石川水総資料第21号

平 成 13 年 度

事 業 報 告 書

平成 15 年 3 月

石川県水産総合センター

平成13年度
石川県水産総合センター事業報告書

目　　　次

Ⅳ　生産部

Ⅴ　内水面水産センター

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１３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	鳳至郡能都町字宇出津新港３丁目７番地 TEL 0768-62-1324㈹　FAX 0768-62-4324
生産部能登島事業所	〒926-0216	鹿島郡能登島町曲12部 TEL 0767-84-1151㈹　FAX 0767-84-1153
生産部志賀事業所	〒925-0161	羽咋郡志賀町字赤住20 TEL 0767-32-3497㈹　FAX 0767-32-3498
生産部美川事業所	〒929-0217	石川郡美川町字湊町チ188番地4 TEL 076-278-5888㈹　FAX 076-278-4301
内水面水産センター	〒922-0134	江沼郡山中町荒谷町ロ-100番地 TEL 0761-78-3312㈹　FAX 0761-78-5756

３．組織・人員・業務内容

所　長――次　長

- 管理部――総務部 …… 予算・決算・出納・財産管理
- 企画普及部
  - 企画調査課 …… 試験研究の企画調整
  - 普及指導課 …… 研究成果の普及指導
- 海洋資源部 …… 水産資源の調査・研究・開発
  - 白山丸(167t) …… 沖合漁場調査・海洋観測
  - 禄剛丸(43t) …… 沿岸漁場調査・海洋観測
- 技術開発部 …… 増養殖・バイテク技術開発の研究
水産加工技術開発の研究
- 生　産　部 …… 種苗生産
  - 能登島事業所 …… マダイ・クロダイ・アカガイ・アユ等
  - 志 賀 事 業 所 …… ヒラメ・サザエ・アワビ等
  - 美 川 事 業 所 …… シロザケ等
- 内水面水産センター …… 内水面の増養殖技術の研究
カジカ・ヤマメ・コイ等の種苗生産
- 海洋漁業科学館 …… 企画展示と運営

4．職員氏名

所属部（課）	職名	氏名
	所長	田島迪夫
	次長	又野康男
管理部(6)	管理部長	星野清一
総務課	課長（兼）	星野清一
	主任主事	橋田秀次
	主任主事	赤阪裕子
	主事	新出寿美子
	業務主任	金木清
	非常勤嘱託	佐賀萬志司
企画普及部(6)	企画普及部長(兼)	又野康男
企画調査課	課長	津田茂美
	主事	西森教子
普及指導課	課長	大橋洋一
	技師	濱上欣也
	技師	達克幸
海洋資源部(26)	海洋資源部長	皆川哲夫
	主任研究員	貞方勉
	水産研究専門員	大慶則之
	水産研究専門員	杉本洋
	水産研究専門員	辻俊宏
	主任技師	池森貴彦
	技師	梅田潤
	主事	辻口優喜子
漁業調査指導船白山丸	船長	白田光司
	機関長	飯田直道
	課主査	橋本洋一
	課主査	島敏明
	主任技師	持平純一
	主任技師	畑下雅浩
	主任技師	小川清一
	主任技師	小谷内悦志
	技師	向井和彦
	技師	山下健太郎
	技師	平塚亮太
	技師	若狭博之
	技師	坂下敏昭
漁業調査指導船禄剛丸	船長	堀居政一
	機関長	大根谷文男
	主査	田中広之
	主任技師	佐藤均
	技師	梅澤正美

所属部（課）	職名	氏名
技術開発部(7)	技術開発部長	永田房雄
	研究主幹	浜田幸栄
	研究主幹	沢矢隆之
	主任技師	戒田典久
	技師	高本修作
	技師	田中正隆
	技師	谷辺礼子
生産部(21)	生産部長	杉元和彦
（能登島事業所）	所長	町田洋一
	水産研究専門員	勝山茂明
	業務主任	角三繁夫
	技師	石中健一
	技師	吉田敏泰
（志賀事業所）	所長	野村元
	企画管理専門員	高柳実
	主査	谷内茂
	主任技師	橋本達夫
	業務主任	時国英子
	技師	井尻康次
	技師	西尾康史
	非常勤嘱託	濱田守男
	非常勤嘱託	前田謙二
	非常勤嘱託	中町豊
（美川事業所）	所長	柴田敏
	主任技師	増田康孝
	技師	北川裕康
	非常勤嘱託	米田順二
	非常勤嘱託	末正照八
内水面水産センター(8)	所長	桶田浩司
	主任研究員	高門光太郎
	水産研究専門員	波田樹雄
	主任主事	木田裕子
	技師	板屋圭作
	技師	四登淳
	非常勤嘱託	木村信吉
	非常勤嘱託	橋本金雄
海洋漁業科学館(2)	非常勤嘱託	野村健栄
	主事（併）	小路直美（本務能都町）
職員数計		77名

Ⅱ　海　洋　資　源　部

我が国周辺漁業資源調査

池森貴彦・海田　潤・貞方　勉・白田光司・堀居政一・辻口優喜子

Ⅰ　目　　的

200海里漁業水域の設定に伴い，当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，独立行政法人水産総合研究センターからの委託調査であり，調査の詳細は平成13年度資源評価調査委託事業計画書及び海洋観測・卵稚仔・スルメイカ漁場一斉調査指針による。

Ⅱ　調査の方法

1. 漁場別漁獲状況調査

小型底びき網とべにずわいかご漁業の漁獲位置・漁獲量を，漁獲成績報告書よりデータベース化する。

2. 生物情報収集調査

(1) 漁獲状況調査

県内主要10港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

マアジ・マイワシ・マサバ・スルメイカについては，体長組成測定と精密測定（体長・体重・雌雄別生殖腺重量）を，ブリ・マダイ・マダラ・ニギス・アカガレイ・ウマヅラハギについては体長組成測定を実施した。

3. 標本船調査

能登島町鰀目地先に敷設する大型定置網１ヶ統を標本船として選定し，日別魚種別の漁獲量を記録した。

4. 調査船調査

(1) 沖合海洋観測調査

調査船白山丸(167t・1,300ＰＳ)により，2001年6・9・11月と2002年3月に能登半島北西沖合海域で定点観測を実施した。

(2) 卵稚仔調査

調査船白山丸と禄剛丸(43t，800ＰＳ)により，2001年4・5・6月と2002年3月に，能登半島北西沖合から金沢・富来沖にかけて，ノルパックネットの150ｍ鉛直曳きにより卵稚仔を採集し，海洋観測を併せて実施した。

(3) スルメイカ漁場一斉調査

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2001年6月から7月に調査船白山丸により実施した。

(4) スルメイカ新規加入量調査

能登半島西方沖合において，2001年4月と2002年3月に調査船白山丸により表層トロール調査を実施した。

(5) ズワイガニ漁場一斉調査

金沢・輪島・珠洲沖の水深250・300ｍで，調査船禄剛丸により2001年7月から8月にカニ籠調査を実施し，海洋観測を併せて実施した。

Ⅲ　結　　果

1. 漁場別漁獲状況調査

小型底びき網漁船40隻，延べ操業日数10,400日，べにずわいかご漁船5隻，延べ操業日数1,080日の魚種別漁獲量と操業位置を漁獲成績報告書により把握した。

2. 生物情報収集調査

(1) 漁獲状況調査

加賀市・漁連・南浦・石川とぎ・輪島市・蛸島・宝立町・内浦・能都町・七尾地区の10港における漁業種類別銘柄別月別漁獲量を集計した。

(2) 生物測定調査

対象魚種について延べ131回の測定を実施した。

3. 標本船調査

2001年4月から2002年3月にかけて，標本船の銘柄別漁獲量を集計し表-１に示した。

4. 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14年3月）に記載した。

(2) 卵稚仔調査

種類別卵稚仔採集個体数を定点別に示した(表-２)。

(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) ズワイガニ漁場一斉調査

操業結果を表-３に示した。

表-1　標本定置網の魚種別月別漁獲量

（単位:Kg）

番号	魚種	銘柄	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
1	ﾏｱｼﾞ	大	0	1,149	5,512	3,352	2,981	359	84	512	244	0	0	0	14,192
2	ﾏｱｼﾞ	中	100	549	11,667	1,442	1,974	88	96	107	29	120	8	2	16,181
3	ﾏｱｼﾞ	小	0	536	1,912	342	1,349	35	287	293	757	52	237	32	5,831
4	ﾏｻﾊﾞ	大	11	630	482	4	0	2	0	4	1,236	0	0	0	2,368
5	ﾏｻﾊﾞ	中	195	322	185	27	0	0	3	2	7	49	0	44	833
6	ﾏｻﾊﾞ	小	1,600	527	688	148	0	0	0	0	15	1	0	4	2,984
7	ﾏｲﾜｼ	大	125	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	1	145
8	ﾏｲﾜｼ	中	33	0	0	0	8	0	0	0	13	1	20	103	178
9	ﾏｲﾜｼ	小	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	15	55
10	ﾋﾗｺﾞ		0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	0	0	25
11	ｳﾙﾒｲﾜｼ		750	20	0	0	0	410	1,834	50	5	0	50	676	3,795
12	ｶﾀｸﾁｲﾜｼ		0	0	5,250	0	0	260	520	0	0	0	0	17,640	23,670
13	ﾌﾞﾘ	大	0	0	0	0	0	0	0	0	6,972	38	0	0	7,010
14	ﾌﾞﾘ	中	0	8	16	0	0	0	0	26	1,489	59	0	0	1,599
15	ﾌﾞﾘ	小	14	427	210	17	0	0	0	165	178	144	125	0	1,281
16	ﾌﾞﾘ	ｶﾞﾝﾄﾞ	43	8,066	2,782	18	0	28	58	15	52	48	33	5	11,150
17	ﾌﾞﾘ	ﾌｸﾗｷﾞ	2	522	578	1,019	1	4,591	3,142	565	857	692	15	13	11,997
18	ﾌﾞﾘ	ｺｿﾞｸﾗ	0	0	0	478	4,077	2,807	0	0	3	0	0	0	7,366
19	ﾋﾗﾏｻ		10	0	1	0	6	3	56	87	246	107	0	0	515
20	ﾏｸﾞﾛ		0	0	61	0	0	0	0	0	0	109	0	0	170
21	ｼﾜｶ		0	10	0	0	0	0	0	111	351	191	0	7	670
22	ﾒｼﾞ		17	57	10	0	7	179	6	0	480	89	0	0	844
23	ｿｰﾀﾞｶﾂｵ		0	0	0	0	768	2,200	4,730	13,940	4,670	590	0	0	26,898
24	ｻﾜﾗ		500	840	948	130	167	172	60	46	50	19	16	15	2,960
25	ｻｸﾗﾏｽ		72	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	79
26	ｶﾗﾌﾄﾏｽ		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
27	ｼﾛｻﾞｹ		0	0	175	0	0	0	32	52	23	0	0	0	283
28	ﾄﾋﾞｳｵ		0	0	1,011	4,346	279	0	0	0	0	0	0	0	5,636
29	ｻﾖﾘ		0	0	0	123	0	0	0	0	0	0	0	0	123
30	ｷﾝﾌﾞｸ		0	4	10	0	0	15	68	29	6	0	0	0	131
31	ｻﾊﾞﾌｸﾞ		0	328	69	31	0	0	0	0	0	0	0	0	428
32	ｸﾏｻｶ		39	71	48	0	0	0	0	0	1	1	1	4	165
33	ﾏﾀﾞｲ	大	50	771	135	32	8	0	0	0	0	3	3	3	1,004
34	ﾏﾀﾞｲ	中	424	3,011	455	9	13	1	0	2	2	5	20	4	3,945
35	ﾏﾀﾞｲ	小	728	3,034	819	252	884	461	139	418	938	126	48	20	7,866
36	ﾁﾀﾞｲ		0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
37	ｸﾛﾀﾞｲ		8	28	35	82	205	38	20	2	11	18	16	13	475
38	ｲｼﾀﾞｲ		0	0	2	0	0	0	0	0	25	3	0	0	30
39	ｽｽﾞｷ		67	10	6	0	0	0	0	4	662	774	59	14	1,597
40	ｸﾛｿｲ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	38
41	ｶｼﾞｷﾏｸﾞﾛ		0	0	30	103	34	167	0	0	0	0	0	0	334
42	ｼｲﾗ		0	0	6	56	492	16,312	5,186	376	3,053	0	0	0	25,480
43	ﾀﾁｳｵ		0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5
44	ｶﾏｽ		1	1	71	2	172	3,363	4,609	1,088	1,044	30	13	0	10,393
45	ｳﾏｽﾞﾗﾊｷﾞ		6,808	8,109	349	185	227	243	1,970	4,452	2,146	1,619	113	300	26,521
46	ｺﾉｼﾛ		497	450	964	163	540	0	0	0	0	0	8	15	2,637
47	ﾏﾀﾞﾗ		8	3	0	0	0	0	0	0	0	18	70	20	118
48	ﾒｼﾞﾅ		0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	120
49	ﾋﾗﾒ		13	0	0	0	5	2	4	8	5	6	2	3	49
50	ｽﾙﾒｲｶ		490	5,785	317	44	0	4	8	1	376	2,772	1,422	836	12,054
51	ﾔﾘｲｶ	大	0	0	7	0	0	0	0	0	21	142	29	10	209
52	ﾔﾘｲｶ	中	0	0	0	0	0	0	0	0	16	83	22	22	143
53	ﾔﾘｲｶ	小	2	0	0	0	0	0	0	0	1	53	28	23	107
54	ｿﾃﾞｲｶ		0	0	0	0	2	0	210	502	625	30	0	0	1,368
55	ｱｵﾘｲｶ		0	0	0	0	0	170	942	3,205	1,500	73	0	0	5,890
56	ｱｶｲｶ		0	0	0	0	13	12	1	0	0	0	0	0	25
57	豆ｱｼﾞ					180						1,498	10,972		12,650
58	ﾊﾞﾚﾝ							192							192
59	ﾒﾀﾞｲ											54	219		273
60	ｻﾝﾏ											1,720	80		1,800
	総合計		12,604	35,267	34,861	12,585	14,273	32,113	24,064	26,183	28,112	11,392	13,630	19,849	264,931

表-2　ノルパックネットによる卵稚仔採集結果

2001年4月

NO	定点	船名コード	月	日	北緯 度	北緯 分	東経 度	東経 分	海深 (m)	水温 (℃) 0m	プランクトンW (g)	採集時刻 時	採集時刻 分	ワイヤー 長さ (m)	ワイヤー 傾角	ろ水計回転数	無網試験 ワイヤー長 (m)	無網試験 平均傾角	無網試験 平均回転数
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	St.1	白山丸	4	4	37	350.0	137	150.0	98	10.5	3.16	12	30	100	20	1088	50	13	567
2	St.2	白山丸	4	4	37	410.0	137	60.0	85	10.6	2.31	13	43	85	2	993	50	13	567
3	St.2a	白山丸	4	4	37	380.0	137	95.0	97	10.2	2.22	13	7	100	11	1158	50	13	567
4	St.3	白山丸	4	4	37	460.0	136	550.0	116	10.9	2.30	14	40	115	10	1310	50	13	567
5	St.4	白山丸	4	4	38	0.0	136	340.0		10.6	0.71	17	4	150	8	1769	50	13	567
6	St.4a	白山丸	4	4	37	535.0	136	440.0	149	10.9	4.17	16	2	150	5	1556	50	13	567
7	St.5	白山丸	4	4	38	100.0	136	190.0		10.4	0.94	18	39	150	4	1554	50	13	567
8	St.10	白山丸	4	5	37	480.0	135	520.0		10.8	2.20	5	28	150	4	1725	50	13	567
9	St.11	白山丸	4	5	37	380.0	136	130.0		10.6	2.15	7	40	150	18	1640	50	13	567
10	St.12	白山丸	4	5	37	26.0	136	330.0	148	10.8	4.42	11	58	150	8	1664	50	13	567
11	St.12a	白山丸	4	5	37	225.0	136	385.0	122	11.1	3.63	12	39	120	10	1361	50	13	567
12	St.12b	白山丸	4	5	37	210.0	136	405.0	107	11.0	4.49	13	1	105	11	1132	50	13	567
13	St.21	白山丸	4	5	37	280.0	136	540.0	80	10.7	3.03	16	11	80	15	922	50	13	567
14	St.22	白山丸	4	5	37	310.0	136	490.0	103	10.5	3.29	15	37	105	9	1215	50	13	567
15	St.23	白山丸	4	5	37	370.0	136	385.0	130	10.9	6.56	14	33	130	6	1548	50	13	567
16	St.24	白山丸	4	5	37	435.0	136	285.0	202	10.5	7.07	9	4	150	4	1575	50	13	567
17	St.24a	白山丸	4	5	37	360.0	136	575.0	65	10.1	1.27	17	0	65	17	758	50	13	567
18	St.24b	白山丸	4	5	37	312.0	137	55.0	80	10.6	2.74	17	52	80	29	1041	50	13	567
19	St.25	祿剛丸	4	17	37	10.0	136	34.0	126	12.2	4.22	9	23	125	11	1450	50	7	575
20	St.25a	祿剛丸	4	17	37	95.0	136	37.0	78	12.7	2.00	9	7	72	10	780	50	7	575
21	St.26	祿剛丸	4	17	37	115.0	136	28.0	165	12.3	3.64	10	15	150	17	1659	50	7	575
22	St.29a	祿剛丸	4	17	36	531.0	136	42.0	29	16.7	16.24	14	55	25	17	292	50	7	575
23	St.30	祿剛丸	4	17	36	55.5	136	34.0	83	14.3	2.51	14	10	80	4	882	50	7	575
24	St.31	祿剛丸	4	17	36	585.0	136	22.0	261	13.5	2.35	13	10	150	33	1753	50	7	575
25	St.31a	祿剛丸	4	17	36	57.0	136	28.0	162	13.5	2.66	13	35	150	4	1460	50	7	575
26	St.32	祿剛丸	4	17	37	10.0	136	10.0		13.3	1.93	11	55	150	31	1706	50	7	575
27	St.33a	祿剛丸	4	19	36	36.0	136	325.0	32	14.9	0.93	11	30	30	1	335	50	7	575
28	St.34	祿剛丸	4	19	36	37.5	136	25.5	78	15.2	3.06	10	30	75	21	893	50	7	575
29	St.35	祿剛丸	4	19	36	42.0	136	5.0	365	14.7	6.90	8	40	150	6	1560	50	7	575
30	St.35a	祿剛丸	4	19	36	38.5	136	21.0	115	15.2	4.71	10	5	110	6	1216	50	7	575

NO	マイワシ 卵 A	マイワシ 卵 B	マイワシ 卵 C	マイワシ 卵 不	マイワシ 卵 計	マイワシ 類似魚種卵	マイワシ 前La	マイワシ 後La	カタクチイワシ 卵 A	カタクチイワシ 卵 B	カタクチイワシ 卵 C	カタクチイワシ 卵 不	カタクチイワシ 卵 計	カタクチイワシ 前La	カタクチイワシ 後La	ウルメイワシ 卵 A	ウルメイワシ 卵 B	ウルメイワシ 卵 C	ウルメイワシ 卵 不	ウルメイワシ 卵 計	ウルメイワシ 前La	ウルメイワシ 後La
1	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NO	サバ属 卵 A	サバ属 卵 B	サバ属 卵 C	サバ属 卵 不	サバ属 卵 計	サバ属 類似魚種卵	サバ属 前La	サバ属 後La	マアジ 卵 A	マアジ 卵 B	マアジ 卵 C	マアジ 卵 不	マアジ 卵 計	マアジ 前La	マアジ 後La
1	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NO	スルメイカ ンコトウチオ 幼生	キュウリエソ 卵	キュウリエソ 前La	キュウリエソ 後La	ホタルイカ 卵	ホタルイ 類似卵	イカモドキ類 幼生	コノシロ 卵	コノシロ 前La	コノシロ 後La	ニギス 卵	ニギス 前La	ニギス 後La	アカガレイ 卵	アカガレイ 前La	アカガレイ 後La	ヒラメ 後La	その他 魚類 卵	その他 魚類 前La	その他 魚類 後La	その他 頭足類 幼生
1	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
19	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	1	0	1	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
21	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23	0	0	0	0	5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	7	0	0	8	0	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	1	0
26	0	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	1	0	0	14	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
29	0	27	3	1	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
30	0	0	11	1	17	0	12	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0

2001年5月

NO	定点	船名コード	月	日	北緯		東経		海深	水温	プランクトンW	採集時刻		ワイヤー		ろ水計回転数	無網試験		
					度	分	度	分	(m)	(℃) 0m	(g)	時	分	長さ(m)	傾角		ワイヤー長(m)	平均傾角	平均回転数
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	St.1	白山丸	4	26	37	350.0	137	150.0	98	13.1	12.43	12	33	100	14	1077	50	5	536
2	St.2	白山丸	4	26	37	410.0	137	60.0	86	12.8	4.67	13	35	85	11	893	50	5	536
3	St.2a	白山丸	4	26	37	380.0	137	95.0	98	12.1	10.73	13	7	100	4	938	50	5	536
4	St.3	白山丸	4	26	37	460.0	136	550.0	117	11.9	27.17	14	38	120	9	1253	50	5	536
5	St.4	白山丸	4	26	38	0.0	136	340.0		11.4	2.56	16	52	150	4	1538	50	5	536
6	St.4a	白山丸	4	26	37	535.0	136	440.0	150	12.2	3.31	15	46	150	2	1266	50	5	536
7	St.5	白山丸	4	26	38	100.0	136	190.0		11.0	12.00	18	32	150	21	1704	50	5	536
8	St.10	白山丸	4	27	37	480.0	135	520.0		13.4	3.17	5	39	150	8	1520	50	5	536
9	St.11	白山丸	4	27	37	380.0	136	130.0	430	11.6	6.02	7	36	150	18	1573	50	5	536
10	St.12	白山丸	4	27	37	26.0	136	330.0	148	13.2	10.56	11	23	150	4	1584	50	5	536
11	St.12a	白山丸	4	27	37	22.5	136	385.0	120	13.2	11.20	12	1	120	9	1181	50	5	536
12	St.12b	白山丸	4	27	37	210.0	136	405.0	109	13.6	6.04	12	20	110	9	1093	50	5	536
13	St.21	白山丸	4	27	37	280.0	136	540.0	80	13.1	6.08	15	20	80	7	852	50	5	536
14	St.22	白山丸	4	27	37	310.0	136	490.0	103	13.3	9.56	14	47	100	2	962	50	5	536
15	St.23	白山丸	4	27	37	370.0	136	385.0	130	13.1	6.09	13	48	130	15	1210	50	5	536
16	St.24	白山丸	4	27	37	435.0	136	285.0	202	11.2	3.14	8	58	150	9	1561	50	5	536
17	St.24a	白山丸	4	27	37	360.0	136	575.0	81	13.0	4.60	16	2	80	14	705	50	5	536
18	St.24b	白山丸	4	27	37	312.0	137	55.0	85	13.3	5.24	16	54	85	5	687	50	5	536
19	St.25	禄剛丸	5	17	37	10.0	136	34.0	124	16.9	4.50	9	17	120	13	1448	50	5	558
20	St.25a	禄剛丸	5	17	37	95.0	136	37.0	72	17.3	3.46	9	3	70	26	838	50	5	558
21	St.26	禄剛丸	5	17	37	115.0	136	28.0	166	16.2	3.81	9	53	150	15	1815	50	5	558
22	St.29a	禄剛丸	5	17	36	531.0	136	42.0	28	17.8	2.50	14	46	25	9	372	50	5	558
23	St.30	禄剛丸	5	17	36	55.5	136	34.0	82	18.1	9.05	13	47	80	32	994	50	5	558
24	St.31	禄剛丸	5	17	36	585.0	136	22.0	265	17.1	0.65	12	40	150	18	1725	50	5	558
25	St.31a	禄剛丸	5	17	36	57.0	136	28.0	160	17.5	13.09	13	15	150	28	1745	50	5	558
26	St.32	禄剛丸	5	17	37	10.0	136	10.0	420	16.1	1.64	11	30	150	32	1720	50	5	558
27	St.33a	禄剛丸	5	18	36	36.0	136	325.0	33	17.8	0.28	11	56	30	9	386	50	5	558
28	St.34	禄剛丸	5	18	36	37.5	136	25.5	78	17.4	5.56	11	12	75	42	1040	50	5	558
29	St.35	禄剛丸	5	18	36	42.0	136	5.0	366	17.3	1.72	9	25	150	52	1878	50	5	558
30	St.35a	禄剛丸	5	18	36	38.5	136	21.0	112	17.6	3.30	10	45	105	17	1140	50	5	558

NO	マイワシ								カタクチイワシ							ウルメイワシ						
	卵					類似魚種卵	前La	後La	卵					前La	後La	卵					前La	後La
	A	B	C	不	計				A	B	C	不	計			A	B	C	不	計		
1	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0

NO	サバ属								マアジ							スルメイカ	キュウリエソ			ホタルイカ	ホタルイカモドキ類		コノシロ			ニギス			アカガレイ			ヒラメ	その他			
	卵					類似魚種卵	前La	後La	卵					前La	後La	ソコトウチオ 幼生	卵	前La	後La	卵	類似卵	幼生	卵	前La	後La	卵	前La	後La	卵	前La	後La	後La	魚類 卵	魚類 前La	魚類 後La	頭足類 幼生
	A	B	C	不	計				A	B	C	不	計																							
1	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8	1	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
23	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	7	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	10	0	4	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
27	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	8	7	1	0
28	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0

2001年6月

NO	定点	船名コード	月	日	北緯 度	北緯 分	東経 度	東経 分	海深(m)	水温(℃) 0m	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝW (g)	採集時刻 時	採集時刻 分	ﾜｲﾔｰ 長さ(m)	ﾜｲﾔｰ 傾角	ろ水計回転数	無網試験 ﾜｲﾔｰ長(m)	無網試験 平均傾角	無網試験 平均回転数	ﾏｲﾜｼ 卵 A	ﾏｲﾜｼ 卵 B	ﾏｲﾜｼ 卵 C	ﾏｲﾜｼ 卵 不	ﾏｲﾜｼ 卵 計	類似魚種卵	前La	後La	ｶﾀｸﾁｲﾜｼ 卵 A	ｶﾀｸﾁｲﾜｼ 卵 B	ｶﾀｸﾁｲﾜｼ 卵 C	ｶﾀｸﾁｲﾜｼ 卵 不	ｶﾀｸﾁｲﾜｼ 卵 計	前La	後La	ｳﾙﾒｲﾜｼ 卵 A	ｳﾙﾒｲﾜｼ 卵 B	ｳﾙﾒｲﾜｼ 卵 C	ｳﾙﾒｲﾜｼ 卵 不	ｳﾙﾒｲﾜｼ 卵 計	前La	後La
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
1	St.1	白山丸	6	4	37	350.0	137	150.0	98	19	8.40	12	24	100	4	1159	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	1	1	1
2	St.2	白山丸	6	4	37	410.0	137	60.0	85	18.6	3.31	13	36	95	21	1005	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	St.2a	白山丸	6	4	37	380.0	137	95.0	93	18.5	2.03	13	3	95	8	1008	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	St.3	白山丸	6	4	37	460.0	136	550.0	116	18.9	4.37	14	39	115	5	1210	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	St.4	白山丸	6	4	38	0.0	136	340.0		17.9	2.20	16	49	150	7	1510	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	St.4a	白山丸	6	4	37	535.0	136	440.0	149	18.7	2.09	15	48	150	17	1500	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	St.5	白山丸	6	4	38	100.0	136	190.0		19.0	2.29	18	28	150	6	1612	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	St.10	白山丸	6	5	37	480.0	135	520.0		19.5	5.60	16	27	150	11	1564	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	St.11	白山丸	6	5	37	380.0	136	130.0	407	19.9	0.47	18	27	150	7	1519	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	St.12	白山丸	6	5	37	26.0	136	330.0	149	20.9	2.28	21	57	150	10	1271	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	St.12a	白山丸	6	5	37	22.5	136	385.0	122	20.7	3.16	22	34	120	5	1279	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
12	St.12b	白山丸	6	5	37	210.0	136	405.0	105	19.9	4.50	22	53	105	3	1279	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
13	St.21	白山丸	6	6	37	280.0	136	540.0	79	19.6	9.58	1	58	80	9	822	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	1	0	1
14	St.22	白山丸	6	6	37	310.0	136	490.0	100	19.9	2.17	1	24	100	22	1112	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
15	St.23	白山丸	6	6	37	370.0	136	385.0	130	20.1	1.29	0	26	130	7	1249	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	St.24	白山丸	6	5	37	435.0	136	285.0	208	19.2	1.77	19	38	150	9	1538	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	St.24a	白山丸	6	6	37	360.0	136	575.0	60	19.5	3.63	2	43	60	22	755	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
18	St.24b	白山丸	6	6	37	312.0	137	55.0	80	19.8	5.79	3	34	80	21	924	50	14	632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	2	0	2	1	0
19	St.25	祿剛丸	6	20	37	10.0	136	34.0	125	20.2	3.21	9	31	120	24	1282	50	10	583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
20	St.25a	祿剛丸	6	20	37	95.0	136	37.0		19.8	1.53	9	7	70	21	830	50	10	583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	0	1	0	2	0	0
21	St.26	祿剛丸	6	20	37	115.0	136	28.0	107	19.9	0.75	10	7	150	37	1625	50	10	583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	St.29a	祿剛丸	6	20	36	531.0	136	42.0	31	20.1	0.13	14	35	28	20	335	50	10	583	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	3	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	St.30	祿剛丸	6	20	36	55.5	136	34.0	81	19.8	1.60	13	53	75	27	836	50	10	583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
24	St.31	祿剛丸	6	20	36	585.0	136	22.0	264	20.0	1.32	12	50	150	16	1570	50	10	583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	St.31a	祿剛丸	6	20	36	57.0	136	28.0	162	19.7	1.40	13	20	150	33	1753	50	10	583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	St.32	祿剛丸	6	20	37	10.0	136	10.0	417	20.0	0.90	11	50	150	29	1845	50	10	583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	St.33a	祿剛丸	6	21	36	36.0	136	325.0	33	20.1	0.80	15	5	30	29	381	50	10	583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	4	2	10	0	0	2	0	2	0	0
28	St.34	祿剛丸	6	21	36	37.5	136	25.5	78	20.0	0.76	14	16	75	39	842	50	10	583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	St.35	祿剛丸	6	21	36	42.0	136	5.0	358	20.1	4.23	12	38	150	8	1678	50	10	583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	St.35a	祿剛丸	6	21	36	38.5	136	21.0	115	19.9	1.57	13	46	110	38	1218	50	10	583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NO	ｻﾊﾞ属 卵 A	ｻﾊﾞ属 卵 B	ｻﾊﾞ属 卵 C	ｻﾊﾞ属 卵 不	ｻﾊﾞ属 卵 計	類似魚種卵	前La	後La	ﾏｱｼﾞ 卵 A	ﾏｱｼﾞ 卵 B	ﾏｱｼﾞ 卵 C	ﾏｱｼﾞ 卵 不	ﾏｱｼﾞ 卵 計	前La	後La	ｽﾙﾒｲｶ ﾝｺﾄｳﾁｵ 幼生	ｷｭｳﾘｴｿ 卵	ｷｭｳﾘｴｿ 前La	ｷｭｳﾘｴｿ 後La	ﾎﾀﾙｲｶ 卵	ﾎﾀﾙｲ 類似卵	ｲｶﾓﾄﾞｷ類 幼生	ｺﾉｼﾛ 卵	ｺﾉｼﾛ 前La	ｺﾉｼﾛ 後La	ﾆｷﾞｽ 卵	ﾆｷﾞｽ 前La	ﾆｷﾞｽ 後La	ｱｶｶﾞﾚｲ 卵	ｱｶｶﾞﾚｲ 前La	ｱｶｶﾞﾚｲ 後La	ﾋﾗﾒ 後La	その他 魚類 卵	その他 魚類 前La	その他 魚類 後La	その他 頭足類 幼生
1	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	6	12	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	1	0
3	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	5	6	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	9	0
13	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	5	8	12	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	6	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	2	9	0
18	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3	10	8	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	11	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
22	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	5	1	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	6	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	2	8	0
28	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2002年3月

NO	定点	船名コード	月	日	北緯 度	北緯 分	東経 度	東経 分	海深 (m)	水温 (℃) 0m	プランクトンW (g)	採集時刻 時	採集時刻 分	ワイヤー 長さ (m)	ワイヤー 傾角	ろ水計回転数	無網試験 ワイヤー長 (m)	無網試験 平均傾角	無網試験 平均回転数
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	St. 1	白山丸	2	27	37	350.0	137	150.0	102	11.5	1.25	12	9	100	18	1054	50	3	577
2	St. 2	白山丸	2	27	37	410.0	137	60.0	82	11.2	2.10	13	9	80	16	844	50	3	577
3	St. 2a	白山丸	2	27	37	380.0	137	95.0	96	11.5	1.05	12	42	95	18	1018	50	3	577
4	St. 3	白山丸	2	27	37	460.0	136	550.0	119	11.4	6.55	14	9	120	12	1210	50	3	577
5	St. 4	白山丸	2	27	38	0.0	136	340.0		11.6	0.31	16	10	150	7	1499	50	3	577
6	St. 4a	白山丸	2	27	37	535.0	136	440.0	136	11.5	0.90	15	15	135	5	1289	50	3	577
7	St. 5	白山丸	2	27	38	100.0	136	190.0		11.5	0.48	17	47	150	6	1551	50	3	577
8	St. 10	白山丸	2	28	37	480.0	135	520.0		11.4	3.17	14	27	150	63	1535	50	3	577
9	St. 11	白山丸	2	28	37	380.0	136	130.0	376	10.5	0.57	16	39	150	20	1542	50	3	577
10	St. 12	白山丸	2	28	37	26.0	136	330.0	148	11.2	4.44	21	39	150	10	1529	50	3	577
11	St. 12a	白山丸	2	28	37	22.5	136	385.0	120	11.1	1.29	22	20	120	2	1243	50	3	577
12	St. 12b	白山丸	2	28	37	210.0	136	405.0	105	10.8	1.47	22	39	100	1	1098	50	3	577
13	St. 21	白山丸	3	1	37	280.0	136	540.0	80	11.2	1.43	0	22	80	12	842	50	3	577
14	St. 22	白山丸	2	28	37	310.0	136	490.0	103	11.1	4.53	23	49	100	7	1020	50	3	577
15	St. 23	白山丸	2	28	37	370.0	136	385.0	131	11.0	1.19	19	7	130	8	1292	50	3	577
16	St. 24	白山丸	2	28	37	435.0	136	285.0	201	11.6	1.46	18	1	150	7	1677	50	3	577
17	St. 24a	白山丸	3	1	37	360.0	136	575.0	68	11.0	1.97	1	13	65	6	653	50	3	577
18	St. 24b	白山丸	3	1	37	312.0	137	55.0	84	10.8	1.28	2	1	80	10	781	50	3	577

NO	マイワシ 卵 A	マイワシ 卵 B	マイワシ 卵 C	マイワシ 卵 不	マイワシ 卵 計	マイワシ 類似魚種卵	マイワシ 前La	マイワシ 後La	カタクチイワシ 卵 A	カタクチイワシ 卵 B	カタクチイワシ 卵 C	カタクチイワシ 卵 不	カタクチイワシ 卵 計	カタクチイワシ 前La	カタクチイワシ 後La	ウルメイワシ 卵 A	ウルメイワシ 卵 B	ウルメイワシ 卵 C	ウルメイワシ 卵 不	ウルメイワシ 卵 計	ウルメイワシ 前La	ウルメイワシ 後La
1	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NO	サバ属 卵 A	サバ属 卵 B	サバ属 卵 C	サバ属 卵 不	サバ属 卵 計	サバ属 類似魚種卵	サバ属 前La	サバ属 後La	マアジ 卵 A	マアジ 卵 B	マアジ 卵 C	マアジ 卵 不	マアジ 卵 計	マアジ 前La	マアジ 後La	スルメイカ ソコトウチオ 幼生	キュウリエソ 卵	キュウリエソ 前La	キュウリエソ 後La
1	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NO	ホタルイカ 卵	ホタルイ 類似卵	イカモドキ類 幼生	コノシロ 卵	コノシロ 前La	コノシロ 後La	ニギス 卵	ニギス 前La	ニギス 後La	アカガレイ 卵	アカガレイ 前La	アカガレイ 後La	ヒラメ 後La	その他 魚類 卵	その他 魚類 前La	その他 魚類 後La	その他 頭足類 幼生
1	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

表-3　ズワイガニ漁場一斉調査操業結果

操業次数		IK-1	IK-2	IK-3	IK-4	IK-5	IK-6
投篭年月日		2001年8月5日	2001年8月6日	2001年8月3日	2001年8月23日	2001年7月23日	2001年7月25日
揚篭年月日		2001年8月6日	2001年8月7日	2001年8月4日	2001年8月24日	2001年7月25日	2001年7月26日
水温・塩分	0m	27.70 34.05	27.30 33.95	30.40 33.67	27.60 33.34	25.80 33.63	25.00 33.65
	50m	16.84 34.49	16.96 34.42	16.14 34.45	17.04 34.28	15.39 34.47	14.54 34.26
	100m	12.89 34.31	13.77 34.36	11.18 34.21	14.95 34.38	10.88 34.15	10.51 34.15
	200m	8.12 34.13	7.76 34.09	4.45 34.05	4.13 34.04	4.58 34.12	4.55 33.85
	底層	1.76 34.02	0.09 34.09	1.25 34.10	0.79 34.07	2.00 34.08	1.18 34.07
位置	投篭開始	N 36° 42.8´ E 136° 14.1´	N 36° 41.8´ E 136° 09.6´	N 37° 43.2´ E 136° 21.0´	N 37° 48.9´ E 136° 21.6´	N 37° 54.2´ E 137° 19.0´	N 37° 56.3´ E 137° 19.0´
	投篭終了	N 36° 43.5´ E 136° 14.6´	N 36° 42.6´ E 136° 10.0´	N 37° 42.7´ E 136° 20.3´	N 37° 48.1´ E 136° 21.2´	N 37° 55.0´ E 137° 19.2´	N 37° 57.0´ E 137° 18.9´
設置水深		250～250m	300～301m	250～251m	300～300m	250～269m	295～310m
浸水時間		23時間57分	24時間25分	12時間55分	22時間40分	46時間55分	20時間35分
篭数	投篭	10	10	10	10	10	10
	揚篭	10	10	10	10	10	10
漁獲尾数	雄	34	22	268	89	36	223
	雌	504	7	164	9	16	1372
	合計	538	29	432	98	52	1595
CPUE	雄	3.40	2.20	26.80	8.90	3.60	22.30
	雌	50.40	0.70	16.40	0.90	1.60	137.20
	合計	53.80	2.90	43.20	9.80	5.20	159.50
	雌比率	94%	24%	38%	9%	31%	86%

能登半島近海産ズワイガニ資源の一斉調査の結果

貞方　勉・堀居政一

Ⅰ 目　　的

日本海のズワイガニ資源を評価するため，関係府県と協力して籠網による一斉調査を2001年7～8月に実施した。ここでは，本県分の結果を報告する。

Ⅱ 材料と方法

能登半島近海では金沢沖，猿山岬沖，及び祿剛埼沖で，それぞれ海深250ｍと300ｍに調査地点を設けて合計６回の籠網操業を調査船祿剛丸（総トン数43.0）でおこなった（図-1）。一連1,000ｍ当たり，籠網（最大径140cm，高さ75cm，網目33mm）10個を，100ｍ間隔で取り付けた。餌には冷凍サバを用い，籠網の浸漬時間は丸一日を目処とした。なお，籠網による一斉調査は1997年から金沢沖で開始しており，その後，1998年に猿山岬沖，2000年に祿剛埼沖の調査地点を追加して，継続実施している。

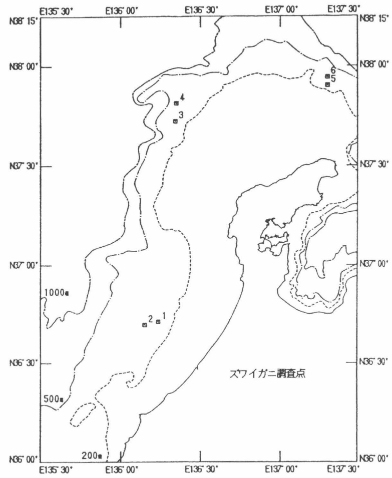


図-1　調査地点

Ⅲ 結　　果

調査地点別のズワイガニ採捕個体数及びそのうちの漁獲対象（雄では甲幅90mm以上，雌では成体）となる個体数・割合を表-1と図-2,3に示した。

表-1　ズワイガニ採捕個体数及び漁獲対象割合（籠網10個使用）

調査点	金沢沖-1	金沢沖-2	猿山岬沖-3	猿山岬沖-4	祿剛埼沖-5	祿剛埼沖-6
海深	250m	300m	250m	300m	250m	300m
雄ガニ	34	22	268	89	36	223
CW90mm＜	27（79%）	20（91%）	59（22%）	68（76%）	9（25%）	171（77%）
雌ガニ	504	7	164	9	16	1,372
成体	504（100%）	1（14%）	21（13%）	1（11%）	3（19%）	1,359（98%）

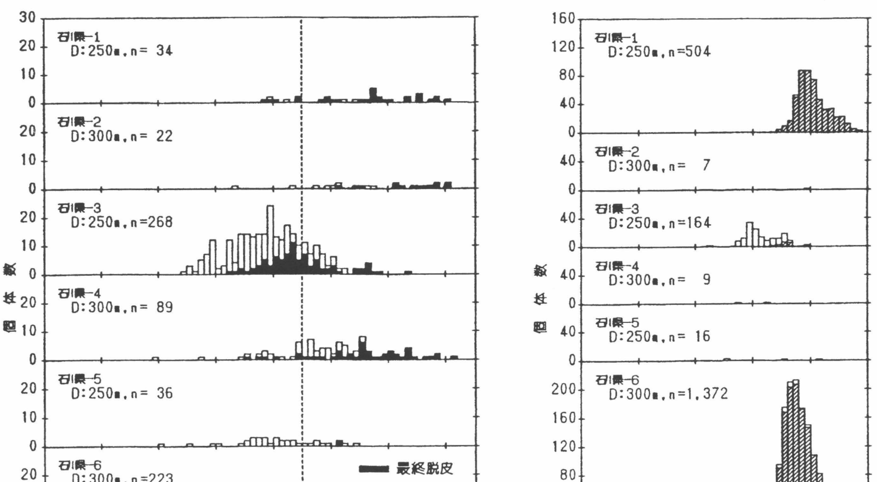


図-2　調査地点別のズワイガニ甲幅組成（左：雄，右：雌）

採捕個体数は，金沢沖の海深250ｍ，猿山岬沖の海深250ｍ，禄剛埼沖の海深300ｍで多かった。

雌雄別には，雌ガニが金沢沖の海深250ｍと禄剛埼沖の海深300ｍで，雄ガニが猿山岬沖の海深250ｍで多かった。ただし猿山岬沖の海深250ｍでは，甲幅90mm以上の雄が22%，成体雌が13%と，漁獲対象となる個体の割合が小さかった。

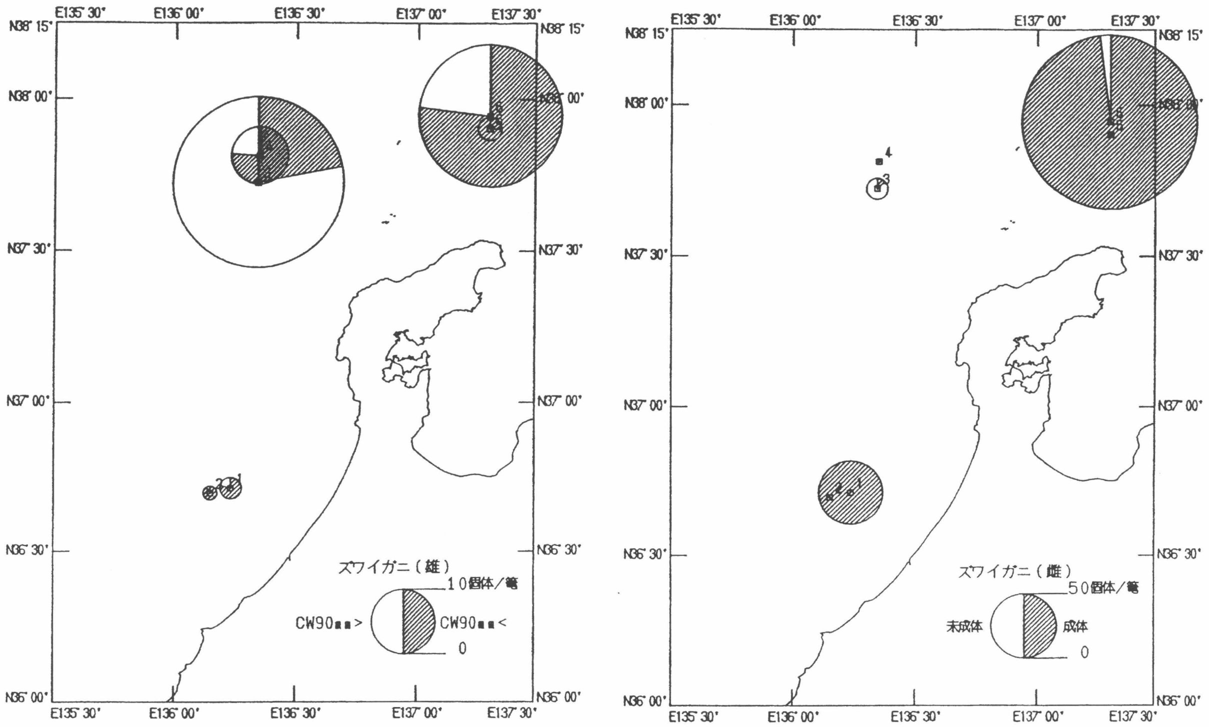


図-3　調査地点別の籠網１個当たりズワイガニ採捕個体数（左：雄，右：雌）

Ⅳ 考　　察

これまでの調査結果を表-2に要約した。

前年の調査結果との比較では，金沢沖の海深250mで雌ガニが増加，猿山岬沖の海深250mで雌雄とも未成体ガニが増加，禄剛埼沖の海深300mで雌ガニが大幅に増加した。一方，猿山岬沖の海深300mと禄剛埼沖の海深250mで雄ガニがやや減少した。

全体的に，雌ガニ資源は安定しているものの，雄ガニ資源は減少の兆しがあった。

更に，籠網では，漁具特性で小型個体の採捕が少ないが，調査地点のなかでは猿山岬沖に漁獲対象前の個体が比較的多く分布しており，能登半島近海では資源の有力な加入海域となっていた。しかしながら，金沢沖と禄剛埼沖の調査地点では，これから漁獲対象となる加入個体の分布が少ないとみられた。

表-2　ズワイガニ採捕個体数の推移（籠網１個当たり換算）

調査地点	金沢沖-1		金沢沖-2		猿山岬沖-3		猿山岬沖-4		禄剛埼沖-5		禄剛埼沖-6	
海深	250m		300m		250m		300m		250m		300m	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
1997 年	3.5	18.4	3.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
1998 年	1.0	20.7	0.1	0.3	5.4	0.7	6.0	0.8	-	-	-	-
1999 年	5.4	50.0	1.0	0.2	15.5	5.5	13.2	1.7	-	-	-	-
2000 年	2.6	35.9	1.2	0.1	8.4	8.2	13.8	0.4	7.6	0.8	24.1	38.3
2001 年	3.4	50.4	2.2	0.7	26.8	16.4	8.9	0.9	3.6	1.6	22.3	137.2
評 価	→	↑	→	→	↑	↑	↓	→	↓	↑	→	↑
備 考	雌増加		横這い		未成体多い		雄減少		雄減少		雌高密度	

スルメイカ漁業調査

海田　潤・白田光司・大慶則之・辻口優喜子

Ⅰ　目　　的

本県沖合漁業の主力であるイカ釣り漁業の合理的操業を確保するため，スルメイカ資源の動向を調査し，操業船に漁況を報告した。

Ⅱ　方　　法

1．漁場調査

2001年5月23日から10月19日の間に日本海で調査船白山丸(総トン数：167t)による6航海の漁場調査を行った(表-1)。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90cm間隔で針20本を連結した自動イカ釣り機14台(片舷7台×2)を使用し，適宜水深を調節しながら操業した。

各調査点では，STDによる海洋観測，釣獲個体の計数，外套長測定(100尾)を行い，さらに50尾のスルメイカを凍結して持ち帰り，精密測定を行った。調査結果の概要は操業毎にまとめて「スルメイカ情報」として県下の漁業協同組合および関係機関に情報提供した。

2．標識放流

11操業点で漁獲した15,900尾の鰭部にアンカー型タグを装着して放流し，その後の再捕報告から回遊状況を推定した。

3．水揚量調査

県内主要港(金沢・南浦・輪島・蛸島・小木・能都町)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(2001年)

航海次数	操業次数	日付 月	日付 日	操業時刻	操業開始位置	天気	水温(℃) 0 m	水温(℃) 50 m	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	♂(%)	♀(%)	交接率(%)	♂成熟率(%)	♀成熟率(%)
1	1	5	23	20:00-04:00	38-02N 136-35E	O	16.6	12.3	8.00	14	12537	111.9	15-19	17(35%)	46	54	0	0	0
1	2	5	24	19:30-04:30	38-00N 134-00E	O	17.3	13.6	9.00	14	3825	30.4	18-23	21(38%)	40	60	13	20	7
1	3	5	25	19:30-04:30	38-00N 133-12E	O	15.7	8.7	9.00	14	5610	44.5	17-22	20(42%)	40	60	3	5	0
1	4	5	26	19:30-04:30	38-12N 132-44E	C	15.7	8.1	9.00	14	5655	44.9	16-23	21(32%)	42	58	3	10	3
1	5	5	27	19:30-04:30	38-39N 133-40E	BC	15.0	7.6	9.00	14	6631	52.6	17-23	20(29%)	38	62	16	11	6
1	6	5	28	19:30-04:30	39-03N 135-04E	B	18.1	13.5	9.00	14	4059	32.2	17-23	19(30%)	58	42	10	31	5
1	7	5	29	19:30-23:00	38-51N 136-42E	B	17.6	11.6	3.50	14	3104	63.3	17-22	20(36%)	34	66	9	0	0
2	1	6	29	21:15-04:00	37-00N 136-20E	-	22.5	16.1	6.75	14	864	9.1	13-24	21(21%)	50	50	24	45	20
2	2	6	30	19:30-04:00	38-00N 136-22E	O	21.7	15.2	8.50	14	1017	8.6	15-25	19(25%)	62	38	26	52	32
2	3	7	1	19:30-04:00	38-41N 135-01E	BC	20.6	14.7	8.50	14	2652	22.3	18-26	21(29%)	48	52	15	22	8
2	4	7	2	19:30-04:00	39-00N 133-40E	F	20.1	4.9	8.50	14	1989	16.7	18-25	22(30%)	56	44	5	11	5
2	5	7	3	19:30-04:00	39-40N 134-20E	O	19.6	4.1	8.50	14	3689	31.0	17-26	22(36%)	62	38	0	3	0
2	6	7	4	19:30-04:00	39-58N 134-59E	O	18.1	6.7	8.50	14	2246	18.9	15-26	23(22%)					
3	1	8	4	19:30-03:00	39-59N 135-51E	C	26.8	8.2	7.50	14	9567	91.1	18-28	22(23%)	46	54	41	48	4
3	2	8	5	19:30-05:00	40-53N 136-38E	BC	23.3	2.8	9.50	14	3254	24.5	17-27	22(24%)	46	54	0	13	0
3	3	8	6	21:30-04:30	41-53N 137-52E	BC	21.8	3.9	7.00	14	3438	35.0	17-28	22(28%)	62	38	26	42	0
3	4	8	7	19:00-04:30	42-06N 137-49E	BC	21.2	5.3	9.50	14	2798	21.0	19-28	22(24%)	80	20	30	7	0
3	5	8	8	20:30-03:30	41-25N 137-22E	O	22.3	3.6	7.00	14	1445	14.7	20-27	22(28%)					
4	1	8	23	21:00-24:00	39-05N 136-54E	BC	26.6	16.0	3.00	14	31	0.7	8-27	22(26%)	62	38	68	50	47
4	2	8	24	19:00-01:00	39-48N 134-28E	BC	25.2	9.5	4.75	9	7408	166.5	20-29	25,26(21%)	48	52	42	96	12
4	3	8	25	19:00-02:00	39-36N 134-10E	C	26.3	7.7	5.50	14	6930	90.0	18-29	23(22%)					
4	4	8	26	19:00-02:00	39-24N 134-30E	BC	25.2	7.5	5.25	14	8064	109.7	20-31	25(25%)	58	42	38	83	19
4	5	8	27	19:00-04:00	39-44N 135-07E	-	25.8	4.2	8.50	14	3295	27.7	20-30	26(18%)	40	60	67	10	30
5	1	9	17	19:30-22:30	37-59N 137-19E	-	23.9	16.3	3.00	14	493	11.7	14-27	22(21%)	58	42	5	86	86
5	2	9	18	18:30-00:30	39-07N 134-28E	-	21.2	5.8	3.25	14	6397	140.6	20-31	25(23%)	40	60	73	100	10
5	3	9	19	18:30-01:30	39-27N 134-27E	C	21.0	6.8	3.75	14	6429	122.5	22-30	26(22%)					
5	4	9	20	18:30-01:30	39-47N 134-46E	-	21.0	7.7	4.25	13	7531	138.8	21-32	26(23%)	44	56	64	82	21
5	5	9	21	18:30-01:15	39-39N 134-39E	BC	20.6	6.9	3.25	14	6307	138.6	22-31	25(24%)					
5	6	9	22	18:30-05:30	38-41N 133-48E	BC	23.0	17.9	11.00	14	5758	37.4	19-30	26(22%)	54	46	61	70	17
5	7	9	23	18:30-22:30	38-42N 134-30E	BC	20.7	7.4	3.50	14	6971	142.3	19-28	24(23%)	48	52	50	67	12
5	8	9	24	18:30-02:15	39-05N 135-21E	-	21.4	9.8	7.75	14	5835	53.8	19-28	23(25%)	42	58	86	95	17
6	1	10	12	18:00-22:00	37-59N 137-21E	R	20.6	18.2	4.00	14	248	4.4	19-33	23(22%)	62	38	100	100	100
6	2	10	13	18:30-06:00	39-11N 135-41E	B	19.8	14.5	11.50	14	1770	11.0	18-25	20(32%)	64	36	44	41	23
6	3	10	14	18:00-04:15	39-50N 135-50E	B	18.9	7.4	9.25	14	7589	58.6	18-30	25(21%)	48	52	62	79	12
6	4	10	15	18:00-02:15	39-55N 135-08E	O	18.3	7.0	6.25	14	8762	100.1	20-30	25(28%)	66	34	65	100	6
6	5	10	16	18:00-00:15	39-44N 135-15E	C	18.4	5.9	5.25	14	5906	80.4	20-29	25(25%)					
6	6	10	17	18:00-22:00	38-48N 135-13E	C	17.6	5.8	4.00	12	268	5.4	22-29	25(27%)					
6	7	10	18	18:00-04:45	39-31N 134-30E	B	17.8	8.0	10.80	14	7677	51.0	21-29	25(30%)	48	52	46	100	7
6	8	10	19	18:00-22:30	39-02N 134-25E	O	17.8	5.9	3.50	12	7338	179.0	20-30	25(26%)					

CPUE：釣機1台1時間あたりの漁獲尾数　　白山丸の年間平均CPUE：50.05

Ⅲ　結果および考察

1．漁場調査

第1次調査：5月23日～5月30日

能登半島北沖から日本海西部の海域で試験操業を行った。能登半島北沖の調査点にはCPUEが111.9～63.3と高い好漁場がみられた(図-3)。日本海西部海域の調査点でもCPUEは30.4～52.6と高かった。全般的には昨年同時期の結果よりも良い操業成績であった。外套長モードは能登半島北沖の調査点で17cmと小さく，大和堆南西の調査点で20～21cmと大きい傾向がみられた。

第2次調査：6月29日～7月5日

第2次調査は日本海スルメイカ漁場一斉調査の一環として行われた。スルメイカは全調査点で採集され，全点の平均CPUEは21.92であった(図-1)。この値は前年の平均値(23.01)よりやや低いものの過去5年平均(17.29)の127%と高かった。この結果から本年のスルメイカの資源量は高い水準を維持していると考えられた。

各調査点のCPUEは武蔵堆付近で約150，積丹半島から稚内西沖で50以上，佐渡北方から津軽海峡西沖および大和堆から沿海州南部沖で30～50と高く，これらの海域にスルメイカが多く分布していた(図-3)。能登半島以西の海域ではCPUEが10以下と分布量が少なかった。

魚体サイズについては，外套長20cmの個体が多数を占めており(図-2)，近年と比較して外套長21cm以上の個体が多くて外套長18cm以下の個体が少なく，近年では魚体は大きいほうであった。

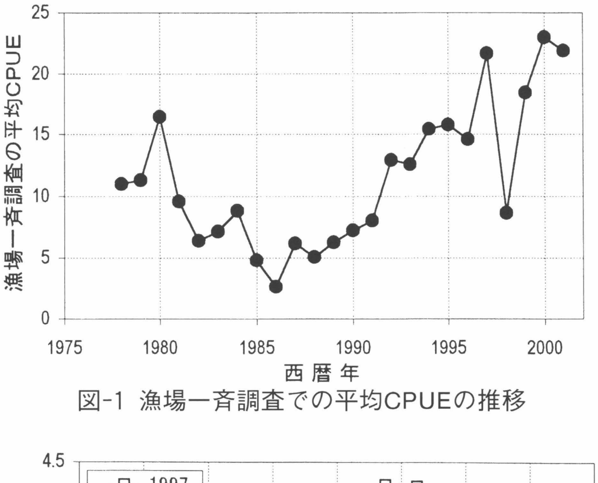


図-1 漁場一斉調査での平均CPUEの推移

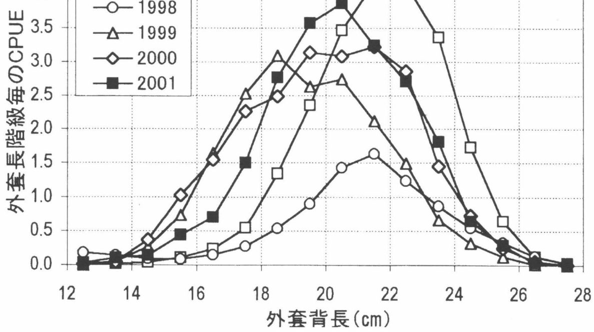


図-2　漁場一斉調査でのCPUE重み付け外套長組成

第3次調査：8月3日～8月9日

大和堆北方から渡島半島西沖の海域で試験操業を行った。大和堆北方の調査点にはCPUEが91.1と高い好漁場がみられた(図-3)。艫作崎西沖から渡島半島西沖の調査点ではCPUEは14.7～35.0とやや低かった。外套長モードは全調査点で22cmで前年よりも魚体はやや小型であった。

第4次調査：8月23日～8月28日

能登半島北沖から大和堆周辺海域で試験操業を行った。大和堆周辺の調査点にはCPUEが27.7～166.5と非常に高い好漁場がみられた(図-3)。能登半島北沖の調査点ではCPUEは0.7と低かった。大和堆周辺海域で釣獲された個体の外套長モードは23～26cmで前年よりも魚体はやや大型であった。

第5次調査：9月17日～9月25日

能登半島北沖から大和堆周辺海域で試験操業を行った。大和堆周辺の調査点にはCPUEが37.4～142.3と高い好漁場がみられた(図-3)。能登半島北沖の調査点ではCPUEは11.7と低かった。大和堆中央部の調査点では外套長25cm以上の大型個体が高頻度で漁獲されたが，大和堆南部の調査点では外套長25cm以上の大型個体の漁獲頻度が低かった。大和堆中央部の調査点で釣獲された個体の外套長モードは25～26cmであり，前年(18～23cm)よりも大型であった。

第6次調査：10月12日～10月20日

能登半島北沖から大和堆周辺海域で試験操業を行った。大和堆周辺の調査点にはCPUEが51.0～179.0と非常に高い好漁場がみられた(図-3)。能登半島北沖の調査点ではCPUEは4.4と低かった。大和堆中央部の調査点では外套長25cm以上の大型個体が高頻度で漁獲されたが，大和堆南東部の調査点では外套長25cm以上の大型個体の漁獲頻度が低かった。能登半島北沖の調査点では成熟が進んで外套膜肉が薄くなったいわゆる皮イカが多数漁獲された。

2．標識放流

標識スルメイカの再捕結果を図-4に示した。11操業点で合計15,900尾を放流して75件の再捕報告を受けた。イカ釣り漁業の初漁期にあたる5月に能登半島北西沖から大和堆周辺で標識放流した個体は，0～30日後には大和堆周辺と能登半島沿岸で再捕され，31～60日後には大和堆周辺，新潟県沿岸および津軽海峡近海で再捕され，61日以上後には大和堆周辺，佐渡沿岸，津軽海峡近海，礼文島沖および兵庫県沿岸で再捕された。イカ釣りの盛漁期にあたる8～10月に大和堆周辺で放流した個体は，放流0～30日後には大和堆から山陰沖で再捕され，放流31日以上後には山陰沖から対馬近海で再捕された。

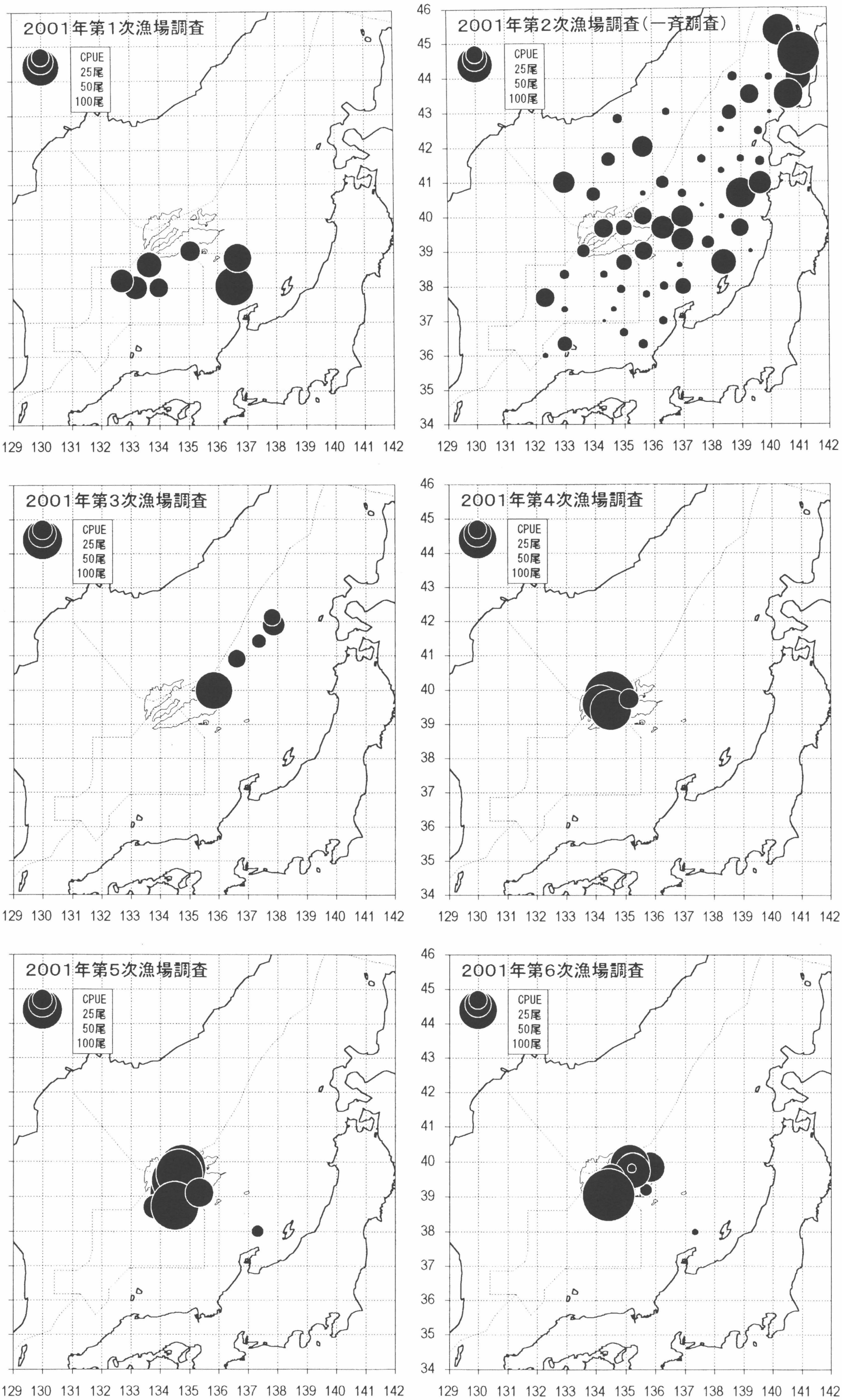
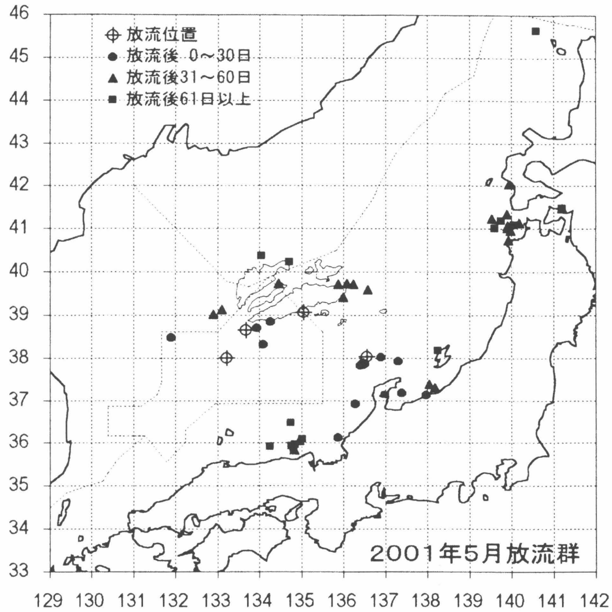


図-3　スルメイカ漁場調査でのＣＰＵＥ分布(2001年)

以上の結果から5月に日本海沖合に分布するスルメイカの中には,5月下旬から6月中旬に能登半島沿岸,6月下旬から7月中旬に津軽海峡近海，7月下旬から8月下旬に津軽海峡近海と兵庫県沿岸に「接岸」する群が存在していることが明らかである。従って，小型いか釣漁船が北上期に漁獲対象としているスルメイカ資源の一部は沖合から補給されていると判断できる。一方，8月以降に日本海沖合に分布する群の多くは南下群であると考えられる。

3．水揚量調査

5月から12月までの県内主要港(金沢,南浦,輪島,蛸島，小木，能都町)へのイカ釣りによる生スルメイカの水揚量は4,675tで，前年の108%，過去5年平均の93%であった(図-5)。5月から12月の小木港への冷凍スルメイカの水揚量は23,719tで，前年の109%，過去5年平均の94%であった。近年，スルメイカの資源水準は高く漁獲量は高位安定状態にあるが，魚価安が著しいため水揚金額が減少して漁業経営を悪化させていることが大きな問題になっている。



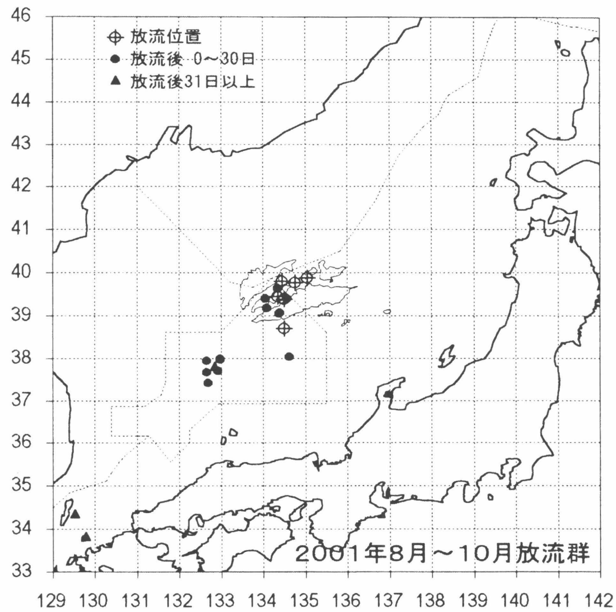
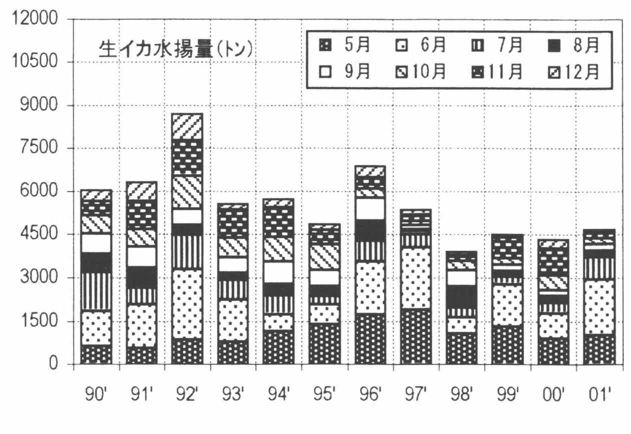


図-4 スルメイカ標識放流結果（2001年）



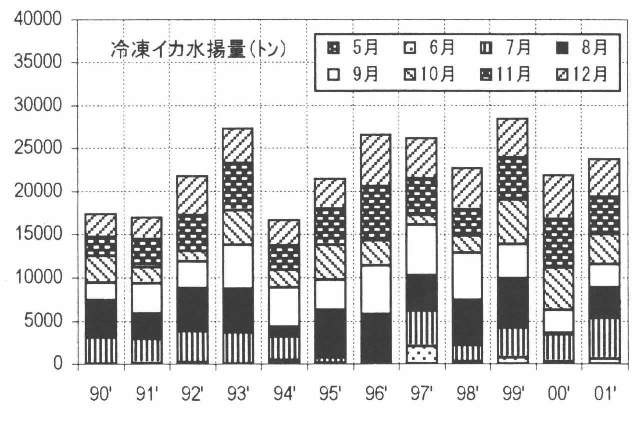


図-5 生および冷凍スルメイカ水揚量の推移

スルメイカ新規加入量調査

海田　潤・白田光司・池森貴彦

Ⅰ　目　　的

現在，スルメイカの資源量は初漁期の一斉調査結果から推定されており，その推定資源量と秋季の稚仔分布量から翌年の資源量が予測されている。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的確に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

2001年及び2002年の3月及び4月に能登半島から若狭湾の沿岸から沖合の海域で表層トロールを行った。表層トロールにはニチモウ㈱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。

各調査点では水深300ｍまでの水温と塩分をSTDを用いて測定した。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て採集された幼スルメイカの個体数を測定した。採集個体は凍結保存して持ち帰り，陸上で各調査点あたり100尾（100個体未満の場合は全数）の外套長と体重を測定した。

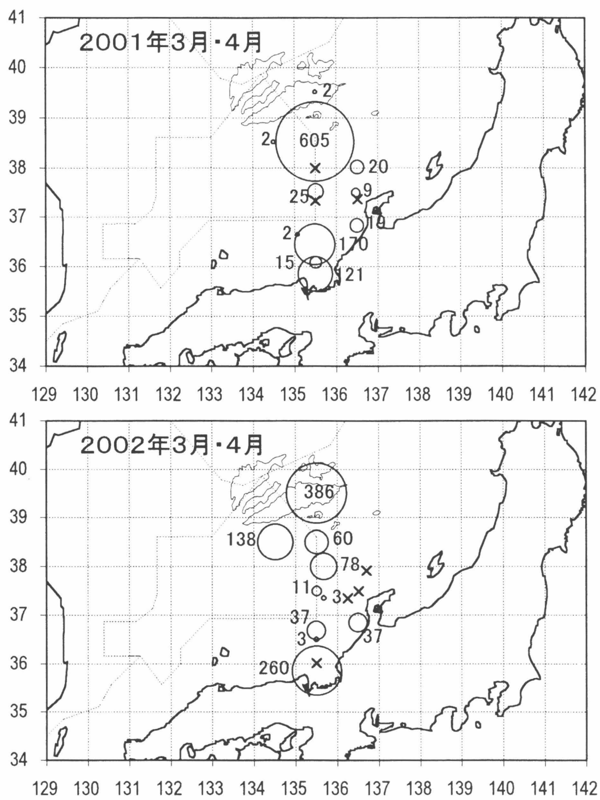


図-1 幼スルメイカの分布状況

Ⅲ　結　　果

幼イカの分布状況は図-1に示したとおりである。2001年及び2002年ともに採集尾数は3月に少なく，4月に多い傾向がみられた（表-1）。分布状況は2001年及び2002年ともに類似しており，若狭湾付近と大和堆南方海域（極前線付近）で分布密度が高かった。

外套長組成は図-2に示したとおりである。各調査点の外套長の測定結果から，沿岸に小型個体，沖合に大型個体が分布すると思われたので，図-2には北緯37度30分以南の定点を沿岸海域，以北の定点を沖合海域として2001年4月及び2002年4月の結果について海域別に外套長組成を示した。2001年の沿岸では外套長25㎜付近と60㎜付近にモードを持つ個体が多数を占めたが，125㎜付近にモードを持つ個体も少数採集され，発生時期が異なる群が混在すると推定された。2001年の沖合では外套長100㎜付近にモードを持つ個体が多数漁獲されたが，45㎜付近にモードを持つ個体も少数採集された。2002年の沿岸では外套長45㎜付近にモードを持つ個体が，沖合では60㎜付近と100㎜付近にモードを持つ個体がそれぞれ多数採取された。

幼イカの外套長組成を海域別にみると，全般的には沿岸に小型個体，沖合に大型個体が分布するが，それぞれの海域内においても発生時期が異なる複数の個体群が存在していると判断できる。今後，本調査を継続実施することで漁獲加入前に発生時期別にスルメイカの資源水準を推定することが可能になると思われる。

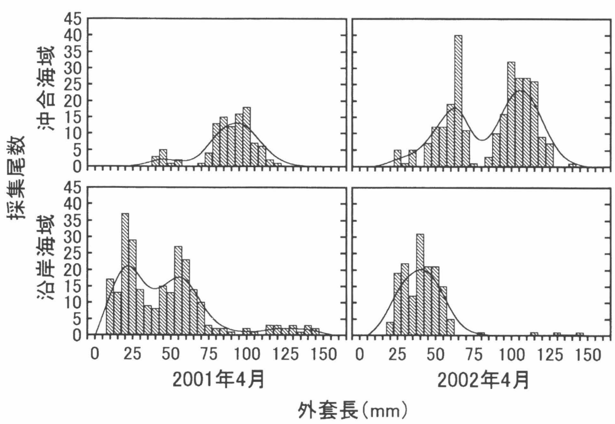


図-2 幼スルメイカの海域別外套長組成

表-1 調査船白山丸表層トロール調査結果（2001年・2002年）

調査	日付			開始時刻	曳網開始位置	曳網	曳網	ワープ	水温(℃)					スルメイカ	外套長
定点	年	月	日			時間	速度	長	0m	10m	20m	50m	100m	採集 尾数	平均±SD(mm)
1	2001	3	16	3:15	37-22N 136-31E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	10.40	10.52	10.54	10.54	10.46	0	
2	2001	3	14	4:55	38-01N 136-31E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	9.40	9.46	9.46	9.47	8.53	20	42.8±8.79
3	2001	3	13	23:40	38-00N 135-30E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	10.20	10.27	10.27	10.27	10.29	0	
4	2001	3	13	19:25	37-20N 135-30E	30 min	2.7 ﾉｯﾄ	200 m	10.20	10.30	10.27	10.18	10.85	0	
5	2001	3	11	19:45	36-39N 135-04E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	10.60	10.54	10.49	10.46	10.47	2	
6	2001	3	12	4:55	36-05N 135-31E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	11.10	11.14	11.14	11.15	11.15	15	23.6±5.94
1	2001	4	10	19:55	37-30N 136-29E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	12.10	11.10	10.65	10.55	10.68	9	25.4±3.33
2	2001	4	11	3:55	36-50N 136-30E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	12.50	11.22	11.51	11.56	11.55	19	26.7±10.4
3	2001	4	11	19:20	35-51N 135-30E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	14.70	14.19	13.78	12.85	12.41	121	38.6±33.4
4	2001	4	11	23:10	36-27N 135-29E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	14.10	13.17	12.11	11.19	11.10	170	62.2±22.3
5	2001	4	16	3:25	37-31N 135-31E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	12.10	12.06	12.07	11.69	11.11	25	35.2±30.5
6	2001	4	16	19:30	38-31N 135-30E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	11.30	10.72	10.48	10.42	5.93	605	88.8±16.6
7	2001	4	17	19:30	39-31N 135-30E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	7.30	6.83	6.52	4.16	2.53	2	45.8±3.89
8	2001	4	17	3:05	38-31N 134-30E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	10.90	10.38	10.18	9.91	9.38	2	99.3±21.6
1	2002	3	13	22:05	37-21N 136-15E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	11.30	11.37	11.35	11.33	11.32	0	
2	2002	3	12	19:35	37-55N 136-42E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	11.20	11.25	11.25	11.19	11.17	0	
3	2002	3	13	4:30	38-00N 135-41E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	11.20	11.16	11.16	10.24	9.92	78	51.9±18.0
4	2002	3	13	19:00	37-21N 135-41E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	11.40	11.30	11.28	11.26	11.27	3	43.6±18.1
5	2002	3	16	18:55	36-41N 135-30E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	11.30	11.49	11.40	11.39	11.37	37	55.3±50.2
6	2002	3	16	23:25	36-01N 135-30E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	11.30	11.46	11.40	11.35	11.54	0	
1	2002	4	10	19:35	37-30N 136-31E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	12.90	12.97	12.86	12.22	10.58	0	
2	2002	4	13	4:05	36-51N 136-30E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	12.40	12.34	11.76	11.57		37	29.1±9.16
3	2002	4	15	19:00	35-51N 135-31E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	15.00	14.49	14.29	14.34	14.11	260	48.1±16.4
4	2002	4	15	23:10	36-30N 135-30E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	12.30	12.09	12.59	12.53	11.28	3	43.9±5.85
5	2002	4	12	19:40	37-30N 135-31E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	12.90	12.52	12.70	12.54	11.76	11	29.5±6.36
6	2002	4	11	4:10	38-30N 135-31E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	11.20	11.06	11.05	10.50	8.27	60	96.3±15.8
7	2002	4	11	19:40	39-30N 135-31E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	10.10	10.05	10.05	8.68	5.05	386	60.6±7.13
8	2002	4	12	4:05	38-30N 134-31E	30 min	3.0 ﾉｯﾄ	200 m	12.30	12.33	12.03	11.72	8.09	138	102.9±24.1

白山瀬バイ貝資源調査

海田　潤・貞方　勉・白田光司

Ⅰ　目　　的

日本海能登半島北に位置する白山瀬においてバイ貝資源を調査し，輪島地区の刺網漁業をバイ貝漁業へ転換させる可能性を検討するのに必要な基礎資料を得る。なお本調査は，1999年から3ケ年計画で実施し，最終年に当たって3ケ年分のとりまとめをおこなった。

Ⅱ　材料と方法

1. 調 査 船　白山丸（総トン数167）
2. 調査期間　1999～2001年の各5月
3. 調査海域　N38° 20～40′，E136° 50′～137° 30′ で囲まれた海域（図-1）
4. 使用漁具・漁法
   漁法：延縄式籠操業
   漁具：バイ籠　円錐台：最大径69cm，高さ45cm，網目 4.3cm（8節），横2穴（径15cm），1連25籠（100ｍ間隔）
5. 餌　　　　サバ，ホッケ
6. 浸籠時間　19～95時間
7. 調査回数
   21回（1999年:5回，2000年:7回，2001年:9回）
8. 延べ調査地点数
   21点（水深400-500ｍ:1点,500-600ｍ:13点,600-700ｍ:3点,700-800ｍ:1点,800-900ｍ:1点,900-1000ｍ:1点,1000ｍ～:1点）：図-2

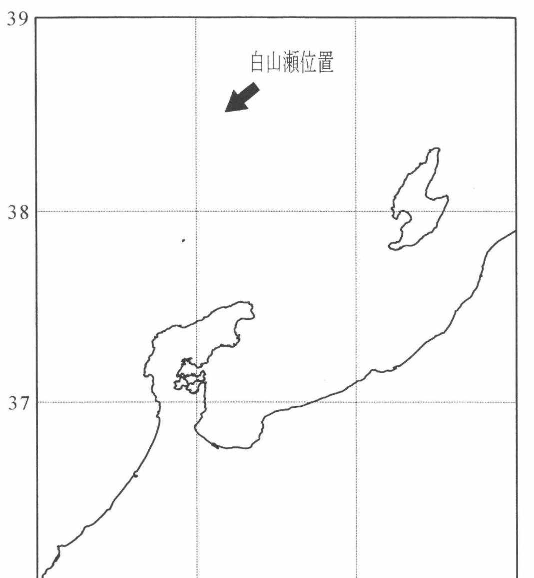


図-1　調査海域

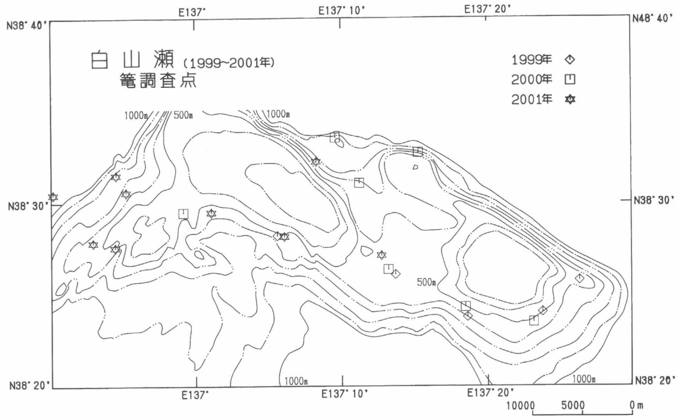


図-2　調査地点

Ⅲ　結果および考察

1. 採集結果

3カ年で延21連，525籠の投・揚籠を行った。採集物は表-1のとおりであった。エゾバイ科は，エッチュウバイ511個体，オオエッチュウバイ560個体，ツバイ105個体，チヂミエゾボラ1個体，エゾボラモドキ9個体，ニクイロツムバイ2個体であった。その他は，甲殻類，魚類などで，なかでもベニズワイが699個体と多かった。

表-1　採集物一覧

種　　名	1999年	2000年	2001年	合計
エッチュウバイ	16	326	169	511
オオエッチュウバイ	106	208	246	560
ツバイ	7	27	71	105
チヂミエゾボラ	0	0	1	1
エゾボラモドキ	7	0	2	9
ニクイロツムバイ	0	0	2	2
ズワイガニ	95	53	51	199
ベニズワイ	62	399	238	699
ホッコクアカエビ	14	8	9	31
その他エビ類	3	5	7	15
ビクニン	19	5	7	31
セッパリカジカ	34	21	27	82
ゲンゲ	13	12	12	37

2. 資源の分布

エゾバイ科3種の1操業当たりの採集個体数を調査地点別に図-3に示した。エッチュウバイは90個体以上が3点，10個体以下が16点，オオエッチュウバイは90個体以上が2点，10個体以下が10点，ツバイは30個体以上が無く，10個体以下が17点であった。エッチュウバイとオオエッチュウバイは調査地点によって採集個体数に大きな開きが見られた。エッチュウ

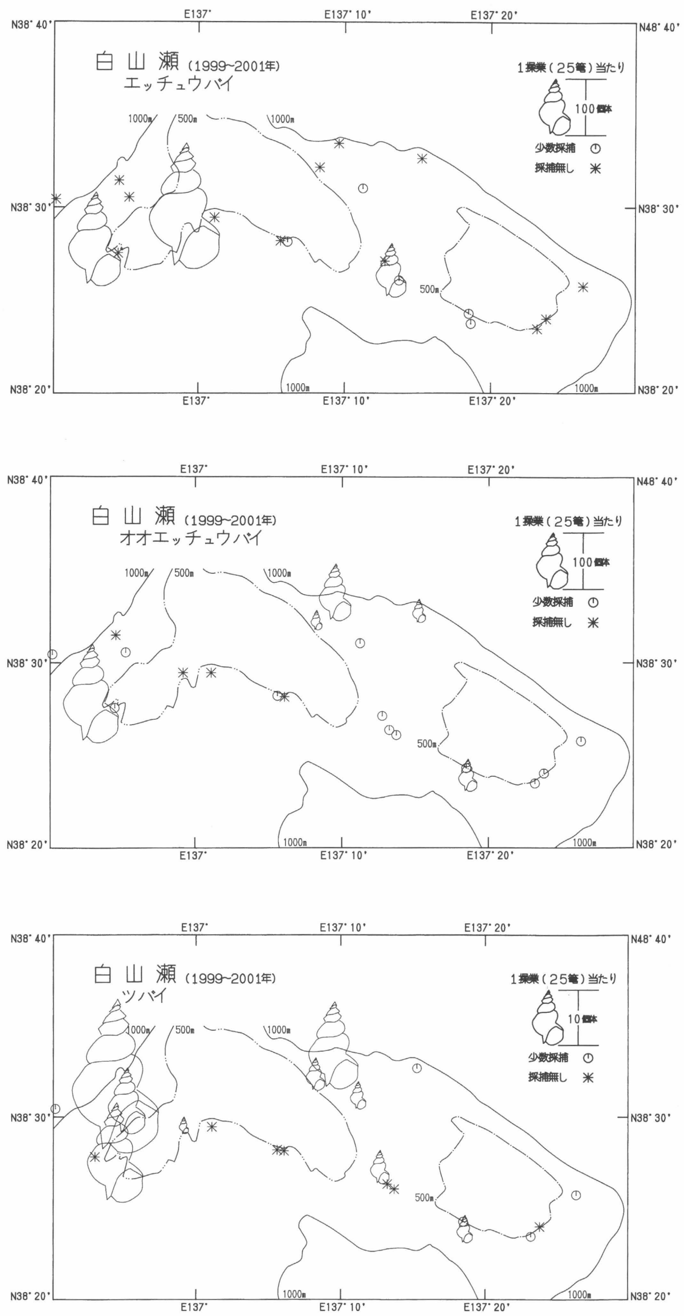


図-3　エゾバイ科３種の分布

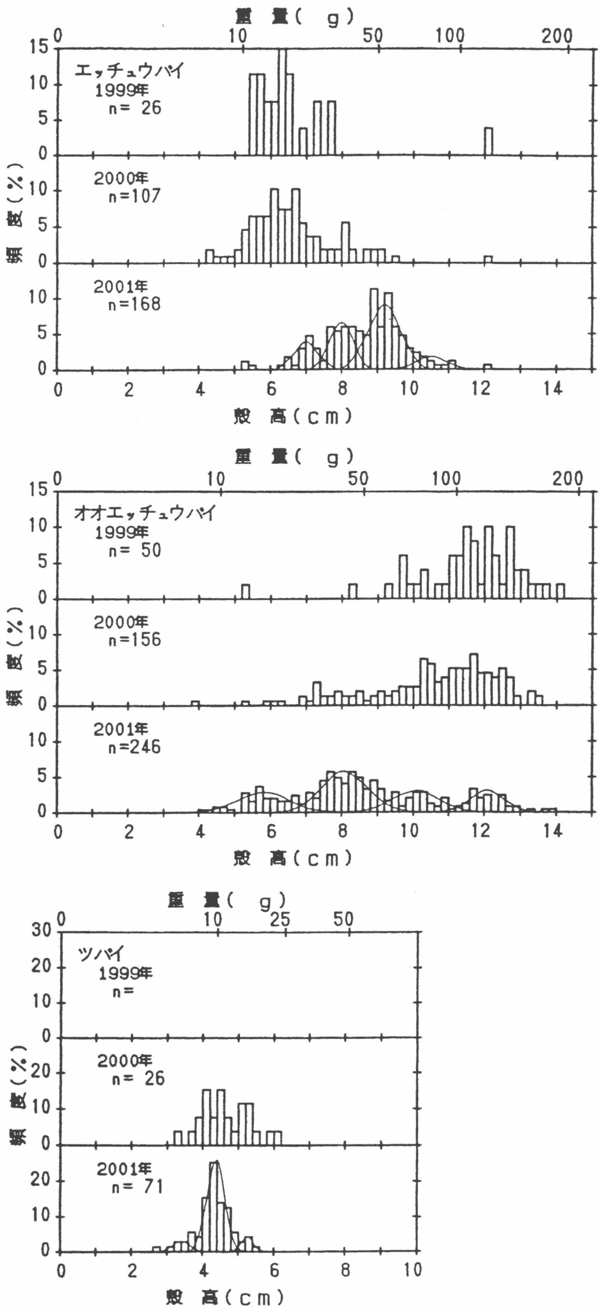


図-4　エゾバイ科３種の殻高組成

バイはその傾向が顕著で，これは調査地点が主な生息水深よりも深かったためと考えられる。すなわち，エッチュウバイが多く採集された調査地点は水深400～500ｍで，今回の調査地点の中では浅いほうにあった。

エゾバイ科3種の殻高組成を図-4に示した。エッチュウバイは1999,2000年の殻高モードがそれぞれ62mm,60～66mmにあったが,2001年は88mmと大きかった。オオエッチュウバイは1999,2000年の殻高モードがそれぞれ116～126mm，116mmにあったが，2001年は76～82mmと小さかった。ツバイは1999年には採集されなかったが，2000,2001年の殻高モードがいずれも40～44mmにあった。これら3種の成熟サイズは，エッチュウバイで殻高90mm以上，オオエッチュウバイで雄が殻高83mm以上，雌が殻高100mm以上，ツバイで雄が殻高33mm以上，雌が殻高43mm以上とされている。[1)]したがって，エッチュウバイは再生産可能な個体の割合が1999,2000年とも少なかったが，2001年は多かった。オオエッチュウバイは再生産可能な個体の割合が1999,2000年とも多かったが，2001年は少なかった。ツバイは再生産可能な個体の割合が2000,2001年とも多かった。

次に，ツバイが網目から抜け落ちる可能性を検討

した。ここで，殻幅が網目の半分以下の個体は網目を抜け落ち易いと仮定する。今回使用した籠の網目42.86㎜と，ツバイの殻高と殻幅との関係式（殻幅=3.9352＋0.5563×殻高）[2]から，網目を抜け落ち易い個体の殻高は最大で31.45㎜である。網目を抜け落ちる個体数は，殻高が大きくなるほど，シグモイド状のカーブを描いて少なくなると考えられる。ツバイの殻高組成をみると，殻高40㎜未満のところで急激に減少しており，網目の影響を受けたものと考えられる。エッチュウバイとオオエッチュウバイの殻高組成をみても，同様の傾向であった。ただ，エゾバイ科3種のなかでは殻高40㎜未満でツバイの採集個体数が最も多く，それぞれの分布密度を反映したと考えられる。

3．水深別採集個体数

エゾバイ科3種の水深別の採集個体数を表-2に示した。エッチュウバイは400-500ｍ，オオエッチュウバイは900-1000ｍ，ツバイは700-800ｍで最も分布密度が高かった。

各種の分布水深はエッチュウバイで200-400ｍ，オオエッチュウバイで750-1200ｍ，ツバイで250-1248ｍとされている。[1]従来の知見及び本調査結果を基に，白山瀬のエゾバイ科の水深別分布を模式化すると図-5のようになる。

表-2 エゾバイ科3種の水深別採集個体数

水深	操業回数	籠数	エッチュウバイ	オオエッチュウバイ	ツバイ
400-500m	1	25	225(9.00)	-	3(0.12)
500-600m	13	323	285(0.88)	338(1.05)	33(0.10)
600-700m	3	75	1(0.01)	76(1.01)	23(0.31)
700-800m	1	25	-	-	28(1.12)
800-900m	1	25	-	42(1.68)	1(0.04)
900-1000m	1	25	-	101(4.04)	16(0.64)
1000m-	1	25	-	3(0.12)	1(0.04)

( )内は1籠あたりの採集個体数

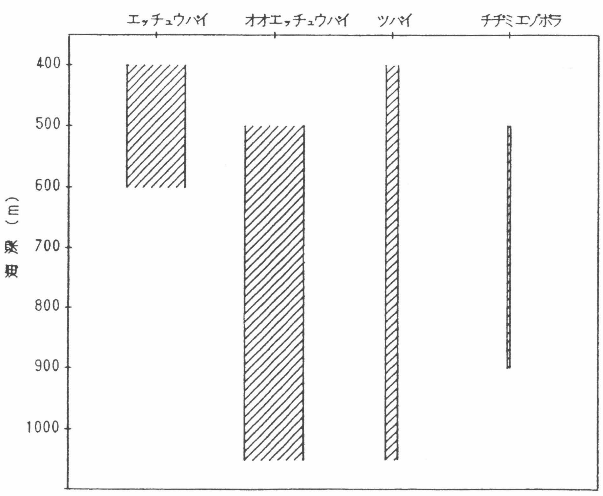


図-5 エゾバイ科の水深別分布模式

次に，水深とエゾバイ科の殻高との関係を表-3に示した。同一年に採集された個体のうち，2001年のオオエッチュウバイでは，水深が深いほど，殻高が大きかった。ツバイでは成長しながら深所へ移動するとされているが，[3]他の結果では判然としなかった。

表-3 水深と殻高の関係

2000年	水深(m)	平均殻高(mm)	標準偏差	個体数(個)
エッチュウバイ	400	67	11.3	52
	500	65	10.1	50
オオエッチュウバイ	500	103.5	24.4	20
		118.4	8.2	26
	600	111	22.2	16
	800	109.3	13.5	42
	900	95.4	14.2	50

2001年	水深	平均殻高	標準偏差	個体数
オオエッチュウバイ	500	79.8	14.2	176
	600	104.3	28.8	25
		101.9	25.6	35
ツバイ	500	44.4	4.1	18
	600	44.1	5.1	12
	700	42.7	4.1	28

4．浸籠時間による採集個体数

浸籠時間とエゾバイ科3種を合計した採集個体数との関係を図-6に示した。ここでは，水深500ｍ台で行われた調査結果を比較した。その結果，40時間程度で採集個体数の多い調査地点があった。オオエッチュウバイやツバイでは籠設置後80時間程度で入籠数のピークを迎えるとの報告もあるが，[4]浸籠時間による採集個体数の違いは明確でなかった。

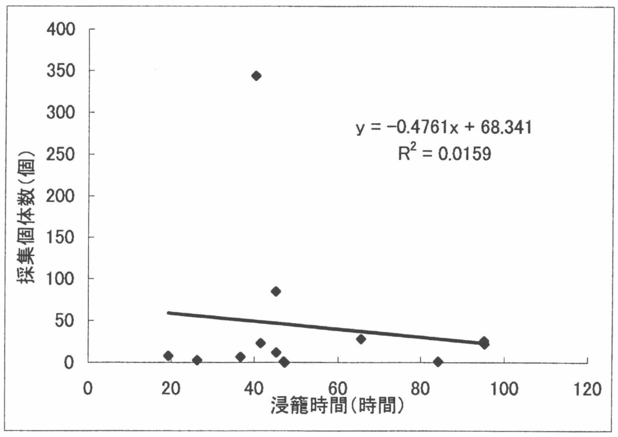


図-6 浸籠時間とエゾバイ科の採集個体数との関係

5．餌の違いによる採集個体数

1999年と2000年に，餌としてサバとホッケを用いた。これから，餌の違いによる採集個体数を比較して，結果を表-4に示した。ここでは，水深500-600ｍで行われた調査結果を用いた。各餌を用いた籠数は，1999年がサバ98籠，ホッケ25籠，2000年がサバ39籠，

ホッケ35篭であった。エゾバイ科3種の1篭当たりの平均採集個体数は，1999年ではサバを用いた方が多かった。しかし，2000年ではホッケを用いた方が多かった。この結果を統計的に検定したところ，餌の違いによる採集個体数に有意な差はみられなかった。分布密度など，偶発的な要因が強く作用したものと推定される。

表-4　餌の違いによる採集個体数

エッチュウバイ	1999年	2000年
ホッケ	0	1.49
サバ	0.18	1.23
危険率	47%	66%

オオエッチュウバイ	1999年	2000年
ホッケ	0.52	0.8
サバ	0.64	0.54
危険率	87%	66%

ツバイ	1999年	2000年
ホッケ	0	0.03
サバ	0.06	0
危険率	25%	29%

(表中の値は1篭あたりの平均採集個体数)
＊危険率はMann-WhitneyのU検定による

6．輪島市漁協所属漁船の試験操業結果

白山瀬において，試験操業の許可を受けた輪島市漁協所属漁船の操業状況を1996年から2000年にわたって調査した。試験操業の結果を表-5に，升目別(緯経度5')の1篭当たりエゾバイ科漁獲量を図-7に示した。出漁回数・1篭当たりの漁獲量(CPUE)は，1997年が最も多く，その後1998年，1999年と低下した。2000年は出漁回数・CPUEともに前年を上回ったが，1998年よりは低かった。水揚単価は，過去5年間で箱当たり2,075～4,426円と変動が大きかった。

表-5　白山瀬における漁船の試験操業結果

操業結果	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年
隻　数	10	8	5	7	7
出漁日数(回)	68	115	49	18	32
水揚量(Kg)	2,388	24,664	8,656	612	3,505
CPUE(g)	35	214	176	34	110
水揚金額(千円)	1,239	13,520	5,444	438	3,878
単価(円/箱)	2,075	2,192	2,515	2,862	4,426

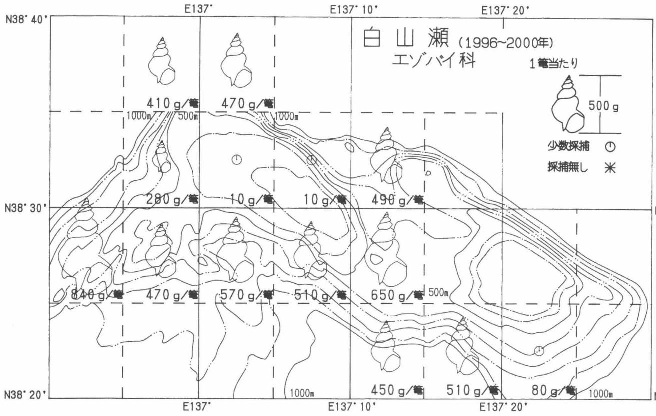


図-7　升目別の1篭あたりエゾバイ科漁獲量

7．漁場評価

調査船白山丸による資源量調査の結果及び漁船による試験操業の結果は，いずれも白山瀬の西側海域と中央部付近に漁獲量の多い地点がみられた。しかし，商業的利用の目安としては，1篭当たり500ｇ以上のエゾバイ科漁獲量が必要と考えられ，そのような条件を満たす漁場は限定的と考えられた。

参考文献

1) ㈳日本水産資源保護協会(1988)：日本陸棚周辺の貝類(腹足綱篇),pp.1-203.
2) 田中伸和・安達二朗(1979)：エビ・バイ篭漁業試験,島根県水産試験場事業報告,pp.88-120.
3) 伊藤勝千代(1983)：ツバイの幼貝とその分布,ちりぼたん10(1),pp.5-8.
4) 安村　明・柴田　理(1981)：沖合新漁場開発事業(バイ篭網試験),秋田県水産試験場事業報告,pp.20-33.

付表-1 2001年白山瀬バイ貝資源調査

	st-1		st-2		st-3		st-4		st-5		st-6		st-1		st-7		st-10	
	投かご	揚かご	投かご	揚かご	投かご	揚かご	投かご	揚かご	投かご	揚かご	投かご	揚かご	投かご	揚かご	投かご	揚かご	投かご	揚かご
月日	5月7日	5月8日	5月7日	5月9日	5月8日	5月10日	5月9日	5月11日	5月10日	5月12日	5月11日	5月13日	5月12日	5月14日	5月13日	5月15日	5月13日	5月15日
開始時間	18:30	14:05	20:10	11:55	16:05	8:35	14:25	8:10	12:25	12:00	10:40	12:00	13:50	8:00	14:05	4:00	10:45	6:20
開始位置	38-31.3	38-31.4	38-29.4	38-30.4	38-27.5	38-28.1	38-26.2	38-27.9	38-29.0	38-29.8	38-27.5	38-28.6	38-30.3	38-30.6	38-32.0	38-32.3	38-27.1	38-27.3
	136-57.2	136-54.1	136-52.1	136-49.7	136-53.7	136-52.5	136-56.6	136-54.3	137-03.4	137-00.8	137-08.2	137-05.8	136-57.5	136-54.7	137-09.1	137-07.9	137-14.9	137-12.2
開始水深	615	978	763	1053	469	543	735	498	599	534	566	426	507	700	549	549	540	569
終了時間	18:40	15:40	20:20	13:30	16:20	11:15	14:35	9:35	12:40	13:20	10:55	13:15	14:00	9:15	14:15	5:35	10:55	7:35
終了位置	38-30.8	38-31.5	38-30.1	38-30.6	38-27.2	37-27.7	38-27.5	38-27.2	38-29.8	38-29.3	38-28.1	38-27.9	38-29.9	38-30.5	38-31.8	38-32.0	38-27.1	38-27.0
	136-55.5	136-55.0	136-53.1	136-50.4	136-52.5	136-53.5	136-55.6	136-54.7	137-02.1	137-01.5	137-07.0	137-06.6	136-55.8	136-55.9	137-10.5	137-09.0	137-13.2	137-13.6
終了水深	686	727	765	1428	364	431	533	622	465	621	460	583	528	618	706	544	523	511
浸漬時間	19時間25分		39時間35分		40時間15分		41時間35分		47時間20分		47時間05分		40時間00分		37時間45分		19時間25分	
魚種名																		
ｴｯﾁｭｳﾊﾞｲ 0						136						1						
1						16												
2						16												
ｵｵｴｯﾁｭｳﾊﾞｲ 0				3		116		5						25		28		2
1						42										7		
2						18												
ﾂﾊﾞｲ 0		28		1				18						12		6		6
1																		
2																		
ﾁﾁﾞﾐｴｿﾞﾎﾞﾗ 0												1						
1																		
2																		
その他バイ 0											ニクイロツムバイ	1					ニクイロツムバイ	1
1																		
2																		
エゾボラモドキ																2		
ｽﾞﾜｲｶﾞﾆ						29				9		7				1		5
ﾍﾞﾆｽﾞﾜｲ		33		39		1		95						12		30		28
ヒキガニ				3														
ﾎｯｺｸｱｶｴﾋﾞ									CL29.7mm仔持	1		3		3				2
ｱｶｷﾞﾓｴﾋﾞ																		
ﾄｹﾞｻﾞｺｴﾋﾞ				2						1								
ハサミモエビ										1								
ﾋﾞｸﾆﾝ		1		1				1		1		1		1		1		
ｾｯﾊﾟﾘｶｼﾞｶ		1				6		1		5		2		5		4		3
ノロゲンゲ						1												
ﾀﾅｶｹﾞﾝｹﾞ						10												1
ｱｺﾞｹﾞﾝｹﾞ																		
ﾌｳｾﾝｲｿｷﾞﾝﾁｬｸ																		
ﾊﾀﾞｶﾓﾐｼﾞ																		
ｱｶﾓﾐｼﾞ								1										1
モミジガイ				1										1		1		
ｽﾅｲﾄﾏｷ		2		6				1		2				3				2
ﾆｯｼｮｳﾋﾄﾃﾞ														1				
ニチリンヒトデ				1														
ｸﾓﾋﾄﾃﾞ																		
ｳﾆ																		
ﾅﾏｺ		1						1						2				
ウミシダ						1												
ヤドカリ						1												

魚種名右の０～２の数字は殻の破損度を示す

０：破損無し　１：殻口など一部が破損　２：大きく破損し身や内臓がはみ出ている

定置網漁業の構造特性調査

大慶則之

Ⅰ 目 的

内浦海域の定置網漁業にしばしば多大な被害をもたらす急潮の発生要因を解明し，予知手法を確立する。

Ⅱ 方 法

1. 潮流観測

図-1に示す能登半島沿岸６点にメモリー式電磁流速計を係留し，測流調査を実施した。調査実施状況を表-1に示した。

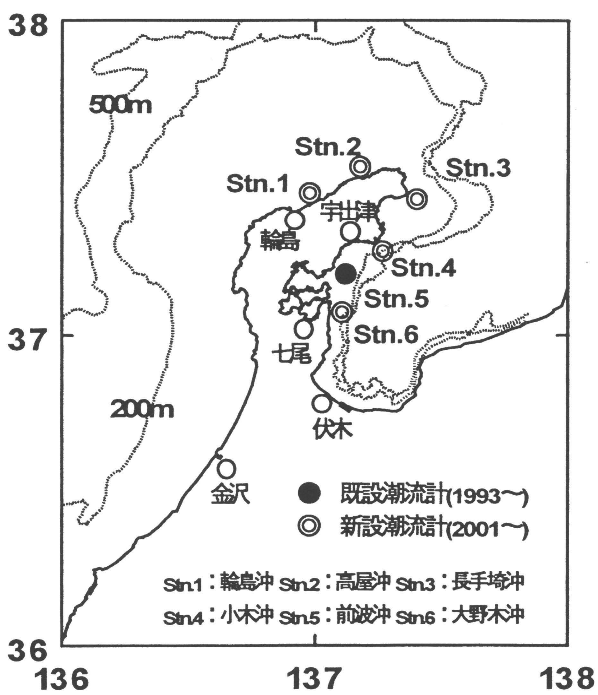


図-１ 潮流計設置位置

2. 前波沖潮流の変動に及ぼす風の影響

1993年から2000年のStn.5(前波沖)の測流データと同期間の輪島のアメダス風データを用いて，能登半島西岸の風が東岸の潮流速の変動に及ぼす影響について検討した。検討に際し，潮流速と風速は能登半島の陸岸に平行な北東成分と垂直な北西成分に分解して取り扱った。

3. 前波沖潮流の変動に及ぼす潮位の影響

1993年から2000年のStn.5(前波沖)の測流データと同期間の輪島港の潮位データを用いて､能登半島西岸の潮位変化と東岸の潮流速の変動について検討した。潮位値は実測潮位から推算潮位を引いた潮位偏差を用いた。

Ⅲ 結果及び考察

1. 潮流観測

各観測点の流向頻度を図-2に示した。能登半島北端に位置するStn.2では,東向きの流れが50%以上を占め卓越するが,Stn.3からStn.6にかけての東岸では流向分布が陸岸に沿った北東方向と南西方向に二極化する傾向が認められた。一方,Stn.1ではStn.2とは逆に,西向きに流れる割合が高い値を示した。

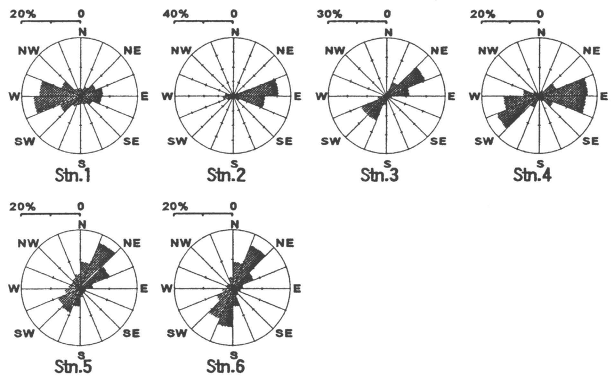


図-2 流向分布

各観測点の流速分布を図-3に示した。モードはStn.1では0-5cm/sec，Stn.2-Stn.6では5-10cm/secに認められた。平均流速は，Stn.2で最大の22.8cm/sec，次いでStn.4で21.9cm/sec，Stn.3で19.0cm/sec,Stn.6で14.7cm/sec,Stn.5で12.1cm/sec,Stn.1で6.0cm/secを示した。30cm/sec以上の強潮流の発生頻度はStn.2で28.1%，Stn.4で26.3%，Stn.3で18.6%と高い値を示したが,Stn.6では9.0%,Stn.5では3.0%，Stn.1では0.05%と低い値を示した。次

表-1 測流調査実施状況

観測点	緯度	経度	観測水深(m)	水深(m)	観測期間	観測間隔(分)
Stn.1	37° 25.4'	136° 57.5'	10	38	2001/08/27-2001/11/18	30
Stn.2	37° 33.4'	137° 16.5'	10	74	2001/07/10-2001/11/12	30
Stn.3	37° 26.4'	137° 22.6'	10	63	2001/05/07-2002/03/31	30(一部60)
Stn.4	37° 17.6'	137° 15.4'	10	80	2001/05/07-2002/03/31	30(一部60)
Stn.5	37° 12.1'	137° 07.3'	10	82	2001/04/01-2002/03/31	30(一部60)
Stn.6	37° 05.0'	137° 06.2'	10	73	2001/05/09-2002/03/31	30(一部60)

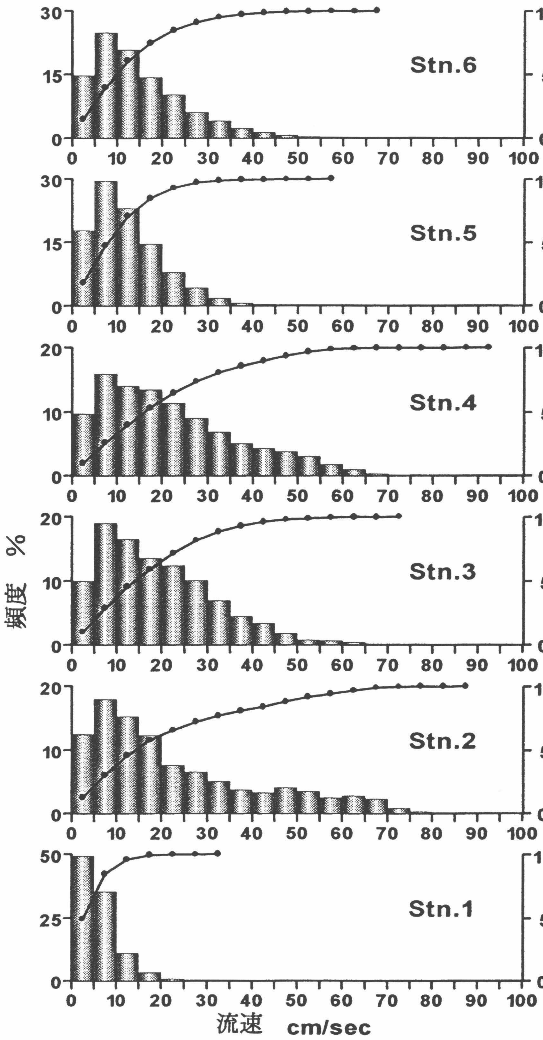


図-3　流速分布

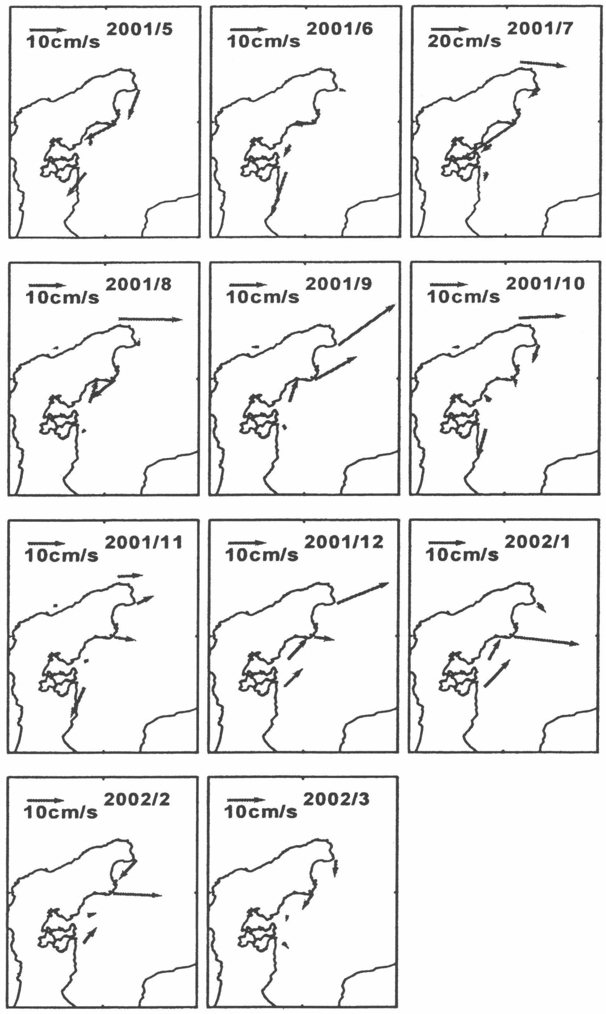


図-4　月別ベクトル平均流速

に，各月におけるベクトル平均流速の推移を図-4に示した。2001年５～７月には能登半島東岸を南下する流れが，同年９月と12月には逆に能登半島東岸を北上する流れが認められた。また，2002年１月と２月にはStn.4から東向きの特徴的な強い流れが認められた。全般に，各測点とも流れの時期的変化が大きく，長期的かつ安定した流動パターンは認められなかった。

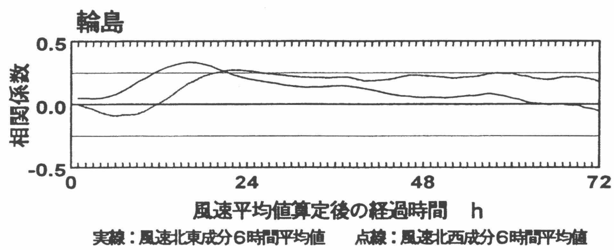


図-5　輪島の風速成分平均値と前波沖流速変化量

2．前波沖潮流の変動に及ぼす風の影響

1993年から2000年の前波沖流速北東成分の時系列データから10cm/sec以上のピーク値を抽出し，ピーク値観測時刻から１～72時間前(以下起点時)の流速北東成分とピーク値との差（流速北東成分変化量）を求めた。次ぎに各起点時以前６時間の輪島風速北東成分平均値と北西成分平均値を求め，これらと流速北東成分変化量との相関係数を算出した。得られた相関係数は図-5に示すとおり，全般に低い値を示した。これらのなかで，最も高い有意相関（r=0.336）が得られた風速北東成分６時間平均値と流速北東成

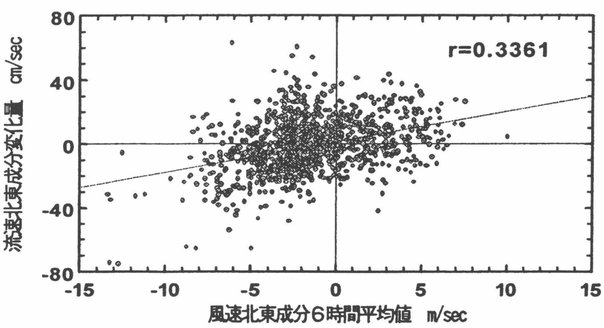


図-6　輪島の風速北東成分６時間平均値と16時間後の前波沖流速北東成分変化量

分16時間変化量の関係を図-6に示した。過去に前波沖では，南西の強風が最も強まった時刻の約20時間後に，50～70cm/secに達する南西向きの急潮が発生している。図-6にみられる正の相関関係は，南西の強潮流発生に対する南西風の関与を改めて示唆するものである。

3．前波沖潮流の変動に及ぼす潮位の影響

前述の方法で得た流速北東成分変化量と各起点時以前12時間の潮位偏差変化量の相関係数を求めた結果を図-7に示した。両者には負の相関関係が認められ，最も高い負の有意相関（r=-0.444）が得られた12時間潮位偏差変化量と流速北東成分20時間変化量の関係を図-8に示した。この結果は，潮位偏差上昇が南西の強潮流発生に関与することを示唆し，前述の南西風の影響を併せて考慮すると，「南西風による能登半島西岸での潮位偏差の上昇と，その後東岸での南西向き潮流の発生」また「北東風による能登半島西岸での潮位偏差の下降と，その後東岸での北東向き潮流の発生」という一連の経過が推察された。

Ⅳ 要　約

1．能登半島沿岸６点で10m層の潮流観測を実施した。
2．能登半島北端では東向きの流れが卓越したが，東岸では流向分布が北東方向と南西方向に二極化する結果を得た。
3．各観測点の平均流速は，6.0～22.8cm/secの範囲にあり，30cm/sec以上の強潮流の発生頻度はStn.2で28.1%，Stn.4で26.3%，Stn.3で18.6%と高い値を示した。
4．各月のベクトル平均流速を整理した結果，2001年５～７月には能登半島東岸を南下する流れが，同年９月と12月には逆に能登半島東岸を北上する流れが認められた。
5．輪島の風速北東成分および潮位偏差と前波沖潮流の関係を検討した結果，「南西風による能登半島西岸での潮位偏差の上昇と，その後東岸での南西向き潮流の発生」また「北東風による能登半島西岸での潮位偏差の下降と，その後東岸での北東向き潮流の発生」という一連の経過が推察された。

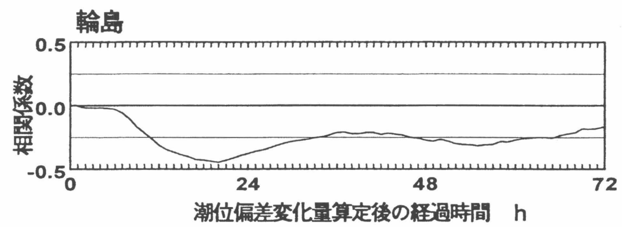


図-7　輪島の12時間潮位偏差変化量と前波沖流速変化量

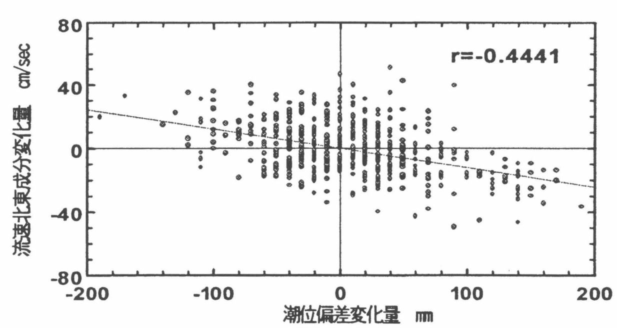


図-8　輪島の12時間潮位偏差変化量と20時間後の前波沖流速北東成分変化量

サザエ増殖技術開発調査

大慶則之・池森貴彦・皆川哲夫

Ⅰ 目 的

サザエ人工種苗の生き残りに関与する諸条件を調査し，効果的な種苗の放流技術を確立する。

Ⅱ 方 法

1. 2000年放流群の追跡調査

2000年６月に図１に示す志賀町上野地先と内浦町越坂地先に放流された各放流群の追跡調査を継続した。これらの放流群は前報に述べたとおり，中間育成時に異なる餌料種類，すなわち配合飼料単独（日本配合飼料社製ハリオス），海藻単独（主にマクサ，ワカメ，アオサ類，イバラノリ類），配合・海藻混合の３通りの餌料区分で育成された３群から構成される。上野地先では放流後386日目と462日目の７月12日及び９月26日に，越坂地先では放流後369日目と463日目の７月12日及び９月26日に調査を実施した。最終調査回では，放流点を中心とする20ｍ方形区内で全数を回収し，放流群毎の計数と殻高の計測を行った。

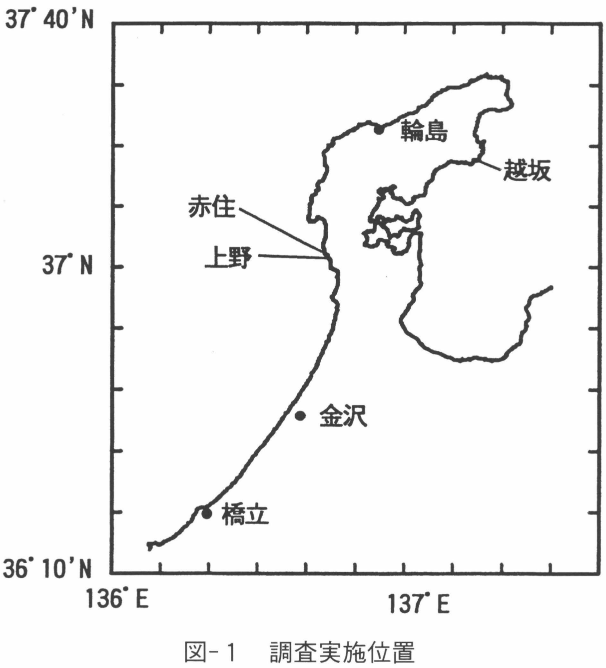


図-１ 調査実施位置

2. 2001年放流群の追跡調査

2000年放流群は殻高20㎜の種苗を静穏な浅海域に放流して良好な生存経過が認められた。2001年放流群は①静穏な浅海域で殻高10㎜種苗の放流効果を検討すること，②サザエ漁場に直接添加した殻高20㎜及び10㎜種苗の放流効果を検討することを目的として，表１に示すⅠ～Ⅳ群を設定した。調査位置を図１に示した。放流場所の上野地先Ａは2000年放流群の放流場所と同じ静穏な小湾内の水深0.3～１ｍの岩礁で，マクサを主体とする紅藻類が繁茂する。上野地先Ｂは水深5.5ｍの有節サンゴモとマメタワラが繁茂する段差のある岩礁で，天然稚貝が多数生息する。赤住地先は，静穏な湾内の小島の島陰で，水深1ｍ前後の岩礁にマクサが繁茂する。上野地先A,Bでは海底に10ｍ四方の調査区画を設置し，Ⅰ～Ⅲ群を６月11日に区画中央に放流した。赤住地先では，海底に放流点を示す目印を設け，目印の位置にⅣ群を６月13日に放流した。追跡調査は，Ⅰ群で２回（放流後29，105日目），Ⅱ，Ⅲ群で４回（放流後31,44,59,106日目），Ⅳ群で１回（放流後45日目）実施した。追跡調査では，潜水により放流種苗の分布位置を記録し，生存個体数を計数した。

表-1 放流種苗の構成

略称	平均殻高mm(SD)	放流数	放流場所	標識
Ⅰ群	10.8(0.8)	1,000	上野地先A	無標識
Ⅱ群	10.8(0.8)	1,000	上野地先B	無標識
Ⅲ群	21.9(1.4)	1,041	上野地先B	赤ﾘﾝｸﾞ
Ⅳ群	12.0(0.7)	5,000	赤住地先	無標識

Ⅲ 結果及び考察

1. 2000年放流群の調査結果

2000年放流群は，殻項部にプラスチック製着色リングを装着して放流したが，2001年の調査では，リングの退色が進んだため，調査時の外観観察で放流群を識別することは困難であった。このため，全数回収時にはすべてのリングを外し，リング内面に残る色調から放流群を識別した。３群をあわせた生存率（生存確認個体数/放流数×100）の推移を図２に示した。図中，後の調査時の生存率が前回を上回る変動を示すのは，調査時の波浪や濁り等の海況条件により放流種苗の発見率が変動したことを意味する。放流後約１年間についてみると，越坂放流群は，上野放流群と比較して初期の減耗が大きいことが特徴的である。最終調査回の生存率は，上野放流群で20.6%に対し，越坂放流群では7.5%と低い値を示した。しかし，越坂放流群の生存率は３ヶ月前の６月末の調査で18.8%を示しており，最終調査回にかけての生存率の急減は，自然死亡によるものではなく，時期的にみて人為的な要因による可能性が高い。また，上野地先には天然サザエの分布がみられないのに対して，越坂地先には天然サザエ稚貝が多数分布する。このため，上野地先ではリングのない個体を標識脱落個体に類別できたが，越坂地先ではリング脱落個体と天然個体の識別が不可能であった。こ

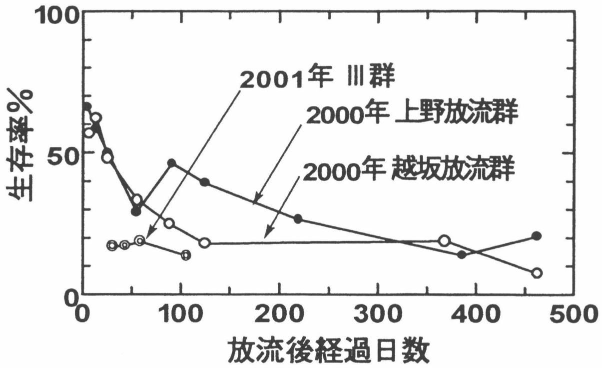


図-2　2000年放流群の生存率の推移

のことも，越坂地先の生存率が低く見積もられる1要因となっている。これらのことを考慮すれば，両地先の3群を合わせた放流種苗の生存率は放流後1年で共に約20%と推察される。

最終調査回に回収した放流個体の放流群別回収率と成長を表2と図3に示した。回収率は，両地先とも3放流群の内で海藻単独群が最も高い値を示し，とりわけ上野地先の海藻単独群では，29.7%と非常に優れた回収率が得られた。混合群の回収率は，両地先とも海藻単独群の約60%の値を示したが，配合単独群の回収率は，上野地先で海藻単独群の約40%，越坂地先で海藻単独群の約70%と地先により異なる結果となった。平均殻高の変化からみた成長量は上野地先で40㎜台，越坂地先で20㎜台となり，上野地先では越坂地先の約2倍の生長量が得られた。このことから，殻高20㎜前後の放流種苗の生育にとって，マクサを主体とした紅藻類の繁茂する海域は非常に優れた環境であると判断された。最終調査回における，20m方形区内での放流個体の発見位置を図4に示した。放流個体は，岩盤の亀裂や，段差に多く分布し，これらの底質域を経由しながら，徐々に移動・分散している様子がうかがわれた。

表-2　2000年放流種苗の放流群別生存率と成長

放流場所	放流群	放流数(平均殻高mm-a)	回収数(平均殻高mm-b)	回収率%(成長量mm b-a)	回収率%(補正)
上野	配合単独	239 (18.4)	22 (65.4)	9.2 (47.0)	11.5
	海藻単独	300 (19.3)	71 (65.7)	23.7 (46.4)	29.7
	配合・海藻混合	378 (26.2)	57 (69.3)	15.1 (43.1)	18.9
	判別不能	−	38 (66.7)	−	
越坂	配合単独	237 (18.4)	17 (41.2)	7.2 (22.8)	
	海藻単独	299 (19.3)	29 (41.4)	9.7 (22.1)	
	配合・海藻混合	377 (26.2)	23 (47.7)	6.1 (21.5)	
	判別不能	−	1 (42.1)	−	

回収率（補正）：判別不能数（標識脱落個体数)を各放流群の回収数比で配分し、回収数に加算して算定

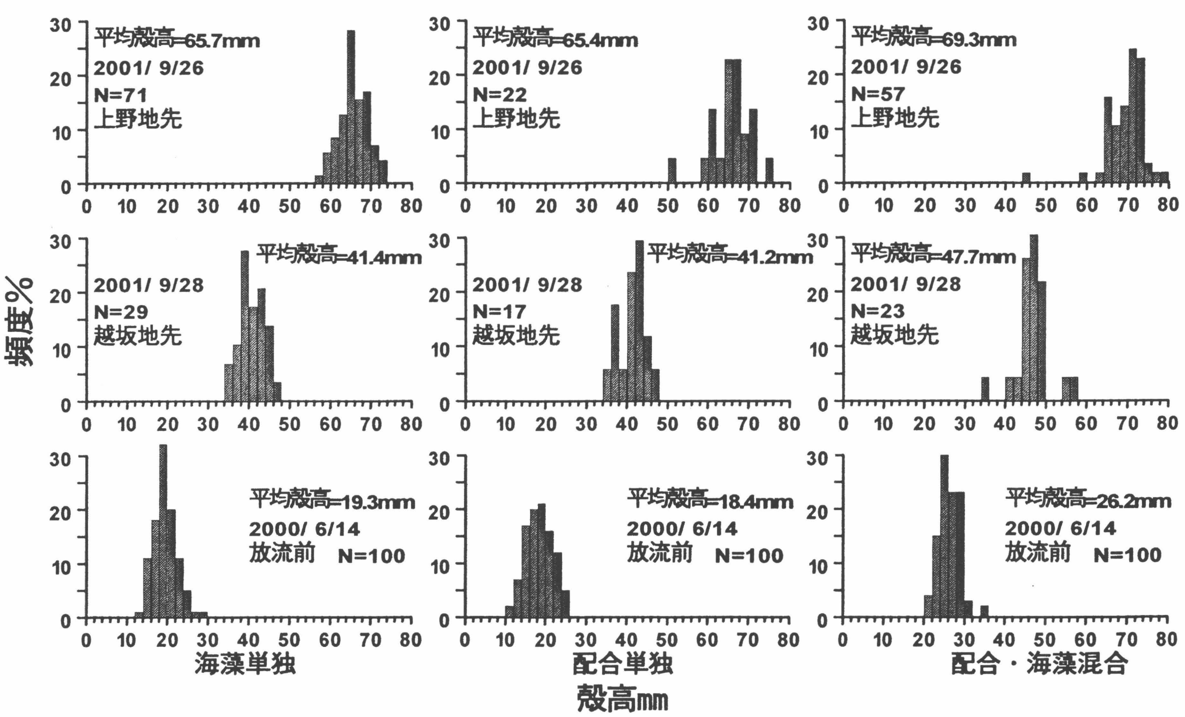


図-3　2000年放流種苗の放流群別成長

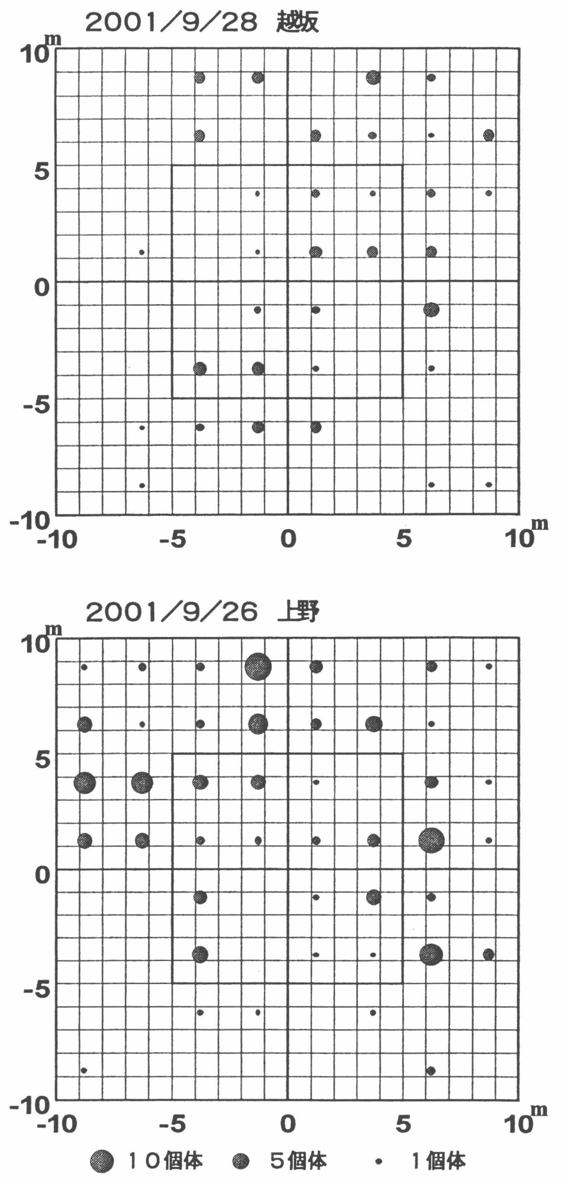


図-4　最終調査回における2000年放流種苗の発見位置

2. 2001年放流群の調査結果

3群を放流した殻高10㎜種苗の生存率は，Ⅰ群で放流29日後に1.3%，Ⅲ群で放流59日後に2.6%，Ⅳ群で放流45日後に2.5%といずれも極めて急速に低下する結果が得られた。Ⅰ群が放流された上野地先Aは，静穏な浅海域であり，2000年放流群の調査で放流91日後に46%の生存率が得られている。また，上野地先Bでは，Ⅲ群の放流59日後の生存率が18.7%を示している(図2)。これらの結果からみて，殻高10㎜種苗は20㎜種苗と比較して放流後の生存能力が著しく低く，静穏な浅海域に放流した場合でも，放流効果は期待できないと考えられる。一方，前述したⅢ群の生存率は，放流106日後に13.6%と，同期の2000年放流群の生存率の約1/3の水準に低下した。上野地先Bは水深5.5ｍの岩盤帯であるが，夏期に多い南西風により，大きな波浪が現れる場所である。したがって，1999年放流群と同様に，放流種苗は主に波浪の影響により減耗した可能性が高いと推察された。今後の調査では，①水深5ｍ帯での大型種苗放流(殻高30㎜種苗)と，②水深10ｍ帯での殻高20㎜種苗の放流を試み，サザエ漁場に放流種苗を効率的に添加する方法をさらに検討する計画である。

Ⅳ　要約

1. 2000年6月に羽咋郡志賀町上野地先と珠洲郡内浦町地先に放流された中間育成餌料の異なる人工種苗3群（海藻単独群，配合単独群，海藻・配合混合群）の放流追跡調査を継続した。
2. 両地先の3群を合わせた生存率は放流後1年で共に約20%と推察された。群別にみた回収率は，両地先とも海藻単独群が最も高い値を示し，とりわけ上野地先の海藻単独群では，29.7%と非常に優れた回収率が得られた。
3. 平均殻高からみた各群の成長量は上野地先で40㎜台，越坂地先で20㎜台を示し，上野地先では越坂地先の約2倍の生長量が得られた。
4. 2001年は殻高10㎜種苗3群と20㎜種苗1群を，静穏な浅海域と水深5.5ｍのサザエ漁場に放流し追跡調査を実施した。
5. 殻高10㎜種苗の生存率は，いずれも極めて急速に低下する結果となり，殻高10㎜種苗は殻高20㎜種苗と比較して生存能力が低いと考えられた。
6. 水深5.5ｍのサザエ漁場に放流した殻高20㎜種苗の生存率は，放流106日後に13.6%と，放流後同期の2000年放流群の生存率の約1/3の水準に低下し，波浪による種苗の減耗が疑われた。

アワビ増殖技術開発調査

大慶則之・池森貴彦・浜田幸栄・皆川哲夫

Ⅰ 目　　的

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

Ⅱ 方　　法

1．アワビ資源の分布実態調査

図1に示す舳倉島周辺の25調査点で，枠取り法によりアワビの生息状況を調査した。枠取り調査は2m枠を使用し，1調査点あたり4箇所で枠内に分布するアワビを採集するとともに植生を記録した。採集したアワビは，種別に殻長を測定し，一部は輪紋数を計測して年齢を推定した。調査は2001年5～8月に実施した。

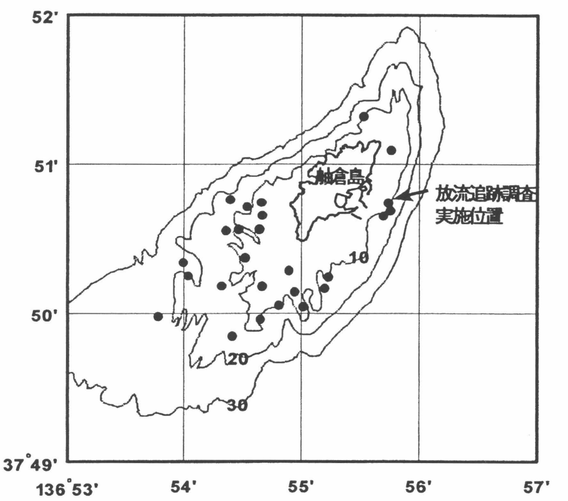


図-1　調査位置

2．放流追跡調査

放流種苗は石川県水産総合センター生産部志賀事業所で，2000年秋に採卵し，育成されたマダカアワビ（平均殻長20.6mm）207個体とエゾアワビ（平均殻長19.1mm）416個体を用いた。種苗の殻表面には個体識別が可能なように，番号を記したプラスチック紙を接着した。これらの種苗を2001年7月3日に，図1に示す舳倉島漁港第2防波堤沖の水深10mの岩礁に放流した。放流は岩礁上にステンレス製の放流カゴを設置し，放流カゴ内に波板に付着した種苗を収容する方法で行った。放流から7日後，22日後，35日後に放流カゴ設置位置を中心とする19m×19m方形区画内で追跡調査を行い，放流種苗の分布位置を記録し，生存個体数を計数した。なお，調査区画内に分布する天然アワビは全て採集して種別に殻長を測定した。

Ⅲ 結果及び考察

1．アワビ資源の分布実態

放流追跡調査地点を含む26調査地点をあわせた水深別調査面積と種別分布個体数を表1に示した。マダカアワビ，メガイアワビは10m以深に，クロアワビは15m以浅に出現した。これらアワビは主に，岩盤上にある表面の滑らかな転石の裏側で発見された。分布が認められた水深帯で集計した生息密度は，マダカアワビ4.8個体/100㎡，メガイアワビ2.9個体/100㎡，クロアワビ0.9個体/100㎡といずれも低い値を示した。調査地点別の生息密度を図2に示した。マダカアワビは9点，メガイアワビ，クロアワビは4点で出現した。このうちマダカアワビとメガイアワビは舳倉島南西の水深17mと12mで高い生息密度を示した。採集個体の殻長組成を図3に示した。漁獲制限サイズである殻長100mmを越える個体は，メガイアワビで約70%と大半を占め，これらは1995年級以前の年級群が主体と考えられた。一方，マダカアワビは殻長70～80mmの1998年級主体の組成が認められ，漁獲制限サイズを越える個体は僅か7%と極端に少ない結果となった。また，殻長20mm前後の2000年発生群は3種とも全く採集されず，これらの結果は採集個体数が少ないことを考慮しても，再生産が不安定な状況で推移していることを示唆すると考えられる。

2．調査地点の植生

枠取り調査点における主要な大型海藻の被度を水深帯毎に整理して図4に示した。5～10m帯ではオオバモク，マメタワラ，アカモクが，10m以深ではツルアラメ，ノコギリモク，オオバモクが多くみられた。

表-1　天然アワビ枠取り調査結果

区分 (m)	調査面積 (㎡)	個体数（生息密度/100㎡） マダカアワビ	メガイアワビ	エゾアワビ
～10	100	0	0	3(3.0)
10～15	480	26(5.4)	15(3.1)	2(0.4)
15～	144	4(2.8)	3(2.1)	0
計	724	30(4.8)	18(2.9)	5(0.9)

3．放流追跡調査

放流種苗の生存率（生存個体数/放流個体数×100）の推移を図5に示した。両種の生存率は，放流7日後に約40%，22日後に約20%と急速に低下した。35日後の生存はマダカアワビ8.2%，エゾアワビ4.6%とさらに低下したためこの時点で追跡調査を打ち切った。調査区画内における生存個体の分布位置の推移を図6に示した。放流7日後には両種とも生存個体の大半が放流

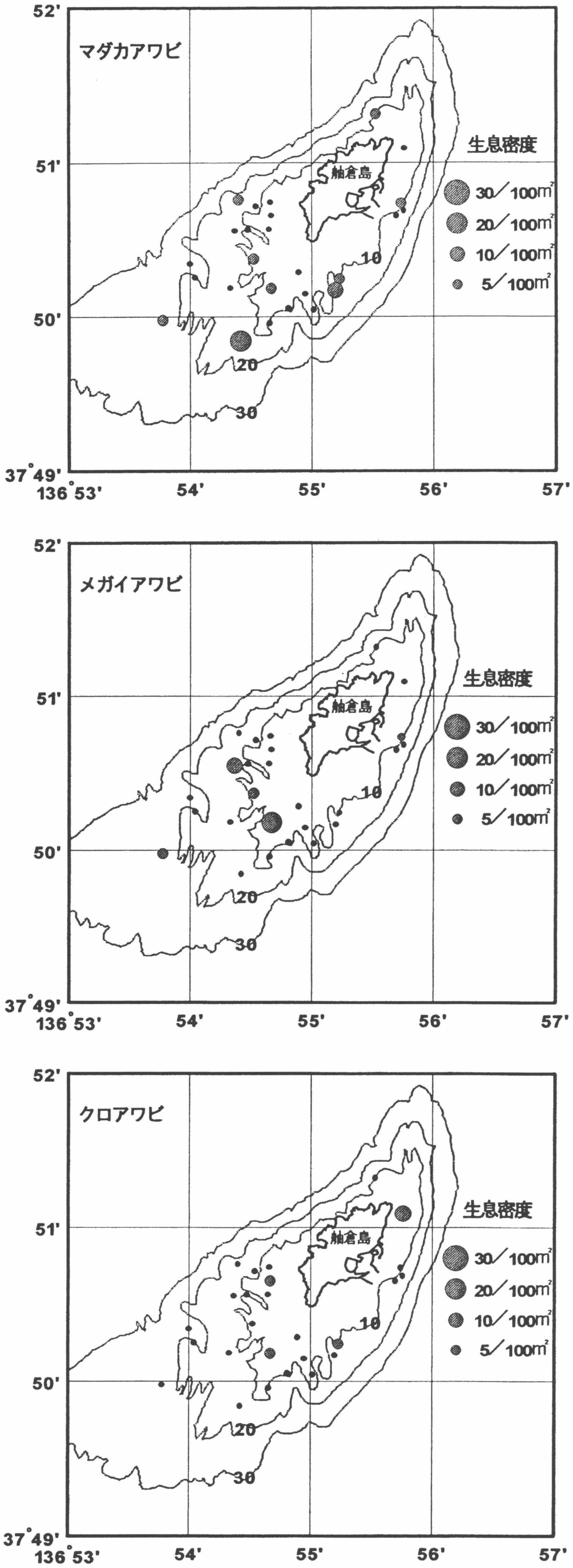


図-2　調査地点別の天然アワビ生息密度

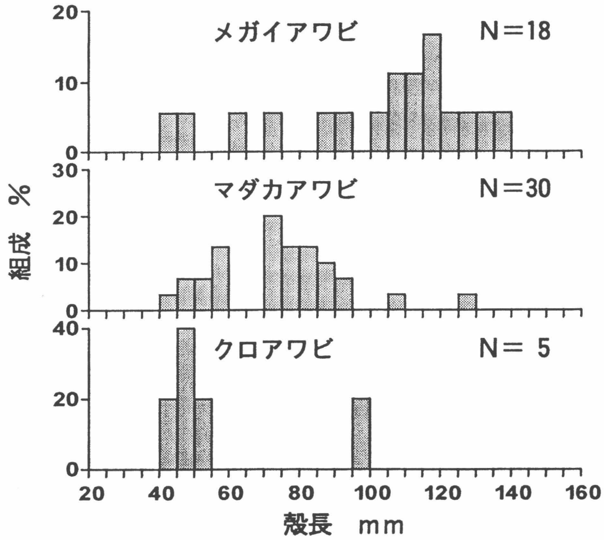


図-3　天然アワビの殻長組成

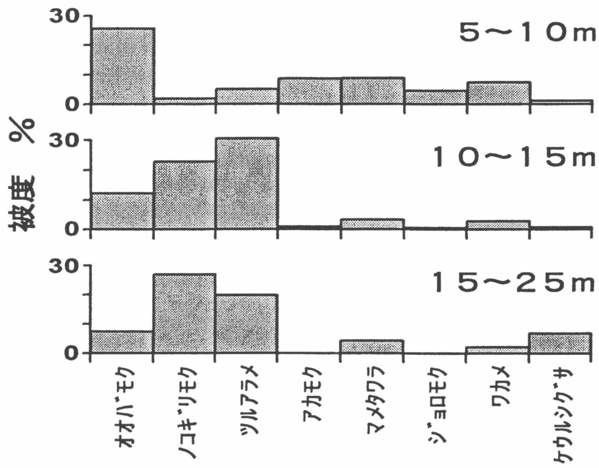


図-4　調査地点における大型海藻の植生

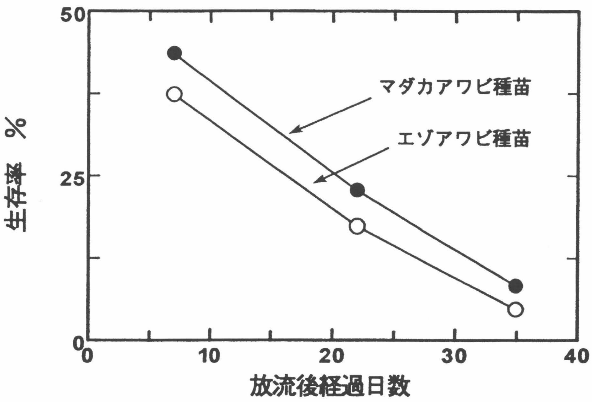


図-5　放流種苗の生存率の推移

点から半径3ｍ以内で発見された。エゾアワビはマダカアワビと比べて発見位置が分散したが，区画外への移動はほとんど無いと考えられた。放流22日後も種苗の分布が放流点付近に集中する傾向が継続し，種苗の区画外への移動はうかがわれなかった。したがって，放流種苗の減少は調査区画外への移動によるもので

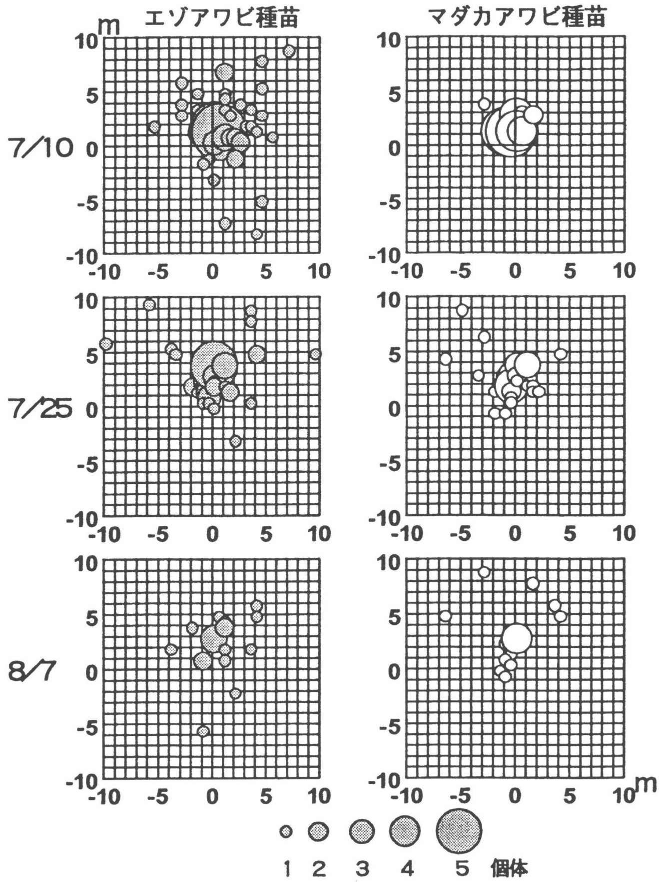


図-6　生存個体の分布位置の推移

はなく,食害等によるへい死に起因する可能性が高いと推察された。今回得られた放流種苗の減少経過は,これまでに舳倉島で実施されたエゾアワビの放流追跡調査で得られた結果と極めて類似したものであり,マダカアワビ種苗は生存率がエゾアワビを僅かに上回るものの,エゾアワビと同様に放流初期に急速な減耗を生じることが明らかとなった。

Ⅳ　要　　約

1. 舳倉島周辺のアワビ種別生息密度は，マダカアワビ4.8個体/100㎡,メガイアワビ2.9個体/100㎡,クロアワビ0.9個体/100㎡といずれも低い値を示した。
2. メガイアワビは1995年級以前の年級，マダカアワビは1998年級主体の組成が認められ，20㎜前後の2000年発生群は各種とも全く採集されなかった。これらの結果は採集個体数が少ないことを考慮しても，再生産が不安定な状況で推移していることを示唆すると考えられた。
3. マダカアワビとエゾアワビ種苗を同時に放流し,追跡調査を実施した結果,35日後の生存率はマダカアワビで8.2%,エゾアワビで4.6%に低下した。放流種苗の減少は調査区画外への移動によるものではなく,食害等によるへい死に起因する可能性が高いと推察された。

沿岸資源変動機構解明調査（サヨリ）

辻　俊宏・堀居政一

Ⅰ　目　的

1．七尾湾稚仔調査

七尾湾はサヨリの主漁場であり，4～5月には成熟個体が多く漁獲されている。七尾湾における産卵場としての可能性を検討するために，同海域におけるサヨリ稚仔の分布について調査した。

2．夏季成魚分布調査

サヨリの主漁法であるサヨリ船びき網は夏季の間(概ね6～10月)操業禁止となる。当該時期におけるサヨリの分布と成長を把握する目的で，試験操業による調査を実施した。

3．人工産卵場試験

サヨリ漁獲量は現在，低位横ばい状態となっており，資源状態は決して良好ではない。この原因の一つとして産卵基盤である藻場又は流れ藻の減少があげられている。サヨリの有効な産卵場を人工的に造成することを目的とし，人工産卵場について試験を行った。

Ⅱ　調査方法

1．七尾湾稚仔調査

2001年5月24日，同年6月13日および同年7月4日の都合3回，本センター所属調査船禄剛丸(総トン数43t；以下同じ)を使用し，130Rリングネット(口径130mm，網目0.455mm)表層水平曳(10分間)により稚仔採捕を実施した。調査定点は七尾湾に定めた10定点(表-1，図-1)とした。各定点において，気温，透明度，水温・塩分(STDにより表面，5m，10mを測定)，風向・風速，流向・流速(ドップラー流向流速計により測定)を測定，記録した。採集物は採集後直ちに選別し，魚類のみ(卵は除く)を海水ホルマリン5％にて固定した後持ち帰り，種の査定および体長を測定した。

表-1　七尾湾調査定点

定点	緯度(N)	経度(E)
41	N 37ﾟ10.4'	E137ﾟ04.6'
42	N 37ﾟ08.4'	E137ﾟ00.3'
43	N 37ﾟ10.4'	E136ﾟ58.3'
44	N 37ﾟ12.8'	E136ﾟ56.3'
45	N 37ﾟ10.4'	E136ﾟ56.3'
46	N 37ﾟ10.4'	E136ﾟ54.3'
47	N 37ﾟ06.5'	E136ﾟ55.2'
48	N 37ﾟ04.7'	E136ﾟ58.4'
49	N 37ﾟ05.9'	E137ﾟ01.1'
50	N 37ﾟ06.7'	E137ﾟ03.6'

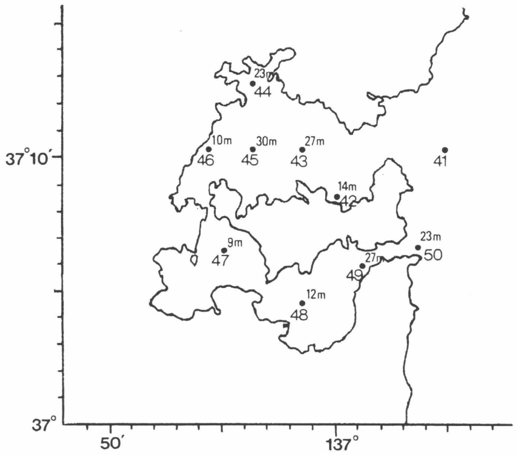


図-1　七尾湾調査定点

2．夏季成魚分布調査

2001年7,8,9月にそれぞれ1日，本センター所属調査船禄剛丸と内浦漁協所属八興丸(総トン数4.0t:幸田勉所有)を使用し，表層2そうびき網により実施した。使用した網は幸田勉氏所有の網で，通常のサヨリ船びき網に使用しているものである。曳網速度はおよそ6ノット，曳網時間は40分を目安としたが，入網具合により調整した。採捕された魚類は，冷蔵して持ち帰り，分類し個体数を計測した。一部胃内容物の種類を調べた。

3．人工産卵場試験

外径約20mmの塩化ビニールパイプ製による1m四方の枠組の中にロープを格子状に張り，それに海藻(ホンダワラ類)及び人工炭素繊維海藻を取り付けた。4つの枠組をさらに2m×2mの枠内にまとめ，四方にフロートを付けて一つの産卵場とした。このうちの一つを能都町田の浦湾内に設置してあるシロザケ中間生け簀ブイに，もう一つを七尾西湾机島東沖にあるナマコレクターにそれぞれ設置した。これらの海域は，これまでの調査から成熟個体が分布していることが確認されている。2001年5月から7月までの間設置した。

Ⅲ　結果及び考察

1．七尾湾稚仔調査

調査時における観測結果を表-2に，採集魚類個体数を表-3に示した。30操業点のうち11点でサヨリが見られた。特に，6月13日の七尾北湾から西湾にかけての点（St. 42-45）で多数採捕された。サヨリがもっとも多く採捕された定点（6月13日，St.42）の体長組成を図-2に示した。体長7.0-28.0mmと広範囲にわたり，10mmにモードが見られた。7,8mm台の

小型のものには卵黄が残っているものも見られた。

2．夏季成魚分布調査

操業毎の曳網時刻，位置，海深，採捕種及びその個体数を表-4にまとめた。トビウオ，シイラなどが多く採捕されたものの，サヨリは全操業で採捕されなかった。シイラの胃からサヨリの幼魚がいくつか見られた。トビウオやシイラなどの表層魚が採捕されており，漁法自体に問題はないと思われるものの，今回使用した船舶で水深10ｍ以浅の海域で操業することができなかったこと，また，８月には同海域の地びき網でサヨリ成魚が漁獲されることを考えると，かなりの沿岸域に分布している可能性が高い。

3．人工産卵場試験

両方の産卵場ともサヨリ卵の付着は見られなかった。人工海藻の方は，波浪により多くが抜け落ちていた。七尾西湾においては，この年も成熟個体が多数漁獲されていた。産卵基盤の種類，取り付け方法，設置方法など課題は多く，検討していく必要がある。

表-２　七尾湾稚仔調査時における海洋観測結果

2001年5月24日

定点	時刻	透明度 (m)	波浪	うねり	風向	風速 (m/s)	水温(℃) 表面	水温(℃) 5m	水温(℃) 10m	塩分 表面	塩分 5m	塩分 10m
41	09:52	15	1	1	ENE	5.3	17.22	17.04	16.59	34.08	34.17	34.20
42	10:37	11	1	1	E	4.8	17.23	16.52	15.86	33.53	33.74	33.85
43	11:03	14	1	1	E	4.5	17.64	16.84	15.82	33.69	33.73	33.82
44	11:33	11	1	1	E	4.2	18.04	16.47	15.63	33.37	33.76	33.87
45	12:40	14	1	1	E	3.0	17.57	16.86	15.62	33.72	33.74	33.81
46	13:02	13	1	1	ENE	1.7	17.56	17.48	15.68	33.68	33.66	33.78
47	13:43	5	1	1	N	3.3	18.45	16.31	−	33.45	33.61	−
48	14:23	7	1	1	NNE	1.4	18.35	16.76	15.22	33.58	33.82	33.94
49	14:53	7	1	1	N	1.0	18.11	17.25	15.61	33.59	33.75	34.10
50	17.51	10	1	1	N	1.7	17.51	17.21	16.48	33.75	33.85	34.09

2001年6月13日

定点	時刻	透明度 (m)	波浪	うねり	風向	風速 (m/s)	水温(℃) 表面	水温(℃) 5m	水温(℃) 10m	塩分 表面	塩分 5m	塩分 10m
41	10:00	19	3	1	NE	8.2	19.35	19.32	19.25	33.95	33.96	33.96
42	10:40	9	3	1	ENE	7.3	19.99	19.94	19.84	33.80	33.81	33.93
43	11:05	9	3	1	E	7.5	20.11	20.11	19.85	33.69	33.70	33.88
44	11:30	10	2	1	ESE	5.0	20.60	20.50	20.10	33.61	33.64	33.82
45	11:55	9	2	2	E	6.0	20.28	20.15	19.92	33.65	33.70	33.91
46	12:55	8	2	2	E	6.3	20.53	20.53	20.18	33.59	33.55	33.74
47	13:40	5	2	2	ENE	6.0	21.04	20.83		33.32	33.34	
48	14:10	5	3	2	ENE	7.4	20.85	20.84	20.53	33.52	33.54	33.60
49	14:35	8	3	2	ENE	6.1	20.09	19.90	19.42	33.76	33.74	33.91
50	15:05	16	2	2	NE	5.8	19.79	19.81	19.79	33.62	33.62	33.65

2001年7月4日

欠測

表-3　採集魚類個体数

単位：個体数

No.	種名		平成13年5月24日 St.41	St.42	St.45	St.46	St.47	St.48	St.50	平成13年6月13日 St.41	St.42	St.43	St.44	St.45	St.46	St.47	St.48	St.49	St.50	平成13年7月4日 St.41	St.42	St.45	St.46	St.47	St.48	St.49
1	*Konosirus punctatus*	ｺﾉｼﾛ									1			16			9									
2	*Engraulis japonicus*	ｶﾀｸﾁｲﾜｼ									1		11	7	3		36	1								
3	*Cololabis saira*	ｻﾝﾏ								3		2		2			1	1	1							
4	*Hyporhamphus sajori*	サヨリ		1		1	4				117	110	10	106	8	15	3			1						
5	*Cypselurus sp.*	ｳﾁﾀﾞﾄﾋﾞｳｵ属										1														
6	*Syngnathus schlegeli*	ﾖｳｼﾞｳｵ								1		1														
7	*Urocampus nanus*	ｵｸﾖｳｼﾞ												1												
8	*Hippocampus japonicus*	ｻﾝｺﾞﾀﾂ														1										
9	*Hypoatherina bleekeri*	ﾄｳｺﾞﾛｳｲﾜｼ																						1		
10	*Liza sp.*	ﾒﾅﾀﾞ属								1		2		8	7		6	4	2							
11	*Seriola sp.*	ﾌﾞﾘ属								1				3	5											
12	*Trachurus japonicus*	ﾏｱｼﾞ																13	2				1			
13	*Girella punctata*	ﾒｼﾞﾅ								1	1	4	1	9	8		13	1	3	1						
14	*Pagrus major*	ﾏﾀﾞｲ								3	3	1	1	4	9		16	2		1						
15	*Acanthopagrus schlegeli*	ｸﾛﾀﾞｲ									3	2	1	3	11	1	255	6				1				
16	*Scomber sp.*	ｻﾊﾞ属															3									
17	*Gobiidae*	ﾊｾﾞ科															7	3								
18	*Enneapterygius etheostomus*	ﾍﾋﾞｷﾞﾝﾎﾟ															1									
19	*Pictiblennius yatabei*	ｲｿｷﾞﾝﾎﾟ					4			1	3		2	1	5	13	57	1	1							
20	*Omobranchus elegans*	ﾅﾍﾞｶ																								1
21	*Enedrias sp.*	ｷﾞﾝﾎﾟ属			1			5	2																	
22	*Sebastes sp.*	ﾒﾊﾞﾙ属	5			2				1		2		7	1			1								
23	*Lepidotrigla sp.*	ｶﾅｶﾞｼﾗ属	2																							
24	*Paralichthys olivaceus*	ﾋﾗﾒ	1			1			1		1															
25	*Pseudorhombus sp.*	ｶﾞﾝｿﾞｳﾋﾞﾗﾒ属	5									1														
26	*Rudarius ercodes*	ｱﾐﾒﾊｷﾞ																			2				2	
27	*Thamnaconus modestus*	ｳﾏﾂﾞﾗﾊｷﾞ								5	4	6	2	6	1	1				1	1				1	1
28	*Tetraodontidae*	ﾌｸﾞ科								2		4		6	4					1						
29	*Idiosepius pygmaeus paradoxus*	ﾋﾒｲｶ															2	1			1				6	6
	種類数		4	1	1	3	2	1	2	10	9	12	7	14	11	5	13	11	5	5	3	1	1	1	3	3
	個体数合計		13	1	1	4	8	5	3	19	134	136	28	179	62	31	409	34	9	5	4	1	1	1	9	8

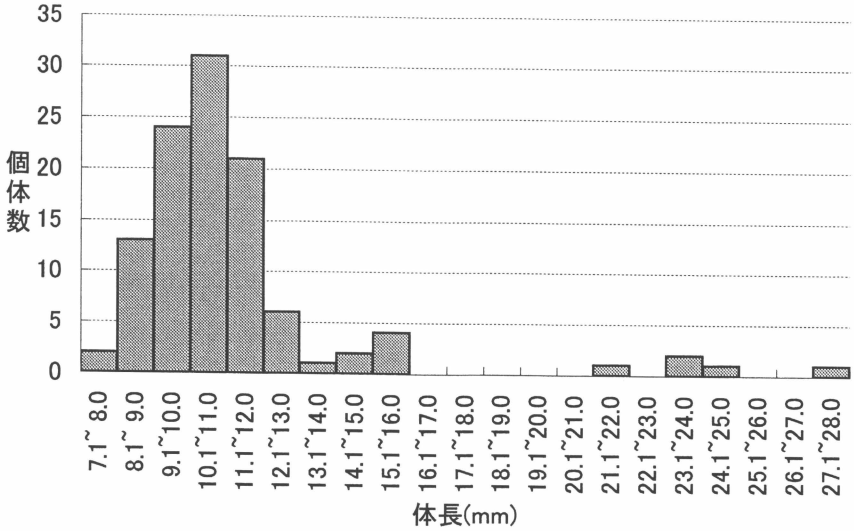


図-2　2001年6月13日にSt.42で採集されたサヨリの体長組成

表-4　サヨリ曳網夏期試験操業の結果

No.	月日	曳網時刻、位置 時刻	緯度	経度	海深	採捕尾数 サヨリ	トビウオ類 幼魚	トビウオ類 成魚	ブリ 幼魚	シイラ	ダツ	ウマヅラハギ	カワハギ	その他
1	7/19	開始 10:25 終了 11:05	37-21.5' 37-20.8'	137-16.9' 137-18.3'	34m 48m		42	154	11	13	13	27	2	
2	7/19	開始 11:22 終了 11:35	37-20.5' 37-19.3'	137-19.3 137-18.5	63m 91m		12	989	17					ﾊﾘｾﾝﾎﾞﾝ 2
3	7/19	開始 12:50 終了 13:30	37-17.9' 37-13.6'	137-16.7' 137-16.1'	103m +200m		80	100	17	2	1	10	6	ｼｮｳｻｲﾌｸﾞ 1, ﾊﾅｵｺｾﾞ 1
4	7/19	開始 13:45 終了 14:30	37-13.2' 37-08.4'	137-15.8' 137-15.4'	+200m +200m		40	24	6	2		12	11	ﾊﾅｵｺｾﾞ 1
5	8/29	開始 10:18 終了 10:54	37-22.5' 37-20.3'	137-15.0' 137-16.8	18m 14m		15			51	12		1	
6	8/29	開始 11:10 終了 11:50	37-20.1' 37-16.9'	137-16.8' 137-14.2'	14m 76m		14			11	16			ｱｵﾘｲｶ 2
7	8/29	開始 12:55 終了 14:40	37-16.5' 37-21.6'	137-13.8' 137-15.4'	117m 15m		69			127	39		1	
8	8/29	開始 14:55 終了 15:25	37-21.5' 37-20.8'	137-15.4' 137-19.1'	13m 64m		2			35				ﾊﾘｾﾝﾎﾞﾝ 1
10	9/28	開始 10:55 終了 12:18	37-23.0' 37-17.4'	137-14.8' 137-14.1'	10m 14m		230			19	29		1	

附表-1　七尾湾稚仔調査で採集されたサヨリの大きさ

採集年月日：2001年5月24日

St.	No.	TL(mm)	LL(mm)	BW(mg)
42	1	12.7	0.3	6.8
46	1	12.0	0.3	7.0
47	1	12.9	0.3	6.5
	2	11.0	0.3	5.4
	3	10.1	0.2	4.5
	4	12.1	0.4	7.1

採集年月日：2001年6月13日

St.	No.	TL(mm)	LL(mm)	BW(mg)
42	1	9.1	0.2	3.1
	2	9.3	0.2	3.2
	3	11.7	0.4	6.4
	4	11.1	0.4	5.2
	5	11.3	0.4	6.5
	6	11.5	0.4	6.2
	7	9.5	0.2	3.7
	8	8.0	0.1	1.7
	9	12.1	0.4	7.2
	10	10.3	0.3	4.5
	11	10.0	0.2	3.9
	12	9.2	0.1	2.9
	13	12.1	0.4	6.8
	14	10.9	0.3	5.2
	15	12.0	0.3	5.7
	16	9.2	0.1	3.0
	17	10.6	0.2	5.4
	18	11.8	0.4	6.3
	19	11.2	0.3	5.4
	20	8.2	0.1	2.2
	21	10.0	0.2	3.3
	22	10.0	0.2	3.3
	23	11.4	0.3	5.8
	24	11.0	0.3	5.6
	25	9.2	0.2	3.0
	26	10.2	0.2	4.1
	27	10.1	0.2	3.4
	28	14.5	0.8	10.2
	29	10.7	0.2	4.7
	30	10.1	0.2	3.6
	31	8.6	0.1	2.7
	32	11.0	0.4	5.4
	33	10.2	0.3	3.8
	34	11.3	0.4	5.8
	35	10.6	0.3	4.6
	36	11.2	0.4	5.5
	37	13.5	0.9	9.7
	38	11.1	0.3	4.9
	39	10.1	0.3	3.7
	40	15.2	1.1	11.8
	41	9.0	0.2	2.8
	42	8.4	0.2	2.5
	43	10.0	0.2	3.5
	44	9.3	0.2	3.1
	45	9.1	0.1	2.6
	46	12.0	0.4	6.0
	47	11.5	0.4	6.3
	48	11.5	0.4	5.1
	49	11.0	0.4	5.5
	50	8.8	0.2	2.1
	51	10.3	0.2	4.2
	52	15.2	1.1	12.9
	53	10.2	0.2	3.8
	54	9.8	0.2	3.6
	55	9.3	0.2	3.0
	56	9.3	0.2	2.9
	57	9.5	0.2	3.3
	58	9.5	0.2	3.2
	59	9.0	0.1	1.9
	60	10.1	0.2	3.9
	61	10.0	0.2	3.3
	62	8.8	0.1	2.6
	63	9.0	0.2	3.0
	64	10.6	0.3	4.3
	65	10.3	0.2	3.9
	66	15.1	1.3	11.3
	67	8.1	0.1	2.0
	68	13.0	0.6	7.5
	69	10.3	0.2	3.7
	70	10.6	0.3	3.9
	71	10.5	0.3	4.6
	72	11.0	0.3	5.1
	73	14.1	0.6	9.9
	74	11.2	0.4	5.4
	75	10.8	0.3	4.3
	76	13.0	0.4	7.4
	77	12.9	0.5	7.4
	78	11.4	0.3	5.6
	79	15.6	1.2	12.9
	80	10.2	0.2	3.7
	81	9.5	0.2	3.3
	82	12.0	0.4	6.0

採集年月日：2001年6月13日

St.	No.	TL(mm)	LL(mm)	BW(mg)
42	83	9.2	0.2	3.2
	84	10.5	0.3	4.1
	85	9.0	0.1	2.5
	86	9.2	0.2	2.8
	87	11.8	0.4	5.5
	88	9.2	0.2	3.2
	89	11.7	0.4	4.2
	90	10.5	0.2	4.2
	91	10.3	0.3	3.9
	92	10.5	0.3	4.6
	93	10.0	0.2	3.4
	94	11.3	0.4	4.7
	95	10.1	0.3	3.9
	96	13.0	0.6	7.0
	97	10.1	0.2	3.9
	98	11.5	0.4	5.2
	99	9.1	0.2	3.4
	100	8.1	0.1	1.7
	101	10.1	0.2	3.5
	102	8.5	－	2.6
	103	9.0	0.2	2.8
	104	7.1	0.1	1.4
	105	22.0	－	34.9
	106	24.8	5.1	46.9
	107	23.1	4.5	42.3
	108	27.2	5.3	57.9
43	1	8.9	0.2	3.5
	2	8.7	0.1	2.9
	3	9.8	0.2	3.8
	4	7.7	0.1	1.9
	5	－	－	2.0
	6	9.5	0.2	4.4
	7	9.5	0.1	2.6
	8	9.1	0.1	3.3
	9	11.0	0.2	5.5
	10	10.4	0.2	4.8
	11	8.5	0.1	2.7
	12	9.3	0.2	3.6
	13	－	0.2	3.9
	14	7.0	0.2	1.8
	15	8.5	0.2	1.9
	16	9.6	0.1	3.6
	17	9.7	0.1	4.3
	18	11.0	0.3	5.4
	19	10.7	0.2	4.7
	20	11.8	0.3	5.7
	21	10.3	0.2	3.6
	22	11.5	0.3	6.1
	23	9.2	0.2	2.5
	24	10.0	0.2	4.5
	25	9.8	0.2	3.9
	26	10.9	0.2	4.9
	27	15.0	0.8	11.9
	28	13.0	0.3	7.1
	29	10.3	0.2	4.8
	30	12.6	0.4	7.4
	31	10.5	0.2	4.6
	32	10.0	0.2	3.6
	33	11.1	0.3	5.7
	34	10.5	0.3	4.3
	35	10.8	0.3	5.2
	36	9.3	0.2	3.4
	37	7.8	－	2.1
	38	8.1	0.1	2.4
	39	8.0	0.1	3.2
	40	7.5	0.2	1.5
	41	8.0	0.1	2.1
	42	7.1	0.1	1.4
	43	11.0	0.2	5.2
	44	9.4	0.2	3.3
	45	10.6	0.2	4.6
	46	11.3	0.2	6.4
	47	11.0	0.3	5.9
	48	9.3	0.2	3.7
	49	10.0	0.2	4.6
	50	9.5	0.2	4.7
	51	8.1	0.1	2.0
	52	6.9	－	1.3
	53	8.1	0.1	2.0
	54	8.1	0.1	2.2
	55	9.8	0.2	4.9
	56	9.9	0.2	3.9
	57	9.6	0.2	4.1
	58	14.0	0.6	11.3
	59	12.0	0.4	7.1
	60	10.0	0.2	5.5
	61	10.0	0.1	5.5
	62	10.2	0.2	4.7
	63	9.1	0.1	3.2
	64	9.4	0.2	3.3
	65	9.8	0.1	2.8

採集年月日：2001年6月13日

St.	No.	TL(mm)	LL(mm)	BW(mg)
43	66	8.3	0.1	2.5
	67	9.7	0.1	2.6
	68	8.3	0.1	2.5
	69	11.3	0.3	6.1
	70	8.6	0.2	2.7
	71	9.4	0.1	2.9
	72	9.3	0.2	2.9
	73	10.0	0.1	3.4
	74	9.0	0.1	3.1
	75	8.4	0.1	2.0
	76	9.9	0.1	3.6
	77	9.2	0.1	3.2
	78	7.9	0.1	2.0
	79	10.6	0.2	4.1
	80	7.1	0.1	1.6
	81	10.3	0.2	4.9
	82	8.6	0.1	2.4
	83	8.6	0.1	2.4
	84	9.3	0.2	3.3
	85	9.8	0.2	3.5
	86	9.8	0.2	3.1
	87	10.0	0.2	4.0
	88	7.5	0.1	1.5
	89	7.5	0.1	1.4
	90	6.7	0.1	1.3
	91	8.4	0.1	2.2
	92	9.1	0.1	3.6
	93	9.6	0.3	4.8
	94	9.4	0.2	3.1
	95	6.4	0.1	1.0
	96	8.8	0.1	1.5
	97	6.5	0.1	1.4
	98	7.5	0.1	1.8
	99	7.3	0.1	1.3
	100	6.7	0.1	1.1
	101	7.1	0.1	1.2
	102	7.0	0.1	1.2
	103	6.5	0.1	1.3
	104	6.3	0.1	1.1
	105	8.2	0.1	1.9
	106	10.5	0.2	3.8
	107	10.9	0.3	3.8
	108	14.6	0.8	9.8
44	1	7.1	0.1	－
	2	8.3	0.1	1.6
	3	10.0	0.2	3.5
	4	9.5	0.1	2.6
45	1	9.2	0.2	3.3
	2	9.9	0.4	4.4
	3	9.4	0.2	3.9
	4	10.5	0.2	4.9
	5	16.0	1.2	14.1
	6	13.3	0.8	9.9
	7	9.5	0.2	3.4
	8	9.2	0.1	3.4
	9	13.0	0.6	9.0
	10	13.0	0.5	8.8
	11	8.9	0.3	2.7
	12	10.9	0.4	6.1
	13	12.8	0.7	10.8
	14	10.3	0.3	4.4
	15	9.2	0.2	2.9
	16	8.0	0.2	2.2
	17	10.0	0.2	3.4
	18	8.4	0.1	2.2
	19	12.0	0.5	7.3
	20	14.5	0.9	12.7
	21	9.1	0.2	2.8
	22	11.8	0.4	5.9
	23	12.5	0.7	8.8
	24	10.3	0.2	4.2
	25	14.0	0.9	10.8
	26	14.5	1.0	10.9
	27	13.5	0.8	11.0
	28	11.3	0.4	4.8
	29	9.3	0.2	3.3
	30	12.5	0.6	8.1
	31	8.6	0.1	2.1
	32	10.6	0.3	5.2
	33	18.5	2.2	22.0
	34	13.7	0.7	9.9
	35	10.1	0.2	4.1
	36	9.5	0.2	4.2
	37	13.9	0.6	10.0
	38	13.0	0.7	7.8
	39	10.1	0.3	5.8
	40	9.7	0.2	4.3
	41	10.8	0.3	4.9
	42	10.0	0.2	4.0
	43	9.8	0.1	3.1
	44	10.5	0.4	4.8

採集年月日：2001年6月13日

St.	No.	TL(mm)	LL(mm)	BW(mg)
45	45	9.9	0.3	4.2
	46	15.3	1.3	15.4
	47	8.5	0.1	2.7
	48	9.9	0.2	3.8
	49	9.2	0.2	3.7
	50	7.9	0.1	2.4
	51	8.9	0.2	3.3
	52	9.7	0.2	4.2
	53	11.7	0.3	6.2
	54	11.0	0.3	5.3
	55	9.5	0.2	3.0
	56	9.3	0.2	3.7
	57	9.3	0.1	3.2
	58	14.2	0.8	11.8
	59	8.9	0.2	2.6
	60	16.0	1.1	15.5
	61	14.2	1.1	10.4
	62	9.8	0.2	3.4
	63	9.9	0.2	3.3
	64	15.5	1.4	14.5
	65	13.8	0.8	10.0
	66	7.2	0.1	1.3
	67	9.1	0.2	3.1
	68	9.8	0.2	3.7
	69	9.7	0.2	3.5
	70	9.9	0.2	4.0
	71	10.3	0.4	5.0
	72	14.2	1.1	11.8
	73	10.5	0.2	4.2
	74	8.7	0.1	2.7
	75	7.9	0.1	1.5
	76	9.0	0.1	3.0
	77	10.0	0.3	3.8
	78	13.5	1.0	10.6
	79	8.1	0.2	2.1
	80	7.1	0.1	1.2
	81	9.7	0.2	4.3
	82	11.4	0.4	6.6
	83	9.0	0.2	2.8
	84	10.0	0.2	3.4
	85	9.1	0.2	3.0
	86	13.5	1.0	10.9
	87	8.9	0.1	3.5
	88	10.0	0.2	4.3
	89	9.6	0.2	3.9
	90	12.2	0.6	7.9
	91	9.4	0.2	3.1
	92	12.8	0.6	7.4
	93	12.1	0.7	7.0
	94	10.0	0.3	4.2
	95	14.3	0.9	11.6
	96	12.5	0.6	7.9
	97	9.5	0.2	4.0
	98	14.0	0.9	11.4
	99	15.0	1.0	11.7
	100	23.0	4.2	39.5
	101	21.0	3.4	33.6
	102	26.0	－	53.5
	103	26.0	3.7	62.2
	104	25.0	5.5	52.6
46	1	8.5	0.1	1.8
	2	25.4	4.0	30.4
	3	25.3	4.0	31.7
	4	23.0	－	37.6
	5	25.6	－	48.0
	6	27.4	－	34.1
	7	26.0	3.8	35.0
	8	20.3	2.3	18.8
47	1	29.0	5.0	39.4
	2	37.2	7.0	81.3
	3	34.1	6.8	65.9
	4	34.9	5.2	74.7
	5	27.1	3.3	45.4
	6	34.5	6.7	66.6
	7	15.3	0.9	10.5
	8	33.1	6.1	62.2
	9	28.1	4.3	36.7
	10	34.5	7.0	62.9
	11	30.0	5.4	48.5
	12	24.1	3.5	29.0
	13	24.0	3.6	30.4
	14	24.9	4.0	30.7
	15	27.9	4.4	39.9
48	1	22.2	－	37.8
	2	14.2	0.6	9.0
	3	15.2	0.5	11.1

採集年月日：2001年7月4日

St.	No.	TL(mm)	LL(mm)	BW(mg)
41	1	16.0	1.2	9.8

沿岸資源変動機構解明調査（カレイ類）

貞方　勉

Ⅰ 目　　的

輪島地区の小型底びき網漁船は，ズワイガニ漁期を除いて，7節の網目を用いることが多い。近年，同地区では，カレイ類資源の減少が懸念されている。そこで，網目を6節に大きくした場合の小型魚保護の可能性をはじめとする効果を調査した。

Ⅱ 材料と方法

試験方法は，輪島市漁業協同組合所属の小型底びき網漁船の協力を受けて，網目が7節（大起丸）と6節（隆昌丸）から成る2隻をカレイ漁場で同時操業することにより，水揚量・金額，投棄量，魚体組成の違いを検討した。試験は平成13年の3月28日と6月22日の2回に亘って実施し，1回当たり9ないし8回の操業結果を合計して比較した。試験の実施海域は，輪島沖海深100ｍ前後である（図-1）。

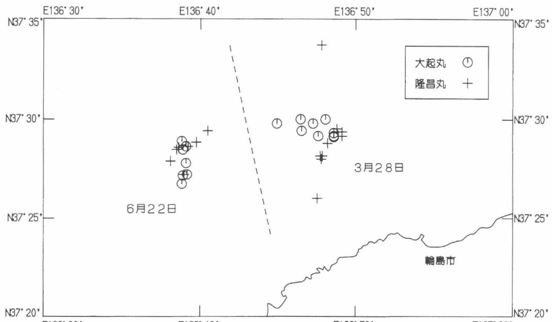


図-1　網目比較試験実施海域

Ⅲ 結　　果

2回に亘って試験した水揚量･金額の結果を表-1，投棄量の結果を表-2に示した。

表-1　水揚量･金額の比較

実施時期	船　名	水揚量(7節との対比)	水揚金額(7節との対比)
1回目 (3月28日)	大起丸(7節) 隆昌丸(6節)	117.1kg 91.9kg(78%)	189,710円 180,350円(95%)
2回目 (6月22日)	大起丸(7節) 隆昌丸(6節)	76.0kg 64.5kg(85%)	122,800円 118,400円(96%)

表-2　投棄量の比較

実施時期	船　名	投棄量(7節との対比)	投棄率
1回目	大起丸(7節) 隆昌丸(6節)	7,494.2g 6,268.1g(84%)	6% 6%
2回目	大起丸(7節) 隆昌丸(6節)	23,622.0g 1,728.1g(7%)	24% 3%

網目6節の水揚量は，7節を使用した場合に対して，1回目が78%，2回目が85%であった。また，水揚金額では，1回目が95%，2回目が96%であった。すなわち，網目を7節から6節に拡大した場合，水揚量は22-15%の減少がみられたが，水揚金額の減少は5-4%と軽微であった。

一方，投棄量では，1回目が84%，2回目が7%であった。すなわち，網目を7節から6節に拡大したことで，投棄量は16-93%の減少がみられた。また，自船水揚量に対する投棄率でみると，6節では6-3%であったのに対して，7節では6-24%と多かった。

これらの結果，輪島地区のカレイ漁場では，網目を現状の7節から6節に拡大することによって，水揚量は減少するものの，水揚金額は変わらないことから，量的な減少の多くは投棄対象と推定される。

次に，投棄量の実態を主要対象魚種のマガレイについて，網目を7節から6節に拡大することによる効果を具体的に検討してみる。

2回目の試験で漁獲されたマガレイのうち，網目が7節と6節で市場に水揚げされた量および全長組成と，投棄された量および全長組成を，表-3と図-2に示した。

表-3　漁獲されたマガレイの水揚量と投棄対象の全長
（カッコ内は体重）

区分	水揚 量	全長範囲	平均	投棄 量	全長範囲	平均	投棄率 50%投棄全長
大起丸 7節	15,000g	130-269mm (23-222g)	185mm (70g)	21,093g	102-190mm (10-70g)	142mm (30g)	60% 159mm(44g)
隆昌丸 6節	18,000g	149-278mm (36-277g)	198mm (77g)	1,524g	97-154mm (8-36g)	132mm (23g)	8% 143mm(30g)

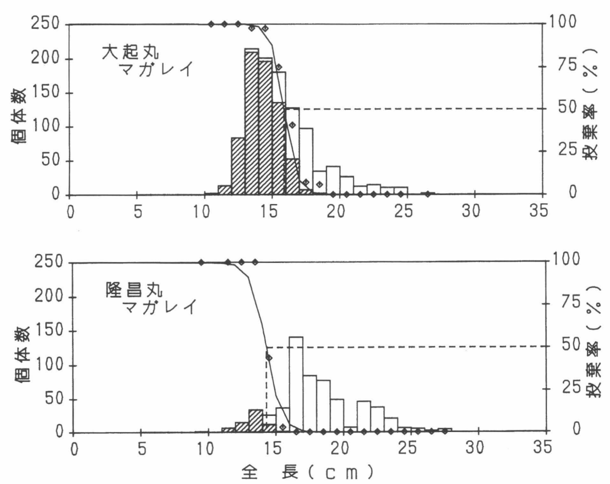


図-2　マガレイの魚体組成に占める投棄対象
（斜線部：投棄、白抜部：水揚、ダイヤ：投棄率）

水揚量の合計は,7節で36kg,6節で19kg強であった。このうち，市場への水揚量は，7節で15kg，6節で18kgであった。投棄量は,7節で21kg,6節で1kg強であった。一方，水揚げと投棄の全長組成より求めた50%投棄全長は，7節で159mm,6節で143mmであった。すなわち，投棄全長にやや差があるものの，自船水揚量に対する投棄率は,6節で8%に対して,7節では60%と多かった。

これらの結果,マガレイでは，網目を現状の7節から6節に拡大することによって,水揚量は減少するものの,量的な減少は投棄によるものであることが裏付けられた。

ここで，輪島地区の小型底びき網漁船によって漁獲されるマガレイの年齢組成とサイズ別の市場単価を，試験を通じて得られたデータによってみてみる。

まず，漁獲される年齢組成は，2歳から6歳までみられ，2歳と3歳の量が多い(図-3)。マガレイは3歳から成熟しはじめ，4歳でほぼ成熟率100%となる。先の，投棄実態に照らしてみると，7節では2歳と3歳魚の一部が，6節では2歳魚の半数が漁獲後に投棄されていることになる。いずれにしても7節では，かなりの量の成熟前の小型魚が投棄されていると判断される。

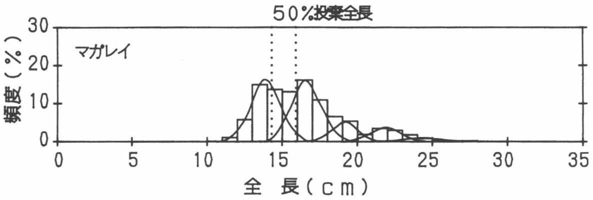


図-3　マガレイの年齢組成と50%投棄全長

マガレイのサイズ別の市場単価は、魚体の増大に応じてほぼ直線的に増加し、投棄対象の2歳(全長14cm前後)では捨て値同然である(図-4)。

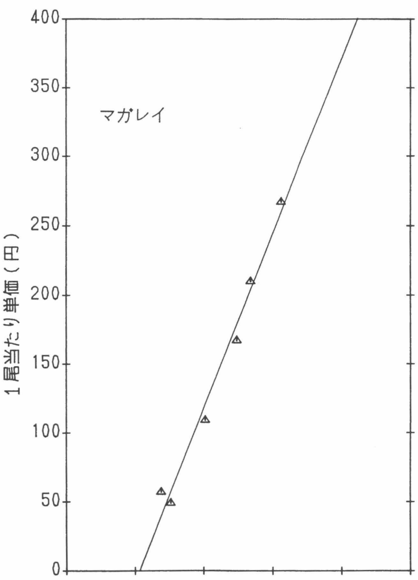


図-4　マガレイのサイズ別単価

Ⅳ 考　　察

輪島地区の小型底びき網漁業において，網目を7節から6節に大きくすることによる効果を2回に亙って試験した。その結果，6節とした場合，水揚金額の減少は軽微で，しかも漁獲後の投棄量に減少が見られた。主要対象魚種のマガレイでは，2歳魚の漁獲と投棄量の減少に効果のあることが裏付けられた。投棄魚の生残率は極めて低いことから(良くて10%程度)，投棄量を減少させることは資源保護効果を二重に期待できる。更に，漁獲物の選別作業を軽減する点でも効果がある。同様のことは，同じカレイ漁場で漁獲されるムシガレイ，ヤナギムシガレイについてもいえよう。これらのことから，網目を現状の7節から6節に大きくすることによって，カレイ類では出荷サイズに近い魚体の漁獲が可能となり，しかも市場価値の低い2歳魚以下の資源保護を実現することに効果がある。すなわち，現在の水揚金額を減らさずに，できるだけ無駄な漁獲(投棄魚)を減らすという点で，6節は適正な目合である。ただし，6節では，アナゴの漁獲の減少というマイナス面のあることも事実であり，実用化にあたっては，これらの点を踏まえた持続的な資源利用に努める必要があろう。

有用資源来遊生態調査

辻　俊宏

Ⅰ　目　的

本県の重要水産資源であるブリの漁況予測及び資源診断を目的として，記録型電子標識であるアーカイバルタグを用いた標識放流を実施し，対馬暖流域におけるブリの回遊生態を解明する。

Ⅱ　調査方法

記録型電子標識であるアーカイバルタグ(Lotek社製:詳細後述)をブリ成魚の腹腔内部に装着し放流した。装着は外科手術により行い,開腹した腹腔内にタグ本体を埋め込み,肛門付近からセンサーを体外に出すように装着した。(図-1)その後,各地より再捕のあった魚体からアーカイバルタグを回収し,データを抽出した。

アーカイバルタグ　直径約1.8cm,長さ10cmの円筒形本体(ステンレス製)に長さ約20cmのセンサーケーブルが付属している。(図-2)ケーブル先端には温度及び照度センサーが,本体には水圧および温度センサー,記録装置,時計並びにバッテリーが内蔵されている。内部装置は128秒に１回起動し,その時点の水温(温度),水深(水圧),照度を測定する。記録はTime Series Log(以下TSL)とDay Log(以下DL)の２つに分かれている。TSLには,時刻,水深,水温(タグ本体,センサー先端)及び照度が別にユーザが設定した記録頻度（Interval）ごとに記録される。つまりInterval=2と設定した場合,128秒×2＝256秒ごとに記録されることとなる。DLには年月日,指定層水温,緯度及び経度が１日ごとに記録される。緯度および経度は照度の変化から推定された日出没時刻から算定される。

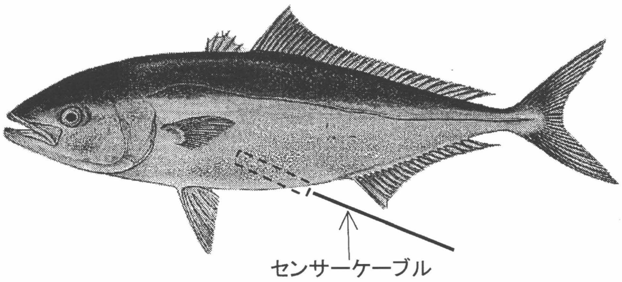


図-1　アーカイバルタグ装着後箇所

図-２　アーカイバルタグの概略図

５月放流（石川県輪島沖）　平成13年5月28日に石川県輪島市大沢沖に敷設された大型定置網（大沢定置網組合）に入網（5月26日～28日入網）したブリ成魚20尾を船上にてアーカイバルタグ＋ディスクタグ（背鰭後端基部）を装着し，同16尾にディスクタグのみを装着して，直ちに同地点に放流した。放流魚の尾叉長を測定した。(表-1）TSLのIntervalは５とした。

２月放流（長崎県対馬沖）　平成14年2月13日に長崎県対馬のはえなわ船（美津島高浜漁協所属）によって，対馬周辺海域で漁獲されたブリ成魚10尾にアーカイバルタグ＋ダーツタグ（背鰭基部）を，同15尾にダーツタグのみを装着して，対馬高浜漁港南東５マイル沖（東水道）に同日放流した。放流魚の尾叉長を測定した。(表-1）TSLのIntervalは５とした。

回遊経路の推定方法　DLに記録された緯度及び経度は日出没時刻から推定しているため誤差を含んでいる。経度は１度程度の誤差であるが，緯度は外れ値等がよく算出されこのままでは，位置の確定は困難である。そのため，TSL及びDLに記録された水深ごとの水温データと時期ごとの海水温分布（漁業情報サービスセンターおよび日本海区水産研究所提供）とを照らし合わせて，回遊位置の精度を高めている。

Ⅲ　結果の要約

５月放流(石川県輪島沖)　平成14年3月31日現在で，アーカイバルタグ装着魚8尾，ディスクタグのみ装着魚1尾の再捕報告があった。(表-1）再捕された8個体のアーカイバルタグ標識魚から得られたデータにより回遊状況を次の通り推定した。

5月（8個体):放流後，全個体が北上した。5月30日には，放流地点から約12マイル東の石川県輪島市曽々木の定置網で1尾が再捕された。(図-3-1)

6月（7個体):上旬には佐渡島周辺に北上し，6月9日には佐渡島小木沖で1尾が釣りによって再捕された。残り6個体はさらに北上し，下旬には青森県沖へ達した。6月25日と27日に同県深浦で定置網により各1尾，計2尾が再捕された。(図-3-2)

7月（4個体):残り4個体のうち2個体は津軽海峡を通過して太平洋へ達し，道南(恵山岬沖～尻屋埼沖周辺)の海域へ移動した。他の2個体は積丹岬沖を経て日本海（北海道西岸）を北上し，石狩湾以北に達したか，或いは前述の2個体と同様に津軽海峡を通過して道南海域に達したかのどちらかであると推定された。(図-3-3)

8～9月（4個体):4個体は先に示した海域に滞留してい

た(図-3-4)。聞き取り調査の結果，この時期，当該海域においては釣りや定置網で大型ブリが漁獲されていたことが確認された。また，遊泳水温と水深の記録を見ると，これらの個体は表層から水深100ｍ，水温20℃～5℃にも及ぶ範囲で活発に潜行と浮上を繰り返す行動が見られた。水深差，水温差を厭わないこのような行動は，索餌行動と関連している可能性があると考えられた。(図4)

10月(4個体)：滞留海域の表面水温が19℃を下回った，10月中旬から南下を始め，10月中旬には積丹半島～渡島半島沖合及び津軽海峡付近に移動した。(図-3-5)

11-12月(4個体)：11月上旬には日本海青森県沖合海域に移動した。11月中旬以降急速に南下し，12月11日に新潟県佐渡島（両津湾）の定置網で１個体，12月13日に富山県氷見市と石川県七尾市の定置網で各1尾，計2尾が再捕され，12月18日に石川県能都町の定置網で1尾が再捕された（図-3-7)。これら4個体は11月中旬以降，再捕されるまでの間，水温16～17℃台，水深帯30～70ｍを主に遊泳していた。4個体はいずれも，ブリがまとまって入網し，当日水揚げされた数百～数千尾のブリの中から発見されたものであり、この時期漁獲される主群と共に行動していたものと思われた。また、この４個体の大きさを放流時と比べると尾叉長で5-9㎝、体重（放流時の体重は同時期における体長体重関係から推定した。）で4-6㎏大きくなっていた。

２月放流（長崎県対馬沖） 平成14年3月31日現在で、標識魚の再捕報告はない。

表-1　ブリ成魚標識放流実施および再捕結果

2001年5月28日　輪島市大沢沖放流分

アーカイバルNo.	ディスクNo.	尾叉長cm	再捕データ 日時	場所	漁法	尾叉長cm	体重kg
2072	41	87					
2035	146	90					
2034	25	86					
2086	64	82	2001/12/13	石川県七尾市庵沖	定置網	91	13.6
2053	62	87					
2084	80	69					
2090	74	90					
2087	161	79					
2077	67	85	2001/6/9	新潟県佐渡島小木沖	釣り	86	7.8
2083	76	67					
2019	124	69					
2007	78	77	2001/12/18	石川県能都町藤波沖	定置網	86	10.3
2054	135	73					
2006	73	84	2001/6/25	青森県艫作埼沖	定置網	84	8.3
2085	123	82	2001/5/30	石川県輪島市曽々木沖	定置網	—	—
2092	69	85	2001/12/13	富山県氷見市脇沖	定置網	92	13
2026	76	90	2001/12/11	新潟県佐渡島北小浦沖	定置網	94.5	15.9
2038	134	80					
2065	156	77					
976	126	83	2001/6/27	青森県艫作埼沖	定置網	85.4	8.6
	30	54					
	31	57					
	32	54					
	24	59					
	33	58	2001/8/29	石川県門前町赤神沖	定置網		
	28	57					
	37	59					
	35	56					
	—	62					
	38	60					
	34	58					
	36	59					
	139	58					
	127	57					
	125	56					
	27	57					
	29	55					

2002年2月13日　長崎県対馬沖放流分

アーカイバルNo.	ダーツNo.	尾叉長cm	再捕データ 日時	場所	漁法	尾叉長cm	体重kg
2006	1,2	86					
1194	3,4	84					
2026	5,6	80					
2092	7,8	86					
1279	9,10	86					
2086	11,12	83	2002/6/3	福井県越廼村グミ崎沖	定置網	83	7.5
2012	13,14	82					
2007	15,16	78					
2077	17,18	77					
1469	19,20	78					
	21,22	78					
	23,24	77					
	25,26	77					
	27,28	78					
	29,30	81					
	31,32	78					
	33,34	77					
	35,36	81					
	37,38	73					
	39,40	79					
	41,42	82					
	43,44	77					
	45,46	77					
	47,48	79					
	49,50	81					

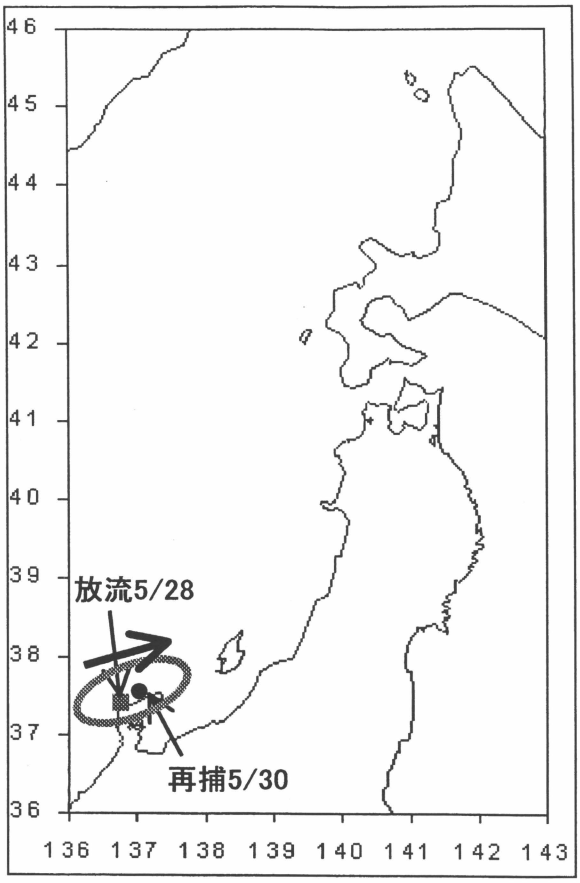


図-3-1　再捕ブリの遊泳位置(5月:8個体)

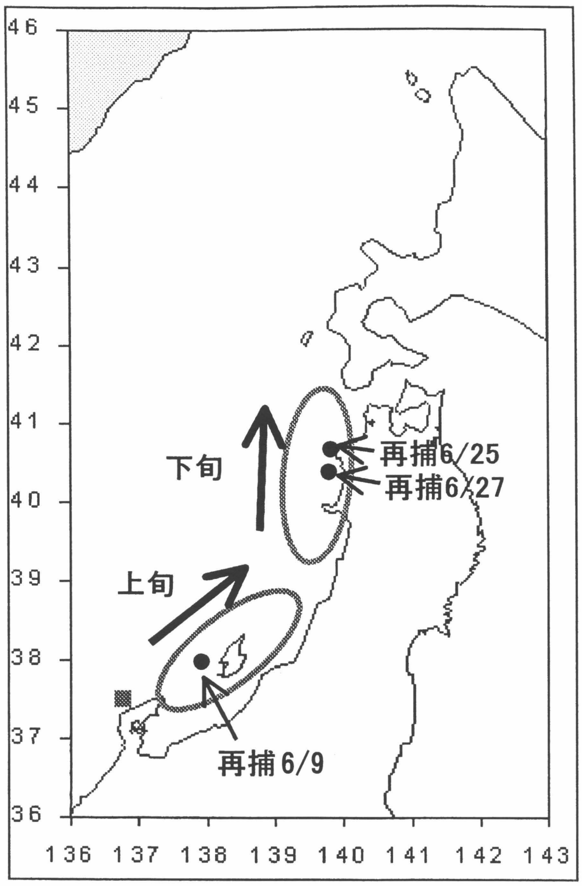


図-3-2　再捕ブリの遊泳位置(6月:7個体)

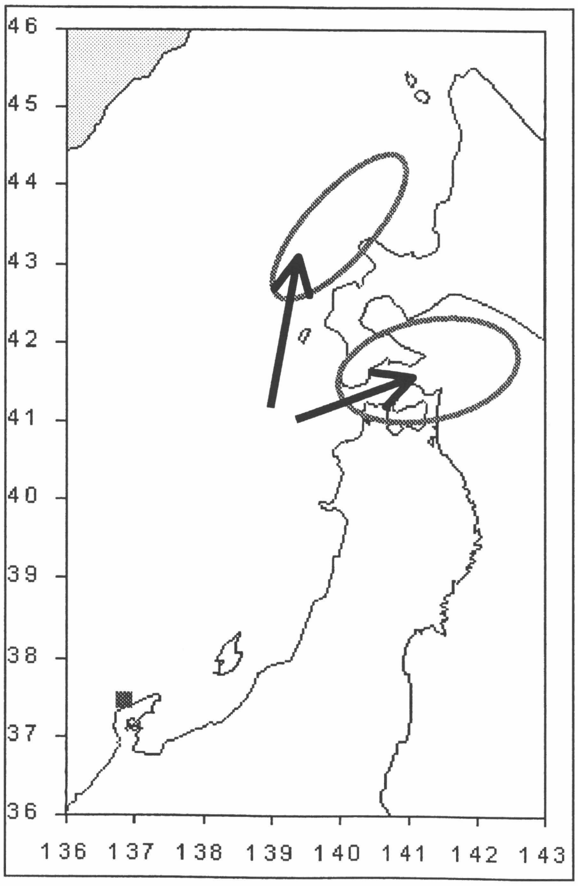


図-3-3　再捕ブリの遊泳位置(7月:4個体)

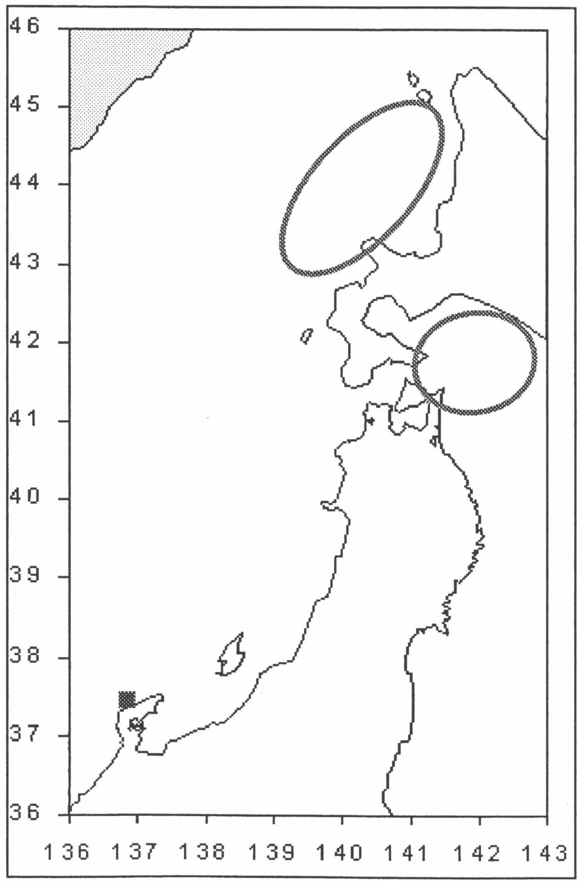


図-3-4　再捕ブリの遊泳位置(8-9月:4個体)

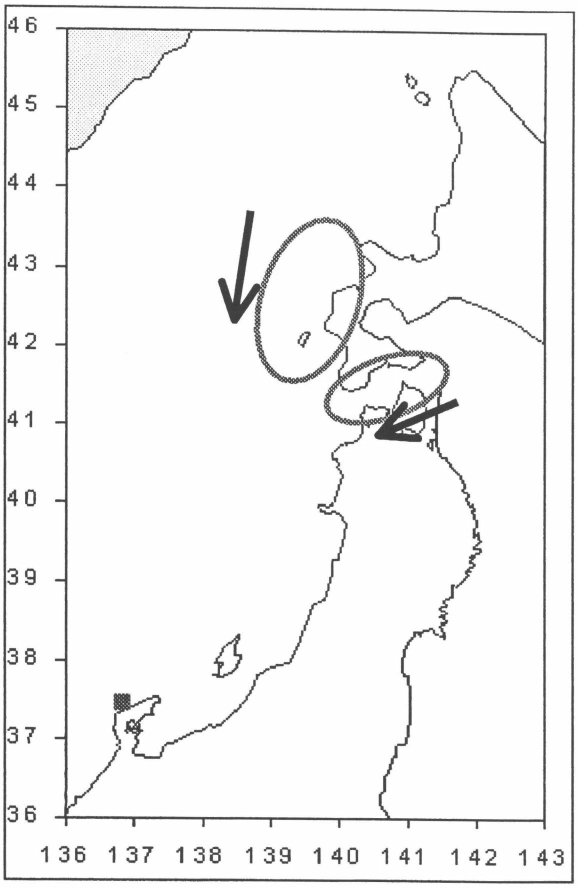


図-3-5　再捕ブリの遊泳位置(10月:4個体)

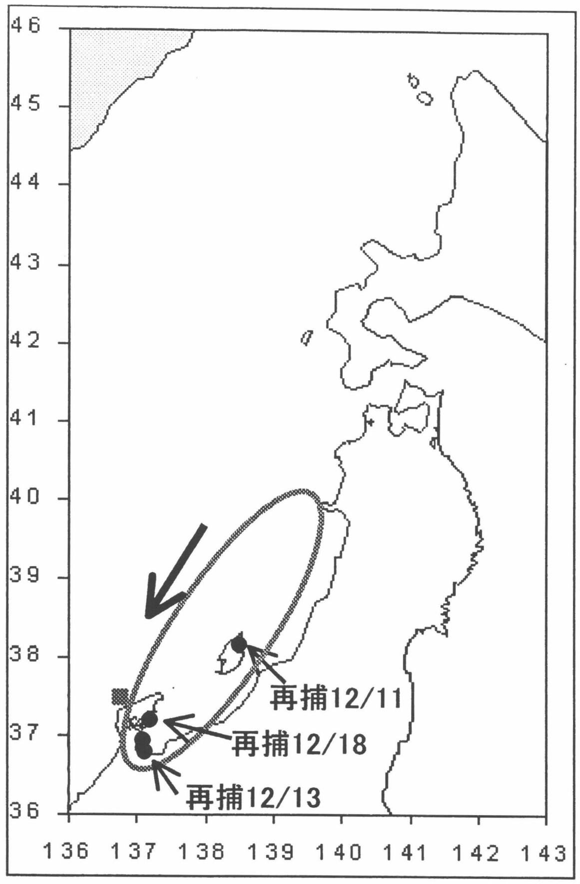


図-3-6　再捕ブリの遊泳位置(11-12月:4個体)

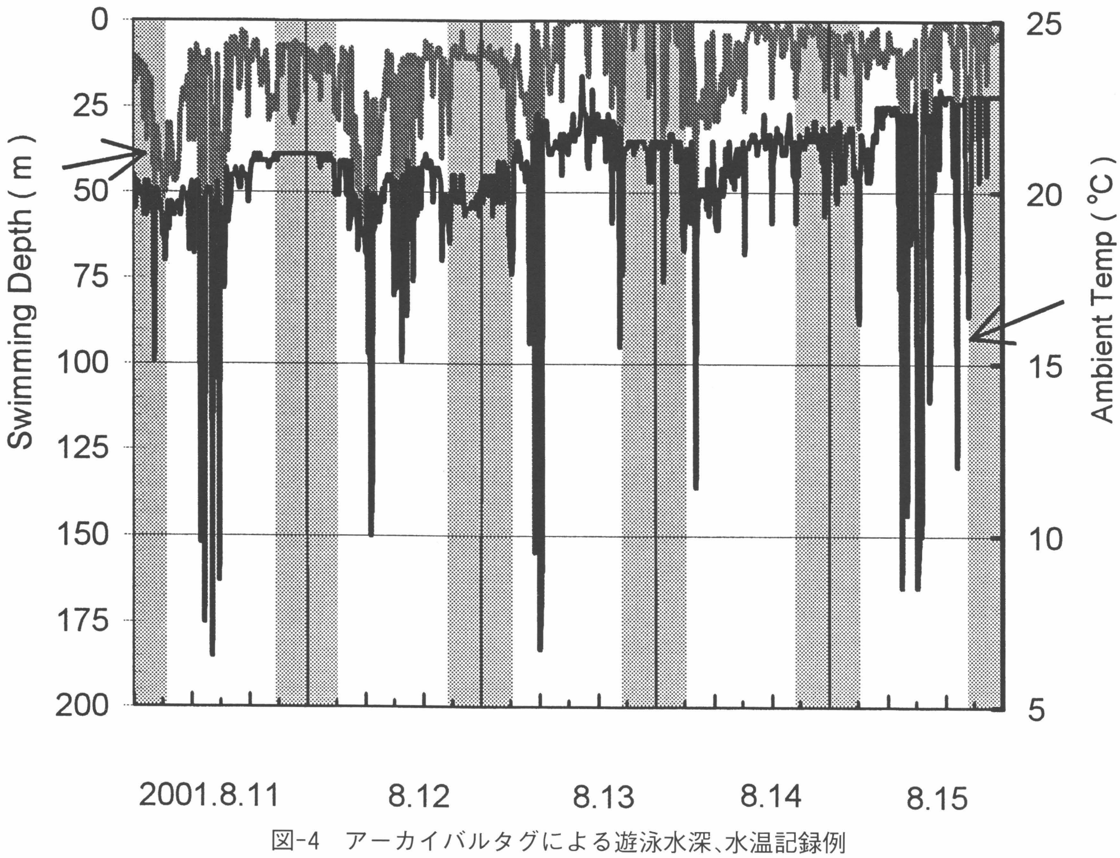


図-4　アーカイバルタグによる遊泳水深、水温記録例

新漁業管理制度推進情報提供事業（要約）

池森貴彦・海田　潤・白田光司・堀居政一・辻口優喜子

［報告誌名ー平成１３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１４年３月］

Ⅰ　目　的

ＴＡＣ制度化において，漁業資源を効率的に使用することを目的に，漁獲量等の漁況情報および水温・塩分等の海況情報の収集と提供を行った。

Ⅱ　調査方法

1. 漁獲統計データベース

県内の主要水揚港のうち加賀市・南浦・石川とぎ・輪島市・蛸島・宝立町・内浦・能都町の各漁協と石川県漁業協同組合連合会販売部・七尾公設市場の合計10港の水揚データを，パソコン通信を使い本センター内のサーバに受信し，漁獲量の収集を行った。

2. 海洋観測データベース

白山丸（総トン数167t）により，8・10・12・2月の各月上旬に沿岸定線観測を実施した。

禄剛丸（総トン数43t）により，毎月上旬に内浦海域定点観測と七尾湾定点観測を実施した。

これらで得たデータに加え，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観測データを本センターのデータベース上に登録した。

Ⅲ　結果の要約

1. 石川県主要港の漁況旬報

2001年4月から2002年3月までに，主要10港の漁獲量データ約200万件を登録した。また10日毎（旬毎）の集計結果を石川県主要港の漁況旬報として年間36回漁協等関係機関に送付した。

2. 内浦海域観測速報

内浦海域定点観測と七尾湾定点観測の結果を2001年4月から2002年3月まで取りまとめ，内浦海域観測速報として毎月１回，計12回漁協等関係機関に送付した。

3. 漁海況情報

漁獲量や沿岸定線観測・沖合定線観測の結果を2001年4月から2002年3月まで取りまとめ，漁海況情報として毎月１回，計12回漁協等関係機関に送付した。

4. スルメイカ情報

2001年4月から10月までのスルメイカ漁獲量およびスルメイカ試験操業結果を取りまとめ，スルメイカ情報として合計7回漁協等関係機関に送付した。

複合的資源管理型漁業促進対策事業（底びき網・要約）

杉本　洋・貞方　勉・辻　俊宏・海田　潤

Ⅰ 目的

これまでの単一魚種の資源管理から，新たに複数の魚種または漁業種類を対象に，漁業者が中心となったより効果的な資源管理を実践するための計画を策定する。

また，資源管理計画を実施中の広域回遊資源魚種（ズワイガニ，アカガレイ）についてモニタリングを行う。

さらに，新たな対象種であるホッコクアカエビについても，資源管理計画策定のための基礎資料を収集する。

Ⅱ 調査方法

1．水深別分布調査

2001年7月と2002年1月にかけて，金沢沖の水深100～600ｍで調査船によるかけ廻し操業を実施し，アカガレイ，ズワイガニ，ホッコクアカエビの水深別分布等を調査した。

2．標識放流調査

2002年2月に金沢沖の水深200～300ｍでかけ廻し操業を実施し，採捕されたアカガレイについて標識放流を行った。

3．資源動向調査

かけ廻し操業結果等から，アカガレイ，ズワイガニ，ホッコクアカエビの体長・頭胸甲長組成を調査し，資源動向を推定した。

4．漁獲統計調査

底びき網漁業の主要魚種について，各種漁獲統計により漁獲量・金額・単価等を調査した。

5．標本船調査

漁業者による標本船日誌を解析し，漁場の利用実態・水深別漁獲量等を調査した。

Ⅲ 結果の要約

1．アカガレイ

調査船によるかけ廻し操業の結果，7月に♂56尾・♀ 175尾・雌雄不明34尾の計265尾が採捕され，1月に♂ 92尾・♀128尾・雌雄不明19尾の計239尾が採捕された。1月に採捕されたアカガレイの体長組成をみると，新たな加入群である1999年生まれの3歳群が少なく，2000年生まれの2歳群が多くなっていた。

2月に行った標識放流調査で計143尾のアカガレイを標識放流したが，2002年3月末時点での再捕報告は皆無であった。

2．ズワイガニ

調査船によるかけ廻し操業の結果，7月に♂84尾・♀79尾の計163尾が採捕され，1月には♂136尾・♀102尾の計238尾が，2月のアカガレイ標識放流調査の際には，♂274尾・♀336尾の計610尾がそれぞれ採捕された。2月に採捕されたズワイガニは雌雄ともに甲幅 36～38㎜にモードをもつ5歳群（1997年生まれ）と思われるものが多かった。

3．ホッコクアカエビ

調査船によるかけ廻し操業の結果，7月に計6,129尾 1月に計4,816尾が採捕された。1月に採捕されたホッコクアカエビは頭胸甲長25㎜前後にモードをもつ6歳群（1996年生まれ）と思われるものが主体であった。

4．漁獲統計・標本船調査については，別途報告書に記載のとおり。

[報告誌名－平成13年度複合的資源管理型漁業推進総合対策報告書，石川県，平成14年3月]

複合的資源管理型漁業促進対策事業（刺網・要約）

杉本　洋・貞方　勉・辻　俊宏・海田　潤

Ⅰ　目　的

モデル地区（輪島地区）における刺網漁業の実態調査を行うとともに重要魚種であるウスメバルの資源生態調査を実施し，刺網漁業の効率的な漁場利用や資源管理方策を検討する。

Ⅱ　方　法

1．漁獲統計調査

石川県農林水産統計年報，輪島市漁業協同組合業務報告及び水産総合センター漁獲統計システムから刺網漁業による漁獲量等を調査した。

2．標本船調査

刺網および一本釣り漁船に標本日誌の記載を依頼して輪島沖の漁場の利用実態を調査した。

3．移動分布調査

2000年7月に標識放流したウスメバルの再捕状況を調査した。またウスメバルの分布・移動を検討するために，他県と本県の漁獲量を比較した。

Ⅲ　結　果

ウスメバルの漁獲量は1984年に過去最高の973tを記録したが，その後減少して1987年には61tとなった。漁獲量はその後100tから200t前後で推移している。

刺網と一本釣りによって漁獲されたウスメバルの年別漁獲尾数を調べたところ，刺網では年によって総漁獲尾数は大きく変動するものの尾叉長190mm前後にモードを持つ個体群が最も多く漁獲されていた。一方，一本釣りでは尾叉長170mm付近，200mm付近，240mm付近および240mm以上にモードを持つと思われる複数の個体群が漁獲されており，それらの漁獲割合が年によって大きく変動していることが分かった。

標本船調査により輪島沖漁場の利用実態を調べた。刺網の操業海域は能登半島の外浦海域に広範囲に広がっているが，魚種によって漁場に違いがみられ，ウスメバルとアカムツは主に舳倉島西方から富来町海士崎西方の水深200ｍ以浅の海域で，ハツメは主に舳倉島北方から猿山岬西方の水深200ｍ以深の海域で，アンコウは主に舳倉島西方から猿山岬北西の200ｍ以浅の海域で，ブリは主に舳倉島周辺から禄剛崎北方の海域でそれぞれ漁獲されていた。一本釣りの操業海域も能登半島外浦海域に広範囲に広がっており，ウスメバルは主に舳倉島周辺から富来町海士崎西方の水深200ｍ以浅の海域で漁獲されていた。刺網及び一本釣りともにウスメバル漁場の顕著な季節的水平移動は観察されなかったが，春から夏にかけて操業水深が深くなることから，この時期にウスメバルはやや深い海域へ移動すると考えられた。

2000年7月に標識放流したウスメバルの再捕状況をまとめた結果，合計5尾の再捕報告があったが，これらは何れも放流海域付近で再捕されていた。一方，本県（輪島地区）と新潟県（佐渡小木地区）のウスメバル漁獲量には極めて類似した年推移がみられ，両地区ともに同一資源を利用していると推察された。また，佐渡小木地区では1983に漁獲のピークがみられたが，石川県では1984年にピークがみられた。1984年は異常冷水であったことから低水温により分布がシフトしたか，若しくは卓越年級群の大規模な南下回遊があったものと推察された。

［報告誌名－平成13年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，石川県，平成14年3月］

藻場環境保全調査（要約）

池森貴彦・大慶則之

Ⅰ　目　　的

本県沿岸は，ホンダワラ類を主体とする日本海特有のガラモ場が，潮間帯から10ｍ以深まで広がり，豊かな生物相に恵まれている。

しかしながら全国的に藻場は減少傾向を示し，本県においても一部海域で現存量の減少が報告され，かつ，食用海藻類の漁獲量も減少傾向を示している。本調査はこのように重要な働きをもつ藻場について，その実態を把握し，保全対策を講じることにより，藻場の永続的な活用を目指す。

Ⅱ　調査方法

1．実態調査

能登半島東岸の，モズク漁場として利用されている鳳至郡能都町小浦の藻場を調査海域として選定し，1,3,5,7および10ｍ深で，2001年5,7,9,11月に潜水による1㎡の海藻枠取りを実施した。採集した海藻サンプルは種別に分類し，現存量と密度を計測した。

2．生息動物調査

実態調査の際に，底生生物については枠内の，その他の生物については付近に出現した種類と個体数について調査を行った。

3．葉上生物調査

2001年5,9,11月に，ヤツマタモクの藻体に大型の網袋を被せ，藻体ごと葉上生物を採集し，個体数と重量を計測した。

4．稚仔魚調査

2001年5,6,7,8,11月に藻場の水深3ｍにおいて，丸稚ネットを表層で水平曳きすることにより稚仔魚を採集した。サンプルは種別に分類し，個体数と重量を計測した。

5．面積調査

2001年11月に調査海域の藻場の面積を船上から調査し，1975年に撮影された航空写真から推定した面積や，2000年11月に調査した面積と比較した。

6．環境調査

2001年1～7月に，1,3,5m深の藻場と，3m深の砂地にメモリー式水温・光量子計を設置し，ホンダワラ類の生長や，生息動物との関連を調査した。

7．透明度

調査海域沖合の定点において，当センターが観測を行った透明度の解析を行った。

Ⅲ　結果の要約

1．実態調査

調査期間中において藻場の現存量が最大となったのは，2001年5月の1ｍ深の1,069ｇ/㎡であった。1975年の藻場の最大現存量がヤツマタモクで4,022.8ｇ/㎡，ノコギリモクで7,074.6ｇ/㎡と報告されていることから，今回得られた最大現存量は，ホンダワラ類全てを合計したにもかかわらず1975年当時の1/4～1/7に減少している。

調査地点では1999年から定期的に調査を行っている。現存量が最大となる月は毎年5月であるが，調査年により現存量が最大となる水深は異なり，1999年では5ｍ深，2000年では3ｍ深，2001年では1ｍ深であり，1976年の垂直分布と比較しても，近年現存量が最大となる水深の浅所への移動がみられ，今後の推移を見守る必要がある。

2．生息動物調査

4回の調査のうちでは，9月の魚の種数が多かった。スズメダイ，ホンベラ，キュウセン，キヌバリ，メジナは，ほぼ周年確認される魚種であるといえる。それに対してソラスズメダイ，アイゴ，イシガキダイ，マハタ等の暖海性の魚種は初秋から晩秋にかけて出現し，それらの魚種が加わることによりこの時期の魚種が増加したと考えられた。魚類以外ではアオリイカもこの時期に確認された。

3．葉上生物調査

葉上生物の増減は，5～9月に最大となる小型巻貝類の増減に大きく左右されていると考えられた。

4．稚仔魚調査

100ｍ曳網あたりの稚仔魚の採集尾数は，5月に最大となり，5月以降藻場の現存量が減少するにつれて，稚仔魚の尾数が減少したものと考えられた。

5．面積調査

2001年の調査では西側と中央部で沖に向かって藻場がやや拡大した。中央部の藻場の拡大は1995年に造成されたサザエ増殖場で形成された藻場であり，2000年には分離していたが，今回の調査では結合していた。算出された2001年の藻場の面積は10.55haであり，1975年の9.44haや2000年の9.37haよりも拡大した。

6．環境調査

藻場と砂地との比較から，藻場によって水温の変動は軽減されず，予測に反した結果となった。また，光量子量の推移は藻場の消長に対応していた。

7．透明度

近年3～5月および7～9月の透明度は低下傾向にあると考えられ，この時期の透明度の低下はホンダワラ類の生長に深刻な影響を与えている可能性が示唆された。

［報告誌名－平成13年度　藻場・干潟環境保全調査報告書，㈳海と渚環境美化推進機構］

サクラマス増殖調査(要約)

杉本　洋・池森　貴彦・大慶　則之

Ⅰ　目　　的

サクラマス幼魚の河川放流により，その資源を増大・安定化させるためには，サクラマスの海域での減耗や分布の状況を把握する必要がある。そこで，標識放流したサクラマスの沿岸域での移動経路と成魚の回帰状況を調査した。

Ⅱ　方　　法

1. 漁獲量調査

県内主要10港(加賀市・金沢・南浦・西海・輪島・蛸島・宝立・内浦・能都町・七尾)のサクラマスの水揚量を調査した。

2. 回帰親魚調査

加賀市・小松市・蛸島・珠洲中央・宝立町・内浦・能都町・七尾公設・氷見の各市場へ水揚げされた回帰親魚の数を調査した。

3. 放流魚の追跡調査

2001年3月6日から3月9日に能登半島の珠洲市鵜飼川へ100,000尾のサクラマス幼魚を放流し，その後の再捕状況を調査した。

Ⅲ　結果および考察

1. 漁獲量調査

2001年の主要10港のサクラマス水揚量は4.7tであり，2000年の5.2tより減少し，過去10年平均水揚量(23.7t)の20%と低水準であった。サクラマスの月別水揚量は，例年3・4月に最も多く，2001年も4月に多く水揚げされた。

2. 回帰親魚調査

調査した9市場に水揚げされた親魚の総数は2,591尾で，天然親魚は2,488尾，標識親魚は103尾であった。9市場での標識魚の混入率は4.0%であり，2000年の5.2%を下回った。

3. 放流魚の追跡調査

沿岸域の調査から，放流幼魚の多くは3月中旬～3月下旬に降海し，その後沖合へ移動したと考えられた。これは昨年と比較すると1旬早かった。サクラマス幼魚の成長は，放流時が尾叉長14.2cm，降海後3月中旬で16.7cm，4月中旬で18.2cm，5月上旬で21.3cmとなった。

定置網での再捕魚の性比は，放流魚で雌が65%，天然魚では70%であった。

[報告書名－平成13年度さけ・ます増殖管理推進事業実施結果報告書，石川県，平成15年2月]

温排水影響調査(要約)

池森貴彦・海田　潤・杉本　洋・貞方　勉

Ⅰ　目　　的

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

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

Ⅱ　調査の方法

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，プランクトン調査である。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。そのうち水産総合センターは，水温，メガロベントス，潮間帯生物(イワノリ)，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同郡富来町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回行っている。

Ⅲ　結果の概要

停船式水温調査結果では，春季及び夏季には下層で低く，秋期には各水深層について差は小さく，上下層間の差も小さく，冬季には放水口に近い定点でやや高い値がみられ，上下層間の差は小さかった。

塩分は，各季とも同一水深層においては差は小さく，鉛直的には，夏季に下層で高くなったほかは，上下層間の差は小さかった。

海生生物調査結果は，植物プランクトン・動物プランクトンとも平均個体数は，これまでの範囲内であった。潮間帯生物（イワノリ）調査では，湿重量・個体数とも，これまでの調査の範囲内であった。メガロベントス調査では，平均個体数は冬季に最も多くなったが各季ともこれまでの調査の範囲内であった。

報告誌名 志賀原子力発電所温排水影響調査結果報告書
［平成13年度　第１報（春季）平成13年12月　石川県
同報告書　第２報（夏季）平成14年 3月　石川県
同報告書　第３報（秋季）平成14年 7月　石川県
同報告書　第４報（冬季）平成14年10月　石川県
同報告書　年報　平成14年10月　石川県］

表-1　調査項目，担当機関及び調査実施日

調査項目（調査機関）	地点数	調査施日 春季	夏季	秋季	冬季
1.水温調査（停船式）（水産総合センター）	19点	2001年5月23日	2001年7月26日	2001年10月15日	2002年 3月22日
2.水質調査（保健環境センター）	7点	2001年5月23日	2001年7月26日	2001年10月15日	2002年 3月22日
3.底質調査（保健環境センター）	4点	2001年5月23日	2001年7月26日	2001年10月15日	2002年 3月22日
4.潮間帯生物(ｲﾜﾉﾘ)調査（水産総合センター）	3点			2001年11月14日・12月12日 2002年 1月15日・ 2月18日	
5.底生生物（ﾒｶﾞﾛﾍﾞﾝﾄｽ）調査（水産総合センター）	3測線	2001年5月24日	2001年7月27日	2001年10月16日	2002年 3月24日
6.プランクトン調査 (1)植物（水産総合センター） (2)動物（水産総合センター）	 5点 5点	 2001年5月23日 2001年5月23日	 2001年7月26日 2001年7月26日	 2001年10月15日 2001年10月15日	 2002年 3月22日 2002年 3月22日

Ⅲ 技 術 開 発 部

アカニシ種苗生産技術開発

田中正隆・戒田典久・沢矢隆之・浜田幸栄

Ⅰ　目　　的

七尾湾で漁獲される通称アカニシ（標準和名：コナガニシ*Fusinus perplexus minor*，以下，アカニシと称す）は近年漁獲量が減少しており，市場での価格が高騰している。このため，将来種苗放流あるいは養殖による資源量の増大を目指し，種苗生産技術開発のための生態的な基礎知見を集積する。

Ⅱ　材料および方法

1．種苗生産試験

2001年5月10日～16日に七尾南湾で採集したアカニシ計418個を1㎥ＦＲＰ水槽に収容した。飼育水は常温海水のかけ流しとし，餌料として週に1回スルメイカの切り身を体重の1%相当量与えた。水槽内で交尾させ，そのまま自然産卵させた。水槽内に産み付けられた卵嚢塊は適宜取り上げ，卵嚢数を計数した。取り上げた卵嚢は正常に卵が包まれているものと，卵が含まれていないものや潰れているものとに選別した。

取り上げた卵嚢はタネモミ袋（目合い2㎜）に収容し，かけ流しした常温海水下で管理した。タネモミ袋に収容した卵嚢は，稚貝が孵出する直前に2㎥ＦＲＰ水槽に設置した生け簀網に移送した。生け簀網は内径30×42×24㎝のプラスチック製かごの内側に,40目のポリエチレン製の網を取り付けた構造で，常温海水を生け簀内部にシャワー状にかけ流しした。卵嚢から這い出てきた孵出稚貝を取り上げ，同様の生け簀網に収容した。この際，卵嚢の外側に付着したままの稚貝は，強制的に卵嚢から取り外し，生け簀網に移した。

生け簀網を10面設置し，1面あたり3,000個体の孵出稚貝を収容した。餌料は，2日に1回の割合で，スルメイカのミンチとオキアミのミンチをそれぞれ200gずつ混合したものを与えた。なお，ミンチは常温海水を添加して混合し，タモ網で粗い粒子を除去した後の懸濁液を投与した。

月に1回，無作為に選んだ100個体の殻高を測定した。

なお，一昨年度より行っている，餌料の違いによる成長比較試験は今年度も引き続き継続した。

2．成分分析

昨年度の種苗生産試験結果で，産卵母貝として，その年に天然海域より採集し一時的に水槽内でスルメイカを餌として飼育していた群の方が，前年度までに天然海域で採集し1年以上水槽内でスルメイカを餌として飼育していた群よりも，母貝1個体あたりの産卵した卵嚢数が多い傾向にあった。採卵の当年に採集した母貝から得られた卵嚢数が母貝1個体あたり50.2個だったのに対し，当年以前に採集した母貝から得られた卵嚢数は母貝1個体あたり8.9個と大きな差が見られた。

こうした状況から，飼育母貝から効率よく多くの卵を採取するためにも，飼育に用いる餌料に問題がないか検討する必要があると考えられた。その基礎資料としての，天然母貝の周年における筋肉の一般成分の変化を分析した。分析個体数は毎月3個体ずつとした。またスルメイカを餌料とした時の，体重（殻付き重量）の1%相当量を毎日投与した場合，1週間に1回投与した場合，および絶食した場合の3区分について筋肉の一般成分の変化を分析した。試験に用いた個体群は，天然海域で採集した後約9ヶ月間水槽内で餌料として週に1回スルメイカの切り身を体重の1%相当量与えて飼育したものとし，1㎥ポリカーボネート水槽（水量0.7㎥）で1週間馴致飼育した。馴致飼育期間中も，餌料として週に1回スルメイカの切り身を体重の1%相当量投与した。馴致期間終了の翌日を試験開始日とし，分析は試験開始日，試験開始1週間後，2週間後に行った。分析個体数は各区分について5個体とした。一般成分は常法に従い，水分，灰分，タンパク質を分析した。一般に貝類には脂質はほとんど含まれないことから，水分,灰分,タンパク質を除いた成分を糖質等とした。

Ⅲ　結果および考察

1．種苗生産試験

5月下旬から6月下旬にかけて合計12,800個の卵嚢を回収した。このうち正常に卵が収容されていた卵嚢の割合は，得られた卵嚢全体の約96.0%であり，産卵から5週間後に得られた孵出稚貝数は約147千個と推定された。

生け簀網飼育における2001年産種苗の成長推移を図-1に示した。孵出から約半年間飼育後の殻高が5.0㎜となり,前回とほぼ同様の飼育結果となった。従って過去の飼育試験で用いたスルメイカ，サバ，オキアミの混合ミンチと同様に，これらの粗い粒子を除去した懸濁液でも初期の飼育期間では同様の餌料効果があると考えられた。

一昨年度より行っている，餌料の違いによる成長比較試験での，約2年半飼育後の結果を図-2に示した。成長はどの餌料区分も個体差が大きく，殻高が

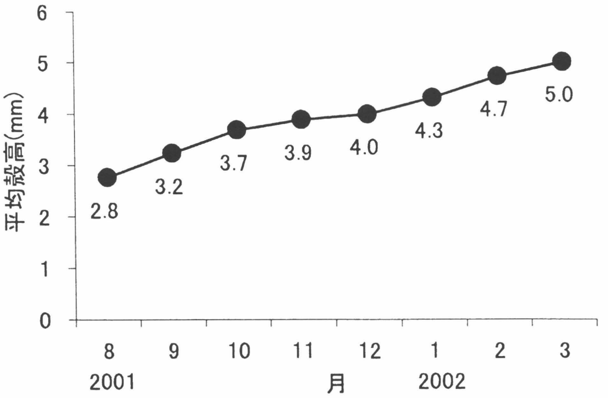


図-1　2001年産稚貝の成長推移

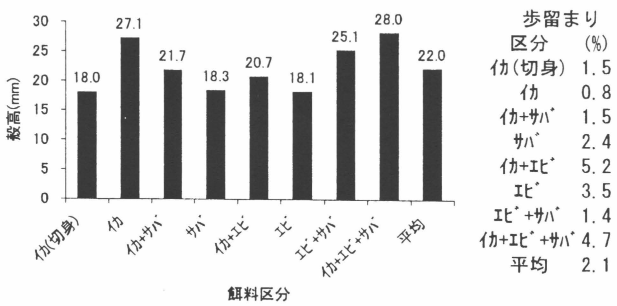


図-2　餌料種類の違いと殻高との関係（2年半後）

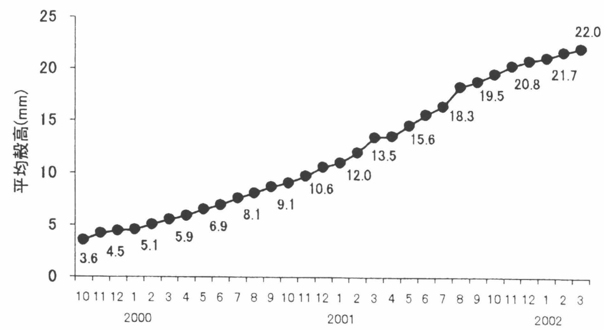


図-3　1999年産稚貝の成長推移

表-1　天然母貝の筋肉の一般成分分析結果

月	水分(%)	タンパク質(%)	灰分(%)	糖質等(%)
1	74.78	20.46	2.43	2.33
2	74.26	20.02	2.44	3.28
3	74.51	19.07	2.28	4.14
4	73.55	20.33	2.25	3.86
5	75.23	20.03	2.58	2.17
6	74.02	20.95	2.80	2.24
7	72.64	20.66	2.40	4.29
8	71.81	20.97	2.87	4.34
9	75.48	18.77	2.24	3.51
10	73.56	20.82	2.41	3.20
11	73.34	21.01	2.33	3.32
12	74.44	19.94	2.28	3.33

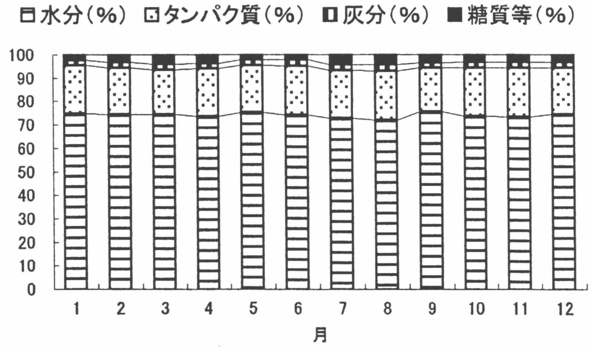
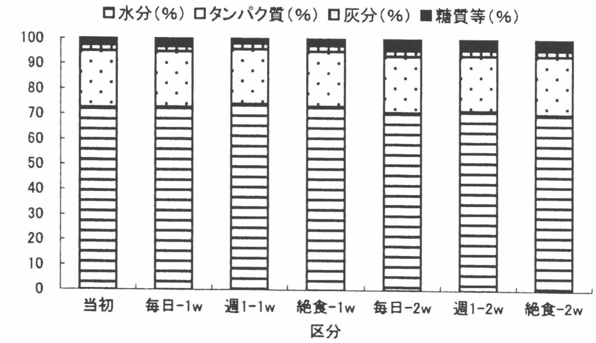


表-2　餌料投与周期の違いによる筋肉の一般成分分析結果

区分	水分(%)	タンパク質(%)	灰分(%)	糖質等(%)
当初	72.27	22.72	2.31	2.70
毎日-1w	72.63	22.07	2.12	3.18
週1-1w	73.80	21.88	2.35	1.97
絶食-1w	73.15	21.69	2.34	2.82
毎日-2w	70.87	22.32	2.33	4.47
週1-2w	71.61	21.90	2.25	4.24
絶食-2w	70.37	23.09	2.29	4.24



50mm近くに達する個体もあれば，依然として10mmに満たない個体も存在した。平均殻高で比較すると，イカの切身のみを与えた区が18.0mmと最も小さく，3種類のミンチを混合して与えた区が28.0mmと最も大きかった。しかし，どの区分とも歩留まりが著しく低く，平均殻高の比較だけでは必ずしも餌料の違いによる成長差とは断定できないと考えられた。

すべての区分を合わせた平均殻高の推移を図-3に示した。結果は孵出から1年後に殻高約8mm，1年半後に約13mm，2年後に約18mm，2年半後に約22mmという成長推移であり，同じ肉食性巻貝のバイ等と比較してもあまり成長がよくないといえる。

2. 成分分析

天然母貝の周年における筋肉の一般成分分析結果の平均値を表-1に示した。産卵期にあたる5月および6月の糖質等の割合が約2.2%と1年間のなかでやや低い値を示したため，産卵期に，それまで貯蔵していたグリコーゲン等のエネルギー源を消費した結果と推測できたが，基本的に成分組成に大きな変化は見られなかった。

スルメイカを餌料とした時の，体重（殻付き重量）の1%相当量を毎日投与した場合，1週間に1回投与

した場合，および絶食した場合の3区分について筋肉の一般成分分析結果を表-2に示した。試験開始日を基準にした場合，試験開始2週間後には3区分とも糖質等の割合が上昇する傾向にあったが，餌料投与周期の違いによる成分組成変化の傾向は2週間の試験においては明確に認められなかった。

今回の試験では，天然母貝とスルメイカを餌料とした飼育母貝の筋肉における一般成分組成について，年間の変化，あるいは餌料投与周期や投与期間の違いによる変化を観察したが，天然母貝と，スルメイカを餌料とした飼育母貝との間で大きな産卵能力の差が生じた原因を検討するには，より明確に両者の生理的な機能の差を判定できる体内成分指標が必要と思われた。

Ⅳ 要　　約

1. 稚貝の初期餌料として，スルメイカとアミエビの混合ミンチから粗い粒子を除去した後の懸濁液でも,従来のミンチそのものと同様の成長が見られた。
2. 稚貝は孵出から約2年半飼育後に22.0㎜まで成長したが，歩留まりが著しく低く，餌料区分の違いによる明瞭な成長差は認められなかった。
3. 天然母貝と，スルメイカを餌料とした飼育母貝との間で大きな産卵能力の差が生じた原因を検討するため，筋肉における一般成分組成について，年間の変化，あるいは餌料投与周期や投与期間の違いによる変化を観察したが，大きな変化は見られず，より明確に両者の生理的な機能の差を判定できる体内成分指標が必要と思われた。

Ⅴ 文　　献

1) 田中正隆・戒田典久・高門光太郎・浜田幸栄(2002)：アカニシ種苗生産技術開発，石川水総資料第17号，pp.48-50.
2) 田中正隆・戒田典久・高門光太郎・浜田幸栄(2001)：アカニシ種苗生産技術開発，石川水総資料第15号，pp.53-55.
3) 田中正隆・戒田典久・沢矢隆之(2000)：アカニシ種苗生産技術開発，石川水総資料第12号，pp.41-43.

浅海砂浜域有用資源調査

田中正隆・沢矢隆之・浜田幸栄・永田房雄

Ⅰ 目　的

千里浜を中心とする砂浜域に生息する，チョウセンハマグリ，コタマガイ等の二枚貝資源の年変動は大きく，近年の漁獲量は低迷している。これらの生息分布状況については，断片的な情報はあるものの，連続した資源動向についての知見はきわめて少ない。このため，二枚貝資源の分布状況の年変動等を調査し，資源の有効利用手法を検討する。また，漁業協同組合が自主的に実施している二枚貝の移植放流については，その効果が明白でないため，標識放流追跡調査を実施する。

Ⅱ 材料および方法

1. チョウセンハマグリ分布調査

沿岸砂浜域におけるチョウセンハマグリの分布状況の年変動を追跡するため，図-1に示す3か所に調査定点を設けた。調査定点についてはst.1では(36°53′185N,136°46′055E)，st.2では(36°53′550N,136°46′140E)，st.3では(36°53′960N,136°46′230E)をそれぞれ汀線の基点とした。

2001年7月から2002年3月にかけての合計7回，各調査地点において10cm，40cm，70cm，100cmの4水深帯で枠取り調査およびジョレン曳き調査を実施した。枠取り調査では1㎡枠（1m×1m枠）を使用し，枠内に分布するチョウセンハマグリの計数と殻長の計測を行った。ジョレン曳き調査では間口25cmのジョレンを汀線と並行に30m曳き，採捕されたチョウセンハマグリの計数と殻長の計測を行った。また，調査日によっては汀線に打ち上げられている個体の採集や，任意の水深帯においてランダムの採集を行い，採捕されたチョウセンハマグリの殻長測定を行った。

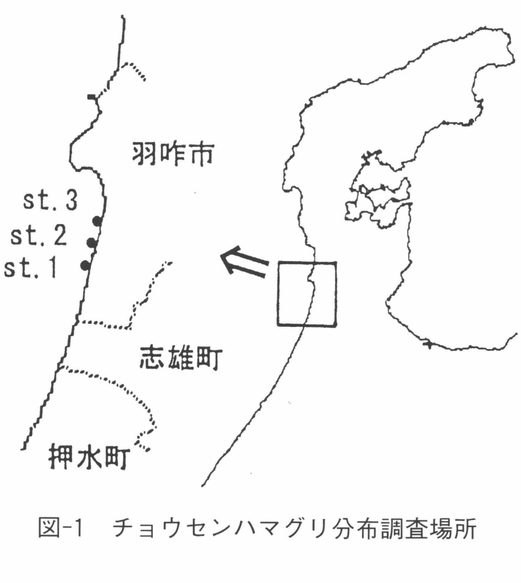


図-1　チョウセンハマグリ分布調査場所

また，各調査地点において各水深帯の離岸距離を計測し，それぞれの場所で水質チェッカー(U-10，(株)堀場製作所)を用いて底層の水温および塩分濃度を測定した。さらに同測定場所で，海底砂を採集し，実験室に持ち帰った。

持ち帰った海底砂は蒸発皿に移して105℃のドライオーブンで乾燥させたのち，一部（約40g）を粒度組成分析に，一部（約20g）を強熱減量分析に供した。粒度組成分析では，常法（新編 水質汚濁調査指針（日本水産資源保護協会編）厚生社恒星閣）に従い乾泥を2,1,0.5,0.25,0.125,0.063㎜メッシュの6段階のふるいで分離し，各区分（各ふるいに残った量および0.063㎜メッシュを通過した量）の百分率を求めた。強熱減量は，常法（新編 水質汚濁調査指針（日本水産資源保護協会編）厚生社恒星閣）に従い乾泥をるつぼに移し750℃の高熱電気炉で2時間完全燃焼させたのちその減少重量により求めた。

2. コタマガイ標識放流試験

2001年6月1日に高松沖水深約6.0mで採集したコタマガイ計800個の殻表に左右2か所ずつ計4か所，電動ドリル（ϕ65㎜，ボール盤使用）で直径約5㎜のすり鉢状の穴を開け，内部に耐水性のカラーペイントで標識を施した。標識を施した個体群は平均殻長64.0㎜で4歳貝と推測された。標識貝は放流するまで水槽内で適宜*Pavlova lutheri*を投与して飼育し，2001年7月23日に高松沖水深約6.0m（36°47′162N,136°43′362E）に集中放流した。

2001年9月3日および10月27日に放流地点を中心として貝桁網2丁による曳網を行い(間口100cm，曳網距離100m)，標識貝の採集を試みた。10月27日の調査では放流地点からやや離れた場所においても曳網を行った。採集された標識貝（死殻も含む）は殻長を計測した。

2001年11月下旬に宮城県名取市閖上地先にて採集されたコタマガイを押水漁業協同組合（以下，押水漁協）の実施する移植放流に併せて11月26日に購入し，計1,700個の殻表に，左右の縁および殻頂部に耐水性のカラーペイントを塗抹標識した。標識を施した個体群は平均殻長が48.6㎜で，45㎜と55㎜の2か所にモードを持つ3歳$^{+}$貝と推測された。標識貝は放流するまで水槽内で適宜*Pavlova lutheri*を投与して飼育し，12月25日に高松沖水深約4.5～6.0m(36°46′856N,136°43′144E)～(36°46′770N,136°43′100E)に放流した。

3. ツメタガイによるコタマガイ捕食試験

コタマガイの漁場でツメタガイによる被食が原因で斃死したと考えられる穿孔痕のあるコタマガイの貝殻が操業期間中に多く観察されたことから，ツメタガイによるコタマガイの捕食状況を把握するために，水槽実験を行った。

180ℓアクリル水槽3面に5cm厚の砂を敷き，表-1に示す3区を設けた。ツメタガイは高松地先で採集された平均殻幅61.8mm，平均殻付き重量73.4gの個体で，実験に供するまで実験水槽と同様に5cm厚の砂を敷いた水槽に静置した。コタマガイは押水地先で採集された平均殻長30.4mm，平均殻付き重量5.6gの個体群（以下，コタマガイ（小）），および高松地先で採集された平均殻長67.1mm，平均殻付き重量57.1gの個体群（以下，コタマガイ（大））で，ツメタガイを投入する5日前より実験水槽に収容した。

コタマガイ（小）20個を収容した水槽にツメタガイを2個同居させ，30日間かけ流しにより飼育した（以下，小区）。コタマガイ（大）についても20個を収容した水槽にツメタガイを2個同居させ，30日間かけ流しにより飼育した（以下，大区）。対照区はツメタガイを同居させずにコタマガイ（小）およびコタマガイ（大）をそれぞれ20個ずつ収容した。飼育期間中は毎日1回水槽を観察し，コタマガイの捕食状況を確認した。なお，実験期間中の水温は21.1℃～25.7℃だった。

表-1　ツメタガイによるコタマガイ捕食試験区分

区分名	収容個体数		
	ｺﾀﾏｶﾞｲ(小)	ｺﾀﾏｶﾞｲ(大)	ﾂﾒﾀｶﾞｲ
小区	20	0	2
大区	0	20	2
対照区	20	20	0
	ｺﾀﾏｶﾞｲ(小)	ｺﾀﾏｶﾞｲ(大)	ﾂﾒﾀｶﾞｲ
平均殻長(幅)	30.4mm	67.1mm	61.8mm
平均殻付き重量	5.6g	57.1g	73.4g

4. コタマガイ水揚調査

押水漁協の貝類部会に所属する漁業者18名による2001年6月～9月のコタマガイの水揚げ状況を漁協の協力により把握した。

Ⅲ　結果および考察

1. チョウセンハマグリ分布調査

各調査地点における枠取り調査で採捕されたチョウセンハマグリの水深別個体数の推移を図-2および表-2に，平均殻長の推移を表-2に示した。各調査地点とも7月から9月にかけては採捕される個体数が比較的多いが，その後は減少傾向にあった。殻長は夏季に殻長10mm前後だったものが，秋季から冬季にかけて20～30mmにまで成長した。水深帯別にみると，夏季は水深70，100cmの深い地点でも採捕されたが，その後はほとんど採集されなくなった。また，水深帯の違いによる殻長差は見られなかった。

また，各調査地点におけるジョレン曳き調査で採捕されたチョウセンハマグリの水深別個体数の推移を図-3に示した。st.3では，水深70～100cmにおいても比較的分布が見られ，7月から9月にかけては水深10～40cmよりも多く採捕される場合もあったが，st.1およびst.2ではあまり水深70～100cmでの分布が見られず，特に10月以降はst.3も含めて水深40cm以浅での分布が多く，深い場所での採捕量は少なかった。

こうした調査結果から，採捕した主群（夏季に殻長10mm前後の個体群）は1年前の夏季に産まれた個体であり，産卵から1年経過した夏季には水深100cm以浅にまんべんなく分布しているが，その年の秋期に，沖合へ生息場所が移動していないのにもかかわらず，成長するに従って浅瀬に分布する個体数が減少していく傾向にあるといえた。この間，汀線に死殻が打ち上げられることもなかったことから，夏季から秋季にかけて貝採集等によって人為的に個体が間引きされた可能性が示唆された。

3か所の調査定点における枠取り調査，ジョレン曳き調査，およびランダム採集によって採捕されたチョウセンハマグリ全個体の殻長組成の推移を図-4に示した。7月の殻長組成のモードは10mmであったが，夏季から秋季にかけて急激な成長を示し，8月にはモード18mm，9月にはモード22mm，10月にはモード26mmとなった。その後は成長が停滞し，3月の調査時ではモード30mmとなった。

各調査地点の離岸距離の推移を図-5に示した。st.1は7月の調査時には比較的急深な地形だったが，8月の調査時からはやや遠浅の地形に変化した。st.2は7月～10月の調査時は地形変化が少なく，比較的急深な地形だったが，11月の調査時からは70cmの水深帯以深がやや遠浅となった。st.3は羽咋川河口脇の調査定点であるため，当初より土砂の流入により遠浅な地形だったが，他の調査定点と同様，冬季の調査時はより遠浅の地形に変化した。ジョレン曳き調査でst.3では他の2定点と異なり，水深70～100cmにおいても比較的チョウセンハマグリの稚貝の分布が見られたことから，夏季の個体数がまだ多い時については，稚貝の生息には急深な海底地形よりも遠浅の海底地形の方が多少有利に影響していると考えられた。

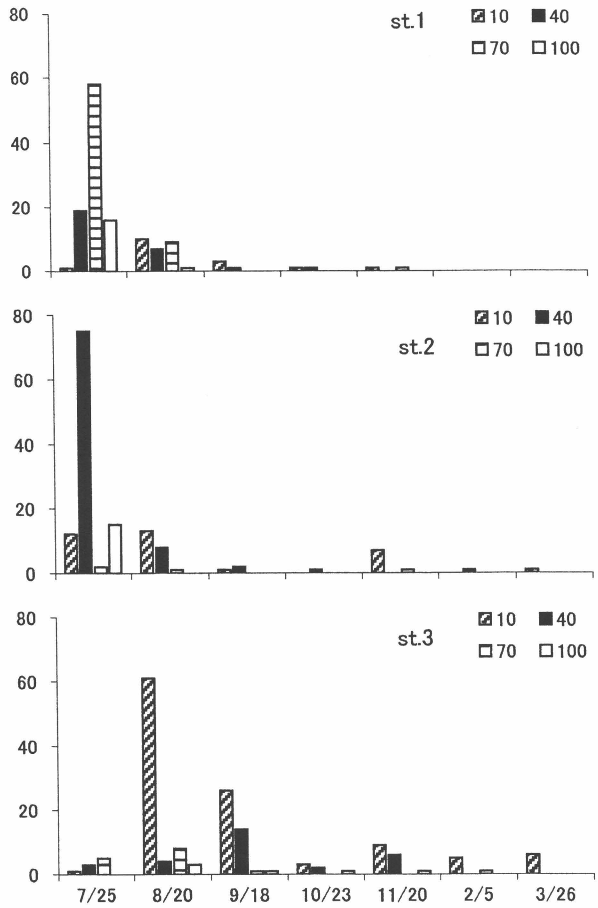


図-2　枠取り調査における水深帯別個体数の推移

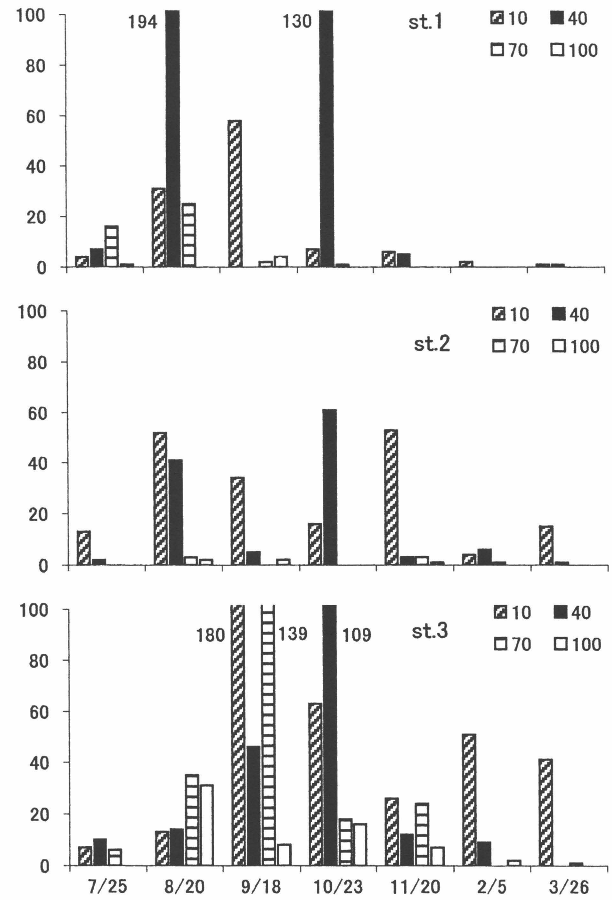


図-3　ジョレン曳き調査における
水深帯別個体数の推移

表-2　枠取り調査における水深帯別個体数および
平均殻長の推移

調査日	水深帯(cm)	st.1 個数	st.1 平均殻長(mm)	st.2 個数	st.2 平均殻長(mm)	st.3 個数	st.3 平均殻長(mm)
7/25	10	1	9.1	12	10.8	1	9.7
	40	19	11.7	75	10.1	3	8.4
	70	58	8.4	2	6.9	5	12.0
	100	16	8.4	15	7.4	0	—
8/20	10	10	13.0	13	14.4	61	10.6
	40	7	10.2	8	12.0	4	11.6
	70	9	11.9	1	6.6	8	19.1
	100	1	17.6	0	—	3	15.4
9/18	10	3	19.5	1	23.9	26	18.0
	40	1	16.0	2	17.6	14	22.2
	70	0	—	0	—	1	15.9
	100	0	—	0	—	1	22.3
10/23	10	1	21.1	0	—	3	27.7
	40	1	27.0	1	21.1	2	20.5
	70	0	—	0	—	0	—
	100	0	—	0	—	1	21.0
11/20	10	1	32.6	7	26.0	9	24.7
	40	0	—	0	—	6	26.4
	70	1	29.5	1	23.2	0	—
	100	0	—	0	—	1	21.6
2/5	10	0	—	0	—	5	25.0
	40	0	—	1	19.8	0	—
	70	0	—	0	—	1	30.0
	100	0	—	0	—	0	—
3/26	10	0	—	1	23.0	6	25.8
	40	0	—	0	—	0	—
	70	0	—	0	—	0	—
	100	0	—	0	—	0	—

また，各調査地点における水温の推移を図-6に，塩分濃度の推移を図-7にそれぞれ示した。水温はどの調査定点においても2月の調査時が最も低く，水深帯や調査定点による違いはなかった。塩分濃度はどの調査定点においても10月の調査時に著しく低い値を示しているが,これは雨水の影響と考えられた。st.3は羽咋川河口脇の調査定点であるため，基本的に塩分濃度が低く，調査時の河川水の流入状況によって，水深帯の違いによる塩分濃度の差が大きく生じた。他の調査定点と異なり枠取り調査において10月以降も比較的チョウセンハマグリの稚貝の分布が多く見られたことから，稚貝の生息にはやや塩分濃度の低い方が有利に影響すると推測された。

調査日ごとの各調査地点における粒度組成および強熱減量を表-3に示した。粒度組成については，3月の調査時にst.2において10cmの水深帯で礫が混じっていたが，それを除いて，いずれの調査時においても3か所の調査定点において水深帯に関係なく同様の組成を示した。基本的に0.125～0.25㎜の細砂を主とした組成だった。また，強熱減量は底質の有機物量の指標とされているが，調査時期や調査地点の違いによる大きな差はなかった。

このように今回の調査場所についてはチョウセンハマグリの稚貝の分布状況に関与する底質条件の違いは認められず，むしろ海底地形や塩分濃度の違いが関与していると推測された。

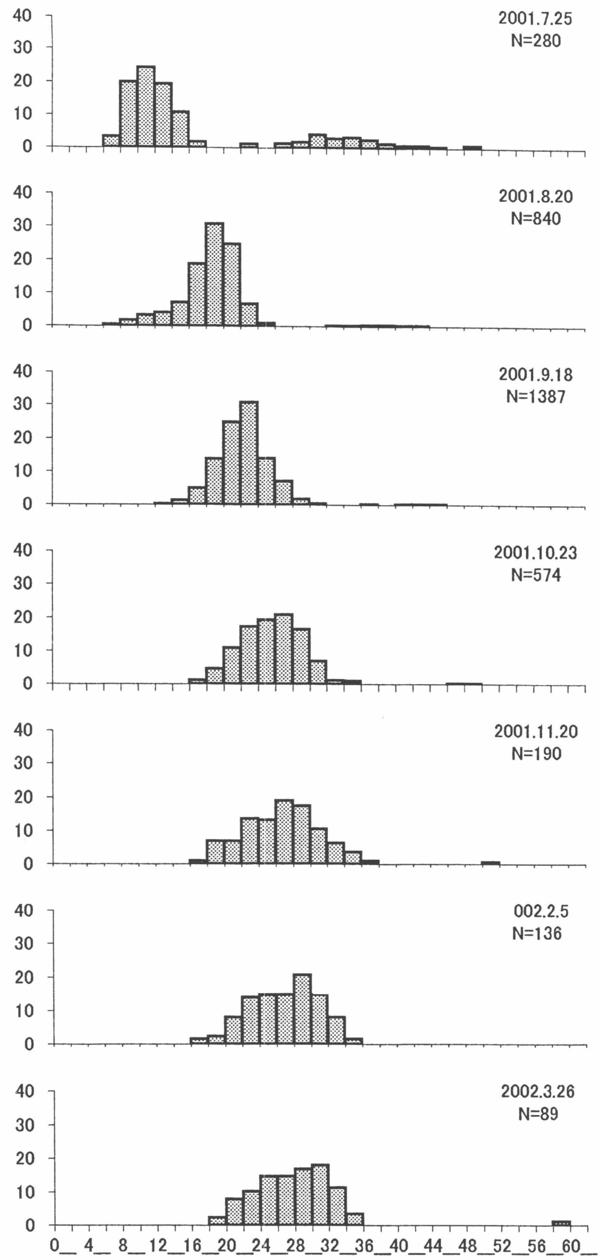


図-4　チョウセンハマグリ殻長組成ヒストグラム

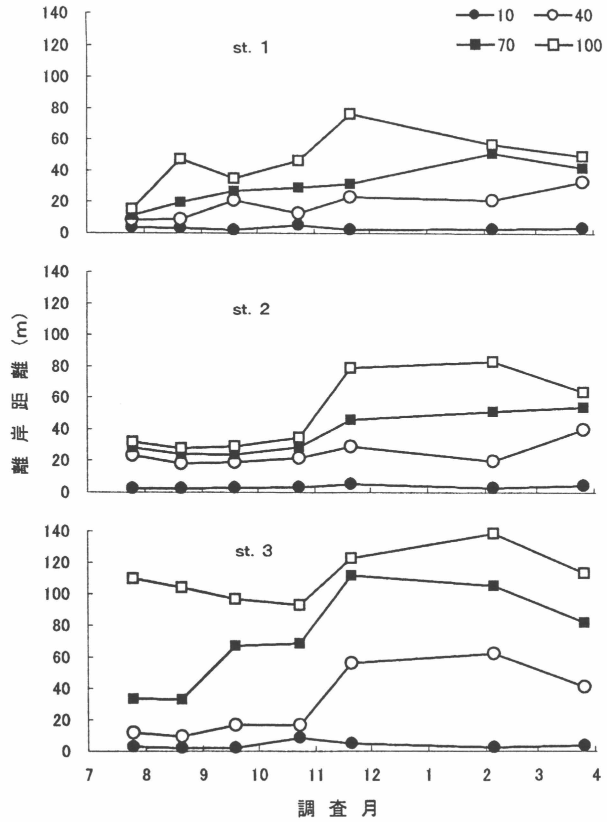


図-5　各調査地点の離岸距離の推移

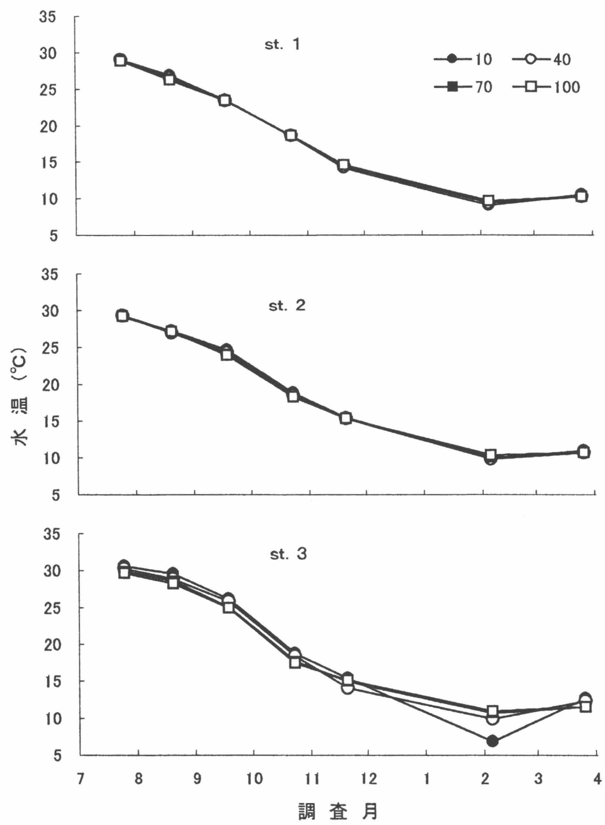


図-6　各調査地点(底層)の水温の推移

2. コタマガイ標識放流試験

7月23日に高松沖水深約6.0mで集中放流した個体群について，9月3日および10月27日の追跡調査における標識貝の採集状況を表-4に示した。放流後42日目にあたる9月3日には放流地点とほぼ同じ場所で合計6個の標識貝が再捕されたことから，この間に個体群はほとんど移動していないと考えられたが，同時に標識の付いた死殻も8個確認された。これはツメタガイによる被食によるものか，個体そのものが放流するまでに衰弱し，斃死したのかは判断できないが，この時点でかなりの標識放流貝が斃死していることが推測された。殻長は生貝，死殻ともに放流時とほぼ同じであり，この間の成長はほとんどなかったと思われた。放流後96日目にあたる10月27日

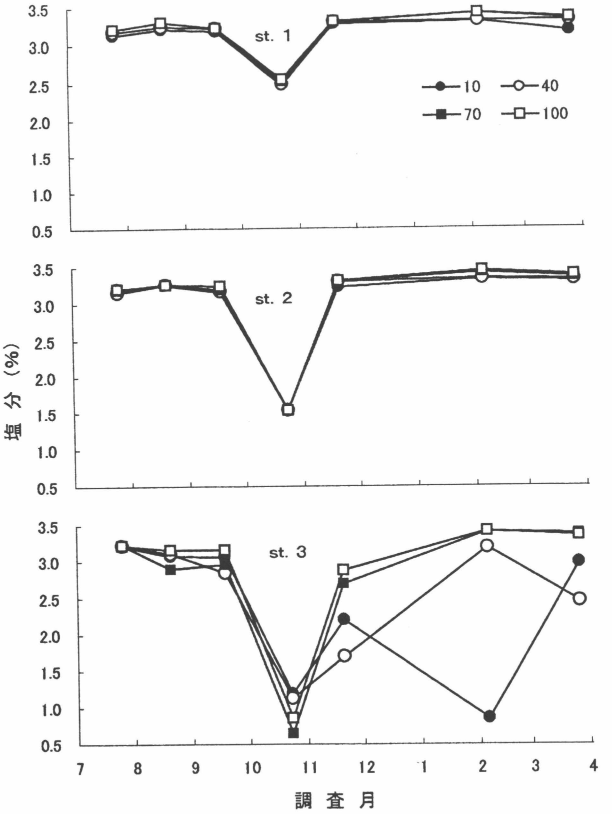


図-7　各調査地点（底層）の塩分濃度の推移

には放流地点およびその周辺海域いずれの場所においても標識貝は1個も確認されなかった。放流場所は当初，標識貝と同サイズのコタマガイが多く分布していたが，10月27日の曳網では，いずれの場所においても標識を施していないコタマガイさえも採捕されなかったことから，9月～10月にコタマガイの生息場所が大きく移動したと考えられた。

12月25日に高松沖水深約4.5～6.0mで放流した個体群については，放流場所が2001年6～9月のコタマガイ主漁場であることもあり，2002年の6月の操業開始時期に追跡調査を行い，移植放流した他県産の個体群の生存および成長状況を確認することとした。

3．ツメタガイによるコタマガイ捕食試験

30日間の飼育結果を表-5に示した。小区ではツメタガイを同居させてから15日後にツメタガイの穿孔痕がある死殻が1個観察され，その後も21日後および28日後にそれぞれ1個ずつ穿孔痕がある死殻が観察された。大区ではツメタガイを同居させてから17日後にツメタガイの穿孔痕がある死殻が1個観察され，その後も23日後および30日後にそれぞれ1個ずつ穿孔痕がある死殻が観察された。一方対照区ではコタマガイの死殻は1個も確認されなかった。

今回の水槽実験から，ツメタガイは，コタマガイの殻表に穿孔し，捕食することが確認された。本実験ではコタマガイの大きさによるツメタガイの捕食量の差は認められなかった。

表-3　各調査地点における粒度組成および強熱減量

7/25

区分	2,000	1,000	500	250	125	63	63以下	強熱減量
st.1-10	0.1	0.2	0.4	4.1	93.1	1.2	0.9	1.82
st.1-40	—	—	0.0	1.0	95.8	2.2	1.1	1.74
st.1-70	—	0.0	0.1	1.1	94.7	1.7	2.3	2.14
st.1-100	—	0.1	0.4	3.7	92.9	1.4	1.6	2.04
st.2-10	—	0.3	0.6	3.0	92.5	2.3	1.3	1.83
st.2-40	—	0.4	1.2	5.9	88.7	2.0	1.8	2.16
st.2-70	—	0.0	0.1	2.0	93.0	2.7	2.1	2.20
st.2-100	—	0.0	0.1	0.9	93.5	3.7	1.8	2.18
st.3-10	0.6	0.6	0.7	4.0	90.1	2.5	1.4	2.01
st.3-40	—	0.1	0.3	2.5	92.6	2.8	1.8	1.96
st.3-70	—	0.2	1.3	6.5	88.3	2.6	1.2	1.84
st.3-100	—	0.0	0.3	2.5	93.2	2.8	1.3	2.01

8/20

区分	2,000	1,000	500	250	125	63	63以下	強熱減量
st.1-10	—	0.1	0.6	2.9	92.4	2.5	1.5	2.18
st.1-40	—	—	0.4	1.7	94.2	2.1	1.7	1.98
st.1-70	—	0.1	0.2	1.5	94.1	1.6	2.6	2.32
st.1-100	—	0.1	0.2	1.1	94.1	2.2	2.3	2.21
st.2-10	—	0.0	0.1	1.4	95.4	1.9	1.1	1.97
st.2-40	—	0.1	0.5	4.9	91.0	1.4	2.0	2.31
st.2-70	—	0.0	0.1	1.5	92.9	3.2	2.2	2.65
st.2-100	—	0.1	0.1	2.3	94.1	1.6	1.8	2.40
st.3-10	—	0.4	0.8	2.5	91.7	2.8	1.8	2.38
st.3-40	—	0.2	0.7	3.7	91.3	2.6	1.5	2.36
st.3-70	—	0.1	0.3	1.3	90.3	5.5	2.6	2.76
st.3-100	—	0.0	0.2	1.2	94.2	2.8	1.5	2.37

9/18

区分	2,000	1,000	500	250	125	63	63以下	強熱減量
st.1-10	0.0	0.7	1.7	4.2	90.3	1.7	1.4	2.11
st.1-40	0.1	0.0	0.4	2.5	93.4	1.8	1.9	2.27
st.1-70	0.0	0.1	0.2	1.8	93.7	2.3	1.9	2.09
st.1-100	—	0.1	0.2	1.6	92.3	3.2	2.5	1.94
st.2-10	0.0	0.2	1.2	6.7	88.7	1.6	1.5	2.17
st.2-40	0.1	0.0	0.3	2.6	93.1	2.5	1.4	2.15
st.2-70	—	0.1	0.1	0.9	93.7	3.7	1.5	2.29
st.2-100	0.2	0.1	0.5	3.9	90.9	2.7	1.8	2.22
st.3-10	0.1	0.8	1.6	4.7	89.0	2.0	1.7	2.31
st.3-40	—	0.1	0.4	3.8	92.8	1.7	1.2	2.27
st.3-70	0.3	0.0	0.3	2.6	91.8	3.1	1.9	2.05
st.3-100	—	0.1	0.4	3.8	92.5	2.0	1.2	2.14

10/23

区分	2,000	1,000	500	250	125	63	63以下	強熱減量
st.1-10	—	0.0	0.3	4.5	93.2	0.7	1.4	1.68
st.1-40	—	—	0.1	0.6	97.4	1.4	0.6	1.66
st.1-70	0.2	—	0.0	0.7	94.4	2.5	2.2	2.02
st.1-100	—	0.2	0.3	1.5	94.5	2.2	1.3	1.97
st.2-10	—	0.1	0.1	2.8	94.5	1.3	1.3	1.97
st.2-40	—	—	0.1	2.7	95.0	1.3	0.9	1.82
st.2-70	—	—	0.1	0.9	94.3	3.0	1.7	2.11
st.2-100	—	0.1	0.2	2.1	93.5	2.8	1.3	2.08
st.3-10	—	—	0.1	2.3	93.7	2.0	1.9	1.66
st.3-40	—	0.1	0.1	1.7	95.3	1.7	1.2	1.81
st.3-70	—	0.1	0.3	2.3	93.5	2.9	0.9	2.01
st.3-100	—	0.1	0.1	1.1	93.0	4.6	1.1	2.08

11/20

区分	2,000	1,000	500	250	125	63	63以下	強熱減量
st.1-10	—	0.0	0.1	1.5	95.6	1.6	1.1	1.71
st.1-40	—	—	0.1	1.7	94.8	1.8	1.5	1.86
st.1-70	—	0.0	0.1	0.8	95.6	2.2	1.3	2.02
st.1-100	0.2	0.5	1.8	6.8	88.1	1.1	1.5	2.14
st.2-10	—	—	0.1	2.0	95.2	1.6	1.1	2.15
st.2-40	0.1	0.1	0.1	1.4	95.5	1.6	1.2	2.00
st.2-70	—	0.1	0.2	0.8	93.9	3.2	1.9	2.07
st.2-100	—	0.1	0.5	3.1	92.2	1.7	2.5	2.11
st.3-10	0.0	0.1	0.5	2.7	92.7	2.0	1.9	2.01
st.3-40	0.3	0.3	1.0	5.6	89.2	2.2	1.4	2.21
st.3-70	0.2	0.1	0.4	3.9	92.1	1.4	1.9	2.07
st.3-100	—	0.2	0.6	3.5	92.4	1.9	1.4	2.19

2/5

区分	2,000	1,000	500	250	125	63	63以下	強熱減量
st.1-10	—	0.0	0.1	2.5	95.1	1.5	0.8	1.79
st.1-40	—	0.0	0.0	1.3	94.5	2.4	1.7	2.04
st.1-70	—	0.0	0.0	0.6	93.8	3.5	2.0	2.03
st.1-100	—	0.0	0.0	0.8	94.4	3.2	1.5	1.96
st.2-10	1.4	1.6	2.6	5.3	86.7	1.1	1.3	1.90
st.2-40	—	0.0	0.2	2.1	94.4	2.1	1.2	1.80
st.2-70	—	0.1	0.4	2.1	93.8	2.2	1.4	2.01
st.2-100	—	0.1	0.7	4.9	91.0	1.5	1.8	2.09
st.3-10	0.1	0.2	0.7	5.6	90.0	2.4	1.0	1.68
st.3-40	—	0.1	0.7	5.3	90.7	2.1	1.1	1.90
st.3-70	—	0.2	0.3	3.1	92.5	2.2	1.7	1.95
st.3-100	—	0.2	0.6	1.8	92.3	3.9	1.3	1.94

3/26

区分	2,000	1,000	500	250	125	63	63以下	強熱減量
st.1-10	—	0.0	0.1	2.9	94.0	1.0	1.9	2.11
st.1-40	—	0.0	0.2	4.3	91.9	1.2	2.3	2.26
st.1-70	—	0.0	0.1	0.7	92.9	4.1	2.2	2.02
st.1-100	—	—	0.0	0.9	94.8	2.5	1.7	2.23
st.2-10	9.0	0.0	0.2	3.0	85.6	1.1	1.1	1.98
st.2-40	0.3	0.9	1.6	2.8	90.5	2.0	1.9	2.09
st.2-70	—	0.1	0.1	1.7	94.8	1.6	1.6	2.02
st.2-100	0.2	0.6	1.4	3.2	89.7	2.3	2.6	2.27
st.3-10	—	0.0	0.2	3.2	92.6	2.7	1.2	1.74
st.3-40	—	0.1	0.1	2.2	94.1	1.8	1.7	1.85
st.3-70	—	0.1	0.3	4.2	91.8	1.7	1.8	2.08
st.3-100	0.0	0.0	0.1	1.3	92.9	4.0	1.7	1.84

表-4　標識貝追跡調査結果

月日	状況	平均殻長
7/23	標識貝800個放流	64.0mm
9/3	生貝6個、死殻8個	生：63.6mm 死：63.5mm
10/27	採捕なし	

表-5　ツメタガイによるコタマガイ捕食試験結果

ツメタガイ同居からの日数	小区	大区	対照区	水温
同居開始	0	0	0	25.7
1	0	0	0	24.2
2	0	0	0	24.5
3	0	0	0	24.3
4	0	0	0	23.9
5	0	0	0	23.6
6	0	0	0	23.7
7	0	0	0	23.8
8	0	0	0	23.1
9	0	0	0	23.9
10	0	0	0	23.5
11	0	0	0	23.1
12	0	0	0	22.9
13	0	0	0	22.9
14	0	0	0	23.0
15	1	0	0	22.7
16	0	0	0	22.6
17	0	1	0	22.4
18	0	0	0	22.3
19	0	0	0	22.2
20	0	0	0	22.2
21	1	0	0	22.2
22	0	0	0	22.2
23	0	1	0	22.2
24	0	0	0	21.4
25	0	0	0	21.6
26	0	0	0	21.4
27	0	0	0	21.4
28	1	0	0	21.4
29	0	0	0	21.3
30	0	1	0	21.1
合計	3	3	0	

コタマガイ（大）の平均殻長は67.1mmで，2001年漁期に漁獲されていたコタマガイの主群と考えられるが,本実験の大区ではツメタガイの日間摂餌率(体重に対する1日当たりの捕食量)は3.9%と算出された。

コタマガイの主漁場で行った貝桁網（間口100cm，曳網距離100m，2丁使用）によるツメタガイ入網調査において，ツメタガイの生息密度が約0.06個／㎡と推定されたことにより，コタマガイ漁場（聞き取りにより2001年漁期の漁場面積を60,000㎡と仮定した）における捕食量は1日あたり10.3kgとなり，2001年における4ヶ月の操業期間中のツメタガイによるコタマガイの食害量は約1.3tと推定された。

愛知水試の報告では，アサリに対するツメタガイの日間摂餌率が多い時で25%もあるとされていることから，コタマガイ漁場におけるツメタガイによる捕食量も上記推定値を上回ることが考えられ，食害は無視できない量と思われる。

4. コタマガイ水揚調査

2001年の押水漁協でのコタマガイの水揚げは6月-16.4t，7月-20.9t，8月-23.6t，9月-18.6tで，合計79.5tだった。当漁協でのコタマガイの水揚げは，1988年に135tあったもののそれ以降は減少し，1997年の18tの水揚げ以降，1998～2000年の3年間は水揚げがなかった。2001年度の漁獲サイズは殻長60～70mmサイズであり，昨年度に殻長約40mmの3歳貝が多く分布していたことから，それらの群が1年後に漁獲対象となったと考えられる。

Ⅳ　要　　約

1. チョウセンハマグリ稚貝は産卵から1年経過した夏季より，水深40cm以浅に比較的多く分布していた。分布数は秋季にかなり減少するが，その原因は沖合へ生息場所を移動するのではなく，貝採集等によって人為的に個体が間引きされたことによる可能性が考えられた。
2. 採集されたチョウセンハマグリ稚貝の殻長組成モードは7月に10mmであったが，夏季から秋季にかけて急激な成長を示し，8月に18mm，9月に22mm，10月に26mmとなった。その後は成長が停滞し，3月の調査時でのモードは30mmとなった。
3. チョウセンハマグリ稚貝の分布場所の底質条件に差はなく，生息個体数の違いには海底地形や塩分濃度の違いが関与していると推測された。
4. 4歳貝のコタマガイ800個を標識放流した結果，放流後42日目には確認されたが，放流96日目には再捕されず，生息場所が大きく移動していると考えられた。
5. 水槽実験でツメタガイによるコタマガイの捕食が確認された。また，2001年における4ヶ月の操業期間中のツメタガイによるコタマガイの食害量は約1.3tと推定された。
6. 2001年に押水漁協で漁獲されたコタマガイは79.5tで，これらは殻長60～70mmの4歳貝が主群であると考えられた。

Ｖ 文　　献

1) 新編 水質汚濁調査指針（日本水産資源保護協会編）厚生社恒星閣,pp.240-242.

2) 瀬川正治・服部克也（1997）：伊勢湾小鈴谷干潟におけるツメタガイによるアサリの食害，愛知水試研報第4号

海産養魚の飼育技術改善試験

戒田典久・浜田幸栄

Ⅰ 目 的

石川県で蓄養されているブリは，毎年9月末から10月末にかけての約1ヶ月間に連鎖球菌症等の魚病発生により大きな損害を受けている。そこで，この状況の改善と飼育技術の向上を図るため，本飼育試験を実施した。

昨年度，餌料として使用した冷凍魚の過酸化物価(POV)を調べると，脂質の酸化により高い値を示した。脂質の酸化した餌料は，栄養価が低下し，さらに酸化が進むと毒性を示す。また，餌料に含まれる酸化脂質は，それを摂餌した生体内で活性酸素やフリーラジカルを生成し，生体内脂質の酸化を連鎖的に誘発する。さらに酸化脂質は，細胞を破壊するとともに臓器や組織へ障害を与えるため，抗病性を低下させる。生体内における活性酸素やフリーラジカルの生成は，酸化餌料の摂餌によるだけでなく，ストレス負荷によっても助長され生じる。従って，生体内脂質の酸化防御およびストレス耐性を強化することで，抗病性の高い健康な魚を養成することができる。

本年度は，抗酸化剤，抗ストレス剤であるL-アスコルビン酸（L-AsA）を餌料に高濃度添加することにより，生体内脂質の酸化を防御し，健康魚を養成することを試みた。さらに，従来給餌されていた餌料による，成長および生体内脂質の酸化防御について比較し，餌料としての品質について検討した。

Ⅱ 方 法

幅14m×奥行き14m×深さ10mの網生け簀3ヶ統に，それぞれ飼育密度が約5kg/㎥となるように尾叉長342㎜，体重585gのブリを収容した。餌料は，冷凍魚と配合飼料を各区表1の配分比で混合し，さらに総合ビタミン剤だけを外割で0.6%，あるいは総合ビタミン剤とL-AsA剤の両方を外割で0.6%ずつ混合したモイストペレットを22日間給餌した。1，2区は，冷凍魚の品質，すなわち，脂質の酸化量に左右されない様にするために，配合飼料の配分比を高めた。3区は従来から養殖業者で給餌されていた配分比とした。給餌量は，試験開始時の魚体重に対し乾物換算重量で日間給餌率2～4%とした。死亡魚は，適宜取り上げ廃棄した。

供試魚のサンプリングは，開始時，試験開始14日目および試験終了時に各区15尾ずつを速やかに釣り上げた。そのうち5尾を直ちにヘパリン処理したシリンジで採血し，陸上に戻り遠心分離器により血漿を得た。これをセンターに持ち帰り，生化学的分析に供した。同様にサンプリングした個体は，センターに持ち帰って体重および尾叉長を測定し，背側部から筋肉を採取した。それらを液体窒素で急速凍結し，窒素封入して分析するまで-90℃で保存した。また，残りの各10尾は，体重および尾叉長を測定した。

血漿の生化学的分析は，アルカリ性ホスファターゼ(ALP)活性，グルコース(GLU)濃度，トリグリセライド(TG)濃度，リン脂質(PL)濃度，総コレステロール(TC)濃度，遊離コレステロール(FC)濃度，コレステロールエステル比(ER)，尿素窒素(BUN)濃度，クレアチニン(CRE)濃度，総タンパク(TP)濃度，グルタミック・オキザロアセティック・トランスアミナーゼ(GOT)活性，グルタミック・ピルビック・トランスアミナーゼ(GPT)活性を測定し，供試魚の健康状態を調べた。さらに，血漿，筋肉に含まれるL-AsA濃度およびマロンジアルデヒド濃度(MDA)を測定し，抗酸化物質と酸化脂質の濃度を調べた。

Ⅲ 結果および考察

各種餌料の投与による尾叉長，体重および肥満度の推移を図1に示した。飼育期間中の水温は20～22℃，溶存酸素量(DO)は6～8㎎/ℓの間で推移し，ブリの成育に悪い影響を与えていない環境であった。

尾叉長および体重の変化を3試験区間で比較すると1，2区に対し3区だけで差が認められた。3区の尾叉長および体重は，試験14日目まで著しく伸長あるいは増

表-1 試験餌料の配分組成

	冷凍魚	配合飼料	総合ビタミン剤	L-AsA剤	C/P比	餌料単価*3	L-AsA総添加量(計算値)
	配分比*1		配合割合(%)*2			(円/kg･dry)	(mg/kg･dry)
1区	3	2	0.6	─	69	126	1,007
2区	3	2	0.6	0.6	69	140	1,994
3区	15	2	0.6	─	67	142	1,520

*1: 現物重量配合比
*2: 外割
*3: 円/kg単価（現物品単価） 冷凍魚=40円/kg, 配合飼料=105円/kg,総合ビタミン剤=1,250円/kg, L-AsA剤=1

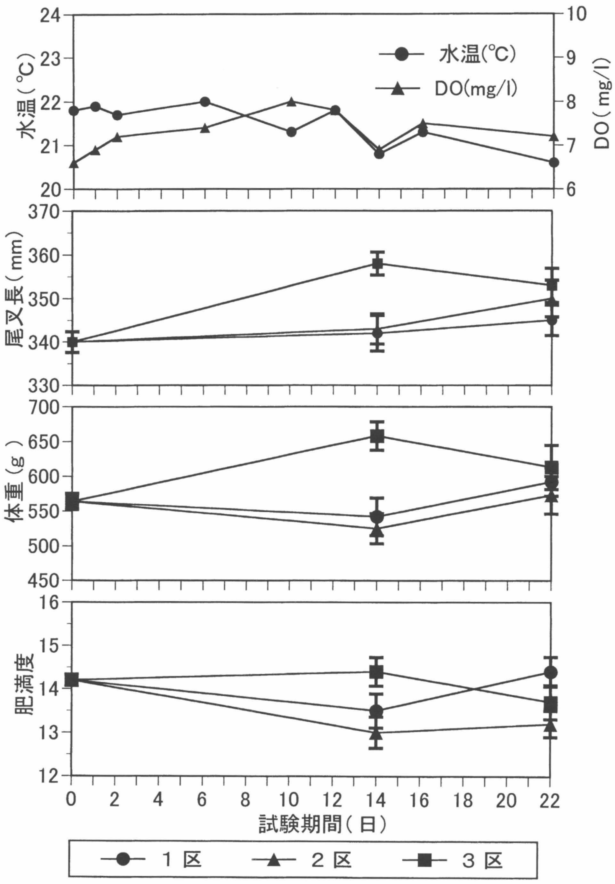


図-1　各種餌料の投与による尾叉長、
体重および尾叉長の推移

表-2　飼育成績

		1区	2区	3区
	飼育期間	01.10.3 ～10.25	01.10.3 ～10.25	01.10.3 ～10.25
	飼育日数	22	22	22
開始時	平均尾叉長(mm)	340	340	340
	平均体重(g)	564	564	564
	肥満度	14.2	14.2	14.2
	尾数(尾)	16,432	14,889	19,861
	総重量(g)	9,267,648	8,397,396	11,201,604
	飼育密度(kg/m^3)	4.7	4.3	5.7
終了時	平均尾叉長(mm)	345	350	353
	平均体重(g)	592	573	613
	肥満度	14.4	13.2	13.7
	尾数(尾)	16,408	14,875	19,710
	総重量(g)	9,713,536	8,523,375	12,082,230
	飼育密度(kg/m^3)	5.0	4.3	6.2
	へい死尾数(尾)	24	14	151
	生残率(%)	99.9	99.9	99.2
	へい死総重量(g)	13,872	7,959	88,864
	増重倍率	1.05	1.02	1.09
	増重率(%)	4.96	1.59	8.65
	累積増重率(%)	4.96	6.41	16.87
	増重量(g)	459,760	133,938	969,490
	給餌量(g)	2,073,000	1,576,000	4,772,000
	日間給餌率(%)	0.99	0.85	1.86
	日間増重率(%)	0.22	0.07	0.38
	増肉係数	4.51	11.77	4.92
	餌料効率(%)	22.2	8.5	20.3

＊乾物換算

D：飼育日数	肥満度＝BW×1000／TL
w1：開始時平均体重	増重倍率＝w2／w1
w2：終了時平均体重	増重量(G)＝W2－W1＋W3
W1：開始時総重量	日間給餌率=F/(D×(W1+W2+W3)/2)×100
W2：終了時総重量	日間増重率=G/(D×(W1+W2+W3)/2)×100
W3：へい死総重量	増肉係数＝F／G
F：給餌量	餌料効率＝G／F×100
	増重率＝G×100/W1

表-3　試験餌料の分析値

	L-AsA (mg/kg･dry)	MDA (n mol/g)
1区	392.4	81.3
2区	844.5	58.9
3区	524.3	72.1

重したものの，その後の成長は見られなかった。成長が停滞した時期の3区の生化学的血液性状は，ALP活性，PL，FC，TP濃度の4項目で低下し，BUN濃度が上昇していることから，個体間で摂餌量に差があったと考えられた(図-2)。肥満度は，試験区間で顕著な差がなかった。

生残率は，1，2区で99.9%，3区で99.2%であった(表-2)。この差は，飼育期間が22日間と短期間であったことを考慮すると大きいと考えられ，この様な差が生じた要因としては，モイストペレットの冷凍魚と配合飼料の配分比が影響していると考えられた(表-1)。これは，3区の配分比15：2に対し1，2区は3：2で，3区よりCP比が若干高かったからである。しかしながら，抗病性を高めるにはCP比を低く設定する方が良いものの，栄養学的観点から見たブリに対する適正なCP比は100～110である。従って，本試験区の餌料のCP比は，67～69で栄養学的に低くすぎる設定であったと考えられ，今後抗病性と栄養学的観点の両条件を満たす適正なCP比を検討する必要がある。また適正CP比の検討に当たっては，業者で種苗出荷として実施されてきた成長を重視しない育成のためのCP比，活魚出荷として今後実施されるであろう成長を重視した養殖のためのCP比の両者を検討する必要がある。

餌料単価は，1区が最も安く，3区が最も高かった(表-1)。2区は，L-AsA剤を添加した分だけ，1区より単価が高くなった。本試験における餌料単価のみを考えると，1区が良かったことになる。しかしながら，冷凍魚の単価は，時期によって変動する。従って，餌料単価の優劣は，冷凍魚の配分比が多い3区の餌料単価の変動に伴い変動する。

各区のモイストペレットのL-AsA濃度は，総合ビタミン剤やL-AsA剤の添加によるL-AsA総添加量に対応した増減を示したが(表-3)，いずれの区のL-AsA濃度も表1に示したL-AsA総添加量の約40%であった。また，MDA濃度は，L-AsA濃度と逆の傾向を示した。このことは，L-AsAが抗酸化剤として餌料中の脂質酸化抑制に作用したためと考えられた。

血漿中のL-AsA濃度も試験14日目までは，餌料中のL-AsA濃度に対応した順を示した(図-3)。14日目までは，2，3区の血漿L-AsA濃度は上昇したが，1区のそれは変化しなかった。しかしながら，14日目以降

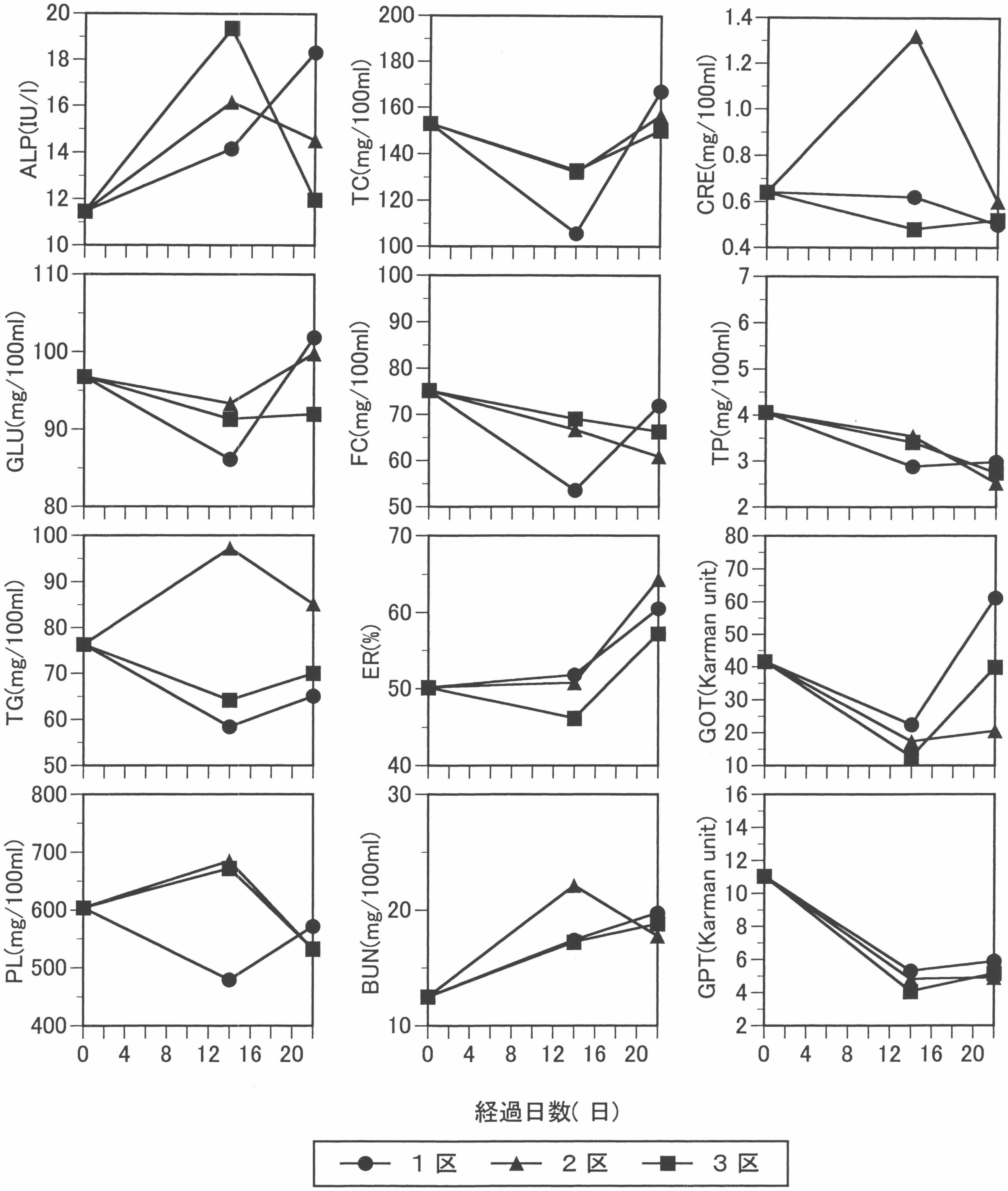


図-2 各種飼料の投与による生化学的血液性状の変化

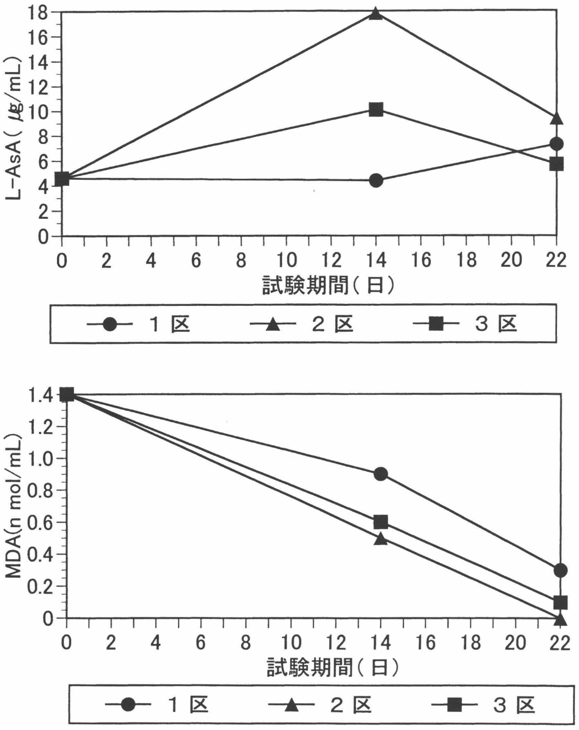


図-3　各種餌料の投与による血漿中のL-アスコルビン酸(L-AsA)濃度とマロンジアルデヒド(MDA)濃度の変化

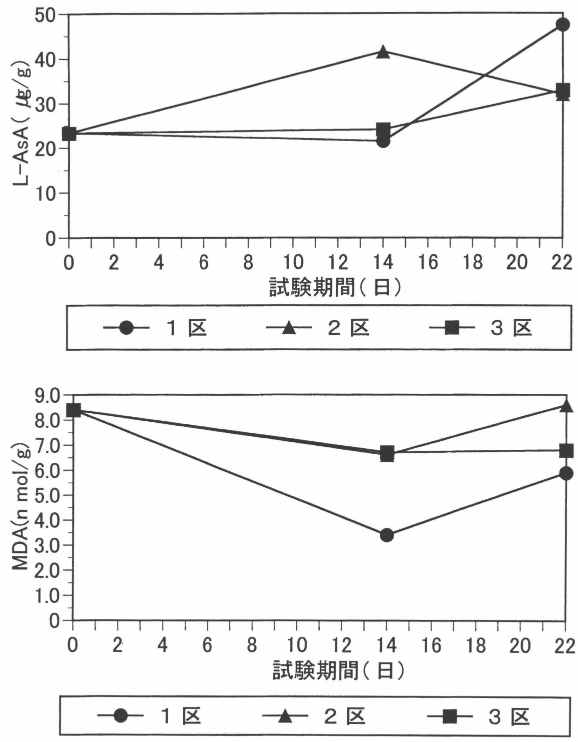


図-4　各種餌料の投与による筋肉中のL-アスコルビン酸(L-AsA)濃度とマロンアルデヒド(MDA)濃度の変化

は2，3区のL-AsA濃度は低下し，1区では若干ながら上昇した。血漿中のMDA濃度は，全ての区で試験期間中に低下し続けた(図-3)。そして，各区の血漿中MDA濃度は，血漿中のL-AsA濃度と逆順を示した。この14日目までの傾向については，血漿中のL-AsAが抗酸化作用を示し，血漿中の脂質の酸化を抑制したためと考えられた。また，14日目以降の2，3区の血漿中L-AsA濃度の低下については，図表には示していないが，この時期に時化が断続的に続いた経緯があり，この間に全ての試験区の個体で，血漿中のGLU濃度が上昇していたことから，時化によるストレス負荷があったものと考えられた(図-2)。そして，1区の血漿中L-AsA濃度の上昇は，14日目以降で体重および肥満度が増加する傾向にあったこと，また，血漿中のALP活性，TG，PL，TC，FC，ER，BUN濃度，GOT活性が上昇していることから，1回に与える給餌量の増加に伴う影響と考えられた（図-2)。

筋肉中のL-AsA濃度は，血漿中のL-AsA濃度変化をほぼ反映していた(図-3，4)。すなわち，14日目までは，1，3区より2区が高い値を示したが，14日目以降には，1区が急激に上昇した。筋肉中のMDA濃度は，14日目までは低下する傾向にあったが，その後1，2区は上昇した（図-4)。1区において14日目以降に見られた筋肉中L-AsA濃度の上昇は，血漿中のL-AsA濃度の上昇と同様で，1回に与える給餌量の増加が関係しているものと考えられた。しかしながら，筋肉中のMDA濃度が，これに対応した変化を示さず上昇したのは，14日目以降に時化が断続的に続いたこと，そして，図-2の血漿中GLU濃度が上昇したという両状況から，ストレス負荷が筋肉中のMDA濃度の上昇を招いたと考えられた。また，筋肉中のこれらの変化が血漿中の変化と異なっていたのは，筋肉中L-AsAの抗酸化作用に要する反応時間が，血漿中におけるその作用時間より遅いのではないかと考えられた。

以上のことから，L-AsAの餌料への高濃度添加は，血漿中および筋肉中MDA濃度を低下させる作用があり，脂質酸化やストレス耐性に関する観点から見た抗病性の向上に効果があることが示された。

養殖業者の従来の給餌餌料である3区との比較では，1，2区の方の生残率が良く，餌料単価についても1，2区の方が安価であった。これらのことから，養殖業者の従来の餌料よりCP比を高くする必要性が示唆されたものの，配合飼料の配分比を高めた方が良いことが分かった。

海産魚養殖指導

戒田典久・浜田幸栄

Ⅰ 目　　的

石川県沿岸では，回遊性を有する魚種の漁獲量減少や魚価の低迷が続いている。この様な現状において，近年，漁業者の中には，自らが漁獲した魚を網生け簀へ収容し，その魚に餌を与え，大きくして付加価値を付けた後に出荷すると言った中間育成的養殖形態を実施する漁業者が増えている。また今後は，この様な漁業形態を取り入れる漁業者が増えるものと考えられることから，それらの漁業者に適切な養殖法を指導するとともに，既存の養殖業者に対しても，新しい養殖技術などの紹介，指導を行うために，海産養魚の飼育技術改善試験とともに担当した。

Ⅱ 内　　容

養殖魚の飼育管理について，魚病対策や魚病検査などの問い合わせが26件あった。最も多かった内容は，養殖魚の血液検査による健康診断であった。続いて多かったのは，餌として与える冷凍魚や油脂の酸化度合いの検査，次に養殖魚の脂質含量，病巣の細菌検査であった。魚種としては，ブリ（地方名　コゾクラ，フクラギ），マサバであった。

本県では，養殖対象魚として注目されているマサバの養殖が，少量ながらも実施されており，「富来（とく）サバ」としてブランド化されている。今後，養殖規模が拡大すると，魚病等の種々の問題が湧出すると考えられるが，その防止，対策が重要となる。今年度も，その基礎的知見を得るために血液検査を実施した。その検査表を後に示した。加えて，ブリの血液検査，脂質含量検査の検査表も併せて掲載した。

マサバ健康診断情報　　血液検査結果

DK社

検査日:2001. 8.29

No.	ALP (IU/l)	GLU (mg/dl)	TG (mg/dl)	PL (mg/dl)	TC (mg/dl)	FC (mg/dl)	ER (%)	BUN (mg/dl)	CRE (mg/dl)	TP (g/dl)	GOT Karmen単位	GPT Karmen単位
1	10	92	140	855	272	130	52.2	3.48	0.59	3.45	17.8	4.5
2	11	85	122	897	260	121	53.5	3.62	0.60	3.70	6.4	2.4
3	13	89	156	812	301	109	63.8	3.62	0.59	3.65	6.4	1.5
平均	11	89	139	855	278	120	56.5	3.57	0.59	3.60	10.2	2.8
偏差	2	4	17	43	21	11	6.4	0.08	0.01	0.13	6.58	1.54

ALP;アルカリ性フォスファターゼ,　GLU;ブドウ糖, TG;中性脂肪, PL;リン脂質, TC;総コレステロール, FC;遊離コレステロール,
ER;コレステロールエステル比, BUN;尿素窒素, CRE;クレアチニン, TP;総タンパク,GOT;グルタミン酸オキザロ酢酸トランスアミナーゼ
GPT,グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ

基準値

		ALP	GLU (mg/dl)	TG (mg/dl)	PL (mg/dl)	TC (mg/dl)	FC (mg/dl)	ER (%)	BUN (mg/dl)	CRE (mg/dl)	TP (g/dl)	GOT Karmen単位	GPT Karmen単位
天然	平均		207.8		1,102	445	156	100.8	8.30		4.99	403.3	82.7
	偏差												35.90

検査結果の評価

GLU, TC, GOT, GPT, ER, BUNが低いことから、養魚は摂餌量不足です。現時点よりさらに肥満度を下げないようにしてください。
もう少し肥満度を上げるために、給餌量を増やす方がよいでしょう。但し、淡水魚用の餌では、給餌量を増やしても栄養的に欠陥があるため、肥満度は増加しません。
備考:マサバの血液性状に関する文献は極めて少ないです。そのため、分析値から得られる情報は少なく、一般的な評価しかできません。

ブリ健康診断情報　　血液検査結果

検査日:2001. 10.3

イカ肝臓給餌生簀(TR社No.4)

No.	ALP (IU/l)	GLU (mg/dl)	TG (mg/dl)	PL (mg/dl)	TC (mg/dl)	FC (mg/dl)	ER (%)	BUN (mg/dl)	CRE (mg/dl)	TP (g/dl)	GOT Karmen単位	GPT Karmen単位	粗脂肪
1	14	66	98	514	125	56	55.3	16.24	0.67	1.65	34.1	13.7	2.7
2	9	87	32	492	158	76	51.9	16.62	0.66	4.95	47.6	6.1	2.2
3	6	105	117	579	207	93	55.1	22.09	0.67	5.98	26.1	8.1	1.3
平均	10	86	82	528	163	75	54.1	18.32	0.67	4.19	35.9	9.3	2.1
偏差	4	19	44	45	41	19	1.9	3.27	0.01	2.26	10.91	3.93	0.71

DK社B-2

No.	ALP (IU/l)	GLU (mg/dl)	TG (mg/dl)	PL (mg/dl)	TC (mg/dl)	FC (mg/dl)	ER (%)	BUN (mg/dl)	CRE (mg/dl)	TP (g/dl)	GOT Karmen単位	GPT Karmen単位	粗脂肪
平均	11	100	88	746	193	100	142.0	11.38	0.71	5.82	51.5	17.9	1.6
偏差	3	10	19	165	47	27	45.5	2.49	0.13	1.71	41.67	15.91	0.12

ALP;アルカリ性フォスファターゼ,　GLU;ブドウ糖, TG;中性脂肪, PL;リン脂質, TC;総コレステロール, FC;遊離コレステロール,
ER;コレステロールエステル比, BUN;尿素窒素, CRE;クレアチニン, TP;総タンパク,GOT;グルタミン酸オキザロ酢酸トランスアミナーゼ
GPT,グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ

基準値

		ALP (K-A U)	GLU (mg/dl)	TG (mg/dl)	PL (mg/dl)	TC (mg/dl)	FC (mg/dl)	ER (%)	BUN (mg/dl)	CRE (mg/dl)	TP (g/dl)	GOT Karmen単位	GPT Karmen単位
天然	平均	2.5	221.6	157.0	661.6	162	86	46.4	25.40	0.54	3.25	138.8	6.9
	偏差	0.5	74.8	67.0	110.0	20	12	7.5	12.80	0.15	0.45	121.6	7.9
養殖	平均	2.1	101.9	287.0	803.0	184	105	43.4	14.00	0.53	2.99	7.5	9.8
	偏差	0.7	11.0	45.0	133.0	37	32	9.2	1.10	0.10	0.26	2.90	0.30

検査結果の評価

イカ内蔵給餌生簀とそうで無い生簀の血液性状と筋肉中の粗脂質含量を分析しました。筋肉は、背部をサンプルとしました。通常の餌を給餌している生簀の魚よりイカ内蔵を給餌している生簀の魚の方が粗脂質含量が高く、脂がのっています。
血液性状と筋肉中の脂質含量の関係を見たところ、際だって関係している項目は見つかりませんでした。従って、血液性状を調べても筋肉中の脂質含量の状態は分かりません。

ブリ健康診断情報　　血液検査結果

検査日:2001. 10.17

イカ肝臓給餌生簀(TR社No.4)

No.	ALP (IU/l)	GLU (mg/dl)	TG (mg/dl)	PL (mg/dl)	TC (mg/dl)	FC (mg/dl)	ER (%)	BUN (mg/dl)	CRE (mg/dl)	TP (g/dl)	GOT Karmen単位	GPT Karmen単位	粗脂肪 (%)
前回	10	86	82	528	163	75	54.1	18.32	0.67	4.19	35.9	9.3	2.1
1	29	97	87	715	168	106	36.8	20.73	0.70	3.17	32.5	5.2	2.8
2	18	91	215	1,017	265	154	42.0	15.81	1.68	3.79	33.5	6.1	3.0
3	24	102	108	904	224	137	38.8	27.39	1.42	3.98	12.5	7.9	1.8
平均	24	97	137	878	219	132	39.2	21.31	1.27	3.65	26.2	6.4	2.5
標準偏差	6	6	68	152	49	24	2.7	5.81	0.51	0.42	11.85	1.36	0.64

DK社B-2

No.	ALP (IU/l)	GLU (mg/dl)	TG (mg/dl)	PL (mg/dl)	TC (mg/dl)	FC (mg/dl)	ER (%)	BUN (mg/dl)	CRE (mg/dl)	TP (g/dl)	GOT Karmen単位	GPT Karmen単位	粗脂肪 (%)
平均	18	88	65	642	127	67	44.6	17.17	0.51	3.36	13.6	4.1	1.9
標準偏差	5	8	7	205	54	21	9.1	6.12	0.08	0.43	2.74	0.64	2.32

ALP;アルカリ性フォスファターゼ,　GLU;ブドウ糖, TG;中性脂肪, PL;リン脂質, TC;総コレステロール, FC;遊離コレステロール,
ER;コレステロールエステル比, BUN;尿素窒素, CRE;クレアチニン, TP;総タンパク,GOT;グルタミン酸オキザロ酢酸トランスアミナーゼ
GPT,グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ
粗脂肪;背側筋肉をサンプルとした。値の単位は、抽出した脂質重量に対するのサンプル筋肉重量の割合で示した。

基準値

		ALP (K-A U)	GLU (mg/dl)	TG (mg/dl)	PL (mg/dl)	TC (mg/dl)	FC (mg/dl)	ER (%)	BUN (mg/dl)	CRE (mg/dl)	TP (g/dl)	GOT Karmen単位	GPT Karmen単位
天然	平均	2.5	221.6	157.0	661.6	162	86	46.4	25.40	0.54	3.25	138.8	6.9
	標準偏差	0.5	74.8	67.0	110.0	20	12	7.5	12.80	0.15	0.45	121.6	7.9
養殖	平均	2.1	101.9	287.0	803.0	184	105	43.4	14.00	0.53	2.99	7.5	9.8
	標準偏差	0.7	11.0	45.0	133.0	37	32	9.2	1.10	0.10	0.26	2.90	0.30

検査結果の評価

イカ内蔵給餌生け簀の魚の筋肉粗脂質含量がわずかながら高くなっています。
血液性状からは、脂肪が多いイカ内臓を餌に混和して給餌している影響から、コレステロールエステル比がわずかに下がっています。現時点では全く心配ありませんが、さらに大幅にコレステロールエステル比が低下すると肝機能障害を伴います。

ブリ健康診断情報　　血液検査結果

検査日:2001.10.25

イカ肝臓給餌生簀(TR社No.4)

No.	ALP (IU/l)	GLU (mg/dl)	TG (mg/dl)	PL (mg/dl)	TC (mg/dl)	FC (mg/dl)	ER (%)	BUN (mg/dl)	CRE (mg/dl)	TP (g/dl)	GOT Karmen単位	GPT Karmen単位	粗脂肪 (%)
前々回	10	86	82	528	163	75	54.1	18.32	0.67	4.19	35.9	9.3	2.1
前回	24	97	137	878	219	132	39.2	21.31	1.27	3.65	26.2	6.4	2.5
1	31	94	303	1,055	304	123	59.5	21.54	3.96	3.82	41.5	9.5	2.9
2	25	115	1,106	1,298	404	215	46.8	37.54	5.32	3.91	0.4	4.3	5.1
3	285	109	696	1,452	331	140	57.7	30.35	4.68	3.73	5.5	77.9	5.9
平均	114	106	701	1,268	346	159	54.7	29.81	4.65	3.82	15.8	30.5	4.6
標準偏差	149	11	401	200	52	49	6.9	8.02	0.68	0.09	22.40	41.05	1.55

DK社B-2

No.	ALP (IU/l)	GLU (mg/dl)	TG (mg/dl)	PL (mg/dl)	TC (mg/dl)	FC (mg/dl)	ER (%)	BUN (mg/dl)	CRE (mg/dl)	TP (g/dl)	GOT Karmen単位	GPT Karmen単位	粗脂肪 (%)
平均	17	92	65	545	361	73	56.0	18.28	0.53	2.66	40.8	6.0	3.5
標準偏差	9	14	19	144	374	20	11.2	2.98	0.06	0.36	19.85	2.27	1.53

ALP;アルカリ性フォスファターゼ, GLU;ブドウ糖, TG;中性脂肪, PL;リン脂質, TC;総コレステロール, FC;遊離コレステロール,
ER;コレステロールエステル比, BUN;尿素窒素, CRE;クレアチニン, TP;総タンパク,GOT;グルタミン酸オキザロ酢酸トランスアミナーゼ
GPT,グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ
粗脂肪;背側筋肉をサンプルとした。値の単位は、抽出した脂質重量に対するのサンプル筋肉重量の割合で示した。

基準値

		ALP (K-A U)	GLU (mg/dl)	TG (mg/dl)	PL (mg/dl)	TC (mg/dl)	FC (mg/dl)	ER (%)	BUN (mg/dl)	CRE (mg/dl)	TP (g/dl)	GOT Karmen単位	GPT Karmen単位
天然	平均	2.5	221.6	157.0	661.6	162	86	46.4	25.40	0.54	3.25	138.8	6.9
	標準偏差	0.5	74.8	67.0	110.0	20	12	7.5	12.80	0.15	0.45	121.6	7.9
養殖	平均	2.1	101.9	287.0	803.0	184	105	43.4	14.00	0.53	2.99	7.5	9.8
	標準偏差	0.7	11.0	45.0	133.0	37	32	9.2	1.10	0.10	0.26	2.90	0.30

検査結果の評価

イカ内蔵給餌生け簀の魚の筋肉粗脂質含量が増えています。
血液性状では、TGとCREが上昇しています。これは前日に給餌した影響のためです。
TCが高いと感染症に対する抵抗力が強いと言われています。また、PLとERの値から肝機能もいたって順調と判断できます。
これらのことから、TR社No.4とDK社B-2のいずれとも健康な状態を維持していると言えるでしょう。

2001.11.15

	粗脂質含量（%）
フクラギ養殖1	10.1
フクラギ養殖2	12.1
平均	11.1
標準誤差	1.00

	粗脂質含量（%）
フクラギ天然1	3.2
フクラギ天然2	2.8
平均	3.0
標準誤差	0.20

	粗脂質含量（%）
サバ1	3.8
サバ2	13.3
平均	8.55
標準誤差	4.75

半身をサンプルとした。値の単位は、抽出した脂質重量に対するのサンプル筋肉重量の割合で示した。

備考：前回のフクラギの粗脂質含量測定値

フクラギ養殖1	3.8
フクラギ養殖2	4.8
フクラギ養殖3	1.8
平均	3.5
標準誤差	0.88

2001.11.16

	粗脂質含量（%）
フクラギ養殖1	10.1
フクラギ養殖2	12.1
平均	11.1
標準誤差	1.00

	粗脂質含量（%）
フクラギ天然1	3.2
フクラギ天然2	2.8
平均	3.0
標準誤差	0.20

	粗脂質含量（%）
サバ1	3.8
サバ2	13.3
平均	8.55
標準誤差	4.75

	粗脂質含量（%）
フクラギ養殖(餌抜き)	11.8

半身をサンプルとした。値の単位は、抽出した脂質重量に対するのサンプル筋肉重量の割合で示した。

備考：前回のフクラギの粗脂質含量測定値

フクラギ養殖1	3.8
フクラギ養殖2	4.8
フクラギ養殖3	1.8
平均	3.5
標準誤差	0.88

富来らぎ（2001.11.27野〆）

サンプリング日	サンプルNo.1 11月28日	サンプルNo.2 11月29日	サンプルNo.3 11月30日
尾叉長(mm)	364	374	387
体重(g)	892	891	895
粗脂質含量（%）	6.7	3.8	5.9
POV(meq/kg)	0～10	10	10～30
TBA	0～2	2～3	3

試食評価：臭いは、1日目、2日目、3日目の何れでも全くしなかった。身の歯ごたえは、日にちが経つにつれ歯ごたえが無くなり、3日目の刺身では、プロの料理人は、食べることができなかった（我々も食べるのが嫌であった）。

半身をサンプルとした。値の単位は、サンプル筋肉重量に対する抽出した脂質重量の割合で示した。

備考：前回のフクラギの粗脂質含量測定値

フクラギ養殖1	10.1
フクラギ養殖2	12.1
平均	11.1
標準誤差	1.00

家島さば

サンプリング日	11月28日
粗脂質含量（%）	26.4
POV(meq/kg)	0～10
TBA	0～1

半身をサンプルとした。値の単位は、サンプル筋肉重量に対する抽出した脂質重量の割合で示した。

備考：前回のサバの粗脂質含量測定値

	粗脂質含量（%）
サバ1	3.8
サバ2	13.3
サバ3	8.7
平均	8.6
標準誤差	2.74

フィールドオイル

イワシオイル

POV(meq/kg)	10以上～30未満
TBA	3

スケソウオイル＋大豆オイル

POV(meq/kg)	30以上
TBA	3

水産動物保健対策推進事業（海面）

沢矢隆之・田中正隆

Ⅰ 目 的

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

Ⅱ 方 法

県内の養殖経営体を巡回して生産量，魚病発生状況の聞き取り調査を実施した。

養殖経営体より出荷サイズの養殖魚を採取し抗菌剤の残留検査を実施した。

Ⅲ 結 果

1. 海面養殖業

2001年度のかん水養殖業の経営体別養殖魚種と魚種別生産量を表-1，2に示した。本県の給餌を要しない貝類・藻類を除く海面養殖業は5経営体，総生産量は110,990kg，養殖魚種は8種であった。

2. 魚病発生状況調査

2001年度のかん水養殖業の魚病発生状況を表-3に示した。 魚病は延べ4経営体でマダイ・ヒラメに発生し，総被害量2,750kg，総被害金額3,770千円であった。

疾病別ではマダイの低温ビブリオ症が2経営体（海面生簀網）で発生しており，内1経営体は12月に0年魚で発生し，発生初期にOTCの経口投与で被害が拡大せず100kg程度の斃死で終息した。

もう一つの経営体では2000年1～3月に0～2年魚に発生した。しかしながら低水温であったところから無給餌で薬剤の投与等の処置を行われず，斃死は水温が上昇する4月まで続き，被害は1,500kgと拡大した。

マダイの白点病が1経営体（陸上蓄養施設）で発生した。この施設は注水量，通気量共に少ないため，今後改善指導する予定である。

ヒラメ（0～2年魚）の滑走細菌とベネデニアの合併症が1経営体（海面生簀網）で7～8月に発生した。この経営体ではマダイ，クロダイに毎年発生しており，これまでは淡水浴の実施により特に被害はなかったが，ヒラメの対応が遅れたため被害が増大した。

4. 水産用医薬品の使用状況調査

かん水養殖業では，1経営体でマダイの低温性ビブリオ症のためにOTCを50kg投与していた。このほかは栄養剤等の投与が見られた。

5. 水産用医薬品の残留検査

表4に2001年度の簡易検査法による検査結果を示した。 検査は水産総合センター本所で内水面分も併せて行った。

検体は出荷が多い12月に各経営体を巡回し，出荷サイズの養殖魚を収集した。海面では4経営体，2魚種（マダイ・ヒラメ）12検体，内水面では5経営体，1魚種（イワナ），15検体を採取し，検査した結果，いずれの検体からも残留抗菌性物質は検出されなかった。

表-1　2001年かんすい養殖業経営体別養殖魚種

経営体No.	養殖魚種
1	マダイ、クロダイ、ヒラメ
2	マダイ、ホシスズキ、アワビ
3	ブリ、カンパチ、マダイ、ヒラメ
4	ヒラメ
5	クルマエビ
計　5経営体	8魚種

表-2　2001年かんすい養殖業の魚種別経営体数と生産

魚　種	経営体数	生産量kg
ブリ類	1	16,000
マダイ	3	83,557
ヒラメ	3	7,261
その他の海産魚類	2	2,557
クルマエビ	1	1,375
その他の海産給餌動物	1	240
計　（延べ）	5（11）	110,990

表-3　2001年かんすい養殖業魚病発生状況

魚 種	魚 病 名	発生した経営体数	被害量(kg)	被害額(千円)	使 用 薬 剤 等
マダイ	ビブリオ病（低温）	2	1,600	2,600	1経営体はOTC経口投与：50kg、110千円
マダイ	白点病	1	400	720	
ヒラメ	ﾍﾞﾈﾃﾞﾆｱ症・滑走細菌症	1	750	450	淡水浴
計		4	2,750	3,770	

表-4 2001年度養殖魚残留抗菌性物質の簡易検査結果

検体No	経営体No.	魚種	FL(ﾏﾀﾞｲ)mm FL (ｲﾜﾅ) TL (ﾋﾗﾒ)	菌 株 BW (g)	Micrococus luteus ATCC 9341 阻止円	Bacillus subtilis ATCC 6633 阻止円	Bacillus cereus ATCC 11778 阻止円	判 定
1	1	マダイ	347	790	−	−	−	−
2	1	〃	415	1,380	−	−	−	−
3	2	〃	376	1,120	−	−	−	−
4	2	〃	368	1,110	−	−	−	−
5	3	〃	385	1,160	−	−	−	−
6	3	〃	365	1,140	−	−	−	−
7	1	ヒラメ	325	450	−	−	−	−
8	1	〃	328	480	−	−	−	−
9	3	〃	365	580	−	−	−	−
10	3	〃	369	560	−	−	−	−
11	4	〃	329	340	−	−	−	−
12	4	〃	322	306	−	−	−	−
13	5	イワナ	192	93	−	−	−	−
14	5	〃	208	132	−	−	−	−
15	5	〃	206	95	−	−	−	−
16	6	〃	158	59	−	−	−	−
17	6	〃	166	60	−	−	−	−
18	6	〃	165	57	−	−	−	−
19	7	〃	185	76	−	−	−	−
20	7	〃	188	85	−	−	−	−
21	7	〃	186	80	−	−	−	−
22	8	〃	145	39	−	−	−	−
23	8	〃	150	44	−	−	−	−
24	8	〃	128	31	−	−	−	−
25	9	〃	188	88	−	−	−	−
26	9	〃	201	97	−	−	−	−
27	9	〃	170	65	−	−	−	−

参 考 試験菌の感受性ﾊﾟﾀｰﾝによる抗生物質の分別推定

型	Bacillus subtilis ATCC 6633 阻止円	Micrococus luteus ATCC 9341 阻止円	Bacillus cereus ATCC 11778 阻止円	抗菌性物質 判 定
1	＋	＋	−	ＰＣ系、ＭＬ系、ＮＢ
2	＋	−	＋	ＡＧ系、ＴＣ系
3	＋	−	−	ＡＧ系、ＳＡ
4	−	＋	＋	ＣＰ、ＯＭ
5	−	＋	−	ＰＣ系、ＭＬ系、ＮＢ
6	−	−	＋	ＴＣ系

ＰＣ系：ペニシリン系
ＭＬ系：マクロライド系
ＡＧ系：アミノグリシド系
ＴＣ系：テトラサイクリン系
ＮＢ ：ノボビオシン
ＣＰ ：クロラムフェニコール
ＯＭ ：オレアンドマイシン
ＳＡ ：サルファ剤

カキ漁場環境モニタリング調査

浜田幸栄・達　克幸

Ⅰ　目　　的

近年，他県において有毒・有害プランクトンの発生が二枚貝などに被害を与え問題になっている。本県のカキ養殖の種カキの大半が他県より移入されていることからカキ養殖海域に有毒・有害プランクトンの発生が懸念される。この侵入を監視するため七尾西湾において，有毒・有害プランクトンの分布状況と養殖カキの斃死・身入り状況調査を行い，関係漁場の被害を最小限とするための情報提供を行う。

Ⅱ　調査方法

1. 調査海域　七尾西湾調査海域定点図（図－1）に示す5定点。
2. 調査期間　2001年7月～12月の間，月1回の計6回の調査を行った。
3. 調査項目

(1) 水質調査　水温，塩分，ＤＯ，pH

(2) 有毒・有害プランクトン分布状況調査

プランクトンは水深1.5ｍ層より採水し，グルタルアルデヒドで固定したものと生海水を用いた。プランクトン査定は委託（国土環境株式会社）して行った。

(3) カキ斃死率・身入り量調査

各定点周辺の養殖カキを毎回各1連を取り上げて斃死率，むき身重量を測定した。

Ⅲ　結　　果

1.　水質調査結果

水質調査結果は表－1に示したが，例年と比べ顕著な差は見られなかった。

2. 有毒・有害プランクトン分布状況調査

有毒・有害プランクトン分布状況調査は表-2-1～6に示したとおり，調査期間中に有毒プランクトンであるヘテロカプサ及び貝毒原因種は観察されなかった。また，赤潮（有害）原因プランクトンである。渦鞭毛藻の*Cochlodinium sp.* (*cf.polykrikojdes*)が7月に，渦鞭毛藻の*G.mikimotoi*やラフィド藻の*Chatton ella antjqua*，*Chattonella marina*などの有害プランクトンが8～11月に少数確認された。なお，調査期間中の植物プランクトン優占種は珪藻綱の*Chaetocer os curvisetum,Chaetoceros sp.* (*Hyalochaete*)，*Ni tzschia sp.* (*chain formation*)であった。

3. カキ斃死率・身入り量調査

カキの斃死率（図-2）は9月まで約10%以下であったが，10月から増加し，12月には約15～30%と例年（30～50%）に比べ斃死率は低位に推移し良好であった。

身入り量（図－3）は定点3，4が12月までにむき身重量で約12～15ｇと順調に増量した。また，その他の定点は例年と比べて差は無く12月でむき身重量は約10ｇであった。

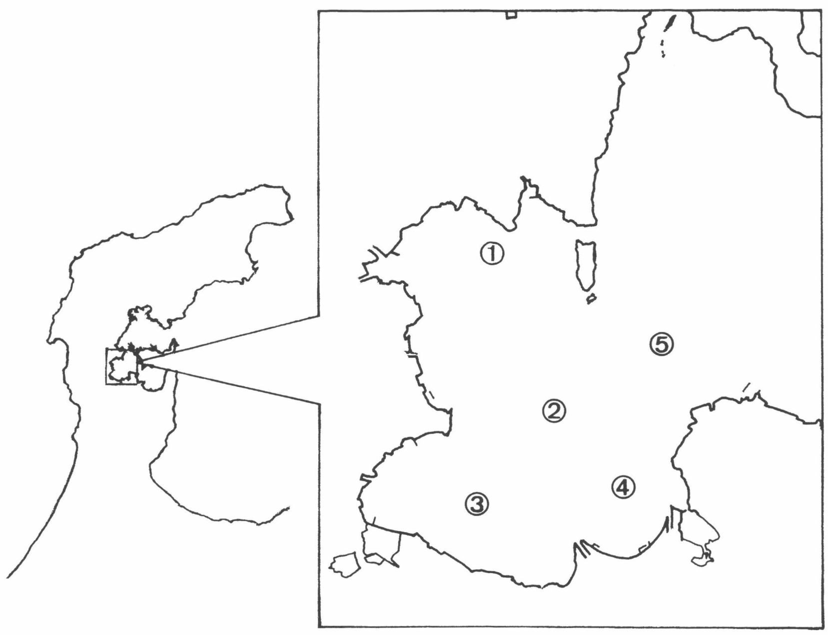


図-1 七尾西湾調査海域定点図

表-1 水質調査結果

項目	月日	2001年7月23日					2001年8月20日					2001年9月25日				
		st-1	st-2	st-3	st-4	st-5	st-1	st-2	st-3	st-4	st-5	st-1	st-2	st-3	st-4	st-5
天候		晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温	(℃)	27.3	29.3	30.2	30.2	30.8	28.6	28.8	29.5	30.1	31.8	20.4	20.8	21.2	21.6	22.8
水深	(m)	8.1	3.6	3.0	3.5	7.9	9.6	3.6	2.5	3.5	8.0	5.3	4.5	2.8	3.7	7.5
透明度	(m)	6.0	B	B	B	6.0	4.5	B	B	B	4.5	4.0	B	B	B	6.5
水温	0(m)	27.9	28.4	28.4	28.8	28.1	29.7	29.5	29.6	29.8	29.9	21.9	22.0	21.4	21.6	21.5
(℃)	2.5	27.7				27.7	29.7				29.7	22.0				22.7
	5.0	26.5				26.0	29.3				29.4					23.1
	B-1	25.5	27.0	28.3	28.4	25.8	29.2	29.5	29.9	29.7	29.3	23.1	22.6	22.3	22.1	23.7
塩分	0(m)	31.6	32.1	32.0	31.4	32.1	32.7	31.6	32.1	31.1	31.0	31.4	29.6	29.7	29.6	29.9
	2.5	32.1				32.1	32.8				32.9	31.6				31.3
	5.0	32.5				32.6	33.0				33.0					32.0
	B-1	32.7	32.3	32.2	32.1	32.7	33.1	32.9	32.0	32.6	33.0	32.4	31.3	32.1	31.0	32.5
DO	0(m)	6.10	6.48	6.06	6.02	6.10	6.03	6.42	6.40	6.26	6.73	7.86	8.39	8.80	8.35	8.06
(mg/L)	2.5	6.03				6.20	6.13				7.37	7.53				8.10
	5.0	5.55				5.03	5.63				7.24					6.83
	B-1	5.52	6.00	6.01	5.38	6.23	5.66	4.69	5.80	4.06	6.61	6.11	6.74	5.77	7.24	5.54
pH	0(m)	6.90	8.36	8.36	8.20	8.32	7.77	7.75	7.70	7.69	7.69	7.98	7.81	7.90	7.78	7.83
	2.5	8.56				8.29	7.81				7.80	7.97				8.00
	5.0	8.44				8.17	7.85				7.83					7.98
	B-1	8.41	8.39	8.35	8.23	8.25	7.84	7.74	7.74	7.65	7.81	7.90	7.94	7.91	7.91	7.94

項目	月日	2001年10月22日					2001年11月27日					2001年12月25日				
		st-1	st-2	st-3	st-4	st-5	st-1	st-2	st-3	st-4	st-5	st-1	st-2	st-3	st-4	st-5
天候		曇り	雨	雨	雨	雨	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	雨	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温	(℃)	17.6	17.6	17.7	17.7	17.7	4.3	4.7	5.2	6.3	7.2	2.1	2.6	3.1	4.3	4.6
水深	(m)	5.5	3.7	3.2	3.7	7.0	7.0	3.7	3.0	4.0	8.7	8.2	3.7	2.7	3.5	6.7
透明度	(m)	B	B	B	B	6.5	B	B	B	B	6.5	B	B	B	B	B
水温	0(m)	18.8	17.7	18.2	17.2	18.0	12.1	12.3	11.5	11.9	12.0	9.3	8.8	8.3	7.5	9.3
(℃)	2.5	18.2				18.9	13.9			12.6	13.6	9.7				9.5
	5.0					19.2	14.1				13.8	10.2				9.5
	B-1	19.5	19.2	18.4	18.8	19.4	14.0	12.4	12.1	12.3	13.9	10.4	9.4	8.4	7.8	10.3
塩分	0(m)	31.7	30.4	31.4	28.6	31.2	30.3	32.2	31.7	32.0	31.5	32.0	31.0	31.1	29.0	32.0
	2.5	32.0				32.4	32.6				32.5	32.1				32.0
	5.0					32.9	32.6				32.5	32.5				32.0
	B-1	32.7	32.5	31.6	32.4	32.9	32.7	32.2	32.0	32.2	32.5	32.5	31.9	31.0	29.1	32.3
DO	0(m)	7.84	9.26	8.14	9.10	7.89	8.43	8.27	8.20	8.17	8.15	8.89	9.69	9.62	9.60	9.38
(mg/L)	2.5	7.66				7.80	7.36			6.68	7.93	8.97				9.09
	5.0					6.79	7.79				8.00	8.75				9.11
	B-1	7.82	6.71	8.49	6.49	6.59	7.89	8.14	7.90	7.65	8.03	8.82	8.84	9.59	9.33	8.58
pH	0(m)	7.89	7.96	7.87	7.89	7.85	7.71	7.84	7.88	7.83	7.81	8.01	8.01	8.02	7.98	7.99
	2.5	7.89				7.93	7.76			8.15	7.85	8.00				8.00
	5.0					7.94	7.82				7.89	8.00				8.00
	B-1	7.91	7.86	7.91	7.88	7.92	7.79	7.88	7.93	7.89	7.90	8.00	8.00	8.03	7.97	7.97

表-2-1 貝毒プランクトン計数結果

表-2-1　貝毒プランクトン計数結果

調査日　2001年７月23日　　　　単位：細胞／L

種名　／　調査定点	1	2	3	4	5
毒化原因種					
近縁種					
優占種					
珪藻綱					
Skeletonema costatum	58,000				
Chaetoceros breve			30,000		8,000
Chaetoceros compressum			22,000		
Chaetoceros curvistetum		10,000			
Chaetoceros didymum	50,000	32,000	36,000	6,000	28,000
Chaetoceros distans	130,000	102,000	144,000	37,000	130,000
Chaetoceros pseudocurvisetum				9,000	
Chaetoceros sp.(*Hyaiochaete*)	38,000	24,000		5,000	22,000
Nitzschia sp.(chain formation)	94,000	36,000	48,000	13,000	46,000
その他					
Unknown Micro-flagellate	56,000	74,000	46,000	62,000	194,000
(参考)					
Cochlodinium sp.(cf. *polykrikoides*)	40	20	10		
Fibrocapsa japonica		20	20		

表-2-2 貝毒プランクトン計数結果

表-2-2　貝毒プランクトン計数結果

調査日　2001年８月20日　　　　単位：細胞／L

種名　／　調査定点	1	2	3	4	5
毒化原因種					
近縁種					
優占種					
珪藻綱					
Skeletonema costatum			32,400		
Chaetoceros affine		13,200			15,000
Chaetoceros compressum		21,000			29,400
Chaetoceros constrictum	13,800		30,000	36,000	28,200
Chaetoceros curvistetum	28,000	19,200	20,400		
Chaetoceros didymum	10,200				
Chaetoceros lauderi	13,200			15,600	
Chaetoceros sp.(*Hyaiochaete*)	10,800	38,400	46,800	27,600	11,400
Thalassionema nitzschioides				14,400	
Nitzschia sp.(chain formation)		31,200	319,200	268,800	28,800
その他					
Unknown Micro-flagellate	196,800	52,800	456,000	110,400	139,200
(参考)					
Gymnodinium mikimotoi	40				
Chattonella antiqua	60	40			
Chattonella marina		80			

表-2-3 貝毒プランクトン計数結果

調査日　2001年９月25日　　　　単位：細胞／L

種名　／　調査定点	1	2	3	4	5
毒化原因種					
近縁種					
優占種					
クリプト藻綱					
CRYPTOMONADALES			10,400	16,800	
珪藻綱					
Skeletonema costatum	12,000	12,800	59,200	97,600	76,000
Leptocylindrus danicus	16,000				
Chaetoceros costatum				7,200	
Chaetoceros curvistetum	24,000	12,000	20,800	15,200	15,200
Chaetoceros diadema		11,200			7,200
Chaetoceros distans	13,600		14,400	4,800	28,000
Chaetoceros sociale		11,200			
Nitzschia sp.(chain formation)	17,600	20,800	8,000		18,400
その他					
Unknown Micro-flagellate	57,600	17,600	15,200	70,400	13,600
(参考)					
Chattonella marina	20				

表-2-4 貝毒プランクトン計数結果

調査日　2001年10月22日　　　　単位：細胞／L

種名　／　調査定点	1	2	3	4	5
毒化原因種					
近縁種					
優占種					
珪藻綱					
Skeletonema costatum	26,000	18,800	23,200	31,200	20,000
Thalassiosira sp.					2,800
Chaetoceros curvistetum		4,800	4,400	8,000	
Chaetoceros distans				10,400	
Chaetoceros radicans	7,200	28,400	31,600	20,800	18,800
Chaetoceros sociale		3,600			
Chaetoceros sp.(*Hyaiochaete*)	3,600		10,800		6,400
Thalassionema nitzschioides	4,000			8,800	
Nitzschia sp.(chain formation)	6,000	4,400	6,000		2,000
その他					
Unknown Micro-flagellate	32,000	48,000	44,800	102,000	39,200
(参考)					
Gymnodinium mikimotoi	200				

表-2-5 貝毒プランクトン計数結果

調査日　2001年11月27日　　　　　　　　　　　　　　単位：細胞／L

種名　／　調査定点	1	2	3	4	5
毒化原因種					
近縁種					
優占種					
渦鞭毛藻綱					
Gymnodinium sanguineum		1	2,400	1,600	
珪藻綱					
Skeletonema costatum			280		4,400
Cerataulina pelagica					1,200
Chaetoceros affine		4,800			
Chaetoceros constrictum	1,600				
Chaetoceros diadema		2,000			1,600
Chaetoceros distans	1,600				
Chaetoceros sp.(*Hyaiochaetε*)	52,000		40		
Odontella longicruris		2,400		1,200	
Asterionella glacialis	11,200	1,200		800	4,000
Cylindrotheca closterinm		800			
Nitzschia sp.(chain formation)	2000			800	
ミドリムシ綱			4,800	4,800	
Euglenophyceae			1,600	1,600	1,600
その他					
Unknown Micro-flagellate	24,800	16,000	3,600	43,200	44,800
(参考)					
Gymnodinium mikimotoi	20		1	2	20

表-2-6 貝毒プランクトン計数結果

調査日　2001年12月26日　　　　　　　　　　　　　　単位：細胞／L

種名　／　調査定点	1	2	3	4	5
毒化原因種					
近縁種					
優占種					
クリプト藻綱					
CRYPTOMONADALES		3,000			
珪藻綱					
Rhizosolenia fragilissima	1,400				
Cerataulina pelagica			800		
Eucampia zodiacus	1,400		600		
Chaetoceros compressum	4,400	2,600			
Chaetoceros danicum				3,600	
Chaetoceros debile		5,200	2,400	6,400	3,400
Chaetoceros radicans					4,400
Chaetoceros sociale	2,200			3,000	
Chaetoceros sp.(*Hyaiochaetε*)			600		2,600
Asterionella glacialis		6,200	800	3,200	15,800
Nitzschia sp.(chain formation)	2,600	5,400			3,400
ミドリムシ綱			4,800	4,800	
Euglenophyceae				3,400	
その他					
Unknown Micro-flagellate	13,200	2,400	7,600	23,600	22,800

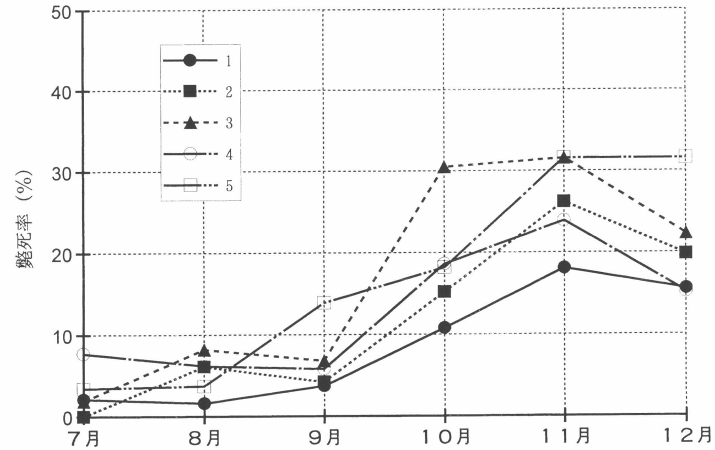


図-2　カキの斃死率の推移

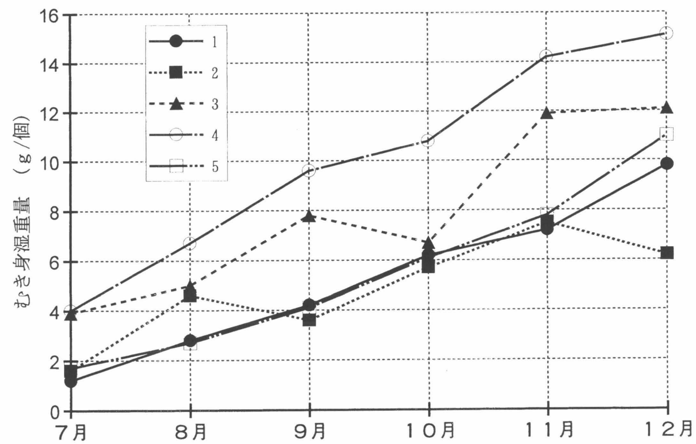


図-3　カキの身入りの推移

地域水産加工食品ブランド化事業

浜田幸栄・高本修作・谷辺礼子

（1）アカモク麺状食品の開発

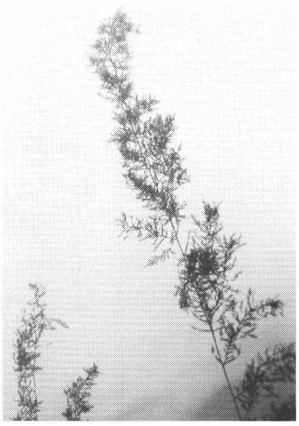
Ⅰ　目　　的

石川県で加工品に利用されている海藻類はモズク，ワカメ，マクサ（天草）が大半を占め，エゴノリ，ツルアラメ(地方名；かじめ)，イワノリ等が次いでいる。また，利用量は少ないが地域的に繁茂している海藻類にウミゾウメン，クロモ，アオサ，ホンダワラ，アカモク等がある。今回，アカモクを使用して麺状製品の試作を試みた。

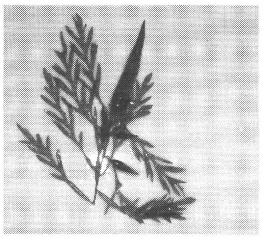
Ⅱ　材料と方法

1．試　料

平成13年4月に成熟したアカモクを採取し，生殖器床と葉を摘み取り，淡水で洗浄して凍結保存したものを試料に供した。



アカモク



生殖起床♀

生殖起床♂

2．試験方法

試料を解凍してからミキサーで粉砕した重量に対し，0.5%炭酸ナトリウム溶液を1～10倍加え，45℃で1時間加熱溶解後，0.5㎜目網で濾過したものを50㎖シリンジで1～5%乳酸カルシウム溶液内に押しだしゲル化させた。[1)]

Ⅲ　結果及び考察

アカモクのゲル形成能は，表－1に示したように0.5%炭酸ナトリウム溶液が1～2倍量及び10倍量では乳酸カルシウム溶液内で凝固しなかった。また，ゲル形成能でみると，アカモクと0.5%炭酸ナトリウム溶液の割合が4～6倍量の濃度で1%乳酸カルシウム溶液からゲル形成したものの，ゲル形成能は弱く，乳酸カルシウム濃度が高濃度になるに従いゲル形成能が高い結果であった。

表-1 アカモクのゲル化調整条件農濃度

アカモク：0.5%炭酸ナトリウム	乳酸カルシウム 1％	〃 2％	〃 3％	〃 4％	〃 5％
1　：　1	－－	－－	－－	－－	－－
1　：　2	－	－	－	－	－
1　：　3	－	－	＋	＋＋	＋＋
1　：　4	＋	＋	＋＋	＋＋	＋＋
1　：　5	＋	＋	＋＋	＋＋	＋＋
1　：　6	＋	＋	＋	＋＋	＋＋
1　：　7	－	＋	＋	＋＋	＋＋
1　：　8	－	＋	＋	＋	＋＋
1　：　9	－	－	－	＋	＋
1　：　10	－	－	－	－	－

（－－固まらない　　－凝固、脆い　　＋手に取れる硬さ　　＋＋押し潰す時に硬さを感じる）

このため，アカモクに対して5倍量の炭酸ナトリウム溶液を使用して濃度別ゲル形成能を検討した。その結果は表－2に示したように0.7～1.0%炭酸ナトリウムで全ての乳酸カルシウム溶液で凝固するものの，１%乳酸カルシウム溶液ではゲル形成能が低いことから，乳酸カルシウム溶液濃度は2%以上にすることが適当と考えられた。

表-2 アカモクのゲル化調整条件濃度

炭酸ナトリウム溶液(%)	乳酸カルシウム溶液				
	1％	2％	3％	4％	5％
0.1	－－	－－	－－	－－	－－
0.2	－－	－－	－－	－－	－－
0.3	－－	－	－	－	－
0.4	－	＋	＋	＋	＋
0.5	－	＋	++	++	++
0.6	－	＋	++	++	++
0.7	＋	＋	++	++	++
0.8	＋	++	++	++	++
0.9	＋	++	++	++	++
1.0	＋	++	++	++	++
1.1	－	+	++	++	++
1.2	－	+	++	++	++
1.3	－	－	+	++	++
1.4	－	－	+	++	++
1.5	－	－	+	++	++
1.6	－	－	+	++	++
1.7	－	－	+	++	++
1.8	－	－	+	++	++
1.9	－	－	+	++	++
2.0	－	－	+	++	++

炭酸ナトリウム溶液はアカモクの５倍量使用

以上のことから，アカモクを利用して麺状の製品を作る場合，0.7～1.0%炭酸ナトリウムをアカモクの4～6倍量使用し，凝固に使用する乳酸カルシウムを2%以上にすることで製品化の可能性を求めることができた。

今後，アカモクは葉体が多い時期と成熟した生殖器床が大部分を占める時期があることから，季節的なアルギン酸量を把握する必要がある。また，商品化を考えた場合，乳酸カルシウム濃度と加温時間を検討する必要があるものと考えられた。

Ⅳ　文　　献

1）山内寿一・藤田定男・山日達道・小泉正機・角勇悦・赤羽光秋(1993)：海藻加工品（海藻麺）開発試験，平成5年度青森県水産物加工研究所研究報告，pp.65-68.

［報告誌名…水産物の利用に関する共同研究集　第42集，新潟県，平成14年3月］

（2）カジカ燻製品の製造試験

Ⅰ　目　　的

石川県におけるカジカ養殖生産量は約1tであり、山中町，輪島市などいくつかの地域で生産されている。このカジカの県内でのサイズ別利用状況は，大型のものは活魚に，小型のものは唐揚げ等に用いられているが，量的に多い中型のものは利用が充分なされていない。そこで，カジカ養殖経営の安定化のため，燻製品の加工方法を検討する。

Ⅱ　材料と方法

1．試　料

内水面水産センターより搬入したカジカ（活魚）の中型のものを試料として用いた。

2．調味条件と調製条件

試料を食塩水或いは調味液に浸漬後，冷風乾燥機で乾燥を開始し，乾燥中に魚体処理（腹開き及び内臓除去もしくは未除去）を行い，乾燥終了後，燻煙機で燻煙した。

1）食塩水濃度とその浸漬時間の調製条件

調製条件は食塩水濃度が3%，5%，10%，冷風乾燥は15℃・8時間，魚体処理は腹開きで内臓除去，燻煙は40℃・3時間とした。

2）調味液の配合割合と浸漬時間の調製条件

調味液は①3%食塩水，②3%食塩水に対し，砂糖4%，シナモン（桂皮）0.2%，ローレル0.2%，コショウ2%を添加したもの，③3%食塩水に対し，砂糖4%，シナモン（桂皮）0.2%，ローレル0.2%，コショウ2%，オニオン7%，レモン1個を添加したものの計3種類を用いた。調製条件は調味液への浸漬時間を5時間,冷風乾燥は15℃・3時間とし，魚体は腹開きで内臓除去し，燻煙は20℃・7時間とした。

3）内臓の除去，未除去の検討と調製条件

前2項目の魚体処理は内臓除去を行っているが，出来上がりの形態が好ましくなく，かつカジカ特有の風味が低下すると考えられたことから，内臓を除去せずに調製を試みた。調製条件は5%食塩水への1時間浸漬，冷風乾燥は15℃・2時間，燻煙は70℃・4時間とした。

3．官能評価

簡易的な官能評価をセンター職員２名により，食味について行い，カジカ養殖業者，料理店経営者，販売関係者，およびセンター職員等計15名による試食会において最終的な官能評価を行った。

Ⅲ　結果及び考察

1．食塩水濃度とその浸漬時間

簡易的な官能評価では，各食塩水濃度における浸漬時間は3%で3時間，5%で1時間，10%で30分が好ましかった。これらの条件で調製したものはいずれも塩味が弱く味は変わらず，乾燥状態については水分を多く含む生タイプであった。

2．調味液の配合と浸漬時間

簡易的な官能評価では，内臓を除去したカジカは淡白であるため，香辛料の利用は有効であったものの,カジカ特有の風味がなくなる点に問題があった。

3．内臓の除去，未除去の検討

簡易的な官能評価では，内臓未除去の方がうま味が感じられた。しかし，血抜き処理を行わなかったためか苦味が感じられた。また，同一時間の乾燥では，内臓の乾燥も充分ではなく保存性が低いと考えられた。

4．官能評価

内水面水産センターにおいて，本実験で調製したすべてのカジカ燻製品について試食会を行い，評価を受けた。この結果，食塩水濃度では10%で評価が高く，乾燥状態についてはどの製品も良いとの評価であった。また，カジカの風味は重視すべきであるので，燻製時間の短縮や燻材を検討するとともに，内臓は未除去で調味液は使用しない方が良いとのことであった。食感についてはどの製品も骨，特に頭部の骨が硬いことから，軟らかくした方が良いとのことであり，調製条件についてさらに検討が必要と考えられた。

（3）塩引きザケを利用した加工品の製造試験

Ⅰ　目　　的

塩引きザケは製法が簡便で保存性にすぐれているものの，塩味が強いことから本実験では低塩化を図り，より好ましい食味を有する二次製品への加工法を検討した。

Ⅱ　材料と方法

1．原　料

石川県手取川に遡上したサケを塩蔵したもの（塩引きザケ）を用いた。

2. 調製方法

1) 塩抜き処理

塩抜き処理は，粕漬け，麹漬け，イシリ干しを調製する場合，塩引きザケをラウンドで流水により18時間塩抜き後，これをフィレーとし，更に23時間止水に浸漬した。また，糠漬けを調製する場合は，塩引きザケをラウンドで23時間止水に浸漬した。なお，魚醤油を調製する場合は，塩抜き処理を行わなかった。

2) 粕漬け

塩抜き処理後，15℃・7時間乾燥後切り身とし，この切り身を同量の調味粕（7：3の割合の粕と味醂に2％食塩を加え，ミキサーで混合したもの）に漬け込み，5℃で1週間熟成させた。

3) 麹漬け

塩抜き処理後，15℃・9時間乾燥後一口大の切り身とし，この切り身を1次調味，すなわち，漬け込み原料に対し清酒36.8％，水18.4％，砂糖3.9％，食塩2.8％の調味液に1時間浸漬した。その後，2次調味として，漬け込み原料に対し戻し麹100％，食塩8％の調味液に浸漬し，5℃で6日間熟成させた。

4) イシリ干し

塩抜き処理後，15℃・9時間乾燥した後，イカイシリ27.2％，水68％，砂糖2.9％，味醂1.9％の調味液に70分浸漬後，これを7時間乾燥した。

5) 糠漬け

塩抜き処理後，15℃・6時間乾燥した後，輪切りとし，糠25％，麹10％を加え糠漬けを行った。12時間後，25％食塩水に対しイカ肝臓3％，イカイシリ10％を加えた差し汁を添加し室温で熟成させた。

6) 魚醤油

塩引きザケを輪切りした後，肉重量に対しイカ肝臓10％，麹5％，及び20％食塩水を約同量加え，室温で熟成させた。

Ⅲ　結果及び考察

1. 塩抜き処理

塩抜き時間が長かったため，塩味がかなり低下するとともに，肉質もかなり軟化した。これより，塩引きザケの塩抜き時間について更に検討が必要である。

2. 粕漬け

サケ肉は粕に漬けることで脱水され，肉質が若干改善した。しかし，食味は粕の臭いが強く，発酵によるうま味もあまり感じられなかった。これより，調味粕の配合割合，熟成期間，及び二度漬けの検討が必要である。

3. 麹漬け

サケの肉質は麹漬けしても軟らかいままで，もう少し食感を向上させる必要があった。また，食味はサケの風味がなく，麹の甘みも少なかった。

4. イシリ干し

食味は塩味は好ましかったが，それとともにサケ特有の不味も感じられた。肉質は，ぱさつきや脆さが感じられた。これより，食味，食感の改善のため，調味料の配合割合及び浸漬時間の検討が必要と考えられた。

5. 糠漬け

食味は一般的な製法で調製し，塩抜き処理したものの，熟成期間も約6ヶ月と短かったことから，発酵特有のうま味が少なく塩味が強く感じられた。

糠漬けにあっても現代の嗜好に合った加工品とするため，低塩化が必要であるが，本実験で5月から11月まで約6ヶ月間発酵させた場合でも差し汁にカビが発生した。このことから，今後この製法での低塩化は困難であり，製法の大幅な改良が必要と考えられた。なお，差し汁の単独では長期間において腐敗しなかったことから，これ以外の要因と考えられる。

6. 魚醤油

発酵によるうま味は感じられたが，それとともにサケ特有のうま味は感じられなかった。このため，製法や配合割合の検討が必要である。

海洋深層水利活用試験

浜田幸栄・高本修作・永田房雄・谷辺礼子

Ⅰ　鮮度保持試験

1　目　　的

石川県内浦町九十九湾沖で取水された海洋深層水を利活用し，産業振興および地域興しを図るため，深層水氷の作成および深層水鮮度保持効果試験としてマアジに対する深層水の鮮度保持効果を検討した。

1）深層水氷作成試験

（1）試験方法

海洋深層水（以下；深層水）を用いて塩分が均一な氷を作成する方法として，-35℃冷凍室で冷凍トレイに深層水を0.5，1及び2㎝ずつ凍らせて7㎝厚とした「積層氷」と7㎝厚の「一枚氷」を作成し塩分濃度を比較した。

（2）結果及び考察

結果は表-1に示したとおり，積層氷は一枚氷より塩分濃度が均一に近い氷が出来た。また，一枚氷は冷気が直接ふれるところから塩分濃度の低い氷が出来はじめ，冷えにくいところほど塩分の高い氷となった。

なお，積層氷の作成方法は，作業の手間等を考慮すると2㎝厚前後の積層氷の方が良いと思われた。

表-1　海洋深層水氷の塩分濃度

厚さ(cm)	塩分濃度（%）					
	氷　の　端			氷の中心部		
	上	中	下	上	中	下
積層氷						
0.5	3.1	2.7	3.3	3.5	2.8	2.9
1	2.9	2.6	2.7	3.6	2.9	2.5
2	2.7	2.6	2.6	3.1	2.7	3.1
一枚氷						
7	2.5	1.5	3.0	2.2	3.2	8.3

2）深層水鮮度保持効果試験

（1）試験方法

1．試　料

平成13年6月に石川県能都町漁協で購入した水揚げ直後のマアジを使用した。

2．方　法

マアジは淡水，表層水及び深層水に2時間浸漬後，これらを事前に発泡スチロール容器に入れておいた淡水氷，表層水氷及び深層水氷上にそれぞれ置き，容器にふたをして15℃に保持した。

このマアジについて，K値，一般生菌数，乳酸，IMP量を測定した。試料は一般生菌数測定にのみ未凍結試料を用い，それ以外は凍結試料を用いた。氷の補充は2日目と4日目に行い，3日目以降のマアジ肉温変化を表-2に示す。

表-2　3日目以降（氷補充後）の肉温変化

	3日	4日	7日	10日
水	2.2	4.5	8.4	16.9
表層水	-3.9	5.0	5.8	16.9
深層水	-3.0	3.1	3.0	18.5

（℃）

3．分析方法

K値，乳酸量及びIMP量は高速液体クロマトグラフィー（島津製作所）にて測定し，一般生菌数は常法によった。

（2）結果及び考察

分析結果を図-1～4に示した。鮮度の指標であるK値を指標とした場合，深層水氷による鮮度保持効果は表層水氷，淡水氷に比べ，若干効果がみられた（図-1）。一方，一般生菌数（図-2），乳酸量（図-3），IMP量（図-4）について差はみられなかった。

このことから鮮度保持効果のある深層水氷を鮮魚流通等に用いれば，石川ブランドとして付加価値を有する商品として販売も可能と考えられた。

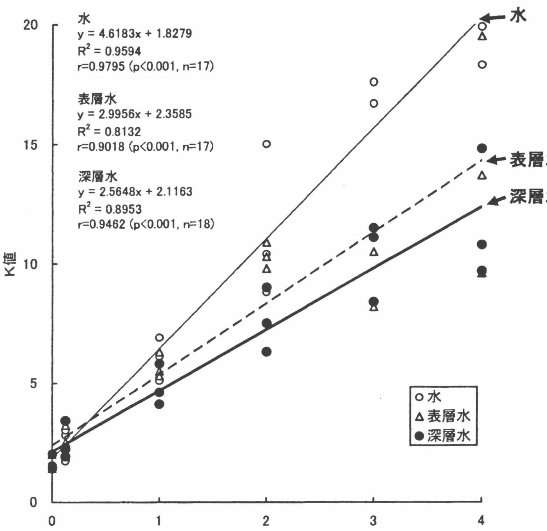


図-1　深層水の鮮度保持効果

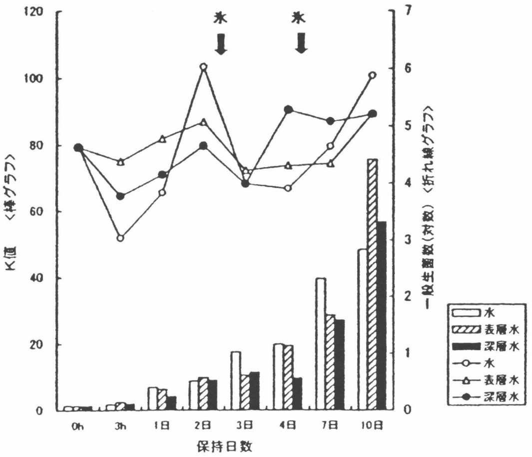


図-2 一般生菌数とK値の変化

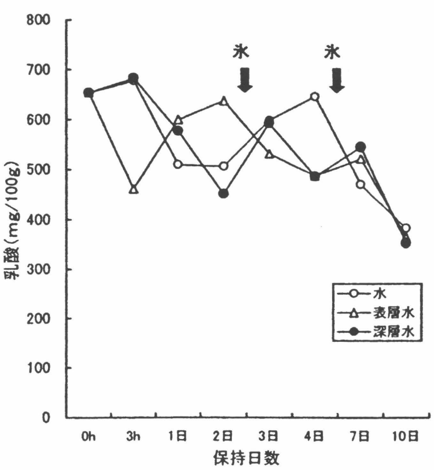


図-3 乳酸量の変化

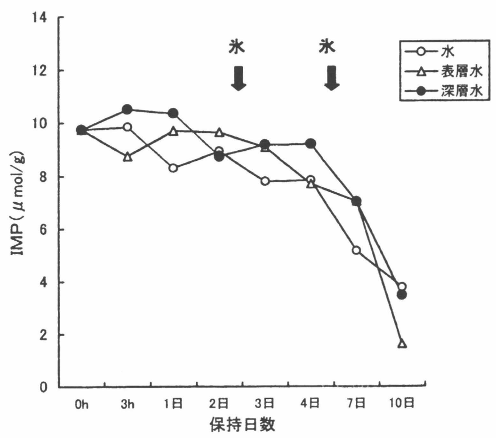


図-4 IMPの変化

Ⅱ イカ加工試験

1 目 的

石川県小木港は全国唯一の遠洋イカ釣り漁業基地であり，併せて，海洋深層水の取水も行われている。そこで，イカと海洋深層水を利用した加工品を試作し，商品化することで海洋深層水の利活用とイカの消費拡大を図る。

2 材料と方法

1.試料

石川県沖の漁獲直後のイカを船上で深層水に2時間浸漬後，一尾ずつ凍結したもの（深層水一本凍結イカとよぶ）と，石川県沖の漁獲直後のイカと深層水を容器に入れ凍結したもの（深層水ブロック凍結イカとよぶ）を試料として用いた。

2. イカ刺し

深層水一本凍結イカを解凍後，包丁でさばいた。

3. イカポテ

深層水一本凍結イカを解凍後，内臓を除去し，これにマッシュポテトを入れ，油で揚げた。これは内浦町料理コンテストの優秀作品である。

4. 一夜干し

深層水ブロック凍結イカを解凍後，塩水に浸漬せずに包丁で開き，そのまま5～6時間乾燥した。

5. 塩辛

深層水ブロック凍結イカを解凍後，包丁で開き，90分乾燥した。これを細く切り，戻し麹7%，イカ肝臓5%,深層水塩7%を加え5℃で７日間熟成させた。

6. 海鮮ふりかけ

深層水ブロック凍結イカを解凍後開き,乾燥した。これをばい焼しミキサーで粉末化したものに焼きワカメ，白ゴマを加え，混合した。これは内浦町料理コンテストの優秀作品である。

7. 官能評価

内浦町で開催された試食会で，その参加者を対象とし，食味について官能評価を行った。イカ刺し，一夜干し，塩辛，イカポテについては深層水を使用したものと未使用のものとの対比により，海鮮ふりかけについては単独でその評価を行った。

3 結果及び考察

官能評価結果を表-3に示す。イカ刺し，塩辛，イカポテについては深層水を用いた加工品の評価が高かった。一方，イカの一夜干しについては淡水（食塩水）を用いた加工品の評価が高かった。しかし，一夜干しの場合,食塩濃度が異なっていたため,塩加減で淡(食塩水）にした人も多かったと推察され，正確に結果に反映されていない可能性も高い。

本実験で，試作した製品の中では，海鮮ふりかけが最も評判がよく市販化が可能と考えられた。

表-3　官能評価結果

	深層水よい	深層水少しよい	同じ	淡水(食塩水)少しよい	淡水(食塩水)よい
イカ刺し	30%	22%	13%	22%	13%
一夜干し	13%	9%	17%	43%	17%
塩辛	38%	13%	17%	13%	21%
イカポテ	22%	13%	43%	22%	0%

ヒラメ資源生態調査（要約）

沢矢隆之

Ⅰ　目　　的

ヒラメ天然幼稚魚の出現状況を調査するとともに，その他の天然稚魚及び餌料生物の分布量を把握し，ヒラメ種苗放流の適期等の検討を行うための基礎資料を得る。

Ⅱ　調査方法

1．調査海域

羽咋郡富来町　富来湾に3測線を設定し，測線に水深3，5，10，15ｍの4定点を設け，計12定点で調査した。

2．調査期間

2001年6月7日～8月21日

3．調査項目

(1)ヒラメ幼稚魚調査

間口4ｍのビームトロールで海岸線に平行に300ｍ曳網，各定点で８回行った。

(2)餌料生物調査

間口0.6ｍのソリネットで海岸線に平行に100ｍ曳網，各定点で４回行った。

(3)水温・塩分調査

ＳＴＤを用いて0.5ｍ間隔で測定，各測線の5，15ｍ点で８回行った。

Ⅲ　結果の要約

1．ヒラメ幼稚魚調査

採集されたヒラメ幼魚は286個体と，過年度と比べて最も多かった。
ヒラメ幼稚魚は調査海域の浅海域に広く分布しており，水平分布には明瞭な傾向は認められなかった。

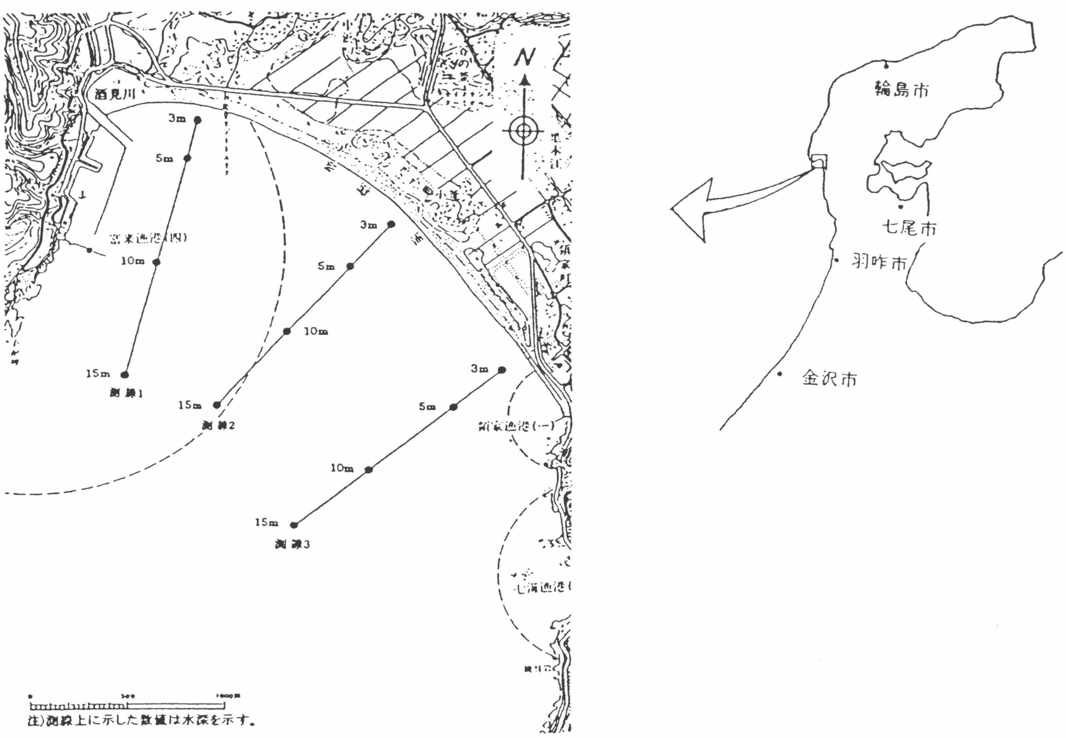
本年度のヒラメ幼稚魚は，全長組成の経時変化から，大きさの異なる２群が存在し，それぞれの群が順調に成育していると考えられた。

2．餌料生物調査

ソリネット調査での出現種は146種であり，*Nipponomysis ornata*，ナガオトゲハマアミなどのアミ類，カイアシ目などの砂浜，藻場で普通に出現する種が多かった。アミ類を中心とした餌料生物の分布とヒラメ幼稚魚の胃内容組成は非常に似かよったものとなっていた。

本調査海域における餌料生物としてのアミ類の資源量は，ヒラメ幼稚魚が多く採集された本年度のヒラメ推定資源量から試算しても，ヒラメ０才魚成長維持のために十分であると考えられた。

［報告誌名－平成13年度ヒラメ資源生態調査報告書，石川県，平成13年11月］



調査海域等調査位置

早期生産ヒラメ放流効果調査（要約）

沢矢隆之

Ⅰ 目　　的

サイズ別に識別可能な標識を装着したヒラメを放流し，市場調査等により石川県における経済的視点からの放流適正サイズと,放流による経済効果を調査する。

Ⅱ 調査方法

1. 調査地区

羽咋郡富来町～志賀町

2. 調査機関

2001年5月～2002年3月

3. 調査項目

(1)サイズ別標識装着・運搬・放流

生産部志賀事業所で生産したヒラメ種苗にサイズ別に識別可能な埋め込み式のマイクロタッグを装着し，富来湾へトラック運搬して放流した。

(2)追跡調査

追跡調査はヒラメ種苗の放流海域周辺の４つの漁業協同組合（石川とぎ，福浦港，志賀町，高浜）を対象として実施した。

1）漁獲量集計調査

2001年3月～2002年2月の各漁協のヒラメの水揚げ伝票をもとに，月別の漁獲量，漁獲金額の集計を行った。

2）市場調査

石川とぎ漁協西浦支所及び福浦港，志賀町，高浜の各漁協に水揚げされたヒラメについて，全数の全長測定を行った。ただし，漁獲量が多く，全数測定が困難な高浜，志賀町漁協のついては，銘柄別に箱詰めされたヒラメについて，各箱毎に1尾を選んで，全長・体重の測定及び箱内の全重量の測定を行った。

3）天然魚購入調査

石川県下に水揚げされた天然ヒラメを標本として購入し，魚体測定（全長・体長・体重）および耳石による年齢査定を行った。

4）放流魚購入調査

放流海域周辺及び県内の他の地域に水揚げされた放流魚を購入し，魚体測定を行い探知器で標識の有無を確認した。

Ⅲ 結果の要約

1. サイズ別標識装着・運搬・放流

2001年5月28日～6月28日の間に延べ19日間で３サイズ（全長40，60，80mm）411,562尾に標識装着し，6月1日～7月9日に7日間で405,489尾を志賀事業所からトラック輸送し富来湾へ放流した。標識率は87%で有効標識放流尾数は337,371尾で，3サイズの平均全長はそれぞれ41.9mm，61.5mm，86.6mm，となった。

2. 追跡調査

(1)漁獲量集計調査

調査対象漁協の総漁獲量は9,167kgで，総漁獲金額は17,875,733円であった。

月別の漁獲量は，３～４月は400kg未満であったが，５月に増加し９月まで1,000kg前後で推移し，10月に1,406.7kgで最盛期を迎えた。11月以降は減少し，２月にかけては355.9～619.0kgの範囲で推移した。

月別の漁獲金額は，３月の596,236円から最高となった７月の2,872,922円にかけては増加し，それ以降は10月に一時増加したものの減少傾向にあり，767,640～2,275,854円の範囲で推移した。

単価は月別で1,281円（９月）～2,763円（３月）の範囲で推移した。３月と４月のみ2,500円を超えていたが，５月から８月にかけて2,000円前後で推移し，最低となった９月以降は再び上昇傾向となり，２月は2,000円台に回復した。９月は漁獲量の多かった定置網の単価が顕著に低下したため，月全体の単価が低下した。単価の推移は，出荷状態が鮮魚か活魚かによって大きく左右され，また1,000g以上の単価が高く，魚体サイズによる需要度の差などが影響を及ぼすことが示唆された。

(2)市場調査

石川とぎ漁協西浦支所及び福浦港，志賀町，高浜の各漁協で6,609尾を測定した。全長の最大は870mm，最小は180mmであった。

(3)天然魚購入調査

875尾の魚体測定と年齢査定の結果より，全長－体重関係式$BW=9.91\times10^{-6}\times TL^{3.014}$が得られた。また,全長－年齢関係式では,Bertalanffyの成長式を用い，

雌　$Lt=812.56\ (1-e^{-0.255(t+0.338)})$

雄　$Lt=671.35\ (1-e^{-0.282(t+0.517)})$

が得られた。

(4)放流魚購入調査

977尾の放流魚を購入した。放流魚中に標識魚42尾が確認され，その内，1999年放流の標識魚が15尾，2000年放流の標識魚が27尾であった。

2000年放流個体は放流地先の周辺で再捕され，1999年放流個体は南方へ移動して再捕される傾向が見られた。

[報告誌名－平成13年度早期生産ヒラメ放流効果調査報告書、石川県、平成14年3月]

オニオコゼ品種改良技術開発研究（要約）

戒田典久・田中正隆

Ⅰ　目　　的

近年の海面魚類養殖は，ブリ，マダイ及びヒラメ等を対象として盛んに行われている。しかし，生産魚価の低迷，疾病による生残率の低下により，これら魚種の生産は伸び悩みとなっている。

この様な状況の下で新たな養殖対象魚種の開発が強く望まれおり，その一魚種として高級魚であるオニオコゼも期待されている。本県では1990年から1994年にオニオコゼの陸上及び海面養殖の試験を実施し，養殖の可能性及びその方法について検討した。その結果，オニオコゼの雌は雄よりも成長は早いが，雌は成熟すると高水温期に死に易い傾向にあることが明らかになった。本研究では，染色体操作技術を用いた4倍体及び全雌3倍体の作出によって，オニオコゼ養殖の定着を目的として試験を実施した。

Ⅱ　材料及び方法

1．圧力処理による第1卵割阻止条件の高度化

18，23，28℃のそれぞれの水温で発生させた卵を，媒精後2分間隔でサンプリングをし，2%パラホルムアルデヒドー2.5%グルタルアルデヒドで固定した。これをヘキスト33342で染色し，蛍光顕微鏡によって観察した。平成11年度に水温23℃で発生させたサンプルを観察し，オニオコゼ卵発生の基準型を確立した。また昨年度は，水温28℃で発生させたサンプルを観察した。本年度は，水温18℃で発生させたサンプルを観察した。卵発生を同調化させるために海水中での受精卵の管理水温を18，23，28℃にし，それぞれの水温においての発生に伴う核の挙動を観察した。

2．4倍体の作出

オニオコゼの卵へ精子を媒精し，22或いは30分後に30MPaの圧力で6分間の加圧処理を施した。現在までに得られた卵割阻止条件により4倍体の誘起を試みた。

3．雄性化ホルモンによる偽雄化の条件と作出

加圧処理により極体の放出を阻止して雌性発生2倍体を作出した。これに給餌する配合餌料1g当たりへメチルテストステロン（MT）10μgを添加し，孵化後15−115，35−115，55−115，75−115，95−115日目まで給餌した。

4．全雌3倍体（3倍体）の生理特性

鰓後腺は，食道および心嚢と内臓を分けている横中隔壁を含む部分を大きく切り取り，ブアン氏液で固定後，定法によりパラフィン包埋し，10μmの連続切片にした。そして，それらをスライドガラスへ貼り付ける時に2群に振り分け，一方は通常のHE染色を施したが，もう一方は，カルシトニン抗体を用いた免疫組織化学染色に供した。

Ⅲ　結果及び考察

1．圧力処理による第1卵割阻止条件の高度化

第1卵割の阻止に有効な時間は，第1卵割前期 から後期の間である。よって，これらのステージの出現時間において処理開始のタイミングを詳細に検討すれば良い。これらのステージが出現するのは，培養水温18℃では媒精24分後から70分後であった。この出現時間は，培養水温23，28℃より遅かった。今後はそれぞれの水温における卵の発生時間を考慮して，それぞれの培養水温において，あるいはこれらの培養水温を組み合わせて，第1卵割阻止の開始時間を詳細に検討する必要がある。

2．4倍体の作出

4回の誘起を試みたところ，誘起率は0.2～43.8%と処理ごとに大きな差が見られた。しかしながら，胚体形成まで至った卵は，正常孵化率が50%以上と高い頻度が得られた。孵化仔魚の活力は，通常魚より弱く，生残率は極めて悪かった。これら誘起の結果，正常孵化仔魚を約1万尾得ることができた。

3．雄性化ホルモンによる偽雄化の条件と作出

供試魚の雌性発生2倍体は，誘起率が1.0%と低く，正常孵化仔魚は約60尾であった。さらに試験開始の孵化後15日目には生残尾数が9尾となり，計画時の試験区を設定できなかった。

このため代替の試験として，配合餌料1g当たりメチルテストステロン（MT）10μgを添加して，孵化後15−115日目まで給餌することで偽雄を作出することとした。しかしながら，孵化後82日目に供試魚が全てへい死し，試験期間の途中で終了した。

4．全雌3倍体（3倍体）の生理特性

HE染色と免疫組織化学染色を施した鰓後腺の組織切片像をそれぞれ図5と図6に示した。非生殖期にある通常2倍体と3倍体の鰓後腺の形には，顕著な差は観察されず，横中隔壁の内臓側に不規則で扁平な袋状の構造物が1個見つかった。また，鰓後腺活性時に見られる内腔は、ほとんど認められなかった。鰓後腺を構成する細胞の核は、基底部に位置することが多く、細胞質は極めて伸張しており、単位面積あたりの核の数は、

2倍体より3倍体の方が少なかった。これは3倍体の鰓後腺を構成する細胞は、2倍体よりゲノムが多く、細胞数が少ないためであると考えられた。

[報告誌名－平成13年度地域先端技術共同研究開発促進事業報告書(オニオコゼ全雌3倍体作出に関する研究)平成14年3月　石川県水産総合センター]

地域水産加工技術高度化事業（要約）

高本修作・谷辺礼子

Ⅰ　目　的

石川県ではスルメイカを原料とした新たな製品開発が望まれている。そこで，イカ肉のペースト状素材を用いて調製したイカ豆腐の成分分析及び官能検査を行った。

Ⅱ　材料と方法

1. イカペーストの調製方法

イカの胴肉を剥皮しチョッパーに掛けた。これに蒸留水を添加し擂潰機で擂潰後，さらに食塩を添加し擂潰したものをイカペーストとした。

2. イカ豆腐の調製方法

蒸留水に本葛澱粉を加え攪拌しながら加熱した。これにイカペーストを加え，容器に充填後，冷却あるいは未冷却で凝固させた。これを包装後加熱あるいは未加熱により，イカ豆腐を調製した。

3. 化学成分，粘度およびゲル物性の測定

化学成分は一般成分，遊離アミノ酸，有機酸および核酸関連物質について常法により測定した。粘度は有段変速式回転粘度計（東機産業社製、BH型）を，ゲル物性はレオメーター（サン科学社製）を用いて測定した。

4. 官能検査および聞き取り調査

官能検査はセンター職員2名により簡易的に実施し，聞き取り調査は水産加工業者と宿泊業者（調理師）の2者の方に試食して頂き，意見を聞いた。

Ⅲ　結果の要約

イカペーストからイカ豆腐を調製する工程で増加した一般成分は水分だけで，それ以外の成分含量はそれぞれ1/3以下に減少した。イカ豆腐と大豆豆腐を比較すると，イカ豆腐では水分，エキス態窒素含量および水溶性窒素含量が高い値を示した。

イカ豆腐の主要な遊離アミノ酸はPRO，TAU，ARG，HISであった。また，イカペーストからイカ豆腐を調製する工程では遊離アミノ酸組成に変化はみられなかったが，総遊離アミノ酸量は約1/4以下に減少した。イカ豆腐と大豆豆腐を比較すると，イカ豆腐ではTAU，PRO，HIS含量が高く，総遊離アミノ酸量は大豆豆腐のそれに比べ1.5倍以上高い値を示した。

イカ豆腐と大豆豆腐の有機酸量はともに低い値を示した。また，イカペーストからイカ豆腐を調製する工程では乳酸，酢酸およびコハク酸量が減少した。

イカ豆腐の核酸関連物質はHx，AMPのみ検出された。また，イカペーストからイカ豆腐を調製する工程ではHx，IMP，AMP，ADP量が消失および減少した。一方，大豆豆腐には核酸関連物質は検出されなかった。

イカ豆腐のゲル物性を大豆豆腐と比較すると，大豆豆腐では破断凹みが低く，状態も脆弱であった。また，イカペーストの流動特性はチクソトロピーを示した。

イカ豆腐について聞き取り調査した結果，2者からのイカ豆腐に関する共通の問題点としてイカの味がしないことがあげられた。これは苦味を弱くするために調製条件を改良したためと考えられるが，今後はこのような業者側から指摘された問題点を重視し検討していく必要がある。

イカ豆腐はイカペースト添加量が多く未加熱試料で化学成分量（一般成分，遊離アミノ酸，有機酸および核酸関連物質の量）が多い傾向を示し，冷却の有無は化学成分量には影響を及ぼさなかった。また，ゲル物性については未加熱試料で高い傾向を示した。本実験で測定した化学成分量と官能検査による食味は必ずしも相関関係になかったことから，味にはこれ以外の成分が大きな影響を及ぼしていると考えられた。イカペーストからイカ豆腐を調製する工程で化学成分量が1/3以下に減少した。これはイカペーストに，くず粉を加熱溶解した温湯を混合するためと考えられる。

一方，イカ豆腐と大豆豆腐を比較すると，イカ豆腐の方がエキス態窒素含量，水溶性窒素含量，総遊離アミノ酸量，核酸関連物質含量および食感で高い値を示した。これより，イカ豆腐は既存の大豆豆腐とは異なった特徴ある加工品といえる。

[報告誌名…平成13年度地域水産加工技術高度化事業成果報告書，水産庁，平成14年3月]

漁場環境保全調査（要約）

高本修作・達　克幸・谷辺礼子

Ⅰ　目　　的

七尾西湾を対象として水質調査及び生物モニタリング調査を行い，特定水産生物の現存量，生息密度，生物類型相を指標として，水域の富栄養化等による長期的な漁場環境の変化を監視する。

Ⅱ　調査方法

1．水質調査

七尾西湾の5定点で月1回の年12回実施した。調査項目は天候，気温，風向，風速，水深，透明度，水温，塩分，pH，DOで，水温，塩分，DO，pHについては堀場製作所社製の水質チェッカーで測定した。

2．底生動物調査

七尾西湾の5定点で春季及び秋季の2回調査を実施した。調査方法は底生動物調査のための水質調査を行い，エックマンバージ型採泥器を用いて採泥し，粒度組成，TS（全硫化物），IL（強熱減量）等の分析に供するとともに，1㎜目のふるいを用いて生きている生物を選別し，マクロベントスとして種の同定を行った。その個体数，湿重量測定を行った。

3．藻場調査

七尾西湾のアマモ場の分布状況を春季と秋季の2回調査を実施した。分布面積は，海図・山だめ及びレットによる水深の測定等により求めた。さらにアマモ分布海域で任意の10箇所を選定し，アイボールにより育成密度の目視調査を実施し，5段階で評価した(1点(点生)～5点(濃密生))。

Ⅲ　調査結果

1．水質調査

水温は全定点における月別の平均は表層で6.7～29.7℃，底層で9.0～29.5℃の範囲であった。表層，底層とも8月が最も高くなり，昨年度最も高かった月より表層で0.6℃，底層で0.4℃低かった。1月で表層，3月で底層が最も低くなり，昨年度の値より表層で0.4℃高く，底層で2.4℃高かった。塩分は全定点における月別の平均は表層で28.5～31.8，底層で31.4～33.2の範囲であった。今年度調査期間中最も値が低かったのは，6月に観測したSt.1の表層の24.9で若干の低下は見られたが降雨等による影響は少なかった。DOは全定点における月別の平均は表層で6.15～10.24mg/ℓ，底層で5.36～9.06mg/ℓの範囲であった。水産用水基準値の6.0mg/ℓ以下は表層では見られず底層では6～8月にかけて見られた。pHは全定点における月別の平均は表層で7.72～8.24，底層で7.76～8.33の範囲であった。水産用水基準値（7.8～8.4）では観測中下回る値は若干見られた。

2．底生動物調査

底生動物調査における水質調査では，5月の水温は16～20℃で表層の方が高い傾向を示し，表層と底層の差は0.1～2.2℃であった。塩分は31～34で，表層と底層で差は見られなかった。DOは3.7～7.9mg/ℓで表層の方が高い傾向を示し，表層と底層の差は0.4～3.0mg/ℓであった。9月の水温は21～24℃で底層の方が高い傾向を示し，表層と底層の差は0.4～1.2℃であった。塩分は30～33で底層の方が高い傾向を示し，表層と底層の差は0.7～1.5であった。DOは4.6～7.8mg/ℓで底層の方が高い傾向を示し，表層と底層の差は0.3～1.7mg/ℓであった。底質調査では5月の含泥率は39～59%で，昨年と比べて変化がなかった。TSは0.3～1.4mg/g乾泥で，昨年と同様にSt.3，St.4が高かった。ILは13.4～17.8%で，昨年と比べて3.4～4.6%高い値を示した。9月の含泥率は35～54%で，St.5でやや高い値を示した。TSは0.4～1.8mg/g乾泥で，St.3がやや高い値を示した。ILは9.7～14.9%で，昨年に比べ低い値を示した。

マクロベントスの生育密度と湿重量は，5月から9月になると減少した。汚染指標種では5月，9月にシズクガイが採取されたが，他は採取されなかった。出現個体数は,5月は*Armandia sp*，ホトトギスガイ，エドガワミズゴマツボが多かった。9月はホトトギスガイ，エドガワミズゴマツボが多かった。また，出現種類数は5月は軟体類，多毛類が，9月は軟体類が多かった。

3．藻場調査

6月の藻場の生育密度を昨年と比較すると，目視点番号1，9，10で密度が高くなった。5段階評価の平均点は3.6から4.2に上昇した。9月の藻場の生育密度を昨年と比較すると，目視点番号9で密度が高くなったが，目視点番号3，4，5，6，7，8，10で密度が低くなった。5段階評価の平均点は2.6から1.8に低下した。

[報告誌名…平成13年度漁場保全対策推進事業調査報告書，石川県，平成14年3月]

Ⅳ 生　　産　　部

平成１３年度　種苗生産・配付・放流の実績（１）

水産総合センター生産部能登島事業所

種類	生産実績		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）	配付尾数（千尾）	単価（円/尾）	配付金額（千円）	放流場所	放流月日	放流尾数（千尾）	大きさ（mm）	中間育成方法	
マダイ	613	全長	試験	水産総合センター	7/30	30	150		無償	七尾北湾	7/30	150	30	直接放流	
		30～50		水産総合センター	8/9	30	70		無償	七尾北湾	8/9	70	30	直接放流	
				水産総合センター	8/25	50	50		無償	西海地先	8/25	50	30	直接放流	
能登島	試験用		試験計				270					270			
事業所	270		放流	（加賀市漁協）	8/7	30	40	3	120	橋立地先	8/25	39	42	囲い網	5×5×5m角　1基
				加賀沿岸漁業振興協議会計			40		120			39			
	放流用			（輪島市漁協）	7/26	30	70	3	210	舳倉島	7/26	70	30	直接放流	
	330			北部外浦水産振興協議会計			70		210			70			
				（内浦漁協）	7/31	30	150	3	450	松波地先	7/31	150	30	直接放流	港内放流後餌付け
	養殖用			能登内浦水産振興協議会計			150		450			150			
	13			（能登島町）	8/8	30	30	3	90	通地先	8/8	30	30	直接放流	
							20	3	60	久木地先		20	30	直接放流	
							20	3	60	田尻地先		20	30	直接放流	
				七尾湾漁業振興協議会			70		210			70			
			放流計				330		990			329			
			養殖	県かん水養殖協議会											
				（のとじま振興協会）	8/20	40	13	24	312						
			養殖計				13		312						
合計							613		1,302			599			

平成１３年度　種苗生産・配付・放流の実績（２）

水産総合センター生産部能登島事業所

種類	生産実績		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	
クロダイ	1,323	全長	試験	水産総合センター	7/29	30	160		無償	七尾北湾（祖母ヶ浦）	7/29	160	30	直接放流	
		30〜50		水産総合センター	8/20	30	15		無償	能都町（田ノ浦）	9/5	8	46	網生簀	背鰭ｶｯﾄ（φ10m円形 1基）
				水産総合センター	8/22	50	25		無償	高浜地先	8/22	25	50	直接放流	
能登島	試験用		試験計				200					193			
事業所	200		放流	（加賀市漁協）	8/7	30	10	6	60	橋立地先	8/25	9		網生簀	
				（小松市漁協）	7/31	30	10	6	60	安宅地先	7/31	10	30	直接放流	
	放流用			（美川漁協）	8/2	30	10	6	60	美川地先	8/2	10	30	直接放流	
	1,113			（金沢市漁協）	8/8	30	10	6	60	河北潟放水口沖	8/8	10	30	直接放流	
				（内灘町漁協）	8/8	30	10	6	60	河北潟放水口沖	8/8	10	30	直接放流	
	養殖用			加賀沿岸漁業振興協議会計			50		300			49			
	10			（富来町水産振興協議会）											
				（福浦港漁協）	8/7	30	20	6	120	福浦地先	8/7	20	30	直接放流	
				（と　ぎ漁協）	8/3	30	40	6	240	西海地先	8/3	40	30	直接放流	
				（と　ぎ漁協）	8/6	30	20	6	120	西浦地先	8/6	20	30	直接放流	
				中部外浦水産振興協議会計			80		480			80			
				（輪島市漁協）	8/1	30	30	6	180	輪島地先	8/1	30	30	直接放流	
				北部外浦水産振興協議会			30		180			30			
				（珠洲市）	8/6	30	50	6	300	蛸島地先	9/7	50	50	網生簀	径10m円形 1基
				（内浦漁協）	7/31	30	50	6	300	松波地先	7/31	50	30	直接放流	港内放流後餌付け
				（能都町漁協）	8/8	30	200	6	1,200	田ノ浦地先	9/5	117	48.9	網生簀	径10m円形 1基
				能都内浦水産振興協議会計			300		1,800			217			
				（穴水町）	8/7	30	100	6	600	穴水町・新崎地先	8/7	100	30	直接放流	
				（穴水町漁協）	8/6	30	10	6	60	穴水町・前波地先	8/6	10	30	直接放流	離岸堤・網仕切内放流餌付け
				（中島町）	8/10、8/22	30	60	6	360	七尾西湾	8/10、8/22	60	30	直接放流	
				（田鶴浜町）	8/10	30	3	6	18	田鶴浜地先	8/10	3	30	直接放流	
				（七尾市）	8/3、9	30	40	6	240	奥原、鵜浦地先	8/3、9	40	30	直接放流	
				（能登島町）	8/8, 9, 10	30	20	6	120	曲地先	8/8, 9, 10	20	30	直接放流	
							10	6	60	向田地先		10	30	直接放流	
							30	6	180	野崎地先		30	30	直接放流	
							20	6	120	須曽地先		20	30	直接放流	
							20	6	120	半浦地先		20	30	直接放流	
							30	6	180	通地先		30	30	直接放流	
							20	6	120	久木地先		20	30	直接放流	
							20	6	120	田尻地先		20	30	直接放流	
							30	6	180	閨地先		30	30	直接放流	
				（ななか漁協）	8/8	30	5	6	30	能登島町・無関	8/8	5	30	直接放流	
					8/8、8/9	30	15	6	90	能登島町・閨	8/8、8/9	15	30	直接放流	
					8/10	30	30	6	180	能登島町・曲	8/10	30	30	直接放流	
				（佐々波漁協）	8/6	30	50	6	300	佐々波地先	8/6	50	30	直接放流	
				七尾湾漁業振興協議会計			513		3,078			513			
				新栄建設（株）	7/26	30	10	6	60	能登島町・向田	7/26	10	30	直接放流	
				日本釣振興会・石川県支部	8/5、8/6	30	60	6	360	輪島、金沢、小松	8/5、8/6	60	30	直接放流	
				能登島ライオンズクラブ	8/9	30	20	6	120	能登島町・向田	8/9	20	30	直接放流	
				日本釣振興会・新潟県支部	8/16	30	40	6	240		―	―	―	―	
				ＧＦＧ（ｶﾞﾏｶﾂ・ﾌｧﾝ・ｸﾞﾙｰﾌﾟ）	8/5	30	10	6	60	輪島地先	8/5	10	30	直接放流	
			放流計				1,113		6,678			989			
			養殖	県かん水養殖協議会											
				（のとじま振興協会）	8/20	40	10	26	260						
			養殖計				10		260			0			
合計							1,323		6,938			1,182			

平成１３年度　種苗生産・配付・放流の実績（３）

水産総合センター生産部能登島事業所

種類	生産実績		配付実績							放流実績					備考
	数量(千個)	大きさ(mm)	区分	配付先	配付月日	大きさ(mm)	配付数量(千個)	単価(円/個)	配付金額(千円)	放流場所	放流月日	放流数(個)	大きさ(mm)	中間育成方法	
アカガイ	2,000	殻長2	放流	(七尾湾漁業振興協議会)						—	—	—	—		
				中間育成先内訳											
				須曽地区	8/23	2	65							延縄式篭育成	平成14年度放流予定
				佐波地区	8/23	2	65								
能登島	放流用			三ヶ浦地区	8/23	2	120								
事業所	1,000			閨地区	8/27	2	65								
				半ノ浦地区	8/31	2	65								
	養殖用			七尾地区	9/1	2	500								
	1,000			西湾地区	9/4	2	120								
				小計			1,000		1,000						
				七尾湾漁業振興協議会			1,000							延縄式篭育成	平成12年度配付分
				(H12配付　8/23～8/26)						七尾南湾	3/3	26,666	測定ｾｽﾞ	〃	中間育成　石崎分
										七尾南湾	6/23	65,767	41.2	〃	中間育成　石崎分
										七尾南湾	6/23	29,420	28.9	〃	中間育成　半浦分
										七尾南湾	6/23	26,787	32.9	〃	中間育成　佐波分
										七尾南湾	6/23	31,232	28.7	〃	中間育成　中島分
										七尾南湾	6/23	16,912	22.4	〃	中間育成　中島分
										七尾南湾	6/28	34,605	35.3	〃	中間育成　須曽分
										七尾西湾・北湾	6/23	83,295	36.1	〃	中間育成　通分
										七尾西湾	6/23	49,674	32.4	〃	中間育成　閨分
			放流計				1,000		1,000	計		364,358			
			養殖	七尾漁協	9/1	2	1,000	1	1,000					延縄式篭育成	
			養殖計				1,000		1,000						
合計							2,000		2,000			364,358			

平成１３年度　種苗生産・配付・放流の実績（４）

水産総合センター生産部志賀事業所

種類	生産実績		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	1,857	全長	試験	水産総合センター	5/28～6/5	41.8	175.8	－	無償	富来町領家地先	6/1､4､8	163.8	42	直接放流	
		40～80	放流	水産総合センター	6/11～28	61.4	131.2	－	無償	富来町領家地先	6/21,7/3	122.8	61	直接放流	
志賀	試験用			水産総合センター	6/14～26	86.7	104.5	－	無償	富来町領家地先	6/21,7/9	100.8	87	直接放流	
事業所	412		試験放流計				411.5					387.4			
			放流	(加賀市漁協・橋立地区)	6/5	49	50	5	250	橋立地先	6/23	38.5	62.7	角形水槽	3.5×1.5×1.0m　7基
	放流用			(加賀市漁協・塩屋地区)	6/5	49	50	5	250	塩屋地先	6/19	30	64.0	円形水槽	径8m　1基、径3m　1基
	1,410			(小松市漁協)	5/31	48	50	5	250	安宅地先	6/5	25	－	円形水槽	径7m　1基、径6m　1基
				(美川漁協)	6/14	62	50	12	600	美川地先	6/14	50	62	直接放流	
	養殖用			(松任市漁協)	7/16	66	25	12	300	松任地先	7/16	25	66	直接放流	
	35			(金沢市漁協)	6/12	61	25	12	300	金石地先	6/12	25	61	直接放流	
				(内灘町漁協)	6/14	62	10	12	120	内灘地先	6/14	10	62	直接放流	
				(南浦漁協)	6/12	61	29	12	348	七塚地先	6/12	29	61	直接放流	
				加賀沿岸漁業振興協議会計			289		2,418			232.5			
				(押水漁協)	6/16	64	30	12	360	押水地先	6/16	30	64	直接放流	
				(羽咋漁協)	7/11	62	50	12	600	滝地先	7/11	50	62	直接放流	
				(羽咋志賀水産振興会)	6/7	50	50	5	250	滝地先	7/9	40	97.1	角形水槽	6×6m　3基
				富来町水産振興協議会											
				(福浦港漁協)	6/5	49	25	5	125	福浦地先	6/19	20	60.2	円形水槽	径6m　1基
				(石川とぎ漁協・西海地区)	6/4	49	90	5	450	西海地先	7/4	42	77.6	角形水槽	6×6m　3基、5×5m　1基
											7/14	20	85.6		
				(石川とぎ漁協・西浦地区)	6/4	48	35	5	175	西浦地先	6/18	21	59.6	円形水槽	径6m　1基、径3m　1基
				中部外浦水産振興協議会計			280		1,960			223			
				(輪島市漁協)	7/11	62	36	12	432	輪島地先	7/11	36	62	直接放流	
				北部外浦水産振興協議会計			36		432			36			
				(折戸漁協)	6/5	49	70	5	350	折戸地先	6/23	52.5	59	囲い網	20×10×2m　1基
				(狼煙漁協)	5/29	46	80	5	400	狼煙地先	6/11	52	55.8	囲い網	20×10×2m　1基
				(宝立町漁協)	5/25	43	40	5	200	宝立地先	6/11	26	58.8	生簀網	10×10×2m　1基
				(内浦漁協)	5/23	42	150	5	750	空林地先	6/11	100	53.1	囲い網	20×10×2m　1基
				(能都町漁協)	6/6	50	80	5	400	田ノ浦湾	7/2	50	69.6	囲い網	12×13×1.5m　1基
				能登内浦水産振興協議会計			420		2,100			280.5			
				(穴水町漁協)	5/25	43	15	5	75	前波地先	6/12	9.2	53.9	生簀網	4×4×2m　1基
					6/1	49	35	5	175	沖波地先	6/12	18.4	64.4	生簀網	4×4×2m　3基
					5/25	43	20	5	100	甲地先	6/15	10	63.8	円形水槽	径5m　2基
					5/25	43	40	5	200	新崎地先	6/8	27.2	56.7	生簀網	4×4×2m　4基
				(七尾漁協) 石崎	6/9	52	30	5	150	三室地先	6/23	18	72.3	生簀網	4×4×2m　4基
				(ななか漁協) 鵜浦	6/6	50	45	5	225	鵜浦地先	6/23	22.5	59.3	囲い網	20×10×2m　1基
				(ななか漁協) 鵜浦	6/6	50	5	5	25	鵜浦地先	6/23	3	70.6	生簀網	4×4×2m　1基
				(ななか漁協) 曲	5/23	42	30	5	150	曲地先	6/6	24	48.2	生簀網	4×4×2m　2基
				(ななか漁協) 日出ヶ島	5/24	43	30	5	150	日出ヶ島地先	6/8	27	56.2	生簀網	4×4×2m　2基
				(ななか漁協) 鰀目	5/28	45	80	5	400	鰀目地先	6/11	64	59.4	生簀網	4×4×2m　6基
				(佐々波漁協)	7/16	66	20	12	240	佐々波地先	7/16	20	66	直接放流	
				(能登島町)	7/11	62	10	12	120	野崎地先	7/11	10	62	直接放流	
						62	10	12	120	向田地先	7/11	10	62	直接放流	
						62	10	12	120	曲地先	7/11	10	62	直接放流	
				七尾湾漁業振興協議会計			380		2,250			273.3			
				(株) 戸田組	12/10	60	5	12	60	鵜ノ浦地先	12/10	5	60	直接放流	
			放流計				1,410		9,220			1,050.3			
			養殖	県かん水養殖協議会											
				(のとじま振興協会)	8/7	40	10	40	400						
				(橋本安幸)	8/7	40	20	40	800						
				白山水産 (株)	11/26	40	5	40	200						
			養殖計				35		1,400						
合計							1,856.5		10,620			1,437.7			

平成１３年度　種苗生産・配付・放流の実績（５）

水産総合センター生産部志賀事業所

種類	生産実績 数量（千個）	生産実績 大きさ（mm）	区分	配付先	配付月日	大きさ（mm）	配付数量（千個）	単価（円/個）	配付金額（千円）	放流場所	放流月日	放流数（千個）	大きさ（mm）	中間育成方法	備考
アワビ	246.7	殻長	放流	（富来町水産振興協議会）	6/15	16～20	60	20	1,200	福浦地先	6/15	15	16～20	直接放流	
		16～20								富来湾（七海）	6/15	15	〃	直接放流	
志賀										千ノ浦(海士崎)	6/15	15	〃	直接放流	
事業所	放流用									赤崎地先	6/15	15	〃	直接放流	
	237			中部外浦水産振興協議会計			60		1,200			60			
				(門前町漁協)	5/22	16～20	9	20	180	鹿磯、黒島、深見	5/22	9	16～20	直接放流	
	養殖用			(輪島市漁協)	10/23	16～20	20	20	400	－	H14年4月以降	－	－	海中篭育成	中間育成中(舳倉島)
	9.7				10/31	16～20	40	20	800	七ツ島	10/31	40	16～20	直接放流	
					11/9	16～20	20	20	400	－	H14年4月以降	－	－	多段式育成施設	中間育成中(光浦)
					11/9	16～20	19	20	380	大沢地先	11/9	10	16～20	直接放流	
										輪島崎地先	11/9	5	〃	直接放流	
										名舟地先	11/9	2	〃	直接放流	
										曽々木地先	11/9	2	〃	直接放流	
				輪島市漁協											
				(H12.10.21)			(20)			舳倉島	10/23	10	22～34	海中篭育成	平成12年度配付分
				(H12.10.21)			(20)			舳倉島	4/28	20	22～34	多段式育成施設	〃
				北部外浦水産振興協議会計			108		2,160			98			
				(珠 洲 市)	11/29	16～20	22	20	440	馬緤地先	3/29	6	25前後	陸上FRP水槽	中間育成（珠洲市小泊）
										折戸地先（漁港）	3/27	2	〃	〃	
										狼煙地先（燈台）	3/28	2	〃	〃	
										姫島地先	3/29	2	〃	〃	
										蛸島(小泊、高波)	3/29	5	〃	〃	
										宝立地先	3/27	1	〃	〃	
				(内浦漁協)						比那地先	3/29	3	〃	〃	
				能登内浦水産振興協議会計			22		440			21			
				(穴水町)	11/14	16～20	5	20	100	前波地先	11/14	5	16～20	直接放流	
				(佐々波漁協)	10/29	16～20	5	20	100	佐々波地先	10/29	5	16～20	直接放流	
				七尾湾漁業振興協議会計			10	20	200			10			
				(株) 林組	10/16	16～20	20	20	400	珠洲市寺家地先	10/16	20	16～20	直接放流	
				小倉建設（株）	11/20	16～20	10	20	200	富来町赤崎地先	11/20	10	16～20	直接放流	
				(株) 戸田組	12/10	16～20	2	20	40	鵜ノ浦地先	12/10	2	16～20	直接放流	
				(株) 戸田組	12/11	16～20	5	20	100	野崎地先	12/11	3	16～20	直接放流	
										鵜ノ浦地先	〃	2	〃	〃	
			放流計				237		4,740			226			
			養殖	(財) 富山県水産公社	5/24	16～20	8	30	240						
				白山水産（株）	11/26	16～20	1.4	30	42						
				干場専次	12/11	16～20	0.3	30	9						
			養殖計				9.7		291						
合計							246.7		5,031			226			

平成１３年度　種苗生産・配付・放流の実績（６）

水産総合センター生産部志賀事業所

種類	生産実績 数量(千個)	生産実績 大きさ(mm)	配付実績 区分	配付先	月日	大きさ(mm)	配付数量(千個)	単価(円/個)	配付金額(千円)	放流実績 放流場所	放流月日	放流数(千個)	大きさ(mm)	中間育成方法	備考(実質放流サイズ、個数等)
サザエ	1,128.6	殻高7	試験	水産総合ｾﾝﾀｰ(能登島事業所)	5/28	12.0	12	－	－	－	－	－	－	育成試験	殻高12.0mm、12千個,H14配付
				水産総合センター	6/11	10.8	2	－	－	志賀町上野	6/11	2	10.8	直接放流	殻高10.8mm、2千個
				水産総合センター	6/11	10.8	5	－	－	志賀町赤住	6/11	5	10.8	直接放流	殻高10.8mm、5千個
志賀	試験用		試験計				19					7			
事業所	19		放流	(加賀市漁協)	10/22	7	10	3	30	橋立～黒崎～片野	10/22	10	7	直接放流	殻高21.1mm、3.1千個
				加賀沿岸漁業振興協議会計			10		30			10			
	放流用			(高浜漁協)	10/26	7	150	3	450	高浜	10/26	150	7	直接放流	殻高21.1mm、45.8千個
	1,109.6			(羽咋漁協)	10/26	7	30	3	90	滝地先	10/26	30	7	直接放流	殻高21.1mm、9.2千個
				(富来町水産振興協議会)	10/23	7	100	3	300	福浦地先	10/24	25	7	直接放流	殻高21.1mm、7.6千個
	(殻高7mm									富来湾（七海）	〃	25	〃	〃	殻高21.1mm、7.6千個
	稚貝の重									千ノ浦(海士崎)	〃	25	〃	〃	殻高21.1mm、7.6千個
	量0.15g									赤崎地先	〃	25	〃	〃	殻高21.1mm、7.6千個
	で重量換			中部外浦水産振興協議会計			280	3	840			280			
	算)			(門前町漁協)	10/17	7	38	3	114	鹿磯、深見、皆月	10/24	38	7	直接放流	殻高21.1mm、11.6千個
				(輪島市漁協)	10/23,31 11/9	7	360	3	1,080	舳倉島、七ツ島 南志見、大川、曽々木 光浦、西保、鵜入	10/23,31,11/9	360	7	直接放流	殻高21.1mm、109.9千個
				北部外浦水産振興協議会計			398		1,194			398			
				(珠洲北部漁協)	6/8	7	60	3	180	－	－	－	－	中間育成中	殻高12.4mm、30千個
				珠洲北部漁協 H12.6.26		7	(30)			珠洲北部地先5カ所	5/14	12	18	陸上水槽	平成12年度配付分の放流
				(折戸漁協)	10/25	7	20	3	60	木ノ浦(穴の口)2ヶ所	10/25	20	7	直接放流	殻高21.1mm、6.1千個
				(寺家漁協)	10/26	7	26.6	3	79.8	塩津、上野、下出 大浜、川本	10/26	26.6	7	直接放流	殻高21.1mm、7.9千個
				(蛸島漁協)	11/2	7	45	3	135	蛸島地先	11/2	45	7	直接放流	殻高21.1mm、13.7千個
				(内浦漁協)	10/26	7	20	3	60	比那15、布浦5	10/26	20	7	直接放流	殻高21.1mm、6.1千個
				能登内浦水産振興協議会計			171.6		514.8			123.6			
				(諸橋漁協)	10/29	7	30	3	90	諸橋地先　3ヶ所	10/30	30	7	直接放流	殻高21.1mm、9.2千個
				(ななか漁協)	10/30	7	70	3	210	鹿渡島、江泊	11/2	70	7	直接放流	殻高21.1mm、21.5千個
				(能登島町)	10/24	7	60	3	180	日出ヶ島		20		直接放流	殻高21.1mm、6.1千個
										野崎	10/24	20	7	〃	殻高21.1mm、6.1千個
										鰀目		20		〃	殻高21.1mm、6.1千個
				(佐々波漁協)	10/29	7	70	3	210	佐々波	10/29	70	7	直接放流	殻高21.1mm、21.5千個
				七尾湾漁業振興協議会計			230		690			230			
				(株) 戸田組	12/5	7	20	3	60	鵜ノ浦地先	12/10	20	7		殻高21.1mm、7.0千個
			放流計				1,109.6		3,328.8			1,061.6			殻高12.4～21.1mm、351.4千個
合計							1,128.6		3,328.8			1,068.6			殻高10.8～21.1mm、370.4千個 合計965.56kg

（能登島事業所）

マダイ種苗生産事業

石中健一・町田洋一・角三繁夫・吉田敏泰・勝山茂明

Ⅰ　陸上生産

1. 採　卵

5月7日，海面筏の生け簀網（4×4×4m，5節）で飼育した養成親魚266尾（雌雄数不明）を事業所の採卵池（130㎥角形コンクリート水槽）へ収容した。地先水温は16.6℃であった。5月24から26日に採集した卵より浮上卵6,230千粒を飼育水槽（50㎥角形コンクリート）5槽に収容した。卵分離は昨年まで使用のゴース布地（テトロンニット）への卵収容に替え，1㎥アルテミア孵化槽を使用した。疾病予防のため，ヨード液（イソジン）50PPm2分間の卵消毒を行った。

2. 餌　料

餌料系列は，仔魚の開口が見られた3日目から30日目までワムシ0.5～9億個体／日／槽，18日目からアルテミア（卵乾燥重量）50ｇ～400ｇ／日／槽，20日目から配合飼料100～900ｇ／日／槽，35日目から冷凍魚卵50～100万粒／日／槽を沖出しまで与えた。

生物餌料の栄養強化としてワムシ1億個体に油脂酵母50ｇ，アルテミア1億個体に油脂酵母100ｇをそれぞ加した。

給餌回数はワムシ1～3回／日，アルテミア1～3回／日，配合2～6回／日投与し，孵化後10日目よりワムシ，30日目よりアルテミアの早朝（5：30）自動給餌も行った。1槽当たりの給餌量は，ワムシ126.0～138.5億個体，アルテミア（卵重量）5.25～5.55kg，冷凍魚卵600～900万粒，配合飼料8.99～11.71kgであった。また配合飼料は二社製品を混合して使用した。

3. 飼育水

孵化後5日目より0.5回転（20㎥／日）の注水を開始した。飼育日数の経過とともに注水量を徐々に増し，35日目には最大4.0回転とした。また，孵化後3日目から10日目までは飼育水中のナンノクロロプシス濃度が100万cell/mℓになるよう添加した。

4. 飼育管理

底掃除は自動底掃除機（水槽深部はサイホン）で孵化後15日目に1回，25日目までは2～3回／週，25日目以降は毎日行うようにした。換水ネット（ポリエチレン）の目合いは，飼育開始時70目2本／槽，18日目より40目，30日目より24目と順次交換した。表層面は油膜除去器を使用し，飼育棟の出入口3カ所には長靴等の消毒の為，消毒液（トリゾン液）の入った容器を置いた。

飼育事例を表－1に示した。

表-1　飼育事例(生産池No1)

飼料＼孵化後日数	5	10	15	20	25	30	35	40	45	計	備考
ワムシ(億個体)	1回/日 0.5～3	2回(早朝自給)	3回 0.5～7		5～9	2回				138.5億個体	給餌回数は1～3回/日
配合(g)				2回/日	3回 100 150～250	4回 400	6回 720～800	900		9,910g	給餌回数は2～6回/日
アルテミア(卵重量g)				1回/日 50～150	2回 250～300	3回(早朝自給) 400	200	1回(早朝自給) 100		5,350g	給餌回数は1～3回/日
冷凍魚卵(万粒)							50～100	100		650万粒	給餌回数は2回/日
ナンノクロロプシス(セル)	濃度100万	自動添加(早朝)									添加回数は1～2回/日
水温(℃)	←18.6～20.8	→←	19.6～20.8	→←	19.4～22.0	→←	21.8～23.7	→		18.6～23.7℃	
換水率(回転) 止水30m³	0.5 流水40m³	1.0	1.5	2.0	3.0	3.5	4.0			止水～4.0回転	飼育水40m³
全長(mm)	2.65	4.56		6.68		10.18		14.54		17.39mm	72.4mg
尾数(千尾)	1,172 (孵化率91.5%)	1,078(800) (生残率91.9%)		593 (*生残率74.1%)						270千尾 (*生残率33.7%)	沖出し
備考	換水70目2本 注水ネ200目		(1)掃除	40目 注水ネ70目	(2)掃除 底ピンク色(ニフル塗装) (3)掃除 掃除毎日	24目 注水ネ外す					

5. 生産結果（陸上）

採卵数及び親魚池水温を図－1に示した。

5月24日（1回次）2槽，25日（2回次）1槽，26日（3回次）2槽へ卵を収容し得られた孵化仔魚計5,476千尾（孵化率87.8%）より生産を開始した。

孵化後10日目の夜間計数で稚魚数が予定尾数（2万尾／㎥）より多かった各水槽から計1,020千尾の稚魚を廃棄した。その後順調に推移し，42日から45日間飼育した結果，平均全長18.85㎜の稚魚1,260千尾を生産した。

孵化後10日目からの生残率は31.5%であった。生産結果を表－2，平均全長を図－2にそれぞれ示した。

表-2　育苗生産結果

生産池　Ｎｏ	１		２		３		４		５		計	
採卵月日	５／２４		５／２４		５／２５		５／２６		５／２６		５／２４～５／２６	
収容卵数（千粒）	１，２８５		１，２８５		１，２６０		１，２００		１，２００		６，２３０	
孵化率	９１．２		９１．２		８５．０		８５．８		８５．８		８７．８	
孵化仔魚（千尾）	１，１７２		１，１７２		１，０７２		１，０３０		１，０３０		５，４７６	
成長　及び	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾
生残率	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
第１回 計数（孵化仔魚）	5/27	1,172	5/27	1,172	5/28	1,072	5/29	1,030	5/29	1,030	5/27～5/29	5,476
	2.65										2.65	
第２回 計数（１０日目）	6/6	1,078 (800)	6/6	1,047 (800)	6/7	983 (800)	6/8	974 (800)	6/8	938 (800)	6/6 ～6/8	5,020 *(4,000)
	4.56	91.9	4.58	89.3	4.68	91.6	3.92	94.5	4.14	91.0	4.37	91.6
第３回 計数（２０日目）	6/16	593	6/16	661	6/17	672	6/18	534	6/18	724	6/16～6/18	3,184
	6.68	*74.1	7.34	*82.6	6.80	*84.0	6.65	*66.7	6.56	*90.5	6.80	*79.6
沖だし月日	７／９		７／９		７／１２		７／１０		７／１３		７／９　～７／１３	
沖だし迄の日数	４３日		４３日		４５日 (7/12N01，2水槽へ分槽)		４２日		４５日 (水槽継続飼育)		４２日～４５日	
沖だし時全長(mm)	１７．３９		１８．０８		２１．４２		１６．４３		２０．９７		１８．８５	
沖だし尾数（千尾）	２７０		２８０		２４０		２７０		２００		１,２６０	
沖だし迄の生残率(%)	*３３．７		*３５．０		*３０．０		*３３．７		*２５．０		*３１．５	

＊６／８飼育槽ＮＯ１～５を密度調整の為（　）の尾数にする
＊第３回計数と沖だし時の生残率は、（　）尾数からの生残率

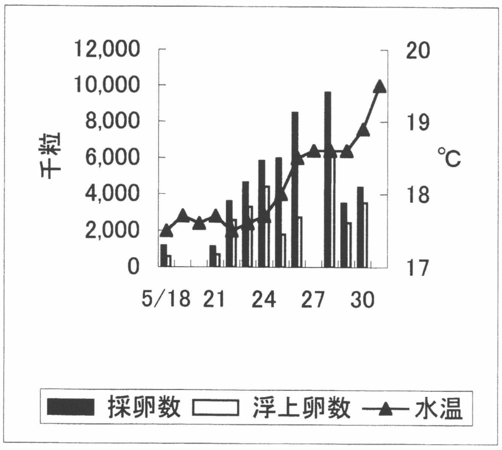


図-1　採卵数及び水温

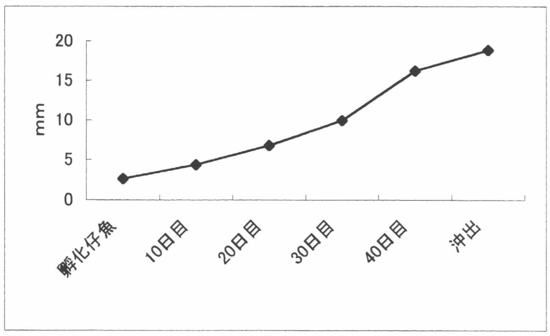


図-2　平均全長(水槽)

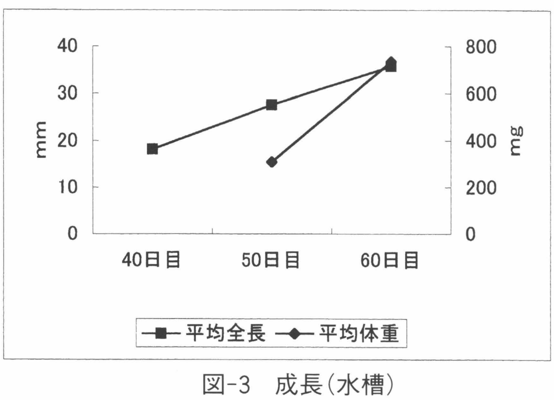


図-3　成長(水槽)

Ⅱ　中間育成

1. 海上施設

7月9日，10日に陸上水槽の1回次，3回次で生産した稚魚820千尾（平均全長は17.30mm）を当事業所の栽培漁業調査船「くろゆり」で海上中間育成施設まで運搬（沖出し）した。海上施設では180径モジ網（4×4×3ｍ）21張（平均39,000尾／張）にそれぞれ収容した。

2. 陸上施設

2回次生産（Ｎo3水槽）の稚魚240千尾を45日目に分槽（3槽），3回次生産（Ｎo5水槽）の稚魚150千尾は継続しそれぞれ水槽飼育を行った。

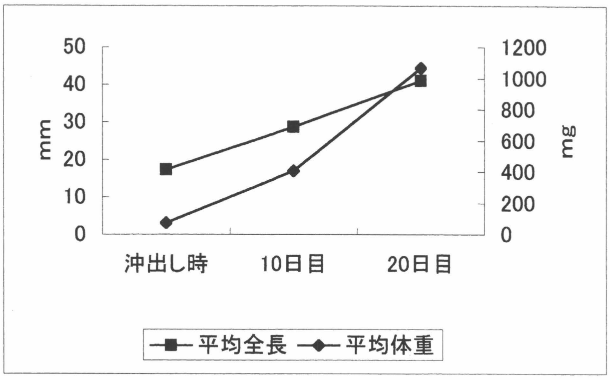


図-4　沖だし後の成長(筏)

3. 飼　育

海上施設に収容した稚魚820千尾（平均全長17.30mm）は網の汚れや成長にともない120径，80径のモジ網に順次交換し，飼育した。

餌料はマダイ用配合飼料（餌付用前期用1.0～1.68mm）30%，冷凍生餌（三陸アミ，サバ等）70%に複合ビタミン剤外割5%，ビタミンE剤外割0.5%をチョッパーで調餌して与えた。

給餌は海上施設収容時から10日目までは早朝から夕方(6:00～19:00)に10～15回／日,20日目まで8～10回／日(9:00～16:30)投与し,以降は6～8回／日(9:00～16:30)投与した。又,早朝夕方の給餌には初期配合飼料（粒径1.2～2.0mm）を各1回ずつ給餌した。

表-3　中間育成給餌量

単位　kg

月日＼餌料	配合	冷凍ｱﾐｴﾋﾞ	冷凍サバ	複合ﾋﾞﾀﾐﾝ剤	ﾋﾞﾀﾐﾝE剤	ﾋﾞﾀﾐﾝB1剤	計	初期配合飼料
7月　9日～20日	723.0	870.0	585.0	108.0	10.8	10.8	2,307.6	90.0
7月21日～31日	665.0	720.0	490.0	94.0	9.4	9.4	1,987.8	120.0
計	1,388.0	1,590.0	1,075.0	202.0	20.2	20.2	4,295.4	210.0
8月1日～10日	390.0	300.0	315.0	47.0	4.7	4.7	1,061.4	44.0
8月11日～20日	100.0	75.0	75.0	10.0	1.0	1.0	262.0	0.0
計	490.0	375.0	390.0	57.0	5.7	5.7	1,323.4	44.0
合計	1,878.0	1,965.0	1,465.0	259.0	25.9	25.9	5,618.8	254.0

*クロダイ含む

表-4　中間育成結果

開　始　時　期（場所）	7月 9日　（海上施設）	7月12日　（水槽施設）
収容生簀，数	4×4×3m　180径　21張	50kl角形ｺﾝｸﾘｰﾄ水槽（実容積40kl）4槽
開始の魚体	17．30mm、74．8mg	16．63mm、65．6mg
収容尾数、密度（m³）	820千尾、（813尾／m³）	390千尾、（2，437尾／m³）
餌の種類と総給餌量	配合3：7生餌（ｱﾐｴﾋﾞ、ｻﾊﾞ）　複合ﾋﾞﾀﾐﾝ剤外割5% ﾋﾞﾀﾐﾝE剤外割0.5%　　1，718kg 初期配合飼料　108kg	初期配合飼料 95kg
終了時尾数，月日	467千尾　7月31日	200千尾　8月1日
平均全長	40．3mm	35．7mm
生残率	57．0%	51．2%

給餌率は沖だし後10日目まで魚体重の150～100%，10日目まで100～60%，以降は60～40%を目安として給餌した。

陸上水槽で飼育の稚魚440千尾は，1回／日の底掃除や，自動給餌器で0.6～2.5kg／槽（8回／日）の配合投与（6：00～18：00）を行った。

中間育成給餌量を表ー3に示した。

4. 中間育成結果

7月9日より820千尾の稚魚（平均全長17.30mm）を海上中間育成施設に収容し，網換え，給餌等を行い20日間飼育した結果，平均全長40.3mmの稚魚計467千尾を生産した。

7月12日より陸上4水槽で継続飼育の稚魚390千尾(平均全長21.19mm)は,底掃除等を行い19日間飼育した結果,平均全長35.7mmの稚魚200千尾を生産した。

中間育成の生残率は海上施設57.0%，陸上水槽が45.4%であった。

中間育成結果を表-4，成長(水槽)を図-3，沖だし後の成長を図-4にそれぞれ示した。

Ⅲ　問題点と今後の課題

1. 餌料培養（ナンノクロロプシス）の安定培養。
2. 水槽飼育での大型稚魚の大量生産。

   中間育成施設（筏）の網替え作業等に労力がかかり，加えて筏施設が老朽化してきており，維持経費がかかる。
3. アルテミア投与量の軽減。

   アルテミアの価格高騰による経費削減

クロダイ種苗生産事業

石中健一・町田洋一・角三繁夫・吉田敏泰・勝山茂明

I　陸上生産

1. 採　卵

5月7日に海面筏の生け簀網（4×4×4ｍ，5節）で飼育した養成親魚327尾（雌雄数不明）を事業所の採卵池（130㎥角形コンクリ-ト水槽）へ収容した。親魚池水温は16.0℃であった。5月24日から28日に採集した卵より浮上卵10,539千粒を飼育水槽（50㎥角形コンクリ-ト）10槽に収容した。疾病予防のため，ヨ-ド液（イソジン）50ppｍ2分間の卵消毒を行った。

2. 餌　料

餌料系列は，仔魚の開口が見られた3日目から35日目までワムシ0.5～7.0億個体／日／槽，22日目から45日目までアルテミア（卵乾燥重量）80ｇ～350ｇ／日／槽，40日目から43日目まで冷凍魚卵50万粒／日／槽，25日目より配合飼料100～720ｇ／日／槽を沖だしまで与えた。生物餌料の栄養強化としてワムシ1億個体に油脂酵母50ｇ，アルテミア1億個体に油脂酵母100ｇを添加した。

給餌回数はワムシ1～3回／日，アルテミア1～3回／日，配合2～6回／日投与し，孵化後11目よりワムシ，30日目よりアルテミアの早朝（5：30）自動給餌も行った。1槽当たりの給餌量は，ワムシ114.0～126.5億個体，アルテミア（卵重量）2.17～4.70㎏，配合飼料5.70～12.47㎏であった。また配合飼料は二社製品を混合して使用した。

3. 飼育水

孵化後5日目より0.5回転（20㎥／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，40日目には最大4.0回転とした。

孵化後3日目から10日目までは飼育水中のナンノクロロプシス濃度が100万cell/㎖，10日目から15日目までは50万～80万cell/㎖になるよう添加した。

4. 飼育管理

底掃除は自動底掃除機（水槽深部はサイホン）で孵化後15日目に1回行った。残餌等の汚れで25日目に底面がピンク色になったので以降は毎日行うようにした。

換水枠は2本／槽使用し，ネット（ポリエチレン）の目合いは，飼育開始時70目，21日目から40目，33日目から24目に交換した。

表面の油膜は，油膜除去器で収集し取り除いた。飼育棟の出入口3カ所には長靴等の消毒の為，消毒液（トリゾン液）の入った容器を置いた。

飼育事例を表-1に示した。

表-1　飼育事例(生産池No1)

餌料＼孵化後日数	5　10　15　20　25　30　35　40　45	計	備　考
ワムシ（億個体）	1回/日　2回(早朝自給)　3回　2回 1～2　2～5　4.5～7　4	123．5億個体	給餌回数は1～3回/日
配合（g）	2回/日　3回　4回　6回 100～150　250～400　600　720	8，030g	給餌回数は2～6回/日
アルテミア（卵重量g）	1回/日　3回(早朝自給)　2回　1回 80　100～120　150　100　100	2，450g	給餌回数は1～3回/日
冷凍魚卵（万粒）	50	200万粒	給餌回数は2回/日
ナンノクロロプシス（セル）	添加濃度100万　自動添加(早朝)		添加回数は1～2回/日
水温（℃）	←　18．6～20．7　→←　19．5～20．8　→←　19．6～22．0　→←　21．8～23．6　→	18．6～23．6℃	
換水率（回転）止水30m³	0.5　1.0　1.5　2.0　3.0　3.5　4.0 30→35→40　流水40m³	止水～4．0回転	飼育水　40m³
全長（mm）	2．43　4．67　7．03　9．24　11．75	17．19mm	72．4mg
尾数（千尾）	945(孵化率77.4%)　903(生残率95.5%)　566(生残率59.8%)	290千尾(生残率30.6%)	沖出し
備　考	換水ネ70目2本　注水ネ 200目　(1)掃除　(2)掃除　40目　注水ネ 70目　掃除毎日　底ピンク色(ニフル薬浴)　24目　注水ネ外す		

5. 生産結果（陸上）

採卵数及び親魚池水温を図-1に示した。

5月24日（1回次）1槽，25日（2回次）1槽，26日（3回次）3槽，27日（4回次）1槽，28日（5回次）4槽の計10槽へ卵を収容し得られた孵化仔魚10,539千尾（孵化率85.2%）生産を開始した。

6月6日の夜間計数で稚魚数が予定尾数より多い水槽(ＮＯ7～10）より計900千尾の稚魚を廃棄した。

その後も順調に推移し41日から46日間飼育した結果，計10槽で平均全長15.99㎜の稚魚2,740千尾を生産した。

孵化後10日目からの生残率は34.3%であった。生産池Ｎo3は地先放流した。

生産結果を表-2，平均全長を図-2に示した。

表-2　育苗生産結果

生産池Ｎｏ	１		２		３		４		５		６		７		８		９		１０		計	
採卵月日	５／２４		５／２５		５／26,27		５／26,27		５／26,27		５／２７		５／２８		５／２８		５／２８		５／２８		５／２４～５／２８	
収容卵数（千粒）	１，２２０		１，０８７		１，２００		１，２００		１，２００		１，２５０		１，３００		１，３００		１，３００		１，３００		１２，３５７	
孵化率（%）	７７．４		７８．６		７９．１		７９．１		７９．１		７６．４		９６．６		９３．２		９４．９		９４．９		８５．２	
孵化仔魚（千尾）	９４５		８５５		９５０		９５０		９５０		９５５		１，２５６		１，２１２		１，２３３		１，２３３		１０，５３９	
成長　及び	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾
生残数	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
第１回 計数（孵化仔魚）	5/27	945	5/28	855	5/29	950	5/29	950	5/29	950	5/30	955	5/31	1,256	5/31	1,212	5/31	1,233	5/31	1,233	5/27～5/31	10,539
	2.43																				2.43	
第２回 計数（１０日目）	6/6	903	6/7	612	6/8	800	6/8	778	6/8	844	6/9	833	6/10	942 *(800)	6/10	1,091 *(800)	6/10	1,018 *(800)	6/10	1,049 *(800)	6/6 ～ 6/10	8,870 *(7,970)
	4.67	95.5	4.61	71.5	4.31	84.2	4.13	81.8	4.16	88.8	4.69	87.2	4.67	75.0	4.61	90.0	4.66	82.5	4.77	85.0	4.52	84.1
第３回 計数（２０日目）	6/16	566	6/17	344	6/18	596	6/18	606	6/18	561	6/19	494	6/20	755	6/20	490	6/20	665	6/20	715	6/16～6/20	5,792
	7.03	59.8	7.55	40.2	7.05	62.9	6.66	63.7	7.20	59.0	7.24	51.7	7.48	*94.3	7.55	*61.2	7.50	*83.1	7.58	*89.3	7.28	* 72.6
沖出し月日	７／１０		７／１１		７／１４		７／１１		７／１４		７／１１		７／１１		７／１４		７／１２		７／１２		７／１０～７／１４	
沖だし迄の日数	４４日		４４日		４６日		４３日		４６日		４２日		４１日		４４日		４２日		４２日		４１日　～　４６日	
沖だし時全長(mm)	１７．１９		１８．２８		１７．７３ 地先放流		１６．００		１６．６４ N06へ分槽		１５．４８		１４．９７		１５．００ N07へ分槽		１３．７９		１４．８３		１５．９９	
沖だし時尾数（千尾）	２９０		２３０		２５０		３３０		２５０		３２０		２９０		２００		２３０		３５０		２，７４０	
沖だし時生残率（%）	３０．６		２６．９		２６．３		３４．７		２６．３		３３．５		*３６．２		*２５．０		*２８．７		*４３．７		*３４．３	

＊６/８飼育槽ＮＯ７～１０を密度調整の為（　）尾数にする　　＊第３回計数と沖出し時の生残率は（調整尾数 ）からの生残率。

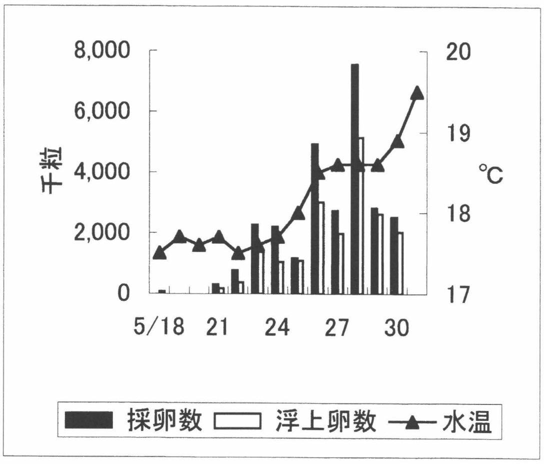


図-1　採卵数及び水温

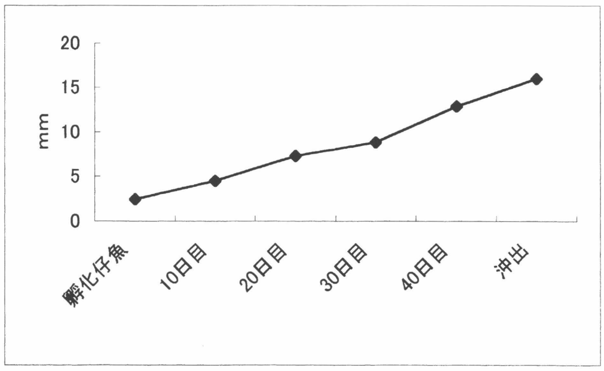


図-2　平均全長(水槽)

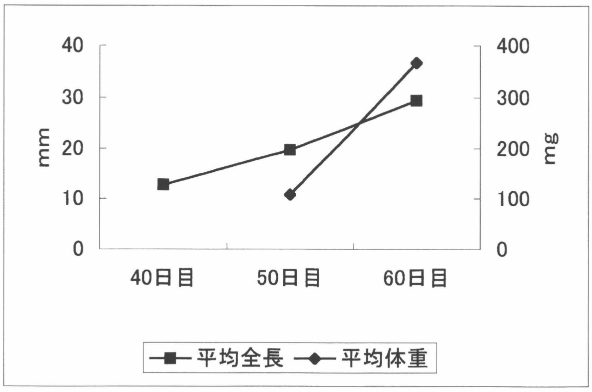


図-3　成長(水槽)

Ⅱ　中間育成

1. 海上施設

7月10日から12日にかけて7水槽より稚魚計2,040千尾を当事業所の栽培漁業調査船「くろゆり」で，海上中間育成施設まで運搬（沖出し）した。海上施設では240径モジ網（4×4×3ｍ）25張，180径モジ網（4×4×3ｍ）27張，計52張（平均39,230尾／張）にそれぞれ収容した。

2. 陸上施設

7月14日水槽Ｎo5，8の稚魚計450千尾をフィシュポンプで各2槽づつ，4槽に分けて継続飼育した。

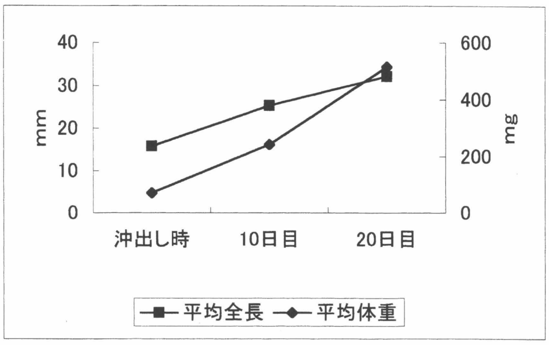


図-4　沖だし後成長(筏)

3. 飼　育

海上施設に収容した稚魚の平均全長は15.79㎜で，網の汚れや成長にともない180径，120径，80径のモジ網に順次交換し飼育した。

餌料はマダイ用配合飼料（餌付用前期用1.0～1.68㎜）30%，冷凍生餌（三陸アミ，サバ等）70%に複合ビタミン剤外割5%，ビタミンE剤外割0.5%をチョッパーで調餌して与えた。

給餌は海上施設収容時から10日目までは早朝から夕方（6：00～19：00）に10～15回／日，20日目までは8～10回／日（9：00～16：30）投与し，以降は6～8回／日（9：00～16：30）投与した。又，早朝夕方の給餌には初期配合飼料（粒径1.2～2.0㎜）を各1回ずつ給餌した。

表-3　中間育成結果

開　始　時　期　(場所)	7月　10日　　(海上施設)	7月14日　　(水槽施設)
収容生簀，数	4×4×3m　240径　25張 4×4×3m　180径　27張	50kl角形コンクリート水槽(実容積40kl)　4槽
開始の魚体	15．79mm、58．7mg	15．82mm、60．9mg
収容尾数、密度（m^3）	2,040千尾（817尾／m^3）	450千尾（2,812尾／m^3）
餌の種類と　総給餌量	配合3:7生餌(アミエビ、サバ)　複合ビタミン剤外割5% ビタミンE剤外割0.5%　　2，577kg 初期配合飼料　102kg	初期配合飼料 49.6kg
終了時尾数，月日	1，753千尾　7月31日	160千尾　　7月29日
平均全長	32．1mm	29．4mm
生残率	85．9%	35．5%

給餌率は沖だし後10日目まで魚体重の120～80%，20日目まで80～60%，以降は60～40%を目安として給餌した。

陸上水槽で継続飼育の稚魚450千尾(平均全長15.82㎜)は，1～2日／回の底掃除や，自動給餌器で0.6～1㎏／槽(8回／日)の配合投与(6：00～18：00)を行った。

4. 中間育成結果

7月10日より海上中間育成施設に収容した稚魚2,040千尾（平均全長15.79㎜）を，網換えや，給餌等を行い20日間飼育した結果，平均全長32.1㎜の稚魚1,753千尾を生産した。

7月14日より陸上水槽で継続飼育の稚魚450千尾（平均全長15.82㎜）を15日間飼育した結果，平均全長29.4㎜の稚魚160千尾を生産した。

中間育成の生残率は海上施設85.9%，陸上水槽35.5%であった。

中間育成結果を表-3，成長(水槽) を図-3，沖だし後の成長図-4にそれぞれ示した。

Ⅲ　問題点と今後の課題

1. 餌料培養（ナンノクロロプシス）の安定培養。
2. 水槽飼育での大型稚魚安定生産。

　中間育成施設（筏）の網替え作業等に労力がかかり，加えて筏施設が老朽化してきており，維持経費がかかる。

3. アルテミア投与量の軽減

アカガイ種苗生産事業

吉田敏泰・勝山茂明・角三繁夫

Ⅰ 方　　法

1. 親　貝

2001年6月10日香川県粟島漁協より購入した養殖アカガイ50個（殻長69.6～75.9㎜）及び2001年6月2日に取り上げた七尾湾産アカガイ30個(殻長67.3～98.8㎜）を使用した。

2. 産卵誘発

親貝を精密濾過水で洗浄し,180ℓアクリル水槽に収容して誘発を行った。

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。

水温上昇は,開始時19～20℃の水温を30分で25℃まで昇温させ,3時間維持した後,再び加温して30分で上限水温の29℃まで昇温させて維持し,放精・放卵の観察を行った。

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

3. 採　卵

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

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

受精卵は沈下卵のため,受精させた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5回繰り返した後,30ℓパンライト水槽を3㎥ＦＲＰ水槽に入れウォーターバス方式による卵管理を行い,トロコフォア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トロコフォア幼生をサイフォンで回収し,2㎥ＦＲＰ水槽(実水量1.6㎥)8槽,5㎥ＦＲＰ水槽(実水量4.5㎥)4槽使用し,水槽内に2個のエアストーンを用いて軽い対流が起こる程度の通気を行った。

1槽当たりの幼生の収容数は,1.5個体/ℓを目安とし,飼育を開始した。

飼育水は,精密濾過水を使用し,飼育開始からコレクター投入後浮遊幼生が見られなくなるまでの間は,3日に1回,1/2量の換水を行い,以後は1日5時間のかけ流しによる換水を行った。

換水に使用したネットは,20μｍのミューラーガーゼを使用した。

5. 飼料培養と給餌量

餌料は,パブロバ,ナンノクロロプシス,キートセラ ス･グラシリス,テトラセラミスの4種類の餌料を表-1の給餌基準表に準じて混合し,摂餌を観察しながら適宜増減し給餌した。

表-1　給餌基準表

飼育日数	パブロバ (cell/㎖)	ナンクロ (cell/㎖)	キートセラス (cell/㎖)	テトラセラミス (cell/㎖)
2～5	0.05万	0.4万	－	－
6～8	0.1 万	0.8万	0.2万	－
9～11	0.2 万	1.6万	〃	－
12～15	0.35万	2.8万	〃	－
16～18	0.5 万	4.0万	〃	－
19～25	0.7 万	5.6万	〃	－
26～30	1.0 万	8.0万	〃	－
31～35	1.2 万	9.6万	〃	0.2万
36～40	1.4 万	16.0万	0.5万	0.5万
41～45	1.6 万	20.0万	〃	〃
46～50	1.8 万	40.0万	〃	〃
50～	2.0 万	〃	〃	〃

6. コレクター

幼生を付着させるコレクターにはタマゴパックを用いた。

タマゴパックは,1枚毎に中央に穴を開け糸を通し,エアホースを3㎝程度に切って間隙を付けて連結した。

水槽毎のコレクター収容連数は,2㎥水槽用では12枚/連としたものを32連/槽垂下し,5㎥水槽では15枚/連としたものを63連/槽を垂下した。

Ⅱ 結　　果

採卵誘発結果を表-2に生産結果を表-3に示した。

1. 2001年6月10日に搬入した粟島産親貝と同6月2日に搬入した七尾湾産親貝を使用し,6月13日と6月19日に産卵誘発を行った。

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)	浮上幼生数(千個)	浮上率(%)
6/13	16	8	4	75	133,979	126,000	94.0
6/19	20	12	7	95	178,055	168,000	94.0

表-3　生産結果

採卵年月日	使用親貝数	親の産地	産卵・放精 親貝数	収容卵数	採苗時使用 幼生数(A)	採苗時使用波板数 水槽容量・水槽数	取り上げ個数(65～77日目)			
							稚貝数(B)	B/A	殻長	水槽容量・数
	♀－♂個		♀－ ♂個	千粒		枚/槽　Kl　槽	千個	%	mm	
H13.6.13	6 １０	七尾湾 香川産	２－４ ２－４	104,125 29,854	27,000 －	3,780　5　4 使用せず	2,892 －	10.71 －	1～5 －	5　4 －　－
H13.6.19	8 １２	七尾湾 香川産	２－６ ５－６	91,625 86,430	9,835 10,098	1,536　2　4 1,536　2　4	576 653	5.85 6.46	1～5 1～5	2　3 2　3
採 苗 計	３６	香川・七尾	11－20	312,034	46,933	6,852　5　4 2　8	4,121	8.78	1～5	5　4 2　6
前年度計	３０	香川・七尾	12－17	92,320	46,399	6,852　2～5　１２	2,991	6.44	2	2～5　12

2．6月13日と6月19日の誘発では，雄20個体，雌11個体が放精・産卵を行い，誘発率86.7%，放卵数296,304千粒であった。

3．浮上率は94%で，使用した浮遊幼生数は46,933千個体であった。

4．飼育18～20日目にコレクターを垂下し，垂下直後から幼生の付着が確認され，25日目には殆どの稚貝が付着した。

5．取り上げ個数は，4,121千個と生残率8.7%であった。

6．生産された稚貝は，8月23日～9月4日に，コレクターに付着した稚貝(平均殻長2㎜)600～2,100個ずつタネモミ袋に収容し，配付した。

Ⅲ　今後の課題

餌料の安定生産技術

生産期間中に，餌料であるパブロバあるいはキートセラスの増殖量が低下し，餌料不足となる時期があったことから，餌料の安定生産技術の開発が必要となっている。

アユ種苗生産事業

石中健一・町田洋一・角三繁夫・吉田敏泰・勝山茂明

Ⅰ 目 的

県内水面漁業協同組合連合会及び内水面漁業関係者からの要望が強い，良質な人工種苗の供給。

Ⅱ 方 法

1. 採 卵

(1) 平成13年9月19日，美川事業所養成（村上系能登島事業所産）Ｆ3親魚より4,667千粒（雌145尾，雄41尾）を採卵，内水面センタ-養成（石川系能登島事業所産）Ｆ1親魚より1,467千粒（雌81尾，雄30尾）採卵し，シュロブラシに付着後トラックで能登島事業所に搬入した。計189本のシュロブラシは孵化槽（角形2㎥ＦＲＰ水槽）4槽にそれぞれ垂下した。

(2) 9月26日，同方法で美川事業所養成Ｆ3親魚より1,128千粒（雌48尾，雄14尾），内水面センタ-養成Ｆ1親魚より987千粒（雌36尾，雄18尾）を採卵しそれぞれシュロブラシ計68本に付着後，能登島事業所へ運搬，垂下した。

(3) 10月1日，内水面センタ-養成（石川系能登島事業所産）Ｆ1親魚より4,497千粒（雌163尾，雄430尾）採卵し，シュロブラシ146本に付着後同方法で能登島事業所へ運搬，垂下した。

(4) 10月10日，内水面センタ-養成（石川系能登島事業所産）Ｆ1親魚より661千粒（雌26尾，雄13尾）を採卵し，シュロブラシ28本に付着後能登島事業所へ運搬，垂下した。

2. 卵管理及び孵化

(1) 卵管理

平成13年9月19日から10月10日にかけて事業所へ搬入した付着卵は，アカガイ棟内の孵化槽（角形2㎥ＦＲＰ水槽）に直射日光が入らないように遮光し，注水(地下水)7.2回転／日(10ℓ／分)とエア-2本の微通気で管理した。

収容卵は受精後1日目，4日目，7日目に真菌性疾病予防のためマラカイトグリ-ン3ppmで20分間の薬浴を行った。6日目には発眼率を確認し，9日目(積算水温約145℃)に9月19日採卵群（村上系Ｆ3親魚）を50㎥（淡水15㎥）飼育槽（角形コンクリ-ト）2槽へ，10月1日採卵群（石川系Ｆ1親魚）を32㎥(淡水15㎥)飼育槽3槽に移動・収容した。

付着卵収容の飼育槽は注水（地下水）24ℓ／分／槽（2.3回転／日），エア-微通気し管理した。その他の採卵群は，発眼率，孵化率が悪かったため廃棄した。

(2) 孵化仔魚

採卵後14日目(積算水温約225℃）より孵化が始まり，9月19日採卵群（村上系Ｆ3親魚）の孵化仔魚（50㎥2水槽）は計553千尾（孵化率11.8%），10月1日採卵群（石川系Ｆ1親魚）の孵化仔魚（30㎥3水槽）は計886千尾（孵化率19.7%）であった。

表-1 採卵及び孵化結果

親魚採捕(生産)	場所	村上系F3能登島産(12.10.6F2村上採卵)	石川系F1能登島産(12.10.13能登島採卵)	村上系F3能登島産(12.10.6F2村上採卵)	石川系F1能登島産(12.10.13能登島採卵)	石川系F1能登島産(12.10.13能登島採卵)	石川系F1能登島産(12.10.13能登島採卵)
使用親魚数	♀	１４５尾	８１尾	４８尾	３６尾	１６３尾	２６尾
	♂	４１尾	３０尾	１４尾	１８尾	４０尾	１３尾
親魚サイズ	♀	17.67cm/61.25g	15.57cm/57.09g	17.06cm/50.59g	16.84cm/50.04g	17.32cm/55.18g	17.53cm/57.67g
(平均全長/平均体重)	♂	17.59cm/44.26g	―	17.21cm/41.22g	18.16cm/53.32g	16.77cm/42.37g	18.09cm/44.31g
採卵場所		美川事業所	内水面センター	美川事業所	内水面センター	内水面センター	内水面センター
採卵月日		９／１９	９／１９	９／２６	９／２６	１０／１	１０／１０
採卵重量	g	1,732.4g	588.0g	480.2g	407.0g	1,874.0g	270g
	粒/ g	2,694	2,495	2,351	2,426	2,400	2,450
平均卵重	g /尾	12.00g	7.98g	10.04g	11.05g	11.49g	10.38g
総採卵数	千粒	４，６６７	１，４６７	１，１２８	９８７	４，４９７	６６１
卵付着材数		ｼｭﾛ129本	ｼｭﾛ60本	ｼｭﾛ32本	ｼｭﾛ36本	ｼｭﾛ146本	ｼｭﾛ28本
発眼率	%	20.4%	19.1%	8.5%	28.4%	50.7%	11.8%
積算水温	℃	242	246		243	245	
孵化日数		１５日	１５日		１５日	１５日	
ふ化率	%	11.8%	5.8%		8.5%	19.6%	
孵化尾数	千尾	５５３	８５		８４	８８６	
孵化仔魚全長	mm	6.73	6.60			6.73	
収容水槽		50t角型ｺﾝｸﾘｰﾄ 2槽	廃棄	廃棄	廃棄	32t角型ｺﾝｸﾘｰﾄ 3槽	廃棄

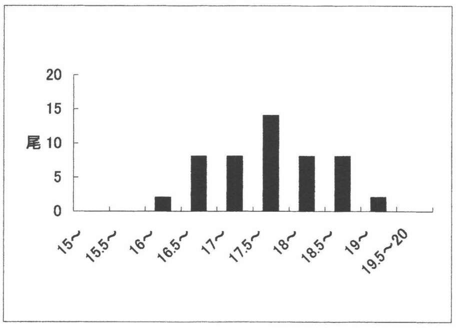


図-1　親魚全長（村上系F3）雌cm

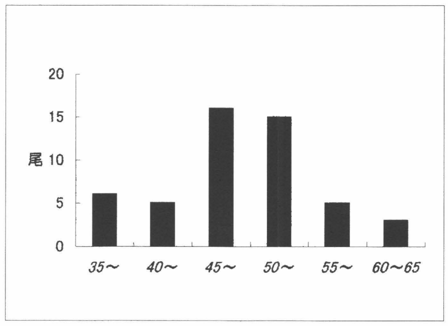


図-2　親魚体重（村上系F3）雌ｇ

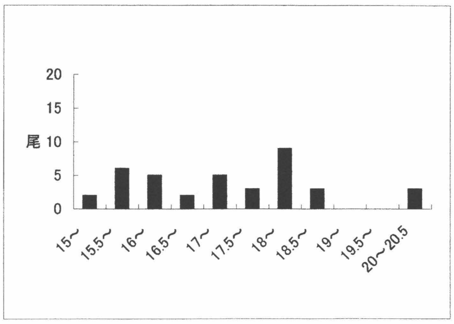


図-3　親魚全長（石川系F1）雌cm

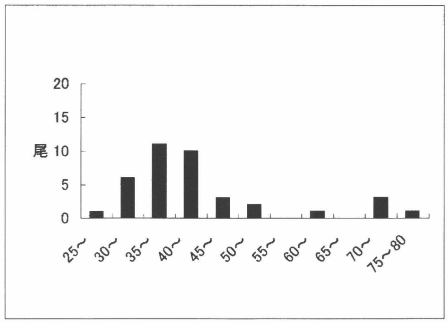


図-4　親魚体重（石川系F1）雌ｇ

3．飼育管理

孵化終了直前から，淡水20㎥が入っている飼育槽に0.8回転／日の流量で海水を注水し，6日目で全海水になるよう調整した。

換水率は飼育日数の経過とともに徐々に増加させ，孵化後日数130日目で最大の10回転にした。

注水口には飼育開始時より不純物が入らないように200目のネットを付け，孵化後30日目で70目に交換，60日目からは取り外した。

給餌は，孵化後1日目より40日目までワムシ1～7億個体／日／槽，30日目より50日目までアルテミア孵化幼生0.8～3千万個体／日／槽，20日目より美川事業所輸送まで配合飼料40～4,500ｇ／日／槽を与えた。配合飼料は二社製品を混合して使用した。

生物餌料はワムシには油脂酵母50ｇ／億個体，アルテミアには油脂酵母100ｇ／億個体の栄養強化を行った。

給餌はワムシ1～3回／日，アルテミア1～2回／日，配合3～8回／日投与し，孵化後12日目よりワムシ，40日目よりアルテミア，50日目より配合飼料の早朝自動給餌（6：30）を行った。

底掃除は孵化後10日目に1回目を行い，以降は底面の汚れを見ながら3日～7日に1回実施した。

換水ネットの目合いは，飼育開始時ポリエチレン40目，39日目より24目，60日目よりモジ網240径，90日目より180径，110日目より120径にそれぞれ交換した。

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

平成14年1月16日，村上系Ｆ4稚魚（孵化後104日目）の選別・計数を行った。選別はステンレス網を張った（目合い3.5×3.5㎜）器材で行い，大群は50㎥Ｎo4水槽へ，小群は50㎥Ｎo3水槽へ収容した。

表-2　飼育事例　50㎥No5水槽（村上系Ｆ4）

孵化後日数 ／ 餌料	10　20　30　40　50　60　70　80　90　100　110　120　130　140　150　160　170	備　考
ワ ム シ（億個体）	早朝自動給餌（12日目） 1～2.5　3.0～5.0　4.0～5.0　6.0～7.0	給餌1～3回/日 計 174.7億個体
アルテミア（億個体）	早朝自動給餌（40日目） 0.1～0.2　0.2～0.3	給餌1～2回/日 計 4.05 億個体
配　合（g） 投与回数	早朝自動給餌（自動3回、手撒き4回）　自動4回、手撒き3回 40～200　300～790　990～1600　1660～1950　2100～2300　2600～2750　2900～3050　1900～3350 ＳＧ1号　ＳＧ1号/2号　Ｇ2号/ソフトA　Ｇ3号/ソフトA　Ｇ3号/ソフトB　PC-1　PC-2 2回　3回　4回　5回　7回／日	計 266，730ｇ 給餌2～7回/日
飼育水 20m³淡水 換水率（回転）	注水ネ200目（40m³）　70目→　注水ネット外す　30m³淡水馴致 0.8海水 ------ 1.5　2.0 ---- 3.0 ---- 4.0 ---- 5.0 ---------- 6.0 ---------- 7.0 ---------- 8.0 ------ 10.0 ---------- 2.59 -----	飼育水４０m³
換水ネット	４０目 ---------- ２４目 ---------- ２４０径（モジ網）---------- １８０径（モジ網）-- １２０径（モジ網）----------	
水　温（℃）	←　18.6～22.0　→←　17.1～19.7　→←　14.3～16.8　→←　11.3～14.5　→←　9.2～11.4　→←　8.5～10.3　→←　8.3～9.9　→←　8.2～ 9.8　→←　9.7～12.9	8.2～22.0℃
全　長（mm）	6.73　9.54　15.63　18.43　25.35　33.68　39.47　43.77　51.94　53.97　60.19　62.90　67.78　70.76　73.84　75.67　76.93	７７．７７mm
体　重（mg）	109.0　201.8　314.6　525.2　577.6　946.6　1197.2　1445.2　1863.0　1982.2　2160.0　2490.0	２，５６０mg
備　考	孵化仔魚 ２６０，０００尾　(1)底掃除　(2)底掃除　(3)底掃除　底掃除 1～2回/週　底掃除 2回/週　*オキソリン酸 添加　底掃除中止（稚魚吸い込み）　美川事業所へ運搬	3/26（173日目） ２４２．６ｋｇ ８４，８００尾

同方法で,28日から31日にかけ石川系Ｆ2の稚魚を順次選別し,大群を32㎥Ｎo1からＮo3水槽にそれぞれ収容した。

平成14年3月15日に50㎥水槽,28,29日にかけ,32㎥水槽の2回目選別・計数を行った。選別器材はステンレス網（目合い5.5×5.5㎜）を使用した。計数は重量法で行った。

5. 淡水馴致

平成14年3月19日より，移送のための淡水馴致を開始した。淡水揚水量不足を補うため，事前に空き水槽に貯水した。村上系Ｆ4の50㎥水槽2面では1日目は1/2海水とし，2日目以降は徐々に（換水率4.0～2.6回転）海水注水量を少なくして，3日間で淡水になるように調整した。

4月2日より，同様に石川系Ｆ2の32㎥水槽の淡水馴致を順次行った。

6. 疾病．大量斃死

初期減耗や選別時による斃死と，50㎥水槽で自動底掃除機の吸い込みや鳥害(鷺)による斃死が少し見られた。

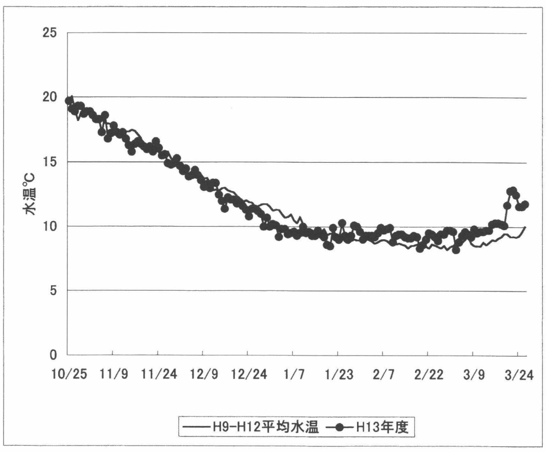


図-5　飼育水温

32㎥水槽で3月5日（孵化後140日目）頃，ビブリオ病と思われる疾病が発生し，オキソリン酸3～5日間の経口投与行った。

7. 輸　送

平成14年3月26日，27日に村上系Ｆ4稚魚（孵化後174日目）を，1㎥キャンバス水槽各2槽に積み込んだトラック4台を使用して美川事業所へ運搬した。

4月8日，18日に同方法で，石川系Ｆ2稚魚（孵化後174日目）を運搬した。

Ⅲ 結　　果

1. 採卵及び孵化結果を表-1，飼育事例を表-2，親魚組成を図1～4，飼育水温を図-5，成長を表-3，図-6，7，体重組成を図-8～12にそれぞれ示した。
2. 平成13年9月19日，村上系Ｆ3親魚より計4,667千粒採卵し，シュロブラシ129本に付着させ垂下した。
3. 平成13年10月1日，石川系Ｆ1親魚より計4,497千粒採卵し，シュロブラシ146本に付着させ垂下した。
4. 平成13年10月4日，50㎥水槽に553千尾（孵化率11.8%）の孵化仔魚（村上系Ｆ4）を得た。10月16日，32㎥水槽に885千尾（孵化率19.6%）の孵化仔魚(石川系Ｆ2）を得て生産を開始した。
5. 餌料は孵化後40日目までワムシ　，50日目までアルテミア，配合は20日目より美川事業所輸送まで二社の配合飼料を混合して与えた。
6. 平成14年3月5日（孵化後140日目）頃よりビブリオ病が発生しオキソリンの経口投与を行った。
7. 平成14年1月16日に1回目の選別・計数を行い，3月15日より2回目の選別と計数を行なった。
8. 平成14年3月19日より美川事業所移送のため淡水馴致を順次開始した。
9. 平成14年3月26日から4月18日にかけて計4回美川事業所へ運搬した。

輸送結果を表-4に示した。

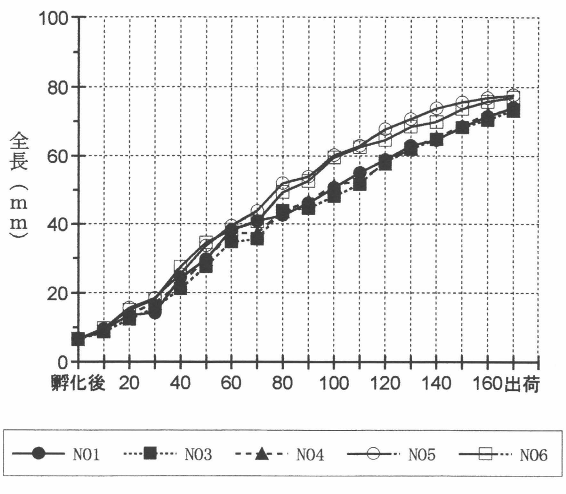


図-6　平均全長

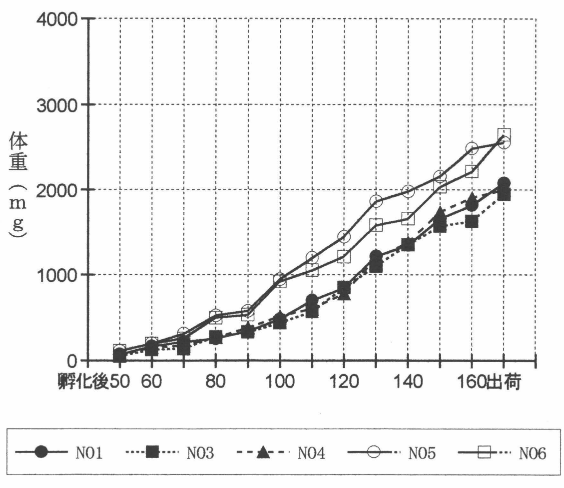


図-7　平均体重

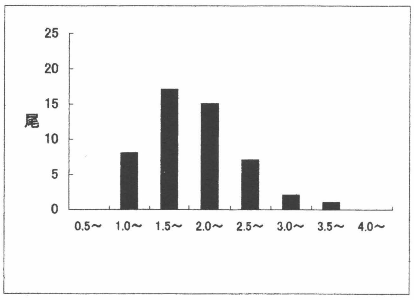


図-8　体重組成(石川系F2)No1水槽2.08ｇ

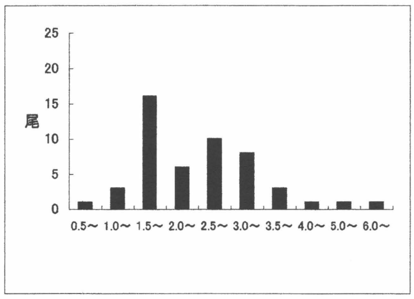


図-11　体重組成(村上系F4)No5水槽2.56ｇ

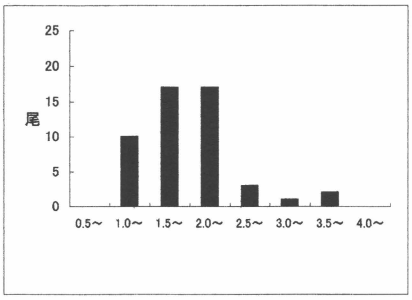


図-9　体重組成(石川系F2)No3水槽1.95ｇ

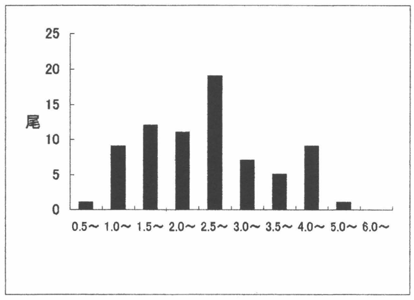


図-12　体重組成(村上系F4)No6水槽2.65ｇ

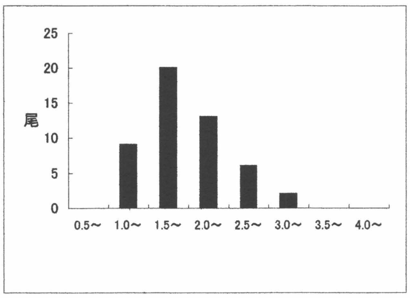


図-10　体重組成(石川系F2)No4水槽2.00ｇ

表-4　輸送結果

月 日	数 量(尾)	平均体重(尾/g)	総重量(kg)
3/26	84,800	2.56	242.6
3/27	73,600	2.65	218.2
4/8	107,800	2.01	239.8
4/18	32,800	2.00	73.0
合計	299,000	2.30	773.6

表-3　アユの成長

親　魚	30t(養)石川系能登島産F1 10/1採卵			30t(養)石川系能登島産F1 10/1採卵			30t(養)石川系能登島産F1 10/1採卵			30t(養)石川系能登島産F1 10/1採卵			50t(養)村上系能登島産F3 9/19採卵			50t(養)村上系能登島産F3 9/19採卵		
	月 日	全 長	体 重	月 日	全 長	体 重	月 日	全 長	体 重	月 日	全 長	体 重	月 日	全 長	体 重	月 日	全 長	体 重
ふ化後日数	水槽N01	mm	mg	水槽N02	mm	mg	水槽N03	mm	mg	水槽N04	mm	mg	水槽N05	mm	mg	水槽N06	mm	mg
孵化仔魚	10/16	6.61	30.5万尾				10/16	6.61	34.2万尾	10/16	6.61	23.9万尾	10/4	6.73	26.0万尾	10/4	6.73	29.3万尾
１０日目	10/26	9.36					10/26	8.69		10/26	9.00		10/14	9.54		10/14	9.75	
２０日目	11/05	13.61					11/05	12.38		11/05	13.89		10/24	15.63		10/24	15.05	
３０日目	11/15	14.17					11/15	15.63		11/15	16.98		11/03	18.43		11/03	18.08	
４０日目	11/25	24.30					11/25	21.14		11/25	22.60		11/13	25.35		11/13	27.47	
５０日目	12/05	29.66	70.6				12/05	27.64	50.6	12/05	29.62	64.4	11/23	33.68	109.0	11/23	34.58	113.2
６０日目	12/15	38.23	166.6				12/15	34.70	127.0	12/15	37.25	152.0	12/03	39.47	201.8	12/03	38.30	196.4
７０日目	12/25	40.85	218.3				12/25	35.58	137.3	12/25	37.33	171.3	12/13	43.77	314.6	12/13	40.68	259.6
８０日目	01/04	42.49	254.4				01/04	43.90	277.0	01/04	43.65	270.6	12/23	51.94	525.2	12/23	49.37	498.2
９０日目	01/14	46.14	342.0				01/14	44.62	331.2	01/14	46.76	383.6	01/02	53.97	577.6	01/02	52.64	531.0
１００日目	01/24	50.65	481.6				01/24	48.15	441.4	01/24	51.49	516.4	01/12	60.19	946.6	01/12	59.56	920.6
第１回選別	1/30選別(大)30tN03へ69.08kg						1/28選別(大)30tN02へ27.5kg			1/31選別(大)30tN01へ63.05kg						1/16選別(大)50tN04へ118.03kg		
１１０日目	02/03	55.16	701.3	2/4移送N03→N02へ1/4			02/03	51.67	571.3	02/03	52.67	602.6	01/22	62.90	1,197.2	01/22	62.53	1,053.2
１２０日目	02/13	58.86	845.7				02/13	58.37	849.5	02/13	57.82	778.7	02/01	67.78	1,445.2	02/01	64.62	1,213.2
１３０日目	02/23	62.95	1,214.5				02/23	61.96	1,099.0	02/23	62.28	1,188.3	02/11	70.76	1,863.0	02/11	68.57	1,580.2
１４０日目	03/05	64.57	1,346.0				03/05	64.80	1,351.0	03/05	65.39	1,380.7	02/21	73.84	1,982.2	02/21	69.89	1,659.5
１５０日目	03/15	68.47	1,657.2				03/15	68.29	1,571.0	03/15	68.82	1,739.2	03/03	75.67	2,160.0	03/03	73.73	2,037.9
１６０日目	03/25	71.51	1,820.0				03/25	70.55	1,630.0	03/25	72.42	1,910.0	03/13	76.93	2,490.0	03/13	75.87	2,220.0
第２回選別	3/29選別(大)30tN01,4へ127.6kg						3/28選別(大)30tN04へ139.2kg			3/28選別(大)30tN02へ106.5kg						3/15選別(大)50tN06へ225.9kg		
美川出荷	04/08	74.10	2,080.0				04/08	73.40	1,950.0	04/18	73.69	2,000.0	03/26	77.77	2,560.0	03/27	77.12	2,650.0
	174日目	86.8kg	37,400尾				174日目	153.0kg	70,400尾	184日目	73.30	32,800尾	173日目	242.6kg	84,800尾	174日目	218.2kg	73,600尾

Ⅳ　問題点と今後の課題

1. 孵化率の向上

　自県産養成親魚の孵化率が悪い

2. ビブリオ病対策
3. 選別時期と方法

　ステン網選別器で選別を行っているが魚体が傷つき斃死する。

4. 自県産親魚の確保

マコガレイ種苗量産技術開発試験

勝山茂明・石中健一

Ⅰ．目　　的

マコガレイは，石川県全域で生息しており，七尾湾においては重要な魚種として，主として底曳網，刺網漁業で漁獲されている。

近年七尾湾では，マコガレイ稚魚の生息域である浅海砂泥域が埋め立て等によって減少していることから漁獲量も減少傾向にある。このため，七尾湾周辺漁業者からの種苗放流の要望が高まっている。マコガレイは移動分散範囲が狭いこと，定着性が強いこと，資源の回復には資源管理に加え種苗放流が有効であると考えられることから，大型種苗の種苗生産技術開発を目的としている。

Ⅱ．方　　法

1．採　卵

採卵親魚は，平成13年10月25日に小型底曳網で漁獲され七尾漁協に水揚げされたマコガレイ20尾を5㎥コンクリ-ト水槽で青虫を給餌しながら成熟するまで養成した個体と，鰀目漁協の定置網や刺網で漁獲された成熟個体を平成14年1月19日10尾（♀7尾，♂3尾），2月6日2尾（♀1尾，♂1尾），2月8日1尾（♀）に入手した個体を用いた。また採卵親魚は，ニフルスチレン酸ナトリウムで薬浴後，採卵が可能になるまで蓄養し，2月7日，8日，12日，17日の計6回の採卵を行った。親魚は♀6尾（平均体長33.02㎝，平均体重667ｇ）♂27尾（平均体長29.96㎝，平均体重255.1ｇ）を用い，採卵方法は乾導法で行った。

総採卵数は271.1万粒で1尾当たりの平均採卵数は45.18万粒，卵径は平均0.77㎜（0.732㎜～0.805㎜）であった。

受精卵は5㎥ＦＲＰ水槽（実水量4.6㎥）内にウォ-タバス方式で0.5㎥ポリカ-ボネイト水槽２面を設置し，1面当たり受精卵150ｇを目安に直接収容した。注水は水面上部から行い，水槽底面の中央部からサイホンで排水を行った。注水量は1回転／日で弱い通気を行った。

表-1　平成13年度採卵結果

採卵日	全長（cm）	体重（ｇ）	卵重量（ｇ）	卵数（/ｇ）	総採卵数（万）	卵径（mm）	受精率（%）	発眼率（%）	孵化仔魚（万尾）	孵化率（%）	備　　考
H14.2.7	32.5	593	163.7	3170	51.8	0.797	84.8	81.0	49.5	56.80	FRP5ﾄﾝNo2
2.8	36.0	1000	306.1	2280	69.7	0.736	68.0	64.2	47.5	68.14	FRPNo3(1)150g34.2万粒　卵に血混入 (2)156.1g35.5万粒
2.8	32.0	608	158.7	2230	35.3	0.805	64.2	62.0			FRP5ﾄﾝ No2
2.8	34.0	800	169.1	2920	49.3	0.773	62.5	69.4	23.8	48.20	FRP5ﾄﾝ No4
2.12	29.6	381	104.1	3020	31.4	0.779	63.1	30.2	13.4	42.67	FRP5ﾄﾝ(No5直接卵収容)2/27廃棄
2.17	34.0	620	121.8	2760	33.6	0.732	73.0				水族館より雌親魚搬入 FRP5ﾄﾝ(No1直接卵収容)2/27廃棄
合計			1023.5		271.1	4.622			134.2		
平均			170.5	2201	45.1	0.770	69.3	61.3	33.5	53.95	

2．孵化飼育

ポリカ-ボネイト水槽での孵化仔魚はサイホンで5㎥ＦＲＰ水槽（実水量4.6㎥）5槽に収容した。

飼育水の注水量は0.5回転／日としエアレ-ションは収容後から微通気として管理した。飼育水温は，自然水温から徐々に設定水温を上昇させ，孵化後14日目までに15℃になるように調節した。換水率は0.5回転／日から徐々に注水量を増加させ最大5回転／日とした。

飼育水には，孵化後15日目まで濃縮ナンノクロロプシス（以下ナンノという）を50万ceII/㎖になるよう添加した。飼育棟には遮光幕を張り，飼育水槽に直接日光が入らないよう施した。底掃除は孵化後17日目から汚れ具合を見ながら4～5日毎にサイホンで行なった。換水ネットは孵化直後は70目のポリエチレンネットを用い，成長に合わせて40目，24目と徐々に目合いを大きいものに交換した。

3．餌　料

餌料は，シオミズツボワムシ（以下ワムシという），アルテミアノ-プリウス（以下アルテミアという），および配合餌料とし，配合餌料にはプログレッション1，2，3号（ソルトクリ-ク社），中部飼料㈱のえずけ-るＭ，Ｌを使用した。給餌時間は8時30分，11時00分，13時00分，15時00分，17時00分の5回とし，成長に伴って給餌量を増やした。生物餌料の給餌は午前，午後の2回とし，栄養強化としてワムシ，アルテミアともにビ-エ-エスエフジャパン㈱のアクアラン100ｇ/kℓを添加し，あわせて餌料の培養水の殺菌を目的としてニフルスチレン酸ナトリウムを30ｇ/kℓを目安として添加し，約24時間の2次培養を行った。水温はワムシの栄養強化時は20℃とし，アルテミアは30℃とした。

表-2　各水槽の成長

水槽ＮＯ		1日目	10日目	20日目	30日目	40日目	50日目	60日目	70日目	80日目
1	最大	4.15	5.79	7.35	9.7	11.06	15.5	19.58	22.88	25.7
	最小	3.08	4.6	6.02	7.16	7.51	9.9	12.03	11.2	10.8
	平均体長(mm)	3.71	5.22	6.76	8.19	8.86	12.57	15.48	16.98	18.6
	平均体重(mg)							39	46	70.2
2	最大	4.15	5.57	7.7	8.49	10.42	17.7	24.28	30.58	29.23
	最小	3.08	4.07	6.04	6.05	7.79	10.3	14.89	10.75	14.82
	平均体長(mm)	3.71	4.98	6.46	7.19	9.22	14.07	20.16	21.13	22.6
	平均体重(mg)							83.6	92.4	108.6
3	最大	3.95	5.23	7.91	8.08	10.82	14.3	18.36	19.36	23.42
	最小	3.28	4.5	6.18	6.69	8.24	9.5	11.26	9.68	9.5
	平均体長(mm)	3.6	4.98	6.98	7.3	9.71	11.82	13.63	13.39	15.1
	平均体重(mg)							22	23.2	40
4	最大	9.65	5.23	7.91	8.08	10.37	14.5	17.05	20.56	28.57
	最小	3.28	4.5	6.18	6.69	7.74	10.1	9.7	11.41	10.78
	平均体長(mm)	3.6	4.98	6.98	7.3	9.54	11.58	13.73	14.59	15.36
	平均体重(mg)							26.8	27.2	39.2
5	最大	4.02	5.44	7.85	9.45	10.7	13.6	16.07	19.05	25.8
	最小	3.43	4.62	6.94	7.21	8.28	9.1	9.9	9.91	11.24
	平均体長(mm)	3.78	4.99	7.41	8.49	9.31	11.3	12.43	13.67	15.34
	平均体重(mg)							19.8	26	40.4

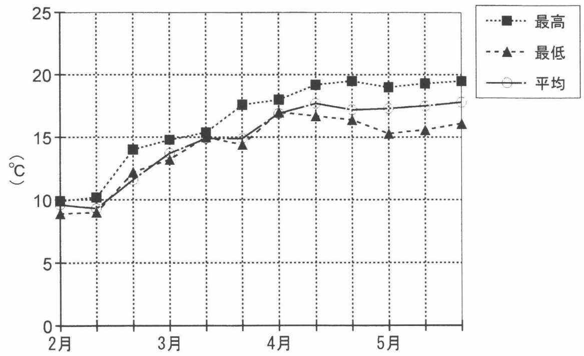


図-1　飼育水温の変化

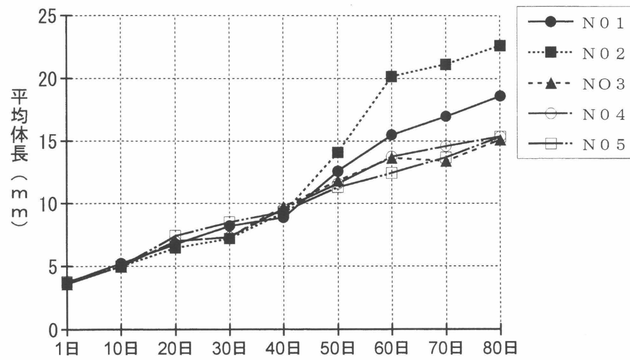
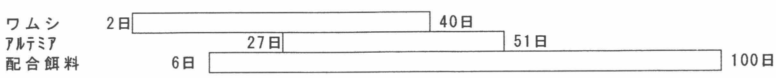


図-2　孵化仔魚の成長

図-3　餌料系列



Ⅲ．結果及び考察

採卵結果は表-1，飼育水温の変化を図-1，孵化仔魚の成長を表-2，図-2，餌料系列を図-3に示した。また異常個体出現率を表-3に示した。

受精率は平均69.2%(62.5%～84.8%）で発眼率も平均61.4%と高く，受精11日後の積算水温は平均102.9℃で孵化し，孵化率は平均53.9%（42.67%～68.14%）であった。孵化21日目及び30日目に密度調整を行い，45.2万尾で飼育を継続した。

成長は，2万尾／㎥を収容したため，成長の分散が大きく，その傾向は収容尾数が多いほど顕著であった。

配合飼料の給餌開始時期を試験するため，5月13日から各水槽のマコガレイ稚魚をモジ網（網目90径及び105径）を使用て選別し，コンクリート5㎥水槽に各3～4万尾収容した。

試験は，マコガレイ全長14.2㎜（10.9～18.4㎜）を用い，配合飼料としてプログレッション1，2，3号を1：4：1に混合したものを1日6回の設定で試験を開始したが，収容直後から小型サイズのものから斃死が見られ，7日目以内にほぼ全滅状況になり，試験を中止した。

また配合飼料をアルテミアと併用し，飼育６日目で配合飼料単独給餌とした試験区は，生残率66.7%の結果であった。

なお配合飼料の単独給餌に切り替えられるマコガレイ全長は20㎜と考えられ，昨年度試験で得られた全長19㎜では無理があるものと考えられた。

また選別後の稚魚4.3万尾を5月13日より5月29日まで継続飼育を行い，平均体長30㎜サイズで七尾市松百海岸に3.5万尾の放流を行った。

今後の問題点としては成熟雌個体の確保，大型種苗の育成及び体形異常の出現の防除が必要であると考えられる。

表-3　異常個体出現率(%)

水槽No	60日目		70日目		80日目	
	白化個体	眼位異常	白化個体	眼位異常	白化個体	眼位異常
1	20	4	40	2	32	8
2	26	4	60	8	40	6
3	18	4	10	0	14	0
4	14	0	20	4	24	0
5	38	4	18	2	40	2

サザエ中間育成試験

勝山茂明・吉田敏泰・町田洋一

Ⅰ．目　　的

本県におけるサザエの種苗生産は，生産部志賀事業所で実施しているが，近年配付要望の増加と併せ大型化の要望が強い。

これは，漁業者の高齢化から中間育成の取り組みが年々難しくなつていることと，過去10ヶ年間の漁獲が減少傾向にあり，大型種苗の放流によってサザエ資源の維持増大を図りたいことが漁業者の念頭にある。

このため，サザエの放流効果をより一層高めるとともにサザエの資源の維持増大を図るため，既存の施設を使用した効率的なサザエ中間育成技術開発を行う。

Ⅱ．方　　法

平成13年5月25日に生産部志賀事業所で生産した平均殻高12㎜，平均殻量0.54ｇの稚貝1.3万個を，湿らせたウレタンマットてサンドイッチにし搬入した。

中間育成試験は，5月26日から実施した。中間育成に使用した籠は長さ58cm，幅38cm，高さ32cmのプラスチック籠で，内側，上蓋には180径のモジ網を張り，屋内2㎥ＦＲＰ水槽に設置した。

平成12年度のサザエ中間育成試験結果では配合2：海藻1の1500個区が成長，生残とも良好なことから，平成13年度の試験開始時は収容稚貝数1500個の籠を9籠設定した。また使用した餌料は，配合2：海藻1の割合でサザエ重量の4%：20%を基本の給餌基準にした。

海藻は，テングサと夏期に採集し冷凍したアオサを使用し，配合餌料は日本配合飼料㈱のアワビ用飼料を用いた。

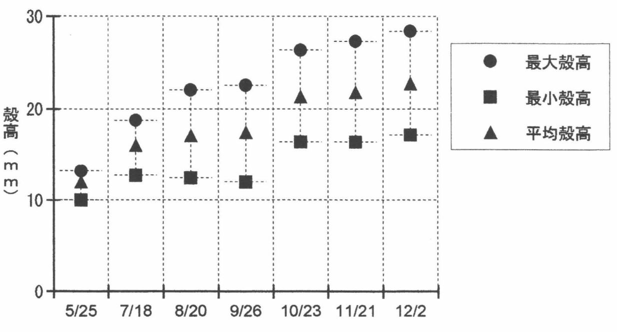


図-1　稚貝の成長の推移(殻高)

飼育約3ヶ月後の8月20日に，目合い15㎜の選別器を用いて大型群と小型群に分け，それぞれ収容稚貝数を1000個にした籠を各5籠の合計10籠で継続飼育を行った。

Ⅲ．結果及び考察

平成13年5月26日から平成13年12月3日までの約6ヶ月後の成長を図-１，図-２，図-３，図-４に，殻高組成を図-５に，飼育水温の月別変化を図-６に，月別肥満度の推移を図－７に示した。

平成12年度は殻長8㎜の稚貝を用いたために放流サイズの20㎜に達するまでに12ヶ月を要したが，本年度は平均殻長12㎜，平均殻重0，54gの稚貝を用いたため，約半分の6ヶ月で放流サイズに達した。

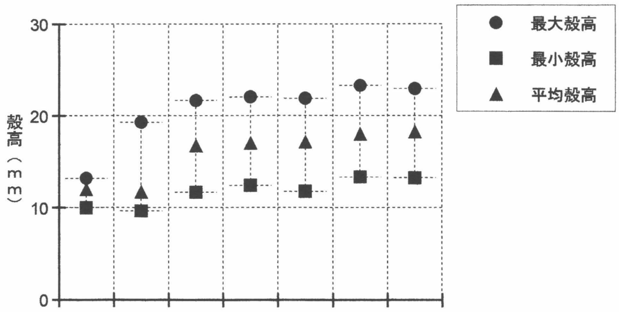


図-2　稚貝の成長の推移(殻高)

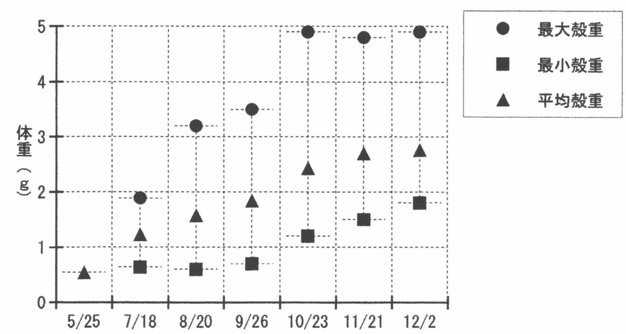


図-3　稚貝の成長の推移(殻重)

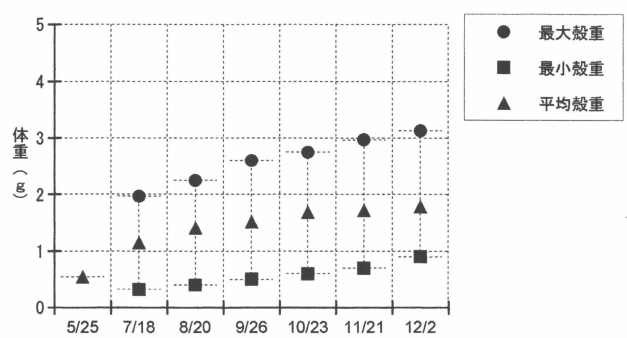


図-4　稚貝の成長の推移(殻重)

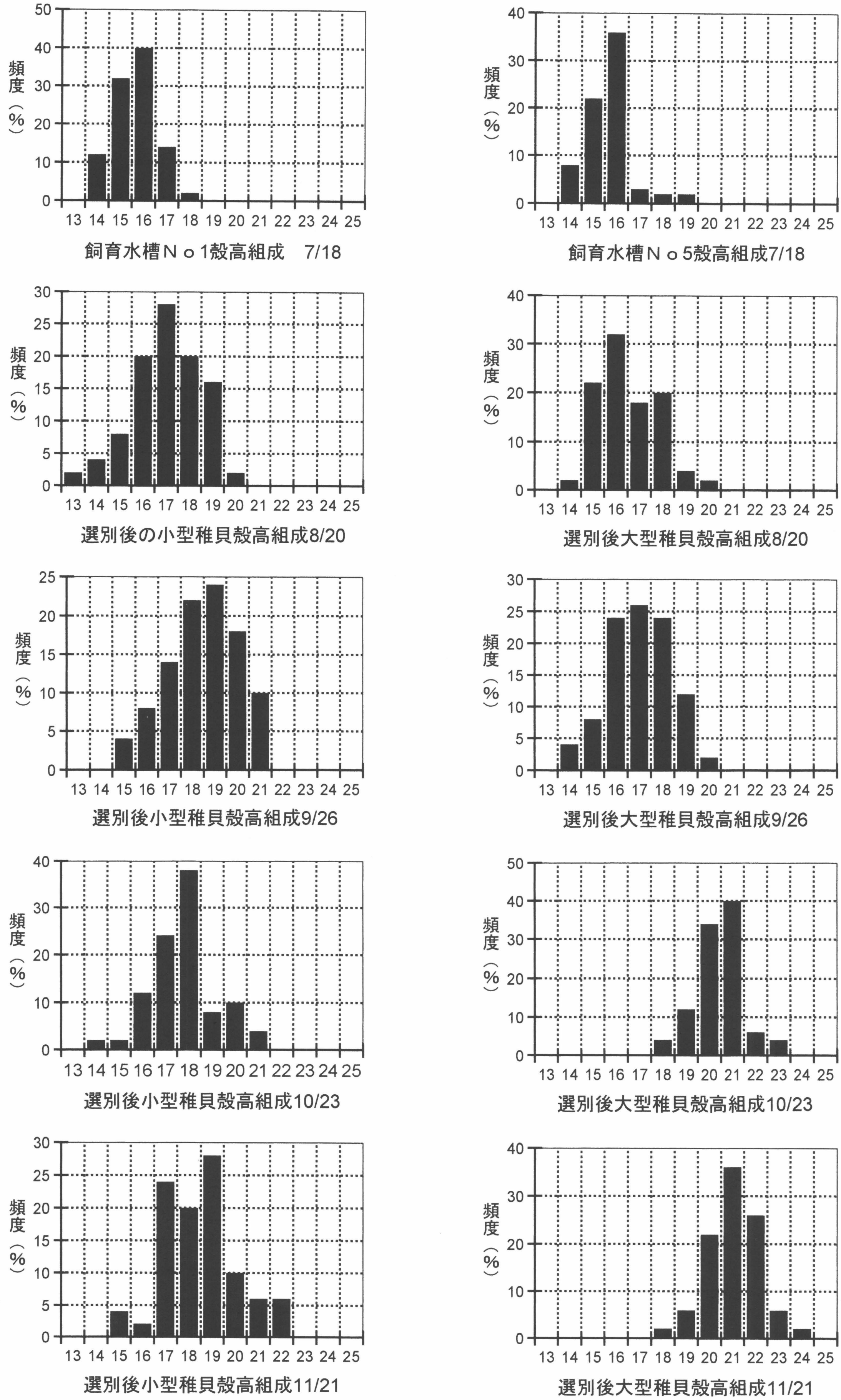

頻度（%）
13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
飼育水槽Ｎｏ1殻高組成　7/18
飼育水槽Ｎｏ5殻高組成7/18
選別後の小型稚貝殻高組成8/20
選別後大型稚貝殻高組成8/20
選別後小型稚貝殻高組成9/26
選別後大型稚貝殻高組成9/26
選別後小型稚貝殻高組成10/23
選別後大型稚貝殻高組成10/23
選別後小型稚貝殻高組成11/21
選別後大型稚貝殻高組成11/21

図-5　サザエの殻高組成

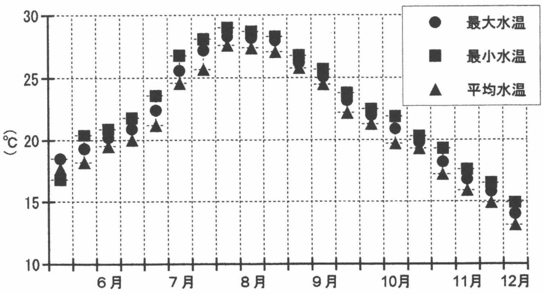


図-6　飼育水温月別変化

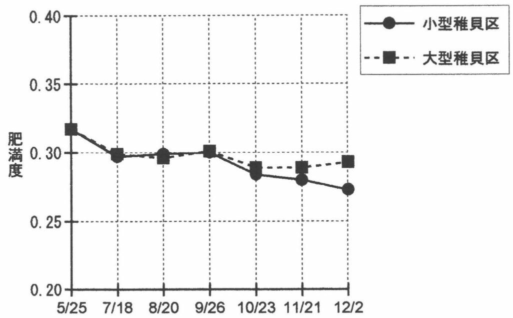


図-7　月別肥満度の推移

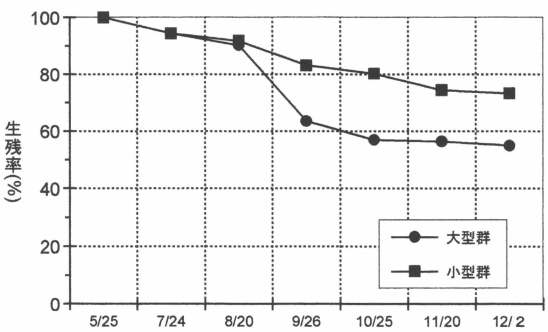


図-8　月別生残率の変化

しかし12月2日の取り上げ時では大型稚貝区では平均殻高20.47㎜（16.39～26.36㎜）で選別後の8月20日に比べて，約2㎜程度成長したが，小型稚貝区では平均殻高17.08㎜（12.43～22.06㎜）でほとんど成長が見られなかった。また図-8に示した生残率では，小型稚貝区よりも大型稚貝区が低く，大型群は大きな個体が残り小型群が斃死する傾向を示すのに対し，小型稚貝区は大型稚貝区ほど顕著な傾向は認められなかった。これは大型稚貝区では大型群が餌料を優先的に利用する結果，小型群が餌料不足になったようにも思われた。

肥満度は5月25日の試験開始時の0.32から夏期の水温上昇期及び水温下降期の9月26日までの飼育期間では変化は見られず，10月25日から12月2日の約40日間で小型稚貝区で減少傾向がみられた。

図-5に示した殻高組成の推移から，小型稚貝区では殆ど成長しない肥満度の低い個体群が見られ，今回の中間育成試験では，成長不良群を収容密度を低くすることにより成長を促進させる効果を期待したが，一部その効果が認められたものの成長不良群の改善には至らなかった。

アワビでは，中間育成の放養基準としてアワビの付着面積の1.2倍のシャルター面積が必要とされているが，サザエでは，蝟集することにより各個体が安定するように感じられることから，付着面積や収容密度よりも飼育方法の工夫や飼育環境の改善が必要であろう。

また平成12年度の中間育成試験の成長と比較すと平成13年度の中間育成試験で得られた成長率は低い結果になった。これは，選別後1ヶ月後の9月中旬と下旬に計２回ポンプの故障があり数日間注水が停止し，飼育水温の上昇，または飼育水の換水不良など飼育環境の悪化などが影響を与えたものと推察される。

今後の問題点として，生餌用の海藻の確保及び飼育方法の改良や飼育環境の改善が必要であると考えられる。

また育成サイズのみならず育成した稚貝の生理的な面からも分析を行い天然稚貝との比較からその後の放流効果の有効性の検討も必要と考えられた。

餌　料　培　養

吉田敏泰・町田洋一・石中健一

培養棟内の18㎥水槽4面を使用して,植え継ぎ方法によるシオミズツボワムシ（以下「ワムシ」という）生産を行い,マダイ･クロダイの種苗生産に供給した。ナンノクロロプシスは屋外50㎥水槽20面を使用して生産を行い,ワムシの２次培養と飼育水への添加とアカガイの種苗生産にも供給した。

Ⅰ 方　　法

1．ワムシの生産

ワムシはS型ワムシ(152μｍ～215μｍ)を用いた。

18㎥(8.1ｍ×3.3ｍ×0.7ｍ)水槽4面を使用し（1面は海水加温用）,主に3日培養で,水槽内にはワムシの排泄物を除去するための濾過マットを設置した。水温はボイラーにより加温し23℃とした。ワムシの餌料は,接種時海水プラス濃縮クロレラとし,その後濃縮クロレラをタイマーによって水中ポンプを始動させて,1日の給餌量を8回に分けて投与した。

なお,収穫日にはすべてのワムシを径50㎜の水中ポンプで回収し,種及び餌料用に使用した。

2．ナンノクロロプシスの生産

屋外50㎥水槽(5ｍ×7ｍ×1.5ｍ,実容積44㎥)20面を用い,接種密度を800万cell/mℓ以上を目安とし,接種日より9日間の培養を基本とした。

表-1　ワムシ培養状況

収穫量（18㎥4面で生産）	3,542億個体
ワムシ濃縮クロレラ使用量	1,324ℓ
単位収穫量	2.6億個体

表-2　ワムシ生産水槽と生産量
（単位：億個体，面㎥，億個体／㎥）

年度	50㎥水槽 生産量	50㎥水槽 水槽数	18㎥水槽 生産量	18㎥水槽 水槽数	合計 生産量	合計 総水量	合計 単位生産量
1992	668	7	2,556	4	3,224	422	8
1993	3,864	7	1,243	4	5,107	422	12
1994	0	0	3,444	2	3,444	36	96
1995	0	0	5,884	3	5,884	54	109
1996	0	0	3,381	3	3,381	54	63
1997	0	0	7,178	4	7,178	72	100
1998	0	0	3,792	4	3,792	72	53
1999	0	0	3,633	4	3,633	72	50
2000	0	0	3,692	4	3,692	72	51
2001	0	0	3,524	4	3,524	72	48

施肥は,接種当日に水量1㎥当たり硫安100ｇ,過リン酸石灰15ｇ,尿素10ｇ,クレワット32を5ｇの割合で行った。

また培養期間中は,接種日より5日おきに鞭毛虫パラフィソモナスをトーマ氏血球計算盤で計数し,鞭毛虫の密度が2万cell/mℓ以上出現した場合若しくは培養水に鞭毛虫を起因とする異常が見られた場合には,次亜塩素酸ナトリウム(有効塩素量12%水溶液)10～20ppｍを添加した。

表-3　ワムシ培養事例

	事例1(水温21～23℃　接種密度100個/mℓ)			
月　日	5/27	28	29	30
項　目	接種時	1日	2日	3日
ワムシ数 個/mℓ	100	153	278	407
卵　数 個/mℓ		114	121	139
備考				
日間増殖率 %		53	81.6	46.4
卵　率 %		74.5	43.5	34.1
水　温 ℃	21	23	23	23
収穫量(億個)				40
濃縮クロレラ ℓ	11.9	12.9	41.3	計18.5

	事例2(水温25℃　接種密度197個/mℓ)			
月　日	6/18	19	20	21
項　目	接種時	1日	2日	3日
ワムシ数 個/mℓ	197	221	695	1014
卵　数 個/mℓ		91	495	362
備考				
日間増殖率 %		12.1	214.4	45.8
卵　率 %		41.1	71.2	35.7
水　温 ℃		25	25	25
収穫量(億個)				175
濃縮クロレラ ℓ	11.9	12.9	41.3	計66.1

	事例3(水温23～24℃　接種密度159個/mℓ)			
月　日	6/10	11	12	13
項　目	接種時	1日	2日	3日
ワムシ数 個/mℓ	159	283	485	737
卵　数 個/mℓ		139	269	362
備考				
日間増殖率 %		77.9	71.3	51.9
卵　率 %		49.1	55.4	49.1
水　温 ℃	24	23	24	23
収穫量(億個)				114
濃縮クロレラ ℓ	9.1	15.7	21.9	計46.7

Ⅱ結果及び考察

5月29日より7月4日までのワムシ総生産量は,3,524億個体,濃縮クロレラ総使用量は1,324ℓであり,濃縮クロレラ1ℓに対するワムシの生産量は2.6億個体であった。

表-1にワムシ培養状況,表-2に平成4年以後のワムシ生産水槽と生産量,表-3にワムシの培養事例を示した。

18㎥水槽の単位生産量は, 48億個体であった。

本年度のナンノクロロプシスの生産量は,約1,800㎥(1,500万cell/㎖換算)で魚類へ投与するワムシ2次培養用及びマダイ·クロダイの飼育水槽添加用とアカガイの生産用に供給した。ナンノクロロプシスの増殖は,毎年5月下旬の水温上昇期に,パラフィソモナスが確認されるが,今年度はマダイ·クロダイのワムシ給餌(7月4日)終わりまで確認されず,安定した生産を行った。

観測資料（定時観測結果）

町田洋一・吉田貴美代

2001年4月から2002年3月までの1ヵ年間，能登島事業所の桟橋で午前9時に観測した水温及び標準比重の旬別平均値を表-１，図-１，図-２に示した。

2001年の水温は，平年よりも若干高めに推移し，梅雨明けにの高水温・高塩分がマダイ・クロダイの中間育成において，疾病の発生しにくい条件になったことが，比較的順調な種苗生産結果になったものと思われる。

また冬季の海水温の低下が2001年よりも厳しくなかったことから，冬季の無加温によるアユ種苗生産においてアユの順調な成長につながったものと思われる。

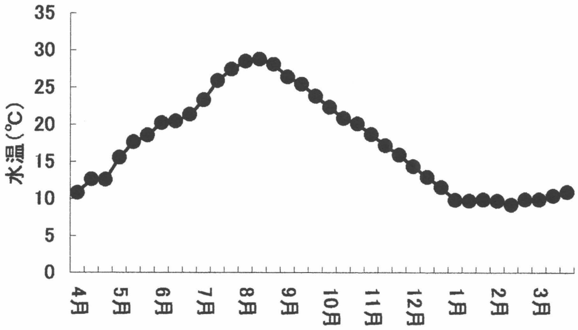


図-1　桟橋における水温の旬別変化

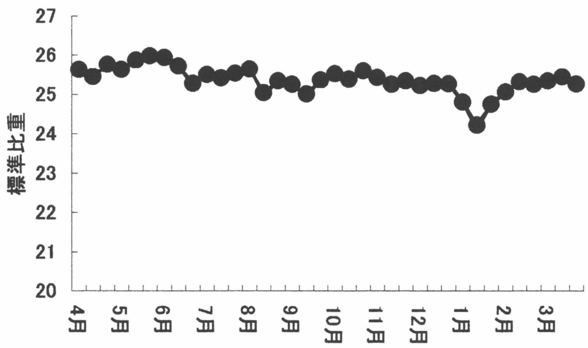


図-2　桟橋における標準比重の旬別変化

表-1　観測結果

月	旬	水温 ℃	比重	月	旬	水温 ℃	比重	月	旬	水温 ℃	比重
2001年	上旬	10.80	25.64		上旬	28.54	25.65		上旬	14.36	25.22
4	中旬	12.68	25.45	8	中旬	28.80	25.04	12	中旬	12.97	25.28
	下旬	12.58	25.76		下旬	28.11	25.34		下旬	11.58	25.27
	上旬	15.58	25.64		上旬	26.38	25.26	2002年	上旬	9.86	24.80
5	中旬	17.66	25.87	9	中旬	25.42	25.01	1	中旬	9.76	24.21
	下旬	18.57	25.98		下旬	23.82	25.36		下旬	9.90	24.75
	上旬	20.22	25.94		上旬	22.32	25.53		上旬	9.75	25.06
6	中旬	20.44	25.72	10	中旬	20.86	25.39	2	中旬	9.21	25.32
	下旬	21.34	25.28		下旬	20.11	25.60		下旬	9.93	25.26
	上旬	23.34	25.51		上旬	18.66	25.43		上旬	9.91	25.34
7	中旬	25.88	25.42	11	中旬	17.16	25.26	3	中旬	10.45	25.45
	下旬	27.44	25.54		下旬	15.91	25.34		下旬	10.92	25.27

（志賀事業所）

ヒラメ種苗生産事業

井尻康次・野村　元・西尾康史

Ⅰ　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6℃高い）を利用して，早期生産を行った。採卵促進は､昇温と長日処理によって行い産卵を約1ヶ月半早めた。採卵に使用した親魚は45尾で，収容密度は0.45尾／㎡，魚体測定及び雌雄選別は行わなかった。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2000年11月20日までろ過自然海水を使用し，21日より温排水を通水したので直送自然海水（ろ過無し）に切り替えた。1月5日より自然海水と温排水（ろ過海水）を混合することにより昇温を開始した。親魚池の飼育水温の推移を図-1に示した。

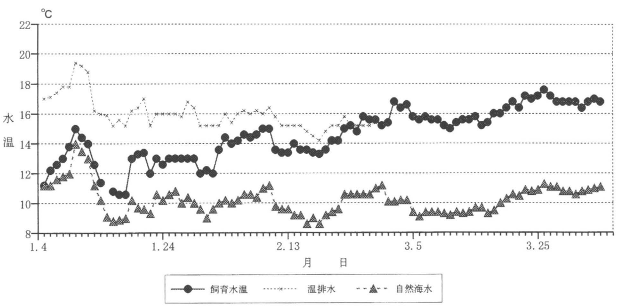


図-1　親魚飼育水温の推移

水温11℃から10日毎に0.5℃飼育水温を上げるように水量を調整し，2月27日からは温排水のみを使用した。長日処理は，1月5日から11時間で開始し，10日毎に30分間延長し,3月上旬から産卵終了まで14時間電照とした。餌料は冷凍イカナゴに総合ビタミン剤，ビタミンＥ，ビタミン$Ｂ_1$を展着して2日に１回投与した。

2．採　卵

3月6日に産卵を確認し，4月13日までに31回採卵した。収卵ネットは，午後5時にセットし翌日午前10時に取り揚げた。種苗生産に使用した卵は，直接60㎥飼育水槽（コンクリート製，実容積60㎥）８槽にそれぞれ1,000～1,600千粒（16.6～26.6千粒／㎥）ずつ収容した。4月上旬より浮上卵が得られず，産卵が終了してしまったので，4月18日に福井県栽培漁業センターより，浮上卵200万粒を譲り受けた。

3．給　餌

シオミズツボワムシ（以下ワムシ）は，3～32日令まで，アルテミア幼生（以下アルテミア）は，22～42日令まで給餌した。今年度は，コンクリート製35㎥水槽(7×3.9×1.3ｍ）を使用し，Ｓ型ワムシを生産した。種付け及び餌には淡水濃縮クロレラを使用し，ワムシ培養自動給餌システム「わむしワクワク」で自動給餌した。培養水温は，20℃前後で行った。二次培養は，ＤＨＡの強化を主眼にナンノクロロプシス（以下ナンクロ）培養水と「マリングロス」を使用した。アルテミアの二次培養も「マリングロス」を使用した。生物餌料の栄養強化は，図-2，3の要領で行った。

栄養強化時の水温は，ワムシでは21℃にアルテミアでは23℃に設定した。ワムシの給餌は，止水飼育の10日令までは飼育水中のワムシ密度が5個体／㎖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は午前9時と午後3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4時に行った。配合飼料（日清飼料，ヒガシマル）は，粒径400μｍのサイズを23日令から1日10回自動給餌機（ヤマハ製）により給餌した。

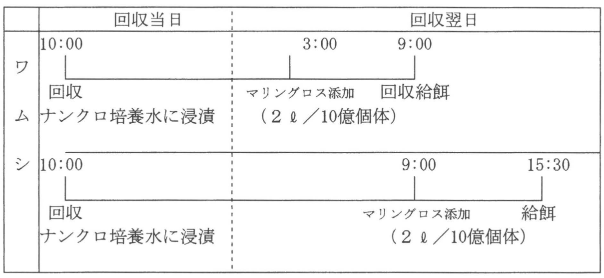


図-２　ワムシの栄養強化方法

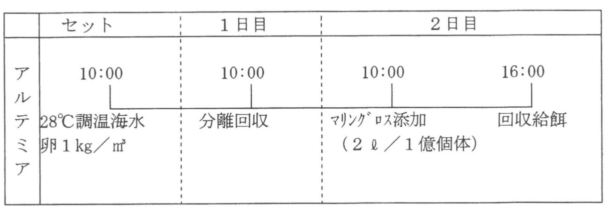


図-３　アルテミアの栄養強化方法

4．飼　育

飼育水槽の換水率は図-５に示した。飼育水は，10日令まで止水とし11日令以降は稚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日令頃から1日1回，30日令頃からは1日2回,自動底掃除機(ヒロマイト製)により行った。ナンクロは，ふ化終了の翌日からワムシの給餌が終了する30日令まで毎日800～1,500ℓ添加した。

5．体色異常の出現状況

有眼側体色異常の出現率は，40日令以降，各水槽から約1,000尾を取り揚げ調査した。

無眼側体色異常は中間育成終了時のヒラメについて，水産庁基準に基づき1検体50尾の出現状況を調査した。

Ⅱ　結果及び考察

1．親魚の飼育

今年度は，夏期の高水温期にアワビの冷却水を注水し26℃以上にならないようにしたため，へい死がなく順調な飼育であった。

2．採卵，ふ化

採卵状況と採卵期の水温の推移を図-4に，種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。4月13日までに31回採卵し，総採卵数は，30,502千粒で浮上卵数は，16,488千粒，浮上卵率54.06%であった。種苗生産用の卵は，3月12日から4月8日までに60㎥コンクリート製水槽に8槽分を採卵した。9,200千粒を直接飼育槽に収容した。浮上卵数が少なかったので，4月18日に福井県栽培漁業センターより浮上卵200万粒を譲り受けて2槽に収容した。ふ化までの日数は，2日を要し，ふ化仔魚の総尾数は，6,617.4千尾（ふ化率60.2%）であった。養成親魚のためふ化率が低くなってきているので，天然親魚の購入，養成が必要と思われる。産卵時期が短期間で終了しているので，早期採卵の加温，電照方法の再検討が必要と思われる。

3．給餌，飼育

日令5日毎の給餌結果は表-2に示した。

総給餌量はワムシが3,056億個体，アルテミアが240億個体であった。配合飼料は初期餌料として，日清飼料の「おとひめ」を使用した。配付終了までの総給餌量は1,758.74kgであった。飼育水温の推移は図-6に，稚仔魚の平均全長の変化と換水率は図-5に，飼育結果は表-3に示した。

飼育開始時の各水槽の収容尾数は，548～878.8千尾（9.13～14.65千尾／㎥）であった。ふ化後の水温は18℃とし，6月初めまで加温した。稚魚の飼育は，自動底掃除機によって飼育環境の安定に努めた。福井県より導入した稚魚に，20日目頃より空胃個体が目立ち，へい死が増えてきたので，ニフルスチレン酸ナトリウム3ppmで3～4時間の薬浴を行った。有眼側体色異常魚の除去は，体色異常率が5%前後と少なかったので行わなかった。

生残率は平均28.2%で，各水槽毎では18.3～36.4%で，あまり大きな差はなかった。

種苗の配付は，5月23日から7月16日の間に行った。内訳は放流用として31漁協等へ中間育成用種苗（42～52㎜）1,100千尾，直接放流用種苗（62～66㎜）305千尾，養殖用として2業者へ35千尾，合計1,440千尾を配付した。

また，放流調査用種苗として平均全長41.8㎜175.8千尾，平均全長61.4㎜ 131.2千尾，平均全長86.7㎜ 104.5千尾を供試した。

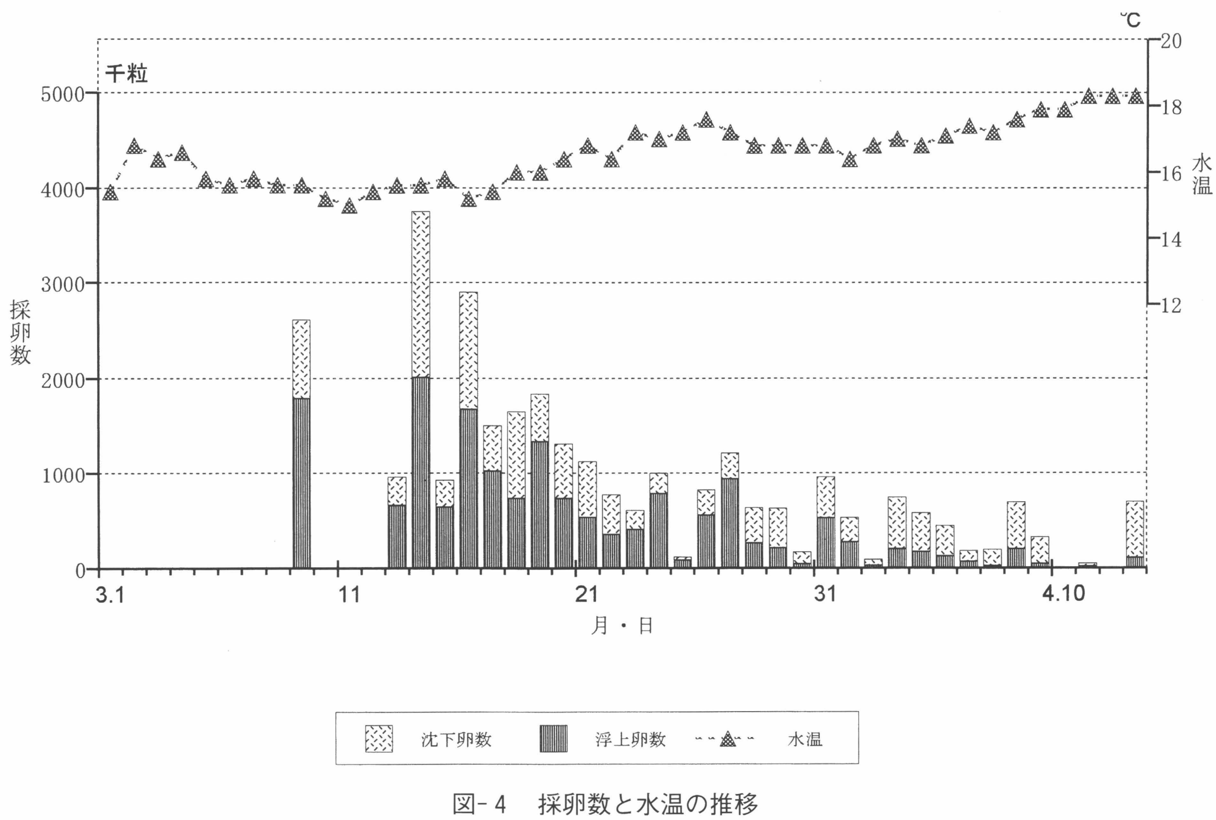


図-4　採卵数と水温の推移

表-1　採卵ふ化状況

水　　槽　　No	1	2	3	4	5	6	7	8	9※	10※	合　計
採　卵　月　日	3/12	3/17	3/19	3/21	3/27	3/31	4/4	4/8	4/18	4/18	10回
収容卵数（千粒）	1,600	1,000	1,300	1,300	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	11,200
収容密度（千粒／㎥）	26.6	16.6	21.6	21.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	18.6
ふ化までの日数	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ふ化尾数（千尾）	875.2	645.0	878.8	660.4	600.0	548.0	573.0	582.0	653.0	602.0	6,617.4
ふ　化　率（%）	54.7	64.5	67.6	50.8	60.0	54.8	57.3	58.2	68.8	65.1	60.2

※　9、10は福井県栽培漁業センターより

4. 体色異常の出現状況

有眼側体色異常魚の水槽別出現率は，表-3に示すとおり平均4.1%（1.7～8.3%）であった。

無眼側体色異常の検体は平均全長65mm（53.1～97.1mm）の平均18.4日の中間育成期間を経たヒラメで，目視により部位別に出現率を調べ表-4に示した。

体躯部の出現率では，黒化面積比が体躯部の10%以下の軽度黒化個体が66.7%，また全く着色のない個体が26.5%と，体色異常が目立たない両者の合計が90%以上を占めた。特に黒化面積比が50%以上の重度の黒化個体は0.1%に過ぎず，重度の黒化個体が殆どだった過去2カ年より大幅に改善した。その他の部位では，尾柄部の軽度な黒化個体が92.5%，尾鰭部が69.2%と出現率が高かった。本年度の特徴的な出現パターンは，尾柄部付近の体幹部後端に1～2個の円形斑紋を持つ個体が全体の50%以上を占めたことであった。各部位を総合した無眼側体色異常出現率は96.7%の高率であった。

今年度はワムシの強化剤を，アルテミアと同じマリングロスに替えたため，昨年度より軽微になったようだ。ワムシにマリングロスを単独使用すると，活力が弱るので，ナンクロとの併用が必要であった。

表-2　給餌結果

	生物餌料(億個体)		配合飼料　（kg）				
日　令	ﾜﾑｼ	ｱﾙﾃﾐｱ	B２(日清)	１号(日清)	ﾋｶﾞｼﾏﾙS2	ﾋｶﾞｼﾏﾙS3	ﾋｶﾞｼﾏﾙS4
1～5	21						
6～10	86						
11～15	285						
16～20	547						
21～25	875	12	10.25				
26～30	948	34	26.47				
31～35	275	64	42.68	14.68			
36～40	19	86	38.54	42.38	28.64		
41～45		44		84.26	75.62		
46～50				86.24	84.92	55.64	
51～55				45.37	82.67	165.90	
56～60				14.86	18.54	234.50	68.54
61～65						34.82	143.28
66～70							217.36
71～							142.58
合　計	3,056	240	117.94	287.79	290.39	490.86	571.76

配合合計　1,758.74

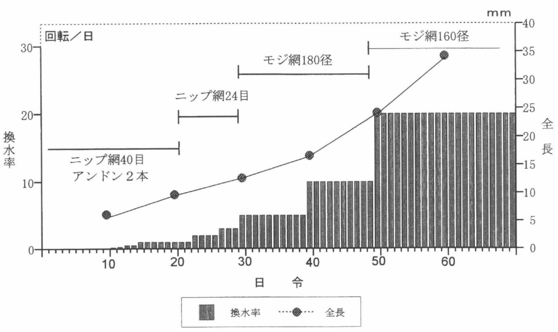


図-5　飼育水槽の換水率と成長

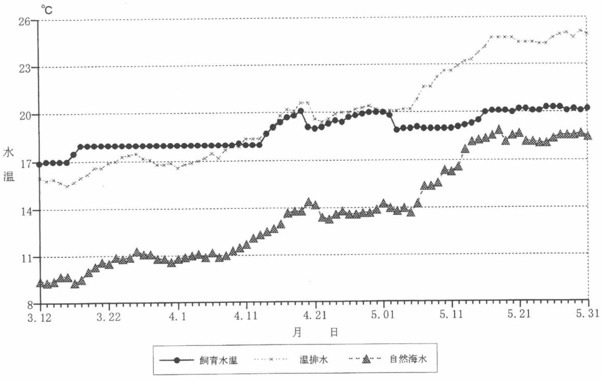


図-6　飼育水温の推移

表-3　飼育結果

水　槽　No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合　計
仔魚収容密度(千尾/㎥)	14.58	10.75	14.65	11.01	10.00	9.13	9.55	9.70	10.88	10.03	11.03
生産尾数(千尾)	220	235	205	230	210	164	146	176	131	110	1,827
生残率(%)	25.1	36.4	26.2	34.8	35.0	29.9	25.5	30.2	20.1	18.3	28.2
有眼側体色異常率(%)	1.7	2.9	4.4	1.9	2.0	6.5	3.7	8.3	4.6	5.2	4.1

表-4　無眼側体色異常の出現率

着色部位	詳細部位 着色程度区分		出現率(%) 平均	出現率(%) 最小～最大
A(体躯部)	+++	着色全面	0	
	++	着色50%以上	0.1	0～2.0
	+	着色50%以下	6.7	0～21.7
	±	着色軽度	66.7	36.0～80.0
B(体中央部)	1	線状	0	
	2	点状	0	
C(頭・胸部)	1	頭部	8.8	0～30.0
	2	胸鰭基底部周辺	15.0	0～58.7
	3	腹鰭基底部周辺	43.7	11.9～82.0
D(尾柄部)	1	尾柄部縁側・軽度	92.5	56.0～100
	2	尾柄部内側	8.5	0～21.7
	3	尾柄部縁側・重度	0	
E(鰭　部)	1	尾鰭	69.2	26.0～100
	2	背・臀鰭	0.1	0～0.2
体色異常出現率(%)			96.7	86.0～100
平均全長(mm)			65.0	53.1～97.1
中間育成の有無			有(平均18.4日間)	

※Ａ±は着色面積比が体躯部の10%以下のもの

アワビ種苗生産事業

西尾康史・橋本達夫・井尻康次・野村　元

Ⅰ 方　　法

1. 母　貝

産卵用母貝は，2000，2001年に山形県飽海郡温海町より入手したエゾアワビ200個体のうち成熟の良好な33個体（雄15個体雌18個体）を使用した。

2. 採　卵

産卵誘発は，雌雄とも1時間の干出刺激の後，紫外線照射海水を飼育水温より2～3℃昇温させたものを注水する３種類の刺激を併用し雌個体に関しては雄より30分～１時間誘発の開始を早くし放卵放精が同時刻になるように操作した。

産卵した卵は産卵開始後2時間以内に回収し受精させネット（NXX-25目合63μｍ）で数回洗卵し，35ℓポリカーボネイト水槽に250～300千個／槽に分槽収容後2㎥FRP水槽でウォーターバスによる幼生飼育を行った。孵化から採苗までの4～5日間，朝夕2回ネット（NXX-25目合63μｍ）で洗浄と換水の幼生管理を行った。

3. 採苗器

採苗器の波板（塩ビ製は30×40㎝，ポリカーボネイト製30×40㎝）は，採苗予定日の2～3週間前より栄養塩（クレワット32　0.7㎏，硝酸カリウム7.8㎏，リン酸2ナトリウム1.8㎏/70ℓ）を0.5～1ℓ/糟/日を注水に滴下し，自然発生した珪藻を培養した。採苗時には波板の淡水洗浄を行い，大型の珪藻をなるべく除いた状態のものを幼生付着用波板として使用した。

4. 稚貝飼育

昨年同様，飼育水槽はヒラメ用20㎥FRP水槽（有効使用水量10㎥）8槽のみを使用した。

採苗器は，波板に塩ビ製を使用した5槽の場合　56枠/槽(19枚/枠1064枚/槽）とし，ポリカーボネイト製波板 を用いた3槽については60枠/槽（20枚/枠1200枚/槽）とした。幼生の収容は，幼生の発育状態で，頭部触覚，平衡器，匍匐個体の出現する孵化後４～５日を目安として，1水槽あたり1,400～1,700千個体（波板１枚当たり1,300～1,600個体）とした。幼生収容時の採苗器は縦置きとし，弱い通気で2～5日間の止水管理を行い，目視による浮遊幼生の有無を確認後流水飼育とした。幼生付着初期での遮光による珪藻の増殖抑制は行わず，流水開始後４週目より栄養塩の添加で珪藻の増殖を促進した。なお波板の差し替えは行わず，剥離可能な個体から間引きを行い珪藻量の不足を補った。

間引きは，採苗後80日頃から開始し，おおよそ3週間間隔で行い，その都度水槽替えによる洗浄をおこなった。

本年度は，10月31日より温排水が混合され自然海水より6℃高い飼育水が得られたが，1月11日より志賀原子力発電所の定期検査のため温排水の供給が停止した。飼育水槽内の水温は17℃を下回らないように管理するため水槽内に設置されている加温装置（チタン製チューブ熱交）による加温流水とした。

2002年1月24日より殻長5㎜以上の稚貝の剥離を開始し，剥離後は網篭（モジ網製90×60×23㎝）に5,000個体を上限として収容し飼育を行った。剥離後2ヶ月間は，配合飼料（ノーサンアワビ1号）を隔日適量投与し，多段水槽においては残餌を見ながら2～3日間隔で適量給餌し，飼育水が25℃を越える高水温期には，高水温でも使用できる配合飼料（日配ハリオスEX5,10）を使用した。

98年より多段式水槽には夏季高水温期に冷却海水（海水冷却チラー258,00kcal/h　37kW）を用いているが2001年は7月24日～9月25日の間，設定水温26℃の冷却海水で飼育を行った。

Ⅱ 結　　果

平成13年度の種苗生産結果を表-1に示した。産卵誘発は10月23日より11月6日までに4回行い採卵数25,740千粒を得，うち13,015千個体の幼生を使用し，塩ビ製，ポリカーボネイト製の２種類の波板を用いて採苗を行った。

本年もサザエ種苗生産との水槽競合のため生産のすべてをヒラメ用20㎥水槽8面において行ったが，前年の経験もあり幼生初期の付着数，剥離数，生残率も2㎥水槽を用いたときと遜色ない結果となった。

12月下旬から1月上旬にかけて採苗1ヶ月目の付着個体数の多い水槽で波板の透明化が見られたが，栄養塩の滴下量の増加と加温装置による加温で温排水を使用したと同様な良好な稚貝の発育が見られ，1月下旬より稚貝の剥離に間引きによる波板上の珪藻量が維持されたため差し替えは行わなかった。また剥離時に水槽替えを行い稚貝の飼育環境の維持に努めた。

剥離は4月上旬まで行い379.4千個体の稚貝を網篭に移した。

昨年度生産分の内2001年春に多段式水槽に収容し飼育した387.7千個体については昨年同様，夏季高水温期に冷却海水（設定水温26℃）による飼育を行ったため高密度の飼育環境下での越夏ではあったが，斃死数は50千個(12.9%）と前年並みの低い値を示した。

2001年度の配付は，99・00年生産貝で，5～11月までに直接放流用194千個，中間育成用42千個，養殖用9.7

千個，合計246.7千個を配付した。

Ⅲ　今後の課題

(1) 大型水槽（ヒラメ20㎥）での安定した珪藻管理及び幼生の適正収容個体数の検討

(2) 付着初期幼生に適した珪藻種の判定

表-1　エゾアワビ種苗生産結果

採卵年月日	使用親貝数	親の産地	産卵・放精親貝数	収容卵数	採苗時使用幼生数(A)	採苗時使用波板数水槽容量・水槽数	採苗後５０日目			剥離後		
							稚貝数(B)	B／A	殻長	稚貝数(C)	C／A	殻長
平成13年	♀—♂個		♀—♂個	千粒	千個	枚 kl 槽	千個	%	mm	千個	%	mm
10月23日	4—4	山形県産	4—4	4,180	1,415	1,064 20 1	94	6.6	1.0～2.0	43.8	3.09	5～10
10月24日	5—3	山形県産	5—3	7,400	3,380	2,128 20 2	256	7.5	1.0～2.0	99.8	2.95	5～10
10月29日	4—4	山形県産	4—4	6,060	3,510	2,128 20 2	373	10.6	1.0～2.0	91.3	2.60	5～10
11月６日	5—4	山形県産	5—4	8,100	4,716	3,600 20 3	613	13.0	1.0～2.0	144.5	3.06	5～10
合計	18—15	山形県産	18—15	25,740	13,015	8,920 20 8	1,336	10.2	1.0～2.0	379.4	2.91	5～10
前年度合計	28—15	山形県産	21—15	27,766	14,082	8,568 20 8	2,736	19.4	1.0～2.0	387.7	2.75	5～10

サザエ種苗生産事業

橋本達夫・野村　元

Ⅰ　生産目標

殻高7㎜80万個。

Ⅱ　方　　法

1．親　貝

親貝は，2000年７月に珠洲北部漁業協同組合及び輪島市漁業協同組合より購入，養成した個体を用いた。親貝は屋内2㎥ＦＲＰ水槽内の生簀網（90×90×28㎝）に90～100個収容し，冷凍ワカメを2～3日一度一晩でほぼ食べきる量を給餌した。飼育水温は，6月～10月が自然海水成り行き，5・11月は，混合海水で20℃に制御,12月は温排水成り行きで経過した。なお，2002年の1～3月は志賀原子力発電所が検査のため停止するのでボイラー，加温水（設定水温15℃）の循環（１日1/5補水）による飼育を行った。また，早期採卵をめざし成熟促進の目的で温排水とボイラー加温水を併用し，3月5日～4月19日にかけて飼育水の昇温を行った。

2．採　卵

産卵誘発は，午前9～10時に角型水槽(100×71×61㎝水量200ℓ)に，同型水槽に前日午後5時頃から0.5kWヒーターによる調温下（20～22℃を目安）で止水飼育した親貝を80個を目安に収容し，紫外線照射海水（24～26℃，止水温と3～5℃差）を注水する刺激を与えることにより行った。注水開始後12～16分（平均15分）で放精，22～32分（平均25分）に放卵がみられた。放精雄は直ちに産卵水槽から取り上げ，放卵雌はそのまま放卵させた。放出卵は排水口からネット（30×30×10㎝，ＮＸＸ25）で受け，目視で50～100万粒程度貯まったところで，紫外線照射海で洗卵後,30ℓポリカーボネイト水槽(海水25ℓ収容)に卵を収容した。

3．ふ化～初期幼生飼育

洗卵後30ℓポリカーボネイト水槽に収容した受精卵は計数後，直ちに流水用ネット（140×90×45㎝，ＮＸＸ25）に200～300万粒を目安に移し替え，ネット上端内側から海水がネットに沿って流下するように16㎜塩ビパイプ配管により注水した。海水は22～23℃にボイラー加温した海水のかけ流しとした。

卵収容翌日の孵化当日は，底に沈下した発生異常個体をサイフォンにより除去した。

孵化翌日には沈下幼生を除去した後，幼生回収用ネット（60×60×50㎝，ＮＸＸ25）で幼生をすくい取り，別の新たに準備した流水用ネットに移し替えた。

孵化の２日後，幼生回収ネットで幼生を全数すくい取り，30ℓポリカーボネイト水槽2面に集め計数した後飼育水槽（２㎥ＦＲＰ水槽）に70～80万個体の密度で収容し，本飼育を開始した。

あらかじめ付着珪藻を培養した波板の収容は幼生収容直後に行い，波板方向は縦置きとし，海水は22～24℃の調温海水を用いた。

4．初期幼生飼育から稚貝の波板飼育（本飼育）

本飼育開始後5～8日間は排水口にネット（30×30×10㎝ＮＸＸ25）を当て，毎朝水槽から流出した幼生を回収し飼育水槽に戻した。流出する幼生が１日あたり100個程度になった時点でネットを撤去した。室内照度は，*navicula*等の小型珪藻を主体に培養するため，遮光幕の開閉により調節した。

稚貝が波板上の珪藻を食べ尽くし波板が透明化した場合，海水を満たしたバット（57×39×11㎝）内でハケにより稚貝を落とし，別水槽で培養した珪藻波板に再付着させる移し替えを行った。

水槽壁の珪藻が少なくなり水面近くに這い上がってきた殻高1～2㎜の稚貝は，ハケで取り上げ波板枠を斜めにし波板上に移した。底掃除は波板から珪藻の剥離が多く見られる頃より適宜行った。

付着稚貝の計数は，飼育継続の当否を早期に見極める目的で，孵化後18日～20日に1回目を，30日目に2回目を行った。波板への付着数の確定は，稚貝が視認しやすくなった50～70日目にかけて行った。稚貝の剥離・選別は，殻高2.5㎜以上の個体が見られる頃より行い，ハケ及び水道水に波板を枠ごと浸漬させる方法により剥離した後，目合い2㎜の篩い（モジ網，6×6，200径）により選別した。小型貝は波板に再付着させた。

波板上の珪藻培養は,アワビ,サザエ生産棟の２㎥水槽を全面的に稚貝飼育に使用したため，5月下旬のヒラメ用ワムシが生産終了した後は，ワムシ生産水槽（40㎥コンクリート水槽）７面を用い稚貝の移し替え用とした（72枠／槽収容）。

5．稚貝の篭飼育

2001年7月22日より殻高2.5㎜以上の剥離稚貝を，24目ニップ強力網を張った篭(67×47×33㎝)に1～2万個／篭を目安に収容した。餌料は7月～8月には，イバラノリ主体の天然海藻と，配合餌料（日本農産工業㈱製，サザエ1号・2号）を投与した。9月以降は，徐々に天然海藻の投与量を減らし，９月の中旬以降は天然海藻が採取できなくなったため配合餌料を主に投与した。給餌は午後4時から５時に，篭の掃除

は朝9時から10時に毎日行った。

稚貝は2002年2月～3月に6×6　60径（目合い対角線11㎜），8×8　80径（同8㎜），8×8　120径（同5㎜）の3種類のモジ網により大・中・小・小小の4段階に選別した。

6. 中間育成

本年度も昨年度に引き続き大型種苗を配付する目的で，殻高７㎜以降もそれまでと同型の網篭を用いて飼育を継続した。内網の目合は，4月以降4×4　240径のモジ網に，7月以降大型個体については4×4　160径に替えた。収容密度は「大」については2月～4月は2,000～3,000個／篭，5～7月は1,000～2,000個／篭，8～10月は800～1,000個／篭を目安に順次篭数を拡大した。使用水槽はアワビ・サザエ生産棟の２㎥ＦＲＰ水槽１３面（13篭／槽）の他7月下旬以降ヒラメ生産棟の60㎥コンクリート水槽（13×5×1ｍ）2面も用いて各56篭収容し，最終的に合計251篭により飼育した。餌料は日本農産工業㈱製，アワビ１号・２号を毎日適量投与した。残餌等の掃除は毎日午前中に行った。

Ⅲ．結果及び考察

生産結果を表-１に示した。

1. 採　卵

採卵促進のための親貝飼育水温は，3月5日16℃～4月9日20℃であった。

剥離稚貝の生残向上に有効と考えられるイバラノリは，8月末までは容易に確保でき，それまでに2.5㎜の稚貝を剥離するためには，極力採卵時期を早期化する必要があり，今年初めて親貝の成熟促進を行ってきた。従来は5月中旬より採卵を開始してきたが，今年は4月24日から採卵を開始し，7月9日までの7回の採卵誘発により，合計935個の親貝を用い95,755千粒を採卵した。

4月下旬より採卵可能であったことから，親貝飼育水温の昇温が採卵促進にある程度有効と考えられた。

2. ふ化～幼生飼育

幼生使用率（使用幼生数／収容卵数）は42.3%（5月7日の採卵時使用幼生数に廃棄した3,098千個分を含めると）と昨年の35.6%より良い結果が得られた。

3. 本飼育

孵化後50日目の波板付着稚貝数は，3,603千個，採苗後50日目稚貝数／使用幼生数は9.6%と昨年度より向上した。しかし，4月24，30日，5月7日に採卵したものは，採苗後50日目までの生存率が1.9～6.4%と低い値であった。この原因の一つに採苗後約30日間チグリオが大量に発生した事，天候不良や遮光幕をこまめに開閉できなかったことによる日射量不足のため波板珪藻の増殖がうまくいかなかった事による餌料不足が考えられた。

波板珪藻の不足時は，別の波板への移し替えを行ったが，殻高1.5㎜サイズでの移し替え作業に時間がかかりすぎた事により作業が追いつかず，稚貝の大量斃死を招いた。対策としては，移し替え作業の効率化が必要である。

4. 篭飼育

稚貝の篭移行後の経過は，目視によれば7,8月の剥離個体ほど生存率が高かった。剥離稚貝はイバラノリへの指向性が高く，これを比較的多く供給できる時期は生残率も高かったが，その後の配合への転換時に斃死が多く見られた。今後は，イバラノリ等の天然海藻から配合餌料へ，うまく転換させることが今後の課題である。

2,3月での選別時で，合計582千個が生存した。

5. 中間育成

8月から9月にかけての高水温期の斃死は1,454個（0.42%）と少なく，昨年同様飼育密度を低くしたことが作用したと考えられた。

取り上げは，2002年6～7月と10月～12月に行い表-２に示したとおり354.1千個，901.7㎏を県内各漁業協同組合などに配付した。使用幼生数からの生存率は0.93%であった。

Ⅳ．今後の課題

(1) 波板上の珪藻維持による飼育初期の生残率の向上。
(2) 波板上の珪藻不足による剥離前稚貝(1.5㎜前後)の斃死対策として移し替え作業の効率化。
(3) 剥離後の斃死対策として剥離サイズの大型化（2.5から3㎜へ）。
(4) 剥離後の天然海藻（イバラノリ等）から配合餌料転換時期の斃死対策。
(5) 採卵早期化に向けた親貝の仕立て。
(6) 遮光幕の操作性向上。

表-1　サザエ種苗生産結果

採卵年月日	使用親貝数	親の産地	産卵・放精親貝数	収容卵数	採苗時使用幼生数(A)	採苗時使用波板数水槽容量・水槽数			採苗後　50日目以上			剥離時				
									稚貝数(B)	B／A	殻長	稚貝数(B)	B／A	殻長	水槽容量・数	
	♀－♂個		♀－♂個	千粒	千個	枚	Kl	槽	千個	%	mm	千個	%	mm	kl	槽
H13.4.24	計　160	H12輪島市	？—７１	12,155	5,806	2,160		6	241	4.2	0.9～1.2					
H13.4.30	計　160	H12輪島市	？—４８	17,330	3,609	2,160		6	69	1.9	0.9～1.2					
H13.5.　7	計　120	H12珠洲市	？—４６	16,160	6,498	3,600		10	413	6.4	0.9～1.2					
H13.5.15	計　115	H12珠洲市	？—５７	13,540	6,149	3,600		10	767	12.5	0.9～1.2	985	2.6	2.5～3.0	3	54
H13.6.26	計　120	H12輪島市	？—３２	4,250	1,760	1,080		3	364	20.7	0.9～1.1					
H13.6.28	計　120	H12珠洲市	？—３９	14,355	7,380	3,240		9	1,198	16.2	0.8～1.0					
H13.7.　9	計　140	H12珠洲市	？—３１	17,965	6,230	3,600		10	551	8.8	0.9～1.3					
春季採苗計	計　935	H12、s、w	？—324	95,755	37,432	19,440	3	54	3,603	9.6	0.8～1.3	985	2.6	2.5～3.0	3	54
前年度計	計1,330	H11、12、s、w	？—394	127,350	45,310	20,880	3	58	2,480	5.5	1.1～1.5	879	1.9	2.5～3.0	3	48

＊ｓ：珠洲市、ｗ：輪島市

表-2　平成13年度生産種苗の配付結果(2002年6月～12月)

配付月日	配布先	銘柄	平均殻高(範囲)(mm)	平均重量(g)	個数(千個)	総重量(g)
6.27	能登島事業所		13.7±1.4(10.5～17.7)	0.77	10.0	7,700
7.9	珠洲北部漁協		10.7±0.4(10.0～10.7)	0.34	20.0	6,800
10.24～12.2	県内各漁協	大	29.9±1.8(26.0～34.4)	6.84	45.4	192,100
		中	24.3±2.2(20.0～30.5)	3.42	167.6	492,700
		小	20.8±2.0(17.0～25.9)	2.61	87.8	178,000
		小小	17.4±1.5(13.3～20.9)	1.56	23.3	24,400
	合　　計				354.1	901,700

餌 料 大 量 培 養

西尾康史・井尻康次・谷内　茂

35㎥角形コンクリート水槽6面を使用して、ナンノクロロプシス（以下ナンクロ）および淡水濃縮クロレラを餌料とする植え継ぎ方法によるワムシ生産を行い、ヒラメの種苗生産に供給した。

Ⅰ　生産方法と培養経緯

ワムシの生産

ワムシは、Ｓ型ワムシ（160～221μｍ、平均190μｍ、携卵個体のみ測定）を用いた。

35㎥水槽6槽を使用して、3～4日培養とし、水槽内にはワムシの排泄物、凝集物等を除去するためマットを垂下した。水温はボイラーにより22～23℃に加温した。

Ｓ型ワムシの生産は、接種時にワムシの接種密度はおよそ100～250個体／mℓとした。濃縮クロレラは、自動給餌器（ワムシわくわく㈱太平洋貿易社製）を使用して24時間で必要量を添加した。

Ⅱ　結果及び考察

3月上旬より5月中旬までの淡水濃縮クロレラの総使用量は、4,605ℓであった（昨年度は、3,545ℓ）。

また、その間のワムシ総生産量は、6,221.4億個体（昨年度は、8,508億個体）であり、濃縮クロレラ１ℓあたり1.35億個体（昨年度は、2.4億個体）を生産した。昨年度に比べ淡水濃縮クロレラの効率が劣るのは、早期生産のためナンクロを基本としての培養がさらに不可能になった事によることと、ヒラメ生産初期（3月下旬～4月上旬）にワムシ培養槽内にプロトゾアの発生が見られ一旦培養が不調になったことによる。

図-1に、ワムシ日産収穫量、表-1にワムシ生産結果、表-2にワムシ培養状況（抜粋）をそれぞれ示した。

3月3日より拡大培養を開始し、3月21日より35㎥5槽を使用した3～4日培養とし、5月17日に生産を終了した。

培養方法は、3月からの早期生産のためナンクロの増殖が期待できず、培養回数の殆どは海水に濃縮クロレラのみを添加して培養を行い、ナンクロを使用しなかった。

ワムシの最大生産時期は、4月12日から15日間の26日までで、1,305.5億個体を収穫し、日産87億個体を生産した。

ワムシの増殖は、表-2、のとおりで150個体／mℓ前後の接種を行うと、4日後には400～600個体／mℓ前後の密度となった。しかし、濃縮クロレラを大量に添加するため水質の悪化、懸濁物の増加等が発生する可能性が高く、2～3日目に密度を下げ、海水を加えて環境を整える間引き培養も供給量の少ない時期に行った。間引きしない4日培養では、200個体／mℓ前後の接種を行うと、500～700個体／mℓ前後の密度となった。

水温20～23℃での培養であるが、ワムシはやや大型化し、プロトゾア発生時に著しい増殖不調になった以外は昨年同様順調な増殖であった。

早期ヒラメの大量生産によるワムシ接種時のナンクロの不足は、栄養価の低下に何らかの影響を及ぼすと思われる。また、代替として淡水濃縮クロレラの使用量の増加は、生産コスト増加、連続培養時におけるワムシの活力の低下等の問題を生みだしている。休閑期での冷凍濃縮ナンクロの生産と有益なワムシ培養への活用の手段を模索していくことが、餌料生産での重要な課題と考える。

栄養強化方法については、ヒラメ種苗生産事業のワムシ、アルテミアの栄養強化を参照。

平成8年度Ｌ型ワムシの卵に付着する球状物体（異常卵事例）は、本年度も認められなかったが種の移動等感染経路の遮断、および原因究明が必要である。

表-１　ワムシ生産結果

ワムシ収穫量	6,221.4億個体
淡水濃縮クロレラ使用量	4,605ℓ
収穫量　／ℓ	1.35億個体　／ℓ

Ⅲ　今後の課題

1. ワムシの栄養強化対策のマニュアル化の検討
2. ナンノクロロプシスの大量培養と冷凍保存

〈文献〉

1）古沢　優・井尻康次・西尾康史（2000）：餌料大量培養平成10年度石川県水産総合センター事業報告書，pp.94-96.

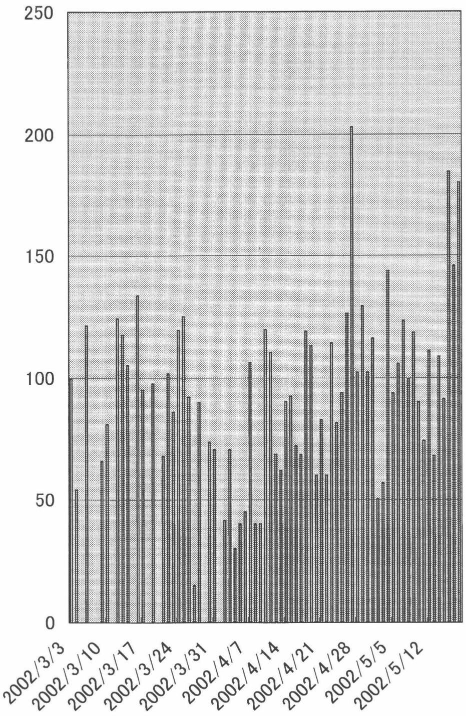
2）古沢　優・井尻康次・西尾康史（2001）：餌料大量培養平成11年度石川県水産総合センター事業報告書，pp.112-114.

3）古沢　優・井尻康次・西尾康史（2002）：餌料大量培養平成12年度石川県水産総合センター事業報告書，pp.103-105.

表-2　ワムシ培養状況

月　日	3/16	17	18	19		20	合計	3/21	22	23	24	25	合計
項　目　（4日培養）	接種時	1日	2日	3日	間引き	4日		接種時	1日	2日	3日	4日	
ワムシ個体数 コ／㎖	176	184	561	603	301	422		173	235	343	478	628	
卵数	62	151	181	214	107	258		95	137	166	235	282	
日間増殖率%	0	4.5	204	6.9		40.1		0	35	31.4	28.2	23.8	
卵率%	35.2	82	32.2	35.4	35.5	61.1		54.9	58.2	48.3	49.1	44.9	
水温	23	→	→	→	20	23		23	→	→	→	→	
ﾅﾝｸﾛ 1000 ～ 2000 万ｾﾙ／㎖	3ﾄﾝ												
水量　ﾄﾝ	22ﾄﾝ			12.5				25ﾄﾝ					
収穫量（億個体、種は除く）				75.2		68	143.2					119.5	119.5
濃縮淡水クロレラ　ℓ	13	11	28	0	16	0	68	13	12	19	26		70
ｸﾛﾚﾗ 1 ℓ あたりの収穫量							2.1						1.7
備考	種 150 個体／㎖ 抜く							種 150 個体／㎖ 抜く					
月　日	4/9	10	11	12	13		合計	4/14	15	16	17	18	合計
項　目　（4日培養）	接種時	1日	2日	3日	4日			接種時	1日	2日	3日	4日	
ワムシ個体数 コ／㎖	142	145	282	331	440			204	251	356	419	542	
卵数	55	127	161	123	192			79	120	198	247	220	
日間増殖率%	0	0	94.4	17.3	24.7			0	23	29.5	17.7	29.3	
卵率%	38.7	87.5	57	37.1	43.6			38.7	47.8	55.6	58.9	40.6	
水温	23	→	→	→	→			23	→	→	→	→	
ﾅﾝｸﾛ 1000 ～ 2000 万ｾﾙ／㎖													
水量　ﾄﾝ	35ﾄﾝ							35ﾄﾝ					
収穫量（億個体、種は除く）							62						119
濃縮淡水クロレラ　ℓ	12	9	17	22			60	17	20	27	30		94
ｸﾛﾚﾗ 1 ℓ あたりの収穫量							1.0						1.26
備考	ﾌﾟﾛﾄｿﾞｱ発生時　種 200 個体／㎖ 抜く							種 200 個体／㎖ 抜く					

図-1　ワムシ収穫量の推移



マダカアワビ種苗生産試験Ⅱ

西尾康史・橋本　達夫

Ⅰ　目　　的

石川県に在来する暖海性種であるマダカアワビの種苗生産手法を確立する。

Ⅱ　方　　法

1．母　貝

産卵用母貝は，2000，2001年8月に石川県輪島市漁協より入手したマダカアワビ40個体のうち成熟の良好な個体13個体（雌6個体，雄7個体）を使用した。

2．採　卵

産卵誘発は，エゾアワビと同様に雌雄とも1時間の干出刺激の後，紫外線照射海水を飼育水温より2～3℃昇温させたものを注水する3種類の刺激を併用した。雄は誘発開始時間を雌より0.5～1時間遅らせることで放卵放精が同時刻になるように調整した。

産卵した卵は産卵開始後2時間以内に回収し受精させ，ネット（NXX-25目合63μm）で数回洗卵し，35ℓポリカーボネイト水槽に200～250千個／槽に分槽収容後，2㎥FRP水槽でウォーターバスによる幼生飼育を行った。孵化から採苗までの4～5日間は，朝夕2回ネット（NXX-25目合63μm）で洗浄と換水の幼生管理を行った。

3．採苗器

採苗器の波板（ポリカーボネイト製30×40㎝）は，採苗予定日の2～3週間前より栄養塩（クレワット320.7kg，硝酸カリウム7.8kg，リン酸2ナトリウム1.8kg/70ℓ）を200mℓ/槽/日を注水に滴下し，自然発生した珪藻を培養した。採苗時には淡水洗浄を行い，大型の珪藻をなるべく除いた状態で，幼生付着用波板として使用した。

4．稚貝飼育

飼育水槽は2㎥FRP水槽（有効使用水量1.8㎥）5槽（11月中旬2槽，12月中旬3槽）を使用した。

採苗器は，18枠/槽（20枚/枠，360枚/槽）とした。幼生の収容は，幼生の発育状態の中で，頭部触覚，平衡器，匍匐個体の出現を目安として，1水槽あたり700千個体の密度で収容した。幼生収容時の採苗器は縦置きとし弱い通気で2～5日間の止水管理を行い（12月中旬については水温低下による付着の遅れを考慮し1kWチタンヒーターによる加温を行い水槽内水温を17℃程度に維持した），目視で浮遊幼生の有無を確認後，流水飼育とした。幼生付着初期での珪藻の増殖抑制は行わず，採苗１ヶ月頃より栄養塩の添加で珪藻の増殖を促進した。なお波板の差し替えは行わず，剥離可能な個体から間引きを行い珪藻餌料の不足を補った。底掃除は珪藻等の残餌が多く見られるようになった40日目頃より，サイフォンによる吸引を適宜行った。

本年度は，10月31日より温排水が混合され自然海水より6℃高い飼育水が得られたが，1月11日から志賀原子力発電所の定期検査のため温排水の供給が停止したため，サザエに使われている加温水（設定23℃）の混合による加温を行い，水槽内の水温が15℃を下らないよう調整し飼育した。

2002年1月16日より殻長5㎜以上の稚貝の剥離を開始し，剥離後は網篭（モジ網製90×40×23㎝）に収容し飼育を行った。剥離後2ヶ月間は，配合飼料（ノーサンアワビ1号）を毎日適量投与し，多段水槽においては残餌を見ながら2～3日間隔で適量給餌し，飼育水が25℃を越える高水温期には，高水温でも使用できる配合飼料（日配ハリオスEX5，10）を使用した。

Ⅲ　結　　果

平成13年度の試験生産結果を表-1に示した。

産卵誘発は11月13日と12月18日に2回行い採卵数5,820千粒を得，うち3,420千個体の幼生を使用し，ポリカーボネイト製の波板を用いて採苗を行った。

12月下旬から1月上旬にかけて波板の透明化が11月13日採卵群の水槽に見られたが，エゾと比べて良好な稚貝の発育のため採苗より2ヶ月余りの1月中旬より稚貝の剥離に間引きに波板上の珪藻量の維持されたため差し替えは行わなかった。

12月18日採卵群については，2月上旬より成長が停止し大量の斃死が見られるようになり剥離までには至らなかった。

剥離は1月中旬から3月上旬まで行い21,500個体の稚貝を網篭に収容（5,000個体/篭）し飼育した。

Ⅳ　大量斃死について

2002年4月（飼育水温16℃）2001年採苗群の稚貝に大量の斃死が見られたが，その時点では同一水槽内でも網篭によってその斃死率が10～70%と大きく異なったため，筋萎縮症との判断が付かずにいた。その後生残した個体の半数ほどに殻の欠刻が見られ，2002年6月，水産総合センター技術開発部での組織切片検査で，病変組織が確認されたため2001及び2002年生産稚貝と母貝について総てを殺処分（塩素処理後焼却）とし，種苗生産試験を中止した。

現在の時点では，他種のアワビを種苗生産している現状では大規模な防疫体制が必要となるため当面は試

験の再開は行わず、在来種の生産対象種としては、筋萎縮症が発症しないとされるメガイアワビに今後取り組むこととした。

表-1　マダカアワビ種苗生産試験結果

採　卵 年 月 日	使用親貝数	親の産地	産卵・放精 親 貝 数	収容卵数	採苗時使用 幼生数(A)	採苗時使用波板数 水槽容量・水槽数	採苗後３０日目			剥　離　後			
							稚貝数(B)	B／A	殻　長	稚貝数(C)	C／A	殻　長	備　考
平成13年 11月13日	♀—♂個 4—3	石川県産	♀—♂個 1—2	千粒 3,200	千個 1,540	枚　kl　槽 720　2　2	千個 63.6	% 4.13	mm 1.0～2.0	千個 21.5	% 1.39	mm 5～10	
12月18日	2—4	石川県産	2—3	2,620	1,880	1,080　2　3	89.0	4.73	1.0～2.0	0	0.00	5～10	
合　計	6—7	石川県産	3—5	5,820	3,420	1,800　2　5	152.6	4.46	1.0～2.0	21.5	0.62	5～10	
前年度 合　計	11—9	石川県産	9—6	4,304	1,460	1,440　2　4	47.7	3.31	1.0～2.0	51.3	3.56	5～10	

メガイアワビ種苗生産試験Ⅰ

西尾康史・橋本　達夫

Ⅰ　目　　的

石川県に在来する暖海性種であるメガイアワビの種苗生産手法を確立する。

Ⅱ　方　　法

1. 母　貝

産卵用母貝は，2000年8月に石川県輪島市漁協より入手したメガイアワビ30個体のうち成熟の良好な個体4個体（雌2個体，雄2個体）を使用した。

2. 採　卵

産卵誘発は，エゾアワビと同様に雌雄とも1時間の干出刺激の後，紫外線照射海水を飼育水温より2〜3℃昇温させたものを注水する3種類の刺激を併用した。雄は誘発開始時間を雌より1時間遅らせることで放卵放精が同時刻になるように調整した。

産卵した卵は産卵開始後1時間以内に回収し受精させ，ネット（NXX-25目合63μm）で数回洗卵し，35ℓポリカーボネイト水槽に200〜250千個／槽に分槽収容後，2㎥FRP水槽でウォーターバスによる幼生飼育を行った。孵化から採苗までの4日間は，朝夕2回ネット（NXX-25目合63μm）で洗浄と換水の幼生管理を行った。

3. 採苗器

採苗器の波板（ポリカーボネイト製30×40㎝）は，採苗予定日の2〜3週間前より栄養塩（クレワット320.7㎏，硝酸カリウム7.8㎏，リン酸2ナトリウム1.8㎏/70ℓ）を200mℓ/槽/日を注水に滴下し，自然発生した珪藻を培養した。採苗時には淡水洗浄を行い，大型の珪藻をなるべく除いた状態で幼生付着用波板として使用した。

4. 稚貝飼育

飼育水槽は2㎥FRP水槽（有効使用水量1.8㎥）2槽を使用した。

採苗器は，18枠/槽（20枚/枠，360枚/槽）とした。幼生の収容は，幼生の発育状態の中で，頭部触覚，平衡器，匍匐個体の出現を目安として，1水槽あたり700千個体の密度で収容した。幼生収容時の採苗器は縦置きとし弱い通気で3日間の止水管理を行い，目視で浮遊幼生の有無を確認後，流水飼育とした。

幼生付着初期での珪藻の増殖抑制は行わず，採苗1ヶ月頃より栄養塩の添加で珪藻の増殖を促進した。なお波板の差し替えは行わず，剥離可能な個体から間引きを行い珪藻餌料の不足を補った。底掃除は珪藻等の残餌が多く見られるようになった40日目頃より，サイフォンによる吸引を適宜行った。

本年度は，10月31日より温排水が混合され自然海水より6℃高い飼育水が得られたが，1月11日から志賀原子力発電所の定期検査のため温排水の供給が停止したため，サザエに使われている加温水（設定23℃）の混合による加温を行い，水槽内の水温が15℃を下らないよう調整し飼育した。

2002年2月12日より殻長5㎜以上の稚貝の剥離を開始し，剥離後は網篭（モジ網製90×40×23㎝）に収容し飼育を行った。剥離後2ヶ月間は，配合飼料（ノーサンアワビ1号）を毎日適量投与し，多段水槽においては残餌を見ながら2〜3日間隔で適量給餌し，飼育水が25℃を越える高水温期には，高水温でも使用できる配合飼料（日配ハリオスEX5,10）を使用した。

Ⅲ　結　果

平成13年度の試験生産結果を表-1に示した。

産卵誘発は11月13日に行い採卵数2,620千粒を得，うち1,460千個体の幼生を使用し，ポリカーボネイト製の波板を用いて採苗を行った。

1月中旬から下旬にかけて波板の透明化が見られたが，水槽の使用状況などの理由で差し替えを行わず栄養塩の添加と採苗器の天地替え（反転）を行って飼育を続けた。エゾとほぼ同じ位の成長速度であったため剥離は採卵から90日目の2月12日より開始した。

剥離は2月中旬から3月中旬まで行い34,100個体の稚貝を網篭に収容（5,000個体/篭）し飼育した。

Ⅳ　今後の課題

(1) 幼生付着初期での餌料として適正な珪藻種の把握
(2) 受精率の向上など母貝の育成技術の確立
(3) 採苗時の適正収容幼生数の検討
(4) 稚貝の成長速度など，種の特性の把握

表-１　メガイアワビ種苗生産試験結果

採卵 年月日	使用親貝数	親の産地	産卵・放精 親貝数	収容卵数	採苗時使用 幼生数(A)	採苗時使用波板数 水槽容量・水槽数	採苗後３０日目 稚貝数(B)	B／A	殻長	剥離後 稚貝数(C)	C／A	殻長	備考
平成13年 11月13日	♀—♂個 2—2	石川県産	♀—♂個 2—2	千粒 2,620	千個 1,460	枚 kl 槽 720 2 2	千個 115.9	% 7.94	mm 1.0～2.0	千個 34.1	% 2.33	mm 5～10	
合計	2—2	石川県産	2—2	2,620	1,460	720 2 2	115.9	7.94	1.0～2.0	34.1	2.33	5～10	

水温観測資料

井尻　康次

2001年4月から2002年3月までの，24時間平均自然海水温を表-1，図-1に示した。

本年度は，6月中旬，9月，12月下旬から1月上旬が，11年間平均より低かったが，全般的に1～2℃高めに推移した。温排水(北陸電力志賀原子力発電所から送水)は，6月8日に一旦停止し，10月31日から取水を再開した。また，1月11日より3月20日まで定期点検のため停止した。飼育水は,5月2日までは温排水を,以後温排水の停止する6月8日まで混合海水を使用した。6月9日から10月31日までは自然海水を,温排水通水後,11月30日までは混合海水を使用し,その後温排水のみとした。定期点検中は,ボイラーによる循環加温飼育とした。

表-1　観測結果

月	旬	自然海水 最高	最低	平均	11年平均	温排水	混合海水	月	旬	自然海水 最高	最低	平均	11年平均	温排水	混合海水	月	旬	自然海水 最高	最低	平均	11年平均	温排水
2001年	上旬	11.5	10.8	11.1	11.2	17.3	……		上旬	27.9	25.5	26.8	26.2	……	……		上旬	15.9	14.6	14.3	14.1	21.7
4月	中旬	14.4	11.7	13.0	12.2	19.4	……	8月	中旬	27.6	26.5	27.1	26.2	……	……	12月	中旬	15.1	12.8	13.1	12.8	20.3
	下旬	14.2	13.3	13.7	13.5	20.0	……		下旬	27.0	25.7	27.9	26.3	……	……		下旬	12.8	11.3	12.4	12.3	19.2
	上旬	16.4	13.7	14.7	14.3	20.9	18.4		上旬	25.7	24.1	27.2	25.8	……	……	2002年	上旬	11.3	10.1	10.8	10.8	17.8
5月	中旬	18.9	16.3	18.0	15.6	23.9	19.5	9月	中旬	23.7	21.7	25.6	24.2	……	……	1月	中旬	11.8	10.9	11.4	10.2	……
	下旬	18.7	18.1	18.4	17.2	24.6	20.3		下旬	22.6	20.3	24.1	22.8	……	……		下旬	11.5	9.6	10.7	9.3	……
	上旬	20.0	18.7	19.6	18.4	25.0	20.2		上旬	21.8	20.7	23.0	21.4	……	……		上旬	10.7	9.3	10.2	8.9	……
6月	中旬	19.5	17.8	18.7	19.7	……	……	10月	中旬	20.9	19.8	21.6	20.3	……	……	2月	中旬	10.2	8.9	9.5	9.4	……
	下旬	22.1	19.2	20.8	20.7	……	……		下旬	20.2	19.4	20.0	19.7	……	……		下旬	10.2	9.3	9.7	9.2	……
	上旬	24.4	22.4	23.6	22.1	……	……		上旬	19.2	18.1	18.5	17.8	25.6	22.1		上旬	10.2	9.9	10.0	9.5	……
7月	中旬	26.6	24.9	25.6	23.3	……	……	11月	中旬	18.0	15.9	16.7	16.6	24.2	21.9	3月	中旬	11.0	11.0	11.0	10.1	……
	下旬	27.9	24.9	26.3	25.4	……	……		下旬	17.3	15.1	16.0	15.3	22.6	21.6		下旬	11.7	11.0	11.4	10.4	17.7

(11年平均は、1990年４月から2001年３月までの平均水温)

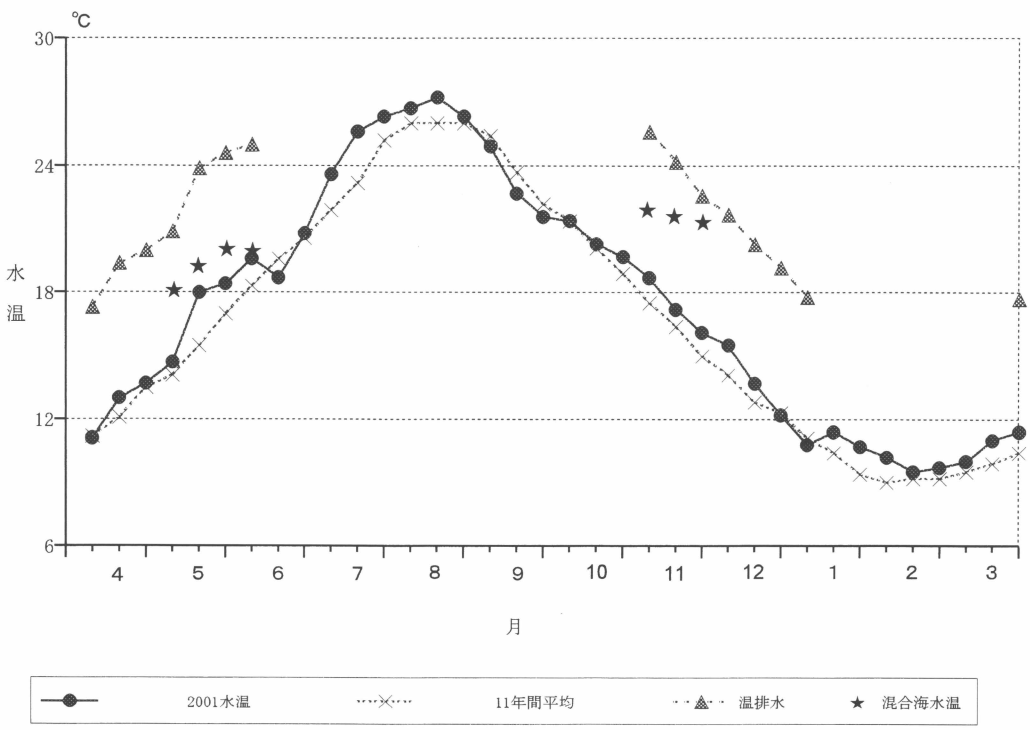


図-1　水温の旬別変化

（美 川 事 業 所）

サケ親魚の回帰資源調査
（1）手取川水系の親魚回帰調査

柴田　敏・増田泰隆・北川裕康

Ⅰ　目　　的

1978年度に開始した石川県のシロザケ増殖事業も安定した資源として定着しつつある。増殖河川である手取川への回帰資源調査行い，近年の傾向を検討したのでその概要を報告する。

Ⅱ　調査方法

1．調査期間

2001年9月～2001年12月

2．調査内容

(1) 手取川の流水量および水温

手取川下流域の流水量を手取川七ヶ用水管理組合の観測記録から引用した。本記録は午前８時の観測記録である。水温はおおむね午前８時に手取川（ウライ設置付近）と熊田川（本川合流直上流点）の２ケ所で測定した。また，沿岸水温は手取川河口から約68㎞離れた水産総合センター志賀事業所の取水水温を利用した。

(2) 河川遡上調査

手取川に回帰，遡上する親魚の捕獲は手取川本川のウライ，熊田川への自力遡上及び釣獲調査によった。ウライは手取川本流の河口より0.9㎞上流の主流（左岸流）に設置した。今年度の設置完了は10月2日となった。一方，手取川支流の熊田川へ遡上した親魚は誘導水路を通じて当事業所内の親魚池まで自力遡上する方式をとっている。熊田川への遡上を促進するため本川との合流点から下流に向けて魚道（瀬の部分に幅2＊深1ｍの澪）を掘って誘導した。

また，釣獲調査は「手取川サケ資源有効利用調査」で11月1日～11月30日に実施した。調査範囲は本川の河口から上流550ｍの右岸でルアー，フライ，餌釣りによる調査を行った。今年度も流し網による捕獲はなかった。 生物測定は捕獲魚の一部（10月は毎日，11月は原則として週に2日の頻度で当該日の全数測定）の4,333尾について尾叉長，体重の測定，二次性徴の判定（ブナ度）を行った。鱗による年齢査定，標識の有無はほぼ全数を調査した。

また，精密測定は正常産卵親魚について随時行った。繁殖形質として採卵数，採卵重量，１粒卵重，平均卵径（スケール法）を計測した。また，11月9日に水産庁さけます管理センターにより繁殖形質の測定が行われ，この時の卵径測定は容積法によった。

手取川以外の県内増殖河川としては金沢市の犀川があり，前年度同様に金沢市が流網による採捕調査を行った。

Ⅲ　調査結果及び考察

(1) 手取川下流域の流水量

2001年9月1日から12月31日までの手取川の流水量を図-1に，1985年から2001年までの旬別平均流水量を表-1に示した。本年度は10月2日に豪雨があり，最大流水量150㎥/秒，11月6日に97㎥/秒を記録し，11月6,7日にウライは水没した。しかし，期間中の10,11月は10～20㎥/秒と低水量傾向が続き，平年を下回って推移した。20㎥/秒以下が期間中の半分であり，近年ではやや少なかった1996,97年並でなった（図-2）。また，年毎の流水量の比較のため10月１日～11月30日間の測定時流水量の日累積流量は1,403㎥/秒と過去10ケ年の70%に留まった（図-3）。

捕獲期間中（9～12月）の河川水温と平均値（90～2000年の平均）の5日間移動平均を図-4に示した。手取川本川は10月上旬までは平均並かやや上回ったものの10月中旬以降は平均より低めで推移した。熊田川は9月下旬に一時的低下したが，ほぼ平均並（90～99年平均）で推移した。

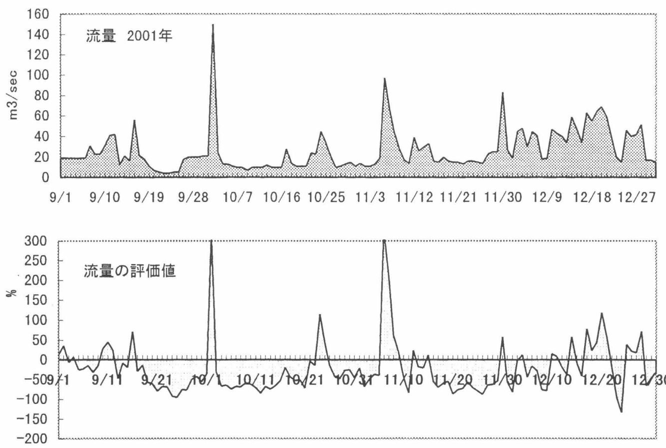


図-１　手取川下流域の流量と評価値　2001年

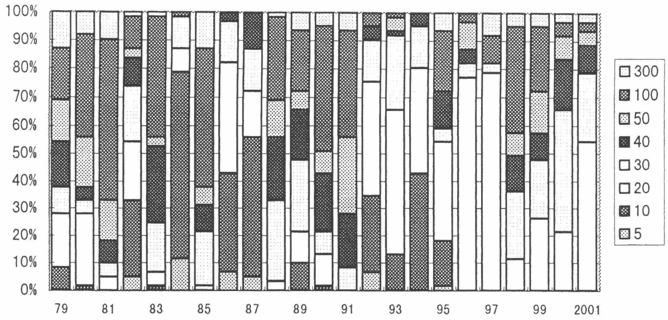


図-2　手取川下流域の河川日流量の頻度　10～11月

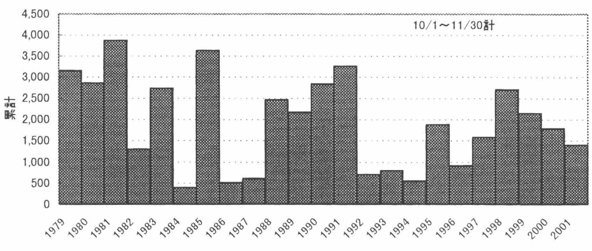


図-3　手取川下流域の日流量の累計

(2) 河川遡上魚の捕獲数について

手取川水系の捕獲尾数は22,990尾で，前年比26.7%増と過去最高となった(表-2)。手取川本流のウライ捕獲（以下手取川という）は10月3日から12月10日までの68日間に8,588尾であった。その他，11月上旬の増水時に塩化ビニール製ウライが水没したことからウライの上部を越えての遡上がみられた。後日，これらの魚がへい死後，ウライに流れついたので計数し，1,570尾は前記の捕獲数に含んでいる。これらの魚は採鱗ができなかったので,魚体測定,年齢組成を行っていない。

その他，有効利用調査により釣獲した2,506尾を加算した。

手取川支流の熊田川経由で当事業所内へ自力遡上した(以下「熊田川」という)尾数は，10月13日から12月7日までの55日間に11,887尾（熊田川でもウライを越え，へい死した509尾を含む）であった。本年度の手取川と熊田川の捕獲比率は手取川37.4%,熊田川51.7%,釣獲調査分が10.7%であった（表-3)。釣獲による捕獲はウライや熊田川捕獲の先取りとなると考えられるため，これを除いて河川別の比率をみるとウライが41.9%，熊田川捕獲が58.1%となり,ほぼ前年並(38.5%,61.5%)，近年並となった（図-5)。

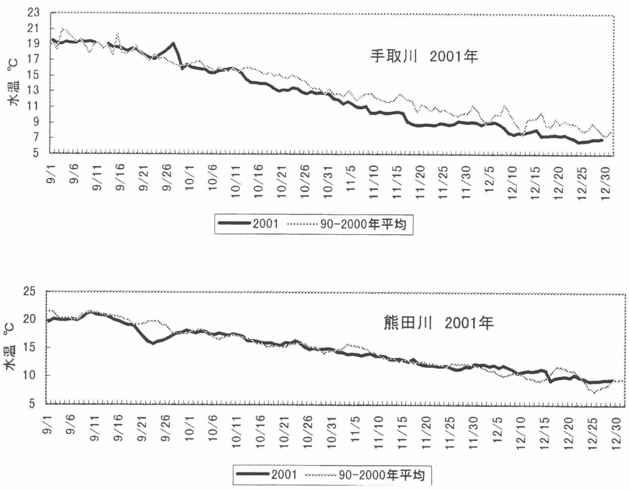


図-4　手取川と熊田川の水温の推移(5日間移動平均)

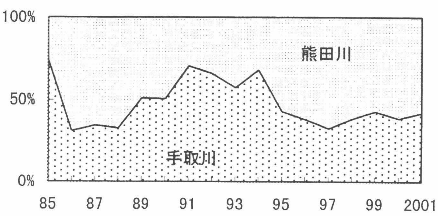


図-5　手取川と熊田川の捕獲比率の推移

流し網，釣りは先取りとなるので除いた

表-1　手取川下流域の流量

m3/秒

月	旬	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	2001	79-2000平均
9	上旬	53.7	43.0	11.5	9.4	11.0	11.7	6.4	3.8	14.2	21.4	158.8							24.7	24.3	18.4	16.6	11.7	22.2	27.5
	中旬	33.9	70.3	16.4	36.3	26.6	0.6	10.6	2.6	1.1	65.1	77.6							20.4	13.2	50.2	22.2	22.5	24.6	29.4
	下旬	41.8	31.7	21.0	61.8	163.6	8.0	49.0	9.7	6.4	45.1	87.6							20.7	14.6	136.6	101.9	15.8	12.2	51.0
10	上旬	109.9	14.2	72.9	22.4	73.9	3.9	64.5	9.2	6.7	50.0	49.3	48.8	78.5	5.2	20.3	5.4	7.6	7.1	9.0	55.9	53.4	24.1	26.9	36.0
	中旬	43.7	32.9	62.7	13.9	76.1	2.2	60.8	9.6	7.6	47.4	69.0	21.8	67.6	8.2	6.9	13.6	6.7	7.7	9.5	88.4	32.6	13.4	12.6	31.9
	下旬	19.1	69.1	73.7	5.4	31.3	2.9	40.3	6.6	5.6	20.6	28.4	62.7	50.5	5.1	11.7	9.3	6.4	7.1	8.5	41.5	30.5	23.3	19.8	25.4
11	上旬	22.7	75.2	65.5	6.0	23.6	3.1	25.5	6.2	19.6	27.6	28.5	45.6	36.4	10.4	9.5	7.0	45.5	12.3	7.0	19.6	17.1	47.8	32.1	25.5
	中旬	72.7	48.6	59.1	30.5	35.5	19.1	79.2	8.4	18.0	39.7	13.6	56.3	29.8	13.4	7.7	8.6	58.6	22.9	25.4	21.6	37.1	27.0	22.4	33.3
	下旬	45.2	38.8	45.8	51.3	29.3	7.3	88.5	9.8	2.4	59.6	25.8	41.9	58.3	27.2	22.4	10.4	62.7	33.8	87.4	41.9	45.5	41.0	24.5	39.8
12	上旬	22.9	66.4	32.2	78.1	53.3	16.4	90.4	10.9	14.1	41.8	44.8	69.1	31.3	58.0	34.3	22.8	47.3	111.4	99.1	47.4	30.0	33.5	33.9	48.0
	中旬	23.0	47.0	21.4	75.0	70.7	24.9	64.4	25.0	6.4	39.6	39.9	48.1	39.6	38.4	53.6	43.3	39.7	80.6	78.2	39.4	57.4	43.2	50.8	45.4
	下旬	18.6	39.4	21.6	49.3	53.7	29.0	48.5	17.3	18.8	33.9	23.4	38.9	47.8	52.1	57.4	30.5	34.8	46.0	37.3	22.4	47.3	49.6	32.9	37.2

表-2　来遊尾数の推移

(尾)

区分		年度	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
河川	手取川系	手取川	2,574	1,471	4,363	6,523	6,607	5,958	6,924	10,314	5,888	5,888	4,772	2,138	5,589	3,755	5,015	5,662	7,484	11,103
		熊田川	460	372	1,401	1,762	5,750	3,293	5,474	4,269	1,139	2,630	1,725	2,352	8,103	5,683	8,060	7,478	10,666	11,887
		小計	3,034	1,843	5,764	8,285	12,357	9,251	12,398	14,583	7,027	8,510	6,497	4,490	13,692	9,438	13,075	13,140	18,150	22,990
	その他河川	富来川	17	6																
		犀川		3	34	67	16		16	158	36	108	78	15	9	25	65	53	38	65
		その他河川	23		11	2					60			497						
		小計	40	9	45	69	16	0	16	158	96	108	78	512	9	25	65	53	38	65
河川計			3,074	1,852	5,809	8,354	12,373	9,251	12,414	14,741	7,123	8,618	6,575	5,002	13,701	9,463	13,140	13,193	18,188	23,055
沿岸			6,807	3,682	10,367	14,677	8,614	7,376	13,685	9,235	6,862	7,067	6,286	9,927	7,507	5,245	5,587	6,126	11,761	16,296
合計			9,881	5,534	16,176	23,031	20,987	16,627	26,099	23,976	13,985	15,685	12,861	14,929	21,208	14,708	18,727	19,319	29,949	39,351
河川別比率(%)		手取川	84.8	79.8	75.7	78.7	53.5	64.4	55.8	70.7	83.8	69.2	73.4	47.6	40.8	39.8	38.4	43.1	41.2	48.3
		熊田川	15.2	20.2	24.3	21.3	46.5	35.6	44.2	29.3	16.2	30.9	26.6	52.4	59.2	60.2	61.6	56.9	58.8	51.7

表-3　漁具別採捕状況

（尾）

河川	漁具	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	2001
手取川	ウライ	1,051	629	917	2,773	3,396	5,536	10,139	2,193	3,526	3,701	1,755	4,945	2,707	4,968	5,576	6,687	8,588
	流し網等	420	3,734	5,606	3,834	2,562	1,388	175	3,695	2,354	1,071	383	644	1,047	47	86	0	0
	釣り																797	2,515
	計	1,471	4,363	6,523	6,607	5,958	6,924	10,314	5,888	5,880	4,772	2,138	5,589	3,754	5,015	5,662	7,484	11,103
熊田川	親魚自力遡上	372	1,401	1,762	5,750	3,293	5,474	4,269	1,139	2,630	1,725	2,352	8,103	5,683	8,060	7,478	10,666	11,887
合計		1,843	5,764	8,285	12,357	9,251	12,398	14,583	7,027	8,510	6,497	4,490	13,692	9,437	13,075	13,140	18,150	22,990
比率（%）	ウライ	57.0	10.9	11.1	22.4	36.7	44.7	69.5	31.2	41.4	57.0	39.1	36.1	28.7	38.0	42.4	36.8	37.4
	流し網等	22.8	64.8	67.7	31.0	27.7	11.2	1.2	52.6	27.7	16.5	8.5	4.7	11.1	0.4	0.7	0.0	0.0
	釣り																4.4	10.9
	親魚自力遡上	20.2	24.3	21.3	46.5	35.6	44.2	29.3	16.2	30.9	26.6	52.4	59.2	60.2	61.6	56.9	58.8	51.7

(3)　遡上時期

本年度の河川捕獲の初日は10月3日であり，近年の平均並であった。しかし，初漁はウライの設置時期に影響されることから，まとまった捕獲（年間捕獲尾数の1%にあたる捕獲）の初日で比較する。本年は10月13日で，前年より8日，平均より6日早かった。10月の沿岸水温（志賀事業所取水水温）とまとまった漁獲初日の相関がみられ，水温が低いほど遡上が早くなる可能性が得られている。本年の沿岸水温も低めで推移したことから早まったものと推定される。さらに，沿岸水温を旬別に分けて，まとまった捕獲の初日との関係をみると，9月下旬と10月中旬の水温（志賀事業所取水）との相関が高い（それぞれR^2=0.534，0.639）結果となった（図-6）。

河川別の捕獲盛期は手取川で10月中下旬と11月上中旬の早・後期群となった。これまでの中・後期から中期が凹む傾向となり，同傾向は回帰時期の早かった1997年度にもみられた。熊田川は引き続き後期群主体であった。しかし，手取川同様，早期群の比率はやや高まった（表-4，図-7）。

回帰時期は便宜的に以下の期間区分として表記した。

早々期群　9月下旬～10月上旬
早期群　10月中旬～10月下旬
中期群　11月上旬
後期群　11月中下旬
晩期群　12月以降

(4)　回帰親魚の大きさについて

手取川水系で採捕された22,990尾のうち魚体測定した4,333尾の結果及びその組成を表-5，図-8に示した。全測定魚の平均値は665mm，3.11kg，雌は663mm，3.08kg，雄では659mm，3.07kgであった。尾叉長及び体重を前年度と比較すると3,5歳魚でやや上回ったが，その他の年齢では平年並であった。各年齢別平均尾叉長及び平均体重の推移は表-6，図-9に示した。

測定尾数の多い3・4歳魚の尾叉長と体重の経年推移をみると，1998年以降は漸増を示した。

また，各年齢の最小個体（最小成熟個体）は2～4歳魚で尾叉長400～500mm，5歳魚で550から700mm前後である。最小個体の雌雄別の経年推移をみると，1980年代は年齢幅が広いが，近年では

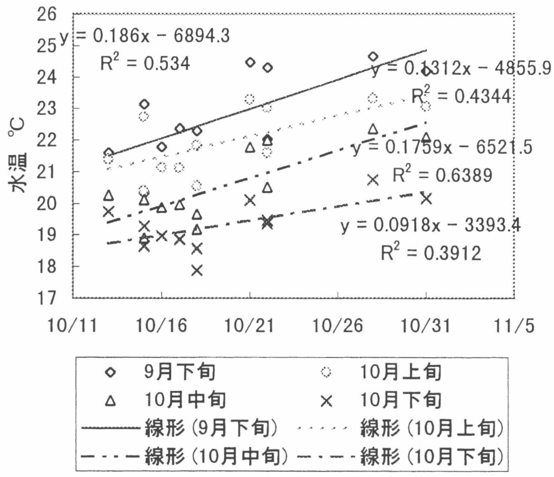


図-6　河川捕獲時期と河川・沿岸水温の関係

まとまった河川捕獲日とは年間捕獲尾数の1%以上となった初日とした

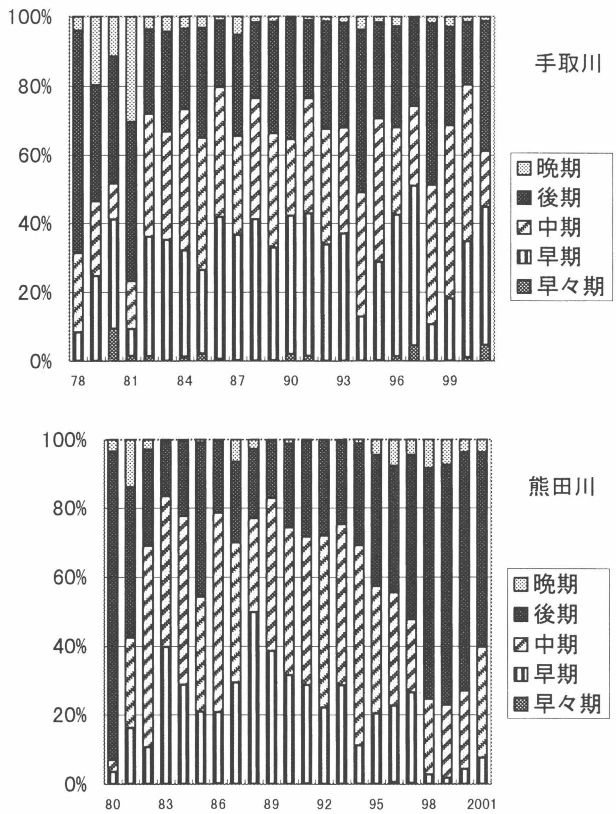


図-7　手取川と熊田川の回帰時期別経年推移

早々期：9月～10月上旬　早期:10月中旬～下旬
中期:11月上旬　後期:11月中旬～下旬
晩期：12月以降

表-4　旬別河川捕獲尾数経年推移

手取川（釣りを含まない）

（尾）

月 年	9 上旬	9 中旬	9 下旬	10 上旬	10 中旬	10 下旬	11 上旬	11 中旬	11 下旬	12 上旬	12 中旬	12 下旬	1 上旬	計
78						4	11	24	7	2				48
79						35	31	26	22	19		9		142
80			0	9	23	7	10	17	18	7	1	3		63
81			2	6	0	44	78	155	104	112	44	14	1	552
82			0	22	143	421	583	218	179	39	16	5	0	1,461
83			0	0	143	1,182	1,188	678	409	145	20	0	0	3,622
84			2	30	69	720	1,056	343	250	73	19	0	0	2,461
85			0	31	62	295	563	248	220	40	8	0	0	1,374
86			0	25	333	1,461	1,647	602	231	42	11	0	0	3,994
87			0	9	220	2,145	1,864	1,322	571	273	59	14	0	6,248
88					1,145	1,514	2,276	1,027	388	106	7	0		5,318
89			0	8	498	1,907	2,445	1,560	805	111	8	0		6,836
90			0	135	921	1,808	1,517	1,595	786	27	7	0		5,740
91			2	129	633	3,040	2,984	1,216	790	93	5	0		8,128
92			0	1	449	1,528	1,966	1,278	536	87	0	0		5,395
93			0	2	516	1,639	1,806	1,401	370	94	11	0		5,321
94			0	0	50	551	1,675	1,446	754	165	13	0	0	4,604
95			0	2	29	580	897	443	149	37	0	0		2,106
96			7	66	765	1,531	1,417	866	764	161	0	0		4,739
97			23	145	516	1,226	875	755	213	2	0	0		3,071
98			0	0	9	520	2,037	1,657	689	103	0	0	0	5,006
99			0	0	200	821	2,863	1,057	551	170	0	0		5,662
2000			0	75	358	2,165	3,421	872	477	116	0			7,484
2001			0	398	1,429	2,017	1,390	1,988	1,252	114	0			8,588

熊田川

月 年	9 上旬	9 中旬	9 下旬	10 上旬	10 中旬	10 下旬	11 上旬	11 中旬	11 下旬	12 上旬	12 中旬	12 下旬	1 上旬	計
80			0	0	0	1	1	19	7	1	0	0		29
81			0	0	0	30	49	21	60	25	1	0	0	186
82			0	0	3	25	156	70	5	4	4	0	0	267
83			0	0	28	1,133	1,272	405	65	17	1	0	0	2,921
84			0	0	1	131	224	98	4	1	0	0	0	459
85			0	0	16	49	104	129	11	3	0	0	0	312
86			0	1	7	282	807	259	34	6	1	0	0	1,397
87			0	0	11	505	709	322	95	99	14	1	0	1,756
88					313	2,511	1,546	857	289	101	61	0		5,678
89			0	0	191	1,067	1,443	442	115	5	0	0		3,263
90			0	1	196	1,557	2,370	998	364	60	10	0		5,556
91			0	6	146	1,061	1,807	906	284	9	0	0		4,219
92			0	0	11	222	525	215	83	0	0	0		1,056
93			0	0	63	675	1,200	535	84	19	1	0		2,577
94			0	0	3	186	992	346	163	17	4	0	0	1,711
95			0	1	91	384	862	528	366	99	7	0		2,338
96			0	41	497	1,291	2,655	1,873	1,097	591	40	0		8,085
97			0	14	249	1,238	1,208	1,776	942	232	24			5,683
98			0	0	11	205	1,759	3,495	1,911	643	36	0	0	8,060
99			0	0	2	132	1,569	3,192	2,025	546	12	0		7,478
2000			0	0	0	458	2,422	4,837	2,554	385	10			10,666
2001			0	0	102	787	3,845	4,024	2,679	450	0			11,887

手取川+熊田川 合計　釣りを含まない

月 年	9 上	9 中	9 下	10 上	10 中	10 下	11 上	11 中	11 下	12 上	12 中	12 下	1 上	計
78					0	4	11	24	7	2	0	0	0	48
79					0	35	31	26	22	19	0	9	0	142
80			0	9	23	8	11	36	25	8	1	3		124
81			2	6	0	74	127	176	164	137	45	14	1	746
82			0	22	146	446	739	288	184	43	20	5	0	1,893
83			0	0	171	2,315	2,460	1,083	474	162	21	0	0	6,686
84			2	30	70	851	1,280	441	254	74	19	0	0	3,021
85			0	31	78	344	667	377	231	43	8	0	0	1,779
86			0	26	340	1,743	2,454	861	265	48	12	0	0	5,749
87			0	9	231	2,650	2,573	1,644	666	372	73	15	0	8,233
88			0	0	1,458	4,025	3,822	1,884	677	207	68	0		12,141
89			0	8	689	2,974	3,888	2,002	920	116	8	0		10,605
90			0	136	1,117	3,365	3,887	2,593	1,150	87	17	0		12,352
91			2	135	779	4,101	4,791	2,122	1,074	102	5	0		13,111
92			0	1	460	1,750	2,491	1,493	619	87	0	0		6,901
93			0	2	579	2,314	3,006	1,936	454	113	12	0		8,416
94			0	0	53	737	2,667	1,792	917	182	17	0		6,365
95			0	3	120	964	1,759	971	515	136	7	0		4,475
96			7	107	1,262	2,822	4,072	2,739	1,861	752	40	0		13,662
97			23	159	765	2,464	2,083	2,531	1,155	234	24	0	0	9,438
98			0	0	20	725	3,796	5,152	2,600	746	36	0	0	13,075
99			0	0	202	953	4,432	4,249	2,576	716	12	0	0	13,140
2000			0	75	358	2,623	5,843	5,709	3,031	501	10	0	0	18,150
2001			0	398	1,531	2,804	5,235	6,012	3,931	564	0	0	0	20,475

＊78年は流し網のみ捕獲、79年以降はヤナ捕獲

表-5　サケ親魚年齢別性別平均尾叉長・体重 2001年

河川名	年齢:	2歳魚			3歳魚			4歳魚		
	性別:	雌	雄	全体	雌	雄	全体	雌	雄	全体
全体	測定尾数	6	25	31	841	574	1,415	1,323	922	2,245
全体	平均尾叉長	605	546	558	639	640	639	666	675	670
全体	最高	655	672	672	776	798	798	893	802	893
全体	最低	546	476	476	503	498	498	540	464	464
全体	平均体重	2.33	1.62	1.76	2.74	2.67	2.71	3.18	3.19	3.19
全体	最高	2.83	2.86	2.86	5.48	7.74	7.74	6.52	6.40	6.52
全体	最低	1.79	0.98	0.98	1.24	1.09	1.09	1.52	0.99	0.99
手取川	測定尾数	1	11	12	155	171	326	567	512	1,079
手取川	平均尾叉長	640	561	568	631	636	633	658	670	664
手取川	標準偏差		66		36	41		34	45	
手取川	最高		672	672	725	738	738	893	786	893
手取川	最低		480	480	541	498	498	540	464	464
手取川	平均体重	2.63	1.78	1.86	2.65	2.64	2.64	3.07	3.14	3.10
手取川	標準偏差		0.66		0.51	0.57		0.54	0.73	
手取川	最高		2.86	2.86	4.38	4.46	4.46	4.75	5.80	5.80
手取川	最低		0.99	0.99	1.71	1.23	1.23	1.68	0.99	0.99
熊田川	測定尾数	5	14	19	686	403	1,089	756	410	1,166
熊田川	平均尾叉長	598	535	552	640	642	641	673	682	676
熊田川	標準偏差	48	30		35	43		40	47	
熊田川	最高	655	589	655	776	798	798	824	802	824
熊田川	最低	546	476	476	503	501	501	559	538	538
熊田川	平均体重	2.27	1.49	1.69	2.76	2.68	2.73	3.27	3.26	3.26
熊田川	標準偏差	0.47	0.26		0.55	0.68		0.69	0.79	
熊田川	最高	2.83	1.97	2.83	5.48	7.74	7.74	6.52	6.40	6.52
熊田川	最低	1.79	0.98	0.98	1.24	1.09	1.09	1.52	1.25	1.25

河川名	年齢:	5歳魚			6歳魚			計		
	性別:	雌	雄	全体	雌	雄	全体	雌	雄	全体
全体	測定尾数	416	198	614	18	10	28	2,604	1,729	4,333
全体	平均尾叉長	702	714	706	706	715	709	663	667	665
全体	最高	798	841	841	777	791	791			
全体	最低	552	536	536	649	662	649			
全体	平均体重	3.76	3.87	3.80	3.82	3.82	3.82	3.13	3.08	3.11
全体	最高	5.56	6.48	6.48	5.08	5.21	5.21			
全体	最低	2.15	2.11	2.11	2.37	2.65	2.37			
手取川	測定尾数	119	95	214	4	5	9	846	794	1,640
手取川	平均尾叉長	686	700	692	686	690	688	657	665	661
手取川	標準偏差	36	42		27	29				
手取川	最高	798	804	804	712	721	721			
手取川	最低	552	612	552	649	662	649			
手取川	平均体重	3.51	3.66	3.58	3.47	3.54	3.51	3.06	3.08	3.07
手取川	標準偏差	0.58	0.76		1.04	0.74				
手取川	最高	5.42	5.61	5.61	4.37	4.38	4.38			
手取川	最低	2.21	2.11	2.11	2.37	2.65	2.37			
熊田川	測定尾数	297	103	400	14	5	19	1,758	935	2,693
熊田川	平均尾叉長	708	727	713	712	741	719	666	3	436
熊田川	標準偏差	35	49		38	42				
熊田川	最高	797	841	841	777	791	791			
熊田川	最低	603	536	536	652	692	652			
熊田川	平均体重	3.86	4.05	3.91	3.92	4.10	3.97	3.17	3.08	3.14
熊田川	標準偏差	0.69	0.88		0.68	1.01				
熊田川	最高	5.56	6.48	6.48	5.08	5.21	5.21			
熊田川	最低	2.15	2.18	2.15	2.71	3.13	2.71			

＊　手取川は釣り魚は除く

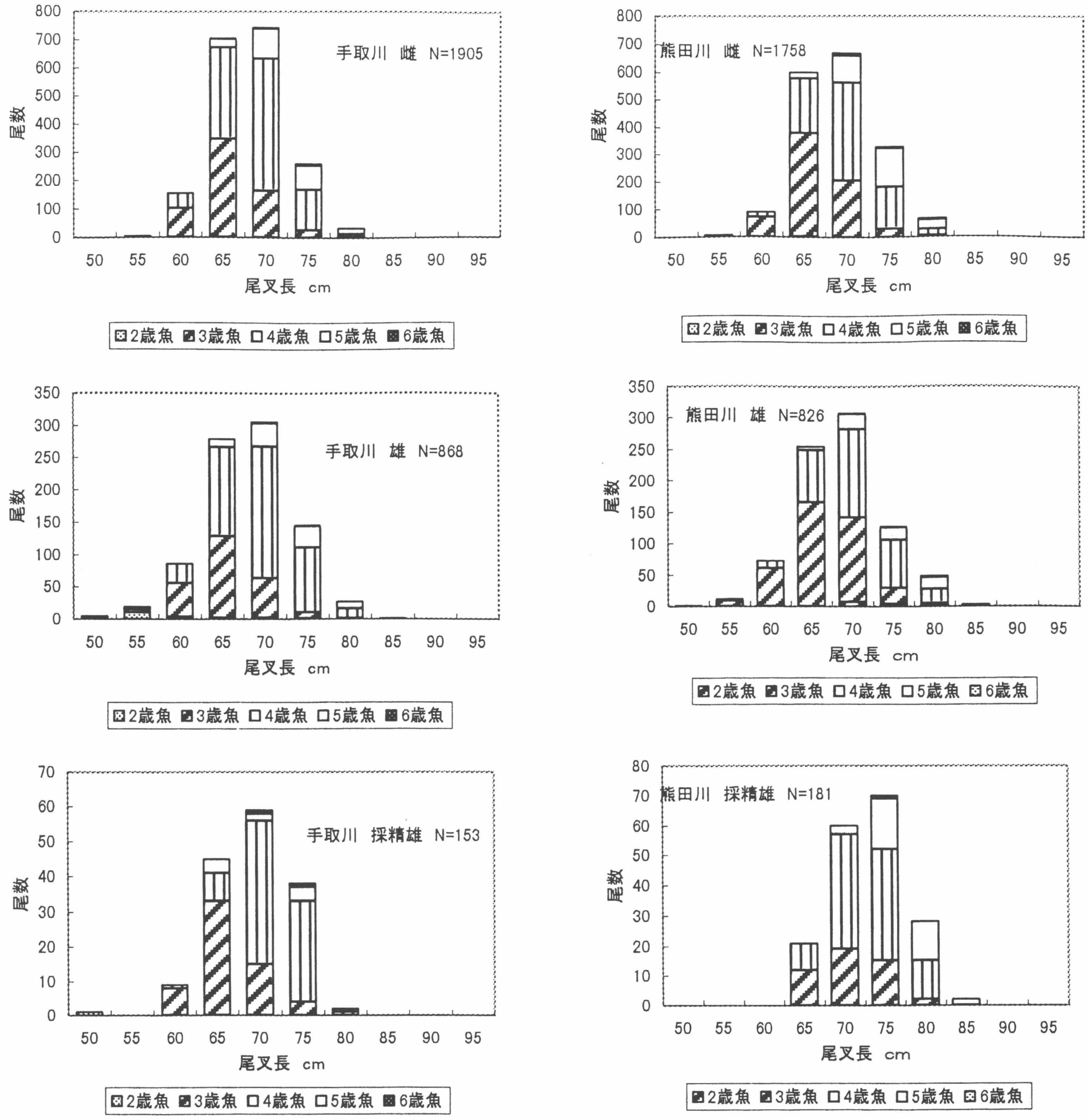


図-8 回帰親魚の尾叉長組成 2001年

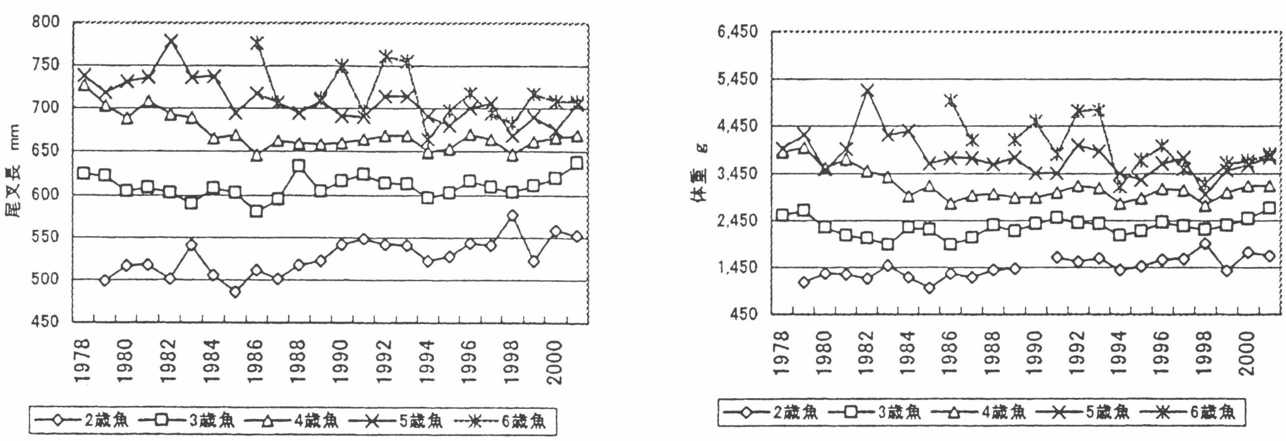


図-9 捕獲親魚の尾叉長と体重の経年推移

表-6　回帰年度別　平均尾叉長・体重の推移

年度	尾叉長（mm）					体重（g）				
	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚
1978		625	728	739			2,560	3,901	3,967	
1979	499	623	704	719		1,130	2,670	3,999	4,280	
1980	517	605	689	732		1,331	2,309	3,569	3,540	
1981	518	609	709	737		1,315	2,134	3,767	3,971	
1982	502	603	693	779		1,223	2,081	3,506	5,214	
1983	541	590	690	737		1,490	1,932	3,381	4,269	
1984	506	608	666	738		1,243	2,303	2,979	4,356	
1985	486	603	670	695		1,014	2,259	3,201	3,672	
1986	512	581	647	718	777	1,330	1,940	2,826	3,777	4,977
1987	502	595	663	707	707	1,252	2,095	2,996	3,776	4,150
1988	518	634	660	695		1,396	2,358	3,022	3,652	
1989	523	605	659	710	712	1,435	2,228	2,943	3,799	4,167
1990	542	617	661	692	750		2,390	2,946	3,462	4,540
1991	549	625	665	691	697	1,670	2,510	3,060	3,460	3,860
1992	542	614	669	715	761	1,580	2,410	3,200	4,040	4,760
1993	541	613	669	715	755	1,650	2,390	3,150	3,920	4,780
1994	523	597	650	692	665	1,410	2,140	2,820	3,460	3,190
1995	528	603	654	681	698	1,480	2,230	2,930	3,330	3,730
1996	544	617	671	701	719	1,616	2,415	3,135	3,666	4,021
1997	541	610	665	707	695	1,638	2,348	3,099	3,776	3,562
1998	577	604	648	669	683	1,965	2,265	2,772	3,010	3,248
1999	523	612	662	691	718	1,381	2,350	3,056	3,527	3,670
2000	559	620	667	676	709	1,779	2,497	3,199	3,644	3,720
2001	553	638	670	705	709	1,700	2,710	3,200	3,800	3,850
過去平均	526	608	670	712	718	1,430	2,270	3,165	3,822	4,082
78～81年平均	511	616	708	732		1,259	2,418	3,809	3,940	
82～95年平均	524	607	666	711	724	1,414	2,245	3,073	3,857	4,218
96～2000年平均	549	613	663	689	705	1,676	2,375	3,052	3,525	3,644

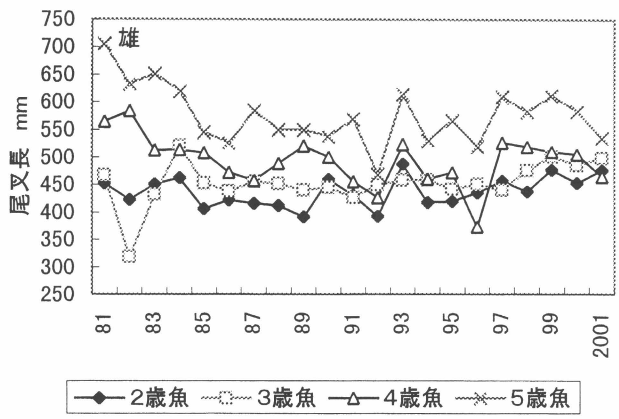
雌は500～600mm，雄は450～500mmに収斂傾向を示している。雌は1991,92年に低極がみられ，以後若干の大型傾向がみられているが，雄はほぼ横ばいである（図-10）。

(5) 年齢組成および年級群別回帰率

採捕した22,990尾のうち年齢査定できた18,396尾の年齢組成は表-7に示すように，2歳魚 157尾(0.9%)，3歳魚 7,001尾(38.1%)，4歳魚 8,430尾(45.8%)，5歳魚 2,413尾(13.1%)，6歳魚 83尾(0.5%)，判読不明魚 312尾であった。前年までの4歳魚主体が引き続いているものの3歳魚の比率が高まり，3,4歳魚主体となった。

手取川における放流尾数と河川及び沿岸漁獲親魚の年齢別採捕状況を表-8に示した。

99年級群(2歳魚)は回帰尾数は200尾(年齢不明魚を按分した尾数を加算。以下同じ）で単年河川回帰率は0.003%でほぼ平均（0.007%）を下回った。これに推定沿岸回帰尾数(主要漁業協同組合に採鱗を委託し，年齢査定を行い，この構成比を沿岸漁獲尾数に乗じ算出した)41尾を加えると241尾となった。98年級群(3歳魚)の手取川水系への回帰は8,900尾で単年河川回帰率は0.110%であり平均（0.061%）の1.8倍で1987年級に次ぐ回帰率となった。これに推定沿岸漁獲尾数5,220尾を加えると14,120尾となった。97年級群(4歳魚)の手取川水系への回帰は10,717尾で単年河川回帰率は0.150%であり，平均（0.076%）の2倍であり，



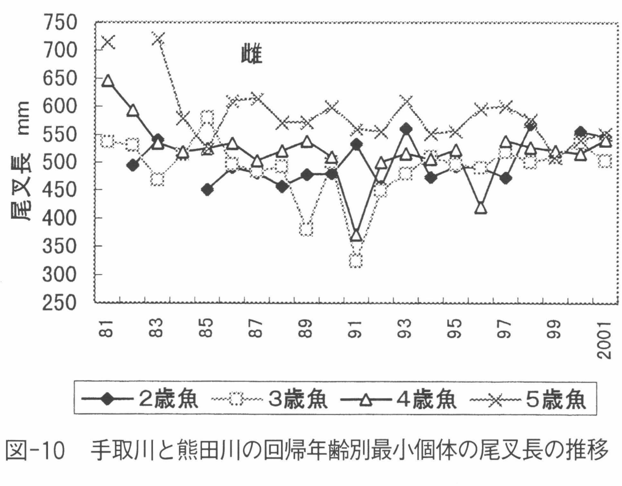


図-10　手取川と熊田川の回帰年齢別最小個体の尾叉長の推移

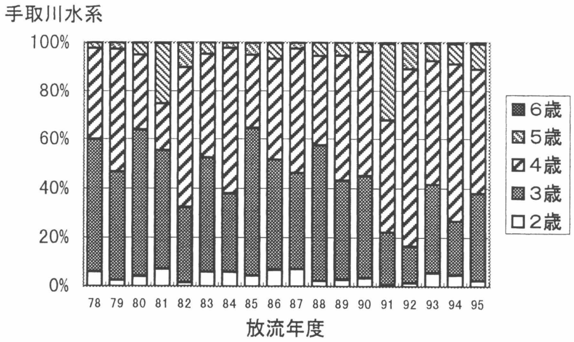
近年の平均並（92-96年級　0.142%）であった。これに推定沿岸漁獲尾数8,578尾を加えると

19,295尾であった。96年級群(5歳魚)の手取川水系への回帰も3,068尾，0.036%で平均（0.011%）の3.6倍と過去最高を示し，推定沿岸漁獲尾数2,457尾を加えると5,525尾となった。回帰の終了する95年級群(6歳魚)の回帰は105尾であり，95年級の全年齢の河川回帰尾数は14,186尾で河川回帰率は0.304%で近年の平均（0.218%）の1.4倍となった。推定沿岸漁獲尾数と会わせて22,340尾となり全体回帰率は0.479%となった。

過去の放流年級別の回帰率の推移を図-11に示した。2001年度の来遊数も前年同様に1996年級の5年魚が良好であり，次いで98年級の3歳魚の回帰が比較的良かった。

放流年級別の推移では河川，沿岸漁獲ともに4歳魚主体の回帰が続いている（図-12）。

また，放流年級別の平均年齢をみると河川別では両河川とも3.6歳であり，沿岸漁獲は3.65歳，河川計は3.7歳（過去平均3.6歳）となり，近年の平均並が続いた（図-13）。



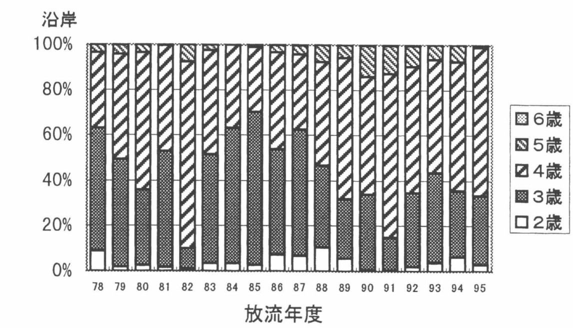


図-12　沿岸・河川回帰親魚の年齢組成の推移

表-7　河川年齢別捕獲尾数

2001年度

河川名	性別	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚	年齢不明	全体
手取川	雌	5	1,228	2,137	476	15	48	3,909
	雄	44	1,038	1,673	291	10	53	3,109
	計	49	2,266	3,810	767	25	101	7,018
比率%	雌	0.1	31.4	54.7	12.2	0.4	1.2	100
	雄	1.4	33.4	53.8	9.4	0.3	1.7	100
	計	0.7	32.3	54.3	10.9	0.4	1.4	100
熊田川	雌	31	2488	2530	977	34	131	6,191
	雄	77	2,247	2,090	669	24	80	5,187
	計	108	4,735	4,620	1,646	58	211	11,378
比率%	雌	0.5	40.2	40.9	15.8	0.5	2.1	100
	雄	1.5	43.3	40.3	12.9	0.5	1.5	100
	計	0.9	41.6	40.6	14.5	0.5	1.9	100
合　計	雌	36	3,716	4,667	1,453	49	179	10,100
	雄	121	3,285	3,763	960	34	133	8,296
	計	157	7,001	8,430	2,413	83	312	18,396
比率%	雌	0.4	36.8	46.2	14.4	0.5	1.8	100
	雄	1.5	39.6	45.4	11.6	0.4	1.6	100
	計	0.9	38.1	45.8	13.1	0.5	1.7	100

＊　採鱗のできた魚の合計のみ計上した
＊　手取川の釣り捕獲魚は雌のみ計数した

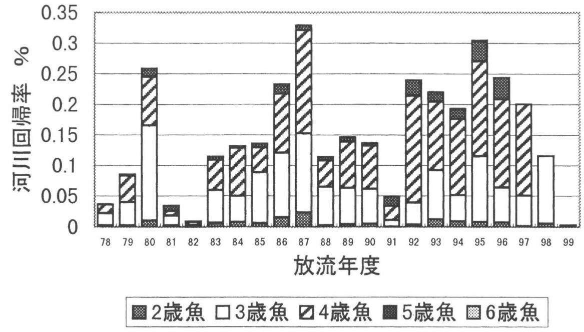


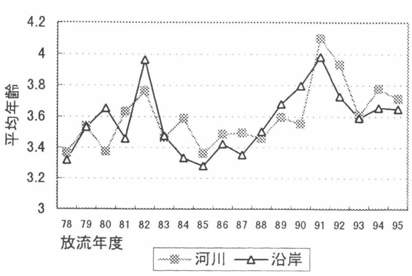
図-11　河川回帰率の年齢別推移

(6) 繁殖形質調査

繁殖形質を把握するために正常採卵魚の個体毎の精密測定を随時行った。測定尾数は手取川 141尾，熊田川287尾の計428尾である。2，6歳魚は測定尾数が少なかった。表-9に年齢別河川別，尾叉長，体重，採卵重（吸水後），採卵数，1粒卵重，卵径，成熟度等の平均値を示した。

1尾当たり平均採卵数をみると全体では3,151粒であった。河川別では手取川3,109粒，熊田川3,196粒で熊田川が87粒多く，年齢別でもすべての年齢で熊田川の方が多かった。また，年齢別の前年比は3歳魚2,988粒(前年2,704粒)，4歳魚3,178粒(同3,110粒)，5歳魚3,477粒(同3,118粒)でいずれの年齢でも本年が多く，3歳魚が284粒多く，5歳魚で259粒多く，平均尾叉長も本年が1～60mm大きいかった。

3～5歳魚の体重1kg当たりの採卵数は若齢魚ほど多く，3歳魚で1,130粒／kgBW，4歳魚で1,000粒／kgBW，5歳魚で943粒／kgBWであった。



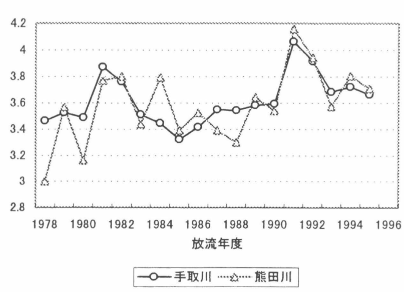


図-13　沿岸・河川回帰親魚の平均年齢の推移

表-8　手取川水系における放流尾数と回帰親魚の年齢別採捕状況

放流年級	系群	放流尾数 (千尾)	2歳 河川採捕	2歳 沿岸採捕	3歳 河川採捕	3歳 沿岸採捕	4歳 河川採捕	4歳 沿岸採捕	5歳 河川採捕	5歳 沿岸採捕	6歳 河川採捕	6歳 沿岸採捕	合計 河川(手取川水系) 採捕数	合計 河川(手取川水系) 回帰率	合計 河川及び沿岸 採捕数	合計 河川及び沿岸 回帰率
	地元	(A)	(80年度採捕)		(81年度採捕)		(82年度採捕)		(83年度採捕)		(84年度採捕)				(B)	(B/A)
78	移早	2,787	61	36	555	219	387	135	25	15	0	0	1,028	0.037	1,433	0.051
	移後		0.002	0.001	0.020	0.008	0.014	0.005	0.001	0.001	0.000	0.000				
	地元		(81年度採捕)		(82年度採捕)		(83年度採捕)		(84年度採捕)		(85年度採捕)					
79	移早	2,951	65	37	1,124	944	1,289	924	70	86	0	0	2,548	0.086	4,539	0.154
	移後		0.002	0.001	0.038	0.032	0.044	0.031	0.002	0.003	0.000	0.000				
	地元		(82年度採捕)		(83年度採捕)		(84年度採捕)		(85年度採捕)		(86年度採捕)					
80	移早	3,509	370	158	5,436	2,067	2,816	3,775	456	225	9	0	9,087	0.259	15,312	0.436
	移後		0.011	0.005	0.155	0.059	0.080	0.108	0.013	0.006	0.000	0.000				
	地元		(83年度採捕)		(84年度採捕)		(85年度採捕)		(86年度採捕)		(87年度採捕)					
81		993	24	93	165	2,926	660	2,686	85	20	1	0	935	0.094	6,660	0.671
	移後		0.002	0.009	0.017	0.295	0.066	0.270	0.009	0.002	0.000	0.000				
	地元		(84年度採捕)		(85年度採捕)		(86年度採捕)		(87年度採捕)		(88年度採捕)					
82	移早	4,489	6	20	123	163	228	1,524	41	140	0	0	398	0.009	2,245	0.050
	移後		0.000	0.000	0.003	0.004	0.005	0.034	0.001	0.003	0.000	0.000				
	地元		(85年度採捕)		(86年度採捕)		(87年度採捕)		(88年度採捕)		(89度採捕)					
83	移早	9,067	607	608	4,815	8,460	4,446	8,142	479	431	3	0	10,350	0.114	27,991	0.309
	移後		0.007	0.007	0.053	0.093	0.049	0.090	0.005	0.005	0.000	0.000				
	地元		(86年度採捕)		(87年度採捕)		(88年度採捕)		(89度採捕)		(90年度採捕)					
84	移早	8,080	627	363	3,411	6,275	6,389	3,876	237	0	3	0	10,667	0.132	21,181	0.262
	移後		0.008	0.004	0.042	0.078	0.079	0.048	0.003	0.000	0.000	0.000				
	地元		(87年度採捕)		(88年度採捕)		(89度採捕)		(90年度採捕)		(91年度採捕)					
85		5,514	333	140	4,520	3,532	2,284	1,499	365	59	11	0	7,513	0.136	12,743	0.231
	移早		0.006	0.003	0.082	0.064	0.041	0.027	0.007	0.001	0.000	0.000				
	地元		(88年度採捕)		(89度採捕)		(90年度採捕)		(91年度採捕)		(92年度採捕)					
86		5,270	823	775	5,510	4,929	5,144	4,542	821	351	13	14	12,311	0.234	22,922	0.435
	移早		0.016	0.015	0.105	0.094	0.098	0.086	0.016	0.007	0.000	0.000				
			(89度採捕)		(90年度採捕)		(91年度採捕)		(92年度採捕)		(93年度採捕)					
87	地元	5,195	1,217	948	6,683	7,963	8,779	4,756	406	563	31	46	17,116	0.329	31,392	0.604
			0.023	0.018	0.129	0.153	0.169	0.092	0.008	0.011	0.001	0.001				
			(90年度採捕)		(91年度採捕)		(92年度採捕)		(93年度採捕)		(94年度採捕)					
88	地元	7,608	203	1,121	4,753	3,842	3,208	4,865	471	813	3	0	8,638	0.114	19,279	0.253
			0.003	0.015	0.062	0.050	0.042	0.064	0.006	0.011	0.000	0.000				
			(91年度採捕)		(92年度採捕)		(93年度採捕)		(94年度採捕)		(95年度採捕)					
89	地元	5,164	218	286	3,054	1,372	3,896	3,219	400	295	4	0	7,572	0.147	12,744	0.247
			0.004	0.006	0.059	0.027	0.075	0.062	0.008	0.006	0.000	0.000				
			(92年度採捕)		(93年度採捕)		(94年度採捕)		(95年度採捕)		(96年度採捕)					
90	地元	7,163	346	48	4,087	2,974	5,028	4,595	345	1,211	59	40	9,865	0.138	18,733	0.262
			0.005	0.001	0.057	0.042	0.070	0.064	0.005	0.017	0.001	0.001				
			(93年度採捕)		(94年度採捕)		(95年度採捕)		(96年度採捕)		(97年度採捕)					
91	地元	8,512	25	15	912	1,264	1,928	6,264	1,341	1,082	18	33	4,224	0.050	12,882	0.151
			0.000	0.000	0.011	0.015	0.023	0.074	0.016	0.013	0.000	0.000				
			(94年度採捕)		(95年度採捕)		(96年度採捕)		(97年度採捕)		(98年度採捕)					
92	地元	4,472	154	132	1,611	2,234	7,806	3,786	1,148	625	20	22	10,739	0.240	15,927	0.356
			0.003	0.003	0.036	0.050	0.175	0.085	0.026	0.014	0.000	0.000				
			(95年度採捕)		(96年度採捕)		(97年度採捕)		(98年度採捕)		(99年度採捕)					
93	地元	5,005	604	218	3,999	2,269	5,611	2,846	813	368	30	0	11,057	0.221	16,758	0.335
			0.012	0.004	0.080	0.045	0.112	0.057	0.016	0.007	0.001	0.000				
	地元	4,789	(96年度採捕)		(97年度採捕)		(98年度採捕)		(99年度採捕)		(2000年度採捕)					
94			487	330	2,237	1,540	6,594	2,987	859	392	47	19	10,224	0.194	15,492	0.294
	移殖	482	0.009	0.006	0.042	0.029	0.125	0.057	0.016	0.007	0.001	0.000				
	地元	3,700	(97年度採捕)		(98年度採捕)		(99年度採捕)		(2000年度採捕)		(2001年度採捕)					
95			364	201	5,008	2,056	7,238	4,428	1,471	1,477	105	0	14,186	0.304	22,348	0.479
	移殖	963	0.008	0.004	0.107	0.044	0.155	0.095	0.032	0.032	0.002	0.000				
			(98年度採捕)		(99年度採捕)		(2000年度採捕)		(2001年度採捕)							
96	地元	8,633	639	152	4,914	1,248	12,758	6,901	3,068	2,457			21,379	0.248	32,137	0.372
			0.007	0.002	0.057	0.014	0.148	0.080	0.036	0.028						
			(99年度採捕)		(2000年度採捕)		(2001年度採捕)									
97	地元	7,163	99	58	3,423	3,246	10,717	8,578					14,239	0.199	26,121	0.365
			0.001	0.001	0.048	0.045	0.150	0.120								
			(2000年度採捕)		(2001年度採捕)											
98	地元	8,102	451	117	8,900	5,220										
			0.006	0.001	0.110	0.064										
			(2001年度採捕)													
99	地元	6,785	200	41												
			0.003	0.001												

注：河川採捕の年齢不明魚は年齢比に基づき配分して加えた。沿岸再捕は年齢査定を行った親魚の年齢比に基づき配分した。
採捕欄は上段に回帰尾数、下段に当該年の回帰率を示す

熟度指数(吸水後卵重/体重×100)では年齢別の平均値が手取川では21.3～22.0%，熊田川では21.6～23.2%であった。

年齢別の平均卵径は6.41～7.58㎜で，2，3歳魚は6㎜台，3,4歳魚は7㎜台であり，前年並であった。経年推移を表-10に示した。

河川別時期別の採卵に供した親魚の採卵状況を表-11に示した。正常採卵（一部未熟，一部過熟を含む）できたものは全体で57.8%であり，手取川，熊田川ともに50～60%であった。未熟魚の比率は手取川で9.2%と熊田川の8.1%に比べやや高く，特に高率であったのは10月下旬～11月上旬では15～20%であった。ただし，集計は釣獲調査魚及びウライに掛かっていたへい死魚は除外した。

回帰親魚の二次性徴をブナ度によって調査した結果，前年度同様に手取川は銀毛＋Ａブナが16.5%と前年（12.2%）より高率であった。一方，熊田川は手取川に比べブナ度が進んでおり，銀毛＋Ａブナは2.4%にとどまった（表-12）。旬別では手取川の銀毛＋Ａブナは10月上旬で48.6%，10月下旬は1.5%と下がるものの，11月中は20%前後を維持した。これに対し熊田川は期間を通して銀毛＋Ａブナは1～4%にとどまりＣブナが主体で推移した。前年との比較では手取川はＡブナ比率が増加したが，熊田川はＡ，Ｂブナが減じＣブナの比率が高くなった（図-14）。

表-9　年齢別の尾叉長・体重と繁殖形質の関係(平均値)

2001年度

河川名	年齢	標本数	尾叉長 (mm)	体重 (g)	採卵重 (g)	採卵数 平均	採卵数 標準偏差	最高卵数	最低卵数	1粒重 (mg)	卵径 (mm)	熟度指数 (%)	体重1kg当たりの卵数
	2	1	640	2,630	560	3,500				160	6.41	21.3	1,331
手取川	3	34	631	2,558	553	2,923	691	4,440	1,600	189	6.70	21.6	1,143
	4	90	663	3,115	683	3,155	680	7,180	1,860	219	7.11	22.0	1,013
	5	16	703	3,649	800	3,435	735	4,400	2,220	232	7.25	21.7	941
	6												
	計・平均	141	655	3,019	660	3,109	684	6,153	1,825	212	6.98	21.7	1,030
	2												
熊田川	3	115	638	2,746	636	3,064	455	4,500	1,000	207	6.91	23.2	1,116
	4	125	672	3,239	712	3,199	522	4,120	1,290	225	7.18	22.1	988
	5	44	696	3,727	809	3,519	542	4,560	2,230	234	7.32	21.8	944
	6	3	720	4,100	890	3,417	245	3,660	3,170	260	7.58	21.6	833
	計・平均	287	663	3,125	699	3,196	496	4,335	1,338	220	7.10	22.5	1,023
	2	1	640	2630	560	3,500				160	6.41	21.3	1,331
計	3	149	637	2,652	596	2,998	571	4,464	1,298	196	6.81	22.4	1,130
	4	215	668	3,177	698	3,178	601	5,851	1,652	222	7.14	22.1	1,000
	5	60	698	3,688	804	3,477	637	4,468	2,225	233	7.28	21.8	943
	6	3	720	4,100	890	3,417	245	3,660	3,170	260	7.58	21.6	833
	計・平均	428	660	3,065	677	3,151	591	5,145	1,616	214	7.03	22.1	1,028

＊ 卵重は吸水後の重量である。

表-10　年度別年齢別繁殖形質の推移

回帰年度	2歳魚 尾数	卵重	採卵数	1粒重	卵径	3歳魚 尾数	卵重	採卵数	1粒重	卵径	4歳魚 尾数	卵重	採卵数	1粒重	卵径	5歳魚 尾数	卵重	採卵数	1粒重	卵径	6歳魚 尾数	卵重	採卵数	1粒重	卵径
78						2	690	3,495	205	7.0	4	768	3,498	238	7.3										
79						13	617	3,668	219	7.0	32	982	3,995	246	7.5	3	985	3,647	270	7.6					
80	1	267	1,750	150	6.1	1	598	2,710	220	6.5	9	994	3,644	224	7.1	1	625	3,570	180	6.5					
81						70	513	2,854	179	6.7	20	933	3,720	252	7.5	1	1,110	4,172	266	7.6					
82	4	415	2,682	150	6.4	149	536	2,978	180	6.5	78	754	3,487	220	7.0	4	1,062	4,039	260	7.7					
83	2	414	2,249	188	6.8	288	471	2,681	175	6.6	126	817	3,420	239	7.3	1	1,128	4,224	267	7.7					
84						6	471	2,407	193	6.7	13	667	3,209	208	7.0	8	1,009	3,991	257	7.5					
85	2	210	2,057	100	5.5	15	475	2,744	173	6.7	176	691	3,184	217	7.1	161	761	3,384	226	7.2					
86	1	227	2,063	110	5.5	368	471	2,633	180	6.7	38	643	2,955	219	7.2	17	721	2,988	247	7.4	2	1,153	4,434	260	7.6
87	3	422	2,769	163	6.4	88	506	2,657	186	6.7	141	678	3,090	219	7.1	7	733	3,213	229	7.2	1	799	3,329	240	6.9
88	1	708	3,218	220	7.1	46	522	2,824	186	6.7	136	693	3,260	212	7.0	15	771	3,345	230	7.2					
89	2	315	3,024	105	5.4	221	512	2,823	183	6.7	163	644	3,009	213	7.0	27	902	3,552	253	7.4					
90	25	522	2,678	197	6.8	396	557	2,479	203	6.9	433	648	3,127	211	7.0	43	790	3,558	230	7.2					
91	4	512	2,080	245	7.1	170	575	2,655	217	7.1	621	679	3,021	227	7.2	100	717	3,164	230	7.2	1	767	2,950	260	7.7
92	7	397	1,897	218	7.0	207	559	2,717	206	7.0	355	701	3,002	234	7.3	65	831	3,269	254	7.5					
93						271	555	2,624	212	7.0	426	688	2,871	241	7.4	55	877	3,460	257	7.6	4	960	3,092	317	8.0
94	1	450	2,500	180	6.8	84	497	2,398	209	7.1	580	646	2,890	225	7.4	46	804	3,261	246	7.5					
95	20	357	2,293	158	6.3	280	501	2,511	200	6.9	325	667	2,938	227	7.2	71	756	3,136	242	7.4	3	696	3,016	233	7.2
96	8	419	2,844	146	6.2	262	535	2,677	202	7.0	555	667	2,916	229	7.3	113	795	3,202	250	7.5	6	753	3,040	245	7.4
97	1	410	2,920	140	6.1	88	485	2,400	201	6.9	245	652	2,862	229	7.2	56	692	3,223	246	7.4					
98						120	516	2,593	200	7.0	203	593	2,737	219	7.2	108	606	2,806	221	7.2	3	663	2,680	250	7.5
99						90	534	2,703	197	7.0	161	647	2,973	219	7.4	10	862	3,465	248	7.6					
2000	1	510	3,188	160	6.5	46	553	2,704	205	6.9	208	703	3,110	227	7.3	25	719	3,138	228	7.3					
2001	1	560	3,500	160	6.4	149	596	2,998	196	6.8	215	698	3,178	222	7.1	60	804	3,477	233	7.3	3	890	3417	260	7.6
平均 78-2000	83	410	2,513	164	6.4	3,281	533	2,736	197	6.8	5,048	720	3,170	226	7.2	937	830	3,446	243	7.38	20	827	3,220	258	7.47
平均 78-79						15	654	3,582	212	7.0	36	875	3,747	242	7.4	3	985	3,647	270	7.60					
平均 80-90	41	389	2,499	154	6.2	1,648	512	2,708	187	6.7	1,333	742	3,282	221	7.1	285	874	3,640	240	7.32	3	976	3,882	250	7.25
平均 91-2000	42	436	2,532	178	6.6	1,618	531	2,598	205	7.0	3,679	664	2,932	228	7.3	649	766	3,212	242	7.41	17	768	2,956	261	7.56

表-11　河川別時期別採卵親魚率(尾数)　2001年度

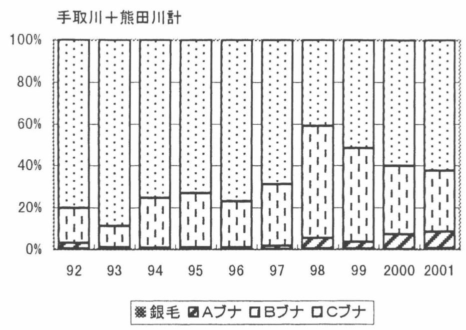
河川名	月旬	雌親魚数	正常産卵	一部未熟	一部過熟	未熟	過熟	産中	産済	不良卵	へい死	小卵	採卵親魚使用率%
手取川	10月上旬	52	45	4	1	0	0	0	0	0	2	0	96.2
	10月中旬	618	511	49	2	26	3	8	0	10	9	0	90.9
	10月下旬	1,176	810	50	7	187	10	39	12	2	43	16	73.7
	11月上旬	553	305	19	2	55	2	18	0	17	116	19	59.0
	11月中旬	703	191	4	3	10	5	5	3	0	452	30	28.2
	11月下旬	77	21	1	0	17	0	0	1	0	26	11	28.6
	12月上旬	18	14	0	0	0	2	0	0	0	2	0	77.8
	小計	3,197	1,897	127	15	295	22	70	16	29	650	76	63.8
熊田川	10月上旬												
	10月中旬	49	32	0	0	7	0	3	2	0	5	0	65.3
	10月下旬	477	368	17	2	19	3	12	5	3	28	20	81.1
	11月上旬	1,620	711	27	4	285	27	7	3	6	467	83	45.8
	11月中旬	1,251	518	58	9	30	24	3	0	4	482	123	46.8
	11月下旬	1,095	704	9	13	18	19	8	9	20	182	113	66.3
	12月上旬	59	0	1	6	9	29	0	3	3	8	0	11.9
	小計	4,551	2,333	112	34	368	102	33	22	36	1,172	339	54.5
合計	10月上旬	52	45	4	1	0	0	0	0	0	2	0	96.2
	10月中旬	667	543	49	2	33	3	11	2	10	14	0	89.1
	10月下旬	1,653	1,178	67	9	206	13	51	17	5	71	36	75.9
	11月上旬	2,173	1,016	46	6	340	29	25	3	23	583	102	49.1
	11月中旬	1,954	709	62	12	40	29	8	3	4	934	153	40.1
	11月下旬	1,172	725	10	13	35	19	8	10	20	208	124	63.8
	12月上旬	77	14	1	6	9	31	0	3	3	10	0	27.3
	計	7,748	4,230	239	49	663	124	103	38	65	1,822	415	58.3
比率	手取川	100	59.3	4.0	0.5	9.2	0.7	2.2	0.5	0.9	20.3	2.4	
	熊田川	100	51.3	2.5	0.7	8.1	2.2	0.7	0.5	0.8	25.8	7.4	
	計	100	54.6	3.1	0.6	8.6	1.6	1.3	0.5	0.8	23.5	5.4	

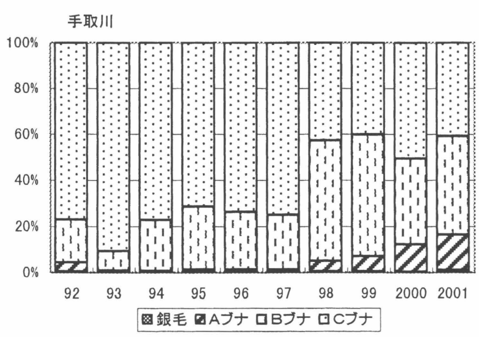
*釣獲調査魚は先取りで未熟が多いことから除外した
*親魚使用率は正常採卵に一部未熟+一部過塾を含む

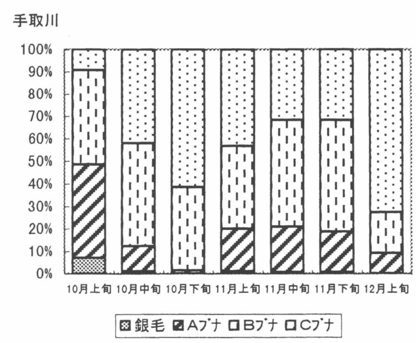
表-12　河川捕獲魚のブナ度の出現比率　2001年度

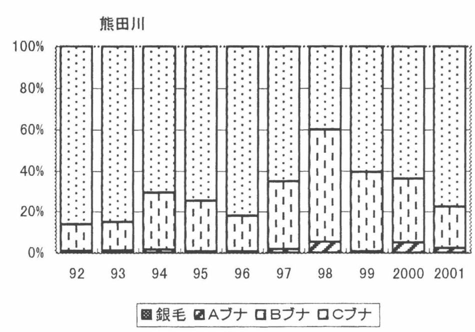
年度	河川名	月	尾数 銀毛	尾数 Aブナ	尾数 Bブナ	尾数 Cブナ	尾数 計	比率 銀毛	比率 Aブナ	比率 Bブナ	比率 Cブナ	比率 計	備考
2001	手取川	10月上旬	28	165	167	38	398	7.1	41.5	42.0	9.4	100	釣り除く
2001		10月中旬	16	162	652	599	1,429	1.1	11.3	45.7	41.9	100	
2001		10月下旬	0	30	746	1,242	2,017	0.0	1.5	37.0	61.6	100	
2001		11月上旬	14	246	472	557	1,289	1.1	19.1	36.6	43.2	100	
2001		11月中旬	11	383	895	599	1,888	0.6	20.3	47.4	31.7	100	
2001		11月下旬	8	227	622	395	1,252	0.6	18.2	49.7	31.5	100	
2001		12月上旬	0	10	21	83	114	0.0	9.1	18.2	72.7	100	
2001		計	93	1,295	3,560	3,439	8,387	1.1	15.4	42.4	41.0	100	
2001	熊田川	10月上旬											
2001		10月中旬	0	3	42	57	102	0.0	2.7	41.1	56.2	100	
2001		10月下旬	0	6	59	722	787	0.0	0.8	7.5	91.7	100	
2001		11月上旬	5	127	1,080	2,633	3,845	0.1	3.3	28.1	68.5	100	
2001		11月中旬	0	105	1,055	2,864	4,024	0.0	2.6	26.2	71.2	100	
2001		11月下旬	0	111	740	1,828	2,679	0.0	4.2	27.6	68.2	100	
2001		12月上旬	0	0	0	450	450	0.0	0.0	0.0	100.0	100	
2001		計	3	282	2,369	9,233	11,887	0.0	2.4	19.9	77.7	100	

＊　測定魚を時期別の比率で全体に引き延ばした。









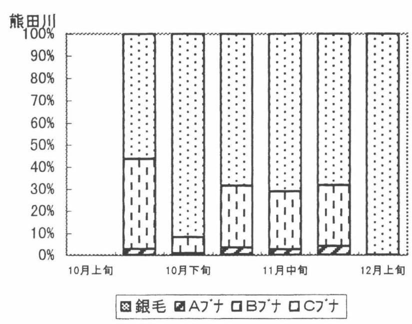


図-14　河川捕獲魚のブナ度の経年変化

(7) 釣りによる調査

河口から500ｍの左岸の範囲で釣りによる調査を行った。調査期間は11月1日から11月30日の30日間で，釣獲尾数は2,506尾であった。釣具はルアー，餌釣り，フライにより行われた。釣獲尾数は制限し，一人当たり雄は2尾まで，雌は無制限としたが，再生産用親魚として回収した。その結果,一人当たりの釣獲尾数は2.06尾／人であった。

釣獲時刻は7:00～15:30に限定して行った。午前中がやや多い傾向がみられた。釣獲尾数を2尾に限定したため早め釣り上げに終了したきらいもある（図-15）。

漁法別の釣獲時刻には大きな差異はないが，ルアーで8時，餌釣りで8,10,15時，フライで7,9時に多い傾向が見られた（図-16）。

前年の結果では釣獲魚はウライ捕獲魚より大きかったが，本年はウライ捕獲魚とほぼ同程度であった（図-17）。

魚体の大きさの漁法別の比較では餌釣りがやや小さい傾向であったものの大きな差はみられなかった（図-18）。

釣獲魚のブナ度は銀毛＋Ａ＋Ｂブナの比率は54.4%で同時期の手取川の20%より多く，前年（8%）比の7倍となり，ヤナ捕獲でみられたように全般にＡブナの率が高かったことや，早期にＡブナが多かったこととから，調査期間を半月前倒しした影響も考えられる。また，釣獲魚はヤナ捕獲魚よりも明らかに未熟の魚が多く，先取り傾向を示した（表-13）。

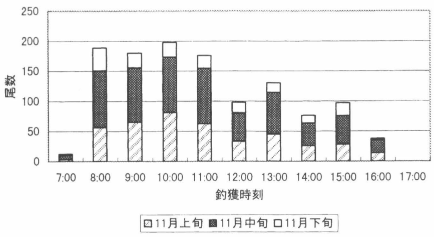


図-15　時期別の釣獲時刻別の変化

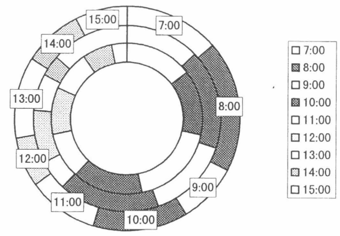


図-16　釣獲調査の漁法別時刻の推移
外円：ルアー　中円：餌釣り　内円：フライ

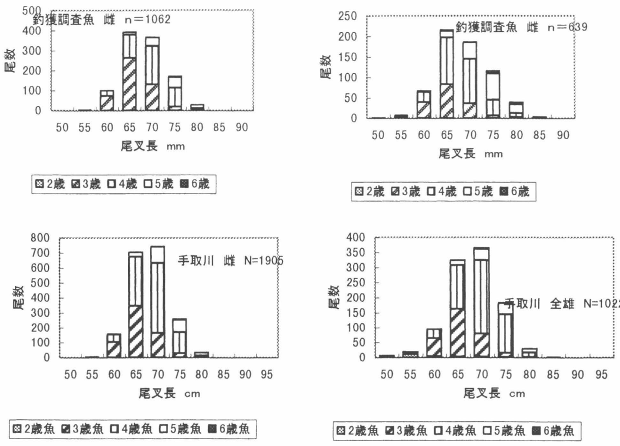


図-17　釣獲調査魚と手取川ヤナ捕獲魚の尾叉長比較

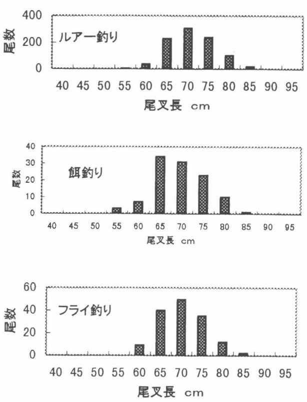


図-18　釣り漁法別の尾叉長組成

表-13　釣獲調査によるブナ度および漁法　2001年

釣獲調査魚

釣獲時期	ブナ度		尾			漁獲方法		尾
	銀毛	Aブナ	Bブナ	Cブナ	計	ルアー	餌釣り	フライ
11月上旬	15.7	45.0	38.1	1.3	100	345	32	36
11月中旬	11.4	41.5	46.1	1.1	100	449	68	79
11月下旬	7.3	36.1	46.8	9.9	100	142	10	33
計	12.4	42.0	43.2	2.4	100	936	110	148
						78.4	9.2	12.4

手取川ヤナ捕獲魚

	尾数				
月	銀毛	Aブナ	Bブナ	Cブナ	計
11月上旬	1.1	19.1	36.6	43.2	100
11月中旬	0.6	20.3	47.4	31.7	100
11月下旬	0.6	18.2	49.7	31.5	100
計	0.7	19.3	44.9	35.0	100

（2）沿岸域の親魚回帰調査

北川裕康・柴田　敏・増田泰隆

Ⅰ 目　　的

昭和53年から実施してきたサケ増殖事業も　24年目を迎える。手取川は，サケの母川として　確立し，本州日本海側においては１万尾以上のサケがそ上する河川として定着してきた。

サケ増殖事業を更に効果的に推進するため，事業河川として日本海の南限に位置している本県に適した群を選抜，造成して行くために本年も昨年に引続き沿岸域での回帰親魚調査を実施した。

報告に先立ち，本調査に協力を戴いた諸団体並びに関係各位に感謝の意を表する。

図-1　沿岸漁獲調査対象漁協位置図

Ⅱ　調査方法

1. 調査期間　　2001年9月～2002年1月
2. 調査場所　　県内沿岸全域（図-１）
3. 調査項目

（1）漁獲量調査

県内の沿海漁業協同組合，岸端定置網組合並びに七尾魚市場に日別，漁業種類別のサケ漁獲尾数の調査を依頼し，各漁協別に集計した。

（2）生物測定

県内のサケ漁獲の主要地区の漁業協同組合に漁獲魚の性別，採鱗，尾叉長，体重測定並びに標識有無の調査を依頼し，採鱗からの年齢査定は後日当所で行った。

Ⅲ　調査結果及び考察

1. 漁獲尾数

表-１に示すように本年の漁獲は2001年9月上旬から2001年12月下旬の間に行われ，総漁獲尾数は16,296尾で，前年より38.5%も増加した。

本年のサケ親魚の来遊尾数は表-２に示すように河川採捕23,055尾と合わせて39,351尾となり前年よりも31.3%増えた。

表-1　旬別沿岸漁獲状況の推移

単位：尾

月	9月			10月			11月			12月			1月			2月	不明	
年	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	下旬			計
1982			16	141	262	388	139	92	92	62	20	5	6	17	8	4		1,252
1983			6	74	946	909	257	225	92	52	37	22					479	3,099
1984			4	292	1,938	3,213	879	162	150	51	34	30	23	4	4		23	6,807
1985			5	39	292	1,283	853	484	559	112	32	9	13				1	3,682
1986				40	865	4,450	3,209	1,332	325	123	16	7						10,367
1987			2	121	1,438	4,314	5,696	2,433	534	123	11	1	3				1	14,677
1988			80	594	2,607	2,683	1,357	812	362	83	15	16	2	3				8,614
1989			16	279	2,373	3,165	686	480	278	86	13							7,376
1990	1	13	59	384	3,484	6,277	1,977	995	354	90	45	6						13,685
1991		10	89	318	1,555	4,394	1,193	681	700	232	40	12	6	2	3			9,235
1992		5	46	344	1,573	3,452	1,024	240	86	82	8	2						6,862
1993	4	15	111	697	1,839	3,208	424	379	280	90	11	9						7,067
1994		3	28	109	471	2,797	1,660	776	310	81	41	10						6,286
1995	12	11	77	283	1,279	3,907	1,652	910	957	752	70	17						9,927
1996	3	3	142	372	1,149	3,029	758	502	961	508	61	16	2	1				7,507
1997		24	149	350	1,242	1,816	793	397	283	148	38	5						5,245
1998	1	22	55	106	222	1,810	2,278	672	238	127	31	23						5,585
1999	7	2	15	78	269	2,539	1,813	891	412	90	10							6,126
2000	1	3	26	163	1,080	2,755	4,618	2,155	901	57	1	1						11,761
2001	1	27	65	723	2,876	6,409	4,179	1,420	454	122	17	3						16,296

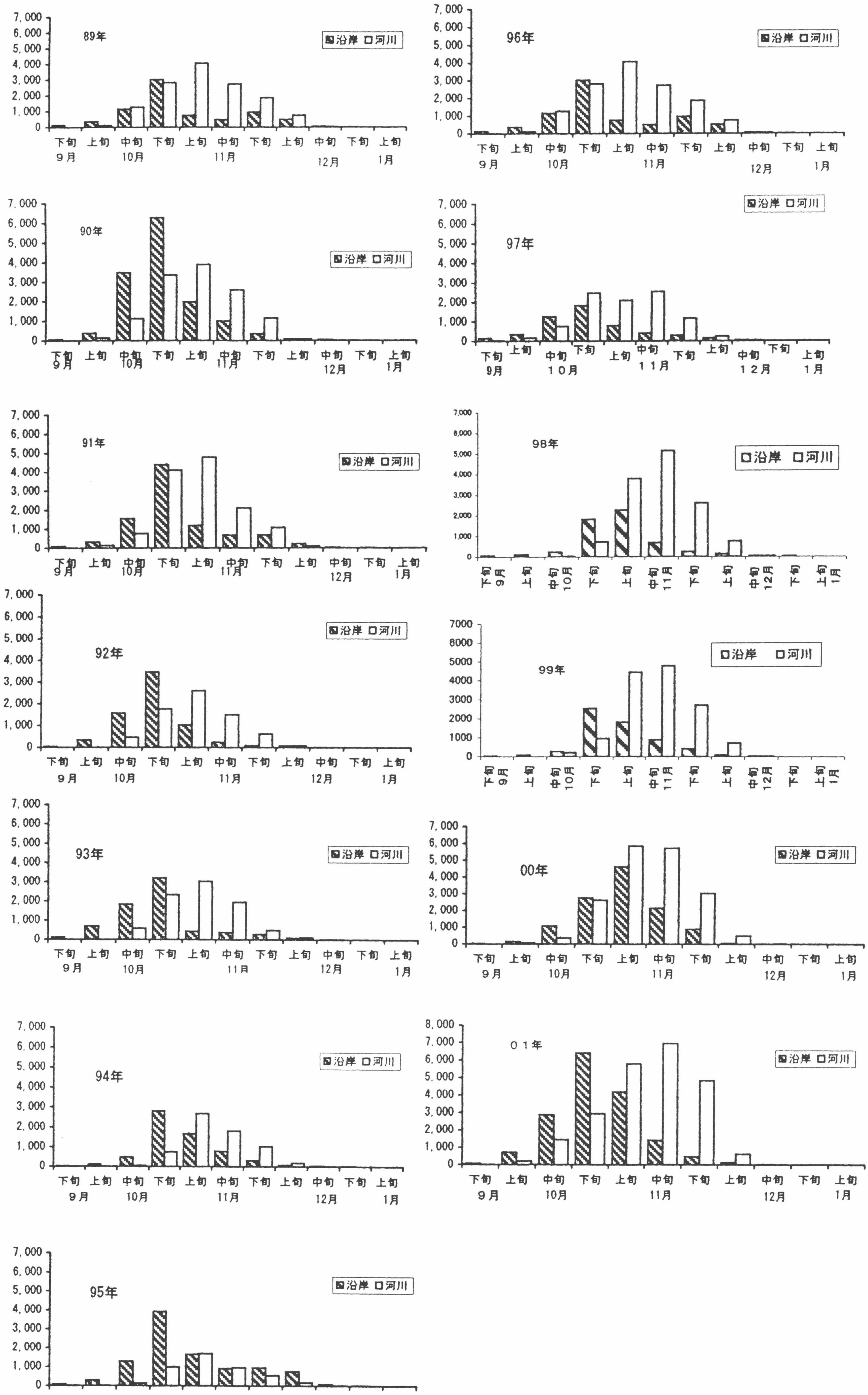


図-2　沿岸・河川別漁獲（再捕）尾数の推移

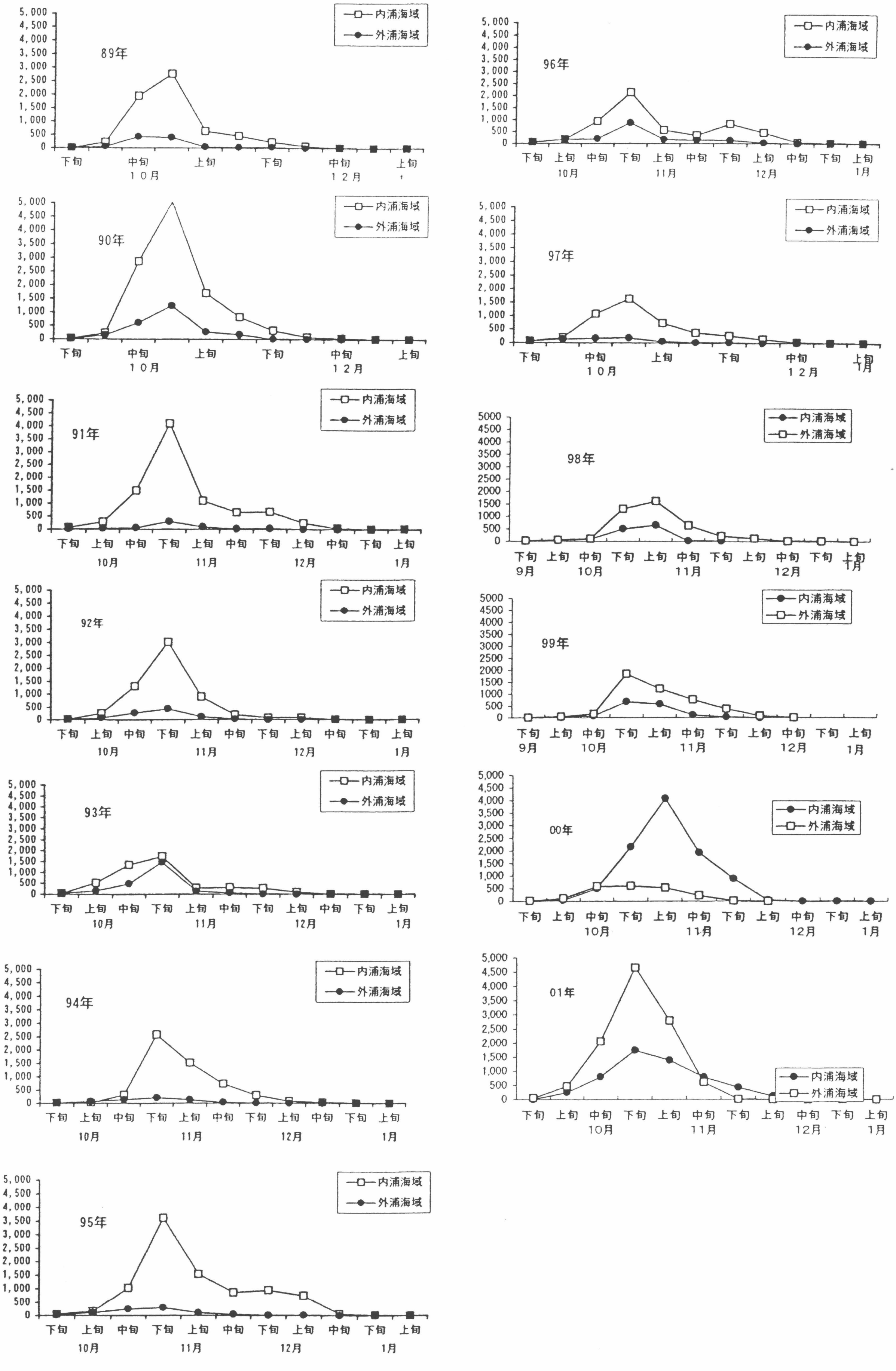


図-3 海域別旬別沿岸漁獲尾数の推移

表-2　来遊尾数の推移

(尾)

区分		年度	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
河川	手取水系	手取川	2,574	1,471	4,363	6,523	6,607	5,958	6,924	10,314	5,888	5,888	4,772	2,138	5,589	3,755	5,015	5,662	7,484	11,103
		熊田川	460	372	1,401	1,762	5,750	3,293	5,474	4,269	1,139	2,630	1,725	2,352	8,103	5,683	8,060	7,478	10,666	11,887
		北川																		
		小計	3,034	1,843	5,764	8,285	12,357	9,251	12,398	14,583	7,027	8,510	6,497	4,490	13,692	9,438	13,075	13,140	18,150	22,990
	その他河川	富来川	17	6																
		町野川																		
		犀川		3	34	67	16		16	158	36	108	78	15	9	25	65	53	38	65
		その他河川	23		11	2					60			497						
		小計	40	9	45	69	16	0	16	158	96	108	78	512	9	25	65	53	38	65
河川計			3,074	1,852	5,809	8,354	12,373	9,251	12,414	14,741	7,123	8,618	6,575	5,002	13,701	9,463	13,140	13,193	18,188	23,055
沿岸			6,807	3,682	10,367	14,677	8,614	7,376	13,685	9,235	6,862	7,067	6,286	9,927	7,507	5,245	5,585	6,126	11,761	16,296
合計			9,881	5,534	16,176	23,031	20,987	16,627	26,099	23,976	13,985	15,685	12,861	14,929	21,208	14,708	18,725	19,319	29,949	39,351

2. 漁獲時期

本年の回帰親魚の初漁は，9月初旬に能登外浦で見られた。年別旬別漁獲尾数の推移を図-2，3に示した。本年の旬別ピークは10月下旬の6,409尾（旬別構成比39.3%），次いで11月上旬の4,179尾(25.6%)以下，10月中旬の2,876尾(17.6%)，11月中旬1,420尾(8.7%)の順位で漁獲された。

1982年から本年までの旬別沿岸漁獲尾数比率の推移を図-4に示した。

漁獲の盛期は，1982年から1984年までと1988年から1997年までは10月中旬から下旬であったが，1985年から1987年までと1998年から昨年までは10月下旬から11月上旬であった。本年の盛期も昨年同様に10月下旬から11月上旬までの期間であった。

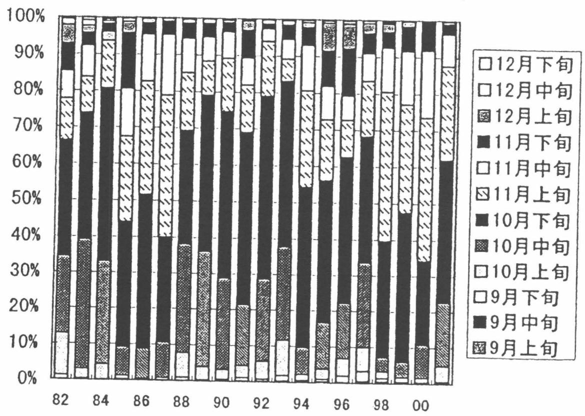


図-4　旬別沿岸漁獲尾数比率の推移

3. 漁獲地区

本県におけるサケ地区別漁獲尾数を表-3に示す。

県全体に占める能登内浦地区の割合は，昨年の82.2%に対し本年は34.4%と大幅に減少した。一方，能登外浦から加賀地区は，昨年の17.8%から65.6%と大幅に増加した。

4. 漁業種類別漁獲状況

地区別漁業種類別漁獲状況を表-4に示した。サケ漁獲の漁業種類は，定置網漁業で全体の87.3%を占め，このうち小型定置網が60.0%を占めている。

5. 年齢組成と性別

市場で採取された796尾の鱗による年齢査定結果を表-5に示した。査定内訳は2歳魚2尾，3歳魚255尾，4歳魚419尾，5歳魚120尾で，6歳魚は0尾であった。

この結果をもとに沿岸で漁獲された16,296尾の年齢構成を推定すると，2歳魚41尾(0.3%)，3歳魚5,220尾(32.0%)，4歳魚8,578尾(52.6%)，5歳魚2,457尾(15.1%)，6歳魚0尾(0.0%)で，本年も3・4歳魚主体の回帰であった。

年齢査定のできた796尾の年齢別雌雄比を図-5に示した。全体では，雌436尾(54.8%)，雄360尾(45.2%)であり，年齢別には，雌は2歳魚0尾(0.0%)，3歳魚132尾(51.8%)，4歳魚239尾(57.0%)，5歳魚65尾(54.2%)，6歳魚0尾(0.0%)であった。

表-5　沿岸漁獲魚年齢組成(2001年)

区分	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚	計
査定尾数	2	255	419	120	0	796
比率%	0.3%	32.0%	52.6%	15.1%	0.0%	100.0%
推定尾数	41	5,220	8,578	2,457	0	16,296

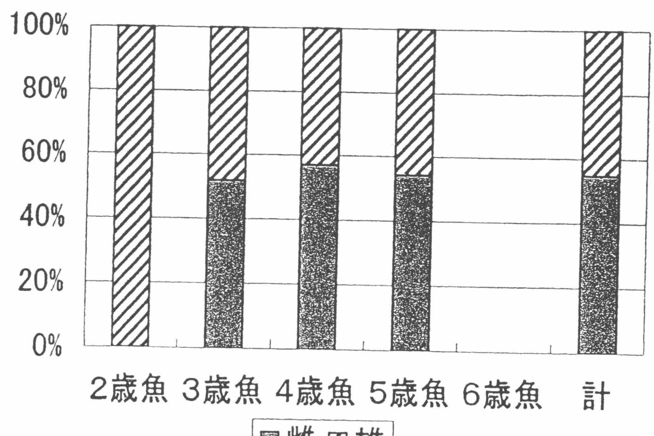


図-5　沿岸漁獲魚の年齢別雌雄比

6. 魚体組成

年齢査定のできた796尾の尾叉長及び体重測定結果を，図-6に示した。

全測定魚の平均尾叉長及び体重は666mm，3,100gで，2歳魚は475mm，1,000g，3歳魚は623mm，2,400g，4歳魚は672mm，3,200g，5歳魚は694mm，3,400gであった。

表-3　さけ地区別旬別漁獲尾数(2001年度)

単位：尾

地区	月	9月			10月			11月			12月			1月	
地区	組合名	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	総計
	加賀市				10	9	87	52	4	3					165
	小松市				31	91	697	113	175	7					1,114
	美川					1	23	6							30
	松任市														0
	金沢市					15	9	3							27
	金沢港					1									1
外	内灘町				1	2	7								10
	南浦				4	9	23	1							37
	押水				67	35	219	8	14	1					344
	羽咋市				3	5	24	14							46
	柴垣			5	9	25	22	6							67
	高浜				1	86	85	11							183
	志賀町			11	138	723	1,838	1227	275						4,212
	福浦港			1	13	285	198								497
	富来湾			1	17	150	73	23	6	1					271
	石川とぎ		3	21	129	426	962	1053	59	1					2,654
浦	西浦支所						1								1
	門前町	1	3	2	14	66	128	124	52	3					393
	輪島市		3	13	37	133	266	147	32	4					635
	珠洲北部														0
	折戸														0
	県漁連金沢														0
	小　計	1	9	54	474	2,062	4,662	2,788	617	20	0	0	0	0	10,687
	狼煙					2	2	2							6
	寺家					1	3			1					5
	蛸島		1	2	9	52	52	57	48	26	6	1	1		255
	珠洲中央			2	4	7	11	15	7	7	3	1			57
	宝立町						2	3	2						7
	内浦						2	3	6		2				13
	小木				4	13	17								34
内	姫														0
	能都町				74	234	485	344	230	100	22				1,489
	前波支所				4	9	21	20	21	5	6	2			88
	穴水町					4		3	1	1	1				10
	七尾														0
浦	えの目支所				9	42	123	140	58	49	27	9			457
	野崎支所				4	19	32	56	18	14	4				147
	佐々波		2		39	90	315	252	98	56	9	1			862
	ななか		15	7	102	341	682	496	314	175	42	3	2		2,179
	小　計	0	18	11	249	814	1,747	1,391	803	434	122	17	3	0	5,609
合　計		1	27	65	723	2,876	6,409	4,179	1,420	454	122	17	3	0	16,296

表-4　地区別漁業種類別漁獲尾数(2001年度)

単位：尾

地区	漁業種類:	大型定置網	小型定置網	刺網	その他	不明	合計
	加賀市	91		74			165
	小松市		404	710			1,114
	美川		1	29			30
	松任市						0
	金沢市	3	2	22			27
	金沢港				1		1
外	内灘町			10			10
	南浦			37			37
	押水			240	104		344
	羽咋市		3	42	1		46
	柴垣			67			67
	高浜			182	1		183
	志賀町		4,136	76			4,212
	福浦港		497				497
	富来湾	165	57	49			271
	石川とぎ	1,365	1,259	20	10		2,654
浦	西浦支所		1				1
	門前町	389	4				393
	輪島市	296	186	145	8		635
	珠洲北部						0
	折戸						0
	県漁連金沢						0
	小　計	2,309	6,550	1,703	125	0	10,687
	狼煙		4	2			6
	寺家		3	2			5
	蛸島	95	154	5	1		255
	珠洲中央		50	7			57
	宝立町	3		4			7
	内浦		10	3			13
	小木			34			34
内	姫						0
	能都町	421	1,026	42			1,489
	前波支所	84	4				88
	穴水町	1	7	2			10
	七尾						0
浦	えの目支所	130	314	13			457
	野崎支所	57	90				147
	佐々波	543	319				862
	ななか	876	1,191	112			2,179
	小　計	2,210	3,172	226	1	0	5,609
合　計		4,519	9,722	1,929	126	0	16,296

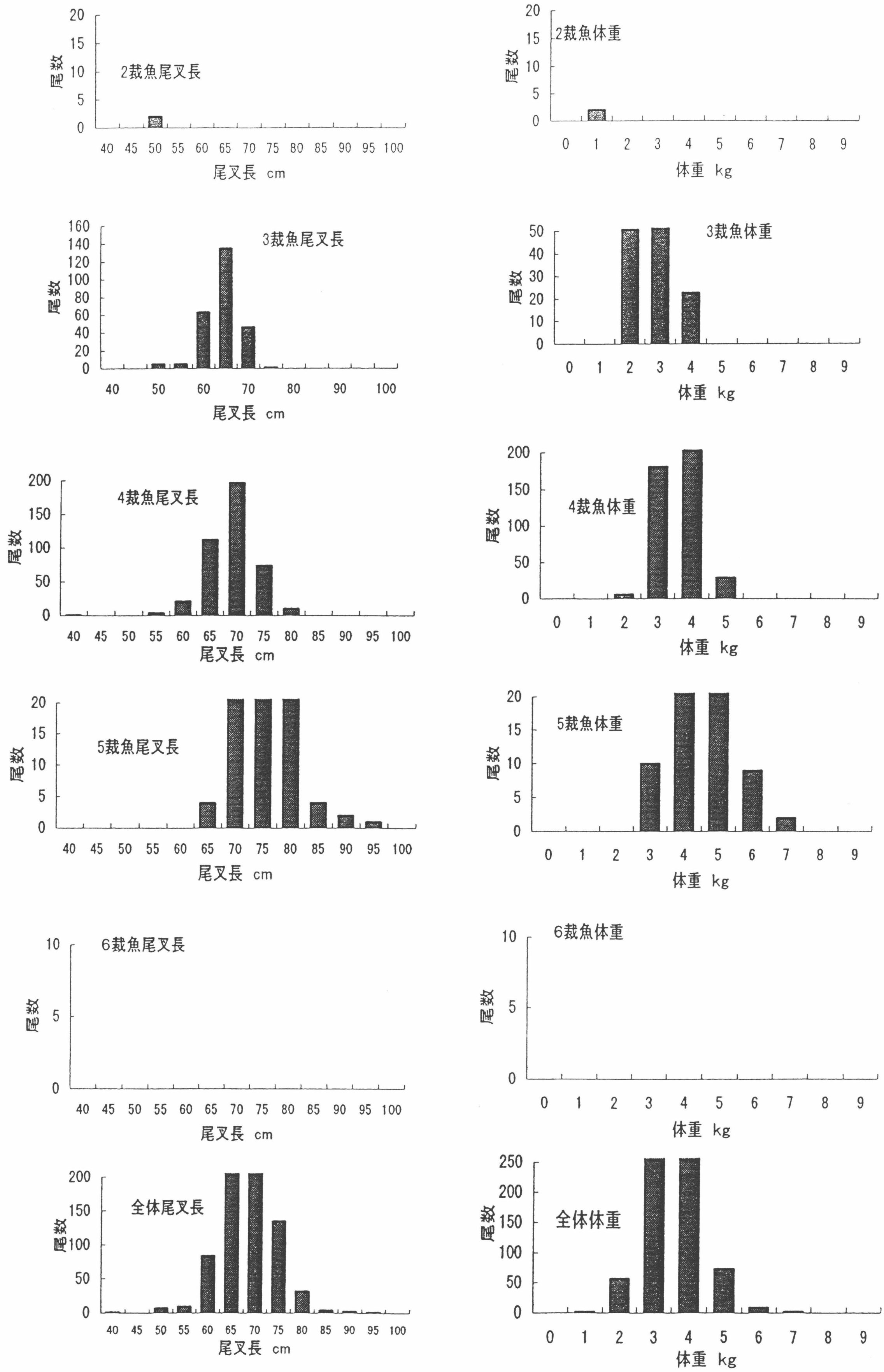


図-6　沿岸漁獲魚尾叉長組成および体重組成

（3）採卵とふ化育成放流

柴田 敏・増田泰隆・北川裕康

Ⅰ 目　　的

シロザケ南辺域における育成，放流技術の開発を図り，サケ増殖事業を推進する。

Ⅱ 材料および方法

1．実施期間

2001年10月～2002年3月

2．供試魚

卵は手取川水系に回帰捕獲した親魚を使用した。採卵は採割法で行い，腹腔内に卵が残らないように注意して採卵した。

受精卵は発眼まで増収型ふ化槽に収容し，発眼後，検卵，計数，ヨード剤による消毒を行った。

発眼卵はふ上槽及びふ化池に収容し，ふ化まで管理した。飼育池は円形池，稚魚池とし，早期群の一部を河川飼育池に分養した。

Ⅲ 結果および考察

(1) 採卵および飼育

10月9日から11月30日までに12,382千粒を採卵した（表-1）。受精卵のうち卵径の小さいもの172千粒を選別，淘汰したため，ふ化槽に収容したものは12,210千粒であり，それから9,285千粒の発眼卵を得た。発眼率は不良であった前年をさらに下回り，75.0%にとどまった。収容水槽毎の発眼率の推移を図28に示した。採卵初期（10月中下旬）と終期は50～70%となり，やや中期は回復して80%となった（図-1）。前年推定された不良の原因を改善したものの発眼率の改善にはならならなかった。しかし，ふ化率の低下傾向はみられなかった。

美川事業所からの発眼卵の移出は200千粒を金沢市の犀川へ移殖し，鞍月堰堤の魚道の桝内に敷設したふ化盆に収容，ふ化，給餌育成を行い，3月30日に180千尾を犀川に放流した。

また，内浦漁協の協力を得て海中飼育試を実施した。実施概要は内浦町空林地区において1月31日から2月19日まで仕切り網で行い，同日に仕切り網の撤去により395千尾を前面海域に放流した。

その他の発眼卵，稚魚は当事業所のふ化・ふ上槽に収容した。ふ化率は98.5%，浮上率は99.4%であった。

放流直前の魚体測定（尾叉長，体重，肥満度）を行なった。円形池，河川池，養成池を比較すると，円形池は早期放流を試みたことから小型であり，他２区に比べていずれの項目もバラツキも大

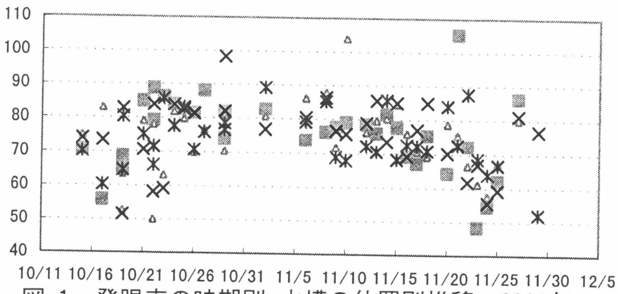


図-1　発眼率の時期別，水槽の位置別推移　2001年

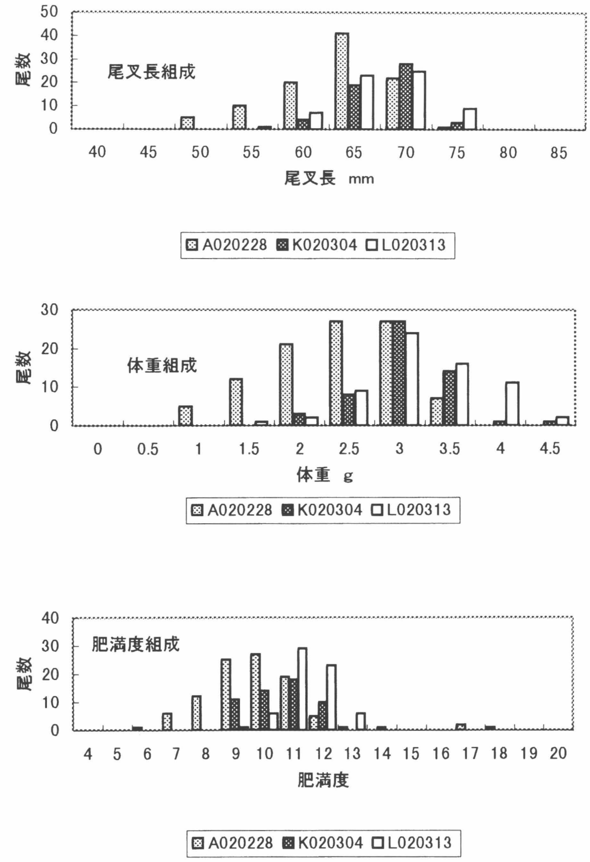


図-2　放流稚魚の尾叉長，体重，肥満度組成
A: 円形池　B:河川池　C:養成池
凡例の数字は測定年月日を示す

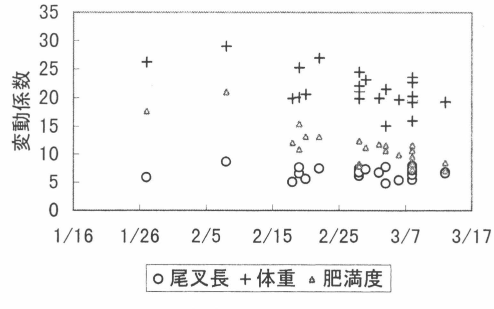


図-3　尾叉長，体重，肥満度の変動係数の推移 2001年度

表-1 2001年度採卵・ふ化・育成状況

項目	区分:	A群	B群		C群	D群	E群	F群			G群	H群			I群			
採卵期間	開始	10月9日	10月15日		10月20日	10月23日	10月26日	10月29日			11月1日	11月3日			11月7日			
	終了	10月15日	10月20日		10月23日	10月26日	10月29日	10月30日			11月3日	11月6日			11月10日			
採卵親魚尾数	(尾)	69	308		321	331	284	124			278	251			327			
採卵数	(千粒)	239	1,033		942	891	862	599			928	1,059			735			
発眼卵数	(千粒)	175	700		700	700	700	525			700	700			711			
発眼率	(%)	73.2	67.8		74.3	78.6	81.2	87.6			75.4	66.1			96.7			
ふ化尾数	(千尾)	171	674		688	691	693	521			696	696			702			
ふ化率	(%)	97.7	96.3		98.3	98.7	99.0	99.2			99.4	99.4			98.7			
ふ上尾数	(千尾)	171	674		688	691	688	519			690	690			696			
ふ上率	(%)	100.0	100.0		100.0	100.0	99.3	99.6			99.1	99.1			99.1			
生産尾数	(千尾)	163	395	249	671	672	677	341	84	83	681	228	113	342	113	156	70	346
生残率	ふ上から(%)	95.3	95.5		97.5	97.3	98.4	97.9			98.7	99.0			98.4			
平均尾叉長	(mm)	61.1	57.9	58.26	58.26	58.26	58.26	57.1	58.8	64.5	58.46	58.1	55.4	58.5	55.41	60.52	63.97	58.46
平均体重	(g)	2.16	1.65	1.75	1.75	1.75	1.75	1.45	1.54	2.08	1.72	1.72	1.48	1.72	1.48	2.33	2.43	1.72
総魚体重	(kg)	351	652	436	1,174	1,176	1,185	494	129	173	1,171	392	167	588	167	363	170	595
収容場所		円形水槽	海中飼育 内浦漁港	河川池1号	河川池1号	河川池1号	河川池1号	稚魚池9-10号	円形水槽	円形水槽	河川池2号	稚魚池13-14号	稚魚池11-12号	河川池2号	稚魚池11-12号	稚魚池15-16号	円形水槽	河川池2号
放流月日		2月8日	2月19日	3月8日	3月8日	3月8日	3月8日	2月20日	2月22日	2月28日	3月8日	2月22日	2月22日	3月8日	2月22日	3月4日	3月6日	3月8日
標識部位等		脂鰭切除																
尾数	(千尾)	うち 91																
備考																		

項目	区分:	J群			K群				L群			M群		収容計	移出	淘汰卵	合計	備 考
採卵期間	開始	11月10日			11月16日				11月21日			11月26日			11月10日	11月2日		
	終了	11月16日			11月20日				11月26日			11月30日			11月16日	11月2日		
採卵親魚尾数	(尾)	430			345				509			212		3,789	88	57	3,934	
																		収容卵計
採卵数	(千粒)	1207			1303				1423			724		11,945	265	172	12,382	12,210
発眼卵数	(千粒)	960			960				960			488		8,979	200	106	9,285	
発眼率	(%)	79.5			73.7				67.5			67.4		75.2	75.5	61.6	75.0	
ふ化尾数	(千尾)	946			944				940			482		8,844			8,844	
ふ化率	(%)	98.5												98.5			95.3	
ふ上尾数	(千尾)	940			934				929			480		8,790			8,790	
ふ上率	(%)	99.4												99.4			99.4	
生産尾数	(千尾)	255	250	413	228	100	170	414	409	250	249	238	237	8,597	180		8,777	
生残率	ふ上から(%)	97.7			97.6				97.7			99.0		97.8				
平均尾叉長	(mm)	66.61	61.82	57.46	65.01	61.82	62.5	62	64.88	64.43	62.37	58.24	59.59		52.2			
平均体重	(g)	2.54	2.30	1.87	2.78	2.30	2.53	2.51	2.99	2.77	2.51	1.97	2.17		0.52			
総魚体重	(kg)	648	575	772	634	230	430	1,039	1,223	693	625	469	514	17,236	94			
収容場所		稚魚池3-4号	魚池9-10号	養成池1-2号	稚魚池5-6号	稚魚池5-6	稚魚池3-4池	養成池3-4号	養成池5-6号	稚魚池7-8号	魚池11-12号	稚魚池1-2号	稚魚池13-14号		犀川 蔵月堰堤			
放流月日		2月28日	3月1日	3月3日	3月4日	2月28日	3月8日	3月8日	3月13日	3月8日	3月8日	3月13日	3月13日		3月28日			
標識部位等		左腹鰭切除																
尾数	(千尾)	78																
備考																		

きかった。円形池は自動給餌器2台による給餌に起因している可能性もある（図-2)。また，放流時期群別の変動係数の推移をみると採卵時期の早い放流群ほど変動係数が大きく，後半では小さくなる傾向がみられた。これは早期採卵ほど日採卵数が少ないことから，複数日の採卵分を同一飼育池に収容していることによるものと推定され，飼育によってそのバラツキがさらに大きくなることを示唆している（図-3,表-2)。

(2) 放　流

生産した稚魚は表-3に示すように飼育池毎に12回に分けて飼育池からスクリーンを開けて，直接放流した。飼育数量が多かったことから飼育密度限度を越えた池から間引き放流を行ったので多数回の放流となった。また，１～２日間，排水路に留め，流水馴致と放流日の調整を行なった。

河川池からは排水スクリーンを取り外すことにより，直接，手取川に放流した。鳥害防止のため，スクリーンの一部を取り外し式とし，夜間に解放,放流し,昼間は閉鎖する方法によった。

手取川への放流尾数は熊田川から4,566千尾，河川池から3,636千尾，合計8,202千尾であった。

放流サイズは平均体重で1.45～2.57ｇとなり，3,273千尾を2ｇ以上で放流した（表-4)。

海中飼育群も2月19日に57.9㎜1.65ｇで395千尾を放流し，沿岸のサヨリ曳網への混獲減耗を回避を期待した。

表-2　放流稚魚の体型と変動係数　2001年

放流月日	飼育水槽	飼育群	尾叉長　mm				体重　g				肥満度				変動係数		
			平均値	標準偏	最大値	最小値	平均値	標準偏	最大値	最小値	平均値	標準偏	最大値	最小値	尾叉長	体重	肥満度
14/01/27	稚1-2号	B	47.2	2.8	56.0	41.0	0.9	0.2	1.7	0.4	8.4	1.5	12.0	4.8	5.9	26.2	17.6
14/02/08	円形水槽	A	61.1	5.3	70.2	46.8	2.2	0.6	3.4	0.8	9.3	2.0	17.1	3.2	8.6	29.0	21.0
14/02/18	稚15-16号	G	52.7	2.7	58.9	44.5	1.2	0.2	2.1	0.7	8.4	1.0	11.6	6.0	5.0	19.9	12.0
14/02/19	海中飼育魚	B	57.9	3.8	67.5	47.7	1.7	0.3	2.9	1.0	8.5	0.9	10.7	6.6	6.5	20.1	10.9
14/02/19	稚13-14号	H	58.1	4.4	66.9	43.2	1.7	0.4	2.9	0.6	8.7	1.3	12.7	5.1	7.6	25.2	15.5
14/02/20	稚9-10号	F	57.1	3.2	63.1	46.1	1.4	0.3	2.3	0.7	7.7	1.0	10.5	5.2	5.6	20.6	13.2
14/02/22	円形	F-2	58.8	4.4	71.9	48.3	1.5	0.4	2.7	0.7	7.4	1.0	11.9	4.8	7.4	26.9	13.1
14/02/28	円形	F-2	64.5	4.8	73.5	50.7	2.1	0.5	3.3	0.8	7.6	0.6	9.3	5.9	7.4	24.5	8.3
14/02/28	河川池Ｉ号	K1	57.2	3.5	65.8	47.9	1.6	0.3	2.8	0.8	8.3	1.0	12.3	5.4	6.1	21.2	12.4
14/02/28	河川池２号	K2	57.4	4.0	69.4	46.1	1.6	0.3	2.7	0.7	8.1	1.0	11.6	5.9	7.1	22.0	12.3
14/02/28	稚3-4号	J	66.6	4.5	77.1	54.0	2.5	0.5	3.8	1.3	8.5	0.7	10.7	7.3	6.8	19.9	7.8
14/03/01	稚9-10号	J	61.8	4.5	75.0	47.5	2.3	0.5	4.1	0.9	9.6	1.1	13.0	6.2	7.3	23.2	11.2
14/03/03	養1-2号	J	57.5	3.9	66.9	44.0	1.9	0.4	2.6	0.7	9.8	1.2	12.8	6.8	6.7	19.9	11.8
14/03/04	稚15-16号	I	60.5	4.7	70.2	45.6	2.3	0.5	3.5	1.0	10.4	1.2	12.8	8.2	7.7	21.5	11.6
14/03/04	稚5-6号	K	65.0	3.1	71.8	58.3	2.8	0.4	4.1	1.8	10.1	1.1	13.4	8.3	4.8	15.1	10.7
14/03/06	円形	I	64.0	3.4	73.3	54.9	2.4	0.5	3.8	1.6	9.2	0.9	11.1	7.3	5.4	19.7	9.9
14/03/08	河川池１	K1	58.3	4.1	65.3	40.0	1.8	0.3	2.4	0.6	8.8	0.7	10.6	7.4	7.1	19.6	8.3
14/03/08	河川池２	K2	58.5	4.0	66.7	49.0	1.7	0.3	2.5	1.0	8.5	0.6	10.4	7.1	6.8	20.3	7.3
14/03/08	稚11-12号	L	62.4	3.4	69.1	49.9	2.5	0.4	3.4	1.3	10.3	1.0	13.6	8.7	5.5	16.0	9.6
14/03/08	稚13-14号	M2	59.6	4.7	71.7	45.2	2.2	0.5	3.6	1.0	10.1	1.0	12.4	8.1	7.9	22.8	9.6
14/03/08	稚3-4号	K	62.5	4.7	72.8	51.1	2.5	0.6	4.0	1.1	10.2	1.1	12.6	7.1	7.5	23.6	10.8
14/03/08	稚7-8号	L	64.4	4.1	73.4	54.1	2.8	0.5	4.0	1.5	10.3	1.1	13.2	8.6	6.3	19.2	10.7
14/03/08	養3-4号	K	62.0	4.4	70.1	49.7	2.5	0.6	3.9	1.3	10.4	1.2	14.1	8.1	7.1	22.6	11.7
14/03/13	稚1-2号	M1	58.2	3.9	67.2	50.9	2.0	0.4	2.9	1.3	9.9	0.8	12.1	8.2	6.8	19.2	8.4
14/03/13	養成5-6号	L	64.9	4.3	72.9	53.0	3.0	0.6	4.2	1.4	10.8	0.8	12.4	8.9	6.6	19.4	7.1
14/03/28	犀川	犀川	37.1	2.6	43.7	30.8	0.5	0.1	0.9	0.3	10.1	1.5	17.3	7.1	6.9	24.6	15.4

表-3　2001年度サケ稚魚放流状況

放流場所	放流月日	平均尾叉長	平均体重	生産尾数	備　考		総魚体重
		(mm)	(ｇ)	(千尾)		標識目的	(kg)
手取川水系	2月8日	61.07	2.16	163	AD切除(91千尾)	円形水槽	352
	2月20日	57.12	1.45	341			494
	2月22日	57.07	1.59	539			857
	2月28日	65.12	2.40	439	LD切除(78千尾)		1,052
	3月1日	61.82	2.30	250			575
	3月3日	57.46	1.87	413			772
	3月4日	63.18	2.60	386			1,002
	3月6日	63.97	2.43	70			170
	3月8日	58.26	1.75	2,268		手取川　河川池1号	3,969
	3月8日	58.46	1.72	1,368		手取川　河川池2号	2,353
	3月8日	62.72	2.57	1,083			2,787
	3月13日	61.68	2.50	882			2,199
小計	小計・平均	59.9	2.02	8,202			16,584
海中飼育	2月19日	57.9	1.65	395		海中飼育　稚魚移植	652
犀川	3月28日	52.2	0.52	180			94
合計	合計			8,777			

表-4　手取川水系放流群の稚魚の大きさ経年推移　2001年度

放流年度	放流尾数	放流尾数（千尾）				比率（%）			
	合計	1g未満	2g未満	2g～3g	3g以上	1g未満	2g未満	2g～3g	3g以上
1978	2,787	2,480	302	5		89.0	10.8	0.2	0.0
1979	2,951	950	1,910	91		32.2	64.7	3.1	0.0
1980	3,509	1,577	1,905	0	27	44.9	54.3	0.0	0.8
1981	993	889	74	30		89.5	7.5	3.0	0.0
1982	4,489	4,093	0	396		91.2	0.0	8.8	0.0
1983	9,067	6,522	2,515	0		71.9	27.7	0.0	0.0
1984	8,080	1,710	6,300	70		21.2	78.0	0.9	0.0
1985	5,514	485	5,029	0		8.8	91.2	0.0	0.0
1986	5,270	300	4,520	450		5.7	85.8	8.5	0.0
1987	5,195	477	3,491	1,227		9.2	67.2	23.6	0.0
1988	7,608	3,716	3,286	606		48.8	43.2	8.0	0.0
1989	5,164	920	2,394	1,630	220	17.8	46.4	31.6	4.3
1990	7,163	3,620	2,330	1,213		50.5	32.5	16.9	0.0
1991	8,512	2,044	5,940	528		24.0	69.8	6.2	0.0
1992	4,472	0	3,746	726		0.0	83.8	16.2	0.0
1993	5,005	0	4,591	714		0.0	91.7	14.3	0.0
1994	5,271	0	2,917	2,354		0.0	55.3	44.7	0.0
1995	4,653	0	243	4,314	96	0.0	5.2	92.7	2.1
1996	8,633	0	984	7,649		0.0	11.4	88.6	0.0
1997	7,163	0	1,332	5,732	99	0.0	18.6	80.0	1.4
1998	8,102	0	1,768	6,259	75	0.0	21.8	77.3	0.9
1999	6,785	0	3,977	2,808		0.0	58.6	41.4	0.0
2000	5,739	0	0	4,564	1,175	0.0	0.0	79.5	20.5
2001	8,202	0	4,929	3,273	0	0.0	60.1	39.9	0.0

サクラマス増殖試験
中間育成試験(美川事業所)

北川裕康・柴田　敏・増田泰隆

Ⅰ 目　　的

サクラマス資源の増殖を目的に1＋スモルト魚を県内河川に放流している。放流するサクラマス稚魚は、山中町の内水面水産センターで2000年の秋に採卵された稚魚で、2001年4月下旬から9月下旬までの5ケ月間、美川事業所で中間育成を行った。当所での飼育を終えた稚魚は9月下旬、再び内水面水産センターに移送され、放流する2002年の春まで同センターで飼育管理される。

中間育成を行う当所では、スモルト率の向上のため成長抑制手法の開発および魚病対策を行った。

Ⅱ 方　　法

当所での飼育池はシロザケ用稚魚池（面積70㎡）を密度に応じて3面から7面に拡大使用した。

標識作業前の6月上旬に生け簀網目及び選別篩による大小選別を行った。

給餌は原則として休日を除く毎日行い、大型魚群は成長コントロールから隔日給餌とした。6月中旬までは配合餌料に毎日総合ビタミン剤及びビタミンCを添加した。 なお、小型群については上記の餌料方法を8月上旬まで継続した。

Ⅲ 結　　果

飼育尾数等の推移を表-1に示した。また、へい死尾数の推移を図-1、図-2に示した。当所でのへい死は受け入れ時から1ヶ月半が最も多く、それ以降は散発的なへい死に留まった。

成長状況を図-3、4に示した。日間給餌率は、4～6月はサクラマス稚魚の摂餌状況を見ながら3～4%とした。6月下旬以降は雄の成熟抑制のため、L群は、間欠給餌を行うなど給餌日数による成長コントロールを行った。小型群は、成長促進のため土・日曜日を除く連日給餌とした。

当所での中間育成は、サクラマス稚魚の受け入れ時から1ヶ月半の減耗が顕著であることから、中間育成初期の減耗をいかに対処するかの課題が残った。

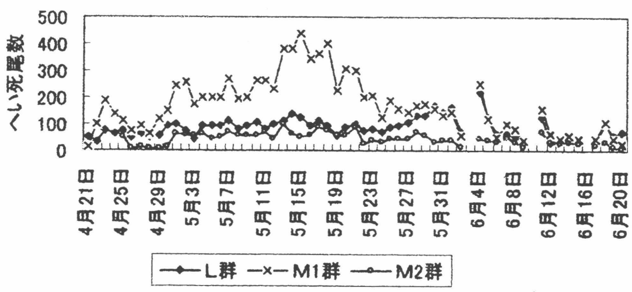


図-1　サクラマス幼魚の初期減耗状況(2001年)

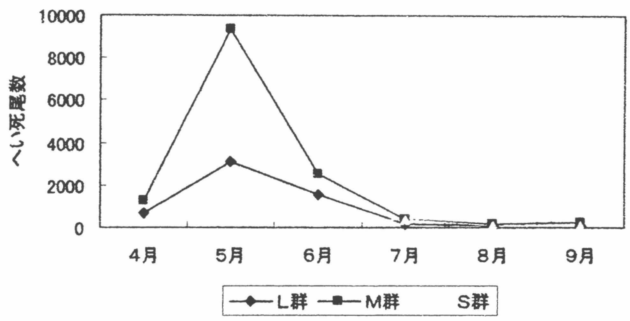


図-2　サクラマス月別斃死状況(2001年)

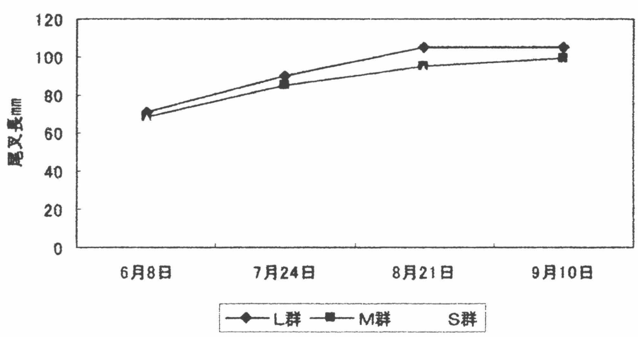


図-3　サクラマス幼魚の尾叉長推移(2001年)

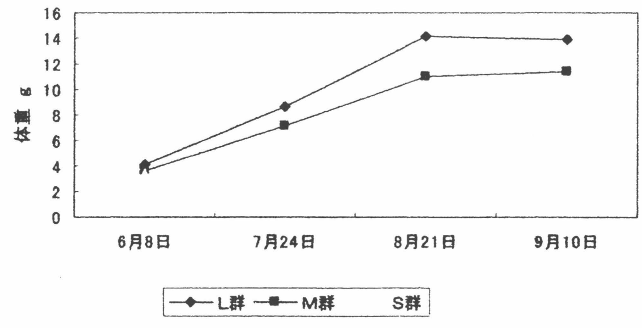


図-4　サクラマス幼魚の体重推移(2001年)

表-1　サクラマス幼魚の飼育の推移(2001年)

飼育区分	項目	4/20	4/25	5/7	5/17	5/30	生残率	6/8	6/21	7/4	7/13	7/24	8/6	8/21	9/10	生残率
L群	飼育尾数	59,949	59657	58,729	57,677	56,407	94.1	36,438	36,421	36,167	36,457	36422	36892	36866	36844	101.1
	尾叉長							70.49				90.00		104.75	104.71	
	体重	1.21		1.91	2.41	2.97		4.10	5.88	7.76	8.81	8.65	10.07	14.10	13.82	
M群	飼育尾数	64,915	99,318	96,822	93,130	91,625	92.3	79,619	79,494	79,029	78,534	78436	76942	76892	76812	96.5
	尾叉長							68.56				84.60		95.41	99.43	
	体重	0.78	0.90	1.48	1.96	2.60		3.65	4.50	5.80	6.93	7.15	9.49	11.03	11.42	
S群	飼育尾数							27,958	27,680	27,203	27,148	27099	28006	27979	27963	100.0
	尾叉長							67.03				76.00		92.21	94.81	
	体重							3.39	3.80	4.14	5.25	5.33	7.11	9.38	10.43	
	飼育尾数合計	124,864	158,975	155,551	150,807	148,032	93.1	144,015	143,595	142,399	142,139	141,957	141,840	141,737	141,619	98.3

＊４月２０日搬入尾数、L群５９，９４９尾、M群６４，９１５尾。
＊４月２５日搬入尾数、M群３４，９５３尾。
＊６月８日３群に選別。
＊生残率は搬入から選別までと、選別後から搬出までを算出したものである。

アユ種苗生産
中間育成（美川事業所）

柴田敏・増田泰隆・北川裕康

Ⅰ　目　　的

自県産アユの種苗確保を目的にアユの量産を行った。美川事業所では能登島事業所で採卵、海水飼育を経た種苗について淡水期の中間育成を行い、県内漁協に県産アユの配布を行ったのでその概要を報告する。

2000年度産

Ⅱ　方　　法

1. 飼育期間

2001年4月5日～6月7日

2. 種　苗

能登島事業所で2000年9～3月まで海水飼育し、淡水馴致した386千尾を4月5～26日に6回にわたり、美川事業所に搬入した。受入時は1%塩水とし、2から3日かけて淡水とした。又、搬入後数日間は輸送時のスレ損傷予防のためオキソリン酸の経口投与を実施した。

Ⅲ　結果及び考察

搬入及び配布の概要をを表-1に示した。

飼育池はキャンバス製の円形水槽1面（面積50㎡，水深60㎝）及びコンクリート製池5面（延べ面積390㎡，水深80㎝）を使用した。養成池の水深については昨年より20㎝深くし、収容力の向上及び魚の安静促進を図った。水車、エアレーターについては昨年度同様の配置とし、残餌、排泄物の自然排出の一助とした。円形池、養成池ともに注水の一部を排水口付近から揚水し、注水量の増加を図った。給餌は各池とも自動給餌機を主体として行い、各池２台を配置した。給餌回数は4～6回を一日に与え給餌率は搬出時に平均体重が5～6ｇ程度になるよう4～8%の範囲でほぼ毎日給餌した。日間成長率は搬出日に合わせて成長を制御したため、前年と比べバラツキは少なかったが成長率全体としては低く、2.4から4%/日の範囲となった。

減耗状況はＡ、Ｄ、Ｆ、Ｇ各群に関するものを図-1に示す。4月5(Ａ群),6(Ｂ群),19(Ｃ、Ｄ群)に搬入された群において減耗が激しく、Ａ群14千尾、Ｂ,Ｃ群5千尾、Ｄ群3.5千尾となった。全体での減耗数は33,500尾となり昨年度の16,000を大きく上まわった。へい死時の対策として当初は前年同様に、オキソリン酸の投与を行った。効果が見られないA,B群については、再度塩水化したところへい死の終息が見られた。ただしＡ群については終息後再び淡水化するとへい死が始まり、その都度塩水化を行ない生残数の保全を図った。この傾向は4月中続いた。一連の状況から魚の状態に

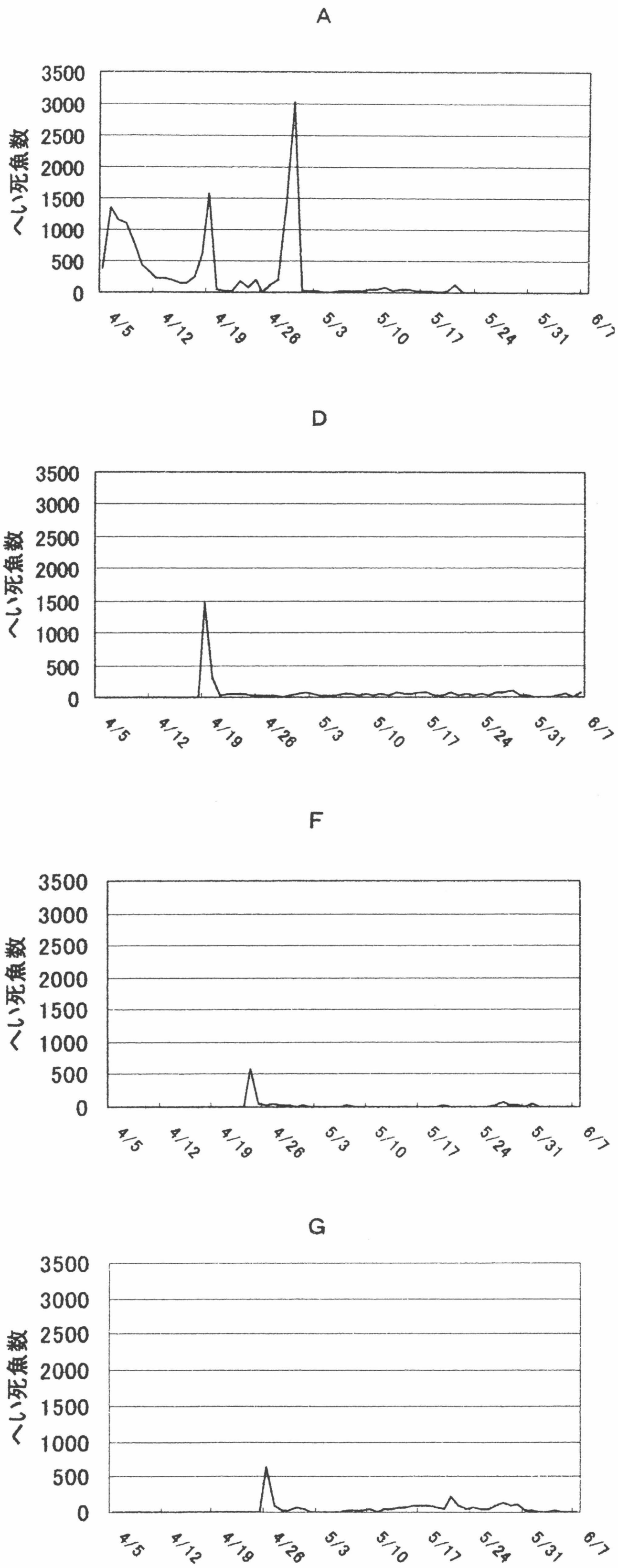


図-1　飼育期間中の減耗状況

よっては、今までの淡水馴致の過程では不具合があるものと考えられる。へい死のあった群の搬入時の状況は外見上異常と感じられる点はなかったことから、搬入時の淡水馴致法を一律に見直す必要があるものと思われる。

放流時の体重分布について図-2に示す。本年度は配布サイズを調整したため、前年のような2極型とはならず6ｇ前後のサイズとなった。

なお、内水面水産センターが行う試験放流のため鰭切り標識を5月16日に行い、5月18日に放流した。

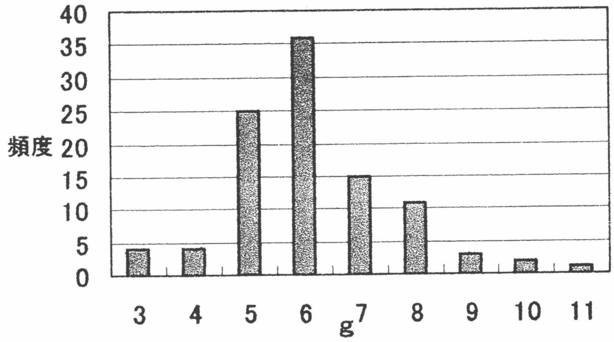


図-2　中間育成魚の放流時の体重組成

表-1　平成13年度アユ放流結果概要

（尾数：尾　体長：mm　体重：g）

受入時					放　流　内　訳				
群	受入日	受入数	平均体長	平均体重	配布漁協名	放流時平均体重	放流尾数	放流日	備考
A	H13.4.5		70.65	1.86	大聖寺川漁協	6.50	36,100	5月22日	
A	H13.4.5		70.65	1.86	大海川漁協	6.50	12,000	5月22日	
A群計		49,000	74.59	2.21			48,100		
B	H13.4.6		74.59	2.21	金沢漁協	5.15	53,000	5月11日	
B	H13.4.6		67.48	1.63	大海川漁協	5.24	4,100	5月22日	
B群計		50,000	74.59	2.21			57,100		
C	H13.4.19		67.48	1.63	小又川漁協	6.26	14,900	5月28日	
C	H13.4.19		67.48	1.63	梯川	3.88		5月31日	
C群計		59,500	67.48	1.63			14,900		
D	H13.4.19		67.48	1.63	手取川漁協	6.80	37,300	6月5日	
D	H13.4.19		67.48	1.63	動橋川漁協	6.20	19,900	6月7日	
D	H13.4.19		70.65	1.86	白峰漁協	6.72	12,400	6月1日	
D群計		57,500	67.48	1.63			69,600		
E	H13.4.24		70.65	1.86	大日川	4.20	23,300	5月18日	標識放流
E	H13.4.24		70.65	1.86	福井	6.72		5月31日	
E	H13.4.24		70.65	1.86	のとじま水族館			5月31日	
E	H13.4.24		70.65	1.86	動橋川漁協	6.20	22,500	6月7日	
E群計		58,000	70.65	1.86			45,800		
F	H13.4.24		67.48	1.63	大杉谷漁協	5.24	16,700	5月23日	
F	H13.4.24		70.65	1.86	輪島川漁協	5.80	24,400	5月28日	
F	H13.4.24		70.65	1.86	金沢漁協	6.64	32,100	6月1日	
F	H13.4.24		70.65	1.86	白峰漁協	6.64	2,800	6月1日	
F群計		62,000	70.65	1.86			76,000		
G	H13.4.26		67.15	1.63	手取川漁協	6.80	41,000	6月5日	
G	H13.4.26		67.48	1.63	梯川	3.88		6月1日	
G群計		50,000	67.15	1.63			41,000		
合計		386,000					352,500		

日本海回帰率向上対策調査（要約）

増田泰隆・柴田敏・北川裕康

（1）漁業による減耗状況調査

Ⅰ　目　　的

過去のデータから，さより船曳網漁業によるサケ稚魚の減耗は決して無視できない規模と推察される。このことから，当該漁業の操業実態と，これにより混獲されるサケ稚魚の尾数，時期，海域等の調査を行い，サケ稚魚の漁業による初期減耗の抑制策を検討し，回帰率の向上に資する。

Ⅱ　方　　法

さより船びき網（2そうびき）業者に標本船野帳の記載及び混獲されたサケ稚魚のホルマリン固定を依頼し，野帳の解析と標本の精密魚体測定を行った。

1　調査時期

2002年3月～4月

2　調査地区

羽咋市，富来町，珠洲市

Ⅲ　結果及び考察

今年度のさより漁は県内全域において昨年，一昨年以上の不漁で，調査地区（3カ所）における標本船でのサケ稚魚採捕総数は 3,979尾となった。

調査地区別に見ると，羽咋市沖では3月上旬の出漁はなかったものの，サケ稚魚の採捕は昨年とほぼ同数で，結果として全混獲魚数に占める割合は例年以上に高く，約92%にあたる3,644尾が採捕された。

富来町並びに珠洲市の外浦側では，出漁が無く，サケ稚魚の採捕もなかった。

また，珠洲市の内浦側においても出漁期間は，3月中旬から4月上旬と短く，その間のサケ稚魚は355尾の採捕であった。これは，昨年の1,137尾に比して大幅減，一昨年よりも454尾の減少であった。

今年のサケ稚魚総数は，採捕の少ない前年に比べてさらに減少，また，平年よりも少ない結果となった。これは県内全域において，さより漁の出漁日数が，さより漁の不振から減少したこと，また，サケ稚魚の放流を早期に実施したことからサケ稚魚の北上が早まったためと考えられる。なお，採捕数とは別に，さより船曳網の漁の一操業あたりのサケ稚魚混獲尾数では平年並みの数値になっていることから石川県沿岸のサケ稚魚の生育分布は順調であったと考えられる。

なお，サケ稚魚以外の混獲魚ではアイナメ稚魚の採捕が，昨年同様に多かった。

（2）環境要因減耗調査

Ⅰ　目　　的

サケ稚魚の海洋生活初期の減耗機構を抑制し，回帰率の向上を図るため，沿岸域滞留期間における魚類稚仔魚の分布調査と水温塩分等の海洋環境調査を行った。

Ⅱ　方　　法

定点において採集及び海洋観測を行った。

1.調査時期

2002年3月～5月

2.調査定点

羽咋沖5定点

3.調査方法

各定点ごとに魚類卵稚仔の採集のためマルチネットによる水平曳き（表層２ノット10分間）を行うほか，各層（表層，１ｍ，３ｍ，５ｍ，10ｍ（または海底））の水温，塩分濃度をＳＴＤにより測定した。

Ⅲ　結果及び考察

魚類卵稚仔の採捕は，3月上旬（1回目）にカレイ類の卵，3月中旬（2回目）にカサゴの仔魚と硬骨魚の卵，4月上旬（3回目）にアイナメ仔魚，4月下旬（4回目）にムラソイ，メバル，アイナメの仔魚，5月上旬（5回目）にカタクチイワシの卵が採捕された。採捕数については北陸電力が平成２年度より志賀町沖で行っている調査結果との比較で見れば平年並みの水準であったものと考えられる。

水温の推移は，調査海域に於いて前年と比較して高めに推移しており，3月下旬の調査時には13℃を超えていた。

塩分濃度は，大きな出水がなかったためか前年同様に安定していた。

（3）幼魚移動分布調査

Ⅰ　目　　的

放流されたサケ稚魚の離岸期までの分布，移動，成長，食性に関する調査を行い，来遊予測を行うための基礎資料とする。

Ⅱ　方　　法

1. 調査期間

2002年3月～5月

2. 調査地区

柴垣～内浦町の6漁協28カ統のさより船びき網漁船を標本船とした。

3. 調査方法

「漁業による減耗状況調査」で得られたサケ稚魚のサイズ等を測定した。

操業ごとの標本数が50尾以下の場合は全数を,50尾を超える場合は無作意抽出法により50尾の尾叉長，体重を測定した。

なお，標識魚は全数を測定した。

胃内容物は，測定魚が10尾以下の場合は全数を，10尾を超える場合は無作意抽出法で10尾の（標識魚が10尾以上の時は全数）重量を測定した。なお，胃内容物は測定後，内容物をシャーレに取り出し，顕微鏡で卓越種を判定した。

判定は，消化度を次の3段階に分け，消化度3のものは消化物とした。

消化度1　餌料生物がほとんど消化されず原形で残っているもの
　　　2　餌料生物の消化がある程度進んでいるか査定可能なもの
　　　3　消化が進み査定困難なもの

Ⅲ　結果及び考察

(a) 放流状況

平成13年度のサケ稚魚放流総数は 8,777千尾で，2002年2月8日から3月28日にかけて，手取川（熊田川）及び犀川の2河川と内浦町松波漁港においてそれぞれ放流した。

(b) 放流時期の水温

今年度の羽咋沖の水温は例年より低めに推移していた昨年までと異なり，高めに推移しており,3月下旬頃から13.0℃を越えることもあった。一方，内浦海域の水温は平年並みであった。

(c) サケ稚魚の成長

さより漁不漁のため出漁日数の減少や出漁期間の短縮，偏りが見られるが羽咋沖では放流直後にあたる3月下旬から出漁の終わる４月下旬までサケ稚魚の採捕が見られた。3月下旬から4月上旬までは放流時のサイズに近いものが多く採捕されたが,以降は数量が減少し，サイズも変異が大きくなった。

珠洲内浦海域における採捕魚の尾叉長では3月中旬から4月中旬の間で70㎜～100㎜の範囲で経時変化が見られた。

このことから，今年度放流されたサケ稚魚は3月下旬まで一旦羽咋沖に滞留した後，遊泳力のついた大型のものは順次，珠洲東部へ移動したと見られる。成長した稚魚は4月中旬頃には珠洲内浦海域より離岸したと思われる。

(d) 標識魚の動向

大型で早期に放流した群（脂鰭切除），放流の中期にあたる3月1日に放流した群（左腹鰭切除）は，羽咋地区においてのみ採捕された。いずれの群も3月下旬に採捕され，いずれも離岸サイズに達していた。このことから3月1日以降により小型で放流された河川池由来と放流後期のもの以外はこの時期までに離岸サイズに達していたものと見られる。

(e) 食　性

調査した91尾の胃内容物卓越種組成では､魚類の稚仔43尾（47.3%）､橈脚類 22尾（24.2%）､端脚類13尾（14.3%）､枝角類4尾（4.4%）､アミ類2尾（2.2%）､昆虫類 7尾（7.7%）であった。平均ＳＣＩ〔胃内容量指数:（胃内容物重量／内臓除去重量）× 100〕は 2.106%であった。

今年度の手取川放流魚は,魚類の稚仔､橈脚類，端脚類，端脚類の順に摂餌しており，昨年までと同様の傾向であったが，魚類稚仔，端脚類の占有率が増加していた。

［報告書名－平成13年度さけ・ます増殖管理推進事業実施結果報告書］

水温観測表　　2001年度

観測地　手取川

日	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1		8.8					16.3	11.9				8.8
2		9.6		15.6			17.0		8.2			
3		1.6			26.2	19.3	15.3	12.0	8.7			6.2
4	6.3		17.5			18.4	15.6	11.4	9.2		5.8	6.0
5	6.3		17.4			19.7	15.6	10.3	9.0		6.2	5.6
6		13.6	14.4	17.9	23.6	20.1	15.5	13.1	10.0		6.6	5.6
7		12.6	15.2		24.5	18.6	14.9	10.3	8.3		5.6	5.6
8		10.4	13.4				15.5	9.9				5.7
9	7.5	10		18.3			16.8	11.1	8.1		5.0	
10	7.5	10.2		19.4	24.2	19.3	16.2		7.2			
11	7.8	10.1	15.7	21.5		20.4	16.0	9.8	7.5			
12	7.9		13.3	20.8		18.2	15.2	10.2	7.4			
13	7.3		13.9	23.2	25.1	18.3	14.0	10.6	8.6		5.6	
14		12.2			21.8	19.4		10.2				7.7
15	8.1		13.8		24.9		12.8			6.6	5.2	
16	8	123			27.6		14.5			6.8		9.3
17				20.2	26.9	18.3	15.2		7.8	5.0		6.8
18		12.4	17.4	21.7		17.8	13.4		7.0	6.0	5.2	
19	9	15.4	18.4	19.6		18.4		9.2	7.3	5.5		
20	8.3		14.5	25		19.3	11.9	8.6	7.6	4.5		
21	7.7	16.2	14.2				12.8	8.4	7.6	6.4	5.2	
22			14.2	25	19.9	16.2	13.9	8.6		3.6	5.8	
23	8.7	12.2		25.4	20.2	16.4	14.0	9.3				
24	9.9	12.3		24.6	22.6	17.3	13.1	8.9	6.4	5.2		
25	9.2	11.6	15.9	24.5		18.5		8.4		5.6		
26	9.4	15.2	16.4	23.2		19.8	12.3	9.6	6.9			
27		14.7	16	23.6			12.2	8.4	7.0			
28	9.2		15				13.2	8.5		5.0		
29			15.6				14.2	9.4				
30	13.4	136	15.6	25.9		15.9	12.0	10.3		4.0		
31				25.5	19.8		12.5			4.0		
上旬	6.9	9.6	15.6	17.8	24.6	19.2	15.9	11.3	8.6		5.8	6.2
中旬	8.1	34.6	15.3	21.7	25.3	18.8	14.1	9.8	7.6	5.7	5.3	7.9
下旬	9.6	31.2	15.4	24.7	20.6	17.4	13.0	9.0	7.0	4.8	5.5	
月平均	8.4	23.4	15.4	22.2	23.6	18.5	14.4	9.9	7.9	5.2	5.6	6.7

観測地点は手取川はヤナ設置地点および河川池付近

観測地　熊田川

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		13					18	14.3				
2		13.6		18.5			18.9		12.2			
3		12.9			23.7	19.6	17.2	14.4	10.3			
4	9.3		16.4			20.7	16.6	13.6	12.6			
5	8.5		17.2			19.7	18.7	13.3	12.1			
6		15.3	17	21.4	21.4	19.8	18.1	14.4	12.8			
7		14.8	17.4		21.6	20.2	16.4	13.8	10.3			
8		15.6	17.2				16.7	13.4				
9	11.3	15		19.5			18.2	14.6	11.1			
10	11.7	14.7		19.8	22.4	21	17.5		10.8			
11	11.6	13.4	17.6	20.8		22.1	17.1	12.7	10.5			
12	11.7		16	22		20.9	17.7	13.6	10.8			
13	10.2		17.4	21.8	21.5	19.7	15.9	13.2	11.8			
14		14.6			25	20.4		12.6				
15	10.2		16.9		21.6		14.3			10.4		
16	11	16.2			22.3		17			11.9		
17				20.3	22.6	19.6	17.2		10.4			
18		14.6	17	20.6		19.1	15.2		8.4	9.8		
19	12.8	15.7	18.9	21.6		19		13.1	10.6	9.6		
20	12.8		19.6	20.9		18.4	14.3	11.5	10.3	8.6		
21	10.3	16.2	17.8				15.4	11.4	10.3	10.4		
22			17.1	100	21.8	15.4	17	11.7				
23	10.6	15			21.1	15.1	17.2	12.2				
24	12.7	15.8		22.8	20.4	15.6	15.3	12.2	9			
25	11.8	15.5	19.4	22.6		16.5		11.4				
26	10.6	16.1	19.5	21.8		17.8	14.2	12	9.4			
27		15.8	19.5	21.8			14	9.7	9.5			
28	11.8		18.1				15.5	10.9		7		
29			19.5				16.2	12.5				
30	13.8	16.9	19.3	22.2		17.4	13.8	13.5		7		
31				22.6	20.6		14.6			6.6		
上旬	10.2	14.4	17.0	19.8	22.3	20.2	17.6	14.0	11.5			
中旬	11.5	14.9	17.6	21.1	22.6	19.9	16.1	12.8	10.4	10.1		
下旬	11.7	15.9	18.8	33.4	21.0	16.3	15.3	11.8	9.6	7.8		
月平均	11.3	15.0	17.9	25.6	22.0	18.9	16.4	12.8	10.7	9.0		

熊田川観測地点は魚止め施設地点または700m下流の合流点直上流

手取川河口域

日	2月	3月
1		8.5
2		
3		9.6
4		9.9
5		10.6
6	10.4	10.9
7		
8		10
9		
10		
11		
12		
13		
14		9.8
15		11.2
16	9.4	
17	10.6	10.6
18		11.2
19		11
20		
21	9.6	
22		
23		
24		
25	9.7	10.8
26	10.1	10.9
27	10.2	
28	9.9	
29		
30		
31		
上旬	10.4	9.9
中旬	10.0	10.8
下旬	9.9	10.9
月平均	10.0	10.4

Ⅴ　内水面水産センター

種苗生産及び配付

（1）種　苗　生　産

単位：尾

	前年度からの繰越	２００１年度生産	内訳 売払	内訳 試験用	内訳 その他	次年度へ繰越
マゴイ稚魚	200	300,000	108,370	区　200	191,430	200
マゴイ親候	90	区　200		区　20	170	100
マゴイ親魚	47	区　20			22	45
ﾆｼｷｺﾞｲ稚魚	900	60,000	16,430		44,370	100
ﾆｼｷｺﾞｲ親候	900				800	100
ﾆｼｷｺﾞｲ親魚	20				5	15
ヤマメ稚魚	70,000	95,000	59,500	区　1,000	24,500	80,000
ヤマメ親魚	100	区　1,000		1,000		100
カジカ稚魚	430,000	375,000	85,000	区　10,000	560,000	150,000
カジカ親魚	3,700	区　10,000		1,700	8,300	3,700

注　その他：消耗及び無償配付
　　　　区：区分換え

（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	月別内訳 12月
数量(千粒)	83		75		158	145	13
件　数	4		1		5	3	2

　（1.1 ～ 1.5 g）

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳 5月	月別内訳 6月
数量(尾)	2,000		57,500		59,500	44,500	15,000
件　数	2		9		11	10	1

２．マゴイ
　（5 cm内外）

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳 7月	月別内訳 8月
数量(尾)	3,050	120	105,000	200	108,370	14,200	94,170
件　数	6	2	8	1	17	5	12

３．ニシキゴイ
　（5 cm内外）

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳 7月	月別内訳 8月	月別内訳 9月
数量(尾)	1,850	11,830	2,700	50	16,430	3,600	11,830	1,000
件　数	4	23	6	1	34	8	25	1

４．カジカ
　（0.2～0.5 g）

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳 7月	月別内訳 8月	月別内訳 10月
数量(尾)	37,000		48,000		85,000	22,000	10,000	53,000
件　数	6		2		8	3	2	3

種苗生産の概要

四登　淳・板屋圭作

サクラマス

Ⅰ　方　法

サクラマスは便宜的に「サクラマス造成技術開発調査」の放流に供すサクラマスと種苗配付等に供すヤマメとに分けて表した。

サクラマス親魚は1998年10月手取川で採捕した親魚から採卵し養成したものと同年11月富山県富山漁業協同組合から購入した神通川産発眼卵をふ化養成したもののうち2000年に成熟しなかった３年魚（手取，神通川系２+）と1999年10月手取川で採捕した親魚から採卵し養成した2年魚（手取川系1+）を採卵に使用した。

ヤマメ親魚は1997年採卵の宮崎系１+と同年採卵の当センターで選抜継代飼育したパータイプ（継代パー１+）を採卵に使用した。

Ⅱ　結　果

採卵時のサクラマス♀親魚の平均体重は手取，神通川系２+が518ｇ，手取川系１1+が240ｇであった。平均尾叉長は手取，神通川系２+が339㎜，手取川系１+が262㎜であった。

ヤマメ♀親魚の平均体重は宮崎系１+が168ｇ，継代パー１+が274ｇであった。平均尾叉長は宮崎系１+が232㎜，継代パー１+が269㎜であった。

サクラマスとヤマメの採卵結果を表－１に示した。採卵は2001年10月23日から11月１日の間に６回行った。平均採卵数は手取，神通川系2^+が833粒，手取川系１+が352粒であった。総採卵数は514,000粒であり，発眼卵482,200粒のうち291,900粒を種苗生産に使用した。

ヤマメの採卵は2001年10月22日から10月30日の間に３回行った。平均採卵数は宮崎系１+が292粒，継代パー１+が484粒であった。総採卵数は179,400粒であり，発眼卵164,500粒のうち136,200粒を種苗生産に供した。

表-1　採卵結果

種類	サクラマス		ヤマメ	
区分	手取，神通川系 2+	手取川系 1+	宮崎系 1+	継代パー1+
採卵回数	3	3	1	2
尾数	399	516	266	210
卵径（mm）	6.1	5.7	5.2	5.6
卵重(mg)	141	115	95	113
採卵重量（g）	46,770	20,810	7390	11,500
採卵数	332,300	181,700	77,800	101,600
平均採卵数	833	352	292	484
発眼卵数	314,800	167,400	73,300	91,200
発眼率（%）	94.7	92.1	94.2	89.8

コイ

マゴイの採卵は５月31日に雌８尾，雄12尾，ニシキゴイは5月24日に雌紅白，大正三色の計５尾，雄は12尾を使用し昇温による産卵誘発によって行った。マゴイは約300,000尾，ニシキゴイは約80,000尾をそれぞれ１池づつに放養して飼育を行った。稚魚は発育の良いものから順次配付した。なおニシキゴイは一次選別を行った稚魚を配付した。

小卵型カジカ種苗生産試験
（1）採卵及びふ化試験

板屋圭作・波田樹雄

Ⅰ　目　　的

カジカの養殖用種苗の供給を目的に種苗生産試験を実施した。

Ⅱ　材料及び方法

1．使用親魚

雌は1997年産養成５年魚，1998·1999年産養成4.3 年魚147尾，2000年産養成2年魚1,181尾を用いた。総合計で1,328尾であった。２年魚は全て初産，３年魚以上は経産魚である。雄は養成３年魚52尾，養成2年魚72尾を使用し，総合計は124尾であった。親魚の飼育水槽は直径70cmと100cm のポリエチレン製タライを使用した。飼育飼料は魚体に合わせアユ養成用市販配合飼料，アマゴ養成用市販配合飼料を与えた。

2．採卵方法及び卵管理，ふ化

産卵池として今回はビニールシート製パイプハウス内(遮光率85%)のコンクリート製水路（幅90cm×長さ400cm，水深15～20cm，１区画(3.6㎡)として3区画）を使用した。産卵床は全て，一般鋼材のＬ鋼(たて15cm×よこ9cm×高さ3～4cm，厚み0.6cm，重量600g）で産卵池に20個を基本的に片側10個ずつ並べ，末端に捨瓦2枚置いた状況で行った。採卵は親魚を産卵池に収容後3～4日後に親魚を取揚げて確認した。産卵池への注水は河川水で，注水量は毎分約150ℓ程度であった。

卵管理はトイ式で，卵消毒は行わなかった。検卵後発眼卵をザルに入れ，ふ化流下した仔魚を水ごと水槽で受け人工海水飼育槽へ収容した。収容先の室内は完全遮光し，蛍光灯下で飼育した。

Ⅲ　結果と考察

1．採　卵

採卵は2001年12月10日から2002年１月１日までの約１カ月間実施した。採卵盛期は12月下旬がピークであった。

採卵結果を表－1に示した。親魚の年齢別の採卵数の内訳は養成3.4.5年魚から約115千粒，養成２年魚から364千粒，総合計は479千粒であった。採卵数割合は3.4.5年魚24.5%，養成2年魚は75.5%であった。発眼卵数は総合計約224千粒で養成3.4.5年魚57千粒，養成2年魚は167千粒であり，年齢別割合では養成3.4.5年魚25.4%，養成２年魚74.5%であった。平均発眼率は養成3.4.5年魚51.1%，養成２年魚47.5%であった。１尾当りの平均採卵数は年令別で比較すると，１回目では養成3.4.5年魚は373粒，２年魚は307粒あった。いずれも２年魚が若干劣る程度であった。

2．卵管理とふ化

卵管理は通常のトイ式（卵塊のまま）で実施した。注水量は毎分約20ℓであった。検卵作業は１月８日から１月25日の範囲で発眼まもない卵から順次実施した。検卵法は従来法(ピンセットで除去)とジェットシャワー(市販のシャワーノズル)で死卵を除去する２種類で実施した。ジェットシャワー法は発眼間もない卵で行い，検卵全体の９割以上で実施した。ジェットシャワー法によるふ化への影響は見られなかった。ふ化は発眼卵をザルに入れて行った。ふ化仔魚は水槽に受け，その仔魚を水ごとバケツに入れ順次飼育水槽のコンクリート製水槽に直ちに収容した。ふ化は2001年２月３日から２月27日の範囲であった。ふ化仔魚は約135千尾を利用し、飼育継続中である。

表-1　採卵結果表

項　　目	種		別	
採卵雌親魚	養成2年魚	養成3、4、5年魚		
採卵雄親魚	養成2年魚	養成3年魚		
採卵回数別	1	1	2	合　計
採卵期間	12/10～1/1	12/10～12/25	12/14～1/1	
採卵雌親魚数	1,181	106	147	1,328
採卵雄親魚数	72	52	52	124
採卵雌親魚平均体重(g)±SD	10.6±1.3	21.1±0.9	20.4±0.7	
採卵雄親魚平均体重(g)±SD	14.2±0.5	29.9±0.9	30.4	
雌雄比±SD*1	2.7±0.7	1.2±0.2	1.9±0.9	
平均産卵率(%)±SD*2	96±7	84±19	97±2	
総採卵数(千粒)	364	40	75	479
雌1尾平均採卵数(粒)±SD	307±96	373±89	535±76	
魚体重1kg当たり平均採卵数*3	35±9	20±5	30±3	
発眼卵数(千粒)	167	13	44	224
平均発眼率(%)±SD	47.9±14.5	51.3±11.3	61.6±9.5	
発眼卵率の最低、最高値(%)	20～67.4	43.3～59.3	53.8～72.1	

*卵重は養成2年魚8mg、3、4,5年魚は12mgとして算出した。
*1雄1尾当たりの雌収容尾数　*2産卵尾数/放養雌尾数 *3(採卵重量/雌取揚重量)/採卵重量=(千粒)

(2) 仔、稚魚飼育試験

板屋圭作・波田樹雄

Ⅰ 目　　的

ふ化仔魚から稚魚まで飼育試験を行った。

Ⅱ 材料及び方法

1. 供試魚

1996年産養成5年魚42尾と1998·1997年産養成3·4年 魚1,044尾，1999年産養成２年魚70尾から合計約560千粒採卵して順次ふ化した仔魚（ふ化は2001年３月４日から３月30日，推定孵化率90%，ふ化尾数260千尾)の内の180千尾を使用した。なお，仔魚の収容密度は飼育水１ℓ当り10～15尾を目安とした。

2. 飼育期間

2001年３月４日～10月31日

3. 飼育方法

(1) 飼育水槽

コンコリート製水槽（長さ500×巾150，水深65cm，容水量約5t）２槽とコンコリート製水槽（長さ500×巾150，水深80cm，容水量約６t）1槽の合計３槽で，人工海水の循環濾過(濾材は砕石)飼育で行った。淡水馴致後は通常のタライ水槽で飼育した。

(2) 餌料

餌は１日２回アルテミア幼生（mℓ当たり10ケを目安に成長に伴い増量した）を与えた。なお，アルテミアの栄養強化は実施しなかった。一部着底を開始した時点からアユ市販配合初期飼料の併用給餌を開始（収容後約30日目前後）した。収容後約40～50日目から市販配合飼料の単独給餌(１日４～５回，給餌率を５%を目安)とした。配合飼料を併用してからは２倍程度の注水量を目安とした。淡水馴致は着底後約90～100日後を目安として実施した。底掃除は週２回程度行い，同時に斃死魚の確認を行った。

(3) 飼育用水

飼育水はアレン処方の人工海水(塩分濃度0.6%)で，毎分30～40ℓの注水量とした。飼育水温の設定は3月16日から15℃にセットし約１カ月間稼働した。ガラスハウス内は天井に遮光ネットを完全に被い直射を防いで蛍光灯下で飼育した。

(4) 稚魚飼育

稚魚飼育は淡水馴致を施した稚魚はタライ（直径70cm×高さ30cm，容水量10～20ℓ）に収容し，各水槽2,000～3,000尾で飼育した。注水量は毎分５～６ℓで飼育した。魚病予防のため月１回を目安に２%塩水浴を30分間を実施した。

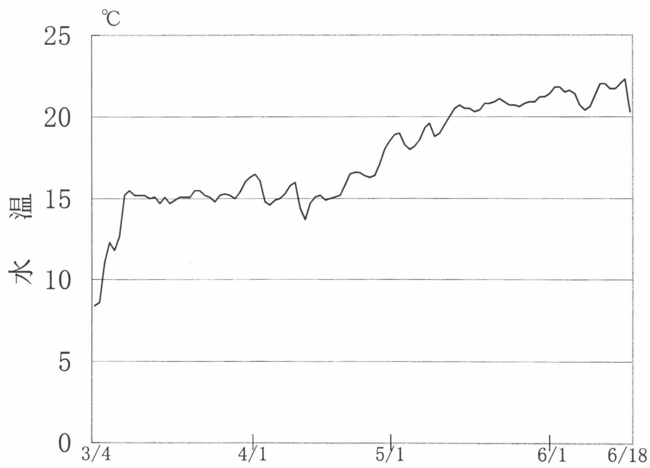


図-1　飼育水温の推移

表-1　飼育結果

水槽NO	1	2	3
容水量·形状	5t·コンクリート製	5t·コンクリート製	6t·コンクリート製
収容月日	3月4日	3月8日	3月19日
収容尾数(尾)	50,000	50,000	80,000
収容密度(尾/L)	10	10	13.3
取揚月日	6月21日	6月25日	6月26日
飼育期間(日)	110	110	92
取揚尾数(尾)	37,000	46,000	44,000
取揚重量(g)	9,700	11,600	10,400
総配合給餌量(g	9,650	10,050	8,700
総へい死数(尾)	2,000	1,717	579
総へい死率(%)	4	3.4	0.7
総不明率(%)	22	4.6	44.3
生残率(%)	74	92	55

Ⅲ 結果と考察

図-1に飼育水温(人工海水循環水)の推移を示した。３月４日に最初のふ化仔魚をコンコリート製水槽に収容した。表-1に飼育結果を示した。取揚げ時の生残率は55～92%の範囲でこれまで最も高い値を示した。アルテミアの給餌法はNo.1，2の水槽ではシャワー法でNo.3は通常の手撒法(しゃく)で行った。No.3の生残率は55%と他２槽に比べ低かった。初期の一尾当たりの生物餌料給餌量が不足したことが生残率に反映したと推察された。生物餌料の給餌法の差異，生物餌料及び配合飼料の給餌量などより生残率が昨年より向上した。このことから，給餌法(シャワー式)，一尾当たりの生物餌料の給餌量によって歩留まりが向上することが伺えた。全体のアルテミア培養量(ふ化率80%以上)

は３月2,150g,月2,660g,５月860gで合計5,670gであった。表-2に取揚時の選別結果を示した。魚体重は約0.15～0.5gの範囲であった。最終生産尾数は約117,000尾(採卵数から約20.9%,ふ化から65%の生残率)であった。

表-2　選別結果

水槽NO	1		2		3	
選別月日	6月21日		6月25日		6月26日	
選別個体重(g)	総体重(g)	尾数割合(%)	総体重(g)	尾数割合(%)	総体重(g)	尾数割合(%)
0.15	1,600	29	2,400	34	3,100	46
0.25	3,500	38	4,200	36	3,300	30
0.35	3,600	28	4,200	26	3,200	20
0.5	1,000	5	800	4	800	4
合　計	9,700	100	11,600	100	10,400	100

（3）選別器による選別試験-2

板屋　主作

Ⅰ　目　　的

小卵型カジカの商品サイズは用途により差異がある。中でも唐揚げサイズ(8ｇ前後)は消費量が多い。大量に選別するには選別器が必要である。そこで選別器目合いによるサイズなどの測定試験を行った。

Ⅱ　材料及び方法

1．供試魚

養成魚０～２年魚を使用した。

2．飼育

タライで飼育し，飼料としてアユ市販配合飼料で飼育した。

3．選別方法

各2,2.5,3,3.5,4,4.5,5,5.5㎜目合の市販品スリット選別器８台(たて45×よこ30cm:淡水含製）を使用し，水中で選別器の中に魚を入れ，５回程度を上下に振り段階別に上に残った魚を測定した。

Ⅲ　結果と考察

図-1に各目合い別全長と体重の関係を示した。

表-1に選別魚体結果表を示した。

選別状況はカジカの習性が狭い隙間などを好むことから無理に入り込み魚体のバラツキがあったが選別器目合別のサイズの結果が得られた。

表-1　選別結果

（単位:mm）

項　　目	2下	2.5下2上	3下2.5上	3.5下3上	4下3.5上	4.5下4上	5下4.5上	5.5下5上	6下5.5上
全長最大(cm)	1.67	2.09	2.51	3.26	3.69	4.77	5.00	5.38	6.00
全長最小	1.03	1.48	1.87	2.40	2.73	3.55	3.90	4.08	4.37
全長平均	1.40	1.84	2.21	2.78	3.24	4.17	4.47	4.66	5.15
標準偏差	0.13	0.11	0.17	0.22	0.21	0.23	0.22	0.28	0.33
体重最大(g)	0.05	0.08	0.17	0.30	0.47	0.90	1.29	1.50	2.23
体重最小	0.01	0.02	0.04	0.10	0.20	0.46	0.60	0.59	1.02
体重平均	0.03	0.05	0.01	0.16	0.31	0.64	0.81	0.96	1.41
標準偏差	0.01	0.01	0.03	0.04	0.07	0.10	0.13	0.17	0.26

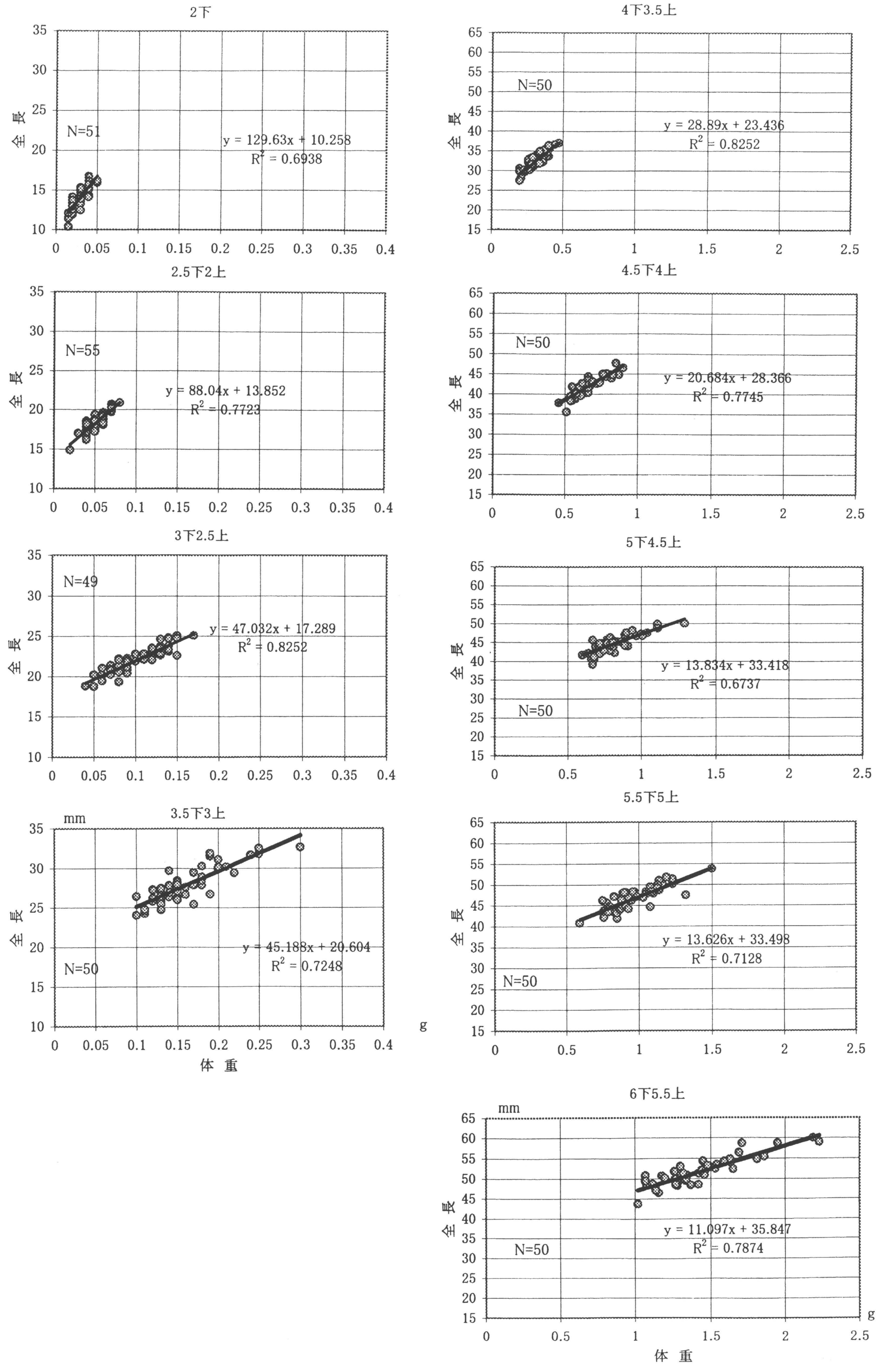


図-1　目合い別選別器の全長と体重の関係

両側回遊魚カジカ(日本海側)種苗生産試験
(1) 庄川産養成2、4年魚の採卵及びふ化飼育

板屋圭作・波田樹雄

Ⅰ 目 的

岡崎ら[1)]によれば，太平洋側，日本海側に分布する小卵型カジカは遺伝的に大きく異なるとされている。そのため従来から行っている太平洋側産の小卵型カジカ種苗生産のほか，日本海側産の小卵型カジカの種苗生産技術を開発する。

Ⅱ 材料及び方法

1．供試魚

当センタ-で飼育した1998年産養成４年魚と2000年産養成２年魚を使用した。

2．飼育管理

アマゴ養成用市販配合飼料単独で産卵まで適量を１日２回与えた。

3．採卵方法及び卵管理，ふ化

ビニールハウス(遮光率85%) 内を産卵池としてコンクリ-ト製水路（幅90cm×長さ400cm，水深15～20cm)を１区画(3.6㎡)として最大4区画を使用した。産卵床にＬ鋼（たて15×よこ9×高さ3～4cm，厚み0.6cm，重量600g) を20個使用し実施した。採卵は親魚放養し３～４日後に付着卵を取揚げて行った。

注水は河川水で注水量はコンクリ-ト製水路で毎分約200ℓ程度であった。卵管理はトイ式で行い，卵消毒は行わなかった。検卵後は発眼卵をザルに入れふ化を待った。ふ化流下した仔魚を水ごと水槽で受け，人工海水飼育槽に収容した。飼育水は小卵型カジカと同様である。へい死の取揚は1週間に２～３回程度とした。

表-2 養成４年魚の成長結果

項　目	全長	体長	体重	卵重	孕卵数	成熟度	胸鰭軟条
単位	cm	cm	g	g	粒	%	本
平均値	10.9	9.16	20.9	5.7	839.2	27.4	15
バラツキ	1.87	1.76	14.7	4.1	753	8.1	1
最大値	11.8	10.1	29.4	8.1	1,339	30.9	16
最小値	9.98	8.29	14.7	4.1	586	22.8	15
標準偏差	0.63	0.55	4.37	1.2	188	2.6	0
1	9.98	8.29	17.4	4.9	693	27.9	15
2	9.99	8.42	14.7	4.2	586	28.7	15
3	10.5	9.03	19.5	5.7	770	29.1	15
4	10.6	8.92	17.8	4.1	694	22.8	15
5	10.8	9.09	18.8	5.8	841	30.9	15
6	10.8	8.92	20.6	6.3	824	30.4	15
7	10.9	9.05	19.2	5.1	800	26.4	15
8	11	8.99	19.5	5.8	799	30.0	15
9	11.1	9.4	23.9	5.7	859	24.0	16
10	11.7	9.81	21.8	5.6	869	25.6	15
11	11.8	9.92	28.4	7.4	996	26.0	15
12	11.8	10.1	29.4	8.1	1,339	27.6	15

Ⅲ 結果と考察

1．採　卵

採卵結果を表-1に示した。

採卵は2002年１月７日から2002年３月８日の約２カ月間実施した。採卵は仔稚魚試験に十分確保できたので途中で終了した。

表-1 採卵結果表

項　目	種					別
採卵雌親魚	養成2年魚			養成4年魚		
採卵雄親魚	養成2、4年魚			養成4年魚		
採卵回数別	1	2	合計	1	2	合計
採卵期間	1/18～2/22	2/25～3/8		1/7～2/12	2/8～3/4	
採卵雌親魚数	129	67	129	93	71	93
採卵雄親魚数	44	42	86	40	22	62
採卵雌親魚平均体重(g)±SD	11.4±1.1	11.4±1.1		21.8±5	19.6±2.5	
採卵雄親魚平均体重(g)±SD	15～25.3	15～25.4		17.2～27.1	27.1	
雌雄比±SD*1	0.8±0.2	0.5±0.4		0.8±0.3	0.4±0.3	
平均産卵率(%)±SD*2	55±23	95±7		63±27	93±10	
総採卵数(千粒)	29	16	45	26	47	73
雌1尾平均採卵数(粒)±SD	265±148	311±173		263±97	306±131	
魚体重1kg当たり平均採卵数*3	28±14	32±16		16±4	17±7	
発眼卵数(千粒)	6.8	5.2	12	7.9	7.7	15.6
平均発眼率(%)±SD	22.2±12.2	39.6±26.5		30.4±17.5	29.3±12.9	
発眼卵率の最低、最高値(%)	0.8～34.8	6.9～87.5		7.2～52.3	13.3～49.1	

*卵重は養成2年魚8mg、3、4,5年魚は12mgとして算出した。
*1雄1尾当たりの雌収容尾数 *2産卵尾数/放養雌尾数 *3(採卵重量/雌取揚重量)/採卵重量=(千粒)

採卵合計は約73千粒であった。1尾当たりの平均採卵数は養成2年魚は1回目265粒，2回目311粒，養成4年魚は1回目263粒，2回目306粒であった。今年度は産卵床外に産出卵が散在する状況はなかった。養成4年魚の産出卵量が劣り食害の影響が伺えた。表-2に養成4年魚の成長結果を示した。1尾当たりの採卵数は孕卵数平均の割合に対して約3割程度であった。昨年の養成3年魚でも同様の比率であった。養成2年魚同士の組合せでは平成11年のような食害をうけて採卵が殆どないような状況はなかった。雄の産卵能力(選別する時に手づかみからの逃亡力を判定基準とした)が感じられた。

2. ふ化，稚魚

卵管理はトイ式（卵塊はそのまま）で行った。検卵はジェット法(市販のノズル噴射)で2月19日から3月22日の期間に全て発眼まもない卵から順次行った。平均発眼率は養成2年魚で1回目22.2%，2回目39.6%,養成4年魚では1回目30.4%，2回目29.3%であった。

ふ化魚収容作業はふ化した仔魚を水槽(500ℓ黒色パンライト)に受け，その仔魚を水ごとバケツに入れ飼育水槽へ直ちに収容した。

表-3に飼育結果を示した。ふ化仔魚は人工海水飼育槽に収容して着底まで10日～15日間を要した。この間の積算水温は200℃を下回り，中卵型カジカ(日本海側手取川)より早かった。本系統は浮遊期間中に初期市販配合飼料を与えても餌付きが小卵型仔魚(太平洋側)に比べて劣った。また，飼育後30日前後辺りで原因不明の減耗が続いたが淡水馴致後は減少した。このことから，淡水順応能力の発達など生理的な課題の解明と淡水馴致適期の再現性の把握が解明できなかった。現在，4.5千尾飼育中である。

図-1に孕卵数と体重の関係を示した。なお孕卵数は卵経の大きい物のみを計数した。測定魚はアルコール浸けしたサンプルであった。

Ⅳ 参考文献

1) 岡崎登志夫ら(1994)：日本産カジカ両側回遊型内で認められた1未記載種，日本魚類学会，pp.20.

2) 板屋圭作·浅井久夫(1999)：小卵型カジカ(日本海側)種苗生産試験，平成11年水産総合センター報告，pp.154～156.

3) 板屋圭作·波田樹雄(2000)：両測回遊型カジカ(日本海側)種苗生産試験，平成12年水産総合センター報告，pp.151～152.

表-3 飼育結果

水槽NO	1	2	3	4	5
容水量・形状	300L・ポリタンク	500L・ポリタンク	500L・ポリタンク	500L・ポリタンク	500L・ポリタンク
収容月日	3月22日	3月29日	4月6日	4月8日	4月15日
収容尾数(尾)	3,200	5,109	5,000	7,813	8,483
収容密度(尾/L)	10.2	10.6	10	16	17
取揚月日	5月1日	5月1日	5月25日	5月25日	5月24日
飼育期間(日)	50	34	50	48	40
取揚尾数(尾)	647	549	506	907	1,950
総へい死数(尾)	1,573	3,422	3,659	5,707	4,519
総へい死率(%)	49.2	67.0	73.2	73.0	53.3
総不明率(%)	30.6	22.3	16.7	15.4	23.7
生残率(%)	20.2	10.7	10.1	11.6	23.0

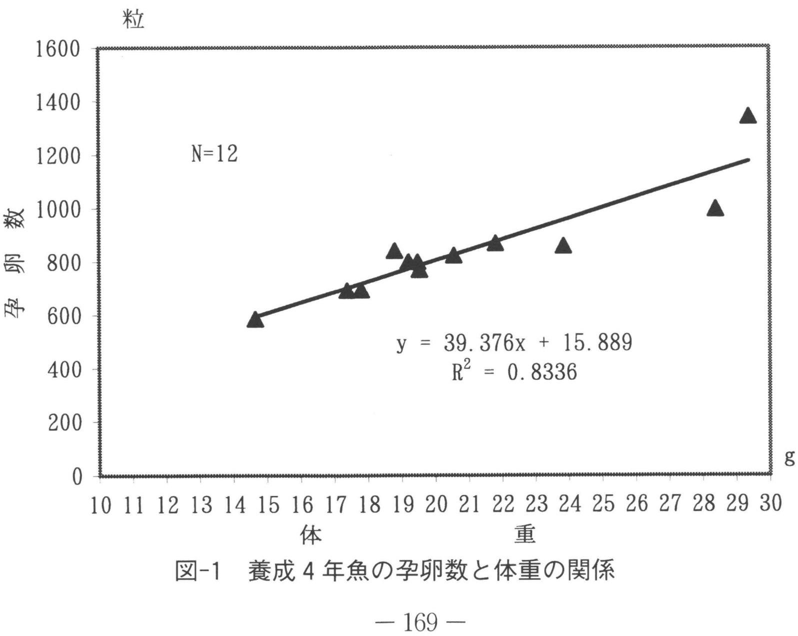


図-1 養成4年魚の孕卵数と体重の関係

（2）手取川産天然魚の採卵及びふ化飼育

板屋圭作・波田樹雄

Ⅰ　目　　的

県内では全滅したと思われていた両測回遊型カジカを手取川で採捕したので，日本海側の県内産の両測回遊型カジカの種苗生産技術を開発する。

Ⅱ　材料及び方法

1．供試魚

2001年8月17日に県内の手取川の河口から約13km（明島放水路付近）で電気ショッカーで採捕し飼育した魚を使用した。

2．飼育管理

採捕魚は搬入後，直径70cmのタライ収容した。飼育餌料としてモイストペレット（アミエビ主体）を産卵期まで適量を1日2回与えた。

3．採卵方法及び卵管理，ふ化

ビニールハウス（遮光率85%）内のタライ（直径70cm，高さ30cm，水深15～20cm，容積約0.4m²）を産卵槽に使用した。産卵床にL鋼（たて15×よこ9×高さ3～4，厚み0.6cm，重量600g）を3個使用し実施した。採卵は親魚放養3～4日後に付着卵を取揚げて行った。注水量は毎分5ℓ程度であった。卵管理はトイ式で行い，卵消毒は行わなかった。検卵後は発眼卵をザルに入れふ化を待った。ふ化流下した仔魚を水ごと水槽で受け，人工海水飼育槽に収容した。

Ⅲ　結果と考察

1．採　卵

表-1に採捕時の測定結果を示した。なお，胸鰭軟条数は30尾の内16本が29尾，15本は1尾であった。

表-1　手取川採捕魚

項　目	全　長	体重	胸鰭条数
サンプル数	30	30	30
数値単位	cm	g	本
平均値	11.72	21.25	16
バラツキ	6.95	41.92	1
最大値	15.44	48.75	16
最小値	8.48	6.83	15
標準偏差	1.70	10.02	0
1	8.48	6.83	16
2	8.97	7.61	16
3	9.28	8.24	16
4	9.33	9.46	16
5	9.69	10.1	16
6	9.99	11.9	16
7	10.59	14.2	16
8	10.74	14.2	16
9	10.96	14.5	16
10	11.05	15.5	16
11	11.35	18.7	15
12	11.39	16.5	16
13	11.46	17.3	16
14	11.49	21	16
15	11.56	19.5	16
16	11.62	21.4	16
17	11.64	20	16
18	11.76	18.9	16
19	11.97	22	16
20	12.10	23.2	16
21	12.50	24.3	16
22	12.56	25.7	16
23	13.13	27.1	16
24	13.15	30.8	16
25	13.36	30.4	16
26	13.59	34.1	16
27	13.71	32.7	16
28	14.17	34.2	16
29	14.45	38.6	16
30	15.44	48.8	16

表-2　採卵結果表

項　目	種　別				
採卵雌親魚	天然魚				
採卵雄親魚	天然魚				
採卵回数別	1	2	3	4	合　計
採卵期間	12/25～1/15	1/25～2/25	2/11～3/13	3/4～3/15	
採卵雌親魚数	15	13	6	3	15
採卵雄親魚数	2	2	2	2	4
採卵雌親魚平均体重(g)±SD	30.3±11.7	28.4±8.6	27.9±6.3	22.5±6.4	
採卵雄親魚平均体重(g)±SD	48.3±21.3	60.4±18.1	40.5	26.5	
雌雄比±SD*1	0.8±0.2	0.7±0.3	0.6±0.2	0.8±0.4	
平均産卵率(%)±SD*2	100	100	100	100	
総採卵数(千粒)	13.6	8.1	1.5	1.3	24.5
雌1尾平均採卵数(粒)±SD	998±538	705±263	275±343	306±131	
魚体重1kg当たり平均採卵数*3	41±11	25±11	12±14	17±7	
発眼卵数(千粒)	8.5	4.4	1	1.7	15.6
平均発眼率(%)±SD	68.4±7.9	56.2±6.7	70±17.3	29.3±12.9	
発眼卵率の最低、最高値(%)	60.3～84.3	44.1～63.6	60～90	13.3～49.1	

*卵重は12mgとして算出した。

*1雄1尾当たりの雌収容尾数　*2産卵尾数/放養雌尾数　*3(採卵重量/雌取揚重量)/採卵重量=(千粒)

採卵結果を表-2に示した。採卵は2002年12月25日から2002年３月15日の約３カ月間で最多４回の多回産卵であった。採卵数合計は約24.5千粒であった。１尾当りの平均採卵数は１回目で998粒，２回目は705粒，３回目は275粒，4回目は306粒であった。卵管理はトイ式（卵塊はそのまま）で行った。検卵はジェット法(市販のノズル噴射器)で２月12日から３月22日の期間で発眼まもない卵から順次行った。発眼卵数計は約15.6千粒であった。

1. ふ化･稚魚

表-3に飼育結果を示した。前飼育(人工海水循環飼育)と同様の飼育水を使用した。ふ化仔魚収容作業は仔魚を水ごとバケツに入れ飼育水槽へ直ちに収容した。着底までは15日～20日間を要しこの間の積算水温は300℃であった。浮遊期間中に初期市販配合飼料を与えたが餌付きが小卵型仔魚(太平洋側)に比べて劣った。庄川産(日本側)よりやや活発であった。生残率は11.1～48.8%の範囲であった。取揚げ時の全長は約2.3cm，体重140mgであった。これらのことから，飼育事例が僅かのため今後も淡水順応能力の発達など生理的な課題の解明必要である。現在，4.6千尾程度飼育中である。

表-3　飼育結果

水槽NO	1	2	3	4	6
容水量･形状	300L･ﾎﾟﾘﾀﾝｸ	400L･ﾎﾟﾘﾀﾝｸ	200L･ﾎﾟﾘﾀﾝｸ	200L･ﾎﾟﾘﾀﾝｸ	200L･ﾎﾟﾘﾀﾝｸ
収容月日	3月8日	3月17日	4月3日	4月8日	3月30日
収容尾数(尾)	3,250	4,800	2,700	1,870	不明
収容密度(尾/L)	10.8	12.0	13.5	9.3	不明
取揚月日	6月13日	6月13日	6月5日	6月5日	6月5日
飼育期間(日)	98	108	64	69	68
取揚尾数(尾)	1,587	1,235	300	886	678
総へい死数(尾)	726	868	1,615	547	不明
総へい死率(%)	22.4	18.1	59.8	29.3	不明
総不明率(%)	28.8	56.2	29.1	23.4	不明
生残率(%)	48.8	25.7	11.1	47.3	不明

（3）稚魚の着底時における淡水馴致について

波田樹雄・板屋圭作

Ⅰ　目　　的

日本海側の両側回遊型カジカ（庄川産）の着底はふ化から10～15日目（積算水温200℃以下）[1]と太平洋側の両側回遊型カジカ[2]に比べ早いことから，両者に淡水順応能力の発達に違いがあるものと考えられ，日本海側の両側回遊型カジカの淡水馴致適期の解明を行う。

Ⅱ　材料及び方法

(1) 供試魚

ふ化後16日目及び35日目の発育ステージの異なる庄川産両側回遊型カジカの稚魚（0.9%人工海水で飼育）を，各区20尾づつ用いた。

ふ化後16日目の区（以下A区）の稚魚の平均全長は11.8 ±0.8㎜であった。なおA区ではふ化後12日目から着底するものが見られ始め，試験を開始した16日目は着底の移行期であった。

一方，ふ化後35日目の区（以下B区）の稚魚の平均全長は14.4±1.0㎜で，着底はほぼ終了していた。

なお，試験開始までの稚魚の飼育水はふ化から試験開始まで，塩分濃度0.9%の人工海水を17℃に加温して用いた。

(2) 試験区の設定

A区,B区それぞれ塩分濃度0%の淡水区,0.45%区，及び0.9%の対照区を設定した。なお，飼育水の加温，無加温の影響についても併せて検討した（表-1）。

試験は４月29日から５月２日まで４日間行った。

(3) 調査項目

へい死尾数の計数，水温の測定を毎日行った。

(4) 飼育水槽

お椀型500㎖スチール容器を加温，無加温水槽に浮かべウォーターバスで水温管理を行った。なお，試験期間中の水温は加温区では16～18℃，無加温区では13～14℃の範囲でコントロールした。

(5) 給餌

試験中は無給餌とした。

Ⅲ　結果及び考察

A区の生残率はいずれの区も80%以上と高く，塩分濃度，水温の影響は見られなかった（図-1）。

特に塩分濃度0.45%の区では加温区100%，無加温区95%となり良好であった。

対照区の無加温区で生残率が低かったが，試験開始前の供試魚とりあげによるハンドリングが影響したものと考えられる。

一方，Ｂ区の生残率は概ね60～80%とA区に比べ悪く，特に淡水区の加温区で30%と低かった（図-2）。Ｂ区のへい死魚は供試魚の中でも小さいもの（平均全長13.0㎜）であり，原因が淡水馴致によるものか，大きなカジカに攻撃されたことによるものか不明である。今回の試験は３日間で終了したが，今後へい死が継続している試験区については最後まで試験を続ける必要がある

これらのことから，日本海側の両側回遊型カジカの淡水馴致は着底してしまえば可能であるものと考えられた。また，塩分濃度0.9%からいきなり淡水化してもカジカの生残等に影響は見られず，着底時期の淡水馴致能は太平洋側の両側回遊型カジカ[2]と同様，かなり高いものと考えられた。

表-1　試験区の設定

試験区		塩　分(%)	水　温	備　　考
A	1-1	0	加 温	
	1-2	〃	―	
	2-1	0.45	加 温	
	2-2	〃	―	
	3-1	0.90	加 温	加温区の対照区
	3-2	〃	―	無加温区　〃
B	1-1	0	加 温	
	1-2	〃	―	
	2-1	0.45	加 温	
	2-2	〃	―	
	3-1	0.90	加 温	加温区の対照区
	3-2	〃	―	無加温区　〃

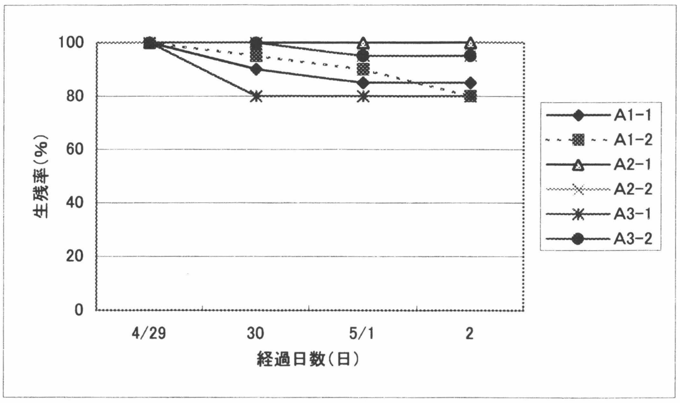


図-1　各区の生残率の推移（Ａ区）

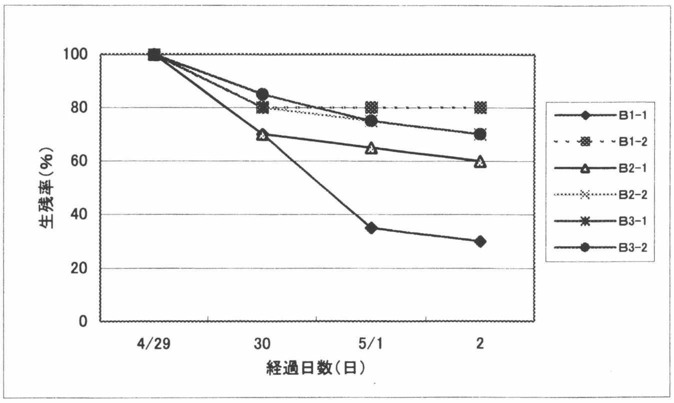


図-2　各区の生残率の推移（Ｂ区）

Ⅳ　参考文献

1) 板屋圭作・浅井久夫(2001)　：小卵型カジカ(日本海側）種苗生産試験（採卵及びふ化）.平成11年度石川県水産総合センター事業報告, pp.154−156.

2) 杉本　洋(1993)　：小卵型カジカ養殖特性試験（小卵型カジカ稚魚の着底時における淡水馴致について）. 平成3年度石川県内水面水産試験場報告, pp.33.

コレゴヌス（Coregonus peled）種苗生産試験

四登　淳

Ⅰ　目　　的

県内の淡水養殖は，マス類（イワナ，ニジマス等）が主体となっている。しかし，それらの魚種の需要は頭打ちとなっており，養殖業のさらなる振興を図るため，新魚種として平成6年度よりコレゴヌスの採卵ふ化試験を行ってきた。この間に生産技術は向上してきたがよりいっそうの安定生産を図るため引き続き種苗生産試験を行った。

Ⅱ　材料および方法

1. 採　卵

採卵は当センターで飼育している親魚の中から熟度鑑別をして使用した。採卵は搾出法，媒精は乾導法とした。

2. 卵管理

媒精後，約6時間吸水させ，１～３尾分ごとに，びん式ふ化槽(4ℓ)４槽に収容した卵は，びんの底部から注入する河川水(1.4ℓ／min)により常に撹拌した状態にし，ふ化仔魚はびんの上端よりチューブを通って外のいけす網に排出されるようにした。

3. 稚魚飼育試験

いけす網内のふ化仔魚をボウルで水ごとすくい計数して順次水槽に収容した。水槽の大きさは，直径1.30m，水深0.60mであり収容尾数は8,000尾(10,000／㎥)として稚魚飼育試験を行った。注水量は毎分25ℓ（換水率1.9回／hr）とした。

Ⅲ　結　　果

1. 採卵とふ化

採卵結果を表一1に示した。採卵は2001年12月25日に行なった。採卵尾数は8尾，総採卵数は139,000粒であった。ふ化槽1槽あたりの収容数は22,000～48,000粒とした。ふ化槽毎の発眼率は0～54.5%であり発眼卵数は36,300粒であった。採卵からふ化期間中の水温を図-1に示した。

2. 飼　育

ふ化仔魚の飼育水槽への収容は３月１日から開始し３月18日までの18日間に8,000尾を収容した。餌付け用餌料は，今年度から中部飼料株式会社製の仔稚魚餌付用飼料100μmを使用し7～8g/日を給餌した。飼育は餌付け開始当初は順調に経過したものの１ヶ月目にあたる４月中旬以降に原因不明のへい死が続き約１ヶ月でほぼ全滅した。

表-1　採卵結果

雌親魚 No	ふ化槽 No	尾叉長 (mm)	体重 (g)	採卵重 (g)	吸水卵重 (g)	1粒重 (mg)	卵径 (mm)	採卵数	発眼卵重 (g)	発眼卵数	発眼率 (%)	ふ化尾数
1	1	465	1,392	222.0	380	7.9	2.4	48,000	101	12,900	26.9	
2	2	372	720	65.6	328	9.4	2.5	35,000	142	11,400	32.6	
3		364	708	100.2								
4	3	313	441	56.7								
5		304	459	65.9	194	5.7	1.85	34,000	0	0	0	
6		299	409	28.9								
7	4	320	397	30.7	152	7	2.3	22,000	72	12,000	54.5	
8		324	478	49.0								
合計(平均)		(377)	(869)					139,000		36,300	(26.1)	8,000

湖沼河川資源有効利用調査
（1）犀川カジカ生息実態調査

波田樹雄・高門光太郎・板屋圭作・四登 淳

Ⅰ 目　　的

犀川・浅野川においてカジカの生息状況を把握するため分布調査を実施する。
なお，調査は金沢漁業協同組合，金沢市役所の協力を得て実施した。

Ⅱ 方　　法

1. 両側回遊型カジカ

犀川での両側回遊型カジカの分布調査を８月17日に桜橋，大豆田大橋下流で実施した（図-1）。また，浅野川では７月18日に小橋堰堤，松寺地区で調査した。採捕には電気ショッカーとタモ網を用いた。なお，流れの緩やかな下流域では投網を併用した。採捕したカジカは2-フェノキシエタノールで麻酔し，全長，体重を測定した後放流した。

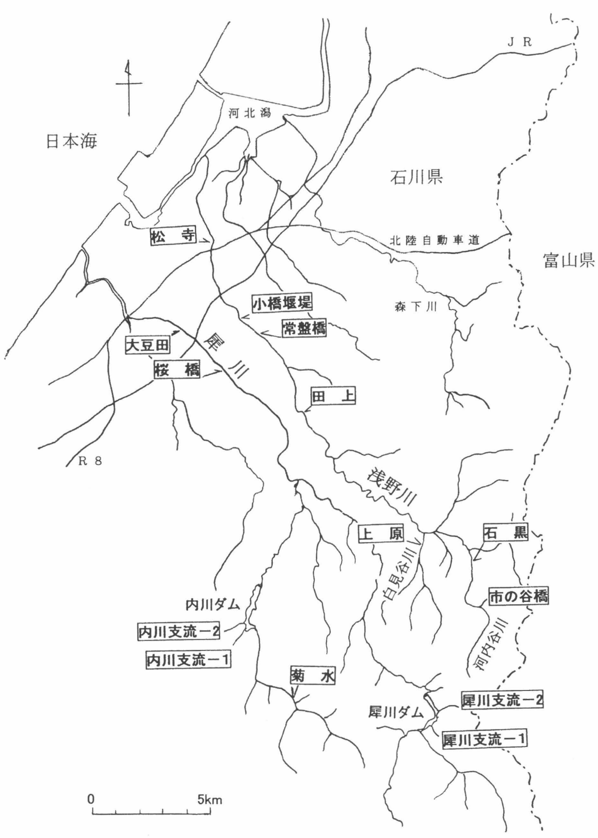


図-1　調査位置図

2. 河川陸封型カジカ

犀川での河川陸封型カジカの分布調査を犀川ダムに流入する２河川と，犀川の支流である内川の菊水地区及びその下流にある内川ダムに流入する２河川について実施した。なお，調査は犀川ダム流入河川は７月18日に，菊水地区，内川ダム流入河川は９月18日に実施した。

浅野川では７月18日に支流である河内谷川の市の谷橋，石黒地区，白見谷川の上原地区，及び浅野川本流の田上地区，常盤橋下流で調査を行った。

採捕方法等については両側回遊型カジカと同様とした。

Ⅲ 結果及び考察

1. 両側回遊型カジカ.

(1) 犀川（桜橋，大豆田大橋）

桜橋，大豆田大橋とも犀川の下流にあり平均河川幅は45ｍ，河川形態型はBb型であった（表-1）。調査日の８月17日の水量はやや少なめであった。

両調査場所を含め犀川の下流域は，はまり石主体であるが，桜橋では流れが周囲より比較的速く，河床にコンクリートブロックが埋め込まれ，ブロックの間が５～10㎝の浮石の状態となっている場所があった。

桜橋では両側回遊型カジカはこの浮石がある場所で9尾採捕された（表-2）。

両側回遊型カジカは全長40～60㎜と80～100㎜にモードがあり異なる年級のものが見られた（図-2）。また，最小，最大全長は43，95㎜であった。

両側回遊型カジカの採捕場所の水温は24.3℃であった。カジカ以外の魚種としてはアユ，ドンコ，ハゼ類が採捕された。

表-1　両側回遊型カジカを対象とした調査河川の概要

河 川 名	犀川	犀川	浅野川	浅野川
調査場所	桜橋	大豆田大橋	小橋堰堤	松寺地区
平均河川幅（m）	45	45	30	40
河川形態型	Bb型	Bb型	Bb型	Bb-Bc移行型

表-2　両側回遊型カジカの分布調査結果

調査場所 河川名	場所	調査月日	水温 (℃)	採捕カジカ 個体数	全長(mm)	体重(g)	調査した 距離(m)	カジカ以外の魚種	その他
犀川	桜橋	8月17日	24.3	9	43～95	—	160	ｱﾕ, ﾄﾞﾝｺ, ﾊｾﾞ類	河床は5～10cmの浮石
〃	大豆田大橋	〃	湧水:18.5	5	39～49	—	10		河床に浮石あり
			本流:28.0	0	—	—	180	ｱﾕ,ｱﾕｶｹ,ﾁﾁﾌﾞ,ﾖｼﾉﾎﾞﾘ,ﾊｾﾞ類	〃　はまり石
浅野川	小橋堰堤	7月18日	27.0	0	—	—	20	ｱﾕ,ｵｲｶﾜ,ｳｸﾞｲ,ﾌﾅ,ｺｲ,ﾌﾞﾙｰｷﾞﾙ ﾓﾛｺ類,ﾖｼﾉﾎﾞﾘ,ｶﾏﾂｶ	〃 〃
〃	松寺地区	〃	28.0	0	—	—	20	ｱﾕ,ｵｲｶﾜ,ｳｸﾞｲ,ｺｲ,ｶﾏﾂｶ,ﾏﾊｾﾞ ﾊｾﾞ類,ﾎﾞﾗ,ｽｽﾞｷ	〃

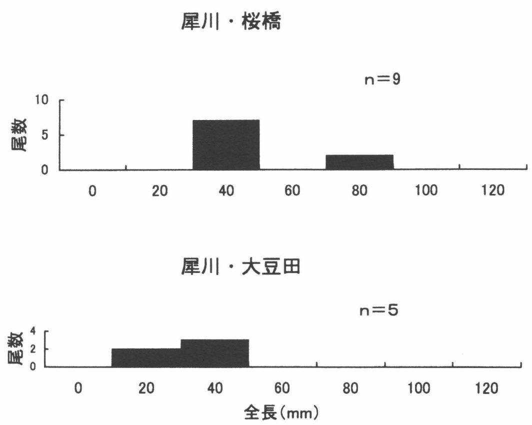


図-2　両側回遊型カジカの全長組成

桜橋より下流にある大豆田大橋では小卵型カジカは昨年度と同様，大豆田大橋下流の伏流水の湧出している場所（1.5×10ｍ）でのみ見られた。小卵型カジカの採捕尾数は5尾で，全長は39～49㎜となり全て0$^+$魚であった。

伏流水の湧出している場所の水温は18.5℃と，本流の28.0 ℃と比較して約10℃低く，小卵型カジカが生息し易い水温となっていた。

本流ではカジカ以外の魚種としてはアユ，アユカケ，チチブ，ヨシノボリ，ハゼ類が採捕されたが，伏流水の湧出している場所以外では小卵型カジカの他に魚種は見られなかった。

犀川では昨年の調査で，伏流水の湧出により夏期の高水温時期でも水温が20℃前後となる場所で小卵型カジカの0$^+$魚を確認したが，親魚等異なる年級のものがどこにいるか不明であった。今回の調査で桜橋において異なる年級のものを確認することができた。犀川のように近年，河川流量が少なく中～下流域で河床がはまり石の状態になり易い河川では，人工的に浮石のある場所を作ることも必要であると考えられる。

(2) 浅野川（小橋堰堤，松寺地区）

小橋堰堤，松寺地区とも浅野川の下流にあり，平均河川幅，河床形態型は小橋堰堤では30ｍ，Bb型，松寺地区では40ｍ，Bb-Bc移行型であった（表-1）。また，いずれの場所も河床は，はまり石と砂泥であった。

調査日である7月18日の水量はやや少なく，水温は小橋堰堤では27.0℃，松寺地区では28.0℃であった。

両側回遊型カジカは小橋堰堤，松寺地区とも採捕されなかった。カジカ以外の魚種として小橋堰堤ではアユ，オイカワ，ウグイ，フナ，コイ，ブルーギル，モロコ類，ヨシノボリ，カマツカが採捕され，小橋堰堤より下流域の松寺地区ではアユ，オイカワ，ウグイ，コイ，カマツカ，マハゼ，ハゼ類，ボラ，スズキと汽水域の魚も見られた。

2. 河川陸封型カジカ

(1) 犀川（犀川ダム流入河川，菊水地区，内川ダム流入河川）

犀川ダム流入河川は河床形態型は２河川ともAa型で平均川幅は上流側の支流-1が3ｍ，下流側の支流-2が２ｍであった（表-3）。

調査日の７月18日の水温は支流-1が14.1℃，支流-2が13.9℃であった。河床はいずれも浮石（礫）が主体であった。

表-3　河川陸封型カジカを対象とした調査河川の概要（犀川水系）

河 川 名	犀川支流-1（上流側）	犀川支流-2（下流側）	内川	内川支流-1（上流側）	内川支流-2（下流側）
調査場所	犀川ﾀﾞﾑ流入河川	犀川ﾀﾞﾑ流入河川	菊水地区	内川ﾀﾞﾑ流入河川	内川ﾀﾞﾑ流入河川
平均河川幅(m)	3	2	6	2	2
河川形態型	Aa型	Aa型	Aa-Bb移行型	Aa型	Aa型

表-4　河川陸封型カジカを対象とした調査河川の概要（浅野川水系）

河 川 名	河内谷川	河内谷川	白見谷川	浅野川	浅野川
調査場所	市の谷橋	石黒地区	上原地区	田上地区	常盤橋
平均河川幅(m)	5	7	7	20	38
河川形態型	Aa-Bb移行型	Aa-Bb移行型	Aa-Bb移行型	Bb型	Bb型

両河川とも20ｍ調査したが河川陸封型カジカは採捕されなかった。なお，カジカ以外の魚種等では支流-1がサワガニ，サンショウウオ，支流-2ではイワナのみであった。

菊水地区は河床形態型はAa-Bb移行型で，平均川幅は６ｍであった。

調査日の９月18日の水温は15.0℃であった。河床は全域に渡り浮石が見られた。

河川陸封型カジカは約170ｍの間に75尾採捕された。全長のモードは60～80㎜と100～120㎜に見られた（図-3）。これは昨年のほぼ同時期である9月20日に菊水地区で採捕されたカジカの全長のモードが40～60㎜に見られたのと異なる結果となった。また，全長の最小，最大はそれぞれ45㎜，127㎜となり０+魚から親魚サイズまで異なる年級のものが見られた。今回の調査と昨年の全長モードの違いについては，今回の調査場所が昨年と重複しているが距離は短く，採捕場所が偏ったことや，漁業者の漁獲圧力の違いが影響した可能性が考えられるが，今後さらに検討したい。

なお,カジカ以外の魚種ではイワナが採捕された。

内川ダム流入河川は河床形態型は2河川ともAa型で平均川幅は２ｍであった。

調査日の水温は上流側の支流-1が14.1℃，下流側の支流-2が15.0℃であった。河床はいずれも浮石（礫）が主体であった。

支流-1では約10ｍ，支流-2では約20ｍを調査したところ，河川陸封型カジカは支流-2のみで10尾採捕された。 採捕したカジカの全長は60～80㎜にモードが見られた。全長の最小，最大はそれぞれ42，127㎜となり異なる年級のものが採捕された。

カジカ以外の魚種等では支流-1ではイワナ，サンショウウオ，支流-2ではヨシノボリが 採捕された。

支流-1と支流-2はいずれも河床は浮石があり，河川形態型，川幅等一見よく似た河川であるが，両河川でカジカをはじめ，生息している魚種等に違いが見られ，この原因について今後調査し，カジカの生息に適した環境を把握する必要がある。

(2) 浅野川（市の谷橋，石黒地区，上原地区，田上地区，常盤橋）

河内谷川の市の谷橋，石黒地区，及び白見谷川の上原地区ともに調査場所の河床形態型はAa-Bb移行型で，平均河川幅は市の谷橋では５ｍ，石黒地区では7ｍ，上原地区では７ｍであった（表-4）。

調査日である７月18日の水温は河内谷川の市の谷橋では18.4 ℃，石黒地区では19.2℃であった。

河床はいずれの場所も浮石が主体となっていた。

河川陸封型カジカは河内谷川市の谷橋では105ｍの間に54尾採捕された。全長のモードは60～80㎜に見られ，最小，最大はそれぞれ54，116㎜であった。

石黒地区では100ｍの間に10尾採捕された。全長は最小，最大それぞれ29，132㎜であった。

白見谷川の上原地区では120ｍの間に100尾採捕された。全長は60～80㎜にモードが見られ，最小，最大は22㎜，138㎜であった。

以上の浅野川支流の調査場所は，いずれもカジカの分布が見られ，河床が浮石主体である等カジカの生息に適した環境であると考えられる。

浅野川本流の中流域にある田上地区，常盤橋の河床形態型はいずれもBb型で，平均河川幅は田上地区が200ｍ，常盤橋が150ｍであった。

表-5　河川陸封型カジカの分布調査結果

水系	調査場所 河川名	調査場所 場所	調査月日	水温 (℃)	採捕カジカ 個体数	採捕カジカ 全長(mm)	採捕カジカ 体重(g)	調査した距離(m)	カジカ以外の魚種等	その他
犀川水系	犀川支流-1	犀川ﾀﾞﾑ流入河川（上）	7月18日	14.1	0	—	—	20	ｻﾜｶﾞﾆ，ｻﾝｼｮｳｳｵ	河床は浮石(礫)
	〃　-2	〃　（下）	〃	13.9	0	—	—	20	ｲﾜﾅ	〃
	内　川	菊水地区	9月18日	15.0	75	45～127	11.0～19.0	170	ｲﾜﾅ	河床は浮石
	内川支流-1	内川ﾀﾞﾑ流入河川（上）	〃	14.1	0	—	—	10	ｲﾜﾅ，ｻﾝｼｮｳｳｵ	河床は浮石(礫)
	〃　-2	〃　（下）	〃	15.0	10	42～127	0.7～30.4	20	ﾖｼﾉﾎﾞﾘ	〃
浅野川水系	河内谷川	市の谷橋	7月18日	18.4	54	54～116	1.6～18.6	105	ｲﾜﾅ	河床は浮石
	〃	石黒地区	〃	19.2	10	29～132	0.3～32.0	100	ﾔﾏﾒ,ｱﾕ,ｳｸﾞｲ,ﾖｼﾉﾎﾞﾘ	〃
	白見谷川	上原地区	〃	—	100	22～138	0.1～45.8	120	ｲﾜﾅ，ﾔﾏﾒ，ｱﾌﾞﾗﾊﾔ	〃
	浅 野 川	田上地区	〃	23.7	0	—	—	200	ｱﾕ,ｵｲｶﾜ,ｳｸﾞｲ,ｱﾌﾞﾗﾊﾔ ﾄﾞｼﾞｮｳ	河床ははまり石
	〃	常盤橋	〃	27.9	0	—	—	150	ｱﾕ,ｺｲ,ｵｲｶﾜ,ﾓﾛｺ,ﾖｼﾉﾎﾞﾘ	〃

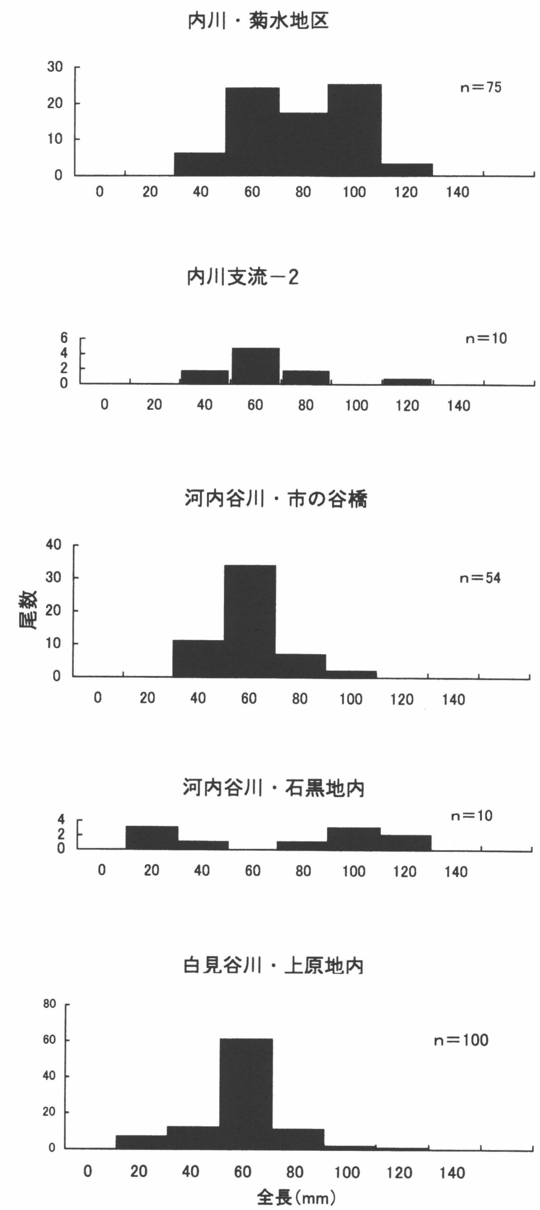


図-3　河川陸封型カジカの全長組成

調査日である7月18日の水温は田上地区が23.7℃，常盤橋が27.9℃であった。また，河床はいずれもはまり石であった。

田上地区は約200ｍ，常盤橋は約150ｍ調査したが両地点ともカジカは採捕されなかった。カジカ以外の魚種は田上地区ではアユ，オイカワ，ウグイ，アブラハヤ，ドジョウ，常盤橋ではアユ，コイ，オイカワ，モロコ，ヨシノボリが採捕された。

河川陸封型カジカは両側回遊型カジカ同様，河床が浮石主体の場所のみに生息していることが解ったが，河床が浮石であっても生息していない場所もあり，今後さらに調査しカジカの最適な生息環境を把握したい。

Ⅳ　文　献

1) 波田樹雄・板屋圭作・四登　淳（2002）：湖沼河川資源有効利用調査（犀川カジカ生息実態調査）．平成12年度石川県水産総合センター事業報告，pp.164.

（2）牛首川カジカ種苗放流調査

波田樹雄・高門光太郎・板屋圭作・四登 淳

Ⅰ 目 的

白峰村牛首川において河川陸封型カジカ資源の増大を図るため放流追跡調査を実施する。

なお，本調査は白峰村漁業協同組合の協力を得て実施した。

Ⅱ 方 法

1．供試魚

(1)平成10年度放流群

内水面水産センターで平成10年３月に採卵，ふ化した河川陸封型カジカ(以下カジカ)2,000尾(平均全長43㎜）に第２背鰭除去の標識を行い，平成11年３月25日に白峰村牛首川に放流した（図-1)。

(2)平成12年度放流群

白峰村漁協が内水面水産センターで採卵，ふ化したカジカ1,000尾（平均全長48㎜）に第1背鰭除去の標識を行い，平成12年７月18日に，牛首川の平成10年度放流地点より下流約900mの場所に放流した。

2．採捕調査

採捕調査は８月１日に実施した。調査範囲は平成10年度放流群の放流地点より上流約200mから平成12年度放流地点までの約1,200mの区間と，牛首川の支流である大谷川とした。なお，大谷川では本流との合流点から約10mを調査した。

採捕方法は電気ショッカーと投網とした。採捕したカジカは2-フェノキシエタノールで麻酔し，全長，体重を測定した後再放流した。

Ⅲ 結 果

牛首川の調査範囲の河床は，はまり石が多く，特に平成12年度放流地点下流100mから大向橋にかけて顕著であったのに対し，大谷川の河床は浮石が主体となっていた。

調査日の牛首川の水温は28.8℃であったのに対し，大谷川の水温は25.8 ℃と牛首川より3℃低い値であった。

採捕されたカジカは，牛首川では平成12年度放流群が２尾，天然カジカが２尾の合計4尾と少なく，採捕場所は河床に浮石が見られる平成12年放流場所付近に限られていた。

一方，大谷川では平成10年度放流群が２尾，平成12年度放流群が５尾，天然カジカが２尾の合計９尾が採捕された。

平成12年度放流群の成長を牛首川，大谷川で比較したところ，牛首川の放流カジカの２尾の全長は，89㎜，81㎜であったのに対し，大谷川では93㎜±10㎜となり大谷川が良好であった。

昨年，牛首川で行った底生動物調査の結果から，牛首川では餌料の面からカジカにとって厳しい生息環境であることが解ったが，このことが牛首川の成長が劣る原因の一つであると考えられる。

なお，大谷川で 採捕された平成10年度放流群2尾は全長105㎜，103㎜に成長していた。

また，天然魚の全長は牛首川69㎜，64㎜，大谷川121㎜，58㎜となり異なる年級群が見られた。

カジカ以外の魚種では牛首川ではヤマメ，イワナ，アブラハヤ，ウグイが，大谷川ではイワナ，ヤマメが

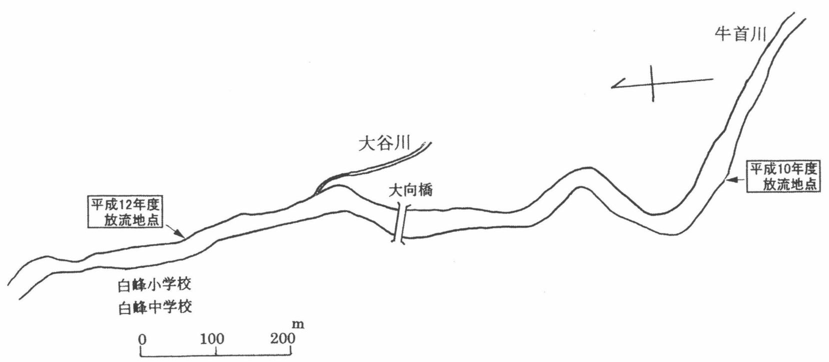


図-1 調査位置図

表-1　カジカの採捕結果

採捕場所	水温 (℃)	標識魚 平成10年度放流群 個体数	全長(mm)	体重(g)	標識魚 平成12年度放流群 個体数	全長(mm)	体重(g)	天然魚 個体数	全長(mm)	体重(g)	カジカ以外の魚種
牛首川	28.8	0	-	-	2	89, 81	7.9, 5.6	2	69, 64	3.7, 2.9	ﾔﾏﾒ,ｲﾜﾅ,ｱﾌﾞﾗﾊﾔ ｳｸﾞｲｱﾕ
大谷川	25.8	2	105,103	13.7, 13.2	5	93±10 (81～106)	10.3±3.9 (6.1～16.1)	2	121, 58	25.2, 2.6	ｲﾜﾅ,ﾔﾏﾒ

採捕された。両河川で採捕されたイワナ，ヤマメはカジカと餌料面で競合するとともに，小さなサイズのカジカを捕食する点でも注意しなければならない。

今後，カジカの放流場所を選択する際は，河床に浮石があり，餌料の量が豊富であることが重要であると考えられる。また，イワナ，ヤマメ等による捕食についても考慮する必要がある。

Ⅳ 文　献

1) 波田樹雄・浅井久夫・板屋圭作・四登　淳（2002）：湖沼河川資源有効利用調査（牛首川カジカ種苗放流調査）．平成12年度石川県水産総合センター事業報告，pp.168.

内水面外来魚管理対策調査

波田　樹雄・高門　光太郎

Ⅰ 目　　的

近年，オオクチバス，ブルーギル等の外来魚種が密放流されていることから，湖沼河川等に生息しているアユ・フナ・コイ等の在来魚種を捕食する漁業被害の発生並びに生態系への影響を懸念する漁業者，遊漁者が多い。

このことから，オオクチバス，ブルーギル等の生息状況調査を行うとともに，外来魚駆除の方法等について試験を実施する。

Ⅱ 方　　法

1. 生息状況調査

(1) 生息状況調査

柴山潟で定置網（袖網10節、胴網14節）2カ統及びテナガエビ採捕用に設置したカゴ網を用いてオオクチバス，ブルーギルの生息状況を調査した（図-1）。なお，カゴ網の餌はサワラの皮と骨に塩をすり込み用いた。

また，柴山承水路で刺網（網目5～6節・長さ15m）を用いて調査を行った。

採捕したオオクチバス，ブルーギルは内水面水産センターに持ち帰り，尾叉長，体重，生殖腺重量を測定するとともに胃内容物を調べた。なお，一部については内水面水産センターの水槽に収容し食害試験に用いた。

(2) 食害試験

オオクチバスの入った水槽（0.9×1.6m）にコイ，テナガエビを入れ，食害試験を実施した。

2. 遊漁人口調査

平成13年度に石川県で開催されたバス釣り大会の開催状況を調査した。

3. 資源抑制対策調査

柴山潟·柴山承水路でオオクチバス，ブルーギルの駆除に効果的な時期，場所，漁具等について調査した。

Ⅲ 結　　果

1. 生息状況調査

(1) 生息状況調査

1) 柴山潟

定置網調査は５月14日から６月26日まで実施し，原則として１週間に２回，合計15回の網揚げを行った。

ブルーギルは５月22日に２尾，６月26日に２尾の計４尾採捕されたが，オオクチバスは採捕されなかった（表-1）。

カゴ網では６月７日から７月21日までにオオクチバス９尾，ブルーギル96尾採捕された。

柴山潟ではオオクチバス，ブルーギルとも確認されたが， 採捕は少なかった。

図-1　調査位置図

表-1　オオクチバス、ブルーギル採捕結果

操業次数	漁獲年月日	漁獲方法	場所	水温(℃)	魚種別漁獲尾数等								
					オオクチバス				ブルーギル				その他魚種
					尾数	尾又長(cm)	体重(g)	胃内容物	尾数	尾又長(cm)	体重(g)	胃内容物	
1	2001.5.22	定置網	柴山潟・片山津郵便局前	21.7					2	8.3～9.0	10.3～12.5		ﾌﾅ、ﾆｺﾞｲ、ﾅﾏｽﾞ、ｳｸﾞｲ
2	2001.5.28	刺　網	柴山３号承水路		2	8.3～9.0	10.3～12.5		1	8.4	11.8		ﾜｶｻｷﾞ、ｳｸﾞｲ、ﾆｺﾞｲ、ﾌﾅ
3	2001.6.7～8	カゴ網	柴山潟・浮御堂付近	21.5					2	15.5～16.0	91.5～103.9		ﾃﾅｶﾞｴﾋﾞ他
4	2001.6.7～8	カゴ網	柴山潟・堤防付近	21.5					15	5.4～8.5	2.9～17.2		〃
5	2001.6.11	カゴ網	柴山潟・浮御堂付近	23.0					8	6.6～8.6	6.0～12.5		〃
6	〃	刺　網	柴山３号承水路						2	14.2～14.9	72.7～76.6		
7	2001.6.15	カゴ網	柴山潟・浮御堂付近	20.5					12	6.0～14.8	4.6～96.7		ﾃﾅｶﾞｴﾋﾞ他
8	2001.6.18	カゴ網	〃	23.3					11	6.7～17.6	6.6～152.5		〃
9	〃	カゴ網	柴山潟・堤防付近		1	23.5	222.1	消化物					〃
10	2001.6.22	カゴ網	柴山潟・浮御堂付近	20.7					8	6.5～11.8	5.0～47.0		〃
11	2001.6.24	カゴ網	〃						10	6.3～14.0	4.2～78.0		〃
12	〃	カゴ網	柴山潟・防波堤(動橋河口)		1	18.6	103.7						〃
13	2001.6.26	定置網	柴山潟・JA共済宿泊施設前	23.8					2	8.5	11.2		ｶﾑﾙﾁｰ、ｶﾏﾂｶ、ﾌﾅ、ﾆｺﾞｲ
14	2001.7. 2	カゴ網	柴山潟・浮御堂付近						13	7.5～15.6	8.2～103.2		ﾃﾅｶﾞｴﾋﾞ他
15	〃	カゴ網	柴山潟・防波堤(動橋河口)		2	13.6～21.3	30.7～146.3						〃
16	〃	刺　網	柴山２号承水路	25.1	2	22.8～26.2	153.7～292.0	小魚(5.5g)					ﾌﾅ、ｺｲ
17	2001.7. 9	カゴ網	柴山潟・浮御堂付近		4	5.7～15.3	2.3～55.3		6	7.5～8.9	6.0～13.3		ﾃﾅｶﾞｴﾋﾞ他
18	2001.7. 15	カゴ網	柴山潟・防波堤(水門)		1	22.1	166.7						〃
19	2001.7. 16	カゴ網	柴山潟・浮御堂付近						5	7.8～11.9	9.3～45.9		〃
20	2001.7. 21	カゴ網	柴山潟・防波堤(水門)						6	7.2～19.5	4.5～182.0		〃
21	2001.7. 23	刺　網	柴山３号承水路	30.0	5	20.3～22.8	126.9～184.6		18	8.8～16.8	14.8～132.7		ﾆｺﾞｲ、ﾌﾅ
22	2001.8. 27	刺　網	〃	27.0	8	22.0～44.0	164.4～1229.2		2	13.0～25.5	53.5～97.3	消化物	〃
23	2001.9. 17	刺　網	〃	25.0	7	22.0～27.5	171～297		1	13.0	51.2		〃
24	2001.10. 9	刺　網	〃	21.5	14	19.5～29.5	147～342	小魚4、消化物6尾	7	13.2～16.0	54～109	巻貝1、消化物3尾	ﾆｺﾞｲ、ﾅﾏｽﾞ
25	2001.10. 31	刺　網	〃	18.9	53	20.3～39.3	130～	小魚13、ｴﾋﾞ類2他	37	13.2～16.0	54～109	ミミズ他	ﾆｺﾞｲ、ﾌﾅ、ｶﾏﾂｶ
合　計					100				168				

2) 柴山承水路

5月28日から10月31日にかけて，刺網により柴山2号承水路で1回，柴山3号承水路で7回の計8回調査を行った。なお，刺網は1回の調査で5～6張りを用いた。

柴山承水路での採捕尾数の合計はオオクチバス89尾，ブルーギル68尾となった。時期別には水温が18.9℃に低下した10月31日に最も多く採捕され，採捕尾数はオオクチバス53尾，ブルーギル37尾となった。

柴山潟・柴山承水路を含めた採捕尾数の合計はオオクチバス100尾，ブルーギル168尾となった。尾又長，体重の範囲はオオクチバスでは5.7～44.0cm,2.3～1229g,ブルーギルでは5.4～25.5cm，2.9～182gとなった。

胃内容物はオオクチバスでは4～7cmの小魚(消化が進み判別不能)が多く見られ，ブルーギルでは巻貝，ミミズ等が見られた。

雌魚の卵巣成熟度指数は，オオクチバスでは5月下旬4.9%，6月中旬2.1%，7月上～下旬は0.6～0.4%と低下した（図-2)。ブルーギルでは5月下旬4.7%，6月中旬7.0%，下旬9.2%，7月上旬7.6%，中旬3.7%となり，6月下旬にピークが見られた。

(2) 食害試験（10月19～20日実施)

尾又長40cm前後のオオクチバス5尾の入った水槽に，コイ40尾(全長4～6cm)，テナガエビ20尾(全長7～9cm)を入れ，24時間後の捕食状況を調べたところ，オオクチバスは1尾当りコイを6尾，テナガエビを2.2尾捕食した。

また，尾又長25～30cmのオオクチバス10尾の入った水槽に，同様の試験を実施したところ，オオクチバスは1尾当りコイを1.3尾テナガエビを0.1尾捕食した。

2. 遊漁人口調査

平成13年度県内で開催されたバス釣り大会は合計6回で，串川，多根ダム，河北潟で各2回づつ実施されており，内5回が日本バスクラブ石川支部が主催している。

日本バスクラブ石川支部によると支部主催の釣り大会は今年で6年目で、各大会の参加者は40～50名だが、近年参加者は減少しているとのことであった(表-2)。

3. 資源抑制対策調査

オオクチバス、ブルーギルの産卵親魚の捕獲を目的に，柴山潟で産卵時期であると推定される5～6月に定置網を設置したが採捕することができなかった。今後，目視等によりみつけた産卵場の破壊や，ふ化稚魚の効率的な 採捕方法について検討する必要がある。

また，柴山承水路でのオオクチバス，ブルーギルの採捕結果より，水温の下降した10月下旬以降に刺し網を用いることで効率的に 採捕が可能であると考えられる。

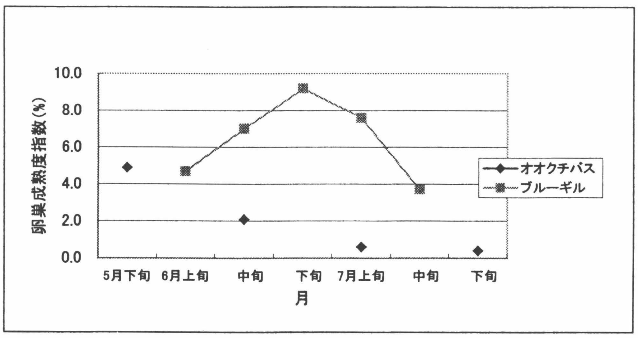


図-2 卵巣成熟度指数の推移

表-2 平成13年度県内で開催されたバス釣り大会

開　催　日	会　場	主　　催
5月13日（日）	串川	日本ﾊﾞｽｸﾗﾌﾞ石川支部
6月24日（日）	多根ダム	〃
7月22日（日）	多根ダム	〃
9月12日（水）	串川	釣 具 店
9月23日（日）	河北潟	日本ﾊﾞｽｸﾗﾌﾞ石川支部
10月7日（日）	河北潟	〃

アユ資源増殖対策調査
（1）手取川アユ産卵量調査

波田樹雄・桶田浩司・高門光太郎・板屋圭作

Ⅰ　目　　的

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

Ⅱ　方　　法

1．調査河川・区域

手取川の河口より1㎞の熊田川合流点から，河口から4.5㎞上流の手取川橋までの3.5㎞区間をA～Dの4区間に分け調査区域とした（図-1）。

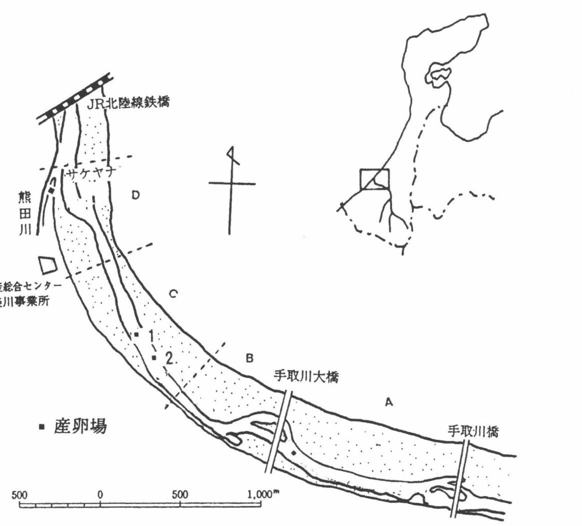


図-1　調査区域及び産卵場位置

2．調査時期

2001年10月10日，22日，31日，11月9日の4回行った。

3．調査方法

2名1組の2組で，調査区域内のアユ卵の着卵状況を目視探索した。

産卵場の確認されたところは面積を計測し，産卵場の任意の1～2点を選び，10×10㎝のコドラートで砂利を採取して持ち帰り卵数を計数した。

Ⅲ　結　　果

調査時の水温は10月10日19.5℃，10月22日14.2℃，10月31日14.6℃，11月9日11.4℃と下降した。

全調査期間のアユ産卵場はC区間が2カ所，A，D区間が1カ所づつとなりB区間では確認できなかった（表-1）。

10月10日ではA，C，D区間に1カ所づつ産卵場が認められた。産卵場面積，推定産出卵数は区間全体では870㎡，19,351千粒となり，各区間ごとではA区間50㎡，1,110千粒，C区間765㎡，18,054千粒，D区間55㎡，187千粒となり，殆どがC区間に集中していた。

10月22日ではA，C区間に1カ所づつ産卵場が認められ，産卵場面積1,280㎡，推定産出卵数35,310千粒であった。各区間ごとでは A区間900㎡，26,190千粒，C区間380㎡，9,120千粒であった。

10月31日ではA区間に1カ所，C区間に2カ所産卵場が認められた。産卵場面積，産出卵数は区間全体では272㎡，推定産出卵数は10,128千粒であった。各区間ごとではA区間240㎡，10,032千粒，C区間32㎡，96千粒となり，殆どがA区間に集中していた。

11月9日はC区間でのみ産出卵を確認したが僅かであり，産出卵を推定するに到らなかった。

10月10日から10月31日までの推定産出卵数の区間ごとの合計はA区間37,332千粒，C区間27,270千粒，D区間187千粒，全体では64,789千粒となった。また，推定産出卵数の区間ごとの構成比は，A区間57.6%，C区間42.1%，D区間0.3%となりA区間，C区間に集中していた。

表-1　産出卵数及び産卵場面積

調査区間		100cm²当卵数（粒）				産卵場面積（㎡）				推定産出卵数（千粒）					産出卵数の構成比(%)	備考
		10/10	10/22	10/31	11/9	10/10	10/22	10/31	11/9	10/10	10/22	10/31	11/9	計		
A		222	291	418		50	900	240		1,110	26,190	10,032		37,332	57.6	
B																
C	1	236	240	25		765	380	12		18,054	9,120	30		27,204	42.0	11/9は卵を確認したが僅か
	2			33				20				66		66	0.1	
	計	236	240	58		765	380	32		18,054	9,120	96		27,270	42.1	
D		34				55				187				187	0.3	
合計		492	531	476		870	1,280	272		19,351	35,310	10,128		64,789	100.0	

（2）大聖寺川，河原田川アユ産卵時期調査

波田樹雄・高門光太郎

Ⅰ　目　　的

天然遡上アユの産卵実態を把握するため，大聖寺川，河原田川において産卵時期，産卵場所の調査を行った。

なお，調査は大聖寺川漁業協同組合，輪島川漁業協同組合の協力を得て実施した。

Ⅱ　方　　法

1．大聖寺川

調査場所は大聖寺川上河崎橋から下河崎橋下流400ｍの区間とした。なお，調査区間の内，下河崎橋上流200ｍから下流にかけては県の漁業調整規則により，8月1日から10月31日までアユの採捕は禁止されている（図-1）。

調査は9月下旬から11月下旬にかけて，調査区間内のアユ卵の着卵状況を目視探索するとともに，アユを流し網で採捕し雌魚の生殖腺重量を計測し産卵のピークを調べた。

2．河原田川

調査場所は県の規則によるアユ採捕の禁止区域(9月1日～10月31日）である河原田川輪島市水道取水口から下流160ｍの区間と，それより上流400ｍにあるやすらぎ橋周辺とした（図-2）。

調査時期，調査方法は大聖寺川と同様とした。

Ⅲ　結　　果

1．大聖寺川

調査は9月21日，10月9日，22日，11月5日，22日に実施した。但し禁止区域では11月5日以外は調査できなかった（表-1）。

アユ付着卵は調査区間の上流側に当る上河崎橋下流では最初の9月21日以外は全ての調査日で確認できた。11月5日に禁止区域と上河崎橋下流を比較したところ，禁止区域では付着卵が点在し，卵数も少なかったのに対し，上河崎橋下流では付着卵のある場所の範囲，密度とも多かった。

両区域とも河床はアユの産卵に適した細かい石が主体であるが，上河崎橋下流では大聖寺川漁業協同組合が9月下旬にアユ産卵場造成のため重機で粗均しを行っており，このことがアユの産卵にとって良好な結果となったと考えられる。

また，雌アユの卵巣成熟度指数の平均は10月9日17.2%，10月22日12.0%，11月5日13.7%となり10月上旬が最も高くなったが，11月5日でも20%を越えるものが見られた（表-2）。

2．河原田川

調査は9月26日，10月6日，16日，26日，11月8日，26日に実施した。

アユ付着卵はやすらぎ橋では10月6日，16日に見られたが僅かであった（表-3）。また，禁止区域では全調査日とも見られなかった。両調査場所とも河床に細かい浮石は見られず，特に禁止区域はこけで覆われた石に巻貝が付着している状況にあり，アユの産卵に適当な場所ではなかった。

また，雌アユの卵巣成熟度指数の平均は10月9日17.2%，10月22日12.0%，11月5日13.7%となり産卵のピークは10月上旬から中旬であると考えられるが，10月26日でも20%を越えるものが見られた（表-4）。

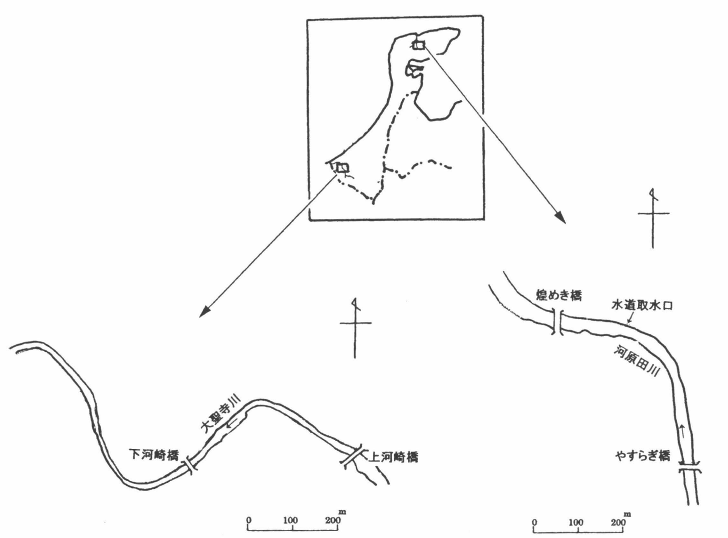


図-1　大聖寺川の調査位置図

図-2　河原田川の調査位置図

表-1　大聖寺川のアユ付着卵確認状況

月／日	水 温（℃）	調査場所		備　　考
		禁止区域	上河崎橋下流	
9／21	17.0	未実施	——	
10／ 9	18.9	〃	卵確認	
10／22	15.6	〃	〃	
11／ 5	13.9	卵確認	〃	
11／22	11.9	未実施	〃	

表-2　大聖寺川の雌アユの成熟状況

月／日	卵巣成熟度指数（%）		個体数（尾）	備　　考
	平　均	範　囲		
9／21	7.0	3.0 ～ 22.1	15	
10／ 9	17.2	7.1 ～ 31.0	15	他産卵済み２尾
10／22	12.0	2.7 ～ 20.2	11	
11／ 5	13.7	8.0 ～ 22.9	7	他産卵済み５尾

卵巣成熟度指数＝卵巣重量／体重× 100

表-3　河原田川のアユ付着卵確認状況

月／日	水 温（℃）	調査場所		備　　考
		禁止区域	やすらぎ橋	
9／26	22.0	——	——	
10／ 6	21.0	——	卵確認	
10／16	17.0	——	卵確認	
10／26	17.0	——	——	
11／ 8	12.0	——	——	
11／26	10.5	——	——	

表-4　河原田川の雌アユの成熟状況

月／日	卵巣成熟度指数（%）		個体数（尾）	備　　考
	平　均	範　囲		
9／26	3.3	2.9,3.7	2	
10／ 6	27.7	8.9 ～ 33.0	9	
10／16	13.4	5.0 ～ 30.0	13	他産卵済み１尾
10／26	11.9	4.3 ～ 22.8	7	

卵巣成熟度指数＝卵巣重量／体重× 100

（3）手取川遡上アユ資源量調査

波田樹雄・桶田浩司・高門光太郎・板屋圭作・四登　淳

Ⅰ 目　　的

手取川における天然そ上アユの資源量について，標識放流による*Petersen*法で推定する。

Ⅱ 方　　法

1. 標識放流

2001年5月18日に脂鰭を切除した県産人工生産アユ（平均全長8.4±0.6㎝，平均体重4.2±1.0ｇ）を手取川大橋下流と手取川橋下に9,000尾づつ合計18,000尾放流した（図-1）。

なお，標識放流に使用するアユには，本来資源量推定の対象となる天然そ上アユを用いるべきであるが，天然そ上アユを量的に確保することが困難なため，人工生産アユを用いた。

また，標識アユの生残状況を把握するため，放流日以降標識アユを内水面水産センターで飼育した。

2. 採捕調査

解禁前である6月7日に辰口橋から手取川大橋下流部までの間のA，B（放流地点），C（放流地点の上流1㎞)3地点で毛ばり釣りと投網でアユを採捕し，標識アユ及び天然そ上アユの分布・全長等を調査した。

また，解禁日の6月16日に辰口橋から下流域でびく調査を行い，遊漁者が毛ばり釣り又は友釣りで採捕したアユの内標識アユの尾数を調査し，資源量の推定を行った。

Ⅲ 結　　果

6月7日の試し釣り調査は，午前6時から8時までの2時間,延べ毛ばり釣り13名,投網4名の計17名で行った。

当日の河川の状況は水量がやや多く，水温14.3℃であった。

採捕尾数は調査地点全体で，天然そ上アユ460尾，標識アユ7尾であった。標識アユは投網のみで採捕され，放流地点周辺のＢ地点で6尾，Ｃ地点で1尾となり，最上流部であるＡ地点では採捕されなかった（表-1）。

表-1　試し釣り採捕結果（6月7日）

		天然アユ			標識アユ			採捕
調査地点	採捕方法	個体数	全長(cm)	体重(g)	個体数	全長(cm)	体重(g)	人数
A	毛ばり釣り	88	9.6±1.9	7.7±5.4	−	−	−	5
〃	投　網	−	−	−	−	−	−	−
B	毛ばり釣り	39	8.4±1.7	5.0±3.9	−	−	−	4
〃	投　網	129	11.8±2.2	15.6±9.0	6	10.0±0.5	7.8±1.7	2
C	毛ばり釣り	13	8.0±1.6	4.1±3.7	−	−	−	4
〃	投　網	191	10.0±1.3	8.0±3.8	1	9.5	5.6	2
計	毛ばり釣り	140			−			13
	投　網	320			7			4
	計	460			7			17

※採捕した全てのアユを測定した。

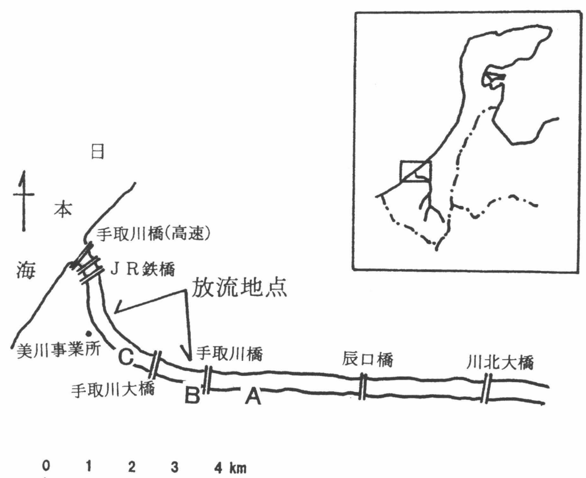


図-1　調査位置図

A地点で標識アユが採捕されなかったが，これはA地点に投網採捕に適した場所がなく，採捕アユが88尾と少なかったことが影響していると思われ，標識アユは放流地点を中心とした調査区域内に分散しているものと考えられた。

なお，標識アユが投網のみで採捕されたが，採捕アユ合計467尾の内毛ばり釣りは140尾と少なかったためと考えられる。

天然アユの平均全長，平均体重は毛ばり釣りではA地点9.6cm，7.7ｇ，B地点8.4cm，5.0ｇ，C地点8.0cm，4.1ｇ，投網ではB地点11.8cm，15.6ｇ，C地点10.0cm，8.0ｇとなり，地点では上流域，採捕漁具では投網でより大きなアユが採捕された。

投網で採捕された標識アユの平均全長，平均体重はB地点10.0cm，7.8ｇ，C地点9.5cm，5.6ｇとなり，投網採捕の天然アユよりは小さいものの，毛ばり釣りの天然アユよりやや大きいことから，今回の標識アユは天然そ上アユとほぼ同様なサイズであり，標識アユとして適当であったものと考えられた（図-2）。

6月16日のびく調査は，午前7時30分から11時30分まで4時間，つり人208名（毛ばり釣り181名，友釣り27名）中61名（毛ばり釣り54名，友釣り7名）を対象に行った。

河川の状況は水量はやや多く薄濁りがあり，水温は14.8℃であった。

釣獲尾数の合計は毛ばり釣り2,343尾，友釣り105尾，合計2,448尾となり，内標識アユは毛ばり釣り22尾，友釣り1尾，合計23尾であった。1人当りの釣獲尾数は，毛ばり釣り43.4尾，友釣り15.0尾であった。また，標識アユの混獲率は毛ばり釣り0.9%，友釣り1.0%とほぼ同じ割合であった（表-2）。

毛ばり釣り採捕アユの平均全長は天然アユ8.1cm，標識アユ9.3cmとなり，標識アユは天然アユよりやや大きく，試し釣り時に投網採捕された標識アユよりやや小さくなった（表-3）。

また，友釣りアユの平均全長は天然アユ15.6cm，標識アユ17.2cmと大きなものが採捕されていた。

なお，内水面水産センターで飼育した標識アユは，解禁日までへい死はみられなかった。

以上より2001年の手取川天然そ上アユの資源量は，放流尾数18,000尾，標本個体数2,448尾，標本中の標本個体数23尾，解禁日までの自然死亡がないものと仮定して求めたところ，約184万尾，95%信頼区間は111万尾～257万尾となった（表-4）。

なお，昨年までの5カ年の推定遡上量は2000年が242万尾，1999年が199万尾，1998年が175万尾，1997年が210万尾，1996年が100万尾であった。

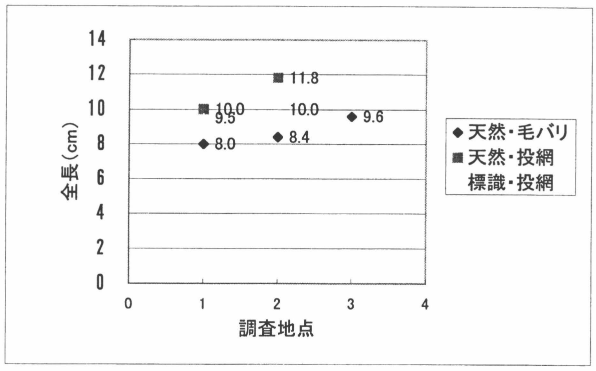


図-2　試し釣り採捕アユの全長

表-2　釣り解禁日の釣獲状況（6月16日）

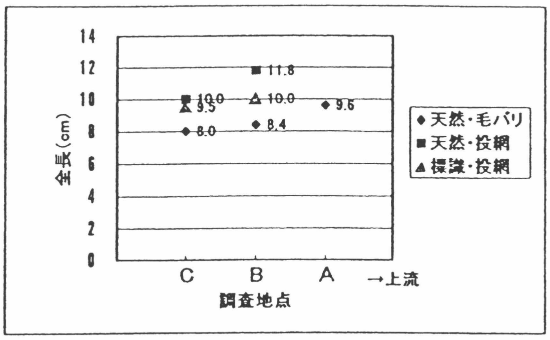


表-3　解禁日のアユ測定結果（6月16日）

	天然アユ		標識アユ	
採捕方法	個体数	全長(cm)	個体数	全長(cm)
毛ばり釣り	424	8.1±1.5	22	9.3±0.9
友釣り	51	15.6±0.7	1	17.2

※標識アユは全尾数を，天然アユは抽出して測定した。

表-4　*Petersen*法による推定結果

単位:尾

標識放流尾数	18,000
標本個体数	2,448
標本中の標識個体数	23
推定の天然そ上アユ資源尾数	1,836,750
95%信頼区間	1,836,750　±1.96×373,080 より
	[1,105,513 , 2,567,987]

（4）親魚用アユの確保試験

波田樹雄・板屋圭作

Ⅰ 目　　的

県産アユにおける種苗生産の安定確保を図るため，天然親魚採捕試験，電照飼育による早期採卵技術開発試験を実施する。

Ⅱ 方　　法

1. 天然親魚採捕試験

琵琶湖産アユの放流が行われていない梯川で天然遡上アユを投網で採捕した。

また，水産総合センター美川事業所の水路に遡上した天然アユをタモ網で採捕した。

2. 早期採卵技術開発試験

採捕した天然アユの早期採卵を行うため，美川事業所で天然アユ搬入から夏至まで電照飼育を実施した。また，人工生産アユ（石川産F1）についても同様に電照飼育を行った。なお，人工生産アユの電照は4月23日から実施した。

電照には40w蛍光灯4灯（35～65㎡）を用いた。電照時間の設定は明19時間一暗5時間とした。

なお，美川事業所の飼育水温は地下水を使用しているため注水水温は約13℃であが，注水量を制限して昇温した。

電照飼育終了後，河川水で飼育の可能な内水面水産センターへ一部移動しアユが成熟するまで飼育した。

Ⅲ 結果及び考察

1. 天然親魚採捕試験

梯川中海の堰堤で5月10日564尾，24日1,931尾の合計2,495尾の天然遡上アユを投網で採捕した。

採捕アユのサイズは5月9日では平均全長82㎜±6㎜,平均体重3.5g±0.9g,5月24日では平均全長90㎜±8㎜，平均体重4.7g±1.4gあった。

また，美川事業所の水路で5月6日にタモ網により27尾の天然アユを採捕することができた。

天然アユの合計は2,522尾となったが，飼育開始当初，網ずれ等により152尾がへい死し，電照終了時の生残尾数は2,370尾となった。

2. 早期採卵技術開発試験

飼育池はコンクリート製水槽（面積183㎡）を使用した。

6月26日に美川事業所から天然アユ1,000尾，人工産アユ3,000尾を移動した。なお，人工生産アユは脂鰭カットの標識を行い天然遡上アユとともに混養した。平均体重は天然アユが17.0g，人工アユが11.6gであった。

給餌は給餌率4%を目処に1日4回行った。

飼育期間中の水温（毎正時24回の平均）は移動当初の6月26日から7月1日まで約16℃であったが，その後上昇し，7月9日に20℃を越え，8月2日に最高値である22.6℃を示した。その後下降し8月22日に20℃を下回り9月22日には約15 ℃となった（図-1）。

へい死は天然アユ，人工生産アユとも多くても1日当り数尾と少なく推移した（図-2）。

9月10日に天然アユと人工生産アユの雌魚をそれぞれ10尾とりあげ，卵巣成熟度指数（ＧＳＩ）を比較したところ天然アユでは5.1%，人工生産アユでは 15.7%となり，人工生産アユに比べ天然アユの卵巣の成熟が遅れていた（表-1）。

人工生産アユの採卵は9月19日，26日，10月1日，10日に実施した。発眼率は19.1～50.7%，ふ化率は5.8～19.6%となった（表-2）。これに対して，天然アユでは成熟が遅れ10月10日までに採卵可能なものは僅かしか見られず，種苗生産用親魚として使用できなかった。

人工生産アユでは早期採卵が可能であったたが電照開始の遅れた天然遡上アユは早期採卵できなかったことより，今後，天然アユにおける早期の採捕方法及び，電照方法についてさらに検討する必要がある。

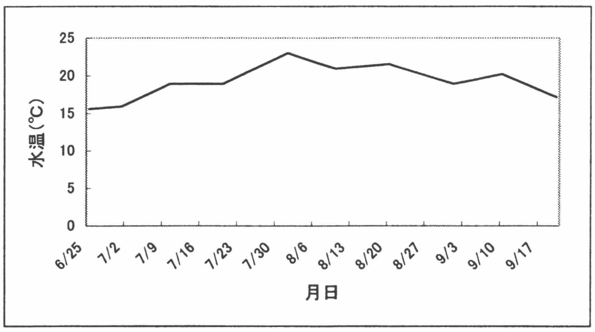


図-1　飼育期間中の水温の推移

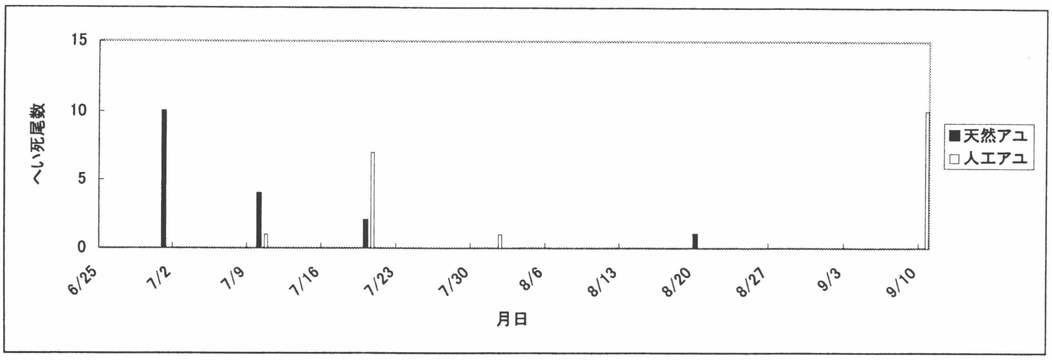


図-2　飼育期間中のへい死状況

表-1　アユ飼育結果

測定月日	天然アユ			人工生産アユ		
	尾又長(mm)	体重(g)	GSI(%)	尾又長(mm)	体重(g)	GSI(%)
9月10日	160±16	52.9±14.8	5.1±4.1	156±6	49.1±8.1	15.7±5.0

GSI＝卵巣重量/体重×100

表-2　人工産アユの採卵及びふ化の結果

採卵月日	総採卵数(千粒)	発眼率(%)	ふ化率(%)	備考
9月19日	1,467	19.1	5.8	
9月26日	1,105	28.4	8.5	
10月1日	4,497	50.7	19.6	
10月10日	661	11.8	―	発眼まで確認した

※ ふ化率＝ふ化尾数／採卵数×100

内水面における魚病発生及び被害状況
(1) 魚病発生状況及び被害状況

高門　光太郎

Ⅰ　魚病発生状況

2001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。

魚種別被害状況を表-1に示した。県内の内水面養殖業者の経営体数は加賀地区の手取川水系を中心に19経営体であるが，うち8経営体で魚病の被害があった。

魚種別の被害量はニジマスが800kgと最も大きくなった。カジカは被害量101kgとなり昨年より大幅に増加した。なお，カジカの被害額は1,565千円となり，魚種別で最も大きく，被害金額全体の41%を占めた。その他の魚種の被害量はイワナ，ヤマメでは昨年とほぼ同程度，ウナギでは昨年の半分に減少した。なお，コイは魚病の発生の報告はなかった。

主な魚病名はイワナがせっそう病，細菌性鰓病，ヤマメがせっそう病，ビブリオ病，ニジマスが冷水病，ウナギがエラ病，カジカがせっそう病であった。

被害量，被害額の合計は1,821kg，3,777千円で，前年に比べ被害量では2%の増加に留まったが，被害額では単価の高いカジカの被害が増えたため55%増加した。

Ⅱ　水産用医薬品使用状況

養殖業者からの聞き取り等による魚種ごとの医薬品の使用状況を表-2に示した。

医薬品の使用経費は398千円で昨年より減少した。内訳はイワナ・ヤマメが若干増加したが，ウナギ・カジカが大幅に減少した。

表-1　養殖魚種別被害状況

魚　種	経　営 体　数	被害量 (kg)	被害金額 (千円)	主な魚病名
イワナ	4	360	840	せっそう病，細菌性鰓病
ヤマメ	2	60	72	せっそう病，ビブリオ病
ニジマス	1	800	800	冷水病
ウナギ	1	500	500	エラ病
カジカ	3	101	1,565	せっそう病，不明
計	11	1,821	3,777	

表-2　水産用医薬品使用状況

(単位：千円)

魚　種	抗菌性水産用医薬品			その他水産用医薬品		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	
ニジマス							
イワナ・ヤマメ		290		7		17	314
コイ							
ウナギ			4			25	29
カジカ	2	23	7		1	22	55
計	2	313	11	7	1	64	398

(2) アユの冷水病調査

波田樹雄・高門光太郎・田中正隆・沢矢隆之

Ⅰ 目　　的

放流用アユ種苗，天然そ上アユ及び常在魚の冷水病細菌の保菌検査を行い，天然水域における冷水病細菌の感染環等を把握し，冷水病対策を検討する。

Ⅱ 材料と方法

1. 放流用アユ種苗の冷水病細菌保菌検査

石川県産人工種苗，琵琶湖産，岐阜産，徳島産の放流用種苗の冷水病保菌検査をＰＣＲ法，培養法で行った。

検査部位はＰＣＲ法では腎臓，培養法では腎臓と鰓とした。培養条件は腎臓では18℃で5日間，鰓では5℃で10日間とした。

2. 天然水域のアユ及び常在魚の冷水病保菌検査

5月24日に梯川,6月7日に手取川の天然そ上アユ，9月21日に大聖寺川の放流・天然そ上アユ及び常在魚の冷水病保菌検査をＰＣＲ法，培養法で行った。

ＰＣＲ法，培養法の検査部位及び培養法の培養条件は，放流用アユ種苗と同様とした。

Ⅱ 結　　果

1. 放流用アユ種苗の冷水病細菌保菌検査

石川県産人工種苗，県外産種苗とも外部，内部所見は特に異常は認められなかった。

冷水病保菌検査においても全ての種苗で陰性となり，冷水病細菌の保菌は認められなかった。

2. 天然水域のアユ及び常在魚の冷水病保菌検査

梯川，手取川の天然そ上アユ，大聖寺川の放流・天然そ上アユ，ウグイ，オイカワの常在魚とも外部，内部所見は特に異常は認められなかった。

冷水病保菌検査においても全て陰性となり、冷水病細菌の保菌は認められなかった。

大聖寺川では平成11年度に放流した県外産種苗に冷水病細菌の保菌が認められ、その後，冷水病細菌が河川に常在化しアユ等に感染しているのではないか危惧されたが,今回の検査では認められなかった。

今後，常在魚の種類，数量，採集回数を増やし，冷水病細菌の感染環の解明を行う必要がある。

表-1　放流用種苗の冷水病保菌検査結果

種苗の由来	採集年月日	検査尾数	放 流 河 川	検査結果	備　　考
石川県産人工	5/7, 5/16	240	(県内9漁協に配付)	－	ＰＣＲ法，培養法
琵琶湖産	6/1	60	大聖寺川	－	〃
琵琶湖産	6/3, 6/8	74	犀川・浅野川	－	ＰＣＲ法
岐 阜 産	6/5, 6/9	52	犀川・浅野川	－	〃
岐 阜 産	6/6～15	97	手 取 川	－	〃
徳 島 産	6/14	30	手 取 川	－	〃

表-2　河川におけるアユ、常在魚の冷水病保菌検査結果（ＰＣＲ法）

魚　種	採集年月日	検査尾数	調 査 河 川	検査結果	備　　考
ア　ユ	5/24	60	梯　　川	－	天然そ上
ア　ユ	6/7	60	手 取 川	－	天然そ上
ア　ユ	9/21	32	大聖寺川	－	放流又は天然そ上
ウ グ イ	9/21	5	〃	－	
オイカワ	9/21	4	〃	－	

せせらぎふれあい事業

波田樹雄・桶田浩司・高門光太郎・板屋圭作・四登　淳

Ⅰ　目　　的

淡水域における水棲生物に対する理解を深め，親しみを持たせるため，小学生を対象に「せせらぎ学習会」，中学生を対象に「せせらぎ教室」を開催し，水棲生物の生息の場となる河川等の水質，環境の維持保全を推進する世代の育成を図る。

Ⅱ　事業実績

1．せせらぎ学習会

(1)日　　時

1）加賀市立動橋小学校
平成13年９月28日（金）
午前９時00分から10時00分

2）加賀市立湖北小学校
平成13年10月26日（金）
午前９時20分から11時00分

(2)場　　所

内水面水産センター

(3)参 加 者

1）加賀市立動橋小学校
４年生 52名

2）加賀市立湖北小学校
６年生 20名

(4)内　　容

1）加賀市立動橋小学校

①飼育魚の観察

内水面水産センターで飼育しているアユ，ヤマメ，カジカ，コイ，コレゴヌスを実際に手で触れて，鱗の違い等を実際に体験した。

②ビオトープの観察

内水面水産センターの円形飼育池をビオトープに見立て，メダカ等の魚介類，ヤゴ等の水生昆虫，及びガガブタ等の水生植物の採集，観察を行った。採集したメダカ等は一部学校へ持ち帰り飼育し観察を行った。

③解剖実習（希望者5名に対し11月２日）

ヤマメを解剖して体の仕組みを観察した。
また，解剖した魚の鰓等を実態顕微鏡で観察した。

2）加賀市立湖北小学校

①飼育魚の観察及びヤマメの採卵

内水面水産センターで飼育している魚の観察及びヤマメの受精作業を行った。

②解剖実習

ヤマメを解剖して体の仕組みを観察した。

2．せせらぎ教室

(1)日　　時

1）加賀市立片山津中学校
平成13年11月２日（金）
午後13時50分から14時40分

2）加賀市立東和中学校
平成13年11月８日（木）
午前11時40分から午後12時30分

(2)場　　所

各中学校で実施

(3)参 加 者

1）加賀市立片山津中学校
３年生 24名

2）加賀市立東和中学校
３年生 31名

(4)内　　容

2）実 習

ヤマメの解剖

ヤマメ・サクラマスの生活史，体の仕組み等を学習した後，ヤマメを１人１尾づつ解剖し，鰓等を顕微鏡で観察した。

サクラマス増殖試験（要約）

高門光太郎・桶田浩司・波田樹雄・四登淳・板屋圭作

Ⅰ　目　　的

スモルト魚の効果的な作出技術及び放流技術を開発して，サクラマス資源の増大により沿岸漁業及び内水面漁業の振興を図る。

Ⅱ　調査方法

1．生産技術調査

(1) 親魚蓄養技術向上調査

1) 親魚蓄養採卵試験

採卵目的に手取川（2001年10月27、28日）で採捕したサクラマス２尾を内水面水産センターに移送し，同センターの親魚池で蓄養した。

2) 幼魚生産技術向上調査

手取川（1998年10月）で採捕した遡上系親魚から採卵した稚魚を養成して親魚として得た稚魚(F2)及び神通川産移植卵から養成した親魚より得た稚魚(F2)に，成長コントロールを施して，スモルトの出現状況を調査した。

(2) 移動分布調査

1) スモルト放流河川調査

2002年3月12～14日に137,000尾のスモルト放流を志賀町米町川で行い，その後，3月26日及び4月14日に同河川で地曳網と投網による採捕調査を実施した。

Ⅲ　結果及び考察

1．生産技術調査

(1) 親魚蓄養技術向上調査

1)親魚蓄養採卵試験

本県河川で採捕したサクラマスを親魚として蓄養し，10月30日に2,600粒の採卵を行った。

2)幼魚生産技術向上調査

スモルト化率は２月中旬で２１％，放流時は４７％であった。

(2)移動分布調査

放流12日後の3月26日の追跡調査では放流地区で放流魚40尾，放流地点より上流域で8尾，河口域で15尾を採捕した。スモルトタイプの割合は48％であった。

放流後21日後の4月4日の調査では，放流地点で17尾，上流域で2尾，河口域で11尾を採捕した。しかし，全採捕30尾中29尾が河川残留型のパータイプであり，この時期には放流サクラマスのスモルトタイプはほとんど降海したものと推定された。

［報告書名－平成13年度さけ・ます増殖管理推進事業実施結果報告書，石川県，平成15年2月］

イワナ資源増殖調査（要約）

高門光太郎・桶田浩司・四登淳・板屋圭作

Ⅰ 目 的

白山麓に生息する重要魚種であるイワナ資源の増大を図るため，在来イワナの生息環境および生態を把握し，適正種苗の開発，河川の形態に応じた増殖手法の確立を図るために必要な資料を得る。

Ⅱ 方 法

1．調査対象河川

昨年度と同様，手取川上流域の本流牛首川のN谷川を調査河川とした。調査区間については，本流との合流点から上流4,700ｍの地点より上流1,600ｍの区間とした。

2．生息環境調査

調査区間に４定点を設けて，河川の形状，流速調査およびコドラート内の底生動物の採集調査を行った。また，データーロガーによる水温測定も行った。

3．生態調査

生息密度，体長と体重との相関等を調べるため，採捕調査を電気ショッカーを用いて行った。また，無斑イワナの出現状況を把握するため，さらに上流650mの区間で採捕調査を行った。

4．増殖手法開発試験

昨年度の採卵試験で得られた稚魚を継続飼育すると共に，昨年度と同じ親魚から再度採卵を試みた。また，10月19日，11月8日に産卵状況の目視観察を実施した。

5．資源管理手法の開発

漁業権漁場を管理する白峰村漁業協同組合の遊漁証の販売状況およびイワナの放流状況を調査した。

Ⅲ 結果および考察

1．生息環境調査

(1)河川形状

7月5日の調査後St1の上流約80m地点に砂防堰堤工事が始まり，St2の下流100mから下流は重機が入り河床は大幅に変化した。本年度の調査区間における流れ幅は2.7～4.3ｍであった。

調査区間のSt.3の上流50mに設置したデータロガーによる4月1日から11月8日までの水温の最高は8月3日の16.2℃，最低は4月9日の2.6℃，平均は9.3℃であった。

(2)底生動物

下流部は昨年，一昨年と同様，増水による土砂の流入で河床が一掃され底生動物相が安定的に維持されない状況が伺われた。中流部は全体的に採集個体数が少なく全て昨年を下回った。２カ所の優占種はヒゲナガカワトビケラ，モンカワゲラ，アミメカワゲラ科であり個体数は少ないものの湿重量の43～82%を占めた。

2．生態調査

(1)資源量の推定

電気ショッカーによる採捕標識放流調査からピーターセン法による資源量の推定を行い，調査区間700mにおけるイワナ生息尾数は572±132尾，生息密度は0.18±0.042尾/㎡と推定された。昨年と比べ，生息尾数で26%，生息密度では80%の増であった。

(2)無斑イワナ

無斑イワナはSt4の下流150mより上流で出現し，８月２日の調査では40～65区間で68尾のうち５尾の7.4%，9月20日の調査では65～130区間で42尾のうち5尾の11.9%の出現率であった。

(3)標識魚の移動

８月に採捕した標識魚のなかに昨年，一昨年に放流したリボンタッグ標識魚16尾を確認した。再捕までの移動距離は，放流場所の4尾を含め，上下流100m以内で13尾再捕され，最も移動した個体でも上下流300mが各１尾づつであり，移動範囲は小さいことが伺われた。

3，増殖手法開発調査

昨年度の種苗生産試験で得られた稚魚のうち517尾を８月にN谷川支流に放流し，無斑を含む稚魚は親魚候補として飼育中である。また，今年度も同じ親魚を使って採卵受精を行い，597粒の発眼卵を得た。

10月19日，11月8日に調査区間内で産卵場調査を行ったが，産卵床を確認できたのは支流を10m入った小さな淵１カ所だけであった。

4，資源管理手法の開発

地元漁協からの聞き取り調査では，稚魚の放流は昨年と同数の66,000尾に対し，成魚の放流は昨年より1,000尾少ない3,000尾であった。

推定遊漁者数は2,000人を割り込み，昨年の2,333人から更に減少して1,841人と過去最低となった。

[報告書名－平成13年度渓流域生態系管理手法開発事業（イワナ等渓流魚関係）検討委員会資料，平成14年3月]

漁場環境保全調査（要約）

波田樹雄・高門光太郎

Ⅰ 目　　的

漁業対象生物にとって良好な漁場環境の維持，達成を図るため，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4定点で毎月1回，計12回実施した。調査項目は水温，DO，pH，塩分とし，水質チェッカー（堀場製作所製，U-10）で測定した。

2．生物モニタリング調査

（1）大型水草群落調査

動橋川河口におけるヨシの密度の変動を，春季（6月），秋期（10月）に調査した。

（2）底生動物調査

柴山潟の底生動物調査を4定点で春期（5月），秋期（9月）の２回実施した。調査方法はエックマンバージ型採泥器を用いて採泥し，底生生物を種類ごとに分類し，個体数の計数と湿重量を測定した。

Ⅲ 結　　果

1．水質調査

（1）水　温

St.1表層における水質の年間変動を平成12年度と比較した。

年間平均水温は平成12年度では16.4℃，平成13年度では15.9℃であった。

最高値は平成12年度では8月の31.0℃に対し，平成13年度は7月の28.8℃であった。

最低値は両年度とも1月に記録され平成12年度では5.1℃，平成13年度では3.1℃と低い値であった。

（2）ＤＯ

DOの年間平均値は平成12年度では11.39mg/ℓ，平成13年度では9.72mg/ℓであった。

最高値は平成12年度では6月の13.32mg/ℓに対し，平成13年度は3月の12.14mg/ℓであった。

最低値は平成12年度では7月の8.72mg/ℓに対し，13年度は7月の6.25mg/ℓであり，湖沼における水産用水基準値 6mg/ℓを上回った。

平成13年度の各定点・水深ごとの値をみると，6月のst.4の底層と，7月，8月のst.2，4の底層で3mg/ℓ以下の低い値を示した。

（3）pH

pHの年間平均値は平成12年度では7.39，平成13年度は8.07であり，概ね7.0～8.5で推移していた。

最高値は平成12年度では9月の9.01に対し，平成13年度では6月の9.39であった。

最低値は平成12年度では2月の5.47に対し，平成13年度は9月の6.30であった。

（4）塩　分

塩分は両年度ともに年間を通じて見られなかった。

2．生物モニタリング調査

（1）大型水草群落調査

ヨシの平均本数は6月が64.0本/㎡，10月が65.0本/㎡となり，平成12年度の74.5本/㎡，83.0本/㎡よりやや少なくなった。

（2）底生動物調査

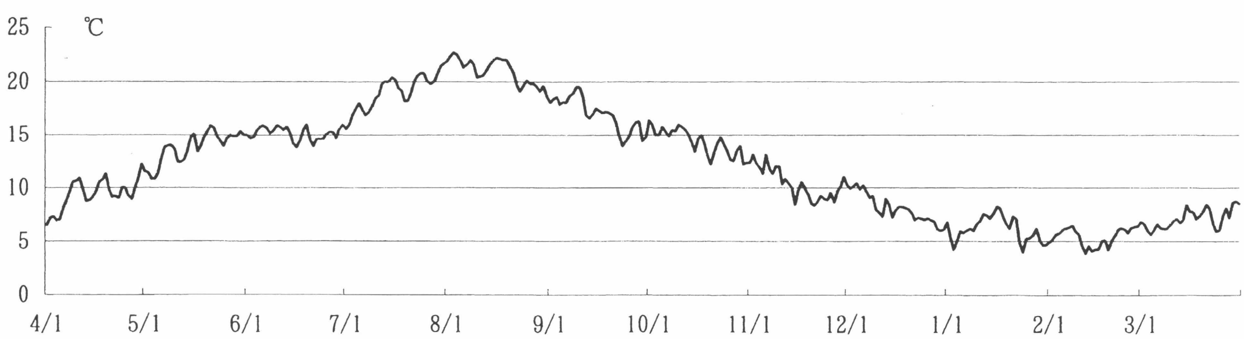
採集した底生動物は5月，9月ともにイトミミズ類，ユスリカ類等のα中腐水生域から強腐水生域の指標生物であった。

[報告誌名ー平成１3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14年3月]

水　温　表

値は毎正時２４回の平均

日＼月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1	6.5	11.5	15	15.6	21.9	18.1	16.4	12.3	10.2	6.74	4.87	6.79
2	7.1	11.4	14.7	16	22.4	18.4	16	13.1	9.9	5.28	5.16	6.59
3	7.3	10.8	14.8	16.9	22.7	18.6	15	12.3	10.1	4.21	5.55	5.88
4	6.9	10.8	15.5	17.5	22.5	17.9	15	11.9	10.4	5.03	5.71	5.6
5	7	11.4	15.8	18	22	18.1	15.8	11.3	9.8	5.92	6	6
6	8.1	12.7	15.9	17.4	21.3	18.1	15.4	13.1	10.2	5.76	6.15	6.57
7	8.8	13.8	15.7	16.9	21.6	18.7	14.9	11.8	9.6	5.98	6.26	6.22
8	9.6	13.9	15.2	17.2	22	18.9	15.5	11.3	9	6.15	6.45	6.13
9	10.5	14	15.4	17.7	21.6	19.5	15.4	12	9.2	5.94	5.86	6.13
10	10.6	13.6	15.9	18.4	20.4	19.5	16	12	7.94	6.54	5.59	6.53
平均	8.2	12.4	15.4	17.2	21.8	18.6	15.5	12.1	9.6	5.8	5.8	6.2
旬計	82.4	123.9	153.9	171.6	218.4	185.8	155.4	121.1	96.34	57.55	57.6	62.44
11	10.9	12.4	15.8	18.7	20.5	18.6	15.8	10.3	7.61	6.82	4.48	6.85
12	9.9	12.4	15.5	19.8	20.6	16.9	15.5	10.8	7.25	7.5	3.85	7.05
13	8.7	12.6	15.8	20	21.1	16.6	15.1	10.4	8.94	7.39	4.56	6.71
14	8.8	13.5	15.2	20	21.7	17	14.2	10	8.42	7.09	4.06	6.99
15	9.1	14.8	14.1	20.4	22	17.5	13.4	8.4	7.2	7.55	4.24	8.37
16	9.6	15.1	13.8	20.2	22.2	17.3	14.7	9.7	7.85	8.2	4.25	7.74
17	10.5	13.4	14.5	19.4	22.1	17.1	15	10.5	8.15	8.03	5	7.69
18	10.7	13.9	15.5	19.2	22	17.2	14	9.9	8.17	7.16	5.07	7.04
19	11.3	14.8	16	18.2	22	17.1	12.9	9.4	8.06	6.57	4.17	7.29
20	9.8	15.4	14.5	18.2	21.4	16.9	12.2	8.5	7.97	6.17	4.96	7.72
平均	9.9	13.8	15.1	19.4	21.6	17.2	14.3	9.8	8	7.2	4.5	7.3
旬計	99.3	138.3	150.7	194.1	215.6	172.2	142.8	97.9	79.62	72.48	44.64	73.45
21	9.1	15.9	13.9	19	20.8	16.2	13.3	8.3	7.57	7.27	5.49	8.38
22	9.2	15.7	14.6	20	19.7	14.9	14.2	8.7	6.94	7.03	6.05	8.06
23	9	14.9	14.6	20.5	19.1	13.9	14.8	9.2	7.13	4.82	6.19	6.73
24	10	14.4	14.6	20.8	19.6	14.4	14	8.9	7.09	3.98	6.07	5.92
25	10	13.9	15.1	20.8	20.1	14.9	13.4	8.8	6.93	5.23	5.74	6.02
26	9.2	14.7	15.3	20	19.8	15.8	12.6	9.5	7.1	5.22	6.22	7.25
27	8.9	15	15.3	19.8	19.8	16.2	12.5	8.6	6.91	5.48	6.29	8.07
28	10	14.9	14.7	20	19.5	16.3	13.5	9.6	6.78	6.17	6.37	7.18
29	10.8	14.9	15.6	20.7	19.1	14.4	13.9	10.1	6.07	5.1		8.58
30	12.2	15.4	16	21.4	19.6	14.8	12.2	11	5.96	4.61		8.67
31		15		21.7	18.6		12.3		6.05	4.61		8.49
平均	9.8	15	15	20.4	19.6	15.2	13.3	9.3	6.8	5.4	6.1	7.6
旬計	98.4	164.7	149.7	224.7	215.7	151.8	146.7	92.7	74.53	59.52	48.42	83.35
月平均	9.3	13.8	15.1	19	21	17	14.4	10.4	8.1	6.1	5.4	7.1
月計	280.1	426.9	454.3	590.4	649.7	509.8	444.9	311.7	250.49	189.55	150.66	219.24



Ⅵ　企画普及部

漁村活性化対策事業

大橋洋一・濱上欣也・達　克幸

Ⅰ 目　　的

漁業生産の担い手である青年漁業者の資質向上を図るとともに，漁村地域の特性を生かした高齢者や女性部の活動を支援し，活気ある漁業地域づくりを推進する。

Ⅱ 事業実績

平成13年度における事業実績を表-1～10に示した。

表-1　担い手確保総合対策推進事業

会　議　名	主　要　議　題	開催場所	開催時期	委員の構成
県推進会議	・青年漁業者の活動等について ・漁村高齢者の活動等について ・漁村女性の活動等について	金沢市	2002年3月22日	県漁連職員、漁業士会長、県漁婦連会長、漁協組合長等
地区推進会議	水産物の品質向上について	七尾市	2001年5月22日	漁業士会、漁青連、漁連他

表-2　青年漁業者活動協議会

主　要　議　題	開催場所	開催時期	参加人数	備　考
・青年漁業者活動等について ・水産物の付加価値向上対策	珠洲市	2001年6月26日	15人	

表-3　巡回指導（漁村青壮年育成指導及び移動相談所）

開催場所	実施時期	回数	対　象　者	内　　　容
県内沿岸市町	2001年4月～2002年3月	随時	研究グループ及び漁協青壮年部等	・漁業技術等の先進地情報の収集・紹介 ・増養殖指導（中間育成・養殖技術指導） ・経営指導（資源管理型漁業等）

表-4　青年女性漁業者交流大会

開催場所	開催時期	参　加　者	講　演　内　容
金沢市 水産会館	2001年 10月27日	漁協青壮年部 漁協婦人部 漁業士会 漁協関係者等 水産関係団体 県職員等 計　103名	おさかな企画 代表取締役 卜部俊郎 「快眠活魚-針麻酔で魚を眠らせる-」

表-5　青年漁業者交流学習会

学　習　内　容	開催場所	開催時期	参加人数	講　　　師
漁労情報プロッタ等の有効利用について	金沢市	2001年8月9日	25人	水産電子協会派遣講師　岡田　要

表-6　漁村女性対策事業

事　業　内　容	開催場所	開催時期	参加人数	備　　　考
営漁簿作成講習会	内浦町	2002年3月27日	10人	

表-7　技術交流（先進地視察）

交　流　の　課　題	交流場所	交流時期	参加人数	備　　　考
魚類の活魚出荷の取り組みについて	大分県	2001年8月22日	14人	漁青連･漁業士会と共催

表-8　少年水産教室

参　加　者	内　　　容	開　催　場　所	開催日時	参加人数
能都町真脇小学校	栽培漁業の学習会	真脇小学校	2001年5月29日	21名

表-9　漁業士研修事業

研　修　内　容	開催場所	開催時期	参加者	備　　考（講　師）
水産物の鮮度保持について	珠洲市	2002年2月19日	15人	
日本海ブロック漁業士研修	鳥取県	2001年11月1日	2人	

表-10　高齢者活動支援事業

事　業　内　容	開催場所	開催時期	参加者	備　　　考
経営診断講習会	中島町	2001年9月18日	20人	

水産物鮮度保持試験（エビ自動選別機性能試験）

大橋洋一

Ⅰ　目　　的

ホッコクアカエビは，小型底びき網漁業の主要対象種のひとつである。漁獲物は漁獲直後に船上で選別・箱立てされており，サイズの規格化や選別時間の短縮化が望まれている。

そのため，一部漁業者は，エビ篭漁船に導入されているエビ自動選別機を購入しようとしている。しかし，混獲物の組成は漁業種類で異なるため，事前に選別機の性能試験を実施し，導入可否の情報提供することを目的とした。

Ⅱ　方　　法

平成13年４月18日から27日に，蛸島漁協（現：すずし漁協）所属小型底びき網漁船が漁場から持ち帰ったゴミ混じりの未選別漁獲物（写真-１）を，メーカーが開発した２タイプのエビ自動選別機にかけて，エビの分別状況を試験した。

なお，使用した選別機は『４分別する２ｍ型』と『３分別する1.5ｍ型』である。

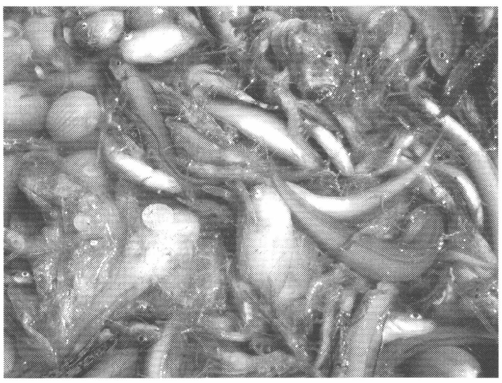


写真-1　未選別の漁獲物（ノロゲンゲ･ザラビクニン･イソギンチャク類など他種類が混在している。）

Ⅲ　結　　果

漁獲物からゲンゲ類など魚類やイソギンチャクなど大型の混獲物を手で取り除いた上で，エビ自動選別機で処理すると，図-１に示したとおり２ｍ型選別機・1.5ｍ型選別機ともにかなりの精度で分別できた。これは，手選別で出荷している銘柄組成（図-２）と比べて，分別精度の向上と各船間の選別規格化が期待できるものであった。

しかし，漁獲物から大型混獲物を手で取り除かないと，投入口で目詰まりを起こして処理が中断するなどのトラブルが発生し，これの処理で時間を要し選別の効率が著しく低下した。

そのため，大型混獲物を自動的に取り除く技術改良がない限り，高価な選別機の導入は見送るべきであると考えられた。

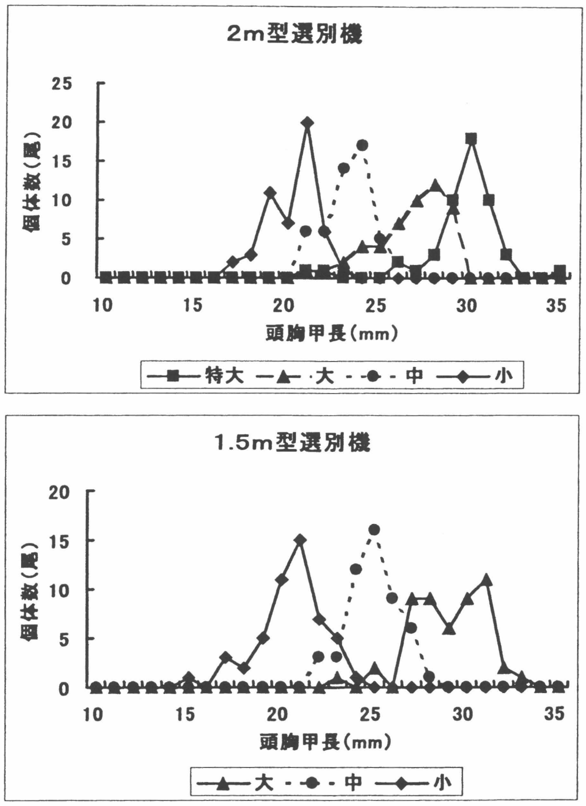


図-1　自動選別機によるホッコクアカエビの分別

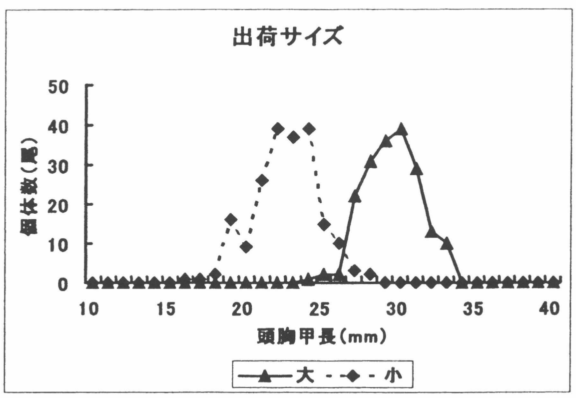


図-2　漁業者の手選別によるホッコクアカエビの分別

ヒラメ・アカガイ中間育成放流指導

濱上欣也

Ⅰ　目　　的

栽培対象魚種であるヒラメ・アカガイの中間育成技術・放流技術の向上を目的に指導を行った。

Ⅱ　ヒ ラ メ

1. 配付状況

県水産総合センター生産部志賀事業所で生産されたヒラメ 1,405千尾を2001年5月23日～7月16日にかけて各漁協（地区）に配付した（表-1）。

配付したヒラメの平均全長は中間育成用種苗で42㎜～52㎜，直接放流用種苗は61㎜～66㎜であった。

2. 中間育成・放流結果

2001年度の中間育成・放流結果を表-1に示した。

(1) 配付内訳

中間育成用種苗は 1,100千尾となり，陸上水槽で370千尾，生簀網で305千尾，囲い網で425千尾が中間育成された。

直接放流用種苗は，305千尾であった。

(2) 中間育成の実施箇所と育成方法

中間育成は12漁協（20箇所）・ 1機関（1箇所）の合計13地区（21箇所）で実施された。

育成方法は陸上水槽が 5漁協（7箇所）・ 1機関（1箇所），生簀網では 4漁協（9箇所），囲い網が5漁協（5箇所）であった（ただし，育成方法別にすると，穴水町漁協甲地区の陸上水槽とななか漁協鵜浦地区は生簀網・囲い網が重複しているため，延べ合計では2漁協・1箇所増えることになる）。

(3) 直接放流実施箇所

直接放流は9漁協（9箇所）・1町（3箇所）の合計10地区・12箇所で実施された。

(4) 中間育成・放流結果

各施設の飼育期間は陸上水槽で 5～40日間，生簀網で11～18日間，囲網で13～26日間であった。

生残率は推定で，陸上水槽で50.0～96.3%（平均67.8%），囲い網で50.0～75.0%（63.8%），生簀網で52.6～90.0%（68.5%）となった。全体の推定放流尾数は 719.3千尾で生残率は，65.3%となった。

直接放流は 305千尾であり，総合計 1,024.3千尾のヒラメを放流した。

放流時の平均全長は陸上水槽で59.6㎜～97.1㎜，生簀網で48.2㎜～72.3㎜，囲い網で53.1㎜～69.6㎜であった。

Ⅲ　アカガイ

1. 配付状況

2000年に県水産総合センター生産部能登島事業所で生産されたアカガイ 2,645千個（内訳：放流用種苗 1,511千個・養殖用種苗 1,134千個）を2000年8月23日～8月26日にかけて各漁協（地区）に配付した。

約10ヶ月間中間育成し，2001年 6月23日に放流した（一部は3月3日，6月28日に放流）。

2. 中間育成・放流結果

2001年度の中間育成・放流結果を表-2に示した。

中間育成は七尾湾漁業振興協議会に所属している七尾市（1漁協・1地区），能登島町（1漁協・5地区），中島町（1漁協・1地区）の3市町（3漁協・7地区）に分けて実施した。なお，穴水町（1漁協・1地区）は前年度まで中間育成を実施していたが，今年度から中止した。

生残率は16.3%～42.1%で，平均24.1%であった。

南湾に 231,389個（港湾事務所前 204,723個・大杉崎26,666個），西湾に 132,969個（カンジ浦83,295個・種ヶ島鰯浦沖49,674個）の総数 364,358個を放流した。

平均殻長は，22.4㎜～41.2㎜で，平均重量は 2.7ｇ～17.2ｇとなった。

なお，七尾漁協の養殖用種苗については，296.4千個（生残率26.1%）を取り上げた。

表-1 2001年度ヒラメ中間育成・放流結果

地区	漁協名	施設	配付尾数(尾)	配付日	放流日	中間育成日数	放流尾数	生残率(%)	配付時平均全長	放流時平均全長	放流時最大全長	放流時最小全長	平均重量(g)	備考(日間成長)
加賀沿岸	加賀市 橘立	水槽	40,000	6/ 5	6/23	18	38,500	96.3	49.0	62.7	75.9	48.5	2.37	0.76
	〃 塩屋	水槽	60,000	6/ 5	6/19	14	30,000	50.0	49.0	64.0	82.7	46.4	2.38	1.07
	小松市	水槽	50,000	5/31	6/ 5	5	25,000	50.0	48.0	—	—	—	—	
	美 川	直放	50,000	6/14	6/14	—	50,000	—	62.0	—	—	—	—	
	松 任	直放	25,000	7/16	7/16	—	25,000	—	66.0	—	—	—	—	
	金沢市	直放	25,000	6/12	6/12	—	25,000	—	61.0	—	—	—	—	
	内灘町	直放	10,000	6/14	6/14	—	10,000	—	62.0	—	—	—	—	
	南 浦	直放	29,000	6/12	6/12	—	29,000	—	61.0	—	—	—	—	
中部外浦	押 水	直放	30,000	6/16	6/16	—	30,000	—	64.0	—	—	—	—	
	羽 咋	直放	50,000	7/11	7/11	—	50,000	—	62.0	—	—	—	—	
	羽咋志賀振興会	水槽	50,000	6/ 6	7/ 9	32	40,000	80.0	50.0	97.1	112.2	79.8	—	1.47
	福浦港	水槽	25,000	6/ 5	6/19	14	20,000	80.0	49.0	60.2	70.4	51.0	1.90	
	石川とぎ 西海	水槽	90,000	6/ 4	7/ 4	30	42,000	—	49.0	77.6	89.0	58.9	—	0.95
					7/14	40	20,000	68.9	49.0	85.6	—	—	—	0.92
	〃 西浦	水槽	35,000	6/ 4	6/18	14			48.0	59.6	78.8	44.2	—	0.83
北部外浦	輪島市	直放	36,000	7/11	7/11	—	36,000	—	62.0	—	—	—	—	
能登内浦	折 戸	囲網	70,000	6/ 5	6/23	18	52,500	75.0	49.0	59.0	72.1	41.8	1.74	0.56
	狼 煙	囲網	80,000	5/29	6/11	13	52,000	65.0	46.0	55.8	66.9	39.4	1.33	0.75
	宝 立	生簀	40,000	5/25	6/11	17	26,000	65.0	43.0	58.8	71.1	43.8	1.59	0.93
	内 浦	囲網	150,000	5/23	6/11	19	100,000	66.7	42.0	53.1	65.5	39.6	1.13	0.58
	能都町	囲網	80,000	6/ 6	7/ 2	26	50,000	62.5	50.0	69.6	82.0	48.3	2.53	0.75
七尾湾	穴水町 前波	生簀	15,000	5/25	6/12	18	9,200	61.3	43.0	53.9	70.5	36.9	—	0.61
	〃 沖波	生簀	35,000	6/ 1	6/12	11	18,400	52.6	49.0	64.4	75.3	45.6	—	1.40
	〃 甲	水槽	20,000	5/25	6/15	21	10,000	50.0	43.0	63.8	124.0	41.1	2.35	0.99
	〃 新崎	生簀	40,000	5/25	6/ 8	14	27,200	68.0	43.0	56.7	68.5	45.0	1.47	0.98
	七 尾	生簀	30,000	6/ 9	6/23	14	18,000	60.0	52.0	72.3	80.4	62.9	2.79	1.45
	ななか 鵜浦	囲網	45,000	6/ 6	6/23	17	22,500	50.0	50.0	59.3	75.9	40.3	2.15	0.55
	〃 鵜浦	生簀	5,000	6/ 6	6/23	17	3,000	60.0	50.0	70.6	81.6	59.9	3.42	1.21
	〃 エノメ	生簀	80,000	5/28	6/11	14	64,000	80.0	45.0	59.4	67.5	51.3	1.75	1.03
	〃 日出ヶ島	生簀	30,000	5/24	6/ 8	15	27,000	90.0	43.0	56.2	66.5	45.3	1.44	0.88
	〃 曲	生簀	30,000	5/23	6/ 6	14	24,000	80.0	42.0	48.2	61.2	36.6	0.85	0.44
	佐々波	直放	20,000	7/16	7/16	—	20,000	—	66.0	—	—	—	—	
	能登島町 野崎	直放	10,000	7/11	7/11	—	10,000	—	62.0	—	—	—	—	
	〃 向田	直放	10,000	7/11	7/11	—	10,000	—	62.0	—	—	—	—	
	〃 曲	直放	10,000	7/11	7/11	—	10,000	—	62.0	—	—	—	—	

＊配布尾数合計　1,405,000 尾（中間育成分　1,100 千尾，直接放流分　305 千尾）
＊放流尾数合計　1,024,300 尾（中間育成分　719.3 千尾，直接放流分　305 千尾）
＊石川とぎ漁協西浦地区は放流尾数が不明。よって、配付尾数合計には加算してあるが、放流尾数合計に加算していない。（生残率も同様）
＊中間育成生残率　65.39 %

表-2　2001年度アカガイ中間育成・放流結果

漁協名	地区名	配付個数（個）	放流個数（個）	生残率（%）	殻長（mm）			重量（g）	放　流　場　所
					平均	最大	最小		
ななか漁協	三ケ浦	236,000	83,295	35.3	36.14	47.05	25.10	12.27	2001年6月23日放流：西湾（カンジ浦沖）
	半　浦	118,000	29,420	24.9	28.91	44.43	19.15	6.04	2001年6月23日放流：南湾（港湾事務所前）
	閨	118,000	49,674	42.1	32.44	46.25	17.93	8.82	2001年6月23日放流：西湾（種ヶ島・鰯浦沖）
	須　曽	118,000	34,605	29.3	35.35	53.81	18.82	10.38	2001年6月28日放流：南湾（港湾事務所前）
	佐　波	118,000	26,787	22.7	32.93	42.43	19.91	8.86	2001年6月23日放流：南湾（港湾事務所前）
	小　計	708,000	223,781	31.6					
七尾西湾漁協	西　湾（小）		16,912	—	22.41	33.20	14.35	2.78	2001年6月23日放流：南湾（港湾事務所前）
	西　湾（大）		31,232	—	28.74	35.37	21.47	5.73	
	小　計	236,000	48,144	20.4					
七尾漁協	石　崎（小）		26,666	—	—	—	—	6.75	2001年3月3日放流：南湾（大杉崎沖）
	石　崎（大）		65,767	—	41.20	52.38	26.15	17.24	2001年6月23日放流：南湾（港湾事務所前）
	小　計	567,000	92,433	16.3					
合　計		1,511,000	364,358	24.1					西湾132,969個（カンジ浦沖83,295個、種ケ島・鰯浦沖49,674個） 南湾231,389個（港湾事務所前204,723個、大杉崎26,666個）

＊配付個数：2000年8月23日～8月26日に出荷した種苗

放流用種苗1,511,000個＋養殖用種苗1,134,000個＝2,645,000個

＊七尾漁協は、放流種苗の他に養殖種苗を育成している

項目	配付個数	取上げ個数	生残率
放流用	567,000	92,433	16.3
養殖用	1,134,000	296,480	26.1
合　計	1,701,000	388,913	22.9

穴水湾カキ浮遊幼生分布量調査
（水産業改良普及事業）

達　克幸・大橋洋一・濱上欣也

Ⅰ　目　　的

本県におけるカキ養殖は，数年前までは殆どが他県から種カキを購入して実施されていた。しかし，他県からの購入だけでは，供給量が不安定であったり，品質にばらつきが生じることが多々あった。このことからカキ漁場の母貝を有効に活用して種カキの安定確保を図るため，穴水湾海域のカキ幼生出現状況を調査し，種カキの採苗予報及び養殖技術の指導を行った。

Ⅱ　方　　法

1．調査海域及び期間

カキ浮遊幼生分布調査定点を図-1に示した。調査は，中居・麦ヶ浦・志ヶ浦のそれぞれ2点で，平成13年7月4日～8月16日までに週1回の頻度で計7回行った。

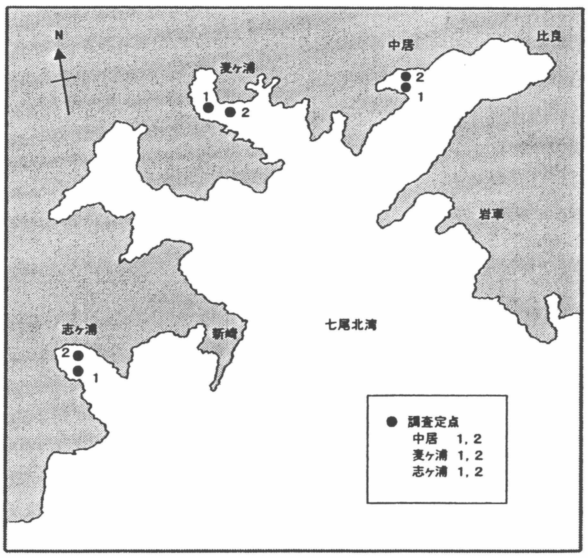


図-1　調査海域及び定点

2．浮遊幼生の採集及び計数

浮遊幼生の採集は，北原式定量プランクトンネット（口経22.5cm，ネット目合：NXX13）で水深0～2mを曳いて行った。採集した幼生はすぐに3%ホルマリンで固定し，小型（＜210μm），中型（210～270μm），大型（270μm＜）の殻長サイズ別に区分し計数した。調査定点の水温及び塩分は水質測定器（HORIBA水質チェッカーU-10）を用いて表層・水深2.0mで測定した。

Ⅲ　結果及び考察

1．浮遊幼生

定点別・サイズ別の幼生出現数を図-2，表-1に示した。

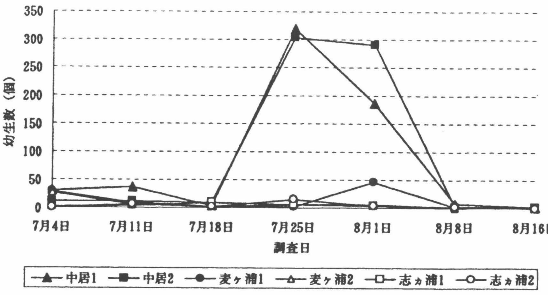


図-2-1　定点別浮遊幼生数の推移（＜210μm）

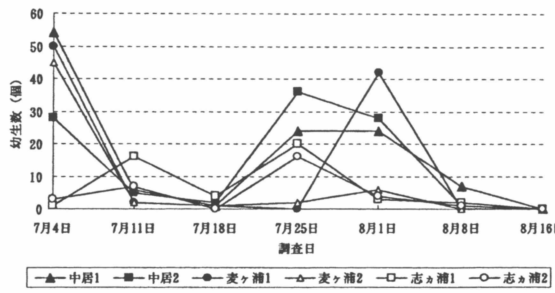


図-2-2　定点別浮遊幼生数の推移（210～270μm）

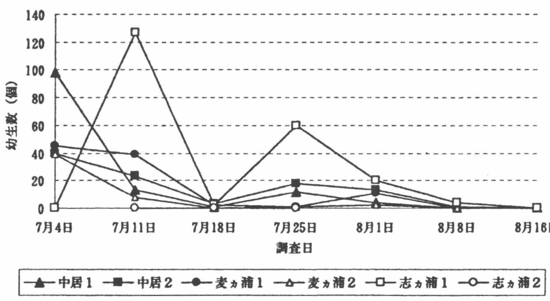


図-2-3　定点別浮遊幼生数の推移（270μm＜）

小型（＜210μm）幼生数は，中居で7月下旬から8月上旬に顕著なピークがみられたが，他の定点では明確なピークはみられなかった。中型幼生（210～270μm）は，7月上旬・中旬と7月下旬・8月上旬にピークがみられた。大型幼生（270μm＜）は，7月上旬・中旬と麦ヶ浦では7月中旬にもピークがみられた。採苗に必要な大型幼生の数は20～25個程度

表-1　サイズ・定点別浮遊幼生数

サイズ	調査日	中居1	中居2	麦ヶ浦1	麦ヶ浦2	志ヵ浦1	志ヵ浦2	合計	平均
<210μm	7月 4日	31	11	29	27	2	0	100	16.7
	7月11日	36	12	9	6	4	5	72	12.0
	7月18日	3	9	1	1	10	2	26	4.3
	7月25日	320	304	1	6	5	15	651	108.5
	8月 1日	186	291	46	6	4	4	537	89.5
	8月 8日	8	2	1	0	1	1	13	2.2
	8月16日	1	1	1	1	1	0	5	0.8
210～270μm	7月 4日	54	28	50	45	1	3	181	30.2
	7月11日	6	5	2	2	16	7	38	6.3
	7月18日	1	2	1	1	4	0	9	1.5
	7月25日	24	36	0	2	20	16	98	16.3
	8月 1日	24	28	42	6	3	4	107	17.8
	8月 8日	7	1	0	0	2	1	11	1.8
	8月16日	0	0	0	0	0	0	0	0.0
270μm<	7月 4日	98	40	45	39	0	0	222	37.0
	7月11日	13	23	39	8	127	143	353	58.8
	7月18日	1	3	2	0	2	0	8	1.3
	7月25日	12	18	1	1	60	15	107	17.8
	8月 1日	4	13	11	2	20	6	56	9.3
	8月 8日	0	1	0	0	4	2	7	1.2
	8月16日	0	0	0	0	0	0	0	0.0

であり[1)]，各定点とも7月上旬・中旬に，志ヶ浦では7月下旬・8月上旬にも20個を超えており，この時期に採苗器投入の指導を行った。平成13年度の調査は，7月上旬開始であったが，大型幼生数のピークが7月上旬にある定点もみられるため，幼生の出現状況を調べるためには6月中旬から調査を行う必要がある。

過去の調査結果との比較を図-3に示した。

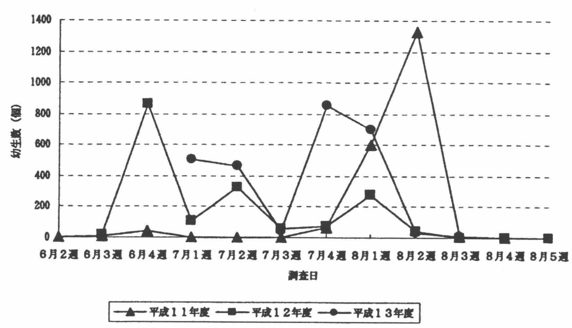


図-3　平成11～13年度幼生数(定点合計)の推移

平成11年度は，８月の２週に１回のピークがみられたが，平成12・13年度は，６月４週・７月１週と７月４週・８月１週の２回みられた。平成11年度以前の調査結果でも，時期は若干異なるが２回のピークのみられることが多く，平成13年度の調査結果は通常の幼生出現傾向と同様であった。

2．水温・塩分

調査期間中の水温・塩分平均値の推移を図-4に，定点別の測定結果を表-2に示した。

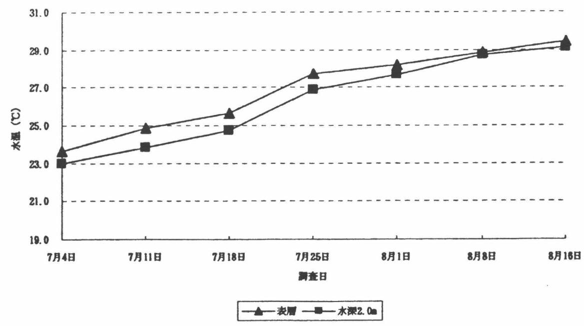


図-4-1　調査時の平均水温の推移

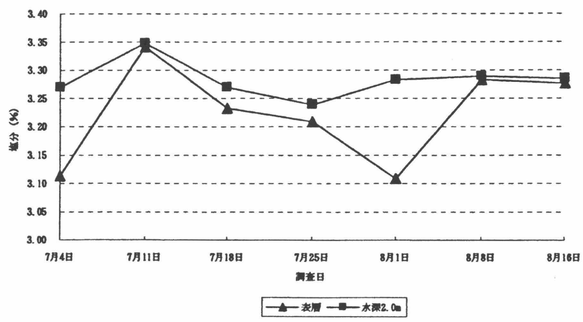


図-4-2　調査時の平均塩分の推移

表-2-1　調査時の水温測定結果（単位：℃）

調査日	水深 (m)	中居1	中居2	麦ヵ浦1	麦ヵ浦2	志ヵ浦1	志ヵ浦2	平　均
7月 4日	表層	23.9	24.0	23.1	23.6	23.6	23.7	23.7
	2.0	23.5	23.5	23.0	23.3	22.2	22.2	23.0
7月11日	表層	24.7	24.8	25.2	25.3	24.6	24.7	24.9
	2.0	23.7	23.7	23.9	23.9	23.9	24.0	23.9
7月18日	表層	26.5	27.0	25.0	25.3	25.4	24.8	25.7
	2.0	24.5	25.7	24.8	24.8	24.3	24.3	24.7
7月25日	表層	28.4	28.5	27.8	27.8	26.9	26.9	27.7
	2.0	26.8	26.8	27.3	27.2	26.7	26.6	26.9
8月 1日	表層	28.8	28.2	28.4	28.3	27.6	27.8	28.2
	2.0	27.8	27.0	28.0	28.1	27.5	27.5	27.7
8月 8日	表層	29.0	29.1	29.1	28.9	28.4	28.5	28.8
	2.0	29.0	29.1	28.7	28.7	28.2	28.5	28.7
8月16日	表層	29.6	29.6	30.1	29.8	28.6	28.9	29.4
	2.0	29.4	29.4	29.4	29.3	28.6	28.7	29.1

調査時の水温は，表層で23.1～30.1℃，水深2.0mで23.0～29.4℃であり，８月８・16日に29℃を超える高水温がみられたが，30℃を超えたのは８月16日の

麦ヶ浦1のみであった。水深別には，平均水温で表層は水深2.0mより0.1～1.1℃高かった。塩分は，表層で2.76から3.14%，水深2.0mで3.10～3.42%であり，降雨等の影響を受けやすい表層で低く，変動も大きかった。

表-2-2　調査時の塩分測定結果（単位：%）

調査日	水深(m)	中居1	中居2	麦ヵ浦1	麦ヵ浦2	志ヵ浦1	志ヵ浦2	平　均
7月 4日	表層	3.00	3.12	3.04	3.17	3.19	3.16	3.11
	2.0	3.18	3.19	3.26	3.28	3.36	3.35	3.27
7月11日	表層	3.20	3.26	3.39	3.39	3.41	3.40	3.34
	2.0	3.22	3.20	3.42	3.41	3.42	3.42	3.35
7月18日	表層	3.00	3.08	3.33	3.31	3.34	3.34	3.23
	2.0	3.10	3.10	3.36	3.34	3.36	3.36	3.27
7月25日	表層	3.24	3.13	3.21	3.20	3.20	3.27	3.21
	2.0	3.18	3.22	3.26	3.27	3.23	3.27	3.24
8月 1日	表層	3.25	3.32	3.27	3.27	2.76	2.78	3.11
	2.0	3.23	3.34	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28
8月 8日	表層	3.28	3.26	3.29	3.29	3.28	3.30	3.28
	2.0	3.27	3.27	3.30	3.30	3.29	3.31	3.29
8月16日	表層	3.25	3.25	3.24	3.31	3.31	3.30	3.28
	2.0	3.23	3.23	3.30	3.32	3.32	3.31	3.29

Ⅳ 文　献

1) 広島県水産試験場(1976)，：カキの採苗.pp.12-13.

ムラサキイガイの浮遊幼生・稚貝付着量調査
（水産業改良普及活動）

達　克幸・大橋洋一・濱上欣也

Ⅰ　目　　的

近年，本県を代表するカキ養殖漁場の七尾西湾でカキの成育を妨げる要因としてムラサキイガイの大量付着があげられる。

このムラサキイガイの付着を避けるためカキ連の本垂下時期については，これまで養殖業者の経験に基づいていた。このため，カキ連への付着を最小限に止める目的でカキの本垂下時期である４月～６月にかけて七尾西湾・北湾海域において，浮遊幼生及び付着稚貝の出現状況調査を実施した。

Ⅱ　方　　法

1．調査海域及び期間

調査海域及び定点を図-1に示した。

七尾西湾及び北湾海域の6定点で,平成12年４月25日から６月28日までの間に週１回の頻度で合計10回の調査を行った。

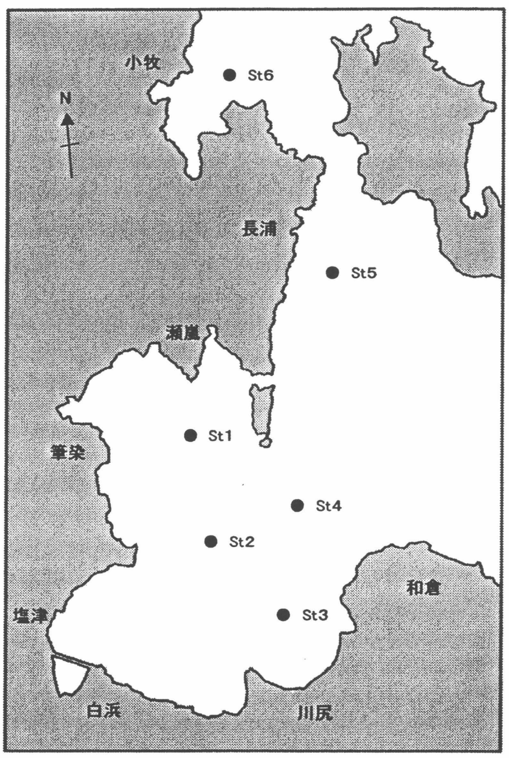


図-1　調査海域及び定点

2．調査方法

浮遊幼生の試料は，調査定点毎に北原式定量プランクトンネットで水深2.0mから垂直に曳き上げ採取した。採取した試料のうちムラサキイガイ浮遊幼生をサイズ別に計数した。付着稚貝は，各定点の水深0m，0.5m，１m，２m層に1週間垂下した付着器（シュロ縄：経９㎜，長さ20㎝）を取り上げ顕微鏡で計数した。

各調査定点の水温及び塩分は水質測定（HORIBA水質チェッカーU-10）用いて表層と水深２m層で測定した。

Ⅲ　結果及び考案

1．浮遊幼生

各定点の浮遊幼生数を表-1と図-2に示した。

時期別には，４月25日以降徐々に増加し，長浦で６月８日，小牧で６月20日，その他の定点で６月13日最も多く出現した。湾中央，湾口部，長浦では，浮遊幼生数の顕著なピークがみられた。定点別には，合計出

表-1　定点別浮遊幼生数（単位：個/0～2m曳）

	ST1 瀬嵐	ST2 湾中央	ST3 奥原	ST4 湾口部	ST5 長浦	ST6 小牧	合計	平均
4月25日	13	2	9	33	7	3	67	11.2
5月 1日	2	12	32	12	7	3	68	11.3
5月 9日	9	187	157	22	11	3	389	64.8
5月17日	47	11	175	12	10	5	260	43.3
5月23日	175	295	87	163	329	18	1,067	177.8
5月31日	192	165	256	240	69	15	937	156.2
6月 8日	187	136	44	465	688	134	1,654	275.7
6月13日	281	673	371	1,358	472	138	3293	548.8
6月20日	29	39	135	160	55	397	815	135.8
6月28日	78	28	184	259	82	159	790	131.7
合計	1,013	1,548	1,450	2,724	1,730	875	9,340	

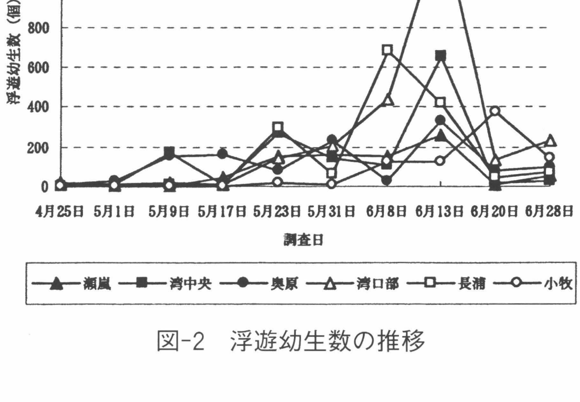


図-2　浮遊幼生数の推移

現数が湾口部で最も多く、最も少ない小牧の3倍以上であった。他の4点については同程度の浮遊幼生数であった。

2. 付着稚貝

定点別の付着稚貝数を表-2，図-3に示した。

時期別には，浮遊幼生と異なり奥原・湾口部・小牧等で5月9日と6月20日・6月28日の2回のピークがみられた。他の定点は，長浦で6月20日にはっきりしたピークがみられ，瀬嵐・湾中央部では5月9日に弱いピークがみられた。定点別には，浮遊幼生と同様に湾口部で最も多かったが，浮遊幼生と異なり瀬嵐で最も少なかった。

表-2 定点別付着稚貝数

	ST1 瀬嵐	ST2 湾中央	ST3 奥原	ST4 湾口部	ST5 長浦	ST6 小牧	合計	平均
4月25日	13	28	16	146	34	21	258	43
5月 1日	7	43	11	70	46	15	192	32
5月 9日	45	60	181	290	9	103	688	115
5月17日	19	14	7	90	21	43	194	32
5月23日	2	6	2	21	16	16	63	11
5月31日	6	17	16	71	18	11	139	23
6月 8日	7	30	89	22	15	－	163	33
6月13日	11	12	49	108	59	27	266	44
6月20日	21	24	64	185	208	100	602	100
6月28日	19	18	162	88	39	44	370	62
合計	150	252	597	1,091	465	380	2,935	

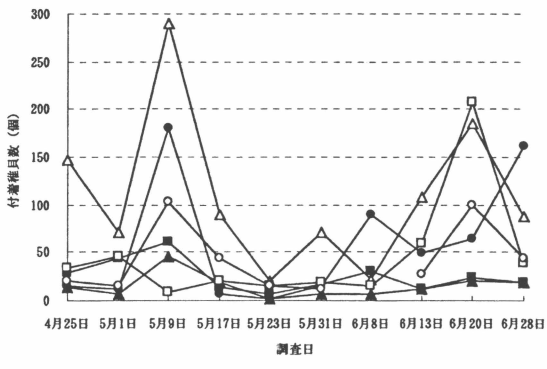


図-3 付着稚貝数の推移

各定点を合計した付着稚貝数の水深別割合を図-4に示した。

付着稚貝数の水深別割合は平均で，水深0mが37.8%と最も高く，次いで0.5mが26.5%，1.0mが19.1%，2.0mが16.6%であり，水深が浅いほど付着数が多いという結果であった。これは，浮遊幼生の分布が浅い水深ほど多いこと[1]によると考えられる。時期別には，調査開始から5月中旬まで水深0mでの付着が50%前後と高かったが，5月下旬以降水深0mの付着割合が減少し，他の水深での付着数の割合が増加する傾向がみられた。

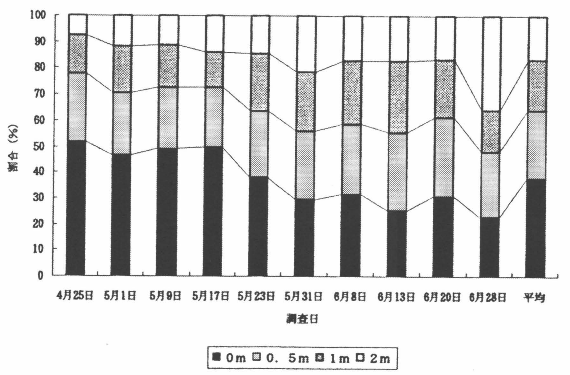


図-4 水深別稚貝付着数の割合

3. 水温・塩分

定点別の水深2.0mの平均水温・塩分を図-5に，表層・水深2.0mの水温・塩分測定結果を付表1，2に示した。

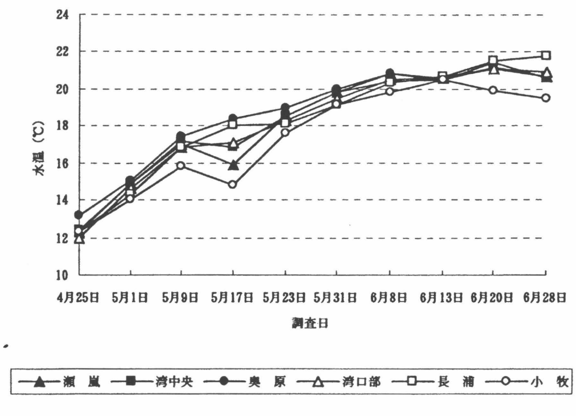


図-5-1 定点別水温の推移（水深2.0m）

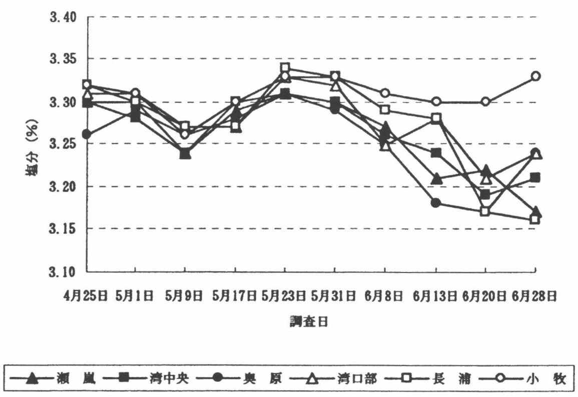


図-5-2 定点別塩分の推移（水深2.0m）

調査期間中の水深2.0mの水温は，4月25日の12.0℃から6月28日の21.8℃まで上昇した。小牧では水深が深いため水温上昇が遅く，他の定点と比較して水温の低い傾向がみられた。水深2.0mの塩分は，3.17～3.34%と表層と違い変動幅は小さかったが，調査期間の中では6月13日以降梅雨による降雨の影響の違いでばらつきが出たと考えられる。

4. 浮遊幼生と付着稚貝の出現時期の比較

サイズ別の浮遊幼生数と付着稚貝数を表-3，図-6に示した。

過去の調査結果と同様に初期幼生（<210μm），中期幼生（210～270μm），付着期幼生（270μm<）の多い時期またはその後に付着稚貝数が多くなる等の関連性は明確でなかった。これは，浮遊幼生が多く出現しても波や潮流等の海況の影響で必ずしもその場に付着するとは限らないことによると考えられる。

表-3　サイズ別の浮遊幼生数と付着稚貝数

	浮遊幼生数				付着稚貝数
	<210μm	210～270μm	270μm<	合計	
4月25日	39	18	10	67	258
5月 1日	53	7	8	68	192
5月 9日	354	19	11	389	688
5月17日	229	22	9	260	194
5月23日	959	95	13	1,067	63
5月31日	828	90	19	937	139
6月 8日	1,541	108	5	1,654	163
6月13日	3,103	185	5	3,293	266
6月20日	679	105	31	815	602
6月28日	639	142	9	790	370
合計	8,424	791	120	9,340	2,935

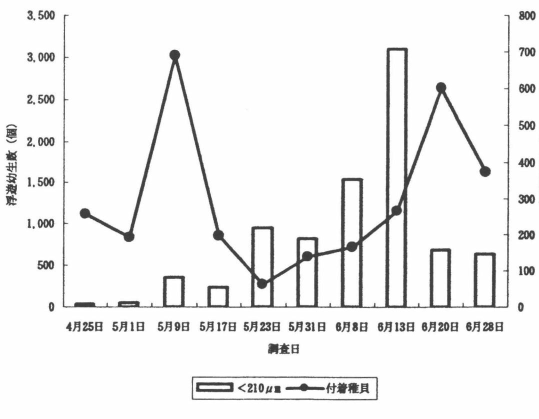


図-6-1　浮遊幼生数（<210μm）と付着稚貝数

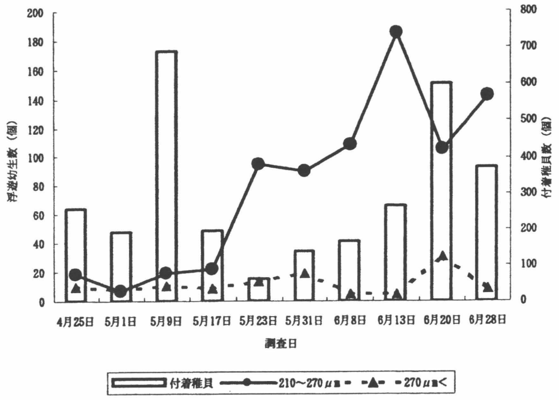


図-6-2　浮遊幼生数（210～270μm，270μm<）と付着稚貝数

5. 過去の調査結果との比較

平成11年度から平成13年度までの浮遊幼生数，付着稚貝数（各定点の合計）を図-7に示した。

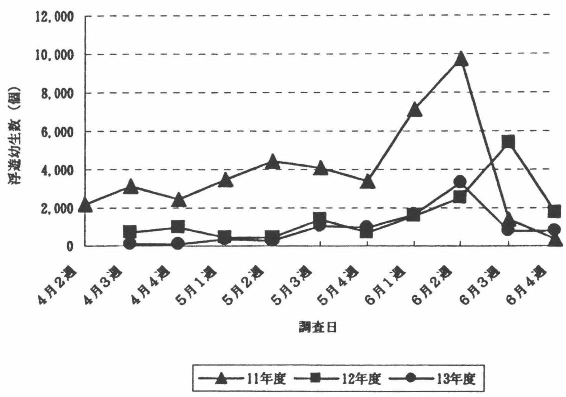


図-7-1　浮遊幼生数の比較（平成11年～13年）

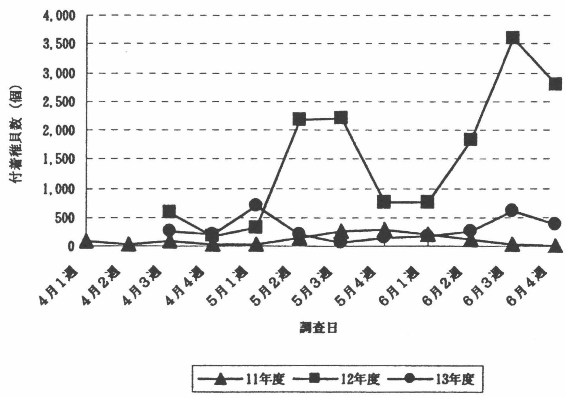


図-7-2　付着稚貝数の比較（平成11年～13年）

浮遊幼生数は，平成11，12，13年度にそれぞれ343～9,768個，398～5,353個，67～3,293個で，平成11

年度に最も多かった。時期別には各年とも同様の傾向を示し，６月2・3週に最も多い幼生数であった。付着稚貝数は，平成11・12・13年度にそれぞれ1～283個，184～3,586個，184～3,586個，63～688個で，平成12年度に最も多かった。時期別には，平成11年度は付着数が少ないこともあり，はっきりしたピークはみられなかったが，平成13年度は5月1週と6月3週にピークがみられた。

平成12年度は最も明確な付着数のピークが5月2・3週と６月３週の２回みられた。

また，３年間の結果では、浮遊幼生数が多くても付着稚貝数が多くなっていない年、逆に浮遊幼生数が少なくても付着稚貝数が多い年もみられた。これは，浮遊幼生数が多く出現しても波や潮流等の海況の影響で必ずしもその場所に付着するとは限らないこと，その場所で浮遊幼生数が少なくても他からの移動により付着数の多くなることが考えられる。

浮遊幼生の発生量は、海域全体のムラサキイガイの付着量に結びつく可能性は大きいが､付着稚貝は、本調査の付着器の設置が各定点の1箇所であり、浮遊幼生の移動を考えると付着状況の判断材料としては不十分であると考えられる。

Ⅳ 文　献

1）荒川好満（1973）：養殖カキ付着生物の予防と駆除の手引き．広島県水産試験場，pp.7-8.

付表1-2　調査時水温測定結果（水深2.0m、単位：℃）

	st１ 瀬　嵐	st２ 湾中央	st３ 奥　原	st４ 湾口部	st５ 長　浦	st６ 小　牧	平　均
4月25日	12.3	12.4	13.2	12.0	12.3	12.3	12.4
5月 1日	14.9	14.9	15.0	14.6	14.3	14.0	14.6
5月 9日	17.0	17.2	17.4	16.8	16.8	15.8	16.8
5月17日	15.9	16.8	18.4	17.1	18.0	14.8	16.8
5月23日	18.5	18.5	19.0	18.3	18.1	17.6	18.3
5月31日	19.8	19.8	20.0	19.5	19.1	19.1	19.6
6月 8日	20.8	20.4	20.8	20.5	20.3	19.8	20.4
6月13日	20.6	20.5	20.5	20.7	20.7	20.5	20.6
6月20日	21.1	21.2	21.4	21.1	21.5	19.9	21.0
6月28日	20.7	20.7	20.6	20.9	21.8	19.5	20.7

付表2-1　調査時塩分測定結果　　（表層、単位：％）

	st１ 瀬　嵐	st２ 湾中央	st３ 奥　原	st４ 湾口部	st５ 長　浦	st６ 小　牧	平　均
4月25日	3.30	3.25	3.26	3.28	3.30	3.30	3.28
5月 1日	3.27	3.27	3.24	3.30	3.30	3.30	3.28
5月 9日	3.24	2.84	3.01	3.01	3.27	3.00	3.06
5月17日	3.28	3.26	3.27	3.27	3.26	3.27	3.27
5月23日	3.28	3.31	3.27	3.33	3.33	3.33	3.31
5月31日	3.29	3.29	3.08	3.29	3.31	3.30	3.26
6月 8日	3.22	3.24	3.17	3.24	3.29	3.32	3.25
6月13日	3.20	3.22	3.15	3.27	3.26	3.30	3.23
6月20日	2.79	3.05	2.18	3.08	3.17	3.27	2.92
6月28日	3.14	3.19	2.83	3.23	3.15	3.30	3.14

付表1-1　調査時水温測定結果　　（表層、単位：℃）

	st１ 瀬　嵐	st２ 湾中央	st３ 奥　原	st４ 湾口部	st５ 長　浦	st６ 小　牧	平　均
4月25日	12.5	12.5	12.2	12.5	12.3	12.3	12.4
5月 1日	15.6	15.0	15.1	15.0	14.7	14.6	15.0
5月 9日	17.2	17.7	18.1	18.1	17.1	16.9	17.5
5月19日	16.2	17.6	18.1	18.1	19.2	15.5	17.5
5月23日	18.8	18.5	19.2	18.3	18.1	17.6	18.4
5月31日	19.8	19.8	20.2	19.5	19.0	19.4	19.6
6月 8日	20.7	20.4	20.7	20.6	20.3	19.9	20.4
6月13日	20.6	20.5	20.6	20.7	20.7	20.4	20.6
6月20日	21.8	21.7	21.3	21.6	21.5	20.2	21.4
6月28日	21.2	21.3	21.2	21.0	22.0	19.7	21.1

付表2-2　調査時塩分測定結果（水深2.0m、単位：％）

	st１ 瀬　嵐	st２ 湾中央	st３ 奥　原	st４ 湾口部	st５ 長　浦	st６ 小　牧	平　均
4月25日	3.30	3.30	3.26	3.31	3.32	3.32	3.30
5月 1日	3.30	3.28	3.29	3.31	3.30	3.31	3.30
5月 9日	3.24	3.24	3.26	3.27	3.27	3.26	3.26
5月17日	3.29	3.30	3.28	3.27	3.27	3.30	3.29
5月23日	3.31	3.31	3.31	3.33	3.34	3.33	3.32
5月31日	3.30	3.30	3.29	3.32	3.33	3.33	3.31
6月 8日	3.27	3.26	3.25	3.25	3.29	3.31	3.27
6月13日	3.21	3.24	3.18	3.28	3.28	3.30	3.25
6月20日	3.22	3.19	3.17	3.21	3.17	3.30	3.21
6月28日	3.17	3.21	3.24	3.24	3.16	3.33	3.23

2001年七尾湾トリガイ・アカガイ資源量調査結果

濱上　欣也

Ⅰ 目　　的

七尾湾の重要資源であるアカガイ・トリガイの資源量を把握し，その後の適正な操業方法等を検討する資料とするため，2001年11月22日と2002年３月12日の2回にわたり，七尾湾漁業振興協議会と共同で貝桁網による資源量調査を実施した。

Ⅱ 2001年11月22日調査

1．方　　法

(1) 調査日時

平成13年11月22日(木)午前8時00分～12時00分

(2) 調査海域

調査海域及び曳網地点を図-１に示した。(七尾北湾は調査しなかった)

七尾南湾：９回曳網，七尾西湾：２回曳網

(3) 調査船

七尾漁協所属船１隻（日崎丸）

(4) 調査員等

七尾漁協：西崎組合長・寺井組合員・寺井職員・楠職員，ななか漁協：坂下組合員，七尾市：左藤主幹，水産総合センター：濱上主任技師・達主任技師

(5) 使用漁具

貝桁網：間口 1.3ｍ　網目６節　２丁曳

(6) 曳網方法

七尾南湾：約１分～13分間曳網

七尾西湾：約８分間曳網

(7) 貝の識別

トリガイ：帯状輪紋の形成状況から発生年級群を識別

アカガイ：殻頂部の殻皮の有無により天然貝と放流貝を識別

2．推定資源量の算出

資源量の算出方法は以下のとおりである。

(1) 曳網距離（ｍ）＝曳網速度（ｍ／秒）×曳網時間（秒）

(2) 曳網面積（㎡）＝曳網距離（ｍ）×貝桁間口（1.3ｍ）×2（丁）

(3) 1,000㎡当たり分布密度(個)＝採捕個数÷曳網面積(㎡)×1,000㎡÷漁具効率(0.2)

(4) 海区毎の推定資源量（個）＝1,000㎡当たりの分布密度×1,000×漁場面積（㎢）

3．結　果

(1) 曳網場所・回数

① 南湾海域

Ｓ－７・Ｓ－外海区で各１回，Ｓ－８海区で５回，Ｓ－11海区で２回，合計９回の曳網を行った。

② 西湾海域

Ｗ１海区で２回の曳網を行った。

(2) トリガイ

調査海域・海区別の採捕個数と推定資源量を表-１～表-２に示した。

① 南湾海域

採捕されたトリガイの海区別採捕個数はＳ－７で７個，Ｓ－８で15個，Ｓ－11で９個，Ｓ－外で１個で総数32個と少なかった。

海区別の推定資源量（Ｓ－外を除く）は，6.2～11.5千個となり，南湾全体で24.4千個と推定された。

南湾で採捕されたトリガイの殻長・重量組成を図-2に示した。

殻長は62.7～94.9㎜（平均81.0㎜）で，重量は58.3ｇ～ 186.6ｇ（平均 121.0ｇ）であった。

② 西湾海域

採捕されたトリガイの総採捕個数は２個と少なかった。

西湾の推定資源量は，9.9千個と推定された。

殻長は80.8㎜（重量： 143.6ｇ)，86.2㎜（重量：測定不能）であった。

③ 全　　体

南湾・西湾での合計推定資源量は34.3千個となった。また，採捕されたトリガイは，輪紋の形成状況から秋発生群と推定された。

(3) アカガイ

調査海域・海区別の採捕個数と推定資源量を表-3～表-4に示した。

① 南湾海域

採捕されたアカガイの海区別採捕個数はＳ－７で２個，Ｓ－８で87個，Ｓ－外で１個で総数90個となった。なお，Ｓ－11では採捕されなかった。

海区別の推定資源量（Ｓ－外を除く）は，０～24.6千個となり，南湾全体で27.9千個と推定された。

南湾で採捕されたアカガイの殻長・重量組成を図-3に示した。殻長は62.1～107.3㎜（平均76.5㎜）で，重量は47.0～306.5ｇ（平均114.7ｇ）であった。

② 西湾海域

採捕されたアカガイの総採捕個数は２個と少なかった。

西湾の推定資源量は，9.4千個と推定された。

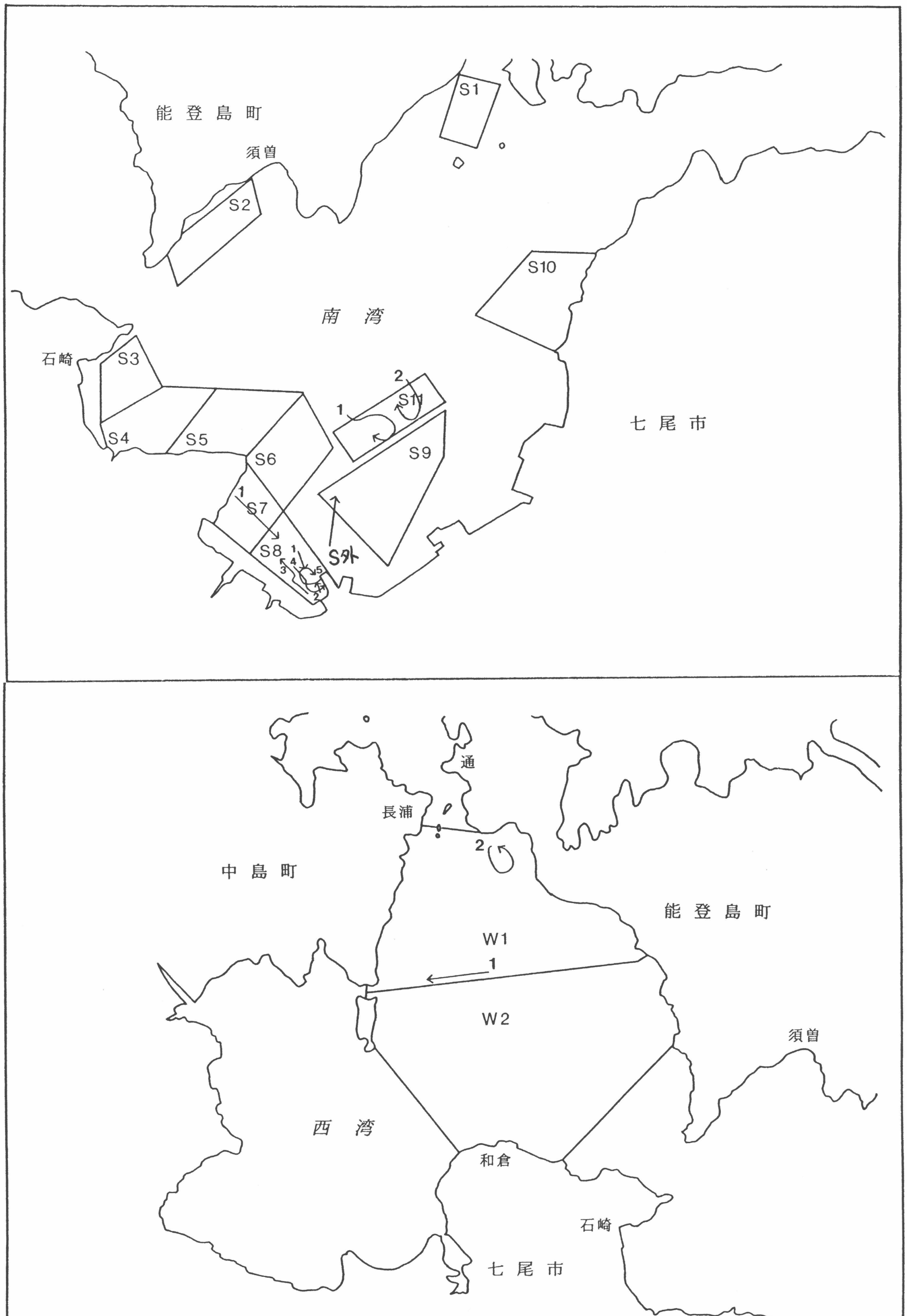


図-1　調査海域及び曳網地点

表-1　平成13年11月22日調査：七尾南湾のトリガイ推定資源量(発生年級群別)

調査海区	曳網回次	曳網距離(m)	曳網面積(m²)	採捕個数		1，０００m²当り採捕個数		1，０００m²当り分布密度		漁場面積(km²)	推定資源量(千個)	
				春生まれ	秋生まれ	春生まれ	秋生まれ	春生まれ	秋生まれ		春生まれ	秋生まれ
S－7	1	511.2	1,329.1	0	7	0.00	5.27	0.00	26.33	0.435	0.0	11.5
S－8	1	143.8	373.8	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00			
	2	75.0	195.0	0	1	0.00	5.13	0.00	25.64	0.454		
	3	603.5	1,569.1	0	1	0.00	0.64	0.00	3.19			
	4	468.6	1,218.4	0	8	0.00	6.57	0.00	32.83			
	5	775.0	2,015.0	0	5	0.00	2.48	0.00	12.41			
	平均	413.2	1,074.2	0.0	3.0	0.00	3.00	0.00	14.80		0.0	6.7
S－11	1	1,008.2	2,621.3	0	5	0.00	1.91	0.00	9.54			
	2	1,093.4	2,842.8	0	4	0.00	1.41	0.00	7.04	0.750		
	平均	1,050.8	2,732.1	0.0	4.5	0.00	1.70	0.00	8.30		0.0	6.2
S－外	1	497.0	1,292.2	0	1	0.00	0.77	0.00	3.87			
合計	9	5,175.7	13,456.7	0	32					1.639	0.0	24.4

※　合計推定資源量はＳ－外を除く

表-2　平成13年11月22日調査：七尾西湾のトリガイ推定資源量(発生年級群別)

調査海区	曳網回次	曳網距離(m)	曳網面積(m²)	採捕個数		1，０００m²当り採捕個数		1，０００m²当り分布密度		漁場面積(km²)	推定資源量(千個)	
				春生まれ	秋生まれ	春生まれ	秋生まれ	春生まれ	秋生まれ		春生まれ	秋生まれ
W－1	1	838.3	2,179.6	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00			
	2	796.8	2,071.7	0	2	0.00	0.97	0.00	4.83	4.117		
	平均	817.6	2,125.6	0.00	1.00	0.00	0.48	0.00	2.41		0.0	9.9
合計	2	1,635.1	4,251.3	0	2					4.117	0.0	9.9

表-3　平成13年11月22日調査：七尾南湾のアカガイ推定資源量(天然・放流群別)

調査海区	曳網回次	曳網距離(m)	曳網面積(m²)	採捕個数		1，０００m²当り採捕個数		1，０００m²当り分布密度		漁場面積(km²)	推定資源量(千個)	
				天然	放流	天然	放流	天然	放流		天然	放流
S－7	1	511.2	1,329.1	0	2	0.00	1.50	0.00	7.52	0.435	0.0	3.3
S－8	1	143.8	373.8	0	1	0.00	2.68	0.00	13.38			
	2	75.0	195.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.454		
	3	603.5	1,569.1	0	5	0.00	3.19	0.00	15.93			
	4	468.6	1,218.4	0	25	0.00	20.52	0.00	102.60			
	5	775.0	2,015.0	0	56	0.00	27.79	0.00	138.96			
	平均	413.2	1,074.2	0.0	17.4	0.00	10.80	0.00	54.20		0.0	24.6
S－11	1	1,008.2	2,621.3	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00			
	2	1,093.4	2,842.8	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.750		
	平均	1,050.8	2,732.1	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
S－外	1	497.0	1,292.2	0	1	0.00	0.77	0.00	3.87			
合計	9	5,175.7	13,456.7	0	90					1.639	0.0	27.9

※　合計推定資源量はＳ－外を除く

表-4　平成13年11月22日調査：七尾西湾のアカガイ推定資源量(天然・放流群別)

調査海区	曳網回次	曳網距離(m)	曳網面積(m²)	採捕個数		1，０００m²当り採捕個数		1，０００m²当り分布密度		漁場面積(km²)	推定資源量(千個)	
				天然	放流	天然	放流	天然	放流		天然	放流
W－1	1	838.3	2,179.6	0	2	0.00	0.92	0.00	4.59			
	2	796.8	2,071.7	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	4.117		
	平均	817.6	2,125.6	0.00	1.00	0.00	0.46	0.00	2.29		0.0	9.4
合計	2	1,635.1	4,251.3	0	2					4.117	0.0	9.4

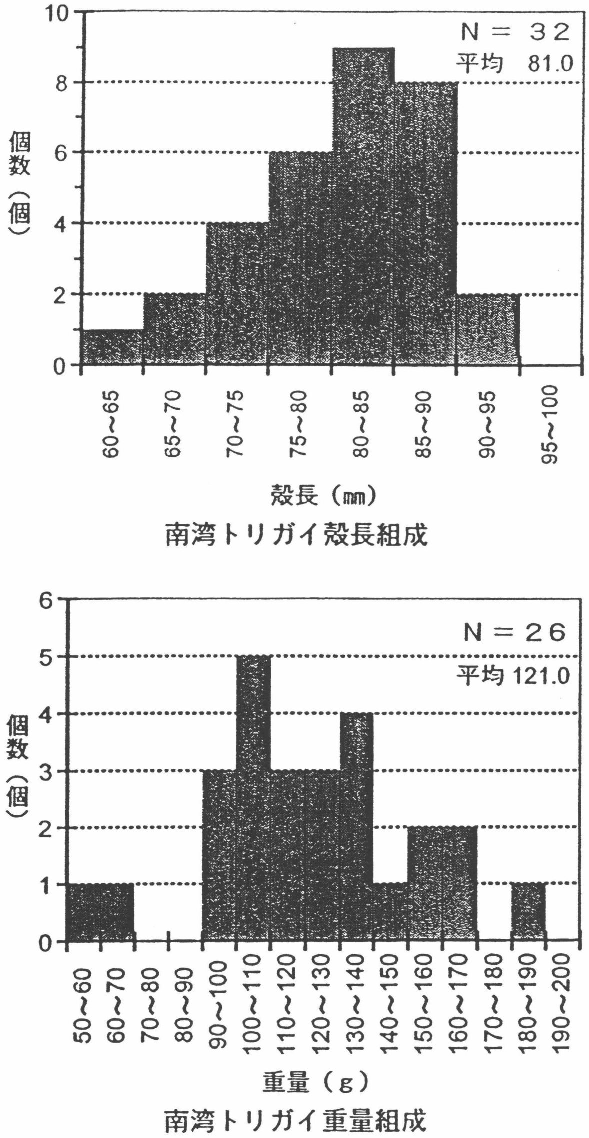


図-2　南湾トリガイ殻長・重量組成

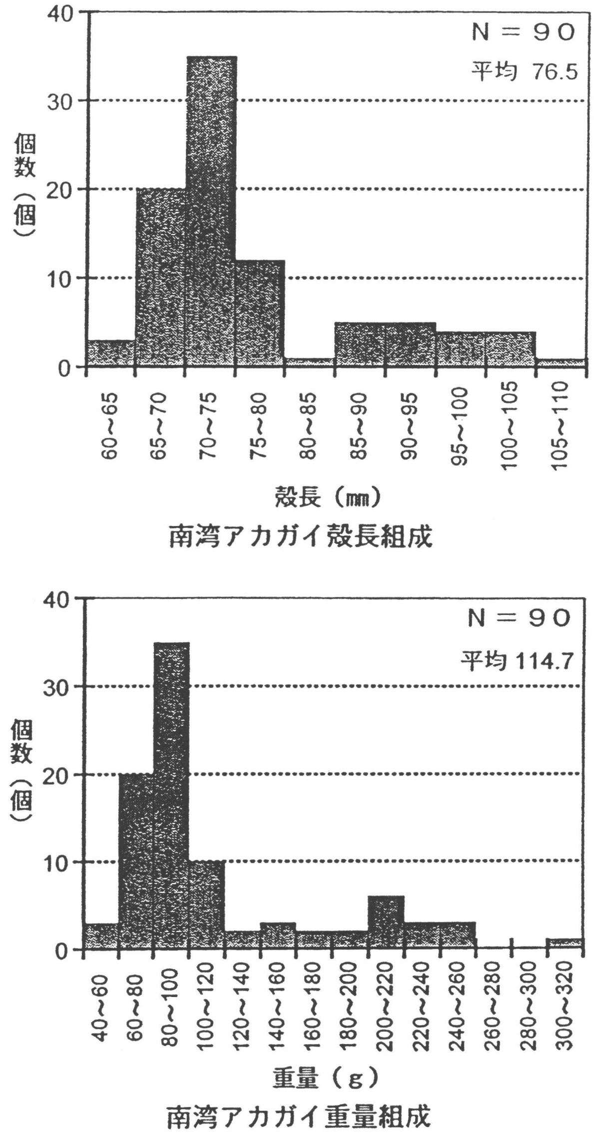


図-3　南湾アカガイ殻長・重量組成

殻長は88.6mm（重量：180.4g），98.4mm（重量：245.4g）であった。

③ 全　体

南湾・西湾での合計推定資源量は37.3千個となった。また，採捕したアカガイは全て放流貝であった。

4. 考　察

(1) 調査海域

2001年11月13日に開催された七尾湾漁業振興協議会貝類部会において，資源量調査の実施場所を決めるため，トリガイの生息していそうな海域を漁業者から聞き取り調査したが，南湾の雄島・雌島周辺（S－11）に底びき網で少し入網したとの情報のみであったことから，南湾S－11海区以外はアカガイの放流場所を主体に今回の資源量調査を実施した。

(2) トリガイ

① 調査した南湾・西湾での総推定資源量は，34.3千個と少ない結果となった。

② トリガイについては，調査海域・回数が少なく七尾湾全体の資源量の推定は困難な結果となったが，漁業者からの聞き取りと今回の調査結果から，2002年春に操業できる海域は形成し

ていないものと思われる。

(3) アカガイ

① アカガイの主な放流場所である海域を調査したが，南湾・西湾での総推定資源量は，37.3千個と少ない結果となった。

② 2002年春に操業する場合は，南湾海域のS－8海区の推定資源量24.6千個が漁獲の対象となろう。

Ⅲ 2002年3月12日調査

1. 方 法

(1) 調査日時

平成14年3月12日(火)午前8時00分～12時00分

(2) 調査海域

調査海域及び曳網地点を図-4に示した。(七尾南湾のみで調査した)

七尾南湾：6回曳網

(3) 調査船

七尾漁協所属船1隻（日崎丸）

(4) 調査員等

七尾漁協：西崎組合長・楠参事・寺井職員・楠職員，七尾西湾漁協：杉原組合員，ななか漁協：田本組合員，七尾市：左藤主幹・藤本職員，水産総合センター：濱上主任技師・達主任技師

(5) 曳網方法

約5分～14分間曳網

(6) その他

使用漁具，貝の識別及び推定資源量の算出方法は，2001年11月22日の調査と同様とした。

2. 結 果

(1) 曳網場所・回数

南湾海域のS－7・S－9海区で各1回，S－8海区で4回，合計6回の曳網を行った。

(2) トリガイ

調査海区別の採捕個数と推定資源量を表-5に示した。

採捕されたトリガイの海区別採捕個数はS－7で3個，S－8で3個，S－99で7個で総数13個と少なかった。

海区別の推定資源量は,0.8～12.3千個となり,南湾全体で23.6千個と推定された。

南湾で採捕されたトリガイの殻長は74.4～96.9㎜(平均85.5㎜)で,重量は106.8g～229.5g（平均175.0g）であった。

また，採捕されたトリガイは輪紋の形成状況から秋発生群が14.4千個，春発生群が9.2個と推定された。

(3) アカガイ

調査海区別の採捕個数と推定資源量を表-6に示した。

採捕されたアカガイの海区別採捕個数はS－8で79個であた。なお，S－7・S－9での採捕はなく，南湾全体で19.8千個と推定された。

南湾で採捕されたアカガイの殻長・重量組成を図-5に示した。殻長は66.4～112.5㎜（平均89.2㎜）で,重量は67.8～ 371.1g（平均 185.2g）であった。また,採捕したアカガイは全て放流貝であった。

3. 考 察

(1) トリガイ

① 調査した南湾での総推定資源量は，23.6千個と少ない結果となった。

② トリガイについては，調査海域・回数が少なく七尾湾全体の資源量の推定は困難な結果となったが，漁業者からの聞き取りと2001年11月22日の調査及び今回の調査結果から，2002年春に操業できる海域は形成していないものと思われる。

(2) アカガイ

① アカガイの主放流海域である南湾のS－8海区の推定資源量は，2001年11月22日の調査で24.6千個，今回の調査では19.8千個となり，いずれも低水準の資源量となった。

Ⅳ 総合考察

2回の調査結果からトリガイ・アカガイの推定資源量は低水準であり，2002年春に操業できる海域は南湾のS－8海区に 1,000㎡当たり43.6個（3月調査)，54.2個（11月調査）分布する放流アカガイに限定されると考えられる。

しかし，推定資源量が低いものの，今回は以下の理由から操業の可能性について考慮する必要がある。

(1) トリガイ

① 1996年の操業以来，トリガイが分布している海域は操業をしていない(1996年の漁獲量:約137t・9,380万円)。

② このため，6年間にわたり漁場をさわっていないため，海底が悪化する可能性がある。貝桁網の曳網によって海底耕耘することで底質の改善を図る必要がある。

③ 1998年度以降の資源量調査は，トリガイ・アカガイの水揚げの減少や経費・労力の節減で調査船隻数・海域等を減らしたことから，トリガイの分布域は漁業者の聞き取り調査のみとなり，詳細な分布域や新たな漁場形成の可能性等を判断できない。

④ トリガイの寿命は 2年半と短い。今回の調査で採捕されたトリガイは1999年秋生まれ群が主と考えられ，今年の夏場に斃死する。このことから，ある程度漁獲するのが望ましい。

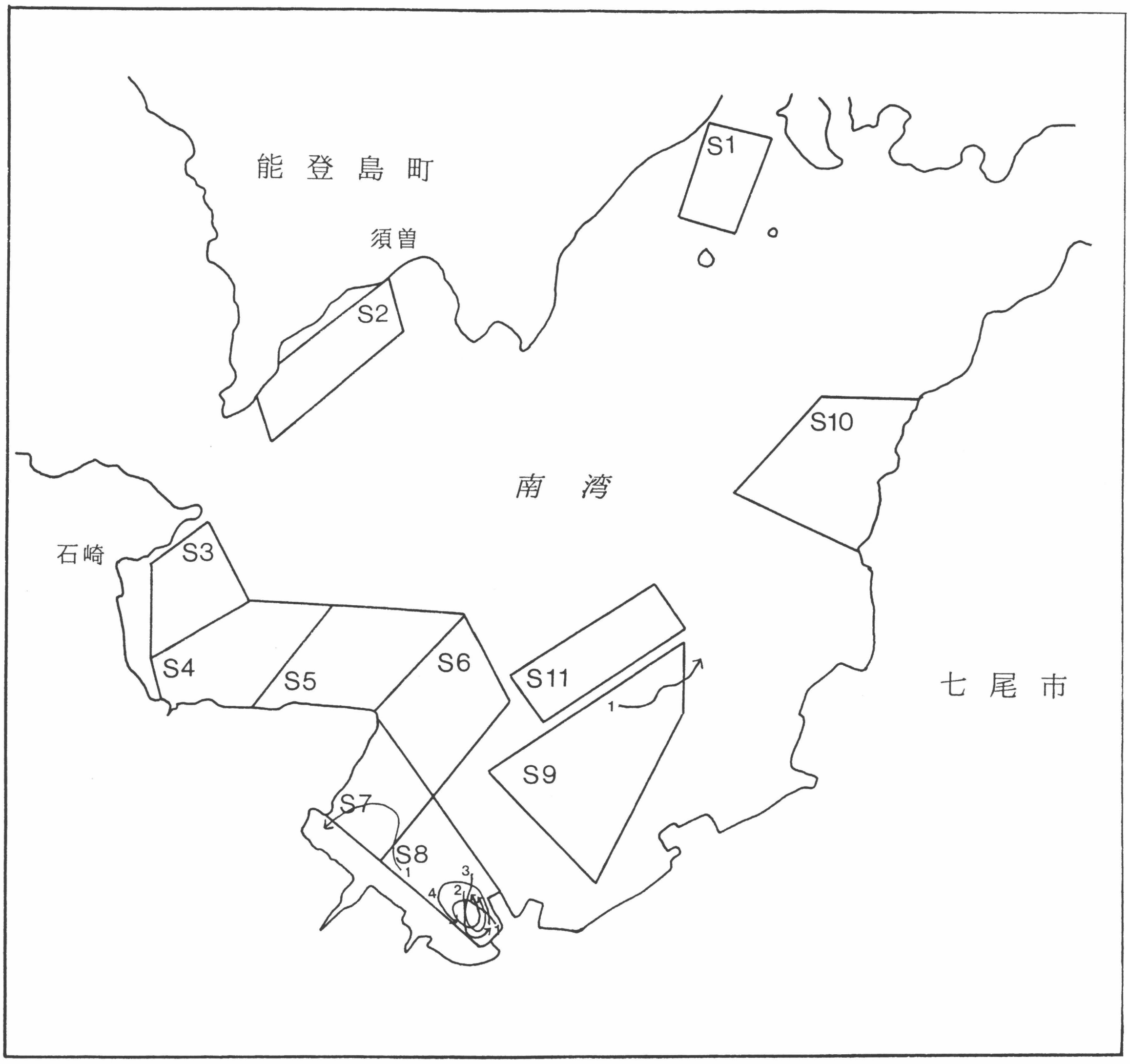


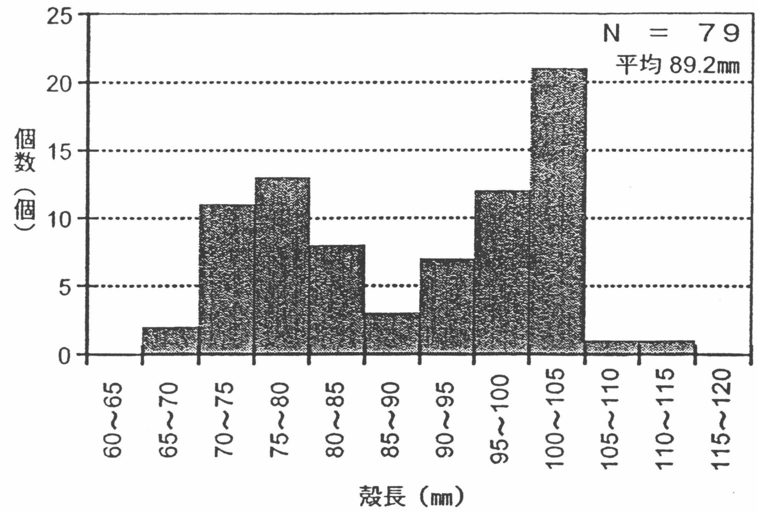
図-4　調査海域及び曳網地点

表-5　平成14年３月12日調査：七尾南湾のトリガイ推定資源量（発生年級群別）

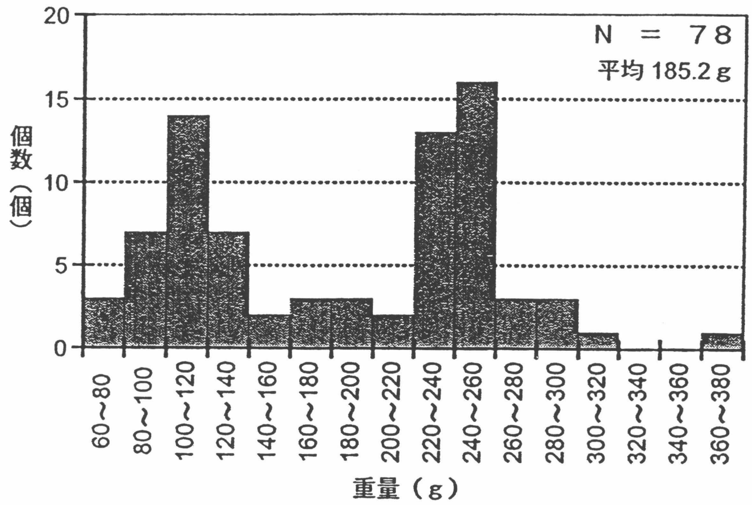
調査海区	曳網回次	曳網距離（m）	曳網面積（㎡）	採捕個数		１，０００㎡当り採捕個数		１，０００㎡当り分布密度		漁場面積（k㎡）	推定資源量（千個）	
				春生まれ	秋生まれ	春生まれ	秋生まれ	春生まれ	秋生まれ		春生まれ	秋生まれ
S－7	1	1,780.8	4,630.1	0	3	0.00	0.65	0.00	3.24	0.435	0.0	1.4
S－8	1	1,070.5	2,783.3	0	2	0.00	0.72	0.00	3.59			
	2	685.3	1,781.8	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.454		
	3	604.8	1,572.5	0	1	0.00	0.64	0.00	3.18			
	4	1,150.4	2,991.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00			
	平均	877.8	2,282.2	0.0	0.8	0.00	0.30	0.00	1.70		0.0	0.8
S－9	1	1,092.0	2,839.2	3	4	1.06	1.41	5.28	7.04	1.742	9.2	12.3
合計	6	6,383.8	16,597.9	3.0	10.0					2.196	9.2	14.4

表-6　平成14年３月12日調査：七尾南湾のアカガイ推定資源量（天然・放流群別）

調査海区	曳網回次	曳網距離（m）	曳網面積（㎡）	採捕個数		１，０００㎡当り採捕個数		１，０００㎡当り分布密度		漁場面積（k㎡）	推定資源量（千個）	
				天然	放流	天然	放流	天然	放流		天然	放流
S－7	1	1,780.8	4,630.1	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.435	0.0	0.0
S－8	1	1,070.5	2,783.3	0	18	0.00	6.47	0.00	32.34			
	2	685.3	1,781.8	0	18	0.00	10.10	0.00	50.51	0.454		
	3	604.8	1,572.5	0	13	0.00	8.27	0.00	41.34			
	4	1,150.4	2,991.0	0	30	0.00	10.03	0.00	50.15			
	平均	877.8	2,282.2	0.0	19.8	0.00	8.70	0.00	43.60		0.0	19.8
S－9	1	1,092.0	2,839.2	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.742	0.0	0.0
合計	6	6,383.8	16,597.9	0.0	79.0					2.196	0.0	19.8



アカガイ殻長組成



アカガイ重量組成

図-5　南湾アカガイ殻長・重量組成

(2) アカガイ

① 南湾S－8海区では毎年アカガイを集中放流しており，1994年の操業で約16t・2,990万円，1998年の操業で約17t・2,970万円の放流アカガイを漁獲した。それ以降は2000年の操業で約 2 t・530万円のみの漁獲にとどまっているが，アカガイの放流に経費をかけており積極的に回収する必要がある。

② 西湾海域においても毎年アカガイを集中放流しているが，1996年に操業した以降は放流海域での操業は行っていない。

③ 近年では放流海域のみで操業している関係もあり，天然アカガイの漁獲は殆どない。このため，七尾湾全域の天然アカガイの発生状況の有無等を確認をしていない。

七尾湾の溶存酸素量について

達　克之・濱上欣也・浜田幸栄・又野康男

Ⅰ　目　　的

富山湾の湾奥部にある七尾湾は能登島によって３つの湾に区分され，それぞれ北湾，南湾，西湾と称される。このうち西湾は最も奥部に位置し，面積32.3㎢で，水深は一部の海域で20mより深いが，大部分は10m以浅で，平均水深は5.7mである。このため湾内の水温や塩分などは気象の影響を大きく受ける。

西湾及び北湾の一部はカキ養殖が盛んで，最近5カ年の年間生産量は剥き身で516t[1]に及んでいる。前述のように気象の影響を大きく受けることから，高気温が連続する年にはカキのへい死がしばしば見受けられる。[2]

また平成11年は夏期の水温が高く，西湾内の海水浴場で8月15，16日頃，マハゼ，ヒイラギ，クロダイ幼魚の死魚が流れ着くなどの事態が発生した。その原因は低層の貧酸素と推定された。

このため夏期における七尾湾の溶存酸素量の観測を実施した。

Ⅱ　材料と方法

1．調査時期

平成13年８月20日

2．調査場所

調査は図-1に示す11定点で実施した。

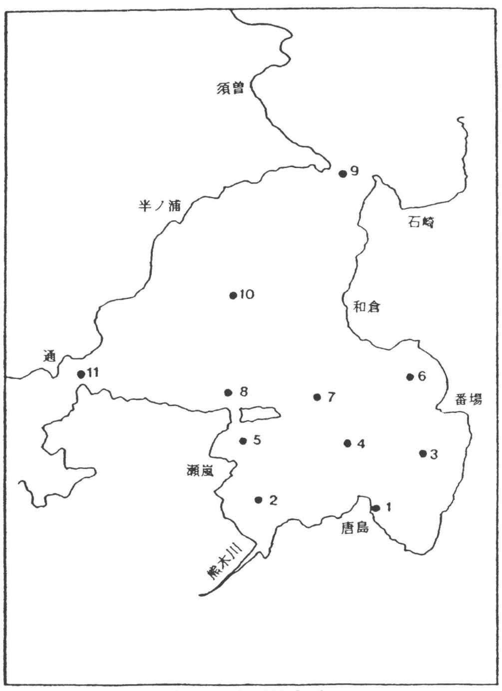


図-1　観測定点

3．測定項目と測定方法

(1)　水温，pH，塩分

水質チェッカー U-10（堀場製作所）により測定した。

(2)　溶存酸素量

ウィンクラー法により測定した。

Ⅲ　結　　果

1．水　温

水温の測定結果を表-1に示した。表層水温は平均29.9℃，３m層は29.6℃で平成11年（表層：31.0℃，３m層：30.2℃)、平成12年（表層:30.3℃、３m層：30.1℃）より低かった。

2．pH

pHの測定結果を表-2に示した。全定点の全層で７台と低かった。

3．塩　分

塩分の測定結果を表-3に示した。全定点の全層で３％以上を示し，底層ほど高かった。

4．溶存酸素量

溶存酸素量の測定結果を表-4に示した。表層6～7mg/ℓ台であった。底層は定点８で2.16mg/ℓと低かったが、その他の定点では5mg/ℓ以上であった。

平成11年は海底から４m立ち上がった層まで貧酸素層の形成がみられる定点もあったが，平成13年は調査時点において貧酸素層が厚い層に亘って形成されることはなかった。

5．溶存酸素飽和度

溶存酸素飽和度を表-5に示した。表層の溶存酸素飽和度は87～119％（平均:106.5％)，底層は33～106％（平均:83.7％）であった。水平的には湾奥の定点１で表層から底層まで100％以下であった。それ以外の定点では，海底から１～４m層で100％を下回る層もみられたが､それ以外の水深層では100％以上であった。

Ⅲ　考　察

七尾湾における底層の溶存酸素量は7～9月に低下することが知られているが，[3,4]西湾においては夏期から秋期に浅海砂泥底に繁茂するアマモ群落が枯死・分解し，分解過程において溶存酸素が消費されて貧酸素層を形成すると推定される。平成11年は水温が高く，

表-1　水温測定結果（単位：℃）

水深＼定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2.5m	4.2m	2.5m	4.3m	9.5m	3.5m	7.3m	17.0m	8.5m	9.2m	12.5m
0m	29.5	29.7	29.6	29.5	29.7	29.8	30.1	30.6	30.1	30.2	29.6
1	29.7	29.8	29.8	29.6	29.7	29.7	30.0		29.8		
2	29.7	29.7	29.9	29.6	29.7	29.8	29.9	29.7	29.6	30.0	29.6
3		29.6		29.5	29.6	29.7	29.6		29.5		
4		29.4		29.4	29.4		29.6	29.6	29.4	29.6	29.4
5					29.3		29.5		29.2		
6					29.2		29.5	29.4	29.2	29.3	29.2
7					29.2		29.4		29.2	29.1	
8					29.2			29.2	29.0	29.0	29.1
9					29.2					28.9	29.0
10								29.4			29.1
11											28.9
12								29.2			28.9
13								29.1			
14								29.3			
15								28.9			
16								28.3			

表-5　溶存酸素量測定結果（単位：%）

水深＼定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2.5m	4.2m	2.5m	4.3m	9.5m	3.5m	7.3m	17.0m	8.5m	9.2m	12.5m
0m	87.1	100.8	108.8	98	106.4	111	103.1	112.9	114.9	109.4	119.3
1	92.7	90.6	110.2	101.4	107	111	98.4		111.7		
2	89.2	118.2	94.2	96.9	101.5	92	108.6	112.5	113.4	113.5	113
3		103.6		98.7	97.6	74.6	112.3		111.3		
4		105.1		82.4	100.2		111.2	113.9	109.5	114.9	106.3
5					91.4		105.7		102.4		
6					101		97	104.9	109	101.8	103.8
7					84		87.4		90.1	95.2	
8					82.3			105.5	105.8	102.4	103.8
9					83					80.6	100
10								95.4			95.1
11											84.6
12								83.4			85.3
13								77.2			
14								72.9			
15								68.7			
16								33.4			

表-2　pH測定結果

水深＼定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2.5m	4.2m	2.5m	4.3m	9.5m	3.5m	7.3m	17.0m	8.5m	9.2m	12.5m
0m	7.65	7.76	7.70	7.76	7.77	7.69	7.65	7.67	7.71	7.74	7.76
1	7.66	7.76	7.74	7.75	7.78	7.70	7.67		7.76		
2	7.67	7.82	7.72	7.79	7.80	7.66	7.77	7.79	7.80	7.83	7.81
3		7.83		7.80	7.83	7.64	7.80		7.81		
4		7.83		7.75	7.85		7.82	7.83	7.80	7.85	7.83
5					7.85		7.84		7.80		
6					7.84		7.80	7.78	7.83	7.83	7.83
7					7.84		7.82		7.83	7.82	
8					7.84			7.80	7.82	7.79	7.82
9					7.83					7.76	7.81
10								7.71			7.70
11											7.67
12								7.67			7.67
13								7.65			
14								7.61			
15								7.60			
16								7.49			

表-3　塩分測定結果（単位：%）

水深＼定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2.5m	4.2m	2.5m	4.3m	9.5m	3.5m	7.3m	17.0m	8.5m	9.2m	12.5m
0m	3.17	3.27	3.21	3.19	3.27	3.11	3.22	3.23	3.21	3.27	3.30
1	3.19	3.26	3.18	3.21	3.27	3.12	3.23		3.26		
2	3.23	3.29	3.25	3.27	3.28	3.22	3.27	3.30	3.29	3.29	3.30
3		3.29		3.29	3.29	3.28	3.29		3.29		
4		3.30		3.30	3.30		3.29	3.30	3.30	3.30	3.30
5					3.30		3.29		3.30		
6					3.30		3.29	3.30	3.30	3.30	3.30
7					3.30		3.30		3.30	3.31	
8					3.31			3.30	3.30	3.31	3.30
9					3.31					3.30	3.30
10								3.29			3.29
11								3.28			3.27
12								3.27			3.27
13								3.28			
14								3.29			
15								3.30			
16											

表-4　酸素飽和度（単位：mg/ℓ）

水深＼定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2.5m	4.2m	2.5m	4.3m	9.5m	3.5m	7.3m	17.0m	8.5m	9.2m	12.5m
0m	6.30	6.38	6.92	6.25	6.73	7.01	6.50	7.06	7.25	6.87	7.55
1	5.89	5.73	7.00	6.45	6.77	7.08	6.21		7.06		
2	5.66	7.47	5.95	6.14	6.42	5.83	6.86	7.11	7.18	7.14	7.15
3		6.56		6.26	6.18	4.72	7.11		7.06		
4		6.67		5.23	6.36		7.04	7.21	6.95	7.27	6.75
5					5.81		6.70		6.52		
6					6.43		6.15	6.66	6.94	6.47	6.61
7					5.35		5.55		5.74	6.07	
8					5.24			6.72	6.76	6.54	6.62
9					5.28					5.16	6.39
10								6.06			6.07
11											5.42
12								5.32			5.47
13								4.93			
14								4.64			
15								4.40			
16								2.16			

海象も比較的穏やかであったことから，貧酸素層の形成に拍車がかかったと考えられる。平成12年も平成11年ほど水温は高くなかったものの，一部の定点の底層で殆ど無酸素の状態が確認された。平成13年は一部の定点を除いて溶存酸素量5mg/ℓ以上を示し、貧酸素域の拡大は認められなかった。

Ⅳ　参考文献

1）北陸農政局統計情報部：石川農林水産統計年報（水産編）平成12～13年

2）松見正孝，吉田俊憲，吉田敏泰(1987)：七尾西湾養殖カキ大量へい死実態調査．平成60年度石川県増殖試験場事業報告書

3）中島町(1987)：昭和61年度七尾西湾養殖漁場環境保全対策調査総合解析及び振興計画策定報告書

4）石川県(1991)：平成2年度地域特産種増殖技術開発事業報告書（二枚貝グループ）

5）浜田幸栄,山岸裕一（2001）：カキ漁場環境モニタリング調査．平成11年度石川県水産総合センター事業報告書

6）山岸裕一,横西哲,五十嵐誠一,又野康男（2001）：七尾湾の貧酸素について．平成11年度石川県水産総合センター事業報告書

在来アコヤガイの育成試験

達　　克幸

Ⅰ　目　　的

七尾西湾漁業協同組合が全国真珠養殖漁業協同組合連合会から委託を受けた「在来種アコヤガイの育成試験」を指導するとともに、七尾湾におけるアコヤガイ養殖の可能性について調査した。今回は、前年度の中間報告以降の結果について取りまとめた。

Ⅱ　調査方法

1．調査内容

1）杉葉による天然採苗と管理

2）天然採苗で得られた稚貝の飼育と管理

3）試験期間：2000年8月～2002年3月

4）飼育数量：成長母貝5,000貝（目標数）

2．調査方法

1）使用漁船及び調査員等

(1) 使用船　にしわん（総トン数3.3）

(2) 調査員　七尾西湾漁業協同組合
荒木 春王・筆安 英樹・吉野　了

(3) 指導員　石川県水産総合センター
達　克幸・濱上 欣也

2）試験実施場所

七尾北湾の共同漁業権第24号内、水深18～20ｍの青島周辺海域に設定した。

3．施　設

施設は天然採苗と天然採苗で得られた稚貝の飼育を併用した。

4．水質測定

天然採苗期間中に水温・ＤＯ・塩分を定期的に測定した。

5．天然採苗

1）採苗器は2001年７月13日に設置した。

2）採苗器

今回は表-１に示したとおり、採苗器に杉葉以外の材料も使用した。

6．稚貝飼育

1）天然採苗で得られた稚貝の飼育は2001年10月７日より開始した。

2）稚貝はパールネットに収容し再垂下した。

Ⅲ　結　　果

1．水質測定

採苗器を設置した2001年７月13日と、稚貝を取り上げた2001年10月７日に水温・塩分・ＤＯ・ＰＨの測定を実施した（表-２）。

2．天然採苗

天然採苗開始から約３ヶ月後の10月７日に採苗器全てを取りあげ、付着状況を調査した。

最終的に取りあげたアコヤガイの稚貝の総数は777個体と少なかった。付着器質毎の付着個体数は、杉葉をパールネットに収容したもので 215個体、杉葉を直接垂下したもので 149個体、テグス網で122個体、きんらんで 291個体であった。

表-1　採苗器の種類と連・篭数等

材　料	垂下方法	連数（個数）
杉　　葉	①パールネットに収容（３篭／連） ②杉葉をそのまま垂下（３個／連） ③杉葉をそのまま垂下（２個／連） ④杉葉をそのまま垂下（１個／連） ⑤パールネットに収容２篭と杉葉１個を繋げ１連としたもの	７連（２１篭） ３連（　９個） １連（　２個） １連（　１個） １連（　３個）
テグス網	種籾袋の中にテグス網の古網を入れたもの（１０袋／連）	１連（１０袋）
きんらん	きんらん（ナイロン製の付着器）をそのまま垂下（１個／連）	４連（　４個）
計		１８連（５０個）

表-2　水質測定結果

月日	７月１３日				１０月７日			
項目	水温	塩分	ＤＯ	ＰＨ	水温	塩分	ＤＯ	ＰＨ
表層	23.5℃	3.40%	6.90mg/l	8.36	21.9℃	3.29%	7.48mg/l	7.96
２ｍ	23.4℃	3.41%	6.71mg/l	8.35	21.9℃	3.29%	7.44mg/l	7.96

沿岸漁業改善資金貸付事業

濱上　欣也

Ⅰ　目　　的

沿岸漁業の経営の健全な発展、漁業生産力の増大及び沿岸漁業従事者の福祉の向上を図るため、沿岸漁業従事者等に対し無利子の資金の貸付を行う。

本資金の貸付に係る資金計画、書類審査等及び貸し付けた施設の検認を行った。

なお、2001年度の貸付枠は80,000千円であった。

Ⅱ　結　　果

2001年度の貸付実績を表-１に示した。通常の貸付は年４回（６月、９月、12月、３月）に分けて行っているが、今年度は４回目（３月）の貸付需要が無かったため、３回の貸付となった。

貸し付けを行った資金は経営等改善資金で、青年漁業者等養成確保資金及び生活改善資金の需要はなかった。

経営等改善資金の貸付は操船作業省力化機器等設置資金３件（3,050千円）、漁ろう作業省力化機器等設置資金６件（6,280千円）、燃料油消費節減機器等設置資金 5件（25,460千円）の合計14件（34,790千円）となった。

貸付金額では、燃料油消費節減機器等設置資金が全体の73%を占めた。

表-1　2001年度沿岸漁業改善資金需要額調査総括表（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（６月２５日）件数	第１回貸付金（６月２５日）貸付金	第２回貸付金（９月２５日）件数	第２回貸付金（９月２５日）貸付金	第３回貸付金（１２月２５日）件数	第３回貸付金（１２月２５日）貸付金	第４回貸付金（　月　日）件数	第４回貸付金（　月　日）貸付金	合　計 件数	合　計 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	1	700	－	－	－	－	－	－	1	700
		自動航跡記録装置	－	－	1	1，200	－	－	－	－	1	1，200
		ＧＰＳ受信機	－	－	1	1，150	－	－	－	－	1	1，150
		小　　計	1	700	2	2，350	－	－	－	－	3	3，050
	漁ろう作業省力化機器等設置資金	動力式つり機	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		ラインホーラー等の揚縄機	1	840	2	2，060	1	1，000	－	－	4	3，900
		カラー魚群探知機	2	2，380	－	－	－	－	－	－	2	2，380
		漁業用ソナー	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		放電式集魚灯	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		小　　計	3	3，220	2	2，060	1	1，000	－	－	6	6，280
	燃料油消費節減機器等設置資金	漁船用ｴﾈﾙｷﾞｰ環境対応機関	－	－	2	8，460	3	17，000	－	－	5	25，460
		小　　計	－	－	2	8，460	3	17，000	－	－	5	25，460
	新養殖技術導入資金	養殖施設の設置	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		小　　計	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	漁船衝突防止機器等設置等資金	無線電話	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		小　　計	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	合　　計		4	3，920	6	12，870	4	18，000	－	－	14	34，790

Ⅶ　海洋漁業科学館

海洋漁業科学館のあゆみ（平成13年度）

4/11　石川県立能都北辰高校・生徒，職員　8名見学
「ビン玉編み込み教室」8名受講
12　ＰＲ活動開始
科学館紹介文章等，能都町各所訪問・配付
ひばり保育所，しらさぎ保育所，高倉保育所，神野保育所，宇出津小学校，真脇小学校，神野小学校，能都中学校，能都町役場，鳳寿荘　以上10ヶ所
25　近隣保育所に各種教室案内発送
28　巨大知恵の輪設置
5/2　輪島市立南志見小学校・生徒，職員　24名見学
志賀町立高浜小学校・生徒，職員　56名見学
3　巨大知恵の輪の説明パネル設置
8　七尾市立北星小学校・生徒，職員　47名見学
「石こうレリーフ教室」44名受講
10　県政バス（鹿西町ひな菊の会）36名見学
「壁掛け工作教室」36名受講
11　中島町立熊木小学校・生徒，職員　90名見学
「壁掛け工作教室」90名受講
15　珠洲市立粟津小学校・生徒，職員　58名見学
「壁掛け工作教室」58名受講
16　県政バス（門前町櫛比婦人会）　55名見学
「壁掛け工作教室」55名受講
17　富来町立増穂小学校・生徒，職員　51名見学
「壁掛け工作教室」51名受講
29　能都町立真脇小学校・生徒，職員　44名見学
6/1　七尾市立徳田小学校・生徒，職員　120名見学
5　能都町立ひばり保育所・児童，職員　41名見学
「壁掛け工作教室」41名受講
能都町老人会　20名見学
9　能登島町立能登島小学校（親子遠足）・生徒，大人　58名見学
12　穴水町立穴水小学校・生徒，職員　51名見学
羽咋市千路町女性部　20名見学
「壁掛け工作教室」20名受講
13　金沢市立湯涌小学校・生徒，職員　15名見学
株式会社サンライフ　51名見学
14　根上町立浜小学校・生徒，職員　40名見学
「壁掛け工作教室」40名受講
19　能都町立瑞穂保育所・児童，職員　24名見学
「石こうレリーフ教室」24名受講
県政バス（門前町阿岸婦人会）41名見学
「壁掛け工作教室」41名受講
23　巨大知恵の輪設置
7/3　巨大海藻パネル設置
7・8月の教室のチラシを310部作成し県内の小学校へ発送
内浦町立白丸小学校・生徒，職員　13名見学
「海藻コースター教室」13名受講
4　しらさぎ作業所，さくら工房に7月の教室案内発送
加賀市橋立漁協青年部　14名見学

5　7ヶ市町村へ「8月の教室」「トランクミュージアム」「お魚なんでも相談教室」の掲載依頼
8　鳥屋町春木女性協議会　24名見学
10　各種教室参加者へ，7・8月の教室のチラシを100部発送
11　県政バス（金沢市森山校下婦人会）　36名見学
内浦町婦人会　23名見学
17　石川県精育園・生徒，職員　35名見学
能都町内各老人クラブに各種教室案内発送　30通
18　中学校・幼稚園・各施設（243ヶ所）へ7・8月工作教室のチラシ発送
24　特別展示トランクミュージアム（期間 7月24日～8月8日）のトランク12ヶを館内に展示・設置
26　七尾市東港児童クラブ・子ども，大人　21名見学
「海藻コースター教室」21名受講
28　養護学校育友会　12名見学
「うちわペイント教室」7名受講「海藻コースター教室」5名受講
29　七尾市飯川町子ども会・子ども，大人　43名見学
「うちわペイント教室」43名受講
8/1　海っ子山っ子体験スクール・子ども，大人　41名見学
12　能都町宇出津，富山県福野町ソフトテニススポーツ少年団・子ども，大人　34名見学
「うちわペイント教室」34名受講
9/8　七尾市立石崎公民館・子ども，大人　36名見学
「帆かけ舟工作教室」9名受講「壁掛け工作教室」24名受講
17　金沢市立夕日寺小学校・生徒，職員　64名見学
「壁掛け工作教室」61名受講
10/2　七尾市立天神山小学校・生徒，職員　74名見学
4　各町村へ11月の工作教室掲載依頼
7　石川県職員労働組合　37名見学
9　輪島市上山町町内会　36名見学
10　能都町立宇出津小学校3年生・生徒，職員　47名見学
「イカとっくり教室」47名受講
14　能都町ふるさと再発見の旅・子ども，大人　28名見学
「イカとっくり教室」28名受講
16　能都町立高倉保育所・児童，保護者，職員　18名見学
「壁掛け工作教室」18名受講
18　能都町立宇出津小学校5年生が総合学習として水産総合センター及び海洋漁業科学館5名見学
20　能都町立能都中学校1年生・生徒　26名見学
25　能都町立宇出津小学校5年生が総合学習として水産総合センター及び海洋漁業科学館8名見学
能都町立能都中学校1年生・生徒　3名見学
11/2　県政バス（加賀地区・能登一泊コース）・３９名見学
6　珠洲市立飯塚保育所・児童，保護者，職員　20名見学
11　石川県西田幾多郎記念哲学館（宇ノ気町）新設の為　17名見学
15　各市町村へ12月の工作教室掲載依頼
20　石川県立能都北辰高校1年2組・生徒，職員　39名見学
「壁掛け工作教室」39名受講
21　石川県立能都北辰高校1年1組・生徒，職員　43名見学
「壁掛け工作教室」40名受講
12/8　鹿島町立豊川公民館・子ども，大人　7名見学
11　各町村へ1月の工作教室掲載依頼
1/15　巨大海藻パネル展示
17　各市町村へ2月の工作教室掲載依頼
2/14　各市町村へ3月の工作教室掲載依頼
21　能都町立瑞穂小学校2年生・生徒，職員　9名見学

22　捕鯨銛を館内に展示
3/6　内浦町松波保育園・児童，職員　12名見学
「石こうレリーフ教室」12名受講
10　たいようおおぞら学童クラブ・子ども，大人　34名見学
14　内浦町立不動寺保育所・児童，職員　14名見学
「壁掛け工作教室」14名受講

入館者状況

(1) 月別入館者数

月	開館日数	有料	無料	合計	昨年比	1日平均入館者数
4月	26	179 (144)	379 (416)	558 (560)	99.6	21.5
5月	27	411 (604)	844 (720)	1,255 (1,324)	94.8	46.5
6月	26	231 (283)	654 (448)	885 (731)	121.1	34.0
7月	26	330 (364)	592 (367)	922 (731)	126.1	35.5
8月	28	699 (643)	985 (874)	1,684 (1,517)	111.0	60.1
9月	28	160 (164)	468 (223)	628 (387)	162.3	22.4
10月	27	202 (173)	535 (291)	737 (464)	158.8	27.3
11月	26	281 (155)	294 (366)	575 (521)	110.4	22.1
12月	25	70 (41)	224 (250)	294 (291)	101.0	11.8
1月	25	49 (57)	190 (173)	239 (230)	103.9	9.6
2月	25	89 (72)	193 (185)	282 (257)	109.7	11.3
3月	27	99 (143)	464 (359)	563 (502)	112.2	20.9
合計	316	2,800 (2,843)	5,822 (4,672)	8,622 (7,515)	114.7	27.3

( )内は平成12年度入館者数

(2) 郡市別・校種別見学状況

	幼・保園	小学校	中学校	高等学校	大学	合計
珠洲市	1 (20)	1 (58)	0	0	0	2 (78)
珠洲郡	2 (26)	1 (13)	0	0	0	3 (39)
鳳至郡	3 (83)	6 (164)	2 (29)	3 (90)	0	14 (366)
輪島市	0	1 (24)	0	0	0	1 (24)
鹿島郡	0	2 (148)	0	0	0	2 (148)
七尾市	0	3 (241)	0	0	0	3 (241)
羽咋郡	0	2 (107)	0	0	0	2 (107)
能美郡	0	1 (40)	0	0	0	1 (40)
金沢市	0	2 (79)	0	0	0	2 (79)
合計	6 (129)	19 (874)	2 (29)	3 (90)	0	30 (1,122)

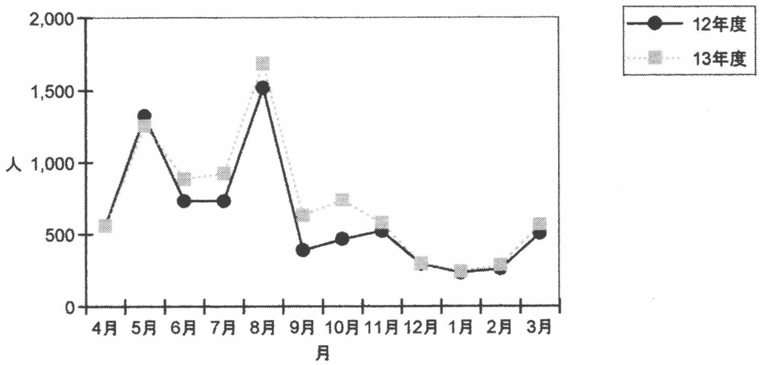
( )内は人数

(3) 団体別入館状況

団体名	件数	入館者数
県政バス	5	207
教育関係	30	1,122
公民館	2	43
婦人・老人・町内会	7	187
水産関係	1	14
育友会	1	12
その他	8	277
合計	54	1,862

(4) 平成12年度との月別比較

	12年度	13年度
4月	560	558
5月	1,324	1,255
6月	731	885
7月	731	922
8月	1,517	1,684
9月	387	628
10月	464	737
11月	521	575
12月	291	294
1月	230	239
2月	257	282
3月	502	563



(5) 曜日別入館者数

	火	水	木	金	土	日	月	合計
開館日数	51	51	51	52	51	52	8	316
入館者数	1,254	1,207	886	1,187	1,576	2,084	428	8,622
1日平均	24.6	23.7	17.4	22.8	30.9	40.1	53.5	27.3

工作体験教室参加状況

「壁掛け工作教室」

個人	５月１日～５月31日の間，実施し26名参加	団体	15回実施し628名参加
	６月１日～６月30日の間，実施し45名参加		
	９月１日～９月30日の間，実施し43名参加		
	10月２日～10月31日の間，実施し45名参加		
	11月１日～11月30日の間，実施し28名参加		
	２月１日～２月28日の間，実施し14名参加		
	３月１日～３月31日の間，実施し46名参加		

「石こうレリーフ教室」

個人	５月１日～５月31日の間，実施し71名参加	団体	３回実施し80名参加
	６月１日～６月30日の間，実施し32名参加		
	10月２日～10月31日の間，実施し39名参加		
	３月１日～３月31日の間，実施し76名参加		

「うちわペイント教室」

個人	７月１日～７月31日の間，実施し171名参加	団体	３回実施し84名参加
	８月１日～８月31日の間，実施し24名参加		

「海藻コースター教室」

個人	７月１日～７月31日の間，実施し39名参加	団体	３回実施し39名参加
	８月１日～８月31日の間，実施し145名参加		
	９月１日～９月30日の間，実施し33名参加		

「帆かけ舟工作教室」

個人	８月１日～８月31日の間，実施し166名参加	団体	１回実施し９名参加
	９月１日～９月30日の間，実施し41名参加		

「ビン玉編み込み教室」

個人	３月１日～３月31日の間，実施し１名参加	団体	１回実施し８名参加

「イカとっくり教室」

個人	11月30日のみ実施し８名参加	団体	２回実施し75名参加
	12月９日のみ実施し18名参加		
	１月20日のみ実施し23名参加		
	２月17日のみ実施し15名参加		
	３月10日のみ実施し14名参加		

「ネイチャーマグネット教室」

個人	11月１日～11月30日の間，実施し51名参加
	２月１日～２月28日の間，実施し15名参加

「知恵の輪工作教室」
個人　　7月1日～7月31日の間，実施し49名参加
8月1日～8月31日の間，実施し66名参加
9月1日～9月30日の間，実施し16名参加
3月1日～3月31日の間，実施し16名参加

「クリスマスリース教室」
個人　　12月1日～12月28日の間，実施し71名参加

「ちぎり絵カレンダー工作」
個人　　12月1日～12月28日の間，実施し34名参加
1月4日～1月31日の間，実施し11名参加

「一輪挿し工作教室」
個人　　1月4日～1月31日の間，実施し27名参加

「母の日プレゼント教室」
個人　　5月1日～5月31日の間，実施し43名参加

「父の日プレゼント教室」
個人　　6月1日～6月30日の間，実施し39名参加

「海と魚の絵画展」
個人　　10月2日～10月31日の間，実施し11名参加

「ハロウィンイベント」
個人　　10月2日～10月31日の間，実施し35名参加

「クリスマスイベント」
個人　　12月1日～12月28日の間，実施し20名参加

石川県水産総合センター事業報告書

発　行　所

石川県水産総合センター　〒927-0435　鳳至郡能都町字宇出津新港３丁目７番地
TEL 0768-62-1324(代)　FAX 0768-62-4324

生産部　能登島事業所　〒926-0216　鹿島郡能登島町曲12部
TEL 0767-84-1151(代)　FAX 0767-84-1153

〃　志賀事業所　〒925-0161　羽咋郡志賀町字赤住20
TEL 0767-32-3497(代)　FAX 0767-32-3498

〃　美川事業所　〒929-0217　石川郡美川町字湊町チ188番地4
TEL 076-278-5888(代)　FAX 076-278-4301

内水面水産センター　〒922-0134　江沼郡山中町荒谷町ロ-100番地
TEL 0761-78-3312(代)　FAX 0761-78-5756

印　刷　所

株式会社ハクイ印刷　〒925-0053　羽咋市南中央町ユ83-51
TEL 0767-22-1243(代)　FAX 0767-22-6161