

石川水総資料第24号

平成14年度

事業報告書

平成16年3月

石川県水産総合センター

平成14年度
石川県水産総合センター事業報告
目次

I 石川県水産総合センターの概要	1
II 海洋資源部	
我が国周辺漁業資源調査	3
スルメイカ新規加入量調査	9
能登半島近海産ズワイガニ資源の一斉調査の結果	11
海洋漁場調査(スルメイカ漁業調査)	14
海洋漁場調査(人工魚礁効果調査)	18
定置網漁業の構造特性調査	20
サザエ増殖技術開発調査	22
アワビ増殖技術開発調査	24
沿岸資源変動機構解明調査(サヨリ)	27
沿岸資源変動機構解明調査(カレイ類)	44
有用資源来遊生態調査	47
新漁業管理制度推進情報提供事業(要約)	50
複合的資源管理型漁業促進対策事業(底びき網・要約)	51
複合的資源管理型漁業促進対策事業(刺網・要約)	52
藻場環境保全調査(要約)	53
サクラマス増殖事業調査(要約)	54
温排水影響調査(要約)	55
III 技術開発部	
浅海砂浜域有用資源調査	57
地域特産種生産技術研究(イタヤガイ養殖試験)	62
海産養魚の飼育技術改善試験	63
海産魚養殖指導	67
水産動物保健対策推進事業(海面)	69
地域水産加工食品ブランド化事業	71
海洋深層水利活用試験	74
アカガイ増殖効率化事業	78
ヒラメ資源生態調査(要約)	81
早期生産ヒラメ放流効果調査(要約)	82
オニオコゼ品種改良技術開発研究(要約)	83
地域水産加工技術高度化事業(要約)	84
IV 生産部	
種苗生産・配付・放流の実績	85

能登島事業所	
マダイ種苗生産事業	93
クロダイ種苗生産事業	96
アカガイ種苗生産事業	99
アユ種苗生産事業	101
マコガレイ種苗量産技術開発試験	105
サザエ中間育成試験	106
餌料培養	107
観測資料(定時観測結果)	109
志賀事業所	
ヒラメ種苗生産事業	111
アワビ種苗生産事業	115
サザエ種苗生産事業	117
餌料大量培養	120
メガイアワビ種苗生産試験Ⅱ	123
水温観測資料	125
美川事業所	
サクラマス増殖事業調査	127
アユ親魚養成試験	129
アユ種苗生産事業	131
サケ増殖管理推進事業(要約)	132
V 内水面水産センター	
種苗生産及び配付	137
種苗生産の概要	138
小卵型カジカ種苗生産試験	139
両側回遊型カジカ(日本海側)種苗生産試験	142
大卵型カジカ親魚養成餌料試験	148
大卵型カジカ種苗生産試験	150
コレゴヌス種苗生産試験	153
カジカ生息実態調査	154
内水面外来魚管理対策調査	162
アユ資源増殖対策調査	166
内水面における魚病発生及び被害状況	175
せせらぎふれあい事業	178
サクラマス増殖事業調査(要約)	180
イワナ資源増殖調査(要約)	181
漁場環境保全調査(要約)	182
水温表・図	183

VI 企画普及部

漁村活性化対策事業	185
中核的漁業者協業体育成事業	187
水産物品質向上試験	188
カキ養殖業高度化推進対策事業	193
ヒラメ・アカガイ中間育成放流指導	208
2002年七尾湾のトリガイ・アカガイ貝桁網操業結果について	211
2002年七尾湾のトリガイ・アカガイ資源量調査結果	224
沿岸漁業改善資金貸付事業	232

VII 海洋漁業科学館

海洋漁業科学館のあゆみ(平成14年度)	233
入館者状況	235
工作体験教室参加状況	236

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

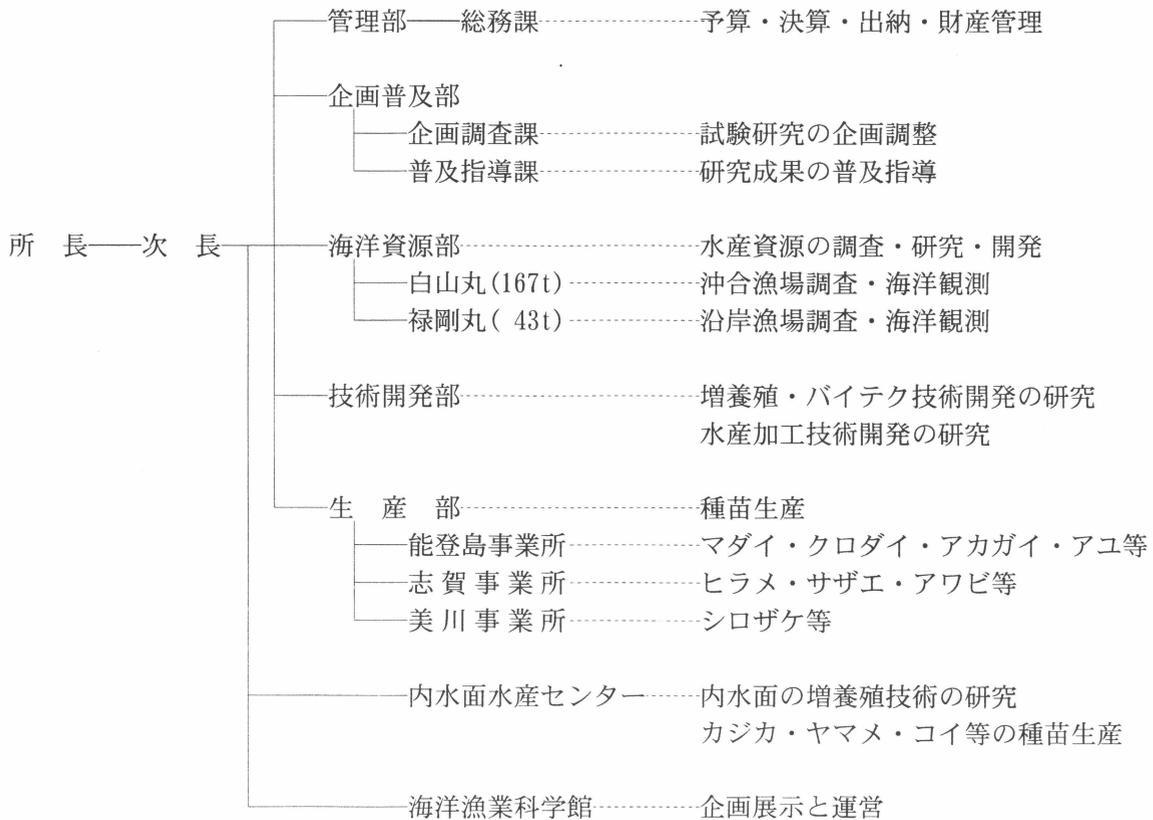
(平成14年4月9日現在)

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 (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
生産部志賀事業所	〒925-0161	羽咋郡志賀町字赤住20 TEL 0767-32-3497 (代) FAX 0767-32-3498
生産部美川事業所	〒929-0217	石川郡美川町字湊町子188番地4 TEL 076-278-5888 (代) FAX 076-278-4301
内水面水産センター	〒922-0134	江沼郡山中町荒谷町口-100番地 TEL 0761-78-3312 (代) FAX 0761-78-5756

3. 組織・人員・業務内容



4. 職員氏名

所属部(課)	職名	氏名	所属部(課)	職名	氏名	
	所長	伊藤勝昭	技術開発部(6)	部長	永田房雄	
	次長	田中浩		研究主幹	沢矢隆之	
管理部(7) 総務課	部長	星野清一		主任技師	戒田典久	
	課長(兼)	星野清一	主任技師	高本修作		
	主任主事	橋田秀次	技師	仙北屋圭		
	主事	舞谷香	技師	谷辺礼子		
	主事	新出寿美子	生産部(22)	部長	皆川哲夫	
	業務主任	橋本宏志	能登島事業所	所長	町田洋一	
	業務主任	金木清		研究主幹	浜田幸栄	
企画普及部(5) 企画調査課	部長	貞方勉	業務主任	角三繁夫		
	課長(兼)	貞方勉	業務主任	石中健一		
	主事	西森教子	技師	吉田敏泰		
普及指導課	課長	津田茂美	志賀事業所	所長	野村元	
	普及指導専門員	宇野勝利		企画管理専門員	大谷徳弘	
	普及指導専門員	濱上欣也		水産研究専門員	橋本達夫	
海洋資源部(25)	部長	桶田浩司	美川事業所	業務主任	日下忠博	
	主任研究員	栗森勢樹		技師	時国英子	
	研究主幹	早瀬進治		技師	井尻康次	
	水産研究専門員	大慶則之	非常勤嘱託	非常勤嘱託	西尾康史	
	水産研究専門員	大橋洋一		非常勤嘱託	谷内茂	
	主任技師	池森貴彦		非常勤嘱託	加茂野一郎	
	主任技師	四方崇文	非常勤嘱託	非常勤嘱託	濱田守男	
	主事	辻口優喜子		非常勤嘱託	中町豊	
	漁業調査指導船 白山丸	船長		白田光司	内水面水産 センター(8)	所長	浅井久夫
		機関長	大根谷文男	水産研究専門員		増田泰隆
		課主査	島敏明	技師		北川裕康
		課主査	持平純一	非常勤嘱託	非常勤嘱託	末正照八
		主任技師	畑下雅浩		非常勤嘱託	安江和弘
主任技師		小川清一	海洋漁業科学館 (2)		非常勤嘱託	柴田敏
主任技師		小谷内悦志		研究主幹	安田信也	
技師		向井和彦		水産研究専門員	波田樹雄	
技師		山下建太郎		主事	下出陽子	
技師		平塚亮太	技師	技師	板屋圭作	
技師	若狭博之	技師		四登淳		
技師	坂下敏昭	非常勤嘱託		橋本金雄		
漁業調査指導船 禄剛丸	船長	又多敏昭	非常勤嘱託	荒谷茂治		
	機関長	飯田直道	非常勤嘱託 主事(併)	非常勤嘱託	野村健栄	
	主査	田中広之		主事(併)	小路直美	
	主査	町中衛		(本務能都町)		
	主任技師	梅澤正美	職員数合計	77名		

II 海洋資源部

我が国周辺漁業資源調査

大橋洋一・四方崇文・栗森勢樹・白田光司・又多敏昭・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14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. 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

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

2. 標本船調査

能登島町鰻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。

3. 調査船調査

(1) 沖合海洋観測調査

調査船白山丸(167トン・1,300PS)により、2002年6・9・11月と2003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(43トン、800PS)により、2002年4・5・6月と2003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2002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、2002年4月と2003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2002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. 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53回の測定を実施した。

2. 標本船調査

2002年4月から2003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。

3. 調査船調査

(1) 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15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

本報告書の「能登半島近海産ズワイガニ資源の一斉調査の結果」に記載した。

表-1 標本定置網の魚種別月別漁獲量

魚種	単位:kg												計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
ウルメイワシ	8,123	3,744	0	56	1	99	3,559	3	2	4	14	631	16,236
マイワシ(小)	4,661	665	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	5,367
カタクチイワシ	18,947	13,813	260	320	580	20,620	1,620	573	2,280	0	25	10	59,048
サケ	0	0	0	0	0	0	42	48	0	0	0	0	90
サクラマス	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	4	17
マダラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	61	12	87
アンコウ	5	3	2	1	0	0	0	0	17	19	22	6	75
トビウオ類	0	12	1,304	2,318	11	0	2	0	0	0	0	0	3,647
サヨリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
ウスメハル	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ホウボウ類	4	9	2	6	0	0	0	0	0	0	1	0	22
カナガシラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6
アマダイ類	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
ヒラマサ	0	0	0	1	18	9	365	1,259	3,278	115	37	0	5,082
ブリ	11	25	28	0	0	0	0	34	1,075	79	0	31	1,283
ガンド	12	225	45	0	0	0	4	7	48	365	7	2	715
フクラギ	3	579	664	215	215	74	227	951	3,125	99	1702	729	8,583
コソクラ	0	0	0	100	5,417	8	0	0	0	0	0	0	5,525
マアジ	0	0	0	2	5	0	202	0	5	0	0	0	214
マアジ(大)	2	5,046	19,040	3,675	212	62	32	2	0	0	0	2	28,073
マアジ(中)	190	2,297	24,846	3,908	777	222	642	1,388	489	452	156	1058	36,425
マアジ(小)	144	2,569	3,223	2,568	1,219	10	139	4,783	55	966	244	962	16,882
マアジ(豆)	2,185	7,093	656	3,423	704	742	205	2,866	917	4104	224	415	23,534
シラ	0	0	0	6	828	1,465	827	703	9	0	0	0	3,838
クロダイ	32	48	117	88	43	10	17	40	28	37	32	31	523
マダイ	1,448	8,015	695	361	328	202	253	682	707	256	167	122	13,236
マダイ(小)	0	0	0	54	26	31	25	2	32	11	3	0	184
アカカマス	0	1	13	1	13	2,144	7,462	3,605	1,035	827	24	0	15,125
チウオ	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
マルソウダ	0	0	2	10	0	80	2,553	2,384	10,265	105	0	0	15,399
マサバ	10	409	289	139	0	8	5	6	36	6	0	217	1,125
マサバ(大)	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2280	2,283
マサバ(中)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	713	714
マサバ(小)	0	0	41	0	1	40	0	480	1	2	0	7872	8,437
マサバ(ピン)	0	0	0	312	213	11,076	2,938	1	3	0	0	2	14,545
サワラ	0	0	0	0	0	0	15	531	110	9	15	81	761
クロマグロ	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147
メジ	0	82	0	0	0	364	121	171	157	77	1	0	973
メダイ	2	4	0	0	0	0	0	0	8	39	1029	1253	2,335
ヒラメ	16	4	8	4	8	2	3	20	36	17	8	6	132
カレイ科	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	6
ヒレグロ	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4
モコカレイ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
ウマヅラハギ	18,343	2,937	13	44	239	189	775	1,327	2,330	279	55	128	26,659
トラフグ	47	53	0	5	1	2	1	0	4	1	3	1	118
ソデイカ	0	0	0	0	0	44	176	930	704	12	0	0	1,866
ケンサキイカ	0	0	0	3	3	7	1	0	0	0	0	0	14
ヤリイカ	4	0	0	0	0	0	1	0	103	775	277	29	1,189
アオリイカ	0	0	0	0	0	570	1,631	1,855	579	14	0	0	4,649
スルメイカ	6,718	5,342	752	101	0	8	7	28	501	1013	811	46	15,327
マダコ	2	12	33	46	6	2	0	0	5	15	10	3	134
ミスダコ	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	16
その他	11,313	3,133	1,307	2,365	16,557	5,522	8,587	8,229	2,292	2,585	747	536	63,173
合計	72,230	56,122	53,491	20,136	27,425	43,614	32,479	32,908	30,236	12,308	5,701	17,188	403,838

スルメイカ新規加入量調査

四方崇文・白田光司

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

2003年の3月および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調査を行った。表層トロールにはニチモウ(株)製の稚魚・幼体定量採取用サンプリングギアNRT-32-K1(ドラゴンカイト使用・網口高×網幅=12×12m)を使用し、曳網速度3.0ノット、曳網時間30分、ワープ長200mの条件で夜間に曳網し、採集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、陸上で全数の外套長を測定した。各調査点ではSTDを用いて海洋観測を行った。この調査の他に3月には能登半島内浦海域でも同様の方法で表層トロール調査を行い、幼スルメイカの分布状況を調べた。

III 結果

調査結果は図-1と表-1に示したとおりである。採捕尾数は2003年3月の調査では合計28尾、2003年4月の調査では合計866尾であり、2001年および2002年と同様、3月の採捕尾数が少ない傾向にあった。

採捕尾数が多かった2003年4月の調査では、金沢沖の調査点で59尾、大和堆南方の調査点で727尾、大和堆東方の調査点で70尾が採捕されたが、それ以外の調査点では採捕尾数は少なく、海域によって分布密度が大きく異なることが明らかになった。この理由は明らかではないが、水塊配置や対馬暖流の流路などの海洋物理的な要因が影響しているのではないかと推測される。

2003年4月に採捕された幼スルメイカの外套長組成は図-2に示したとおりである。金沢沖で採捕された幼スルメイカは外套長58mm付近にモードを持つ個体群で構成されており、これらは外套長サイズから2002年12月から2003年1月に発生した個体であると推定された。大和堆南方で採捕された個体群は、外套長70mm付近と78mm付近にモードを持ち、2002年11月から12月(主に12月)に発生したと考えられた。同様に、大和堆東方で採捕された個体群は外套長86mm付近にモードを持ち、2002年11月から12月(主に11月)に発生したと考えられた。

能登半島内浦海域で3月に行った調査では、合計34尾の幼スルメイカが採捕された(表-1)。調査点あたりの採捕尾数は0~13尾と少なく、能登半島内浦海域でも3月には幼スルメイカの分布量は少ないと考えられた。

本調査は、日本海区水産研究所、新潟県水産海洋研究所、富山県水産試験場、石川県水産総合センター、鳥取県水産試験場が2001年から共同実施しており、データが蓄積しつつある状況である。今後、本調査を継続実施することで漁獲加入前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と思われる。

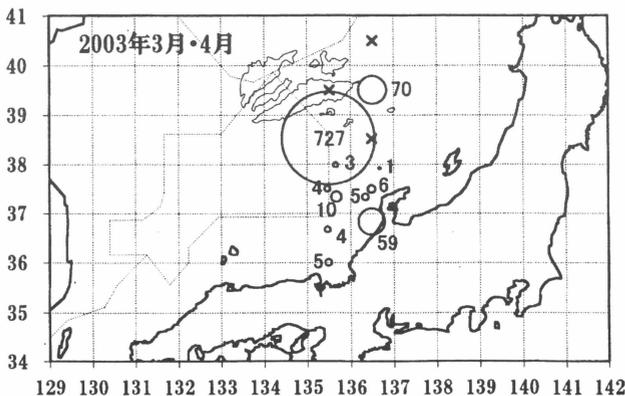


図-1 幼スルメイカの分布状況

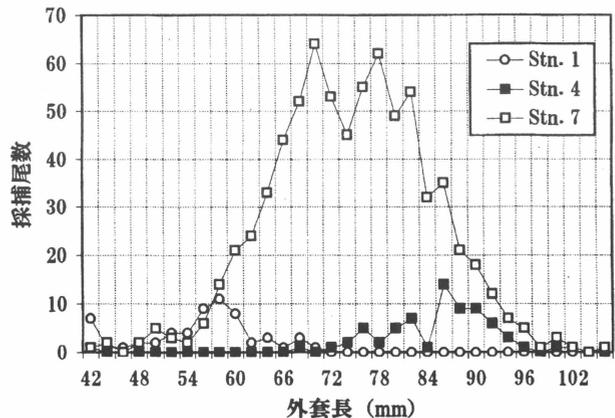


図-2 幼スルメイカの外套長組成

表-1 調査船白山丸表層トロール調査結果 (2003年)

調査 定点	日付			開始時刻	曳網開始位置	曳網 時間	曳網 速度	ワーブ 長	水温(°C)					スルメイカ 採集 尾数	外套長 平均±SD(mm)
	年	月	日						0m	10m	20m	50m	100m		
1	2003	3	14	3:45	37-20N 136-21E	30 min	3.0 ノット	200 m	10.70	10.34	10.35	9.30	8.61	5	47.5±16.6
2	2003	3	12	19:50	37-55N 136-41E	30 min	3.0 ノット	200 m	10.40	10.07	10.04	9.77	9.21	1	
3	2003	3	13	3:55	37-59N 135-40E	30 min	3.0 ノット	200 m	9.00	8.64	8.65	8.63	7.31	3	53.1±11.7
4	2003	3	13	19:50	37-20N 135-41E	30 min	3.0 ノット	200 m	10.80	10.45	10.39	9.90	8.99	10	56.0±22.2
5	2003	3	15	3:50	36-40N 135-29E	30 min	3.0 ノット	200 m	10.70	10.18	10.18	10.19	10.18	4	42.6±14.8
6	2003	3	14	19:50	36-00N 135-30E	30 min	3.0 ノット	200 m	11.10	10.52	10.52	10.55	10.61	5	18.9±3.59
*	2003	3	17	11:25	37-20N 137-29E	30 min	3.0 ノット	200 m	10.50	10.01	9.98	9.93	9.73	0	
*	2003	3	17	12:25	37-20N 137-25E	30 min	3.0 ノット	200 m	-	-	-	-	-	0	
*	2003	3	17	13:25	37-20N 137-20E	30 min	3.0 ノット	200 m	-	-	-	-	-	7	34.7±8.43
*	2003	3	18	11:15	37-25N 137-26E	30 min	3.0 ノット	200 m	10.50	9.88	9.93	9.98	-	5	28.4±3.45
*	2003	3	18	12:25	37-30N 137-26E	30 min	3.0 ノット	200 m	-	-	-	-	-	0	
*	2003	3	18	13:55	37-34N 137-26E	30 min	3.0 ノット	200 m	-	-	-	-	-	0	
*	2003	3	24	18:40	37-30N 137-25E	30 min	3.0 ノット	200 m	10.30	9.87	9.81	9.77	9.42	0	
*	2003	3	24	19:50	37-25N 137-25E	30 min	3.0 ノット	200 m	-	-	-	-	-	13	46.3±8.14
*	2003	3	25	2:55	37-21N 137-28E	30 min	3.0 ノット	200 m	-	-	-	-	-	3	48.7±4.44
*	2003	3	25	4:20	37-15N 137-26E	30 min	3.0 ノット	200 m	-	-	-	-	-	6	24.1±5.13
1	2003	4	15	19:00	36-50N 136-30E	30 min	3.0 ノット	200 m	12.70	10.97	10.90	10.84	-	59	53.1±11.4
2	2003	4	15	23:30	37-30N 136-30E	30 min	3.0 ノット	200 m	12.00	11.09	10.93	10.46	9.49	6	55.6±8.08
3	2003	4	12	19:40	38-31N 136-30E	30 min	3.0 ノット	200 m	9.50	8.68	8.41	6.70	4.08	0	
4	2003	4	14	3:50	39-30N 136-31E	30 min	3.0 ノット	200 m	9.80	9.24	8.92	6.24	3.59	70	83.8±9.14
5	2003	4	13	19:40	40-30N 136-31E	30 min	3.0 ノット	200 m	5.30	4.67	4.45	2.82	1.42	0	
6	2003	4	13	3:40	39-30N 135-31E	30 min	3.0 ノット	200 m	6.50	5.55	5.32	2.70	1.50	0	
7	2003	4	14	19:35	38-31N 135-30E	30 min	3.0 ノット	200 m	11.70	10.17	9.75	8.80	6.31	727	74.0±9.65
8	2003	4	15	3:45	37-30N 135-29E	30 min	3.0 ノット	200 m	11.40	10.84	10.49	10.56	8.82	4	60.8±5.37

* 能登半島内浦海域における調査

能登半島近海産ズワイガニ資源の一斉調査の結果

粟森勢樹, 又多敏昭

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7~8月に実施した。ここでは、本県分の結果を報告する。

II 方法

調査海域は金沢沖、猿山岬沖、禄剛埼沖のそれぞれで水深250mと300mに調査地点を設け合計6回の籠網操業を行った(図-1)。一連1,000m当たり籠網(最大径130cm、高さ47cm、網目33mm)10個を100m間隔で取り付けた。籠餌には冷凍サバを使用し、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平成9年から金沢沖で開始しており、その後、平成10年に猿山岬沖、平成12年に禄剛埼沖の調査点を追加して、継続実施している。

III 結果

調査地点別のズワイガニ採捕個体数およびそのうちの漁獲対象(♂では甲幅90mm以上、♀では成体)となる個体数・割合を表-1、図-2, 3に、操業結果を表-2, 3にそれぞれ示した。

表-1 ズワイガニ採捕個体数および漁獲対象割合(籠網10個使用)

調査点	金沢沖-1	金沢沖-2	猿山岬沖-3
水深	250m	300m	250m
雄ガニ	38	10	163
CW90mm<	37(97%)	8(80%)	13(7%)
雌ガニ	247	1	145
成体	246(99.6%)	0(0%)	10(7%)

調査点	猿山岬沖-4	禄剛埼沖-5	禄剛埼沖-6
水深	300m	250m	300m
雄ガニ	54	38	222
CW90mm<	46(85%)	9(24%)	190(86%)
雌ガニ	4	15	307
成体	0(0%)	0(0%)	306(99.7%)

採捕個体数は禄剛埼沖の水深300m、金沢沖の水深250m、猿山岬沖の水深250mで多かった。

♂♀別では、♂ガニが禄剛埼沖の水深300m、猿山岬沖の水深250mに多く、♀ガニが禄剛埼沖の水深300m、猿山岬沖の水深250m、金沢沖の水深250mで多かった。

なお、猿山岬沖の水深250mでは、甲幅90mm以上の

♂ガニが7%、♀ガニの成体が7%と、昨年の調査結果と同様に漁獲対象となる個体数の割合が小さかった。

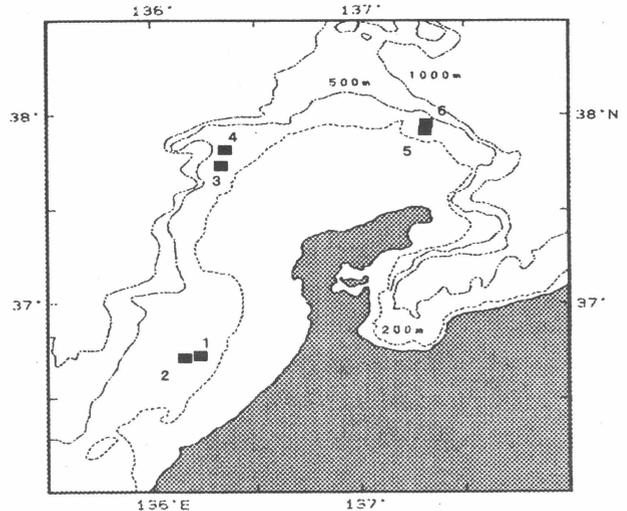


図-1 調査地点

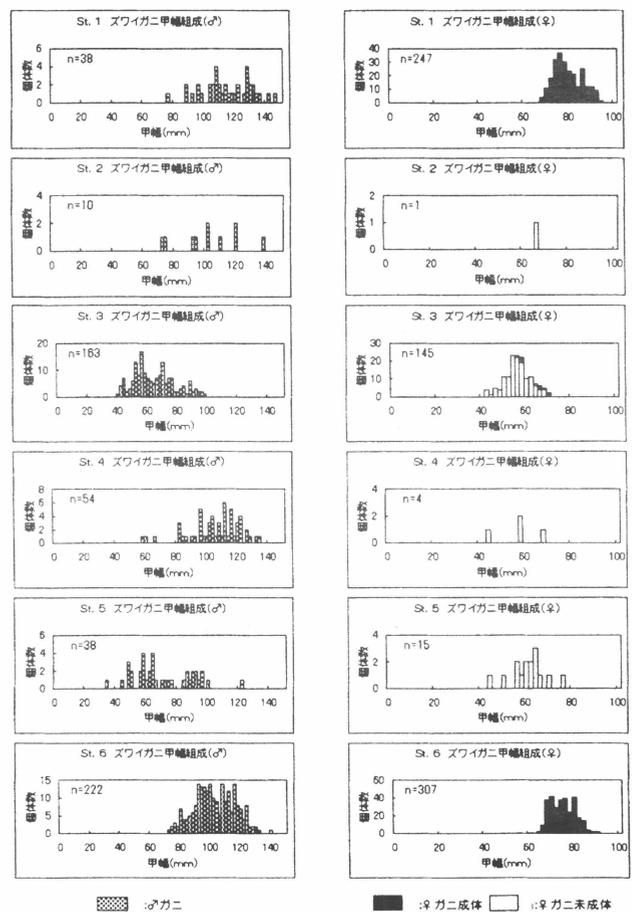


図-2 調査地点別のズワイガニ甲幅組成(左:雄、右:雌)

表-2 ズワイガニ漁場一斉調査操業結果

操業次数		金沢沖-1		金沢沖-2		猿山岬沖-3		猿山岬沖-4		禄剛崎沖-5		禄剛崎沖-6	
投籠年月日		2002年8月23日		2002年8月22日		2002年8月6日		2002年8月6日		2002年7月22日		2002年7月23日	
揚籠年月日		2002年8月25日		2002年8月23日		2002年8月7日		2002年8月7日		2002年7月23日		2002年7月24日	
水 温 ・ 塩 分	0m	25.90	33.89	25.90	33.80	26.00		25.80	33.69	24.30	32.91	24.60	33.21
	50m	22.01	34.23	22.48	34.11	16.99		17.08	34.16	17.47	34.26	17.97	34.29
	100m	15.17	34.40	14.28	34.37	11.77		11.89	34.26	15.03	34.39	14.31	34.38
	200m	2.54	34.09	3.46	34.09	4.64		3.96	34.03	3.99	34.09	4.25	34.09
	底層	1.17	34.08	0.59	34.08	2.90	34.07	1.47	34.05	2.47	34.07	0.98	34.07
位置	投籠開始	N 36° 43.5″ E 136° 14.6″		N 36° 42.0″ E 136° 09.8″		N 37° 42.8′ E 136° 20.5′		N 37° 48.2″ E 136° 21.2″		N 37° 54.3′ E 137° 19.0′		N 37° 56.5′ E 137° 19.4′	
	投籠終了	N 36° 43.4″ E 136° 15.2″		N 36° 41.5″ E 136° 10.1″		N 37° 43.1′ E 136° 22.9′		N 37° 48.5″ E 136° 21.5″		N 37° 54.2′ E 137° 19.4′		N 37° 56.1′ E 137° 19.7′	
設置水深		245m~249m		289m~297m		249m~253m		291m~298m		251m~253m		296m~300m	
浸水時間		47時間24分		18時間25分		13時間34分		14時間4分		22時間38分		23時間58分	
籠数	投籠	10		10		10		10		10		10	
	揚籠	10		10		10		10		10		10	
漁獲尾数	雄	38		10		163		54		38		222	
	雌	247		1		145		4		15		307	
	合計	285		11		308		58		53		529	
C	雄	3.80		1.00		16.30		5.40		3.80		22.20	
P	雌	24.70		0.10		14.50		0.40		1.50		30.70	
U	合計	28.50		1.10		30.80		5.80		5.30		52.90	
E	雌比率	87%		9%		47%		7%		28%		58%	

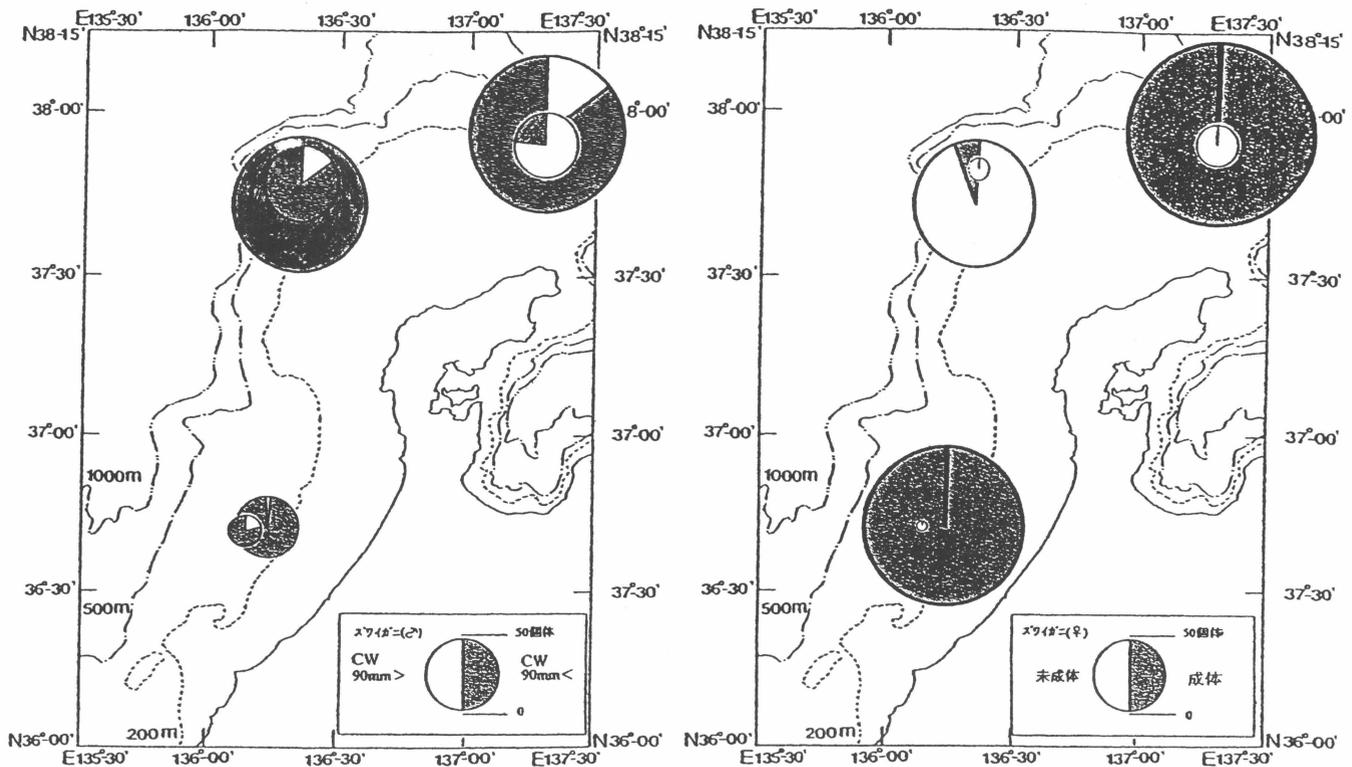


図-3 調査点別のズワイガニ採捕個体数 (左:雄、右:雌)

IV 考察

資源評価

これまでの調査結果を表-3に要約した。

前年の調査結果との比較では、金沢沖の水深250mと禄剛埼沖の水深300mで♀ガニが大幅に減少、猿山岬沖の水深250mで♂ガニがやや減少しており、♂、♀別の採捕個数を比較した限りでは、昨年とやや異なる傾向が見られた。前年の資源評価では、「♀ガニ資

源は安定、♂ガニ資源は減少の兆し」と推定されたが、今年の調査結果を見る限り、♂、♀ともに横這いしないしは減少の兆しが認められる。さらに、籠網の漁具特性から小型個体の採捕が少ないものの、前年と同様、調査点の中では、猿山岬沖（水深250m）に漁獲対象前の群が比較的多く分布しており能登半島近海の有力な資源加入海域となっている。一方、金沢沖（水深250m）と禄剛埼沖（水深300m）の調査地点では、漁獲対象となる群の分布が少ない傾向が認められる。

表-3 ズワイガニ採捕個体数の推移 (籠網1個当たり換算)

調査点	St-1(金沢沖)		St-2(金沢沖)		St-3(猿山岬沖)		St-4(猿山岬沖)		St-5(禄剛埼沖)		St-6(禄剛埼沖)	
	250m		300m		250m		300m		250m		300m	
雌雄別	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
2002年	3.8	24.7	1.0	0.1	16.3	14.5	5.4	0.4	3.8	1.5	22.2	30.7
評価	→	↓	→	→	↓	→	↓	→	→	→	→	↓
備考	雌減少		横這い		雄減少		雄減少		横這い		雌減少	

海洋漁場調査（スルメイカ漁業調査）

四方崇文・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

2002年5月13日から10月17日の間に日本海で調査船白山丸(総トン数：167ト)による5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14,000尾の鰭部にアンカー型タグを装着・放流し、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。

III 結果および考察

1. 漁場調査

第1次調査：5月13日～5月21日

能登半島沖から日本海西部海域で試験操業を行った。能登半島沖の白山瀬付近では、スルメイカは高密度に分布していたが、魚体は小型であった(表-1・図-3)。能登半島北西沖では、分布密度は低かったもの

表-1 調査船白山丸イカ釣り試験操業結果(2002年)

航海 回数	操業 回数	日付		操業時刻	操業開始位置	天 気	水温(°C)		操業 時間	釣機 台数	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(%)
		月	日				0 m	50 m											
1	1	5	13	20:15-04:00	38-40N 137-00E	C	14.8	10.2	7.75	14	11637	107.3	14-19	16(42%)	44	56	0	2	0
1	2	5	14	19:30-04:00	39-22N 135-27E	BC	15.7	10.2	8.50	14	5458	45.9	15-22	18(31%)	40	60	0	0	0
1	3	5	15	19:00-04:30	38-50N 133-49E	C	15.4	9.7	9.50	14	3649	27.4	16-23	19(34%)	42	58	0	0	0
1	4	5	16	19:00-04:00	38-05N 132-48E	C	14.9	10.4	9.00	14	7648	60.7	16-22	19(42%)	58	44	0	0	0
1	5	5	17	19:00-04:30	38-11N 132-29E	C	14.9	7.9	9.50	14	8676	65.2	17-23	19,20(31%)	-	-	-	-	-
1	6	5	18	19:00-04:30	37-34N 132-40E	O	14.7	9.4	9.00	14	7546	59.9	15-21	19(36%)	48	52	12	4	0
1	7	5	19	19:00-04:00	37-47N 133-33E	BC	16.1	14.1	9.00	14	2831	22.5	17-22	19(31%)	36	64	9	0	0
1	8	5	20	19:00-04:00	37-58N 136-14E	C	15.3	11.1	5.00	14	1002	14.3	17-22	19(43%)	-	-	-	-	-
2	1	6	28	21:00-04:00	36-56N 136-20E	C	21.1	15.5	7.00	14	2635	26.9	15-24	19(31%)	44	56	7	10	7
2	2	6	29	19:30-04:00	38-00N 136-20E	C	21.0	14.0	7.25	14	16015	157.8	18-24	19(38%)	54	46	13	15	9
2	3	6	30	19:30-04:00	38-40N 135-01E	C	21.5	16.5	8.50	14	1636	13.8	17-24	20(37%)	60	40	5	23	0
2	4	7	1	19:30-04:00	39-01N 133-42E	C	21.7	15.0	8.50	14	1699	14.3	17-25	20(27%)	48	52	27	29	19
2	5	7	2	19:30-04:00	39-40N 134-20E	C	19.7	7.4	8.50	14	9115	76.6	20-26	22(37%)	42	58	10	5	0
2	6	7	3	19:30-04:00	39-22N 134-07E	BC	22.2	8.3	8.50	14	4693	39.4	18-25	21(30%)	-	-	-	-	-
3	1	8	22	19:00-05:00	41-22N 136-38E	BC	20.5	2.4	10.00	14	2573	18.4	22-29	26(27%)	30	70	34	73	0
3	2	8	23	19:00-03:00	42-17N 137-41E	O	18.7	4.9	8.00	14	6101	54.5	21-29	25(30%)	42	58	62	62	0
3	3	8	24	19:00-05:00	42-15N 137-45E	O	18.4	5.1	10.00	14	2083	14.9	22-30	26(24%)	-	-	-	-	-
3	4	8	25	19:00-03:30	43-16N 138-20E	BC	20.0	5.4	8.50	14	5894	50.4	23-30	27(28%)	27	73	61	69	6
3	5	8	26	19:00-05:00	44-02N 138-44E	BC	18.6	3.6	10.00	14	5825	41.6	22-29	26(29%)	32	68	32	63	0
3	6	8	27	19:00-05:00	42-29N 137-38E	O	19.1	4.3	10.00	14	1363	9.7	24-30	26(31%)	-	-	-	-	-
3	7	8	28	19:00-04:00	41-05N 137-04E	O	21.9	2.3	9.00	14	4538	36.0	23-30	27(27%)	28	72	81	79	6
4	1	9	13	18:30-02:30	38-55N 133-36E	BC	23.5	13.6	4.50	14	9195	146.0	19-31	24(28%)	40	60	87	85	17
4	2	9	14	18:00-04:00	39-12N 133-49E	BC	22.4	15.6	4.00	7	5093	181.9	20-28	24(28%)	-	-	-	-	-
4	3	9	15	18:00-03:00	39-38N 134-30E	BC	22.9	15.1	9.00	14	6517	51.7	19-31	24,25(20%)	34	66	64	82	0
4	4	9	16	18:00-05:30	39-41N 134-40E	O	21.5	15.4	10.00	13	5065	39.6	18-31	23(20%)	-	-	-	-	-
4	5	9	17	18:00-05:30	39-59N 135-06E	BC	21.3	10.8	11.50	14	3267	20.3	20-31	25(27%)	40	60	57	65	0
4	6	9	18	18:00-04:00	39-59N 136-33E	B	23.3	15.0	10.00	14	2513	18.0	20-29	24(28%)	44	56	86	95	18
5	1	10	10	19:30-22:30	37-59N 137-17E	BC	22.2	22.0	3.00	14	157	3.7	14-29	21(14%)	52	48	71	88	71
5	2	10	11	18:00-02:45	40-02N 135-22E	BC	18.6	3.1	6.25	14	8077	92.3	20-29	24(23%)	48	52	77	92	12
5	3	10	12	18:00-01:30	40-08N 135-27E	BC	18.8	4.8	6.00	14	7821	93.1	20-29	24(28%)	-	-	-	-	-
5	4	10	13	18:00-04:00	39-47N 134-57E	BC	20.1	10.4	10.00	14	6810	48.6	20-29	25(27%)	44	56	100	95	25
5	5	10	14	18:00-02:00	39-29N 134-14E	BC	19.6	15.8	3.25	13	8415	202.8	18-30	25(22%)	34	66	85	71	6
5	6	10	15	18:00-06:00	39-40N 135-18E	O	18.7	11.0	11.50	14	1831	11.4	20-28	24(24%)	50	50	58	68	15
5	7	10	16	18:00-04:00	39-52N 135-50E	BC	18.9	10.3	10.00	14	2096	15.0	19-32	24(23%)	-	-	-	-	-

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: 46.33

の魚体は大型であった。大和堆周辺から日本海西部海域では、CPUEは22.5～65.2と高く、スルメイカが広範囲に分布していることが分かった。この海域で釣獲された魚体は前年同時期のものに比べてやや小型であった。

第2次調査：6月28日～7月4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25.04であった(図-1)。この値は前年の平均値(21.93)の114%、過去10年間の平均値(16.52)の152%であり、本年のスルメイカの資源量は近年で最も高い水準にあると考えられた。

道北・道央海域では、外套長17～18cmの個体が非常に高密度(CPUE:200前後)で分布していた(図-3)。北陸から道南の沿岸から沖合には、外套長19～20cmの個体が分布し、能登半島沖に高密度(CPUE:158)の分布域がみられた。亜寒帯前線付近には、外套長21～22cmの個体が分布し、大和堆付近に高密度(CPUE:158)の分布域がみられた。山陰沿岸には、外套長17cm以下の小型個体が分布していた。

外套長階級別に資源水準を比較すると、前年に比べて本年は、外套長21cm以上の資源が少なく、外套長18cm以下の資源が多いことが分かった(図-2)。道北・道央海域に外套長18cm以下の資源が多かったことから、これらは8月下旬から11月に道北・道央から大和堆の海域で漁獲対象になると考えられた。

第3次調査：8月22日～8月29日

津軽海峡西沖から北海道西沖の海域で試験操業を行った(図-3)。CPUEは9.7～54.4と調査点によって異なっていたが、海域全体では資源の分布量は多いと考えられた。外套長25～27cmの大型個体が多く漁獲された。

第4次調査：9月13日～9月19日

大和堆周辺海域で試験操業を行った。大和堆南西側の海域では、CPUEは146.0～182.3と非常に高く、スルメイカが高密度に分布していることが分かった(図-3)。大和堆東側の海域では、CPUEは18.0～50.7とや

や低く、全体的には、スルメイカは大和堆の南西側に多く、東側に少ない傾向がみられた。魚体サイズは前年並みで、外套長23～27cmの大型個体が多数を占めた。5次調査：10月10日～10月17日

大和堆周辺海域で試験操業を行った。調査点によってCPUEは大きく異なっていたが、大和堆中央付近の調査点では、CPUEは48.6～202.8と非常に高く、スルメイカが高密度に分布していることが分かった(図-3)。魚体サイズは前年並みであり、外套長23～26cmの大型個体が多数を占めた。

2. 標識放流

標識スルメイカの再捕結果は図-4に示したとおりであり、合計55尾の再捕報告があった。いか釣り漁業の初漁期である5月に能登半島北西沖から大和堆周辺海域で放流した個体は、放流後31日以降に津軽海峡近海と京都府から兵庫県の沿岸で再捕された。この結果から、5月に能登半島北西沖から大和堆周辺に分布するスルメイカは南下群と北上群で構成されていると考えられた。一方、10月に大和堆周辺で放流した個体は、放流後30日以内に大和堆の南西海域と対馬周辺で再捕された。この結果から、10月に大和堆周辺に分布するスルメイカは南下群であると判断された。

3. 水揚量調査

5月から12月までの小型いか釣り漁業による県内主要港(金沢、南浦、輪島、蛸島、小木、能都町)への生イカの水揚量は(図-5)、2,049トで、前年の44%、過去5年平均の45%であった。小型いか釣り漁業による漁獲が減少したのは、初漁期に石川県沖で漁場が長期間形成されなかったことに起因している。

5月から12月の中型いか釣り漁業による小木港への冷凍イカの水揚量は(図-5)、23,325トで、前年の98%、過去5年平均の94%であった。2000年、2001年漁期はスルメイカの魚価が著しく低下し、いか釣り漁業に大きな打撃となったが、2002年漁期は海外入漁船が減ったために在庫量が減少し、魚価は比較的高値で推移した。

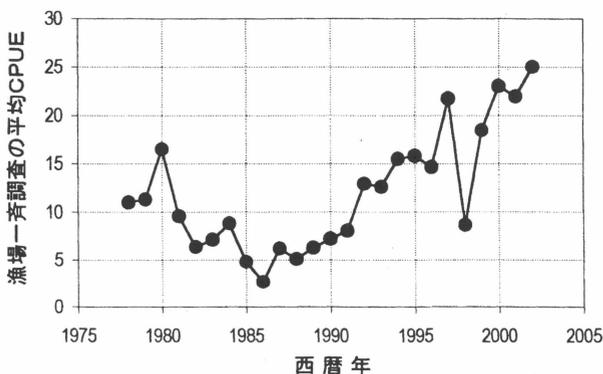


図-1 漁場一斉調査での平均CPUEの推移

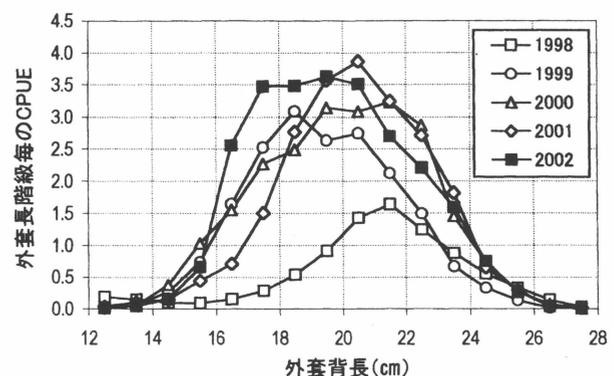


図-2 漁場一斉調査でのCPUE重み付け外套長組成

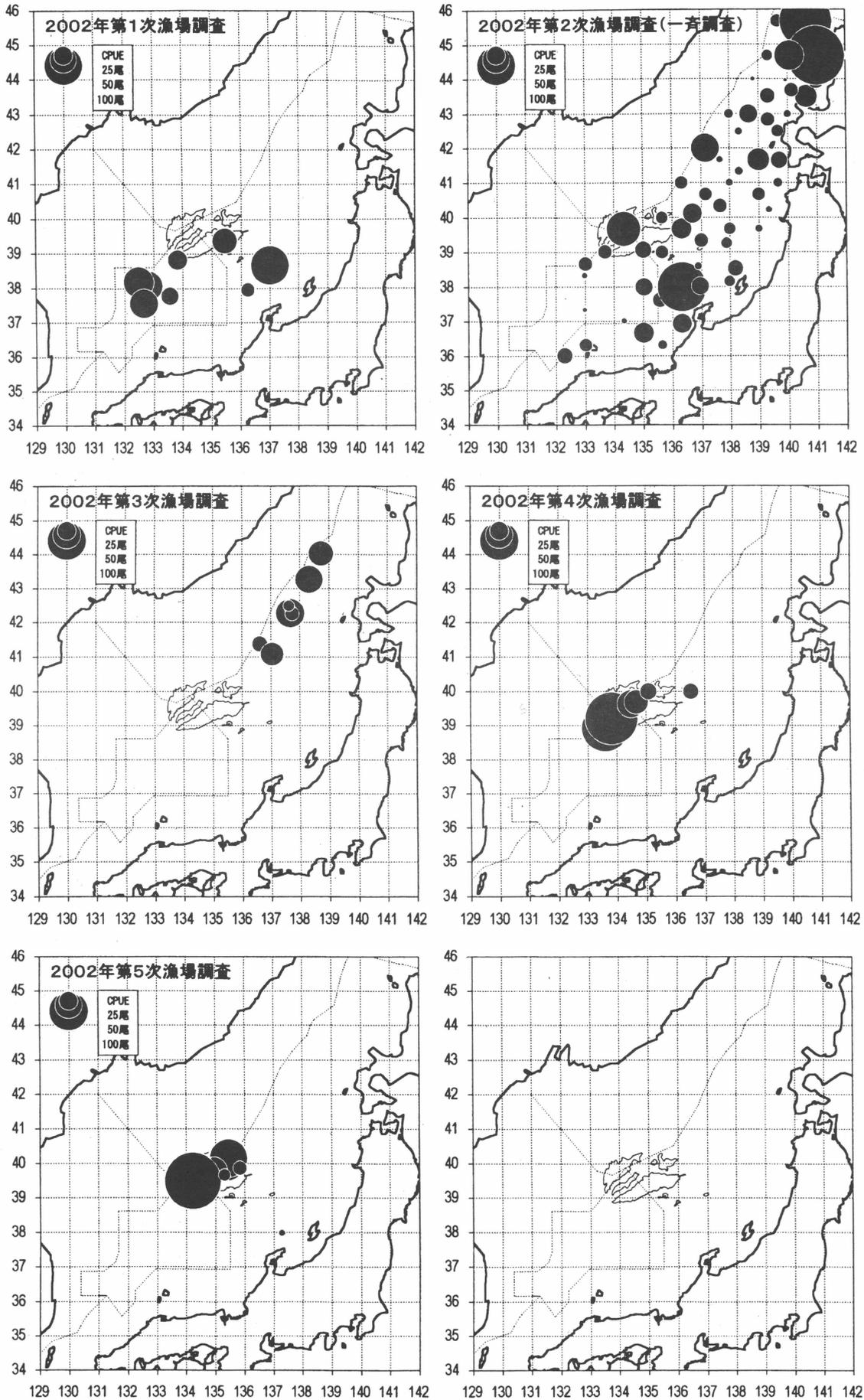


図-3 スルメイカ漁場調査でのCPUE分布 (2002年)

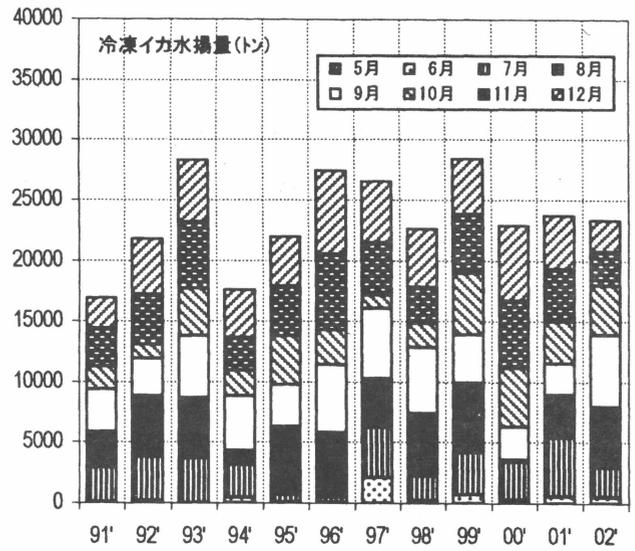
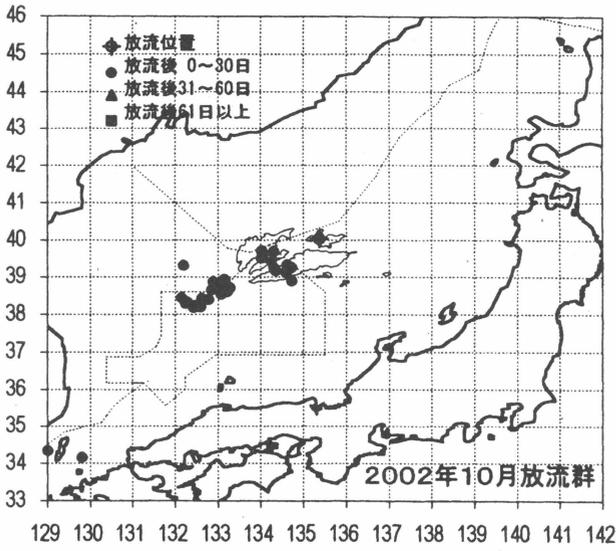
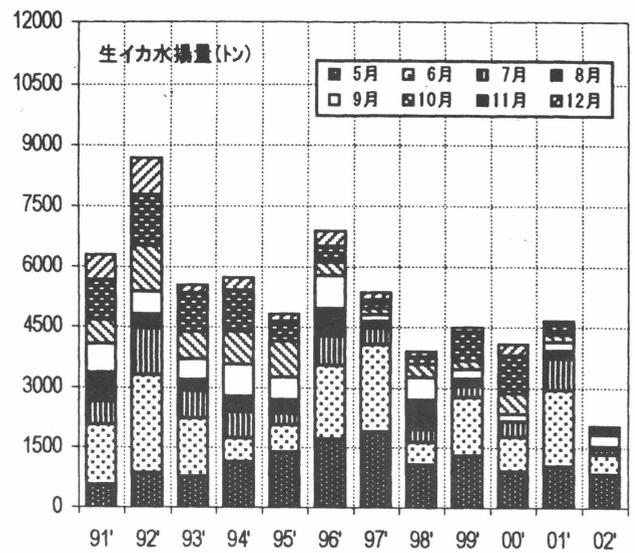
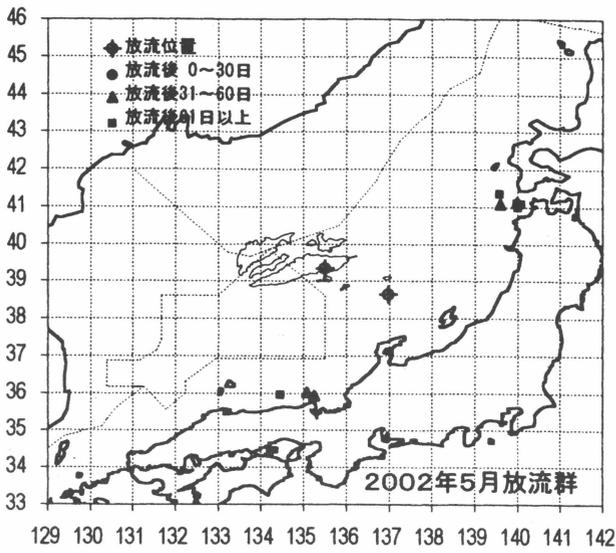


図-4 スルメイカ標識放流結果

図-5 生および冷凍スルメイカ水揚量の推移

海洋漁場調査（人工魚礁効果調査）

四方崇文・白田光司・大慶則之

I 目的

本県では、既存漁場を補完・拡大することを目的として昭和27年から魚礁設置事業が実施され、現在も継続して魚礁漁場の造成が進められている。本調査では、魚礁設置事業の効果を評価するために、造成漁場における魚群の蝟集状況を調査した。

II 方法

1. 舢倉島沖高層魚礁調査

2002年の5月29日から30日、9月25日から26日、11月19日から20日に舢倉島沖の高層魚礁(2001年設置)海域で調査船白山丸による調査を行った。魚礁の設置位置を正確に把握するために、5月の調査では魚礁海域で調査船を0.0271間隔で東西および南北方向に走行させ、フルノ電気㈱のカラー魚群探知機FVC-780を用いて水深を測定するとともにGPSにより魚礁位置を特定した。高層魚礁の魚群蝟集については、魚礁直上で調査船を8方位(北・北東・東・南東・南・南西・西・北西)から走行させ、フルノ電気㈱の計量魚群探知機FQ70を用いて、魚群反応を定量的に測定して評価した。また、釣獲調査とROV調査を行って蝟集魚類の魚種判別を行った。調査時には予めSTDによる海洋観測を行い、表層から海底までの平均水温から吸収減衰係数(α 値)を求め、計量魚群探知機のパラメータとして設定した。

2. 飯田湾海域礁調査

2002年の11月15日から28日に飯田湾の海域礁(1988~1996年設置)で調査船白山丸による調査を行っ

た。飯田湾の海域礁には多数の人工魚礁が広範囲に沈設されている。このため、2種類の調査(ライン調査と8方位走行調査)を実施して魚類の蝟集状況を評価した。ライン調査は、魚礁海域とその周辺海域の魚群密度を比較することを目的とした調査であり、魚礁海域を横切るように東西および南北方向に調査船を走行させ、計量魚群探知機FQ70を用いて0.171間隔に魚群反応を測定した。8方位走行調査は、魚礁単体の魚群蝟集効果を評価するための調査であり、特定魚礁直上で調査船を8方位から走行させ、計量魚群探知機により魚群反応を測定した。本調査では適宜釣獲調査を実施して魚種判別を行った。調査時には予めSTDによる海洋観測を行って α 値を求め、計量魚群探知機のパラメータとして設定した。

III 結果および考察

1. 舢倉島沖高層魚礁調査

魚礁海域における魚礁の設置位置は図-1のとおりであった。魚礁は計画どおりの位置に沈設されており、海域の中央に鋼製高層魚礁(高さ35m)が1基、周囲にハイブリッド魚礁(高さ15m)が4基、さらに周囲に大型コンクリート魚礁(高さ5.4m)が8基設置されている様子が確認され、正確な位置を決定することができた。

高層魚礁における魚類蝟集量の推定結果は表-1に示したとおりである。本調査では、魚礁が海底から急峻に立ち上がっているために、魚群探知機の海底捕捉が機能せずに、魚礁の反射エコーも積分してしまうという問題が生じた。この問題を取り除くため、本調査ではDATに収録したエコーを再生し、調査船が魚礁をとおり過ぎた直後から積分を開始する作業を8方位全てに対して行うことで、魚礁以外の反射エコーを取り出した。そして、積分区間の平均距離を半径とする円柱内の反射エコーを蝟集量とみなすことにした。本調査では、高層魚礁に蝟集する魚種が必ずしも明らかでなかったため、有鰈魚で一般的に用いられる魚体全長(L)

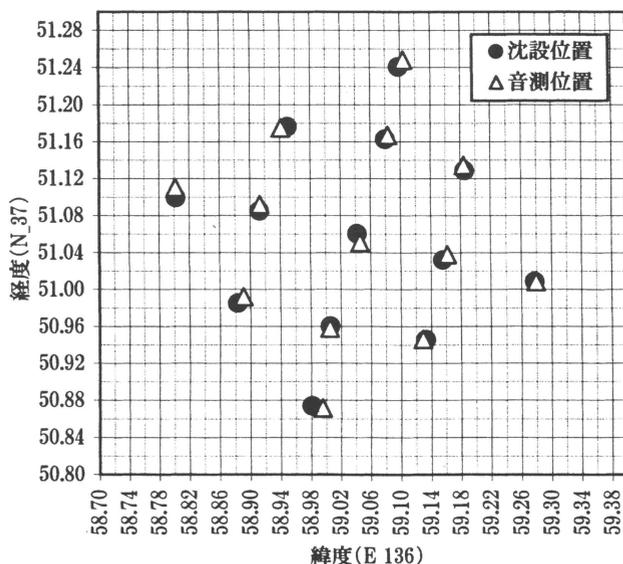


図-1 舢倉島沖人工魚礁の沈設位置と音測位置

表-1 舢倉島沖高層魚礁の魚類蝟集量の推定結果

調査日			調査時刻	魚群密度(尾/m ³)		蝟集尾数(尾)	
年	月	日		50kHz	200kHz	50kHz	200kHz
2002	5	30	03:45-05:20	0.00169	0.00034	1,900	370
2002	9	25	20:30-21:35	0.00002	0.00146	49	4,300
2002	9	26	06:56-08:00	0.02965	0.11195	120,000	440,000
2002	11	19	16:10-18:25	0.00219	0.01336	4,900	30,000
2002	11	19	22:35-23:45	0.00010	0.00021	280	600
2002	11	20	04:15-05:15	0.00016	0.00023	410	600
2002	11	20	11:30-12:55	0.00008	0.00039	220	1,000

とターゲットストレングス (TS) の関係式 [TS=20log(L)-66] を用いて、全長15cmの魚として魚群量を計算した。

高層魚礁周囲の魚群反応は調査毎に大きく異なっていたが、9月26日および11月19日の調査時に強い魚群反応がみられた。周波数50kHzのデータから計算すると、高層魚礁の蝟集尾数は、9月26日には120,000尾、11月19日には4,900尾と推定された。この魚群反応は比較的短時間に魚礁周囲を移動したことから、浮魚類が回遊していたものと考えられる。

高層魚礁設置海域の水深は100m、底質は砂であるため、調査船をアンカー止めすることが困難で、ROV調査は9月25日に1回実施できただけであった。しかし、この時には比較的長時間観察することができ、魚礁上部のタワーリング付近にはクロソイおよびカワハギと思われる魚類が蝟集しており、その付近には魚種不明の小魚が多数遊泳する様子が観察できた。魚礁の中段部と下段部でもクロソイと思われる魚が観察できた。さらに海底では、クモヒトデ、ハゼ類、ミズヒキガニが観察され、底質は砂であることも確認できた。

釣獲調査は、調査船のアンカー止めが困難であったため、漂泊しながら実施した。9月26日にはヒメ26尾、11月19日にはヒメ8尾、ウルメイワシ2尾、マグロ幼魚2尾を釣獲したが、潮流が早いなど条件が悪く、魚種確認のための十分なデータは得られなかった。

以上の結果から、2002年の段階では、魚礁にクロソイ等の魚類が蝟集しているものの、蝟集や滞留はまだ安定していないと考えられた。しかし、この海域では今後も魚礁設置が進められることから、造成範囲の拡大とともに魚類の蝟集も増大・安定すると予想される。

2. 飯田湾海域礁調査

ライン調査では、魚礁海域を横切るように東西および南北方向に調査船を走行させ、計量魚群探知機を用いて魚群反応を0.17尾毎に測定した。その結果、水深10mから海底上3mの魚群反応の大部分は魚礁海域に集中して分布しており(図-2)、魚礁海域外に比べて魚礁海域内では、魚群密度は約10倍高かった。また、魚群探知機に映し出された魚群反応は、水深20mから海底付近までの広い水深帯でみられた。

魚礁単体に蝟集する魚群量を推定するため、11月22日には高さ10mの魚礁上(N37_21.60, E137_20.49)で、11月28日に高さ5mの魚礁上(N37_22.34, E137_20.51)で、それぞれ8方位走行調査を行った。魚礁周辺の魚群反応は、舩倉島沖高層魚礁と同じ方法で抽出した。魚類蝟集量の推定結果は表-2に示したとおりであり、周波数50kHzのデータから計算すると、蝟集尾数は、11月22日には15,000尾、11月28日には4,300尾と推定された。飯田湾海域礁の調査中には適宜釣りによる調査を行った。その結果、マグロ幼魚31尾、ブリ3尾、

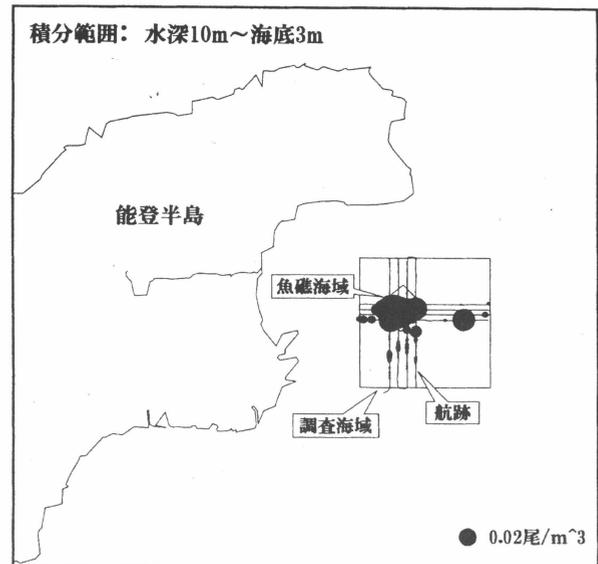


図-2 飯田湾海域礁とその周辺海域の魚群反応

シイラ4尾、ウスメバル4尾が釣獲された。ウスメバルは魚礁近傍で釣獲されたことから、魚礁に蝟集する魚類にはウスメバルが含まれると考えられた。

計量魚群探知機のデータから、飯田湾に造成された魚礁海域に蝟集する生物資源量を試算した(表-3)。魚礁海域面積は $5.7 \times 10^6 \text{ m}^2$ 、魚礁海域を除く調査海域面積は $76 \times 10^6 \text{ m}^2$ であり、調査海域面積に占める魚礁海域の割合は7.0%であった。この海域面積と調査海域の平均水深を乗じた総体積に計量魚群探知機で調査した平均魚群密度を乗じて求めた総資源尾数は、魚礁海域で約150万尾、魚礁海域を除く調査海域で230万尾となり、全海域に占める魚礁海域の資源尾数の割合は40%となった。さらに、魚礁単体の蝟集尾数は15,000尾であり、魚礁海域に分布する資源の約1%が1つの魚礁の周辺に蝟集していると試算される。このように、調査海域面積の7.0%を占める魚礁海域に資源の40%が集中していると試算されることから、飯田湾に沈設された人工魚礁には、魚礁単体としての効果はもとより、魚礁集合体や造成漁場としても大きな効果が現れていると考えられた。

表-2 飯田湾海域礁の魚類蝟集量の推定結果

調査日 年 月 日	調査時刻	魚群密度(尾/m ³)		蝟集尾数(尾)	
		50kHz	200kHz	50kHz	200kHz
2002 11 22	12:55-14:55	0.00439	0.00918	15,000	32,000
2002 11 28	12:35-13:40	0.00103	0.00253	4,300	11,000

表-3 飯田湾造成魚礁海域の魚類蝟集効果の推定結果

	総面積 (m ²)	水深 (m)	総体積 (m ³)	魚群密度 (N/m ³)	資源尾数 (N)
魚礁海域外 (A)	76,000,000	89	6,764,000,000	0.000343	2,300,000
魚礁海域内 (B)	5,700,000	80	456,000,000	0.003389	1,500,000
(B)/(A+B)	7.0 %		6.3 %	90.8 %	40.0 %

定置網漁業の構造特性調査

大慶則之・又多敏昭

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。

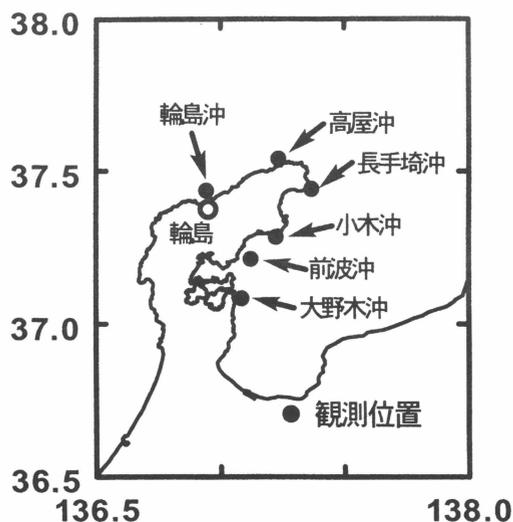


図-1 潮流計設置位置

2. 風と流れの相互相関

1993年以降の前波沖流速北東成分の時系列データと輪島の北東成分風速時間値（アメダス）から、急潮時（50cm/s以上）のデータを抽出して、急潮発生日を挟む前後2日間の風と流れの相互相関を検討した。

III 結果及び考察

1. 測流結果

各観測点の全測流期間における流向頻度分布を図-2に示した。卓越する流向は、輪島では西南西から西、高屋では東北東から東、長手埼では北東から東北東、

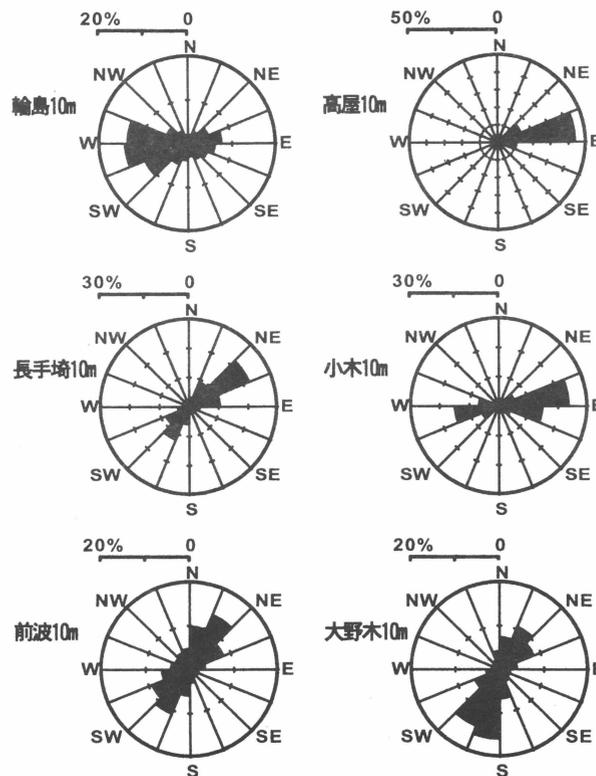


図-2 流向分布

小木では東北東から東、前波では北北東から北東、大野木では南から南西に認められた。これらの方位は概ね、各観測点の等深線と平行な方向に相当する。

各観測点の流速分布を図-3に示した。モードはいずれも5-10cm/secに認められた。平均流速は、高屋で最大の20.7cm/sec、次いで小木で18.9cm/sec、長手埼で18.3cm/sec、大野木で11.8cm/sec、前波で10.9cm/sec、輪島で9.5cm/secを得た。30cm/sec以上の強潮流の発生頻度は高屋で24.8%、小木で20.7%、長手埼で16.8%と高く、一方、輪島では3.6%、前波と大野木では共に2.3%と低い値を示した。次に、ベクトル平均流速の変化を図-4に示した。

高屋では、観測期間を通じて東向きの強い流れが認められた。全般に、能登半島東岸では4~8月に反時計回りの流れが、9~3月に時計回りの流れが認められた。

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)
輪島	37° 25.4'	136° 57.6'	10	38	2002/04/21-2002/09/09	30
高屋	37° 32.4'	137° 14.9'	10	74	2002/04/21-2002/11/19	30
長手埼	37° 26.4'	137° 22.7'	10	63	2002/04/01-2003/03/31	30
小木	37° 17.0'	137° 14.1'	10	80	2002/04/01-2003/03/31	30
前波	37° 12.6'	137° 08.0'	10	82	2002/04/01-2003/03/31	30
大野木	37° 04.8'	137° 05.9'	10	73	2002/04/01-2003/03/31	30

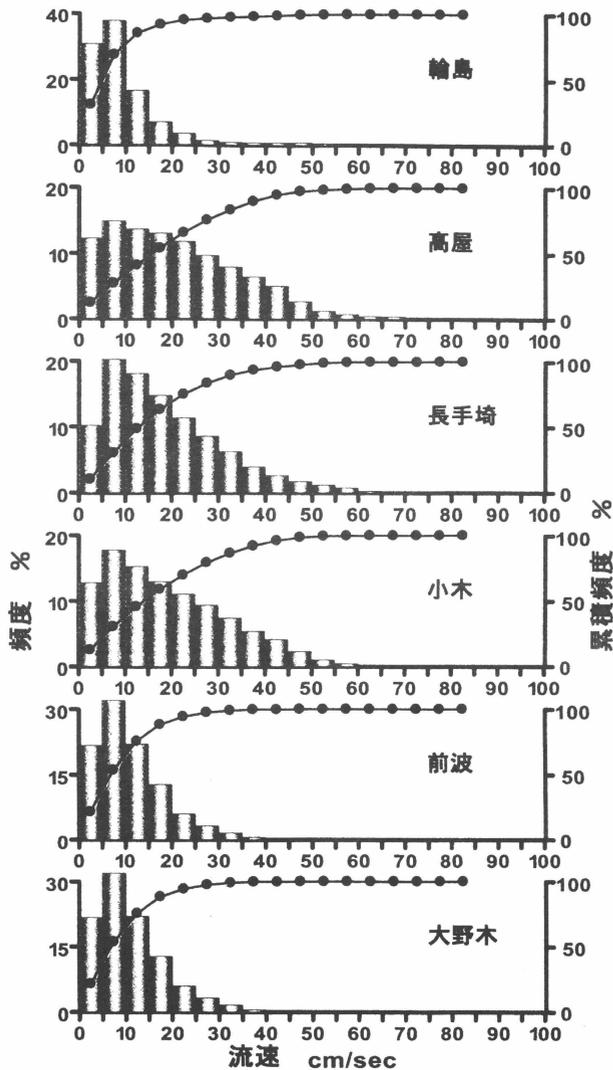


図-3 流速分布

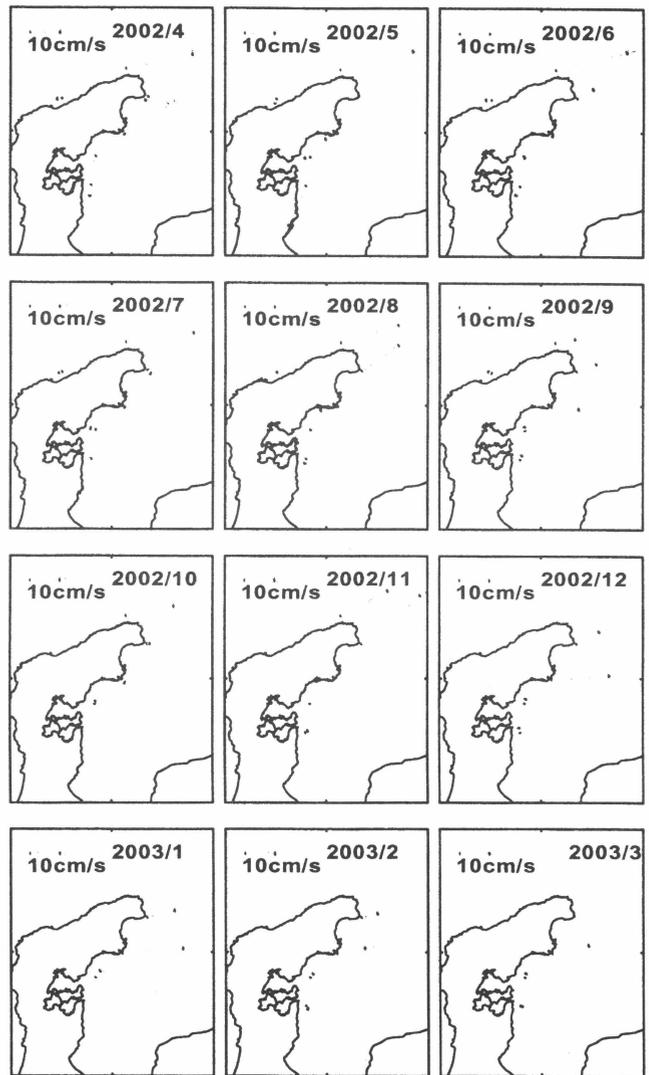


図-4 月別ベクトル平均流速

2. 風と流れの相互相関

1993年以降の急潮時（50cm/s）における前波北東流速成分と輪島のアメダス風速北東成分の相互相関を図-5に示した。

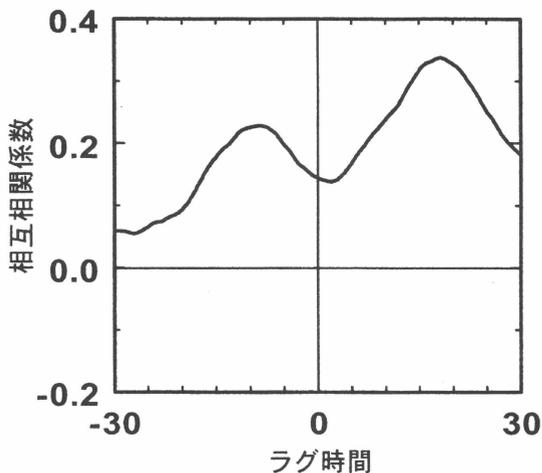


図-5 輪島の風速北東成分と前波北東流速成分の相互相関

相互相関係数のピークは18時間に認められた。前波における急潮時の流向は南西向きであり、前波では輪島で南西風が観測されてから18時間遅れて、南西向きの急潮が発生することが解った。

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. 各観測点では、等深線に沿った流向が卓越する傾向がみられた。
3. 各観測点の平均流速は、9.5~20.7cm/secの範囲にあり、30cm/sec以上の強潮流の発生頻度は高屋、小木、長手崎で高い値を示した。
4. 各月のベクトル平均流速を整理した結果、能登半島東岸では4~8月に反時計回りの流れが、9~3月に時計回りの流れが認められた。
5. 急潮時における輪島の風速北東成分と前波北東流速成分の相互相関を検討した結果、前波では輪島で南西風が観測されてから18時間遅れて、南西向きの急潮が発生することが解った。

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. 2001年放流群の追跡調査

2002年6月に図-1に示す志賀町上野地先の5m水深帯に放流された殻高10mm種苗(平均殻長10.8mm、1,000個体)と殻高20mm種苗(平均殻高21.9mm、1,041個体)の追跡調査を継続した。調査は放流後430日目の2002年8月17日と同470日目の9月26日に、放流点を中心とする20m×20mの範囲を対象に潜水により実施した。採集調査回では、発見個体全数を回収して殻高を計測した。

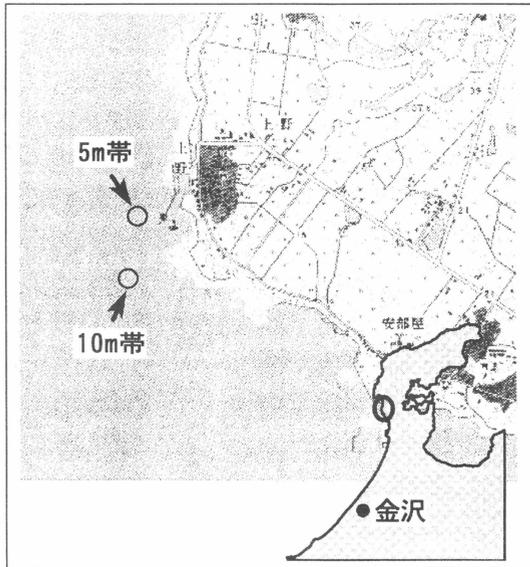


図-1 調査実施位置

2. 2002年放流群の追跡調査

2002年放流群は、漁場となる水深帯に添加した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。2001年は前述のとおり殻高10mmと20mmの2群を5m水深帯に放流して調査を実施した。今回は、放流水深を5m帯と10m帯の2カ所に設定するとともに、種苗の大きさを殻高25mmと35mmの2種類として、種苗の生育に及ぼす水深帯と放流サイズの影響を検討した。

放流調査位置を図-1に示した。5m水深帯は2001年放流群の調査場所と同一とした。5m水深帯は有節サンゴモとマメタワラが繁茂する段差のある岩礁、10m水深帯は、有節サンゴモ、ノコギリモク、オオバモク、マメタワラが繁茂する凹凸のある岩盤である。I~IV群

の放流は7月19日に実施した。追跡調査は、放流約1ヶ月後の2002年8月16、17日と68日後の9月25日に、放流点を中心とする20m×20mの範囲を対象にスクーバ潜水により実施した。

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	26.7(2.3)	570	5m帯	白リング
II群	36.7(3.0)	55	5m帯	赤リング
III群	26.3(1.8)	436	10m帯	赤リング
IV群	35.8(2.8)	55	10m帯	白リング

III 結果及び考察

1. 追跡調査結果

2001年の殻高20mm放流群は、8月17日に18個体、9月26日に13個体の生存が確認された。一方、殻高10mm放流群は2回の調査で共に生存が確認されなかった。これら2群の生存率(放流数に対する生存確認数の割合)の推移を2000年放流群の結果とあわせて図-2に示した。

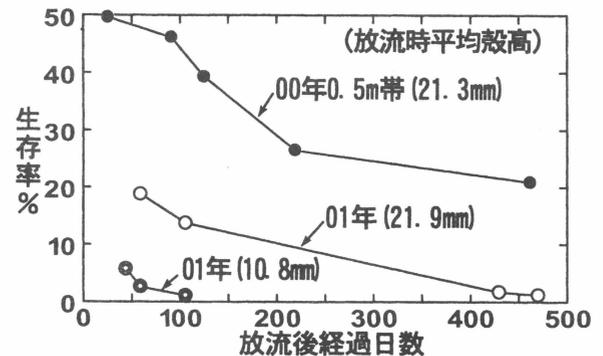


図-2 2001年放流群の生存率の推移

図-2に示すとおり、サイズ別にみると殻高20mm種苗は殻高10mm種苗と比較して、生存率が高い値で推移し生存能力が優れることが解る。一方で、同一の放流サイズであっても、港内の静穏な浅所に放流された場合(2000年放流群)と比較すると、波浪の影響が大きい港外の水深5m帯では、種苗の生存率低下が大きいことが確認された。最終調査回に回収された殻高20mm種苗13個体の平均殻高は45.4mmであり、放流時の平均殻高との差は23.5mmであった。この値は過去に殻高20mmサイズの種苗放流試験で得られた、マクサを主体とする紅藻の繁茂帯における43~47mm/462日の約半分、ガラモ場における21~23mm/463日とほぼ等しい。

図-3に2002年放流群の生存率の推移を示した。これら4群の生存率は放流後68日目までに類似の急速な減少を示した。5m、10m水深帯とも、殻高25mm種苗と比較して殻高35mm種苗の生存率が優れる結果は得られず、これらのサイズの相違や、放流水深の相違は生存率に大きく影響しないことが解った。

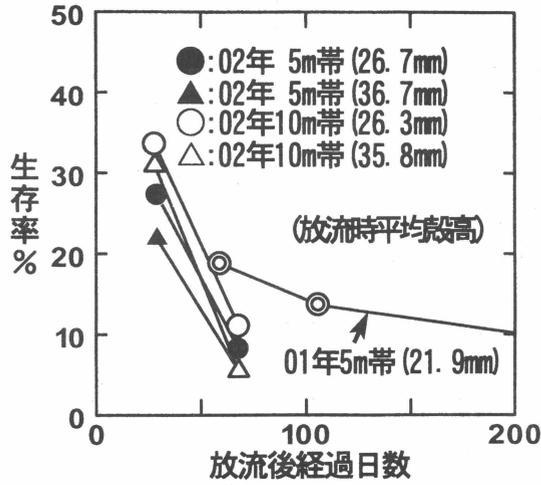


図-3 2002年放流群の生存率の推移

2002年放流群の調査区画内における発見位置を図-4, 5に示した。種苗は区画中央部に放流されたが、8月の調査時には、10m水深帯と比較して5m水深帯では種苗の分布位置の偏りが認められる。9月の調査時には、10m水深帯の種苗は区画中央付近に多いのに対して、5m水深帯の種苗は区画周辺部に多い傾向がみられる。このことから、5m水深帯の放流種苗は調査区画外へ移動したものが多く、このことが生存率低下を招いた可能性が推察された。移動が促された要因は、波浪による物理的要因、餌料環境や海底形状に対する嗜好性等の生物的要因の双方が考えられる。一方、2001年放流群は2002年の5m水深帯放流群と同位置に放流されたにもかかわらず、放流後約2ヶ月で18.7%の生存率が得られている。同様な地理的条件下で種苗放流を実施しても、生存率の変動が大きいことは、波浪条件や種苗活力等の生物的条件が生存率の変動に大きく影響する可能性を示唆している。

IV 要約

1. 殻高20mm種苗は殻高10mm種苗と比較して、生存能力が優れる。また、殻高20mm種苗は港内の静穏な浅所に放流された場合と比較すると、波浪の影響が大きい港外では生存率低下が大きい。
2. 港外の水深5m帯と10m帯では、殻高25mm種苗と比較して殻高35mm種苗の生存率が優れる結果は得られず、これらのサイズの相違や、放流水深の相違は生存率に大きく影響しない。

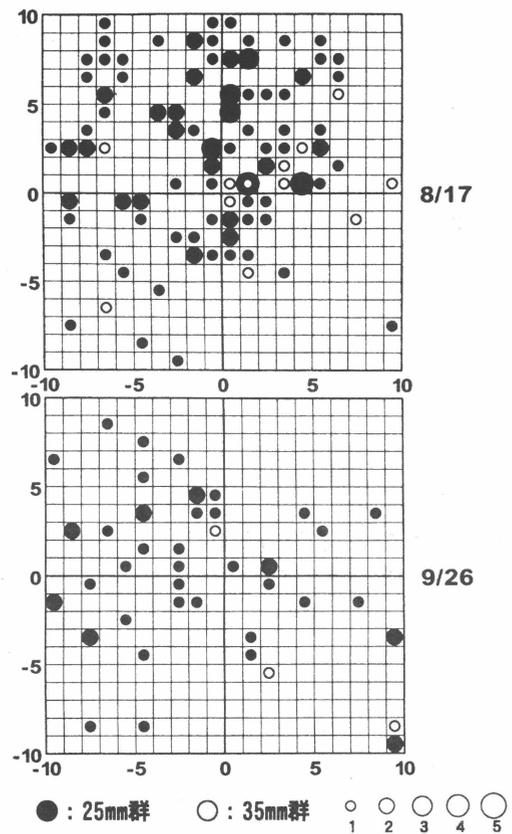


図-4 2002年放流群の発見位置
5m水深帯

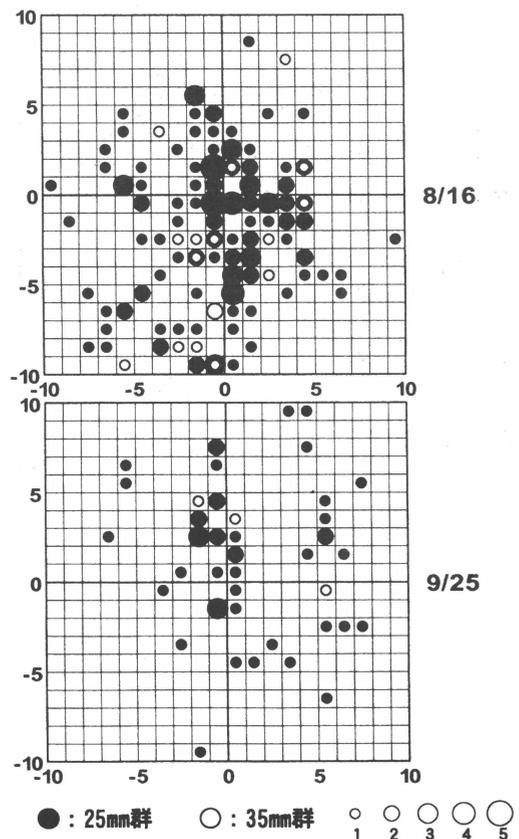


図-5 2002年放流群の発見位置
10m水深帯

アワビ増殖技術開発調査

大慶則之・池森貴彦・皆川哲夫

I 目的

舢倉島周辺海域の主要な在来種であるマダカアワビとメガイアワビの資源分布状況を把握し、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に示す舢倉島周辺の17調査点(水深9.5~23.4m)で、枠取り法によりアワビの生息状況を調査した。枠取りは2m枠を使用し、1調査点あたり6箇所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、輪紋数を計測して年齢を推定した。調査は2002年6~9月に実施した。

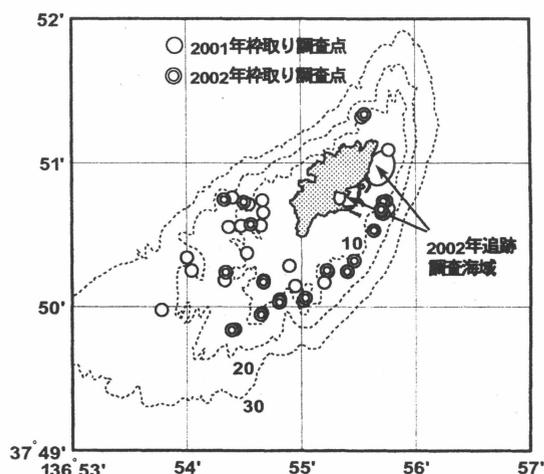


図-1 調査位置

2. 放流追跡調査

2001年から開始した天然稚貝の分布調査の結果、天然稚貝は付着物の少ない転石の裏に多く生息することが確認された。これらの転石と同質の転石帯を沿岸の浅海域で探索し、図-1に示す放流場所を決定した。た

だし、舢倉港内は砂泥上に転石が散在する環境で、天然アワビの生息はみられないが、「外海と隔離された静穏域への放流試験」と位置付けて選定に加えた。各場所での放流方法を表-1に整理した。舢倉港内以外では、90径ナイロンモジ網からなる蓋付の仕切網内に種苗を放流して、食害の防除効果と生存率向上効果の評価を試みた。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育成されたエゾアワビを使用した。各放流区の放流状況を表-2に示した。

表-2 2002年放流群の放流状況

放流位置	放流数	放流月日	平均殻長mm
3m区-調査区画	500	5/28	25.7
3m区-仕切網内	200	5/28	同上
5m区I-調査区画	500	5/29	同上
5m区I-仕切網内	200	5/29	同上
5m区II-仕切網内	20,000	7/03	26.0
舢倉港内	500	5/29	25.7

追跡調査は6月12日から9月21日までの間に、各放流区で2~4回実施した。追跡調査では、放流点を中心とする10×10m区画とその近傍で、スクーバ潜水により放流種苗の生存個体数を計数した。

III 結果及び考察

1. アワビ資源の分布実態

水深別調査面積と種別分布個体数を表-3に示した。

表-3 天然アワビ枠取り調査結果

区分	調査面積 (m ²)	個体数 (生息密度/100m ²)		
		当歳稚貝	マダカアワビ	メガイアワビ
~10	20	0	1 (5.0)	1 (5.0)
10~15	212	8 (3.8)	6 (3.1)	10 (4.7)
15~20	164	24 (14.6)	7 (2.1)	12 (7.3)
20~25	12	3 (25.0)	0	0
計	408	35 (8.6)	14 (3.4)	23 (5.6)

表-1 2002年放流群の放流方法

区分	放流方法
3m区	10×10m調査区画に隣接して4×4×2mの蓋網付仕切網を設置(袖網を土嚢で固定)。ヒトデ類を除去後、調査区画中央と網内に放流。
5m区-I	同上
5m区-II	全長60m、高さ4mの蓋なし仕切網を円状に設置し、中央に4×4×2mの蓋網付仕切網を設置(共に袖網を土嚢で固定)。区画内のヒトデ類を除去後中央網内に放流。
舢倉港内	港内奥部の消波堤側の転石帯(水深0.5m前後)に直接放流。

2002年は2001年にみられなかった、殻長10mm前後の当歳稚貝が確認された。100㎡あたりの生息密度は当歳稚貝8.6個体、マダカアワビ3.4個体、メガイアワビ5.6個体となり昨年と比較して、マダカアワビは1.4個体減少、メガイアワビは2.7個体増加する結果となった。当歳稚貝は殻の形状から、メガイアワビとマダカアワビで構成されると推察されたが、外部形態から種を特定することは困難であった。これらの稚貝は、主として表面が平滑で付着生物が少ない転石の裏側で発見された。調査地点別の生息密度を図-2~4に示した。生息密度の高い調査点は、稚貝は島の北東部、マダカアワビは島の南部、メガイアワビは島の北東部から西部にかけての海域にみられた。

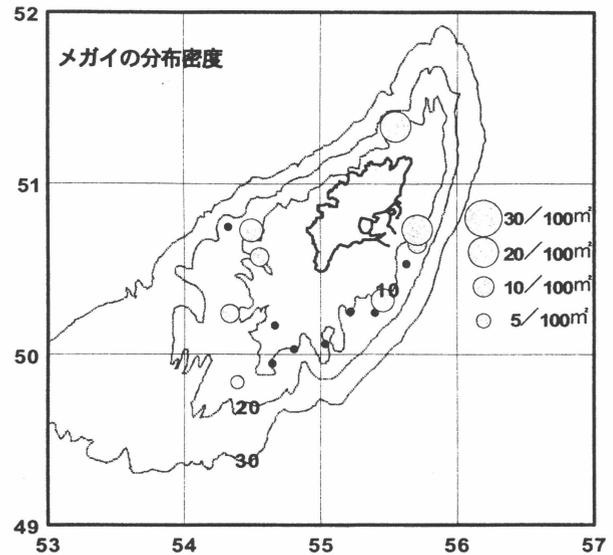


図-4 メガイアワビの調査点別分布密度

採集個体の殻長組成を図-5に示した。採集された稚貝の殻長は15~20mmにモードが認められ、輪紋の形成がみられないことから、2001年生まれと推定された。これらを除けば、2001年と同様に平坦で離散的な殻長組成がみられた。これらを輪紋数別に整理した結果を図-6に示した。図中には輪数に該当する年級をあわせて示してある。これによれば、2000年級、1998年級、1996年級の分布密度が低く、このことが凹凸のある不自然な年齢組成を形成する要因となっていることが解る。この原因としては、産卵母群となる大型個体の分布密度が隔年で変動し、これにともなって稚貝の加入量が増減している可能性が推察される。これらは近年の資源水準の低迷を裏付ける結果と考えられる。

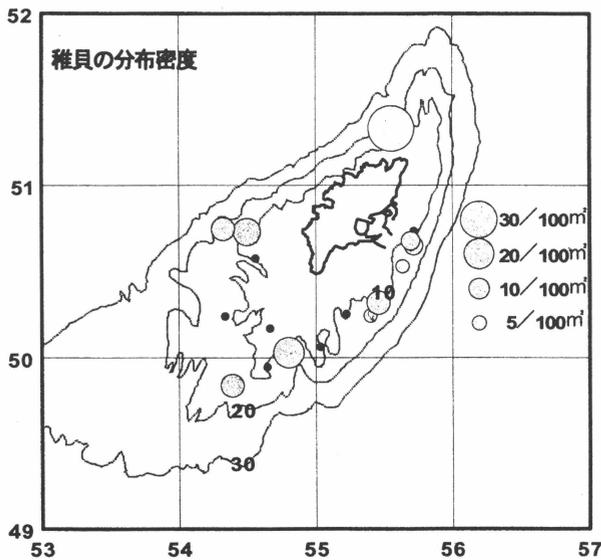


図-2 稚貝の調査点別分布密度

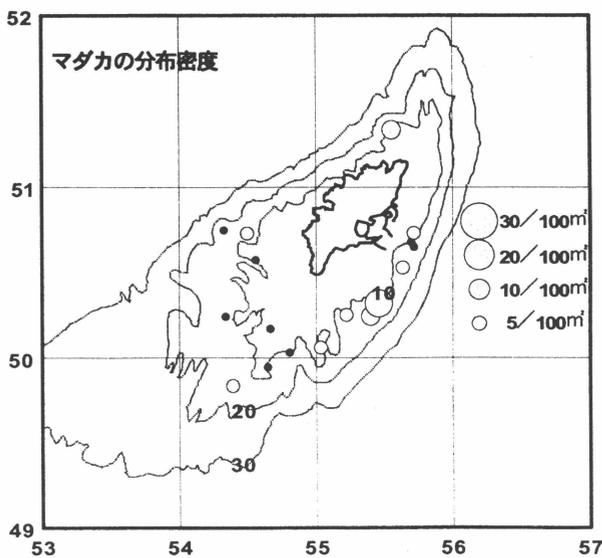


図-3 マダカアワビの調査点別分布密度

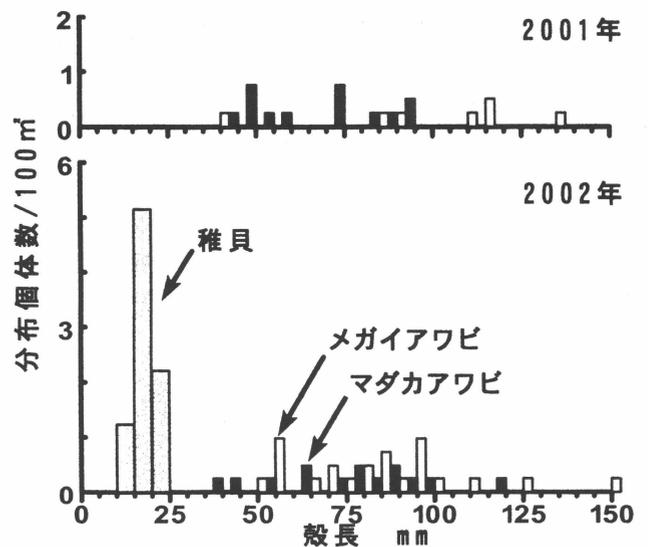


図-5 種別殻長組成

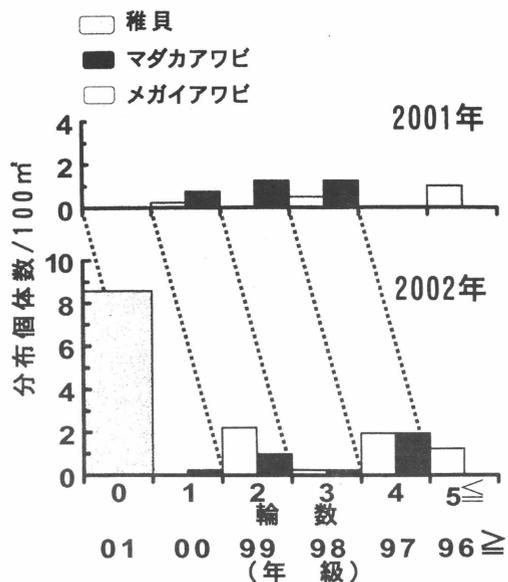


図-6 種別年級組成

2. 放流追跡調査

仕切網内外に種苗を放流した、3m区と5m区-Iの生存率（発見個体数/放流個体数×100）の推移を図-7に示した。仕切網は裾を外側に折り返し、裾の上に土嚢を並べる方法で設置した。しかし、初回の調査回（放流後14～17日目）に、仕切網内の種苗が裾下の転石の隙間を通過して、網外に多数移動していることが確認された。網の内外に放流された種苗は、共に無標識で識別が不可能なため、網外に移動した種苗は、網外の放流群として取り扱った。図-7に示すとおり、仕切網内の生存率は両水深とも約20%で推移したのに対し、網外では網内から種苗が移出しているにも関わらず、生存率の急速な低下がみられた。生存率の低下は5m区で顕著であった。図-8に各放流群の生存率の推移を示した。3m区、5m区-Iについては、網内外の放流群を合わせて一群として取り扱った。

このうち、5m区-IIは保護網に集中放流し、これらを外周に巡らせた仕切網で保護する2重の食害対策を講じたが、放流78日後に仕切網内で38個体、周辺で18個体の生存が確認されたにとどまり、生存率は0.3%に激減した。

一方、5m区-Iでも放流29日後には生存率が3.2%まで低下し、他区と比較して5m水深帯では生存率の低下が顕著であった。このように、今回試みた仕切網を用いた種苗の保護方法では、網外への種苗の移動が速く、網内では一定の保護効果がみられたものの食害を効果的に防除することはできなかった。一方、3m区および港内放流区では、放流63日後で28.9%、25.8%と、これまでに得られた同期間の調査値を上回る高い値が得られた。5m区-I、IIと他区に生存率の差が生じた原因は、食害生物の多寡によるものと推察され、今後は食害の影響が大きい生物を特定し、効果的な種苗の保護方法を検討することが必要である。

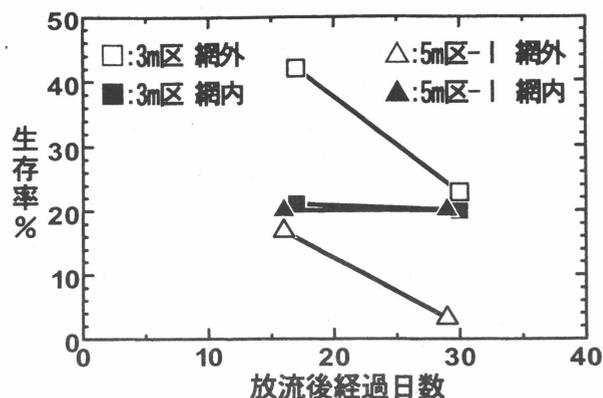


図-7 仕切網内外の生存率の推移

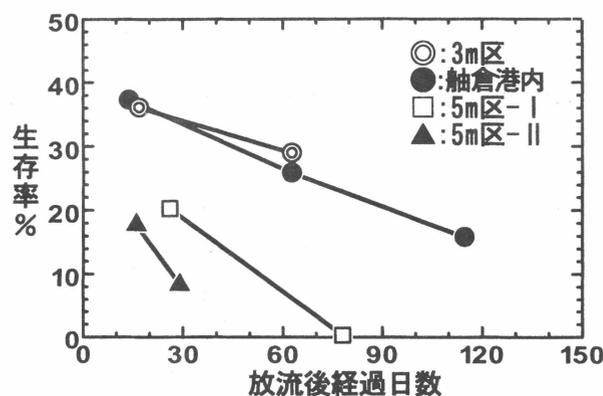


図-8 各放流群の生存率の推移

IV 要約

1. 舢倉島周辺の100㎡あたり生息密度は、当歳稚貝8.6個体、マダカアワビ3.4個体、メガイアワビ5.6個体となり、昨年と比較して、マダカアワビは1.4個体減少、メガイアワビは2.7個体増加した。
2. 天然アワビの殻長組成は平坦で離散的な組成を示し、年級分析の結果、2000年級・1998年級・1996年級の分布密度が低いことが判明した。
3. エゾアワビ種苗を3m帯、5m帯及び舢倉港内の0.5m帯に放流した。このうち、3m帯と5m帯では蓋付き仕切網内に種苗を放流して食害からの保護を試みた。この結果、仕切網を用いた保護方法では、網外への種苗の移動が速く、食害を効果的に防除することはできなかった。
4. 3m区および港内放流区では、5m区や過去の同期間の調査値を上回る生存率が得られた。生存率の差が生じた原因は、食害生物の多寡によるものと推察され、食害の影響が大きい生物を特定し、効果的な種苗の保護方法を検討することが今後必要である。

沿岸資源変動機構解明調査(サヨリ)

早瀬 進治

I 目的

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、稚仔魚育成場としての可能性を検討するため、同海域におけるサヨリ稚仔魚の分布について調査した。

II 方法

調査船禄剛丸(総トン数43トン)により、2002年5月29日、6月5日、18日、26日、7月3日の5回、130Rリングネット(口径130mm、網目0.455mm)を用いて表層水平曳き(10分間)によりサヨリ稚仔魚を採集した。調査定点は七尾湾に定めた10定点(図-1)とした。各調査点でサヨリの餌となる動物プランクトンの採集を行い、同時に水温、塩分の測定を行った。採集した魚類及び動物プランクトンは海水ホルマリン5%にて固定し、種の査定、体長測定を行い、サヨリの消化管内容物を調べた。

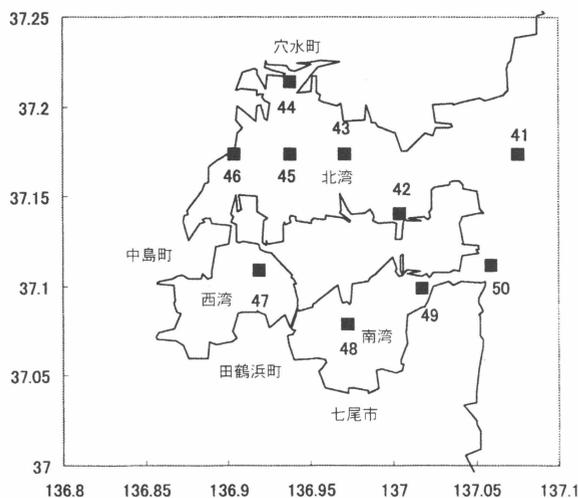


図-1 七尾湾調査定点

表-1 採集サヨリ稚仔魚数

定点	1回	2回	3回	4回	5回	計
	5.29	6.5	6.18	6.26	7.3	
41						0
42			1			1
43	1		3			4
44						0
45			1			1
46			3			3
47	10	1	2	1		14
48	1	3	1			5
49			2	1		3
50				1		1
計	12	4	13	3	0	32

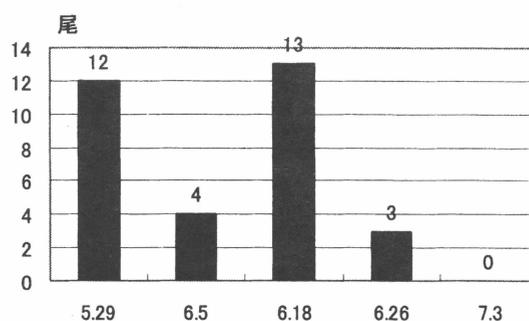


図-2 日別採集サヨリ稚仔魚数

表-2 サヨリ稚仔魚の全長、体重

単位:mm、mg

	02.05.29		02.06.05		02.06.18		02.06.26	
	全長	体重	全長	体重	全長	体重	全長	体重
1	12.0	7.0	10.2	3.0	10.0	3.0	46.0	280.0
2	15.0	10.0	9.3	3.0	15.5	10.0	16.4	12.0
3	12.1	6.0	9.5	3.0	26.0	46.0	14.5	10.0
4	11.7	4.0	9.5	3.0	27.1	53.0		
5	10.1	3.0			23.1	32.0		
6	10.2	3.0			19.0	20.0		
7	10.4	4.0			27.1	54.0		
8	11.3	5.0			14.5	9.0		
9	11.5	5.0			10.1	3.0		
10	12.0	6.0			29.5	71.0		
11	19.7	20.0			9.6	3.0		
12	12.5	6.0						
平均	12.4	6.6	9.6	3.0	19.2	27.6	25.6	100.7
最大	19.7	20.0	10.2	3.0	29.5	71.0	46.0	280.0
最小	10.1	3.0	9.3	3.0	9.6	3.0	14.5	10.0

III 結果および考察

1. サヨリ稚仔魚調査

採集サヨリ稚仔魚の個体数を表-1、図-2に示した。5回の調査により32尾を採集した。5月29日に12尾、6月5日に4尾、6月18日に13尾、6月26日に3尾採集し、7月3日には採集されなかった。西湾では4回の調査で採集され、個体数も14尾で最も多かった。6月18日には、北湾、西湾、南湾で採集され、個体数は、13尾であった。

採集したサヨリ稚仔魚の全長、体重を表-2に、5月29日と6月18日の全長組成を図-3に示した。

5月29日には全長10~12mmの個体が多く、12尾のうち10尾が西湾で採集され、北湾と南湾で各1尾採集された。

6月5日には採集個体は4尾と少ないが、南湾で10mm以下の小型の個体が3尾採集された。

6月18日には全長9.6~29.5mmと範囲が広く20mm以上に成長した個体が5尾出現した。20mm以上に成

長した個体は北湾、西湾及び南湾に出現しており、七尾湾全域に拡散したものと思われた。10mm以下の個体は、湾口付近のSt. 42, 49に出現した。

10mm以下の小型の個体は北湾、南湾の湾口部に出現しており、この海域が孵化仔魚の供給源となっている可能性が認められた。

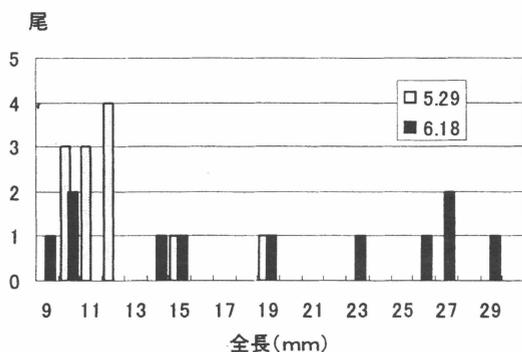


図-3 サヨリ稚仔魚の全長組成

また、6月26日には全長46.0mm、体重280.0mgまで成長した大型の稚魚が採集された。

昨年の調査では、北湾で多く採集されたが、今年は全採集個体数は少ないものの西湾で多く、昨年とは異なる分布傾向であった。また、昨年は3回の調査により376尾のサヨリ稚仔魚を採集したが、今年は5回の調査で32尾であり、稚仔魚の出現量は年変動が激しいものと推察された。

表面水温は5月29日18.2℃、6月5日20.2℃、6月18日22.4℃であり、昨年は5月24日17.8℃、6月13日20.3℃であり、水温は昨年並であった。

2. 混獲稚仔魚調査

5回の調査により採集された稚仔魚はサヨリを含め478尾であった。定点別稚仔魚の採集状況を表-3、定点別採集稚仔魚の個体数と種類数を図-4に示した。

湾口部のSt. 41では、個体数の最も多かった7月3日にはカタクチイワシが優占し、5月29日には77%がサンマであった。

北湾では個体数の最も多かった6月18日にSt. 45でカタクチイワシ、St. 43でウチダトビウオ属、サヨリ、St. 46でカタクチイワシ、サヨリ、ウマズラハギが比較的多かった。

西湾では個体数の最も多かった6月26日にはマダイ、クロダイ、イソギンボが多かった。

南湾では個体数の最も多かった6月26日にSt. 48でツクシトビウオ、サヨリ、メジナ、ウマズラハギ、St. 49でクロダイ、マダイ、ウマズラハギ、St. 50でウマズラハギ、メジナ、マダイが多かった。

曳網毎の種類数は0~13種で、種類数の最も多かった6月26日にSt. 50で11種であり、ダツ、サヨリ、トビウオ類のダツ目が他の定点に比べ多かった。

3. 動物プランクトン調査

動物プランクトンの査定結果を表-4に示した。

5月29日の調査では 4.2×10^4 個体採集し、上位3種は繊毛虫類*Favella ehrenbergii*、かいあし類*Oithona* spp.(nauplius)、*Paracalanus* type(nauplius)であった。湾口部のSt. 41では*Paracalanus* type(nauplius)が全体の74%を占め、他の定点では*Favella ehrenbergii*が優占した。海域別には、北湾で枝角類、西湾で繊毛虫類*Stenosemella ventricosa*、南湾で軟体動物のベリジャー幼生、かいあし類*Oithona davisae*、*Microsetella norvegica*が多かった。

6月5日の調査では 2.0×10^4 個体採集し、上位3種はかいあし類*Oithona* spp.(nauplius)、かいあし類の卵、繊毛虫*Stenosemella ventricosa*であった。St. 41では繊毛虫類*Favella ehrenbergii*が58%を占めた。北湾で*Favella ehrenbergii*、*Paracalanus* type(nauplius)が、西湾で*Stenosemella ventricosa*、軟体動物のベリジャー幼生、かいあし類*Oithona davisae*が優占した。

6月18日の調査では 2.2×10^4 個体採集し、上位3種は二枚貝のベリジャー幼生、*Oithona davisae*(copepodid)、かいあし類の卵であった。St. 41では枝角類*Penilia avirostris*、*Evadne spinifera*が、北湾で夜光虫、二枚貝のベリジャー幼生、かいあし類が、西湾で繊毛虫類*Stenosemella ventricosa*、二枚貝のベリジャー幼生、かいあし類が、南湾で二枚貝のベリジャー幼生、*Oithona davisae*が多かった。

6月26日の調査では 2.6×10^4 個体採集し、上位3種はかいあし類*Oithona* spp.(nauplius)、夜光虫、*Oithona davisae*(copepodid)であった。北湾で夜光虫、枝角類*Penilia avirostris*、*Evadne*属が、西湾で軟体動物のベリジャー幼生、*Oithona davisae*が、南湾で軟体動物のベリジャー幼生、*Oithona davisae*、*Microsetella norvegica*が多かった。

7月3日の調査では 3.3×10^4 個体採集し、上位3種はかいあし類*Oithona davisae*(copepodid)、二枚貝のベリジャー幼生、*Oithona* spp.(nauplius)であった。St. 41では夜光虫、枝角類*Penilia avirostris*、北湾で夜光虫、*Oithona davisae*、西湾で二枚貝のベリジャー幼生、*Oithona davisae*が、南湾で二枚貝のベリジャー幼生、*Oithona davisae*、*Microsetella norvegica*が多かった。特にSt. 50で*Microsetella norvegica*の出現量が多かった。

4. 消化管内容物調査

サヨリの消化管内容物を表-5に示した。

サヨリの稚魚は主に動物プランクトンのうち節足動物を摂餌していたが、かいあし類の*Pseudodiaptomus* typeのプランクトンが海域に出現したプランクトンに比して多く選択して摂餌している可能性が示唆された。

表-3 定点別稚仔魚の採集状況

定点	調査月日	5月29日	6月5日	6月18日	6月26日	7月3日
41	個体数	22	3	8	16	23
	種類数	5	3	4	8	6
	優占種 (%)	・サンマ (77.3)	・ホウボウ ・ウスメバル ・ヒラメ (33.3)	・サンマ (37.5) ・アジ科 (ワジメ) ・メバル (25.0) ・カタクチイワシ (12.5)	・クロダイ (43.8) ・イソギンボ (18.8)	・カタクチイワシ (78.3)
42	個体数	8	0	7	25	2
	種類数	3	0	4	8	2
	優占種 (%)	・サンマ (62.5%) ・メバル属 (ワジメ科) (25.0%) ・メバル属 (ワジメ科) (12.5%)	出現せず	・カタクチイワシ ・メジナ ・マダイ (28.6%) ・サヨリ (14.3%)	・フグ科 (44.0%) ・イソギンボ ・ウマツラハギ (12.0%)	・クロダイ ・シロギス (50.0%)
43	個体数	1	0	16	7	2
	種類数	1	0	8	5	1
	優占種 (%)	・サヨリ (100%)	出現せず	・ウチダトビウオ属 (31.3%) ・サヨリ (18.8%) ・メジナ ・ウマツラハギ (12.5%)	・ウマツラハギ (42.9%) ・マダイ ・クロダイ ・ハゼ科 ・アミメハギ (14.3%)	・イソギンボ (100%)
44	個体数	0	0	2	7	1
	種類数	0	0	2	5	1
	優占種 (%)	出現せず	出現せず	・トビウオ科 ・クロダイ (50.0%)	・クロダイ ・イソギンボ (28.6%) ・マアジ ・アミメハギ ・ウマツラハギ (14.3%)	・フグ科 (100%)
45	個体数	0	0	145	5	1
	種類数	0	0	13	4	1
	優占種 (%)	出現せず	出現せず	・カタクチイワシ (66.9%)	・メダイ (40.0%) ・クロダイ ・イソギンボ ・トウゴロウイワシ (20.0%)	・アミメハギ (100%)
46	個体数	0	1	12	2	0
	種類数	0	1	6	2	0
	優占種 (%)	出現せず	・ギンボ (100%)	・カタクチイワシ ・サヨリ ・ウマツラハギ (25.0%)	・クロダイ ・イソギンボ (50.0%)	出現せず
47	個体数	0	4	9	25	3
	種類数	0	3	5	7	2
	優占種 (%)	出現せず	・ダツ (50.0%) ・サヨリ ・ギンボ (25.0%)	・サヨリ ・サンゴタツ ・イソギンボ ・ウマツラハギ (22.2%) ・ツクシトビウオ (11.1%)	・マダイ (32.0%) ・クロダイ (24.0%) ・イソギンボ (20.0%)	・トウゴロウイワシ (67%) ・ダツ (33.3%)
48	個体数	0	4	7	4	5
	種類数	0	2	6	4	2
	優占種 (%)	出現せず	・サヨリ (75.0%) ・サンゴタツ (25.0%)	・ツクシトビウオ (28.6%) ・サヨリ ・メナダ属 ・メジナ ・イソギンボ ・ウマツラハギ (14.3%)	・ホソトビウオ ・ヨウジウオ ・クロダイ ・ギンボ (25.0%)	・トウゴロウイワシ (80%) ・ダツ (20.0%)
49	個体数	0	0	3	7	4
	種類数	0	0	2	4	4
	優占種 (%)	出現せず	出現せず	・サヨリ (66.7%) ・ヒメイカ (33.3%)	・クロダイ (42.9%) ・マダイ (28.6%) ・サヨリ ・ウマツラハギ (14.3%)	・ホソトビウオ ・トウゴロウイワシ ・ハゼ科 ・破損不明 (25.0%)
50	個体数	0	8	30	48	1
	種類数	0	3	6	11	1
	優占種 (%)	出現せず	・メバル属 (ワジメ科) (50.0%) ・メナダ属 (37.5%) ・メジナ (12.5%)	・ウマツラハギ (56.7%) ・メナダ属 (16.7%) ・メバル (13.3%)	・ウマツラハギ (29.2%) ・メジナ (25.0%) ・マダイ (22.9%)	・メジナ (100%)

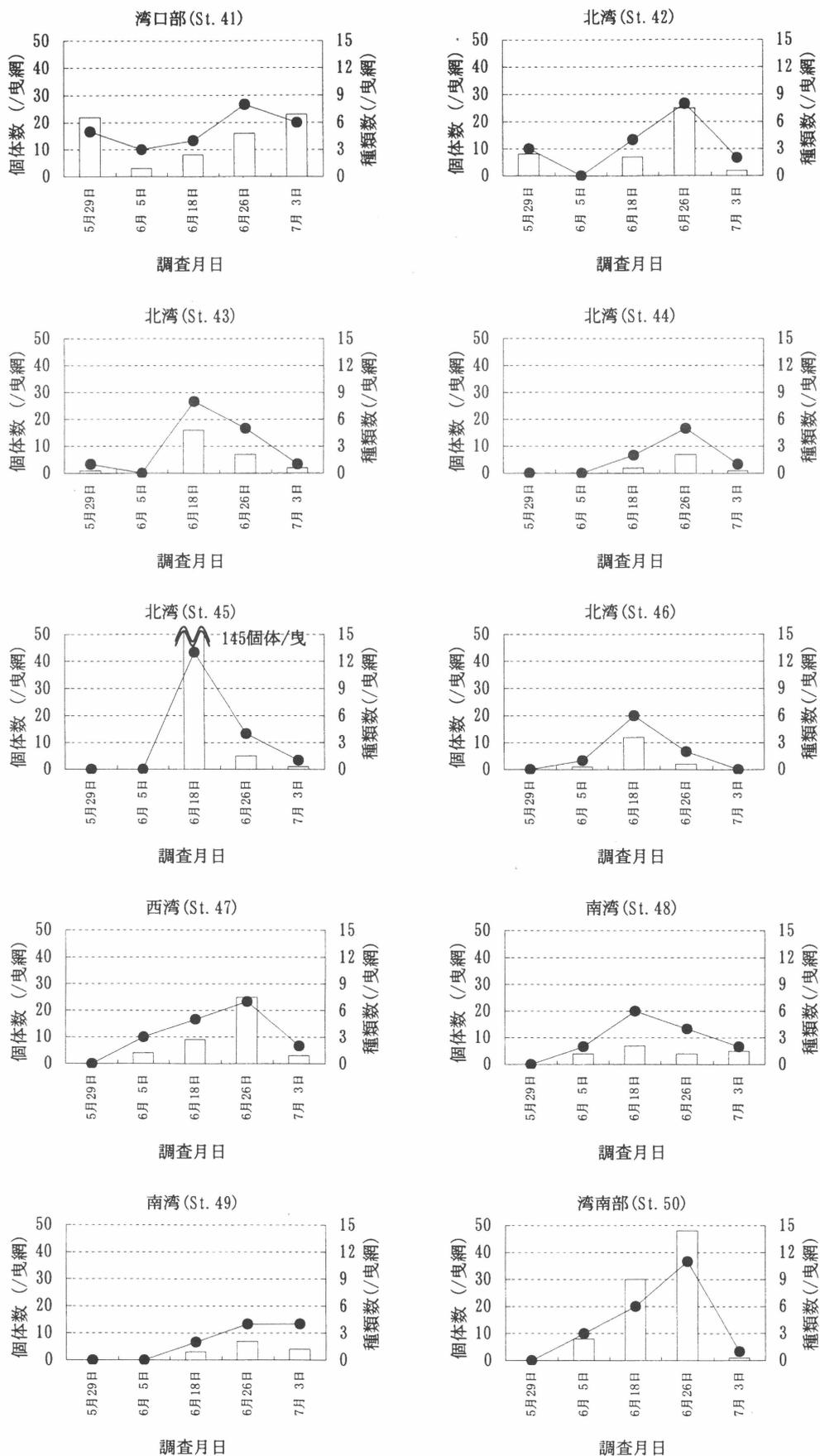


図-4 定点別採取稚魚の個体数と種類数
(棒グラフ：個体数、折れ線グラフ：種類数)

表-4-1 動物プランクトン査定結果(調査日:2002年5月29日)

			単位:個体数/50 l											
			St.41	St.42	St.43	St.44	St.45	St.46	St.47	St.48	St.49	St.50	計	
1	原生動物	鞭毛虫類	<i>Noctiluca scintillans</i>	4	58	10	20	18	15	2	13	14	14	168
2		繊毛虫類	<i>Tintinnopsis beroidea</i>							1	1			2
3			<i>T. directa</i>										4	4
4			<i>T. kofoidii</i>								1		4	5
5			<i>T. lohmanni</i>	1	2		78	7	1	6	5	4	4	108
6			<i>T. mortenseni</i>								1		4	5
7			<i>T. radix</i>										4	4
8			<i>Stenosemella ventricosa</i>							119	50	14	4	187
9			<i>Favella ehrenbergii</i>	233	1,324	429	11,130	9,600	902	335	1,272	658	600	26,483
10			<i>F. taraikaensis</i>	2	1		2	1	1	1	4	12	10	34
11			<i>Parafavella</i> sp.	2		1		1						4
12			<i>Helicostomella subulata</i>		4								2	6
13			<i>Amphorella quadrilineata</i>	4	1					1	1		2	9
14			<i>Eutintinnus lusus-undae</i>	10		2	4	6	1	10	5	4	6	48
15			<i>Strombidium</i> sp.	2							1			3
16			<i>Carchesium</i> sp.					18						18
17	環形動物	多毛類	POLYCHAETA (larva)		5			2	1	1	12	22	2	45
18			POLYCHAETA (egg)						1		2			3
19	袋形動物	輪虫類	<i>Notholca japonica</i>						2	1				3
20			<i>Synchaeta</i> sp.	1										1
21	軟体動物	腹足類	GASTROPODA (veliger larva)		14	7	32	25	11	116	280	170	18	673
22		二枚貝類	BIVALVIA (veliger larva)	1	10	3	2	1	3	42	177	156	34	429
23	節足動物	枝角類	<i>Podon polyphemoides</i>	2	158	124	78	49	14	4	26	48	22	525
24			<i>Podon leuclaus</i>				2						2	4
25			<i>Evadne nordmanni</i>	1	13	64	152	304	207	63	62	100	70	1,036
26		かいあし類	<i>Calanus sinicus</i> (♀)			1								1
27			<i>Calanus sinicus</i> (copepodid)			1		1	3			4		9
28			<i>Calanus</i> sp. (nauplius)	1	8	10	4				1	2		26
29			<i>Paracalanus parvus</i> (♀)	120	41	19	12	10	31	2	2	8	6	251
30			<i>Paracalanus parvus</i> (♂)	3	2	2		3	3					13
31			<i>Paracalanus parvus</i> (copepodid)	82	17	16	8	3	9	1	6	14	14	170
32			<i>Clausocalanus pargens</i> (copepodid)		1									1
33			<i>Paracalanus</i> type (nauplius)	1,886	590	113	124	112	205	6	22	74	142	3,274
34			<i>Pseudocalanus newmanni</i> (copepodid)	1										1
35			<i>Centropages abdominalis</i> (♂)		1					1				2
36			<i>Centropages abdominalis</i> (copepodid)		1			1			2			4
37			<i>Eurytemora pacifica</i> (♂)					1						1
38			<i>Eurytemora pacifica</i> (copepodid)			2					3	2		8
39			<i>Pseudodiaptomus marinus</i> (copepodid)		1			1		3	12	6		23
40			<i>Pseudodiaptomus</i> spp. (nauplius)		8	1	24	14	1	58	87	58	2	253
41			<i>Acartia omorii</i> (♀)					1		1	12	2	12	28
42			<i>Acartia omorii</i> (♂)			1		2	4	2	6		2	17
43			<i>Acartia omorii</i> (copepodid)					1	2	14	46	6		69
44			<i>Acartia</i> spp. (nauplius)			1		3		50	90	34	4	182
45			<i>Oithona davisae</i> (♀)					4	8	26	44	66	10	158
46			<i>Oithona davisae</i> (♂)					3	4	6	14	26		53
47			<i>Oithona davisae</i> (copepodid)			11	98	379	106	254	353	280		1,481
48			<i>Oithona nana</i> (♀)								1	2	4	7
49			<i>Oithona plumifera</i> (♀)			2								2
50			<i>Oithona similis</i> (♀)		3		4	5	5	2	3	4	6	32
51			<i>Oithona similis</i> (♂)					1	1					2
52			<i>Oithona similis</i> (copepodid)		5	1		4	4	1	4	6	20	45
53			<i>Oithona</i> sp. (copepodid)		1	1						2	6	10
54			<i>Oithona</i> spp. (nauplius)	44	484	60	1,194	641	202	243	395	344	422	4,029
55			<i>Oncaea media</i>		3								2	5
56			<i>Oncaea media</i> (copepodid)		7						1	2	14	24
57			<i>Oncaea venusta</i> (copepodid)		1									1
58			<i>Oncaea</i> spp. (nauplius)		9	1					2			12
59			<i>Corycaeus affinis</i>		6							2		8
60			<i>Corycaeus</i> sp.		1									1
61			<i>Corycaeus</i> spp. (copepodid)		55	9	6	3	16		2	24	44	159
62			<i>Corycaeus</i> spp. (nauplius)	2	2	4	8	9	7	53	67	92	72	316
63			<i>Microsetella norvegica</i>		8	3		1			3	30	22	67
64			<i>Microsetella norvegica</i> (copepodid)		27	4	2			1	13	60	70	177
65			<i>Microsetella norvegica</i> (nauplius)		7	1	4		1		16	104	204	337
66			Harpacticoida			1								1
67			Harpacticoida (copepodid)		1	2	2				3			8
68			Harpacticoida (nauplius)			1	4	16	5	3	7	10	2	48
69			COPEPODA nauplius		7		12	2	2	9	41	46	76	195
70			COPEPODA egg	125	73	20	66	28	192	10	46	132	136	828
71		蔓脚類	Balanomorpha (cypris)						1					1
72		オキアミ類	Euphausiacea nauplius	1										1
73		十脚類	Anomura (zoea)				2							2
74			Brachyura (zoe)									4		4
75	棘皮動物	くもひとで類	OPHYUROIDEA (pluteus)								4			4
76	原索動物	尾索類	<i>Oikopleura dioica</i>		10	5	4	2	9	6	15	42	26	119
77			<i>Oikopleura longicauda</i>		1									1
78			<i>Oikopleura</i> spp.	4	2	4			13	2	4	8	8	45
79		ホヤ類	Appendicularia larva				4							4
80	脊椎動物	硬骨魚類	Fish egg (カタクチイワシ)	3		2	2			1				8
81			Fish egg (単脂球)		3	8			2	4	2	2	2	23
			合計	2535	2974	947	13084	11284	1995	1461	3242	2708	2126	42,356

表-4-2 動物プランクトン査定結果(調査日:2002年6月5日)

			単位:個体数/50 l											
			St.41	St.42	St.43	St.44	St.45	St.46	St.47	St.48	St.49	St.50	計	
1	原生動物	鞭毛虫類	<i>Noctiluca scintillans</i>	3	54	29	48	44	47	14	6	26	10	281
2		繊毛虫類	<i>Tintinnopsis beroidea</i>						1	1	4		3	9
3			<i>T. directa</i>								2			8
4			<i>T. kofoidii</i>							1	4	2		7
5			<i>T. lohmanni</i>			10	2				4		1	17
6			<i>T. mortenseni</i>							1	10	18		29
7			<i>Stenosemella ventricosa</i>	1						972	510	632	35	2150
8			<i>Favella ehrenbergii</i>	275	134	391	434	185	284	154	28	30	208	2123
9			<i>F. taraikaensis</i>				6	1		6	20	40	2	75
10			<i>Parafavella</i> sp.	2										2
11			<i>Amphorella quadrilineata</i>								4			4
12			<i>Eutintinnus lusus-undae</i>	2					2		2		1	7
13			<i>Strombidium</i> sp.						1					1
14	環形動物	多毛類	POLYCHAETA (larva)	1		1	2	3	3	24	54	8	8	104
15			POLYCHAETA (egg)								12	2		14
16	袋形動物	輪虫類	<i>Notholca japonica</i>			3	2	1			4	2	1	13
17		線虫類	NEMATODA			2	1							3
18	軟体動物	腹足類	GASTROPODA (veliger larva)		10	17	154	39	60	86	320	160	35	881
19		二枚貝類	BIVALVIA (veliger larva)	1	3	2	4	5	23	209	656	144	37	1084
20	節足動物	枝角類	<i>Podon polyphemoides</i>	3	44	16	6	6	5	1	7	2	4	94
21			<i>Podon leuchalti</i>					1						1
22			<i>Evadne nordmanni</i>	10	2	9	26	21	46	51	21	4	34	224
23		かいあし類	<i>Calanus sinicus</i> (♀)					1	1					2
24			<i>Calanus sinicus</i> (copepodid)		16	2	3			1	2			24
25			<i>Calanus</i> sp. (egg)				1	2					2	5
26			<i>Paracalanus parvus</i> (♀)	4	2	1	2	15	14	3	4	2	10	57
27			<i>Paracalanus parvus</i> (♂)					1						2
28			<i>Paracalanus parvus</i> (copepodid)	1	10	11	26	44	21		6	18	21	158
29			<i>Paracalanus</i> type (nauplius)	21	38	124	150	287	128	13	50	130	184	1125
30			<i>Centropages abdominalis</i> (copepodid)				1							1
31			<i>Eurytemora pacifica</i> (♀)								1			1
32			<i>Pseudodiaptomus marinus</i> (copepodid)				2	2	10	24		8	1	47
33			<i>Pseudodiaptomus</i> spp. (nauplius)		4	4	1	6	26	64	84	1	1	194
34			<i>Acartia omorii</i> (♀)				1	4	34	7			1	47
35			<i>Acartia omorii</i> (♂)				1		13	11	2	1	2	28
36			<i>Acartia omorii</i> (copepodid)	1	1	5	4	2	8	18	84	4	2	129
37			<i>Acartia</i> spp. (nauplius)		8	7	10	12	4	85	44	16	3	189
38			<i>Oithona davisae</i> (♀)		4	14	8	6	146	134	32			344
39			<i>Oithona davisae</i> (♂)		2	2	2	5	20	28	24			83
40			<i>Oithona davisae</i> (copepodid)	1	30	17	148	43	33	444	470	612	14	1812
41			<i>Oithona nana</i> (♀)			1								1
42			<i>Oithona nana</i> (copepodid)			1								1
43			<i>Oithona plumifera</i> (♀)					1					4	5
44			<i>Oithona plumifera</i> (copepodid)									6		6
45			<i>Oithona similis</i> (♀)		2		14	9	10		5	8	10	58
46			<i>Oithona similis</i> (♂)											1
47			<i>Oithona similis</i> (copepodid)			7	12	7	18	5	4	16	25	94
48			<i>Oithona</i> sp. (copepodid)			1					1	2	4	8
49			<i>Oithona</i> spp. (nauplius)	48	28	60	280	104	87	742	1,112	850	164	3475
50			<i>Oncaea media</i> (copepodid)										3	3
51			<i>Oncaea venusta</i> (copepodid)										2	2
52			<i>Oncaea</i> spp. (nauplius)		2	5	8	4	8	60	72	52	4	215
53			<i>Corycaeus affinis</i>		2		1						5	8
54			<i>Corycaeus</i> spp. (copepodid)	4	2	8	2	11	4	2			7	40
55			<i>Corycaeus</i> spp. (nauplius)	1	10	2			5		4	10	16	48
56			Cyclopoida (copepodid)				2		1		2			5
57			<i>Microsetella norvegica</i>		2	4		1	2		6	4	11	30
58			<i>Microsetella norvegica</i> (copepodid)	1	30	45	6	17	11	2	22	18	59	211
59			<i>Microsetella norvegica</i> (nauplius)	2	10	17	4	5	4		30	30	80	182
60			Harpacticoida	1						2				3
61			Harpacticoida (copepodid)			1	2	1	1	2	13	4		24
62			Harpacticoida (nauplius)		14	4	6	1	3	13	54	10	8	113
63			COPEPODA nauplius			3	2	4		7	98	8	3	125
64			COPEPODA egg	82	98	70	222	198	223	1,011	1,094	310	107	3415
65		蔓脚類	Balanomorpha (cypris)		1									1
66			Balanomorpha (nauplius)		2					1	1	1		5
67	棘皮動物	くもひとで類	OPHYUROIDEA (pluteus)									2		2
68	原索動物	尾索類	<i>Oikopleura dioica</i>	3	10	21	24	18	27	11	34	76	28	252
69			<i>Oikopleura</i> spp.	3	4	5	20	24	46	14	30	24	12	182
70		ホヤ類	Appendicularia larva				2							2
71	脊椎動物	硬骨魚類	Fish egg (ネズツボ科)									1		1
72			Fish egg (単脂球)	2	2	5		2	2			1	2	16
			合計	473	581	897	1668	1135	1159	4206	5179	3441	1174	19913

表-4-3 動物プランクトン査定結果(調査日:2002年6月18日)

			単位:個体数/50 l											
			St.41	St.42	St.43	St.44	St.45	St.46	St.47	St.48	St.49	St.50	計	
1	原生動物	鞭毛虫類	<i>Noctiluca scintillans</i>	52	32	190	118	756	182	26	14	54	30	1432
2		繊毛虫類	<i>Tintinnopsis beroidea</i>							2	2	2	2	6
3			<i>T. directa</i>									2	2	4
4			<i>T. lohmanni</i>				36		4	2	2			44
5			<i>T. mortenseni</i>							16	30			46
6			<i>T. radix</i>							2	16			18
7			<i>Stenosemella ventricosa</i>			24	6	64	46	722	68	6		936
8			<i>Favella ehrenbergii</i>			4	32	4	14	6	30			90
9			<i>F. tarikaensis</i>						8	2	14			24
10			<i>Amphorella quadrilineata</i>							2	6	6	6	20
11			<i>Eutintinnus lusus-undae</i>				4		2	6	2			14
12	触手動物	苔虫類	<i>Cyphonautes</i> larva						2	2				4
13	環形動物	多毛類	POLYCHAETA (larva)	2		2	4	2		2	10	8	2	32
14	袋形動物	輪虫類	<i>Notholca japonica</i>							10	2			12
15		線虫類	NEMATODA		1									1
16	軟体動物	腹足類	GASTROPODA (veliger larva)	10	46	70	356	64	142	76	182	36	28	990
17		二枚貝類	BIVALVIA (veliger larva)	14	22	54	852	104	206	642	1,260	100	34	3288
18	節足動物	枝角類	<i>Podon polyphemoides</i>			92	14	4	2	1	4	2	2	123
19			<i>Evadne nordmanni</i>			1	8	2	4	2	1			18
20			<i>Evadne tergestina</i>	18	16	2	1			2	1	8	8	56
21			<i>Evadne spinifera</i>	194	56	192	6	52	10	18	2	90		620
22			<i>Penilia avirostris</i>	252	104	46	10	66	10		10	54		552
23		かいあし類	<i>Calanus</i> sp. (egg)				4						4	8
24			<i>Paracalanus crassirostris</i> (copepodid)									1		1
25			<i>Paracalanus parvus</i> (♀)	2	1	4	4			1	4	4	2	22
26			<i>Paracalanus parvus</i> (♂)	2										2
27			<i>Paracalanus parvus</i> (copepodid)	6	2	14	8	6	14	8	10	8	6	82
28			<i>Clausocalanus pergens</i>										2	2
29			<i>Paracalanus</i> type (nauplius)	8	4	28	94	12	80	18	86	8	6	344
30			<i>Centropages</i> sp. (copepodid)				2	1						3
31			<i>Pseudodiaptomus marinus</i> (copepodid)			2	2		4	10	24	4		46
32			<i>Pseudodiaptomus</i> spp. (nauplius)		2	4	36	10	14	82	124	44	6	322
33			Pontellidae (nauplius)	1										1
34			<i>Acartia omorii</i> (♀)						3		4	4	10	21
35			<i>Acartia omorii</i> (♂)			4				4	2	2		12
36			<i>Acartia omorii</i> (copepodid)		2								4	6
37			<i>Acartia steueni</i> (♂)				1	1						2
38			<i>Acartia</i> spp. (copepodid)				2	2	4	2		18	8	38
39			<i>Acartia</i> spp. (nauplius)	14		4	10	2	8	12	12	66	18	146
40			<i>Oithona davisae</i> (♀)		2	8	26	4	38	64	158	42	18	360
41			<i>Oithona davisae</i> (♂)			2	4	4	22	14	70	8	18	140
42			<i>Oithona davisae</i> (copepodid)	4		14	184	18	116	924	1,284	292	66	2902
43			<i>Oithona nana</i> (♀)	2	10	8		20	2		6		2	50
44			<i>Oithona nana</i> (♂)					12						12
45			<i>Oithona nana</i> (copepodid)	10	10	10		40	4		2		6	82
46			<i>Oithona plumifera</i> (♀)					2	2					4
47			<i>Oithona plumifera</i> (copepodid)			2						2		4
48			<i>Oithona similis</i> (♀)	2			4		2			2	2	12
49			<i>Oithona similis</i> (copepodid)					2	4		2	2	4	14
50			<i>Oithona</i> sp. (copepodid)	4	8	2		22	8			4	2	50
51			<i>Oithona</i> spp. (nauplius)	20	8	34	412	46	102	508	912	166	40	2248
52			<i>Oncaea media</i>	1	10	4					2	2	1	20
53			<i>Oncaea media</i> (copepodid)	18	8	6		4	4			2	6	48
54			<i>Oncaea venusta</i> (copepodid)	2										2
55			<i>Oncaea</i> spp. (nauplius)			6	2	4	32	20	4	8	8	76
56			<i>Corycaeus affinis</i>		2							1	1	4
57			<i>Corycaeus</i> spp. (copepodid)		4	14		14	14			16	10	72
58			<i>Corycaeus</i> spp. (nauplius)	2	8		4	6	8	4		6	6	44
59			<i>Sapphirina</i> sp. (copepodid)										2	2
60			<i>Microsetella norvegica</i>	6	96	410	4	332	22	2	26	4		902
61			<i>Microsetella norvegica</i> (copepodid)	36	248	1,126	12	488	218	42	100	46	10	2326
62			<i>Microsetella norvegica</i> (nauplius)	6		82	14	36	62	34	130	12		376
63			<i>Microsetella rosea</i>	2	2	2								6
64			Harpacticoida		2						4			6
65			Harpacticoida (copepodid)				6		2	4	8	2		22
66			Harpacticoida (nauplius)			4	6		2	36	10	4	2	64
67			COPEPODA nauplius			4	2	6	12	28	48	2	4	108
68			COPEPODA egg	34	50	138	628	182	752	264	562	190	48	2848
69		蔓脚類	Balanomorpha (cypris)						1					1
70			Balanomorpha (nauplius)							2				2
71		端脚類	<i>Caprella</i> sp.					1						1
72			Gammaridea						1					1
73		十脚類	Penaeidae (nauplius)					1						1
74			Brachyura (zoea)								1			1
75	毛類動物	やむし類	<i>Sagitta</i> sp.					1						1
76	棘皮動物	くもひとで類	OPHYUROIDEA (young)			1								1
77	原索動物	尾索類	<i>Oikopleura dioica</i>	2	2	2	2	4	4	12	20	20		68
78			<i>Oikopleura</i> spp.	10	4	2		8	6	24	10	40	16	120
79			<i>Doliolum</i> sp.			4		2						6
80		ホヤ類	Appendicularia larva							2				2
81			Ascidian egg	4										4
82	脊椎動物	硬骨魚類	Fish egg (カタクテイワシ)					2						2
83			Fish egg (単脂球)	2	2		1	2	3	2	1		1	14
84	不明		Egg						2					2
			合計	742	769	2625	2913	2423	2148	3672	5280	1396	449	22417

表-4-4 動物プランクトン査定結果(調査日:2002年6月26日)

			単位:個体数/50l											
			St.41	St.42	St.43	St.44	St.45	St.46	St.47	St.48	St.49	St.50	計	
1	原生動物	鞭毛虫類	Noctiluca scintillans	502	996	680	84	324	458	94	98	194	220	3630
2		鞭毛虫類	Tintinnopsis beroidea						2	2	2	2	8	
3			T. directa						2				6	
4			T. mortenseni			4		10	48	10			74	
5			T. radix								4		8	
6			T. spp.	2					4	2	6		14	
7			Stenosemella ventricosa		4	22	3	6	102	118	94	74	32	455
8			Codonellopsis morchera			2					2			4
9			C. nipponica			2			54	6		2		64
10			Favella ehrenbergii	116	48	894	17	182	460	460	96	182	134	2589
11			F. tarakaensis					4	8	36	2	4		54
12			Amphorella quadrilineata	2		2			10		2	4		20
13			Eutintinnus lusus-undae									2		2
14		放射虫類	Gazellita hexamina	1										1
15	触手動物	苔虫類	Cyphonautes larva									4		4
16		樽虫類	Actinotrocha larva								1			1
17	環形動物	多毛類	POLYCHAETA (nectochaeta larva)	4		4	3	6	4	12	18	42	20	113
18			POLYCHAETA (trochophora larva)							2				2
19	袋形動物	輪虫類	Notholca japonica		1							4		5
20			Trichocerca marina									4		4
21			Synchaeta sp.		4	2		2	4					12
22		線虫類	NEMATODA			2								2
23	軟体動物	腹足類	GASTROPODA (veliger larva)	4	26	138	205	94	60	426	214	366	58	1591
24		二枚貝類	BIVALVIA (veliger larva)	6	6	6	26	12	54	146	372	238	30	896
25	節足動物	枝角類	Podon polyphemoides		2			2		34	2	10		50
26			Podon leuchtii			1								1
27			Evadne nordmanni				2							2
28			Evadne tergestina	3	19	43	2	3		2		1	11	84
29			Evadne spinifera	2	9	89	13	19	1			2	15	150
30			Penilia avirostris	8	29	10	9	10	3	3	4	8	1	85
31		かいあし類	Calanus sinicus (♀)			1								1
32			Calanus sp. (egg)					2					2	4
33			Paracalanus parvus (♀)		1		3	5			1			10
34			Paracalanus parvus (♂)							2				2
35			Paracalanus parvus (copepodid)	4					8	4		10	18	44
36			Paracalanus type (nauplius)	2	2	8	42	46	32	32	44	98	206	512
37			Centropages sp. (copepodid)							8	1	4		13
38			Pseudodiaptomus marinus (copepodid)	6	1	9	4	4	24	22	8	8	2	76
39			Pseudodiaptomus spp. (nauplius)	6	4	42	3	2	24	834	100	484	42	1541
40			Labidocera sp. (nauplius)	2	2			4						8
41			Acartia erythraea (♀)								1			1
42			Acartia omorii (♀)			1	3		4	4	4			12
43			Acartia omorii (♂)				3		2	12	2	1		20
44			Acartia omorii (copepodid)							2				2
45			Acartia steueri (♂)			1								1
46			Acartia spp. (copepodid)	2	2	6		2	2	6	6	2	1	29
47			Acartia spp. (nauplius)	88	18	78	6	44	42	88	34	62	26	486
48			Tortanus sp. (copepodid)									4		4
49			Oithona davisae (♀)		1	8	4	2	6	170	344	64	2	601
50			Oithona davisae (♂)	1				4	4	64	80	12		165
51			Oithona davisae (copepodid)		88	160	37	442	250	754	742	672	32	3177
52			Oithona similis (♀)		8	8	1	16						33
53			Oithona similis (copepodid)	2	6	10	4	4	2			2		30
54			Oithona sp. (copepodid)					2				2		4
55			Oithona spp. (nauplius)	28	120	1644	41	1628	816	702	274	410	114	5777
56			Oncaea media					2			2			4
57			Oncaea media (copepodid)									8		8
58			Oncaea venusta		2									2
59			Oncaea spp. (copepodid)			2							2	4
60			Oncaea spp. (nauplius)	6		8	1	8	18	46	32	64	52	235
61			Corycaeus affinis		2			2						4
62			Corycaeus spp. (copepodid)				1		2			2	2	7
63			Corycaeus spp. (nauplius)	2							2	10	4	18
64			Microsetella norvegica			1					8	4	14	27
65			Microsetella norvegica (copepodid)	4	4			1	2	10	8	8	26	55
66			Microsetella norvegica (nauplius)	6	10	4	1			30	50	32	133	
67			Harpacticoida					2	2	2	4	2		12
68			Harpacticoida (copepodid)			26	1	2	2	18	10	6	2	67
69			Harpacticoida (nauplius)	2		6	2	6		108	10	8	6	148
70			COPEPODA nauplius	10	8	24	6	24	8	68	74	54	16	292
71			COPEPODA egg (Paracalanus type)	48	72	242	127	200	206	208	90	140	114	1447
72			COPEPODA egg (Oithona type)			20		22	14	144	370	60	18	648
73		蔓脚類	Balanomorpha (cypris)		2								1	3
74			Balanomorpha (nauplius)		2				4	1		3		10
75		端脚類	Gammaridea						1					1
76		等脚類	ISOPODA									2	2	4
77		十脚類	Anomura (zoea)				1							1
78			Brachyura (zoea)				1			1				2
79	毛類動物	やむし類	Sagitta crassa (juv.)									2	2	4
80	棘皮動物	くもひとで類	OPHYUROIDEA (pluteus larva)							2	2	4	2	10
81	原索動物	尾索類	Oikopleura dioica	4	6	2	2	18	12	36	6	32	12	130
82			Oikopleura longicauda				1							1
83			Oikopleura spp.	14	6	6	1	20	4	20	4	2	16	93
84		ホヤ類	Appendicularia larva								2			2
85	脊椎動物	硬骨魚類	Fish egg (カタクチイワン)					1						1
86			Fish egg (単脂球)			1	2	5			7	1	2	22
87			Fish larva										1	1
88	不明		Egg	4	2							4		10
合計			891	1513	4199	658	3192	2727	4723	3225	3456	1306	25890	

表-4-5 動物プランクトン査定結果(調査日:2002年7月3日)

			単位:個体数/50l											
			St.41	St.42	St.43	St.44	St.45	St.46	St.47	St.48	St.49	St.50		
1	原生動物	鞭毛虫類	<i>Noctiluca scintillans</i>	488	1,812	238	118		476	38	80	28	196	3470
2		繊毛虫類	<i>Tintinnopsis aperta</i>							2				2
3			<i>Tintinnopsis beroidea</i>	2	2	4		2		4	2			16
4			<i>T. lohmanni</i>							4	2	6		12
5			<i>T. mortenseni</i>			4	4	4						12
6			<i>T. radix</i>		2		2		2	2				8
7			<i>T. spp.</i>	2		2	12	4		6	2	2		30
8			<i>Stenosemella ventricosa</i>	2			6	2	6	12	54	18	14	114
9			<i>Codonellopsis morchella</i>	2	6	8		2	4					22
10			<i>C. nipponica</i>						4	2	8	6		20
11			<i>Favella ehrenbergii</i>	100	40	6	4	10	10	32	10	20	4	236
12			<i>F. taraikensis</i>			2				10	4	12	12	40
13			<i>Amphorella quadrilineata</i>				4		2					6
14			<i>Helicostomella longa</i>					2			2			4
15		放射虫類	<i>Gazellita hexanema</i>			2								2
16	触手動物	鞭虫類	<i>Actinotrocha larva</i>							2				2
17	環形動物	多毛類	POLYCHAETA (larva)	6	74	2	6	2	8	8	160	66	50	382
18			POLYCHAETA (egg)								2		8	10
19	袋形動物	輪虫類	<i>Notholca japonica</i>							2	2	6		10
20			<i>Synchaeta sp.</i>	4	68	2	2	10	14					100
21			<i>Trichocerca marina</i>							2	4	2		8
22	軟体動物	腹足類	GASTROPODA (veliger larva)	84	310	14	318	52	52	46	154	190	150	1370
23			<i>Creseia acicula</i>	2									1	3
24		二枚貝類	BIVALVIA (veliger larva)	22	34	4	186	70	80	810	2,060	930	520	4716
25	節足動物	枝角類	<i>Podon polyphemoides</i>		20			5	3	10	11	16	22	87
26			<i>Podon schmackelii</i>	2										2
27			<i>Evadne tergestina</i>	8	10	4		9				10	14	55
28			<i>Evadne spinifera</i>	28	2	8		3				4	2	47
29			<i>Penilia avirostris</i>	116	30	27	564	14	24	125	298	90	94	1382
30		かいあし類	<i>Calanus sp. (nauplius)</i>	2		2								4
31			<i>Paracalanus parvus (♀)</i>	2								5	7	14
32			<i>Paracalanus parvus (♂)</i>	2								1	1	4
33			<i>Paracalanus parvus (copepodid)</i>	78	14	4		6	4	2	2		34	144
34			<i>Clausocalanus pergens (copepodid)</i>	4									4	8
35			<i>Paracalanus type (nauplius)</i>	96	36	18	32	38	16	16	2	72	82	408
36			<i>Centropages yamadai (♀)</i>							1			1	2
37			<i>Centropages yamadai (♂)</i>			2								2
38			<i>Centropages sp. (copepodid)</i>			2	1	2		10	4	20	12	51
39			<i>Centropages sp. (nauplius)</i>							40	12	8	2	62
40			<i>Centropages sp. (egg)</i>							2	32	12		46
41			<i>Pseudodiaptomus marinus (copepodid)</i>				6			8	8	8	8	38
42			<i>Pseudodiaptomus spp. (nauplius)</i>	6	8	8	146		80	268	88	106	52	762
43			<i>Labidocera sp. (copepodid)</i>										1	1
44			<i>Labidocera sp. (nauplius)</i>		2									2
45			<i>Acartia omanii (♀)</i>				1							1
46			<i>Acartia omanii (♂)</i>			2	1	1			1	1		6
47			<i>Acartia spp. (copepodid)</i>	6	4	4							4	18
48			<i>Acartia spp. (nauplius)</i>	20	78	28	32	38	8	66	48	82	70	470
49			<i>Tortanus sp. (copepodid)</i>									3		3
50			<i>Oithona davisae (♀)</i>	6	2	2	134	12	34	20	60	268	26	564
51			<i>Oithona davisae (♂)</i>		12	4	34	2	2	6	20	116	24	220
52			<i>Oithona davisae (copepodid)</i>	46	104	268	854	432	530	1,362	1,296	3,246	594	8732
53			<i>Oithona nana (♀)</i>										2	2
54			<i>Oithona nana (♂)</i>		2			2						4
55			<i>Oithona nana (copepodid)</i>	22	54	2							2	80
56			<i>Oithona similis (♀)</i>										1	1
57			<i>Oithona similis (copepodid)</i>										4	4
58			<i>Oithona sp. (copepodid)</i>	14	4								5	23
59			<i>Oithona spp. (nauplius)</i>	160	334	158	116	116	206	1,434	1,080	620	204	4428
60			<i>Oncaea media</i>	4			2						2	8
61			<i>Oncaea media (copepodid)</i>	22	6				2				12	42
62			<i>Oncaea spp. (copepodid)</i>	8	8						2	2	8	28
63			<i>Oncaea spp. (nauplius)</i>	8	18	6	2	24	8	54	128	18	22	288
64			<i>Hemicyclops sp. (copepodid)</i>				2							2
65			<i>Corycaeus affinis</i>	1										1
66			<i>Corycaeus spp. (copepodid)</i>	8	4	2	14	6	2			6	2	44
67			<i>Corycaeus spp. (nauplius)</i>	18										16
68			<i>Microsetella norvegica</i>	56	12			4						248
69			<i>Microsetella norvegica (copepodid)</i>	88	20	4		14	10		2	6	166	310
70			<i>Microsetella norvegica (nauplius)</i>	24	8	12		14	26			8	134	226
71			<i>Microsetella rosea</i>	2									1	3
72			Tegastidae										1	1
73			Harpacticoida	2									2	4
74			Harpacticoida (copepodid)	2			4	2	2	4	2	4	8	28
75			Harpacticoida (nauplius)		26		8	2	2	28	38	12	6	122
76			COPEPODA nauplius	12	142	4	12	6	4	28	46	28		282
77			COPEPODA egg (<i>Paracalanus type</i>)	208	136	102	120	290	246	216	116	48	146	1628
78			COPEPODA egg (<i>Oithona type</i>)				38		14	56	166	466	78	818
79			Caligoida				1							1
80		蔓脚類	<i>Balanomorpha (cypris)</i>			2								2
81			<i>Balanomorpha (nauplius)</i>	28	10	2	4			2	4	16	114	180
82		端脚類	Gammaridea										1	1
83		等脚類	Tanaidacea									1		1
84			Isopoda		8						2			10
85		十脚類	Macrura (zoea)		2				1		3			6
86			Brachyura (zoea)		1			1	1			1	1	6
87	毛顎動物	やむし類	<i>Sagitta crassa (juv.)</i>	2							3	5	1	11
88	棘皮動物	くもひとで類	OPHYUROIDEA (pluteus)								2	2		6
89	原索動物	尾索類	<i>Oikopleura dioica</i>	26	66	34	12	34	12	118	16	84	52	454
90			<i>Oikopleura spp.</i>	52	58	6	8	2	2	10	8	30	14	190
91		ホヤ類	Appendicularia larva										1	1
92	脊椎動物	硬骨魚類	Fish egg (単脂球)					1	2			6	6	15
93			Fish larva (ハゼ科)									1		1
合計				1903	3589	999	2815	1236	1903	4864	6048	6723	3266	33346

表-5 2002年サヨリ消化管内容物

2002年消化管内容物(第1回:5月29日)

サヨリ消化管内容物		St.43	St.47										St.48
			No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	
	全長(mm)	12	15	12.1	11.7	10.1	10.2	10.4	11.3	11.5	12	19.7	12.5
	(肉)体長(mm)	11.3	14.3	11	10.8	9.1	9.7	10	10.2	10.5	11.2	18.1	11.6
	体重(mg)	7	10	6	4	3	3	4	5	5	6	20	6
	下顎長(mm)	0.25	0.78	0.25	0.12	0.12	-	-	0.28	0.2	0.2	2.5	0.5
	口幅長(mm)	0.6	0.8	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	0.7
原生動物	<i>Favella ehrenbergii</i>												1
節足動物	<i>Podon polyphemoides</i>	2	2	1				1					2
	<i>Evadne nordmanni</i>	19				1						1	1
	<i>Calanus</i> sp. (nauplius)	3											1
	<i>Paracalanus</i> type (nauplius)	27		1									
	<i>Eurytemora pacifica</i> (♂)		1					2			1	7	
	<i>Eurytemora pacifica</i> (copepodid)							1				4	
	<i>Pseudodiaptomus</i> type (copepodid)		18	8	7	4	4	3	7	5	8	6	4
	<i>Pseudodiaptomus</i> type (nauplius)		10	34	4	11	24	20	26	21	16		8
	<i>Oithona davisae</i> (♀)		3	3	3	5	2	17	1	6	8		17
	<i>Oithona davisae</i> (♂)			1		1			1	1	1		6
	<i>Oithona davisae</i> (copepodid)		7	5	1	3	4	3		6	2		3
	<i>Oithona</i> sp. (nauplius)	6	1	1									
	<i>Corycaeus</i> sp. (nauplius)	2											
	<i>Microsetella norvegica</i> (copepodid)	1											
	<i>Microsetella norvegica</i> (nauplius)									1			
	COPEPODA (nauplius)	2	3		1				1		1		1
	COPEPODA (egg)			14	21	32	7	83	6	70	86		160
脊椎動物	Fish egg			1									3
合計		62	46	68	37	57	41	130	42	110	123	22	203

2002年消化管内容物(第2回:6月5日)

サヨリ消化管内容物		St.47	St.48		
			No.1	No.2	No.3
	全長(mm)	10.2	9.3	9.5	9.5
	(肉)体長(mm)	9.2	8.5	8.6	8.6
	体重(mg)	3	3	3	3
	下顎長(mm)	0.12	0.1	0.1	0.1
	口幅長(mm)	0.6	0.5	0.5	0.5
軟体動物	BIVALVIA (veliger)		7		2
節足動物	<i>Podon polyphemoides</i>	1	2		2
	<i>Paracalanus parvus</i> (copepodid)	1			
	<i>Pseudodiaptomus</i> type (copepodid)		9	1	2
	<i>Pseudodiaptomus</i> type (nauplius)	8	8	11	7
	<i>Acartia</i> spp. (nauplius)		2		
	<i>Oithona davisae</i> (♀)	8	2	9	16
	<i>Oithona davisae</i> (♂)	10	3	5	6
	<i>Oithona davisae</i> (copepodid)	7	4	8	5
	<i>Oithona</i> sp. (nauplius)	4	22	1	2
	COPEPODA (nauplius)		6	3	1
	COPEPODA (egg)	36	11	25	29
合計		75	76	63	72

2002年消化管内容物(第3回:6月18日)

サヨリ消化管内容物		St.42	St.43	St.45	St.46			St.47		St.48	St.49	
	全長(mm)	10	15.5	26	No.1	No.2	No.3	No.1	No.2	10.1	No.1	No.2
	(肉)体長(mm)	9.2	14	23.4	27.1	23.1	19	27.1	14.5	9.2	29.5	9.6
	体重(mg)	3	10	46	24.3	21.1	17	24.2	13.2	3	26.7	8.5
	下顎長(mm)	-	1.5	-	53	32	20	54	9	3	71	3
	口幅長(mm)	0.5	0.8	1.2	6	-	-	6.8	0.9	0.1	7.1	0.1
軟体動物	GASTROPODA (veliger)			1	1	1		1			1	
	BIVALVIA (veliger)			1	2			1				
節足動物	Podon polyphemoides		14	7	3		1				1	
	Evadne nordmanni	8	4	3					1			
	Evadne spinifera		7	14	3	1	1					
	Evadne tergestina		1	4	2							
	Evadne sp. (E. spinifera?)	4	5	17	1		4				1	1
	Penilia avirostris	1	6	30	63	59	34				122	
	Cladocera		3								1	
	Calanus sp. (nauplius)		1									
	Calanus sp. (egg)			1								
	Paracalanus parvus (♀)										1	
	Paracalanus parvus (copepodid)				1							
	Eurytemora pacifica (♂)							4				
	Pseudodiaptomus type (copepodid)					1	1	22	3	3		
	Pseudodiaptomus type (nauplius)							1	5	2		1
	Acartia omorii (♀)											
	Calanoida (copepodid)					1	1	2	1			
	Oithona davisae (♀)			2	11	8	26	228	13	16		7
	Oithona davisae (♂)				6	4	8	7	4	10	1	2
	Oithona davisae (copepodid)				2			8	2	1		7
	Oithona nana (copepodid)	1										
	Oithona plumifera (♀)		1									
	Oithona similis (♀)		1	1								
	Oithona similis (♂)				2							
	Oithona sp.			2	3							
	Oithona sp. (nauplius)									1		
	Corycaeus sp. (gibbulus; copepodid)			1								
	Corycaeus sp. (nauplius)	5		3							2	1
	Microsetella norvegica	1	1		1	1	1					
	Microsetella norvegica (copepodid)									1		
	Harpacticoida			2				2				
	COPEPODA (nauplius)			1							1	
	COPEPODA (egg; Paracalanus type)			1								
	COPEPODA (egg; Oithona type)			11	71	42	91	544	38	34		36
脊椎動物	Fish egg				4		1				1	
不明	Unidentified eggs							1	1			
合計		20	44	102	176	118	171	820	68	68	132	55

2002年消化管内容物(第4回:6月26日)

サヨリ消化管内容物		St.47	St.49	St.50
	全長(mm)	46	16.4	14.5
	(肉)体長(mm)	41.1	15.2	13.4
	体重(mg)	280	12	10
	下顎長(mm)	-	1.9	1.5
	口幅長(mm)	2.1	0.8	0.7
原生動物	<i>Favella ehrenbergii</i>	1		
節足動物	<i>Podon polyphemoides</i>	1		
	<i>Penilia avirostris</i>	38	11	1
	<i>Paracalanus parvus</i> (♀)	1		
	<i>Eurytemora pacifica</i> (copepodid)	1	1	
	<i>Pseudodiaptomus</i> type (copepodid)	88	1	1
	<i>Pseudodiaptomus</i> type (nauplius)	3	1	1
	Calanoida (copepodid)	2		
	<i>Oithona davisae</i> (♀)		1	
	<i>Oithona davisae</i> (♂)		2	
	<i>Oithona davisae</i> (copepodid)		1	
	<i>Oithona</i> sp. (nauplius)			1
	Harpacticoida	2		
	COPEPODA (egg)		6	
脊椎動物	Fish egg	21	3	2
合計		157	27	6

付表-1 2002年サヨリ採集結果

2002年サヨリ採集結果(第一回:5月29日)

		St.41	St.42	St.43	St.44	St.45	St.46	St.47	St.48	St.49	St.50
魚卵	カタクチイワシ 不明(マイワシorコノシロ)	4 1			出現せず	出現せず	出現せず			出現せず	出現せず
仔稚魚	サンマ サヨリ アジ科 メバル属(クロソイタイプ) メバル属(キツネメバルタイプ) ホウボウ カサゴ	17(10.5~17.3) 1(15.5) 2(8.0~9.0) 1(12.2) 1(14.1)	5(10.0~15.1) 1(19.1) 2(26.0~27.3)	1(12.0)	出現せず	出現せず	出現せず	10(10.1~19.7)	1(12.5)	出現せず	出現せず

2002年サヨリ採集結果(第二回:6月5日)

		St.41	St.42	St.43	St.44	St.45	St.46	St.47	St.48	St.49	St.50
魚卵	単脂球形卵(0.80~0.89;0.16~0.21) 単脂球形卵(0.91;0.25)	1	出現せず	出現せず	出現せず	出現せず				出現せず	7
仔稚魚	ダツ サヨリ サンゴタツ メナダ属 メジナ ギンボ ウスメバル メバル属(クロソイタイプ) ホウボウ ヒラメ	1(44.9) 1(14.4) 1(14.7)	出現せず	出現せず	出現せず	出現せず	1(58.5)	2(24.1~28.5) 1(10.2) 1(77.9)	3(9.3~9.5) 1(16.0)	出現せず	3(7.2~8.7) 1(11.1) 4(15.0~30.2)

2002年サヨリ採集結果(第三回:6月18日)

	St.41	St.42	St.43	St.44	St.45	St.46	St.47	St.48	St.49	St.50
魚卵			1		1				1	
単脂球形卵(0.62~0.65;0.12~0.15)			1							
単脂球形卵(0.79~0.80;0.18)			1			1				
単脂球形卵(0.93~0.97;0.15~0.18)			1		1					
無脂球形卵(1.18~1.23)					2	1				
(トカゲエソ科)										
仔稚魚					5(3.0~4.4)					
コノシロ					97(5.6~21.2)	3(8.3~21.6)				
カタクチイワシ	1(14.1)	2(12.0)								
サンマ	3(14.1~23.1)									
サヨリ		1(10.0)	3(15.5)*		1(26.0)	3(19.0~27.1)	2(14.5~27.1)	1(10.1)	2(9.6~29.5)	
ウチダトビウオ属			5(10.5~15.5)		6(7.8~16.3)					2(14.9~15.4)
ツクシトビウオ							1(6.4)	2(5.2~6.2)		
トビウオ科				1(10.1)						
ヨウジウオ			1(69.5)							
サンゴタツ							2(10.5~13.9)			
メナダ属					4(9.0~10.5)			1(11.1)		5(9.0~14.7)
ブリ属			1(11.3)		3(7.5~10.8)					
マアジ					1(26.2)					
アジ科(マアジタイプ)	2(8.3~14.3)									1(13.3)
メジナ		2(12.9~14.2)	2(11.5~19.1)		6(9.3~20.2)	1(22.4)		1(9.1)		
マダイ		2(11.0~11.6)	1(11.9)		6(10.3~14.0)	1(10.2)				
クロダイ				1(9.7)	3(9.3~10.0)					
スズメダイ科					1(2.1)	1(2.4)				
イソギンポ					3(12.0~16.8)		2(12.4~14.0)	1(13.0)		
メバル	2(40.1~46.1)									4(38.5~42.5)
ホウボウ			1(18.0)							1(14.1)
ウマヅラハギ			2(6.5~13.1)		9(5.0~19.0)	3(5.6~12.0)	2(9.8)	1(6.0)		17(8.1~17.6)
ヒメイカ									1(22.1)	

*: 2個体破損

2002年サヨリ採集結果(第四回:6月26日)

	St.41	St.42	St.43	St.44	St.45	St.46	St.47	St.48	St.49	St.50
魚卵					1					
単脂球形卵(0.62~0.65;0.12~0.15)							7			
単脂球形卵(0.77~0.86;0.17~0.20)										
単脂球形卵(0.93~0.97;0.15)	1									
無脂球形卵(1.13~1.23)							1			
カタクチイワシ	1									
仔稚魚		2(9.7~15.5)					1(10.6)			1(4.8)
カタクチイワシ										1(22.2)
ダツ										
サンマ	1(13.1)									
サヨリ							1(46.0)		1(16.4)	1(14.5)
ウチダトビウオ属										1(18.2)
ツクシトビウオ	1(24.0)									2(25.5~27.3)
ホソトビウオ								1(32.7)		1(26.8)
ヨウジウオ	1(52.7)	1(39.8)					1(29.6)			
トウゴロウイワシ										
マアジ				1(25.3)	1(11.2)					
アジ科(マアジタイプ)		2(15.2~16.5)								1(16.1)
メジナ	1(10.8)						2(9.8~19.4)			12(9.8~23.5)
マダイ	1(12.5)		1(9.8)				8(10.2~15.4)		2(9.5~11.9)	11(9.8~14.2)
クロダイ	7(6.4~10.1)	2(8.0~8.4)	1(10.5)	2(9.0~9.2)		1(7.2)	6(9.8~11.5)	1(11.2)	3(7.6~10.2)	3(11.81~12.0)
メダイ					2(115.5~125.5)					
インギンボ	3(10.3~14.5)	3(7.3~17.2)		2(7.8~10.2)	1(15.5)		5(11.5~17.0)			
ギンボ						1(7.6)			1(70.3)	
メバル										
ハゼ科		1(7.8)	1(12.3)							
アミメハギ			1(4.8)	1(4.9)						
ウマヅラハギ	12(8.0~13.9)	3(6.2~10.3)	3(7.0~9.5)	1(9.0)					1(14.1)	14(8.2~42.6)
フグ科		11(12.8)					2(6.0~7.0)			

2002年サヨリ採集結果(第五回:7月3日)

	St.41	St.42	St.43	St.44	St.45	St.46	St.47	St.48	St.49	St.50
魚卵										
単脂球形卵(0.90;0.19)	1									
仔稚魚	18(4.3~16.6)						1(82.1)	1(82.9)		
カタクチイワシ									1(35.7)	
ダツ										
ホソトビウオ										
トウゴロウイワシ							2(14.0~15.2)	4(13.2~17.0)	12(63.0~77.9)	
メナダ属	1(24.5)									
シロギス		1(7.0)								
メジナ	1(18.0)									1(21.0)
クロダイ		1(10.6)								
ハゼ科									1(2.3)	
インギンボ	1(10.4)		2(15.2~18.1)							
アミメハギ	1(4.9)				1(6.0)					
ウマヅラハギ	1(9.2)									
フグ科				1(11.0)						
破損不明									1	

付表-2 水温塩分測定結果

調査地点	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	最小	最大	平均
水深	55	16	25	25	32	27	7	17	19	28			
0	17.7	17.4	17.6	18.7	18.2	17.9	18.7	18.7	19.0	18.3	17.4	19.0	18.2
0.5	17.5	17.4	17.6	18.4	18.0	18.1	18.7	18.7	19.0	18.2	17.4	19.0	18.2
1	17.5	17.4	17.5	18.4	17.9	18.1	18.7	18.7	18.9	18.3	17.4	18.9	18.1
2	17.4	17.4	17.5	18.2	17.8	18.1	18.6	18.7	18.9	18.2	17.4	18.9	18.1
3	17.4	17.4	17.4	18.0	17.7	17.8	18.4	18.6	18.9	18.0	17.4	18.9	18.0
4	17.4	17.4	17.3	17.4	17.5	17.8	18.4	18.5	19.0	17.8	17.3	19.0	17.9
5	17.4	17.4	17.3	17.3	17.5	17.8	18.0	17.8	19.0	17.4	17.3	19.0	17.7
6	17.4	17.4	17.2	17.2	17.5	17.7		17.4	18.3	17.3	17.2	18.3	17.5
7	17.4	17.4	17.2	17.1	17.5	17.6		17.3	18.0	17.2	17.1	18.0	17.4
8	17.3	17.4	17.2	17.1	17.4	17.4		17.1	17.5	17.2	17.1	17.5	17.3
9	17.0	17.4	17.2	17.0	17.3	17.0		17.0	17.3	17.1	17.0	17.4	17.2
10	17.0	17.4	17.2	16.9	17.1	16.8		16.8	17.1	17.1	16.8	17.4	17.0
15	17.0		16.1	16.3	16.2	16.3			16.0	16.9	16.0	17.0	16.3
20	16.9		15.6	15.6	15.7	15.7				16.3	15.6	16.9	15.9
30	16.1				14.4						14.4	16.1	15.3
最小	16.1	17.4	15.6	15.6	14.4	15.7	16.9	16.8	16.0	16.3	14.4		
最大	17.7	17.4	17.6	18.7	18.2	18.1	18.7	18.7	19.0	18.3		19.0	
平均	17.2	17.4	17.1	17.4	17.2	17.4	18.5	17.9	18.2	17.5			17.3

調査地点	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	最小	最大	平均
水深	55	16	25	25	32	27	7	17	19	28			
0	33.6	33.3	33.2	32.6	33.0	33.0	32.5	32.9	32.9	33.3	32.5	33.6	33.0
0.5	33.8	33.4	33.2	33.0	33.0	32.9	32.4	32.9	32.9	33.3	32.4	33.8	33.1
1	33.8	33.4	33.2	33.0	33.0	32.9	32.4	32.9	32.9	33.3	32.4	33.8	33.1
2	33.8	33.4	33.2	33.2	33.0	33.0	32.5	32.9	32.9	33.3	32.5	33.8	33.1
3	33.8	33.4	33.2	33.3	33.1	33.0	32.7	32.9	32.9	33.4	32.7	33.8	33.1
4	33.8	33.3	33.3	33.5	33.2	33.0	32.7	32.9	32.9	33.5	32.7	33.8	33.2
5	33.8	33.3	33.3	33.5	33.2	33.1	33.0	33.3	32.9	33.8	32.9	33.8	33.3
6	33.8	33.3	33.3	33.5	33.2	33.1		33.5	33.0	33.8	33.0	33.8	33.3
7	33.8	33.4	33.3	33.5	33.3	33.3		33.5	33.3	33.8	33.3	33.8	33.4
8	33.8	33.4	33.3	33.6	33.3	33.5		33.6	33.5	33.8	33.3	33.8	33.5
9	33.8	33.4	33.4	33.7	33.4	33.6		33.6	33.7	33.9	33.4	33.8	33.6
10	33.9	33.5	33.4	33.7	33.5	33.7		33.6	33.8	33.9	33.4	33.9	33.6
15	33.9		33.7	33.7	33.7	33.7			33.8	33.9	33.7	33.9	33.8
20	34.0		33.8	33.7	33.8	33.8				33.8	33.7	34.0	33.8
30	34.0				33.8						33.8	34.0	33.9
最小	33.6	33.3	33.2	32.6	33.0	32.9	16.9	32.9	32.9	33.3	32.4		
最大	34.0	33.5	33.8	33.7	33.8	33.7	33.0	33.6	33.8	33.9		34.0	
平均	33.8	33.4	33.3	33.4	33.3	33.3	32.6	33.2	33.2	33.6			33.4

調査地点	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	最小	最大	平均
水深	55	16	25	25	32	27	7	17	19	28			
0	19.8	19.7	19.6	20.0	20.0	19.8	21.1	20.9	21.1	20.5	19.6	21.1	20.2
0.5	19.8	19.4	19.6	19.9	19.9	19.8	21.1	20.9	21.1	20.5	19.4	21.1	20.2
1	19.7	19.4	19.6	19.9	19.9	19.8	21.1	20.9	21.1	20.5	19.4	21.1	20.2
2	19.5	19.5	19.5	19.9	19.8	19.8	21.0	20.9	21.0	20.5	19.5	21.0	20.1
3	19.4	19.3	19.4	19.9	19.7	19.8	20.3	20.9	20.6	20.5	19.3	20.9	19.9
4	19.4	19.2	19.3	19.2	19.6	19.7	19.9	20.8	19.2	20.4	19.2	20.8	19.6
5	19.3	19.2	18.6	19.0	19.5	19.7	18.8	20.3	19.0	20.1	18.6	20.3	19.3
6	19.3	19.2	18.3	18.8	19.1	19.6	17.9	19.5	18.6	19.7	17.9	19.6	18.9
7	19.2	19.0	18.1	18.6	18.8	19.5		19.1	18.1	19.2	18.1	19.5	18.8
8	19.0	18.8	17.9	18.3	18.1	19.3		18.8	17.8	18.8	17.8	19.3	18.5
9	18.8	18.2	17.7	18.2	17.7	19.0		18.4	17.7	18.5	17.7	19.0	18.2
10	18.6	17.7	17.7	17.8	17.4	18.6		18.0	17.4	18.1	17.4	18.6	17.9
15	17.9	17.1	17.0	17.1	17.0	17.1			16.9	17.7	16.9	17.9	17.2
20	17.3		16.7	16.7	16.9	16.6				17.3	16.6	17.3	16.8
30	17.1				15.6						15.6	17.1	16.4
最小	17.1	17.1	16.7	16.7	15.6	16.6	16.9	18.0	16.9	17.3	15.6		
最大	19.8	19.7	19.6	20.0	20.0	19.8	21.1	20.9	21.1	20.5		21.1	
平均	18.9	18.9	18.5	18.8	18.6	19.2	20.2	20.0	19.2	19.5			18.8

調査地点	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	最小	最大	平均
水深	55	16	25	25	32	27	7	17	19	28			
0	33.7	33.5	33.5	33.4	33.5	33.5	33.1	33.2	33.2	33.6	33.1	33.7	33.4
0.5	33.7	33.5	33.5	33.3	33.5	33.5	33.1	33.2	33.2	33.6	33.1	33.7	33.4
1	33.6	33.5	33.5	33.4	33.5	33.5	33.1	33.2	33.2	33.6	33.1	33.6	33.4
2	33.6	33.6	33.5	33.3	33.5	33.5	33.1	33.2	33.2	33.6	33.1	33.6	33.4
3	33.7	33.5	33.5	33.3	33.5	33.5	33.1	33.2	33.2	33.6	33.1	33.7	33.4
4	33.7	33.6	33.5	33.5	33.5	33.5	33.1	33.2	33.6	33.6	33.1	33.7	33.5
5	33.7	33.5	33.6	33.5	33.5	33.5	33.4	33.1	33.7	33.5	33.1	33.7	33.5
6	33.7	33.6	33.6	33.6	33.5	33.4	33.6	33.5	33.6	33.5	33.4	33.7	33.6
7	33.8	33.5	33.6	33.5	33.5	33.4		33.5	33.8	33.7	33.4	33.8	33.6
8	33.8	33.6	33.7	33.7	33.7	33.4		33.6	33.8	33.7	33.4	33.8	33.7
9	33.8	33.5	33.7	33.7	33.7	33.5		33.6	33.8	33.7	33.5	33.8	33.7
10	33.8	33.7	33.7	33.6	33.8	33.6		33.6	33.9	33.7	33.6	33.9	33.7
15	33.8	33.8	33.8	33.7	33.9	33.9			33.8	33.9	33.7	33.9	33.8
20	33.9		33.9	33.8	33.9	33.8				33.6	33.8	33.9	33.9
30	34.0				33.8						33.8	34.0	33.9
最小	33.6	33.5	33.5	33.3	33.5	33.4	16.9	33.1	33.2	33.5	33.1		
最大	34.0	33.8	33.9	33.8	33.9	33.9	33.6	33.6	33.9	33.9		34.0	
平均	33.8	33.6	33.6	33.5	33.6	33.5	33.2	33.3	33.5	33.6			33.6

水温測定結果

調査実施日：2002年6月18日

調査地点	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	最小	最大	平均
水深	55	16	25	25	32	27	7	12	25	23			
0	21.3	21.9	21.9	22.7	22.2	22.7	23.3	23.1	22.2	21.7	21.3	23.3	22.4
0.5	21.3	21.9	21.9	22.7	22.2	22.6	23.4	23.1	22.2	21.7	21.3	23.4	22.4
1	21.3	21.9	21.9	22.7	22.2	22.6	23.3	23.1	22.2	21.7	21.3	23.3	22.4
2	21.3	21.9	21.9	22.7	22.2	22.6	23.2	23.1	22.0	21.7	21.3	23.2	22.3
3	21.3	21.9	21.9	22.7	22.2	22.6	23.0	23.1	21.9	21.7	21.3	23.1	22.3
4	21.3	21.9	21.9	22.5	22.2	22.6	22.7	23.1	21.8	21.7	21.3	23.1	22.2
5	21.3	21.7	21.9	22.4	22.2	22.6	22.0	23.0	21.5	21.7	21.3	23.0	22.1
6	21.3	21.3	21.8	22.1	22.2	22.5	21.2	22.8	21.3	21.7	21.2	22.8	21.8
7	21.3	21.3	21.8	21.5	22.1	22.5		22.1	20.7	21.7	20.7	22.5	21.7
8	21.1	21.4	21.2	21.1	22.2	22.3		20.9	20.6	21.7	20.6	22.3	21.4
9	21.0	21.1	20.8	20.8	21.1	21.3		20.6	20.5	21.6	20.5	21.3	20.9
10	21.0	21.1	20.7	20.7	21.0	21.0		20.2	20.1	21.6	20.1	21.1	20.7
15	20.5	20.1	20.1	20.1	20.3	20.3			19.4	20.4	19.4	20.5	20.1
20	20.3		19.1	19.1	19.1	19.4			18.9	19.3	18.9	20.3	19.3
30	20.0				17.7						17.7	20.0	18.9
最小	20.0	20.1	19.1	19.1	17.7	19.4	16.9	20.2	18.9	19.3	17.7		
最大	21.3	21.9	21.9	22.7	22.2	22.7	23.4	23.1	22.2	21.7		23.4	
平均	21.0	21.5	21.3	21.7	21.4	22.0	22.8	22.4	21.1	21.4			21.4

塩分測定結果

調査地点	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	最小	最大	平均
水深	55	16	25	25	32	27	7	12	25	23			
0	33.7	33.4	33.5	33.1	33.5	33.2	32.6	32.7	33.5	33.5	32.6	33.7	33.2
0.5	33.7	33.4	33.5	33.1	33.5	33.1	32.6	32.7	33.5	33.5	32.6	33.7	33.2
1	33.7	33.4	33.5	33.1	33.5	33.1	32.6	32.7	33.5	33.5	32.6	33.7	33.2
2	33.7	33.4	33.5	33.1	33.5	33.1	32.6	32.7	33.5	33.5	32.6	33.7	33.2
3	33.7	33.4	33.5	33.2	33.5	33.1	32.6	32.7	33.5	33.5	32.6	33.7	33.2
4	33.7	33.4	33.5	33.3	33.5	33.1	32.8	32.7	33.5	33.5	32.7	33.7	33.3
5	33.7	33.5	33.6	33.4	33.5	33.1	33.0	32.7	33.7	33.5	32.7	33.7	33.4
6	33.8	33.7	33.6	33.4	33.5	33.1	33.3	32.8	33.7	33.5	32.8	33.8	33.4
7	33.9	33.7	33.6	33.6	33.5	33.1		33.0	33.8	33.5	33.0	33.9	33.5
8	33.9	33.8	33.4	33.8	33.5	33.3		33.6	33.9	33.5	33.3	33.9	33.7
9	33.9	33.8	33.6	33.9	33.9	33.6		33.7	33.9	33.5	33.6	33.9	33.8
10	33.9	33.9	33.6	33.9	33.9	33.7		33.7	33.8	33.5	33.6	33.9	33.8
15	34.1	34.0	34.0	33.9	33.9	34.0			33.9	33.9	33.9	34.1	34.0
20	34.1		33.9	33.9	33.9	33.8			33.9	34.0	33.8	34.1	33.9
30	34.1				33.8						33.8	34.1	34.0
最小	33.7	33.4	33.4	33.1	33.5	33.1	16.9	32.7	33.5	33.5	32.6		
最大	34.1	34.0	34.0	33.9	33.9	34.0	33.3	33.7	33.9	34.0		34.1	
平均	33.8	33.6	33.6	33.5	33.6	33.3	32.8	33.0	33.7	33.6			33.5

水温測定結果

調査実施日：2002年6月26日

調査地点	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	最小	最大	平均
水深	55	16	25	25	32	27	7	12	20	27			
0	21.6	21.8	22.0	21.9	21.9	21.7	21.8	22.5	22.4	22.0	21.6	22.5	22.0
0.5	21.5	21.7	22.0	21.9	21.9	21.7	21.8	22.1	22.4	22.0	21.5	22.4	21.9
1	21.5	21.5	21.9	21.9	21.9	21.7	21.8	22.0	22.4	22.0	21.5	22.4	21.8
2	21.5	21.3	21.5	21.7	21.9	21.7	21.8	21.9	21.9	21.9	21.3	21.9	21.7
3	21.4	21.3	21.5	21.6	21.8	21.6	21.5	21.8	21.6	21.6	21.3	21.8	21.6
4	21.4	21.2	21.5	21.5	21.5	21.5	21.3	21.8	21.5	21.3	21.2	21.8	21.5
5	21.4	21.2	21.4	21.5	21.5	21.4	21.3	21.7	21.5	21.2	21.2	21.7	21.4
6	21.3	21.1	21.4	21.4	21.5	21.4	21.3	21.6	21.4	21.1	21.1	21.6	21.4
7	21.3	21.1	21.4	21.4	21.4	21.5		21.5	21.3	21.1	21.1	21.5	21.4
8	21.2	21.1	21.4	21.4	21.4	21.4		21.5	21.3	21.1	21.1	21.5	21.3
9	21.2	21.1	21.4	21.3	21.4	21.3		21.1	21.2	21.1	21.1	21.4	21.3
10	21.2	21.1	21.4	21.3	21.4	21.4		20.9	21.2	21.1	20.9	21.4	21.2
15	21.1	21.3	21.0	21.1	21.3	21.1			21.0	21.2	21.0	21.3	21.1
20	20.5		20.6	20.2	20.5	20.2				20.9	20.2	20.6	20.4
30	19.6				19.0						19.0	19.6	19.3
最小	19.6	21.1	20.6	20.2	19.0	20.2	16.9	20.9	21.0	20.9	19.0		
最大	21.6	21.8	22.0	21.9	21.9	21.7	21.8	22.5	22.4	22.0		22.5	
平均	21.2	21.3	21.5	21.4	21.4	21.4	21.6	21.7	21.6	21.4			21.3

塩分測定結果

調査地点	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	最小	最大	平均
水深	55	16	25	25	32	27	7	12	20	27			
0	33.6	33.7	33.7	33.6	33.7	33.6	33.1	33.1	33.2	33.6	33.1	33.7	33.5
0.5	33.7	33.6	33.7	33.6	33.7	33.6	33.1	33.2	33.2	33.6	33.1	33.7	33.5
1	33.7	33.7	33.6	33.6	33.7	33.6	33.1	33.2	33.2	33.6	33.1	33.7	33.5
2	33.7	33.7	33.7	33.6	33.7	33.6	33.1	33.3	33.3	33.6	33.1	33.7	33.5
3	33.7	33.7	33.7	33.7	33.6	33.5	33.1	33.2	33.4	33.5	33.1	33.7	33.5
4	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.6	33.2	33.3	33.4	33.7	33.2	33.7	33.6
5	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.6	33.2	33.3	33.5	33.7	33.2	33.7	33.6
6	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.6	33.2	33.3	33.5	33.8	33.2	33.7	33.6
7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7		33.6	33.5	33.8	33.5	33.7	33.7
8	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7		33.6	33.6	33.8	33.6	33.7	33.7
9	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7		33.7	33.6	33.8	33.6	33.7	33.7
10	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7		33.8	33.7	33.8	33.7	33.8	33.7
15	33.9	33.9	33.8	33.9	33.7	33.6			33.8	33.9	33.6	33.9	33.8
20	34.0		33.9	33.9	33.9	33.9				33.9	33.9	34.0	33.9
30	34.0				33.8						33.8	34.0	33.9
最小	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.5	16.9	33.1	33.2	33.5	33.1		
最大	34.0	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	33.2	33.8	33.8	33.9		34.0	
平均	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.6	33.1	33.4	33.5	33.7			33.6

水温測定結果

調査実施日：2002年7月3日

調査地点	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	最小	最大	平均
水深	55	16	25	25	32	27	7	12	20	27			
0	22.6	22.8	23.1	23.4	23.2	23.1	24.2	24.1	24.1	24.0	22.6	24.2	23.4
0.5	22.5	22.9	23.1	23.3	23.1	23.0	24.2	24.1	24.0	23.6	22.5	24.2	23.4
1	22.6	22.8	23.1	23.3	23.1	22.9	24.1	24.1	23.9	23.0	22.6	24.1	23.3
2	22.5	22.8	23.1	23.3	22.8	22.6	24.0	23.8	23.7	22.5	22.5	24.0	23.2
3	22.5	22.7	22.8	23.3	22.1	22.0	22.7	23.1	23.9	22.0	22.0	23.9	22.8
4	22.3	22.6	22.5	23.2	21.9	21.9	22.1	22.6	23.4	21.8	21.9	23.4	22.5
5	21.8	22.2	22.1	22.3	21.9	21.8	21.7	22.1	22.0	21.1	21.7	22.3	22.0
6	21.8	22.0	22.0	22.0	21.9	21.8	21.7	21.9	21.8	21.1	21.7	22.0	21.9
7	21.7	21.8	21.9	21.7	21.8	21.6		21.5	21.7	21.1	21.5	21.9	21.7
8	21.6	21.6	21.8	21.6	21.8	21.6		21.3	21.4	21.1	21.3	21.8	21.6
9	21.4	21.5	21.6	21.4	21.6	21.5		21.3	21.2	20.9	21.2	21.6	21.4
10	21.3	21.3	21.5	21.2	21.4	21.3		21.1	21.1	20.8	21.1	21.5	21.3
15	20.7		20.7	20.5	20.4	20.0			20.6	20.4	20.0	20.7	20.5
20	20.1		19.6	19.3	19.3	18.9				20.1	18.9	20.1	19.4
30	19.2				17.2						17.2	19.2	18.2
最小	19.2	21.3	19.6	19.3	17.2	18.9	16.9	21.1	20.6	20.1	17.2		
最大	22.6	22.9	23.1	23.4	23.2	23.1	24.2	24.1	24.1	24.0		24.2	
平均	21.6	22.3	22.1	22.1	21.6	21.7	23.1	22.6	22.5	21.7			21.8

塩分測定結果

調査地点	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	最小	最大	平均
水深	55	16	25	25	32	27	7	12	20	27			
0	32.6	31.4	31.9	31.9	32.2	32.5	29.6	31.3	29.1	30.9	29.1	32.6	31.4
0.5	32.7	32.5	31.8	32.6	32.4	32.5	29.7	31.3	31.1	32.1	29.7	32.7	31.8
1	32.7	32.8	32.5	32.6	32.7	32.7	30.3	31.4	31.2	33.0	30.3	32.8	32.1
2	33.1	33.0	33.1	32.6	33.2	33.3	30.6	32.7	31.7	33.4	30.6	33.3	32.6
3	33.5	33.1	33.3	32.6	33.7	33.7	33.1	33.1	32.3	33.7	32.3	33.7	33.2
4	33.6	33.5	33.6	33.4	33.7	33.7	33.3	33.3	32.9	33.8	32.9	33.7	33.4
5	33.7	33.6	33.7	33.6	33.7	33.7	33.5	33.5	33.5	33.9	33.5	33.7	33.6
6	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.5	33.6	33.7	33.9	33.5	33.7	33.7
7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7		33.7	33.7	33.9	33.7	33.7	33.7
8	33.8	33.8	33.7	33.8	33.7	33.7		33.7	33.7	33.9	33.7	33.8	33.7
9	33.8	33.8	33.7	33.8	33.7	33.8		33.7	33.8	33.9	33.7	33.8	33.8
10	33.9	33.8	33.8	33.9	33.8	33.8		33.8	33.8	33.9	33.8	33.9	33.8
15	34.0		33.9	33.9	33.9	33.9			33.9	34.0	33.9	34.0	33.9
20	34.1		34.0	33.8	33.9	33.9				34.0	33.8	34.1	33.9
30	34.1				34.1						34.1	34.1	34.1
最小	32.6	31.4	31.8	31.9	32.2	32.5	16.9	31.3	29.1	30.9	29.1		
最大	34.1	33.8	34.0	33.9	34.1	33.9	33.5	33.8	33.9	34.0		34.1	
平均	33.5	33.2	33.3	33.3	33.5	33.5	31.7	32.9	32.6	33.5			33.2

沿岸資源変動機構解明調査(カレイ類)

栗森勢樹・又多敏昭

I 目的

本県沿岸域のカレイ類（マガレイ、ヤナギムシガレイ、ムシガレイ、ソウハチ）は沿岸漁業の重要な漁獲対象種であるが、近年資源は減少傾向にある。そのため、資源の増大と経営の安定を図り、沿岸性カレイ類の生態特性を明らかにすることを目的とし、羽咋沖と内浦沖で底びき網による稚魚分布調査を実施した。

II 材料と方法

調査海域は羽咋沖と内浦沖の水深100m、150m、200m、250mに調査定点を設け、羽咋沖では5月と6月にオッターロール曳き網、内浦沖では2月と3月に桁曳き網をそれぞれ行った。

III 結果及び考察

調査定点を図-1、魚種別水深別採捕結果を図-2、魚種別体長組成を図-3、調査地点の水温（表面、底層）を図-4、調査結果を表-1にそれぞれ示した。また、アカガレイ、ヒレグロも同様に示した。

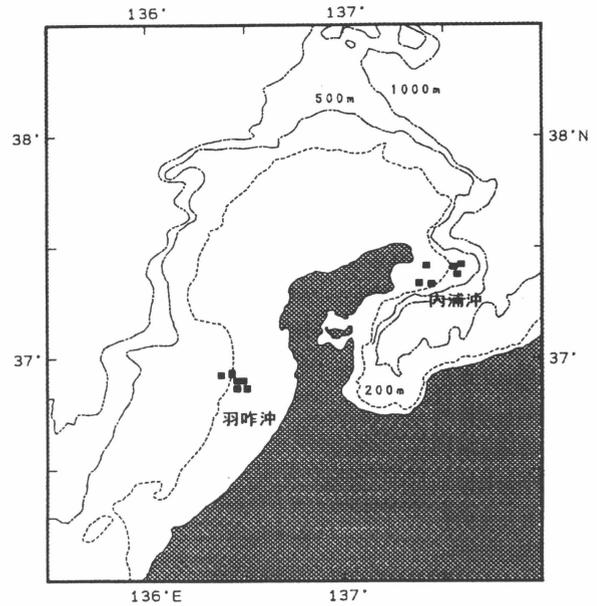


図-1 調査定点

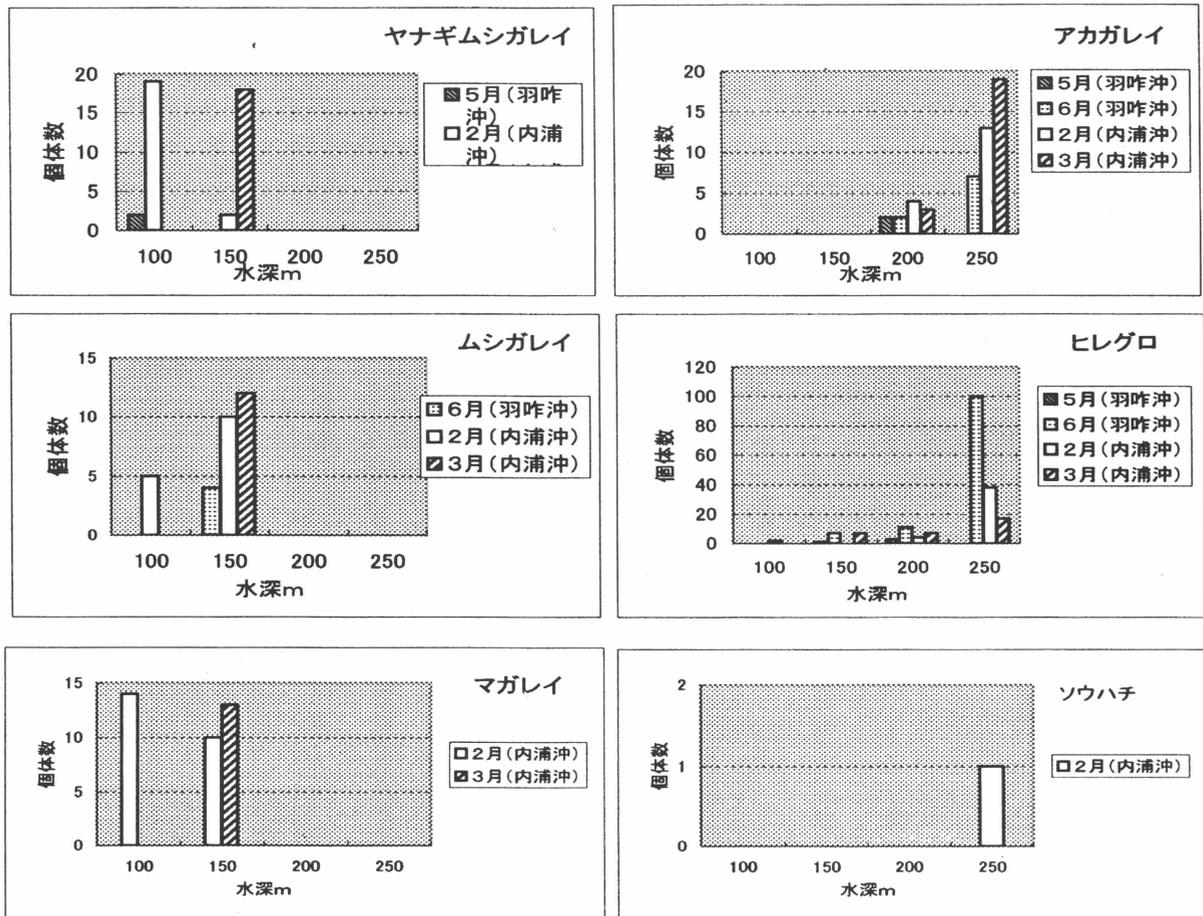


図-2 魚種別水深別採捕結果

水深別の採捕結果では、100、150mでヤナギムシガレイ、ムシガレイ、マガレイ、ヒレグロ、200mでアカガレイ、ヒレグロ、250mでアカガレイ、ヒレグロ、ソウハチがそれぞれ採捕された。個体数は、羽咋沖(5.6月)ではヤナギムシガレイ2尾、ムシガレイ4尾、

ヒレグロ122尾、アカガレイ13尾の合計141尾が、内浦沖(2.3月)ではヤナギムシガレイ39尾、ムシガレイ27尾、マガレイ37尾、ソウハチ1尾、ヒレグロ75尾、アカガレイ39尾の合計218尾、総計359尾が採捕された。

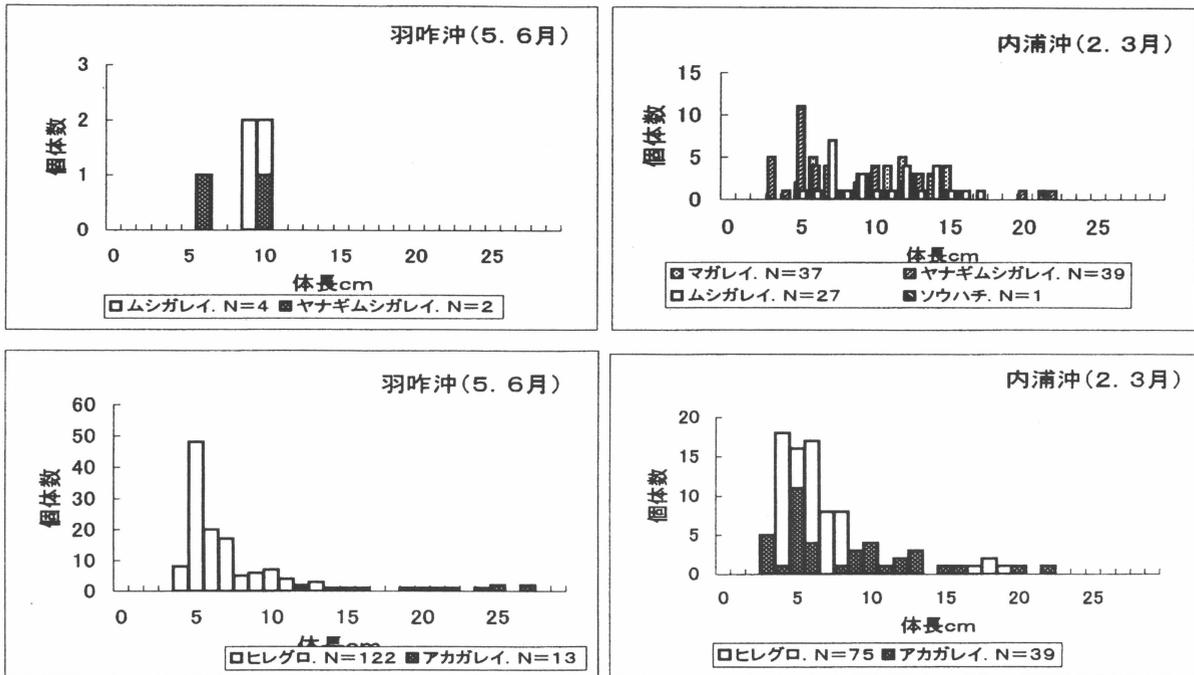


図-3 魚種別体長組成

羽咋沖と内浦沖を比較すると、漁具特性や時期の違いも考えられるが、内浦沖が採捕個体数が多かった。

体長組成は、内浦沖ではヤナギムシガレイの3~6cmの稚魚が17尾で全体の43.5% (17尾/39尾×100)、ムシガレイは7~8cmの稚魚が7尾で全体の25.9%、マガレイは6~8cmの稚魚が9尾、10~13cmの稚魚が9尾で両サイズの稚魚で全体の48.6%、アカガレイは3~6cmの稚魚が17尾で全体の43.5%、ヒレグロは4~7cmの稚魚が51尾で全体の68%であった。羽咋沖ではヤナギムシガレイの6~11cmの稚魚が2尾、ムシガレイの9~11cmの稚魚が4尾、アカガレイの13~16cmの稚魚が水深200mで3尾、250mで19~31cmの稚魚が10尾、ヒレグロは6月に水深250mで平均体長6.7cmの稚魚が100尾で全体の81.9%であった。

稚魚の分布は、主に水深100~150mにヤナギムシガ

レイ、ムシガレイ、マガレイ、水深200~250mにアカガレイ、ヒレグロの稚魚の分布が見られ、特にアカガレイ、ヒレグロは水深250mで個体数が多かった。

生息水温は、水温7.4~14.7℃にヤナギムシガレイ、ムシガレイ、マガレイが2.0~7.1℃にアカガレイ、ヒレグロ、ソウハチが生息していた。

水深別の採捕結果より、ヤナギムシガレイ、ムシガレイ、マガレイは、水深200mでは採捕されず、生息水深は200m以浅と推察される。アカガレイは、水深150mでは採捕されず、生息水深は150m以深と推察され、250mに稚魚が多く見られた。ヒレグロは、水深100~250mまで採捕されたことから生息水深は広いものと推察され、アカガレイと同様に250mに稚魚が多く見られた。生息水温は2.0~10.6℃であった。

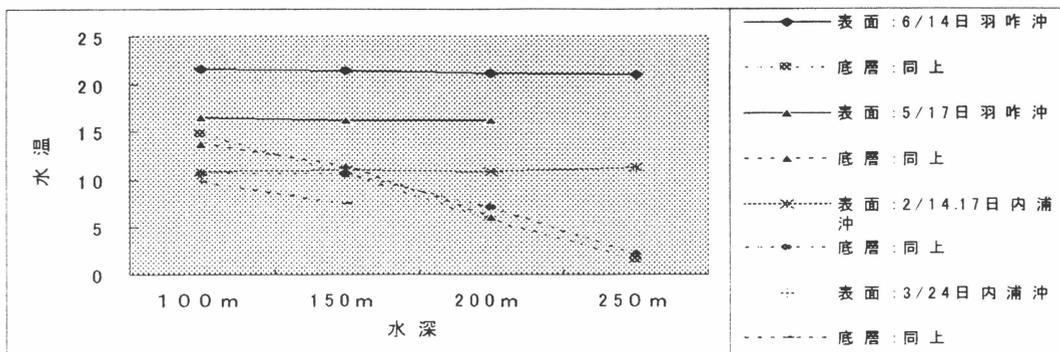


図-4 調査地点の水温(表面、低層)

表-1 調査結果

桁網調査 (禄剛丸)

(内浦:2003年2月)

(内浦:2003年3月)

No.	1	2	3	4	5	6	計	1	2	3	計
曳網年月日	2003.2.14	2003.2.18	2003.2.14	2003.2.17	2003.2.17	2003.2.18		2003.3.24	2003.3.24	2003.3.25	
対象水深	100m	100m	150m	150m	200m	250m		250m	200m	150m	
水温	表面(°C)	10.9	11	11	-	10.9		11.2			
	底層(°C)	10.82	10.42	10.54	-	7.14	2.07				
曳網水深	101-105m	99-98m	150-169m	145-150m	198-204m	246-253m	計	262-282m	205-215m	101-101m	計
曳網距離(m)	1,268	1,046	1,517	1,169	1,082	886					
アカガレイ					4	13	17	19	3		22
ムシガレイ		5	1	9			15			12	12
ヤナギムシガレイ		19		2			21			18	18
ヒレクロ		2			4	38	44	17	7	7	31
ソウハチ						1	1				
ミキガレイ	1						1				
マガレイ		14		10			24			13	13
タマガンゾウヒラメ										9	9
ヤリガレイ										1	1
アラマガレイ属sp.	1						1				

トロール網調査 (禄剛丸)

(外浦:羽咋沖2002年5月)

(外浦:羽咋沖2002年6月)

No.	1	2	3	計	1	2	3	4	計
曳網年月日	2002.5.17	2002.5.17	2002.5.18		2002.6.14	2002.6.14	2002.6.15	2002.6.15	
対象水深	100 m	150m	200m		100 m	150m	200m	250m	
水温	表面(°C)	16.5	16.2		16.2	21.5	21.4	21.1		21
	底層(°C)	13.7	11.4	6.1	14.76	10.59	5.78	1.4	
曳網水深	116 - 124m	146 - 152m	190 - 185m	計	100 - 101m	151 - 155m	192 - 182m	242 - 238m	計
曳網距離(m)	1,240	1,550	1,420		1,360m	1,390m	1,500m	1,330m	
ヒレクロ		1	3	4		7	11	100	118
ヤナギムシガレイ	2			2					
アカガレイ			1	1			2	10	12
タマガンゾウヒラメ	1			1					
ムシガレイ						4			4
ウロコガレイ						4			4
その他カレイ類								2	2

有用資源来遊生態調査

池森 貴彦

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、記録式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、対馬暖流系域におけるブリの回遊生態を解明する。

II 調査方法

2002年5月に福井県美浜沖で、2003年の2月に長崎県対馬沖でアーカイバルタグ¹⁾を装着したブリを放流した。

5月放流（福井県美浜沖） 2002年5月15日に福井県美浜町丹生の沖合4マイルで、事前に生簀内に確保してあった尾叉長73～85cmのブリ成魚10尾の腹腔内にアーカイバルタグ、背鰭基部にダーツタグを装着完了後、放流した。アーカイバルタグを装着する直前に尾叉長を測定した。

2月放流（長崎県対馬沖） 2003年2月6日に長崎県対馬沖で、尾叉長54～84cmのブリ成魚23尾の腹腔内にアーカイバルタグ、背鰭基部にダーツタグを装着完了後直ちに放流した。それ以外に、ダーツタグのみを背鰭基部に装着した尾叉長39～84cmのブリ成魚26尾を放流した。タグを装着する直前に尾叉長を測定した。

漁獲により回収したアーカイバルタグから、遊泳時刻、遊泳位置（緯度、経度）、遊泳水深、環境水温、腹腔内温度のデータを読み取り、ブリの回遊状況を調べた。ここで、遊泳位置の緯度については精度に問題があるため海水温分布（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）を参考にして推定した。

III 結果

1. 遊泳位置

(1) 2002年5月放流（福井県美浜沖）

2003年3月31日現在で、アーカイバルタグ装着魚6個体の再捕報告があった（表-1）。そのうち5月17日および18日に再捕された2個体についてはアーカイバルタグのみを回収した。回収されたアーカイバルタグの中で7月25日再捕されたものは読み取り不能であった。以上、再捕された5個体のアーカイバルタグ標識魚から得られたデータと、日本海の水深別水温分布図から遊泳位置を推定した。放流されてから再捕されるまでの間の経度は、概ね東経135～137度の範囲であった。

5月（6個体）：放流後、全個体は若狭湾内で滞留していた。5月17日には福井県越廼村の定置網で、18日、20日で福井県三方町で再捕された。

6月上旬（3個体）：タグにより計測された水温は、0m深で約22℃、50m深で約17℃であった。0、50m深ともに水温分布図に比べて高めであるが、東経136度付近の50m深の若狭湾沖合では15℃以下となる。したがって標識ブリはこの時期に放流地点近くの若狭湾付近にいたものと考えられた。6月9日に福井県河野村の定置網で再捕された。

7月上旬（2個体）：タグにより計測された水温は、0m深で約22～23℃、50m深で約17℃であった。水温分布図によると、東経136度付近の0m深水温は北緯38度付近まで21℃台であるが、50m深水温で16℃以上となる海域は沿岸部だけであり、この時期の標識ブリは6月と同様に若狭湾付近にいたものと考えられた。7月25日に福井県河野村の大型定置網で再捕された。

8月上旬（1個体）：標識を装着したブリが海面近くを泳ぐことはなく、タグにより計測された水温は、50m深で約22℃、100m深で約16℃であった。水温分布図によると若狭湾では100m深の水温は約18℃と高く、16℃となる北緯36度30分付近の若狭湾の沖合から能登半島西沖にいたものと考えられた。

9月上旬（1個体）：タグにより計測された水温は、0m深で約26℃、50m深で約16～22℃、100m深で約12～15℃であった。水温分布図によると0m深では広い範囲で水温が26℃であるが、50m深の沿岸部は約21～22℃で17℃台となるのは丹後半島沖合の北緯36度30分付近であり、さらにその海域では100m深水温も12℃台となり、タグにより計測された水温と合致する。また、沿岸部ではタグにより計測された水温より高いため、この時期の標識ブリは、若狭湾の沖合から丹後半島沖合の北緯36度30分付近までの広い範囲で遊泳していたものと考えられた。

10月上旬（1個体）：標識を装着したブリが海面近くを泳ぐことはなく、タグにより計測された水温は、50m深で約20℃、100m深で約15～16℃であった。水温分布図によると、沿岸部では50、100m深ともにタグで計測された水温より高く、タグで計測された水温と合致するのは北緯36～37度付近の能登半島西部沖合から丹後半島沖合にかけてであり、再捕されたのが能登半島西沖であることとも合致する。10月5日に能登半島西沖で中型まき網により再捕された。

(2) 2003年2月放流（長崎県対馬沖）

2003年3月31日時点で再捕報告はない。

(3) 2002年2月放流（長崎県対馬沖）

2002年6月3日には、2002年2月に対馬で放流したブリが越廼村の定置網で再捕された（ダーツタグNo.

11, 12) 1)。このブリは再捕される1週間前まで九州西方周辺海域に留まり、その後急激に福井県沿岸まで北上していた(図-2)。北上期の遊泳水温は概ね17℃で、遊泳水温と水温分布図(図-3)から、対馬暖流の17℃の等水温帯にそって北上したと考えられる。また、精巢の所見から、再捕される以前に産卵活動に参加した可能性が高いと推察された。

2. 遊泳水深

ブリの遊泳水深には時期による違いが見られた。5, 6月では概ね昼間は20~50m深を、夜間は0~20m深を遊泳していた。7月では昼夜の遊泳水深の差があまりなくなり、概ね30~50m深を遊泳していた。8~10月では遊泳水深が概ね30~100m深と深くなり、短時間での深浅移動が激しくなり、時には170m深付近にまで達した。深い海域への潜行のほとんどは日中に行われ、5, 6月と同様に、昼間に比し夜間の遊泳水深が浅くなる深浅移動が見られた。

3. 遊泳水温

タグにより計測された遊泳水温は、浅いと高く深くと低く遊泳水深によく対応していた。深い水深に潜行した場合には10℃以下となった。遊泳水温はおよそ5月に16~18℃、6月に17~22℃、7月に18~23℃、8月~9月上旬に17~26℃、9月下旬以降は24℃以下であった。激しい深浅移動により、8月中旬以降では10℃以下にまで達した。

IV 要約

今回再捕されたブリの回遊結果より、5月15日に福井県美浜町沖で放流された標識ブリは、7月まで若狭湾付近に滞留し、その後10月に再捕されるまで北緯36度から37度付近の丹後半島沖合から能登半島沖合にかけて遊泳していたと推定された。このブリは石川県輪島沖で放流した時¹⁾とは異なり、夏期に北海道沿岸まで北上せず、5月から10月まで福井から石川にかけての海域の、小規模な範囲で遊泳していたことが推測される。同時に放流された10尾のブリのうち、7月までに再捕された5尾のブリ全てが若狭湾内で再捕されている。今回、10月に標識ブリが能登半島西沖で再捕されたことを勘案すると、若狭湾内で滞留している間に再捕され、その後群れが丹後半島から能登半島の沖合に出たため再捕されなくなったと推察される。今回の結果から、福井沖で放流された標識ブリはいわゆる“根つき型”であったことが窺われた。

一方、長崎県対馬沖で放流・再捕されたブリの回遊経路は次のようであると推測される。2002年2月13日に長崎県対馬沖で標識を装着し放流したブリは、しばらくは放流海域で滞留した後、3月中旬から4月中旬にかけて五島列島海域、4月中旬から5月下旬にかけて鹿児島県の西~南沖海域まで南下し、そこで産卵活動を行った後、5月下旬には対馬暖流の等温線にそって、1

週間ほどで急激に北上ののち東方に移動し、2002年6月3日に福井県で再捕されたものと考えられた。

V 文献

- (1) 辻俊宏(2003):有用資源来遊生態調査, 平成13年度石川県水産総合センター事業報告書, 39-43.

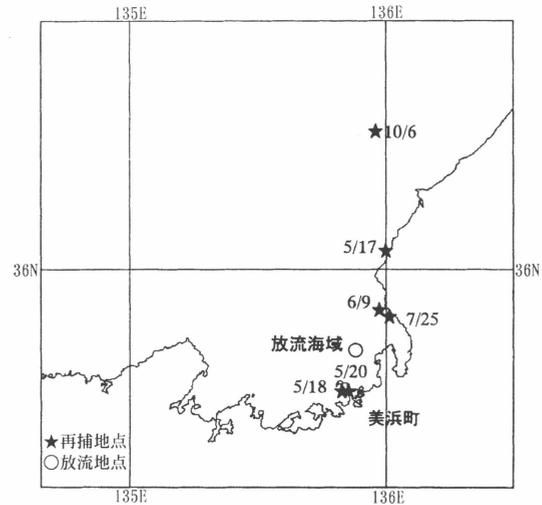


図-1 放流海域および再捕位置

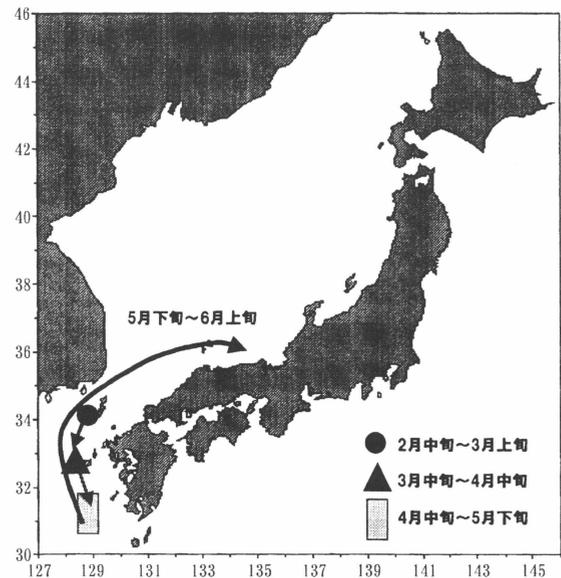


図-2 推定された回遊経路
(2002年2月長崎県対馬沖放流)

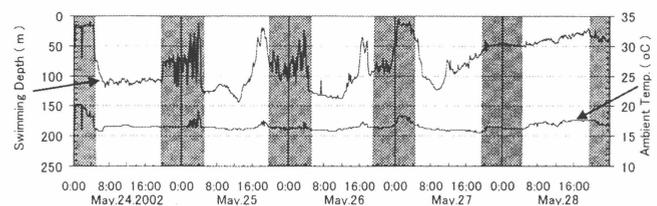


図-3 遊泳水深と遊泳水温(ダーツタグNo.11, 12)

表-1 プリ成魚標識放流実施および再捕結果

2002年5月13日 長崎県対馬沖放流分(2002年に再捕されたもののみ)									
アーカイバル ダーツ 尾叉長				再捕データ					
No.	No.	No.	cm	日時	場所	漁法	尾叉長cm	体重kg	
1	2086	11,12	83	2002/6/3	福井県越廼村グミ崎沖	定置網	83	7.5	
2002年5月15日 福井県美浜沖放流分									
アーカイバル ダーツ 尾叉長				再捕データ					
No.	No.	No.	cm	日時	場所	漁法	尾叉長cm	体重kg	
1	2260	99,100	76	2002/5/18	福井県三方町	不明	不明	不明	
2	2029	97,98	83	2002/5/20	福井県三方町	不明	83	7.9	
3	2062	95,96	85	2002/10/5	能登半島西沖	中型まき網	90	10.0	
4	2067	93,94	83						
5	2058	91,92	73						
6	2046	89,90	73						
7	2064	87,88	75	2002/6/9	福井県河野村	定置網	75	6.3	
8	2059	85,86	74	2002/5/17	福井県越廼村	定置網	76	5.3	
9	1268	83,84	73						
10	2066	81,82	73	2002/7/25	福井県河野村	大型定置網	76.8	6.5	
2003年2月6日 長崎県対馬沖放流分									
アーカイバル ダーツ 尾叉長				再捕データ					
No.	No.	No.	cm	日時	場所	漁法	尾叉長cm	体重kg	
1	2110	175,176	84						
2	2086	167,168	84						
3	2183	171,172	83						
4	2059	151,152	81						
5	2214	161,162	80						
6	2161	163,164	80						
7	2137	157,158	80						
8	2260	159,160	79						
9	2145	155,156	79						
10	2029	153,154	79						
11	2126	165,166	78						
12	2064	169,170	78						
13	2282	173,174	76						
14	181	55,56	64						
15	306	59,60	63						
16	327	53,54	62						
17	410	63,64	61						
18	407	57,58	61						
19	237	65,66	61						
20	359	51,52	60						
21	308	69,70	59						
22	207	67,68	59						
23	304	61,62	54						
24		183,184	84						
25		181,182	83						
26		189,190	81						
27		177,178	80						
28		179,180	79						
29		185,186	76						
30		193,194	76						
31		191,192	75						
32		187,188	74						
33		71,72	60						
34		105,106	59						
35		73,74	57						
36		101,102	56						
37		103,104	56						
38		115,116	56						
39		75,76	55						
40		111,112	55						
41		113,114	55						
42		119,120	55						
43		107,108	53						
44		121,122	53						
45		109,110	46						
46		124,124	46						
47		117,118	45						
48		125,126	45						
49		127,128	39						

新漁業管理制度推進情報提供事業（要約）

大橋洋一・四方崇文・白田光司・又多敏昭・辻口優喜子

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167トン）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43トン）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

2002年4月から2003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2002年4月から2003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2002年4月から2003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

2002年5月から2003年1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6回漁協等関係機関に送付した。

[報告書名ー平成14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15年3月]

複合的資源管理型漁業促進対策事業（底びき網・要約）

粟森勢樹・四方崇文

I 目的

本事業は、従来の単一魚種を対象とした資源管理を発展させ、複数魚種を対象とした資源管理計画を漁業者が主体的に策定・実行することを目的とする。このため、ズワイガニとアカガレイの資源管理計画の妥当性を評価するとともに、ホッコクアカエビの資源管理計画を策定するための調査を行った。また、ズワイガニの資源管理をさらに推進するために、本種の不合理漁獲を防止するための漁具改良試験を行った。

II 方法

1. 資源調査

2002年8月と2003年1月に金沢沖の水深200～500mの海域で調査船白山丸によるかけ廻し調査を行い、アカガレイ、ズワイガニおよびホッコクアカエビの水深別分布特性や魚体サイズを調べて資源動向を分析した。

2. 標本船調査

底びき網漁船に標本日誌の記載を依頼し、漁場の利用実態や資源分布の傾向を調べた。

3. 漁具改良試験

輪島地区の底びき網漁業者の協力を得て、ズワイガニの混獲を防止するための改良二重網を作成・試験した。

III 結果

1. 資源調査

アカガレイについては、各年級群の加入が年によって大きく変動していると考えられた。2000年生まれの2歳群は多いものの、その前後では卓越した群が認め

られないことから、資源量は不規則に増減すると予想された。

ズワイガニについては、2002年夏に甲幅36mm前後に認められた群が2003年冬に甲幅48mm前後の群として確認された。この群は比較的大きな年級群であると思われる。2005年以降に漁獲加入すると考えられることから、現状の資源管理措置を適切に維持管理すれば、漁獲量は増加に転ずると考えられた。

ホッコクアカエビについては、1998年生まれと1999年生まれの加入は少ないが、2000年生まれおよび2001年生まれの群れは比較的多いと考えられ、漁獲量の一時的な減少が予想された。

2. 標本船調査

標本船日誌の記載データからアカガレイの操業位置別の漁獲量を調べた。その結果、1992年には水深300～400m付近での漁獲が多かったが、1996年、2000年、2002年には水深200～300m付近での漁獲が多く、水深200m以浅で漁獲される例もあり、アカガレイの漁獲海域が近年沿岸側にシフトしていることが分かった。

3. 漁具改良試験

輪島地区の底びき網漁業者の協力を得て、ズワイガニの混獲を防止するための改良二重網の試験操業を実施した。試験操業を実施しながら、網を適宜修正した結果、最終的にはズワイガニの80～90%を曳網中に逃避させ、カレイ類を85%前後の効率で漁獲できる網を作成することができた。今後、この改良網を県内で導入することによりズワイガニとアカガレイの資源管理がより推進されることが考えられた。

[報告書名—平成14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15年5月]

複合的資源管理型漁業促進対策事業（刺網・要約）

四方崇文・粟森勢樹

I 目的

能登半島輪島地区における刺網漁業の実態調査を行うとともに、その主要対象種であるウスメバルの資源生態を調査し、刺網漁業の効率的な漁場利用や資源管理方策を検討した。

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

輪島市漁業協同組合所属の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. 調査結果の取りまとめ

複合的資源管理型漁業促進対策事業において実施した刺網調査の全ての結果を、平成14年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書に取りまとめ、資源管理の方向性を提言した。

III 結果

漁獲統計の調査結果から、ウスメバルの漁獲量は1984年には過去最高の973トンを記録したが、その後減少して1987年に61トンとなり、近年は100トンから200トン前後で推移していることが分かった。また、ウスメバルは主に刺網により漁獲されており、その主漁期は3～6

月であった。

標本船調査の結果から、刺網および一本釣り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、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ることが分かった。本種は3～5月には水深40～159mで漁獲されているが、浅い水深帯では「豆」銘柄の漁獲割合が高く、水深が深くなるほど「大」「中」「小」銘柄の漁獲割合が増加する傾向がみられた。本種は6～11月には水深80～159mで漁獲され、この時期には「大」「中」「小」銘柄の漁獲割合が高いことが分かった。以上の結果から、ウスメバルは春から夏にかけて深所に移動すると考えられた。

複合的資源管理型漁業促進対策事業において実施した刺網調査の結果から、ウスメバルの資源管理手法としては、①未成魚保護のための網目拡大、②産仔親魚保護のための漁期短縮、③刺網の敷設反数や敷設時間などの漁獲努力量制限が有効であると考えられた。本調査結果からウスメバルは広域回遊性魚種であると考えられることから、本種の資源管理にあたっては広域的な取り組みが望ましい。また、春期には定置網で離藻直後とみられる稚魚が大量に混獲され、遊漁による釣獲も多いと考えられることから、定置網における混獲防止や遊漁者への働きかけも重要であると考えられた。

[報告書名－平成14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15年5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。

本調査では、本県沿岸の磯根資源、魚介類稚仔魚の産卵・成育場として重要な役割をもつ藻場の実態を把握することを目的とし調査を行なった。

II 調査方法

1. 既往文献調査

既往の文献から、調査海域近郊の藻場面積、藻場の知見、漁獲実態、透明度を調査した。

2. 藻場実態調査

能登半島東部海域の鳳至郡能都町小浦のモズク漁場の藻場を調査海域として選定し、1・3・5・7・10mの定点で、2002年5、8月に、潜水により1㎡の海藻採取を実施した。採集したサンプルは種別に分類し、現存量と密度を計測した。

3. 環境調査

2001年11月～2002年7月に、3、5m深の藻場と、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。

4. 幼胚・幼葉培養調査

2002年5月にアカモク、ヤツマタモクおよびマメタワラの母藻を採集し、成熟した藻体から幼胚を採集して、遮光幕で100%、40%、20%光量子区に分けて培養し、全長を測定した。

2002年10月にアカモクの幼葉を採集し、無処理区と遮光幕で100%、43%、29%、15%および4%光量子区に分けて培養し、生残を調査した。

III 結果の要約

1. 既往文献調査

1) 藻場面積

1975年11月における調査海域の藻場の面積は、航空写真より9、44haと算出された。2000年の9、37haおよび2001年の10、55haとほぼ同じであった。

2) 藻場の知見

1975～1976年にかけて宝立町鵜飼で周年にわたる現存量調査では、ヤツマタモクとノコギリモクの最大現存量は各々4022、8g/㎡と7074、6g/㎡であった。また1976年には当海域と内浦町赤崎の2海域で垂直分布調査が行なわれ、ヤツマタモクは4～8m深で、ノコギリモクは6～8m深で優占していた。

3) 漁業実態

調査海域付近の漁協に水揚げされた漁獲物のうち、藻場に依存する種の比率は10～22%の範囲であった。その漁獲量は1995年以降500～700t台で、大きな変動はみられない。一方、モズク、ワカメを主体とする海藻類の漁獲量は1981年以降著しい減少傾向を示し、1990年以降は100～500t台で推移している。

4) 透明度

近年、能登半島の沿岸の透明度は恒常的に減少している。沖合でも減少傾向がみられ広範囲に透明度の低下がみられる実態が明らかになった。

2. 藻場実態調査

調査期間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深と2002年5月の3m深の1200g/㎡であった。1975年の藻場の最大現存量がヤツマタモクで4022、8g/㎡、ノコギリモクで7074、6g/㎡と報告されているが、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年当時の藻場の現存量の1/3～1/6に減少していた。

また、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年には5m深、2000年には3m深、2001年には1m深、2002年には3m深であった。1976年の報告ではヤツマタモクは4～8m深で、ノコギリモクは6～8m深で優占しており、その垂直分布と比較しても近年は現存量が最大となる水深の浅所への移動がみられた。

3. 環境調査

調査海域における2001年11月から2002年7月にかけて3m、10m深の水温は、両水深とも3月に10℃前後で最低となった。それ以前では10m深の方がやや高めで、それ以降は3m深の方がやや高めであった。

ホンダワラ類の現存量や密度の小さい10m深の光量は、1m深の光量の18～40%、現存量の大きい3m深では62～75%であった。

4. 幼胚・幼葉培養調査

ホンダワラ類の幼胚や幼葉は、近年10m深に相当する光量では生長が困難であることが推察された。

[報告書名－平成14年度 藻場・干潟環境保全調査報告書、(社)海と渚環境美化推進機構]

サクラマス増殖事業調査(要約)

早瀬 進治・四方 崇文

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

2002年3月12日から3月14日に志賀町の米町川へ137,000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

2002年の主要10港のサクラマス水揚量は4.1トンで

あり、2001年の4.8トンより0.7トン減少し、過去7年平均水揚量(6.1t)の67.2%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、2002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1,693尾で、天然親魚は1,610尾、標識親魚は83尾であった。9市場での標識魚の混入率は4.9%であり、2001年の4.0%を上回った。

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月下旬から降海し、その後沖合へ移動したと考えられた。

サクラマス幼魚の成長は、放流時が尾叉長14.7cm、降海後3月下旬で14.3~15.6cm、4月上旬で14.0~16.0cmであった。

サヨリ船曳網での再捕魚の性比は、放流魚で雌が67.0%、天然魚で80.0%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）

早瀬進治・大橋洋一・池森貴彦・四方崇文

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は、春季には放水口付近でやや高く、夏季には放水口付近で低く、秋季には上下層間の差は小さく、冬季には放水口付近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、春季には上下層間の差が大きく、夏季には上層で同一水深層での差が大きく、秋季及び冬季には同一水深層での差は小さく、上下層間の差も小さかった。

海生生物調査結果は、植物プランクトンでは、春季及び秋季で過去の範囲を超え平均個体数が多く、動物プランクトンでは、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、11月に最も多く、湿重量はこれまでの調査の範囲内を超え多かった。

メガロベントス調査では、平均個体数は夏季に最も多くこれまでの調査の範囲を超えていた。

報告書名

志賀原子力発電所温排水影響調査結果報告書
 平成14年度 第1報(春季)、石川県、平成14年12月
 同報告書 第2報(夏季)、石川県、平成15年 3月
 同報告書 第3報(秋季)、石川県、平成15年 7月
 同報告書 第4報(冬季)、石川県、平成15年10月
 同報告書 年報、石川県、平成15年10月

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	調査実施日			
		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	2002年5月22日	2002年7月24日	2002年10月17日	2003年3月25日
2. 水質調査 (保健環境センター)	7点	2002年5月22日	2002年7月24日	2002年10月17日	2003年3月25日
3. 底質調査 (保健環境センター)	4点	2002年5月22日	2002年7月24日	2002年10月17日	2003年3月25日
4. 潮間帯生物調査(イワノリ) (水産総合センター)	3点			2002年11月20日・12月16日 2003年1月16日・2月13日	
5. 底生生物調査(メガロベントス) (水産総合センター)	3測線	2002年5月21日	2002年7月25日	2002年10月18日	2003年3月26日
6. プランクトン調査					
(1)植物(水産総合センター)	5点	2002年5月22日	2002年7月24日	2002年10月17日	2003年3月25日
(2)動物(水産総合センター)	5点	2002年5月22日	2002年7月24日	2002年10月17日	2003年3月25日

Ⅲ 技 術 開 発 部

浅海砂浜域有用資源調査

仙北屋圭・沢矢隆之・戒田典之・永田房雄

I 目的

加賀から羽咋の砂浜域にはコタマガイ・チョウセンハマグリなどの二枚貝が生息し、特にコタマガイは夏の重要な漁獲対象種となっている。しかし、その資源変動は非常に大きく豊凶差が著しい。さらに近年、漁獲量は減少している。このため当地の漁業協同組合はコタマガイの移殖放流を実施しているが、放流後の生残や漁獲による回収程度は不明であり、これらの把握および向上について漁業者の強い要望がある。

そこで本調査では、二枚貝資源の安定的利用を図るため、チョウセンハマグリは生態学的知見が不足していることから、発育段階別の分布調査を行い、資源管理手法を開発する。一方、コタマガイについては標識放流個体の追跡調査を行い、移殖放流による増殖技術を開発する。

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分布状況を把握するため、調査定点を3点設定した(図-1)。定点はGPS(FURUNO GP1850D)で毎回確認し、st.1は $36^{\circ}53.185'N, 136^{\circ}46.055'E$ 、st.2は $36^{\circ}53.550'N, 136^{\circ}46.140'E$ 、ならびにst.3は $36^{\circ}53.960'N, 136^{\circ}46.230'E$ をそれぞれ汀線の基点とした。

2002年4月から2003年3月にかけての合計8回、各調

査定点において10cm、40cm、70cm、ならびに100cmの4水深帯で杵取り、およびジョレン曳きを行った。まず各調査定点において4水深帯の距岸距離を計測したのち、それぞれ水質チェッカー(U-10、(株)堀場製作所)を用い、底層の水温および塩分濃度を測定した。さらに同測定場所の海底砂を採集した。杵取りは1m方形枠内を目合い2mm、間口25cmのジョレンにより、またジョレン曳きは目合い10mm、間口25cmのジョレンにより汀線と平行に30m曳き、それぞれ採捕されたチョウセンハマグリの数と殻長を測定した。併せて任意の水深帯において採集を行い、同様に計数、測定した。

実験室において、採集した海底砂を蒸発皿に移し、 $105^{\circ}C$ のドライオープンで乾燥したのち、定法(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)に従い粒度組成分析および強熱減量分析に供した。前者は乾燥砂を2, 1, 0.5, 0.25, 0.125, ならびに0.063mmメッシュのふるいで分離し各区分の重量から、全体に占める百分率を求めた。後者は、乾燥砂をるつばにとり高熱電気炉により $750^{\circ}C$ で2時間燃焼させ、その減少重量から求めた。

2. コタマガイ標識放流調査

(1) 2001年度標識放流群の追跡調査

2002年6月から8月に、2001年12月に放流(高松沖、水深約4.5-6m、 $36^{\circ}46.856'N, 136^{\circ}43.144'E$ から $36^{\circ}46.700'N, 136^{\circ}43.100'E$)した、標識コタマガイの追跡調査を行った。コタマガイ漁の操業直前の6月1日に放流海域において曳網調査を行うとともに、操業期間中に入網した放流貝を漁業者から回収し、殻長と殻付き湿重量を測定した。なお放流および調査海域はGPS(FURUNO GP1850D)で確認した。

(2) 2002年度標識放流群の追跡調査

2002年9月10日および12月3日にそれぞれ2,240個体および3,853個体を、殻縁部に耐水性のアクリルペイントで着色標識し、2001年12月と同地点に放流した。2002年9月10日放流分中1,330個体は、高松沖水深約6.0mで貝桁網により採集したもの、残りの910個体は2002年6月から7月にかけて漁獲されたものを用い、これらの平均殻長は47.2mmであった。2002年12月3日放流分は、11月上旬に宮城県名取市閑上地先にて採捕されたコタマガイを購入した。平均殻長は47.5mmであった。採集から放流までは水産総合センターの水槽に収容し、適時*Pavloba lutheri*を与えた。

以上、2度の放流海域は高松市沖の $36^{\circ}46.938'N, 136^{\circ}43.107'E$ から $36^{\circ}46.789'N, 136^{\circ}43.105'E$ までの水深6~7.5mの地点である。

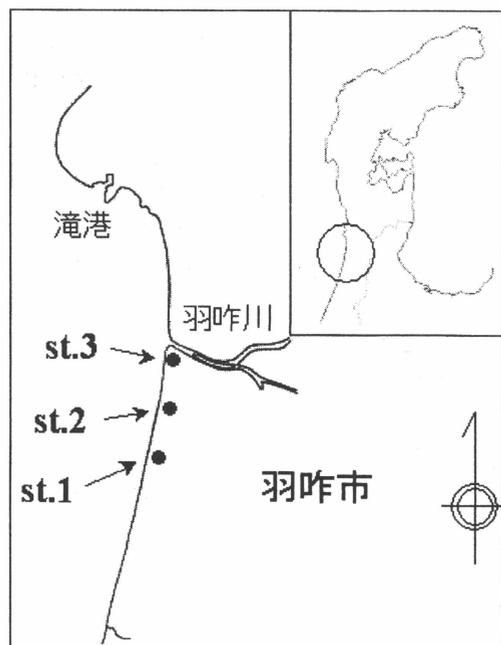


図-1 調査定点

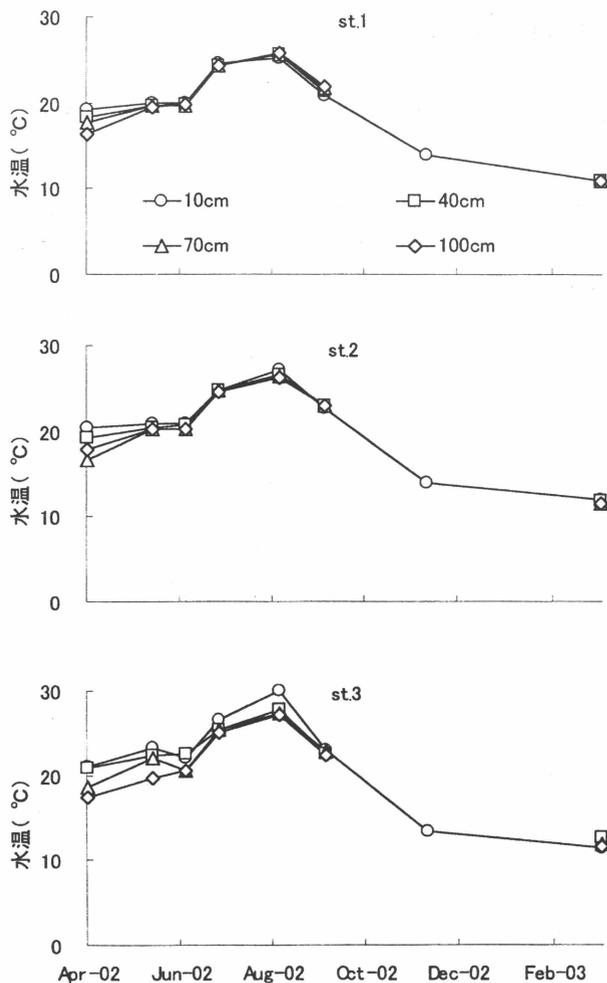


図-2 各調査地点における水深帯別の水温の変化

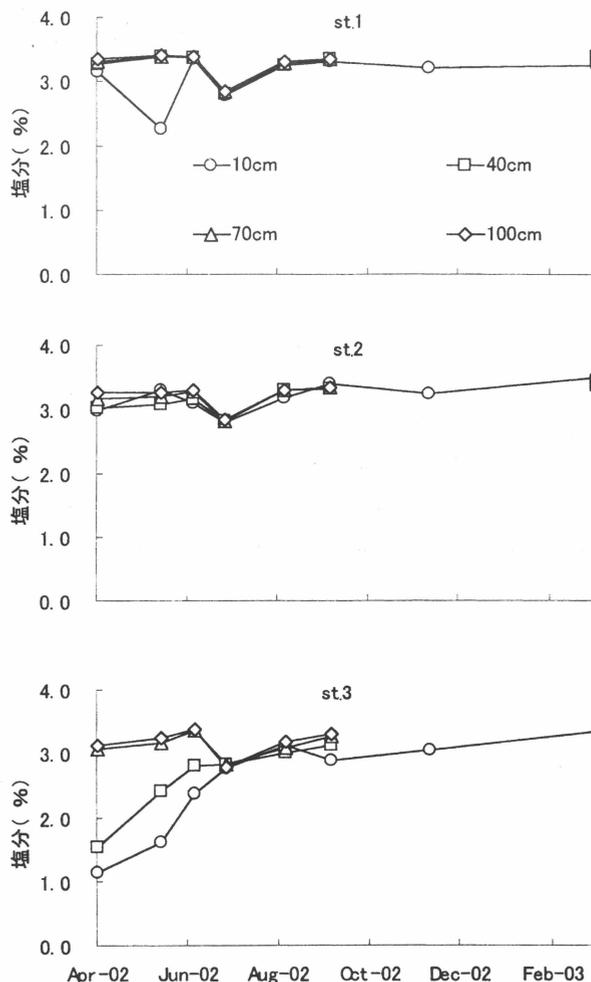


図-3 各調査地点における水深帯別の塩分濃度の変化

III 結果

1. チョウセンハマグリ分布調査

各調査地点における水温(図-2)は、いずれの調査地点においても8月に最高となり、3月に最低となった。水深や調査地点による違いはみられなかった。

塩分濃度(図-3)はどの調査地点においても7月に低下し、st.3においては、4月から6月にかけて水深10cmおよび40cmで低い値を示した。これはst.3が羽咋川の河口に位置しており、河川水の影響を受けたためと考えられる。

粒度組成は調査を通じほぼ同じ結果となった(表-1)。6月のst.2およびst.3の水深10cmにおいて粒径2mm以上の礫が混じていたが、他のいずれの調査時および調査水深においても同様の組成を示し、粒径0.125~0.25mmの細砂が優占した。

また、強熱減量(表-1)は、7月にst.3の水深40cmで最小の0.5、また、6月にst.2の水深100cmで最大の5.5となったが、季節的な変化および調査地点間で大きな差は認められなかった。

各調査地点において採集したチョウセンハマグリ、4水深帯における密度(図-4)は、st.1およびst.2の水深10cmにおいて6月、8月ならびに9月に高く、それぞれ9月の57個体/8.5m³、および8月の43個体/8.5m³の最高となった。また、st.3の水深10cmは3月に47個体/8.5m³の最高となり、水深40cmにおいてもst.1, st.2の同水深より密度は高かった。このようにチョウセンハマグリは、夏期の水深10cmおよび40cmにおいて高かった。一方、3地点全てにおける水深70cmおよび100cmでは、チョウセンハマグリは殆ど採集されなかった。このため水深100cm以浅における主な生息場所は汀線付近と考えられる。

3地点で採集したチョウセンハマグリ全個体の殻長組成の季節的な変化(図-5)は、2001年度および2002年度は同様の傾向を示し、6月から7月に殻長6~10mmの群が出現した。この群の殻長は夏期から秋期に顕著に増大し、30mm前後まで達したが、その後冬期から翌年の春期には停滞し、かつ密度を徐々に低下させたのち、出現から約1年で採集されなくなった。

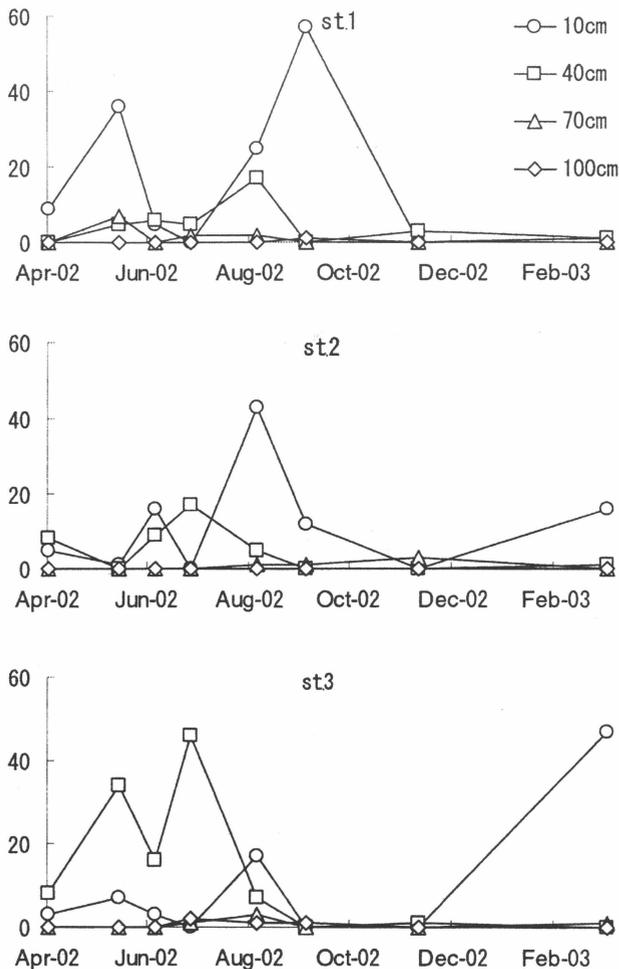


図-4 水深帯別の密度の季節変化。縦軸は密度
(個体/8.5m²)

図-4, 5から、6月の高密度は殻長10mm前後の群の出現により、また8月および9月はその群が成長することにより採集されやすくなったためと考えられる。

2. コタマガイ標識放流調査

2001年12月に放流し、翌2002年6月から8月に再捕された標識コタマガイの再捕数および再捕率(表-2)は、それぞれ202個体、11.3%であった。また放流したコタマガイの殻長は48.6mmから61.1mmに増加していた。なお、再捕された個体群は放流地点とほぼ同地点で再捕されたことから、冬期の荒天にもかかわらず放流場所からの移動は少なかったと考えられる。

2002年9月10日および12月3日に放流した個体群については、翌2003年6月の操業開始時に追跡調査を行い、個体群の生存、成長ならびに移動を確認することとした。

IV 考察

1. チョウセンハマグリ分布調査

殻長10mm前後で採集されたチョウセンハマグリは、1年前の夏期に発生した個体群であり、発生から殻長

30mm前後に成長する約2年間は、汀線付近の水深40cm以浅を主な生息場所としていられる。殻長30mm以上の個体は調査した水深100cm以浅では殆ど採集されなかった。その理由として、発生から2年以上経過した個体群は100cm以深への成長に伴う移動、もしくは人為的に採集された可能性が考えられる。今後、本種を安定的に漁獲するための資源管理手法を開発する上で、個体群の移動、および人為的な採集が資源に与える影響について明らかにする必要がある。

また今回の調査結果から、本種の分布を左右する環境条件の違いは認められず、むしろ水深に依存していると考えられた。

2. コタマガイ標識放流調査

2001年7月に放流した個体群の再捕率は2ヶ月後においても0.75%であり、今回再捕された個体群の11.3%とは大きく異なっていた。放流場所は2回とも2001年のコタマガイの主漁場であるため、本種の生息には適した場所であったと考えられる。再捕率が異なる要因として海底地形の変化に伴う移動、放流した個体の種苗性などが考えられるが明らかではない。今後、本種の安定的な漁獲を目指すには再捕率の異なる要因を明らかにする必要がある。

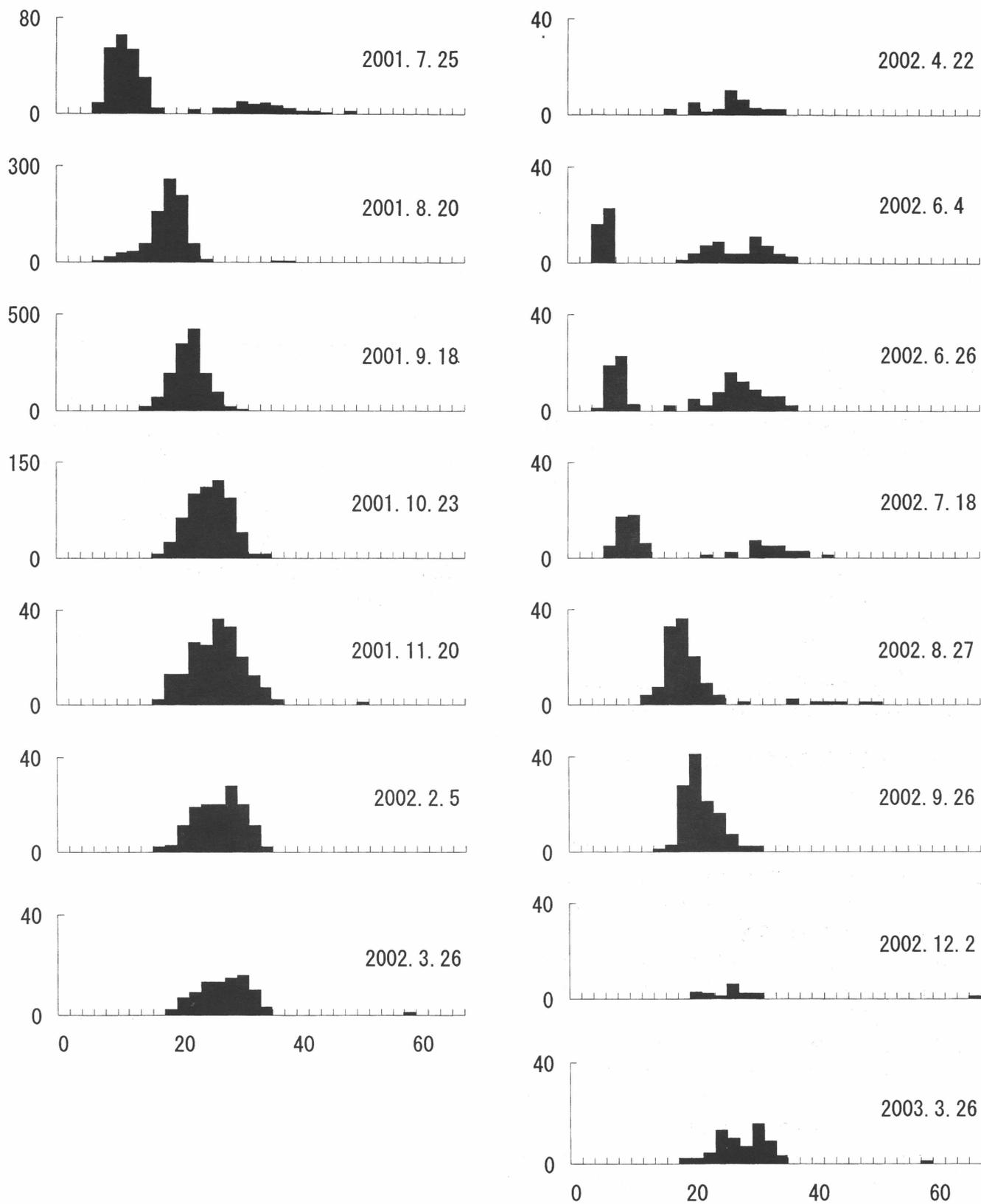


図-5 ジョレン曳き、枠取りで採取したチョウセンハマグリ of 殻長組成
縦軸は個体数、横軸は殻長 (mm)

表-1 調査地点における粒度組成および強熱減量

4/22

粒径	2mm>	1mm>	0.5mm>	0.25mm>	0.125mm>	0.063mm>	≧0.063mm	強熱減量
st1-10	0.0	0.0	2.0	11.7	82.9	1.2	2.3	4.1
st1-40	0.0	0.0	0.0	1.8	94.9	1.8	1.5	2.2
st1-70	0.1	0.1	0.2	4.1	92.0	2.3	1.3	2.3
st1-100	0.0	0.0	0.1	3.8	92.6	3.3	0.2	2.4
st2-10	0.4	0.1	0.4	6.5	90.9	1.6	0.1	1.9
st2-40	0.0	0.5	1.2	6.7	89.0	2.0	0.7	2.3
st2-70	0.0	0.2	0.4	8.4	89.0	1.7	0.2	2.2
st2-100	0.0	0.1	0.3	1.9	93.8	0.0	3.9	2.1
st3-10	0.0	6.3	7.8	10.0	72.5	0.6	2.8	1.9
st3-40	0.0	0.1	0.2	3.8	92.3	1.6	2.0	2.0
st3-70	0.0	0.0	0.0	2.9	94.4	0.9	1.7	2.3
st3-100	0.0	0.0	0.0	1.6	93.7	2.0	2.6	2.2

6/4

粒径	2mm>	1mm>	0.5mm>	0.25mm>	0.125mm>	0.063mm>	≧0.063mm	強熱減量
st1-10	0.0	0.0	0.0	1.7	92.5	1.5	4.4	1.9
st1-40	0.0	0.0	0.0	0.9	94.5	1.4	3.1	2.1
st1-70	0.1	0.0	0.0	5.3	90.1	0.8	3.7	2.0
st1-100	0.0	0.0	0.0	0.7	94.0	2.1	3.2	1.9
st2-10	25.0	0.0	0.0	4.1	66.7	0.4	3.7	1.4
st2-40	0.0	0.0	0.0	2.1	93.3	0.9	3.8	1.9
st2-70	0.0	0.0	0.0	0.4	93.2	2.1	4.3	1.8
st2-100	0.0	0.0	0.0	0.2	92.2	0.0	7.6	1.8
st3-10	24.4	16.5	6.2	2.5	46.8	0.7	2.8	1.6
st3-40	0.0	0.0	0.0	0.5	95.2	0.8	3.4	1.8
st3-70	0.0	0.0	0.1	1.6	92.0	2.5	3.7	2.0
st3-100	0.0	0.0	0.4	3.7	89.6	1.7	4.6	2.0

6/26

粒径	2mm>	1mm>	0.5mm>	0.25mm>	0.125mm>	0.063mm>	≧0.063mm	強熱減量
st1-10	0.0	0.0	0.0	3.2	93.3	0.9	2.6	1.1
st1-40	0.6	0.2	2.0	7.3	85.1	0.7	4.0	2.0
st1-70	0.0	0.0	0.0	11.8	83.6	0.9	3.7	1.6
st1-100	0.0	0.0	0.0	2.1	93.3	1.6	3.0	1.2
st2-10	0.0	0.0	0.0	0.9	94.1	2.1	2.8	1.3
st2-40	0.0	0.0	0.0	0.9	94.0	1.5	3.7	1.3
st2-70	0.1	0.0	0.0	5.0	89.1	1.2	4.6	1.4
st2-100	0.0	0.0	0.0	0.4	93.5	0.0	6.1	5.5
st3-10	0.4	3.1	9.7	9.5	73.0	1.0	3.3	1.1
st3-40	0.0	0.0	0.0	3.8	91.4	0.7	4.1	1.4
st3-70	0.0	0.0	2.0	6.2	86.7	0.9	4.2	1.3
st3-100	0.0	0.0	0.3	4.9	90.1	1.2	3.4	1.4

7/18

粒径	2mm>	1mm>	0.5mm>	0.25mm>	0.125mm>	0.063mm>	≧0.063mm	強熱減量
st1-10	0.0	0.0	0.0	3.0	94.8	1.0	1.2	1.4
st1-40	0.4	0.0	0.0	1.2	95.6	1.2	1.6	1.6
st1-70	0.0	0.1	0.4	3.2	93.0	1.4	1.8	1.7
st1-100	0.0	0.0	0.0	0.8	94.4	3.1	1.6	1.5
st2-10	0.1	0.1	0.3	6.9	88.7	0.6	3.3	1.3
st2-40	1.6	2.0	2.7	6.5	84.0	0.6	2.7	1.6
st2-70	0.1	0.1	0.4	4.8	90.9	1.6	2.1	1.7
st2-100	0.0	0.0	0.0	4.1	92.4	1.3	2.3	1.5
st3-10	0.0	0.1	0.4	5.7	91.9	1.1	0.8	1.7
st3-40	0.5	0.3	2.2	7.2	87.5	0.9	1.4	0.5
st3-70	0.0	0.0	0.1	1.5	92.6	1.5	4.3	1.6
st3-100	0.0	0.0	0.1	1.4	94.9	2.1	1.5	1.8

8/27

粒径	2mm>	1mm>	0.5mm>	0.25mm>	0.125mm>	0.063mm>	≧0.063mm	強熱減量
st1-10	0.0	0.0	0.0	1.5	95.9	2.0	0.6	1.3
st1-40	0.0	0.0	0.0	3.3	93.5	1.6	1.6	1.5
st1-70	0.0	0.0	0.0	1.7	93.4	2.2	2.7	1.8
st1-100	1.6	0.0	0.0	1.1	93.8	1.6	1.8	1.4
st2-10	0.0	0.0	0.0	1.6	95.8	1.2	1.3	1.5
st2-40	0.0	0.0	0.1	3.7	92.5	0.8	2.9	1.3
st2-70	0.0	0.0	0.0	0.6	94.5	2.1	2.8	1.6
st2-100	0.0	0.0	0.0	1.2	94.8	2.1	1.9	1.6
st3-10	0.4	0.0	0.1	1.6	91.0	4.0	2.8	1.8
st3-40	0.0	0.1	0.8	6.0	87.0	1.6	4.4	1.2
st3-70	0.0	0.1	1.0	11.9	83.3	1.3	2.3	1.8
st3-100	0.0	0.0	0.1	2.2	91.9	2.3	3.5	1.4

9/26

粒径	2mm>	1mm>	0.5mm>	0.25mm>	0.125mm>	0.063mm>	≧0.063mm	強熱減量
st1-10	1.4	0.1	1.6	4.3	88.9	1.9	1.8	1.5
st1-40	0.1	0.0	0.0	1.7	94.8	1.4	2.0	1.5
st1-70	0.1	0.0	0.0	0.9	95.0	2.7	1.3	1.4
st1-100	0.1	0.0	0.1	1.8	93.0	2.9	2.1	1.8
st2-10	0.2	0.0	0.1	2.8	91.1	3.4	2.5	1.5
st2-40	0.0	0.0	0.5	4.5	90.5	2.3	2.2	1.8
st2-70	0.0	0.0	0.0	0.6	93.3	4.1	2.0	0.8
st2-100	0.1	0.1	0.1	1.0	90.3	6.5	1.9	1.8
st3-10	0.1	0.0	0.1	1.1	92.7	4.5	1.5	1.4
st3-40	18.8	0.8	2.0	5.7	69.6	1.8	1.3	1.3
st3-70	0.2	0.1	0.0	3.3	92.0	2.5	1.9	1.9
st3-100	0.0	0.0	0.1	1.5	94.1	2.5	1.8	1.7

12/6

粒径	2mm>	1mm>	0.5mm>	0.25mm>	0.125mm>	0.063mm>	≧0.063mm	強熱減量
st1-10	0.2	0.0	0.6	9.5	88.2	0.4	1.8	1.6
st1-40	0.0	0.0	0.2	6.0	92.4	0.8	2.0	1.9
st1-70	0.0	0.0	0.1	3.1	93.8	1.1	1.3	1.8
st1-100	-	-	-	-	-	-	-	-
st2-10	0.0	0.0	0.0	4.8	92.3	0.8	2.5	1.7
st2-40	0.0	0.1	0.3	9.4	87.6	0.7	2.2	1.9
st2-70	0.0	0.0	0.0	4.7	91.8	1.3	2.0	2.0
st2-100	-	-	-	-	-	-	-	-
st3-10	2.9	0.0	0.3	5.0	89.8	0.8	1.5	1.6
st3-40	0.4	0.2	0.3	2.5	93.0	2.0	1.3	2.4
st3-70	0.0	0.0	0.0	3.3	92.1	2.5	1.9	1.9
st3-100	-	-	-	-	-	-	-	-

3/26

粒径	2mm>	1mm>	0.5mm>	0.25mm>	0.125mm>	0.063mm>	≧0.063mm	強熱減量
st1-10	0.3	0.2	0.7	3.6	93.3	1.1	0.9	1.5
st1-40	0.1	0.0	0.4	1.6	93.6	2.8	1.5	1.6
st1-70	0.1	0.0	0.2	2.2	92.6	3.3	1.6	1.4
st1-100	0.6	0.0	0.4	1.4	91.7	4.6	1.4	1.8
st2-10	0.6	0.0	2.5	5.8	82.8	2.6	5.7	1.5
st2-40	0.0	0.3	0.4	2.2	93.5	2.4	1.2	1.8
st2-70	0.0	0.0	0.0	1.6	88.9	3.5	6.0	0.8
st2-100	0.0	0.1	0.2	1.4	91.3	5.9	1.1	1.8
st3-10	0.1	0.0	0.1	3.5	93.5	0.9	1.9	1.4
st3-40	0.2	0.2	0.8	4.9	88.9	3.1	1.9	1.3
st3-70	0.6	0.1	0.0	6.8	86.8	2.8	2.8	1.9
st3-100	0.1	0.0	0.1	2.7	94.6	1.4	1.2	1.7

表-2 標識放流コダマガイの再捕結果

放流月	標識数(個体)	放流時平均殻長(mm)	種苗産地	経過月数(月)	再捕数(個体)	再捕率(%)	再捕時平均殻長(mm)
2001年 7月	800	63.5	押水町	2	6	0.75	63.6
12月	1700	48.6	宮城県	6~8	202	11.3	61.1
2002年 9月	2240	47.2	押水町	-	-	-	-
12月	3853	47.2	宮城県	-	-	-	-

地域特産種生産技術研究 (イタヤガイ養殖試験)

仙北屋圭・沢矢隆之・戒田典之・永田房雄

I 目的

能登島町の地域特産品として期待されるイタヤガイの養殖に向け、当地に適した養殖管理法の開発を目指す。

II 材料および方法

2001年5月上旬に島根県隠岐島より購入した平均殻長6.6mmのイタヤガイ種苗694個体を、目合い4.5mmの多段式パールネットに15個体/段の密度で収容し、能登島町曲地先の海面筏に水深3~5mとなるよう垂下した。

試験は2001年5月10日から2002年7月24日まで行い、毎月1回、任意の50個体の殻長および殻付き湿重量を測定するとともに、生残数を計数した。

III 結果および考察

試験期間中のイタヤガイの殻長(図-1)は、5月の開始時における6.6mmから殻長を急激に増大させ、11月までに53mmにまで達した。その後、翌2002年4月までの冬期から春期は成長が停滞したが、5月から8月にかけて再び殻長を増し、試験終了時には71.7mmであった。

イタヤガイの殻付き湿重量(図-2)は8月の6.3gから、殻長の増大に合わせて、12月の22.4gまで増加した。その後、4月まで緩やかに増重し、5月から試験終了の7月まで急激に重量を増加させ55.3gとなった。

イタヤガイの産卵期は冬期から春期であるため、今回みられた成長の停滞は性成熟によるものであり、一方、夏期は本種の成長期に当たるため殻長が増大したと考えられる。

生残率(図-3)は2002年2月で25.4%にまで低下し、成長が停滞した冬期においても斃死が継続した。3月から5月は斃死がみられなかったが、成長の開始する5月下旬から再び生残率は低下し、試験終了時には12.1%まで低下した。

生残率は1年3ヶ月という養殖としてはそれほど長期間でないにもかかわらず非常に低い結果となり、夏期に斃死が発生した。本種の成長期は夏期であり、餌料要求量が最大となる時期である。このような時期の餌料の不足が、斃死につながったと考えられる。しかも、イタヤガイは餌料の欠乏に対する耐性が低いとされ、植物プランクトン量の少ない海域は養殖に適さない。以上より、イタヤガイの養殖に際しては餌量となる植物プランクトン量が豊富な海域を選定する必要がある。

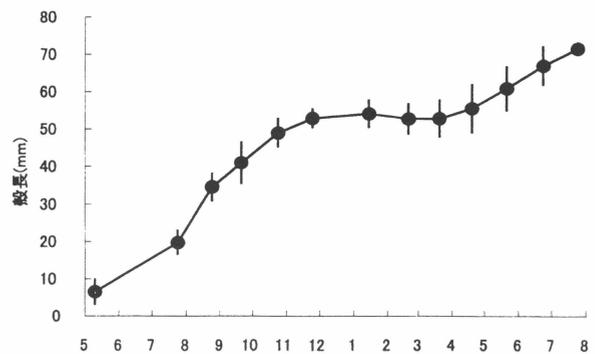


図-1 試験期間中のイタヤガイの殻長

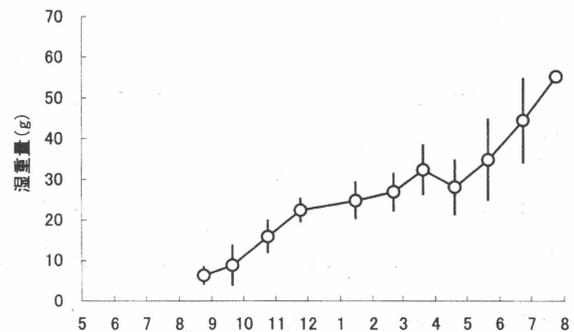


図-2 試験期間中のイタヤガイの殻付き湿重量

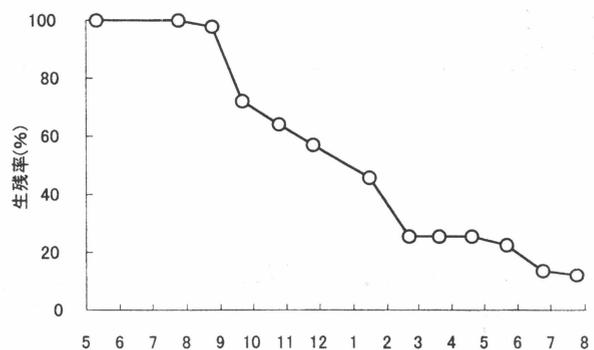


図-3 試験期間中のイタヤガイの生残率

海産養魚の飼育技術改善試験

戒田典久・沢矢隆之

I 目的

昨年度は、ブリ（地方名：フクラギ 体重約500～1,500gサイズ）を用いて、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、L-AsAの餌料への高濃度添加は、血漿中および筋肉中のマロンジアルデヒド濃度（MDA）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を示した。

通常、魚は脂質酸化を起こした餌料を摂取すると、酸化脂質の毒性により細胞、特に肝細胞が破壊され餌料性疾患に陥る。本県の一部の養殖業者では、水産加工場の残渣であるイカ内臓（特に肝臓）などを餌料に混合している。しかしながら、これらは脂質を多く含有しているため、魚へ給餌するまでの過程の取り扱いによっては酸化させてしまい、それを給餌すると餌料性疾患を誘発する。そこで本年度は、極度に脂質酸化をしている餌料を給餌したときに起こる餌料性疾患を防止あるいは症状の軽減させるための技術開発として、酸化魚油添加餌料へ高濃度のL-AsAを添加することにより、その症状を抑制できるか否かをメジナを用いて実施した。

II 方法

幅250cm×奥行110cm×深さ80cmのFRP水槽2基を用い、水量約1.6tにして、それぞれ飼育密度が約2.5～3.0kg/m³となるように平均尾叉長295～303mm、平均体重453.2～516.3gのメジナを収容した。餌料は、配合飼料へPOV 30meq/kg以上の酸化魚油、さらにそれらへL-AsA剤としてL-AsAを含有する混合餌料（ダイベットC；第一製薬株式会社）を表-1の配合比で混合した試験区を設定し44日間給餌した。給餌量は、残餌が出ない量とし、死亡魚は、取り上げた後に体重と尾叉長を測定した。

表-1 餌料の組成比

	配合飼料	酸化魚油*2	L-AsA剤*2
酸化魚油+L-AsA剤	1	0.2	0.01
酸化魚油	1	0.2	-

*1: 現物重量配合比

*2: 外割

サンプリングは、開始時に3尾、試験終了時に各区全尾数を速やかに取り上げ、直ちにヘパリン処理したシリンジで採血し、遠心分離器により血漿を得た。そ

の後、体重および尾叉長を測定し、増重率、日間給餌率等の養殖学的知見を求めた。ただし、これらの値を求める計算式は、魚類養殖学的理論により近い、死亡魚重量を考慮した補正式を用いた。血漿は、生化学的分析として、アルカリ性ホスファターゼ活性（ALP）、グルタミン酸・オキサロアセティック・トランスアミノナーゼ活性（GOT）、グルタミン酸・ピルビック・トランスアミノナーゼ活性（GPT）、総ビリルビン量（T-BiL）、直接ビリルビン量（D-BiL）を測定した。間接ビリルビン量（I-BiL）は、T-BiLとD-BiLの減算から求めた。さらに、血漿、餌料に含まれるL-AsA濃度およびMDA濃度を測定し、抗酸化物質と酸化脂質の含有量を調べた。餌料に関するL-AsAとMDAは、2回分のサンプルの分析値を平均して示した。統計学的処理として、図中の表示値を±標準誤差で示し、データの比較は、クラスカル・ウォリスの分散分析とマンホイットニーのU検定により評価した。

III 結果および考察

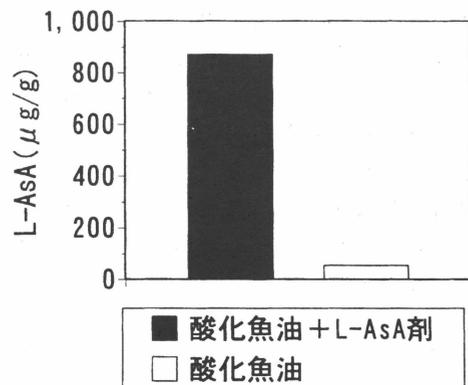


図-1 餌料中のL-AsA

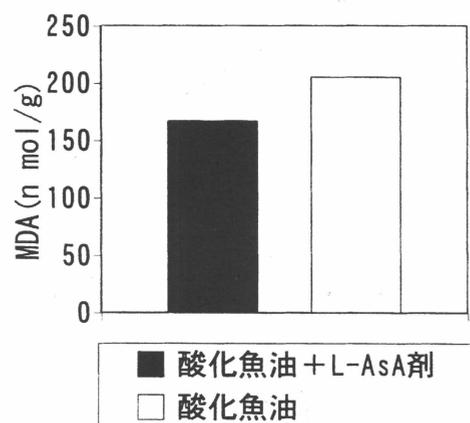


図-2 餌料中のMDA

表-2 体重, 尾叉長および肥満度の推移

試験区	飼育日数	開始時				終了時			
		平均体重 (g)	平均尾叉長 (mm)	肥満度	生残尾数	平均体重 (g)	平均尾叉長 (mm)	肥満度	生残尾数
酸化魚油+L-AsA添加餌料	44	516.3	303	18.2	9	586.7	307	20.0	8
酸化魚油添加餌料		453.2	295	17.7	9	500.0	295	19.4	8

表-3 飼育成績

試験区	生残率 (%)	増重倍率	増重率 (%)	日間給餌率 (%)	日間増重率 (%)	増肉係数	餌料効率 (%)
酸化魚油+L-AsA添加餌料	88.9	1.14	12.6	0.40	0.27	1.46	68.4
酸化魚油添加餌料	88.9	1.10	8.1	0.41	0.18	2.32	43.2

$w1$: 開始時平均体重 (g) 増重倍率= $w2/w1$
 $w2$: 終了時平均体重 (g) 増重量 (G) = $w2+w3-w1$
 $w1$: 開始時総重量 (g) 日間給餌率= $F/(D \times (w1+w2+w3)/2) \times 100$
 $w2$: 終了時総重量 (g) 日間増重率= $G/(D \times (w1+w2+w3)/2) \times 100$
 $w3$: へい死魚総重量 (g) 増肉係数= F/G
 F : 給餌量 (g) 餌料効率= $G/F \times 100$
 増重率= $G \times 100/w1$

餌料中のL-AsAとMDAをそれぞれ図-1, 2に示した。餌料中のL-AsAは、L-AsA剤を添加していない試験区で $53.4 \mu\text{g/g}$ であったのに対し、添加した試験区では $870.1 \mu\text{g/g}$ とかなりの濃度差があった。それに対し、MDAは、L-AsA剤を添加した試験区の方が若干低いものの、大きな差は認められず、L-AsA剤無添加区 204.9nmol/g に対し、L-AsA剤添加区 166.6nmol/g であった。これは、一度、酸化した魚油は、酸素結合力が強いため、再び還元化できないことを示している。このような現象が体内脂質について起これば、その症状を快復させることが困難であると考えられる。

飼育期間中の平均水温は 20.2°C ($19.8 \sim 20.7^\circ\text{C}$)、溶存酸素量(DO)は平均で 7.6mg/l ($6.8 \sim 8.0 \text{mg/l}$)、pHは平均で 8.0 ($7.9 \sim 8.1$)で、魚の成育に悪い影響を与えていない環境であった。

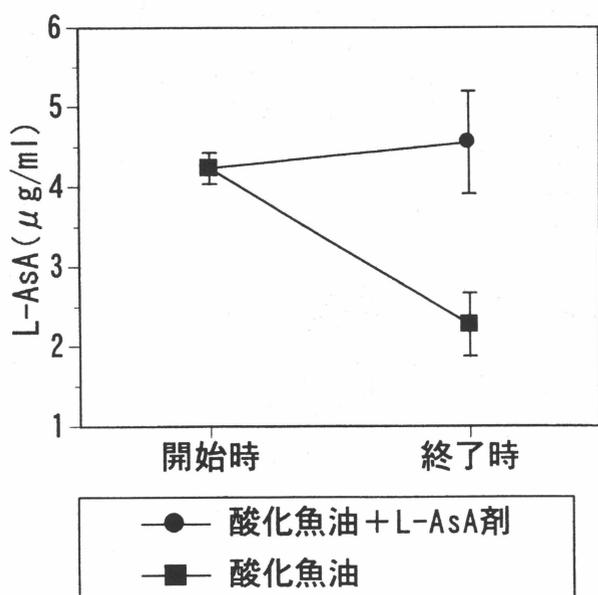


図-3 血漿L-AsAの変化

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表-2に示した。体重と肥満度は両区とも増重あるいは肥大しているが、尾叉長はL-AsA剤無添加区で成長していない。表-3の飼育成績を見ると、生残率は両区とも88.9%で同じ、日間給餌率はL-AsA剤添加区0.40%とL-AsA剤無添加区0.41%でほとんど変わらない。

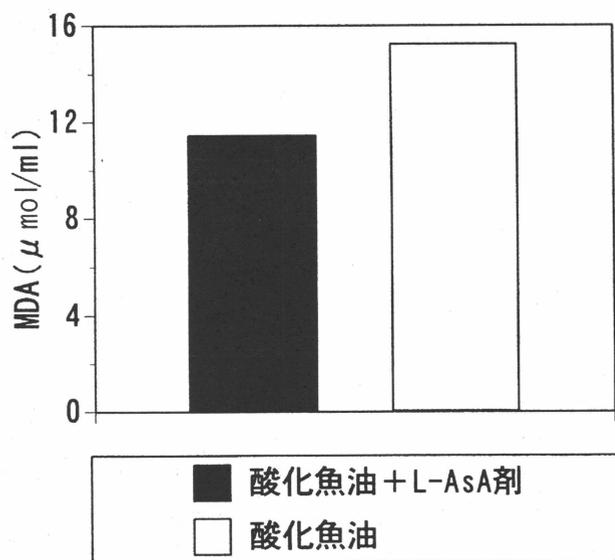


図-4 試験終了時の血漿MDA

い。また増重倍率についても同様でL-AsA剤添加区1.14、L-AsA剤無添加区1.10で変わらなかった。しかしながら、増重率、日間増重率、餌料効率に違いが見られ、L-AsA剤添加区の方が高く飼育成績が優れていた。

図-3の血漿中のL-AsAを見ると、L-AsA剤添加区の血漿L-AsAの方がL-AsA剤無添加区より高い値 $4.6 \mu\text{g/ml}$ で、酸化魚油餌料を投与する前のレベルを維持していた。

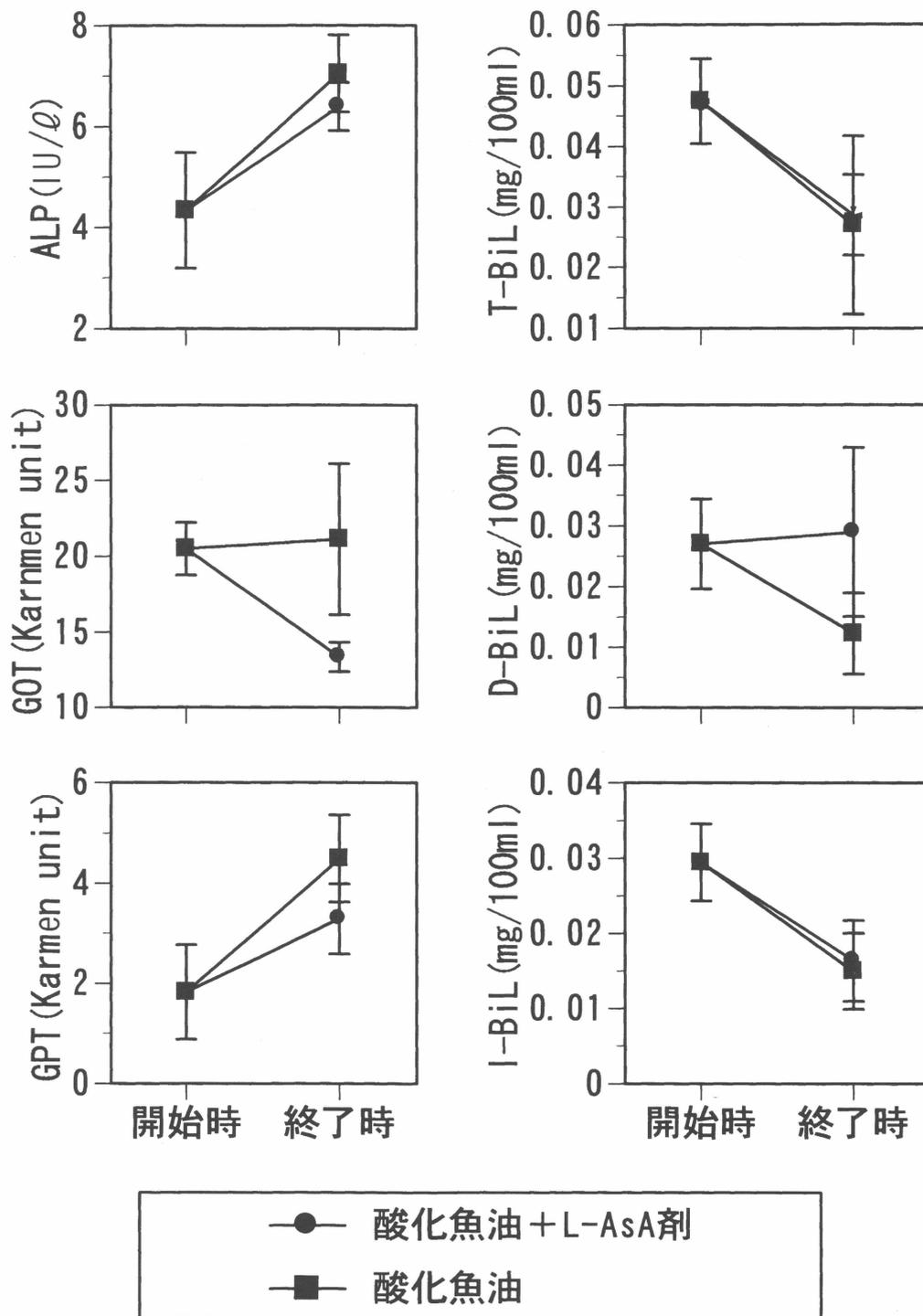


図-5 血漿の生化学分析結果

一方、L-AsA剤無添加区の血漿L-AsAは著しく減少し、開始時 $4.2 \mu\text{g/ml}$ であったのが終了時に $2.3 \mu\text{g/ml}$ になった($p < 0.05$)。終了時の血漿MDAは、L-AsA剤無添加区 $15.2 \mu\text{mol/ml}$ であったのに対し、L-AsA剤添加区の方が若干低く $11.4 \mu\text{mol/ml}$ であったが有意差は認められなかった。(図-4)。試験開始時と終了時の肝機能状態について、図-5のALP、GOT、GPT、T-BiL、D-BiL、I-BiLから見ると、いずれの試験区とも有意差が認め

られなかったもののALPが上昇する傾向にあった。試験期間中の試験魚の摂餌は十分であり、急激な成長も見られなかった。よって、この上昇は肝・胆道系障害によるものと考えられる。しかしながら、L-AsA剤添加区のGOTは著しく低下し($p < 0.05$)、GPTは開始時との間で有意差は認められなかった。このことから、L-AsA剤添加区は肝機能障害があるものの著しい症状ではないと考えられる。またL-AsA剤無添加区のGOTは、試験開

始時と終了時に変化が見られず、GPTは有意差はなかったものの上昇する傾向にあった。このことから、L-AsA剤無添加区もL-AsA剤添加区と同様に酸化魚油餌料の摂餌による肝機能障害はあるものの顕著でないと考えられる。さらに、いずれの試験区のT-Bilとも、試験開始時と終了時で有意差は認められなかった。D-BilもT-Bilと同じ兆候を示したが、両区とも低下する傾向にあった。I-Bilはいずれの区とも試験開始時と終了時に有意な差は認められなかった。したがってこれらからも、酸化魚油餌料摂餌による肝・胆道系障害は、溶血に至るほどの重度な症状ではないと推察できる。

両区を概して比較するとALP、GPTがL-AsA剤無添加区よりL-AsA剤添加区の方が低い傾向にあり、GOTはL-AsA剤添加区の方が有意に低かった ($p < 0.01$)。本試験からは、試験期間が短期間であったことから、明快な結果を得ることができなかった。しかしながら、餌料へのL-AsA剤添加は、酸化魚油の摂餌による肝・胆

道系機能障害を抑制する働きがある傾向を示した。

POVの高い油は、ヒドロペルオキシドを生成し、その後それを分解してMDAを生成する。これらのことから、L-AsA剤添加区の飼育成績がL-AsA剤無添加区の飼育成績より優れた理由は、L-AsA剤無添加区の試験魚がPOVの高い酸化魚油を摂取したため、体内において前述の過程で血中MDAが上昇し、肝細胞に障害を受け軽度な肝機能障害を起こし代謝機能が低下した。それに対し、L-AsA剤添加区ではL-AsAが血中MDAの上昇を抑えたため、肝細胞の障害が軽減され、肝機能も大きな障害を受けなかったため、代謝機能の低下がL-AsA剤無添加区の試験魚より顕著でなかったと考えられる。

以上のことから、高濃度のL-AsAを餌料へ添加することは、魚が脂質酸化の進んだ餌料を摂餌しても、餌料性疾患を防ぐ効果を有する可能性を示した。

海産魚養殖指導

戒田典久・沢矢隆之

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中間育成的な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、指導を行った。

II 内容

養魚場への巡回あるいは漁業者自らの養魚の持ち込みによる問い合わせが15件あった。その内容としては、魚病検査、餌料の過酸化物質（POV）やチオバルビツール酸（TBA）などの分析による品質検査、養魚の脂質含量検査であった。餌料の品質検査は、脂質抽出後にPOVについてはPOVテスター（SIBATA）、TBAについてはTBAテスター（SIBATA）を用いた簡易法で行った。POVの評価は図-1の色見本、そしてTBAの評価は図-2の色見本に基づき表-1の通りに判断した。

検査を行った魚種としては、ブリ（地方名：フクラギ=体重約500g～1,500g、ガンド=体重約1,500g～5,000g）、マアジ、マサバ、そして餌料として使用しているスルメイカであった。

POV及びTBAの主な分析結果を次に示す。

餌料として用いている冷凍マサバ、マアジのPOV、TBAの分析結果は、POV 10meq/kg未満（図-3）、TBA 0～1（図-4）で餌として使用するには問題のないレベルであった。なお図-3のPOV結果の下2つ、TBA結果の右2つは、参考として酸化魚油の結果を記した。

魚病発生は、フクラギ、マアジ、マサバの斃死を伴わない類結節症、フクラギのベネデニア症、ヒダビル症、そしてヘテラキシネ症であった。さらに天然魚で筋肉線虫症（図-5、6）も見られた。ヘテラキシネ症は2月から3月の低水温期（水温12℃前後）に被害が大きかった。前年の夏期に寄生が見られなかったことから、水温低下期に寄生したと考えられた。また、本年は例年になく冷水塊が石川県沖に停滞したため、養魚場周辺の水温が8～9℃に低下した日が1週間以上続いた。このため、代謝異常を起こし肝臓が強く緑化する個体が多数見られた。このため、餌料へ強肝剤の添加を行ったところ、若干の改善が認められた。

II 今後の展開

本県の一部の中型巻き網漁業者は、漁獲した天然フクラギ、ガンドを網生け簀へ収容し、餌付けして養殖用種苗として、あるいは養成して「富来らぎ」のブランドで出荷している。またこれらの漁業者は、フクラギの越冬飼育にも取り組んでおり、翌年春に養殖用種苗として出荷している。この種苗を購入した県外の養殖業者によると、低水温期を経験した種苗は、サイズが大きくなってからも低水温期の餌食いが良く、成長も良いとのことである。これは、本県産の種苗と他県産の種苗で成長差などの詳細なデータを得て、優れている点をPRすることにより、種苗としてもブランド化できる可能性も秘めている。この様に本県では、今後、フクラギの越冬養殖が盛んになると考えられることから、低水温期における寄生虫対策や給餌餌料組成の問題が重要な課題になると考えられる。

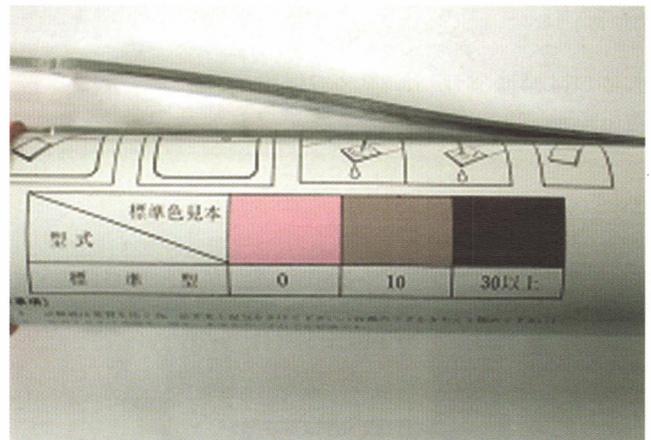


図-1 POV評価の色見本



図-2 TBA評価の色見本

表-1 TBAの評価基準

ランク	評価
0, 1	餌として使用に問題なし
2	有毒物質が精製されているため、餌としての使用に要注意
3	有毒物質の生成が多いので、餌には不適

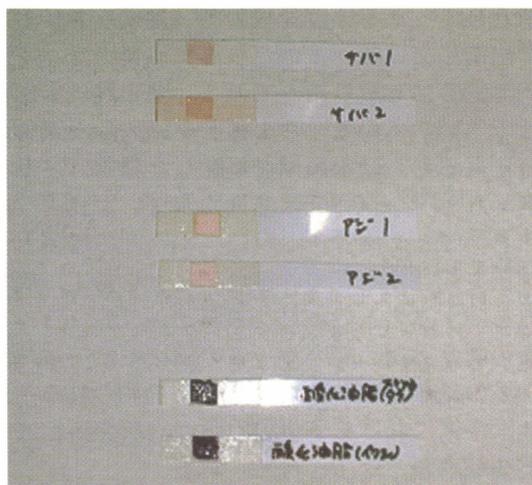


図-3 POVの分析結果

上2つは冷凍マサバ、中2つは冷凍マアジ、下2つは酸化魚油（上：タラ油、下：イワシ油 参考掲載）

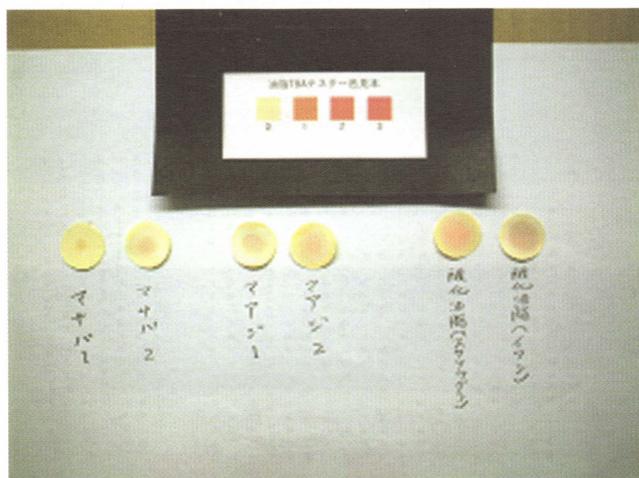


図-4 TBAの分析結果

左2つは冷凍マサバ、中2つは冷凍マアジ、右2つは酸化魚油（左：タラ油、右：イワシ油 参考掲載）

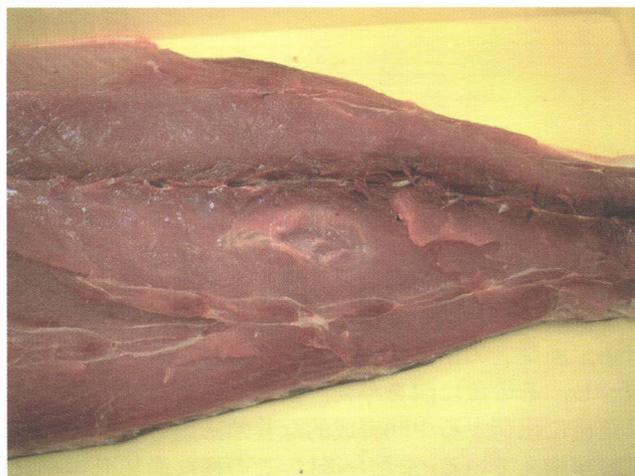


図-5 天然ブリの線虫寄生部位

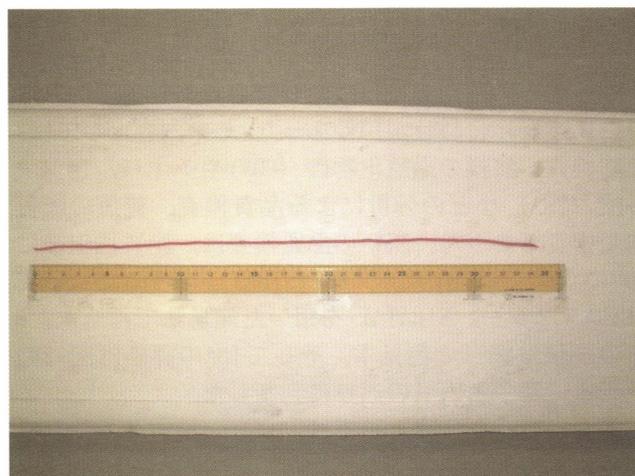


図-6 天然ブリの筋肉へ寄生していた線虫
全長349mm

水産動物保健対策推進事業（海面）

沢矢隆之・戒田典久

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

2002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111,246kg、養殖魚種は8種であった。

2. 魚病発生状況調査

2002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・クロダイに発生し、総被害量1,510kg、総被害金額1,651千円であった。

疾病別ではマダイの低温ビブリオ症とビバギナ症が各々1経営体（海面生簀網）で発生しており、低温ビ

ブリオ症は発生初期にフロルフェニコールの経口投与で被害が拡大せず65kg程度の斃死で終息した。ビバギナ症は発生が低水温の冬季であったため濃塩水浴等の処置は行わなかったため1,250kgの斃死となった。

ヒラメ（0～2年魚）とクロダイにベネデニア症が1経営体（海面生簀網）で7～9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0年魚は種苗導入後に発生した。

これは既存のマダイ・クロダイ等に寄生が見られていたにもかかわらず処置を怠ったため、新たに導入したヒラメ0年魚に大量に寄生したものと思われた。

3. 水産用医薬品使用状況調査

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フロルフェニコールを2.6kg投与していた。このほかは栄養剤等の投与が見られた。

4. 水産用医薬品の残留検査

表-4に2002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7経営体、1魚種（イワナ）、21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 2002年かん水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 2002年かん水養殖業の魚種別経営体数と生産量

魚種	経営体数	生産量kg
ブリ類	1	X
マダイ	3	88,840
ヒラメ	3	3,810
その他の海産魚類	2	7,816
クルマエビ	1	X
その他の海産給餌動物	1	X
計 (延べ)	5 (11)	111,246

表-3 2002年かん水養殖業魚病発生状況

魚種	魚病名	発生した経営体数	使用薬剤等
マダイ	ビブリオ病（低温）	1	フロルフェニコール経口投与：2.6kg、31.2千円
マダイ	ビバギナ症	1	
クロダイ	ベネデニア症	1	淡水浴
ヒラメ	ベネデニア症・滑走細菌症	1	淡水浴
計		4	

表-4 2002年度養殖魚残留抗菌生物質の簡易検査結果

検体No	経営体No.	魚種	菌 株		Micrococcus luteus	Bacillus subtilis	Bacillus cereus	判 定
			FL (マダイ)mm FL (イワ) TL (ヒラメ)	BW (g)	ATCC 9341 阻 止 円	ATCC 6633 阻 止 円	ATCC 11778 阻 止 円	
1	1	マダイ	402	1,296	-	-	-	-
2	1	"	394	1,239	-	-	-	-
3	2	"	380	1,198	-	-	-	-
4	2	"	372	1,204	-	-	-	-
5	3	"	355	1,092	-	-	-	-
6	3	"	332	880	-	-	-	-
7	1	ヒラメ	338	435	-	-	-	-
8	1	"	337	419	-	-	-	-
9	3	"	364	546	-	-	-	-
10	3	"	356	511	-	-	-	-
11	4	"	206	101	-	-	-	-
12	4	"	217	114	-	-	-	-
13	10	イワナ	215	100	-	-	-	-
14	10	"	209	93	-	-	-	-
15	10	"	202	100	-	-	-	-
16	7	"	187	84	-	-	-	-
17	7	"	172	67	-	-	-	-
18	7	"	176	75	-	-	-	-
19	9	"	189	72	-	-	-	-
20	9	"	157	43	-	-	-	-
21	9	"	155	45	-	-	-	-
22	8	"	202	101	-	-	-	-
23	8	"	196	84	-	-	-	-
24	8	"	186	74	-	-	-	-
25	5	"	202	103	-	-	-	-
26	5	"	175	64	-	-	-	-
27	5	"	180	63	-	-	-	-
28	6	"	163	53	-	-	-	-
29	6	"	140	32	-	-	-	-
30	6	"	125	22	-	-	-	-
31	11	"	185	76	-	-	-	-
32	11	"	167	56	-	-	-	-
33	11	"	182	64	-	-	-	-

参考 試験菌の感受性パターンによる抗生物質の分別推定

型	Bacillus subtilis	Micrococcus luteus	Bacillus cereus	抗菌性物質 判 定
	ATCC 6633 阻 止 円	ATCC 9341 阻 止 円	ATCC 11778 阻 止 円	
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：ノボピオシン
 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

地域水産加工食品ブランド化事業

谷辺礼子・高本修作

(1) イワシ糠漬けの低塩化とその成分 (要約)

I 目的

石川県での糠漬け品の生産量は近年減少傾向にあり、需要も低位安定で推移している状況である。そこで、本研究では県内の製造業者より要望のあった、イワシ糠漬けの低塩化のための調製方法と、その調製したイワシ糠漬けと本県イワシ糠漬けの市販品の化学成分について検討、比較した。

II 材料と方法

1. 試料

2001年4月に三重県で漁獲された生鮮マイワシを試料として用い、本実験で調製したイワシ糠漬けと本県で製造販売されているイワシ糠漬けを分析試料とした。

2. イワシ糠漬けの調製方法

通常の製法と別法で調製した。通常の製法はマイワシの内臓・頭部を除去後水洗いし、これに食塩を加え常温で塩蔵後、塩蔵イワシと塩蔵汁に分離した。この塩蔵イワシを糠、麴とともに漬け込み、これに塩蔵汁、食塩、水により所定の食塩濃度に調製した液（以後、差し汁と呼ぶ）を加え、常温で10ヶ月間発酵させた。別法は頭部、内臓を除去し水洗いしたイワシ肉を所定量の糠、麴、食塩とともに漬け込み、常温で10ヶ月間発酵させた。

3. 化学成分および官能評価

一般成分は常法に従い、遊離アミノ酸、有機酸は高速液体クロマトグラフ（島津製作所社製）により分析を行った。官能評価はセンター職員2名により簡易的に行った。

III 結果及び考察

1. イワシ糠漬けの低塩化

発酵前後の食塩濃度を比較すると、差し汁塩濃度、イワシ肉塩濃度のどちらか一方を低下させても発酵中に平衡化し、イワシ肉の塩濃度に対する差し汁の塩濃度が1.5~2.1倍というほぼ一定の割合になることがわかった。

pHは腐敗した差し汁を除き発酵が進むにつれ、すべてで低くなった。また、イワシ肉の水分は発酵が進むにつれ減少した。

発酵後のイワシ肉、差し汁ともに腐敗臭の全くしな

かったものは別法によるものだけであった。また、色調は、腐敗の進行していない差し汁ほどa*値が高い傾向を示した。

差し汁の腐敗の進行は酢漬け、酢添加、塩抜き処理には影響を受けず、イワシ肉及び差し汁の塩濃度が減少するにつれ進んだ。しかし、その腐敗の進行度合いは差し汁の塩分量というよりむしろイワシ肉の塩分量との間に強い相関がみられた。また、pHに関しては、差し汁のpHがイワシ肉のpHに比べて低ければ正常に発酵しているが、差し汁のpHの増加とともに腐敗が進み、かなり腐敗の進んだ試験区ではpHが急激に上昇した。

当初、イワシ糠漬けの低塩化を行うためには、イワシの塩蔵塩濃度を低くし、差し汁の塩濃度を高く保持することが重要なのではないかという考えから、イワシの塩蔵塩濃度を低くしたものを中心に行ったが、本実験結果から、一方の塩濃度を低くしても発酵中にほぼ一定の割合で平衡化し、更には差し汁の腐敗の進行は差し汁の塩濃度ではなく、イワシ肉の塩濃度に強く影響されることが示唆された。これより、腐敗細菌はイワシ由来である可能性がある。しかしながら、差し汁に比べイワシ肉の腐敗は進行していないので、外部環境由来である可能性も否定できない。

以上のように、本実験では、塩抜き、酢漬け、酢添加により低塩化を試みたが、全く効果がなかった。

2. イワシ糠漬けの化学成分

当センターで調製したイワシ糠漬けにおいて、イワシ肉、差し汁ともに腐敗せず食味も良好であった試験区と市販品の計5点について分析を行った。

センターで調製したイワシ糠漬けの一般成分は市販品とほぼ同様の値を示し、粗タンパク質、粗脂肪が低く、水分、pH、塩分が高いという特徴があった。ある市販品の水分、塩分は他と比べかなり低いことから、独自の製法で作られていると考えられた。イワシ糠漬けの主要な遊離アミノ酸はGLU、ASP、ALA、LEU、ARGであった。総遊離アミノ酸量は2,189~3,928mg/100gであった。センターで調製したイワシ糠漬けの主要な遊離アミノ酸は市販品と同様で、最も多かったのはGLUであった。イワシ糠漬けの主要な有機酸は乳酸、酢酸であった。センターで調製したイワシ糠漬けの有機酸は市販品とほぼ同様の値を示した。

以上の結果から、センターで調製したイワシ糠漬けは成分的には市販品と同等であることがわかった。しかしながら、本実験では低塩化品を調製できず、その成分を把握することができなかったため、今後は、イワシ糠漬けの低塩化品の調製が重要課題である。

IV 文 献

- 1) 藤井建夫(1983)：糠漬け，「水産加工品総覧」(三輪勝利監修)，光琳，東京，248-250.
- 2) 山瀬登，神崎和豊，新名礼子(1973)：水産物利用加工研究報告書(水産物の早期熟成に関する研究総括). 石川県水産試験場
[報告書名……第43集水産物の利用に関する共同研究，石川県，平成15年1月]

(2) 手取川産シロサケ加工試験

I 目 的

手取川で採取されたサケの有効利用を目的とした。

II 材料と方法

1. 試 料

手取川に遡上したシロサケフィレーを凍結したものを試料とした。調製の際には、流水によって解凍したものをを用いた。

2. サケ粕漬けの調製方法

解凍したシロサケフィレーを5%の食塩で塩漬けし、軽く水洗いした後、冷風乾燥させた。乾燥させた切り身をガーゼで包み、練り粕、みりん、水、砂糖、食塩を混合した粕床に2週間漬け込み、冷蔵保存した。

3. サケ味噌漬けの調製方法

解凍したシロサケフィレーを5%の食塩で塩漬けし、軽く水洗いした後、冷風乾燥させた。乾燥させた切り身をガーゼで包み、味噌、みりん、水、砂糖を混合した味噌床に2週間漬け込み、冷保存した。

4. サケ味噌オカラ漬けの調製方法

解凍したシロサケフィレーを5%の食塩で塩漬けし、軽く水洗いした後、冷風乾燥させた。乾燥させた切り身を味噌、おから、みりん、水を混合した粕床に2週間漬け込み、冷蔵保存した。

5. 官能検査

官能検査はセンター職員センター職員により簡易的に実施した。

III 結果及び考察

1. サケ粕漬け

サケはプロテアーゼ活性が高く、肉質が弱くなるため、商品価値が低くなるのが問題であった。そこで、粕漬けにしたところ、脱水作用により身がよく締まり、肉質の良好な製品となった。酒臭が強く感じられたため、配合割合の検討が必要と考えられた。

2. サケ味噌漬け

サケ粕漬けと同様、身がよく締まり、肉質の良好な製品となった。センター職員を対象とした官能検査で

ももっとも評判が良かった。これは味噌味を日頃から食べ慣れているためと考えられた。味噌(塩濃度13~14%)を使用することにより、製品の塩濃度も高くなったので、配合割合の検討が必要と考えられる。

3. サケ味噌オカラ漬け

他の製品に比べ身の締まりがみられなかった。これはオカラを使ったためか、あるいは直接漬けにしたためと考えられる。しかしながら、センター職員を対象とした官能検査では、おいしいと感じた人が多かった。これは能登地区ではおからを昔から食べる習慣があるからではないかと考えられた。

(3) カジメ佃煮とノロゲンゲ塩干しの普及

I 目 的

当センターで開発したカジメ佃煮とノロゲンゲ塩干しについて、地域振興のため普及活動を行った。

II 特 徴

1. カジメ佃煮は輪島産ツルアラメ(地方名；カジメ)を原料とした佃煮であり、甘み、塩味、うま味が調和するように調味され、海藻由来の美しい色沢や程良い食感を有している。製品は「からし風味」「わさび風味」「しそ風味」「唐辛子風味」と無添加の5種類である。

2. ノロゲンゲの塩干しは、水分量の多い原魚を適度な状態に干し上げることにより、うま味と食感を向上させている。

III 普及成果

輪島市漁協輪島崎婦人部より未利用である輪島産ツルアラメ、及びノロゲンゲを有効利用したいとの要望があったため、当センターで加工方法の検討を行った(表-1)。2001年1月に製法並びに試作品が完成し、その試作品について婦人部を対象に試食会、アンケート調査を行った。同年3月に婦人部に対し加工指導を行い、4月に試験販売が実施された。この婦人部活動について報道機関による取材が行われた他、地域イベントでの発表や第7回全国青年・女性漁業者交流大会にて実績を報告することで加工品の普及に努めた。その結果、2003年1月には輪島市で水産物加工施設が開所され、この施設を利用し同年3月から本格的にカジメ佃煮が販売された。

表-1 カジメ佃煮、ノロゲンゲ塩干しの普及

日時	内容	対象	実施主体
2000. 9. 30	加工原料、加工方法の検討		婦人部役員会
10. 12	加工品の検討の結果、 カジメ佃煮、ノロゲンゲ塩干しに決定		婦人部、センター
2001. 1月	カジメ佃煮、ノロゲンゲ塩干しの開発		センター
1. 12	試食会	婦人部	婦人部、センター
1. 25	アンケート調査	婦人部	婦人部、センター
3. 10	加工指導	婦人部	センター
4. 16	カジメ佃煮のアンケート調査	観光客	婦人部、センター
4. 16	北國新聞、中日新聞、朝日新聞による取材		
4. 22	ノロゲンゲ塩干しのアンケート調査	観光客	婦人部、センター
11. 9	朝日新聞による取材		
11. 17	地域作り わんたたき 婦人部活動の発表	一般	婦人部長
2002. 3. 6	第7回全国青年・女性漁業者交流大会にて 婦人部活動発表（農林中央金庫理事長賞受賞）	一般	婦人部長
6. 18	加工室の借り入れと導入設備購入に関する打ち合わせ	婦人部長	センター
7. 3	カジメ佃煮の大量加工方法の送付	婦人部長	センター
7月	あえの風 首長サミットでカジメ佃煮紹介	一般	市長（輪島市）
9. 30	真空包装機購入に関する打ち合わせ	婦人部長	センター
10. 19	農林漁業まつりで販売	一般	婦人部
2003. 1. 21	輪島市水産物加工研究施設開所式		輪島市
1. 21	加工施設にて加工指導	婦人部	センター
1. 21	北國新聞による取材		
3月	かじめ佃煮（製品名） 120g入り300円で販売開始 くにやら塩干し（製品名） 5匹入り300円で販売開始	婦人部	婦人部

婦人部：輪島市漁協輪島崎婦人部

海洋深層水利活用試験

沢矢隆之、永田房雄、池森貴彦、仙北屋圭、戒田典久、高本修作

I 目的

海洋深層水（以下、「深層水」いう。）の利活用については、高知及び富山の先進県を始め、北は北海道から南は沖縄県に至る数道県及び市町村で取り組まれ、地域活性化の一翼をになっている。

本県においても、珠洲郡内浦町が富山湾に面した能登内浦海域の深層水取水適地において、陸上取水施設整備を進めようとしている。

本センターでは、深層水の持つ低温、清浄、富栄養塩（ミネラル特性）といった特徴を活かし、本県水産分野での利活用を図るため、2001年度には「水産物の利用加工」面から「鮮度保持試験」（深層水氷製氷試験、鮮度保持効果試験）及び「イカ加工試験」（洋上加工試験）を行ってきた。

今年度は「沿岸域磯根漁場生産力向上の可能性」を検討することを目的として「海藻類の培養試験」を行った。

II 方法

内浦町は、石川県海洋深層水利活用事業化協議会を通じ、2002年度の深層水取水時期は、第1回次を7月、第2回次を9月としたことから、本センターにおける海藻類の培養試験を、夏季及び冬季の水温設定とし、同時期に繁茂するであろう緑藻類、褐藻類及び紅藻類を対象に実施した。

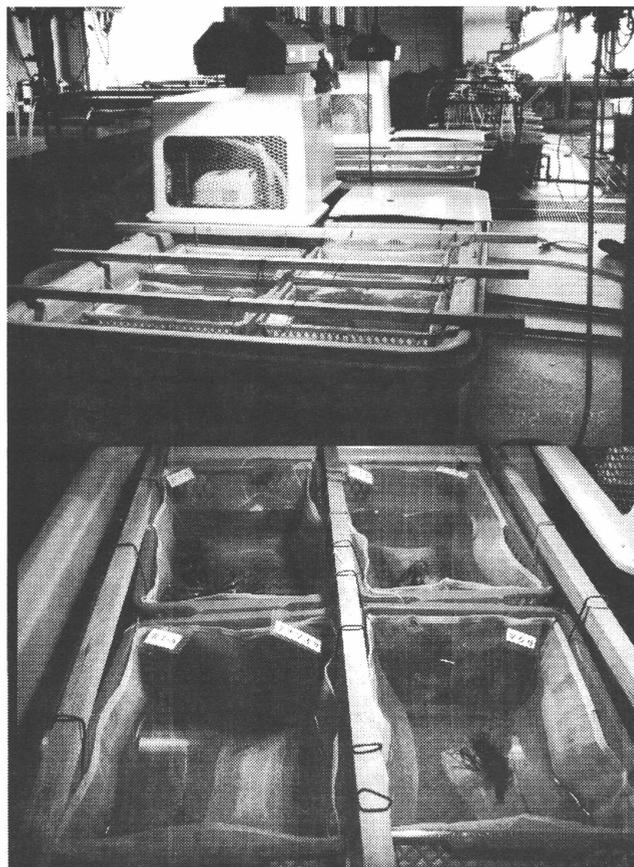
1. 海藻類培養試験-1（7月26日～9月30日）

2002年7月5日に内浦町小木沖合約3.5km、水深約300mから台船により取水した深層水3,000L（内予備1,000L）を、500L容ヒドロタンク4本及び20L容ポリタンク50本に収容して水産総合センターに搬入し、500L容ヒドロタンク4本の2,000Lを冷却能力のある1,000L容濾過一体型水槽2槽に入れた。用いた海藻は、緑藻類の「アナアオサ」及び「ミル」、褐藻類の「イソモク」、「トゲモク」、「ヤツマタモク」ならびに「イシモズク」、紅藻類の「マクサ（テングサ）」及び「イバラノリ」の計8種とした。期間は7月26日から9月30日までとし、適宜湿重量を測定した。培養時の水温は20℃（±1℃）とし、照明にはメタルハライドランプを使用した。照度は水面上で3,000Luxになるよう調整し、照射時間を午前4時から午後7時（明15時間・暗9時間）とした。

対象区として表層水により同様の試験を実施した。

2. 海藻類培養試験-2（12月12日～3月11日）

2002年9月30日に搬入・収容した深層水は、海水温



海藻培養状況

低下と冬季に繁茂する海藻の生長を待つため、水温15℃として試験開始まで保存した。用いた海藻は、緑藻類の「ミル」、褐藻類の「ヨレモク」、「アカモク」、「ノコギリモク」、「ジョロモク」、「イソモク」ならびに「トゲモク」、紅藻類の「ユナ」及び「ムカデノリ」の計9種の海藻を用い、90日間の培養を行った。測定項目、水温を除く培養条件ならびに対象区の設定は、海藻培養試験-1と同様とした。

III 結果

1. 海藻類培養試験-1（7月26日～9月30日）

試験結果を図-1に示した。67日間の培養の結果、緑藻類ではアナアオサは両区とも生長せず深層水区では枯死した。ミルの湿重量は深層水区で開始時の5.4倍となり、葉状体からの発芽が見られた。一方、表層水区は1.4倍の湿重量に止まり、発芽は認められなかった。褐藻類のイソモク、トゲモク、ヤツマタモクならびにイシモズクのうち、イソモクの湿重量は両区とも減少し、深層水区では葉状体が脱落した。トゲモクは両区で1.4～1.9倍に増加した。ヤツマタモクは両区と

も1.4～2.5倍に増加したが、表層水区で終了直前に白化が認められた。イシモヅクは深層水区では生長せず、開始20日目に枯死し、表層水区でも湿重量が減少する傾向にあった。紅藻類のマクサ及びイバラノリでは、マクサは両区とも開始20日目まで生長（湿重量1.2～1.4倍の増加）があったが、その後両区とも湿重量が減少し、表層水区では開始60日目に白変して枯死したが、深層水区では色調の変化は認められなかった。イバラノリは深層水区で開始42日目まで生長が認められたものの開始60日目より白化が起り終了時に枯死し、表層水区では生長は維持したが、終了直前の開始62日目に白化が起こった。

2. 海藻類培養試験-2 (12月12日～3月11日)

試験結果を図-2に示した。90日間の培養の結果、緑藻類のミルの湿重量は深層水区で1.7倍、表層水区で1.25倍に増加し、1回次同様深層水区においては発芽が認められた。紅藻類のユナ及びムカデノリのうち、ユナは表層水区で開始50日目に枯死し、深層水区での湿重量の増加はなかった。ムカデノリは表層水区で1.9倍に増加した一方、深層水区では開始50日目より一部に枯死が認められ減少傾向を示したが、その後終了時まで殆ど変化はなかった。褐藻類では、開始時より湿重量が増加した種は、深層水区ノコギリモクの1.2倍のみであり、期間中に一時的に増加した種はアカモク及びジョロモクの2種で、いずれも深層水区であった。それ以外の種は、深層、表層の両区とも重量が減少し、ヨレモク、アカモク、ノコギリモクならびにジョロモクの表層水区では期間中に枯死し、イソモク及びトゲモクは両区とも期間中に枯死した。特にイソモクでは両区とも開始14日目から葉状体の脱落が起り、50日目には枯死した。

IV 考察

実験1, 2ともに緑藻類のミルの深層水区での生長が最も良く、さらに発芽も観察された。ミルはサザエの餌料として有効とされているところから種苗生産時の利用にも期待される。

他に深層水区において生長が認められた種は、褐藻類のヤツマタモクであった。一方、表層水区において生長のよかった種は、褐藻類のトゲモク、紅藻類のイバラノリ及びムカデノリであった。

第2回の実験では表層水区において枯死が多く見られ、6種が枯死した。今回の結果からは一概に深層水における生長が表層水よりも優れているとはいえないが、設定水温が15℃と、外海水より高めに設定されていたことが、栄養塩の少ない表層水区に悪く働いた可能性がある。

藻類の光及び栄養塩要求量は種によって大きく異なると考えられ、さらに栄養塩の吸収には常に海水の流れが重要なファクターである。今回の実験は海水の流

動が小さい水槽内で、異なる生理的特徴を持つ海藻を全て同じ条件下のもとで培養したが、海藻類に対する深層水の有用性を明らかにするには、個々の種についての生態学的、生理学的特徴を把握した上で実験を行う必要があると考えられる。

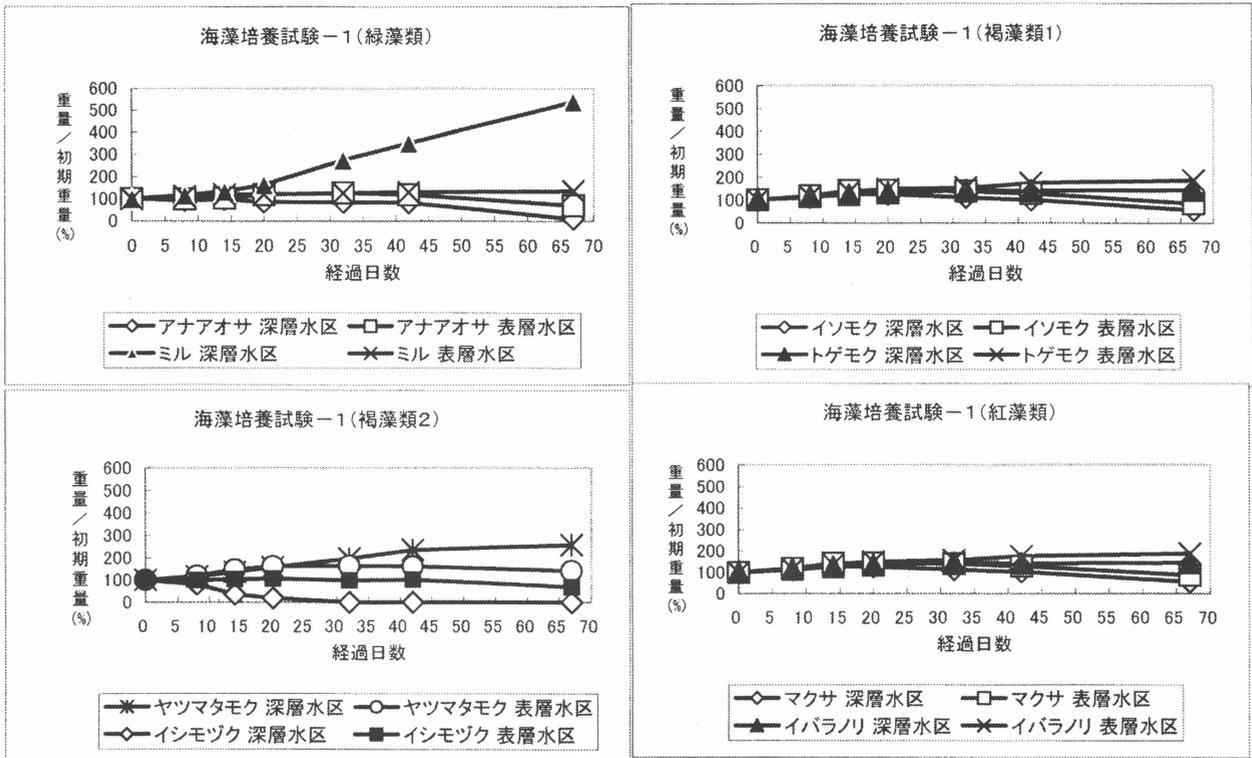
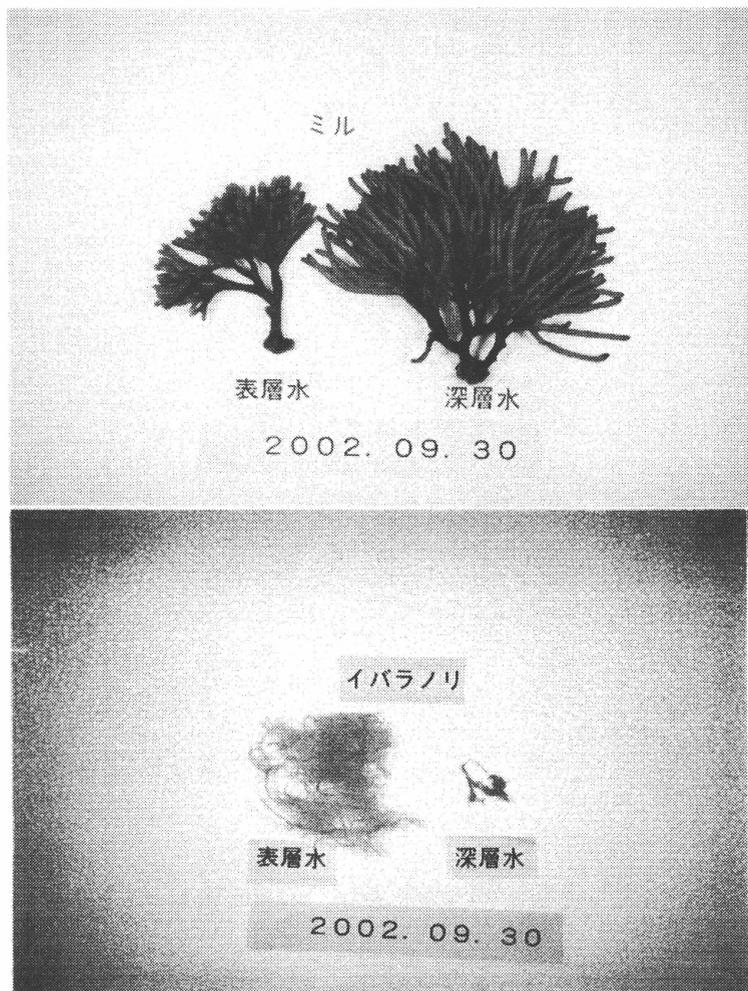


図-1 海藻類培養試験-1結果



海藻の生長(試験-1)

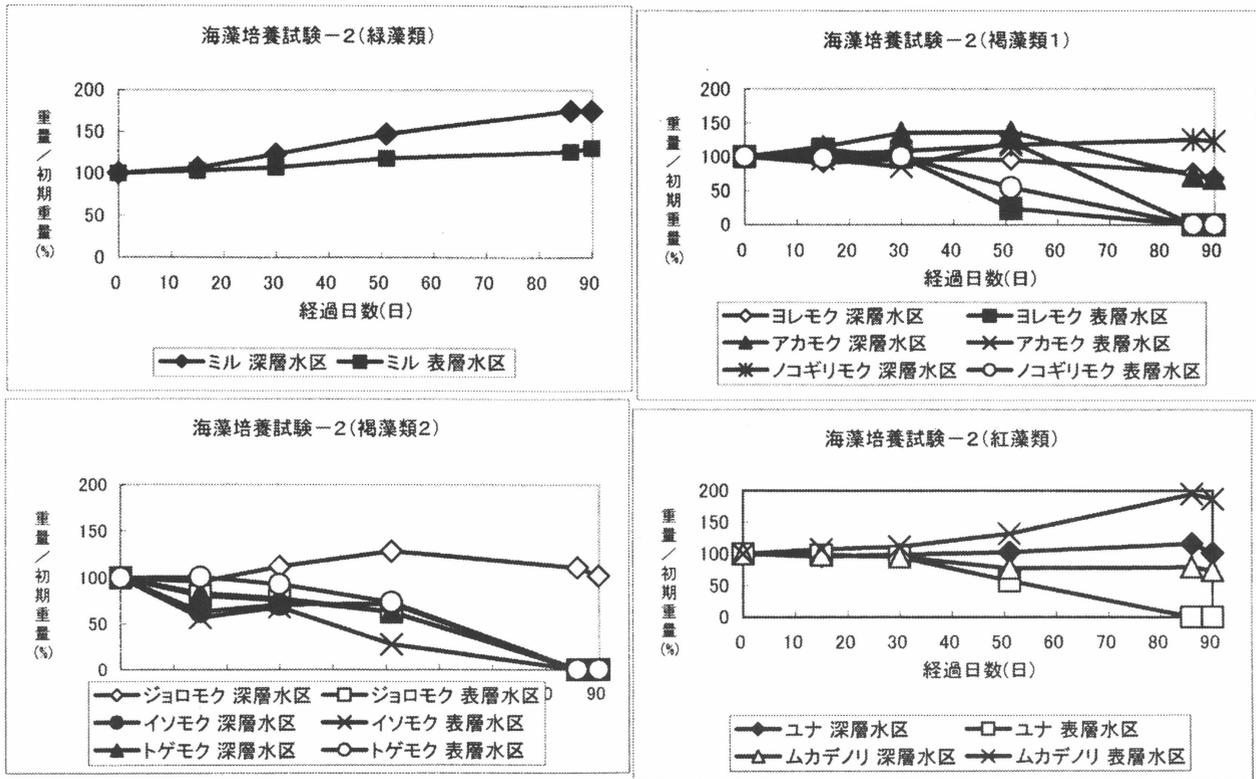


図-2 海藻類培養試験-2結果



海藻の生長(試験-2)

アカガイ増殖効率化事業

仙北屋圭・沢矢隆之・永田房雄

I 目的

七尾湾で養殖しているアカガイは夏期に斃死しやすい傾向にあり、ここ数年、漁獲量減少の主な要因となっている。このためアカガイ種苗が生息する環境および、それに対応する生理状態を把握し、斃死の原因を明らかにする。それをもとに、種苗の中間育成、放流ならびに出荷サイズの回収までの適正条件を検討し、「七尾湾ブランド」としてのアカガイの安定した生産システムを構築する。

II 材料および方法

1. 室内飼育試験

アカガイの斃死と水温の関係を検討するため、室内飼育試験を2002年7月4日から10月2日まで行った。試験に用いたアカガイは2001年8月に石川県水産総合センター能登島事業所において、七尾湾および香川県栗島産のアカガイを母貝として採苗し七尾湾西湾で中間育成した、平均殻長30.1mm、平均殻付き湿重量6.0gの1年貝である。縦90cm×横45cm×高さ45cmの角形水槽を目合2mmのトリカルネットで2つに仕切り、中間育成の終了したアカガイを1水槽あたり、各産地40個体ずつ計80個体収容した。水槽の水温は24℃、26℃、28℃ならびに対照区とし、飼育水槽の水温が各設定水温に上昇した時点で一定とした。なお水温は各設定水温から±0.5℃となるように維持し、1～3日に1回水温を測定後、*Pabova lutheri*を5～10万cells/mlの濃度で給餌した。

2. カゴ飼育試験

試験定点は中間育成後のアカガイを放流している、七尾湾南湾石崎漁業協同組合前(以下南湾)の水深4m、

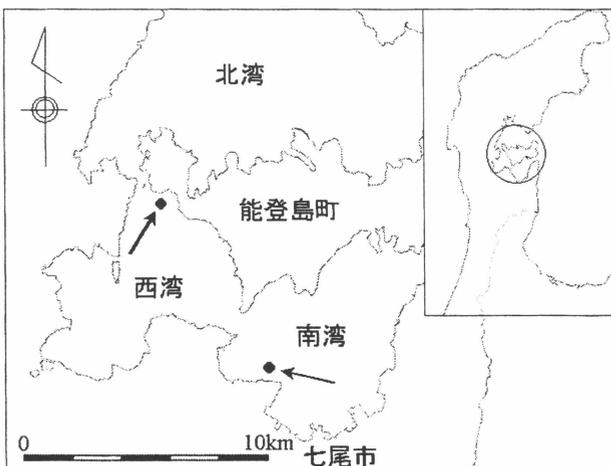


図-1 飼育試験定点

および同西湾カンジ浦(以下西湾)の水深8mの海底とした(図-1)。試験に用いたアカガイは、室内飼育試験と同様である。これを縦70cm×横100cm×高40cm、直径13mmの鉄筋枠に、目合10mm(角目仕立て400D/12本)の網を張ったカゴに70個体ずつ収容した。カゴは延縄式に5～8m間隔に6個つなぎ1連とした。各定点の海底に母貝産地毎に1連ずつ2連、計4連を設置した(図-2)。

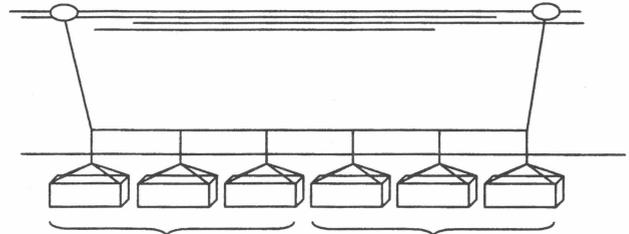


図-2 飼育試験カゴ

調査は2002年6月から2003年3月まで毎月1回行い、連毎にカゴを船上に引き上げ、生残・成長測定用カゴの生残個体を計数するとともに、任意の30個体を取り出し、殻長をノギスにより測定し再びカゴに戻した。また体成分測定用のアカガイを3～5個体取り出し、氷冷し実験室に輸送した。実験室において殻長および殻付き湿重量を測定後、靱帯をメスで切断し、背側を開口器で抜け、前閉殻筋からシリンジ(25G×1'1ml, テルモ)で約0.1ml採血し、シアンメトヘモグロビン法(Hbテストワコー, (株)和光純薬)で血液中のヘモグロビン量を測定した。採血後のアカガイは、グリコーゲン量の測定まで-80℃で凍結保存した。グリコーゲン量の測定には中腸腺を用い、アントロン法により測定した。

調査と同時に採水および採泥を行い、それぞれバンドン採水器およびエクマンバージ採泥器を用いた。得られた海水の懸濁物量およびクロロフィルa量、また底泥の全硫化物量を定法(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)に従い測定した。また、水温は温度計測ロガー(Optic StowAway, Onset社)により1日6回4時間間隔で測定した。

III 結果

1. 室内飼育試験

水槽の水温(図-3)は試験開始時の22.7℃から9月2日に最高の28.4℃まで上昇し、終了時の23.2℃まで低下した。設定水温には24℃区は5日後、26℃区は17日後ならびに28℃区は57日後に達し、それぞれ68日間、55日間ならびに6日間継続した。28℃区は期間中の最

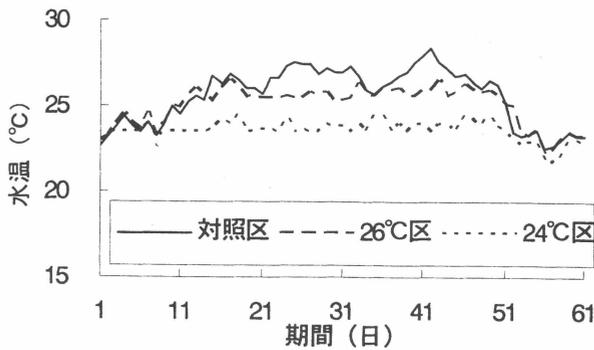


図-3 各設定区の水溫

高水温が28.4°Cであり、対照区とほぼ同じ経過だったので、図では省略した。

試験期間中の斃死は26°C区において、試験開始から27日後の7月27日に1個体が斃死したのみであった。また試験前後の殻長はそれぞれ30.2mmおよび30.1mm、殻付き湿重量はそれぞれ6.0gおよび6.2gであり、試験期間中の成長はみられなかった。

2. カゴ飼育試験

生息環境

水温は南湾および西湾ともに9月上旬に最高の約28°Cに達し、その後2月上旬の約10°Cまで低下した(図-4)。

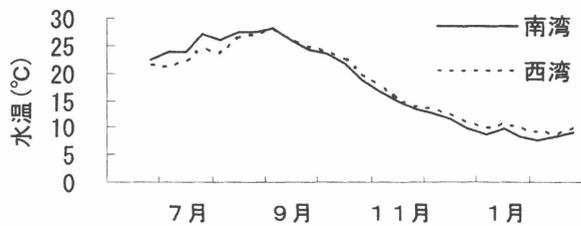


図-4 水溫

南湾のクロロフィルa量(図-5)は6月に最大の3.8 $\mu\text{g/l}$ から8月の1.4 $\mu\text{g/l}$ まで減少したのち、増加し9月から11月まで約3.5 $\mu\text{g/l}$ の高い値を保ち、12月に再び1.7 $\mu\text{g/l}$ まで減少した。西湾の値も南湾とほぼ同じだった。

南湾の懸濁物量(図-5)は夏期に増加する傾向が見られ9月に最大となった。一方、西湾は調査期間を通じほぼ一定の値で推移した。

溶存酸素量(図-6)は南湾および西湾ともに6月に最大の8mg/lおよび9.5mg/lから減少し、増減しつつも両地点の変化は同じ傾向を示した。

硫化物量(図-6)は常に南湾が西湾より高い値を示し、夏期に上昇を続け9月に最高の0.6mg/乾重gとなった。西湾の9月から11月は0.3mg/乾重gであり、両地点とも8月から9月に増加する傾向が認められた。

生残率(図-7)は、南湾のアカガイは実験開始後2ヶ月間で0~10%に低下し、斃死は水温の上昇期に起こった。一方、西湾では約8ヶ月経過後においても94%であった。

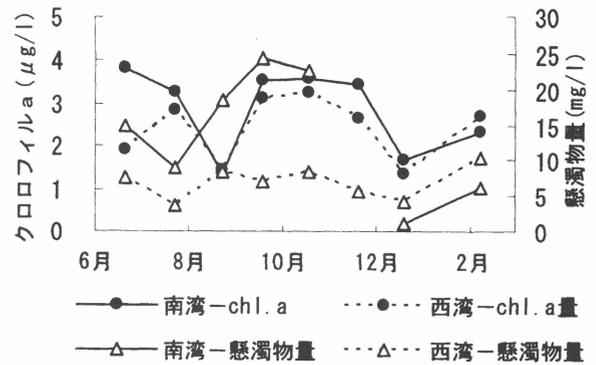


図-5 南湾と西湾のクロロフィルa量と懸濁物量

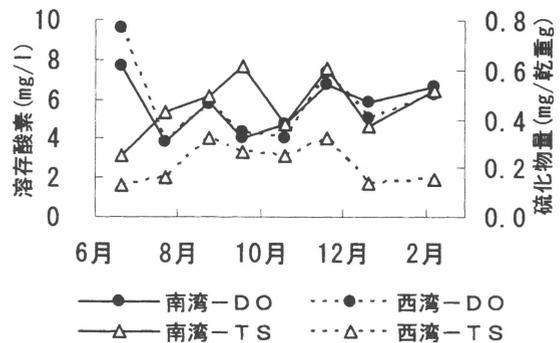


図-6 南湾および西湾の溶存酸素量(DO)と全硫化物質(TS)

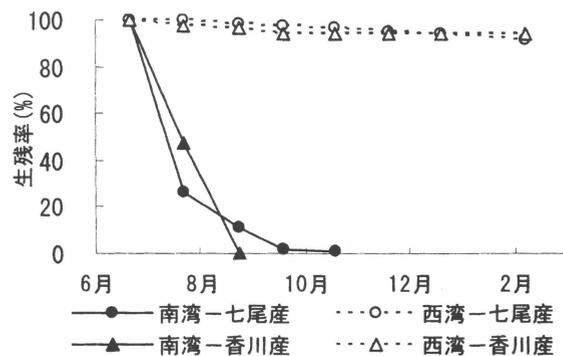


図-7 生残率

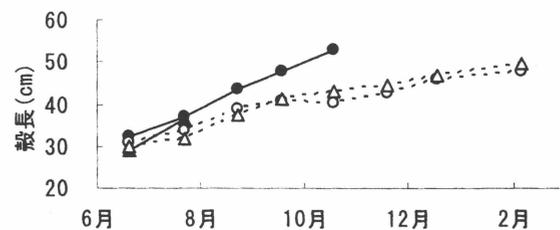


図-8 殻長

殻長(図-8)は、南湾のアカガイが西湾よりも優れており、湿重量(図-9)も同様であった。

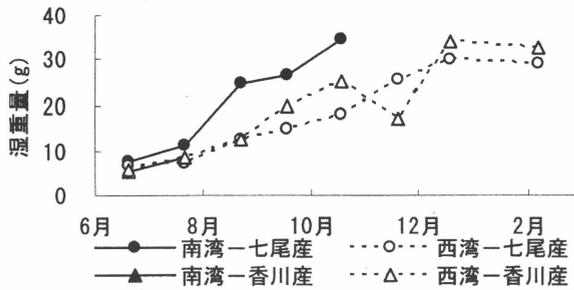


図-9 体成分の測定個体の湿重量

生理状態

アカガイのヘモグロビン量(図-10)は、南湾試験区において設置直後の0.4g/dlから7月の約3g/dlまで急激に増加した。西湾では南湾より1ヶ月遅れた8月に2.5g/dlまで増加し、以後緩やかに減少した。

アカガイのグリコーゲン量(図-11)は、ヘモグロビン量と同様に、南湾試験区において設置直後に104.4~136.7mg/湿重gまで急激に増加した。しかし、8月には46.5mg/湿重gまで減少し、2月に再び増加した。一方、西湾では若干の増減が見られるものの、ほぼ一定の値であったが、2月に増加した。

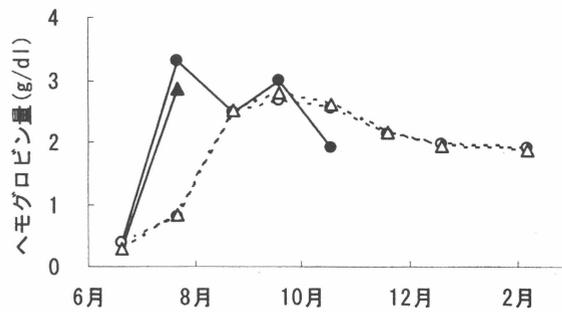


図-10 ヘモグロビン量

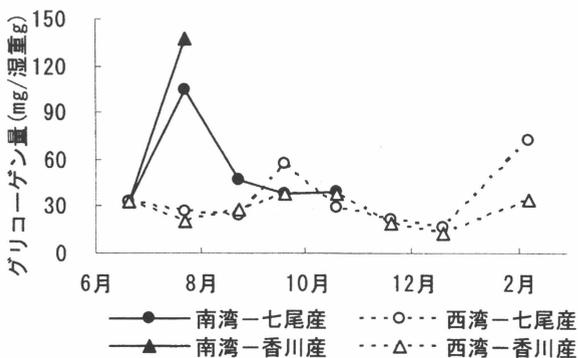


図-11 グリコーゲン量

IV. 考察

室内飼育試験の結果、対照区、28℃区ならびに26℃区の水温は25℃以上で40日間継続したが、斃死は26℃区の1個体のみであった。一方、野外養殖試験において南湾の最高水温は約28℃と、水槽内の水温と殆ど変わらず、カゴの設置直後から斃死が見られたことから、今回の試験における斃死の直接的な原因として、水温の上昇は考えにくい。

南湾で養殖したアカガイの生残率は、設置1ヶ月後に48~27%、さらに2ヶ月後には10~0%に急激に低下した。アカガイの斃死原因の一つに、高水温により代謝が亢進し多くのエネルギーを必要とする夏期に、餌料条件が悪化し生理的に厳しい状態に陥り、個体維持が困難となった結果、斃死にいたると考えられている。過去に七尾湾においても30℃前後の高水温が継続したのち、水温の低下期に徐々に斃死していた。しかし今回の南湾における斃死は、その発生が急激であり、水温の上昇期に見られた。クロロフィルa量も南湾と西湾で大きな違いはなかったことから高水温、および餌料条件の悪化によるものとは考えにくい。一方、南湾のアカガイは設置直後にヘモグロビン量が急激に増加しており、グリコーゲン量も同様に増加していた。一般的にヘモグロビンは酸素運搬機能を持ち、低酸素状態においては酸素の運搬効率を上げるために増加する。アカガイが低酸素状態におかれた時に、血液中のヘモグロビンが増加するという知見はないが、南湾での急激な斃死はヘモグロビン量の増加が示すように、設置場所の溶存酸素が夏期の水温上昇に伴う有機物の分解により消費され、低酸素状態となった可能性がある。今回、溶存酸素量は南湾、西湾ともにほぼ同じであったが、採水は毎月1回であり溶存酸素量を連続的に把握していない。また海底から0.5~1.0m上部で採水を行ったため、アカガイが生活する海底表面のごく薄い層の溶存酸素量を反映しているとはいえない。南湾におけるヘモグロビン量の急激な増加が、斃死の原因となっているのか明らかにする必要がある。

また、南湾のアカガイの成長は西湾よりも優れており、グリコーゲン量も設置直後に急激に増加した。しかし餌料の指標となるクロロフィルa量は地点間で大きな違いは認められないため、南湾での成長は懸濁物、もしくは底層に含まれる有機物によるものと示唆された。放流漁場の餌料環境を評価する上で有機懸濁物の量を明らかにする必要がある。

なお母貝産地の違いによる種苗の生残、成長ならびに生理状態に大きな差異は認められなかった。

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

2002年6月6日～8月19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

S TD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387個体と、過年度と比べて最も多かった。

ヒラメ幼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。

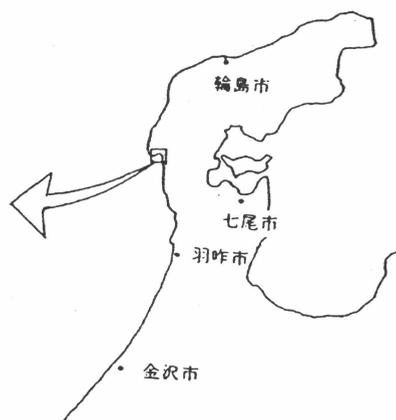
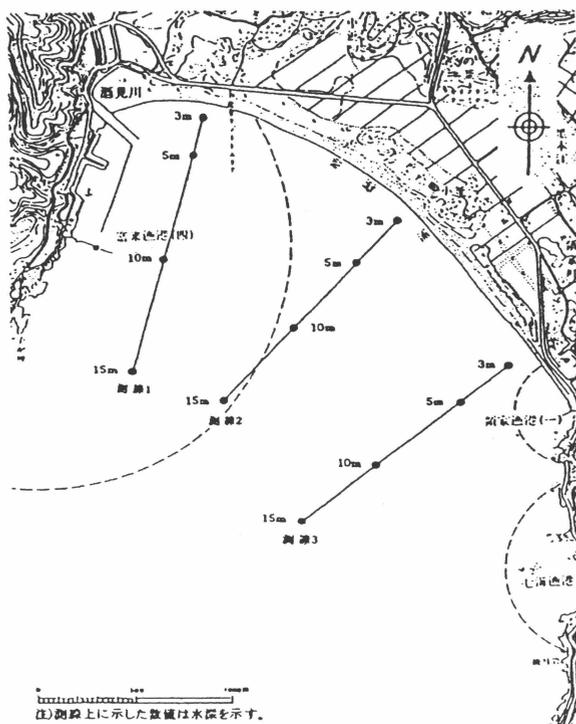
本年度のヒラメ幼魚は、全長組成の経時変化から、同時期として昨年度よりもやや大きいことが示された。

2. 餌料生物調査

ソリネット調査での出現種は244種であり、トゲイサザアミ、Nipponomysis ornata、ナガオトゲハマアミなどのアミ類、ヨコエビ亜目、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魚の胃内容組成はおおむね一致していた。

本調査海域における餌料生物としてのアミ類の生息密度は、ヒラメ幼魚が本調査を開始した1998年以来最も多く採集された本年度のヒラメ幼稚仔生息密度から試算しても、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。

[報告書名-平成14年度ヒラメ資源生態調査報告書、石川県、平成14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

能登外浦地区 (羽咋郡富来町～志賀町)
能登内浦地区 (鳳至郡能都町～七尾市)

2. 調査期間

2002年5月～2003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グの装着とALC多重標識を施したが、疾病の発生により放流は能都町のALC1重標識群のみ実施した。

(2) 追跡調査

追跡調査は外浦地区 (輪島市～加賀市)、内浦地区 (珠洲市～七尾市) を対象として実施した。

① 漁獲量集計調査

2002年3月～2003年2月の石川とぎ、福浦港、志賀町、高浜および能都町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、能都町の各漁協及び七尾公設市場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。

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

2002年5月30日～6月28日の間にマイクロタグを100mmサイズ 41,763尾に装着し、標識のためのALC染色を延べ369,100尾に施したが疾病発生のため大量に斃死した。このため、ALC1重 (98,700尾) を能都

町に配布し、その後中間育成され7月5日に平均全長60mm、47,100尾が能都町田ノ浦地先に放流された。

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11,089kgで、総漁獲金額は23,636,256円であった。

月別の漁獲量は、3月は1,000kg未満であったが、4、5月に1,600kgと急増し、8月まで1,300～1,500kgで増減した。9月に1,715.7kgで最盛期を迎えた。10月以降は1,000kg前後で推移し、2月に最低の641kgとなった。

月別の漁獲金額は、3月は2,000,074円であったが、4月から9月までは3,000千円を超え、8月は最高の3,567,347円となった。それ以降は11月に一時増加したものの減少傾向にあり、2月に最低の1,297,166円となった。

単価は月別で1,928円 (2002年2月)～2,517円 (2003年3月) の範囲で推移した。3月のみ2,500円を超えていた。

漁業種類別の漁獲量・漁獲金額は刺網、小型定置網及び大型定置網で全体の8割を占めていた。

過去4年間の漁獲量は、2000年に減少した他は各年度で大きな差は見られなかった。

(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、能都町の各漁協及び七尾公設市場で20,350尾を測定した。全長の最大は920mm、最小は148mmであった。

(3) 天然魚購入調査

970尾の魚体測定と年齢査定の結果より、全長－体重関係式 $BW = 8.36 \times 10^{-6} \times TL^{3.04}$ が得られた。また、全長－年齢関係式では、Bertalanffyの成長式を用い、

$$\text{雌 } L_t = 796.04 (1 - e^{-0.272(t+0.302)})$$

$$\text{雄 } L_t = 704.26 (1 - e^{-0.242(t+0.677)})$$

が得られた。

(4) 放流魚購入調査

703尾の放流魚を購入した。放流魚中に標識魚48尾が確認され、その内、1999年放流の標識魚が10尾、2000年放流の標識魚が17尾、2001年放流の標識魚が19尾、2002年放流の標識魚が2尾であった。

2000、2001年放流個体は80mmサイズが多い傾向が見られた。本年度は昨年度まで見られなかった門前町、輪島市に再捕魚がみられた。

[報告書名－平成14年度早期生産ヒラメ放流効果調査報告書、石川県、平成15年3月]

オニオコゼ品種改良技術開発研究(要約)

戒田典久・仙北屋圭

I 目的

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、オニオコゼ養殖を定着させることを目的に、次のような試験を実施し、技術の向上を目指した。

2002年度は4倍体を効率よく作出するために第1卵割阻止条件の高度化、そして現在までに得られている条件を基にした4倍体の誘起、全雌3倍体作出に必要な不可欠な偽雄の作出、さらに養殖の実用化に際する倍数体の取り扱いなどの基礎的知見を得るために、倍数体の生理的特性を調べた。

II 方法

1. 圧力処理による第1卵割阻止条件の高度化

実験1として、オニオコゼの受精卵を媒精0（媒精後直ぐ）、5、10、20、30、40分後の各時間から媒精120分後までコルセミド $10\mu\text{g/ml}$ を含む海水へ浸漬した。また、対照（control）として、無処理でも発生させた。さらに、実験2として、0（control）、0.1、0.5、1.0、2.5、5.0、7.5、 $10.0\mu\text{g/ml}$ のコルセミド海水へ媒精20分後から媒精120分後まで浸漬した。これらの卵の一部を 0°C の2%パラホルムアルデヒド-2.5%グルタルアルデヒドで一晩固定し、ヘキスト33342溶液で染色して、第1卵割中期への同調率を調べた。

2. 4倍体の作出

オニオコゼの卵へ精子を媒精した後、受精卵を 18°C で発生させた。その後、次の5種類の処理条件で加圧処理を施し4倍体を誘起した。媒精33分後に水温 31.6 、 33.0 もしくは 38.0°C の海水へ、媒精37分後に 28.0°C の海水へ、媒精42分後に 43.0°C の海水へ移し、 30MPa で7分間の加圧処理である。そして、その結果を誘起率によって評価した。

3. 雄性化ホルモンによる偽雄化の条件と作出

雌性発生2倍体を誘起し、孵化後15日目から孵化後115日目までは、配合飼料 1g 当たりメチルテストステロン（MT） $10\mu\text{g}$ を添加した餌を給餌して性転換をさせた。

4. 全雌3倍体（3倍体）の生理特性

3倍体と通常2倍体の尾柄部から採血し、血漿Ca濃度と血漿カルシトニン濃度を測定した。

III 結果

1. 圧力処理による第1卵割阻止条件の高度化

卵発生水温 18°C で媒精20分後に処理を施した時、第1卵割中期へ同調させるためのコルセミド濃度は、 $0.1\sim 0.5\mu\text{g/ml}$ が適正な濃度であると考えられた。

2. 4倍体の作出

媒精33分後に水温 33.0°C の海水へ移して 30MPa で7分間の加圧処理を施すと、他の処理条件より誘起率が有意（ $p<0.01$ ）に高く 21.9% であった。誘起した個体を飼育し、赤血球面積を測定したところ、通常発生2倍体の赤血球面積より有意（ $p<0.01$ ）に大きい個体が生残個体数45尾の中に2尾いた。

3. 雄性化ホルモンによる偽雄化の条件と作出

MTを添加した飼料を試験魚へ投与し始めると減耗が多くなり、開始時に約 $1,190$ 尾いたものが孵化後88日目には 20 尾になった。

現在の生残尾数は、5尾（全長約 30mm ）で飼育を継続している。

4. 全雌3倍体（3倍体）の生理特性

通常発生2倍体と3倍体の血漿Ca濃度は、雌雄で有意な差は認められなかった。

しかしながら、血漿カルシトニン濃度は、3倍体（ $1,593.8\text{pg/ml}$ ）と2倍体（ $13,702.4\text{pg/ml}$ ）で、2倍体の方が有意（ $p<0.01$ ）に高かった。また、2倍体では、2倍体雄（ $5,498.2\text{pg/ml}$ ）より雌（ $21,906.6\text{pg/ml}$ ）の方が有意（ $p<0.01$ ）に高かった。

[報告書名—平成14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）、石川県水産総合センター、平成15年3月]

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、イカの味を有する豆腐様加工品を試作し、その化学成分分析および官能検査を行う。

II 材料と方法

1. イカ粉末を用いたイカ豆腐の調製方法

剥皮したイカの胴肉を乾燥後、粉末化したものにくず粉と蒸留水を加え加熱した後、冷却し凝固させた。

2. イカペーストを用いたイカ豆腐の調製方法

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後、加熱した。このイカペーストに植物油と、蒸留水にくず粉及びもち米を加え加熱したものを添加し、冷却し凝固させた。

調製条件は試験区1が植物油、もち米、および60%イカペースト添加で、ペーストの加熱温度を高くし、試験区2は植物油、もち米無添加で、25%イカペーストを添加し、ペーストの加熱温度を低くした。

3. 化学成分及び官能検査

イカペーストと試験区1および2によるイカ豆腐について、化学成分分析及び官能検査を行った。化学成分は一般成分、遊離アミノ酸、有機酸及び核酸関連物質について定法により分析し、官能検査はセンター職員により簡易的に実施した。

III 結果

1. イカ粉末を用いたイカ豆腐

イカ粉末5%添加ではイカの味が弱かったため、イカ粉末を7.5%添加したところ、イカ豆腐は滑らかでなくなり、味も好ましくなかった。これより、イカ粉末だけでイカの味を有するイカ豆腐を調製するには更に検討が必要と考えられた。

2. イカペーストを用いたイカ豆腐

イカ豆腐を調製する際、植物油を添加するとイカペーストにテリが出るとともに滑らかに感じられ、もち米を添加すると食味改善効果があった。

試験区1の一般成分は試験区2に比べ水分、塩分で低い値を示したが、粗タンパク質含量、灰分、エキス態窒素含量及び水溶性窒素含量で高い値を示した。これは試験区1のイカペースト量が試験区2に比べ多いためと考えられる。また、イカペーストからイカ豆腐を調製する工程で増加した成分は水分だけで、それ以外の

成分は減少し、塩分は検出されなかった。イカ豆腐と大豆豆腐を比較するとイカ豆腐ではエキス態窒素含量及び水溶性窒素含量で高い値を示した。

イカ豆腐の主要な遊離アミノ酸はPRO及びTAUで、試験区1の総遊離アミノ酸は試験区2に比べ高い値を示した。また、イカペーストからイカ豆腐を調製すると総遊離アミノ酸量は減少した。イカ豆腐と大豆豆腐を比較するとイカ豆腐ではPRO及びTAUが多く、総遊離アミノ酸量は高い値を示した。

有機酸量は試験区1が試験区2や大豆豆腐に比べて高い値を示した。イカペーストからイカ豆腐を調製する工程では有機酸量に変化はみられなかった。

核酸関連物質は試験区1でHx, IMP, AMP及びADPが検出されたが、試験区2はHx及びAMPしか検出されなかった。イカペーストからイカ豆腐を調製する工程ではHx, IMP, AMP及びADPの含量が減少し、ATP含量は消失した。一方、大豆豆腐には核酸関連物質は検出されなかった。

以上の結果から、試験区1は試験区2に比べ、粗タンパク質含量、灰分、エキス態窒素含量、水溶性窒素含量、総遊離アミノ酸量、有機酸量及び核酸関連物質で高い値を示した。また、イカ豆腐は大豆豆腐と比べエキス態窒素含量、水溶性窒素含量、PRO、TAU等の遊離アミノ酸量、核酸関連物質及び物性で高い値を示した。イカペーストからイカ豆腐を調製する工程では水分以外の一般成分含量、総遊離アミノ酸量及び核酸関連物質量が減少した。これより、イカ豆腐は今までの大豆豆腐とは異なった特徴ある加工品といえ、豆腐を作る際に大豆の代わりにイカ肉を原料とする意義は大きいと考えられる。

IV 考察

試験区2のイカ豆腐はイカの味が弱く、苦味も感じられた。そこで、試験区1において、イカペースト量を2.5倍に増加したところ、イカの味も感じられ、苦味もあまり感じられなかった。これは、イカ内在酵素の活性がイカペーストの加熱温度を高くしたことにより低下し、苦味成分の生成が抑制されたためと考えられる。しかし、食感については試験区2には感じられなかったざらつきが感じられ、物性も低下した。これは、イカペーストの加熱温度を高くすることによりタンパク質が凝固したためと考えられる。今後はこのイカ豆腐をより滑らかにすることが課題である。

[報告書名…平成14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15年3月]

IV 生 産 部

平成14年度 種苗生産・配布・放流の実績（1）

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 能登島 事業所	380	全長 30~40	放流	(加賀市漁協)	8/2	30	40	3	120	橋立地先	8/19	36	65	生簀網	5×5×5mm角 1基	
				(金沢港漁協)	8/9	30	32	3	96	金沢港	8/9	32	30	直接放流		
	放流用 362			加賀沿岸漁業振興協議会計			72		216			68				
				(輪島市漁協)	7/30	30	70	3	210	舳倉島	7/30	70	30	直接放流		
	養殖用 18			北部外浦水産振興協議会計			70		210			70				
				(内浦漁協)	8/1	30	150	3	450	松波地先	8/1	150	30	直接放流	港内放流後餌付け	
				能登内浦水産振興協議会計			150		450			150				
				(能登島町)	7/26	30	70	3	210	通地先	7/26	30	30	直接放流		
										久木地先	7/26	20	30	直接放流		
										田尻地先	7/26	20	30	直接放流		
	七尾湾漁業振興協議会			70		210			70							
	放流計						362		1,086			358				
	養殖			県かん水養殖協議会												
			(橋本安幸)	8/6	40	5	24	120								
			(のとじま振興協会)	8/6	40	13	24	312								
養殖計						18		432								
合計						380		1,518			358					

平成14年度 種苗生産・配布・放流の実績(2)

種類	生産実績		区分	配付実績					放流実績					備考		
	数量 (千尾)	大きさ (mm)		配付先	配付 月日	大きさ (mm)	配付数量 (千尾)	単価 (円/尾)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日	放流数 (千尾)	大きさ (mm)		中間育成方法	
クロダイ 能登島 事業所	1,155	全長 30	放流	(加賀市漁協)	8/2	30	10	6	60	橋立地先	8/19	9	69	生簀網	5×5×5m角 1基	
				(小松市漁協)	7/25	30	10	6	60	安宅地先	7/25	10	30	直接放流		
	放流用 1,155	0	放流	(美川漁協)	7/31	30	10	6	60	美川地先	7/31	10	30	直接放流		
				(松任市漁協)	8/9	30	10	6	60	松任地先	8/9	10	30	直接放流		
	養殖用 0	0	放流	(金沢市漁協)	7/30	30	10	6	60	河北潟放水口沖	7/30	10	30	直接放流		
				(内灘町漁協)	7/30	30	10	6	60	河北潟放水口沖	7/30	10	30	直接放流		
	加賀沿岸漁業振興協議会計						60		360			59				
	(富来町水産振興協議会)															
	(福浦港漁協)				8/6	30	30	6	180	福浦地先	8/6	30	30	30	直接放流	
	(石川とぎ漁協西海地区)				7/30	30	30	6	180	西海地先	7/30	30	30	30	直接放流	
	(石川とぎ漁協西浦地区)				7/30	30	30	6	180	西浦地先	7/30	30	30	30	直接放流	
	中部外浦水産振興協議会計						90		540			90				
	(輪島市漁協)				7/30	30	30	6	180	輪島地先	7/30	30	30	30	直接放流	
	北部外浦水産振興協議会						30		180			30				
	(珠州市)				7/31	30	50	6	300	蛸島地先	9/6	42	81	生簀網	径10m円形 1基	
	(すずし漁協)															
	宝立支所(宝立町漁協)				7/31	30	20	6	120	宝立地先	9/3	17	81	生簀網	10×10×2m 1基	
	(内浦漁協)				8/1	30	50	6	300	松波地先	8/1	50	30	30	直接放流	港内放流後餌付け
	(能都町漁協)				7/29	30	200	6	1,200	田ノ浦地先	8/23	170	64	生簀網	径10m円形 1基	
	能都内浦水産振興協議会計						320		1,920			279				
	(穴水町)				7/29	30	100	6	600	穴水町・新崎地先	8/20	100	—	生簀網	4×4×2m 4基	
	(穴水町漁協)				8/2	30	10	6	60	穴水町・前波地先	8/2	10	30	30	直接放流	離岸堤・網仕切内放流餌付け
	(中島町)				7/29	30	60	6	360	七尾西湾	7/29	60	30	30	直接放流	
	(七尾市)				8/5	30	30	6	180	奥原地先	8/5	30	30	30	直接放流	
	(能登島町)				7/25, 26	30	280	6	1,680	須曾地先	7/25	20	30	30	直接放流	
										半浦地先	7/25	30	30	30	直接放流	
										通地先	7/25	30	30	30	直接放流	
										久木地先	7/25	20	30	30	直接放流	
										田尻地先	7/25	20	30	30	直接放流	
										閨地先	7/25	30	30	30	直接放流	
										曲地先	7/26	40	30	30	直接放流	
										向田地先	7/26	30	30	30	直接放流	
										野崎地先	7/26	40	30	30	直接放流	
									目地先	7/26	20	30	30	直接放流		
(ななか漁協)				8/2	30	5	6	30	七尾市・鶴の浦地先	8/2	5	30	30	直接放流		
				7/30	30	30	6	180	能登島町・曲地先	7/30	30	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	30	直接放流		
七尾湾漁業振興協議会計						565		3,390			565					
日本釣振興会・石川県支部				8/5	30	60	6	360	輪島、金沢、小松地先	8/5	60	30	30	直接放流		
能登島ライオンズクラブ				8/7	30	30	6	180	能登島町・久美	8/7	30	30	30	直接放流		
放流計						1,155		6,930			1,113					
養殖 県かん水養殖協議会						0	26	0								
養殖計						0		0								
合計						1,155		6,930			1,113					

平成14年度 種苗生産・配布・放流の実績（3）

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 (育成海域)	放 流 月 日	放流数 (千個)		大きさ (mm)	中間育成方法
アカガイ 能登島 事業所	1,300	殻長 2	放流	(七尾湾漁業振興協会)		2	800	1	800	-	-	-	-		
				中間育成先 (内訳)											
				須 曾 地区	8/22		(50)			(七尾南湾)				延縄式籠育成	平成15年度放流予定
				佐 波 地区	8/23		(50)			"				"	"
				七 尾 地区	8/27		(500)			"				"	"
				三ヶ浦地区	8/28		(50)			(七尾西湾)				"	"
				半ノ浦地区	9/2		(50)			"				"	"
				西 湾 地区	9/4		(50)			"				"	"
				閩 地 区	9/9		(50)			"	(半ノ浦地区と同一箇所で育成)			"	"
				小計				800	1	800					
				七尾湾漁業振興協会 (H13. 8. 23~9. 4)				(1,000)							平成13年度配付分
										七尾南湾	6/11	207	25.6	延縄式籠育成	七 尾地区 育成分
										"	6/15	90	26.3	"	三ヶ浦地区 育成分
										"	6/15	76	24.8	"	佐 波地区 育成分
										"	6/19	110	21.7	"	西 湾地区 育成分
										七尾西湾	6/15	46	22.9	"	半ノ浦地区 育成分
										"	6/15	52	26.3	"	三ヶ浦地区 育成分
									"	6/15	57	20.2	"	閩 地 区 育成分	
									"	6/15	73	26.9	"	須 曾地区 育成分	
									"	6/19	108	21.7	"	西 湾地区 育成分	
			放 流 計				800		800			819			
			養 殖 七尾漁協	9/9	2		500	1	500				延縄式籠育成		
			養 殖 計				500		500						
			合 計				1,300		1,300			819			

平成14年度 種苗生産・配布・放流の実績（4）

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 志賀 事業所	1,003	全長 41~105	放流	(加賀市漁協) 橋立地区	7/18	44	10	5	50	橋立地先	7/27	9.7	59.9	角形水槽	3.5×1.5×1.0m 7基 径8m 1基、径3m 1基 取水難で急遽対応			
	試験用 0			(加賀市漁協) 塩屋地区	7/18	41	40	5	200	塩屋地先	7/30	39	67.8	円形水槽				
				(小松市漁協)	7/25	49	25	5	125	安宅地先	7/25	25	49	直接放流				
				(美川漁協)	6/18	62	50	12	600	美川地先	6/18	50	62	直接放流				
				(松任市漁協)	8/23	98.5	10	12	120	松任地先	8/23	10	98.5	直接放流				
				(金沢市漁協)	8/26	104.5	10	12	120	金石地先	8/26	10	104.5	直接放流				
				(内灘町漁協)	8/26	104.5	5	12	60	内灘地先	8/26	5	104.5	直接放流				
				(南浦漁協)	8/26	104.5	18	12	216	七塚地先	8/26	18	104.5	直接放流				
				加賀沿岸漁業振興協議会計							168	1,491				166.7		
				放流用 988			(押水漁協)	8/27	96.5	15	12	180	押水地先	8/27		15	96.5	直接放流
							(羽咋漁協)	8/27	96.5	25	12	300	滝地先	8/27		25	96.5	直接放流
	(柴垣漁協)	8/27	96.5				5	12	60	柴垣地先	8/27	5	96.5	直接放流				
	(富来町水産振興協議会)																	
	(福浦湾漁協)	6/25	48				30	5	150	福浦地先	7/9	18	64.6	円形水槽		径6m 1基		
	(石川とぎ漁協・西海地区)	6/20	50				95	5	475	西海地先	7/19	47.5	88.9	角形水槽		6×6m 3基、5×5m 1基		
	(石川とぎ漁協・西浦地区)	6/27	50				45	5	225	西浦地先	*ソフト停止で全滅	0		円形水槽		径6m 1基、径3m 1基		
	中部外浦水産振興協議会計							215	1,390				110.5					
	(輪島市漁協)	9/2	105.4				15	12	180	輪島地先	9/2	15	105.4	直接放流				
	北部外浦水産振興協議会計							15	180				15					
	養殖用 15			(すずし漁協)														
				宝立支所 (宝立町漁協)	6/12	43	40	5	200	宝立地先	6/26	20	-	生簀網		10×10×2m 1基		
				狼煙支所 (狼煙漁協)	6/17	48	80	5	400	狼煙地先	6/30	48	58.6	囲い網		20×10×2m 1基		
				折戸支所 (折戸漁協)	7/22	44	40	5	200	折戸地先	8/5	28	56.1	囲い網		20×10×2m 1基		
				(内浦漁協)	7/23	42	50	5	250	空林地先	8/6	35	56.6	囲い網		20×10×2m 1基		
				(能都町漁協)	6/12	44	80	5	400	田ノ浦湾	7/5	47.1	60.0	囲い網		12×13×1.5m 1基、ALC染色		
				能登内浦水産振興協議会計							290	1,450				178.1		
				(穴水町漁協)	6/24	50	40	5	200	新崎地先	7/8	4	67.5	生簀網		4×4×2m 4基		
					6/24	47	15	5	75	前波地先	7/12	1.9	68.7	生簀網		4×4×2m 1基		
					6/24	47	20	5	100	甲地先	7/12	3.8	76.5	円形水槽		径5m 2基		
		6/26	49	35	5	175	沖波地先	7/8	5	67.8	生簀網	4×4×2m 3基						
(七尾漁協)	6/25	48	30	5	150	三室地先	7/9	15	69.5	生簀網	4×4×2m 4基							
(ななか漁協)	6/25	48	80	5	400	目地先	7/10	60	65	生簀網	4×4×2m 6基							
	6/26	49	8	5	40	鶺鴒地先	6/29	2	-	生簀網	4×4×2m 1基							
	6/26	49	30	5	150	曲地先	7/10	26.6	65	生簀網	4×4×2m 2基							
	6/26	49	42	5	210	鶺鴒地先	7/10	25.2	61.3	囲い網	20×10×2m 1基							
七尾湾漁業振興協議会計							300	1,500				143.5						
放流計							988	6,011				613.8						
養殖	県かん水養殖協議会																	
	(のとじま振興協会)							9/2	40	10	40	400						
	(橋本安幸)							9/2	40	5	40	200						
養殖計							15	600										
合計							1,003		6,611.0				613.8					

平成14年度 種苗生産・配布・放流の実績（5）

種類	生産実績		配付実績						放流実績				中間育成方法	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 (千個)			大きさ (mm)			
アワビ 志賀 事業所	試験用 3.45	殻長 16~20	試験	水産総合センター	5/28, 29	25.7	1.9	-	-	触倉島	5/28, 29	1.9	25.7	直接放流	無標識、水深別、場所別、エゾ			
				水産総合センター	7/9	26.0	1.0	-	-	志賀町上野	7/9	1.0	26.0	直接放流	無標識、海藻豊富、0.5m、エゾ			
				水産総合センター	11/22	26.9	0.55	-	-	触倉島	11/22	0.55	26.9	直接放流	無標識、水深10m			
	放流用 157	養殖用 5	16~20	放流	試験計				3.45					3.45				
					(加賀市漁協)		11/20	16~20	1.5	20	30	橋立~黒崎~片野	11/20	1.5	16~20	直接放流		
					(南浦漁協)		11/24	16~20	6	20	120	白尾地先	11/24	6	16~20	直接放流		
					加賀沿岸漁業振興会計						7.5		150			7.5		
					(富来町水産振興協議会)		6/25	16~20	60	20	1,200	福浦地先	6/25	15	16~20	直接放流		
												富来湾(七海)	"	15	"	直接放流		
												千ノ浦(海士崎)	"	15	"	直接放流		
												赤崎地先	"	15	"	直接放流		
					中部外浦水産振興協議会計						60		1,200			60		
					(門前町漁協)		6/14	16~20	5	20	100	鹿磯、黒島、深見	6/14	5	16~20	直接放流		
					(輪島市漁協)		11/22	17	(20)	-	-	-	-	-	-	-	中間育成中	(輪島市)静岡県温水利用研
							11/24	16~20	40	20	800	七ツ島	11/24	40	16~20	直接放流	より購入、メガイアワビ	
							12/2	16~20	19.5	20	390	輪島崎地先	12/2	2.5	16~20	直接放流		
												西保地先	"	10	"	直接放流		
												南志見地先	"	4	"	直接放流		
												曾々木地先	"	3	"	直接放流		
					輪島市漁協 (H13.10.23)		-	-	(20)	-	-	触倉島	11/22	7	22~34	海中養育成	平成13年度配付分	
	輪島市漁協 (H13.11.9)		-	-	(20)	-	-	触倉島	7/3	20	22~34	多段式育成施設	"					
	北部外浦水産振興協議会計						64.5		1,290			91.5						
	(珠州市)		11/27	28	(14.5)	-	-	小泊、仁江、折戸、狼煙 寺家、宝立、内浦漁協	H15.3/25~3/31	(14.5)	-	-	陸上FRP水槽	京都府栽培漁業センター産 クロアワビ				
能登内浦水産振興協議会計						0		0			0							
(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)		11/11	16~20	7	20	140	佐々波地先	11/11	7	16~20	直接放流							
七尾湾漁業振興協議会計						12		240			12							
富来町(芙蓉海洋開発(株)委託)		6/27	16~20	13	20	260	富来町西浦地先	6/29	13	16~20	直接放流	標識放流						
放流計						157.0		3,140			177							
養殖		富山県入善漁協	5/7	16~20	5	30	150											
養殖計						5		150										
合計						165.45		3,290			179.95							

平成14年度 種苗生産・配布・放流の実績（6）

種類	生産実績		配付実績						放流実績					備考 (実質放流サイズ、個数等)	
	数量 (千個)	大きさ (mm)	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)	放流場所	放流 月日	放流数 (千個)	大きさ (mm)		中間育成方法
サザエ	1,397	殻高 7	試験	水産総合センター(能登島事業所)	6/27	13.7	10	-	-	-	-	-	-	育成試験	試験放流用
				水産総合センター	H13年度育成試験供試貝	-	-	-	-	志賀町上野	7/19	1	26~37	直接放流	リソカ標識(サイズ別、水深別)
志賀 事業所	試験用 10			水産総合センター	H14年度育成試験供試貝	-	-	-	-	志賀町上野	12/4	2	21~22	直接放流	リソカ標識(餌料種類別4種)
				試験計				10					3		
	放流用 1,387	(殻高7 mm稚貝 0.15g で重量 換算)	放流	(加賀市漁協)	11/20	7	50	3	150	橋立~黒崎~片野	11/20	50	7	直接放流	殻高23.4mm、13.1千個
				(南浦漁協)	11/25	7	8	3	24	白尾地先	11/25	8	7	"	殻高23.4mm、2.2千個
				加賀沿岸漁業振興協議会計			58	174			58				
				(羽咋漁協)	10/25	7	30	3	90	滝地先	10/25	30	7	直接放流	殻高23.4mm、7.6千個
				(柴垣漁協)	11/7	7	100	3	300	柴垣地先	11/7	100	7	直接放流	殻高23.4mm、26.0千個
				(高浜漁協)	11/7	7	150	3	450	高浜地先	11/7	150	7	直接放流	殻高23.4mm、38.9千個
				(富来町水産振興協議会)	10/31	7	100	3	300						
				(福浦漁協)						福浦地先	10/31	25	7	直接放流	殻高23.4mm、6.5千個
				(富来湾漁協)						富来湾(七海)	"	25	"	"	殻高23.4mm、6.5千個
				(石川とぎ漁協・西海地区)						千ノ浦(海士崎)	"	25	"	"	殻高23.4mm、6.5千個
				(石川とぎ漁協・西海地区)						赤崎地先	"	25	"	"	殻高23.4mm、6.5千個
				中部外浦水産振興協議会計			380		1,140			380			
				(門前町漁協)	11/22	7	98	3	294	鹿磯、深見、皆月等9カ所	11/22	98	7	直接放流	殻高23.4mm、25.3千個
				(輪島市漁協)		7	360	3	1,080						殻高23.4mm、93.0千個(総数)
				島嶼地区	11/22		(50)			船倉島	11/22	50	7	直接放流	
				"	11/24		(50)			七ツ島	11/24	50	7	"	
				本土地区	12/2		(260)			輪島崎等7カ所	12/2	260	7	"	
				北部外浦水産振興協議会計			458		1,374			458			
				(すずし漁協) 高屋支所	6/8	7	30	3	90	高屋地区	H. 15. 3/25~4/24	(29)	-	陸上水槽	殻高10.7mm、20.0千個 放流は配付分+天然産
				旧・珠洲北部漁協(H13.6.8)	-	7	(60)	-	-	清水、仁江、真浦等5カ所	4/20~5/20	30	20	陸上水槽	平成13年度配付分の放流
				(すずし漁協) 寺家支所	11/19	7	30	3	90	塩津等5カ所	11/19	30	7	直接放流	殻高23.4mm、7.6千個
				(すずし漁協) 折戸支所	11/20	7	20	3	60	木ノ浦等2ヶ所	11/20	20	7	直接放流	殻高23.4mm、5.3千個
				(すずし漁協) 本所(蛸島)	11/20	7	50	3	150	小泊、高波	11/20	50	7	直接放流	殻高23.4mm、13.0千個
				(内浦漁協)	11/1	7	20	3	60	比那地先	11/1	20	7	直接放流	殻高23.4mm、5.3千個
				(能都町漁協)	12/2	7	116	3	348	真脇地先	12/2	116	7	直接放流	殻高23.4mm、29.7千個
				能登内浦水産振興協議会計			266		798			266			
				(ななか漁協)	11/5	7	105	3	315	鹿渡島、江泊、虫崎	11/5	105	7	直接放流	殻高23.4mm、27.0千個
				(能登島町)	10/24	7	60	3	180	日出ヶ島	10/24	20	7	直接放流	殻高23.4mm、計15.5千個
										野崎	"	20	"	"	"
										目	"	20	"	"	"
				(佐々波漁協)	11/11	7	60	3	180	佐々波	11/11	60	7	直接放流	殻高23.4mm、15.5千個
				七尾湾漁業振興協議会計			225		675			225			
				放流計			1,387		4,161			1,387			殻高10.7~23.4mm、371.0千個 (合計951.5kg)
				合計			1,397		4,161			1,390			

平成14年度 種苗生産・配布・放流の実績（7）

種類	生産実績		区分	配付実績					放流実績					備考	
	数量 (千尾)	大きさ (g)		配付先	月日	大きさ (g)	配付数量 (千尾)	単価 (円/kg)	配付金額 (千円)	放流場所	放流 月日	放流数 (千尾)	大きさ (g)		中間育成方法
アユ 美川 事業所 ・ 能登島 事業所	282	体重 5	試験	水産総合センター	5/17	5.3	5	-	-	手取川(美川地区)	5/17	5	5.3	直接放流	手取川・天然アユ遡上量調査 "
				水産総合センター	5/17	5.3	5	-	-	手取川(粟生地区)	5/17	5	5.3	直接放流	
	試験用 10			試験計			10	0				10			
				放流用 272 (体重5g として 重量換 算での 配付)	放流	(内水面漁連)			5	272	2,900	3,944			
	大海川漁協	4/25	(5.7)						大海川	4/25	14	5.7	直接放流		
	金沢漁協	4/25	(5.6)						犀川	4/25	42	5.6	直接放流		
	新丸漁協	5/8	(6.9)						大日川(手取支流)	5/8	11	6.9	直接放流		
	大聖寺川漁協	5/10	(6.9)						大聖寺川	5/10	27	6.9	直接放流		
	手取川漁協	5/13	(7.8)						手取川(中流域・上)	5/13	40	7.8	直接放流		
	大杉谷川漁協	5/15	(7.8)						梯川	5/15	13	7.8	直接放流		
	白峰村漁協	5/16	(7.2)						手取川(上流域)	5/16	10	7.2	直接放流		
	手取川漁協	5/20	(7.8)						手取川(中流域・下)	5/20	46	7.8	直接放流		
	金沢漁協	5/21	(5.7)						浅野川	5/21	46	5.7	直接放流		
	輪島川漁協	5/22	(5.7)						河原田川	5/22	10	5.7	直接放流		
				小又川漁協	5/22	(5.7)			小又川	5/22	13	5.7	直接放流		
			放流計			272		3,944			272				
			合計			282		3,944			282				

(能登島事業所)

マダイ種苗生産事業

石中健一・町田洋一・浜田幸栄・角三繁夫・吉田敏泰

1 陸上生産

1. 採卵

2002年4月30日、生け簀網で飼育した養成親魚320尾(雌雄数不明)を当事業所の130m³採卵水槽へ収容した。地先水温は14.2℃であった。

2002年5月16から20日に採集した浮上卵より6,000千粒を50m³飼育水槽5槽に収容した。卵分離は、昨年同様1m³アルテミア孵化槽を使用した。

卵は疾病予防のため、ヨード液(イソジン)50ppm2分間の消毒を行った。

2. 餌料

餌料系列は、仔魚の開口が見られた3日目より30日目までワムシ、18日目よりアルテミア、20日目より配合飼料、35日目より冷凍魚卵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をそれぞれ添加した。

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119.7~129.5億個体、アルテミア(卵重量)5.25~5.45kg、冷凍魚卵650~700万粒、配合10.79~11.79kgであった。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(20m³/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日目より10日目までナンノクロロプシスが100万cell/mlの濃度で添加した。

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ヶ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No.1)

餌料	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)		3回		2回			119.7億個体	給餌回数は1~3回/日			
配 合 (g)	0.5~3		0.5~6		4~9					11,510g	給餌回数は2~6回/日			
アルテミア (卵重量g)			2回/日		3回		4回		6回		給餌回数は1~3回/日			
冷凍魚卵 (万粒)					100		150~250		400~500		720~900	1000	700万粒	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 (℃)	← 15.4~17.0		→ 16.9~19.5		→ 20.2~21.4		→ 20.5~22.5		→		15.4~22.5℃			
換水率(回転) 止水30m ³	0.5		1.0		1.5		2.0		3.0		3.5	4.0	止水 ~ 4.0回転	飼育水 40m ³
全 長 (mm)	2.65		4.10		6.54		10.18		14.33		16.80mm	55.6mg		
尾 数 (千尾)	1,002 (孵化率9.1%)		982 (785) (孵化率95.7%)		456 (*孵化率58.0%)						270千尾 (*孵化率94.3%)	神出し		
備 考	換水70目2本 注水200目		底掃除 40目 注水70目 (≠74回)		底掃除毎日 注水外		24目				(≠74回)			

5. 生産結果(陸上)

採卵数及び親魚池水温を図-1に示した。

2002年5月16日(1回次)2槽、17日(2回次)2槽、20日(3回次)1槽へ卵収容し得られた孵化仔魚計4,779千尾(孵化率79.6%)に、開口が見られた孵化後3日目より給餌を開始した。ワムシ投与と同時に飼育水へナンノクロロプシスの添加を行った。

孵化後10日目の夜間計数で稚魚数が多かったNo.1,2水槽は、収容密度を調整した。

生産はその後順調に推移し、43日から44日間飼育した結果、平均全長17.37mmの稚魚1,330千尾を生産した。孵化後10日目からの生残率は33.3%となった。

生産結果を表-2、平均全長を図-2にそれぞれ示した。

表-2 種苗生産結果

生産池 No	1		2		3		4		5		計	
採卵月日	5/16		5/16		5/17		5/17		5/20		5/16~5/20	
収容卵数(千粒)	1,200		1,200		1,200		1,200		1,200		6,000	
孵化率	89.1		89.1		81.2		81.2		57.4		79.6	
孵化仔魚(千尾)	1,070		1,070		975		975		689		4,779	
成長及び 生残率	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
第1回計数 (孵化仔魚)	5/19	1,070	5/19	1,070	5/20	975	5/20	975	5/23	689	5/19~5/23	4,779
	2.65										2.65	
第2回計数 (10日目)	5/29	982 (785)	5/29	1,024 (819)	5/30	902	5/30	895	6/2	592	5/29~6/2	4,395 (3,993)
	4.10	91.7	4.00	95.7	4.00	92.5	4.19	91.7	4.17	91.0	4.09	91.9
第3回計数 (20日目)	6/8	456	6/8	593	6/9	573	6/9	608	6/12	549	6/8~6/12	2,779
	6.56	*58.0	6.37	*72.4	6.11	58.7	5.84	62.3	7.29	79.6	6.43	*69.5
30日目全長(mm)	10.18		9.99		10.46		9.94		10.94		10.30	
沖出し月日	7/2		7/2		7/2		7/3		7/5		7/2~7/5	
沖だし迄の日数	44日		44日		43日		44日		43日		43~44日	
沖だし時全長(mm)	16.80		18.07		17.25							
沖だし尾数(千尾)	270		240		240		300		280		1,330	
沖だしの生残率(%)	*34.3		*29.3		24.6		30.7		40.6		*33.3	

*6/4飼育槽No1,2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。

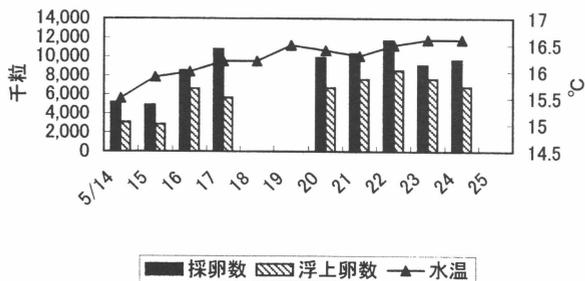


図-1 採卵数及び水温

II 中間育成

1. 海上施設

2002年7月2日に陸上水槽の1回次,2回次で生産した稚魚750千尾を当事業所の船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)20張(平均37,500尾/張)にそれぞれ収容した。

2. 陸上施設

2002年7月5日にNo.4,5水槽の稚魚580千尾をそれぞれ分槽し継続飼育を行った。

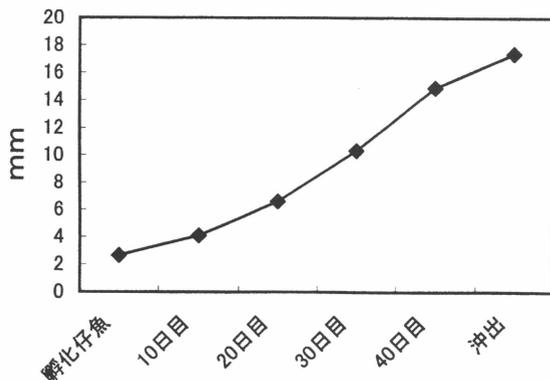


図-2 平均全長(陸上)

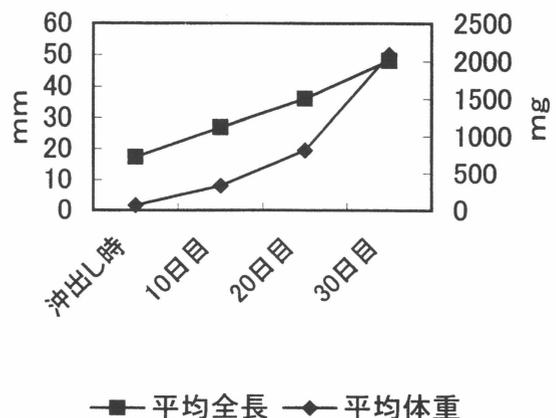


図-3 成長(海上)

表-3 中間育成結果

開始時期(場所)	7月2日 (海上施設)	7月5日 (水槽施設)
収容生量, 数	4×4×3m 180径 20張	50kl網ポンプ→水槽(総40kl) 4槽
開始の魚体	17.37mm、67.4mg	
収容尾数、密度(m ²)	750千尾、781尾/m ²	580千尾、(3.625尾/m ²)
餌の種類と 総給餌量	配合飼料(稚魚用クランブル) 5% 冷凍生餌(サバ等) 95% 初期配合飼料 1.5kg	初期配合飼料 1.23kg
終了時尾数、月日	451千尾 7月31日	7月20日
平均全長	47.3mm	33.0mm
生残率	60.1%	

3. 飼育

海上施設に収容した稚魚(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。

餌料は配合飼料(稚魚用クランブル)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10~15回/日(6:00~19:00)、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。ま

た、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。

給餌率は沖出し後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は、1回/日の底掃除や、自動給餌器で1.5~2.0kg/槽(8回/日)の配合投与(6:00~18:00)を行った。

4. 中間育成結果

2002年7月2日より750千尾の稚魚(平均全長17.37mm)を海上中間育成施設に収容し、網換え、給餌等を行い29日間飼育した結果、平均全長47.3mmの稚魚計451千尾を生産した。

海上中間育成の生残率は60.1%であった。

中間育成結果を表-3、全長、体重を図-3にそれぞれ示した。

クロダイ種苗生産事業

石中健一・町田洋一・浜田幸栄・角三繁夫・吉田敏泰

1 陸上生産

1. 採卵

2002年4月30日、生け簀網2統で飼育した養成親魚370尾(雌雄数不明)を当事業所の130m³採卵水槽へ収容した。親魚池水温は14.3℃であった。

2002年5月16日から22日に採集した卵より浮上卵10,840千粒を50m³飼育水槽10槽に収容した。卵は疾病予防のため、ヨード液50ppm2分間の消毒を行った。

2. 餌料

餌料系列は、仔魚の開口が見られた3日目より35日目までワムシ、22日目よりアルテミア、40日目より冷凍魚卵25日目より配合飼料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日目よりワムシ、30日目よりアルテミアの早朝(5:30)自動給餌を行った。1槽当たりの給餌量は、ワムシ107.4~111.4億個体、アルテ

ミア(卵重量)2.03~2.45kg、配合5.53~9.91kgであった。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(20m³/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。

孵化後3日目より10日目まで飼育水にナンノクロロプシス100万cell/mlの濃度で添加した。

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日目より40目、33日目より24日に交換した。

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ヶ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No.1)

餌料	5	10	15	20	25	30	35	40	45	計	備 考		
ワムシ (億個体)	1回/日 0~2		2回(輪給) 1~5.5		3回 5~6.8		2回 4		118.4億個体		給餌回数は1~3回/日		
配 合 (g)					2回/日 100~150		3回 250~400		4回 600~720		6回 410~900	給餌回数は2~6回/日 8,740g	
アルテミア (卵重量g)			1回/日 80		3回(輪給) 100~120		2回 150		1回 100		75~100	給餌回数は1~3回/日 2,450g	
冷凍魚卵 (万粒)									50		250万粒	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										添加回数は1~2回/日		
水 温 (°C)	← 15.2~16.9		← 17.0~19.5		← 20.1~21.4		← 20.6~22.4		→ 15.2~22.4℃				
換水率 (回転) 止水30m ³	0.5		1.0		1.5		2.0		3.0		3.5	4.0	止水~4.0回転 飼育水 40m ³
全 長 (mm)	2.55		4.09		6.87		9.53		13.59		15.86mm	46.4mg	
尾 数 (千尾)	1,011 (孵化率91.9%)		773 (孵化率76.4%)		536 (孵化率53.0%)						330千尾 (孵化率32.6%)	沖出し	
備 考	換水70目2本 注水200目		底掃除		40目 注水70目		掃除毎日 (=74回)		24目 注水外す		(=74回)		

5. 生産結果(陸上)

採卵数及び親魚池水温を図-1に示した。

2002年5月16日(1回次)2槽、17日(2回次)1槽、20日(3回次)2槽、21日(4回次)4槽、22日(5回次)1槽の計10槽へ卵収容し得られた孵化仔魚9,021千尾(孵化率83.2%)に、開口が見られた孵化後3日目より給餌を開始した。ワムシ投与と同時に飼育水にナンノクロロプシスの添加を行った。

2002年6月3日の夜間計数で稚魚数が多かったNo.10水槽は、収容密度を調整した。

生産はその後順調に推移し41日から53日間飼育した結果、平均全長17.07mmの稚魚2,400千尾を生産した。また、孵化後10日目からの生残率は32.9%となった。

生産結果を表-2、平均全長を図-2に示した。

表-2 種苗生産結果

生産池No.	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		計	
採卵月日	5/16		5/16		5/17		5/20		5/20		5/21		5/21		5/21		5/21		5/22		5/16~5/22	
収容卵数(千粒)	1,100		600		1,200		1,000		1,000		1,200		1,200		1,200		1,200		1,140		10,840	
孵化率(%)	91.9		91.9		69.6		85.0		85.0		82.0		82.0		82.0		82.0		86.2		83.2	
孵化仔魚(千尾)	1,011		551		836		850		850		985		985		985		985		983		9,021	
成長及び 生残数	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
第1回計数 (孵化仔魚)	5/19	1,011	5/19	551	5/20	836	5/23	850	5/23	850	5/24	985	5/24	985	5/24	985	5/24	985	5/25	983	5/16~5/25	9,021
第2回計数 (10日目)	5/29	773	5/29	409	5/30	620	6/2	696	6/2	677	6/3	858	6/3	859	6/3	757	6/3	832	6/4	943 *(800)	5/29~6/4	7,424 *(7,281)
第3回計数 (20日目)	6/8	536	6/8	273	6/9	440	6/12	505	6/12	381	6/13	774	6/13	652	6/13	700	6/13	642	6/14	711	6/8~6/14	5,614
30日目全長(mm)	9.53		9.42		9.43		9.90		9.49		8.90		8.64		9.40		8.89		9.52		9.31	
沖出し月日	7/3		7/3		7/3		7/4		7/4		7/4		7/5		7/5		7/5		7/14		7/3~7/14	
沖だし迄の日数	45日		45日		44日		42日		42日		41日		42日		42日		42日		53日		41日~53日	
沖だし時全長(mm)	15.86		17.46		19.21		14.84		15.71		14.12		15.04		15.35		地先放流		26.10		17.07	
沖だし時尾数(千尾)	330		210		200		270		210		225		295		#240		220		200		2,400	
沖だし迄の生残率(%)	32.6		38.1		23.9		31.7		24.7		22.8		29.9		24.2		22.3		*25.0		*32.9	

*6/4飼育槽NO10を密度調整の為()尾数にする *第3回計数、沖だし時の生残率は(調整尾数)からの生残率。
#半量沖だし

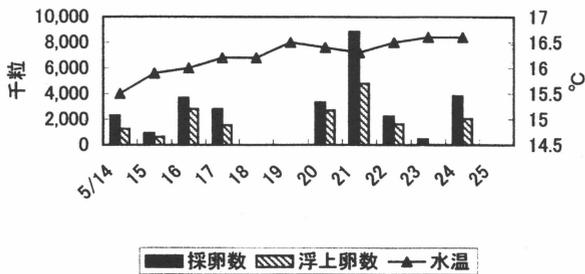


図-1 採卵数及び水温

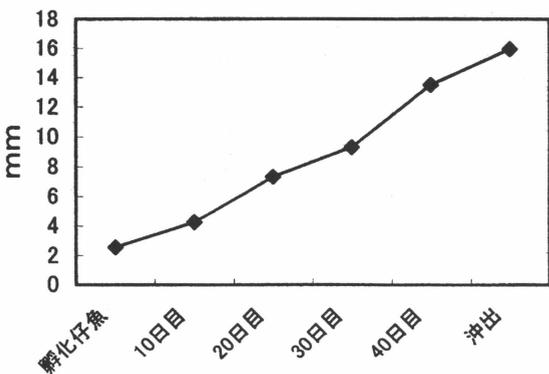


図-2 平均全長 (陸上)

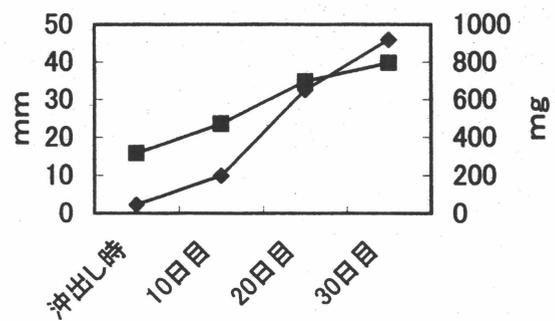
II 中間育成

1. 海上施設

2002年7月3日から5日にかけて8水槽より稚魚計1,860千尾を当事業所の船で、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)50張(平均37,200尾/張)にそれぞれ収容した。

2. 陸上施設

2002年7月14日よりNo.10水槽を継続飼育した。



■—平均全長 ◆—平均体重

図-3 成長 (海上)

表-3 中間育成結果

開始時期(場所)	7月3日 (海上施設)	7月14日 (水槽施設)
収容生質、数	4×4×3m 180径 50張	50k1期コンクリート水槽(総容40k1) 1槽
開始の魚体	16.52mm、49.2mg	26.10mm
収容尾数、密度(m ³)	1,860千尾、776尾/m ³	200千尾、(5,000尾/m ³)
餌の種類と 総給餌量	鮎3:7生餌(アヒ、サバ) 4,975kg ビタミンE剤0.5% 初期配合飼料 23kg	初期配合飼料 15.8kg
終了時尾数、月日	1,675千尾 8月2日	190千尾 7月26日
平均全長	37.6mm	31.5mm
生残率	89.4%	95.0%

3. 飼育

海上施設に収容した稚魚の平均全長は15.94mmで、網の汚れや成長にともない180径、120径のモジ網に順次交換し飼育した。

餌料は配合飼料(稚魚用クランブル)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10~15回/日

(6:00~19:00)、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。また、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。

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は、1回/日の底掃除や自動給餌機で配合投与(6:00~18:00)を行った。

4. 中間育成結果

2002年7月3日より海上中間育成施設に収容した稚魚を網換えや、給餌等を行い20日~30日間飼育した結果、平均全長37.6mmの稚魚1,675千尾を生産した。

海上中間育成の生残率は89.4%であった。

中間育成結果を表-3、平均全長、体重を図-3にそれぞれ示した。

アカガイ種苗生産事業

吉田敏泰・浜田幸栄・角三繁夫

1 方法

1. 親貝

2002年6月11日香川県粟島漁協より購入した養殖アカガイ30個(殻長63.7~77.3mm)及び2002年6月5日に購入した七尾湾産アカガイ10個(殻長66.7~107.9mm)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21.2℃の水温を30分で25℃まで昇温させ、1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、直ちに採り出し、あらかじめ精密濾過水を貯めてある30ℓパンライト水槽に雌は1個体、雄は7~10個体収容し、放精、放卵を行わせた。

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

受精後水槽の上澄みを流し、新しい濾過海水を加え、余分な精子などを取り除く洗卵を5回繰り返した後、30ℓパンライト水槽を3m³FRP水槽に入れウォーターバス方式による卵管理を行い、D型幼生に孵化する翌日まで静置管理した。

4. 飼育

受精後約24時間で浮遊しているD型幼生をサイフォンで回収し、5m³FRP水槽(実水量4.6m³)5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/ml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6~7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、40μm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、パプロバ、ナンクロロプシス、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給餌した。

表-1 給餌基準表

飼育日数	パプロバ (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	—	—
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	0.5万	—
26~30	〃	8.0万	〃	—
31~35	〃	9.6万	〃	—
36~40	〃	16.0万	0.8万	—
41~45	〃	20.0万	1.6万	—
46~50	〃	40.0万	〃	0.5万
50~	〃	〃	〃	〃

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3cm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、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. 粟島産親貝と七尾湾産親貝を使用し、6月14日に産卵誘発を行った。
2. 2002年6月14日の誘発では、雄21個体、雌12個体が放精・産卵を行い、誘発率82.5%、放卵数159,020千粒であった。
3. 浮上率は92.3%で、使用した浮遊幼生数は36,122千個体であった。

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 (%)
6/14	40	21	12	82.5	159,020	120,000	92.3

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		取り上げ個数(66~86日目)				
						水槽容量・水槽数		稚貝数(B)	B/A	殻長	水槽容量・数	
2002.6.14	♀-♂個 10 30	七尾湾 香川産	♀-♂個 2-7 10-14	千粒	千個	枚/槽	槽	千個	%	mm	槽	
				26,640	14,268	1,890	5 2	378	2.64	2~5	5	2
				103,320 (七尾湾)	14,484	1,890	5 2	718	4.95	2~5	5	2
				2,872 (香川産)	4,498	945	5 1	284	3.85	2~5	5	1
						(左記の割合で混合収容)						
採苗計	40	香川・七尾	12-21	129,960	36,122	4,725	5 5	1,380	3.82	2~5	5	5
前年度計	36	香川・七尾	11-20	312,034	46,933	6,852	2~5 12	4,121	8.78	1~5	2~5	10

4. 飼育19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、1,380千個と生残率3.8%であった。

6. 稚貝は、2002年8月22日~9月9日に、コレクターに付着した稚貝(平均殻長2mm)1,200~1,440個ずつタネモミ袋に収容し、配付した。

アユ種苗生産事業

浜田幸栄・石中健一・吉田敏泰・角三繁夫・町田洋一

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) 2002年9月18日, 美川事業所養成(村上系能登島事業所産) F4親魚より2,753千粒(雌89尾, 雄30尾)を採卵し, シュロブラシ140本に付着させトラックで能登島事業所に搬入した。このシュロブラシを卵管理水槽(角形2m²FRP水槽)3槽に垂下した。
- (2) 9月24日, 美川事業所養成F4親魚より2,269千粒(雌126尾, 雄41尾), 内水面センター養成F4親魚より610千粒(雌22尾, 雄10尾)を採卵し, シュロブラシ計114本に付着させ, 能登島事業所へ搬入し, 垂下した。
- (3) 9月30日, 内水面水産センターが養成したF4親魚

より1,362千粒(雌68尾)採卵し, シュロブラシ90本に付着させ能登島事業所へ搬入し, 垂下した。

- (4) 10月4日, 内水面センター養成F4親魚より2,852千粒(雌93尾)を採卵し, シュロブラシ140本に付着させ能登島事業所へ搬入し, 垂下した。
- (5) 10月15日, 内水面センター養成F4親魚より712千粒(雌36尾)を採卵し, シュロブラシ36本に付着させ能登島事業所へ搬入し, 垂下した。
- (6) 10月17日, 内水面センター養成F4親魚より1,342千粒(雌46尾)を採卵しシュロブラシ56本に付着させ能登島事業所へ搬入し, 垂下した。
- (7) 10月20日, 福井県内水面水産センターで親魚養成されていた天然魚より採卵された。1,500千粒(シュロブラシ150本)を譲り受け, 10月29日に能登島事業所へ搬入し, 垂下した。
- (8) 10月24日に福井県内水面水産センターで親魚養成されていた天然魚より2,068千粒(雌81尾)採卵し, シュロブラシ138本に付着させ, 能登島事業所へ搬入し, 垂下した。

表-1 採卵及び孵化結果

親魚採捕(生産)	場所	村上系F4能登島事業所産	村上系F4能登島事業所産	村上系F4能登島事業所産	村上系F4能登島事業所産	村上系F4能登島事業所産
		美川事業所養成	美川事業所養成	内水面センター養成	内水面センター養成	内水面センター養成
採卵月日		9月18日	9月24日	9月24日	9月30日	10月4日
使用親魚数	♀	89尾	126尾	22尾	68尾	93尾
	♂	30尾	41尾	10尾	尾	尾
親魚サイズ(平均全長/平均)	♀	19.39cm/63.34g	20.12cm/44.3g	19.10cm/56.13g	-	-
	♂	-	-	17.21cm/41.22g	-	-
採卵場所		美川事業所	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
採卵重量	g	1,045g	1134.7g	305.0g	886.0g	1,426.0g
	粒/g	2,635	2,000	2,000	2,000	2,000
平均卵重	g/尾	11.7g	9.00g	13.86g	13.02g	15.33g
総採卵数	千粒	2,753	2,269	610	1,362	2,852
卵付着材数		シュロ140本	シュロ82本	シュロ32本	シュロ90本	シュロ140本
発眼率	%	9.2%	59.4%	38.6%	66.6%	40.0%
積算水温	℃	-	226	226	285	247
孵化日数		-	14日	14日	17日	15日
孵化率	%	-	6.7%	-	18.3%	-
孵化尾数	千尾	-	154	-	250	-
孵化仔魚全長	mm	-	6.48	-	7.40	-
収容水槽		廃棄	廃棄	廃棄	32t角型コンクリート1槽	廃棄

親魚採捕(生産)	場所	村上系F4能登島事業所産	手取川系	九頭竜川系	九頭竜川系	
		内水面センター養成	内水面センター養成	福井県内水面水産センター	福井県内水面水産センター	
採卵月日		10月15日	10月17日	10月20日	10月24日	
使用親魚数	♀	36尾	46尾	-	81尾	
	♂	尾	尾	-	-	
親魚サイズ(平均全長/平均)	♀	-	-	-	-	
	♂	-	-	-	-	
採卵場所		内水面センター	内水面センター	福井県内水面水産センター	福井県内水面水産センター	
採卵重量	g	356.0g	671.0g	750.0g	1,034.0g	
	粒/g	2,000	2,000	2,000	2,000	
平均卵重	g/尾	9.8g	14.5g	-	12.7g	
総採卵数	千粒	712	1,342	1,500	2,068	
卵付着材数		シュロ36本	シュロ56本	シュロ150本	シュロ57本	シュロ81本
発眼率	%	21.8%	21.9%	-	72.0%	
積算水温	℃	-	257	230	257	
孵化日数		-	17日	18日	17日	
孵化率	%	-	3.7%	37.8%	22.7%	
孵化尾数	千尾	-	50	567	192	278
孵化仔魚全長	mm	-	-	7.15	7.33	7.57
収容水槽		廃棄	廃棄	50t角型コンクリート1槽	32t角型コンクリート1槽	50t角型コンクリート1槽

2. 卵管理及び孵化

(1) 卵管理

2002年9月18日から10月24日にかけて事業所へ搬入した付着卵は、アカガイ棟内の卵管理水槽（角形2m³FRP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日目に真菌性疾病预防のためマラカイトグリーン3ppmで20分間の薬浴を行った。5日目には発眼率を確認し、10日目（積算水温約164℃）に9月30日採卵群（村上系F4）を32m³（淡水25m³）飼育水槽（角形コンクリート）1槽へ、10月20日採卵群（九頭竜川系）を50m³（淡水25m³）飼育水槽1槽に、10月24日採卵群（九頭竜川系）を32m³飼育水槽1槽と50m³飼育水槽1槽に移動・収容した。

付着卵を収容した飼育槽は注水（地下水）14ℓ/分/槽（0.8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17日目（積算水温約257℃）より孵化が始まり、9月30日採卵群（村上系F4親魚）の孵化仔魚は250千尾（孵化率18.3%）、10月20日採卵群（九頭竜川系親魚）は567千尾（孵化率37.8%）、10月24日採卵群（九頭竜川系親魚）は計470千尾（孵化率22.7%）であった。

3. 飼育管理

孵化終了直前から、淡水25m³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、5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/日にした。

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。

給餌量は、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1～3千万個体/日/槽、20日目より美川事業所への移送前日まで配合飼料を60～2,690g/日/槽を与えた。配合飼料は二社製品を混合して使用した。

生物餌料のワムシには油脂酵母25g/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3～6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3～7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

2003年4月3日、村上系F5稚魚（孵化後168日目）の選別・計数を行った。選別はモジ網120径（4mm目、3.5×1×1m）角網で行い、32m³水槽1槽と50m³水槽1槽へ、小サイズの稚魚は32m³水槽に収容した。同方法で、15日から24日にかけて九頭竜川系のF1稚魚を順次選別し、必要量を32m³水槽に確保し、残りは廃棄した。

計数は重量法で行った。

5. 淡水馴致

2003年4月9日より、美川事業所へ移送するために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、併用した。村上系F5収容水槽2面を1日目は1/2海水とし、2日目以降は徐々に（換水率4～3回転）海水注水量を少なくして、4日間で淡水になるように調整した。

4月17日より、同様に九頭竜川系のF1稚魚水槽の淡水馴致を行った。

6. 疾病、大量斃死

初期減耗や50m³水槽で自動底掃除機の吸い込み等による斃死が見られた。

32m³水槽で3月19日（孵化後153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日間の経口投与を行った。

7. 輸送

2003年4月14、15日に村上系F5稚魚（孵化後180日目）を、1m³キャンバス水槽各2槽を積み込んだトラック4台で美川事業所へ移送した。

4月22日に同方法で、九頭竜川系のF1稚魚（孵化後165日目）を移送した。

III 結果

1. 採卵及び孵化結果を表-1、飼育事例を表-2、飼育水温を図-1、成長を表-3、図-2、3に示した。
2. 採卵は9月18日より10月24日までに9回行ったが、飼育は発眼率、孵化率とも良好であった9月30日採卵分（村上系F5）と九頭竜川系F1の10月20日採卵分及び10月24日採卵分で行った。
3. 2002年10月17日、32m³水槽に250千尾（孵化率18.3%）の孵化仔魚（村上系F5）を11月8日、50m³水槽に567千尾（孵化率37.8%）の孵化仔魚（九頭竜川系F1）及び11月11日、32m³水槽に192千尾、50m³水槽に278千尾（孵化率22.7%）の孵化仔魚（九頭竜川系F1）を得て生産を開始した。
4. 餌料は孵化後40日目までワムシ、30～50日目までアルテミア、配合飼料は20日目より美川事業所輸送

表-2 飼育事例 30m²No.2水槽 (村上系F5)

飼育後日数	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	備考	
餌料	ワムシ (億個体) 早熟自動給餌 (12日) 1~2.5 | 3.0~5.0 | 4.0~5.0 | 6.0~7.0																			給餌1~3回/日 計 196.0億個体
餌料	アルテミア (億個体) 早熟自動給餌 (40日) | | 0.1~0.2 | 0.2~0.3																			給餌1~2回/日 計 3.40億個体
配合 (g)	早熟自動給餌 (自動3回、手動3回) 自動4回、手動3回 自動6回 60~300 | 400~800 | 1000~2000 | 2000~1950 | 1300~1420 | 1420~1970 | 1970~2360 | 2400~2690 SG1号 | SG1号/2号 SG2号/G2号 G2号/77A G3号/77A | G3号/77B | 77B/PC-1 PC-1																			給餌2~6回/日 計 361,310 g
投与回数	2回 3回 4回 5回 7回/日																			
飼育水 20 淡水	注水200目 (40m ²) 70日→ 注水ネット 30 淡水馴致 0.8海水																			飼育水 30
換水率 (回転)	1.5 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 10.0 3.0																			
換水ネット	40目 24目 240径 (φ) 180径 (φ) 120径 (φ)																			
水温 (°C)	15.4~20.2 13.7~16.2 11.0~13.5 9.3~11.6 8.4~10.0 7.8~9.5 8.0~9.2 8.1~9.9 9.6~13.5 7.8~20.2°C																			
全長 (mm)	7.42	11.43	14.88	16.96	20.91	30.00	31.25	38.89	35.02	40.85	48.52	50.04	51.78	55.74	57.69	57.56	64.89	63.20	6.3. 2.0mm	
体重 (mg)					20.0	73.6	81.3	168.3	135.6	221.0	391.3	462.6	523.0	733.0	831.0	946.6	1423.3	1350.0	1,350mg	
備考	(1)底掃除 (2)底掃除 (3)底掃除 底掃除 底掃除 *分槽 (93日目) *材料/酸添加 選別 孵化仔魚 250,000尾 1~2回/週 2回/週																			4/15(180日目) 138.2kg 102,000尾

表-3 アユの成長

飼育後日数	生産部能登島事業所 (平成14年度)																				
	30t (養) 村上系能登島産F4						50t九頭竜川系						30t九頭竜川系				50t九頭竜川系				
	9/30採卵			10/20採卵			10/20採卵			10/24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	月日	全長	体重	
孵化仔魚	10/18	7.42	25.0万尾												11/13	7.33	19.2万尾	11/13	7.57	27.8万尾	
10日目	10/28	11.43				11/18						11/22	9.39		11/22	8.65					
20日目	11/7	14.88				11/28	13.14					12/2	12.60		12/2	11.47					
30日目	11/16	16.96				12/8	15.38					12/12	15.38		12/12	14.54					
40日目	11/26	20.91	20.0			12/18	19.45					12/22	18.24	6.6	12/22	16.18	6.6				
50日目	12/6	30.00	73.6			分槽	12/20 50t No.7~					50日目	1/1	19.07	17.0	1/1	16.78	11.0			
60日目	12/16	31.25	81.3			50日目	12/28	20.94	16.0	12/28	21.32	17.0	60日目	1/11	19.47	16.3	1/11	17.58	12.0		
70日目	12/26	38.89	168.3			60日目	1/7	20.02	20.0	1/7	20.78	20.0	70日目	1/21	22.12	27.0	1/21	17.81	15.0		
80日目	1/5	35.02	135.6			70日目	1/17	23.60	31.3	1/17	23.26	30.3	80日目	1/31	24.84	36.6	1/31	21.19	22.6		
90日目	1/15	40.85	221.0			80日目	1/27	27.12	46.3	1/27	25.90	41.6	90日目	2/10	25.78	45.3	2/10	21.28	24.3		
分槽	1/16 30t No.3~					90日目	2/6	28.47	55.3	2/6	30.76	68.6	100日目	2/20	30.03	64.3	2/20	24.95	31.6		
100日目	1/25	48.52	391.3	1/25	43.57	253.3	100日目	2/16	32.40	86.6	2/16	30.78	72.0	110日目	3/2	30.34	74.6	3/2	25.93	40.6	
110日目	2/4	50.04	462.6	2/4	45.53	312.6	110日目	2/26	32.33	92.3	2/26	33.32	97.3	120日目	3/12	34.16	114.6	3/12	28.14	51.6	
120日目	2/14	51.78	523.0	2/14	40.86	208.0	120日目	3/8	35.07	113.3	3/8	34.22	116.0	130日目	3/23	37.77	156.3	3/18	28.12	53.3	
130日目	2/24	55.74	733.0	2/24	44.98	333.0	130日目	3/17	34.81	130.6	3/17	35.53	142.3	140日目	4/1	43.89	244.0				
140日目	3/6	57.69	831.0	3/6	54.97	681.0	分槽	分槽 3/19 50t No.5~						150日目	4/11	42.29	241.0				
150日目	3/17	57.56	946.6	3/17	57.52	902.0	140日目	3/28	38.98	176.3	3/28	38.78	176.0	160日目	4/21	42.04	261.8				
160日目	3/26	64.89	1423.3	3/26	59.48	1138.0	150日目	4/7	44.15	240.6	4/7	43.12	236.0								
選別 (168日目)	4/3選別 (大) 30t No.3~128.7kg		4/3選別 (大) 50t No.1~125.8kg			160日目	44.79	270.0		4/15選別 (0.5g以上) 30t No2~			4/16	43.70	278.8						
美川出荷	4/15	63.20	1,350.0	4/14	65.75	1,380.0		4/16放流		4/22	51.08	512.6	4/16選別 (0.5g以上) 30t No2~								
	180日目	138.2kg	102千尾	179日目	164.9kg	119千尾		出荷	165日目	27.8kg	54.5千尾		残りは放流								

- まで二社の配合飼料を混合して与えた。
- 5. 2003年3月19日（孵化後153日目）頃よりピブリオ病が発生し、オキシリンの経口投与を行った。
- 6. 2003年4月3日より選別・計数を行なった。
- 7. アユの成長は生産開始時期が遅れたことと、初期仔魚の飼育水温が平年水温より約3℃低かったことから、例年美川事業所に移送する時期までには2gに達していたが、本年は9月30日に採卵したもので1.3gにとどまった。

- 8. 2003年4月9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. 2003年4月14日から4月22日にかけて計3回美川事業所へ移送した。
移送結果を表-4に示した。

IV 問題点と今後の課題

- 1. 自県産親魚の確保と孵化率の向上
- 2. ピブリオ病対策

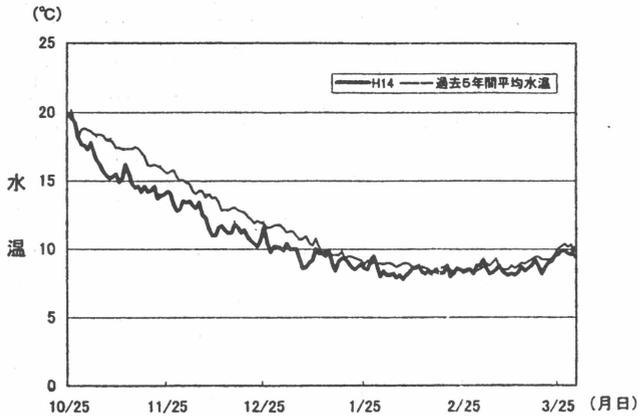


図-1 飼育水温

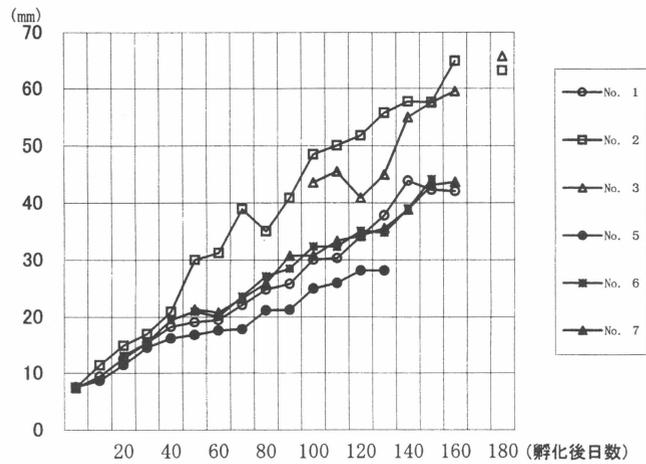


図-2 全長の推移

表-4 移送結果

月 日	尾 数 (尾)	平均体重 (g)	総重量 (kg)
4月14日	119,000	1.38	165
4月15日	102,000	1.35	138
4月22日	54,500	0.51	28
合 計	275,500	1.08	331

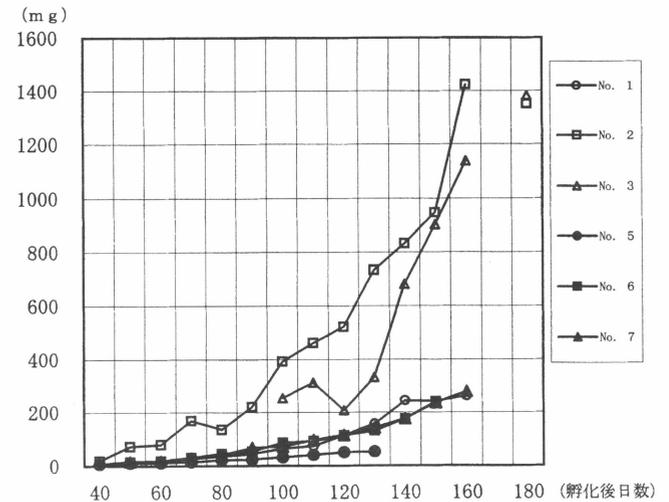


図-3 体重の推移

マコガレイ種苗量産技術開発試験

石中健一・町田洋一・浜田幸栄・角三繁夫・吉田敏泰

I 目的

マコガレイは、石川県沿岸で広く分布しているが、七尾湾では特に重要な漁獲対象魚種で、主として底曳網や刺網で漁獲されている。

近年七尾湾では、マコガレイ稚魚が生息する浅海砂泥域が埋め立て等により減少し、漁獲量も年々少なくなる傾向にある。

このため、七尾湾周辺漁業者から種苗放流の要望が高まっている。

またマコガレイは、移動分散範囲が狭いこと、定着性が強い等の特性から、資源回復には資源管理に加え種苗放流が有効な方法と考えられることから、放流効果の高い大型種苗の生産技術開発を実施する。

II 方法及び結果

1. 親魚

2003年1月9日(♀5尾, ♂6尾), 11日(♀7尾, ♂1尾), 23日(♀4尾, ♂3尾)に能登島町鰻目地先の定置網や刺網で漁獲された親魚計26尾(♀16尾, ♂10尾)をそれぞれ搬入し、0.5m³ポリカーボネート水槽に収容した。

親魚は無給餌で約10回転/日の注水量とし、採卵可能になるまで蓄養した。

2. 採卵・孵化

2003年2月1日成熟した親魚を用いて採卵を行った。親魚は雌1尾(全長34.5cm, 体重660.8g), 雄2尾を使用し搾出乾導法で採卵した。

卵重量は184.7g(3,433粒/g), 総採卵数は634千粒であった。

受精卵は0.5m³ポリカーボネート水槽内で攪拌し直播きで付着させた。卵付着水槽は5m³FRP水槽(実水量3m³)をチタンヒーター(1kw)3本で加温した中に収容し、ウォーターバス方式で管理した。

注水量は卵収容日5回転/日とし、翌日から10回転/日で管理した。

卵管理水温が7.8℃から11.3℃で経過した10日目(積算水温99.7℃)に318千尾の孵化仔魚を得た。

3. 飼育

0.5m³孵化水槽で得られた仔魚318千尾(孵化率50.1%)はチタンヒーターで加温した5m³FRP水槽(実水量4m³)へサイホンで収容し飼育を開始した。

飼育開始時は注水量0.5回転/日, エアーレーションの微通気で管理し, 飼育水へはナンノクロロプシス100万cell/ml濃度の添加を行った。

餌料は孵化後2日目よりシオミズツボワムシ(以下ワムシ)を与えた。ワムシには栄養強化として油脂酵母60g/億個体の二次浸漬を行った。

換水ネット(ポリエチレン)は, 飼育開始時の目合い70目, 14日目より40目に交換した。

孵化後5日目までは摂餌も良好であったが, 6日目から飼育水表面に斃死魚と活力のない仔魚が見られ, 孵化後10日目の夜間計数では60千尾(生残率18.8%)であった。

孵化後17日目頃より活力のない稚魚が排水側に見られ, 20日目には目視でも明らかに少なく感じられた。

このため, 2003年3月7日(孵化後24日目)に飼育を中止した。生残尾数は13,875尾であり, 廃棄処分した。

III 考察

飼育観察では仔魚の摂餌は良好で遊泳力もあり, 同時に行った無給餌試験の仔魚も10日目まで斃死が見られなかった。このため初期減耗の原因がワムシ餌料の栄養不足と考え, 二次浸漬をナンノクロロプシスと油脂酵母を使用したが見死は止まらなかった。

無給餌仔魚が10日以上生残し, 摂餌の良好な仔魚で大量の初期減耗が見られたのは, ワムシに初期餌料としての必要な栄養添加が不十分であったと考えられる。

サザエ中間育成試験

浜田 幸栄

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っていることと、近年漁獲量も減少傾向にあり、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

2002年6月28日に生産部志賀事業所で生産した平均殻高12mm、平均殻重0.6gの稚貝1万個を湿らせたウレタンマットでサンドイッチにし、搬入した。

中間育成試験は、7月19日から実施した。中間育成に使用した籠は180径のモジ網を長さ60cm、幅35cm、高さ30cmに仕立て、上蓋網は給餌、残餌処理をし易くするために3辺をFRP製棒(3mm径)を取り付け開閉を簡易に出来るようにするとともに這い上がり防止とした。この網籠をプラスチック籠内に張り、2m³FRP水槽に設置した。

本年は放流予定の10月中旬(殻高2cm)までの飼育密度は、千個/籠の10籠設定した。餌料は、配合飼料(日本配合飼料株式会社のハリオス)から放流予定の1ヶ月前にマクサを与えた試験区(No.1)、同じく2ヶ月前からマクサを与えた試験区(No.2)、試験開始から配合飼料とマクサを混合して与えた試験区(No.3)、マクサのみ与えた試験区(No.4)とワカメを与えた試験区(No.5)の5試験区2セットの合計10籠で飼育を行った。

III 結果及び考察

2002年7月19日から平成14年10月18日までの成長を図-1, 2, 3に示した。

本年は試験開始時で平均殻高13.7mm、平均殻重0.9gの稚貝を用いたことで3ヶ月で放流サイズに達した。このことは昨年より若干成長が良かったに過ぎないが、蓋網をして水面下に飼育籠を設置することで歩留まりが、81~91%と昨年(57~75%)より向上した。

なお、餌料別に見るとマクサの摂餌期間が長期のもの程、殻高が伸びているが、殻重から見みると配合とマクサの混合が成長が良く、次いで配合飼料からマク

サに替えたものであり、ワカメ単独区は成長が最も悪く、歩留まりにおいても低かった。しかし、マクサを冷凍保存すると腐りやすいため、生のマクサを確保するのは難しく、冷凍保存等できるワカメの利用を検討していく必要がある。また、今後放流後の歩留が高い稚貝の育成方法を検討しなければならないと考えられた。

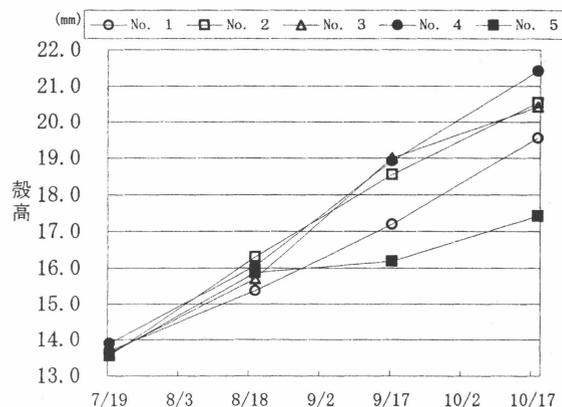


図-1 稚貝の成長の推移

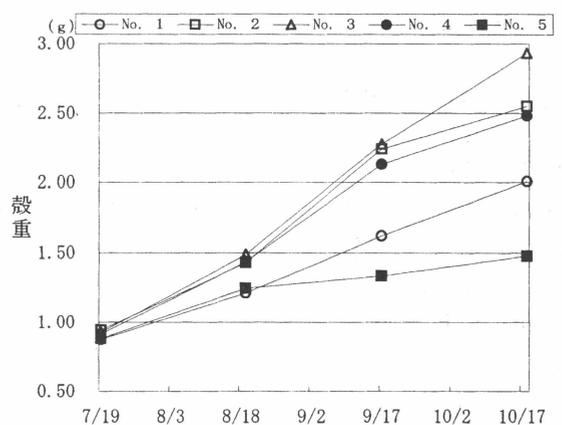


図-2 稚貝の成長の推移

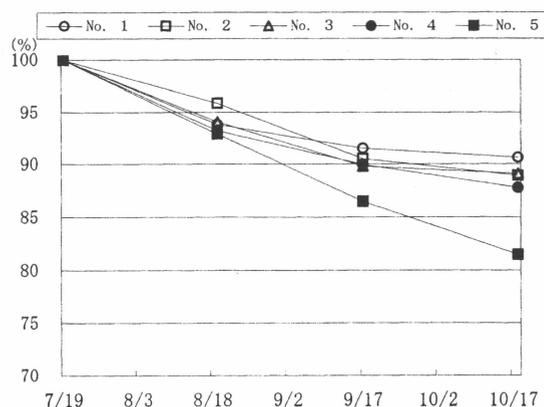


図-3 生存率の推移

餌料培養

吉田敏泰・町田洋一

I 目的

培養棟内の18m³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。ナンクロロプシスは屋外50m³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。

II 方法

1. ワムシの生産

ワムシはS型ワムシ(152μm~220μm)を用いた。

18m³(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、接種時海水に濃縮クロレラを加え、その後濃縮クロレラをタイマー制御によって水中ポンプを始動させ、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50mmの水中ポンプで回収し、種及び餌料用に使用した。

2. ナンクロロプシスの生産

屋外50m³水槽(5m×7m×1.5m、実容積44m³)20面を用い、接種密度を1,000万cell/ml以上を目安とし、接種日より10日間の培養を基本とした。

施肥は、接種当日に水量1m³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。

表-1 ワムシ培養状況

収穫量(18 4面で生産)	4,858億個体
淡水濃縮クロレラ使用量	1,366
収穫量/	3.5億個体/

表-2 ワムシ生産水槽と生産量
(単位:億個体、面m³、億個体/m³)

年度	50 水槽		18 水槽		合 計		
	生産量	水槽数	生産量	水槽数	生産量	総水量	単位生産量
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
2002	0	0	4,858	4	4,858	72	67

また培養期間中は、接種日と5日おきに鞭毛虫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21~24℃ 接種密度120個/)				
月 日	5/21	22	23	24
項 目	接種時	1日	2日	3日
ワムシ数 個/	120	154	304	397
卵 数 個/		92	96	119
水 量	10.2			
日間増殖率 %		28.3	97.4	30.5
卵 率 %		60	31.5	29.9
水 温 °C	21	23	24	24
収穫量(億個)				40
濃縮クロレラ	4.5	5.5	10.5	計20.5

事例2(水温21~25℃ 接種密度150個/)				
月 日	6/12	13	14	15
項 目	接種時	1日	2日	3日
ワムシ数 個/	150	249	499	762
卵 数 個/		181	389	358
水 量	16			
日間増殖率 %		66	100.4	52.7
卵 率 %		72	77	46
水 温 °C	21	24	25	25
収穫量(億個)				121
濃縮クロレラ	8	13.6	27.6	計49.2

事例3(水温23~24℃ 接種密度100個/)				
月 日	6/20	21	22	23
項 目	接種時	1日	2日	3日
ワムシ数 個/	100	179	403	617
卵 数 個/		135	211	315
水 量	10.5			
日間増殖率 %		79	125.1	53.1
卵 率 %		75	52	51
水 温 °C	23	23	25	24
収穫量(億個)				64
濃縮クロレラ	4	7	15	計26

III 結果及び考察

2002年5月8日より6月27日までのワムシ総生産量は、4,858億個体、濃縮クロレラ総使用量は1,366ℓであり、濃縮クロレラ1ℓに対するワムシの生産量は3.5億個体であった。

表-1にワムシ培養状況、表-2に平成5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。

18m³水槽の単位生産量は、67億個体であった。

本年度のナンノクロロプシスの生産量は、約1,900m³ (1;500万cell/ml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(6月27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

2002年4月から2003年3月までの1ヵ年間、能登島事業所の栈橋で午前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。

2002年度の水溫は、昨年よりも若干低めに推移し、冬季の1月中旬から3月中旬までは低めに推移したのが特徴である。

このためマダイとクロダイの種苗生産は例年になく順調に生産することが出来たが、冬季のアユ種苗生産に関しては、生産開始が遅れた関係もあるが、1月から3月中旬まで生産水槽の水溫が8℃以下になったため、著しく生育が遅れる結果になった。

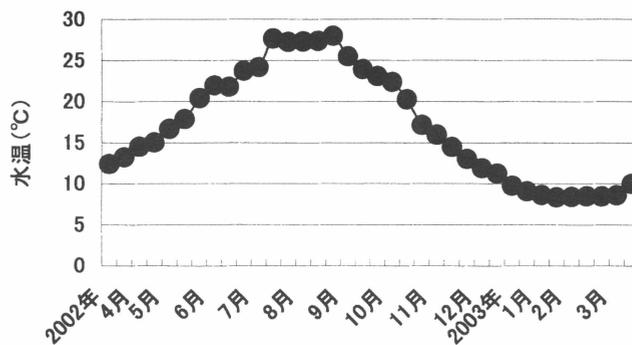


図-1 栈橋における水溫の旬別変化

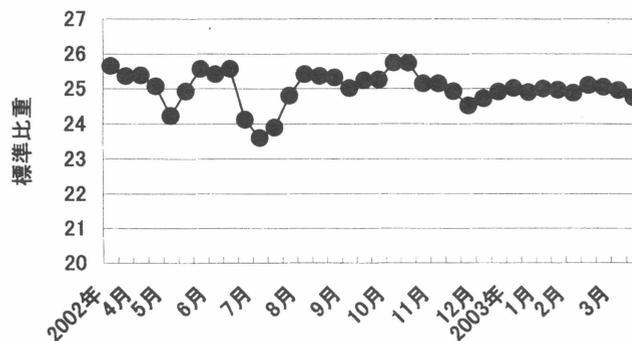


図-2 栈橋における標準比重の旬別変化

表-1 水溫及び標準比重の旬別平均値

月	旬	水溫 ℃	比重	月	旬	水溫 ℃	比重	月	旬	水溫 ℃	比重
2002年 4	上旬	12.40	25.65	8	上旬	27.24	24.80	12	上旬	13.02	24.52
	中旬	13.24	25.36		中旬	27.30	25.42		中旬	11.91	24.72
	下旬	14.50	25.38		下旬	27.35	25.36		下旬	11.25	24.91
5	上旬	15.03	25.07	9	上旬	27.98	25.32	2003年 1	上旬	9.74	25.02
	中旬	16.66	24.23		中旬	25.50	25.02		中旬	9.06	24.90
	下旬	17.85	24.93		下旬	23.92	25.24		下旬	8.63	25.00
6	上旬	20.40	25.57	10	上旬	23.07	25.26	2	上旬	8.34	24.97
	中旬	21.93	25.42		中旬	22.36	25.74		中旬	8.40	24.88
	下旬	21.78	25.57		下旬	20.26	25.74		下旬	8.50	25.10
7	上旬	23.71	24.12	11	上旬	17.14	25.15	3	上旬	8.46	25.05
	中旬	24.18	23.60		中旬	15.95	25.15		中旬	8.61	24.96
	下旬	27.65	23.90		下旬	14.48	24.93		下旬	10.00	24.76

(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

1 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40尾で、収容密度は0.40尾/m²、魚体測定及び雌雄選別は行わなかった。飼育は、100m²八角形コンクリート製屋内水槽1槽を使用し、飼育水は2001年10月30日までろ過自然海水を使用し、31日より温排水を通水したので直送自然海水（口過無し）に切り替えた。2002年1月11日より、原子力発電所の定期点検のため、温排水が停止したので、1月21日よりボイラーによる循環加温で昇温を開始した。3月20日から温排水が通水したので、自然海水との混合飼育に切り替えたが、4月2日にポンプの故障により再度温排水が停止したため、循環加温飼育に戻した。4月22日温排水通水再開後は、温排水のみによる飼育とした。親魚池の飼育水温の推移を図-1に示した。

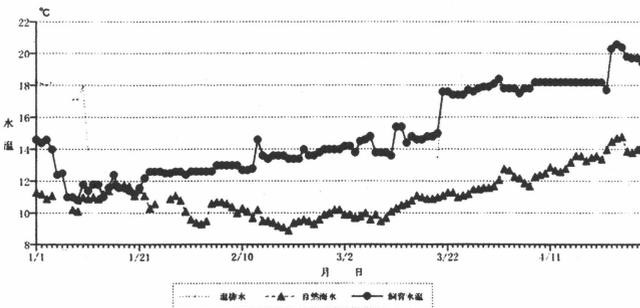


図-1 親魚飼育水温の推移

水温11℃から10日毎に0.5℃飼育水温を上げるように循環水温や、温排水と自然海水の水量を調整した。長日処理は、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「アトラント（三鷹製薬）」（昨年まで使用していた総合ビタミン剤が、ビタミンを強化し改名）のみを展着して2日に1回投与した。

2. 採卵

3月8日に産卵を確認し、5月1日までに44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60m²飼育水槽（コンクリート製、実容積60m³）2槽にそれぞれ1,100千粒と800千粒（18.3~13.3千粒/m²）ずつ収容した。本年は産卵数が少なく、浮上卵率も

悪い卵であったことから、当所産の卵の収容を断念した。不足分の卵は、4月3日、10日、12日に福井県栽培漁業センター、京都府栽培漁業センターより、浮上卵19,600千粒を譲り受けた。また、5月16日、17日にも富山県氷見栽培漁業センターより3,000千粒を譲り受けた。

3. 給餌

シオミズツボワムシ（以下ワムシ）は、3~32日齢まで、アルテミア幼生（以下アルテミア）は、22~42日齢まで給餌した。今年度は、コンクリート製35m²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（クロレラ工業KK）」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クロロプシス（以下ナンクロ）培養水と「マリングロス（日清マリンテック）」を使用した。アルテミアの二次培養も「マリングロス」を使用した。生物餌料の栄養強化は、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日齢までは飼育水中のワムシ密度が5個体/mlを維持するよう残餌を計数し適宜追加投与した。流水飼育に入ってから午前9時と午後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日齢から1日10回自動給餌機（ヤマハ製）により給餌した。

	回収当日	回収翌日
ワムシ	10:00 回収	3:00 マリングロス添加 9:00 回収給餌
ナンクロ	ナンクロ培養水に浸漬	(2ℓ/10億個体)
シオミズツボワムシ	10:00 回収	9:00 マリングロス添加 15:30 給餌
ナンクロ	ナンクロ培養水に浸漬	(2ℓ/10億個体)

図-2 ワムシの栄養強化方法

	セット	1日目	2日目
アルテミア	10:00	10:00	10:00
28℃調温海水 卵1kg/m ²		分離回収	マリングロス添加 16:00 回収給餌
			(2ℓ/1億個体)

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日齢まで止水とし11日齢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日齢頃から1日1回、30日齢頃からは1日2回、自動底掃除機(ヒロマイト製)により行った。ナシクロは、ふ化終了の翌日からワムシの給餌が終了する30日齢まで毎日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日齢以降、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

今年度からは、夏期の高水温期に冷却機を使用し26℃以上にならないようにしたため、へい死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、種苗生産に供した卵の収容からふ化までの結果を表-1に示した。当所では5月1日までに44回採卵し、総採卵数は、21,858千粒であったが、本年度は浮上卵率が低く、種苗生産用には、3月22日と26日に採卵したものだけを使用し、60㎡コンクリート製水槽2槽分として1,900千粒を直接収容した。浮上卵数が少なかったことから、福井県栽培漁業センター、京都府栽培漁業センターより浮上卵19,600千粒を、富山県水見栽培漁業センターより3,000千粒を譲り受けて各水槽に収容した。ふ化までの日数は、2~3日を要し、ふ化仔魚の総尾数は、1,1743.9千尾(ふ化率53.0%)であった。本年度において産卵数、浮上卵率、ふ化率が低くなってきているのは、親魚としての養成期間が長期となっているためと考えられ、天然親魚の購入、養成が必要と思われる。また、産卵時期に温排水が停止し、飼育水の切り替え等が影響したものとも考えられ、早期採卵の加温、電照方法の再検討も必要と思われた。

表-1 採卵ふ化状況

生産回次	1	2	3	4	5	6	7	8※	9	10	11	12	合計
採卵月日	3/22	3/26	4/2	4/3	4/3	4/9	4/10	4/10	4/11	4/12	5/16	5/17	12回
収容卵数(千粒)	1,100	800	1,700	3,800	1,000	3,500	2,000	1,600	2,000	4,000	2,000	1,000	24,500
収容密度(千粒/㎡)	18.3	13.3	28.3	31.6	16.6	29.1	33.3	53.3	33.3	33.3	16.6	16.6	
ふ化までの日数	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	
ふ化尾数(千尾)	576.4	382.4	1,229.1	759.8	427.0	1,508.0	930.0	835.2	816.0	1,712.0	1,744.0	824.0	11,743.9
ふ化率(%)	52.4	47.8	72.3	26.2	42.7	43.1	46.5	52.2	40.8	42.8	87.2	82.4	53.0
水槽数	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	17
備考			福井県	福井県	京都府	福井県	福井県	京都府	福井県	福井県	富山県	富山県	

※20㎡水槽

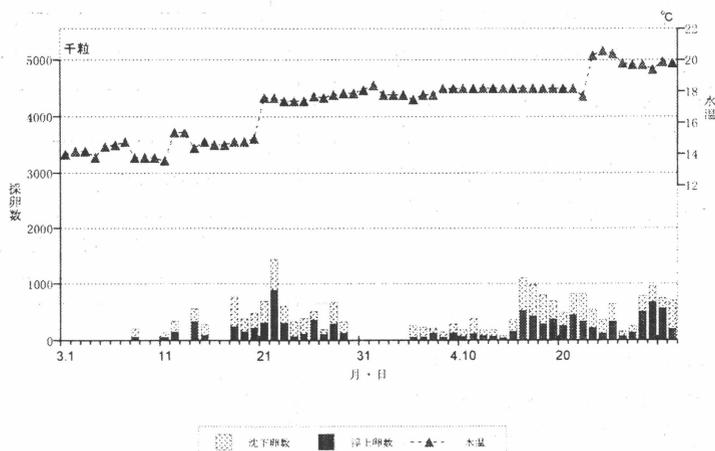


図-4 採卵数と水温の推移

3. 給餌、飼育

日齢5日毎の給餌結果は表-2に示した。

総給餌量は、ワムシが4,377億個体、アルテミアが260.5億個体であった。配合飼料は、初期餌料として、「おとひめB2,1号(日清飼料)」とし、その後配付時まではS2~S4(ヒガシマル)を使用し、総給餌量は1,978.74kgであった。飼育期間中の稚仔魚の平均全長の変化と換水率は図-5に、水温の推移は図-6に、生産結果は表-3に示した。

飼育開始時の各水槽の収容尾数は、379.9~1,229.1千尾(6.33~20.48千尾/㎡)であった。ふ化後の水温は17℃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。県外より導入した卵は、移送後のダメー

ジかふ化率が低く、ふ化後の初期減耗が大きかった。20日齢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が、効果は不明であった。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。

ふ化仔魚から配付までの生残率は、7.4~20.9%と例年に比較して低かった。

種苗の配付は、6月12日から9月2日の間に行った。内訳は28漁協等へ中間育成用種苗(41~50mm)835千尾、直接放流用種苗(62~105.4mm)153千尾、養殖用種苗として2業者へ15千尾、合計1,003千尾を配付した。

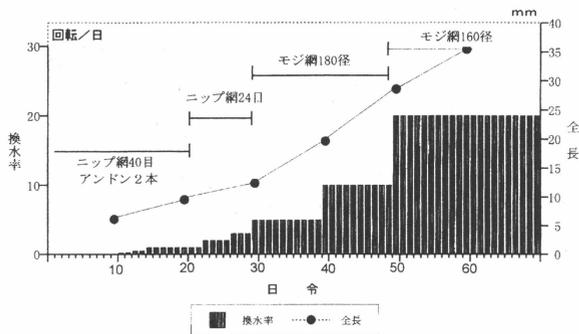


図-5 飼育水槽の換水率と成長

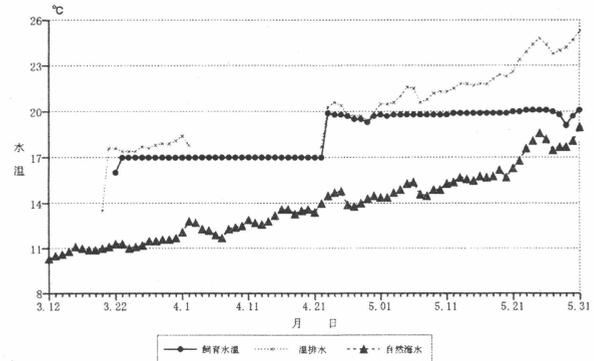


図-6 飼育水温の推移

表-2 給餌結果

日 齢	生物餌料(億個体)		配合飼料 (k g)				
	ワムシ	アルテミア	B 2 (日清)	1 号(日清)	ヒガシマルS2	ヒガシマルS3	ヒガシマルS4
1~5	46						
6~10	143						
11~15	412						
16~20	784						
21~25	1,225	14	11.24				
26~30	1,337	36	24.68				
31~35	396	69	38.64	15.84			
36~40	34	94	43.26	44.68	24.64		
41~45		47		86.24	72.86	26.84	
46~50				96.84	84.68	68.24	
51~55				38.64	92.64	158.24	46.24
56~60				12.82	17.56	268.20	74.82
61~65						74.56	153.82
66~70							234.28
71~							168.24
合 計	4,377	260	117.82	295.06	292.38	596.08	677.40

配合合計 1,978.74 k g

表-3 飼育結果

生産回次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
仔魚収容密度(千尾/㎡)	9.60	6.37	20.48	6.33	7.11	12.56	15.50	27.84	13.60	14.26	14.53	13.73	
			中間育成用				養殖用				中間育成用	直接放流用	
生産尾数(千尾)	50	80	590				15				165	103	1,003
生残率(%)	8.6	20.9					7.4				10.4		
有眼側体色異常率(%)	0	2.8					3.3				8.7		

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3.7% (0~8.7%) であった。

無眼側体色異常については、平均20.4日の中間育成期間を経た平均全長78.8mm (56.6~104.5mm) のヒラメを検体として、目視による部位別の出現率を調べており、その結果を表-4に示した。

体軀部の出現率では、初期の志賀産卵で、黒化面積比が体軀部の50%以上の重度黒化個体が68%と高く、中盤以降は着色軽度個体の比率が平均45.5% (18~64.9%) とやや良くなったものの、昨年度と比較すると軽度の個体は少なく全般に不良だった。その他の部位では、尾柄部の軽度な黒化個体が98.7

%、尾鰭部が97.8%と出現率が高かった。各部位を総合した無眼側体色異常出現率は99.7%の高率であった。

ワムシの強化剤は、昨年と同じマリングロスを使用したのが、今年度はメーカーでとろみを少なくしたことから、単独使用によるワムシの活力低下がなくなった。そのため、ワムシへの栄養剤の取り込みが良くなって、黒化率が高率になったものと思われた。後半の生産では、強化剤の量を半分にしたため、黒化率は少し改善されたものの、有眼側の白化率が10%近くに増えてしまった。栄養剤の使い方、量、時間等の再検討が必要と思われた。

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	最小~最大
A (体軀部)	+++	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±は着色面積比が体軀部の10%以下のもの

アワビ種苗生産事業

西尾康史・橋本達夫

I 方法

1. 母貝

産卵用母貝は、2001年に山形県飽海郡温海町より入手したエゾアワビ75個体のうち成熟の良好な15個体（雄6個体、雌9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、雌個体は、雄より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1時間以内に回収して受精させネット（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/槽を分槽収容後2m³FRP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（ポリカーボネイト製30×40cm）は、採苗予定日の2~3週間前よりヒラメ用20m³FRP水槽に55枠（20枚/枠1,100枚/槽）を置き、栄養塩（クレワット32 0.7kg、硝酸カリウム 7.8kg、リン酸2ナトリウム 1.8kg/70ℓ）を注水により0.5~1ℓ/槽/日滴下し、自然発生した珪藻を培養し、採苗前日に波板の淡水洗浄を行い、大型の珪藻をある程度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20m³FRP水槽（有効使用水量10m³）8槽を使用し、内6槽を採苗用とした。

採苗は、ポリカーボネイト製波板を用いた。幼生の収容は、幼生の発育状態から、頭部触角、平衡器、匍匐個体が出現する孵化後4~5日を目安として、1水槽あたり、1,000~1,100千個体（波板1枚当たり900~1,000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2~3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。幼生付着初期の遮光による珪藻の増殖抑制は行わず、流水開始後5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って珪藻量の不足を補い、水槽の壁面に付着している個体については、波板剥離時に行う水槽替えの際に麻醉薬（p-アミノ

安息香酸エチル50ppm溶液）を用いて剥離し、剥離サイズに達していないものは、採苗に使用しなかった2槽に分槽し、継続飼育した。

波板からの間引きは、2003年1月28日より開始し、総てを習字筆による手作業で行った。1槽の剥離選別は3日間を要した。この作業を2003年3月末まで実施し、その都度水槽替えによる水槽管理を行った。

2002年度は、11月7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、飼育水槽内の水温は16℃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。

2003年1月28日より殻長5mm以上の稚貝の剥離を開始し、剥離後は網籠（モジ網製90×60×23cm）に4,000個体を上限として収容し稚貝の成長に合わせて飼育密度を調整し、多段式水槽収容時に1,000~1,200個体になるよう飼育を行った。剥離後2ヶ月間の網籠飼育時は、配合飼料（ノーサンアワビ1号）を隔日適量投与し、多段水槽収容後は、高水温でも使用できる配合飼料（日配ハリオスEX5）に順次切り替え給餌した。

1998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、2002年は7月24日~9月30日の間、設定水温26℃の冷却海水で飼育を行った。

II 結果

2002年度の種苗生産結果を表-1に示した。

産卵誘発は10月27日と11月6日の2回行い親貝15個体（雌9個体、雄6個体）を使用し、すべての個体が誘発に反応した。

採卵数18,253千粒を得、うち6,282千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。

2002年度も、サザエ種苗生産との水槽競合のため生産の総てをヒラメ用20m³水槽8面において行った。

前年と比較して、付着期の生残率、剥離数、最終生残率とも、高い値を示したことは、採苗幼生（波板1枚に対する個体数）の減数と波板から離脱し水槽壁面に付着した稚貝の回収飼育によるところが大きいと思われる。

12月下旬から1月上旬にかけて採苗50日目計数時に付着個体数が多かった水槽で波板の透明化が局所的に見られたが、同一水槽内で波板の差し替えを行い個体の分散、均等化を図り、栄養塩の添加増等で1月下旬

の間引きまで波板上の珪藻量を維持した。また剥離時に水槽替え、選別分槽を行い稚貝の飼育環境の維持に努めた。

剥離は3月下旬まで行い、400千個体の稚貝を網籠飼育に移行した。

2001年度生産分の内、2002年春に多段式水槽に収容し飼育した379.4千個体については前年度同様、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が水温上昇期(6月下旬)に給餌減量時期を逸したことにより発生した給餌過多による消化異常の斃死が夏季期間続き、越夏後の生残が著しく悪く、100千個の

生残(26.3%)となった。

2002年度の配付は、2000・2001年生産貝で、5～12月までに直接放流用157千個、試験放流用2.9千個、養殖用5千個、合計164.9千個を配付した。

III 今後の課題

- (1)大型水槽(ヒラメ20m³)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
- (3)高水温期の飼育密度、給餌量の再検討

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/A	殻長	稚貝数	C/A	殻長	備考
平成14年 10月27日	♀-♂個 4-3	山形県	♀-♂個 4-3	千粒 8,113	千個 4,072	枚 kl 槽 4,400 20 4	千個 508	% 12.4	mm 1.0~2.0	千個 274	% 6.72	mm 5~10	
11月6日	5-3	山形県	4-3	10,140	2,210	2,200 20 2	274	12.3	1.0~2.0	126	5.70	5~10	
合計	9-6	山形県産	9-6	18,253	6,282	6,800 20 6	782	12.4	1.0~2.0	400	6.36	5~10	
前年度 合計	18-15	山形県産	18-15	25,740	13,082	8,568 20 8	1,336	10.2	1.0~2.0	379.4	2.91	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7mm、120万個。

II 方法

1. 親貝

親貝は、2001年7月に珠洲北部漁業協同組合(現、すずし漁協高屋支所)及び同年8月に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2m³FRP水槽内の生簀網(90×90×28cm)に90~100個/生簀収容した。餌料は冷凍ワカメを解凍し2~3日/回与え一晩ではぼ食べきる量を給餌した。飼育水温は、7~10月が自然海水温、11月は混合海水で22℃に制御、12月以降は温排水温で経過した。また、早期採卵をめざし成熟促進の目的で温排水と調温水(ボイラー加温水)を併用し、3月13日~4月13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(100×71×61cm水量200ℓ)2槽に、同型水槽により前日午後5時頃から0.5kwヒーターによる調温下(20~22℃)で止水飼育とした親貝を80個/水槽前後を収容し、紫外線照射海水(24~26℃、止水温と3~5℃差)を注水して刺激を与えることにより行った。放精放卵は注水開始後12~30分(平均19分)で放精、20~50分(平均34分)に放卵がみられた。放精雄は直ちに水槽から取り上げ、放卵雌はそのまま放卵させた。放出卵(受精卵)は排水口からネット(30×30×10cm, NXX25)で受け、目視で50~100万粒程度貯まったところで、紫外線照射海水で洗卵し、30ℓポリカーボネイト水槽(海水25ℓ収容)に収容した。

3. 孵化~初期幼生飼育

30ℓポリカーボネイト水槽に収容した受精卵は計数後、直ちに2m³FRP水槽にセットした流水用ネット(140×90×45cm, NXX25)に200~300万粒/ネット移し替え、ネット上端内側から海水がネット壁面に沿って流下するよう、16mm塩ビパイプ配管により注水した。海水は22~23℃の調温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(60×60×50cm, 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。

4. 初期幼生飼育~稚貝飼育(本飼育)

孵化の2日後、幼生回収ネットで全数すくい取り、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(2m³FRP水槽)に70~80万個体/槽の密度で収容し、本飼育を開始した。

なお、付着器質となる付着珪藻を培養した波板の前処理として、大型珪藻の除去を目的に、波板に海水を吹き付ける処理を行った。波板の投入は幼生収容直後に行い、波板方向は波板ホルダーを縦置きにし、海水は22~23℃の調温海水とし、かけ流して飼育した。

このため、本飼育開始後5~9日間は排水口にネット(30×30×10cm, NXX25)を当て、毎朝水槽から流出した幼生を回収して飼育水槽に戻した。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。稚貝が付着珪藻を食べ尽くし、波板が透明化した場合、海水を満たしたバット(57×39×11cm)にハケにより稚貝を剥離、別の新しい珪藻波板に再付着(移し替え)を行った。

水槽壁の水面近くに這い上がってきた殻高1~2mm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。

稚貝の計数は、孵化後18~20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、稚貝が目視しやすくなる50~70日目にかけて行った。

稚貝の剥離・選別は、殻高2.5mm以上の個体が見られる頃から行い、水道水に波板を枠ごと浸漬させる方法で剥離した後、目合い2mmの篩い(モジ網、6×6、200径)を用いて選別し、大型稚貝は籠飼育とし、小型貝は波板に再付着させた。

なお、波板の珪藻培養水槽は、アワビ、サザエ生産棟の2m³FRP水槽の一部とヒラメ用ワムシが生産終了した後の、ワムシ生産水槽(40m³コンクリート水槽)7面を用いた。

5. 稚貝の籠飼育

2002年7月23日より殻高2.5mm以上の剥離稚貝を、24目ニップ強力網を張った籠(67×47×33cm)に1~2万個/籠を収容した。餌料は7~8月には、イバラノリ主体の天然海藻と、配合飼料(日本農産工業(株)製、サザエ1号・2号)を投与した。9月中旬以降は、冷凍保存し解凍した天然海藻と配合飼料を投与した。なお、解凍後投与した天然海藻は、1~2日毎に

残餌を取り上げた後、新しく解凍して投与し、天然海藻の摂餌状況を見ながら徐々に配合餌料に切り替えた。

籠の掃除は朝9時から午前中に毎日行い、給餌は午後4～5時の間に与えた。

成長に伴う稚貝選別には2003年2月より60径（6×6本、目合い対角線11mm）、80径（8×8本、同8mm）、120径（8×8本、同5mm）の3種類のモジ網を用いて大・中・小・小小・の4段階に選別した。選別後も飼育稚貝の大小差を見ながら適宜選別を行った。

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7mm以降もそれまでと同型の籠を用いて飼育を継続した。但し、内網の目合は24目ニップ強力網から、稚貝の成長を見ながら240径（4×4本）、160径（4×4本）のモジ網に適宜交換した。収容密度は、稚貝が収容籠の底面積の2/3を占める量を目安に順次籠数を拡大し、分散した。使用水槽はアワビ・サザエ生産棟の2m³FRP水槽合計21面を使用し、最終的に合計273籠により飼育した。餌料は日本農産工業（株）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

親貝飼育水温は、2002年3月13日～4月13日までの間に15～20℃になるように昇温を行った。

これは、剥離直後から配合餌料に餌料転換するまでの生残率向上に有効と考えられる天然海藻のイバラノリが8月まで確保が容易なことから、親貝の成熟促進を図り、早期採卵による早期剥離を目的とし、このため、今年度は4月15日から採卵を開始しでき、5月21日までに6回の採卵誘発で83,630千粒の採卵ができた。

従来は5月中旬より採卵を開始してきたが、4月中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. 孵化～幼生飼育

採苗時使用幼生数は総計29,578千個体、幼生使用率（使用幼生数／収容卵数）では35.3%となり昨年度の42.3%より低い値であった。月別幼生使用率でみると、4月採卵分は昨年度に近い値であったが5月採卵分が低い結果、全体に低い値となっている。これは、4月と5月の幼生飼育水温が4月が22℃、5月が23℃で推移していることから、飼育水温差が影響しているのではないかと考えられた。

3. 本飼育

採苗後50日目以上の波板付着稚貝数は2,698千個で使用幼生数に対し9.1%と昨年度の9.6%に対し

低下した。これは、4月24日、30日、5月7日に採卵したものは、採苗後2週間経過した頃より付着珪藻の増殖の不良な期間が4～10日ほど見られたため、その原因としてチグリオの大量発生による影響が考えられた。以降のチグリオ発生の対応として、給水管内に汚れが貯まらないように1週間毎に給水管内の汚れを抜く作業を行った。

付着珪藻の不足時は、別の波板への移し替えを行うが、殻高1.5mmサイズでの移し替え作業の効率化をはかるため、ハケを上下に4個並べて固定し、その間に波板を通過させることにより稚貝を剥離したが、剥離稚貝がハケの毛の間に挟まるなど剥離作業が雑になり、その後の波板飼育での斃死が見られたことから中止した。以降従来の方法で稚貝剥離を行ったが、作業に時間がかかり、かえって稚貝の大量斃死を招いた。今後も移し替え作業の効率化を考えていく必要がある。

4. 籠飼育

従来稚貝の籠移行後の経過は、目視で7,8月の剥離個体ほど生存率が高かった。これは稚貝のイバラノリへの指向性が高く、比較的多く供給できる時期と重なった。今年度はイバラノリが採集できなくなった後も冷凍天然イバラノリを供給し、配合との併用期間を長期化することにより配合への転換を良好にするよう試みた。しかし、冷凍イバラノリには付着しているが、残餌量から余り摂餌されていないように思われたので2～3週間で投与を中止した。このため今年度も配合餌料への転換時に斃死が多く見られた。イバラノリ等の天然海藻から配合餌料への良好な転換が今後の課題である。

なお、2003年2月末での選別時における生存個体数は総計450千個であった。

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（1.5mm前後）の斃死対策と、移し替え作業の効率化
- (3) 剥離後の斃死対策としての剥離サイズの大型化（2.5から3mm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

表-1 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			採苗後 50 日目以上			剥離時			
			♀	♂			枚	Kl	槽	稚貝数(B)	B/A	殻高 mm	稚貝数(C)	C/A	殻高 mm	水槽容量・数
H14. 4. 15	計 160	H13珠	?	60	17,140	7,374	2,880	8	455	6.1	0.6~1.2	千個	%	mm	kl	槽
H14. 4. 22	計 160	H13珠	?	60	15,635	7,256	2,880	8	802	11.0	0.8~1.2					
H14. 4. 30	計 160	H13珠	?	77	15,980	6,860	2,880	8	575	8.3	0.9~1.0	917	3.3	2.5~3.0	3	54
H14. 5. 7	計 160	H13輪	?	53	7,260	2,475	1,080	3	308	12.4	0.8~1.0					
H14. 5. 13	計 160	H13珠	?	71	14,110	3,850	1,800	5	371	9.6	1.2~1.4					
H14. 5. 21	計 160	H13珠	?	82	13,505	1,763	1,080	3	187	10.6	0.1~1.4					
春季採苗計	計 640	H13、珠、輪	?	403	83,630	29,578	12,600	35	2,698	9.1	0.6~1.4					
前年度計	計 935	H12、珠、輪	?	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

*珠：珠洲市、輪：輪島市

表-2 平成14年度生産種苗

銘柄	平均殻高(範囲)(mm)	平均重量(g)	総重量(g)
大	27.9(26.0~32.4)	6.08	438,900
中	26.7(20.0~31.1)	4.07	773,000
			1211,900

餌料大量培養

西尾康史・井尻康次

I 目的

35m³角形コンクリート水槽6面を使用して、ナンクロロプシス(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シオミズツボワムシ(以下、ワムシ)生産を行い、ヒラメの種苗生産に供給した。

II 生産方法と培養経緯

ワムシの生産

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

35m³水槽6槽を使用して5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20~21 $^{\circ}$ C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をおよそ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(株)太平洋貿易社製)を使用し24時間で必要量を添加した。

III 結果及び考察

3月中旬より6月中旬までの淡水濃縮クロレラの総使用量は、8,093 ℓ であった(昨年度は、4,605 ℓ)。

また、その間のワムシ総生産量は、15,268.6億個体(昨年度は、6,221.4億個体)であり、濃縮クロレラ1 ℓ あたり1.88億個体(昨年度は、1.35億個体)を生産した。昨年度に比べ淡水濃縮クロレラの効率率は向上した。

表-1にワムシ生産結果、表-2にワムシ培養条件別の増殖状況(抜粋)、図-1にワムシ日産収穫量、保有個体数、図-2、3に培養条件別の増殖量と増殖率をそれぞれ示した。

ヒラメ種苗生産用の培養は、3月10日より拡大を開始し、3月15日より35m³6槽を使用した5日培養とし、6月21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淡水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が、生産初期での2~3事例について接種時に冷凍ナンクロを用いたもの、収穫までの給餌の半分量を冷凍ナンクロに置き換えたものを設定し、淡水濃縮クロレラの代替としての可能性を求めたが、試験設定を行える生産培養時期が短く、解析できるだけの資料と成り得なかったが培養の1例として表-2、図-2、3に記した。

試験の設定は、予備試験的に行うものとし、単純に

培養初期(接種時)に用いる淡水濃縮クロレラをナンクロ培養水に置き換えた例と接種後も給餌量の半量程度を冷凍ナンクロに置き換えたものの2通りとし、通常の培養の2方式と比較した。それぞれの培養例で総て収穫日の5日目までに接種数の4~7倍の増殖を示したが、冷凍ナンクロを用いた2例については通常の2例より低い値となった。これは、冷凍ナンクロを使用すると淡水濃縮クロレラを用いたときより3日目以降、懸濁物の増加が著しく、これに伴う水質の悪化による増殖不調と思われる。しかしながら、これを根拠とするだけの培養回数がないため、細部の設定をした再現試験等が必要と考えられ、今後ワムシ培養の課題とした。本年度の通常培養は、ヒラメ生産回次が多くワムシの生産時期が、3月15日から6月21日までの98日間と長く、生産必要量が判断しにくかったことから、収穫個体数を高く維持する方法をとっており水温21 $^{\circ}$ C設定で5日培養を主体とした。

ワムシの増殖は、表-2、①通常培養例のとおりで120個体/ml前後の接種を行うと、5日後には700~800個体/ml前後の密度となった。しかし、淡水濃縮クロレラを大量に添加するため多量の懸濁物がみられ、収穫作業に手間がかかった。

水温21 $^{\circ}$ Cでの培養であるが、培養期間を5日間と長く設定したためワムシはやや小型化した以外は昨年と同様、順調な増殖であった。また長期の連続培養となったが、ワムシの活力低下等の問題は生じなかった。

ヒラメ生産の早期化による接種時のナンクロ不足は、ワムシ個体の栄養評価に何らかの影響を及ぼすと考えられる。また、代替として淡水濃縮クロレラ使用量の増加は、生産コスト増加、連続培養時におけるワムシ活力の低下等の問題を生みだしている。冷凍濃縮ナンクロの生産と有益なワムシ培養への活用を模索していくことが、今後、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。

表-1 ワムシ生産結果

ワムシ収穫量	15,268.6億個体
淡水濃縮クロレラ使用量	8,093 ℓ
収穫量/ ℓ	1.88億個体/ ℓ

IV 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) 連続培養時でのワムシ活力低下原因の究明

(3) ナンクロの大量培養と冷凍保存法

(4) 冷凍ナンクロのワムシ培養での有効利用の検討

表-2 ワムシ培養例

① 通常培養例

月 日		3/27	28	29	30	31	4/1	合計
①	項目 (5日培養)	接種時	1日	2日	3日	4日	5日	
	ワムシ個体数 コ/ml	128	197	355	444	674	714	
	卵数	—	175	160	178	293	378	
	日間増殖率%	0	53.9	80.2	25	51.8	5.9	
	卵率%	—	88.8	45	40	43.4	52.9	
	水温	21	→	→	→	→	→	
	ナンクロ 1000 ~ 2000 万個/ml	10ト						
	水量 トン	20ト						
	収穫量 (億個体、種は除く)							184.2
	濃縮淡水クロレラ (ℓ)	4	12	20	26	40	0	102
クロレラ 1 ℓ あたりの収穫量							1.8	
備考	種 100 個体/ml 抜く							
②	項目 (5日培養)	接種時	1日	2日	3日	4日	5日	
	ワムシ個体数 コ/ml	121	148	243	322	477	736	
	卵数	—	135	184	130	308	577	
	日間増殖率%	0	22.3	64.1	32.5	48.1	54.2	
	卵率%	—	91.2	75.7	40.3	64.5	80.8	
	水温	21	→	→	→	→	→	
	ナンクロ 1000 ~ 2000 万個/ml							
	水量 トン	30ト						
	収穫量 (億個体、種は除く)							190.8
	濃縮淡水クロレラ (ℓ)	9	10	15	20	32		86
クロレラ 1 ℓ あたりの収穫量							2.21	
備考	種 100 個体/ml 抜く							

② 冷凍ナンクロ使用例

月 日		3/25	26	27	28	29	30	合計
③	項目 (5日培養)	接種時	1日	2日	3日	4日	5日	
	ワムシ個体数 コ/ml	77	60	134	205	270	306	
	卵数	—	39	100	77	56	63	
	日間増殖率%	0	-22	123.3	52.9	31.7	13.3	
	卵率%	—	65	74.6	37.5	20.7	20.5	
	水温	21	→	→	→	→	→	
	水量 トン	30ト						
	収穫量 (億個体、種は除く)							61.8
	冷凍濃縮ナンクロ量(kg)	30	10	20	30	40	0	130
	濃縮淡水クロレラ (ℓ)	2	2	4	6	8	0	22
クロレラ 1 ℓ あたりの収穫量								
備考	接種時冷凍ナンクロ 30Kg (培養水 10t 相当) 添加							
④	項目 (5日培養)	接種時	1日	2日	3日	4日	5日	
	ワムシ個体数 コ/ml	71	76	120	211	308	491	
	卵数	—	45	84	150	197	217	
	日間増殖率%	0	7	57.9	75.8	45.9	59.4	
	卵率%	—	59.2	70	71.1	63.9	44.1	
	水温	21	→	→	→	→	→	
	水量 トン	30ト						
	収穫量 (億個体、種は除く)							117.3
	冷凍濃縮ナンクロ量(kg)	30						30
	濃縮淡水クロレラ ℓ	2	5	7	12	18		44
クロレラ 1 ℓ あたりの収穫量								
備考	接種時冷凍ナンクロ 30Kg (培養水 10t 相当) 添加							

凡例

- ① 接種時、海水 20t にナンクロ培養水 10t
- ② 接種時、海水 30t
- ③ 接種時、海水 30t に冷凍濃縮ナンクロ 30Kg 添加 給餌量の 1/3 冷凍濃縮ナンクロ添加
- ④ 接種時、海水 30t に冷凍濃縮ナンクロ 30Kg 添加

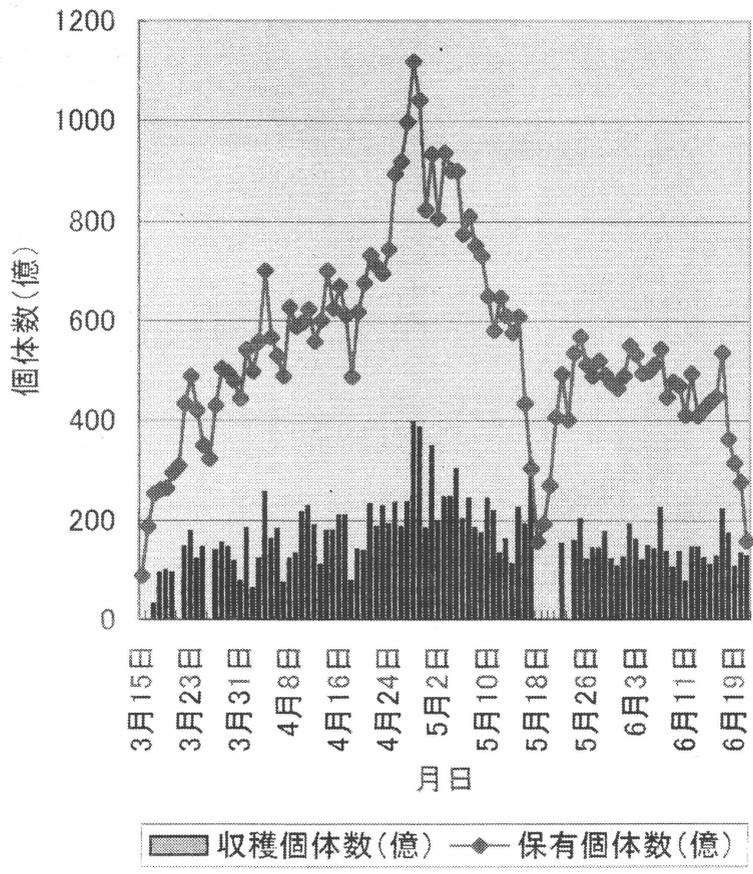


図-1 ワムシ培養状況

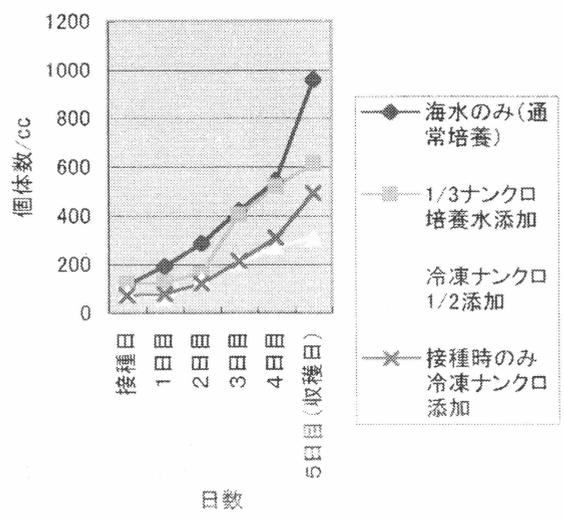


図-2 培養条件別増殖量の推移

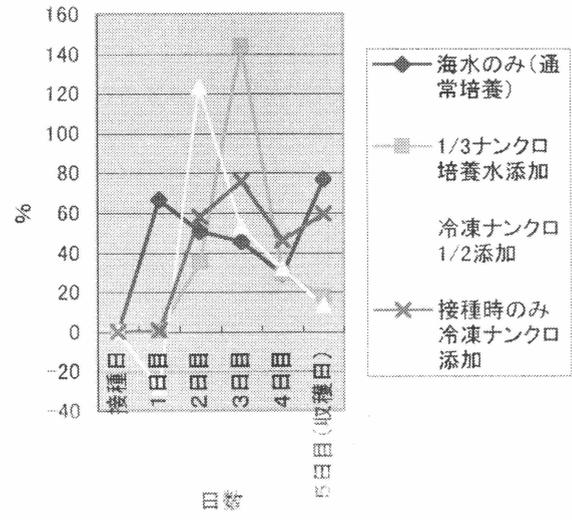


図-3 培養条件別増殖率の推移

メガイ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メガイアワビの種苗生産手法を確立する。

II 方法

1. 母貝

採卵用母貝は、2000、2001年8月に輪島市漁協より入手したメガイアワビ50個体のうち成熟良好な21個体（雌10個体、雄11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、エゾより多い精子量で受精させ、ネット（NXX-25目合63 μ m）で数回洗卵し、35mlポリカーボネイト水槽に200千個/槽を分槽収容後、2m³FRP水槽でウォーターバス方式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（NX X-25目合63 μ m）による洗浄と換水で幼生管理を行った。

3. 採苗器

採苗器の波板（ポリカーボネイト製30×40cm）は、採苗予定日の2~3週間前より栄養塩（クレワット32 0.7kg、硝酸カリウム 7.8kg、リン酸2ナトリウム 1.8kg/70 ℓ ）を注水より0.2ml/槽/日を滴下し、自然発生した珪藻を培養した。採苗時に淡水洗浄を行い、大型珪藻をある程度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、2m³FRP水槽（有効使用水量1.8m³）1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、幼生の発育状態から、頭部触角、平衡器、匍匐個体の出現を目安として収容した。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。幼生付着初期における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10日目頃よ

り、サイフォンによる吸引を適宜行った。

2002年度は、11月7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、注水量が少なく、水温変動が生ずると思われたため、サザエに使用されている加温水（設定23℃）の混合による加温を行い、水槽内の水温が排水点で16℃を下回らないよう調整し飼育した。

2003年2月21日より殻長5mm以上の稚貝の剥離を開始し3週間で終了した。

剥離後は網籠（モジ網製 90×40×23cm）に1,000~2,000個体ずつ収容して飼育を開始し、5月の多段水槽移行時に1,000個体/籠程度に収容数を調整した。

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移動後1週間程度で高水温期に使用する配合飼料（ハリオスEX 5）に切り替えたが6月下旬以降の高水温期からは、冷凍生ワカメとし2~3日間隔で給餌した。

III 結果および考察

2002年度の試験生産結果を表-1に示した。

産卵誘発は11月18日~12月2日までに4回行い、採卵数15,506千粒を得、うち140千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。

採苗に供した幼生が異常に少なかった理由としては、放卵後の経過時間にあつたと思われる。昨年度と同様の時間経過で受精を行ったが1~3回次とも受精しない卵がほとんどであったことから、当初、雌母貝が過熟であると想定して12月上旬に成熟の遅い群より母貝を選抜して誘発を行ったが同様の結果となった。以後、成熟した母貝が得られず、本年の採卵を終了した。

少数ながら得られた幼生は、順調に成長し、採苗個体数が少ないためか、波板の透明化が見られず、栄養塩の添加と採苗器の天地替え（反転）を行い、差し替えによる分槽は行わず、採苗水槽のまま飼育を続けた。成長は、エゾと比較して遜色がなかった。

剥離は採苗から90日目の2月21日より開始し、3月中旬まで行い12,600個体の稚貝を網籠に収容（1,000~2,000個体/籠）し、配合飼料による飼育を開始した。

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) 母貝の育成技術の確立
- (3) 受精のタイミングの把握

- (4) 受精率の向上に必要な受精技術の習得
 (5) 採苗時の適正収容幼生数の検討

- (6) 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			剥 離 後			
							稚貝数	B/A	殻 長	稚貝数	C/A	殻 長	備 考
平成14年	♀-♂個		♀-♂個	千粒	千個	枚 kl 槽	千個	%	mm	千個	%	mm	
11月18日	3-2	石川県産	3-2	6,720	0		0	0		0	0		
11月19日	2-3	石川県産	1-3	1,520	0		0	0		0	0		
11月20日	2-3	石川県産	2-3	4,520	140	360 2 1	21	15.0	1.0~2.0	12.6	9.0	5~10	
12月 2日	3-3	石川県産	3-3	2,746	0		0	0		0	0		
合 計	10-11	石川県産	9-11	15,508	140	360 2 1	210	15.0	1.0~2.0	12.6	9.0	5~10	
前年度													
合 計	2-2	石川県産	2-2	2,820	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

2002年4月から2003年3月までの、24時間平均自然海水水温を表-1、図-1に示した。

本年度は、4月から6月中旬までと8月上、中旬が1℃ほど12年間平均より高めに推移した。温排水(北陸電力志賀原子力発電所から送水)の取水は、1月11日から定期点検のために停止し、3月20日から取水を再開したが、4月2日より4月22日までポンプ故障のため再

度停止した。温排水取水停止中はボイラーによる循環加温飼育を行った。4月下旬から6月中旬までと、11月上旬から12月下旬までは混合海水を使用した。2003年1月からは温排水のみの飼育水とし、ヒラメ親魚池のみ、直送自然海水ポンプによって調温した混合海水を使用した。

表-1 観測結果

月	旬	最高	最低	平均	12年平均	温排水	混合海水	月	旬	最高	最低	平均	12年平均	温排水	混合海水	月	旬	最高	最低	平均	12年平均	温排水	混合海水
2002年	4月上旬	12.8	11.7	12.3	11.2	18.1	...	8月上旬	28.0	26.8	27.5	26.3	...	...	...	12月上旬	15.2	14.2	14.5	14.4	21.3	19.8
	4月中旬	13.6	12.6	13.2	12.3	...	...	8月中旬	28.0	23.3	27.0	26.3	...	...	...	12月中旬	15.7	11.8	12.8	13.2	19.2	19.2
	4月下旬	14.8	13.4	14.2	13.6	19.7	18.7	8月下旬	26.2	23.1	25.2	26.3	...	...	...	12月下旬	13.2	10.8	11.9	12.4	19.0	19.0
	5月上旬	15.4	14.4	14.8	14.4	21.0	19.8	9月上旬	27.2	25.3	26.1	25.7	2003年	1月上旬	11.8	9.1	10.3	11.1	17.2	...
	5月中旬	16.2	15.3	15.7	15.8	21.9	19.9	9月中旬	25.7	23.6	24.4	24.1	...	...	...	1月中旬	10.5	9.3	9.8	10.4	16.6	...
	5月下旬	19.0	16.3	17.8	17.3	24.1	19.9	9月下旬	23.8	22.6	23.0	22.7	...	...	...	1月下旬	10.4	8.5	9.7	9.5	16.6	...
	6月上旬	21.0	18.7	19.8	18.5	26.0	21.6	10月上旬	22.7	21.5	22.2	21.9	...	...	...	2月上旬	9.9	8.7	9.5	9.1	16.3	...
	6月中旬	21.7	20.1	21.1	19.6	26.0	21.1	10月中旬	22.2	20.6	21.6	20.5	...	...	...	2月中旬	9.9	9.1	9.6	9.2	16.5	...
	6月下旬	21.7	19.1	20.3	20.7	...	...	10月下旬	20.6	17.4	19.4	19.3	...	...	...	2月下旬	10.1	9.8	10.0	9.2	16.6	...
	7月上旬	23.7	20.7	22.0	22.2	...	...	11月上旬	19.2	16.2	17.1	17.9	23.3	18.5	...	3月上旬	10.0	9.2	9.5	9.5	16.2	...
	7月中旬	24.3	22.4	23.4	23.5	...	...	11月中旬	16.4	14.8	15.6	16.7	22.3	19.9	...	3月中旬	10.4	9.0	9.5	10.0	16.2	...
	7月下旬	25.9	25.0	25.5	25.5	...	...	11月下旬	15.4	14.1	14.9	15.4	21.8	19.9	...	3月下旬	11.2	10.0	10.6	10.5	17.0	...

(12年平均は、1990年4月から2002年3月までの平均水温)

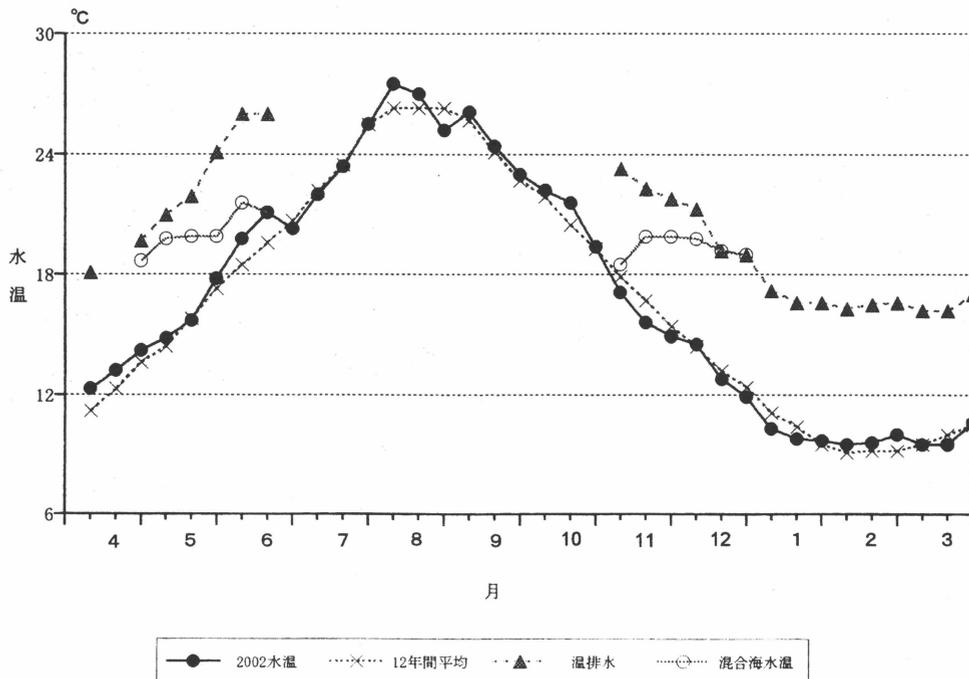


図-1 水温の旬別変化

(美川事業所)

サクラマス増殖事業調査

中間育成試験（美川事業所）

北川裕康・浅井久夫・増田泰隆

I 目的

サクラマス資源の増殖を目的に1+スマ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2001年の秋に採卵された稚魚で、2002年4月中旬から10月上旬までの6ヶ月間、美川事業所で中間育成を行い、再び内水面水産センターに移送され、放流する翌年まで飼育管理される。

中間育成を行う当所では、スマルト率向上のための成長抑制手法の開発および、種苗の野生化を目指して給餌方法の改良を試みた。

II 方法

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5面に拡大使用した。

標識作業前の5月下旬に、稚魚池2号のみ生け簀網目（目合50径）による大小選別を行った。

給餌は、6月14日までは原則として休日を除く毎日、稚魚の摂餌状況を見ながら手撒きで行い、6月17日から隔日給餌で池の排水部から5mの所までに1m間隔でヒシャクで池底に餌を沈め稚魚が自主的に摂餌するようにした。

III 結果

飼育経過を表-1に示した。稚魚の受け入れ時から内水面水産センター搬出までの増重量は2,933Kgで、総給餌量3,493Kg、飼料効率84.0%、日間成長率1.7%であった。また、へい死尾数の推移を図-1, 2に示した。へい死は受け入れ時から2ヶ月間が最も多く、全期間のへい死尾数の98.6%を占めた。それ以降は散発的なへい死に留まった。最終の生残率は70.8%であった。当初は内水面水産センターからのサクラマス稚魚はスマルト化率向上のため4月から6月まで給餌抑制を実施する予定であったが、へい死減耗が著しく給餌抑制は困難であった。

成長状況を図-3, 4と表-1に示した。日間給餌率は、4~6月は稚魚の摂餌状況を見ながら3~4%として成長促進した。6月下旬以降は雄の成熟抑制のため、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。

本年より稚魚への給餌方法を変更した。従来の全飼育期間手撒きから、受け入れ時から2ヶ月間手撒き後、3日間絶食後ヒシャクで池底に餌を沈め自主的に稚魚が餌を捜して摂餌するようにした。ヒシャク給餌開始1週間は、稚魚は慣れなかったが、その後は群れを作っ

て摂餌行動を取るようになった。また稚魚のサイズは多少バラツキが出たが、人影に対しても敏感に反応し、動作も俊敏になった観察結果からヒシャクによる給餌方法の改良は、種苗の野生化が図られたように思えた。

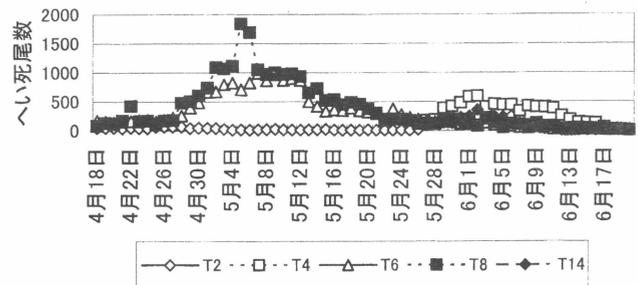


図-1 サクラマス幼魚の初期減耗状況

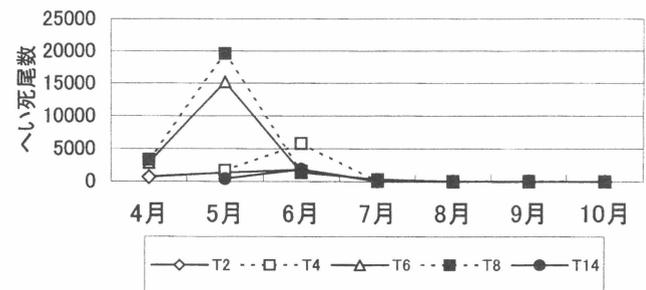


図-2 サクラマス月別斃死状況

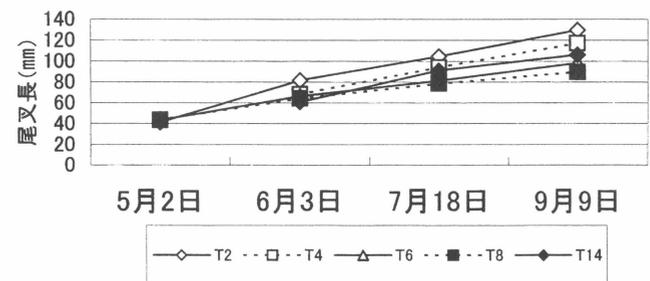


図-3 サクラマス幼魚の尾叉長推移

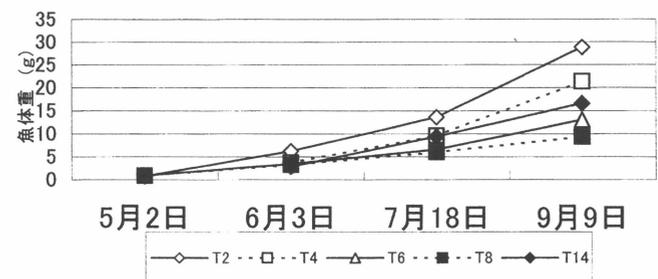


図-4 サクラマス幼魚の体重推移

表-1 サクラマス幼魚飼育の推移(2002年)

飼育区分	項目	選別分槽															
		4/18	5/2	5/17	5/27	5/27	生残率A	5/28	6/3	6/17	7/18	9/9	10/10	生残率B	生残率C	全期間	
T-2	平均尾叉長(mm)		41.13						81.65		104.63	129.64					
	平均体重(g)	0.60	0.72	2.32	4.20	5.18			6.23	8.46	13.60	28.83	41.90			41.90	
	飼育尾数	50,000	49,217	48,977	48,622	20,170	97.2	20,036	18,645	17,556	17,522	17,521	17,499	86.8	77.2	17,499	
	総魚体重(Kg)	30.0	35.4	113.6	204.4	104.5			116.2	148.5	238.3	505.1	733.2			733.2	
	増重量(Kg)		5.4	78.2	90.8				11.7	32.4	89.8	266.8	228.1			628.7	
	給餌量(Kg)		12.6	47.5	67.5				33.7	39.0	101.4	264.5	175.2			613.8	
	飼料効率		43.0	164.8	134.4				34.7	83.0	88.5	100.9	130.2			102.4	
日間成長率		1.2	7.8	5.9				1.5	1.8	1.5	1.4	1.2			1.4		
T-4	平均尾叉長(mm)								68.41		94.16	117.19					
	平均体重(g)					3.51			3.72	5.52	9.60	21.34	25.00			25.00	
	飼育尾数					28,452		28,263	25,384	21,191	21,138	21,135	21,100	74.2		21,100	
	総魚体重(Kg)					99.9			94.4	117.0	202.9	451.0	527.5			527.5	
	増重量(Kg)								-5.4	22.5	86.0	248.1	76.5			427.6	
	給餌量(Kg)								44.7	61.3	111.7	281.5	202.5			701.8	
	飼料効率								-12	36.8	76.9	88.1	37.8			60.9	
日間成長率								-3.7	1.5	1.8	1.5	0.5			1.2		
T-6	平均尾叉長(mm)		43.41						66.37		81.27	98.3					
	平均体重(g)	0.62	0.86	1.75					3.42	4.53	6.55	13.04	18.00			18.00	
	飼育尾数	60,000	55,792	45,254		42,497	70.8	42,344	41,590	40,933	40,216	40,205	40,194	94.6	67.0	40,194	
	総魚体重(Kg)	37.2	48.0	79.2					142.2	185.4	263.4	524.3	723.5			723.5	
	増重量(Kg)		10.8	31.2					63.0	43.2	78.0	260.9	199.2			686.3	
	給餌量(Kg)		11.8	32.9					94.6	62.4	110.1	291.3	209.0			812.0	
	飼料効率		91.4	95.0					66.6	69.2	70.8	89.6	95.3			84.5	
日間成長率		1.8	3.3					3.4	1.9	1.1	1.3	1.0			-1.7		
T-8	平均尾叉長(mm)		43.63						64.37		78.41	89.55					
	平均体重(g)	0.63	0.87	1.55					3.22	4.22	5.97	9.34	16.80			16.80	
	飼育尾数	71,000	65,876	51,427		48,808	68.7	48,688	47,698	46,713	46,297	46,271	46,252	94.8	65.1	46,252	
	総魚体重(Kg)	44.7	57.3	79.7					153.6	197.1	276.4	432.2	777.0			777.0	
	増重量(Kg)		12.6	22.4					73.9	43.5	79.3	155.8	344.9			732.3	
	給餌量(Kg)		14.9	43.1					91.4	56.8	111.5	347.1	225.8			890.6	
	飼料効率		84.6	52.0					80.9	76.6	71.1	44.9	152.7			82.2	
日間成長率		1.8	2.2					3.9	1.8	1.1	0.8	1.9			1.6		
T-14	平均尾叉長(mm)								60.89		91.06	106.15					
	平均体重(g)								2.47	2.85	4.79	9.40	16.59	19.80		19.80	
	飼育尾数								19,000	17,775	16,734	16,695	16,685	16,685	87.8	87.8	16,685
	総魚体重(Kg)								46.9	50.7	80.2	156.9	276.8	330.4		330.4	
	増重量(Kg)									3.7	29.5	76.8	119.9	53.6		283.4	
	給餌量(Kg)									12.5	39.6	59.7	164.9	70.9		347.5	
	飼料効率									29.9	74.4	128.6	72.7	75.6		81.6	
日間成長率									1.3	3.3	2.2	1.1	0.6		1.4		
計		181,000	170,885	145,658		139,927	77.3	158,331	151,092	143,127	141,868	141,817	141,730	89.5	70.9		

*生残率Aは、4/18から5/27までの生残率である。
 *生残率Bは、5/27から10/10までの生残率である。
 *生残率Cは、4/18から10/10までの全期間の生残率である。
 *選別は5/27にT-2のみ実施し、T1-2とT3-4に分槽した。

アユ親魚養成試験

増田泰隆・浅井久夫・北川裕康

I 目的

石川県産のアユ種苗を安定的に生産するため、親魚養成を実施した。

II 方法

1. 養成期間

2002年4月9日～9月24日

2. 親魚養成用アユ

2001年9月から2002年4月まで能登島事業所で生産したアユ(人工産)を2002年4月8日に搬入した。

2002年5月7日及び10日、梯川にそ上してきたアユ(天然産)を投網により採捕した。また2002年5月16日、当事業所の水路(手取川支流熊田川に通じている)にそ上してきたアユ(天然産)をタモ網により採捕した。(表-1)

3. 飼育方法

(1) 飼育水槽

飼育当初はコンクリート製水槽(面積35㎡)を2面(人工産、天然産)、電照後はコンクリート製水槽(面積66㎡)を6面(人工産)とキャンバス製円形水槽(面積50㎡)を1面(天然産)、人工産を雌雄選別後はコンクリート製水槽(面積35㎡)を2面使用した。

(2) 淡水馴致

能登島事業所で生産した人工産アユの飼育は、飼育用水を当初1%塩水とし、淡水を注水することによって7日間で0%となるようにした。

(3) 給餌

魚体重の3～5%の配合餌料を手撒きした。雌雄選別後から採卵・受精までは、給餌しなかった。

(4) 飼育用水

地下水(揚水時13℃)を使用し、循環方式により昇温するようにした。注水量は淡水馴致の間は(7日間)7ℓ/分とし、その後は100ℓ/分とした。

(5) 電照

4月15日から6月26日の間、成熟時期を早めるため、毎日17:00から翌日2:00まで、27W蛍光灯10灯を使用して飼育水槽に照射した。

(6) サイズ選別

2002年6月26日に小さいサイズの人工産アユを除去するため、選別機(目合12mm)を使用した。

(7) 雌雄選別

8月23日、8月29日及び9月5日に人工産アユの雌雄選別を行い、コンクリート製水槽(面積35㎡)2面をそれぞれ2つに区切り、上部には雌を下部には雄を収容した。

(8) 採卵

採卵は乾導法により行い、受精卵をシュロブラシに付着させた。

III 結果と考察

親魚養成用のアユは、2002年4月8日に能登島事業所で生産した人工産アユ、平均魚体重2.1g、10,000尾、2002年5月7日及び10日に梯川において採捕した天然産アユそれぞれ平均魚体重2.0g、172尾、2.1g、570尾、2002年5月16日に当事業所水路で採捕した天然産アユ、平均魚体重2.7g、480尾をコンクリート製水槽(面積35㎡)2面に収容し、飼育を開始した。

電照を終了した6月26日に選別機により小型サイズの人工産アユ2,697尾を除去した結果、人工産アユの総尾数は9,789尾から7,092尾となった。

そのうち3,630尾をコンクリート水槽(面積66㎡)6面に605尾ずつ収容し、3,462尾を内水面水産センターに運搬した。

また、電照を終了した6月26日にキャンバス製円形水槽(面積50㎡)1面に天然産アユ300尾収容し、868尾を内水面水産センターに運搬した。

8月23日、8月29日及び9月5日に人工産アユの雌雄選別を行い、コンクリート製の水槽(面積35㎡)2面をそれぞれ2つに区切り、上部には雌(1,159尾、587尾)を下部には雄(521尾、273尾)を収容した。

人工産アユの採卵は、9月18日、9月24日の2回実施した。親魚アユの平均体長と体重は、それぞれ19.3cm、63.3gと20.1cm、44.3gであった。

天然産アユの採卵は、9月18日と9月24日に試みたが、採卵可能と判断されるものが少なく、採卵できなかった。

今年度のアユ親魚養成は、前年度よりも密度を下げた飼育した結果、へい死は少なかった。しかし採卵・受精の結果、種苗生産に使用できる十分なふ化仔魚の尾数を確保することはできなかった。

これは、採卵・受精を18日と24日に事前に決定して実施した結果、採卵の適時を逃したことにより発眼率が低くなったものと推察され、今後は、成熟の進み具合をもう少し詳細に把握し、採卵・受精の時期を設定する必要があると考えられた。

表-1 親魚養成用アユの搬入・採捕状況

区分	年月日	水槽	尾数 (尾)	平均魚体重 (g/尾)	生産・採捕場所
人工産	2002.4.9	11号	10,000	2.1	能登島事業所
天然産	2002.5.7	9号	172	2.0	梯川
〃	2002.5.10	9号	570	2.1	〃
〃	2002.5.16	9号	480	2.7	当事業所水路 (手取川支流熊田川)
合計			11,222		

アユ種苗生産事業

増田泰隆・浅井久夫・北川裕康

I 目的

石川県内の内水面漁業協同組合へ配付するためのアユ種苗を生産する。目標数量は、5g/尾、20万尾である。

当事業所では、能登島事業所で海水で飼育したアユ種苗を受け入れ、淡水期の飼育（中間育成）を実施した。

II 方法

1. 飼育期間

2002年3月26日～5月22日

2. 種苗

能登島事業所で2001年9月から4月まで海水で飼育し、淡水馴致した平均魚体重2.4g/尾、284.0千尾を2002年3月26日から4月18日の間、当事業所に搬入し、飼育した。

3. 飼育方法

(1) 飼育水槽

キャンバス製の円形水槽（面積50㎡×1面、水深60cm）、コンクリート製の水槽（面積66㎡×5面、水深80cm）を使用した。水車及びエアレーターをそれぞれに1台ずつ設置し、残餌、排泄物の排出を促した。

(2) 淡水馴致

能登島事業所から搬入した種苗の飼育水を当初1%塩水とし、淡水を注水することによって7日間で0%となるように実施した。

(3) 給餌

餌料は、魚体重の3～5%を目安として配合餌料を与えた。飼育当初は手撒きで実施し、給餌量が1水槽あたり2,000g以上となつてからは自動給餌機2台を使用した。

(4) 飼育用水

地下水（揚水時13℃）を使用した。注水量は、淡水馴致の間（7日間）は、円形水槽は30ℓ/分、コンクリート製の水槽は40ℓ/分とし、淡水馴致後は、円形水槽及びコンクリート製の水槽とも成長、飼育密度に応じ、100ℓ/分から400ℓ/分に調整した。

III 結果と考察

284千尾の稚魚（平均魚体重2.4g/尾）を飼育水槽に収容し（表-1）、給餌、掃除等を行い飼育した結果、282千尾の稚魚（平均魚体重6.6g/尾）を生産した。そのうち、272千尾を各内水面漁業協同組合に配付し、10

千尾を調査用に使用した（表-2）。

本年の中間育成は、へい死は少なく、成長は順調であった。

表-1 能登島事業所からの搬入状況

水槽	年月日	尾数 (千尾)	平均魚体重 (g/尾)
円形水槽	2002.3.26	49.5	2.6
養成池1号	2002.3.26	35.3	2.6
"	2002.3.27	20.8	2.7
養成池3号	2002.4.8	51.0	2.0
養成池4号	2002.4.8	46.8	2.1
養成池5号	2002.3.27	52.8	2.7
養成池6号	2002.4.18	32.8	2.0
合計		284.0	

表-2 アユ種苗配付状況

年月日	配付先 (漁業協同組合)	尾数 (千尾)	平均魚体重 (g/尾)
2002.4.25	大海川	14.0	5.7
2002.4.25	金沢	42.0	5.6
2002.5.21	金沢	46.0	5.7
2002.5.8	新丸	11.0	6.9
2002.5.10	大聖寺	27.0	6.9
2002.5.13	手取川	40.0	7.8
2002.5.20	手取川	46.0	6.1
2002.5.15	大杉谷川	13.0	7.8
2002.5.16	白峰	10.0	7.2
2002.5.22	輪島川	10.0	5.7
2002.5.22	小又川	13.0	5.7
合計		272.0	

* 内水面水産センター調査用に10千尾(2002.5.17)

サケ増殖管理推進事業（要約）

浅井久夫・増田泰隆・北川裕康

I 目的

石川県におけるサケ親魚の沿岸漁獲尾数と河川採捕尾数の合計は、15,000～25,000尾で安定している(図-1)。サケ資源を維持するには、計画的な稚魚の生産と放流から回帰までの動向を把握することが必要である。そのため、沿岸漁獲、河川採捕、親魚の生物学的特性、稚魚の生産及び放流した稚魚の動向について調査したので、その結果をとりまとめた。

II 方法

1. 沿岸漁獲調査

2002年9月から12月まで、石川県内の37沿海漁業協同組合、岸端定置網組合及び七尾魚市場株式会社における水揚げ状況を調査した。

2. 河川採捕調査

2002年9月から12月まで、手取川水系にそ上したサケの採捕状況を調査した。

3. 生物測定調査

2002年9月から2003年2月まで、石川県内の11漁業協同組合に水揚げ及び手取川水系で採捕したサケ親魚について生物測定に供した。

4. 放流用稚魚の生産及び放流

2002年10月中旬から2003年3月中旬まで、当事業所と犀川(金沢市)で生産した稚魚を1月下旬から3月中旬にそれぞれ手取川支流熊田川と犀川に放流した。また、当事業所で生産した1部稚魚は、鰻目漁港内(能登島町)の生簀で海中飼育を行い、2月中旬に放流した。

5. 放流稚魚の追跡調査

2003年3月から5月まで、サヨリ船びき網漁業(11ヶ統)の操業時に混獲したサケ稚魚の計数と生物学的特性を調査した。

III 結果

1. 沿岸漁獲調査

石川県沿岸でのサケ親魚の漁獲は、9月下旬に始まり、10月下旬に最も多く、12月下旬まで続いた。漁獲尾数は合計9,611尾であった。

2. 河川そ上調査

手取川水系にそ上してきたサケの採捕は、10月上旬に始まり、11月中旬に最も多く、12月上旬まで続いた。採捕尾数は、手取川水系14,591尾、犀川水系16尾、合計14,607尾であった。

3. 生物測定調査

石川県沿岸で漁獲されたサケ親魚の年齢別割合は、2歳魚2.0%、3歳魚15.2%、4歳魚71.3%、5歳魚0.2%であった。1尾当たりの平均尾叉長は689mm、平均体重は3,500gであった。

手取川水系にそ上してきたサケ親魚の採捕尾数の年齢別割合は、2歳魚2.7%、3歳魚7.7%、4歳魚84.3%、5歳魚5.3%であった。1尾当たりの平均尾叉長は695mm、平均体重は3,600gであった。

4. 放流用稚魚の生産及び放流

当事業所では、10,132千粒を採卵し、8,719千粒が発眼した(発眼率:86%)。そのうち7,876千尾がふ上し、平均1.5g/尾の稚魚6,919千尾を生産し、手取川支流熊田川へ放流した。

犀川では、鞍月堰堤内の魚道に発眼卵200千粒を收容し、平均0.6g/尾の稚魚180千尾を生産し、放流した。

鰻目漁港内では、仕切り網に平均0.9g/尾の稚魚545千尾を收容し、平均1.0g/尾の稚魚484千尾を生産し、放流した。

5. 放流稚魚の追跡調査

当事業所が調査依頼したサヨリ船びき網漁業者は、3月中旬から5月上旬までサケ稚魚を持ちかえっており、3月下旬と4月中旬に多く漁獲していた。漁獲尾数は、合計2,055尾であった。

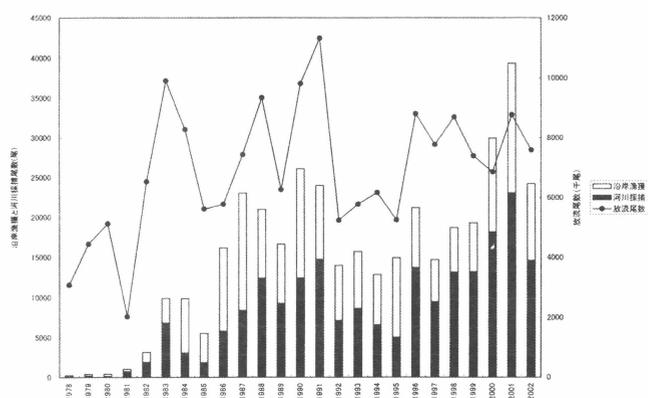


図-1 石川県におけるサケの沿岸漁獲と河川採捕尾数及びサケ稚魚放流尾数の経年変化

[報告書名-平成14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16年2月]

サケ増殖管理推進事業関係資料

付表1 回帰尾数の経年変化

区分	河川					沿岸	合計	
	手取川水系			犀川	その他			合計
	手取川	熊田川	小計					
1989	5,958	3,293	9,251			9,251	7,376	16,627
1990	6,924	5,474	12,398	16		12,414	13,685	26,099
1991	10,314	4,269	14,583	158		14,741	9,235	23,976
1992	5,888	1,139	7,027	36	60	7,123	6,862	13,985
1993	5,888	2,630	8,510	108		8,618	7,067	15,685
1994	4,772	1,725	6,497	78		6,575	6,286	12,861
1995	2,138	2,352	4,490	15	497	5,002	9,927	14,929
1996	5,589	8,103	13,692	9		13,701	7,507	21,208
1997	3,755	5,683	9,438	25		9,463	5,245	14,708
1998	5,015	8,060	13,075	65		13,140	5,587	18,727
1999	5,662	7,478	13,140	53		13,193	6,126	19,319
2000	7,484	10,666	18,150	38		18,188	11,761	29,949
2001	11,103	11,887	22,990	65		23,055	16,296	39,351
2002	4,010	10,581	14,591	16		14,607	9,611	24,218

付表2 回帰年度別、年齢別の平均尾叉長と平均体重

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
2002	543	636	695	705	747	1,620	2,737	3,859	3,891	4,592

付表3 河川別、旬別採捕尾数の経年変化

(尾)

河川名	年度	9月				10月				11月				12月			1月	計
		下旬	中旬	上旬	下旬	下旬	中旬	上旬	下旬	下旬	中旬	上旬	下旬	中旬	上旬			
手取川	1978				4	11	24	7	2								48	
	1979				35	31	26	22	19					9			142	
	1980	0	9	23	7	10	17	18	7	1	3						63	
	1981	2	6	0	44	78	155	104	112	44	14				1		552	
	1982	0	22	143	421	583	218	179	39	16	5	0					1,461	
	1983	0	0	143	1,182	1,188	678	409	145	20	0	0					3,622	
	1984	2	30	69	720	1,056	343	250	73	19	0	0					2,461	
	1985	0	31	62	295	563	248	220	40	8	0	0					1,374	
	1986	0	25	333	1,461	1,647	602	231	42	11	0	0					3,994	
	1987	0	9	220	2,145	1,864	1,322	571	273	59	14	0					6,248	
	1988			1,145	1,514	2,276	1,027	388	106	7	0						5,318	
	1989	0	8	498	1,907	2,445	1,560	805	111	8	0						6,836	
	1990	0	135	921	1,808	1,517	1,595	786	27	7	0						5,740	
	1991	2	129	633	3,040	2,984	1,216	790	93	5	0						8,128	
	1992	0	1	449	1,528	1,966	1,278	536	87	0	0						5,395	
	1993	0	2	516	1,639	1,806	1,401	370	94	11	0						5,321	
	1994	0	0	50	551	1,675	1,446	754	165	13	0	0					4,604	
	1995	0	2	29	580	897	443	149	37	0	0						2,106	
	1996	7	66	765	1,531	1,417	866	764	161	0	0						4,739	
	1997	23	145	516	1,226	875	755	213	2	0	0						3,071	
	1998	0	0	9	520	2,037	1,657	689	103	0	0						5,006	
	1999	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		
2002		4	64	958	1,176	910	729	169								4,010		
熊田川	1978																	
	1979																	
	1980	0	0	0	1	1	19	7	1	0	0					29		
	1981	0	0	0	30	49	21	60	25	1	0	0					186	
	1982	0	0	3	25	156	70	5	4	4	0	0					267	
	1983	0	0	28	1,133	1,272	405	65	17	1	0	0					2,921	
	1984	0	0	1	131	224	98	4	1	0	0	0					459	
	1985	0	0	16	49	104	129	11	3	0	0	0					312	
	1986	0	1	7	282	807	259	34	6	1	0	0					1,397	
	1987	0	0	11	505	709	322	95	99	14	1	0					1,756	
	1988			313	2,511	1,546	857	289	101	61							5,678	
	1989	0	0	191	1,067	1,443	442	115	5	0	0						3,263	
	1990	0	1	196	1,557	2,370	998	364	60	10	0						5,556	
	1991	0	6	146	1,061	1,807	906	284	9	0	0						4,219	
	1992	0	0	11	222	525	215	83	0	0	0						1,056	
	1993	0	0	63	675	1,200	535	84	19	1	0						2,577	
	1994	0	0	3	186	992	346	163	17	4	0	0					1,711	
	1995	0	1	91	384	862	528	366	99	7	0						2,338	
	1996	0	41	497	1,291	2,655	1,873	1,097	591	40	0						8,085	
	1997	0	14	249	1,238	1,208	1,776	942	232	24							5,683	
	1998	0	0	11	205	1,759	3,495	1,911	643	36	0	0					8,060	
	1999	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	87	3,845	4,024	2,679	450	0							11,887		
2002	0	0	1	607	3,254	4,100	2,383	236	0							10,581		
合計	1978			0	4	11	24	7	2	0	0					48		
	1979			0	35	31	26	22	19	0	9					142		
	1980	0	9	23	8	11	36	25	8	1	3					124		
	1981	2	6	0	74	127	176	164	137	45	14	1					746	
	1982	0	22	146	446	739	288	184	43	20	5	0					1,893	
	1983	0	0	171	2,315	2,460	1,083	474	162	21	0	0					6,686	
	1984	2	30	70	851	1,280	441	254	74	19	0	0					3,021	
	1985	0	31	78	344	667	377	231	43	8	0	0					1,779	
	1986	0	26	340	1,743	2,454	861	265	48	12	0	0					5,749	
	1987	0	9	231	2,650	2,573	1,644	666	372	73	15	0					8,233	
	1988	0	0	1,458	4,025	3,822	1,884	677	207	68	0						12,141	
	1989	0	8	689	2,974	3,888	2,002	920	116	8	0						10,605	
	1990	0	136	1,117	3,365	3,887	2,593	1,150	87	17	0						12,352	
	1991	2	135	779	4,101	4,791	2,122	1,074	102	5	0						13,111	
	1992	0	1	460	1,750	2,491	1,493	619	87	0	0						6,901	
	1993	0	2	579	2,314	3,006	1,936	454	113	12	0						8,416	
	1994	0	0	53	737	2,667	1,792	917	182	17	0						6,365	
	1995	0	3	120	964	1,759	971	515	136	7	0						4,475	
	1996	7	107	1,262	2,822	4,072	2,739	1,861	752	40	0						13,662	
	1997	23	159	765	2,464	2,083	2,531	1,155	234	24	0						9,438	
	1998	0	0	20	725	3,796	5,152	2,600	746	36	0						13,075	
	1999	0	0	202	953	4,432	4,249	2,576	716	12	0						13,140	
	2000	0	75	358	2,623	5,843	5,709	3,031	501	10	0						18,150	
2001	0	398	1,531	2,804	5,235	6,012	3,931	564	0	0						20,475		
2002	0	4	65	1,565	4,430	5,024	3,114	405	0	0						14,607		

手取川の採捕尾数に手取川さけ有効利用調査による釣獲調査の採捕尾数は含まない。

付表4 年級群別、手取川水系への法流尾数と回帰親魚の年齢別尾数と回帰率

上段は回帰年度、中段は回帰尾数(尾)、下段は回帰率(%)

放流 年級	放流 尾数 (千尾)	2歳		3歳		4歳		5歳		6歳		合計	
		河川 採捕	沿岸 採捕	河川 採捕	沿岸 採捕	河川 採捕	沿岸 採捕	河川 採捕	沿岸 採捕	河川 採捕	沿岸 採捕	河川 採捕	沿岸 採捕
1978	2,787	(1980年度) 61 0.002	36 0.001	(1981年度) 555 0.020	219 0.008	(1982年度) 387 0.014	135 0.005	(1983年度) 25 0.001	15 0.001	(1984年度) 0 0.000	0 0.000	1,028 0.037	1,433 0.051
1979	2,951	(1981年度) 65 0.002	37 0.001	(1982年度) 1,124 0.038	944 0.032	(1983年度) 1,289 0.044	924 0.031	(1984年度) 70 0.002	86 0.003	(1985年度) 0 0.000	0 0.000	2,548 0.086	4,539 0.154
1980	3,509	(1982年度) 370 0.011	158 0.005	(1983年度) 5,436 0.155	2,067 0.059	(1984年度) 2,816 0.080	3,775 0.108	(1985年度) 456 0.013	225 0.006	(1986年度) 9 0.000	0 0.000	9,087 0.259	15,312 0.436
1981	993	(1983年度) 24 0.002	93 0.009	(1984年度) 165 0.017	2,926 0.295	(1985年度) 660 0.066	2,686 0.270	(1986年度) 85 0.009	20 0.002	(1987年度) 1 0.000	0 0.000	935 0.094	6,660 0.671
1982	4,489	(1984年度) 6 0.000	20 0.000	(1985年度) 123 0.003	163 0.004	(1986年度) 228 0.005	1,524 0.034	(1987年度) 41 0.001	140 0.003	(1988年度) 0 0.000	0 0.000	398 0.009	2,245 0.050
1983	9,067	(1985年度) 607 0.007	608 0.007	(1986年度) 4,815 0.053	8,460 0.093	(1987年度) 4,446 0.049	8,142 0.090	(1988年度) 479 0.005	431 0.005	(1989年度) 3 0.000	0 0.000	10,350 0.114	27,991 0.309
1984	8,080	(1986年度) 627 0.008	363 0.004	(1987年度) 3,411 0.042	6,275 0.078	(1988年度) 6,389 0.079	3,876 0.048	(1989年度) 237 0.003	0 0.000	(1990年度) 3 0.000	0 0.000	10,667 0.132	21,181 0.262
1985	5,514	(1987年度) 333 0.006	140 0.003	(1988年度) 4,520 0.082	3,532 0.064	(1989年度) 2,284 0.041	1,499 0.027	(1990年度) 365 0.007	59 0.001	(1991年度) 11 0.000	0 0.000	7,513 0.136	12,743 0.231
1986	5,270	(1988年度) 823 0.016	775 0.015	(1989年度) 5,510 0.105	4,929 0.094	(1990年度) 5,144 0.098	4,542 0.086	(1991年度) 821 0.016	351 0.007	(1992年度) 13 0.000	14 0.000	12,311 0.234	22,922 0.435
1987	5,195	(1989年度) 1,217 0.023	948 0.018	(1990年度) 6,683 0.129	7,963 0.153	(1991年度) 8,779 0.169	4,756 0.092	(1992年度) 406 0.008	563 0.011	(1993年度) 31 0.001	46 0.001	17,116 0.329	31,392 0.604
1988	7,608	(1990年度) 203 0.003	1,121 0.015	(1991年度) 4,753 0.062	3,842 0.050	(1992年度) 3,208 0.042	4,865 0.064	(1993年度) 471 0.006	813 0.011	(1994年度) 3 0.000	0 0.000	8,638 0.114	19,279 0.253
1989	5,164	(1991年度) 218 0.004	286 0.006	(1992年度) 3,054 0.059	1,372 0.027	(1993年度) 3,896 0.075	3,219 0.062	(1994年度) 400 0.008	295 0.006	(1995年度) 4 0.000	0 0.000	7,572 0.147	12,744 0.247
1990	7,163	(1992年度) 346 0.005	48 0.001	(1993年度) 4,087 0.057	2,974 0.042	(1994年度) 5,028 0.070	4,595 0.064	(1995年度) 345 0.005	1,211 0.017	(1996年度) 59 0.001	40 0.001	9,865 0.138	18,733 0.262
1991	8,512	(1993年度) 25 0.000	15 0.000	(1994年度) 912 0.011	1,264 0.015	(1995年度) 1,928 0.023	6,264 0.074	(1996年度) 1,341 0.016	1,082 0.013	(1997年度) 18 0.000	33 0.000	4,224 0.050	12,882 0.151
1992	4,472	(1994年度) 154 0.003	132 0.003	(1995年度) 1,611 0.036	2,234 0.050	(1996年度) 7,806 0.175	3,786 0.085	(1997年度) 1,148 0.026	625 0.014	(1998年度) 20 0.000	22 0.000	10,739 0.240	15,927 0.356
1993	5,005	(1995年度) 604 0.012	218 0.004	(1996年度) 3,999 0.080	2,269 0.045	(1997年度) 5,611 0.112	2,846 0.057	(1998年度) 813 0.016	368 0.007	(1999年度) 30 0.001	0 0.000	11,057 0.221	16,758 0.335
1994	5,271	(1996年度) 487 0.009	330 0.006	(1997年度) 2,237 0.042	1,540 0.029	(1998年度) 6,594 0.125	2,987 0.057	(1999年度) 859 0.016	392 0.007	(2000年度) 47 0.001	19 0.000	10,224 0.194	15,492 0.294
1995	4,663	(1997年度) 364 0.008	201 0.004	(1998年度) 5,008 0.107	2,056 0.044	(1999年度) 7,238 0.155	4,428 0.095	(2000年度) 1,471 0.032	1,477 0.032	(2001年度) 105 0.002	0 0.000	14,186 0.304	22,348 0.479
1996	8,633	(1998年度) 639 0.007	152 0.002	(1999年度) 4,914 0.057	1,248 0.014	(2000年度) 12,758 0.148	6,901 0.080	(2001年度) 3,068 0.036	2,457 0.028	(2002年度) 78 0.001	27 0.000	21,457 0.249	32,242 0.373
1997	7,163	(1999年度) 99 0.001	58 0.001	(2000年度) 3,423 0.048	3,246 0.045	(2001年度) 10,717 0.150	8,578 0.120	(2002年度) 1,169 0.016	1,083 0.015				
1998	8,102	(2000年度) 451 0.006	117 0.001	(2001年度) 8,900 0.110	5,220 0.064	(2002年度) 11,626 0.143	6,850 0.001						
1999	6,785	(2001年度) 200 0.003	41 0.001	(2002年度) 1,569 0.023	1,462 0.022								
2000	6,240	(2002年度) 165 0.003	189 0.003										

付表5 サケ稚魚生産状況(2002年度)

飼育区分No.	採卵		発眼卵数 (千粒)	ふ化		ふ上		飼育池等	ふ上～放流の 給餌量 (kg)	生産終了 月日	生産尾数 (千尾)
	主たる月日	卵数 (千粒)		月日	尾数 (千尾)	月日	尾数 (千尾)				
1	10/27	193	150	12/1	149	1/2	148	円形	121	2/4	147
2	10/29	483	409	12/2	404	1/4	403	T1～2	193	2/5	123
3	10/31	457	400	12/5	395	1/5	394	T3～4	160	2/5	174
4	11/02	473	400	12/7	394	1/8	392	T5～6	147	1/31	389
5	11/03	446	400	12/8	395	1/9	395	T7～8	147	1/31	391
6	11/04	634	525	12/10	505	1/10	503	T9～10	432	2/25	483
7	11/06	855	700	12/11	661	1/12	656	T11～12	362	2/19	633
8	11/08	771	700	12/13	678	1/14	673	T13～14	296	2/17	653
9	11/10	1,091	700	12/15	685	1/16	685	T15～16	257	2/17	669
10	11/14	1,212	1,021	1/19	1,005	1/20	986	Y1～2	916	3/6	953
11	11/20	1,292	1,028	12/25	1,006	1/26	986	Y3～4	1,138	3/11	939
12	11/25	1,195	1,032	12/25	1,003	1/26	992	Y5～6	1,188	3/12	1,063
13	11/26	520	443	12/31	335	2/1	333				
14	11/27	510	411	1/1	334	2/2	332	円形	306	3/12	302
15			200	12/15				犀川	78	3/28	180
16								鰻目漁港	81	2/18	484
合計		10,132	8,519		7,949		7,878		5,822		7,583

* 飼育区分No. 9の発眼卵(200千粒 12/15)→飼育区分No. 15

* 飼育区分No. 13のふ上仔魚(167千尾 2/10)→飼育区分No. 12

* 飼育区分No. 2(272千尾 2/3)、No. 3(273千尾 2/4)の稚魚→飼育区分No. 16

付表6 サケ稚魚放流状況(2002年度)

飼育区分No.	放流月日	放流場所	放流尾数 (千尾)	平均尾叉長 (mm)	平均体重 (g)	備考
1	2月4日	手取川	147	50.0	1.2	
2	2月5日	手取川	123	51.2	0.9	脂鰭切除 57千尾
3	2月5日	手取川	174	49.7	0.9	
4	1月31日	手取川	389	44.4	0.8	
5	1月31日	手取川	391	43.2	0.8	
6	2月25日	手取川	483	63.0	2.1	
7	2月19日	手取川	633	51.7	1.1	
8	2月17日	手取川	653	54.7	1.3	
9	2月17日	手取川	669	52.9	1.3	
10	3月6日	手取川	953	59.0	1.5	
11	3月11日	手取川	939	62.3	2.0	脂鰭+左腹鰭切除 42千尾
12	3月12日	手取川	1,063	63.5	1.8	
14	3月12日	手取川	302	58.2	1.6	
15	3月28日	犀川	180	39.9	0.6	
16	2月18日	鰻目	484	49.5	1.0	海中飼育
合計			7,583			

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	2002年度生産	内 訳			次年度へ繰越
			売 払	試験用	その他	
マゴイ稚魚	200	300,000	100,245	区 200	199,555	200
マゴイ親候	100	区 200		区 20	180	100
マゴイ親魚	45	区 20			20	45
ニシキゴイ稚魚	100	60,000	12,080	区 100	47,720	200
ニシキゴイ親候	100	区 100		区 20	80	100
ニシキゴイ親魚	15	区 20			10	25
ヤマメ稚魚	80,000	127,000	56,500	区 2,000	78,500	70,000
ヤマメ親魚	100	区 2,000		1,000	100	1,000
カジカ稚魚	150,000	115,000	75,200	区 10,000	144,800	35,000
カジカ親魚	3,700	区 10,000		1,500	2,200	10,000

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
数量(千粒)	50		40		90	90
件数	1		1		2	2

(1.1～1.5g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月 別 内 訳		
						4月	5月	6月
数量(尾)	6,000		50,500		56,500	28,000	27,000	1,500
件数	4		5		9	3	5	1

2. マゴイ (5cm内外)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月 別 内 訳		
						7月	8月	9月
数量(尾)	700	95	99,400	50	100,245	3,200	96,975	70
件数	2	4	16	1	23	3	18	2

3. ニシキゴイ (5cm内外)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月 別 内 訳		
						7月	8月	9月
数量(尾)		9,180	2,700	200	12,030	500	10,280	1,300
件数		23	5	1	29	1	23	5

4. カジカ (0.2～0.3g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳
						8月
数量(千粒)	22,200				22,200	22,200
件数	4				4	4

(0.3～0.5g)

	養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月別内訳
						10月
数量(千粒)	8,000		45,000		53,000	53,000
件数	2		3		5	5

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「サクラマス増殖試験」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2000年6月と10月に大聖寺川と手取川で採捕した親魚から採卵し、養成した2年魚（手取、大聖寺川系1+）を採卵に使用した。

ヤマメ親魚は2000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306g、平均尾叉長は292mmであった。

ヤマメ♀親魚の平均体重は宮崎系1+が437g、継代

パー1+が282gであった。平均尾叉長は宮崎系1+が324mm、継代パー1+が276mmであった。

サクラマスとヤマメの採卵とふ化結果を表-1に示した。サクラマスの採卵は2002年10月24日と11月3日の2回行った。親魚は総尾数705尾のうち、成熟しないものが261尾（37.0%）出現し、採卵尾数は167尾、採卵数は105,900粒にとどまった。このため放流用種苗の補充として、山形県水産振興協会より池産系サクラマス発眼卵30,000粒を購入した。発眼卵数は106,700粒、ふ化尾数は103,500尾であった。

ヤマメの採卵は2002年10月21日から10月30日の間に3回行った。採卵尾数は宮崎系1+と継代パー1+を合わせて230尾、採卵数は161,800粒であったが、発眼卵、稚魚の配付に不足が予想されたため県内業者の親魚を導入し、258尾から62,200粒を採卵した。発眼卵192,900粒のうち90,000粒を配付し、残りを種苗生産に供した。

表-1 採卵結果

	サクラマス			ヤマメ			
	手取大聖寺	山形池産系	サクラマス計	宮崎系	継代パー	県内業者	ヤマメ計
採卵回数	2		2	1	1	1	3
尾数	167			128	102	258	488
卵径(mm)	5			5.8	6	5.2	
卵重(mg)	89			124	125	81	
採卵重(g)	9,400		9,400	12,560	6,600	5,040	24,200
採卵数	105,900	30,000	135,900	101,300	60,500	62,200	224,000
平均採卵数	634			791	593	241	
発眼卵数	79,700	27,000	106,700	84,200	53,000	55,700	192,900
発眼率(%)	75.3	90	78.5	83.1	87.6	89.5	
ふ化尾数	78,200	25,300	103,500	3,900	16,900	54,400	
ふ化率	98.1	93.7	97				

コイ

マゴイの採卵は5月30日に雌13尾、雄19尾、ニシキゴイは5月23日に雌紅白、大正三色の計6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350,000尾、ニシキゴイは約100,000尾をそれぞれ1池ず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

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1999年産養成4年魚30尾、2000年産養成3年魚376尾、2001年産養成2年魚4尾を用いた。総合計で410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57尾、養成2年魚2尾を使用し、総合計は59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を1区画(3.6m²)として3区画)と、養成2年魚はタライ(直径70cm)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。タライは1個で行った。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。産卵池へは河川水を注水し、注水量は毎分約150ℓ程度であった。タライは毎分約5ℓ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2002年12月16日から2003年1月28日までの約1か月間実施した。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4年魚から約21千粒、養成3年魚から199千粒、養成2年魚から1.6千粒、総合計は221千粒であった。採卵数割合は4年魚9.3%、養成3年魚は86%、養成2年魚は0.7%であった。発眼卵数は総合計約99.5千粒で養成4年魚8.9千粒、養成3年魚は86千粒、養成2年魚は0.6千粒であり、年齢別割合では養成4年魚8.6%、養成3年魚90.5%、養成2年魚0.9%であった。平均発眼率は養成4年魚44.5%、養成3年魚46.7%、養成2年魚30.2%であった。1尾当りの平均採卵数は年齢別で比較すると、養成4年魚は723粒、養成3年魚545粒、養成2年魚403粒であった。いずれも3年魚が主体であった。

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17日から2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)で死卵を除去する方法で全て実施した。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2003年2月13日から2月18日の範囲であった。ふ化仔魚は約33.5千尾を使用し、飼育継続中である。

表-1 採卵結果

項 目	種 別			合 計
	養成2年魚	養成3年魚	養成4年魚	
採卵雌親魚	養成2年魚	養成3年魚	養成4年魚	
採卵雄親魚	養成2年魚	養成3年魚	養成3年魚	
採卵回数別	1	1	1	
採卵期間	1/16~1/28	12/16~1/24	12/20~12/31	
採卵雌親魚数	4	376	30	410
採卵雄親魚数	2	45	12	59
採卵雌親魚平均体重(g)±SD	9.0±0.6	19.1±3.0	32.1±2.1	
採卵雄親魚平均体重(g)	24.9、30.9	28.2~30	45.8	
雌雄比±SD*1	1.0±0.0	1.6±0.7	1.2±0.4	
平均産卵率(%)±SD*2	100	99±1	72±6	
総採卵数(千粒)	1.6	199.0	21.0	221.6
雌1尾平均採卵数(粒)±SD	403±87	545±121	723±92	
魚体重1kg当たり平均採卵数*3	60±14	34±5	28±4	
発眼卵数(千粒)	0.6	86.0	8.9	95.5
平均発眼率(%)±SD	30.2±16.0	46.7±9.9	44.5±16.7	
発眼卵率の最低、最高値(%)	15.4~52.6	29.7~67.8	29.2~62.3	

*卵重は養成2年魚8mg、3、4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/卵重/雌取揚重量=(千粒)

(2) 仔魚の淡水馴致飼育試験

板屋圭作・波田樹雄

I 目的

ふ化仔魚の淡水馴致飼育試験を行った。

II 材料及び方法

1. 供試魚

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尾から合計約479千粒採卵して順次ふ化した仔魚（ふ化は2002年2月3日から2月27日、推定孵化率90%、ふ化尾数約200千尾）の内の135千尾を使用した。なお、仔魚の収容密度は飼育水1ℓ当り10~20尾を目安とした。

2. 飼育期間

2002年2月3日~7月2日

3. 飼育方法

(1) 飼育水槽

コンクリート製水槽（長さ500×巾150、水深65cm、容水量約5t）1槽とコンクリート製水槽（長さ500×巾150、水深80cm、容水量約6t）1槽の合計2槽で、人工海水の循環濾過（濾材は碎石）飼育で行った。

(2) 餌料

餌は1日2回アルテミア幼生（飼育水1ml当たり10ヶ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40~45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。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的人工海水（塩分濃度0.6%）で、毎分30~40ℓの注水量とした。配合飼料を併用してからは2倍程度の注水量とした。飼育水温の設定は2月17日から14℃にセットし約1ヵ月稼働した。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。

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。2月3日に最初のふ化仔魚をコンク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28.5%と36.9%で低い値を示した。要因としてはNO.1の水槽は2月3日から12日までに65,000尾、ふ化仔魚を収容し、その後18日目から25日目までにふ化仔魚を餌の代わりに与えたが、逆にとび魚が出現し不明魚が増加

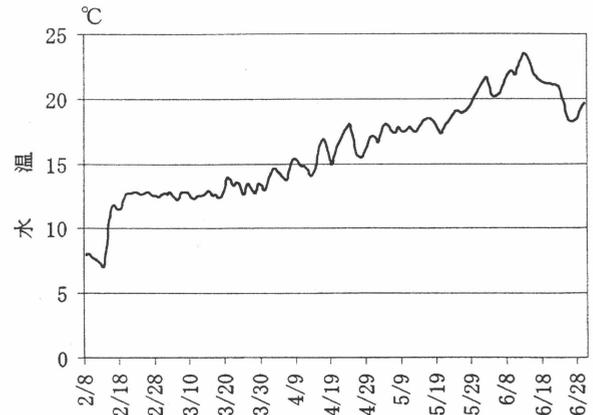


図-1 飼育水温の推移

表-1 飼育結果

水 槽	1	2	合計
容水量・形状	5t・コンクリート製	6t・コンクリート製	
収容月日	2月3日	2月18日	
収容尾数(尾)	65,000	70,000	135,000
収容密度(尾/ℓ)	13.0	11.6	
取揚月日	7月2日	7月2日	
飼育期間(日)	150	134	
取揚尾数(尾)	24,000	20,000	44,000
取揚重量(g)	7,300	5,000	12,300
総へい死数(尾)	5,212	11,660	
総へい死率(%)	8.0	16.7	
総不明率(%)	55.1	54.8	
生残率(%)	36.9	28.5	

した。NO.2水槽は40日目頃にへい死魚の74%が集中したが、原因は不明である。アルテミアの給餌法はシャワー法で行った。全体のアルテミア培養量は他の飼育試験分を含め（ふ化率80%以上）は2月1,490g、3月4,130g、4月1,400g、5月240gで合計7,300gであった。

表-2に取揚時の選別結果を示した。全長は2.7~4.3cmの範囲であった。生産尾数は約44,000尾（採卵数から約9.2%、ふ化から33%の生残率）であった。

なお、7月2日に取り上げた仔魚は淡水の入ったタライ（直径70cm×高さ30cm、容水量10~20ℓ）に収容し、各水槽2,000~3,000尾で飼育中である。注水量は毎分5~6ℓである。魚病予防のため月1回を目安に2%塩水浴を30分間実施した。

表-2 選別結果

水槽	1		2	
選別月日	7月3日		7月3日	
魚体重(g)	重量(g)	尾数割合(%)	重量(g)	尾数割合(%)
0.15	500	13.6	1,000	33.4
0.25	3,000	49.0	2,100	42.0
0.35	1,800	21.0	1,300	18.6
0.5	2,000	16.4	600	6.0
合計	7,300	100	5,000	100

両側回遊型カジカ(日本海側)種苗生産試験

(1) 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

本県では全滅したと思われていた両側回遊型カジカが手取川で確認されたのに伴い、県内産の両側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

2002年8月28日(28尾)と9月20日(5尾)に手取川の河口から約13km上流(明島放水路付近)で、電気ショッカーで採捕し飼育したカジカと2001年に同所で採捕し1年養成したカジカを使用した。

2. 親魚飼育管理

採捕魚は搬入後、直径70cmのタライに収容した。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、底面積約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1~3個使用し実施した。採卵は親魚放養3~5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. 親魚

図-1に採捕時の魚体の分布、図-2に全長の組成を示

した。なお、胸鰭軟条数は33尾の内、17本が3尾、16本が28尾、15本は2尾であった。

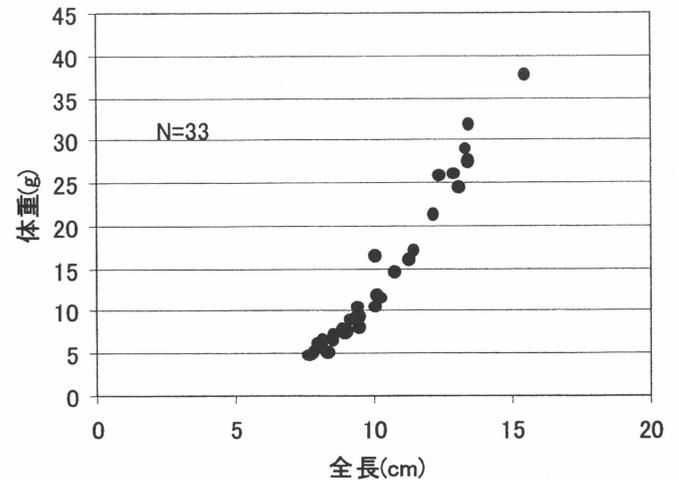


図-1 採捕魚の魚体分布

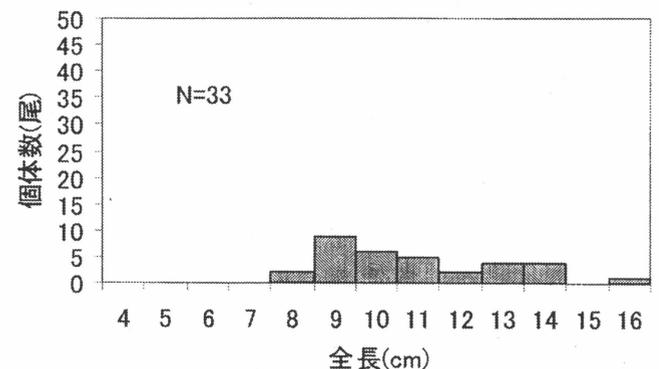


図-2 採捕魚の全長組成

表-1 採卵結果

項目	種			別	
	02年天然魚	02年天然魚と'01年天然魚		01年天然魚	02年天然魚と'01年天然魚
採卵回数別	1	2	合計	1	合計
採卵期間	12/31~2/4	1/21~3/8		12/16~1/10	
採卵雌親魚数	18	16		3	3
採卵雄親魚数	4	5		2	2
採卵雌親魚平均体重(g)±SD	18.8±9.3	21.1±11.0		42.7±7.9	
採卵雄親魚平均体重(g)	24.1~36.8	33.4~82.3		59.2~92.8	
雌雄比±SD*1	1.6±0.6	0.8±0.3		0.5±0.0	
平均産卵率(%)±SD*2	87.5±21.2	96.7±12.9		100±0.0	
総採卵数(千粒)	8.1	6.7		3.8	3.8
雌1尾平均採卵数(粒)±SD	444±220	351±235		1294±325	
魚体重1kg当たり平均採卵数*3	34±15	24±11		37±8	
発眼卵数(千粒)	2.2	8.6		2.6	2.6
平均発眼率(%)±SD	33.3±19.2	75.4±13.2		71.0±25.1	
発眼卵率の最低、最高値(%)	5.4~75.7	44.9~92.9		56.5~100	

*1 卵重は12mgとして算出した。

*2 産卵尾数/放養雌尾数

*1 雄1尾当たりの雌収容尾数

*3 採卵重量/卵重/雌取揚重量=(千粒)

2. 採卵

採卵結果を表-1に示した。採卵期間は2002年12月31日から2003年3月18日の約2ヵ月間であった。採卵数総計は約18.6千粒であった。2002年魚の1尾当たりの平均採卵数は1回目で444粒、2回目は351粒、2001年魚の1回目は1,294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1月20日から3月29日の期間で、発眼もない卵から順次行った。発眼卵数総計は約13.4千粒であった。

3. ふ化・稚魚

表-2に飼育結果を示した。小卵型カジカと同様の飼育水を毎分1ℓ程度注水し、市販配合飼料を併用して

からは2～3倍の注水とした。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22～23日間を要し、この間の積算水温は約290～353℃であった。収容後15日目から市販配合飼料を併用し、40日目頃から配合飼料単独で飼育した。

取揚前に淡水馴致を半日～1日程度行い、その後淡水に移行した。移行時までの生残率は15.9～96.5%の範囲であった。No.4の生残率の低下要因は不明であった。水槽の取揚げ時の全長は2.8～3.1cmであった。

これらのことから、飼育事例を重ね、今後も淡水順応能力などの生理的な課題の解明が必要である。現在、4.9千尾程度継続飼育中である。

表-2 飼育結果

水 槽	1	2	3	4	合 計
容水量・形状	200ℓ ホリタンク	200ℓ ホリタンク	500ℓ ホリタンク	500ℓ ホリタンク	
収容月日	2月13日	2月21日	3月25日	4月10日	
収容尾数(尾)	1,213	2,438	5,003	3,375	10,816
収容密度(尾/1L)	6.0	12.2	10.0	6.7	
取揚月日	5月13日	5月29日	6月10日	6月10日	
飼育期間(日)	90	98	78	62	
取揚尾数(尾)	1,170	1,729	2,641	596	4,966
取揚平均体重(g)	0.239	0.243	0.167	0.230	
総へい死数(尾)	32	166	190	384	
総へい死率(%)	2.6	6.8	3.8	11.4	
総不明率(%)	0.9	22.3	43.4	72.7	
生残率(%)	96.5	70.9	52.8	15.9	

(2) 犀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

本県では全滅したと思われていた両測回遊型カジカが犀川で確認されたのに伴い、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

2002年7月31日(21尾)に県内の犀川の河口から約10km上流(桜橋付近)で電気ショッカーで採捕し、飼育したカジカを使用した。

2. 親魚飼育管理

採捕魚は搬入後、直径70cmのタライに収容した。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、底面積約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2~3個使用し実施した。採卵は親魚放養3~10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. 親魚

図-1に採捕時の魚体の分布、図-2に全長の組成を示した。なお、胸鰭軟条数は21尾の内、17本が2尾、16本が19尾であった。

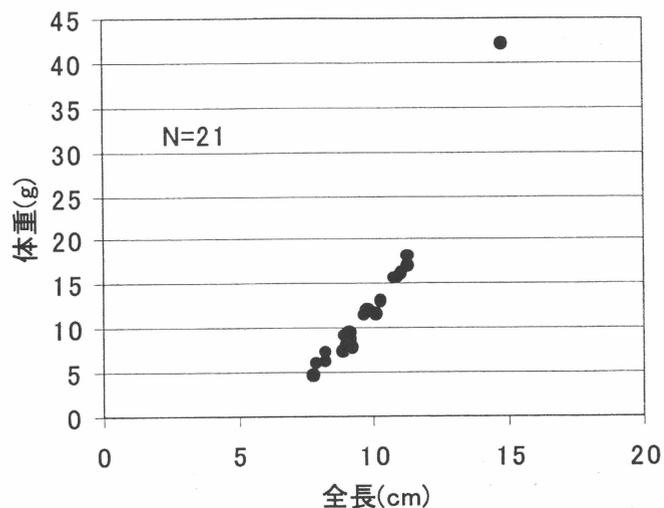


図-1 採捕魚の魚体分布

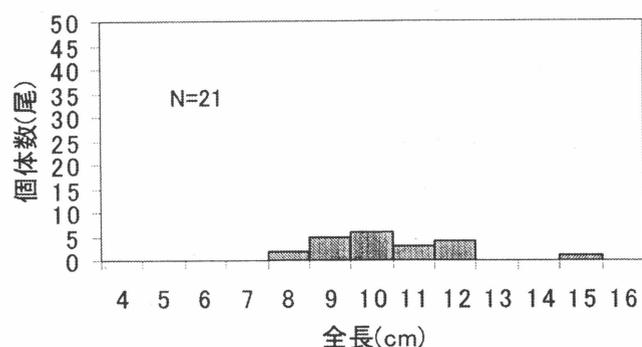


図-2 採捕魚の全長組成

表-1 採卵結果

項目	種別		
	1	2	合計
採卵雌親魚	02年天然魚		
採卵雄親魚	02年天然魚		
採卵回数別	1	2	合計
採卵期間	12/24~1/28	1/31~3/8	
採卵雌親魚数	8	11	19
採卵雄親魚数	1	2	3
採卵雌親魚平均体重(g)±SD	11.6±3.1	10.4±2.9	
採卵雄親魚平均体重(g)	26.0~26.2	22.9~28.7	
雌雄比±SD*1	1.1±0.8	0.7±0.4	
平均産卵率(%)±SD*2	88±16	94±16	
総採卵数(千粒)	2.8	2.6	5.4
雌1尾平均採卵数(粒)±SD	345±159	251±122	
魚体重1kg当たり平均採卵数*3	35±14	29±16	
発眼卵数(千粒)	0.4	1.7	2.1
平均発眼率(%)±SD	17.1±15.9	72.5±20.8	
発眼卵率の最低、最高値(%)	0~42.9	28.2~94.4	

*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/卵重/雌取揚重量=(千粒)

2. 採卵

採卵結果を表-1に示した。採卵は2002年12月24日から2003年3月8日の約2ヵ月間であった。採卵数総計は約5.4千粒であった。1尾当たりの平均採卵数は1回目で345粒、2回目は251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、1月31日から3月29日の期間で発眼まもない卵から順次行った。発眼卵数総計は約2.1千粒であった。

3. ふ化・稚魚

表-2に飼育結果を示した。小卵型カジカと同様の飼

育水を毎分1ℓ程度注水し、市販配合飼料を併用してからは2~3倍の注水とした。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22~23日間を要し、この間の積算水温は約383~492℃であった。収容後15日目から市販配合飼料を併用し、40日目頃から配合飼料単独で飼育した。

取揚前に淡水馴致を半日~1日程度行い、その後淡水に移行した。移行時までの生残率は31.6~43.0%の範囲であった。水槽の取揚げ時の全長は2.8~3.5cmであった。現在、0.7千尾程度継続飼育中である。

表-2 飼育結果

水 槽	1	2	合 計
容水量・形状	100ℓホリタンク	500ℓホリタンク	
収容月日	3月14日	4月3日	
収容尾数(尾)	430	1,730	2,160
収容密度(尾/1L)	4.3	5.6	
取揚月日	6月9日	6月10日	
飼育期間(日)	88	69	
取揚尾数(尾)	185	546	731
取揚平均体重(g)	0.335	0.175	
総へい死数(尾)	29	404	
総へい死率(%)	6.7	23.4	
総不明率(%)	50.3	45.0	
生残率(%)	43.0	31.6	

(3) 梯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

本県では全滅したと思われていた両測回遊型カジカが梯川で確認されたのに伴い、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

2002年8月28日(96尾)と9月20日(60尾)に梯川の河口から約13.5km(滓上川合流付近)で電気ショッカーで採捕し、飼育したカジカを使用した。

2. 飼育管理

採捕魚は搬入後、直径70cmのタライに収容した。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、底面積約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1~3個使用し実施した。採卵は親魚放養3~5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. 親魚

図-1に採捕時の魚体の分布、図-2に全長の組成を示

した。なお、胸鰭軟条数は47尾の内、17本が2尾、16本が45尾であった。

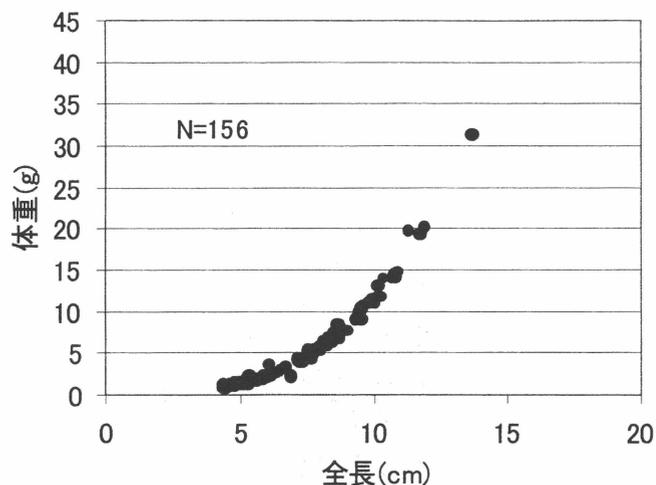


図-1 採捕魚の分布

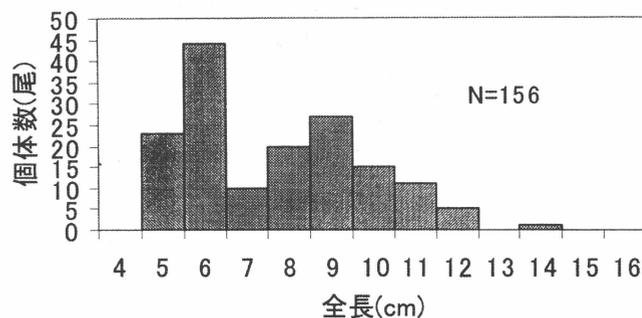


図-2 採捕魚の全長組成

表-1 採卵結果

項 目	種 別			
採 卵 雌 親 魚	02年天然魚			
採 卵 雄 親 魚	02年天然魚			
採 卵 回 数 別	1	2	3	合 計
採 卵 期 間	12/20~2/4	1/14~3/4	2/7~3/4	
採 卵 雌 親 魚 数	22	19	5	46
採 卵 雄 親 魚 数	7	4	5	16
採卵雌親魚平均体重(g) ±SD	11.1 ± 2.9	9.3 ± 2.6	10.1 ± 2.6	
採卵雄親魚平均体重(g)	20.2~36.8	20.2~36	19.0~31.6	
雌雄比 ±SD*1	1.4 ± 0.6	1.1 ± 0.4	0.8 ± 0.3	
平均産卵率(%) ±SD*2	97.7 ± 7.5	93.3 ± 17.6	100	
総採卵数(千粒)	7.0	6.6	1.1	14.7
雌1尾平均採卵数(粒) ±SD	333 ± 161	304 ± 99	217 ± 152	
魚体重1kg当たり平均採卵数*3	45 ± 18	42 ± 17	32 ± 11	
発眼卵数(千粒)	2.3	2.8	0.8	5.9
平均発眼率(%) ±SD	36.0 ± 23.6	39.3 ± 32.3	67.6 ± 24.5	
発眼卵率の最低、最高値(%)	5.6~70.4	0~83.3	39.6~85.2	

*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/卵重/雌収容重量=(千粒)

2. 採卵

採卵結果を表-1に示した。採卵期間は2002年12月20日から2003年3月4日の約2ヵ月間であった。採卵数総計は約14.7千粒であった。1尾当たりの平均採卵数は1回目で333粒、2回目は304粒、3回目は217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、1月31日から3月29日の期間で発眼まもない卵から順次行った。発眼卵数総計は約5.9千粒であった。

3. ふ化・稚魚

表-2に飼育結果を示した。小卵型カジカと同様の飼

育水を毎分1ℓ程度注水し市販配合飼料を併用してからは2～3倍の注水とした。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22～23日間を要し、この間の積算水温は約234～344℃であった。収容後15日目から市販配合飼料を併用し、40日目頃から配合飼料単独で飼育した。取揚前に淡水馴致を半日～1日程度行い、その後淡水に移行した。移行時までの生残率は64.1～77.3%の範囲であった。水槽の取揚げ時の全長は2.8～3.0cmであった。現在、4.1千尾程度継続飼育中である。

表-2 飼育結果

水 槽	1	2	3	合 計
容水量・形状	180ℓホ°リタンク	300ℓホ°リタンク	500ℓホ°リタンク	
収容月日	2月19日	3月6日	4月10日	
収容尾数(尾)	581	2,120	3,210	5,911
収容密度(尾/1L)	3.2	7.0	6.4	
取揚月日	5月13日	6月9日	6月9日	
飼育期間(日)	84	96	61	
取揚尾数(尾)	449	1,359	2,292	4,100
取揚平均体重(g)	0.223	0.163	0.170	
総へい死数(尾)	10	201	765	
総へい死率(%)	1.7	9.5	23.8	
総不明率(%)	21.0	26.4	4.8	
生残率(%)	77.3	64.1	71.4	

大卵型カジカ親魚養成餌料試験

板屋 圭作

I 目的

カジカの親魚養成餌料は市販されていない。そこで、養殖用餌料の中から過去の飼育事例を参考に、最適餌料を探るために養成試験を実施した。

II 材料及び方法

1. 供試魚

2000年産養成2年魚を用いた。雄は直径1m円形水槽からコンクリート製水路(たて4m×よこ0.9m、約4㎡)へ移した後約45日間飼育し、向流性の強い養成2年魚を使用した。飼育水槽は直径70cmのポリエチレン製タライを使用した。飼育餌料は表-1に示した(モイストペレット区は以下モイスト区、アユ親魚用クランブル区は以下アユ区と呼ぶ)。

表-1 餌料内容

項目	成分
モイスト区直径2mmサイズ	アミエビ、タイ用マッシュ、総合ビタミン添加量外割5%添加 スピリリナ外割3%添加
アユ区45号サイズ	スピリリナ外割7%含有

2. 飼育期間

2001年10月25日～2002年3月25日

3. 採卵方法及び卵管理

産卵池はコンクリート製水路(幅90cm×長さ400cm、水深15～20cm、1区画(3.6㎡))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放養3～4日後に親魚を取揚げて確認した。コンクリート製産卵池への注水は河川水で、注水量は毎分約100ℓ程度であった。

卵管理はトイ式で行い管理した。卵消毒は行わなかった。

III 結果と考察

1. 採卵

採卵結果を表-2に示した。採卵尾数の1回目の内訳は、モイスト区646尾、アユ区1,013尾であった。2回目は、モイスト区80尾、アユ区422尾であった。2回目の占有割合は、モイスト区11.0%、アユ区29.4%であった。総採卵数の内訳は、モイスト区50.7千粒、アユ区103千粒であった。発眼卵数は総合計約78.1千粒で、割合はモイスト区29.6%、アユ区70.4%であった。1回目の平均発眼率は、モイスト区42.4%、アユ区49.3%であった。図-1に餌料別の発眼率の割合を示した。モイ

表-2 採卵結果

項目	種別			
	養成2年魚		養成2年魚	
雌親魚由来	養成2年魚		養成2年魚	
雄親魚由来	養成2年魚		養成2年魚	
回数別	1	2	1	2
期間	3/27～4/25	4/19～4/30	3/27～4/25	4/19～5/7
雌親魚数	646	80	1,013	422
雄親魚数	100	50	100	75
給餌餌料名	モイストペレット	モイストペレット	アユ用クランブル	アユ用クランブル
雌親魚平均体重(g)±SD	7.3±0.4	6.3±2.0	7.2±0.7	6.6±0.4
雄親魚平均体重(g)±SD	14.2±0.5	14.2±0.6	14.2±0.6	14.2±0.6
産卵率(%)±SD*	57.9±20.7	51.1±26.0	75.3±11.5	59.6±21.3
採卵重量(g)	854	67	1,502	353
採卵数(千粒)	47	3.7	83.4	19.6
雌1尾平均採卵数(粒)±SD	68±29	50±15	83±25	47±12
雌雄比±SD*1	2.5±0.9	2.0±1.1	3.1±0.6	2.6±0.9
平均産卵率(%)±SD*2	89±6	78±26	90±8	92±5
魚体重1kg当たり平均採卵数*3	11.6±4.6	8.7±2.5	14.8±3.9	8.3±2.0
発眼卵重(g)	396	39	765	226
発眼卵数(千粒)	21	2.1	42.5	12.5
平均発眼率(%)±SD	42.4±14.4	43.6±20.7	49.3±10.1	65.1±15.6
発眼卵率の最低、最高値(%)	9.3～61.1	9.3～76.2	24.4～62.2	37.5～86.7

* 産卵済床個数/全体の産卵床個数*100%

*1 雄1尾当たりの雌収容尾数 *2 産卵尾数/放養雌尾数 *100%

*3 採卵重量/卵重/雌取揚重量=(千粒)

*4 卵重は養成2年魚18mg、として算出した。

スト区は30~40%にモードがあり、アユ区は40~50%にモードを示した。採卵尾数の差異があったが、全体にアユ区が優った。1回目の成熟の割合は両区とも100%であったが、2回目の成熟割合はアユ区がモイスト区より3倍以上の値を示した。これらのことからアユ市

販配合親魚餌料でも、従来のアミエビ主体の餌料に比べ遜色のない結果を示し、この市販配合餌料を基本に親魚養成餌料としての開発が肝要であることが窺えた。

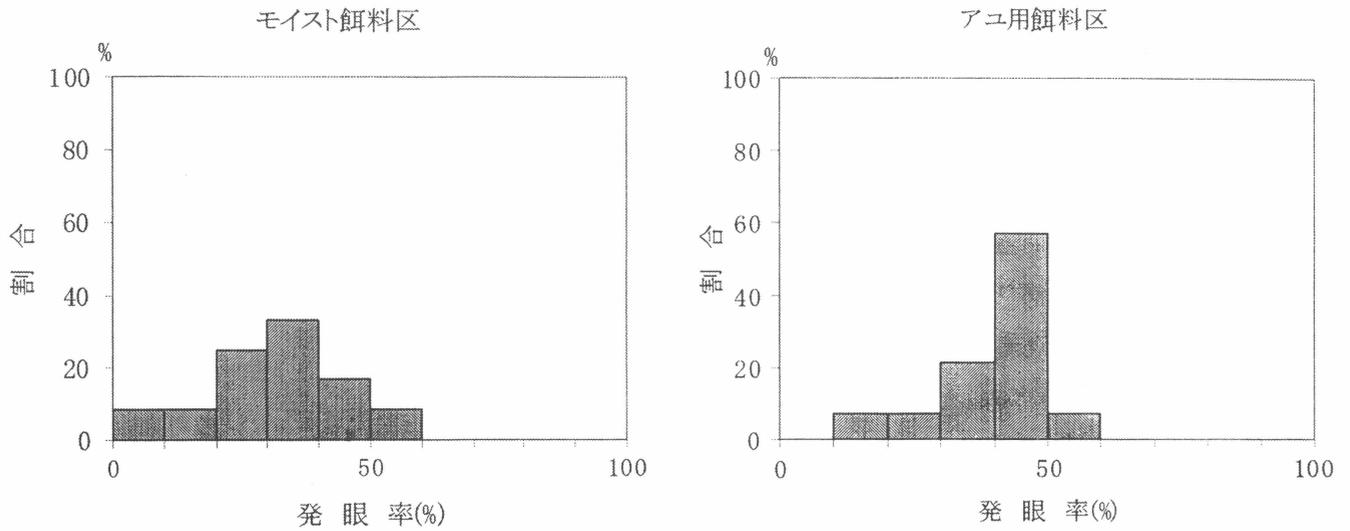


図-1 各餌料区の発眼率の割合(1回目)

大卵型カジカ種苗生産試験

冬季間稚魚飼育試験

板屋圭作・柴田 敏

I 目的

大卵型カジカ稚魚の飼育水の差異による成長、生残の影響などの飼育試験を行った。

II 材料及び方法

1. 供試魚

2002年4月に採卵し、8ヵ月経過した稚魚を選別（4.5mm目と4mm目の間）したものを使用した。

2. 飼育期間

- 1期（02.12/2～03.1/5）34日間
- 2期（03.1/6～2/5）31日間
- 3期（03.2/6～3/9）32日間
- 4期（03.3/10～4/6）28日間
- 5期（03.4/2～5/14）38日間

3. 試験区

地下水区（以下、A区と呼ぶ）2槽、河川水区（以下、B区と呼ぶ）2槽、循環水区（以下、C区と呼ぶ）1槽の5区を設定した。ポリエチレン製タライ（直径70×高さ30、水深7～10cm、容水量約16～18ℓ）5槽を使用した。

4. 飼育場所

A区は美川事業所の屋内、B区は当センターのビニールハウス内（遮光率80%）、C区は当センターのガラスハウス内で実施した。

5. 飼育方法

表-1に飼育内容を示した。

表-1 飼育内容

試験区	給餌回数	給餌時間帯	給餌率	給餌法
A-1A-2区	3～5	9 12 15 18時	3%目安	自動
B-1B-2区*	3	10 13 16時	2%目安	自動
C区	10	8時～	4%目安	自動

* 対照区

各水槽533尾(0.61g)ずつ収容した。注水量は約5～8ℓ/分、飼料はアユ用市販配合飼料(クランブル3.4C)を使用した。自動給餌器はA、B区はヤマハYDF-100SとC区はフードタイマー(:商品名)を使用した。C区の濾材はビニロック(:商品名)約10kgとセラミック製を20kg使用した。

III 結果と考察

1. 飼育水温

飼育期間中の水温を図-1に示した。

A区は地下水で一定水温であった。B区は最低水温が

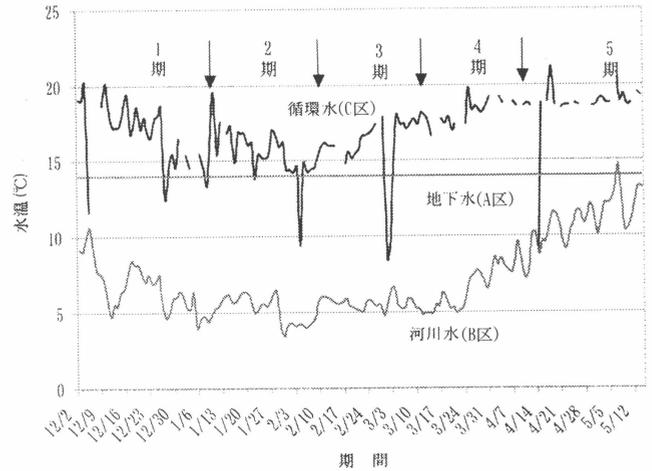


図-1 各飼育水温の推移

7.0°C、最高水温は14.7°Cであった。C区は最低水温が8.6°C、最高水温は21.2°Cで濾材洗浄、換水時などで一時的に変温した時期があった。設定水温は18°Cあった。

2. 飼育状況

給餌状況はA、C区は水温がB区より上回っているため飽食に近い状態に努めたので残餌があり、特に2期目のA区に多くみられた。C区は2月3日より水質安定を図るため0.2% (アレン処方) 海水で終了時まで飼育した。

3. 飼育成績

表-2に飼育結果を示した。生残率は88.7～99.8%の範囲でB区>A区>C区の順であった。C区は循環飼育のため水質悪化がみられ1月中にへい死が集中した。2月3

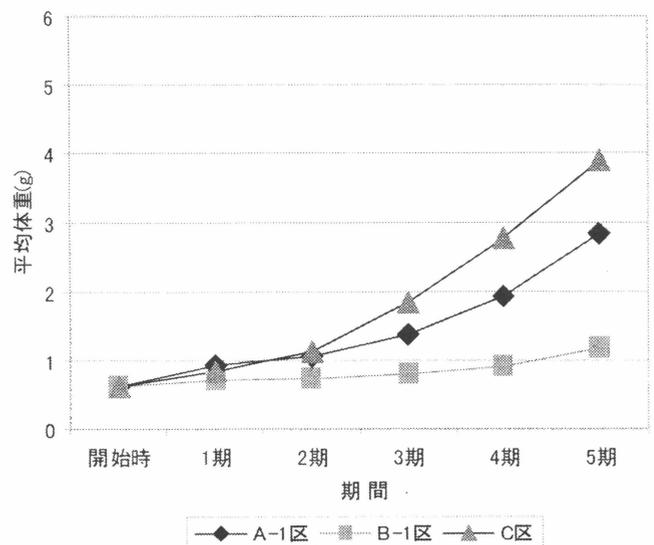


図-2 体重の推移

表-2 飼育結果

項目	A-1区						B-1区						C区					
	1期	2期	3期	4期	5期	全期間	1期	2期	3期	4期	5期	全期間	1期	2期	3期	4期	5期	全期間
開始時平均体重 (g)	0.61	0.93	1.07	1.37	1.93	0.61	0.61	0.71	0.73	0.78	0.90	0.61	0.61	0.84	1.12	1.83	2.77	0.61
開始時尾数 (尾)	533	533	520	517	517	533	533	533	532	532	530	533	533	533	480	480	480	533
終了時平均体重 (g)	0.93	1.07	1.37	1.93	3.00	3.00	0.71	0.73	0.78	0.90	1.18	1.18	0.84	1.12	1.83	2.77	3.90	3.90
終了時尾数 (尾)	533	520	517	517	517	517	533	532	532	530	527	527	533	480	480	480	473	473
生残率 (%)	100	97.6	99.4	100	100	97.0	100	99.8	100	99.6	99.4	98.9	100	90.1	100	100	98.5	88.7
開始時総重量 (g)	325	496	560	710	1,000	325	325	380	390	420	480	325	325	450	539	880	1,330	325
測定時総重量 (g)	496	560	710	1,000	1,516	1,516	380	390	420	480	626	626	450	539	880	1,330	1,847	1,847
減耗魚尾数 (尾)	0	13	3	0	0	16	0	1	0	2	3	6	2	53	0	0	7	62
減耗魚体重 (g)	0	13	3			16		0.7		1.6	3	5.3	1.6	45	0	0	21	67.6
増重量 (g)	171	77	153	290	516	1,207	55	10.7	30	61.6	149	306	126.6	134	341	450	538	1,590
給餌量 (g)	500	465	400	780	1,040	3,185	200	132	90	138	210	770	300	560	636	858	1,416	3,770
日間増重率 (%)	1.23	0.48	0.75	1.21	1.08	0.95	0.46	0.09	0.23	0.49	0.71	0.40	0.96	0.92	1.50	1.45	0.90	1.15
日間摂餌率 (%)	3.58	2.88	1.97	3.26	2.18	2.77	1.67	1.11	0.69	1.10	1.00	1.11	2.28	3.83	2.80	2.77	2.36	2.81
増重倍率 (%)	52.62	12.90	26.79	40.85	51.60	36.95	16.92	2.63	7.69	14.29	30.42	14.39	38.46	19.78	63.27	51.14	38.87	42.30
飼料効率 (%)	34.20	16.56	38.25	37.18	49.62	35.16	27.50	8.11	33.33	44.64	70.95	36.91	42.20	23.93	53.62	52.45	37.99	42.04
飼育日数 日	34	31	32	28	38	163	34	31	32	28	38	163	34	31	32	28	38	163
給餌日数 日	34	31	32	28	38	163	34	31	32	28	38	163	34	31	32	28	38	163

項目	A-2区						B-2区					
	1期	2期	3期	4期	5期	全期間	1期	2期	3期	4期	5期	全期間
開始時平均体重 (g)	0.61	0.89	1.08	1.4	1.87	0.61	0.61	0.71	0.73	0.79	0.91	0.61
開始時尾数 (尾)	533	532	532	532	532	533	533	533	533	531	528	533
終了時平均体重 (g)	0.89	1.08	1.4	1.87	3.00	3.00	0.71	0.73	0.79	0.91	1.17	1.17
終了時尾数 (尾)	532	532	532	532	532	532	533	533	531	528	526	526
生残率 (%)	99.8	100	100	100	100	99.8	100	100	100	99.4	99.6	98.7
開始時総重量 (g)	325	474	580	750	1,000	325	325	380	390	420	480	325
測定時総重量 (g)	474	580	750	1,000	1,557	1,557	380	390	420	480	627	627
減耗魚尾数 (尾)	1	0	0	0	0	1	0	0	2	3	2	7
減耗魚体重 (g)	0.8					0.8			1.3	2.3	2.1	5.7
増重量 (g)	149.8	106	170	250	557	1,233	55	10	31.3	62.3	149.1	308
給餌量 (g)	480	434	400	780	1,040	3,134	200	132	92	138	212	774
日間増重率 (%)	1.10	0.65	0.80	1.02	1.15	0.94	0.46	0.08	0.24	0.50	0.71	0.40
日間摂餌率 (%)	3.54	2.66	1.88	3.18	2.14	2.68	1.67	1.11	0.71	1.10	1.01	1.12
増重倍率 (%)	45.85	22.36	29.31	33.33	55.70	37.31	16.92	2.63	7.69	14.29	30.63	14.43
飼料効率 (%)	31.21	24.42	42.50	32.05	53.56	36.75	27.50	7.58	34.02	45.14	70.33	36.91
飼育日数 日	34	31	32	28	38	163	34	31	32	28	38	163
給餌日数 日	34	31	32	28	38	163	34	31	32	28	38	163

日から0.2%海水飼育を実施後は殆どへい死はなかった。

図2～5まではA-1区、B-1区のデータを記載した。

図-2に体重の推移を示した。各区ともに3期から上昇傾向を示し特にA区、C区は顕著であった。

図-3に日間給餌率を示した。A区、C区ともに全期間2%以上で3%を越えた期間もあった。B区は全期間を1%前後で推移した。

図-4に日間増重率を示した。B区は水温停滞期(2、3期)0.5%以下であった。C区は水温上昇期(3、4期)に最高値になった。A区は2期が低く、この期間は餌食いが鈍くへい死がみられたので、2%の塩水浴を行った。各区の総増重量の割合を比べるとA区は約5倍、B区約2倍、C区は約6倍になり、対照区のB区より2.5～3倍の増加を示した。

図-5に終了後の選別による体重別の割合を示した。A区は1.5g、B区は1g、C区は2.5gにモードを示した。

選別器の目合いは10～4mmの11段階であった。

これらのことから河川水水温が4～15℃の範囲時に地下水、循環水を活用できれば、早期出荷及び雌の魚体重増による孕卵数の増加¹⁾など、有利な飼育条件になる可能性を窺うことができた。

IV 文 献

- (1) 柴田 敏・板屋圭作(1988):カジカの生殖に関する研究-IV, カジカ産卵についての検討, 石川県内水面水産試験場報告No.16, 38-48.

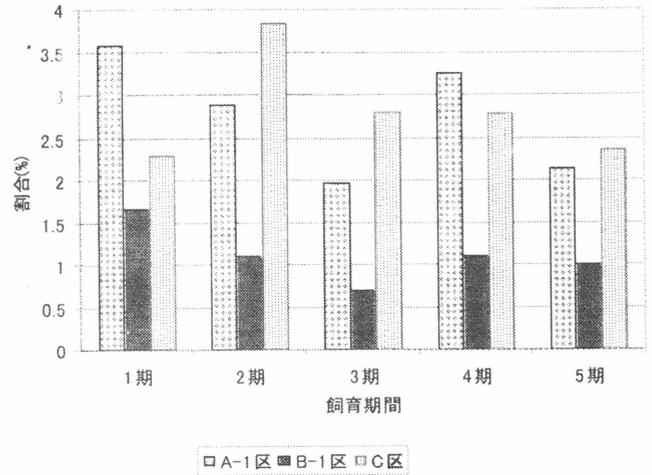


図-3 日間給餌率の推移

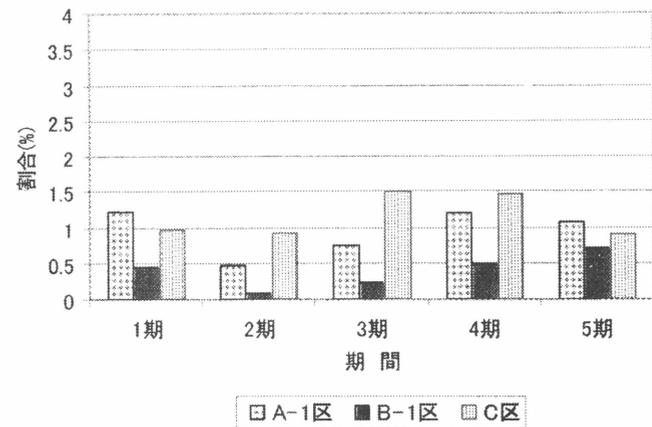


図-4 日間増重率の推移

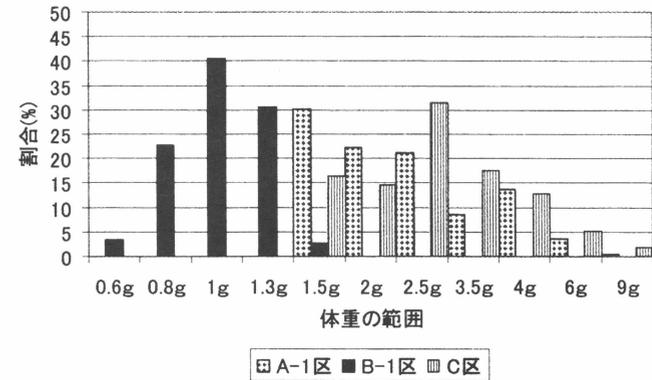


図-5 各区体重別の割合 (選別時)

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雌46尾、雄39尾の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、3尾分ごとに、びん式ふ化（4ℓ）4槽に収容した。ふ化した仔魚はオーバーフローで網いけすに回収した。

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、計数後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15,000尾（18,800/m³）として稚魚飼育試験を行った。注水量は毎分10ℓ/分（換水率0.75回/hr）で飼育を開始した。

III 結 果

1. 採卵とふ化

採卵結果を表-1に示した。採卵は2001年12月27日に行なった。採卵尾数は12尾、年齢はすべて3+（4年魚）で総採卵数は183,000粒であった。ふ化槽1槽あたりの収容数は27,000～69,000粒とした。発眼は1月16日に開始した。積算水温は140℃であった。ふ化槽毎の発眼率は0～88.4%であり発眼卵数は92,000粒（50.3%）であった。採卵からふ化期間中の水温を図-1に示した。ふ化開始は3月3日で積算水温は362℃であった。ふ化仔魚の飼育水槽への収容は3月7日から開始し3月18日までの11日間に15,000尾を1水槽に収容した。ふ化は3月26日まで続きふ化総尾数は32,000尾であった。

2. 飼 育

餌付には協和発酵工業株式会社製の仔稚魚餌付用飼料を使用した。給餌量は開始当初4g/日を給餌した。稚仔魚の体重と体長の変化を図に示した。体重は餌付け開始時の3月18日に5mg、5月15日に40mgと緩やかに増加した。5月30日には230mgと急激な増加が見られたが、この間に生育の悪いものがへい死して、見かけの成長が良くなったものと考えられる。飼育魚の計数は6月5日に行い生残尾数は8,420尾（56.1%）であった。体重は6月17日1.00g、6月30日に1.87gと順調に増加した。

表-1 採卵結果

雌親魚No	ふ化槽No	採卵月日	尾叉長(mm)	体重(g)	採卵重(g)	吸水卵重(g)	平均卵重(mg)	卵径(mm)	採卵数	発眼日	発眼卵重(g)	発眼卵数	発眼率(%)
1	1	12月27日	361	510	45.2	266	6.3	2.3	42,000	せず		0	0
2			307	351	30.8								
3			360	703	120.7								
4	2	12月27日	309	386	46	305	11.5	2.5	27,000	1月22日	75	9,000	33.3
5			365	659	65.2								
6			332	534	63.7								
7	3	12月27日	345	586	89.7	395	8.7	2.4	45,000	1月22日	207	22,000	48.9
8			330	576	60.8								
9			350	655	66.8								
10	4	12月27日	305	419	94.9	569	8.3	2.5	69,000	1月22日	484	61,000	88.4
11			362	800	125.1								
12			350	583	88.1								
		合計(平均)	(377)	(869)	897	1,535	(8.4)		183,000		766	92,000	50.3

カジカ生息実態調査

(1) 犀川・浅野川水系

波田樹雄・柴田 敏・板屋圭作

I 目 的

犀川・浅野川水系においてカジカの生息実態調査を実施し、適正放流方法等の資源増殖、維持管理手法を確立する。

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

犀川で両側回遊型カジカの生息実態調査を7月31日に桜橋下流の堰堤で行った(図-1)。

犀川桜橋地区の河川形態型はBb型¹⁾であった。堰堤周辺の河床はコンクリートブロックが敷かれており、ブロックの下は50~100mmの浮石が主体となっている。

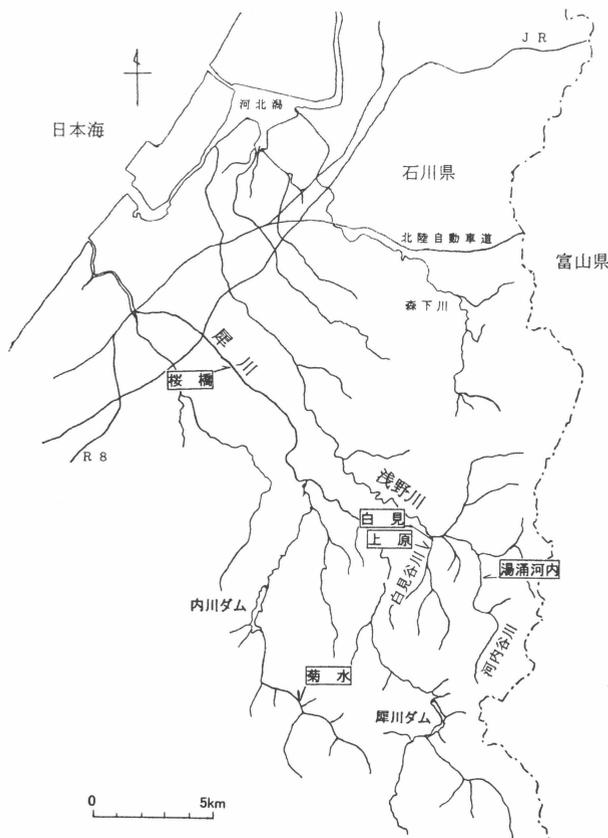


図-1 調査位置図

なお、桜橋の前後には2001年10月18日に0⁺の両側回遊型カジカ(全長40~50mm, 無標識)10,000尾が放流されている。

採捕には電気ショッカーとタモ網を用いた。採捕したカジカは全長を測定した後放流した。

2. 陸封型カジカ

(1) 菊水地区(犀川水系)

陸封型カジカの生息実態調査を、犀川の支流である内川の菊水地区で7月30日に行った。

菊水地区の河川形態型はAa-Bb移行型¹⁾で、河床の全域に浮石があり、岸にはヨシを主体とした植生が見られる。また0⁺魚から成魚まで異なる年級のカジカの生息が確認されている。

今回は調査範囲として、河床型等の異なる条件の場所を選び、今後、放流の対象となる0⁺魚の生息場所を調査した。

調査定点は下流側からst.1, 2, 3, 4, 5とした。st.1は菊水の入り口にある鉄橋(堂大橋まで1kmの看板有)を基点として上流へ100mの地点とし、さらに300m上流の地点をst.2, 1.5km上流の菊水大橋をst.3, 2km上流の地点をst.4, 3.3km上流の堰堤下をst.5とした。

なお、漁協によると菊水地区は恒常的に遊漁者によるカジカの漁獲があるとされている。特にst.1, st.2は川へ入りやすい場所である。

なお、st.2, 3, 4, 5は2001年10月12日に第一背鰭をカットした1⁺の陸封型カジカ(全長65~75mm, 体重3.5~4.7g)3,000尾が放流されており、今回、追跡調査を併せて行った。

採捕方法等は両側回遊型カジカと同様とした。

(2) 湯涌河内、白見、上原地区(浅野川水系)

浅野川支流である河内谷川の湯涌河内地区、白見谷川の白見、上原地区でカジカ生息実態調査を7月31日に行った。

調査地区の河川形態型はAa-Bb移行型¹⁾で、河床の全域に浮石が見られるが、全体的に菊水地区より浮石は少ない。

なお、湯涌河内、白見、上原地区には2001年10月18日に0⁺の陸封型カジカ(全長40~48mm, 体重0.6~1.0g, 無標識)20,000尾が放流されている。

III 結果及び考察

1. 両側回遊型カジカ

調査は河床にコンクリートブロックの敷かれている場所を中心に450㎡で行った。採捕尾数は63尾となり、1㎡当たりの生息尾数は電気ショッカーの漁獲効率を10%²⁾として求めたところ1.40尾となった(表-1)。

全長モード40~50mmの0⁺魚が主体で、採捕魚全体の63%を占めた(図-2)。

また、全てのサイズのカジカがコンクリートブロック下の砂利を主体とした河床周辺で採捕され、サイズによる生息場所の違いは見られなかった。

表-1 犀川桜橋下流のカジカ調査結果(7月31日)

水温(℃)	採捕尾数(尾)	調査面積(㎡)	生息密度*(尾/㎡)	河床の状態
25.8	63	450(10×45)	1.40	ブロックの間50mm前後の浮石

*生息密度は漁獲効率10%として求めた

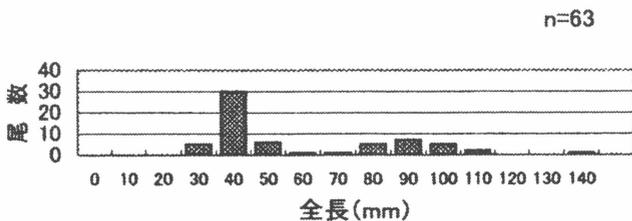


図-2 桜橋地区で採捕されたカジカの全長組成

2. 陸封型カジカ

(1) 菊水地区(犀川水系)

調査区域は、st. 1, 3が平瀬でst. 2, 4, 5が早瀬であった(表-2)。

平瀬主体のst. 1, 3の内st. 1は流れが緩やかであり、浮石の割合が10%と少なく、また250~500mmの巨石が全体の80%を占めていたのに対し、st. 3はやや流れが速く、浮石の割合は20%、50mm前後の砂利が50%を占めていた。

早瀬主体のst. 2, 4, 5の内、st. 5は流れが最も速く、浮石の割合も70%と最も大きかった。また、250mm以上の巨石~岩が全体の40%を占めていた。

採捕されたカジカの内、全長50mm以下の0⁺魚は、st. 1, 2が90%以上、st. 3が76%、st. 4が57%、st. 5が40%となり、下流の定点ほど多くなった(図-3, 4)。

st. 1, 2でほとんどが0⁺魚であった事については、河床条件等の生息環境が0⁺魚に適していた事よりも、遊漁者により大きなサイズのカジカが漁獲されてしまったためであると考えられる。

1㎡当りの生息密度は、漁獲効率を10%²⁾とすれば、st. 1: 0.72尾、st. 2: 1.47尾、st. 3: 2.81尾、st. 4: 1.60尾、st. 5: 2.75尾となり、st. 3, st. 5で高くなった(図-5)。

また、0⁺魚の生息密度はst. 1: 0.71尾、st. 2: 1.36尾、st. 3: 2.15尾、st. 4: 0.92尾、st. 5: 1.10尾となり、st. 3が最も高く、次いでst. 2の順となった。

st. 3の河床は他の区域に比べ、浮石主体の砂利の割合が大きく、0⁺魚の隠れ場所として有効であったものと考えられる。

なお、2001年放流群の再捕は合計7尾と少なかったが、再捕魚の全長は71~112mmと漁獲サイズであったことから、遊漁者による漁獲圧力が影響したことも考えられ、今後、種苗放流を行う場合、漁獲サイズまでの放流追跡調査を行い、放流効果の検討を行う必要がある。

表-2 内川菊水地区のカジカ調査結果(7月30日調査)

調査区域	水温(℃)	採捕尾数(尾)	調査面積(㎡)	生息密度*(尾/㎡)	2001年放流群		河床の状態
					尾数(尾)	全長(mm)	
St. -1	18.5	54	750(7.5×100m)	0.72	0		平瀬, 浮石10%, 250~500mm巨石が80%
" -2	18.5	165	1125(7.5×150)	1.47	3	71, 89, 112	早瀬, 浮石50%, " 50%
" -3	18.6	135	480(6×80)	2.81	1	93	平瀬, 浮石20%, 50mm前後の砂利が50%
" -4	18.1	96	600(6×100)	1.60	2	82, 94	早瀬, 浮石50%, 250mm以上の巨石~岩が40%
" -5	17.4	165	600(4×150)	2.75	1	97	早瀬, 浮石70%, "
合計		615			7		

*生息密度は漁獲効率10%として求めた

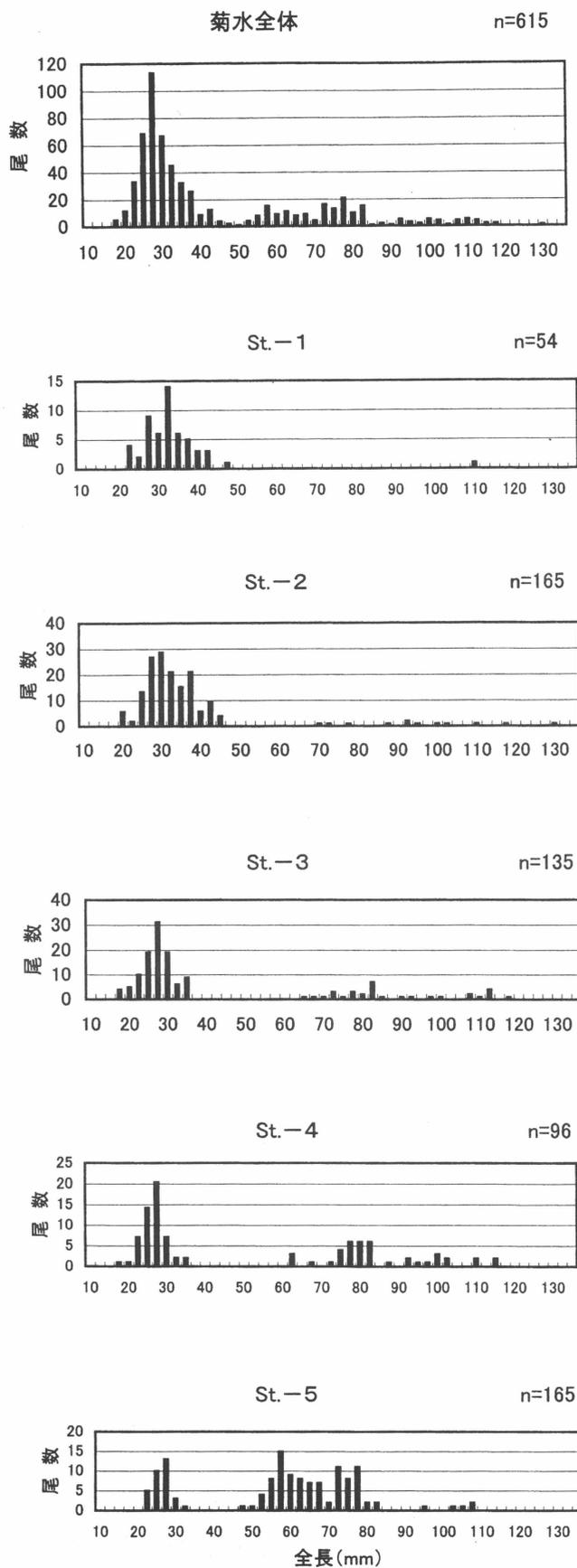


図-3 菊水地区で採捕されたカジカの全長組織

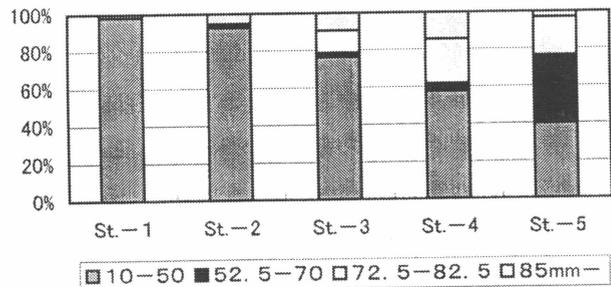


図-4 菊水地区におけるカジカの大きさ別の比率

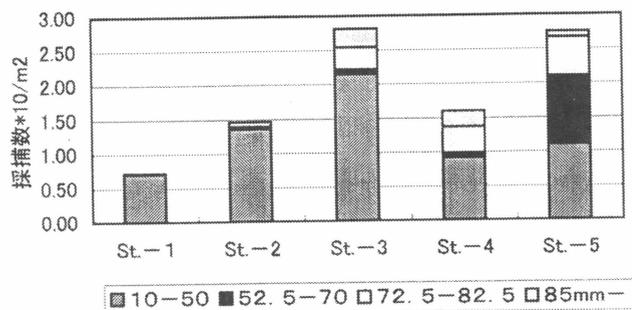


図-5 菊水地区におけるカジカ生息密度の定点別比較

(2) 湯涌河内, 白見, 上原地区 (浅野川水系)

1) 湯涌河内地区 (河内谷川)

河内谷川における湯涌河内地区の河川の流れ幅は7m, 河床は平瀬主体であった。

調査距離100mの間に40尾採捕され, 1m²当たりの生息尾数は0.57尾であった (表-3)。

全長モード30~40mmの0⁺魚が全体の25%を占めた (図-6)。

2) 白見地区 (白見谷川)

白見谷川における白見地区の河川の流れ幅は6m, 河床は早瀬が20%の割合で見られた。

調査距離150mの間に103尾採捕され, 1m²当りの生息尾数は1.14尾となった。

全長モード30~40mmの0⁺魚は全体の3%と少なかった (図-7)。

3) 上原地区 (白見谷川)

上原地区の河川の流れ幅は6m, 河床は平瀬主体であった。

調査距離100mの間に40尾採捕され, 1m²当りの生息尾数は0.67尾となった。

上原地区では0⁺魚は採捕されなかった (図-8)。

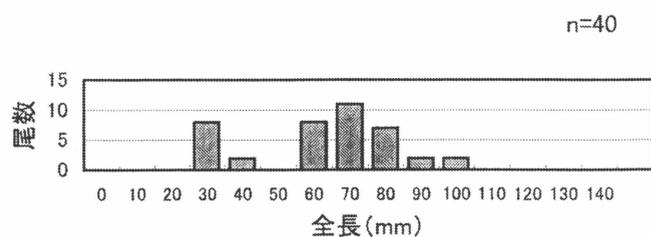
湯涌河内, 白見, 上原地区における1m²当りのカジカ生息尾数は0.57~1.14尾と菊水地区の0.72~2.81尾より少なかった。

山本ら²⁾は電気ショッカーを用い, 長野県内の5河川でカジカの生息密度を調査しており, 2cm以上のカジカの生息密度は0.29~1.52個体/m²であったとしている。

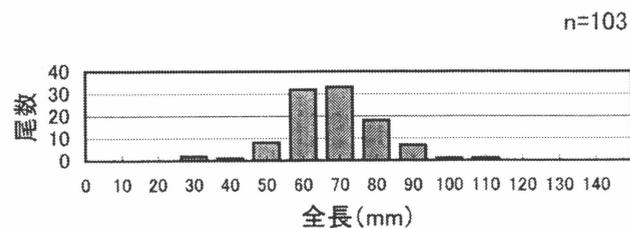
表－3 湯涌河内、白見、上原地区のカジカ調査結果(7月31日調査)

河川名	調査区域	水温 (℃)	採捕尾数 (尾)	調査面積 (㎡)	生息密度* (尾/㎡)	河床の状況
河内谷川	湯涌河内	21.8	40	700(7×100)	0.57	平瀬90%, 50～500mmの浮石有
白見川	白見	18.9	103	900(6×150m)	1.14	早瀬20%, "
"	上原	18.9	40	600(6×100)	0.67	早瀬30～40%, "

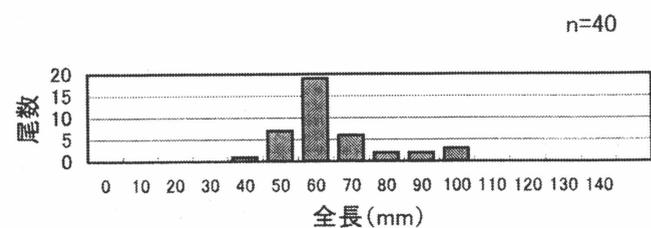
*生息密度は漁獲効率10%として求めた



図－6 湯涌河内地区で採捕されたカジカの全長組成



図－7 白見谷地区で採捕されたカジカの全長組成



図－8 上原地区で採捕されたカジカの全長組成

今回の湯涌河内、白見、上原地区の生息密度は菊水地区より低かったものの、長野で調査された生息密度の範囲内となった。

また、白見、上原地区では0+魚がほとんど採捕されなかったが、河床には部分的に0+魚の隠れ場所として適当であると考えられる50mm前後の砂利が浮石の状態になっており、稚魚の生息に適しているのではないかと考えられ、今後、種苗法流により資源増殖を行うことを検討したい。

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, 164-167.
- (2)山本 聡・沢本良宏・降幡 充 (2000)：長野県におけるカジカの生息密度と電気ショッカーの漁具効率を用いた個体推定。長野水試研報4, 1-3.

(2) 動橋川, 四十九院川

波田樹雄・柴田 敏・板屋圭作

I 目 的

動橋川と支流の四十九院川においてカジカの生息実態調査を実施した。

なお、調査は東谷地区活性化推進協議会の協力を得て実施した。

II 方 法

調査は8月6日に動橋川の三階淵、兵太郎橋下流と動橋川支流の四十九院川で実施した(図-1)。

採捕には電気ショッカーとタモ網を用いた。採捕したカジカは全長を測定した後放流した。

なお、2001年10月28日に両河川へ陸封型カジカの放流が行われている。動橋川へは1+のカジカ(全長75mm, 体重5.3g)1,500尾を放流している。1,500尾の内750尾は第一背鰭切除の標識を行った。場所別の放流尾数は三階淵に750尾, 兵太郎橋に375尾で、その他375尾は三階淵の上流にある荒谷番小屋前に放流している。

また、四十九院川へは同日、0+のカジカ(全長42mm, 体重0.6g, 無標識)7,000尾を放流している。

III 結果及び考察

1. 三階淵(動橋川)

動橋川三階淵における河川の状態は、流れ幅5m, 平瀬主体で浮石が見られ、河川形態型はAa-Bb移行型であった。

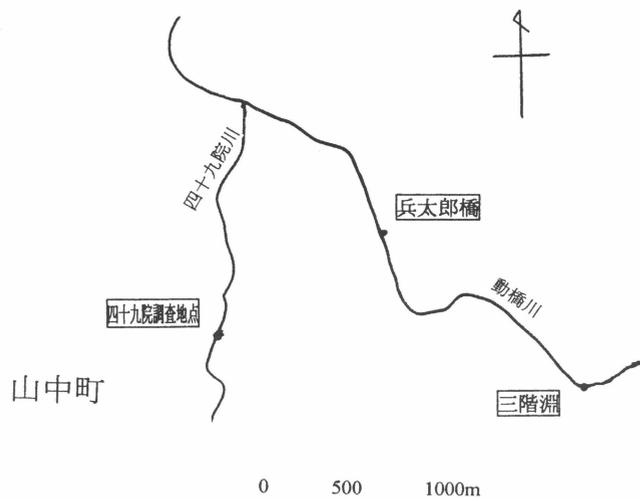


図-1 カジカ調査位置図

調査距離50mの間にカジカは15尾採捕され、その内標識魚は4尾であった。

1m²当りの生息尾数は漁獲効率を10%¹⁾とすれば0.60尾となった(表-1)。

標識魚の再捕率は、標識放流尾数375尾, 漁獲効率で補正した採捕尾数40尾とすれば、10.6%であった。

カジカの移動距離について山本ら¹⁾は、全長2cmから5cm程度のカジカ稚魚は数100mの狭い範囲に留まる個体が多いとしている。

今回の標識魚は放流サイズが75mmと大きかったが、調査距離は50mと短く、また、放流後9ヶ月経過していることを考慮すれば、実際の生残尾数はさらに高くなるものと考えられる。

採捕魚全体の全長モードは85~100mmの2+魚が主体であった。放流魚の全長は80~105mmで、天然魚と同様の成長を示していた(図-2)。

2. 兵太郎橋(動橋川)

動橋川兵太郎橋における河川の状態は、河川幅6m, 河床は岩盤と浮石のある平瀬で、河川形態型はAa-Bb移行型であった。

調査距離100mの間にカジカは41尾採捕され、その内標識魚は3尾であった。

1m²当りの生息尾数は0.68尾となった(表-1)。

また、標識魚の再捕率は、標識放流尾数187尾, 漁獲効率で補正した生息尾数30尾とすれば、16.0%であった。

採捕魚全体の全長モードは40~50mm(0+), 75~80mm(1+), 95~115mm(2+), 130~150mm(3+以上)に見られた。

放流魚の全長は98~117mmで、天然の2+魚と同様の成長を示していた(図-2)。

カジカ以外の魚種としてはヤマメ, ウグイ, アユ, ドンコ, アジメドジョウが採捕された。

3. 四十九院(四十九院川)

四十九院川における河川の状態は、河川幅4m, 平瀬主体で浮石が見られ、河川形態型はAa-Bb移行型であった。

調査距離150mの間にカジカは35尾採捕され、1m²当りの生息尾数は0.58尾となった(表-1)。

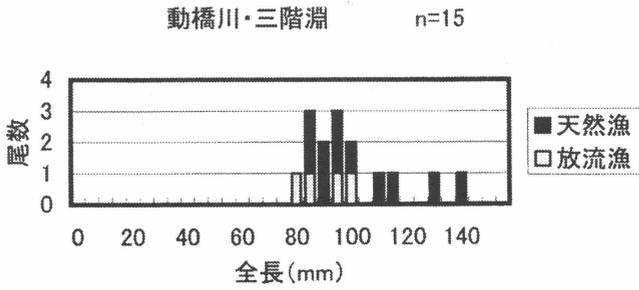
採捕魚全体の全長モードは60~65mm(1+), 85~90mm(2+)に見られ、1+魚が主体となっており、放流魚が含まれているものと考えられた。

カジカ以外の魚種としてはヤマメ, ウグイが採捕された。

表-1 動橋川三階淵、兵太郎橋、四十九院川のカジカ調査結果(8月6日調査)

河川名	調査区域	水温(℃)	採捕尾数(尾)	調査面積(m ²)	生息密度*(尾/m ²)	2001年放流群		河床の状態
						尾数(尾)	全長(mm)	
動橋川	三階淵	21.1	15	250(5×50m)	0.60	4	80~105	平瀬主体, 浮石あり
"	兵太郎橋	21.6	41	600(6×100)	0.68	3	98~117	岩盤と平瀬, "
四十九院川	四十九院	20.4	35	600(4×150)	0.58	-	-	平瀬主体, "

*生息密度は漁獲効率10%として求めた



IV 文献

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

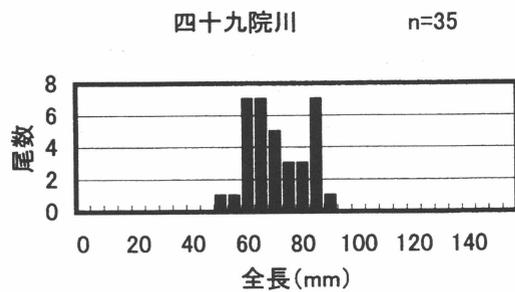
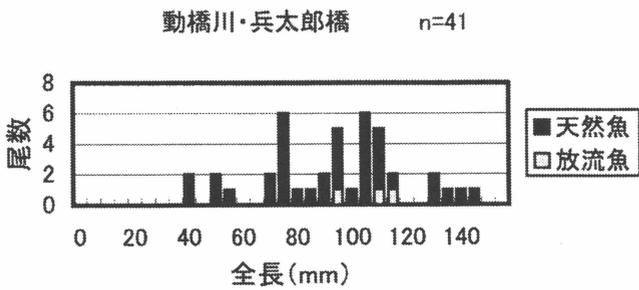


図-2 採捕カジカの全長組成

(3) 鈴屋川, 牛尾川

波田樹雄・柴田 敏・板屋圭作

I 目 的

町野川水系の鈴屋川・牛尾川においてカジカの生息実態調査を実施した。

なお、調査は町野川漁業協同組合の協力を得て実施した。

II 方 法

調査は8月21日に鈴屋川寺山地区と鈴屋川の支流である牛尾川牛尾地区で実施した(図-1)。

両地区では漁協組合員によりカジカの漁獲が行われている。

採捕には電気ショッカーとタモ網を用いた。採捕したカジカは全長を測定した後放流した。

III 結果及び考察

1. 鈴屋川

鈴屋川寺山地区における河川の状態は、流れ幅7m、平瀬主体で、河川形態型はAa-Bb移行型であった。

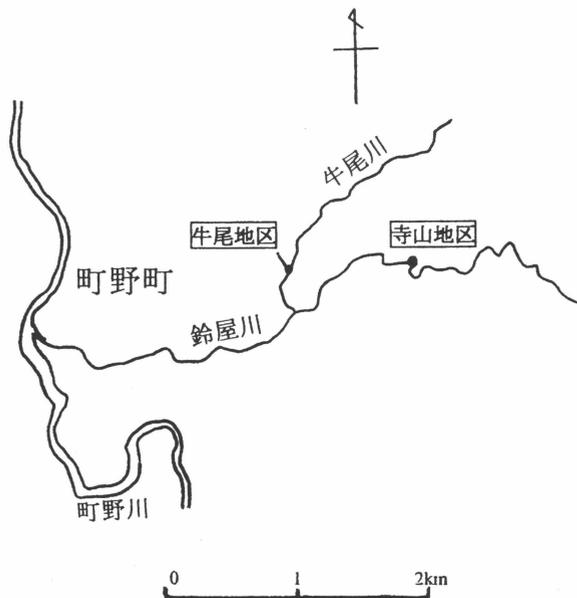


図-1 カジカ調査位置図

河床は4~50mmの粗砂~砂利が全体の60%を占め、また、90%が浮石であった。

調査距離32mの間にカジカは43尾採捕され、1m²当たりの生息尾数は漁獲効率を10%¹⁾とすれば1.92尾となった(表-1)。

また、全長モードが40~50mmの0+魚が全体の48%の割合で採捕され、比較的小さな浮石を主体とした河床が0+魚の隠れ場所に適していると考えられる(図-2)。

カジカ以外の魚種としてはヨシノボリが採捕された。

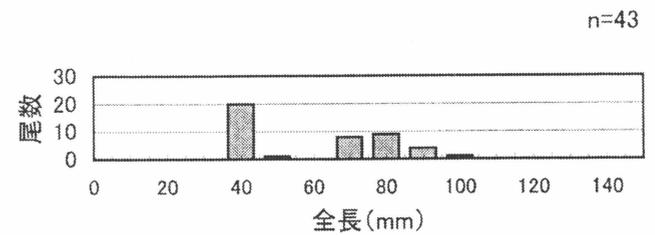


図-2 鈴屋川寺山地区で採捕されたカジカの全長組成

2. 牛尾川

牛尾川牛尾地区における河川の状態は、流れ幅3.5m、平瀬主体で、河川形態型はAa-Bb移行型であった。

河床は4~50mmの粗砂~砂利が全体の80%を占め、また、90%がはまり石であった。

漁協によると2~3年前より土砂崩れで、河床が浮石主体からはまり石主体になったとの事であった。

調査距離45mの間にカジカは16尾採捕され、1m²当たりの生息尾数は0.71尾となった(表-1)。

表-1 鈴屋川寺山、牛尾川のカジカ調査結果(8月21日調査)

河川名	調査区域	水温(℃)	採捕尾数(尾)	調査面積(m ²)	生息密度*(尾/m ²)	河床の状態
鈴屋川	寺山	21.6	43	224(7×32m)	1.92	浮石90%, 4~50mmの砂利60%
牛尾川	牛尾	19.9	16	224(3.5×64)	0.71	はまり石90%, 4~50mmの砂利80%

*生息密度は漁獲効率10%として求めた

また、全長モードが40～50mmの0+魚が全体の25%の割合で採捕された(図-3)。

牛尾川は鈴屋川に比べカジカの生息密度は低かったが、この違いは河床の浮石の多少によるものが大きいと考えられ、今後、カジカ資源の増大のためには河川への土砂の流入を防ぎ、河床の改善を行う必要があるものと考えられる。

IV 文 献

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

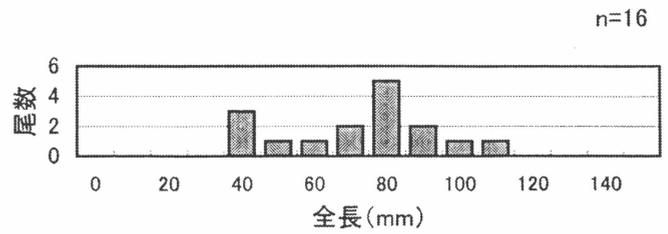


図-3 牛尾川牛尾地区で採捕されたカジカの全長組成

内水面外来魚管理対策調査

安田信也・四登淳

I 目的

近年、オオクチバス・コクチバス・ブルーギル等の外来魚種の無秩序な密放流により、湖沼河川の在来魚種の捕食等、漁業被害の発生及び生態系への影響が全国的に懸念されている。

本県河川等においても同様な状況であり、本県の内水面漁業関係者からは外来魚の駆除・撲滅の要望が出ている。よって、在来魚資源の回復と内水面漁業者・遊漁者が内水面漁場を適正に利用出来る漁場管理体制を目指して、外来魚の生息状況調査や、外来魚の資源抑制対策等を行う。



図-1 調査位置図

II 調査方法

1. 生息状況調査

(1) 柴山潟

1) 刺網等調査

平成14年4月22日から12月18日にかけて柴山潟及び同承水路で刺網（網目5～6節・長さ15m）、投網、籠、タモ網を用いて11回の調査を行った。調査は、柴山潟漁業協同組合の協力を得て行い、1回当たり1隻の和船に組合員2名、当センター職員1、2名が乗り組み調査を行った。

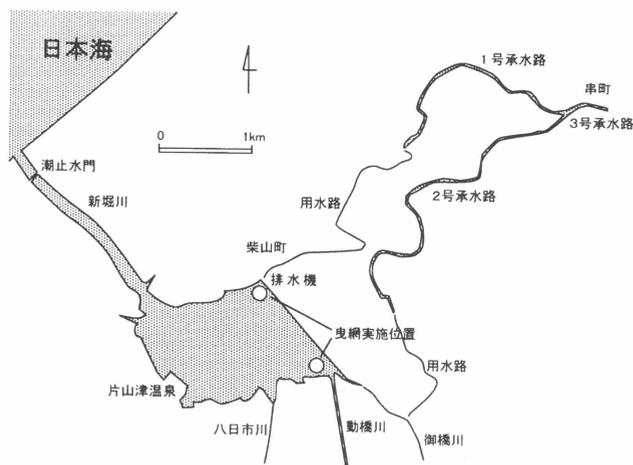


図-2 柴山潟位置図

2) 地引網調査

また、柴山潟の柴山町の排水機場前と動橋川河口の片山津側の2箇所において地引網による調査を行った。調査は1ヶ所当たり2回の曳網を行い、6月28日から12月11日にかけて11回行った。

(2) 邑知潟

1) 刺網調査

平成14年5月29日から11月14日にかけて邑知潟で3回の調査を行った。採捕は刺網、投網を用いて行った。調査は、邑知潟漁業協同組合の協力を得て行い、1回当たり2隻の和船に組合員3名、当センター職員2名が乗り組み調査を行った。

2) 標本船調査

また、寒鮎漁時の外来魚の混獲について邑知潟漁協組合員6名に調査票の記入を依頼した。

2. 遊漁人口調査

平成14年度に石川県で開催されたバス釣り大会の開催状況について、日本バスクラブ石川支部に聞き取り調査をした。

3. 資源抑制対策調査

生息状況調査と連動し、効率的な外来魚の駆除方法について検討した。

III 結果及び考察

1. 生息状況調査

(1) 柴山潟

1) 刺網等調査

合計でオオクチバス80尾、ブルーギル163尾を採捕した(表-1)。

オオクチバスでは、刺網の65尾が最も多く採捕され、特に、11月下旬、12月上旬に多く採捕された。また、ブルーギルでは、潟へ注入する水の落ち口を狙った投網で多く採捕された。

柴山潟におけるオオクチバスの尾叉長の変化を図-3に示した。

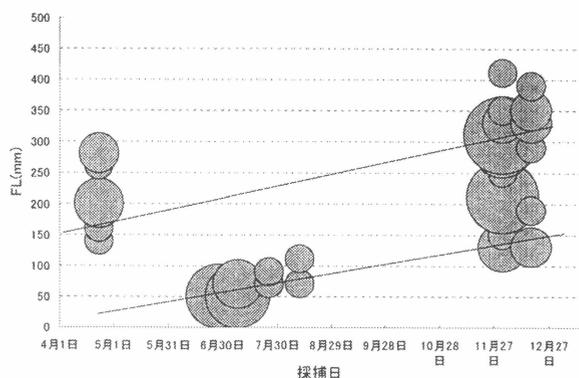


図-3 柴山潟におけるオオクチバス尾叉長の変化

12月18日に採捕されたオオクチバスの耳石を調べたところ15cmサイズは休止帯がなく、30cmサイズは休止帯が1本であったところから、15cmサイズは当年春生

まれ、30cmサイズは前年春生まれと推定された。

柴山潟におけるブルーギルの尾叉長の変化を図-4に示した。12月18日に採捕されたブルーギルの耳石を調べたところ5cmサイズは休止帯がなく、12cmサイズは休止帯が1本、16cmサイズは休止帯が2本であった5cmサイズは当年春生まれ、12cmサイズは前年春生まれ、16cmサイズは前々年春生まれと推定された。

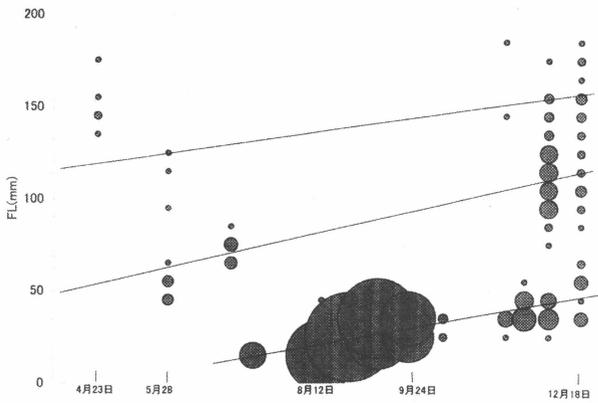


図-4 柴山潟におけるブルーギル尾叉長の変化

生まれた当年末までに5cmに達し、翌年末には12cm、翌々年には16cmに成長すると思われる。

オオクチバス雌成魚の成熟度は4月の10から以後減少した。また、ブルーギル雌成魚の成熟度は6月下旬をピークに減少した。

2) 地引網調査

6月28日の調査において、尾叉長50mmのオオクチバス幼魚が採捕され、8月12日には100mmに達し、以後採捕されなかった(図-5)。しかし、地引網調査に限らず、オオクチバスはブルーギルに比べて採捕数がかなり少なかった(表-2)。

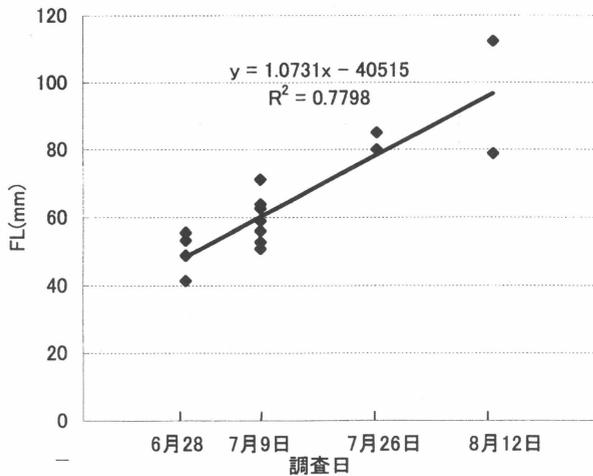


図-5 オオクチバス幼魚の尾叉長

ブルーギルについては、7月から9月にかけての稚魚を対象とした曳網で1,089尾を採捕した。7月9日に15mmで出現し(図-6)、8、9月は非常に多獲されたが、10月には減少した。11月11日を最後に柴山潟では姿を消したが、同承水路では12月2日に採捕されている。

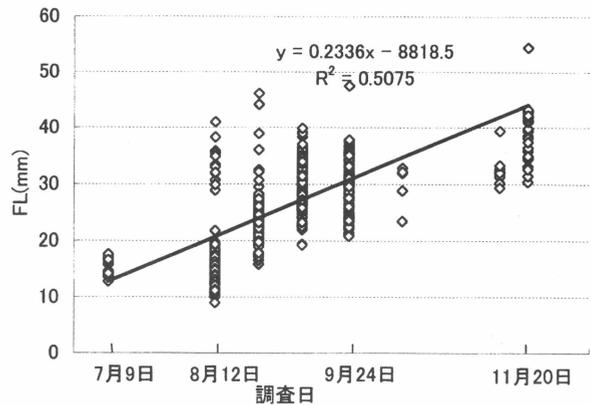


図-6 ブルーギル幼魚の尾叉長

7月26日以降の曳網調査時の全捕獲魚を表-3に示した。なお、混獲魚は採捕時に目視で種名を判断し即時放流したため、ウキゴリ、モロコ等の種名は精査していない。

全3,199尾中最も多かったのはオイカワであり、約半数を占め、特に、8~10月に多かった。次に多かったのは、ブルーギルの653尾であり、20%を占めていた。その他ではタナゴ類、ハゼ類が多かった。

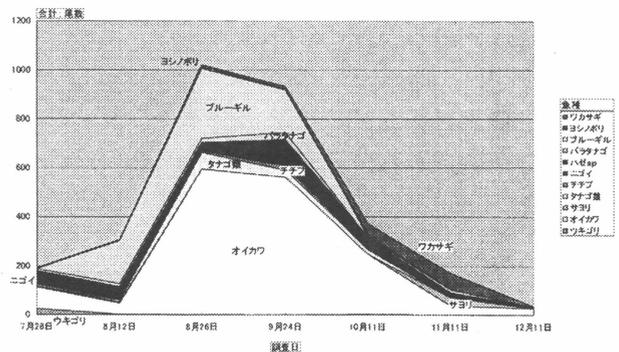


図-7 地引網における魚種組成

(2) 邑知潟

1) 刺網等調査

5月29日、10月25日、11月14日の3回の調査による外来魚の漁獲はオオクチバス10尾、ブルーギル9尾にすぎなかったため(表-4)、標本船調査に調査に重点を移した。

2) 標本船調査

邑知潟漁業協同組合員6名の寒鮒漁における漁獲成績を調査した。

6人の組合員が123回の操業で7,538尾を漁獲した。

その内訳はフナ7,219尾、オオクチバス177尾、ブルーギル62尾、コイ67尾、ライギョ5尾、ナマズ8尾であった。

外来魚の全漁獲に占める割合は、オオクチバス2.4%、ブルーギル0.8%であった。

2. 遊漁人口調査

平成14年度に石川県内で開催されたバス釣り大会は6月30日に七尾市の多根ダム（熊淵川上流）で行われた「七尾バスフィッシングフェスタ」の1回だけであった。参加者は約140名程であり、北陸3県からの参加者が多かったとのことであった。釣果は、65組に分かれて釣りをを行い、1組当たり平均3尾程であったようである。

県内でのバス釣りは多根ダム、串川（柴山潟承水路）、前川、河北潟、邑智潟等が中心であるが、近年はバス釣りの遊漁者もバス以外の釣りに行く割合が高くなっているとのことであった。

3. 資源抑制対策調査

刺網等調査、地引網調査から、ブラックバスを漁獲するためには、水温の下がる秋から冬にかけての刺し網が比較的有効と考えられた。

また、ブルーギルの漁獲については、8月から9月にかけて地引網により当年生まれの稚魚を漁獲できることが分かった。しかし、潟で地引網を引ける地点はかなり限られているため、どこでもできる方法ではない。また、成魚については潟に注水している落ち込み

口周辺にブルーギルが分布していることが多いため、ここを狙った投網により多獲された。

IV まとめ

地引網及び刺網等調査から、柴山潟及び邑智潟における外来魚の生息密度は、在来魚を圧倒するほど高いとは言えないものの、両潟でオオクチバス、ブルーギルが繁殖していることが確認された。同一湖内でのオオクチバスとブルーギルの資源量は相反して増減する事例が他県では報告されている。柴山潟ではブルーギルが比較的多く、邑智潟ではオオクチバスが比較的多いと思われた。また、柴山潟周辺では柴山潟本湖より、承水路でオオクチバスが多く漁獲される傾向がみられた。

柴山潟でのオオクチバスは4月下旬から5月にかけて産卵し、年末には15cmにまで成長し、翌年末には30cmに成長すると考えられた。また、ブルーギルは6月下旬から7月にかけて産卵し、年末には5cmに成長し、翌年末12cm、翌々年16cmに成長すると考えられた。

また、県内のバスを対象とした遊漁は引き続き行われているものの、ブームの時期に比べるとかなり低調に推移していると思われた。

残された問題点としては、

1. 外来魚を更に効率的に漁獲する方法の検討
2. コクチバスを含めた県内での外来魚の分布について、今後調査する必要があると思われる。

表-1 柴山潟における漁獲調査結果

調査日	調査場所	オオクチバス					ブルーギル				
		刺網	投網	籠	タモ網	計	刺網	投網	籠	タモ網	計
4月22日	柴山潟承水路		4			4					0
4月23日	柴山潟	4				4	5				5
4月30日	柴山潟承水路					0	2	19			21
5月9日	柴山潟	1				1		1			1
5月28日	柴山潟			1		1		10	2		12
5月31日	柴山潟					0		28	6		34
6月19日	柴山潟					0					0
6月28日	柴山潟					0			12		12
11月20日	柴山潟承水路	32	1			33	9	30			39
12月2日	柴山潟承水路	28				28					0
12月18日	柴山潟用水路				9	9				39	39
合計		65	5	1	9	80	16	88	20	39	163

表-2 柴山潟における地引網調査結果

調査日	調査場所	オオクチバス	ブルーギル
6月28日	柴山潟	5	
7月9日	柴山潟	8	22
7月26日	柴山潟	2	
8月12日	柴山潟	2	176
8月26日	柴山潟		286
9月9日	柴山潟		337
9月24日	柴山潟		175
10月11日	柴山潟		5
11月11日	柴山潟		11
12月2日	柴山潟承水路	1	77
12月11日	柴山潟		
合計		18	1,089

表-3 柴山潟における地引網の魚種組成

魚種	7月26日	8月12日	8月26日	9月24日	10月11日	11月11日	12月11日	総計
ウキゴリ	26	3	1		2	1		33
ウグイ		1					1	2
オイカワ	87	45	592	559	248	38	26	1,595
オオクチバス	2	2						4
カマツカ		3				6	3	12
カワムツ				1				1
コイ		1						1
ゴクラクハゼ			1					1
サヨリ	1	4	2			34		41
スジエビ	7	2						9
タナゴ類		8	67	30	18			123
タモロコ	2	1	5	4		1		13
チチブ	12	3	7	19	2			43
ニゴイ	23	2		7	4	3	4	43
ハゼsp	31	50	34	100	43	15	2	275
バラタナゴ	8	12	17	28		2		67
フナ	6	4		1				11
ブルーギル		176	286	175	5	11		653
マハゼ	1							1
メダカ	2		1	3				6
モツゴ	29	16	22	17	3			87
ヤリタナゴ	8	10						18
ヨシノボリ	2	1	16	2	11	1		33
ワカサギ	2	3		12	41	66	3	127
総計	249	347	1,051	958	377	178	39	3,199

※ 6月28日、7月9日、9月9日については外来魚以外の計数を行わなかったため、表から除外した。

表-4 邑知潟における漁獲調査結果

調査日	調査場所	オオクチバス			ブルーギル		
		刺網	投網	計	刺網	投網	計
5月29日	邑知潟	1	4	5			0
10月25日	邑知潟			0			0
11月14日	邑知潟	5		5	9		9
合計		6	4	10	9	0	9

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・柴田 敏

I 目 的

天然そ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1kmの熊田川合流点から、河口より4.5km上流の手取川橋までの3.5km区間をA～Dの4区間に分け調査区域とした(図-1)。

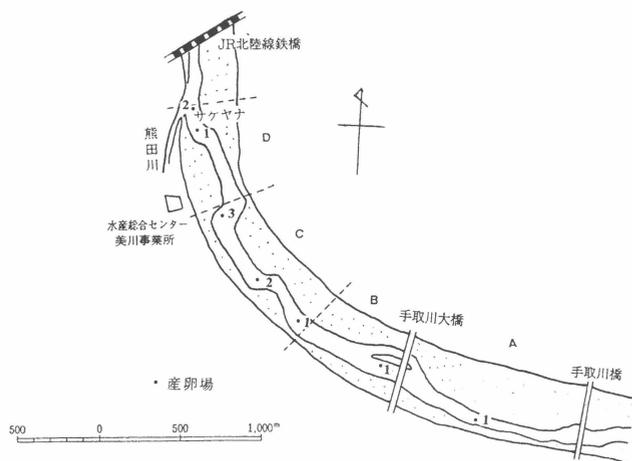


図-1 調査区域及び産卵場位置

2. 調査時期

2002年9月26日、10月11日、22日、11月7日、20日の5回行った。

3. 調査方法

2名1組で、調査区域内のアユ卵の産着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、内径約13cmの円筒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9月26日22.0℃、10月11日17.8℃、10月22日15.1℃、11月7日9.0℃、11月20日8.4℃と下降した。

9月26日の調査では調査区間内に産卵場は確認できなかったが、調査区域上端より上流3.5kmにある辰口橋付近で僅かであるが産着卵を確認した。

10月11日の調査ではC区間に3カ所、A、B、D区間に1カ所ずつの計6カ所で産卵場を確認した。調査区域全体の産卵場面積、産着卵数は752㎡、10,677千粒であった(表-1)。

各区間ごとの産卵場面積、産着卵数はA区間126㎡、113千粒、B区間192㎡、58千粒、C区間234㎡、1,906千粒、D区間200㎡、8,600千粒と産着卵の殆どがC区間、D区間で確認された。

10月22日の調査ではA区間に1カ所、C区間に3カ所、D区間に2カ所の計6カ所で産卵場を確認したが、B区間では確認できなかった。調査区域全体の産卵場面積、産着卵数は622㎡、40,742千粒であった。

各区間ごとの産卵場面積、産着卵数はA区間196㎡、10,506千粒、C区間357㎡、27,969千粒、D区間69㎡、2,267千粒となり産着卵数はC、A、D区間の順で多かった。

なお、11月7日の調査ではC区域(C-3)で産着卵を確認したが僅かであり、11月20日では確認できなかった。

10月11日、22日の産着卵数の合計はA区間10,619千粒、B区間58千粒、C区間29,875千粒、D区間10,867千粒、全体では51,419千粒となった。また、産着卵数の区間ごとの構成比はA区間20.7%、B区間0.1%、C区間58.1%、D区間21.1%となり全体の約6割がC区間であり、今回の結果はこれまでの調査結果と同様、C区間が主な産卵場となっていた。

表-1 産卵場面積と産着卵数

産卵場	産卵場面積 (㎡)		100cm ² 当たり卵数 (粒)		推定産着卵数 (千粒)			産着卵数の構成比 (%)	発眼卵率 (%)		備 考	
	10/11	10/22	10/11	10/22	10/11	10/22	計		10/11	10/22		
A	1	126	196	9	536	113	10,506	10,619	20.7	0	25	
B	1	192		3		58		58	0.1	33	0	
C	1	28	45	134	715	375	3,218	3,593	7.0	7	87	
	2	150	60	83	1,223	1,245	7,338	8,583	16.7	10	46	
	3	56	252	51	691	286	17,413	17,699	34.4	61	99	筋状の流れ
	小計	234	357	268	2,629	1,906	27,969	29,875	58.1			
D	1		60		335		2,010	2,010	3.9	-	77	
	2	200	9	430	285	8,600	257	8,857	17.2	0	73	
	小計	200	69	430	620	8,600	2,267	10,867	21.1			
	合計	752	622	710	3,785	10,677	40,742	51,419	100			

(2) 大聖寺川, 河原田川アユ産卵状況調査

波田樹雄・柴田 敏

I 目 的

天然そ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250mから下流400mにかけては県の漁業調整規則によりアユの採捕は禁止されている(図-1)。

調査は10月上旬以降、調査区間内のアユ卵の産着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、内径約13cmの円筒で砂利を採集して持ち帰り卵数を計測した。また、産卵場周辺の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

河原田川の調査場所は県の規則によるアユ採捕の禁止区域である河原田川輪島市水道取水口から下流160mの区間と、河口より3km上流の山岸町地内にある堰堤の上とした。また、支流の鳳至川の小伊勢町地内でも調査を行った(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10月10日、10月25日に実施した。当初11月にも調査を計画していたが、河川の増水のため、実施できなかった。

河川の状況は水温が10月10日18.0℃、25日15.1℃であり、両日ともやや増水し、薄濁りが見られた。

アユ産卵場所は両日とも上河崎橋下流が主体となっていた。上河崎橋下の産着卵数の合計は10月10日3,867千粒、25日27,941千粒の合計31,308千粒となり、全体の産着卵数である32,266千粒の97%を占めた(表-1)。

一方、禁止区域では10月25日に僅か958千粒の産着卵の確認に留まった。

上河崎橋下流では大聖寺川漁業協同組合が9月下旬に行ったアユ産卵場造成の効果があったものと考えられた。

産着卵の発眼率は両日とも0%(未発眼)と90%以上の場所がありアユの成熟に個体差があるものと考えられた。

また、雌アユの卵巢成熟度指数の平均は10月10日24.3%、10月25日8.8%となり10月上旬が高くなったが、10月25日でも30%を超えるものが見られた(表-2)。

雄アユの精巣成熟度指数の平均は10月10日8.7%、10月25日6.8%とあまり低下しておらず、10月下旬でも十分生殖能力があると考えられた(表-3)。

これらのことから、大聖寺川の産卵時期は昨年同様¹⁾11月にわたる可能性が示唆された。

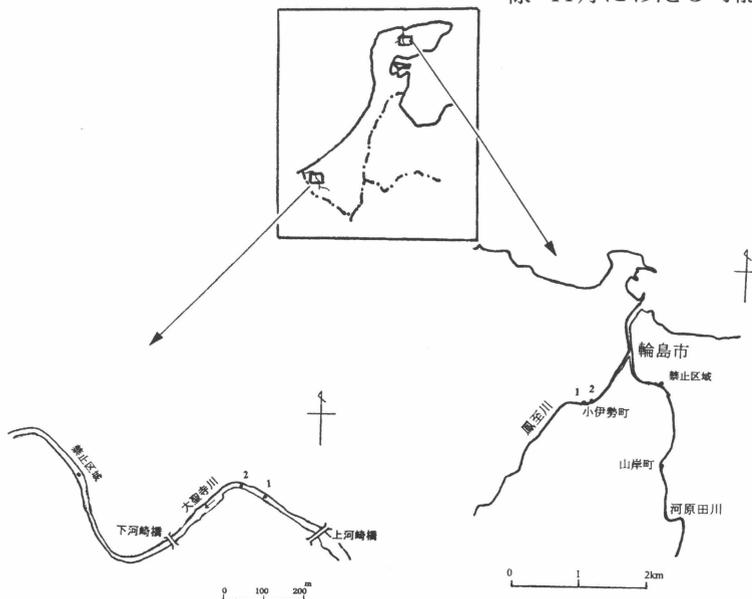


図-1 大聖寺川の調査位置図



図-2 河原田川の調査位置図

表-1 大聖寺川の産着卵数及び産卵場面積

調査場所	産卵場面積 (m ²)		100cm ² 当たり卵数 (粒)		推定産着卵数 (千粒)			産着卵数の構成比 (%)	発眼卵率 (%)		
	10/10	10/25	10/10	10/25	10/10	10/25	計		10/10	10/25	
	上河崎橋	1	3	35	1,146	1,546	344	5,411	5,755	17.8	0	96
下流	2	66	75	458	3,004	3,023	22,530	25,553	79.2	92	0
計		69	110	1,604	4,550	3,367	27,941	31,308	97.0		
禁止区域			16		599		958	958	3.0	-	0
合計		69	126	1,604	5,149	3,367	28,899	32,266	100.0		

表-2 大聖寺川の雌アユ成熟状況

月/日	卵巣成熟度指数 (%)		調査尾数 (尾)	排卵確認尾数 (尾)
	平均	範囲		
10/10	24.3	4.2 ~ 33.5	26	2
10/25	8.8	1.1 ~ 31.1	25	20

$$\text{卵巣成熟度指数} = \text{卵巣重量} / \text{体重} \times 100$$

表-3 大聖寺川の雄アユ成熟状況

月/日	精巣成熟度指数 (%)		調査尾数 (尾)	備考
	平均	範囲		
10/10	8.7	6.1 ~ 11.2	35	
10/25	6.8	2.4 ~ 9.7	34	

$$\text{精巣成熟度指数} = \text{卵巣重量} / \text{体重} \times 100$$

2. 河原田川

調査は10月4日, 15日, 25日, 11月5日, 17日, 26日に実施した。

河原田川禁止区域の水温は10月4日19.0℃, 15日18.0℃, 25日15.0℃, 11月5日9.5℃, 17日8.5℃, 26日10.0℃であった。河原田川山岸地内, 鳳至川小伊勢町では10月中は河原田川禁止区域より約1℃低く推移したが11月はほぼ同様な値であった。

また, 河川の状況は10月は流量が比較的安定してい

たが11月以降増水した。

産卵場所は禁止区域が主体となり, 総産着卵数の66.3%を占めた。禁止区域は昨年の調査では河床の石がこけで覆われ, 産出卵も全く確認できなかったが, 本年は大聖寺川と同様, 産卵場の造成を行っており, その効果があったものと考えられた(表-4)。

その他, 河原田川の山岸町地内では調査期間を通して産着卵の確認はできなかったが, 鳳至川小伊勢町地内では総産着卵数の33.7%の産着卵を確認した。

表-4 河原田川, 鳳至川の産着卵数及び産卵場面積

調査場所	産卵場面積 (m ²)			100cm ² 当たり卵数 (粒)			推定産着卵数 (千粒)				産着卵数の 構成比 (%)	発眼卵率 (%)			
	10/4	10/15	10/25	10/4	10/15	10/25	10/4	10/15	10/25	計		10/4	10/15	10/25	
河原田川禁止区域		48	48		2,027	967	0	9,730	4,642	14,371	66.3	—	97	39	
鳳至川 (小伊勢町地内)	1	15	15	15	450	739	206	675	1,109	309	2,093	9.7	0	65	45
	2		9	9		50	5,750	0	45	5,175	5,220	24.1	—	6	54
計	15	24	24	450	789	5,956	675	1,154	5,484	7,313	33.7				
合計	15	72	72	450	2,816	6,923	675	10,883	10,126	21,684	100.0				

表-5 河原田川の雌アユ成熟状況

月/日	卵巣成熟度指数 (%)		調査尾数 (尾)	排卵確認尾数 (尾)
	平均	範囲		
10 / 4	10.5	2.2 ~ 22.9	23	15
10 / 15	13.1	8.8 ~ 18.2	8	8
10 / 25	12.3	3.7 ~ 14.3	23	23

$$\text{卵巣成熟度指数} = \text{卵巣重量} / \text{体重} \times 100$$

表-6 河原田川の雄アユ成熟状況

月/日	精巣成熟度指数 (%)		調査尾数 (尾)	備 考
	平均	範囲		
10 / 4	7.6	0.5 ~ 11.8	35	
10 / 15	7.4	3.9 ~ 10.2	37	
10 / 25	7.4	3.6 ~ 10.2	36	

$$\text{精巣成熟度指数} = \text{精巣重量} / \text{体重} \times 100$$

アユ産着卵数は全体で21,684千粒であった。調査日ごとでは10月4日675千粒, 10月15日10,883千粒, 25日10,126千粒となり, 10月15日と25日で全体の約97%を占めた。また, 11月の調査では産着卵を確認することができず, 河原田川, 鳳至川における今年度の産卵時期のピークは10月中旬から下旬であると考えられた。

産着卵の発眼率は禁止区域では10月15日97%と殆ど発眼していたが, 10月25日には39%と再び低くなっており, 大聖寺川同様, 雌アユの成熟に個体差があるものと考えられた。

また, 雌アユの卵巣成熟度指数の平均は10月4日

10.5%, 15日13.1%, 25日12.3%となり, 10月中旬が高くなった(表-5)。

雄アユの精巣成熟度指数の平均は10月4日7.6%, 15日, 25日では7.4%と差は認められず, 産卵の時期は雌の成熟度により決まると考えられた(表-6)。

IV 文 献

- (1) 波田樹雄・高門光太郎(2003):アユ資源増殖対策調査(大聖寺川, 河原田川アユ産卵時期調査). 平成13年度石川県水産総合センター事業報告書, 185-186.

(3) 手取川そ上アユ資源量調査

波田樹雄・柴田 敏・安田信也・板屋圭作

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

2002年5月17日に脂鰭を切除した県産人工生産アユ(平均全長 8.9 ± 0.7 cm, 平均体重 5.3 ± 1.3 g)を手取川大橋下流と手取川橋下に5,000尾づつ合計10,000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、標識アユの種苗性を検討するため、とびはね検定を実施した。とびはね検定の対照区には5月7日に手取川で採捕した天然そ上アユ(全長 8.5 ± 1.2 cm, 平均体重 4.9 ± 2.6 g)を用いた。

さらに放流日以降、標識アユを内水面水産センターで飼育し生残状況を確認した。

2. 採捕調査

釣り解禁前の6月7日に辰口橋から手取川大橋下流域まで、上流からA, B, Cの3区域で毛針釣り、友釣り、投網、流し網でアユを採捕し、標識アユおよ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日と解禁後13日目の6月29日にびく調査を行い、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た。両日と

も調査区域をA区域のさらに上流域である辰口橋から川北大橋まで(A'区域)拡大した。

また、解禁日以降、遊漁者15名に採捕日誌の記録を依頼し、標識アユの混獲率を求めた。

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、毛ばり釣り14名、友釣り、投網、流し網各1名の計17名で行った。

河川の状況は水量はやや多く、濁りは見られなかった。午前8時の水温は 16.7°C であった。

採捕尾数は調査地点全体で、天然そ上アユ695尾、標識アユ7尾の合計702尾であった。区域別にはA区域で天然そ上アユ656尾、標識アユ7尾の合計663尾となり、A区域での採捕が全区域の94%を占めた。

標識アユはA区域以外では採捕されなかったが、これは採捕がA区域に偏ったためであり、標識アユの分布がA区域を中心とするものか不明であった。

A区域の採捕には毛針釣り、投網、流し網を用いた。A区域の天然そ上アユの平均全長を漁具ごとに比較したところ、毛針釣りが 8.8 cmと最も小さく、次いで投網 9.9 cm, 流し網 12.3 cmの順であった。投網と流し網採捕魚のサイズの違いは、漁具の網目が投網 18 mm, 流し網 26 mmと流し網の方が大きかったためである。

標識アユの平均全長は毛針釣り 10.0 cm, 流し網 11.4 cmとなり、標識アユは流し網では天然そ上アユより小さかったが、毛針釣りでは約 1 cm大きかった(図-2, 表-1)。

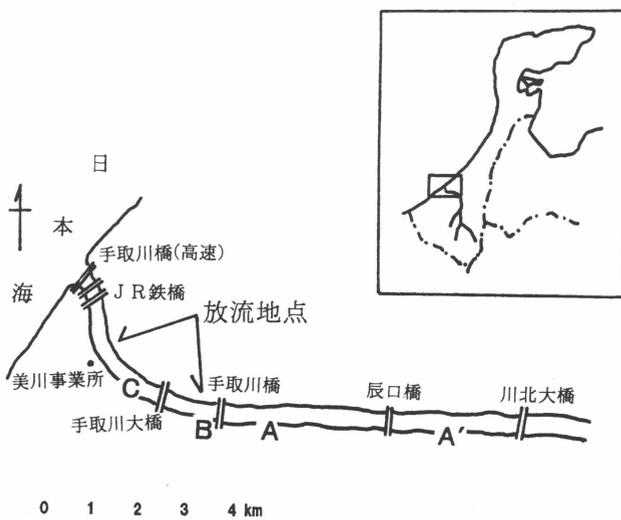


図-1 調査河川

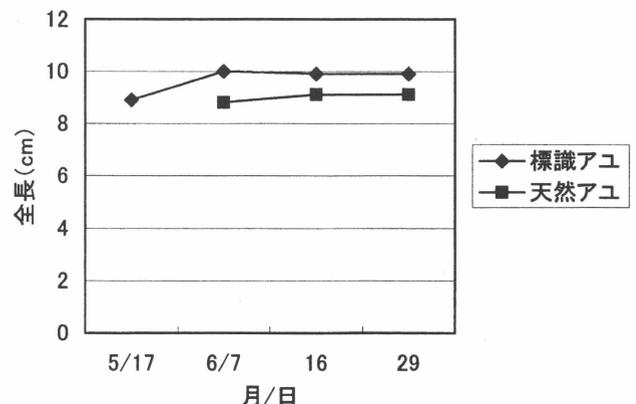


図-2 毛針釣り採捕された標識・天然アユの平均全長

表-1 試し釣り採捕結果(6月7日)

調査区域	採捕方法	天然アユ				標識アユ				採捕人数	備考
		個体数	全長(cm)	体重(g)	肥満度	個体数	全長(cm)	体重(g)	肥満度		
A	毛ばり釣り	505	8.8±1.1	5.5±2.2	7.8±0.9	5	10.0±0.5	7.8±1.1	7.7±0.6	12	
	投網	29	9.9±1.6	8.4±5.0	7.9±0.8	-	-	-	-	1	網目:18mm
	流網	122	12.3±1.1	16.9±5.5	8.8±0.7	2	11.4±0.5	13.0±2.0	8.8±0.1	1	網目:26mm
	計	656				7				14	
B	友釣り	14	13.1±1.1	21.0±5.8	9.2±1.1	-	-	-	-	1	
C	毛ばり釣り	25	8.6±1.1	5.0±2.3	7.5±0.5	-	-	-	-	2	
	毛ばり釣り	530				5				14	
	友釣り	14				-				1	
	投網	29				-				1	
計	流網	122				2				1	
	計	695				7				17	

肥満度=体重/全長³×1,000

表-3 釣り解禁日の測定結果(6月16日)

調査区域	採捕方法	天然アユ		標識アユ	
		個体数	全長(cm)	個体数	全長(cm)
A'	毛ばり釣り	207	9.3±1.5	1	11.3
	友釣り	41	15.5±1.4	-	-
A	毛ばり釣り	-	-	10	9.7±0.8
	友釣り	5	11.7±2.0	-	-
B	毛ばり釣り	51	9.4±1.4	2	11.0, 11.2
	友釣り	8	12.6±1.4	-	-
C	毛ばり釣り	156	8.7±1.4	1	8.6
	友釣り	-	-	-	-
計	毛ばり釣り	414	9.1±1.5	14	9.9±1.0
	友釣り	54	14.7±2.0	-	-

※天然アユは全調査尾数の中から表に示した個体数を抽出して測定した。

表-2 釣り解禁日における遊魚の状況(6月16日)

調査区域	採捕方法	釣り人 (人)	調査した釣り人		一人当たりの 漁獲尾数(B/A)
			…(A) (人)	(A)の漁獲 尾数…(B) (尾)	
A'	毛ばり釣り	270	13	569	43.8
	友釣り	180	5	46	9.2
	計	450	18	615	0.16
A	毛ばり釣り	140	14	988	70.6
	友釣り	90	7	63	9.0
	計	230	21	1,051	0.95
B	毛ばり釣り	60	6	477	79.5
	友釣り	10	2	37	18.5
	計	70	8	514	0.39
C	毛ばり釣り	70	17	555	32.6
	友釣り	20	3	13	4.3
	計	90	20	568	0.18
合計	毛ばり釣り	540	51	2,589	50.8
	友釣り	300	16	159	9.9
	計	840	67	2,748	0.51

表-4 釣り解禁後13日目における遊魚の状況(6月29日)

調査区域	採捕方法	釣り人 (人)	調査した釣り人		一人当たりの 漁獲尾数(B/A)
			…(A) (人)	(A)の漁獲 尾数…(B) (尾)	
A'	毛ばり釣り	内訳不明	15	71	21.1
	友釣り	〃	-	-	-
	計	89	15	71	1.41
A	毛ばり釣り	内訳不明	5	83	16.6
	友釣り	〃	1	26	26.0
	計	83	6	109	0
B	毛ばり釣り	内訳不明	-	-	-
	友釣り	〃	1	32	32.0
	計	19	1	32	0
C	毛ばり釣り	内訳不明	3	107	35.7
	友釣り	〃	-	-	-
	計	20	3	107	0
合計	毛ばり釣り	内訳不明	23	261	11.3
	友釣り	〃	2	58	29.0
	計	211	25	319	0.31

6月16日の釣り解禁日のびく調査は、午前8時から午後1時まで5時間行った。

河川の状況は水量はやや多く、濁りは見られなかった。水温は午前8時では16.2℃、10時では17.4℃であった。

釣り人の合計は約840人で、その内67人を対象にびく調査を行った。調査した釣り人の採捕尾数は調査区域全体では、毛針釣り2,589尾、友釣り159尾の合計2,748尾であった。その内標識アユは14尾で全て毛針釣りで採捕された(表-2)。

毛針釣りによる採捕魚の全長は全区域では天然そ上アユ9.1cm、標識アユ9.9cmとなり標識アユがやや大きなサイズであった。最下流のC区域で採捕されたアユは、天然そ上アユ8.7cm、標識アユ8.6cmとなりいずれも他の区域より小さなサイズであった(表-3)。

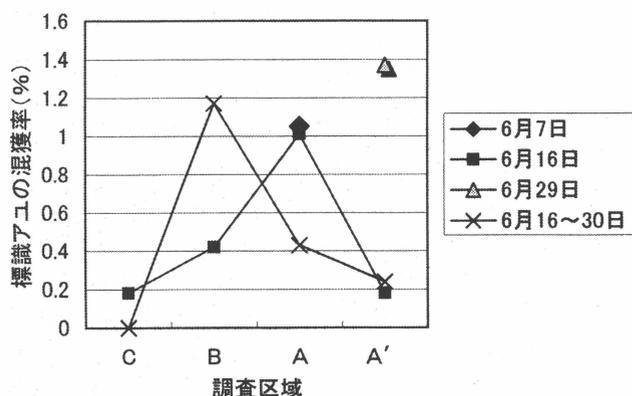


図-3 標識アユの混獲率

毛針釣り採捕による標識アユの混獲率はA区域の1.01%が最も高く、次いでB区域の0.42%、A'区域、C区域の0.18%となり、調査区域の中～上流域で高くなった。

解禁後13日目である6月29日の調査尾数は天然そ上アユでは毛針釣り261尾、友釣り58尾の合計319尾であった。

標識アユは毛針釣りにより最上流のA'区域で1尾のみ採捕された(表-4)。

毛針釣り採捕魚の平均全長は全区域では、天然アユ9.1cm、標識アユ9.9cmと解禁日と同じサイズであり、解禁日以降大きなサイズから釣られているため、両群とも全長の伸びが停滞していると考えられる(図-2、表-5)。

また、解禁日から6月30日までの採捕日誌による標識アユの混獲率はA' 0.24%、A 0.43%、B 1.17%、C 0%となり、解禁日、6月29日調査と同様、採捕日誌からも標識アユは放流地点と放流地点より上流域で高くなったが、これは標識アユが上流域に分散したためか、下流域において放流日以降、順次天然アユがそ上したためか不明であり、今後、手取川における天然アユのそ上時期について調査する必要がある(図-3、表-6)。

5月30日から6月1日にかけて実施したとびはね検定の結果、とびはね率は天然アユ57%、標識アユ53%と標識アユがやや劣る程度であり、標識アユの種苗性は天然そ上アユとあまり差はなかったものと考えられる。

表-5 釣り解禁後13日目の測定結果(6月29日)

調査区域	採捕方法	天然アユ		標識アユ	
		個体数	全長(cm)	個体数	全長(cm)
A'	毛ばり釣り	72	10.9±1.8	1	9.9
	友釣り	-	-	-	-
A	毛ばり釣り	45	8.8±1.5	-	-
	友釣り	32	11.6±1.0	-	-
B	毛ばり釣り	-	-	-	-
	友釣り	-	-	-	-
C	毛ばり釣り	107	8.9±1.3	-	-
	友釣り	-	-	-	-
計	毛ばり釣り	224	9.1±1.5	1	9.9
	友釣り	32	11.6±1.0	-	-
		256		1	

※個体数は全調査尾数

表-6 採捕日誌集計結果(6月16日~30日)

調査区域	採捕方法	採捕日誌延べ		標識アユの混獲率	
		記入者数	漁獲尾数(A)	標識アユ(B)	(C/B×100)
		(人)	(尾)	(尾)	(%)
A'	毛ばり釣り	27	1,261	3	0.24
	友釣り	-	-	-	-
A	毛ばり釣り	51	2,535	11	0.43
	友釣り	3	46	0	-
計		54	2,581	11	0.43
B	毛ばり釣り	11	257	3	1.17
	友釣り	-	-	-	-
C	毛ばり釣り	13	449	0	0
	友釣り	-	-	-	-
合計	毛ばり釣り	102	4,502	17	0.38
	友釣り	3	46	-	-
計		105	4,548	17	0.37

資源量の推定には解禁日以前の6月7日，6月16日の結果を用いた。また，放流日から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見られなかった。

2002年の手取川天然そ上アユの資源量は，放流尾数10,000尾，標本個体数3,450尾，標本中の標識個体数21尾，解禁日までの自然死亡がないものとして仮定して求めたところ約157万尾，95%信頼区間は92万尾から222万尾となった（表-7）。

なお，昨年までの5カ年の推定遡上量は2001年が184万尾，2000年が242万尾，1999年が199万尾，1998年が175万尾，1997年が210万尾であった。

表-7 Petersen法よる推定結果

	単位:尾
標識放流尾数	10,000
標本個体数	3,450
標本中の標識個体数	21
推定の天然そ上アユ資源尾数	1,568,636
95%信頼区間	1,568,636 ±1.96×471,550 より [915,956 , 2,221,316]

(4) アユ親魚養成試験

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

2002年5月7日および10日に、梯川と支流の鍋谷川で天然そ上アユを投網により採捕した。

また、2002年5月16日に、水産総合セター美川事業所の水路にそ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

(1) 長日処理

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、電照による長日処理を実施した。また、人工産アユ(石川系F1)についても同様に電照飼育を実施した。なお、人工生産アユの電照は4月15日から開始した。

電照には27w蛍光灯10灯(70㎡)を用いた。電照時間の設定は明19時間-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℃と一定であるが、注水量を制限し循環方式により昇温した。

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て飼育した。

(2) 短日処理

天然アユの成熟を促進するため、8月13日より採卵日まで短日処理を実施した。

短日処理の方法は飼育池全体を完全に遮光し、27w蛍光灯2灯(21㎡)で電照した。電照時間の設定は明6時間-暗18時間とした。

III 結果及び考察

1. 天然親魚採捕試験

梯川、鍋谷川で5月7日に172尾(平均体重2.0g)、5月10日に570尾(平均体重2.1g)、合計742尾の天然アユを採捕することができた。

また、美川事業所の水路で5月16日に480尾(平均体重2.7g)の天然アユを採捕することができ、合計1,222尾の天然アユを確保する事ができた。

2. 早期採卵技術開発試験

6月27日に美川事業所より天然アユ868尾(平均体重18.6g)、人工産アユ3,462尾(平均体重26.0g)を移動し飼育を開始した。

天然アユ、人工産アユは別々のコンクリート製水槽に収容した。飼育水槽の底面積は天然アユ21㎡、人工産アユ183㎡であった。

給餌は給餌率4%を目処に1日4回行った。

飼育期間中の水温は移動当初の6月下旬は17~18℃であったが、7月から注水量を少なくしたところ、7月5日に20℃を越え、8月9日には25.0℃まで上昇した。その後、緩やかに下降し8月29日に20℃を下回った(図-1)。

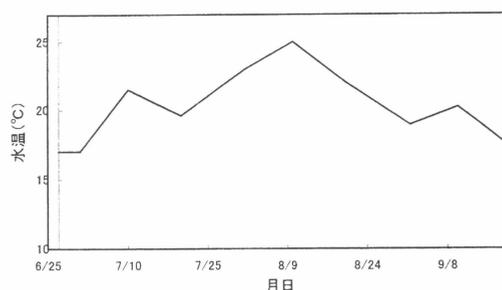


図-1 飼育期間中の水温の推移

8月23日に天然アユ7尾、人工産アユ17尾の雌魚の卵巣成熟度指数(GSI)を比較したところ天然アユでは1.9%、人工産アユでは7.7%となり、人工産アユに比べ天然アユの成熟が遅れていた(表-1)。

天然アユは短日処理の効果は認められず、種苗生産用親魚として養成する事ができなかった。

人工産アユではこれまでと同様、長日処理を早期に開始する事ができるため、早期採卵が可能であった。

今回、長日処理の後、短日処理を行う事で、天然アユの成熟を促進しようと試みたが、短日処理開始時期が遅れたため短日処理の効果は明らかにできなかった。

今後、早期に天然アユを採捕し、成熟の促進を行う必要がある。

表-1 アユの成熟度

測定月日	天然アユ			人工産アユ		
	尾又長(mm)	体重(g)	GSI(%)	尾又長(mm)	体重(g)	GSI(%)
8月23日	143±18	38.7±16.2	1.9±0.6	164±10	61.1±10.4	7.7±3.7

$$GSI = \text{卵巣重量} / \text{体重} \times 100$$

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

波田 樹雄

I 魚病発生状況

2002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11経営体（延べ15経営体）で魚病の被害があった。

魚種別の被害量、被害金額はウナギがエラ病により最も大きくなった。

イワナは延べ9経営体でせつそう病、細菌性鰓病が発生し、被害量345kg、被害金額1,128千円とウナギに次ぐ被害があった。

カジカは2経営体で原因不明の疾病が発生し、被害

量は57kgと少なかったが、被害金額は930千円と被害量に比べ被害金額が大きくなった。

その他の魚種の被害量、被害金額はヤマメのせつそう病、コイのギロダクチルス症が発生した。

被害量、被害金額の合計は1,992kg、4,138千円となり、前年の1,821kg、3,777千円に比べ約10%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529千円となり、前年の398千円より増加した。主な増減の内訳はイワナ・ヤマメの合成抗菌剤、ウナギの抗生物質がそれぞれ増加し、カジカの合成抗菌剤が減少した。

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	9	345	1,128	せつそう病, 細菌性鰓病
ヤマメ	2	50	56	せつそう病
コイ	1	X	X	ギロダクチルス症
ウナギ	1	X	X	エラ病
カジカ	2	57	930	不明
計 (延べ)	11 (15)	1,992	4,138	

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 塩	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		
イワナ・ヤマメ		393		7		14	414
コイ							
ウナギ			50			20	70
カジカ	1	13	7		1	23	45
計	1	406	57	7	1	57	529

(2) アユの冷水病調査

波田樹雄・沢矢隆之・戒田典久・仙北屋 圭

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，琵琶湖産の放流用種苗の冷水病保菌検査をPCR法で行った。なお，琵琶湖産種苗については培養法を併用した。

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

(1) 調査河川

調査河川として選定した大聖寺川は例年琵琶湖産アユが放流されている。

(2) 調査方法

アユ種苗の放流前，放流後にアユ及び常在魚を採集し，冷水病保菌検査をPCR法，培養法で実施した。

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。

III 結果

1. 放流用アユ種苗の冷水病細菌保菌検査

(1) 自県産アユ種苗の保菌検査

検体は4月8日，18日に自県産アユを飼育池から採集した。

検体の外部，内部所見は特に異常は認められず，保菌検査の結果陰性となった。

なお，自県産アユは4月25日から5月17日にかけて県内9漁協に放流されており，大聖寺川への放流は5月10日に行われた。

(2) 琵琶湖産アユ種苗の保菌検査

検体は5月18日と6月2日に大聖寺川へ放流された琵琶湖産アユ種苗を輸送車の水槽から放流直前に採集した。

検体の外部，内部所見は特に異常は認められず，保菌検査の結果陰性となった。

2. 天然水域のアユ及び常在魚の冷水病保菌検査

(1) アユ種苗放流前

アユ種苗放流前の4月24日に加賀市保賀地内でアユ，ウグイ，オイカワ及びカマツカを採集し検体とした。

アユ，その他の常在魚とも外部，内部所見には特に異常は認められず，保菌検査の結果陰性となった。

(2) アユ種苗放流後

1) 解禁前

アユ釣り解禁日（6月16日）前の6月12日に加賀市保賀地内でアユ，オイカワ及びカマツカを採集し検体とした。

アユ，その他の常在魚とも外部，内部所見には特に異常は認められず，保菌検査の結果陰性となった。

2) 解禁後

アユ釣り解禁後の9月10日に加賀市保賀地内でアユ，ウグイ，オイカワ，ドンコ，カマツカ及びアユカケを採集し検体とした。

アユ，その他の常在魚とも外部，内部所見には特に異常は認められず，保菌検査の結果陰性となった。

大聖寺川では1999年度に放流された冷水病保菌アユにより，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と危惧されたが，2000年度以降，今回の検査を含め発症魚，保菌魚とも認められなかった。

しかしながら，遊漁者の聴き取りによると冷水病によく似た症状のアユが採捕される事もあるとの情報から，今後，アユの採集回数，採集場所を増やし冷水病の発生の確認をさらに確実なものとするとともに，水温等の発生条件についても検討する必要がある。

表-1 放流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 (尾/ロット)	放流河川	検査結果	備考
自県産人工 琵琶湖産	4/8, 4/18 5/18, 6/2	60 60	(県内9漁協に配付) 大聖寺川	- -	配付:4/25~5/17

表-2 大聖寺川におけるアユ及び常在魚の冷水病保菌検査結果

採集年月日	水温 (°C)	魚種	検査尾数 (尾)	検査結果	備考
4/24	15.0	アユ	30	—	
		ウグイ	20	—	
		オイカワ	15	—	
		カマツカ	3	—	
6/12	22.8	アユ	20	—	
		オイカワ	2	—	
		カマツカ	2	—	
9/10	22.0	アユ	40	—	水量少ない
		ウグイ	8	—	
		オイカワ	4	—	
		ドンコ	2	—	
		カマツカ	1	—	
		アユカケ	1	—	

せせらぎふれあい事業

安田信也・柴田敏・波田樹雄・四登淳・板屋圭作

I 目的

淡水域における水生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」、「せせらぎ教室」を開催し、水生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) 加賀市立勅使小学校

1) 日時

2002年10月3日午前9時～11時

2) 場所

内水面水産センター

3) 参加者数

6年生16人

4) 内容

・動橋川の生き物

動橋川や柴山潟にすむ生き物の説明

・内水面センター探検

センター内の池の魚や、ピオトープ等を歩き回り、魚に直接触れるなどしながらクイズに答えていく、オリエンテーリング風の場合内見学。

・ミニ釣り大会

今年生まれのマゴイ又はニシキゴイ稚魚（体長6cm位）で20分間のミニ釣り大会を行う。上位3人を表彰した。

・オオサンショウウオの身体測定

オオサンショウウオの説明の後、センターで飼育しているオオサンショウウオの体長と体重を計った。

(2) 小松市立荒屋小学校

1) 日時

2002年10月23日午前9時～11時

2) 場所

内水面水産センター

3) 参加者数

4年生25人

4) 内容

・動橋川の生き物

動橋川や柴山潟にすむ生き物の説明

・内水面センター探検

センター内の池の魚や、ピオトープ等を歩き回り、魚に直接触れるなどしながらクイズに答えていく、オリエンテーリング風の場合内見学。

・ミニ釣り大会

今年生まれのマゴイ又はニシキゴイ稚魚（体長6cm位）で20分間のミニ釣り大会を行う。上位3人を表彰した。

・ヤマメ採卵体験

ヤマメの採卵・受精を体験した。

2. せせらぎ教室

(1) 小松市立板津中学校

1) 日時

2002年11月7日14時～14時45分

2002年11月18日14時～14時45分

2) 場所

小松市立板津中学校

3) 参加者数

3年生選択理科25名

4) 内容

・投網で調査する

フィルムケースに標識し、標識していない多数のケースと混ぜる。校庭（又はプール）にケースを撒く。これを魚に見立てて、投網の練習をしながら網で集める。柴山潟漁協組合員、センター職員が投網のやり方を教えた。その後、ピーターセン法で全体の数を推定した。

・釣りで調査する

ニシキゴイ稚魚と水槽を搬入した。魚のヒレを切って標識し、水槽に放流し20分間のミニ釣り大会を行った。その後、ピーターセン法で全体の数を推定した。

・柴山潟とその周辺の川に住む生物の説明

ブラックバス、ブルーギル、ニゴイ、タナゴ、クサガメ、ミドリガメ等のふれあい水槽で、身近な水面に何が住んでいるのかを説明した。

(2) 小松市立御幸中学校

1) 日時

2002年11月28日13時～14時40分

2) 場所

小松市立御幸中学校

3) 参加者数

3年生総合（環境）15名

4) 内容

・投網で調査する

フィルムケースに標識し、標識していない多数のケースと混ぜる。校庭（又はプール）にケースを撒く。これを魚に見立てて、投網の練習をしながら網で集める。柴山潟漁協組合員、センター職員が投網のやり方

を教えた。その後、ピーターセン法で全体の数を推定した。

・釣りで調査する

ニシキゴイ稚魚と水槽を搬入した。魚のヒレを切って標識し、水槽に放流し20分間のミニ釣り大会を行った。その後、ピーターセン法で全体の数を推定した。

・柴山潟とその周辺の川に住む生物の説明

ブラックバス、ブルーギル、ニゴイ、タナゴ、クサガメ、ミドリガメ等のふれあい水槽で、身近な水面に何が住んでいるのかを説明した。

サクラマス増殖事業調査（要約）

安田信也・柴田敏・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

採卵用親魚の確保を目的に米町川で採捕を試みた。

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12月25日に38,000尾、2003年2月25、26日に99,000尾の計137,000尾のスモルト放流を志賀町米町川で行った。放流魚は脂鰭をカットして標識した。また、12月25日放流魚のうち200尾をリボンタグで標識した。放流後、1月21日から5月9日にかけて地曳網、釣り及び投網による採捕調査を実施した。

III 結果

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

親魚を採捕できなかったため、試験を行えなかった。

2) 幼魚生産技術向上調査

スモルト化率は12月下旬で12%、2月下旬は69%であった。

放流魚のサイズは12月放流群は尾叉長136mm、体重27.9g、2月放流群は尾叉長138mm、体重28.6gであった。

(2) 移動分布調査

放流27日後の1月21日の追跡調査では河口から上流までの全域で計30尾が再捕された。しかし、58日後の2月21日には最上流部を除き再捕されなかった。

第2回放流19日後の3月13日の調査では、河口域：放流地点：上流域の各スモルト率は100%：89.5%：20%であった。再捕尾数は3月13日：49尾、3月26日：34尾、4月10日：37尾、5月9日：1尾であった。

再捕魚は下流域では多毛類、端脚類、上流ではユスリカ類、蜻蛉目を捕食し、期間中の肥満度は放流時の

肥満度を下回ることは殆どなかった。

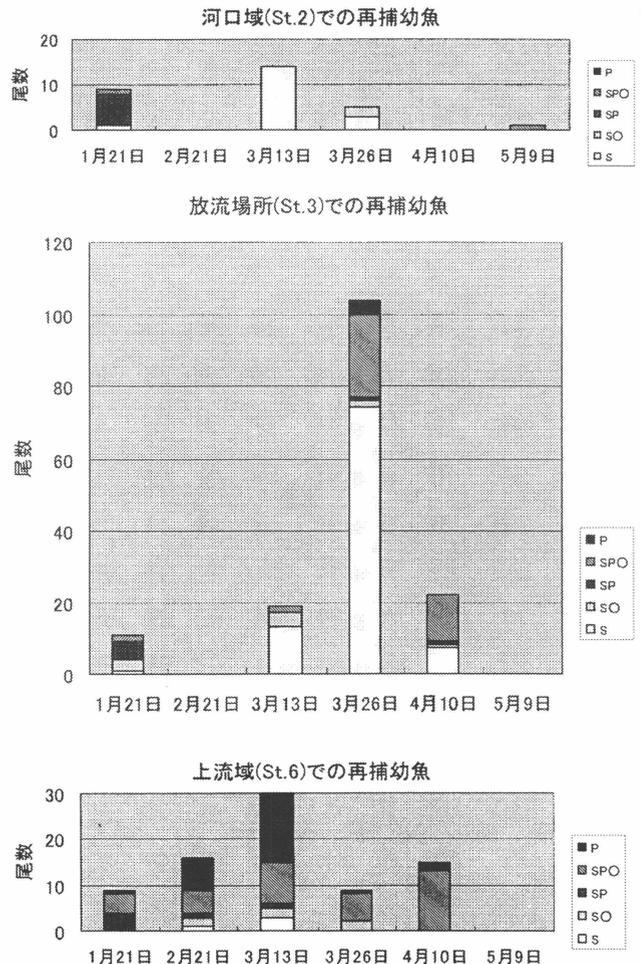


図-1 放流サクラマスの河川内再捕尾数

IV 考察

12月25日の放流群は河川全域に分散した後、1、2月の2ヶ月間でスモルトの大型個体から先に緩やかに降海していったと考えられた。パーは最上流部に遡上して残留した。

2月25、26日の放流群では、スモルトは放流地点及び河口域に分散した後、4月上旬にかけて緩やかに降海したと考えられた。パーは3月中旬にはその殆どが最上流部に遡上した。そして3月下旬から4月上旬には一旦河口域まで分布を広げた後、上流への逸散あるいは釣獲、食害等によって調査区域内から減少したと考えられた。

[報告書名-平成14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16年2月]

イワナ資源増殖調査（要約）

安田信也・四登 淳

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5,600mの地点より上流700m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。

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した。また、2001年にN谷川の隔離された別支流へ放流した稚魚の追跡調査を行った。

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

2001年7月の調査後St.1の上流約80m地点に砂防堰堤工事が始まり、St.2の下流100mから下流は重機が入り河床は大幅に変化している。本年度の調査区間における流れ幅は2.3~4.0m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6月24日までの水温の最高は6月13日の12.8℃、最低は4月7日の2.9℃、平均は6.7℃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昨を下回った。2カ所の優占種はモンカワゲラ、シマトビケラ属であり湿重量の86%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 912 ± 440 尾、生息密度は 0.29 ± 0.140 尾/m²と推定された。昨年と比べ、生息尾数で59%、生息密度では61%の増であった。

(2) 無斑イワナ

無斑イワナはSt.4の下流100mより上流で出現し、6月25日の調査では45~65区間で25尾のうち4尾の16%、7月4日の調査では44尾のうち4尾の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、一昨年に放流したりボンタッグ標識魚1尾を確認した。この個体は2000年放流魚であり、2年間で尾叉長にして36mm成長していた。

3. 増殖手法開発調査

2000年度の種苗生産試験で得られた稚魚のうち、517尾を2001年8月にN谷川支流に放流している。この稚魚の追跡調査を行い、7月3日の調査で9尾を再捕した。放流時の5gから27gへ成長していた。

また、N谷川採捕親魚から2001年に採卵したイワナは、有斑♀と無斑♂では無斑:有斑=106:82、無斑♀と有斑♂ではすべて有斑となる結果を得た。

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、稚魚の放流は昨年より千尾少ない65,000尾、成魚の放流は昨年より500尾多い3,500尾であった。

推定遊漁者数は、過去最低となった昨年の1,841人からは増加したものの、2,058人と依然低位に推移している。

[報告書名一平成14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15年3月]

漁場環境保全調査（要約）

波田樹雄・安田信也

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5定点で毎月1回，計12回実施した。調査項目は水温，D0，pH，塩分とし，水質チェッカー（堀場製作所製，U-21XD）で測定した。

2. 生物モニタリング調査

(1) 大型水草群落調査

動橋川河口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5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2001年度と比較した。

年間平均水温は2001年度では15.9℃，2002年度では16.7℃であった。

最高値は両年度とも7月に観測され，2001年度では28.8℃，2002年度では30.2℃であった。

最低値は両年度とも1月に記録され2001年度では3.1℃，2002年度では6.1℃であった。

(2) D0

D0の年間平均値は2001年度では9.72mg/ℓ，2002年度では9.69mg/ℓであった。

最高値は2001年度では3月の12.14mg/ℓに対し，2002年度では5月の13.83mg/ℓであった。

最低値は2001年度では7月の6.25mg/ℓに対し，2002年度では2月の6.78mg/ℓであり，湖沼における水産用水基準値6mg/ℓを上回った。

2002年度の全定点では，7月のSt.2の底層で0.81mg/ℓ，St.4の底層で2.94mg/ℓと低い値を示した。

(3) pH

pHの年間平均値は2001年度では8.07，2002年度では7.32であり，概ね7.0～8.5で推移していた。

最高値は2001年度では6月の9.39に対し，2002年度では7月の9.0であった。

最低値は2001年度では9月の6.30に対し，2002年度では2月の6.12であった。

(4) 塩 分

塩分は2001年度は全定点とも0であった。

2002年度は3月にSt.2の全層とSt.4の底層で0.01を示したが，その他の月，定点は0であった。

2. 生物モニタリング調査

(1) 大型水草群落調査

ヨシの平均本数は6月が76.0本/m²，10月が92.1本/m²となり，2001年度の64.0本/m²，65.1本/m²より両月とも多くなった。

(2) 底生動物調査

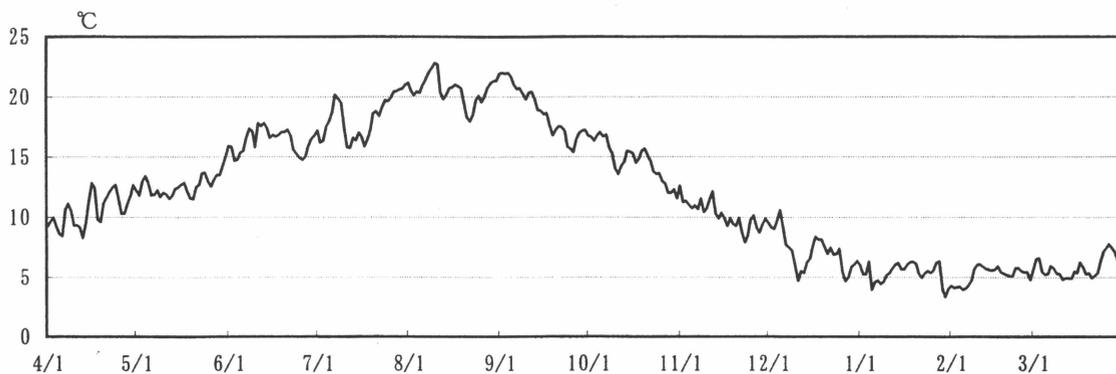
採集した底生動物は5月，9月ともにイトミミズ類，ユスリカ類のα中腐水生域から強腐水生域の指標生物であった。

[報告書名－平成14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15年3月]

水 温 表 ・ 図 (2002年度)

値は毎正時24回の平均

日\月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1	9.3	12.2	15.9	17.2	21.2	22.0	16.7	12.6	9.6	6.0	4.3	5.7
2	9.7	11.8	15.8	16.2	20.5	22.0	16.7	11.3	9.2	5.2	4.1	6.6
3	10.0	13.0	14.7	16.3	20.1	21.9	16.3	11.4	9.1	5.2	4.2	6.6
4	9.2	13.4	14.8	17.5	20.4	22.0	16.8	11.0	9.8	6.3	4.2	5.5
5	8.6	12.9	15.3	18.0	20.3	21.7	17.0	10.8	10.6	4.0	4.0	5.2
6	8.5	11.8	15.5	18.7	21.0	21.0	16.7	11.0	9.1	4.6	4.1	5.3
7	10.6	11.9	16.6	20.2	21.4	20.7	16.8	10.7	7.7	4.7	4.4	5.9
8	11.1	12.2	17.3	19.9	22.0	20.7	15.7	11.5	7.5	4.4	4.7	5.8
9	10.5	11.7	17.1	19.5	22.4	20.3	15.3	10.5	7.2	4.6	5.7	5.3
10	9.3	12.0	15.8	17.3	22.8	19.8	14.0	10.7	6.0	5.2	6.1	5.3
平均	9.7	12.3	15.9	18.1	21.2	21.2	16.2	11.2	8.6	5	4.6	5.7
旬計	96.8	122.9	158.8	180.8	212.1	212.1	162.0	111.5	85.8	50.2	45.8	57.2
11	9.3	11.9	17.8	15.8	22.7	20.4	13.6	11.5	4.7	5.4	6.1	4.8
12	9.2	11.5	17.5	15.7	20.4	20.4	14.2	12.1	5.5	5.7	5.9	4.9
13	8.3	11.8	17.8	16.6	19.8	19.9	14.6	10.3	5.4	6.1	5.7	4.9
14	9.5	12.4	17.4	16.4	20.2	18.9	15.5	9.9	6.3	6.2	5.6	4.9
15	11.3	12.5	16.6	17.0	20.7	18.8	15.4	10.4	6.6	5.7	5.6	5.5
16	12.8	12.7	16.8	16.7	20.8	18.5	15.3	9.9	7.6	5.7	5.7	5.4
17	12.5	12.8	16.7	15.9	21.0	18.6	14.5	9.3	8.4	6.0	5.9	6.3
18	9.8	12.2	16.8	16.4	20.9	17.6	14.8	9.9	8.2	6.3	5.4	5.9
19	9.6	11.6	17.1	17.2	20.7	16.8	15.5	9.5	8.2	6.3	5.3	5.3
20	11.2	11.5	17.1	18.6	19.5	17.3	15.7	9.3	7.6	6.1	5.2	5.3
平均	10.4	12.1	17.2	16.6	20.7	18.7	14.9	10.2	6.9	6.0	5.6	5.3
旬計	103.5	120.9	171.6	166.3	206.7	187.2	149.1	102.1	68.5	59.5	56.4	53.2
21	11.6	12.5	17.2	18.8	18.3	17.5	15.1	9.9	7.0	5.3	5.1	5.0
22	12.1	12.7	16.8	18.4	17.9	17.5	14.6	8.8	7.5	4.9	5.1	5.1
23	12.5	13.6	15.6	19.1	18.5	17.1	13.8	7.9	6.9	5.3	5.8	5.4
24	12.7	13.7	15.3	19.7	19.8	15.8	13.6	8.5	7.0	5.5	5.8	6.4
25	11.4	13.0	14.9	19.6	20.1	15.7	13.6	9.8	7.4	5.4	5.5	7.2
26	10.3	12.6	14.8	19.9	19.6	15.4	13.0	10.2	5.5	5.6	5.4	7.5
27	10.4	13.1	15.0	20.4	20.1	16.5	12.8	9.1	4.7	6.2	5.4	7.8
28	11.2	13.5	15.9	20.5	20.8	17.0	12.0	8.8	5.0	6.4	4.8	7.5
29	11.8	13.5	16.5	20.6	21.2	17.2	12.0	9.4	5.9	4.0		7.1
30	12.7	14.3	16.7	20.7	21.3	17.2	12.3	9.9	6.1	3.4		6.5
31		15.1		21.0	21.4		11.6		6.4	4.0		7.4
平均	11.7	13.4	15.9	19.9	19.9	16.7	13.1	9.2	6.3	5.1	5.4	6.6
旬計	116.7	147.6	158.7	218.7	219.0	166.9	144.4	92.3	69.4	56.0	42.9	72.9
月平均	10.6	12.6	16.3	18.3	20.6	18.9	14.7	10.2	7.2	5.3	5.2	5.9
月計	317.0	391.4	489.1	565.8	637.8	566.2	455.5	305.9	223.7	165.7	145.1	183.3



VI 企 画 普 及 部

漁村活性化対策事業

津田茂美・宇野勝利・濱上欣也

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14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	担い手の確保について	金沢市	2003年3月17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	青年漁業者の確保について	七尾市	2002年5月21日	漁業士会、漁青連、県漁連職員

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	2002年6月11日	21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	2002年4月～ 2003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・蓄養殖技術指導） ・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
七尾市役所	2002年 12月 7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 67名	講演会 山成商事株式会社 代表取締役社長 山口成俊 「消費者が求める水産物について」

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
イカの活魚出荷技術について	水産総合センター	2003年3月18日	11人	西南自動車工業株式会社工場長

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
加工品製造起業化に関する講習会	輪島市	2003年1月21日	14人	輪島市漁協女性部

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
改良漁具を用いた底びき網の資源管理	千葉県	2002年8月5日 ～7日	13人	漁青連・漁業士会と共催
遊漁船業への取組みについて	神奈川県	2003年2月18日 ～20日	7人	七尾漁協青年部

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
珠洲市立飯田小学校	栽培漁業の学習会	飯田小学校	2002年7月5日 ～18日	30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)
水産物の衛生管理について	七尾市	2002年7月24日	13人	県保険福祉センター職員
日本海ブロック漁業士研修	秋田県	2002年7月18日～20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
天気図の見方について 海難防止について	珠洲市	2002年8月9日	54人	

中核的漁業者協業体育成事業

濱上欣也・津田茂美

I 目 的

意欲と能力のある担い手を積極的に確保・育成するため、漁業経営改善等に意欲的に取り組む青年漁業者を中心とした中核的漁業者協業体を組織し、その協業体が策定する「漁業共同改善計画」に沿って行う創造的な取り組みに対して指導・支援する。

II 事業活動実績

中核的漁業者協業体育成事業の活動実績を下表に示

中核的漁業者協業体育成事業の活動実績

グループ名(地区)	認定年度	構 成 員	活 動 状 況	水産総合センターの支援
西海地区水産振興会 (富来町西海地区)	H. 1 3	16名 小底・まき網・えび籠漁業者など	H13:①漁業共同改善計画の認定 ②蓄養・養殖用施設と漁船搭載型海水冷却装置の設置 (事業費:29,843千円) H14:③施設を利用して、まき網漁獲物の出荷調整と養殖による販路拡大と価格維持に努める	①計画策定への指導 ②機器導入に関する情報提供や事業実施全般の指導 ③養魚の飼育指導
佐々波地区流通改善グループ (七尾市佐々波地区)	H. 1 3	46名 大型定置網・刺網・一本釣漁業者など	H13:①漁業共同改善計画の認定 ②流動氷製造装置等の導入 (事業費:15,710千円) H14:③漁獲物の鮮度向上に取り組む、高品質魚の出荷で消費拡大に努める	①計画策定への指導 ②機器導入に関する情報提供や事業実施全般の指導 ③鮮度保持に関する講習会開催などで情報提供
鹿渡島地区経営改善グループ (七尾市鹿渡島地区)	H. 1 3	10名 大型定置網・小型定置網・刺網漁業者など	H13:①漁業共同改善計画の認定 H14:②流動氷製造装置と共同利用作業船の導入で高品質魚の出荷と漁労作業コストの削減を図る (事業費:22,499千円)	①計画策定への指導 ②機器導入に関する情報提供や事業実施全般の指導 ③鮮度保持に関する講習会開催などで情報提供
石崎地区遊漁船業グループ (七尾市石崎地区)	H. 1 4	10名 小底・船曳網・延縄漁業者など	H14:①県外の先進地を視察する等して共同改善計画を作成 ②共同改善計画の認定 ③ H15年度に遊漁船を導入し遊漁船業を営むことで、漁業経営の向上と地域活性化に取り組む (事業費:4,200千円)	①先進地視察や情報提供などで計画策定への支援・指導

した。

平成13年度に3グループ、平成14年度に1グループの漁業共同改善計画を県で認定した。

平成13年度に西海地区水産振興会及び佐々波地区流通改善グループ、平成14年度に鹿渡島地区経営改善グループが施設等を整備した(石崎地区遊漁船業グループは、平成16年3月までに整備する)。

なお、水産総合センターで漁業共同改善計画を策定するための指導、情報提供、視察等を実施した。

水産物品質向上試験

宇野 勝利・津田茂美・濱上欣也

I 目的

近年、漁獲物の鮮度について漁業者の関心が高まっており、石川県の定置網漁業者においても冷海水製造装置の導入が進んでいる。こうした中、流動水の導入も定置網漁業で始まっている。流動水は、粉碎氷と異なりシャーベット状であるため漁獲物を痛めない、海水を凍らせたものであるため輸送中に塩分変化がない等の特徴がある。しかし、魚種によっては、体色の変化、目の白濁等を引き起こす場合がある。流動水の鮮度の保持能力の数値的評価やデメリットについては、これまで調査されていないため、硬直指数やK値による鮮度評価や使用方法によるデメリット等についての試験を行う。

II 方法

能都町漁協所属の流動水・紫外線殺菌冷海水を使用している定置網漁業者の協力により、冷海水を使用した通常の定置網漁船による運搬時水温状況、流動水と常温海水+粉碎氷を使用し、運搬した漁獲物の鮮度状況を調査した。

(1) 通常の運搬時の水温状況

定置網漁船の魚槽内の上中下3箇所水温ロガーを設置し、通常の漁獲物の運搬時の水温状況を調査した。試験を行った定置網では、水温の高い時期には流動水・紫外線殺菌冷海水(粉碎氷も併用)を使用し、水温の低い時期には紫外線殺菌冷海水・粉碎氷を使用しており、水温状況を調査した2002年12月10~12日には、紫外線殺菌冷海水・粉碎氷を使用していた。

(2) 流動氷と粉碎氷を使用した運搬時の鮮度試験

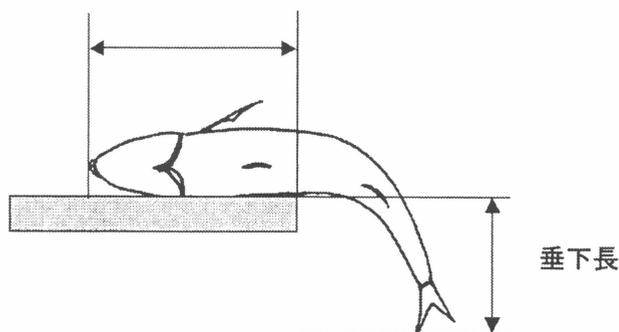
1) マイワシ

2003年4月10日に400ℓのコンテナにマイワシ・ウルメイワシを主体とした漁獲物約200kgと流動氷約100ℓを使用した試験区、マイワシ・ウルメイワシを主体とした漁獲物約200kgと常温海水(試験時9.7℃)約100ℓ+粉碎氷20kgを使用した試験区を設定し、両試験区の運搬時の水温、マイワシの硬直指数、K値を比較した。流動氷・粉碎氷の量は、通常漁業者が使用している量を用いた。漁獲からの輸送等の通常の処理経過は下記のとおりで、試験でも同様の処理方法・時間を用いた。

〈通常の漁獲物の処理経過〉

漁獲→魚槽収容(漁船で港まで運搬)約1時間30分(選別時間を含む)→市場までの輸送(70ℓのコンテナでトラック輸送)約1時間30分→下水処理

魚の上半分(体長の1/2)



$$\text{硬直指数} = (1/2\text{体長} - \text{垂下長}) \div 1/2\text{体長} \times 100$$

図-1 硬直指数の測定方法

また、発泡スチロール箱に入れた下水後は、3℃程度の温度で冷蔵保存した。硬直指数のサンプル数は各試験区10尾、K値は5尾とした。

水温は、オンセットコンピューター社製水温ロガー・ホボウォーターテンププロ、硬直指数は図-1に示す方法(硬直指数=(1/2体長-垂下長)÷1/2体長×100)で2~36時間後の間に9回、K値(測定委託)は2~72時間後の間に5回、カラムクロマトグラフ法により測定した。

2) マサバ

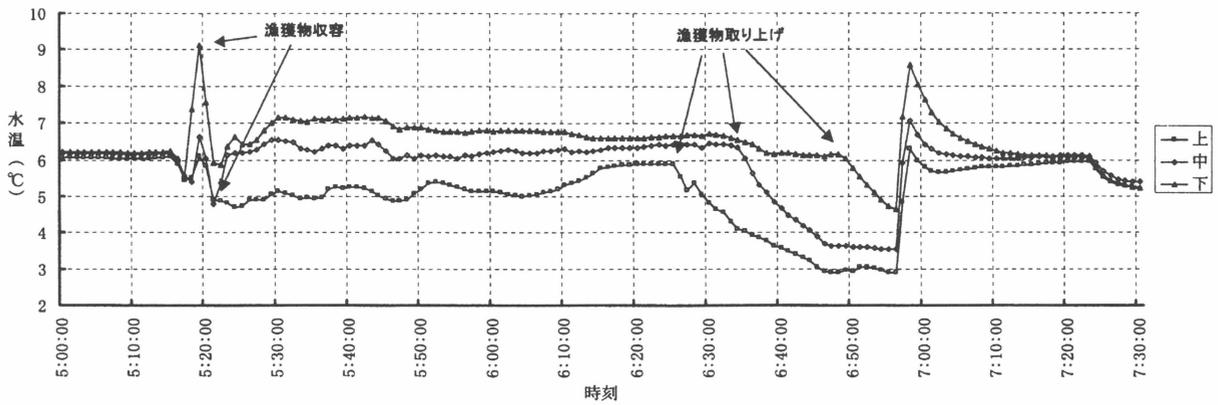
2003年6月3日に400ℓのコンテナにマサバ約150kgと流動氷約150ℓ収容した試験区(表面に粉碎氷を10kg使用)、マサバ100kgと常温海水(試験時15.9℃)約100ℓ・粉碎氷40kg収容した試験区を設定し、両試験区の運搬時の水温、マイワシの硬直指数(2~76時間の間12回)、K値(2~72時間の間5回)を比較した。

III 結果及び考察

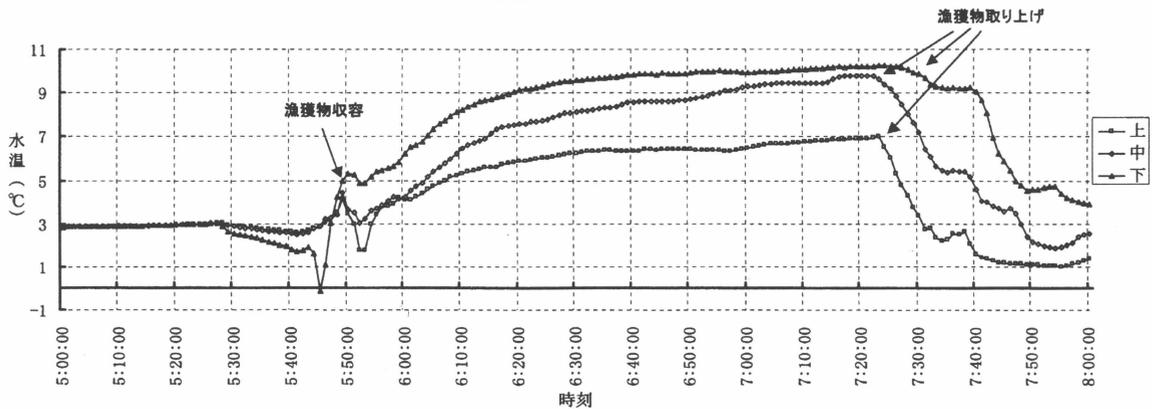
(1) 運搬時の水温状況

試験を行った定置網での、通常の運搬時の漁船魚槽内上中下3箇所の水温を図-2に示した。12月10日の漁獲物はヒラソウダ・マアジ・ブリ(フクラギ)等の混じりで、漁獲物は魚槽の約3/4程度であった。上中下各層の水温は氷が多く混ざっている上層で4.8~5.0℃と低く、漁獲物が多く浸漬している中層で6.0~6.6℃

平成14年12月10日



平成14年12月11日



平成14年12月12日

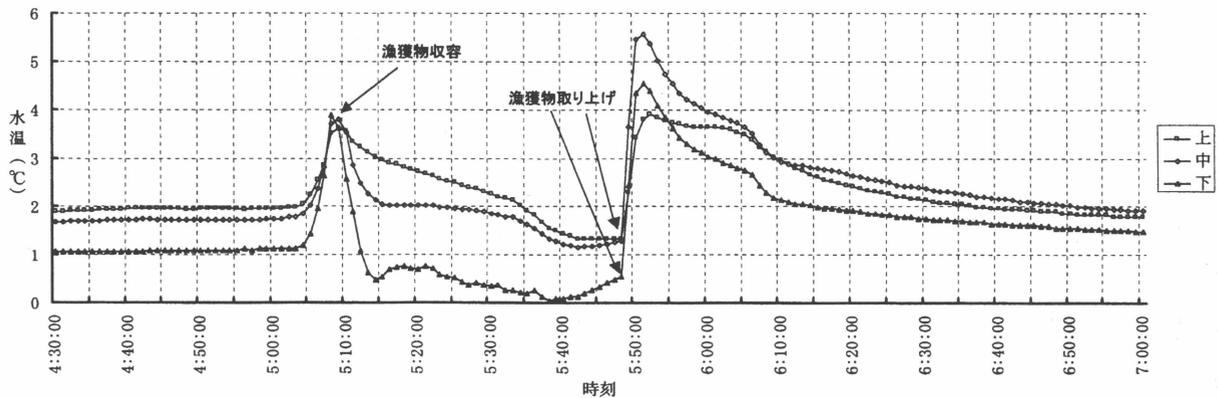


図-2 試験を行った定置網の通常の運搬時の魚層内の水温

とやや高く、下層で6.8~7.1℃と最も高かった。12月11日の漁獲物はヒラソウダ主体で漁獲物が魚槽の上部まで達していた。各層の水温は前日と同様の傾向を示し、上層で最も低く1.8~7.0℃、中層で3.0~9.9℃、下層で5.0~10.2℃と、水温幅が12月10日より広がった。12月11日の漁獲物はアジ等の混じりで漁獲物は魚槽の1/3程度と少なかった。各層の水温は漁獲物が少

ないせいか10、11日と異なった傾向を示し、上層で最も高く1.3~3.7℃、中層で1.1~2.0℃、下層で0~0.8℃と最も低かった。

以上のように、漁獲物の量や種類、魚槽の上中下層によって水温の状況は異なっており、11日の下層のように漁獲物が多い場合、10℃近い水温になる場合もみられた。漁獲物の量が多い場合、氷の量の調整あるい

は氷を何回かに分けて投入して、層によるむらをなくし、水温の上昇しやすい下層でもある程度の低い水温を保持することで、均一な鮮度の漁獲物の出荷が可能になると考えられる。現状でも氷の分割投入等の工夫は行っているが、適正な水温管理のためには魚槽内に温度計を設置し、水温の上昇をその場で把握しながら氷の投入等を行うこと等の改善も考えられる。

(2) 流動氷と粉碎氷を使用した運搬時の鮮度状況試験

1) マイワシ

400 l、70 l コンテナでの輸送時の水温を図-3に示した。400 l コンテナ輸送時の水温は、流動氷区0.9~3.7℃、粉碎氷区5.0~6.2℃と、流動氷区で2.5~4.1℃程度低かった。70 l コンテナ輸送時の水温は、両試験区で-0.7~-1.8℃であり、大きな差はなかった。

各経過時間毎の硬直指数を図-4に示した。マイワシは、硬直指数の測定を開始した4時間後には、両試験区とも完全硬直していた。その後、粉碎氷区より流動氷区で解硬が遅く、硬直指数の高い傾向が続いた。硬直が遅く、硬直状態が長いほど鮮度が良いとされていることを考えると、流動氷区で鮮度が良い結果となった。

各経過時間毎のK値の平均値の推移を図-5に示した。両区とも時間の経過にしたがって、K値が大きくなった。試験区別には、流動氷区、粉碎氷区の12・24時間で差がみられ、流動氷区で低かったが、他の経過時間では差はみられなかった。両試験区の12・24時間経過後の平均値についても有意差検定の結果、5%の危険率で差は認められなかった。5回の経過時間毎の

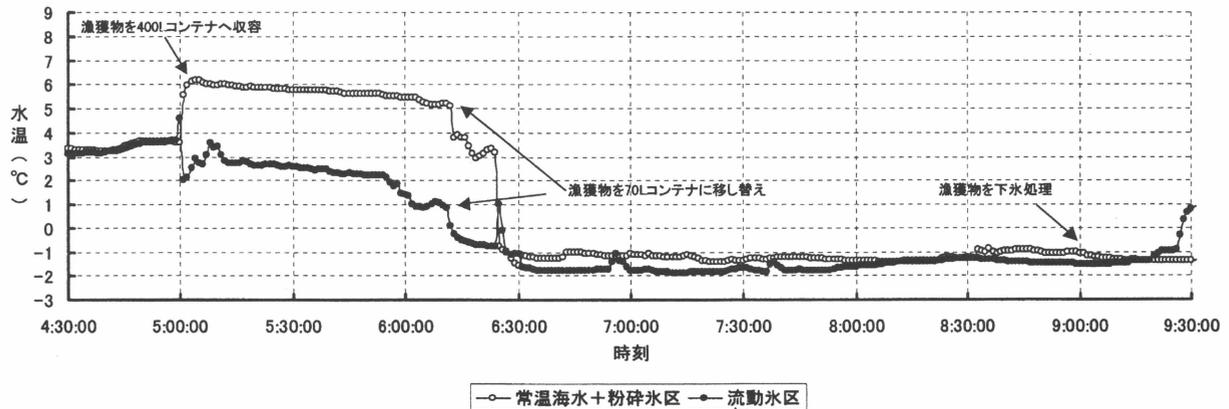


図-3 マイワシを用いた試験時の輸送水温

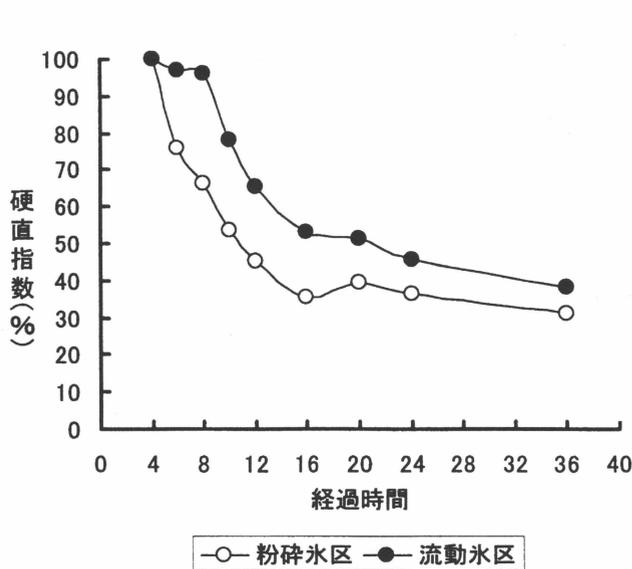


図-4 マイワシの硬直指数の推移

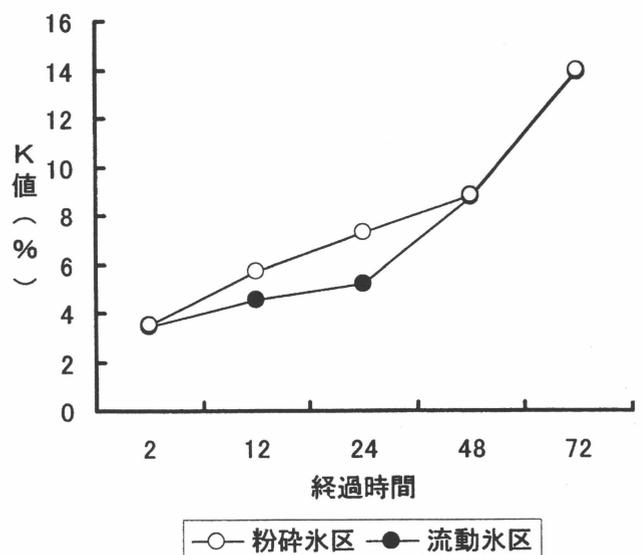


図-5 マイワシのK値の推移

データの平均では、流動氷区7.1%、粉碎氷区7.9%と流動氷区でやや低い値、すなわち、硬直指数と同様にやや鮮度が良いという結果であった。

以上のように、硬直指数やK値による鮮度の差は、漁獲直後の400ℓのコンテナでの輸送時の水温が、流動氷区で3℃程度低かったことによる考えられる。

2) マサバ

コンテナ（400ℓ、70ℓ）での輸送時の水温を図-6に示した。400ℓコンテナでの輸送時の水温は、流動氷区で1.7~4.7℃、粉碎氷区で2.9~6.9℃と、流動氷区で1.2~2.2℃程度低かった。70Lコンテナでの輸送時は、両試験区で-1.2~1.2℃であり大きな差はなかった。

各経過時間の硬直指数平均値の推移を図-7に示し

た。流動氷区で8時間後に、粉碎氷区で6時間後に完全硬直し、両区とも25時間後から解硬が始まった。35時間後から粉碎氷の硬直指数が緩やかな傾向もあるが、全般的に大きな差はなかった。

経過時間毎のK値の平均値を図-8に示した。48時間後にやや流動氷区で低かったが平均値の有意差検定の結果、差はなかった。5回の経過時間毎のデータの平均では、流動氷区13.1%、粉碎氷区13.5%と、流動氷区で若干低かった。マサバについては、両試験区で輸送時の水温差が小さく、流動氷による塩分低下防止等の影響による鮮度状況に差は認められなかった。

本試験では、実際の輸送に近い形で流動氷と粉碎氷での輸送について検討し、マイワシについては、流動氷区で鮮度の良い結果が得られた。しかし、輸送水温

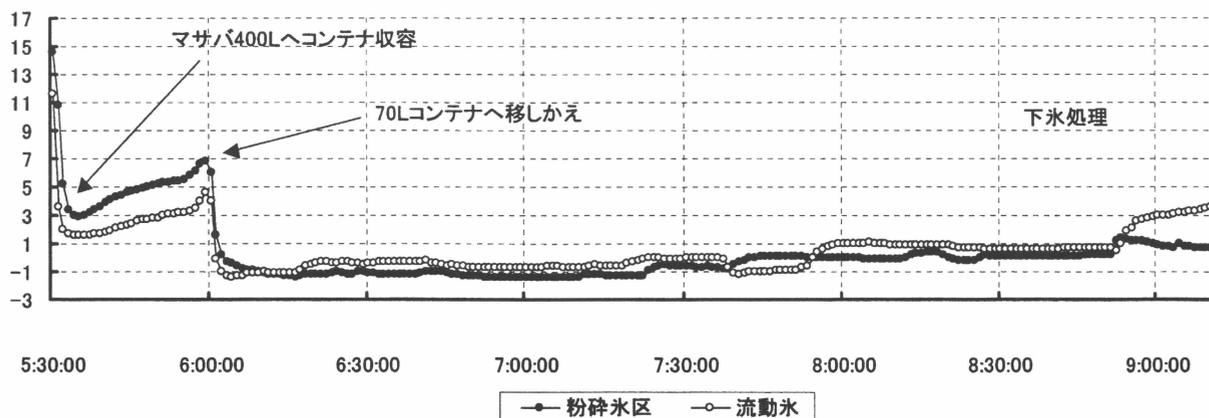


図-6 マサバを用いた試験時の輸送水温

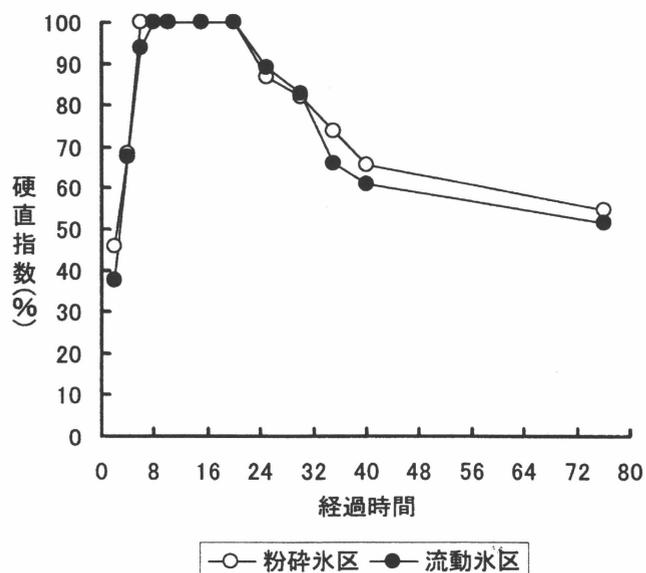


図-7 マサバの硬直指数の推移

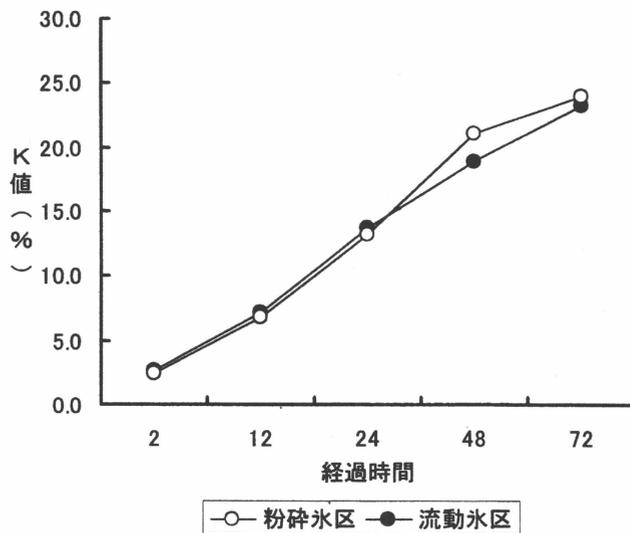


図-8 マサバのK値の推移

で差が小さかったマサバで鮮度に差がでなかったことを考えると、実際は塩分の低下が防げる等の流動水そのものの特徴の影響というより、水温の影響によるものが大きいと考えられる。実際の輸送に近い規模での試験を考えると水温の設定が困難なため、次年度は、

温度を設定した小規模の試験を行う必要がある。

また、流動水を使用した場合、魚種によっては体色が黒ずんだり、白っぽくなったり、目が白くなったり等の状況も見られるため、これらについても検討する必要がある。

カキ養殖業高度化推進対策事業

宇野勝利・津田茂美・濱上欣也

七尾湾のカキ養殖業に関する調査は、これまで、継続的にはムラサキイガイの幼生調査・カキ幼生調査を、カキや水質等の状況により付着物に関する調査・貧酸素に関する調査・指導等を行ってきた。平成14年度からは、適正密度試験や抑制試験等を加えて総合的に、カキ養殖高度化推進対策試験として七尾西湾・北湾海域でカキ養殖業に関する調査・指導を開始した。

1 七尾西湾海域調査

(1) ムラサキイガイ浮遊幼生・付着稚貝調査

1) 目的

ムラサキイガイ付着防除のため、浮遊幼生数・付着稚貝数等を調査した。また、調査結果は即日漁業者に提供する。

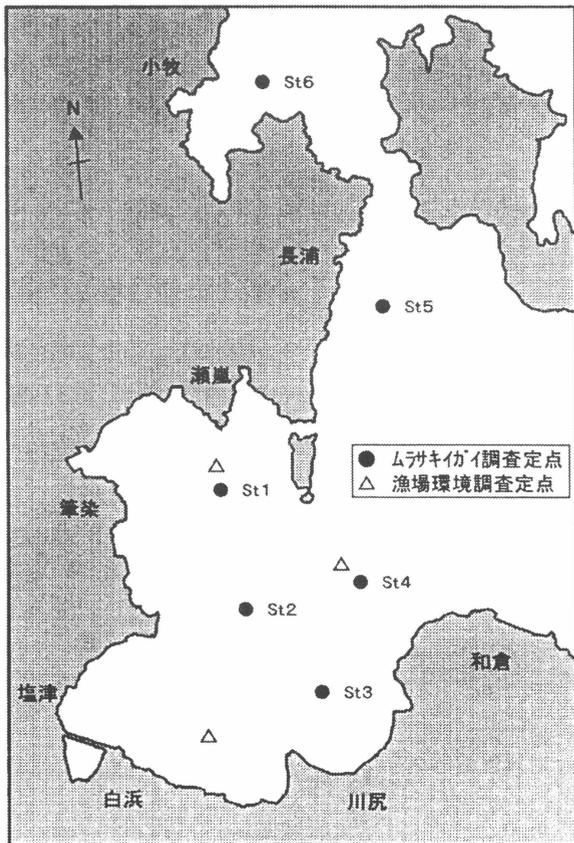


図-1 調査定点

2) 方法

七尾西湾の6定点(図-1)で、5月9日～6月20日の間、週1回の割合で調査を行った。浮遊幼生調査は、プランクトンネットを水深2.0mから表面まで垂直曳し、その中の浮遊幼生をサイズ別に計数した。付着稚貝調査は、直径9mm、長さ15cmのシュロ縄の付着器を水深

0.5m・2.0m・4.0m・8.0mに取付け、1週間垂下した後に付着器に付着した稚貝を計数した。

調査時に0.5・2.0・4.0・8.0m層の水温・塩分と風向・風速等の測定を行った。水温・塩分等の測定は、ホリバの水質チェッカーU-10・U-22を使用した。

3) 結果及び考察

浮遊幼生のサイズ別出現個体数を図-2、付表1に、定点別出現個体数を図-3、付表2に示した。浮遊幼生出現個体数は、6月20日に各定点で最も多く出現し、5月30日にも小さなピークがあった。過去の調査で出現個体数の最も多かったのは、2000年が6月21日、2001年が6月13日で時期的に大きな違いはなかった。

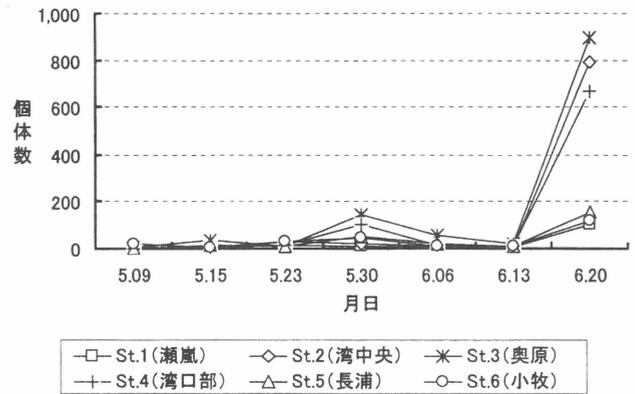


図-2 浮遊幼生のサイズ別出現個体数

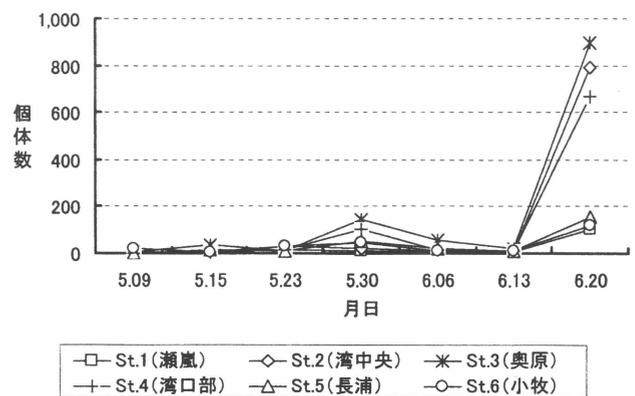


図-3 浮遊幼生の定点別出現数

定点別には、湾中央・奥原・湾口部で多く、瀬風・長浦・小牧で少なかった。また、湾口部の定点で多く、瀬風・小牧の定点で少ない傾向は過去の調査結果と同様であった。

付着稚貝の定点別出現個体数を図-4に、定点別出現個体数を付表3に、水深別出現個体数を付表4に示した。付着稚貝は、5月30日または6月6日に各定点で最も多く出現した。過去の調査で出現数の最も多かったのは、2000・2001年とも6月20日前後で、本年と時期に違いがみられた。

定点別には、浮遊幼生と少し異なり、湾口と長浦で付着が多く瀬嵐で少なかった。浮遊幼生出現数のピーク後に付着稚貝出現数でピークとなっていない傾向は過去の調査でもみられたが、この理由として浮遊幼生として出現しても潮流等により別の場所に運ばれ、必ずしもその場所で付着するとは限らないことが考えられる。

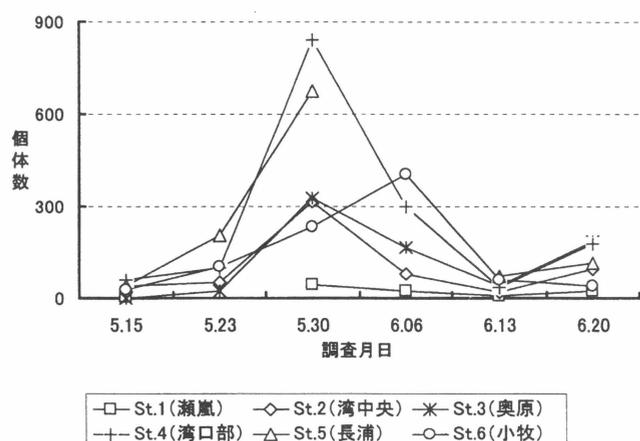


図-4 付着稚貝の定点別出現個体数

付着稚貝の水深別付着数を図-5に示した。水深別には、0.5mで付着個体数が最も多く、水深が深くなるにしたがって少なくなる傾向が見られた。特に水深8mでは水深0.5mの1/3以下の付着数となった。

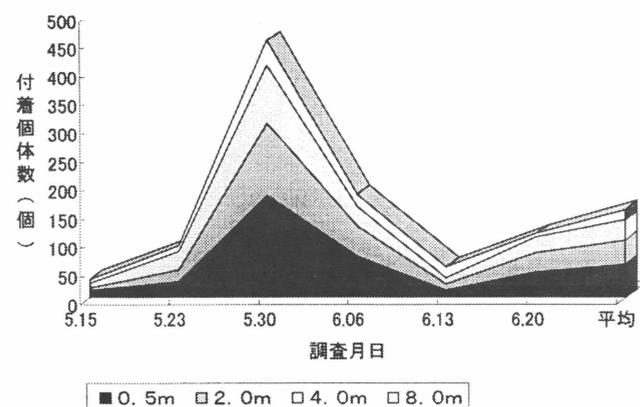


図-5 付着稚貝の水深別付着数

カキ垂下連は、一定の時期に成長等を考えて仮垂下場所から本垂下場所に移動させなければならないが、本垂下初期のまだムラサキガイの付着の可能性のある時期は、できるだけ深い水深に垂下することである程度ムラサキガイの付着を抑えることができると考えられる。

(2) 漁場環境調査-植物プランクトン (有毒プランクトンを含む) 調査

1) 目的

有毒プランクトン等のモニタリングにより漁業被害等の防止を図る。

2) 方法

2002年6~9月の毎月1回、七尾西湾の3定点 (図-1) で、バンドーン採水器により水深1mで各々2ℓ採水し試料とした (生海水1ℓ、グルタルアルデヒド固定海水1ℓ)。有毒プランクトンを含めた植物プランクトンの種類・個体数を調査した。試料の査定は外部に委託した。

3) 結果及び考察

調査結果を付表7に示した。植物プランクトンの優占種は6~9月の各月に珪藻綱の*Skeletonema costatum*、7月に*Thalassiosiraceae*・種属不明のmicro-flagellate、8月に*Chaetoceros constrictum*、9月に*Chaetoceros curvisetum*、*Chaetoceros distans*であった。

貝毒原因種として7月に麻痺性貝毒を生産する渦鞭毛藻綱の*Alexandrium minutum*が定点2で33細胞/ℓ、9月に下痢性貝毒を生産する渦鞭毛藻綱の*Dinophysis acuminata*が定点2・3で66・297細胞/ℓ、*Dinophysis caudata*が定点1で33細胞/ℓ出現したが量的には少なかった。

その他の有毒有害プランクトンとして、8月に赤潮を形成し漁業被害を引き起こすことがある渦鞭毛藻綱*Gymnodinium mikimoto*が定点3で1,188細胞/ℓ、*Gymnodinium pulchellum*が8月に定点2・3で33・132細胞/ℓ、9月に定点1~3で231~1,056細胞/ℓ、9月にラフィド藻綱の*Fibrocapsa japonica*が定点2で24,948細胞/ℓ出現したが、いずれも赤潮を形成するほどの量ではなかった。

(3) 適正密度試験

1) 目的

カキ漁場の垂下連高密度化・漁場環境悪化による身入り等の改善のため適正な養殖密度を調べるための試験を行う。

2) 方法

七尾西湾海域で一般的に行われている延縄式カキ棚の概要図を図-6示した。2002年6月に①②の試験連を作成し、定点 (図-12) に垂下して、10・12・2月に身入り調査を行った。

①カキ垂下連の原盤設置間隔試験

原盤の取付け間隔を20・30・40cmに設定し、成長・生残・身入り等を比較した。連間隔は35cm、原盤1枚

当たりの付着個体数は30個に統一した。

②付着原盤1枚当たりの種ガキ付着体個数試験

原盤1枚当たり種ガキ付着個体数20、30、40個での成長・生残・身入り等を比較した。連間隔は35cm、原盤間隔は30cmに統一した。

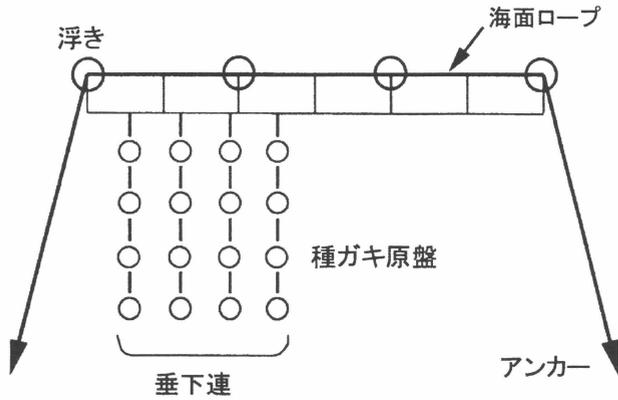


図-6 一般的な延縄式カキ棚

3) 結果及び考察

各試験の12月測定時の生残率を図-7、平均身入り重量を図-8に示した。カキ垂下連の原盤設置間隔試験では生残率に大きな差はなかったが、40cmでやや低い値となった。付着個体数試験では個体数が多くなるほど生残率が低くなる傾向がみられた。むき身重量は各間隔で差はみられなかった。稚ガキ付着個体数試験でも40個はやや低い値であったが、差は小さかった。

原盤間隔試験で差は小さく、付着個体数試験の生残率で差はみられたが、身入りでは差が小さかったことを考えると、当初の原盤間隔・付着数について、間隔や付着数の差を大きくする必要が有ると考えられる。

12月に測定した身入り重量の組成を図-9, 10に示した。原盤間隔試験では、身入り組成に大きな差はなかった。種ガキ付着個体数試験では、40個と比較して20、30個で身入り重量の4g以上の大きなものの割合が高い傾向がみられた。

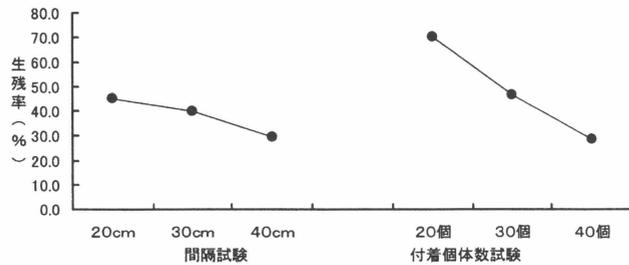


図-7 各試験区の生残率

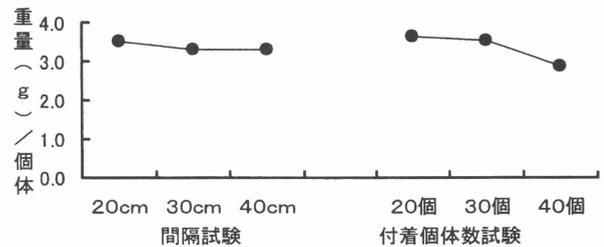


図-8 各試験区の身入り重量

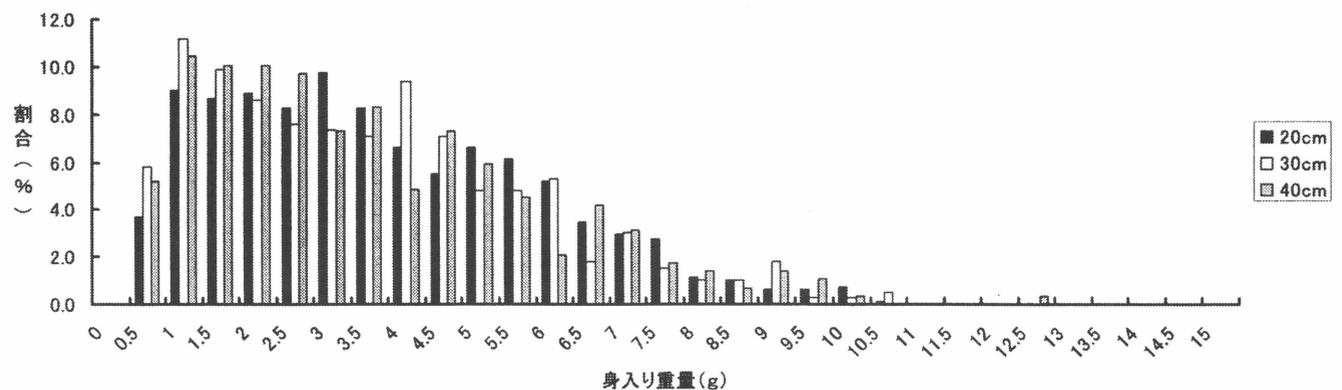


図-9 原盤間隔試験の各間隔別の身入り重量組成(12月)

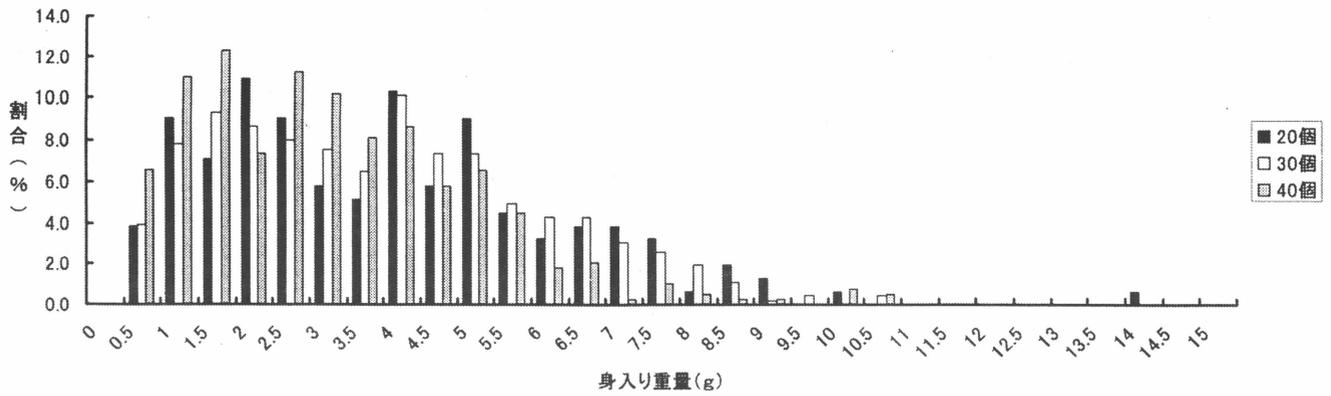


図-10 種ガキ付着個体数試験の各付着個体数別の身入り重量組成(12月)

以上のように、各試験区で差がみられた部分もあったが、その差は明確なものではなかった。この理由として試験区の設定数値が比較的近かったため、他の環境要因等の影響が大きくなったことが考えられる。次年度については、この点を考慮して間隔等の数値を設定する。また、今年度は事業初年度ということもあり、種苗の質・試験連の作成の遅れ等の問題があったのでこの点にも考慮する。

浅い水深の定点2~8 (4.5~7.5m) の身入り重量と原盤位置 (垂下ロープ約4m) の関係は、図-11-1のように有意差検定の結果、危険率5%で表層、底層の原

盤で身入り重量に差はなかった。また、図-11-2の水盤13.7mと深い水深の定点1 (長浦、垂下ロープ約8m) では、危険率1%で底層の原盤ほど身入り重量が悪かった。これは、浅い水深の海域では光量の差が表層と底層で小さいこと、栄養塩の量が均一化し易いため餌料となる植物プランクトン量が表・底層で差がなく、逆に、深い水深では表・底層で植物プランクトン量に差があるためと考えられる。

(4) 水質・餌料調査

1) 目的

カキの餌料量と身入りの関係を知るため餌料の指標となるクロロフィル a 量・濁度と水温・塩分等の水質を測定した。

2) 方法

七尾西湾の8定点 (図-12) で6~4月の毎月2回、ク

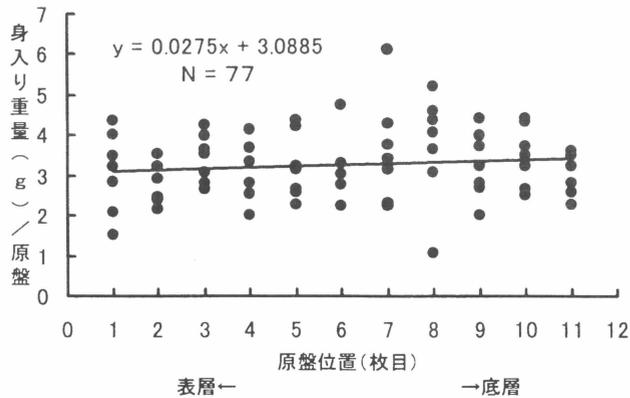


図-11-1 原盤位置別身入り重量

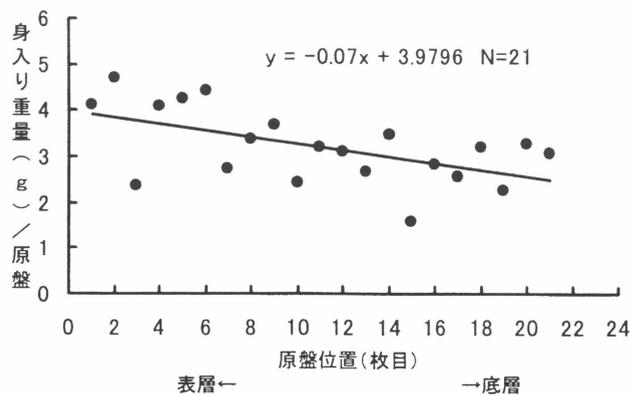


図-11-2 原盤位置別身入り重量

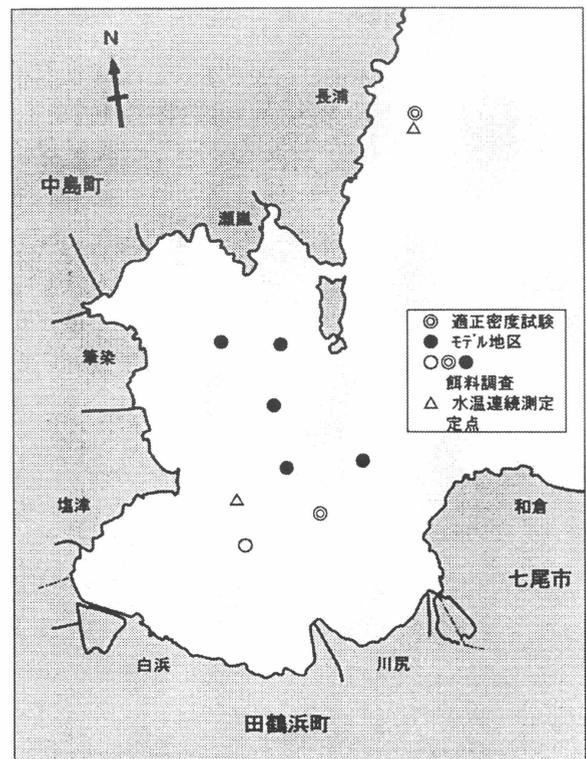


図-12 調査定点

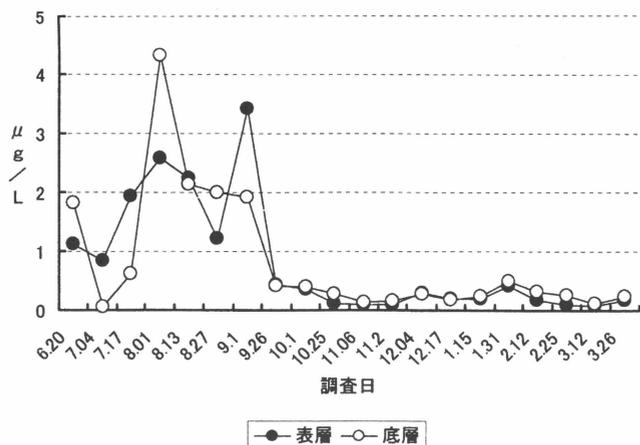


図-13 クロロフィルa量の時期別平均値の推移

クロロフィルa量・濁度と水温・塩分・D0等を測定した。また、水温は2定点で、オンセットコンピューター社製水温ロガー・ホボウォーターテンププロにより連続的に測定した。

3) 結果及び考察

クロロフィルa量の時期別平均値の推移を図-13に、定点別の量を図-14に示した。クロロフィルa量は6～9月に高い値を示して変動が大きく、9月末以降に低い値となった。秋から冬期の水温の低い時期にクロロフィルa量が低い傾向は一般的であるが、本調査結果の減少は極端であった。

9月以降の調査結果について、部分的ではあるが過去の調査結果¹⁾と比較すると、本調査結果は量的に少

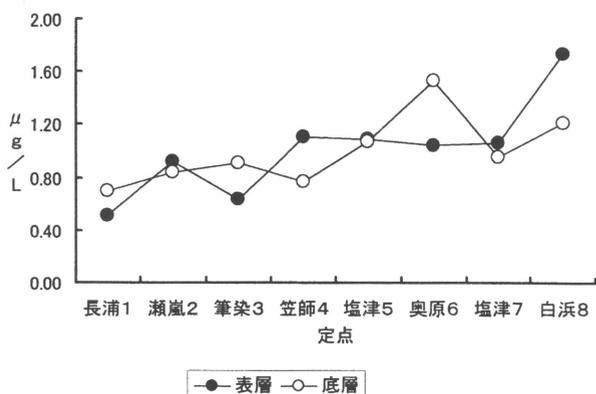


図-14 クロロフィルa量の定点別平均値の推移

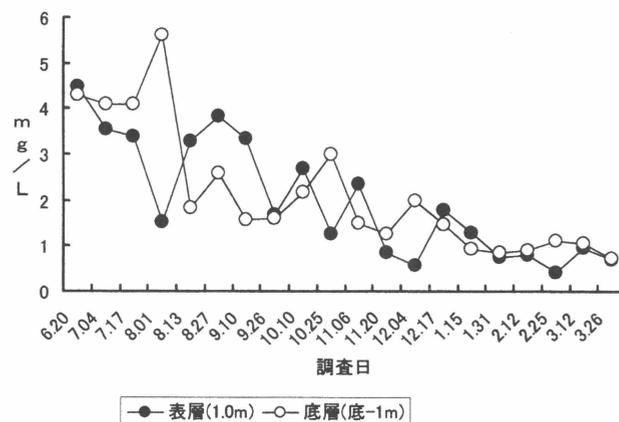


図-15 濁度の定点別平均値の推移

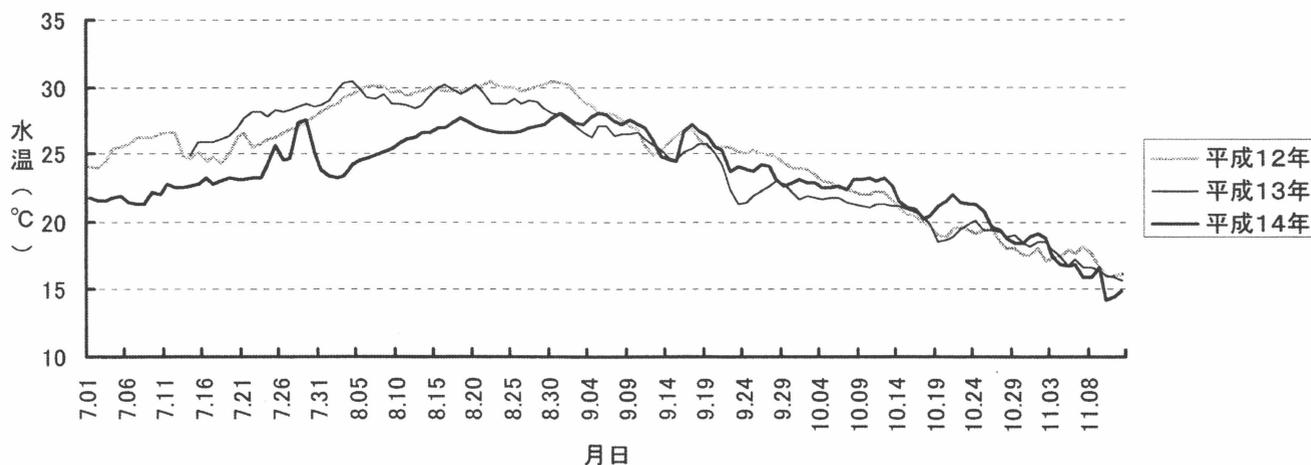


図-16 七尾西湾唐島沖連続水温測定結果 (推進1.0m、2時間毎のデータの日平均値)

* 平成14年7月1日～9月9日までは青島沖の水温

ない傾向があった。表層と底層では、調査日より異なり、表層で多いというような一定の傾向はなかった。これは、定点のほとんどが7m以浅の浅い水深であることによると考えられる。定点別には河川の影響が大きいと考えられる南側の定点で多い傾向が見られた。図-15に濁度の時期別平均値の推移を示した。6月から3月にかけて変動を繰り返しながら減少する傾向がみられた。水温の高い時期に大きく、低い時期に小さい傾向はクロロフィルa量と同様であった。

2002年の10月以降のカキ出荷時期に、七尾湾全体で例年と比較してカキの身入りの悪い状況がみられた。この一因として、9月末以降のクロロフィルa量の急激な減少が考えられる。

カキの身入りに重要と考えられる2002年6～11月の七尾西湾唐島沖の連続水温の測定結果を図-16に示した。2002年7～9月の水温は、2000・2001年の同期と比較して低めに推移しており、調査定点（水深1.0m）では30℃を超える日はなかった。したがって、高水温が、カキに及ぼす影響は、2002年は2000・2001年より小さかったと考えられる。秋期の水温下降期は2000・2001年と大きな差はなかった。

調査時の水温平均値（全定点平均値）を図-17に、塩分平均値の推移を図-18に、DO平均値の推移を図-19に示した。調査日の水温平均値は7.3～27.6℃であった。塩分平均値は2.08～3.46%の間で推移し、表層でやや低く、変動が大きかった。DO平均値は3.75～11.21mg/lであった。DOの定点別の最低値は7月17日の底層の2.85mg/lであり、他は全て3.0mg/lを超えていた。2002年のDO値は成長・生残に直接影響を及ぼすような値ではないと考えられる。

2002年12月に測定した身入り重量と海面からの原盤垂下位置を用いて、原盤位置による身入り重量の違いを調べた。

(5) モデル地区設定試験

(1) 目的

実際の養殖に近い形で適正な原盤間隔・連間隔を調査するため、適正密度試験より大規模なモデル地区を設定し、適正と考えられる原盤間隔・連間隔により育成したカキの身入り重量を調べた。調査については中島町農林水産課と共同で、また、七尾西湾漁協のカキ養殖漁業者の協力を得て行った。

(2) 方法

七尾西湾海域の5ヵ所で1ヵ所20連を垂下し、10・12・2月に身入り調査を各定点2連ずつ行った。漁業者連との比較のため、10・12月に漁業者が実際に養殖している連も2連ずつ身入り調査を行った。垂下連は、付着稚貝50～200個体の原盤を用い、原盤間隔40cmの垂下連を漁業者に作成依頼し連間隔50cmで垂下した。連のロープの長さは設置場所の水深にもよるが海面下約4mとした。

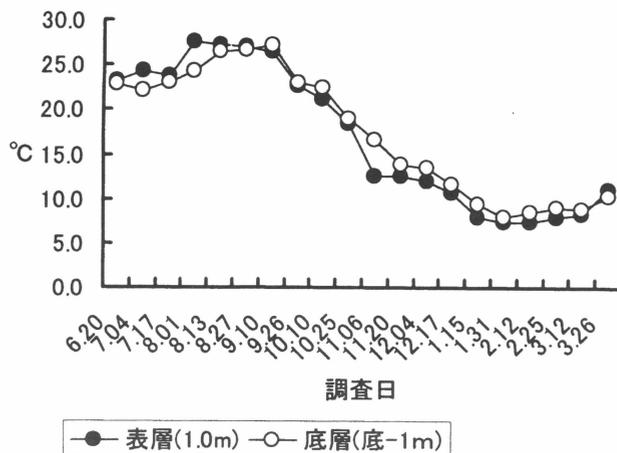


図-17 水温平均値の推移

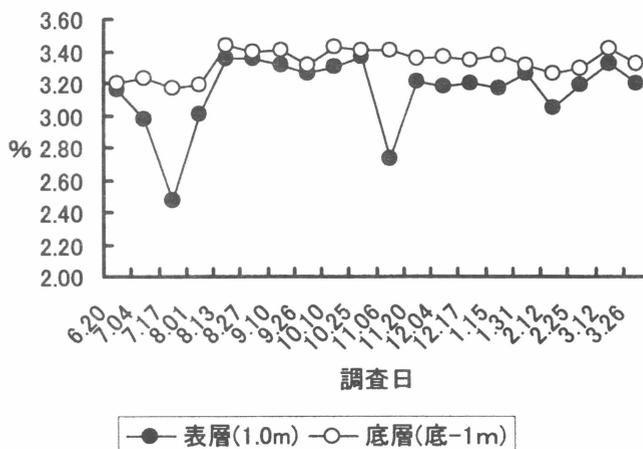


図-18 塩分平均値

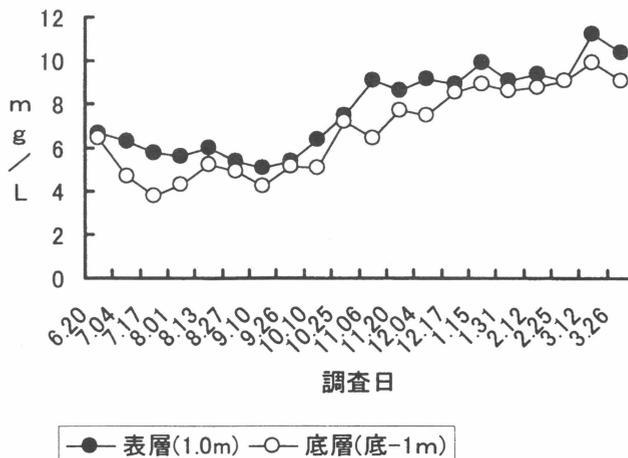


図-19 DO平均値

(3) 結果及び考察

2002年12月時点の漁業者・モデル地区連の原盤1枚当たりの付着数を図-20に、1連当たりの原盤枚数を図-21に、地区別の生残率を図-22に示した。原盤1枚当たりの付着数は、漁業者連で9~42個と幅広く、モデル地区連で17~32個であった。1連当たりの原盤枚数はモデル地区連6~11枚、漁業者連10~22枚で、モデル地区連と漁業者連で定点によっては2倍近い差があった。生残率はモデル地区で68.8~91.2%、漁業者連で奥原が49.7%、その他が83.4~93.5%と、奥原で低かった。奥原については、海綿等の付着物が多く、このことが生残率に影響したと考えられる。

2002年12月時点の地区別のカキ1個体当たりのむき身重量を図-23に、連当たりのむき身重量を図-24に示した。カキ1個体当たりのむき身重量はモデル地区が2.7~4.1g、漁業者連が3.2~5.1gであり、モデル地区では瀬嵐で最も大きく、漁業者連では生残率の悪かった奥原で最も大きく、長浦で最も小さかった。モデル地区と漁業者連を比較すると、カキ1個体当たりのむき身重量はいずれの地区も漁業者連で大きかった。

連当たりのむき身重量は、漁業者連では原盤枚数の多い瀬嵐・付着数の多い塩津で大きく、原盤当たりの付着個体数の少ない筆染・笠師で小さかった。モデル地区連では瀬嵐で大きかった。連当たりのむき身重量についてモデル地区と漁業者連を比較すると、筆染・笠師でモデル地区の方が大きく、他は漁業者連が大きかった。

本試験では、モデル地区でむき身重量が大きいという結果は得られなかった。この理由として、モデル地区と比較した漁業者連は、モデル地区垂下連の近辺のものであったが、元々の原盤や垂下時期等がモデル地区と漁業者連で大きく違うことが考えられる。次年度は

モデル地区と比較する漁業者連も同じ原盤で作成する必要がある。

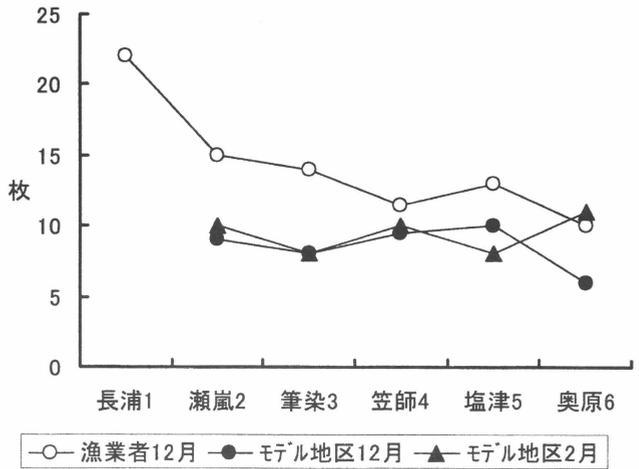


図-21 1連当たりの原盤枚数

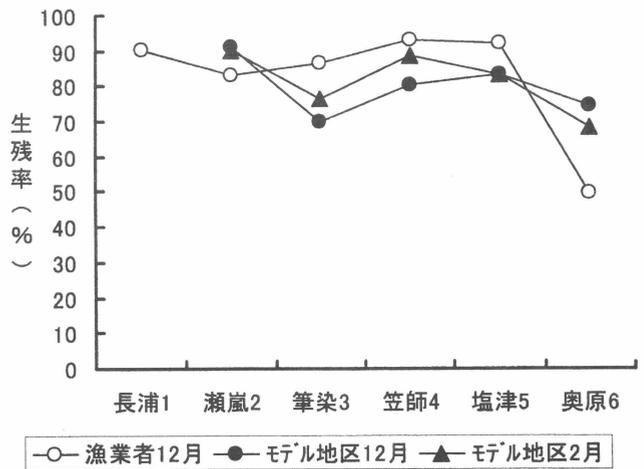


図-22 地区別の生残率

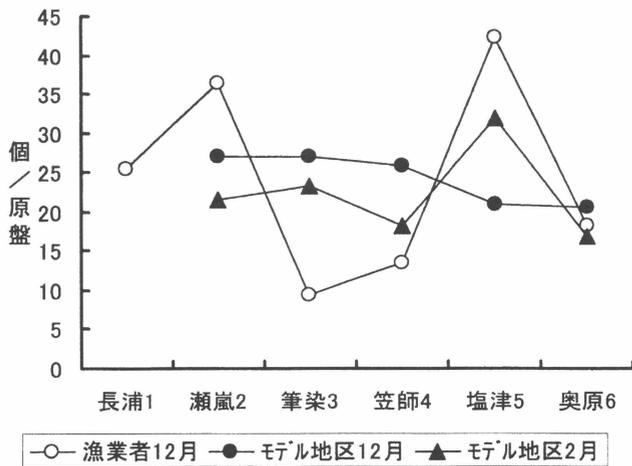


図-20 原盤1枚当たりのカキ付着数

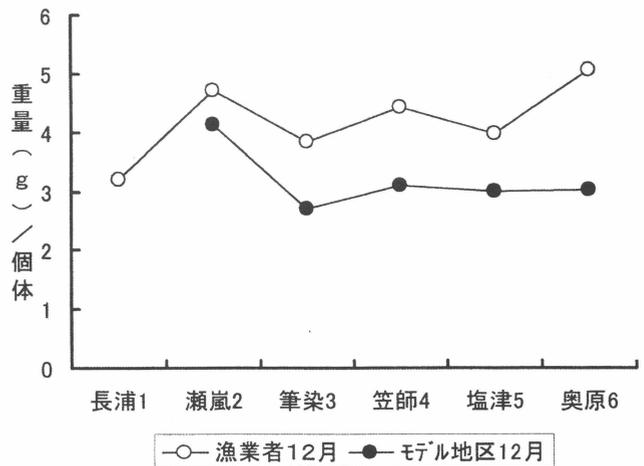


図-23 カキ1個体当たりのむき身重量

モデル地区の10・12・2月の身入り重量（個体当たり・連当たり）の地区別の測定結果を図-25に示した。1個体当たりの身入り重量（平均）は各定点とも、10～

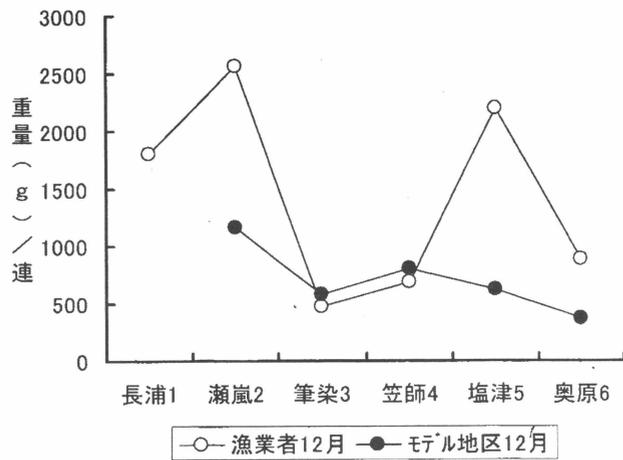


図-24 連当たりのむき身重量

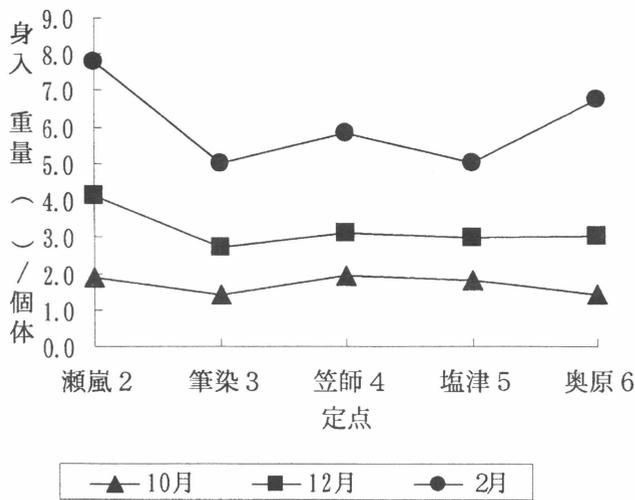


図-25-1 モデル地区むき身重量の時期別推移 (個体当たり)

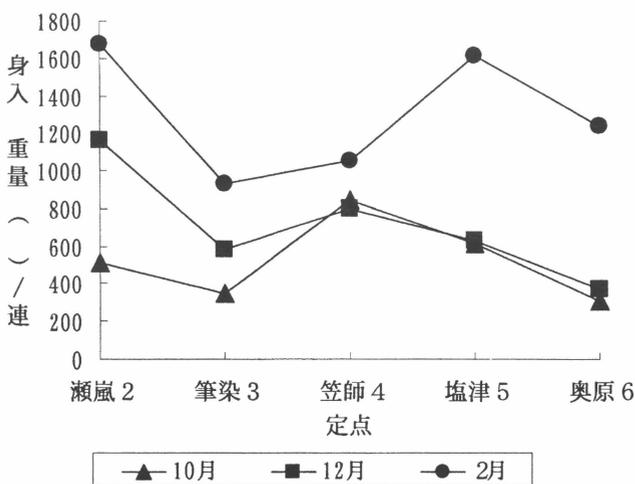


図-25-2 モデル地区むき身重量の時期別推移 (連当たり)

12月 (1.1~2.3g) より12~2月 (2.0~3.7g) に身入り重量が大きかった。連当たりの重量については、2連の平均ということもあり、12~2月より10~12月に身入り重量が大きい定点、10~12月にほとんど重量の増加が見られない定点等地区によって異なった。

II 七尾北湾海域調査

(1) カキ幼生調査

1) 目的

幼生の出現パターン・水温等との関係を明らかにするため、カキ浮遊幼生の出現状況を調査した。また、採苗のための情報として調査結果を即日漁業者に提供する。

2) 方法

2002年6月19日から8月14日に毎週1回、4地区7定点で調査を行った(図-26)。調査は、プランクトンネットを水深2.0mから表面まで垂直曳きし、その中の浮遊幼生をサイズ別に計数した。

3) 結果

出現幼生数を図-27、付表8に示した。付着期幼生数は7月3日に15~101個体と最初のピークがみられており、7月24日・31日に12~243個体と2回目のピークがみられた。幼生数の合計では初期幼生が多く出現した6月19日と各期の幼生が多く出現した7月24日・31日に幼生数のピークがみられた。過去の調査でも時期に若干違いがあるが、ほとんどの年で2回の幼生数のピークが見られた。幼生調査時の水温・塩分を図-28に示した。

カキ幼生調査時の水温は、水深0.5mで21.0~29.1℃、水深2mで21.3~28.7℃、水深8mで21.2~26.8℃と水深8mで低かった。

塩分は、水深0.5mで1.45~3.38%、水深2mで3.03~3.43%、水深8mで3.36~3.45%と水深0.5mでやや低く、変動も大きかった。

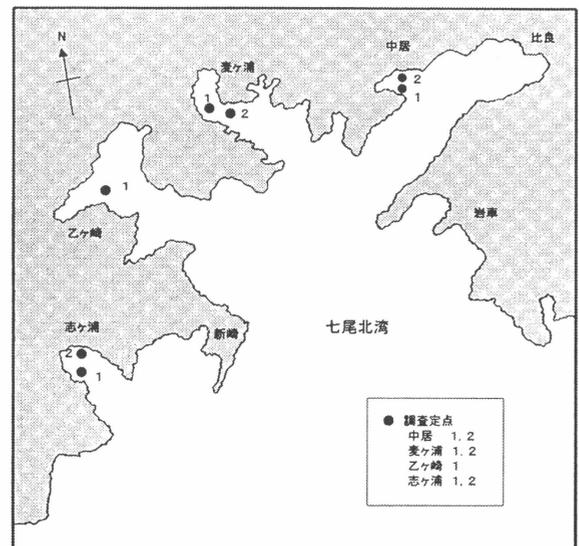
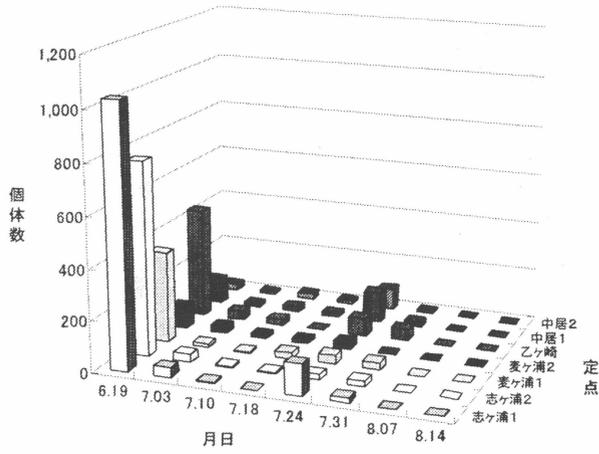
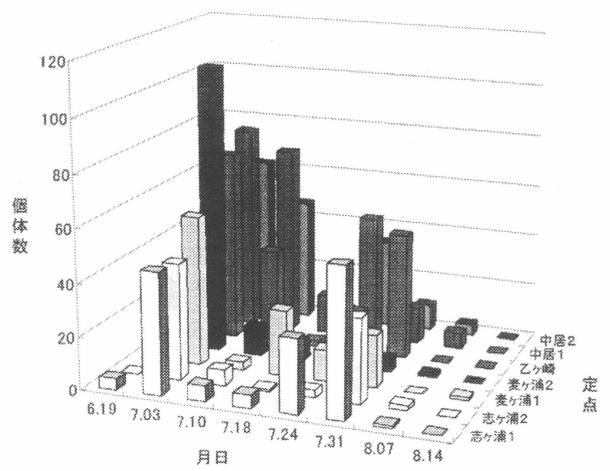


図-26 カキ幼生調査定点

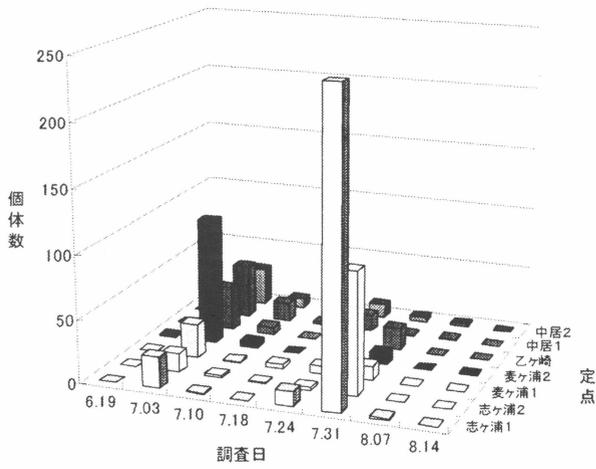
初期幼生



中期幼生



付着期幼生



幼生数合計

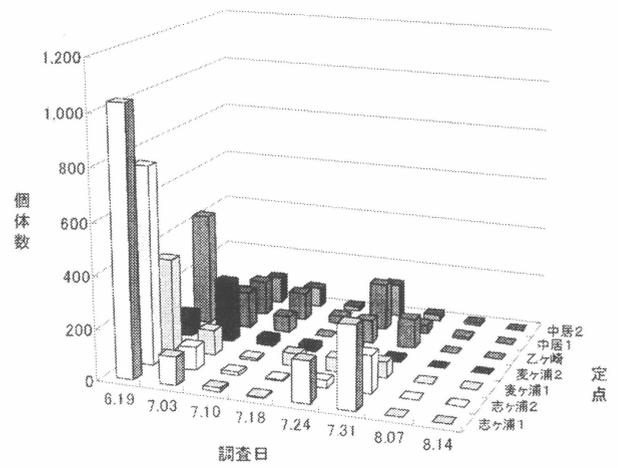


図-27 カキ浮遊幼生の調査日・定点別出現数

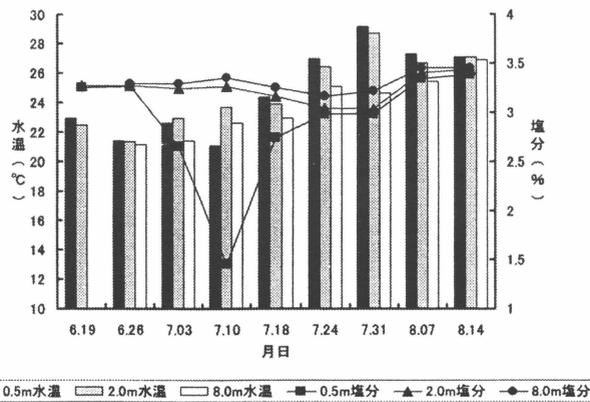


図-28 カキ幼生調査時の水温・塩分

(2)天然採苗試験

1)目的

天然採苗については以前から取り組まれてきたが、採苗には不安定な部分が多く、安定的な技術開発と採苗後の本養殖までの管理技術開発を目的としてカキ幼生調査と合わせて調査を実施した。抑制は、採苗後干出等の方法で稚ガキに負荷をかけることにより、より強い種ガキを選抜することと成長をある程度抑制するためのものあり、抑制手法の確立・簡略化等のための試験を行った。

2)方法

①採苗試験

穴水町麦ヶ浦地区の3ヵ所(図-29)で、浮遊幼生調査の結果、採苗に十分な幼生が出現した翌日の7月4日に採苗器(1連当たり原盤80枚)13連を垂下し、15日後にカキ稚貝の付着状況を調査した。

②抑制試験

7月4日に採苗してカキ稚貝の付着したホタテ原盤を用いて、漁業者が現在行っている方法である干出区3連、労力の軽減のため作業の少ない深吊り区(水深5・10m)各3連、抑制を行わない非干出・非深吊り区3連を設定した。試験は定点Cで行った。干出は採苗から17日後の7月21日～8月22日までの期間に13回(1回3.5～6.5時間)行った。深吊り区は水深5・10mに7月19日～9月13日までの55日間垂下し、非干出・非深吊り区は水深約30cmの位置に採苗時のまま垂下した。各試験区について、生残率と最大殻長を測定し抑制の短期的な効果を調査した。試験に使用した種ガキについ

ては出荷までの期間育成し、生残率・身入り等の状況を継続調査した。

③水質・餌料調査

図-29の定点Cにおいて、2002年7月から2003年3月まで、月1回の割合で、水温・塩分等の水質調査、餌料調査としてクロロフィルa量の測定を行った。

3)結果及び考察

採苗・抑制試験の結果を表-1に示した。

①採苗試験

採苗器垂下前日の採苗定点1、2での付着期幼生の出現数は84,211個/プランクトンネット0～2m曳であり、各定点での原盤1枚当たりの稚貝平均付着数は、A 231個、B 1,171個、C 927個と、浮遊幼生出現数の多い定点2に近いB、Cで多く付着した。

②抑制試験

生残率は、採苗時に付着数が少ない1～4区で29.2～49.6%と高く、付着数の多い5～7区で11.1～23.2%と低かった。最大殻長の抑制効果はいずれの区でも干出区より大きかった。また、2区の深吊り5mの生残率は干出区とほぼ同等であり、その他の試験区で干出区より低かった。

深吊りについては抑制の期間を調べることで、全試験区について長期的な育成により抑制の効果を把握する必要がある。

③水質・餌料調査

2002年7月～2003年3月までの、毎月1回の調査時の水温は10.2～27.4℃、塩分は2.96～3.48%、DOは4.22～10.54mg/lであった。クロロフィルa量の測定結果を図-30に示した。夏期にクロロフィルa量が多く、9月以降に少なくなる傾向は七尾西湾海域の結果と同様であったが、夏期について特に七尾西湾海域と比べて量的に少なかった。これは、七尾北湾海域は七尾西湾海域と比べて、外海からの海水が流入しやすく、栄養塩等の量が少ないためと考えられる。

III 文 献

- (1) 中島町(1990, 1991)：基本地域沿岸漁業構造改善推進事業、七尾西湾養殖漁場環境調査

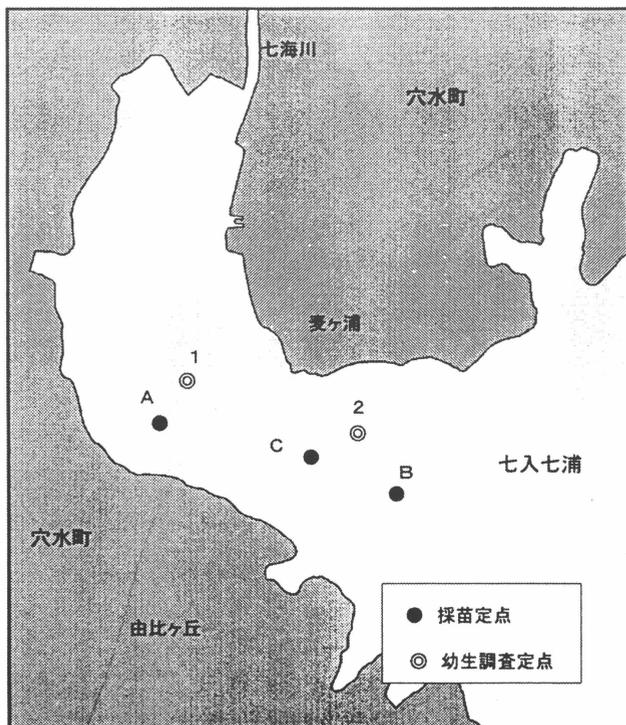


図-29 天然採苗試験調査定点

表-1 採苗・抑制試験結果

試験区	採苗時平均 付着個体数/ 原盤	抑制後平均 付着個体数 /原盤	生残率 (%)	最大殻長 (mm)
1 干出	220	102	46.9	16.6
2 深吊り5m	201	100	49.6	11.4
3 深吊り10m	286	98	34.9	13.2
4 非干出・非深吊り	223	65	29.2	11.4
5 深吊り5m	1,065	238	22.3	6.1
6 深吊り10m	1,278	142	11.1	8.5
7 非干出・非深吊り	973	226	23.2	7.9

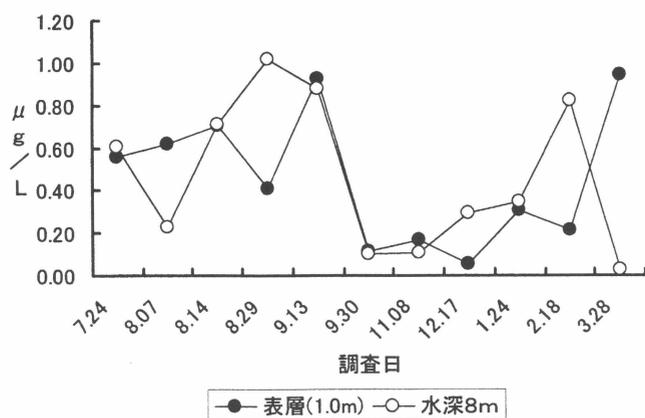


図-30 クロロフィル a 量の推移

付表1 ムラサキイガイ浮遊幼生サイズ別出現個体数

月日	初期幼生 サイズ <210μ	中期幼生 210~270μ	付着期幼生 270μ <	合計
5.09	1	7	21	29
5.15	20	33	10	63
5.23	35	76	5	116
5.30	277	86	15	378
6.06	49	69	3	121
6.13	27	28	4	59
6.20	2,240	453	39	2,732
合計	2,649	752	97	3,498

単位:個体数/0~2mネット曳

付表2 ムラサキイガイ浮遊幼生定点別出現個体数

月日/St	St.1 瀬嵐	St.2 湾中央	St.3 奥原	St.4 湾口	St.5 長浦	St.6 小牧	合計
5.09	3	2	3	0	1	20	29
5.15	5	1	34	3	13	7	63
5.23	13	32	11	17	12	31	116
5.30	9	20	144	102	54	49	378
6.06	7	11	57	17	21	8	121
6.13	5	6	21	8	9	10	59
6.20	103	791	896	667	157	118	2,732
合計	145	863	1,166	814	267	243	3,498

単位:個体数/0~2mネット曳

付表3 ムラサキイガイ付着稚貝定点別出現個体数

月日/St.	St.1 瀬嵐	St.2 湾中央	St.3 奥原	St.4 湾口	St.5 長浦	St.6 小牧	合計
5.15	2	38	1	58	41	26	166
5.23		52	23	98	203	102	478
5.30	42	316	327	843	677	233	2,438
6.06	23	79	167	298		406	973
6.13	7	21	41	36	69	59	233
6.20	22	95	183	176	113	38	627
合計	96	601	742	1,509	1,103	864	4,915

* 空欄は調査無しまたは付着用ロープ欠落、単位:個体数/0~2mネット曳

付表4 ムラサキイガイ付着稚貝推進別出現個体数

月日/水深	0.5m (6定点)	2.0m (6定点)	4.0m (5定点)	8.0m (2定点)	合計
5.09					
5.15	83	29	40	14	166
5.23	174	126	158	20	478
5.30	1,071	765	513	89	2,438
6.06	434	320	178	41	973
6.13	79	63	51	40	233
6.20	273	210	132	12	627
合計	2,114	1,513	1,072	216	4,915
平均	352	252	214	108	819

単位:個体数/0~2mネット曳

付表5 ムラサキイガイ調査時の水温

単位: °C

St/月日	水深	5.09	5.15	5.23	5.30	6.06	6.13	6.20
St.1(瀬嵐)	水深0.5m	15.7	17.7	17.4	19.0	20.7	22.3	23.3
	水深2.0m		17.8	17.2	18.9	20.7	22.3	23.4
St.2(湾中央)	水深0.5m	15.8	17.4	17.4	19.1	20.5	22.1	23.3
	水深2.0m		17.4	17.2	18.6	20.5	22.2	23.3
St.3(奥原)	水深0.5m	16.1	17.7	18.5	19.2	20.7	22.5	23.1
	水深2.0m		17.3	17.6	19.2	20.7	22.4	23.5
St.4(湾口部)	水深0.5m	15.3	17.2	17.6	18.8	20.0	21.8	22.8
	水深2.0m		17.1	17.4	18.6	20.0	21.8	22.9
St.5(長浦)	水深0.5m	15.1	17.2	17.8	18.2	20.5	22.1	23.0
	水深2.0m		17.2	17.4	18.2	20.5	22.1	22.8
St.6(小牧)	水深0.5m	14.5	17.3	15.5	17.6	20.2	21.2	23.1
	水深2.0m		17.2	15.0	17.3	20.1	21.1	23.1
平均	水深0.5m	15.4	17.4	17.4	18.7	20.4	22.0	23.1
	水深2.0m		17.3	17.0	18.5	20.4	22.0	23.2

付表6 ムラサキイガイ調査時の塩分

単位: %

St/月日	水深	5.09	5.15	5.23	5.30	6.06	6.13	6.20
St.1(瀬嵐)	水深0.5m	2.96	2.95	3.07	3.11	3.23	3.18	3.12
	水深2.0m		2.97	3.16	3.23	3.23	3.19	3.14
St.2(湾中央)	水深0.5m	2.96	2.98	3.13	3.16	3.24	3.21	3.15
	水深2.0m		2.99	3.16	3.19	3.19	3.20	3.15
St.3(奥原)	水深0.5m	2.92	2.83	3.13	3.09	3.20	3.19	3.07
	水深2.0m		2.96	3.16	3.19	3.19	3.23	3.13
St.4(湾口部)	水深0.5m	2.93	3.05	3.06	3.15	3.27	3.22	3.19
	水深2.0m		3.05	3.15	3.22	3.22	3.23	3.18
St.5(長浦)	水深0.5m	3.11	3.06	3.09	3.24	3.28	3.17	3.20
	水深2.0m		3.06	3.13	3.23	3.23	3.17	3.21
St.6(小牧)	水深0.5m	3.01	3.09	3.24	3.24	3.31	3.28	3.22
	水深2.0m		3.08	3.28	3.28	3.28	3.28	3.22
平均	水深0.5m	2.98	2.99	3.12	3.17	3.26	3.21	3.16
	水深2.0m		3.02	3.17	3.22	3.22	3.22	3.17

付表8 カキ幼生のサイズ・定点別浮遊幼生出現数

単位: 個体数/0~2mネット曳

幼生サイズ	定点	月日								合計
		6.19	7.03	7.10	7.18	7.24	7.31	8.07	8.14	
初期幼生 150~210 μm	志ヶ浦1	1,033	40	7	0	124	21	0	0	1225
	志ヶ浦2	768	32	6	6	23	21	0	0	856
	麦ヶ浦1	361	14	5	23	36	31	0	0	470
	麦ヶ浦2	91	29	14	17	31	2	0	0	184
	乙ヶ崎	440	36	23	2	70	48	0	0	619
	中居1	99	15	21	15	122	21	2	0	295
	中居2	27	11	24	14	85	9	3	0	173
中期幼生 210~270 μm	志ヶ浦1	4	46	6	5	28	56	1	0	146
	志ヶ浦2	0	44	6	1	3	32	2	0	88
	麦ヶ浦1	0	57	3	25	12	20	0	1	118
	麦ヶ浦2	0	110	11	7	6	5	1	0	140
	乙ヶ崎	1	73	36	2	16	48	0	0	176
	中居1	0	79	72	15	48	14	6	0	234
	中居2	0	62	47	4	34	10	4	0	161
付着期幼生 270 μm9<	志ヶ浦1	0	25	1	0	12	243	1	0	282
	志ヶ浦2	0	15	2	1	2	97	0	0	117
	麦ヶ浦1	0	27	1	3	6	11	0	0	48
	麦ヶ浦2	1	101	5	0	1	9	0	0	117
	乙ヶ崎	0	35	6	0	3	18	0	0	62
	中居1	0	43	15	2	13	1	1	0	75
	中居2	0	30	8	1	11	4	2	0	56

付表7 植物プランクトン調査結果

単位:細胞/L

種名	6月20日			7月16日			8月27日			9月26日		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
優占種												
珪藻綱												
<i>Skeletonema costatum</i>	5,600	8,800	2,000	215,200	273,600	288,000		15,200	205,200	115,200	25,200	662,400
<i>Leptocylindrus minimus</i>	800											
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>			800									
<i>Thalassiosiraceae</i>				36,000	57,600	237,600						
<i>Cerataulina pelagica</i>	800	4,400	800									
<i>Bacteriastrium furcatum</i>								21,600				
<i>Chaetoceros affine</i>	3,200							20,000				
<i>Chaetoceros compressum</i>								12,400	36,000			47,200
<i>Chaetoceros constrictum</i>	800							293,600	225,200	82,800	34,400	28,800
<i>Chaetoceros curvisetum</i>	800							14,400			113,600	21,600
<i>Chaetoceros distans</i>									28,800	182,000	102,800	
<i>Chaetoceros lorenzianum</i>		1,600									21,600	
<i>Chaetoceros randicans</i>										45,200		57,600
<i>Chaetoceros paradoxum</i>			3,600									
<i>Chaetoceros subtile</i>			800									
<i>Chaetoceros sp. (Hyalochaete)</i>	2,400	3,600	1,600		237,600		23,600	21,600	95,600	34,400		
<i>Nitzschia sp. (chain formation)</i>		1,200										
クリプト藻綱												
CRYPTOMONADLES				176,400	151,200	86,400						
渦鞭毛藻綱												
GYMNODINIALES				32,400					24,000			
その他												
unknown micro-flagellate		1,200		406,800	381,600	108,600						
毒化原因種、有毒・有害種												
渦鞭毛藻綱												
<i>Alexandrium minutum</i>					33							
<i>Dinophysis acuminata</i>											297	66
<i>Dinophysis caudata</i>										33		
<i>Gymnodinium mikimoto</i>								400	1,188			
<i>Gymnodinium pulchellum</i>								33	132	1,056	429	231
<i>Gymnodinium sanguineum</i>											132	
ラフィド藻綱												
<i>Fibrocapsa japonica</i>											24,948	

付表9 浮遊幼生調査時の水温

月日	定点	水温(°C)			塩分(%)		
		水深0.5m	水深2m	水深8m	水深0.5m	水深2m	水深8m
6.19	志ヶ浦1	22.3	22.1		3.25	3.26	
	志ヶ浦2	22.3	22.2		3.27	3.27	
	麦ヶ浦1	22.9	22.1		3.24	3.28	
	麦ヶ浦2	22.7	22.2		3.25	3.27	
	乙ヶ崎	22.9	22.6		3.25	3.27	
	中居1	23.7	23.0		3.26	3.26	
	中居2	23.8	22.9		3.24	3.27	
	平均	22.9	22.4		3.25	3.27	
6.26	志ヶ浦1	21.2	21.2	21.0	3.27	3.27	3.29
	志ヶ浦2	21.2	21.2	21.1	3.28	3.28	3.29
	麦ヶ浦1	21.3	21.2	21.1	3.27	3.28	3.29
	麦ヶ浦2	21.2	21.3	21.2	3.27	3.28	3.29
	乙ヶ崎	21.1	21.5	21.3	3.23	3.28	3.29
	中居1	22.1	21.5	21.3	3.25	3.25	3.27
	中居2	21.8	21.3	21.1	3.25	3.27	3.28
	平均	21.4	21.3	21.2	3.26	3.27	3.29
7.03	志ヶ浦1	22.2	22.5	21.1	2.63	3.21	3.29
	志ヶ浦2	22.3	22.8	21.4	2.72	3.23	3.30
	麦ヶ浦1	22.4	23.2	21.4	1.95	3.26	3.29
	麦ヶ浦2	22.5	23.2	21.5	2.24	3.23	3.29
	乙ヶ崎	23.0	23.0	21.2	3.01	3.26	3.29
	中居1	22.8	22.8	21.5	2.92	3.24	3.29
	中居2	23.0	22.9	21.5	3.06	3.24	3.29
	平均	22.6	22.9	21.4	2.65	3.24	3.29
7.10	志ヶ浦1	23.2	24.1	23.3	2.50	3.28	3.30
	志ヶ浦2	23.1	24.2	23.3	2.56	3.14	3.33
	麦ヶ浦1	19.1	23.8	22.2	0.52	3.30	3.35
	麦ヶ浦2	21.6	23.9	22.3	1.84	3.24	3.37
	乙ヶ崎	20.7	23.1	22.3	0.84	3.32	3.36
	中居1	19.0	23.3	22.4	0.45	3.29	3.36
	中居2	20.6	23.3	22.4	1.46	3.28	3.36
	平均	21.0	23.7	22.6	1.45	3.26	3.35
7.18	志ヶ浦1	24.4	24.2	22.9	2.79	3.15	3.23
	志ヶ浦2	24.5	23.9	22.9	2.73	3.14	3.24
	麦ヶ浦1	24.1	23.9	23.0	2.76	3.19	3.26
	麦ヶ浦2	24.4	23.9	22.9	2.97	3.18	3.26
	乙ヶ崎	24.2	23.7	22.9	2.63	3.18	3.26
	中居1	24.5	23.8	22.9	2.53	3.15	3.25
	中居2	24.4	23.9	22.9	2.75	3.13	3.25
	平均	24.4	23.9	22.9	2.74	3.16	3.25
7.24	志ヶ浦1	26.7	26.2	24.1	3.00	3.06	3.22
	志ヶ浦2	26.5	26.2	24.1	3.04	3.07	3.21
	麦ヶ浦1	26.8	26.5	25.4	2.95	3.04	3.13
	麦ヶ浦2	26.9	26.5	25.6	2.99	3.05	3.14
	乙ヶ崎	27.1	26.6	25.0	2.95	3.00	3.16
	中居1	27.4	26.6	25.5	2.96	3.02	3.12
	中居2	27.1	26.4	25.7	2.98	3.03	3.12
	平均	26.9	26.4	25.1	2.98	3.04	3.16
7.31	志ヶ浦1	28.3	28.3	24.1	2.98	3.02	3.23
	志ヶ浦2	28.3	28.4	24.2	2.98	3.03	3.23
	麦ヶ浦1	29.6	28.9	24.7	2.98	3.04	3.21
	麦ヶ浦2	29.6	28.8	24.7	2.98	3.04	3.20
	乙ヶ崎	29.1	28.4	24.5	3.01	3.04	3.21
	中居1	29.6	28.8	25.0	2.98	3.03	3.20
	中居2	29.4	29.1	25.0	2.98	3.03	3.21
	平均	29.1	28.7	24.6	2.98	3.03	3.21
8.07	志ヶ浦1	26.8	26.6	25.4	3.38	3.40	3.45
	志ヶ浦2	26.9	26.5	25.4	3.39	3.40	3.46
	麦ヶ浦1	27.3	26.7	25.3	3.35	3.39	3.44
	麦ヶ浦2	27.2	26.5	25.4	3.35	3.42	3.44
	乙ヶ崎	27.1	26.8	25.1	3.32	3.39	3.44
	中居1	28.0	26.8	25.6	3.31	3.41	3.45
	中居2	27.5	26.6	25.4	3.31	3.41	3.45
	平均	27.3	26.6	25.4	3.34	3.40	3.45
8.14	志ヶ浦1	26.8	26.6	26.7	3.42	3.43	3.44
	志ヶ浦2	26.7	26.8	26.8	3.43	3.44	3.45
	麦ヶ浦1	27.1	27.1	26.9	3.41	3.43	3.45
	麦ヶ浦2	27.3	27.2	26.9	3.42	3.43	3.45
	乙ヶ崎	27.0	27.0	26.9	3.41	3.42	3.45
	中居1	27.3	27.3	26.8	3.30	3.42	3.45
	中居2	27.3	27.4	26.9	3.29	3.42	3.46
	平均	27.1	27.1	26.8	3.38	3.43	3.45

* 空欄は欠測

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988千尾が2002年6月12日～9月2日にかけて各漁協（地区）に配付された（表-1）。

配付したヒラメの平均全長は中間育成用種苗で41.0～50.0mm、直接放流用種苗は62.0～105.4mmであった。

2. 中間育成・放流結果

2002年の中間育成・放流結果を表-1に示した。

(1) 配付内訳

中間育成用種苗は835千尾となり、陸上水槽で240千尾、生簀網で278千尾、囲い網で292千尾が中間育成された。なお、小松市漁協は従来どおり陸上水槽で中間育成する予定であったが、給水施設に問題が生じたことで、中間育成用種苗25千尾を急遽直接放流した（小松市漁協分を含めて835千尾）。

直接放流用種苗は、153千尾であった。

(2) 中間育成の実施箇所と育成方法

中間育成は11漁協（18箇所）で実施された。

育成方法は陸上水槽が4漁協（6箇所）、生簀網が4漁協（8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10漁協（10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9～29日間、生簀網で3～18日間、囲い網で13～23日間であった。

生残率は推定で、陸上水槽で0.0～97.5%（平均42.9%）、生簀網で10.0～88.6%（平均48.4%）、囲い網で58.9～70.0%（平均62.8%）となった。

全体の中間育成ヒラメの推定放流尾数は435.7千尾で生残率は53.8%となった（小松市漁協分を含めると460.7千尾：55.2%）。

直接放流は153千尾であり、総合計613.7千尾のヒラメを放流した。

放流時の平均全長は陸上水槽で59.9～88.9mm、生簀網で63.0～69.5mm、囲い網で56.1～61.3mmであった。

III アカガイ

1. 配付状況

2001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4,002千個（内訳：放流用種苗2,074千個・養殖用種苗1,928千個）が2001年8月23日～9月4日にかけて各漁協（地区）に配付された。

約10ヶ月間中間育成し、2002年6月11日～19日にかけて放流した。

2. 中間育成・放流結果

2002年の中間育成・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2001年から中間育成を実施していない。

南湾の港湾事務所前に483,283個、西湾に336,689個（カンジ浦228,209個・鵜浦沖108,480個）の総数819,972個を放流した。

生残率は21.4～62.5%で、平均39.5%であった。

平均殻長は、20.2～26.9mmで、平均重量は1.5～4.5gとなった。

なお、七尾漁協の養殖用種苗については、253.1千個（生残率13.1%）を取り上げた。

表-1 2002年ヒラメ中間育成・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	橋立	水槽	10,000	7/18	7/27	9	9,700	97.0	44.0	59.9	79.9	44.5	2.38	1.77
	〃	塩屋	水槽	40,000	7/18	7/30	12	39,000	97.5	41.0	67.8	88.7	48.4	3.39	2.23
	小松市		水槽	25,000	7/25	7/25	0	25,000	100.0	49.0	—	—	—	—	急遽直接放流
	美川		直放	50,000	6/18	6/18	—	50,000	—	62.0	—	—	—	—	
	松任市		直放	10,000	8/23	8/23	—	10,000	—	98.5	—	—	—	—	
	金沢市		直放	10,000	8/26	8/26	—	10,000	—	104.5	—	—	—	—	
	内灘町		直放	5,000	8/26	8/26	—	5,000	—	104.5	—	—	—	—	
	南浦		直放	18,000	8/26	8/26	—	18,000	—	104.5	—	—	—	—	
中部外浦	押水		直放	15,000	8/27	8/27	—	15,000	—	96.5	—	—	—	—	
	羽咋		直放	25,000	8/27	8/27	—	25,000	—	96.5	—	—	—	—	
	柴垣		直放	5,000	8/27	8/27	—	5,000	—	96.5	—	—	—	—	
	福浦港		水槽	30,000	6/25	7/ 9	14	18,000	60.0	48.0	64.6	84.6	38.9	2.60	1.19
	石川とぎ	西海	水槽	95,000	6/20	7/19	29	47,500	50.0	50.0	88.9	105.0	72.4	—	1.34
〃	西浦	水槽	45,000	6/27	7/ 8	11	0	0.0	50.0	—	—	—	—	給水ポンプが停止し全滅	
北部外浦	輪島市		直放	15,000	9/ 2	9/ 2	—	15,000	—	105.4	—	—	—	—	
能登内浦	折戸		罾網	40,000	7/22	8/ 5	14	28,000	70.0	44.0	56.1	68.6	41.8	2.20	0.86
	狼煙		罾網	80,000	6/17	6/30	13	48,000	60.0	48.0	58.6	77.8	44.9	1.59	0.82
	宝立		生簀	40,000	6/12	6/26	14	20,000	50.0	43.0	—	—	—	—	
	内浦		罾網	50,000	7/23	8/ 6	14	35,000	70.0	42.0	56.6	75.2	43.9	2.20	1.04
	能都町		罾網	80,000	6/12	7/ 5	23	47,100	58.9	44.0	60.0	88.5	41.1	—	0.70
七尾湾	穴水町	前波	生簀	15,000	6/24	7/12	18	1,852	12.3	47.0	68.7	83.6	51.2	2.70	網破れ数カ所あり
	〃	沖波	生簀	35,000	6/29	7/ 8	9	5,000	14.3	49.0	67.8	83.7	52.6	—	2.09
	〃	甲	水槽	20,000	6/24	7/12	18	3,816	19.1	47.0	76.5	99.2	53.2	4.60	飼育水がオーバーフロー
	〃	新崎	生簀	40,000	6/24	7/ 8	14	4,000	10.0	50.0	67.5	76.7	57.0	—	1.25
	七尾		生簀	30,000	6/25	7/ 9	14	15,000	50.0	48.0	69.5	82.8	62.4	2.87	1.54
	ななか	鵜浦	罾網	42,000	6/26	7/10	14	25,200	60.0	49.0	61.3	76.8	48.1	2.08	0.88
	〃	鵜浦	生簀	8,000	6/26	6/29	3	2,000	25.0	49.0	—	—	—	—	飼育3日目急遽放流
	〃	鰻目	生簀	80,000	6/25	7/ 9	14	60,000	75.0	48.0	63.0	81.9	47.6	2.21	1.07
〃	曲	生簀	30,000	6/26	7/10	14	26,580	88.6	49.0	65.0	—	—	—	1.14	

*配付尾数合計 988,000 尾 (中間育成用 835.0 千尾, 直接放流用 153.0 千尾)
 *放流尾数合計 613,748 尾 (中間育成成分 435.7 千尾, 直接放流分 153.0 千尾, 小松市漁協 25.0 千尾)
 *小松市漁協は給水施設に問題があり、中間育成用種苗を急遽直接放流した。
 *中間育成生残率 53.80 % (中間育成用種苗配付合計835.0千尾から小松市漁協分の25千尾を除いて算出)

表-2 2002年アカガイ中間育成・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		
七尾西湾漁協	中 島	350,000	218,920	62.5	21.7	33.3	11.0	2.2	2002年6月19日放流：港湾事務所前110,440個・鯛浦沖108,480個
七尾漁協	石 崎	964,000	206,611	21.4	25.6	40.9	15.5	4.3	2002年6月11日放流：全て港湾事務所前
ななか漁協	半 浦	120,000	46,255	38.5	22.9	31.5	14.1	2.6	2002年6月15日放流：全て西湾（カンジ浦）
	通	260,000	142,087	54.6	26.3	39.7	16.2	4.0	2002年6月15日放流：港湾事務所前90,407個・カンジ浦51,680個
	閨	126,000	56,802	45.1	20.2	29.7	12.2	1.5	2002年6月15日放流：全て西湾（カンジ浦）
	佐 波	128,100	75,825	59.2	24.8	40.1	15.3	3.8	2002年6月15日放流：全て港湾事務所前
	須 曾	126,000	73,472	58.3	26.9	39.5	17.5	4.5	2002年6月15日放流：全て西湾（カンジ浦）
	小 計	760,100	394,441	51.9					
合 計		2,074,100	819,972	39.5					西湾336,689個（カンジ浦228,209個、鯛浦沖108,480個） 南湾483,283個（全て七尾港湾事務所前）

*配付個数：2001年8月23日～9月4日に出荷した種苗

放流用種苗2,074,100個+養殖用種苗1,928,000個=4,002,100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	964,000	206,611	21.4
養殖用	1,928,000	253,099	13.1
合 計	2,892,000	459,710	15.9

2002年七尾湾のトリガイ・アカガイ貝桁網操業結果について

濱上欣也・貞方 勉・津田茂美・宇野勝利

I はじめに

近年の七尾湾におけるトリガイ・アカガイ貝桁網操業は、1998年・2000年にアカガイを対象に南湾の七尾港湾事務所前に限定した操業にとどまっていた¹⁾。今回、6年振りに七尾湾全域で操業が行われ、追跡調査したので、その結果を報告する。

七尾湾全海域での操業については、1996年に総漁獲量約144.9トン・103,776千円（トリガイ：約137.5トン・93,887千円、アカガイ：約7.4トン・9,889千円）を水揚げして以来である²⁾。

II 操業の経緯

2001年11月・2002年3月の資源量調査結果³⁾ではトリガイ・アカガイともに低水準の資源量と推定されたが、七尾湾漁業振興協議会員類部会で協議した結果、海底耕耘による底質改善や漁場開拓を図る必要があること等から、今回は貝類部会員の中から操業希望者を募り操業を実施することとなった。

III 操業方法及び調査方法

1. 操業期間

2002年4月10日～5月10日（実操業時間：7時～11時）の間に24日間の操業が行われた。

2. 操業海域

七尾南湾・西湾・北湾海域（共同漁業権第22号及び区画漁業権第55号を除く）。

3. 操業漁船

七尾漁協所属漁船5隻、ななか漁協所属船8隻、七尾西湾漁協所属船2隻の合計15隻で実施された。なお、操業期間中の延べ操業隻数は260隻であった。

4. 水揚げ状況調査

漁獲量・漁獲金額は、水揚げの指定漁協となっている七尾漁協からの資料を取りまとめた。また、殻長・重量組成を求めめるため、水揚げされたトリガイ・アカガイを銘柄別にランダムに抽出し測定した。

5. 操業状況調査

操業位置・隻数等の確認のため、操業期間中は毎日、漁業者から聞き取り調査を実施するとともに、陸上からも巡視観察を行った。また、定期的に漁業取締船ほうだつによる情報を得た。

IV 結 果

図-1に操業場所を、表-1にトリガイ・アカガイの海域・漁場・銘柄別の水揚げ結果を示した。また、表-2にトリガイ日別・銘柄別の水揚げ実績を、表-3にアカガイ日別・銘柄別の水揚げ実績を示した。

1. 漁 場

南湾海域は①七尾港湾事務所前、②佐波前、③雌島・雄島周辺、④三室前、⑤須曾前に、西湾海域は種ヶ島・鯛浦周辺に、北湾海域では久木沖に操業された。

2. トリガイ

(1) 漁獲量・漁獲金額

全体の水揚げ量は漁獲量で5,794.6kg、漁獲金額で16,669,018円となった。

銘柄別の漁獲量は、大が4,725.8kg（14,228,553円）、中が238.9kg（743,956円）、小が18.0kg（28,800円）、割貝が811.9kg（1,667,709円）となり、大銘柄の漁獲量が全体の81.6%（金額で85.4%）を占めた。

100kg以上水揚げされた漁場は、南湾の佐波前、雌島・雄島周辺、三室前、北湾の久木沖であった。佐波前のみで4,045.1kg（金額10,354,821円）が水揚げされ、全体漁獲量の69.8%（金額62.1%）を占めた。

(2) 推定漁獲個数

表-4にトリガイの海域・漁場・銘柄別推定漁獲個数を示した。なお、サイズが類似した南湾の七尾港湾事務所前、須曾前、西湾は佐波前の平均重量から、また、三室前は雌島・雄島周辺の平均重量から算出した。

全体の漁獲個数は38,124個と推定され、銘柄別では、大が27,759個、中が2,140個、小が156個、割貝が8,069個となり、大銘柄が全体の72.8%を占めた。

(3) 殻長・重量組成

図-2～4にトリガイの主な漁場の殻長・重量組成を示した。

①殻 長

佐波は大で74.6～103.2mm（平均85.8mm）、中で71.1～86.8mm（平均79.9mm）、小で63.5～78.8mm（平均74.1mm）の範囲にあった。

雌島・雄島周辺は大で70.3～87.0mm（平均77.7mm）、中で65.2～76.2mm（平均71.7mm）の範囲にあった。

久木沖は大で79.0~102.0mm(平均88.1mm)、中で70.6~81.5mm(平均77.4mm)の範囲にあった。

②重量

佐波は大で100.4~287.6g(平均183.5g)、中で96.5~188.1g(平均146.2g)、小で71.0~147.2g(平均115.4g)の範囲にあった。

雌島・雄島周辺は大で93.4~186.2g(平均130.1g)、中で66.4~137.6g(平均101.7g)の範囲にあった。

久木沖は大で120.0~251.6g(平均179.1g)、中で65.4~136.2g(平均109.6g)の範囲にあった。

③発生年級群

漁獲されたトリガイの輪紋形成状況から、南湾・西湾で漁獲されたトリガイは、秋発生群の1年半貝と推定されたが、北湾の久木沖で漁獲された大銘柄の25.0%が春発生群の2年貝と推定された(久木沖大銘柄測定個数36個中、9個:春発生群の2年貝、27個:秋発生群の1年半貝)。

3. アカガイ

(1) 漁獲量・漁獲金額

全体の水揚量は漁獲量で1,018.8kg、漁獲金額で2,272,596円となった。

銘柄別の漁獲量は、特大が31.5kg(72,786円)、大が225.1kg(594,917円)、中が743.4kg(1,575,651円)、小が5.0kg(9,000円)、割貝が13.8kg(20,242円)となり、中銘柄の漁獲量が全体の73.0%(金額69.3%)を占めた。

また、アカガイを集中放流している七尾港湾事務所前のみで960.6kg(金額2,079,549円)が水揚げされ、全体漁獲量の94.3%(金額91.5%)を占めた。

(2) 推定漁獲個数

表-5にアカガイの海域・漁場・銘柄別推定漁獲個数を示した。

全体の漁獲個数は8,038個と推定され、銘柄別では、特大が100個、大が1,047個、中が6,685個、小が51個、割貝が155個となり、中銘柄が全体の83.2%を占めた。

(3) 殻長・重量組成

図-5に七尾港湾事務所前のアカガイ殻長・重量組成を示した。

殻長は特大で100.0~129.0mm(平均111.5mm)、大で79.2~107.6mm(平均94.1mm)、中で62.2~91.4mm(平均76.0mm)、小で66.0~82.0mm(平均72.9mm)の範囲にあった。

重量は特大で136.4~481.5g(平均314.2g)、大で118.3~293.6g(平均215.0g)、中で67.8~

210.7g(平均111.2g)、小で79.8~136.2g(平均98.4g)の範囲にあった。

(4) 放流貝

七尾港湾事務所前で漁獲されたアカガイの大銘柄の4.6%が天然貝(測定総個数87個中、4個体が天然貝)で、他の銘柄は全て放流貝であった。

V 考 察

1. 操 業

図-6にトリガイの主漁場となった佐波前及びアカガイの主漁場となった七尾港湾事務所前の日別漁獲量の推移を示した。

操業初日の4月10日に七尾港湾事務所前の放流アカガイを対象に集中操業した結果、775.1kg・1,635,552円を漁獲し、初日の1日間のみでアカガイ全体漁獲量の76.1%(金額72.0%)を漁獲した。その後、トリガイの主漁場となった佐波前で操業され、4月10日~4月16日(6日間操業)の間に、佐波前のみで2,838.9kg・5,853,830円を漁獲し、トリガイ全体漁獲量の49.0%(金額35.1%)を漁獲した。

2. トリガイ

(1) 漁 場

前述したように南湾の佐波前が主漁場となったが、過去の操業結果等^{4~11)}をみると、1986年の操業以降、佐波前は漁場として形成されておらず、16年振りに漁場となった。このことから、今後は資源量調査の対象海域に加え、資源量を追跡する必要がある。

(2) 殻長・重量組成

銘柄別の平均殻長は大銘柄で、北湾の久木沖が優れており、南湾の雌島・雄島周辺で劣った。中銘柄は南湾の佐波前で優れ、雌島・雄島周辺で劣った。なお、雌島・雄島周辺の大銘柄は佐波前、久木沖の中銘柄に匹敵した。

銘柄別の平均重量は大・中銘柄ともに佐波前で優れており、南湾の雌島・雄島周辺で劣った。

3. アカガイ

(1) 放流貝の回収

七尾港湾事務所前は2000年春に操業し、アカガイを約2トン(金額約530万円)水揚げした¹⁾。

なお、当海域で1999年に133,473個¹²⁾、2000年に572,348個¹³⁾、2001年に204,723個¹⁴⁾のアカガイを放流した。

2000年の操業時には1999年に放流した場所を、今回の操業時には2001年に放流した場所を、商品サイズにならない放流貝の保護のため、操業しなかった。

このことから、今回漁獲されたアカガイの主

体となった中銘柄（全体の推定漁獲個数の83.2%）は、殻長組成や過去の操業実績から、1999年放流貝（133,473個）と2000年放流貝（572,348個）の合計705,821個が漁獲の対象となったと考えられた。

なお、回収率は0.95%（総放流個数705,821個：中銘柄推定漁獲個数6,685個）と推定された。

4. 販売単価

(1) トリガイ

kg当たりの単価は高値で4,600円（大銘柄）、底値でも1,300（割貝）の値が付き、全体の平均単価は2,877円と高かった（表-2）。

1977年以降、トリガイの水揚げは12回（年）あったが、この間の平均単価は276円（1977年）～1,663円（1991年）¹¹⁾であり、今回の単価の高さが窺える。

トリガイの寿命は最長でも2年半といわれ、また、夏場の高水温で大量死することも考えられるため、毎年操業するほうが資源の効率的な利用につながると考えられる。

このことから、今回のように少ない漁獲量（資源量）であっても、操業漁船隻数を制限すれば、乱獲にもならず、経済的にみても有効と考えられる。

(2) アカガイ

kg当たりの単価は高値で3,500円（大銘柄）、底値で1,311円（割貝）となり、全体の平均単価は2,231円となった（表-3）。

2000年の操業では2,012kg・5,322,997円を水揚げし、平均単価は2,646円¹⁾であったが、今回は全体漁獲量が1,018.8kgと少ない水揚げであったにもかかわらず、2000年より平均単価が安かった。

単価が安かった一つの要因として、1日当たりの漁獲量（出荷量）の違いによるものが考えられる。2000年は1隻の漁船で20日間操業し、1日当たり30～160kgの範囲で水揚げした。今回は、操業初日のみで775.1kg（平均単価2,110円）、全体漁獲量の76.1%も水揚げしたため、値崩れを起こした可能性がある（初日の平均単価が最も安かった）。

アカガイについては放流貝の積極的な回収が必要であるが、今回のように1日で大量に水揚げすることは経済的にみて不利と考えられた。

5. 漁獲所得の内訳

今回は、15隻・24日間の操業で18,941,614円水揚げし、1隻当たりの平均水揚げは1,262,774円（1日52,615円）となった。ただし、全体水揚げの10%を七尾湾漁業振興会貝類部会で実施

するアカガイ中間育成経費等の運営費に、また、5%を七尾漁協の販売手数料に充てたので、実質は全体水揚げ金額の85%が漁業者に分配された。

6. 今後の問題点

今回の操業は、水揚げのプール制や漁獲量の制限をしなかったため、結果的に操業の前半に漁獲量が多くなった。図-7に示したように漁獲量が多いと単価が下がる傾向にある。

トリガイについては、前述したように平均単価は2,877円/kgと高かったものの、操業開始から6日間の操業だけで全体漁獲量の49.3%（2,859.4kg）、金額では全体の35.4%（5,906,617円）を漁獲しており（表-2）、その間のkg当たり平均単価は2,066円（1,648円～2,626円）と安い（7日目～操業終了までの間の平均単価3,667円：2,935.2kg・10,762,401円）。

アカガイについても漁獲量が多いと単価が下がる傾向にあり、1日当たりの漁獲量に制限をしたほうが有効であったと考えられた。

しかし、計画的に漁獲量や隻数等を制限し、操業するには、操業の事前実施する資源量調査で資源量や生息場所等をできる限り詳細に把握することが重要となる。今後、資源量調査の精度を一層向上させる手法等を検討する必要がある。

また、アカガイについては一時的に蓄養する等して出荷調整する必要がある。

V 文 献

- (1) 濱上欣也(2002):1998年・2000年における七尾湾のアカガイ貝桁網操業結果について、平成12年度石川県水産総合センター事業報告書
- (2) 濱上欣也ほか(1998):平成8年度七尾湾のアカガイ・トリガイ操業結果について、平成8年度石川県水産総合センター事業報告書
- (3) 濱上欣也(2003):2001年七尾湾のトリガイ・アカガイ資源量調査結果、平成13年度石川県水産総合センター事業報告書
- (4) 町田洋一(1988):石川県七尾湾におけるアカガイ・トリガイ漁業について、昭和61年度石川県増殖試験場事業報告書
- (5) 波田樹雄ほか(1989):昭和63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）
- (6) 波田樹雄ほか(1990):平成元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）
- (7) 高門光太郎ほか(1991):七尾湾における貝類（トリガイ・アカガイ）資源調査、平成元年度石川県増殖試験場事業報告書
- (8) 波田樹雄ほか(1993):七尾湾におけるアカガイ・

トリガイ操業について、平成3年度石川県
増殖試験場事業報告書

- (9) 野村 元ほか(1994):七尾湾のアカガイ・
トリガイ資源量調査,平成4年度石川県増
殖試験場事業報告書
- (10) 早瀬進治ほか(1996):七尾湾におけるア
カガイ・トリガイの操業結果について,
平成6年度石川県水産総合センター事業
報告書
- (11) 濱上欣也(2002):七尾湾のアカガイ放流
とトリガイ・アカガイ貝桁網操業等に
ついて,平成12年度石川県水産総合セン
ター事業報告書
- (12) 五十嵐誠一(2001):ヒラメ・アカガイ中
間育成放流指導,平成11年度石川県水産
総合センター事業報告書
- (13) 濱上欣也(2002):ヒラメ・アカガイ中間
育成放流指導,平成12年度石川県水産総
合センター事業報告書
- (14) 濱上欣也(2003):ヒラメ・アカガイ中間
育成放流指導,平成13年度石川県水産総
合センター事業報告書

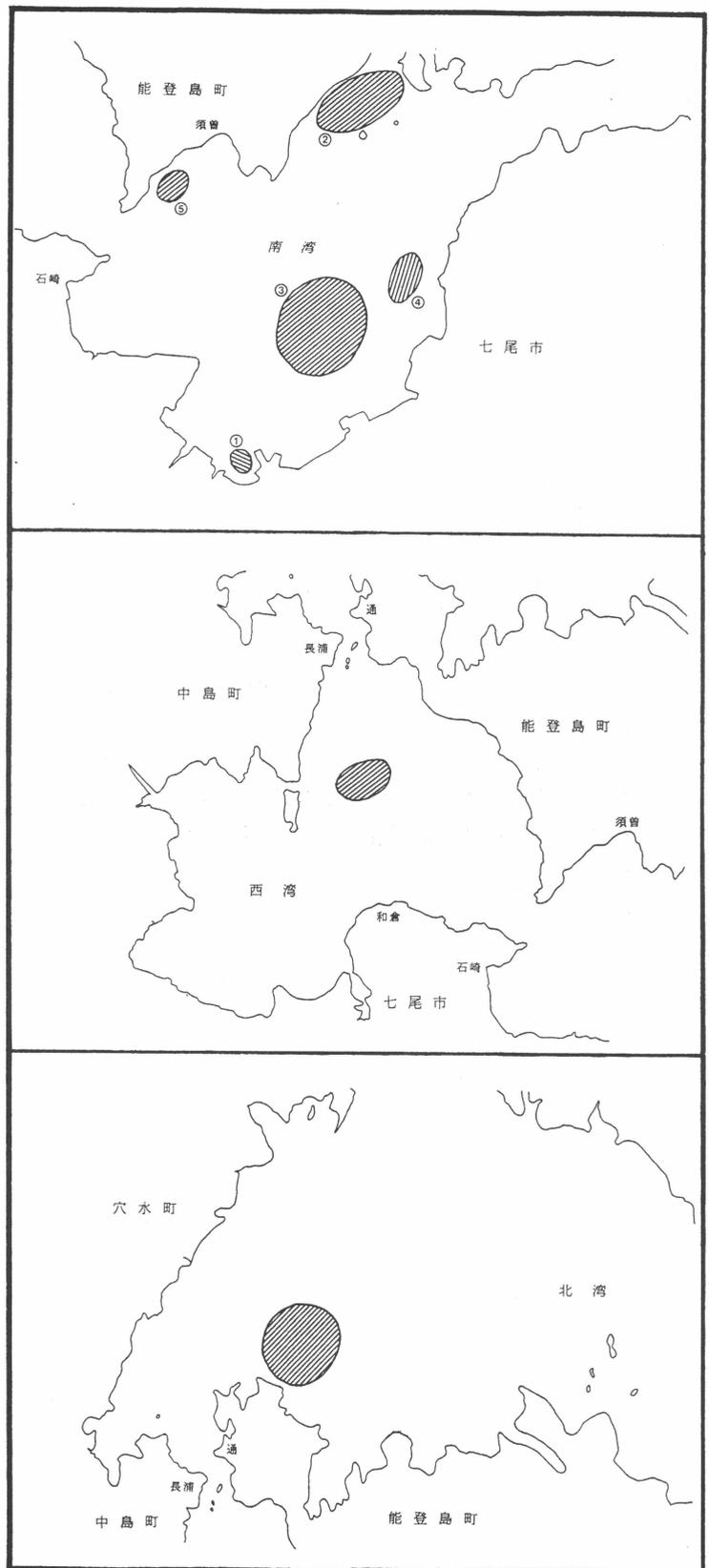


図-1 操業場所

表-1 トリガイ・アカガイ海域・漁場・銘柄別の水揚結果

単位：kg・円

海 域	操業場所	銘柄	トリガイ		アカガイ	
			漁獲量	漁獲金額	漁獲量	漁獲金額
南 湾	七尾港湾事務所前	特大	—	—	31.5	72,786
		大	20.2	52,293	170.7	413,764
		中	0.0	0	739.6	1,563,757
		小	0.0	0	5.0	9,000
		割	0.3	494	13.8	20,242
		小計	20.5	52,787	960.6	2,079,549
	佐 波 前	特大	—	—	0.0	0
		大	3,442.3	9,216,670	0.8	2,694
		中	67.5	169,447	0.0	0
		小	18.0	28,800	0.0	0
		割	517.3	939,904	0.0	0
		小計	4,045.1	10,354,821	0.8	2,694
	雌島・雄島 周辺	特大	—	—	0.0	0
		大	610.5	2,390,290	11.1	35,462
		中	69.6	257,915	3.8	11,894
		小	0.0	0	0.0	0
		割	164.3	408,555	0.0	0
		小計	844.4	3,056,760	14.9	47,356
	三 室 前	特大	—	—	0.0	0
		大	266.4	964,091	17.3	57,204
		中	91.7	280,314	0.0	0
		小	0.0	0	0.0	0
		割	81.5	177,066	0.0	0
		小計	439.6	1,421,471	17.3	57,204
須 曾 前	特大	—	—	0.0	0	
	大	58.2	241,588	0.5	1,690	
	中	0.0	0	0.0	0	
	小	0.0	0	0.0	0	
	割	2.8	8,120	0.0	0	
	小計	61.0	249,708	0.5	1,690	
南湾合計	特大	—	—	31.5	72,786	
	大	4,397.6	12,864,932	200.4	510,814	
	中	228.8	707,676	743.4	1,575,651	
	小	18.0	28,800	5.0	9,000	
	割	766.2	1,534,139	13.8	20,242	
	計	5,410.6	15,135,547	994.1	2,188,493	
西 湾	種ヶ島・鯛 浦周辺	特大	—	—	0.0	0
		大	2.1	7,545	5.5	18,590
		中	0.0	0	0.0	0
		小	0.0	0	0.0	0
		割	0.0	0	0.0	0
		小計	2.1	7,545	5.5	18,590
北 湾	久 木 沖	特大	—	—	0.0	0
		大	326.1	1,356,076	19.2	65,513
		中	10.1	36,280	0.0	0
		小	0.0	0	0.0	0
		割	45.7	133,570	0.0	0
		小計	381.9	1,525,926	19.2	65,513
総 合 計	特大	—	—	31.5	72,786	
	大	4,725.8	14,228,553	225.1	594,917	
	中	238.9	743,956	743.4	1,575,651	
	小	18.0	28,800	5.0	9,000	
	割	811.9	1,667,709	13.8	20,242	
	小計	5,794.6	16,669,018	1,018.8	2,272,596	

表-2 トリガイ日別・銘柄別の水揚実績

単位：kg・円

月/日	大銘柄			中銘柄			小銘柄			割貝			合計		
	漁獲量	漁獲金額	kg単価	漁獲量	漁獲金額	kg単価	漁獲量	漁獲金額	kg単価	漁獲量	漁獲金額	kg単価	漁獲量	漁獲金額	平均単価
4/10	42.1	105,250	2,500	0.0	0	—	0.0	0	—	0.8	1,040	1,300	42.9	106,290	2,478
4/11	248.8	679,473	2,731	25.1	58,006	2,311	0.0	0	—	18.5	30,488	1,648	292.4	767,967	2,626
4/12	702.3	1,193,910	1,700	0.0	0	—	14.0	22,400	1,600	119.5	161,325	1,350	835.8	1,377,635	1,648
4/14	598.0	1,140,984	1,908	5.5	9,394	1,708	4.0	6,400	1,600	99.5	149,350	1,501	707.0	1,306,128	1,847
4/15	366.0	853,878	2,333	16.5	41,052	2,488	0.0	0	—	74.0	123,580	1,670	456.5	1,018,510	2,231
4/16	438.0	1,162,014	2,653	12.3	32,632	2,653	0.0	0	—	74.5	135,441	1,818	524.8	1,330,087	2,534
4/17	108.0	333,720	3,090	0.0	0	—	0.0	0	—	22.0	46,442	2,111	130.0	380,162	2,924
4/18	135.7	514,303	3,790	5.4	19,386	3,590	0.0	0	—	21.0	52,920	2,520	162.1	586,609	3,619
4/19	252.7	990,584	3,920	6.7	24,053	3,590	0.0	0	—	40.4	103,828	2,570	299.8	1,118,465	3,731
4/21	163.5	620,483	3,795	11.8	41,241	3,495	0.0	0	—	24.8	65,224	2,630	200.1	726,948	3,633
4/22	185.0	691,715	3,739	7.7	27,027	3,510	0.0	0	—	24.8	65,472	2,640	217.5	784,214	3,606
4/24	179.1	673,416	3,760	8.9	29,904	3,360	0.0	0	—	26.6	75,810	2,850	214.6	779,130	3,631
4/25	183.5	735,835	4,010	17.7	70,977	4,010	0.0	0	—	62.3	162,603	2,610	263.5	969,415	3,679
4/26	121.2	498,253	4,111	15.1	58,150	3,851	0.0	0	—	44.7	92,082	2,060	181.0	648,485	3,583
4/28	23.2	83,358	3,593	3.3	9,504	2,880	0.0	0	—	2.0	4,900	2,450	28.5	97,762	3,430
4/29	177.0	629,412	3,556	51.0	147,390	2,890	0.0	0	—	45.5	96,870	2,129	273.5	873,672	3,194
4/30	95.3	358,328	3,760	37.4	123,420	3,300	0.0	0	—	35.3	78,366	2,220	168.0	560,114	3,334
5/ 1	87.1	366,778	4,211	0.0	0	—	0.0	0	—	4.6	13,800	3,000	91.7	380,578	4,150
5/ 2	75.3	329,814	4,380	0.5	1,900	3,800	0.0	0	—	2.8	8,400	3,000	78.6	340,114	4,327
5/ 5	84.6	350,329	4,141	0.4	1,360	3,400	0.0	0	—	6.6	19,008	2,880	91.6	370,697	4,047
5/ 6	127.2	528,007	4,151	4.0	13,520	3,380	0.0	0	—	12.8	37,120	2,900	144.0	578,647	4,018
5/ 8	115.9	486,780	4,200	6.0	22,980	3,830	0.0	0	—	15.0	45,000	3,000	136.9	554,760	4,052
5/ 9	147.7	586,369	3,970	3.6	12,060	3,350	0.0	0	—	25.5	73,440	2,880	176.8	671,869	3,800
5/10	68.6	315,560	4,600	0.0	0	—	0.0	0	—	8.4	25,200	3,000	77.0	340,760	4,425
合計	4,725.8	14,228,553	3,011	238.9	743,956	3,114	18.0	28,800	1,600	811.9	1,667,709	2,054	5,794.6	16,669,018	2,877
割合%	81.6	85.4		4.1	4.5		0.3	0.2		14.0	10.0				

* は最高単価と最低単価

表-3 アカガイ日別・銘柄別の水揚実績

単位：kg・円

月/日	特大銘柄			大銘柄			中銘柄			小銘柄			割 貝			合 計		
	漁獲量	漁獲金額	kg単価	漁獲量	漁獲金額	kg単価	漁獲量	漁獲金額	kg単価	漁獲量	漁獲金額	kg単価	漁獲量	漁獲金額	kg単価	漁獲量	漁獲金額	平均単価
4/10	10.6	25,016	2,360	118.5	267,810	2,260	637.3	1,331,320	2,089	0.0	0	—	8.7	11,406	1,311	775.1	1,635,552	2,110
4/11	16.5	36,680	2,223	27.2	68,816	2,530	87.3	194,679	2,230	5.0	9,000	1,800	2.8	4,556	1,627	138.8	313,731	2,260
4/12	3.4	7,990	2,350	9.5	25,175	2,650	9.0	21,258	2,362	0.0	0	—	1.0	1,680	1,680	22.9	56,103	2,450
4/14	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—
4/15	0.0	0	—	0.3	858	2,860	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.3	858	2,860
4/16	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—
4/17	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—
4/18	1.0	3,100	3,100	2.5	7,750	3,100	6.0	16,500	2,750	0.0	0	—	1.3	2,600	2,000	10.8	29,950	2,773
4/19	0.0	0	—	4.0	12,520	3,130	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	4.0	12,520	3,130
4/21	0.0	0	—	0.9	2,896	3,218	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.9	2,896	3,218
4/22	0.0	0	—	0.8	2,560	3,200	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.8	2,560	3,200
4/24	0.0	0	—	3.1	10,013	3,230	3.8	11,894	3,130	0.0	0	—	0.0	0	—	6.9	21,907	3,175
4/25	0.0	0	—	1.7	5,610	3,300	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	1.7	5,610	3,300
4/26	0.0	0	—	0.3	1,005	3,350	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.3	1,005	3,350
4/28	0.0	0	—	8.6	29,068	3,380	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	8.6	29,068	3,380
4/29	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—
4/30	0.0	0	—	7.3	23,521	3,222	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	7.3	23,521	3,222
5/ 1	0.0	0	—	2.8	9,380	3,350	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	2.8	9,380	3,350
5/ 2	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—
5/ 5	0.0	0	—	10.6	35,701	3,368	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	10.6	35,701	3,368
5/ 6	0.0	0	—	0.9	3,042	3,380	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	0.9	3,042	3,380
5/ 8	0.0	0	—	2.1	7,182	3,420	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	2.1	7,182	3,420
5/ 9	0.0	0	—	3.9	13,650	3,500	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	3.9	13,650	3,500
5/10	0.0	0	—	20.1	68,360	3,401	0.0	0	—	0.0	0	—	0.0	0	—	20.1	68,360	3,401
合計	31.5	72,786	2,311	225.1	594,917	2,643	743.4	1,575,651	2,120	5.0	9,000	1,800	13.8	20,242	1,467	1,018.8	2,272,596	2,231
割合%	3.1	3.2	/	22.1	26.2	/	73.0	69.3	/	0.5	0.4	/	1.4	0.9	/	/	/	/

* / は最高単価と最低単価

* 4月10日～12日に水揚げしたアカガイは全て七尾港湾事務所前で漁獲した

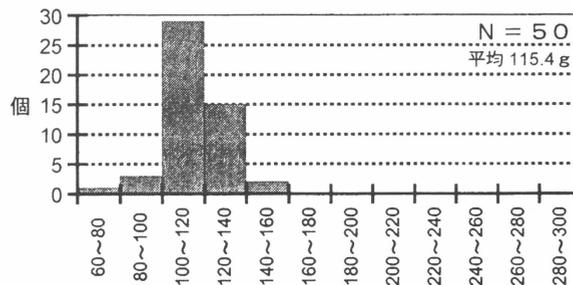
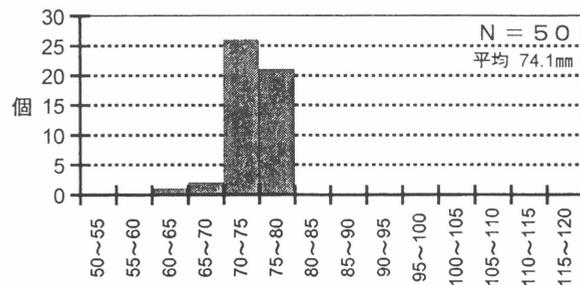
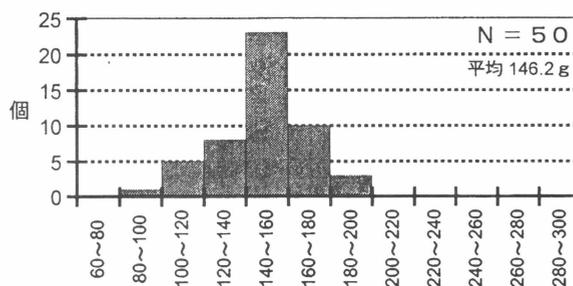
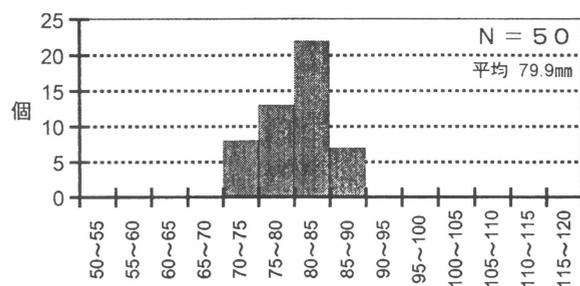
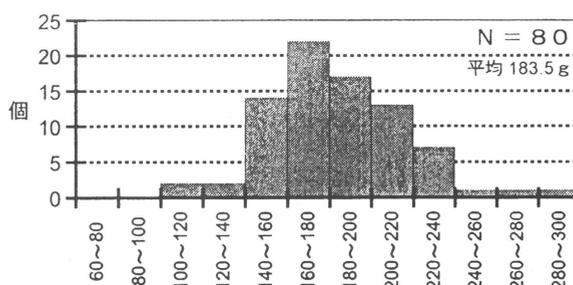
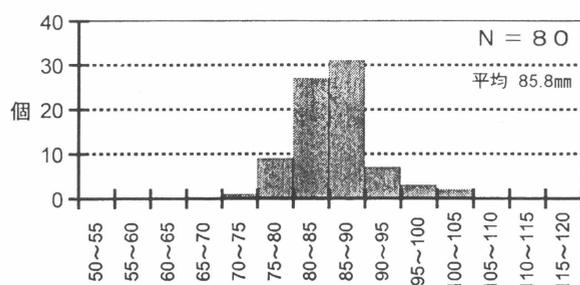
表-4 トリガイの海域・漁場・銘柄別推定漁獲個数

単位：個

海 域	漁 場	大	中	小	割れ	計
南 湾	七尾港湾事務所前	110	0	0	3	113
	佐 波 前	18,759	462	156	4,530	23,907
	雌島・雄島周辺	4,693	684	0	1,980	7,356
	三 室 前	2,048	902	0	982	3,931
	須 曾 前	317	0	0	25	342
	小 計	25,927	2,048	156	7,518	35,649
西 湾	種ヶ島・鰯浦周辺	11	0	0	0	11
北 湾	久 木 沖	1,821	92	0	551	2,464
合 計		27,759	2,140	156	8,069	38,124

*七尾港湾事務所前・須曾前、西湾海域は佐波前の平均重量で算出

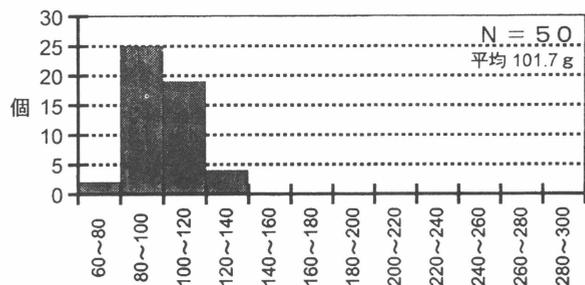
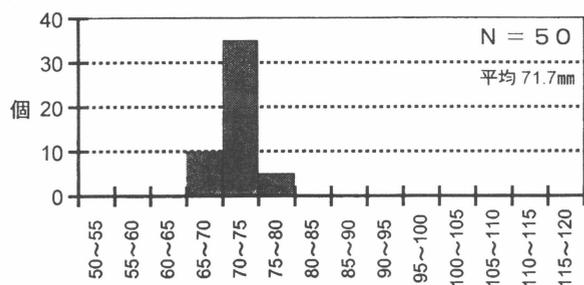
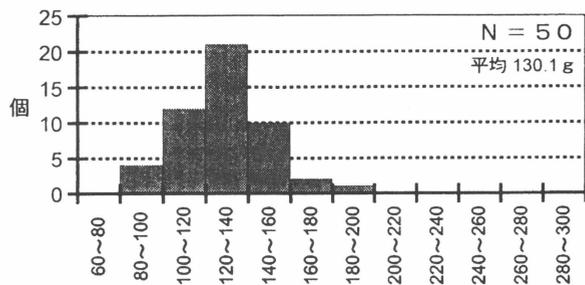
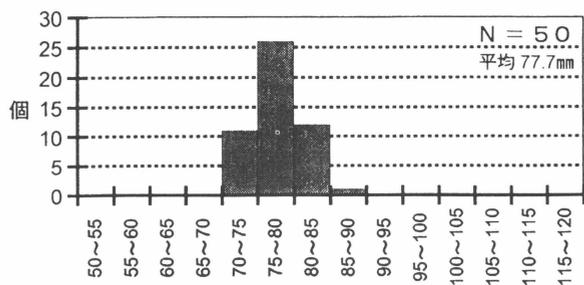
*三室前は、雌島・雄島周辺の平均重量で算出



殻長 (mm)

重量 (g)

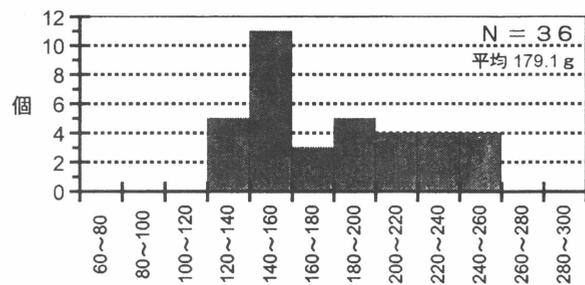
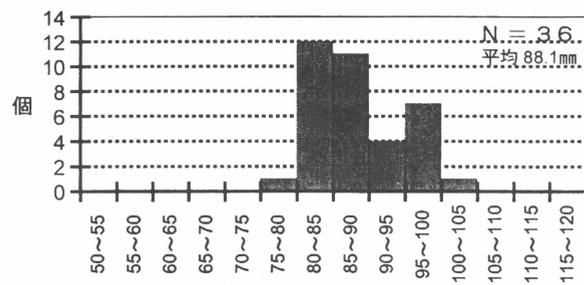
図-2 七尾南湾 佐波前 トリガイ銘柄別殻長・重量組成



殻長 (mm)

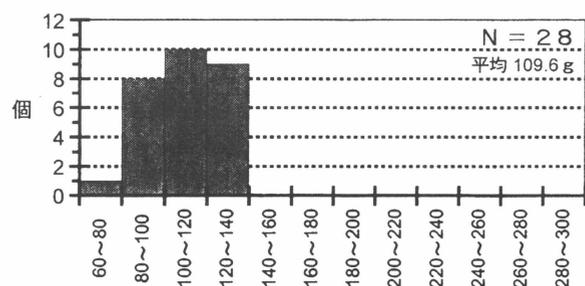
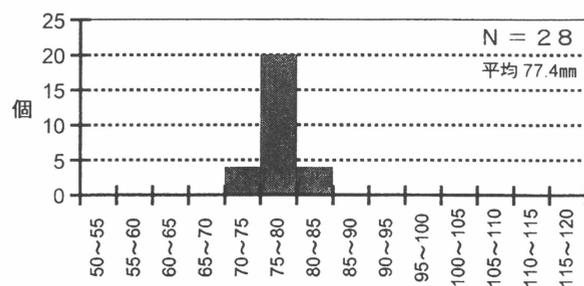
重量 (g)

図-3 七尾南湾 雄島・雌島周辺トリガイメイガラ別殻長・重量組成



大銘柄

大銘柄



中銘柄

中銘柄

殻長 (mm)

重量 (g)

図-4 七尾北湾 久木沖 トリガイ銘柄別殻長・重量組成

表-5 アカガイの海域・漁場・銘柄別推定漁獲個数

単位：個

海 域	漁 場	特大	大	中	小	割れ	計
南 湾	七尾港湾事務所前	100	794	6,651	51	155	7,751
	佐 波 前	0	4	0	0	0	4
	雌島・雄島周辺	0	52	34	0	0	86
	三 室 前	0	80	0	0	0	80
	須 曾 前	0	2	0	0	0	2
	小 計	100	932	6,685	51	155	7,923
西 湾	種ヶ島・鯛浦周辺	0	26	0	0	0	26
北 湾	久 木 沖	0	89	0	0	0	89
合 計		100	1,047	6,685	51	155	8,038

*七尾港湾事務所前の平均重量で算出

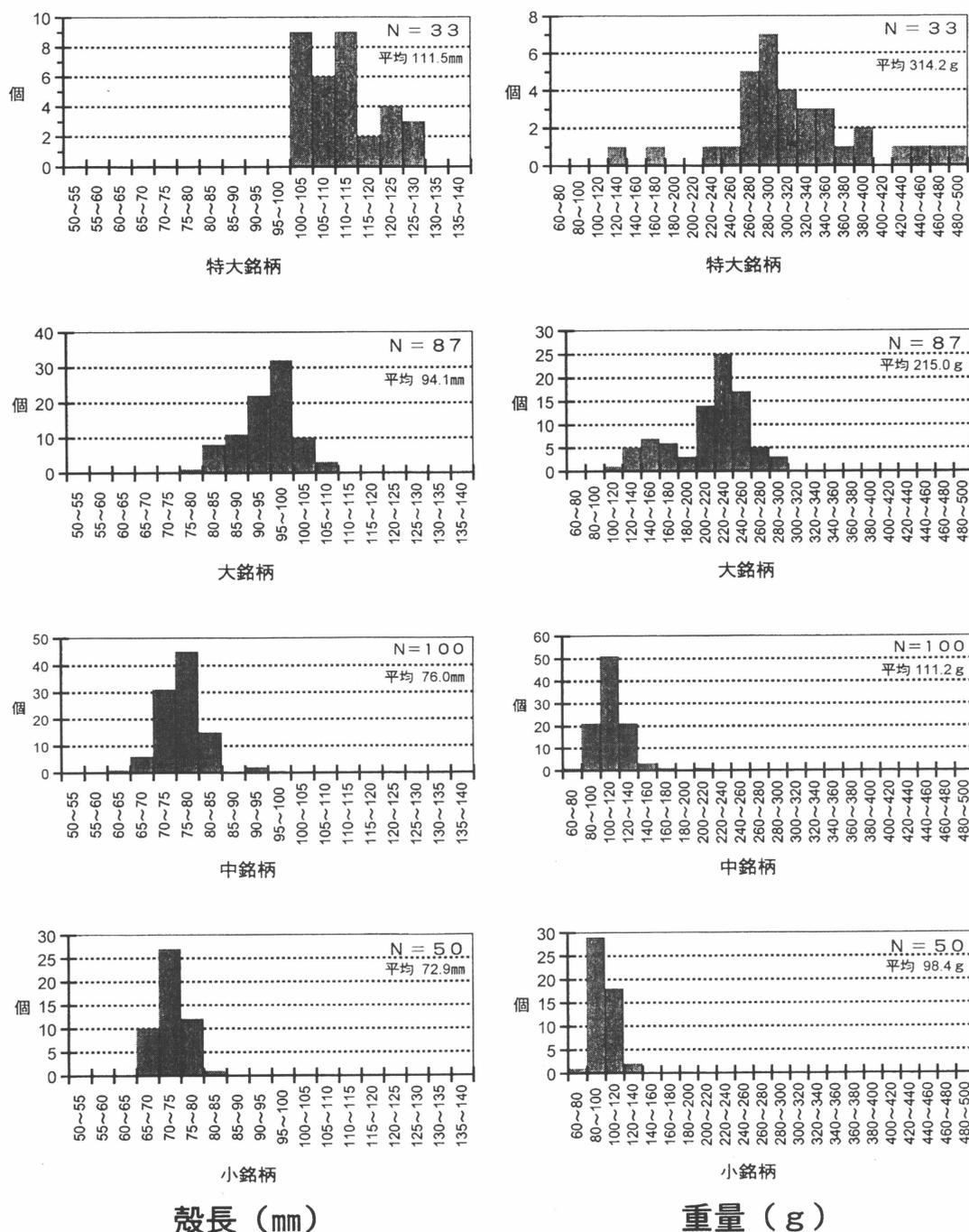


図-5 七尾南湾 七尾港湾事務所前 アカガイ銘柄別殻長・重量組成

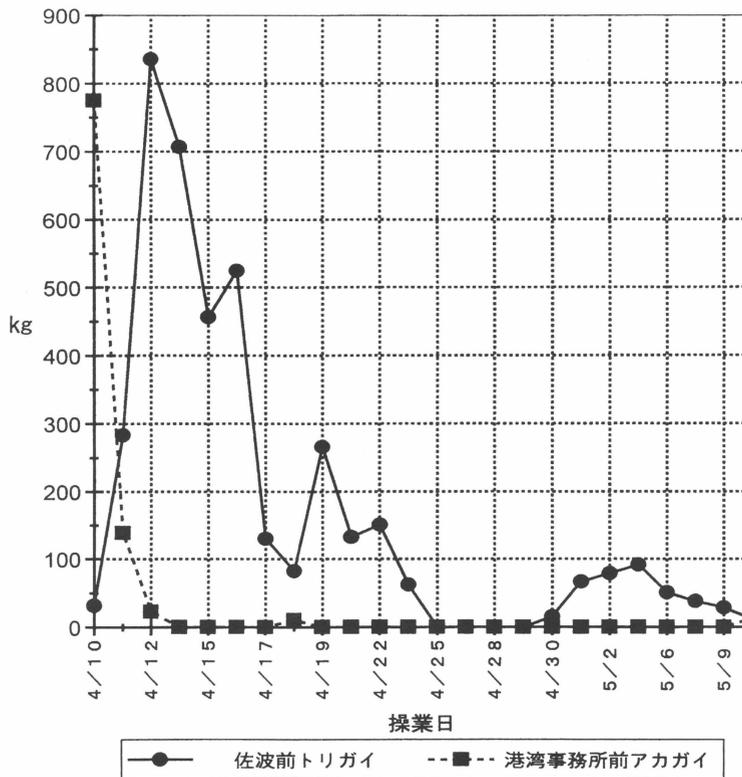
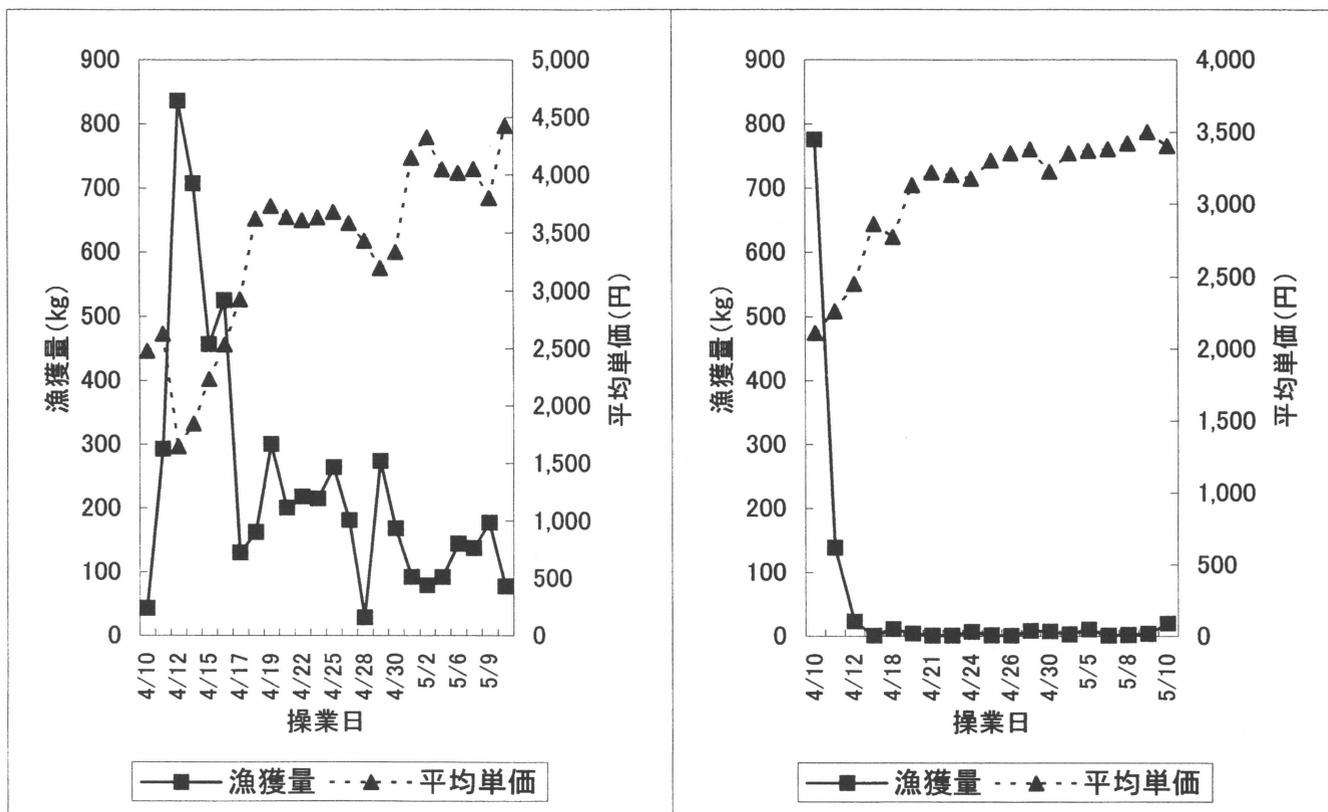


図-6 佐波前トリガイ及び港湾事務所前アカガイの日別漁獲量の推移



* 4/13、20、23、27、5/3、4、7は休漁日で操業しなかったため図から除いた。

* 4/14、16、17、29、5/2はアカガイの漁獲が無かったため図から除いた。

トリガイ

アカガイ

図-7 トリガイ・アカガイ日別漁獲量と平均単価の推移

参考データ：2002年トリガイ・アカガイ貝桁網操業の魚場別・日別水揚実績(その1)

4/10～4/25日までの分(操業日数:13日間)

1. トリガイ漁場別・日別水揚実績

海域	漁場	項目	操業日												
			4/10	4/11	4/12	4/14	4/15	4/16	4/17	4/18	4/19	4/21	4/22	4/24	4/25
南湾	港湾事務所	漁獲量	11.1	9.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		漁獲金額	27,750	24,527	510	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	佐波	漁獲量	31.8	283.3	835.5	707.0	456.5	524.8	130.0	82.2	266.4	132.5	150.9	62.2	0.0
		漁獲金額	78,540	743,440	1,377,125	1,306,128	1,018,510	1,330,087	380,162	305,569	993,507	482,450	545,093	229,887	0
	雌島・雄島	漁獲量	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	79.9	33.4	67.6	66.6	152.4	263.5
		漁獲金額	0	0	0	0	0	0	0	281,040	124,958	244,498	239,121	549,243	969,415
	三室	漁獲量	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
		漁獲金額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	須曾	漁獲量	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
		漁獲金額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	南湾計	漁獲量	42.9	292.4	835.8	707.0	456.5	524.8	130.0	162.1	299.8	200.1	217.5	214.6	263.5
		漁獲金額	106,290	767,967	1,377,635	1,306,128	1,018,510	1,330,087	380,162	586,609	1,118,465	726,948	784,214	779,130	969,415
西湾	種ヶ島・鯛浦	漁獲量	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
		漁獲金額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北湾	久木	漁獲量	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
		漁獲金額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	漁獲量	42.9	292.4	835.8	707.0	456.5	524.8	130.0	162.1	299.8	200.1	217.5	214.6	263.5	
	漁獲金額	106,290	767,967	1,377,635	1,306,128	1,018,510	1,330,087	380,162	586,609	1,118,465	726,948	784,214	779,130	969,415	
kg当たり平均単価		2,478	2,626	1,648	1,847	2,231	2,534	2,924	3,619	3,731	3,633	3,606	3,631	3,679	

2. アカガイ漁場別・日別水揚実績

海域	漁場	項目	操業日												
			4/10	4/11	4/12	4/14	4/15	4/16	4/17	4/18	4/19	4/21	4/22	4/24	4/25
南湾	港湾事務所	漁獲量	775.1	138.8	22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		漁獲金額	1,635,552	313,731	56,103	0	0	0	0	29,950	0	0	0	0	0
	佐波	漁獲量	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
		漁獲金額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	雌島・雄島	漁獲量	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	4.0	0.9	0.8	6.9	1.7
		漁獲金額	0	0	0	0	858	0	0	0	12,520	2,896	2,560	21,907	5,610
	三室	漁獲量	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
		漁獲金額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	須曾	漁獲量	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
		漁獲金額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	南湾計	漁獲量	775.1	138.8	22.9	0.0	0.3	0.0	0.0	10.8	4.0	0.9	0.8	6.9	1.7
		漁獲金額	1,635,552	313,731	56,103	0	858	0	0	29,950	12,520	2,896	2,560	21,907	5,610
西湾	種ヶ島・鯛浦	漁獲量	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
		漁獲金額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北湾	久木	漁獲量	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
		漁獲金額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	漁獲量	775.1	138.8	22.9	0.0	0.3	0.0	0.0	10.8	4.0	0.9	0.8	6.9	1.7	
	漁獲金額	1,635,552	313,731	56,103	0	858	0	0	29,950	12,520	2,896	2,560	21,907	5,610	
kg当たり平均単価		2,110	2,260	2,450	—	2,860	—	—	2,773	3,130	3,218	3,200	3,175	3,300	

3. トリガイ・アカガイ日別水揚実績と操業隻数

総合計	項目	操業日												
		4/10	4/11	4/12	4/14	4/15	4/16	4/17	4/18	4/19	4/21	4/22	4/24	4/25
	漁獲量	818.0	431.2	858.7	707.0	456.8	524.8	130.0	172.9	303.8	201.0	218.3	221.5	265.2
	漁獲金額	1,741,842	1,081,698	1,433,738	1,306,128	1,019,368	1,330,087	380,162	616,559	1,130,985	729,844	786,774	801,037	975,025
操業隻数		15	15	14	13	13	11	9	12	12	11	12	11	11
kg当たり平均単価		2,129	2,509	1,670	1,847	2,232	2,534	2,924	3,566	3,723	3,631	3,604	3,616	3,677

参考データ：2002年トリガイ・アカガイ貝桁網操業の魚場別・日別水揚実績(その2)

4/26～5/10までの分(操業日数:11日間)と4/10～5/10までの合計

1. トリガイ漁場別・日別水揚実績

海域	漁場	操業日 項目	4/26	4/28	4/29	4/30	5/1	5/2	5/5	5/6	5/8	5/9	5/10	合計
			南湾	港湾事務所	漁獲量	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		漁獲金額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52,787
	佐波	漁獲量	0.0	0.0	0.0	15.5	66.7	78.6	91.5	51.0	38.2	28.5	12.0	4,045.1
		漁獲金額	0	0	0	57,510	277,483	340,114	370,283	202,893	153,110	109,330	53,600	10,354,821
	雌島・雄島	漁獲量	181.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	844.4
		漁獲金額	648,485	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,056,760
	三室	漁獲量	0.0	13.5	273.5	152.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	439.6
		漁獲金額	0	44,781	873,672	502,604	0	0	414	0	0	0	0	1,421,471
	須曾	漁獲量	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.0	0.0	0.0	0.0	61.0
		漁獲金額	0	0	0	0	0	0	0	249,708	0	0	0	249,708
	南湾計	漁獲量	181.0	13.5	273.5	168.0	66.7	78.6	91.6	112.0	38.2	28.5	12.0	5,410.6
		漁獲金額	648,485	44,781	873,672	560,114	277,483	340,114	370,697	452,601	153,110	109,330	53,600	15,135,547
西湾	種ヶ島・鰯浦	漁獲量	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
		漁獲金額	0	7,545	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,545
北湾	久木	漁獲量	0.0	12.9	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	32.0	98.7	148.3	65.0	381.9
		漁獲金額	0	45,436	0	0	103,095	0	0	126,046	401,650	562,539	287,160	1,525,926
合計		漁獲量	181.0	28.5	273.5	168.0	91.7	78.6	91.6	144.0	136.9	176.8	77.0	5,794.6
		漁獲金額	648,485	97,762	873,672	560,114	380,578	340,114	370,697	578,647	554,760	671,869	340,760	16,669,018
	kg当たり平均単価		3,583	3,430	3,194	3,334	4,150	4,327	4,047	4,018	4,052	3,800	4,425	2,877

2. アカガイ漁場別・日別水揚実績

海域	漁場	操業日 項目	4/26	4/28	4/29	4/30	5/1	5/2	5/5	5/6	5/8	5/9	5/10	合計
			南湾	港湾事務所	漁獲量	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		漁獲金額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,213	2,079,549
	佐波	漁獲量	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
		漁獲金額	0	0	0	0	0	0	2,694	0	0	0	0	2,694
	雌島・雄島	漁獲量	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.9
		漁獲金額	1,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,356
	三室	漁獲量	0.0	0.2	0.0	7.3	0.0	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	17.3
		漁獲金額	0	676	0	23,521	0	0	33,007	0	0	0	0	57,204
	須曾	漁獲量	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5
		漁獲金額	0	0	0	0	0	0	0	1,690	0	0	0	1,690
	南湾計	漁獲量	0.3	0.2	0.0	7.3	0.0	0.0	10.6	0.5	0.0	0.0	13.0	994.1
		漁獲金額	1,005	676	0	23,521	0	0	35,701	1,690	0	0	44,213	2,188,493
西湾	種ヶ島・鰯浦	漁獲量	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5
		漁獲金額	0	18,590	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,590
北湾	久木	漁獲量	0.0	2.9	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.4	2.1	3.9	7.1	19.2
		漁獲金額	0	9,802	0	0	9,380	0	0	1,352	7,182	13,650	24,147	65,513
合計		漁獲量	0.3	8.6	0.0	7.3	2.8	0.0	10.6	0.9	2.1	3.9	20.1	1,018.8
		漁獲金額	1,005	29,068	0	23,521	9,380	0	35,701	3,042	7,182	13,650	68,360	2,272,596
	kg当たり平均単価		3,350	3,380	—	3,222	3,350	—	3,368	3,380	3,420	3,500	3,401	2,231

3. トリガイ・アカガイ日別水揚実績と操業隻数

総合計	操業日 項目	4/26	4/28	4/29	4/30	5/1	5/2	5/5	5/6	5/8	5/9	5/10	合計
		漁獲量	181.3	37.1	273.5	175.3	94.5	78.6	102.2	144.9	139.0	180.7		97.1	6,813.4
漁獲金額	649,490	126,830	873,672	583,635	389,958	340,114	406,398	581,689	561,942	685,519	409,120	18,941,614	
操業隻数		9	8	11	11	9	6	9	11	8	10	9	260
kg当たり平均単価		3,582	3,419	3,194	3,329	4,127	4,327	3,976	4,014	4,043	3,794	4,213	2,780

2002年七尾湾のトリガイ・アカガイ資源量調査結果

濱土 欣也

I 目 的

七尾湾の重要資源であるトリガイ・アカガイの漁場と資源量を把握し、翌年春の操業の可能性と適正漁獲量を算出することを目的として、七尾湾漁業振興協議会と共同で資源量調査を実施した。

II 方 法

2002年10月30日に七尾漁協で開催された、七尾湾漁業振興協議会第3回貝類部会において、底びき網や刺網で混獲されるトリガイの発生状況等を漁業者から聞き取り調査したうえ、調査日・時間・調査船数・調査海域（海区）の選定等について協議し、以下のとおり実施した。また、アカガイの放流場所についても曳網した。

1. 調査日時

2002年11月12日（火）午前8時30分～12時00分

2. 調査海域

調査海域別の海区及び曳網地点を図-1に示した。なお、海区及び曳網地点の選定は各調査船の船頭に任せた。

3. 曳網回数

計40曳網（曳網回数は各調査船の船頭に任せた）

(1) 七尾南湾：21曳網（4隻で調査）

(2) 七尾西湾：14曳網（2隻で調査）

(3) 七尾北湾：5曳網（1隻で調査）

4. 調査船

計7隻

(1) 七尾漁協所属船 3隻

（日崎丸・第2大健丸・第5長精丸）

(2) ななか漁協所属船 3隻

（和平丸・第五栄光丸・能和丸）

(3) 七尾西湾漁協所属船 1隻

（第八千歳丸）

5. 調査員等

調査員7名（県職員）・補助員7名（市町・漁協職員）

6. 使用漁具

貝桁網：間口1.3m 網目6節 2丁曳

7. 曳網時間

約4分～29分間曳網（曳網時間は各調査船の船頭に任せた）

8. 貝の識別

(1) トリガイ

带状輪紋の形成状況から発生年級群を識別

(2) 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

III 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(m²) = 曳網距離(m) × 貝桁間口(1.3m) × 2(丁)

3. 1,000m²当たり分布密度(個) = 採捕個数 ÷ 曳網面積(m²) × 1,000m² ÷ 漁具効率(0.2)

4. 海区毎の推定資源量(個) = 1,000m²当たりの分布密度 × 漁場面積(km²)

5. 各調査海区の範囲(面積)

南湾海域のS-6については、底質状況やトリガイ・アカガイの分布範囲等を漁業者から聞き取り調査して範囲(面積)を設定した。その他の海区は、従来から使用している調査海区の範囲(面積)を準用した。なお、南湾海域S-外・西湾海域W-外・北湾海域N-外については、海区を設定するほどの範囲が無かったため、海区の設定はしなかった。

IV 結 果

1. 調査船・曳網場所・回数

(1) 南湾海域

調査は日崎丸・第2大健丸・第5長精丸・和平丸の4隻で行った。S-1・S-2・S-4・S-5海区で各2回、S-3・S-6海区で各5回、S-外で3回、合計21回の曳網を行った。

(2) 西湾海域

調査は第五栄光丸・第八千歳丸の2隻で行った。W-1海区で10回、W-2海区で3回、W-外で1回、合計14回の曳網を行った。

(3) 北湾海域

調査は能和丸の1隻のみで行った。N-1で3回、N-2・N-外で各1回、合計5回の曳網を行った。

(4) 全 体

調査は総数7隻で行い、全体で10海区（他、海区外5箇所）、35回（他、海区外5回）の曳網をおこなった。

2. トリガイ

表1～3にトリガイ調査海域・海区別の採捕個数

と推定資源量を、図-2にトリガイ調査海域別殻長・重量組成を示した。

(1) 南湾海域

採捕されたトリガイの海区別合計採捕個数は8~46個で総数153個となり、海区別の1,000㎡当たり平均分布密度は7.0~27.0個となった。このことから海区別の推定資源量は6.5~32.7千個となり、南湾全体で88.5千個と推定された。

また、秋発生群の1年貝が85.6千個(96.7%)、春発生群1年半貝が2.9千個(3.3%)と推定された。

殻長は62.5~96.0mm(平均80.7mm)で、重量は53.7~242.3g(平均106.0g)であった。

(2) 西湾海域

採捕されたトリガイはW-1海区の22個のみで、1,000㎡当たり平均分布密度は3.5個となり、推定資源量は14.3千個と推定された。

また、秋発生群の1年貝が13.7千個(95.8%)、春発生群1年半貝が0.6千個(4.2%)と推定された。

殻長は67.3~92.7mm(平均74.9mm)で、重量は63.3~141.9g(平均90.0g)であった。

(3) 北湾海域

採捕されたトリガイはN-1海区に5個、N-外に6個の総数11個のみで、1,000㎡当たり平均分布密度はN-1海区で3.0個、N-外で12.6個となり、推定資源量は海区の範囲(面積)を設定したN-1海区で4.0千個と推定された。

また、N-1海区で採捕された5個のトリガイは全て春発生群と推定されたが、その内2個は2年半貝、3個が1年半貝であった。

なお、N-外に採捕された6個については、2個が春発生群(2年半貝、1年半貝各1個ずつ)、4個が秋発生群の1年貝と推定された。

殻長は69.5~100.9mm(平均86.3mm)で、重量は45.8~230.8g(平均138.2g)であった。

(4) 全体

今回調査した海域の範囲でみると、七尾湾全体の推定資源量は106.8千個となった。また、その内の88.5千個が南湾海域で全体の82.9%を占めた。

南湾・西湾海域については秋発生群の1年貝が96.6%を占め、平均殻長・重量はともに、南湾海域での成長が優れていた。

北湾海域は資源量を推定できたN-1海区でみると全て春発生群で、南湾・西湾海域とは異なる結果となった(N-1海区とN-外を合計した春発生群の混獲率63.6%)。

3. アカガイ

表4~6にアカガイ調査海域・海区別の採捕個数

と推定資源量を、図-3にアカガイ調査海域別殻長・重量組成を示した。

(1) 南湾海域

採捕されたアカガイの海区別合計採捕個数は0~17個で総数25個と少なく、海区別の1,000㎡当たり平均分布密度は0~9.3個となった。このことから海区別の推定資源量は0~4.2千個となり、南湾全体で9.4千個と推定された。

また、放流貝が6.9千個(73.4%)、天然貝が2.5千個(26.6%)と推定された。

殻長は70.5~117.1mm(平均99.7mm)で、重量は88.8~387.4g(平均252.6g)であった。

(2) 西湾海域

採捕されたアカガイの海区別合計採捕個数は19個、8個及びW-外で2個の総数27個と少なく、海区別の1,000㎡当たり平均分布密度は3.0個、4.9個となった。このことから海区別の推定資源量は12.4千個、30.8千個となり、西湾全体で43.2千個と推定された。

また、放流貝が38.3千個(88.7%)、天然貝が4.9千個(11.3%)と推定された。

殻長は61.5~109.5mm(平均91.5mm)で、重量は68.7~312.0g(平均213.0g)であった。

(3) 北湾海域

採捕されたアカガイはN-1海区の6個のみで、1,000㎡当たり平均分布密度は3.3個となり、推定資源量は4.3千個と推定された。

また、全て放流貝と推定された。

殻長は75.5~108.6mm(平均87.0mm)で、重量は112.4~185.7g(平均152.6g)であった。

(4) 全体

今回調査した海域の範囲でみると、七尾湾全体の推定資源量は56.9千個となった。また、その内の43.2千個が西湾海域で全体の75.9%を占めた。

なお、放流貝は49.5千個(87.0%)、天然貝が7.4千個(13.0%)と推定された。

V 考 察

1. トリガイ

(1) 今回調査した海域での、七尾湾全体の推定資源量は106.8千個となった。

(2) 南湾海域のみで88.5千個(全体の82.9%)と推定された。

(3) 南湾・西湾海域の96.6%は秋発生群の1年貝と推定された。

(4) 北湾海域では春発生群が高い割合で混獲された(混獲率63.6%、内訳:1年半貝36.3%・2年半貝27.3%)。

(5) 春発生群は1年目の夏期高水温によって斃死

することから、資源として形成されにくいと考えられているが、北湾海域で春発生群が観察された。これは、北湾海域の夏期の水温が浅海域である南湾・西湾海域と比較して低いことによるものと考えられた。

なお、今回の調査した海域の水深は南湾・西湾海域で約10m以浅、北湾海域は約20m以深であった。

- (6) 翌年春に操業する場合は、南湾海域の推定資源量88.5千個が漁獲の主対象となろう。

2. アカガイ

- (1) 今回調査した海域での七尾湾全体の推定資源量は、56.9千個となった。
- (2) 放流貝は49.5千個(87.0%)、天然貝が7.4千個(13.0%)と推定された。
- (3) 西湾海域では、放流貝のみで38.3千個(全体の67.3%)と推定されたが、西湾海域での放流は、放流海域を絞り込み、集中的に放流していることから、推定資源量は過大評価となった可能性がある(推定資源量の算定上、採捕個数を海区面積全域に反映させるため)。また、これとは逆に南湾海域については、集中放流した地点を外して調査(曳網)した可能性もあること等、資源量を十分に推定できなかった。

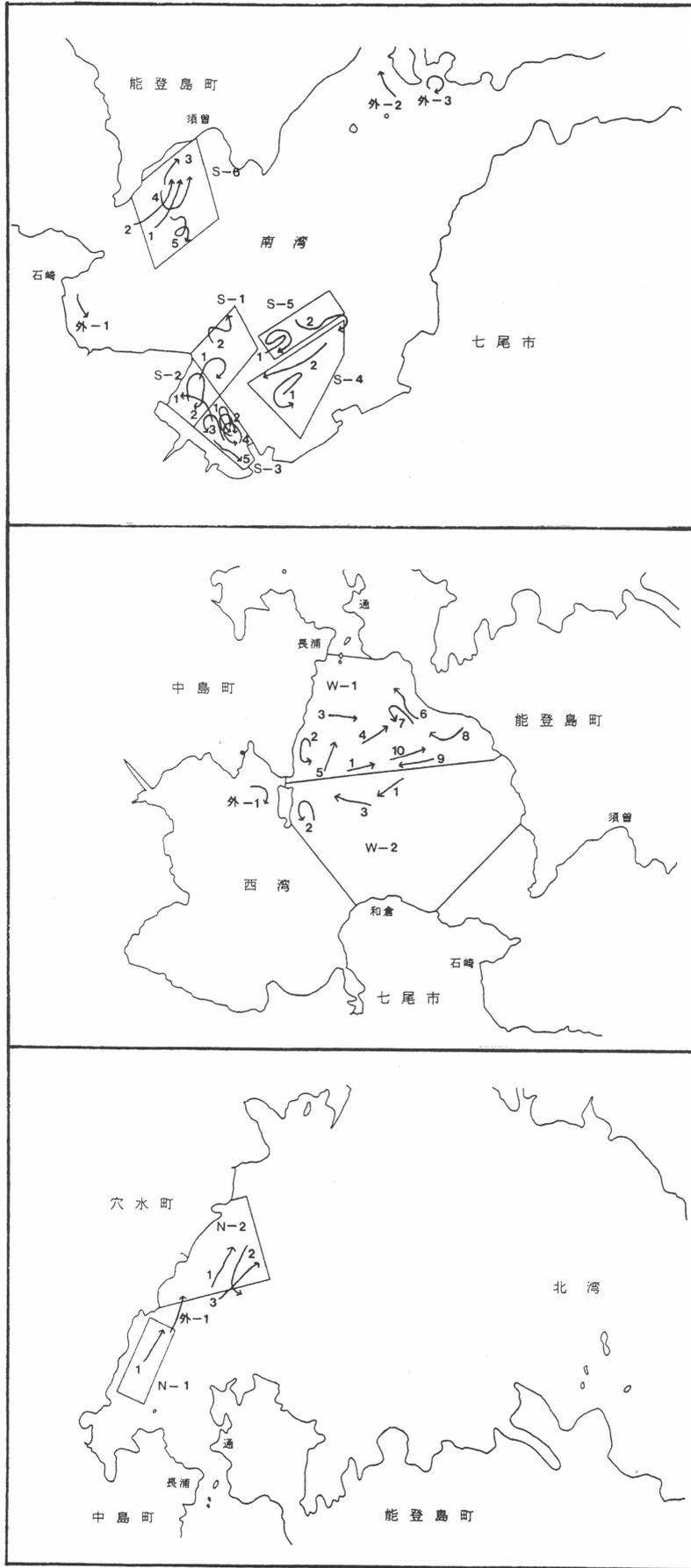


図-1 海域別の海区及び曳網地点

表-1 七尾南湾のトリガイ推定資源量(発生年級群別)

調査海区	曳網回数	曳網距離(m)	曳網面積(m ²)	採捕個数		1,000m ² 当り採捕個数		1,000m ² 当り分布密度		漁場面積(km ²)	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-1	1	809.4	2,104.4	0	5	0.00	2.38	0.00	11.88	0.777	0.0	9.2
	2	1,192.8	3,101.3	0	3	0.00	0.97	0.00	4.84		0.0	3.8
	平均	1,001.1	2,602.9	0.0	4.0	0.00	1.67	0.00	8.36		0.0	6.5
S-2	1	636.0	1,653.6	0	15	0.00	9.07	0.00	45.36	0.435	0.0	19.7
	2	1,321.2	3,435.1	0	6	0.00	1.75	0.00	8.73		0.0	3.8
	平均	978.6	2,544.4	0.0	10.5	0.00	5.41	0.00	27.04		0.0	11.8
S-3	1	846.6	2,201.2	0	10	0.00	4.54	0.00	22.72	0.454	0.0	10.3
	2	550.0	1,430.0	1	10	0.70	6.99	3.50	34.97		1.6	15.9
	3	1,185.7	3,082.8	0	5	0.00	1.62	0.00	8.11		0.0	3.7
	4	1,269.9	3,301.7	2	13	0.61	3.94	3.03	19.69		1.4	8.9
	5	525.0	1,365.0	0	5	0.00	3.66	0.00	18.32		0.0	8.3
	平均	875.4	2,276.1	0.6	8.6	0.26	4.15	1.31	20.76		0.6	9.4
S-4	1	2,127.2	5,530.7	0	24	0.00	4.34	0.00	21.70	1.742	0.0	37.8
	2	972.0	2,527.2	0	8	0.00	3.17	0.00	15.83		0.0	27.6
	平均	1,549.6	4,029.0	0.0	16.0	0.00	3.75	0.00	18.76		0.0	32.7
S-5	1	1,781.2	4,631.1	1	27	0.22	5.83	1.08	29.15	0.750	0.8	21.9
	2	1,212.1	3,151.5	1	3	0.32	0.95	1.59	4.76		1.2	3.6
	平均	1,496.7	3,891.3	1.0	15.0	0.27	3.39	1.33	16.96		1.0	12.7
S-6	1	591.6	1,538.2	1	4	0.65	2.60	3.25	13.00	1.956	6.4	25.4
	2	890.0	2,314.0	0	2	0.00	0.86	0.00	4.32		0.0	8.5
	3	371.8	966.7	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	4	754.0	1,960.4	0	5	0.00	2.55	0.00	12.75		0.0	24.9
	5	2,041.4	5,307.6	0	2	0.00	0.38	0.00	1.88		0.0	3.7
	平均	929.8	2,417.4	0.2	2.6	0.13	1.28	0.65	6.39		1.3	12.5
S-外	1	232.0	603.2	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00			
	2	380.0	988.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00			
	3	536.1	1,393.9	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00			
合計	21	20,226.0	52,587.6	6.0	147.0					6.114	2.9	85.6

※春生まれ：1年半貝

※秋生まれ：1年貝

表-2 七尾西湾のトリガイ推定資源量(発生年級群別)

調査海区	曳網回数	曳網距離(m)	曳網面積(m ²)	採捕個数		1,000m ² 当り採捕個数		1,000m ² 当り分布密度		漁場面積(km ²)	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	1,029.6	2,677.0	0	2	0.00	0.75	0.00	3.74	4.117	0.0	15.4
	2	1,278.0	3,322.8	1	16	0.30	4.82	1.50	24.08		6.2	99.1
	3	900.0	2,340.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	4	1,494.0	3,884.4	0	1	0.00	0.26	0.00	1.29		0.0	5.3
	5	999.0	2,597.4	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	6	382.8	995.3	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	7	942.3	2,450.0	0	1	0.00	0.41	0.00	2.04		0.0	8.4
	8	1,461.6	3,800.2	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	9	1,327.4	3,451.2	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	10	901.6	2,344.2	0	1	0.00	0.43	0.00	2.13		0.0	8.8
平均	1,071.6	2,786.2	0.1	2.1	0.03	0.67	0.15	3.33	0.6	13.7		
W-2	1	994.5	2,585.7	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	6.245	0.0	0.0
	2	1,197.0	3,112.2	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	3	1,125.0	2,925.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
平均	1,105.5	2,874.3	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0		
W-外	1	369.3	960.2	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00			
合計	14	14,402.1	37,445.5	1.0	21.0					10.362	0.6	13.7

※春生まれ：1年半貝

※秋生まれ：1年貝

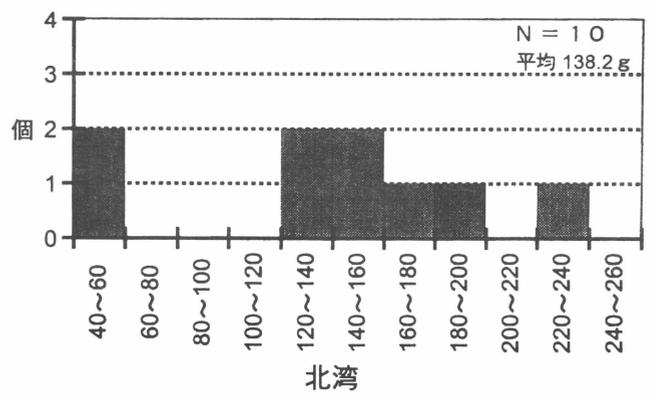
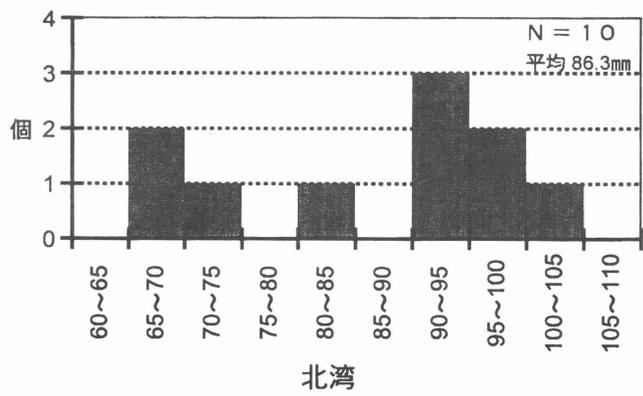
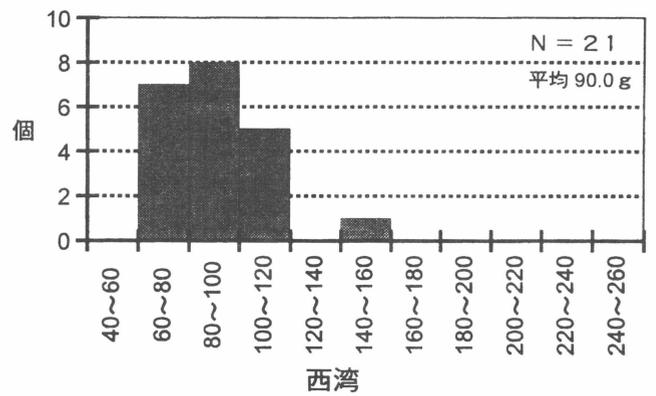
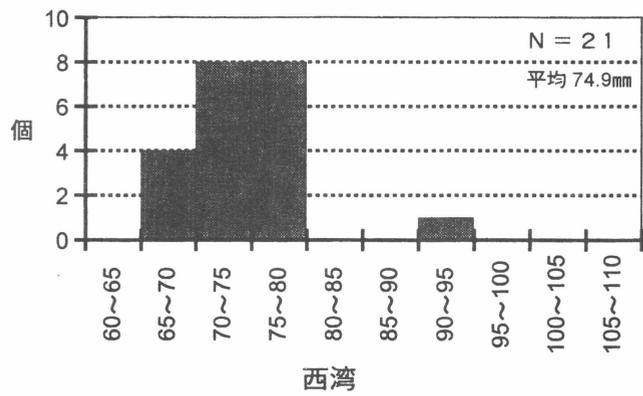
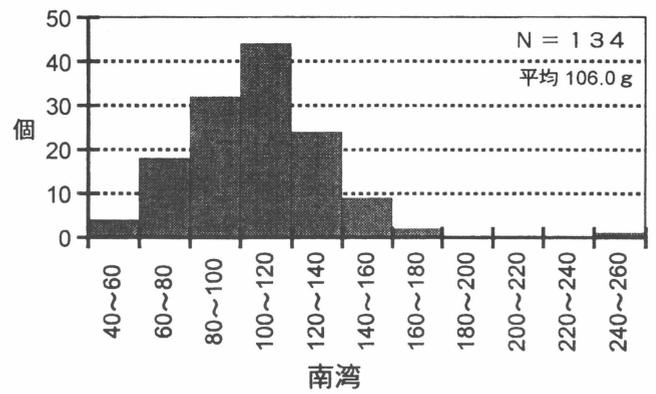
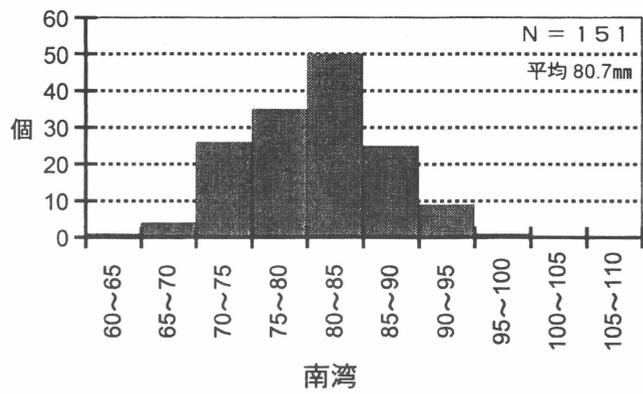
表-3 七尾北湾のトリガイ推定資源量(発生年級群別)

調査海区	曳網回数	曳網距離(m)	曳網面積(m ²)	採捕個数		1,000m ² 当り採捕個数		1,000m ² 当り分布密度		漁場面積(km ²)	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
N-1	1	1,012.3	2,632.0	4	0	1.52	0.00	7.60	0.00	1.325	10.1	0.0
	2	1,272.6	3,308.8	1	0	0.30	0.00	1.51	0.00		2.0	0.0
	3	871.2	2,265.1	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	平均	1,142.5	2,735.3	1.7	0.0	0.61	0.00	3.04	0.00		4.0	0.0
N-2	1	999.0	2,597.4	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.602	0.0	0.0
N-外	1	915.0	2,379.0	2	4	0.84	1.68	4.20	8.41			
合計	5	5,070.1	13,182.3	7.0	4.0					1.927	4.0	0.0

※合計推定資源量はN-外を除く

※春生まれ：2年半貝・1年半貝

※秋生まれ：1年貝



殻長 (mm)

重量 (g)

図-2 トリガイ海域別殻長・重量組成

表-1 七尾南湾のアカガイ推定資源量(発生年級群別)

調査海区	曳網回数	曳網距離(m)	曳網面積(m ²)	採捕個数		1,000m ² 当り採捕個数		1,000m ² 当り分布密度		漁場面積(km ²)	推定資源量(千個)	
				天然	放流	天然	放流	天然	放流		天然	放流
S-1	1	809.4	2,104.4	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.777	0.0	0.0
	2	1,192.8	3,101.3	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	平均	1,001.1	2,602.9	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
S-2	1	636.0	1,653.6	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.435	0.0	0.0
	2	1,321.2	3,435.1	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	平均	978.6	2,544.4	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
S-3	1	846.6	2,201.2	1	7	0.45	3.18	2.27	15.90	0.454	1.0	7.2
	2	550.0	1,430.0	0	3	0.00	2.10	0.00	10.49		0.0	4.8
	3	1,185.7	3,082.8	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	4	1,269.9	3,301.7	0	2	0.00	0.61	0.00	3.03		0.0	1.4
	5	525.0	1,365.0	2	2	1.47	1.47	7.33	7.33		3.3	3.3
	平均	875.4	2,276.1	0.6	2.8	0.38	1.47	1.92	7.35		0.9	3.3
S-4	1	2,127.2	5,530.7	1	4	0.18	0.72	0.90	3.62	1.742	1.6	6.3
	2	972.0	2,527.2	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	平均	1,549.6	4,029.0	0.5	2.0	0.09	0.36	0.45	1.81		0.8	3.1
S-5	1	1,781.2	4,631.1	2	0	0.43	0.00	2.16	0.00	0.750	1.6	0.0
	2	1,212.1	3,151.5	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	平均	1,496.7	3,891.3	1.0	0.0	0.22	0.00	1.08	0.00		0.8	0.0
S-6	1	591.6	1,538.2	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.956	0.0	0.0
	2	890.0	2,314.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	3	371.8	966.7	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	4	754.0	1,960.4	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	5	2,041.4	5,307.6	0	1	0.00	0.19	0.00	0.94		0.0	1.8
	平均	929.8	2,417.4	0.0	0.2	0.00	0.04	0.00	0.19		0.0	0.4
S-外	1	232.0	603.2	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00			
	2	380.0	988.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00			
	3	536.1	1,393.9	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00			
合計	21	20,226.0	52,587.6	6.0	19.0					6.114	2.5	6.9

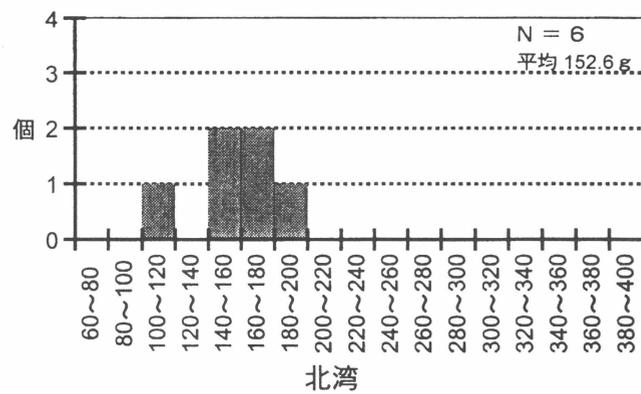
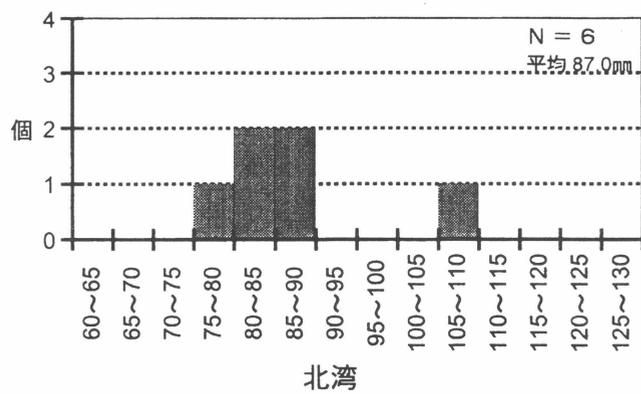
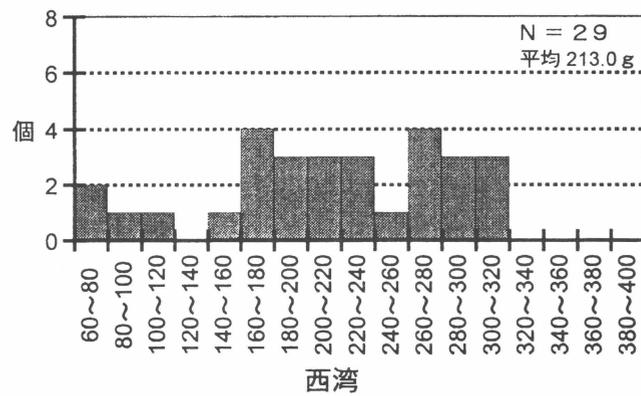
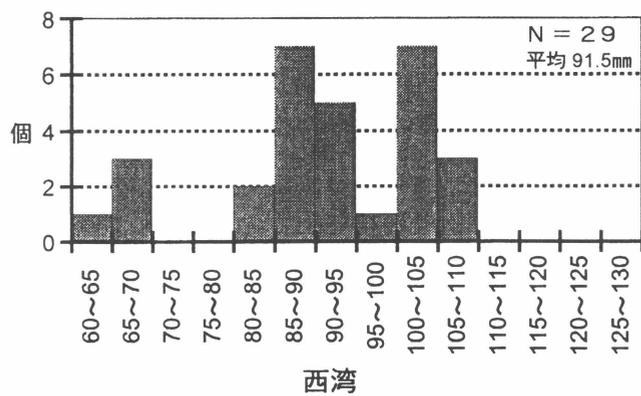
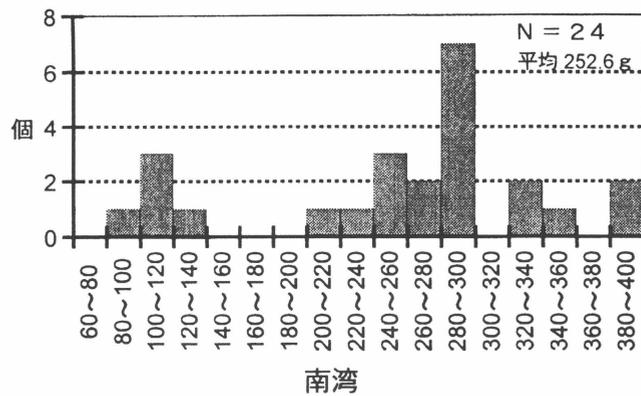
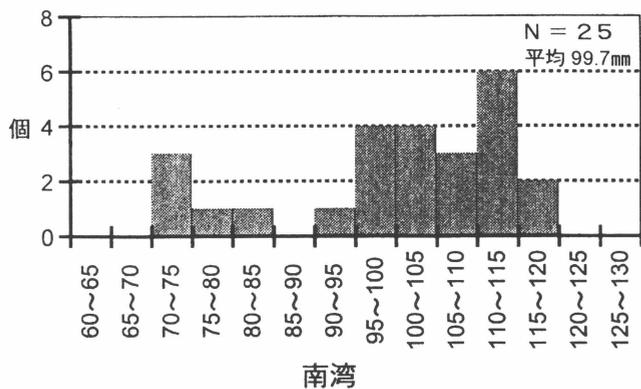
表-2 七尾西湾のアカガイ推定資源量(発生年級群別)

調査海区	曳網回数	曳網距離(m)	曳網面積(m ²)	採捕個数		1,000m ² 当り採捕個数		1,000m ² 当り分布密度		漁場面積(km ²)	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	1,029.6	2,677.0	0	3	0.00	1.12	0.00	5.60	4.117	0.0	23.1
	2	1,278.0	3,322.8	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	3	900.0	2,340.0	1	1	0.43	0.43	2.14	2.14		8.8	8.8
	4	1,494.0	3,884.4	0	8	0.00	2.06	0.00	10.30		0.0	42.4
	5	999.0	2,597.4	0	1	0.00	0.39	0.00	1.93		0.0	7.9
	6	382.8	995.3	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	7	942.3	2,450.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	8	1,461.6	3,800.2	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	9	1,327.4	3,451.2	0	4	0.00	1.16	0.00	5.80		0.0	23.9
	10	901.6	2,344.2	0	1	0.00	0.43	0.00	2.13		0.0	8.8
平均	1,071.6	2,786.2	0.1	1.8	0.04	0.56	0.21	2.79	0.9	11.5		
W-2	1	994.5	2,585.7	1	4	0.39	1.55	1.93	7.73	6.245	12.1	48.3
	2	1,197.0	3,112.2	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.0	0.0
	3	1,125.0	2,925.0	0	3	0.00	1.03	0.00	5.13		0.0	32.0
	平均	1,105.5	2,874.3	0.3	2.3	0.13	0.86	0.64	4.29		4.0	26.8
W-外	1	369.3	960.2	0	2	0.04	0.63	0.21	3.14			
合計	14	14,402.1	37,445.5	2.0	27.0					10.362	4.9	38.3

※合計推定資源量はW-外を除く

表-3 七尾北湾のアカガイ推定資源量(発生年級群別)

調査海区	曳網回数	曳網距離(m)	曳網面積(m ²)	採捕個数		1,000m ² 当り採捕個数		1,000m ² 当り分布密度		漁場面積(km ²)	推定資源量(千個)	
				天然	放流	天然	放流	天然	放流		天然	放流
N-1	1	1,012.3	2,632.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.325	0.0	0.0
	2	1,272.6	3,308.8	0	5	0.00	1.51	0.00	7.56		0.0	10.0
	3	871.2	2,265.1	0	1	0.00	0.44	0.00	2.21		0.0	2.9
	平均	1,142.5	2,735.3	0.0	2.0	0.00	0.65	0.00	3.25		0.0	4.3
N-2	1	999.0	2,597.4	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.602	0.0	0.0
N-外	1	915.0	2,379.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00			
合計	5	5,070.1	13,182.3	0.0	6.0					1.927	0.0	4.3



殻長 (mm)

重量 (g)

図-3 アカガイ海域別殻長・重量組成

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、書類審査等及び貸付けた施設の検認を行った。

なお、2002年度の貸付枠は80,000千円であった。

II 結 果

2002年度の貸付実績を表に示した。貸付は年4回（6月、9月、12月、3月）に分けて行った。

貸付を行った資金は全て経営等改善資金で、青年漁業者等養成確保資金及び生活改善資金の需要はなかった。

経営等改善資金の貸付は操船作業省力化機器等設置資金4件（4,250千円）、漁ろう作業省力化機器等設置資金2件（2,440千円）、燃料油消費節減機器等設置資金4件（23,500千円）の合計10件（30,190千円）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77.8%を占めた。

貸付枠の80,000千円に対する貸付実績は37.7%と低かった。

2002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)		第2回貸付金 (9月25日)		第3回貸付金 (12月25日)		第4回貸付金 (3月25日)		合 計	
			件数	貸付金	件数	貸付金	件数	貸付金	件数	貸付金	件数	貸付金
経営等改善資金	操船作業省力化機器等設置資金	自動操だ装置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		遠隔操縦装置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		レーダー	-	-	1	1,150	-	-	1	1,300	2	2,450
		自動航跡記録装置	-	-	-	-	-	-	1	1,200	1	1,200
		G P S 受信機	-	-	-	-	-	-	1	600	1	600
		小 計	-	-	1	1,150	-	-	3	3,100	4	4,250
	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網機	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		カラー魚群探知機	-	-	1	450	-	-	-	-	1	450
		漁業用ソナー	-	-	1	1,990	-	-	-	-	1	1,990
		放電式集魚灯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		小 計	-	-	2	2,440	-	-	-	-	2	2,440
	燃料油消費節減機器等設置資金	漁船用エネルギー環境対応機関	2	14,000	1	7,000	1	2,500	-	-	4	23,500
		小 計	2	14,000	1	7,000	1	2,500	-	-	4	23,500
	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資金	無線電話	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		小 計	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	合 計			2	14,000	4	10,590	1	2,500	3	3,100	10	30,190

VII 海洋漁業科学館

海洋漁業科学館のあゆみ（平成14年度）

- 4/17 7市町村へ「5月の工作教室」掲載依頼
- 26 志雄町立志雄中学校1年生 80名見学
- 5/2 科学館パンフ及び上半期各種工作教室案内と一緒に「ビン玉編み込み教室」、「イカとっくり教室」の見本を、能都町・柳田村・珠洲市の各民宿・各施設を訪問し設置依頼する。（13カ所）
- 8 珠洲市立本小学校 18名見学
- 9 羽咋市立越路野小学校 31名見学
「壁掛け工作教室」21名受講, 「石こうレリーフ」9名受講
- 10 中島町立豊川小学校3~4年生 144名見学
「石こうレリーフ教室」144名受講
- 11 北日本観光バスガイド研修 8名見学
- 12 七尾市東一区子ども会 39名見学
「壁掛け工作教室」15名受講, 「石こうレリーフ教室」22名受講
- 28 さくら工房（能登北部保健福祉センター）14名見学
- 6/5 能都町立ひばり保育所 27名見学
- 6 根上町立浜小学校6年3組 39名見学
「石こうレリーフ教室」39名受講
- 11 穴水町立穴水小学校5年生 72名見学
- 12 7市町村へ「7・8月の工作教室」掲載依頼
- 13 石川県立ろう学校 5名見学
「壁掛け工作教室」5名受講
- 15 内浦町不動寺公民館「緑の少年団」15名見学
「壁掛け工作教室」13名受講
- 29 七尾サンライフプラザ児童センター 28名見学
「壁掛け工作教室」28名受講
- 7/3 羽咋市食生活改善推進協議会（中能登県政バス）44名見学
- 9 科学館PR用パンフ「科学館だより」が完成
- 11 羽咋市食生活改善推進協議会 22名見学
女性県政バス 能美・小松生活改善実行グループ連絡会 34名見学
- 12 科学館PR用パンフ「科学館だより」と「下半期（10~3月）の各種工作教室案内」、「7・8月の工作教室」、「おさかな何でも相談教室」を発送
県内小学校（254カ所）、中学校（104カ所）、奥能登の保育所（47カ所）、幼稚園（4カ所）、障害者・養護施設（11カ所）、バス会社（9カ所）、県政バス（3カ所）、能都町老人クラブ（1カ所）、その他（5カ所）以上438カ所
- 19 女子聖学院中学校・高等学校（東京都）48名見学
- 26 富山県朝日町宮崎浦漁業協同組合 11名見学
七尾市津向町子ども会（女性県政バス）37名見学
- 30 能都町子どもみらいセンター 17名見学
「サンドアート教室」17名受講
- 31 スイミングクラブセントラルスポーツ株式会社 33名見学
- 8/1 山梨県ソフトテニス連盟 46名見学
「うちわペイント教室」31名受講
- 2 中島町子ども会連絡協議会 39名見学
「うちわペイント教室」39名受講
香川県ソフトテニス選手団 36名見学
- 4 熊本県ソフトテニス選手団 38名見学
「壁掛け工作教室」27名受講, 「うちわペイント教室」11名受講
- 11 田鶴浜町高杉子ども会 38名見学

- 18 ボーイスカウト石川県連盟金沢第17団ビーバー隊 38名見学
「帆かけ舟工作教室」16名受講
- 20 関西大学第一中学校・高等学校 49名見学
- 21 あすなろ学園（穴水町）14名見学
「壁掛け工作教室」4名受講, 「石こうレリーフ教室」4名受講
「帆かけ舟工作教室」6名受講
- 25 新漁港の皆さま 12名見学
能都町立真脇小学校親睦会 22名見学
「壁掛け工作教室」22名受講
- 27 七尾市高階児童クラブ 10名見学
「海藻コースター」10名受講
- 9/1 ふれあい実践塾（能都町スポーツ少年団 柔道・剣道）78名見学
「壁掛け工作教室」75名受講
- 15 金沢子ども科学財団 12名見学
- 19 7市町村へ下半期（10～3月）の各種工作教室について掲載依頼
- 25 七尾市北大呑公民館 24名見学
「イカとっくり教室」24名見学
- 10/1 能都町立宇出津小学校3年 43名見学
「イカとっくり教室」43名受講
輪島市立河原田小学校（全校生徒）83名見学
- 2 奥能登社会教育主事研修会 6名見学
「イカとっくり教室」6名受講
門前町浦上公民館 30名見学
- 8 輪島市立河井小学校4年生 66名見学
「壁掛け工作教室」66名受講
- 9 富山医科薬科大学薬学部 20名見学
「イカとっくり教室」20名受講
- 17 海の星幼稚園（輪島市）25名見学
- 19 『農林漁業祭り』参加（1日目）
「ビン玉編み込み教室」87名受講
- 20 『農林漁業祭り』参加（2日目）
「ビン玉編み込み教室」70名受講
- 27 ふるさと再発見の旅 12名見学
「イカとっくり教室」12名受講
- 11/24 七尾市学童野球チーム北星クラブ 60名見学
「壁掛け工作教室」30名受講, 「イカとっくり教室」30名受講
- 12/19 輪島市・門前町・穴水町・柳田村地区食生活改善グループ研修会 10名見学
- 2/15 飛騨トラベル（バッカーズ様63歳）17名見学
- 3/1 『しかたの風inのと』参加（1日目）
「イカとっくり教室」51名受講
『しかたの風inのと』参加（2日目）
「イカとっくり教室」44名受講
- 20 内浦町立松波保育園 13名見学
「壁掛け工作教室」13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	122	420	542	97.1%	20.8
(昨年)	26	179	379	558		21.5
5月	28	282	651	933	74.3%	33.3
(昨年)	27	411	844	1,255		46.5
6月	26	61	487	548	61.9%	21.1
(昨年)	26	231	654	885		34.0
7月	26	302	493	795	86.2%	30.6
(昨年)	26	330	592	922		35.5
8月	27	830	1,302	2,132	126.6%	79.0
(昨年)	28	699	985	1,684		60.1
9月	27	183	356	539	85.8%	20.0
(昨年)	28	160	468	628		22.4
10月	28	151	555	706	95.8%	25.2
(昨年)	27	202	535	737		27.3
11月	27	100	278	378	65.7%	14.0
(昨年)	26	281	294	575		22.1
12月	25	73	311	384	130.6%	15.4
(昨年)	25	70	224	294		11.8
1月	25	30	184	214	89.5%	8.6
(昨年)	25	49	190	239		9.6
2月	24	72	298	370	131.2%	15.4
(昨年)	25	89	193	282		11.3
3月	26	128	393	521	92.5%	20.0
(昨年)	27	99	464	563		20.9
合計	315	2,334	5,728	8,062	93.5%	25.6
(昨年)	316	2,800	5,822	8,622		27.3

下段は平成13年度入館者数

(2) 都市別・校種別見学状況

	幼・保育園	小学校	中学校	高等学校	大学	合計
珠洲市		1 (18)				1 (18)
珠洲郡	1 (13)					1 (13)
鳳至郡	1 (27)	2 (115)				3 (142)
輪島市	1 (25)	2 (149)				3 (174)
鹿島郡		1 (144)				1 (144)
七尾市						0 (0)
羽咋市		1 (31)				1 (31)
羽咋郡			1 (80)			1 (80)
河北郡						0 (0)
金沢市		1 (5)				1 (5)
能美郡		1 (39)				1 (39)
県外			2 (48)	2 (49)	1 (20)	5 (117)
合計	3 (65)	9 (501)	3 (128)	2 (49)	1 (20)	18 (763)

()内は人数

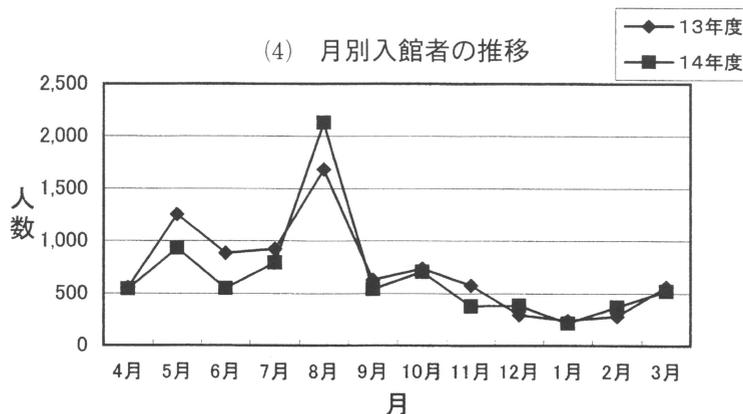
(3) 団体別入館者数

団体名	件数	入館者数
県政バス	3	115
教育関係	18	763
公民館	4	97
町内会	6	186
スポーツ少年団など	6	291
水産関係	2	23
その他	10	132
合計	49	1,607

※詳細は(2)を参照

※子ども会を含む

(4) 月別入館者の推移



(5) 曜日別入館者数

	火	水	木	金	土	日	月	合計
開館日数	51	51	51	51	52	51	8	315
入館者数	988	1,103	851	1,237	1,607	2,028	248	8,062
1日平均	19.4	21.6	16.7	24.3	30.9	39.8	31.0	25.6

工作体験教室参加状況

1. 「壁掛け工作教室」	計337名参加		
個人	4月1日～4月30日 実施 35名参加	団体	12回開催し319名参加
	5月1日～5月31日 実施 46名参加		
	6月1日～6月30日 実施 62名参加		
	8月1日～8月31日 実施 85名参加		
	9月1日～9月30日 実施 51名参加		
	10月1日～10月31日 実施 10名参加		
	11月1日～11月30日 実施 34名参加		
	12月1日～12月28日 実施 2名参加		
	3月1日～3月31日 実施 52名参加		
2. 「石こうレリーフ教室」	計287名参加		
個人	4月1日～4月30日 実施 40名参加	団体	5回開催し218名参加
	5月1日～5月31日 実施 57名参加		
	6月1日～6月30日 実施 10名参加		
	8月1日～8月31日 実施 69名参加		
	10月1日～10月31日 実施 72名参加		
	1月4日～1月31日 実施 39名参加		
3. 「帆かけ舟工作教室」	計280名参加		
個人	7月1日～7月31日 実施 63名参加	団体	2回開催し22名参加
	8月1日～8月31日 実施 217名参加		
4. 「うちわペイント教室」	計244名参加		
個人	7月1日～7月31日 実施 89名参加	団体	3回開催し81名参加
	8月1日～8月31日 実施 155名参加		
5. 「サンドアート教室」	計135名参加		
個人	7月1日～7月31日 実施 24名参加	団体	1回開催し17名参加
	8月1日～8月31日 実施 75名参加		
	10月1日～10月31日 実施 22名参加		
	11月1日～11月30日 実施 14名参加		
6. 「海藻コースター教室」	計128名参加		
個人	7月1日～7月31日 実施 24名参加	団体	1回開催し10名参加
	8月1日～8月31日 実施 54名参加		
	9月1日～9月30日 実施 15名参加		
	2月1日～2月28日 実施 35名参加		

7. 「ネイチャーマグネット教室」 計109名参加
個人 5月1日～5月31日 実施 31名参加
6月1日～6月30日 実施 23名参加
9月1日～9月30日 実施 29名参加
12月1日～12月28日 実施 26名参加

8. 「アロマキャンドル工作教室」 計94名参加
個人 2月1日～2月28日 実施 32名参加
3月1日～3月31日 実施 62名参加

9. 「イカとっくり教室」 計82名参加
個人 5月1日～5月31日 実施 32名参加
6月1日～6月30日 実施 1名参加
8月1日～8月31日 実施 30名参加
9月1日～9月30日 実施 14名参加
10月1日～10月31日 実施 4名参加
12月1日～12月28日 実施 1名参加

団体 6回開催し136名参加

10. 「ペーパーウェイト教室」 計72名参加
個人 10月1日～10月31日 実施 26名参加
3月1日～3月31日 実施 46名参加

11. 「クリスマス工作教室」 計65名参加
個人 12月1日～12月28日 実施 65名参加

12. 「お正月工作教室」 計60名参加
個人 12月1日～12月28日 実施 60名参加

13. 「貝殻びな工作教室」 計54名参加
個人 2月1日～2月28日 実施 42名参加
3月1日～3月31日 実施 12名参加

14. 「写真たて工作教室」 計52名参加
個人 11月1日～11月30日 実施 52名参加

15. 「凧づくり教室」 計23名参加
個人 1月4日～1月31日 実施 23名参加

16. 「ピン玉編み込み教室」 計20名参加
個人 4月1日～4月30日 実施 3名参加
5月1日～5月31日 実施 10名参加
9月1日～9月30日 実施 2名参加

10月1日～10月31日 実施 2名参加
12月1日～12月28日 実施 1名参加
3月1日～3月31日 実施 2名参加

17. 「母の日工作教室」 計19名参加
個人 5月1日～5月31日 実施 19名参加

18. 「カルタとり大会」 計19名参加
個人 1月4日～1月31日 実施 17名参加
2月1日～2月28日 実施 2名参加

19. 「壁掛け用 粘土工作教室」 計15名参加
個人 10月1日～10月31日 実施 15名参加

20. 「ハロウィンイベント」 計14名参加
個人 10月1日～10月31日 実施 14名参加

21. 「クリスマスイベント」 計14名参加
個人 12月1日～12月28日 実施 14名参加

22. 「父の日工作教室」 計13名参加
個人 6月1日～6月30日 実施 13名参加

23. 「石けんづくり教室」 計13名参加
個人 1月4日～1月31日 実施 13名参加

24. 「一輪挿し工作教室」 計10名参加
個人 6月1日～6月30日 実施 10名参加

25. 「ちえの輪工作教室」 計2名参加
個人 4月1日～4月30日 実施 2名参加

【個人：総合計】

25教室（315日間）開催し 2,201名参加

【団体：総合計】

7教室（30回）開催し 803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子188番地4
TEL 076-278-5888(代) FAX 076-278-4301

内水面水産センター 〒922-0134 江沼郡山中町荒谷町口-100番地
TEL 0761-78-3312(代) FAX 0761-78-5756

印刷所

第一印刷株式会社 〒926-0031 七尾市古府町へ部37番地
TEL 0767-53-3800(代) FAX 0767-53-3556