

青森県水産試験場事業報告

昭和 60 年 度

青森県水産試験場



青森県水産試験場事業報告

目 次

〔 試 験 調 査 報 告 〕

◆ 漁 業 部

中層資源開発調査	1
漁業情報利用開発試験（ウオダス漁海況速報）	11
200 海里水域内漁業資源総合調査委託事業	16
卵・稚仔魚群分布精密調査	33
人工礁漁場造成事業効果調査	39
津軽海域総合開発事業調査（前潟地区）	44
北部太平洋サケマス資源調査	64
組織的調査研究活動推進事業（風間浦村下風呂地区）	78
試験船東奥丸による海産哺乳類の目視記録	86
漁況、海況予報事業（抄録）	88
水産資源委託調査（抄録）	89
太平洋イカ類漁場開発調査（抄録）	90
日本海スルメイカ漁場開発調査（抄録）	91

◆ 調 査 部

水産生物分布調査（底曳）	93
餌料生物分布調査	102
イカナゴ資源、生態調査	111
日本海マス漁場開発調査	131
サケ、マス増殖事業振興調査	141
I 親魚標識放流調査	141
II 回帰親魚採鱗調査	150
大型魚礁効果調査	168
青森県北部日本海におけるヒラメ資源の研究	196
津軽海域総合開発事業調査（前潟地区）	224
放流技術開発調査（ヒラメ）（抄録）	241
東通原発地点海域温排水等影響調査（抄録）	242

〔 一 般 報 告 〕

◆ 漁業用海岸局

八戸漁業用海岸局	243
鮎ヶ沢漁業用海岸局	246

◆ 総 務 室

漁業研修事業	249
庶務概要	252
(1) 機 構	252
(2) 職員配置表	252
(3) 職員名簿	253
(4) 予算執行状況	254
(5) 刊 行 物	256

漁業部

中層資源開発調査

中田 凱久・赤羽 光秋

調査目的

本県太平洋の津軽暖流域で索餌滞泳するサバ、イワシ及び産卵のため来遊するスケトウタラを対象とする表・中層トロール漁法を確立し、経営不振に悩むトロール漁業の現状打開に寄与する。

調査内容

1. 調査期間 昭和60年10月22日～61年2月13日
2. 調査海域 東経145度以西の青森県太平洋沖合海域（図1）
3. 調査船 試験船開運丸（299.56トン、D770馬力）
4. 調査方法 オッタートロール漁法による中層曳（新漁具の構成 図2）

調査結果

1. 漁獲試験

本年はサバ、イワシを対象として、図1に示す海域で、4航海延24回（有効回数23回）の試験操業を行った（表1）。

魚種別漁獲量はマイワシ228kg、マサバ127kg、ハダカイワシ45kg、ウマツラハギ42kg、ホタルイカ若干、その他スズイカ、マグロ、サケ各1尾の入網が認められた。

操業は昼間、夜間に関係なく魚探による探索をし、反応の濃密な深度にあわせて曳網するが、魚探反応の記録をみると20～100mの範囲で出現する。この深度範囲の反応は一様でなく曳網深度を決めるのに迷うところであるが、深度調整は主機回転数で行った。曳網速度は4～6ノットとした。曳網時間は2時間を原則とし、場合によっては4時間曳網した。

漁獲物をみると、マイワシ、マサバ、ハダカイワシが混獲されるが、漁具の関係もあり他の魚種は数尾である。今回の試験で多獲出来た曳網状況をみると、曳網深度は25～70m、曳網速度は5～6ノット、曳網時刻帯は15～20時の条件であった。

2. 魚体測定調査

入網した漁獲物は、各魚種別に魚体測定をおこない、その結果は図3～図7に示した。

(1) マイワシ

漁獲されたマイワシの体長範囲は10～23cm台で、モードは12～13cm、16～17cm台に認められるが、漁獲の主体はモード12～13cmの小羽イワシである。

(2) マサバ

尾又長の範囲は15～38cm台で、モードは17～21cmと小型魚がほとんどであった。

(3) ホタルイカ

外套長範囲は29~47mm台にあり、平均36mmであった。

(4) ハダカイワシ

体長範囲は10~15cm台にあり、モードは12cmであった。

(5) ウマヅラハギ

全長範囲は15~19cm台にあり、16cmにモードをもつ小型主体であった。

今後の課題

本年の調査結果からみると、従来3ノットが限界だった曳網速度を6ノットに引きあげるのに成功し、遊泳速度の速いマサバ、マイワシ等の漁獲が初めて得られたが、これらの魚種は南下期にあたり、11月に入ると魚探反応の確認も出来ず皆無状態の結果で終り、調査時期、海域および操業時刻等の検討をし、漁獲効率を高める必要がある。しかし、マサバ、マイワシは魚価安のため企業化の可能性は薄く、他魚種をねらって離底曳操業等の検討が必要と思われる。

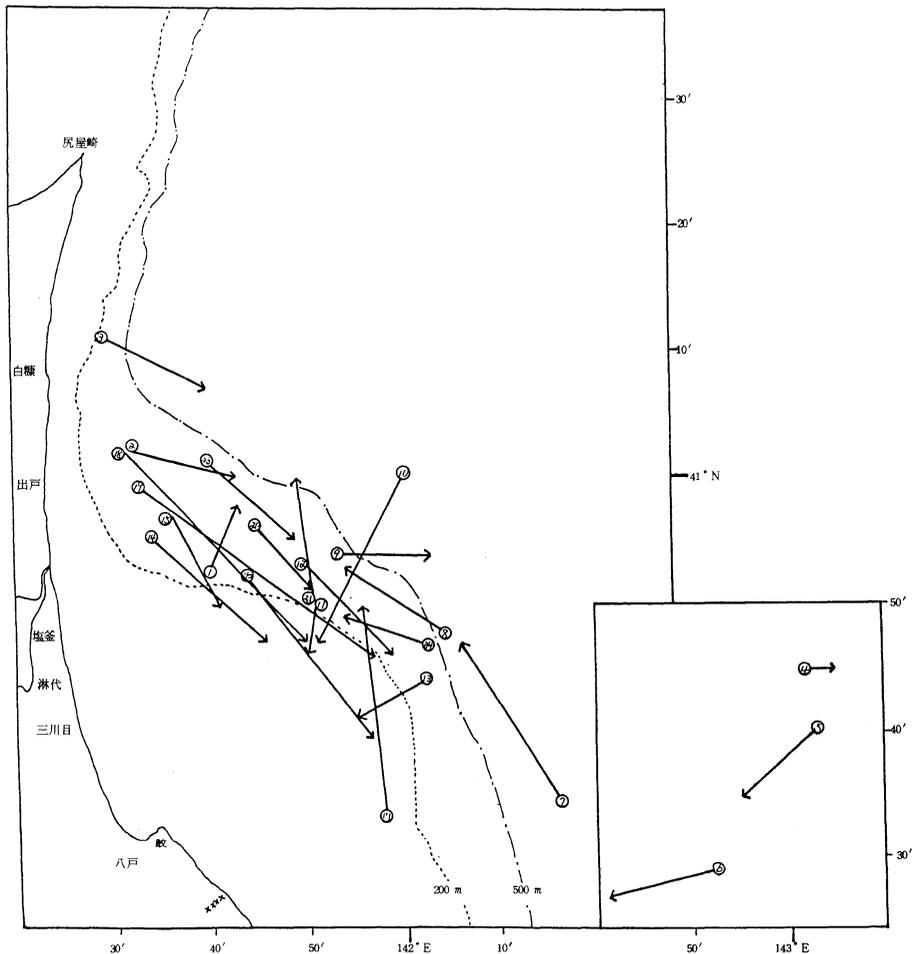
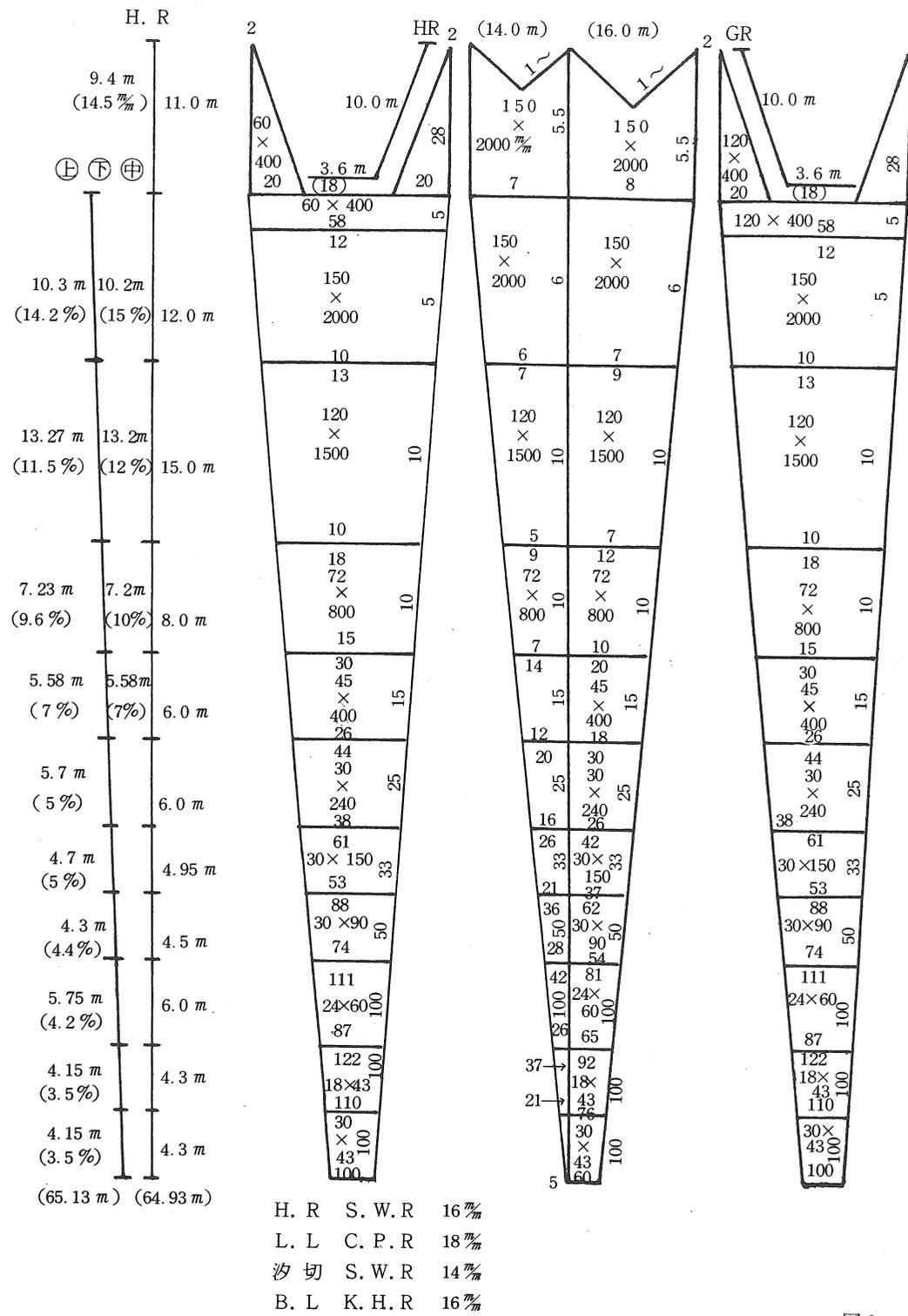
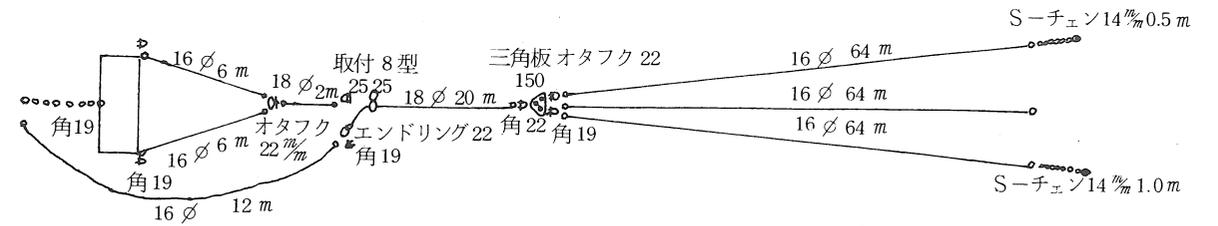


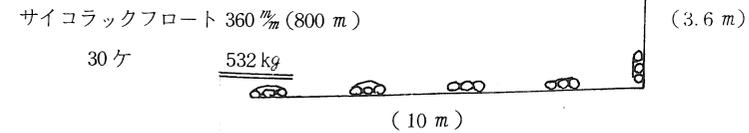
図1 中層資源調査海域図



(ペンネット構成)



(浮玉配置)



(G. R仕様)

袖 10 m ショートチェーン 22 φ 12 m × 2 × 2 = 48 m
 間口 3.6 m " " 4.4 m × 2 × 1 = 8.8 m
 計 56.8 m 水中重量 517 kg

縦断面

天井板

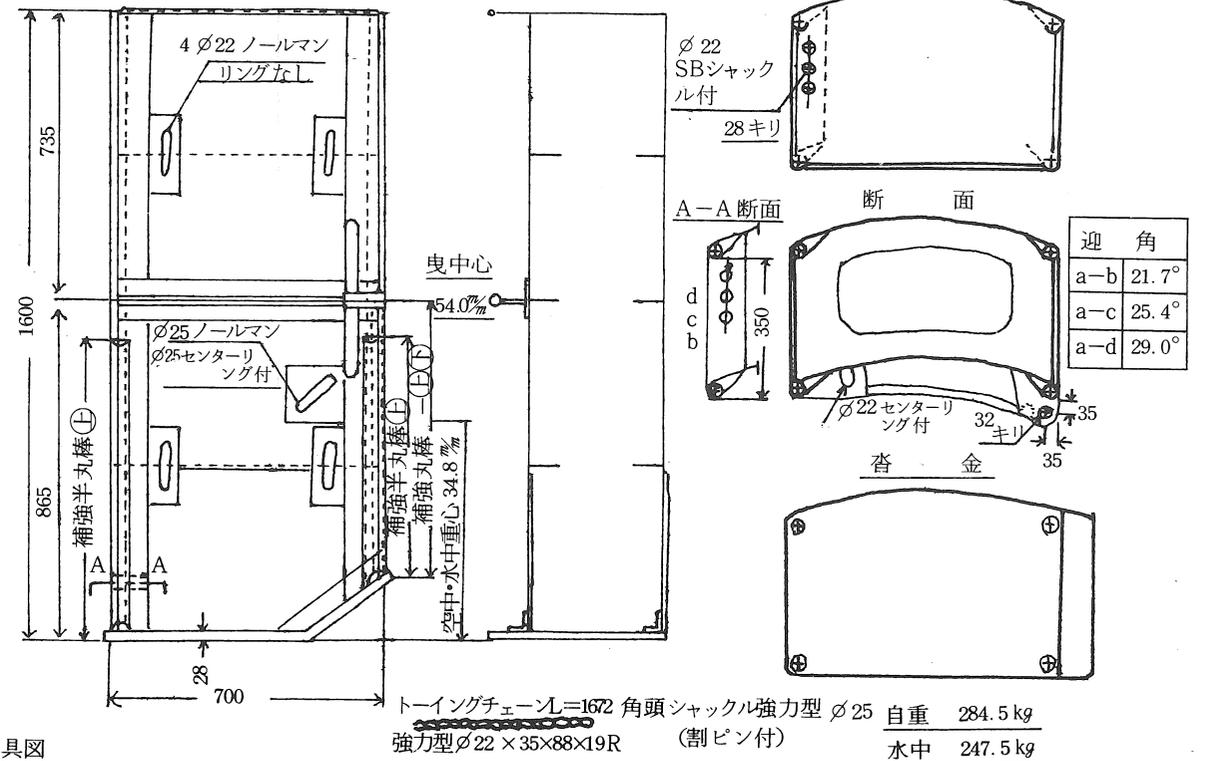


図2 オッタートロール漁具図

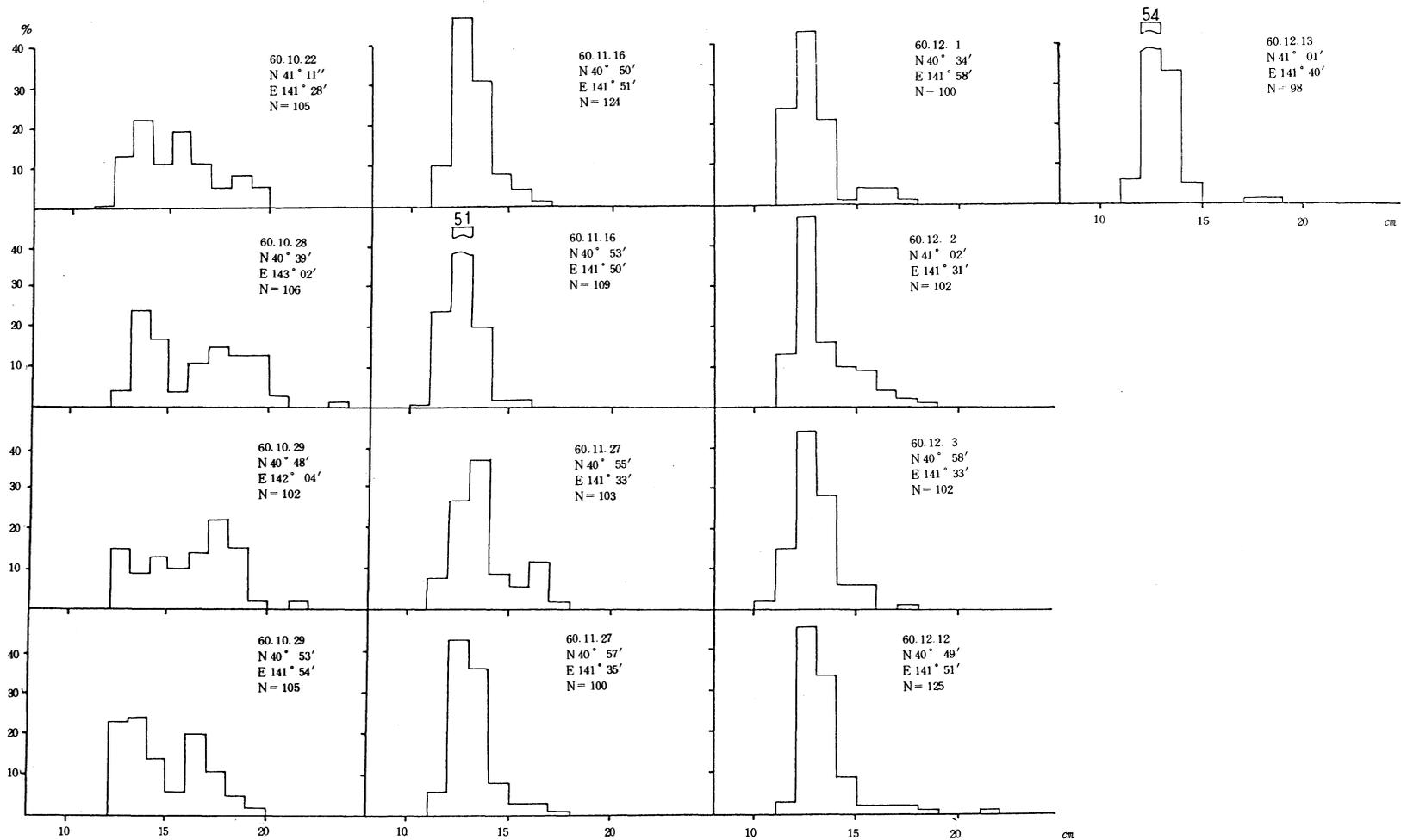


図3 マイワシ体長組成

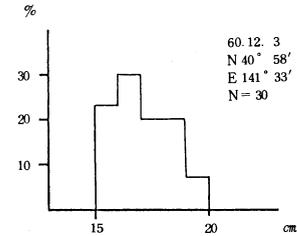
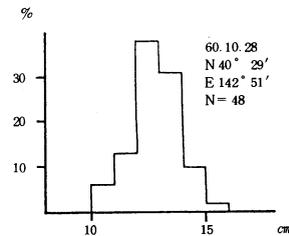
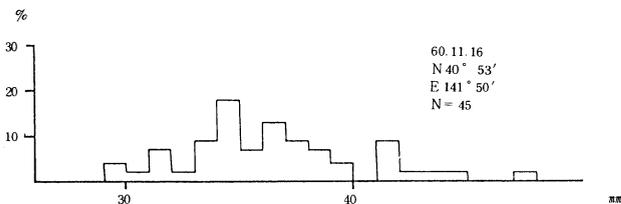
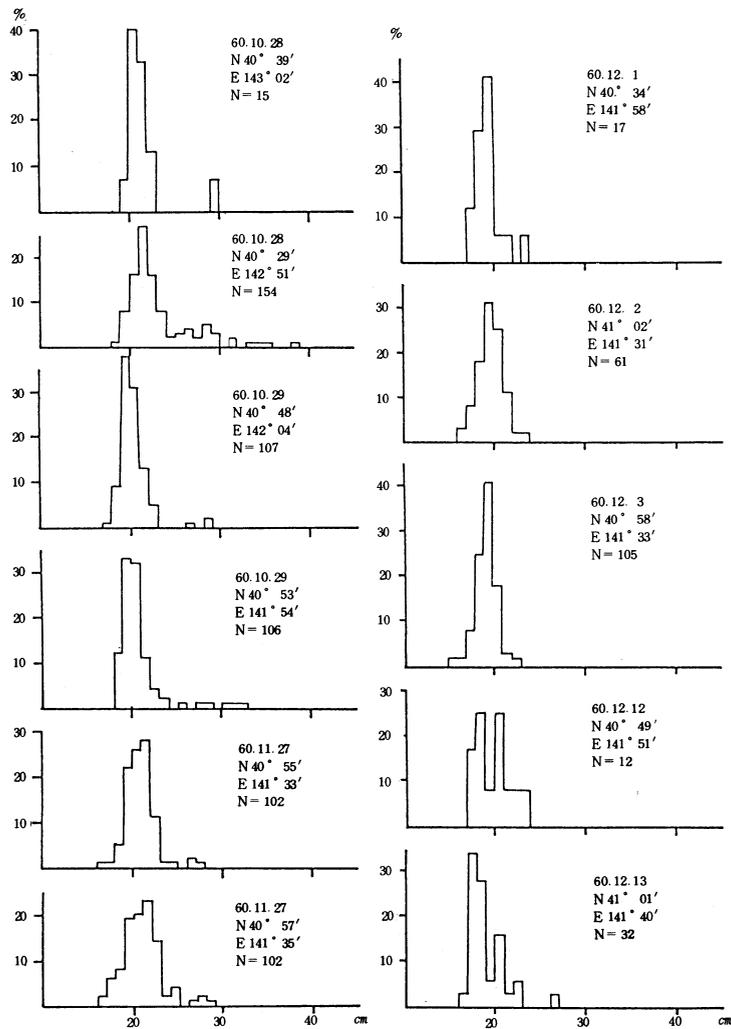


表1 中層資源開発調査結果

操業次数		1	2	3	4	5
月	日	60.10.22	60.10.22	60.10.22	60.10.28	60.10.28
投網位置 (網安定)	N	40 - 53.5	41 - 02.5	41 - 11.0	40 - 45.8	40 - 39.7
	E	141 - 40.8	141 - 32.8	141 - 28.9	143 - 02.7	143 - 02.7
揚網終了 (揚網開始)	N	40 - 57.8	41 - 00.7	41 - 07.1	40 - 45.8	40 - 35.3
	E	141 - 43.9	141 - 42.9	141 - 40.2	143 - 05.0	142 - 55.0
曳網開始		06 - 47	10 - 30	14 - 55	16 - 20	17 - 45
曳網終了		07 - 55	12 - 15	16 - 35	16 - 40	19 - 15
曳網方向(度)		130	160	145	90	280
曳網水深(m)		35 ~ 40	120	50	32	70
網口高さ(m)		15	16	14	7	12
曳網速度(ノット)		4.5	4.0	6.0	5.5	5.0
ピッチ・回転数			12.0°660	14.0°680	13.5°675	14.0°675
ワープ長(m)		300	500	500	400	500
気温・ 海象	天候	b c	b	b c	b c	b c
	風向・風力	SW5	SW3	SW3	W 3	W 3
	気温	14.1	14.0	16.6	14.1	14.1
	気圧	1,019.0	1,017.0	1,012.0	1,022.5	1,022.5
	波浪	5	3	3	3	3
	うねり	3	3	2	2	2
水 温	0 m				16.9	17.3
	10				16.9	17.3
	20				16.3	17.3
	30				16.1	17.1
	50				15.3	16.9
	75				13.4	16.2
	100				11.5	15.8
	150				8.4	8.3
	200				6.6	5.2
300				2.8	3.0	
漁獲量	マサバ	皆	皆	2尾	皆	2.0 kg
	マイワシ			100 kg		10.0
	ハダカイワシ					30.0
	ホタルイカ	無	無		無	
	ウマズラハギ その他					
備考			魚探反応 120 m		網成不良	魚探反応 70 ~ 80 m

6	7	8	9	10	11
60.10.28	60.10.29	60.10.29	60.10.29	60.10.30	60.11.16
40 - 29.2	40 - 34.9	40 - 48.2	40 - 53.8	40 - 59.5	40 - 50
142 - 51.7	142 - 16.5	142 - 04.3	141 - 54.3	142 - 00.6	141 - 51
40 - 27.6	40 - 47.0	40 - 53.5	40 - 53.8	40 - 47.2	40 - 45.6
142 - 41.6	142 - 06.5	141 - 54.6	142 - 02.6	141 - 50.9	141 - 50.7
20 - 30	11 - 10	15 - 34	18 - 12	09 - 16	18 - 04
22 - 08	14 - 20	17 - 24	19 - 30	12 - 00	18 - 58
224	270	300	350	225	235 ~ 270
30	25	55 ~ 60	25	42 ~ 20	75
16	16	11	15	12	16
5.0	5.2	5.8	5.5	5.8	4.0
13.5° 660	13.0° 660	13.5° 670	13.5° 670	13.5° 670	14.0° 675
300	300	450	350	400 → 300	400
b c	b	c	b c	c	b
W 3	S 2	S 2	S 2	SW2	NW4
14.1	18.5	16.6	16.5	18.5	8.6
1,022.5	1,022.5	1,020.5	1,020.0	1,016.0	1,012.4
3	2	2	2	2	3
2	1	1	1	3	4
17.4	17.3	17.5	17.6	17.3	14.6
17.4	17.5	17.5	17.6	17.3	—
17.4	17.5	17.5	17.6	17.3	14.7
17.4	17.4	17.5	17.5	17.3	14.7
17.1	17.4	17.5	17.4	17.2	14.7
15.9	17.4	17.2	17.3	17.1	14.7
15.6	17.3	16.2	17.3	16.4	14.6
9.4	16.2	9.5	14.6		
6.8	8.8	7.2	8.4		
3.8	4.1	4.2	4.2		
10.0		10.0 kg	60.0 kg	皆	5尾
0.5		30.0 kg	20.0		2 kg
10.0		10尾	20尾		
0.1		0.1 kg	10尾	無	
	3尾	0	0		
スジイカ1尾	0	0	マグロ 1尾		
魚探反応	魚探反応少い	魚探反応著しく多い	(24.5 cm) 反応多い		
30 ~ 40 m	15 ~ 25 m	15 ~ 100 m	30 ~ 60 m		

中層資源開発調査結果

操業次数		12	13	14	15	16
月	日	60.11.16	60.11.17	60.11.27	60.11.27	60.12.1
投網位置 (網安定)	N	40-53	40-44	40-55.2	40-57.5	40-51.9
	E	141-50	142-02	141-33.7	141-35.8	141-43.7
揚網終了 (揚網開始)	N	40-46	40-41	40-46.9	40-49.9	40-39.4
	E	141-59	141-55	141-46.2	141-40.9	141-57.4
曳網開始		21:25	08:24	15:55	20:17	07:13
曳網終了		23:00	09:35	17:32	22:00	09:50
曳網方向(度)		142	259	110	155	160
曳網水深(m)		45	30	50	60	52
網口高さ(m)		13	15	14	15	12
曳網速度(ノット)		5.0	5.3	5.0	4.5	5~5.5
ピッチ・回転数		13.5° 670	14.0° 670	13.5° 670	13.5° 670	14.0° 670
ワープ長(m)		350	350	400	400	400
気温・ 海象	天候	b	c	c	b c	c
	風向・風力	NW4	S 2	NW5	W 4	WSW3
	気温	9.0	10.1	5.0	6.0	6.7
	気圧	1,012.0	1,008.2	1,020.0	1,020.0	1,017.0
	波浪	3	2	4	4	2
	うねり	4	1	3	3	3
水 温	0 m	13.1	15.0	15.0	13.7	14.7
	10	12.8	14.7	14.71	13.59	13.80
	20	12.8	14.6	14.71	13.60	13.78
	30	12.7	14.6	14.72	13.61	13.77
	50	12.6	14.3	14.72	13.59	13.77
	75	11.5	14.1	14.73	13.38	13.44
	100	10.7	14.0	14.70	11.76	12.61
	150	8.4			10.83	11.67
	200					
300						
漁獲 量	マサバ	6尾	管	15 kg	12 kg	皆
	マイワシ	4 kg		20 kg	7 kg	
	ハダカイワシ	31尾			3 kg	
	ホタルイカ		無			無
	ウマズラハギ	1尾				
	その他					
備考			魚探反応あり 40 ~ 60 m		魚探反応なし	

17	18	19	20	21	22
60.12. 1	60.12. 2	60.12. 3	60.12.12	60.12.12	60.12.13
40 - 34.5	41 - 02.0	40 - 58.6	40 - 56.04	40 - 49.90	41 - 03.0
141 - 58.5	141 - 31.3	141 - 33.2	141 - 45.03	141 - 51.15	141 - 38.5
40 - 49.6	40 - 47.0	40 - 46.1	40 - 50.64	40 - 59.75	-
141 - 55.7	141 - 50.0	141 - 57.5	141 - 51.27	141 - 48.77	-
15 : 43	16 : 10	16 : 07	15 : 20	17 : 56	14 : 21
19 : 00	20 : 01	20 : 00	17 : 19	20 : 02	14 : 39
350	170	110 ~ 140	144	20	174
50	60	64 ~ 56	34	32	-
12	10	12 ~ 14	7	16	-
5 ~ 55	5 ~ 5.3	5.0 ~ 5.2	5.7	5.0	5.2
13.0° 670	14.0° 660	13.0° 670	13.0° 670	13.0° 670	13.5° 670
350	350	400	300	250	400
c	c	b c	C	C	C
W 3	S 1	W 4	NNW2	NW3	SW3
7.5	6.2	6.5	2.9	4.0	5.0
1,013.0	1,015.0	1,024.0	1,009.5	1,010.0	1,009.5
2	1	3	2	2	2
3	1	3	1	1	1
14.4	14.9	14.4	13.6	13.7	13.6
14.20	14.45	14.04	13.39	13.45	
14.20	14.47	14.04	13.40	13.45	
14.20	14.41	14.04	13.40	13.47	
14.12	14.32	14.04	13.39	13.46	
13.96	14.23	14.02	13.24	13.49	
13.61	13.67	13.85	12.93	13.37	
10.75	13.44	12.58	12.31	13.21	
8.16		10.90	11.20	12.73	
4.34		4.60		6.21	
1 kg	3 kg	10 kg		12 尾	
7 kg	8 kg	10 kg	1 尾	7 kg	
		6 kg		12 尾	
サケ 1 尾					
魚探反応なし	魚探反応なし	魚探反応なし	魚探反応なし	魚探反応なし	曳網失敗 ネットレコー ダーに反応なし

中層資源開発調査結果

操業次数		23	24
月日		60.12.13	61. 2.13
投網位置 (網安定)	N	41 - 01.0	40 - 46.9
	E	141 - 40.0	142 - 01.8
揚網終了 (揚網開始)	N	40 - 55.18	40 - 49.5
	E	141 - 48.93	141 - 54.1
曳網開始		15 : 17	20 : 00
曳網終了		18 : 01	20 : 58
曳網方向 (度)		170 ~ 135 ~ 110	30
曳網水深 (m)		55	
網口高さ (m)		16	11
曳網速度 (ノット)		5.7	4.5
ピッチ・回転数		13.0° 670	
ワープ長 (m)		400	620
気温・海象	天候	C	c
	風向・風力	SW3	SE 2
	気温	5.4	2.0
	気圧	1,009.2	1,011.0
	波浪	2	1
	うねり	1	1
水温	0 m	13.5	3.3
	10	13.28	—
	20	13.28	—
	30	13.28	—
	50	13.28	6.18
	75	13.24	6.68
	100	13.08	6.69
	150	12.83	7.14
	200	12.40	7.19
300	6.40		
漁獲量	マサバ	32尾	
	マイワシ	110尾	皆
	ハダカイワシ		
	ホタルイカ		無
	ウマズラハギ	35 kg	
その他			
備考			

漁業情報利用開発試験(ウオダス漁海況速報)

十三 邦昭・中川 賢三・天野 勝三・黄金崎栄一

調 査 目 的

漁況、海況に関するリアルタイムの情報を漁業者等に提供する試験を実施し、情報の利用を促進することにより、漁業生産の安定もしくは拡大を図り、以って本県水産業の経営安定に資する。

実 施 概 要

1. 発行間隔 5日毎(周年)
2. 情報項目 (1) 海況・①衛星画像 ②沖合の海況 ③沿岸定置水温
(2) 漁況・①県内主要12港の魚種別水揚げ状況 ②県外漁況 ③スルメイカ、アカイカ情報
(3) その他・①試験船調査結果 ②漁況、海況のトピックス ③魚の生態豆知識 ④漁海況長期予報 ⑤漁場形成予測
3. 対象魚種(15種)
(1) スルメイカ (2)アカイカ (3)ヤリイカ (4)ブリ (5)マグロ (6)イワシ (7)サバ (8)タイ
(9)サケ (10)サクラマス (11)ウスメバル (12)イカナゴ (13)マダラ (14)ハタハタ (15)アブラツノザメ
4. 対象漁業および水域
(1)定置網 (2)釣 (3)延縄 (4)刺網 (5)底曳網 (6)旋網及びその他の沿岸漁業で、対象水域は本県漁船の出漁海域

データ収集方法

1. 毎日収集 (1)試験船調査結果(無線-3隻)
(2)標本船の操業データ(無線-いか釣30隻)
2. 3日間隔 (1)衛星画像(GJSCからFAX)
3. 5日間隔 (1)県内漁況(電話-12漁協)
(2)県外漁況(電話-県外水試及び漁協5~6ヶ所)
4. 不定期 (1)その他の漁海況データ

データ処理方法

1. 衛星画像
海面温度分布をスクリーントーン張付によって表示
2. 沖合の海況
(1)各県水試観測データから水温分布図作成

(2) G J S C 漁海況速報の表面水温分布を利用

(3)衛星画像水温を利用

3. 沿岸定置水温 現況値、前年差、平年差

4. 県内漁況

日別水揚を集計し、5日毎に漁協別、漁業別、魚種別に表示、月1回累積漁獲量を掲載（4年間分について）

5. 県外漁況

日別水揚を5日毎に集計

6. その他－試験船、標本船の操業データを加工

<情報作成工程>

以上の作業→記事作成→原稿タイプ打ち→謄写ファックス→輪転機→出来上り

漁業者への提供方法

郵送主体（94ヶ所114部）であるが、ファックスでも送信している。

情報提供実績

昭和60年度中に漁業者などに提供した情報は、表1のとおりである。

表1 情報項目と速報（1～67号）に掲載した回数

情報区分	情報項目	回数	比率
海況 (定期情報)	①人工衛星情報	28回	42%
	②表面水温	38	57
	③下層水面	16	24
	④定置水温	67	100
漁況 (定期情報)	①県内水揚情報	67	100
	②県外水揚情報	66	99
	③スルメイカ、アカイカ分布	54	81
	④試験船調査結果	25	37
話題その他 (不定期)	①漁海況トピックス	31	46
	②魚の生態豆知識	31	46
	③漁海況長期予報	5	7
	④主要魚種累積漁獲量	23	34

漁業者の評価

この情報が漁民全体に認知されるところに初年度の目標をおいたが、10ヶ月経過時点（1月末）で行なったアンケート調査結果では、漁業者から次のような評価を得ている。（480人のうち387

人回答)

1. ウオダス漁海況速報を発行しているのを知っていますか。

	日本海	津軽海峡	陸奥湾	太平洋	計
イ 知っている	52人(71%)	82人(69%)	66人(61%)	67人(76%)	267人(69%)
ロ 知らない	21人(29%)	36人(31%)	42人(39%)	21人(24%)	120人(31%)
計	73人	118人	108人	88人	387人

2. どんな方法で知りましたか。

	日本海	津軽海峡	陸奥湾	太平洋	計
イ 漁業無線で知った	5人(10%)	8人(10%)	0	3人(4%)	11人(4%)
ロ 漁協へ行って知った	41人(79%)	64人(78%)	55人(83%)	42人(63%)	202人(76%)
ハ 新聞、テレビで知った	3人(6%)	4人(5%)	6人(9%)	7人(10%)	20人(7%)
ニ 普及員から聞いて知った	3人(6%)	11人(13%)	5人(8%)	15人(22%)	34人(13%)
計	52人	82人	66人	67人	267人

3. どのくらい利用していますか。

	日本海	津軽海峡	陸奥湾	太平洋	計
イ 毎回見ている	12人(23%)	21人(26%)	14人(36%)	16人(24%)	63人(24%)
ロ ときどき見ている	34人(65%)	55人(67%)	44人(62%)	46人(69%)	179人(67%)
ハ ほとんど見ない	6人(12%)	6人(7%)	8人(2%)	5人(7%)	25人(9%)
計	52人	82人	66人	67人	267人

4. この速報があなたにとって役に立っていますか。

	日本海	津軽海峡	陸奥湾	太平洋	計
イ 役に立った	17人(34%)	31人(39%)	24人(36%)	22人(33%)	94人(36%)
ロ 参考程度になった	31人(62%)	48人(60%)	41人(62%)	43人(64%)	163人(62%)
ハ 役に立たない	2人(4%)	1人(1%)	1人(2%)	2人(3%)	6人(2%)
計	50人	80人	66人	67人	263人

5. 内容は何が一番役に立っていますか。

	日本海	津軽海峡	陸奥湾	太平洋	計
イ 定置水温	8人(6%)	20人(11%)	13人(12%)	14人(12%)	55人(10%)
ロ 沖合水温	16人(13%)	25人(14%)	35人(33%)	14人(12%)	90人(17%)
ハ 人工衛星	6人(5%)	6人(3%)	12人(11%)	5人(4%)	29人(5%)
ニ 県内漁況	27人(21%)	50人(27%)	33人(31%)	32人(27%)	142人(26%)
ホ 県外漁況	15人(12%)	12人(7%)	1人(1%)	7人(6%)	35人(6%)
ヘ 日本海スルメイカ	27人(21%)	31人(17%)	1人(1%)	12人(10%)	71人(13%)
ト 太平洋スルメイカ・アカイカ	13人(10%)	17人(9%)	0	9人(8%)	39人(7%)
チ 魚の生態	0	4人(2%)	7人(7%)	6人(5%)	17人(3%)
リ トピックス	3人(2%)	4人(2%)	4人(4%)	9人(8%)	20人(4%)
ヌ 試験船	9人(7%)	6人(3%)	0	5人(4%)	20人(4%)
ル 累積漁獲量	4人(3%)	9人(5%)	1人(1%)	7人(6%)	21人(4%)
計	128人	184人	107人	120人	539人

6. 今後も必要と思いますか。

	日 本 海	津 軽 海 峡	陸 奥 湾	太 平 洋	計
イ 引き続き利用	37 人(73%)	64 人(73%)	47 人(71%)	50 人(75%)	198 人 (73%)
ロ これから利用	13 人(25%)	22 人(25%)	17 人(26%)	16 人(24%)	68 人 (25%)
ハ 必要でない	1 人(2%)	2 人(2%)	2 人(3%)	1 人(1%)	6 人 (2%)
計	51 人	88 人	66 人	67 人	272 人

7. 発行期間について

	日 本 海	津 軽 海 峡	陸 奥 湾	太 平 洋	計
イ 今までどおり	32 人(65%)	50 人(60%)	36 人(55%)	47 人(71%)	165 人 (63%)
ロ 2～3日間隔	7 人(14%)	24 人(29%)	6 人(9%)	2 人(3%)	39 人 (15%)
ハ 週 報	8 人(16%)	8 人(10%)	17 人(26%)	15 人(23%)	48 人 (18%)
ニ 旬 報	2 人(4%)	1 人(1%)	6 人(9%)	2 人(3%)	11 人 (4%)
計	49 人	83 人	65 人	66 人	263 人

8. 漁業者の種類

	日 本 海	津 軽 海 峡	陸 奥 湾	太 平 洋	計
イ イ カ 釣	27 人(32%)	52 人(29%)	0	32 人(30%)	111 人 (21%)
ロ 大 型 定 置	3 人(4%)	1 人(1%)	0	0	4 人 (1%)
ハ 小 型 定 置	19 人(22%)	24 人(13%)	33 人(22%)	11 人(10%)	87 人 (17%)
ニ 刺 網	19 人(22%)	20 人(11%)	31 人(21%)	31 人(30%)	101 人 (19%)
ホ 延 縄	6 人(7%)	19 人(11%)	1 人(1%)	2 人(2%)	28 人 (5%)
へ 釣	7 人(8%)	45 人(25%)	0	8 人(8%)	60 人 (12%)
ト 増 養 殖	1 人(1%)	6 人(3%)	68 人(46%)	6 人(6%)	81 人 (16%)
チ 底 曳 網	0	2 人(1%)	11 人(7%)	1 人(1%)	14 人 (3%)
リ そ の 他	3 人(4%)	10 人(6%)	5 人(3%)	14 人(13%)	32 人 (6%)
計	85 人	179 人	149 人	105 人	518 人

9. 年 令

	日 本 海	津 軽 海 峡	陸 奥 湾	太 平 洋	計
イ 10 代	0	0	1 人(1%)	0	1 人 (0%)
ロ 20 代	6 人(8%)	7 人(6%)	18 人(17%)	4 人(5%)	35 人 (9%)
ハ 30 代	19 人(26%)	39 人(36%)	23 人(21%)	19 人(22%)	100 人 (26%)
ニ 40 代	25 人(34%)	27 人(25%)	31 人(29%)	19 人(22%)	102 人 (27%)
ホ 50 以 上	23 人(32%)	36 人(33%)	35 人(32%)	46 人(52%)	140 人 (37%)
計	73 人	109 人	108 人	88 人	378 人

10. 今後どのような内容のものを望みますか。

- (1) 短周期の漁況と海況の見通しを知らせてほしい。(イカ釣、大型定置、底建網)
- (2) 漁場位置を図に示して詳細に知らせてほしい。(イカ釣)
- (3) 人工衛星の潮境の位置の情報をもっと多くしてほしい。また沿岸域の拡大した水塊配置の画像をのせてほしい。(イカ釣、底建網)
- (4) 県内および県外の漁況情報を更にくわしく、海況については底層水温も多くのせてほしい。(刺網、イカ釣)
- (5) 外海にもブイロボットを設置してほしい(釣、イカ釣、小型定置)
- (6) 県内、県外、海草、貝類の水揚情報ものせてほしい。(増養殖)などの要望があった。

問題点および今後の課題

1. 海況については、衛星画像の入手が意外に困難で(雲のため)、また調査船による下層水温データの入手も少ない。即ち短周期の海況情報作成のためのデータ入手基盤が弱く問題である。また、沿岸域の予測をどのように組み立てて行けばよいのか、研究を要する課題である。
2. 一方、海況の予測と併行して漁況予測を考慮して行かなければならないが、資源水準を予測するための漁獲統計資料が整備されていないことや、対象とする魚種の知見が乏しいことが問題である。また、ある魚種の資源水準が予測されても、魚期の遅速、好漁場がどの海域に形成されるか、そして海況の変動に応じて魚群の動きがどうなるかというようなことまで予測する必要があり、今後、海況と漁況の関連を一層明らかにするため、研究体制の充実を図る必要がある。

200海里水域内漁業資源総合調査委託事業

兜森 良則・中田 凱久・中川 賢三・黄金崎栄一

調査目的

200海里漁業水域の設定に伴い、当該水域内における漁業資源を科学的根拠に基づいて評価するために必要な関係資料を整備する。

I 太 平 洋

調査方法

1. 調査期間 昭和60年4月～昭和61年3月
2. 調査海域 太平洋 200海里内
3. 標本船及び市場調査員
標本船 八戸港所属スルメイカ釣漁船3隻
調査員 八戸漁業協同組合連合会職員 吉田 勝鴻・榊 昭一
4. 調査項目

(1) 標本船調査

スルメイカ釣標本船の選定を八戸漁業協同組合連合会に依頼し、6月～12月までの標本船操業実態細目調査表の記入方を市場調査員に依頼した。

(2) 生物測定調査

八戸魚市場に水揚げされた魚種について、精密調査（多項目調査）ならびに体長組成調査を実施した。なお調査に当っては、精密調査を東北区水産研究所八戸支所に、体長組成調査を現地市場調査員にそれぞれ依頼した。調査内容は以下のとおりである。

表1 調査内容（太平洋）

調査	魚種	調査地	調査期間	調査回数	調査尾数
細密調査	スルメイカ	八戸	7～8月	6回	310尾
	アカイカ	〃	8～9月	2	188
	マサバ	〃	10月	1	50
体長組成調査	スルメイカ	八戸	7～8月	3	150
	アカイカ	〃	8月	1	50
	マサバ	〃	11月	1	200
	マイワシ	〃	8月	1	100

調 査 結 果

各調査項目については、後記の日本海地区の結果も含め、水産庁で一括してとりまとめることになっているが、その概要は次のとおりである。

1. 標本船調査

スルメイカ釣標本船の操業海域を図1に、操業実態を表2に示した。

操業海域は、勝栄丸が一貫して太平洋沿岸で操業したが、金比羅丸は6月と7月上旬及び12月に日本海で操業し、他の月は太平洋沿岸で操業した。安栄丸は6月上旬に佐渡沖を皮きりに7月までは日本海沿岸で操業し、8月から11月まで太平洋沿岸で操業した。

標本船の漁獲量は、金比羅丸が延べ60日間の出漁で5,065 kg、勝栄丸が延べ40日間の出漁で2,481 kg、安栄丸が延べ90日間の出漁でアカイカ漁獲量を含めて15,014.5 kgで、3隻の総漁獲量は22,560.5 kgとなり、昨年(39,136 kg)の57.6%にとどまった。

2. 生物測定調査

スルメイカ、アカイカ、マサバ、マイワシの体長組成を表3～表6に示した。

各魚種の月別の体長分布範囲及びモード〔 〕は以下のとおりであったが、月別のモードを昨年と比較した場合、スルメイカは0～2 cm、アカイカは4 cm、そしてマイワシは1.5 cmのいずれも小型化の傾向を示している。

(スルメイカ外套背長)

7月 16.0～23.9 cm・〔 21cm・対前年比－2 cm 〕

8月 19.0～30.9 cm・〔 23cm・25cm・対前年比±0～－2 cm 〕

(アカイカ：外套背長)

9月 19.0～27.9 cm・〔 22cm・対前年比－4 cm 〕

(マイワシ：標準体長)

8月 12.5～20.9 cm・〔 17.0 cm・対前年比－1.5 cm 〕



図1 太平洋スルメイカ釣標本船操業海域
図中の数字は〔操業月-操業回数〕

表 2 - 1 スルメイカ釣標本船操業実態

操業海域		太 平 洋			日 本 海			計		
標本船	月	出漁 日数	漁獲重量 (kg)	漁 獲 箱 数	出漁 日数	漁獲重量 (kg)	漁 獲 箱 数	出漁 日数	漁獲重量 (kg)	漁 獲 箱 数
金 比 羅 丸 (4.9 トン)	6				5	640	142	5	640	142
	7	15	1,926	428	4	504	112	19	2,430	540
	8	18	1,435	287				18	1,435	287
	9	12	450	90				12	450	90
	10	8	79	16				8	79	16
	11	4	14	3				4	14	3
	12				3	17	5	3	17	5
	計	57	3,904	824	12	1,161	259	69	5,065	1,083
勝 栄 丸 (7.2 トン)	6	4	18	4				4	18	4
	7	14	1,984	398				14	1,984	398
	8	8	280	56				8	280	56
	9	6	147	31				6	147	31
	10	3	30	6				3	30	6
	11	3	15	4				3	15	4
	12	2	7	2				2	7	2
	計	40	2,481	501				40	2,481	501
安 栄 丸 (10.0 トン)	6				12	4,200	753	12	4,200	753
	7				16	4,115	823	16	4,115	823
	8	18	2,335	467				18	2,335	467
	9	13	614	125				13	614	125
	10	6	31	8				6	31	8
	11	11	147.5	31				11	147.5	31
	12	2	9	3				2	9	3
	計	50	3,136.5	634	28	8,315	1,576	78	11,451.5	2,210
合 計	147	9,521.5	1,959	40	9,476	1,835	187	18,997.5	3,794	

表 2 - 2 アカイカ釣標本船操業実態

標本船	操業海域 月	太 平 洋			日 本 海			計		
		出漁 日数	漁獲重量 (kg)	漁 獲 箱 数	出漁 日数	漁獲重量 (kg)	漁 獲 箱 数	出漁 日数	漁獲重量 (kg)	漁 獲 箱 数
金比羅丸 (4.9トン)	6									
	7									
	8									
	9									
	10									
	11									
	12									
	計									
勝 栄 丸 (7.2トン)	6									
	7									
	8									
	9									
	10									
	11									
	12									
	計									
安 栄 丸 (10.0トン)	6									
	7									
	8	3	1,098	61				3	1,098	61
	9	4	1,698	119				4	1,698	119
	10	8	767	52				8	767	52
	11									
	12									
	計	15	3,563	232				15	3,563	232
合 計		15	3,563	232				15	3,563	232

表3 スルメイカ操業別外套長組成

漁法		一本釣							
船名	第11安栄丸 鰹角N 28 km	第3栄彦丸 泊沖 7 km	第8長久丸 鰹角NE 15 km	第10かつら丸 鰹角N 19 km	第10金比羅丸 鰹角N 23.3 km	第10金比羅丸 鰹角N 30 km	第31長進 種市沖 8 km	第8大吉丸 鰹角E 30 km	第18正運丸 鰹角NE 33 km
漁場位置									
漁獲月日	60.7.14 ~15	60.7.15	60.7.16 ~17	60.7.25 ~26	60.7.29 ~30	60.8.19 ~20	60.8.27 ~28	60.8.29 ~30	60.8.30
漁獲量(kg)	200	80	90	410	215	150	205	160	365
外	10~10.9								
	11~								
	12~								
	13~								
	14~								
套	15~								
	16~		1						
	17~		7						
	18~		28						
	19~		26	9		5	2		
背	20~	10	8	32	5	16	5	1	
	21~	27		9	26	25	9	12	
	22~	13			8	4	19	18	1
	23~				1		13	17	7
	24~						2	2	19
長	25~							24	18
	26~								7
	27~								3
	28~								
	29~								
cm	30~								1
	31~								
	32~								
	33~								
	34~								
測定尾数	50	70	50	40	50	50	50	50	50

表4 アカイカ操業別外套長組成

漁船名	一本釣		
	第11成福丸	第20瑞鳳丸	第15末広丸
漁場位置	N 40° 40'	N 41° 10'	鮫角ENE
	E 144° 40'	E 144° 45'	56 km
漁獲月日	60.8.11~18	60.8.16~21	60.9.5~7
漁獲量(kg)	16,140	10,840	945
外套背長 cm	16.0~16.9		
	17.0~		
	18.0~	1	
	19.0~	3	1
	20.0~	8	2
	21.0~	13	1
	22.0~	21	3
	23.0~	16	17
	24.0~	8	9
	25.0~	10	12
	26.0~	4	2
	27.0~		2
	28.0~		
	29.0~	1	
	30.0~	1	
	31.0~		
	32.0~	1	
	33.0~		
	34.0~		1
	35.0~		
36.0~	1		
37.0~			
38.0~			
39.0~			
40.0~			
測定尾数	88	50	100

表5 マサバ操業別尾叉長組成

漁船名	まき網	
	第38日東丸	第25不動丸
漁場位置	N 39° 24'	N 40° 14'
	E 142° 28'	E 141° 39'
漁獲月日	60.10.11	60.11.27
漁獲量(トン)	25	10
尾叉長 cm	11.0~11.9	
	12.0~	1
	13.0~	41
	14.0~	46
	15.0~	5
	16.0~	6
	17.0~	
	18.0~	
	19.0~	2
	20.0~	1
	21.0~	31
	22.0~	17
	23.0~	1
	24.0~	1
	25.0~	0
	26.0~	2
	27.0~	3
	28.0~	1
	29.0~	3
	30.0~	7
31.0~	8	
32.0~	7	
33.0~	7	
34.0~	4	
35.0~	2	
36.0~	2	
37.0~	1	
38.0~	1	
39.0~		
測定尾数	50	200

Ⅱ 日 本 海

調 査 方 法

1. 調査期間 昭和60年4月～昭和61年3月

2. 調査海域 日本海 200海里水域内

3. 標本船及び市場調査員

標 本 船 鯨ヶ沢港所属スルメイカ釣漁船2隻

鯨ヶ沢ヤリイカ底建網1ヶ統

深浦ブリ大型定置網2ヶ統

調 査 員 鯨ヶ沢漁業協同組合職員 長尾 敏彦

深 浦 “ 高橋 義信

4. 調査項目

(1) 標本船調査

スルメイカ釣標本船及びヤリイカ底建網標本船については、その選定を鯨ヶ沢漁業協同組合に依頼し、12～2月までのヤリイカ底建網操業実態調査表の記入方を市場調査員に依頼した。

また、ブリ大型定置標本船については、深浦漁業協同組合に選定を依頼し、5～12月までの間の定置網漁況調査表の記入方を市場調査員に依頼した。

(2) 生物測定調査

小泊、鯨ヶ沢、大戸瀬、深浦の各魚市場の水揚物について、精密調査及び体長組成調査を実施した。調査内容は次のとおりである。

表7 調査内容（日本海）

調 査	魚 種	調 査 地	調 査 期 間	調 査 回 数	調 査 尾 数
細 密 調 査	スルメイカ	鯨ヶ沢、深 浦	6 ～ 12 月	5	250
	ヤリイカ	小 泊			
		大戸瀬、鯨ヶ沢	4 ～ 2 月	7	481
体長組成調査	ブ リ	深 浦	6 ～ 12 月	45	1,074

調 査 結 果

1. 標本船調査

(1) スルメイカ標本船

標本船操業海域を図2に、操業実態を表8に示した。

標本船は天洋丸が越前沖から礼文島北側海域と6月から12月まで日本海の広い海域で操業したが、吉福丸は5月下旬から7月上旬まで佐渡北西海域で、7月上旬から8月上旬にかけて、本県日本海沿岸及びはるか沖合で操業し、9月、10月には本県太平洋沖合で操業した。

両船の漁獲量は天洋丸が延べ95日間の出漁で16,940 kg、吉福丸が延べ58日間の出漁で6,591 kg、合計23,531 kgと昨年（58,180 kg）の40.4%の水揚げにとどまった。

(2) ヤリイカ底建網標本船

標本船の操業実態を表9に示した。

標本船は延べ14日の出漁で2,372 kgを水揚げし、昨年同期(904 kg)の262%の水揚げが見られた。

(3) ブリ大型定置網標本船

標本船のブリ類及び混獲魚の漁獲状況を表10に示した。

黒滝漁場では延べ137日の出漁で計75,155 kgを水揚げし、昨年(160,528 kg)の46.8%の漁獲量であった。

その主な内訳はブリ(7.3%)、マグロ(10.6%)、サケ(52.9%)等であった。

一方、越漁場では延べ123日の出漁で計71,634 kgを水揚げし、昨年(231,750 kg)の30.9%の漁獲量であった。内訳はブリ(8.1%)、マグロ(10.8%)、タイ(3.4%)、サケ(52.7%)等であった。

ブリの漁獲量は昨年と比較して黒滝漁場が127.9%、越漁場が61.1%、平均81.7%と減少したが、ブリの銘柄大中小の占める割合は黒滝漁場73.4%、越漁場69.4%、平均71.4%と昨年(黒滝漁場52.2%、越漁場58.1%、平均56.6%)を上廻った。これはブリ小の割合が高くなったことからこのような傾向を示したものである。

2. 生物測定調査

(1) スルメイカ

操業別外套背長組成及び成熟度を表11に示した。

スルメイカ月別外套背長分布範囲及びモード〔 〕は以下のとおりであった。

6月：15.0～21.0 cm〔 18.0 cm 〕

7月：20.0～26.0 cm〔 23.0 cm・対前年比+2 cm 〕

12月：18.0～23.0 cm〔 19.0 cm・対前年比-3 cm 〕

なお成熟状態は6月には完熟個体がみられず、7月には雌で6%、雄で2%の完熟個体のみられ、12月には雌で0%、雄で10%の完熟個体のみられた。

(2) ヤリイカ

操業別外套背長及び成熟度を表12に示した。

ヤリイカ月別外套背長分布範囲及びモードは以下のとおりであった。

4月：17.0～36.0 cm〔 20.0 cm、22.0 cm、27.0 cm 〕

12月：26.0～32.0 cm〔 30.0 cm、32.0 cm 〕

1月：15.0～38.0 cm〔 20.0 cm、22.0 cm、24.0 cm、36.0 cm 〕

2月：18.0～37.0 cm〔 21.0 cm、27.0 cm、30.0 cm 〕

なお、成熟状況は、4月及び12月は全て完熟個体であるが、1月及び2月には一部未熟ないし半熟個体が若干見られた。

(3) ブリ

月別尾叉長組成を表13に示した。

月別の尾叉長分布範囲及びモード〔 〕は以下のとおりであった。なおモードを昨年と比較すると5～8月は15～30cm小型化し、10月以降は複数のモードが出現して、10月は大型化の傾向が見られる。

- 5月 15～30cm〔 20cm・対前年比-30cm 〕
- 6月 15～80cm〔 30cm・対前年比-20cm 〕
- 7月 30～85cm〔 40cm・対前年比-15cm 〕
- 8月 10～30cm〔 20cm・対前年比-20cm 〕
- 10月 30～85cm〔 40cm、60cm、70cm、対前年比±0～20cm 〕
- 11月 25～100cm〔 30cm、40cm、50cm、60cm、70cm、対前年比-20～20cm 〕
- 12月 15～90cm〔 20cm、40cm、65cm、対前年比-20～25cm 〕

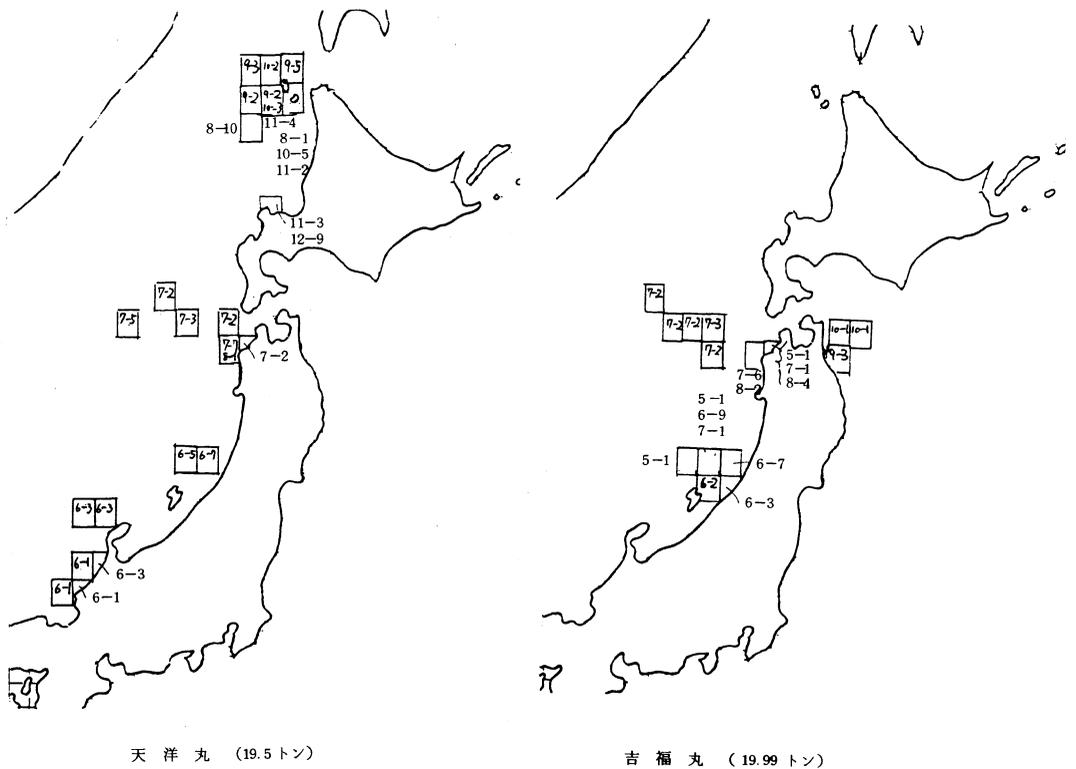


図2 日本海スルメイカ釣標本船操業海域
 図中の数字は〔 操業月-操業回数 〕

表8 日本海イカ釣標本船操業実態

標本船	操業海域	日本海			太平洋			計		
	月	出漁日数	漁獲重量(kg)	漁獲箱数	出漁日数	漁獲重量(kg)	漁獲箱数	出漁日数	漁獲重量(kg)	漁獲箱数
幸福丸 (19.99 トン)	5	3	86	18				3	86	18
	6	22	2,690	538				22	2,690	538
	7	19	3,070	614				19	3,070	614
	8	6	310	62				6	310	62
	9				3	160	32	3	160	32
	10				⑦ 3	15	3	⑦ 3	15	3
	10				⑦ 2	260	35	⑦ 2	260	35
計		50	6,156	1,232	8	435	70	58	6,591	1,302
天洋丸 (19.48 トン)	6	24	3,565	713				24	3,565	713
	7	21	3,980	796				21	3,980	796
	8	12	3,300	660				12	3,300	660
	9	12	2,450	498				12	2,450	498
	10	8	1,325	265				8	1,325	265
	11	9	1,180	263				9	1,180	263
	12	9	1,140	228				9	1,140	228
計		95	16,940	3,423				95	16,940	3,423
合計		145	23,096	4,655	8	435	70	153	23,531	4,725

※ ⑦はアカイカ、表示のないものはスルメイカ

表9 日本海地区ヤリイカ底建網標本船実態

標 本 船	月	出 漁 日 数	漁 獲 重 量 (kg)	漁 獲 箱 数
第 18 長 徳 丸 (7.2 トン)	12	8	1,008	252
	1	6	1,364	341
	計	14	2,372	593

表10 定置網標本船漁況 (日本海)

(黒 滝 漁 場)

(単位 kg)

魚種 月	ブ リ						カ ツ オ	マ グ ロ			ヒ ラ マ サ	マイワシ				ウ ル ル イ ワ シ	サ バ				ア ジ	タ イ				サ ケ	サ ク ラ マ ス ラ	マ ダ ラ	ス ル メ イ カ	ヤ リ イ カ	そ の 他	合 計
	大	中	小	ガ ン ド	フ ク ラ ギ	ゴ ズ ク ラ		計	マ グ ロ	メ ジ		計	大	中	小		計	大	中	小		計	特	大	中							
5								21	104	125										181	478	7	666		474		383	199	1,628	3,475		
6		6				6		4,916	2,779	7,695			45	45	327	896	435	1,658	106	499	76	681				660		658	11,403			
7		21	5			26	8	79		79			126	126	3			9	9	6	56	26	88				301		582	1,222		
8			430			18	448	68		8	8							12	8	20		15	12	27			32		3,024	3,627		
9																																
10			3,032		34	5	3,071			26	26	10									1	2	7	10	893				1,401	5,411		
11	36		346	1,275	19	1,676		17	16	33										8	1	25	34	25,798		5	8	6,972	34,526			
12		11	89	92	33	225			8	8	790		790	12	64	154	230		17	8	85	110	13,018	39		21	53	997	15,491			
計	36	38	3,902	1,401	75	5,452	76	5,033	2,941	7,974	10	790	171	961	3	339	981	597	1,917	310	1,065	209	321	1,616	39,709	513	1,402	260	15,262	75,155		

(越 漁 場)

魚種 月	ブリ						カツ オ	マグロ			ヒ ラ マ サ	マイワシ				ウ ル メ イ ワ シ	サバ				ア ジ	タイ					サ ケ	サ ク ラ マ ス ラ	マ ダ メ イ カ	ス ル メ イ カ	ヤ リ イ カ	そ の 他	合 計
	大	中	小	ガ ン ド	フ ク ラ ギ	ゴ ズ ク ラ		マ グ ロ	メ ジ	計		大	中	小	計		大	中	小	計		特	大	中	小	計							
5														27			47					265	698			963		887		327	229	4,370	7,105
6	9	14				23	237	18	255					34	204	284	172	660				96	644	111		851			682	2	1,676	11,355	
7	27	27				54	63,129	4,298	7,427		10	10									8	31	65		104			118		831	1,123		
8						30					120	120					10	10						1	1	2			2	403	567		
9																																	
10	18		3,386		168	55	3,627		17	7	24	23		120	120	40								2	381	383	1,537				2,852	8,622	
11	46		195		1,184	12	1,437		32	17	49	10				10					4	8		34	46	27,159		27	11	2,810	31,619		
12			12		592	93	697			16	16	2					100	100							95	95	9,056	11	17	30	1,219	11,243	
計	100	41	3,593		1,944	160	5,838	36	3,415	4,356	7,771	35		250	250	111	204	331	342	877	16	373	1,382	179	510	2,444	37,752	898	1,173	272	14,161	71,634	

表11 スルメイカ操業別外套長組成及び成熟度

漁法		一本釣														
船名		第58白鷺			栄寿丸			第25喜栄丸			龍昌丸			第18栄寿丸		
漁場位置		秋田場			大戸瀬沖			深浦沖			大島周辺			深浦沖		
調査月日		60. 6. 19			60. 6. 20			60. 6. 27			60. 7. 16			60.12.27		
漁獲量 (kg)		880			75			20			755			180		
性別		♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計
外套背長 cm	11.0～11.9															
	12.0～															
	13.0～															
	14.0～															
	15.0～		1	1					1	1						
	16.0～	3	5	8	5	7	12		1	1						
	17.0～	11	8	19	5	10	15	3	4	7						
	18.0～	4	5	9	7	5	12	8	14	22				4	6	10
	19.0～	5	3	8	2	8	10	5	4	9				7	12	19
	20.0～	2	3	5	1		1	4	4	8	1	1	2	6	6	12
	21.0～							1	1	2	2	4	6	5	1	6
	22.0～										4	6	10	1	1	2
	23.0～										9	7	16		1	1
	24.0～										1	5	6			
	25.0～										9		9			
	26.0～										1		1			
	27.0～															
	28.0～															
	29.0～															
	30.0～															
31.0～																
32.0～																
33.0～																
34.0～																
35.0～																
		25	25	50	20	30	50	21	29	50	27	23	50	23	27	50
成熟度	未熟		25	25		30	30	20	25	45	5	21	26	23	20	43
	半熟	25		25	20		20	1	4	5	19	1	20		2	2
	完熟										3	1	4		5	5
♀交接率 (%)		0			0			14.3			92.6			0		

表12 ヤリイカ操業別外套背長組成（日本海）

漁法		底						建						網								
船名		春日丸		徳生丸		寿丸		第6福寿丸		第6福寿丸		堅宝丸		豊栄丸								
漁場位置		大戸瀬		大戸瀬		鰺ヶ沢		鰺ヶ沢		鰺ヶ沢		鰺ヶ沢		赤石								
調査月日		60. 4.11		60. 4.23		60.12.27		61. 1. 8		61. 1.13		61. 1.28		61. 2.12								
漁獲量(kg)		43.2		50		72		352		64		156		52								
性別		♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計						
外套背長	15.0～15.9										1		1									
	16.0～																					
	17.0～					1	1				2	1	3									
	18.0～	3		3	1		1				3	3	6			1 1						
	19.0～	3		3	9		9				4	3	7	1	1	5 3 8						
	20.0～	8		8	7	2	9		2	1 3	5	3	8	4	1	5 6 3 9						
	21.0～	6		6	7	1	8		2	1 3	6	1	7	3	3	6 8 4 12						
	22.0～	13		13	4		4		3		3	8	8	8	3	11 5 4 9						
	23.0～	4		4	4	2	6		4	1 5	2		2	7	3	10 4 4 8						
	24.0～	4	1	5	2	1	3		9	1 10	6	1	7	7	3	10 4 4 8						
	25.0～	1	1	2	2	5	7	1		1 11		11	2		2	7 5 12 5 5						
	26.0～	3		3	3	3	6		1	1 8		8	2	1	3	1 5 5						
	27.0～	2	5	7	3	4	7		2	2 7	4	11			1	1 2 8 8						
	28.0～		4	4	1	2	3			1 3 4				3	3	5 5 1 5 6						
	29.0～		5	5		2	2		2	2	1	1	1	2	3	2 2 2 2						
	30.0～		3	3		7	7		3	3		1	1		1	1 2 2 5 5						
	31.0～		3	3					1	1		1	1		3	3 3 4 4						
	32.0～		1	1		4	4		3	3		1	1		1	1 4 4 1 1						
	33.0～					1	1					2	2		2	2 1 1 1 1						
	34.0～														3	3						
35.0～											1	1										
36.0～					1	1					4	4		5	5 1 1							
37.0～											1	1		2	2 1 1 1 1							
38.0～											1	1		1	1 1 1							
39.0～																						
40.0～																						
合計		47	23	70	43	36	79	1	12	13	47	22	69	42	34	76	38	43	81	33	60	93
成熟度	未熟													3	6	9					4	4
	半熟										1	1					2	2				
	完熟	47	23	70	43	36	79	1	12	13	47	21	68	39	28	67	38	41	79	13	47	60
♀交接率(%)		87.2			100			0		97.9			38.1			65.8			0			

上記の
 ♀ 20個体
 ♂ 9個体は熟度を測定せず

表13 ブリ月別尾叉長組成（日本海）

調 査 月		5	6	7	8	10	11	12	計
尾	10～14				1				1
	15～	5	3		35			10	53
	20～	11	12		90			13	126
	25～	6	13		39		8	12	78
	30～	2	18	12	8	2	26	29	97
	35～		7	21		6	10	34	78
	40～		4	36		34	38	56	168
	45～			4		14	33	55	106
	50～			7		15	46	25	93
	55～					29	24	2	55
叉	60～					65	34	1	100
	65～					27	6	2	35
	70～		3	3		36	7		49
	75～		3	3		5			11
	80～		3	3		6			12
	85～			2		1	1		4
	90～						4	1	5
	95～						2		2
	100～						1		1
	計	24	66	91	173	240	240	240	1,074
平均尾叉長		22.6	40.1	44.9	22.6	59.0	50.1	42.4	—

卵・稚仔魚群分布精密調査

天野 勝三・涌坪 敏明

調査目的

200 海里漁業水域の設定に伴ない、当該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、漁獲許容（可能）量等の推計に必要な資料を整備する。

1. 調査期間 昭和60年4月～昭和61年3月
(太平洋6・9・11・3月、日本海4・5・6・7・9・10・11・3月)
2. 調査海域 青森県太平洋及び日本海の沖合、沿岸海域(図1～2)
3. 調査船 開運丸(299.56トン、D 770馬力)、東奥丸(134.47トン、D 550馬力)
青鵬丸(56トン、D 250馬力)
4. 採集方法
 - (1) 日本海
 - a. 浮魚類対象(マアジ、マサバ、マイワシ) 4～7月、3月
⊕ ネットを用い水深150m以深の地点では繰り出しワイヤー長150m、水深150m以浅の地点では海底直上よりの鉛直採集を行なった。
 - b. スルメイカ対象 9月～11月
ノルバックネットを用いた。上記と同じ鉛直採集。
 - (2) 太平洋
 - a. スルメイカ、アカイカ対象
⊕ ネットを用いて表層を5分間曳網する水平採集を行なった。
 - b. 浮魚類対象
⊕ ネットを用いて日本海側と同様の鉛直採集を行なった。
5. 調査項目
 - (1) 種の査定
採集物より魚類卵・稚仔及び頭足類の幼生を選別し、種の査定、計測を行ない、選別後の残余プランクトンについて、代表定点における指標種及び主要構成種の査定を行なった。
 - (2) 分布量の把握
浮魚類(マアジ、マサバ、マイワシ類)、スルメイカを主対象に、出現した分布量を把握し、選別後の残余プランクトンについて沈殿量及び湿重量を測定した。

調査結果

1. 採集サンプル数

表1に示すように日本海では185本、太平洋では72本のサンプルを採集した。

2. 卵・稚仔魚の出現状況

(1) 日本海

昭和60年の特ネット（3～7月）、ノルパックネット（9～11月）による採集状況を表2、3に示した。採集された卵は39個、稚仔は33個体であった。卵の出現数は59年（146個）の約1/4と少なかった。特にカタクチイワシの出現が少ないものであった。一方、稚仔の出現数は59年（26個体）、58年（35個体）とほぼ同じであった。例年と同様に9月～11月にかけてキュウリエソの出現が主体を占めた。

(2) 太平洋

稚魚ネットによる採集状況を表4、5に示した。採集された卵は852個、稚仔は68個体であった。例年と異なりカタクチイワシの卵が多く出現した。これはs t. 19で8月のみに出現がみられるものであった。

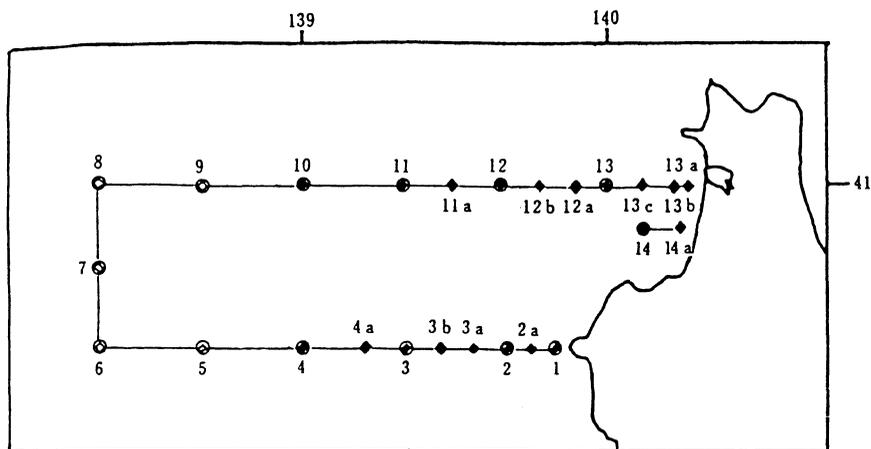


図-1 昭和60年度 日本海卵稚仔採集定点図

- 14 st. 4・5・6・7・9・10・11・3月 0～400 m 測温採水
- ◆ 20 st. 9・10・11月 表面測温及び卵稚仔採集（ノルパックネット）
- ◆,◇ 25 st. 4・5・6・7・3月 同上 (特ネット)

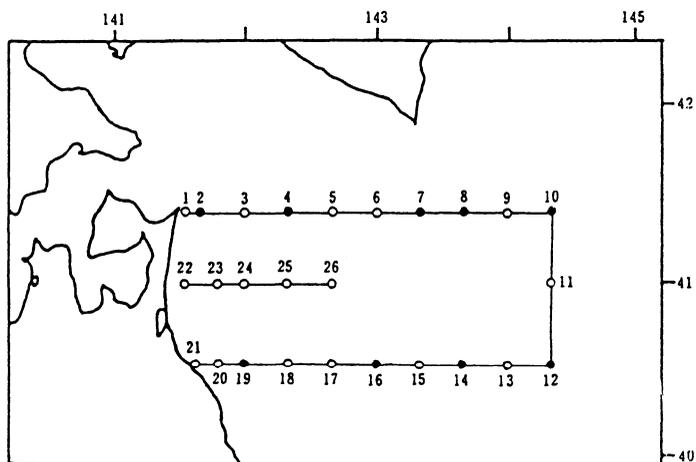


図-2 昭和60年度太平洋卵稚仔採集定点図

- 9 S t 稚魚ネット、特ネット

表1 調査実施結果表

調査海域	調査月別サンプル数												合計	
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
太平洋			18		18			18					18	72
日本海	25	25	25	25		20	20	20					25	185

表2 日本海出現稚仔魚リスト

種類	4月		5月		6月		7月		9月		10月		11月		3月	
	卵	稚仔	卵	稚仔	卵	稚仔	卵	稚仔								
カタクチイワシ							9				1					
キュウリエソ									3	7		1				
ネズッポ類						1			2							
サバ型									1	1						
メバル型										1		1				
カレイ類										1						2
レプトセファルス									1							
ハゼ型									1							
不明魚	2			1	4		3		1	6					8	
スルメイカ										2						
ホタルイカモドキ			11				1									
計	2		11	1	4	1	13		1	16		11		2	8	2

表3 日本海における卵・稚仔の出現状況

調査 年月日	S t.	位 置	採 集 時 効	魚 卵			稚 仔 魚		個 体 数
				種 名	卵 径 mm	個数	種 名	体 長 mm	
60. 4. 7	12-a 13	N 41-00 E 139-54	13:08	不 明		1			
		N 41-00 E 140-00	12:03	不 明		1			
60. 4. 30	12-a	N 41-00 E 139-40	18:40	ホタルイカモド キ		1			
		N 41-00 E 139-54	17:30				不 明		1
	13	N 41-00 E 140-00	16:20	ホタルイカモド キ		1			
		N 41-00 E 140-07	15:45	ホタルイカモド キ		9			
60. 5. 28	12-a 13-c	N 41-00 E 139-54	11:40				ネズツポ類		1
		N 41-00 E 140-07	09:09	不 明		1			
60. 5. 28	13-b 14	N 41-00 E 140-13	08:30	不 明		2			
		N 40-54 E 140-07	06:54	不 明		1			
60. 6. 27 6. 26 6. 25	1 2-a	N 40-37.6 E 139-50	01:27	カタクチイワシ		1			
		N 40-36.6 E 139-45	00:56	カタクチイワシ		1			
	2 11	N 40-36.6 E 139-40	23:17	不 明		2			
		N 41-00 E 139-20	04:34	ホタルイカモド キ		1			
	13-c 13-a	N 41-00 E 140-07	23:07	カタクチイワシ 不 明		1 1			
		N 41-00 E 140-16		カタクチイワシ		6			
60. 8. 27 8. 30	1 2	N 40-36.6 E 139-50	17:50	不 明		1			
		N 40-36.6 E 139-34	15:45				不 明	2.8	1
	11-a 12	N 41-00 E 139-30	08:35				不 明	4.1	1
		N 41-00 E 139-40	09:37				ネズツポ類 サバ型	4.2 7.4	1 1
	12-b 12-a	N 41-00 E 139-47	11:10				スルメイカ キュウリエソ	2.2、2.3 5.8、6.3、6.4	2 3
		N 41-00 E 139-54	11:50				不 明	3.5、3.7	2
	13-c 13-b	N 41-00 E 140-07	13:15				レプトセファル ス	9.2	1
		N 41-00 E 140-13	13:50				ハゼ型 不 明	6.0 3.0	1 1
	14 14-a	N 40-54 E 140-07	15:40				ネズツポ類	5.3	1
		N 40-54 E 140-14.5	15:05				不 明	3.5	1

調査年月日	St.	位置	採集時刻	魚卵			稚仔魚		個体数	
				種名	卵径 mm	個数	種名	体長 mm		
60.10.9	1	N 40-36.6 E139-50	14:15				キュウリエソ	7.0	1	
	2	N 40-36.6 E139-40	13:15				キュウリエソ	7.0	1	
	3-a	N 40-36.6	12:45				キュウリエソ	6.5	1	
		E139-34					サバ型	3.8	1	
	10.5	4-a	N 40-36.6 E139-12	05:30				キュウリエソ	4.3、4.6	2
		10.4	12-b	N 41-00	14:59				キュウリエソ	8.1
	E139-47							カレイ類	3.8	1
	13-b		N 41-00	13:07				キュウリエソ	9.5	1
			E140-00							
	14-a	N 41-00	11:54				カタクチイワシ	10.0	1	
E140-13										
N 40-54 E140-14.5		10:52				メバル型	5.5	1		
60.10.30	12-b	N 41-00	19:42				キュウリエソ	9.0	1	
		E139-47								
	13-a	N 41-00 E140-16	16:38				メバル型	3.9	1	
61.3.7	1	N 40-36.6 E139-50	09:52				カレイ類	5.0、7.0	2	
	3.6	11-a	N 41-00 E139-30	15:02	不	明	1.6	1		
		12-a	N 41-00 E139-54	13:03	不	明	1.5③	3		
	12-b	N 41-00	12:37	不	明	1.5、1.6	2			
		E139-47								
	13	N 41-00	12:20	不	明	1.3、1.6	2			
		E140-00								

表4 太平洋出現稚仔魚リスト

種類	6月		8月		10月		3月	
	卵	稚仔	卵	稚仔	卵	稚仔	卵	稚仔
ハダカイワシ類				3				
Myctophum sp.		3				5		1
ネズミギス						2		
カタクチイワシ			646	8		1		
ヨコスジカジカ				1				
ボラ				1		1		
サンマ				1		2		
サバ型				9				
ホッケ		5				14		7
不明魚	1		135	4			70	
計	1	8	781	27		25	70	8

表5 太平洋における卵稚仔の出現状況

調査 年月日	S t.	位 置	採 集 時 刻	魚 卵			稚 仔 魚		個 体 数
				種 名	卵 径 mm	個数	種 名	体 長 mm	
60. 6.18	2	N 41-26 E141-40	02:25	不 明	1.0	1			
6.19	10	N 41-26 E144-20	22:55				Myctophum sp.	38 ②、42	3
6.20	12	N 40-32 E144-20	10:30				ホ ッ ケ	15 ②、16 ② 17	5
60. 8.21	2	N 41-26 E141-40	04:40	不 明 "	2.5 ~ 2.7 0.9 ~ 1.0	5 10	カタクチイワシ サ バ 型	10、11、12 13、15 6.5、6.6、 6.8 ②、5.9 8.5、9.0、 10.3、11.4	6 9
	4	N 41-26 E142-20	08:50	カタクチイワシ	1.2 ~ 1.3	8			
8.22	10	N 41-26 E144-20	22:55	不 明	1.0 ~ 1.1	18	カタクチイワシ ハダカイワシ	21	1 2
8.23	12	N 40-32 E144-20	09:00	不 明	1.4 ~ 1.5	64	ボラ 類	20	1
	14	N 40-32 E143-40 N 40-32 E143-00	13:05 22:34	不 明 不 明	1.1 ~ 1.5 1.1 ~ 1.5	8 21	サ ン マ ヨコスジカジカ ハダカイワシ 不 明 類	17 20 44 10	1 1 1 1
8.24		N 40-32 E142-00	07:35	カタクチイワシ 不 明	1.1 ~ 1.2 1.4 ~ 1.5	638 9	カタクチイワシ 不 明	14.5 BL 4.2、4.5、 6.7	1 3
60.10.27	2	N 41-26 E141-40	03:40				ホ ッ ケ	8.0	1
10.26	10	N 41-26 E144-20	07:51				ホ ッ ケ	11 ③、12 ③ 13 ③、14 ②	11
	12	N 40-32 E144-20	02:15				サ ン マ Myctophum sp.	15、36 26	2 1
10.25	14	N 40-32 E143-40	22:20				ボ ラ ネズミギス Myctophum sp.	29 32、35	1 2
	16	N 40-32 E143-00	17:45				ホ ッ ケ	11 ②	2
60.10.25	19	N 40-32 E142-00	10:55				カタクチイワシ	24	1
61. 2.27	2	N 41-26 E141-40	14:10	不 明	1.4 ~ 1.5	26			
	4	N 41-26 E142-20	18:15	不 明	1.5 ~ 1.6	19			
3. 4	12	N 40-32 E144-20	22:55	不 明	0.9 ②	2	ホ ッ ケ	16 ②、19、 35	4
	14	N 40-32 E143-40	19:15	不 明	3.2 ~ 3.5	5	Myctophum ホ ッ ケ SP.	16 BL 23、32	1 2
	16	N 40-32 E143-00	15:40				ホ ッ ケ	19	1
	19	N 40-32 E142-00	10:15	不 明	1.4 ~ 1.5	18			

人工礁漁場造成事業効果調査

天野 勝三・兜森 良則

調査目的

魚礁利用の実態、漁獲状況等を把握し、魚礁設置による生産効果及び魚礁の規模、配置等との関係を明らかにするとともに、今後の漁場造成事業の指針を得る。

調査方法

1. 調査期間 昭和60年6月～昭和61年2月
2. 調査対象海域 西津軽地区人工礁漁場造成海域周辺
3. 調査対象組合 鯨ヶ沢漁業協同組合、赤石水産漁業協同組合
4. 調査対象魚種 ヒラメ、カレイ類、マダイ、ソイ、メバル類、ウスメバル、ブリ、マグロ、アイナメ、イシナギ、ホッケ、ヤリイカ
5. 調査項目 仕切伝票調査

調査結果

あらかじめ図1に示す漁場区分図を漁業者に配布し、漁業者が水揚げする時に計量する漁協職員に申告し、それをもとに、操業した漁場の番号を仕切伝票に記帳する方法で行った。

対象魚種は、鯨ヶ沢地区の沿岸漁業の主力である刺網、底建網のほか、魚礁と関連のある釣、延縄漁業の対象となっている、前記11種とした。

調査対象漁場は、人工礁、大型礁、並型礁が設置されている海域と、天然礁の分布がみられる海域で水深0～105 mとし、3×3 kmの大きさで区切り、1～31の31漁場を設定した。また対象外の漁場は漁場番号を0とし、タイプ別漁場区分は人工礁及び天然礁の分布が小規模であっても、その影響によって魚群のい集があるという考えに基づいて行ない、人工礁の効果と思われる漁場をタイプ1（海区数6）とし、天然礁の効果と思われる漁場をタイプ2（海区数8）とし、礁以外の漁場をタイプ3（海区数17）として行った（図1）。

1. 漁獲努力量

調査期間中の漁法別漁獲努力量（延出漁日数）は底建網 6,722 隻、刺網 2,127 隻、釣 353 隻、延縄19隻となっていた（表1）。

漁場別では刺網、延縄の漁場番号23が、底建網では漁場番号16が、釣では対象漁場以外の漁場番号がそれぞれ最も高い値を示した。年間の最大漁獲努力量は、漁場番号16の底建網であり1,017 隻であった（表1）。

タイプ別ではタイプ1が多い傾向にある。特に底建網の場合、タイプ1とタイプ2で全体の88%を占めている。刺網の場合タイプ3が100 隻と多いが（表2）、これは夏季のクルマエビが好漁だったことによる。

2. 漁獲量

調査期間中の対象魚種の漁獲量は、ヤリイカ 115.0 トン、ヒラメ 16.9 トン、カレイ類 15.6 トン及びアイナメ 3.8 トンの順であり、これらの 4 種で漁獲量 247 トンの約 61% を占めた。漁法別では、底建網 215.9 トン、刺網 20.6 トン、釣 10.7 トン、延縄 0.1 トンの順であった（表 3）。

漁場区分別では刺網、延縄で漁場番号 23、底建網、釣では漁場番号 0 で最大漁獲量がみられた。上位に位置する漁場は努力量と同様の傾向がみられた（表 3）。

タイプ別ではタイプ 1 で多い傾向にある（表 4）。

3. C. P. U. E

調査期間中の漁法別 C. P. U. E（1 日 1 隻当り漁獲量）は底建網 32.1 kg/日.隻、釣 30.3 kg/日.隻、刺網 9.7 kg/日.隻、延縄 5.1 kg/日.隻の順であった（表 5）。

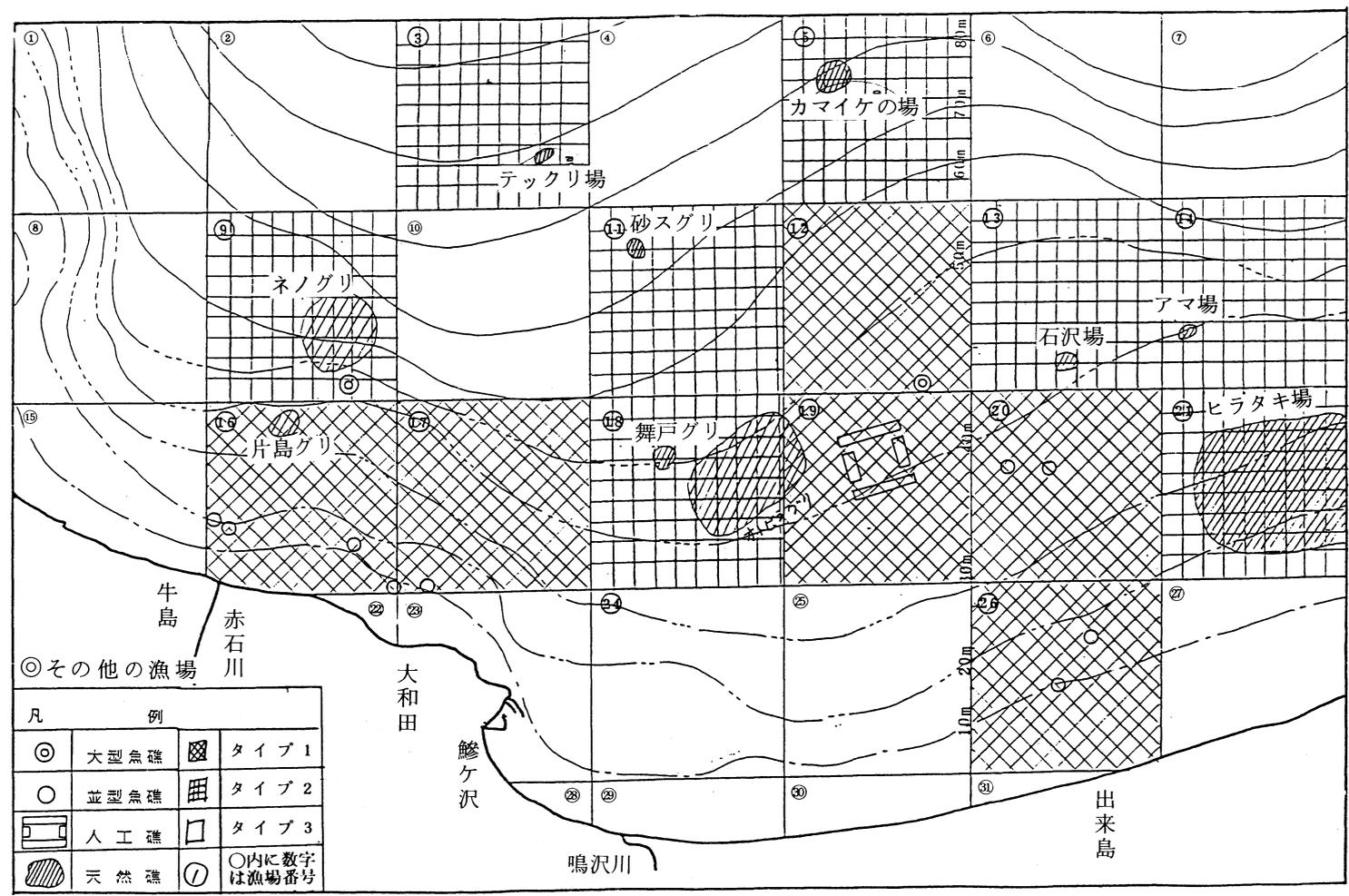
漁場区分別では刺網で漁場番号 14 が、釣では漁場番号 0、延縄では漁場番号 23、底建網では漁場番号 20 がそれぞれ最大 C. P. U. E を示した。年間最大 C. P. U. E は、漁場番号 20 の底建網で 55 kg/日.隻であった（表 5）。

タイプ別では底建網でタイプ 1 が、刺網でタイプ 2 が、釣でタイプ 3 がそれぞれ大きく、昨年と同様の傾向にあった（表 6）。

考 察

漁場区分別の漁獲努力量及び漁獲量は鯨ヶ沢漁港に近い漁場番号 23、24 及び区外 0 で多い（表 1、3）。人工礁漁場である 19 について検討してみると、C. P. U. E では底建網で第 2 位（49 kg/日.隻）、釣では第 4 位（5 kg/日.隻）と高くなっており、表中にないが刺網で第 14 位（10 kg/日.隻）となっている（表 5）。特に主力である底建網漁業においては 19 も含めた周辺の海域で高 C. P. U. E となっている。

タイプ別にとりまとめたものでは底建網の場合、人工礁区、天然礁区とも一船漁場よりも高比率で利用されており漁獲量も多いことからみて、網位置決定に際しては魚礁の効果を考慮したものがなっていることが推察される。刺網においては本年の場合ヒラメ不漁、クルマエビ好漁（極く沿岸寄りに漁場形成）の影響もあってタイプ 3 の漁場が多く利用されたが、人工礁区もよく利用されており、昨年度に引き続いて安定した利用状況を示している。



凡	例		
◎	大型魚礁	☒	タイプ 1
○	並型魚礁	☒	タイプ 2
☐	人工礁	☐	タイプ 3
◐	天然礁	①	○内に数字は魚場番号

図1 漁場区分図

表1 漁場区分別漁獲努力量

順位	刺 網		釣		延 縄		底 建 網		4 漁法の合計	
	漁場 番号	漁 獲 量	漁場 番号	漁 獲 量	漁場 番号	漁 獲 量	漁場 番号	漁 獲 量	漁場 番号	漁 獲 量
1	23	979 隻 (50 %)	0	181 隻 (51 %)	23	17 隻 (89 %)	16	1,071 隻 (16 %)	23	1,135 隻 (12 %)
2	24	498 隻 (23 %)	23	139 隻 (39 %)	24	2 隻 (11 %)	10	1,052 隻 (16 %)	16	1,131 隻 (12 %)
3	25	213 隻 (10 %)	24	19 隻 (5 %)			0	83 隻 (12 %)	10	1,053 隻 (11 %)
4	26	147 隻 (7 %)	19	13 隻 (4 %)			17	715 隻 (11 %)	0	1,014 隻 (11 %)
5	16	60 隻 (3 %)	22	1 隻 (0.3 %)			9	667 隻 (10 %)	17	733 隻 (8 %)
合計		2,127 隻		353 隻		19 隻		6,722 隻		9,221 隻

表2 漁場タイプ別漁獲努力量 (平均値)

漁 場 タ イ プ	刺 網	釣	延 縄	底 建 網	4 漁法の合計
タ イ プ 1 (漁 場 番 号 19)	41.0 隻 (11 隻)	2.1 隻 (13 隻)	0 (0)	340.1 隻 (136 隻)	383.2 隻 (160 隻)
タ イ プ 2	7.3 隻	0	0	300.2 隻	307.5 隻
タ イ プ 3	100.8 隻	9.3 隻	1.1 隻	85.1 隻	196.3 隻

表3 漁場区分別漁獲量

順位	刺 網		釣		延 網		底 建 網		4 漁法の合計	
	漁場 番号	漁 獲 量	漁場 番号	漁 獲 量	漁場 番号	漁 獲 量	漁場 番号	漁 獲 量	漁場 番号	漁 獲 量
1	23	7.4 トン (36 %)	0	8.9 トン (83 %)	23	0.094 トン (94 %)	0	37.9 トン (18 %)	0	46.8 トン (19 %)
2	24	4.3 トン (21 %)	23	1.7 トン (16 %)	24	0.004 トン (4 %)	10	29.0 トン (13 %)	10	29.0 トン (12 %)
3	25	2.6 トン (13 %)	24	0.073 トン (1 %)			16	24.9 トン (12 %)	16	25.1 トン (10 %)
4	26	1.8 トン (9 %)	19	0.072 トン (1 %)			14	18.4 トン (9 %)	14	18.4 トン (7 %)
5	18	0.2 トン (1 %)					13	15.2 トン (7 %)	13	15.3 トン (6 %)
合計		20.6 トン		10.7 トン		0.1 トン		215.9 トン		247.3 トン

表4 漁場タイプ別漁獲量(平均値)

漁 場 タ イ プ	刺 網	釣	延 縄	底 建 網	4 漁法の合計
タ イ プ 1 (漁 場 番 号 19)	414.3 kg (119 kg)	12.0 kg (72 kg)	0 (0)	10,514.8 kg (6,747 kg)	10,941.1 kg (6,938 kg)
タ イ プ 2	101.1 kg	0	0	8,799.1 kg	8,900.2 kg
タ イ プ 3	868.8 kg	104.6 kg	5.7 kg	2,617.3 kg	3,596.4 kg

表5 漁場区分別C. P. U. E

順位	刺 網		釣		延 縄		底 建 網	
	漁場 番号	C. P. U. E						
1	14	35 kg / 日隻	0	49 kg / 日隻	23	5 kg / 日隻	20	55 kg / 日隻
2	18	33 kg / 日隻	23	12 kg / 日隻	24	2 kg / 日隻	19	49 kg / 日隻
3	21	29 kg / 日隻	22	6 kg / 日隻			14	47 kg / 日隻
4	30	25 kg / 日隻	19	5 kg / 日隻			0.13	45 kg / 日隻
5	3,4	22 kg / 日隻	24	3 kg / 日隻			5	42 kg / 日隻

表6 漁場タイプ別C. P. U. E(平均値)

漁 場 タ イ プ	刺 網	釣	延 網	底 建 網	4 漁法の合計
タ イ プ 1 (漁 場 番 号 19)	10.1kg / 1日1隻 (10kg / 1日1隻)	5.5 (5)		30.9 (49)	28.5
タ イ プ 2		18.3		29.3	29.1
		8.6	11.1	30.7	18.3

津軽海域総合開発事業調査(前潟地区)

水 質 環 境 調 査

仲村 俊毅・兜森 良則・黄金崎栄一・天野 勝三
早川 豊・小倉大二郎・奈良 賢静・池内 仁
松宮 隆志*・沢田 満**・関野 賢治**

調 査 目 的

十三湖前潟をヒラメ稚魚育成場として改造するため、前潟における海水交換特性や、河川水出水時の前潟、水戸口の塩分量応答特性を明らかにすることにより、ヒラメ稚魚育成場造成へ向けての適切な環境改変工法の策定に資する。

調 査 内 容

1. 調査時期 昭和60年7月から同10月
2. 調査項目、調査方法、調査のねらい
 - (1) 岩木川河川流量 建設省青森工事事務所より資料収集、流量観測は図1の五所川原市近傍。河川水流量の増減によって、水戸口、前潟の塩分量がどのように変動するかを調査する。
 - (2) 水 位 観 測 水位変動と海水流動、前潟内塩分量変動等を把握し、前潟の水理特性を明らかにする。観測は図3のL-1、L-2、L-3の3点で民間委託により実施(8月5日～10月4日)。なお、L-2'は建設省青森工事事務所の水位観測所で、7月29～31日の調査時には、ここの量水板の目視読み取りにより水位観測を行った。
 - (3) 前 潟 定 点 観 測 前潟の水温、塩分量の長期的変動を把握するため、図3のT-1又はT-2において、随時、水温と塩分量の測定を行った。測定はT-S計(HAMON、Temperature-Salinity Bridge モデル602)を用いた。
 - (4) 前 潟 内 観 測 前潟内での水温、塩分分布を把握するため、図3の1～16の16地点で計6回、T-S計を用いて観測を行った。
 - (5) 前 潟 入 出 口 観 測 前潟へ出入する水の特性を調べるため、図3の①及び②で、1～2潮時にわたり水温、塩分、流速の毎時観測を行った。流速計は河川用のCM-10SD型を用いた。
 - (6) 水 戸 口 観 測 河川流量の増減に対する水戸口での水温、塩分の変動を把握するため、

* 鯨ヶ沢地方水産業改良普及所：現在、水産部漁業振興課

** 水産部漁業振興課

図3のM-1～M-4において、T-S計による測定を行った。

- (7) 流跡線調査 前潟内の水の流動状況を把握するため、魚釣り用のうきを利用して、流跡線調査を行った。
- (8) 底質、溶存酸素 前潟内の数地点で底質、及び溶存酸素を測定した。底質は全硫化物、強熱減量、粒度組成の3項目について測定した。溶存酸素の測定はウインクラーク法又はDoメーターによった。

調査結果

本事業の当初構想は、

- (1) 前潟内を浚渫、堀削し、ヒラメ稚魚育成場をつくる。
- (2) 稚魚育成場と外海または水戸口との間に導水路を開削し、潮汐による海水の取水を計る。
- (3) 導水路及び前潟出入口に水門を設置し、河川の大量出水時には、稚魚育成場の低塩分化を防ぐため、水門操作を行う。
- (4) 稚魚育成場の利用期間としては7月、9月を考える。

となっている。したがって、そのねらいは稚魚育成場の環境改良及び塩分量の安定化を計るための海水交換の促進にある。また、ヒラメ稚魚の育成条件としては、塩分量が

4‰以上、水温は28℃以下という知見が得られている。もちろん、ヒラメ稚魚の生態から考えて、底質は砂質、溶存酸素は豊富という条件も満たされねばならない。このような当初構想及びヒラメ稚魚の生理生態について得られた知見に基づき、本調査は以下に示す項目をねらいとした。

- (1) 前潟の水温、溶存酸素、底質等の環境条件の把握。
- (2) 前潟の塩分量変動と、その制御要因についての検討。
- (3) 前潟の海水交換の状況。
- (4) 十三湖水戸口の塩分量変動と、その制御要因についての検討。

1. 調査対象地域周辺の概況

図1に岩木川流域図を示した。流域には弘前市、黒石市、五所川原市の3市を含み、多くは水田またはリンゴ園となっている。支流の上流部には夏季の渇水時に農業用水を確保するため、かんがい用のダムがつけられている。流域面積は、最下流の流量観測所のある五所川原市から上流部で、1,740.3km²となっている。

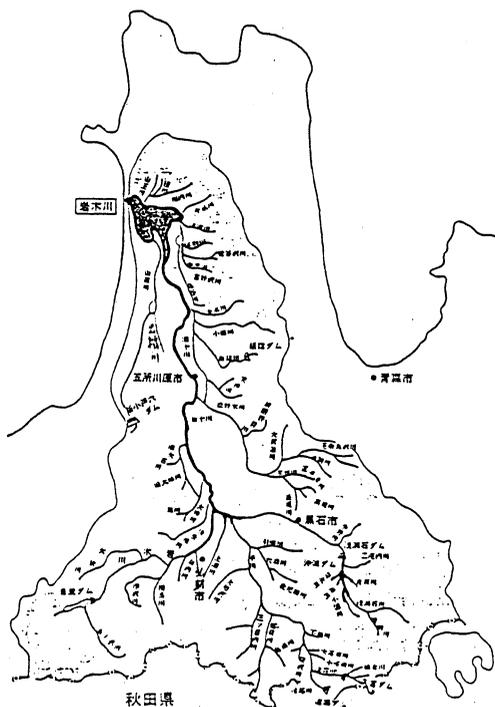


図1 岩木川流域図

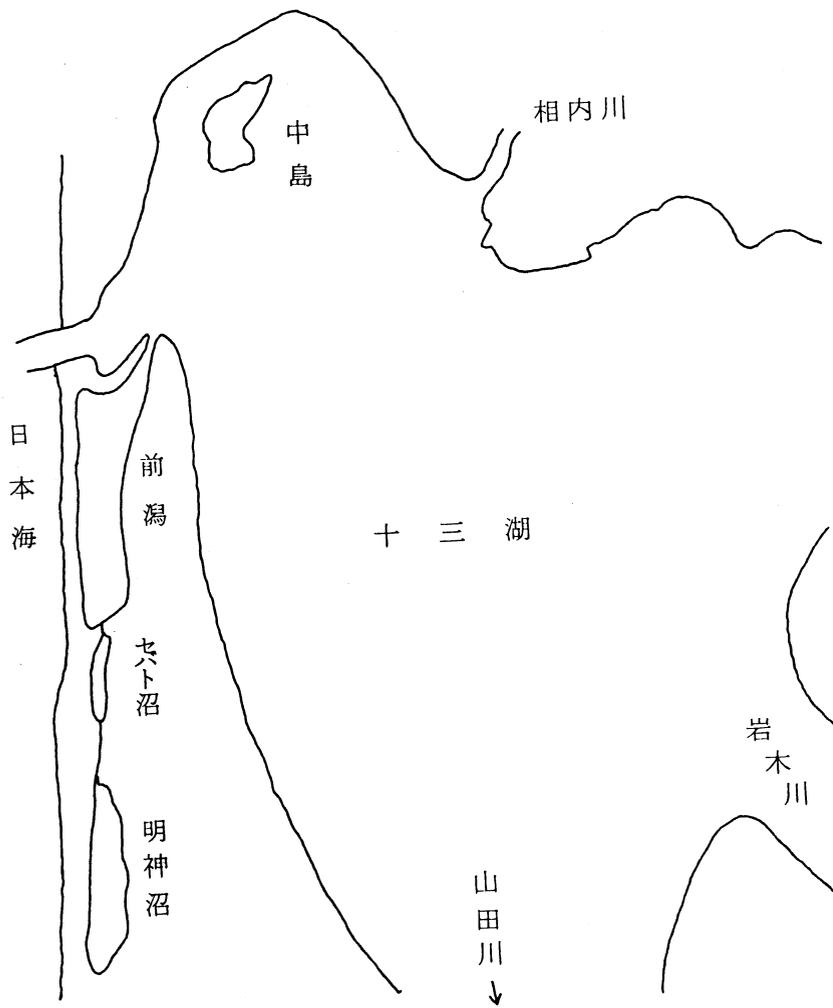


図2 十三湖、前潟周辺

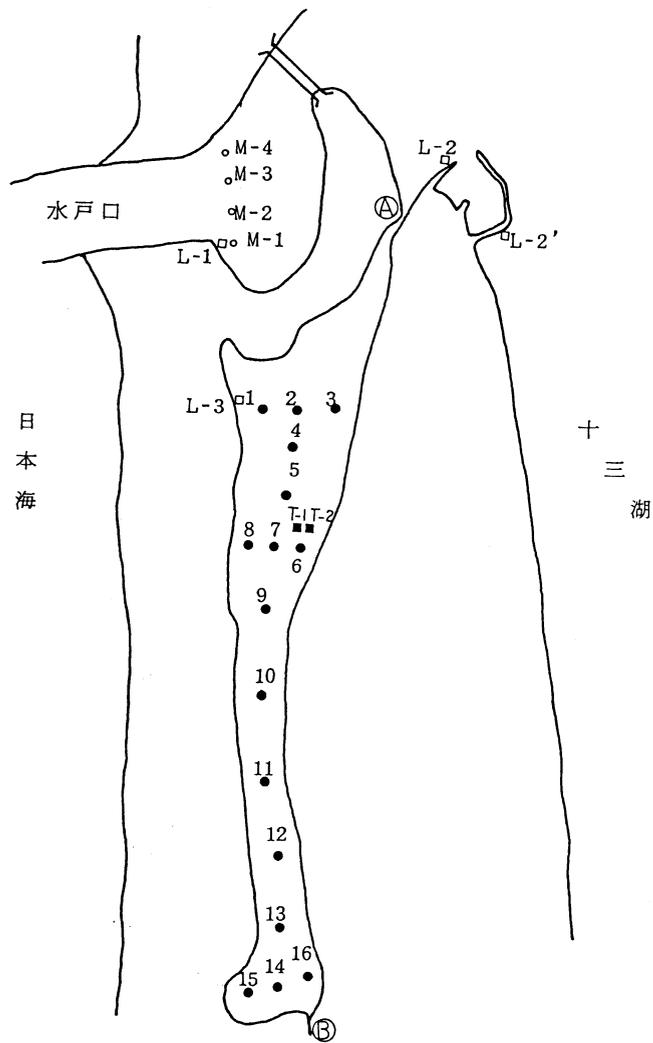


図3 調査地点

十三湖は岩木川の最下流部に位置する汽水湖で、面積 18.07 km^2 、水深は最深部でも 2 m 前後である。湖面の標高は低く、また日本海と連絡する水戸口の通水断面積も大きいため、外海潮汐に応じた水位変化があり、それに伴い、海水の流入、流出が起こる。

前潟は十三湖水戸口付近に位置し、十三湖と接続する汽水湖で、南北に長く、面積 195,000 m^2 、水深は潮位や河川出水量によっても変化するが、最深部で 2 m 弱、大部分は 1 m 未満となっている。出入口は北東に狭く開口し、十三湖と直接連絡しているが、水戸口とは近接する。南側にはセバト沼、明神沼があり、これらを一括してセバト水系と称している。この水系の流域面積は実測されていないが、地形図等から判断すると狭く、また周辺は砂質であるため、降水があっても大量の出水はないと思われる。なお、明神沼は湧水により涵養されているといわれている。

前潟への水の出入は、(1)十三湖水、(2)水戸口から直接流入する海水、(3)セバト沼との交流、(4)直接降水、蒸発、(5)家庭排水、等が考えられるが、十三湖水面の昇降に伴う出入口での水の通過量は、前潟の体積（深浦港潮汐観測基準点、D.L.=0 基準）の約 40%にも達することから、(1)の十三湖水が量的に最も多いと考えられる。

前述したように、本調査の主目的は水戸口、前潟における塩分量変動と、その要因を把握することであり、前潟への水の出入量の大部分が十三湖水とすると、これらの塩分量変動には、十三湖に流入する河川水量と水戸口から流入する海水量との両者の量的なバランスが問題となる。

十三湖へ流入する河川は合計 13 河川あるが、流量観測資料の得られたのは 5 河川である。表 1 に流域面積と流量を示した。このなかで、出精川は山田川中流部の田光沼に注ぐので、山田川河口部では出精川と山田川の合計の流量となる。

岩木川の流域面積と他の 5 河川合計の流域面積の比は 7.3%、同様に流量比は 7.5～14.3%となっている。流量比の月による変動は、岩木川の場合、夏季の渇水期には上流のいくつかのダムで貯水が行われ、流量が過少となるためである。したがって、出水時において十三湖に流入する河川水の 90%強は岩木川によるものと考えられるので、本報告においては河川流量としては岩木川のみをとりあげる。

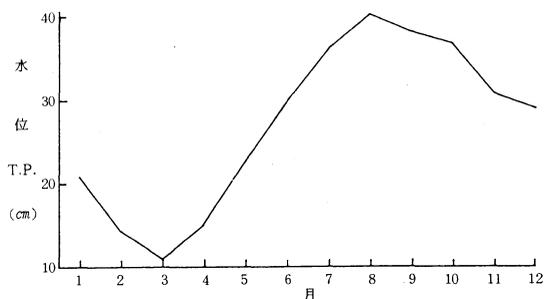


図 4 深浦・月平均水位 (昭和54～59年の平均)

図 4 に日本海深浦における月平均海面水位を示した。最低水位は 3 月、最高水位は 8 月となっている。本事業のヒラメ稚魚育成期間としては 7 月、9 月を考えているが、この期間は年間で最も水位の高い時期で、十三湖、前潟ともに最も高塩分化し易い時期である。

表1 十三湖へ流入する河川の流域面積と流量

(農林部土地改良事務所 資料) (トン)

(A) 流域面積	(B) 流量	5 月	6 月	7 月	8 月
岩木川 1,740.3 km ² (五所川原)	岩木川	114.99	42.30	60.41	57.18
相内川 54.1	相内川	1.97	0.88	1.86	1.37
今泉川 12.5	今泉川	0.66	0.27	0.45	0.29
尾別川 6.5	尾別川	1.14	0.40	0.78	0.61
山田川 39.4	山田川	2.61	2.33	2.76	3.37
出精川 14.2	出精川	2.23	2.18	2.35	2.53
岩木川流域面積と 他の5河川合計流域面積比 7.3%	対岩木川 流量比(%)	7.5	14.3	13.6	14.3

* 流量は月平均で昭和56～59年の平均

2. 水温、底質、溶存酸素

図5に前潟の表層、底層と水戸口表層の水温を示した。調査地点は、前潟は図3のst.6またはT-1またはT-2で、水戸口はM-1である。いずれも1日に複数回の測定がある場合は高い方の値をとった。最も高温となる8月には、前潟は水戸口に比べ2℃強高温となる。また、前潟内では表層よりも底層が高温である。これらは、前潟内では水が停滞し易いことや、底層の方が高温のまま維持されているということは、鉛直的に二層構造を成していることを示唆している。

表2に底質及び溶存酸素の測定結果を一括して示した。表中のst.番号は図3に示してある。底質測定結果をみると、潟奥部ほど砂泥粒子は細く、強熱減量は増加する。また、全硫化物の増加はきわめて著しい。st.12の全硫化物は、夏季にしばしば貧酸素水の発生で知られる陸奥湾中央部の約33倍となっている。実際に底泥は硫化水素臭を伴う、黒色のヘドロ状となっている。このような底泥の起源は、夏季に大量に発生する「シオクサ」と思われるが、これらが沈積するということは、海水交換が不良であることを示している。ボーリング調査の結果、このヘドロ状の底泥の厚さは約10cm程度であった。また深さ別では、0.1～0.6mでは細砂で、全硫化物は0.075mg/g、0.6～1.4mでは、シルトで、0.091mg/g、1.5～2.5mでは細砂で0.011mg/gとなっていた。このことは表層を薄く覆っている底泥を除去すれば、良好な底質環境を確保

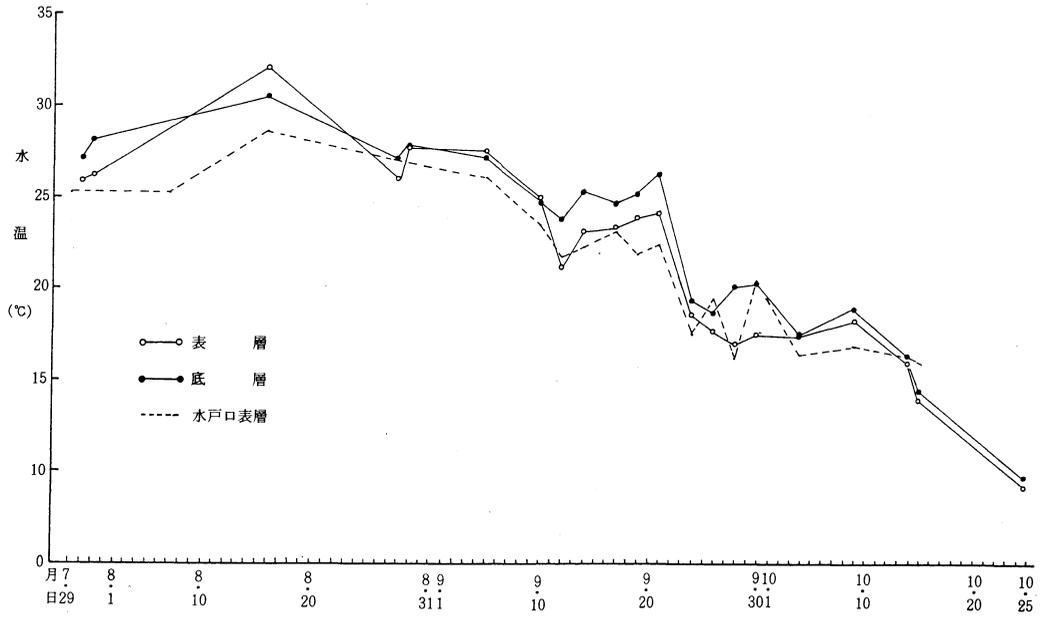


図5 前潟及び水戸口での水温変化

表2 底質及び溶存酸素測定結果

底質調査結果

(9月10日採取、9月11~12日測定)

場所 st.	硫化物 (mg/day g)	強熱減量 (%)	粒度組成 (%)		
			0.5 mm <	0.125 mm <	0.125 mm >
3	1.41	4.4	11.12	49.85	39.03
4	5.50	11.7	2.82	26.23	70.96
10	8.62	17.5	1.57	17.28	81.15
12	18.11	20.8	0.93	4.00	95.07
浮棧橋 (T-2)	2.27	7.3	19.13	50.39	30.48
赤石漁港防波堤	0.06	12.3			
陸奥湾* 西湾中央	0.54	15.4			0.063 mm > 96.64

* 昭和53年6月9日採取

溶存酸素測定結果

(9月27日採水、ウィンクラー法)

st.	水温 (°C)	塩分 (‰)	溶存酸素 (ppm)	飽和度 (%)
3 表層	16.9	16.0	9.11	100.3
中層	17.7	25.2	8.25	97.5
底層	19.1	28.2	8.56	105.6
4	17.0	20.3	9.66	109.4
	19.0	25.1	8.87	107.1
	19.2	26.4	17.40	212.5
10	17.6	13.3	9.07	99.6
	17.5	17.4	9.29	104.3
	18.1	22.7	8.99	105.3
12	17.4	14.2	8.56	94.1
	17.4	18.7	5.21	58.8
	21.3	23.8	5.70	71.0
浮棧橋 (T-1)	18.5	14.2	9.82	110.1
	18.4	24.3	9.49	112.9
	19.5	26.7	14.71	180.9

できることを示している。

一方、溶存酸素の測定結果をみると、底泥の状況から予想される結果に反して、過飽和の状態を示すことが多い。これは、大量に発生するシオクサの光合成によるものと思われ、しばしば非常に低い酸素量や、飽和度で60%を下回る例が測定されている。生物生産の場としては、溶存酸素量は飽和度で60%以上が必要とされているが、もし、シオクサによる光合成がなければ、この要件を満たすのは困難であることは容易に想像される。これらの環境は、底泥の除去や、海水交換の促進により、改良は可能と思われる。

溶存酸素測定結果

前潟浮棧橋 (T-1)

(Do メーター、8月28～29日)

単位 ppm

時	刻	表層	中層	底層
8.28	13:06	11.2	11.7	19.2
	14:10	10.6	10.7	12.0
	15:10	12.2	11.4	6.0
	16:13	12.5	12.6	24.0
	17:10	13.3	11.5	2.8
	18:17	14.2	16.6	10.0
8.29	19:20	15.1	19.2	8.0
	05:11	7.4	12.2	5.7

3. 前潟の塩分量変動

3-1 長期変動

図6に前潟表層、底層の塩分量、岩木川日平均流量、水戸口における日平均水位 (T.P. cm) を示した。塩分量はst.6 または T-1、または T-2 での測定で、1日に複数回の測定がある場合、平均を採った。また8月28～29日は25時間にわたって毎正時に測定を行ったので、その範囲を図示した。水位はL-1で観測した。

前潟内の表層と底層の塩分差はかなり大きく、強く成層している。この塩分差がしばしば小さくなるが、これは一時期 (9月5～12日) の観測地点の変更 (T-1からT-2へ変更) や、強い西寄りの風による吹き寄せと鉛直混合の結果である。表層塩分量は、河川の出水から数日後に極小となる傾向がみられるが、水戸口水位と対応するような変動もみられ、必ずしもその関係は明白ではない。底層塩分量は表層の変動パターンとはやや異り、表層と底層で海水交換の様相が異なるであろうことを示唆している。10月中旬以降、出水量の増大とともに、塩分量が低下してきているが、この時期は海面水位も急速に低下していく時期で、おそらくは、その両者の影響によるものと思われる。

3-2 短期変動

図7に前潟における塩分量の短期変動例を示した。測定はT-1と出入口㊸で、26時間にわたり、毎正時に行った。

前潟内のT-1での塩分量変動はほとんどなく、わずかに、表層で、最終測定時にやや著しい低下がみられただけである。一方、出入口を流入、流出する水の塩分量は大きな時間変化がある。この出入口での塩分量変動はT-1へはほとんど反映されていない。このことは前潟自体の外部の変動に対する応答の遅さ、すなわち水の停滞が起こり易いことを示している。

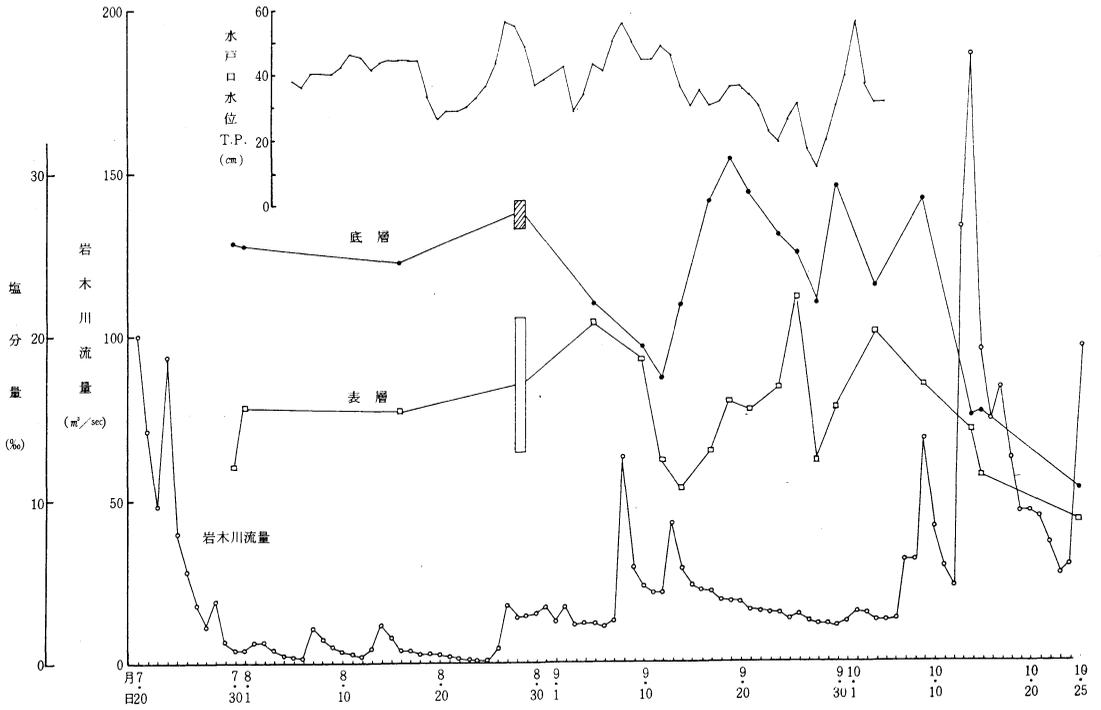


図6 前湾における塩分量変動、水戸口水位、岩木川河川流量

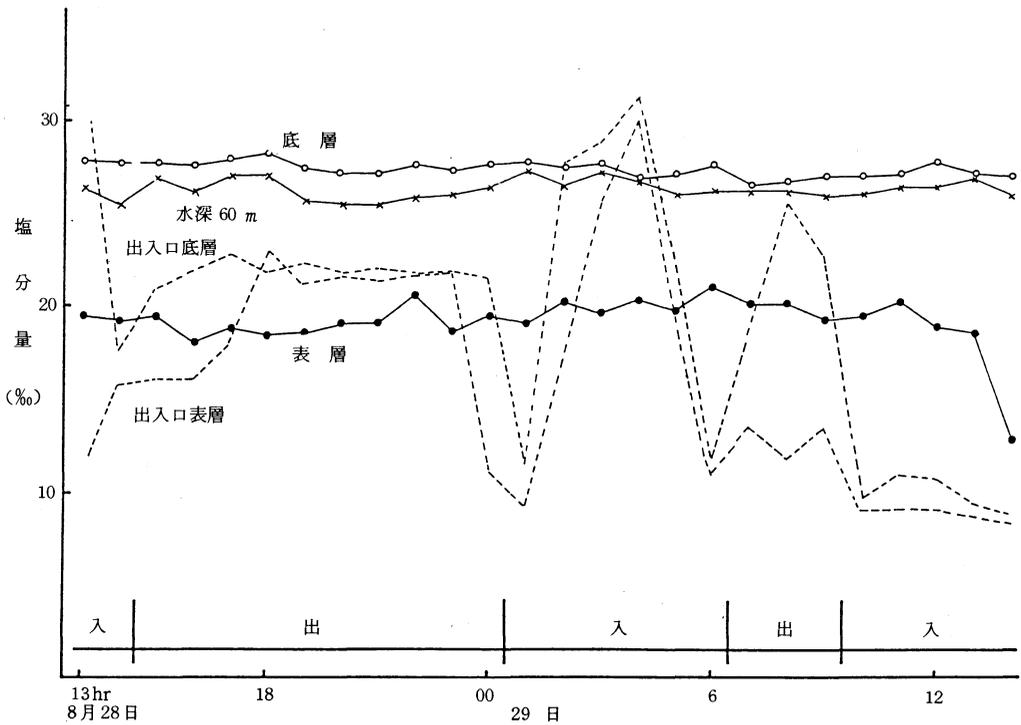


図7 前湾における塩分量の短期変動

3-3 塩分量と海面水位、河川流量との関係
 潮位（水位）観測の行われた期間（8月5日～10月4日）に限って、前潟の塩分量と海面水位、河川流量との関係を調べた。塩分量はT-1での測定値、水位はL-2での毎時の値を用い、塩分測定時の直前の正時を0hrとし、それよりさらに7時間さかのぼった毎正時の測定値を用いた。また、岩木川流量1は塩分量観測日当日と、その前日の累積流量、2はさらに前々日の流量を加えた累積流量である。

表層塩分量は2時間前から5時間前までの水位や、河川流量1との相関が比較的高いが、相関係数の絶対値で0.5を越えない。底層塩分量は水位との相関はほとんどなく、河川流量2との相関が比較的高い。

底層塩分量と水位との相関が低いのは、前潟が地形的に船底型であるので、流入した流水は底層に滞留し、より高密度の水が流入したときにのみ間歇的に交換するという特性を持つため、水位変動がそのまま海水交換に結び付かないためであろう。

河川流量との関係では、表層塩分量は河川流量1と、底層塩分量は河川流量2との相関が高い。このことは表層塩分量は河川流量の変化に対する応答が早く、底層塩分量は河川流量の累積的な効果により変動するであろうことを示唆している。

重回帰分析の結果を以下に示したが、表層の塩分量は水位や河川流量で、その変動の多くを説明できる。しかし、底層塩分量の場合、重回帰の中には河川流量2しか取り込まれず、重相関も0.51と低く、その変化は表層よりも複雑である。

$$\text{表層塩分量} = 17.63 + 0.11 \times (\text{5時間前水位}) - 0.24 \times (\text{河川流量1}) + 0.06 \times (\text{河川流量2})$$

$$R = 0.672$$

$$\text{底層塩分量} = 30.37 - 0.09 \times (\text{河川流量2})$$

$$R = 0.510$$

4. 前潟の海水交換の状況

4-1 前潟へ流入、流出する水の特性

図8と図9に前潟出入口における塩分量段階別流入流出量を示した。これは塩分量を1%毎に区切り、それぞれの塩分量を示す水の流入量を、測定時間内の流出入水総量に対する百分比として示した。

流入する水の塩分量は大きなバラツキをみせており、高塩分側と低塩分側で多く、中間的な塩分量の水は少ない。低塩分水は十三湖水、高塩分水は若干希釈された海水であり、両者はかな

表3 前潟の塩分量と海面水位、河川流量との相関 (n=51)

		表層	底層
潮位観測時刻 (塩分量測定時からさかのぼった時刻)	7 hr	0.382	0.178
	6	0.384	0.139
	5	0.415	0.095
	4	0.415	0.057
	3	0.416	0.032
	2	0.408	0.017
	1	0.390	0.011
	0	0.371	0.038
岩木川河川流量	1	-0.483	-0.390
	2	-0.375	-0.510

り明瞭に識別できる。流出する水の塩分量はバラツキが小さく、20%前後に集中している。この塩分量はおおむね前潟内の平均塩分量に近く、もし、この流出水が前潟内に滞留していた水だとすると、きわめて効率の良い海水交換が行われていることになる。しかし、後述する前潟内の流動状況からみて、流入した水が流出までの過程で混合されたためと見るのが妥当であろう。

図10に上げた潮時において前潟内へ流入する水の塩分量を示した。これは干潮から満潮までの時間を100として、塩分量測定時を干潮時からの経過時間の比で示したもので、0%は干潮時を、100%は満潮時を意味する。資料は7月29～31日及び8月28～29日の上げ潮時のものであるが、この時の岩木川日平均流量は4.4～14.6 m³/sec と濁水に近い状態であった。

潮時による塩分量変化は非常に大きい。上げ潮最強流時には30%近い、やや希釈された海水が流入する。上げ潮初期あるいは末期には10%前後の低塩分水がみられるが、これは明らかに十三湖水である。

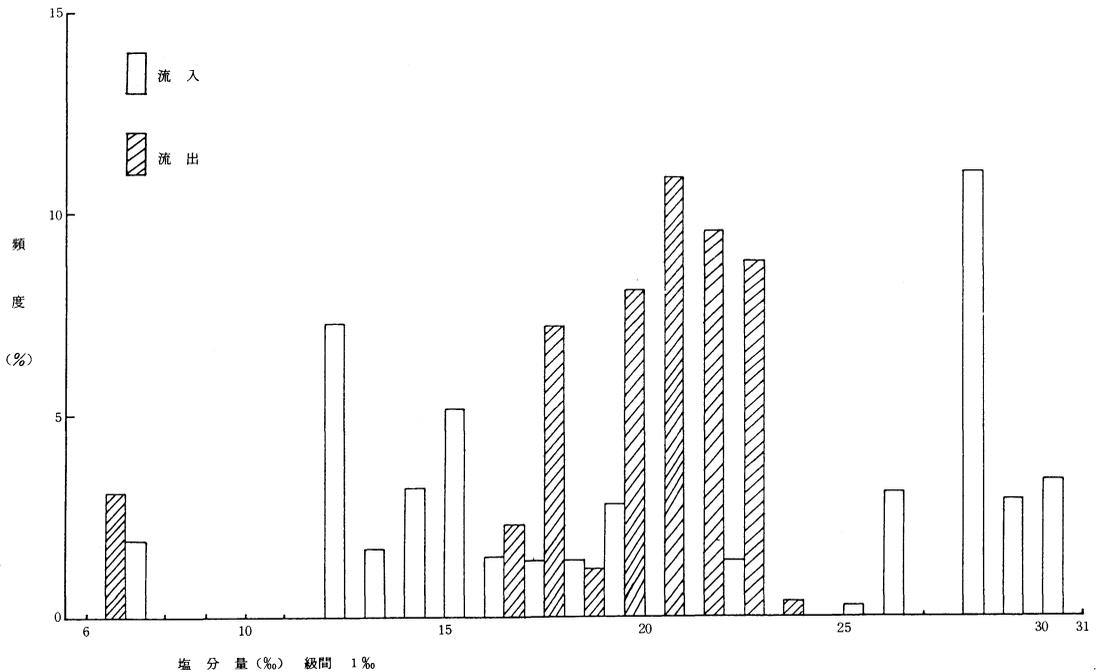


図8 塩分量段階別流入流出量 (%) 7月30日12:30～31日13:30

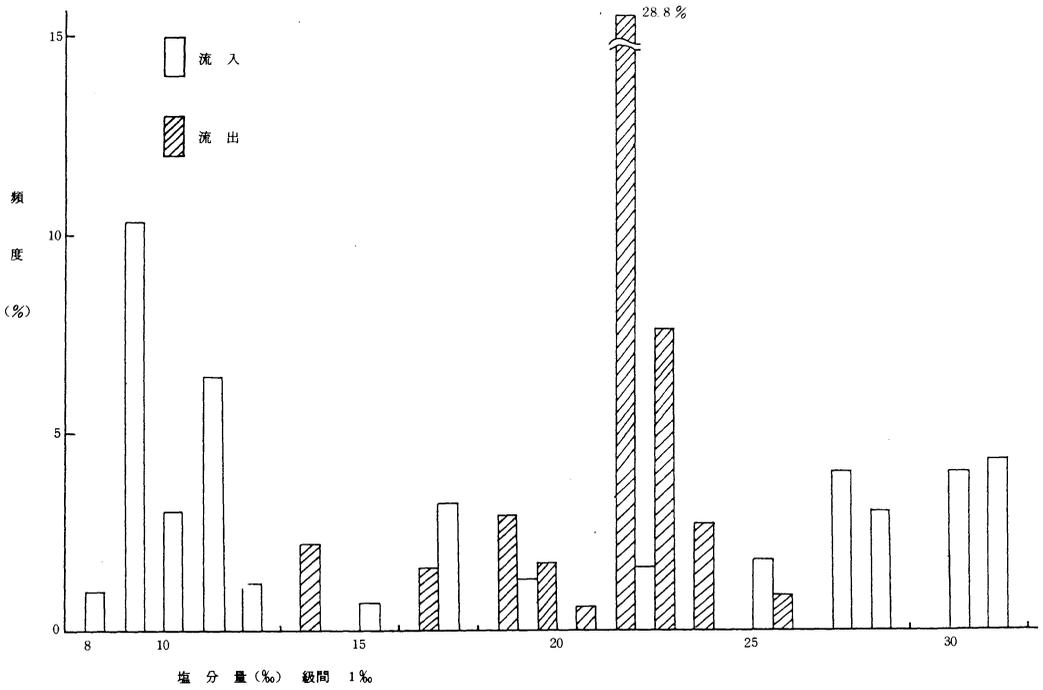


図9 塩分量段階別流入流出量 (%) 8月28日12:40~29日13:35

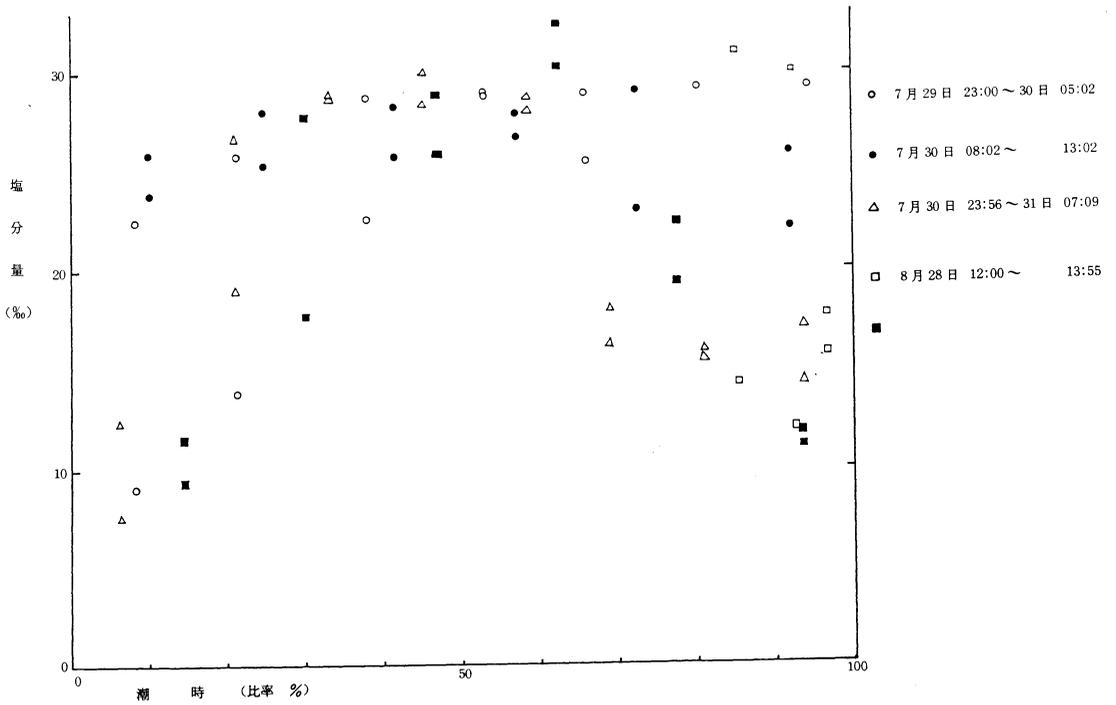


図10 上げ潮時における潮時と前湾内へ流入する水の塩分量

4-2 前潟内の水収支、塩分収支

7月30～31日と8月28～29日の2回にわたり、前潟内への水と塩分の出入を調べた。方法は前潟出入口、及びセバト沼との間の水門で毎正時に流速測定と塩分量の測定を1潮時にわたって行うとともに、1潮時間に3回、前潟内16地点で塩分量の測定を行った。同時に前潟の水位変化を把握することにより、水の収支、塩分の収支を算出した。結果を表3、表4に示した。

まず水収支の観測結果であるが、出入口を通過する水の量は前潟の体積(D.L.=0基準で9/200 m³)に対し、38～51%になっている。しかし、収支上の誤差(表中には残差として表示)が、出入水量の10.2～17.1%となっている。これは、流速測定から流量を算出する際の誤差の混入によるものと思われる。セバト沼との交流量は出入口での交流量の1.7～8.8%である。これらのことから、前潟への水の交流の大部分は十三湖側と行われることがわかる。

一方、流速測定と同時に行った塩分量の測定から塩分収支を求めると表4のようになる。塩分の出入から求めた潟内の塩分量は、実測による総平均塩分量と良い一致を示している。このことは、前潟の塩分量が、十三湖と交流する水の塩分量によりコントロールされていることを示唆している。

表3 潟内水収支計算結果表

△V: 潟内の総水量の変化量

O_F: 出入口における流入、流出

S_F: セバト沼水門における流入、流出

R: 残差

(1) 7月30日 12時30分～31日13時30分

	30日 12:30～ 同 20:30	30日 20:30～ 31日 13:30
△V (m ³)	-38,922.0	35,997.0
O _F (m ³)	-46,849.6	43,237.8
R (m ³)	7,927.6	-7,240.8
R/△V(%)	20.4	20.1
R/O _F (%)	16.9	16.7

潮位(D.L.) (cm)

30日 12:30 44.7

" 20:30 24.7

31日 13:30 43.2

(2) 8月28日 12時40分～29日13時35分

	28日 12:40～ 同 20:35	28日 20:35～ 29日 13:35
△V (m ³)	-27,885.0	20,865.0
O _F (m ³)	-34,435.7	25,678.1
S _F (m ³)	3,022.7	-426.3
R (m ³)	3,528.0	-4,386.8
R/△V(%)	12.7	21.0
R/O _F (%)	10.2	17.1
R/S _F (%)	116.7	1,029.0

潮位(D.L.) (cm)

28日 12:40 54.7

" 20:35 40.4

" 13:35 51.1

表4 潟内塩収支計算結果表

$\bar{\text{sal}}$: 潟内総平均塩分量

Sc : " 計算塩分量 (出入口流出入塩量から計算)

ΔS : 総塩量の変化量

Os : 出入口における流出入塩量

Ss : セバト水門における流出入塩量

Rs : 残差塩量

Rsal : 残差流出入水の塩分量

(1) 7月30日12時30分～31日12時30分

	12:30	20:30	13:30
$\bar{\text{sal}}$ (‰)	19.14	17.64	18.16
Sc (‰)	*	18.06	19.26
ΔS (ton)	-950.374	724.913	
Os (ton)	-892.249	915.989	
Rs (ton)	-58.125	-191.076	
Rsal (‰)	—	26.39	
$\text{Rs}/\Delta\text{S}$ (%)	6.1	26.4	
Rs/Os (%)	6.5	20.9	

(2) 8月28日12時40分～29日13時15分

	12:40	20:35	13:35
$\bar{\text{sal}}$ (‰)	22.28	21.53	21.54
Sc (‰)	*	21.61	21.41
ΔS (ton)	-746.884	451.107	
Os (ton)	-733.499	426.162	
Ss (ton)	35.152	-40.231	
Rs (ton)	-48.537	65.176	
Rsal (‰)	—	—	
$\text{Rs}/\Delta\text{S}$ (%)	6.5	14.4	
Rs/Os (%)	6.6	15.3	

4-3 前潟内の流動

釣り用のフロートを追跡することにより、前潟内の流動状況を調べた。図11は下げ潮時の結果で、北西の強風のため、潟内東岸へ向かうものが多かった。一部は出入口へ向かい、その速度は 3.9 cm/sec と見積もられた。図12は上げ潮時の結果であるが、転流直後であったため、全体に流れは弱い。出入口近傍で投入したフロートは潟内へ向かい、その速度は $3.7 \sim 5.6 \text{ cm/sec}$ 。その直後に潟内で投入されたものは、弱い西寄りの風で東寄りに流されている。また、潟中央部で投入されたものは、いったん出入口へ向かい、後に反転している。このことは、出入口での水の動きが、潟内部へはストレートに反映されていないことを意味しよう。これは、ひとつには地形の影響が考えられる。すなわち、出入口から潟奥部へ、ラッパ状に開いた地形では、出入口での流速が潟内では維持されないのである。このような結果は、前潟内での海水交流が良くないことを示している。

4-4 前潟内の海水交換の状況

これまで述べてきたように、前潟内では出入口における水の動きがストレートには伝わっていない。また、図7に示した、前潟内と出入口での塩分量変動からも、同様の傾向がうかがわれる。さらに、潟内の底泥に含まれる異常に多くの硫化物、大量に繁茂するシオクサ、などからも海水交換が不良であることがわかる。そして、水温や塩分にみられる二重構造は、表層と

底層で海水交換の様相が異なるであろうことを示している。表層よりも底層でしばしば水温が高いが、これは、表層水によるレンズ効果の他に、底層水の方が表層水に比べ滞留時間が長いことにもよるであろう。この底層水の交換は前潟が船底型の地形であることや、底層塩分量に、海面水位との対応がみられないことから、より高密度の海水が流入した時にのみ、間歇的に行われるものと推定される。

また、本事業を推進するうえで満たすべき条件のひとつとして、塩分量の高レベルでの安定化がある。本調査は岩木川河川流量の濁水時期に行われたため、変動は大きいものの、調査期間を通じて、塩分量は高く保たれていた。

しかし、水収支、塩分収支の結果から明らかなように、前潟へ出入する水は十三湖水が主体であるとすれば、増水時には、前潟内は低塩分化するであろうことは容易に想像し得る。したがって、塩分量の高レベルでの安定化という条件は、現出入口からの海水交換のみでは満たし得ないものと思われる。

5. 水戸口での塩分量変動

前潟内の塩分量を高レベルで安定化するために、水戸口に導水路を開削し、海水を導入することが考えられていた。そこで、水戸口における塩分量変動と河川流量、潮時の関係を調べてみた。塩分量のデータは、水戸口に導水路を設置するにしても、河川管理上の問題から水深2m前後と決められていたので、図3のM-1の水深2mでの測定値を用い、M-1の水深が2mを切る場合はM-2での値を用いた。塩分量の測定は上げ潮、下げ潮を問わず行ったが、実際に取水するのは上げ潮時であるので、上げ潮時の結果についてのみ分析した。さらに、ヒラメ稚魚の生息可能限界塩分量は4‰とされているので、危険率を見込んで10‰を取水可能下限塩分量と設定した場合、取水が不可能になる日数がどの位あるかを検討した。

塩分量と河川流量の関係を図13に示した。上げ潮～満潮時の塩分量と河川流量との相関係数は以下の通りで、塩分量を測定した当日、あるいは前日、また、その両者の平均流量との相関が最も良い。また、取水不能となる河川流量を求めるため、塩分量と河川流量の間に指数回帰を当てはめたが、その際に塩分量を対数変換した時の相関も同様の傾向を示した。さらに、図13にみるように、データが高塩分、少流量側と、低塩分、大流量側に集中する場合、みかけ上の相関係数が高くなることがあるので、順位相関により確かめた。その結果、順位相関によっても、当日、あ

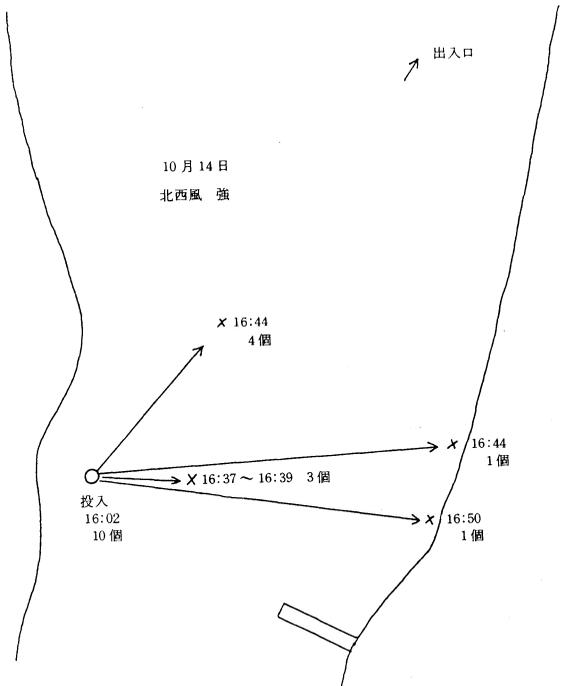


図11 下げ潮時における前潟内の流動状況

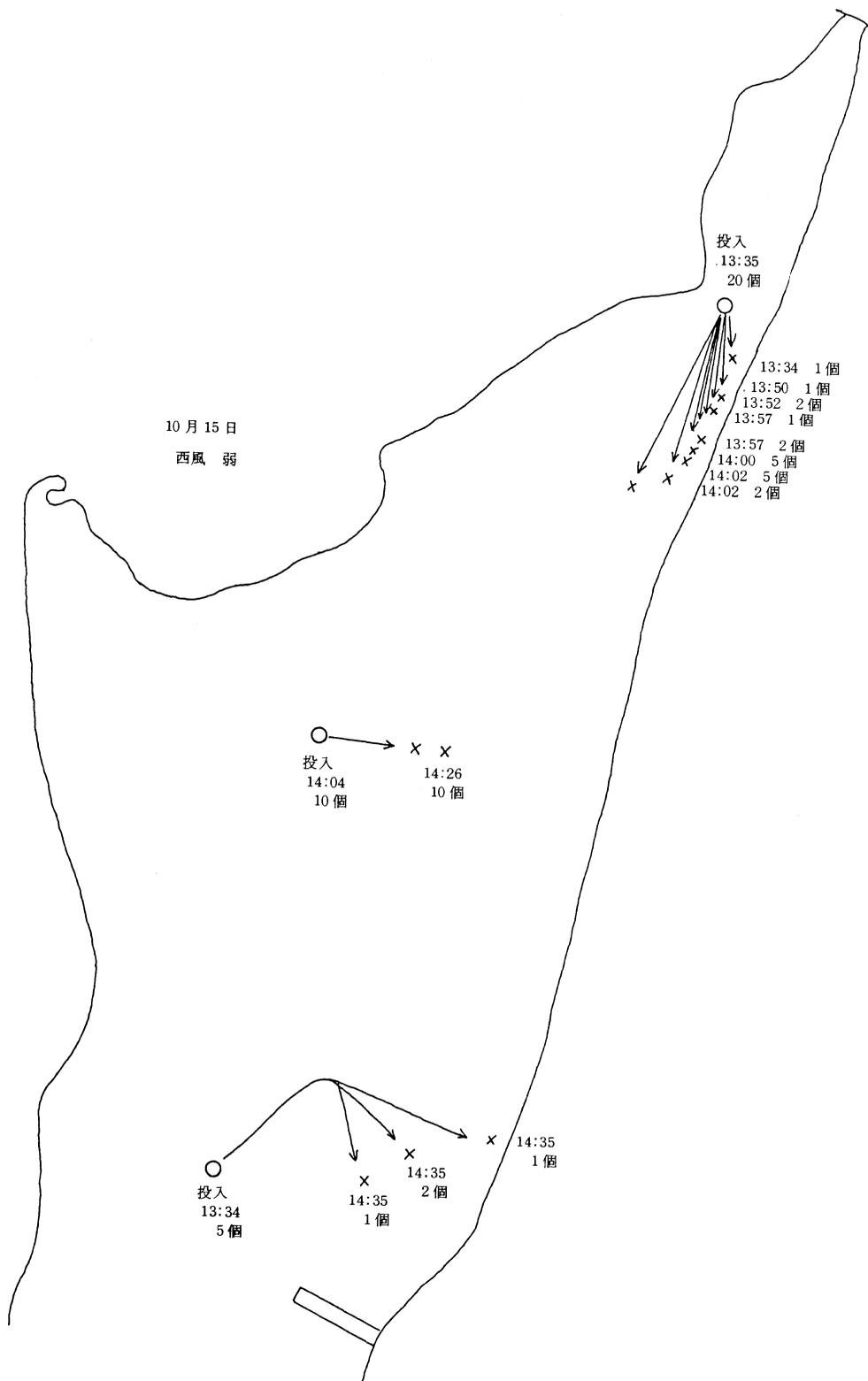


図12 上げ潮時における前潟内の流動状況

るいは前日の流量との相関が良い。したがって、塩分量変動には当日の河川流量を考えればよいものと判断される。

塩分量と河川流量との相関係数（上げ潮～満潮時のデータのみ、n=17）

（単相関）当日河川流量	……………	0.955	（対数変換）	……………	0.988	（順位相関）	……………	0.625
前日	”	……………	0.933	……………	0.866	……………	……………	0.615
前々日	”	……………	0.326	……………	0.209	……………	……………	0.447
当日と前日の平均	……………	0.978	……………	……………	0.963	……………	……………	

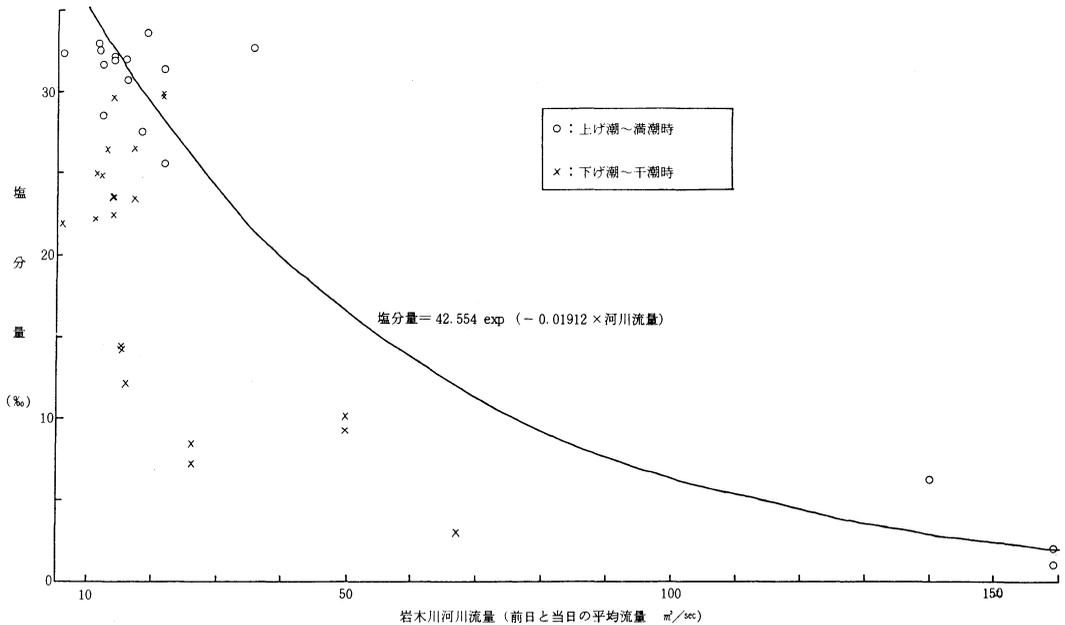


図13 水戸口水深2 mにおける塩分量と岩木川河川流量（当日と前日の平均流量、 m^3/sec ）の関係

塩分量と河川流量の間に得られた指数回帰から、取水可能下限塩分量である10%の時の河川流量は $75 m^3/sec$ となる。一方、潮時として、上げ潮～満潮時を1とし、下げ潮～干潮時を2として、河川流量に当日と前日の平均流量を用いて、塩分量との間に重回帰式を求めたところ、以下の通りとなった。そして、この重回帰式から、上げ潮時に塩分量10%に相当する河川流量は $114 m^3/sec$

$$\text{塩分量} = 45.98 - 10.95 \times (\text{潮時}) - 0.219 \times (\text{河川流量})$$

$$n = 38 \quad \text{重相関係数} = 0.868$$

$$\text{潮時の偏回帰係数} = -0.541$$

$$\text{流量の偏回帰係数} = -0.827$$

となる。異なる二つの方法で求めた、取水不能限界河川流量の値は大きく異なっているが、いずれも、中程度の流量時（100 m^3 前後）に実測例がないための推定値であるためであって、どちらを採用するかは判断は難しい。そこで、取水不能となる河川流量に、 $75 m^3/sec$ 、 $110 m^3/sec$ の二

つを設定し、過去の岩木川流量資料から、取水不能日数を求めた。なお、流量 $110 \text{ m}^3/\text{sec}$ は取水可能下限塩分量を、前述した指数回帰に当てはめれば、5%に設定したと等価である。

表5に岩木川の出水により、取水が不能となる日数を、昭和49年以降について示した。取水不能日としては、前日または当日に河川流量が $75 \text{ m}^3/\text{sec}$ 、 $110 \text{ m}^3/\text{sec}$ を越える日と定義した。このことから、取水不能日数の最小単位は2日となる。以下の表中に取水不能日数または連続取水日数が1日とあるのは、その前月の終日に流量が75、または $110 \text{ m}^3/\text{sec}$ を越えた場合である。

表5の(1)に示したように、月別の取水不能日数は7～9月のtotalの12カ年平均で、75トンの場合で22.8日(24.8%)、110トンの場合で13.9日(15.1%)となる。また、問題の性質からみて、連続して取水が不能となる日数が、何日にわたるかが重要な意味を持つが、前述したように取水不能日数の最小単位は2日となるので、2日以内と2日を越える場合に分けて考えると、2日を越える場合の方が多い。すなわち、いったん取水不能となれば、連続して3日以上にわたることが多いということである。また(3)に示したように、各年別に最大の連続取水不能日数をとりあげてみると、ほとんどが3日を越える。

本事業においては、出水時には現出入口を閉鎖し、淡水の流入を防ぐというのが基本的な考え方であるから、水戸口からの取水が不能ということは、前潟内に海水交換が行われないということになる。夏季の高温期に3日以上にもわたって、無換水状態が続くということは、水温や溶存酸素の面からヒラメ稚魚の生息に適切な条件を維持できないことを意味するであろう。したがって、前潟を高塩分に安定化することの他に、常時海水交換を行うことにより、良好な環境条件を維持しようとするならば、水戸口ではなく、海側へ導水路を設置することが望ましい。

表5 岩木川の出水により水戸口から前潟への取水が不能となる日数

(1) 月別取水不能日数

()内は%

a) 75トンの場合

年	7 月	8 月	9 月	total
昭 49	5 (16.1)	10 (32.3)	9 (30.0)	24 (26.1)
50	10 (32.3)	16 (51.6)	12 (40.0)	38 (41.3)
51	0 (0.0)	10 (32.3)	11 (36.7)	21 (22.8)
52	4 (12.9)	10 (32.3)	12 (40.0)	26 (28.3)
53	0 (0.0)	5 (16.1)	3 (10.0)	8 (8.7)
54	14 (45.2)	12 (38.7)	10 (33.3)	36 (39.1)
55	3 (9.7)	5 (16.1)	12 (40.0)	20 (21.7)
56	17 (54.8)	12 (38.7)	11 (36.7)	40 (43.5)
57	0 (0.0)	2 (6.5)	5 (16.7)	7 (7.6)
58	4 (12.9)	8 (25.8)	7 (23.3)	19 (20.7)
59	15 (48.4)	0 (0.0)	6 (20.0)	21 (22.8)
60	14 (45.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	14 (15.2)
12 年 平 均	7.2 (23.2)	7.5 (24.2)	7.3 (24.4)	22.8 (24.8)

b) 110トンの場合

年	7 月	8 月	9 月	total
昭 49	1 (3.2)	6 (19.4)	6 (20.0)	13 (14.1)
50	5 (16.1)	14 (45.2)	3 (10.0)	22 (23.9)
51	0 (0.0)	7 (22.6)	9 (30.0)	16 (17.4)
52	2 (6.5)	9 (29.0)	6 (20.0)	17 (18.5)
53	0 (0.0)	2 (6.5)	0 (0.0)	2 (2.2)
54	7 (22.6)	6 (19.4)	5 (16.7)	18 (19.6)
55	2 (6.5)	1 (3.2)	7 (23.3)	10 (10.9)
56	16 (51.6)	12 (38.7)	9 (30.0)	37 (40.2)
57	0 (0.0)	2 (6.5)	4 (13.3)	6 (6.5)
58	2 (6.5)	5 (16.1)	2 (6.7)	9 (9.8)
59	7 (22.6)	0 (0.0)	3 (10.0)	10 (10.9)
60	7 (22.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (7.6)
12 年 平 均	4.1 (13.2)	5.3 (17.1)	4.5 (15.0)	13.9 (15.1)

(2) 連続取水不能日数別頻度 7～9月、49～60年

a) 75トン

%頻度には1日の分は含めていない。

日数	頻度	日数	頻度	日数	頻度
1	2 (-)	8	2 (3.4)	15	1 (1.7)
2	18 (30.5)	9	1 (1.7)	16	0 (0.0)
3	15 (25.4)	10	1 (1.7)	17	0 (0.0)
4	6 (10.2)	11	1 (1.7)	18	0 (0.0)
5	6 (10.2)	12	0 (0.0)	19	0 (0.0)
6	0 (0.0)	13	1 (1.7)	20	0 (0.0)
7	6 (10.2)	14	0 (0.0)	21	1 (1.7)

b) 110トン

日数	頻度	日数	頻度	日数	頻度
1	1 (-)	8	0 (0.0)	15	0 (0.0)
2	13 (30.2)	9	2 (4.7)	16	0 (0.0)
3	17 (39.5)	10	1 (2.3)	17	0 (0.0)
4	5 (11.6)	11	0 (0.0)	18	0 (0.0)
5	2 (4.7)	12	0 (0.0)	19	1 (2.3)
6	2 (4.7)	13	0 (0.0)	20	0 (0.0)
7	0 (0.0)	14	0 (0.0)	21	0 (0.0)

(3) 最大連続取水不能日数

年	日数	
	75トン	110トン
49	9	6
50	15	10
51	11	9
52	7	6
53	5	2
54	8	3
55	10	3
56	21	19
57	4	3
58	7	5
59	8	4
60	7	5
平均	9.33	6.25
S.D.	4.66	4.69
リターンピリオド10年	17.3日	14.3日
20年	20.6日	17.6日

ま と め

以上の調査結果を要約し、さらに今後の事業構想の策定に当って留意すべき点を挙げる。

- (1) 底質の状態は非常に悪く、特に潟奥部ほど硫化物が多くなる。事業にあたっては、底質環境の改良が不可欠な要件となるだろうが、このヘドロ層の厚さは薄いため、ヘドロ層を除去するだけで充分であろう。また、再び底質環境の悪化を招かないようにするためには、海水交換を促進する必要がある。
- (2) 前潟の塩分量は、本調査期間中は、変動は大きいものの、高いレベルで維持されていた。しかし、出入する水の大部分は十三湖水であることを考慮すれば、河川の大量出水時には淡水化する可能性がある。これを防ぐためには出水時に、現出入口を閉鎖するという手段があるが、これは、海水交換を促進するという目的とは矛盾するものである。
- (3) 現状の前潟は、海水交換が不良である。このひとつの理由として、地形が考えられる。すなわち、出入口から奥部へラップ状に開いているため、出入口での流れのエネルギーが潟奥部まで維持されず、奥部で海水交換が行われない。また、船底型（出入口で浅く、奥部で深い）であるため、底層水が滞留し易い。これらを改良し、海水交換を促進させるためには、地形を改造することが必要であろう。
- (4) 前潟内の塩分量を高いレベルで安定させ、さらに常時、海水交換を行わせる目的で、水戸口へ導水路を設置し、水戸口から海水を取水することが考えられた。しかし、水戸口では岩木川河川流量が $75 \sim 110 \text{ m}^3/\text{sec}$ で取水可能下限塩分量の10%を下回る。この場合、取水を中止すると、潟内は3日以上にわたり無換水状態となり、ヒラメ稚魚の育成に必要な環境条件を維持できない。したがって、水戸口からの取水は意味がなく、前述した要件を満たすためには、海側からの海水導入を考えるべきであろう。

北部太平洋サケ・マス資源調査

涌坪 敏明・天野 勝三

調 査 目 的

北太平洋及びベーリング海に來遊するサケ、マスの大體起原及び資源の動向を明らかにするとともに、サケ、マス流網に混獲される海産哺乳動物に関する調査を行い、資源評価及び資源管理に必要な基礎資料を収集することを目的とする。

調 査 経 過

本年の日ソ漁業交渉は漁業協定の改定をめぐり、例年になく難航した。このため、当初2航海(4月20日～5月29日、6月13日～7月31日)を予定していたが、実施できたのは1航海(6月6日～8月6日)のみであった。

調 査 方 法

試験船開運丸(299.56トン)により、図1に示す調査定点にて、サケ、マス流し網調査を延36回実施した。

漁具は、一般商業用流し網(目合112mm、50反と116mm、52反)計102反、調査網(目合、48、55、63、72、82、93、106、121、138、157mmの各3反)30反を使用した。

調査は水産庁による「サケ、マス資源及び北洋イルカ資源調査要綱」に従い、行った。この他、釧路水試からの依頼による海洋観測及び混獲生物調査も合せて実施した。

調 査 結 果

操業毎の調査結果を表に示した。また、サケ・マス試験船により実施された海洋観測結果による100m層水温を用いて、各魚種と海況との対応関係を検討した。さらに、各操業点でのサケ・マス類の魚種組成とC、P、U、E、(反当り漁獲尾数)を図3に示した。ここでは、商業網での結果のみを用い、N50°以北の反復点では平均尾数として使用した。

(海況の状況)

表層では調査期間内における昇温が著しく、広い調査海域では等水温線を描きづらいため、ここでは、7月の100m層水温(図2)から水塊配置を検討した。

冷水域はカムチャッカ半島～千島列島東方に広く張り出しており、その東端は2℃ではE170°、3℃ではE175°付近となっている。また、E165～170°にかけての水域では3℃はN45°、4℃はN42°付近まで冷水の南方への張り出しがみられる。

一方、暖水域はN43～45°のE160°と180°付近を中心とするところと、N50°以北のアリューシャン列島沿いといわゆる4℃以上のアラスカ海流がみられる。

以上のような水塊配置は例年とほぼ同様なパターンとなっていた。

(サケ・マス類の分布状況)

a. ベニザケ

分布の中心はN49°以北である。N43°、180°を中心とする暖水域には分布していない。魚体は北のものがやや大型でTL53~57cmである。

b. シロザケ

調査海域の全域に出現するが、分布の中心はN48°以北にある。大型な個体はベニザケと同様に北に分布する傾向にある。

c. カラフトマス

180°を中心とする暖水域にもわづかは出現するが、分布の中心はE170°以西の冷水域である。しかし、大型な個体の多いのは北の海域である。

d. ギンザケ

調査海域の全域に出現するが、分布の中心はN49°以南でE177°以東にあり、暖水の分布と対応している。漁獲が多いところは、N46~47°、E177°付近とやや暖水域の北側であるが、この理由としては、時間の経過とともに魚群がやや北上したためと考えられる。

e. マスノスケ

調査海域のほぼ全域に出現するが、分布の中心はN45~49°の中間域である。

f. スチールヘッド

調査海域のほぼ全域に分布する。分布の中心は、N43°線のW174~177°とN46~48°のE177°付近にみられる。

参 考 文 献

平松一彦(1985): 1985年夏季の北太平洋における海況概要、サケ・マス調査研究資料27、遠水研

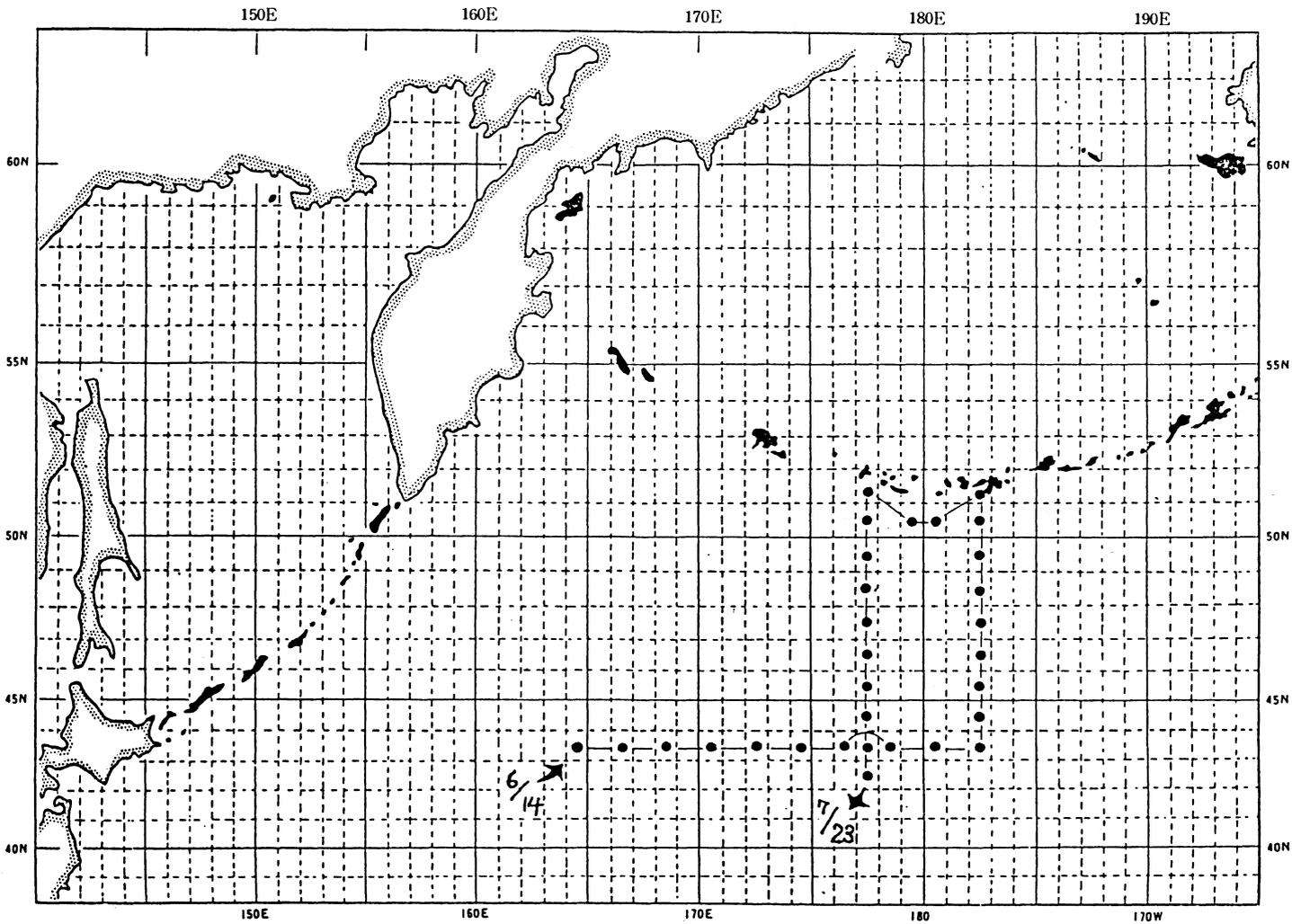


図1 調査実施定点

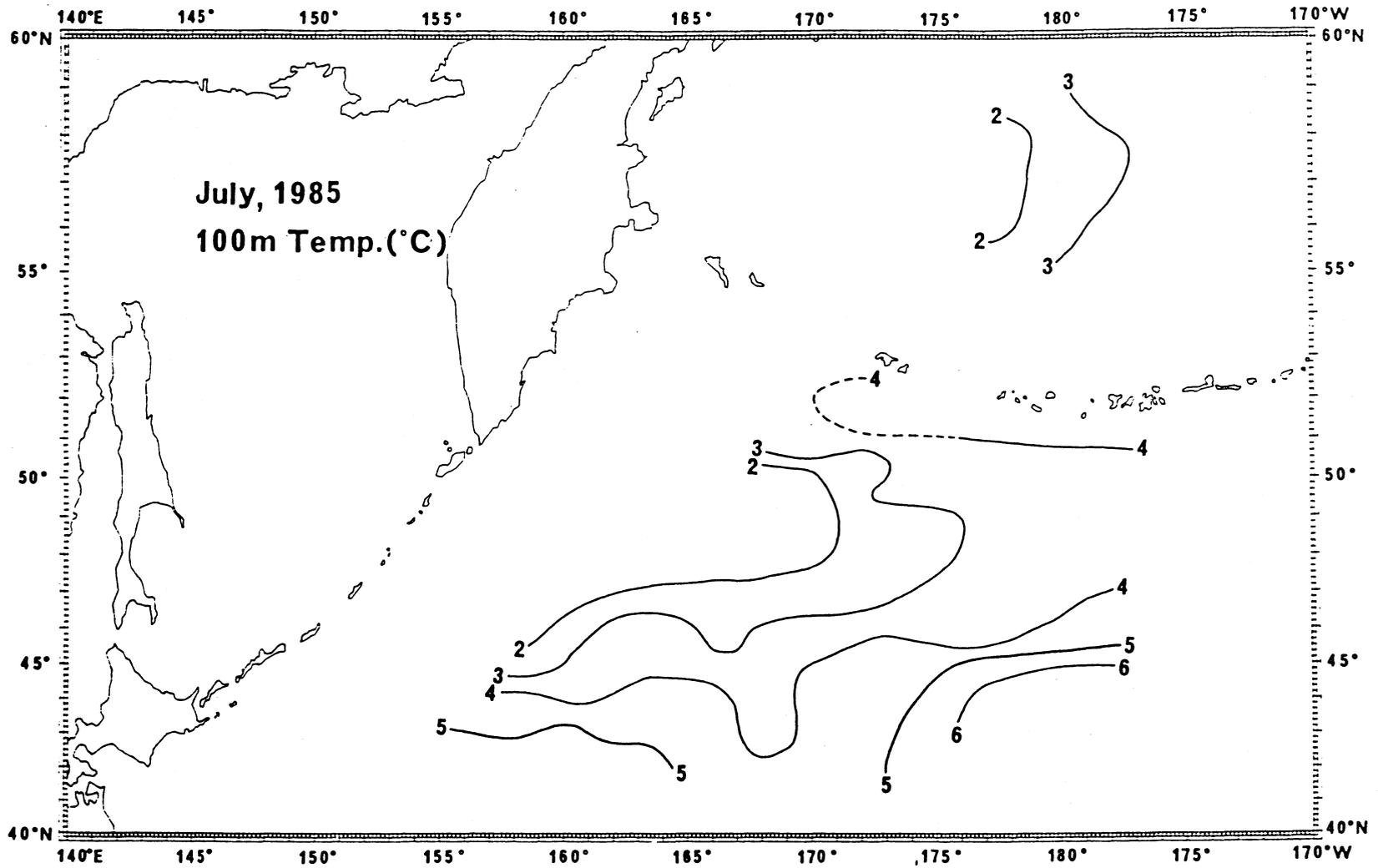


Fig. 2 Temperature distribution at 100m layer in July, 1985

(平松(1985)より)

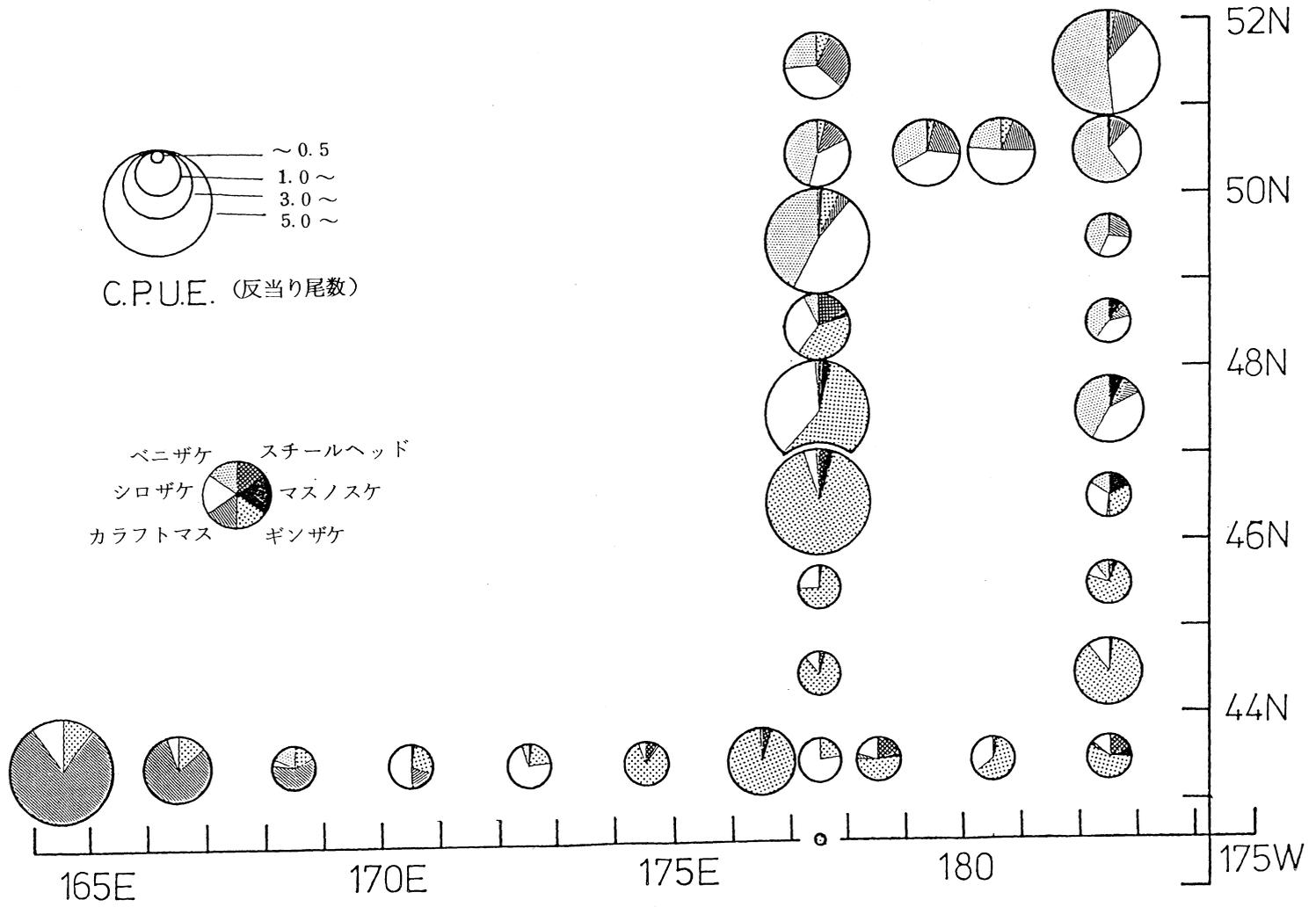


図3 1985年開運丸によるサケ・マスの魚種組成とC.P.U.E

表 サケ・マス資源及び北洋イルカ資源調査結果

調査番号		1		2		3		4	
揚網月日		6.14		6.15		6.17		6.18	
投網位置	緯度	N 43 - 51		N 43 - 53		N 43 - 40		N 43 - 41	
	経度	E 164 - 45		E 166 - 39		E 168 - 31		E 170 - 35	
投網月日		6.13		6.14		6.16		6.17	
投網時間		15:38 ~ 16:22		15:30 ~ 16:05		15:28 ~ 16:10		14:23 ~ 15:00	
揚網時間		03:20 ~ 05:35		03:15 ~ 04:40		02:55 ~ 04:15		02:45 ~ 04:00	
投網方向		360°		360°		235°		180°	
水温 (°C)	0 m	6.1		6.4		5.1		6.1	
	50 m	5.6		5.9		4.7		5.2	
	100 m	3.9		4.1		3.0		4.4	
魚獲尾数	魚種	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)
	ベニザケ					52	15		
	シロザケ	63	10	17	9	11	5	133	19
	カラフトマス	497	50	260	71	169	25	53	14
	ギンザケ	73	8	45	9	47	7	70	8
	マスノスケ		3		1	1		2	
	スチールヘッド		1	1			2	3	
	計	633	72	323	90	280	54	261	41
魚体(平均)	魚種	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)
	ベニザケ					531	1,900		
	シロザケ	525	1,674	538	1,973	559	2,062	498	1,561
	カラフトマス	448	1,090	464	1,254	470	1,277	451	1,092
	ギンザケ	548	1,963	553	2,000	533	1,762	522	1,663
	マスノスケ	643	3,467	774	5,560	620	2,550	634	3,325
	スチールヘッド	530	1,650	560	2,160	752	4,200	701	3,617
備考 (混獲生物等)	ミズウオ 1 ツメイカ 1 ハンボン ミズナギドリ 2		エトピリカ 1		ハンボン ミズナギドリ 8 タコイカ 2		タコイカ 4 アブラツノザメ 1 エトピリカ 1		

調査番号		5	6	7	8				
揚網月日		6.19	6.20	6.21	6.22				
投網位置	緯度	N 43 - 38	N 43 - 37	N 43 - 59	N 43 - 55				
	経度	E 172 - 45	E 174 - 55	E 176 - 45	E 178 - 42				
投網月日		6.18	6.19	6.20	6.21				
投網時間		14 : 55 ~ 15 : 30	14 : 20 ~ 14 : 53	14 : 30 ~ 15 : 05	13 : 55 ~ 14 : 32				
揚網時間		02 : 40 ~ 04 : 20	02 : 45 ~ 04 : 45	02 : 37 ~ 04 : 00	02 : 35 ~ 03 : 55				
投網方向		180°	180°	180°	20°				
水温 (°C)	0 m	6.5	7.3	7.5	7.8				
	50 m	5.7	7.3	6.9	7.1				
	100 m	4.2	4.8	6.8	6.8				
漁獲 尾数	魚種	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)
	ベニザケ	14	4						
	シロザケ	203	45	7	2	3	11	35	14
	カラフトマス	4	1	1		1	1	7	2
	ギンザケ	60	3	117	12	316	32	89	11
	マスノスケ	4		1		2		3	
	スチールヘッド	3	1	13	1	14		36	1
	計	288	54	139	15	336	44	170	28
魚体 (平均)	魚種	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)
	ベニザケ	451	1,047						
	シロザケ	482	1,438	497	1,444	439	569	507	1,541
	カラフトマス	463	1,170	452	1,000	517	1,780	498	1,420
	ギンザケ	519	1,664	510	1,530	532	1,735	530	1,721
	マスノスケ	629	2,910	588	2,580	578	2,670	557	2,100
	スチールヘッド	614	2,503	595	2,349	645	2,953	595	2,210
備考 (混獲生物等)	アブラツノザメ	1	アブラツノザメ	8	アブラツノザメ	15	アブラツノザメ	4	
	ミズウオ	1	ツメイカ	2	ツメイカ	2	タコイカ	4	
	タコイカ	5	タコイカ	1	エトピリカ	1	エトピリカ	4	
	エトピリカ	1	エトピリカ	6			ハシボソミズナギドリ	1	
							ツノメドリ	1	

9		10		11		12		13	
6.24		6.25		6.26		6.27		6.28	
N 43 - 41		N 43 - 53		N 43 - 50		N 45 - 47		N 46 - 47	
W 179 - 17		W 179 - 17		W 177 - 46		W 177 - 46		W 177 - 46	
6.23		6.24		6.25		6.26		6.27	
14 : 40 ~ 15 : 14		14 : 27 ~ 15 : 01		14 : 43 ~ 15 : 23		14 : 04 ~ 14 : 45		14 : 00 ~ 14 : 36	
02 : 34 ~ 03 : 50		02 : 40 ~ 04 : 00		02 : 35 ~ 04 : 00		02 : 41 ~ 04 : 15		02 : 55 ~ 04 : 23	
20°		360°		360°		360°		20°	
8.2		9.2		8.2		7.1		7.5	
7.3		7.7		7.2		6.0		5.7	
6.3		6.6		6.2		4.6		4.2	
A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)
				1	1	30	5	41	10
78	34	17	2	40	26	29	8	83	43
		3	1					7	
136	28	70	7	317	31	215	24	84	6
3		8		2		14	2	46	3
7	5	23	2	6	3	6	2	2	
224	67	121	12	366	61	294	41	263	62
FL (mm)	BW (g)	FL (mm)	BW (g)	FL (mm)	BW (g)	FL (mm)	BW (g)	FL (mm)	BW (g)
				482	1,150	486	1,277	446	1,217
507	1,569	518	1,609	491	1,410	530	1,734	518	1,603
		508	1,560					495	1,433
537	1,789	524	1,672	532	1,700	537	1,852	558	2,313
599	2,747	605	2,643	710	4,430	616	3,034	616	3,124
589	2,249	608	2,231	579	2,100	591	1,982	710	3,850
アブラツノザメ 9	シマガツオ 87	アブラツノザメ 3	タコイカ 12	エトピリカ 1	ツノメドリ 1	ツメイカ 3	ハシボソミズナギドリ 1	アブラツノザメ 1	タコイカ 20
ツノメドリ 1	アブラツノザメ 3	タコイカ 12	エトピリカ 1	ツノメドリ 1				エトピリカ 1	ハシボソミズナギドリ 1

調査番号		14	15	16	17				
揚網月日		6.30	7.1	7.2	7.3				
投網位置	緯度	N 47 - 50	N 48 - 35	N 49 - 45	N 50 - 30				
	経度	W 177 - 37	W 177 - 49	W 177 - 34	W 177 - 36				
投網月日		6.29	6.30	7.1	7.2				
投網時間		14:09~14:45	13:36~14:10	14:00~14:39	14:10~14:45				
揚網時間		03:27~05:13	03:03~04:25	03:20~04:46	03:47~05:35				
投網方向		200°	360°	180°	360°				
水温 (°C)	0 m	6.4	6.0	7.1	8.0				
	50 m	5.1	5.3	5.2	4.2				
	100 m	3.2	3.3	3.1	3.4				
漁獲尾数	魚種	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)
	ベニザケ	159	2	45	34	103	12	426	43
	シロザケ	154	48	43	60	69	33	155	56
	カラフトマス	29		10	2	60	5	84	1
	ギンザケ	7		2	1	3		5	
	マスノスケ	31		10	2	3		3	
	スチールヘッド	3		3		1			1
	計	383	50	113	99	239	50	673	101
魚体 (平均)	魚種	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)
	ベニザケ	481	1,326	490	1,371	531	1,900	530	1,862
	シロザケ	481	1,335	523	1,732	541	1,834	533	1,915
	カラフトマス	489	1,402	482	1,301	489	1,431	494	1,504
	ギンザケ	532	2,010	549	1,755	619	2,507	508	1,820
	マスノスケ	650	3,795	646	3,599			950	12,800
	スチールヘッド	700	2,790	748	3,733			784	4,250
備考 (混獲生物等)	ミズウオ	1	イシイルカ	2	アブラツノザメ	1	ハンボソミズナギドリ		
	ツメイカ	1	タコイカ	7	エトピリカ	1	22		
	エトピリカ	3	ツノメドリ	1	ハンボソミズナギドリ		エトピリカ 2		
	ハンボソミズナギドリ					2	フルマカモメ 1		
		1					ウミガラス類 1		
	タコイカ	1							

18		19		20		21		22	
7. 5		7. 6		7. 7		7. 8		7. 9	
N 50 - 34		N 51 - 05		N 51 - 11		N 50 - 51		N 50 - 36	
W 177 - 37		W 177 - 46		W 177 - 36		W 179 - 17		W 179 - 31	
7. 4		7. 5		7. 6		7. 7		7. 8	
14 : 06 ~ 14 : 41		15 : 18 ~ 15 : 54		13 : 55 ~ 14 : 30		13 : 55 ~ 14 : 30		14 : 01 ~ 14 : 35	
00 : 45 ~ 02 : 15		04 : 06 ~ 06 : 20		04 : 00 ~ 06 : 05		03 : 53 ~ 05 : 20		03 : 50 ~ 05 : 27	
180°		200°		200°		200°		20°	
7. 1		7. 2		7. 3		7. 3		7. 4	
5. 6		5. 5		5. 8		5. 8		4. 5	
3. 5		4. 0		5. 0		4. 0		3. 9	
A網(102)	C網(30)								
177	18	253	11	418	104	83	16	85	15
113	26	148	34	316	50	206	26	162	38
22	1	51	1	71	10	60	7	81	11
9		4		16	4	18	1	15	1
4		2		10		2		3	
1		1		1					
326	45	459	46	832	168	369	50	346	65
FL (mm)	BW (g)								
516	1,762	514	1,695	522	1,871	511	1,615	518	1,731
523	1,821	551	2,104	561	2,340	531	1,911	569	2,367
497	1,543	496	1,429	494	1,496	488	1,434	494	1,483
559	2,100	561	2,278	549	2,136	535	1,906	535	1,962
621	3,175	578	3,150	602	2,955	668	4,350	610	3,000
752	4,500	728	3,200	595	2,020				
タコイカ	19	アブラツノザメ	1	スケソウダラ	8	タコイカ	4	タコイカ	9
ツノメドリ	1	タコイカ	4	ミズウオ	1	エトピリカ	3	ハンボソミズナギドリ	
ハンボソミズナギドリ		ハンボソミズナギドリ		タコイカ	7	ハンボソミズナギドリ			13
	4		9	エトピリカ	6		4	エトピリカ	1
		エトピリカ	7	ツノメドリ	1				
		ツノメドリ	1	ハンボソミズナギドリ					
					1				

調査番号		23	24	25	26				
揚網月日		7.10	7.11	7.12	7.13				
投網位置	緯度	N 50 - 53	N 50 - 49	N 51 - 13	N 51 - 10				
	経度	E 179 - 35	E 179 - 27	E 177 - 47	E 177 - 30				
投網月日		7. 9	7.10	7. 11	7.12				
投網時間		13 : 58 ~ 14 : 32	14 : 03 ~ 14 : 34	13 : 56 ~ 14 : 28	13 : 58 ~ 14 : 34				
揚網時間		03 : 35 ~ 05 : 05	04 : 05 ~ 05 : 40	04 : 00 ~ 05 : 55	03 : 55 ~ 05 : 40				
投網方向		360°	20°	360°	150°				
水温 (°C)	0 m	7.3	7.5	8.5	7.6				
	50 m	4.7	6.0	4.6	4.7				
	100 m	4.4	3.9	4.1	4.3				
漁獲 尾数	魚種	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)
	ベニザケ	251	98	78	17	90	35	142	36
	シロザケ	211	70	182	24	115	34	220	29
	カラフトマス	149	19	81	14	136	20	116	2
	ギンザケ	4	1	26	6	25	3	32	
	マスノスケ	5	1	6	1	6	2	1	
	スチールヘッド								
計	620	189	373	62	372	94	511	67	
魚体 (平均)	魚種	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)
	ベニザケ	517	1,608	524	1,787	509	1,656	502	1,558
	シロザケ	553	2,319	560	2,232	540	2,116	551	2,205
	カラフトマス	494	1,473	497	1,536	499	1,541	498	1,489
	ギンザケ	585	2,850	557	2,293	552	1,927	551	2,158
	マスノスケ	715	5,050	626	3,270	587	2,235	584	2,300
	スチールヘッド								
備考 (混獲生物等)	タコイカ	4	タコイカ	5	スケソウダラ	2	イシイルカ	1	
	エトピリカ	9	エトピリカ	3	エトピリカ	17	エトピリカ	22	
	ツノメドリ	1	ハシボソミズナギドリ		ハシボソミズナギドリ		ハシボソミズナギドリ		
	ハシボソミズナギドリ			2		6		12	
		1	ウミスズメ	1	ウミスズメ	1	ツノメドリ	1	
	ウミスズメ	2	ネズミザメ	1			ウミオウム or エト		
	フルマカモメ	3					ロフウミスズメ	1	
						アブラツノザメ	3		

27		28		29		30		31	
7.14		7.15		7.16		7.17		7.18	
N 50 - 53		N 50 - 47		N 49 - 54		N 48 - 49		N 47 - 37	
E 177 - 31		E 177 - 33		E 177 - 31		E 177 - 36		E 177 - 21	
7.13		7.14		7.15		7.16		7.17	
13 : 59 ~ 14 : 35		13 : 51 ~ 14 : 25		13 : 52 ~ 14 : 23		13 : 49 ~ 14 : 20		14 : 12 ~ 14 : 45	
03 : 50 ~ 05 : 10		04 : 07 ~ 05 : 30		04 : 00 ~ 05 : 45		03 : 34 ~ 04 : 55		04 : 11 ~ 05 : 42	
200°		200°		200°		180°		200°	
7.6		7.5		7.6		8.0		7.9	
5.1		5.0		4.4		5.5		5.3	
3.8		3.7		3.1		3.5		3.6	
A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)
184	26	208	67	334	57	30	4	6	2
188	26	121	12	369	36	115	28	268	64
87	9	30	6	33	3	1		1	
15	7	27		45	3	150	13	421	26
				7		9	3	29	1
		1		3		70	12	7	
474	68	387	85	791	99	375	60	732	93
FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)
530	1,921	520	1,756	574	2,693	485	1,313	506	1,553
542	2,118	566	2,354	595	2,852	540	2,105	499	1,702
490	1,458	507	1,606	513	1,684	474	1,380	504	1,600
567	2,402	547	2,117	558	2,263	550	2,189	551	2,233
				606	2,537	648	3,613	617	3,252
		684	2,900	635	3,010	700	3,511	590	2,480
アブラツノザメ 2	ミズウオ 1	スケソウダラ 35	ネズミザメ 1	アブラツノザメ 1					
エトピリカ 8	ツノメドリ 1	タコイカ 12	タコイカ 8	ツメイカ 10					
ハンボソミズナギドリ 1	ハンボソミズナギドリ 2			エトピリカ 1					
	フルマカモメ 1			ハンボソミズナギドリ 1					
				タコイカ 1					

調査番号		32	33	34	35				
揚網位置		7.19	7.20	7.21	7.22				
投網位置	緯度	N 46 - 43	N 45 - 43	N 44 - 34	N 43 - 52				
	経度	E 177 - 37	E 177 - 36	E 177 - 39	E 177 - 45				
投網月日		7.18	7.19	7.20	7.21				
投網時間		14:12 ~ 14:48	14:06 ~ 14:37	14:28 ~ 14:48	14:05 ~ 14:39				
揚網時間		04:00 ~ 05:35	03:50 ~ 05:30	03:48 ~ 04:35	03:48 ~ 05:15				
投網方向		180°	180°	225°	160°				
水温 (°C)	0 m	9.0	9.7	10.9	11.4				
	50 m	6.0	5.8	7.4	7.5				
	100 m	3.8	3.8	6.6	6.3				
漁獲尾数	魚種	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)	A網(102)	C網(30)
	ベニザケ	1							
	シロザケ	25	6	71	6	12	29	140	32
	カラフトマス	1							
	ギンザケ	485	54	205	20	104	20	43	8
	マスノスケ	11	2	3	1				1
	スチールヘッド	15	1	7		5	1		
	計	538	63	286	27	121	50	183	41
魚体 (平均)	魚種	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)	FL(mm)	BW(g)
	ベニザケ	516	1,500						
	シロザケ	531	1,878	500	1,588	512	1,533	493	1,575
	カラフトマス	480	1,340						
	ギンザケ	562	2,294	567	2,480	583	2,488	593	2,859
	マスノスケ	659	3,763	767	6,337				
	スチールヘッド	617	2,437	595	2,320	680	3,670		
備考 (混獲生物等)	シマガツオ	59	シマガツオ	約85	シマガツオ	約65	サンマ	110	
	アブラツノザメ	1	ツメイカ	9	サンマ	34	シマガツオ	64	
	ツメイカ	29	タコイカ	21	アブラツノザメ	4	ヨシキリザメ	1	
	タコイカ	19	エトピリカ	2	ネズミザメ	1	アブラツノザメ	1	
	エトピリカ	1	ハンボノミズナギドリ		ツメイカ	16	アカイカ	42	
	ハンボノミズナギドリ			1	タコイカ	11	ツメイカ	4	
		3	不明魚	2	ハンボノミズナギドリ		タコイカ	4	
						1	コアホウドリ	1	
							ハンボノミズナギドリ	1	
							不明魚	2	

36	計		
7.23			
N 42 - 37			
E 177 - 28			
7.22			
14 : 35 ~ 15 : 07			
02 : 56 ~ 04 : 10			
150°			
14.4			
9.4			
8.9			
A網(102)	C網(30)	A網(3,607)	C網(1,074)
		3,042	632
		4,122	995
		2,105	276
2		3,471	354
		231	23
		232	33
2	0	13,203	2,313
FL(mm)	BW(℄)		
623	3,135		
サンマ	13		
イワシ	2		
シマガツオ	234		
アカイカ	40		
ツメイカ	5		
タコイカ	1		
ヨシキリザメ	1		
ネズミザメ	2		
ハンボソミズナギドリ			
	1		
不明魚	1		

組織的調査研究活動推進事業(風間浦村下風呂地区)

仲村 俊毅・赤羽 光秋・十三 邦昭・涌坪 敏明

調査目的

下北郡風間浦村下風呂地区を活動の対象地域とし、漁民意識や漁家経営の実態を調査することにより、当該地域の漁業上の問題点や水産行政への需要を抽出し、今後の当地区のより適切な漁業振興策を検討する。また、昭和60年度より開始された漁業情報利用開発試験(“ウオダス”漁海況速報)に関連して、より良い漁業情報のあり方を探るため、本地区周辺海域の海況に関する情報を速報し、漁業経営にどのような効果が出るか、より効果をあげるためにはどのような問題点があるかを明らかにする。

調査内容

1. 調査期間 昭和60年4月～同61年3月
2. 調査場所 下北郡風間浦村下風呂地区
3. 担当者 研究部門 水産試験場 仲村俊毅・赤羽光秋・十三邦昭・涌坪敏明
普及部門 大畑地方水産業改良普及所 横谷要一・木村 大
4. 協力機関 風間浦村
下風呂漁業協同組合
5. 調査方法

各種統計資料を用いて、下風呂地区における漁業の概要を把握するとともに、昭和60年度は漁民意識アンケート調査及び漁業生産(経営)調査を実施した。また昭和61年度に漁業情報利用状況調査を行う予定となっていたが、本事業が昭和60年度をもって打ち切りとなったので、61年度の調査は当場で独自に行うこととした。

調査結果

1. 調査対象地区の概況

下北郡風間浦村は図1に示したように、下北半島北側の津軽海峡に面して位置する、面積69.8 km²、人口3,712人の小さな漁村である。当村の農業粗生産額は6,200万円で、これに対し海面漁業生産額は11億9,245万円となっている。ちなみに工業製品出荷額は16億2,900万円、商業年間販売額は12億8,000万円である。(いずれも昭和59年、県統計課資料)

管内には蛇浦、易国間、下風呂の3漁協があり、蛇浦、易国間は採貝、採藻が中心で、下風呂は漁船漁業が中心となっている。このような事情から、本調査の対象として、下風呂漁協を選んだ。

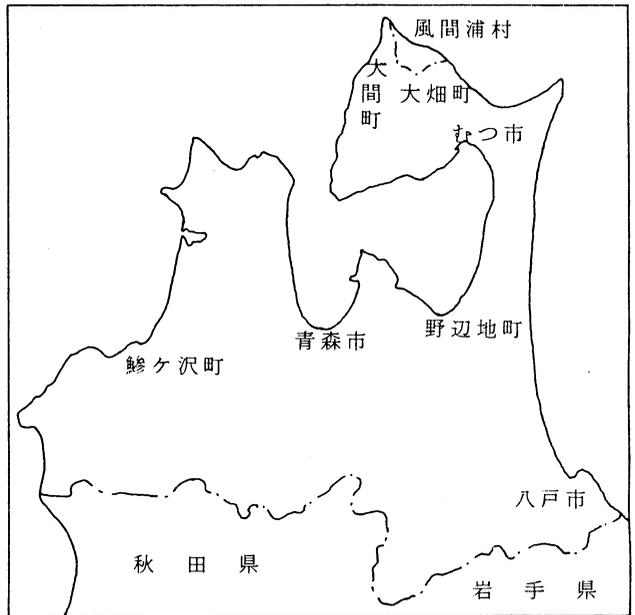
下風呂漁協は昭和59年で、6億2千万円の漁業生産をあげており、風間浦村全体の漁業生産の52%を占めている。図2に下風呂漁協における過去5カ年の総水揚金額、スルメイカの水揚金額、及び、その両者の比率を示した。スルメイカの不漁であった昭和57年は総水揚金額は最低となっており、それに占めるスルメイカの割合も20%未満となっている。一方、比較的豊漁であった、58、59年には、総水揚金額の50%をスルメイカが占めている。このような結果は当漁協の漁業生産が、スルメイカに対する依存度が高く、当魚種の豊凶により大きく左右されることを示している。

表1に下風呂漁協に登録されている漁船数を示した。10トン以上の大型船は1隻のみである。最も多いのは1トン未満の漁船であるが、これは主として採貝、採藻に従事している。イカー一本釣漁業の主力は3～10トン階層となるが、船の大きさからみて近海イカが漁獲の対象となる。

津軽海峡周辺海域の近海スルメイカ漁は、昭和60年では274トンと、対前年比7.3%で、昭和41年以降の最低を記録した。本県でのスルメイカ漁獲量は昭和51年以降、低水準のまま推移しているが、図3に示したように、そのなかでも大きな年次変動があり、生産は年により非常に不安定である。

このような背景のもとに、本調査は以下の3項目について行い、本報告では漁民意識アンケート調査及び漁家経営実態調査の2項目の結果について述べる。

- a) 漁民意識アンケート調査
- b) 漁家経営実態調査
- c) 漁業情報利用状況調査



津 軽 海 峡

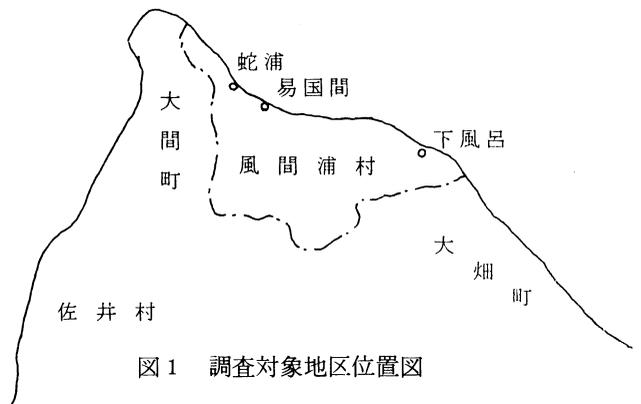


図1 調査対象地区位置図

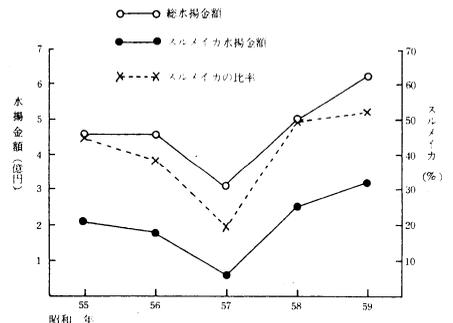


図2 下風呂漁協における総水揚金額、スルメイカ水揚金額、及び両者の比率

表1 下風呂漁協
登録漁船数

ト ン	隻
10トン以上	1
5～10トン	12
3～5トン	28
1～3トン	61
1トン未満	166
計	268

青森県水産課資料による。

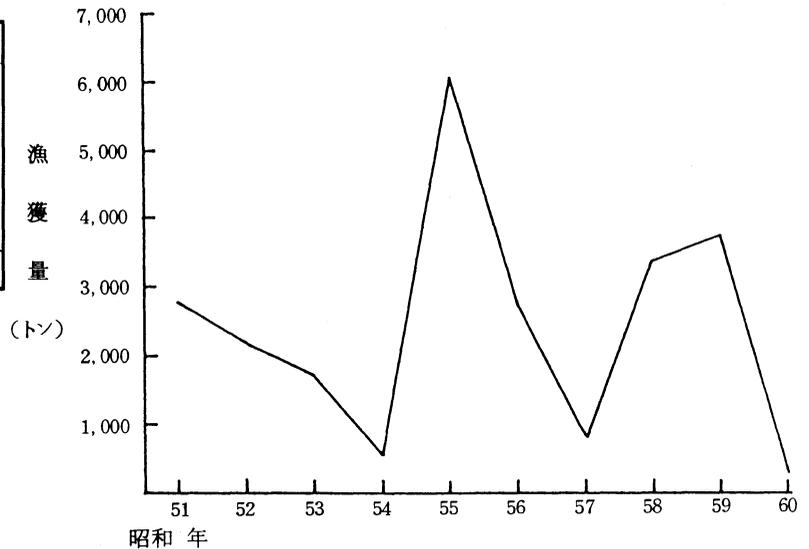


図3 津軽海峡周辺海域近海スルメイカ
漁獲量の年次変動 (大畑港水揚分)

2. 漁民意識アンケート 調査

下風呂漁協所属の正
組員 188 名に対して

アンケート調査を実施
した。なお、設問に対

する回答は複数となる場合もあるので、各設問での回答率の合計は 100 % を越える。

① 回答者数

回答者数は 112 名で、回答率は 59.6 % であった。

② 回答者の年齢構成

回答のあった 112 名中、31～40歳が 26人 (23%)、41～50歳及び 51～60歳が共に 22人 (20%) となっていた。

③ 漁業についての意識 (問 1)

この設問に対しては 108 名の回答が得られた。代々の職業である (53%)、他の職業がないからやっている (47%) という答が多かった。また将来性については、やっと食べるだけである (59%)、漁業では食べていけない (32%) と悲観的な見方が支配的であった。この調査が昭和 61 年 2 月に行われ、その前年は近海スルメイカの記録的な不漁であったことを考慮すれば、漁業に対する悲観的な見方が多いのも、やむを得ないかもしれない。

④ 漁業継承についての意識 (問 2)

子供にはやらせたくないという人が最も多く、また、子供に従事させたいと答えた人の中でも、すでに子供が漁業に従事しているという人が多い。全体に子供には継がせたくないという意識が強く、その理由として、将来性がない (54%) ことを挙げている。

⑤ 漁業の存続性についての意識 (問 3)

この設問については問 1 とほぼ同じような回答が多かったが、漁業を続けたくないと答えた人が 36.9%、あり、理由として、将来性がない (66%) としている。

⑥ 今後の漁業についての希望 (問 4)

現状維持と答えた人は19.6%あったが、大部分は、経営規模の拡大、あるいは逆に縮少、または他種漁業への転換等の変化を求めている。経営規模の拡大の希望には、漁船の大型化、養殖業との兼業等を挙げているが、一方縮少したいと答えた人は、漁船の小型化、隻数減少、観光漁業、養殖業の整理縮少を挙げている。このように相反する希望が出たのは回答者の経営規模の違いによるものであろう。おそらくは、経営規模の大きい者は縮少を、小さい者は拡大を求めているものと思われる。

⑦ 習得したい知識と技能についての意識（問5）

新しい漁具・漁法、船舶職員資格、養殖技術と答えた人が多かった。

⑧ 今後の漁業振興策についての意識（問6）

沿岸漁業と沖合漁業の調整、沿岸漁場の整備、種苗放流等の栽培漁業といった回答が多かった。

3. 経営実態調査

下風呂漁協所属の主としてイカー本釣漁業に従事する10名について、昭和60年の経営状況について調査を行った。

表2に結果を示した。当然のことながら総収入に占めるイカ釣収入の比が高いが、近海イカの極度の不振から、早々と他種漁業へ転換した例もある。イカへの依存度が高いほど、総収入に対する燃料費の割合が高くなっている。

ま と め

本地区での漁業生産はスルメイカへの依存度が強く、その漁獲量は年により大きく変動し、きわめて不安定である。したがって、漁業生産の中心はあくまで漁船漁業であるにしても、沿岸漁場の整備、栽培漁業の促進等による経営基盤の安定化が必要であろう。

(注) それぞれの設問中の各項目についての回答者数の合計が、その設問に対する回答者数を上回っているが、これは、例えば問2では、子供に漁業をやらせたくないが、現実にはすでに従事させている例、問3では、漁業を続けたくないという意識を持ちながら、いまだ他の職業にはつけないといった例を含むためである。本報では、これらについて人為的な操作をせず、出てきた結果を、そのまま記載した。

表2 漁家経営実態調査結果

調査対象	漁業総収入 (千円)	イカ釣漁業収入 (千円)	総収入とイカ 収入の比(%)	総収入に対する 総経費(%)	総収入に対する 燃料費(%)
A	23,396	11,704	50.0	78.8	9.2
B	18,631	10,068	54.0	75.1	10.4
C	7,392	4,273	57.8	41.8	19.3
D	8,200	2,693	32.8	53.5	18.4
E	6,655	817	12.3	49.8	17.0
F	4,572	2,645	57.8	55.0	22.1
G	7,949	1,157	19.6	45.1	11.9
H	8,708	1,856	21.3	30.5	6.2
I	6,973	1,235	17.7	49.9	11.6
J	4,806	2,060	42.9	53.9	17.8

付表 漁民意識アンケート調査結果

回答者の年齢構成

11 ~ 20	1人	1%
21 ~ 30	7人	6%
31 ~ 40	26人	23%
41 ~ 50	22人	20%
51 ~ 60	22人	20%
61 ~ 70	10人	9%
71 ~ 80	3人	3%
81 ~ 90	1人	1%
不明	20人	18%
合計	112人	

問1 職業についてどう考えますか。回答者数 112 人

1. 職業として 回答者数 108

ア 代々の職業である。	57	53%
イ 漁業はやり甲斐がある。	18	17%
ウ 他の職業がないからやっている。	51	47%
エ その他	7	6%

2. 将来性について 回答者数 108

ア 漁業は希望がもてる。	12	11%
イ やっと食べるだけである。	64	59%
ウ 漁業では食べていけない。	35	32%

エ その他 3 3%

問2 あなたは、子供にも漁業をやらせますか。 回答者数 111 人

1. 子供にも従事させたい。 回答者数 51 (46%)

ア 代々漁師なので継ぐのは当然である。	12	24%
イ すでに漁業に従事している。	31	61%
ウ 子供も漁業が好きである。	14	27%
エ 技術的に進歩したので希望がもてる。	2	4%
オ 危険もあるがもっと機械化すればよい。	6	12%
カ 経営を大きくしたい。	3	6%
キ 人手不足で他人が雇えない。	1	2%
ク 子供と一緒に仕事がしたい。	8	16%
ケ 家を継いで老後の面倒をみてもらう。	13	25%
コ その他	10	20%

2. 子供にはやらせたくない。 回答者数 71 (64%)

ア 漁業は危険だし仕事が厳しい。	10	14%
イ 将来性がない。	38	54%
ウ 公害埋立等で見通しが暗い。	10	14%
エ 子供の健康が心配である。	2	3%
オ 子供次第だがすすめたくない。	18	25%
カ 本人の希望でやらせたくない。	14	20%
キ 進学させてサラリーマンにする。	6	8%
ク 女子である。	11	15%
ケ その他	1	1%

3. 今のところ決めていない。 回答者数 47 (42%)

ア 子供がいない。	6	13%
イ 女子である。	10	21%
ウ 本人の希望で決める。	29	62%
エ その他	7	15%

問3 あなたは、今後も漁業を続けますか。 回答者数 111 人

1. はい 回答者数 99 (89%)

ア 漁業は代々の職業である。	47	47%
イ 漁業に自信をもっている。	14	14%
ウ やり方によっては将来性がある。	26	26%
エ 漁業以外にも兼業すれば食べていける。	23	23%
オ 今更他の職業につくことはできない。	42	42%
カ その他	5	5%

2. いいえ 回答者数 41 (37%)

ア 漁業には将来性がない。	27	66%
イ 漁業では食べていけない。	16	39%
ウ 他によい職業を見付けて変わりたい。	5	12%
エ 子供のために早く変わりたい。	4	10%
オ その他	2	5%

問 4 漁業を続ける場合は、今の状態をどうしたいとしますか。 回答者数 112 人

1. 今のまま続けたい。 回答者数 22

2. 経営規模を拡大したい。 回答者数 49 (44%)

ア 漁船を大型化したい。	14	29%
イ 複数経営	5	10%
ウ 沖合漁業進出	10	20%
エ 他漁業兼業	13	27%
オ 養殖漁業兼業	18	37%
カ 観光漁業兼業	5	10%
キ 加工兼業	0	0%
ク その他	3	6%

3. 経営規模を縮小したい。 回答者数 27 (24%)

ア 漁船の小型化	6	22%
イ 漁船隻数の減少	6	22%
ウ 漁業種類の整理	6	22%
エ 養殖業の整理	7	26%
オ 観光漁業の整理	11	41%
カ 加工業の整理	1	4%
キ その他	2	7%

4. 他の漁業に転換したい。 回答者数 36 (32%)

ア 釣 漁 業	15	42%
イ 網 漁 業	6	17%
ウ 縄 漁 業	1	3%
エ 沖 合 漁 業	6	17%
オ 養 殖 業	10	28%
カ 小型定置網	6	17%
キ その他	2	6%

5. 無 回 答 30人 (27%)

問5 これから習得したい知識や技能がありますか。 回答者数 112 人

1. いいえ	29 (26%)	3. 無回答	36 (32%)
2. はい	47 (42%)		
ア 新しい漁具・漁法	17	36%	
イ 養殖技術	9	19%	
ウ 加工技術	1	2%	
エ 流通技術	2	4%	
オ 船舶職員の資格	13	28%	
カ その他の技術資格	6	13%	
キ その他の技能資格	1	2%	
ク その他	0	0	

問6 今後漁業を振興してゆくためには、何が必要だと考えますか。 回答者数 99人

ア 漁礁増殖場造成などの沿岸漁場の整備	54	55%
イ 漁場汚染の防止対策	27	27%
ウ 種苗放流などの栽培漁業の推進	30	30%
エ 漁村の生活環境の整備	11	11%
オ 沿岸漁業と沖合漁業の調整と取り締り	60	61%
カ 観光・遊漁者対策	8	8%
キ 流通機構と価格の安定化	19	19%
ク 製氷冷蔵施設・加工場・漁具倉庫などの機能施設の整備	2	2%
ケ 水産金融などの経営安定対策	9	9%
コ 石油・重油類の安定確保	25	25%
サ 年金など老後の対策	15	15%
シ 後継者対策	3	3%
ス 漁港の整備	10	10%
セ その他	0	0

試験船東奥丸による海産哺乳類の目視記録

(昭和60年4月から同61年9月まで)

当該試験船東奥丸では、昭和60年4月より船橋に「落書き帳」なるものを備え付け、海産哺乳類の目視記録を続けている。このような記録は、単独または散発的なものでは、あまり意味がないが、長期にわたり記録が集積されれば、重要な資料となり得るものと考えられる。本報告は、これ等の記録を整理したものであり、昭和60年4月から、同61年9月までの記録について記載した。記載は海産哺乳類のみに限り、海鳥類は種不明ということもあり、割愛した。表中の記事中、N等とあるのは遊泳方向を、0/16.2 とあるのは表面水温（航走水温）を示す。また、夜間の記録は試験操業または海洋観測等による停船中のものである。

海産哺乳類等目視記録

昭和60年

月 日	時 刻	海 域	緯 経 度	記 事
5月16日	07:40	日 本 海	41°59'N、139°07'E	リクゼンイルカ1頭
"	11:20	"	41°21'N、139°19'E	" 1頭
5月21日	13:40	津軽海峡高野崎沖		" 2頭 N
"	14:07	平館沖1.5マイル		" 15頭 E
6月7日	12:30	日本海小泊沖		" 30頭 W
6月17日	13:20	津 軽 海 峡	41°19'N、140°25'E	" 3頭 NW
"		"	41°22'N、140°33'E	" 5頭 SW
6月18日	18:40	太 平 洋	41°28'N、142°32'E	" 2頭 NW
20日	04:40	"	41°22'N、144°19'E	オ ッ ト セ イ 1頭
"	11:40	"	40°32'N、144°11'E	リクゼンイルカ1頭 W
21日	01:25	"	40°33'N、143°17'E	オ ッ ト セ イ 1頭 (海洋観測中)
"	04:35	"	40°34'N、143°06'E	リクゼンイルカ3頭 W
"	10:20	"	40°32'N、142°18'E	オ ッ ト セ イ 2頭
"	14:40	"	40°40'N、141°36'E	リクゼンイルカ2頭 N
23日	12:00	"	39°43'N、143°00'E	リクゼンイルカ十数頭
"	15:07	"	40°10'N、142°37'E	オ ッ ト セ イ 7頭 0/16.2
"	15:32	"	40°10'N、142°34'E	オ ッ ト セ イ 10頭 0/16.0
25日	04:50	"	40°55'N、141°39'E	イ ル カ 5頭 S
"	05:35	"	41°02'N、141°46'E	リクゼンイルカ3頭 N
"	10:50	津軽海峡大間崎沖	41°33'N、141°56'E	リクゼンイルカ数頭
7月2日	15:50	津 軽 海 峡	41°31'N、140°50'E	" 数十頭 0/14.9
3日	08:15	太 平 洋	40°17'N、143°02'E	イ ル カ 2頭 SW 0/16.0
8日	15:40	"	40°15'N、142°56'E	イ ル カ 3頭 E 0/16.2
21日	08:10	"	41°01'N、143°06'E	オ ッ ト セ イ 1頭 0/14.0
"	09:40	"	41°00'N、143°20'E	リクゼンイルカ1頭 0/13.3
"	11:30	"	40°55'N、143°50'E	" 5頭 0/14.2
22日	06:05	"	39°46'N、146°30'E	" SW 0/20.8
27日	12:50	"	39°42'N、147°36'E	ゴンドウクジラ15~16頭 0/17.2
31日	15:25	"	39°19'N、151°14'E	リクゼンイルカ500頭位SW 0/20.4
8月1日	14:15	"	39°44'N、151°41'E	イ ル カ 100頭位NW 0/22.0
2日	06:15	"	40°02'N、152°35'E	リクゼンイルカ16頭 S 0/18.6
"	06:30	"	40°05'N、152°37'E	" 500頭位 0/18.6
"	14:35	"	41°16'N、153°30'E	ゴンドウクジラ5頭位 E 0/20.2
4日	16:25	"	41°12'N、153°14'E	リクゼンイルカ2頭 S 0/20.2

昭和61年

月 日	時刻	海 域	緯 経 度	記 事
4月11日	13:36	日 本 海	40°45'N、139°12'E	オ ッ ト セ イ 1 頭 0/7.5
18日	19:00	"	39°16'N、137°23'E	" 1 頭 0/10.0
5月1日	09:35	"	40°37'N、138°36'E	" 1 頭 0/6.3
"	10:35	"	40°37'N、138°42'E	" 2 頭 0/5.9
"	12:50	"	40°37'N、139°08'E	" 1 頭 0/7.5
"	13:02	"	40°37'N、139°11'E	" 1 頭 0/8.5
5月16日		陸 奥 湾	40°59'N、140°52'E	リクゼンイルカ 2 頭 N 0/10.5
"		日 本 海	41°13'N、140°28'E	" 3 頭 N 0/12.0
"		"	41°10'N、140°25'E	" 4 頭 NE 0/11.8
21日	13:20	"	38°38'N、138°39'E	イ ル カ 百数頭 NNE 0/14.1
23日	10:30	"	36°36'N、136°04'E	イ ル カ 2 頭 S 0/17.0
6月4日		"	39°53'N、139°34'E	リクゼンイルカ 30 頭 E 0/16.4
7日	21:00	"	38°00'N、138°00'E	" 数十頭 0/16.8
12日	16:10	"	38°34'N、138°20'E	" 数十頭 N 0/17.8
15日	13:50	"	40°18'N、139°18'E	ゴンドウクジラ 2 頭 SE
28日	22:30	太 平 洋	40°32'N、143°06'E	イ ル カ 2 頭 N 0/12.5
7月4日	06:40	"	40°57'N、142°40'E	リクゼンイルカ 数十頭 NE 0/10.6
"	07:12	"	40°52'N、142°44'E	" 3 頭 N 0/11.7
"	09:15	"	40°35'N、142°58'E	オ ッ ト セ イ 1 頭 0/15.7
"	10:05	"	40°29'N、143°04'E	リクゼンイルカ 30 頭 W 0/16.4
"	10:25	"	40°27'N、143°07'E	オ ッ ト セ イ 1 頭 0/16.9
"	10:55	"	40°23'N、143°11'E	リクゼンイルカ 2 頭 W 0/13.2
"	11:20	"	40°19'N、143°15'E	オ ッ ト セ イ 1 頭 0/12.3
"	11:26	"	40°18'N、143°16'E	イ ル カ 2 頭 SW 0/12.2
"	14:45	"	39°49'N、143°40'E	イ ル カ 2~3 頭 W 0/13.5
"	16:30	"	39°38'N、143°55'E	リクゼンイルカ 数十頭 W 0/16.0
7月5日	08:20	"	38°57'N、143°05'E	オ ッ ト セ イ 1 頭 0/16.0
6日	05:50	"	39°37'N、142°30'E	ク ジ ラ 約 30 頭 N 0/16.7
8月1日	17:20	"	39°42'N、147°57'E	リクゼンイルカ 約 50 頭 NE 0/20.6
2日	13:25	"	39°33'N、146°44'E	" 約 10 頭 N 0/23.2
9月3日	12:10	"	40°30'N、143°09'E	" 数十頭 E 0/21.7
10日	11:55	"	40°57'N、143°08'E	ミンクジラ 1 頭 体長 約 10m N 0/15.9

漁況海況予報事業

赤羽 光秋・十三 邦昭・中田 凱久・仲村 俊毅
中川 賢三・天野 勝三・涌坪 敏明・兜森 良則
黄金崎 栄一・佐々木 武三

発表誌名

昭和60年度 漁況海況予報事業結果報告書

抄 録

I 海 況

1. 日 本 海

対馬暖流域の表面水温は、おおむね平年並で推移したが、100 m層水温は低めの状態が持続していた。対馬暖流の北上流量は平年より少なめであり、弱勢傾向が続いた。

2. 太 平 洋

津軽暖流は平年に比べ、夏季までは弱勢、初冬には強勢に転じた。親潮系水は、これに呼応して、3月には沿岸寄りにあり、かつ水温も平年に比べ低かったが、徐々に後退し、11月には本県定線観測範囲内にはほとんど分布しなかった。黒潮系北上暖水は例年になく沿岸寄りを北上し、結果としてアカイカ漁場が沿岸寄りに形成されることとなった。

II 漁 況

漁況にみられた大きな特徴は、近海スルメイカの不振であった。日本海では対前年比75%にとどまったが、太平洋は同じく18%、津軽海峡では7%と極度の不振であった。しかし、沖合スルメイカを含めた全体では対前年比85%であった。

一方、アカイカは比較的好調で、一本釣、流し網ともに前年を上回った。これは、アカイカの回遊が例年になく沿岸寄りであったため、不振のスルメイカに替えて、アカイカに対する漁獲努力が増したためと思われる。

水産資源委託調査

兜森 良則・中川 賢三・黄金崎 栄一

発表誌名

昭和60年度沿岸重要資源委託調査結果報告書

抄 録

1. 漁 況

青森市後潟における昭和60年4～12月の対象魚種別の漁獲状況は、以下のとおりである。

- (1) マイワシ：漁獲量は、およそ808トン。ここ4年間維持されてきた1,000トン台を割った。
- (2) カタクチイワシ：漁獲がみられたのは5月と7月のみ。漁獲量は1,621kgで極めて不振だった。
- (3) ウルメイワシ：ほとんど漁獲されず、5月に15kg、7月に62kgの漁獲があったのみであった。
- (4) マサバ：漁獲量は、およそ8トンと昭和53年以降では最高で、特に6、7月が好調であった。
- (5) スルメイカ：漁獲量は、およそ16トンで昨年(217kg)の75倍と好調な漁況であった。

2. 魚 体 調 査

青森市後潟前沖で小型定置によって漁獲されたマイワシを対象に調査した。

(1) 体長と体重の関係

体長13～22cmの範囲で次のような回帰式が求められる。

$$\text{直 線 } Wg = -107.2 + 9.7 L \text{ cm } (\gamma = 0.96)$$

$$\text{指数曲線 } Wg = 0.01 L^{3.06} \quad (\gamma = 0.96)$$

(2) 体長組成とその推移

体長は11.0～22.0cmの範囲で、最大モードは5月の17.5cm、最小は9月の14.0cmであった。

(3) 成熟係数(KG)とその推移

5～11月の期間でのKGは、1.5以下のものがほとんどであった。

(4) 肥満度とその推移

肥満度は8.4～16.2の範囲にあり、その99%が9～14の範囲に入っていた。

(5) 年齢について

鱗の輪数で判定した。判定ミスも多く含まれると思われるが、1～5歳魚の範囲にあった。

(6) 漁 場 水 温

夏期は、表層と底層で温度差が激しく、また、1～4月は7℃以下となる。

太平洋イカ類漁場開発調査

(開運丸アカイカ漁場調査・東奥丸イカ類漁場調査)

十三 邦昭・中田 凱久・仲村 俊毅・天野 勝三
兜森 良則

発表誌名

イカ釣漁場開発調査資料XI(昭和61年3月)及び昭和60年度外洋性イカ(スルメイカ、アカイカ)に関する生物測定・標識放流、海洋観測基礎資料集

抄 録

昭和60年6月～9月の期間において、試験船開運丸(調査海域北緯 $39^{\circ}-42'$ ～ $42^{\circ}-17'$ 東経 $142^{\circ}-14'$ ～ $153^{\circ}-00'$)及び東奥丸(北緯 $38^{\circ}-57'$ ～ $42^{\circ}-34'$ 、東経 $141^{\circ}-29'$ ～ $153^{\circ}-39'$)によって、スルメイカ、アカイカ等の漁場環境、イカ類分布の状況及び群の生物的特性等についての調査を行った。

1. スルメイカ及びアカイカ漁場の環境について

東経 147° E以西における 15°C と 20°C の表面等温線位置は、7～8月は58、59年に比べて本年は最も北にかたよっていたが、 147° E以东では逆に南偏していた。なお、スルメイカ漁場が形成される津軽暖流域の7～8月の表面水温は、例年並であったが、東方への張り出しは著しく狭かった。しかし、9月には例年並に回復した。

2. スルメイカ・アカイカの分布

(1) 延90回の漁獲試験により、スルメイカ74尾、アカイカ56,428尾を釣獲したが、例年より操業回数が少なかったこともあって、スルメイカ、アカイカとも総漁獲尾数では、58年、59年を下回った。しかし、1晩当り漁獲量では、アカイカについては627尾で、59年の530尾を上回った。

(2) アカイカの分布の中心は、 $146^{\circ}30'$ Eと 153° E付近にみられ、7～8月についてはC P U Eでは昨年を上回っていたが、9月には下回った。当業船の情報では、9月中は例年になく沿岸寄りに漁場が形成されたのが(本県太平洋距岸20～40浬)特徴的であった。

3. アカイカ来遊群の性状及び漁獲量について

60年の青森県の釣によるアカイカ水揚量は12,144トンで、前年の10,400トンを僅かに上回った。魚体の特徴としては、大型凍結船による標本船の結果によると、本年の場合、9月下旬～10月下旬にかけて、近年では一番大型のものを漁獲している点で、この傾向は10月上、中旬が特に著しかった。

日本海スルメイカ漁場開発調査

(東奥丸・イカ類漁場調査、青鵬丸・漁群情報速報事業)

赤羽 光秋・十三 邦昭・仲村 俊毅・黄金崎栄一

発 表 誌 名

イカ釣漁場開発調査資料XI(昭和61年3月)及び昭和60年度外洋性イカ(スルメイカ・アカイカ)に関する生物測定・標識放流・海洋観測基礎資料集

抄 録

昭和60年6月～12月の期間、試験船東奥丸と青鵬丸によって漁場調査を実施した。

1. 本県日本海の対馬暖流の勢力は昨年を上回ったが、例年と比較するとやや弱勢に推移した。
2. 期間中東奥丸で23回、青鵬丸で43回、計66回の漁獲試験によりスルメイカ6,410尾が漁獲された。漁獲尾数は昭和59年並だったが、漁獲努力量は低下した。
3. 6月の魚体は昭和59年より大きかった(外套長モード19cm)。年間を通した群の特徴として7月～8月にかけて、成熟個体の比率が高かった。
4. 日本海からの総水揚げは28,674トンで昭和59年並であった。

調 查 部

水産生物分布調査

早川 豊・小倉大二郎・奈良 賢静

調査目的

本県日本海沿岸域における底棲魚類の生態を把握し、沿岸資源の維持と漁業経営の安定を図るための資料蓄積を行う。

調査方法

1. 調査期間 昭和60年4月～昭和61年3月
2. 調査海域 青森県日本海沿岸
3. 調査船 試験船青鵬丸(56トン、D.250馬力)
4. 調査項目 a) 1艘びき機船底曳網漁法による漁獲物の多項目測定
b) 鱒ヶ沢漁協の漁獲動向

調査結果

1. 試験船による漁獲生物の測定結果

操業日数は昭和60年4月、10～12月及び昭和61年1月～3月の間、延26日(実質曳網回数74回であった(表1))。

また、調査定点を水深100、150、250mに設けたが、操業時定点付近での民間船の操業や他漁業等があり、場所を変更する事が多かった。

漁獲されたもののうち量的に多かった有用種はアブラツノザメ以下29種で表1に示した。このうちアブラツノザメが45.5%、ホッケが20.6%、マダラが9.6%、ミスダコ9.5%、カレイ類7.9%の順で多かった。

一方、その他の混獲生物はカジカ類を除くと極めて少なかったが、その概要を表2に示した。トラザメ以下50種以上が混獲され、全体でおよそ100種前後の組成となっていた。

(1) ホ ッ ケ

- 4月では雌雄とも放卵・放精済みであった。尾又長は25.6～31.3cm、肥満度は平均11.59(9.72～14.35)であった。
- 10～11月では雌雄とも生殖巣の成熟がみられ、雌の成熟度指数10%以上の個体が出現した。尾又長は26.5～33cm、雌の肥満度は11.37(9.36～13.59)、雄は11.04(9.52～12.19)であった。
- 1～3月では雌雄とも放卵・放精済みであり、尾又長は18.3～35cm、肥満度は平均10.33(7.12～12.20)であった。

表2 その他の混獲生物

分類	種名
魚類	トラザメ、ニシン、マイワシ、トカゲエソ、ヒゲナガヤギウオ、マサバ、アラ、イシナギ、イシダイ、シログリス、ネズッポ科、ミシマオコゼ、カナド、トクビレ、サブロウ、ナガズカ、ウナギガジ、タナカゲンゲ、ノロゲンゲ、キンカジカ、ニジカジカ、コブシカジカ、アイカジカ、ガンコ、カラフトカジカ、オニカジカ、ケムシカジカ、ビクニン、エゾクサウオ、アバチャン、ユマイ、カワガレイ、サメガレイ その他数種
軟体動物	ミミイカ、ヒメコウイカ、ドスイカ、二枚貝類、巻貝類
棘皮動物	フジナマコ、クモヒトデ類、ヒトデ類
節足動物	トヤマエビ、イシエビ類、他エビ類1～2種、ケガニ

○ 秋～冬期にかけてローソクボッケ（尾差長20cm前後以下）が大量に漁獲されるが、水揚げされずに投棄されるものが多いようである。

○ 胃内容種組成はオキアミ類が中心で、小型エビ類・魚類等も多少みられた。

(2) アカガレイ

○ 4月では尾差長12.3～26.6cmで小型魚が多く、未熟個体が大部分を占めていた。

○ 2月では雌雄とも成熟が進んでおり、雌の成熟度指数は17%（半熟）を越えるものもあった。全長26.1～40.6cm、雌の肥満度8.38（6.80～9.80）、雄は9.11（8.67～9.56）であった。

○ 胃内容種組成はクモヒトデ類が大部分を占め、多毛類、エビ類、魚類は各々1例のみであった。

(3) ヒレグロ

○ 4月では全長10.0～22.2cm、肥満度10.56（9.08～13.05）であった。

○ 10～12月では全長10.8～26.3cm、10月の肥満度6.09（5.19～7.34）、11月5.14（4.20～7.74）、12月は雌5.96（5.50～6.43）、雄5.97（5.61～6.30）であった。

○ 1～2月では全長11.8～31cm、1月の肥満度は5.72、2月は雌6.79（6.31～7.38）、雄は6.67（6.05～7.03）で、成熟が進んでおり雌の成熟度指数は7%を越えるものもあった。

○ 胃内容種組成はエビ類を中心とした小型甲殻類・多毛類で、二枚貝・クモヒトデ類等が数例みられた。

(4) スケトウダラ

○ 12月は全長9.2～40.5cm、未成魚が主体を占め、雌の肥満度は7.31（6.73～8.07）、雄は7.42（5.69～8.18）であった。

○ 2月は全長18.8～42.2cm、雌の肥満度は7.06（5.65～8.81）、雄は7.13（7.06～7.19）であった。雌の成熟度指数は17%（完熟）前後で、放卵済の個体もみられた。

○ 胃内容種組成は小型エビ類が大部分を占め、魚類が数例みられた。

(5) マダラ

各月の全長組成を図1に示した。

鱈ヶ沢市場でのマダラ成魚の水揚げは、沖合底曳では例年1～2月、沿岸定置ではそれより1ヶ月早く12～2月の間である（58～60年鱈ヶ沢漁協業務報告資料）。

また、水揚げ魚の観察から産卵盛期は沖合底曳のものは1月下旬～2月中旬、沿岸定置のものは1月初・中旬で、1～2旬の差があるようにみうけられる。

さて、陸奥湾でのマダラの産卵盛期は1月中下旬であり¹⁾、その成長は1年で13.3cm前後、2年で25.0～36.5cmと報告されている²⁾。これをもとに、各月の出現群の年令を推測すると、4月は1才群、11月は当才群と1才群、2月はちょうど2才群（25～30cm）に相当し、これらが周年分布しているものと思われる。

一方、陸奥湾でのマダラ成魚は産卵のため来遊し、北海道東岸（根室沖）まで回遊する事が報告³⁾されており、日本海側との交流は今のところ少ないようにみうけられる。また、稚魚は5～6月頃（全長7～8cm）湾外に移動するが²⁾、その後の移動については不明な点が多い。

以上のように、沖合底曳で漁獲される有用種は、マダラにかぎらず若令期の分布が沖合域にあるものが多いので、今後資源の維持・管理を進めてゆく上で、その生活史や混獲実態を把握する事が必要であろう。

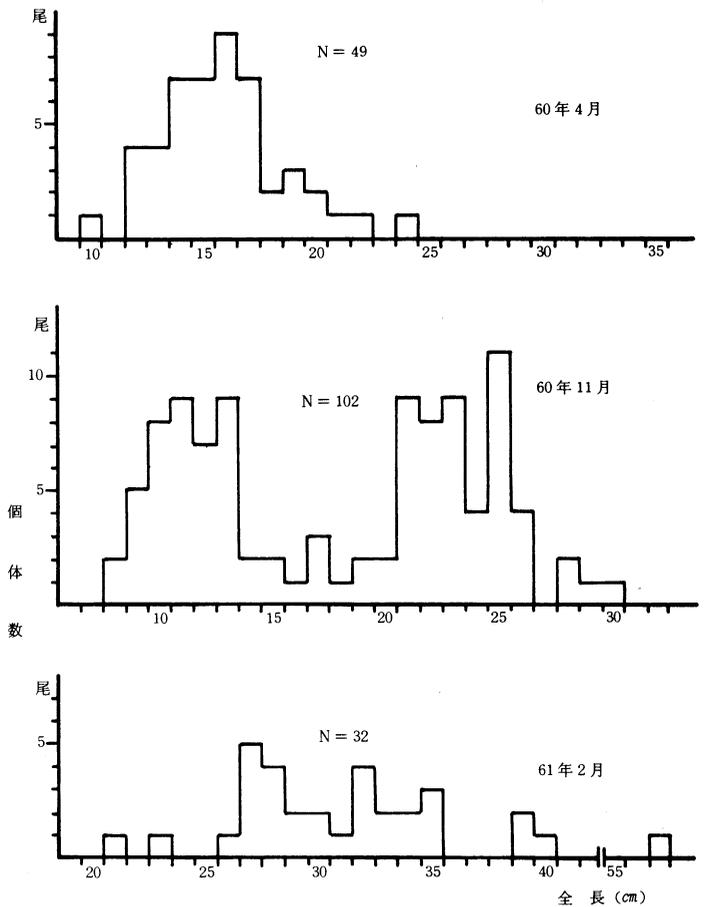


図1 マダラの全長組成

表1 操業時別魚種別漁獲量（水揚伝票+操業記録）

操業月日	60. 4. 16	60. 4. 17	60. 4. 19	〃	60. 4. 22	60. 10. 26	60. 10. 28	
操業回数	3 (1)	4	4	2	4 (2)	2 (1)	3	
漁場	N ○	40 ~ 40 51.8 ~ 52.7	40 ~ 40 51.0 ~ 52.0	40 ~ 40 51.2 ~ 55.8	40 ~ 40 55.7 ~ 56.0	40 ~ 40 55.6 ~ 57.0	40 ~ 40 51.7 ~ 52.4	40 ~ 40 51.8 ~ 54.0
	E ○	140 ~ 140 01.0 ~ 02.5	140 ~ 140 01.8 ~ 02.2	140 ~ 140 01.8 ~ 10.8	140 ~ 140 14.0 ~ 14.2	140 ~ 140 12.5 ~ 13.5	139 58.0	139 ~ 140 59.0 ~ 03.0
水深	147 ~ 246	140 ~ 146	142 ~ 147	52 ~ 100	53 ~ 60	225 ~ 275	170 ~ 270	
アブラツノザメ								
ホシザメ		0.5		0.4	5.0			
カスベ類			0.6					
ニギス							1.0	
ハモ				1.0				
マダイ								
ハタハタ		0.7	0.2			0.2	1.1	
アイナメ		0.4	1.2	0.8				
ホッケ	0.8	1.4		3.2	2.4	0.3	108.0	
カナガシラ					0.1			
ニジカジカ							30.0	
マダラ	3.0	6.0				1.3	277.5	
スケトウダラ	0.3							
ヒラメ				0.5				
アカガレイ	11.6	12.2	7.0			0.3	3.5	
ウロコメガレイ								
ソウハチガレイ	0.2	1.0	0.8			2.0		
アサバガレイ							20.0	
マガレイ				43.2	6.4			
マコガレイ								
ヤナギムシガレイ		0.2					7.8	
ヒレグロガレイ		14.4	6.0			0.4	30.5	
ババガレイ		0.3		0.3				
アソコウ								
ミズダコ	3.0	18.5				1.4	110.8	
ヤリイカ								
その他イカ								
その他		3.5	3.5	34.0	12.0			
計	24.9	59.1	19.3	83.4	25.9	6.0	590.2	

60. 10. 29	60. 10. 30	60. 10. 31	60. 11. 16	60. 11. 17	60. 11. 20	60. 12. 12
3	3	2	3	3	3	3
40 ~ 40 51.6 ~ 51.8	40 ~ 41 51.0 ~ 51.3	40 ~ 40 51.4 ~ 51.8	40 ~ 40 51.6 ~ 57.0	40 ~ 40 51.5 ~ 54.0	40 ~ 40 50.8 ~ 53.5	40 ~ 40 50.8 ~ 52.4
139 ~ 140 59.0 ~ 02.5	139 ~ 140 56.2 ~ 00.0	139 ~ 139 58.7 ~ 59.5	139 ~ 140 58.6 ~ 12.8	139 ~ 140 59.8 ~ 02.8	139 ~ 140 58.5 ~ 02.0	139 ~ 140 58.8 ~ 03.0
144 ~ 175	169 ~ 285	177 ~ 235	58 ~ 170	184 ~ 265	165 ~ 290	175 ~ 300
				3.4	4.0	20.0
			2.8			
1.0					3.0	0.1
			2.8			
0.3				1.1		3.6
			0.5		0.2	5.0
588.0	204.0	88.0		5.8	36.0	15.2
			0.3			
8.0			2.0	10.0	40.0	
3.0	5.0	46.0		22.0	142.0	
				1.2	5.0	27.5
	25.0	2.0	2.2			
	7.8				0.4	15.0
	2.5					20.0
2.0	0.7	1.0		0.6		
8.0	12.0	0.2		4.0	16.0	2.0
			1.0			
			0.2	1.0	2.0	
3.0	3.2	0.5	1.0	1.0	14.0	2.0
				120.6		
32.2	69.0	40.0	5.0	120.6	92.0	150.0
	1.0				2.0	0.5
	0.5	1.0				2.0
					1.5	
645.5	333.0	178.8	17.8	169.7	358.1	162.9

操 業 月 日	60. 12. 13	61. 1. 30	61. 2. 7	61. 2. 12	61. 2. 14	61. 2. 18	61. 2. 27
操 業 回 数	2	4 (2)	2	4	3	3	3
漁 場	N °,	40 ~ 40 51.8 ~ 52.4	40 ~ 40 51.0 ~ 54.0	40 ~ 40 51.8 ~ 57.4	40 ~ 40 51.7 ~ 54.1		40 ~ 40 51.3 ~ 52.0
	E °,	139 ~ 140 56.3 ~ 01.0	139 ~ 140 58.2 ~ 02.5	140 ~ 140 01.6 ~ 04.5	139 ~ 140 58.4 ~ 02.6		140 ~ 140 00.0 ~ 01.3
水 深	175 ~ 290	165 ~ 280	177 ~ 265	171 ~ 300			160 ~ 180
アブラツノザメ	2.0	136.8	1,105.0	14.4	47.6		
ホ シ ザ メ							
カ ス ベ 類							
ニ ギ ス							
ハ モ				4.0			1.0
マ ダ イ							
ハ タ ハ タ	1.0		0.4				
ア イ ナ メ							
ホ ッ ケ	4.2	140.0	25.0	160.0		12.0	24.0
カ ナ ガ シ ラ							
ニ ジ カ ジ カ	10.0						
マ ダ ラ			15.0	9.0	39.1		
スケトウダラ			5.0			23.0	
ヒ ラ メ				0.4			1.4
ア カ ガ レ イ	7.0	1.0	2.0	7.5	23.4	16.8	8.5
ウロコメガレイ							
ソウハチガレイ		2.5		2.0			1.0
アサバガレイ	15.0	1.0		1.0			
マ ガ レ イ							
マ コ ガ レ イ							
ヤナギムシガレイ							
ヒレグログレイ	3.0	2.5	2.2	3.0			3.5
ババガレイ		0.3		0.9			4.2
ア ソ コ ウ							
ミ ズ ダ コ	41.0	5.0	3.0	24.2	40.0	10.0	
ヤ リ イ カ	0.8	0.5	0.4				
そ の 他 イ カ	2.4	3.4					
そ の 他							
計	86.4	293.0	1,158.0	307.4	150.1	61.8	43.6

()内は入網せず

61. 3. 6	61. 3. 12	61. 3. 14	61. 3. 19	61. 3. 26	計 26 日	漁 獲 組 成
3 (1)	4	5	5 (1)	3	82(8)	
	40 ~ 40 54.0 ~ 56.8	40 ~ 40 51.1 ~ 53.8	40 ~ 40 51.0 ~ 56.0	40 ~ 40 50.4 ~ 52.0		(%)
	140 ~ 140 08.0 ~ 13.8	139 ~ 140 59.0 ~ 02.6	140 ~ 141 05.0 ~ 00.0	140 ~ 140 01.0 ~ 01.6		
90 ~ 160	50 ~ 121	155 ~ 185	85 ~ 148	130 ~ 170		
		130.0	1,148.0	734.0	3,345.2 kg	45.49
					8.7	0.12
	2.4	10.0			13.0	0.18
0.3					7.4	0.10
				1.0	7.0	0.10
1.5			1.1		5.4	0.07
				2.0	11.0	0.15
			0.8		8.9	0.12
	3.0	10.5	80.0	4.0	1,515.8	20.61
	2.0		6.6		9.0	0.12
					100.0	1.36
		55.0		1.0	705.9	9.60
		79.0		100.0	241.0	3.28
10.0	8.8		8.2		58.5	0.80
		46.0	9.0	2.4	181.4	2.47
				3.3	25.8	0.35
3.0		5.6	4.0	1.2	27.6	0.38
	4.0	5.0			88.2	1.20
1.0	2.0		3.5		56.1	0.76
	1.6				2.6	0.04
					10.2	0.14
2.5		10.0	3.2	4.0	115.9	1.58
1.5	0.3	2.6	1.6	0.5	12.5	0.17
	13.5			1.5	15.0	0.20
8.0	12.0	7.0	5.0		697.8	9.49
					5.2	0.07
					10.8	0.15
2.5	8.5		3.5		67.5	0.92
30.3	58.1	360.7	1,274.5	854.9	7,353.4	100.0

2. 鯨ヶ沢漁協の漁獲動向

表3 鯨ヶ沢漁業の概要

区分	項目 年度	漁獲量(上段t、下段千円)			平均漁獲量割合(%)	
		58	59	60	平均漁獲金額割合(%)	
沿岸 漁業	定置網	154.4	192.7	106.9	7.47	28.57 45.49
		75,384	106,237	81,745	8.40	
	一本釣	21.8	18.0	9.9	0.82	
		28,834	24,222	11,479	2.06	
	刺網	46.6	62.5	53.0	2.67	
		63,481	87,534	83,892	7.49	
	底建網	521.9	278.3	270.3	17.62	
		310,859	256,320	296,612	27.54	
沖合 漁業	いかつり	345.9	165.8	316.9	13.64	71.24 53.85
		235,212	124,043	253,915	19.55	
	ます延縄	5.2	30.4	2.7	0.63	
		2,968	14,744	1,372	0.06	
	沖合底曳	1,178.8	1,055.0	1,227.7	56.97	
		316,026	386,920	370,803	34.24	
計	(t)	2,274.6	1,802.7	1,998.2	2,025.2	
	(千円)	1,032,763	1,000,020	1,103,364	10,453,827	

資料：鯨ヶ沢漁協 昭和58～60年度業務報告書

鯨ヶ沢漁業の概要を表3に示した。漁業種類としては、定置網(4～2月)、一本釣(7～11月)、刺網(3～10月)、底建網(11～7月)、いかつり(5～2月)、沖合底曳(6～8月を除く。)が主なものである。58～60年3ケ年の各漁業種類の平均漁獲量は、沖合底曳、底建網、いかつり等の順となっており、前2者を合せると全体の約75%を占めている。一方、漁獲金額でも同様の傾向がみられ、沖合底曳と底建網で全体の約62%を占めている。これらが鯨ヶ沢の代表的業種となっているが、赤羽(1983)⁴⁾は底建網の生産量増加とその対象とする魚種がヤリイカ、ヒラメ、カレイ、ミズダコ等であり、ヒラメ、カレイ等については沖合底曳と同一資源の利用を競っていると指摘している。

次に、表4には、沖合底曳と底建網の主な魚種の漁獲状況を示した(58～60年の平均)。

沖合底曳の漁獲量はホッケが全体の約55%、アブラツノザメが約20%で両者で75%を占めるものの金額では約25%にとどまっている。一方、ヒラメは全体の2.8%であるが金額では24%を越え、カレイ類も約5.2%で金額は24.3%となっており、両者で漁獲金額の48%を占めている。

また、底建網の漁獲量は沖合底曳の約31%であるが、金額的には約81%となっており、これに

はヤリイカの存在が大きく、その漁模様が大きく影響している。しかし、両漁業で量的に少ないものの金額的に大きな割合を占めるのは、いずれもヒラメ・カレイ類であり、これらの魚種は他漁業にとっても主要な対象種となっており、今後ますます漁獲圧が高まるものと推測される。

表4 主たる漁獲魚種および漁獲割合（58～60年の平均）

魚種	区分	沖合底曳			底建網		
		(t)	(千円)	%	(t)	(千円)	%
マ	ダ	5.9	3,634	1.0	4.5	4,601	1.6
ア	イ	4.1	3,001	0.8	2.8	2,129	0.7
ホ	ッ	634.5	52,886	14.8	80.0	7,103	2.5
ヒ	ラ	32.0	86,385	24.1	25.4	65,385	22.7
カ	レ	65.2	86,789	24.3	26.4	32,694	11.4
マ	ダ	41.0	25,451	7.1	13.4	6,725	2.3
ヤ	リ	4.8	3,422	1.0	134.0	146,413	50.9
ミ	ズ	47.1	9,614	2.7	25.0	5,940	2.1
*サ	メ	231.0	35,110	9.8	0	0	0
そ	の	88.2	51,824	14.4	45.3	16,940	5.8

* サメ：アブラツノザメ

従って、漁家経営の安定には、これらの魚種の漁獲実態と生活史の把握に加え、沖合底曳で漁獲の多いホッケ、アブラツノザメ、また底建網で漁獲金額の50%を占めるヤリイカの動向にも注目してゆく必要がある。

参 考 文 献

- 1) 早川・中西（1981）：マダラ増殖試験、青水増事業概要第10号
- 2) 桜井・福田（1984）：陸奥湾に来遊するマダラの年令と成長、青水増研究報告第3号（別刷）
- 3) 福田・横山・早川・中西（1985）：青森県陸奥湾口部におけるマダラ成魚の標識放流について栽培技研14(2)
- 4) 赤羽（1983）：沖合底びき網漁業の生産共同化について、北日本漁業第13号

餌料生物分布調査

池内 仁*・小田切讓二・高田 浩

調査目的

ヒラメ稚魚期の主要餌料であるアミ類の分布を調べ、餌料生物と稚魚との関連（生存率・生長等への影響）を究明する。

調査方法

1. 調査期間 昭和60年4月～同年10月
2. 調査海域 本県日本海沿岸（図1）
水深5 m及び10 m
3. 調査船 試験船青鵬丸（56トン）
用船旭光丸（6.49トン）
4. 調査内容

調査船で、幅2 mそり状枠つき桁網（目合2 mm）を速度約1.5 ノットで20分乃至10分間曳網し、入網した餌生物を船上で10%ホルマリン固定し、帰場後にソーティングした。アミ類の湿重量は、ろ紙上で十分に水分を除去した後測定した。アミ類の分類は、Fauna Japonica Mysidae（Ii, 1964）に従った。

又、同時に入網したヒラメ稚魚（0才魚）の胃内容物調査も行なった。胃内容物については、各個体ごとにアミ類・魚類・エビ類・端脚類およびその他に分類し、表1に示す消化度と湿重量を測定した。消化度は、松宮らより引用し、簡略化して4段階にした（表1）。

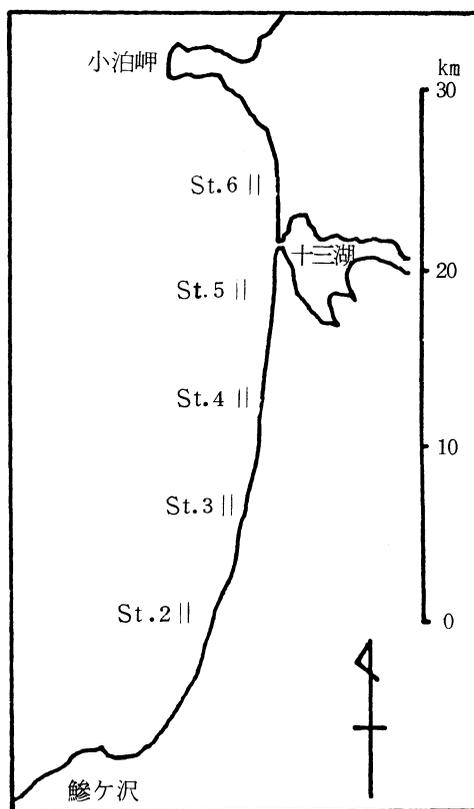


図1 調査点

× × ×

表1 消化度の概要

消化度 (D)	胃内容物の消化状態	復元体重 との関係	用いる 百分率
1	ほとんど原形 皮ふがやや分解しかけている 頭部、腹部のいずれか一部消化	% 80～100	% 90
2	頭部、腹部、尾部が消化 原形はくずれているが、大まかな種類の判別可能	40～80	60
3	椎体、筋肉の一部のみ残存 魚類であると識別可能	10～40	25
4	粘液状	0～10	5

松宮らより引用、一部改変

胃内消化度指数は、アミ類及び魚類について各個体毎に次式により求め、各採集時毎の平均値を算出した。

$$\text{消化度指数} = \frac{d_1 + 2d_2 + 3d_3}{d_1 + d_2 + d_3} \quad \text{or} \quad 4 \quad (\text{空胃時})$$

(d_1 , d_2 , d_3 : 各個体毎のD-1, D-2, D-3それぞれの胃内容物重量)

又、平均摂餌率は、次式により求めた。

$$\text{平均摂餌率} = \Sigma SCW \times 10^2 / \Sigma BW \quad SCW: \text{胃内容物重量} \quad BW: \text{体重}$$

結果と考察

1. アミ分布調査

本年の調査で確認されたアミ類は、5属8種であったが、その種名と略号を記す。

<i>Proneomysis ornata</i>	略号: P O
<i>Proneomysis perminuta</i>	" P P
<i>Acanthomysis sp.1</i>	" A 1 (new species)
<i>Neomysis spinosa</i>	" N S (和名 トゲイサザアミ)
<i>Neomysis japonica</i>	" N J (" ニホンイサザアミ)
<i>Gastorosaccus ohshimai</i>	" G O
<i>Acanthomysis pseudomacropsis</i>	" A P
<i>Disacanthomysis dybowskii</i>	" D D

このうちA PとD Dについては、4月中旬と5月下旬のみ出現したが、昨年及び一昨年の調査では確認されなかった。この2種は、主にカムチャッカから韓国までに分布する北方種で、大型であるのが特徴である。

図2に、アミ類種類別の分布量の時期別変動を示した。

水深5 mでは、殆どの割合をA1が占めており、その分布量も多く最大200 mg/m²に達していた。

10 mでは、A1が減少しPOが上回るようになり、NS及びPPも多くなっている。このように水深によって分布の差がみられ、5 mはA1の単一群、10 mは雑居群といえる。今回の水深別の分布の様子は、昨年と殆ど一致していた。

表2に、各種類毎の雌性出現率、抱卵・抱幼生率及び平均体重を示した。

抱卵・抱幼生率は両水深ともA1が著しく高い値を示している。又、平均体重では4及び5月の方が、6月以降に比較して極めて大きい。この大きなサイズのものが越冬タイプと推測される。北方種のアPとDDの平均体重は、33.2及び105.9 mgであり、特にDDは非常に大きい。

2. ヒラメ稚魚胃内容調査

ヒラメ稚魚(0才魚)の胃内容物中のアミ類及び魚類の重量比を図3に示した。上段は、湿重量そのものの重量比、下段は消化度を考慮して復元した重量比である。

復元しないものでは全長10 cmで、復元後では9 cmで、魚類の重量比がアミ類のそれを上回り始める。同海域での転換サイズは、56年には全長7 cm、57年8 cm、59年3 cmであったので、本年(60年)の場合、極めて大きなサイズまでアミ類を摂餌していたといえる。

次に、摂餌形態の日周変化を検討するために、24時間の連続サンプリングを行なった(8月23-24日)。

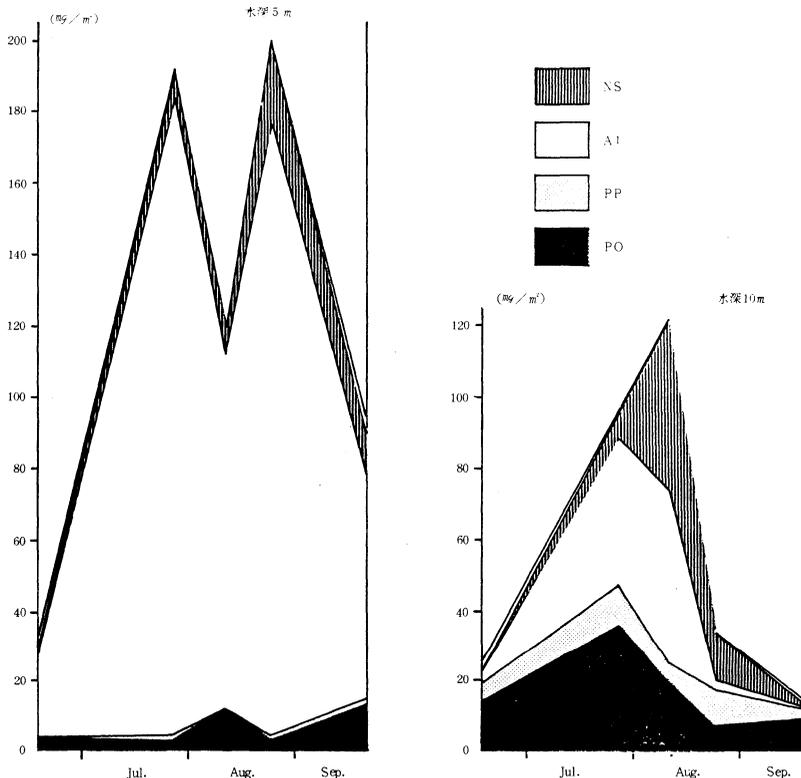


図2 アミ類採集密度の時期別変動

表2 アミ種類別の雌性出現率、抱卵抱幼生率及び平均体重
(水深5m)

	P.O			P.P			A.1			N.S			G.O		
	雌性 出現率 (%)	抱卵・ 幼生率 (%)	平均 体重 (mg)												
6 / 17	71.5	8.9	4.3	—	—	—	48.9	21.1	8.7	60.3	2.3	6.1	42.8	8.2	4.8
7 / 26	63.6	0	3.0	—	—	—	53.9	21.1	6.4	53.1	7.7	5.2	—	—	—
8 / 10	63.6	8.3	2.4	—	—	—	58.1	38.5	6.6	—	—	—	—	—	—
8 / 23*	—	—	—	—	—	—	47.5	42.4	5.3	56.1	31.3	5.5	—	—	—
8 / 23**	56.1	5.7	1.8	42.4	10.7	1.3	40.7	31.8	4.7	62.5	22.5	5.4	—	—	—
9 / 20	66.1	1.6	2.4	51.4	15.8	1.4	53.3	17.2	5.5	63.8	13.7	6.1	56.7	35.3	5.6
全期間	66.5	6.8	3.2	48.2	13.2	1.5	51.6	26.6	6.8	61.4	17.6	5.7	43.8	10.8	4.8
同上(59年)	59.4	3.7	3.0	55.6	2.1	1.8	51.1	33.7	8.3	51.3	19.9	6.5	56.8	15.9	5.3

(水深10m)

	P.O			P.P			A.1			N.S			G.O		
	雌性 出現率 (%)	抱卵・ 幼生率 (%)	平均 体重 (mg)												
4 / 18	76.1	2.9	12.8	48.6	0	7.7	48.5	27.1	33.7	—	—	—	—	—	—
5 / 24	74.9	4.2	11.2	63.2	2.6	5.0	—	—	—	—	—	—	70.4	38.0	21.2
6 / 17	62.0	3.2	4.7	63.1	5.4	3.0	—	—	—	—	—	—	56.9	2.7	5.1
7 / 26	59.3	4.0	3.0	68.6	6.9	2.0	56.6	49.3	8.7	—	—	—	—	—	—
8 / 10	65.6	0.6	2.3	59.6	12.3	1.5	50.2	17.9	5.4	52.9	22.9	5.8	—	—	—
8 / 23*	70.1	1.2	2.0	55.5	11.0	1.6	—	—	—	46.8	25.0	5.7	—	—	—
8 / 23**	56.3	2.7	1.9	64.6	8.7	1.5	—	—	—	—	—	—	30.8	10.7	3.7
9 / 20	64.5	2.8	2.6	75.1	3.1	1.6	—	—	—	—	—	—	39.2	15.0	5.6
全期間	63.5	2.9	3.9	63.8	6.3	2.7	54.4	33.9	7.8	49.0	23.8	6.0	53.0	24.1	11.3
同上(59年)	60.9	3.2	3.8	48.6	2.9	2.4	50.5	29.6	6.3	55.2	17.6	6.3	48.8	7.7	5.2

* 昼間のサンプリング

** 夜間のサンプリング

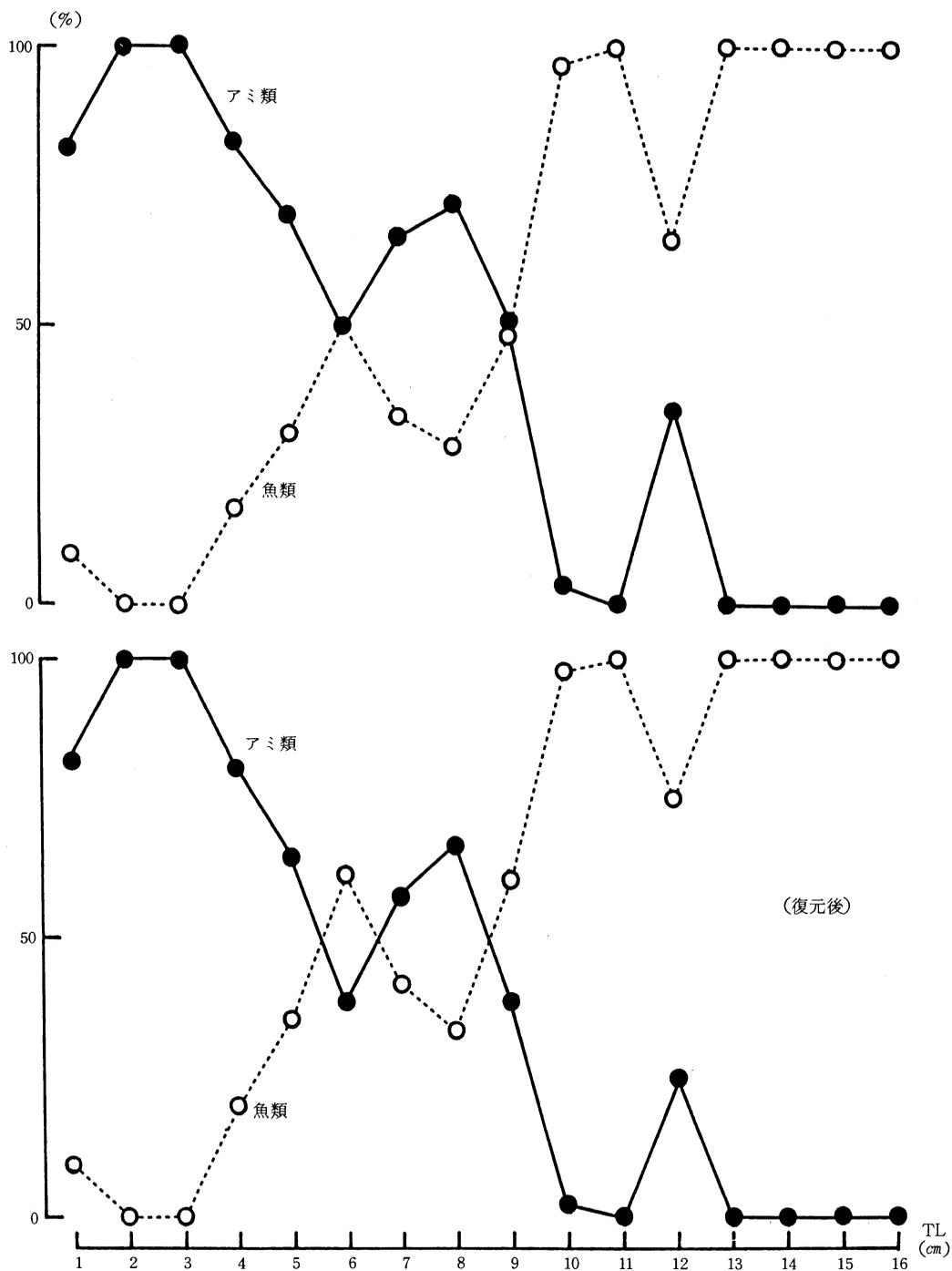


図3 ヒラメ0才魚全長別胃内容組成 (重量比%)

アミ類及び魚類の胃内消化度指数を図4に示した。

消化度指数が小さい(1に近い)程、胃内容物が未消化の状態であるので、直線の傾きが右下りになっている時間は摂餌している状態と考えられる。

水深5mの場合、アミ類については午前2時から8時までの1回、魚類では午後4時から7時及び午前2時から5時までの2回摂餌している。10mの場合もほぼ同様に、アミ類は1回（午前4時～12時）、魚類は2回（午後3時～8時及び午前2時～9時）であった。このように、ヒラメ稚魚は、日の出前後にアミ類と魚類を、日没前後に魚類を摂餌していることがわかった。

又、同海域での過去のサンプリングは、いずれも午前8時から3時の間であったが、この間の消化度指数は魚類がアミ類を上回っており、より消化が進んでいる。従って、消化度を考慮せずにそのままの湿重量を用いれば、魚類の方が少く見積られることは否めない。

図5に、アミ類と魚類の胃内容物重量比（復元後）を示した。

水深5mに於ては、日中はアミ類の比率が高いものの、夜間は逆になる。10mの場合、5mとは異なり昼夜を問わず魚類の占める割合が高い。このことは、両水深での餌料生物の分布密度の反映と思われる。いずれにしても、平均摂餌率では両水深の間に顕著な差がみられなかった（図6）。

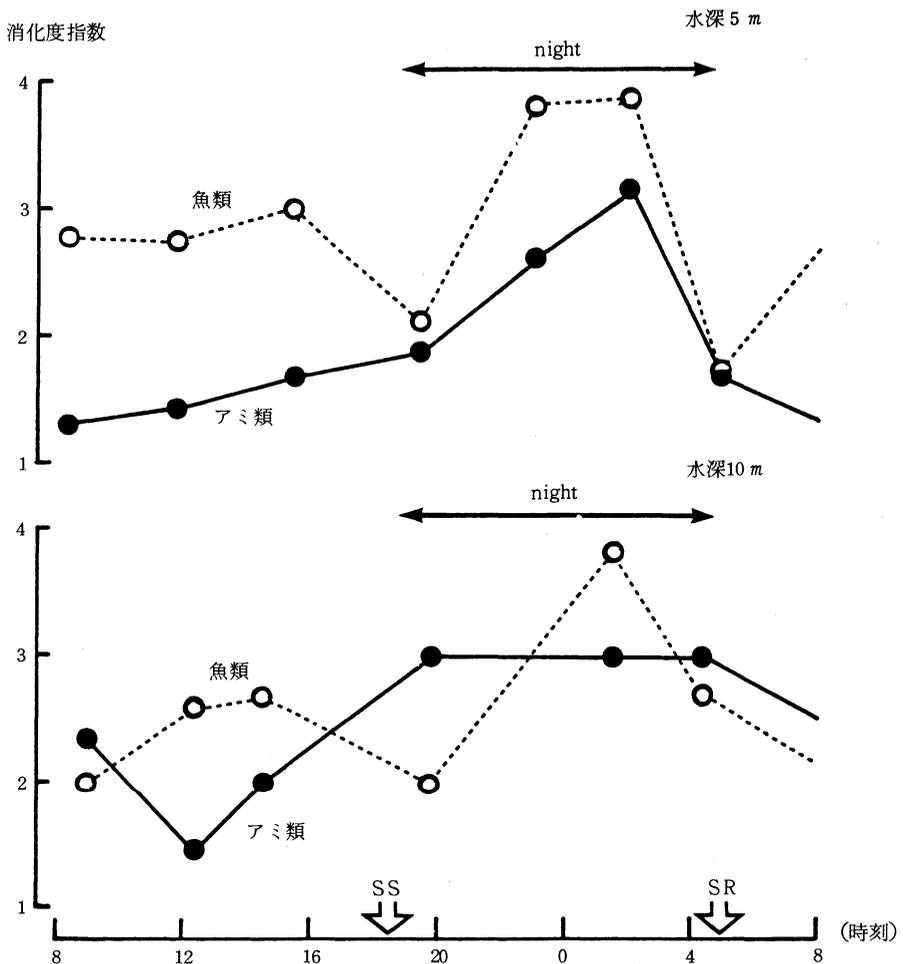


図4 ヒラメ0才魚胃内容物消化度指数

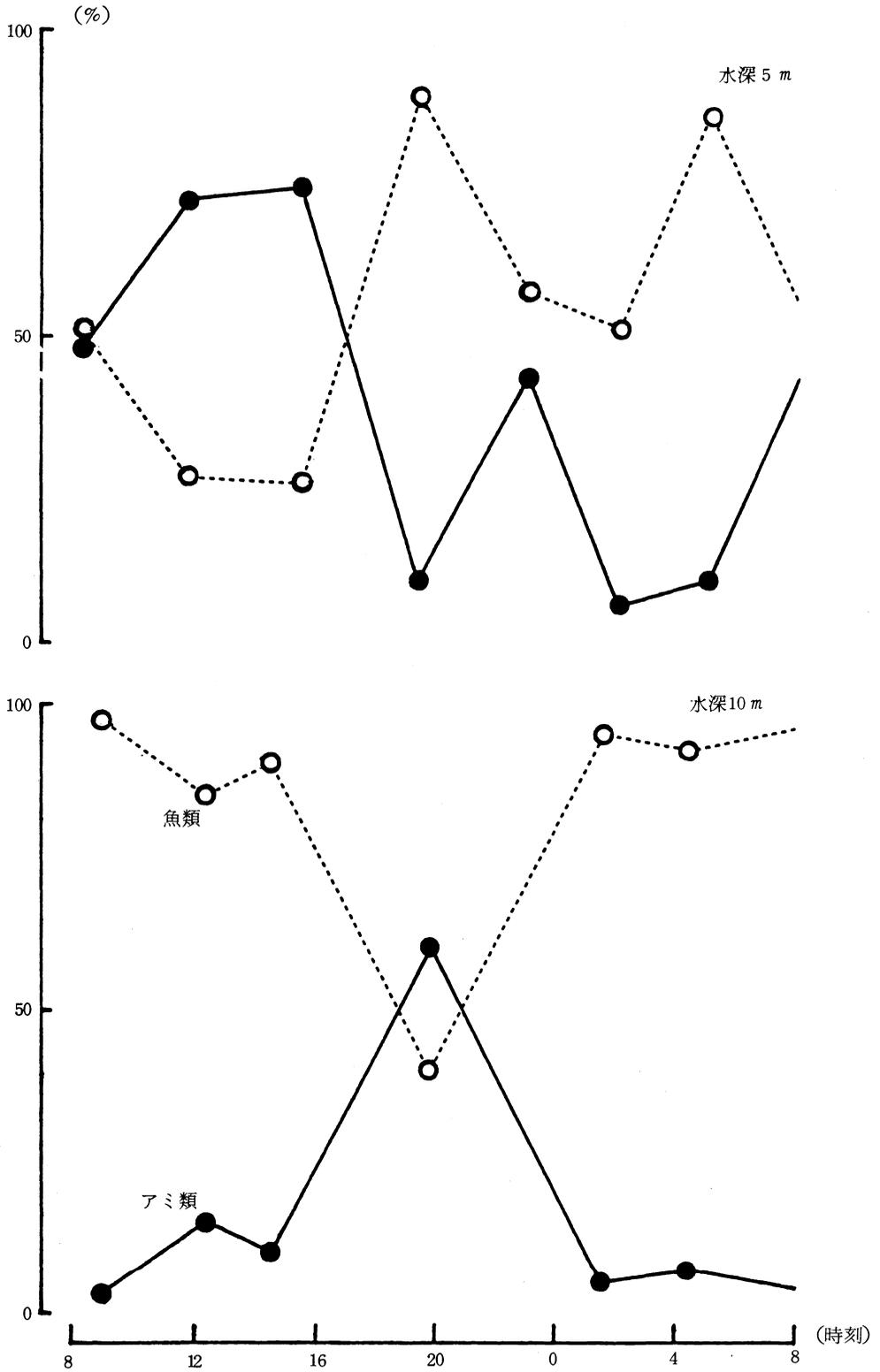


図5 ヒラメ0才魚胃内容物組成

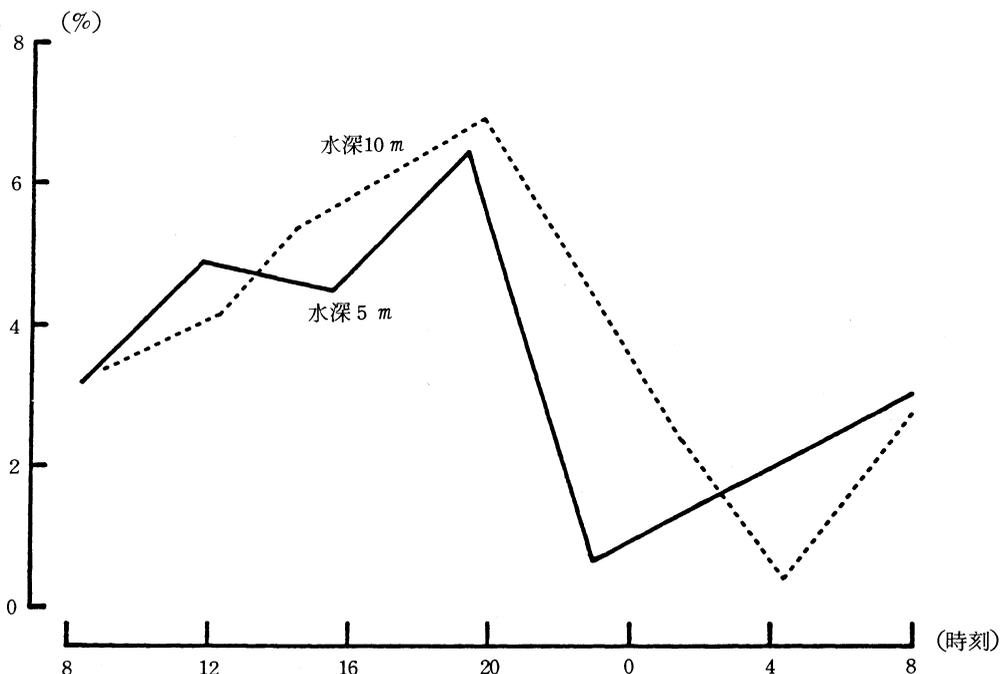


図6 ヒラメ0才魚平均摂餌率

餌料生物分布調査の3ケ年（昭和58～60年）のまとめ

1. アミ類に関する調査

(1) 時期別分布密度

分布のピークは、水深5mに於ては8月上・中旬頃に、10mでは8月上旬～9月上旬にみられる。又、9月以降は激減する。このことから、アミ類分布量が最大となるのは8月といえる。水深別には、おおむね10mよりも5mの方に多く分布している。

(2) 種類別分布密度

58年にはPOが多かったが、59及び60年にはA1が優占種であった。毎年出現する種は、殆ど限られている。

水深別には、5mではほぼ単一種優占、10mは2～3種が平均的に分布している。

(3) 平均体重及び抱卵・抱幼生率

肉眼的にも明らかなほど、A1、NS、GO及びNI等は大型（平均体重5～11mg）で、逆にPO及びPPは小型（平均体重2～4mg）である。又、同一種であっても越冬タイプと思われるものは、夏タイプに比べて大きなサイズである。

抱卵・抱幼生率は、A1が最も高く（雌の約30%）、次いでNS及びGOの大型種（10～20%）、小型種であるPO及びPPは低い（10%以下）。

2. ヒラメ稚魚（0才魚）の摂餌に関する調査

(1) 餌料転換サイズ等

アミ類から魚類（シラス）への転換サイズは、58年は全長5cm、59年は3cm、60年は10cmであった。この時のアミ類分布密度の比較では、58年と59年はほぼ同じレベルで、両年よりも60年の方が多い。又、シラスの分布量は測定しなかったが、ヒラメ稚魚が早い時期から多量にこれを摂餌していた59年には多かったものと推測される。この59年の場合、シラスを摂餌しているヒラメ稚魚の摂餌量は多いものの、その反面空胃個体の出現率が高い。このように、ヒラメ稚魚の餌としてのアミ類とシラスを比較した場合、両者のavailabilityには差があり、それぞれに一長一短がある。

今回の3ケ年の調査からわかるとおり、アミ類の分布量は毎年ほぼ安定しており、シラスは不安定である。従って、沖合に移動するまで極浅海域に分布するヒラメ稚魚にとって最もbasicな餌料はアミ類といえる。

(2) ヒラメ稚魚によるアミ類の捕食

全長3.5cm以下のヒラメ稚魚では、大きなサイズ（体長10mm前後）のアミ類を摂餌していない。上記のとうり、シラスを摂餌する最小サイズも3cmであり、着底直後から3cmまでには摂餌能力が十分ではないと考えられる。従って、この間の減耗率が、これ以後と比べて著しく高いと推測される。又、アミ類の種に対する選択性は認められなかった。

文 献

Naoshi Ii : FAUNA JAPONICA MYSIDAE, Biogeographical

Society of Japan, 1964

松宮 義晴・木下 泉・岡 正雄 : 西水研研報 (54), 1980 : 333 - 342

池内 仁・小田切譲二 : 昭和58年度青水試事業報告 : 175 - 182

同 上 : 昭和59年度青水試事業報告 : 88 - 97

イカナゴ資源・生態調査

奈良 賢静・小倉 大二郎

調査目的

本県沿岸漁業の重要魚種であるイカナゴの資源・生態を解明し、資源管理のための基礎資料を得る。

調査内容

1. 調査海域

日本海～津軽海峡～陸奥湾
(図1)

2. 調査船

試験船 青鵬丸 (56トン、
D-250馬力)
用船 美宝丸 (5.43トン、
D-70馬力)
兼田丸 (3.4トン、
D-35馬力)

3. 調査方法

(1) 統計調査

昭和60年のイカナゴの漁獲状況をつかむため主要漁協の水揚台帳より日別漁獲量を調べた。また、県統計より市町村別イカナゴ漁獲量の推移(昭和41～60年)を調べた。

(2) 標本船調査

本県沿岸でイカナゴ(コウナゴ)漁を営んでいる漁業者のうち13名を抽出し、漁期間中、操業状況の記録及びサンプリングを依頼した。

(3) 稚仔魚分布調査

漁期前におけるイカナゴ稚仔の発生、分布状況をつかむため、3月上旬及び4月上旬試験船による稚魚ネット(目合GG54)10分曳を行った。曳網水深は5m層及び50m層の2層で、曳

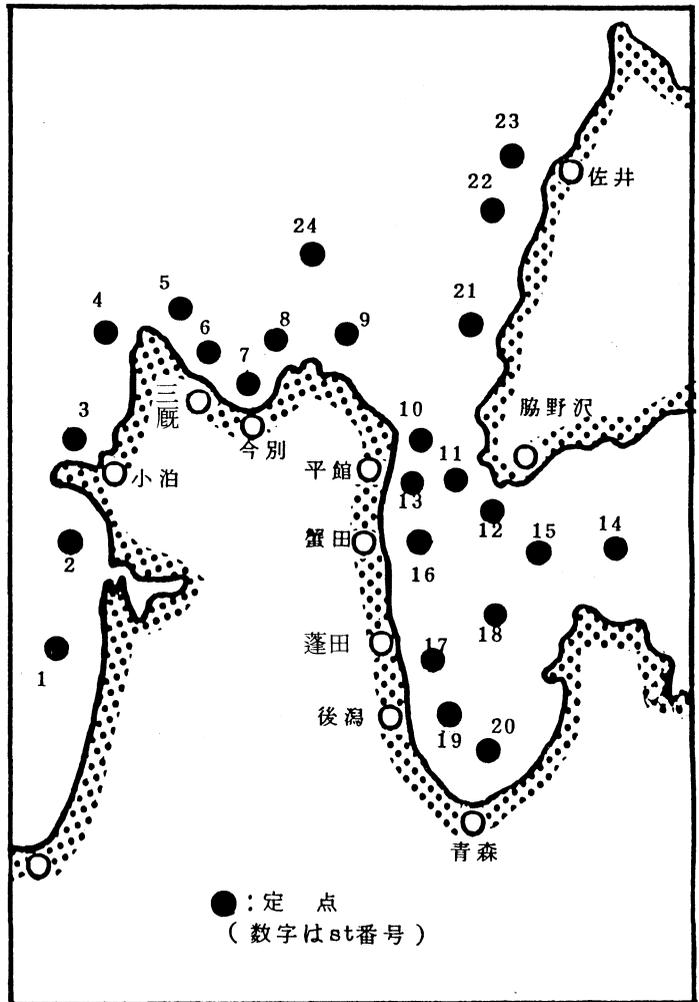


図1 調査定地点

網時の船速は1～2ノットであった。また、併せて水温、塩分の測定（サリノメーター使用）を行った。

得られたサンプルは、体長を測定し、更に卵黄の有無を調べた。

(4) 成魚調査

イカナゴ成魚採集のため、小泊村下前～市浦村磯松沖及び今別沖において用船でツメ付き桁網（網口幅1.07m）を10分間曳網した。調査は昭和60年8月21日及び9月28日に行った。

なお、別枠の東通原発地点海域温排水等影響調査の一環として東通村白糖地区で、桁網（網口幅2.0m）を用い成魚分布調査を行った。

(5) 系群調査

本県産イカナゴの系群を推定するため、昨年度に引き続き脊椎骨数の計測を行った。計測に用いたサンプルは、六ヶ所村泊、東通村尻旁、大畑町、佐井村福浦、平内町茂浦、蓬田村、平館村、今別町与茂内、小泊村、深浦町田野沢の各地先で漁獲された稚魚及び成魚を用いた。

成魚はSoftexによるX線撮影、稚魚は、Hollister法によるアリザニン染色を行い、ビノキュラ下で計測した。なお、計測範囲はAtlasからUrostyleまでとした。

調査結果

1. 統計調査

昭和60年の主要漁協における、イカナゴ日別漁獲量（ただし、煮干し出荷の処理等が異なるため、県統計とは一致しない）を表1-1～2に、市町村別漁獲推移を付表1に示した。

今年は県全体の漁獲量が491tと昭和55年以降では最高であった（付表1）。また、地区別にみると太平洋側の東通村（197t、付表1）での漁獲量が最も多く、次いで津軽海峡西部の今別町（89t、同）太平洋六ヶ所村（65t、同）日本海小泊村（35t、同）の順で、陸奥湾地区の漁獲は低かった。

表1-1 県内主要漁協におけるイカナゴ（コウナゴ）日別漁獲量

単位：kg

月日	津 軽 海 峡				陸 奥 湾					津 軽 海 峡			太 平 洋	
	小 泊	三 厩	今 別		平 館	蟹 田	蓬 田	横 浜	脇 野 沢	佐 井		東 通		六 ヶ 所 泊
			西 部	東 部						福 浦	牛 滝	尻 芳	白 糠	
4.19	135			*						*	*			
20	1,110			20										
21	1,350			67										
22	1,296		795											
23	825			10	290									
24	618		1,350		1,098									
25					49									
26	1,732		2,212		1,462								1,980	85
27	3,483				2,414	64				50			1,260	115
28	1,725				8,119	75	135						1,620	
29	4,024		179		1,145	104							3,840	969
30			6,417	1,144	4,199	58	240		*	100		*		102
5.1	1,140		4,286		2,745	26				130			1,020	
2	1,875		2,238	346	3,644	408	327							2,261
3	2,108		1,708			30	12						11,805	
4	1,676	98	708										3,045	2,023
5	2,160		522		644						317			
6	450		600		1,368								9,375	7,310
7	222		58										5,955	6,545
8			8	646										
9		195	27				1,395						10,815	5,474
10		120	44				905						7,725	8,143
11			55	634				105					4,665	7,276
12		36											3,015	
13			280						*					
14			458											
15			80			26					544			
16			785			14								
17				140	51								8,145	6,460
18										10			3,240	1,751
19			112			19							2,325	221
20		*			62								1,470	
21														
22			288		300									
23			32											
24			3,336		411						10		1,005	
25	45		441							50				
26	210												720	
27				2,003						110		*	1,770	
28	420													
29	90													
30	210													
31	195													

*：煮干し出荷

(資料：漁協調べ)

表1-2 県内主要漁協におけるイカナゴ(コウナゴ) 日別漁獲量

単位: kg

月日	津 津 海 峡				陸 奥 湾					津 軽 海 峡 太 平 洋				
	小 泊	三 厩	今 別		平 館	蟹 田	蓬 田	横 浜	脇 野 沢	佐 井		東 通		六ヶ所 泊
			西 部	東 部						福 浦	牛 滝	尻 労	白 糠	
6.1	105			*					*	*	*			
2	162	463								4				
3	645	50	512											
4	405			358										
5														
6	270										40			
7	537													
8	200													
9	375													
10	225													
11	201													
12	75			113										
13	45													
14	159													
15	90													
16														
17	195										270			
18	240			535										
19	255			79										
20	60	*												
21	30									290				
22	45										860			
23	360													
24	405													
25	165													
26	83			50						30				
27														
28														
29														
30														
7.4	98													
6	15										300			
7	105													
8	263													
9	180													
10	150													
17	1,977													
計	35,219	962	27,531	煮干し 6,145	28,001	824	3,014	105	煮干し 1,990	煮干し 774	煮干し 2,341	煮干し 6,365	84,795	48,735
備考		煮干し 1,952			その他 日別は 不明だ が、定 置網 9,040									

* : 煮干し出荷

(資料: 漁協調べ)

2. 標本船調査

標本船調査の結果を表2に示した。

初漁日が最も早かったのは日本海小泊地区（光力利用敷網主体）及び、津軽海峡今別地区、次いで平館地区と続き（今別地区、平館地区は光力利用敷網及び小型定置網の両方を操業しているが、早いのは小型定置）、陸奥湾内の蟹田地区蓬田地区、太平洋東通地区六ヶ所地区（いずれも光力利用敷網）津軽海峡脇野沢地区、佐井地区（いずれも、小型定置網光力利用敷網有り）は少し遅れていた（表1、2）。

初漁日の水温は日本海、津軽海峡、陸奥湾地区7～9℃、また、太平洋地区（別枠調査¹⁾）は7～8℃であった。

図2には、標本船調査で得られたイカナゴサンプルの日別平均体長推移を示した。

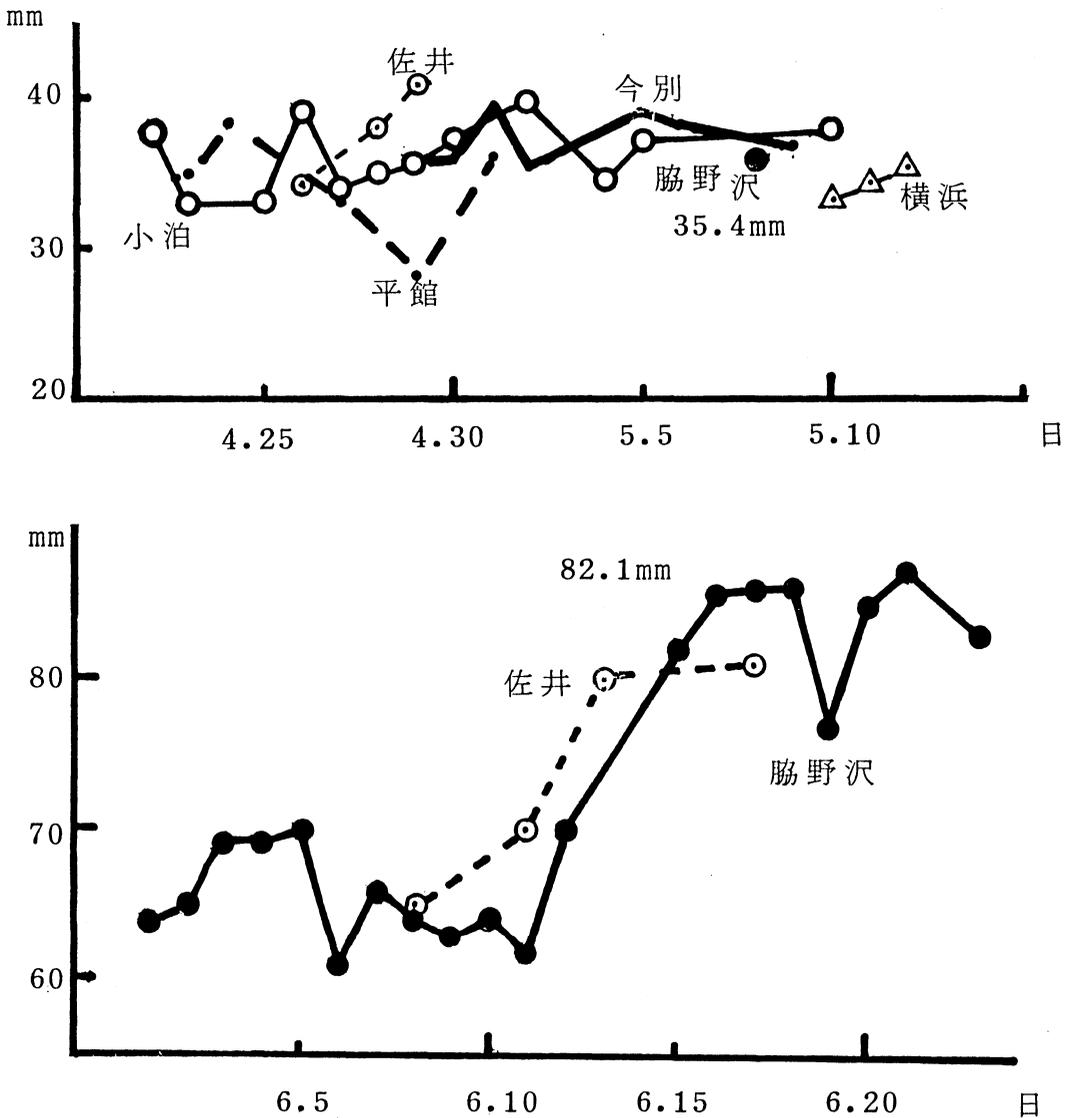


図2 日別平均体長推移（標本船調査）

表2 昭和60年イカナゴ標本船調査結果

		4. 22	4. 23	4. 24	4. 25	4. 26	4. 27	4. 28	4. 29	4. 30	5. 1	5. 2
* 小泊	海域 水深 水温 漁獲	前沖 5~10m 約 30 kg	前沖 10~15 10		前沖 10~15 50	前沖 10 30	前沖 10~15 50	前沖、折越内 10~15 90	前沖 10 1	前沖 5~10 45	前沖 5~10 10	前沖 5 100
* 今別 西	海域 水深 水温 漁獲				村元山崎 13 9 120	今別川・村元 10 9 180		今別川沖 10 8.9 1	山崎 6 9 1			
平館	海域 水深 水温 漁獲			会津 21 231			今津 21 587		今津 21 638			
* 平館	海域 水深 水温 漁獲				舟岡 30 8.5 5	舟岡 25 9 136	舟岡 20 8.3 799	舟岡 20 9 255	舟岡 20 10 136	舟岡 10~35 9 34		舟岡 20 9.5 34
佐井	海域 水深 水温 漁獲				福浦長浜 10~15 8.5 202			福浦長浜 10~15 122	福浦 8~10 9 460	福浦 10 9 80	福浦 10 9 800	福浦 10 9 400
* 蓬田	海域 水深 水温 漁獲											阿弥陀川 22 7 15
* 横浜	海域 水深 水温 漁獲											
脇野沢	海域 水深 水温 漁獲				イボ崎 20 5							
脇野沢	海域 水深 水温 漁獲									武士泊 5 60	武士泊 5 40	武士泊 5 5

		5. 3	5. 4	5. 5	5. 6	5. 7	5. 8	5. 9	5. 10	5. 11	5. 12	5. 26
* 小泊	海域水深 水温 漁獲	折越内 5 m ℃ 約60kg	前沖 5 15						前沖 5 1	前沖 5 0		
* 今別 西	海域水深 水温 漁獲			山崎 4 9.5 146								
平館	海域水深 水温 漁獲	舟岡 20 9.0 0.5					舟岡 3 9.5 0					
佐井	海域水深 水温 漁獲	福浦 10 9.0 200	福浦 10 9.0 20	福浦 10 9.0 20								福浦 8 10.0 320
佐井	海域水深 水温 漁獲		牛滝 15 25	牛滝 15 10	牛滝 15 3							
* 蓬田	海域水深 水温 漁獲			郷沢 19 7.0 5				中沢 32 7.0 135	郷沢 17 7.0 20	郷沢 18 7.0 5		
* 平内	海域水深 水温 漁獲							観音崎 3 11.5 1				
* 横浜	海域水深 水温 漁獲								横浜 4.5 10	横浜 4.5 13.0 60	横浜 4.5 12.5 10	
脇野沢	海域水深 水温 漁獲						イボ崎 20 9.0 25					
脇野沢	海域水深 水温 漁獲							面木 15 100	面木 15 2			

		5.29	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	6.10
脇野沢	海域	イボ崎	イボ崎	イボ崎	イボ崎	イボ崎	イボ崎	イボ崎	イボ崎	イボ崎	イボ崎	イボ崎
	水深	20 m	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	水温	12.0℃	14.0	15.0	15.4	15.0	13.0	12.6	14.0	12.8	12.5	12.2
	漁獲	約5 kg	3	8～9	4～5	30～40	3	2	3	1	5～6	2～3
佐井	海域										長浜	
	水深										10	
	水温										13.0	
	漁獲										160	

		6.11	6.12	6.13	6.14	6.16	6.17	6.18	6.19	6.20	6.21	6.23
脇野沢	海域	イボ崎	イボ崎		イボ崎	イボ崎	イボ崎	イボ崎	イボ崎	イボ崎	イボ崎	イボ崎
	水深	20m	20		20	20	20	20	20	20	20	20
	水温	11.8℃	12.2		14.1	14.4	12.6	12.0	13.2	14.2	14.0	14.2
	漁獲	約1～2 kg	2～3		30	20	5～6	5～6	11～12	15～16	50～60	19～20
佐井	海域	長浜		長浜			長浜					
	水深	10		10			10					
	水温	13.0		13.0			13.5					
	漁獲	400		400			800					

		6.24	6.25	6.26
脇野沢	水深	20 m	20	20
	水温	14.0℃	15.0	14.2
	漁獲	約30～40 kg	20～30	30～40

* : 光力利用敷網 (棒受網)、 他は小型定置網

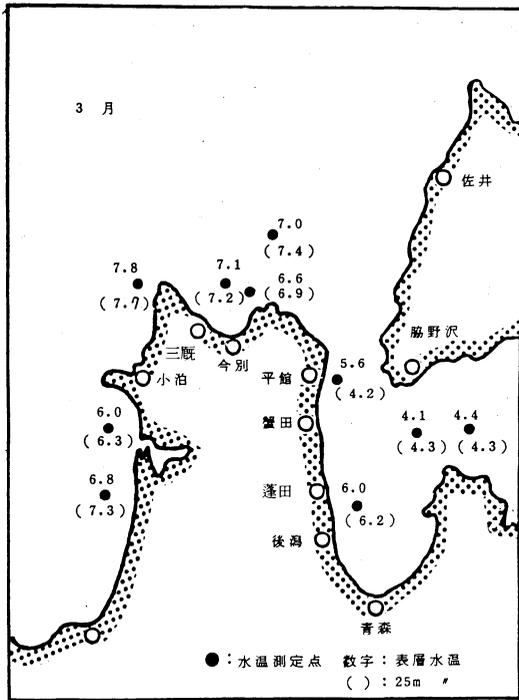


図5 水温分布 (昭和60年3月5日～7日)

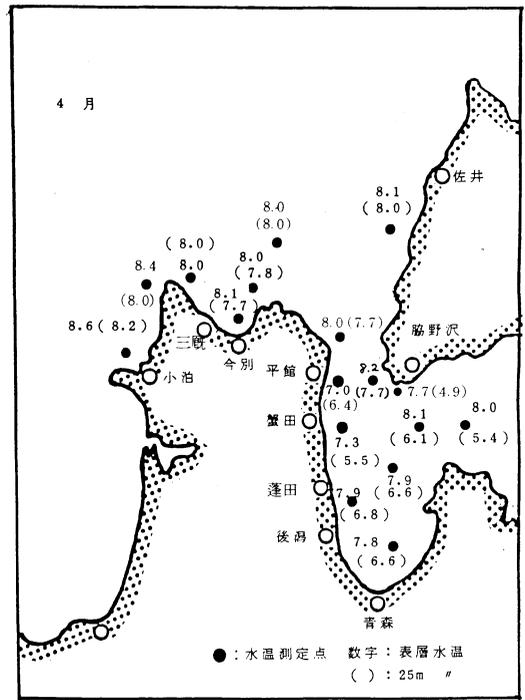


図6 水温分布 (昭和60年4月9日～10日)

採集されたサンプル(表層曳)の体長組成は図7、8に示した。

3月は体長3mm～10mm平均は5.3mm、体長5mm以下のものには、卵黄が未だ残っていた。4月は、体長5.0～19.0mm、平均11.5mm、モード12.0～13.0mm、卵黄の残っている個体はみられなかった。

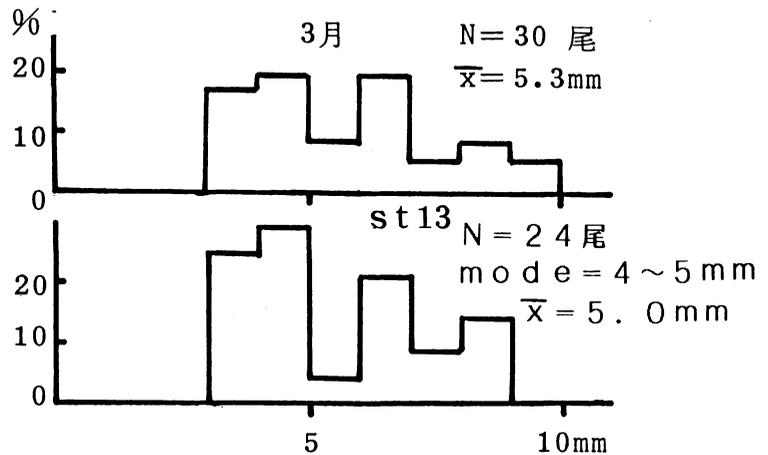


図7 稚仔分布調査における体長 (SL) 組成

4月のサンプルをst別にみると、陸奥湾の奥の個体の方が、大きい傾向がみられる。

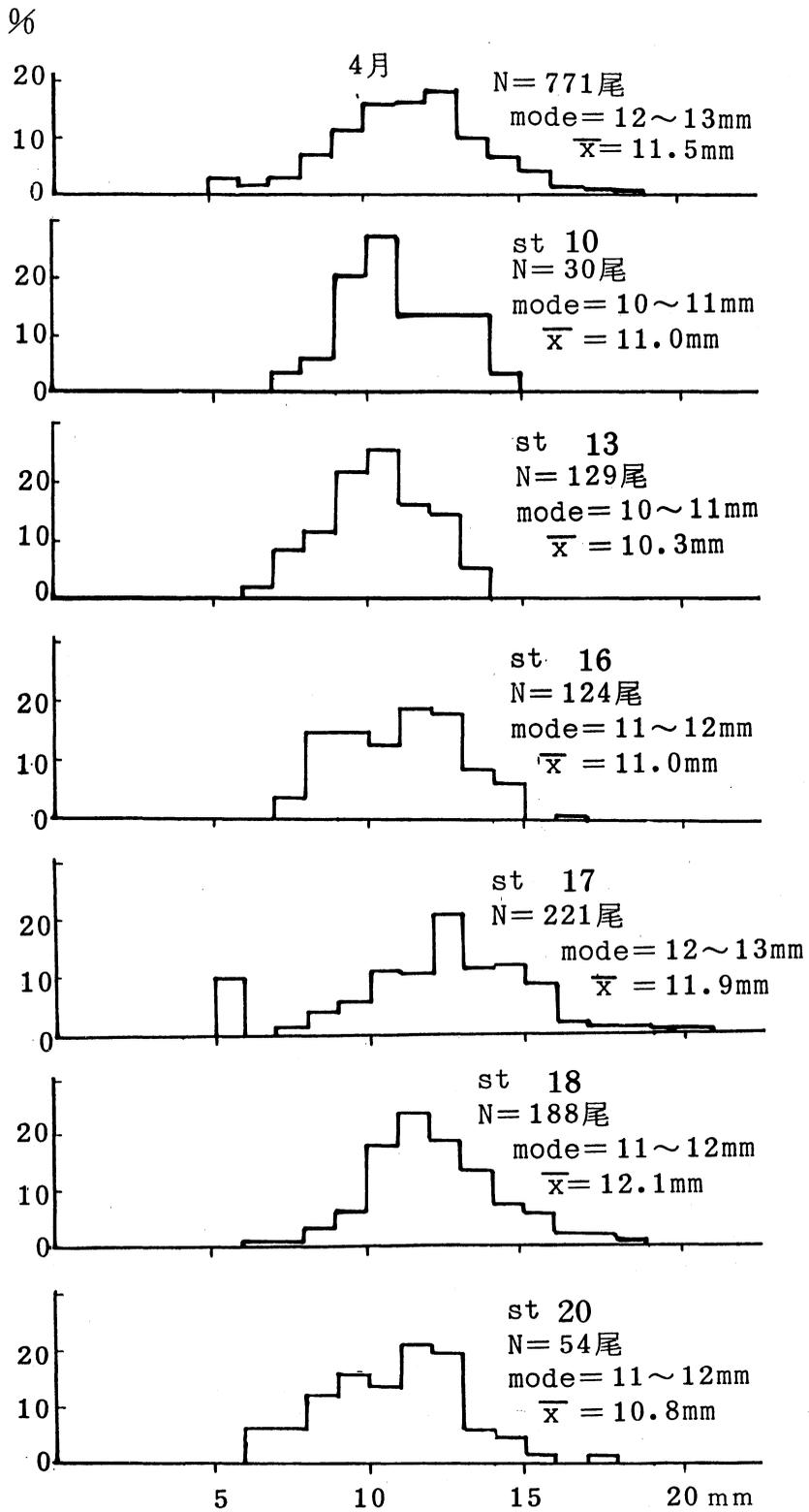


図8 稚仔分布調査における体長 (SL) 組成

4. 成魚調査

小泊村下前～市浦村脇元地区及び今別町地区で成魚の採集はなかった。原因としては、昨年同様①漁具の効率、②資源水準の低下、③生息域の限定等が考えられる。特に①に関しては、水中に潜り曳網状況を観察してみたところ、桁網のツメが全体の1/2～2/3程しか底に突きささっていなかった。なお、太平洋で行った別枠の桁網調査では、84～100mmの当才魚が漁獲された。(漁具は2mの桁網)。

5. 系群調査

昨年及び今年の調査結果を、表3に示した。

脊椎骨数モードを65個に持つ集団は稚魚11地区、成魚1地区、66個に持つ集団は稚魚1地区、成魚1地区でみられている。太平洋側、日本海側とも脊椎骨数の出現状況には特に大きな違いはみられていない。

表3 イカナゴ脊椎骨調査表

海 域 採集月日	脊 椎 骨 数								TOTAL	平均	標準偏差	分散
	61	62	63	64	65	66	67	68				
泊 60. 5. 8	尾数 %		1 (1.7)	9 (15.0)	23 (38.3)	21 (35.0)	5 (8.3)	1 (1.7)	60 (100)	65.4	0.95	0.90
白 糠(1)58. 5. 1			1 (1)	8 (15)	21 (44)	15 (31)	8 (9)		53 (100)	65.4	0.99	0.98
(2)59. 5.21			1 (2)	5 (9)	28 (52)	17 (31)	3 (6)		54 (100)	65.3	0.79	0.62
尻 芳 60. 5. 7			1 (1.7)	9 (15.0)	28 (46.7)	19 (31.7)	3 (5.0)		60 (100.1)	65.2	0.82	0.68
大 畑 60. 5. ?				2 (18.2)	6 (54.5)	1 (9.1)	2 (18.2)		11 (100)	65.3	1.01	1.02
佐 井 60. 5. 4 (クウ)			1 (1.7)	10 (16.7)	18 (30.0)	20 (33.3)	10 (16.7)	1 (1.7)	60 (100.1)	65.5	1.06	1.12
脇野沢(1)58. 5. 9			3 (6.4)	10 (21.3)	18 (38.3)	15 (31.9)	1 (2.1)		47 (100)	65.0	0.94	0.86
(2)59. 5. ?		1 (0.6)	5 (2.8)	27 (14.9)	61 (33.7)	65 (35.9)	19 (10.5)	1 (0.6)	179 (100)	65.4	1.01	1.02
茂 浦 60. 5. 9				10 (16.7)	27 (45.0)	19 (31.7)	4 (6.7)		60 (100.1)	65.3	0.82	0.67
蓬 田 60. 5.				6 (10.2)	32 (54.2)	15 (25.4)	5 (8.5)	1 (1.7)	59 (100)	65.4	0.84	0.71
平 館 60. 5. ?				10 (16.7)	25 (41.7)	23 (38.3)	2 (3.3)		60 (100)	65.3	0.78	0.61
今 別 60. 5. (ヨモナイ)			2 (3.2)	6 (9.5)	25 (39.7)	23 (36.5)	7 (11.1)		63 (100)	65.4	0.93	0.86
小 泊 60. 4.27			3 (4.7)	10 (15.6)	34 (53.1)	12 (18.8)	4 (6.3)	1 (1.7)	64 (100.2)	65.1	0.96	0.92
深 浦 (タノサ)				7 (20.0)	16 (45.7)	9 (25.7)	3 (8.6)		35 (100)	65.2	0.88	0.77

*成魚

考 察

1. 3月と4月におけるイカナゴ稚仔の分布状況について

稚仔分布調査の結果等より津軽海峡（東部地区除く）～陸奥湾にかけての稚仔の発生及び分散について考察してみる（日本海側は、稚仔の採集尾数が少ないためここでは割愛した）。

3月の調査結果をみると、湾口部の平館沖での採集尾数が全体の80%と多く、更にふ化直後と思われる卵黄を持った稚仔が採集尾数の57%程みられている。また、湾奥部（st 15、17）のものは体長が5mm以上で卵黄はみられていない。本県では、イカナゴの産卵場はまだ直接的には確認されていないが、これらのことから産卵場は津軽海峡～陸奥湾湾口部周辺と推定される。

4月に入ると稚仔の分布の中心は平館沖から後潟～蓬田沖に移動している。ふ化直後の仔魚は遊泳力が乏しくその分散には、気象、潮流が関与するものと思われる。上記地区における稚仔の分散要因としては、日本海から入り込む津軽暖流、更に冬期～春期にかけ卓越する北西風が考えられる。

以上のことを簡単にまとめてみると、津軽海峡～陸奥湾湾口で発生した稚仔は、津軽暖流及び北西風に運ばれ陸奥湾内へ入ってくる。陸奥湾内は、湾口部に比較し餌料が豊富と考えられ、稚仔の成育の場となっているものと推察される。

2. 系群について

イカナゴの系群を推察する手段として、脊椎骨数等の計測形質が古くから研究されてきている。²⁾橋本によると、脊椎骨数から見た場合イカナゴの系群は大きく宮城県以南の群（脊椎骨数63 urostyle 含む）宮城県以北～北海道（65～66）の群、北海道宗谷以北（67）の群の3つに分けられる。また、岡本はアイソザイム手法によりその分類の妥当性を報告している。³⁾

本県のイカナゴは一応宮城県～北海道の群に分類されているが、過去石垣、加賀⁴⁾より八戸、青森地区のサンプルがそれぞれ65、63にモードを持つ群が報告されている。

表4 昭和60年旬別平均水温

単位：℃

月 旬	1			2			3			4			5		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
鯺ヶ沢	6.9 (7.4)	6.0 (7.0)	6.6 (6.3)	6.2 (6.1)	6.2 (5.8)	5.9 (6.1)	5.6 (6.2)	6.5 (6.5)	7.4 (7.1)	8.3 (8.3)	9.1 (9.2)	10.1 (10.3)	11.8 (11.7)	13.9 (13.1)	14.9 (14.1)
茂 浦	3.6 (6.1)	4.1 (5.5)	3.1 (5.1)	3.7 (4.3)	4.1 (4.3)	4.0 (4.3)	3.6 (4.4)	4.5 (4.7)	5.2 (5.8)	7.1 (6.6)	7.5 (7.6)	9.5 (8.9)	10.6 (10.3)	12.6 (11.9)	13.1 (12.8)
八 戸	5.5 (6.7)	4.8 (6.3)	5.9 (5.8)	4.5 (5.3)	4.2 (5.0)	4.3 (4.6)	3.7 (4.8)	3.7 (5.3)	5.0 (5.8)	6.0 (6.2)	6.3 (7.5)	7.4 (7.9)	8.6 (9.6)	10.2 (10.4)	11.5 (11.6)

鯺ヶ沢（日本海）、茂浦（陸奥湾）、八戸（太平洋）

（ ）内は平均値

本県の場合、日本海、太平洋という性質の異なる海洋環境が存在しており、1～3月（イカナゴの産卵～ふ化）の定置水温を比較すると0.5～1.5℃程日本海側が高く（表4）、両者で脊椎骨数の異なる可能性は考えられる。

しかしながら、今回日本海から太平洋まで得られたサンプルを測定した結果ではモードを64以

下に持つグループは見られていない。

また、各グループの脊椎骨数の出現頻度をクラスター分析を行い、その類似度を比較してみた(図9、縦軸の値が1.0の場合一致していることを示している)。これをみると、各海域における傾向は特にみられていなく一番離れているところでも0.88と脊椎骨数の出現頻度は極めて類似していることがわかる。つまり、

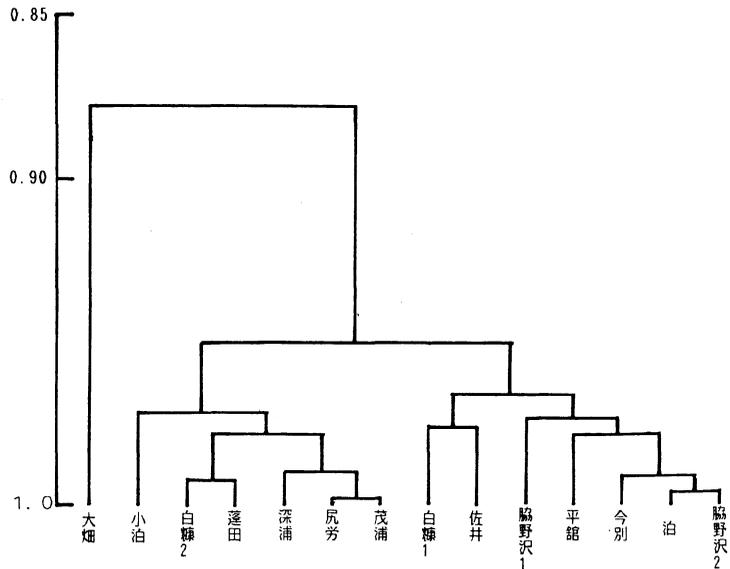


図9 クラスター分析

県内各地で漁獲されているイカナゴは脊椎骨数からは分類することができず、過去のモードを63に持つ群の存在を今は窺うことができない。

昨年はこの脊椎骨数の違いについて水温の長期的低温化と結びつけて考察してみたが、もし過去の結果がサンプリングの誤差でないと仮定すると過去と現在において脊椎骨数を増やすような、もしくは骨数の少ない群が消滅するような何等かの海洋環境の違いがあったものと考えられる。

このことが直ぐに現在の資源悪化と結びつけるのは早計であるが、今後海洋環境と漁獲量変動特に水温と稚仔の発生、分布等に関しては細かなデータ収集が必要となろう。

参 考 文 献

- 1) 青森県水産試験場 (1986) : イカナゴ及びサケ稚魚分布調査、昭和60年度東通原発地点海域温排水等影響調査報告書、5-12
- 2) 橋本博明 (1985) : イカナゴの話(上)、水産の研究、4巻4号、78-81
- 3) 岡本浩明 (1986) : 日本近海に生息するイカナゴ属魚類、特に宗谷岬東方水域の個体群の集団遺伝学的、形態学的及び生物学的研究、北海道大学水産学部修士論文
- 4) 石垣富夫 (1957) : 北海道周辺におけるイカナゴ (*Ammodytes personatus* Girard) の漁業生態学的研究1 (特にPopulationの構造について)、北水報告(16)、39-48

付表1 イカナゴ漁獲量経年推移

単位：kg

	34	35	36	37	38	39	40	41	42
小泊村	3,972	35,414	2,040	26,560					
市浦村									
車力村	500					500	300		
鯨ヶ沢町	300	750	1,000	1,150					
深浦町	435,940			37,650	37,650				
岩崎村	3,577	2,450	3,105	2,855	13,523	1,485	1,220	25	
小計	444,289	38,614	6,145	68,215	51,173	1,985	1,520	25	
三厩村	731	63,651		42,800		2,768	81,100	3,490	5,615
今別町	712,218	1,985,850	70,318	1,424,798	233,114	73,853	880,859	190,345	263,439
平館村	963,617	1,115,196	135,279	1,918,799	295,858	174,765	1,394,252	151,781	506,088
小計	1,676,566	3,154,697	205,597	3,386,397	528,972	251,386	2,356,211	345,616	778,142
蟹田町	19,103	80,330	179,910	164,713	275,821	192,000	203,900	72,800	67,500
蓬田村	600	1,750	17,130	47,900	49,000	103,000	54,000		106,200
青森市		300	1,759	9,200	6,945	3,226	110,973	11,103	30,290
平内町	76,300	52,244	430,908	66,275	27,410	7,000	113,400	163,760	150,960
野辺地町		35,000	10,000	34,307	4,799	1,330	4,124	808	
横浜町									
むつ市	1,875	9,125	5,563	7,075	4,000		2,000		
川内町	7,500	525,000	60,000	637,175	774,000	129,000	18,150		
小計	105,378	703,749	705,270	976,645	1,141,975	435,556	506,547	248,471	356,997
脇野沢村	451,610	494,828	295,230	539,735	859,700	683,250	1,097,500	640,378	589,739
佐井村	845,636	1,894,567	870,945	2,235,696	1,282,592	1,870,241	1,739,810	1,696,089	1,307,050
大間町	8,356			11,616	24,240	21,291	63,720	762	106,310
風間浦村			9,785	3,932	1,031		93	4	5,475
大畑町					7,668		93,567		3,386
小計	1,305,602	2,389,395	1,175,960	2,790,979	2,175,531	2,574,782	2,994,690	2,337,233	2,011,970
東通村	13,858	2,385		930	32,940	26,020	62,778	12,200	61,450
六ヶ所村			62,500	78,870	1,500	214,970	583,810	105,130	481,683
三沢市								2,700	
百石町									
八戸市	10,190		145,775	95,480	367,070	149,830	187,060	541,192	388,040
階上町				576	450				
小計	24,048	2,385	208,275	175,856	401,960	390,820	833,648	661,222	931,173
合計	3,555,883	6,298,840	2,301,247	7,398,092	4,299,311	3,654,529	6,692,616	3,592,567	4,078,282

単位：kg

	43	44	45	46	47	48	49	50	51
小泊村								9,064	10,950
市浦村									
車力村									
鯨ヶ沢町	79	95							
深浦町	1,544								
岩崎村							1	624	
小計	1,623	95					1	9,688	10,950
三厩村	6,150	13,250	5,800	63,175	14,916		28,067	18,318	
今別町	23,000	92,630	257,164	1,272,181	106,258	1,228,829	564,612	878,195	1,433,097
平館村	887,028	546,964	535,029	1,082,824	702,736	1,310,971	1,514,988	811,805	1,151,142
小計	916,178	652,844	797,993	2,418,180	823,910	2,539,800	2,107,667	1,708,318	2,584,239
蟹田町	211,700	66,600	65,000	85,650	73,100	13,000	40,590	38,500	39,320
蓬田村	12,800								
青森市	8,250	1,300	12,000	55,000	200				
平内町	420	26,000	3,800			2,240		3,328	49,833
野辺地町									
横浜町						23,253			
むつ市	54					170			276
川内町									
小計	233,224	93,900	80,800	120,650	73,300	38,663	40,590	41,828	89,429
脇野沢村	106,416	268,259	517,425	104,776	1,257,805	5,869,675	1,635,735	1,734,627	2,433,049
佐井村	1,358,195	1,838,205	1,637,739	5,383,463	2,636,524	3,296,668	1,954,724	2,437,765	4,073,938
大間町	8,199	20,349	3,363	21,352	893	91,178	22,823	60,349	610
風間浦町	22,625	3,203	17,435	60,211	10,673	7,649	273	23,684	2,815
大畑町	60,354	4,365							
小計	1,555,789	2,134,381	2,175,962	5,569,802	3,905,895	9,265,170	3,613,555	4,256,425	6,510,412
東通村	103,400	90,875	53,926	133,477	284,770	618,364	179,869	684,115	265,448
六ヶ所村	381,735	312,911	106,050	378,657	352,715	724,431	500,720	831,360	598,366
三沢市		3,690					1,800	2,200	16,300
百石町									
八戸市	298,990	67,700	40,630	304,840	376,440	793,952	172,747	685,565	320,646
階上町									
小計	784,125	475,176	200,606	816,974	1,013,925	2,136,747	855,136	2,203,240	1,200,760
合計	3,490,939	3,356,396	3,255,561	8,925,606	5,817,030	13,980,380	6,616,948	8,219,499	10,395,790

単位：kg

	52	53	54	55	56	57	58	59	60
小泊村	38,561	105,342	48,911	26,264	10,777		12	7,361	35,372
市浦村			50						
車力村									
鯨ヶ沢町									
深浦町									
岩崎村									
小計	38,561	105,342	48,961	26,264	10,777		12	7,361	35,372
三厩村		180,003	87,005	3,065	2,023	114	1,222	47	3,192
今別町	2,076,473	217,461	72,784	22,762	8,716	243	29,361	5,035	89,159
平館村	1,151,234	282,526	44,758	12,549	8,769		44,154		33,617
小計	3,227,707	679,990	204,547	38,376	19,508	357	74,737	5,082	125,968
蟹田町	13,890	64,240	84,080				29,510		590
蓬田村	116,903	246,764	142,013	934	3,825		21,754		2,675
青森市	4,801	234,740	36,270				24,762	15	6,292
平内町	69,241	240,075	91,575	9,557	6,991		20,671		2,511
野辺地町		16,387	1,875				4,815		
横浜町	304,449	126,208	56,777				12,314		105
むつ市		73,792	22,610				4,564		
川内町		49,395	6,810				230		
小計	509,284	105,601	442,010	10,491	10,816		118,620	15	12,173
脇野沢村	1,643,759	659,442	269,272	13,800			1,140		
佐井村	2,350,080	109,725	292,847	16,140	1,850	50	39		28,465
大間町	1,810	400	528						
風間浦村	1,978	3,395	3,385	780	2,325	156	1,690		13,185
大畑町		1,525					47		14,582
小計	3,997,627	774,487	566,032	30,720	4,175	206	2,874		56,232
東通村	498,915	112,095	99,707	44,270	46,446	21,680	82,702	14,655	196,511
六ヶ所村	568,936	255,712	179,232	41,284	121,114	49,878	71,536	5,569	64,872
三沢市	25,450	22,550	20,800	15,300	8,800		220		20
百石町	390								
八戸市	281,238	88,976	44,784	40	133,661	28,927	14,638		181
階上町									
小計	1,374,929	479,333	344,523	100,894	310,021	100,485	169,096	20,224	261,584
合計	9,148,108	3,090,753	1,606,073	206,745	355,297	101,048	365,339	32,682	491,329

付表2 イカナゴ稚仔分布調査

S t . No	1	2	4	6	24	17	15	14	13	8
年 月 日	60. 3. 5	60. 3. 5	60. 3. 5	60. 3. 5	60. 3. 5	60. 3. 5	60. 3. 7	60. 3. 7	60. 3. 7	60. 3. 7
水 深 m	91	67	86	83	181	58	55	53	68	71
各 層 水 温	0 m 6.80℃ 33.8	0 m 6.00℃ 33.8	0 m 7.80℃ 34.0	0 m 7.10℃ 34.0	0 m 7.00℃ 33.9	0 m 6.00℃ 33.7	0 m 4.10℃ 34.0	0 m 4.40℃ 34.2	0 m 5.60℃ 33.6	0 m 6.60℃ 33.1
	25 m 7.30℃ 33.8	25 m 6.30℃ 34.0	25 m 7.70℃ 34.0	25 m 7.20℃ 34.0	25 m 7.40℃ 34.0	25 m 6.20℃ 33.0	20 m 4.30℃ 34.0	20 m 4.30℃ 34.0	20 m 4.19℃ 33.8	25 m 6.90℃ 33.3
	50 m 7.30℃ 33.8	50 m 6.40℃ 34.0	50 m 7.70℃ 34.0	50 m 7.30℃ 34.0	50 m 7.40℃ 34.0	50 m 5.50℃ 34.0	45 m 3.75℃ 34.1	45 m 4.65℃ 34.0	50 m 3.30℃	50 m 6.95℃ 33.6
	75 m 7.40℃ 33.8			75 m 7.30℃ 34.0	75 m 7.40℃ 34.0					70 m 6.98℃ 34.1
曳 網 時 刻	07:35 ~ 07:45	08:34 ~ 08:44	09:55 ~ 10:05	11:13 ~ 11:23	12:24 ~ 11:34	14:40 ~ 14:50	07:58 ~ 08:08	08:40 ~ 08:50	09:35 ~ 09:50	11:13 ~ 11:23
曳 網 時 間 分	10	10	10	10	10	10	10	10	15	10
曳 網 速 度 ノ ッ ト	1.1	1.1	1.4	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2		1.2
イカナゴ採集尾数				3尾(50m)		3尾(5m)	1尾(5m)		24尾(5m) 3尾(50m)	2尾(5m)
	5 m層 アイナメもしくは ホッケ稚魚 10尾 10尾 50 m層 その他稚仔 10尾	漁獲なし	5 m層 その他稚仔 1尾 50 m層なし	50 m その他 13尾	5 m層 その他稚仔 2尾 50 m層なし 150 m層 7.8℃	青森西灯台 350° 9 5 m層 ギンボ 10尾 アイナメ 4尾 その他 4尾	大島から 270° 4 mile 5 m層なし 50 m層 マコガレイ稚仔? 多し	大島から 330° 35 mile 5 m層なし ボンデンが多い ため 50 m層曳網 せず	平館灯台 140° 5 mile 5 m層 その他稚仔有 50 m層 その他稚仔有	風かわる 5 m層 その他稚仔 12尾 50 m層 その他稚仔 27尾

※ 昨年度の事業報告で s t 17 (昨年度 s t 9) 及び s t 13 (昨年度 s t) の採集尾数がそれぞれ 1 尾 (5 m)、5 尾 (50 m) とあるが、3 尾 (5 m)、3 尾 (50 m) に訂正

St. No.	3	4	5	24	22	11	12	15	14
年月日	60. 4. 9	60. 4. 9	60. 4. 9	60. 4. 9	60. 4. 9	60. 4. 9	60. 4. 9	60. 4. 9	60. 4. 9
水深 m	77	93	72	158	88	78	71	55	55
各層水温・塩分 ℃	0 m 8.6 32.7	8.4 33.9	8.0 33.9	8.0 34.0	8.1 34.1	8.2 33.9	7.7 33.3	8.1 32.5	8.0 33.7
	25 m 8.2 34.0	8.0 34.1	8.0 34.0	8.0 34.1	8.0 34.0	7.7 34.1	4.9 33.9	6.1 34.1	5.4 33.9
	50 m 8.3 34.2	8.1 34.1	7.8 34.1	7.9 34.2	7.9 34.1	7.5 34.2	5.5 34.0	4.9 34.1	5.5 33.9
曳網時刻	07:07~07:25	07:55~08:05	08:35~08:42	09:35~09:45	11:03~11:13	11:35~11:45	12:35~12:45	13:23~13:33	13:55~14:05
曳網時間 分	18	10	7	10	10	10	10	10	10
曳網速度 ノット	1.5	1.5	1.5	1.5	0.8	1.5	1.8	1.5	1.5
イカナゴ採集尾数	1ビ(5m) 2ビ(50m)		5ビ(5m)			1ビ(5m)		2ビ(5m)	12ビ(5m) 2ビ(50m)
備考						ボンデン多 表層のみ曳網	ボンデン多 表層のみ曳網	表層のみ曳網	

日本海マス漁場調査

池内 仁、小田切讓二、奈良 賢静^{*}

調査目的

日本海に生育するマス類の資源動向を明らかにし、資源を有効に利用するための漁業管理並びに国際的資源評価において重要な役割りを果たす基礎資料を収集するとともに、当業船の指導にあたり本漁業の経営安定に資する。

調査内容

1. 調査期間 昭和60年3月～5月
2. 調査海域 北緯38°以北、北緯42°以南の日本海海域(図1)
3. 調査船 試験船東奥丸(134.47トン、D550馬力)
4. 調査方法

(1) 海況調査

シーホースを使用して各層(0、10、20、30、50、75、100、150、200、300m)の測温を行い、併せて気象観測(天候、風向、風力、波浪、うねり等)を行った。

(2) 資源分布調査

マス流網(50間切)、91mm23反、94mm18反、97mm40反、100mm40反、103mm26反、106mm10反および調査網(48～157mm)27反、合計184反を使用して試験操業を行った。

(3) 魚体調査

カラフトマスおよびサクラマス各30尾について多項目調査(尾叉長、体重、性別、生殖腺重量)および採鱗(サクラマスのみ)を行い、また、多項目調査用魚体以外のカラフトマス、サクラマス各70尾について、セルロイド穿孔法により雌雄別尾叉長組成を調べた。

(4) その他

ノルパックネットを用いプランクトン採集を行った。

なお、この調査は北海道から石川県に至る各道県および日水研との共同調査として実施したもので、取りまとめに関しては、日水研が行うものである。

調査結果

1. 海況

昭和60年3月～5月までの日本海沖合の表層水温を図2に示した。また、日本海対馬暖流の層別最高水温と北上流量(昭和39～59年の平均値と60年の値との比較)を表1に示した。

× × ×

* 現 福岡県豊前水試勤務

表層の水温では、3月は例年より低く、4～5月になって高くなったものの、50および100 m層の水温は、3～5月とも例年より低い値を示した。また、対馬暖流の勢力は3～5月とも例年より弱い傾向を示した。

2. 資源分布

東奥丸による試験操業は、3～5月にかけて3航海延17回行った(図1、表2)

(1) 商業網

表3に商業網による月別(航海別)漁獲状況を示した。

使用した商業網は、延2.374(有効反敷)反で、カラフトマス344尾、サクラマス64尾を漁獲した。カラフトマスの反当り漁獲尾数は、全体(平均)で0.14であり、昨年(0.17)および一昨年(0.13)とほぼ同じ水準といえる。

サクラマスのそれは0.03であり、昨年(0.08)の半分以下に低下し、一昨年(0.01)並みになった。

航海別にみると、カラフトマスおよびサクラマスとも5月になって漁模様は好転しており、このことは昨年同様であった。

(2) 調査網

各目合別のカラフトマス漁獲状況を表4に示した。

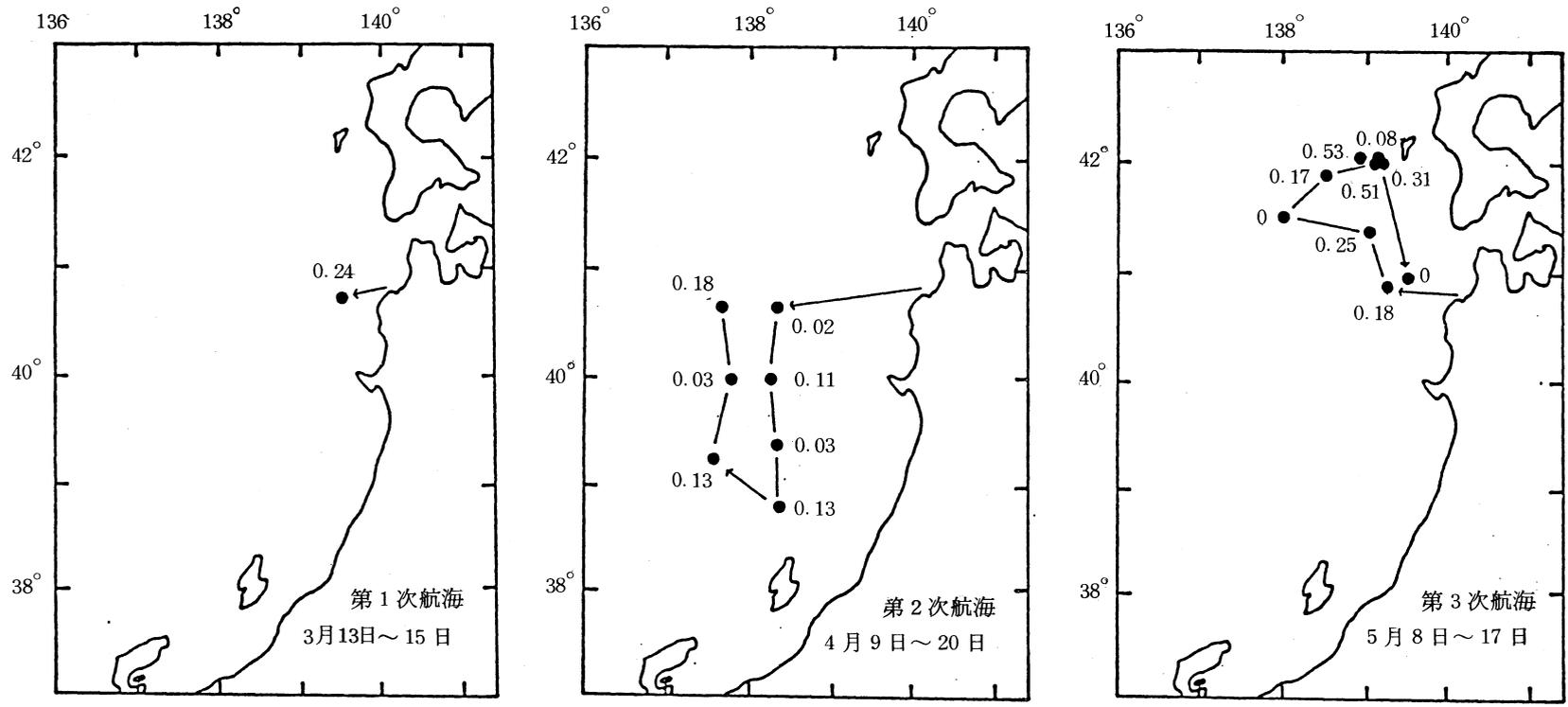
反当り漁獲尾数は、目合63～93 mmに於て商業網のそれを越えており、とりわけ72および82 mmが著しく高い値を示した。商業網の0.14に対して、72 mmの1.93、82 mmの1.29と約9～14倍の値である。ただし、商業網に比較して魚体は小さくなり、反当りの漁獲重量では、約6～8倍にとどまっている。

(3) 魚体

カラフトマスおよびサクラマスの魚体測定値を、表5～8に示した。

両者とも、後期になるに従って、F.L、B.Wおよび生殖腺重とも増加してくる。

また、過去10年の比較では、カラフトマスの場合、著しく魚体の小さかった昨年を除いて、平年並以上のサイズであった。サクラマスの場合、昨年および一昨年よりも魚体が大きかったものの、57年と53年に比較すれば小さい。



黒丸は操業点 数字はマス類反当り尾数

図1 操業位置

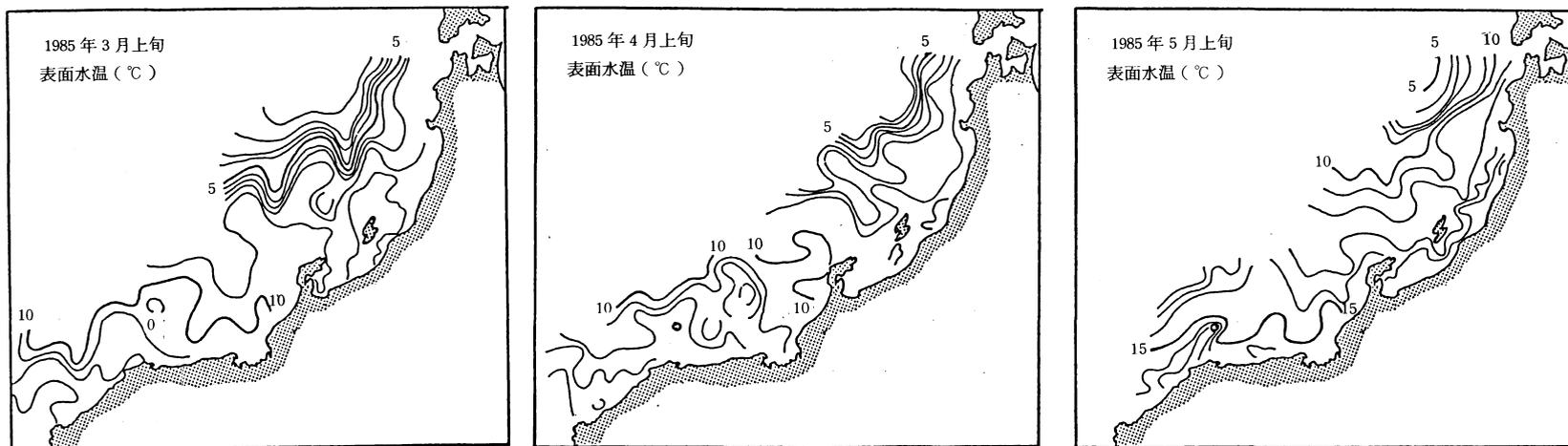


図2 水温分布(資料;日水研日本海漁場海況速報)

表1 日本海対馬暖流の層別最高水温と北上流量(1964~1984年の平均値と1985年の比較)

	表層					50 m 層					100 m 層					北上流量* (10 ⁶ m ³ /sec.)				
	Mean	S.D.	1985	平年差	平年比	Mean	S.D.	1985	平年差	平年比	Mean	S.D.	1985	平年差	平年比	Mean	S.D.	1985	平年差	平年比
3月	8.84	0.62	7.8	-1.04	-1.686	8.83	0.75	8.11	-0.72	-0.961	8.72	0.79	8.20	-0.52	-0.662	1.92	0.48	1.25	-0.67	-1.396
4月	9.34	0.86	10.2	+0.86	+1.000	8.90	0.72	8.53	-0.37	-0.512	8.70	0.74	8.40	-0.30	-0.403	1.82	0.54	1.37	-0.45	-0.833
5月	11.84	0.13	12.0	+0.16	+0.141	10.06	0.88	9.25	-0.81	-0.919	9.21	0.94	8.49	-0.72	-0.763	2.08	0.68	0.92	-1.16	-1.706

船作崎沖

表2 昭和60年度日本海マス漁場調査結果

操業次数		1航海-1操業	2-1	2-2	2-3	2-4
通算操業次数		1	2	3	4	5
投 網	月 日	3月 14日	4月 10日	4月 13日	4月 14日	4月 16日
	時刻	17:25-17:43	18:35-19:03	16:46-17:13	16:55-17:20	18:28-18:55
揚 網	方 向	E	W	W	W	E
	月 日	3月 15日	4月 11日	4月 14日	4月 15日	4月 17日
投位 網置	時刻	2:55-4:10	3:05-4:35	3:05-4:30	0:55-	3:05-5:06
	方 向	SW	E	E	E	W
北緯	緯 度	40° 44. 0	40° 40. 7	39° 59. 4	39° 19. 6	38° 47. 0
	東経	139° 41. 7	138° 18. 7	138° 15. 4	138° 15. 7	138° 22. 7
気 象	天 候	bc	c	b	c	c
	風向・風力	NW 2	NE 1	NNE 3	NNE 3	WNW 4
	波浪・ウネリ	2 . 3	1 . 1	2 . 3	2 . 2	3 . 3
	気 圧(mb)		1,016	1,010.5	1,015.5	1,013
	気 温(°C)	0	3			
	透 明 度(m)					
水 温	0 m (°C)	7.4	3.8	5.2	9.2	7.8
	10	7.4	2.7	4.3	9.1	7.8
	20	7.4	2.0	2.2	8.1	7.8
	30	7.4	1.9	1.6	8.0	7.8
	50	7.3	1.9	1.1	6.6	6.6
	75	6.7	1.1	0.8	4.9	5.2
	100	6.5	0.8	0.7	4.0	4.3
	150	5.1	0.6	0.6	2.0	3.1
投 網有 反効 数	200	3.7	0.6	0.6	1.3	1.8
	300	1.1	0.5	0.4	0.7	0.9
	91	25	23	23	23	23
	94	18	18	18	18	18
	97	40	40	40	40	40
	100	16	40	40	40	40
	103		26	26	26	26
106		10	10	10	10	
計	99	157	157	157	157	
漁 獲 尾 数 (商 業 網)	カラフトマス	21	3	16	1	18
	サクラマス	3		1	4	2
	シロサケ					
	マイワシ				200	350
	スケトウダラ	1	1		20	15
	ホ ッ ケ	2				
	アブラツノザメ	1			6	10
	ネズミザメ					
タコイカ						
備 考	調査網反数	0 反	26 反 オットセイ目視	27 反	27 反	26 反

操業次数		2-5	2-6	2-7	3-1	3-2
通算操業次数		6	7	8	9	10
投 網	月 日	4月 17日	4月 18日	4月 19日	5月 8日	5月 9日
	時刻	17:02-17:33	17:20-17:46	16:15-16:35	17:35-18:03	17:44-18:10
揚 網	方 向	SE	SW	NW	E	E
	月 日	4月 18日	4月 19日	4月 19日	5月 9日	5月 10日
投位 網置	時刻	3:05- 4:40	3:25- 6:35	19:45-20:23	3:30- 6:06	3:00- 5:35
	方 向	W	NNE	SE	W	W
北 緯	緯 度	39° 16. 9	39° 56. 6	40° 40. 6	40° 51. 9	41° 18. 8
	東 経	137° 43. 7	137° 38. 5	137° 39. 7	139° 21. 3	139° 06. 0
気 象	天 候	c	c	c	b	f
	風向・風力	N 1	N 3	SE 2	SW 3	SSW 3
	波浪・ウネリ	1 . 1	2 . 2	1 . 1	2 . 3	2 . 3
	気 圧(mb)	1,010.2	1,014	1,015.2	1,013.0	1,014.8
	気 温(℃)				8.9	7.8
	透明度(m)				6	7
水 温	0 m(℃)	8.1	6.2	3.2	8.7	8.7
	10	8.0	6.1	2.8	8.0	8.6
	20	7.9	4.9	2.5	6.9	8.6
	30	6.5	3.6	2.5	5.0	8.3
	50	5.4	3.3	1.9	2.9	5.2
	75	4.3	2.1	0.9	1.9	3.6
	100	3.1	1.7	0.7	1.3	2.4
	150	2.0	1.0	0.6	0.8	1.3
200		1.5	0.8	0.5	0.7	0.9
	300	0.8	0.6	0.4	0.5	0.6
投(網有反効数)	91	23	23		23	23
	94	18	18		16	16
	97	40	40	37	37	37
	100	40	40	18	40	39
	103	26	26		26	25
	106	10	10		10	10
	計	157	157		152	150
漁獲尾数(商業網)	カラフトマス	16	4	10	10	33
	サクラマス	4			17	5
	シロサケ					1
	マイワシ	10			240	400
	スケトウダラ	40			50	15
	ホ ッ ケ			1	25	4
	アブラツノザメ	7	4		165	60
	ネズミザメ				2	
タコイカ						
備考	調査網反数	27 反	27 反 オットセイ目視	27 反	27 反	26 反

操業次数		3-3	3-4	3-5	3-6	3-7
通算操業次数		11	12	13	14	15
投 網	月 日	5月 10日	5月 11日	5月 12日	5月 13日	5月 14日
	時刻	17:00-17:28	17:14-17:40	17:10-17:37	16:40-17:08	17:00-17:28
揚 網	方 向	E	E	E	W	W
	月 日	5月 11日	5月 12日	5月 13日	5月 14日	5月 15日
投位 網置	時刻	3:00- 4:20	3:00- 4:30	3:00- 5:38	3:05- 4:30	2:55- 4:37
	方 向	W	W	W	E	E
北緯	緯 度	41° 35. 8'	41° 55. 3'	41° 55. 1'	42° 08. 0'	41° 56. 0'
	東 経	138° 09. 9'	138° 33. 8'	139° 07. 7'	138° 57. 3'	139° 00. 3'
天 候	天 候	bc	f	f	c	b
	風向・風力	SSW 1	SW 1	S 3	S 1	N 5
象	波浪・ウネリ	1 . 3	2 . 2	3 . 2	2 . 3	3 . 4
	気 圧 (mb)	1,013.4	1,014.8	1,015.9	1,009.5	1,008.0
透 明 度 (m)	気 温 (°C)	8.8	9.5	8.5	8.8	8.2
	透 明 度 (m)	9	8	7	7	8
水 温	0 m (°C)	6.2	8.0	9.3	8.3	8.1
	10	5.4	5.9	7.8	8.1	6.9
20	20	4.1	4.8	7.4	6.7	4.3
	30	3.1	3.2	6.6	4.3	3.4
50	50	1.7	1.8	3.8	2.3	1.5
	75	1.1	1.2	2.7	1.4	0.9
100	100	0.8	0.9	2.0	1.0	0.7
	150	0.7	0.7	1.4	0.8	0.6
200	200	0.6	0.6	0.8	0.6	0.6
	300	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
投 網有 反効 数	91	23	23	23	23	23
	94	16	16	16	16	16
97	97	37	37	37	37	37
	100	39	39	39	39	39
103	103	25	25	25	25	25
	106	10	10	10	10	10
計	150	150	150	150	150	
漁 獲 尾 数 (商 業 網)	カラフトマス		25	50	80	45
	サクラマス		1	26		1
シロサケ	シロサケ					2
	マイワシ			130		80
スケトウダラ	スケトウダラ			4	3	5
	ホ ッ ケ			1		
アブラツノザメ	アブラツノザメ			150	5	77
	ネズミザメ					
タコイカ	タコイカ		2			
	備考	調査網反数	25 反	25 反	25 反	25 反

操業次数		3-8	3-9
通算操業次数		16	17
投網	月日	5月 15日	5月 16日
	時刻	17:18-17:50	18:03-18:15
	方向	W	SE
揚網	月日	5月 16日	5月 17日
	時刻	4:20-6:30	0:05-1:20
	方向	E	W
投位 網置	北緯	42° 05. 9'	40° 58. 3'
	東経	138° 59. 3'	139° 35. 5'
気象	天候	b	b
	風向・風力	NNN 4	NW 2
	波浪・ウネリ	3 . 5	1 . 2
	気圧(mb)	1,015.5	1,025.3
	気温(℃)	7.5	11.2
	透明度(m)	10	7
水温	0 m (℃)	7.1	10.3
	10	6.9	9.4
	20	5.7	8.1
	30	3.8	5.9
	50	1.6	3.4
	75	1.2	2.0
	100	0.9	1.6
	150	0.6	1.0
投網有反効数	200	0.7	0.6
	300	0.6	0.4
	91	23	
	94	16	
	97	37	37
	100	39	39
	103	25	
106	10		
計	150	76	
漁獲尾数 (商業網)	カラフトマス	12	
	サクラマス		
	シロサケ		
	マイワシ	100	300
	スケトウダラ	3	2
	ホッケ		
	アブラツノザメ	55	7
	ネズミザメ		
タコイカ			
備考	調査網反数	25 反	0 反

表3 月別漁獲調査結果(商業網)

月	操業回数(回)	有効反数(反)	漁獲尾数(尾)	尾/反
3	1	99	カラフトマス 21 サクラマス 3	0.21 0.03
4	7	997	カラフトマス 68 サクラマス 11	0.07 0.01
5	9	1,278	カラフトマス 255 サクラマス 50	0.20 0.04
計	17	2,374	カラフトマス 344 サクラマス 64	0.14 0.03

表4 調査網各目合別のカラフトマス漁獲状況

目合(mm)	有効反数	カラフトマス漁獲尾数	反当り漁獲尾数(相対比)	average F. L(mm)	average B. W(g)	反当り漁獲重量(g/反)(相対比)
商業網	2,374	344	0.14 (1.0)	404.5	758.5	106.2 (1.0)
48	44	0	0 (0)	0 (0)
55	39	4	0.10 (0.7)	336.5	350.0	35.0 (0.3)
63	44	11	0.25 (1.8)	329.2	359.1	89.8 (0.8)
72	45	87	1.93 (13.8)	348.8	421.1	812.7 (7.7)
82	45	58	1.29 (9.2)	373.8	528.4	681.6 (6.4)
93	45	16	0.36 (2.6)	389.1	693.3	249.6 (2.4)
121	38	4	0.11 (0.8)	326.7	313.3	34.5 (0.3)
138	45	1	0.02 (0.1)	450.0	1,100.0	22.0 (0.2)
157	45	0	0 (0)	0 (0)

表5 カラフトマス月別魚体調査結果(商業網)

月	平均F. L(cm)	平均B. W(g)	生殖腺重量(g)	雌/(雄+雌)
3	37.1	562	♀ 3.7 ♂ 2.2	14.3%
4	40.6	721	♀ 11.1 ♂ 3.5	32.4
5	40.8	799	♀ 17.6 ♂ 5.0	53.3
計	40.5	759	♀ 16.0 ♂ 4.0	46.8

表6 サクラマス月別魚体調査結果（商業網）

月	平均F. L (cm)	平均B. W (g)	生殖腺重量 (g)	雌 / (雄+雌)
3	38.2	747	♀ — ♂ 1.7	
4	44.3	1,271	♀ 38.4 ♂ 4.0	81.8
5	44.6	1,395	♀ 45.4 ♂ 5.3	52.0
計	44.2	1,343	♀ 43.6 ♂ 4.8	54.7

表7 カラフトマス年別・月別平均魚体測定値（商業網）

単位：上段cm (F. L) 下段g (B. W)

月	51年	52	53	54	55	56	57	58	59	60
3	40.1 722	40.2 697						38.2 642		37.1 562
4	39.7 693	41.2 727	39.4 661	43.7 640	39.4 688		39.0 636	40.5 690	37.2 570	40.6 721
5	41.0 860		39.9 743		40.1 722		38.3 556	40.4 768	38.0 600	40.8 799
6	43.1 1,010				40.9 790					
計	41.2 846	41.1 725	39.7 709	43.7 640	40.4 747		38.8 617	40.1 730	37.6 583	40.5 759

表8 サクラマス年別・月別平均魚体測定値（商業網）

単位：上段cm (F. L) 下段g (B. W)

月	51年	52	53	54	55	56	57	58	59	60
3	38.0 796	39.0 871						36.3 753		38.2 747
4	41.5 1,008	46.2 1,698	43.5 1,264	43.9 1,169	42.1 1,169		46.6 1,796	44.6 1,486	41.1 1,023	44.3 1,271
5	50.2 2,293		46.0 1,836		44.0 1,352		48.9 2,153	43.2 1,599	43.6 1,339	44.6 1,395
6	40.4 780				48.4 1,835					
計	44.5 1,461	45.3 1,588	45.0 1,602	43.9 1,169	42.9 1,248		47.3 1,903	42.1 1,283	42.7 1,226	44.2 1,343

サケ・マス増殖事業振興調査(親魚回遊経路調査)

I 親魚標識放流調査

池内 仁^{*}・早川 豊

調査目的

津軽海峡陸奥湾湾口部に来遊したサケ親魚について、その後の移動回遊経路や溯上河川等を把握し、サケ増殖振興のための資料とする。

調査方法

1. 調査期間 昭和60年11月～61年1月
2. 調査地区 下北郡脇野沢村大崎地先
3. 調査方法 供試魚は定置網に入網したものを使用し、魚体測定・雌雄判別・採鱗後アイスク標識を付して放流した。
また、県内各漁協及び関係道県機関に対し、標識放流の実施を通知するとともに再捕報告の依頼を行った。

調査結果及び考察

1. 時期別再捕状況(図1、表1)
 - (1) 11月1日放流群
20尾放流し、7尾が再捕されたので、その再捕率は35.0%であった。
 - (2) 11月8日放流群
30尾放流し、12尾が再捕されたので、その再捕率は40.0%であった。
 - (3) 11月20日放流群
40尾放流し、11尾が再捕されたので、その再捕率は27.5%であった。
 - (4) 11月28日放流群
30尾放流し、14尾が再捕されたので、その再捕率は46.7%であった。
 - (5) 12月30日放流群
40尾放流し、5尾が再捕されたので、その再捕率は12.5%であった。
 - (6) 1月17日放流群
40尾放流し、8尾が再捕されたので、その再捕率は20.2%であった。
- すなわち、合計200尾を放流し、57尾が再捕されたので、全体の再捕率は28.5%であった。
これは、昨年(59年)に佐井村地先から標識放流された時の再捕率25.5%を若干上回っていた。

^{*} 現、福岡県豊前水試勤務

サケ・マス増殖事業振興調査(親魚回遊経路調査)

I 親魚標識放流調査

池内 仁^{*}・早川 豊

調査目的

津軽海峡陸奥湾湾口部に来遊したサケ親魚について、その後の移動回遊経路や溯上河川等を把握し、サケ増殖振興のための資料とする。

調査方法

1. 調査期間 昭和60年11月～61年1月
2. 調査地区 下北郡脇野沢村大崎地先
3. 調査方法 供試魚は定置網に入網したものを使用し、魚体測定・雌雄判別・採鱗後アイスク標識を付して放流した。
また、県内各漁協及び関係道県機関に対し、標識放流の実施を通知するとともに再捕報告の依頼を行った。

調査結果及び考察

1. 時期別再捕状況(図1、表1)
 - (1) 11月1日放流群
20尾放流し、7尾が再捕されたので、その再捕率は35.0%であった。
 - (2) 11月8日放流群
30尾放流し、12尾が再捕されたので、その再捕率は40.0%であった。
 - (3) 11月20日放流群
40尾放流し、11尾が再捕されたので、その再捕率は27.5%であった。
 - (4) 11月28日放流群
30尾放流し、14尾が再捕されたので、その再捕率は46.7%であった。
 - (5) 12月30日放流群
40尾放流し、5尾が再捕されたので、その再捕率は12.5%であった。
 - (6) 1月17日放流群
40尾放流し、8尾が再捕されたので、その再捕率は20.2%であった。
- すなわち、合計200尾を放流し、57尾が再捕されたので、全体の再捕率は28.5%であった。
これは、昨年(59年)に佐井村地先から標識放流された時の再捕率25.5%を若干上回っていた。

^{*} 現、福岡県豊前水試勤務

なお、12月30日以降に放流した群の再捕率が低下しているのは、漁期終了に伴う漁獲努力の減少によるものと思われる。

2. 海区別の再捕状況

表2に結果を示すが、ここでいう海区は再捕場所から推測した母川の高区であって、再捕場所とは若干異なっている。

津軽海峡（佐井及び平館）で再捕されたものは、母川が不明なのでこれを除くと、各海区別の比率は陸奥湾 54.5%（18/33）、日本海 27.3%（9/33）、及び太平洋 18.2%（6/33）となる。そこで、放流場所は若干異なるものの昨年の佐井村地先からの放流結果も同様に処理してみると、陸奥湾 11.1%（2/18）、日本海 44.4%（8/18）及び太平洋 44.4%（8/18）であった。放流場所の差を無視すれば、昨年と比較して今回は陸奥湾での再捕が増加しており、反対に日本海及び太平洋で減少している。

県漁業振興課の調査によると、本年（60年）の陸奥湾での9月下旬から1月上旬までの河川捕獲数は7,512尾（対前年比141.9%）、沿岸漁獲は16,536尾（対前年比103.9%）で、両者とも増加しており、特に河川で著しい。このことと、今回の陸奥湾での再捕数の増加との間に密接な関連があるのかもしれない。但し、陸奥湾で再捕された18尾のうち河川に溯上したものは3尾（川内川、小湊川及び野内川）にすぎず、湾内で再捕されたからといって、母川が湾内河川だと断定するには若干の疑問が残る。

次に、再捕魚の平均年齢では、陸奥湾、日本海及び太平洋とも津軽海峡よりも高い値を示した。

県外での再捕については、今回が1尾（岩手宮古湾）であるのに対し、昨年は11尾（北海道7、秋田3、岩手1）であり、昨年多かった北海道及び秋田での再捕はなかった。県内での再捕率は、今回 98.2%（56/57）、昨年 78.4%（40/51）となり、県内での再捕が多いのが今回の特徴である。

3. 海区別平均経過日数及び平均移動距離

移動距離は、海面上の最短距離とした。表3に結果を示す。

平均経過日数では、放流点に近い津軽海峡で少ないのは当然のこととしても、陸奥湾で最も多い。また、1日当りの平均移動距離が最も大きい魚は、岩手宮古湾で再捕されたもので、60 km/日であった。

4. 雌雄別再捕状況

この期間中雌 80 尾を放流したが、そのうち 22 尾が再捕されたので、この再捕率は 27.5% だった。一方雄は 120 尾放流し、32 尾が再捕されたので、この再捕率は 26.7% であり、雌雄間の差はみられなかった。

5. 年齢別再捕状況

各年齢別の再捕率は、2年魚 33.3%（1/3）、3年魚 31.4%（11/35）、4年魚 29.1%（25/86）及び5年魚 22.2%（16/72）であった。

6. 放流魚の年令組成

4年魚（43.0%）及び5年魚（36.0%）で殆どを占め、次いで3年魚（17.5%）、2年魚（1.5%）の順であった。昨年と比較して、5年魚の割合が非常に高い（59年：10.6%）。

7. 雌雄別年令組成

雌は4年魚（40.0%）及び5年魚（40.0%）が主体で、3年魚（15.0%）、2年魚（2.5%）の順であった。雄も同様に4年魚（45.0%）及び5年魚（33.3%）主体で、3年魚（19.2%）、2年魚（0.8%）の順であった。

8. 年令別雌雄別平均尾又長

表4に結果を示す。

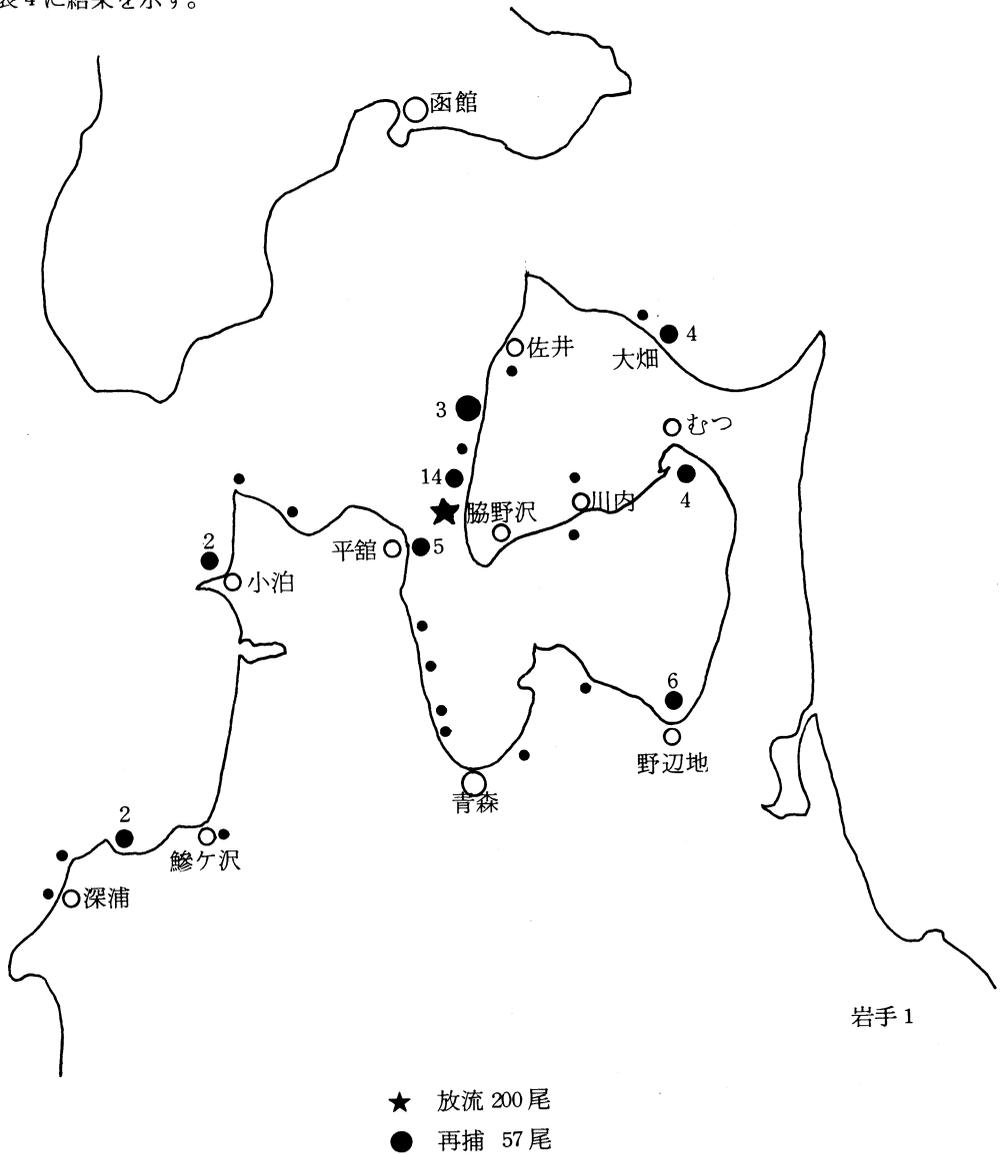


図1 放流及び再捕の図

表1 放流及び再捕状況

放 流							再 捕						
№	月日	場所	性別	尾叉長 cm	年齢	成熟	月日	場 所	経過 日数	距離	成熟	漁具	
1	11.1	大崎	雄	61	3	半ブ	11.9	青森市西田沢沖	8	38		定置	
2	"	"	"	67	4	半ブ							
3	"	"	"	69	不明	ブナ							
4	"	"	"	65	5	半ブ	11.9	北郡小泊村小泊沖	8	52	ブナ	刺網	
5	"	"	"	72	4	半ブ							
6	"	"	"	68	4	半ブ	11.4	東郡三厩村釜野沢沖	3	30		定置	
7	"	"	"	73	4	ブナ	11.7	下北郡佐井村福浦沖	6	15		定置	
8	"	"	"	68	4	銀							
9	"	"	"	58	3	半ブ							
10	"	"	"	65	3	半ブ							
11	"	"	"	74	4	ブナ							
12	"	"	雌	47	2	銀							
13	"	"	"	66	4	半ブ							
14	"	"	"	69	4	半ブ							
15	"	"	"	76	5	ブナ	11.4	下北郡佐井村牛滝沖	3	10		定置	
16	"	"	"	73	不明	ブナ	11.4	東郡三厩村竜飛沖	3	36	ブナ	刺網	
17	"	"	"	68	4	半ブ							
18	"	"	"	70	5	半ブ							
19	"	"	"	46	2	半ブ	11.8	下北郡佐井村福浦沖	7	15		定置	
20	11.8	"	"	72	5	ブナ							
21	"	"	雄	77	不明	半ブ							
22	"	"	"	70	5	半ブ							
23	"	"	"	58	3	半ブ							
24	"	"	"	78	4	ブナ	11.11	むつ市田名部沖	3	52		刺網	
25	"	"	"	74	5	ブナ							
26	"	"	"	74	5	半ブ	11.13	東郡平館村野田沖	5	10		定置	
27	"	"	"	68	4	半ブ	11.10	下北郡大畑町木野部沖	2	65		定置	
28	"	"	"	68	4	半ブ	11.9	下北郡佐井村新山沖	1	7	ブナ	定置	
29	"	"	"	65	3	ブナ	11.17	下北郡佐井村黒滝沖	9	3	ブナ	定置	
30	"	"	"	65	4	銀							
31	"	"	"	67	4	半ブ							
32	"	"	"	61	4	銀	11.9	下北郡佐井村新山沖	1	7	ブナ	定置	
33	"	"	"	59	3	半ブ							
34	"	"	"	62	4	半ブ							
35	"	"	"	62	5	ブナ							
36	"	"	"	59	3	半ブ							
37	"	"	"	68	4	銀							
38	"	"	"	65	5	半ブ	11.10	下北郡大畑町木野部沖	2	65		定置	
39	"	"	"	69	3	ブナ							
40	"	"	"	70	4	ブナ							

放 流							再 捕						
№	月日	場所	性別	尾叉長 cm	年令	成熟	月日	場 所	経過 日数	距離 km	成熟	漁具	
41	11. 8	大崎	雄	64	3	銀							
42	"	"	"	62	4	銀	11. 9	下北郡佐井村黒滝沖	1	3	ブナ	定置	
43	"	"	雌	58	3	銀	11. 13	上北郡野辺地町野辺地沖	5	48	ブナ	刺網	
44	"	"	"	74	4	ブナ							
45	"	"	"	52	3	半ブ	11. 11	東郡平館村磯山沖	3	10		定置	
46	"	"	"	70	4	ブナ							
47	"	"	"	64	3	ブナ							
48	"	"	"	72	3	半ブ	11. 9	下北郡佐井村今滝沖	1	4	ブナ	定置	
49	"	"	"	62	3	ブナ	11. 9	下北郡佐井村黒滝沖	1	3		定置	
50	"	"	"	65	3	ブナ							
51	11. 20	"	雄	65	3	ブナ							
52	"	"	"	75	5	半ブ							
53	"	"	"	74	4	半ブ							
54	"	"	"	66	4	ブナ							
55	"	"	"	74	4	ブナ							
56	"	"	"	61	3	半ブ							
57	"	"	"	65	4	ブナ							
58	"	"	"	67	5	ブナ							
59	"	"	"	56	4	ブナ							
60	"	"	"	68	3	ブナ							
61	"	"	"	65	5	ブナ	11. 24	上北郡野辺地町野辺地沖	4	48	ブナ	刺網	
62	"	"	"	69	3	ブナ	11. 21	青森市奥内川沖	1	35	ブナ	刺網	
63	"	"	"	60	4	半ブ	11. 22	下北郡佐井村黒滝沖	2	3	ブナ	定置	
64	"	"	"	81	5	ブナ							
65	"	"	"	66	4	半ブ	11. 28	上北郡野辺地町野辺地沖	8	48	ブナ	刺網	
66	"	"	"	69	5	半ブ	11. 28	上北郡野辺地町干草橋沖	8	48	ブナ	定置	
67	"	"	"	64	4	ブナ	11. 22	下北郡佐井村滝の下沖	2	4	ブナ	定置	
68	"	"	"	68	3	ブナ							
69	"	"	"	66	4	ブナ							
70	"	"	"	67	5	ブナ							
71	"	"	"	71	5	ブナ							
72	"	"	"	55	4	半ブ							
73	"	"	"	63	3	半ブ							
74	"	"	"	65	3	ブナ							
75	"	"	"	75	3	ブナ							
76	"	"	"	68	4	ブナ							
77	"	"	"	71	5	ブナ	11. 25	岩手県宮古湾	5	300		定置	
78	"	"	雌	67	4	ブナ	11. 25	東郡平館村野田沖	5	10		定置	
79	"	"	"	69	4	ブナ	11. 22	東郡平館村根岸沖	2	10	ブナ	定置	
80	"	"	"	64	4	ブナ							

放 流							再 捕					
№	月日	場所	性別	尾叉長 cm	年令	成熟	月日	場 所	経過 日数	距離 km	成熟	漁具
81	11.20	大崎	雌	64	4	銀						
82	"	"	"	62	4	半ブ						
83	"	"	"	60	3	半ブ						
84	"	"	"	62	3	半ブ						
85	"	"	"	54	3	銀						
86	"	"	"	66	5	半ブ						
87	"	"	"	64	3	銀	11.23	上北郡野辺地町蟹田沖	3	48	半ブ	刺網
88	"	"	"	65	5	ブナ						
89	"	"	"	67	4	ブナ	11.28	上北郡野辺地町干草橋沖	8	48	半ブ	定置
90	"	"	"	60	4	ブナ						
91	11.28	"	雄	54	3	ブナ						
92	"	"	"	65	3	ブナ	12. 1	下北郡佐井村福浦沖	3	15		定置
93	"	"	"	58	4	ブナ						
94	"	"	"	68	4	ブナ	11.29	下北郡川内町川内沖	1	27		
95	"	"	"	75	5	ブナ						
96	"	"	"	68	4	ブナ						
97	"	"	"	67	4	半ブ						
98	"	"	"	69	4	ブナ	12. 1	西郡深浦町追良瀬沖	3	110		定置
99	"	"	"	63	5	半ブ						
100	"	"	"	62	4	ブナ						
101	"	"	"	62	3	ブナ	12.16	西郡鯉ヶ沢町中村川	18	90	ブナ	ヤナ
102	"	"	"	62	4	ブナ						
103	"	"	"	64	4	銀						
104	"	"	"	63	4	ブナ						
105	"	"	"	59	4	半ブ						
106	"	"	"	66	4	ブナ	12. 7	西郡深浦町広戸沖	9	110		定置
107	"	"	"	70	4	ブナ	12. 1	西郡深浦町大戸瀬沖	3	100	ブナ	定置
108	"	"	"	74	5	半ブ	12. 1	東郡平舘村元宇田沖	3	10		定置
109	"	"	"	69	5	ブナ	12. 3	下北郡佐井村焼山沖	5	5	ブナ	定置
110	"	"	"	67	4	半ブ	12. 2	東郡蟹田町塩越沖	4	20		定置
111	"	"	"	74	5	ブナ						
112	"	"	雌	74	4	ブナ						
113	"	"	"	66	4	ブナ	11.30	下北郡佐井村大佐井川	2	30	ブナ	ヤナ
114	"	"	"	69	4	ブナ	11.30	東郡蓬田村中沢沖	2	28	ブナ	定置
115	"	"	"	73	5	ブナ	12. 1	北郡小泊村小泊村沖	3	52	ブナ	定置
116	"	"	"	67	5	半ブ	12.19	東郡平内町小湊川	21	36	ブナ	
117	"	"	"	69	4	ブナ						
118	"	"	"	70	5	ブナ						
119	"	"	"	55	4	銀						
120	"	"	"	70	4	半ブ	12. 5	下北郡川内町川内川	7	30	ブナ	ヤナ

放 流							再 捕						
No	月日	場所	性別	尾又長 cm	年令	成熟	月日	場 所	経過 日数	距離 km	成熟	漁具	
121	12. 30	大崎	雄	66	4	銀							
122	"	"	"	69	4	ブナ							
123	"	"	"	77	4	半ブ							
124	"	"	"	72	5	半ブ							
125	"	"	"	76	5	半ブ							
126	"	"	"	68	4	ブナ	1. 4	下北郡大畑町二枚橋沖	5	67	ブナ	定置	
127	"	"	"	66	5	半ブ							
128	"	"	"	74	5	半ブ							
129	"	"	"	68	4	ブナ							
130	"	"	"	72	5	ブナ							
131	"	"	"	57	3	ブナ							
132	"	"	"	70	4	ブナ							
133	"	"	"	74	5	ブナ							
134	"	"	"	62	4	ブナ							
135	"	"	"	74	4	ブナ							
136	"	"	"	46	2	ブナ							
137	"	"	"	67	3	半ブ							
138	"	"	"	63	4	銀	1. 4	西郡深浦町大戸瀬沖	5	100		定置	
139	"	"	"	55	3	銀	1. 6	下北郡風間浦村下風呂沖	7	60			
140	"	"	"	69	5	ブナ							
141	"	"	"	76	5	ブナ							
142	"	"	"	69	4	ブナ							
143	"	"	"	74	5	ブナ							
144	"	"	"	67	4	半ブ							
145	"	"	雌	66	4	ブナ							
146	"	"	"	72	5	ブナ	1. 3	むつ市田名部沖	4	52			
147	"	"	"	75	5	ブナ							
148	"	"	"	68	不明	ブナ							
149	"	"	"	68	5	ブナ							
150	"	"	"	80	5	ブナ							
151	"	"	"	68	4	ブナ							
152	"	"	"	67	4	銀							
153	"	"	"	64	5	ブナ							
154	"	"	"	68	3	半ブ							
155	"	"	"	59	4	銀	1. 4	下北郡佐井村麩山沖	5	5	銀	定置	
156	"	"	"	69	4	ブナ							
157	"	"	"	71	5	ブナ							
158	"	"	"	69	5	半ブ							
159	"	"	"	69	4	ブナ							
160	"	"	"	73	4	ブナ							

放 流							再 捕					
No	月日	場所	性別	尾叉長 cm	年令	成熟	月日	場 所	経過 日数	距離 km	成熟	漁具
161	1.17	大崎	雄	70	5	ブナ	1.30	下北郡佐井村黒滝沖	13	3	※	定置
162	"	"	"	72	5	半ブ						
163	"	"	"	77	5	半ブ						
164	"	"	"	70	4	ブナ						
165	"	"	"	68	5	銀						
166	"	"	"	74	5	ブナ	1.26	下北郡大畑町二枚橋沖	9	67	ブナ	定置
167	"	"	"	61	4	銀						
168	"	"	"	83	5	ブナ						
169	"	"	"	71	5	ブナ	1.20	青森市野内川	3	40	ブナ	ヤナ
170	"	"	"	82	4	半ブ	1.30	下北郡佐井村今滝沖	13	4	※	定置
171	"	"	"	72	5	ブナ						
172	"	"	"	72	5	ブナ						
173	"	"	"	83	5	ブナ						
174	"	"	"	81	5	ブナ						
175	"	"	"	70	5	銀						
176	"	"	雌	70	5	半ブ						
177	"	"	"	75	5	半ブ						
178	"	"	"	68	4	ブナ						
179	"	"	"	70	5	半ブ						
180	"	"	"	75	5	ブナ						
181	"	"	"	68	4	ブナ						
182	"	"	"	73	5	半ブ						
183	"	"	"	72	5	ブナ						
184	"	"	"	72	4	ブナ						
185	"	"	"	75	5	ブナ	1.25	むつ市田名部沖	8	52		
186	"	"	"	75	5	半ブ						
187	"	"	"	60	3	銀						
188	"	"	"	74	5	ブナ						
189	"	"	"	79	5	半ブ	1.30	下北郡佐井村今滝沖	13	4	※	定置
190	"	"	"	73	4	半ブ						
191	"	"	"	76	5	ブナ						
192	"	"	"	84	5	半ブ						
193	"	"	"	78	5	半ブ						
194	"	"	"	69	4	半ブ	1.20	下北郡佐井村焼山沖	3	5	ブナ	定置
195	"	"	"	82	5	ブナ						
196	"	"	"	66	4	半ブ						
197	"	"	"	74	5	半ブ						
198	"	"	"	72	5	銀	1.25	むつ市田名部沖	8	52	銀	刺網
199	"	"	"	65	4	銀						
200	"	"	"	75	5	ブナ						

※魚体は腐敗

表2 海区別再捕状況

海 区	再 捕 の 場 所	再 捕 尾 数	平 均 年 令
津 軽 海 峡	佐 井 ・ 平 館	24 尾	3.9 才
陸 奥 湾	川 内 ～ 蓬 田	18	4.2
日 本 海	三 厩 ～ 深 浦	9	4.1
太 平 洋	大 畑 ～ 岩 手	6	4.4
	小 計	33	

表3 海区別平均経過日数及び平均移動距離

海 区	経 過 日 数	移 動 距 離	移 動 距 離 / 日
津 軽 海 峡	3.4 日	7.7 km	2 km
陸 奥 湾	5.0	42.9	9
日 本 海	4.6	73.8	16
太 平 洋	5.0	104.0	21
太 平 洋*	5.0	64.8	13

* 岩手及び河川そ上分は除く

表4 年令別雌雄別平均尾叉長

単位 cm

年 令	尾 数	最 小 - 最 大	平 均 値 (95%信 頼 区 間)
雄	2	46 - 46	46.0
	3	54 - 75	63.1 (60.9 - 65.3)
	4	55 - 82	66.9 (65.4 - 68.4)
	5	62 - 83	71.9 (70.3 - 73.5)
雌	2	46 - 47	46.5 (40.1 - 52.9)
	3	52 - 72	61.8 (58.3 - 65.3)
	4	55 - 74	67.3 (65.8 - 68.8)
	5	64 - 84	73.0 (71.3 - 74.7)

II 回帰親魚採鱗調査

小倉大二郎・池内 仁・高田 浩

はじめに

この調査は、県水産事務所、むつ・大畑ならびに鱒ヶ沢地方水産業改良普及所が実施した魚体測定及び採鱗調査の結果を青森県水産試験場がとりまとめたものである。

調査目的

沿岸回帰したサケ親魚の年令組成の分析を行い、回帰生態の把握に資する。

調査方法

1. 調査期間 昭和60年10月～61年1月
2. 調査場所 階上、白糠、大畑、大戸瀬の各漁協(図1)
3. 調査方法 上記地区に水揚げされたサケ親魚を、毎月3回、旬毎に各30～100尾について魚体測定(尾叉長、体重、性別、成熟度)ならびに採鱗を行い、年令査定のサンプルとした。

調査結果及び考察

1. 調査海域間の比較

昭和59年の結果も含め沿岸回帰親魚の年令査定結果を表1に、年令組成を表2に、年令別雌雄別尾叉長を表3に示した。年令組成を旬毎の漁獲量を考慮した修正値でみると、回帰の主体は昭和59年・60年とも4年魚が占め、次いで5年魚>3年魚の順(59年の白糠を除く)であった。

各海域の月別の平均年令は表4のとおりで、59年は4.0才前後で海域間の差はみられなかったが、60年は10月が4.1～4.6才、11月が4.1～4.3才、12月が4.0～4.7才の範囲で、いずれも平均年令が高くなっている。また海域別では白糠で平均年令が低く大戸瀬で高い傾向にあった。

3、4、5年魚の出現率の時期別の相関係数は表5のとおりで、59年は3年魚で負の相関(時期が遅くなるにしたがって出現率が低下)、4年魚で正の相関(時期が遅くなるにしたがって出現率が増大)がみられたのに対し、60年は4年魚で負の相関、5年魚で正の相関がみられ、59年の関係がそのまま1年スライドした形となっている。

次に、 χ^2 -検定法により両年のより詳細な比較を試みた。使用したデータは10月下旬から12月下旬までの7旬の合計で、変数値は3種(2年魚及び3年魚の合計、4年魚、5年魚及び6年魚の合計)とした。

(1) 各年令出現尾数の生データと修正値の比較

表6に示した年令別出現尾数について、各旬の単純合計である生データと修正値(各旬の年

令組成を海域（漁協）の旬毎の漁獲尾数に引き伸ばし（60年の大戸瀬については銘柄別漁獲量も考慮）、それらの合計の比で測定尾数を修正）の比較を行った。

検定結果は表7のとおりで、59年の大畑と60年の大戸瀬を除いては生データと修正値の間に明白な差はみられず、したがって以後の計算には修正値を使用した。

(2) 59年と60年の各年令出現尾数の比較

表6の値による検定結果は表8のとおりで、いずれの海域でも59年と60年との間に年令組成の明らかな差がみられ、60年の5年魚の割合が著しく高い。この原因としては55年級群が卓越していたことが考えられ、59年の4年魚（55年級群）が非常に優勢であったこととも一致している。

(3) 海域間の各年令出現尾数の比較

① 4海域間（階上、白糠、大畑、大戸瀬）の比較

4海域間の各年令組成に全体的な差があるかどうか、59年60年について比較を行った。検定結果は表9のとおりで、60年で海域間の差がみられた。

② 隣接する2海域間の比較

海域間の差がみられた60年について、隣接する2海域間どうしの比較を行った。

検定結果は表10のとおりで、階上－白糠間、白糠－大畑間において有意な差がみられた。

2. 調査海域と周辺河川の比較

調査海域周辺河川（8河川）における年令査定結果（内水試実施）を表11に、年令組成を表12に示した。

10月中旬から1月中旬までの間の年令組成を旬毎のそ上量を考慮した修正値でみると、59年はいずれの河川も4年魚が回帰の主体を占め、赤石川を除いては次いで3年魚＞5年魚の順であり、海域と同様の傾向にあった。60年は河川により回帰の主体が4年魚と5年魚に分れ、同一海域内の河川でも回帰の主体が異なるなど、年令組成は海域と異なる傾向を示した。

そこで、年令別出現尾数をもとに、 χ^2 -検定法により海域と河川の年令組成の比較を試みた。使用したデータは、10月下旬から12月下旬の間のうち、海域と河川が対応する期間の各旬の合計で、変数値は3種（2年魚及び3年魚の合計、4年魚、5年魚及び6年魚の合計）とした。

(1) 各河川における年令別出現尾数の生データと修正値の比較

表13の年令別出現尾数について、前記の海域の場合と同様に、各旬の単純合計である生データと修正値（各旬の年令組成を旬毎のそ上尾数に引き伸ばし、年令別合計の比で測定尾数を修正）の比較を行った。

検定結果は表14のとおりで、59年の赤石川と追良瀬川を除いて生データと修正値の間に明白な差はみられず、このため、以後の計算には修正値を使用した。

(2) 海域と周辺河川の比較

表15に各海域と周辺河川の、対応する期間の年令別出現尾数（いずれも修正値）を示した。

これらの値による検定結果は表16のとおりで、太平洋沿岸では59・60年の両年とも、階上地区と新井田川・馬淵川・奥入瀬川及び白糠地区と老部川のいずれにおいても海域と周辺河川

の間で年令組成に有意な差が認められた。

一方、日本海沿岸では、大戸瀬と中村川・追良瀬川の間には有意な差が認められたものの、大戸瀬と赤石川間には兩年とも年令組成に有意な差が認められず、大戸瀬来遊群の赤石川へのそ上率が高いことがうかがわれる。

このほか、津軽海峡沿岸の大畑でも、60年では大畑川との間に年令組成の差が認められず、来遊群と河川そ上群との関係が深いように思われる。

参 考 文 献

石居 進：生物統計学入門 P 78～92 培風館

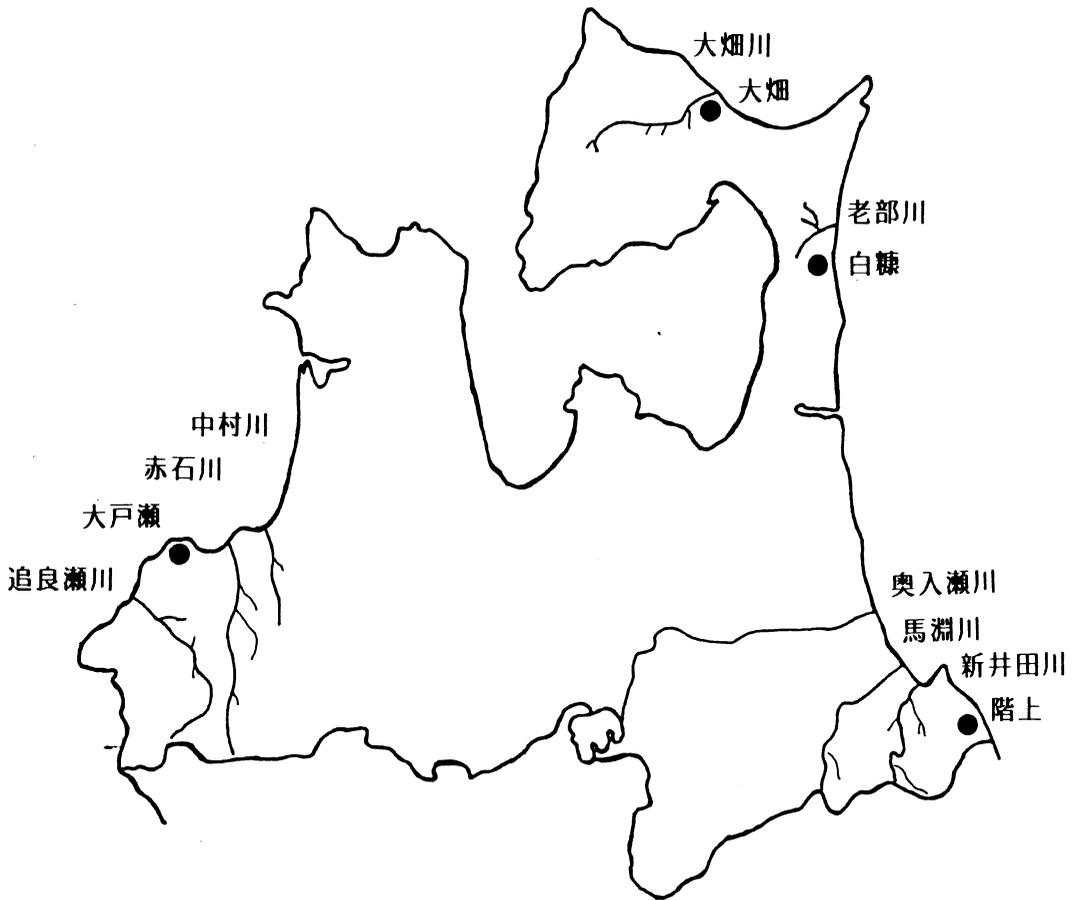


図1 沿岸回帰親魚採鱗調査場所及び周辺河川

表1 沿岸回帰親魚の年令査定結果表

年度	地区・年令 月・旬		階 上					白 糠					大 畑					大 戸 瀬											
			2	3	4	5	6	n	2	3	4	5	6	n	2	3	4	5	6	n	2	3	4	5	6	n			
昭和59	10	中	♂	1	12	2	15			12	2	14	1	3		4													
		♀計	3	9	3	15	1	13		14	2	14		2	1	2		2											
	10	下	♂	1	13	1	15	1	6	13		20	3	5	4	12	1	14	1		16								
		♀計	2	8	5	15	1	6	9	1	10	3	11	3	14	1	12	1		14									
	11	上	♂	1	13	1	15	1	14		15			4		4	3	11	2		16								
		♀計	1	14		15	1	13	1	15	1	13	1	15			4		4	1	11	2		14					
	11	中	♂		15		15	3	10		13			3		3	2	12	1		15								
		♀計	1	13	1	15	1	17		17	3	27		30	3	7	7		7	1	11	3		15					
	11	下	♂	1	13	1	15		13		13			9	1	10	1	13	1		15								
		♀計	1	12	3	15	2	11	4	17	2	24	4	30	8	1	9	1	13	1		15							
	12	上	♂		15		15	3	11		14							14	1		15								
		♀計	1	14		15		13	3	16						1	13	1		15									
12	中	♂		13	2	15		9		9							14	1		15									
	♀計		11	4	15		20	1	21							14	1		15										
12	下	♂	1	13	1	15	1	13		14			6		6	1	10	4		15									
	♀計	1	13	1	15	1	15	1	16			6	2	8	1	12	2	1	15										
1	上	♂					3	13		16																			
	♀計					3	6	6	14																				
1	中	♂					4	8	1	13			5	1	6														
	♀計					4	12	3	17			4		4															

昭和60	10	中	♀計															
		下	♀計	1 16 7 24 1 34 14 49	6 8 1 15 6 16 8 30	8 7 15 8 7 15	2 16 4 22 3 17 7 1 28 5 33 11 1 50	1 9 22 32 1 16 17 34 2 25 39 66										
	11	上	♀計	5 17 3 25 5 33 12 50	2 11 1 14 2 21 7 30	10 6 16 10 6 16	1 21 4 26 1 9 14 24 2 30 18 50	2 6 28 16 52 2 5 27 14 46 2 11 55 30 98										
		中	♀計	8 13 4 25 1 14 10 25 9 27 14 50	3 4 5 12 5 3 9 17 8 7 14 29	4 5 12 3 9 17 7 14 29	3 8 2 13 1 11 6 18 4 19 8 31	3 28 19 1 51 4 29 20 1 53 7 57 39 1 104										
		下	♀計	12 3 15 1 10 4 15 1 22 7 30	1 9 4 14 1 11 4 16 2 20 8 30	9 4 14 11 4 16 20 8 30		1 32 18 51 1 24 24 1 49 1 56 42 1 100										
	12	上	♀計	9 5 14 7 7 14 16 12 28	2 2 5 8 17 2 2 5 6 13 2 4 10 14 30	5 8 17 5 6 13 10 14 30	2 12 12 26 3 7 13 23 5 19 25 49	13 19 32 13 29 42 26 48 74										
		中	♀計	8 6 14 1 4 10 15 1 12 16 29	1 3 5 9 1 7 8 5 21 1 8 11 10 30	3 5 9 7 8 5 21 8 11 10 30	2 7 13 22 2 1 5 6 2 8 18 28	12 16 28 14 48 62 26 64 90										
		下	♀計		1 5 7 13 1 4 5 7 16 1 9 12 7 29	7 13 4 7 16 9 12 7 29		15 33 48 3 41 44 18 74 92										
	1	上	♀計		2 10 14 18 22 2 11 18 31	10 14 18 22 11 18 31												
		中	♀計															

表2 沿岸回帰親魚の年令組成

生データ・(修正値)

年 度	期 間	年令	年 令 組 成〔%〕				
			階 上	白 糠	大 畑	大 戸 瀬	
昭 和	期間通算	2	0 (0)	0.3 (0.4)	0 (0)	0 (0)	
		3	5.4 (5.0)	8.4 (8.5)	4.5 (0.8)	6.2 (7.5)	
		4	83.8 (85.3)	82.2 (84.1)	82.0 (92.2)	82.9 (82.5)	
		5	10.4 (9.3)	7.7 (6.9)	13.5 (7.0)	10.5 (9.9)	
		6	0.4 (0.4)	1.3 (0.1)	0 (0)	0.5 (0.1)	
	59	10・下	2	0 (0)	0.5 (0.5)	0 (0)	0 (0)
			3	4.3 (4.2)	8.1 (8.7)	4.1 (0.3)	6.2 (7.5)
		12・下	4	85.7 (86.7)	86.2 (84.0)	80.8 (92.5)	82.9 (82.5)
			5	9.5 (8.7)	5.2 (6.8)	15.1 (7.1)	10.5 (9.9)
			6	0.5 (0.4)	0 (0)	0 (0)	0.5 (0.1)
昭 和	期間通算	2	0 (0)	1.7 (1.2)	0 (0)	0.3 (0.4)	
		3	7.2 (6.8)	17.2 (18.6)	8.7 (8.7)	3.4 (5.2)	
		4	61.0 (65.1)	45.2 (42.2)	52.4 (52.9)	42.1 (49.9)	
		5	31.8 (28.1)	36.0 (38.0)	38.5 (38.2)	53.8 (43.9)	
		6	0 (0)	0 (0)	0.5 (0.2)	0.3 (0.5)	
	60	10・下	2	0 (0)	1.7 (1.3)	0 (0)	0.3 (0.4)
			3	7.2 (6.8)	17.2 (19.0)	8.7 (8.7)	3.4 (5.2)
		12・下	4	61.0 (65.1)	45.2 (42.4)	52.4 (52.9)	42.1 (49.9)
			5	31.8 (28.1)	36.0 (37.3)	38.5 (38.2)	53.8 (43.9)
			6	0 (0)	0 (0)	0.5 (0.2)	0.3 (0.5)

修正値：各旬の年令組成で旬毎の漁獲尾数を年令分けし、年令別合計尾数から求めたもの。

表3 年令別雌雄別平均尾叉長

単位 cm

年令	階 上	白 糠	大 畑	大 戸 瀬		
2		50.0 (47 - 52)				
2		50.0 (50 - 50)				
♂	3	63.1 (59 - 68)	57.1 (52 - 69)	62.7 (56 - 68)	63.8 (60 - 67)	
	3	66.0 (57 - 72)	58.8 (52 - 65)	59.7 (59 - 61)	60.9 (56 - 66)	
	4	67.4 (61 - 76)	67.6 (56 - 79)	69.7 (60 - 82)	72.7 (62 - 85)	
	4	66.6 (58 - 79)	66.6 (56 - 80)	70.6 (54 - 86)	69.9 (57 - 83)	
	5	71.0 (64 - 77)	75.6 (63 - 84)	76.4 (64 - 91)	76.7 (61 - 90)	
	5	71.3 (63 - 77)	74.3 (71 - 80)	77.0 (68 - 86)	79.9 (72 - 88)	
	♀	2		45.0 (45 - 45)		
		2				
3		63.3 (62 - 65)	58.0 (54 - 68)	64.1 (61 - 67)	59.2 (55 - 66)	
3		63.4 (54 - 67)	63.8 (53 - 69)		59.8 (53 - 63)	
4		68.9 (60 - 75)	67.5 (53 - 77)	69.2 (61 - 77)	70.0 (58 - 79)	
4		67.5 (55 - 78)	67.8 (52 - 78)	66.9 (55 - 75)	68.9 (60 - 77)	
5		70.9 (60 - 79)	74.4 (64 - 80)	75.1 (65 - 85)	74.8 (62 - 87)	
5		72.3 (60 - 76)	76.9 (74 - 81)	73.0 (67 - 78)	74.7 (67 - 87)	
6					90.0 (90 - 90)	
6		69.0 (69 - 69)	82.0 (79 - 87)		84.0 (84 - 84)	

平均值 (範囲) 上段-昭和60年 下段-昭和59年

表4 沿岸回帰親魚の月別平均年齢

平均値・(95%信頼区間)

年度	海域 月	階 上	白 糠	大 畑	大 戸 瀬
昭和 59	10 月 ♂ ♀ 計	4.0 (3.9~4.1)	3.8 (3.6~4.0)	4.0 (3.6~4.4)	4.0 (3.8~4.2)
		4.1 (3.9~4.3)	4.0 (3.9~4.1)	4.2 (4.0~4.4)	4.0 (3.8~4.2)
		4.1 (4.0~4.2)	3.9 (3.8~4.0)	4.1 (3.9~4.3)	4.0 (3.9~4.2)
	11 月 ♂ ♀ 計	4.0 (3.9~4.1)	3.9 (3.8~4.0)	4.1 (4.0~4.2)	4.0 (3.9~4.2)
		4.0 (3.9~4.1)	4.0 (3.9~4.1)	4.1 (4.0~4.2)	4.1 (4.0~4.2)
		4.0 (3.9~4.1)	4.0 (3.9~4.1)	4.1 (4.0~4.2)	4.0 (3.9~4.1)
	12 月 ♂ ♀ 計	4.0 (3.9~4.1)	3.9 (3.8~4.0)	4.0 (4.0)	4.1 (4.0~4.2)
		4.1 (4.0~4.2)	4.1 (4.0~4.2)	4.3 (4.0~4.6)	4.1 (4.0~4.2)
		4.1 (4.0~4.2)	4.0 (3.9~4.1)	4.1 (3.9~4.3)	4.1 (4.0~4.2)
	1 月 ♂ ♀ 計		3.8 (3.6~4.0)	4.2 (3.9~4.5)	
			4.5 (4.2~4.8)	4.0 (4.0)	
			4.2 (4.0~4.4)	4.1 (3.9~4.3)	
昭和 60	10 月 ♂ ♀ 計	4.3 (4.0~4.5)	3.7 (3.4~4.0)	4.1 (3.9~4.3)	4.7 (4.5~4.9)
		4.3 (4.1~4.5)	4.5 (4.2~4.7)	4.2 (4.0~4.5)	4.5 (4.3~4.7)
		4.3 (4.1~4.4)	4.1 (3.8~4.3)	4.2 (4.0~4.3)	4.6 (4.4~4.7)
	11 月 ♂ ♀ 計	4.0 (3.9~4.1)	4.1 (3.9~4.3)	4.1 (3.9~4.3)	4.3 (4.2~4.4)
		4.3 (4.2~4.4)	4.3 (4.1~4.5)	4.4 (4.2~4.6)	4.3 (4.2~4.4)
		4.1 (4.0~4.2)	4.2 (4.1~4.3)	4.2 (4.1~4.3)	4.3 (4.2~4.4)
	12 月 ♂ ♀ 計	4.4 (4.2~4.6)	4.0 (3.7~4.3)	4.4 (4.2~4.6)	4.6 (4.5~4.7)
		4.6 (4.4~4.8)	4.1 (3.9~4.3)	4.5 (4.2~4.8)	4.8 (4.7~4.9)
		4.5 (4.4~4.6)	4.0 (3.8~4.2)	4.5 (4.3~4.7)	4.7 (4.6~4.8)
	1 月 ♂ ♀ 計		5.0 (4.8~5.1)		
			4.1 (3.8~4.4)		
			4.5 (4.3~4.7)		

表5 時期別の各年令出現率の相関係数

(10月下旬～12月下旬)

年度	年令	海域	階上	白糠	大畑	大戸瀬
昭	3年魚	♂ ♀ 計	-0.289	-0.536	-0.583	-0.565
			-0.816	-0.218	-	-0.817
			-0.812	-0.772	-0.583	-0.749
和	4年魚	♂ ♀ 計	0	0.571	0.574	0.092
			0.365	0.064	-0.298	0.300
			0.288	0.576	0.238	0.122
59	5年魚	♂ ♀ 計	0.222	-	-0.556	0.507
			-0.192	0.036	0.421	-0.145
			-0.091	0.166	-0.066	0.297
昭	3年魚	♂ ♀ 計	-0.446	-0.137	-0.007	-0.694
			0.582	0.706	-0.302	-0.659
			-0.111	0.448	0.001	-0.681
和	4年魚	♂ ♀ 計	-0.172	-0.390	-0.946	-0.160
			-0.845	-0.400	-0.811	-0.880
			-0.670	-0.414	-0.965	-0.704
60	5年魚	♂ ♀ 計	0.639	0.285	0.921	0.355
			0.786	-0.294	0.797	0.872
			0.555	0.077	0.921	0.712

表6 沿岸回帰親魚の年令別出現尾数

(10月下旬～12月下旬・上段：生データ 下段：修正値)

		2才	3才	4才	5才	6才	合計
階上	59年	0 0	9 9	180 182	20 18	1 1	210 210
	60年	0 0	17 16	144 154	75 66	0 0	236 236
白糠	59年	1 1	17 18	181 177	11 14	0 0	210 210
	60年	4 3	39 39	97 88	68 78	0 0	208 208
大畑	59年	0 0	3 0	59 68	11 5	0 0	73 73
	60年	0 0	18 18	109 110	80 80	0 0	208 208
大戸瀬	59年	0 0	13 16	174 173	22 21	1 0	210 210
	60年	2 3	21 38	263 308	336 270	2 5	624 624

修正値：各旬の年令組成で旬毎の漁獲尾数を年令分けし、年令別合計値の比で測定尾数を修正したもの。

表7 沿岸回帰親魚の年令別出現尾数の生データと修正値についての χ^2 -検定による比較結果 [1 試料 χ^2 -検定法・変数値 3・自由度 3-1=2・有意水準 0.01・ χ^2 (0.01) = 9.21]

海 域	年度	χ^2 cal	確率 P の分布	判 定
階 上	59	0.23 < χ^2_2 (0.01)	0.80 < P < 0.90	有意差なし
	60	1.94 < "	0.30 < P < 0.50	"
白 糠	59	0.79 < "	0.50 < P < 0.70	"
	60	2.23 < "	0.30 < P < 0.50	"
大 畑	59	検 定 不 能	-	-
	60	0.02 < χ^2_2 (0.01)	0.99 < P	有意差なし
大 戸 瀬	59	0.76 < "	0.50 < P < 0.70	"
	60	28.91 > "	P < 0.001	有意差あり (危険率 1%)

表8 昭和59年と60年の年令別出現尾数(修正値)の χ^2 -検定による比較結果 [2 試料 χ^2 -検定法・変数値 3・自由度 (2-1) × (3-1) = 2・有意水準 0.01・ χ^2_2 (0.01) = 9.21]

海 域	χ^2 cal	確率 P の分布	判 定
階 上	28.86 > χ^2_2 (0.01)	P < 0.001	有意差あり (危険率 1%)
白 糠	83.08 > "	"	"
大 畑	38.00 > "	"	"
大 戸 瀬	81.35 > "	"	"

表9 昭和59年と60年の4海域間の年令別出現尾数についての χ^2 -検定による比較結果 [多試料 χ^2 -検定法・変数値 3・自由度(4-1) × (3-1) = 6・有意水準 0.01・ χ^2 (0.01) = 16.81]

年度	χ^2 cal	確率 P の分布	判 定
59	11.62 < χ^2_6 (0.01)	0.05 < P < 0.10	有意差なし
60	57.92 > "	P < 0.001	有意差あり (危険率 1%)

表10 隣接する2海域間の年令別出現尾数の χ^2 -検定による比較結果 (昭和60年) [2 試料 χ^2 -検定法・変数値 3・自由度 (2-1) × (3-1) = 2・有意水準 0.01・ χ^2_2 (0.01) = 9.21]

海 域	χ^2 cal	確率 P の分布	判 定
階 上 - 白 糠	29.00 > χ^2_2 (0.01)	P < 0.001	有意差あり (危険率 1%)
白 糠 - 大 畑	12.07 > "	0.001 < P < 0.01	" "
大 畑 - 大 戸 瀬	2.49 < "	0.20 < P < 0.30	有意差なし

表 11 調査海域周辺河川における捕獲親魚の年令査定結果表〔内水試データ〕

年 度	地区・年令 月・旬		新 井 田 川						馬 淵 川						奥 入 瀬 川						老 部 川								
	2	3	4	5	6	n	2	3	4	5	6	n	2	3	4	5	6	n	2	3	4	5	6	n					
昭 和 59	10	中 下		1	3	4		2	31	59	7		99	2	23	47	11	1	84										
			9	7	3	19	3	29	53	2	87	1	16	64	3	84													
	11	上 中 下	3	4	11	18		21	44	3	1	69		13	22			35											
			4	4		8	2	18	68	1	89	1	9	56	1	67													
12	上 中 下	7	9	2	18		1	72	4	77		10	54	1	65	15	54		2	71									
		7	7	1	15		4	68	6	78	12	34	2	48	13	47			60										
			16	30	6	1	53										5	18				23							
1	上 中	1	9	19	2	2	33												1	14			15			4			4
				6	2	1	9													18	1		19						
昭 和 60	10	中 下	1	14	4	19		9	72	14	95		3	53	22	5	83			6	2	8							
				3		3		22	77	12	111	8	43	35	2	88	1	10	3		14								
	11	上 中 下	1	2		3		17	47	30	3	97		6	45	36	3	90											
			2	4	1	7		14	27	12	3	56			12	19	1	32			23	18		41					
			6		6		10	24	23	1	58			12	52	4	68	1	32	20	2	55							
12	上 中 下		15		15		1	9	37	3	50			32	43	6	81	3	28	22		53							
			4	2	6		1	6	35	3	45			13	34	2	49	4	15	23	4	46							
								4	19	4	27			3	6		9	10	22	20		52							
1	上 中																		2	2	8		12						
																			2	3	1		6						

(次頁に続く。)

(前頁より)

年 度	地区・年令 月・旬		大 畑 川				中 村 川				赤 石 川				追 良 瀬 川							
	2	3	4	5	6	n	2	3	4	5	6	n	2	3	4	5	6	n				
昭 和 59	10	中 下	5 3	5 8		10 12							1	6			7	1	1	1	3	
	11	上 中 下	1 6	5 14		6 20	1 3	4 43	3		5 49	7 6	15 26	5 3		27 35	6 14	24 155	3 4		33 173	
	12	上 中 下	11 13 3	49 25 25	4	55 38 30	3 1	78 15	1 173	2	82 192		13 2	1 4		14 129		43	2 7	63 51	1 2	43 66 60
	1	上 中		2		2							1	10 12	7 19	18 31						
昭 和 60	10	中 下	5 2	12 7	2 1	19 10							1	4	10	2	17					
	11	上 中 下			1 2 7	1 5 13	1 3 3	19 19	12 8		32 30 70	4 1 1	34 11 10	30 9	2 1	70 22 18	1 1	2 3	13 21 5	12 50 7	2 2 1	28 77 13
	12	上 中 下	1 3 4	5 9 14	17 8 19	4 20 39	7 10 1	50 39	96 62	13 105	166 111	1	18	24	2	45	1	1 3	11 9	21 19		34 31
	1	上 中		2 1	8 7	10 8	12		10 4		22 8											

表 12 調査海域周辺河川における捕獲親魚の年令組成

生データ・(修正値)

年 度	年 令	年 令 組 成 [%]			
		階 上 周 辺			白 糠 周 辺
		新 井 田 川	馬 淵 川	奥 入 瀬 川	老 部 川
昭 和 59	2	0 (0)	1.1 (1.1)	0.6 (0.4)	0 (0)
	3	35.1 (37.6)	19.6 (19.7)	20.0 (21.0)	21.4 (21.5)
	4	46.6 (48.8)	75.4 (74.6)	76.0 (76.0)	77.3 (77.6)
	5	17.6 (13.0)	3.7 (4.3)	3.3 (2.6)	0 (0)
	6	0.8 (0.6)	0.2 (0.3)	0 (0)	1.3 (0.9)
	昭 和 60	2	0 (0)	0 (0)	0 (0)
3		7.5 (0.6)	14.6 (14.8)	3.4 (2.0)	7.3 (8.9)
4		85.0 (82.0)	43.7 (47.8)	38.4 (34.3)	49.8 (43.1)
5		7.5 (17.4)	37.8 (33.9)	54.0 (60.4)	40.6 (44.0)
6		0 (0)	3.8 (3.5)	4.3 (3.3)	2.3 (4.0)

年 度	年 令	年 令 組 成 [%]			
		大 畑 周 辺	大 戸 瀬 周 辺		
		大 畑 川	中 村 川	赤 石 川	追 良 瀬 川
昭 和 59	2	0 (0)	0.2 (0.1)	0 (0)	0 (0)
	3	23.0 (24.6)	4.3 (4.3)	8.1 (4.5)	8.1 (5.8)
	4	72.7 (71.6)	92.7 (93.0)	84.7 (89.0)	89.2 (93.2)
	5	4.3 (3.8)	2.4 (2.2)	7.3 (6.4)	2.7 (1.0)
	6	0 (0)	0.3 (0.3)	0 (0)	0 (0)
	昭 和 60	2	0.9 (0.7)	0.2 (0.2)	0.6 (0.4)
3		13.0 (12.6)	6.4 (6.5)	6.4 (5.0)	4.9 (2.8)
4		48.7 (48.9)	38.5 (38.4)	48.3 (45.8)	32.2 (33.3)
5		35.7 (36.3)	51.6 (51.9)	41.9 (45.5)	59.6 (59.4)
6		1.7 (1.5)	3.3 (3.1)	2.9 (3.2)	1.6 (2.9)

修正値：各旬の年令組成で旬毎の捕獲尾数を年令分けし、年令別合計尾数から求めたもの。

表 13 調査海域周辺河川における捕獲親魚の年令別出現尾数

(上段：生データ 下段：修正値)

年度	河 川		期 間	2 才	3 才	4 才	5 才	6 才	合 計
昭 和	階上周辺	新井田川	10・下～12・下	0	46	61	23	1	131
				0	49	64	17	1	131
		馬淵川	10・下～12・中	5	90	347	17	1	460
	奥入瀬川	〃	5	91	343	20	1	460	
	白糠周辺	老部川	12・上～12・下	2	72	273	12	0	359
				1	75	273	10	0	359
59	大畑周辺	大畑川	10・下～12・下	0	37	117	7	0	161
				0	40	115	6	0	161
	大戸瀬周 辺	中村川	10・下～12・中	0	25	533	14	2	575
				1	24	535	13	2	575
		赤石川	10・下～12・下	0	31	326	28	0	385
				0	18	342	25	0	385
追良瀬川	〃	〃	0	33	364	11	0	408	
			0	24	380	4	0	408	
昭 和 60	階上周辺	新井田川	10・下～12・下	0	3	34	3	0	40
				0	0	33	7	0	40
		馬淵川	〃	0	65	194	168	17	444
				0	66	212	151	15	444
		奥入瀬川	〃	0	14	160	225	18	417
				0	8	143	252	14	417
	白糠周辺	老部川	10・下～12・下	0	19	130	106	6	261
				0	23	112	115	11	261
	大畑周辺	大畑川	10・下～12・下	1	15	56	41	2	115
				1	14	56	42	2	115
		中村川	11・上～12・下	1	33	198	265	17	514
				1	33	197	267	16	514
赤石川			10・下～12・上	1	11	83	72	5	172
				1	9	79	78	5	172
追良瀬川	11・上～12・下	3	9	59	109	3	183		
		3	5	61	109	5	183		

修正値＝各旬の年令組成で旬毎の捕獲尾数を年令分けし、年令別合計値の比で測定尾数を修正したもの。

表14 調査海域周辺河川の年令別出現尾数の生データと修正値についての χ^2 -検定による比較結果

(1 試料 χ^2 -検定法・変数値 3・自由度 3-1=2・有意水準 0.01・ $\chi^2_2(0.01)=9.21$)

海 域	河 川	年度	χ^2 cal	確 率 P の 分 布	判 定
階 上 周 辺	新井田川	59	$2.32 < \chi^2_2 (0.01)$	$0.30 < P < 0.50$	有意差なし
		60	検 定 不 能	—	—
	馬 淵 川	59	$0.49 < \chi^2_2 (0.01)$	$0.95 < P < 0.98$	有意差なし
		60	$3.72 < "$	$0.10 < P < 0.20$	"
	奥入瀬川	59	$0.45 < "$	$0.95 < P < 0.98$	"
		60	$8.51 < "$	$0.01 < P < 0.02$	"
白 糠 周 辺	老 部 川	59	$1.00 < "$	$0.50 < P < 0.70$	"
		60	$5.14 < "$	$0.05 < P < 0.10$	"
大 畑 周 辺	大 畑 川	59	$0.43 < "$	$0.95 < P < 0.98$	"
		60	$0.09 < "$	"	"
大 戸 瀬 周 辺	中 村 川	59	$0.11 < "$	$0.90 < P < 0.95$	"
		60	$0.01 < "$	$0.99 < P$	"
	赤 石 川	59	$10.50 > "$	$0.001 < P < 0.01$	有意差あり(危険率1%)
		60	$1.04 < "$	$0.50 < P < 0.70$	有意差なし
	追良瀬川	59	$16.30 > "$	$P < 0.001$	有意差あり(危険率1%)
		60	$2.10 < "$	$0.30 < P < 0.50$	有意差なし

表 15 調査海域及び周辺河川における捕獲親魚の年令別出現尾数(修正値)

年度	海域及び河川	期 間	2 才	3 才	4 才	5 才	6 才	合 計	
昭	階上海域	10・下~12・中	0	8	156	16	0	180	
		10・下~12・下	0	9	182	18	1	210	
	新井田川	〃	0	49	64	17	1	131	
	馬淵川	10・下~12・中	5	91	343	20	1	460	
	奥入瀬川	〃	1	75	273	10	0	359	
	三河川合計	10・下~12・下	6	203	706	34	1	950	
和	白糠海域	12・上~12・下	0	5	79	6	0	90	
	老部川	〃	0	53	120	0	1	154	
	大畑海域	10・下~12・下	0	0	68	5	0	73	
	大畑川	〃	0	40	115	6	0	161	
59	大戸瀬海域	10・下~12・中	0	14	149	17	0	180	
		10・下~12・下	0	16	173	21	0	210	
	中村川	10・下~12・中	1	24	535	13	2	575	
	赤石川	10・下~12・下	0	18	342	25	0	385	
	追良瀬川	〃	0	24	380	4	0	408	
	三河川合計	〃	0	74	1,264	30	0	1,368	
昭	階上海域	10・下~12・中	0	16	154	66	0	236	
	新井田川	〃	0	0	33	7	0	40	
	馬淵川	〃	0	68	212	127	10	417	
	奥入瀬川	〃	0	10	141	239	18	408	
	三河川合計	〃	0	56	416	368	25	865	
和	白糠海域	12・上~12・下	3	39	88	78	0	208	
	老部川	〃	0	23	112	115	11	261	
	大畑海域	10・下~12・下	0	18	110	80	0	208	
60	大戸瀬海域	大畑川	1	14	56	42	2	115	
		10・下~12・上	2	29	227	180	4	442	
		11・上~12・下	3	34	278	238	5	558	
	中村川	10・下~12・下	3	38	308	270	5	624	
		11・上~12・下	1	33	197	267	16	514	
		赤石川	10・下~12・上	1	9	79	78	5	172
		追良瀬川	11・上~12・下	3	5	61	109	5	183
三河川合計	10・下~12・下	10	32	312	489	26	869		

表 16 調査海域と周辺河川の年令別出現尾数の χ^2 -検定による比較結果

[2 試料 χ^2 -検定法・変数値 3・自由度(2-1)×(3-1)=2・有意水準0.01・ $\chi^2_{0.01}(2)=9.21$]

海 域-河 川	年度	比 較 期 間	χ^2 cal	確率Pの分布	判 定
階上-新井田川	59	10・下~12・下	$69.65 > \chi^2_{0.01}(2)$	$P < 0.001$	有意差あり(危険率1%)
	60	10・下~12・中	検 定 不 能	-	-
階 上-馬淵川	59	"	$28.09 > \chi^2_{0.01}(2)$	$P < 0.001$	有意差あり(危険率1%)
	60	"	$17.38 > "$	"	"
階上-奥入瀬川	59	"	$32.48 > "$	"	"
	60	"	$74.26 > "$	"	"
階 上-3河川 合 計	59	10・下~12・下	$42.77 > "$	"	"
	60	10・下~12・中	$24.14 > "$	"	"
白 糠-老部川	59	12・上~12・下	$17.04 > "$	"	"
	60	10・下~12・下	$13.92 > "$	"	"
大 畑-大畑川	59	10・下~12・下	検 定 不 能	-	-
	60	"	$1.65 < \chi^2_{0.01}(2)$	$0.30 < P < 0.50$	有意差なし
大戸瀬-中村川	59	10・下~12・中	$19.83 > "$	$P < 0.001$	有意差あり(危険率1%)
	60	11・上~12・下	$15.20 > "$	"	"
大戸瀬-赤石川	59	10・下~12・下	$4.87 < "$	$0.05 < P < 0.10$	有意差なし
	60	10・下~12・上	$2.25 < "$	$0.30 < P < 0.50$	"
大戸瀬-追良瀬川	59	10・下~12・下	$30.32 > "$	$P < 0.001$	有意差あり(危険率1%)
	60	11・上~12・下	$19.40 > "$	"	"
大戸瀬-3河川 合 計	59	10・下~12・下	$37.90 > "$	"	"
	60	"	$33.65 > "$	"	"

大型魚礁効果調査

奈良 賢静・小倉大二郎・池内 仁

調査目的

大型魚礁既設海域において、魚礁の設置状況及び魚類の蝸集状況等を把握し、今後の効率的設置方法を究明する。

調査内容

A 調査海域 小泊村下前沖、岩崎村沖

B 調査船 用船 美宝丸（5.43 t、D－70ps）

” 天正丸（4.49 t、D－48ps）

C 調査方法

1. 設置状況調査

1) 小泊村下前地区

魚探及び六分儀を用い、昭和48年魚礁、昭和53年魚礁、昭和54年魚礁、昭和55年魚礁の位置を確認した。

2) 岩崎地区

昭和59年魚礁、昭和60年魚礁の位置を確認した。

2. 魚探調査

魚類の蝸集状況及び魚礁の分散状況を把握するため魚探調査を行った。なお、調査は、上記魚礁で行った。

3. 漁獲試験

蝸集魚種確認のため、魚礁周辺で一本釣試験を行った。また、併せて水温、塩分の測定を行った。

4. 利用状況調査

1) 小泊村下前地区

同地区の漁獲動向をつかむため、漁協統計より昭和50年から昭和60年までの漁獲量推移を調べた。また、同漁協で一本釣を営んでいる漁業者4名に対し昭和60年の操業状況を聞き取りした。

2) 岩崎地区

同地区の漁獲動向をつかむため、県統計より昭和44年から昭和60年までの漁獲量推移を調べた。また、同漁協で底建網を営んでいる漁業者13名の（無作為抽出）日別漁獲量を調べた。

調 査 結 果

—小泊村下前地区—

1. 設 置 状 況

小泊村地区に設置されている大型魚礁は、昭和43年より現在（昭和61年3月31日）に至るまで11回投入されている（タイヤ魚礁含む）、そのうち今回は、下前沖に設置されている4つの大型魚礁について調査した。

投入された大型魚礁のタイプは、タイヤ魚礁（昭和48年）、1.5 m角型礁（昭和53、54、55年）の2種類である。

設置位置は図1の通りで、各魚礁間の距離は500～1,000 mである。魚礁域は底質が砂地で水深は45～70 m、水深に対する礁高比は8%以下と小さい。

漁業者からの聞き取りと魚探反応より魚礁設置状況の概略を推察すると、48年魚礁は、広範囲に設置されており、礁高はきわめて低く、魚探反応にうまくでてこない。53年魚礁も広範囲に設置されており（半径約250 mの円内）、1.5 m角型礁が平積みされていた。54年魚礁は、設置場所が2つに大別され（半径約40 mの円と20 mの円内）、礁高が割と高く1.5 m角型礁が2～3段に積み重なっているようである。55年魚礁は、NE～SW方向に細長く（約500 m）設置されており1.5 m角型礁が平積みされ、SW方向約800 mの地点には53年魚礁がみられていた（カッコ内の数値は聞き取りによる）。

なお、付近の天然礁としては、権現崎周辺、また、沖合には西津軽堆がある。

2. 魚 探 調 査

48年魚礁（タイヤ魚礁）の魚群反応は魚礁の設置状況に対応し、底魚（海底より10 m上までを底魚とした）の反応が広く出現していた（図2）。

53年魚礁は魚礁上で大きな底魚、浮魚の反応が、また、55年魚礁があるNE方向で大きな底魚の反応が300 m先までみられていた（図3）。

54年魚礁は魚礁上に大きな反応が集中しており、また他魚礁のあるN方向で底魚の反応が800 m先までみられていた（図4）。

55年魚礁は、N方向に非常に大きな反応が、また天然礁のあるNE方向から53年魚礁のあるSW方向にかけ、底魚の反応が多くみられていた（図5）。

3. 漁 獲 試 験

上記魚礁で蜻集魚確認のため一本釣による漁獲試験を行った。漁獲のあったのは、昭和53年、54年、55年魚礁で漁獲物は、ウスメバル（1尾）、キツネメバル（4）、クロソイ（1）、イシナギ（1）、ホシザメ（1）であった（表1～3）。また、同時に測定した水温、塩分は表4に示した。

4. 利用状況調査

下前沖に設置されている大型魚礁の利用対象漁協は、小泊漁協、下前漁協、脇元漁協、十三漁協であるが、地理的に一番近いことから下前漁協について調査を行った。

表5には下前地区の昭和50年から59年までの漁獲量の推移を、表6には昭和60年の月別魚種別漁獲量を、更に表7には同地区の操業状況を示した。

図6～7には昭和50年から59年までのスルメイカ、マス・サケ、メバルの漁獲割合の経年推移を示した。

同漁協所属船のトン数階層は、無動力船86隻、動力船1トン未満が53隻、1～5トンが46隻、5～10トンが55隻、10トン以上が20隻であり、主な漁法は、スルメイカ一本釣、マス延縄、ウスマバル刺網である。また、その対象魚であるスルメイカ、マス、ウスマバルは昭和58年までは水揚げ全体の90%以上を占めていた(統計上マス、サケを一緒に処理しているが、サケは、刺網等による混獲であり、漁獲量に占める割合は少ない)。

大型魚礁域を利用している漁業としては一本釣があり、同漁業所属の一本釣就業者4名に対し聞き取り調査を行ったところ、4名共大型魚礁域を利用しており、漁獲量の100%近くが魚礁域であった。主な対象魚は、ソイ(キツネメバル、クロソイ等)、アイナメ類である。

考 察

1. 魚探調査からみた魚礁の設置状況について

下前地区の大型魚礁は全般に広範囲に投入されており、1.5m角型礁の平積が多く、礁高が水深の10%を越えているものはない。

魚群の反応は底魚、浮魚とも魚礁の200m以内に多く出現している。このうち底魚の反応は魚礁の分散状況に対応し、他魚礁の影響が考えられる方向で遠くまでみられており、また各魚礁間の距離も短く、以上のことから4つの魚礁は1つの魚礁域を形成しているものと思われる。

この底魚の反応は釣獲試験から、キツネメバル、クロソイ、ウスマバル、イシナギ等であろうと推定されるが、当海域の魚礁は、前述のとおり礁高が低く、広範囲に設置されているため、これら根付の底魚には有効であるが、回遊魚に対しては少し低いように思われる。

ローカルな資源が一定であると仮定すると、その地域の漁獲量を増やすためには、回遊魚を長期間滞留させるよう、高さのある魚礁(水深の10%を目安)を対象魚の回遊魚の回遊経路を遮断するよう設置することも一つの方法と考えられる。

2. 利用状況からみた魚礁の設置状況について

下前地区で魚礁を直接的に利用している漁法は一本釣であるが、主対象魚であるソイ、アイナメの水揚げ全体に占める割合は過去10年を振り返ると0.3%以下と低い。これは前述のとおり同地区がイカ釣漁業に大きく依存しているためである。しかし、その主対象魚であるスルメイカは漸減してきており、現在は往時(昭和51年)の17%にすぎない。また、イカ釣りとともに同地区で重要な位置を占めているマス延縄によるマス類も、近年減少してきている。

このような中でソイ、アイナメは、全体に対する比率は低いものの、その年変動は安定している。これは、一本釣の着業船が少ないこと、漁法そのものの資源に与える影響が小さい等が考えられるが、魚礁が資源安定に与えている影響も少なくないものと推察される。

当海域の大型魚礁は、現在のところソイ、アイナメ等を対象とした一本釣が主であるが、沖合

にはウスメバルの好漁場である西津軽堆があり、魚礁を水深100 m程の場所へ同魚種を誘導するよう集中的に設置すれば、従来より近い漁場でウスメバルを対象とした漁業の可能性、更に増殖、人為的資源管理の可能性が想定される。

考察1では、回遊魚を対象とした魚礁の高さについて論じたが、結局魚礁の効率的設置方法というのは、ただ単にそれを投入するのではなく、その海域の物理的、生態的特性をよく踏まえ他の人工建築物（増殖礁、産卵礁、海中造林等）との関連を密にとるよう長期の展望に立って設置することが望ましいと思われる。

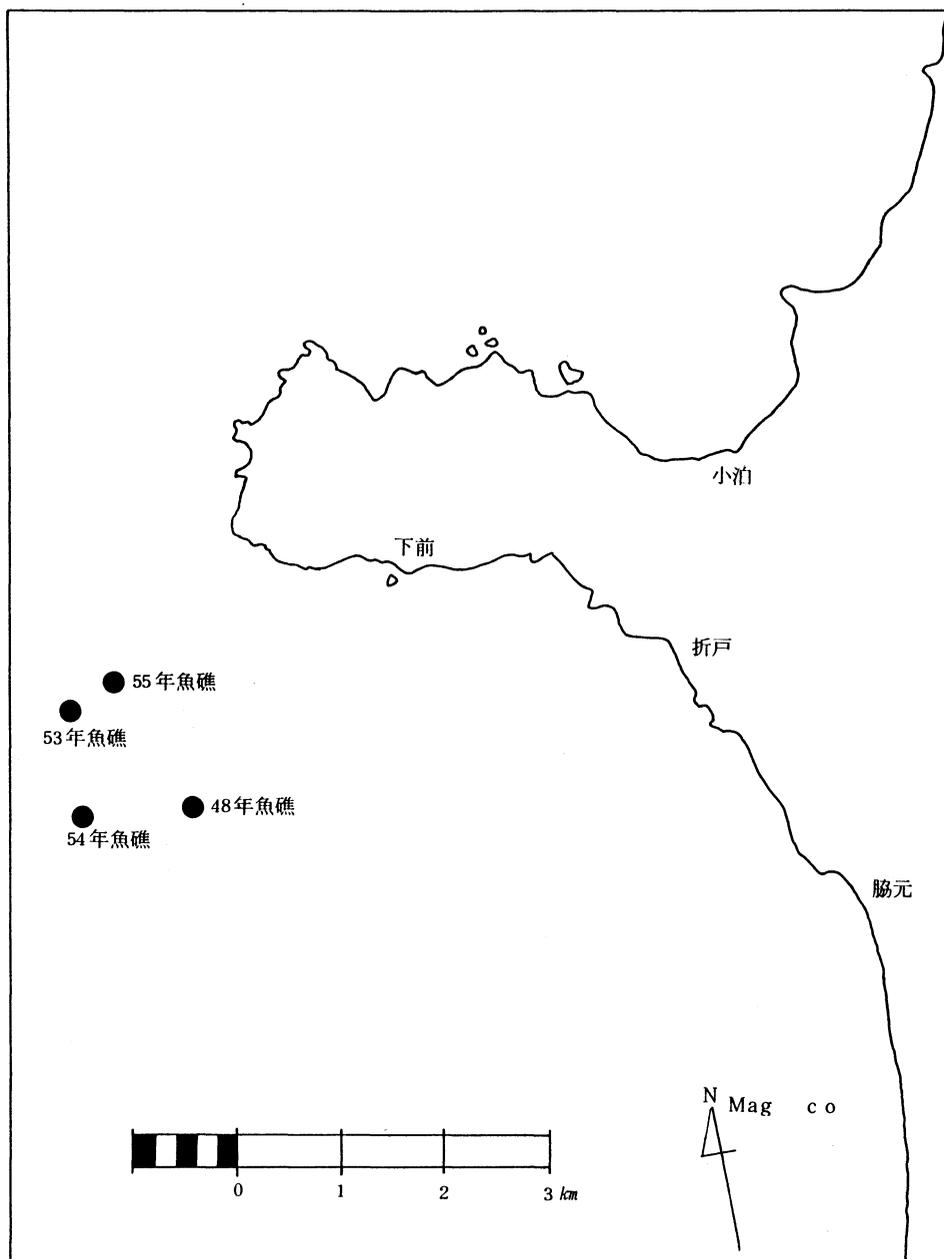


図1 下前沖大型魚礁位置

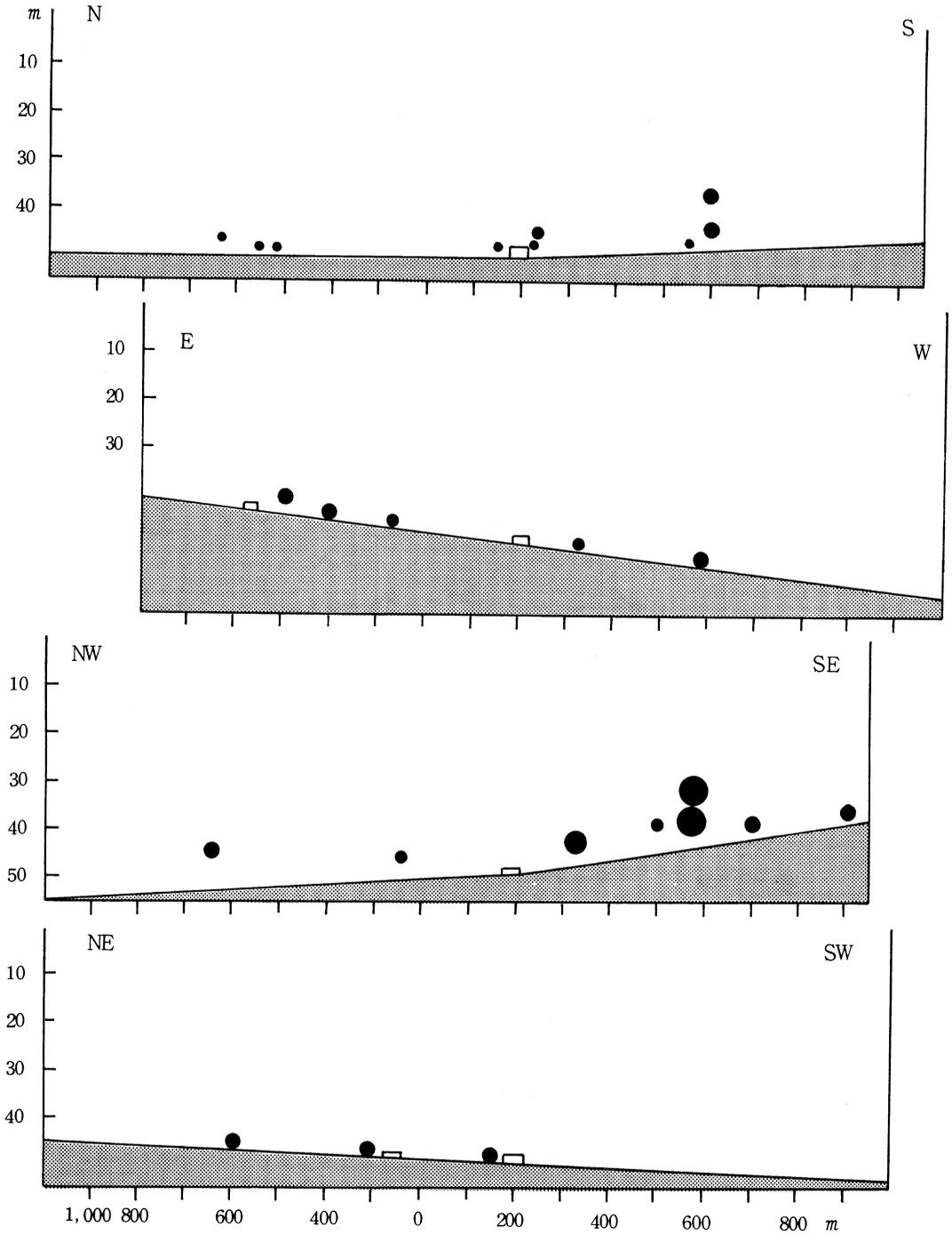
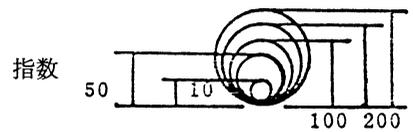


図2 魚探調査 下前沖 S48年魚礁 (S60年9月28日調査)

300



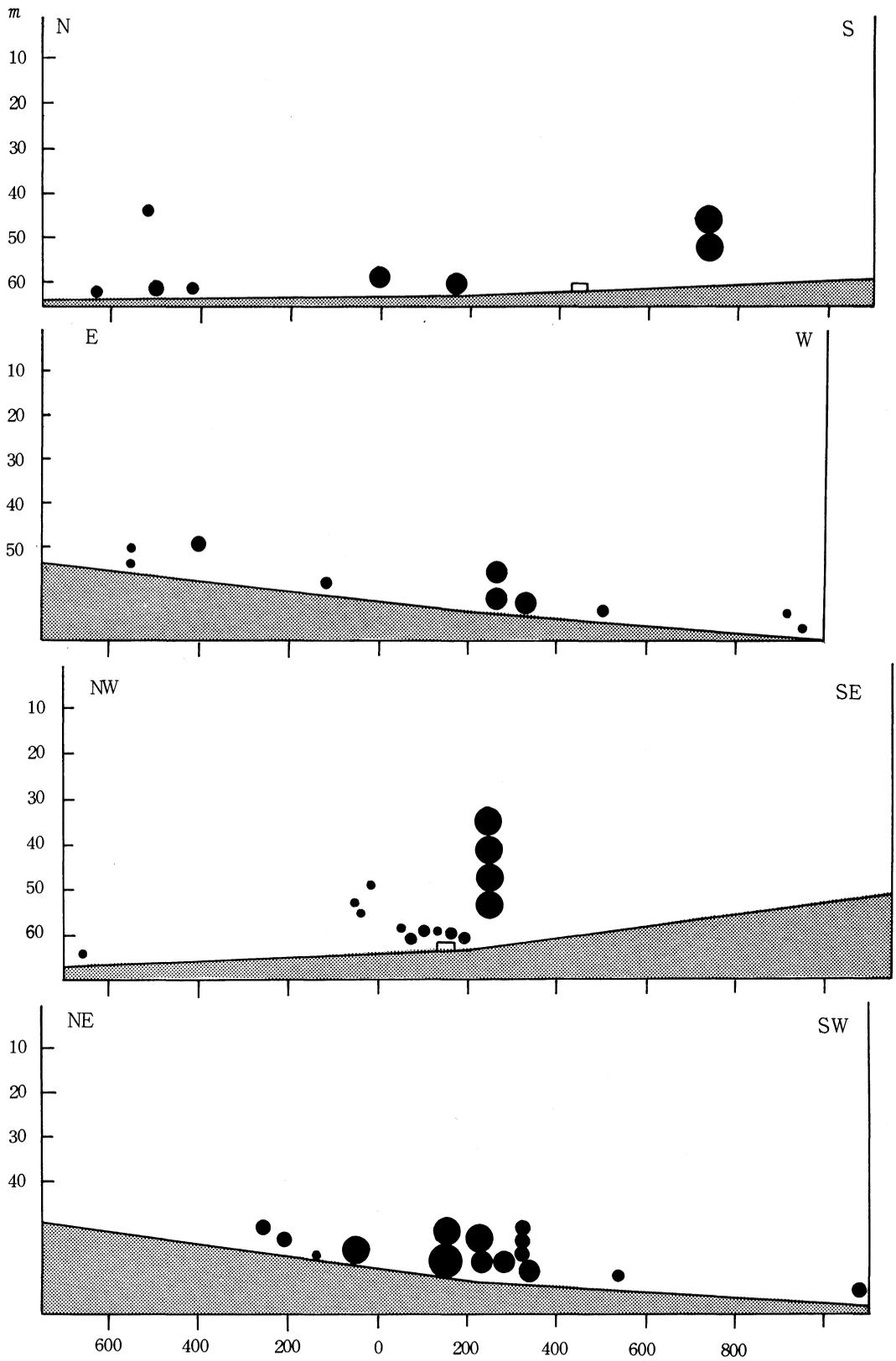


図3 魚探調査 下前沖 S53年魚礁 (昭和60年9月28日調査)

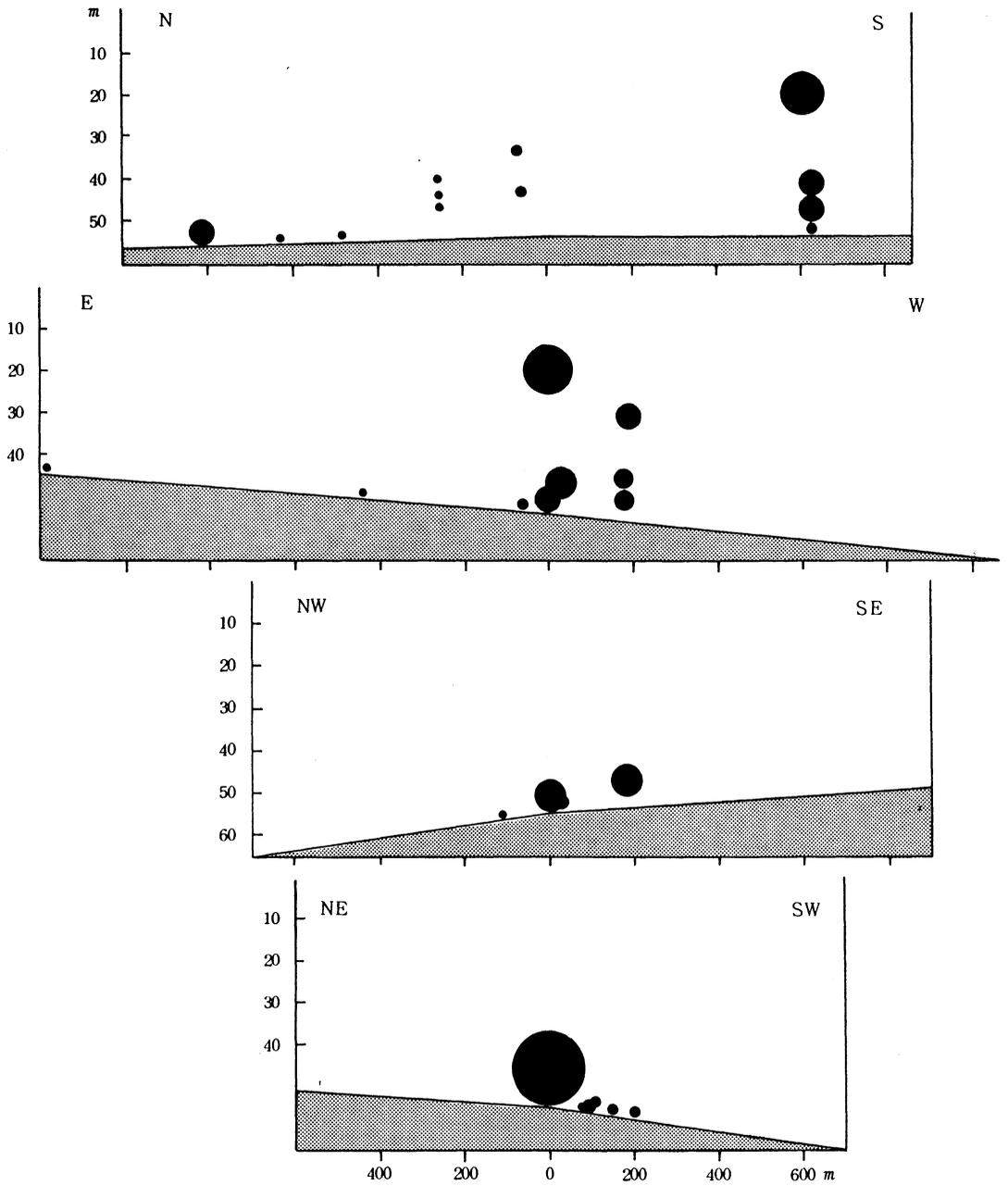


図4 魚探調査 下前沖 S54年魚礁 (S60年9月18日)

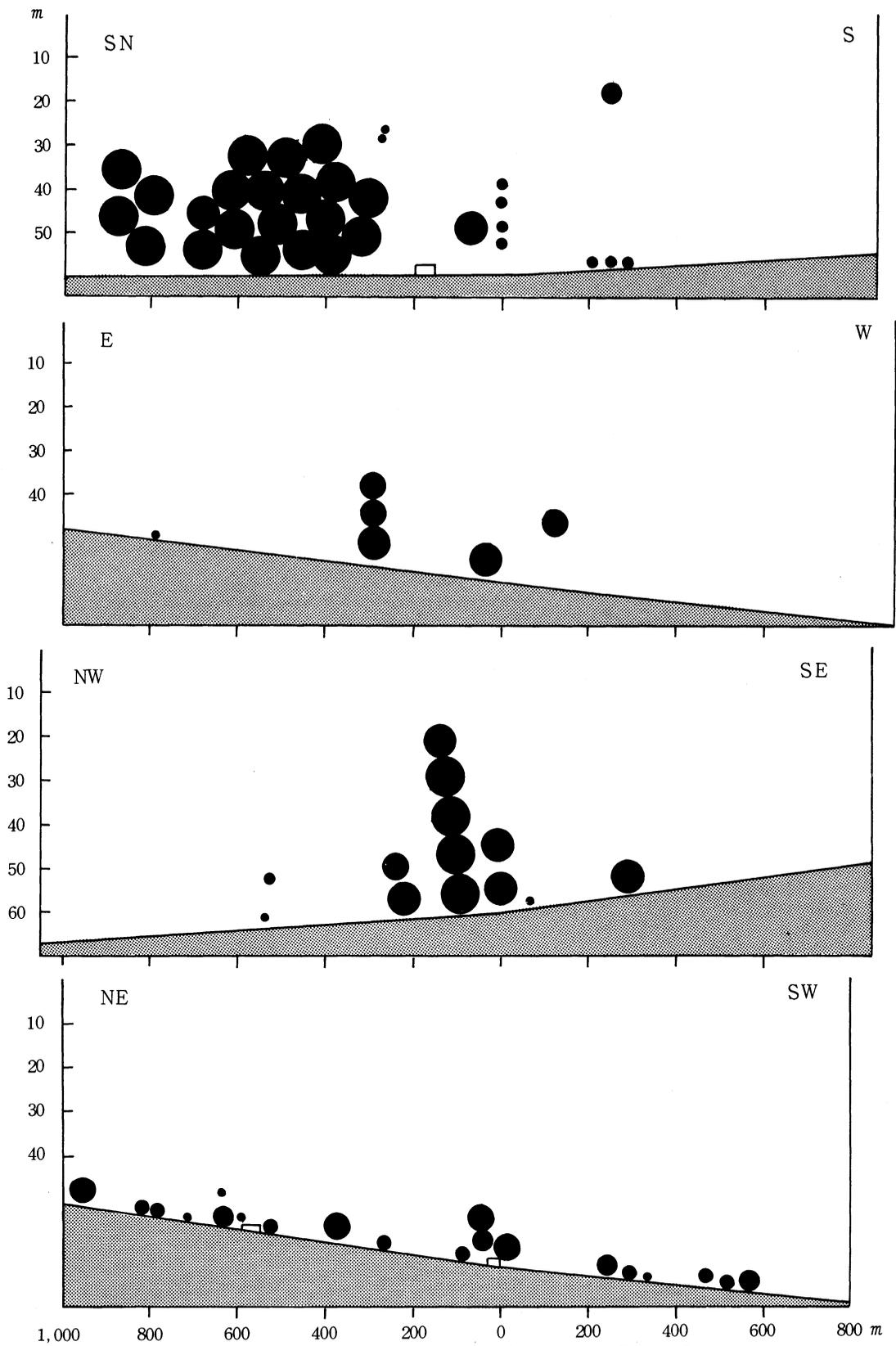


図5 魚探調査 下前沖 S55年魚礁 (S60年10月29日調査)

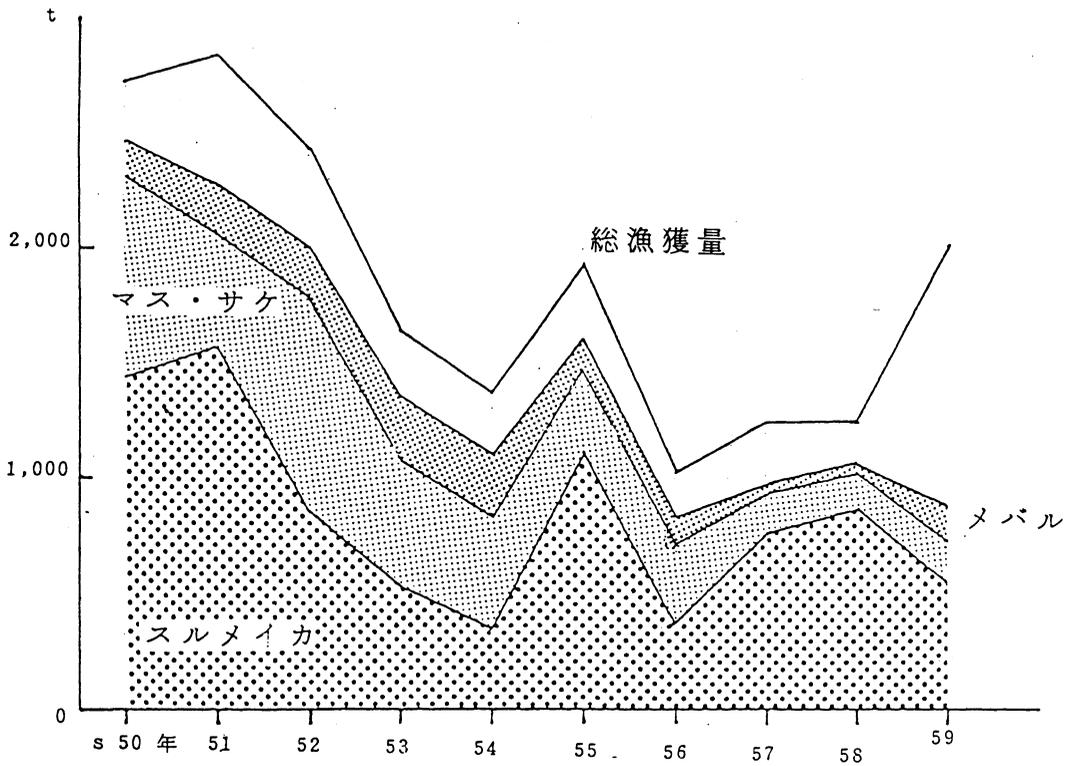


図6 下前地区漁獲量経年推移

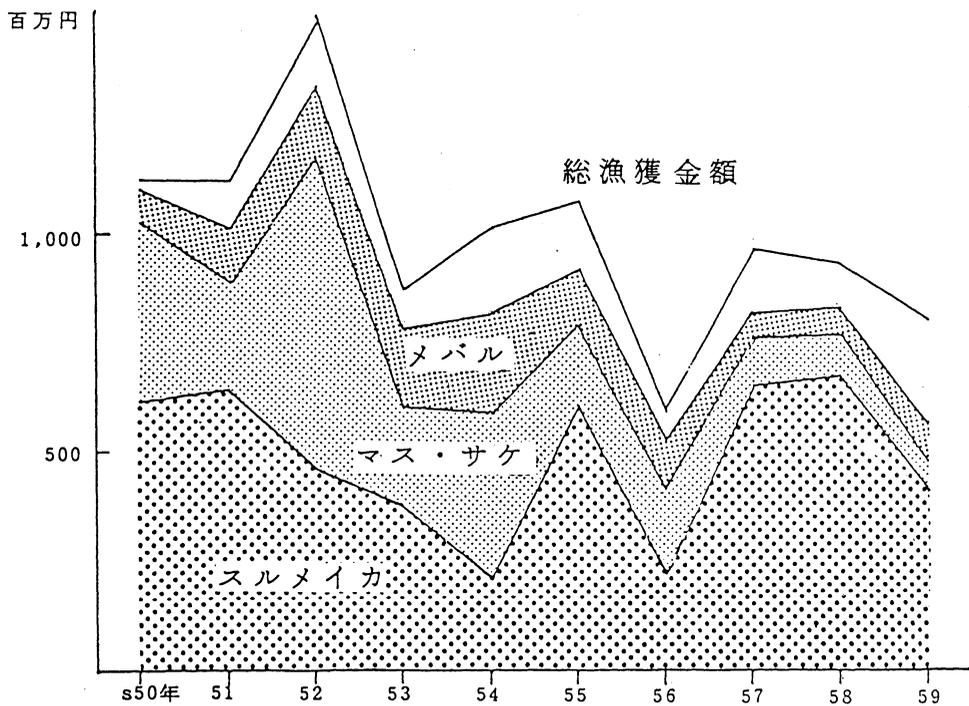


図7 下前地区漁獲金額経年推移 資料：下前漁協業務報告書

表1 釣獲試験 (昭和53年魚礁)

昭和60年9月28日実施

魚種	体長 (cm)	体重 (g)	生殖腺重量 (g)	胃内容 (g)
イシナギ	27.9 (T.L)	466	不明	魚 2.7
ウスメバル	27.0 (F.L)	374	雌 2.0	なし

表2 釣獲試験 (昭和54年魚礁)

昭和60年9月18日実施

魚種	体長 T.L (cm)	体重 (g)	生殖腺重量 (g)	胃内容 (g)
クロソイ	35.2	748	雌 1.6	なし
キツネメバル	28.4	446	雄 0.6	なし

表3 釣獲試験 (昭和55年魚礁)

昭和60年10月29日実施

魚種	体長 T.L (cm)	体重 (g)	生殖腺重量 (g)	胃内容 (g)
キツネメバル	29.3	422	雄 1.3	なし
	22.8	194	不明	カニ 0.8
	15.4	63		なし
ホシザメ	64.0	783	雄	カニ、二枚貝15.0

表4 下前地区大型魚礁 水温・塩分 (昭和60年)

調査月日	9/18	9/18	9/28	9/28	10/29
対象魚礁	53年	54	48	53	55
水深	68 m	58	52	60	60
	水温・塩分	水温・塩分	水温・塩分	水温・塩分	水温・塩分
0 m	25.2 33.0	25.3 33.1	23.0 33.3	22.9 33.3	18.9 33.2
5	25.2 33.1	25.3 33.1	23.0 33.3	22.8 33.3	19.0 33.2
10	25.2 33.1	25.3 33.1	23.0 33.3	22.8 33.3	19.0 33.3
20	25.1 33.1	25.4 33.2	23.0 33.3	22.8 33.3	19.0 33.3
30	25.1 33.2	25.2 33.3	22.4 33.9	22.7 33.7	19.0 33.3
50	23.1 33.8	21.6 33.9		17.7 34.4	
底	19.0 34.2	19.8 34.1	18.4 34.4	14.9 34.5	19.0 33.3

表5 下前地区年別漁獲量

単位：上段kg
下段千円

魚種	50年	51年	52年	53年	54年	55年	56年	57年	58年	59年	合計
マグロ	677 814	4,860 3,877	8,252 7,146	0 0	1,281 1,660	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	15,070 13,497
タラ	21,680 4,377	45,142 10,970	53,028 16,809	27,721 14,178	18,719 9,813	26,500 15,037	31,600 14,934	37,140 18,039	21,001 10,724	39,004 17,323	321,535 132,204
タイ	92 73	148 146	209 210	268 325	1,542 2,216	431 580	0 0	1,232 2,095	877 1,833	421 904	5,220 8,382
サケマス	878,866 409,426	493,543 229,432	917,924 706,877	549,898 208,948	497,686 367,823	387,330 180,085	343,000 190,265	175,710 107,073	159,298 91,353	171,033 59,898	4,574,290 2,551,180
サメ	102,629 7,444	197,934 21,228	190,169 25,623	149,437 24,059	78,166 12,205	51,442 9,989	52,700 10,923	80,920 19,448	37,599 10,074	131,235 30,017	1,072,230 171,000
メバル	164,158 77,260	194,342 117,410	202,123 162,117	263,751 170,500	256,605 226,635	148,226 133,712	111,000 111,161	42,938 47,310	55,200 65,743	113,644 85,179	1,551,990 1,197,030
ソイ*アイナメ	4,293 1,698	4,014 1,860	2,329 1,714	2,163 1,543	2,978 2,172	1,856 1,287	0 0	2,151 1,941	2,942 3,024	4,010 3,637	26,736 18,876
カレイ	923 232	0 0	1,818 1,502	0 0	0 0	0 0	3,206 4,400	0 0	0 0	0 0	5,947 6,134
ヒラメ	0 0	817 627	0 0	784 962	1,674 1,734	5,374 6,291	0 0	4,638 7,561	9,599 13,961	10,830 16,868	33,716 48,004
スルメイカ	1,424,270 616,804	1,575,040 646,029	853,890 460,515	536,400 382,907	354,755 216,917	1,109,270 607,356	380,600 226,766	797,905 651,277	883,055 675,229	553,950 411,713	8,469,140 4,895,510
ヤリイカ	63,965 33,882	190,218 125,389	70,353 64,728	59,586 48,798	126,945 140,703	91,085 92,866	11,000 12,245	58,546 91,916	15,781 19,421	7,508 13,269	694,987 643,217
アワビ	1,079 2,064	434 1,135	822 1,980	954 2,195	313 516	116 336	0 0	618 1,274	1,118 1,590	137 277	5,591 11,367
タコ	432 93	2,195 317	661 189	1,713 352	2,389 306	0 535	0 0	1,074 155	2,923 530	1,823 432	13,210 2,909
ソノタ	70,901 23,168	125,248 20,022	125,605 45,560	55,646 21,535	52,500 25,761	104,911 25,518	85,900 28,167	52,460 18,746	61,267 35,399	1,032,730 161,059	1,767,160 404,935
合計	2,733,970 1,177,340	2,833,940 1,178,440	2,427,180 1,494,970	1,648,320 876,302	1,395,550 1,008,460	1,926,540 1,073,590	1,019,010 598,861	1,255,330 966,835	1,250,660 928,881	2,066,320 800,576	18,556,800 10,104,300

資料：業務報告書

表6 昭和60年下前地区月別漁獲量

単位：上段kg
下段千円

魚種	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
タラ	19,899 8,672	12 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1,164 581	21,075 9,256
タイ	0 0	0 0	0 0	0 0	19 52	35 61	36 78	0 0	1 1	0 0	7 12	33 54	131 258
サケ	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	209 55	792 190	37 8	1,038 253
カラフトマス	0 0	13,720 5,667	112,414 36,867	149,830 55,806	64,918 26,128	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	340,882 124,468
サクラマス	0 0	180 165	1,353 1,259	2,430 2,094	3 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	3,966 3,521
サメ	10,007 2,273	19,760 4,198	159 2,049	29,339 6,163	10,474 1,798	0 0	0 0	559 20	158 24	1,266 163	0 0	7,400 1,538	79,122 18,226
メバル	0 0	0 0	364 338	39 25	12 10	25,902 123	12,466 16,441	8,273 11,685	218 286	0 0	0 0	0 0	47,274 28,908
ソイ	0 0	52 52	683 663	589 589	247 175	540 331	96 78	0 0	16 22	0 0	0 0	141 49	2,364 1,959
アイナメ	0 0	3 2	72 32	0 0	22 10	0 0	0 0	65 29	2 2	0 0	5 2	7 3	176 80
カレイ	0 0	201 239	5,257 4,767	596 584	254 195	405 282	6 3	330 158	7 4	0 0	0 0	0 0	7,056 6,232
ヒラメ	0 0	0 0	110 411	226 345	311 601	1,774 3,262	701 1,500	422 1,359	0 21	1 2	11 28	4 8	3,530 7,537
ホッケ	0 0	0 0	4,337 385	17,445 2,082	2,230 204	476,310 41,438	645,937 56,769	333,768 33,116	0 0	0 0	0 0	0 0	1,480,030 133,994
スルメイカ	18,066 11,528	0 0	0 0	0 0	60 14	26,952 15,647	186,630 130,676	76,614 70,916	2,196 1,463	0 0	5,688 2,994	450 504	316,656 233,742
ヤリイカ	0 0	0 0	0 0	297 633	1,267 1,900	1,653 2,558	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	3,217 5,091
アワビ	2 5	10 40	0 0	0 0	0 0	7 38	0 0	0 0	0 0	0 0	73 342	8 32	100 457
タコ	367 60	981 220	108 24	0 0	55 7	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	58 16	1,569 327
ソノタ	2,732 1,521	6,009 2,808	22,384 7,081	12,178 5,185	6,240 2,698	6,900 5,710	5,359 6,289	84,068 18,149	1,189 776	257,811 43,564	1,088 1,451	0 0	405,958 95,232
合計	51,073 24,059	40,928 13,394	147,241 53,876	212,969 73,506	86,112 33,795	540,448 69,450	851,231 211,834	504,099 135,432	3,787 2,599	259,287 43,784	7,664 5,019	9,302 2,793	2,714,141 669,541

資料：下前漁協調

表7 昭和60年下前地区操業状況

漁 法	対 象 魚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	操 業 場 所	隻 数
スルメイカー一本釣	スルメイカ	■				■	■	■	■	■	■	■	■	権現崎沖水深50～200	73
マ ス 延 縄	サクラマス カラフトマス			■	■	■	■	■						" 50	25
ヤリイカ小型定置網	ヤリイカ			■	■	■	■	■						" 100	42
アブラツノザメ刺網	アブラツノザメ	■	■	■	■	■	■	■				■	■	" 150～200	10
ソイ、アイナメ一本釣	ソイ、アイナメ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	大 型 魚 礁	16
メバル刺網	ウスメバル						■	■	■	■	■	■	■	権現崎沖 80～100	25
カレイ、ヒラメ底建網	カレイ、ヒラメ			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	" 30～50	2
カレイ刺網	カレイ						■	■	■	■	■	■	■	" "	8
採 草	ワカメ				■	■	■	■	■	■	■	■	■		
"	エゴノリ							■	■	■	■	■	■		
採 貝	アワビ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

－岩崎地区－

1. 設置状況

岩崎沖に設置されている大型魚礁は、昭和49年より現在（昭和61年3月31日）に至るまで8回投入され、延べ約21,500 空 m^3 の規模になっている。

用いた魚礁のタイプは、1.5 m角型ブロック礁（昭和49、53、56、57年）及びピラミット礁（昭和54、58年）、クラウンリーフ（昭和59、60年）の3種類であり、水深に対する礁高の割合は58年魚礁が最も大きく14.2%、49年魚礁が最も小さく3.0%である。

魚礁の位置は図8に示した、53年と57年は同じ場所に、54年と56年がほぼ同じ場所に設置されており、設置場所は6地点に大別される。

59年魚礁は水深52 mのところ設置されており、クラウンリーフが2基と、その周辺に1.5 m角型礁が約500個設置されている。魚探反応からみた水深に対する礁高比は（クラウン礁）7.7～11.5%であった。

60年魚礁は水深72 mのところクラウン礁が2つ並んで設置されており、59年同様その周辺には1.5 m角型礁が約500個設置されている。水深に対する礁高比は4.1～6.9%であった。

その他の魚礁の設置状況については過去に報告してあるので、ここでは割愛する。

2. 魚探調査及び釣獲試験

59年魚礁をみると、魚礁上に魚群の反応が集中していた（図9）、60年魚礁は、設置後約1週間で、魚礁周辺に浮魚、底魚の反応がみられており（図10）、魚が魚礁に蟄集するのは、餌料効果等というより、むしろ本能的なものと推察される。

同時に一本釣試験を行ったが、残念ながら1尾も漁獲することができなかった、なお、水温、塩分については表13に示した。

3. 利用状況

当海域に設置されている大型魚礁を最も効果的に利用している岩崎村魚協の昭和60年の月別、魚種別漁獲量を表9に、昭和45年から59年までの漁獲量の推移を表8（大間越漁協を含んでいるが漁獲量、金額共に岩崎村魚協が90%以上を占めている）に示した。昭和60年は、全般的に不漁であった。

魚礁周辺で行われている漁法としては、底建網、一本釣、マス曳釣、こぎ刺網、延縄等があり（表10）、この中で最も効率的に利用しているのは底建網である。

図11には底建網経営体数（ケ統数）の経年変化を示した、これをみると、魚礁設置と共に経営体数が増えているのが分る。

表11、12には昭和60年3月～61年2月までの底建網の操業状況、図12、13には、同時期の設置状況を示した。

底建網は、休業期の9月を除いて周年設置されている。主な対象魚は南から来遊してくるヤリイカであり、そのため設置位置は、魚礁を中心として南側へ伸びている。魚礁より1 km以内の場所に設置されていた網の割合は、3月～9月は全体の50%、10月～2月は全体の58%であった。

操業形態は、周年底建網を主体としている漁業者、タラ刺網、イカ釣、こぎ刺網等季節に応じその

他漁法を併用している漁業者、ヤリイカの時期だけ操業する漁業者（兼業）の3つに大別される。

図14、16には日別の漁獲量を追跡調査した13経営体のうち、魚礁より1 km以内に網を設置していたものの1ケ統当りの平均漁獲量を上記3タイプに類別し示した。また、更にその魚種組成を図15、17に示した。底建網で漁獲した主な魚種は、3～8月はホッケ、タイ、ヤリイカ、10～2月はヤリイカ、ホッケであった。

考 察

1. 利 用 状 況

昨年同様、魚礁周辺に設置されている底建網の生産量を推定してみる。

底建網漁業にとって、魚礁による効果は何 m 先までであるということは明言することは難しいが、昭和59年度青水試事業報告に従い、ここでは魚礁から1 kmを一応魚礁の効果範囲と想定した。

昭和60年3～9月にかけて、魚礁から1 km以内に設置されている網のケ統数は、底建網主体6ケ統、他漁法併用9ケ統、兼業10ケ統である（表11）、また、1ケ統当りの平均漁獲量は、主体3.148 kg、併用517 kg、兼業858 kgとなり（図14）、各形態に漁獲量を乗ずると

底建網主体	$3.148 \text{ kg} * 6 \text{ ケ統} = 18.888 \text{ kg}$
他漁法併用	$517 \text{ kg} * 9 \text{ ケ統} = 4,653 \text{ kg}$
兼 業	$858 \text{ kg} * 10 \text{ ケ統} = 8,580 \text{ kg}$
	計 32,121kg

となる。なお、この間の小型定置網漁業（底建網、小型定置網含む）の総漁獲量は72,911 kgであった。

同様に昭和60年10月～61年2月までの魚礁から1 km以内の生産量を求めると（図16～17、表12）。

底建網主体	$979 \text{ kg} * 5 \text{ ケ統} = 4,895 \text{ kg}$
他漁法併用	$347 \text{ kg} * 4 \text{ ケ統} = 1,388 \text{ kg}$
兼 業	$407 \text{ kg} * 10 \text{ ケ統} = 4,070 \text{ kg}$
	計 10,353 kg

となり、昭和60年3月～61年2月にかけての魚礁効果範囲内の生産量は、約42トンと推定される。

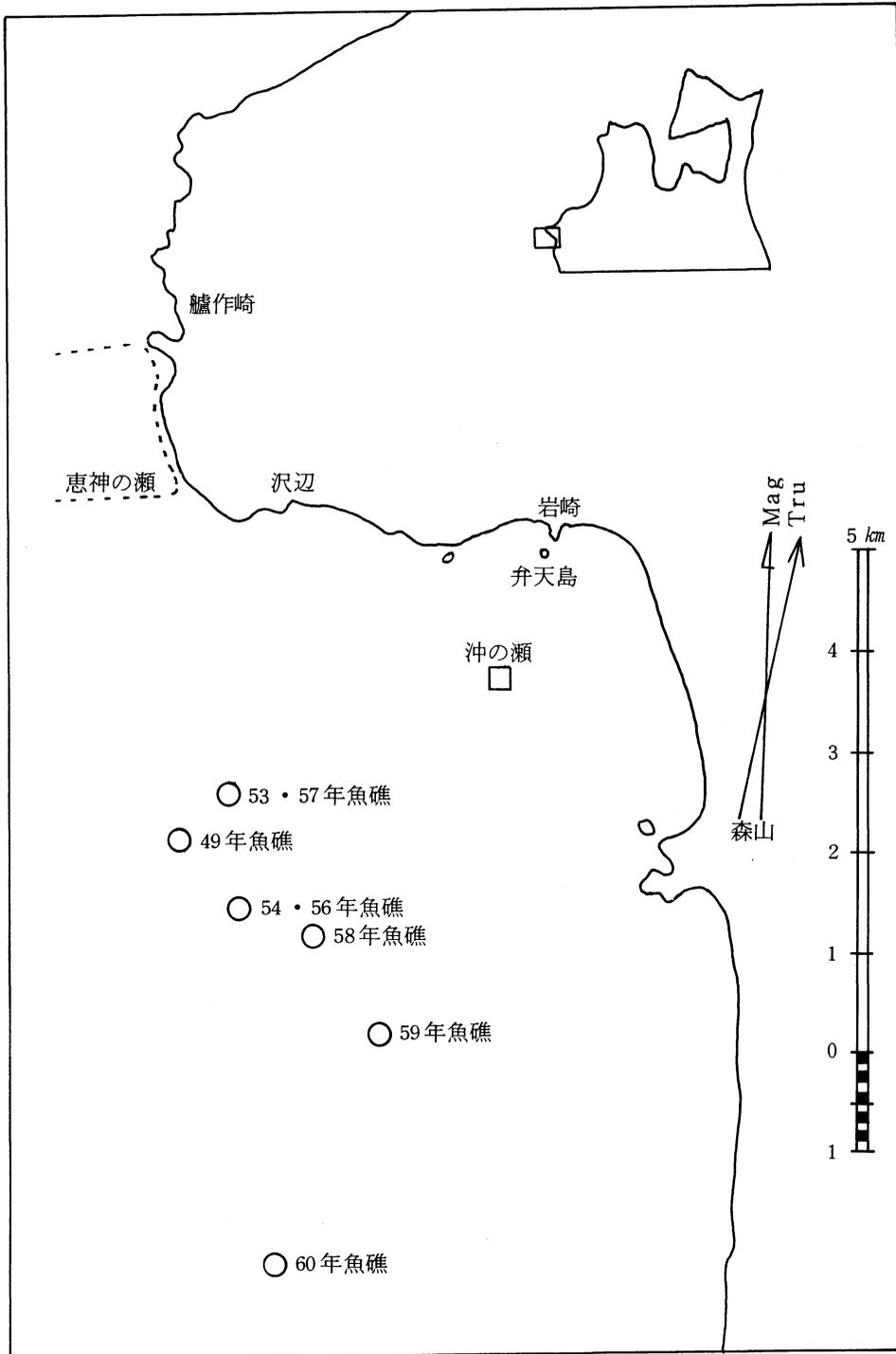


図 8 岩崎沖大型魚礁設置位置

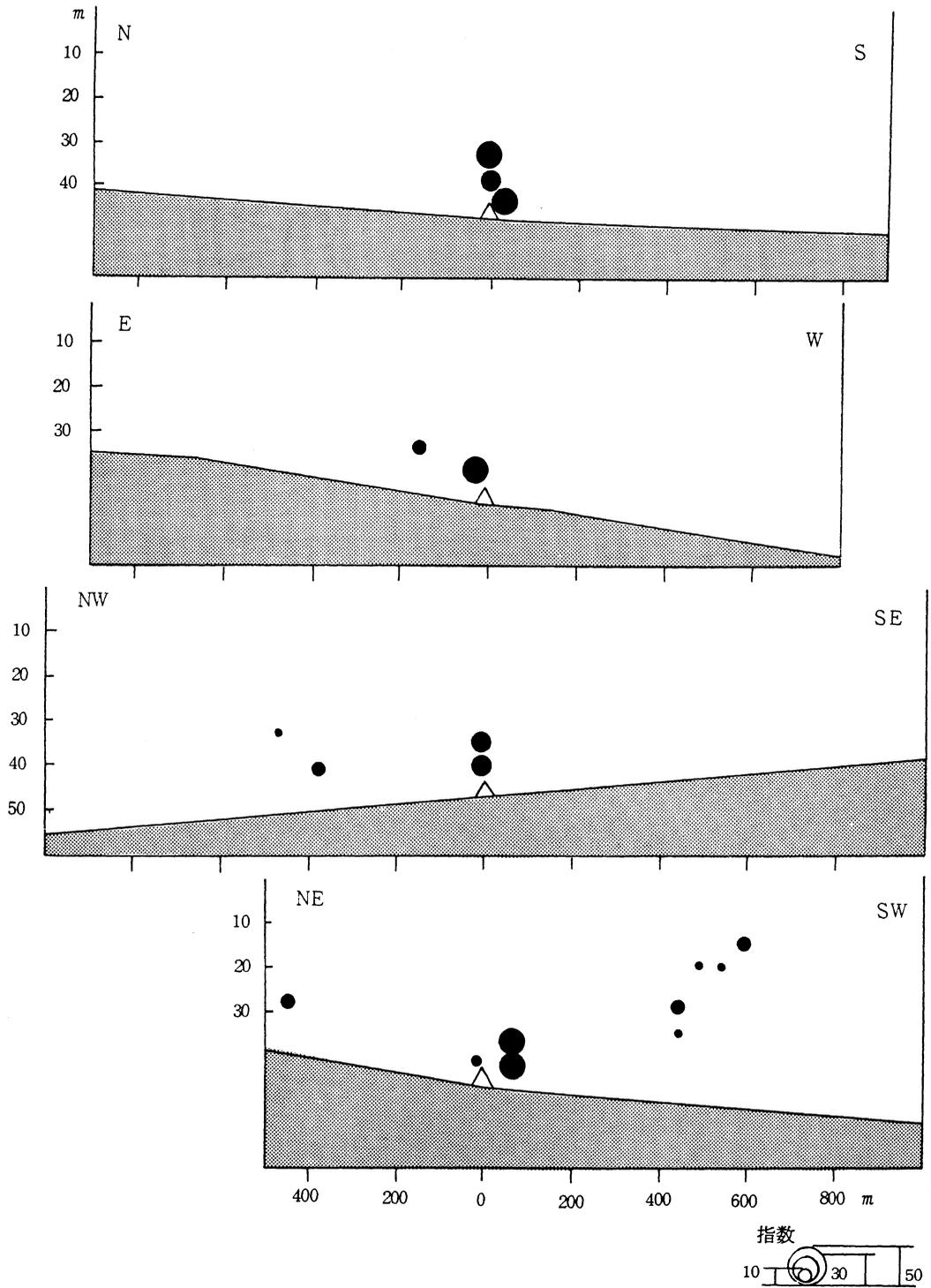


図9 魚探調査 岩崎沖 S59年魚礁 (S60年11月7日調査)

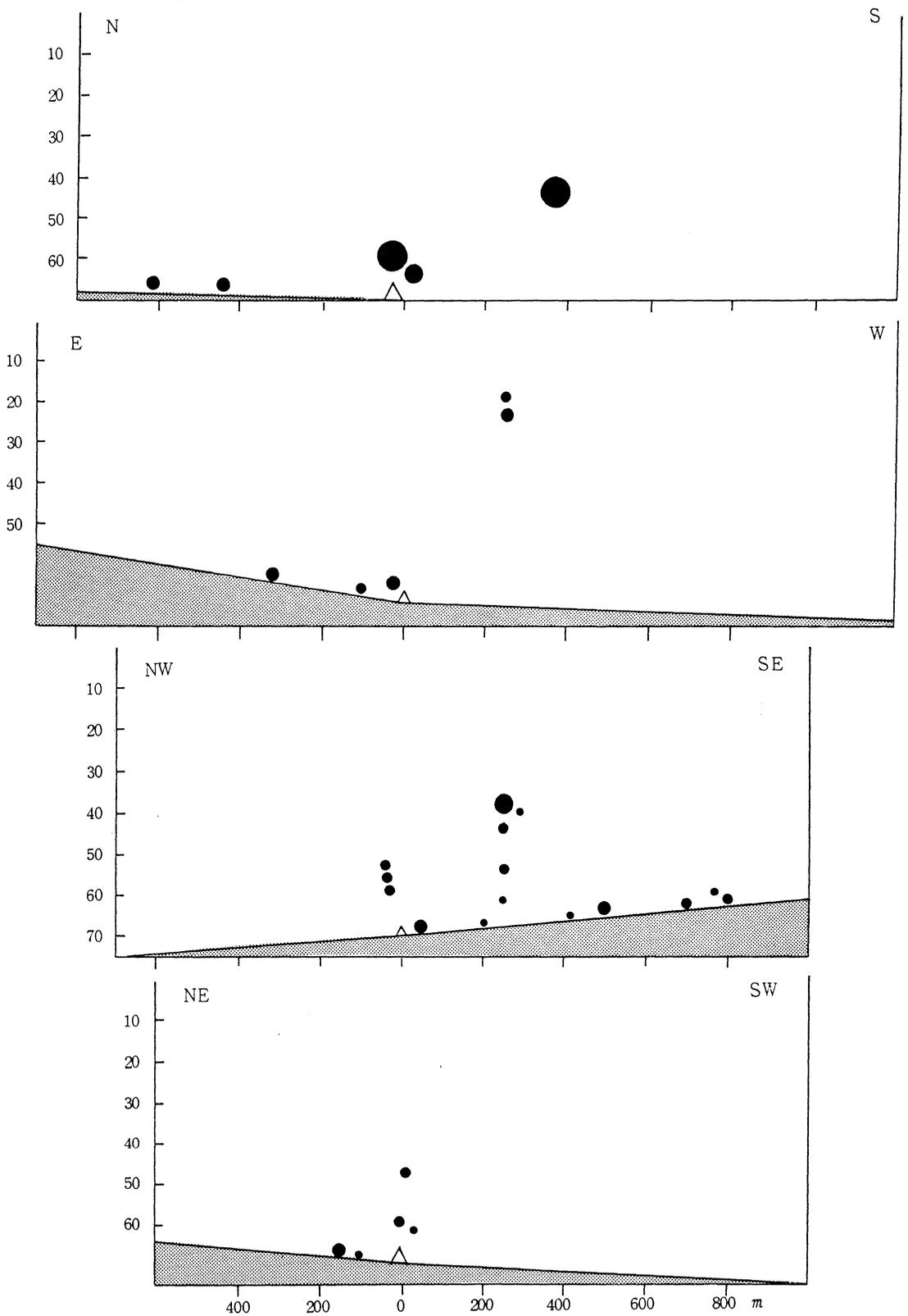


図10 魚探調査 岩崎沖 S60年魚礁 (S60年11月7日調査)

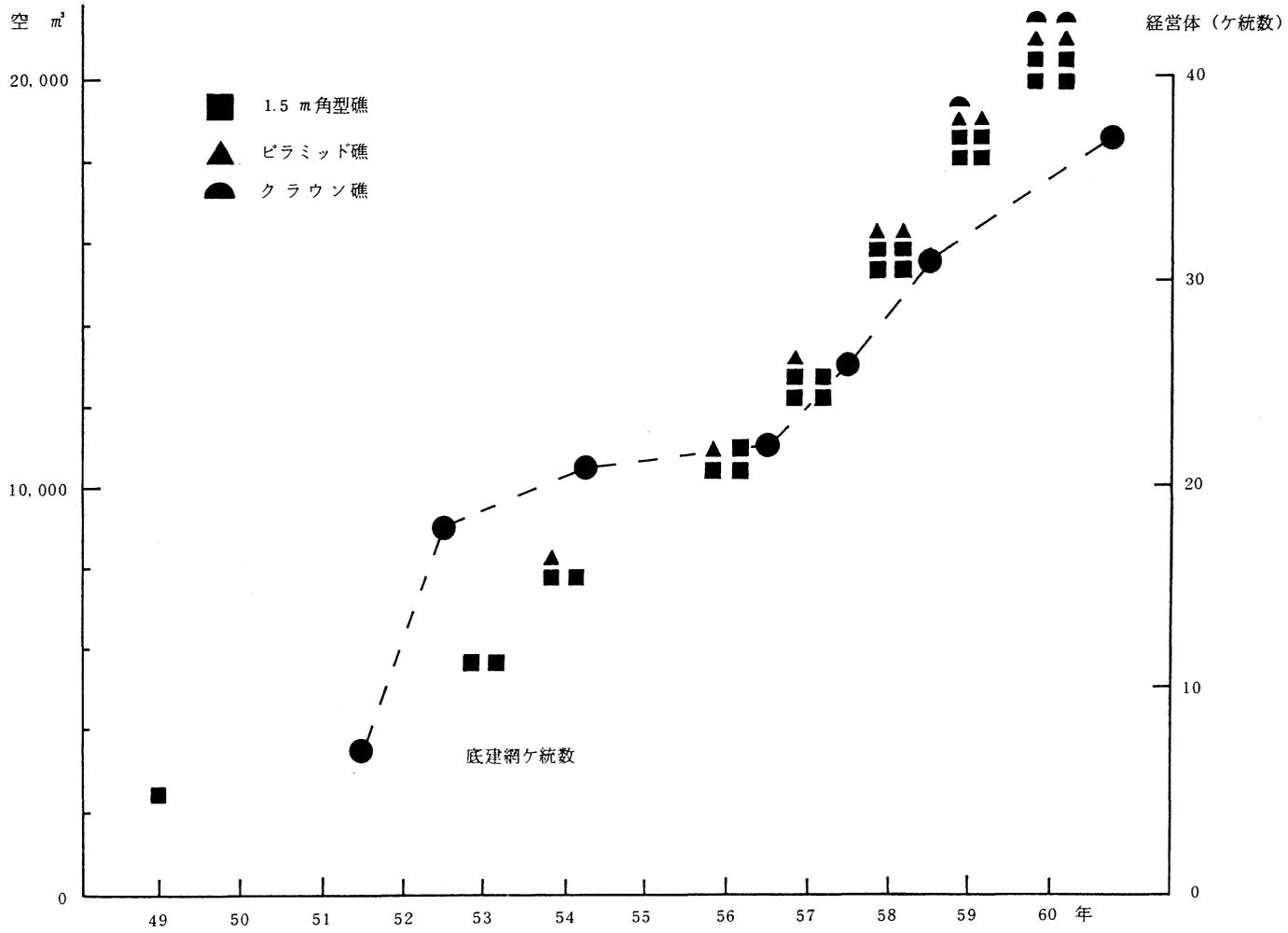


図11 底建網経営体数経年変化 (及び魚礁規模)

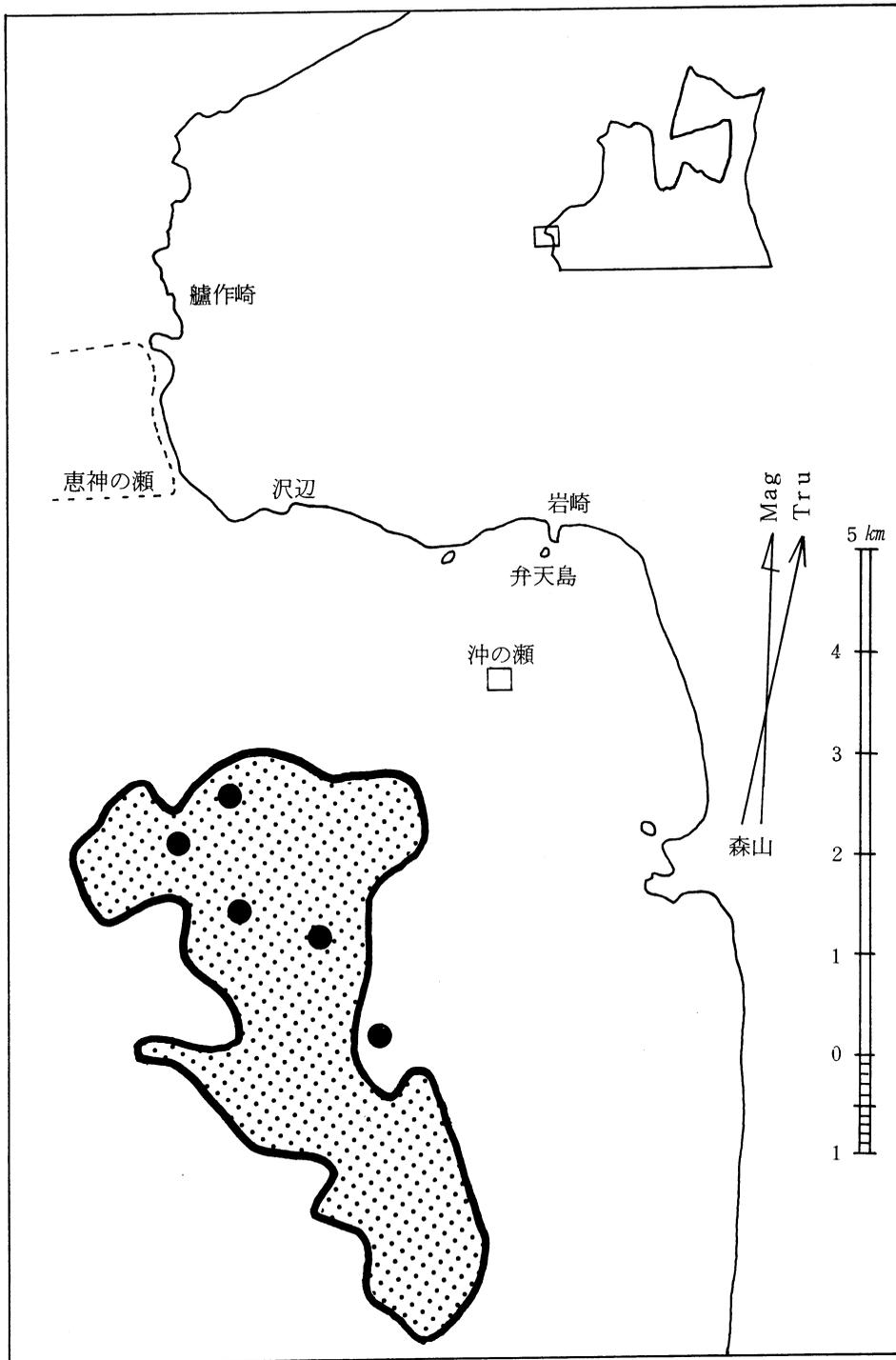


図12 昭和60年底建網設置状況（3月～9月）

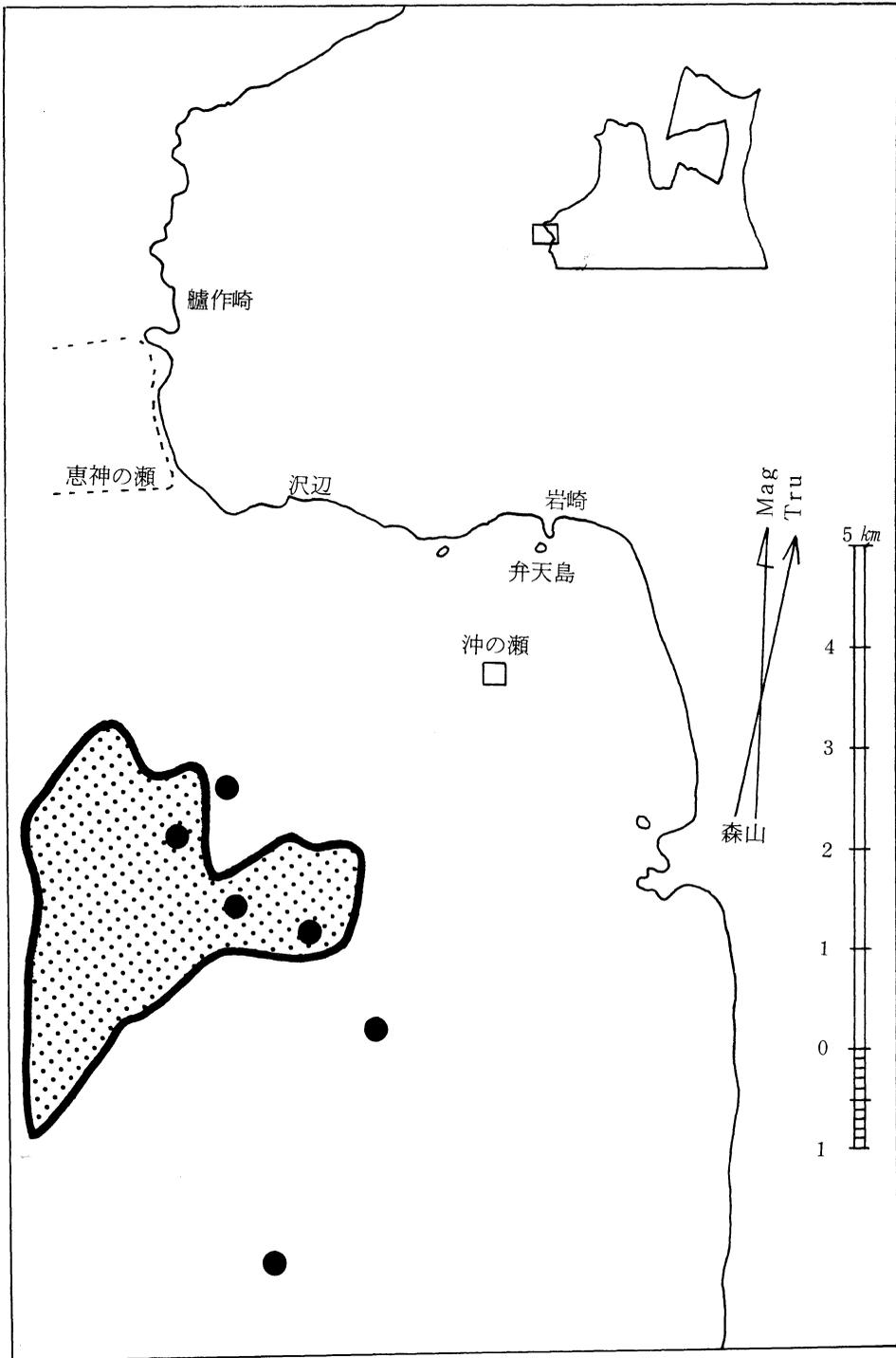


図13 昭和60年10月～昭和61年2月

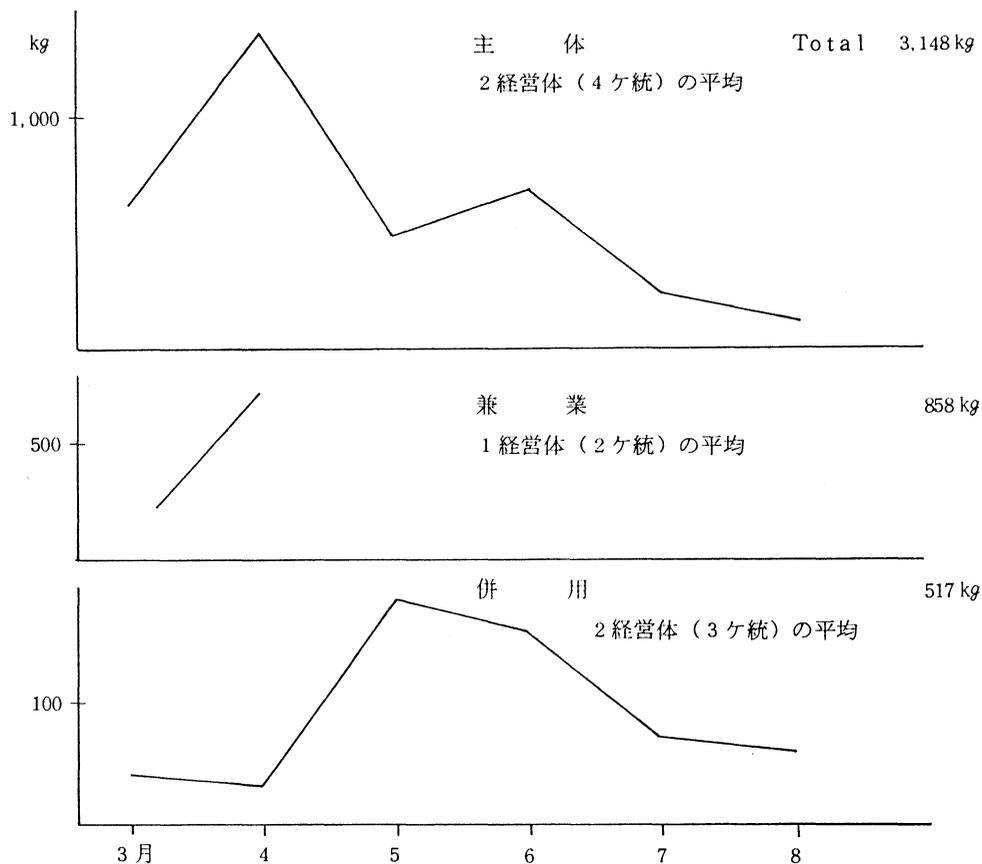


図14 底建網1ケ統当りの漁獲量推移 1km以内 (S60年3月~8月)

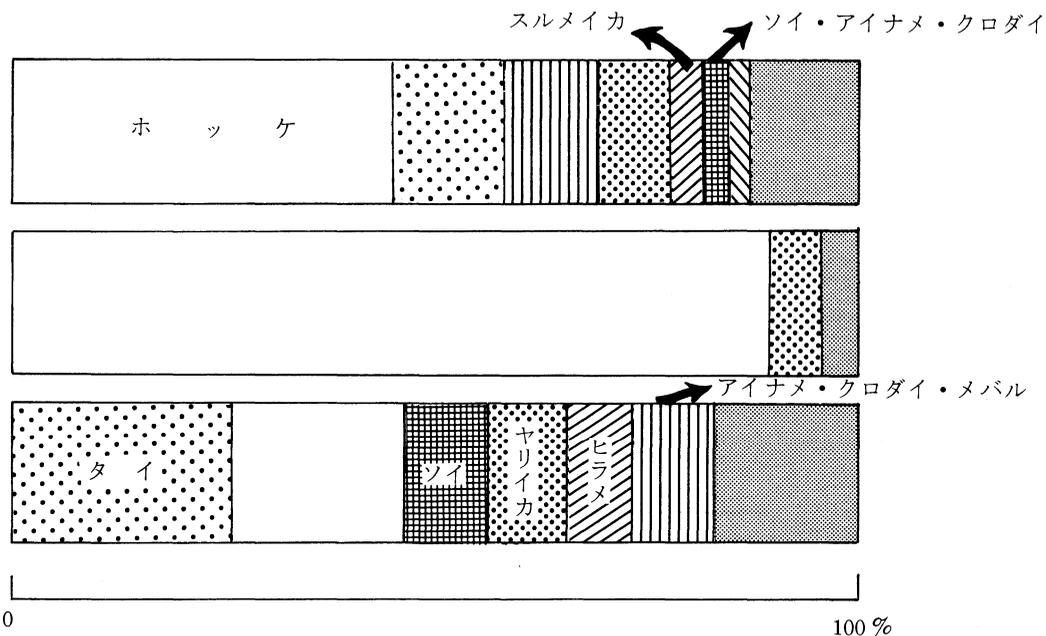


図15 底建網魚種組成 (S60年3月~8月)

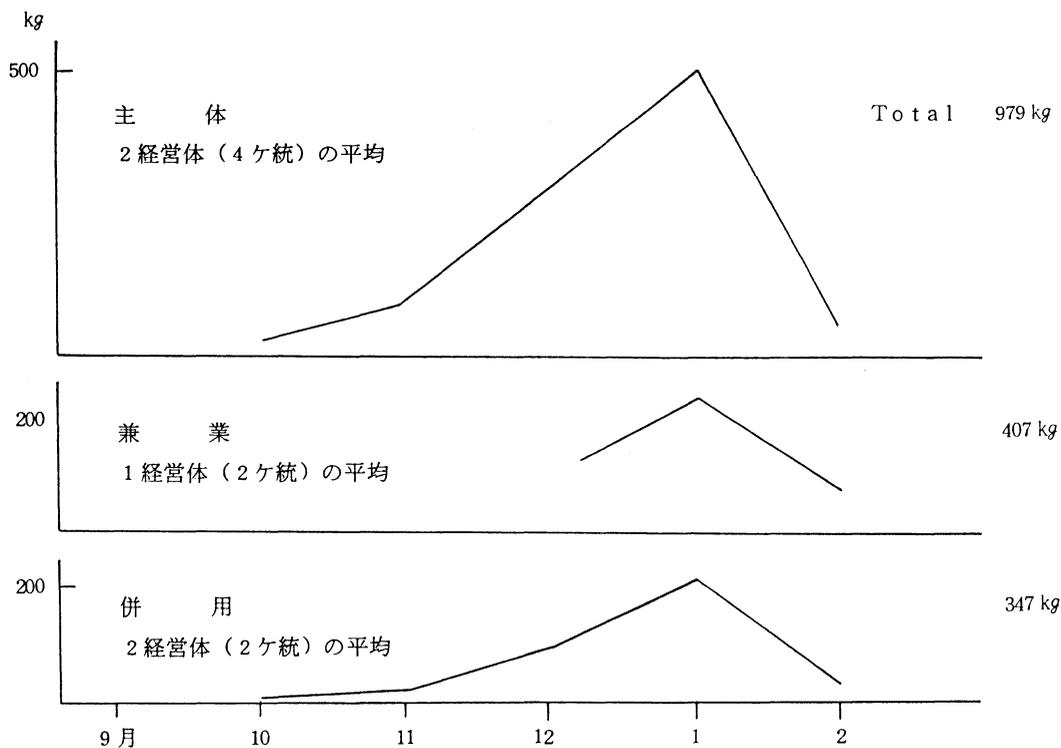


図16 底建網1ケ統当りの漁獲量推移 1 km以内 (S60年10月～S61年2月)

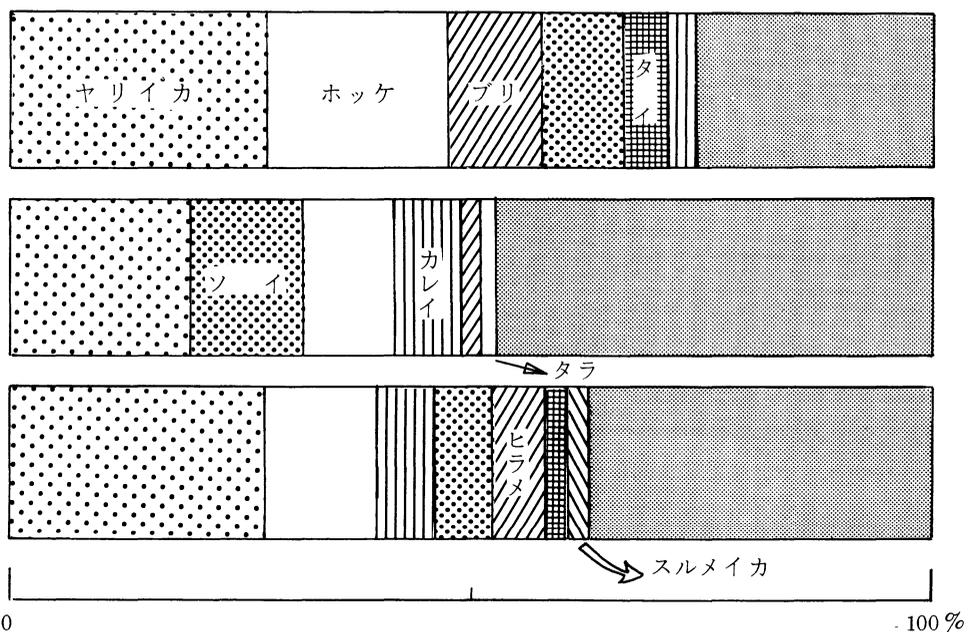


図17 底建網魚種組成 (S60年10月～S61年2月)

表8 岩崎地区年別漁獲量（岩崎村、大間越漁協）

単位 上段：トン
下段：千円

魚 種	44 年	45 年	46 年	47 年	48 年	49 年	50 年	51 年	52 年	53 年	54 年	55 年	56 年	57 年	58 年	59 年
マ グ ロ	66 27,583	87 40,606	14 10,393	8 7,140	31 26,668	105 70,773	18 22,548	47 50,057	13 20,932	7 11,341	44 43,676	146 166,970	6 7,938	19 33,189	2 4,669	90 75,159
サ バ	※ 74	0 0	※ 27	9 368	0 0	1 270	0 0	0 0	0 0	26 1,321	58 2,007	35 3,471	8 385	3 1,405	2 494	5 2,966
ブ リ	59 16,501	45 11,198	27 6,855	22 3,940	29 10,601	24 12,357	10 5,469	5 3,278	3 1,980	11 4,476	14 4,894	11 5,183	6 3,520	2 790	8 3,554	5 3,203
タ ラ	※ 21	2 919	※ 56	0 0	0 0	※ 160	0 0	0 0	36 10,279	43 20,561	74 33,012	126 75,274	126 58,414	173 82,907	145 75,417	178 81,621
タ イ	22 11,489	17 9,793	24 16,731	16 12,522	10 8,998	20 19,500	14 19,590	17 27,690	13 22,702	11 23,127	10 20,769	9 22,904	7 15,228	5 13,298	2 5,539	9 22,236
カ レ イ	2 234	1 140	1 127	1 129	※ 59	2 412	1 228	1 499	1 260	1 319	※ 84	2 910	※ 767	※ 105	※ 122	※ 34
ヒ ラ メ	9 3,053	6 1,811	6 2,310	5 2,224	6 2,642	7 5,319	8 7,402	6 7,331	5 7,141	3 5,344	6 10,593	4 9,651	3 7,227	5 11,932	6 13,204	7 16,064
ホ ッ ケ	0 0	6 392	3 273	25 498	6 311	16 1,286	43 1,394	15 715	1 93	12 2,753	1 140	1 44	13 645	※ 11	※ 26	— —
サ ケ	1 816	2 1,006	4 633	※ 110	※ 46	※ 137	1 431	0 0	2 1,621	19 17,634	33 15,606	4 2,885	38 22,656	26 15,089	20 8,077	25 12,194
サクラマス	12 5,669	9 3,504	13 6,059	13 6,676	11 6,344	3 1,765	2 2,066	26 15,061	6 9,719	22 24,162	9 13,994	6 9,718	14 18,466	12 18,659	10 16,053	9 11,543
メ バ ル	10 1,202	8 1,187	7 1,050	14 2,182	13 2,099	20 4,617	21 6,493	12 4,489	8 3,898	28 16,192	52 34,931	19 12,953	5 3,147	3 7,592	33 29,026	70 52,990
ソ イ	3 609	5 879	4 936	4 1,073	2 780	1 433	1 488	※ 210	※ 35	※ 257	1 401	0 0	※ 254	※ 14	※ 121	※ 50
スルメイカ	0 0	※ 56	3 91	11 1,291	29 2,828	0 0	53 16,586	35 31,613	58 38,870	89 66,608	78 45,196	29 12,069	53 26,582	64 39,000	53 32,627	79 75,415
ヤリイカ	146 34,084	139 26,579	165 44,055	204 54,099	122 35,077	40 23,057	109 49,918	215 130,720	111 104,673	56 50,372	51 52,924	102 103,635	43 49,955	19 30,034	43 55,983	25 34,732
そ の 他	880 126,779	769 131,098	1,077 138,316	525 129,395	1,413 36,337	836 70,513	734 90,140	191 49,293	206 72,892	166 62,151	476 110,066	449 140,599	168 54,564	558 163,578	237 84,832	167 88,528
合 計	1,210 228,114	1,096 229,163	1,348 227,912	858 221,647	1,672 182,790	1,075 210,599	1,015 222,753	570 320,956	463 295,095	494 306,618	907 388,293	943 566,266	483 269,748	889 417,703	561 329,744	669 446,935

※ 0.5 トン未満

(資料：県統計)

表9 昭和60年岩崎地区月別漁獲量

単位：上段 kg
下段千円

魚種	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
マ グ ロ	23 46	0 0	0 0	0 0	450 653	12,156 16,188	258 949	3,303 4,604	8,453 10,763	1,133 1,701	1,699 2,458	3,203 4,176	30,678 41,538
サ バ	0 0	0 0	0 0	0 0	1,866 466	4,942 833	568 109	282 34	0 0	0 0	111 22	0 0	7,769 1,464
ブ リ	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	2,359 1,490	0 0	2,359 1,490
タ ラ	21 33,357	686 15,373	3,248 7	529 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	382 299	4,866 49,036
タ イ	0 0	0 0	0 0	21 28	686 981	3,248 4,549	529 1,298	37 111	10 24	10 29	4 9	305 188	4,850 7,217
カ レ イ	0 0	0 0	0 0	67 49	0 0	0 0	2,888 2,167	2,477 980	368 90	0 0	0 0	216 204	6,016 3,490
ヒ ラ メ	164 429	0 0	15 43	40 145	156 423	375 952	554 1,905	327 1,356	14 56	30 8	31 76	141 389	1,847 5,782
ホ ッ ケ	0 0	0 0	0 0	25,619 2,696	6,608 914	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	32,227 3,610
サ ケ	954 352	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	428 233	10,739 3,895	3,603 1,839	15,724 6,319
サ ク ラ マ ス	820 596	1,255 1,025	979 1,222	2,705 4,296	1,740 3,064	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	18 26	7,517 10,229
メ バ ル	93 92	80 54	7,919 10,422	10,654 12,300	19,894 17,581	72 62	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	38,712 40,511
ソ イ	0 0	0 0	0 0	942 735	1,125 834	464 268	56 39	4 2	10 8	0 0	0 0	330 215	2,931 2,101
ス ル メ イ カ	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	6,635 4,167	16,795 12,926	16,650 12,852	0 0	0 0	145 76	5,620 5,843	45,845 35,864
ヤ リ イ カ	170 183	0 0	0 0	4,392 7,442	1,749 3,438	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	20 11	1,042 1,614	7,373 12,688
そ の 他	2,732 1,521	6,009 2,808	22,384 7,081	12,178 5,185	6,240 2,698	6,900 5,710	5,359 6,289	84,068 18,149	1,189 776	257,811 43,564	1,088 1,451	2,786 1,269	408,744 96,501
合 計	4,977 36,576	8,030 19,260	34,545 18,775	57,147 32,876	40,514 31,052	34,792 32,729	27,007 25,682	107,148 38,088	10,044 11,717	259,412 45,535	16,196 9,488	17,646 16,062	617,458 317,840

表10 昭和60年岩崎地区操業状況

漁業種類	対象魚礁	漁期												漁場	水深 (m)	操業隻数 (隻)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
ウスメバル、ソイ一本釣	ウスメバル、ソイ	[Shaded]												天然礁、大型魚礁	50 ~ 150	5
タラ刺網	マダラ、スケトウダラ、サメ	[Shaded]												森山～秋田県境	200 ~ 400	22
マス曳釣	サクラマス	[Shaded]												横磯～秋田県境	50 ~ 150	30
ヤリイカ棒受網	ヤリイカ	[Shaded]												天然礁(沖の瀬)、並型魚礁	10 ~ 30	9
ヒラメ刺網	ヒラメ、カレイ	[Shaded]												沢辺～大間越 砂場	40 ~ 80	4
アマダイ刺網	アマダイ、カレイ	[Shaded]												森山～大間越 泥場	70 ~ 100	6
キスこぎ刺網	キス	[Shaded]												森山～大間越 砂場	30 ~ 60	6
タイ延縄	タイ、アマダイ、ソイ	[Shaded]												天然礁、大型魚礁	20 ~ 110	3
小型定置網	ヤリイカ、サクラマス、サケ	[Shaded]												岩崎沖(カガマの沖)	20	2ヶ統
底建網	ヤリイカ、ソイ	[Shaded]												沢辺～黒崎	20 ~ 80	62ヶ統
行成網	ヤリイカ、タイ	[Shaded]												沢辺～岩崎	10	5ヶ統
大型定置網	ヤリイカ、サケ、マグロ	[Shaded]												沢辺沖、松神沖	30 ~ 45	3ヶ統

天然礁

恵神の瀬(水深60～110 m)

久六島(水深80～150 m)

黒崎の根(水深20～30 m)

秋田場(水深60～120 m)

(岩崎村漁協調べ)

表11 岩崎地区底建網就業状況（S60年3～8月）

就業形態	経営体数		設置場所（魚礁から）			備考
			1 km以内	1～2 km	2 km以上	
底建網主体	8経営体(14ヶ統)		6ヶ統	7ヶ統	1ヶ統	自営業の兼業者が多い 漁業専門者が多い、 イカ釣、タラ刺網等 5～11月にかけて出稼ぎ
他漁法併用	10	17	9	6	2	
兼業（出稼ぎ）	12	19	10	6	3	
就業せず	4					
計	34		25	19	6	

資料：漁協聞取り

表12 岩崎地区底建網就業状況（S60年10～S61年2月）

就業形態	経営体数		設置場所（魚礁から）			備考
			1 km以内	1～2 km	2 km以上	
底建網主体	5経営体(9ヶ統)		5ヶ統	2ヶ統	2ヶ統	自営業の兼業者が多い 漁業専門者が多い、 イカ釣、タラ刺網等 5～11月にかけて出稼ぎ
他漁法併用	7	9	4	3	2	
兼業（出稼ぎ）	11	15	10	4	1	
	23		19	9	5	
	33					

資料：漁協聞取り

第13 岩崎地区大型魚礁 水温・塩分（昭和60年）

調査月日	11 / 7		11 / 7	
対象魚礁	59 年		60 年	
水深	52 m		72 m	
	水温・塩分		水温・塩分	
0 m	17.5	32.8	18.6	33.6
5	17.9	33.4	18.3	33.5
10	17.9	33.4	18.3	33.5
20	18.0	33.5	18.2	33.6
30	17.8	33.7	18.1	33.7
50	17.6	33.8	17.6	33.8
底			17.3	33.8

参 考 文 献

- 魚礁総合研究会(1976)：人工礁の理論と実際Ⅰ（基礎篇）・Ⅱ（実際篇）、日本水産 資源保護
協会
- 小田切 譲二・中田 凱久(1982)：大型魚礁設置適地調査、昭和55年度青水試事業概要、151～
186
- 石川 哲・大村 大・奈良 賢静(1983)：大型魚礁効果調査（岩崎地区）、昭和57年度青水試事
業概要、263～276
- 奈良 賢静・小田切 譲二・大村 大(1984)：大型魚礁効果調査、昭和58年度青水試事業報告、
246～263
- 奈良 賢静・小田切 譲二・池内 仁(1985)：大型魚礁効果調査、昭和59年度青水試事業報告、
146～164

青森県北部日本海におけるヒラメ資源の研究

- I 銘柄組成による年齢組成の推定
- II 資源の特性値、資源量の推定
- III 資 源 診 断

小田切 讓 二

目 的

銘柄別統計によって、資源の現況とその変動の実態を明らかにし、資源を有効に利用するための方策を検討し、漁業を合理的、科学的に管理するための基礎資料を求めることを目的として行なった。

求められた資源特性値によって、県が65年から放流を計画しているヒラメ栽培漁業化が実施された場合の人工種苗放流群の生残、漁獲等を予測、推定することができ、又、人工種苗放流群と天然群とを分離して、放流による経済効果を試算する際の資料となるであろう。

方 法

1. 銘柄組成による年齢組成の推定

銘柄別漁獲量を用いて年齢組成を推定する方法は真子（1959）⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾ によって体長相関表によるいわゆる以西方式が報告されている。しかし、以西方式では指數的に減少する任意の重みづけを行っていることに批判があった。これをうけ繰返し計算によって体長組成を年齢組成に分解する iteration法が報告された。松宮・真子（1978）⁽⁴⁾ の電子計算機プログラムの言語はFORTRANであったが、西水研加藤史彦室長はこれをBASICに（私信）書き直している。今回の報告では、年齢組成を推定するに当りこれを用いた。

1) 銘柄別体長組成

銘柄別体長組成は、各銘柄（ y ）に含まれる魚の体長分布は正規分布に従うものとして、体長（ $l_i \sim l_j$ ）に含まれる固体数 $N(l_i \sim l_j)$ は次式で計算した。

$$N(l_i \sim l_j) = \sum_y N_y \int_{l_i}^{l_j} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_y} e^{-\frac{(\ell - m_y)^2}{2\sigma_y^2}} \cdot d\ell \dots\dots\dots [1]$$

平均値（ m_y ）と標準偏差（ σ_y ）を積分項に入れて、銘柄別に体長 1 cm 間隔ごとの百分率組成を求めた。銘柄の区分は魚の大きさによるものであるから、各銘柄に含まれる魚体の体長組成を調査すれば、銘柄別体長組成ひいては漁獲物全体の体長組成を明らかにすることができる。

銘柄別体長組成は昭和58年5月～60年7月に鯨ヶ沢、大戸瀬の両魚市場に水揚されたものについて調べた。

2) 年齢別体長組成

同一年齢群内の魚の体長分布は正規分布に従うとすれば体長 ($l_i \sim l_j$) に含まれる固体数 N ($l_i \sim l_j$) は又、年齢 (t) に対して、次のように現わせる。

$$N(l_i - l_j) = \sum_{t=0}^T Nt(l_i \sim l_j) = \sum_{t=0}^T Nt \cdot \int_{l_i}^{l_j} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-(l-m)^2/2\sigma^2} \cdot dl \quad \dots\dots [2]$$

ヒラメの雌雄別成長式は前報⁽⁶⁾によってそれぞれ、次のBERTALANFFYの式で表わされているので任意の t に対する計算体長を求めることができる。

$$\text{雌 } TL (cm) = 187.3 [1 - e^{-0.0599(t + 1.0204)}] \quad \dots\dots [3]$$

$$\text{雄 } TL (cm) = 93.6 [1 - e^{-0.1309(t + 0.9645)}] \quad \dots\dots [4]$$

又、分散は年齢の増大に伴って大きくなるので、この関係は指数曲線を当はめることができるので、 t 年魚の分散 Vt は

$$\text{雌 } V = 0.265 \cdot t^{0.498} \quad \dots\dots [5]$$

$$\text{雄 } V = 0.244 \cdot t^{0.066} \quad \dots\dots [6]$$

として求められる。

上式によって計算される平均体長と標準偏差とを用いて、年齢別の体長分布を計算した。表には年間の体長分布を示しているが、ヒラメの産卵期である6月を基準として1年を4期に分けて各期間ごとに計算した体長分布を、1年を通して合計したものである。

雌雄による成長差のため、体長が大きくなるに従い雌の比率が高くなるので、下記の割合でそれぞれ雌と雄とを分けて計算した。

$$\text{雌} (\%) = 0.714 \times TL (cm) + 30.06 \quad \dots\dots [7]$$

3) 資 料

用いた統計資料は昭和52年6月～60年5月に鯨ヶ沢、大戸瀬両漁協に水揚げされたもので、漁業別の内訳は表1に示した。

当海域でヒラメは沖合底曳網、刺網(三枚網)、底建網、一本釣等によって漁獲されている。40年代は沖合底曳網による漁獲が多かったが、41年の刺網の導入、47年頃からの底建網の本格化及び漁船の大型化による一本釣の衰退等の変遷を経ている。近年は一部の海域(車力～小泊)で底建網の着業数がやや増加しているものの漁獲の主体(9割以上)となる両漁協での漁獲努力はほぼ一定の状態にある。

4) 銘柄別漁獲統計

ヒラメは高級魚であり、魚価も高いことから魚の大きさによって、9銘柄に分けられて水揚げ時の数量、単価が個人別に記録保存されている。ハマ帳と言われるこの個人別水揚げ台帳からヒラメの水揚げを日別に拾いだし月別に集計した。

5) iteration法による年齢組成の推定

真子・松宮⁽⁴⁾⁽⁵⁾では銘柄別年齢比率を求めてiteration法によって計算を行っているが、本報告では表9、10で求めた年齢別体長組成から5cm幅で雌は15、雄では13の体長群に集計した体長群別年齢比率によってiteration法によって年齢組成を計算した。

くり返し回数は30回とし、年齢別固体数の偏差の平方和の値が充分小さくなった時点で計算が収束するように設定した。

2. 資源の特性値、資源量の推定

前項によって推定された年齢組成を基に平均年齢法、対数回帰法により全減少係数 Z を求めた。自然死亡係数は Biomass 解析法⁽⁷⁾⁽⁸⁾ によって求めた。これらの値より漁獲係数 F 漁獲率 E を求め、漁獲対象資源量を推定した。

3. 資源診断

前項によって推定された資源の特性値、資源量を基に、土井による迅速解析法⁽⁸⁾ に従い、現在の資源状態を診断した。

結 果

I 銘柄組成による年齢組成の推定

1. 銘柄別体長組成

各銘柄別の平均体長と標準偏差とを計算して表 2 に示した。表から明らかなように、銘柄別の平均体長には季節による傾向的な変化は見られない。市場における銘柄の基準は、かなり安定している。本報告では表 2 に示した各期間の平均体長、標準偏差を平均した値を用いた。

表 2 の平均値の数値を〔 1 〕式の積分の項に入れて、銘柄別に体長 1 cm 間隔毎の百分率組成を求めると、表 3 のようになる。これは 1 年を 4 期に分けて各期間毎に計算した体長分布を、1 年を通して合計したものである。

銘柄別漁獲量は測定時の各銘柄の平均体重から尾数に換算し、表 4 に示した。各期間毎の体長群別漁獲尾数は表 5、6 に示した。

2. 年齢別体長組成

BERTALANFFY の成長式と〔 5 〕〔 6 〕式によって計算される平均体長と標準偏差との数値を〔 2 〕式の積分の項に入れて、年齢別に体長 1 cm 間隔毎の百分率組成を求めると、表 7、8 のようになる。表には年間の体長分布を示したが、これは 1 年を 4 期に分けて各期間毎に計算した体長分布を、1 年を通して合計したものである。各期間毎の体長群別年齢割合は表 9、10 に示した。

3. iteration 法による年齢組成の推定

各期間毎に年齢組成を、体長群別漁獲尾数と体長群別年齢比率とによって iteration 法で計算した。52～60 年の 8 ケ年について、雌雄別にそれぞれ求めた結果を表 11 に示した。

II 資源の特性値、資源量の推定

1. 資源の特性値の推定

(1) 個体の成長

成長方程式は雌、雄それぞれ〔 3 〕〔 4 〕式で、又、体重は次式で表わせる。

$$BW (g) = 5.667 \times 10^{-4} TL (cm) \dots\dots\dots [8]$$

(2) 生残率と全死亡係数

前節によって銘柄別漁獲量をもとに年齢組成を求めることができたので、この年齢組成に土井の平均年齢法を適用して生残率 S と全死亡係数 Z を求めた。計算結果は表13の通りで、8ヶ年の平均をとって $S = 0.41$ 、 $Z = 0.92$ とすることにす。尚、対数回帰法の計算結果も併せて記したが、平均年齢法に比べてやや高くなっている。

(3) 自然死亡係数

ここでは自然死亡係数 M を求めるにあたって、生残率別相対資源量より帰納的に自然死亡を見積もった。

年齢別の体重は表12に明らかで、年齢別の資源重量は自然死亡係数の関数となる。基準年齢を2才としそれ以上の年齢では自然死亡係数 M は不変とした。処女資源に於いては生残率 S_0 は e^{-M} に等しく、 S_0 は0と1の間の値である。基準年齢の2才の資源量 $N_2 = 100$ とし、 S_0 としては0.1、0.2、………0.9の値を試行的にとりて年齢別資源重量を計算すると表12を得、それをグラフにすると図1となる。

寿命17~18年⁽⁶⁾近くで適当に自然に資源が消滅する生残率を図1に探すと、 $S_0 = 0.5 \sim 0.6$ となる。処女資源の生残率として $S_0 = 0.55$ を本報告ではとすることにす。これに対応して自然死亡係数は $M = 0.60$ を得る。

(4) 漁獲係数と漁獲率

現在の生残率は $S = 0.41$ と推定されたので、漁獲係数 F と漁獲率 E は次によって計算される。

$$\text{漁獲係数} \quad F = Z - M = 0.32$$

$$\text{漁獲率} \quad E = (1 - S) F / Z = 0.21$$

を得る。

2. 資源量の推定

(1) 漁獲対象資源量

昭和52~59年の漁獲量は表1に示すように130トンから200トンと変動があるが8ヶ年の平均は160トンである。従って、漁獲対象資源量は

$$\text{漁獲対象資源量} \quad P = 160 / 0.21 = 762 \text{ トン}$$

となる。

昭和52~59年の漁獲尾数は $0.167 \times 10^6 \sim 0.273 \times 10^6$ 尾であり、平均は 0.217×10^6 尾である(1尾平均重量は740g)。従って、漁獲対象資源尾数は

$$\text{漁獲尾数} \quad C = 0.217 \times 10^6$$

$$\text{漁獲対象資源尾数} \quad N_c = C / E = 1.035 \times 10^6$$

となる。

(2) 年齢別の利用度 Q

体長組成を変換して求めた年齢組成をみると2才以上は全て完全加入 ($Q = 1$) であり1才魚は利用度 Q を考慮しなければならない。1才魚の利用度 Q は、 M と F が既に推定されて

いるので次式により求めることができる。

$$C_{t+1} = Q_{t+1} C_t [S + (1 - Q_t) S_0 / Q_t] \dots\dots\dots [9]$$

完全加入年齢 2 才では $Q_2 = 1$ であるので、表11の年齢組成より Q_t が計算できる。結果を表13に記した。0.01以下の極端に低い年を除いた5ケ年の平均 $Q_1 = 0.1$ をとることとする。

(3) 海の中の資源量

1才魚の海の中の資源尾数を N_1 とすると、 t 才魚 ($2 \leq t \leq 18$) の資源尾数 N_t は

$$N_t = N_1 [QS + (1 - Q) S_0] S^{t-2} \dots\dots\dots [10]$$

となる。従って漁獲対象資源尾数 N_c は、

$$N_c = N_1 [Q + \{ QS (1 - Q) S_0 \} \sum_{t=2}^{18} S^{t-2}] \dots\dots\dots [11]$$

を得る。〔11〕式で、 Q 、 S 、 S_0 は全て既知なので計算でき、 N_c も既に 1.035×10^6 と推定しているので未知数 N_1 が解け、

$$N_1 = 1.027 \times 10^6$$

を得る。これを漁獲対象と非漁獲対象とに分ければ、

$$\text{漁獲対象} : N_1 Q = 0.103 \times 10^6$$

$$\text{非漁獲対象} : N_1 (1 - Q) = 0.924 \times 10^6$$

である。従って、2才魚以上の海の中の資源尾数 N は、

$$N = (1.035 + 0.924) \times 10^6 = 1.96 \times 10^6$$

となる。

III 資源診断

1. 診断第一：漁獲対象としての適正最小年齢

どの年齢から漁獲を始めれば資源の完全有効利用になるかを、図1によって診断する。漁獲のない場合の生残率として $S = 0.55$ をとったので、図1の $S = 0.5$ と 0.6 の線の間を考えればよく、この図では3～4才の間に山がありその前後では減少カーブとなっている。3.5才以降では漁獲がなくても年々資源重量は減少するので、漁獲してよい最小年齢は3.5才と判断できる。式〔3〕〔4〕によれば3.5才で雌全長44cm前後、雄41cm前後、平均43cmであることから適正最小体形によって漁業規制をするのであれば、43cm未満は禁漁とすることが望ましい。

2. 現在の繁殖力の低下割合

年齢別の漁獲対象資源数は〔10〕式で求め、それより順次導き出される計算結果を表14に示してある。②欄の利用度 Q により③欄の漁獲対象資源を計算する。④欄に示した成熟割合を用いて⑤欄の成熟資源数を、⑥欄の個体の年齢別有効産卵数と雌雄の性比10：7とを併用し⑦欄の産卵数を計算する。

一方、処女資源の状態は、 $F = 0$ として求めると資源数⑧欄、成熟数⑨欄、産卵数⑩欄の数字を得る。この結果から、現在の状態が処女資源に対してどの位減少しているかをみると、①、⑤、⑦欄の最下行に記したように、

$$\text{成熟資源数} : 0.315 / 0.576 = 55 \%$$

全産卵数： $0.778 / 1.544 = 50\%$

を得る。再生産力が最大となる所が最大持続生産の水準であるが、これは親の数あるいは産卵数が処女資源の $1/2$ 近くとするのが通例である。それ以上では未開発でありそれ以下では乱獲である。

成熟資源数は55%、産卵数は50%と共に50%前後にあることから、現在の資源状況での漁獲は適正水準にあると言える。

考 察

青森県北部日本海のヒラメの昭和52年から60年の資源状態を診断した結果、漁獲は適正状態にあることが明らかになった。

この海域でヒラメの漁獲量を増やす事を目的として、漁獲強度を増大した場合には、漁獲量を一時的に増やす事はできるであろうが、長続きせずに早晩低下し一層低い水準を推移することが予測される。

以前は特大級のヒラメが沖合底曳網に入るのは極普通の事であったが、産卵期に接岸する親魚を対象に操業する刺網（三枚網）が導入されてからは、徐々に沖合で漁獲される量の減少と共に大型のヒラメの入網は少なくなった。又、底建網が盛んになってからは、その操業形態に合わせて船型も大きくなり、燃油等の経費の面から一本釣りは徐々に操業されなくなってしまった。この様なヒラメ漁業の推移があった中でも、現状の漁獲が適正と診断された大きな要因としては、この海域では0～1才魚を主対象とした漁業が禁漁とされていたことを第一に上げなければならぬだろう。即ち、ヒラメ稚魚が分布生息する極沿岸の浅海を曳く小型底曳網が許可されずに自然のままに保護されていた事が幸いしたと言える。例えば、年間120～200トンの漁獲がある鳥取県沿岸では、漁獲の主群が0才魚となって乱獲の状態にあり、漁獲開始年齢を現状の0.25才から1.5才とすべきことが指摘されている⁽⁹⁾。

このことは他県に例をとるまでもなく、県内においても太平洋海域では、小型底曳網、沿岸の刺網等によって若令魚の漁獲に主体が置かれているため、乱獲にあることが予想される場所である。

乱獲にないとは言え、青森県北部日本海におけるヒラメの資源状態からみて、これ以上の漁獲増を計るためには、適正最少体形による漁獲規制で、全長43cm未満を漁獲しないようにするか、あるいは人工種苗を放流する等の措置が必要となろう。

人工種苗を放流した場合の効果을推定するとき、天然のヒラメの資源特性値をそのまま人工種苗に当はめる事はできない。が、仮に天然の0才から1才までの生残率が2才以上の $S = 0.55$ と同じとして計算すると0才の海の中の資源尾数は1才魚が103万尾と推定されているので、 $103 / 0.55 = 190$ 万尾と計算される。一方、8ケ年の漁獲物の平均漁獲尾数が21万尾であるから、0才魚の尾数に対する累積漁獲尾数は $21 / 190 = 0.11$ として計算される。0才から1才までの生残率は1才以上の生残率より低いであろうから、この0.11は上限の値であるだろう。

2才魚主体の漁獲年齢組成を持つこの海域（1尾平均体重740g）において、放流種苗に11%の回収率を見込むためには、幾つもの仮定がありなお克服すべき課題が残されている。しかし、この

数値は種苗放流事業を計画する際の放流種苗の回収率の上限を規定する資料となるであろう。

尚、今回の解析は、複数の年級を含んだ漁獲年を平均したものであり、同一発生年級群を追跡したものではない。0才から1才までの生残率の推定、0才魚の発生量と漁獲量との関係等については、昭和55年以来実施し推定されている0才魚の分布量調査と、銘柄別漁獲量調査を継続し、同様の解析をすることによって明らかにする事ができるであろう。

要 約

青森県北部日本海の大戸瀬、鯨ヶ沢魚市場に水揚げされるヒラメについて昭和52年6月から61年5月までの8年間の銘柄別漁獲量、銘柄別体長組成、及び雌雄別成長方程式によって体長群別年齢比率を求めた。iteration法によって体長群別年齢比率と漁獲尾数から年齢組成を推定した。得られた年齢組成から資源の特性値、資源量を推定し、資源の状態を診断した。

1. 年齢別の体長組成

雌雄別のBERTALANFFYの成長方程式から、各年齢別の体長頻度分布は正規型であると仮定して体長組成を計算した。

2. 漁獲物の体長組成

昭和58年5月から60年7月までの間、銘柄別の体長分布を調べた。銘柄別の漁獲量は個人別水揚台帳から日別に拾い、月毎に集計した。一方、漁獲量は昭和52年6月から61年5月までの8ヶ年間を調査した。これらを用いて、漁獲物の体長組成と漁獲尾数を計算した。

3. 年齢組成の推定

上記の結果から得られた体長群別漁獲尾数と年齢比率によって年齢組成をiteration法で計算した。

4. 現在の資源状態の特性値を推定した。

生 残 率 $S = 0.41$ 自然死亡係数 $M = 0.60$

漁 獲 係 数 $F = 0.32$ 漁 獲 率 $E = 0.21$

5. 資 源 量 推 定

漁獲対象資源数 = 1.04×10^6 (762トン)

6. 診 断

診 断 第 一：3.5才(全長43cm未満)未満は獲らない方がよい。

診 断 第 二：成熟資源尾数、産卵数より見て現在の再生産力は処女資源のほぼ1/2であることから漁獲は適正水準にあると言える。

謝 辞

市場調査、並びに統計調査にあたって便宜を計って戴いた鯨ヶ沢、大口瀬両漁業協同組合長他職員の皆様、銘柄組成調査に協力してくれた池内仁技師、奈良賢静技師、小倉大二郎主任研究員、調査中始終援助を戴いた佐藤直三調査部長、早川豊調査部長の諸氏に深く謝意を表します。

* 現福岡県豊前水産試験場

** 現青森県内水産試験場

また、年齢組成を推定する iteration法の BASIC プログラムを戴き、同法についての助言を戴いた西海区水産研究所加藤史彦室長に深謝いたします。

文 献

- (1) 真子 渺 (1959)、銘柄組成による底魚資源の解析 (I)、西水研報 16、35 - 52
- (2) ————— (1961)、銘柄別漁獲統計による以西漁場の底魚資源の研究、西水研報 24、1 - 113
- (3) ————— (1963)、銘柄組成による底魚資源の解析 (II)、西水研報 29、36 - 43
- (4) 松宮義晴・真子 渺 (1978)、銘柄組成による年齢組成の推定、水産庁、漁業資源解析のための電子計算機プログラム集、87 - 91
- (5) 真子 渺・松宮義晴 (1977)、銘柄組成による年齢組成の推定法、西水研報 50、1 - 8
- (6) 小田切譲二・池内 仁・奈良賢静・小倉大二郎 (1985)、青森県北部日本海におけるヒラメの年令と成長、青森県水産試験場事業報告 (昭和59年度)、165 - 176
- (7) 土井長之 (1974~5)、水産資源力学入門、日本水産資源保護協会月報 No.123 - 132
- (8) ————— (1977)、メキシコ産あわびの資源診断、————— No.154、5 - 13
- (9) 尾形哲男、野沢正俊 (1975)、鳥取県沿岸域におけるヒラメ資源量の推定、日水研報 26、17 - 25

表1 ヒラメ地区別漁獲量 (対象海域)

単位：トン

年 6~5 月	計	鰺ケ沢				北金ケ沢	車力~小泊
		沖底	底網 ⁽¹⁾	大型定置	小計	底網 ⁽²⁾	刺網 ⁽³⁾
52	172	27	38	2	67	101	4
53	144	25	32	2	59	82	3
54	133	30	32	1	63	67	3
55	156	25	44	1	71	78	7
56	186	26	51	2	79	96	11
57	140	15	38	7	60	64	16
58	158	36	33	2	71	55	32
59	199	30	59	3	92	86	21

(1) 刺網・一本釣を含む。

(2) 大型定置を含む。

(3) 底網・大型定置を含む。1~12月。

表2 銘柄別平均全長と標準偏差

(cm)

年月	58. 5～7		58. 11～1		59. 2～4		59. 5～7		59. 11～1		60. 2～4		60. 5～7		平均		尾数
項目	全長	S D	全長	S D	全長	S D	全長	S D	全長	S D	全長	S D	全長	S D	全長	S D	
3 P	28.16	1.97	27.31	1.62	—	—	28.73	2.33	—	—	—	—	—	—	27.55	1.79	847
2 P	30.97	1.78	31.50	1.60	—	—	29.26	2.19	31.25	1.26	—	—	31.49	1.49	30.49	2.17	1,138
P	34.29	1.45	34.31	1.65	32.38	1.62	34.13	1.44	34.06	1.66	32.93	1.24	33.97	1.13	34.14	1.59	1,158
小々	36.01	2.27	37.51	1.88	37.13	1.44	37.58	1.67	37.39	1.44	37.74	1.53	37.07	1.44	37.42	1.80	935
小	41.58	1.53	42.18	2.38	43.00	1.70	41.75	2.37	43.78	1.89	42.20	1.87	42.52	1.95	42.13	2.32	824
中	50.41	3.27	50.58	3.60	49.49	3.30	49.73	3.02	51.88	2.91	50.28	3.85	49.26	3.50	50.24	3.50	816
大	58.80	3.39	58.91	3.29	63.20	1.89	60.38	3.58	60.53	0.93	61.79	6.03	57.50	1.21	59.66	3.57	222
大々	67.67	3.94	71.94	4.51	70.77	2.90	71.33	3.33	71.50	※	73.85	1.91	72.13	3.76	70.98	3.71	60
特大	84.50	3.54	92.60	※	86.40	3.34	83.04	4.61	84.00	0.71	82.25	2.47	90.00	10.83	84.78	5.25	31

—欠測、※測定数不足のため算出不能

表3 銘柄別全長組成 (百分率)

銘柄	3 P	2 P	P	小々	小	中	大	大々	特大	
23 cm	2									大々 特大
24 -	5	1								
25 -	12	1								
26 -	19	4								
27 -	22	7								
28 -	19	12								
29 -	12	17								
30 -	6	18	2							
31 -	2	17	7							
32 -	1	12	15	1				1	62 cm	
33 -		7	23	2				1	63 -	
34 -		3	24	6				2	64 -	
35 -		1	17	13				4	65 -	
36 -			8	19	1			5	66 -	
37 -			3	22	3			7	67 -	
38 -			1	18	5			9	68 -	
39 -				11	9			10	69 -	
40 -				5	13			11	70 -	
41 -				2	17	1		11	71 -	
42 -				1	17	1		10	1	72 -
43 -					14	2		9	1	73 -
44 -					10	3		7	1	74 -
45 -					6	5		5	2	75 -
46 -					3	7		4	2	76 -
47 -					1	8		2	3	77 -
48 -					1	10		1	4	78 -
49 -						11		1	5	79 -
50 -						11			5	80 -
51 -						11	1		6	81 -
52 -						9	1		7	82 -
53 -						7	3		7	83 -
54 -						6	4		8	84 -
55 -						4	6		8	85 -
56 -						2	8		7	86 -
57 -						1	9		7	87 -
58 -						1	11		6	88 -
59 -							11		5	89 -
60 -							11		4	90 -
61 -							10		3	91 -
62 -							8		3	92 -
63 -							6		2	93 -
64 -							4		1	94 -
65 -							3		1	95 -
66 -							2		1	96 -
67 -							1			
68 -							1			

表4-1 銘柄別漁獲量

(kg)

年	52	53	54	55	56	57	58	59
銘柄	6-5月							
特大	2,822	3,155	2,861	3,468	4,253	4,172	5,119	11,696
大々	5,082	4,598	3,122	3,927	4,148	3,492	2,310	3,633
大	30,243	35,458	20,085	26,318	47,671	32,304	18,166	17,303
中	37,927	25,188	21,784	34,474	53,877	34,239	33,960	42,102
小	27,765	16,703	24,058	31,685	30,715	17,758	19,450	41,559
小々	19,555	16,821	25,719	21,971	11,564	8,992	14,532	29,389
P	21,072	20,760	18,885	15,247	8,366	8,370	12,469	21,108
2 P	21,007	16,261	11,915	8,216	7,885	9,827	16,581	9,664
3 P	774	690	520	1,307	2,027	1,579	2,047	*

鯨ヶ沢、大戸瀬魚市場資料より

表4-2 ヒラメの銘柄基準

銘	柄	規 BW	格 (kg)	平均体長 TL (cm)	平均体重 (g)
特	大	6	~ kg	84.8	7,150
大	々	4	~	71.0	4,080
	大	2	~	60.0	2,350
	中	1	~	50.2	1,370
	小	5	~ 6尾	42.1	780
小	々	7	~ 9	37.4	540
	P	10	~ 12	34.1	400
2	P	13	~ 16	30.5	280
3	P	17	~	27.6	200

銘柄の小~3 Pは1ケース4 kg中の入れ尾数

平均体長、体重は市場調査による実測値

表 5 体長群別漁獲尾数 (雌)

年	52・53	53・54	54・55	55・56	56・57	57・58	58・59	59・60
23 — <i>cm</i>	81	56	82	82	21	80	82	72
25	2,428	1,750	2,505	1,644	750	1,520	1,470	3,138
30	5,497	4,182	5,056	3,725	2,986	2,385	1,739	7,447
35	3,006	2,267	1,912	2,338	3,943	1,901	1,218	3,518
6月 40	1,825	1,562	923	2,025	4,377	1,918	1,388	2,688
45	1,159	1,336	729	1,199	2,270	1,995	2,408	1,416
50	1,218	1,438	825	1,181	2,096	2,191	2,684	1,310
7 55	1,190	1,104	858	975	1,654	1,548	1,277	978
60	913	791	663	717	1,192	1,073	726	701
65	295	257	176	249	348	305	198	301
8 70	185	160	78	170	188	157	98	282
75	74	54	37	68	86	74	69	261
80	49	19	33	46	75	68	94	414
85	50	20	34	48	78	71	98	428
90	24	9	6	23	37	34	46	203
23 — <i>cm</i>	183	159	120	208	142	120	159	41
25	5,733	4,848	3,737	4,577	2,388	2,217	2,888	1,764
30	15,284	14,532	12,491	9,281	2,332	3,017	4,075	10,083
35	9,071	10,107	11,843	8,569	2,485	2,358	2,767	10,804
9月 40	2,620	2,684	3,876	3,047	2,464	1,380	1,339	3,092
45	756	681	864	890	826	514	534	626
50	489	408	431	580	530	373	405	287
7 55	128	119	113	154	136	114	111	72
60	33	39	30	41	33	41	32	4
65	9	8	6	8	7	9	8	1
11 70	5	1	1	0	2	2	3	0
75	1	0	1	0	3	1	1	0
80	0	0	0	0	4	1	0	0
85	0	0	0	0	5	1	0	0
90	0	0	0	0	2	0	0	0

年	52 • 53	53 • 54	54 • 55	55 • 56	56 • 57	57 • 58	58 • 59	59 • 60
<i>cm</i> 23 —	236	85	48	37	108	123	258	38
25	6,775	3,478	2,072	1,320	2,676	3,495	7,371	1,667
30	14,579	10,571	8,656	5,340	5,311	6,784	14,741	11,327
35	9,647	6,100	10,377	5,594	5,035	4,476	9,891	20,450
12月 40	6,038	2,396	5,343	2,694	4,611	3,400	5,247	17,189
45	3,159	1,163	1,904	1,228	2,777	1,783	2,560	7,158
50	2,760	1,058	1,425	1,024	2,515	1,575	2,188	5,481
55	1,189	705	719	295	1,081	805	872	1,893
60	626	473	421	189	567	475	430	802
65	135	95	90	37	114	94	90	161
2 70	26	10	17	3	12	8	14	17
75	8	3	8	1	6	4	6	9
80	2	1	7	1	6	3	4	9
85	2	1	8	1	6	3	4	9
90	1	1	3	0	3	1	2	5
<i>cm</i> 23 —	89	88	36	27	194	102	117	12
25	3,433	3,271	1,497	1,188	4,166	3,245	4,664	512
30	9,155	9,448	6,876	8,177	7,241	7,424	10,759	4,138
35	7,815	7,008	9,205	13,055	6,160	4,980	6,652	4,918
3月 40	7,552	4,724	5,907	12,512	7,941	4,841	4,963	3,580
45	4,630	3,111	2,793	6,074	7,139	3,822	2,713	2,512
50	4,479	3,436	2,528	5,315	7,689	4,067	2,502	2,420
55	3,151	3,920	1,929	3,461	5,808	3,322	1,595	1,126
60	2,179	3,084	1,375	2,314	4,092	2,404	1,059	632
65	597	764	399	575	905	570	276	176
5 70	281	281	212	214	210	182	123	88
75	108	127	94	102	98	95	84	50
80	65	108	77	95	89	99	111	58
85	68	112	80	98	92	103	115	60
90	32	53	37	46	44	49	54	28

表6 体長群別漁獲尾数 (雄)

年	52・53	53・54	54・55	55・56	56・57	57・58	58・59	59・60		
6月	<i>cm</i> 23 -	91	63	92	92	24	90	93	81	
	25	2,436	1,754	2,512	1,663	751	1,540	1,492	3,133	
	30	4,890	3,719	4,514	2,420	2,631	2,117	1,551	6,649	
	35	2,341	1,766	1,496	1,809	3,038	1,472	943	2,735	
	40	1,220	1,043	617	1,353	2,925	1,278	921	1,798	
	45	663	762	416	686	1,303	1,136	1,365	812	
	50	596	706	404	579	1,028	1,075	1,320	644	
	55	491	457	354	403	684	641	532	403	
	60	321	278	233	252	419	377	255	247	
	8	65	85	74	51	71	101	88	57	86
	70	42	37	18	39	43	36	22	64	
	75	13	10	7	12	15	13	12	45	
	80	11	4	8	11	19	16	22	98	
9月	<i>cm</i> 23 -	206	178	134	233	160	135	179	45	
	25	5,747	4,862	3,747	4,620	2,428	2,247	2,930	1,761	
	30	13,557	12,855	11,027	8,226	2,082	2,685	3,621	9,563	
	35	7,086	7,888	9,208	6,653	1,912	1,828	2,153	8,403	
	40	1,764	1,809	2,612	2,051	1,649	925	898	2,087	
	45	437	395	503	515	478	296	307	365	
	50	241	201	212	286	261	184	199	991	
	55	54	50	48	65	58	48	47	31	
	60	12	14	10	14	12	14	11	6	
	11	65	3	2	2	2	3	2	0	
	70	1	0	0	0	0	0	1	0	
	75	0	0	0	0	0	0	0	0	
	80	0	0	0	0	1	0	0	0	

年	52 · 53	53 · 54	54 · 55	55 · 56	56 · 57	57 · 58	58 · 59	59 · 60
<i>cm</i> 23 —	266	95	54	41	122	138	290	43
25	6,802	3,473	2,068	1,321	2,694	3,510	7,401	1,625
30	12,976	9,377	7,629	4,705	4,722	6,052	13,143	9,919
12月 35	7,489	4,763	8,039	4,342	3,887	3,467	7,676	15,768
40	4,042	1,607	3,586	1,807	3,115	2,275	3,517	11,508
45	1,812	667	1,098	705	1,590	1,023	1,469	4,121
λ 50	1,358	520	700	504	1,237	774	1,077	5,798
55	497	292	299	166	452	335	365	796
60	220	166	148	66	199	167	151	283
2 65	39	28	26	11	34	28	26	48
70	6	2	4	1	3	2	3	5
75	1	1	1	0	1	1	1	0
80	0	0	2	0	2	0	1	0
<i>cm</i> 23 —	100	99	41	31	219	115	131	13
25	3,431	3,270	1,495	1,186	4,208	3,253	4,659	512
30	8,136	8,380	6,050	7,162	6,438	6,608	9,601	3,622
3月 35	6,038	5,441	7,120	10,068	4,750	3,857	5,156	3,813
40	5,046	3,159	3,958	6,653	5,293	3,230	3,320	2,393
45	2,651	1,779	1,604	3,489	4,072	2,182	1,555	1,441
λ 50	2,198	1,680	1,240	2,610	3,772	1,994	1,229	1,531
55	1,305	1,614	798	1,117	2,403	1,373	662	471
60	765	1,084	483	813	1,438	845	372	223
5 65	173	222	115	167	265	166	80	65
70	64	64	49	68	48	42	28	21
75	19	23	17	18	18	17	15	8
80	15	26	19	50	21	24	26	20

表7 雌の年齢別全長組成 (百分率)

年令	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
TL cm						2	4	4	2	1	1	70 cm
11 -	3					2	4	4	3	2	1	71 -
12 -	8					2	4	4	3	2	1	72 -
13 -	13					1	3	4	3	2	1	73 -
14 -	14					1	3	4	3	2	1	74 -
15 -	12					1	3	4	3	2	1	75 -
16 -	12	1				1	3	4	3	2	1	76 -
17 -	11	2				1	2	4	3	2	2	77 -
18 -	9	3					2	3	3	3	2	78 -
19 -	7	5					2	3	4	3	2	79 -
20 -	5	6					2	3	4	3	2	80 -
21 -	3	8					1	3	3	3	2	81 -
22 -	2	9					1	3	3	3	2	82 -
23 -	1	9	1				1	3	3	3	2	83 -
24 -		9	1				1	2	3	3	2	84 -
25 -		9	2				1	2	3	3	3	85 -
26 -		8	3				1	2	3	3	3	86 -
27 -		7	3					2	3	3	3	87 -
28 -		6	4					1	3	3	3	88 -
29 -		5	5	1				1	3	3	3	89 -
30 -		4	6	1				1	2	3	3	90 -
31 -		3	7	1				1	2	3	3	91 -
32 -		2	7	2				1	2	3	3	92 -
33 -		2	8	2				1	2	3	3	93 -
34 -		1	8	3				1	2	3	3	94 -
35 -		1	7	3	1			1	2	3	3	95 -
36 -			7	4	1				1	2	3	96 -
37 -			6	4	1				1	2	3	97 -
38 -			5	5	1				1	2	3	98 -
39 -			5	5	1				1	2	3	99 -

年令	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
40 -			4	6	2				1	2	3	100 -
41 -			3	6	2	1			1	2	2	101 -
42 -			2	6	3	1			1	2	2	102 -
43 -			2	6	3	1			1	1	2	103 -
44 -			1	6	3	1			1	1	2	104 -
45 -			1	6	4	1				1	2	105 -
46 -			1	5	4	1				1	2	106 -
47 -			1	5	5	2	1			1	2	107 -
48 -				4	5	2	1			1	2	108 -
49 -				4	5	2	1			1	1	109 -
50 -				3	5	3	1			1	1	110 -
51 -				3	5	3	1			1	1	111 -
52 -				2	5	3	1				1	112 -
53 -				2	5	4	2	1			1	113 -
54 -				1	5	4	2	1			1	114 -
55 -				1	5	4	2	1			1	115 -
56 -				1	4	4	2	1			1	116 -
57 -				1	4	5	3	1	1		1	117 -
58 -				1	4	5	3	1	1		1	118 -
59 -					3	5	3	2	1			
60 -					3	5	3	2	1			
61 -					2	5	4	2	1			
62 -					2	4	4	2	1	1		
63 -					2	4	4	2	1	1		
64 -					1	4	4	3	1	1		
65 -					1	4	4	3	2	1		
66 -					1	3	4	3	2	1		
67 -					1	3	4	3	2	1	1	
68 -					1	3	4	3	2	1	1	
69 -						2	4	3	2	1	1	

表 8 雄の年令別全長組成 (百分率)

年令	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
TLcm												
9 -	1											
10 -	2				7	9					50 cm	
11 -	4				5	10					51 -	
12 -	6				4	11	1				52 -	
13 -	8				2	10	2	1			53 -	
14 -	10				1	10	3	1			54 -	
15 -	11				1	8	4	2			55 -	
16 -	12	1				6	6	4	1		56 -	
17 -	12	2				5	8	5	1		57 -	
18 -	11	3				3	9	7	2		58 -	
19 -	9	5				2	10	8	3	1	59 -	
20 -	7	6				1	11	9	4	1	60 -	
21 -	4	8				1	11	10	5	1	61 -	
22 -	2	9					10	10	7	2	1	62 -
23 -	1	10					8	10	8	3	1	63 -
24 -		10	1				6	9	9	5	2	64 -
25 -		10	1				4	7	10	6	2	65 -
26 -		9	2				3	6	10	8	3	66 -
27 -		8	4				2	4	9	9	5	67 -
28 -		7	5				1	3	8	10	6	68 -
29 -		5	7				1	2	7	10	8	69 -
30 -		3	9					1	5	10	9	70 -
31 -		2	10	1				1	4	9	10	71 -
32 -		1	11	1					3	7	10	72 -
33 -		1	11	2					2	6	10	73 -
34 -			10	3					1	5	9	74 -
35 -			9	4					1	3	7	75 -
36 -			7	6						2	6	76 -
37 -			5	8						1	4	77 -
38 -			4	9	1					1	3	78 -
39 -			2	11	1						2	79 -
40 -			1	11	2						1	80 -
41 -			1	10	4						1	81 -
42 -				9	5							
43 -				8	7	1						
44 -				6	9	1						
45 -				4	10	2						
46 -				3	11	3						
47 -				2	11	4						
48 -				1	10	6						
49 -				1	9	7						

表 9 - 1 体長群別年令割合 (雌)

年月	6				-	8				月
年令	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>cm</i>										
23 -	.18	.05								
25 -	.09	.33	.03							
30 -		.43	.14	.02						
35 -		.15	.32	.08	.01					
40 -		.01	.32	.19	.05	.01				
45 -			.15	.29	.13	.04	.01			
50 -			.03	.25	.22	.10	.04	.01	.01	
55 -			.01	.12	.25	.16	.08	.03	.02	.01
60 -				.04	.19	.21	.13	.07	.03	.02
65 -				.01	.10	.21	.18	.11	.06	.03
70 -					.04	.15	.20	.16	.10	.06
75 -					.01	.08	.16	.18	.14	.09
80 -						.03	.11	.17	.16	.13
85 -						.01	.06	.13	.16	.15
90 -							.03	.14	.32	.51

表 9 - 2 体長群別年令割合 (雌)

年月	9				-	11				月
年令	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>cm</i>										
23 -	.25	.02								
25 -	.33	.21	.01							
30 -	.02	.42	.09	.01						
35 -		.29	.24	.05	.01					
40 -		.06	.34	.15	.04	.01				
45 -			.23	.25	.10	.03	.01			
50 -			.08	.27	.18	.07	.03	.01		
55 -			.01	.18	.24	.14	.06	.03	.01	
60 -				.07	.22	.20	.11	.06	.03	.01
65 -				.02	.13	.21	.16	.10	.05	.03
70 -					.06	.17	.19	.14	.09	.05
75 -					.02	.10	.18	.17	.13	.08
80 -						.05	.13	.17	.15	.12
85 -						.02	.08	.14	.16	.14
90 -							.05	.18	.38	.57

表 9 - 3 体長群別年令割合 (雌)

年月	12			—			2			月
年令	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>cm</i>										
23 -	.19	.01								
25 -	.50	.11	.01							
30 -	.13	.33	.05	.01						
35 -	.01	.37	.17	.03						
40 -		.16	.30	.10	.03	.01				
45 -		.02	.28	.21	.07	.02	.01			
50 -			.14	.27	.15	.06	.02	.01		
55 -			.04	.22	.22	.12	.05	.02	.01	
60 -			.01	.11	.23	.18	.10	.05	.02	.01
65 -				.04	.17	.21	.15	.08	.05	.03
70 -				.01	.09	.18	.18	.13	.08	.05
75 -					.03	.10	.18	.16	.12	.07
80 -					.01	.07	.15	.17	.15	.11
85 -						.03	.09	.15	.16	.13
90 -						.02	.07	.23	.41	.60

表 9 - 4 体長群別年令割合 (雌)

年月	3			—			5			月
年令	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>cm</i>										
23 -	.10	.01								
25 -	.47	.06	.01							
30 -	.31	.22	.03							
35 -	.05	.37	.12	.02						
40 -		.26	.25	.07	.02					
45 -		.07	.30	.17	.06	.02				
50 -		.01	.20	.25	.12	.05	.02	.01		
55 -			.08	.24	.19	.10	.04	.02	.01	
60 -			.01	.16	.23	.15	.08	.04	.02	.01
65 -				.07	.19	.20	.13	.07	.04	.02
70 -				.02	.12	.19	.18	.11	.07	.04
75 -					.05	.13	.18	.15	.10	.07
80 -					.02	.09	.16	.17	.14	.10
85 -						.04	.11	.16	.15	.13
90 -						.03	.10	.27	.47	.63

表10-1 体長群別年令割合 (雄)

年月	6			-	8			月		
年令	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>cm</i>										
23 -	.17	.03								
25 -	.06	.45								
30 -		.48	.17							
35 -		.04	.59	.07						
40 -			.23	.46	.04					
45 -			.01	.42	.37	.04				
50 -				.05	.48	.35	.06	.01		
55 -					.10	.48	.37	.10	.01	
60 -					.01	.12	.45	.43	.19	.05
65 -						.01	.11	.39	.48	.32
70 -							.01	.07	.28	.46
75 -									.04	.16
80 -										.01

表10-2 体長群別年令割合 (雄)

年月	9			-	11			月		
年令	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>cm</i>										
23 -	.30	.01								
25 -	.28	.22								
30 -	.01	.62	.06							
35 -		.15	.48	.03						
40 -			.42	.32	.02					
45 -			.04	.53	.25	.02				
50 -				.12	.53	.25	.03			
55 -					.19	.52	.29	.07	.01	
60 -					.01	.20	.50	.37	.14	.04
65 -						.01	.17	.44	.45	.27
70 -							.01	.11	.34	.47
75 -								.01	.06	.20
80 -										.02

表10-3 体長群別年令割合 (雄)

年月	12			-	2			月		
年令	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>cm</i>										
23 -	.24									
25 -	.57	.08								
30 -	.06	.54	.02							
35 -		.36	.31	.01						
40 -		.02	.55	.19	.01					
45 -			.12	.55	.15	.01				
50 -				.24	.51	.17	.02			
55 -				.01	.30	.50	.21	.04	.01	
60 -					.03	.29	.50	.30	.10	.03
65 -						.03	.24	.48	.41	.22
70 -							.03	.17	.39	.47
75 -								.01	.09	.25
80 -										.03

表10-4 体長群別年令割合 (雄)

年月	3			-	5			月		
年令	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>cm</i>										
23 -	.11									
25 -	.64	.02								
30 -	.22	.34	.01							
35 -		.55	.16							
40 -		.09	.56	.10						
45 -			.26	.49	.09	.01				
50 -			.01	.37	.44	.10	.01			
55 -				.04	.40	.45	.15	.03		
60 -					.07	.38	.48	.24	.08	.02
65 -						.06	.32	.49	.36	.18
70 -							.04	.22	.43	.46
75 -								.02	.12	.29
80 -									.01	.05

表11-1 年齢組成 (ヒラメ雌)

年 時 期	1 才	2 才	3 才	4 才	5 才	6 才	7 才	8 才	9 才	10 才
52 6-8	0	8,568	4,492	1,042	3,367	313	76	73	52	12
" 9-11	0	31,119	2,516	657	27	2	0	0	0	0
" 12-2	3,265	32,085	4,017	5,762	42	2	2	6	1	0
53 3-5	4,539	22,088	5,523	10,396	749	94	109	124	12	1
計	7,804	93,860	16,548	17,857	4,185	411	187	203	65	13
53 6-8	0	6,347	3,249	2,187	2,932	223	38	21	18	5
" 9-11	0	30,360	2,707	503	15	0	0	0	0	0
" 12-2	884	21,808	129	3,227	89	0	0	0	1	1
54 3-5	5,505	19,195	532	12,510	1,354	80	96	223	33	3
計	6,389	77,710	6,617	18,411	4,390	303	134	244	52	9
54 6-8	0	8,695	1,642	914	2,471	79	20	47	48	10
" 9-11	0	27,717	5,629	109	58	0	0	0	0	0
" 12-2	0	24,386	4,013	2,557	112	5	5	16	4	0
55 3-5	332	23,723	1,621	6,343	642	97	130	143	13	1
計	332	84,521	12,905	9,923	3,283	181	155	206	65	11
55 6-8	0	5,404	4,560	1,529	2,504	291	91	78	45	9
" 9-11	38	22,255	4,561	482	19	0	0	0	0	0
" 12-2	0	13,855	2,373	1,628	5	0	1	2	0	0
56 3-5	0	31,767	10,303	10,181	572	71	133	208	17	1
計	38	73,281	21,797	13,820	3,100	362	225	288	62	10
56 6-8	0	1,814	10,956	2,577	4,178	258	83	127	93	16
" 9-11	643	5,747	4,511	435	4	0	3	14	2	0
" 12-2	1,118	12,833	6,572	4,253	29	1	2	16	5	0
57 3-5	6,535	13,955	11,075	19,498	439	32	77	231	23	1
計	8,296	34,349	33,114	26,763	4,650	291	165	388	123	17
57 6-8	0	4,129	2,539	4,720	3,505	131	61	127	96	12
" 9-11	170	7,404	1,990	567	12	1	3	1	0	0
" 12-2	1,920	14,969	2,432	3,363	35	1	1	7	2	0
58 3-5	5,624	13,700	3,528	11,610	428	43	105	243	23	1
計	7,714	40,202	10,489	20,560	3,980	176	170	378	121	13
58 6-8	0	3,677	254	7,534	1,692	31	43	194	154	11
" 9-11	230	9,725	1,707	641	17	1	0	0	0	0
" 12-2	4,000	32,346	2,932	4,370	13	1	3	12	3	0
59 3-5	8,544	18,683	2,440	5,454	190	42	151	264	19	1
計	12,774	64,431	7,333	17,979	1,912	75	197	470	176	12
59 6-8	0	11,085	5,978	2,170	1,896	183	267	1,025	510	44
" 9-11	0	21,962	4,771	16	41	0	0	0	0	0
" 12-2	0	31,684	31,549	2,811	128	9	8	21	4	0
60 3-5	17	12,325	4,133	3,486	79	28	103	132	7	0
計	17	77,056	46,431	8,483	2,144	220	378	1,178	521	44
合 計	43,364	545,410	155,234	133,816	27,644	2,019	1,611	3,355	1,185	129

表11-2 年齢組成 (ヒラメ雄)

(尾)

年 時 期	1 才	2 才	3 才	4 才	5 才	6 才	7 才	8 才	9 才	10才
52 6-8	0	6,897	3,683	781	711	542	459	35	2	88
“ 9-11	38	23,342	5,140	194	378	5	6	5	1	0
“ 12-2	5,156	21,491	4,989	2,131	1,330	255	145	7	1	2
53 3-5	4,804	13,532	5,555	2,589	2,019	1,059	311	22	9	92
計	9,998	65,712	19,367	5,695	4,438	1,861	921	69	13	182
53 6-8	0	5,125	2,789	804	987	484	371	43	6	63
“ 9-11	8	21,675	6,155	62	334	8	12	0	0	0
“ 12-2	2,056	15,546	1,727	779	499	283	98	1	0	2
54 3-5	4,670	13,497	2,691	1,940	1,604	1,995	313	8	2	121
計	6,734	55,843	13,362	3,585	3,424	2,770	794	52	8	186
54 6-8	0	6,947	2,115	346	550	348	357	14	0	43
“ 9-11	1	17,840	9,259	40	350	4	7	2	0	0
“ 12-2	571	15,398	5,956	578	885	159	99	2	0	6
55 3-5	1,702	13,705	4,159	1,160	1,304	655	200	10	3	91
計	2,274	53,890	21,489	2,124	3,089	1,166	663	28	3	140
55 6-8	0	3,818	2,820	1,228	545	545	316	31	2	85
“ 9-11	343	15,245	6,420	179	450	6	10	1	0	0
“ 12-2	443	9,204	2,754	606	565	52	45	1	0	0
56 3-5	1,110	17,862	7,595	3,616	1,721	1,001	375	4	0	148
計	1,896	46,129	19,589	5,629	3,291	1,604	746	37	2	233
56 6-8	0	2,263	5,527	2,696	840	999	512	36	1	107
“ 9-11	990	4,116	2,979	634	296	19	7	0	0	1
“ 12-2	2,090	8,193	4,345	1,807	1,261	228	128	1	0	5
57 3-5	6,145	9,555	6,291	4,864	3,254	2,304	440	6	1	87
計	9,225	24,127	19,142	10,001	5,651	3,550	1,087	43	2	200
57 6-8	1	3,507	2,140	1,488	1,383	746	491	34	1	88
“ 9-11	493	5,307	1,989	298	250	12	14	1	0	0
“ 12-2	2,810	9,816	2,858	1,187	755	243	101	1	0	0
58 3-5	4,844	9,514	3,216	2,639	1,698	1,413	257	4	1	90
計	8,148	28,174	10,203	5,612	4,086	2,414	863	40	2	180
58 6-8	9	3,063	1,204	1,229	2,202	479	305	16	0	79
“ 9-11	603	7,172	1,977	300	276	10	6	2	1	0
“ 12-2	5,755	22,029	4,340	1,675	1,057	160	98	2	0	4
59 3-5	6,957	13,628	2,799	1,736	951	559	124	1	0	80
計	13,324	45,892	10,320	4,940	4,486	1,208	533	21	1	163
59 6-8	0	9,222	4,437	1,336	685	546	282	3	0	282
“ 9-11	0	13,693	8,326	33	1,199	1	0	0	0	0
“ 12-2	141	19,813	20,349	2,708	6,791	2	54	56	0	0
60 3-5	507	7,943	2,170	2,132	1,034	135	152	5	0	55
計	648	50,671	35,282	6,209	9,709	684	488	64	0	337
合 計	52,247	370,438	148,754	43,795	38,174	15,257	6,095	354	31	1,621

表12 資源重量

年令	資源重量 (相 对 值)								
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
1									
2	28,400	28,400	28,400	28,400	28,400	28,400	28,400	28,400	28,400
3	6,150	12,300	18,450	24,600	30,750	36,900	43,050	49,200	55,350
4	1,087	4,348	9,783	17,392	27,175	39,132	53,263	69,568	88,047
5	171	1,364	4,604	10,912	21,313	36,828	58,482	87,296	124,295
6	25	393	1,988	6,282	15,338	31,804	58,921	100,516	161,007
7	3	106	807	3,403	10,384	25,840	55,850	108,888	196,220
8		27	312	1,755	6,694	19,987	50,401	112,302	227,669
9		7	121	907	4,325	15,497	45,591	116,098	264,785
10		2	42	424	2,526	10,860	37,275	108,481	278,340
11			15	201	1,495	7,713	30,887	102,730	296,532
12			5	93	868	5,373	25,101	95,413	309,836
13			2	43	496	3,684	20,078	87,222	318,643
14			1	19	279	2,490	15,832	78,601	323,043
15				9	156	1,666	12,362	70,143	324,317
16				4	86	1,101	9,528	61,784	321,373
17				2	47	723	7,305	54,135	316,784
18				1	25	471	5,547	46,978	309,269

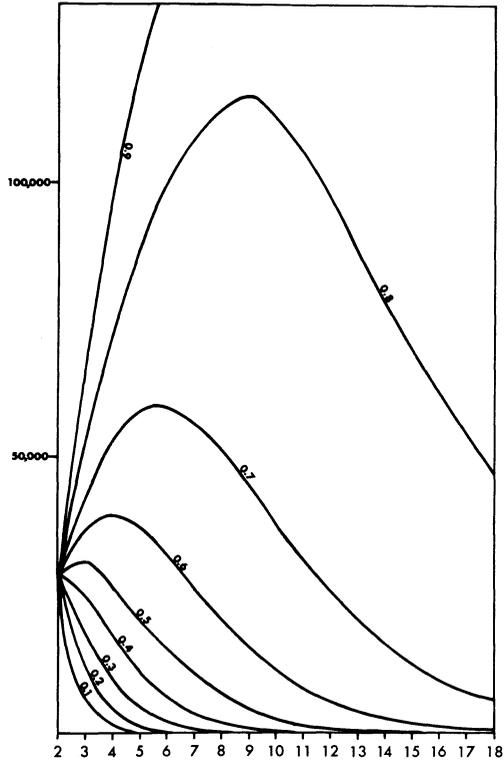


図1 年令別資源重量

表13 生残率、全死亡係数並びに利用度

年	S		Z		Q 利用度
	平均年齢法	相関法	平均年齢法	相関法	
52	0.352	0.350	1.044	1.051	0.06
53	0.392	0.364	0.936	1.011	0.05
54	0.314	0.351	1.158	1.046	0.01
55	0.377	0.355	0.976	1.037	0.01
56	0.538	0.395	0.620	0.930	0.16
57	0.482	0.411	0.730	0.888	0.12
58	0.375	0.410	0.981	0.892	0.13
59	0.411	0.432	0.889	0.839	0.00
平均	0.405	0.384	0.917	0.962	0.10

表14 資源診断第二、現在の繁殖力の低下割合

年 令 i	現在の資源 S=0.41 M=0.60								処女資源 S=0.55 M=0.60							
	海の中の資源数①		利 用 度②	漁獲対象資源数③	成熟割合④	成熟資源数⑤	個体の有効産卵数⑥	産卵数⑦	海の中の資源数⑧		成熟資源数⑨	産卵数⑩				
	Ni	10 ⁶	Q	Nc	10 ⁶	Ac	10 ⁶	h	10 ⁶	Hi	10 ¹²	Ni	10 ⁶	Ni	10 ⁶	Hi
1	1.027		0.1	0.103	0	0	0		0		1.027		0		0	
2	0.550		1	0.650	0.1	0.055	3		0.099		0.565		0.057		0.103	
3	0.226		1	0.226	0.5	0.113	4		0.271		0.311		0.156		0.374	
4	0.092		1	0.092	0.9	0.083	4		0.199		0.171		0.154		0.370	
5	0.038		1	0.038	1.0	0.038	5		0.114		0.094		0.094		0.282	
6	0.016		1	0.016	1.0	0.016	6		0.058		0.052		0.052		0.187	
7	0.006		1	0.006	1.0	0.006	6		0.022		0.028		0.028		0.101	
8	0.003		1	0.003	1.0	0.003	6		0.011		0.016		0.016		0.058	
9	0.001		1	0.001	1.0	0.001	6		0.004		0.009		0.009		0.032	
10	0.000		1	0.000	1.0	0.000	6		0.000		0.005		0.005		0.018	
11	0.000		1	0.000	0.8	0.000	6		0.000		0.003		0.003		0.011	
12	0.000		1	0.000	0.8	0.000	6		0.000		0.001		0.001		0.004	
13	0.000		1	0.000	0.8	0.000	6		0.000		0.001		0.001		0.004	
14	0.000		1	0.000	0.8	0.000	6		0.000		0.000		0.000		0.000	
15	0.000		1	0.000	0.8	0.000	6		0.000		0.000		0.000		0.000	
16	0.000		1	0.000	0.8	0.000	6		0.000		0.000		0.000		0.000	
17	0.000		1	0.000	0.8	0.000	6		0.000		0.000		0.000		0.000	
18	0.000		1	0.000	0.8	0.000	6		0.000		0.000		0.000		0.000	
合 計	1.959			1.035		0.315			0.778		2.282		0.576		1.544	
処女資源状態よりの減少率	86%					55%			50%							

津軽海域総合開発事業調査(前潟地区)

— 餌料生物分布調査 —

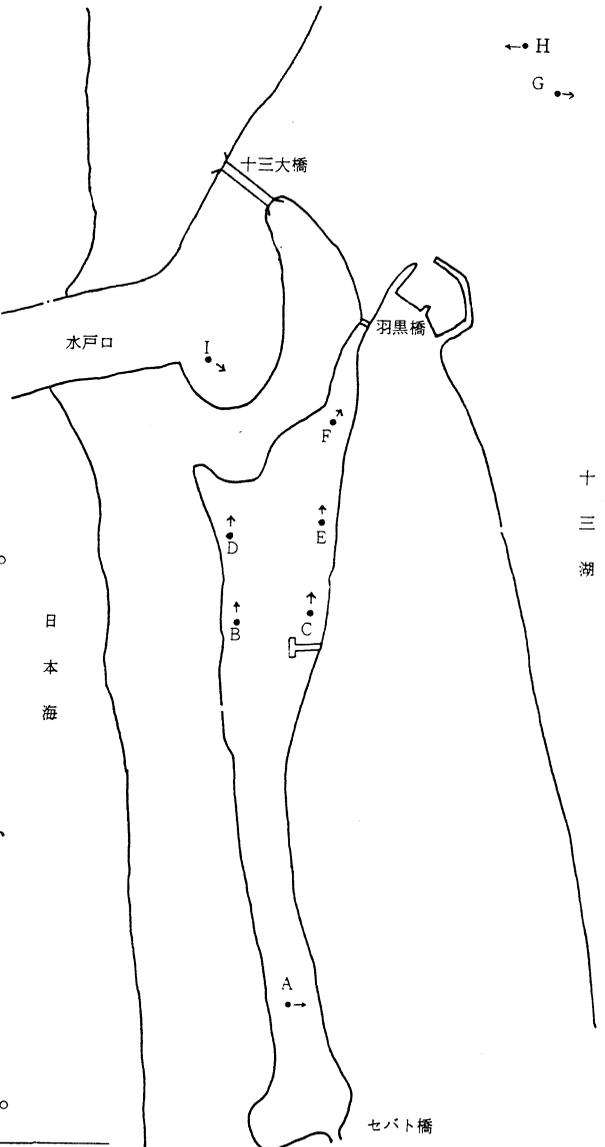
早川 豊・小倉大二郎・池内 仁・奈良 賢静・高田 浩

調査目的

十三湖前潟及び関連水域の生物環境の現状を把握し、ヒラメ稚魚育成場造成のための基礎資料を得る。

調査内容

1. 調査期間 昭和60年7月～9月
2. 調査場所 十三湖周辺域A～Iの9地点(図1)
3. 採集方法 餌料生物の採集にはソリネット、魚類等の採集には地曳網を使用した。
 - a) ソリネット(目合0.7 $\%$ ・間口0.6m)
人力により曳網。
ただしG・I点は動力船(約1ノット)を使用。
 - b) 地曳網(目合5 $\%$ ・間口6.5m)
人力により曳網、
ただしI点は動力船によりかけまわし 陸上から人力により曳網。
曳網距離・面積等は表1のとおり。



XXXXXX

* 現 福岡県豊前水試勤務

図1 調査場所

4. 採集生物の処理

採集生物は現場で大きな不要物を除去した後、10%ホルマリン固定し、場内へ持ち帰りソーティング後種別毎に数量、重量、大きさ等を測定した。

表1 曳網状況について

調査日・その他		前 潟 内						十三湖内		水戸口
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	60・7・24	○	○	○	○	○		○		○
2	7・30				○	○ ●		○	●	○ ●
3	8・16					○	○	○		○
4	8・27~29					●	○ ●	○	●	○
5	9・17					○ ●		○	●	○ ●
○	曳網距離	30 m	30 m	200 m		90 m				
ソリネット	〃 面積	18 m ²	18 m ²	120 m ²		54 m ²				
●	曳網距離					30 m	30 m		100 m	30 m
地曳網	〃 面積					195 m ²	195 m ²		650 m ²	195 m ²

調査水域のうち水戸口は砂利～砂泥底、十三湖内は細砂底であった。前潟では出入口からF～E点までは砂泥底、D～E点中央部からA点（全硫化物量 18.11 mg/g dry）奥部までヘドロ状であった。

ボーリング調査では数10cmのヘドロの堆積が観察され、第1回曳網時A点では黒色泥煙と悪臭が出、生物が見当らなかったため以後調査点から除外した。

また、調査回数が進むにつれ、前潟内の調査点が羽黒橋側に移動したのは7月中旬よりシオグサが大量発生し曳網できなくなったためである。シオグサは7月下旬～8月下旬の間表底層を問わず繁茂し、9月以降徐々に羽黒橋側から流失していった。

次に、十三湖内G・H点は水深1.0～1.5mで、水戸口からの外海水の影響を直接受ける場所で、本年は特に影響が強かったようである（底層塩分量は8月16日、9月17日測定時いずれも31.50%）。

一方、水戸口のI点は水深2.0～2.5mで木片、その他ゴミ類が多かった。

(1) ソリネット採集状況

採集結果は表2～6のとおりである。

採集生物のうちヒラメ稚魚の胃内容物として殆んど見出されていない多毛類・貝類を除き、アミ類・等脚類・端脚類・長尾類・短尾類・魚類の6つに区分し、調査時毎地点別に個体数、大きさ、湿重量を測定した。更に、前潟、十三湖、水戸口の3水域にまとめ、単位面積（m²）当りの個体数、湿重量、大きさを測定し表10に示した。全体的には各水域とも7月>8月>9月の順で数、量とも減少傾向がみられた。

次にヒラメの胃内容物として通常みられるアミ類、端脚類、長尾類、魚類について調査時毎の状況を以下に述べる。

表10 ソリネット採集状況

調査 月 日	水域 地点 種別 数量	前 潟 内											
		B		C		D		E		F		総 計	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
60 ・ 7 ・ 24	アミ類	402	911	441	1,139			167	498			1,010	2,548
	等脚類							1	6			1	6
	端脚類	6	9	38	58			48	71			92	138
	長尾類	4	273	13	360			1	120			18	753
	短尾類												
魚 類	3	301	19	828			26	1,849			48	2,978	
計	415	1,494	511	2,385			243	2,544			1,169	6,423	
60 ・ 7 ・ 30	アミ類					3,138	5,083	305	523	215	471	3,658	6,077
	等脚類							1	4	2	5	3	9
	端脚類					193	314	131	267	66	75	390	636
	長尾類					17	567	12	70	11	74	40	711
	短尾類							1	281			1	281
魚 類					11	1,219	2	240	1	7	14	1,466	
計					3,359	7,183	452	1,385	295	632	4,106	9,200	
60 ・ 8 ・ 16	アミ類							7	16	7	13	14	29
	等脚類												
	端脚類							4	10	10	8	14	18
	長尾類							24	821	22	815	46	1,636
	短尾類							1	5,380			1	5,380
魚 類							3	1,252			3	1,252	
計							39	7,479	39	836	78	8,315	
60 ・ 8 ・ 27 / 28	アミ類												
	等脚類												
	端脚類									49	84	49	84
	長尾類									14	237	14	237
	短尾類									2	5,088	2	5,088
魚 類									1	2,378	1	2,378	
計									66	7,787	66	7,787	
60 ・ 9 ・ 17	アミ類							49	74	118	178	167	292
	等脚類												
	端脚類							20	30	17	23	37	53
	長尾類							23	559	15	548	38	1,107
	短尾類												
魚 類							10	862	30	2,188	40	3,050	
計							102	1,525	180	2,937	282	4,462	

湿重量 (mg)

		十 三 湖 内						水 戸 口				
単位面積当り(㎡)		大 き さ mm	G		単位面積当り(㎡)		大 き さ mm	I		単位面積当り(㎡)		大 き さ mm
個体数	湿重量		個体数	湿重量	個体数	湿重量		個体数	湿重量	個体数	湿重量	
18.7	47.2	< 10	5,537	29,263	46.1	243.8	< 11	756	6,556	14	121.4	< 15
		< 3	10	23			< 2					<
1.7	2.6	< 6	184	199	1.5	1.7	< 3	85	118	1.6	2.2	< 5
0.3	13.9	5~25	507	24,301	4.2	202.5	5~25	130	3,063	2.4	56.7	5~30
0.9	55.1	6~27	3	11	0.03	0.1	8~9	19	74	0.4	1.4	7~10
21.6	118.9		6,241	53,797	51.8	448.1		990	9,811	18.4	181.7	
67.7	112.5	< 10	2,795	15,257	23.3	127.1	< 11	6,877	35,743	127.4	661.9	< 13
		< 4						3	16			< 14
7.7	12.1	< 8						583	50	10.8	0.9	< 1
0.7	13.2	5~28	143	5,969	1.2	49.7	5~26	896	35,455	16.6	656.6	2~26
		甲長 12										
0.3	27.1	8~26	12	594	0.1	5.0	6~28	346	4,611	6.4	85.4	6~68
75.9	164.9	8	2,950	21,820	24.6	181.8	<	8,705	75,875	161.2	1404.8	
0.4	0.8	< 8	2,136	9,942	17.8	82.9	< 8	69	328	1.3	6.1	< 10
0.4	0.5	< 4						2	5		12.9	< 5
1.3	45.4	< 23	213	699	1.8	5.8	< 15	304	675	2.3	12.9	< 25
		甲長 23										
0.1	34.8	27~37	21	317	0.2	2.6	7~18	64	898	1.2	16.6	7~20
2.2	81.5		2,370	10,958	19.8	91.3		439	1,906	4.8	35.6	
			97	640	0.8	5.3	< 12	305	1,014	5.7	18.8	< 10
			5	319			10~18					
2.7	4.7	< 5	85	229	0.7	1.9	< 5					
0.8	13.2	7~17	87	2,735	0.7	22.8	10~45	1,088	3,530	20.1	15.4	5~20
		甲長 18~20										
0.1	13.2	55	11	309	0.1	2.6	7~13	105	1,687	1.9	31.2	7~20
3.6	149.9		285	4,232	2.3	32.6		1,498	6,231	27.7	115.4	
4.6	7.0	< 7	326	493	2.7	4.1	< 13	19	37	0.4	0.7	< 10
1.0	1.5	< 6	10	24	0.1	0.2	< 3	4	-		11.8	< 2
1.1	30.8	7~32	220	2,952	1.8	24.6	6~33	86	637	1.6	11.8	5~20
			2	1,225			甲長 18~29	2	3,678		5.	甲長 25~30
1.1	84.7	7~107	201	3,591	1.7	29.9	8~38	53	315	1.0	5.8	8~18
7.8	124		759	8,285	6.3	58.8		164	4,667	3.0	18.3	

a アミ類

アミ類出現量は7月下旬最大となり、その種組成は5～6種で、主体は汽水産のイサザアミ、次いでニホンイサザアミであり、I点（水戸口）では海産種のトゲイサザアミが混獲された。また8月上旬までは体長7～8%以上、8月中旬以降はそれ以下の小型個体が主体であった。

次に3水域の雌の出現率と、その抱卵率について表11に示した。前潟では成体の割合が少なく、十三湖では期間中平均的に分布し、水戸口では変動が大きい傾向がみられた。

b 端脚類

期間を通じての出現種は6～7種と思われるが、3水域とも種組成は類似しており、底質や藻類により数量的に変動がみられる。すなわちシオグサやゴミ類が多い場所で多く、シオグサ中には多量に分布するようであった。

大きさは1%以下の個体が多く、漁具の目合を抜けたと思われる、量的に少ない結果となった。

表11 アミ類の雌の出現率と抱卵率について (%)

水域 採集月日	前潟		十三湖		水戸口	
	♀	抱卵率	♀	抱卵率	♀	抱卵率
60・7・24	40	13	59	34	4	0
7・30	7	70	55	64	56	26
8・16	—	0	65	65	7	80
8・27	—	0	61	74	30	95
9・17	14	100	63	39	—	0

c 長尾類

出現種は8～9種でエビジャコ、エビsp.1の順で多かった。エビジャコは3水域とも砂～砂泥底域に分布し、量的な差はなくいずれも体長20%以下の個体が多く、抱卵個体は極めて少なかった。また、イソスジエビは前潟に多く、エビsp.1は8月中～下旬にかけてG・I点に多く出現したが、いずれも体長20%以下の個体が殆んどを占めていた。

d 魚類

出現種は13～15種で、アシシロハゼ、ジュズカケハゼ、シラウオの順で多かった。

アシシロハゼは体長25%以下のものが多く、その大部分は8月中旬以降G・I点に出現した。

ジュズカケハゼも体長25%以下が主体で、その大部分は7月～8月中旬にかけてB～E点に出現した。また、7月下旬にはI点においてシラウオが約150尾採集され、体長15～25%の個体が主体であった。

(2) 地曳網採集状況

採集結果は表7～9のとおりである。

7～9月の調査期間中月1回の割合で実施したが、ウグイ、シロギス等の順で多く出現した。ウグイはいずれの時期も前潟内の羽黒橋側（F点）で多く、体長40～140%の範囲であった。シロギスは8月下旬十三湖内（H点）で多く体長10～35%の範囲であった。

ソリネットおよび地曳網で採集された魚類のうち出現量の多かったシラウオ、シロギス、ウグイ、ジュズカケハゼ、アシシロハゼの時期別全長組成を図2に示した。

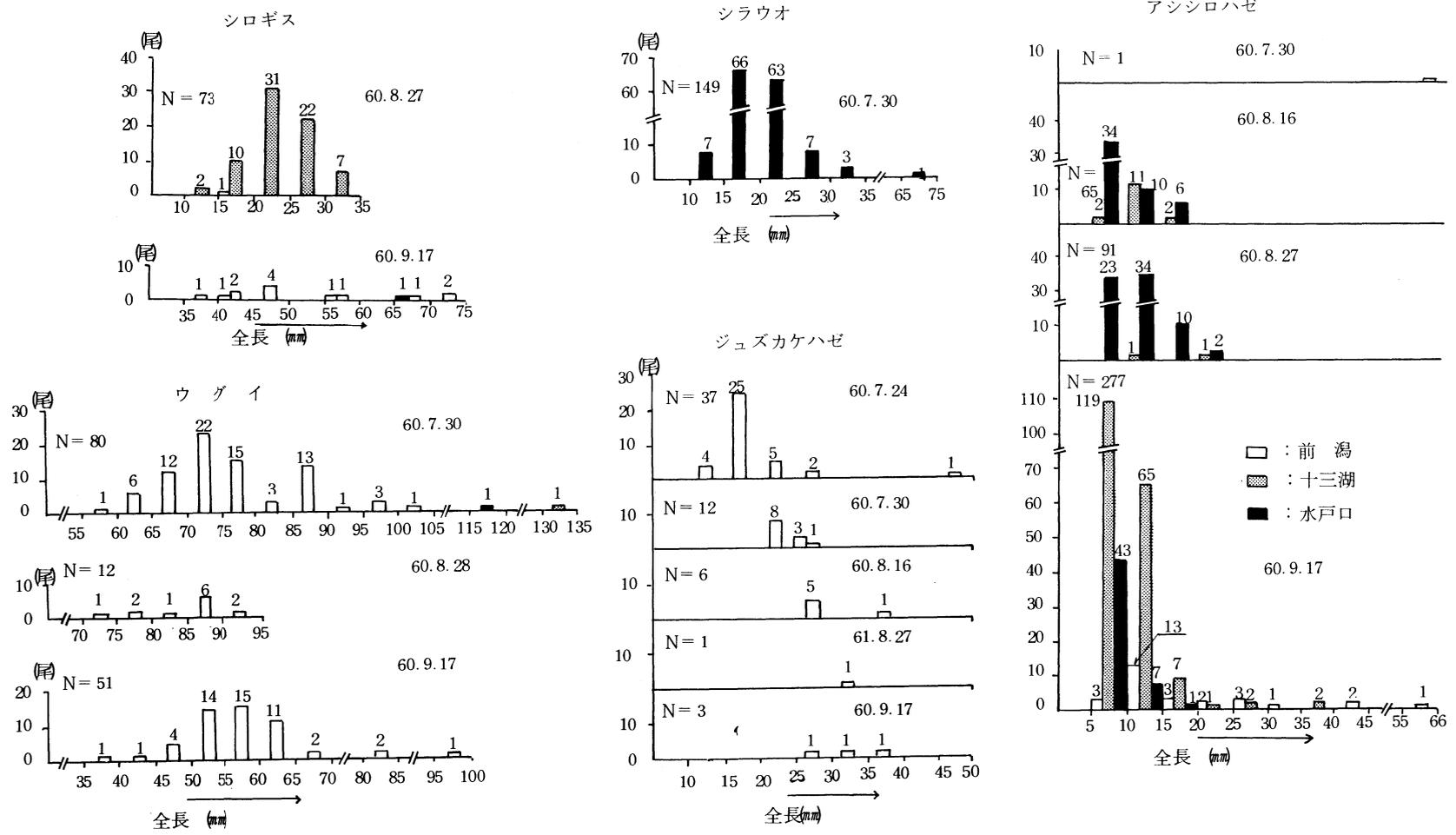


図2 主要魚類の出現状況と全長組成

一方、8月下旬～9月上旬にかけて十三大橋下より標識放流された人工種苗2尾（I点1尾・全長92%、E点1尾・全長112%）及び天然魚1尾（E点・全長96%）が採集され、天然魚はハゼ類1尾（50～60%）を捕食していた。その他投網により前潟内ではボラ類（全長15～30cm）、ウグイ（全長10～30cm）、クロダイ幼魚（全長5cm前後）、ジュズカケハゼ、チチブ等が採集された。

考 察

本調査はヒラメ稚魚育成場造成に係わる生物環境について、前潟及び周辺水域の現況を把握し、造成後の望ましい生物環境を想定すると共に、その時点における放養尾数についても検討することにある。

まず、ヒラメ稚魚の生態等に関する既存の知見のうち必要な事項を整理してみた。

- a 底棲生活に入った稚魚は塩分に対しては4～5%まで、水温に対しては30℃前後まで生存可能である。
- b 育成環境（生存生長する）としては塩分20%前後、水温28℃以下（20～24℃が最適）、酸素量は飽和度60%以上が適範囲である。
- c 天然稚魚の日間成長は1.3～1.7%、中間育成（飼育下）では1.1～1.4%と報告されている。
- d 天然稚魚の胃内容物組成をみると全長5cm位まではアミ類が70～80%以上を占めており、胃内容物重量（摂餌量）の平均は体重に対して2～4%（7月下旬の平均は2.65%）の範囲にあった。これは採捕時点の胃内容物重量であり、飼育下での摂餌率1日7～8%との報告もあり、餌料環境が豊富な場合の天然魚の摂餌率/日はこれに近い値であろうと考えられる。
- e 県日本海域（七里長浜）での昭和56～60年各年毎の推定着定尾数（最大）と、その時点でのアミ類分布量（湿重量）から、当海域においてヒラメ稚魚1個体当たりどれだけのアミ類が存在し、摂餌率/日（8%とした場合）に対し何倍の分布量（湿重量）であったかを推測し表12に示した。

表12 着定尾数に対するアミ類の分布量について

年 度	採集 月日	A 万尾	B cm	個体重 g	C mg	D mg	E mg	F/C
56	10/1	110	10.5	11.94	955.2	26.2	1005.8	1.1
57	8/7	240	5.5	1.73	138.4	80.3	1708.5	12.3
58	9/6	55	7.4	4.20	336.0	8.6	860.0	2.6
59	8/8	620	4.5	0.95	76.0	68.1	516.2	6.8
60	8/10	70	5.0	1.30	104.0	121.1	5510.3	5.3

A：着定稚魚尾数
 B：全長主モード
 C：摂餌量/日
 D：アミ類湿重量/m²
 E：海域のヒラメ稚魚1個体当たりのアミ類湿重量
 * 海域面積：2 × 10⁷ m²

着定稚魚の食性は環境中の餌料生物組成（アミ類、稚仔魚類）および量にもよるが、一般的には全長5 cm前後から魚食性への転換が顕著となる事が知られており、昭和57、59、60年度の例の如く、アミ類の分布量は年、時期による変動があるものの本来アミ類を主餌料としている大きさの稚魚の環境中には数倍以上のアミ類が分布しているものと推測される。

f 県日本海域のアミ類の分布は水深5～10 mの底層域にパッチ状に分散分布しているようで、その分布量のピークは7月下旬～8月下旬の間で、出現種は4属7種以上である。

以上の点を考慮に前潟、十三湖、水戸口の各水域での餌料環境を検討してみた。

まず、表10より調査時毎の3水域のアミ類、餌料生物（アミ類、端脚類、長尾類、魚類）の単位面積（1 m²）当りの個体数、湿重量を算出した。（表13～14）

また、当初計画では全長30%サイズを50%サイズに育成して放流する事（この間の生残率は62.5%と設定）、育成尾数は10尾/m²と予定しているので、50%サイズでの生残尾数は6～7尾/m²と考えられる。更に日間成長を最底の1.1%と仮定すると育成日数は18日間となる。

さて、計画では第1回育成終了は7月下旬と予定されており、この時点での摂餌率/日を胃内容物重量の平均2.65%として計算すると50%サイズの摂餌量/尾は34.6 mgとなり、三水域の現状での育成可能尾数はアミ類だけを餌料と考えれば表13、餌料生物全体を考えれば表14の結果となる。すなわち、前潟では最大5尾/m²、十三湖では13尾/m²、水戸口では14尾/m²の育成可能という事になる。

表13 各水域のアミ類分布量/m²と育成可能尾数/m²

湿重量 (mg)

水 域	項 目 調査月日	前 潟			十 三 湖			水 戸 口		
		ア ミ 類		ヒラメ	ア ミ 類		ヒラメ	ア ミ 類		ヒラメ
		個体数	湿重量	尾 数	個体数	湿重量	尾 数	個体数	湿重量	尾 数
No.1	60. 7.24	18.7	47.2	1.4	46.1	243.8	7.0	14.0	121.4	3.5
	7.30	67.7	112.5	3.3	23.3	127.1	3.7	127.4	661.0	19.1
No.2	8.16	0.4	0.8	1<	17.8	82.9	16.3	1.3	6.1	1.2
	8.27	0.0	0.0	0	0.8	5.3	1.0	5.7	18.8	3.7
	9.17	4.6	7.0	1.4	2.7	4.1	1<	0.4	0.7	1<

表14 各水域の餌料生物分布量/m²と育成可能尾数/m²

湿重量 (mg)

水 域	項 目 調査月日	前 潟			十 三 湖			水 戸 口		
		ア ミ 類		ヒラメ	ア ミ 類		ヒラメ	アミミ 類		ヒラメ
		個体数	湿重量	尾 数	個体数	湿重量	尾 数	個体数	湿重量	尾 数
No.1	60. 7.24	21.6	118.9	3.4	51.8	448.1	12.9	18.4	181.7	5.3
	7.30	75.9	164.9	4.8	24.6	181.8	5.3	111.2	1404.8	40.6
No.2	8.16	2.2	81.5	—	19.8	91.3	17.9	4.8	35.6	—
	8.27	3.6	149.7	—	2.3	32.6	—	27.7	115.4	—
	9.17	7.8	12.4	—	6.3	58.5	—	3.0	18.3	—

次に、第2回育成計画では開始が8月中～下旬となっており、第1回同様の摂餌率/日とすると30%サイズの摂餌量/尾/日は5.1 mgとなり、アミ類だけを餌と考えると十三湖では16尾/m²となるが、他水域では計画の10尾/m²の育成は不可能である。しかも成長と共に餌料環境は減少に向っており、成長に見合った餌料量を供給できない現状である。

また、このサイズの稚魚の主餌料がアミ類であり、充分成長を期待するには7～8%程度の摂餌率/日が必要であろう事などを配慮しなければならない。

以上の事から前潟でのヒラメ稚魚育成場造成には、

- ① 餌料生物の数、量、質からみて育成期間は9月以前が望ましい。
- ② ヒラメ稚魚の魚食性転換サイズは環境中の魚類稚仔量にもよるが、早い個体は全長3 cm位から始まるので、これに合わせた育成方法が効率が良い。すなわちハゼ類等摂餌対象サイズの出現数は7月下旬及び8月下旬以降にピークがみられる。
- ③ 主餌料のアミ類の出現のピークは7月下旬～8月上旬と思われるが、前潟では大きさ、抱卵率とも小さく再生産の低い状況下にある。また、水戸口は時期による変動が激しく、十三湖は平均的に高く再生産の比較的良好な環境と言える。一方、前潟でのアミ類の優占種はイサザアミで、水戸口～十三湖内に多く出現しており、このことは前潟がこの水域の強い影響下にあり、十三湖から補給されているものと推察される。

等の餌料環境やヒラメ稚魚の生態面からの特性を考え育成環境の造成をする事が必要であろう。

更には、天然域でのアミ類分布量は— 餌料の競合種の存在を考えると当然の事であるが— 数倍から10倍前後に及ぶものと推測されるので、競合種の少ない、害敵生物の少ない環境を維持することも必要であろう。

参 考 文 献

- (1) 放流技術開発事業報告書（ヒラメ班、昭和55～60年度）、日水研
- (2) 池内仁・他 餌料生物分布調査（昭和58～60年度）、青水試事業報告
- (3) 津軽海域総合開発調査事業報告書（昭和55～57年度）、青森県
- (4) 日本栽培漁業協会事業年報（宮古事業場、昭和57年度報告、人工種苗の成長式より算出）、日本栽培漁業協会

表2 ソリネット採集結果 (昭和60年7月24日採集)

種名	B			C			E			G			I		
	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm
イサザアミ	401	899	< 8	440	1,128	< 8	167	498	< 10	5,537	29,263	< 11	243	1,184	< 10
ニホンイサザアミ	1	12	11	1	11	12							513	5,372	< 15
トゲイサザアミ															
Acanthomysis sp.															
Proneomysis ornata															
コジマアクロアミ															
ウミナナフシ															
イソコツブムシ							1	6	3	10	23	< 2			
ワラジヘラムシ															
オホーツクヘラムシ															
端脚類	6	9	< 6	38	58	< 6	48	71	< 6	184	199	< 3	85	118	6
イソスヅエビ	1	6	5	3	9	< 10									
ソコシラエビ															
エビヅコ	2	264	20~25	3	332	18~22	1	120	24	505	24,295	5~25	105	3,007	5~30
エビ sp. 1	1												6	24	< 20
sp. 2	1	3	8										9	18	< 15
sp. 3				7	19	< 7				2	6	< 7	10	14	< 10
sp. 4															
sp. 5															
アリアケモドキ															
ケフサイソガニ															
カニ類メガローパ幼生															
シャコ類アリーマ幼生															
シラウオ															
ヨージュウオ															
シマイサキ															
ネズミゴチ															
マハゼ															
アシシロハゼ															
ジュズカケハゼ	3	301	18~25	19	828	8~15	26	1,849	6~27						
シマハゼ															
コブチ													2	34	7~10
フグ sp.															
稚魚 sp. (ハゼ型)	1	21	14							3	11	8~3	17	40	7~8

表3 ソリネット採集結果(昭和60年7月30日採集)

種名	D			E			F			G			I		
	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm
イサザアミ	3,138	5,003	< 6	305	523	< 8	214	463	< 10	2,705	15,257	< 11	885 1,298	100 6,175	< 2 < 11
ニホンアサザアミ							1	8	10				1,949 2,745	200 28,748	< 2 < 13
トゲイサザアミ Acanthomysis sp. Proneomysis ornata コジマフクロアミ															
ウミナナフシ													2	15	14
イソコツブムシ				1	4	4	2	5	< 3				1	1	< 3
ワラジヘラムシ															
オホーツクヘラムシ															
端脚類	193	314	< 6	131	267	< 8	66	75	< 5				583	50	< 1
イソスジエビ	3	27	< 7	2	34	8~13	3	40	8~12						
ソコシラエビ															
エビツヤコ	7	524	8~28	1	26	14	1	20	13	120	5,316	6~26	56 573	20 35,388	< 2 6~26
エビ sp. 1				<	6	< 10				4	2	< 10			
エビ sp. 2							2	4	< 10			< 12			
エビ sp. 3	7	16	< 10	1	4	15	5	10	< 8	19	51		267	47	< 2
エビ sp. 4															
エビ sp. 5															
アリアケモドキ															
ケフサイソガニ															
カニ類メガローパ幼生															
シャコ類アリーマ幼生															
シロウオ															
シラウオ															
ヨージウオ															
シマイサキ															
ネズミゴチ															
マハゼ															
アシシロハゼ															
ジュズカケハゼ	8	1,210	21~26	2	240	23~24				2	536	26~28			
シマハゼ															
コチ										1	29	13			
フグ sp.															
稚魚 sp. (ハゼ型)	1	4	8				1	7	9	1	5	7	192	3,642	11~34
稚魚 sp.	2	5	13~14							7	24	6~10			

表4 ソリネット採集結果 (昭和60年8月16日採集)

種名	E			F			G			I			個体数	温重量mg	体長mm
	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm			
イサザアミ	7	16	<7	7	13	<7	1,945	9,530	<8	45	220	<8			
ニホンイサザアミ							20	80	<8	20	100	<10			
トゲイサザアミ															
Acanthomysis sp.															
Proneomysis ornata							171	332	<7						
コジマフクロアミ										4	8	<8			
ウミナナフシ															
イソコツブムシ															
ワラジヘラムシ															
オホーツクヘラムシ															
端脚類	4	10	<5	10	8	4				2	5	<5			
イソスジエビ	17	660	3~16												
ソコシラエビ				16	580	8~16									
エビヅヤコ	2	153	15~20	2	230	20~23	10	209	5~15	3	130	15~25			
エビ sp. 1	4	6	<18	3	5	<5	184	470	8~11	280	535	<10			
sp. 2							18	20	8~12	10	15	<4			
sp. 3	1	2	<8	1			1		8	11	15	<8			
sp. 4															
sp. 5															
アリアケモドキ															
ケフサイソガニ	1	5,380	甲長23												
カニ類メガローパ幼生															
シャコ類アリーマ幼生															
シラウオ															
ヨージウオ															
シマイサキ															
ネズミゴチ															
マハゼ															
アシシロハゼ							14	230	10~18	52	780	7~20			
ジュズカケハゼ	3	1,252	27~37												
シマハゼ															
コシロハゼ							2	29	7	4	60	7~8			
フグ sp.										1	24	7			
稚魚 sp.(ハゼ型)							5	58	11~13	7	34	7~10			

表5 ソリネット採集結果 (昭和60年8月27~28日採集)

種名	F			G			I								
	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量	体長mm
イサザアミ				15	68	< 10	99	330	< 9						
ニホンイサザアミ							2	4	< 6						
トゲイサザアミ				82	572	< 12	203	680	< 10						
Acanthomysis sp.															
Proneomysis ornata															
コジマフクロアミ							1								
ウミナナフシ															
イソコツブムシ															
ワラジヘラムシ				3	226	10~18									
オホーツクヘラムシ				2	93	12~15									
端脚類	49	84	< 5	85	229	5	12	36	3 <						
イソスジエビ	12	214	7~17	16	2,263	10~45									
ソコシラエビ				2	2										
エビジャコ				1	8	10	16	314	5~15						
エビ sp. 1	2	23	10~15	9	85	14~16	1,064	3,200	10~20						
sp. 2				25	64	10~15	5	14							
sp. 3				17	80		3	2							
sp. 4															
sp. 5				7	233	10~25									
アリアケモドキ	1	1,544	申長18												
ケフサイソガニ	1	3,544	申長20												
カニ類メガローパ幼生				1											
シャコ類アリーマ幼生															
シラウオ															
ヨージウオ															
シマイサキ				1	18	9									
ネズミゴチ							1	9	10						
マハゼ	1	2,378	55				2	17	7~8						
アシシロハゼ				1	26	13	99	1,545	7~20						
ジュズカケハゼ															
シマハゼ				6	182	13~15	2	112	15~17						
コフチ				1	6	7									
フグ sp.				1	61	11									
稚魚 sp.(ハゼ型)				1	16	12	1	4	7						

表6 ソリネット採集結果 (昭和60年9月18日採集)

種名	E			F			G			I			個体数	温重量 mg	体長 mm
	個体数	温重量 mg	体長 mm												
イサザアミ	49	74	<10	118	178	<7	323	472	7	14	19	7			
ニホンイサザアミ							3	21	13						
トゲイサザアミ										5	18	10			
Acanthomysis sp.															
Proneomysis ornata															
コジマフグロアミ															
ウミナナフシ															
イソコツブムシ															
ワラジヘラムシ															
オホーツクヘラムシ															
端脚類	20	30	<4	17	23	<6	10	24	3	4					
イソスジエビ	12	308	7~18	4	150	12~32	1	44	25	14	378	5~20			
ソコシラエビ															
エビジャコ				4	352	18~30	49	2,338	6~33	2	41	13~15			
エビ sp. 1	11	251	14~18	7	46	7~13	166	567	8~15	69	218.	10~20			
sp. 2							4	3	<15						
sp. 3										1		10			
sp. 4															
sp. 5															
アリアケモドキ															
ケフサイソガニ							1	1,223	25	2	3,678	甲長25~30			
カニ類メガローパ幼生															
シャコ類アリーマ幼生							1	2	18						
シラウオ	1	15	17												
ヨウジウオ				1	266	107									
シマイサキ				3	179	12~14									
ネズミゴチ															
マシハゼ								3,568	10~38	53	315	8~18			
アシシロハゼ				21	898	10~26	191								
ジュズカケハゼ	9	847	8~28	3	833	27~31									
シシマハゼ															
コブチ															
フブチ															
稚魚 sp.				2	7	7~8	10	23	8~10						

表7 地曳網採集結果 (昭和60年7月30日採集)

種名	E			F			H			I			個体数	温重量mg	体長mm
	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm			
イサザアミ	3	16	<10				5	36	<10						
ニホンイサザアミ															
イソコツブムシ															
ワラジヘラムシ															
端脚類 (ヨコエビ)	10	15	<3	195	421	<2	3	1	<2						
イソスジエビ															
ソコシラエビ															
エビジャコ	1	33	15	1	187	25	16	1,474	13~26						
エビ sp. 1															
エビ sp. 2															
ケフサイソガニ															
カニ類メガローパ幼生															
サッパ															
ウグイ	12	66,110	33~165	66	647,000	62~123	1	33,600	13.5	2	21,253	68~105			
マールタ															
サヨリ															
タツノオトシゴ															
アカカマス															
クロダイ															
シマイサキ															
シロギス															
アシシロハゼ	1	4,725	67				1	1,788	5.3						
ジュズカケハゼ															
トカゲゴチ															
クサフグ															
ヒラメ															
カワガレイ							1	1,572	47						

表8 地曳網採集結果 (昭和60年8月28~29日採集)

種名	場所			E			F			H					
	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm
イサザアミ	48	231													
ニホンイサザアミ				1	10	10									
イソコツブムシ	3	144		1	13	10	4	60	7						
ワラジヘラムシ							2	10	5						
端脚類 (ヨコエビ)	10,688	2,520	< 1	200	206		5,848	8,164	< 2						
イソスジエビ				3	81	8~17	84	3,790	8~25						
ソコシラエビ							1	10	9						
エビジャコ							1	170	20						
エビ sp. 1	1			1	17	14	2	60	10~20						
sp. 2	2			4	16	10									
ケフサイソガニ				3	16,882	甲長16~17									
カニ類メガローパ幼生				5	10										
サッパ				1	745	37									
ウグイ				12	128,470	73~90									
マルタ							1	152,900	215						
サヨリ															
タツノオトシゴ															
アカカマス															
クロダイ	3	2,787	20~41				1	5,427	47						
シマイサキ	4	69	9~11				1	45	12						
シロギス				1	48	17	73	11,168	14~24						
アシシロハゼ	1	164	22												
ジュズカケハゼ	1	446	33												
トカゲゴチ															
クサフグ															
ヒラメ															
カワガレイ															
稚魚 sp. (ハゼ型)							4	400	25~27						

表9 地曳網採集結果 (昭和60年9月18日採集)

種名	E			F			H			I			個体数	温重量mg	体長mm	
	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm	個体数	温重量mg	体長mm				
イサザアミ	9	22		13	60	< 8										
ニホンイサザアミ																
イソコツブムシ																
ワラジヘラムシ																
端脚類 (ヨコエビ)	109	270	< 3	394	1,176	< 6										
イソスジエビ	35	2,400	10~25	14	962	10~32	1	20	15							
ソコシラエビ																
エビジャコ	1	58	25	3	321	10~30	1	60	25							
エビ sp. 1	3	20	10~18	14	203	10~25										
sp. 2																
アリアケモドキ				8	4,300	甲長11~16										
ケフサイソガニ	1	1,256	甲長25	8	34,630	甲長14~25										
カニ類メガローパ幼生																
サッパ																
ウグイ				50	138,600	31~98										
マルタ																
サヨリ				2	9,400	112~127										
タツノオトシゴ							1	414								
アカカマス										1	1,170	56				
クロダイ																
シマイサキ	2	395	19~21													
シロギス	5	5,909	37~60	5	12,500	43~72	2	2,995	42~60	1	3,730	70				
アシシロハゼ				3	3,600	36~46										
ジュズカケハゼ	2	880	30~34	1	700	37										
トカゲゴチ	1	589	55													
クサフグ										3	2,910	25~31				
ヒラメ	2	34,708	96~112							1	12,894	92				
カワガレイ																

放流技術開発調査(ヒラメ)

小田切譲二・小倉大二郎・池内 仁

奈良 賢静

発 表 誌 名

昭和60年度放流技術開発事業報告書(ヒラメ班)、昭和61年3月、P 27~34

抄 録

- (1) 天然のヒラメ稚魚の着底期は、昨年と同様の7月中・下旬であり、55~58年と比べて1~2旬遅かった。稚魚の着底尾数は70万尾と推定されたが、55年以来では58年と同水準の極めて少ない値となった。着底生息尾数の年変動は、およそ10倍と推定された。
- (2) 人工種苗を放流した時の再捕例では、放流後2年経過しても最大移動距離は50kmであり、天然魚の例(平均移動距離、北上20km、南下40km)と比べ、移動は狭い範囲にとどまっている。
- (3) 56~59年の4ケ年のアミ類分布量の時期別変動によれば、分布量が最大となるのは8月であった。ヒラメ稚魚の餌料転換サイズは年によって異なり、59年は最も小さいサイズ(全長3cm)であった。環境中のアミ類の種に対するヒラメ稚魚の選択性はなかったが、全長3.5cm以下の稚魚は体長10mm以下の小型のアミを摂餌していたことから、サイズによる選択が働いていた可能性がある。
- (4) 青森県北部日本海で獲られたヒラメの右耳石を用いて、年令と成長を調べ次の成長式が得られた。

$$\text{雌} \quad l_t = 187.3 (1 - e^{-0.0599(t+1.0204)})$$

$$\text{雄} \quad l_t = 93.6 (1 - e^{-0.1309(t+0.9645)})$$

- (5) 天然の0才ヒラメの体色異常(無眼側)の出現率には年変動(約6倍)があり、60年は1.6%と高かった。1才魚以上では10.2%であり、銘柄別にみると「小」以下は6~9%、「中」以上は10~80%であった。

東通原発地点海域温排水等影響調査

小倉大二郎・奈良 賢静・池内 仁
小田切譲二・早川 豊

発 表 誌 名

昭和60年度東通原発地点海域温排水等影響調査

抄 録

1. イカナゴ稚仔分布調査

東通村白糠～小田野沢沖の海域において、5月～6月の間に延べ4回（計53点）、光力利用敷網によりイカナゴ稚仔の採集を行った。

調査海域におけるイカナゴ分布量は、5月上旬の第1回調査（水温8℃台）で最も多く、5月下旬の第2回調査（9～10℃台）に至って激減し、その後6月上旬の第3回調査、6月中旬の第4回調査では分布がほとんどみられなくなった。

調査海域に隣接する泊・尻労地区のイカナゴ稚仔は、脊椎骨数のモードが65個（urostyleを含む）で、これは昨年白糠地区の稚仔について行った計測結果と同数であり、泊～尻労に至る海域に分布するイカナゴは同一系群と推測される。

2. イカナゴ成魚、未成魚分布調査

8月に桁網調査（1回、11点）を行い、計7尾の当才魚（未成魚）を採集した。イカナゴ当才魚が採集された海域は、底質が細砂～貝殻交じりの荒砂で、7尾中6尾は水深6m以浅で採集された。

3. サケ稚魚分布調査

イカナゴ稚仔分布調査と平行してサケ稚魚の採集を行った。

調査海域におけるサケ稚魚の分布量は、第1回調査が最も多く、以後減少傾向を示した。調査点別では小田野沢沖・老部川沖の定点での分布量が多く、水深別では5m線の定点での分布量が多かった。

期間中、調査海域に分布していたサケ稚魚は、標識魚の出現状況等から、その主体が老部川産の稚魚で占められていたと考えられ、これらが6月上旬～中旬頃までに尾叉長7～8cmに成長したものと推測される。なお泊～尻労に至る沿岸域においては、分布していた稚魚の肥満度が5月上旬をピークに、6月上旬以降大きく低下するのが認められた。

4. 餌料生物調査

イカナゴ稚仔分布調査と平行して、丸稚ネットによる餌料生物の採集（計16点）を行った。

餌料生物の分布量は、第1回調査で最も多く、調査点別では小田野沢沖、水深別では10m線が多い傾向にあった。なお水温10℃台以上では減少が著しかった。

漁業海岸局

八戸漁業用海岸局

事業目的

試験船、取締船並びに一般漁船との間に漁業指導監督通信を行うことにより人命、財産の保全、航行の安全、海難の防止、操業秩序の維持、諸外国規制通信の確保等による漁業生産の向上と安定を図る。

事業内容

1. 実施期間 昭和60年4月1日～昭和61年3月31日
2. 交信海域 世界全域
3. 担当者 局長 尾崎義隆
総括主任 目時利悦
主任 日下部恒雄
技師 尾崎秀秋

ほかに青森県無線利用漁業協同組合通信士 9名

4. 取扱通信種別

(1) 指導監督通信

- イ 重要通信
- ロ 保安通信
- ハ 規制通信
- ニ 非常通信
- ホ 漁撈指導監督通信
- ヘ 気象通信
- ト 周知通信
- チ 漁海況通信

(2) 漁業通信

(3) 公衆通信

5. 通信方式

- (1) 無線電話 20周波数
無線電信 10周波数
超短波 5周波数
- (2) 遭難周波数常時無休聴守
電信 2091 KHz
電話 2182 KHz
超短波 27524 KHz

- (3) 青森・八戸電話局直通ファックス送受信
 (4) 通信所、送信所間端局パルスリモート、コントロール

事業実施状況

1. 日ソ地先沖合漁業協定締結に伴う入出域通報・漁獲通報を国際テレックスによりソ連漁業省、(ダリルイバ)と連絡し、200海里内操業秩序の維持に寄与した。
2. “ウオダス”漁海況速報・イカ資源調査・水温等の迅速なる情報収集及び諸放送により漁海況予報事業の円滑化と資源究明に大きく寄与した。
3. 気象、航行警報等の即時及び定時放送により周知通信の充実を図り海難防止に寄与した。
4. 無線設備等整備事業(青森県統合局)の推進により漁船漁業経営の発展に寄与した。

表1 取扱通信実績

区 分 種 別		通 数 (件数)	時 間 (分)	1 日 平 均		備 考
				通 数(件)	時 間(分)	
漁通 業信	送 信	10,815	—	29.6	—	
	受 信	113,641	—	311.3	—	
小 計		124,456	71,075	340.9	194.7	
指 導 通 信	指 導 監 督	76,215	84,905	208.8	232.6	
	漁 況 放 送	365	6,897	1.0	18.9	
	気 象 通 信	3,433	6,874	9.4	18.8	
小 計		80,013	98,676	219.2	270.3	
事 故	事 故 通 信	56	3,216	0.2	8.8	
小 計		56	3,216	0.2	8.8	
公通 衆信	送 信	5,795	—	15.9	—	
	受 信	3,296	—	9.0	—	
小 計		9,091	15,622	24.9	42.8	
総 計 (A)		213,616	188,589	585.2	516.6	
前 年 度 計 (B)		194,885	199,325	534.0	546.2	
(A) / (B)		109.6%	94.6%	109.6%	94.6%	

鱒ヶ沢漁業用海岸局

事業目的

試験船、取締船並びに一般漁船との間に漁業・指導監督通信を行うことにより、人命、財産の保全、航行の安全、海難の防止、操業秩序の維持による漁業生産の向上安定を図る。

事業内容

1. 実施期間 昭和60年4月1日～昭和61年3月31日
2. 交信海域 日本海全域・北部太平洋海域・青森県沿岸および沖合海域
3. 担当者 局長 長谷繁蔵
主任 工藤衛・大友守

4. 取扱通信種別

(1) 漁業・指導監督通信

- 日本海サケ・マス漁業位置報告通信
- 日韓共同規制水域位置報告通信
- 外国200海里内操業での位置・漁獲報告通信
- 漁海況情報収集並びに速報通信
- 調査協力船との漁海況情報通信
- 試験船および取締船との通信
- 気象および航行警報等の周知通信
- 要求通信

(2) 遭難・緊急・安全通信

(3) 漁業通信

5. 通信方式

- (1) 無線電話（SSB方式）による送受信
- (2) 気象・漁海況のファックス受信
- (3) 遭難自動受信機による無休聴守
- (4) セルコール送信機による通信

事業実施状況

1. 気象および航路情報等の随時放送による海難事故の未然防止と漁海況情報の放送により漁業生産の向上に寄与した。
2. 漁海況情報収集事業の強化により、日本近海における予報事業の円滑化と資源究明に大きく貢献した。
3. 外国200海里内操業での操業状況報告通信の確保および出漁各船の位置報告通信により漁船の

安全操業に寄与した。

表1 取扱通信実績

月	種別	指導監督	漁業	気象	事故	保安	相手局	通信時間	備考
4		269件	501件	66件	一件	6局	301局	455時20分	
5		623	1,346	62	—	9	848	470.10	
6		727	1,882	43	—	9	1,479	455.20	
7		1,168	2,739	55	3	1	2,024	475.30	
8		870	1,786	47	3	6	1,243	470.10	
9		514	1,988	45	—	10	1,278	455.00	
10		340	1,682	50	—	5	1,061	470.10	
11		209	1,404	93	—	15	836	455.00	
12		102	1,019	56	—	2	465	470.10	
1		408	601	41	—	3	163	470.10	
2		396	577	42	—	4	132	424.40	
3		472	794	44	—	5	227	470.10	
計 (A)		6,098	16,319	644	6	75	10,057	5,541.50	
前年度計(B)		18,959	9,764	1,095	—	28	13,080	5,517.50	
(A)/(B)		32.2%	167.1%	58.8%	—	267.9%	76.9%	100.8%	

表2 空中線電力別隻数

種別	出力	10 W	50 W 以上	電話・電信併設	計	備考
官庁船		3	1	3	7	
民間船		78	52	—	130	
計 (A)		81	53	3	137	
前年度計 (B)		82	53	3	138	
(A)/(B)		98.8%	100.0%	100.0%	99.3%	

表3 地域別、トン数別隻数

トン数	地域	官庁	沢岩	辺崎	深浦	鯨ヶ沢	市浦	下前	小泊	三電	既飛	青今	森別	計	備考
10トン以下		1	—	1	1	—	24	18	2	—	—	—	—	47	
11 ~ 20		—	2	9	6	2	13	12	7	1	—	—	—	52	
21 ~ 50		3	—	3	7	—	5	4	1	—	—	—	—	23	
51 ~ 100		1	1	1	1	—	2	3	—	—	—	—	4	13	
100トン以上		2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
計 (A)		7	3	14	15	2	44	37	10	5	—	—	—	137	
前年度計(B)		7	3	14	15	2	44	37	10	6	—	—	—	138	
(A)/(B)		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	83.3%	—	—	—	99.3%	

總務室

漁業研修事業

事業目的

漁業就業者及び漁業指導者等を対象に、短期研修、各種の講習等を実施し、水産技術の修得、各種資格の取得、その他教養知識の向上を図り、豊かな漁村づくりに寄与する。

事業内容

1. 実施期間 昭和60年4月1日～昭和61年3月31日
2. 実施場所 青森県水産試験場漁業研修センターほか
3. 実施状況 表1に示した。

研修結果

研修件数36件 研修日数36日 受講者数延 755名であった。なお項目別、月別の研修結果を表2に示した。

表1 昭和60年度漁業研修実施状況

研修年月日	研修等名	講師	研修等対象
60. 4. 23	コンパス自差修正実技講習	水産試験場 東奥丸船長 高井 英和	西北地域漁協組合員
4. 26	漁船登録事務説明会	水産課主任主査 中浜 義則	西北地域漁協職員
5. 6	スルメイカの生態と漁場形成	水産試験場 漁業部長 赤羽 光明	津軽海峡東部地域漁協組合員
5. 21	漁業金融(系統為替)研修	県信漁連 総務課長代理 山口 輝司外	西北地域漁協職員
5. 22	手旗信号講習	水産試験場 漁業部	鳴沢保育所保母
6. 20	ヒラメ増養殖技術交流会	鯨ヶ沢地方水改善及所	北海道余市、大戸瀬 漁業研究会員
7. 1	"ウオダス" 漁海況研修	水産試験場 漁業部	平内町漁業研究会員
7. 25	サケ・マス増殖事業協議会	漁業振興課 増殖振興班	西北地域漁協組合員 及び役職員
8. 9	"ウオダス" 漁海況学習会	水産試験場・水産増殖センター	関係者
8. 23	サケ・マス漁業規制協議会	水産課 漁業指導班	西北地域漁協組合員 及び役職員
9. 3	サケ・マス現地協議会	漁業振興課 増殖振興班	西北地域関係者
9. 6	水産技術会議船舶部会々議	漁政課 企画調整班	船舶部員
9. 9	漁業制度資金担当者会議	県漁連 購売課長 藤田 匡外	西北地域漁協職員
9. 13	岩崎・鯨ヶ沢漁協婦人部交流会	鯨ヶ沢地方水改善及所	両漁協婦人部員
9. 18	魚病と防除対策	内水面水産試験場	西北地域漁協組合員

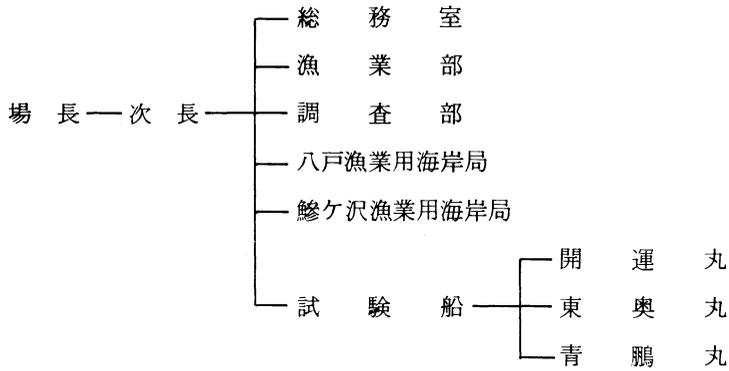
研修年月日	研 修 等 名	講 師	研 修 等 対 象
60. 9. 19	"ウオダス" 漁海況研修	技 師 原子 保	及び役職員
9. 27	鱈ヶ沢地区青年協議会	水産試験場 漁業部長 赤羽 光明	鱈ヶ沢地域小学校先生
10. 9	"ウオダス" 漁海況研修	鱈ヶ沢地方水改普及所	協議会委員
10. 24	サケ河川環境維持保全対策会議	水産試験場 漁業部 サケ・マス協議会	水産修練生 西北地域サケ関係漁協役職員
11. 11	漁業技術研修会	水産試験場 場 長 鈴木 慶照外	関根浜漁協役職員
11. 28	ブナサケの加工とイクラの製法	水産物加工研究所 主任研究員 島田 俊雄	西北地域漁協婦人部
12. 18	ヒラメの増殖	日本海区水産研究所 農林水産技官 興石 裕一	西北地域漁協組合員
12. 19	ヒラメの増殖	同 上	津軽海峡西部地域漁協組合員
12. 18	操業安全運行講習会	八戸海上保安部 警備救難課長 二瓶 一外	八戸市内漁協組合員
12. 19	操業安全運行講習会	同 上	八戸南浜漁協組合員
61. 1. 21	鱈ヶ沢地区青年協議会	鱈ヶ沢地方水改普及所	協議会委員
1. 23	海難事故防止講習会	青森海上保安部 警備救難課長 岩瀬 操外	西北地域漁協組合員
1. 29	ヒラメ・カレイ類の移動と成長	水産試験場 主任研究員 小田切讓二	津軽海峡西部地域漁協組合員
1. 30	ヒラメ・カレイ類の移動と成長	同 上	佐井村漁協組合員
1. 30	人命救助講習会	青森海上保安部 救難係長 木田 正良外	小泊地域漁協組合員
2. 13	船火事防止とその対策	警備救難課長 岩瀬 操	平内地域漁協組合員
2. 14	海難事故防止講習会	青森海上保安部 警備係長 高橋 暁外	津軽海峡西部地域漁協組合員
2. 21	ヒラメ・カレイ類の移動と成長	水産試験場 主任研究員 小田切讓二	津軽海峡東部地域漁協組合員
2. 20	漁場監視団西北ブロック会議	水産課 漁業指導班	西北地域漁協組合員 及び役職員
2. 24	スルメイカの生態とウオダス漁海況速報	水産試験場 主任研究員 十三 邦昭	津軽海峡東部地域海協組合員
3. 27	ヒラメ・カレイ類の移動と成長	主任研究員 小田切讓二	東通村北通地域漁協組合員

表2 昭和60年度漁業研修結果

区分		月												計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
研 修 件 数		2	3	1	2	2	7	2	2	4	5	5	1	36件
研 修 日 数		2	3	1	2	2	7	2	2	4	5	5	1	36日
受 講 者 数		32	54	13	27	36	104	55	57	84	129	145	19	755人
内 訳	資 格 取 得													件 日 人
	増 養 殖 (栽培漁業含む)			1 1 13	1 1 15		2 2 58	1 1 34		2 2 34				7件 7日 154人
	漁海況・漁業技術・資源生態		1 1 36		1 1 12	1 1 19	1 1 8	1 1 21	1 1 16		2 2 61	2 2 60	1 1 19	11 11日 252人
	漁 業 経 営		1 1 15				1 1 9							2件 2日 24人
	安 全 操 業	1 1 19								2 2 50	2 2 58	2 2 72		7件 7日 199人
	加 工 ・ そ の 他	1 1 13	1 1 3			1 1 17	3 3 29		1 1 41		1 1 10	1 1 13		9件 9日 126人
	宿 泊 施 設 利 用							1 6		1 16				

庶 務 概 要

(1) 機 構



(2) 職 員 配 置 表

S 60. 4. 1 現在

	研究職	行政職	海事職 (一)	技能職 (一)	技能職 (二)	臨時 事務手	臨時 勞務 補助員	非常勤 嘱託員	專任 当直員	計
場長	1									1
次長	1									1
總務室		6		1		2			2	11
漁業部	8	1						1		10
調査部	5					1				6
本場計	15	7		1		3		1	2	29
開運丸			10		8	1				19
東奥丸			7		7		1			15
青鵬丸			6		3					9
試験船計			23		18	1	1			43
八戸漁業用 海岸局		4								4
鯔ヶ沢漁業用 海岸局		3								3
海岸局計		7								7
合計	15	14	23	1	18	4	1	1	2	79

(3) 職員名簿

S 60.4.1 現在

区	分	職名	氏名	区	分	職名	氏名		
総務	研究職	場長	鈴木慶照	開運丸	技能職(二)	甲板員	吉田竹広		
	"	次長	大沢幸夫		"	"	"	内藤貢一	
	行政職	総務室長	工藤栄一		"	"	"	北島栄一	
	"	"	三浦文雄		"	"	"	成田企重郎	
	"	主事	伊藤友彦		"	機関員	"	山田雅治	
	"	"	多田奈奈子		"	"	"	相野幹夫	
	"	"	吉田英喜		"	"	"	新岡勝彦	
	"	"	工藤昭彦		"	臨時勞務手	"	小清水寛	
	室	技能職(一)	技能技師		工藤武治	東奥丸	海事職(一)	船長	高井英和
		"	臨時事務手		長谷川幸子		"	機関長	工藤市太郎
"		"	小林敦子	"	通信長		天野長藏		
"		専任当直員	竹森武一	"	1等航海士		畑山賢三		
"		"	工藤定五郎	"	2等航海士		木村博声		
"		"		"	1等機関士		将見悌二		
漁業部	研究職	部長	赤羽光明	奥丸	"	2等機関士	島村文則		
	"	主任研究員	十三邦明		技能職(二)	甲板長	寺沢健三郎		
	"	"	仲村俊毅		"	甲板員	紀本昭雄		
	行政職	技師	中川賢三		"	"	木村英夫		
	研究職	"	天野勝三		"	"	吉田高茂		
	"	"	涌坪敏則		"	機関員	高橋茂藏		
調査部	"	"	兜森良一	青鵬丸	"	"	高安田勝剛		
	"	"	黄金崎栄		"	"	佐藤美		
		非常勤嘱託員	佐々木武三		"	臨時勞務補助員	高木広美		
	研究職	部長	早川豊		海	海事職(一)	船長	佐藤勇	
"	主任研究員	小田切讓二	"	機関長		伊東利明			
"	"	小倉大二郎	"	通信士		原田陸奥男			
"	技師	池内仁静	"	1等航海士		中川武光			
開運丸	"	"	奈良賢	丸	"	2等航海士	金崎旭一		
		臨時事務手	高田浩		"	2等機関士	五十嵐孝		
	海事職(一)	船長	宮崎勇		技能職(二)	甲板長	川上岩雄		
	"	機関長	田代四郎		"	甲板員	佐藤隆文		
	"	通信長	梅津栄樹		"	機関員	成田義夫		
	"	1等航海士	荒川兼藏		八用	行政職	局長	尾崎義隆	
	"	2等航海士	村上誠七		戸海	"	総括主任	目時利悦	
	"	"	磯島秀雄		漁岸	"	主任師	日下部恒雄	
	"	1等機関士	野村昭二		業局	"	技師	尾崎秀秋	
	"	"	工藤秀雄		鮎ヶ	行政職	局長	長谷繁藏	
"	2等機関士	工藤清五郎	用ヶ	"		主任	工藤衛		
"	"	山田正雄	沢	"	主任	大友守			
"	技能職(二)	甲板長	竹山時次郎	漁業局	"	"			

(4) 予算執行状況

○ 昭和60年度水産試験場費

細目	事業名	決算額
場費		443,606,000
	人件費	434,868,000
	一般諸経費	1,965,000
	庁舎管理費	6,773,000
漁業研修センター運営費		5,705,000
	管理費	3,705,000
	研修費	2,000,000
水産資源開発調査費		11,577,000
	沿岸資源開発調査費	1,550,000
	沖合資源開発調査費	10,027,000
水産資源調査費		466,000
	水産資源委託調査費	466,000
漁況海況予報調査費		3,430,000
	漁況海況予報調査費	3,430,000
漁業情報利用開発試験費		1,420,000
試験船整備費		111,996,000
	運航費	74,305,000
	上架修理費	35,519,000
	機器購入費	1,170,000
	特殊装備整備費	1,002,000
海岸局費		2,791,000
	八戸漁業用海岸局費	2,149,000
	鯨ヶ沢漁業用海岸局費	642,000
組織的調査研究活動推進事業費		1,100,000
	組織的調査研究活動推進事業費	1,100,000
計		582,091,000

○ 昭和60年度令達予算

細 目	事 業 名	決 算 額
人 事 管 理 費		614,000
	赴 任 旅 費	614,000
財 産 管 理 費		876,000
	そ の 他 の 需 用 費	876,000
企 画 総 務 費		1,910,000
	東通原発温排水漁場影響調査	1,910,000
水 産 対 策 費		1,063,000
	漁業用海岸局無線施設等整備事業	1,063,000
漁 業 調 整 費		4,206,000
	卵 稚 仔 分 布 精 密 調 査	1,578,000
	200 海 里 水 域 内 漁 業 資 源 調 査	2,628,000
水 産 業 振 興 費		3,436,000
	サケ・マス資源増大対策調査	1,710,000
	放流技術開発事業（ヒラメ）	1,726,000
漁 場 整 備 開 発 事 業		5,635,000
	大 型 魚 礁 設 置 調 査	1,120,000
	大 規 模 増 殖 場 開 発 調 査	2,150,000
	人 工 礁 造 成 事 業 効 果 調 査	1,250,000
	海 域 総 合 開 発 調 査	1,115,000
計		17,740,000

(5) 刊 行 物

誌	名	発 行 年 月
1.	昭和60年度 沿岸重要資源委託調査結果報告書	61 . 3
2.	イカ釣漁場開発調査資料 XI	61 . 3
3.	昭和60年度 外洋性イカ（スルメイカ・アカイカ）に関する生物測定・標識 放流・海洋観測基礎資料集	61 . 3
4.	昭和60年度 定線観測結果表	61 . 3
5.	青森県沖合の海況変動に関する研究 その2 日本海側における定点海洋 観測データの整理および若干の考察について	61 . 3
6.	“ウオダス” 漁海況速報 No 1～No 67（昭和60年度海況概報第1号～最終号）	61 . 3
7.	昭和60年度 漁況、海況予報事業結果報告書	62 . 3
8.	“ウオダス” 漁海況速報（コピー）	5 日 間 隔

青森県水産試験場事業報告

昭和60年度

発行 昭和62年3月
青森県水産試験場
青森県西津軽郡鰺ヶ沢町
大字赤石字大和田
☎(01737) 2-2171

印刷 昭和62年3月
青森コロニール印刷
青森市大字幸畑字松元78
☎(0177) 38-2021(代)
