

平成 2 年 度

# 富山県水産試験場年報

平成 3 年 7 月

富 山 県 水 産 試 験 場

〒936 富山県滑川市高塚364

TEL (0764) 75-0036 (代)

# 目 次

## 【平成2年度事業実績の概要】

I	漁況海況予報事業	1
II	沿岸漁況観測事業	2
III	沖合漁場開発調査	5
	1. 日本海スルメイカ漁場調査	5
IV	富山湾固有種生態調査	19
	1. 日本海におけるホタルイカの資源利用研究	19
V	富山湾深海生物調査	22
	1. 遊泳エビ類の資源生物学的研究	22
	2. バイ類の資源生物学的研究	26
VI	200カイリ水域内漁業資源委託調査	27
	1. 200カイリ水域内漁業資源委託調査	27
	2. 魚卵稚仔量調査委託事業	33
VII	栽培漁業開発試験	35
	1. さけ・ます増殖調査	35
	2. 降海性マス類増殖振興調査	40
	3. 新栽培漁業対象種開発研究	
	トヤマエビ放流技術開発試験	45
	4. 滑川市地先造成漁場等調査	47
VIII	富山湾漁場環境調査	50
	1. 漁場環境保全対策事業	50
	2. 生物モニタリング調査	52
	3. 公共用水域水質測定調査	54
	4. 滑川地先海域環境調査	56
	5. 富山湾水質環境調査	57
IX	魚病対策事業	59
	1. 魚病対策事業	59
	2. 魚病対策技術開発研究	61
X	魚類雌性発生技術確立試験	66
XI	資源培養管理対策推進事業	69
	1. 天然資源調査	69
	2. 栽培資源調査	75

XII 深層水の立地条件に基づく有効利用技術に関する研究 .....	80
1. 実験周辺海域海洋観測 .....	80
2. 付着生物・藻類相調査 .....	82
3. 魚群分布調査 .....	86
XIII 秋さけ漁業調整対策事業 .....	88
XIV 地域特産種増殖技術開発事業 .....	90
XV 黒部湖における一般環境調査 .....	92
XVI 環境保全基礎調査 .....	95
1. 海域生物環境調査（藻場調査） .....	95
【平成2年度職員・予算等の概要】	
1. 職員の現員数 .....	97
2. 職員の配置 .....	97
3. 平成2年度予算 .....	98

# I 漁況海況予報事業

野 沢 理 哉

## 【目 的】

海洋観測調査とスルメイカ漁場一斉調査を行い、日本海の海況とスルメイカ漁況の関連を解明するとともに、漁況・海況情報を正確かつ迅速に公表することにより、漁業経営の安定に資する。

## 【方 法】

水産庁の定める「漁況海況予報事業実施指針」によって実施した。

## 【実 施 結 果】

### 1. 海洋観測調査

以下のとおり実施した。

調査年月日	調 査 員	観 測 項 目	使用船舶	備 考
3. 2. 11～15	浜岡 繁雄	水温, 塩分	立山丸	ニー 8 線

### 2. スルメイカ漁場一斉調査

以下のとおり実施した。

調査年月日	調 査 員	観 測 項 目	使用船舶	備 考
2. 5. 28～ 6. 3	野沢 理哉	水温, 塩分, 釣獲試験	立山丸	すー 3 線
2. 9. 3～ 9. 10	〃	水温, 塩分, 釣獲試験, プランクトン	〃	すー 2 線

## 【調査結果のとりまとめ】

海洋観測結果は日本海区水産研究所に送付した。本結果は水産庁から海洋観測資料としてとりまとめられる予定である。

スルメイカ漁場一斉調査結果も日本海区水産研究所へ送付した。日本海区水産研究所が各県の結果をとりまとめた。

概要は次のとおりである。6月期には、すー3線の5点で釣獲調査を実施し、合計728尾を漁獲し、9月期には、すー2線の6点で合計491尾を漁獲した。

## 【調査結果登載印刷物等】

平成2年度日本海スルメイカ長期漁況海況予報に関する資料－Ⅰ、1990年6月、日本海区水産研究所。

平成2年度日本海スルメイカ長期漁況海況予報に関する資料－Ⅱ、1990年9月、日本海区水産研究所。

## Ⅱ 沿岸漁況観測事業

◎萩原祥信・林 清志・武野泰之・野沢理哉

### 【目 的】

1. 富山県内各地の漁業種類別・魚種別漁獲量聞き取り調査と沿岸定線海洋観測調査から、「漁況旬報」と「富山湾漁海況概報」を作成し、関係各機関と漁業者に漁海況情報を提供する。
2. パソコンを用い、漁海況情報の整理・蓄積を行い、あわせて解析手法の研究を行う。

### 【方 法】

#### 1. 漁況収集と情報提供者

県内の主要9漁業根拠地（氷見・新湊・四方・岩瀬・水橋・滑川・魚津・経田・黒部）に調査員（表－1）を配置し、各地の漁業種類別・魚種別漁獲量を毎日電話で聞き取り、旬1回の「漁況旬報」、月1回の「富山湾漁海況概報」を作成した。

#### 2. 電算機利用

パソコンを用い、漁海況情報の処理・蓄積・解析手法の開発を行った。

### 【結 果】

#### 1. 情報収集

前記の主要漁業根拠地から毎日電話で漁業種類別・魚種別漁獲量を聞き取った。県下各漁協を通じて収集した平成2年の総漁獲量は21,007トンであり、漁業種類別では、定置網漁業が16,198トン、漁船漁業が3,674トン、ハそう張り網漁業が1,135トンであった。

旬毎の集計結果を「漁況旬報」として発行するとともに、毎月「富山湾漁海況概報」を発行し、関係各機関に配布した。発行状況及び配布先は下記のとおりである。

発行状況 漁況旬報………平成2年4月上旬から平成3年3月下旬までの36回

富山湾漁海況概報………平成2年4月から平成3年3月までの12回

配布先

配 布 先	旬 報	概 報
地 方 自 治 体 等	8	14
漁 業 団 体 等	55	56
研 究 機 関 等	26	15
報 道 関 係 等	15	15
合 計	104	100

#### 2. 沿岸定線海洋観測

平成2年6月5日～6日、7月2～3日、8月1～2日、8月30～31日、12月5～6日、平成3年1月9日、3月25日の7回延べ12日間で、沿岸定線（ニ－7線）において海洋観測を実

施した。観測結果の概要は表－2，3に示した。

### 3. 電算機利用

パソコンを用い、富山湾のフクラギの漁況予測と資源解析等を行った。

富山湾におけるフクラギの漁況予測の一手法についてはすでに平成2年10月に新潟県で開催された第30回ブリ予報技術連絡会議で発表した。その要旨は以下のとおりである。既存資料を用いて富山湾における秋期（8月～12月）のフクラギの漁獲量を予測する手法を試みた結果、フクラギの3ヶ月移動平均による月漁獲量とその3ヶ月前の表面から50m層の平均水温との間には高い正の相関が認められた。（詳報は第30回ブリ予報技術連絡会議資料として提出した。）

### 【調査結果登載印刷物等】

漁況旬報 平成2年4月上旬～平成3年3月下旬（合計36報），富山県水産試験場。

富山湾漁海況概報 平成2年4月～平成3年3月（合計12報），富山県水産試験場。

表－1 漁況報告依頼機関及び調査員

機 関	調 査 員
水見漁業協同組合	山田 均・小島 忠
新湊漁業協同組合	尾山 栄吉
四方漁業協同組合	松浦 宗之
岩瀬漁業協同組合	種 幹雄
水橋町漁業協同組合	寺松 光雄
滑川漁業協同組合	長井 薫子
魚津漁業協同組合	島崎 博
経田漁業協同組合	後藤 義昭
黒部漁業協同組合	田中 満

表-2 沿岸定線海洋観測結果

調査年月日	調査員	観測項目	使用船舶	備考
2. 4. 3～ 4. 4	萩原 祥信	水温, 塩分, プランクトン	立山丸	ニー7線 (卵 稚 仔)
5. 1～ 5. 2	"	"	"	" ( " )
6. 5～ 6. 6	"	水温, 塩分	"	" (沿岸観測)
7. 2～ 7. 3	"	"	"	" ( " )
8. 1～ 8. 2	"	"	"	" ( " )
8.30～ 8.31	"	"	"	" ( " )
10. 2～10. 3	"	水温, 塩分, プランクトン	"	" (卵 稚 仔)
11. 1～11. 2	"	"	"	" ( " )
12. 5～12. 6	"	水温, 塩分	"	" (沿岸観測)
3. 1. 9	"	荒天のため欠測	"	" (沿岸観測)
1.30～ 1.31	"	水温, 塩分	"	" (卵 稚 仔)
3.25	浜岡 繁雄	荒天のため欠測	"	" (沿岸観測)

表-3 平成2年度の富山湾内17定点における主要層別平均水温及び平年差

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
表 2年	12.47	12.92	18.94	22.47	27.45	28.08	24.19	20.38	16.75		11.98	
平 年	9.95	13.30	17.98	21.99	26.99	26.06	22.63	19.23	15.75	12.57	10.38	9.49
面 差	2.52	-0.38	0.96	0.48	0.46	2.02	1.56	1.15	1.00		1.60	
50 2年	10.49	11.80	14.35	17.74	21.28	20.50	18.77	19.83	17.28		12.74	
m 平年	9.67	10.79	13.85	17.14	20.44	22.38	21.18	19.62	16.57	13.49	10.90	9.95
深 差	0.82	1.01	0.50	0.60	0.84	-1.88	-2.41	0.21	0.71		1.84	
100 2年	10.47	11.13	12.07	12.81	14.45	14.80	13.08	14.93	17.26		12.55	
m 平年	9.53	10.01	11.12	13.28	14.83	15.50	14.92	16.53	15.93	13.34	10.81	9.87
深 差	0.94	1.12	0.95	-0.47	-0.38	-0.70	-1.84	-1.60	1.33		1.74	
200 2年	6.86	7.41	7.02	6.37	5.16	4.91	3.82	3.33	5.95		4.28	
m 平年	6.88	7.42	7.49	7.55	6.13	5.38	4.70	4.97	6.06	6.74	7.07	6.74
深 差	-0.02	-0.01	-0.47	-1.18	-0.97	-0.47	-0.88	-1.64	-0.11		-2.79	

\* 平年値は昭和31～60年の平均

### Ⅲ 沖 合 漁 場 開 発 調 査

#### 1. 日本海スルメイカ漁場調査

野 沢 理 哉

##### 【目 的】

富山県の沖合漁業の主体である沖合スルメイカ釣漁業に対して、適確な漁海況情報を提供し、漁業経営の安定と向上に寄与する。

##### 【方 法】

日本海スルメイカの漁期前（４月）、初漁期（５月）、盛漁期（６、８月）及び漁況海況予報調査事業によるスルメイカー斉調査（６、７、９月）で釣獲試験及び水温、塩分観測を実施した。得られた調査結果の情報は富山県のスルメイカ船団及び関係機関に提供された。

##### 【調査結果の概要】

###### 1. 調査実施概要

調査の実施概要は表－１のとおりであった。

表－１ スルメイカ調査実施概要

調査年月日	調 査 項 目	使用船舶	調査点	釣獲尾数	備 考
2. 4.16～26	水温,塩分,釣獲試験	立 山 丸	30点	384尾	
5.14～21	〃	〃	25	872	
5.28～6.3	〃	〃	20	728	一斉調査
6.15～21	〃	〃	20	2,806	
7. 5～11	〃	〃	16	1,521	共同運航一斉調査
8.20～28	〃	〃	18	587	
9. 3～10	〃	〃	28	491	一斉調査

###### (1) 漁期前調査結果

###### ア. 調 査 期 間

平成２年４月16日～26日

###### イ. 調 査 海 域

北緯37度30分以南の能登半島から東経132度30分までの海域

###### ウ. 調 査 点

釣 獲 試 験      7点

海 洋 観 測      30点



## エ. 調査結果

### (ア) 海 況

表面と50 m層における水平水温分布図を各々図-1, 2に示した。

調査海域内の表面水温は10.9～14.5℃の範囲にあり、11℃以上の水域がほとんどであった。隠岐諸島及び能登半島周辺域で14℃台の水温帯がみられたが、柴山沖及びその北方では11℃台であった。これらの表面水温は、昨年同期と比較して1～2℃低かったが例年並の値であった。

図-2から、隠岐堆周辺に冷水塊があり、対馬暖流は岸沿いに東方に勢力を伸ばしていると推定された。

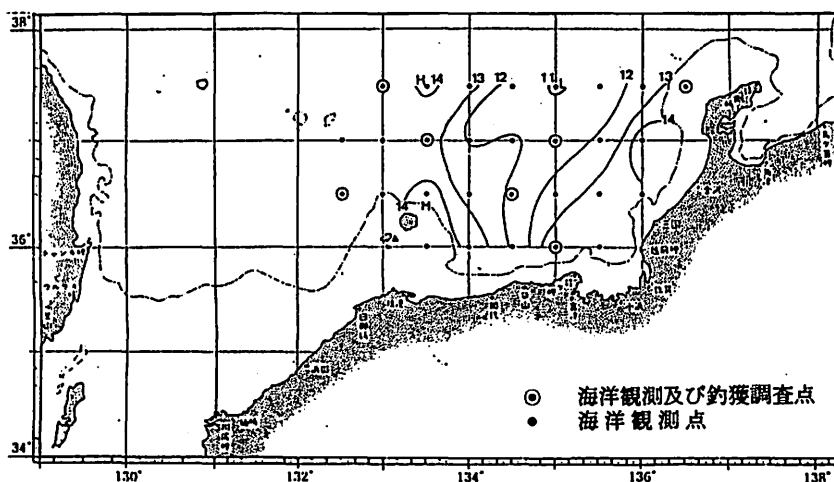


図-1 表面水温分布図 平成2年4月16日～26日

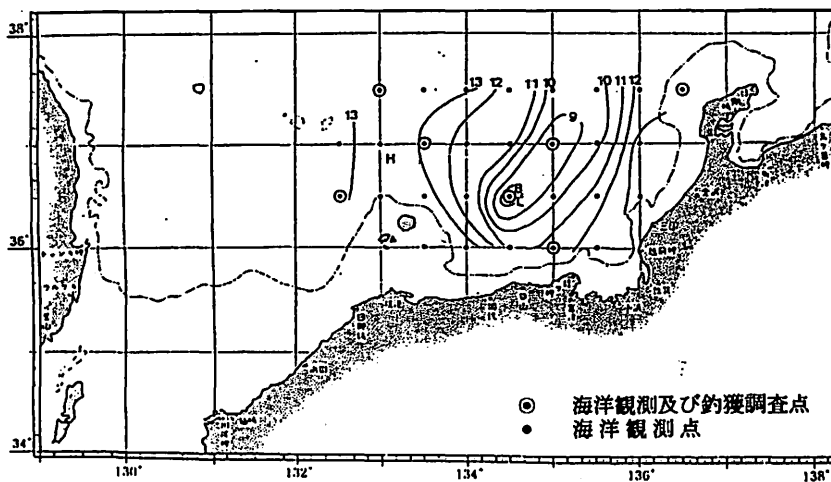


図-2 50 m 層水温分布図 平成2年4月16日～26日

## (イ) 漁 況

試験操業結果を表-2と図-3に示した。

調査海域における釣機1台1時間当りの漁獲尾数(CPUE)は0.05~2.73尾であった。このCPUEは全般的に低く、まとまった群の存在を示す値とはいえず、東経132度30分以東のスルメイカの分布量は昨年同様少ないと推測された。

漁獲物の外套背長の範囲は10~24cmであった。猿山沖の漁獲物の外套背長モードは19.5cm、隠岐諸島西方で18cm、北北西では17cmであり、比較的大型のスルメイカが漁獲されたが、その他の調査点では11~15.5cmと比較的小型のスルメイカが漁獲された。

昨年及び一昨年の同期の調査で漁獲されたスルメイカは比較的小型のものが多かったが、本年は、近年の結果と比べ、調査点毎の魚体のバラツキが大きかった。

## (ウ) スルメイカの来遊状況

昨年及び一昨年同様今調査で漁獲されたスルメイカの大型の群は、夏生まれ群、小型の群は秋ないし冬生まれ群であると考えられた。夏生まれ群は、今後接岸傾向を示すものの、大きな回遊はしないと考えられた。一方、秋生まれ群はその後夏にかけて北上回遊を行い、漁獲対象の主群になると考えられた。水温は例年並であったが昨年より低いことから、秋ないし冬生まれ群の北上が遅れている可能性はあるが、今回の調査を行った海域では北上群は発見されず、それらの分布を明らかにすることはできなかった。

表-2-1 釣 獲 調 査 結 果

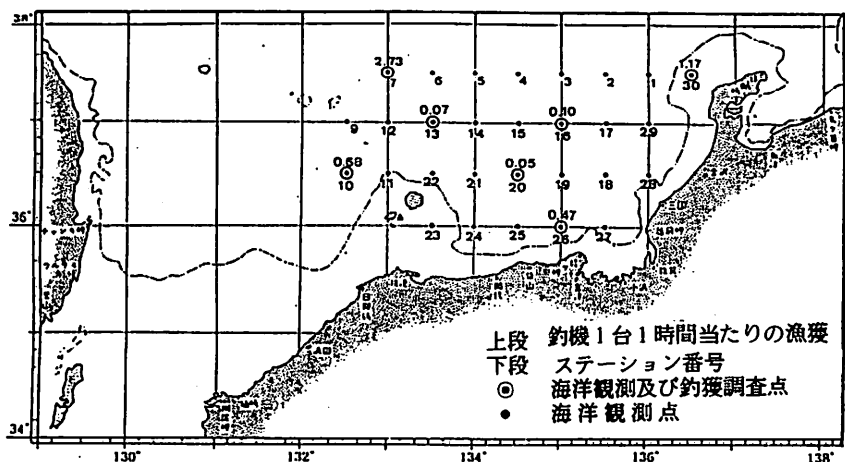
St.No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
月 日		4/16	17	17	17	17	17	17~18		18	18~19
位 置	開 始	37° 30.0'N 135° 59.9'E	37° 30.0'N 135° 30.2'E	37° 29.9'N 135° 00.0'E	37° 30.1'N 134° 29.9'E	37° 30.0'N 134° 00.0'E	37° 29.9'N 133° 29.9'E	37° 25.3'N 133° 02.3'E		37° 00.0'N 132° 29.9'E	36° 30.0'N 132° 29.6'E
	終 了							37° 21.8'N 133° 02.3'E			36° 28.7'N 132° 28.7'E
時 間	開 始	21:56	00:18	02:50	05:18	07:51	10:20	19:00			19:00
	終 了							04:30			04:30
	操業時間数							9.5			9.5
尾 数								184			77
機 械 数								7.1			12
尾/1台・1時間								2.73			0.68
M. L 範囲								13~20			11~22
M. L モード								17			18
水 温	0m	12.7	11.3	10.9	11.4	13.4	14.2	13.1		13.1	13.5
	10	12.82	11.61	11.12	11.71	13.62	14.35	13.43		13.39	13.54
	20	12.69	11.07	10.71	11.72	13.62	14.31	13.43		13.39	13.33
	30	12.48	10.53	10.18	11.71	13.62	14.24	13.43		13.36	12.89
	50	12.33	9.58	9.69	11.36	13.09	13.29	13.44		12.71	12.43
	75	11.92	7.86	8.14	11.08	12.57	12.67	12.61		12.13	10.62
	100	11.43	6.35	6.53	11.06	11.49	10.73	11.54		10.97	7.71
	150	10.45	3.29	3.16	10.91	11.39	8.70	8.33		9.81	1.73
	200	3.33	1.52	1.53	9.01	9.90	4.65	5.20		5.97	0.84
	300	1.16	0.68	0.68	4.21	4.88	0.98	0.92		0.79	0.50

表-2-2 釣獲調査結果

St.No		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
月 日		4/19	19	19~20	20	20	20~21	21	21	21	21~22
位 置	開 始	36° 29.9'N 133° 00.2'E	37° 00.0'N 132° 59.8'E	37° 04.0'N 133° 31.9'E	37° 00.1'N 133° 59.8'E	37° 00.0'N 134° 30.0'E	36° 59.1'N 134° 58.9'E	37° 00.0'N 135° 30.0'E			36° 29.0'N 134° 28.3'E
	終 了			37° 10.7'N 133° 35.1'E			36° 56.3'N 134° 56.0'E				36° 25.0'N 134° 23.0'E
時 間	開 始	07:22	10:35	19:00	07:46	11:27	19:00	07:26	10:32	13:04	19:00
	終 了			04:30			04:30				04:00
	操業時間数			9.5			9.5				9.5
尾 数				8			8				6
機 械 数				12			8.8				12
尾/1台.1時間				0.07			0.10				0.05
M. L 範 围				14~18			10~12,21				12,20~24
M. L モード				14.5			11				23
水 温	0m	13.5	13.9	13.2	11.5	12.8	11.4	12.0	13.4	12.8	11.9
	10	13.61	13.62	13.34	11.54	12.73	11.20	11.89	12.84	12.44	11.18
	20	13.29	13.57	13.18	11.54	12.68	10.99	11.58	12.56	11.60	10.14
	30	13.27	13.48	13.02	11.42	12.65	9.81	10.90	12.32	11.26	9.50
	50	13.28	13.30	12.46	11.31	11.64	8.14	9.90	11.77	9.98	7.73
	75	12.79	12.50	12.07	11.07	11.20	6.44	8.82	10.35	8.58	6.00
	100	11.53	9.94	11.64	11.06	11.10	5.25	7.20	9.18	6.94	5.03
	150	3.65	6.10	10.03	10.73	9.91	2.55	4.09	6.10	4.07	2.57
	200		2.72	7.03	10.15	8.21	1.19	2.00	2.78	1.74	1.30
	300			1.35	9.18	2.59	0.57	0.74	0.84	0.63	0.57

表-2-3 釣獲調査結果

St.No		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
月 日		4/22	22	22	24	24	24~25	25	25	25	25
位 置	開 始	36° 29.9'N 133° 59.9'E	36° 30.2'N 133° 29.7'E	36° 00.2'N 133° 29.7'E	36° 00.0'N 134° 00.0'E	36° 00.0'N 134° 29.9'E	36° 00.3'N 135° 01.1'E	35° 59.9'N 135° 30.0'E	36° 30.0'N 136° 00.0'E	36° 59.9'N 136° 00.2'E	37° 29.9'N 136° 30.7'E
	終 了						36° 00.0'N 135° 10.1'E				37° 30.3'N 136° 31.5'E
時 間	開 始	06:33	08:54	12:02	15:46	18:02	21:15	06:16	09:56	12:44	19:00
	終 了						04:30				23:30
	操業時間数						7.25				4.5
尾 数							38				63
機 械 数							11.2				12
尾/1台.1時間							0.47				1.17
M. L 範 围							12~20				16~24
M. L モード							15.5				19.5
水 温	0m	12.9	14.5	14.4	13.9	11.9	13.8	13.8	13.9	14.4	13.2
	10	12.77	14.54	14.51	14.10	11.42	14.09	13.96	13.85	14.07	13.06
	20	12.08	14.54	14.51	14.07	11.28	13.82	13.96	13.73	13.98	13.02
	30	11.88	14.34	14.51	13.99	11.17	13.07	13.49	13.62	13.96	12.97
	50	11.56	13.71	14.49	13.42	10.20	11.59	12.57	13.25	13.67	12.42
	75	11.14	13.31	14.45	12.38	8.75	11.08	11.13	12.63	11.57	11.84
	100	11.12	13.07	14.08	11.30	7.05	9.88	10.98	11.91	10.44	11.38
	150	10.07	12.35	6.39	9.42	4.62	7.27	8.77	10.54	7.33	
	200	8.58	6.31		5.75	3.03	4.58	7.25	5.74	3.86	
	300	3.22				0.97				1.02	



図－3 航跡及び釣獲調査点における釣機 1 台 1 時間当たり漁獲尾数

#### (エ) 業者船の状況

調査中にイカ釣り漁船の出現を視認したのは、北緯36度東経134度付近（パラ泊中の19型トン漁船2隻）と柴山から経ヶ岬にかけての沿岸域及び猿山沖のみであった。

4月23日の境港では、地元漁船（19型トン）が7時30分から9時にかけて10隻余入港し、14時から15時にかけて出港していった。水揚げの状況は30尾入りが主体で100～200ケース程度であった。

#### (2) 初漁期調査結果

##### ア. 調査期間

平成2年5月14日～21日

##### イ. 調査海域

能登半島から隠岐諸島の範囲で北緯37度50分以南、北緯36度20分以北の海域

##### ウ. 調査点

釣獲調査 7点

海洋観測 22点

##### エ. 調査結果

##### (ア) 海況

表面及び50m層における水平水温分布図を各々図－4、5に示した。

表面水温は15.0～17.4℃の範囲にあり、15℃台の値の水帯が最も広がったが、隠岐諸島近辺の水域に17℃台の値がみられ、その周辺海域及び能登半島～若狭湾にかけての沿岸域には16℃台の値がみられた。昨年同期と比べ全般的に1℃程度高い値を示しており、調査海域における表面水温の上昇は昨年より早いと考えられた。図－5から隠岐堆の東方に冷水塊が分布していることが推測された。

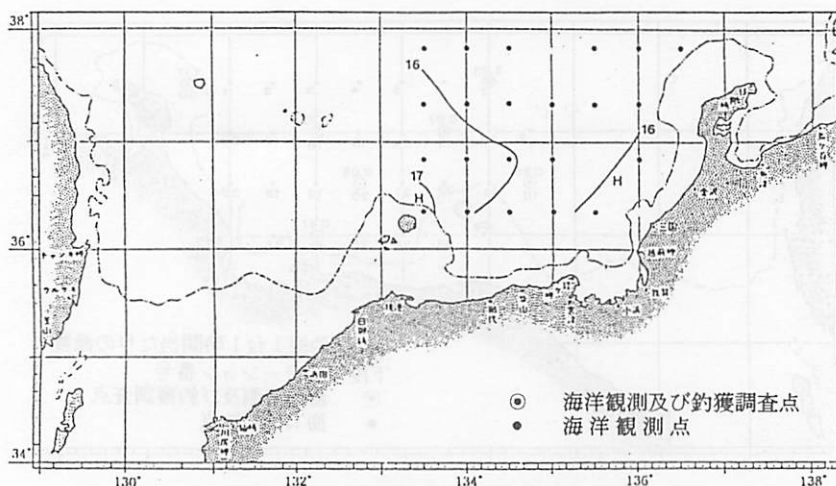


図-4 表面水温分布図 平成2年5月14日～21日

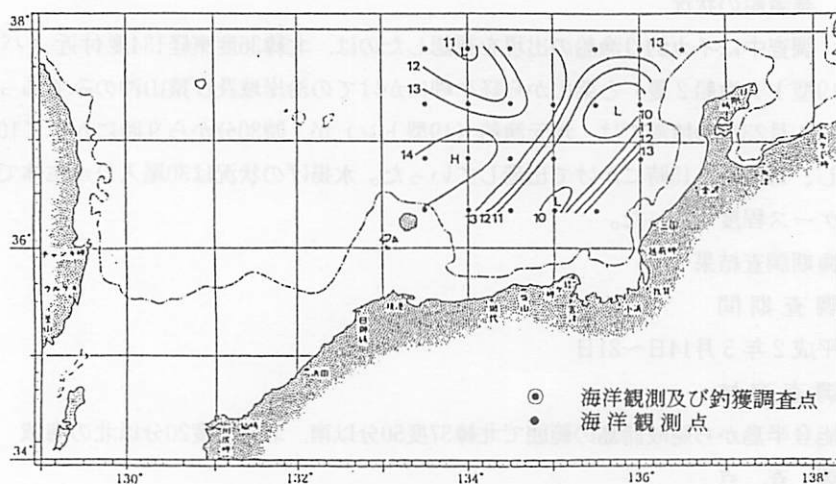


図-5 50 m 層水温分布図 平成2年5月14日～21日

#### (イ) 漁 況

試験操業結果を表-3及び図-6に示した。

今調査におけるCPUEは0.08～4.73尾であり、昨年同期及び一昨年のそれを下回った。沿岸域においては全般的に低調であり、東経134度30分北緯37度50分の沖合域で最も多く漁獲された。

外套背長の範囲は11～24cmで、各定点におけるそのモードは16.0～21.5cmにみられ、例年に比べて夏生まれと考えられる固体が比較的多かった。多漁獲の海域における魚体サイズはモード周辺にまとまっていたが、漁獲が少ない海域のそれはばらついていた。

表-3-1 釣獲調査結果

St.No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
月 日		4/14~15	15	15	15~16	16	16	16	16~17	17	17	17
位 置	開 始	37°19.8'N 135°58.9'E	36°49.9'N 135°59.9'E	36°20.0'N 135°30.0'E	36°20.7'N 135°01.5'E	36°20.0'N 134°29.4'E	36°19.9'N 134°00.0'E	36°19.9'N 133°30.0'E	36°50.8'N 133°29.0'E	37°19.8'N 133°30.0'E	37°49.8'N 133°30.0'E	37°50.1'N 133°59.9'E
	終 了	37°22.3'N 135°56.5'E			36°20.6'N 135°03.1'E				36°53.1'N 133°26.7'E			
時 間	開 始	22:30			19:00				19:00			
	終 了	04:00			04:00				04:00			
操業時間数		5.5			9				9			
尾 数		18			6				88			
機 械 数		8			8				12			
尾/1台・1時間		0.41			0.08				0.81			
M. L 範囲		14~24			11~23				11~23			
M. L モード		21.5			20.5				16.21			
水 温	0m	15.7	16.3	16.5	15.4	15.0	16.0	17.4	16.7	16.7	15.7	15.4
	10	14.47	16.39	16.66	14.04	14.84	15.83	16.25	15.88	15.60	15.14	14.77
	20	12.91	14.68	15.16	12.61	12.86	14.56	16.15	15.64	15.31	14.63	12.59
	30	12.24	14.45	14.87	11.14	12.22	13.97	14.69	14.75	13.83	13.73	11.93
	50	9.68	13.50	13.55	9.88	10.30	13.26	13.98	14.14	13.30	11.15	10.97
	75	8.23	12.77	12.27	8.16	8.62	12.07	13.32	12.55	12.38	9.53	9.15
	100	6.48	10.87	10.29	6.84	7.35	11.13	12.84	11.57	11.84	6.71	7.49
	150	4.08	7.74	6.09	3.26	3.51	8.32		11.07	11.04	2.48	3.55
	200	2.19	4.48	3.19	1.73	1.89	4.33		9.54	7.70	1.29	1.42
	300	0.78	0.86	0.73	0.67	0.67	1.04		3.37	1.16	0.56	0.47

表-3-2 釣獲調査結果

St.No		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
月 日		5/17~18	18	18	18	18~19	19	19~20	20	20	20	20
位 置	開 始	37°52.1'N 134°33.4'E	37°19.9'N 134°29.9'E	37°20.0'N 134°00.0'E	36°49.9'N 134°00.0'E	36°49.5'N 134°28.5'E	36°49.9'N 135°00.0'E	37°19.9'N 134°59.9'E	37°20.0'N 135°30.0'E	37°50.1'N 135°30.0'E	37°50.0'N 136°00.0'E	37°51.2'N 136°33.4'E
	終 了	37°53.8'N 134°42.1'E				36°48.6'N 134°26.4'E		37°12.3'N 134°58.9'E				37°51.6'N 136°37.0'E
時 間	開 始	19:00				19:00		19:00				19:00
	終 了	04:00				23:30		04:00				23:30
操業時間数		9				4.5		9				4.5
尾 数		511				39		200				10
機 械 数		12				7.7		9.8				12
尾/1台・1時間		4.73				1.13		2.27				0.18
M. L 範囲		13~23				14~23		14~23				16~24
M. L モード		17.5				17		20				21.5
水 温	0m	15.9	15.4	15.4	16.0	16.1	15.4	15.5	15.0	16.1	15.8	15.3
	10	15.73	15.51	15.45	15.97	16.20	15.01	15.30	14.87	16.05	15.58	14.73
	20	15.45	13.51	14.87	15.40	16.19	14.66	15.16	14.31	14.02	15.34	14.25
	30	14.63	12.52	13.58	14.96	15.08	12.60	15.10	12.21	12.77	14.03	14.27
	50	13.83	12.06	12.64	14.26	13.85	10.43	13.69	9.82	12.34	12.55	13.80
	75	12.99	11.21	11.46	13.86	13.26	8.95	12.88	7.63	10.98	11.24	13.03
	100	12.18	11.11	11.18	13.26	12.49	7.11	12.02	6.42	9.35	10.09	12.04
	150	10.44	11.03	11.01	11.68	9.97	3.80	9.84	3.32	5.46	7.13	9.90
	200	6.34	10.02	9.83	9.40	5.39	1.99	6.80	1.48	2.68	3.88	7.62
	300	1.45	7.63	5.43	3.44	1.25	0.72	1.54	0.59	0.82	0.82	

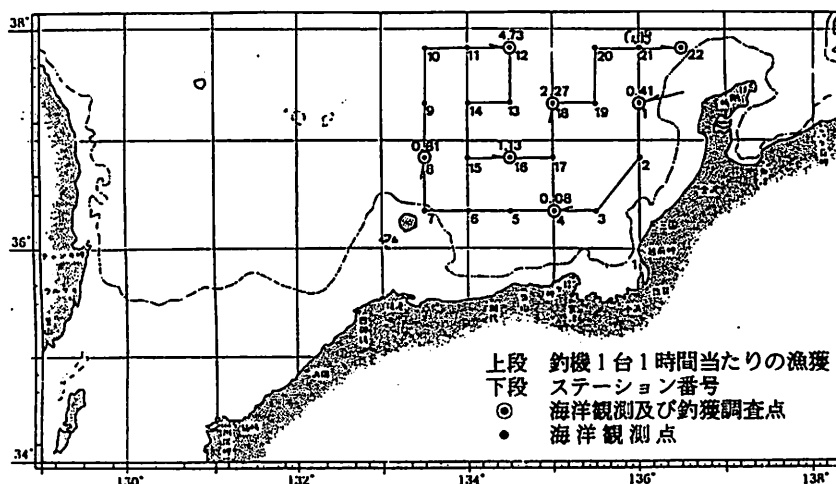


図-6 航跡及び釣獲調査点における釣り機1台1時間当たり漁獲尾数

(ウ) 来遊状況

比較的漁獲がみられた東経134度30分北緯37度50分の海域における群は魚体サイズ等から秋生まれ群であると考えられたが、次いで漁獲の多かった東経135度北緯37度20分の海域（隠岐堆）では比較的大きく成熟した個体がみられ、秋生まれ群に夏生まれ群が混存していると考えられた。漁獲の少ない海域では魚体サイズのバラツキが大きく、群は形成していないと思われた。

秋生まれのスルメイカは沿岸に近い海域では群を形成しておらず、昨年、秋生まれ群が漁獲された隠岐堆においても夏生まれが混存していた。

調査海域における秋生まれのスルメイカの分布状況としては昨年、一昨年よりも少ないと推定された。

(エ) 業者船の状況

猿山沖及び舩倉島、七ツ島周辺に多数出漁していたが、他の海域では目視されなかった。

(3) 盛漁期調査（6月）結果

ア. 調査期間

平成2年6月15日～21日

イ. 調査海域

東経136度10分以東、東経138度50分以西、北緯40度20分以南で北緯38度20分以北の海域

ウ. 調査点

釣獲調査 5点

海洋観測 20点

エ. 調査結果

(ア) 海 況

表面及び50m層における水平水温分布図を各々図-7, 8に示した。

表面水温は16.5~20.0℃の範囲にあり, 18℃台の水帯が最も広く, 調査海域内の北側で16℃台の値がみられ, 本州側では19~20℃台の値であった。

50m層水温は調査海域内の北側で3~10℃台と水温変化が著しい海域があり極前線が形成されていた。また, 東経138度10分付近で極前線から佐渡島北方沖にかけて冷水の張出しがみられた。

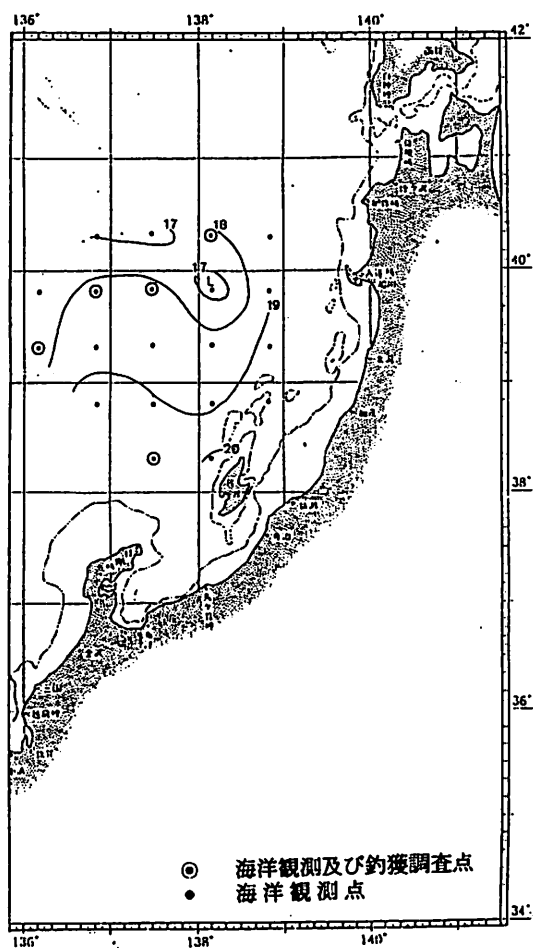


図-7 表面水温分布図  
平成2年6月15日~21日

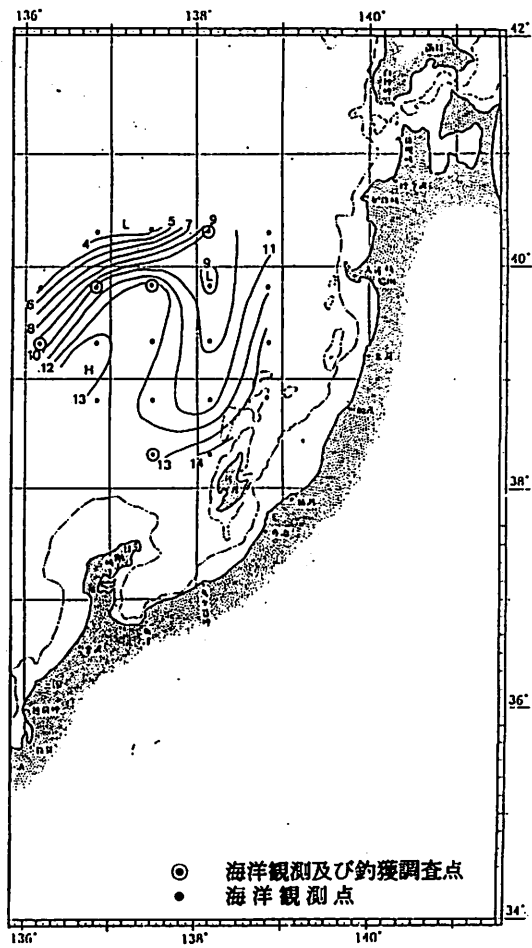


図-8 50m層水温分布図  
平成2年6月15日~21日

(イ) 漁 況

試験操業の結果を表-4及び図-9に示した。

CPUEは0.53~7.89(尾/台・時間)で10を超える値はみられなかったが, 極前線の南側(白山瀬付近以外)の調査点では5.85~7.89の範囲の値を示し, スルメイカはほぼ



表-4-1 釣獲調査結果

St.No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
月 日		6/15	16	16	16	16	16	16~17	17	17	17
位 置	開 始	38° 20.1' 138° 10.0'	38° 50.0' 138° 10.0'	38° 50.1' 138° 50.2'	39° 19.5' 138° 50.0'	39° 50.0' 138° 50.0'	40° 20.0' 138° 50.0'	40° 20.8' 138° 10.8'	39° 50.0' 138° 10.0'	39° 20.0' 138° 10.0'	39° 19.9' 137° 30.0'
	終 了							40° 25.1' 138° 12.1'			
時 間	開 始							19:00			
	終 了							04:00			
操業時間数								9			
尾 数								423			
機 械 数								8			
尾/1台. 1時間								5.88			
M. L 範圍								14~24			
M. L モード								21			
水 温	0m	20.0	18.9	19.8	19.7	18.6	18.5	17.9	16.2	18.6	18.3
	10	19.41	18.42	19.38	18.79	18.44	18.46	18.14	17.35	18.54	18.22
	20	15.95	15.95	16.85	16.04	13.66	14.13	14.45	13.35	15.21	17.40
	30	14.67	13.11	14.66	13.98	12.62	11.95	11.79	10.94	12.81	14.04
	50	14.10	10.22	13.47	13.15	11.94	10.99	9.31	8.70	9.99	12.17
	75	13.33	8.47	12.51	12.64	11.19	10.38	7.56	7.00	8.59	10.64
	100	12.27	6.53	11.26	11.32	10.70	9.73	6.11	5.51	7.30	9.54
	150	10.60	3.08	8.60	10.22	8.67	9.04	3.42	2.93	4.84	8.90
	200	7.13	1.91	6.58	7.52	5.65	8.29	1.88	1.77	2.41	7.88
	300	1.92	0.86	1.49	1.52	1.65	2.54	0.72	0.74	0.90	2.89

表-4-2 釣獲調査結果

St.No		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
月 日		17~18	18	18	18~19	19	19~20	20	20	20	20
位 置	開 始	39° 49.6' 137° 31.5'	40° 20.0' 137° 30.0'	40° 20.0' 136° 50.1'	39° 52.5' 136° 52.6'	39° 50.1' 136° 10.0'	39° 22.0' 136° 13.3'	39° 20.1' 136° 50.0'	38° 50.1' 136° 50.0'	38° 50.0' 137° 29.9'	38° 19.7' 137° 32.2'
	終 了	39° 46.4' 137° 40.4'			39° 56.0' 136° 59.9'		39° 24.6' 136° 12.0'				38° 19.5' 137° 36.5'
時 間	開 始	19:00			19:00		19:00				19:00
	終 了	04:00			04:00		04:00				23:30
操業時間数		9			9		9				4.5
尾 数		852			818		684				29
機 械 数		12			12		9.9				12
尾/1台. 1時間		7.89			7.57		7.68				0.53
M. L 範圍		18~25			17~25		17~26				14~26
M. L モード		22			21		21.5				71.21
水 温	0m	18.3	16.5	17.0	18.5	17.2	17.1	18.2	19.8	19.3	19.2
	10	18.11	15.98	15.81	17.68	16.36	17.13	18.78	19.19	18.61	19.07
	20	15.24	12.06	8.38	16.47	13.51	14.94	18.44	16.94	17.20	18.33
	30	13.94	7.29	6.04	14.92	8.28	11.49	14.91	15.10	14.04	15.60
	50	12.92	3.80	3.80	10.33	5.00	9.06	13.41	12.89	11.64	12.75
	75	10.65	2.69	2.77	8.76	3.53	5.82	11.82	11.57	9.93	10.52
	100	8.64	2.10	1.98	6.91	2.49	4.21	10.92	10.31	7.81	9.22
	150	5.12	1.48	1.34	3.83	1.37	2.76	8.45	6.82	4.61	5.97
	200	2.60	0.96	0.83	1.81	0.88	1.47	5.39	3.64	2.71	3.50
	300	0.99	0.58	0.52	0.73	0.47	0.69	1.47	1.00	0.93	1.00

均一な分布をしているものと推定された。

漁獲物の外套背長の範囲は14～26 cmであり各定点におけるそのモードは17.0～22.0 cmの範囲にあった。極前線の南側（白山瀬付近以外）の調査点では21.0、21.5、22.0 cmとほぼ同じモードの値を示しており、魚体のサイズもモード周辺にまとまっていた。

一般的に夜半以降に漁獲の伸びが少なかった。

#### (ウ) 来遊状況

極前線の南側（白山瀬付近以外）の調査点で漁獲されたスルメイカは、多くの魚体が未熟であったが、一部、交接を行っている個体が見られることやサイズから判断して秋生まれ群であると考えられた。

釣獲調査状況及び業者船の目視状況等から、調査海域内では、佐渡島北方沖の冷水の西側で極前線の南側付近の海域に秋生まれ群が比較的多く分布していると推定された。

#### (エ) 業者船の状況

定点10～11付近の海域で数10隻の中型船が見られた。また、瓢箪礁付近、定点14及び16付近でも数隻の中型船が見られた。

### (4) 盛漁期（8月）調査結果

#### ア. 調査期間

平成2年8月20日～28日

#### イ. 調査海域

東経138度10分以東、東経139度30分以西、北緯42度30分以南及び北緯38度00分以北の海域

#### ウ. 調査点

釣獲調査 4点

海洋観測 18点

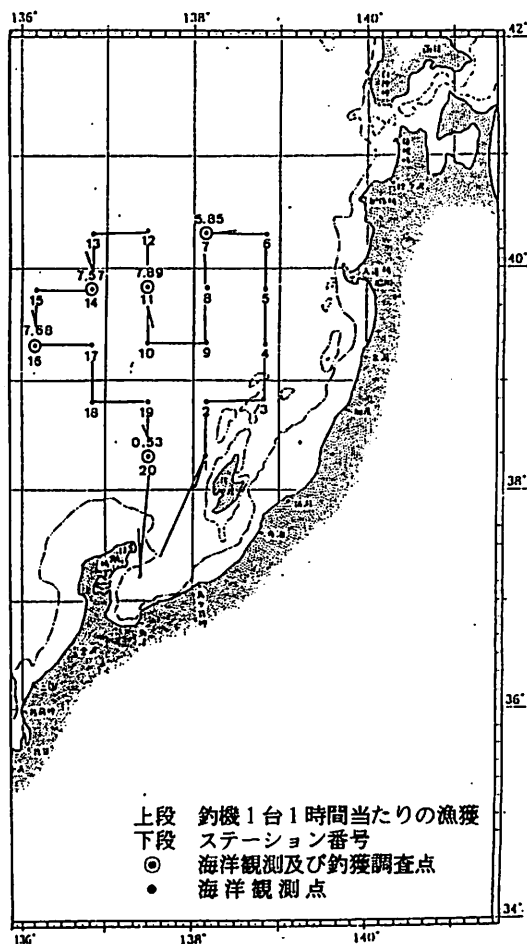


図-9 航跡及び釣獲調査点における  
釣り機1台1時間当たり漁獲尾数

## エ. 調査結果

### (ア) 海 況

表面及び50m層における水平水温分布図を各々図-10, 11に示した。

表面水温は23.6～26.6℃の範囲内にあり、24℃台の値の水帯が最も広く、調査海域内の沖合側で23℃台の値がみられ、さらに、沿岸南部側では26℃台の値がみられた。

50m層における水温は、北緯40度以北の水域において3～14℃台の水温変化の著しい海域があり極前線が形成されていた。7月の共同運航調査時と比べて佐渡島北方沖冷水は北方に後退していた。

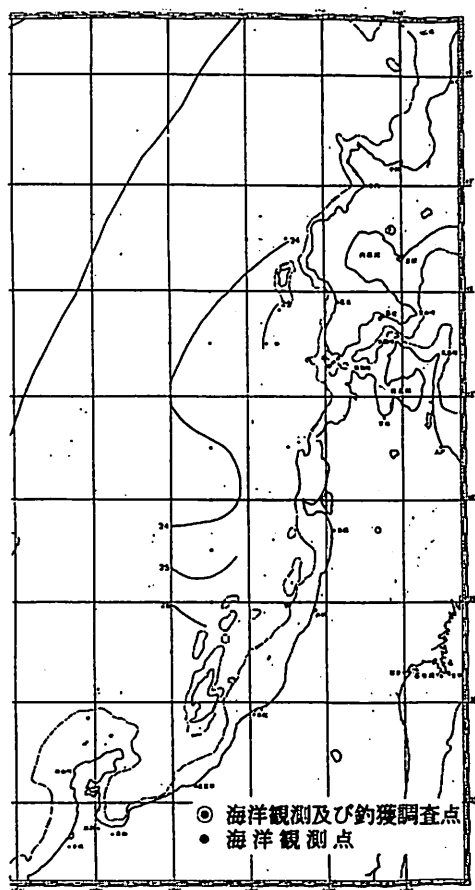


図-10 表面水温分布図  
平成2年8月20日～28日

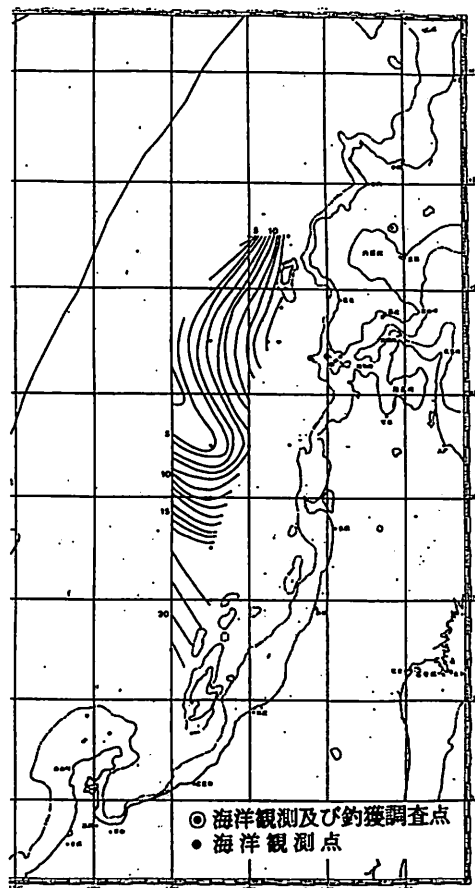


図-11 50m層水温分布図  
平成2年8月20日～28日

### (イ) 漁 況

試験操業結果を表-5及び図-12に示した。

今調査におけるCPUE(尾/台・時間)は0.75～4.07であり、10を超えるような比較的高い値はみられず、まとまった秋生まれ群を発見することは出来なかった。

表-5-1 釣獲調査結果

St.No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
月 日		8/21	21	21	21	22	22	22	25	25	25~26
位 置	開 始	41° 00.0' 138° 00.0'	41° 29.9' 137° 59.9'	41° 30.1' 138° 29.9'	42° 00.4' 138° 30.2'	42° 00.0' 139° 00.0'	42° 30.0' 138° 59.9'	42° 29.5' 139° 30.1'	41° 49.7' 139° 25.1'	41° 30.0' 139° 15.1'	40° 59.8' 139° 00.3'
	終 了				42° 01.0' 138° 30.8'						41° 04.7' 138° 55.3'
時 間	開 始				20:00						19:30
	終 了				24:00						04:00
操業時間数					4						8.5
尾 数					24						183
機 械 数					8						7.4
尾/1台 1時間					0.75						2.91
M. L 範 囲					19~27						16~26
M. L モード					22.5						22
水 温	0m	24.1	23.7	24.6	23.6	24.0	23.7	23.8	25.0	25.0	24.7
	10	23.71	23.19	24.18	23.22	23.88	23.47	23.91	24.61	24.35	24.67
	20	12.24	14.86	17.71	15.35	21.38	20.18	22.19	24.55	24.28	23.41
	30	6.45	8.53	11.39	7.51	12.58	8.88	17.90	19.53	21.48	15.82
	50	3.55	4.14	8.01	5.59	10.06	3.58	13.37	14.00	14.31	11.20
	75	2.39	2.32	5.74	2.12	8.42	2.28	9.48	10.71	11.47	7.96
	100	1.48	1.67	4.82	1.56	6.44	1.71	7.66	7.62	9.46	5.89
	150	1.02	1.12	2.72	1.03	3.33	0.94	5.28	4.68	4.21	2.92
	200	0.75	0.86	1.64	0.85	1.84	0.82	2.40	1.78	2.42	1.91
	300	0.58	0.55	0.86	0.55	0.93	0.63	0.92	0.84	0.82	0.73

表-5-2 釣獲調査結果

St.No		11	12	13	14	15	16	17	18		
月 日		8/26	26	26	26~27	27	27	27	27		
位 置	開 始	40° 29.9' 139° 00.0'	40° 30.0' 138° 29.8'	40° 00.1' 138° 30.0'	39° 58.4' 138° 03.3'	39° 29.9' 138° 30.1'	39° 00.0' 138° 29.9'	38° 30.0' 138° 00.2'	38° 07.3' 137° 58.1'		
	終 了				39° 58.4' 138° 03.3'				38° 04.6' 137° 54.8'		
時 間	開 始				19:00				19:00		
	終 了				04:00				23:30		
操業時間数					9				4.5		
尾 数					220				160		
機 械 数					6				12		
尾/1台 1時間					4.07				2.96		
M. L 範 囲					14~28				15~26		
M. L モード					20.5				18.5		
水 温	0m	24.4	23.8	23.1	23.4	24.4	25.7	26.5	26.6		
	10	24.19	23.42	22.93	23.41	24.19	25.56	26.46	26.62		
	20	23.70	21.59	22.48	19.46	24.20	25.54	26.45	26.48		
	30	14.90	9.91	15.85	16.53	20.33	23.52	23.78	23.97		
	50	8.56	4.08	10.93	13.34	17.42	17.71	21.03	21.50		
	75	5.24	2.51	7.76	9.72	15.25	13.89	18.57	19.20		
	100	3.50	1.74	5.52	7.24	12.88	11.35	16.83	17.19		
	150	1.83	1.01	2.98	4.12	7.99	7.96	12.35	13.39		
	200	1.20	0.74	1.64	2.39	4.69	4.58	9.62	9.14		
	300	0.63	0.49	0.73	0.84	1.51	1.38	1.75	2.51		

漁獲物の外套背長の範囲は14～28 cmであり各定点におけるそのモードは18.5, 20.5, 22.0, 22.5cmにみられ、定点18を除いて、魚体のサイズのバラツキは大きかった。

#### (ウ) 来遊状況

各調査点で漁獲されたスルメイカは、定点18を除いて、やや小型の未熟なスルメイカが多くみられたが、なかには交接を行っていたり成熟している個体が見られることから主体は秋生まれ群であると考えられた。

#### (エ) 業者船の状況

定点14付近の海域で7隻の小型船が、定点18付近の海域で20余隻の沿岸漁船が目視された。また、佐渡島及び能登半島北方で数10隻の光の傘が見られた。

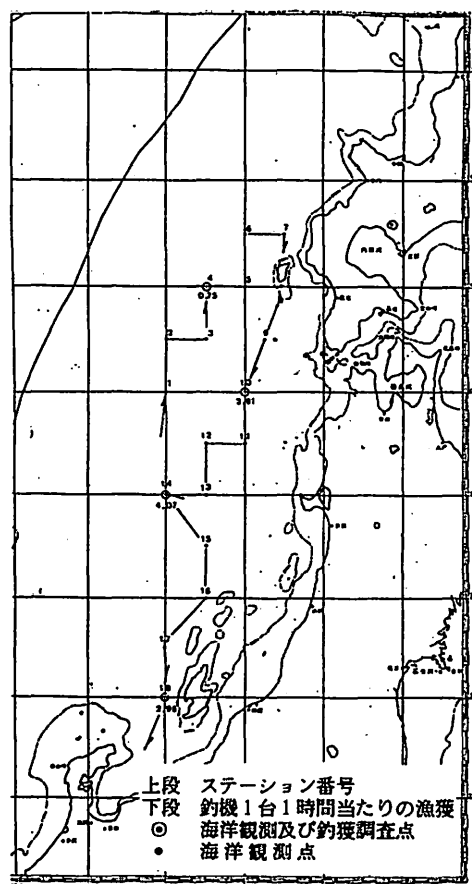


図-12 航跡及び釣獲調査点における釣機1台1時間当たり漁獲尾数

### 【調査結果のとりまとめ】

平成2年度日本海スルメイカ漁期前調査結果速報,	1990年4月	富山県水産試験場.
平成2年度日本海スルメイカ初漁期調査結果速報,	1990年5月	富山県水産試験場.
平成2年度日本海スルメイカ盛漁期6月調査結果速報,	1990年6月	富山県水産試験場.
平成2年度日本海スルメイカ盛漁期8月調査結果速報,	1990年8月	富山県水産試験場.

### 【調査結果登載印刷物等】

平成2年度日本海スルメイカ長期漁況海況予報に関する資料—I, 1990年6月 日本海区水産研究所.

平成2年度日本海スルメイカ長期漁況海況予報に関する資料—II, 1990年9月 日本海区水産研究所.

## Ⅳ 富山湾固有種生態調査

### 1. 日本海におけるホタルイカの資源利用研究

◎ 林 清志・今村 明

#### 【目 的】

日本海におけるホタルイカ資源の系群を明らかにし、資源生物学的知見を基にした資源診断を行う。

#### 【方 法】

昭和63年度～平成2年度水産業関係地域重要新技術開発促進事業総合報告書（日本海におけるホタルイカの資源利用研究）参照。

#### 【結果の概要】

1. 日本海におけるホタルイカの漁業実態を明らかにするため、標本船調査と漁況聞き取り調査を実施し、以下の結果を得た。
  - (1) 日本海におけるホタルイカは富山湾では定置網、若狭・山陰沖（石川県～鳥取県）では底曳網で漁獲される。
  - (2) 近年漁獲量は増大しているが、これは底曳網によることが多い。漁獲量の増大にともない価格は安値傾向になっており、ホタルイカは漁獲量の多寡で、価格が大きく変動する。
  - (3) 漁期は大体3月より始まり、山陰・若狭沖の漁場は5月まで、富山湾では6月位まで続くが、これは底曳網の禁漁期が6月から始まるためで、実際には同一とみられる。
  - (4) 漁獲量、CPUEからみて各漁場には漁期中、複数の群れが来遊することが考えられた。
  - (5) 底曳網漁場は200m等深線を中心に形成されるが、3月の初漁期と5月の終漁期にはやや深い方に漁場が形成される。
2. 日本海におけるホタルイカの漁場形成機構について、CTDによる海洋観測、係留式流向流速計等による海洋環境調査、標本船の動態調査から以下の結果を得た。
  - (1) 各漁場とも暖流系水が漁場形成に大きく影響していた。
  - (2) ホタルイカは冷水（中間水）の接岸により、漁場へ来遊することが考えられた。
  - (3) 各漁場及び周辺域の海底地形が漁場形成の一要因となっていることが推定された。
  - (4) 以上のことからホタルイカの漁場形成機構については冷水の接岸、暖流系水の鉛直方向へのひろがり、海底地形という要因が複雑に作用しているものと思われた。
3. 日本海におけるホタルイカの成長と成熟を明らかにするため、各海域で採集されたホタルイカの測定調査を実施し、以下の結果を得た。
  - (1) 雌のホタルイカの成長について、富山湾周辺海域での成長式を明らかにした。

$$ML_t = 73.9 (1 - e^{-0.168 (t-1.986)})$$

また、富山湾周辺海域、若狭湾周辺海域及び山陰海域における成熟期の雌の外套長に違いがみられた。

- (2) 富山湾周辺海域における雄と雌ホタルイカの成熟に関する生物学的最小形は、外套長でそれぞれ約35mmと約45mmであった。

4. 日本海におけるホタルイカの産卵期と産卵場について、生殖腺指数と卵の出現時期及び水平分布を検討し、以下の結果を得た。

- (1) 日本海において産卵は周年にわたって行われるが、主産卵期は4～6月である。  
(2) 日本海における産卵場は、富山湾以西の海域で水深200m等深線に沿って形成される。  
(3) 産卵場は「ポケット」場の地形の所に形成される傾向がある。

5. ホタルイカの産卵数とふ化日数を明らかにするために産卵実験及び発生実験を実施し、以下の結果を得た。

- (1) 富山湾における雌のホタルイカの1回当たりの産卵数は約2,000粒で、1個体の総産卵数が約12,000粒であると推定した。

- (2) ホタルイカ卵の初期発生を次の4段階(A～D)に分け、図に示した。

A：2細胞期。

B：眼と口の前基が形成される。

C：外套膜の切れ目が背中側まで完全に切れ、鰭の前基が形成される。

D：ふ化。

- (3) ホタルイカ卵のB、C及びDの発生段階までの水温と到達時間の関係は、以下のとおりであった。なお、実験した水温の範囲は、9.5～18.9℃であった。

$$B\text{まで} \quad 1/t = 0.00138T - 0.00870 \quad (r=0.995)$$

$$C\text{まで} \quad 1/t = 0.00089T - 0.00541 \quad (r=0.998)$$

$$D\text{まで} \quad 1/t = 0.00077T - 0.00478 \quad (r=0.992)$$

(t：到達時間 T：水温(℃))

6. 日本海におけるホタルイカの分布・移動を明らかにするため卵・稚仔、未成体及び成体の採集調査を実施し、以下の結果を得た。

- (1) 卵は、水平的には水深200m等深線付近に沿った形で分布し、稚仔は、水平的には卵に類似した分布を示す。  
(2) 卵及び稚仔は、100m以浅の暖流水に分布する。  
(3) 卵及び稚仔の分布は流れに規定される。  
(4) 未成体期のホタルイカは初期に沿岸部の産卵場から離れて分布し、成長につれて産卵場に移動するものと考えられる。  
(5) 未成体期のホタルイカの鉛直分布を考えると、夜は表層域へ移動するが、昼の分布は必ずしも成体期のように海底付近とは限らず、ある程度の深さの層に分散している可能性がある。  
(6) 成体期のホタルイカは、水深200m以深のかなり限定された海域に分布するものと考えられる。

- (7) 成体期のホタルイカは昼には海底付近に分布し、夜に浮上することが明らかとなった。
- (8) 富山湾沿岸域における成体期のホタルイカは夕方に浮上しながら接岸し、夜間に産卵し、明るくなるにつれて降下しながら離岸するものと考えられる。
7. 日本海におけるホタルイカの資源構造を明らかにするためにいくつかの方法により検討し、次の結果を得た。
- 日本海におけるホタルイカ群は産卵場を沿岸にもつ群が主体で、それぞれの海域での成熟個体の外套長及び体成分等に違いはみられるが、それは群内の変動範囲であると考えられ、しかも対馬暖流の影響を受ける海域で産卵し、産み出された卵が混合するという環境に生息していることから1つの群としてとらえることが最も妥当であるといえる。
8. 日本海に分布するホタルイカの資源について、DeLury法による資源量推定、計量魚群探知機による資源量推定、産卵量からの資源量推定を行い、以下の結果を得た。
- (1) 若狭湾漁場における漁獲対象資源量に対する漁獲率は、DeLury法で0.72、産卵量からの推定で0.12～0.33であった。
- (2) 同漁場における魚群探知機による資源量推定からは、現在量の1日あたり利用率として1.7%の値が得られ、この割合で20日間漁獲した場合の漁獲率は0.30と推定された。
- (3) 富山湾漁場における漁獲対象資源量に対する漁獲率は、産卵量からの推定で、0.14～0.34であった。
- (4) 富山湾と若狭湾で産卵量から求められた漁獲対象資源量は各年の漁獲水準と対応した値が推定され、得られた漁獲率には海域間の差と年変動が少なかった。
- (5) 日本海の資源量を産卵量から推定した結果、1986～1989年で81,740～136,000トンとなった。
- (6) 若狭湾で実施された3通りの手法で推定漁獲対象資源量を比較検討した結果、産卵量からの推定が最も妥当で、DeLury法による資源量推定は過小評価と考えられた。
- (7) 以上の結果から、現在の漁獲が資源の再生産に影響を及ぼしている可能性は低いものと考えられた。

## 【調査結果登載印刷物等】

昭和63年度～平成2年度水産業関係地域重要新技術開発促進事業総合報告書（日本海におけるホタルイカの資源利用研究） 平成3年3月 日本海ホタルイカ資源研究チーム



## V 富山湾深海生物調査

### 1. 遊泳エビ類の資源生物学的調査研究

◎ 林 清志・今村 明

#### 【目 的】

サクラエビ科に属するアキアミ *Acetes japonicus* は富山湾ではシラフゲと呼ばれ、古くから新湊地区の庄川河口沖で漁獲されていた。漁法は船びき網で知事許可漁業となっており、昭和40年に6隻に許可されそれが現在まで継続している。しかし、最近数カ年はまったく漁獲がなく、漁業者から原因究明の要望があった。そこで、これまでほとんど調査研究されなかった本種に対する漁業の実態と資源生態及び生息環境を明かにし、獲れなくなった原因について検討する。

#### 【材料及び方法】

1. 新湊市農業水産課によるシラフゲ漁獲統計を調査した。
2. シラフゲ機船船びき網業者からの聞き取り調査を実施した。
3. 図-1に示した主漁場において、1990年12月20日及び1991年1月24日に調査船「はやつき」によるIKMTでの採集調査を実施した。
4. 図-2に示した漁場付近の3地点において、採集調査を実施した日に底層までの水温・塩分を調査船「はやつき」のCTDにより測定した。

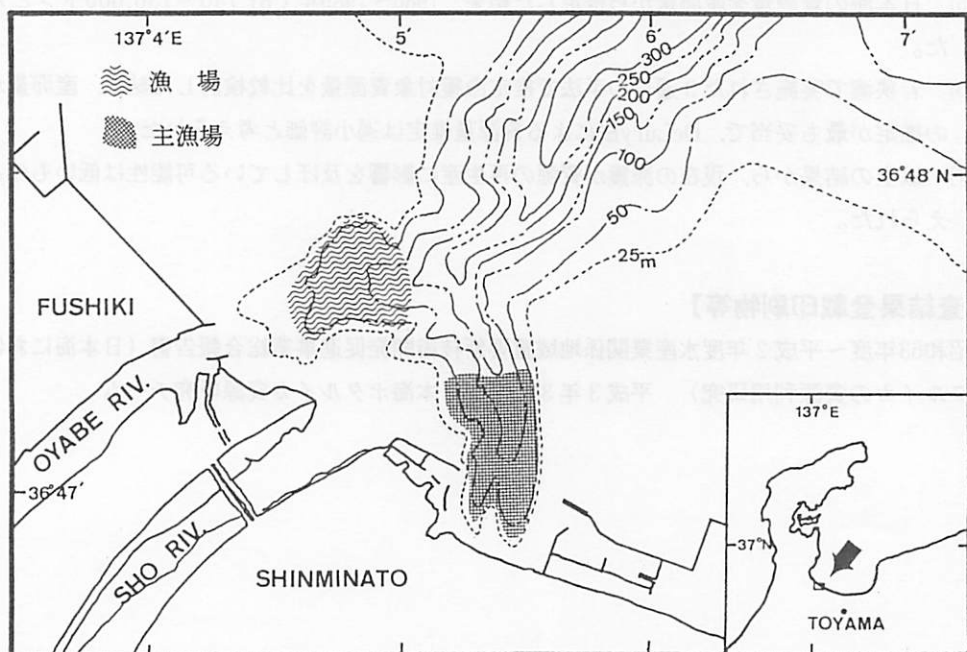


図-1 アキアミ漁場

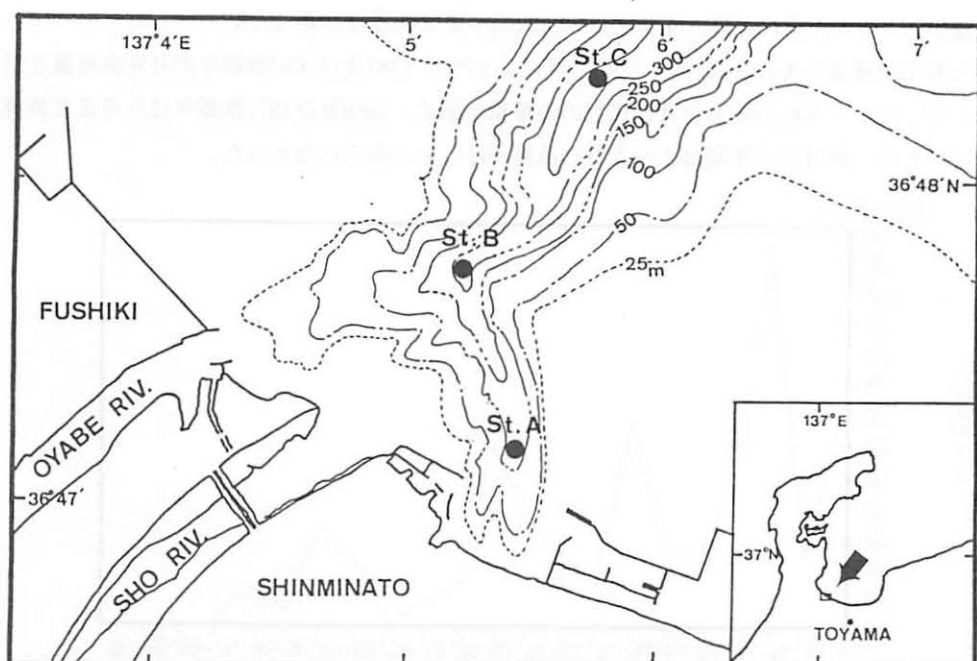


図-2 海洋観測地点

### 【結果の概要】

1. シラフゲ機船船びき網漁業の操業期間は11月1日から翌年の5月31日までで、6月～10月は禁止期間である。
2. 漁場を図-2に示した。新湊漁港西地区と東地区の間に海谷のせまる水深が80～100mの海域が主漁場で、小矢部川河口側の海谷でも漁獲されるが主漁獲場より量的に少ない。操業は魚群探知機で群れを確認した後、水深8～10mの浅所にアンカーを入れ、海谷に向かって投網し、群れをすくい揚げるという方法である(図-3)。漁期中は2～3個のアンカーを敷設したままにしておく。船びき網の魚捕り部の目合は40節である。
3. 漁獲量の年変化を図-4に示した。なお、漁期が11月から翌年の5月であるので、西暦年が2ヵ年にわたる。そこで、11～12月の年を漁期年とし、11～5月までをその漁期年の漁獲量とした。1969漁期年以降、最も多かったのは1971漁期年の124トンで、その後4年周期で2峰がみられた。しかし、1982漁期年には漁獲がなく、1984漁期年に32トン、1986漁期年に12トンの

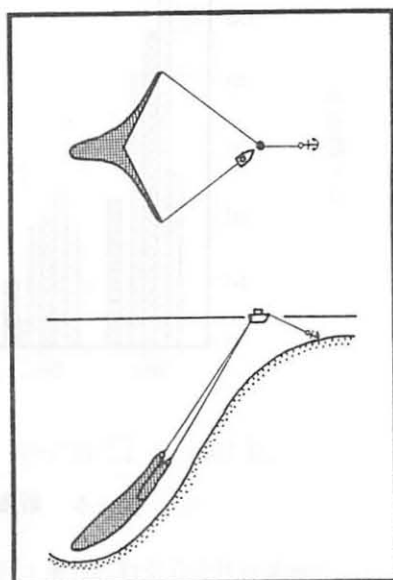


図-3 シラフゲ機船船びき網操業概略図

漁獲があったが、それ以降、4年間の1990漁期年まで漁獲はなかった。

4. 比較的漁獲量の多かった1969, 1971, 1975, 1979, 1983及び1984漁期年の月別漁獲量を図一5に示した。いずれの年も11及び12月の漁獲量が多く、1969及び1971漁期年は3月まで漁獲されていたが、最近の4年間は1～5月の漁獲がほとんどみられなかった。



図-4 新潟地区におけるアキアミの漁獲量

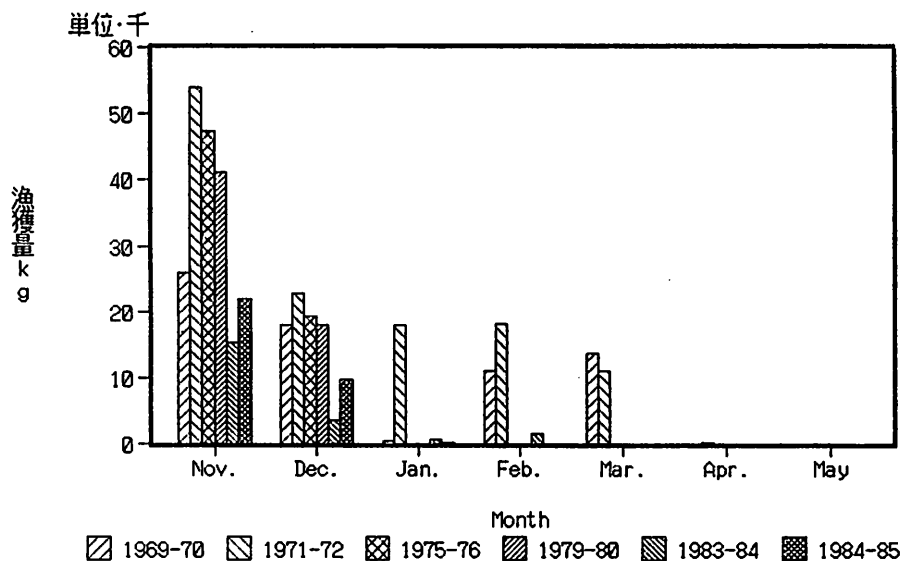


図-5 新潟地区におけるアキアミの月別漁獲量

5. 1990年12月20日及び1991年1月24日に図-2に示した主漁場において、採集調査を実施した。海谷の浅い方から深い方に向かって、底からの距離を20～50m位としてIKMTを曳網した。両日とも魚群探知機には顕著な反応はなかった。各2回曳網したが、アキアミは12月20日の2回

目に11個体採集されたのみであった。採集されたアキアミの頭胸甲長の範囲は4～7 mmで、体重の範囲は0.04～0.09 gであった。各曳網ともアキアミよりかなり頭胸甲長の小さいシラエビが採集された。

6. 採集調査と同日に実施した水温・塩分の観測結果を図-6～9に示した。聞き取りによると水深80～100 mが主漁場であるので、この層に注目してみると、12月は水温が16℃台で塩分が33台となっており、1月では水温が11～12℃台で12月より低下し、塩分は34台で12月よりやや高かった。

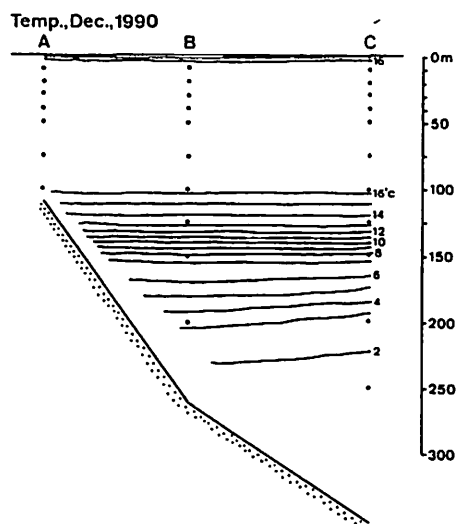


図-6 観測地点における水温の鉛直分布

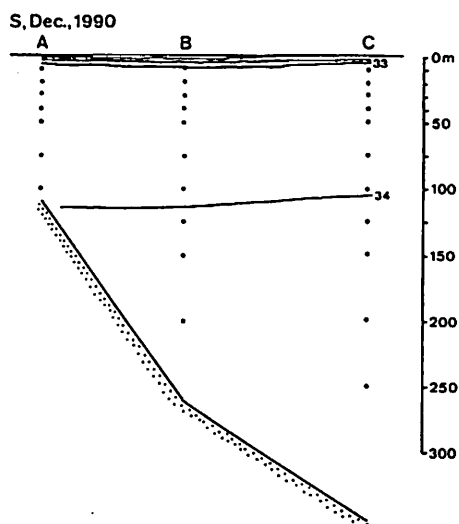


図-7 観測地点における塩分の鉛直分布

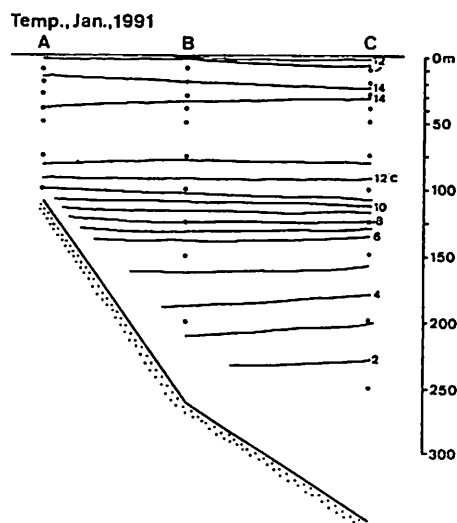


図-8 観測地点における水温の鉛直分布

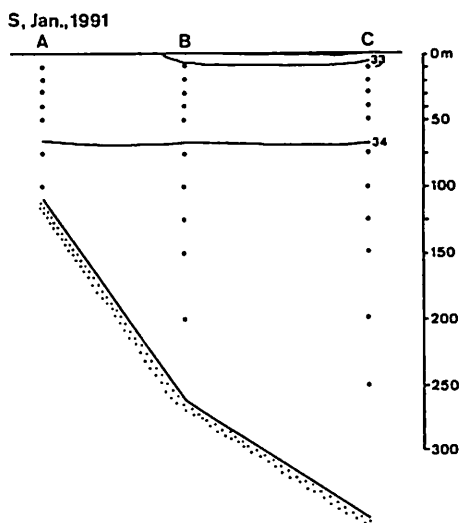


図-9 観測地点における塩分の鉛直分布

# 【調査結果登載印刷物等】

な し

## 2. バイ類の資源生物学的研究

土 井 捷三郎

### 【目 的】

富山湾に生息するバイ類の資源生物学的知見を収集し、資源維持および保護対策の基礎資料にするとともに、栽培対象種として将来取り上げられる可能性があるところから、放流技術に資することを目的とする。

### 【方 法】

漁業指導調査船立山丸で、バイかごを用いて水深別の試験操業を行った。

表-1 試 験 操 業 結 果

調 査 年 月 日		H 2. 7. 19	H 2. 7. 20
操 業 位 置	緯 度	38° 21.8'	38° 25.3'
	経 度	135° 46.7'	136° 44.1'
水 深	(m)	2,995	1,370
浸 漬 時 間	(h)	21	49
ば い か ご 数		22	22
漁 獲 物	ベニズワイ(オス)	—	82
	ベニズワイ(メス)	—	258
	ハサミモエビ	—	6
	クロザコエビ	—	8
	オオエッチュウバイ	—	3
	ツ バ イ	—	1
	ウロコムシ sp.	13	—

### 【結 果】

操業位置と漁獲状況を表-1に示した。荒天のため今年度は2回の操業にとどまった。

水深2,995m地点ではウロコムシの一種が13個体散見されたのみであった。水深1,370m地点ではベニズワイが340個体と優先し、バイ類ではオオエッチュウバイ3個体(殻高120.5~62.3mm)とツバイ1個体(殻高24.2mm)の合計4個体が採集された。

今年度の調査においてはかごの浸漬時間が短かったことと調査回数が少なかったことから本調査の継続が必要であるが、昭和63年度および昨年度に実施した水深別調査の結果と併せて考察しても、漁獲対象となっているオオエッチュウバイ、カガバイ、ツバイおよびエソボラモドキのうち水深1,000m以深で分布が多いと推定されたオオエッチュウバイが今回の調査で特に多いという結果は得られなかった。

### 【調査結果登載印刷物等】

富山湾のバイ類一漁業と分布水深について、平成2年度動物分類学会シンポジウムで講演した。平成2年10月

## Ⅵ 200カイリ水域内漁業資源委託調査

### 1. 200カイリ水域内漁業資源委託調査

◎ 萩原祥信・林 清志・武野泰之・野沢理哉

#### 【目 的】

我が国200カイリ漁業水域における漁業資源を科学的根拠に基づいて評価し、漁獲許容量等を推計するために必要な資料を整備する。

#### 【方 法】

200カイリ水域内漁業総合調査平成2年度実施要綱に基づき次の3項目について調査を実施した。

- (1) 生物測定調査
- (2) 標本船操業実態調査
- (3) 漁獲成績調査

#### 【結果の概要】

##### 1. 生物測定調査

調査魚種、測定回数、測定尾数は以下のとおりであった。

魚 種	測定回数	測定総尾数
マ イ ワ シ	12回	1,150尾
カタクチイワシ	21	2,080
ウルメイワシ	5	500
マ サ バ	7	499
マ ア ジ	18	1,704
ブ リ 類	21	990
ス ル メ イ カ	10	500
計	94	7,423

##### 2. 標本船操業実態調査

操業実態調査における標本船等は以下のとおりであった。

漁業種類	統数又は隻数	期 間	備 考
ブリ定置漁業	2ヶ統	1990年9月～1991年3月	水見漁民合同組合及び高峯定置網組合

### 3. 漁獲成績調査（県水産漁港課調）

漁獲成績調査は以下のとおり実施した。

漁業種類	制度区分	統数又は隻数	期間
ハ　そ　う　張　り　網	知　事　許　可	3ヶ統	年3回
い　　　か　　　釣	大　臣　承　認	12隻	1
い　　　か　　　釣	自　　　　　　由	23隻	1
沖　合　底　曳　網	大　臣　許　可	4隻	10
小　型　底　曳　網	知　事　許　可	15隻	12
まぐろかじき流し網	岩手海区承認	6隻	1
かじき等流し網	宮城海区承認	6隻	1
かじき等流し網	北海道連合海区承認	4隻	1
べにずわいがにかごなわ	知　事　許　可	27隻	9
計		3ヶ統 97隻	39回

### 【結　　果】

調査結果については、調査要綱の様式に従い、日本海区水産研究所へ報告した。その概要は以下のとおりである。

《マ　ア　ジ》：富山湾における漁獲量の経年変化については、1984～'86年の間は減少傾向にあったが、'87年からは増加傾向に転じ、'90年には1,804トンと前年の約2.6倍となった。

'90年4月から'91年3月までの月別漁獲量を平年値と比較すると、'90年12月及び'91年1,2,3月を除き、他の月はすべて平年値（'81～'89の平均、以下同じ。）を上回っていた。

漁獲の盛期は'90年8月と9月にみられ、平年においてみられていた1月を中心とした峰は形成されなかった。

魚体の大きさは、'90年4月にはFL9～15cmの範囲でモードが11cmの“豆アジ”，5月も前月と同様であった。6月にはFLの範囲も12～18cm，モードも15cmの“小アジ”となり大型化の傾向が認められた。7月になるとFLの範囲は拡大し3～20cmとなったがモードは5cmの“スーパー”と小型に主群が移っていた。8月におけるFLの範囲は前月と大差なく4～20cmであり，モードも前月より1cm大きくなったにすぎず，銘柄は6cmの“スーパー”であった。9月はFLの範囲とモードは各々5～21cmと8cmであり，銘柄は“スーパー”であった。'91年2月には各々8～17cm，13cmと大型化し，銘柄も“豆アジ”であった。

《マ　サ　バ》：富山湾における漁獲量の経年変化は，'82～'90年の間は減少傾向を示していた。'90年4月から'91年3月までの月別漁獲量を平年値と比較すると，'90年7月と8月は平年値を上回り，他の月はすべて平年値を下回っていた。

漁獲の盛期は'90年7月にみられ平年より1ヶ月遅れていた。

魚体の大きさは、'90年6月におけるFLの範囲は29～37cmにモードは31cmにあり、銘柄としては“小サバ”であった。7月における各々は6～12cm、10cmの“キリサバ”へと小型化した。8月には前月よりも各々において少し大きい方に移動したが、9～14cm、13cmと銘柄としては前月と同様に“ギリサバ”であった。'91年1月には大型化し、各々の値は29～34cm、31cmとなり“小サバ”となった。

《カタクチイワシ》：'84～'88年までの漁獲量の年変動は大きく220～1,204トンで、経年的には漸増傾向にあった。しかし、'89年は大きく減少し582トンになったものの'90年には回復し、前年を大きく上回る1,551トンに達した。最近5年間では最も高い水準で推移したといえよう。

'90年4月から'91年3月までの月別漁獲量は、'90年4, 5, 9～12月、'91年3月においては平年値を上回り、他の月では平年値を下回った。

漁獲の盛期は'90年9～11月にみられ、平年の一方の盛期とほぼ一致したが、平年にみられる2つめの1月にみられる峰は認められなかった。

魚体の大きさは、'90年4月におけるBLの範囲は9～15cmであり、モードは13cmの“大カタクチ”であった。5月には各々9～14cm、11cmと前月に比較して少し小型化した。銘柄は“大カタクチ”であった。6月になると各々の値は5～12cm、7cmとなり、銘柄も“中カタクチ”と小型化した。7月にはさらに小型化し、銘柄は“中カタクチ”であったが各々の値は3～12cm、6cmであった。8月のそれらは4～9cm、5cmで前月と比較して少し小型化した。銘柄は“中カタクチ”であった。9月においてはさらに小型化し3～6cm、5cmの“中カタクチ”であった。10月にはBLの範囲も前月と大差なく4～8cm、5cmの“中カタクチ”であった。11月も前月と同様に4～9cm範囲のモードが5cmの“中カタクチ”。12月にはBLの範囲は前月とほぼ同様であるが2～9cmでモードが1cm大きく6cmとなったが銘柄としては“中カタクチ”であった。3月になるとBLの範囲は11～15cm、モードが13cmの“大カタクチ”に成長した群を漁獲した。

《ウルメイワシ》：富山湾における本種の漁獲量の経年変化は、'82年以降漸減傾向にあったが、'87年には増加して280トンとなったものの、'88年は84トンまで下り近年における最低値を示した。しかしながら、'90年は前年よりも増加し、142トンにまで回復した。

'90年4月から'91年3月までの月別漁獲量を平年値と比較すると、5, 8月においては平年を上回ったが、他の月は平年値を下回った。

漁獲の盛期は'90年5月にみられ、平年の盛期とほぼ一致した。しかしながら、例年、1月にみられる盛期は認められなかった。

魚体の大きさは、5月におけるBLの範囲は17～23cmであり、モードが19cmの“大ウルメ”。7月には4～8cmと小さくなりそれに伴ってモードも6cmと小さく、銘柄も“小ウルメ”となった。8月にはBLの範囲とモードも各々6～10cm、7cmと回復したが、銘柄区分では前月と同様に“小ウルメ”であった。9月に入ると再び前月よりも小型化し、7月の漁獲物組成に戻っ



ている。すなわちBLの範囲が5～8cmでモードは6cmの“小ウルメ”であった。

《マイワシ》：'84年以降本種の漁獲量は年変動はあるものの、漸減傾向にある。'90年は、前年よりも若干増加し、651トンになった。

'90年4月から'91年3月までの月別漁獲量は、すべての月で平年を下回った。

漁獲の盛期は'90年5月と'91年3月にみられたが、いずれも平年以下の漁獲量であった。

魚体の大きさは、'90年5月にはBLの範囲が13～25cmでモードが18cmの“大羽マイワシ”であったが、7月になるとBLの範囲もモードも前月より小さくなり4～8cm、6cmの“小羽マイワシ”となった。8月においても各々の値は7月と大差なく5～9cm、7cmで銘柄も“小羽マイワシ”であった。しかし、'91年1月になるとBLの範囲もモードも各々大きくなり、17～22cm、19cmで“大羽マイワシ”となった。2月においても、1月と同様に範囲は16～21cmでモードが19cmの“大羽マイワシ”であった。3月に入っても大きな変化はなく、各々の値は17～21cm、19cmの“大羽マイワシ”であった。

《ブリ》：'81～'87年の間の富山湾におけるフクラギの漁獲量の経年変化として傾向的なものは認められなかった。'90年は前年を大きく上回り、近年では最も高い3,046トンであった。

'90年4月から'91年3月までの月別漁獲量は、'90年6月と10月を除き、他の月はすべて平年値を上回った。

漁獲の盛期は平年と同じく11月にみられた。

7月の漁獲物組成において、モードを17cmに有する'90年級が現れ、'90年10月にはモードが33cmと大きくなったものの平年に比べ小型であった。

ガンドの漁獲量の経年変化は、'81～'88年までは変動はあるものの、漸減傾向にあった。しかし、'90年は最近5ヶ年間で最も高い水準で増加した結果104トンを記録した。

'90年4月から'91年3月までの月別漁獲量は、'90年4,5,6,7月と'91年1,2,3月では平年値を上回ったが、他の月のそれは平年値を下回った。

漁獲の盛期は平年と同じく'90年12月であった。

ブリの漁獲量の経年変化としては、'82年以降減少し、その後極めて低い水準で推移していたが、'90年は45.8トンと'80年の77.3トンには及ばなかったものの、10年ぶりの高漁獲であった。

漁獲の盛期は'91年と1月と平年より1ヶ月遅れていた。しかしながら、魚体は平年に比べて大きく1尾約8kg前後であった。

なお、本県におけるブリの銘柄別呼称はFL20cm未満はツパイソ、アオコ又はコズクラ、FL20cm以上40cm未満はフクラギ又はハマチ、FL40cm以上50cm未満はハマチ又はガンド、FL60cm以上はブリとなっている。

## 【調査結果登載印刷物等】

平成2年度200カイリ水域内漁業資源調査結果資料編、1991年4月 日本海区水産研究所。

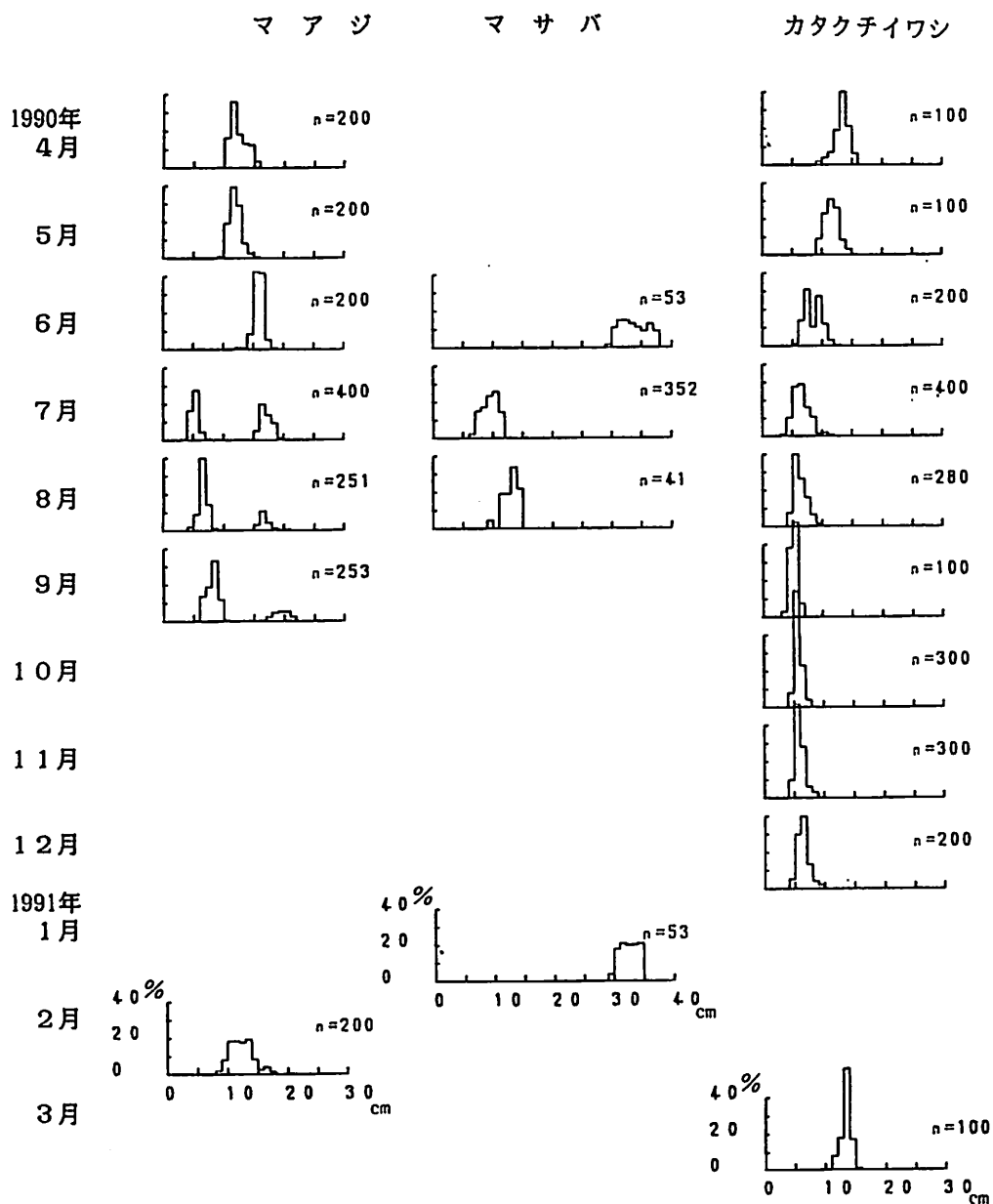


図-1 1990年度の魚津・氷見地区において採集したマアジ、マサバ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、マイワシ、ブリ（フクラギ）の月別体長組成

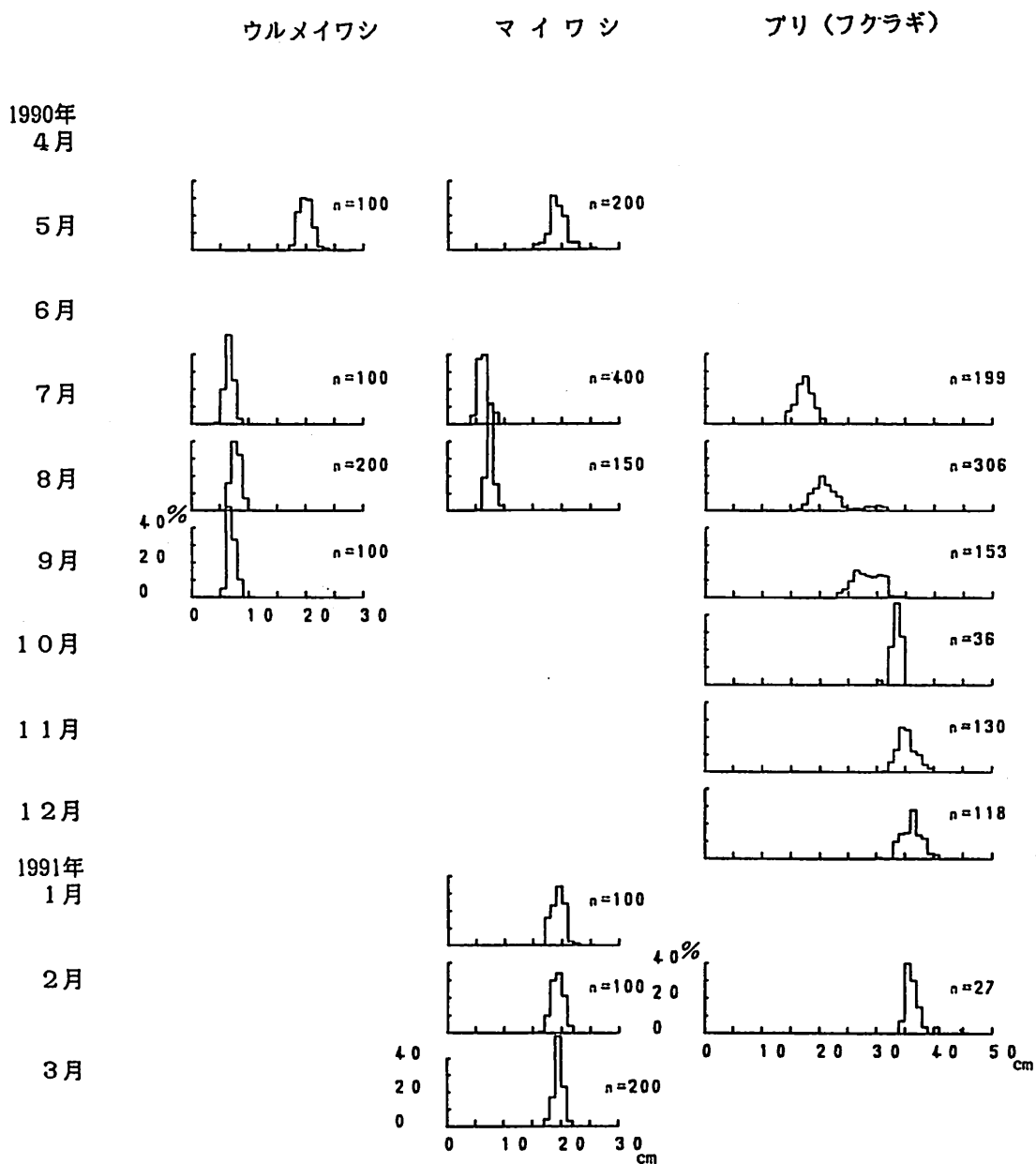


図-1の続き

## 2. 魚卵稚仔量調査委託事業

林 清 志

### 【目 的】

日本海に生息する多獲性浮魚類等（アジ・サバ・イワシ類・スルメイカ等）の卵・稚仔の分布状況を定期的に調査し、それらの資源変動を予測するための基礎資料を得る。

### 【方 法】

水産庁の定める「卵稚仔・魚群分布精密調査方針」に基づき実施した。

### 【調査結果】

サンプリング定線観測の際に以下のとおり実施した。

表－1 魚 卵 稚 仔 量 調 査

調 査 年 月 日	観 測 項 目	使用船舶	備 考
2. 4. 3～4. 4	水温、塩分、プランクトン	立山丸	ニ－7線 26点
5. 1～5. 2	"	"	" 17点
10. 2～10. 3	"	"	" 26点
11. 1～11. 2	"	"	" 26点
3. 1. 30～1. 31	水温、塩分	"	" 26点

採集された卵稚仔の個体数は以下のとおりであった。

表－2 卵稚仔月別・魚種別採集個体数

魚 種	4	5	6	7	8
マ ア ジ 卵	0	0	0	0	0
マ ア ジ 稚仔	0	0	0	0	1
マ サ バ 卵	0	0	0	0	0
マ サ バ 稚仔	0	0	9	0	0
マ イ ワ シ 卵	2	36	14	0	0
マ イ ワ シ 稚仔	0	14	33	0	0
カ タ ク チ イ ワ シ 卵	0	13	980	1	0
カ タ ク チ イ ワ シ 稚仔	0	2	564	60	9
ウ ル メ イ ワ シ 卵	0	26	46	0	0
ウ ル メ イ ワ シ 稚仔	0	0	78	0	0
ス ル メ イ カ 卵	-	-	-	-	-
ス ル メ イ カ 稚仔	0	0	0	11	14
ホ タ ル イ カ モ ド キ 科 卵	165	64	124	8	1
ホ タ ル イ カ モ ド キ 科 稚仔	3	1	4	21	0
キ ュ ウ リ エ ソ 卵	187	87	105	358	410
キ ュ ウ リ エ ソ 稚仔	2	8	48	414	382
そ の 他 卵	29	80	136	39	16
そ の 他 稚仔	4	4	79	20	50
備 考	ニ－7線26点	ニ－7線17点	ニ－7線26点	ニ－7線26点	ニ－7線26点

※ 6月分は他調査で採集

**【調査結果登載印刷物等】**

「平成元年度卵稚仔調査結果」1991年 日本海区水産研究所編。

「日本海および九州近海におけるスルメイカ稚仔分布調査報告」（平成元年度卵稚仔基本調査結果） 1991年 日本海区水産研究所。

## Ⅶ 栽培漁業開発試験

### 1. さけ・ます増殖調査

角 祐 二

#### 【目 的】

サケ親魚の回帰状況及びふ化場の飼育用水の特性を明らかにし、計画的な採卵及び健苗の生産を行い、さらに、降海時の稚魚の生息環境の解明と稚魚の放流適期を推定することによって効率的なさけ増殖事業を行うための基礎資料を得る。

また、ギンケ回帰群の定着と資源増大及び大型稚魚の放流による回帰率の向上を図るための基礎資料を得る。

#### 【調査項目】

##### 1. 増殖事業用水調査

健苗育成を行うために、平成2年10月から翌年3月に延べ67回にわたり、県内7ふ化場の飼育用水の水温、pH及び溶存酸素(DO)並びに給水量を測定した。さらに、各ふ化場の施設能力に適合した数量の稚魚を飼育するよう指導した。

##### 2. 回帰資源調査

正確な来遊尾数の予測と計画的に採卵、ふ化事業を実施するために、富山県沿岸及び県内河川に回帰したサケの時期別、地区別(河川別)捕獲統計調査と県内の河川に回帰した親魚72,197尾のうち3,390尾について、雌雄別に尾叉長と体重の測定と採鱗して年齢査定を行った。

##### 3. 放流適期調査

放流適期を解明するために、平成2年3月から5月にかけて、富山湾沿岸域の9点(図-1)で6回にわたり水温と塩分測定を行い、そのうち6点(図-1)では動物プランクトンの採集を行い、湿重量、沈澱量及び出現種別個体数を測定した。

##### 4. 大型稚魚育成技術開発

大型稚魚を放流することによって回帰率の向上を図るために、平成2年12月11日に北海道千歳より発眼卵100万粒を入手し、黒部川内水面漁協ふ化場に収容した。卵は、前年度と同様、ふ上槽(岩手式)8基を使用してふ化させた。ふ化仔魚はコンクリート池(1.7×10m)8面で平成3年3月25日まで飼育し、放流した。

##### 5. さけ品質改善推進調査

商品価値の高いギンケ資源を増大させるために、早月川におけるギンケ親魚の捕獲状況、早月川さけ・ますふ化場における蓄養状況、親魚使用率及び採卵数を調査した。

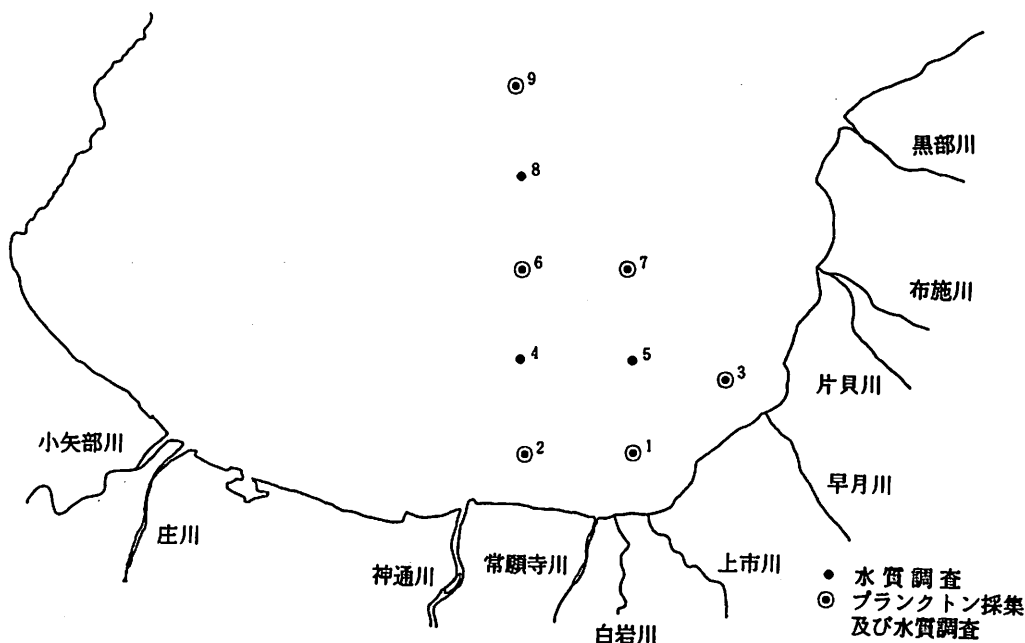


図-1 放流適期調査定点

## 【結 果】

### 1. 増殖事業用水調査

すべてのふ化場で地下水がふ化用水として使用されていたが、一部のふ化場では地下水量不足から河川水を混合して使用したため水温変化が大きかった。また、庄川では、10月上・中旬に採卵したふ化仔魚に原因不明の腹水症による大量への死がみられた。稚魚飼育用水については、河川水主体のふ化場では極端な水温の低下やゴミ・砂泥の混入がみられた。このようなふ化場では、摂餌不良や鰓病の発生がみられた。この鰓病対策は、本県にとって、健苗育成を行うための最重要課題である、pHは特に問題はなかった。健苗育成を行うための十分な水量が確保されているふ化場は少なかった。

### 2. 回帰資源調査

平成2年のサケ捕獲尾数は115,336尾（対前年比181.3%）で、本県のさけ増殖事業史の上で最高の記録であった。沿岸における捕獲尾数は43,139尾（対前年比213.5%）であり、前年を大きく上回った。さらに、河川における捕獲尾数も72,197尾（対前年比166.3%）に増加した。特に、庄川における増加は顕著であったが、これは河川敷内の豊富な湧水を利用して行った中間育成で健康な大型稚魚を得て放流したことが大きな要因である。捕獲時期別の尾数は、沿岸では、前年と同様、10月下旬にピークを示す単峰型であった。また、河川においても、前年と同様に、沿岸に比べて1旬遅れの11月上旬にピークを示す単峰型であった。

### 3. 放流適期調査

水深別の水温及び塩分の平均値と範囲は表－1に示した。表面の平均水温が15℃を越えた時期は、5月上旬で例年より1旬早かった。河川水の影響をほとんど受けない5 m以深層の水温が15℃を越えたのは5月中旬であった。表面の塩分は、特に沿岸よりの定点では河川水の影響を受けるため、5 m以深の各層に比べて塩分が低く、また、調査日による変動も大きかった。5 m以深の各層では河川水の影響はほとんど認められなかった。動物プランクトンの沈澱量及び湿重量のピークは4月中旬に認められ、このときの個体数としての優占種は*Evadne nordmanni*であった。

表－1 水深別平均水温及び塩分

水深 (m)	水 温 (℃)					
	3月27日	4月13日	4月26日	5月10日	5月17日	5月29日
0	10.7	11.8	12.7	16.8	17.6	18.9
	9.7～11.7	10.8～12.5	12.2～13.1	16.1～17.8	17.2～18.4	17.5～20.8
5	12.3	11.5	12.4	14.4	16.5	17.0
	12.0～12.5	10.7～12.0	12.1～12.9	13.6～15.2	15.7～17.6	16.4～19.2
10	12.3	11.4	12.2	13.5	15.2	16.2
	12.1～12.5	10.6～12.1	12.0～12.6	13.0～13.9	14.0～16.3	16.0～16.4
20	12.3	11.0	11.8	13.0	13.6	15.7
	12.0～12.6	10.3～11.5	11.5～12.0	12.6～13.4	12.9～14.7	15.0～16.1

水深 (m)	塩 分					
	3月27日	4月13日	4月26日	5月10日	5月17日	5月29日
0		30.90	32.96	25.20	28.20	27.80
		27.90～32.44	32.21～33.55	12.30～31.60	24.20～30.90	21.00～32.99
5	欠	32.87	33.23	32.54	32.69	33.09
		32.29～33.18	32.74～33.56	31.40～33.13	31.90～33.65	30.10～33.64
10		33.33	33.32	33.22	33.46	33.67
	測	32.44～33.68	32.25～33.60	32.95～33.39	32.84～33.81	33.22～33.78
20		33.82	33.68	33.60	33.68	33.78
		33.71～34.07	33.51～33.85	33.45～33.75	33.41～33.90	33.55～33.87

上段は水温と塩分の平均値で、下段はその範囲を示した。

### 4. 大型稚魚育成技術開発

平成2年12月11日に北海道千歳より発眼卵100万粒を入手し、黒部川内水面漁協ふ化場に収容した。



卵は、前年と同様、ふ上槽型のふ化槽を使用してふ化させた（ふ化率98.1%）。

生産した稚魚（94.1万尾）は平成3年3月25日に1.16gの大きさと黒部川に放流した（表-2）。放流稚魚のうち20.1万尾は脂ヒレを切断して標識を施した。

表-2 大型稚魚生産結果

調査年度	移殖月日	移殖卵数(万粒)	生産尾数(万尾)*	うち標識尾数(万尾)	平均体重(g)	放流月日
S62	12. 4	109.1	72.4	10	1.00	4. 8
63	12. 1	100	65.8	21.7	1.27	3.24
H元	11. 8	100	94.5	20.6	1.25~1.81**	2.27~3.19***
2	12.11	100	94.1	20.1	1.16	3.25

\* 62及び63年度は、放流時に稚魚を計量して算出し、元及び2年度は飼育尾数から総へい死尾数を差し引いて算出した。

\*\* 飼育池別の平均体重の範囲を示した。

\*\*\* 標識魚の放流は3月19日に行った。

#### 5. さけ品質改善推進調査

早月川の親魚総捕獲尾数は6,927尾（雌3,361尾、雄3,566尾）で、このうちギンケ親魚は1,698尾（雌1,234尾、雄464尾）であった（表-3）。

親魚はヤナで一括採捕し、トラックに積載したキャンパス水槽でふ化場まで輸送した。ふ化場における親魚の蓄養は早月川河川水を注水した専用蓄養池で行った。

ふ化場に収容したギンケ雌親魚は941尾で、このうち44尾が蓄養中に死亡したが、897尾から採卵できた（表-4）。

表-3 早月川そ上親魚に占めるギンケ親魚の割合

月 旬	10			11			12		計
	上	中	下	上	中	下	上	中	
総捕獲尾数(A)	62	446	1,465	2,555	1,669	506	224	0	6,927
雌 (A')	30	192	776	1,336	755	180	92	0	3,361
雄	32	254	689	1,219	914	326	132	0	3,566
ギンケ尾数(B)	17	96	445	751	329	53	7	0	1,698
雌 (B')	11	78	353	544	209	37	2	0	1,234
雄	6	18	92	207	120	16	5	0	464
ブナケ尾数	45	350	1,020	1,804	1,340	453	217	0	5,229
雌	19	114	423	792	546	143	90	0	2,127
雄	26	236	597	1,012	794	310	127	0	3,102
B/A×100	27.4	21.5	30.4	29.4	19.7	10.5	3.1	0	24.5
B'/A'×100	36.7	40.6	45.3	40.7	27.7	20.6	2.2	0	36.7

表－４ 早月川さけ・ますふ化場における親魚の蓄養及び採卵結果

月 旬	10			11			12	計
	上	中	下	上	中	下	上	
ふ化場に収容できた 雌親魚尾数(A)	26	170	718	939	497	58	0	2,408
ギンケ	10	91	358	413	189	24	0	1,085
ブナケ	16	79	360	526	308	34	0	1,323
蓄養中へい死尾数	0	9	23	170	16	3	0	221
ギンケ	0	4	15	81	12	0	0	112
ブナケ	0	5	8	89	4	3	0	109
採卵に供した尾数 (親魚使用尾数)(B)	10	130	431	904	506	162	0	2,143
ギンケ	0	65	198	362	250	66	0	941
ブナケ	10	65	233	542	256	96	0	1,202
正常卵が採卵できた 尾数	9	125	408	873	490	159	0	2,064
ギンケ	0	63	185	346	238	65	0	897
ブナケ	9	62	223	527	252	94	0	1,167
親魚使用率(%) (B/A×100)								89.0
ギンケ								86.7
ブナケ								90.9
採卵数(千粒)	31	316	1,161	2,245	1,095	421	0	5,314
ギンケ	0	174	511	851	526	166	0	2,228
ブナケ	31	187	650	1,394	569	255	0	3,086

ギンケ親魚の使用率は95.3%で、ブナケ親魚の97.1%をやや下回った。

また、総採卵数はギンケ親魚由来のものが2,228千粒、ブナケ親魚由来が3,086千粒であり、1尾当たりの採卵数はギンケ親魚の2,483粒に対しブナケ親魚は2,644粒であった(表－４)。

#### 【調査結果登載印刷物等】

平成2年度 さけ・ます増殖効率化推進事業報告書(印刷予定)

## 2. 降海性マス類増殖調査

若 林 洋

### 【目 的】

サクラマススモルト幼魚(1+)を育成し標識放流を行うとともに、河川・沿岸域におけるサクラマスの生態、回帰親魚の漁獲実態等を明らかにし、高品質で高価値のサクラマス資源の造成・増大を図るための知見を集積する。

### 【調査項目】

さけ・ます増殖効率化推進事業実施基準(水産庁振興課)に準じて、次の調査を実施した。

#### 1. 好適系群検討調査及びスモルト生産率向上調査

サクラマス稚魚を長期飼育し標識放流用種苗を育成した。なお、飼育管理業務は、神通川においては富山漁協へ、庄川においては庄川漁連へ委託した。

#### 2. 放流種苗健康調査

サクラマス稚魚の飼育期間に各ふ化場において、飼育魚の健康状態、成長及び飼育環境等の調査を行った。

#### 3. 放流効果測定調査

##### (1) 標 識 放 流

1で育成されたサクラマス放流用種苗にヒレ切除の標識を施し、放流した。

##### (2) 放流幼魚の追跡調査

定置網漁業及びサヨリ曳き網漁業で混獲されたサクラマス幼魚の採集を依頼し、標識放流されたサクラマス幼魚の降海後の追跡調査を行った。

##### (3) 沿岸回帰状況調査

富山湾沿岸域で漁獲された標識サクラマス(昭和63年度放流(平成元年度2月))の採捕尾数を調査した。

##### (4) 河川回帰状況調査

神通川及び庄川に回帰した標識サクラマス(同上)の採捕尾数を調査した。

#### 4. 回帰親魚高度利用化調査

庄川にそ上した回帰親魚を春期に捕獲し、約6ヶ月蓄養を行い、採卵することによってサクラマスの種卵・種苗を大量に確保するための調査を行った。

#### 5. 漁 況 調 査

富山湾沿岸域及び神通川において漁獲状況調査や魚体測定等を実施し、サクラマス資源に関するデータの収集を行った。

### 【調査結果】

#### 1. 好適系群検討調査及びスモルト生産率向上調査

神通川では神通川そ上系を、庄川では神通川のそ上系を発眼卵で移植したものと庄川のそ上系を合せて用い、神通川さけ・ますふ化場及び庄川養魚場で選別飼育を行い、放流用種苗に育成した（表－１）。

表－１ サクラマス稚魚の飼育結果

系	飼育開始時			飼育終了時			生残率 (%)	スモルト率 (%)	備 考
	尾 数 (千尾)	尾又長 (cm)	体 重 (g)	尾 数 (千尾)	尾又長 (cm)	体 重 (g)			
神通川 神通川そ上系 (自 場 系)	150	4.6	1.2	50	9.0	8.6	68.7	—	112.9.26放流
				52	12.7	21.7	67.9	92.6	112.9.26以降の生残率は98.8% spを含む
庄 川 神通川そ上系 (移 植 系)	100	4.7	0.8	69	12.3	20.3	69.4	62.2	
庄 川 庄 川そ上系 (自 場 系)	58	4.7	0.8	32	12.5	20.5	55.2	58.2	112.12.20に16千尾選別放流 spを含む

## 2. 放流種苗健康調査

神通川さけ・ますふ化場と庄川養魚場で、「せっそう病」が発生したが、庄川養魚場では大量へい死にはいたらなかった（表－２）。

表－２ サクラマス飼育期間の魚病の発生状況

	魚病名	発 生 時 期	へい死尾数 (千尾)	治 療 等 対 策
神通川さけ・ますふ化場(神通川そ上系)	せっそう病	5月下旬～7月中旬	2.5	オキシリン酸の経口投与
庄 川 養 魚 場 (庄 川そ上系)	せっそう病	11月下旬～12月中旬	1	〃

## 3. 放流効果測定調査

### (1) 標 識 放 流

1で育成されたサクラマス幼稚魚を神通川及び庄川に標識放流した（表－３）。

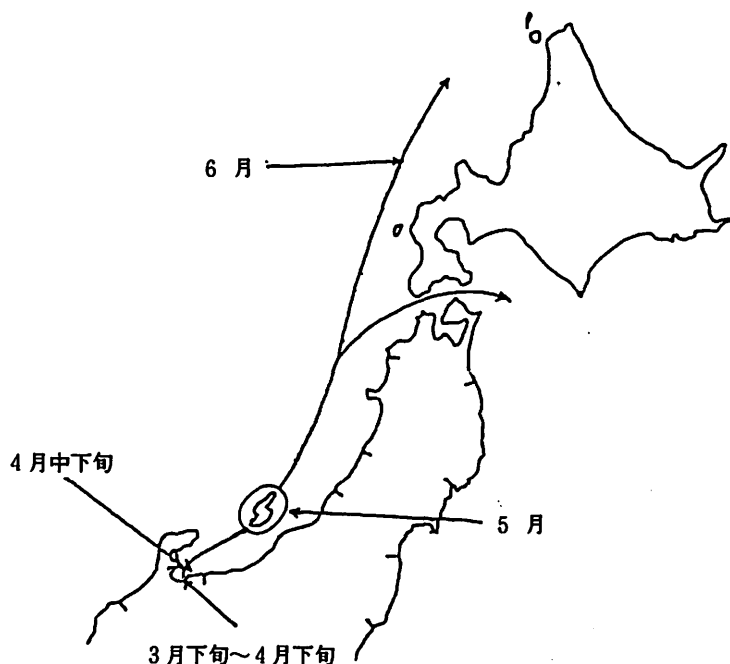
表－３ サクラマス標識放流の概要（平成２年度）

放流河川	放流年月	放 流 場 所	標識放流尾数 (千尾)	系
神 通 川	平成２年 9 月	神通川成子橋付近	50	神通川そ上系
〃	平成３年 2 月	〃	52	〃
庄 川	平成３年 2 月	庄川高速橋付近	69	〃
〃	〃	〃	32	庄 川 そ 上 系

### (2) 放流幼魚の追跡調査

標識放流魚が降海後富山湾沿岸に出現するのは３月上旬から４月下旬であり、さらにその

沖合には4月中旬から5月中旬に、更に、5月中旬には佐渡島付近まで達する個体もあった。6月には北海道周辺まで北上することが確認された（図－1）。胃内容物は主にオキアミ目と魚類であった。



図－1 富山県内の河川（神通川及び庄川）で放流されたサクラマス幼魚の降海後北上期の回遊経路想定図

(3) 沿岸回帰状況調査

富山湾沿岸域で再捕された標識サクラマス回帰親魚（昭和63年度放流）は27尾であった（表－4）。

(4) 河川回帰状況調査

神通川で再捕された標識サクラマス回帰親魚は115尾、庄川では1尾の計116尾であった（表－4）。昭和63年度に庄川に放流したサクラマスは池産系（岐阜水試継代飼育魚）のものであり、最近、その放流効果は疑問視されているが、本例でも、あまり良好な効果をとはいえない結果であった。

表－4 標識魚再捕尾数（回帰親魚）

	沿 岸	河 川			放 流 年 度
		漁 獲	捕 獲	計	
神通川放流群	27	72	43	115	昭和63年度（平成元年2月放流）
庄川放流群	0	0	1	1	〃
計	27	72	44	116	（標識魚計143尾）

#### 4. 回帰親魚高度利用化調査

庄川において親魚の捕獲調査を行い、27尾のサクラマス回帰親魚を採捕した。

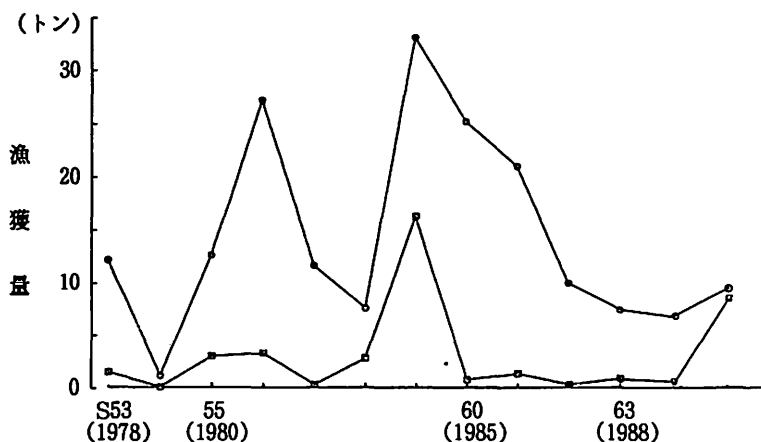
採捕されたサクラマス親魚を用いて、庄川養魚場において、蓄養試験を実施し、15尾から約5万粒の卵を得た（表－5）。

表－5 サクラマス蓄養採卵試験結果（平成2年度）

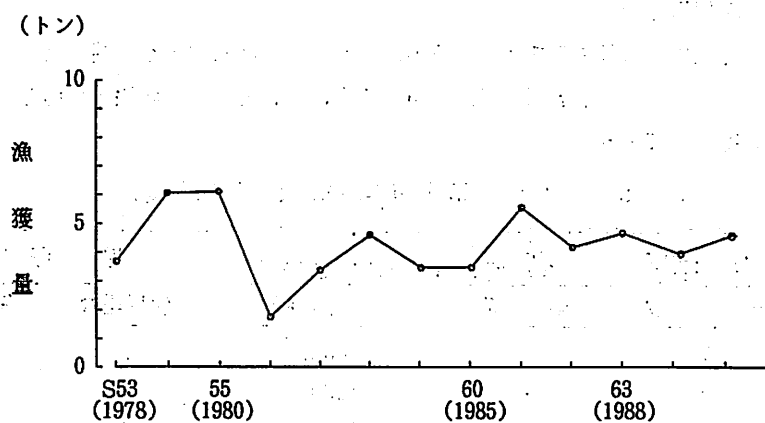
捕獲日	蓄養開始時 (捕獲日) 尾数	蓄養終了時 (採卵開始日(10月11日))		採卵時	
		尾数	生残率(%)	使用尾数	使用率(%)
5月14日	7	7	100.0	3	42.9
5月28日	6	6	100.0	4	66.7
6月4日	2	2	100.0	1	50.0
6月8日	4	3	75.0	3	75.0
6月11日	5	3	60.0	2	40.0
6月15日	3	2	66.7	2	66.7
計	27	23	85.2	15	55.6

#### 5. 漁況調査

平成2年の富山県沿岸域におけるサクラマスの漁獲量は17,833kg（定置網9,698kg、漁船漁業8,135kg）であり、昭和60年から平成元年までの5か年の平均漁獲量14,587kg（定置網13,905kg、漁船漁業673kg）に比べ若干多かった。漁獲のピークは3月下旬（6,043kg：33.9%）であり、3月中旬から4月上旬までの1か月間に13,348kg（74.8%）が漁獲された。市場別では、黒部市場（8,958kg）と氷見市場（7,490kg）の2市場で全体の90%以上を占めた。神通川におけるサクラマスの漁獲量は4,444kgで、前期の期間と同じ5か年の平均漁獲量4,325kgと同程度であった。漁獲は5月に集中（57.6%）した。また、採卵のために秋期に捕獲されたサクラマスは501尾（♀348尾、♂153尾）で、前年（546尾）より少なかった（図－2）（図－3）。



図－2 富山県沿海9市場におけるサクラマスの漁獲量の経年変化（富山水試資料）  
（○定置網、□漁船漁業）



図－3 神通川におけるサクラマス漁獲量の経年変化（富山水試資料）

### 【調査結果登載印刷物等】

平成2年度さけ・ます増殖効率化推進事業報告書（印刷予定）

### 3. 新栽培漁業対象種開発試験 トヤマエビ放流技術開発試験

角 祐 二

#### 【目 的】

(独)日本栽培漁業協会若狭湾事業所小浜施設（以下「日裁協」と略す）と共同で、トヤマエビの放流を行い、生態及び移動を明らかにするとともに、適正な種苗放流手法を検討する。

#### 【材料と方法】

##### 1. 種 苗 放 流

日裁協で生産したトヤマエビを小浜市から滑川市までは保冷車で、その後当水産試験場栽培漁業調査船「はやつき」で放流地点（N36° 46.13' , E137° 19.20' ）まで運搬した。日裁協が開発した「放流籠」を用い、水深約100 mの海底付近まで垂下し放流した。

##### 2. 標 識 放 流

日裁協が採卵に用いた石川県能登半島沖合産の親エビのうち放卵後の個体に白色リボンタグを装着し、種苗放流と同様の方法で放流した。

#### 【結果の概要】

##### 1. 種 苗 放 流

放流種苗の大きさ等は表－1に示した。

表－1 トヤマエビ放流種苗の数量及び大きさ

放 流 月 日	尾数（千尾）	平均全長（mm）
H2. 4. 25	342.4	12.9
H2. 7. 10	36.5	32.9

##### 2. 標 識 放 流

放流した親エビの大きさ等は表－2に示した。

表－2 トヤマエビ標識放流親エビの数量及び大きさ

放 流 月 日	尾数（尾）	平均全長（mm）
H2. 4. 25	197	150

標識魚の再捕状況を表－3及び図－1に示した。放流したエビは平成2年5月16日から同年12月10日までの間に漁獲され、再捕率は8.6%であった。また、放流後の移動は、再捕が放流地点付近だけに限られており、最高でも西方へ約2 kmにすぎず、小さいと考えられた。



表-3 平成2年4月25日に放流したトヤマエビの放流及び再捕状況

№	再捕月日	再捕尾数(尾)
1	H2. 5. 16	4
2	8. 29	3
3	8. 31	2
4	9. 4	1
5	9. 7	2
6	10. 8	1
7	10. 18	1
8	11. 26	1
9	12. 4	1
10	12. 10	1

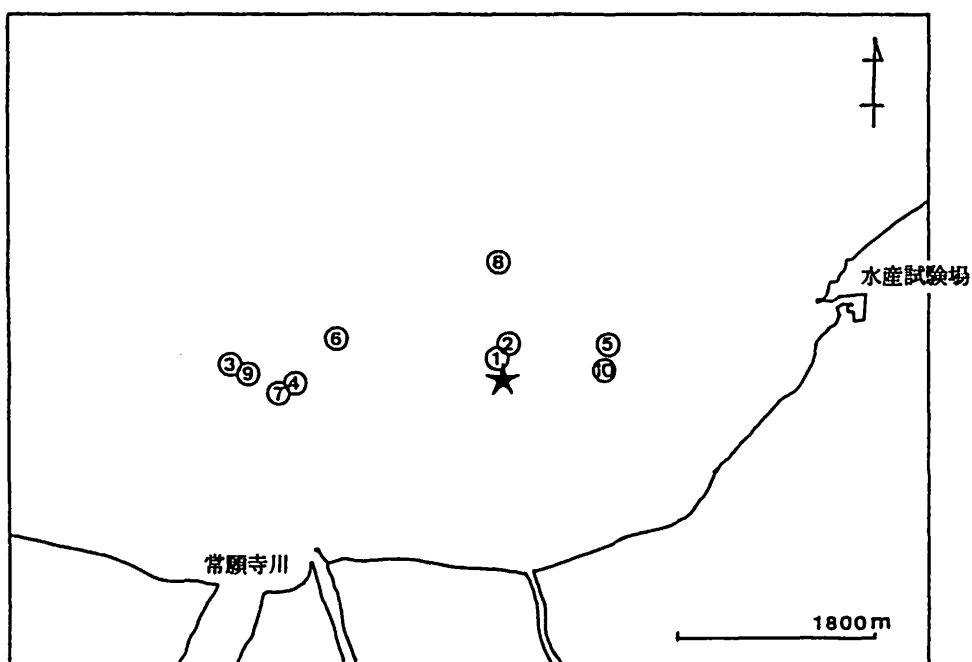


図-1 トヤマエビの放流地点及び再捕場所

★ 放流点

№ 再捕点

N 36-46.13

E 137-19.23

【調査結果登載印刷物等】

なし

## 4. 滑川市地先造成漁場等調査

◎ 藤 田 大 介

### 【目 的】

滑川市地先の人工魚礁とアワビ増殖場の現況を把握するとともに、テングサ投石漁場におけるマクサの状況を調べ、今後の効率的な増殖手法及び効果判定手法の開発のための参考資料とする。

### 【方 法】

#### 1. 人工魚礁調査

平成2年9月10日及び3月20日に、高塚地先の水深30m付近に設置されている人工魚礁群（昭和54～56年設置）でスキューバ潜水を行い、目視観察及び水中写真撮影によって施設の現況と魚の蛸集現況を調べた。

#### 2. アワビ増殖場調査

平成2年6月7日及び9月10日に、中川原地先（水深8～9m）のアワビ稚貝保育場（昭和56年造成）でスキューバ潜水を行い、目視観察及び水中写真撮影によって放流稚貝の生息状況、餌料海藻の繁茂状況及び施設の現況を調べた。また、餌（冷凍アジ及びイカ）を入れた万能カゴ（92cm×65cm×46cm）1個を2日間設置して害敵動物の蛸集状況を調べた。

#### 3. テングサ漁場調査

平成2年6月7日、8日、9月10日、10月18日及び26日に早月川河口から上市川河口に至る沿岸各地先で潜水し、マクサ群落の分布状況及び生育状況を調べた。また、4月2日の中川原地先のアワビ増殖付近の潜水調査で磯焼け状態の場所が観察されたので、6月7日に増殖場西側（沖から13m）のマクサ群落境界に土俵を3個設置し、9月12日と10月26日の潜水時に群落境界の推移を観察した。また、9月10日には、増殖場沖の磯焼け地帯にマクサの生えた転石を3個置くとともに、磯焼け地帯に生息していたキタムラサキウニ10個体を重層礁に移植して、それぞれの推移を9月12日と10月26日に観察した。

### 【調査結果及び考察】

#### 1. 人工魚礁調査

##### (1) 施設の状況

平成3年2月の高潮による影響が懸念されたが、特に被害はなかった。3月の潜水時にはジャングルジム魚礁及び電柱魚礁上でシロボヤ、カキ類、管棲ゴカイ類、コケムシ類、無節サンゴモなどの固着を確認した。このほか、今回はウスパノリ等の微小な紅藻が生育していることがわかった。また、マナマコ、ムラサキウニ及びイトマキヒトデが匍匐しているのを認めることができた。魚礁周辺にはマナマコが多く生息していたほか、スナイソギンギョクも散在していた。

## (2) 魚 群 分 布

9月の潜水時に、ジャングルジム魚礁の上方にマアジの群れ、側方にタイ類、電柱魚礁の上方にイシダイやメバルの群れを観察することができた。電柱の空洞はクロダイやイシダイが出入りしており、周辺の海底にはコチ類が生息していた。3月メバルやカサゴ類以外にはほとんど魚群が見られなかった。

## 2. アワビ増殖場調査

### (1) アワビ、サザエ、その他の動物の生息状況

放流アワビは増殖場の外（岸）側の転石、天然貝は増殖場の岸側のフトンカゴ、天然サザエは増殖場内のフトンカゴ及び転石上に見られた。アワビやサザエの害敵と考えられるキュウセン、イトマキヒトデ、フタバベニツケガニなどが確認された。6月にカゴで捕らえられた肉食動物はキュウセン1個体及びタコ1個体、9月はタコ1個体であった。

### (2) 海藻の生育状況

増殖場西側のフトンカゴは岸側端から35mまで、東側のフトンカゴは岸側端から9mまでマクサが生育していたが、その沖側にはキタムラサキウニが多く、無節サンゴモ類しか見られなかった。

## 3. テングサ漁場調査

### (1) 河口付近の海藻の生育状況

#### <上市川河口>

河口付近の転石（水深1～2m）にアナアオサ、ベニスナゴなどの海藻が生えている。

#### <中川河口>

周辺の離岸堤や転石にはマクサが密生し、ワカメも豊富である。

#### <中川放水路河口>

付近に散在する転石（水深1m）にはアナアオサ、ベニスナゴ、カタノリ、ツノマタ、マクサなどが見られ、砂地をはさんで濃密なマクサ群落へと移行する。

#### <早月川河口>

砂地であり、海藻は生育していない。

以上のように、市内各河川の河口付近には付着基質さえあれば海藻は生育している。しかし、大量放水（洪水）時には基質が流失或は埋没し、低塩分水の滞留、濁りによる光不足などが海藻群落に長期間継続的に影響を及ぼすと考えられるため、今後、継続的な定点観察を行って、データを蓄積する必要がある。

### (2) 各地先のマクサ群落について

#### <三ヶ・吉浦>

小規模のマクサ群落が点在するが、粗生で、雑藻の占める割合が大きい。

#### <笠 木>

沖に張り出した転石地帯ではマクサとオキツノリが多く、ほかにツノマタ、ベニイワノカワ、アカモク、イモセミルなどが生育する。なお、この一帯にはキタムラサキウニ（10月に成熟）、アカウニ、ムラサキウニ、パフンウニ、サザエ、イトマキヒトデなどが生息

している。

#### <荒 俣>

市の東部では最大のマクサ群落で、マクサのほか、アカモク、ホソユカリ、アヤニシキが多い。沖合にはキタムラサキウニが多く、磯焼け状態になっている。

#### <坪川新・中川原・常盤町>

最大のマクサ群落で、水深10m付近まで密生し、雑藻も少ない。稲荷神社から諏訪神社にかけては砂地が多い。キタムラサキウニが多い水深10m以深では無節サンゴモ類しか生育しておらず、磯焼け状態となっている。62年度の投石漁場におけるマクサ群落の生育状況は良好で、周囲と同じ様相になっている（投石地帯は石が大きいので周囲との区別は可能）。

#### <北町・荒町・三穂町>

北町及び荒町に小規模なマクサ群落があるが、粗生である。三穂町では離岸堤にのみマクサの生育が見られる。

以上、概観したように、滑川市沿岸は全般的にマクサが優占している。このほか、マクサの生えていない岸近くの転石地帯には珪藻の群落、マクサ群落沖合には無節サンゴモ群落があり、今後、これらの場所の実態を明かにし、有効利用を図ってゆく必要がある。

#### (3) 沖合の無節サンゴモ群落について

6月に土俵を設置したマクサ群落の境界は9月、10月ともに変化が見られず、ウニなどの蛸集も見られなかった。9月に増殖場沖の無節サンゴモ群落に置いたマクサは、2日後には全く動物の蛸集がなかったが、1ヶ月半後、一部にキタムラサキウニが3個体集まっていた。この時マクサは枯れかかっていたが、残っていた。付近のキタムラサキウニを観察したところ、ウニに周囲だけ転石表面の珪藻・微小紅藻などが食われて岩肌と無節サンゴモだけが露出していた。

#### (4) キタムラサキウニを移植した重層礁について

キタムラサキウニを移植した重層礁は、2日後には大きな変化が見られなかったが1ヶ月半後には7個体が上面に、3個体がすぐ下の棚の中に移動していた。表面では一部に摂餌によってパッチ状の裸地が生じていた。このウニ2個体を持ち帰り、消化管内容物を調べたところ、マクサの破片と無節サンゴモ類の破片が多くみられた。

キタムラサキウニは無節サンゴモ群落では転石表面の珪藻・微小紅藻などを摂餌していて、移植したマクサにもほとんど誘引されていなかったこと、マクサ群落と無節サンゴモ群落の境界にウニが集まっている様子もなかったことから、いわゆる飢餓状態（食欲旺盛）にあるとは考えられなかった。しかし、マクサに覆われた重層礁に移植したキタムラサキウニが盛んにマクサを摂餌し、顕著な裸地を形成したことから、今後、マクサ群落の部分的破壊や拡大阻止の要因として、実験、観察を継続する必要がある。

### 【調査結果の報告】

調査完了後、結果をとりまとめ、滑川市商工水産課へ報告した。

## VIII 富山湾漁場環境調査

### 1. 漁場環境保全対策事業

若 林 洋

#### 【目 的】

富山湾沿岸域の定置網漁場における水質環境の現況を調査し、水質汚濁監視のための資料とする。

#### 【方 法】

##### 1. 調査定点

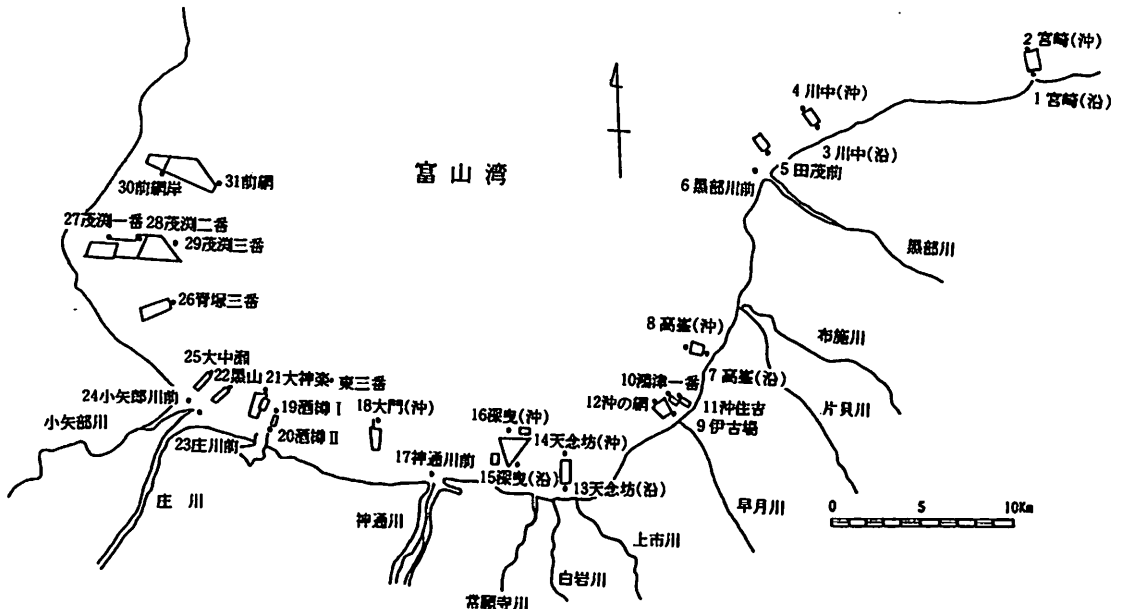
宮崎～宇波地先の定置網漁場の27定点と河川前の4定点、計31定点（図－1）。

##### 2. 調査方法

各定置網の採水責任者が表層水を採水し、県漁連が試水を収集して水試に搬入、水試が分析を行った。

##### 3. 観測及び調査項目

天気、風向、風力、波浪、ウネリ、流向、採水時間、水温、漁獲物及び漁獲量



図－1 定置漁場水質環境調査定点

#### 4. 分析項目及び分析方法

pH 日立・堀場・pHメーターM-8AD型によった。

塩分 オートラブ・サリノメーターによった。

濁度 日本精密・積分球式濁度計SEP-PT-201型によった。

COD 日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針（過マンガン酸カリウム，100℃，20分）の方法によった。

#### 5. 調査回数

12回（平成2年4月～平成3年3月，8月末調査・6月2回調査）

### 【調査結果の要約】

#### 1. 定置漁場水質環境調査

pHの最高値は「伊古場（0）」を含む3定点の8.7，最低値は「小矢部川前」の7.2であった。塩分（表層）の最高値は「前網（0）」の33.94，最低値は「小矢部川前」の0.56であった。濁度の最大値は「黒部川前」の15.0mg/ℓ，最小値は「宮崎（沖）」を含む9定点の0.2mg/ℓであった。CODの最大値は「茂淵二番」の9.6mg/ℓ，最小値は「黒部川前」及び「酒樽Ⅰ」の0.3mg/ℓであった。

pHの各定点の年間平均値は「小矢部川前」，「伊古場（0）」及び「鴻津一番」の3定点を除く28定点で海域の水質環境基準（A類型）の7.8～8.3を満足していた。濁度の各定点の年間平均値は「高峯（沖）」の0.6mg/ℓから「小矢部川前」の4.3mg/ℓの範囲内にあった。CODの年間平均値は0.8mg/ℓ～2.4mg/ℓの範囲内にあった。COD（表層）の年間平均値が海域の水質環境基準（A類型：2mg/ℓ）を満足しなかった定点は「小矢部川前」のみであった。

本年度は，第5回（7月10日実施）の調査において，珪藻類（*Chaetoceros* spp.）による赤潮の発生が確認された。

### 【調査結果登載印刷物等】

平成2年度漁獲環境保全対策事業調査報告 平成3年6月 富山県水産試験場

## 2. 生物モニタリング調査

若 林 洋

### 【目 的】

底泥中に棲息する生物（ベントス）の種類・現在量を指標とし、富山湾沿岸水域の富栄養化等、漁場環境の長期的な変化を監視する。

### 【方 法】

#### 1. 調査定点

定置網漁場4定点と河口域4定点の計8定点（図-1）。

#### 2. 調査方法

調査船「はやつき」によりスミスマッキンタイヤ型（1/10 $m^2$ 型）採泥器を用いて採泥した。採集した底泥の一部は粒度組成等底質の分析に供した。残りの底泥は1mm目のふるいを用いてマクロベントスを選別しその湿重量測定と種の同定を行った。

#### 3. 分析項目及び分析方法

##### 粒 度 組 成

ふるい分け法（日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針）によった。

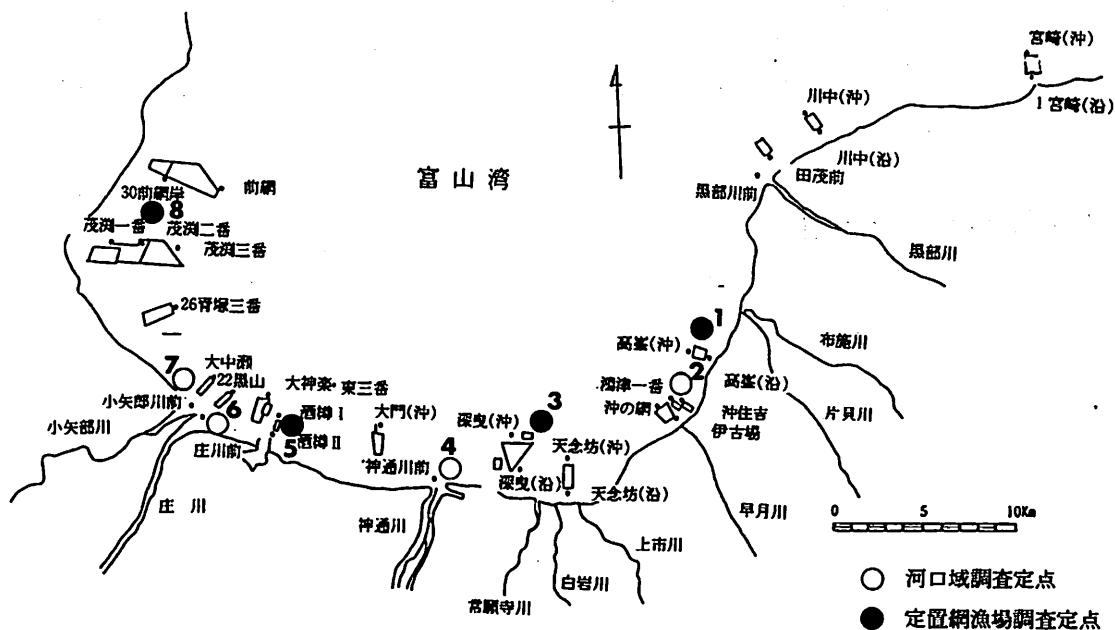


図-1 生物モニタリング調査定点

#### 強熱減量 (I L)

日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査方針の方法によった。

#### 硫化物

検知管法 (日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針) によった。

#### C O D

日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査方針の方法によった。

#### 底生生物 (ベントス)

日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査方針の方法によった。

### 4. 調査回数

2回 (第1回: 平成2年4月18日, 第2回: 平成2年10月16日)

## 【調査結果の要約】

### 1. 底 質

春期にはSt. 3, 秋期にはSt. 2において, 採泥時に硫化水素臭を認めた。

粒度組成は春期に泥質 (粒径0.105mm未満が55%以上) が5定点 (定置網漁場3定点, 河口域2定点), 砂質 (粒径0.105mm以上が45%以上) が3定点 (定置網漁場1定点, 河口域2定点) であった。秋期には, いずれの定点においても微細泥 (粒径0.044mm以下) の割合が増加した。

硫化物の量は春期には0.08mg/g・dry以下であるが秋期には0.01~0.95mg/g・dryであり, 強熱減量 (I L) は春期には0.7~7.9%, 秋期には2.4~9.5%となって, いずれも秋期に高くなった。

CODは春期には0.8~6.5mg/g・dry, 秋期には0.7~9.8mg/g・dryであり, 秋期に高くなった。また, 硫化物の量が多いほどCODが高い傾向にあった。

### 2. 底生生物 (ベントス)

底生生物相は, 河口域と定置網漁場との間に大きな相違は認められなかった。

底生生物の個体数は春の方が全体的に多く, 特に甲殻類では秋に減少する傾向にあった。水深の大きい定点では個体数, 種類数ともに少なく, 春期と秋期の底生生物相の明確な差異は認められなかった。汚染指標種が優先種となる定点または底生生物の出現がみられないほど有機汚染の進んだ定点は認められなかった。

## 【調査結果登載印刷物等】

平成2年度漁場環境保全対策事業調査報告書 平成3年6月 富山県水産試験場



### 3. 公共用水域水質測定調査

◎ 若林 洋・土井捷三郎・角 祐二・若林信一・藤田大介・大津 順

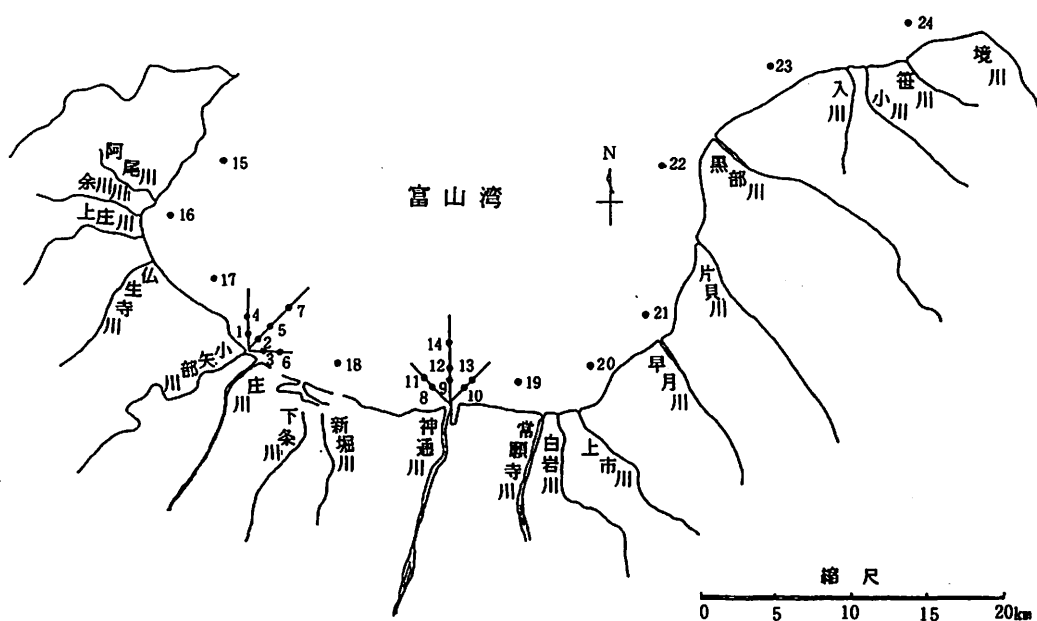
#### 【目 的】

水質汚濁防止法第16条第1項の既定に基づき，県公害対策課が行う平成2年度富山湾海域（公共用水域）水質汚濁状況調査について，採水の補助を行う。

#### 【方 法】

##### 1. 調査海域及び定点数

小矢部川河口海域	7点（図－1）
神通川河口海域	7点（図－1）
その他の地先海域	10点 計24点（図－1）



図－1 公共水域調査定点

##### 2. 測定回数

小矢部川河口海域	毎月1回	計12回
神通川河口海域	毎月1回	計12回
その他の地先海域	4・5・6・7・8・9・10・11月	計6回

### 3. 測定項目

気 象：天気, 風向, 風力, 波浪, ウネリ

水 質：水温, pH, DO, COD

### 4. 調査方法

栽培漁業調査船「はやつき」を運航し、各調査定点（環境基準点）において表層及び2 m層で採水し、測温・DO固定等を行った後、県公害センターへ送付した。

## 【調査結果】

県公害対策課においてとりまとめられることになっている。

## 【調査結果登載印刷物等】

平成3年度環境白書 平成3年7月 富山県（予定）

## 4. 滑川地先海域環境調査

若 林 洋

### 【目 的】

滑川市からの委託により、吉田工業株式会社滑川市工場から排出される廃水が海域に与える影響を調査するために、船舶を用い分析委託のための採水・採泥を行う。

### 【方 法】

#### 1. 調査地点

高塚地先海域の大川河口より距岸200m 3点、500m 3点及び1,000m 1点（底質を除く）の計7点。

#### 2. 調査月日

採 水：平成2年6月2日、12月10日の2回。

採 泥：平成2年6月5日、9月5日、12月5日及び3月19日の4回。

#### 3. 調査項目（水試担当分のみ）

気 象：風向、風力、波浪、ウネリ

水 質：水色、透明度、塩分（表層及び水深2m）

### 【結果の概要】

6月2日……風向：南東、風力：1、波浪：1、ウネリ：1、水色：8、透明度：8～9  
塩分：26.0～32.0

12月10日……風向：南東、風力：3、波浪：2、ウネリ：0、水色：7、透明度：8～10  
塩分：28.7～32.1

### 【調査結果の報告】

滑川市市民生活課へ報告した。水質及び底質の分析は滑川市が委託した民間会社が実施した。

## 5. 富山湾水質環境調査

若 林 洋

### 【目 的】

富山湾奥域の水質環境の現況を把握する。

### 【調査方法】

栽培漁業調査船「はやつき」により調査定点で水色とCTD観測を行い、表層水を採水し分析した。

#### 調査定点

図-1に示す18定点

#### 調査回数

平成2年4月から3年3月までの各月1回、計12回

#### 調査項目及び分析方法

水色（フォーレル・ウーレの水色計）、水温（表層～50m層）（CTD、表層は水銀温度計）、塩分（表層～50m層）（CTD、表層は持帰り後サリノメータ）、pH（表層）（日立堀場pH

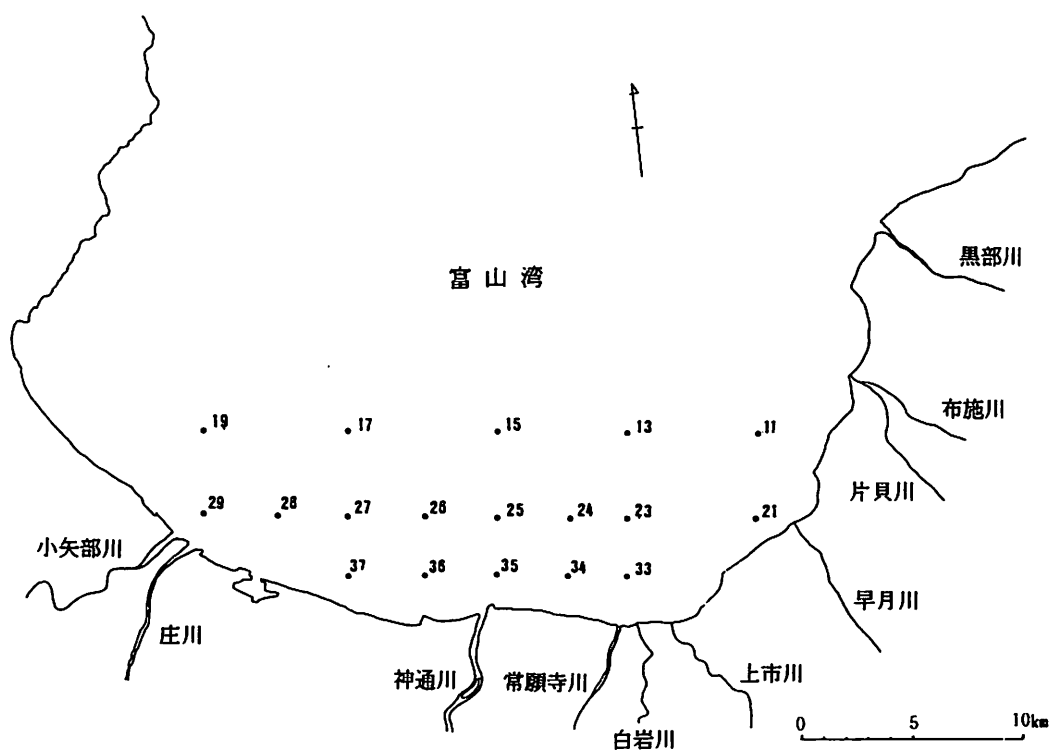


図-1 調査定点

メータ), 濁度 (表層) (日本精密積分球式濁度計) 及びCOD (表層) (アルカリ性法(100℃, 20分))

## 【調査結果】

水色は, 沖合側 (調査定点番号10番台) が沿岸側 (調査定点番号30番台) に比べ良好な傾向を示した。

塩分は, 沿岸側で低く沖合で高い傾向を示した。

pHは, 沿岸側で若干低い定点も見られたが, 各定点の年間平均値は8.1~8.3であった。

濁度及びCODは, 共に, 沿岸側が沖合側に比べ高い傾向を示した。

水色の月別18定点の平均値の最高は3月の11 (11~14), 最低は6月の5 (2~9) であった。

濁度の月別18定点の平均値の最高は7月の11.3mg/ℓ (0.5~55.0mg/ℓ), 最低は1月の0.6mg/ℓ (0.2~1.7mg/ℓ) であった。

CODの月別18定点の平均値の最高は7月の1.3mg/ℓ (0.9~2.1mg/ℓ), 最低は6月の0.6mg/ℓ (0.3~1.1mg/ℓ) であった。

なお, データ及びそれらの解析結果等については, 別途報告する予定である。

## 【調査結果登載印刷物等】

な し

## Ⅸ 魚 病 対 策 事 業

### 1. 魚病対策事業

◎ 若林信一・角 祐二・藤田大介・大津 順

#### 【目 的】

魚病及び防疫に関する知識・技術を普及・啓蒙し、増養殖場における有効な魚病対策を指導することにより、養殖場経営の安定化と増殖事業の推進に資する。

#### 【結果の概要】

##### 1. 魚類防疫会議

開催日時： 平成3年3月22日

開催場所： 富山市新桜町 富山県職員会館

参加人員： 内水面養殖業者及び内水面水産団体職員 計16人

協議内容： 消毒剤の特性と養殖場における化学的消毒実施上の問題点

##### 2. 養殖場巡回健康診断

実施日時： ① 平成2年5月8日～10日

② 平成2年6月27日～29日

③ 平成2年10月2日

実施場所： ① 福光町，城端町，平村，上平村，利賀村，八尾町

② 同 上

③ 平村，上平村，利賀村

実施内容： 防疫対策に関する指導，医薬品の使用に関する指導，分離したせつそう病原菌 *Aeromonas salmonicida* のスルファモノメトキシシン及びオキシリン酸に対する感受性試験の実施。

##### 3. 魚病講習会

開催日時： 1と同じ

開催場所： ”

参加人員： ”

講習内容： ① 平成2年度の魚病発生状況

② ウイルス性出血性敗血症（VHS）に関する情報

#### 4. 魚病検査

魚 種	診断時期	病 名
ヒ ラ メ	平成 2 年 9 月	トリコジナ症・滑走細菌症
	10月	白 点 病
マ ダ イ	9 月	白 点 病
	5 月	せっそう病
イ ワ ナ	6 月	不 明
	8 月	せっそう病
	8 月	せっそう病
	11月	せっそう病
	4 月	コスチア症
サ ク ラ マ ス	4 月	コスチア症・せっそう病
	5 月	白 点 病
	5 月	キロドネラ症
	5 月	せっそう病
	6 月	せっそう病・コスチア症
	12月	せっそう病
	12月	ミズカビ病
ア ュ	4 月	細菌性鰓病
	8 月	ビブリオ病
ス ッ ポ ン サ ケ	平成 3 年 1 月	不 明
	1 月	キロドネラ症
	1 月	コスチア症
	2 月	コスチア症
	2 月	コスチア症
	2 月	細菌性鰓病
	3 月	細菌性鰓病

#### 5. 医薬品残留検査

イワナ養殖場について、医薬品の使用状況を調査するとともに、細菌性疾病の治療のために、投薬を行った養殖場 3 ヶ所からイワナ各15尾計45尾を採集し、筋肉中のスルファモノメトキシ  
ン及びそのナトリウム塩濃度を測定したところ、残留は認められなかった。

#### 【結果登載印刷物等】

な し

## 2. 魚病対策技術開発研究

若 林 信 一

### 【目 的】

養殖場等における防疫対策の手段として、消毒剤及び紫外線を利用した消毒を効果的に行うための知見を得る。

### 【方 法】

#### 1. 消毒剤の効力阻害要因別の有効成分等の消長

所定の濃度に調製した消毒剤（次亜塩素酸ナトリウム溶液：有効塩素600ppm、塩化ベンザルコニウム溶液（10%W/V）：100倍希釈に調製）にペプトン、土、配合飼料を混入して2時間経過後に、次亜塩素酸ナトリウムについては50ppm、塩化ベンザルコニウムについては200倍希釈の濃度になる混入物の濃度を求めた。液温は5℃と20℃に設定した。また、両薬剤溶液を放置した時の有効成分濃度の変化を追跡した。有効塩素濃度（ppm）はO-トリジン法により、また、塩化ベンザルコニウム溶液の濃度（希釈倍数）は逆性石けん液濃度検定用試験紙により測定した。

#### 2. 養殖現場等における消毒剤有効成分の消長

水産試験場及び民間さけ・ますふ化場（2ヶ所）において、所定の濃度（有効塩素濃度600ppmまたは1,200ppm）に調製した次亜塩素酸ナトリウム溶液または塩化ベンザルコニウム溶液を入れた消毒槽（踏み槽）を設置し、消毒剤有効成分濃度の変化を追跡した。測定方法は前項と同じであった。消毒剤濃度測定時刻は午前9時前後であった。

#### 3. 紫外線殺菌装置の使用常態

紫外線殺菌装置を使用しているさけ・ますふ化場1ヶ所において殺菌装置の設置場所の状況、殺菌装置の仕様等について調査した。

### 【結果の概要】

1. 次亜塩素酸ナトリウムでは有機物（ペプトン）の混入により有効塩素濃度の低下が顕著であった。塩化ベンザルコニウムでは配合飼料の混入による濃度の低下が比較的大きかった（表-1）。直射日光下における次亜塩素酸ナトリウムの有効塩素濃度は、蓋を設置した消毒槽では6.75時間後に有効塩素400ppmから300ppmに低下したのに対し、蓋がない場合は400ppmから10ppmに低下した。消毒槽に蓋を設けず屋内に放置した場合では直射日光下のそれと比較して有効塩素濃度の低下は緩和された。一方、塩化ベンザルコニウムは日光に対し安定であった。屋内に放置した場合、消毒槽に蓋がなくても濃度の低下はみられず、逆に、水分が蒸発して濃度は高くなった（表-2、表-3）。別の実験で、屋内で密封・放置した場合には、278日後も初濃度を維持していた。



表-1 消毒剤の効力阻害要因  
(混入物の添加割合と消毒液濃度を示す)

混入物	次亜塩素酸ナトリウム				塩化ベンザルコニウム			
	5℃		20℃		5℃		20℃	
	混入率 (%)	有効塩素濃度 (ppm)	混入率 (%)	有効塩素濃度 (ppm)	混入率 (%)	希釈率 (倍)	混入率 (%)	希釈率 (倍)
ペプトン <sup>1)</sup>	0.05~0.07	50	0.03~0.05	50	20	200	20	200
土 <sup>2)</sup>	75	50	50	50	10	200	7.5~10	200
配合飼料 <sup>3)</sup>	0.7	50	0.3~0.4	50	0.5	200	0.5	200

1) Difco Bactopepton

2) 強熱損失 4.1%, 水分0.95%

3) 日本配合飼料 養鶏用 No.5 P

表-2 放置した時の消毒剤濃度の変化(直射日光下)

経過時間	0	2.25 (0) <sup>1)</sup>	2.5	6.75 (4.5) <sup>1)</sup>
次亜塩素酸ナトリウム				
有効塩素濃度(ppm) <sup>2)</sup>	400 <sup>4)</sup>		—	300
	400 <sup>4)</sup>		—	10
水深(cm)	2.7		—	2.7
	2.7		—	2.7
水温(℃)	21.8		39.3	22.7
	21.8		39.0	20.2
塩化ベンザルコニウム <sup>3)</sup>				
希釈倍率		100 <sup>4)</sup>		100
水深(cm)		2.7		2.7
水温(℃)		23.0		20.2
湿度(%)	58		63	76.5
紫外線照度( $\mu W/cm^2$ )	33.3		37.6	2.6
照度(Lux)	—		—	1,500

24×32×12cm角形バットに2ℓ

1) ( )内は塩化ベンザルコニウムの経過時間を示す

2) 上段: 蓋有り, 下段: 蓋無し

3) 蓋無し

4) 試験開始時濃度

表－3 放置した時の消毒剤濃度の変化（屋内）

経過時間	0	1	3	9	24	28
次亜塩素酸ナトリウム <sup>1)</sup>						
有効塩素濃度 (ppm)	600 <sup>3)</sup>	500	500	500	500	500
	600 <sup>3)</sup>	500	500	500	500	500
水深 (cm)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	4.0	4.0	3.9	3.5	2.5	2.3
水温 (℃)	20.7	21.8	18.7	17.6	18.2	13.3
	20.7	21.8	17.6	16.0	17.8	12.3
塩化ベンザルコニウム <sup>2)</sup>						
希釈倍率	100 <sup>3)</sup>	100	100	100	100	100
	100 <sup>3)</sup>	100	100	100	10<100	10<100
水深 (cm)	3.3	3.3	3.2	3.1	3.1	3.1
	3.3	3.2	3.2	3.2	1.8	1.5
水温 (℃)	20.7	21.2	19.0	18.0	18.5	14.1
	20.7	22.1	18.4	17.1	18.4	13.4
紫外線照度 ( $\mu W/cm^2$ )	—	—	0.2	0.6	0.8	—
照度 (Lux)	—	390	390	350	290	—

1) 上段：蓋有り，下段：蓋無し 24×32×12cm角形バットに3ℓ

2) 上段：蓋有り，下段：蓋無し 14×24×9cm角形バットに1ℓ

3) 試験開始時濃度

2. 実態調査の結果を表－4～7に示した。水試よりもさけ・ますふ化場において、有効塩素濃度の低下は大きかった。

これらのふ化場では、水試に比べて踏込み回数が多く靴の履き替えも行っていないので汚れの程度も大きかった。

屋外に消毒槽を設置した場合には、試験開始時の有効塩素濃度を1,200ppm設定したところ翌日には0ppmであった。

表－4 消毒剤の現場使用における有効成分の消長  
(水試魚類隔離飼育棟(屋内・蓋無し・靴履き替え))

経過日数	0	1	3	4	5	6	7	8	9
有効塩素濃度 (ppm)	600 <sup>1)</sup>		500				500		500
踏込み回数	6	19	10	8	8	8	6	14	7
踏込み回数累計		25	35	43	51	59	65	79	86

61×40×15cm 角形バットに10ℓ

1) 試験開始時濃度

表-5 消毒剤の現場使用における有効成分の消長  
(Sさけ・ますふ化場(屋内・蓋無し))

経過日数	0	1	2	3	4	5	6	7
有効塩素濃度(ppm)	600 <sup>1)</sup>	500	500	500	300	150	50	5
踏み込み回数	52	25	31	82	39	35	8	—
踏み込み回数累計		77	108	141	180	215	223	
消毒液量(ℓ)	10	9.8	8.5	—	6.1	5.6	4.4	3.7
天	気	晴れたり 曇ったり	曇り		曇り 後晴れ	晴	晴	晴
	—	14.5	14.3	12.1	13.6	13.4	15.7	16.2
消毒液液温(℃) <sup>2)</sup>	16.1	16.0	—	15.2	15.6	16.5	18.7	19.0
	16.5	16.7	—	—	—	15.9	20.1	19.8

1) 試験開始時濃度

2) 原則として朝(8:30頃)、昼(11:00頃)、夕方(16:00頃)に測定

表-6 消毒剤の現場使用における有効成分の消長  
(Jさけ・ますふ化場(屋内・蓋無し))

経過日数	0	1	2	2
有効塩素濃度(ppm)	600 <sup>1)</sup> (600) <sup>2)</sup>	300<500 (500<)	50<100 (500)	<5 (300)
踏み込み回数	72	60	65	
踏み込み回数累計		132	1,970	
消毒液量(ℓ)	10 (10)			3.3 (10)
消毒液液温(℃) <sup>3)</sup>	—	21.3	23.9	25.2
	—	25.8	—	(24.7)
天	気	晴	晴	晴

1) 試験開始時濃度

2) ( )内は対照区(未使用区)

3) 原則として朝(8:00頃)、昼(12:00頃)に測定

表-7 消毒剤の現場使用における有効成分の消長  
(Sさけ・ますふ化場(屋外蓋無し))

経過日数	0	1
有効塩素濃度(ppm)	1,200	0
踏み込み回数	9	—
	—	20.3
消毒液液温(℃) <sup>1)</sup>	28.3	—
	22.6	—
天	気	晴

1) 原則として朝(8:00頃)、昼(11:00頃)、夕(16:00頃)に測定

## X 魚類雌性発生技術確立試験

大 津 順

### 【目 的】

全雌サクラマス及び不稔3倍体サクラマスの効率的生産技術を確立するために、精子の染色体不活化、受精卵の染色体倍化及び性転換における最適処理条件を明らかにするとともに、これらのサクラマスの生物学的特性（成長、海水適応能力）及び生理学的特性（血液性状、酵素活性等）について検討し、増養殖用種苗としての適性を明らかにする。

### 【方 法】

#### 1. 性転換試験

全雌サクラマス稚魚に、ふ化直後から浮上までの間メチルテストステロン0.001, 0.01, 0.1及び1.0mg/ℓの水溶液に0, 2, 5, 11及び23日の間隔で2時間浸漬し、浮上後60日間はメチルテストロン1mg/kg dietの配合飼料を投与した。その後約2年令となった時点で排精個体の割合を調べた。

#### 2. 成長率比較試験

1歳の夏の時期に不稔3倍体サクラマス及び全雌サクラマス各10尾を対照魚10尾と混養して30日飽食量給餌し、それらの成長率を検討した。

#### 3. 血液性状試験

不稔3倍体サクラマス、全雌サクラマス及び対照魚各10尾についてヘパリン処理をした注射器を用いて尾柄部より採血を行い、赤血球数、ヘモグロビン量及びヘモグロビン値を測定し、平均赤血球容積(MCV)、平均赤血球ヘモグロビン量(MCH)及び平均赤血球ヘモグロビン濃度(MCHC)を計算した。

#### 4. 白血球系細胞の比較試験

不稔3倍体サクラマス、全雌サクラマス及び対照魚各10尾より採血し、塗抹標本を作成してリンパ球及び好中球の長径、短径及び出現頻度を調べた。

### 【結果の概要】

#### 1. 性転換試験

試験の結果を表-1に示した。生残魚に対する排精個体の割合は1mg/ℓ5日間隔群, 0.001mg/ℓ2日間隔群, 0.001mg/ℓ0日間隔群で高く、1年令時における作出割合とほぼ同様の傾向を示した。1年令時における排精個体の作出割合とあわせて考えると、1mg/ℓ5日間隔がメチルテストステロンの最適投与条件と考えられた。

排精がみられなかった個体の大部分は、高濃度または高頻度で投与した群では生殖腺の形成不全を示し、低濃度または低頻度で投与した群では精巣を持つ雌個体であった。

表-1 メチルテストステロンを投与した全雌サクラマスの2年令における排精個体の割合

MT投与量 (mg/ℓ)	浸漬間隔 (日)	供試尾数 (A)	24ヶ月での 生残数 (B)	排精個体数 (C)	排精個体の割合	
					C/B	C/A
0.001	0	58	11 (19.0)	10	90.9	17.2
	2	58	6 (10.3)	6	100.0	10.3
	5	58	13 (22.4)	5	38.5	8.6
	11	58	15 (25.9)	1	6.7	1.7
	23	58	10 (17.2)	0	0.0	0.0
0.01	0	58	2 ( 3.4)	0	0.0	0.0
	2	58	7 (12.1)	6	85.7	10.3
	5	58	8 (13.8)	8	100.0	13.8
	11	58	7 (12.1)	3	42.9	5.2
	23	58	15 (25.9)	0	0.0	0.0
0.1	0	58	6 (10.3)	0	0.0	0.0
	2	58	7 (12.1)	2	28.6	3.4
	5	58	3 ( 5.2)	2	66.7	3.4
	11	58	1 ( 1.7)	1	100.0	1.7
	23	58	11 (11.9)	0	0.0	0.0
1.0	0	58	0 ( 0.0)	0	0.0	0.0
	2	58	8 (13.8)	0	0.0	0.0
	5	58	1 ( 1.7)	0	0.0	0.0
	11	58	0 ( 0.0)	0	0.0	0.0
	23	58	6 (10.3)	5	83.3	8.6

## 2. 成長率比較試験

試験の結果を表-2に示した。不稔3倍体サクラマスの成長率が有意に低く、ばらつきが大きかった。

表-2 30日間混養した場合の成長率

	初期体重 (g)		終期体重 (g)		成長率 (%)		日間成長率
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
3倍体	59.4±19.1		73.9±31.2		20.7±19.7*		0.73
対照群	67.3±25.9		94.2±34.4		39.7± 7.1		1.10
全雌群	82.6±16.6		114.2±28.9		37.2± 9.6		1.08

\* : P < 0.05, significantly different

## 3. 血液性状試験

試験の結果を表-3, 4に示した。全雌サクラマスはヘモグロビン量及びヘマトクリット値が有意に高かった。また、不稔3倍体サクラマスは赤血球数及びヘマトクリット値が有意に低く、平均赤血球容積及び平均赤血球ヘモグロビン量が有意に高かった。平均赤血球ヘモグロビン濃度は不稔3倍体、全雌サクラマスのいずれにおいても差は認められなかった。

表-3 血液検査

	赤血球数 (10 <sup>4</sup> )	ヘマトクリット (%)	ヘモグロビン量 (g/100ml)
	Mean S.E.	Mean S.E.	Mean S.E.
3 倍 体	141.4±4.7	37.7±0.7	8.7±0.3
対 照 群	103.0±6.6**	35.1±1.1*	8.4±0.2
全 雌 群	154.7±5.1	41.0±0.8**	9.5±0.2*

\*\* : P < 0.01, \* : P < 0.05, significantly different

表-4 血液のパラメーター

	MCHC	MCV (μ <sup>3</sup> )	MCH (10 <sup>-3</sup> mg)
	Mean S.E.	Mean S.E.	Mean S.E.
3 倍 体	23.0±0.5	271.9± 9.7	62.4±2.5
対 照 群	24.2±0.8	325.1±24.7*	84.9±5.9**
全 雌 群	23.1±0.4	266.9± 8.5	61.7±2.5

\*\* : P < 0.01, \* : P < 0.05, significantly different

#### 4. 白血球系細胞の比較試験

試験の結果を表-5に示した。全雌サクラマスは好中球の長径が、不稔3倍体はリンパ球及び好中球の短径及び長径が有意に大きかった。

赤血球1000個当りの白血球系細胞の出現頻度は、対照群が10.3±SE1.5、全雌群が9.9±0.9、不稔3倍体群が11.5±1.5で差がなかった。血液1㎖当りの白血球系細胞の出現頻度は対照群が15.0±SE2.6、全雌群が14.9±SE1.3、不稔3倍体群が11.7±SE1.6であり、不稔3倍体は白血球が少ない傾向を示したが、ばらつきが大きく有意差は認められなかった。

表-5 白血球系細胞の短径と長径

	リ ン パ 球		好 中 球	
	短 径 (μ)	長 径 (μ)	短 径 (μ)	長 径 (μ)
	Mean S.E.	Mean S.E.	Mean S.E.	Mean S.E.
3 倍 体	9.2±0.4	9.8±0.4	11.5±0.6	12.0±0.6
対 照 群	10.2±0.8**	10.9±0.4**	13.1±0.7**	14.1±0.7**
全 雌 群	9.3±0.4	9.8±0.4	11.9±0.4	13.3±0.4**

\*\* : P < 0.01, significantly different

#### 【調査結果登載印刷物等】

地域バイオテクノロジー研究開発促進事業（水産業関係）平成2年度成果概要、平成3年7月水産庁

平成2年度地域バイオテクノロジー研究開発促進事業報告書（染色体操作によるサクラマスの不稔3倍体大量生産技術開発研究）平成3年3月 富山県水産試験場

## XI 資源培養管理対策推進事業

### 1. 天然資源調査

武 野 泰 之

#### 【目 的】

ホッコクアカエビに関する生物・資源特性を明らかにし、将来において、漁業規制など漁業形態に変化をもたらした場合の漁獲量などの動向を資源及び漁業モデルを用いてシミュレーションする。この結果から、適正な資源管理の方法を検討する。

#### 【方 法】

##### 1. 市場調査

農林統計及びホッコクアカエビ関連漁業協同組合におけるホッコクアカエビ漁獲量統計を調べた。経田、魚津、滑川、岩瀬及び新湊市場に水揚げされた個体の頭胸甲長、体重、卵の発達状態等を測定した。

##### 2. 標本船調査

小型底びき網、ごち網、えびかご及びばいかごなわ漁業を営む漁船を各地区から抽出して、操業状況、ホッコクアカエビの漁獲重量及び混獲物等について記帳を依頼した。

##### 3. 漁船用船調査

小型底びき網、ごち網漁業を営む漁船を用船して、漁獲されるホッコクアカエビ、混獲物及び投棄物等について調査した。

##### 4. 漁具特性調査

小型底びき網、ごち網及びかごなわ漁業を営む漁船に乗船して、操業時における漁具の諸特性値を調査する。

#### 【結果の概要】

##### 1. 市場調査

###### (1) 漁獲統計調査

農林統計（属地）による地区別のホッコクアカエビ漁獲量の経年変化を表－1に、富山県水産試験場が聞き取り調査をした経田、滑川、水橋及び岩瀬市場のホッコクアカエビ漁獲量の経年変化を表－2に示した。農林統計では、昭和60～63年まで、滑川における漁獲量が記載されていないが、水試の聞き取り調査では、明らかに漁獲されていることから、ホッコクアカエビの漁獲統計が十分に整備されていないことがわかった。また、農林統計では漁業種類別漁獲量が不明であった。しかし、傾向として、昭和48年の275トンピークに年々漁獲量は減少してきており、昭和50年台までは100トン以上の漁獲量があったが、各地区で、昭和60年以降急激に減少し、50～70トン前後で推移している。

表－１ 地区別ホッコクアカエビ漁獲量の経年変化（農林統計 属地）（単位：トン）

地 区 名	朝 日	入 善	黒 部	魚 津	滑 川	富 山	新 湊	合 計
昭 和 48 年			0	24	112	26	113	275
49			2	27	105	10	90	234
50			2	40	88	7	33	170
51				27	60	17	56	160
52				34	57	32	79	202
53				36	69	40	95	240
54				27	79	47	93	246
55	0			25	83	43	92	243
56	1			32	4	56	43	136
57	1			32	83	50	48	214
58	1			21	37	43	81	183
59		8		18	48	41	18	133
60		5		17		23	25	70
61		4		12		11	28	55
62		2	1	11		11	29	54
63		3		16		20	38	77
平 成 元 年		5		14	9	9	35	72

表－２ 漁協別ホッコクアカエビ漁獲量（水産試験場の聞き取り調査による）

地 区 名	経 田	滑 川	水 橋	岩 瀬	合 計
昭 和 53 年		48.1	2.4	18.8	69.3
54		52.5	5.4	38.7	96.6
55		69.8	7.5	45.3	122.6
56	12.4	60.9	8.7	43.8	125.8
57	21.0	67.2	6.4	40.9	135.5
58	8.8	42.1	5.5	38.2	94.5
59	8.0	30.9	3.7	36.1	78.7
60	14.4	31.9	3.7	19.0	68.9
61	12.5	24.0	3.0	7.6	47.1
62	8.5	28.7	3.3	7.8	48.2
63	10.1	21.6	4.3	7.6	43.5
平 成 元 年	8.3	9.4	3.1	6.0	26.8
2	9.0	9.8	2.1	5.5	26.3

富山湾外で操業している新湊漁協所属の沖合底びき網の漁獲量の最近 5 か年間の平均は約 10 トンであった（表－３）。農林統計、水試の聞き取り調査及び漁協漁獲量統計から推定された平成元年の漁業種別漁協別のホッコクアカエビ漁獲量を図－１に示した。ただし、沖合底びき網による漁獲量は除外した。富山湾内での漁獲量の約 62％が小型底びき網で、24％がかごで、14％がごち網で漁獲されていた。



表-3 新湊漁協における漁業種類別ホッコクアカエビ漁獲量（新湊漁協の統計資料による）

年	ホッコクアカエビ漁獲量(t)			漁業種類全体漁獲量(t)			アカエビの依存度(%)		
	小底	沖底	かご	小底	沖底	かご	小底	沖底	かご
昭和60年	18.8	18.0	1.5	204.1	37.4	260.4	9.2	48.2	0.6
61	20.1	7.4	0.6	259.6	77.2	347.6	7.8	9.6	0.2
62	24.5	4.0	0.9	272.4	88.1	293.0	9.0	4.5	0.3
63	27.9	8.5	1.3	272.8	46.2	189.5	10.2	18.3	0.7
平成元年	23.0	11.4	0.9	307.3	51.3	232.4	7.5	22.3	0.4
平均	22.9	9.9	1.0	263.2	60.0	264.6	8.7	16.4	0.4

（小底：小型底びき網，沖底：沖合底びき網）

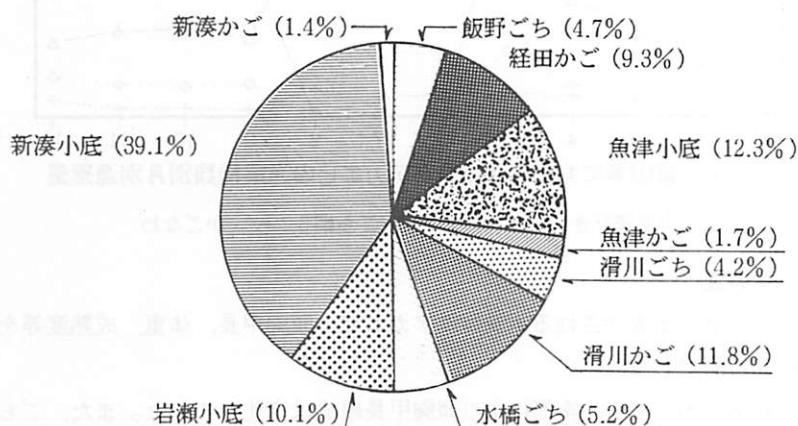


図-1 平成元年における地区別漁業種類別のホッコクアカエビ推定漁獲量の割合

昭和61～平成元年の漁業種類別月別平均漁獲量を表-4と図-2に示した。小型底びき網とごち網の5月と12月の漁獲量は他の月よりも増大する傾向がある。周年操業のかごなわでは、9月から5月まではあまり漁獲されていないものの、小型底びき網漁業とごち網漁業の禁漁期間中である6～8月には、小型底びき網と同程度の漁獲を行っている実態が明らかになった。ただし、かごなわについては、えびかごとばいかごとの区分はできなかった。

表-4 昭和63年から平成元年の4年間平均漁業種類別地区別のホッコクアカエビ月別漁獲量（単位：トン）

漁法 月\地区	小型底びき網			ごち網			かごなわ		
	魚津	岩瀬	新湊	飯野	滑川	水橋	経田	魚津	滑川
1	408	1,138	2,441	0	231	345	199	2	748
2	592	822	1,754	0	170	253	230	8	707
3	826	627	2,310	0	143	213	435	20	1,276
4	801	319	1,839	386	237	354	532	37	1,757
5	1,658	551	2,901	416	526	786	873	128	1,896
6	0	0	0	419	0	0	1,154	116	2,259
7	0	0	0	356	0	0	1,322	402	2,690
8	0	0	0	488	0	0	965	611	2,204
9	548	253	2,308	129	419	207	386	32	1,132
10	675	407	2,411	148	272	289	302	40	1,388
11	562	691	3,450	153	233	383	443	53	1,214
12	730	2,420	4,479	289	178	595	207	32	1,248

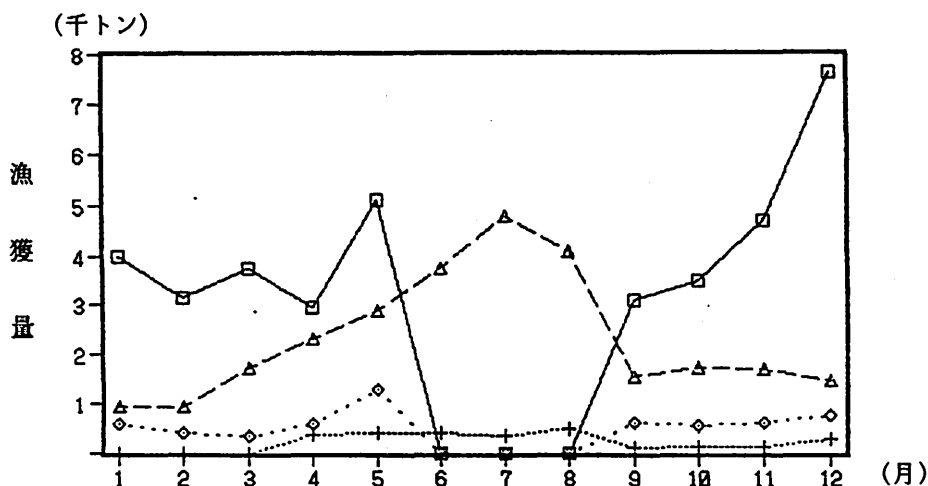


図-2 富山湾におけるホッコクアカエビの漁業種類別月別漁獲量

□ 小型底びき + ごち網1 ◇ ごち網3 △ かごなわ

## (2) 生物測定調査

県内の各市場に水揚げされるホッコクアカエビの頭胸甲長、体重、成熟度等を漁業種類別月別銘柄別に測定した。

同一の銘柄であっても、季節により頭胸甲長組成は変化していた。また、ごち網漁獲物中の再放流分のホッコクアカエビ頭胸甲長組成は季節により変化していた。これらは、ホッコクアカエビ漁獲重量の多少に影響しているものと考えられた。

頭胸甲長組成から年令組成への変換は現在検討中である。

## 2. 標本船調査

標本船に操業日誌の記入を依頼した。操業日誌の銘柄別漁獲重量及び月別銘柄別の生物測定結果から漁獲重量を漁獲尾数に変換した。

県東部及び西部海域では、9月の解禁あけに漁獲尾数が多く、その後次第に減少していくが、12月には再び増加する傾向が認められた。1～3月までは漁獲尾数が少ないものの、4～5月にかけては小さい銘柄ではあるが漁獲尾数が多くなる傾向が認められた。しかし、県中部海域では、9月には漁獲後のホッコクアカエビの鮮度保持が困難なことから漁獲努力量は少なく、それにともない漁獲量も少ないが、その後は他の海域と同様の傾向を示した。

## 3. 操業実態調査

### (1) ホッコクアカエビ海区の設定

ホッコクアカエビ資源の漁業による利用状況を考慮して、湾内を5海区に設定し、図-3及び表-5に示した。

標本船日誌から、小型底びき網及びごち網の漁場は、周年、ほぼ一定していることが明らかになった。ばいかごなわについて、おおよそ1～5月までは、海区5で操業するものの、その他の月では対象海区外の富山湾外で操業している実態が明らかになった。

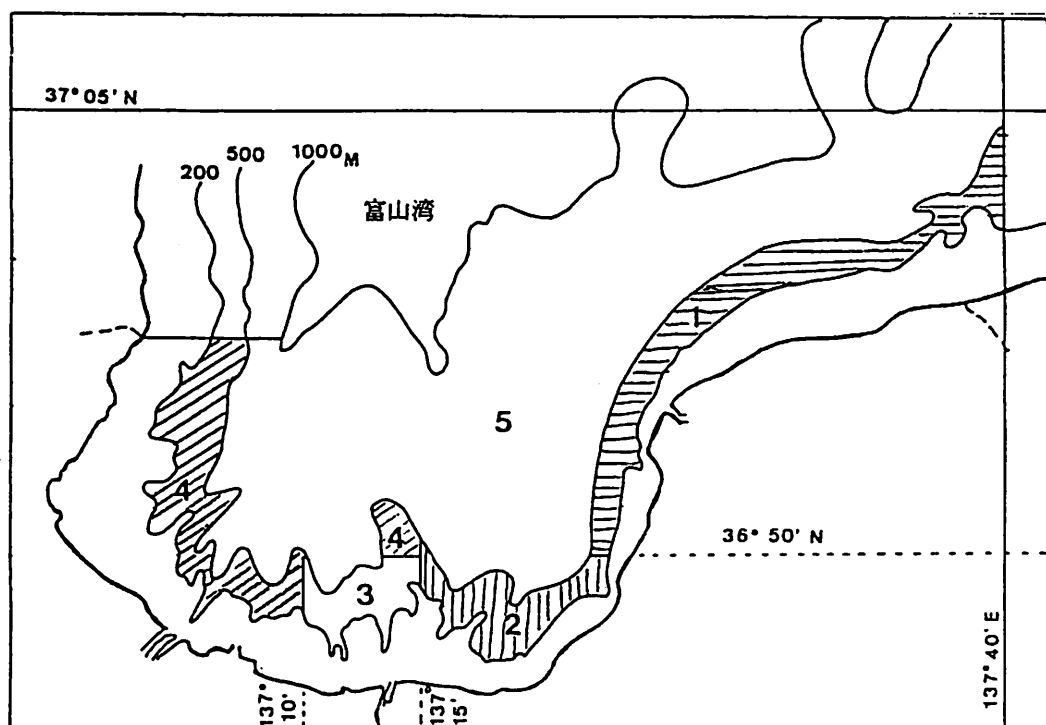


図-3 海区設定図

表-5 海区面積

海区番号	海区面積 (km <sup>2</sup> )
1	74.45
2	36.42
3	24.82
4	61.38
5	641.22

#### 4. 漁具特性調査

##### (1) 小型機船底びき網漁業

小型底びき網の漁具特性を明らかにするために、魚津漁協所属小型底びき網操業船A丸、岩瀬漁協所属B丸及び新湊漁協所属C丸に乗船し、ひき網面積を求めるための諸データを聞き取りと同時に計測した。

C丸にはGPSが搭載されており、ひき網開始及び終了時の緯度・経度が得られ、それからひき網距離が直接求められた。これらの諸データから、昭和62年度～平成元年度漁業高度管理適正化方式開発調査事業最終報告書（新潟県沿岸海域）に示されている計算式にしたがってひき網面積の試算を行った。表-6にその試算を用いた数値と試算結果を示した。この結

果、富山県の場合、小型底びき網の漁具規模は各地区でもほぼ同じと考えられ、ひき網面積の試算結果に影響する因子はひき網時間と考えられた。なお、富山県の場合、海底地形が複雑なため、各操業船の操業場所は限定されており、漁船ごとにひき網時間は限定されていると考えられる。

表－6 小型底びき網操業船のひき網面積の推定

項	目	A 丸	B 丸	C 丸
水	深 (m)	400	400	500
開始時	角度の 1 / 2 (°)	10	13	10
終了時	角度の 1 / 2 (°)	2	0	0
船尾から	肩折までの曳索長 (m)	1,100	1,000	1,100
肩折から	網中央までの長さ (m)	565	245	350
曳網速	度 (m/分)	20	15	20.6
曳網時	間 (分)	70	50	163
袖網の	長さ (m)	50	45	50
曳網距	離 (m)	1,400	750	3,364
ト	ン	9.97	7.99	9.96
馬	力	60	55	60
曳網面	積 (km <sup>2</sup> )	0.096821	0.027142	0.167716

## (2) かごなわ漁業

えびかごなわの漁具特性を明らかにするために、経田漁協所属えびかごなわ操業船D丸に乗船し、かごの誘集面積を推定するための諸データを聞き取ると同時に計測した。これらのデータから、昭和62年度～平成元年度漁業高度管理適正化方式開発調査事業最終報告書（新潟県沿岸海域）の計算式にしたがって誘集面積を行った。表－7にその試算に用いた数値と試算結果を示した。

ばいかにごなわ操業船についての実態は聞き取り調査によって行った。

表－7 えびかごなわ操業船の誘集面積の推定

項	目	D 丸
漁獲量が最大になるかご間隔	(m)	22.5
実操業時におけるかご間隔	(m)	15.0
敷設時の短縮割合		0.7
敷設個数		100
$\theta$		48.2
円面	積 (m <sup>2</sup> )	90.5
三角面	積 (m <sup>2</sup> )	61.6
1個の総面	積 (m <sup>2</sup> )	152.1
誘集面	積 (km <sup>2</sup> )	0.015209

## 【調査結果登載印刷物等】

平成2年度広域資源培養管理推進事業報告書 平成3年3月 富山県（日本海北ブロック）

# 1. 栽培資源調査

武 野 泰 之

## 【目 的】

各種漁業による天然マダイ資源の利用実態を把握し、現時点での資源特性値を得るとともに、マダイ人工種苗の受益範囲・放流効果を明らかにして、マダイ資源の適切な培養管理方法を検討するための基礎資料を得る。

## 【方 法】

### 1. 市場調査（委託）

生地、黒部、経田、魚津及び氷見市場の市場職員に委託して、各市場の日別・漁法別・銘柄別マダイ漁獲尾数及びチダイの漁獲量を調査した。

### 2. 市場調査（県職員）

生地、黒部、経田、魚津、新湊及び氷見市場において、年齢別混獲尾数を推定するために、漁法別に標識放流魚の再捕尾数を確認するとともに、水揚げされたマダイの尾叉長を測定した。さらに、タイ類（マダイ、チダイ、キダイ）漁獲量に占めるマダイの重量割合を求めるために、マダイ、チダイ及びキダイの漁獲尾数を調査した。

### 3. 標本船調査

黒部、石田、経田、魚津及び氷見漁協所属の定置網4統、刺網4隻、船びき網2統及び地びき網2統に操業日誌の記帳を依頼した。

### 4. 遊漁船調査

黒部、魚津及び氷見漁協所属の遊漁案内業漁船5隻に操業日誌の記帳を依頼した。

### 5. 受益実態調査

富山県栽培漁業センターで生産され、魚津市地先で中間育成されたマダイ0歳魚の32,650尾（平均尾叉長64.2mm）には背鰭棘を切除し、他の885尾（平均尾叉長64.2mm）にはアンカータグを装着し、9月28日に魚津市地先に放流した。

## 【結果の概要】

### 1. 市場調査（委託）

県内5市場（生地、黒部、経田、魚津及び氷見）の全ての市場開設日に漁獲されたマダイ及びチダイの尾数を漁業種類別体長区分別に各市場から報告を受けた（表－1）。

この5市場における平成元年8月から2年12月までのマダイ漁獲尾数（約55万尾）のうち、定置網で約85％が漁獲されており、地びき網、刺網、小型底びき網でそれぞれ約5％ずつ漁獲されていることが、本県の大きな特徴である。同様に、チダイ漁獲尾数（約90万尾）のうち、定置網による漁獲割合は85％であった。

生地、黒部、経田及び魚津において、平成元年12月から2年2月までは、チダイの漁獲尾数がマダイのそれを上回っていたが、氷見では他の地区ほどチダイは漁獲されていなかった。

表－１ 生地、黒部、経田、魚津、氷見の各委託市場調査における月別、体長区分別のマダイ漁獲尾数と月別チダイ漁獲尾数

年 月	40cm以上	39～30cm	29～20cm	19～10cm	9 cm以下	マダイ漁獲 尾 数 合 計	チダイ漁獲 尾 数 合 計
平成 2 年 4 月	163	546	5,423	5,145	244	11,521	591
5 月	751	1,861	15,225	24,280	169	42,286	17,168
6 月	117	316	5,286	16,922	90	22,731	46,395
7 月	69	258	9,953	42,615	11	52,906	11,284
8 月	33	351	6,975	43,445	812	51,616	903
9 月	31	262	6,510	37,954	32,446	77,203	976
10 月	38	251	4,480	11,452	3,829	20,050	1,913
11 月	44	540	7,191	9,200	11,698	28,673	266
12 月	50	1,737	20,649	36,158	23,178	81,772	6,041
平成 3 年 1 月	0	0	0	0	0	0	0
2 月	0	0	0	0	0	0	0
3 月	0	0	0	0	0	0	0

## 2. 魚体測定結果

県内 6 市場（生地、黒部、経田、魚津、新湊及び氷見）において水産試験場職員及び栽培漁業センター職員が10日に1度の頻度で、その日に漁獲されているマダイ全数の尾叉長を測定し、チダイ及びキダイの尾叉長あるいは漁獲尾数または重量を確認した。6 市場で測定したマダイ尾数は延30,901尾であった。尾叉長組成を年齢組成に変換する月別の Age-Length key を成長式から求め、尾叉長組成を年齢組成に変換した。マダイの推定年級別地区別確認結果を表－2 に示した。求められた年齢組成と漁業実態調査で得た地区別漁業種類別月別体長区分別漁獲尾数から地区別漁業種類別月別年齢別漁獲尾数を推定し、地区別年齢別に集計した結果を表－3 に示した。

平成 2 年 4 月から 3 年 3 月までの漁獲尾数の集計結果によると、当歳魚が29%、1 歳魚が56%、2 歳魚が13%を占めており、未成魚のままで漁獲されている実態が明らかになるとともに、高齢魚は、産卵期と思われる 4～6 月に集中して漁獲されていた。

表－2 県職員による市場調査における市場別、推定年級別マダイ漁獲尾数

地区名	1990年級	'89年級	'88年級	'87年級	'86年級	'85年級	'84年級	'83年級	'82年以前
生 地	423	995	1,090	281	79	45	25	13	19
黒 部	1,372	4,292	3,450	420	127	32	16	13	19
経 田	646	797	439	108	15	12	7	5	9
魚 津	55	501	1,097	313	32	4	1	1	0
新 湊	945	2,082	1,287	184	9	1	1	0	1
氷 見	2,186	6,524	781	118	16	7	2	1	3
地区合計	5,627	15,191	8,144	1,424	278	101	52	33	51

表－3 委託市場調査に基づく地区別、推定年齢別漁獲尾数

地区名\年齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
生 地	16,123	41,176	8,730	1,846	488	280	111	49	27	20	129
黒 部	52,759	32,910	13,630	1,795	244	58	62	41	16	5	39
経 田	8,698	8,313	3,886	446	33	2	14	2	1	0	1
魚 津	702	6,552	12,757	1,931	68	1	0	0	0	0	0
氷 見	107,380	113,958	14,625	2,377	298	21	23	13	14	0	9
地区合計	185,662	202,909	53,628	8,395	1,131	362	210	105	58	25	178

### 3. マダイとチダイについて

市場調査日におけるマダイ、チダイ及びキダイの尾叉長組成及び漁獲尾数からマダイ、チダイ及びキダイの漁獲重量を推定した。

チダイは散発的であるがまとめて漁獲され、マダイ率（タイ類漁獲量に占めるマダイの重量割合）は調査日ごとに変動していたので、市場からのタイ類の種類別水揚げ尾数の報告からマダイ率を新たに推定方法の改善が、今後の課題として残った。

生地、黒部、経田及び魚津ではチダイの漁獲尾数が多く、また季節変動も大きいので、マダイ率の変動は大きかった。氷見では他の地区ほどチダイが漁獲されなかったので、マダイ率は高く、変動も小さかった。

### 4. マダイ当歳魚が他の魚種中に混入している実態について

氷見市場における市場調査から、7月に定置網で漁獲された「小アジ」の中に尾叉長3～5cmのマダイ当歳魚の混入が確認された。また、黒部市場で8月に、定置網で漁獲された「小アジ」の中に尾叉長4～10cmのマダイとチダイが混入していることが、市場調査から確認された。このことから、平成元年と比較して2年の当歳魚の加入量が多かったことが主要因と考えられた。

しかし、いずれも、「小アジ」中のマダイ当歳魚の混入尾数あるいは混入割合は推定できなかった。

### 5. 操業実態調査

#### 標本船及び遊漁船調査

漁業者船及び遊漁案内業漁船に操業日誌の記入を依頼した。しかし、標本船日誌からはマダイ当歳魚の投棄あるいは再放流の実態を明らかにすることはできなかった。

遊漁案内業漁船の操業日誌において、案内延日数、案内延遊漁者数及びマダイ釣獲尾数等の集計結果を表－4に示した。県内各地区の遊漁案内業漁船全体への引きのばしについては、今後の検討を要する。

氷見では、特に、0歳魚の加入量が大きかったこともあり、「キス釣り」中にマダイ当歳魚が多数釣られるという実態があった。重量換算を行っていないものの、釣られた主体が8～9月の当歳魚であったので、大きな数値になるとは考えられなかった。

表－4 遊漁案内業船の操業日誌におけるマダイ釣獲尾数の実態

地区名	登録隻数	調査隻数	案内延日数	案内延人数	マダイ尾数	備 考
黒 部	32 隻	2 隻	101 日	386 人	11 尾	45cm 1 尾、20cm 2 尾、15cm 以下 7 尾
魚 津	7	1	6	28	5	当歳魚のみ
氷 見	72		76	468	904	すべて20cm以下で、当歳魚が90%
そ の 他	97	0	0	0	0	
合 計	208	5	183	882	920	

## 6. 人工0歳魚標識放流

富山県栽培漁業センターで生産され魚津市地先で中間育成されたマダイ稚魚に標識を装着して、魚津市地先に放流した。平成元年度と2年度における人工0歳魚の放流結果を表-5に示した。

表-5 平成2年度標識放流実績

標識魚の種類	放流場所	尾数	全長	標識の種類
人工0歳魚	魚津市地先	32,650	64 <sub>mm</sub>	背鰭棘切除
人工0歳魚	魚津市地先	245	64 <sub>mm</sub>	赤色アンカータグ
人工0歳魚	魚津市地先	240	64 <sub>mm</sub>	黄色チューブ
人工0歳魚	魚津市地先	400	64 <sub>mm</sub>	黄色リボン

放流日（平成2年9月28日）

### (1) 背鰭棘切除魚

平成2年放流分のうちの32,650尾（平均尾叉長）は背鰭棘を切除して放流した。

県内6市場（生地、黒部、経田、魚津、新湊及び氷見）における県職員による市場調査では、平成元年生まれと推定されるマダイを、平成元年9月から3年3月までに、延べ15,768尾を確認したが、平成元年に放流した背鰭棘切除魚は放流場所の魚津で、放流直後に、13尾確認されたのみであった。放流後の0歳魚の移動は大きくないことは、後述のアンカータグ標識放流魚の再捕結果から推定されており、平成元年生まれと推定されたマダイは、魚津市場で、延べ370尾確認されており、魚津市場における標識魚の混獲率は3.5%であった。

同様の市場調査では、平成2年生まれと推定されたマダイを延べ3,124尾調査したところ、平成2年に放流した背鰭棘切除魚は放流場所よりも東側の富山県朝日町で2ヵ月後に、新潟県青海町で3ヵ月後に、それぞれの場所の定置網で各1尾が漁獲された。しかし、新潟県栽培漁業センターも新潟県糸魚川市において背鰭棘切除魚を放流していたので、どちらの県の放流魚であるかについては不明であり、今後のデータの蓄積が待たれる。

秋田県水産振興センターが昭和63年以前に放流した背鰭棘切除マダイについては、県内では1尾も確認できなかった。

### (2) アンカータグ等の標識

平成2年放流分のうちの885尾（平均尾叉長64<sub>mm</sub>）にアンカータグ、チューブタグ及びリボntagを装着して放流した。平成元年及び2年放流したアンカータグ等の標識装着魚の再捕報告を表-6～7に示した。

平成元年放流の標識装着魚の再捕は刺網によるものが60%と高く、かつ放流地点から5km以内で再捕された割合は98%ときわめて高かった。放流直後の再捕報告が多かったものの、放流1年後においても再捕は続いていた。平成2年12月末現在の再捕率は7.21%であった。

平成2年放流の標識装着魚の再捕は刺網によるものが60%と高く、かつ放流地点から5km以内ですべて再捕されていた。平成2年12月末現在の再捕率は5.08%であった。

## 7. アイソザイム調査

黒部で5～6月にかけて漁獲した54尾のマダイと氷見で5～6月にかけて漁獲された48尾の



筋肉の一部と肝臓をアイソザイム分析を行うために、日本海区水産研究所魚類増殖研究室に送付した。結果についてはブロック報告書に記載される。

# 【調査結果登載印刷物等】

平成2年度広域資源培養管理推進事業報告書 平成3年3月 富山県（日本海北ブロック）

表－6 平成元年度標識放流再捕状況  
（放流尾数 2,800尾 白色アンカータグ）

経過月数	底びき	釣り	定置	刺網	その他	不明	合計	累計再捕率
0	0	0	26	59	3	0	88	3.14
1	0	0	18	6	2	0	26	4.07
2	0	0	18	17	0	0	35	5.32
3	0	0	0	11	0	0	11	5.71
4	0	0	0	6	0	0	6	5.93
5	0	0	0	9	0	0	9	6.25
6	0	0	0	0	0	0	0	6.25
7	0	0	0	0	0	0	0	6.25
8	0	0	0	2	0	0	2	6.32
9	0	0	2	2	0	0	4	6.46
10	0	0	1	5	0	0	6	6.68
11	0	0	1	2	0	0	3	6.79
12	1	0	1	0	0	3	5	6.96
13	1	0	0	0	0	0	1	7.00
14	0	0	1	3	0	1	5	7.18
15	0	0	1	0	0	0	1	7.21
16	0	0	0	0	0	0	0	7.21
合計	2	0	69	122	5	4	202	

表－7 平成2年度標識放流再捕状況  
（放流尾数 885尾 赤色アンカータグ等）

経過月数	底びき	釣り	定置	刺網	その他	不明	合計	累計再捕率
0	0	9	5	20	0	2	36	4.07
1	2	0	1	3	0	0	6	4.75
2	0	0	0	3	0	0	3	5.08
3	0	0	0	0	0	0	0	5.08
4	0	0	0	0	0	0	0	5.08
5	0	0	0	0	0	0	0	5.08
6	0	0	0	0	0	0	0	5.08
合計	2	9	6	26	0	2	45	

## XII 深層水の立地条件に基づく有効利用技術に関する研究

本研究は、研究課題名「海洋深層資源の有効利用技術の開発に関する研究」第Ⅱ期（平成元年～2年）として科学技術庁科学技術振興調整費と海洋総合利用対策費によってなされた。

- |       |                          |
|-------|--------------------------|
| 大項目名  | 深層水の立地条件に基づく有効利用技術に関する研究 |
| 中項目名  | 洋上における深層水利用技術に関する研究      |
| 小項目名  | 海域実験による肥沃化創出技術に関する研究     |
| 担当項目名 | 実験海域を中心とした富山湾の海洋環境に関する研究 |
1. 実験周辺海域海洋観測
  2. 付着生物・藻類相調査
  3. 魚群分布調査

### 1. 実験周辺海域海洋観測

若 林 洋

#### 【調査目的】

深層水の散布実験中及びその前後の期間に実験周辺海域の海洋観測を行い、散布水が水質環境へ与える影響の有無とその範囲を把握する。

#### 【調査方法】

調査船「はやつき」でスマートCTDによる水温、塩分の細密観測及び表層水の測温、採水を行うとともに試水は持ち帰り分析に供した。

##### 1. 調査日

- |       |                                 |
|-------|---------------------------------|
| 第 1 回 | 平成2年6月28日（散布実験開始前）              |
| 第 2 回 | 平成2年7月12日（散布実験開始直後）             |
| 第 3 回 | 平成2年7月24日（散布実験中）                |
| 第 4 回 | 平成2年8月10日（散布実験終了直後〔荒天のため調査できず〕） |
| 第 5 回 | 平成2年8月20日（散布実験終了後）              |

##### 2. 調査定点

調査定点はバージを中心として0.05マイル毎の同心円上に設定した。

##### 3. 調査項目

- |                                    |   |                                 |
|------------------------------------|---|---------------------------------|
| 水                                  | 温 | : スマートCTDによる（表層は現場にて測温）         |
| 塩                                  | 分 | : スマートCTDによる（表層は持ち帰り後サリノメータで測定） |
| クロロフィル-a : 持ち帰り後蛍光法で測定（表層）（第1回を除く） |   |                                 |

## 【結果の概要】

細密観測で得た表層水温は、散布実験開始前の実験海域においては、 $21.2\sim 21.5^{\circ}\text{C}$ であった。しかし、散布実験開始直後の実験海域での水温は $25.5^{\circ}\text{C}$ 前後であったが、散水域では $25^{\circ}\text{C}$ 以下となり、散布水による表層水温の低下がみられたものの、その範囲は狭い範囲であった。また、散布実験中の実験海域の水温は $27\sim 29^{\circ}\text{C}$ の範囲にあったが、その中で散布域を中心に低水温域が形成され、それが弱い北東流の影響を受けているようすが伺われた。散布実験終了後の調査海域の水温は $29^{\circ}\text{C}$ 前後となり、周囲との差はみられなくなった。

塩分については、散布実験開始前の実験海域においては $33.69\sim 33.71$ の範囲にあり、ほとんど差がなかった。しかし、散布実験開始直後には実験海域のうち散水域の狭い範囲で周囲より高い水温値がみられた。また、散布実験中の塩分変化から北東流の影響が認められ、散布水（高塩分水）が相対的に低い塩分域を南北に分断しているようにみられた。散布実験終了後の調査では、バージの東西域で塩分の高低差がみられたが、この原因は低塩分のパッチがなんらかの原因により生じた結果であり、散布実験とは無関係であった。

クロロフィル-aについては、散布実験中の散水周辺域で低く、少し離れた周辺海域で高い傾向がみられたが、その値は小さく（前年とほぼ同様の値）散布水による効果とは考えられなかった。

散布実験中の散布直下に位置する定点と富山湾中央部の沿岸観測定点（8月2日観測）の2ヶ所における水温と塩分の鉛直分布を比較すると、前者の水温は後者のそれよりも、 $15\sim 20\text{m}$ 深までは低水温高塩分で推移するが、それ以深では大きな差はなかった。このことから、バージの近傍では約 $20\text{m}$ 深まで散布水による低水温化の影響が及んだと考えられた。

以上のように、表層では散水周辺域に限定して散布水が識別されるが、それは短時間で拡散希釈されたか又は広がらないうちに下層へ沈降したと考えられたが、沈降深度は表層から $20\text{m}$ までであった。

なお、クロロフィル-aの変化から、散布水による肥沃効果の立証を試みたが失敗した。散布水の影響域は狭く、さらに、散布水量が少なかったことと表層水を混合して用いたために散布水の動向を水温と塩分での測定では検知できなかった。

## 1. 実験周辺海域海洋観測

藤 田 大 介

### 【目 的】

実験海域に出現する付着動物相を把握し、深層水の散布・停止に伴うこれらの付着動物相の変化を明らかにする。さらに、有用な藻類について、深層水を用いた増殖の可能性を探る。

### 【方 法】

1. 6月11日に実験海域周辺の2地点で、表層(5), 25, 50, 75, 100 mの各水深に粗面付着板を設置したロープを海底まで垂下し、8月3日に回収して付着動物出現種を調べた。
2. 6月11日に深層水散布側中間ブイの水深5 m付近に付着板8枚を設置し、7月11日(取水開始直後)及び8月3日(取水停止直前)に回収して付着動物の種を同定し、深層水の散布・停止による付着生物相への影響を調べた。
3. 8月11日に引き上げた取水管の付着生物相を8月19日に新日本海重工のドック内で観察した。
4. 7月9日に「豊洋」船上に水槽を設置し、函館産マコンブ幼体(N=20, 全長: 55~335mm), 江差産ホソメコンブ(N=6, 全長: 930~1,645mm), 富山産ワカメの発芽体(30cmの種苗系)及び幼体(N=6, 全長: 17.0~54.4mm)を深層水で流水培養を行った。
5. 10月25日にマコンブの遊走子放出を行い、スライドグラスに付着した発芽体を恒温器(10℃, 1,000lux, 10:14 LD)に設置したシャーレに入れ、栄養添加海水(PESI)で培養した。12月8日に、このスライドグラスを約1 cm幅に切って、それぞれ、表層水(滑川で採水), 深層水及び表層水ベースの栄養添加海水(PESI)を満たしたビン(20ml容)に入れ、光照度3,000luxで培養を継続した。毎週2回換液し、12月11日, 17日及び25日に、高密度群(約10個体/cm<sup>2</sup>)で20個体, 低密度群(約1個体/cm<sup>2</sup>)で5個体ずつ測定した。

### 【結 果】

1. 実験海域周辺では、固着性動物としてオベリナ類, 匍匐性動物としてネオカリフォルニアワレカラが出現した。オベリナ類は水深75 mで現存量が最大となった(表-1)。

表-1 周辺海域に垂下した付着板上のオベリナ類の被度及び現存量

	表層 (5)	25	50	75	100 (m)
st. 1	V 0.1	IV 0.03	V 0.27	IV 1.30	I 0.10
st. 2	(流 失)	III 0.01	II 0.02	V 0.85	III 0.05

被度: + : 1%, I : 1~20%, II : 20~40%, III : 40~60%, IV : 60~80%, V : 80~100%  
乾燥重量: g/900cm<sup>2</sup>

2. 全般的にオベリナ類とネオカリフォルニアワレカラが優占した。取水開始後はオベリナ類の現存量及び被度が増加したほか、アカフジツボ, タテジマフジツボ, イソギンチャク, 管棲ゴ

カイ及びヒラムシが少量出現した（表－2）。周辺海域（st. 1）の表層と比べて、オベリナ類の現存量は少なかったが、固着性動物種数は多かった。

3. 取水管は浸漬期間が2ヶ月間と短く、付着生物の着生量は少なかった。フジツボ類は水深30m、オベリナ類は水深150mまで着生していた。
4. 7月23日と8月3日に測定した結果を表－3に示した。マコンブは培養当初末枯れが目立ったが、昨年度と同様に、良好な生長結果が得られた。ホソメコンブでは、マコンブで見られたような突き出し型の生長は起こらず、末枯れが卓越した。ワカメ発芽体及び幼体はすべて枯死した。なお、深層水培養コンブと冷却表層水培養コンブ（水試5℃冷蔵庫で同期止水培養）の間に各種金属含有量を比較したところ、鉄は明らかに深層水培養コンブの方が多かった（表－4、北海道大学乗木新一郎助教授のご協力による）。

表－2 取水開始直後と停止直前における付着板の生物相の比較

オベリナ類の被度・現存量				その他の出現生物
取水開始直後 (N=2)	Plate 1	I	< 0.01	—
	Plate 2	I	< 0.01	—
取水停止直前 (N=5)	Plate 3	I	< 0.01	—
	Plate 4	I	0.02	アカフジツボ (径5.9mm, N=1)
	Plate 5	II	< 0.01	アカフジツボ (径6.8mm, N=1)
	Plate 6	IV	0.01	—
	Plate 7	IV	0.01	イソギンチャク(径4.4mm, N=1), 管棲ゴカイ(全長10mm, N=1)

表－3 深層水で流水培養したマコンブの生長

	培養開始時		生長量 (mm)				日間生長量 (mm/日)			
	7/9		7/9~7/23		7/23~8/3		7/9~7/23		7/23~8/3	
	全長	葉幅	全長	葉幅	全長	葉幅	全長	葉幅	全長	葉幅
平均	145.7	28.7	6.4	6.1	75.6	18.8	0.5	0.4	6.9	1.7
最大	335.0	42.0	60.0	18	127.0	30.0	4.3	1.3	11.5	2.7
最小	55.0	18.0	-75.0	-3.0	22.0	-2.0	-5.4	0.2	2.0	-0.2

表－4 深層水培養コンブ・冷却表層水培養コンブ（各乾燥重量10g）間の金属含有量の比較

	深層水培養コンブ		冷却表層水培養コンブ
	生長部分（肥厚部）	元の部分（先端部）	元の部分（全体）*
Al	65	124	187
Fe	680	3,007	227
Cu	3.01	3.32	2.48
Ni	0.67	1.39	0.82

単位：ppm，\*冷却表層水ではコンブはほとんど生長していない。

5. 生長は栄養添加海水で最もよく、深層水培養がこれに次ぎ、表層水培養を大きく凌駕した（図－1）。なお、深層水で培養した芽胞体は栄養添加海水で培養したものに比べて褐色が薄い

傾向にあった。低密度群は1ヶ月後、栄養添加海水、深層水及び表層水で、それぞれ8.0、6.0及び0.2mmにまで生長した。このほか、通常の栄養添加海水と栄養添加深層水（PEDOWI）の培養で比較を行ったところ、後者の方が僅かに生長が良かった。以上の傾向は石川産ホソバセイヨウハバノリでも確かめられた。

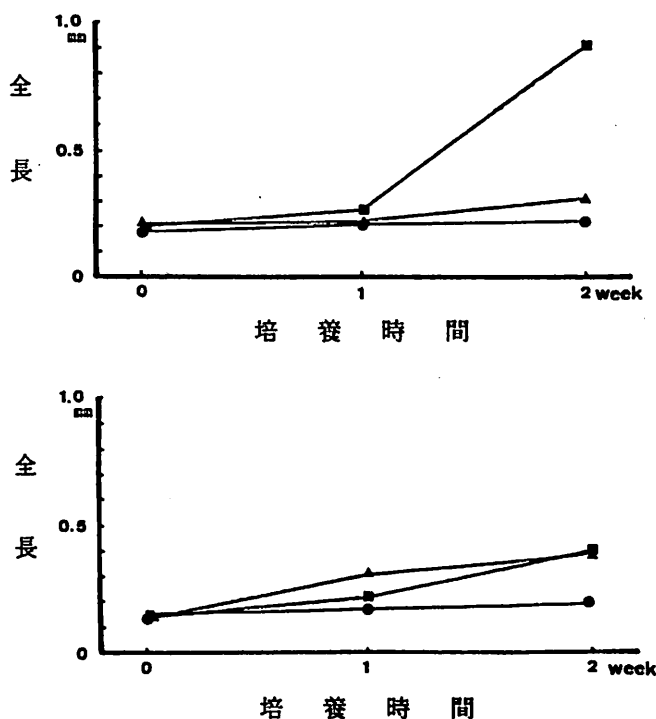


図-1 各種培養液によるマコンブ芽胞体の生長比較  
上: 低密度群 下: 高密度群  
●: 表層水 ▲: 深層水 ■: 栄養添加海水

## 【考 察】

「豊洋」の係留ブイや取水管の付着生物は、全般的に濾過食者が多かったが、ウミウシやヒラムシなどの捕食者も見られたことから、食物連鎖が形成されていると推測された。係留ブイや取水管がアカフジツボなどの大型固着性動物を中心とした群集が発達していたのに対して、周辺に垂下した付着板ではオベリナやワレカラなどの小型固着性または匍匐性の動物で構成される群集が見られた。両者の群集構成に相違が生じた原因としては、付着板はブイや管に比べて設置期間が短かったこと、安定性が劣ることなどが考えられた。また、設置後約1ヶ月を経た付着板にはフジツボなどが出現したことから、オベリナ群集からフジツボ群集への遷移が起こること、今回の付着板実験は遷移初期だけが観察対象となったことが示唆された。

付着板を設置地点間で比較すると、「豊洋」周辺の付着板は周辺海域の付着板よりも固着性動

物の種数が多かった。このことは、ブイや管に発達した付着生物群集に由来する繁殖体が周辺海域よりも「豊洋」周辺へ到達しやすかったことに因ると考えた。「豊洋」周辺のオベリナ類の現存量が周辺海域よりも少なかったことは、深層水散布に伴う「強い水流の影響」と思われる。今回、付着生物相の変化からは顕著な深層水散布効果は検出できなかったが、今後、同様の試みを行う場合には、適切な指標種の選択、「強い水流」や「管・ブイ付着生物群集」の影響の排除、半閉鎖的な散布方法（拡散＜滞留）の開発などを検討する必要がある。

一方、深層水の栄養効果については、マコンブの流水培養及び室内培養で確かめられた。また、深層水をベースにした培養液改良の余地も示唆された。深層水には低温、栄養豊富、洗浄及び水質安定という4大特性があり、コンブのような寒流系種の培養、特に暖海域における越夏や陸上での大量培養には有効と考えられる。また、昇温すれば、県内でも行われている養殖ワカメの種苗生産、クロレラや付着珪藻などの餌料海藻の大量培養などにも応用できるであろう。

#### 【調査結果登載印刷物等】

1. 富山湾の深層水で培養したマコンブの生長 藻類 38:189～191
2. 富山県氷見沖の洋上設置型深層水利用実験装置に出現した汚損生物 富山水試研報 2:59～62
3. 富山湾の深層水で培養したマコンブの生長 平成2年度富山県水産試験場研究発表会 3～5

### 3. 魚群分布調査

今 村 明

#### 【目 的】

実験海域周辺における漁獲量、散布実験に関するアンケート及び計量魚群探知機による魚群分布調査を行い、深層水散布実験の漁業への直接的なかわりを検討する。

#### 【方 法】

実験海域周辺における漁獲量を把握するため、氷見地区と七尾地区を区分して、氷見漁港に水揚げされる日別魚種別漁獲量（約60種）の聞き取り調査を行い、それらを散布前後と漁況の連続性について、比較検討するとともに、漁業者（10漁業種類、20統・隻）に深層水散布実験に関するアンケート調査を直接聞き取る方法で実施した。また、調査船「はやつき」の計量魚群探知機（古野電気K.K製・50kHz・FQ-70）を用いて、実験海域周辺に航走線を定め、深層水散布前、散布中、散布後のエコーデータによる魚群量調査を行った。

#### 【結果の概要】

実験海域周辺沿岸を氷見地区と七尾地区に区分した散布実験期間（7月8日～8月7日）を含む6月16日から8月15日までの総漁獲量（約60種）は、氷見が643トンで七尾が710トンであった。この期間中の漁況のピークは氷見が7月下旬から8月上旬に、七尾は7月上旬にあった。また、地区別日別漁獲量で1トンを超える魚種の出現頻度をみると、氷見ではカタクチイワシの27日が最高で、アジ（23日）、サバ（23日）、スルメイカ（17日）と続き、トビウオ、コノシロ、ソーダカツオ、カマス、タチウオは散発的に出現した。七尾ではアジの37日が最高で、サバ（30日）、カタクチイワシ（23日）、トビウオ（27日）、フクラギ（16日）、タチウオ（14日）と続きソーダカツオ、マイワシ、スルメイカは5日～1日の頻度であった。深層水散布域を中心にした両地区のアジ、サバ、カタクチイワシ、フクラギの出現頻度はあまり変わらないが、氷見でスルメイカ、七尾でトビウオとタチウオの漁獲量が特徴的であった。

これらの日変動と連続性を散布前、散布中、散布後と比較検討した結果、散布実験にかかる直接的な漁況の変化をとらえることはできなかった。

散布実験周辺海域を利用する漁業者（10漁業種類、20統・隻）に「深層水散布実験があなたの漁業に何か影響がありましたか？」という設問のアンケート調査を行った結果、シンカ、アンカー等による漁場喪失を除いて「関係なし」が17統・隻で、「関係あり」3統（プラス2、マイナス1）であった。

調査船「はやつき」の計量魚群探知機を用いた魚群分布調査では、深層水散布前、散布中、散布後を探索して魚群エコーデータ（計6回）を収録したものを演算処理装置により積分周期を0.1マイルとして深度5～130mのSV値を算出し、魚群量をマアジ（TS -45dB）とカタクチイワシ（TS -51dB）に変換して解析した。



これらから深度20～30 m のSV値の相対水平分布や相対断面図をかき、更に魚群密度（ $N = \text{尾} / \text{m}^3$ ）分布図で実験海域周辺の魚群の分布量を比較検討した結果、SV値が-55dB～-90dBの範囲内にあり、ほとんどが-70dB前後で顕著な濃淡はみられず、地域差も認められなかった。

これらの調査結果と現場の聞き取り調査結果から判断して、実験海域では活発な漁業活動がみられるが、実験そのものは漁業に直接的な影響を与えるものでなかったといえよう。

## XIII 秋さけ漁業調整対策事業

◎ 野沢理哉・今村 明・萩原祥信・林 清志・武野泰之

### 【目 的】

沿岸漁業の振興を担う重要な資源となっている秋さけについては、産卵回遊に関する生態特性が十分に解明されていないために、その漁獲及び再生産用親魚の確保をめぐる漁業調整上の問題が提起されている。そこで、定置網で採捕された回帰秋さけ親魚を標識放流し、沿岸・河川等で再捕された結果を定性的、定量的に解析することにより、産卵回遊期における回遊経路、回遊時期、回遊量等に関する資料を整備し、もって、合理的な秋さけ資源の管理及び漁業調整に資する。

### 【調査方法】

県水産漁港課は、秋さけ標識放流調査検討会及び啓蒙活動等を分担し、水試は標識放流調査を分担した。

#### 1. 放 流 場 所

本県東部に位置する下新川郡朝日町宮崎地先の宮崎定置網で採捕された秋さけに標識を装着した。放流は当該定置網より約1.5km沖合の地点で行った。

#### 2. 旬別放流尾数

10月下旬に30尾、11月上旬に25尾、11月中旬に25尾、計80尾に標識をつけて放流した。

### 【結果の概要】

1. 本調査で放流した80尾の秋さけのうち再捕されたのは31尾（再捕率38.8%）で、富山県内でのみ再捕された。県内の再捕の内訳は、沿岸13尾、河川18尾で沿岸と河川の再捕比率は、1 : 1.4であった。
2. 標識魚の放流から再捕に至るまでの成熟度変化は、Aブナのうち2尾が5日間以内に2尾が6～10日間以内にBブナに変化し、1尾が11日間でCブナに変化したが、残り1尾は変化しなかった。Bブナのうち1尾が5日間以内3尾が6～10日間以内にCブナに変化したが、7尾が変化しなかった。Cブナのうち2尾が0～5日間以内に再捕された。また、標識魚が河川内で再捕されるまでの平均経過日数を成熟度別で見るとAブナ5.6日、Bブナ6.2日、Cブナが5日であった。なお、成熟度変化の検討については、再捕者による成熟度判定に個人差がかなりあることを配慮しなければならず、今後の資料の蓄積が必要である。
3. 標識魚の再捕位置はすべてが西又は南方向に移動した。また、再捕された31尾中28尾が10日以内にかつ、15尾が河川内で再捕されている。このことから県西部の海域へ来遊した秋さけの5割程度は10日以内に湾内の河川に遡上するものと推測された。
4. 本県の東部沿岸海域で漁獲される秋さけのほとんどが東部沿岸より西方向に移動し、富山湾内の東部、中部沿岸海域へ回遊して河川へ遡上することが明らかになっている。平成元年度の本調査から、本県西部沿岸域に来遊した秋さけのほとんどが庄川もしくは神通川由来のもので

あろうと推定された。本年度は、県東部沿岸海域の宮崎地区で調査を実施したところ、ほとんどの再捕魚は、東部、中部海域へ移動して、県内の沿岸域又は河川で捕獲されていることから、従前の調査と同様、富山県の河川に由来するものと推定される。

5. 本事業の昭和62・63年度、平成元・2年度標識放流調査、昭和55～58年に県東部沿岸海域で行った標識放流調査等の再捕結果から、県沿岸海域で漁獲される秋さけのほとんどは県内の河川から降海したものと推定された。

#### 【調査結果登載印刷物等】

平成2年秋さけ漁業調整対策事業報告書 平成3年3月 富山県

## XIV 地域特産種増殖技術開発事業

藤 田 大 介

### 【目 的】

富山県に適したサザエ増殖技術の開発を目的とし、種苗生産（富山県栽培漁業センター担当）及び資源添加（水産試験場担当）の技術を確立する。

### 【方 法】

平成2年度地域特産種増殖技術開発事業報告書（巻貝類グループ）参照。

### 【結果の概要】

#### 1. 基礎調査

- (1) 富山県では昭和62年から県内漁獲量が急増していたが、平成元年には減少に転じた。
- (2) サザエは県沿岸各地に分布しており、朝日町、魚津市及び氷見市の地先には1個体/㎡以上生息する場所が確認された。稚貝の出現が認められたのは氷見市及び入善町沿岸のみであった。

#### 2. 中間育成技術

- (1) 5月から7月まで漁港内海底にカゴを設置したところ、成長はアナアオサやマクサを与えた場合が、クロメやノコギリモクを与えた場合よりも良かった。
- (2) 氷見市小境の稚貝着底礁の上面に生育しているモク類を刈り取ったところ、イバラノリ、続いてフサイワズタが覆い、餌料環境改善の可能性が示された。
- (3) 63年度放流稚貝（殻高約23mm）の放流2年2ヶ月後の殻高増加量は大境漁港防波堤、小境人工礁及び大境海食洞地先でそれぞれ46.2mm、40.3mm、34.9mmで、大境漁港防波堤で最も大きかった。
- (4) 元年度放流稚貝（殻高12～16mm）の放流1年1ヶ月後の殻高増加量は小境稚貝着底礁及び大境漁港で28.9mm、23.5mmで、小境稚貝着底礁の方が大きかった。
- (5) 2年後放流稚貝（殻高9mm）の放流2月後の殻高増加量は大境漁港防波堤で6.3mmであった。
- (6) ベリジャー幼生を用いて各種海藻に対する着底試験を行ったところ、1時間以内にほとんどの幼生が着底した。特にアナアオサに対する着底反応は迅速であったが、藻体を除去すると一旦着底した幼生が再び浮遊を始めた。
- (7) ベリジャー幼生を用いて $10^{-2}$ M～ $10^{-6}$ M各濃度のGABA添加海水で着底試験を行ったところ、 $10^{-2}$ M及び $10^{-4}$ Mでは幼生は直ちに沈降して動かなくなったが、 $10^{-5}$ M及び $10^{-6}$ Mでは1時間以内に着底し、1日後には足盤による匍匐を始めた。
- (8) ウスカワカニノテ、クサノカキ、ヒライボ及びエゾイシゴロモには摂餌忌避物質は含まれておらず、摂餌刺激性の複合脂質の存在が確認された。

- (9) ホソユカリはアブリジアテルペノイドA, ヘラヤハズはゾナロール及びイソゾナロールを摂餌忌避物質として含むことが判明した。

【調査結果登載印刷物等】

1. 漁港内に生育する紅藻のサザエに対する餌料価値の検討 VENUS 49(2) 162 平成2年5月 日本貝類学会
2. 紅藻ホソユカリに含まれる藻食性動物の摂餌阻害物質 平成2年度日本水産学会中部支部第1回支部例会講演要旨集 3-5 平成2年7月 日本水産学会中部支部
3. The importance of some marine red algae inhabiting fishing-port waterbreak vertical surface as natural food for juvenile horned turban *Turbo* (*Batillus*) *cornutus*. Bull. Toyama Pre. Fish. Exp. 2 41~51
4. 褐藻ヘラヤハズ *Dictyopteris prolifera* に含まれる藻食性巻貝類に対する摂餌阻害物質 日本農芸化学会誌 65(3) 62 平成3年3月 日本農芸化学会
5. 植物動物に対する無節サンゴモ類の摂餌刺激・忌避性 藻類39(1) 110 平成3年3月 日本藻類学会

## XV 黒部湖における一般環境調査

◎ 角 祐二・土井捷三郎・藤田大介・大津 順・川岸信儀

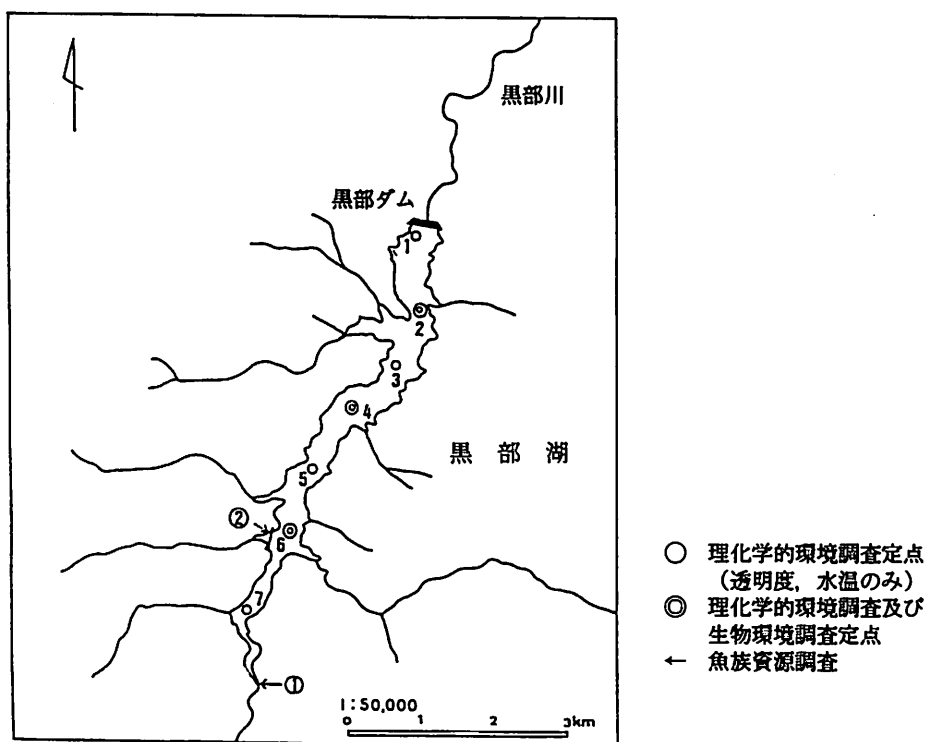
### 【目 的】

黒部湖における一般環境の現況及びヒメマス等の種苗放流後の生息状況を把握する。

### 【方 法】

調 査 時 期：平成2年7月24～26日（理化学的及び生物環境調査は7月25日に行った。）

調 査 位 置：図-1に示した。



理化学的環境調査：7地点において透明度、水温、pH、DO、濁度及びCODを測定した。調査項目と測定法は以下のとおりである。透明度：セッキ板、水温：電気水温計、pH：ガラス電極法、DO：ウインクラー・アジ化ナトリウム変法、濁度：積分球式光電光度法及びCOD：日本水産資源保護協会編、新編水質汚濁調査指針〔過マンガン酸カリウム100℃20分〕の方法によった。

生物環境調査：3地点において、プランクトンネットNXX13（口径45cm）を用いて20m垂直曳きにより動物プランクトンを採集した。

魚族資源調査：3枚刺し網（3m×34m×4反、中網12節、外網5寸）は、流木を避けるた

めに、水面下50cmに夕方から翌朝まで設置した。採集した魚類は魚種別、雌雄別に尾叉長、生殖腺重量を測定するとともに胃内容物を調査した。

## 【結果の概要】

1. 水温は4.0～18.0℃の範囲にあり、2～10m層に水温躍層が形成されていた（表－1）。
2. 透明度は1.4～1.6mで、前年より低下した（表－2）。

表－1 水温測定結果

(単位:℃)

水深 (m)	定 点 番 号						
	1	2	3	4	5	6	7
0	17.8	18.3	18.5	18.2	18.6	17.8	18.0
2	17.4	16.5	16.7	16.5	16.0	16.6	16.1
5	12.6	12.5	12.9	12.6	13.3	13.1	13.0
10	9.5	9.4	10.0	9.9	10.7	10.9	11.2
20	6.2	6.4	6.6	6.4	7.0	7.0	6.7
30	5.3	5.5	5.6	5.6	5.8	6.0	
50	4.2	4.5	4.6	4.6			
75	4.0	4.2	4.2	4.3			
100	4.0	4.3	4.8	4.3			

表－2 透 明 度

(単位: m)

定点番号	63年度	元年度	2年度
1	3.0	2.0	1.6
2	3.7	1.6	1.6
3	3.4	1.8	1.6
4	3.6	1.8	1.5
5	3.7	1.7	1.5
6	3.8	2.0	1.5
7	3.7	2.8	1.4

3. pHは7.04～7.15の範囲にあり、湖沼の環境基準値(6.5～8.5)を満たしていた（表－3）。
4. 濁度は2.0～11.0mg/ℓの範囲にあった。例年と同様、深度が増すにしたがい濁度が高くなる傾向がみられた（表－3）。
5. DOは8.32～9.90mg/ℓの範囲にあった。DO飽和度は、表層から10mまでは100.5～112.8%の過飽和で、それ以深では86.5～98.4%であった（表－3）。
6. CODは0.14～0.69mg/ℓの範囲にあり、湖沼の環境基準値（類型AA、1mg/ℓ以下）を満足していた（表－3）。

表－3 pH、DO及びCOD測定結果

水深 (m)	pH			濁 度			DO (mg/ℓ)			DO飽和度 (%)			COD (mg/ℓ)		
	St.2	St.4	St.6	St.2	St.4	St.6	St.2	St.4	St.6	St.2	St.4	St.6	St.2	St.4	St.6
0		7.14	7.15	2.0	2.5	3.0	8.32	8.69	8.70	108.1	112.7	112.0	0.69	0.60	0.55
2		7.09	7.06	3.8	3.5	5.0	8.99	8.69	8.80	112.8	109.0	110.5	0.57	0.50	0.41
5	欠	7.06	7.05	3.1	2.2	1.8	8.92	8.96	8.89	102.7	103.3	103.7	0.28	0.28	0.14
10		7.06	7.04	5.5	6.5	3.8	9.12	9.27	9.05	97.7	100.5	100.4	0.42	0.35	0.30
20		7.12	7.08	6.0	7.8	7.8	9.80	9.90	9.64	97.4	98.4	97.3	0.39	0.50	0.49
30		7.10	7.09	4.4	7.0	11.0	9.68	9.48	9.27	94.0	92.4	91.2	0.36	0.50	0.58
50	測	7.15	—	4.5	7.0	—	9.59	9.83	—	90.7	93.2	—	0.35	0.47	—
75		7.12	—	4.5	12.8	—	9.60	9.19	—	90.1	86.5	—	0.36	—	—
100		—	—	5.5	—	—	9.55	—	—	89.9	—	—	0.50	—	—

7. 動物プランクトンの沈澱量は0.2～0.3mlであった（表－4）。

8. 刺し網による漁獲調査により、ヒメマス47尾、イワナ28尾、ニジマス29尾を漁獲した（表－5）。

表－4 動物プランクトン沈澱量

定 点 番 号	沈 澱 量 (ml)
2	0.3
4	0.2
6	0.2

表－5 魚族資源調査結果

回次	入 網 時 刻	揚 網 時 刻	反数	漁 獲 尾 数			
				ヒメマス	イワナ	ニジマス	そ の 他
①	平成2年7月24日 午後3時00分	平成2年7月25日 午前9時30分	4	42	7	19	0
②	平成2年7月25日 午後3時30分	平成2年7月26日 午前8時13分	4	5	21	10	0
計				47	28	29	0

各魚種の尾叉長の範囲及び平均値は、ヒメマス12.8～24.4cm（平均21.2cm）、イワナ13.9～44.7cm（平均21.2cm）、ニジマス10.8～47.8cm（平均32.8cm）であった。

昭和56年以降においてニジマスの放流は行っていないが、今回、0才魚と思われる若齢個体が採捕されたことから、黒部湖において、ニジマスは再生産を行っている可能性が示唆された。

9. 平成2年6月27日にヒメマス稚魚（平均尾叉長8.7cm、平均体重6.7g）4万尾をダムサイド付近に放流した。

#### 【調査結果登載印刷物等】

な し



## XI 環境保全基礎調査

藤 田 大 介

### 【目 的】

沿岸浅海域における生物の生息環境である藻場の最新の分布状況、及び前回（昭和53年度）以降の消滅状況等を把握する。

### 【方 法】

藻場は平成2年9月8日撮影の海岸線航空写真に基づいて区分し、縁を透明板にトレースし、面積計を用いて面積を求めた。藻場の沖側境界が航空写真で認めにくい場合は、現地でSCUBA潜水を行うか及び資料調査によって下限水深を調べ、国土地理院発行の地図（2万5千分の1）の等深線を藻場の沖側境界とした。植生の粗密及び優占種は出来る限り現地SCUBA潜水調査によって確認し、ヒアリング調査で補った。

### 【結果の概要】

各藻場の面積及び優占種を表1に示した。朝日町宮崎では県東部随一の岩礁地帯が発達しており、点在する離れ岩を中心にクロメ、アカモク、カニノテ、無節サンゴモなどがそれぞれ群落を形成している。入善町各地先で砂地に点在する転石地帯にマクサとツルアラメの混成群落が発達しているが、所々「ヌケ」と呼ばれる磯焼け地帯となっている。また、入善町沿岸では県内で最も深くまで海藻が生えていると考えられており、今回初めて確認された黒部市沿岸の藻場と同様、今後詳細な調査が望まれる。

魚津市から滑川市にかけて転石地帯ではマクサ、アナアオサ、ヘラヤハズ、ベニスナゴ、ホソユカリ、アヤニシキが混在して海中草原を成しているが、ワカメとアカモク以外の大形褐藻類は少なく、沖合には無節サンゴモ群落が点在している。

高岡市及び氷見市沿岸にはガラモ場が発達し、阿尾から石川県境にかけてガラモ場は湾内最大の藻場で、全体の40%以上に及んでいる。ここではノコギリモク、ヤツマタモクなど十数種のモク類が海中林を形成しており、周囲にはマクサ、アマモ及びツルアラメの各群落が点在する。特に、蛇が島周辺は最も生物相の豊富な場所として古くから知られている。最近、初夏に泊から大境にかけての海底や海中林地帯がアオノリ類に覆われる傾向が見られる。

なお、富山湾沿岸では現在300基余りの離岸堤が敷設されており、マクサ、ツノマタなどの海藻が多く付着している。

前回の調査以降、消滅したのは新湊市放生津地先のマクサ群落で、富山新港の拡張工事のために埋め立てられたものである。なお、前回の調査で消滅したとされた藻場のうち、魚津市本新町、滑川市吉浦及び荒俣の藻場は現存している。

表－1 富山県沿岸各藻場の面積及び優占種

地 名	面 積 (ha)		優 占 種
	現存藻場	消滅藻場	
朝 日 町 宮 崎	43		クロメ、ワカメ、アカモク、サナダグサ
入 善 町 春 日	3		ツルアラメ、マクサ
入 善 町 横 山	4		ツルアラメ、マクサ
入 善 町 田 中	96		ツルアラメ、マクサ
入 善 町 木 根	143		ワカメ、アカモク、マクサ
黒 部 市 荒 俣	5		アオノリ類、ハバモドキ
黒 部 市 生 地	4		マクサ
魚 津 市 青 島	80		マクサ、ヘラヤハズ、アヤニシキ
魚 津 市 三 ケ	9		マクサ
滑 川 市 荒 俣	19		マクサ、ホソユカリ
滑 川 市 中 川 原	9		マクサ
新 湊 市 放 生 津 町		5	マクサ
高 岡 市 岩 崎	13		マクサ
氷 見 市 唐 島	1		?
氷 見 市 柴 町	4		?
氷 見 市 阿 尾	40		マクサ
氷 見 市 藪 田	51		ノコギリモク、ヤツマタモク、トゲモク
氷 見 市 泊	92		ノコギリモク、ヤツマタモク、トゲモク
氷 見 市 小 境	18		ノコギリモク、ヤツマタモク、トゲモク、クロメ
氷 見 市 大 境	3		ノコギリモク、ヤツマタモク、トゲモク
氷 見 市 姿	14		ノコギリモク、ヤツマタモク、トゲモク
氷 見 市 蛇 が 島	28		ノコギリモク、ヤツマタモク、トゲモク、クロメ
氷 見 市 灘 浦	68		ノコギリモク、ヤツマタモク、トゲモク
氷 見 市 脇	6		ノコギリモク、ヤツマタモク、トゲモク、ジョロモク
合 計	753		

## 【調査結果の報告】

自然保護課を通じて環境庁自然保護局に報告書を提出した。