穫量半減」		
フクラギお手ごろ	富来沖、2~3割安	2010年11月8日	北國(夕)
太平洋のイセゴイ橋立港に	南の海からコンニチハ 漁海況情報 第181号	2010年11月9日	北 國
北陸に南洋イセゴイ	イセゴイ定置網で捕獲 漁海況情報 第181号	2010年11月9日	北陸中日
石川沖で産卵地調査	稚魚採集、絞り込み 太平洋クロマグロの資源管理へ	2010年11月18日	北 國
加能ガニ漁出足好調、昨年上回る	漁海況情報 第182号	2010年11月18日	北國(夕)
南方の魚、今も…	能登島沖、水揚げ後絶たず(イトヒキアジ)	2010年11月20日	北 國
加能ガニ好漁続く	漁海況情報 第183号	2010年11月29日	北國(夕)
加能ガニ好漁	水揚げ2.5倍 漁海況情報 第183号	2010年11月30日	北 國
ブリ活気	七尾、氷見で水揚げ	2010年12月2日	北 國
舳倉島の天然塩「宝の海」使い新しい	イカに続け サゴシ、メギス材料にブランド化	2010年12月4日	北 國
定置網に世界最大ウミガメ	七尾沖で体長1メートル「オサガメ」 漁海況情報 第184号	2010年12月8日	北國(夕)
世界最大カメ 佐々波の網に	七尾市佐々波定置網にオサガメ	2010年12月9日	北 國
地元名物 ナマコ育てよう	七尾・石崎小で児童が生態観察	2010年12月15日	北 國
生態や漁法も学ぶ	金沢市三馬小学校で甘エビ給食	2010年12月16日	北 國
アカアマダイ稚魚がきた	県漁協が中間育成	2010年12月17日	北陸中日
七尾と金沢ブリ漁好調	漁海況情報 第185号	2010年12月18日	北 國
定置網漁の浜値 過去15年で最低	漁海況情報 第187号	2011年1月8日	北 國
水揚げ金額がワースト3位	過去10年の定置網水揚げ金額 漁海況情報 第187号	2011年1月12日	北陸中日
ブリ豊漁止まらない	七尾の卸売市場1月もう200トン	2011年1月12日	北國(夕)
今月ブリ豊漁 前年比333倍	資源量多く、卸値大幅下落	2011年1月13日	北 國
イカみそ人気再び	空港売店が火付け役		
ブリ定置網水揚げ平年の3.8倍	漁海況情報 第188号	2011年1月17日	北國(夕)
宇出津と七尾港で年末からブリ豊漁	ブリ漁獲量過去十年平均3.8倍 漁海況情報 第188号	2011年1月19日	北陸中日
輪島かに王国主役不在	しけ続き今年の出漁まだ1回	2011年1月30日	北 國
リフレッシュ	この冬豊漁! 寒ブリ	2011年1月31日	北陸中日
ブリ水揚げ平年の15倍	漁海況情報 第189号	2011年1月31日	北國(夕)
ブリ水揚げ543.3トン	平年の15倍 漁海況情報 第189号	2011年2月1日	北 國
石川、氷見の寒ブリ	10万匹超 豊漁記録を更新	2011年2月2日	北陸中日
定置網ブリ史上最多1200トン	漁海況情報 第190号	2011年2月9日	北國(夕)

見出し	説明	年月日	新聞社
ブリ漁獲量 最多 1200 トン	漁海況情報 第 190 号	2011 年 2 月 10 日	北陸中日
定置網ブリ 1201 トン	漁海況情報 第 190 号	2011 年 2 月 10 日	北 國
放流アカアマダイに標識	アカアマダイ中間飼育 赤色蛍光シリコンを注入	2011 年 2 月 16 日	北陸中日
アカアマダイに光る標識	稚魚 2 千匹放流へ	2011 年 2 月 16 日	北 國
マダラは最多ブリ好調続く	漁海況情報 第 191 号	2011 年 2 月 16 日	北國(夕)
マダラ水揚げ好調	漁海況情報 第 191 号	2011 年 2 月 17 日	北 國
いしる「かす」で調味料	能登の伝統食 無駄なく		
アカアマダイの稚魚 2 千匹放流	中間育成したアカアマダイ放流	2011 年 2 月 25 日	北 國
アカアマダイ立派に育って	輪島の海に 2000 匹放流	2011 年 2 月 25 日	北陸中日
マダラ豊漁 5 歳魚多く	漁海況情報 第 192 号	2011 年 2 月 26 日	北 國
穴水「絹モズク」収穫ゼロ	生育不良で出漁できず	2011 年 2 月 27 日	北 國
穴水の絹モズク不漁	昨夏の猛暑で高水温影響	2011 年 2 月 27 日	北陸中日
取扱量伸びぬ七尾湾のカキ	天敵なし 所によっては豊漁…でも	2011 年 3 月 6 日	北陸中日
甘エビ資源増	漁海況情報 第 193 号	2011 年 3 月 8 日	北國(夕)
定置網スルメイカ豊漁	漁海況情報 第 193 号	2011 年 3 月 9 日	北 國
福浦の岩ノリ倍増計画	カキ殻で孢子育て、海に	2011 年 3 月 10 日	北 國
金沢沖 甘エビ成長順調	漁海況情報 第 193 号	2011 年 3 月 11 日	北陸中日
岩ノリ孢子培養始まる	志賀・福浦 冬の特産増産へ	2011 年 3 月 11 日	北國(夕)
岩ノリ増産目指せ	カキ殻で「種」育成	2011 年 3 月 12 日	北陸中日
県内サワラ水揚げ 平年下回る見通し	漁海況情報 第 195 号	2011 年 3 月 30 日	北國(夕)
サワラ大ぶり	漁海況情報 第 195 号	2011 年 3 月 31 日	北 國

(志賀事業所)

見出し	説明	年月日	新聞社
サザエの採卵始まる	サザエの採卵作業始まる	2010 年 6 月 10 日	北國(夕)
サザエ、2200 万粒採卵へ	志賀のセンターで採卵作業開始	2010 年 6 月 11 日	北 國
サザエの採卵始まる	今月中に 2200 万粒予定 来年以降に放流	2010 年 6 月 11 日	北陸中日
放流用ヒラメの出荷	ヒラメ稚魚出荷	2010 年 6 月 29 日	北國(夕)
ヒラメの出荷開始	能登で園児 5000 匹放流	2010 年 6 月 30 日	北 國
ヒラメの漁獲増 期待	県漁協支所に稚魚初出荷	2010 年 6 月 30 日	北陸中日
サザエ、アワビ 稚貝出荷	サザエ、アワビ稚貝出荷開始	2010 年 10 月 6 日	北國(夕)
サザエ、アワビ 海に放流へ 稚貝を出荷	サザエ、アワビ稚貝出荷開始	2010 年 10 月 7 日	北 國
サザエ、アワビ海へ	サザエ、アワビ稚貝出荷開始	2010 年 10 月 7 日	北陸中日
ヒラメの採卵始まる	ヒラメの採卵作業始まる	2011 年 3 月 15 日	北 國
ヒラメ採卵開始	ヒラメの採卵作業始まる	2011 年 3 月 16 日	北陸中日

(美川事業所)

見出し	説明	年月日	新聞社
県産アユすくすく	出荷前の鮎 飼育順調	2010 年 4 月 15 日	北 國
県産アユ 初出荷	大海川漁協に初出荷	2010 年 4 月 21 日	北 國
稚アユ 3 万匹 初出荷	稚アユ初出荷	2010 年 4 月 21 日	北陸中日
アユ大きく育て	穴水・山王川で放流	2010 年 5 月 12 日	北 國

見出し	説明	年月日	新聞社
石川の天然アユ増やせ	天然アユの採卵が2割に増える	2010年10月9日	北國
気温が下がって…サケが来た	手取川支流に遡上 昨年より6日遅れ	2010年10月25日	北國(夕)
水温上昇 サケ遅れる遡上	手取川支流に第1号	2010年10月26日	北國
シロザケお帰り	美川で今季初の遡上確認	2010年10月26日	北陸中日
白山・手取川支流 サケ今年初遡上	手取川にサケ初遡上	2010年10月26日	読売
サケ釣り解禁 初日ゼロ	手取川で有効利用調査	2010年10月29日	北國
大きなサケ 手づかみ	感性のびのび土曜スクール	2010年11月14日	北陸中日
親子でサケを観察	はりんこ自然教室で遡上, 採卵を観察	2010年11月16日	北國
サケの卵かえって	金沢の小学校今年も飼育	2010年12月1日	北陸中日
シロザケの卵飼育	サケの発眼卵飼育	2010年12月3日	北國
「無事にふ化してね」	サケの発眼卵飼育	2010年12月4日	北陸中日
サケの一生学ぶ	サケの飼育管理に関する説明会	2010年12月21日	北國
映像でサケの生態学ぶ	サケの飼育管理に関する説明会	2010年12月22日	北陸中日
児童が育てる 石川のサケ 町がにぎわう	県内で広がる放流 環境問題に生きた教材	2011年1月19日	北陸中日
サケ稚魚 今年は少数精鋭	270万匹順調 採卵減少もふ化率向上	2011年2月4日	北國(夕)
サケ大きくなれよ	児童サケ稚魚動橋川放流	2011年2月23日	北國
児童が熊田川にサケ稚魚を放流	児童サケ稚魚熊田川に放流	2011年2月25日	北國
サケ稚魚帰ってきて	児童サケ稚魚熊田川放流	2011年2月27日	北陸中日
サケ稚魚600匹放流	児童サケ稚魚熊淵川, 崎山川に放流	2011年3月10日	北國
成長願うサケ稚魚放流	児童サケ稚魚熊淵川, 崎山川に放流	2011年3月10日	北陸中日
サケ育て	児童手取川でサケ稚魚放流	2011年3月15日	北陸中日

(内水面水産センター)

見出し	説明	年月日	新聞社
標識アユ6千匹放流	手取川で遡上調査へ	2010年5月25日	北國(夕)
県産の稚アユ放流	手取川遡上を調査へ	2010年5月26日	北陸中日
なぜ動橋川に…	10年ぶり?アユ大量遡上	2010年6月3日	北陸中日
アユ順調に成長	浅野川で生物調査 氾濫被害から回復	2010年6月7日	北國(夕)
浅野川「水害前」に回復	生物, 10種110匹確認	2010年6月8日	北國
「水害の影響 ほぼなし」	川は水害以前とほぼ同じ状態に回復	2010年6月8日	北陸中日
食用ドジョウ能登町特産に	休耕田活用, 来月に開始	2010年6月11日	北國
自然や水辺の生き物に理解	東谷の四季の自然や生き物紹介	2010年6月20日	北國
ドジョウ稚魚3000匹放つ	技術開発へ2年目の試験	2010年6月26日	北國
成功祈りドジョウ放流	全国でも珍しい養殖試験	2010年6月26日	北陸中日
ドジョウ稚魚800匹養殖開始	23~47ミリの稚魚を12m <sup>2</sup> の池に放す	2010年7月3日	北國
小松で水質調査	魚2種, 新たに確認	2010年8月4日	北國
「魚戻って」模索続く	生息状況や水質, 郷谷川, 大杉谷川で調査	2010年8月4日	北陸中日
用水の清掃と生物を調査	高校生や親子連れ100人	2010年8月6日	北陸中日
「カジカ大きくなれ」	カジカの稚魚約五千匹を放流	2010年8月11日	北國
辰巳ダム建設地にカジカ稚魚放流	カジカの稚魚約五千匹を放流	2010年8月11日	北陸中日
ゴリ泳ぐ清らかな川に	金沢で2万尾放流	2010年9月28日	北國(夕)
カジカ稚魚元気に育て	金沢漁協 犀川などで放流	2010年9月29日	北陸中日
小松でおおかわの会 魚の生息状況調査	会員ら約10人が魚の生息状況を調査	2010年10月8日	北國

見出し	説明	年月日	新聞社
おおかわの会 水質や魚調査	すべての調査地点で水質は正常	2010年10月8日	北陸中日
ドジョウすくすく	3ヵ月で2倍の6センチ	2010年10月9日	北 國
養殖ドジョウ「小さめ」	県水産センターが成育調査	2010年10月9日	北陸中日
ドジョウ体長2倍超え	加賀で養殖取り上げ調査	2010年10月16日	北 國
県内初 ヤマメの卵放流	犀川で コスト安く稚魚強く	2010年10月18日	北 國
ふ化直前 ヤマメの卵放流	金沢漁協 県内初	2010年10月19日	北 國

※以上(夕)は夕刊

(テレビ・ラジオ)

番組名・タイトル	部 署	取材・放送年月日	報 道 機 関
となりのテレ金ちゃん	海洋資源部	2009年夏漁期のクロマグロ不漁について 2010年4月26日放送	テレビ金沢放送
レオスタ 石川テレビスーパー HAB・Jチャンネル となりのテレ金ちゃん デジタル百万石	技術開発部	トリガイの養殖試験始まる 2010年7月15日放送	北陸放送 石川テレビ放送 北陸朝日放送 テレビ金沢放送 NHK 金沢放送
デジタル百万石	技術開発部	トリガイの産地復活を目指して 2010年7月16日放送	NHK 金沢放送
ウィークエンド中部	技術開発部	トリガイの産地復活を目指して 2010年7月24日放送	NHK 名古屋放送
となりのテレ金ちゃん	技術開発部	トリガイ養殖事業化目指し 2010年7月28日放送	テレビ金沢放送
となりのテレ金ちゃん	内水面水産センタ ー	カジカの飼育について 2010年8月23日放送	テレビ金沢放送
となりのテレ金ちゃん デジタル百万石 HAB・Jチャンネル 石川テレビスーパー	内水面水産センタ ー	試験池に放流したドジョウの取り上げ 2010年10月8日放送	テレビ金沢放送 NHK 金沢放送 北陸朝日放送 石川テレビ放送
デジタル百万石 レオスタ	内水面水産センタ ー	試験池に放流したドジョウの取り上げ 2010年10月15日放送	NHK 金沢放送 北陸放送
デジタル百万石	美川事業所	サケ稚魚育成状況 2011年1月25日放送	NHK 金沢放送
リフレッシュ	海洋資源部	冬の味覚 寒ブリ 2011年1月31日放送	石川テレビ放送
デジタル百万石	海洋資源部	ブリ豊漁 2011年2月1日放送	NHK 金沢放送
石川テレビスーパー HAB・Jチャンネル レオスタ	美川事業所	サケ稚魚放流 2011年2月24日放送	石川テレビ放送 北陸朝日放送 北陸放送
ほっと石川 (石川県広報番組)	技術開発部	トリガイ養殖 2011年3月26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
発酵物語 石川県のなれずしといざし〜 能登のアジのすず・金沢のかぶらずし〜	森 真由美	2010年12月	Kin`s 乳酸菌と発酵 Vol.4



タイトル	執筆者	発行年月日	雑誌名等
七尾湾におけるナマコの資源増殖について	田中 正隆	2011年 3月 15日	豊かな海 No.23 (社)全国豊かな海づくり推進協会

#### 4. 主な来場見学者

場所: 水産総合センター本所

年月日	見学団体等		人数(名)
	国都道府県名	団体名	
2010年4月2日	県内	石川県漁業協同組合水産団体系統新入研修会	10
2010年4月12日	県内	金沢大学能登里山マイスター養成プログラム受講生	1
2010年5月11日	県内	能都中学校先生(わくわく職場体験調べ)	1
2010年5月25日	県内	能登町海洋深層水課	3
2010年6月15日	県内	石川県立能都北辰高等学校	3
2010年6月17日	県内	石川県漁業協同組合	3
2010年7月1日	県内	石川県立大学	4
2010年7月8日	県内	冷凍食品会社 社員視察	7
2010年7月15日	県内	(有)前波大敷網社員研修	2
2010年7月27日	県内	能都中学生(わくわく職場体験)	2
2010年7月27日	県内	加賀百万歩の会	22
2010年7月28日	県内	奥能登事務所・石川県立能都北辰高等学校	5
2010年8月3日	県内	インターシップ 岩ガキ漁業者	7
2010年8月3日	秋田県	秋田県水産振興センター職員来場	2
2010年9月9日	県内外	東海大学・能登町職員・能登町商工会	14
2010年9月15日	県内	能登町海洋深層水課	3
2010年9月29日	県内外	ふるさと振興課・学習院大学	8
2010年10月4日	県内	金沢大学生	5
2010年10月29日	県内	能登町立宇出津小学校	5
2010年11月9日	静岡県	(独)水産総合研究センター遠洋水産研究所職員来場	3
2010年11月26日	県内	能登町鶴川中学校	6
2010年11月29日	ナイジェリア	国連大学校等研究所研究員他	3
2010年12月3日	県内	能登町農林水産課	3
2010年12月9日	県内	国連大学校等研究所研究員他	2
2010年12月16日	県内	石川県漁業協同組合志賀支所所属漁業者視察	14
2010年12月17日	県内	北陸大学薬品学部生他	5
2011年1月31日	県内	金沢大学・石川県立大学	6
2011年2月4日	県内	淡水魚養殖業者	2
2011年2月8日	県内	石川県漁業協同組合	3
2011年2月17日	県内	石川県漁業協同組合輪島支所所属漁業者視察	5
2011年2月24日	県内	石川県漁業協同組合及び漁業者	2
2011年3月1日	県内	輪島市役所・海士町自治会他	3
2010年4月～ 2011年3月	県内外 15件	その他の見学者	26
合計	47件		375

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	
2010年4月26日	県内	鹿渡島定置	3

年 月 日	見 学 団 体 等		人数 (名)
	国都道府県名	団 体 名	
2010年6月6日	県 内	志賀町女性団体協議会	27
2010年6月22日	県 内	鶴ヶ丘東公民館女性部	40
2010年7月7日	県 内	あじさいの会	44
2010年7月9日	県 内	中能登町立御祖小学校	7
2010年7月9日	県 内	小松市食生活改善推進協議会	47
2010年8月9日	県 内	西保地区婦人会	33
2010年9月10日	県 内	石川県立七尾高等学校	41
2010年10月8日	県 内	石川県みどり会	16
2010年10月14日	県 内	志賀町下甘田老人会	40
2010年10月25日	県 内	参交会	11
2010年10月28日	県 内	金沢市食生活改善推進協議会	41
2010年11月5日	滋 賀 県	大津市水産振興対策協議会	11
2010年11月11日	県 内	四十万校下婦人会	45
2010年11月12日	県内外	北陸電気株式会社, 海生研情報交換会	67
2011年2月9日	県 内	金沢漁業協同組合	2
2011年2月14日	福 井 県	(株)環境総合テクノス	2
2011年2月14日	県 内	松浜老人クラブ	18
2011年2月15日	福 井 県	福井県高浜漁業協同組合	9
2011年3月15日	県 内	日本航空専門学校石川	33
2010年4月～ 2011年3月	県内外 14件	その他の見学者	41
合 計	34件		578

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	
2010年10月20日	県 内	白山市立笠間中学校	3
2010年11月2日	県 内	白山市立湊小学校2年生	28
2010年11月4日	滋 賀 県	滋賀県大津市役所農林課	12
2010年11月6日	県 内	手取川鮭ウォッチングと鮭料理の昼食「加賀百万石ウォーク」	20
2010年11月6日	県 内	美川県一の町おもろ旅 美川商工会	20
2010年11月9日	東海北陸各県	東海北陸内水面場長会	10
2010年11月13日	県 内	手取川鮭ウォッチングと鮭料理の昼食「加賀百万石ウォーク」	20
2010年11月13日	県 内	感性のびのび土曜スクール白山市教育委員会	30
2010年11月14日	県 内	はりんこ自然教室・自然人クラブ	20
2010年11月17日	県 内	金沢市立伏見高等学校 自然科学コース1年生	40
2010年11月20日	県 内	第四回サケの不思議をさぐれ・いしかわ子供自然学校	50
2010年11月21日	県 内	石川ファンクラブ	10
2010年11月21日	県 内	おかえりの会・百万石ウォークの会	20
2010年11月24日	県 内	県政バス	37
合 計	14件		320

年 月 日	見 学 団 体 等		人数 (名)
	国都道府県名	団 体 名	
2010年4月28日	県 内	加賀市立山中小学校3・4年生	70
2010年6月2日	県 内	加賀市立錦城東小学校	6
2010年6月13日	県 内	尚寿会	26
2010年6月14日	県 内	加賀市立片山津小学校4年生	54
2010年6月28日	県 内	県政バス	40
2010年7月2日	県 内	加賀市立庄小学校6年生	57
2010年7月21日	県 内	椿会	8
2010年8月8日	県 内	俳句の会	10
2010年8月22日	県 内	ボーイスカウト野々市町第1団	45
2010年9月17日	長 野 県	小諸市農業委員会	4
2010年10月17日	県 内	加賀市民山登りの会	50
2010年10月26日	兵 庫 県	岸田川漁業協同組合	4
2010年11月9日	東 京 都	農林水産省水産安全室	10
2010年11月14日	岡 山 県	真庭市議会みかんの会	6
2010年11月18日	県 内	博労町ふれあいサロン	22
2010年12月10日	富 山 県	南砺市土山自治会	4
2011年2月6日	県 内	加賀市生涯学習課「かんじき体験会」	25
2010年4月～ 2011年3月	県 内 外 79 件	その他の見学者	272
合 計	96 件		713

## 石川県水産総合センター事業報告書

発行日 平成24年3月31日

発行所

石川県水産総合センター	〒927-0435	鳳珠郡能登町宇出津港3丁目7番地 TEL 0768-62-1324(代) FAX 0768-62-4324 <a href="http://www.pref.ishikawa.lg.jp/suisan/center/">http://www.pref.ishikawa.lg.jp/suisan/center/</a>
生産部 能登島事業所	〒926-0216	七尾市能登島曲町12部 TEL 0767-84-1151(代) FAX 0767-84-1153
” 志賀事業所	〒925-0161	羽咋郡志賀町赤住20 TEL 0767-32-3497(代) FAX 0767-32-3498
” 美川事業所	〒929-0217	白山市湊町チ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

印刷所

第一印刷株式会社	〒926-0031	七尾市古府町へ部34-1 TEL 0767-53-3800 FAX 0767-53-3556
----------	-----------	---