ISSN 1343−3776

−輝くあおもり新時代−
活彩あおもり

青森県水産試験場事業報告

平 成 9 年 度

青 森 県 水 産 試 験 場

AOMORI PREFECTURAL FISHERIES
EXPERIMENTAL STATION

目　　次

資源管理部

・水産生物分布調査
　1．日本海における底魚調査 …… 1
　2．太平洋における底魚調査 …… 8
　3．イカナゴ稚仔分布調査 …… 14
・平成9年度我が国周辺漁業資源調査 …… 20
・平成9年度選択漁具・漁法新技術開発事業（抄録）
　水産庁事業名 ：資源管理等沿岸漁業新技術開発事業 …… 29
・ヤリイカ資源管理手法開発試験 …… 30
・沿岸漁場整備開発事業調査：ヤリイカ生態調査 …… 49
・資源管理型の底びき網漁業実証調査 …… 52
・資源管理型漁業推進総合対策事業調査
　1．広域回遊資源：日本海北ブロック　第Ⅰ期
　　対象魚種（ヒラメ、マガレイ、マコガレイ、マダイ）（抄録） …… 75
　2．広域回遊資源：日本海北ブロック　第Ⅱ期　ムシガレイ（抄録） …… 77
　3．広域回遊資源：太平洋北ブロック　第Ⅱ期　マコガレイ（抄録） …… 78
　4．沿岸特定資源：イカナゴ（抄録） …… 80
　5．沿岸特定資源：ミズダコ（抄録） …… 82

漁業開発部

・海域特性総合利用技術開発調査（まだら） …… 85
・水産業関係特定研究開発促進事業 …… 99
　（メバル類の資源生態の解明と管理技術の開発）
・秋サケ資源調査 …… 110
・さけ・ます漁業振興事業調査（サケ関係）（抄録） …… 117
・さけ・ます漁業振興事業調査（サクラマス関係）（抄録） …… 119
・クロソイ放流技術開発調査（抄録） …… 120
・ムシガレイ放流技術開発調査 …… 121
・広域型増殖場造成事業調査 …… 128
・人工礁設置事業調査 …… 136
・ＴＡＣ設定事前生態調査 …… 141
・ツノナシオキアミ資源開発調査（抄録） …… 154
・日本周辺高度回遊性魚類資源対策調査 …… 155

漁場環境部

・ウオダスネットワーク開発試験 …… 161
・新漁業管理制度推進情報提供事業（抄録） …… 176
・青森県艫作崎西方における対馬暖流の地衡流量について …… 179
・平成９年度我が国周辺漁業資源調査（浮魚部） …… 201
・日本海スルメイカ漁場調査（抄録） …… 203
・太平洋イカ類漁場調査（抄録） …… 204
・海底マップ作成事業調査 …… 205
・海洋構造変動パターン解析技術開発試験事業 …… 208
・津軽海峡の流量調査（青函交流プロジェクト） …… 220

漁業用海岸局

・八戸漁業用海岸局 …… 239

総　務　室

・庶　務　概　要 …… 244

資源管理部

水産生物分布調査

1．日本海における底魚調査

高　梨　勝　美

はじめに

青森県日本海沿岸海域における底生魚類の分布生態を把握し、沿岸資源の維持と漁業経営安定を図るための資料蓄積を行う。

材料と方法

調査期間　平成９年４月～平成10年３月

調査項目と方法

資源分布調査

調査船青鵬丸（56トン、D650PS）で、１そう曳かけまわし漁法による試験操業を実施した。なお、使用した底曳網漁具は付図のとおり。

魚体調査

試験操業で入網した主要種について全長、個体重量、生殖腺重量等を測定した。

結　　果

資源分布調査

操業日数は延べ９日間で、曳網回数は４月１回、11月３回、12月２回、１月２回、２月４回、３月５回で延べ17操業行った。

入網した魚種は付表に示したとおり30種で、総入網量は1,383kg、１曳網当りの入網量は81.4kgで昨年（66.8kg）より多かった。

入網量の多かったのは、ホッケ、アブラツノザメ、スケトウタラ、タコ類、マダラ等となっており、主要種の水深別分布状況は表１に示したとおりで、ホッケ、アブラツノザメ、キアンコウ、ソウハチは水深200ｍ以浅、入網量は少ないながらハタハタやマダラは水深200ｍ以深で多く分布し、ヒレグロ、アカガレイは広範囲に分布している傾向がみられた。

魚体調査

比較的多く入網した種類について、表２に全長組成又は外套長で示した。

・ハタハタ

全長は15cm～26cmの範囲にあり、主体サイズ17～20cmとなっていた。

・ヒレグロ

全長は10～29cmの範囲にあり、特に主体となるサイズはみられなかった。

・マダラ

全長は11～77cmと幅広い組成となっていた。また、表3には操業毎の全長組成を示した。

・スケトウタラ

全長は11～50cmの範囲にあり、39cm及び25cm前後を主体とする個体が比較的多かった。また、表4に操業毎の全長組成を示した。

表1　主要種の水深別入網状況

水　深	101～150m	151～200m	201～300m	301～350m
回　数	4回	2回	9回	2回
魚　種	kg	kg	kg	kg
アブラツノザメ	105.0 (26.3)	1.0 (0.5)	0.0 (0)	1.0 (0.5)
マダラ	0.5 (0.1)	7.7 (3.9)	48.6 (5.4)	4.2 (2.1)
スケトウタラ	40.0 (10.0)	8.0 (4.0)	64.6 (7.2)	7.7 (3.9)
ハタハタ	0.0 (0)	0.0 (0)	11.7 (1.3)	1.2 (0.6)
ホッケ	732.0 (183.0)	55.0 (27.5)	71.3 (7.9)	1.0 (0.5)
マガレイ	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0.0)	0.0 (0)
ソウハチ	3.6 (0.9)	2.8 (1.4)	1.1 (0.1)	0.0 (0)
ヒレグロ	3.3 (0.8)	3.5 (1.75)	25.4 (2.8)	5.4 (2.7)
アカガレイ	0.0 (0)	5.0 (2.5)	13.6 (1.5)	10.4 (5.2)
アサバガレイ	0.0 (0)	1.6 (0.8)	7.5 (0.8)	0.0 (0)
キアンコウ	14.5 (3.6)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
タコ類	3.0 (0.8)	0.0 (0)	52.7 (5.9)	6.5 (3.3)
その他魚種	26.0 (6.5)	13.2 (6.6)	21.3 (2.3)	0.5 (0.3)
合　計	927.9 (232.4)	97.8 (48.9)	317.8 (35.3)	37.9 (19.0)

（　）1曳網当たりの漁獲量

表2　全　長　組　成（イカ類は外套長）

全長範囲 (mm)	ハタハタ	ヒレグロ	マダラ	スケトウタラ	ニギス	ヤリイカ	スルメイカ	ドスイカ	ヒメコウイカ	ボウズイカ
30～39										3
40										2
50										4
60										
70										
80									1	
90							1		2	
100		1					1			
110			1	1						
120				1						
130			2			1				
140			1					1		
150	4	2	3					1		
160	12	2								
170	16	1	1		1	1		1		
180	35	1	1	1				1		
190	29		1	1	1	1				
200	18	2		1	1	1		1		
210	9	1	1	1		1				
220	4	2	5	3		1				
230	5	2	4	3	1					
240	4	2	3	3						
250		1	7	5				1		
260	1		4	1						
270		2	4	5						
280				3						
290		1								
300			1	2						
310			2	2						
320			4	5						
330			1	2						
340			1	5						
350			1	6						
360				11						
370				11						
380			1	14						
390				15						
400				11						
410				9						
420				7						
430				6						
440				2						
450				1						
460				2						
470				2						
480			1							
490				1						
500				1						
510										
520										
530			1							
540										
550										
560			1							
570										
580										
590										
600			2							
610			1							
620										
630										
640			1							
650			1							
660										
670										
680										
690			1							
700										
710			2							
720										
730										
740										
750										
760			1							
770			1							
780										
790～										
計	137	20	62	144	4	6	2	6	3	9

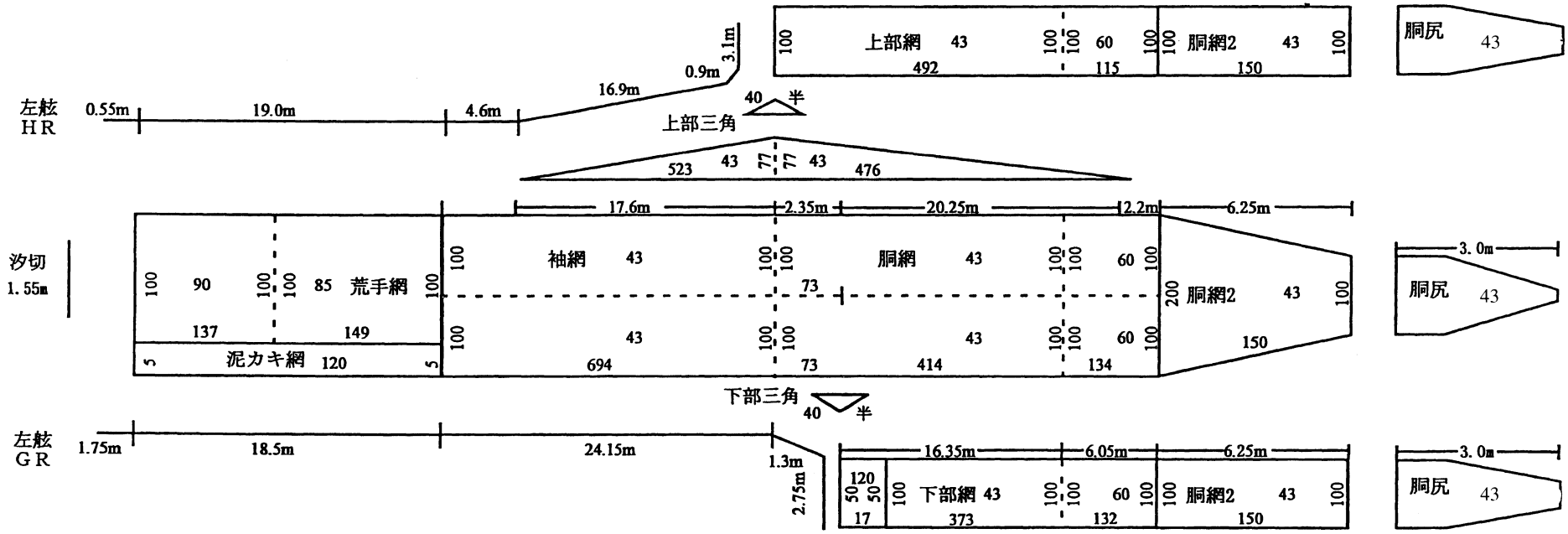
表3　マダラの全長組成

全長組成 (mm)	1997/11/25 水深314m	1997/11/28 水深290m	1998/1/30 水深263m	1998/1/30 水深277m	1998/2/26 水深285m	1998/2/26 水深280m	1998 3 6 水深190m	1998/3/18 水深133m	1998/3/18 水深199m	計
110～119	3						1			1
120	10									
130	7					1	1			2
140	6						1			1
150	3					1	2			3
160	2									
170	1						1			1
180							1			1
190	1					1				1
200	2									
210	2	1								1
220	1	4				1				5
230	1	3					1			4
240	1	1				1		1		3
250	3	5				2				7
260	1	3					1			4
270		2			1		1			4
280										
290	1									
300		1								1
310							1		1	2
320		1			1		2			4
330								1		1
340							1			1
350						1				1
360										
370										
380					1					1
390										
400										
410										
420										
430										
440										
450										
460										
470										
480						1				1
490										
500										
510										
520										
530							1			1
540										
550										
560					1					1
570										
580										
590										
600						1	1			2
610						1				1
620										
630										
640			1							1
650			1							1
660										
670										
680										
690					1					1
700										
710				1	1					2
720										
730										
740										
750										
760			1							1
770				1						1
780										
790～799										
計	45	21	3	2	6	11	16	2	1	62

表4　スケトウタラの全長組成

全長組成 (mm)	1997/11/28 水深290m	1998/1/30 水深263m	1998/1/30 水深277m	1998/2/26 水深285m	1998/3/6 水深328m	1998/3/18 水深133m	1998/3/18 水深282m	合　計
110～119					1			1
120					1			1
130								
140								
150								
160								
170								
180			1					1
190			1					1
200		1						1
210		1						1
220		3						3
230		2	1					3
240		3						3
250		5						5
260		1						1
270		5						5
280		3						3
290								
300		1	1					2
310			2					2
320		3	1			1		5
330	1		1					2
340		2	2			1		5
350	1	3	1	1				6
360	1	4	2	3	1			11
370	2	3		1	2	1	2	11
380	1	10		1	1	1		14
390	2	3	1	5	1	1	2	15
400		2	2	3	1	2	1	11
410	2	2	1	1		2	1	9
420	2	4		1				7
430	1	2		1	1	1		6
440	2							2
450	1							1
460	1				1			2
470	1	1						2
480								
490	1							1
500～509	1							1
合計	20	64	17	17	10	10	6	144

付図　青鵬丸底曳網図面



1．手木：0.75m
2．山網:PP.R32φ1.5m
3．手木元チェーン：約7kg

荒手部
1．浮子綱:PP.R18φ
2．沈子綱:PP.R42φ鉛入り
S_1=28kg
3．沈子通:H/K.R14φ

身網部
1．浮子綱:H/K.R20φ
2．沈子綱:H/K.R20φ
3．沈子通:H/K.R14φ
4．筋縄:PP.R18φ

浮子:ビニー4A-8 60ヶ　F=36kg

荒手　13ヶ×2=26
右袖　16ヶ
左袖　14ヶ
中央　4ヶ

沈子:ゴム沈子50匁　104ヶ　S_2=10kg
ゴム沈子40匁　294ヶ　S_3=23kg
鉛沈子　75g　128ヶ　S_4=9kg
S=70k

荒手右　50匁　51ヶ
荒手左　50匁　53ヶ

右袖　40匁　135ヶ+7ヶ
鉛75ｇ　19ヶ+45ヶ

左袖　40匁　124ヶ+8ヶ
鉛75ｇ　34ヶ+30ヶ

中央　40匁　20ヶ

平成９年度日本海　魚種別入網量（kg）

	操業月日	4月9日	11月25日	11月25日	11月28日	11月28日	12月10日	12月10日	1月30日	1月30日	2月24日	2月26日	2月26日	2月26日	3月6日	3月6日	3月18日	3月18日	3月18日	合計重量	1操業平均
	操業回数	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	3	1	2	1	2	3	(17回)	重量
漁場	操業位置　北緯N	40° 50.41′	40° 54.05′	40° 53′	40° 56.07′	網入れ失敗	40° 54′	40° 53.5′	40° 51.8′	40° 51.9′	40° 51.5′	40° 52.2′	40° 51.6′	40° 50.8′	40° 55.2′	40° 55.5′	40° 52.25′	40° 52.5′	40° 53.1′		
	操業位置　東経E	140° 02.5′	140° 01.7′	140° 02′	140° 03′		140° 02.4′	140° 01′	139° 57.3′	139° 56.9′	140° 02.3′	139° 57.6′	139° 56.9′	139° 59.7′	140° 04.3′	140° 03.39′	140° 04.93′	140° 02.0′	140° 01.3′		
	水深（m）	130	314	270	290		270	260	263	277	143	285	280	140	190	328	133	192	282		
	底質	泥	泥	泥	泥		泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥		
気象	天候	BC	B	B	C		C	R	C	C	BC	B	B	B	B	B	C	C	C		
	風向	SW	SE	SE	W		SE	NW	SW	SW	E	E	E	E	SW	SW	NW	NW	NW		
	風力	4	2	2	2		2	3	4	4	1	3	3	3	2	2	3	3	3		
	気温																				
	気圧	999	1027.5	1027.5	1030.5			1004	1022		1023.5	1014	1014		1013.5	1013.5	1024.5				
曳網内容	ロープ繰り出し長（m）	1400	1400	1400	1400		1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400		
	投網開始時刻	9：10	9：50	11：05	9：40		9：50	11：08	9：30	11：05	9：03	9：07	10：40	11：55	8：53	10：15	8：53	10：30	11：35		
	投網終了時刻	9：25	10：05	11：15	10：05		10：05	11：20	9：45	11：20	9：20	9：30	10：55	12：10	9：05	10：30	9：10	10：45	11：55		
	網待時間	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
	曳網方向	E	ESE	E	E		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	SE	SE	SE		
	曳網時間	10	10	10	10		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
	揚網開始時刻	9：40	10：15	11：30	10：20		10：20	11：35	10：00	11：35	9：35	9：45	11：10	12：10	9：20	10：45	9：25	11：00	12：10		
	揚網終了時刻	10：20	10：50	12：10	10：55		10：50	12：10	10：35	12：10	10：10	10：30	11：40	12：55	9：55	11：20	10：05	11：25	12：40		
魚種名		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
	トラザメ										15.0									15.0	0.9
	ホシザメ													2.5			1.0			3.5	0.2
	アブラツノザメ										20.0			75.0	1.0	1.0	10.0			107.0	6.3
	サメ類									1.5										1.5	0.1
	マイワシ	0.0																		0.0	0.0
	ハツメ			1.5	6.0		0.3			0.9										8.7	0.5
	アカムツ												0.1	3.5	0.2		0.1			3.9	0.2
	ハタハタ		1.0	2.5	2.5		3.2	3.0				0.2	0.3			0.2				12.9	0.8
	カナガシラ													1.7						1.7	0.1
	アイナメ		0.2												0.7					0.9	0.1
	ホッケ	20.0	1.0	4.2	4.0		24.0		20.0	10.0		2.0	5.6	12.0	5.0		700.0	50.0	1.5	859.3	50.5
	マダラ（成魚）								10.2	8.4		7.9	6.6		4.3					37.4	2.2
	マダラ（未成魚）		4.2	2.4	10.0		0.7					1.2	1.2		3.1		0.5	0.3		23.6	1.4
	コマイ							0.2												0.2	0.0
	ニギス	0.1									2.0				0.1					2.2	0.1
	スケトウダラ		3.4	3.6	8.0		0.4	1.7	10.0	6.4		20.0	12.0			4.3	40.0	20.0	2.5	132.3	7.8
	アカガレイ		2.0	0.5	2.6		0.9		0.8			3.1	4.5		2.5	8.4		2.5	1.2	29.0	1.7
	ソウハチ	2.0					0.4		0.7					1.0	2.8		0.6			7.5	0.4
	アサバガレイ				5.0		0.5	2.0							1.6					9.1	0.5
	ヒレグロ	2.0	3.0	2.5	5.4		2.5	2.7	2.5	2.5		2.5	3.9		1.0	2.4	1.3	2.5	0.9	37.6	2.2
	ババガレイ													0.6						0.6	0.0
	ヤナギムシガレイ																0.2			0.2	0.0
	タマガンゾウビラメ	0.0																		0.0	0.0
	キアンコウ	3.0															11.5			14.5	0.9
	スルメイカ	0.1		0.7	3.0		4.7	0.7												9.2	0.5
	ヤリイカ																0.6			0.6	0.0
	ドスイカ											0.3	1.5							1.8	0.1
	ボウズイカ		0.1												0.0	0.2				0.3	0.0
	ヒメコウイカ														0.2					0.2	0.0
	タコ類	3.0	6.5	3.0	6.0		15.0	15.0	4.5	2.5		2.6	4.1							62.2	3.7
	計	30.2	21.4	20.9	52.5	0.0	52.5	25.3	48.7	32.2	37.0	39.8	39.8	96.3	22.5	16.5	766.2	75.3	6.1	1,383.3	81.4

水産生物分布調査

2．太平洋における底魚調査

高梨勝美

はじめに

青森県太平洋沿岸海域における底生魚類の分布生態を把握し、沿岸資源の維持と漁業経営安定を図るための資料蓄積を行う。

材料と方法

調査期間　平成9年5月及び10月

調査項目と方法

資源分布調査

調査船青鵬丸（56トン、D650PS）で、1そう曳かけまわし漁法による試験操業を実施した。なお、使用した底曳網漁具は付図のとおり。

魚体調査

試験操業で入網した主要種について全長、個体重量、生殖腺重量等を測定した。

結果

資源分布調査

試験操業は5月が7回でその内1回は根がかり、10月が7回操業を行い、有効操業回数は延べ13回となっている。

入網した種類は付表で示すとおり、5月が22種、10月が44種（魚類38種、頭足類6種）で、漁獲量は5月が167kg（1操業当たり28kg)、10月が288kg（1操業当たり41kg）であった。

入網量の多かった種は入網重量多い順に5月がキアンコウ、ミギガレイ、マダラ（幼魚)、タコ類、10月はマダラ（幼魚)、キアンコウ、タコ類、ババガレイ等となっている。

また、主な種類の水深別入網状況を表1に示した。

魚体調査

比較的多く入網した種類について、表2に全長組成又は外套長で示した。

・ヒラメ

全長は27～31cmの範囲にあった。なお、ヒラメが入網したのは10月の水深65m前後の海域である。

・ムシガレイ

全長は19～28cmの範囲にあった。

・マコガレイ

全長は21～35cmの範囲にあった。

・ババガレイ

全長は11～27cmの範囲にあり、15cmを主体とする小型魚の頻度が高い組成となっている。

・マダラ

全長は5月が18～24cm、10月が12～30cmの範囲となっており、5月が20cm、10月は26cmを主体とする幼魚の入網がみられた。

・アイナメ

全長は20～39cmの範囲にあり、24cmを主体とする組成となっている。

表1　主要種の水深別入網状況

（単位：kg）

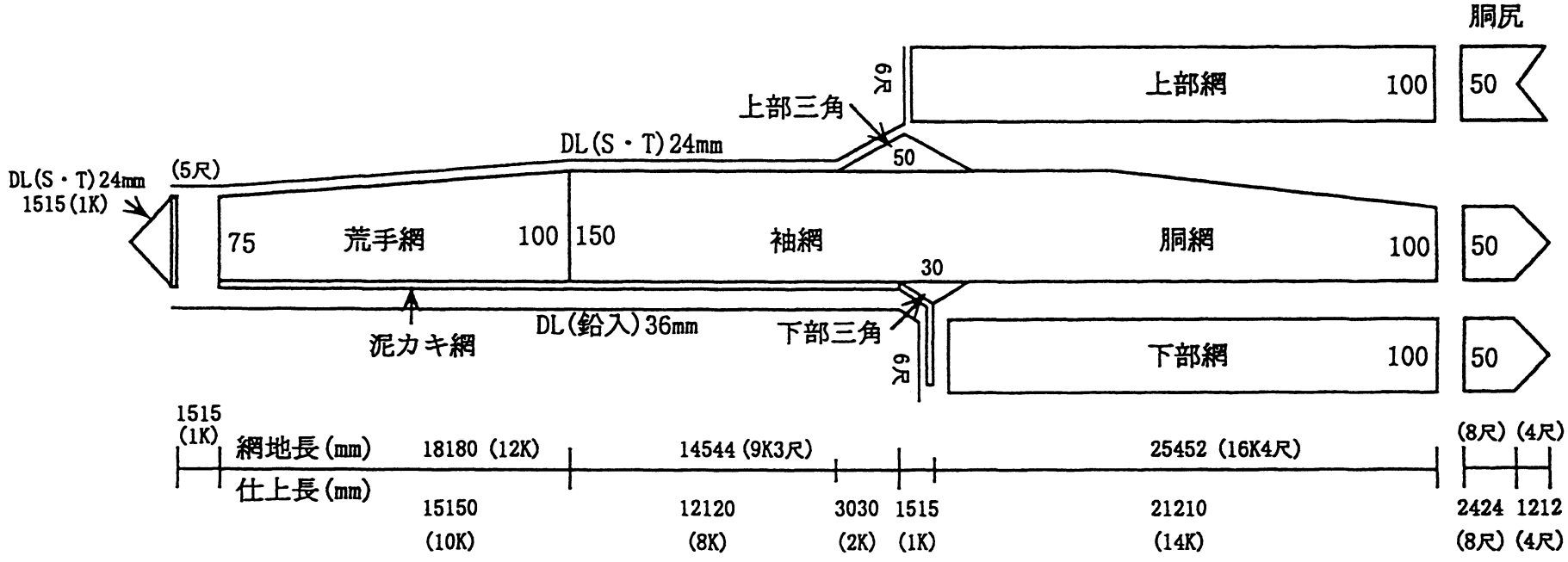
水深（m）	51～100m		101～150m		151～200m	201～300m	
時期 魚種　回数	5月 1回	10月 3回	5月 3回	10月 3回	5月 1回	5月 1回	10月 1回
ヒラメ	0.0 (0)	4.1 (1.4)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
ムシガレイ	1.0 (1.0)	1.5 (0.5)	0.0 (0)	0.5 (0.2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
ババガレイ	1.5 (1.5)	22.2 (7.4)	3.4 (1.1)	6.1 (2.0)	1.5 (1.5)	0.0 (0)	0.0 (0)
ミギガレイ	1.9 (1.9)	0.8 (0.3)	13.0 (4.3)	3.9 (1.3)	3.6 (3.6)	0.0 (0)	1.4 (1.4)
マコガレイ	0.0 (0)	6.8 (2.3)	0.0 (0)	0.5 (0.2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
メイタガレイ	0.0 (0)	1.3 (0.4)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
ソウハチ	0.2 (0.2)	0.0 (0)	0.5 (0.2)	0.2 (0.1)	0.9 (0.9)	0.0 (0)	0.1 (0.1)
ヒレグロ	0.4 (0.4)	0.1 (0.0)	0.7 (0.2)	0.0 (0)	0.9 (0.9)	0.4 (0.4)	3.1 (3.1)
サメガレイ	0.0 (0)	0.0 (0)	0.8 (0.3)	0.3 (0.1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.7 (0.7)
ホッケ	0.5 (0.5)	0.0 (0)	0.8 (0.3)	2.1 (0.7)	3.5 (3.5)	0.0 (0)	0.4 (0.4)
マダラ	0.0 (0)	0.0 (0)	17.5 (5.8)	0.0 (0)	12.0 (12.0)	5.6 (5.6)	80.0 (80.0)
キアンコウ	5.5 (5.5)	5.4 (1.8)	20.5 (6.8)	39.4 (13.1)	16.6 (16.6)	0.0 (0)	0.0 (0)
カナガシラ	0.0 (0)	10.8 (3.6)	0.0 (0)	2.5 (0.8)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
アイナメ	3.5 (3.5)	11.3 (3.8)	2.1 (0.7)	0.4 (0.1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
アイカジカ	6.0 (6.0)	0.7 (0.2)	11.9 (4.0)	4.6 (1.5)	4.4 (4.4)	0.0 (0)	0.2 (0.2)
エイ類	0.0 (0)	0.7 (0.2)	3.6 (1.2)	4.6 (1.5)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.2 (0.2)
ヤリイカ	0.1 (0.1)	0.5 (0.2)	0 (0)	4.3 (1.4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
タコ類	1.2 (1.2)	10.3 (3.4)	9.4 (3.1)	0.1 (0.0)	4.3 (4.3)	0.0 (0)	25.3 (25.3)
その他魚種	0.6 (0.6)	8.8 (2.9)	2.4 (0.8)	13.1 (4.4)	3.0 (3.0)	0.9 (0.9)	7.9 (7.9)
合計	22.4 (22.4)	85.3 (28.4)	86.5 (28.8)	82.6 (27.5)	50.7 (50.7)	6.9 (6.9)	119.3 (119.3)

（　）1曳網当たりの漁獲量

表2　全　長　組　成（イカ類は外套長）

全長範囲 (mm)	ヒラメ 10月	ムシガレイ 5月	ムシガレイ 10月	マコガレイ 10月	ソウハチ 5月	ソウハチ 10月	ヒレグロ 5月	ヒレグロ 10月	ババガレイ 5月	ババガレイ 10月	ミギガレイ 5月	ミギガレイ 10月	サメガレイ 5月	サメガレイ 10月	マダラ 5月	マダラ 10月	アイナメ 10月	イシナギ 10月	アイカジカ 10月	ヤリイカ 10月	ヒメコウイカ 10月	ボウズイカ 10月	ジンドウイカ 10月
40～49																					4	2	
50																					7		5
60																					4	2	4
70																					2	1	
80																				3	2		
90																				5	1		
100																				11			
110										2										13			
120									1							1			3	6			
130										3		2							5				
140								1	4	22	1	3							8				
150						2		2	2	65	10	18							2	1			
160								8	2	39	22	19							6				
170							1	12	9	19	19	30							1				
180								6	9	11	13	14			3								
190			1				1	9	5	6	5	3			5								
200		1			1			3	5	7	16	8			18		1						
210			1	1				6	1	3	8	5			11		5						
220			3	1			1	4		5	5	9			6		5						
230		1	1	1		1		5		2	3				6	1	1						
240					2			4		3			1	1	1	7	12						
250		1										1				6	3	1					
260				2				2		1						16	2						
270	1	1		3		1				1			1			8	2						
280	4	1			1							1	1			7	1						
290	1			1												4	3	1					
300	3			1												4	2						
310	2																	1					
320																	1						
330							1										1						
340				1													1						
350				1																			
360																	1						
370																							
380																							
390																	1						
400																							
410～409																		1					
計	11	5	6	12	4	4	4	62	38	189	102	113	3	1	50	54	42	4	25	39	20	5	9

付図　青鵬丸底曳網図面



科　目	品　名	太　さ		目合(mm)	目数(目)
		デニール(d)	撚数(F)		
荒手網	ハイゼックス	400	15	90	75～100
袖網	〃	〃	12	60	100
胴網	〃	〃	〃	〃	150～100
上部三角網	〃	〃	〃	〃	1～50
下部三角網	〃	〃	〃	〃	1～30
泥カキ網	〃	〃	75	120	5
上部網	〃	〃	12	60	100
下部網	〃	〃	〃	〃	〃
胴尻	ナイロン	210	120	〃	50

科　目	品　名	規　格
浮子	ビニール	4A－8　41
沈子	鋳物	100匁　6／K　口前8ヶ、236ヶ
浮子棚	ダンライン（S・T）ロープ	24mm
沈子棚	ダンライン（鉛入）ロープ	36mm、1.32kg／m
筋縄	トビロンロープ	14mm
足通	〃	12mm
チャック綱	トーロンロープ	7 mm
手木鋼	ダンライン（S・T）ロープ	24mm
手木棒		1 m
ガッチャン		25mm
シージングワイヤー		10#

付表1　平成9年度太平洋（1）　魚種入網獲量（尾数・kg）

	ST・NO	4		6		5		1		2		3		10	合計		1操業平均		1固体
	漁獲月日	5・29		5・29		5・29		5・30		5・30		5・30		5・30	尾数	重量	尾数	重量	平均体重
漁場	北緯N	40° 50″		40° 45.5″		40° 45.7″		40° 50.3″		40° 50.4″		40° 50.3″		40° 42.1″					
	東経E	141° 44″		141° 42″		141° 33.7″		141° 31.9″		141° 33.3″		141° 35.2″		141° 48.6″					
	水深（m）	237		118		77		117		124		155		93					
	底質	泥		泥		泥		泥		泥		泥							
気象	天候	B		B		B		B		B		B							
	風向	WNW		NW		NW		N		E		E		SE					
	風力	2		2		2		1		1		1		2					
	気温																		
	気圧	1009		1009		1009		1008		1008		1008		1006					
海象	表層水温	−		11.8		11.5		−		11.7		11.8							
	底層水温	7.1		9.9		9.9		10.0		10.1		10.0							
	流向																		
曳網内容	ロープ繰出長（m）	1400		1400		1400		1400		1400		1400		1400					
	投網開始時	10：30		8：32		9：47		6：00		7：25		9：00		11：35					
	投網終了時	10：45		8：45		10：35		6：15		7：40		9：15		11：50					
	網待時間（分）	5		3		3		5		5		5		5					
	曳網方向	S		E		E		SSE		S		S		SSW					
	曳網時間	10		10		10		10		10		10		10					
	揚網開始時	11：05		12：15		10：48		12：23		14：18		6：01		−					
	揚網終了時	11：30		12：30		11：28		13：02		14：50		6：33		−					
		尾	kg	尾	kg	尾	kg	尾	kg	尾	kg	尾	kg	根がかり	尾	kg	尾	kg	g
魚獲量	ホシザメ											1	1.7		1	1.7	0.2	0.3	1,700
	エイ類			3	3.6										3	3.6	0.5	0.6	1,200
	ニギス			2	0.1	6	0.2								8	0.3	1.3	0.1	38
	アイナメ			3	1.4	13	3.5			2	0.7				18	5.6	3.0	0.9	311
	ホッケ					1	0.5			2	0.8	6	3.5		9	4.8	1.5	0.8	528
	マダラ	2	3.3												2	3.3	0.3	0.6	1,650
	マダラ（幼魚）	13	2.3					25	3.0	138	14.5	−	12.0		−	31.8	−	5.3	−
	ヤナギメバル					1	0.2			1	0.2				2	0.4	0.3	0.1	200
	フサカサゴ科					1	0.1								1	0.1	0.2	0.0	100
	アイカジカ			50	5.5	27	6.0	25	1.3	23	5.1	23	4.4		148	22.3	24.7	3.7	151
	カジカ科							11	1.3	6	0.7	4	0.9		21	2.9	3.5	0.5	138
	トクビレ			1	0.1							1	0.1		2	0.2	0.3	0.0	100
	ニシン											1	0.3		1	0.3	0.2	0.1	300
	ミギガレイ			20	1.0	30	1.9	30	4.1	−	7.9	43	3.6		−	18.5	−	3.1	−
	ソウハチ					1	0.2			3	0.5	4	0.9		8	1.6	1.3	0.3	200
	ムシガレイ					6	1.0								6	1.0	1.0	0.2	167
	ヒレグロ	5	0.4			3	0.4	2	0.7			7	0.9		17	2.4	2.8	0.4	141
	ババガレイ			21	2.5	23	1.5	12	0.9			15	1.5		71	6.4	11.8	1.1	90
	サメガレイ									3	0.8				3	0.8	0.5	0.1	250
	キアンコウ			5	15.0	4	5.5	4	3.5	1	2.0	12	16.6		26	42.6	4.3	7.1	1,638
	ヤリイカ					1	0.1								1	0.1	0.2	0.0	100
	ヒメコウイカ					7	0.2								7	0.2	1.2	0.0	21
	タコ類	2	0.9	9	9.0	2	1.2			1	0.4	6	4.3		20	15.8	3.3	2.6	790
	ナマコ類	5	−												5	−	0.8	−	−
	計	27	6.9	114	38.2	126	22.5	109	14.8	180	33.5	123	50.7		−	166.6	−	27.8	

付表2　平成9年度太平洋 (2)　魚種別入網量（kg）

	ST・NO 漁獲月日	9 H9/10・19	6 10・19	4 10・19	5 10・19	1 10・20	2 10・20	3 10・20	合計 (kg)	1操業平均 重量（kg）
漁場	北緯N	40° 40.51″	40° 45.47″	40° 50.44″	40° 44.8″	40° 49.4″	40° 50.4″	40° 50.2″		
	東経E	141° 34.23″	141° 41.72″	141° 45.90″	141° 33.4″	141° 31.25″	141° 33.10″	141° 36.0″		
	水深（m）	64	110	213	68	83	131	147		
	底質	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥		
気象	天候	B	B	B	B	B	B	B		
	風向	SW	SW	SW	WSW	SW	SW	SW		
	風力	3	3	3	4	4	4	4		
	気温									
	気圧	1022			1023	1006.5	1006.5			
海況	表面水温	17.3	17.2	17.4	17.4	17.5	17.4	17.3		
	底層水温	17.2	17.4	5.0	17.3	17.0	12.3	6.9		
	流向									
曳網内容	ロープ繰出長（m）	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400		
	投網開始時	6：50	8：40	10：17	12：30	6：45	7：55	9：20		
	投網終了時	7：05	8：55	10：30	12：50	7：00	8：10	9：35		
	網待時間（分）	5	3	3	5	5	5	5		
	曳網方向	S	SW	SW	E	NE	NE	N		
	曳網時間	10	10	10	10	10	10	10		
	揚網開始時	7：20	9：10	10：45	13：05	7：15	8：25	9：45		
	揚網終了時	7：50	9：35	11：15	13：40	7：45	8：55	10：10		
漁獲量 kg		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg		
	アイナメ	4.1			7.2		0.4		11.7	1.67
	ホッケ			0.4				2.1	2.5	0.36
	マダラ（幼魚）			80.0					80.0	11.43
	スケトウタラ			0.5					0.5	0.07
	マトウダイ						0.7		0.7	0.10
	イシナギ				0.1	2.4			2.5	0.36
	アジ	0.3	0.3						0.6	0.09
	フグ類		0.3		0.8	0.9			2.0	0.29
	マダイ			0.0					0.0	0.00
	エゾイソアイナメ			0.4				0.5	0.9	0.13
	アカムツ							0.1	0.1	0.01
	カガミダイ						0.3		0.3	0.04
	マトウダイ			0.1	0.1				0.2	0.03
	カナガシラ	5.5	2.5		3.7	1.6			13.3	1.90
	ヒメジ			0.1					0.1	0.01
	カイワレ			0.1					0.1	0.01
	ウマズラハギ	2.5			2.2				4.7	0.67
	アイカジカ		1.2	0.2		0.7	0.5	2.9	5.5	0.79
	カジカ科							5.8	5.8	0.83
	ギス			1.4					1.4	0.20
	ニギス		0.2					0.2	0.4	0.06
	ネズッポ科							4.1	4.1	0.59
	ナガガジ			0.4					0.4	0.06
	ビクニン			0.0					0.0	0.00
	ガンコ			0.9					0.9	0.13
	ヒラメ	1.2			2.9				4.1	0.59
	ムシガレイ				1.5			0.5	2.0	0.29
	マコガレイ	4.1			2.7			0.5	7.3	1.04
	ヒレグロ			3.1	0.1				3.2	0.46
	アブラガレイ			0.2					0.2	0.03
	サメガレイ			0.7				0.3	1.0	0.14
	ババガレイ	0.7	0.2		18.5	3.0	3.4	2.5	28.3	4.04
	メイタガレイ	0.5			0.8		0.0		1.3	0.19
	ソウハチ			0.1				0.2	0.3	0.04
	タマガンゾウビラメ				0.0				0.0	0.00
	ミギガレイ		0.5	1.4		0.8	1.5	1.9	6.1	0.87
	シュムシュガレイ			0.1					0.1	0.01
	キアンコウ		32.4			5.4		7.0	44.8	6.40
	ヤリイカ					0.5	0.3	4.0	4.8	0.69
	ヒメコウイカ		1.2	0.1		0.3	0.1		1.7	0.24
	スルメイカ			3.4				3.9	7.3	1.04
	ジンドウイカ			0.1		0.0			0.1	0.01
	ボウズイカ			0.3					0.3	0.04
	タコ類			25.3	5.0	5.3	0.1		35.7	5.10
	貝類	0.8							0.8	
	計	19.7	38.8	119.3	45.6	20.9	7.3	36.5	288.1	41.15

水産生物分布調査

3．イカナゴ稚仔分布調査

伊　藤　欣　吾

はじめに

イカナゴ漁（当歳魚）の漁期前に稚仔の分布量を把握し漁況予測の資料とする。

材料と方法

1997年3月13～14日（1回目）、4月14～16日（2回目）に津軽海峡西部からむつ湾にかけての11地点において、試験船青鵬丸で新型稚魚ネット（口径1,300mm、網長5,350mm、網地ＮＹＴＡＬ42ＧＧ）の表層0m、中層20mの水平10分曳（速度は2ノット）を行った。調査地点の選定は過去の調査結果と比較できるように設定された11基準海域[1]から、各々任意に1地点ずつ選んだ。また、海洋環境を把握するためＳＴＤ（アレック電子社製、ＡＳＴ－1000）による鉛直水温、塩分の観測、ＡＤＣＰ（ＦＵＲＵＮＯ社製、ＣＩ－30）による流向流速及び海象を観測した。

採集方法を検討するため、むつ湾湾口域の3地点において、新型稚魚ネットの水平曳、海底から海面までの鉛直曳、及びボンゴネット（Ａ：口径700mm、網長3,000mm、網地ＮＹＴＡＬ38ＧＧ、Ｂ：口径700mm、網長3,500mm、網地ＮＹＴＡＬ42ＧＧ）による鉛直曳を行った。

結　　果

3月13～14日（1回目）の各調査点における魚卵稚仔の採集状況、海象及び鉛直水温・塩分の結果を付表1に示した。イカナゴ稚仔は表層0ｍで9個体、中層20mで1,539個体採集された。イカナゴ稚仔はむつ湾湾口域に多く（図1）、その体長は4～5ｍｍで卵黄をかなり吸収している個体が多かった（図1）。調査海域の海流はSt.11を中心に時計回りの津軽暖流の反流が形成されていた（図2）。

4月14～16日（1回目）の各調査点における魚卵稚仔の採集状況、海象及び鉛直水温・塩分の結果を付表2に示した。イカナゴ稚仔は表層0ｍで0個体、中層20mで203個体採集された。イカナゴ稚仔はむつ湾湾口域に多く（図3）、その体長は湾口では4～5ｍｍが多く、湾奥ではそれより大きくなっていた（表2）。調査海域の海流は3月の調査と同様に、St.11を中心に時計回りの津軽暖流の反流が形成されていた（図4）。

イカナゴ稚仔の水平曳による分布調査は1984年から行われており、イカナゴ稚仔は表層曳よりも中層曳（水深20m）で多く採集され、むつ湾湾口域で多く採集されている[1]。そこで、1984年以降におけるむつ湾湾口域（St.③④⑧⑨）での中層曳による1 m^3あたりのイカナゴ稚仔の採集個体数と三厩村～むつ湾～大畑町のイカナゴ漁獲量（県統計資料）との経年変化を図5に示す。ただし、濾水量は各調査地点とも速度2ノット、曳網時間10分に心がけており、目詰まりによる濾水漏れがないものと仮定し全地点とも819m^3とした。1993年以降に関しては、稚仔採集個体数が多いと漁獲量も多い傾向がうかがえた。1997年の3月の稚仔採集個体数は過去最高、4月は前年に次いで2番目に多く、漁獲量

は4千トンを越え近年では最高となった。

曳網方法の違いによるイカナゴ稚仔の採集量を比較するため、St.②③④の3地点において、新型稚魚ネットの水平曳と海底からの鉛直曳、及びボンゴネットの海底からの鉛直曳を連続して行った。鉛直曳の濾水量は海底からの距離に網口面積を乗じて算出し、目詰まりによる濾水漏れがないと仮定した。新型稚魚ネットの水平曳と鉛直曳による採集個体数を1 m^3あたりに換算して比較すると、鉛直曳の方がやや多かったが、調査地点間の相対値はほぼ同程度となり、水平曳と鉛直曳による採集量の違いはないものと思われた（表3）。しかし、3月のSt.④だけは鉛直曳の方が極端に少なく採集され、その要因はよくわからなかった。新型稚魚ネットとボンゴネットの鉛直曳による採集個体数を1 m^3あたりに換算して比較すると、大きな差はないと思われた（表3）。新型稚魚ネットは網口に3本の曳網用ワイヤーが有るため稚仔が逃避し、網口に曳網用ワイヤーのないボンゴネットの方が稚仔の逃避は少ないと考えられているが、今回の調査では両者に違いはみられなかった。

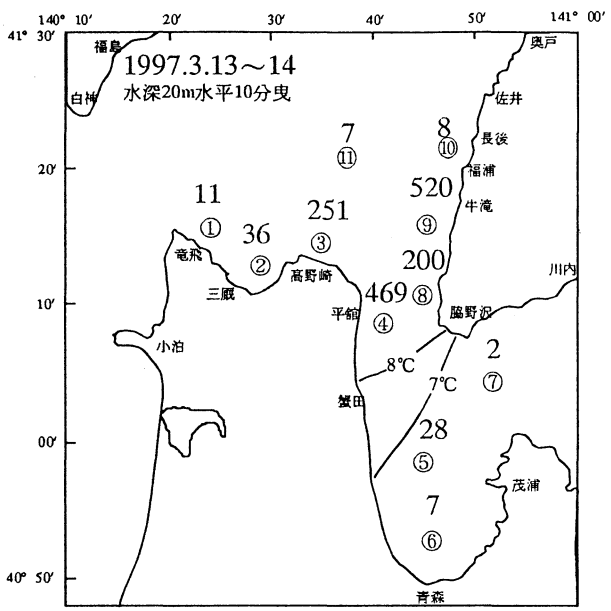


図1　第1回イカナゴ稚仔分布調査結果
（中層20m）
①～⑪：St.番号、数字：採集個体数
水温は水深20mの地点

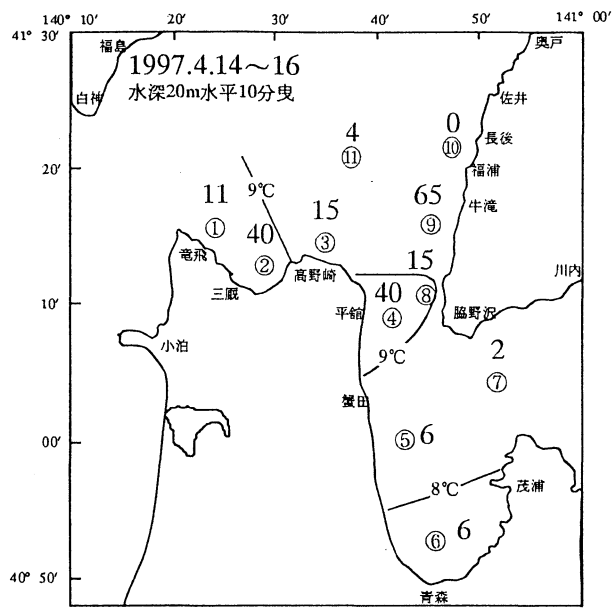


図3　第2回イカナゴ稚仔分布調査結果
（中層20m）
①～⑪：St.番号、数字：採集個体数
水温は水深20mの地点

表1　第1回調査地点別イカナゴ体長組成

St.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
3～4㎜	6	7	11	−	−	−	−	3	137	−	2
4～5㎜	3	11	149	168	11	1	−	139	288	4	1
5～6㎜	1	11	80	173	13	−	1	27	78	3	−
6～7㎜	1	6	4	91	2	1	1	19	7	1	−
7～8㎜	−	1	5	30	−	−	−	11	3	−	1
8～9㎜	−	−	2	5	2	2	−	1	6	−	−
9～10㎜	−	−	−	2	−	2	−	−	1	−	2
10～11㎜	−	−	−	−	−	1	−	−	−	−	1
11～12㎜	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
12～13㎜	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
合計	11	36	251	469	28	7	2	200	520	8	7

表2　第2回調査地点別イカナゴ体長組成

St.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
3～4㎜	−	11	2	11	−	−	−	−	51	−	−
4～5㎜	7	16	13	16	3	−	−	4	13	−	2
5～6㎜	3	11	−	5	2	−	−	9	1	−	1
6～7㎜	1	1	−	3	1	2	1	1	−	−	1
7～8㎜	−	1	−	2	−	−	−	1	−	−	−
8～9㎜	−	−	−	1	−	1	−	−	−	−	−
9～10㎜	−	−	−	1	−	−	−	−	−	−	−
10～11㎜	−	−	−	−	−	1	−	−	−	−	−
11～12㎜	−	−	−	−	−	2	−	−	−	−	−
12～13㎜	−	−	−	1	−	−	1	−	−	−	−
合計	11	40	15	40	6	6	2	15	65	0	4

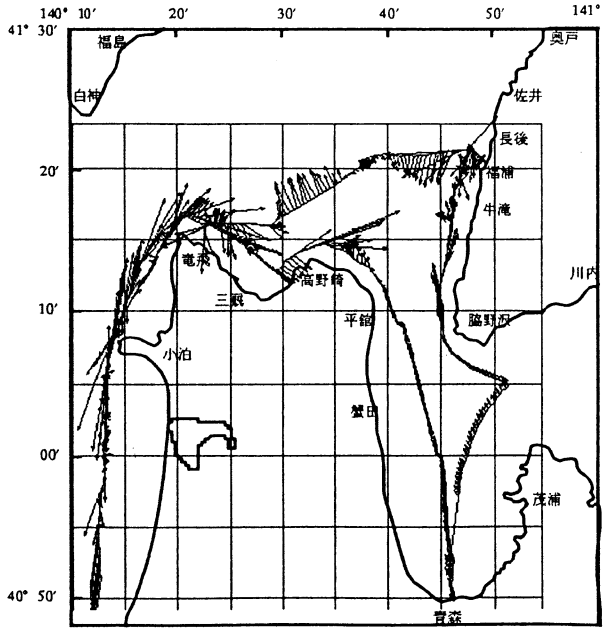


図2　1997年3月13～14日の水深10mの流向流速

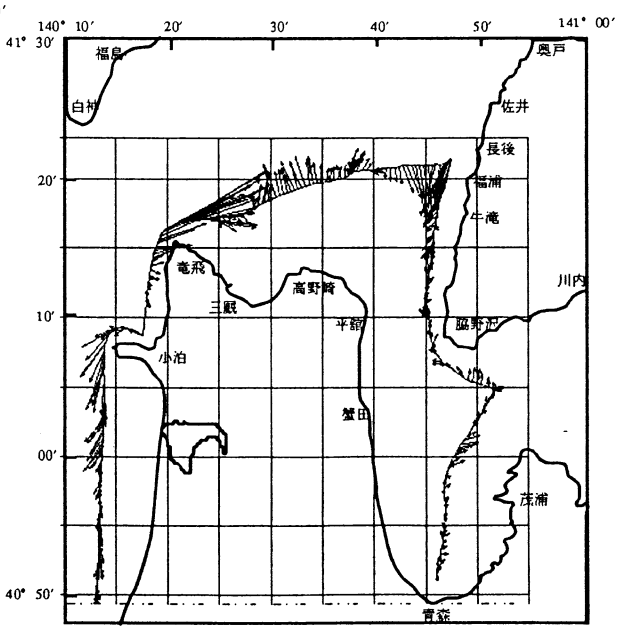


図3　1997年4月16日の水深10mの流向流速

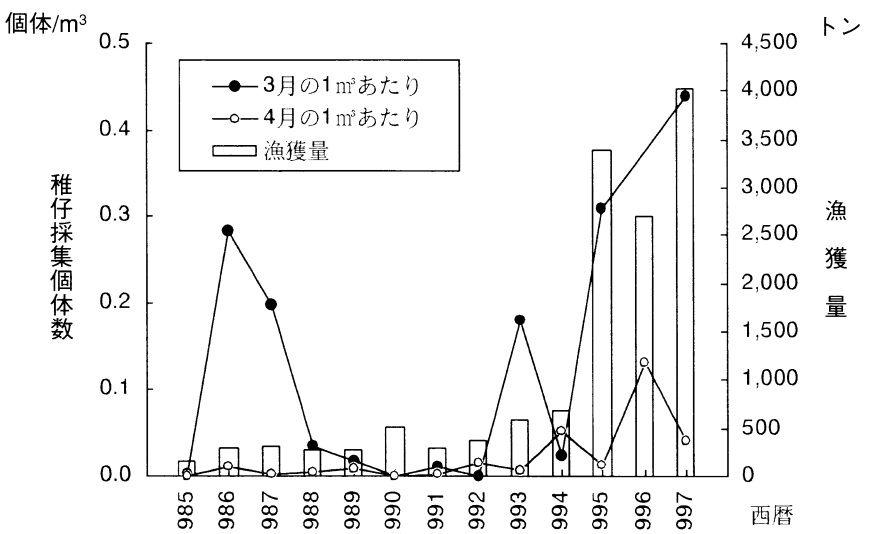


図5　むつ湾湾口域のイカナゴ稚仔分布密度と漁獲量（竜飛～陸奥湾～佐井）の推移

表3　曳網方法別イカナゴ採集個体数

1997年3月13日

	新型稚魚ネット						ボンゴネットA（NYTAL38GG）			ボンゴネットB（NYTAL52GG）		
	水深20mの水平10分曳			海底からの鉛直曳			海底からの鉛直曳			海底からの鉛直曳		
	採集個体数	濾水量	採集密度	採集個体数	濾水量	採集密度	採集個体数	濾水量	採集密度	採集個体数	濾水量	採集密度
St.2	36	819	0.044	8	74	0.108	1	22	0.046	2	22	0.093
St.3	251	819	0.306	38	105	0.363	7	30	0.230	25	30	0.823
St.4	469	819	0.573	12	66	0.181	12	19	0.624	0	19	0.000

※濾水量の単位はm^3、採集密度の単位は個体/m^3

1997年4月14日

	新型稚魚ネット					
	水深20mの水平10分曳			海底からの鉛直曳		
	採集個体数	濾水量	採集密度	採集個体数	濾水量	採集密度
St.2	40	819	0.049	8	86	0.093
St.3	15	819	0.018	0	101	0.000
St.4	40	819	0.049	7	70	0.100

※濾水量の単位はm^3、採集密度の単位は個体/m^3

考　　察

1回目（3月）の調査で採集されたイカナゴ稚仔の全長組成をみると、卵黄吸収後の個体から全長10mm程度の個体まで幅広く採集されていることから、1997年のイカナゴは2月中にふ化した個体も多かったと推測される。1997年の調査海域周辺の水温をみると（図6）、1月下旬～2月中旬に平年値より1℃以上高めが続いていた。水温が高い年はふ化時期も早まる可能性がある。

イカナゴの稚仔採集個体数と漁獲量との関係は、1993年以降では稚仔採集個体数が多いと漁獲量も多い傾向がうかがえた。しかし、1985～1987年に稚仔採集個体数が多いにも関わらず漁獲量が少なかった。その要因は、イカナゴの資源が長年低迷していたので操業しない漁業者が多かった可能性と、発育段階初期の1～5月の水温が低かったため生き残りに障害があった可能性が考えられるが、解明はできなかった[1)]。

イカナゴ稚仔の発生量と加入資源には正の相関があると考えられ、漁期前に稚仔の発生量を調べることで漁況予測は可能と思われた。稚仔の採集方法は、従来の新型稚魚ネットの水平曳で十分可能であると考えられ、調査期間を発生時期に合わせ2～4月に毎月1回実施する必要がある。

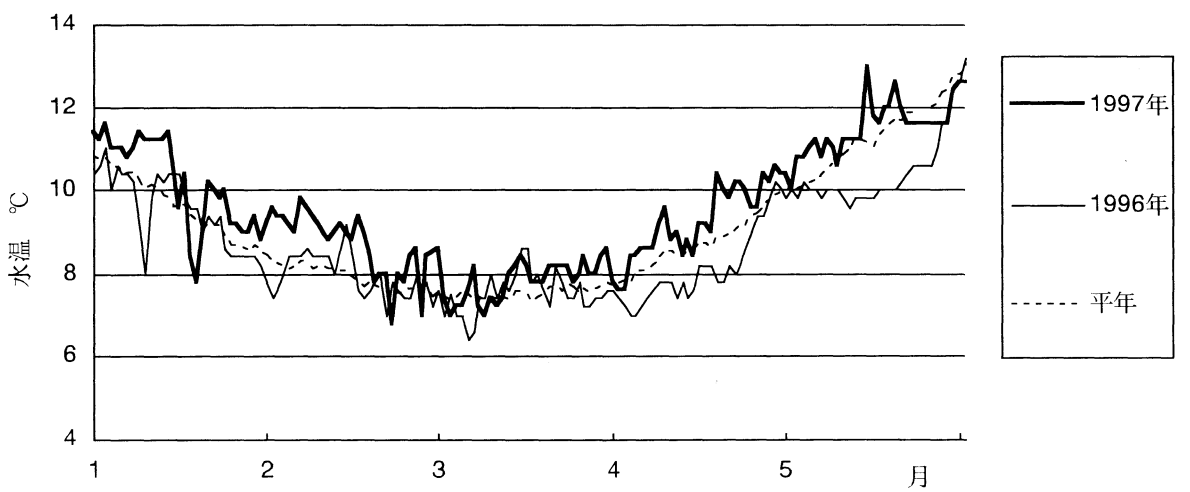


図6　佐井村地先海面の日別水温の推移（平年値は1980～1996年の平均値）

文　　献

1)　青森県水産試験場（1998）：水産生物分布調査3．イカナゴ稚仔分布調査．平成8年度青森県水産試験場事業報告：11－16.

付表１　新型稚魚ネット水平曳によるイカナゴ稚仔分布調査結果（１回目）

	St.1		St.2		St.3		St.4		St.5		St.6	
年月日	1997／03／13		1997／03／13		1997／03／13		1997 03 13		1997 03 13		1997／03／13	
時間	09：30		10：24		11：45		12：40		14：00		15：00	
水深	72m		56m		80m		53m		58m		38m	
位置 北緯	41° 15.9′		41° 13.0′		41° 13.9′		41° 09.9′		40° 99.9′		40° 53.1′	
東経	140° 23.5′		140° 28.8′		140° 36.7′		140° 41.1′		140° 44.7′		140° 45.9′	
天候	BC		BC		BC		BC		BC		BC	
風向	SW		SW		SW		SW		SW		SW	
風力	2		2		2		2		2		2	
波浪	2		2		2		1		1		1	
うねり	2		2		1		1		1		1	
気圧	−		−		−		−		−		−	
気温	−		−		−		−		−		−	
	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu
海　況 0m	8.77	−	8.60	34.00	8.60	34.02	8.50	34.02	7.74	34.01	6.94	33.95
10m	8.71	33.99	8.56	34.01	8.59	33.99	8.42	34.02	7.48	33.99	6.76	33.94
20m	8.67	33.99	8.56	34.02	8.56	34.00	8.35	34.03	6.94	33.95	6.62	33.92
30m	8.65	33.99	8.55	34.01	8.56	34.00	8.31	34.02	6.15	33.90	6.60	33.92
40m	8.59	34.01	8.55	34.02	8.55	34.01	8.24	34.01	5.90	33.94	−	−
50m	8.58	34.03	8.55	34.02	8.52	34.02	8.01	33.77	5.40	33.87	−	−
60m	8.56	34.02	−	−	8.51	34.03	−	−	−	−	−	−
70m	8.56	34.03	−	−	8.51	34.04	−	−	−	−	−	−
80m	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
90m	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
100m	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
150m	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
170m	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
イカナゴ	0m	20m	0m	20m	0m	20m	0m	20m	0m	20m	0m	20m
3～4mm	−	6	−	7	−	11	−	−	−	−	−	−
4～5mm	−	3	−	11	−	149	−	168	−	11	−	1
5～6mm	−	1	−	11	−	80	−	173	−	13	−	−
6～7mm	−	1	−	6	−	4	−	91	−	2	−	1
7～8mm	−	−	−	1	−	5	−	30	−	−	−	−
8～9mm	−	−	−	−	−	2	−	5	−	2	−	2
9～10mm	−	−	−	−	−	−	−	2	−	−	−	2
10～11mm	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	1
合計	0	11	0	36	0	251	0	469	0	28	0	7
タラ科	−	3(3.7～5.8)	−	8(3.5～7.0)	−	5(3.2～7.5)	−	11(3.9～7.3)	−	7(4.6～12.5)	−	18(4.5～7.5)
ウスメバル	−	3(6.7)	−	15(4.1～8.0)	−	11(3.7～5.2)	−	4(4.5～6.6)	−	−	−	1(4.4)
ムラソイ	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
アイナメ科SP.	−	−	2(6.9、7.0)	−	2(10.5、10.5)	−	−	−	−	−	−	−
カジカ科SP.	−	−	−	−	−	−	−	2(3.5、3.5)	−	−	−	−
ギンポ亜目SP.	−	1(7.0)	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
ヒレグロ	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
カレイ科SP.	−	−	−	−	−	1(5.0)	−	2(6.3、6.5)	−	−	−	−
不明仔稚	−	−	−	−	−	1(7.5)	−	−	−	−	−	−
ホタルイカ卵	−	−	−	−	−	1	−	−	−	−	−	−
不明卵	32	83	144	97	101	57	2	8	33	4	1	3

	St.7		St.8		St.9		St.10		St.11	
年月日	1997／03／14		1997 03／14		1997／03／14		1997 03 14		1997 03／14	
時間	07：30		08：30		09：30		10：30		12：40	
水深	57m		63m		77m		78m		191m	
位置 北緯	41° 04.9′		41° 10.5′		41° 16.2′		41° 21.5′		41° 20.4′	
東経	140° 51.3′		140° 44.9′		140° 45.9′		140° 47.7′		140° 37.3′	
天候	BC		C		C		C		C	
風向	NE		S		S		S		S	
風力	3		2		2		2		2	
波浪	2		2		2		2		2	
うねり	1		1		1		1		1	
気圧	−		−		−		−		−	
気温	−		−		−		−		−	
	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu
海　況 0m	4.74	33.69	8.37	34.02	8.40	34.02	7.25	−	8.80	34.04
10m	6.27	33.95	8.36	34.02	8.40	34.01	8.73	34.02	8.69	34.01
20m	6.25	33.94	8.36	34.04	8.40	34.03	8.73	34.01	8.69	34.00
30m	5.65	33.82	7.45	34.03	8.40	34.04	8.73	34.02	8.67	34.01
40m	4.83	33.79	6.49	33.89	8.40	34.03	8.73	34.02	8.69	34.01
50m	4.63	33.79	5.47	33.89	8.14	33.99	8.72	33.99	8.71	34.02
60m	−	−	5.40	33.90	7.80	33.98	8.71	34.01	8.73	34.03
70m	−	−	−	−	5.74	33.91	−	−	8.74	34.04
80m	−	−	−	−	−	−	−	−	8.74	34.02
90m	−	−	−	−	−	−	−	−	8.74	34.03
100m	−	−	−	−	−	−	−	−	8.74	34.05
150m	−	−	−	−	−	−	−	−	7.52	33.98
170m	−	−	−	−	−	−	−	−	7.32	33.98
イカナゴ	0m	20m	0m	20m	0m	20m	0m	20m	0m	20m
3～4mm	−	−	−	3	−	137	−	−	−	2
4～5mm	−	−	−	139	−	288	−	4	−	1
5～6mm	−	1	−	27	1	78	−	3	−	−
6～7mm	−	1	−	19	−	7	−	1	−	1
7～8mm	−	−	−	11	−	3	−	−	−	−
8～9mm	−	−	−	1	1	6	−	−	−	2
9～10mm	−	−	−	−	−	1	−	−	−	1
10～11mm	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
合計	0	2	0	200	2	520	0	8	0	7
タラ科	−	2(6.1、6.3)	−	2(4.4、5.0)	−	10(3.3～7.8)	−	2(4.0、4.2)	−	3(3.7～8.2)
ウスメバル	−	1(8.0)	1(6.5)	3(4.0～5.7)	−	2(4.2、5.1)	−	1(4.4)	−	7(4.2～6.0)
ムラソイ	−	−	−	−	−	−	1(11.0)	−	−	−
アイナメ科SP.	1(12.0)	−	−	−	1(9.5)	−	1(8.0)	−	−	−
カジカ科SP.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
ギンポ亜目SP.	−	−	−	−	−	1(9.1)	1(7.5)	2(6.8、6.9)	−	1(16.0)
ヒレグロ	−	−	−	3(4.1～8.0)	−	4(5.7～8.2)	−	1(5.3)	−	−
カレイ科SP.	−	−	−	−	−	−	−	1(8.9)	−	−
不明仔稚	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
ホタルイカ卵	−	−	−	−	−	−	−		1	
不明卵	1	1	15	7	20	23	51	27	48	20

※採集魚欄の数字は尾数、（ ）内は体長。

付表２　新型稚魚ネット水平曳によるイカナゴ稚仔分布調査結果（２回目）

	St.1		St.2		St.3		St.4		St.5		St.6	
年月日	1997／04／14		1997／04／14		1997／04／14		1997／04／14		1997／04／14		1997／04／14	
時間	09：20		09：58		11：15		12：17		13：25		14：30	
水深	72m		65m		76m		53m		58m		37m	
位置　北緯	41° 15.9″		41° 13.0″		41° 13.9″		41° 09.9″		40° 00.0″		40° 53.1″	
東経	140° 23.5″		140° 28.8″		140° 36.7″		140° 41.1″		140° 43.0″		140° 45.9″	
天候	−		−		−		−		−		−	
風向	−		−		−		−		−		−	
風力	−		−		−		−		−		−	
波浪	−		−		−		−		−		−	
うねり	−		−		−		−		−		−	
気圧	−		−		−		−		−		−	
気温	−		−		−		−		−		−	
	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu
海　況　0m	9.34	33.62	9.15	33.79	−	−	9.49	33.77	9.45	34.03	−	−
10m	9.10	33.75	9.09	33.82	8.96	33.94	9.09	33.90	8.71	33.99	8.17	33.95
20m	9.05	33.86	9.06	33.85	8.93	33.95	9.03	33.93	8.62	33.99	7.89	33.85
30m	9.04	33.89	8.92	33.91	8.92	33.97	8.96	33.96	8.57	33.97	7.63	33.76
40m	9.03	33.88	8.73	34.00	8.91	33.97	8.90	99.97	8.44	33.94	−	−
50m	9.02	33.90	8.50	34.04	8.88	33.99	7.80	33.94	7.23	33.77	−	−
60m	8.98	33.92	−	−	8.77	34.02	−	−	−	−	−	−
70m	8.70	34.00	−	−	8.66	34.06	−	−	−	−	−	−
80m	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
90m	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
100m	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
150m	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
160m	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
イカナゴ	0m	20m	0m	20m	0m	20m	0m	20m	0m	20m	0m	20m
3～4mm	−	−	−	11	−	2	−	11	−	−	−	−
4～5mm	−	7	−	16	−	13	−	16	−	3	−	−
5～6mm	−	3	−	11	−	−	−	5	−	2	−	−
6～7mm	−	1	−	1	−	−	−	3	−	1	−	2
7～8mm	−	−	−	1	−	−	−	2	−	−	−	−
8～9mm	−	−	−	−	−	−	−	1	−	−	−	1
9～10mm	−	−	−	−	−	−	−	1	−	−	−	−
10～11mm	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	1
11～12mm	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	2
12～13mm	−	−	−	1	−	−	−	−	−	−	−	−
合計	0	11	0	40	0	15	0	40	0	6	0	6
タラ科	−	−	−	−	−	1(8.0)	−	−	−	2(4.5、21.0)	−	1(17.0)
ウスメバル	−	6(4.5～6.5)	−	53(4.0～5.5)	−	16(4.0～7.2)	−	8(4.3～7.4)	−	5(4.5～6.0)	−	−
カジカ科SP.	−	−	−	2(4.2、4.1)	−	−	−	1(3.6)	−	−	−	−
ギンポ亜目SP.	1(14.0)	−	−	−	−	1(6.8)	−	−	−	−	−	−
マガレイ	−	1(5.6)	−	4(4.0～7.8)	−	−	−	3(3.1～3.8)	−	−	−	−
マコガレイ	−	1(3.6)	−	−	−	−	−	1(3.1)	−	1(4.2)	−	1(8.5)
ババカレイ	−	−	−	−	−	−	−	−	−	1(5.6)	−	−
イシガレイ	−	−	−	3(3.6～4.2)	−	−	−	−	−	−	−	−
不明卵	1	2	3	3	4	2	1	−	115	2	−	−

	St.7		St.8		St.9		St.10		St.11	
年月日	1997／04／16		1997／04／16		1997／04／16		1997／04／16		1997／04／16	
時間	08：25		09：35		10：35		11：35		12：50	
水深	53m		59m		73m		76m		199m	
位置　北緯	41° 04.9″		41° 10.5″		41° 16.2″		41° 21.5″		41° 20.4″	
東経	140° 51.3″		140° 44.9″		140° 45.9″		140° 47.7″		140° 37.3″	
天候	−		−		−		−		−	
風向	−		−		−		−		−	
風力	−		−		−		−		−	
波浪	−		−		−		−		−	
うねり	−		−		−		−		−	
気圧	−		−		−		−		−	
気温	−		−		−		−		−	
	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu	水温℃	塩分psu
海　況　0m	8.12	33.91	9.09	33.94	8.90	33.97	9.38	33.97	9.11	33.98
10m	8.09	33.92	9.03	33.92	8.88	33.97	8.82	33.99	8.84	34.04
20m	2.06	33.90	9.00	33.93	8.79	33.97	8.73	34.03	8.84	34.05
30m	7.62	33.87	8.10	33.87	8.71	33.93	8.66	34.06	8.89	34.06
40m	7.36	33.86	6.85	33.75	8.60	33.92	8.60	34.10	8.93	34.08
50m	6.55	33.80	6.58	33.80	8.26	33.80	8.40	34.15	8.94	34.09
60m	−	−	−	−	7.39	33.81	8.35	34.14	8.96	34.10
70m	−	−	−	−	6.67	33.82	8.20	34.12	8.93	34.11
80m	−	−	−	−	−	−	−	−	8.90	34.11
90m	−	−	−	−	−	−	−	−	8.84	34.13
100m	−	−	−	−	−	−	−	−	8.81	34.12
150m	−	−	−	−	−	−	−	−	6.91	34.14
170m	−	−	−	−	−	−	−	−	6.79	34.17
イカナゴ	0m	20m	0m	20m	0m	20m	0m	20m	0m	20m
3～4mm	−	−	−	−	−	51	−	−	−	−
4～5mm	−	−	−	4	−	13	−	−	−	2
5～6mm	−	−	−	9	−	1	−	−	−	1
6～7mm	−	1	−	1	−	−	−	−	−	1
7～8mm	−	−	−	1	−	−	−	−	−	−
8～9mm	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
9～10mm	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
10～11mm	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
11～12mm	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
12～13mm	−	1	−	−	−	−	−	−	−	−
合計	0	2	0	15	0	65	0	0	0	4
タラ科	−	−	−	1(4.0)	−	−	−	−	−	−
ウスメバル	−	1(6.9)	−	21(4.5～7.6)	−	3(4.1～6.0)	−	1(4.0)	−	4(4.5～5.6)
カジカ科SP.	−	1(5.7)	−	1(5.5)	−	2(3.9、4.5)	−	−	−	1(4.6)
ギンポ亜目SP.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
マガレイ	−	−	−	2(3.0、4.0)	−	−	−	−	−	−
マコガレイ	−	−	−	1(5.8)	−	−	−	−	−	−
ババカレイ	−	1(5.3)	−	2(5.5、5.8)	−	−	−	−	−	−
イシガレイ	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
不明卵	19	−	−	−	2	−	28	2	2	5

※採集魚欄の数字は尾数、（　）内は体長。

平成９年度我が国周辺漁業資源調査

原　子　　保

は　じ　め　に

我が国周辺海域における漁業資源の適切な保存及び合理的、持続的な利用を計る上で資源診断、動向及び適切な管理手法の検討を行うため、必要な基礎資料を整備する。

材　料　と　方　法

調　査　期　間　1997年４月～1998年３月

調　査　項　目

1　漁場別漁獲状況調査

2　標本船調査

3　生物測定調査

4　卵稚仔及びクロロフィル分析調査

場　　所

1　漁場別漁獲状況調査

深浦漁協、小泊漁協、下前漁協、鰺ケ沢漁協、脇野沢漁協、大畑漁協、白糠漁協、三沢市漁協、八戸漁連、八戸魚市場。

2　標本船調査

深浦漁協

3　生物測定調査

深浦漁協、大戸瀬漁協、鰺ケ沢漁協、平舘漁協、八戸漁連、八戸魚市場。

4　卵稚仔及びクロロフィル分析調査

日本海及び太平洋

方　　法

1　漁場別漁獲状況調査

各漁協の漁獲台帳から、月別、魚種別、銘柄別漁獲量をFrescoシステムへ入力する。

2　標本船調査

ブリの標本船別、銘柄別漁獲量をFrescoシステムへ入力する。

3　生物測定調査

８魚種について魚体測定及び精密測定（体長、体重、性別、生殖腺重量等）を実施し、Frescoシステムへ入力する。

4　卵稚仔及びクロロフィル分析調査

日本海においては北緯40度36分、東経139度00分から北緯41度00分、東経140度16分の海域、

太平洋においては北緯40度32分、東経141度45分から北緯41度26分、東経145度20分の海域で調査し分析する。

結　　果

1　漁場別漁獲状況調査（表１－１～１－４）

調査地	漁業種類	対象魚種	月別調査回数												
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
深　浦	定置網	浮魚類	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	イカ釣り	スルメイカ		1	1	1	1	1	1	1	1				8
下　前	イカ釣り	スルメイカ			1	1	1	1	1	1	1	1	1		9
小　泊	イカ釣り	スルメイカ		1	1	1	1	1	1	1	1	1			8
鰺ケ沢	定置網	浮魚類	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	イカ釣り	スルメイカ		1	1	1	1	1	1	1	1				8
	沖合底曳網	底魚類	1	1				1	1	1	1	1	1	1	9
脇野沢	定置網	マダラ	1	1							1	1	1		5
大　畑	イカ釣り	スルメイカ			1	1	1	1	1	1	1				7
白　糠	イカ釣り	スルメイカ			1	1	1	1	1	1	1				7
三　沢	定置網	ヒラメ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	刺網	ヒラメ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
八　戸	大中型旋網	浮魚類				1	1	1	1	1	1				6
	沖合底曳網	底魚類	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	10
	小形底曳網	スルメイカ		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
	イカ釣り	スルメイカ		1	1	1	1	1	1	1	1	1			9
	定置網	浮魚類			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
	刺網	底魚類	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12

2　標 本 船 調 査（表２－１）

漁業種類	隻数	操業月別委託隻数												
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
定置網	2			2	2	2		2	2	2				12

3　生物測定調査（表３－１～３－５）

魚　種	海　域	漁獲月毎の測定回数												
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合　計
ブリ	日本海		2	2	2			2	2	2				12
カタクチイワシ		1	1					1			1		1	5
マイワシ		1			1		1	1	1	1	1			7
ウルメイワシ									1					1
マアジ		1							1	1	1		1	5
マサバ					1				1					2
スルメイカ	太平洋			3	2	2	2	2	2	2				15
カタクチイワシ					1									1
マイワシ							1							1
マサバ				2		1	2	1	1					7
マダラ		1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	10
スケトウダラ		1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	10
ヒラメ		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12

4　卵稚仔及びクロロフィル分析調査（表４－１～４－３）

対象海域	調査項目	月別サンプル数												
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合　計
日　本　海	卵稚仔	17	17	18										52
太　平　洋	卵稚仔			12		12				9				33
	クロロフィル			94		94				84				272

考　　察

1　漁場別漁獲状況調査

Frescoへの入力は、比較的スムーズに行うことができるようになったが、入力日を00にすればエラーとなるような問題がまだ解決されていない。

2　標本船調査

Fresco入力のためのチェックシートが完成していないため、送信できない状況にある。

3　生物測定調査

浮魚類の漁獲状況が不安定で、計画調査回数を下回った魚種があった。

4　卵稚仔及びクロロフィル分析調査

Fresco入力のためのチェックシートが完成していないため、送信できない状況にある。

表１－１　1997年鰺ケ沢漁業協同組合底魚類漁獲量

（単位：kg）

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1	マダラ	51,081	19,647	4,330	84	10						4	840	75,996
2	スケトウダラ	5,570	2,550	950	136	1,930						660	1,480	13,276
3	ヒラメ	1,539	1,911	4,021	10,264	7,733	14,343	7,951	693	159	2,623	4,905	4,212	60,354
4	ソウハチ		169	52	223	4		8		5,273	5,008	1,017	192	11,946
5	ムシガレイ	42	173	495	2,549	1,530	32	4		212	124	127	74	5,362
6	ヒレグロ	38	122	108	347	60				25		17	48	765
7	アカガレイ	5	58	83	47	57				2		8	15	275
8	イシガレイ	917	176	37	47	145	210	82	36	285	17	28	53	2,033
9	アサバガレイ	51	65	122	53					10	8	27	60	396
10	マガレイ	4,172	2,248	2,244	1,070	455	10	1		3,096	2,568	3,582	1,576	21,022
11	マコガレイ	3,953	4,482	13,296	5,387	535	274	256	50	4,808	1,435	443	864	35,783
12	ババガレイ	274	1,480	3,042	1,747	173	15	5		1		2	138	6,877
13	ヌマガレイ	1	8	1	4	11	2							27
14	メイタガレイ	694	274	451	802	1,158	160	108	59	865	189	21	475	5,246
15	ヤナギムシガレイ	1,286	240	850	1,629	691	5	1		3,575	2,120	2,622	1,247	14,266
計		69,623	33,603	30,082	24,389	14,492	15,051	8,416	838	18,301	14,092	13,463	11,274	253,624

表１－２　1997年脇野沢漁業協同組合底魚類漁獲量

（単位：kg）

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1	マダラ	5,657	7,222	411	38	8							7,372	18,380
2	ヒラメ	666	100	55	278	5,451	8,699	2,741	769	215	232	323	2,449	21,977
3	ソウハチ			1	7	7	5	4						27
4	ムシガレイ	29	33	37	103	129	95	67	112				22	627
5	イシガレイ	759	669	389	553	882	628	82		56	68	298	926	5,308
6	アサバガレイ	801	4		3								1,398	2,208
7	マガレイ	452	314	325	706	552	218	1					29	2,608
8	スナガレイ		2		1							11	494	777
9	マコガレイ	1,541	984	1,089	488	252	591	107	32	10	40	91	110	5,105
10	ババガレイ	95	164	92	65	44	25	35	6	2	2	5	1	499
11	ヌマガレイ	21	36	24	54	4	3	7	2		2	2		144
12	メイタガレイ	2	4	11	5	1	43			1				69
13	カレイ類	181	18	37	128	44	1						8	417
計		10,205	7,223	2,468	2,429	7,373	10,308	3,046	922	284	343	731	12,810	58,142

表１－３　1997年三沢市漁業協同組合底魚類漁獲量

（単位：kg）

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1	マダラ	3	2		13	303							33	354
2	ヒラメ	2,163	249	165	693	4,125	2,390	9,594	1,470	2,129	12,970	13,304	1,872	51,124
3	ムシガレイ	38	2	24	38	160	36				5	83	118	504
4	イシガレイ	173	332	894	1,241	214	201	1,558	550	2,097	2,592	1,483	284	11,618
5	マガレイ	236	285	143	1,541	659	170	1				4	7	3,046
6	マコガレイ	12,341	12,374	853	1,631	2,800	961	737	322	1,019	3,657	1,965	642	39,302
7	ババガレイ	267	110	24	62	373	27	6	1		12	42	138	1,062
8	ヌマガレイ	2		6	14	2	4	21		27	5			81
9	メイタガレイ								75	38	11	2		52
10	マツカワ						1		1			1		4
11	カレイ類		1	24	17									43
計		15,223	13,357	2,133	5,251	8,636	3,790	11,917	2,343	5,310	19,253	16,884	3,093	107,190

表１－４　1997年八戸漁業協同組合連合会・八戸魚市場底魚類漁獲量

（単位：kg）

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1	マダラ	195,172	378,323	257,260	89,849	80,977	330,359	5,275	5,850	68,436	138,075	90,433	239,019	1,879,029
2	スケトウダラ	59,324	256,162	332,025	70,796	152,599	416,299	965	13,140	41,506	315,572	275,340	182,842	2,116,570
3	バラメヌケ	662	3,861	922	2,779	2,062	1,700	2,321	2,397	928	951	378	664	19,585
4	サンコウメヌケ	539	48	1,523	159	41	946	260	62	323	129	80	1,497	5,607
5	オオサガ	1,166	66,922	11,541	20,087	10,618	177	90	11,651	1,616	3,416	7,330	9,853	144,198
6	キチジ	42,409	304,893	103,186	89,784	44,773	6,550	1,234	59,898	9,992	12,733	15,141	30,001	720,558
7	ヒラメ	9,501	4,640	10,762	14,266	11,204	14,605	23,511	28,611	112,675	107,400	56,938	88,361	482,474
8	アブラガレイ	8,988	34,420	27,861	2,734	19,169	1,552	7	12,471	1,735	2,487	4,958	10,737	127,119
9	ソウハチ	376	1,735	8,882	5,825	2,134	1,062			694	817	251	347	22,123
10	サメガレイ	2,261	4,201	7,259	9,839	6,576	1,388		5,122	415	2,579	5,899	1,949	47,488
11	ミギガレイ	5,109	3,349	3,998	2,366	6,904	11,274	44		18,494	31,300	11,170	9,700	103,708
12	ムシガレイ	2,457	1,711	1,419	1,380	1,403	1,091	32		5,443	6,178	4,197	7,522	32,833
13	ヒレグロ	12,929	65,683	44,804	12,885	12,306	28,401	50		4,076	8,733	6,781	11,750	208,398
14	アカガレイ	1,310	10,836	6,313	439	519	1,548			343	1,503	525	790	24,126
15	イシガレイ	97	221	370	1,284	757	714	3,545	3,070	2,224	1,428	1,041	488	15,238
16	アサバガレイ	62	17,121	2,264	2,998	35							7,700	30,180
17	マガレイ	4,102	1,972	2,413	3,199	1,105	349	4,047		846	2,369	977	1,224	18,556
18	マコガレイ	15,811	10,875	9,781	12,672	9,112	4,158	1,380	4,582	9,769	7,556	9,740	6,774	104,904
19	ババガレイ	12,990	18,704	19,329	24,973	20,173	13,964	10	856	10,987	10,421	9,876	17,185	160,838
20	ヌマガレイ						10							109
21	メイタガレイ	354	231	168	310	60	5			174	67	494	514	2,377
22	カラスガレイ	20	71	197	500	314			1,372	50	20		20	2,564
23	ヤナギムシガレイ	45	7				21				47	16	276	412
24	アソガレイ	205	20		445						450	945	1,762	3,827
25	マツカワ	195	154	31		8	18					7	189	602
26	カレイ類	5,895	3,554	9,155	14,724	5,924	309		9,684	4,574	1,978	77	7,639	63,515
計		381,939	1,189,714	861,463	384,259	388,773	836,500	42,771	158,767	295,327	656,209	502,683	638,533	6,336,938

表３－１　1997年八戸地先マダラ標準体長組成

SL	1月	2月	3月	4月	5月	6月	9月	10月	11月	12月	計
15cm～					65						65
20					70	6		4	1	1	82
25		1			28	67	24	42	35	82	279
30	9	10		10	3	20	98	41	51	40	282
35	49	32	1	36	20	9	23	8	23	6	207
40	24	40	20	58	27	21	6		3	3	202
45	8	23	18	11	14	24	11			1	110
50	1	11		2	1	1	2			7	25
55		8			1					18	27
60	8									9	17
65	6	3								5	14
70	2										2
75	4										4
80	4										4
85	1										1
計	116	128	39	117	229	148	164	95	113	172	1,321

表３－２　1997年八戸地先スケトウダラ標準体長組成

SL	1月	2月	3月	4月	5月	6月	9月	10月	11月	12月	計
10cm～											
15	7	23	12	10	1	1		4			58
20	97	217	78	154	76	62		168	8	1	861
25	110	18	11	38	76	78		112	60	59	562
30	16	51	69	56	96	55	31	109	88	121	692
35	91	95	122	77	74	81	98	106	89	107	940
40	64	27	68	61	10	34	102	60	50	52	528
45	16	8	13	10		33	78	26	33	30	247
50	14	3	1	2		21	17	4	18	6	86
55	7			1		8	8	2	11	3	40
60	3						2		1		6
65						1					1
70											
計	425	442	374	409	333	374	336	591	358	379	4,021

表３－３　1997年八戸地先ヒラメ全長組成

TL	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
25cm～	13	14	14			2							43
30	1		6	4	10	12	10	11		2	1	15	72
35			2	14	4	9	17	7	1	6	7	7	74
40				5		3		6	9	8	5	6	42
45						4			1		1		6
50						3			1				4
55						1							1
計	14	14	22	23	14	34	27	24	12	16	14	28	242

表２－１　1997年深浦地先ブリ尾又長組成

FL	5月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
20cm～		2	11	31	4	6		54
25		6	14	33	37	38		128
30		8	12	24	33	26	12	115
35		4	13	49	39	55	32	192
40				11	13		6	30
45			18	13	18	2		51
50	23	7	11	8	21	19		89
55	29	59				4		92
60	2	24						24
65	22	21	16		1	4	14	78
70	23	21	14		1	14	27	100
75	3	45	21			16	60	145
80		3	2			2	45	52
85							4	4
計	100	200	132	169	167	186	200	1,154

表３－４　1997年八戸地先スルメイカ外套長組成

MDL	6月	7月	8月	9月	10月	11月	計
10cm～	151						151
15	888	107	39	8			1,042
20	56	43	135	368	99	135	836
25			6	45	99	117	267
30					4	2	6
計	1,095	150	180	421	202	254	2,302

表３－５　1997年八戸地先浮魚類尾又長組成

	マイワシ	カタクチイワシ			マサバ					
FL	6月	7月	12月	計	6月	8月	9月	10月	11月	計
10cm～		269	6	275						
15	35	1	94	95						
20	65									
25						315	194	213	134	856
30					72	86	104	167	100	529
35					24	3			2	29
40					2					2
計	100	270	100	370	98	404	298	380	236	1,416

表４－１　1997年日本海卵稚仔調査結果

No.	月日	St.	緯度	経度	時刻	ワイヤー	傾角	濾水回転数	海深	0m水温	0m塩分	プランクトン湿重量	魚類及び頭足類卵稚仔
1	4/4	1	N40-36-60	E139-50-00	10:55	110m	18°	735	100m	10.2℃	33.20	1.43g	
2	4	2 a	N40-36-60	E139-45-00	11:23	150	26	1,220	884	10.2	33.18	1.63	
3	4	2	N40-36-60	E139-40-00	12:06	150	40	1,374	960	10.0	32.74	3.46	
4	4	3 a	N40-36-60	E139-34-00	12:58	155	14	1,182		10.6		1.37	
5	4	3 b	N40-36-60	E139-27-00	13:31	160	20	1,319		10.3		1.40	
6	4	3	N40-36-60	E139-20-00	14:18	151	6	1,179		10.3	34.08	0.70	
7	5	4 a	N40-36-60	E139-12-00	15:28	155	17	1,411		9.0		0.75	
8	5	4	N40-36-60	E139-00-00	16:19	155	16	1,302		8.9	34.23	0.61	
9	5	11	N41-00-00	E139-20-00	4:00	150	15	1,253		8.3	34.17	2.86	
10	5	11 a	N41-00-00	E139-30-00	5:10	216	46	1,362		7.9		3.17	
11	5	12	N41-00-00	E139-40-00	5:55	160	19	1,462		9.2	33.77	1.06	
12	5	12 b	N41-00-00	E139-47-00	7:00	190	38	2,086		9.4		2.81	
13	5	12 a	N41-00-00	E139-54-00	7:37	185	36	1,649		9.1		3.88	
14	5	13	N41-00-00	E140-00-00	8:05	150	33	1,315	530	9.2	33.78	3.11	径1.5mの無油卵×１（A期）
15	5	13 c	N41-00-00	E140-07-00	9:21	130	38	1,126	134	9.2		3.10	クサウオ科ＮＬ11.5mm×１
16	5	13 b	N41-00-00	E140-13-00	10:00	70	30	900	79	9.2		2.15	
17	5	14	N40-54-00	E140-07-00	10:49	100	19	823	117	9.5	33.86	2.48	
1	5/13	1	N40-36-60	E139-50-00	6:25	132	5	1,075	130	12.9	32.22	0.32	
2	13	2 a	N40-36-60	E139-45-00	5:55	155	15	1,399	600	12.4	32.94	1.59	
3	13	2	N40-36-60	E139-40-00	5:15	155	15	1,237	780	11.9	33.84	0.40	
4	13	3 a	N40-36-60	E139-34-00	4:43	151	5	1,709		12.3		0.86	
5	13	3 b	N40-36-60	E139-27-00	4:10	151	6	1,363		12.4		0.79	
6	13	3	N40-36-60	E139-20-00	3:15	151	7	1,110		12.4	33.03	0.99	
7	13	4 a	N40-36-60	E139-12-00	2:43	152	10	1,159		12.2		1.98	
8	13	4	N40-36-60	E139-00-00	1:30	152	12	1,234		11.5	33.89	3.61	
9	12	11	N41-00-00	E139-20-00	13:55	151	5	1,203		10.6	33.27	0.79	
10	12	11 a	N41-00-00	E139-30-00	13:05	152	7	1,236		12.0		0.36	
11	12	12	N41-00-00	E139-40-00	12:00	151	2	1,123		12.4	33.87	1.10	
12	12	12 b	N41-00-00	E139-47-00	11:25	180	35	1,297		12.6		0.81	
13	12	12 a	N41-00-00	E139-54-00	10:50	150	0	1,110		13.0		0.28	
14	12	13	N41-00-00	E140-00-00	9:45	152	10	1,405		12.8	32.07	5.29	
15	12	13 c	N41-00-00	E140-07-00	9:15	130	17	1,068	137	12.5		1.00	
16	12	13 b	N41-00-00	E140-13-00	8:30	70	20	804	80	11.7		0.31	
17	12	14	N40-54-00	E140-07-00	7:45	100	15	1,030		12.3	31.70	0.94	メバル属ＮＬ5.3mm×１
1	6/12	1	N40-36-60	E139-50-00	10:44	85	4	331	102	19.4	31.47	0.81	マイワシ×1、ウルメイワシ×1、カタクチイワシ×55、径0.9mm　単脂球卵×1
2	12	2 a	N40-36-60	E139-45-00	11:28	150	3	1,141	600	18.6	33.04	0.47	カタクチイワシ×２、キュウリエソ×１、ホタルイカ×１
3	12	2	N40-36-60	E139-40-00	12:04	172	29	1,472	850	17.1	33.54	1.43	カタクチイワシ×９、サバ×１、径0.9mm　単脂球卵×１
4	12	3 a	N40-36-60	E139-34-00	12:55	158	18	1,173		17.0		3.00	
5	12	3 b	N40-36-60	E139-27-00	13:39	173	30	1,428		17.3		1.22	
6	12	3	N40-36-60	E139-20-00	14:14	160	21			16.9	33.69	1.51	
7	12	4 a	N40-36-60	E139-12-00	15:15	152	9	1,104		16.8		3.48	
8	12	4	N40-36-60	E139-00-00	16:07	162	22	1,354		16.7	33.90	2.40	
9	13	18	N40-48-00	E139-20-00	2:28	150	22	1,162		12.3	33.46	2.57	
10	13	11	N41-00-00	E139-20-00	14:15	158	16	939		17.5	33.49	1.15	
11	13	11 a	N41-00-00	E139-30-00	15:28	160	8	1,099		17.3		0.37	径1.4mm　無脂球卵×１
12	13	12	N41-00-00	E139-40-00	16:12	155	14	1,151		15.9	32.32	0.61	マイワシ×２、カタクチイワシ×17、ホウボウ科×１
13	13	12 b	N41-00-00	E139-47-00	17:12	158	18	700		16.8		1.34	カタクチイワシ×8、コノシロ×1、ハゼ科×1、径0.9mm無脂球卵×1
14	13	12 a	N41-00-00	E139-54-00	17:47	180	29	1,255		16.3		0.65	カタクチイワシ×２、径1.0mm　無脂球卵×１
15	13	13	N41-00-00	E140-00-00	18:18	170	17	1,173		16.9	32.77	0.64	カタクチイワシ×１、径0.9～1.2mm　無脂球卵×２
16	13	13 c	N41-00-00	E140-07-00	19:15	130	7	724	134	16.2		0.65	径1.0mm　無脂球卵×１
17	13	13 b	N41-00-00	E140-13-00	19:51	70	5	483	76	16.4		0.44	カタクチイワシ×22、ホタルイカ×１、径0.9mm無脂球卵×３
18	13	14	N40-54-00	E140-07-00	20:42	103	8	640	117	16.4	32.70	0.31	カタクチイワシ×13、径1.0mm　無脂球卵×１

表４－２　1997年太平洋卵稚仔調査結果

No.	月日	Ｓｔ.	緯度	経度	時刻	ワイヤー	傾角	濾水回転数	深海	０ｍ水温	０ｍ塩分	プランクトン湿重量	魚類及び頭足類卵稚仔
1	6/17	1	N41-26-00	E141-35-00	15:57	150m	32°	1,450	422m	14.0℃	33.72	1.67g	カタクチイワシ×６、キュウリエソ×５、メバル属ＮＬ4.5mm×１
2	17	4	N41-26-00	E142-20-00	19:55	158	18	1,442		12.6	33.59	0.78	ネズッポ科ＮＬ4.0mm×１、径0.9g単脂球卵×１
3	18	6	N41-26-00	E143-00-00	2:45	152	21	1,289		8.1	31.64	6.70	
4	18	8	N41-26-00	E143-40-00	6:15	155	13	1,365		12.5	33.34	9.36	
5	18	13	N41-26-00	E145-20-00	13:14	158	17	1,234		10.4	32.32	9.20	
6	18	10	N41-26-00	E144-20-00	22:00	160	20	1,320		12.6	33.18	12.02	ハダカイワシ科×５、ソコイワシ科×１
7	19	15	N44-26-00	E145-20-00	6:20	150	0	1,265		12.6	33.19	1.44	径0.9mm　単脂球卵×１
8	19	18	N40-32-00	E144-20-00	11:19	158	18	1,337		12.7	33.33	4.45	ハダカイワシ科×１、径0.9mm　単脂球卵×17
9	22	27	N40-32-00	E141-37-00	9:45	40	0	350	40	16.4	30.73	0.20	カタクチイワシ×210
10	22	24	N40-32-00	E142-20-00	12:51	158	17	1,110	866	14.2	32.31	5.38	カタクチイワシ×１、径0.9mm　単脂肪球卵×１
11	22	22	N40-32-00	E143-00-00	16:20	162	22	1,526		15.3	32.73	4.31	カタクチイワシ×78、ホタルイカ×20、径0.9mm　単脂肪球卵×８
12	22	20	N40-32-00	E143-40-00	22:21	152	7	1,088		14.2	33.24	2.81	カタクチイワシ×１、ホタルイカ×７、ハダカイワシ科×１、径0.9mm　単脂肪球卵×6
1	8/24	1	N41-26-00	E141-35-00	5:55	151	5	1,290	427	20.8	33.45	4.28	カタクチイワシ×11、ホタルイカ×１、ホクヨウハダカ×７
2	25	4	N41-26-00	E142-20-00	19:20	150	1	1,943		19.4	33.36	1.31	ホタルイカ×１、径0.6mm　単脂球卵×１
3	25	6	N41-26-00	E143-00-00	16:12	175	31	1,747	1,448	17.9	33.76	2.21	カタクチイワシ×64、ホタルイカ×１、ホクヨウハダカ×１、オオメハダカ×１
4	25	8	N41-26-00	E143-40-00	12:25	193	39	1,211		17.9	33.33	0.51	カタクチイワシ×１、キュウリエソ×３、ホタルイカ×１、カワハギ科×１
5	26	10	N44-26-00	E144-20-00	22:55	164	24	1,404		17.5	33.39	1.12	カタクチイワシ×４、カレイ科×１、ハダカイワシ科×１、ホタルイカモドキ科×１
6	26	13	N41-26-00	E145-20-00	11:28	150	3	1,230		14.6	32.43	3.05	カタクチイワシ×５、ホタルイカモドキ科×１、径0.6mm　単脂球卵×１
7	27	15	N40-32-00	E145-20-00	7:57	160	20	1,444		16.6	33.47	3.84	カタクチイワシ×125、ホタルイカ×５、ハダカイワシ科×４、ネズッポ科×１
8	27	18	N40-32-00	E144-20-00	13:00	152	8	1,214		17.5	32.83	2.77	カタクチイワシ×46、ハダカイワシ科×３、ホタルイカ×１、単脂球卵×５
9	27	20	N40-32-00	E143-40-00	18:30	155	12	1,199		21.2	33.36	0.84	
10	28	22	N40-32-00	E143-00-00	2:30	151	6	1,387	1,580	19.8	32.80	3.49	カタクチイワシ×４、ホタルイカ×１、ホタルイカモドキ科×１
11	28	24	N40-32-00	E142-20-00	6:25	173	30	1,809	883	19.6	33.06	1.17	カタクチイワシ×４、キュウリエソ×９、ホタルイカ×１、メバル属×１、単脂球卵×20
12	28	27	N40-32-00	E141-37-00	10:24	40	0	304	59	21.3	33.59	0.50	カタクチイワシ×１、ウナギ目×３、ネズッポ科×２、単脂球卵×６
1	12/5	1	N41-26-60	E141-35-00	15:40	183	35	2,005	330	11.9	33.73	1.23	
2	5	4	N41-26-00	E142-20-00	19:50	194	39	4,106		12.2	33.77	4.23	キュウリエソ×３、径1.85mm単脂球卵×１
3	5	6	N41-26-00	E143-00-00	23:35	150		2,622		10.5	33.65	2.96	径1.85mm単脂球卵×１
4	5	8	N41-26-00	E143-40-00	3:35	233	53	3,787		8.8	33.43	2.83	径1.85mm単脂球卵×１
5	6	10	N41-26-00	E144-20-00	7:35	185	36	1,944		7.9	32.69	1.81	径1.85mm単脂球卵×１
6	6	14a	N41-00-00	E144-20-00	10:40	210	45	2,619		8.0	32.67	4.85	径1.85mm単脂球卵×１
7	6	18	N40-32-00	E144-20-00	17:00	159	19	1,353		10.0	33.18	2.85	
8	6	20	N40-32-00	E143-40-00	21:15	170	28	1,715		11.0	33.45	1.76	径1.85mm単脂球卵×３
9	7	22	N41-32-00	E143-00-00	1:25	155	14	1,242		10.0	33.40	0.89	

表4－3　1997年太平洋クロロフィルa分析結果

No.	月日	St.	緯度	経度	時間	表面	20 m	30 m	40 m	50 m	75 m	100 m	150 m
1	6/17	1	N41-26-00	E141-35-00	15:57	2.64	2.47	7.20	4.52	4.92	1.88	1.98	0.41
2	17	4	N41-26-00	E142-20-00	19:55	4.86	7.81	12.98	5.40	0.41	1.00	0.23	0.21
3	18	6	N41-26-00	E143-00-00	2:45	1.27	2.67	0.42	0.19	0.00	0.65	0.63	1.08
4	18	8	N41-26-00	E143-40-00	6:15	0.42	1.21	1.11	0.91	0.43	0.44	0.00	0.00
5	18	13	N41-26-00	E145-20-00	13:14	0.21	0.67	0.89	1.07	0.57	0.21	0.00	0.00
6	18	10	N41-26-00	E144-20-00	22:00	1.11	1.58	2.14	1.06	1.73	0.21	0.21	0.00
7	19	15	N40-32-00	E145-20-00	6:20	0.67	0.63	1.90	2.26	1.25	0.43	0.00	0.00
8	19	18	N40-32-00	E144-20-00	11:19	0.66	1.08	2.00	2.82	1.42	0.42	0.44	0.63
9	22	27	N40-32-00	E141-37-00	9:45	7.40	5.07	4.77					
10	22	24	N40-32-00	E142-20-00	12:51	1.25	1.08	0.88	0.84	0.41	0.42	0.43	0.00
11	22	23	N40-32-00	E142-40-00	14:32	0.44							
12	22	22	N40-32-00	E143-00-00	16:20	1.06	1.28	1.32	1.33	0.00	0.21	0.00	0.00
13	22	21	N40-32-00	E143-20-00	18:00	1.37							
14	22	20	N40-32-00	E143-40-00	22:21	0.63	1.35	1.32	2.14	0.41	0.44	0.00	0.00
15	23	31	N41-00-00	E142-20-00	6:05	0.42							
16	23	30	N41-00-00	E142-00-00	7:43	1.73							
17	23	29	N41-00-00	E141-45-00	18:56	0.22							
18	23	28	N41-00-00	E141-30-00	21:45	1.11							
1	8/23	29	N41-00-00	E141-45-00	21:55	1.25							
2	24	28	N41-00-00	E141-30-00	1:40	1.27							
3	24	1	N41-26-00	E141-35-00	6:00	1.04	1.27	0.41	2.43	2.08	0.84	1.88	0.86
4	25	8	N41-26-00	E143-40-00	12:30	0.84	2.88	1.25	1.25	0.82	0.80	0.00	0.00
5	25	6	N41-26-00	E143-00-00	16:15	0.39	0.00	1.30	0.84	1.80	0.88	0.43	0.21
6	25	4	N41-26-00	E142-20-00	19:25	1.11	4.67	0.87	0.87	0.44	0.44	0.44	0.22
7	26	13	N41-26-00	E145-20-00	11:35	1.11	2.89	3.78	0.89	0.67	0.44	0.22	0.00
8	26	10	N41-26-00	E144-20-00	23:00	0.44	0.68	5.56	1.78	0.89	0.44	0.44	0.22
9	27	15	N40-32-00	E145-20-00	8:00	1.25	0.00	0.67	1.08	0.65	0.22	0.22	0.00
10	27	18	N40-32-00	E144-20-00	13:15	0.00	0.22	0.21	1.25	0.63	0.43	0.43	0.21
11	27	20	N40-32-00	E143-40-00	18:35	0.42	0.21	0.21	1.54	0.42	0.21	0.21	0.00
12	28	22	N40-32-00	E143-00-00	2:35	0.22	0.66	1.32	2.14	1.28	0.43	0.63	0.21
13	28	24	N40-32-00	E142-20-00	6:30	0.66	1.50	1.95	0.63	0.84	0.43	0.43	0.44
14	28	27	N40-32-00	E141-37-00	10:30	1.73	2.14	1.93	3.33				
1	12/1	26	N40-32-00	E141-45-00	13:30	2.81	3.79	3.95	4.05	3.51			
2	4	24	N40-32-00	E142-20-00	9:30	2.19	2.07	1.70	1.47	1.80	0.55	0.48	0.00
3	5	1	N41-26-00	E141-35-00	15:45	1.82	2.94	2.85	2.50	2.57	2.84	3.36	2.40
4	5	4	N41-26-00	E142-20-00	19:50	2.93	3.45	3.17	3.62	3.57	3.42	2.35	0.59
5	5	6	N41-26-00	E143-00-00	23:40	2.92	3.35	3.39	3.61	3.88	4.18	3.60	0.11
6	6	8	N41-26-00	E143-40-00	3:40	13.19	14.50	14.03	18.56	14.92	1.38	0.50	0.13
7	6	10	N41-26-00	E144-20-00	7:40	15.45	16.54	16.50	17.04	1.13	0.34	0.24	
8	6	14a	N41-00-00	E144-20-00	10:45	14.06	17.19	15.79	17.27	16.92	0.89	0.42	0.42
9	6	18	N40-32-00	E144-20-00	17:05	12.32	12.65	9.25	8.42	10.76	0.77	0.30	0.10
10	6	20	N40-32-00	E143-40-00	21:20	4.37	5.46	5.66	5.62	5.43	4.34	0.38	0.11
11	7	22	N40-32-00	E143-00-00	1:25	4.92	5.79	5.99	6.18	5.82	4.25	0.13	0.12

平成９年度選択漁具・漁法新技術開発事業
水産庁事業名：資源管理等沿岸漁業新技術開発事業

（抄　録）

原　子　　保

はじめに

日本海沿岸域において、ヤリイカを主体として操業している底建網には、11月から12月にかけて0⁺～1⁺才のタイ類幼魚がある程度まとまって漁獲される場合があるが、魚価が安く銘柄によっては魚市場で購入しないこともある。

このような幼魚の混獲を防止しつつ、ヤリイカの漁獲に支障のない漁法を開発し、もって資源有効利用の観点から、望ましい漁業への移行を図る。

材料と方法

期　　間　1997年11月～12月

場　　所　深浦町大戸瀬地先

方　　法　目合50mmの底建網の網口を南東に向けて水深約50m海域に２カ統設置（操業網）するとともに、同規模同目合の網口を北に向けた網を２ヵ統併設（試験網）し、魚種、漁獲量、漁獲金額等について統計的に比較検討する。

試験網と操業網それぞれに漁獲された魚体は、得られた測定値の母分散が異なっている可能性があり、ｔ検定が使用できない可能性があるので、Fisher-Brhrens検定により、危険率１％で有意の判定を行う。

結　　果

網口の方向と漁獲量、漁獲金額及びタイ類の漁獲尾数の関係

1　操業網が試験網より漁獲尾数が上回り、漁業者が経験的に得た操業時期と網口の方向との関係は、非常に合理的であった。

試験網と操業網の漁獲対象魚種の違いについて

1　操業網はタイ類よりもカワハギ類が多く漁獲され、試験網の漁獲金額を約２倍上回り網口の方向を東から南東方向へ向けることが理にかなっていた。

0⁺才タイ類幼魚について

1　操業網は試験網よりも幼網の混獲率が少なく、資源管理に結び付く操業をしていた。

ヤリイカとタイ類の混獲について

1　ヤリイカを漁獲する網口とタイ類を漁獲する網口の方向が異なっているため、混獲率は小さい。

2　したがって、ヤリイカとタイ類の混獲について問題視する必要はない。

発表誌名：平成９年度選択漁具・漁法新技術開発事業報告書：平成10年３月　青森県

ヤリイカ資源管理手法開発試験

伊藤欣吾

はじめに

ヤリイカの漁獲量の大きな年変動と、地域的な好不漁の差による漁業生産の不安定要因を解明し、資源の効率的利用と漁業所得向上のため、ヤリイカの資源管理手法を開発する。

材料と方法

ヤリイカ卵ふ化放流試験

漁具、活魚水槽等に産みつけられるヤリイカ卵の効率的な資源添加を図るため、ホタテ用パールネットによるふ化放流試験を行った。実験に供したヤリイカの卵のうは、1997年5月14日に下前漁業協同組合の活魚水槽に産みつけられた卵のうを用いた。ふ化率の高い飼育方法を検討するため、収容密度と飼育水深の異なる8試験区（表1）を設定し、ふ化率を求めた。卵のうの飼育は、下前漁港内に設置されている鉄パイプとフロートで組んだ筏に、パールネットをロープと重りで吊るした。パールネットの目合いはヤリイカ卵が抜けず、ふ化稚仔が抜ける大きさを使用した（図1）。

また、収容密度10本の上層と下層の試験区に自記式水温計（VEMCO社製Minilog）を取り付け、1時間毎の水温を観測した。

表1　ヤリイカ卵のふ化放流試験の試験区

試験区No.	飼育密度※1	飼育水深※2	収容ネット
1	10	上層	パールネット
2	10	下層	パールネット
3	100	上層	パールネット
4	100	下層	パールネット
5	400	上層	パールネット
6	400	下層	パールネット
7	800	下層	パールネット
8	1,000	上層	タネモミ袋

※1　密度の単位は　卵のう本数/ネット
※2　上層：海面下1m、下層：海底上1m

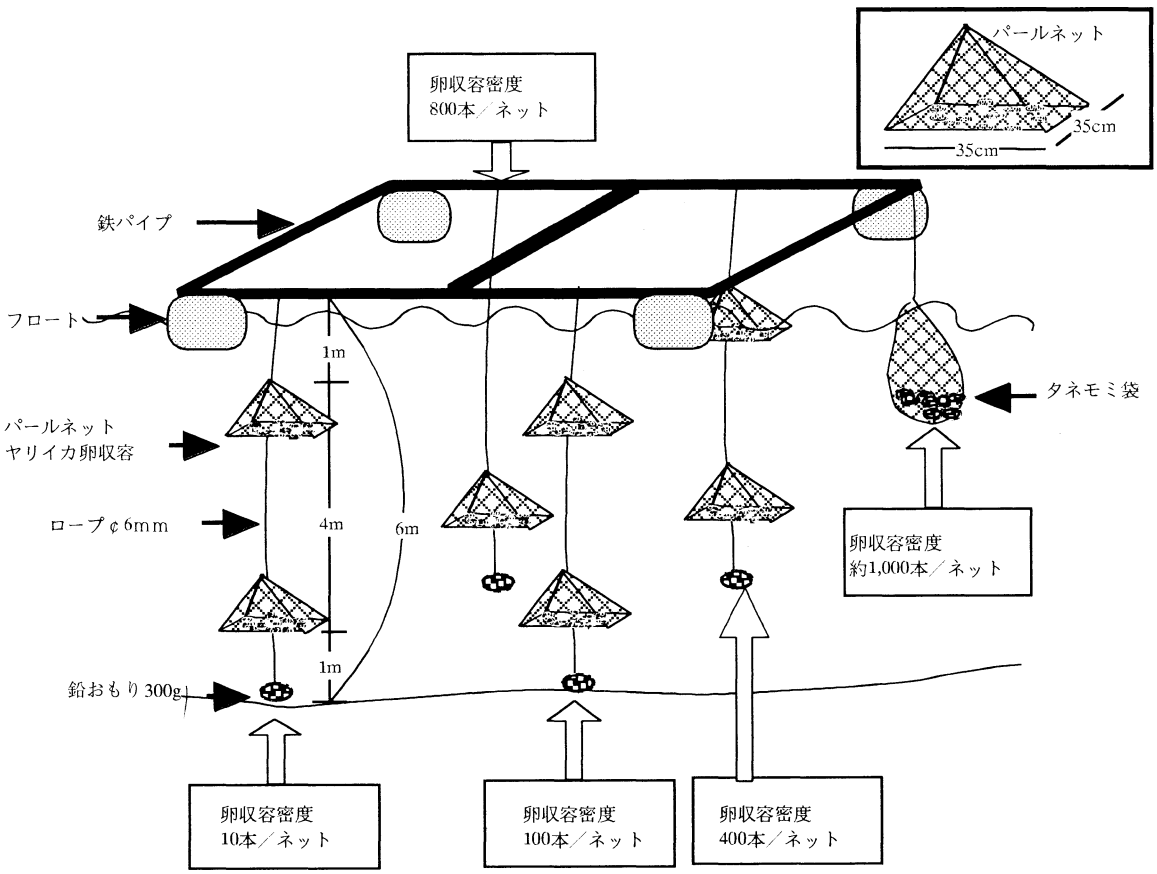


図１　ふ化実験施設

ヤリイカ未成体分布調査

ヤリイカの浮遊稚仔と着底後の未成体の分布、発生初期段階の餌料環境及び水温環境を把握するため、各種ネットを用いて表２に示した調査を実施した。調査地点は各地区とも、水深20ｍ、50ｍ及び100ｍの２ラインとした（図２）。改良型ノルパックネット（口径0.45ｍ）は１ｍ／secの速度に心掛けて海底からの鉛直曳とし、採集された動物プランクトンの種査定と測定は（株）JANUSに委託した。新型稚魚ネット（口径1.3ｍ）は20kgのおもりを付け改良型ノルパックネットと同様に海底からの鉛直曳を行い、採集された魚類、頭足類の稚仔はできるだけ種査定し個体数と全長を測定した。鉛直水温・塩分の観測はＳＴＤ（アレック電子社製）を用いた。ビームトロールは水深50ｍ、100ｍ、150ｍの３地点において、２ノットの速度で、網の着底から網上げ開始まで10分間の海底曳を行った。採集された魚類、頭足類は種査定し全長、体重を測定した。ビームトロールはビームの長さ５ｍ、袖網の長さ3.1ｍ、網口の横幅3.2ｍ、高さ２ｍ、網口から胴尻までの長さ12.2ｍ、網目は15節で胴尻部（長さ2.3ｍ）だけは22節とした。

得られた結果をもとに、昨年の結果、および海域間での比較を行った。

なお、白糠地区と鬚木地区で実施された調査はサクラマス増殖振興事業で行われたものである。

表２　未成体分布調査の調査地区、期間および調査項目

No.	調査地区	調査期間		改良型ノルパックネット	新型稚魚ネット	ビームトロール	水温・塩分
1	白糠	1997/03/13～1997/08/04	3回	○	○	－	○
2	大畑	1997/03/06～1998/03/04	11回	○（7回）	○	－	○
3	鰺木	1997/03/27～1997/08/01	5回	○	○	－	○
4	車力	1997/04/21～1998/03/02	9回	－	○	○	○

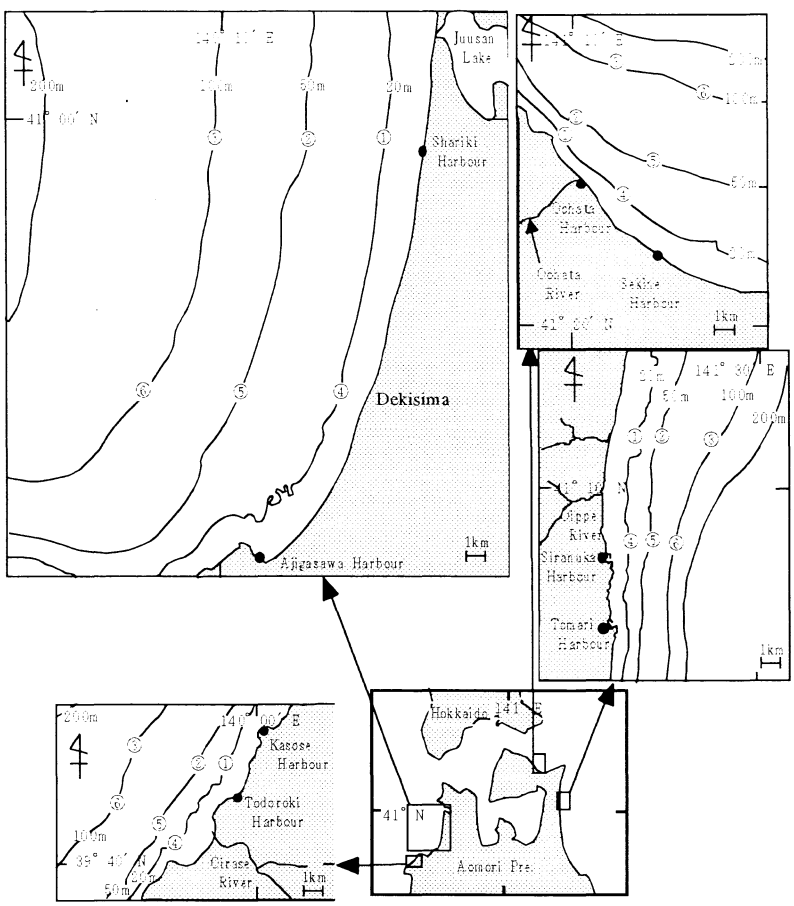


図２　未成体分布調査の調査地点

ヤリイカの漁獲量調査

県統計（青森県企画部発行の「青森県海面漁業に関する調査結果書」）により市町村別、月別及び漁業種類別の漁獲量と漁獲金額を調べた。また、ヤリイカの水揚げ主要漁協である八戸（八戸市場と八戸漁連）、大畑町、小泊、下前、鰺ケ沢、大戸瀬、深浦の月別銘柄別漁獲量と漁獲金額を調べた。これらのデータは全てフロッピーディスクに記録しデータベースとして当場に保管した。

ヤリイカの水揚げ主要漁協の中でもとりわけ重要な鰺ケ沢漁協と大戸瀬漁協の12月～翌年２月の漁獲量を予測する方法を検討するため、当海域に移動してくる太平洋側のヤリイカの分布量の指標値として八戸の11～12月の漁獲量を、また、日本海に移動せず太平洋海域に留まったヤリイカの分布量の指標値として八戸の翌年１～２月の漁獲量を、さらに当該ヤリイカの卵発生期に当たる３月の鰺ケ沢地先海面平均水温を説明変量として相関関係を調べた。

結　　果

ヤリイカ卵ふ化放流試験

1997年5月14日に飼育を開始し、2週間に1回程度観察し、ふ化が終了したと思われた49日後の7月2日に、全ての試験区から卵のうを採取し、顕微鏡下で観察した。卵のうは白濁卵（死亡）が含まれているものと卵膜のみ残っているものがあった。卵膜のみ残っている卵のうには、ヤリイカがふ化時に酵素で卵膜を破ったと思われる形跡が残っていた。また、発眼した状態で死亡している卵も見られた。これらのことから、正常に発生が進んだ卵はすでにふ化していたものと判断された。

各試験区毎に10～20本の卵のうを無作為に抽出し、白濁卵（死亡）、発眼卵（死亡）を計数するとともに、卵膜にふ化稚仔が飛び出した形跡の有無を観察した。ヤリイカの卵のう1本あたりの卵数を60粒と仮定し、各試験区毎にふ化率を推定した（表3）。

収容密度10本の上層と下層の卵のうは腐敗が激しく卵数の計数が不可能であったが、実験開始14日目に観察した時に、白濁卵が観察されたことからふ化率は0％と判断した。100本区と400本区のふ化率は上層では95％以上、下層では10％以下であった。下層に設置した800本区のふ化率は15.3％であった。また、約1,000本をタネモミ袋に入れ上層に設置した試験区のふ化率は89.5％であった。

本試験において、収容密度によるふ化率の違いは解明できなかったが、水深によるふ化率は上層で高く、下層で低い結果が得られた。

また、飼育開始14日後の5月28日から飼育終了7月2日まで、上層と下層の試験ネット自記式水温計を取り付けて水温を観測した。この間の水温は、13℃から徐々に昇温し、6月23日から25日の間に2℃以上の急激な昇温がみられ、その後は19℃台であった（図3）。

表3　試験区毎のふ化率

試験区No.	飼育密度	飼育水深	ふ化率%
1	10	上層	0.0
2	10	下層	0.0
3	100	上層	96.8
4	100	下層	10.0
5	400	上層	95.0
6	400	下層	0.0
7	800	下層	15.3
8	1,000	上層	89.5

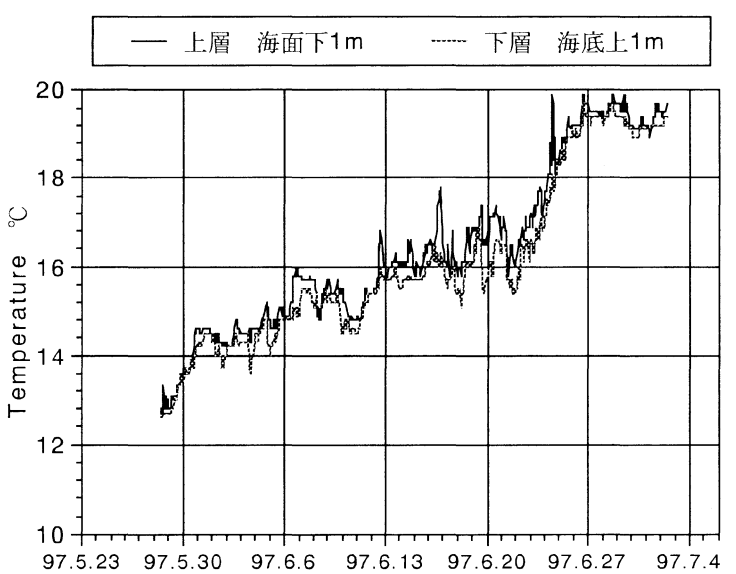


図3　ヤリイカ飼育実験施設の水温

ヤリイカ未成体分布調査

水温環境について、各調査海域ごとの水深別水温の季節変化等を図4に示した。1997年の水温は各海域で前年より高く、特に太平洋側の白糠では2℃程高めが続いた。1997年水深10m層の水温を見る限り、鱒木が他の2海域に比べ1℃程高めで推移した。上層と底層の水温差が生じるのは、白糠では6月下旬、大畑では6月中旬、鱒木では6月上旬であった。以上のことから、3海域の春季～夏季の水温を比較すると、鱒木、大畑、白糠の順に水温は高く、1997年の大畑と白糠の水温は鱒木の半月程遅れた水温と類似し、1996年の大畑は鱒木の半月遅れ、白糠は鱒木の1カ月遅れの水温に類似していた。

動物プランクトンの分布量について、動物プランクトンの分類群組成の季節変化を図5に示した。各海域とも分類群組成はカイアシ亜綱が最も多かった。1996年のカイアシ亜綱の割合は各海域とも、月を追う毎に減少していたが、1997年は1996年ほど明確な減少傾向は見られなかった。

カイアシ亜綱の個体数の季節変化を図6に示した。個体数／m^3はＬＮＰネットの濾過効率を100％として算出した。各海域とも、1997年のカイアシ亜綱の個体数は1996年より多かった。海域間でカイアシ亜綱の個体数を比較すると、白糠、大畑、鱒木の順で多かった。カイアシ亜綱の出現ピークは、鱒木、大畑、白糠の順に早い傾向がうかがえた。

カイアシ亜綱主要種の種組成の季節変化を図7に示した。種組成は標本全体を観察し、各々の種が標本全体のうちどれだけの割合で覆われているかを目分量で測定した。3月は各海域ともMetridia pacifica、Pseudocalanus newmaniおよびMesocalanus tenuicomisの3種が同程度の割合で多かった。4月と5月はPseudocalanus newmaniとNeocalanus plumchrusの2種が優先していた。カイアシ亜綱の出現ピーク時に優占している種はPseudocalanus newmaniとNeocalanus plumchrusの2種であった。

新型稚魚ネットの鉛直曳による1,000m^3あたりの稚仔採集個体数を表4に示した。濾水量は濾過効率を100％として算出した。ヤリイカの稚仔は大畑で6月に7個体／1,000m^3採集されたのみであった。採集されたヤリイカ稚仔の外套背長は3～3.5mmであった。その他の魚類では、1996年と同様に3～5月はイカナゴ、タラ科、ウスメバル、カジカ科が優占し、6月以降は圧倒的にカタクチイワシが多かった。

ビームトロールによる調査点毎の魚類、頭足類の採集個体数を表5に示した。ヤリイカは8月1日に十三沖水深50mで9個体、11月17日に十三沖水深100mで1個体、12月17日に出来島沖水深120mで1個体採集された。8月に採集された個体の外套背長は15～24mm、11月の個体は85mm、12月の個体は100mmであった。その他の魚類では、ヤナギムシガレイ、ヒレグロ、マガレイおよびタマガンゾウビラメの異体類、キンカジカとアイカジカのカジカ類、コモチジャコとヤミハゼのハゼ類が比較的多く採集された。採集された魚類のうち魚食性の大型の個体について胃の内容物を調べたが、ヤリイカを食べた個体はなかった。異体類3種について、月別調査地点別の1曳網あたりの採集個体数を図8、9、10に示した。ヤナギムシガレイとマガレイは水深100m付近に分布の中心があり、分布状況が類似していたが、ヒレグロの主分布域は前者に比べ北よりのやや深めであった。この3種について、月別に1曳網あたりの体長組成を図11に示した。3種とも1997年発生群が7月に30～50mmで採集されてから、徐々に成長していく様子が読みとれる。3種のうちではヤナギムシガレイの成長が最も速かった。

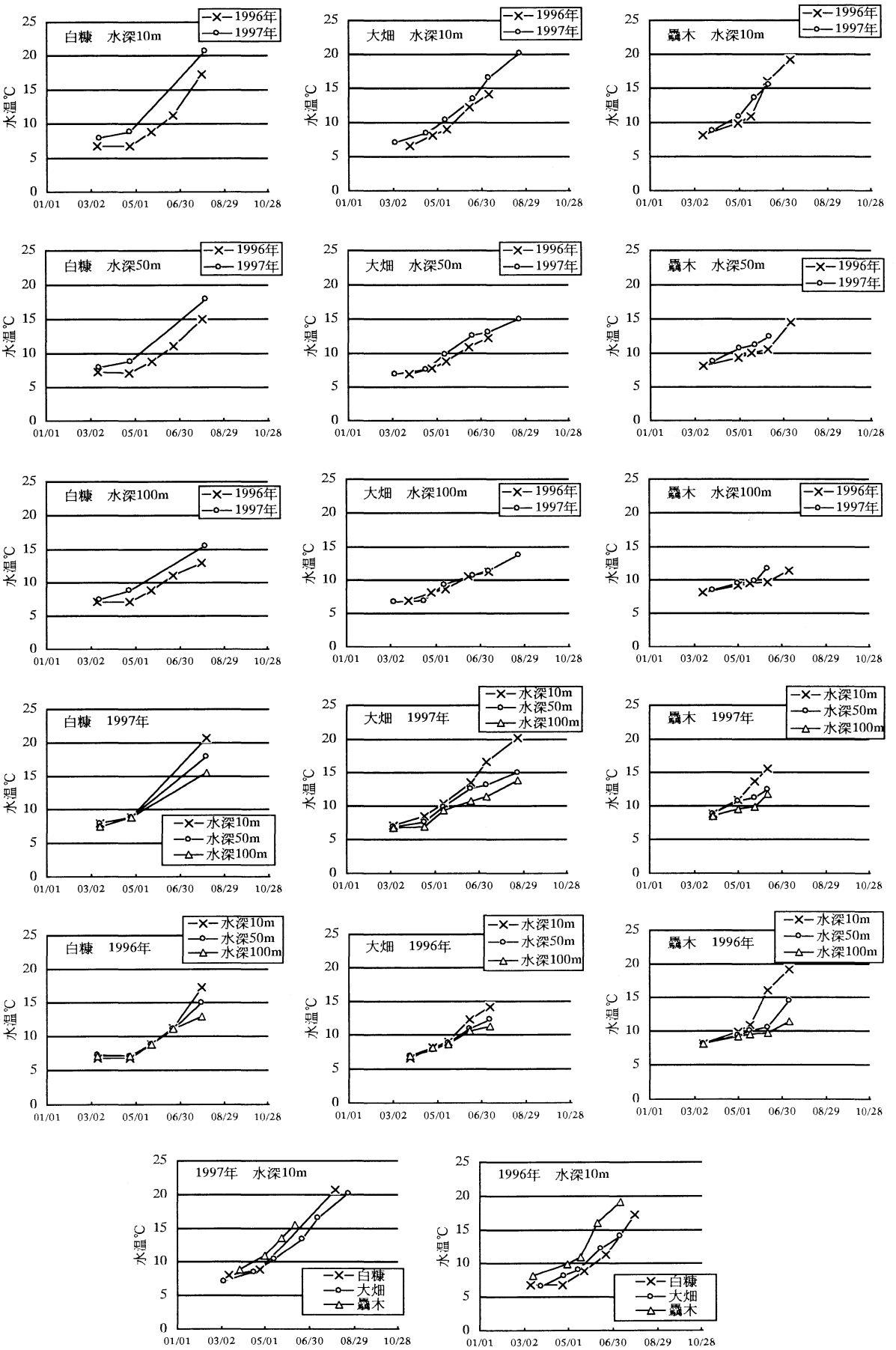


図 4　調査地区毎の鉛直水温

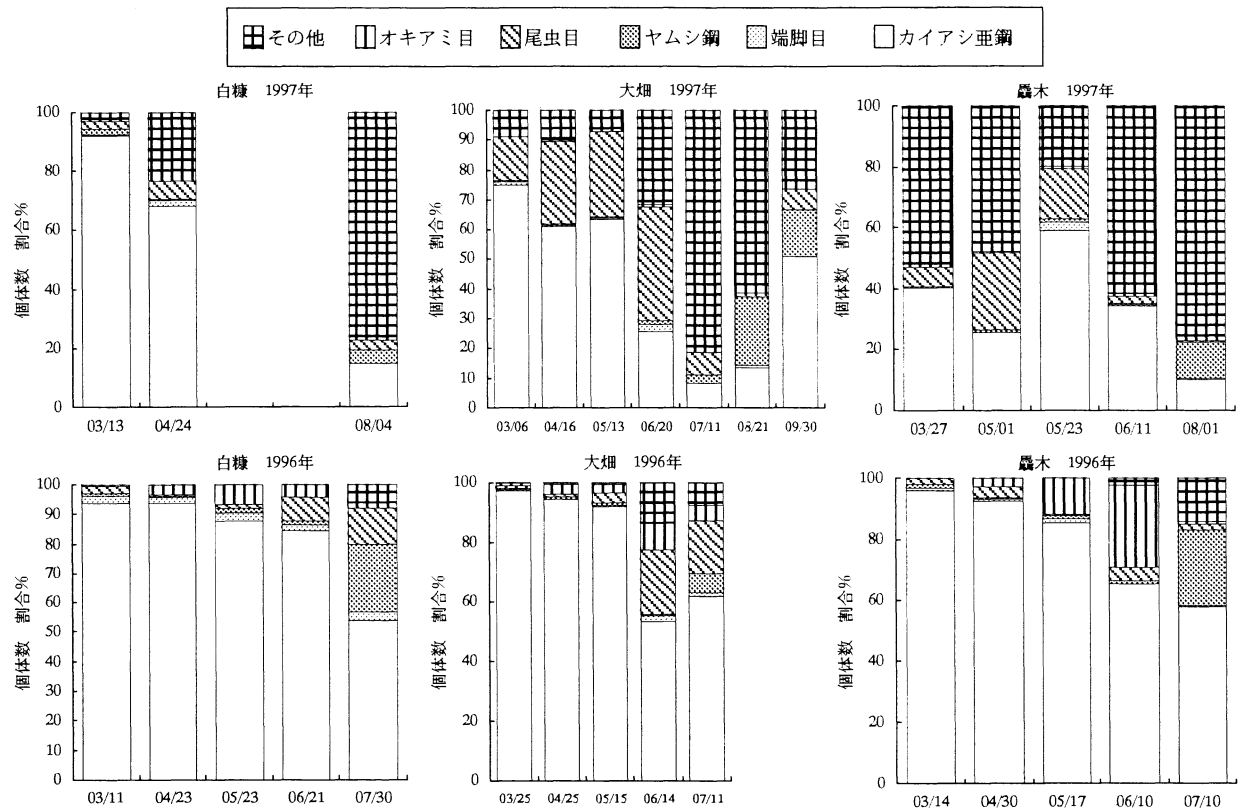


図5　調査海域ごとの動物プランクトンの分類群組成の季節変化

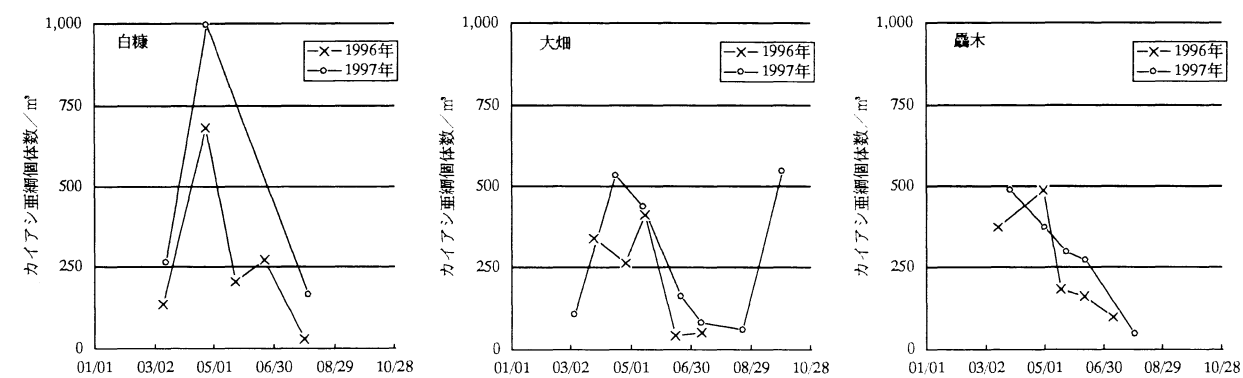


図6　調査海域ごとのカイアシ亜綱の個体数の季節変化

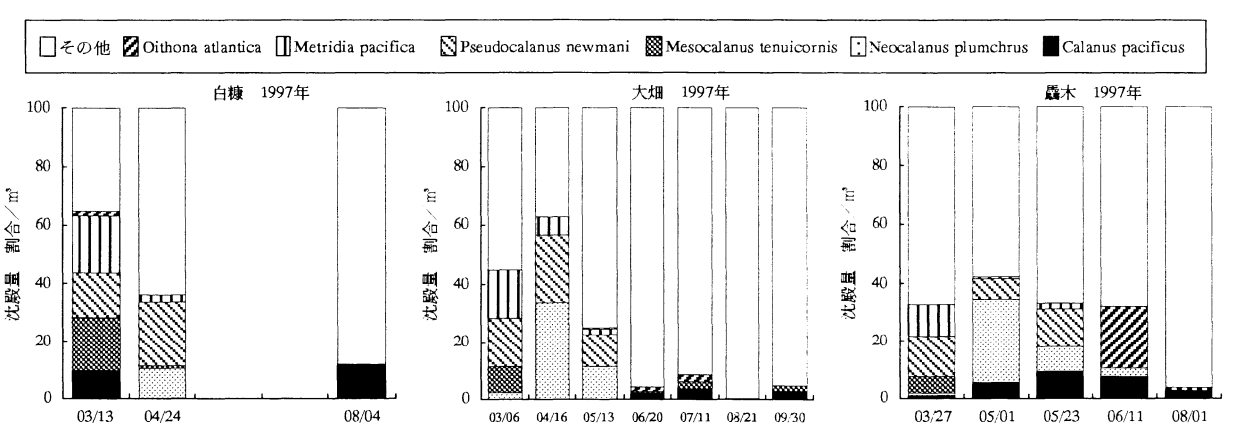


図7　動物プランクトンに占めるカイアシ亜綱主要種組成の季節変化

表4　新型稚魚ネットの鉛直曳による1,000m³あたりの稚仔採集個体数

	白糠			大畑												蠶木					車力								
No.	3月	4月	8月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	12月	1月	3月		3月	4月	5月	6月	7月	4月	7月	8月	9月	11月	12月	1月	2月	3月
採集日	03/13	04/24	08/04	03/06	04/16	05/13	06/20	07/11	08/21	09/30	10/24	12/05	01/23	03/04		03/27	05/01	05/23	06/11	08/01	04/21	07/08	08/01	08/25	11/17	12/17	01/12	02/12	03/02
曳網距離（m）	340	240	340	343	342	343	333	315	339	340	340	170	340	140		340	340	340	340	340	642	678	668	707	616	664	384	289	651
濾水量（m³）	451	318	451	455	454	455	442	418	450	451	451	226	451	186		186	451	451	451	451	852	899	886	938	817	881	509	383	864
カタクチイワシ	0	0	38	0	0	0	102	701	0	0	0	0	0	0		0	0	7	273	35	0	1,683	8	7	0	0	0	0	0
カタクチイワシ卵	0	0	18	0	0	0	12,973	4,987	20	0	0	0	0	0		0	0	13	1,104	2	0	4,405	360	336	0	0	0	0	0
マイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
マイワシ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キュウリエソ	0	0	0	0	0	0	0	7	107	9	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0
キュウリエソ卵	0	0	2	0	0	0	0	29	60	75	11	0	0	0		0	0	0	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
マアジ	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	44	0	0		0	0	0	0	33	0	4	6	5	0	0	0	0	0
マサバ	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ソウダガツオ属	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	0	0	0	0
イカナゴ	2	122	0	7	53	9	0	0	0	0	0	0	0	97		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タラ科	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16		4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ウスメバル	0	0	0	2	4	4	5	0	0	0	0	0	0	0		0	16	4	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
キツネメバル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クロソイ	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ムラソイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
メバル属	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
フサカサゴ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アイナメ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ヒラメ	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
タマガンゾウビラメ	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0		0	0	0	0	2	0	4	0	1	0	0	0	0	0
アラメガレイ	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0		0	0	2	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0
マコガレイ	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	5		0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒレグロ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤナギムシガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メイタガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アサバガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヌマガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ササウシノシタ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カレイ目	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
ヒラメ科	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
カレイ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウシノシタ科	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
シオイタチウオ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トヤマサイウオ	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0
スミツキアカタチ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キアンコウ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シロギス	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
スズメダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マダイ？	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウナギ目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エソ科	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ベラ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハゼ科	0	0	4	0	0	7	18	14	2	7	0	0	0	0		0	2	4	18	2	0	0	1	1	0	0	0	0	1
ギンポ亜目	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
カジカ科	0	0	0	4	18	72	11	5	2	2	0	0	0	11		4	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0
コチ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ホウボウ科	0	0	7	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	2	0	3	0	2	0	0	0	0	0
ダンゴウオ科	0	0	0	0	51	57	0	2	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クサウオ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カワハギ科	0	0	2	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
ネズッポ科	0	0	40	0	0	0	0	101	18	16	9	0	0	0		0	0	0	31	7	0	20	0	3	6	0	0	0	0
不明仔魚	0	0	16	0	4	0	0	177	7	2	0	0	0	0		0	7	0	9	20	0	31	10	9	4	0	0	0	0
不明魚卵	16	3	64	229	2	2	43	22	80	33	16	0	93	16		33	2	16	35	64	20	43	76	96	1	1	186	258	16
ヤリイカ	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
スルメイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	0	0	0		0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
ヒメイカ？	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ダンゴイカ科	0	0	0	0	0	0	2	47	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ホタルイカ	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0		0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
ホタルイカ卵	0	0	9	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0		0	2	0	84	0	0	13	2	9	0	0	0	0	0
不明イカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
マダコ？	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表5　ビームトロールによる魚類、頭足類の採集個体数

	4月						7月						8月						9月						11月					12月				1月		2月		3月			
	十三沖			出来島沖			十三沖			出来島沖			十三沖			出来島沖			十三沖			出来島沖			十三沖		出来島沖			十三沖	出来島沖			十三沖		出来島沖		十三沖		出来島沖	
	50	100	190	50	100	120	50	100	190	50	100	120	50	100	190	50	100	120	50	100	190	50	100	120	50	100	190	100	120	100	190	100	190	100	120	100	190	100	120
トラザメ	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
ガンギエイ科sp.	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
ニギス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マダラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トヤマサイウオ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サイウオ科sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シオイタチウオ	0	1	0	0	1	1	0	8	0	0	6	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	2	6	0	0	3	0	1	0	2	0	1	2	1	0	0	2	0	0	1	0
ヨロイイタチウオ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キアンコウ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マトウダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカムツ	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	1	7
アラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
テンジクダイ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シロギス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカアマダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マアジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ヒメジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タイ科sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
スミツキアカタチ	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
イカナゴ	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
コモチジャコ	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	41	1	2	22	0	45	15	121	0	20	21	30	0	1	9	4	0	1	1
サビハゼ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤミハゼ	0	1	0	0	1	11	0	5	0	1	14	20	0	1	0	0	17	13	0	2	0	0	7	37	0	1	0	0	16	0	0	0	12	0	0	0	8	4	0	4	8
ハゼ科sp.	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アオミシマ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ミシマオコゼ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
ウナギガジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メダマギンポ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハダカオオカミウオ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ギンポ	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
カズナギ	0	2	1	0	1	15	0	2	10	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1
ゲンゲ科sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ギンポ亜目sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
メバル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メバル属sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハオコゼ	45	1	0	14	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アブオコゼ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アイナメ	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ホッケ	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
メゴチ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アイカジカ	43	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
キンカジカ	1	155	1	4	24	47	7	74	3	0	7	27	0	2	1	0	2	45	7	32	15	3	17	50	0	8	0	2	6	30	0	3	6	46	11	1	4	16	0	4	5
ニジカジカ	0	0	0	0	0	3	0	0	7	0	0	3	0	1	5	0	0	2	0	0	0	0	0	10	0	0	6	0	0	0	3	0	0	0	2	3	2	0	0	0	1
マツカジカ	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0
カジカ科sp.	5	0	0	3	0	1	59	1	0	4	0	8	8	0	0	5	0	0	0	0	0	9	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シロウ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤセトクビレ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トクビレ科sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カナガシラ	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エゾクサウオ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	2	1	0	1
ビクニン	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クサウオ科sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
セトヌメリ	0	2	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヌメリゴチ	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	8	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	12	0	0	0	0	13	0	4	0	12	0	5	0	0	0	0	0	0	0
ネズミゴチ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ヤリヌメリ	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
ネズッポ科sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タマガンゾウビラメ	0	1	0	0	16	8	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	10	0	0	3	0	12	3	13	0	10	6	14	0	2	10	8	0	3	7
ヒラメ	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	1	4	0	0
イシガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウロコメガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ソウハチ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒレグロ	0	3	9	0	4	30	0	12	25	0	1	6	0	4	59	0	0	6	0	0	4	0	2	9	0	4	30	0	1	1	60	0	0	2	40	0	2	4	19	0	12
マガレイ	5	4	0	0	1	4	0	26	0	0	16	3	0	3	0	0	14	13	0	40	0	1	27	43	0	0	1	3	16	25	10	3	12	27	0	1	7	10	0	0	9
マコガレイ	3	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ムシガレイ	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
メイタガレイ	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤナギムシガレイ	1	1	0	0	7	7	0	6	1	1	7	2	0	3	0	0	10	22	2	15	0	1	11	37	0	19	1	13	19	16	0	2	25	43	1	3	19	6	0	1	11
カレイ科sp.	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ササウシノシタ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウマヅラハギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒメコウイカ	2	0	0	1	0	0	14	0	0	1	1	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	7	0	0	23	0	0	0	1	11	0	6	0	6	0	2	7	5	0	1	5
ミミイカダマシ科sp.	2	1	0	1	2	4	1	2	9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	10	0	0	0	2	5	0	2	0	11	6	4	1	12	5	1	3	15	1	0	7
ジンドウイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤリイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
イイダコ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マダコ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ヤナギダコ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タコ科sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
不明	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
合計	129	174	19	25	70	131	100	147	76	12	79	75	54	17	88	12	51	107	24	98	37	63	145	196	40	82	40	98	81	240	84	68	86	195	75	16	83	83	25	20	77

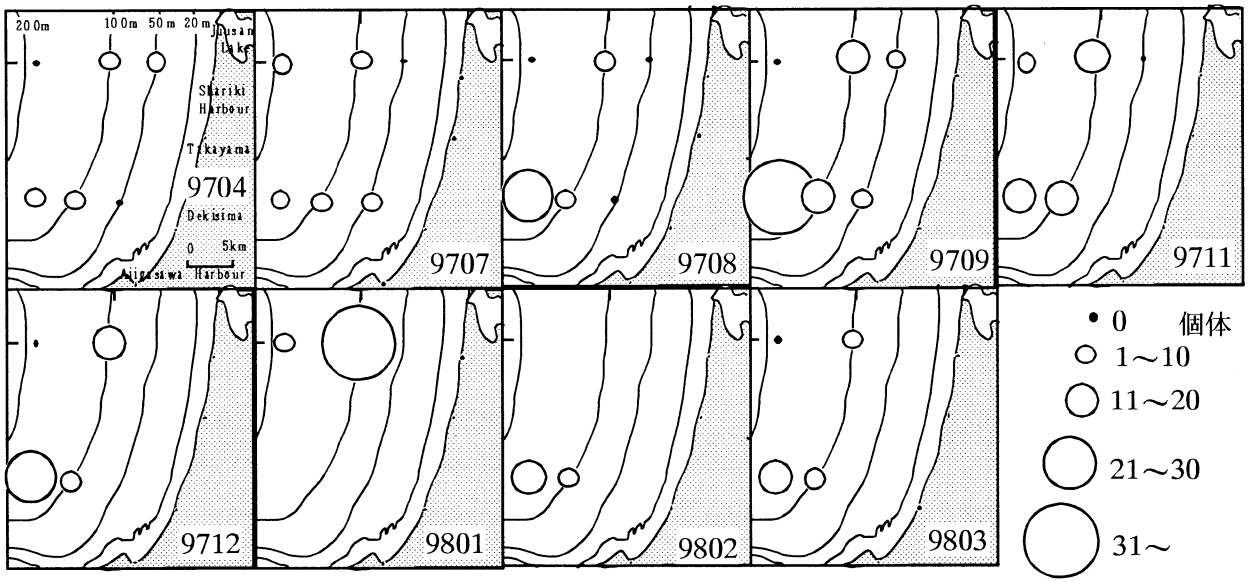


図８　ヤナギムシガレイの１曳網あたりの採集個体数

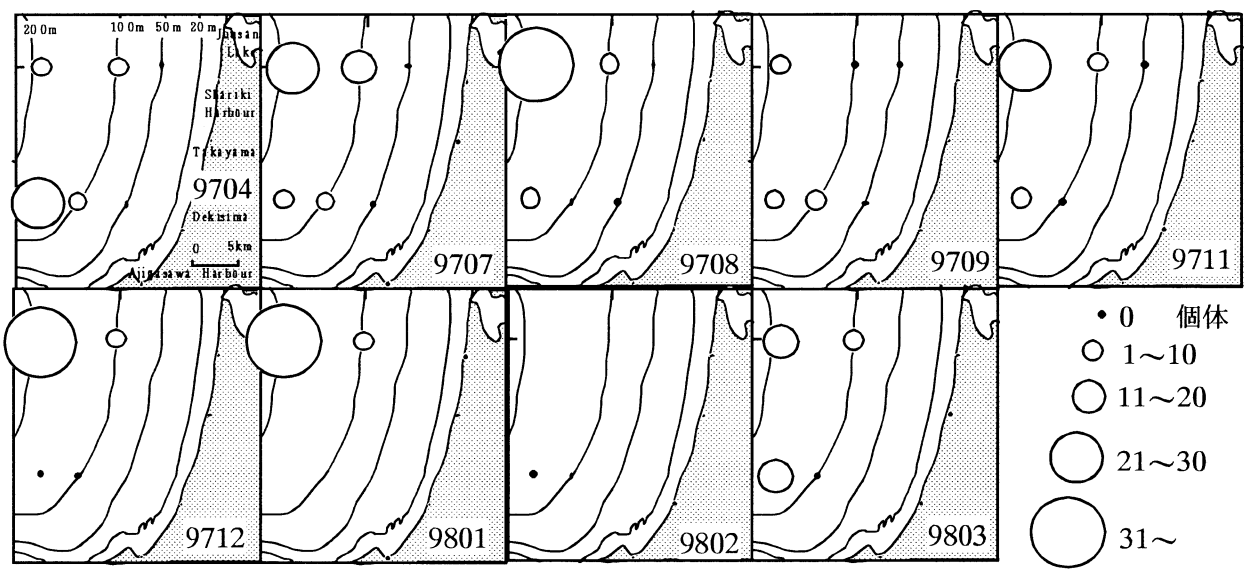


図９　ヒレグロの１曳網あたりの採集個体数

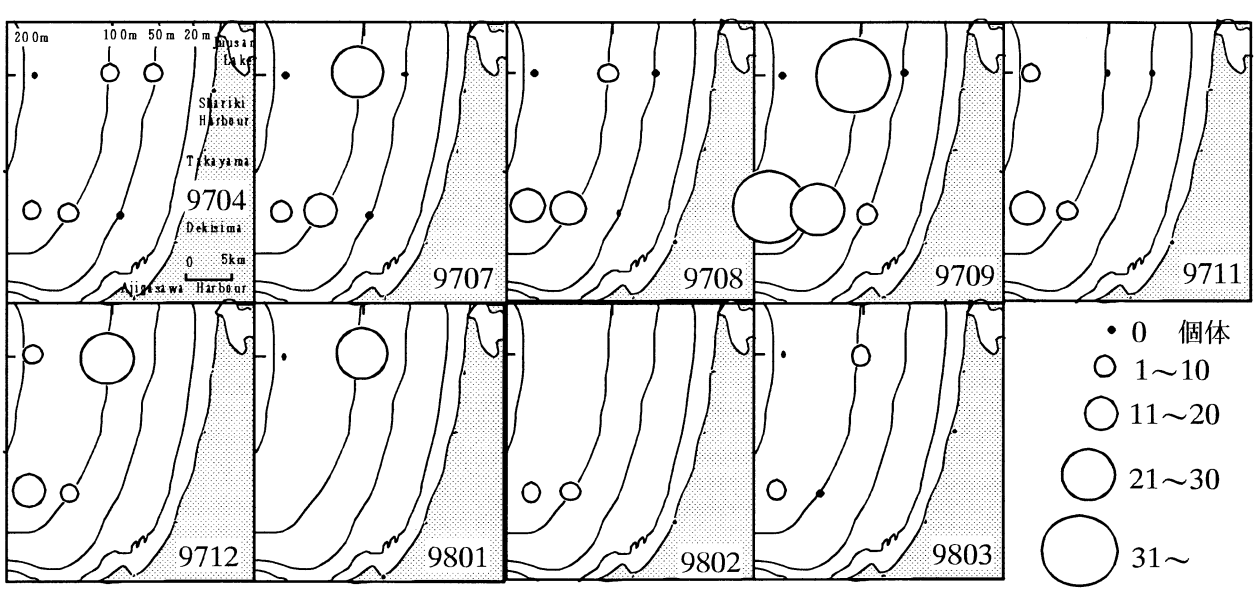


図10　マガレイの１曳網あたりの採集個体数

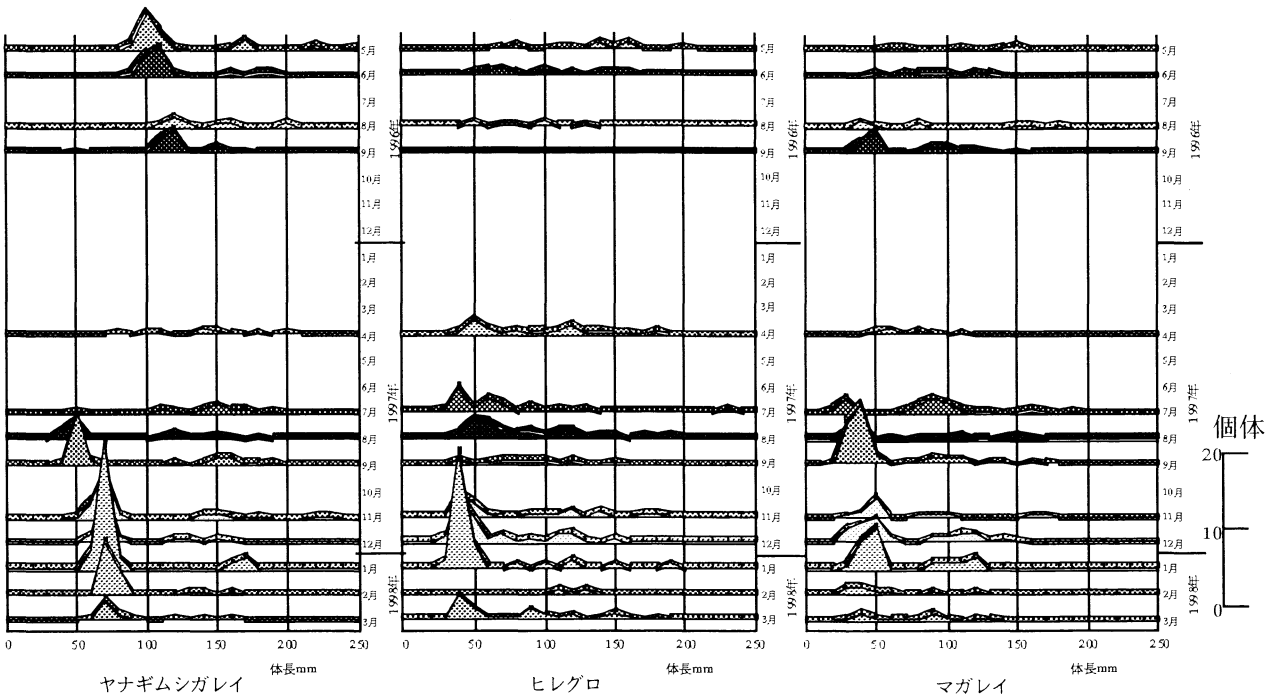


図11　ビームトロールによる１曳網あたりの体長組成

ヤリイカの漁獲量調査

県統計資料を用いて、８月～翌年７月の漁期年で集計した青森県全域におけるヤリイカの漁獲量と漁獲金額の推移を図12に示し、暦年で集計した漁獲量の海域割合を図13に、暦年で集計した漁獲量の漁業種類割合を図14に示した。青森県におけるヤリイカの漁獲状況は1975年以前と以降では漁獲海域と漁業種類に大きな違いがみられる。漁獲海域は、1975年以前では陸奥湾での漁獲割合がやや多く太平洋では皆無に近かかったが、1975年以降では逆に陸奥湾の漁獲割合が極めて少なく、太平洋の漁獲割合が急増した。漁業種類は、1975年以前では棒受網による漁獲割合が比較的多く底曳網による漁獲はほとんどなかったが、1975年以降では棒受網による漁獲量が減少し底曳網による漁獲割合が急増した。1975年以降における青森県全域のヤリイカの漁獲量は、1975年から年々増加し1979年は5,000 トンを越え、その後急速に減少し、1984～1986年は1,000 トンを下回り、1987年に急増してからは2,000トン前後で推移するが1994年と1995年は3,000 トンを越える豊漁であった。

青森県のヤリイカ水揚げ主要漁協である八戸（八戸市場と八戸漁連）、大畑町、小泊、下前、鰺ケ沢、大戸瀬および深浦の月別漁獲量を付表１に示した。1996年漁期（８月～翌年７月）は鰺ケ沢～深浦の漁協で不漁となったが、1997年漁期は逆に豊漁となった。

青森県全域（県統計）、鰺ケ沢漁協と大戸瀬漁協、および八戸の月別漁獲量の推移を図15に示した。青森県全域の漁獲量は、1975年以前では棒受網の漁獲割合が多いため漁獲のピークは４月を中心としていたが、1975年以降は底曳網と底建網の漁獲割合が多くなり漁獲のピークは12月と４月の２回になった。鰺ケ沢漁協と大戸瀬漁協の漁獲量についても、1975年を境に漁獲のピーク時に変化がみられ、さらに、1976～1984年は12～１月に、1985～1988年は１月に、1989～1996年は１～２月にピークがあり、1975年以降20年間に冬季の漁獲ピークが１カ月ほど遅れてきている傾向がうかがえた。

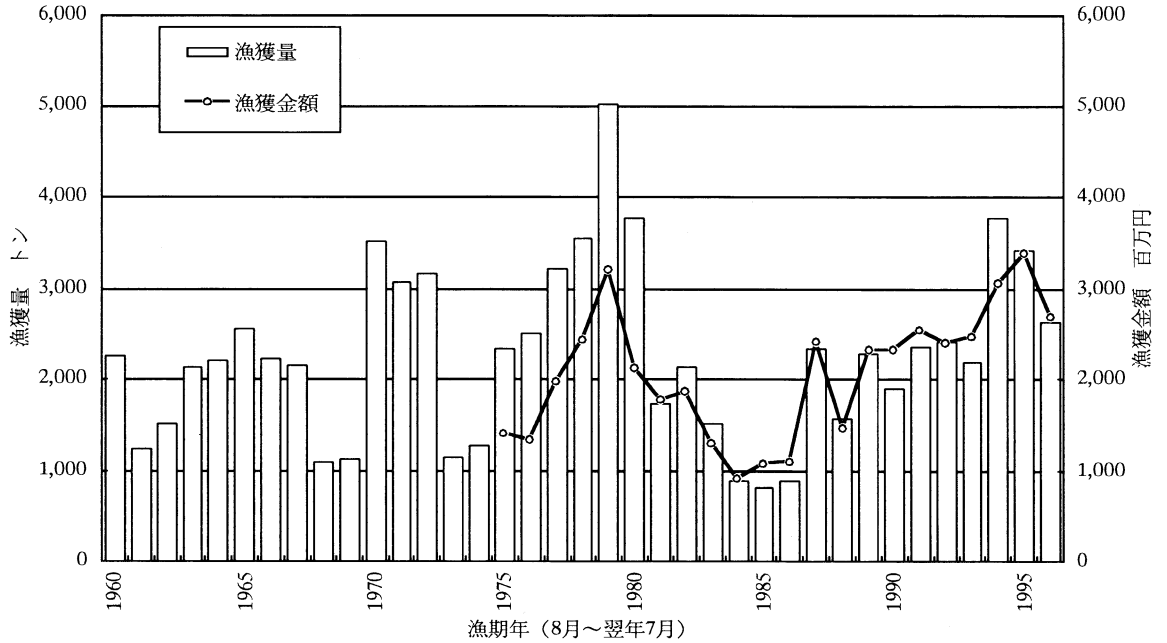


図12　青森県におけるヤリイカ漁獲量の推移（県統計）

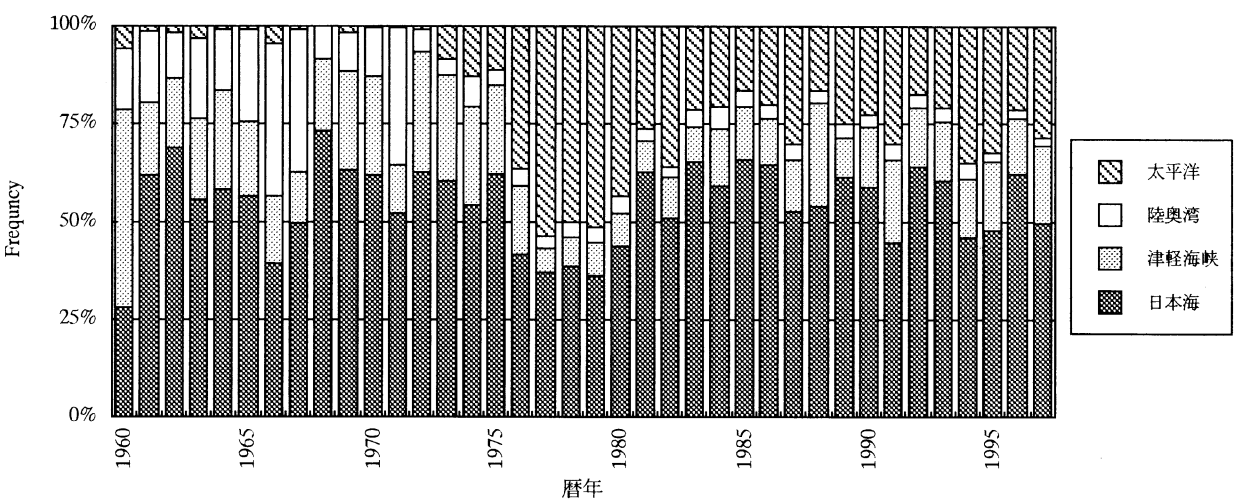


図13　青森県における海域別のヤリイカ漁獲量割合の推移（県統計）

日本海：岩崎村～小泊村、津軽海峡：三厩村・今別町・佐井村～大畑町
陸奥湾：平舘村～脇野沢村、太平洋：階上町～東通村

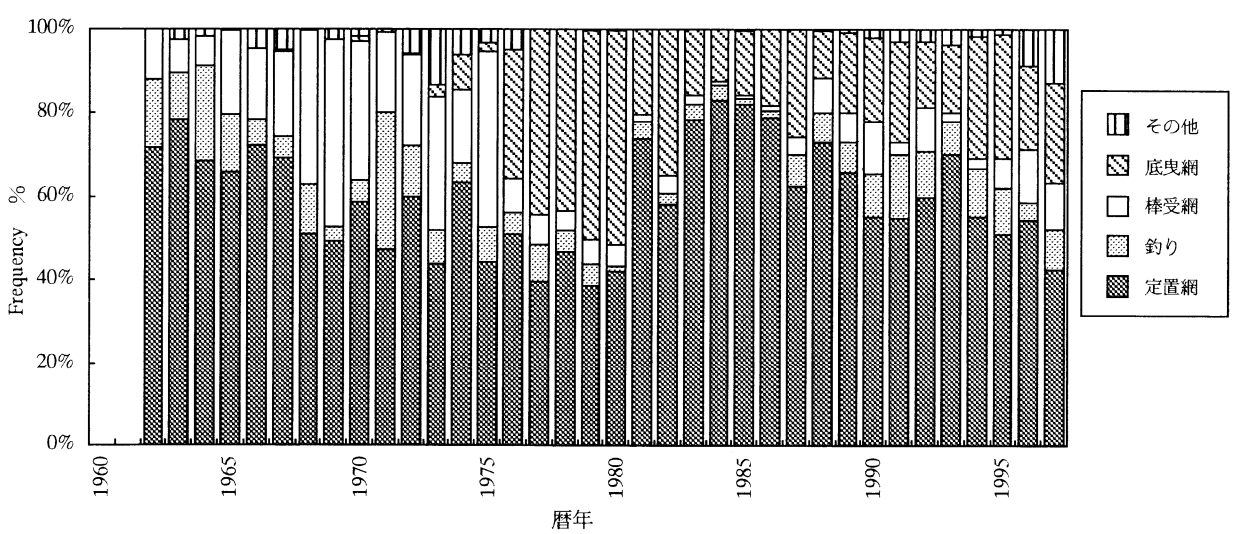


図14　青森県における漁法別のヤリイカ漁獲量割合の推移（県統計）

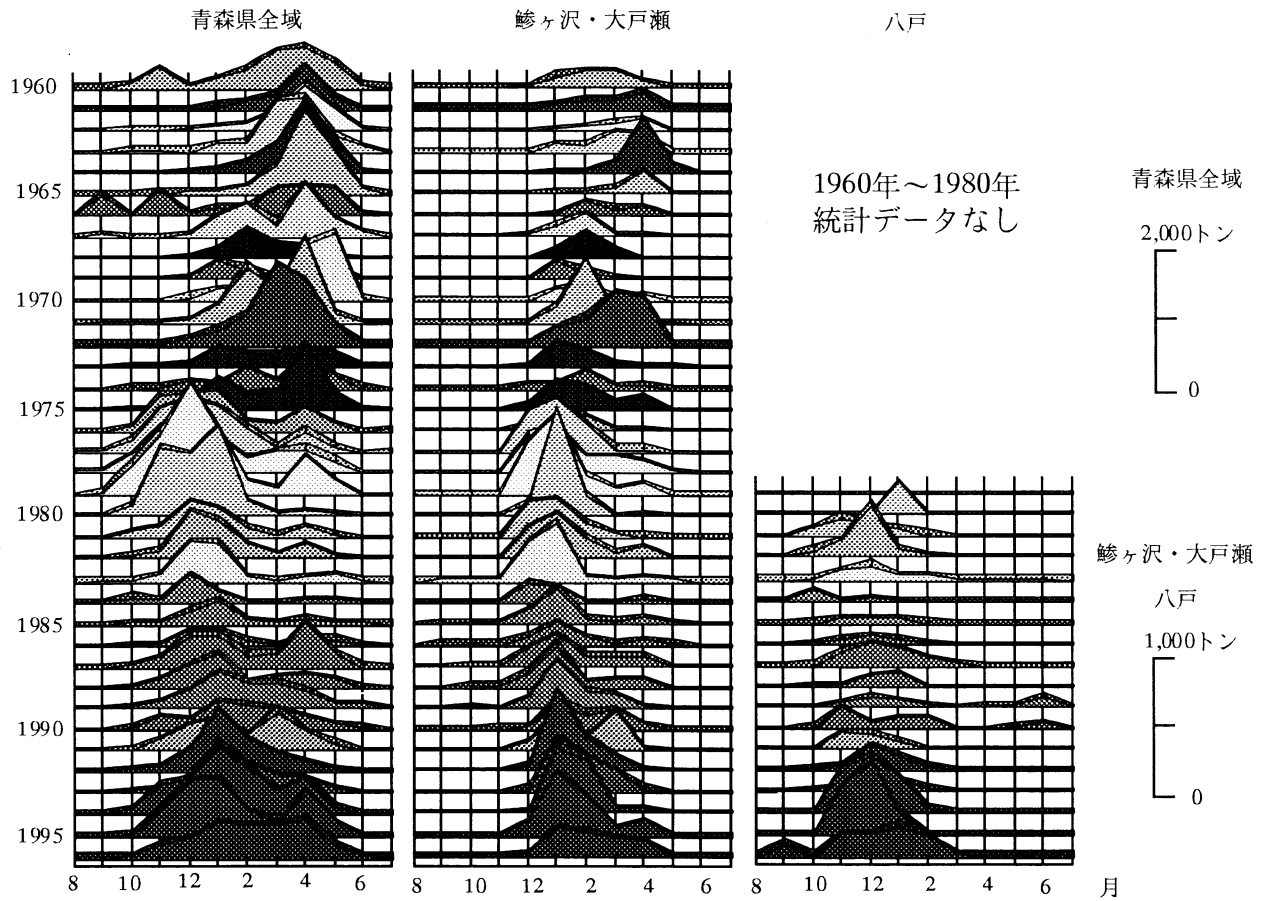


図15　青森県全域（県統計）、鰺ヶ沢漁協と大戸瀬漁協、および八戸の月別漁獲量の推移

ヤリイカの水揚げ主要漁協の中でもとりわけ重要な鰺ケ沢漁協と大戸瀬漁協の冬季の漁獲量を予測する方法を検討した。鰺ケ沢漁協と大戸瀬漁協の12月～翌年２月の漁獲量、八戸の11～12月の漁獲量、鰺ケ沢地先海面の３月の平均水温、八戸地先海面の翌年１月の平均水温の推移を図16に示した。鰺ケ沢漁協と大戸瀬漁協の12月～翌年２月の漁獲量は八戸の11～12月の漁獲量と正の相関（ｒ＝0.77）がみられたが、水温との間には相関関係はなかった。1975～1996年（漁期年）における鰺ケ沢漁協と大戸瀬漁協の12月～翌年２月の漁獲量と八戸の11～12月の漁獲量との関係を図17に示した。図17中の直線から離れて右下にプロットされた点は1990年のみであり、鰺ケ沢漁協と大戸瀬漁協の12月～翌年２月の漁獲量はこの直線で示された数値より多い傾向がうかがえた。

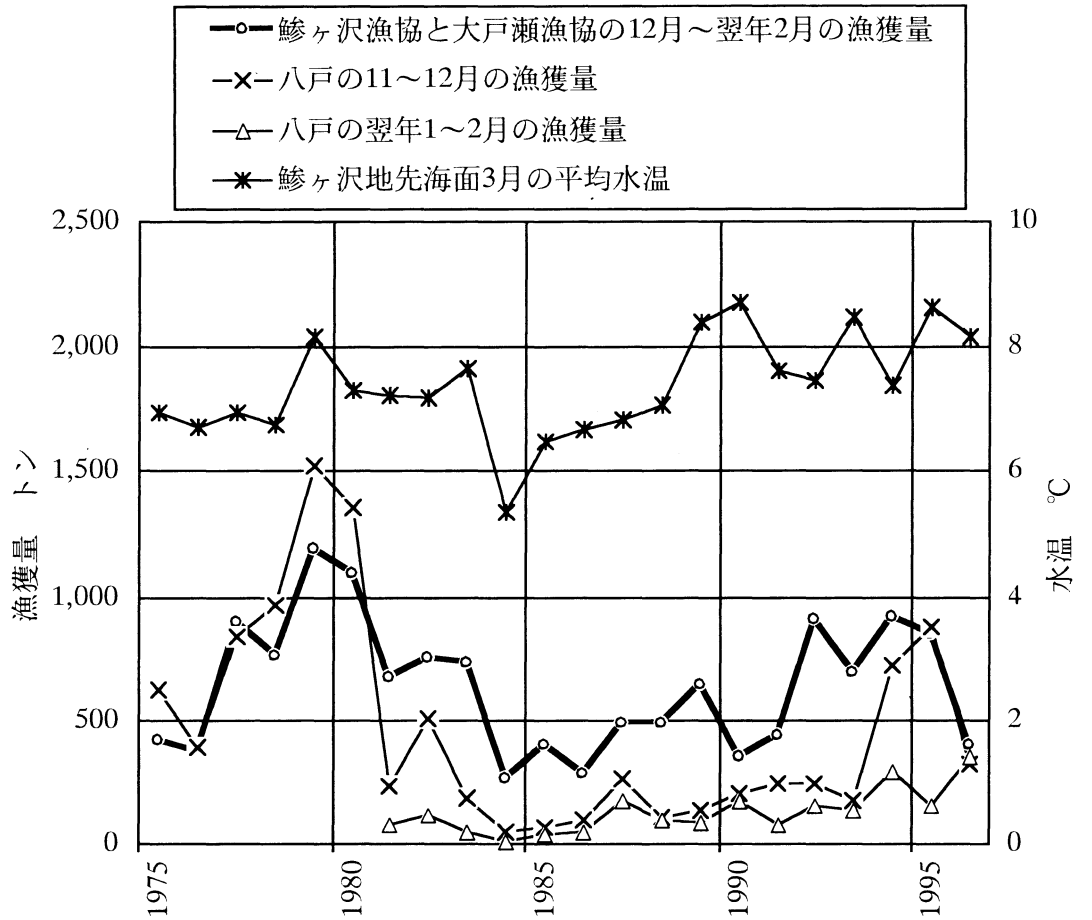


図16　鯵ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の漁獲量、八戸の漁獲量、および海面水温の推移

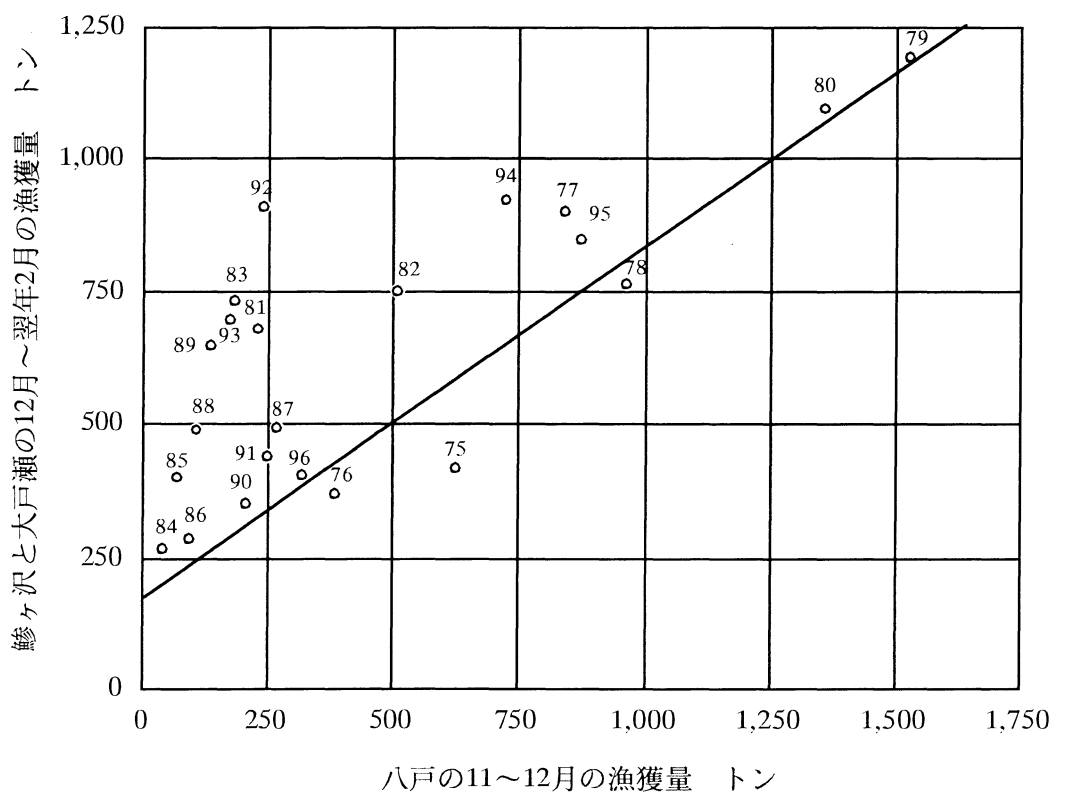


図17　八戸の11～12月の漁獲量と鯵ヶ沢と大戸瀬も12月～翌年2月の漁獲量との関係

考　　察

ヤリイカ卵ふ化放流試験

ヤリイカ卵の飼育実験の結果、活魚水槽に産みつけられたヤリイカ卵をパールネットに収容し、漁港内の海面下１ｍ付近に吊しておくだけでふ化放流できることが証明された。ただし、飼育ネットを海底付近に吊しておくとふ化率は非常に悪かった。この原因について、海面付近と海底付近との水温を比べると大きな違いがみられないことから、水温による影響とは考えられず、海底に堆積している泥が卵に付着し発生を妨げた可能性があると思われた。

今回の実験では卵のうに珪藻が付着しており正常にふ化したかどうか疑わしいところがあった。また、パールネットに卵のうを収容する際に手間がかかったことから、今後はもっと手軽に卵のうを収容でき、かつ、卵のうに珪藻が付かない飼育方法を考える必要がある。

ヤリイカ未成体分布調査

ヤリイカ浮遊稚仔は、本年の調査では大畑で６月に採集されたのみであったが、前年の調査[1]では白糠で４月、大畑で４～５月、車力で４～６月、鰺木で５、７月に採集されていることから、青森県沿岸海域の４～７月に分布していると推測される。本年の調査でヤリイカ稚仔の採集個体数が少なかった要因は、曳網方法を傾斜曳から鉛直曳に変更したことにより濾水量が少なかったためと考えられた。

着底後のヤリイカ未成体は、本県日本海沿岸で２年間調査した結果、８月には外套背長20mm程度で水深50ｍ付近に、９月には30～60mmで水深50ｍ付近に、11～12月には80～100 mmで100 ～120ｍ付近に分布の中心があると推測され、外套背長20mm以上のヤリイカは水深50ｍ付近から成長しながら徐々に沖合へ移動すると考えられた。田村ら[2]の報告によると、本県日本海沿岸におけるヤリイカ未成体の外套背長組成は雌雄ともに８月に50mm、９月に80、120 mm、11月に100 、150 mm、12月に130 、180 mmにモードがある。今回の結果は、田村ら[2]が示した外套背長組成の小型のモードとほぼ一致し、このモード群は春季に漁獲されるヤリイカの外套背長につながると推測される。しかし、冬季に漁獲される大型のヤリイカにつながる未成体が採集されていないため、今後は広域的に調査を継続する必要がある。

1997年のヤリイカの浮遊期における生活環境は、水温は前年に比べ高め、餌料と考えられるカイアシ類は前年に比べ多いと推測された。

着底後の未成体期の捕食魚が把握されていないので、今後も調査を継続する必要がある。

ヤリイカの漁獲量調査

県統計資料では八戸のヤリイカの漁獲量が1975年以降に急増しているが、これは統計上、以前はヤリイカの漁獲があってもヤリイカとして報告されていなかった可能性もあるが、事実は把握できなかった。

青森県におけるヤリイカ漁業は1975年以前は棒受網による春漁が主体であったが、1975年以降は底建網の急速な普及と本県太平洋海域での底曳網による漁業のため冬漁が主体となった。1984～1986年

の不漁の原因については、1984年は異常冷水の影響で冬季の水温が非常に低くなっていることから、成育環境が悪かったためと考えられた。また、1996年漁期の日本海側の漁獲量が前年を大きく下回った原因については、水温環境によるものかどうかはわからなかった。[2)]

漁況予測の検討を行った結果、鰺ケ沢漁協と大戸瀬漁協の冬季の漁獲量は、八戸の11～12月の漁獲量と正の相関がみられるものの、単回帰による予測では精度が非常に悪い。しかしながら、八戸の11～12月の漁獲量から予測漁獲量の下限を示すことは可能であると考えられた。また、水温とヤリイカ資源とは密接な関係にあるという仮説のもと、漁獲データと水温データを用いて重回帰分析も行ったが、予測可能な説明変量は見つからなかった。漁獲量予測は非常に困難であると思われ、今後は、本県沿岸で漁獲されるヤリイカの同一系統群と考えられる能登半島以北のヤリイカの漁獲量を用いて資源変動と水温環境との関わりを解析し、資源予測の検討を行っていく必要がある。

文　　献

1) 青森県水産試験場（1998）：ヤリイカ資源管理手法開発試験．平成８年度青森県水産試験場事業報告：27-43.

2) 田村真通・石川　哲・赤羽光秋（1981）：ヤリイカの生態と大規模増殖場開発事業の展開方法－Ⅱ．栽培技術，10（２）：47-54．

付表１　ヤリイカ水揚げ主要漁協の月別漁獲量

ヤリイカ漁獲量（八戸）　　単位；kg

年／月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	計
1980～1981	－	－	－	－	－	244,000	7,000	12,000	3,000	1,000	0	0	267,000
1981～1982	0	12,000	73,000	144,000	86,000	60,000	17,000	4,000	2,000	2,000	1,000	0	401,000
1982～1983	0	0	59,000	129,000	381,000	80,000	35,000	8,000	8,000	8,000	2,000	0	710,000
1983～1984	0	0	2,500	78,000	104,000	26,000	24,000	10,000	6,000	6,000	1,000	0	257,500
1984～1985	3,000	7,000	74,000	13,000	31,000	7,000	1,000	0	0	1,000	0	0	137,000
1985～1986	0	0	1,000	31,000	40,000	37,000	1,000	0	0	0	0	0	110,000
1986～1987	0	0	10,000	35,000	58,000	41,000	7,000	2,000	1,000	0	0	0	154,000
1987～1988	0	0	8,000	104,000	162,000	123,000	53,000	9,000	0	0	0	0	459,000
1988～1989	0	0	22,000	27,000	81,000	96,000	4,000	0	0	0	0	0	230,000
1989～1990	0	0	5,000	50,000	85,000	60,000	25,000	1,000	8,000	14,000	81,000	0	329,000
1990～1991	2,000	1,000	13,000	158,000	47,000	93,000	78,000	1,000	4,000	24,000	44,000	3,000	468,000
1991～1992	0	3,000	11,000	130,000	119,000	66,000	11,300	0	0	0	0	0	340,300
1992～1993	1,000	0	15,000	46,000	194,000	117,000	38,100	3,660	4,410	2,020	110	0	421,300
1993～1994	0	30	20,501	52,480	123,100	97,000	40,000	0	0	0	0	0	333,111
1994～1995	0	0	15,000	321,000	405,000	255,934	39,615	7,851	5,096	940	52	0	1,050,488
1995～1996	0	96	12,209	347,834	526,969	150,217	3,943	105	1,086	132	0	0	1,042,591
1996～1997	0	86,129	2,709	161,676	157,724	214,641	139,198	3,557	373	150	10	80	766,247

付表１つづき　ヤリイカ水揚げ主要漁協の月別漁獲量

ヤリイカ漁獲量（大畑）　　単位；kg

年／月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	計
1964～1965	－	－	－	－	－	4,993	4,714	728	21,021	5,595	1,404	0	38,455
1965～1966	－	－	－	9	212	20	497	204	12,500	26,690	22,290	0	62,422
1966～1967	－	－	－	130	173	26	0	46	8,918	7,959	4,103	0	21,355
1967～1968	－	－	－	22	870	2,129	753	738	7,788	8,499	1,420	0	22,219
1968～1969	－	－	－	8	150	812	505	8	5,767	5,657	197	0	13,104
1969～1970	－	－	－	562	482	349	48	2,212	5,316	386	44	0	9,399
1970～1971	－	－	－	120	1,486	296	0	0	1,395	19,960	3,054	0	26,311
1971～1972	－	－	－	177	538	197	54	65	9,257	10,433	1,115	0	21,836
1972～1973	－	－	－	0	0	414	3,474	969	6,469	8,010	1,743	0	21,079
1973～1974	－	－	－	0	361	8	0	0	1,197	4,795	373	0	6,734
1974～1975	－	－	－	0	801	8	0	0	1,040	4,584	1,115	0	7,548
1975～1976	－	－	－	1,084	1,363	0	0	0	2,160	4,395	1,608	0	10,610
1976～1977	－	－	－	1,068	769	0	0	0	426	1,723	150	0	4,136
1977～1978	－	－	－	987	2,324	0	308	0	222	6,330	89	0	10,260
1978～1979	－	－	－	5,868	5,592	0	432	555	2,012	8,412	138	0	23,009
1979～1980	－	－	－	1,259	92,673	407	0	0	1,474	10,057	259	0	106,129
1980～1981	－	－	－	2,141	5,603	1,493	0	0	718	1,656	146	0	11,757
1981～1982	－	－	－	1,037	5,452	0	25	0	1,080	1,922	119	0	9,635
1982～1983	0	979	2,384	3,777	2,932	1,447	2,672	0	929	1,050	137	0	16,307
1983～1984	0	0	1,799	2,442	13,895	7,532	23	0	0	2,373	118	0	28,182
1984～1985	0	4	1,333	6,148	28,919	1,459	0	0	403	1,091	69	0	39,426
1985～1986	0	0	2,041	422	3,533	367	7	32	681	1,867	209	0	9,159
1986～1987	0	186	561	1,049	3,165	431	11	8	851	1,521	359	0	8,142
1987～1988	0	79	744	1,921	7,283	1,955	228	66	744	1,243	201	0	14,464
1988～1989	0	39	1,820	15,835	2,011	929	2	43	263	469	112	0	21,523
1989～1990	0	358	625	1,341	1,871	1,522	1,293	2,187	14,037	1,144	103	0	24,481
1990～1991	0	258	2,925	3,975	6,224	9,831	13,035	2,781	10,468	18,780	687	0	68,964
1991～1992	0	328	1,300	880	6,347	6,331	8,865	795	3,465	2,772	35	0	31,118
1992～1993	0	362	616	2,488	4,767	12,621	12,203	7,673	10,228	2,766	33	0	53,757
1993～1994	0	1,144	8,794	3,453	2,462	10,207	4,829	1,207	2,847	3,129	337	1	38,409
1994～1995	24	618	11,982	14,857	5,525	12,864	5,038	2,123	9,041	4,255	217	0	66,544
1995～1996	0	373	1,988	5,268	9,742	17,557	13,528	166	3,393	2,891	288	0	55,193
1996～1997	0	104	300	4,910	10,148	13,991	13,528	2,466	1,932	1,138	99	1	48,617

ヤリイカ漁獲量（小泊）　　単位；kg

年／月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	計
1960～1961	－	－	－	－	－	0	38	821	44,021	28,731	1,691	0	75,302
1961～1962	－	－	－	－	－	0	0	0	105,492	0	0	0	105,492
1962～1963	－	－	－	－	－	0	0	479	85,156	51,660	0	0	137,295
1963～1964	－	－	－	－	－	0	0	33,432	100,400	37,436	543	0	171,811
1964～1965	－	－	－	－	－	0	70	578	39,544	72,455	0	0	112,647
1965～1966	－	－	－	－	－	0	0	0	126,053	62,851	380	0	189,284
1966～1967	－	－	－	－	－	0	0	1,530	37,867	53,000	690	0	93,087
1967～1968	－	－	－	－	－	0	180	3,198	186,158	66,247	0	0	255,783
1968～1969	－	－	－	－	－	0	14	0	11,838	622	0	0	12,474
1969～1970	－	－	－	－	－	0	0	0	33,689	5,134	0	0	38,823
1970～1971	－	－	－	－	－	0	0	0	86,357	158,350	0	0	244,707
1971～1972	－	－	－	－	－	0	0	0	164,265	1,120	0	0	165,385
1972～1973	－	－	－	－	－	0	2,912	22,096	59,576	6,376	0	0	90,960
1973～1974	－	－	－	－	－	0	0	0	17,156	1,148	0	0	18,304
1974～1975	－	－	－	－	－	0	0	0	169,566	6,728	0	0	176,294
1975～1976	－	－	－	－	0	0	0	5,026	25,556	125,422	0	0	156,004
1976～1977	－	－	－	－	0	0	0	0	80,628	5,660	0	0	86,288
1977～1978	－	－	－	－	0	0	0	0	71,160	4,364	0	0	75,524
1978～1979	－	－	－	－	0	0	0	0	75,733	12,820	0	0	88,553
1979～1980	－	－	－	－	20,396	408	0	0	91,170	16,192	0	0	128,166
1980～1981	0	0	0	0	60	0	0	0	2,577	43	0	0	2,680
1981～1982	0	0	0	184	6,091	0	0	984	28,671	92	0	0	36,022
1982～1983	0	0	7	724	4,918	5,893	421	5	14,317	2	0	0	26,287
1983～1984	0	0	0	128	4	428	0	0	4,344	8,421	124	0	13,449
1984～1985	0	0	0	61	0	0	0	0	3,039	2,493	2,358	0	7,951
1985～1986	0	0	0	0	0	110	0	83	8,075	232	0	0	8,500
1986～1987	0	0	0	0	1,192	196	0	0	14,951	31,417	1,165	0	48,921
1987～1988	0	0	168	3,732	152	58	0	2,110	55,633	37,209	325	0	99,387
1988～1989	0	0	0	4	152	36	0	7,059	22,729	14,712	492	0	45,184
1989～1990	0	0	0	36	1,036	415	27,015	61,360	36,085	351	0	0	126,298
1990～1991	0	0	0	0	336	5,862	29,168	31,978	26,292	3,474	5	0	97,115
1991～1992	0	0	0	39	363	4,729	27,282	31,252	47,393	15,178	0	0	126,236
1992～1193	0	0	0	0	650	4,946	5,071	15,229	12,664	14,500	0	0	53,060
1993～1994	0	0	0	0	1,339	33,030	26,227	11,358	33,391	11,863	232	0	117,438
1994～1995	0	0	0	108	656	7,427	15,688	35,291	88,983	12,285	172	0	160,609
1995～1996	0	0	0	0	309	7,755	139	5	111,788	36,632	602	0	157,229
1996～1997	23	0	0	0	44	455	2,761	2,598	54,390	19,317	6	0	79,593

付表１つづき　ヤリイカ水揚げ主要漁協の月別漁獲量

ヤリイカ漁獲量（下前）　　単位；kg

年／月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	計
1960～1961	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
1961～1962	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
1962～1963	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
1963～1964	－	－	－	－	－	810	14,590	164,245	155,170	43,160	751	0	378,726
1964～1965	－	－	－	－	－	659	456	0	113,389	126,620	2,880	0	244,004
1965～1966	－	－	－	－	－	0	530	12,120	348,895	125,150	0	0	486,695
1966～1967	－	－	－	－	－	0	0	1,118	133,505	103,337	0	0	237,960
1967～1968	－	－	－	－	－	25	6,100	16,428	248,392	62,518	29	0	333,492
1968～1969	－	－	－	－	－	152	3,131	2,460	24,798	58	0	0	30,599
1969～1970	－	－	－	－	－	180	405	0	40,769	16,633	0	0	57,987
1970～1971	－	－	－	－	－	13,613	33	0	351,006	542,897	35,188	0	942,737
1971～1972	－	－	－	－	－	3,556	30,844	49,235	261,061	4,428	38	0	349,162
1972～1973	－	－	－	－	－	315	10,307	32,025	82,993	3,010	0	0	128,650
1973～1974	－	－	－	－	－	198	594	185	32,552	162,905	24,150	0	220,584
1974～1975	－	－	－	－	0	344	0	0	57,313	3,979	10	0	61,646
1975～1976	－	－	－	－	0	52	650	5,118	144,279	34,099	1,527	0	185,725
1976～1977	－	－	－	－	0	0	0	6,552	54,242	4,971	0	0	65,765
1977～1978	－	－	－	－	0	0	0	0	49,166	4,701	0	0	53,867
1978～1979	－	－	－	－	0	0	40	0	0	33,868	0	0	33,908
1979～1980	－	－	－	－	18,300	115	35	28	77,545	8,739	0	0	104,762
1980～1981	0	0	0	0	8	0	0	0	7,688	80	0	0	7,776
1981～1982	0	0	0	20	3,172	140	0	11,836	34,516	103	0	0	49,787
1982～1983	0	0	0	3,055	4,844	2,009	84	12	13,191	0	0	0	23,195
1983～1984	0	0	0	96	4	16	0	0	2,968	3,809	88	0	6,981
1984～1985	0	0	0	0	0	0	0	0	1,295	2,156	35	0	3,486
1985～1986	0	0	0	0	0	0	0	159	5,272	0	0	0	5,431
1986～1987	0	0	0	0	0	20	0	1,364	13,837	16,487	1,629	0	33,337
1987～1988	0	0	0	852	100	4	43	1,829	100,030	63,703	5	0	166,566
1988～1989	0	0	111	5,716	12	80	0	16,369	37,832	28,309	252	0	88,681
1989～1990	0	0	0	144	472	121	11,688	154,982	5,864	77,795	1,016	0	252,082
1990～1991	0	0	0	64	236	313	3,885	18,454	26,718	3,756	127	0	53,553
1991～1992	0	0	0	64	332	1,773	8,784	79,773	85,083	49,545	3	0	225,357
1992～1193	0	0	0	0	504	5,546	740	11,414	2,724	6,066	5	0	26,999
1993～1994	0	0	3	0	3,408	5,457	10,424	2,320	25,699	10,855	49	0	58,213
1994～1995	0	0	0	0	72	1,211	16,665	42,163	124,908	22,925	31	0	207,974
1995～1996	0	0	0	0	505	4,089	311	576	158,097	18,030	84	0	181,691
1996～1997	0	0	0	0	55	402	1,453	10,535	152,363	70,279	3	0	235,089

ヤリイカ漁獲量（鰺ヶ沢）　　単位；kg

年／月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	計
1960～1961	－	－	－	－	0	29,547	42,685	36,985	27,432	0	0	0	136,649
1961～1962	－	－	－	－	0	23,451	29,774	8,378	52,983	0	0	0	114,586
1962～1963	－	－	－	－	258	8,109	18,790	10,000	34,870	0	0	0	72,027
1963～1964	－	－	－	－	60	49,248	17,536	27,527	26,303	0	0	0	120,674
1964～1965	－	－	－	－	473	2,538	1,961	6,172	191,844	40,779	0	0	243,767
1965～1966	－	－	－	－	125	1,058	9,185	20,488	129,141	0	0	0	159,997
1966～1967	－	－	－	－	0	2,817	10,666	474	21,622	0	0	0	35,579
1967～1968	－	－	－	－	2,411	17,202	36,955	8,630	2,315	0	0	0	67,513
1968～1969	－	－	－	－	0	24,748	109,090	13,925	0	0	0	0	147,763
1969～1970	－	－	－	－	0	23,879	4,077	938	92	0	0	0	28,986
1970～1971	－	－	－	－	119	17,942	40,920	58	24,854	0	0	0	83,893
1971～1972	－	－	－	－	2,804	26,449	154,814	2,255	431	0	0	0	186,753
1972～1973	－	－	－	－	1,212	45,633	122,652	111,097	245,613	470	0	0	526,677
1973～1974	－	－	－	－	774	29,612	24,292	2,480	375	0	0	0	57,533
1974～1975	－	－	－	－	3,908	5,178	18,408	877	10,572	0	0	0	38,943
1975～1976	－	－	－	－	76	19,062	35,838	3,081	24,232	0	0	0	82,289
1976～1977	－	－	－	－	5,699	33,997	33,468	1,522	657	0	0	0	75,343
1977～1978	－	－	－	－	30,376	104,902	33,016	2,408	1,066	60	0	0	171,828
1978～1979	－	－	－	－	34,985	85,583	37,690	38,400	31,088	15	0	0	227,761
1979～1980	－	－	－	－	70,143	157,032	34,450	9,010	816	0	0	0	271,451
1980～1981	0	0	5,589	2,573	86,071	287,235	27,752	590	17	0	0	0	409,827
1981～1982	0	185	771	494	57,879	102,949	37,924	4,366	2,485	0	0	0	207,053
1982～1983	0	0	1,721	1,432	83,623	79,211	32,912	6,170	1,105	36	6	0	206,216
1983～1984	0	5,841	2,172	1,510	100,398	148,212	4,249	359	233	0	6	0	262,980
1984～1985	0	12,990	901	2,172	46,539	28,544	242	36	270	0	0	0	91,694
1985～1986	0	956	2,181	1,790	39,639	72,655	3,883	3,948	1,860	12	0	0	126,924
1986～1987	0	1,211	2,766	1,217	18,444	46,797	9,416	3,916	2,063	56	105	0	85,991
1987～1988	0	0	2,879	1,903	38,760	100,147	10,756	15,107	7,814	183	6	0	177,555
1988～1989	0	376	1,429	8,751	43,490	123,249	7,259	4,699	696	293	207	0	190,449
1989～1990	0	1,138	10,243	3,216	32,206	128,634	42,100	54,201	3,811	104	0	0	275,653
1990～1991	0	2,971	68	1,272	11,464	108,193	41,573	33,932	6,416	30	0	0	205,919
1991～1992	0	3,378	555	369	20,747	81,932	27,488	80,378	2,701	124	0	0	217,672
1992～1193	0	886	4,317	2,491	17,470	287,046	71,601	24,053	11,558	3	0	0	419,425
1993～1994	0	1,803	1,479	5,340	15,390	163,862	73,570	45,624	8,438	78	0	0	315,584
1994～1995	0	867	1,889	1,698	7,245	202,423	168,350	7,012	19,667	95	0	0	409,246
1995～1996	0	481	1,265	2,688	19,154	189,224	117,657	15,474	5,289	6	0	0	351,238
1996～1997	0	327	2,279	639	6,656	109,068	112,990	52,392	25,302	449	0	0	310,103

付表１つづき　ヤリイカ水揚げ主要漁協の月別漁獲量

ヤリイカ漁獲量（大戸瀬）　　単位；kg

年／月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	計
1960～1961	−	−	−	−	3,821	54,693	77,069	81,255	29,287	588	46	0	246,759
1961～1962	−	−	−	−	137	5,087	34,475	56,619	62,902	102	0	0	159,322
1962～1963	−	−	−	−	1,097	7,055	18,395	42,733	47,010	154	0	0	116,444
1963～1964	−	−	−	−	135	16,491	30,432	111,765	87,854	0	0	0	246,677
1964～1965	−	−	−	−	536	16,352	20,707	79,732	193,613	11,779	0	0	322,719
1965～1966	−	−	−	−	1,141	7,767	9,995	29,258	47,404	877	4,202	0	100,644
1966～1967	−	−	−	−	0	26,144	88,393	51,009	40,677	445	0	0	206,668
1967～1968	−	−	−	−	16,522	62,147	137,718	21,896	13,249	1,041	0	0	252,573
1968～1969	−	−	−	−	827	46,309	76,163	46,586	10,001	0	0	0	179,886
1969～1970	−	−	−	−	13,540	101,736	55,310	21,917	6,544	3,744	386	0	203,177
1970～1971	−	−	−	−	6,415	67,937	72,349	29,068	26,496	4,038	0	0	206,303
1971～1972	−	−	−	−	10,040	98,663	295,166	57,255	12,189	1,065	0	0	474,378
1972～1973	−	−	−	−	8,729	71,396	69,785	262,895	83,350	1,264	681	0	498,100
1973～1974	−	−	−	−	6,144	136,076	92,828	36,976	8,776	444	0	0	281,244
1974～1975	−	−	−	−	32,025	28,875	108,371	15,781	16,124	53	0	0	201,229
1975～1976	−	−	−	−	28,243	179,333	128,713	50,004	72,938	2,244	0	0	461,475
1976～1977	−	−	−	−	43,548	160,959	68,000	15,278	24,747	3,591	0	0	316,123
1977～1978	−	−	−	−	274,435	282,859	175,478	26,443	28,038	2,313	0	0	789,566
1978～1979	−	−	−	−	250,336	242,671	87,549	83,140	61,254	26,008	0	0	750,958
1979～1980	−	−	−	−	316,700	416,411	105,020	32,594	82,581	2,578	0	0	955,884
1980～1981	0	0	2,027	3,018	12,500	486,753	124,350	10,560	22,940	1,652	0	0	663,800
1981～1982	0	0	0	642	198,337	184,895	81,415	26,424	15,853	906	0	0	508,472
1982～1983	0	27	2,207	1,664	162,457	249,489	131,266	49,849	87,944	3,789	0	0	688,692
1983～1984	0	149	8,011	2,509	193,136	259,826	25,244	3,798	26,517	17,833	0	0	537,023
1984～1985	0	0	8,011	15,321	96,699	95,045	2,571	2,694	33,623	4,958	43	0	258,965
1985～1986	0	95	10,986	6,511	56,790	184,965	41,369	21,531	45,227	5,734	55	0	373,263
1986～1987	0	1,325	5,055	2,901	51,490	110,076	44,797	18,358	32,352	8,325	52	0	274,731
1987～1988	0	0	4,517	3,973	109,904	125,661	69,213	67,266	73,516	2,665	135	0	456,850
1988～1989	0	69	5,081	8,712	71,561	184,062	31,031	52,588	56,264	5,329	41	0	414,738
1989～1990	0	655	3,004	4,530	44,406	227,014	94,753	43,399	10,846	618	53	0	429,278
1990～1991	0	600	6,063	8,909	14,955	96,536	75,782	108,155	43,380	267	124	0	354,771
1991～1992	0	24	1,465	781	39,553	169,258	89,811	199,157	29,414	307	38	0	529,808
1992～1193	0	14	718	1,101	41,798	306,982	178,245	90,011	11,692	1,426	2	0	631,989
1993～1994	0	1	606	1,220	21,854	239,408	181,505	108,101	30,178	631	1	0	583,505
1994～1995	0	0	224	1,251	13,414	282,367	223,331	48,156	25,374	1,596	4	0	595,717
1995～1996	0	0	1	21	90,598	275,026	154,524	40,546	108,881	8,205	13	0	677,815
1996～1997	0	9	96	122	19,849	89,929	66,274	93,437	85,726	2,786	2	0	358,228

ヤリイカ漁獲量（深浦）　　単位；kg

年／月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	計
1960～1961	−	−	−	−	1,626	23,496	18,877	93,231	28,082	9,212	0	0	174,524
1961～1962	−	−	−	−	203	12,842	5,569	35,012	13,065	7,852	0	0	74,543
1962～1963	−	−	−	−	1,223	15,441	2,786	85,277	31,243	885	0	0	136,855
1963～1964	−	−	−	−	2,449	14,043	12,067	88,697	13,956	59	0	0	131,271
1964～1965	−	−	−	−	0	16,628	6,147	75,252	70,232	15,025	0	0	183,284
1965～1966	−	−	−	−	0	5,336	8,063	67,904	51,271	58	0	0	132,632
1966～1967	−	−	−	−	59	5,709	5,041	49,991	45,687	353	0	0	106,840
1967～1968	−	−	−	−	2,065	18,865	48,482	94,592	51,856	0	0	0	215,860
1968～1969	−	−	−	−	162	19,556	26,219	119,259	27,080	12	0	0	192,288
1969～1970	−	−	−	−	1,121	35,481	12,353	8,934	97,247	11,316	0	0	166,452
1970～1971	−	−	−	−	434	25,818	46,894	21,680	93,536	5,547	0	0	193,909
1971～1972	−	−	−	−	0	33,048	131,783	130,837	16,177	1,463	0	0	313,308
1972～1973	−	−	−	−	231	35,047	77,422	301,325	29,291	1,115	0	0	444,431
1973～1974	−	−	−	−	580	26,352	15,346	18,329	14,614	8,482	0	0	83,703
1974～1975	−	−	−	−	1,090	8,736	13,592	29,745	59,142	1,549	0	0	113,854
1975～1976	−	−	−	−	0	11,789	6,658	30,790	37,034	1,537	0	0	87,808
1976～1977	−	−	−	−	8,131	8,404	3,103	16,431	30,765	7,402	0	0	74,236
1977～1978	−	−	−	−	15,283	66,668	22,815	4,159	14,554	3,878	0	0	127,357
1978～1979	−	−	−	−	8,762	11,880	2,158	55,100	11,136	2,214	0	0	91,250
1979～1980	−	−	−	−	25,325	35,378	6,803	10,684	65,181	1,496	0	0	144,867
1980～1981	0	0	1,587	4,252	4,425	30,017	7,284	1,156	13,863	9,469	30	0	72,083
1981～1982	0	1,765	448	0	5,756	7,635	3,235	2,078	10,578	2,282	0	0	33,777
1982～1983	0	985	1,099	2,625	8,135	8,229	2,283	18,647	2,105	14,553	0	0	58,661
1983～1984	0	847	389	2,621	23,621	19,067	702	1,085	11,392	11,050	0	0	70,774
1984～1985	0	1,675	279	9,065	20,158	9,596	50	721	15,756	1,793	24	0	59,117
1985～1986	0	3	157	125	2,969	3,977	1,307	2,076	8,241	3,139	79	0	22,073
1986～1987	0	463	3,310	1,671	6,964	4,901	2,147	1,596	8,309	1,726	40	0	31,127
1987～1988	0	1,356	803	1,342	12,750	5,815	5,673	8,316	20,430	1,037	14	0	57,536
1988～1989	0	84	278	4,128	6,216	17,102	2,057	14,138	15,430	4,214	30	0	63,677
1989～1990	0	71	171	1,070	3,025	13,544	3,765	8,147	6,642	449	18	0	36,902
1990～1991	0	528	1,148	1,421	1,759	237	11,399	12,231	7,875	1,093	0	0	37,691
1991～1992	0	313	246	434	2,487	5,669	5,525	40,123	5,942	314	0	0	61,053
1992～1193	0	1,489	673	966	2,078	17,123	16,986	16,157	3,656	269	0	0	59,397
1993～1994	0	1,171	295	639	2,640	18,307	11,317	11,370	10,806	317	0	0	56,862
1994～1995	0	758	1,712	1,064	1,297	13,243	16,592	11,813	12,616	1,762	0	0	60,857
1995～1996	97	662	538	1,473	3,148	18,057	6,466	9,900	29,393	4,356	0	0	74,090
1996～1997	44	66	1,043	700	1,481	2,543	3,281	15,283	11,911	1,735	0	53	38,140

沿岸漁場整備開発事業調査

ヤリイカ生態調査

伊　藤　欣　吾

はじめに

ヤリイカ産卵礁を設置するにあたり、ヤリイカの繁殖生態を把握する必要がある。本研究では、把握されていないヤリイカ卵のふ化に要する日数と水温との関係を飼育実験により解明する。

材料と方法

実験に供したヤリイカの卵のうは、1997年5月14日に青森県小泊村下前漁港内の活魚水槽に生みつけられた卵のうを使用した。飼育方法は前年度と同様に、恒温装置内で海水約2リットルの入ったアクリル製水槽（縦175mm、横120mm、高さ155mm）に、卵のうを洗濯バサミで垂下するように固定し、止水状態でエアレーションを行った。[1] 海水は滅菌海水（オートクレーブ120℃ 60分）を使用し1週間に1回交換した。観察は1週間に1回、あらかじめ決めておいた標本採集用の卵のう1本から、数個の卵を採取しホルマリン10%海水で固定した後に観察した。

試験区は恒温装置を使い水温9℃で30日間その後11℃、9℃で60日間その後11℃及び9℃で90日間その後11℃の3段階、対象区として1996年に大戸瀬地先水深25m地点の海底上3mで観測した日別水温を設定した。また、滅菌海水の対象区として生海水を用いて大戸瀬の日別水温で比較した。1試験区には6本の卵のうを飼育した。

1996年の大戸瀬地先水深25m地点の海底上3mにおける水温は図1のとおり、飼育開始時は約10℃で徐々に昇温し、飼育終了の2ヵ月後には約18℃であった。

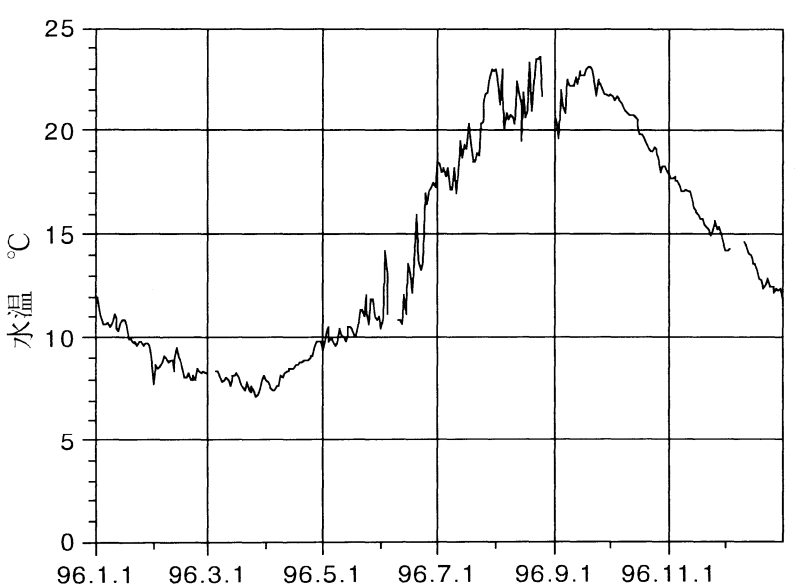


図1　1996年の大戸瀬地先水深25m地点の海底上3mにおける水温

結　　果

今回（N0.29－33）と過去2ヵ年の実験結果[1]を表1に、各試験区毎の飼育日数とふ化個体数を表2に示した。水温とふ化までの日数との関係は、最も水温の高い大戸瀬底層水温の試験区が最も速くふ化し、次いで9℃60日その後11℃の試験区、9℃90日その後11℃の試験区の順となっていた。ふ化に要する日数は水温が高ければ短く、低ければ長いという関係が見いだされた。

同じ水温条件下で滅菌海水と生海水の試験区を比較すると、生海水の方が遥かにふ化率が高かった。このことは、滅菌海水はヤリイカ卵の発生に悪い影響を及ぼすと考えられた。

表1　今回（No.29－33）と過去2ヵ年の実験結果[1]

No.	産卵日	場所※1	水槽※2	海水※3	循環※4	光※5	卵のう※6	水温条件	卵のう数	卵数	発眼卵数	発眼率	ふ化卵数	ふ化率	発生状況
1	1996/1/14	1	1	1	1	1	1	5℃	3	146	0	0％	0	0％	発生進まず死亡
2	1996/1/14	1	1	1	1	1	1	10℃	3	134	1	1％	1	1％	72～85日後にふ化
3	1996/1/14	1	1	1	1	1	1	15℃	3	163	10	6％	7	4％	32～39日後にふ化
4	1996/1/14	1	1	1	1	1	1	20℃	3	144	14	10％	3	2％	23～32日後にふ化
5	1996/1/14	1	1	1	1	1	1	25℃	3	171	0	0％	0	0％	32日後では全て白濁し死亡
6	1996/1/13	2	2	2	2	2	2	2℃	3	164	0	0％	0	0％	発生進まず死亡
7	1996/1/13	2	2	2	2	2	2	5℃	3	95	0	0％	0	0％	発生進まず死亡
8	1996/1/13	2	2	2	2	2	2	10℃	3	174	25	14％	15	9％	66～86日後にふ化
9	1996/1/13	2	2	2	2	2	2	15℃	3	192	18	9％	16	8％	40～47日後にふ化
10	1996/1/13	2	2	2	2	2	2	20℃	3	204	9	4％	8	4％	17～23日後にふ化
11	1996/1/13	2	2	2	2	2	2	25℃	3	183	0	0％	0	0％	24日後には全て白濁し死亡
18	1996/5/22	2	3	1	2	1	1	5℃	3	150	0	0％	0	0％	発生進まず死亡
19	1996/5/22	2	3	1	2	1	1	7℃	3	172	0	0％	0	0％	発生進まず死亡
20	1996/5/22	2	3	1	2	1	1	9℃	3	119	0	0％	0	0％	発生進まず死亡
21	1996/5/22	2	3	1	2	1	1	11℃	2	77	30	39％	30	39％	61～79日後にふ化
22	1996/5/22	2	3	1	2	1	1	鰺ケ沢定置水温	2	108	94	87％	42	39％	35～45日後にふ化
23	1997/1/16	2	3	3	2	1	1	5℃	6	－	0	0％	0	0％	発生進まず死亡
24	1997/1/16	2	3	3	2	1	1	7℃	6	－	0	0％	0	0％	発生進まず死亡
25	1997/1/16	2	3	3	2	1	1	9℃	6	－	0	0％	0	0％	発生進まず死亡
26	1997/1/16	2	3	3	2	1	1	11℃	6	－	0	0％	0	0％	発生進まず死亡
27	1997/1/16	2	3	3	2	1	1	大戸瀬底層水温	6	－	0	0％	0	0％	発生進まず死亡
28	1997/1/16	2	4	4	4	1	3	大戸瀬底層水温	6	－	発眼率不明		ふ化率不明		96～117日後にふ化
29	1997/5/14	2	3	2	2	1	1	9℃30日その後11℃	5	238	0	0％	0	0％	発生進まず死亡
30	1997/5/14	2	3	2	2	1	1	9℃60日その後11℃	5	280	52	19％	8	3％	85～86日後にふ化
31	1997/5/14	2	3	2	2	1	1	9℃90日その後11℃	5	277	48	17％	8	3％	92～96日後にふ化
32	1997/5/14	2	3	2	2	1	1	大戸瀬底層水温	5	261	99	38％	3	1％	55～57日後にふ化
33	1997/5/14	2	4	4	4	1	3	大戸瀬底層水温	25	1,138	1,109	97％	1,109	97％	45～65日後にふ化

※1　1：水産増殖センター飼育棟内　2：インキュベータ恒温装置内
※2　1：角形アクリル水槽20ℓ　2：丸フラスコ1ℓ　3：角形アクリル水槽2ℓ　4：トスロンタンク2ℓ
※3　1：濾過海水　2：滅菌海水　3：人工海水　4：生海水
※4　1：流水（4ℓ／分）　2：止水エアレーション7日間毎交換　3：止水エアレーション14日間毎交換　4：止水エアレーション交換なし
※5　1：自然光　2：暗日
※6　1：洗濯バサミ垂下　2：パブリングで回転　3：底にばらまき

表2　試験区毎の飼育日数とふ化個体数

大戸瀬底層水温（滅菌海水）

飼育日数	ふ化個体数
55日後	1
56日後	未観察
57日後	2

9℃60日その後11℃

飼育日数	ふ化個体数
85日後	6
86日後	2

9℃90日その後11℃

飼育日数	ふ化個体数
92日後	5
93日後	1
94日後	未観察
95日後	未観察
96日後	2

大戸瀬底層水温（生海水）

飼育日数	ふ化個体数
45日後	3
46日後	未観察
47日後	16
48日後	231
49日後	482
50日後	225
51日後	40
52日後	未観察
53日後	57
54日後	25
55日後	17
56日後	未観察
57日後	7
58日後	未観察
59日後	未観察
60日後	5

考　　察

水温が高ければふ化に要する日数が短く、逆に低ければ長いという関係は、過去の実験結果やG. H. Baeg[2] の報告から明らかである。水温とふ化までの日数との関係を図2に示した。今回の結果をこの関係図にプロットすると一時回帰よりも指数回帰の方があてはまりがよいと思われた。また、大戸瀬底層水温の試験区は、毎日水温が変化しているので平均水温とふ化までの日数の関係を図にプロットした。この場合も、一定水温下で飼育実験された場合とほぼ同様の関係が得られ、ふ化に要する日数は積算水温と密接な関係にあることがうかがえた。

これまでの知見[1) 2)] からふ化に必要な水温条件の下限は6.2～10℃の間にあると推測される。9℃一定水温下の飼育実験でふ化しなかった一事例[1)] があるものの、今回の実験結果により、水温9℃90日その後11℃（No.31）の試験区でふ化したことから、9℃一定水温下でも水温以外の環境要因が整っていればふ化できると考えられた。

ヤリイカがふ化するために必要な水温条件の下限を把握することは、ヤリイカの分布の北限に近い青森県としては非常に重要な課題であると思われるので、今後も実験を繰り返し、解明していかなければならない。また、飼育実験に際しては、人工海水[1)] と滅菌海水はヤリイカ卵の発生に悪影響を及ぼすため、使わないようにする必要がある。

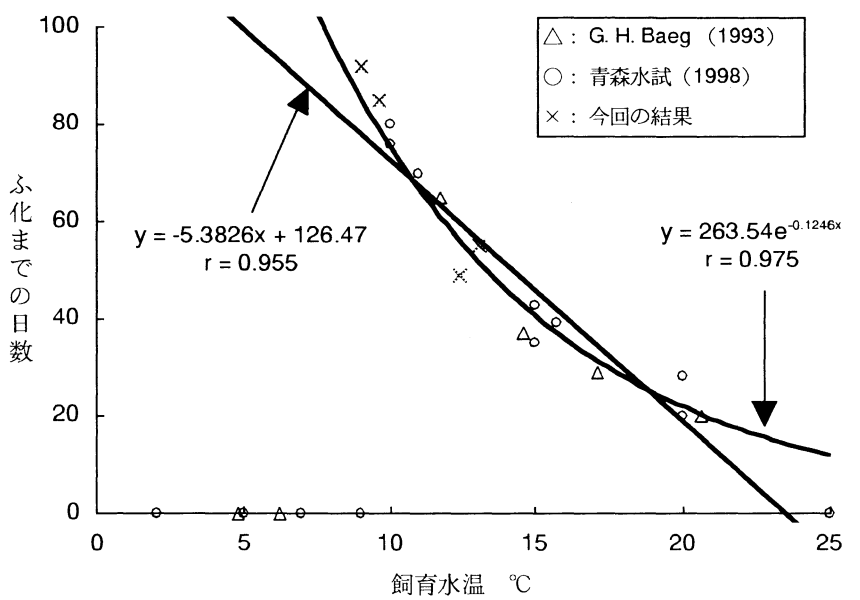


図2　水温とヤリイカ卵のふ化までの日数との関係
飼育水温は一定水温もしくは平均水温を示す。

文　　献

1) 青森県水産試験場（1998）：沿岸漁場整備開発事業ヤリイカ生態調査．平成8年度青森県水産試験場事業報告：44－48.

2) G. H. Baeg（1993）Reproductive and embryonic atudies of the squid *Loligo Bleekeri* Keferstein（Mollusca：Cephalopoda）．北大修士論文.

資源管理の底びき網漁業実証調査

藤川義一・高梨勝美

はじめに

小型機船底曳網漁業の資源診断及び漁具・漁法の改良並びに保護期間や保護区域の設定等に必要な基礎資料を得ることを目的に、操業実態及び主要漁獲物（異体類中心）の構成を時期別、海区別に調査した。

材料と方法

漁獲統計調査

昭和56年から平成８年までの小型底曳網漁業における漁獲量、漁獲金額を県統計から調べた。

平成８年の小型底曳網漁業における主要魚種の漁獲量、漁獲金額を県統計から調べた。

標本船調査

10隻の小型底曳網船全数を標本船に設定し、各標本船に操業後毎の操業開始時刻・水深・操業海区番号の日誌の記載を依頼した。

操業日誌と八戸漁連、（株）八戸魚市場に水揚げされ、統計処理された漁獲量結果とを照合し、海区毎の操業回数、主要魚種の１操業あたりの漁獲量（ＣＰＵＥ）を平成８年11月から平成９年５月分について各月毎に求めた。

結果

漁獲統計調査

昭和56年から平成８年までの小型底曳網漁業における漁獲量と漁獲金額の推移を図１に示した。平成４年までは漁獲量は3,000トン前後、漁獲金額は10億円前後で推移していた。操業船が19隻から10隻となった平成５年以降では、漁獲量は1,300～1,900トン、漁獲金額は６億円前後で推移していた。

平成８年には漁獲量は1,922トン、漁獲金額は6.5億円であった。

平成８年の主要魚種の漁獲量と漁獲金額を図２に示した。漁獲量はマダラ、スケトウダラ、タコ類、ヒラメ、ババガレイの順に多く、このうちマダラが漁獲量、漁獲金額共に最も多く、各々620トン、1.3億円であった。スケトウダラ、タコ類はマダラに続いて各々260、110トンと漁獲量が多かったものの、漁獲金額は各々2.5、3.9千万円であり、続いて漁獲量が多かったヒラメ100トン、9.6千万円、ババガレイ53トン、6.4千万円より少なかった。

標本船調査

１　操業回数

操業回数は水深別では水深250～350ｍ付近と水深75～100ｍ付近で多く、その中間に当たる水深150ｍ付近では少なかった（図３）。

時期別、海区別では平成８年11月から平成９年２月には塩釜から泊沖の水深200～400ｍで多く、また、平成９年３月、４月には尻屋沖、八戸沖水深50～100ｍで多くなった。平成９年５月には操業回数の特に多い海区は認められなかった。（図４）

2　主要魚種の漁獲量、ＣＰＵＥの推移

17種類の主要魚種について漁獲量の月別推移を折線グラフで、１操業あたり漁獲量（ＣＰＵＥ）変化を月別に漁場マップで示した。

2－1　マダラ

漁獲量は平成８年12月に138トンの大きな値を示した後、平成９年１月以降著しく減少し、30トン以下の値を推移した。

ＣＰＵＥは平成８年11月、12月に高く、特に深所で高い地点が認められた。（図５）

2－2　スケトウダラ

漁獲量は平成８年11月に24トンの大きな値を示した後減少し、12月に20トン、１月以降には４トン以下の値を推移した。

ＣＰＵＥはマダラと同様に、平成８年11月、12月に高かった。（図６）

2－3　ホッケ

漁獲量は平成８年11月に5.5トンの大きな値を示した後、平成９年１月以降には著しく減少し、２トン以下の値を推移した。

ＣＰＵＥは、平成８年11月には白糠から三沢沖の水深100～600ｍにかけて概ね一様の値あったものの、平成９年１月以降から尻屋沖の北部でも漁獲され、平成９年４月、５月には高い値を示した。（図７）

2－4　アイナメ

2.5トン以上の漁獲量の多かった平成８年11月、平成９年４月には、ＣＰＵＥは尻屋沖で高い傾向が認められた。（図８）

2－5　アンコウ

漁獲量は平成８年12月から平成９年４月にかけて10トンから26トンへの増加傾向を示した。

ＣＰＵＥは平成８年11月から平成９年１月では、三沢沖以北で高い傾向があり、平成９年３月から５月ではそれに加えて八戸から階上沖でも高い地点が認められた。（図９）

2－6　サメ類

漁獲量は平成９年１月、２月に各々31トン、15トンと多く、その他の月では６トン以下と少なかった。

ＣＰＵＥは漁獲量の最も多かった１月には、白糠から三沢沖で高い値であった。（図10）

2－7　スルメイカ

漁獲量は平成８年11月には5.3トンであったが12月以降には急激に減少し、１トン以下の値を推移した。

ＣＰＵＥは三沢沖、八戸沖で高い値で認められた。（図11）

2－8　ヤリイカ

漁獲量は平成８年11月、12月には４トン前後であったものの、平成９年１月から２月にかけて

増加し、12～14トンであった。3月から著しく減少し、2トン以下の値を推移した。

ＣＰＵＥは漁獲量の最も多かった平成9年1月には、白糠から階上沖で高い値であった。(図12)

2－9　ヒラメ

平成8年12月には漁獲量が28トンと最も多く、平成9年1月から減少し、4月にかけて5トンから10トンの値を推移した。

ＣＰＵＥは総じて泊から階上沖にかけて高い傾向が認められた。(図13)

2－10　マコガレイ

漁獲量は平成8年12月、平成9年1月、3月及び4月に4トン以上で多かった。

ＣＰＵＥは平成8年12月と平成9年1月には八戸から階上沖水深150ｍ以浅で高い値であった。平成9年3月には泊から三沢沖でも高い値で認められた。(図14)

2－11　マガレイ

漁獲量は平成8年12月に5.8トンと最も多くなり、平成9年1月には4トン、2月以降では2トン以下と少なくなった。

ＣＰＵＥは総じて三沢から階上沖にかけて高かった。(図15)

2－12　ババガレイ

漁獲量は平成8年11月から平成9年4月にかけて増加傾向を示した。

ＣＰＵＥの分布は総じて一様の値であったが、時期によっては尻屋沖または八戸から階上沖で高い様子が認められた。(図16)

2－13　ヒレグロ

漁獲量は平成9年3月、4月には3トン以下の値であり、それ以外の月では5トン以上の値であった。

ＣＰＵＥは白糠から泊沖で特異的に高い地点が認められた。(図17)

2－14　ソウハチ

漁獲量は平成9年4月に5トンと多く、それ以外の月では1トン以下の値であった。

ＣＰＵＥは平成9年3月から5月に三沢以北で高い値であった。(図18)

2－15　ミギガレイ

漁獲量は平成8年11月から平成9年4月にかけて7.3トンから1.9トンまで減少し、その後、5月には6トンまで増加した。

ＣＰＵＥは平成8年11月と平成9年5月に三沢から階上沖で高い値であった。(図19)

2－16　カニ類

漁獲量は1トンから6トンの範囲の値で増減した。

ＣＰＵＥは平成9年5月に高く、特に三沢から階上沖の比較的深所で高かった。(図20)

2－17　タコ類

漁獲量は平成8年11月に14トンと多く、12月からは5から9トンの範囲内を増減した。

ＣＰＵＥの分布は、比較的一様に認められた。(図21)

以上のとおり、本事業の調査から小型底曳網漁業の実態が明らかになりつつある。

今後、漁獲サイズ毎のＣＰＵＥ分布を求めるなど、海区別魚種別に漁獲行為全般の情報の定量化を図り、それらの情報を周年にわたり収集し変化量等を把握することによって、底魚魚類などの生態的知見、資源動向を明らかにする予定である。

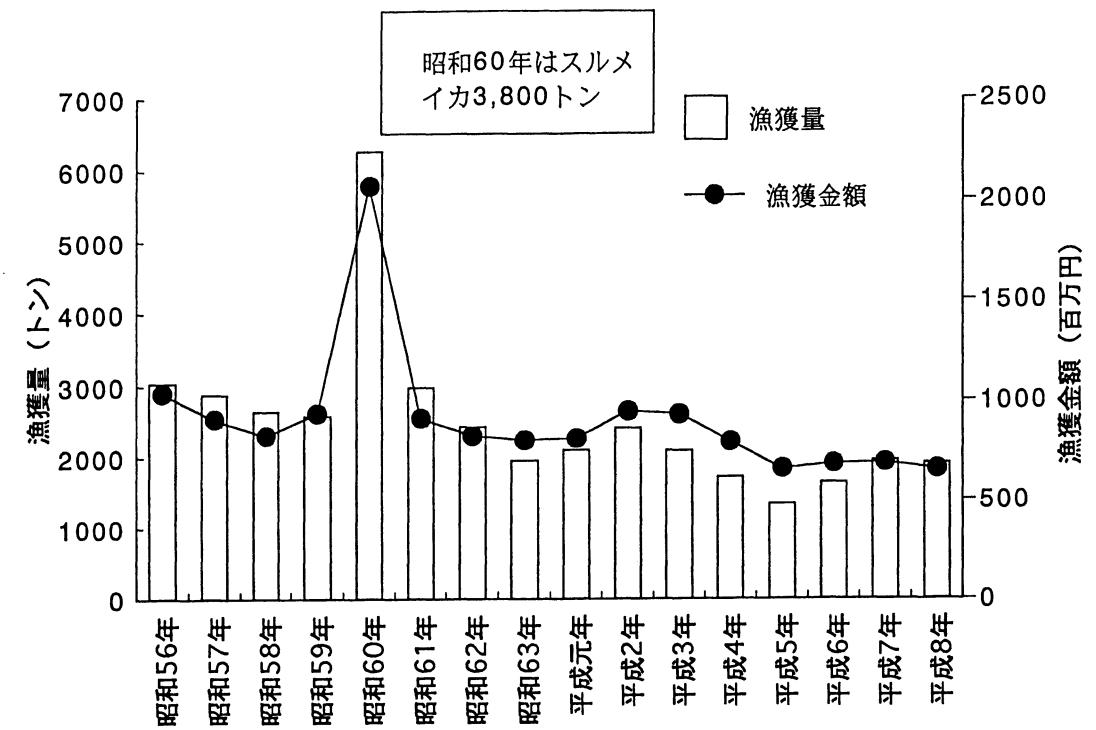


図１　小型底曳網漁業における漁獲量と漁獲金額の推移（資料：県統計）

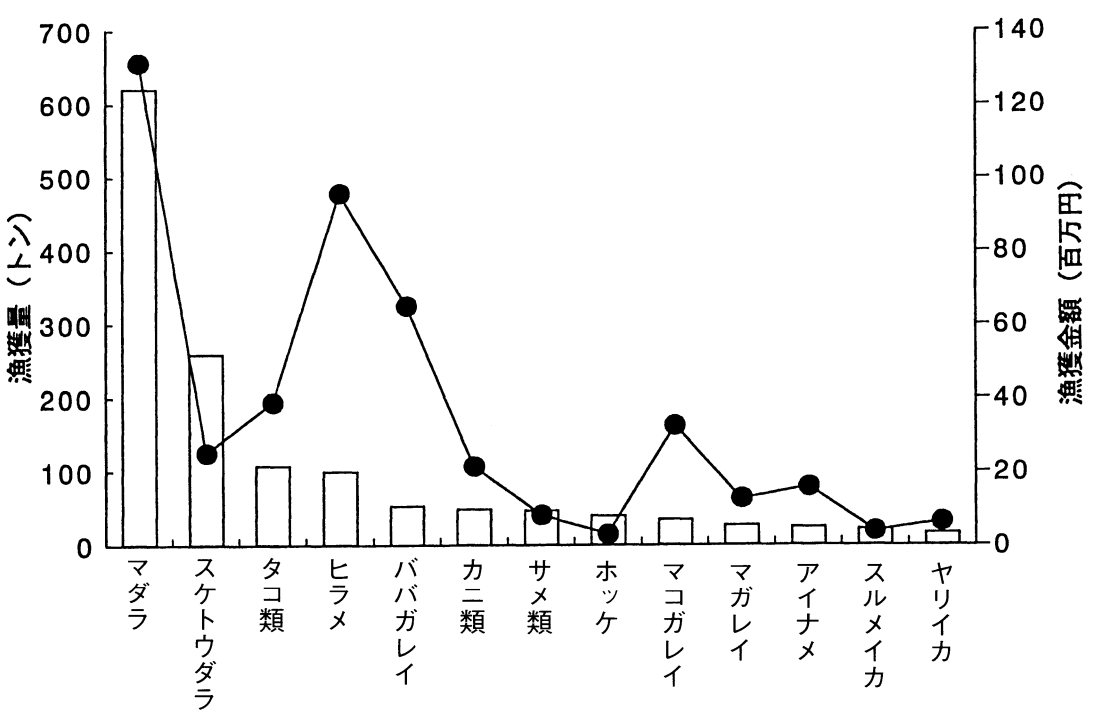


図２　平成８年における主要魚種の漁獲量と漁獲金額（資料：県統計）

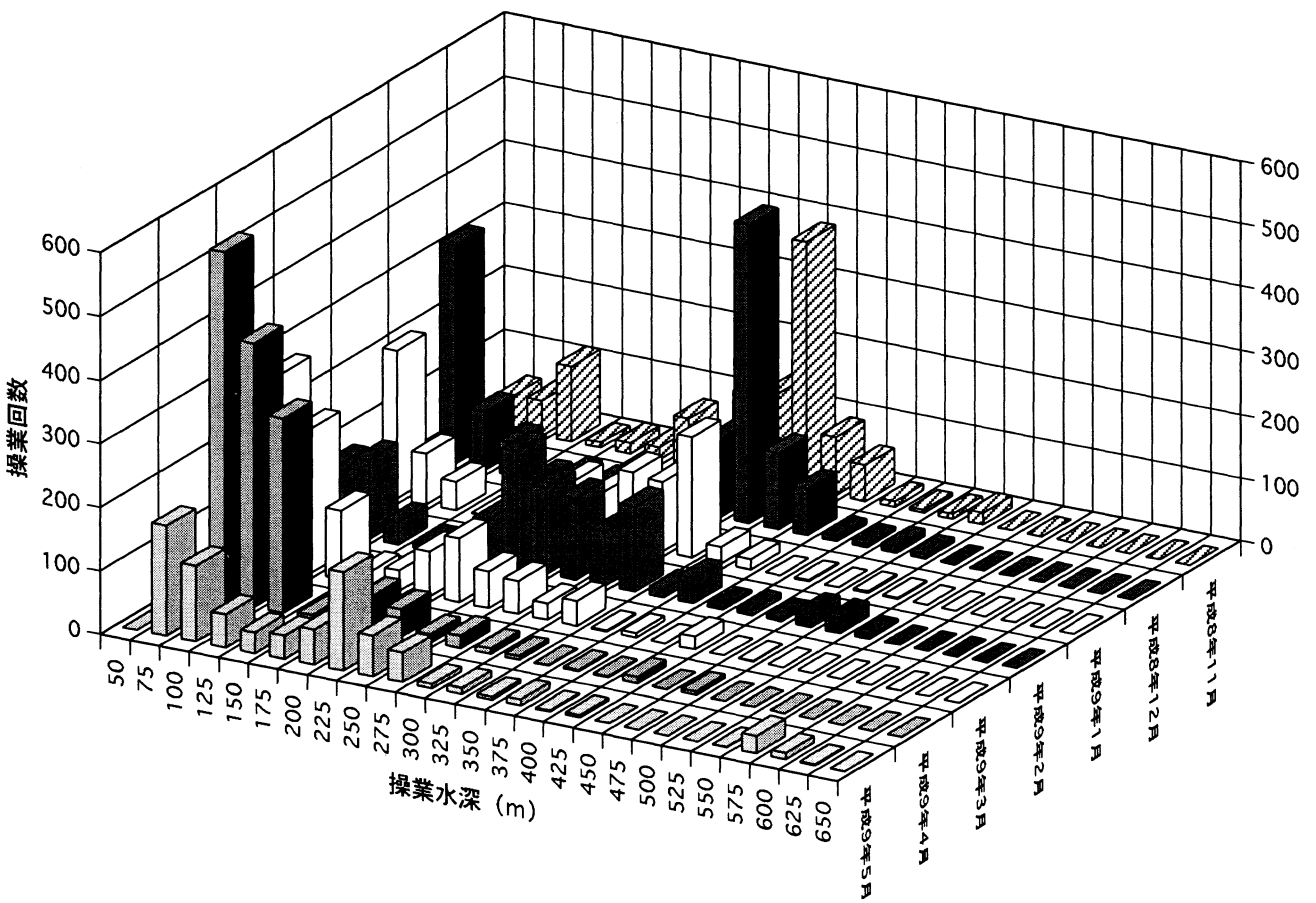


図３　月別水深別曳網回数

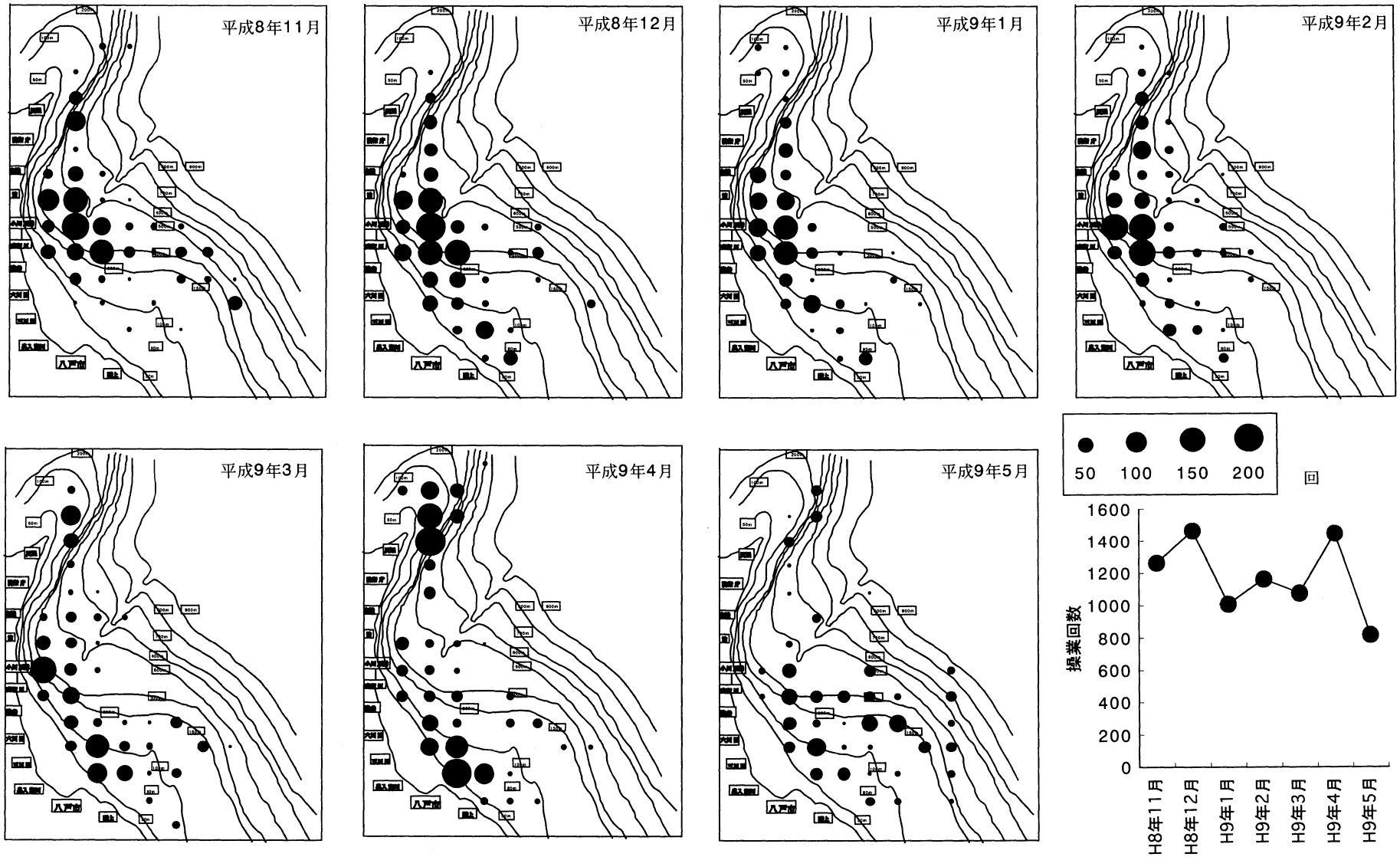

平成8年11月
平成8年12月
平成9年1月
平成9年2月
平成9年3月
平成9年4月
平成9年5月
50
100
150
200
回
操業回数
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
H8年11月
H8年12月
H9年1月
H9年2月
H9年3月
H9年4月
H9年5月

図４　操業回数月別分布

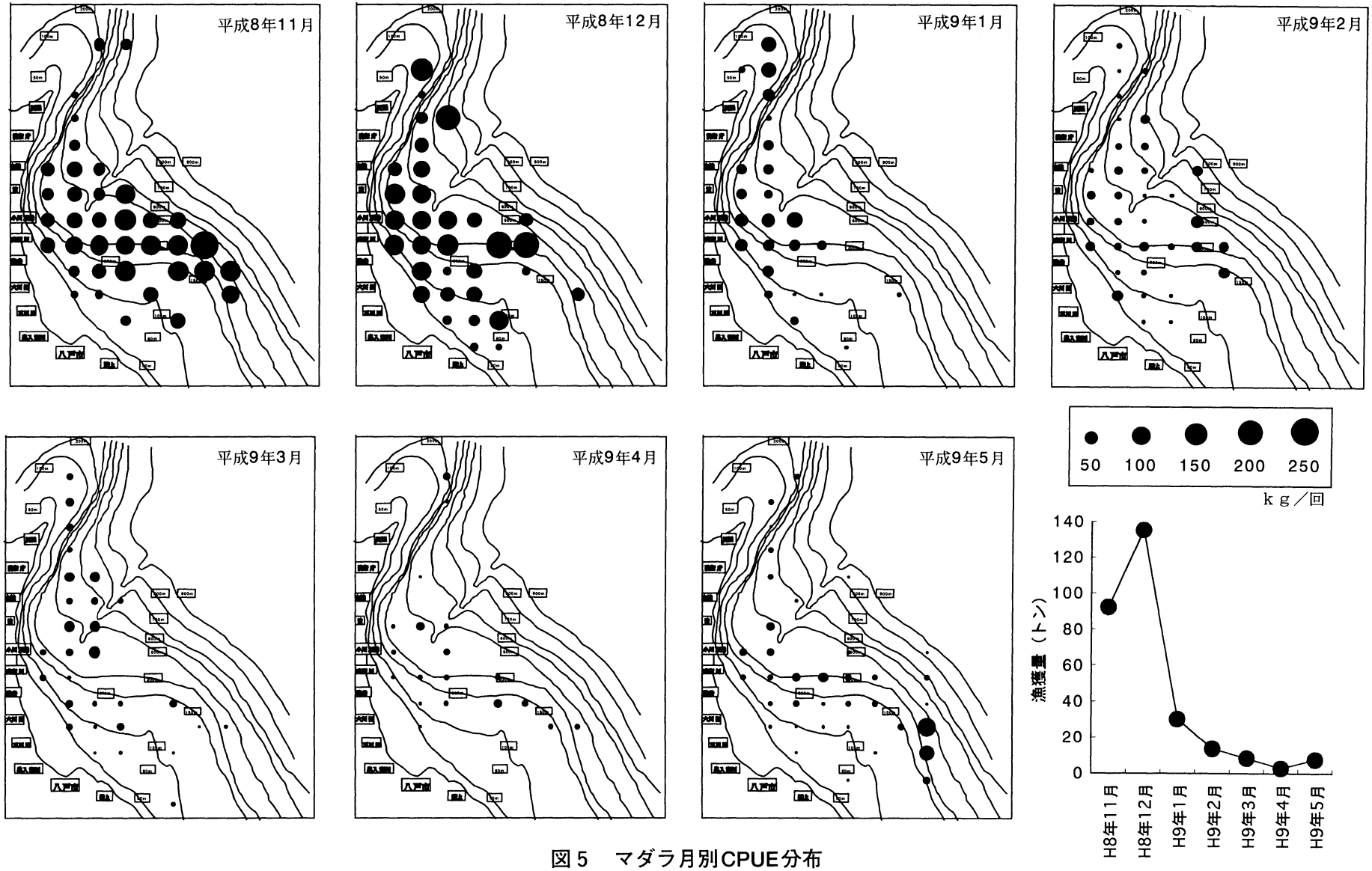


図5　マダラ月別CPUE分布

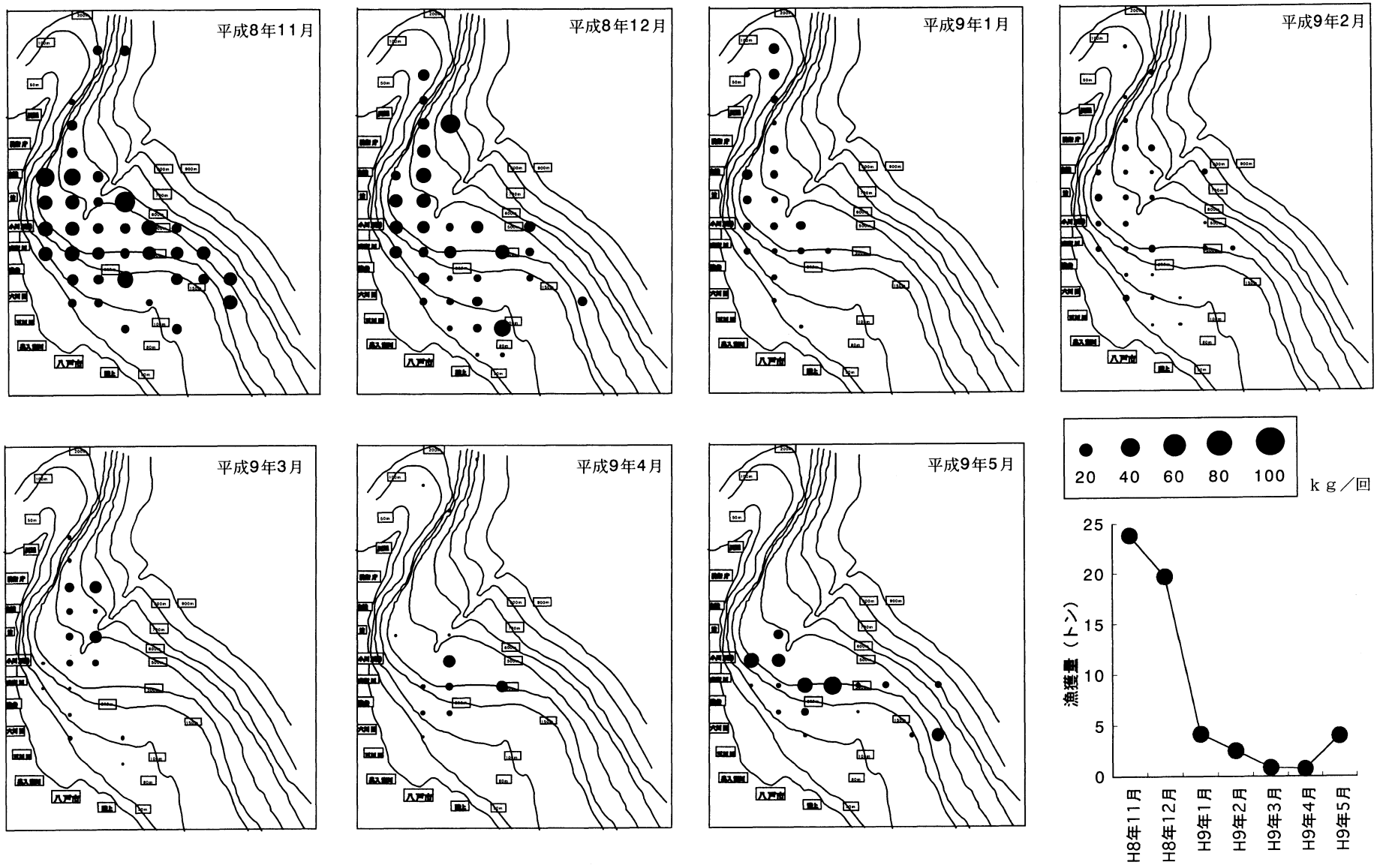


図6　スケトウダラ月別CPUE分布

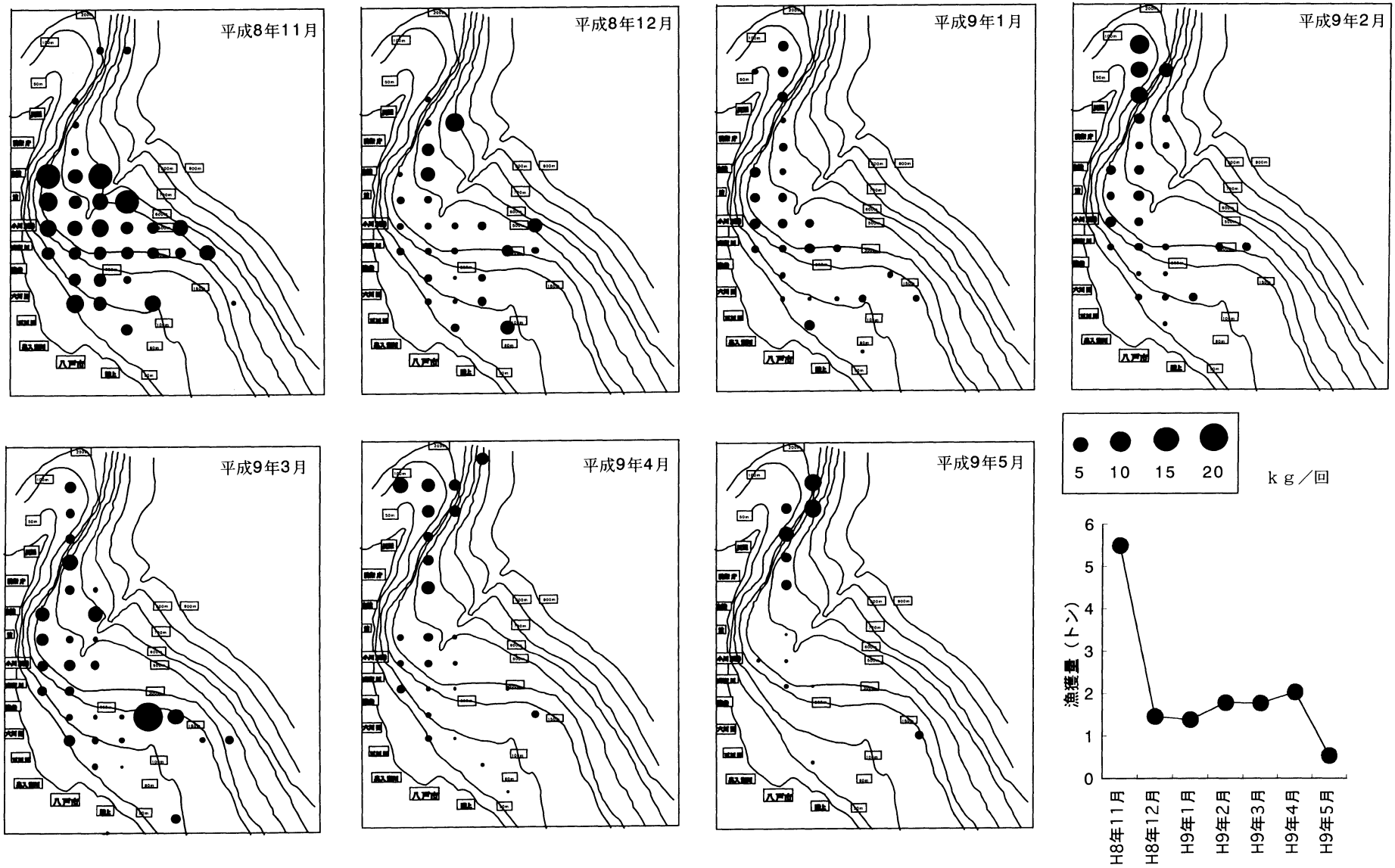


図7　ホッケ月別CPUE分布

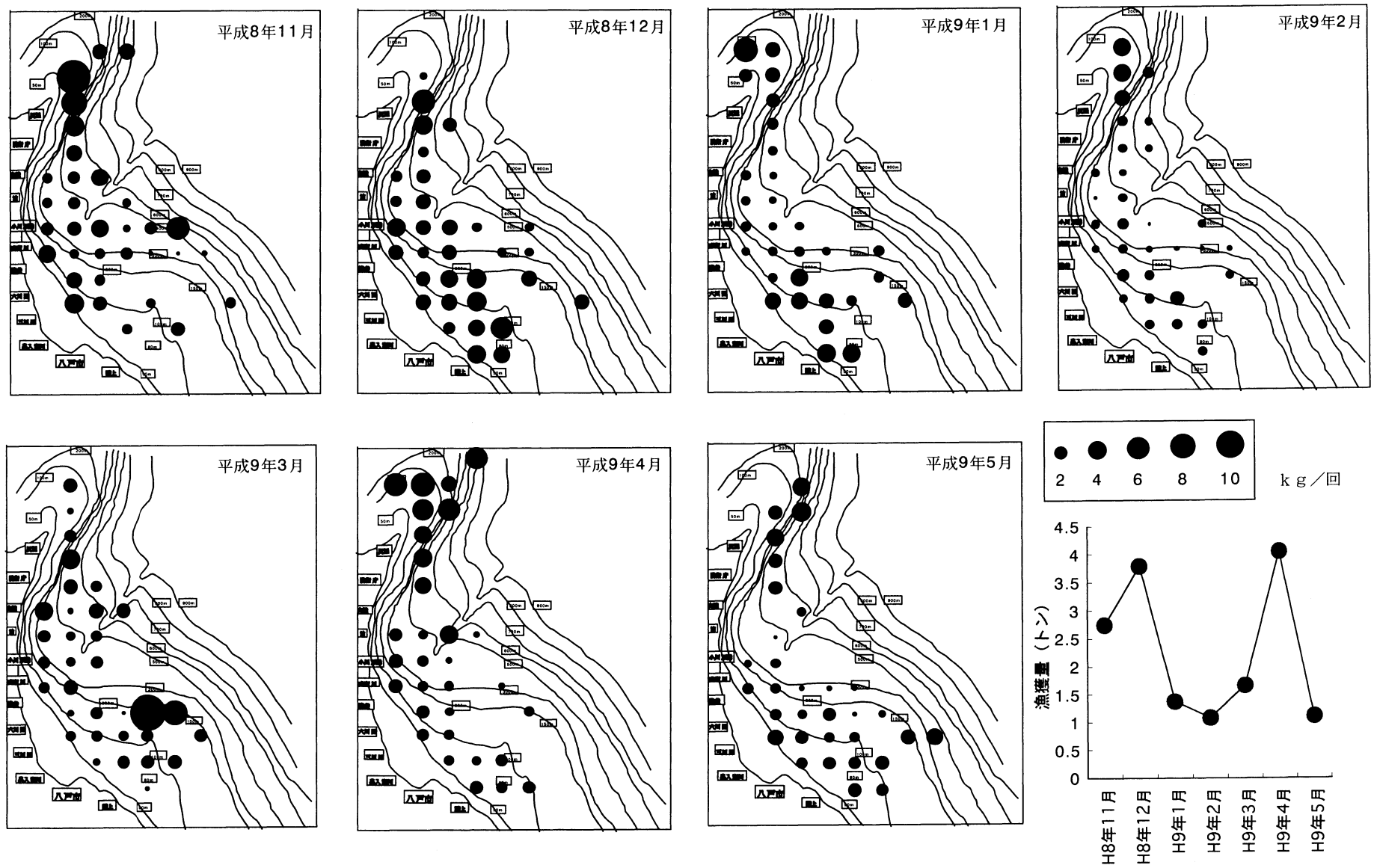


図8　アイナメ月別CPUE分布

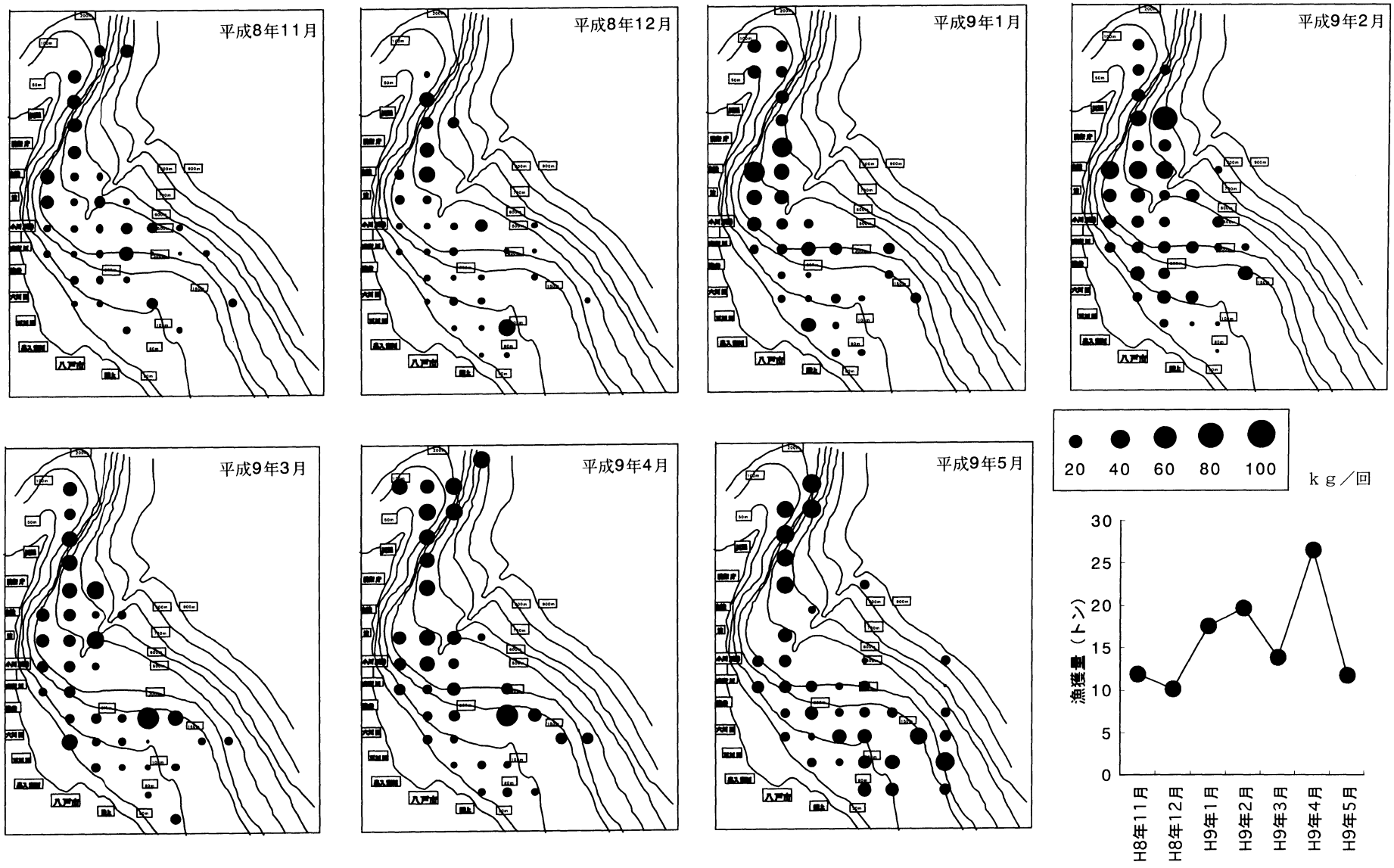


図9　アンコウ月別CPUE分布

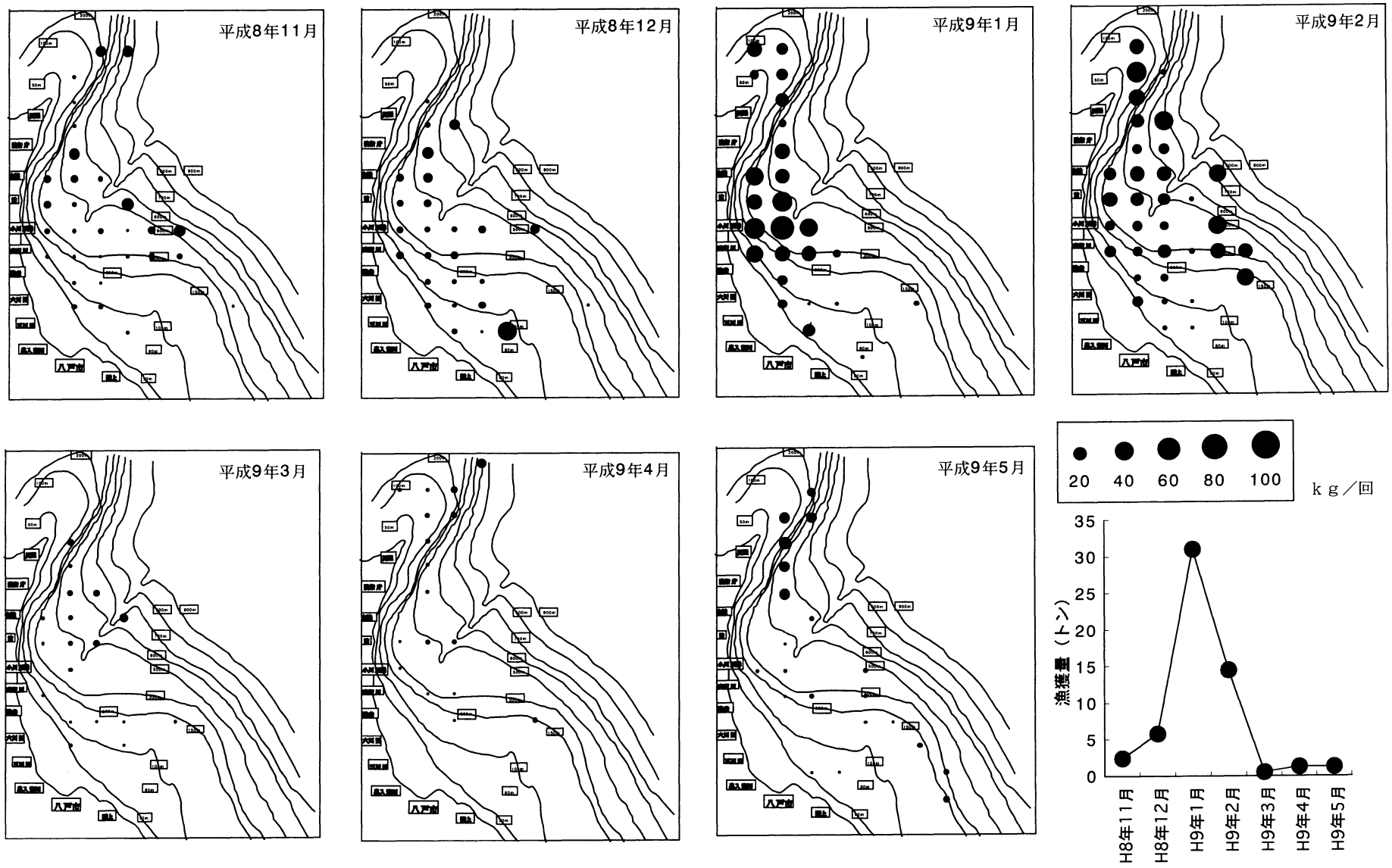


図10　サメ類月別CPUE分布

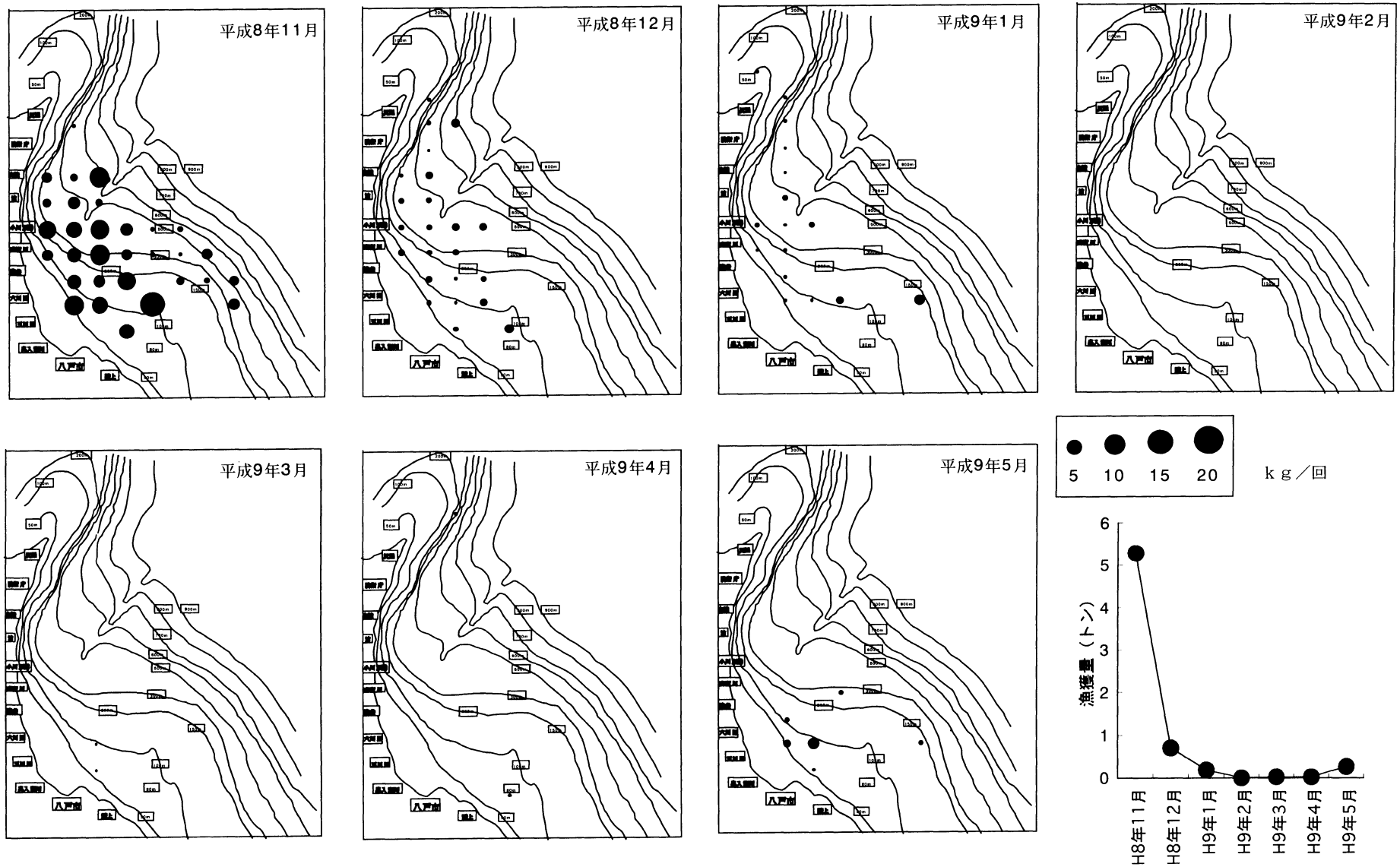


図11　スルメイカCPUE分布

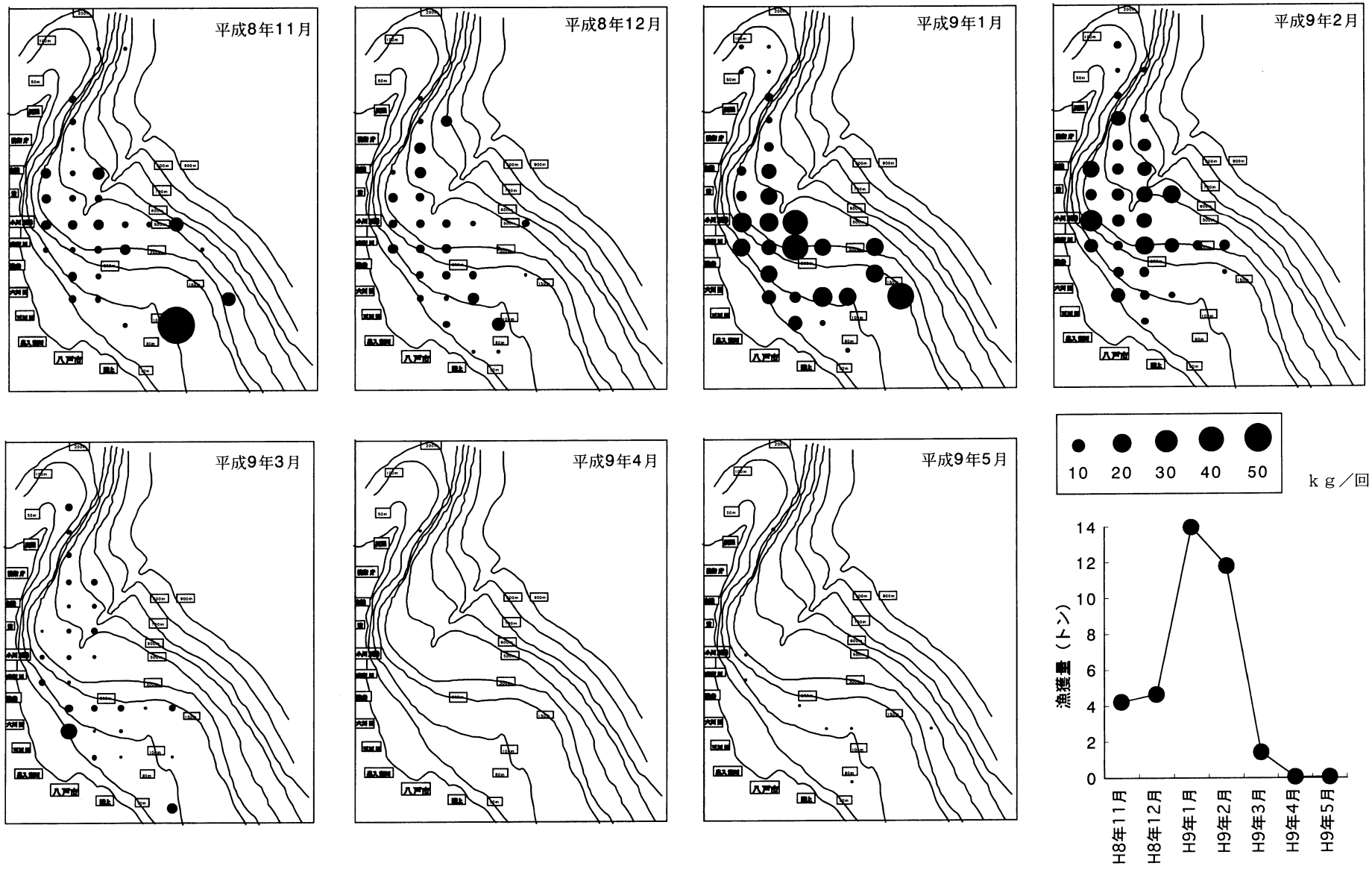


図12　ヤリイカ月別CPUE分布

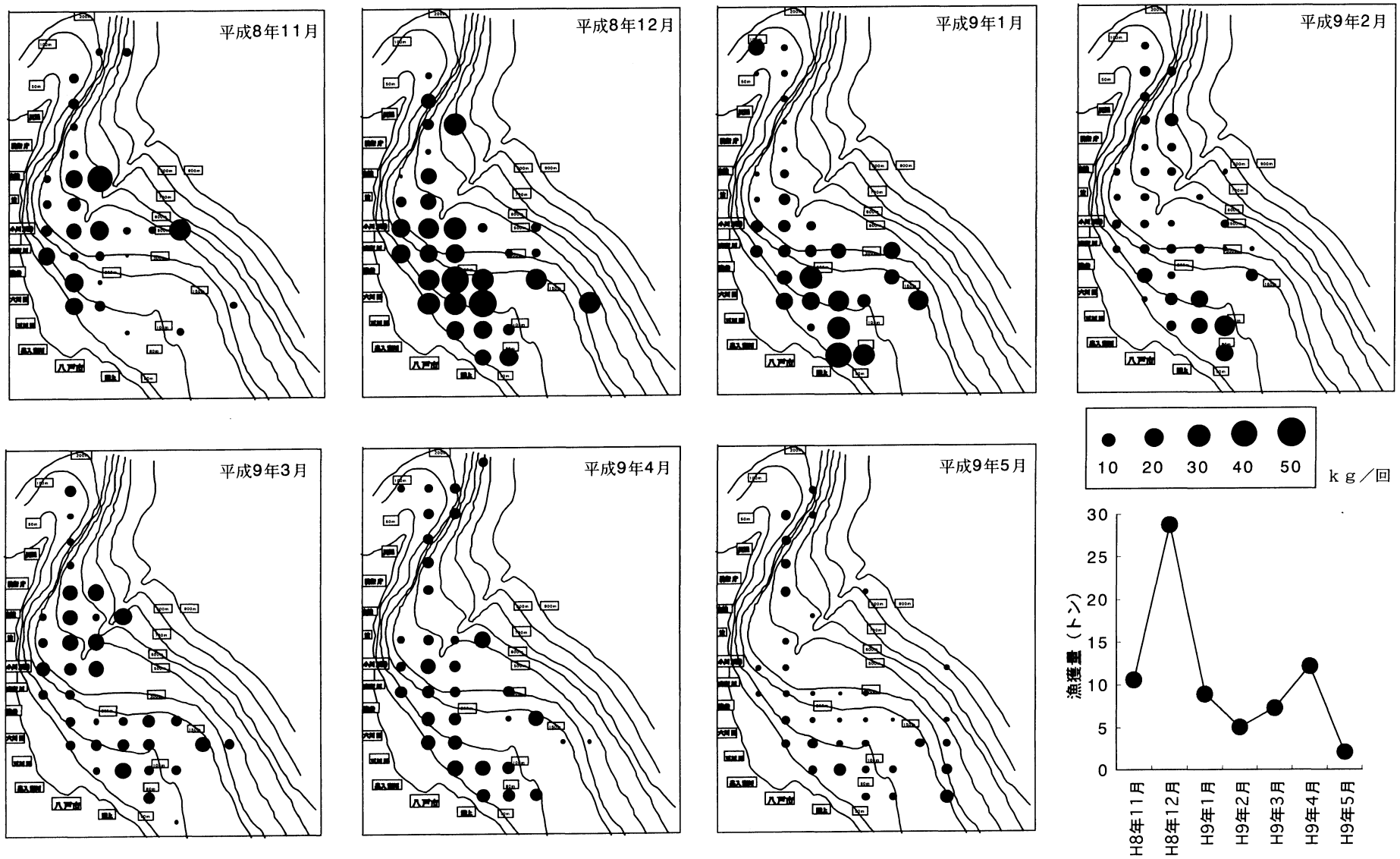


図13　ヒラメ月別CPUE分布

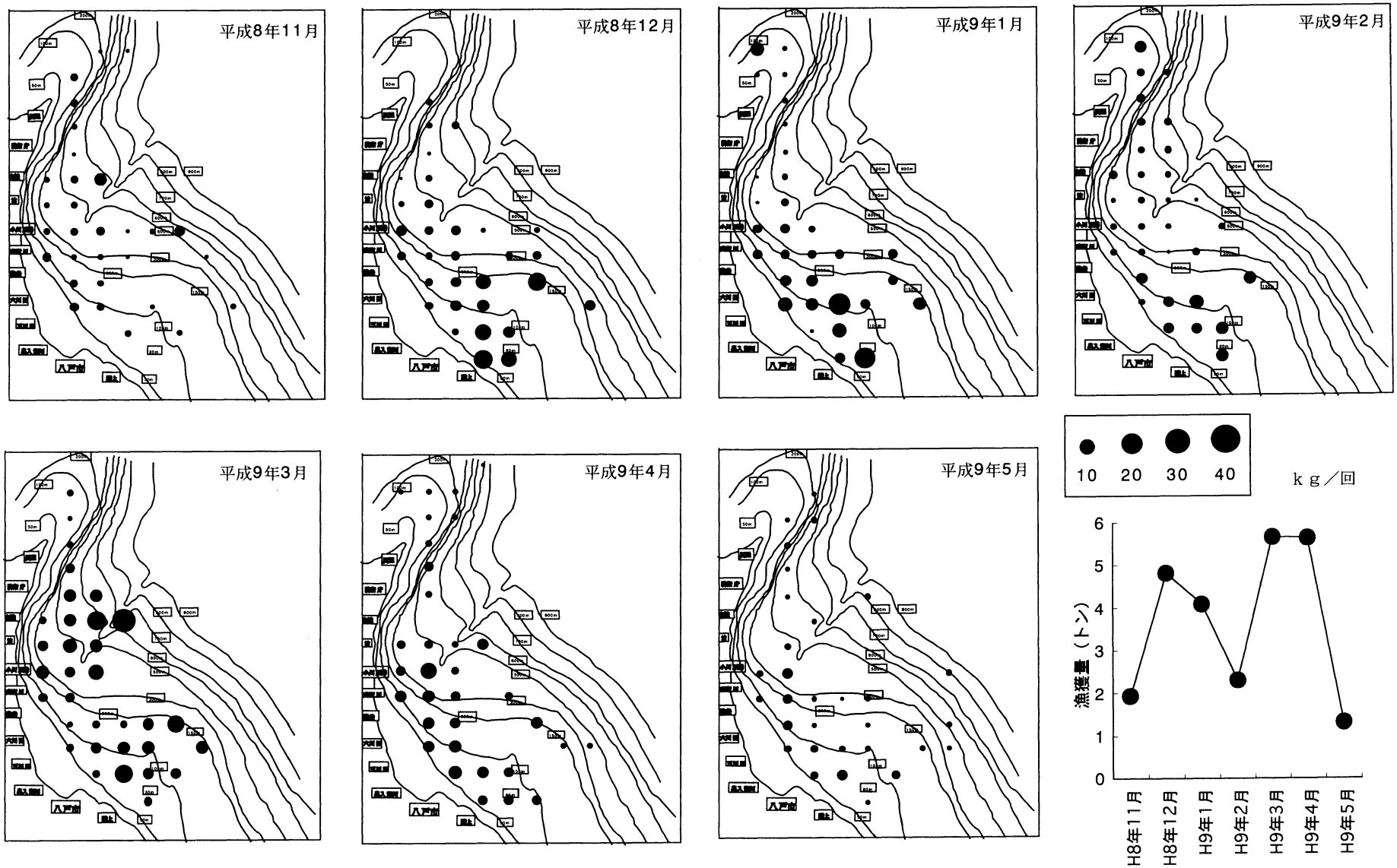


図14　マコガレイ月別CPUE分布

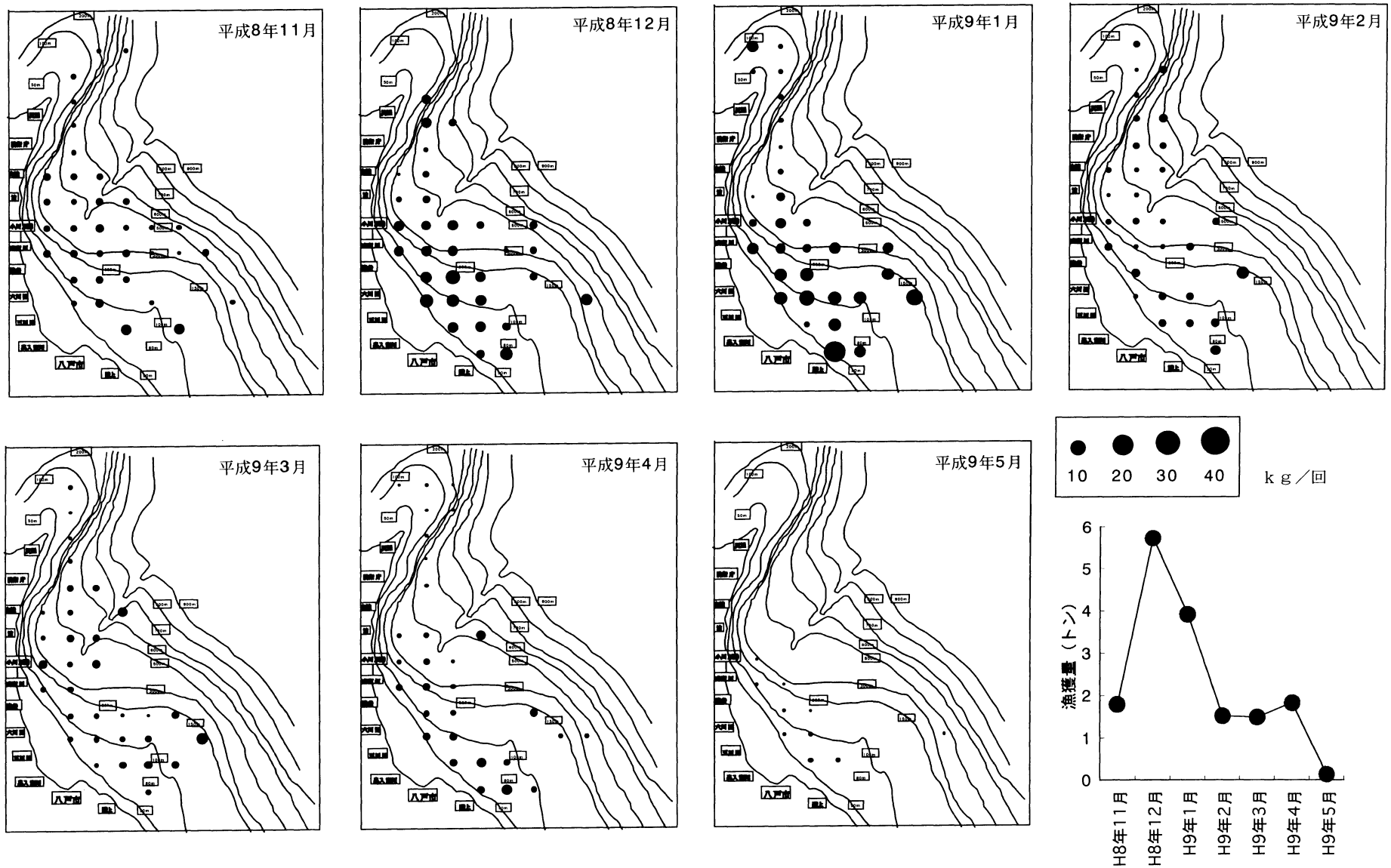


図15　マガレイ月別CPUE分布

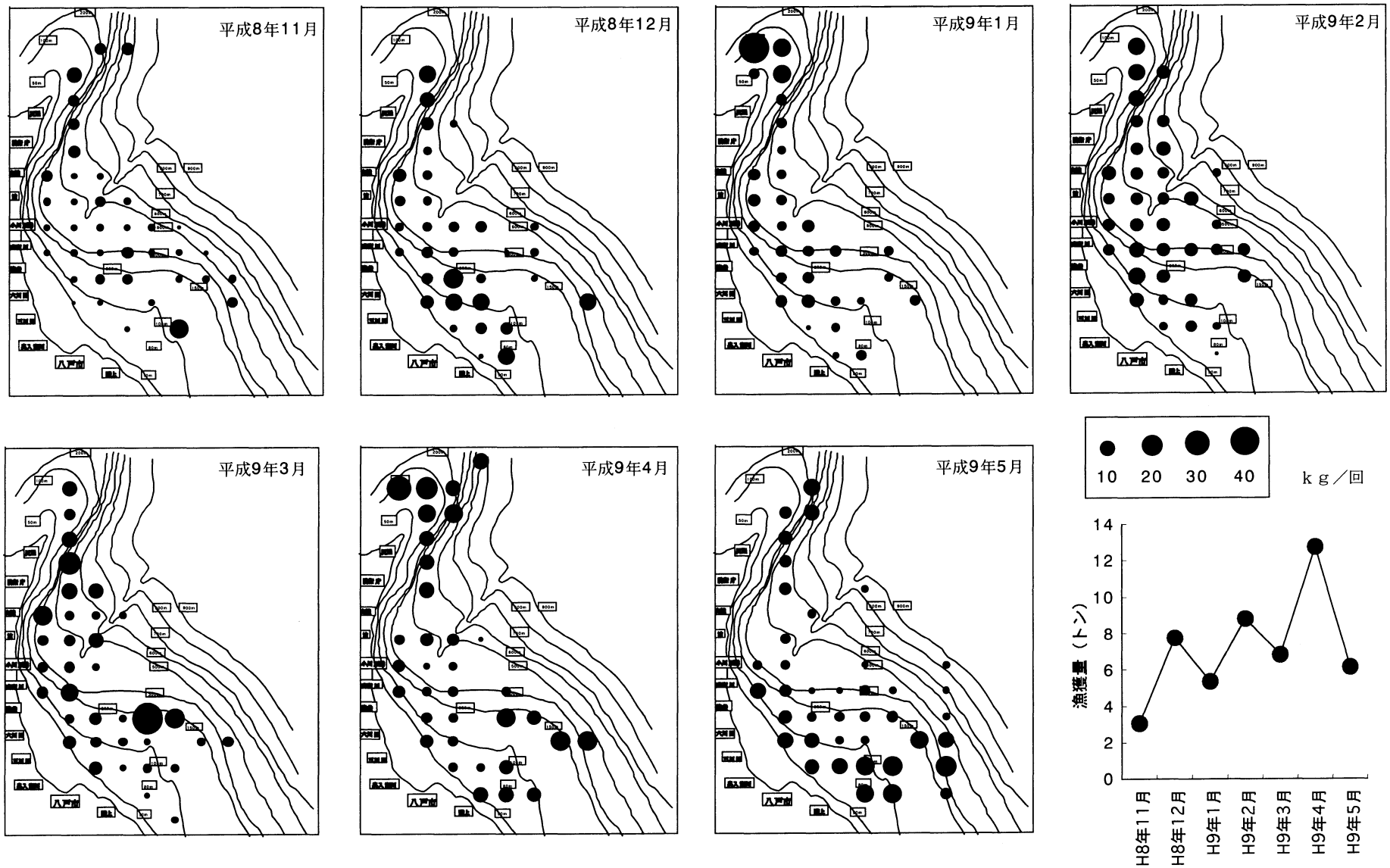


図16　ババガレイ月別CPUE分布

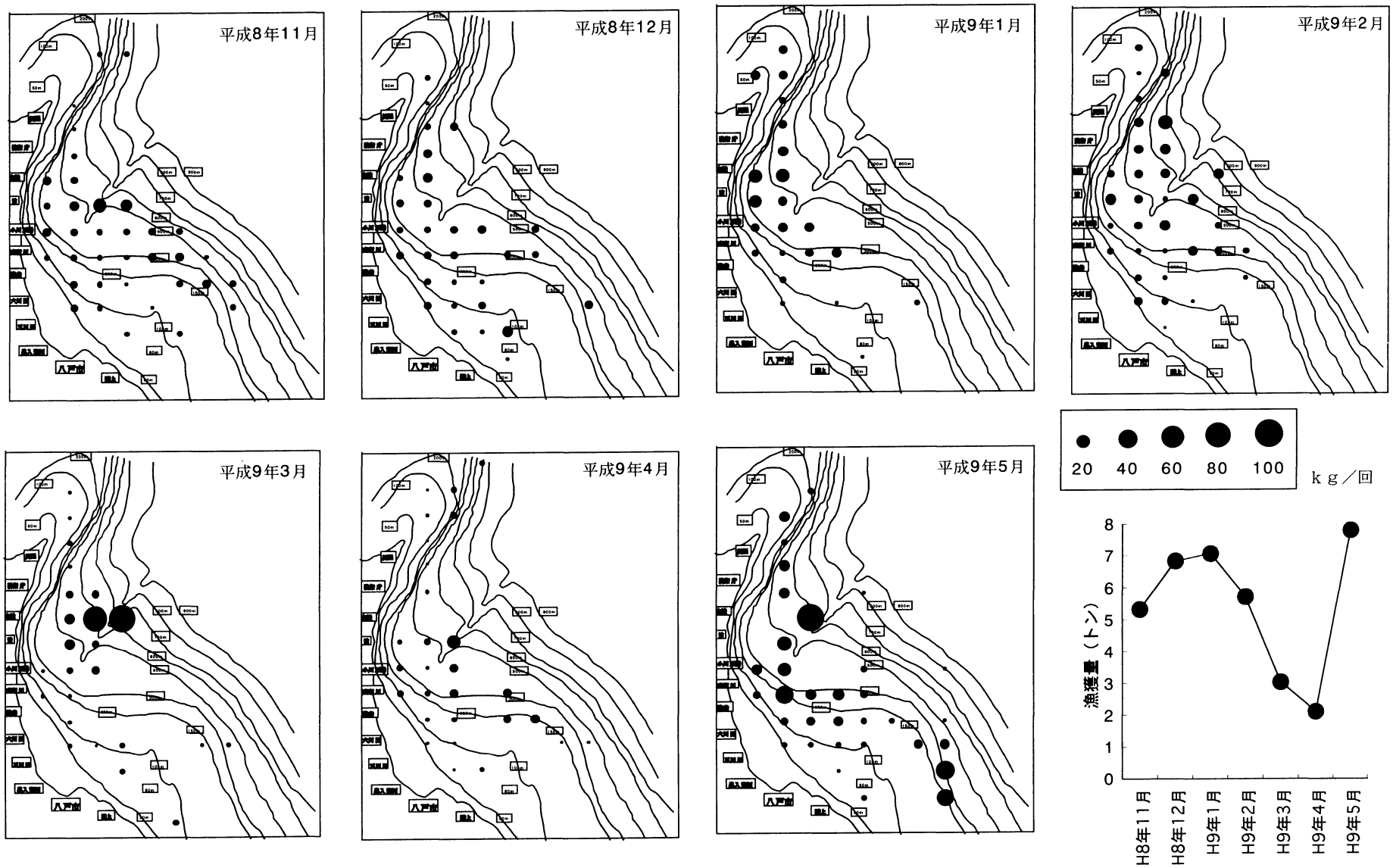


図17　ヒレグロ月別CPUE分布

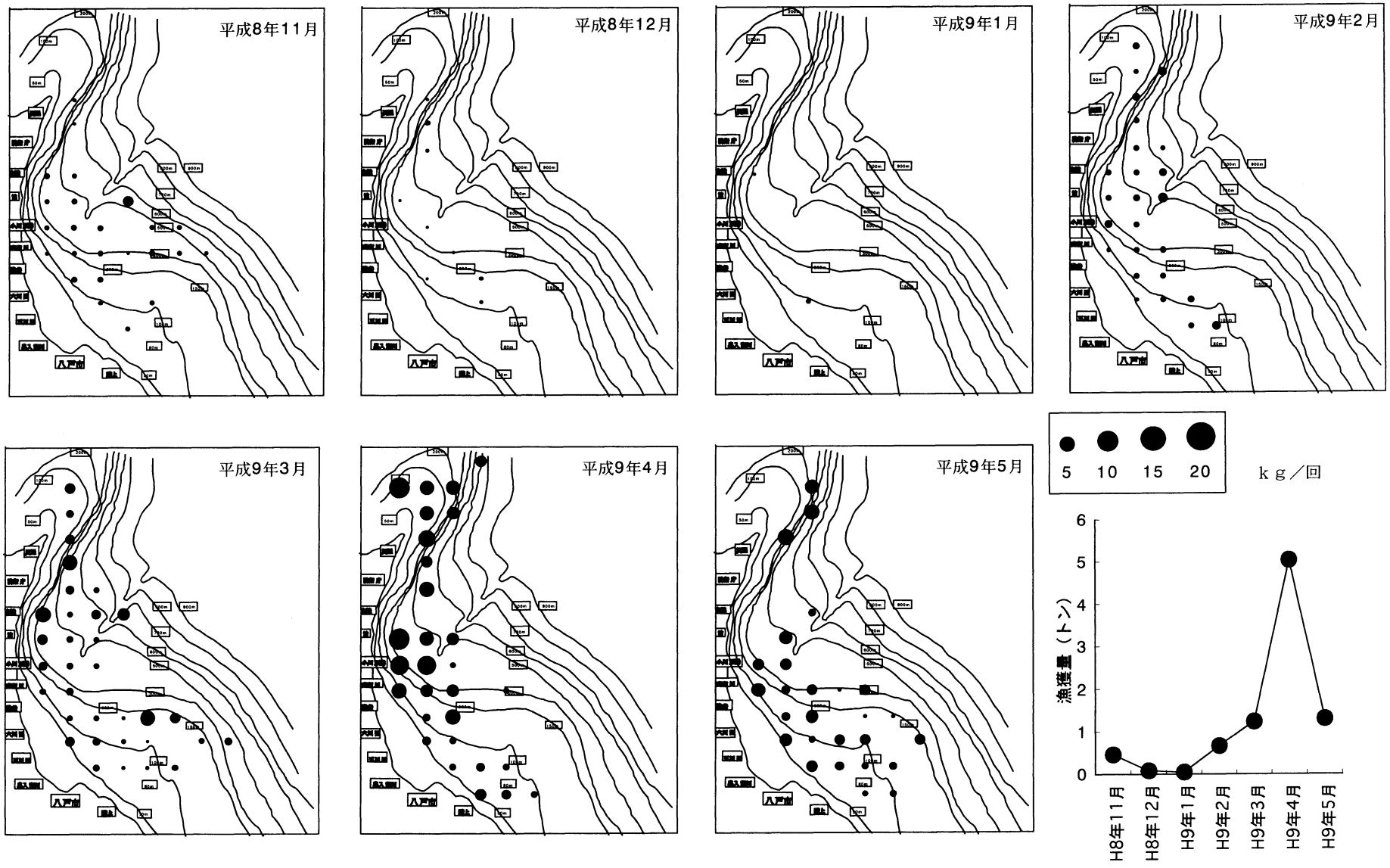


図18　ソウハチ月別CPUE分布

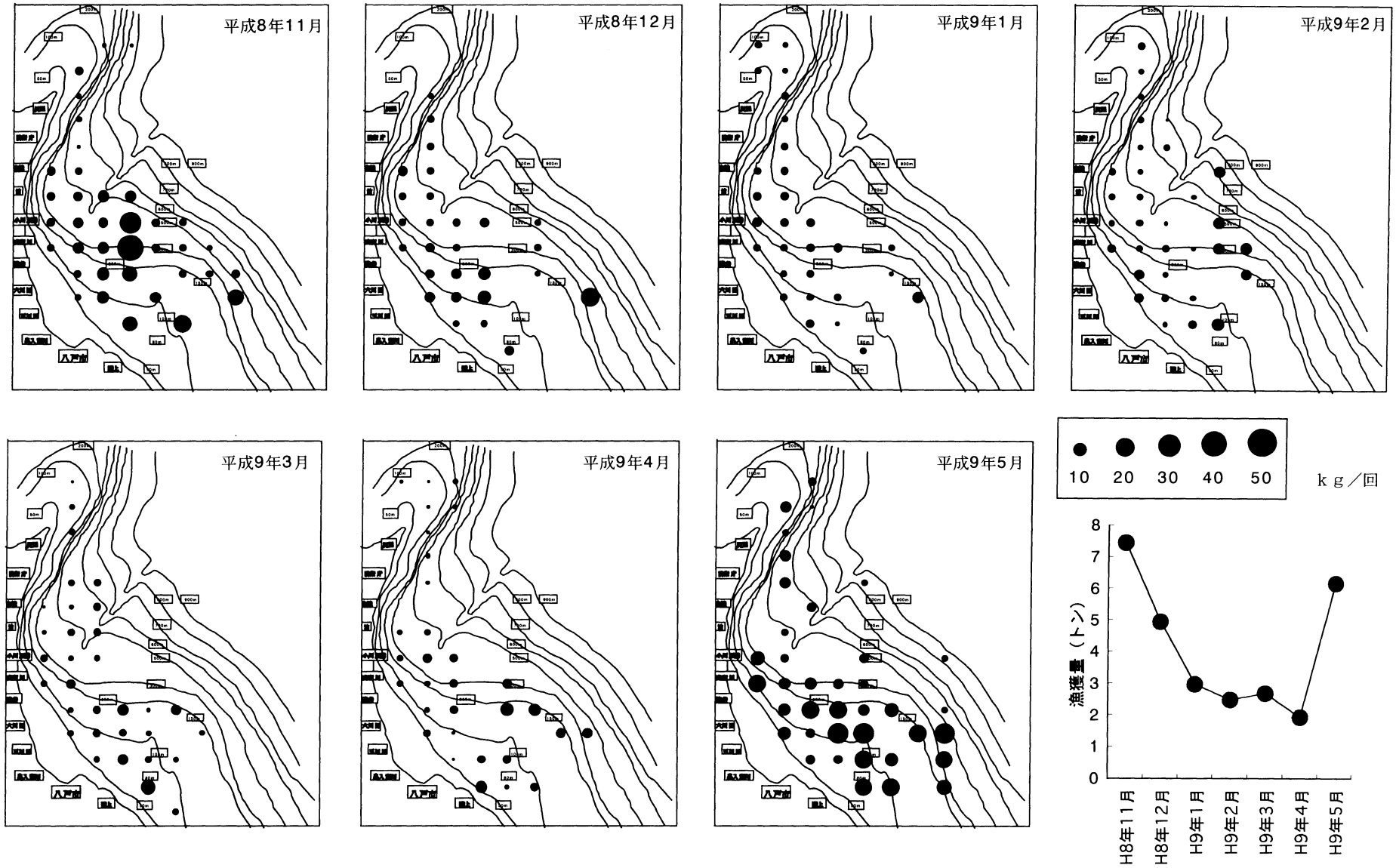


図19　ミギガレイ月別CPUE分布

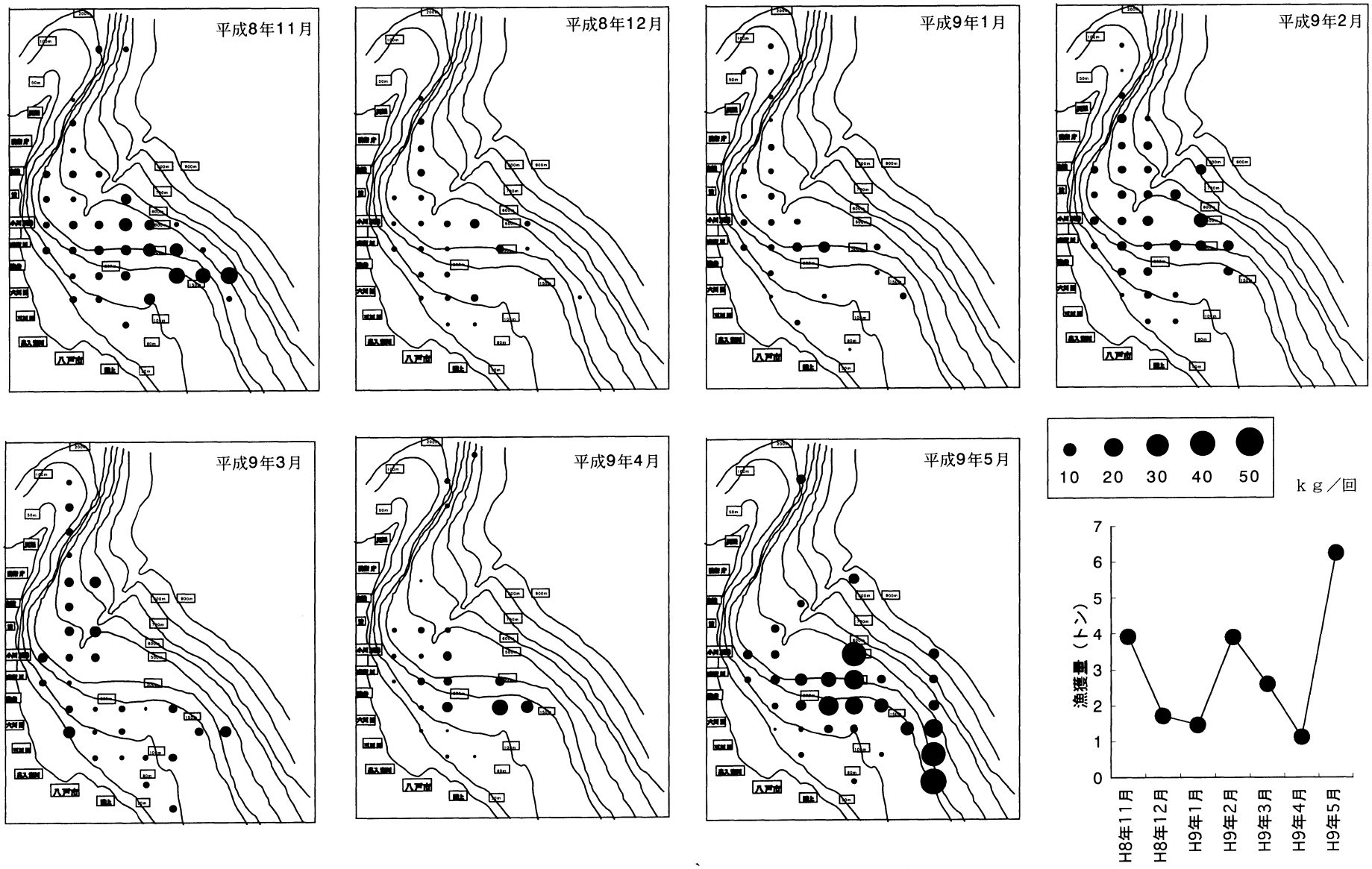


図20　ケガニ月別CPUE分布

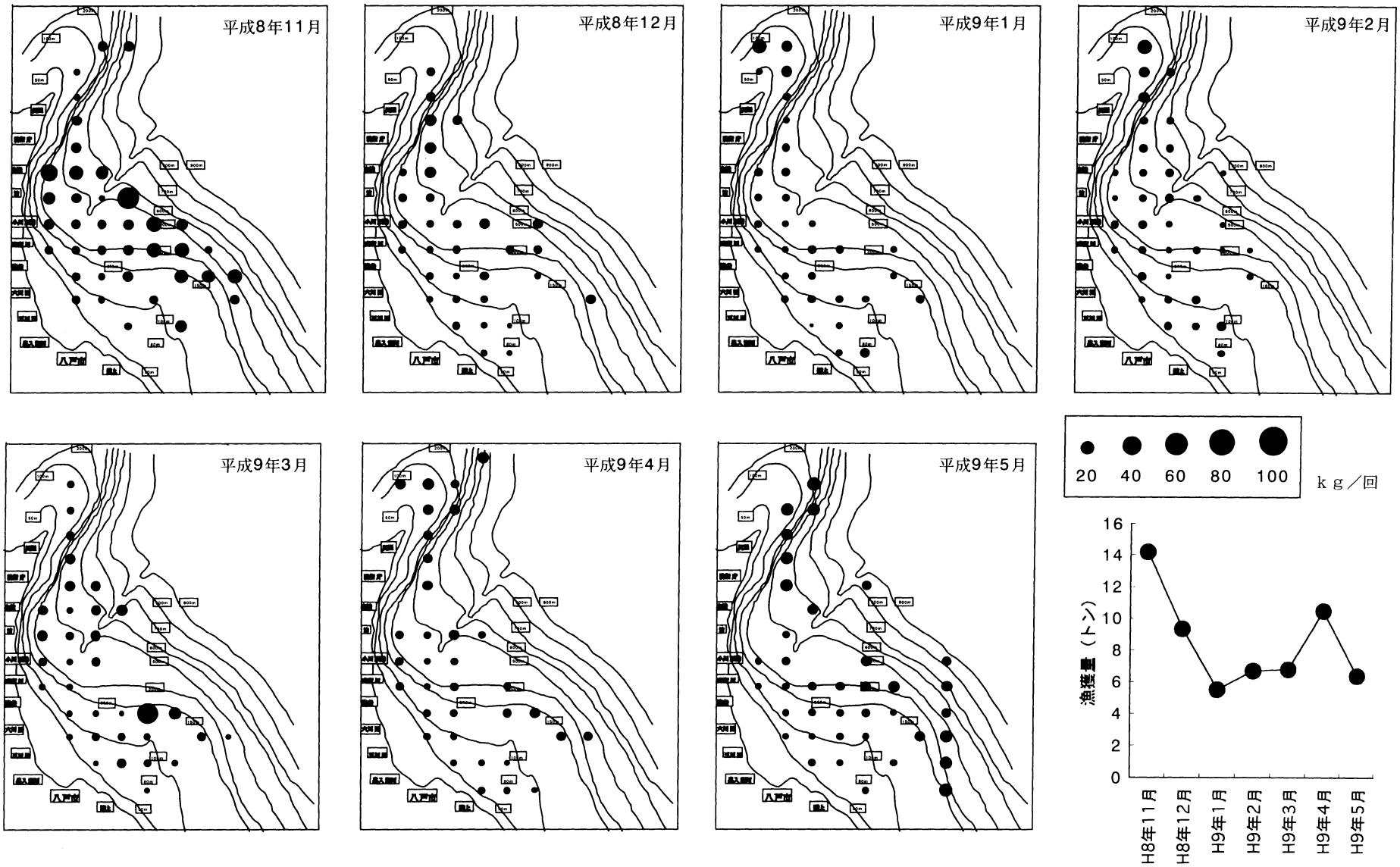


図21　タコ類月別CPUE分布

資源管理型漁業推進総合対策事業調査

1．広域回遊資源：日本海北区　第Ⅰ期対象魚種（ヒラメ、マガレイ、マコガレイ、マダイ）

（抄　録）

伊藤欣吾・原子　保・伊藤秀明

目　　的

平成6年度から資源管理が開始された第Ⅰ期対象魚種について、漁獲動向を把握する。

内　　容

ヒ　ラ　メ

青森県日本海海域における近年のヒラメの漁獲量は、1993年以降増加していたが、1997年は前年比83％の136トンに減少した。特に、銘柄「小」と「小小」の小型魚の漁獲量が前年より大きく減少した。1997年のヒラメの漁獲金額は3億4,500万円で前年比83％に減少した。ヒラメの鮮魚キズなしの平均単価は1993年には3,064円／kgであったが年々安くなり、1997年は2,098円／kgであった。推定された1993～1997年のヒラメの全長組成は、雌雄とも全長約370mmに漁獲のモードがあり、全長500mm以上の大型の個体の割合が年々増加傾向にあった。

マ　ガ　レ　イ

青森県日本海海域における近年のマガレイの漁獲量は、1993年以降減少傾向であったが、1997年は前年比124％の64トンに増加した。鰺ケ沢漁協の沖合底曳網における銘柄別漁獲量の推移によると、1997年は銘柄「小」と「中」の小型魚が増加した。1997年のマガレイの漁獲金額は8,100万円で前年比120％に増加した。鰺ケ沢漁協の沖合底曳網の平均単価は1993年には1,087円／kgであったが、1994年以降安くなり1997年には855円／kgであった。推定された1993～1997年のマガレイの全長組成によると、漁獲のモードは、雄では各年とも全長約170mmにあったが、雌では1993～1994年が約180mm、1995～1996年が約220mm、1997年が約180mmと220mmにあった。

マ　コ　ガ　レ　イ

青森県日本海海域における近年のマコガレイの漁獲量は1994年に大きく減少した後は横這いであり、1997年は前年比103％の56トンであった。1997年のマコガレイの漁獲金額は6,000万円で前年比95％であった。鰺ケ沢漁協の沖合底曳網の平均単価は1993年には1,280円／kgであったが、1994年以

発表誌：平成9年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書．平成10年．青森県

降安くなり1997年には873円／kgであった。推定された1993～1997年のマコガレイの全長組成によると、漁獲のモードは1993年には雌雄ともに全長約130、220、280mmに山を持つ3峰型であったが、1994～1995年には280mmの単峰のみとなり、1996年以降は徐々に全長約130、220mmのモードが見えるようになった。

マ　ダ　イ（栽培資源）

青森県日本海海域における近年のタイ類（マダイとチダイ）の漁獲量は、1992年以降減少傾向にあったが、1996年に増加し、1997年は前年より少なかったものの160トンと近年では例年並であった。1997年のタイ類の漁獲量は1億4千万円であった。1992年以降の大戸瀬漁協の漁獲量を銘柄別に見ると、銘柄「P」以上（100g以上）の大きさのものは横這いに推移し、「P」以下のものは1992年～1995年に減少した後、1996年に増加した。

1992年～1997年に大戸瀬漁協において、44,113個体のタイ類を観察した結果、銘柄「半2」（400g）以上の個体は全てマダイであり、小型になるに従ってマダイ率が低下していることが判明した。季節別に見ると、春季～冬季にかけて徐々にマダイ率が低下している傾向がうかがえた。また、上述の観察調査において、秋田県で標識放流された個体は発見されなかった。

資源管理型漁業推進総合対策事業調査

2．広域回遊資源：日本海北ブロック　第Ⅱ期　ムシガレイ

（抄　録）

伊　藤　秀　明

はじめに

本調査は平成6～8年度に天然資源調査として実施し、平成8年度においては管理推進指針を策定したところである。平成9年度はムシガレイの資源特性を明らかにするため、管理計画策定調査として調査を継続実施した。

内　　容

漁獲統計調査

青森県日本海域における漁獲量は前年比5.5トン減の12.6トンで、主たる漁協である大戸瀬漁協の漁獲減が著しかった。漁期は例年同様に2～5月であるが、7月以降12月までででは例年になく漁獲があった。主たる漁法は定置網、刺網漁業であるが、定置網での漁獲減が著しかった。漁獲金額は21,761千円で前年比13,000千円減であった。

秋田県における漁獲量は前年比2.6トン増の24.1トンで、底曳網漁業が主体であり、特に解禁後の9月以降が例年になく多く漁獲されていた。

生物測定調査

大戸瀬漁協で漁獲されたムシガレイの全長組成は、メスでは25～47cm、オスでは24～33cmで、大型個体はメスが多く小型のものはオスが多い傾向が見られた。年齢組成については3令、4令、5令魚主体であり、大型個体の減少が推察された。

市　場　調　査

大戸瀬漁協における「小カレイ」に混入しているムシガレイの全長組成は18～27cmで、その混入率は48.7％であった。また、これまで漁獲実態の少なかった2令魚がかなりの割合で混入しており資源の添加が推察された。

標識放流調査

1997年5月に深浦町北金ヶ沢沖で放流したムシガレイ144尾のうち3尾が再捕され、そのうち秋田県八森沖で1尾が再捕された。

発表誌：平成9年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書．平成9年．青森県

資源管理型漁業推進総合対策事業調査

3．広域回遊資源：太平洋北ブロック　第Ⅱ期　マコガレイ

（抄　録）

藤川義一・原子　保・高梨勝美

はじめに

マコガレイの生物学的特性及び漁獲実態を把握し、資源の診断評価を行い、合理的かつ効率的な資源管理対策の提示を行うことを目的に調査を行った。

材料及び方法

漁獲統計調査

対象漁協におけるマコガレイの漁獲量、漁獲金額を調べた。

資源生物調査

マコガレイの精密測定を行った。

市場全長調査

主要市場においてマコガレイの全長を測定した。

資源診断

主要な漁法である漁業の年齢別漁獲尾数を求めた。

標本船調査

刺網船、小型底曳網船の標本船を選定し、日誌の記載を依頼した。

調査船調査

1　刺網漁業による漁具選択性調査

太平洋沿岸の海域において、刺網漁業による水深別・目合別の漁獲試験を行った。

2　刺網漁業による月別漁獲サイズ調査

太平洋沿岸の海域において、刺網漁業による月別漁獲量、漁獲サイズを調査した。

3　刺網漁業による留網操業調査

陸奥湾沿岸の海域において、刺網漁業による留網操業時の漁獲魚の虫食い割合を調査した。

標識放流調査

三沢市沿岸に放流した人工種苗の再捕状況を調査した。

結　　果

漁獲統計調査

平成9年のマコガレイの漁獲量は、431トンであった。漁法別では刺網漁業の311トン、小型定置網（底建網含む）漁業の74トン、小型底曳網漁業の34トンが多く、これら3漁法で漁獲量全体の99％の割合を占めていた。

資源生物調査

陸奥湾地区、太平洋地区におけるマコガレイの成長曲線を雌雄別に求めた。雌雄の成長及び成熟時期は、両地区では異なっていた。

市場全長調査

マコガレイは太平洋地区の三沢市漁協では全長20～45cmの範囲の個体が漁獲され、また、陸奥湾地区の横浜町漁協では全長15～35cmの範囲の個体が漁獲されていた。

また、太平洋地区の小型底曳網漁業では全長15～48cmの範囲の個体が漁獲されていた。

資源診断

漁獲の多い年齢は2～4齢であった。小型底曳網漁業、また、陸奥湾地区の刺網漁業では1齢の若齢個体も多く漁獲されていた。

標本船調査

小型底曳網漁場におけるマコガレイの各海区毎の操業1回当たりの漁獲量を求めた結果、生殖腺指数の高い1月、2月に八戸、階上沖の比較的浅所で高かった。3月には三沢市沖でも高かった。

調査船調査

1　刺網漁業による漁具選択性

漁獲状況は水深別では顕著な違いが認められなかった。目合別では大きな目合いほど漁獲尾数が少なくなり、平均全長が大きくなる傾向が認められた。

2　刺網漁業による月別全長サイズ

漁獲量は1月から4月に多い傾向が認められた。さらに、1月には35cm以上の大型個体の漁獲もみられた。

3　刺網漁業による留網操業調査

留網操業日数の経過とともに多く漁獲されていた。虫食い個体は留網3日目以降に認められ、特に6月の4日目以降及び10月の5日目には15％以上の高い割合で認められた。

標識放流調査

平成9年10月14日までに4個体が再捕され、いずれも放流場所から比較的近い場所で再捕された。

資源管理型漁業推進総合対策事業調査

4．沿岸特定資源：イカナゴ

（抄　録）

伊　藤　欣　吾

目　　的

佐井村と脇野沢村の沿岸を対象に、イカナゴ資源の維持と適正な利用を図るため、資源状態や生態を把握し資源管理型漁業への転換を促進する。

内　　容

イカナゴ稚仔分布調査

津軽海峡西部～むつ湾湾口域において、新型稚魚ネットを用いて水平曳と鉛直曳を行いイカナゴ稚魚を採集した。1984年以降の稚仔分布調査結果から、イカナゴ稚仔の発生量と加入資源は相関関係にあると考えられ、漁期前に稚仔の発生量を調べることで漁況予測は可能と思われた。各種ネット調査の結果から、稚仔の発生量を調べる方法としては、従来の新型稚魚ネットの水平曳が適していると考えられた。1997年の3月の稚仔採集尾数は過去最高、4月は前年に次いで2番目に多く、漁獲量は4千トンを越え近年では最高となった。

イカナゴ漁獲量調査

青森県全体のイカナゴ漁獲量は1995年に約4,000トン（生換算）と18年振りの豊漁になり、翌年も同程度の豊漁となった。脇野沢村漁協のイカナゴ漁獲量は1996年と1997年に各々約200kg（生換算）と非常に少ないものであった。佐井村漁協の漁獲量は1995年以降ゆるやかに増加し、1997年は1,161トン（生換算）前年比110％であったが、漁獲金額は年々減少し1997年は8,500万円前年比78％であった。今別町東部漁協の漁獲量は1995年以降ゆるやかに増加し、1997年は986トン（生換算）前年比110％であったが、漁獲金額は横這いで1997年は1億円前年比94％であった。平舘村漁協の漁獲量は1995年と1996年は約350トン（生重量）で1997年は大きく増加し896トン（生重量）前年比330％であり、漁獲金額は年々増加し1997年は1億900万円前年比150％であった。主要3漁協におけるイカナゴの単価の年変動は減少傾向にあった。また、漁獲尾数の推定方法を確立した。

海　洋　環　境

1997年の1～5月の佐井村地先海面水温は1月中旬に3日間だけ前年値と平年値を下回ったが、その他の期間は前年値、平年値より上回った。特に、1月下旬～2月中旬は平年値より1℃以上高めが

発表誌：平成9年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書．平成10年．青森県

続いた。イカナゴ稚仔の主餌料であるカイアシ類はむつ湾湾口域に広く分布し、分布密度はおよそ29個体／m^3であった。むつ湾湾口域のカイアシ類の分布密度は青森県の他の海域に比べると少ないと思われた。ヤムシ類の分布はむつ湾湾口域では少なく、湾内では極端に多かった。

標 本 船 調 査

佐井村、脇野沢村、今別町東部及び平舘村において20隻のイカナゴ漁の標本船調査を行った。むつ湾湾口域におけるイカナゴ漁場が津軽半島側で始まり徐々に下北半島側に移ることが把握された。漁獲されたイカナゴの推定全長組成から発生時期の異なる２～３つの群が漁獲対象となっていることが判明し、今別町東部と平舘村漁協は早期発生群を主体に漁獲していたのに対し、佐井村漁協では後期発生群を主体に漁獲していたと考えられた。また、標本船データからDe Lury法を用いてイカナゴの資源尾数の推定を試みたが、De Lury法による推定は困難であると判断された。

イカナゴ生態調査

津軽海峡西部～むつ湾湾口域において空釣り漁具を用いてイカナゴを採集した。生殖腺熟度指数の推移から、イカナゴ雄は12月中旬頃から、雌は１月中旬頃から成熟すると考えられ、産卵盛期は１月下旬～２月上旬と思われた。また、生物学的最小サイズは雄では体長120mm、雌では130mmと考えられた。胃内容物指数から、イカナゴは６～12月は摂餌していないと考えられ、夏眠しているとおもわれた。イカナゴの夏眠場所は佐井村長後沖水深50ｍ付近で、そのピークは９～10月であると考えられた。

資源管理型漁業推進総合対策事業調査

5．沿岸特定資源：ミズダコ

（抄　録）

藤　川　義　一　・　高　梨　勝　美

はじめに

風間浦村地区でのミズダコの管理方策を検討するため、同地区におけるミズダコの漁業実態、漁獲動向と分布、移動、成熟について調査した。

材料と方法

漁獲量と漁獲金額及び平均単価

平成7年11月から平成9年12月に下風呂漁協、易国間漁協、蛇浦漁協に水揚げされたミズダコとマダコを月別漁獲量、漁獲金額及び平均単価を調べた。

ミズダコの月別体重組成

平成7年11月から平成9年12月に下風呂漁協、易国間漁協、蛇浦漁協に水揚げされたミズダコについて各月60個体の体重を測定するとともに、雌雄を判別した。

ミズダコの漁獲尾数

平成7年11月から平成9年12月に下風呂漁協、易国間漁協、蛇浦漁協に水揚げされたミズダコの月別体重組成を基に、月別漁獲量から漁獲尾数を求めた。

標識放流試験

平成8年2月から平成9年12月にかけて下風呂漁協、易国間漁協、蛇浦漁協に水揚げされミズダコの標識放流を行った。

標本船調査

平成7年11月から平成9年12月にかけて下風呂漁協、易国間漁協、蛇浦漁協で各々2隻の標本船を選定し、操業日誌の記載を依頼した。

分布調査

易国間地先において平成8年から平成10年1月にかけて水深10、20、30、40ｍの各水深別に篭を設置し、ミズダコ、マダコを採集した。

成熟状況調査

平成８年11月から平成９年５月に易国間地先において漁獲されたミズダコの成熟状況を調べた。

結　　果

漁獲量と漁獲金額及び平均単価

ミズダコは銘柄では銘柄「並（並ダコ）」の漁獲量が最も多く、次いで「小（小ダコ）」「オス大（水ダコ）」「メス大（真ダコ）」の順になっていた。並ダコは漁期間通じて漁獲されるが、特に11月から12月に多く、また、小ダコ、オス大、メス大は、12月から１月にかけて多く漁獲されていた。漁獲量全体では、11月から２月にかけて多かった。

マダコの漁獲量は平成８年11月から平成９年５月の漁期では減少したものの、平成９年11月から再び増加した。漁獲量の多い月は11月から12月であった。

ミズダコの月別体重組成

漁獲されたミズダコの体重組成は、周年体重３～６kg付近にモードを有する単峰形を示していた。体重15kg以上の大型な個体は、11月から１月にかけて多く漁獲されていた。

ミズダコの漁獲尾数

ミズダコの漁獲尾数は、総じて小ダコ、並ダコが多く、多い月では両者合わせて１漁協で5,500尾以上の漁獲があった。オス大、メス大は、最も多い月でも下風呂における平成８年12月の470個体であり、少なかった。

標識放流試験

平成９年12月までに放流数は合計1,572個体、再捕個体数は合計87個体であり、全海域の平均再捕率は5.5％であった。

再捕個体数に占める放流海域で再捕された個体の割合は、下風呂66％、易国間61％、蛇浦55％であり、平均約61％の個体が放流海域で再捕された。放流後約１年後に、放流海域で再捕された個体もあった。放流海域から外へ移動した個体は、１個体を除く全てが津軽海峡内の下北半島沿岸及び北海道渡島半島沿岸で再捕されていた。

ミズダコは放流から１年以内で大きなものでは10kg以上の成長が認められた。

標本船調査

下風呂では樽流し、易国間、蛇浦ではタコ篭漁法によって操業されており、各標本船は少ない月で数日、多い月で20日程度の操業を行っていた。

下風呂での樽流し漁法におけるＣＰＵＥは、平成８年12月から平成９年５月漁期では高く、多い月で約29個体／日であった。

易国間漁協での篭漁業におけるＣＰＵＥは、平成７年11月から平成８年５月漁期では、小ダコの漁

獲割合が多かったものの、その翌年の漁期では、並ダコの漁獲割合が高かった。また、蛇浦漁協では、平成８年11月から平成９年５月漁期ではその前年の漁期に比べ操業日数が多かった。

分　布　調　査

調査を通じて、ミズダコは10月から５月に比較的多く採集されたが、８、９月には採集されなかった。マダコは７月から２月まで採集され、９月に最も多く採集された。

成　熟　調　査

成熟は11月から３月に認められ、尻屋、佐井村周辺海域に生息するミズダコの調査結果と同じ時期に認められた。

漁業開発部

海域特性総合利用技術開発調査（まだら）

小田切　譲　二　・　高　坂　祐　樹

はじめに

青森県内においてマダラの白子と卵は冬の食卓を飾る食べ物として、また寒い夜の鍋物の素材として欠かせない、最も大事な魚・高価な魚となっている。青森県のマダラの漁獲の5割以上は太平洋で漁獲され、底曳網によって周年漁獲されている。しかし、冬の季節にマダラ親魚が水揚げされる産地としては、陸奥湾に産卵のため親魚が来遊してくる脇野沢村や佐井村などであった。

三陸金華山に産卵場を持つとされている太平洋系マダラや、日本海系マダラの漁獲量をみると、最近県内ではやや低位にあったものの、近年はやや上昇気運にある。

しかし、陸奥湾系の漁獲量には前2者にみられたような漁獲の上昇傾向はみられていない。これら陸奥湾系マダラ資源に対して、人為的な手だてを加えることによって、資源を増やすことができないのかどうか。稚魚や親魚の保護策等資源を増やす有効な方法を検討するため、稚魚の分布生態や産卵親魚の産卵回遊・資源動向について調べることとなった。

なお、本調査は、国の補助事業調査として漁業振興課が予算化（漁場整備費）したうちのフィールド部門の一部を、水産試験場が分担し実施したものである。

材料と方法（調査方法）

幼稚仔分布調査

用　　船：脇野沢、佐井、大畑地区沿岸においてマダラ稚魚を採取する目的で、桁網による試験採捕を各地区で二日ずつ、延6日を予定していた。しかし、脇野沢では桁網が安全に曳けるような場所には、定置網が設置されていたため、定置網の沖合で1日しか実施できなかった。佐井・大畑では、それぞれ2日ずつ実施した。

試 験 船：97年6～7月に佐井・大畑地区の水深100～200m海域で、青鵬丸のビームトロールによる試験採捕を実施した（図1調査海域、表1操業結果）。

成魚・未成魚分布調査

青鵬丸ビームトロール、97年9～10月

開運丸オッタートロール、97年11～98年3月

移動回遊調査（混獲調査）

調査方法：佐井、脇野沢、今別地区の定置網漁業者に、入網したマダラ稚魚について標本の採取を依頼。

漁獲状況調査

1　北海道釧路

釧路市場に底曳網で水揚されたまだらの日別・船別・銘柄別（入れ尾数）水揚げ箱数のデータを入手した。これまで得られた97年９月から98年１月までのデータを月別に集計した（表２）。

2　陸奥湾脇野沢

77年から97年漁期（98年１月上旬まで）の漁獲量を表２に示した。但し、97年漁期についてはウオダス調べの暫定値を示す。

3　津軽海峡佐井村牛滝

97年漁期のデータを入手できなかったので、既往の資料を基に来遊性状についての検討を行った。

結果及び考察

幼稚仔分布調査

1　用　船：脇野沢、佐井、大畑地区沿岸において桁網による試験採捕を、延５日実施。

調査時期、97年６～７月、水深５～60ｍ、脇野沢・佐井（牛滝）・大畑。

稚魚が採取された時期と地区、97年６月３日、牛滝沖の水深25ｍ。

稚魚の全長、50mm、54mm、69mm。

水深５ｍや10ｍの極沿岸域を曳網できたのは大畑地区のみで、脇野沢・佐井ではこのような浅海域には定置網が設定されていたり、岩や根が海底にあるなどの条件から、実際に曳網できたのは当初予定していた水深よりは深い海域となってしまった。

採集できたマダラ稚魚は、いずれも100ｍより深い海域で採集されたマダラ稚魚よりは、やや小型の稚魚が採集された。桁網で採取されたサイズは、浅海域に設置されるコウナゴ網やイワシ網などに入網するマダラ稚魚のサイズに近い。

2　試験船：97年６～７月に佐井・大畑地区の水深100～200ｍ海域で、青鵬丸のビームトロールによる試験採捕を実施した（図１調査海域、表１操業結果）。

・マダラ稚魚の全長組成

採取されたマダラ稚魚は図２に、また同時に採取されたスケトウダラ稚魚は図３に、それぞれ月別体長組成図として示した。

佐井牛滝沖で採取されたマダラ稚魚の６月の全長サイズは、４～11cmの範囲にあり、モードは６cmの単峰型を示した。７月には全長モードが７cmとなり、１ヶ月で１cmの増加が見られた。北上過程にあるマダラ稚魚は、北上しつつ成長を続けているはずであるが、採集された分布数が７月には大きく減少している。従って、モードの伸びが稚魚の成長を、そのまま反映しているとはいえないであろう。

一方、大畑で採取された稚魚は、わずかに１尾のみであった（６月25日、St１、水深99ｍ）。その全長は48mmと、同時期に佐井牛滝沖で採取された稚魚の全長範囲の中では、最も小さいサイズであった。

マダラ稚魚をスケトウダラ稚魚と比べてみると、サイズ的に両者にはほとんど差がないが、全長組成の範囲はマダラ稚魚ではスケトウダラより広い。さらに、6月の全長モードは、スケトウダラのモードと比べると1cmほど小さい。しかし、この両者のモードの差は、7月にはほとんど見られなくなっている。

・単位時間当りの採取尾数

佐井牛滝沖で採取されたマダラ稚魚の、ビームトロール曳網10分あたりの採集尾数に換算すると、6月は8.8尾、7月1.1尾、9月0.3尾となった。

同様、スケトウダラでは、それぞれ91.1尾、20.7尾、0.9尾となった。

この値からも、マダラとスケトウダラの稚魚が分布していたピークは、共に6月であったことがわかる。

また、曳網地点別では佐井沖のSt 7とSt 9での入網数が多く、それぞれ18.0尾、14.4尾となった。両地点の水深は共に100～150mの水深帯にあるので、ビームトロールの曳網域の設定としては、マダラ稚魚が北上するルートを外してはいなかったものと考えられる。

・摂　餌　率

図4から、摂餌率には大きなバラつきがあることがわかる。魚類を摂餌して最高の摂餌率を示した個体では、その値は9%近くに達している。一方、全く空胃の個体や、わずかな量のアミ類や端脚類しか、摂餌していない個体も多い。6月、7月のマダラ稚魚の摂餌状況は、魚類を摂餌していたのは1尾のみで、エビやアミ類、端脚類カイアシ類等種類数は多いものの、量的には総じて貧弱な状況にあると言える。太平洋八戸沖のマダラ稚魚の摂餌量と比べると、その差が顕著に現れている。

・肥　満　度

6月のマダラ稚魚の肥満度の傾向としては、図4で顕著なように摂餌率を反映しているためか、バラつきが多いことである。全長50mmから100mmサイズのマダラ稚魚の肥満度は、全長サイズの増大と共に、概ね4.5から6.5程度まで、徐々に増大する傾向が見られる。ほぼ同様の傾向が、7月にもみられていた（図5）。

成魚・未成魚分布調査

1　青鵬丸ビームトロール、97年9～10月

9月1日に佐井沖において、0歳魚が2尾（全長101mm、102mm）採取された。しかし、1歳魚以上の未成魚は、全く採取されることはなかった。

2　開運丸オッタートロール、97年11月～98年3月

11月から始まった試験採捕により、八戸沖水深200mにおいて、0才魚マダラが採取された（図6）。

・全　長　組　成

全長組成は110mmから150mmの範囲にあり、モードは13cmであった。

・摂　餌　率

空胃個体は無く、全ての個体がツノナシオキアミを主として、摂餌していた。餌料種、摂餌率には大きな差は認められなかったのは、餌生物特にツノナシオキアミの豊富さを物語っているのかもしれない。

一方、魚体サイズ別に摂餌率をみると、全長サイズと摂餌率との関係は、相互に反比例しているかのように見える。

すなわち、魚体が大きくなるほど、その摂餌率が若干下がる傾向にある。

マダラ0歳魚が主な餌としているツノナシオキアミ自体大きいものではなく、大きさは成体で13～24mm、未成体を含むオキアミを摂餌していることから、摂餌量は魚体に比例して多くなっているにもかかわらず、マダラ0歳魚の体重比に応じたほどの増加はないため、摂餌率として計算した時には、全長が大きくなるほど摂餌率は低下したものである。

・肥　満　度

全長110～150mmの0歳魚では、その肥満度の変動幅は狭く、6.5前後で推移している。6月及び7月にビームトロールで採取された佐井沖のマダラ稚魚が全長サイズの伸びに従って、肥満度も大きくなる傾向とは明らかに異なる姿をしめしている。

移動回遊調査（混獲調査）

調査方法：佐井、脇野沢、今別地区の定置網漁業者に、入網したマダラ稚魚について標本の採取を依頼。

1　混　獲　状　況

・97年度の混獲

（津軽海峡西口、漁業管理課資料）

採　集　場　所：津軽海峡三厩地区　コウナゴ定置網（水深約8m）

採　集　時　期：97年5月14日

稚魚の体長（TL）：40～58mm、0.51～1.57g（平均47.6mm、0.85g、n＝43尾）

・96年度の混獲

（津軽海峡西口）

採　集　場　所：津軽海峡今別地区　コウナゴ定置網（水深10m以浅）

採　集　時　期：96年5月16日

稚魚の体長（BL）：33～44mm（n＝84尾）

＊同時混獲スケトウダラ稚魚6尾（BL37～44mm）

2　聞き取り状況

・脇野沢（漁業管理課資料）

96年6月300m沖出しイワシ網に、例年にないほど多数のマダラ稚魚が入った。

・三　厩（漁業管理課資料）

コウナゴ定置網には、例年5～6月にかけてマダラ稚魚が入網する。

網にはサケの稚魚と一緒に入る。

最近10ヶ年では、96年度と97年度とが混獲の多い年であった。

97年は、千尾以上のマダラ稚魚が混獲された。

・今　別

96年は例年にないくらい多くのマダラ稚魚が、コウナゴ定置網に入網した。

97年はほとんど混獲されなかった。

聞き取りの内容で三地区に共通して言えることは、96年はマダラ稚魚の混獲が多かったということである。

しかし、97年は海峡西口に位置する三厩地区では多かったというが、三厩の西隣に位置する今別地区や、陸奥湾内の脇野沢地区においては、マダラ稚魚の混獲は多くなかったという。

97年稚魚の混獲状況からマダラ稚魚の出現量の多寡を評価するとき、果たして97年産のマダラ稚魚は多かったのかどうかを判定するのは難しい。

水産試験場が長年混獲サケ稚魚の標本採取を依頼している漁業者の話から判断すると、97年産マダラ稚魚は96年産に比べるとかなり少なかったものと考えられる。

漁獲状況調査

1　釧路市場水揚量

釧路市場に水揚された底曳網の、97年9月から98年1月までのデータを入手して月別に集計した（表2）。

・未　成　魚

表2で特徴的なのは、小型サイズの「10入」や、さらに小さいサイズの「小」の銘柄が存在し、かつ、かなりの水揚げがあることである。

佐井や脇野沢で、これら小型サイズの銘柄が水揚げされることはほとんどない。また、日本海地区で操業される本県底曳網でもこのような、小型のサイズの銘柄がまとまって水揚げされることは少ない。道東沖海域が未成魚期のマダラが多数生息し分布する場所であることを現しているといえる。

・成　　魚

銘柄「8入」以上の魚体の大きな銘柄（3歳～）が、産卵前の成魚の移動を反映するかのように11～12月、特に11月に最も多く水揚げされることなど、特徴的な漁獲の状況が示されている。

2　陸奥湾脇野沢

77年から97年漁期（98年1月上旬まで）の漁獲量を表3に示した。但し、97年漁期についてはウオダス調べの暫定値を示す。

97年漁期の特徴としては、二つあげられる。一つは過去最低を示した96年漁期を、今シーズンは98年1月上旬で既に上回ったということ。二つ目には、魚体が小型化したことであった（97/96比：3／5）。したがって、今シーズンの増加を支えたのは、新たに産卵に加わった3歳群、94年産れ群の添加が大きかったのではないかと考えられる。

3　津軽海峡佐井村牛滝

「陸奥湾の1996年漁期におけるマダラ産卵群の来遊生態」として、第1回津軽海峡研究集会（97年7月30日於、青森市）にて発表済。掲載誌：水産海洋研究第62巻第2号155～157。

この報告は以下のとおり要約される。

マダラ産卵群が牛滝に来遊する時期は、年によって大きく変動する。来遊時期の違いから、これを二つの来遊年パターンに明瞭に分けられることができた（図7）。

・早い来遊（1987～1989年）

12月下旬には既に雌の50％は来遊し、1月初めには75％に達する。特に、87年には産卵群の大半は12月中に既に来遊し終えている。

・遅い来遊（1982～1986年）

12月中の来遊が少なく、年明けの1月初めに50％、1月中旬に75％に達する。

しかし、96年漁期はこの二つの来遊パターンには収まりきらない程、異なった来遊を呈した。

・96年漁期の来遊状況

初漁こそ例年と同じかやや早い12月3日に始まったが、まとまった漁が続かないままに年が明けた。2月1日に今漁期1日の水揚げとしては最高の949尾（雄を含む）が水揚された。産卵前の雌も330尾が入網し、雌の来遊尾数は初漁依頼累積で50％を超えた。その後、雌は連日100尾以上の入網があり、2月中旬に75％を超えた。

結果として、96年漁期は2月以降に産卵のため来遊した雌の数が、87年以来では最も多い年となった。

・96年漁期の来遊始りの時期から翌年3月までの水温は、平年と比べ高めに推移していた。

・96年漁期の来遊時の魚体の大きさは、雌では4.8kgであり、前年（4.9kg）との差はほとんどなかった。が、雄は95年漁期の4.4kgから96年漁期の3.07kgへと小型化していた。雄の群は雌より1才ほど若い年級群で構成されていた可能性がある。

・96年漁期に見られた極めて遅い来遊現象は、早期（12月）来遊群の極端な減少と来遊初期に水温が高めに推移したことなどの海況条件に起因したと考えられた。

資源解析

1　銘柄別全長組成

97年度釧路前沖で操業し、釧路市場に水揚げするマダラを、銘柄別に1箱ずつ購入し、月別銘柄別の全長体重のデータを入手する。

2　年齢と成長

併せて、銘柄別に1箱ずつ購入した魚体から耳石を採取し、年齢と成長について明らかにする。

3　通年データ

毎月の銘柄別全長組成のデータを得るため、98年4月から6月までさらに銘柄別の購入を続ける。また、今年度のデータで不足がちな月や銘柄については、さらに買増して、休漁期を除く全ての月の生物データを入手する。

4　銘柄別購入状況

銘柄	1	2	3	4	5	6	8	10	12	小	箱計	尾数計
97年9月	1	1	1	1	1	1	1	1	−	1	9	60
10月	1	1	1	1	1	1	1	1	−	1	9	57
11月	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	74
12月	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	81
98年1月	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	11	72
2月		1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	71
3月	1		1	1	1	1	1	1	1	1	9	72

銘柄は1箱15kgの入れ尾数

文　　献

1) 川村輝良・小久保清治（1950）陸奥湾産鱈に就いて、青森県水産資源調査報告第1号，186～191.

2) 桜井康憲・福田慎作（1984）陸奥湾に来遊するマダラの年齢と成長、青森県水産増殖センター研究報告第3号，9～14.

3) 福田慎作（1986）標識放流からみたマダラの移動回遊について、青森県水産増殖センターだより第35号，3～5.

4) 青森県水産増殖センター（1988）浅海定線調査結果報告書（陸奥湾）昭和62年度

5) 青森県水産増殖センター（1989）浅海定線調査結果報告書（陸奥湾）昭和63年度

6) 早川豊（1992）マダラはどこから来るの，青森県水産増殖センター第59号，4～5.

7) 中田凱久・早川豊・佐藤恭成（1993）マダラの生態と資源に関する研究，青森県水産試験場事業報告平成3年度，135～141.

8) 青森県水産増殖センター（1995）特定海域新魚種量産技術開発事業総括報告書（平成2～6年度).

9) 湧坪敏明（1997）青森県陸奥湾におけるマダラ漁獲量および水温・気温の経年変動について，水産海洋研究第61巻第1号，81～83.

10) 小田切譲二（1997）陸奥湾の1996年漁期におけるマダラ産卵群の来遊生態、水産海洋研究第62巻第2号，155～157.

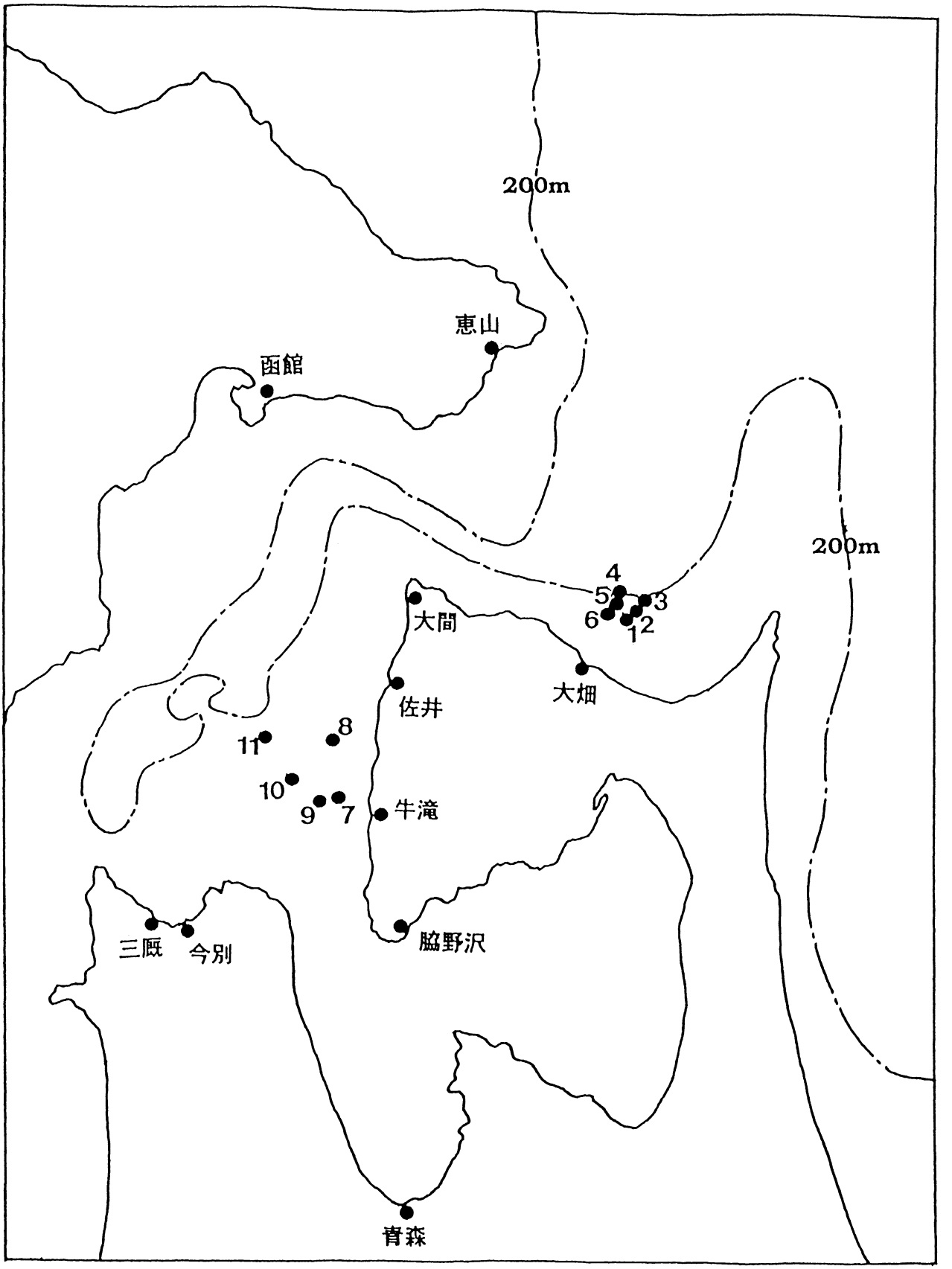
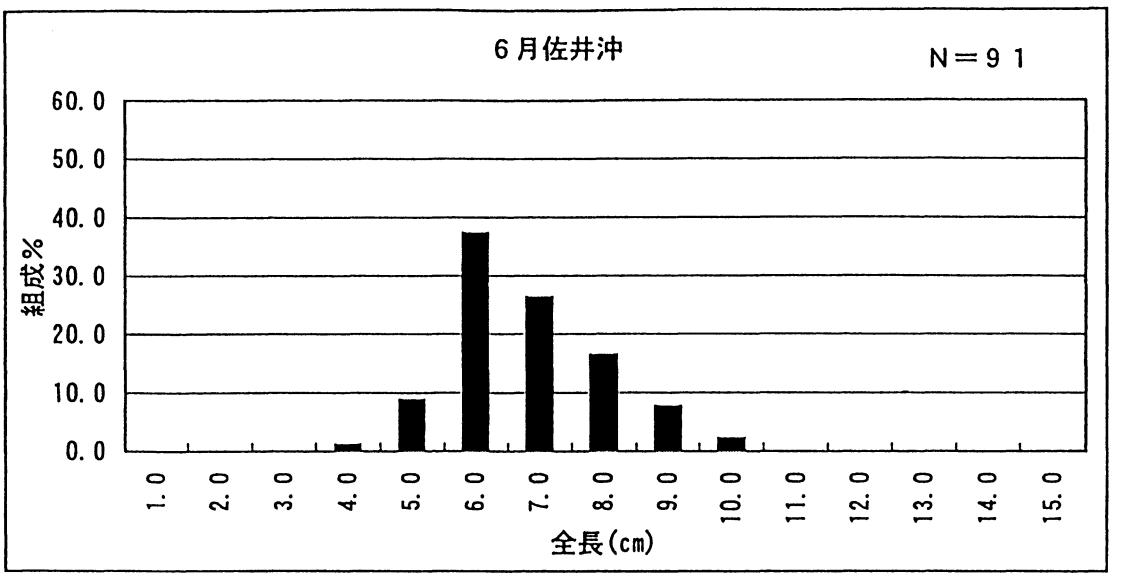
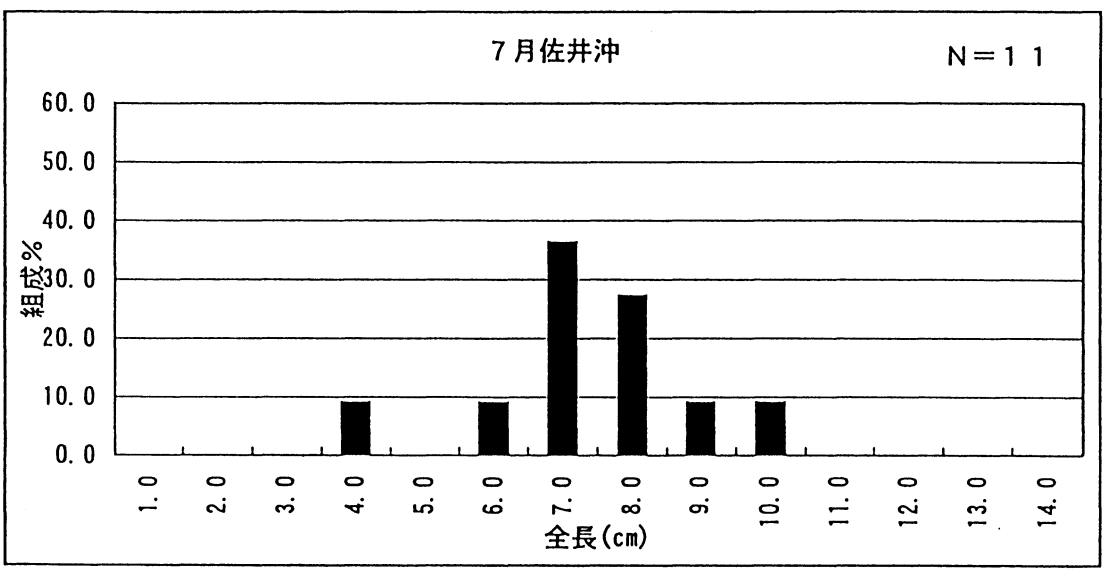


図１　調査海域図





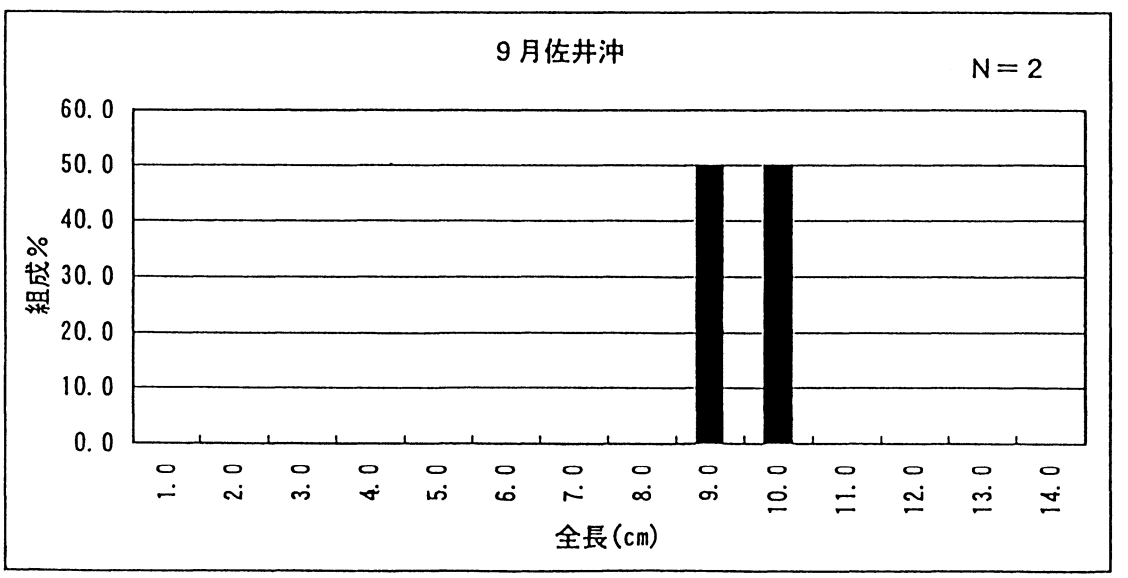
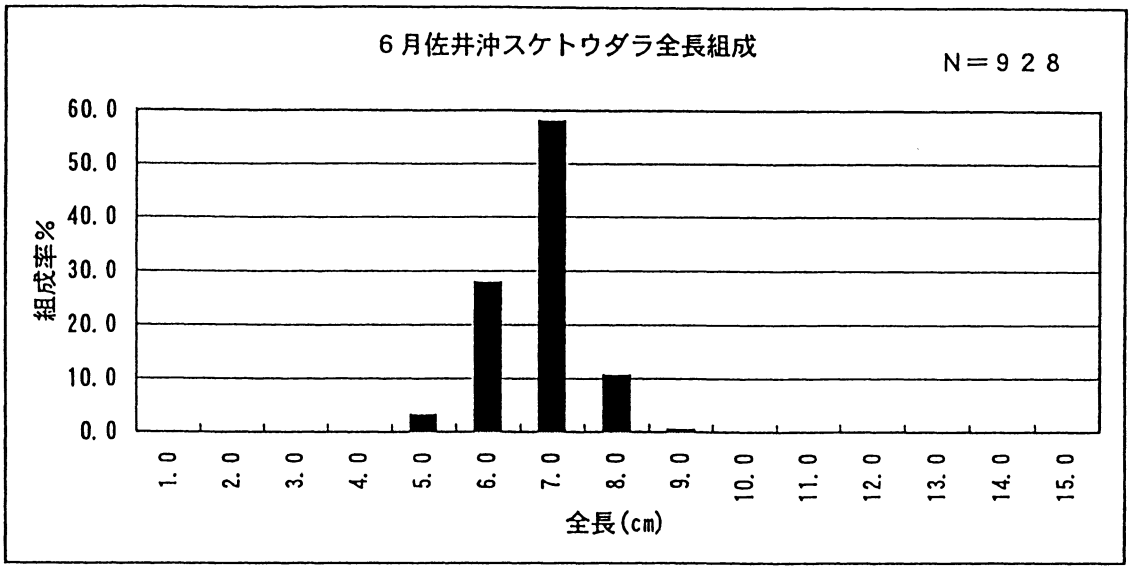
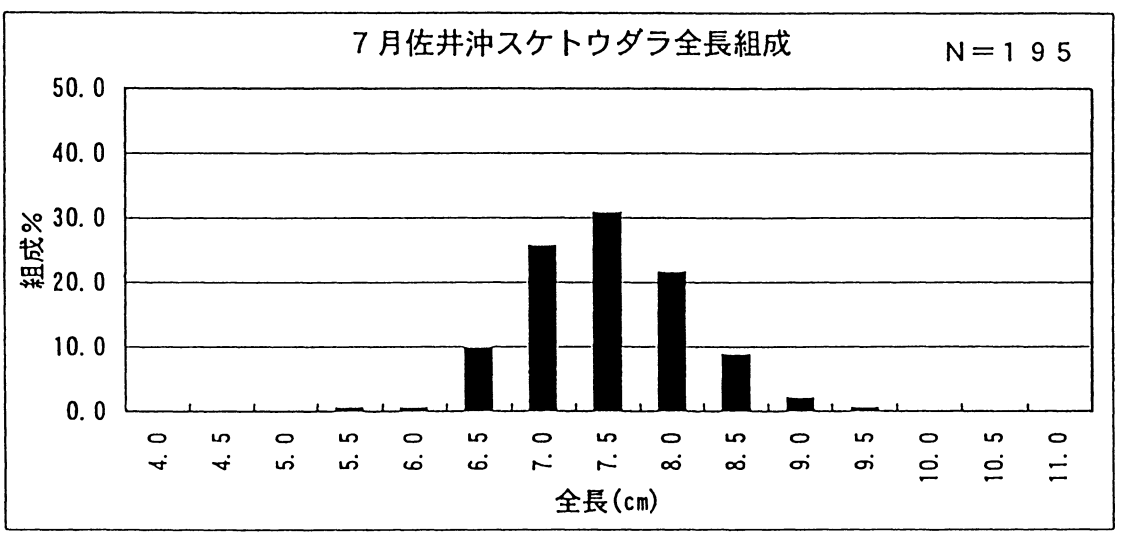


図２　佐井沖マダラ体長（TL）組成
青鵬丸ビームトロール





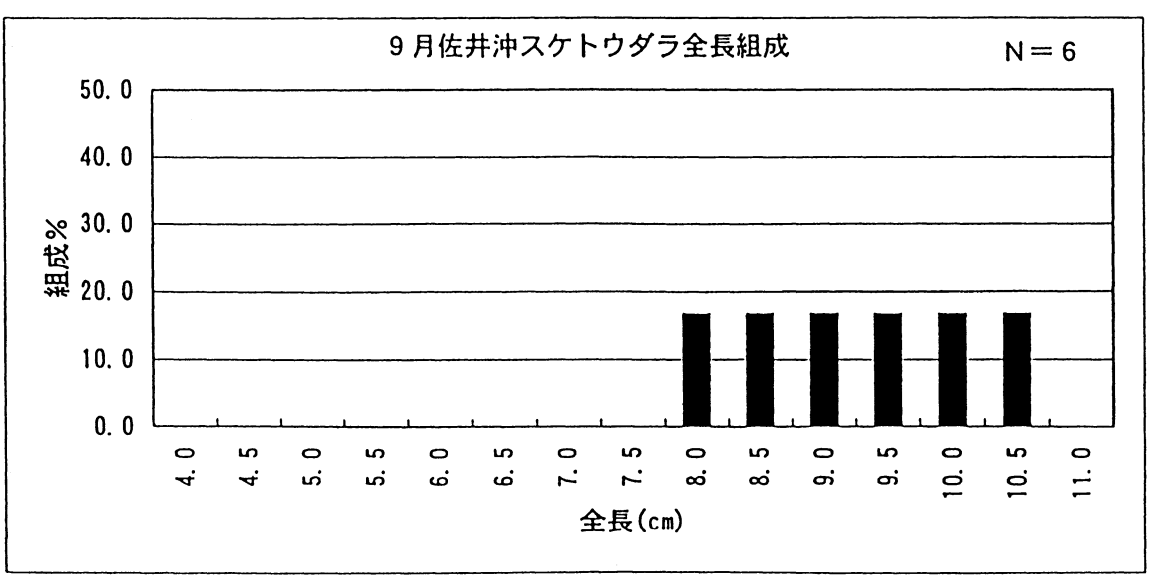


図3　佐井沖スケトウダラ体長（TL）組成
青鵬丸ビームトロール

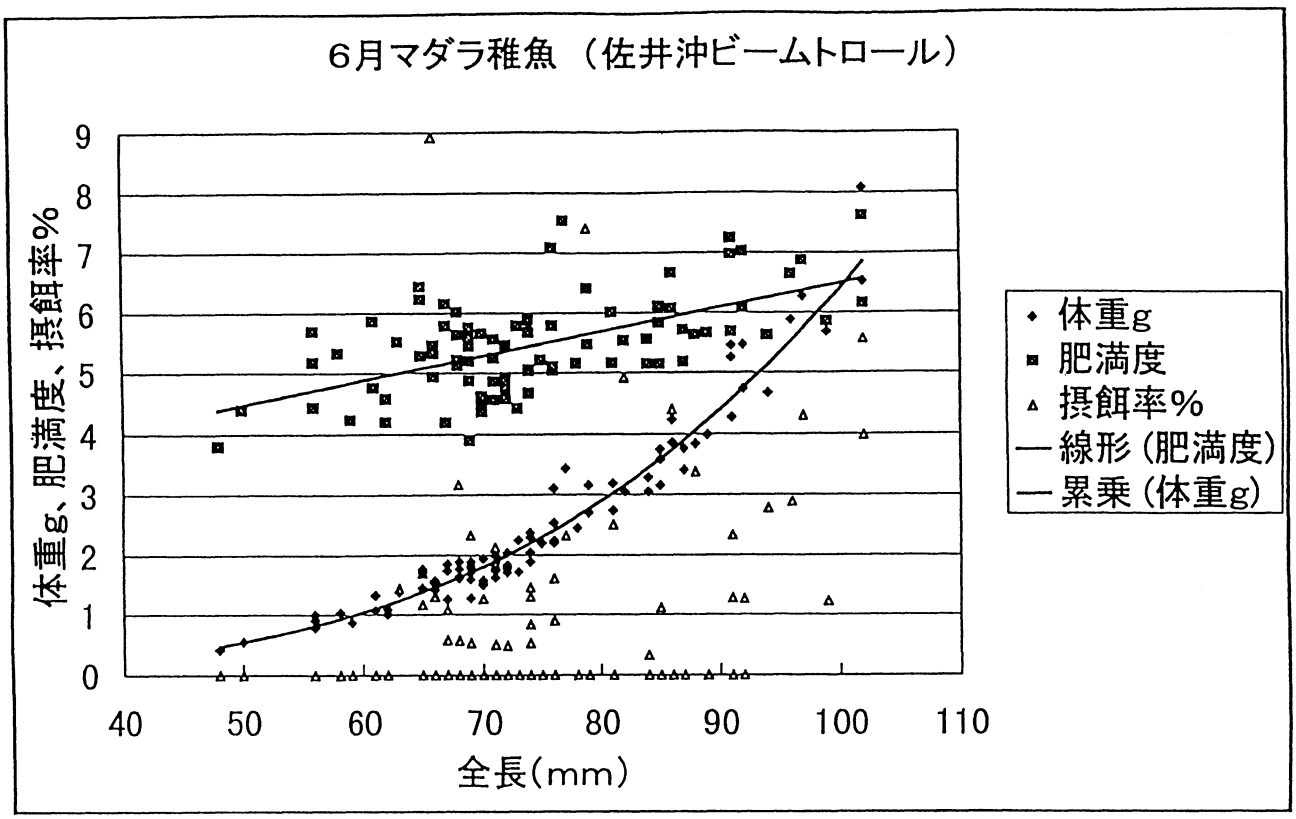

6月マダラ稚魚（佐井沖ビームトロール）
体重g、肥満度、摂餌率%
全長(mm)
体重g
肥満度
摂餌率%
線形(肥満度)
累乗(体重g)

図4

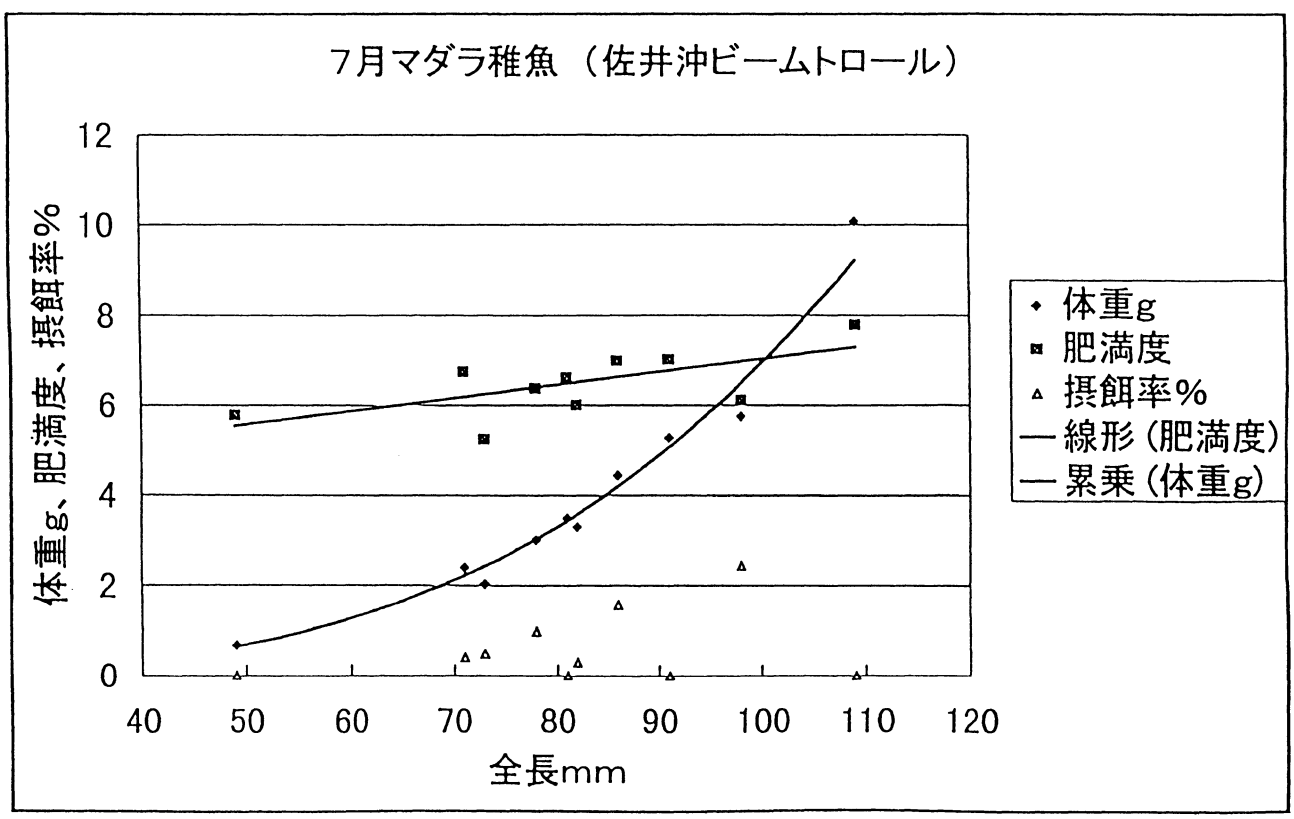

7月マダラ稚魚（佐井沖ビームトロール）
体重g、肥満度、摂餌率%
全長mm
体重g
肥満度
摂餌率%
線形(肥満度)
累乗(体重g)

図5

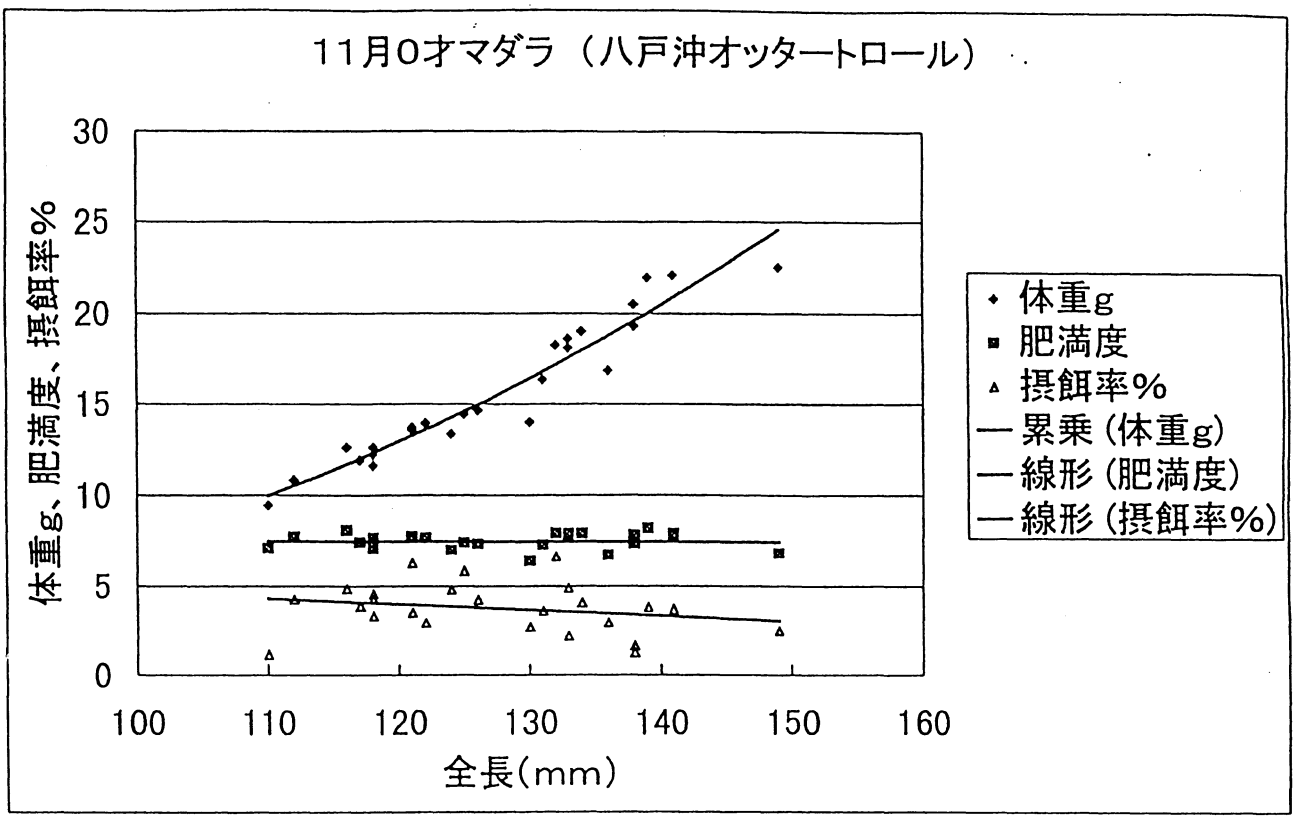


図6

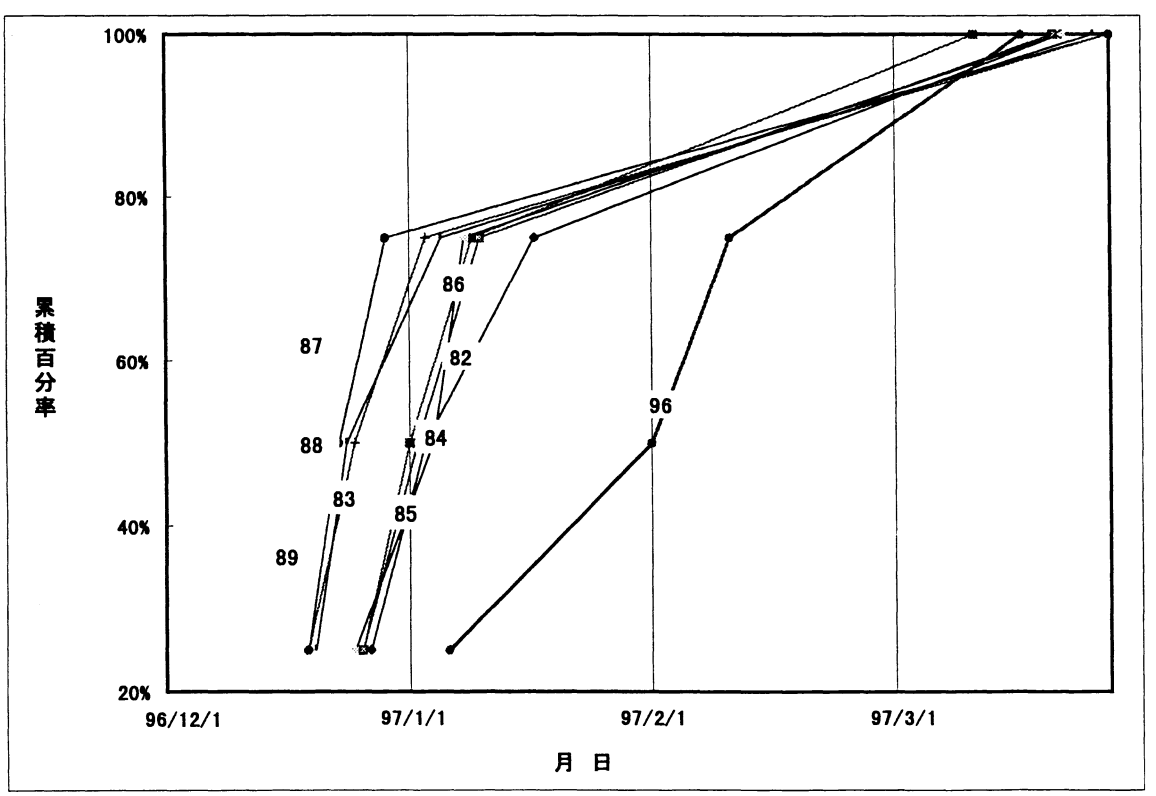


図7　マダラ雌来遊累積　佐井村牛滝地区

表1　青鵬丸ビームトロール操業結果

台帳No.	10	14	11	13	21	20	22	23	24	25	26
操業年月日	1997/06/26	1997/06/26	1997/06/26	1997/06/26	1997/07/22	1997/07/22	1997/07/23	1997/07/23	1997/09/01	1997/09/01	1997/09/01
場所	佐井	佐井	佐井	佐井	佐井	佐井	佐井	佐井	佐井	佐井	佐井
調査地点No.	7	8	9	10	7	8	10	11	9	10	11
水深m	114-143	158-178	142-148	180-182	103-114	149-154	180	196-200	170-173	180-183	194-196
曳網開始時間	6：50	8：00	9：03	10：01	14：33	13：43	6：25	7：30	15：25	14：34	13：30
曳網終了時間	7：10	8：28	9：30	10：29	14：43	14：08	6：53	8：03	15：48	15：05	13：45
曳網時間	0：20	0：28	0：27	0：28	0：10	0：25	0：28	0：33	0：23	0：31	0：15
曳網開始北緯	41度18.06分	41度22.01分	41度18.13分	41度19.52分	41度18.33分	41度18.87分	41度20.00分	41度22.70分	41度19.90分	41度20.47分	41度19.54分
曳網開始東経	140度44.31分	140度45.14分	140度43.88分	140度40.69分	140度45.26分	140度44.16分	140度40.91分	140度39.07分	140度43.28分	140度41.09分	140度40.67分
曳網終了北緯	41度17.87分	41度21.86分	41度17.76分	41度19.37分	41度18.57分	41度－.－分	41度22.03分	41度22.03分	41度19.87分	41度20.50分	41度19.34分
曳網終了東経	140度43.62分	140度44.50分	140度43.43分	140度39.86分	140度45.01分	140度－.－分	140度45.80分	140度45.80分	140度43.69分	140度41.77分	140度39.79分
採集マダラ尾数	36	8	39	8	1	2	6	2	1	0	1
採集スケトウダラ尾数	354	148	384	53	14	142	39	4	1	2	3

台帳No.	16	19	15	31	28
操業年月日	1997/06/25	1997/06/25	1997/06/25	1997/07/15	1997/07/15
場所	大畑	大畑	大畑	大畑	大畑
調査地点No.	1	2	4	2	4
水深m	99-130	148-160	205	150	200-212
曳網開始時間	5：35	6：20	8：13	6：10	8：03
曳網終了時間	5：58	6：47	8：40	6：26	8：16
曳網時間	0：23	0：27	0：27	0：16	0：13
曳網開始北緯	41度27.53分	41度27.6分	41度28.20分	41度27.60分	41度28.37分
曳網開始東経	141度14.98分	141度15.78分	141度15.19分	141度15.78分	141度14.66分
曳網終了北緯	41度27.49分	41度27.6分	41度28.40分	41度27.9分	41度27.10分
曳網終了東経	141度15.61分	141度15.78分	141度16.09分	141度15.81分	141度15.82分
採集マダラ尾数	1	0	0	0	0
採集スケトウダラ尾数	0	1	2	2	2

台帳番号7のみ用船による桁網（幅2m）。その他は試験船「青鵬丸」によるビームトロール（ビーム長5m）操業。

表2　マダラ漁獲量（釧路市場、底曳網道東沖漁場）

	銘					柄						
年月日	1入	2入	3入	4入	5入	6入	8入	10入	12入	小	計	隻数
97年9月	29	75	221	466	248	400	622	593	16	987	3,657	133
97年10月	45	82	244	415	219	432	453	921	182	1,133	4,126	158
97年11月	35	369	2,056	5,148	950	834	1,545	1,431	159	1,316	13,843	150
97年12月	19	226	1,628	1,954	384	589	1,117	5,530	3,688	5,030	20,165	192
98年1月	37	105	293	257	136	481	1,311	4,165	1,641	1,964	10,390	99
計	165	857	4,442	8,240	1,937	2,736	5,048	12,640	5,686	10,430	52,181	732

銘柄：15kg箱の入れ尾数

表3　マダラ漁獲量（脇野沢）

		1981年	180.6	1986年	1146.7	1991年	612.3	1996年	15.6
1977年	215.1	1982年	181.5	1987年	1231.6	1992年	151.0	1997年	25.7
1978年	172.5	1983年	471.3	1988年	719.16	1993年	162.3		
1979年	83.4	1984年	458.9	1989年	1305.2	1994年	88.5		
1980年	245.2	1985年	947.2	1990年	950.5	1995年	62.1		

単位：トン　　青水試ウオダス情報（No.893、1998.1.12 発行）より

表4　マダラ銘柄別漁獲　佐井村牛滝地区（1976～1996）

	子ダラ尾数	漁獲量kg	平均重量	白タラ尾数	漁獲量kg	平均重量	Bたら尾数	漁獲量kg	平均重量	計尾数	漁獲kg	平均重量
1976		31,629			29,018			3,630			64,277	
1977		40,250			31,458			3,771			75,479	
1978		43,755			34,046			5,196			82,997	
1979		35,156			28,498			5,235			68,889	
1980		60,295			50,186			8,222			118,703	
1981		51,309			40,636			5,454			97,126	
1982	6,697	28,998	4.3	8,517	29,093	3.4	1,547	4,922	3.2	16,761	63,013	3.8
1983	9,390	35,856	3.8	10,015	31,650	3.2	2,511	7,644	3.0	21,916	75,150	3.4
1984	6,807	28,445	4.2	6,184	21,580	3.5	7,947	26,561	3.3	20,938	76,586	3.7
1985	12,743	55,984	4.4	13.274	50,086	3.8	7,275	27,021	3.7	33,292	133,091	4.0
1986	19,352	83,980	4.3	19,872	72,314	3.6	2,243	8,175	3.6	41,467	164,469	4.0
1987	37,926	151,802	4.0	39,435	133,912	3.4	2,908	9,614	3.3	80,269	295,328	3.7
1988	59,915	247,428	4.1	67,495	232,728	3.4	11,793	38,265	3.2	139,203	518,421	4.3
1989	43,500	191,534	4.4	48,821	180,300	3.7	36,204	111,677	3.1	128,525	483,511	3.8
1990	35,708	177,664	5.0	45,995	193,278	4.2	25,097	93,443	3.7	106,800	464,385	4.3
1991	22,329	111,450	5.0	28,114	114,367	4.1	10,118	36,321	3.6	60,561	262,138	4.3
1992	13,165	60,590	4.6	12,962	50,563	3.9	3,045	11,712	3.8	29,172	122,865	4.2
1993	22,283	100,599	4.5	19,413	76,594	3.9	2,802	10,813	3.9	44,498	188,006	4.2
1994	9,654	41,946	4.3	10,097	36,791	3.6	553	2,019	3.7	20,304	80,756	4.0
1995	9,742	47,375	4.9	10,375	45,624	4.4	815	3,088	3.8	20,932	96,087	4.6
1996	2,956	14,061	4.8	4,075	15,122	3.7	469	1,657	3.5	7,500	30,840	4.1
1997	8,278	31,035	3.8									

各暦年は11～3月までの集計
　子ダラ：雌成熟マダラ
　白ダラ：雄成熟マダラ
　Bたら：産卵後のマダラ

水産業関係特定研究開発促進事業

（メバル類の資源生態の解明と管理技術の開発）

菊　谷　尚　久

はじめに

ウスメバルは日本海北部を代表する岩礁性魚種であり重要な沿岸漁業資源の一つである。本県においても主として一本釣り、刺網等多くの漁業者により漁獲されており、日本海各県の中でも青森県が第1位の漁獲量を示している。単価が高いことから沿岸漁業者の漁獲依存度は高いものの、その資源水準は近年低位状態にあり資源の管理及び増大が急務の課題となっている。

また、その生態については、これまでの知見から他県にまたがる広域的な移動を行うものと考えられているものの、総合的な調査は行われておらず、生態解明には関係各県共同による調査が必要となっている。

このため、これまで知見の乏しかったウスメバルの資源生態について、平成8年度より5ヶ年間5府県（青森県、秋田県、山形県、新潟県、京都府）共同で総合的な調査を実施することにより資源管理技術の基礎となるデータを収集し、資源の管理技術の開発により資源の安定及び増大を図るものである。

材料と方法

漁獲統計調査

青森県海面漁業に関する調査結果書（1965～1996年）により、青森県におけるウスメバル漁獲量漁獲金額の経年変化を調査した。また、日本海側の小泊漁協において、1991年から1997年の漁業種類別、銘柄別の漁獲量漁獲金額を調査した。

魚体測定調査

生物学的特性値を把握するため、主として日本海側の小泊、舮作漁協に水揚げされた漁獲物から標本を採取し、全長、尾叉長、体長、体重、肝臓重量、性の判別、生殖腺重量、生殖腺の観察、耳石の採取を行った。

資源生態調査

1　流れ藻付随稚仔調査

本県日本海沿岸域において、試験船による稚魚ネット（目合ＧＧ54、口径130cm）及び用船によるサヨリ二艘曳網により流れ藻を採取し、付随する稚仔を流れ藻ごと採集した。採集した稚魚はエタノール固定した後、種の査定、計数、魚体測定を行った。

2　浮遊稚仔調査

日本海沿岸域に3定点を設定し、定線海洋観測時に稚魚ネット（目合ＧＧ54、口径130cm）に

よる表層5分間曳を実施した。採集した標本は10%ホルマリン固定した後、種の査定、計数を行った。

3　その他稚仔調査

県内各地の海上生け簀等の施設周辺に蝟集するウスメバル稚仔をタモ網等により採集した。また、陸奥湾内において、アイナメカゴ及びホタテカゴにより着底稚魚を採集した。採集した稚魚はエタノール固定した後、種の査定、計数、魚体測定を行った。

標識放流調査

青森県深浦町風合瀬沖の水深55～90m付近の天然礁及び人工礁上において、一本釣により漁獲されたウスメバルを材料として標識放流を実施した。放流は、昨年度効果が確認された水圧付加手法[1]を用いるため、放流カゴを作製し使用した。釣獲されたウスメバルは、船上にて選別した後ダーツタグ（40mm、黄色、アオモリ97）を装着、放流カゴに収容して水深20mまで降下させた。放流扉を開け10分間静止させた後、扉を閉めて引き上げ未回復個体を回収した。

また、青森県東通村尻労沖の底建網に入網したウスメバルを材料とし、ダーツタグ（40mm、白色、アオモリ97）により日本海側と同じ方法で標識放流を行った。

集団構造調査

資源生態調査により採集した流れ藻付随稚仔、及び着底稚魚を80%エタノールで固定した後、扁平石及び礫石を取り出し材料とした。その後、永澤[2]の方法に準じ、ラッピングフィルムで水平研磨した後光学顕微鏡にて観察し、産仔マークの外側の輪紋を日周輪として計数し産仔後日数とした。

結　　果

漁獲統計調査

1965～1996年までの青森県におけるウスメバル漁獲量の経年変化を図1に、漁獲金額を図2に、平均単価を図3にそれぞれ示した。

青森県のウスメバル漁獲量は、1979年までは多少の変動はあるものの600～1000トンの範囲にあった。しかし、1980年以降急速に減少し近年では200～400トン前後で推移しており、1996年は452.8トンであった。海域別にみると日本海側が漁獲の大半を占めていた。1987～1996年の10年間の平均では日本海側が82.2%（71.6～92.3%）であり、なかでも小泊村での漁獲は県全体の61.2%（55.1～72.6%）であった。1996年は日本海側324.2トン、小泊村243.4トンであった。

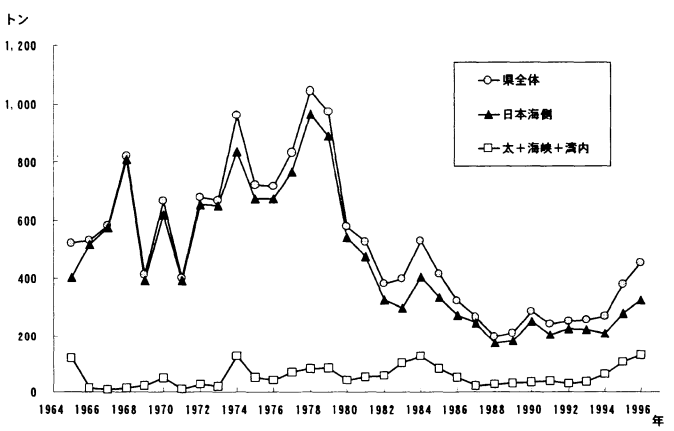


図1　青森県ウスメバル漁獲量の推移

一方、青森県のウスメバル漁獲金額

は、1979年までは年々急速に増加し、1979年には8億円程度の水揚げがあった。その後は4～5億円前後で推移しているものの、ここ2ヵ年は増加傾向にある。またkg当たり平均単価は1977年以降急速に上昇し、1987～1996年の10年間の平均では1728円（1512～1958円）であった。1996年の水揚げは県全体で7億5900万円、小泊村で4億7500万円であった。

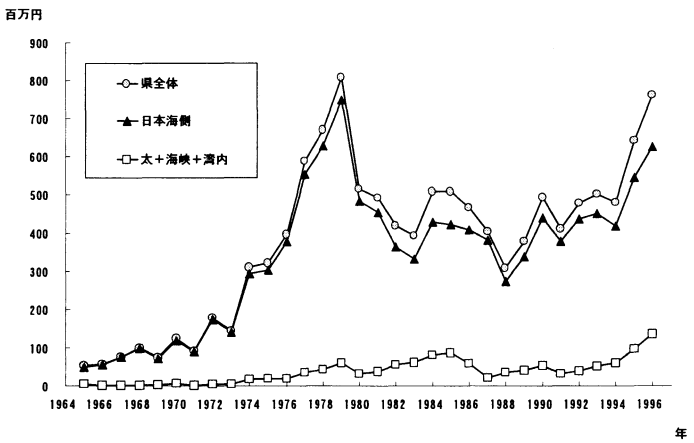


図2　青森県ウスメバル漁獲金額の推移

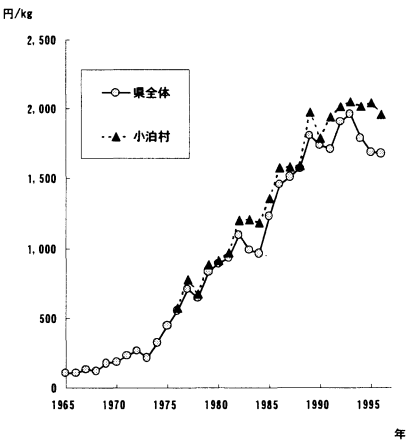


図3　ウスメバル平均単価の推移

小泊村における漁法別漁獲量は1976年から資料が整っている。1976年以降の小泊村でのウスメバルの漁法別漁獲量の経年変化を図4に示した。

小泊村でのウスメバルは主として刺網と一本釣により漁獲されている。1978年には693トンあった刺網の漁獲量は、年々急速に減少し近年では30～40トン台で推移している。一方、一本釣による漁獲量は比較的安定しており100～150トン前後である。

小泊漁協における1991年以降の漁法別銘柄別漁獲量の推移を図5に示した。

刺網についてみると、銘柄「大」の漁獲量が減少し、漁獲の中心が「中」及び「小」に移行しているのが分かる。特に1996、1997年には「中」の増大が顕著である。1997年は「中」が74.5％と漁獲の大半を占めた。一方、一本釣についてみると、1991～1994年までは同一傾向であるものの、それ以降

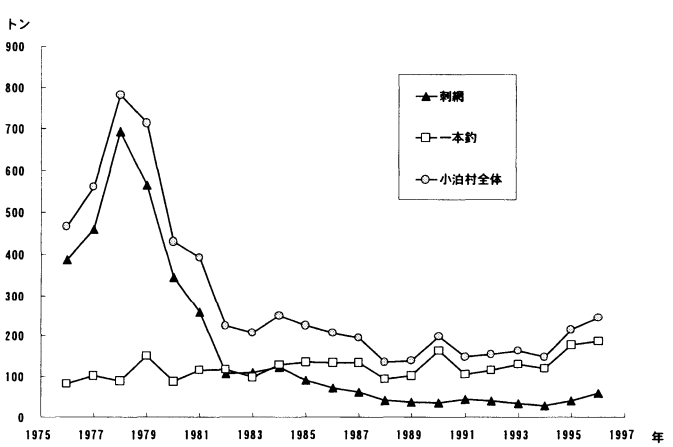


図4　小泊村ウスメバル漁法別漁獲量

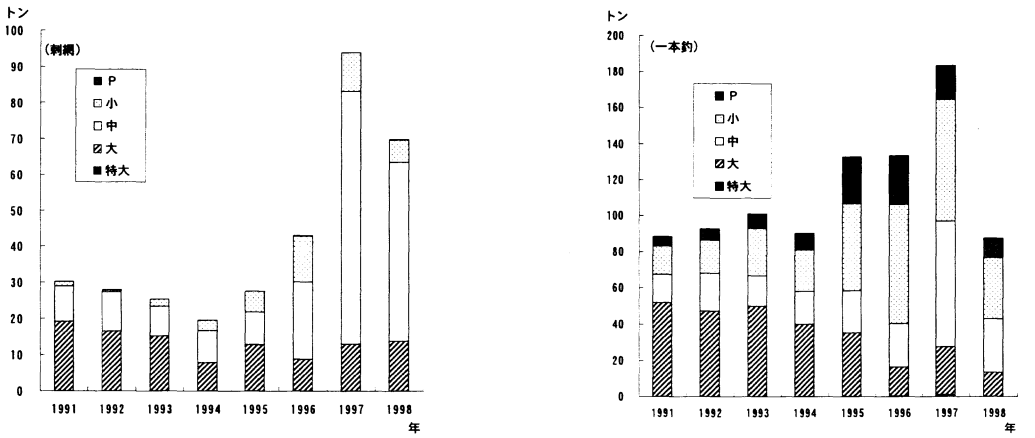


図5　小泊漁協ウスメバル銘柄別漁獲量の推移

「小」「P」の漁獲が増大している。しかし、1997年は刺網同様「中」の漁獲が急増した。1997年は「中」が37.7%、「小」が36.7%であった。

魚体測定調査

小泊漁協における銘柄別の魚体測定結果を表1に示した。

昨年度の調査結果でも雌雄ともに尾叉長22cm以上で指数の高い個体がみられたことから、1996年7月から1998年1月の尾叉長22cm以上の個体の生殖腺指数（ＧＳＩ）の月別平均の推移についてみると（図6）、雌では1～3月にかけて指数が高く（最大は2月の58.99）、雄では1～3月及び11月に値が高い傾向にあった。また、雌の生殖線の観察結果では、4～5月に“発眼稚仔”の状態にある個体が確認され、また“産仔後”の状態にある個体が4～11月まで確認された。

表1　ウスメバル銘柄別魚体測定結果（1997年、小泊漁協）

漁　法	銘柄	n	尾叉長（cm）				体重（g）			
			Mean	Max.	Min.	S.D	Mean	Max.	Min.	S.D
一本釣	大	93	28.7	33.0	23.8	1.849	439.7	667.0	250.6	83.913
	中	162	24.0	27.1	21.3	1.207	267.3	404.0	175.0	41.904
	小	199	21.5	24.4	16.0	1.293	188.2	293.0	115.0	35.687
	P	223	19.6	23.0	14.2	1.228	130.5	214.0	73.0	22.888
刺　網	大	35	28.9	34.0	24.6	2.078	442.7	599	321	66.647
	中	58	23.7	25.9	21.1	1.073	265.1	343.1	188	36.468
	小	80	21.5	24.3	18.2	1.220	193.8	273	100	32.112
	P	25	19.3	20.7	17.6	0.847	121.5	155	85	20.195

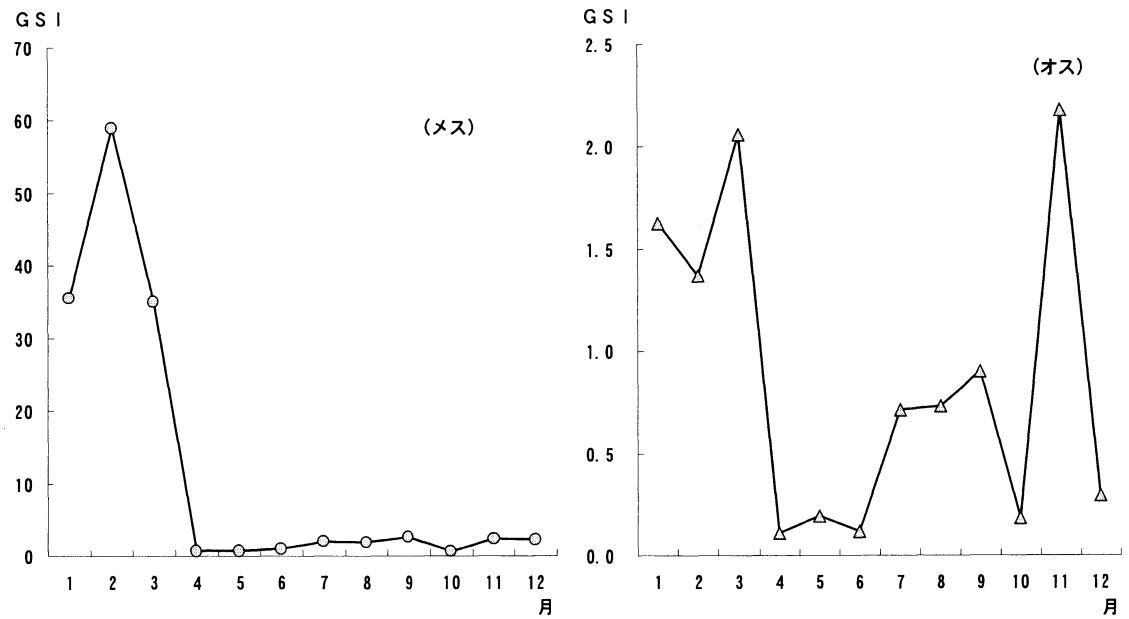


図6　月別平均GSIの推移（1996～1997年）

（GSI = 1000＊生殖腺重量/内臓除去重量）

資源生態調査

1　流れ藻付随稚仔調査

流れ藻調査結果を表2に、また採集されたウスメバル稚仔の体長組成結果を図7にそれぞれ示した。本県日本海沿岸域における流れ藻付随のウスメバル稚仔は、5月上旬から6月下旬まで確認され、合計で482尾を採集した。また、同時に採集された魚種は、クロソイ83尾、キツネメバル11尾などであった。なお、4月は流れ藻未発見であり、7月にはウスメバルは採集されなかった。採集された稚仔は体長13.5～43.9mmの範囲にあり、昨年度と同程度であった。

表2　流れ藻付随稚仔調査結果（1997年）

年月日	採集場所	採集方法	ウスメバル採集尾数	その他魚種						備　考
				クロソイ	キツネメバル	メバル	クジメ	カワハギ	その他	
97/5/ 7	40° 49.8′ N、140° 11.1′ E	試験船青鵬丸	12							D = 95 m
97/5/ 7	40° 48.7′ N、140° 11.6′ E	試験船青鵬丸	27				8			D = 95 m
97/5/ 7	西津軽新港沖	サヨリ2艘曳網	3							D = 30 m
97/5/15	40° 49.0′ N、140° 13.1′ E	試験船青鵬丸	283				5			D = 40 m
97/5/16	40° 48.5′ N、140° 14.0′ E	試験船青鵬丸	82							D = 42 m
97/6/11	40° 53.1′ N、140° 09.9′ E	試験船青鵬丸	1	5	1					D = 97 m
97/6/11	40° 49.0′ N、140° 11.9′ E	試験船青鵬丸	9	3	1		7			D = 34 m
97/6/12	41° 09.5′ N、140° 15.3′ E	試験船青鵬丸	0	6	1					D = 61 m
97/6/12	40° 59.5′ N、140° 07.9′ E	試験船青鵬丸	4	5						D = 132 m
97/6/12	41° 04.7′ N、140° 09.7′ E	試験船青鵬丸	8	8			4			D = 107 m
97/6/13	40° 54.4′ N、140° 11.0′ E	試験船青鵬丸	31	1						D = 90 m
97/6/13	40° 49.2′ N、140° 11.2′ E	サヨリ2艘曳網	0	1		1			ギンポ3	D = 48 m
97/6/13	40° 48.5′ N、140° 11.2′ E	サヨリ2艘曳網	6	2			3			D = 40 m
97/6/13	40° 48.2′ N、140° 11.4′ E	サヨリ2艘曳網	0	4					ギンポ1	D = 35 m
97/6/19	41° 02.0′ N、140° 13.0′ E	試験船青鵬丸	1	4	3					D = 76 m
97/6/19	41° 00.8′ N、140° 13.1′ E	試験船青鵬丸	15	33	5					D = 75 m
97/7/ 2	41° 06.3′ N、140° 10.1′ E	試験船青鵬丸	0	2						D = 100 m
97/7/10	40° 59.5′ N、140° 01.2′ E	試験船青鵬丸	0	2				2	メジナ3、メダイ3	D = 457 m
97/7/11	40° 50.2′ N、140° 11.4′ E	サヨリ2艘曳網	0					7		D = 50 m
97/7/11	40° 51.1′ N、140° 10.5′ E	サヨリ2艘曳網	0	5				26	メダイ1、ブリ3	D = 80 m
97/7/11	40° 50.2′ N、140° 12.1′ E	サヨリ2艘曳網	0	2				16		D = 40 m
97/7/11	40° 49.1′ N、140° 12.5′ E	サヨリ2艘曳網	0					9	ブリ1	D = 20 m
97/7/21	40° 48.3′ N、140° 08.1′ E	サヨリ2艘曳網	0					60	ヒラマサ16	D = 80 m
97/7/21	40° 47.5′ N、140° 10.1′ E	サヨリ2艘曳網	0							D = 43 m
97/7/25	40° 55.3′ N、140° 10.0′ E	試験船青鵬丸	0					1		D = 110 m
97/7/31	40° 48.3′ N、140° 11.0′ E	サヨリ2艘曳網	0				1	50		
	合計		482	83	11	1	28	171		

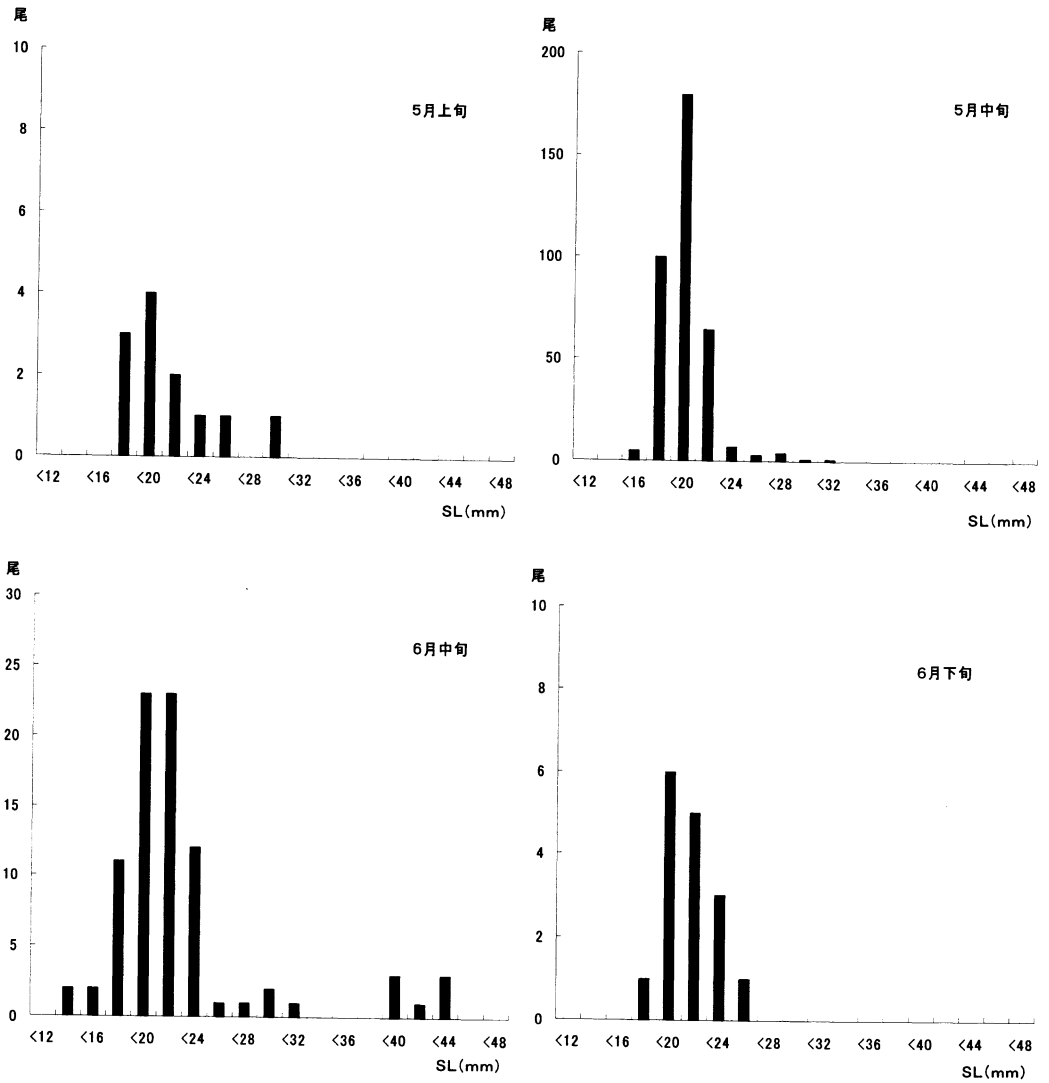


図7　採集されたウスメバル稚仔の体長組成（流れ藻付随稚仔調査）

2　浮遊稚仔調査

浮遊稚仔調査定点の位置を表3に、調査結果を表4に示した。

ウスメバル浮遊稚仔は5月の調査でのみ出現し、合計で30尾採集された。その他のメバル類では、クロソイ、キツネメバル、ムラソイが出現した。

表3　浮遊稚仔調査定点位置

St.	N	E
13	41° 00. 00′	140° 00. 00′
13－c	41° 00. 00′	140° 07. 00′
13－b	41° 00. 00′	140° 13. 00′

表4　浮遊稚仔調査結果（1997年）

月	St.	ウスメバル	クロソイ	キツネメバル	ムラソイ
97/4/5	13	0	0	0	0
	13－c	0	0	0	0
	13－b	0	0	0	0
97/5/12	13	23	96	7	1
	13－c	2	7	2	0
	13－b	5	18	0	0
97/6/12	13	0	1	0	0
	13－c	0	0	1	0
	13－b	0	0	2	4

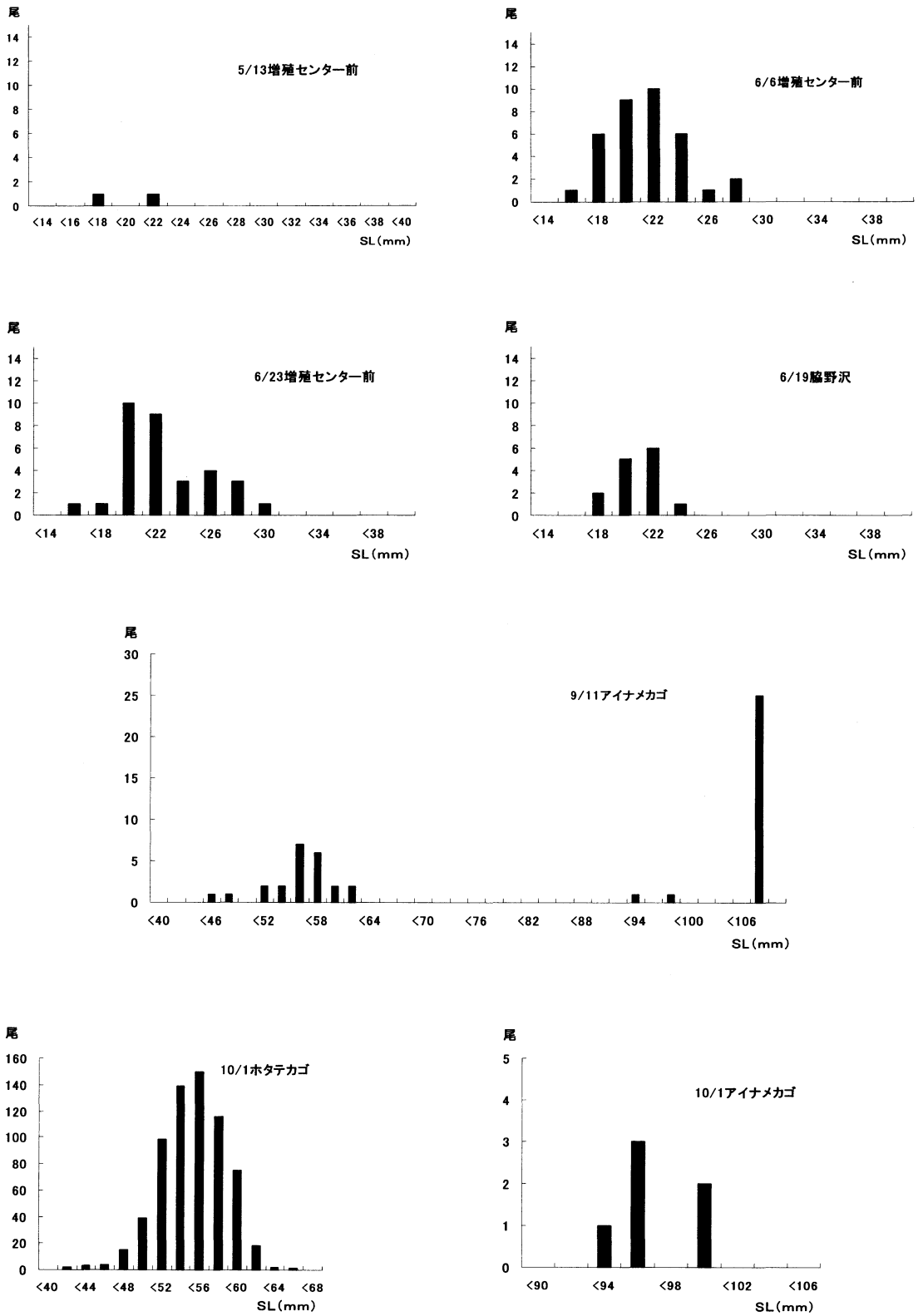


図8　採集されたウスメバル稚仔の体長組成（1997年、その他稚仔調査）

3　その他稚仔調査

採集結果を表5に、また採集されたウスメバル稚魚の体長組成結果を図8に示した。

陸奥湾内の海上生け簀等の施設周辺に蝟集しているウスメバルが83尾採集され、その体長は15.7～29.7mmの範囲にあった。この体長は流れ藻に付随するサイズであり、陸奥湾内に流れ藻に付随しないウスメバル稚仔が相当数存在することが確認された。また、陸奥湾内において着底した当歳魚及び1歳魚が採集された。

表5　その他稚仔調査結果（1997年）

年月日	採集場所	採集方法	ウスメバル採集尾数	形態	その他
97/5/9	大瀬	タモ網	1	浮遊稚仔	メバル1、？メバル1
97/5/13	増殖センター前イカダ周辺	タモ網	2	浮遊稚仔	
97/6/6	増殖センター前イカダ周辺	タモ網	35	浮遊稚仔	
97/6/19	脇野沢養殖イカダ周辺	タモ網	14	浮遊稚仔	
97/6/23	増殖センター前イカダ周辺	タモ網	32	浮遊稚仔	
97/9/11	陸奥湾内青森ブイ周辺	アイナメカゴ	25	着底稚魚	
97/10/1	陸奥湾内青森ブイ周辺	アイナメカゴ	6	着底稚魚	
97/10/1	陸奥湾内青森ブイ周辺	ホタテカゴ	663	着底稚魚	

標識放流調査

風合瀬沖での標識放流結果を表6に示した。標識放流は7月10日から8月20日までの間に5日間実施し延べ112尾を標識放流した。有効標識率は平均で67.47％（54.55～100％）であった。有効標識率は、釣獲からカゴ収容までの時間が長いほど低下する傾向にあった。また、眼球突出あるいは胃袋反転の個体は水圧付加による個体の回復がほとんどみられないことがわかった。

表6　標識放流結果（風合瀬沖）

年月日	操業回数	放流カゴ収容数（尾）	実放流数（尾）	有効標識率（％）
97/7/10	7	47	31	65.96
97/7/22	3	4	4	100.00
97/7/28	7	44	24	54.55
97/8/19	5	32	23	71.88
97/8/20	6	39	30	76.92
合計	28	166	112	67.47

1998年3月末現在での再捕状況は（表7）、最終放流から約1ヶ月後に放流点付近で2尾の再捕がみられたのみであった。再捕された個体の標識の装着状態は良好であった。

尻労沖での標識放流は1997年6月26日に実施し、28尾のウスメバルを標識放流した。有効標識率は52.8％であった。1997年12月末現在結果再捕報告はない。底建網で漁獲されるウスメバルは、漁法の性格上、網スレ等による魚体の傷みが大きく、標識放流用の材料としては不適切なものと思われた。

表7　標識放流魚の再捕状況（1998年3月31日現在）

年月日	再捕場所	漁法	全長(cm)	尾叉長(cm)	体長(cm)	体重(g)
97/9/13	風合瀬沖D＝90m（放流点より700m沖合）	一本釣	17.4	17.1	14.7	87.5
97/9/13	風合瀬沖D＝90m（放流点より700m沖合）	一本釣	17.3	16.6	14.2	81.9

集団構造調査

日齢査定に供したウスメバル稚仔（表8）のうち、本県日本海沿岸から採集した流れ藻付随稚仔は産仔後45～100日、陸奥湾から採集した着底稚魚は産仔後127～184日であるものと推定された。

表8　日齢査定に供したウスメバル稚仔

採集月日	採集場所	形　態	供試尾数
1997/5/15	本県日本海沿岸	流れ藻付随稚仔	25
1997/6/13	本県日本海沿岸	流れ藻付随稚仔	7
1997/6/19	本県日本海沿岸	流れ藻付随稚仔	5
1997/10/1	陸奥湾内	着底稚魚	4

流れ藻付随稚仔については採集時期による成長差は認められないため、すべての流れ藻付随稚仔の体長ＳＬと産仔後日数Ｄとの関係について、1次回帰式として近似させたところ、

ＳＬ＝－7.44614＋0.48836Ｄ（Ｒ＝0.87994）……①の関係が認められた（図9）。

考　察

小泊漁協におけるウスメバルの刺網漁法は、その目合（75mm以上）の選択性から「大」「中」の漁獲圧が高く、また、一本釣漁法では刺し網漁法に比べ漁獲サイズの選択性は小さい。このことから、1995、96年の2ヶ年の「小」「Ｐ」の漁獲尾数の増大は「小」以下の小型魚の資源量が増大していることによるものであり、それらが成長した結果として、1997年に刺網で「中」として多獲されたのではないかと考えられる（図5）。今後は銘柄別の年齢構成から年級分離を行い、年級群別の動向について検討していく必要がある。

涌坪ら[3]は、青森県日本海沿岸域におけるウスメバルの産仔時期を3月下旬～6月上旬、盛期は4～5月であるとしている。本報告の雌ＧＳＩの月別変化では4月に指数が急激に低下しており（図6）、また、浮遊稚仔の出現は5月に集中していることから（表4）、本県日本海側沿岸域のウスメバルの産仔時期は4～5月前後であったものと考えられた。また、“産仔後”の状態にある雌親魚が11月においても確認されたことから、産仔した雌親魚のなかに翌年の再生産に加わらない（成熟し産仔した翌年は成熟産仔しない）個体がある可能性が示唆された。今後は、産仔時期前後である3～5月にかけて重点調査を行い、産仔時期のピーク及び年変動等を明らかにする必要がある。

集団構造調査において求められた、本県日本海側におけるウスメバル稚仔の体長と産仔後日数との一時回帰式（①式）は、永澤[2]が新潟沖で求めたものと比較するとやや成長が劣る結果となった。今後は、着底稚仔魚を含めた検討を加え、本県日本海沿岸域でのウスメバル初期成長について明らかにしていく必要がある。

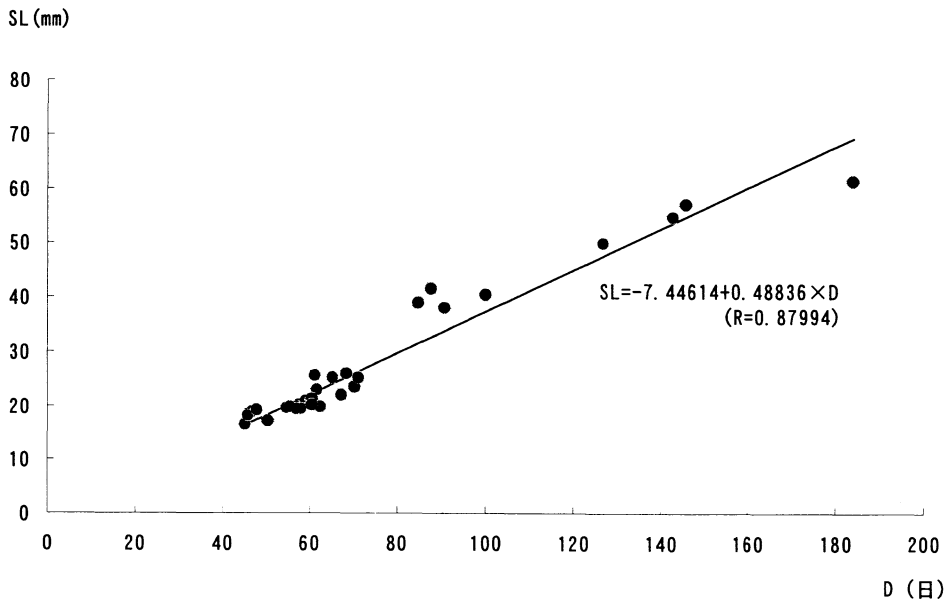


図9　体長（SL）と産仔後日数（Day）との関係

また、今回の結果から、流れ藻付随稚魚については、データ数の少なさ（ＳＬ40mm以上がない）や年変動の検討がなされていない等の問題はあるものの、体長から産仔後日数がある程度推定できるものと考えられた。そこで、本県日本海沿岸で採集された流れ藻付随稚魚について、今回得られた①式を用いて、ＳＬから産仔時期を推定した。採集時期別の推定結果を表9及び図10に示す。

５月上旬に採集された稚仔では３月中旬産仔群が71.4％を占めていたが、５月中旬では３月下旬産仔群が69.8％、６月中旬では４月中旬産仔群が68.2％、６月下旬では、４月中旬産仔群が43.7％、４月下旬産仔群56.2％であるものと推定された。

前述のとおり、本県日本海沿岸域におけるウスメバルの産仔時期は４～５月であると考えられる。５月に採集された稚仔の多くは他県で産仔されたものであろう。また、他県におけるウスメバルの産仔時期は、石川県３月上旬～中旬[4]、新潟近海３月下旬～４月初め頃[5]と報告されていることから、本県日本海側沿岸域に流れ藻付随稚仔として出現するウスメバル稚仔には、新潟県から石川県近海で産仔されたものが含まれているものと考えられる。

陸奥湾内で採集された着底稚魚は、産仔時期が４月上旬から５月下旬であるものと推定されることから本県日本海沿岸で産仔されたものである可能性が高い。

表9　採集時期別の産仔時期推定結果（1997年）　（尾）

	採集時期			
産仔月日	5月上旬	5月中旬	6月中旬	6月下旬
2/21-2/28	1	1	1	0
3/1-3/10	4	8	6	0
3/11-3/20	30	100	0	0
3/21-3/31	7	255	3	0
4/1-4/10	0	1	2	0
4/11-4/20	0	0	58	7
4/21-4/30	0	0	13	9
5/1-5/10	0	0	2	0
5/11-5/20	0	0	0	0
5/21-5/31	0	0	.0	0
合　計	42	365	85	16

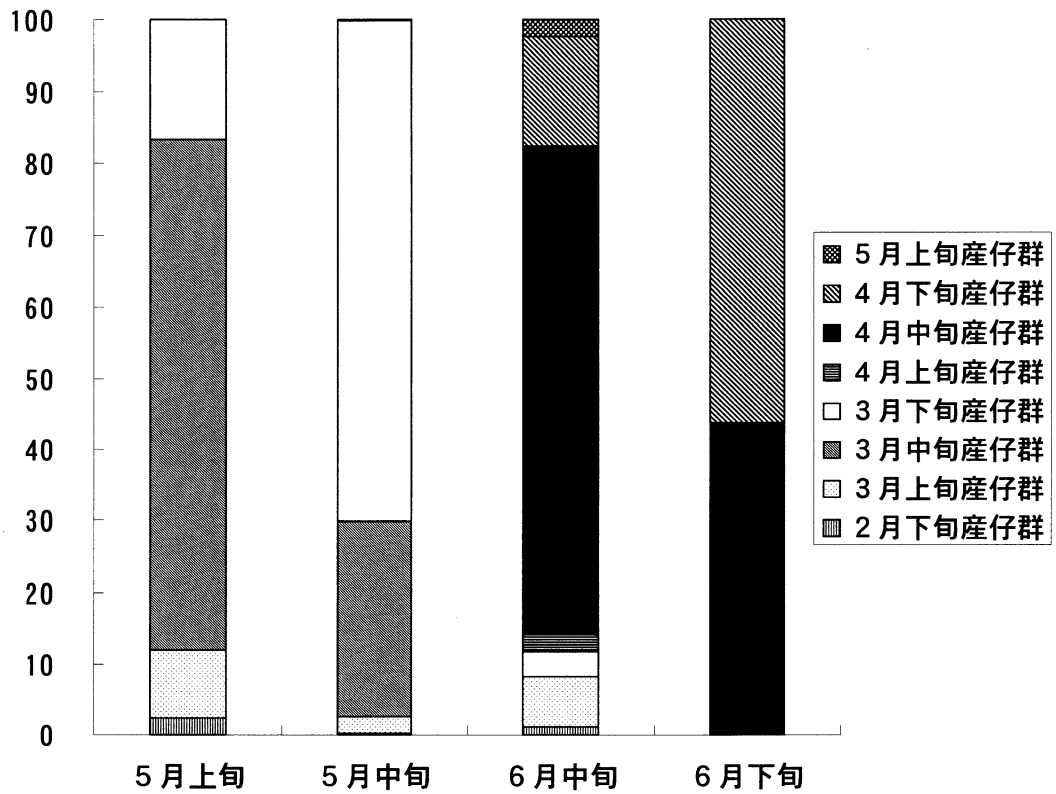


図10　採集時期別に推定された産仔群の割合（1997年）

謝　　辞

本報告にあたり、陸奥湾内におけるウスメバルサンプルを提供していただいた県水産増殖センター魚類部及び試験船「なつどまり」乗組員の皆様に心から感謝申し上げます。

文　　献

1）菊谷尚久（1996）：水産業関係特定研究開発促進事業（メバル類の資源生態の解明と管理技術の開発）．平成８年度青森県水産試験場事業報告：114－123.

2）永澤亨（1998）：日本海および周辺海域におけるメバル属魚類の初期生活史．東京大学審査学位論文

3）涌坪敏明・田村真通（1983）：青森県日本海沿岸におけるウスメバルの生態と漁業．栽培技研，12（２）：１－11.

4）石川県水産試験場（1978）：昭和52年度指定調査研究総合助成事業．流れ藻に付随するメバル類の種苗化試験報告書：１－44.

5）鈴木智之・大池一臣・池原宏二（1978）：ウスメバルの年令と成長について．日水研報告，(29)：111－119

秋サケ資源調査

菊谷尚久

はじめに

青森県太平洋沿岸に来遊する秋サケ資源の来遊経路及び漁場特性を把握し、今後の秋サケ資源の適正な管理及び漁業調整施策の資料とする。

材料と方法

東通村尻屋から階上町の太平洋沿岸所属の10トン未満の漁船に調査を委託した。

委託期間は10～12月で、図1に示す調査海域において延縄漁法（1操業当たり15鉢以内、1鉢：100m以内で35～40本の針）によりサケを漁獲し、その一部に対して標識放流を実施した。

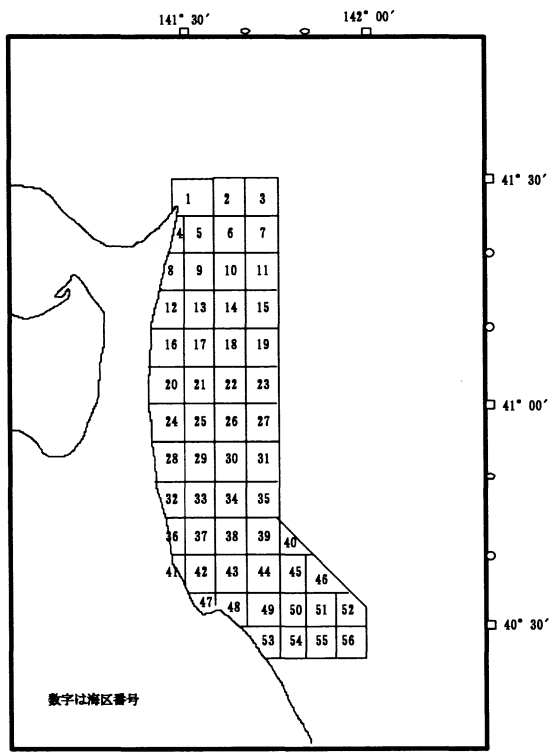


図1　操業海域図

結果

1997年の延縄試験操業結果について、漁協別に取りまとめ表1に示した。

本年は、委託隻数77隻に対して実際の操業は38隻であった。操業は10／16から12／23まで行われ、延べ出漁日数は263日、総漁獲尾数は19,247尾であり、水揚げ金額は13,737,434円であった。

委託隻数は昨年より9隻減少したが、操業隻数は昨年を10隻上回った。また、述べ出漁日数、漁獲尾数、水揚げ金額ともに昨年を大きく上回る結果と

表1　秋サケ延縄試験操業結果（1997年）

漁業協同組合名	委託隻数	出漁隻数	延べ出漁日数	漁獲尾数（尾）				水揚げ金額（千円）	放流尾数（尾）
				ギン	ブナ	不明	計		
階上	5	2	16	42	0	939	981	0	20
八戸市南浜	15	14	102	220	19	6,270	6,509	5,115	109
八戸鮫浦	21	17	118	5,099	277	5,363	10,739	8,329	113
百石町	3	0	0				0	0	0
三沢市	3	0	0				0	0	0
六ケ所村	1	0	0				0	0	0
六ケ所村海水泊	3	0	0				0	0	0
	19	3	19	311	115	4	430	0	16
白糠	7	2	8	483	105	0	588	292	10
合計	77	38	263	6,155	516	12,576	19,247	13,736	268

※銘柄で“不明”とあるのは“ギン”あるいは“ブナ”の記載のないもの全ての合計
水揚げ金額は野帳に金額の記載のあるものの集計

なった。

1隻当たりの平均出漁日数は6.9日（1～16日）、平均漁獲尾数は506.5尾（0～2,789尾）、平均水揚げ金額は443,143円（0～2,110,118円）であった。

調査海区別の操業回数について月別に図2～4に示した。

延べ操業回数は299回で、三沢以北の北部海域（海区番号1～40）で55回、八戸～階上沖の南部海域（海区番号41～56）で226回、海域不明が18回であった。このうち、有漁割合（全操業回数に占める漁獲のあった回数の割合）は、北部海域が100％、南部海域が93.3％であり、両海域ともに高かった。

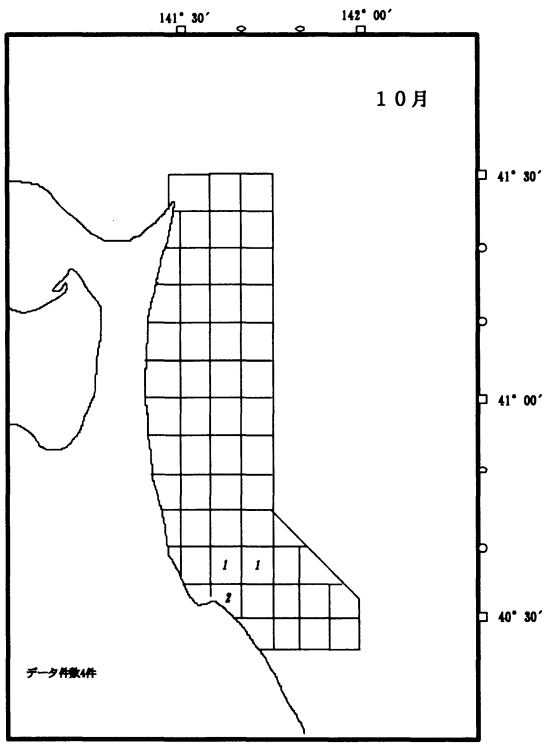


図2　海域別操業回数（10月）

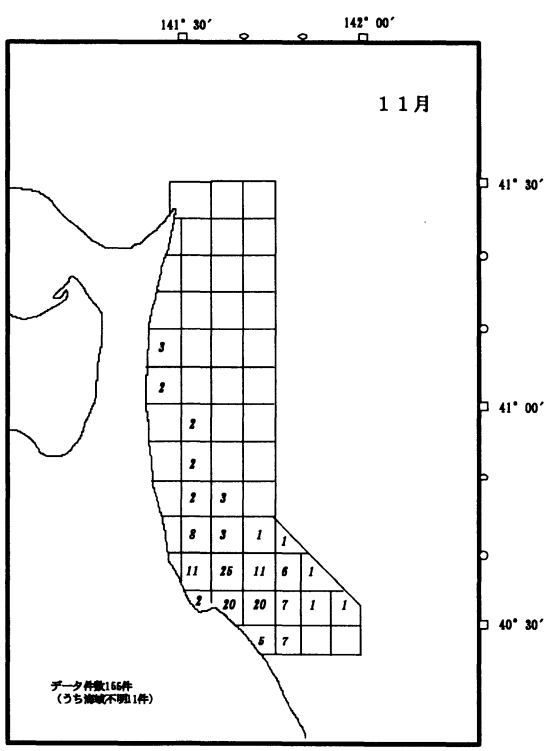


図3　海域別操業回数（11月）

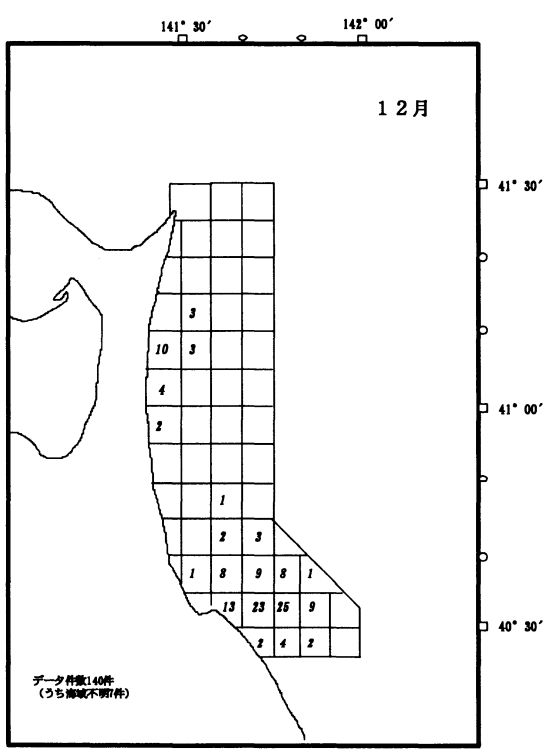


図4　海域別操業回数（12月）

図5及び6に海区別の漁獲尾数を示した。

もっとも漁獲のあった海区は、10・11月ではNo.43での2,637尾であり、No.49の1,616尾、No.42の1,283尾、No.44の1,272尾がそれに次いでいた。12月ではNo.49での1,673尾がもっとも多く、No.50の1,271尾、No.44の1,092尾がそれに次いでいた。

海域別では、北部海域が2,317尾、南部海域が16,443尾の漁獲であり、昨年同様南部海域での漁獲が多かった。

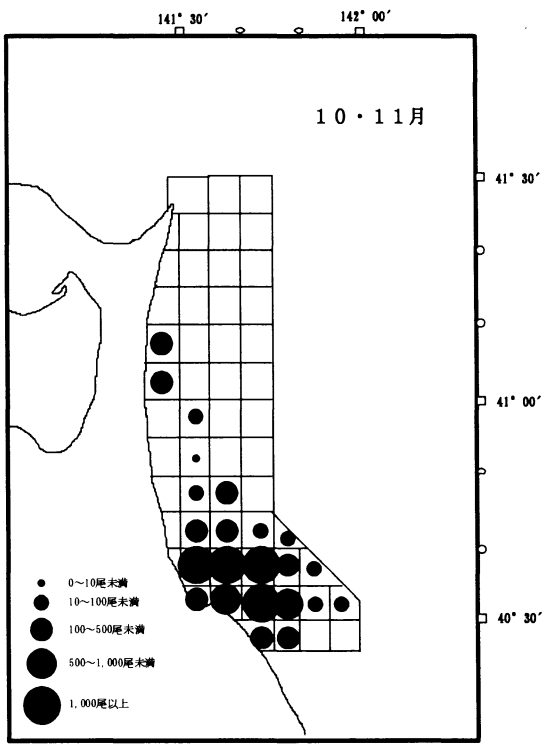


図5　海区別漁獲尾数（10・11月）

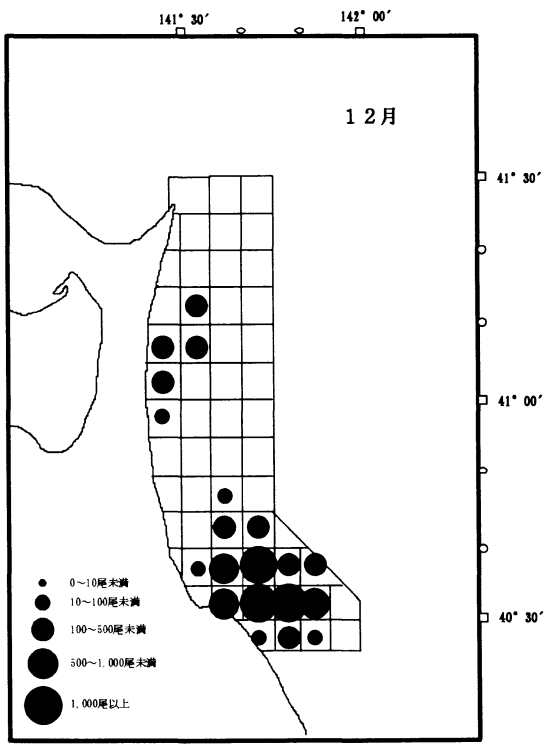


図6　海区別漁獲尾数（12月）

図7及び8に海区別1操業当たりの漁獲尾数を示した。

もっとも高い値を示したのは、10・11月ではNo.47の212.5尾であり、No.42の116.6尾、No.44の106.0尾、No.43の101.4尾がそれに次いでいた。12月ではNo.44での121.3尾がもっとも高く、No.46の117.0尾、No.51の92.9尾がそれに次いでいた。漁場は八戸～階上沿岸にかけてと、白糠～小田野沢沿岸の2ヵ所に形成されていた。また、10・11月の漁場に比較して、12月の漁場はやや沖合に移行していた。

図9に海区別の標識放流尾数を、図10と表2に再捕状況をそれぞれ示した。また、表3に昭和61年より行ってきた秋サケ延縄試験操業の実施状況一覧を示した。

全期間を通じて268尾の標識放流を実施し、12尾の再捕報告があった。再捕報告のうち、青森県内再捕が5尾で、岩手県内再捕が7尾であった。そして、青森県内で再捕された5尾はすべて河川内再捕であり、これは1986年の調査開始以来もっとも多い結果であった。

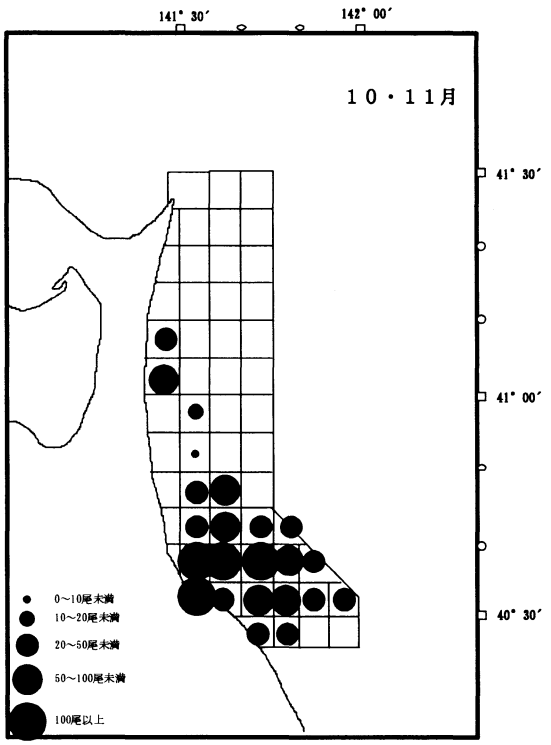


図７　海区別分布密度（10・11月）

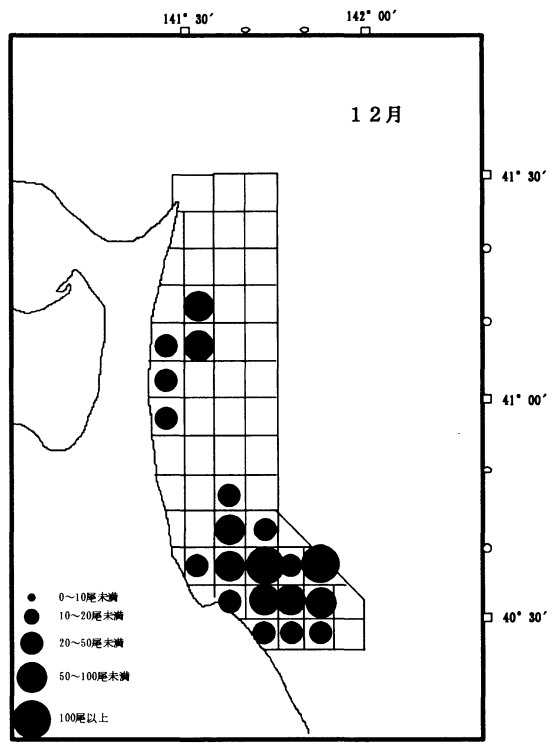


図８　海区別分布密度（12月）

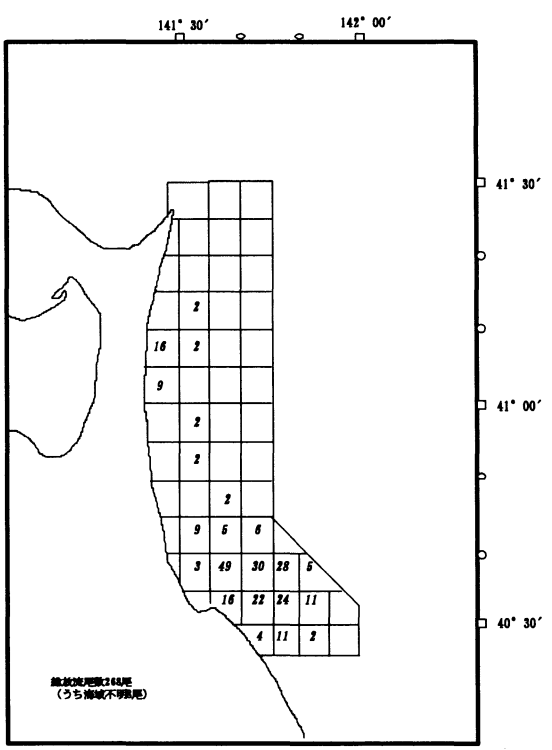


図９　海区別標識放流尾数

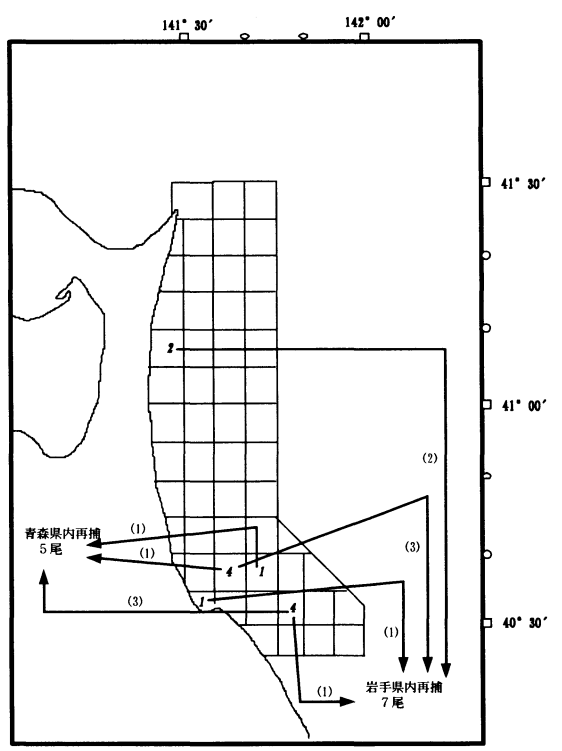


図10　再捕状況と放流位置

表2　標識放流魚の再捕結果

標識番号	放流年月日	放流海区番号	再捕年月日	再捕県	再捕場所	再捕漁具	魚体データ
アオスイ324	1997/11/19	43	1997/11/24	青森県	奥入瀬川	ヤナ	TL59、FL56、BL51.5、BW1650
アオスイ156	1997/11/24	47	1997/12/3	岩手県塩釜市	金島	定置	
アオスイ39	1997/12/5	50	1997/12/15	青森県	奥入瀬川	ヤナ	オス、BW3500
アオスイ105	1997/12/5	50	1997/12/15	青森県	奥入瀬川	ヤナ	オス、BW2000
アオスイ555	1997/12/5	16	1997/12/17	岩手県久慈市	久慈魚市場	不明	
アオスイ327	1997/12/4	43	1997/12/9	岩手県宮古市	閉伊川	川留	メス
アオスイ107	1997/12/5	50	1997/12/11	岩手県田老町	赤島	定置	
アオスイ326	1997/12/4	43	1997/12/13	岩手県釜石市	沖網	定置	オス、BW1500
アオスイ308	1997/12/5	43	1997/12/15	岩手県釜石市	金島	定置	メス
アオスイ558	1997/12/7	16	1997/12/16	岩手県田老町	赤島	定置	
アオスイ109	1997/12/5	50	1997/12/18	青森県	奥入瀬川	ヤナ	メス、BW2500
アオスイ226	1997/11/22	44	1997/11/27	青森県	馬淵川	ヤナ	FL64、BW2600

表3　秋サケ延縄試験操業年次別実施状況一覧表

年次	1986	1987	1988	1989	1990	1991
委託隻数	7	18	38	56	64	64
出漁隻数	7	13	30	37	40	26
延べ出漁日数	81	99	411	420	172	129
漁獲尾数	4,301	1,729	26,565	26,154	4,015	6,225
平均漁獲尾数	53.1	17.5	64.6	62.3	23.3	48.3
放流尾数	52	15	255	343	138	169
再捕尾数	2	5	5	6	6	12
再捕率	3.8	33.3	2.0	1.7	4.3	7.1
県内再捕尾数	1	1	1	5	1	6
(内河川再捕)	0	0	1	3	0	2
県外再捕尾数	1	4	4	1	5	6
(内河川再捕)	0	0	0	0	0	1

年次	1992	1993	1994	1995	1996	1997
委託隻数	101	86	94	95	86	77
出漁隻数	39	41	46	28	28	38
延べ出漁日数	477	366	252	78	174	263
漁獲尾数	14,843	16,252	17,051	1,085	15,260	19,247
平均漁獲尾数	31.1	48.4	67.7	13.9	87.7	73.2
放流尾数	235	190	225	44	211	268
再捕尾数	1	2	6	1	22	12
再捕率	0.4	1.1	2.7	2.3	10.4	4.5
県内再捕尾数	1	0	4	1	4	5
(内河川再捕)	0	0	0	0	2	5
県外再捕尾数	0	2	2	0	18	7
(内河川再捕)	0	0	0	0	4	1

※平均漁獲尾数＝漁獲尾数／延べ出漁日数

考　　察

三沢市漁業協同組合以北を北部地区、百石町漁業協同組合以南を南部地区として、1991年以降の地区別漁獲尾数の推移について図11にまとめた。また、1991年以降の太平洋側サケ沿岸漁獲尾数及び河川遡上尾数の推移について図12にまとめた。

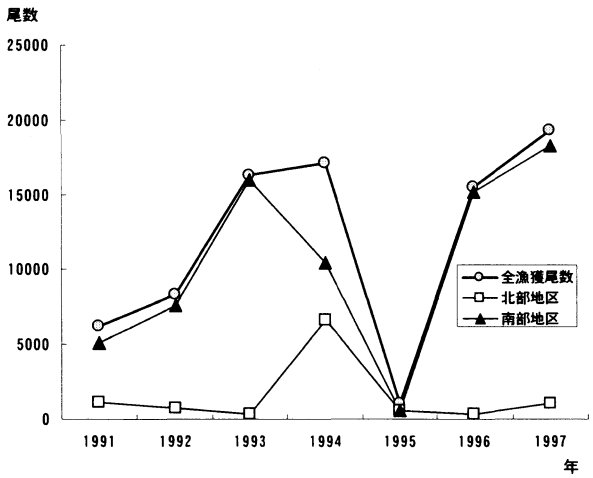


図11　サケ延縄試験操業における
地区別漁獲尾数の推移

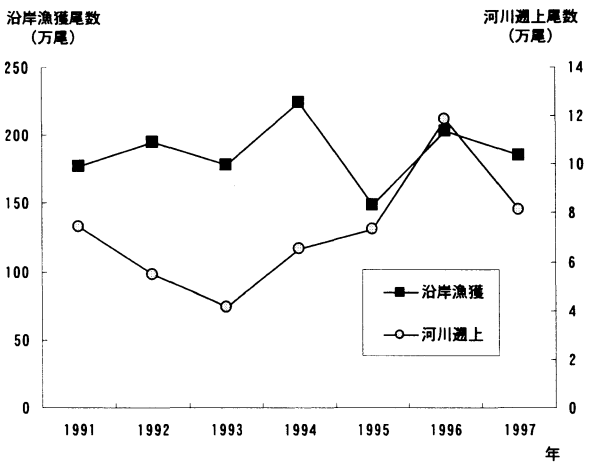


図12　サケ沿岸漁獲数と
河川遡上尾数の推移（太平洋）

1991年以降のサケ延縄試験操業の主漁場は、1995年を除いて南部地区に形成されていた。また北部地区では、1994年に6,000尾を超える漁獲があったものの、そのほかでは300～1,000尾台で推移していた。

この間、青森県太平洋でのサケ沿岸漁獲尾数及び河川遡上尾数には目立った変化はないため、1994年に南部地区に主たる漁場が形成されなかった原因、及び1995年に北部地区で漁場が形成された原因については、本県太平洋沿岸のサケ来遊尾数の変化に起因するものではないと考えられる。

1994年以降の、11月末現在における太平洋沿岸表面水温の模式図を図13に示した。

表面水温のみからの推察ではあるが、1996年と1997年については、津軽暖流水系暖水の張り出しと黒潮続流系の北上暖水との間を、親潮第1分枝系冷水が南下していたものと考えられる。1995年は津軽暖流系水の張り出しが大きく、親潮第1分枝系冷水の南下経路は明瞭ではない。1994年では、津軽暖流系水の張り出しは大きいものの、10℃等温線の西端位置から見て、その外縁を親潮系水が南下しているようである。

サケの来遊経路と海況を考えた場合、親潮系の冷水に沿って沿岸に接岸した後、各河川周辺に移動していくものと考えられる。よって、サケの回遊経路は、親潮系水の南下する経路と規模に大きく影響されるであろう。

1995年のように、親潮系水の張り出しが明瞭でない場合、サケの来遊は、八戸から階上沿岸域にかけての南部地区に主漁場が形成されないパターンであった可能性が高い。

1994年に北部地区に好漁場が形成された原因については、表面水温の分布からは不明であるが、津

軽暖流系水の下に親潮系の冷水が入り込んでいた可能性も考えられる。また、北部地区と南部地区に漁場形成されるサケ来遊群の接岸経路が異なっているのかもしれない。

また、本県太平洋沖において延縄によって漁獲される秋サケ資源については、これまでの標識放流の結果から青森県産資源群と岩手県産資源群との混合群であると推察されている。しかし、その割合については、上述したとおり海況条件によて来遊経路が大きく変化することが予想されることから、年により大きく変化するものと考えられる。

今後は、海況と来遊経路との関係についての資料を蓄積し、来遊パターンと標識放流結果との関係から資源構成割合について検討する必要がある。

近年の秋サケは供給過剰により市況は低迷しており、本漁業の経済性は低下してきている。しかし、秋サケ延縄漁法は比較的経済性の高いギン毛のサケが漁獲の主体であること、スルメイカ漁閑期に沿岸小型船によって試験操業されている実態等を考慮すると、今後も継続的に調査を行っていく必要があると考えられる。

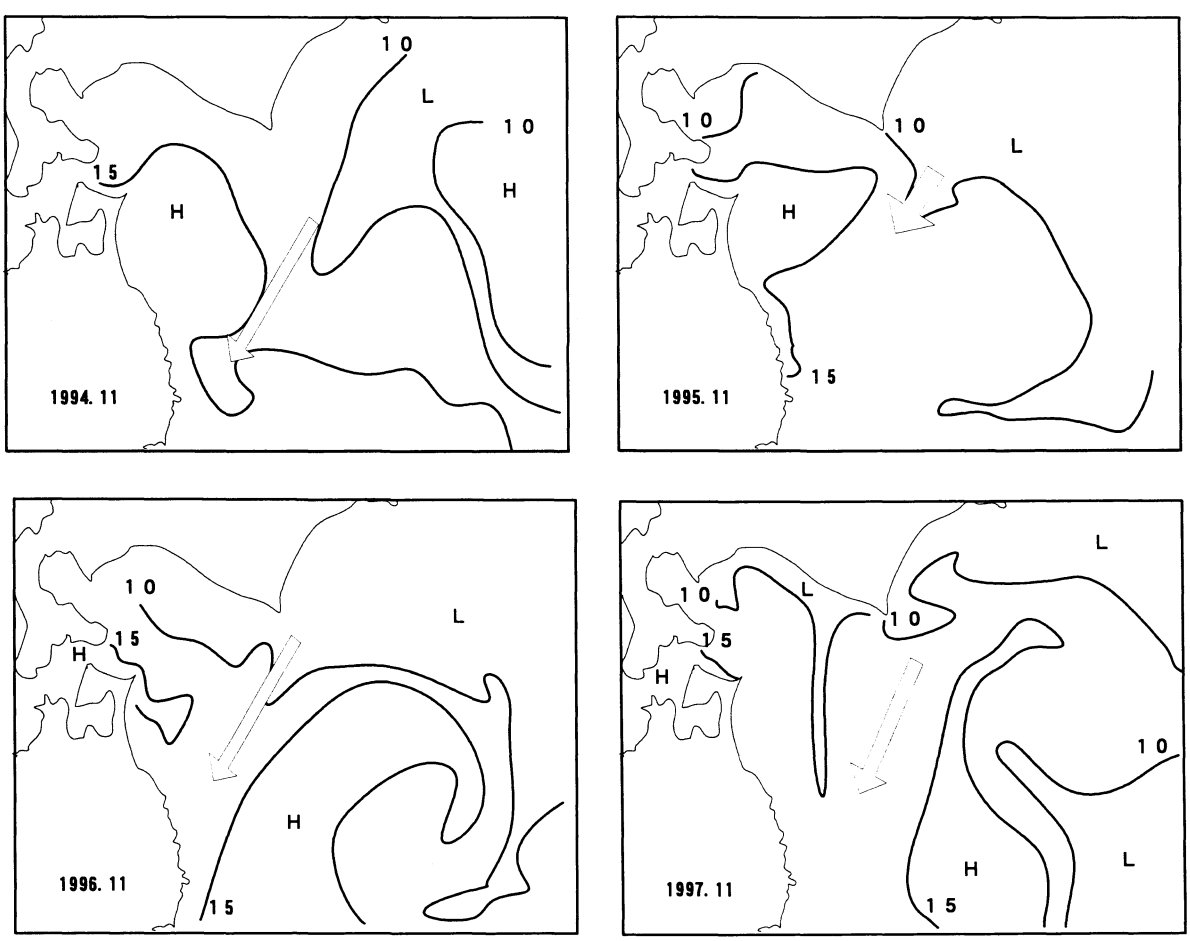


図13　11月末現在の太平洋沿岸表面水温の模式図

漁業情報サービスセンター発行の「海況速報」より作成
矢印は推定した親潮第1分枝の張り出し

さけ・ます漁業振興事業調査（サケ関係）

（抄　録）

菊　谷　尚　久

沿　岸　漁　獲

1．1997年漁期の沿岸回帰サケ親魚の旬別の沿岸漁獲量を集計した。

青森県におけるサケ親魚の回帰変動

1．1984年から1997年までの旬別の沿岸漁獲尾数を用い海域別に主成分分析を行った。

2．海域別に求められた主成分を用いて、各海域におけるサケ回帰資源の変動傾向について検討した。また、固有ベクトルの値から前期回帰群と後期回帰群とに区分し、その変動傾向について検討した。

3．太平洋では、沿岸回帰資源、河川遡上資源ともに増大傾向にあるものの、日本海では沿岸回帰資源は減少傾向、河川遡上資源は増大傾向にあることが明らかとなった。

沿岸環境調査（太平洋におけるサケ回帰親魚の環境調査）

1．1997年9月から12月の期間中、試験船「開運丸」によるＣＤＴ観測を実施した。

2．観測を実施した9月から12月における青森県太平洋沿岸の親潮系水の勢力は短期的に大きく変動しており、11月には9、10月に比べ勢力が強まったが、12月では9、10月よりも弱勢状態になったものと考えられた。

移動分布調査

1．1997年4月から5月にかけて、青森県日本海、津軽海峡沿岸及び陸奥湾口部において、サケ幼稚魚の分布、成長及び移動に関する調査を行った。

2．鰺ケ沢前沖でのサケ幼稚魚の分布は、昨年同様表面水温12℃以上で分布密度が極端に少なくなっていた。また、分布密度は沿岸寄りで大きい傾向にあった。

3．各海域で採集されたサケ幼稚魚の平均尾叉長は、鰺ケ沢漁港内44.0～58.6mm、鰺ケ沢沖50.5～62.3mm、小泊沖55.9～81.0mm、今別沖67.4～86.9mm、佐井沖68.9～84.5mm、脇野沢沖80.6～117.7mmであった。

発表誌名：平成9年度さけ・ます資源管理・効率化推進事業実施結果　平成11年3月予定　青森県

4．標識放流は1997年４月２日に、Ｌ群111,350尾（FL59.6mm）、Ｓ群153,529尾（FL48.2mm）を赤石川サケ・マスふ化場より行った。再捕尾数は、Ｌ群37尾、Ｓ群52尾であり、海域別では、鰺ケ沢漁港内４尾、鰺ケ沢沖42尾、小泊沖41尾、今別沖１尾、佐井沖１尾であった。

5．日本海沿岸域におけるサケ稚魚の移動生態と体サイズとの関係が明らかとなった。また、標識魚の再捕の状況から、赤石川から放流されたサケ稚魚の一部は津軽海峡沿いに移動し、太平洋に移動している可能性が考えられた。

環境調査（日本海における放流稚魚の環境調査）

1．1997年３月から５月にかけて、鰺ケ沢町における毎日の表面水温及び塩分を測定した。また、大戸瀬地先の水深25ｍ地点に記録式ＭＤＳ水温計を設置し、表層水温を連続して観測した。

さけ・ます漁業振興事業調査（サクラマス関係）

（抄　録）

高　坂　祐　樹

市場・魚体調査

県内の主要水揚げ港において標識魚の混入率を把握することを目的に調査を行った。白糠、大畑、深浦での1997年漁期における標識魚混入率はそれぞれ9.43％、3.66％、0.45％であった。近年の経年的な推移から比較すると、白糠は10％、深浦は0.5％前後で推移しており、今期も同様の傾向を示している。それに対し大畑は、７％前後で推移していたが今期は3.66％と大幅に減少した。本県の標識部位である脂＋片鰭切除魚の混入率は白糠、大畑でそれぞれ1.01％、0.51％であった。

幼魚分布移動調査

県内８地区の定置網に混獲されたサクラマススモルト幼魚の採集を依頼し、混獲された年月日、体サイズ、胃内容などから幼魚の回遊経路や生態的特徴を把握する目的で調査した。混獲されたサイズと時期からは回遊を示唆することはできなかったが、日本海で混獲された幼魚はやや小型化の傾向にあった。標識魚混入率は1985年以来、太平洋では２番目、日本海では過去最高の高い割合となった。胃内容組成は太平洋では端脚類、日本海側で魚類が最も多く、これまでに行われてきた結果と同様の傾向を示した。

生息環境調査

スモルト降海時期の生息環境を把握するために、太平洋・日本海のスモルト放流河川前面海域において、水温・塩分を測定とプランクトン採集を行った。調査海域おける水深10ｍの平均水温は、太平洋に位置する老部川よりも日本海に位置する追良瀬川が常に高く推移した。プランクトン組成は両海域ともカイアシ類が最も多かったが、季節によってはミジンコなどの枝角類が卓越していた。プランクトンの中で、サクラマスが主食としていた端脚類の出現頻度は低かった。端脚類やオキアミ類などの比較的遊泳能力のあるプランクトンは昼夜鉛直移動を行うため、昼間の鉛直ネット曳きでは、海底付近に生息しているプランクトンは採集されにくいため、分布量を正確に把握できないということが懸念された。

発表誌名：平成９年度さけ・ます資源管理・効率化推進事業調査報告書　平成11年３月　青森県

クロソイ放流技術開発調査

（抄　録）

山　中　崇　裕　・　菊　谷　尚　久

放流適正種苗開発

1　種苗性向上技術開発

囲い網方法による中間育成と従来からの海上網生け簀方法による中間育成を実施し、アイナメ篭による追跡調査を行い、種苗性について比較検討したところ、囲い網方法による放流魚の再捕が多く、食害回避のための隠れ家行動という種苗性が付与されたものと思われた。

放流環境要因調査

1　追　跡　調　査

アイナメ篭による追跡調査を実施し、中間育成方法の違いによる放流後の移動、分散及び摂餌状況等を把握し、種苗性について検討した。

調査期間中、囲い網放流群24尾、網生け簀放流群20尾、昨年度放流魚22尾、天然魚31尾が採捕された。

2　標識方法の開発

鰓蓋骨へのビニール被膜針金の貫通と直径5 mmの穴あけによる標識方法は、11ヶ月後にはそれぞれ40％と８％が標識魚として確認されたに過ぎず、両方とも標識として使えないと判断された。

3　市　場　調　査

昭和61年から平成９年までの脇野沢村漁協のクロソイ漁獲量と大戸瀬漁協のソイ類漁獲量を調査した。平成９年の前者は3,397.9kg、後者は12,182.1kgであった。

平成２年７月～平成９年６月までの放流群別累積再捕率（実数）は、脇野沢村漁協では0.38～5.78％、大戸瀬漁協では0.1～2.64％となった。

脇野沢村漁協の推定回収率を累積再捕尾数、市場観察割合などから算出したところ、推定回収率は0.6％～5.92％となった。

大型魚（平均全長23.1cm ± 1.4cm、1,000尾）のダーツタグによる標識放流では、放流地区の脇野沢で12尾再捕された。他地区からの再捕報告はなかった。

4　遊魚実態調査

釣人数調査、釣日誌、釣獲試験を実施した。

標識魚の遊漁者による推定釣獲尾数は、年間461尾となった。

発表誌名：平成９年度放流技術開発事業報告書（底棲種グループクロソイ）平成10年３月　青森県他４県

ムシガレイ放流技術開発調査

山 中 崇 裕

はじめに

ムシガレイは日本近海大陸棚上の暖流海域に生息する魚で、北は北海道から南は台湾沿岸まで広く分布している。日本海の属地統計[1]によると、青森県日本海海域におけるムシガレイは、昭和28～43年には2～135トンの水揚げがあり、この期間の年平均水揚げ量は63トンであった。その後ムシガレイの漁獲統計は無いが、青森県水産試験場の調べでは、青森県日本海海域におけるムシガレイの平成5～9年の漁獲量は3.2～18.1トンの範囲にあり、前述の水揚げ量に比べ減少している様子が窮われる。

これまでムシガレイ放流技術開発事業では、人工種苗の標識放流後の追跡調査を実施し、その適正放流時期、サイズ、場所等を検討してきた。しかし、その放流尾数が少なく成果はあまりなかった。また、人工種苗の生産も平成9年度には中止されることとなり、従来の追跡調査による調査は実施できないこととなった。

種苗放流事業を実施するに当たり放流後の資源管理は必要であり、年齢と成長はその管理に重要な知見である。これまでのサンプルから年齢と成長を耳石により調べ、従来の知見と比較検討したので報告する。

表1　採集標本の記録

採集年月日	標本数	雌	雄	体長範囲(mm)	漁法	漁場	備　考
1996. 4. 24	32	22	10	210 ～ 326	底建網	大戸瀬	
1996. 5. 13	19	14	5	211 ～ 334	底建網	大戸瀬	
1996. 5. 16	42	21	21	153 ～ 354	底建網	大戸瀬	
1996. 6. 7	12	7	5	211 ～ 318	底建網	大戸瀬	
1996. 6. 27	2	1	1	154 ～ 165	底建網	大戸瀬	
1997. 1. 17	15	2	13	156 ～ 233	底建網	大戸瀬	
1997. 3. 20	18	13	3	108 ～ 165	底建網	秋田県	雌雄不明2尾
1997. 3. 21	14	10	4	110 ～ 170	底建網	秋田県	
1997. 3. 21	5	3	2	208 ～ 263	刺　網	秋田県	
1997. 3. 26	22	4	18	132 ～ 215	刺　網	秋田県	
1997. 3. 27	67	49	12	106 ～ 173	底建網	秋田県	雌雄不明6尾
1997. 4. 2	13	8	5	236 ～ 407	底建網	大戸瀬	
1997. 4. 25	59	15	44	158 ～ 330	底建網	大戸瀬	
1997. 4. 28	2	2		118 ～ 180	底建網	秋田県	
1997. 5. 21	14	11	3	233 ～ 340	底建網	大戸瀬	
1997. 5. 22	24	8	16	170 ～ 324	底建網	大戸瀬	
1997. 5. 23	32	17	15	168 ～ 350	底建網	大戸瀬	
人工種苗	14	不明		96 ～ 118	飼育日数267～455日		

材料と方法

用いた試料は表1に示すように、大戸瀬漁協に水揚げされたムシガレイである。更に小型個体の不足を補うため、秋田県北の底曳網及び刺網で漁獲されたムシガレイと、青森県水産増殖センターで生産されたムシガレイも試料として用いた。魚体測定は全長、体長、体重、性別、生殖腺の熟度と重量とした。耳石の観察は、砥石で研磨後、シャーレ上に耳石を置き双眼実体顕微鏡を使用し、ミクロメーターで0.05mm単位で測定した。

結　　果

1．測定個体について

測定に供したムシガレイ体長の度数分布を図1に示した。大戸瀬漁協での試料は雄の平均体長は20.3cmで、雌はそれより大きく27.8cmであった。秋田県北の試料は全般に雄が少なく平均体長は雄16.4cm、雌14.4cmであった。青森県水産増殖センター産は、すべて雌雄不明で平均体長は10.3cmであった。

2．耳石の形状と輪紋について

ムシガレイの耳石はほぼ楕円形を呈し、中心部に近づくに従って厚みを増す。耳石には比較的明瞭な不透明帯、透明帯が交互に見られ、核を中心にほぼ同心円を描く。有眼側の耳石は核が中心から外れているものが多かったので、観察には無眼側のものを使用した。

輪紋は不透明帯の終わりの部分、すなわち透明帯との境目と規定した。また核から耳石縁辺までの最長部分を耳石半径とし、この線が各輪紋と交わる点までの長さをそれぞれの輪半径とした。

3．体長と耳石半径の関係

性別に体長と耳石半径の関係を図2に示した。性別不明の個体については雌雄両方の解析に用いている。体長と耳石半径について今岡ら[2]は成長屈折が認められているとしているが、今回の結果では大内ら[3]と同様、体長の増加とともに、ほぼ直線的に耳石も伸びていることが窺える。性別にわけて直線による回帰を見たところ、両者の関係は次式のように示された。

雌　$TL = 0.0101R + 0.5214$

$r = 0.927 \quad p < 0.01$

雄　$TL = 0.0104R + 0.4664$

$r = 0.959 \quad p < 0.01$

ここでTLは体長（mm）で、Rは耳石半径（mm）である。

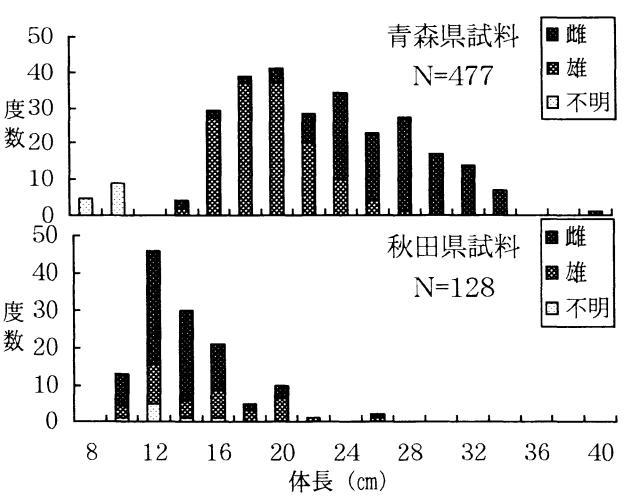


図1　標本の体長組成

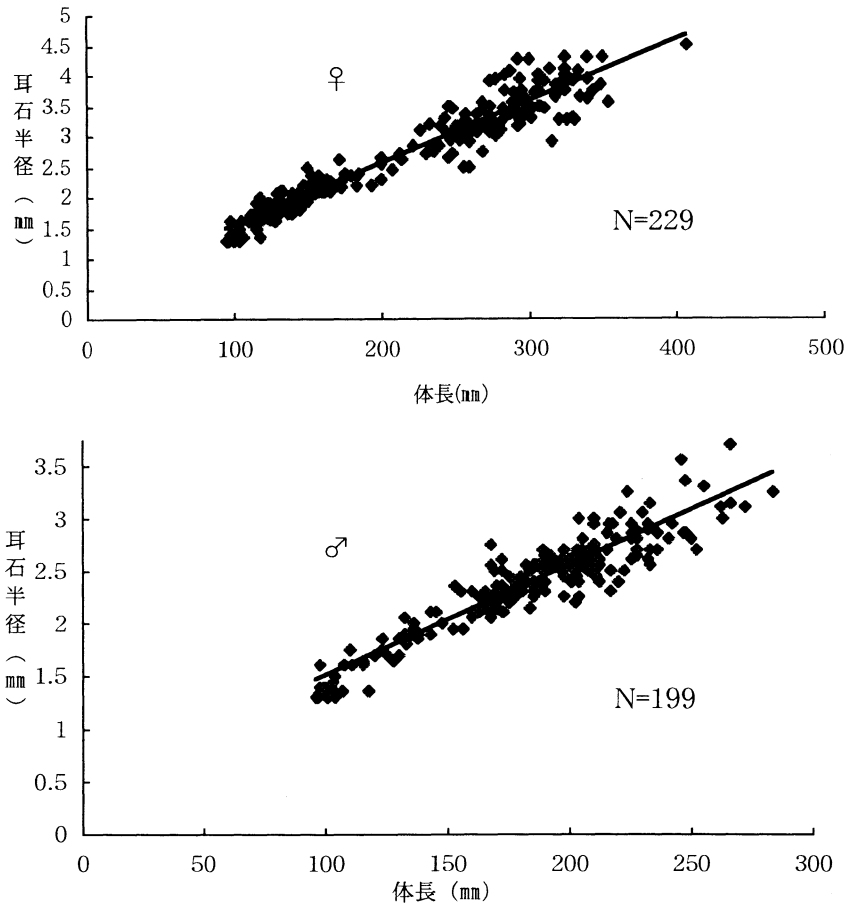


図２　全長と耳石半径

表２－１　輪数魚別の平均輪径（雌）　　平均±Ｓ．Ｄ．(mm)

輪数	尾数	ｒ１	ｒ２	ｒ３	ｒ４	ｒ５	ｒ６	ｒ７	ｒ８
1	14	1.16 ± 0.10							
2	91	0.85 ± 0.17	1.63 ± 0.20						
3	36	0.81 ± 0.17	1.65 ± 0.19	2.39 ± 0.28					
4	53	0.80 ± 0.16	1.53 ± 0.24	2.18 ± 0.27	2.84 ± 0.34				
5	27	0.71 ± 0.19	1.48 ± 0.22	2.16 ± 0.29	2.77 ± 0.28	3.33 ± 0.32			
6	4	0.64 ± 0.19	1.49 ± 0.27	2.14 ± 0.34	2.65 ± 0.42	3.24 ± 0.32	3.75 ± 0.21		
7	3	0.72 ± 0.18	1.37 ± 0.37	1.93 ± 0.26	2.47 ± 0.43	2.70 ± 0.44	3.17 ± 0.43	3.53 ± 0.43	
8	1	0.45	0.9	1.25	1.75	2.3	2.55	2.8	3.25
加重平均	229	0.83 ± 0.19	1.58 ± 0.23	2.22 ± 0.31	2.78 ± 0.35	3.23 ± 0.52	3.38 ± 0.52	3.35 ± 0.50	3.25
計算体長(mm)		30.2	105.0	168.5	223.9	268.6	283.2	280.1	270.2

表２－２　輪数魚別の平均輪径（雄）　　平均±Ｓ．Ｄ．(mm)

輪数	尾数	ｒ１	ｒ２	ｒ３	ｒ４	ｒ５	ｒ６
1	14	1.16 ± 0.10					
2	72	0.77 ± 0.17	1.65 ± 0.16				
3	91	0.75 ± 0.16	1.56 ± 0.19	2.16 ± 0.21			
4	20	0.74 ± 0.18	1.43 ± 0.24	2.01 ± 0.19	2.51 ± 0.25		
5	1	0.85	1.70	2.30	2.70	3.10	
6	1	0.55	1.45	1.90	2.25	2.50	2.70
加重平均	199	0.79 ± 0.19	1.58 ± 0.20	2.13 ± 0.22	2.50 ± 0.25	2.80 ± 0.42	2.70
計算体長(mm)		30.7	107.0	160.3	196.0	224.4	214.8

4．各輪紋の平均輪径

輪数を異にする魚体群ごとに各輪径を求め、標準偏差とともに表2に示した。この結果からムシガレイの耳石ではLee現象が認められるが、この原因については不明である。今岡ら[2]もLee現象が認められるとしているが、原因については同様に不明であるとしている。表2には輪紋形成時の計算体長を示した。計算体長L_nは、性別の体長－耳石半径の関係式に、該当するr_nの加重平均値を代入して求めた。

計算体長を見ると、雌の7、8輪時と雄の5輪時がそれぞれ、それ以前に比べて減少しているのは、高齢個体が極端に少ないための誤差と思われる。そこで、この後の計算ではこれらの値を除外して計算した。

5．成長について

性別のムシガレイの成長を検討するために表2の計算体長をWALFORDの方法にしたがって定差図を描くと図3のようになり、ほぼ一直線上にのる。したがってこれらの直線を最小自乗法によって求めると次式のようになる。

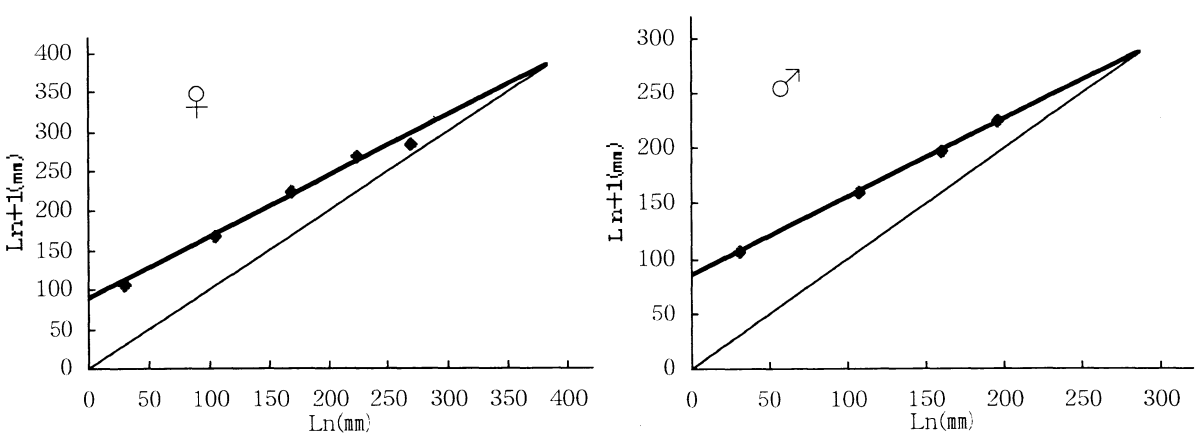


図3　輪紋形成時の体長の定差図

雌　$L_{n+1} = 0.7740Ln + 86.566$　　$r = 0.994$　　$p < 0.01$

雄　$L_{n+1} = 0.7039Ln + 84.978$　　$r = 0.999$　　$p < 0.01$

今回の資料は1月から6月までのものに限られ、縁辺成長率等からの輪紋形成時期を推定することは出来なかった。石戸[4]は八戸近海産のムシガレイを調べ、不透明帯外縁部の形成は9月から11月の間に最も盛んであるとしている。寺島[5]は鰺ケ沢近海のムシガレイを調べ、輪紋をRidgeで規定しているが7～10月に一度形成されるとしている。また、寺島ら[6]によると、鰺ケ沢近海のムシガレイの産卵盛期は5月中旬～6月中旬としている。そこで輪紋形成時期を10月、産卵期を6月と仮定すると、第1輪の形成されるのは発生後約0.3年を経過した時点と考えられる。

ここで、前述の計算体長から求めた関係式及び第1輪形成時の年令を基に、VON BERTALANFFY

の成長方程式 $Lt = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$ の各係数、K，t_0，L_∞を決定した。得られた性別の成長方程式は次式の通りである。

雌　$Lt = 383.0 (1 - e^{-0.256 (t-0.0123)})$

雄　$Lt = 287.0 (1 - e^{-0.351 (t-0.0106)})$

LT：t歳時の体長（mm）、t：年令（年）

上記の式から満年齢時におけるそれぞれの全長を推定すると表3が得られる。これによって描かれた平均成長曲線が図4である。

表3　年令と体長

年令	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳
雌（mm）	84.4	1515.9	204.1	244.6	275.9	300.1	318.8	333.3
雄（mm）	84.2	144.3	186.5	216.3	237.2	262.3	262.3	269.6

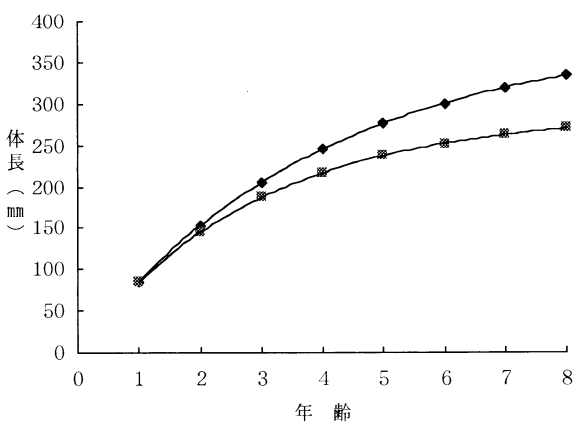


図4　ムシガレイの成長曲線

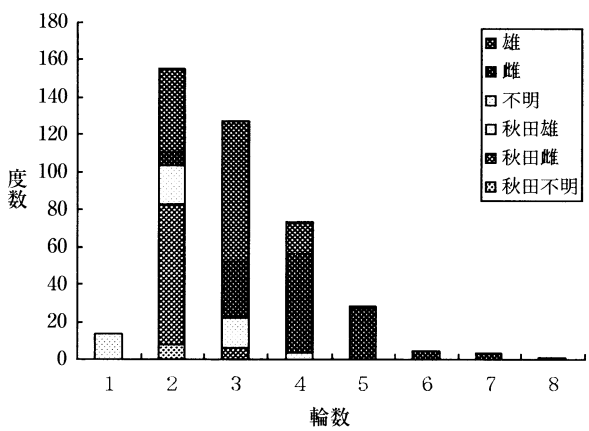


図5　輪数別度数

いずれの年齢でも、雌の方が成長が良いという結果になった。ちなみに今回測定された標本の最大体長は雌が40.7cm、雄が28.4cmであり、雌の最大体長は計算された極限体長よりは大きいものであった。図5に輪数別の度数分布を示した。この図に示されるとおり今回のサンプルでは雄は5輪、雌は8輪が最高であった。雄は5輪が1個体、雌は6－8輪が1－3個体と非常に少なかった。また1輪はすべての個体が人工種苗である。高齢魚が少ないことや、1輪群が人工種苗であることが、極限体長を含め成長曲線の誤差要因となっていることが考えられる。標識放流の結果や漁獲量の動向などから、近年は秋田県北沖及び青森県沖の北部日本海のムシガレイは、同一の集団とされており[7]、秋田県北のサンプルを込みで解析したことは問題は無いと思われる。

考　　察

ムシガレイの年令と成長については、過去に数人の研究者によって報告されている。石戸[4]は八戸沖のムシガレイの成長について、耳石の透明帯内縁部を用いて報告している。その報告には成長式は示されていなかったが、表示されているデータから成長式を算出して比較した。今岡ら[2]は対馬海域のムシガレイについて耳石の透明帯内縁部を用いて成長式を算出している。また、寺島[5]は鰺ケ沢近海のムシガレイについて耳石のRidgeを用いロバートソンの成長式を算出している。今回の成長式で計算される各年齢の計算体長と、過去の報告結果について比較してみたのが図6である。

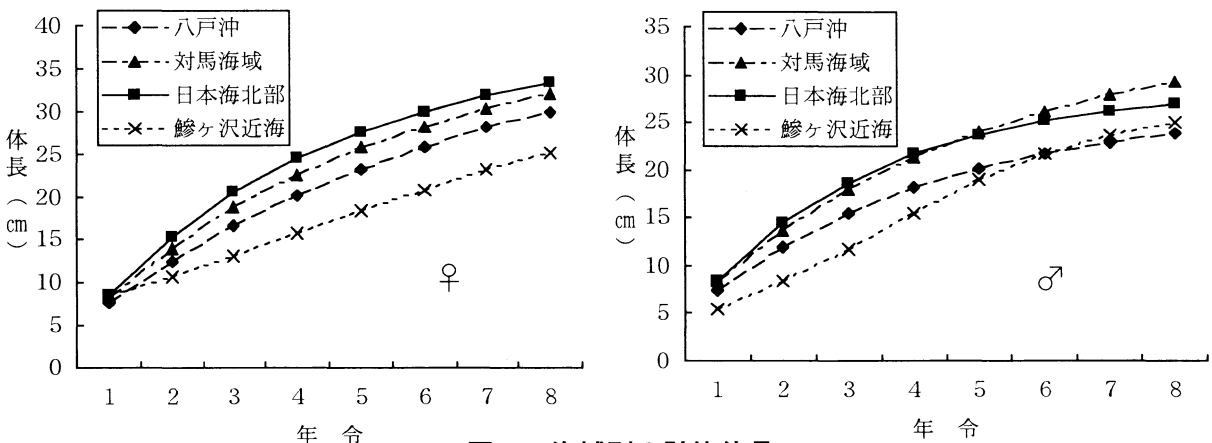


図6　海域別の計算体長

雌では、八戸沖や対馬海域と同様の増加傾向を示すが、2歳魚以降の成長は今回の報告が一番良いという結果になった。一方雄は対馬海域とほぼ同じ成長曲線を描くが、6歳魚以降の成長はやや悪かった。大内[3]らはムシガレイは、南部に行くにつれて、成長が良くCline現象を現す、としているが、今回の調査結果からは、日本海北部の成長が良い（雌）、あるいは同等（雄）となり、大内らとは異なる結果となった。寺島の結果については、成長曲線の描き方に違いはあるが、雌雄ともに過小に算出された可能性がある。輪紋の規定の異なる寺島[5]を除けば、今回の結果も含めて石戸[4]、今岡ら[2]も高齢魚及び若齢魚のサンプルが少ないため、これら試料の収集により、成長式の改善の余地があるものと思われる。また海域ごとに雌雄の成長を比較すると、どの海域でも若齢では雄が雌より大きく、高齢では逆に雌が雄より大きかった。いずれの報告でも雄は5輪魚まで、雌は7あるいは8輪魚までのサンプルであり、雌雄の成長差の他に、雌雄の寿命に差がある可能性も推察される。

要　　約

青森県大戸瀬沖、秋田県北及び水産増殖センター産のムシガレイ耳石を用い、成長式を算出した。

1．体長と耳石半径との関係は直線的であった。

2．各輪紋の平均輪径ではLee現象が認められた。

3．体長－耳石半径関係式及び平均輪径からVON　BERTALANFFYの成長方程式を求めた。

4．体長は高齢では雌が大きい。

5．成長を他海域と比較したところ、日本海北部ムシガレイの成長は雄の高齢以外は最も良かった。

謝　　辞

サンプルの収集に協力いただいた秋田水産振興センター及び青森県水産増殖センターの職員の皆様に深謝いたします。

参 考 文 献

1）日本海区水産研究所（1984）：日本海の属地統計：79.

2）今岡要二郎・三栖寛（1969）：日本海西南海域及びその周辺海域産ムシガレイの漁業生物学的研究　第1報年齢と成長について．西海水研研究報告，(37)：51－70.

3）大内明・武田信昭（1954）：日本海西南海域のムシガレイの年令及び成長．日水研研究報告，(1)：39－44.

4）石戸芳男（1964）：八戸近海のソウハチ・ムシガレイ・ミギガレイの年令及び成長について．東北水研研究報告，(24)：73－79.

5）寺島朴（1961）：むしがれいEopsetta grigorjewi（Herzenstein）の資源学的考察　I成長について．青森県水産試験場事業概要，(昭和28年度～31年度)：67－74.

6）寺島朴・鵜川正雄（1961）：むしがれいEopsetta grigorjewi（Herzenstein）の資源学的考察　II産卵について．青森県水産試験場事業概要，(昭和28年度～31年度)：75－88.

7）青森県（1997）：平成8年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書：43－51.

広域型増殖場造成事業調査（佐井地区）

山 中 崇 裕 ・ 梅 津 榮 樹

はじめに

佐井村沿岸は南北に長く、ヤリイカの漁獲状況も地域により差異がある。佐井村沖に広域型増殖場（ヤリイカ産卵礁）を造成するにあたり、その造成場所をどこにするかで増殖場の効果が変化するものと思われる。そこで佐井地区のヤリイカの来遊状況、産卵状況を把握し、その設置水深など増殖場造成の適地を選定するための基礎資料を得ることを目的に調査を行った。

材料と方法

漁獲量調査

時期別産卵箱調査を実施している牛滝、福浦、磯谷の支所別の半月毎の水揚げ量を調査した。また、青森県水産試験場のウオダスにより平成元年から平成9年の時期別ヤリイカ漁獲状況について検討した。

時期別産卵調査

1．調査期間

平成9年12月～平成10年6月（補助調査は平成10年4月～6月）

2．調査場所

佐井村沿岸の磯谷沖、福浦沖、牛滝沖（図1）

3．調査方法

図2（補助調査は図3）に示す試験産卵箱施設を各調査地点（図1）に設置し、おおむね半月に一度引き揚げヤリイカの産卵状況を確認した。試験産卵箱は各調査地点5箱一つなぎ（補助調査は2箱）とし、ヤリイカの卵嚢はすべて採取し、その本数と全重量を記録した。更に無作為に20本選び、卵嚢長及び卵嚢重量、卵数を計測した。卵数は2度計数し、結果にはその平均値を用いた。

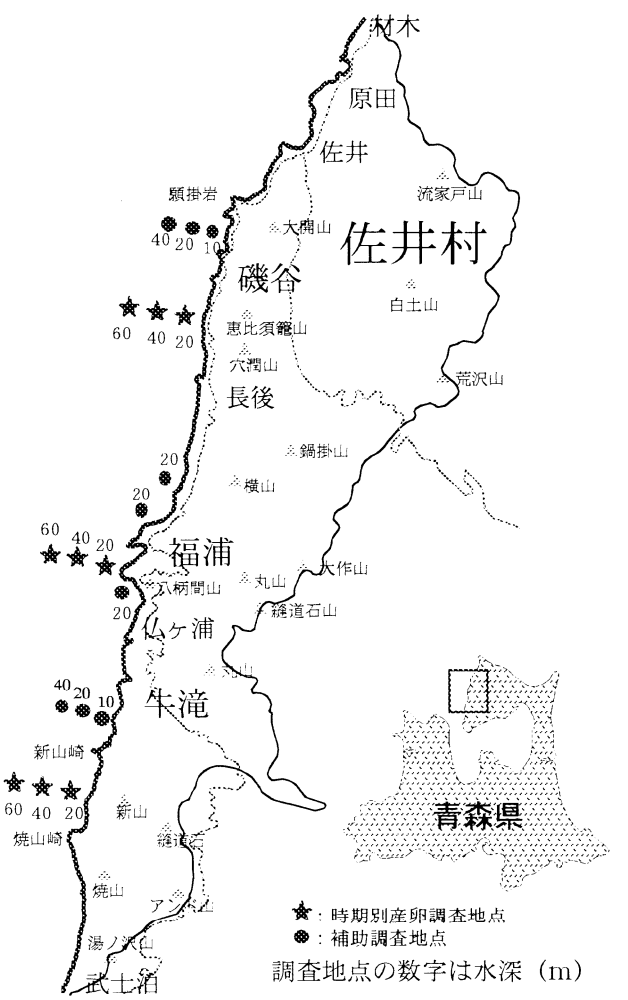


図1 調査地点

環　境　調　査

時期別産卵調査及び補助調査で、試験産卵箱を引き上げる際に調査地点の表面水温を棒状水温計で計測した。

結　　果

漁獲状況調査

佐井村のヤリイカ漁獲状況を図4に示した（平成元年～9年、ウオダス）。

10月～翌年2月を冬季の漁獲量、3月～7月を春季の漁獲量とし、その合計を年間の漁獲量として示している。

全体に占める春季の漁獲量の割合は平成2年の54%から平成6年の87%となっており、常に春季の漁獲量が多い。また、比較的安定している冬季の漁獲量に対し、春季の漁獲量はその変動が大きく、

表1　施設管理状況

月　日	磯谷沖	月　日	福浦沖	月　日	牛滝沖
12月 7日	施設投入	12月 2日	施設投入	12月 7日	施設投入
12月17日		12月15日		12月12日	60m（5）
1月12日		12月22日		12月25日	40、60m（482、720）
1月23日		1月15日	40m（1,097）	1月12日	40、60m（1,762、952）
2月 7日		1月23日	旗交換	1月30日	40m（1,355）
2月16日		2月 7日	20m（927）	2月 7日	40m（66）
3月 6日		2月25日	40mボンデン交換	2月26日	
調査なし		3月 5日		3月12日	
4月15日		3月20日	20m（1,287）	3月26日	
4月25日		4月 9日		4月13日	
5月18日	センサー設置	4月28日		4月23日	
5月29日		5月 8日	センサー設置、20mの施設流失	5月 5日	センサー設置、20m（129）
6月10日		5月26日		5月25日	
7月 6日	施設撤去	6月 7日	施設撤去	6月24日	施設撤去
補助調査					
4月15日	施設投入	4月22日	施設投入	5月 5日	施設投入、センサー設置
5月18日	センサー設置	4月28日		5月25日	
5月29日		5月 8日	センサー設置、長浜沖（987）	6月24日	施設撤去
6月10日		5月26日			
7月 6日	施設撤去	6月 7日	施設撤去		

※（　）内はヤリイカ卵嚢総付着本数

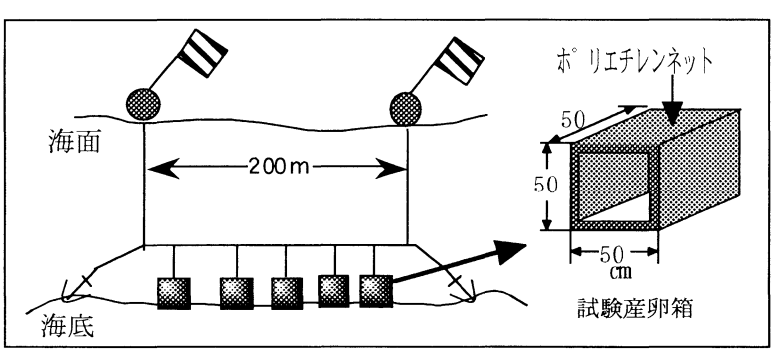


図2　時期別産卵調査施設の概要

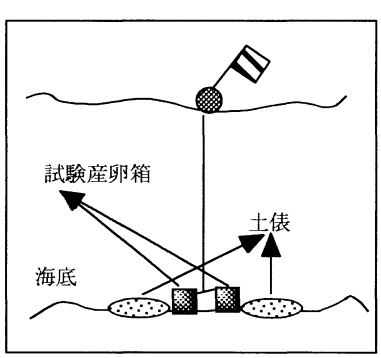


図3　補助調査施設の概要

近年のヤリイカの好量は春季の漁獲量の増大に負うところが大きい。全体の漁獲量を見てみると、本調査の実施された平成９年の漁獲量は約32トンであり、平成になってからは最低の漁獲量であった。

次に支所別のヤリイカ漁獲量を図５に示した。佐井村漁協には本所の他に４つの支所があるが、ここでは調査の実施された３支所のみについて示している。

村の最南に位置する牛滝支所では冬季のヤリイカが主体であるのに対し、北に位置する福浦、磯谷支所では春季のヤリイカが主体であった。

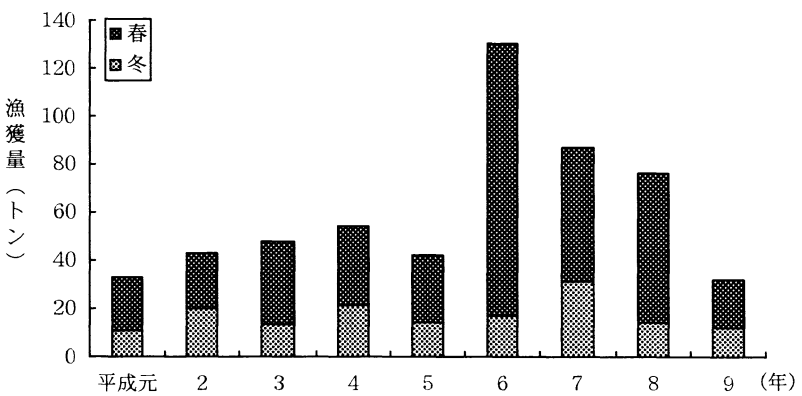


図４　ヤリイカ漁獲量の推移（佐井村）

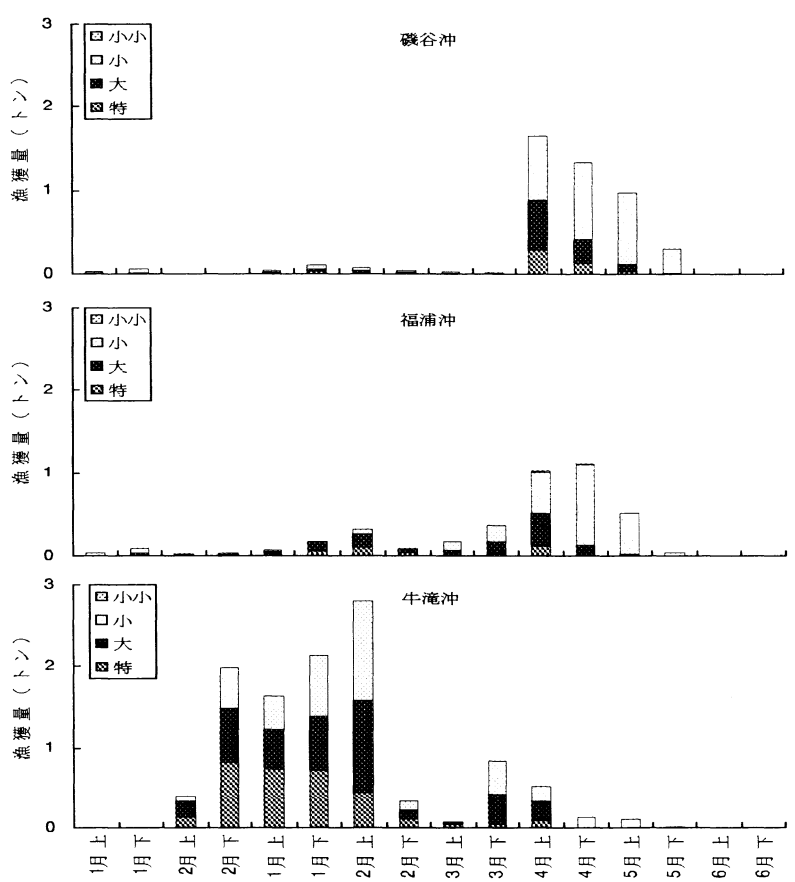


図５　銘柄別漁獲量の推移（支所別）

表2　産卵箱調査及び卵嚢測定結果

牛滝沖 調査月日	水深（m）	産卵箱調査結果		卵嚢測定結果		
		卵嚢本数(本)	卵嚢重量(g)	平均卵嚢長(cm)	平均卵嚢重量(g)	平均卵数
H 9.12.12	60	5	8.7	73.4	1.7	20.0
H 9.12.25	40	482	2400	101.3	3.5	50.0
H 9.12.25	60	720	3500	115.4	5.2	58.7
H 10.01.12	60	952	3900	108.2	4.3	67.4
H 10.01.30	40	1355	5500	98.1	3.5	56.4
H 10.02.07	40	66	235	83.6	3.5	46.7
H 10.05.05	20	109	700	102.2	4.0	48.6

福浦沖 調査月日	水深（m）	産卵箱調査結果		卵嚢測定結果		
		卵嚢本数(本)	卵嚢重量(g)	平均卵嚢長(cm)	平均卵嚢重量(g)	平均卵数
H 10.01.15	40	1097	4115	93.7	4.1	64.5
H 10.02.07	20	927	3876	91.6	4.2	60.8
H 10.03.20	20	1287	5350	94.1	3.7	54.5
H 10.05.08	20	987	4780	92.4	3.9	51.6

※産卵箱調査結果：5箱（補助調査は2箱）の合計
※卵嚢測定結果：20本の測定値

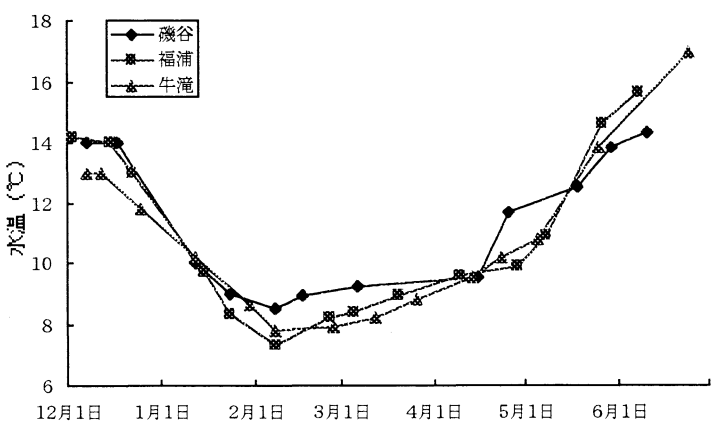


図6　表面水温の推移（平成9年12月～平成10年6月）

時期別産卵調査

産卵箱調査結果及び卵嚢測定結果を表2に、調査点毎の卵嚢付着数を図7に示した。

牛滝沖では施設投入直後の12月12日から卵嚢の付着が観察された。最も付着数が多かったのが1月30日の40m水深で1,355本の付着が見られた。福浦沖では1月15日から卵嚢の付着が観察され、最も付着数が多かったのが3月20日の20m水深で1,287本の付着が見られた。

磯谷沖では調査期間中卵嚢の付着は見られなかった。

付着した卵嚢の平均卵嚢長は73.4～115.4mm、平均卵嚢重量は1.7～5.2g、平均卵嚢数は20.0～67.4個であった。

環　境　調　査

時期別産卵調査の際観測された表面水温を図６に示した。水温の観測は全調査地点で実施したが、牛滝沖、福浦沖、磯谷沖ともに水深別の調査点での変化はほとんどなかったため、各地先の水深40ｍの調査点の表面水温を示した。調査期間中の水温は7.3℃～16.9℃の範囲であった。最低水温は磯谷沖、福浦沖、牛滝沖いずれも２月上旬に観察され、それぞれ8.9℃、7.3℃、7.8℃であった。

考　　察

田村ほか[1]によると青森県日本海側のヤリイカは２～３月頃に漁切れ期を迎え、その前後で体サイズや産卵場の水深が異なることを指摘し、前期を冬季接岸大型群（冬群）、後期を春期接岸小型群（春群）と称し２つの系群が存在していることを推定している。ヤリイカの標識放流の結果伊藤[2]は冬季（12～２月）に津軽海峡を西へ、日本海を南へ移動、すなわち対馬暖流の上流方向へ移動し、春期（４～５月）は逆に対馬暖流の下流方向へ移動する結果を得ている。これらの結果から佐井沖のヤリイカにも日本海側同様２つの系群が存在するものと思われる。

漁獲量から見て、牛滝沖は冬季群が主体であり、福浦沖・磯谷沖は春季群が主体である。卵嚢の付着状況を見ても冬季群は牛滝沖を中心に産卵している様子が窺われた。産卵水深は冬季群は60、40ｍで観察され、特に40ｍ水深が多く、20ｍでの観察例は２月前半の福浦沖のみであった。春季群の産卵は３月後半の福浦沖20ｍと５月前半の牛滝沖水深20ｍ及び福浦沖水深20ｍで観察されたが、２月前半の福浦沖20ｍの産卵もその産卵水深から春季群のものと思われる。春季群の産卵は過去の知見通り浅場（水深20ｍ）で観察されている。

産卵された卵嚢が正常に孵化するかどうかは水温と密接な関係にあり、北沢他[3]によると、ヤリイカの卵は５℃の水温が20日から30日の間続けば死亡すると考えられている。伊藤[4]も５℃以下の水温では発生が進まず死亡することを確認している。横山[5]は６℃台から16℃台の無調節の自然海水を用いて飼育実験を行い、ヤリイカ卵のふ化を確認している。今回観測された表面水温が、底層水温と大きな違いがないならば、ヤリイカの卵は死亡するほどの水温にはなく、ふ化まで発生が進むものと思われる。

卵嚢の測定結果では、12月12日以外の卵嚢は赤羽他[6]の調査結果（卵嚢長83～129mm、卵嚢重量2.3～5.6ｇ、卵数42～81個）の範囲にあり、産卵は正常に行われていると思われたが、12月12日の卵嚢は平均卵数が20個と今回の他の調査結果半分以下であり、平均卵嚢重量の1.7ｇ、平均卵嚢長の73.4mmも軽く、短いものであった。卵嚢付着本数が５本と極端に少ないことから見ても正常な産卵とは考えづらい。時期が12月上旬であることをあわせて考えると、この卵嚢は親が十分に成熟する前に産卵されたものではないかと推察される。

今回の調査結果からは、広域型増殖場の造成場所としては、冬季群の産卵を目的とするならば福浦沖より南側の水深40ｍ以深が適しており、春季群の産卵を目的とするならば、福浦沖より北側の20ｍ以浅が望ましいと思われる。しかし、補助調査の始まりが５月と遅かったため、支所別漁獲量に見る春季群のピークである４月を逃しており、春季群の詳細な産卵場所については不明な点が多い。

要　　約

平成９年12月～平成10年６月の間に佐井地区沿岸に試験産卵箱を設置し、ヤリイカの産卵状況と水温を調査した。

１．漁獲状況から磯谷沖、福浦沖は春群、牛滝沖は冬群の来遊が主体であった。

２．試験産卵箱への卵嚢の付着は、牛滝沖では12月～２月に水深40ｍ以深で、福浦沖では１月に水深40ｍ、２月～５月には水深20ｍで観察された。磯谷沖では卵嚢の付着は観察されなかった。

３．調査地点の表面水温が底層水温とあまり違いがなければ、卵嚢はふ化まで発生が進むものと思われた。

４．広域型増殖場の造成場所は冬季群の産卵を目的とするならば福浦沖より南側の水深40ｍ以深が適していると思われた。

謝　　辞

本調査に当たり、多大なるご協力をいただいた、佐井村漁協職員の皆様と、佐井村漁協の漁業者の皆様に感謝申し上げます。また、調査に際し、協力をいただいた青森県むつ水産事務所大畑地方水産業改良普及所の皆様にお礼申し上げます。

参　考　文　献

1）田村眞通・石川哲・赤羽光秋（1981）：ヤリイカの生態と大規模増殖場開発事業の展開方法－Ⅱ．栽培技研，10（２）：47－54.

2）伊藤欣吾（1998）：青森県沿岸域におけるヤリイカの移動．水産海洋研究，62（４）：369－377.

3）北沢博夫・野原光雄・浅中正禄（1987）：沖合漁場調査・水産資源調査（ヤリイカ資源調査）．昭和62年度島根県水産試験場事業報告：32－38.

4）伊藤欣吾・松宮隆志（1998）：ヤリイカ資源管理手法開発試験．平成７年度青森県水産試験場事業報告：123－154.

5）横山善勝（1984）：北海道後志海域におけるヤリイカの生態と水槽内での産卵・孵化．北水試月報，41：１－23.

6）赤羽光秋・田村眞通・石川哲（1981）：ヤリイカの生態と大規模増殖場開発事業の展開方法．栽培技研，10（１）：43－50.

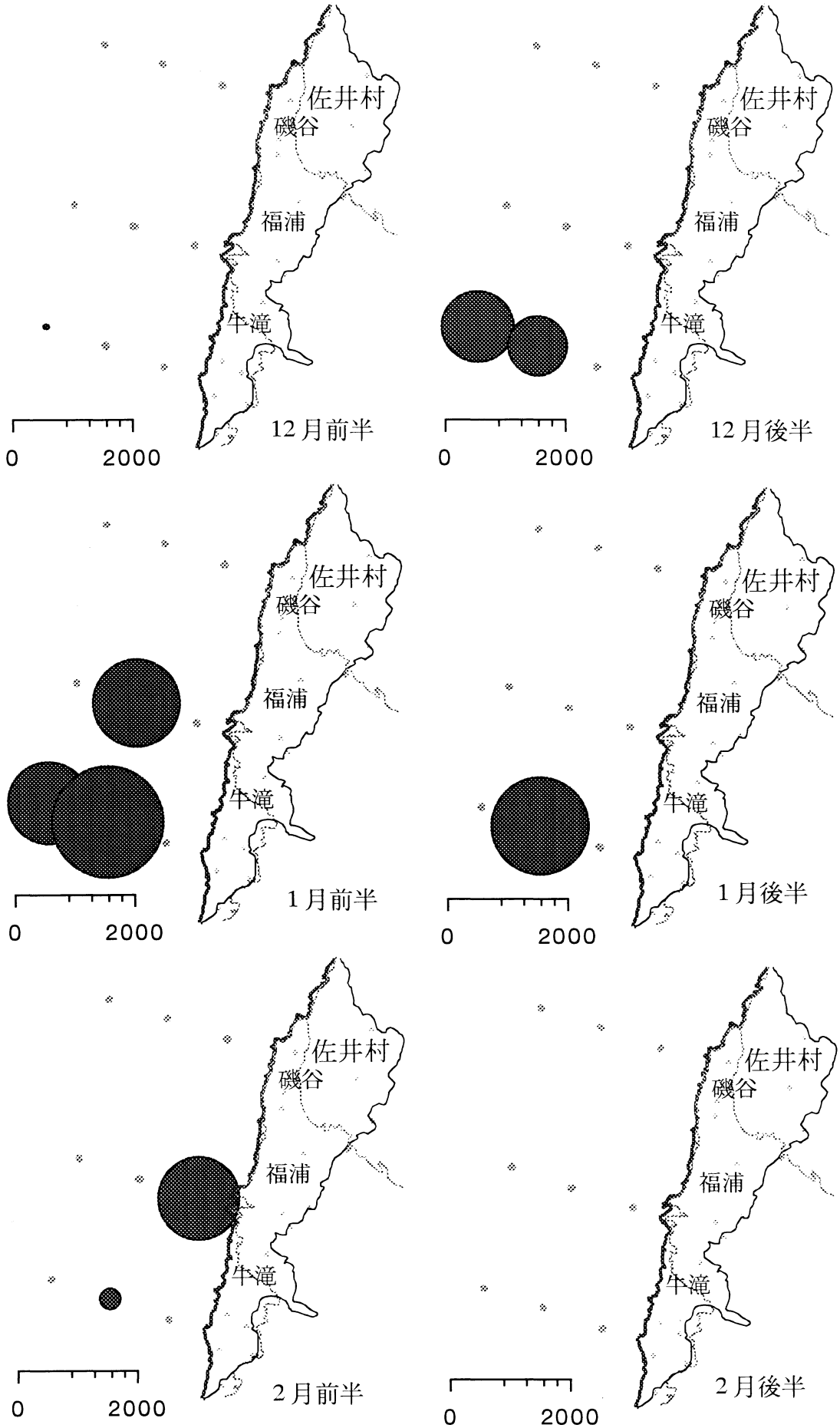


図７－１　卵嚢付着状況（総卵嚢付着本数　単位：本）

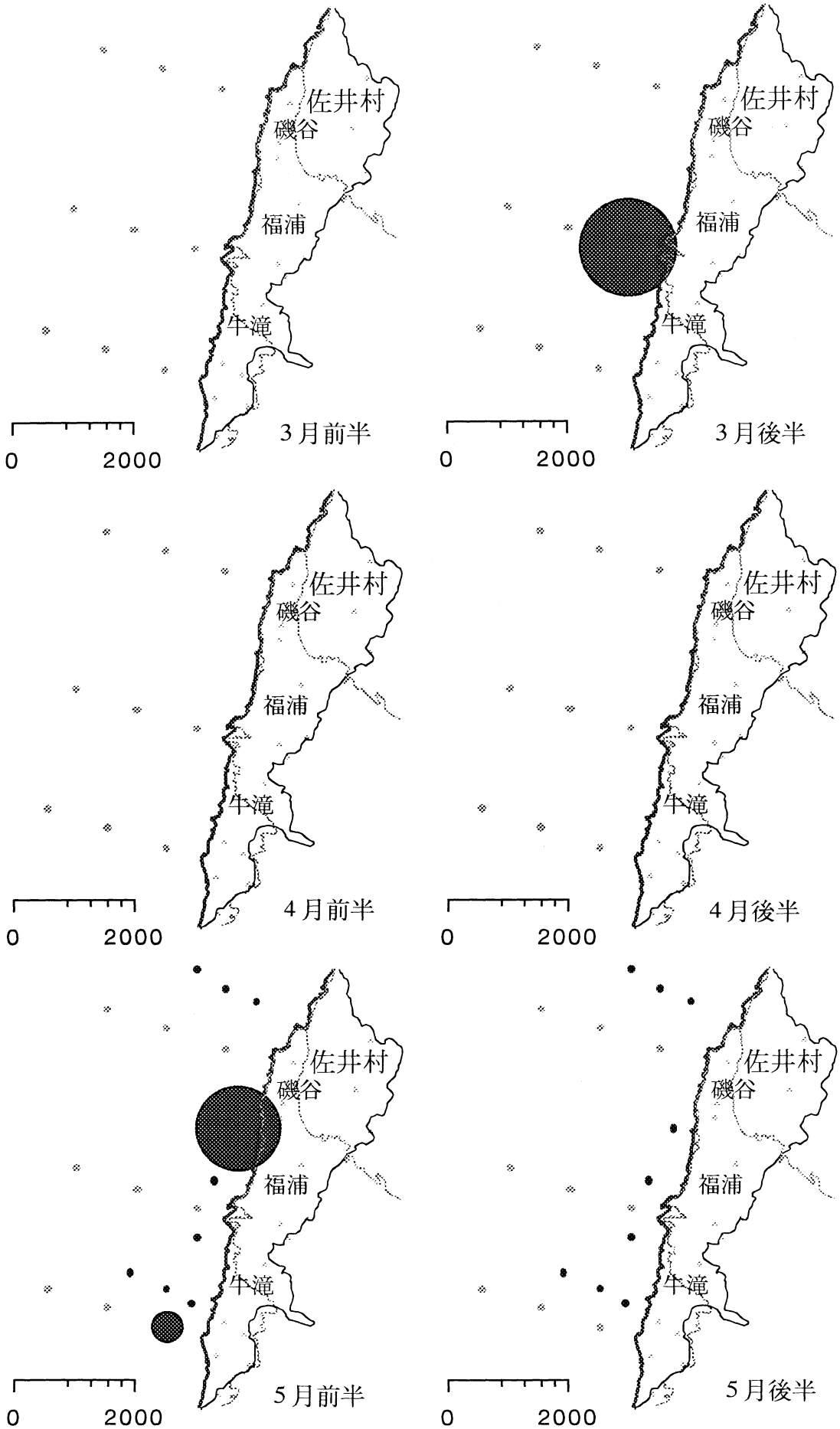


図７－２　卵嚢付着状況（総卵嚢付着本数　単位：本）

人工礁設置事業調査（三沢標本船調査）

山　中　崇　裕

はじめに

三沢地区において造成された人工魚礁の利用状況及び漁獲効率等を把握することを目的に、当調査を実施した。

材料と方法

1．調査期間

平成９年１月～平成９年12月

2．調査場所

青森県三沢沖（図１）

3．方　法

一本釣り、刺網を営む漁業者から標本船として10トン未満の漁船９隻を抽出した。９隻のうち８隻は三沢市漁協所属の漁船で、１隻は百石町漁協所属の漁船であった。百石町漁協所属の標本

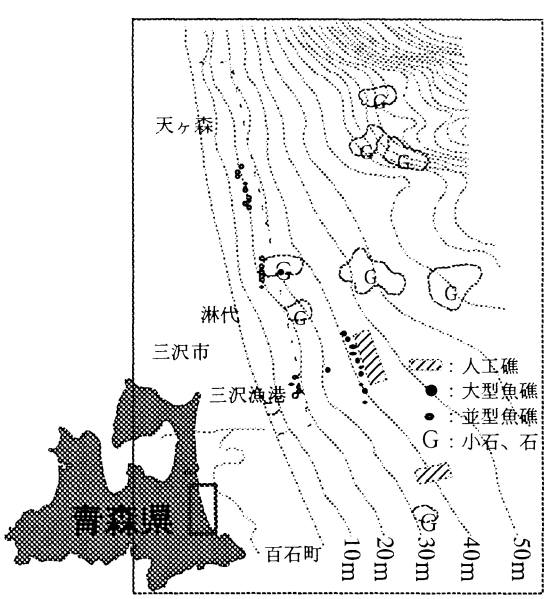


図１　調査海域

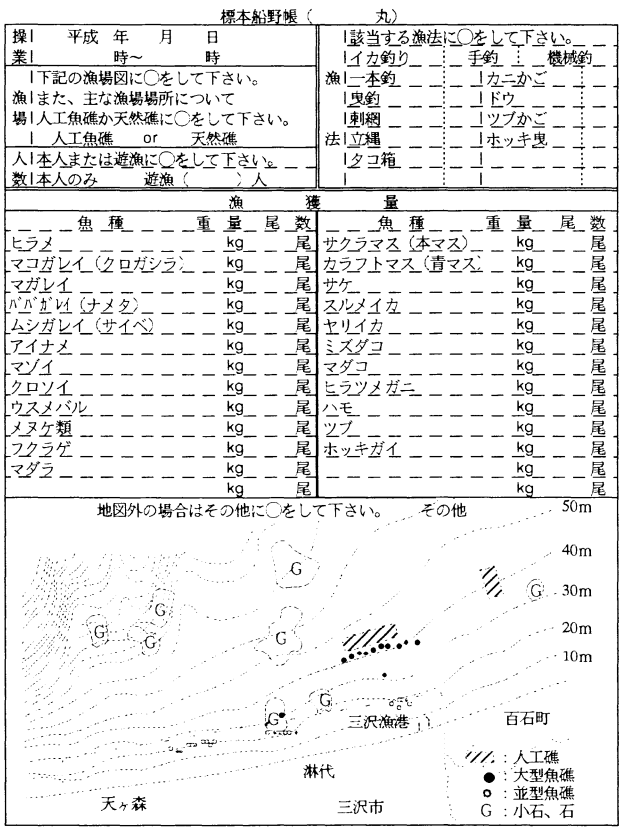


図２　標本船野帳

船による水揚げは三沢市漁協の他にも水揚げされているが、解析は同等に扱った。野帳は図2のように操業日、時間、場所、魚種別漁獲量を記入するものとした。操業場所は人工礁、大型魚礁、並型魚礁、天然礁及びその他の海域に分け、操業した位置を野帳の地図上に記入するようにした。野帳の回収は三沢市漁業協同組合と八戸水産事務所が担当した。記入漏れについては聞き取りで補完した。

結　　果

平成9年の三沢市漁業協同組合の総漁獲金額は約15億円、総漁獲量は5,900トンであった。水揚げされた主な魚種はスルメイカ（4,592t）、サケ（528t）、ホッキガイ（476t）、その他の貝類（93t）であり、上記4種で総漁獲量の96.2%を占め、金額でも88.6%を占める。（県統計、図3）

これら水揚げ上位4種は、標本船調査等によると、いずれも魚礁漁場外で漁獲されたものである。

標本船全体の出漁日数は1,024日間あり、漁法別の出漁日数（表1）では刺網が最も多い。イカ釣り、ホッキ曳きもかなりの日数を占めていたが、前述の理由で魚礁利用状況の解析には一本釣りと刺網による漁獲量のみを対象とした。平成9年の三沢市漁業協同組合の刺網、一本釣りの漁獲量を図4に示した。刺網ではヒラメ、マコガレイ、カニ、イシガレイの漁獲量が多く、一本釣りではメヌケ、ウスメバル、タラの漁獲量が多かった。

標本船野帳の結果を表2に示した。漁場は人工漁場（人工礁、大型魚礁、並型魚礁）、天然漁場（天然礁、その他）に分類し、それぞれの出漁日数と魚種別の漁獲量について示した。

表1　漁法別標本船出漁日数

漁　法	刺網	イカ釣り	ホッキ曳き	ツブ籠	一本釣り	タコ箱	立縄	総計
出漁日数	376	307	194	47	98	1	1	1,024

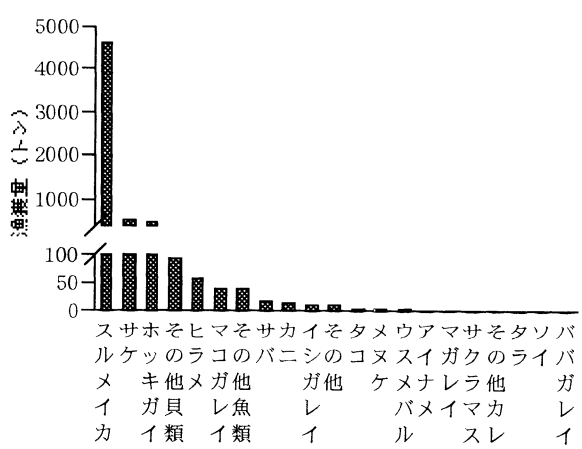


図3　三沢市漁協魚種別漁獲量
（平成9年1月～12月：県統計）

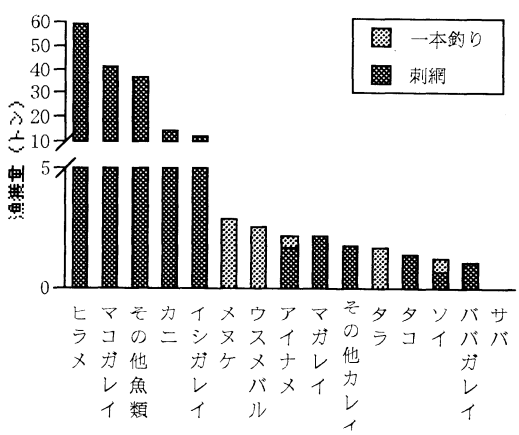


図4　三沢市漁協魚種別漁獲量（県統計）
（平成9年1月～12月：刺網・一本釣り）

表2　標本船調査結果（刺網、一本釣り）

漁場区分	人工漁場				天然漁場			総計
	人工礁	大型魚礁	並型魚礁	小計	天然礁	その他	小計	
出漁日数	14	52	5	71	319	85	404	475
ヒラメ	15.1	978.8	144.5	1,138.4	6,187.0	1,272.1	7,459.1	8,597.5
マコガレイ	7	729.2	54.9	791.1	4,896.6	335.4	5,232.0	6,023.1
マダラ	2.7			2.7	731.0	3,430.0	4,161.0	4,163.7
ヒラツメガニ		109.3		109.3	3,837.9	146.0	3,983.9	4,093.2
メヌケ類				0	1,608.0	1,154.0	2,762.0	2,762.0
イシガレイ	0.5	32.1	48.4	81	1,061.3	264.8	1,326.1	1,407.1
マガレイ	3.8	152.1		155.9	634.5	39.6	674.1	830.0
ウスメバル	10			10	766.0	27.0	793.0	803.0
アイナメ	183.1	35.3		218.4	141.2	230.7	371.9	590.3
マダコ		32.5		32.5	401.8	82.9	484.7	517.2
ババガレイ	15	95.8	0.3	111.1	67.0	20.7	87.7	198.8
エゾイソアイナメ				0	176.0	20.0	196.0	196.0
ツブ				0	156.2		156.2	156.2
マゾイ	38	0.5		38.5	73.1	30.0	103.1	141.6
雑魚				0		138.5	138.5	138.5
フクラゲ				0		120.0	120.0	120.0
ガヤ				0	112.0		112.0	112.0
ムシガレイ		40.2		40.2	53.5	4.3	57.8	98.0
クロソイ	32.8	6		38.8	29.5	13.2	42.7	81.5
サクラマス				0	50.0		50.0	50.0
アンコウ	5.2	7		12.2	26.4		26.4	38.6
サバ				0	25.0		25.0	25.0
ミズダコ	2			2	2.0	8.5	10.5	12.5
シタビラメ				0		6.5	6.5	6.5
カワガレイ		2	0.6	2.6	1.5		1.5	4.1
キンキ				0	4.0		4.0	4.0
トラフグ				0	1.3		1.3	1.3
合計	315.2	2,220.8	248.7	2,784.7	21,042.8	7,344.2	28,387.0	31,171.7

図5に漁場別出漁日数を、図6に漁場別の漁獲量を示した。漁場別の出漁日数でもっとも多かったのは天然漁場の404日（85%）で、ついで大型魚礁52日（11%）、人工礁14日（3%）、並型魚礁5日（1%）の順であった。野帳には操業時間を記入してもらったが、実際に漁獲に要した時間のみ記入されたので、刺網等については漁具の投入されていた時間が不明なため、解析には用いないこととした。漁場別の総漁獲量では天然漁場が28トン（91%）で最も多く、ついで大型魚礁2トン（7%）、並型魚礁0.3トン（1%）、人工礁0.2トン（1%）の順であった。

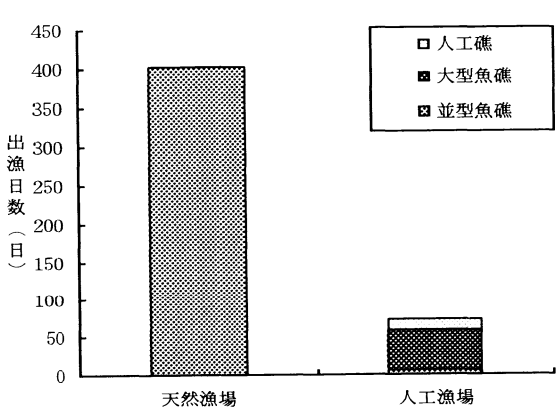


図5　漁場別出漁日数

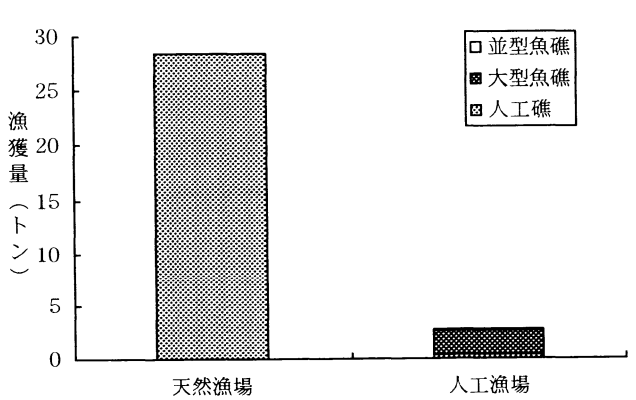


図6　漁場別漁獲量

標本船の合計漁獲量で最も多い魚種はヒラメで、以下マコガレイ、マダラ、ヒラツメガニ、メヌケ類であった。人工漁場で漁獲量の最も多い魚種もヒラメで、以下マコガレイ、アイナメ、マガレイ、ババガレイ、ヒラツメガニであった。主な魚種について漁場別の漁獲割合をみると（図7）、人工漁場での漁獲割合が比較的高かった魚種はヌマガレイ63.4%、以下ババガレイ55.9%、クロソイ47.6%、ムシガレイ41.0%、アイナメ37.0%であった。以上の魚種について人工漁場と天然漁場とで一日あたりの漁獲効率を比較した（表3）。ムシガレイを除く4魚種では、人工漁場の方が一日あたりの漁獲効率が高い結果となった。

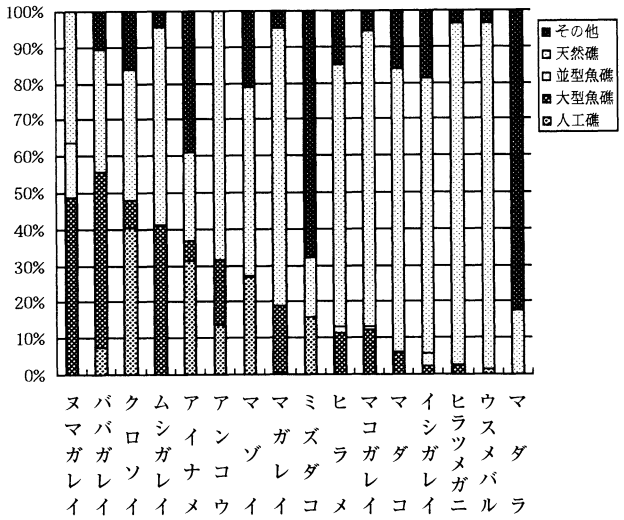


図7　漁種別漁場別漁獲割合

考　　察

青森県では同種の標本船調査が三厩地区で実施されており[1)]、今回の調査結果を三厩地区の結果と比較してみた（表4）。操業日数は三厩地区の30%に対し、三沢地区では19%と人工漁場はあまり利用されていなかった。この結果は刺網と一本釣りのみの結果なので、他漁法も考慮すると、日数でみた人工漁場利用率は更に低下し7%となる。表4では、主要な魚種の漁獲量で人工漁場利用率を比較

表3　漁獲効率の比較

魚種		人工漁場				天然漁場			A/B (%)
		人工礁	大型魚礁	並型魚礁	小計(A)	天然礁	その他	小計(B)	
カワガレイ	操業日数		1	1	2	3		3	66.7
	漁獲量（kg）		2	0.6	2.6	1.5		1.5	173.3
	1日あたりの漁獲量		2.0	0.6	1.3	0.5		0.5	260.0
ババガレイ	操業日数	1	24	1	26	35	14	49	53.1
	漁獲量（kg）	15	95.8	0.3	111.1	67	20.7	87.7	126.7
	1日あたりの漁獲量	15.0	4.0	0.3	4.3	1.9	1.5	1.8	238.7
クロソイ	操業日数	8	6		14	13	5	18	77.8
	漁獲量（kg）	32.8	6		38.8	29.5	13.2	42.7	90.9
	1日あたりの漁獲量	4.1	1.0		2.8	2.3	2.6	2.4	116.8
ムシガレイ	操業日数		19		19	23	1	24	79.2
	漁獲量（kg）		40.2		40.2	53.5	4.3	57.8	69.6
	1日あたりの漁獲量		2.1		2.1	2.3	4.3	2.4	87.9
アイナメ	操業日数	13	14		27	39	34	73	37.0
	漁獲量（kg）	183	35.3		218.4	141	231	371.9	58.7
	1日あたりの漁獲量	14.1	2.5		8.1	3.6	6.8	5.1	158.8

してみた（三沢地区で人工漁場利用率が比較的高かったカレイ類については、三厩地区での漁獲量が少ないため比較の対象とはしなかった）。アイナメは三沢地区で人工漁場での漁獲割合が高く、クロソイでほぼ同じ、ヒラメ、ウスメバルは三沢地区が低いという結果になり、魚種ごとの人工漁場利用率は地区により異なる結果となった。

表4　人工漁場利用率

	三沢地区	三厩地区
操業日数	19%	30%
クロソイ	48%	41%
アイナメ	37%	18%
ヒラメ	13%	44%
ウスメバル	1%	82%

三沢地区では図3に示したとおり、スルメイカ、サケ、ホッキガイが主な漁業対象種となっており、今回の標本船も1隻を除きイカ釣り、あるいはホッキ曳きが主体であった。今回解析対象とした刺網、一本釣りは漁閑期に行う漁業であり、積極的に魚礁を利用している感じはなかった。一部の魚種についてではあるが、人工漁場の方が漁獲効率が高いものもあるので、もう少し人工漁場を利用しても良いように思われた。

操業場所については野帳の地図上に記してもらったほか、記入欄で人工漁場か天然漁場を書き込むようにしていたが、その記入状況を見ると、人工漁場の比較的近くでの操業で、天然礁という記載がかなりみられた。今回の野帳の地図は、広範囲をカバーするため縮尺を高くしており、天然漁場と人工漁場の境界が曖昧となった感じがある。今後の調査では、地図上でもはっきり区分出来るよう注意が必要である。また刺網については、実際に漁具の設置されている時間を押さえ解析する必要がある。

要　　約

三沢地区の人工漁場を利用する10トン未満の漁船9隻を抽出し、標本船調査を実施した。

1．操業日数、漁獲量ともに天然漁場が多かった。

2．人工漁場での漁獲割合が比較的高かった魚種はヌマガレイ、ババガレイ、クロソイ、ムシガレイ、アイナメであった。

3．ヌマガレイ、ババガレイ、クロソイ、アイナメについては天然漁場よりも漁獲効率は高かった。

4．三沢地区の操業日数での人工漁場利用率は19%で三厩地区の30%より低かった。

謝　　辞

今回の調査に際し、標本船野帳の記入に協力いただいた漁業者のみなさまに感謝します。また、野帳の回収に当たり、協力いただいた三沢市漁協職員及び八戸水産事務所普及課職員のみなさまに厚くお礼申し上げます。

参　考　文　献

1）山中崇裕（1998）：標本船による人工魚礁効果調査結果．東北人工魚礁研究，16：9-13.

ＴＡＣ設定事前生態調査

高　坂　祐　樹　・　小田切　譲　二

はじめに

国連海洋法に基づく新漁業管理システムとして、サンマ・スケトウダラなどの６種類について、ＴＡＣ（漁獲可能量）規制が実施される。

本県漁業において主要魚種であり、かつ今後ＴＡＣ適用が予想される魚種について、事前に生態学的知見・資源量などを把握し、資源の持続的利用・管理の手法確立をはかる。

また、すでに他県で漁業対象種となっているが、本県では未利用となっている魚種については、生態・分布量を把握し、新漁業としての可能性を検討する。

材料と方法

桁網、オッタートロール、他事業でのビームトロール調査で得られた標本から底魚類の分布特性を把握した。

・桁　　網

浅海域での底魚類発生量を把握するために、桁網（図１）を用いて幼稚魚の採集を行った。調査地区は鰺ケ沢（日本海）、三沢（太平洋）、平内（陸奥湾）の３地区とした。各々の調査地区で、その海域全体の分布傾向を把握できるように調査点を割り振った（図２）。曳網速度は２ノットとし、曳網時間は20分間とした。ただし、混獲物の入網状況、漁具などの設置状況から曳網に支障をきたすことが予測される場合は曳網時間を短縮した。採集した魚類は10％ホルマリンで固定した。また、それぞれの点で表面から底層までの水温を測定した。得られた標本は試験場へ持ち帰り、魚種ごとに全長、体長、体重などを測定した。魚類は可能な限り種まで査定したが、種まで査定できなかった魚は、科・目などで表記した。マダラ増殖事業で実施した大畑・佐井における桁網調査で得られた標本も同様に魚体測定した。

・ビームトロール

マダラ増殖事業で実施している試験船青鵬丸によるビームトロールを用いた調査で得られた標本を、桁網調査と同様に魚体測定を行った。

・オッタートロール

試験船開運丸によるオッタートロール（図３）を用いた調査を行った。本県太平洋、及び津軽海峡の水深 100～ 400ｍを調査海域とし、調査海域全体の分布傾向が把握できるように調査点を割り振った（図４）。曳網時間は通常30分間で、曳網速度は３ノットを目安とした。得られた標本は、魚種が査定できるものは船上で体長を測定した。尾数の多いものは、パンチング用紙に記録し、その一部を魚種査定用として10％ホルマリンで固定した。その他の魚類もホルマリンで固定し、試験場に持ち帰り桁網調査と同様に魚体測定を行った。

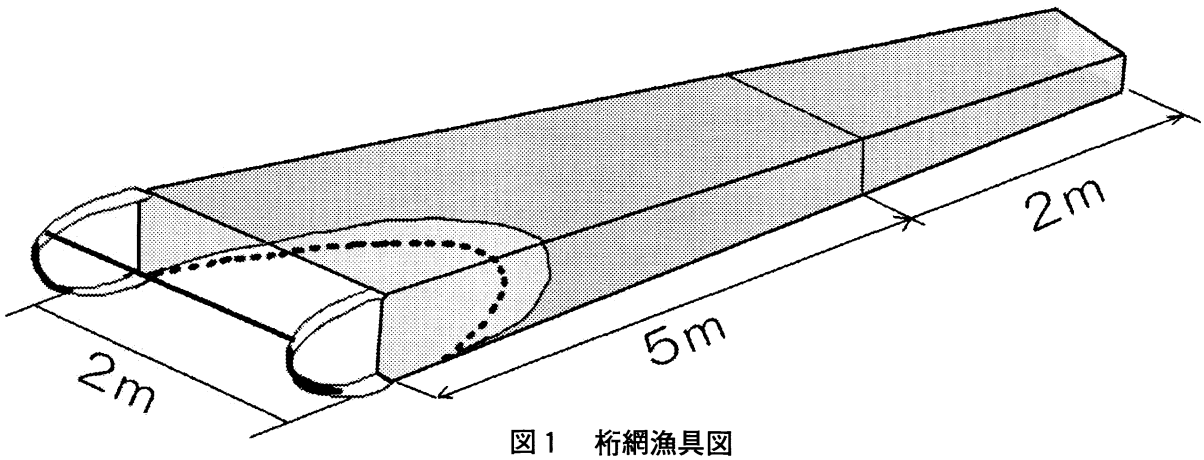


図１　桁網漁具図

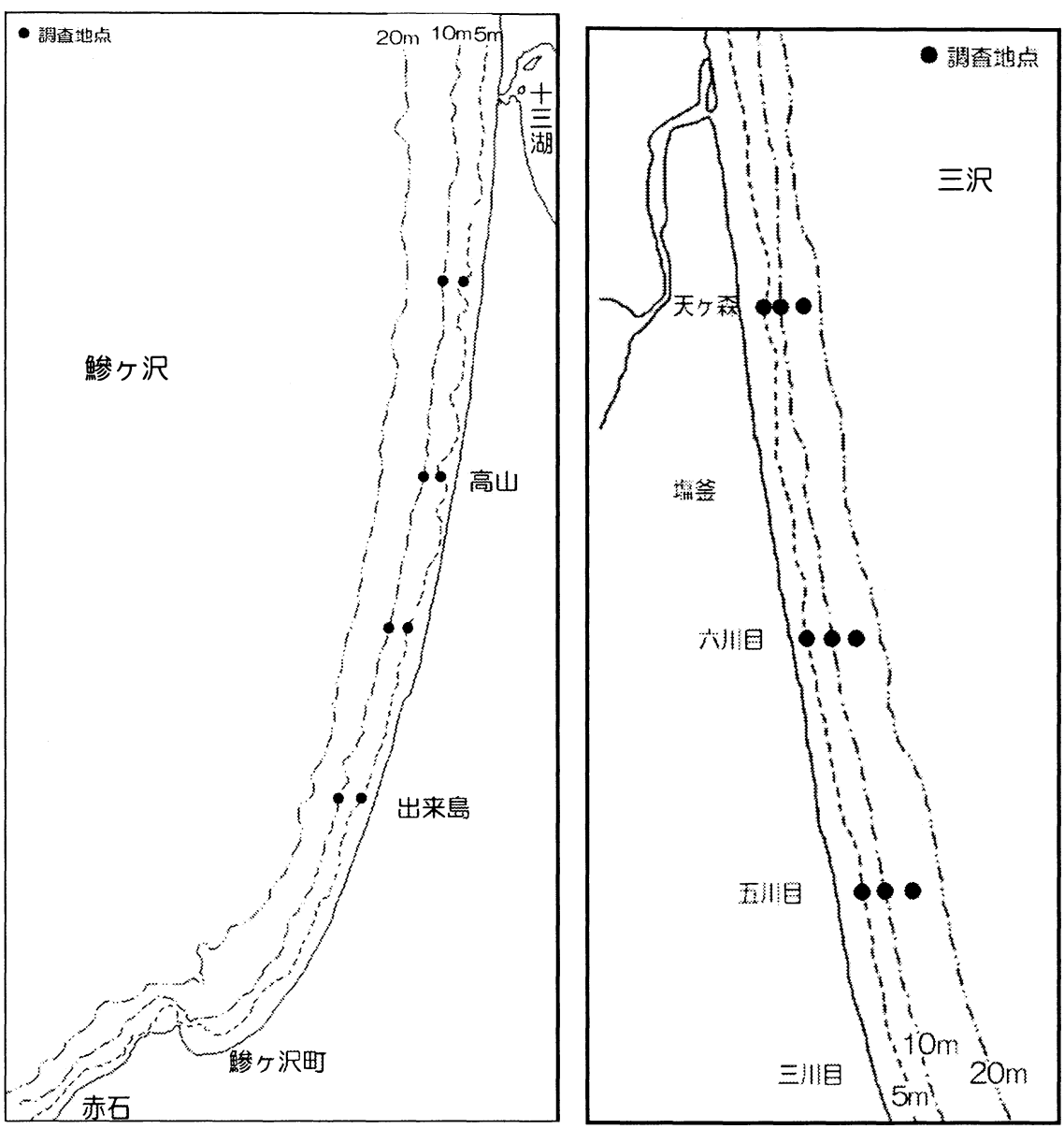


図２－１　調査海域図（桁網）

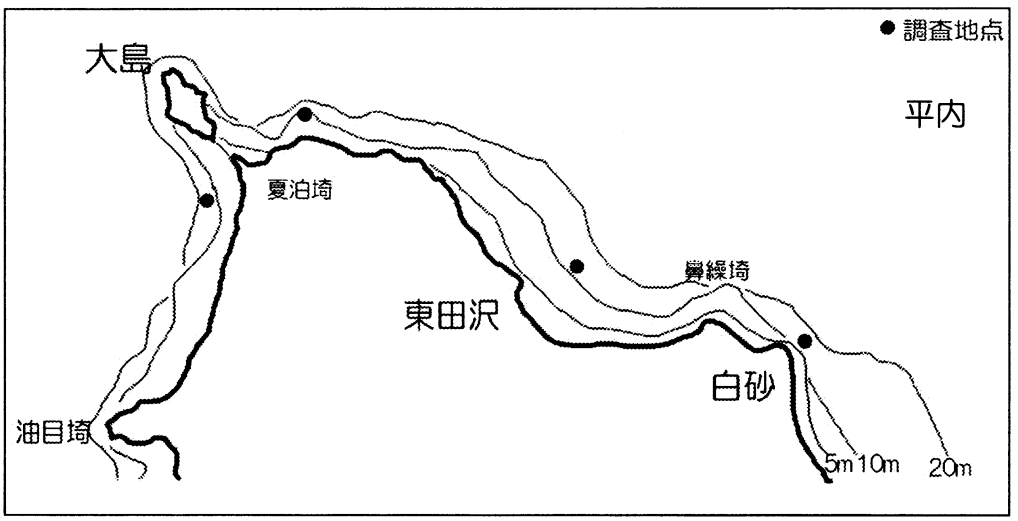


図２－２　調査海域図（桁網）

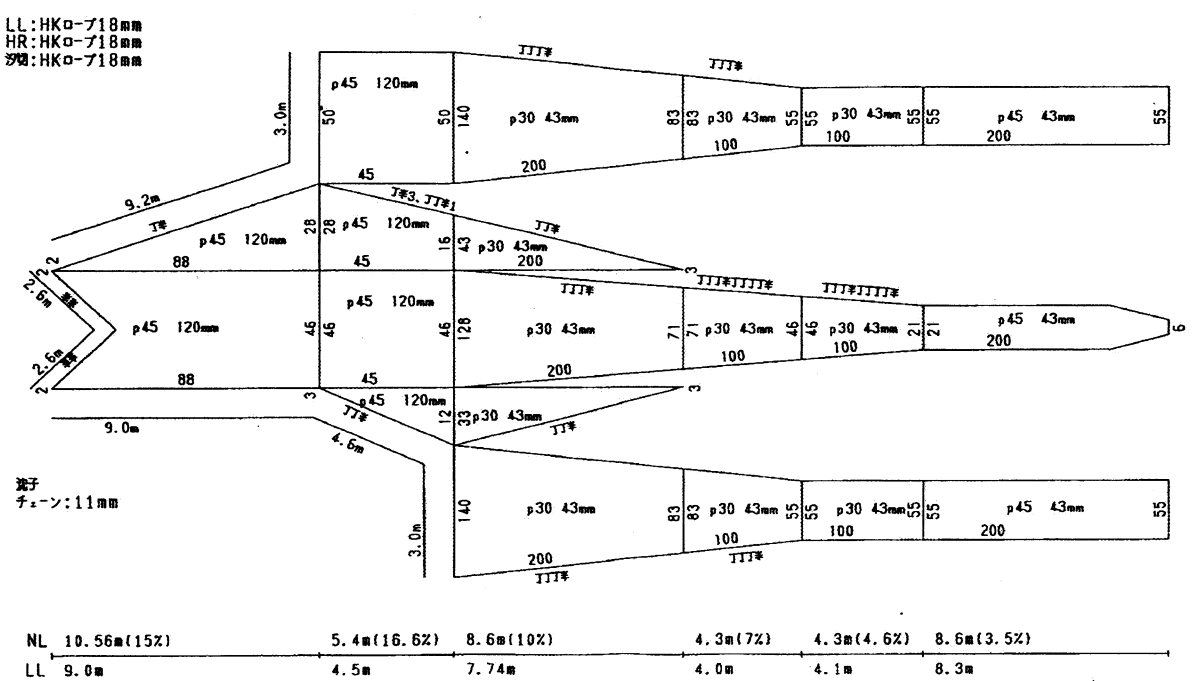


図３　オッタートロール漁具図

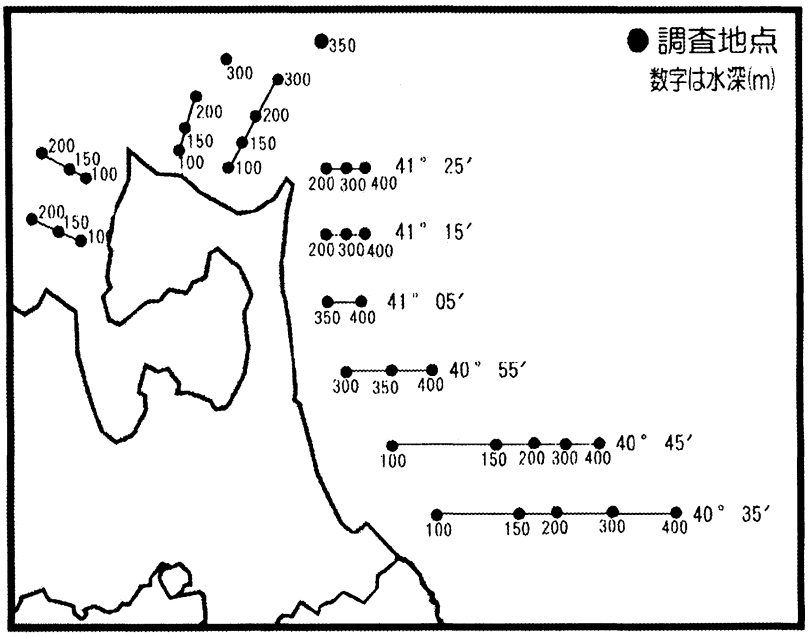


図4　調査海域図（オッタートロール）

結　　果

調査地区・月ごとに調査点数が異なるため、魚類の量的評価には採集尾数ではなく、分布密度を用いた。分布密度は採集尾数を曳網面積で割ったもので、曳網面積を求めるために、曳網速度を桁網・ビームトロールは2ノット、オッタートロールは3ノットとし、漁獲効率をいずれの漁具も1とした。オッタートロールの網口幅は12mと仮定した。それぞれの漁具における操業一覧表を表1～3に示した。

・桁　　網

桁網で採集した魚類の魚種別分布密度及び平均全長を表4～8に示した。また、それぞれの地区並びに月ごとの優占種8種の組成率を図5に示した。鰺ケ沢はアラメガレイ、ササウシノシタ、ヒラメの順で8・9月ともに優先していた。その他の魚類の種数は他の地区に比べ少なかった。三沢はアラメガレイが全調査において約半数を占めていた。ネズッポ科の中ではトビヌメリが最も多かった。平内ではハゼ科の矮小種であるコモチジャコと、ハタタテヌメリで全体の約80%を占めていた。ただし、12月はハタタテヌメリにかわってトビヌメリが約30%を占めていた。大畑では、イカナゴが6・7月ともに50%以上を占めていた。佐井では6月はアイカジカと、矮小種のアサヒアナハゼの2種で80%以上を占めていたが、7月はイカナゴが80%以上を占めていた。

・ビームトロール

ビームトロールで採集した魚類の魚種別分布密度及び平均全長を表9、10に示した。佐井ではスケトウダラが全調査を合計すると最も分布密度が高かった。しかし6月の76尾／1000m^{2}以降、急激に減少し、10月では出現しなかった。カジカ科の矮小種であるキンカジカは、スケトウダラを除けば、調査期間中常に優先していた。大畑では、6月はエゾイソアイナメ、7月はキンカジカが優先していた。

・オッタートロール

オッタートロールで採集した魚類の魚種別分布密度を表11、12に示した。太平洋ではキンカジカが全調査中最も多く、次いでハモ、スケトウダラ、エゾイソアイナメ、マダラと続いていた。津軽海峡では、オキタナゴが最も多く、トラザメ、オキギスと呼ばれるカライワシ目魚類、ホッケ、コウイカ類の矮小種であるヒメコウイカが続いていた。

表1　桁網による操業状況一覧

年月日	地区	調査点数	平均曳網水深（m）	平均曳網時間（分）
1997年06月03日	佐　井	3	22.3	16.0
1997年06月04日	大　畑	6	11.8	7.0
1997年07月09日	大　畑	7	11.7	10.3
1997年07月10日	平　内	5	14.8	12.6
1997年07月11日	佐　井	2	22.5	13.0
1997年08月19日	鰺ケ沢	8	7.5	17.5
1997年08月27日	三　沢	7	10.0	10.3
1997年09月18日	平　内	5	17.0	8.6
1997年09月25日	鰺ケ沢	9	8.3	13.2
1997年10月02日	三　沢	6	10.8	9.0
1997年11月04日	平　内	4	14.0	8.8
1997年11月05日	三　沢	8	16.3	6.9
1997年12月16日	三　沢	4	7.5	8.8
1997年12月17日	平　内	5	12.6	10.0
合　　計		79		

表2　ビームトロールによる操業状況一覧

年月日	地区	調査点数	平均曳網水深（m）	平均曳網時間（分）
1997年06月25日	大畑沖	6	154.3	10.0
1997年06月26日	佐井沖	4	157.5	10.0
1997年07月15日	大畑沖	7	150.9	13.0
1997年07月16日	佐井沖	1	150.0	10.0
1997年07月22日	佐井沖	2	128.0	10.0
1997年07月23日	佐井沖	2	189.0	10.0
1997年09月01日	佐井沖	4	176.3	10.0
1997年10月23日	佐井沖	3	180.3	10.0
合計		29		

表3　オッタートロールによる操業状況一覧

年月日	地区	調査点数	平均曳網水深（m）	平均曳網時間（分）
1997年11月11日	太平洋	2	300.0	32.0
1997年11月12日	太平洋	2	235.0	30.0
1998年02月03日	太平洋	2	258.0	30.5
1998年02月16日	太平洋	2	327.5	30.0
1998年02月17日	太平洋	2	350.0	20.0
1998年02月19日	太平洋	2	276.5	27.5
1998年03月03日	津軽海峡	3	150.0	30.0
1998年03月05日	津軽海峡	2	175.0	30.0
1998年03月10日	津軽海峡	1	200.0	20.0
1998年03月11日	津軽海峡	2	325.5	32.0
合計		20		

表4　三沢における底魚類分布密度（桁網）

魚種	1997年8月		1997年10月		1997年11月		1997年12月	
アラメガレイ	5.7	(64)	15.4	(76)	13.1	(75)	7.6	(82)
トビヌメリ	2.0	(83)	2.2	(72)	3.5	(65)	1.2	(54)
ヒラメ	0.4	(58)	1.6	(116)	2.7	(122)	1.2	(125)
ネズミゴチ			0.1	(134)	2.2	(58)	0.9	(85)
ミミイカ					0.9		1.6	
セトヌメリ	0.6	(136)	1.3	(113)	0.4	(102)		
ハタタテヌメリ	1.0	(42)	0.3	(43)	0.3	(44)		
サブロウ	0.1	(90)			0.6	(129)	0.7	(188)
コモチジャコ			0.1	(33)	0.7	(35)		
ヨウジウオ	0.2	(132)			0.6	(107)		
ササウシノシタ	0.6	(95)	0.1	(82)				
ハオコゼ					0.6	(28)		
イカナゴ	0.3	(80)	0.1	(86)				
ヌメリゴチ	0.4	(44)						
コチ科	0.4	(41)						
ヒメジ	0.4	(52)						
イシガレイ			0.1	(118)	0.3	(128)		
アミメハギ					0.4	(26)		
スルメイカ					0.4			
マコガレイ	0.3	(146)						
ヒメコウイカ					0.3			
キュウセン					0.3	(29)		
ババガレイ			0.1	(83)				
クロウシノシタ					0.1	(194)		
マトウダイ					0.1	(59)		
マツカジカ					0.1	(27)		
ギンポ	0.1	(212)						
メイタガレイ	0.1	(159)						
ウマヅラハギ	0.1	(60)						
クサウオ	0.1	(122)						
合計	13.2		21.9		27.8		13.2	

分布密度は曳網速度を2ノット、漁獲効率を1としたときの1000m²あたりの尾数である。（ ）内は平均全長（mm）を表す。

表5　平内における底魚類分布密度（桁網）

魚種	1997年7月		1997年9月		1997年11月		1997年12月	
コモチジャコ	28.5	(51)	42.4	(38)	44.7	(39)	17.2	(42)
ハタタテヌメリ	38.8	(67)	26.7	(33)	31.2	(34)		
トビヌメリ	4.9	(85)	4.7	(75)	0.2	(112)	15.1	(45)
アミメハギ			4.7	(31)	7.9	(33)	3.1	(32)
アイカジカ	7.3	(55)					3.4	(142)
マコガレイ	4.4	(65)	1.5	(73)			1.8	(121)
アラメガレイ			3.6	(41)			2.9	(50)
ギンポ	1.4	(166)	1.1	(72)	1.9	(79)	1.6	(135)
セトヌメリ	1.4	(115)	1.9	(96)	0.2	(208)	1.9	(106)
ヒメコウイカ	4.2				0.2			
ハオコゼ			2.1	(43)	0.2	(30)	1.3	(33)
アイナメ	0.5	(152)	0.2	(164)			1.1	(147)
ヒメジ			0.9	(70)	0.5	(76)		
ガジ	1.3	(61)						
ニジカジカ			0.8	(65)			0.2	(176)
タマガンゾウビラメ	0.9	(77)						
スルメイカ	0.1				0.2		0.5	
ヌメリゴチ							0.8	(43)
マガレイ	0.4	(179)					0.3	(232)
イカナゴ	0.3	(135)	0.4	(63)				
リュウグウハゼ	0.4	(96)						
キュウセン			0.4	(131)				
スナガレイ			0.2	(150)			0.2	(182)
ギスカジカ							0.3	(230)
ヒラメ	0.1	(300)					0.2	(174)
ウマヅラハギ			0.2	(98)				
ネズミゴチ			0.2	(126)				
ケムシカジカ							0.2	(215)
ミミイカ							0.2	
エイ目	0.1	(153)						
コモンカスベ	0.1	(236)						
マツカジカ	0.1	(31)						
合計	95.4		91.9		87.2		52.2	

分布密度は曳網速度を2ノット、漁獲効率を1としたときの1000m²あたりの尾数である。（ ）内は平均全長（mm）を表す。

表6　鰺ヶ沢における底魚類分布密度（桁網）

魚種	1997年8月		1997年9月		水深5m		水深10m	
アラメガレイ	21.8	(48)	31.0	(53)	2.3	(58)	48.2	(50)
ササウシノシタ	15.1	(38)	7.1	(61)	4.0	(44)	18.4	(44)
ヒラメ	8.8	(76)	6.1	(98)	12.6	(84)	2.8	(83)
ミミイカ	3.0		2.5		4.1		1.4	
トビヌメリ	5.1	(47)	0.1	(88)	1.0	(40)	4.6	(50)
コチ科	5.0	(44)	0.1	(58)	1.7	(21)	3.8	(54)
ネズミゴチ			4.8	(45)	1.7	(46)	2.7	(44)
タマガンゾウビラメ	2.5	(64)	1.0	(83)	0.1	(86)	3.3	(68)
クロウシノシタ	1.4	(127)	0.3	(75)	1.7	(104)	0.2	(209)
コモチジャコ	0.2	(26)	1.0	(33)	0.9	(33)	0.2	(26)
アミメハギ	0.7	(20)	0.1	(17)	0.8	(18)	0.1	(33)
スルメイカ	0.6				0.3		0.3	
ウマヅラハギ	0.4	(28)			0.2	(25)	0.2	(31)
ヒメジ	0.3	(46)					0.3	(46)
ヌメリゴチ	0.2	(38)			0.3	(38)		
カライワシ目			0.1	(56)			0.1	(56)
ヨウジウオ	0.1	(179)	0.1	(170)	0.1	(175)		
オオクチイシナギ	0.1	(57)			0.1	(57)		
オキエソ			0.1	(53)			0.1	(53)
イイダコ			0.1				0.1	
カレイ目	0.1	(77)					0.1	(77)
マフグ	0.1	(111)			0.1	(111)		
合計	65.4		54.5		31.9		87.0	

分布密度は曳網速度を2ノット、漁獲効率を1としたときの1000m²あたりの尾数である。（ ）内は平均全長（mm）を表す。

表7　大畑における底魚類分布密度（桁網）

魚種	1997年6月		1997年7月	
イカナゴ	125.5	(46)	124.1	(53)
トビヌメリ	38.0	(69)	30.2	(73)
マコガレイ	11.4	(71)	8.4	(44)
アイカジカ	12.0	(58)	3.5	(81)
アラメガレイ	3.9	(55)	8.9	(63)
ニジカジカ	4.6	(34)	7.6	(48)
スルメイカ	2.9		5.9	
ササウシノシタ	1.3	(80)	4.6	(76)
アサヒアナハゼ	5.4	(25)		
アミメハギ	1.3	(41)	3.4	(41)
ガジ	3.1	(34)	1.4	(56)
ギンポ	3.3	(57)	0.8	(173)
セトヌメリ	1.3	(48)	2.2	(74)
アイナメ	0.8	(118)	0.9	(105)
マガレイ	0.6	(164)	0.9	(137)
ヤリヌメリ	1.0	(112)	0.4	(117)
ヒメコウイカ	0.2		0.9	
ハオコゼ	1.0	(41)	0.1	(28)
カサゴ目	0.4	(28)	0.7	(39)
ヨウジウオ	0.4	(198)	0.7	(127)
ウマヅラハギ			0.9	(54)
タマガンゾウビラメ			0.9	(125)
クロソイ			0.8	(56)
クサウオ	0.8	(11)		
ミミイカ	0.6			
ネズミゴチ	0.6	(142)		
キツネメバル			0.4	(43)
ヒラメ	0.4	(105)		
キュウセン			0.3	(75)
クジメ			0.3	(108)
ホウボウ			0.3	(114)
コモチジャコ	0.2	(35)		
ババガレイ	0.2	(192)		
イシガレイ	0.2	(140)		
マツカジカ	0.2	(31)		
マフグ			0.1	(122)
ハツメ			0.1	(40)
合計	221.4		209.5	

分布密度は曳網速度を2ノット、漁獲効率を1としたときの1000m²あたりの尾数である。（ ）内は平均全長（mm）を表す。

表8　佐井における底魚類分布密度（桁網）

魚種	1997年6月		1997年7月	
イカナゴ	1.0	(103)	645.5	(63)
アイカジカ	249.1	(63)	12.1	(35)
アサヒアナハゼ	199.4	(25)		
マコガレイ	26.2	(27)	24.3	(41)
トビヌメリ	11.8	(54)	35.5	(60)
アラメガレイ	7.8	(52)	9.7	(61)
ギンポ	7.1	(96)	1.9	(128)
ニジカジカ	0.5	(102)	6.2	(43)
ヤリヌメリ	3.7	(75)	2.8	(45)
セトヌメリ	0.8	(66)	3.7	(81)
ササウシノシタ	0.7	(64)	3.1	(92)
ハオコゼ			3.4	(79)
マガレイ	2.7	(100)	0.6	(127)
スルメイカ	2.5		0.3	
ヌメリゴチ	2.4	(52)		
ヒメコウイカ	0.3		1.6	
マツカジカ	1.9	(39)		
ミミイカ	1.3			
コモチジャコ			1.2	(37)
クサウオ	1.0	(98)		
アイナメ	0.7	(164)	0.3	(92)
サメトクビレ	0.7	(60)		
ケムシカジカ	0.7	(50)		
ウマヅラハギ			0.6	(53)
カサゴ目	0.3	(27)		
マダラ	0.3	(60)		
アミメハギ	0.3	(37)		
オキカズナギ			0.3	(41)
メイタガレイ	0.2	(118)		
スケトウダラ	0.2	(55)		
合計	523.6		753.2	

分布密度は曳網速度を2ノット、漁獲効率を1としたときの1000m²あたりの尾数である。（ ）内は平均全長（mm）を表す。

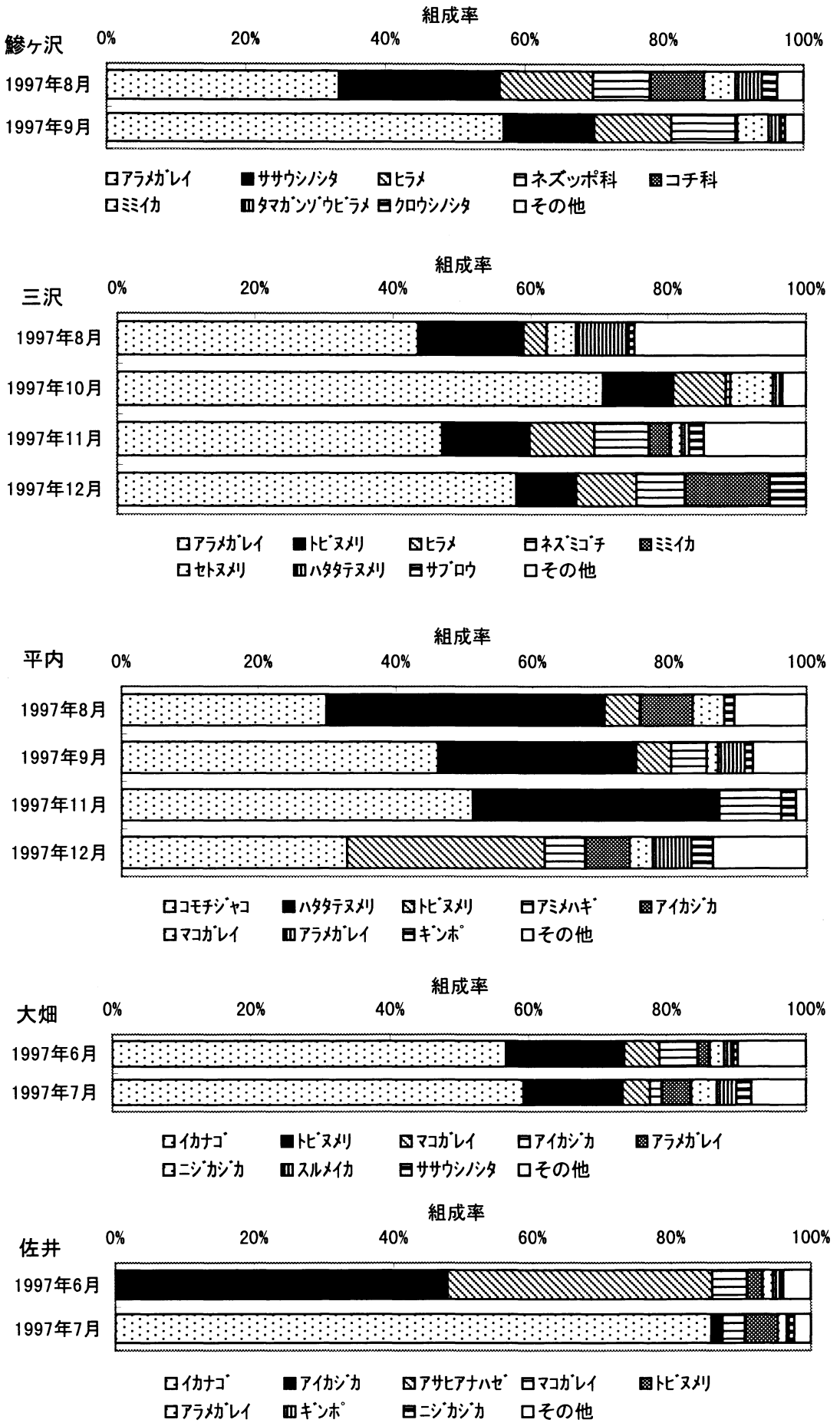


図５　調査地区ごとの月別・魚種別尾数組成（桁網）

表9　佐井における底魚類分布密度（ビームトロール）

魚種	1997年6月		1997年7月		1997年9月		1997年10月	
スケトウダラ	76.0	(74)	10.7	(78)	0.6	(96)		
キンカジカ	14.3	(65)	5.1	(75)	4.1	(76)	3.9	(77)
トラザメ	10.0	(155)	1.0	(171)	1.0	(135)	1.0	(136)
マダラ	7.4	(74)	0.6	(79)	0.2	(100)		
サラサガジ	4.7	(124)	0.6	(111)	1.6	(74)	0.4	(73)
アイカジカ	0.6	(125)	2.8	(119)	1.1	(141)	1.7	(124)
ニジカジカ	1.5	(97)	1.5	(104)	1.1	(105)	0.8	(103)
マツカジカ	2.5	(61)	0.5	(96)	0.1	(52)	1.4	(62)
イカナゴ	1.0	(120)	0.8	(174)	0.3	(164)	1.3	(169)
ミミイカ							2.8	
シモフリカジカ	0.8	(66)	1.0	(63)				
ホホウロコカジカ	0.6	(57)	0.4	(53)			0.1	(50)
エゾイソアイナメ	0.1	(177)	0.1	(146)	0.2	(67)	0.3	(106)
ヤナギムシガレイ	0.1	(164)	0.1	(171)	0.5	(113)		
クサウオ	0.2	(93)	0.1	(200)				
マガレイ	0.1	(180)					0.2	(165)
メバル科	0.2	(84)			0.1	(68)		
ガンギエイ	0.2	(175)						
ケムシカジカ	0.1	(178)					0.1	(107)
マコガレイ	0.1	(174)	0.1	(68)				
ヒメコウイカ	0.1		0.1					
ガジ			0.1	(123)				
ギンポ			0.1	(258)				
ヒレグロ					0.1	(98)		
ソウハチ							0.1	(88)
ヒラマサ	0.1	(387)						
アツモリウオ			0.1	(122)				
合計	120.7		25.5		11.1		14.1	

分布密度は曳網速度を2ノット、漁獲効率を1としたときの1000m²あたりの尾数である。（ ）内は平均全長（mm）を表す。

表10　大畑における底魚類分布密度(ビームトロール)

魚種	1997年6月		1997年7月	
キンカジカ	2.1	(76)	7.0	(70)
エゾイソアイナメ	5.2	(98)	3.2	(113)
サラサガジ	4.6	(148)	1.4	(127)
トラザメ	3.6	(239)	0.4	(156)
ニジカジカ	1.3	(131)	1.7	(110)
アイカジカ	0.3	(146)	2.3	(137)
マツカジカ	0.2	(44)	0.6	(46)
イカナゴ	0.1	(200)	0.6	(192)
ガジ			0.4	(135)
スケトウダラ	0.2	(78)	0.1	(80)
ババガレイ			0.3	(124)
ニセナメトクビレ			0.2	(120)
ギンポ	0.1	(255)	0.1	(178)
ミギガレイ	0.1	(224)	0.0	(203)
ニギス			0.1	(101)
ヤナギムシガレイ	0.1	(205)		
マルカワカジカ			0.1	(170)
ケムシカジカ	0.1	(171)	0.0	(170)
アイナメ	0.1	(228)		
リュウグウハゼ	0.1	(81)		
マダラ	0.1	(48)		
マガレイ	0.1	(179)		
カナガシラ	0.1	(170)		
シモフリカジカ			0.0	(58)
クサウオ			0.0	(173)
ヨウジウオ			0.0	(150)
アツモリウオ			0.0	(96)
合計	18.2		18.9	

分布密度は曳網速度を2ノット、漁獲効率を1としたときの1000m²あたりの尾数である。（ ）内は平均全長（mm）を表す。

表11　太平洋における底魚類分布密度（オッタートロール）

魚種	1997年11月	1998年2月	水深100～225m	水深225～325m	水深325～401m
キンカジカ	59.9	0.1	82.4	0.3	
ハモ	29.4	0.3	0.1	0.1	32.1
スケトウダラ	9.7	16.8		35.1	0.9
エゾイソアイナメ	3.5	23.0	3.5	34.2	4.0
マダラ	12.2	1.5	11.6	3.3	3.1
ミミイカ	1.6	6.5	2.1	5.6	5.7
ハダカイワシ目	3.0	4.6		3.8	7.4
トドハダカ		7.3		5.1	7.7
カライワシ目		6.7		10.5	0.2
キチジ	4.3	2.0		2.0	5.9
ヒレグロ	0.5	5.7	0.3	2.9	7.6
ホラアナゴ		5.0			
アブラガレイ	4.6		6.3		9.3
ギス	3.1		4.3		
トクビレ	2.8		3.2	0.4	0.1
ババガレイ	1.8	0.7	3.0	0.9	
ニジカジカ	2.2	0.2	3.4	0.1	
ミギガレイ	2.1	0.2	3.0	0.2	
その他イカ		1.8		2.3	0.8
スルメイカ	1.7	0.1	2.4		0.1
ヒメコウイカ		1.3	3.2		
テングトクビレ		1.3		0.8	1.5
コブシカジカ	0.9	0.2	0.5	0.3	0.7
アカガレイ	0.4	0.7	0.4	0.2	1.3
ノロゲンゲ	1.1				1.2
ココノホシギンザメ	0.9	0.0			1.1
ソウハチ	0.9	0.0	1.3	0.1	
カスザメ	0.9				0.9
ムネダラ	0.7				0.8
アブラツノザメ		0.6		0.7	0.4
ニギス	0.3	0.2	0.4	0.3	
ケムシカジカ	0.3	0.0	0.4	0.1	
サブロウ	0.3		0.2	0.1	
シギウナギ	0.3		0.2		0.2
マツカジカ	0.3		0.4		
ケガニ	0.1	0.2		0.3	0.1
ガンコ	0.1	0.1	0.1		0.2
ミズダコ	0.1	0.1		0.2	0.1
ヤリイカ	0.1	0.1	0.3	0.1	
ゴマフイカ	0.2				0.2
マルカワカジカ	0.2		0.3		
キュウリエソ		0.2		0.3	
ホッケ		0.2	0.4		
イサゴビクニン	0.1		0.2		
サケ	0.1		0.1	0.1	
カナガシラ		0.1	0.3		
コオリカジカ		0.1		0.2	
サメガレイ		0.1			0.2
シロゲンゲ		0.1			0.2
オオメンダコ	0.1				0.1
ザラカスベ	0.1			0.1	
ズワイガニ	0.1				0.1
ヨコスジクロゲンゲ	0.1				0.1
アバチャン		0.0		0.1	
アンコウ		0.0	0.1		
イトヒキダラ		0.0			0.1
オナガカスベ		0.0			0.1
クサウオ		0.0			0.1
サケビクニン		0.0		0.1	
タテトクビレ		0.0		0.1	
ニシン		0.0			0.1
ハタハタ		0.0			0.1
ビクニン		0.0	0.1		
マメハダカ		0.0		0.1	
ヨコスジカジカ		0.0		0.1	
合計	151.2	88.8	134.5	110.9	94.4

分布密度は曳網速度を3ノット、漁獲効率を1、網口幅12mとしたときの10000m²あたりの尾数である。

表12　津軽海峡における底魚類分布密度（オッタートロール）

魚種	佐井沖 1998年3月	大畑沖 1998年3月	水深100～175m	水深175～250m	水深250～350m
オキタナゴ	9.4	45.5	131.8		
トラザメ	6.1	17.9	21.7	36.0	0.3
カライワシ目		23.2	67.2		
ホッケ	1.0	22.1	55.9	9.2	0.4
ヒメコウイカ	3.3	15.3	10.8	40.1	
エゾイソアイナメ	2.2	8.6	1.8	6.7	16.5
スケトウダラ		7.8	0.0		21.2
キンカジカ	0.3	5.8	0.3	19.8	
マダイ		3.9	11.2	0.2	
ババガレイ	1.5	2.2	2.8	3.6	0.6
ヤリイカ	1.3	1.7	4.8	0.2	
アブラツノザメ		2.5			6.9
ニジカジカ	0.3	2.1	1.9	4.9	
ウスメバル	1.8	0.1		0.2	
ニギス		1.8		6.1	0.1
ヨコスジカジカ		1.5		4.3	0.7
アイナメ	0.7	0.7	1.9		
セッパリカジカ		1.2		0.2	3.2
ソウハチ		1.0	0.1	2.3	0.7
アンコウ	0.3	0.6	1.2	0.4	0.1
カナガシラ		0.8	2.2		
キツネメバル	0.7				
ホシザメ		0.7		2.5	
マコガレイ		0.7	1.5	0.7	
マルカワカジカ	0.1	0.5		1.6	
ヒレグロ		0.6		0.2	1.4
ジンドウイカ		0.5	1.3		
ミズダコ	0.3	0.2	0.3	0.2	
マダラ		0.4		0.5	0.7
ガンギエイ	0.3				
エイ目		0.3			0.7
クサウオ		0.2		0.7	
スルメイカ		0.2	0.4		
ヤナギムシガレイ	0.1				
ミミイカ		0.1		0.4	
ケムシカジカ		0.1		0.4	
ミギガレイ		0.1	0.3		
アイカジカ		0.1	0.3		
コモンカスベ		0.1		0.2	
ヤナギダコ		0.1		0.2	
ホウボウ		0.1	0.1		
トクビレ		0.1			0.1
ケガニ		0.1			0.1
サメガレイ		0.1			0.1
合計	30.1	171.0	320.4	141.6	54.0

分布密度は曳網速度を3ノット、漁獲効率を1、網口幅12mとしたときの10000m²あたりの尾数である。

考　　察

過去に水産試験場で同型の桁網を用いた調査（1980～1994）を実施しており、ヒラメ0才魚の分布密度を把握してきた。この結果に今回の調査結果を付け加えたものを図6に示した。分布密度は、調査地点中ヒラメ0才魚が最も多く採集されたときの尾数と漁獲効率28%を用いて算出したものである。ヒラメ0才魚の分布量は1986年以降低調に推移したが、1993年の調査では分布密度が高く発生量の回復がうかがえた。1997年における調査でも1000m²あたりで74尾と高い分布密度を示した。

桁網で採集された魚類の中で、アラメガレイが鰺ケ沢と三沢において多くの割合を占めた。アラメガレイは本県では漁業の対象となっていないが、他県では一夜干しなどに加工して出荷しているところもある。桁網調査の結果から本県周辺海域でもアラメガレイの分布密度が高く、新漁業としての可

能性が期待できる。ただし、七里長浜のような砂浜海域は本県において重要魚種であるヒラメの０才魚の成育海域として重要な役割を持っているため、ヒラメ０才魚が混獲されないように操業区域や期間を設定しなければならない。桁網調査で水深５ｍと10ｍとのヒラメ０才魚とアラメガレイの分布割合はヒラメ０才魚が５ｍ：10ｍ＝82：18で、アラメガレイが５ｍ：10ｍ＝５：95であった。この時期のヒラメ０才魚は水深５ｍ、アラメガレイは水深10ｍを主な生息水深帯としており、この２種は水深による棲み分けを行っていると考えられた。月ごとのアラメガレイの体長組成（図７）をみると、８・９月とも整った単峰型で、同時期に発生した群であることがうかがえた。８月から９月にかけて平均全長で６mmの増加がみられ、体長組成から考えても成長によるものだと推測できた。アラメガレイは矮小種であるが、体長70mm程に達し、今回の調査では成魚の主分布水深帯は確認できなかった。水深による棲み分けを行っているとすれば、成魚はもう少し深い場所に生息している可能性もあり、成長段階・時期別の生息水深を把握することがこれからの課題である。

平内でコモチジャコの次に分布密度の高いハタタテヌメリはネズッポ科に属する魚類である。ネズッポ科の一部の種は、関東地方で天ぷらの材料として利用されているが、本県ではほとんど利用されていない。食用として考慮した場合、ネズッポ科の魚体は頭部が大きく尾部が細いため可食部が少ないという特徴がある。このため、食用とするにはネズッポ科の中でも大型の種であることが望ましく、体長が成魚で10cmほどのハタタテヌメリは漁業の対象としては考えにくい。大型の種では、トビヌメリ、セトヌメリ、ネズミゴチなどがあり、いずれも体長17cm程度に達する。本県ではこれら３種の中でもトビヌメリが、どの調査地区でも出現し、比較的分布量が高い傾向にある。そのため、このトビヌメリがネズッポ科の魚種の中では新漁業の対象魚種としてもっとも可能性の高い魚種であることが推察される。ネズッポ科の中には、ヤリヌメリという食べると舌がピリピリするとされている魚種も存在する。トビヌメリを対象とした漁業を行う上でこのヤリヌメリを混入して出荷するのは好ましくないと推察される。ヤリヌメリの特徴は、前鰓蓋骨棘がまっすぐで槍のようにとがっていることだが、一見して他のネズッポ科魚種と区別がつきにくい。今回の調査でヤリヌメリの分布量が高かったのは佐井のみであったが、若齢魚の種査定はわかりにくく困難である。今後、ネズッポ科魚類のより正確な種の判別を行うことが重要であると推察される。

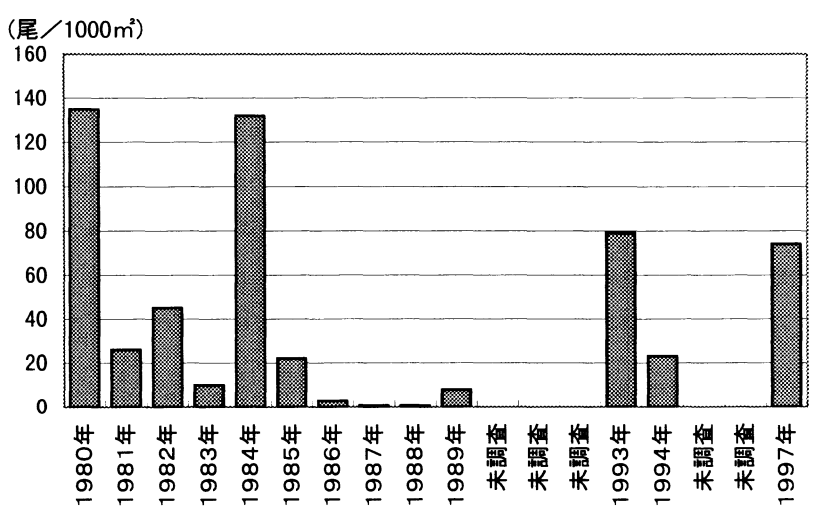


図６　ヒラメ0才魚の分布密度（七里長浜）

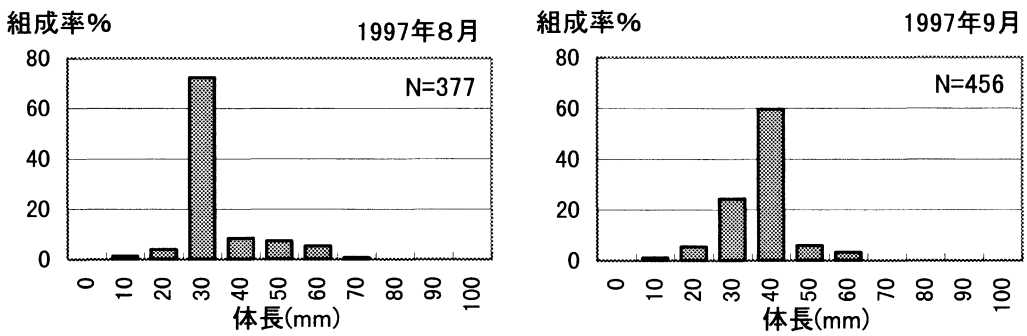


図7　鰺ヶ沢におけるアラメガレイ月別体長組成（桁網）

文　　献

（ヒラメ0才魚分布密度調査）

津軽海域総合開発調査Ⅱ．ヒラメ生態調査　1980～1981　昭和55、56年度青森県水産試験場事業報告

津軽海域総合開発事業調査Ⅱ．ヒラメ生態調査　1982　昭和57年度青森県水産試験場事業報告

放流技術開発調査（ヒラメ）1983、1985～1987　昭和58、60～62年度放流技術開発調査報告書　青森県

餌料生物分布調査　1984　昭和59年度　青森県水産試験場事業報告

ヒラメ放流技術開発調査　1988～1989　昭和63、64年度　ヒラメ放流技術開発調査報告書　青森県

資源管理型漁業推進総合対策事業調査　1993～1994

ツノナシオキアミ資源開発調査

（抄　録）

高　坂　祐　樹

本県太平洋海域におけるツノナシオキアミの生態を把握し、新漁業としての企業性を把握するために調査を行った。その結果、1997年3月に泊地区の漁業者から提供されたオキアミ標本はすべてツノナシオキアミであり、その体長組成は18～20㎜をモードとしたほぼ単峰型となることがわかった。また、太平洋2線（北緯40°30′線と北緯41°00′線）の海洋観測時に採集したプランクトン標本からツノナシオキアミの出現頻度を調べた。その結果、1996年10月では泊沿岸域のツノナシオキアミ出現頻度が他調査海域に比べ最も高く、1997年10月の同海域と比較しても10倍以上の分布量であった。1997年には1996年のような海が赤くなるなどのオキアミ浮上群と思われる魚群は目撃されていない。そのため、1997年の沿岸域でのツノナシオキアミ分布量は1996年に比べ少なかったと推察された。一方、泊沖の津軽暖流水と親潮系冷水の混合域でもツノナシオキアミが確認され、1997年の全調査海域中最もツノナシオキアミの出現頻度が高かった。1997年は1996年に比べ親潮第1分枝の南下が早かったため、それに伴いツノナシオキアミの南下も早かったと推測された。これらのことから泊地区前面海域では沿岸付近に分布する群と沖合の混合域に分布する群の2群が存在することが示唆された。

発表誌名：第6回オキアミ資源研究会議・平成9年度第1回漁海況分析検討会議報告：平成10年3月
水産庁東北区水産研究所

日本周辺高度回遊性魚類資源対策調査

高　坂　祐　樹

（まぐろ類）

はじめに

クロマグロをはじめとする高度回遊性魚類は、日本の漁業上重要な魚類であるにもかかわらず、その生態は他の魚類に比べ不明な点が多い。その原因の最たるものとして回遊の時期・経路などがあげられるが、回遊する範囲が広いため県単位の調査で把握することは困難である。本調査は、水産庁が定めた統一された手法を用い、県内におけるまぐろ類の生態を把握するための基礎資料を収集するものである。

調査方法

県内のクロマグロ主要水揚げ港7港（図1）を調査対象地区とした。八戸地区をのぞく6地区では、市場伝票から水揚げされた年月日、漁法、銘柄、製品形態、体重を1尾ごとに調査した。八戸地区は集計された水揚げデータからまぐろ類のデータを抽出し資料とした。1尾ごとに記載されていないデータは、水揚量を銘柄の平均または尾数で除算したものを推定体重として利用した。

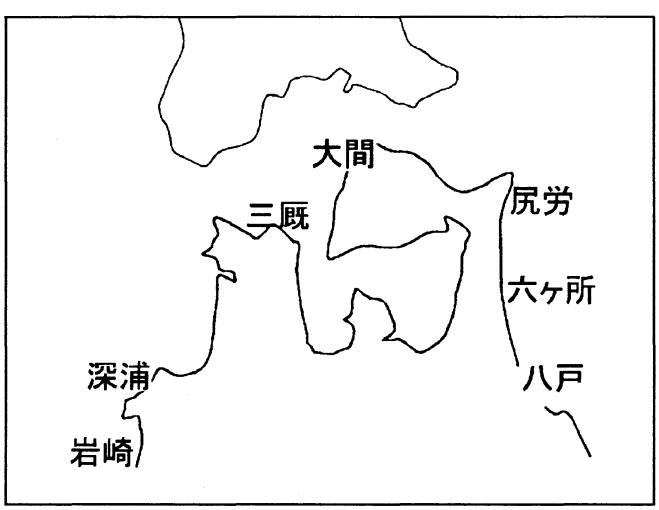
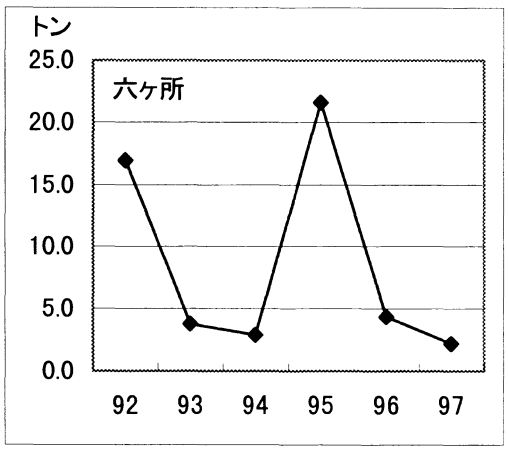
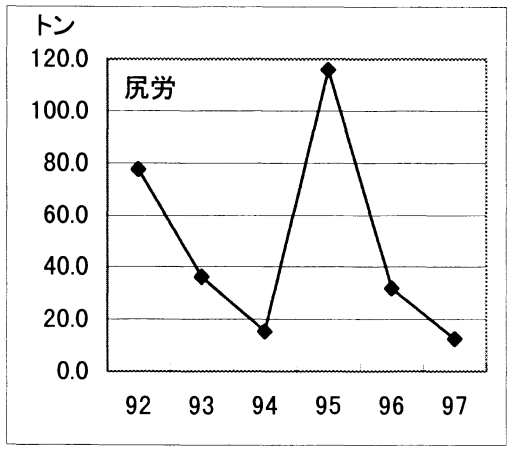


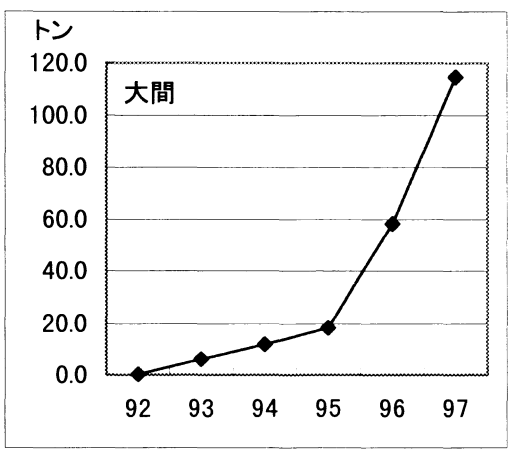
図1　調査対象地区

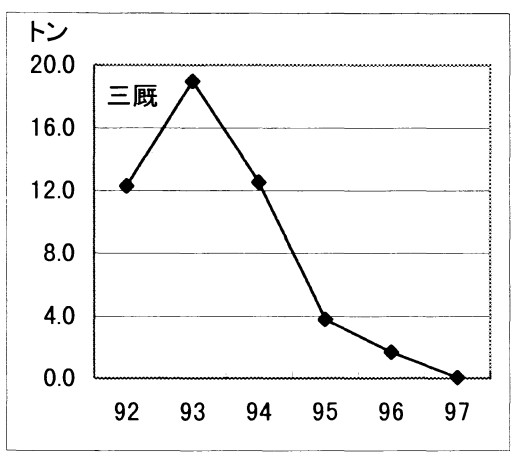
調査結果

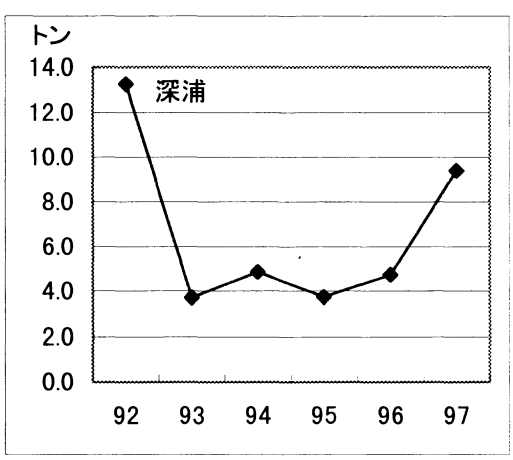
1997年の調査対象地区7地区におけるクロマグロの水揚量は141トンで、前年の109トンに対し30％の増加となった。各地区別の1997年の水揚量は、六ケ所地区2.2トン（前年比0.50倍）、尻労地区12.4トン（同0.39）、大間地区114.7トン（同1.97）、三厩地区0.03トン（同0.02）、深浦地区9.3トン（同1.99）、岩崎地区0.05トン（同0.02）、八戸地区2.7トン（同1.00）となった。ただし、大間地区の水揚量、前年比は中央市場に出荷されているもののみ（セミドレスの状態で20kg以上）を対象としている。各地区ごとのクロマグロ水揚量の経年変化（1992～1997年）を図2に、八戸をのぞく全調査地区における体重階級（5kg毎）別水揚げ尾数を図3に示した。

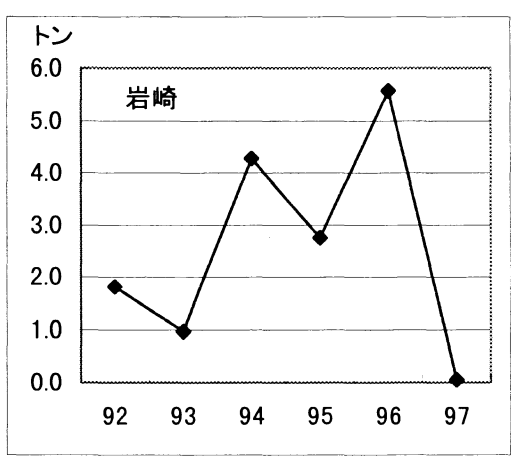












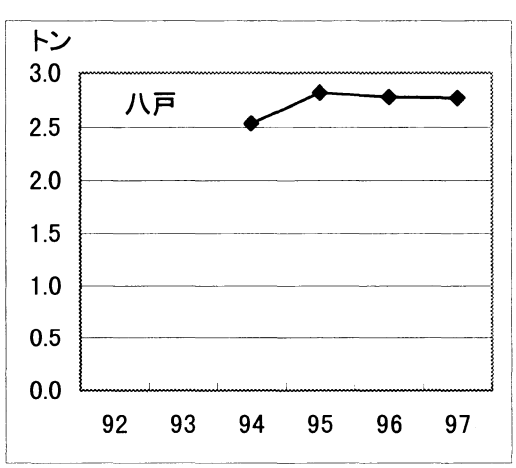


図２　調査対象地域における
クロマグロ水揚量の経年変化

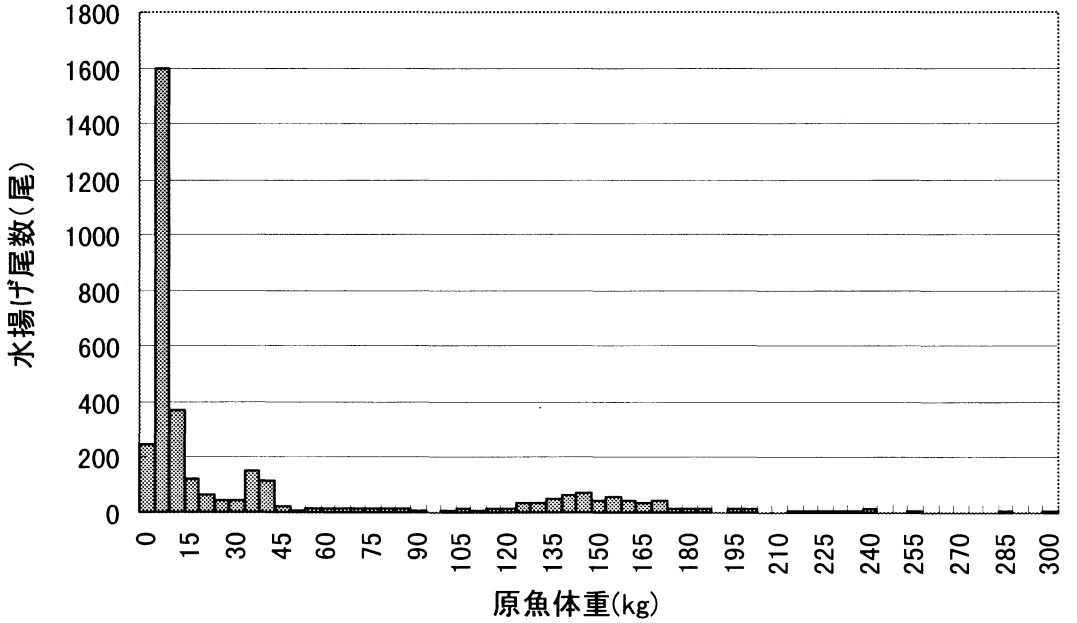


図3　クロマグロ体重別水揚げ尾数（1997）

考　　察

1995年に尻労地区で1万尾以上も水揚げされた1994生まれとみられるメジは、1997年ではかなり減少した。そのため、メジや小型まぐろがクロマグロの水揚げの大部分を占める定置網漁業を行っている地区（六ケ所、尻労、岩崎）では前年に比べ水揚量が減少していた。深浦地区でも定置網漁業を行っているが、1997年は曳釣による水揚げが大幅に増加したため、前年の水揚量を上回った。この曳釣の漁場は深浦地区沖合にある久六島付近で、時期は10～12月であった。漁業者への聞き取りから、例年と異なりメジの滞在期間が長かったことがわかった。5～8月の北上期に定置網で水揚げされるメジと、南下期である10～12月に曳釣で水揚げされるメジが同一年級群とすると、北上期は沿岸付近を回遊し、南下期はやや沖合を回遊すると考えられる。大間地区で水揚げされる大型まぐろの漁場は津軽海峡でもかなり沖合であることが漁業関係者からの聞き取りでわかった。クロマグロは成長するにしたがって回遊経路を沿岸から沖合へ移行していく特徴があるものと推察された。

謝　　辞

水揚げデータの収集にあたりご協力いただいた大間町水産課金澤秀人氏、むつ水産事務所普及課中田凱久氏、蛯名政仁氏に、厚く御礼申し上げます。

（さ め 類）

はじめに

延縄漁業などでまぐろ類とともに混獲されるさめ類についても、まぐろ類と同様で生態の不明な点が多い。また、まぐろ漁業との混獲実態の把握も兼ねて、本調査ではその基礎資料となる水揚げデータの収集を行った。

調査方法

まぐろ類との混獲が考えられる漁法である延縄漁業、まき網漁業などによる水揚量が多い八戸地区を調査対象地区とした。八戸地区の水揚げデータよりさめ類のデータを抽出し資料とした。

調査結果

1997年の八戸地区におけるさめ類の水揚量は586トンで、前年の1.34倍であった。魚種別では、アブラツノザメが548トン（前年比1.33倍）、ネズミザメ29トン（同1.81）、ホシザメ7トン（同1.06）となった。さめ類の年別水揚量を表1に、主要3魚種の経年変化を図4に示した。

表1　八戸におけるさめ類の年別水揚量（kg）

1994		1995		1996		1997	
アブラツノザメ	311,275	アブラツノザメ	462,351	アブラツノザメ	411,416	アブラツノザメ	548,964
ネズミザメ	27,928	ネズミザメ	14,889	ネズミザメ	16,032	ネズミザメ	29,128
ホシザメ	2,480	ホシザメ	4,663	ホシザメ	7,262	ホシザメ	7,700
ヨシキリザメ	79	その他サメ	10	ヨシキリザメ		モーロザメ	310
アオザメ	30					ヨシキリザメ	60
						オナガザメ	50
さめ類合計	341,792		481,913		434,710		586,212

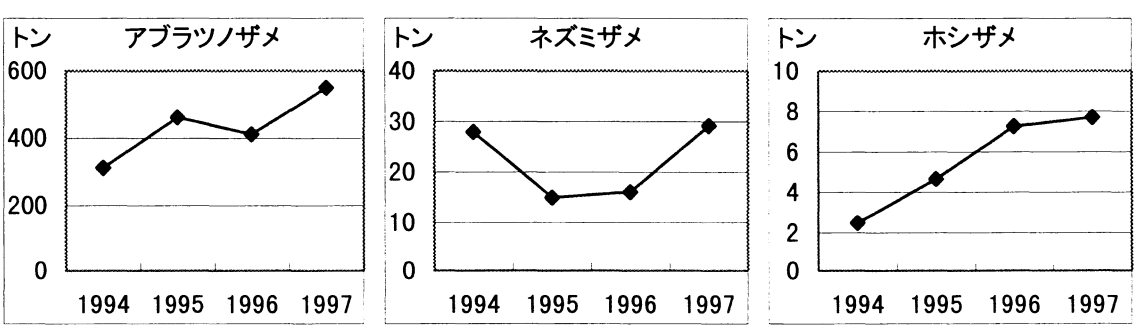


図4　八戸におけるさめ類主要3種水揚量経年変化（1997年）

考　　察

水揚量は少ないが1997年にはモーロザメが水揚げされていた。これは標準和名ではおそらくアオザメだと思われる。アオザメやヨシキリザメはフカヒレの原料として珍重されており、場合によっては操業中船上で解体され、ヒレのみ出荷することもある。そのため、水揚量として市場で記録された数値をそのまま用いることはかなりの誤差を招くおそれがある。現在水産庁では、このような誤差を補正するため、出荷されたヒレ部位から原魚重量を推定する換算式を作成中で、これが完成すればより正確な水揚量が把握できると思われる。

漁場環境部

ウオダスネットワーク開発試験

佐藤　晋一・大川　光則・黄金崎　栄一・高橋　進吾・仲村　俊毅

はじめに

生物や環境についての情報は、漁業生産活動を行ううえで漁船・漁具・漁法などの生産手段に優るとも劣らない重要性を持ち、操業の調整や漁場の管理等においてその有効な活用を図ることは、生産効率を高めるとともに経営の合理化につながるものである。

“いつ・どこで・どのくらいの漁獲があったのか、それは例年に比べて多いのか少ないのか、そして今後どのように推移する見込みなのか”という漁況情報を「ウオダス漁海況速報」を通じて漁業者に提供することを前提に、本試験は当初「漁況予測技術開発試験（ウオダス漁海況速報)」として平成元年度から3年度の3ケ年計画でスタートし、平成4年度から「ウオダスネットワーク開発試験」に引き継がれ、平成9年度も引き続き技術開発と「ウオダス漁海況速報」の発行を行った。

方　　法

発行間隔および発行日

5日ごとを目途とする（周年)。各月1と6のつく日。土曜・日曜及び祝祭日にあたるときは休日明けの日。1月1日は休刊。

情報の項目

1　海況：①沖合の海況　②沿岸の定地水温

2　漁況：①県内主要12港の漁業種別・魚種別水揚げ状況　②県外の漁況
　　③スルメイカ・アカイカ情報

3　その他：①試験場調査結果　②漁況・海況トピックス　③魚の生態の話
　　④漁況・海況長期予報　⑤主要魚種の累積漁獲量
　　⑥津軽暖流・対馬暖流の流勢指標

4　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

5　対象漁業

①定置網	②一本釣	③延縄	④刺し網	⑤底曳網
⑥まき網	⑦棒受け網	⑧その他沿岸漁業		

“ウオダス”漁海況速報の資料収集方法

収集間隔	情報項目	収集方法
毎日	①試験船の調査結果	漁業無線
	②標本船の操業データ	漁業無線
5日間隔	①県内漁況	12漁協よりファックス
	②県外漁況	電話・ファックスによる
	③県内定地水温	主に電話による聞き取り
不定期	①その他の漁況・海況の情報	
	②人工衛星による表面水温画像	パソコン通信による

速報資料の処理方法

1　人工衛星による水温画像

（社）漁業情報サービスセンター（以下ＪＡＦＩＣとする）よりパソコン通信を通じて入手した水温画像をカラープリンターで印刷し、等水温線図を作成する。

2　沖合の海況

2－1　人工衛星による衛生画像が入手された場合は、必要な海域を抜き出す。

2－2　試験船による海洋観測の資料が入手された場合は、0・50・100ｍ層の水温水平分布図及び各定線の水温鉛直断面図を作成する。

2－3　表面水温分布はＪＡＦＩＣ発行の漁海況速報（ファックスによる）から必要な海域を抜き出す。

3　沿岸の定地水温

各地点の5日間の平均値を算出し、現況及び前回・前年・平年との差について解説する。

4　県内漁況

日別水揚げ報告を集計して、5日間分の漁協別・漁業別・魚種別の水揚げ情報として取りまとめる。各月の2回目の発行日には主要魚種について漁期間の累積漁獲量（過去5ケ年分）を取りまとめる。

5　県外漁況

主にスルメイカの日別水揚げ情報について取りまとめる。

6　その他の情報

試験船の調査結果等について取りまとめる。

速報の提供方法

ファックスによるものが主体であるが、一部郵送によっても提供している。その他直接配布できる関係機関には直接配布している。

提供先の類別件数は次頁の表のとおりであるが、提供先名簿は章末表1－1及び1－2に示した。

結　　果

速報提供の実績

平成9年度中に“ウオダス漁海況速報”を№838～908号の計71回発行した。

発行した71回分のウオダスの紙面は、別に「“ウオダス”漁海況速報№838～№908」として印刷物にまとめた。

提供方法	提供先の類別	件数
ファックス	漁協等	59
	漁業団体	9
	他県水産試験場等	19
	市町村の関係機関	28
	国の関係機関	11
	県の関係機関	18
	報道関係	9
	水温情報提供先	4
	その他	14
郵送	水温情報提供先・県内漁協等	8
直接配布	県鰺ケ沢地方水産業改良普及所等	10
合計		189

提供した情報の内容区分毎の提供回数、及び年間発行回数に対する提供割合は次表のとおりであった。

情報区分	情報項目	提供回数	提供割合
海況	①沿岸の定地水温	70	98.6%
	②沖合の表面水温	71	100.0
	③対馬・津軽暖流の流勢指標	13	18.3
	④沿岸の定地水温のまとめ	8	11.3
	⑤人工衛星による水温画像	1	1.4
漁況	①県内の水揚げ	70	98.6
	②県外の水揚げ	15	21.1
	③県内水揚状況のまとめ	9	12.7
	④主要魚種の累積漁獲量	12	16.9
	⑤サケ漁獲量速報	17	23.9
	⑥主な市況	30	42.3
その他	①長期漁海況予報	11	15.5
	②稚仔分布等調査結果	5	7.0
	③試験船情報	53	74.6
	④放流標識魚の再捕報告のお願い	3	4.2
	⑤他県のイカ釣り情報	15	21.1
	⑥魚体測定結果	4	5.6

海況の概要

1　沿岸の定地水温

ウオダスに掲載した沿岸定地水温（半旬平均値）を観測点毎に章末表２－１及び２－２に示した。

平成９年度の沿岸定地水温は、各海域とも同様の変化傾向をみせた。すなわち、４月下旬から５月上旬はやや高め、６月下旬から８月上旬はかなり高めで、太平洋側では半旬平均で３度を超える高さを記録した。その後、８月下旬及び10月中旬はやや低めだったものの、11月下旬から１月上旬はやや高め、１月下旬はやや低め、２月下旬から３月上旬はやや高めに推移した。年間の平均では日本海側では 0.2度、津軽海峡側及び陸奥湾内では 0.3度、太平洋側では 0.4度それぞれ平均値を上回った（図１）。

2　沖合の海況

2－1　対馬暖流

平成9年度の対馬暖流の流勢を章末表3～6に示した。

青森県沿岸における対馬暖流の各月最高水温は、表面では4～8月はやや高めからはなはだ高めに推移し、10月にはやや低めとなったものの3月には再びかなり高めとなった。50m水温は4～5月にやや高めからはなはだ高め、その後8月にはやや低め、9月にはやや高め、10月にはかなり低めと大きな変動をみせた。3月には再びかなり高めとなった。100m層水温は11月にやや高め、12月にやや低めとなったが、変動は小さかった。やはり、3月にはかなり高めとなった。

舳作沖の暖流幅（100m層水温5℃の離岸距離）は、4月はかなり狭かったが、8月にはやや広く、9月にははなはだ広めとなった。10～12月はやや狭めからかなり狭めに推移した。3月にはやや広めとなった。十三沖の暖流幅は、4月はやや広め、8～10月もやや広めだったが、12月にかなり狭めとなった。3月にはかなり広めとなった。

舳作線での水塊深度（水温7℃の最深度）は、4月はやや浅め、5月がやや深め、6月はかなり狭めとなった。10～12月もやや浅めであった。

舳作崎西方における対馬暖流北上流量は、4月、6月、10～11月がやや少なめで、5月及び9月がやや多めであった。

対馬暖流の勢力は5月及び9月にやや強め、10～12月はやや弱めで、3月にはかなり強めになったものと考えられた。

2－2　津軽暖流

平成9年度の津軽暖流の流勢を章末表7～9に示した。

各層の最高水温をみると、表面は6月にやや高めとなった他は概ね平年並みであった。50m層は3月にははなはだ低めとなった。100m層では6月及び9月がやや高め、3月はかなり低めとなった。

尻屋崎線における津軽暖流の張り出し位置（津軽暖流水の尻屋崎線100m深での東端位置）は、9月にはかなり西偏していた。さらに3月には本県の観測定線ではとらえられないほど張り出しが弱くなっていた。

尻屋崎線での水塊深度（水温7℃の最深度）は、9月にやや浅めとなっていた。3月は7℃以上の部分がなく、水塊深度は算出できなかった。

津軽暖流の勢力は6月にやや強め、9月にやや弱めで、3月にはかなり弱めになっていたものと考えられた。

参　考　平年比較の度合い（気象庁の海面水温偏差の階級区分を参考にした。）

表　現	偏差比（標準偏差に対する割合）		
はなはだ高い	＋200％以上		（およそ44年に1回の発生に相当）
かなり高い	＋130％以上	＋200％未満	（およそ14年に1回の発生に相当）
やや高い	＋60％以上	＋130％未満	（およそ6年に1回の発生に相当）
平年並	－60％以上	＋60％未満	（およそ2年に1回の発生に相当）
やや低い	－130％以上	－60％未満	（およそ6年に1回の発生に相当）
かなり低い	－200％以上	－130％未満	（およそ14年に1回の発生に相当）
はなはだ低い		－200％未満	（およそ44年に1回の発生に相当）

漁況の概要

主要魚種の月別漁獲量を章末表10－1及び10－2に示した。なお、海域はウオダス対象漁協による。

1　スルメイカ

沿岸域におけるスルメイカ一本釣漁は、全県的に好調な漁獲をみせた。近年では好調であった前年の70～90%にとどまったものの、過去8年平均の1.2～1.4倍と引き続き好調を維持していた。

太平洋では6月から本格的に漁獲が始まり、7月と9月にピークをむかえた。白糠では前年と同じ7月にピークをむかえたものの、水揚げ量は690トンと前年の63%にとどまった。また、八戸では、9月に2,450トンのピークをむかえた。日本海では盛期は6～7月で、2,302トンの水揚げがみられた。津軽海峡側では8月の初旬と9月の初旬にピークがみられた。

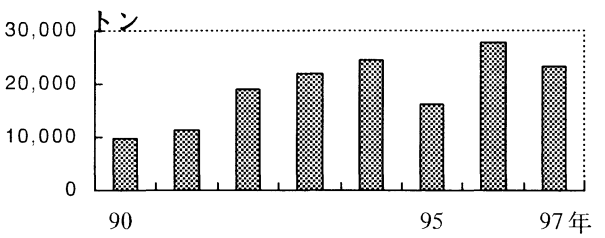


図1　スルメイカ漁獲量の推移

2　マイワシ

減少傾向の著しい太平洋のまき網によるマイワシの漁獲量は、皆無状態となった。

1995年以降は2万トンを下回り、1997年は1,000トンと過去最低となった。

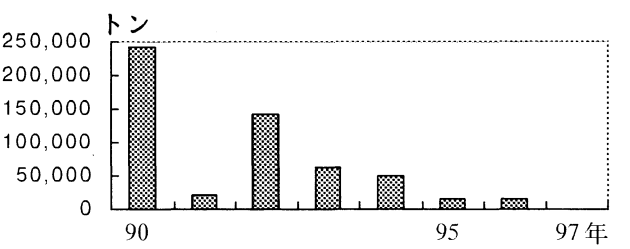


図2　マイワシ（八戸）漁獲量の推移

3　マサバ

日本海のマサバは、1988年には90トン台とピークをむかえたものの、1989年以降は減少傾向が続き、現在はきわめて低い水準にある。

太平洋のマサバは3年続きの不漁となっていたが、本年は5万8千トンを記録し、ここ9年間では2番目に多い結果となった。

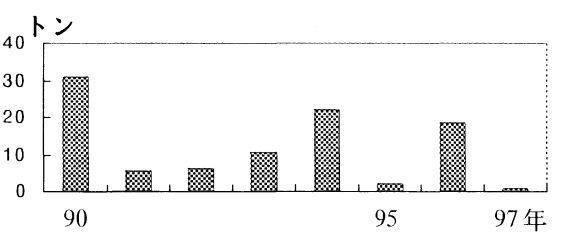


図3　マサバ（日本海）漁獲量の推移

4　マグロ

日本海の定置網、底建網漁業によるマグロ漁獲量は、1987年以前は30～60トンの水準だったが、1988年以降は激減した。1991・1992年には一時的に20トン前後の漁獲がみられたものの、現在は低水準にある。

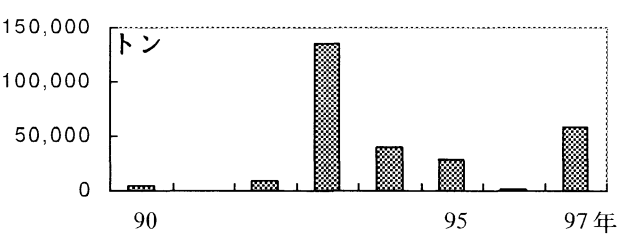


図4　マサバ（八戸）漁獲量の推移

5　ブリ

日本海の定置網、底建網漁業によるブリ（ワラサ、フクラギを含む）漁獲量は、1980年代後半には20～40トン台の水準であったが、1990年に137トンに増加してから以後は1996年まで200トン前後となった。1997年には419トンと急増している。

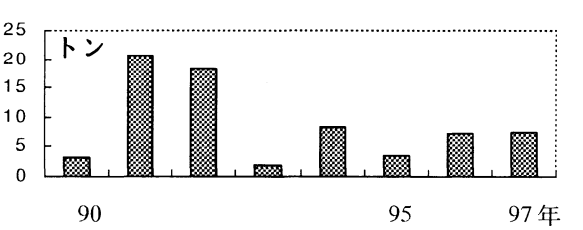


図5　マグロ（日本海）漁獲量の推移

6　マダイ

日本海の定置網、底建網漁業によるマダイ漁は、1991年までは20～70トン台の水準で変動していたが、1992年には150トン台の高い水準となった。1993年以降は漸減したものの、1996年には112トン、1997年には88トンと依然高い水準にあると思われる。

7　アブラツノザメ

日本海の底曳網・刺網によるアブラツノザメ漁は、1984～1988年に200トン台で推移し、1988～1989年には743トンと一時的に多くとれたものの、それ以降は100トン前後の低水準にある。津軽海峡のアブラツノザメ漁はここ4年間は600トン以上の比較的高い水準にある。

8　ヤリイカ

日本海大戸瀬のヤリイカ漁は近年、高水準にあり1996年には過去11年で最高となった。しかし、1997年にはその50%足らずと半減した。鰺ケ沢は3年続きの減少傾向で、1984年以降最低となった。下前は前年、前々年並みの漁獲量で、高い水準にある。

津軽海峡の三厩、佐井及び大畑は、過去12年で最高だった1995年には及ばないものの、依然高水準にあると思われた。

9　ウスメバル

日本海の一本釣り・刺し網によるウスメバル漁は、6月～8月にその盛期がみられる。1991年以降は6月に盛期がみられ、漁獲量も徐々に多くなってきている。1997年は過去8年間で最高の漁獲量となった。

10　サクラマス

曳釣、延縄、定置網、底建網漁業によるサクラマス漁は、2～5月に盛期がある。1997年のサクラマス漁は、太平洋側では過去7年間平均と同程度となったものの、日本海では44%、津軽海峡では80%と不振におわった。経年的にみるとサクラマス漁は、日本海で1990年から徐々に減少傾向、津軽海峡で1995年から減少傾向、太平洋で横這い傾向となっている。

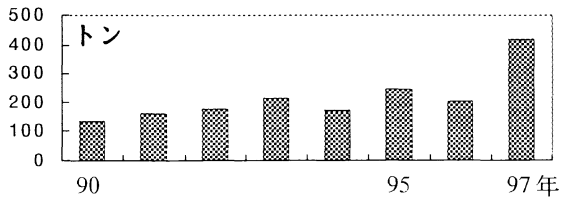


図6　ブリ（日本海）漁獲量の推移

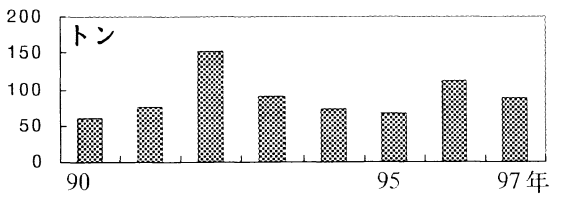


図7　マダイ（日本海）漁獲量の推移

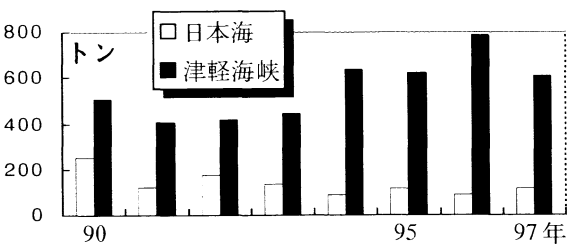


図8　アブラツノザメ漁獲量の推移

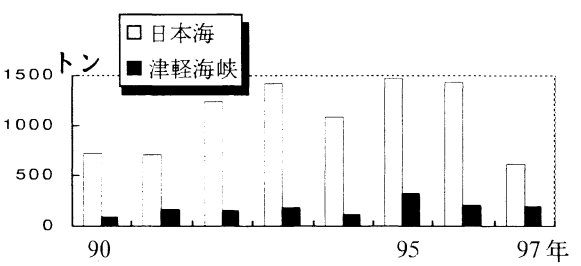


図9　ヤリイカ漁獲量の推移

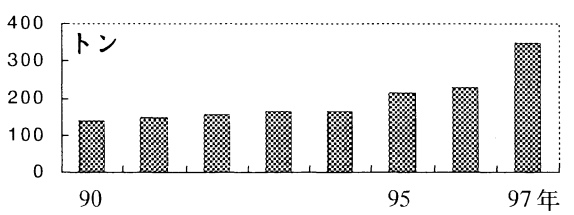


図10　ウスメバル（日本海）漁獲量の推移

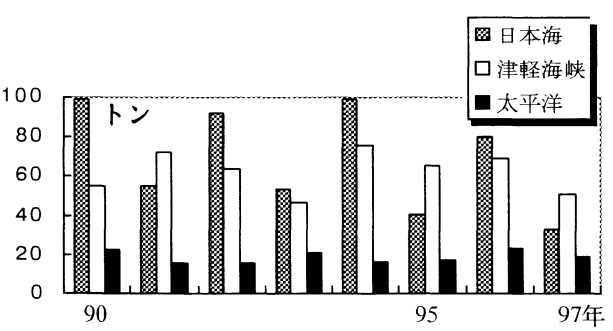


図11　サクラマス漁獲量の推移

表１－１　ウオダス送付先リスト（１）

No.	機関区分	機　関　名
1	漁　協　等	市川漁業協同組合
2		百石町漁業協同組合
3		三沢市漁業協同組合
4		六ケ所村海水漁業協同組合
5		泊漁業協同組合
6		白糠漁業協同組合
7		小田野沢漁業協同組合
8		尻労漁業協同組合
9		尻屋漁業協同組合
10		岩屋漁業協同組合
11		野牛漁業協同組合
12		石持漁業協同組合
13		関根浜漁業協同組合
14		大畑町漁業協同組合
15		大畑漁協（販売課）
16		下風呂漁業協同組合
17		易国間漁業協同組合
18		蛇浦漁業協同組合
19		大間漁業協同組合
20		奥戸漁業協同組合
21		佐井村漁業協同組合
22		佐井村漁協（福浦支所）
23		佐井村漁協（牛滝支所）
24		佐井村漁協（磯谷支所）
25		佐井村漁協（原田支所）
26		脇野沢村漁業協同組合
27		川内町漁業協同組合
28		むつ市漁業協同組合
29		田名部漁業協同組合
30		横浜町漁業協同組合
31		野辺地町漁業協同組合
32		平内町漁業協同組合
33		青森市漁業協同組合
34		後潟漁業協同組合
35		蓬田村漁業協同組合
36		蟹田町漁業協同組合
37		平舘村漁業協同組合
38		今別町東部漁業協同組合
39		今別町西部漁業協同組合
40		三厩村漁業協同組合
41		竜飛漁業協同組合
42		小泊漁業協同組合
43		小泊漁協（販売部）
44		下前漁業協同組合
45		脇元漁業協同組合
46		十三漁業協同組合
47		車力漁業協同組合
48		鰺ケ沢漁業協同組合
49		大戸瀬漁業協同組合
50		風合瀬漁業協同組合

No.	機関区分	機　関　名
51	漁協等の続き	深浦漁業協同組合
52		艫作漁業協同組合
53		岩崎村漁業協同組合
54		岩崎村漁協（沢辺支所）
55		八戸市南浜漁業協同組合
56		八戸鮫浦漁業協同組合
57		八戸市白銀漁業協同組合
58		八戸市漁業協同組合
59		階上漁業協同組合
60	漁 業 団 体	青森県漁業協同組合連合会
61		八戸漁業組合連合会
62		㈱八戸市場
63		八戸市水産加工業協同組合
64		県漁業信用基金協会
65		青森県信漁連
66		青森県漁業共済組合
67		青森県水産振興協会
68		信漁連八戸支所
69	他県水産試験場等	北海道立釧路水産試験場
70		稚内漁業協同組合
71		岩手県水産技術センター
72		宮城県水産研究開発センター
73		福島県水産試験場
74		茨城県水産試験場
75		千葉県水産試験場
76		北海道立稚内水産試験場
77		北海道立中央水産試験場
78		北海道立函館水産試験場
79		秋田県水産振興センター
80		山形県水産試験場
81		新潟県水産海洋研究所
82		富山県水産試験場
83		石川県水産総合センター
84		福井県水産試験場
85		京都府立海洋センター
86		兵庫県但馬水産事務所
87		鳥取県水産試験場
88	県内市町村	階上町水産商工課
89	関係機関	八戸市水産事務所魚市場課
90		三沢市漁政課
91		むつ市水産課
92		三厩村水産農林課
93		今別町産業課
94		平舘村産業課
95		蟹田町産業経済課
96		蓬田村農林水産課
97		青森市水産課
98		平内町水産商工観光課
99		野辺地町農林水産課
100		横浜町経済課

表１－２　ウオダス送付先リスト（２）

No.	機関区分	機　関　名
101	県内市町村関係	六ケ所村農林水産課
102	機関の続き	百石町経済課
103		川内町水産商工課
104		脇野沢村地域振興課
105		佐井村地域振興課
106		大間町水産課
107		風間浦村水産経済課
108		大畑町水産課
109		東通村水産課
110		岩崎村産業観光課
111		深浦町農林水産課
112		鰺ケ沢町水産商工観光課
113		車力村産業経済課
114		市浦村産業振興課
115		小泊村産業振興課
116	国の関係機関	水産庁資源生産推進部漁場資源課
117		水産庁資源生産推進部研究指導課
118		東北農政局青森統計情報事務所
119		東北農政局五所川原出張所
120		中央水産研究所
121		遠洋水産研究所
122		日本海区水産研究所
123		北海道区水産研究所
124		東北区水産研究所
125		東北区水産研究所八戸支所
126		海上自衛隊大湊地方総監部
127	県の関係機関	水産部漁政課
128		青森県八戸漁業用海岸局
129		青森県営浅虫水族館
130		青森県青森地方水産業改良普及所
131		青森県むつ水産事務所
132		青森県むつ水産事務所大畑地方水改
133		青森県八戸水産事務所
134		東青漁港事務所
135		三八漁港事務所
136		下北漁港事務所
137		西北漁港事務所
138		青森県水産増殖センター
139		青森県水産物加工研究所
140		青森県立海洋学院
141		青森県内水面水産試験場
142		青森県栽培漁業公社
143		県東京事務所
144	報道機関	東奥日報むつ支局
145		東奥日報鰺ケ沢支局
146		北海商報社
147		むつ新報鰺ケ沢支局
148		ＮＨＫ
149		東奥日報八戸支局
150		時事通信社

No.	機関区分	機　関　名
151	報道機関の続き	日刊食料新聞
152		週刊水産新聞社
153	水温情報提供元	漁業情報サービスセンター
154		漁業情報サービスセンター（東北出張所）
155		青森市水産指導センター
156		蛇浦アワビセンター
157	そ　の　他	日本大学生物資源科学部
158		北海道大学水産学部図書館
159		北海道漁業協同組合連合松前支所
160		道漁連合東京支店仙台営業所
161		船川漁業協同組合（秋田県）
162		北部漁業協同組合岩館支所（秋田県）
163		秦東製鋼　斉藤
164		田中（八戸南浜）
165		小鹿（後潟）
166		神漁網
167		中央水産
168		（社）全国沖合イカ釣り漁業協会
169		松橋漁業部
170		鹿内組
171	県　機　関	青森県海区漁業調整委員会事務局
172	場　　内	場長
173		次長
174		総務室
175		資源管理部
176		漁業開発部
177		漁場環境部
178		開運丸
179		東奥丸
180		青鵬丸
181		青森県鰺ケ沢地方水産業改良普及所
182	県内漁協	猿ヶ森漁業協同組合
183		中村川振興組合　大村圭二
184		赤石水産漁業協同組合
185		大間越漁業協同組合
186	水温情報提供者	中川　真澄（深浦水温）
187	そ　の　他	日下部　元慰智
188		奥村　進平
189		（株）弘前丸魚

表２－１　沿岸定地水温－１（半旬別平均値）

		深浦			鰺ヶ沢			竜飛			佐井			青森			蛇浦			尻労		
月	半旬	平年値	97年度	平年差	平年値	97年度	平年差	平年値	97年度	平年差	平年値	97年度	平年差	平年値	97年度	平年差	平年値	97年度	平年差	平年値	97年度	平年差
4月	第1半旬	8.5	8.2	-0.3	8.1	8.7	0.5	8.6	8.7	0.1	7.9	8.1	0.2	7.3	7.8	0.5	7.7	7.6	-0.1	7.8	7.3	-0.5
	第2半旬	8.9	8.8	-0.1	8.8	9.6	0.8	8.8	8.9	0.0	8.3	9.0	0.6	7.6	8.2	0.6	8.1	8.5	0.4	7.9	8.0	0.1
	第3半旬	9.5	9.1	-0.3	9.1	9.9	0.8	9.1	9.5	0.4	8.5	8.8	0.2	8.0	8.0	0.0	8.3	8.3	0.0	8.2	8.5	0.3
	第4半旬	9.9	9.5	-0.4	9.6	10.2	0.6	9.4	10.0	0.6	8.8	9.7	0.9	8.5	9.4	0.9	8.7	8.9	0.3	8.4	8.8	0.4
	第5半旬	10.5	10.1	-0.4	10.1	10.2	0.1	9.8	10.7	0.9	9.2	9.9	0.7	8.8	9.9	1.1	9.2	9.4	0.2	8.7	9.2	0.5
	第6半旬	11.1	11.0	-0.1	10.7	11.6	0.9	10.2	11.1	0.9	9.8	10.4	0.6	9.4	10.0	0.6	9.7	10.0	0.3	9.0	9.4	0.5
5月	第1半旬	11.7	11.5	-0.2	11.2	11.7	0.4	10.6	11.3	0.7	10.0	10.8	0.8	10.0	10.5	0.5	9.9	10.2	0.3	9.5	9.7	0.1
	第2半旬	12.4	11.6	-0.8	12.1	12.2	0.1	10.9	11.6	0.7	10.6	11.0	0.4	10.6	10.6	0.1	10.4	10.2	-0.3	9.8	10.1	0.2
	第3半旬	13.1	12.2	-0.9	12.9	13.0	0.1	11.3	12.0	0.6	11.1	11.7	0.5	11.5	11.5	0.0	10.9	11.8	0.9	10.1	10.4	0.4
	第4半旬	13.7	12.7	-1.0	13.3	13.6	0.4	12.1	12.3	0.2	11.6	12.0	0.5	11.6	12.5	0.9	11.0	11.0	0.0	10.3	10.6	0.3
	第5半旬	14.0	13.3	-0.7	13.8	12.4	-1.4	12.7	12.3	-0.4	11.9	11.6	-0.3	12.5	12.2	-0.3	11.4	10.8	-0.6	10.7	10.5	-0.2
	第6半旬	14.8	13.8	-1.0	14.6	14.3	-0.3	13.1	12.9	-0.3	12.6	12.1	-0.5	12.9	12.4	-0.5	12.2	11.6	-0.6	10.8	10.8	0.0
6月	第1半旬	15.6	14.5	-1.1	15.5	15.5	0.0	13.6	13.5	-0.1	13.2	13.0	-0.2	14.0	13.4	-0.6	12.6	12.1	-0.4	11.4	11.3	-0.1
	第2半旬	16.3	15.1	-1.2	16.1	15.1	-1.0	14.2	13.8	-0.3	13.9	13.3	-0.6	14.7	13.7	-1.0	13.1	13.1	0.0	11.9	11.6	-0.3
	第3半旬	17.0	15.9	-1.1	16.7	17.0	0.3	14.7	14.7	0.0	14.5	13.9	-0.6	15.1	14.3	-0.8	13.4	13.8	0.4	12.3	12.6	0.3
	第4半旬	17.7	16.9	-0.8	17.4	18.2	0.8	15.1	15.8	0.6	14.9	15.2	0.2	16.0	16.0	0.0	13.8	14.9	1.1	12.7	13.4	0.7
	第5半旬	18.4	18.1	-0.3	17.8	20.3	2.5	15.8	16.8	1.0	15.5	16.5	1.0	16.4	16.8	0.4	14.4	14.8	0.4	12.9	13.7	0.8
	第6半旬	19.2	18.8	-0.4	18.8	20.6	1.8	16.3	18.0	1.6	16.0	17.4	1.4	17.2	18.5	1.4	14.7	15.5	0.8	13.2	15.0	1.8
7月	第1半旬	20.1	20.2	0.1	19.2	20.5	1.3	17.1	18.9	1.8	16.6	17.2	0.7	17.3	17.7	0.4	15.1	15.2	0.1	13.9	15.4	1.5
	第2半旬	20.7	21.0	0.3	19.7	20.9	1.3	17.9	20.0	2.1	17.6	18.2	0.6	18.0	18.2	0.3	16.1	16.6	0.5	14.3	15.6	1.3
	第3半旬	21.3	21.6	0.3	20.6	22.5	1.9	18.5	20.4	2.0	18.3	19.7	1.4	18.3	19.4	1.1	16.3	18.5	2.2	14.7	16.8	2.1
	第4半旬	22.1	22.4	0.3	21.4	22.3	0.8	19.3	21.2	1.9	18.8	20.0	1.2	19.2	19.8	0.5	17.5	18.0	0.5	15.7	18.0	2.3
	第5半旬	23.1	23.5	0.4	22.6	23.6	1.0	20.0	21.8	1.7	19.7	20.7	0.9	20.0	21.1	1.1	18.0	19.0	1.0	16.5	18.7	2.2
	第6半旬	23.8	24.6	0.9	23.5	25.5	1.9	20.4	21.9	1.5	20.4	21.8	1.5	21.0	22.2	1.2	18.8	20.3	1.4	17.3	19.9	2.6
8月	第1半旬	24.3	25.4	1.2	24.3	25.6	1.3	21.3	22.6	1.4	21.1	23.4	2.2	21.7	22.6	0.8	19.8	20.3	0.5	17.8	20.8	2.9
	第2半旬	24.6	26.3	1.6	24.4	25.2	0.8	21.7	23.5	1.8	21.8	22.9	1.1	22.2	23.0	0.8	20.4	21.6	1.2	18.4	20.8	2.4
	第3半旬	25.2	26.0	0.8	24.7	24.4	-0.2	22.1	23.7	1.6	22.3	22.5	0.2	22.7	22.6	-0.1	20.9	20.5	-0.4	19.1	19.9	0.8
	第4半旬	25.4	25.5	0.1	24.7	23.0	-1.7	22.5	23.7	1.2	22.6	21.9	-0.7	23.0	22.0	-1.0	21.2	20.2	-1.0	19.7	18.9	-0.8
	第5半旬	25.3	24.0	-1.3	24.6	24.4	-0.2	23.0	23.4	0.4	22.8	22.2	-0.5	23.1	21.9	-1.2	21.4	21.2	-0.2	20.2	18.3	-1.9
	第6半旬	25.1	24.0	-1.1	24.4	24.1	-0.3	23.5	22.7	-0.8	22.8	23.4	0.6	23.0	23.2	0.2	21.8	22.2	0.4	20.6	19.9	-0.6
9月	第1半旬	24.6	23.8	-0.8	24.1	24.5	0.4	23.9	22.8	-1.0	23.0	23.6	0.6	22.9	23.5	0.7	21.9	22.6	0.6	20.6	20.7	0.1
	第2半旬	24.4	23.5	-0.8	23.7	24.4	0.7	23.8	23.1	-0.6	22.8	23.9	1.1	22.8	23.6	0.8	21.9	23.1	1.2	20.7	21.2	0.4
	第3半旬	24.0	22.9	-1.2	23.2	23.9	0.7	23.5	23.5	0.0	22.4	23.4	0.9	22.3	23.5	1.2	21.5	22.7	1.2	20.7	20.7	0.0
	第4半旬	23.4	22.9	-0.5	22.4	22.2	-0.3	22.7	22.9	0.1	22.0	22.6	0.6	22.1	22.5	0.4	21.0	20.5	-0.6	20.4	20.4	0.1
	第5半旬	22.8	22.2	-0.6	21.7	21.1	-0.7	21.9	22.4	0.5	21.5	20.6	-0.9	21.6	21.7	0.1	20.6	19.9	-0.7	19.9	19.7	-0.3
	第6半旬	22.0	21.5	-0.5	20.9	19.8	-1.1	21.5	21.7	0.2	21.0	20.2	-0.8	20.8	20.5	-0.3	20.1	19.2	-0.9	19.3	19.1	-0.2
10月	第1半旬	21.2	20.3	-0.9	20.3	19.6	-0.7	21.0	21.0	-0.1	20.4	20.0	-0.5	20.3	20.2	-0.1	19.2	19.8	0.6	19.0	18.1	-0.9
	第2半旬	20.5	19.2	-1.3	19.5	19.5	0.0	20.4	20.1	-0.2	19.8	19.0	-0.9	19.7	19.4	-0.3	18.8	17.9	-0.9	18.6	17.4	-1.2
	第3半旬	19.9	18.4	-1.5	18.9	17.6	-1.3	19.9	19.5	-0.5	19.4	17.6	-1.8	19.0	18.7	-0.3	18.1	16.9	-1.2	18.1	16.9	-1.1
	第4半旬	19.2	18.0	-1.2	18.1	18.1	-0.1	19.3	18.4	-0.9	18.7	17.9	-0.8	18.4	18.2	-0.2	17.3	16.9	-0.4	17.6	17.0	-0.6
	第5半旬	18.4	17.5	-0.9	17.2	17.8	0.6	18.8	17.7	-1.1	18.0	17.8	-0.3	17.7	17.5	-0.2	16.7	16.5	-0.3	17.0	16.7	-0.3
	第6半旬	17.7	17.0	-0.7	16.6	16.1	-0.4	18.5	17.2	-1.2	17.4	17.1	-0.3	17.0	16.8	-0.2	16.1	15.4	-0.8	16.7	16.4	-0.3
11月	第1半旬	17.1	16.6	-0.5	15.9	16.7	0.8	17.8	17.2	-0.5	16.8	16.6	-0.2	16.2	16.4	0.2	15.1	16.3	1.1	16.0	16.0	0.0
	第2半旬	16.4	16.4	0.1	15.3	15.3	0.0	17.3	16.8	-0.6	16.2	15.4	-0.8	15.9	15.7	-0.2	14.8	15.2	0.3	15.4	15.6	0.1
	第3半旬	15.7	15.8	0.0	14.1	15.4	1.3	16.6	16.5	0.0	15.5	15.9	0.4	15.1	15.5	0.4	14.2	15.3	1.1	14.8	15.1	0.3
	第4半旬	15.1	15.4	0.3	13.6	15.0	1.4	15.9	16.0	0.1	15.1	14.9	-0.2	14.3	15.2	0.9	13.8	14.6	0.7	14.3	15.0	0.7
	第5半旬	14.4	15.0	0.6	12.8	14.7	1.8	15.2	15.4	0.2	14.6	14.5	-0.1	13.9	14.6	0.7	12.9	14.1	1.2	13.7	14.5	0.8
	第6半旬	13.8	14.3	0.5	12.2	14.2	2.0	14.9	14.9	0.1	13.8	14.4	0.6	13.1	14.0	0.9	12.1	14.1	2.0	13.2	14.4	1.3
12月	第1半旬	13.0	13.0	0.0	11.6	11.9	0.3	14.2	13.8	-0.4	13.3	13.0	-0.3	12.4	12.5	0.2	12.0	12.1	0.1	12.4	12.8	0.5
	第2半旬	12.3	12.4	0.1	11.0	13.7	2.7	13.4	13.5	0.1	13.0	13.3	0.3	11.9	12.1	0.2	11.6	12.2	0.6	12.3	11.9	-0.4
	第3半旬	11.8	11.8	-0.1	10.5	12.1	1.6	12.8	12.9	0.1	12.4	12.9	0.5	11.4	11.2	-0.2	10.9	9.8	-1.1	11.6	12.8	1.2
	第4半旬	11.2	12.0	0.8	9.5	11.4	1.8	12.0	12.3	0.3	11.8	12.9	1.1	10.7	11.7	1.0	10.4	12.7	2.3	11.1	11.5	0.4
	第5半旬	10.5	11.7	1.2	9.1	10.9	1.8	11.5	12.0	0.5	11.4	11.9	0.5	10.2	12.2	2.0	10.0	11.7	1.8	10.5	12.2	1.7
	第6半旬	10.1	11.9	1.8	8.6	11.3	2.7	11.1	11.5	0.4	11.2	11.9	0.7	9.7	11.4	1.7	9.7	11.1	1.3	9.8	11.5	1.7
1月	第1半旬	9.3	10.4	1.1	7.6	9.5	1.9	10.3	10.7	0.4	10.7	11.2	0.5	9.2	10.2	1.0	9.0	10.1	1.1	9.2	10.6	1.4
	第2半旬	9.2	9.3	0.1	7.6	8.9	1.3	9.8	9.8	0.0	10.3	10.4	0.1	8.8	8.4	-0.4	8.9	8.3	-0.5	9.2	9.6	0.4
	第3半旬	8.6	8.2	-0.4	7.6	9.2	1.6	9.3	9.2	-0.1	9.9	10.2	0.3	8.4	7.7	-0.8	8.6	8.5	-0.1	8.8	9.0	0.2
	第4半旬	8.4	7.6	-0.8	7.0	6.9	-0.1	9.0	8.6	-0.4	9.4	9.4	0.0	8.0	6.6	-1.3	8.0	7.2	-0.8	8.6	8.6	0.0
	第5半旬	8.1	6.9	-1.2	6.7	7.3	0.6	8.6	8.0	-0.6	9.1	8.2	-0.8	7.6	6.2	-1.4	7.8	6.6	-1.2	8.2	7.4	-0.8
	第6半旬	8.0	6.5	-1.5	6.4	6.2	-0.3	8.3	7.9	-0.4	8.6	8.1	-0.5	7.2	5.4	-1.7	7.3	6.9	-0.4	8.0	6.6	-1.4
2月	第1半旬	7.7	6.6	-1.1	6.3	6.8	0.5	8.1	7.6	-0.6	8.2	7.8	-0.4	6.9	5.0	-1.9	7.1	7.0	-0.1	7.7	7.0	-0.7
	第2半旬	7.5	6.4	-1.1	6.5	7.2	0.7	7.9	7.3	-0.6	8.2	7.9	-0.3	6.9	4.5	-2.3	7.0	6.6	-0.3	7.7	6.7	-1.0
	第3半旬	7.7	7.3	-0.4	6.1	7.8	1.6	7.6	7.1	-0.5	8.1	8.0	-0.1	6.6	4.5	-2.1	6.7	6.5	-0.2	7.5	7.2	-0.3
	第4半旬	7.5	7.6	0.0	6.0	6.5	0.5	7.4	7.2	-0.2	7.7	8.3	0.6	6.5	4.5	-2.0	6.4	7.5	1.0	7.3	7.6	0.3
	第5半旬	7.4	7.6	0.2	6.2	7.5	1.3	7.2	7.4	0.2	7.6	8.1	0.5	6.4	6.4	0.0	6.5	7.0	0.5	7.2	7.9	0.7
	第6半旬	7.3	8.1	0.8	6.3	7.7	1.4	7.3	7.5	0.3	7.6	8.3	0.7	6.4	7.7	1.3	6.5	7.1	0.6	7.0	8.5	1.6
3月	第1半旬	7.2	7.8	0.6	6.4	8.3	1.9	7.1	8.0	0.9	7.5	8.3	0.9	6.4	7.5	1.1	6.2	7.6	1.4	7.0	8.2	1.2
	第2半旬	7.3	7.7	0.4	6.5	7.9	1.3	7.1	8.4	1.3	7.4	8.2	0.8	6.4	7.3	1.0	6.5	7.1	0.6	6.9	7.6	0.8
	第3半旬	7.4	7.5	0.1	6.7	8.0	1.4	7.4	8.7	1.3	7.4	8.1	0.7	6.4	7.3	0.9	6.9	7.7	0.8	6.9	7.5	0.5
	第4半旬	7.7	7.6	-0.1	6.9	7.1	0.2	7.6	8.5	0.9	7.5	8.0	0.5	6.6	7.0	0.4	6.7	6.9	0.2	7.0	6.6	-0.4
	第5半旬	7.8	8.2	0.4	7.0	7.9	0.9	7.7	8.7	1.0	7.7	7.6	-0.1	6.8	6.6	-0.2	7.2	6.9	-0.2	7.2	6.7	-0.5
	第6半旬	8.2	8.5	0.4	7.7	8.9	1.2	8.4	9.0	0.6	7.6	9.0	1.3	6.9	6.7	-0.2	7.2	8.9	1.6	7.3	7.3	0.0

12月までの平年値は1996年までの平均値。１月から３月までの平年値は1997年までの平均値とした。

統計開始年は観測地点ごとに次のとおり。深浦（1947年～）　鰺ヶ沢（1950年～）　竜飛（1992年～）　佐井（1980年～）　青森（1966年～）
蛇浦（1982年～）　尻労（1986年～）

表２－２　沿岸定地水温－２（半旬別平均値）

		泊			八戸			階上			茂浦			平舘ブイ			青森ブイ			東湾ブイ		
月	半旬	平年値	97年度	平年差	平年値	97年度	平年差	平年値	97年度	平年差	平年値	97年度	平年差	平年値	97年度	平年差	平年値	97年度	平年差	平年値	97年度	平年差
4月	第1半旬	7.0	6.4	-0.6	6.6	6.6	0.0	7.0	7.4	0.4	6.4	7.0	0.6	7.8	8.4	0.6	6.6	7.7	1.1	5.6	6.4	0.7
	第2半旬	7.5	7.7	0.2	7.1	7.9	0.8	7.2	7.5	0.2	7.0	8.2	1.2	8.1	8.6	0.5	7.1	7.8	0.7	6.2	6.9	0.7
	第3半旬	7.7	8.0	0.3	7.5	7.9	0.4	7.5	7.4	-0.2	7.4	8.0	0.6	8.2	9.1	0.9	7.5	8.2	0.7	6.5	6.6	0.1
	第4半旬	7.8	8.2	0.3	7.7	7.7	-0.1	7.5	7.5	0.0	7.9	8.4	0.5	8.3	9.5	1.1	7.9	8.9	1.1	6.9	7.5	0.6
	第5半旬	7.9	8.7	0.8	8.2	8.8	0.6	7.9	7.6	-0.4	8.5	9.9	1.4	8.7	9.8	1.1	8.3	9.6	1.3	7.4	7.7	0.3
	第6半旬	8.4	9.1	0.7	8.9	10.9	1.9	8.7	9.7	1.0	9.3	11.5	2.2	9.2	10.0	0.8	9.0	10.2	1.1	8.2	8.8	0.4
5月	第1半旬	8.7	9.1	0.4	9.6	11.5	1.9	8.9	9.6	0.7	9.7	11.3	1.5	9.5	10.6	1.1	9.6	11.0	1.5	8.8	9.7	0.9
	第2半旬	9.1	9.7	0.6	10.3	11.7	1.4	9.2	9.9	0.6	10.8	11.6	0.8	10.3	10.4	0.1	10.2	10.9	0.7	9.7	10.2	0.5
	第3半旬	9.6	10.2	0.6	10.9	12.6	1.7	9.9	10.0	0.1	11.7	13.0	1.3	10.9	11.3	0.4	11.1	12.1	1.0	10.5	11.5	0.9
	第4半旬	9.8	10.9	1.1	11.2	11.6	0.4	10.3	9.7	-0.6	12.0	12.8	0.8	11.3	11.9	0.6	11.4	12.7	1.3	10.9	11.7	0.8
	第5半旬	10.0	10.8	0.8	11.6	10.7	-0.8	10.8	10.2	-0.6	12.5	11.0	-1.5	11.6	11.6	0.0	12.0	12.0	0.1	11.4	11.2	-0.3
	第6半旬	10.8	11.0	0.2	12.1	12.9	0.8	11.0	10.4	-0.6	13.4	12.2	-1.1	12.3	12.2	-0.1	12.9	12.2	-0.7	12.3	11.6	-0.8
6月	第1半旬	11.2	11.4	0.2	12.5	11.5	-1.0	11.3	10.7	-0.6	14.3	12.6	-1.7	13.1	12.5	-0.6	13.9	12.5	-1.4	13.4	11.7	-1.7
	第2半旬	11.7	11.8	0.1	13.2	12.3	-1.0	11.6	11.0	-0.6	15.4	13.3	-2.1	13.9	13.3	-0.6	14.7	13.0	-1.8	14.0	12.3	-1.7
	第3半旬	12.1	12.3	0.2	13.6	12.6	-1.0	12.2	11.4	-0.8	15.7	14.7	-1.0	14.5	14.3	-0.1	15.2	15.1	-0.1	14.7	13.7	-1.1
	第4半旬	12.6	13.6	1.0	13.9	14.1	0.1	12.9	12.1	-0.7	16.2	17.0	0.9	15.0	15.3	0.3	15.7	16.6	0.9	15.3	14.8	-0.5
	第5半旬	12.9	14.2	1.4	14.3	17.4	3.1	12.9	13.6	0.6	16.3	20.9	4.6	15.4	16.1	0.7	16.3	18.3	2.1	15.9	17.6	1.7
	第6半旬	13.4	14.9	1.5	14.9	17.3	2.4	13.2	14.7	1.4	16.9	19.9	3.0	16.1	17.3	1.2	16.8	18.7	1.9	16.3	18.3	2.0
7月	第1半旬	14.0	16.2	2.2	15.1	18.6	3.5	13.5	14.9	1.4	17.2	19.7	2.5	16.5	17.6	1.1	17.1	18.5	1.4	16.9	18.2	1.4
	第2半旬	14.8	16.0	1.2	15.9	19.1	3.1	14.5	16.1	1.6	18.2	20.1	2.0	17.4	18.1	0.7	17.9	19.0	1.1	17.7	19.0	1.3
	第3半旬	15.4	17.6	2.2	16.5	19.0	2.5	15.0	16.4	1.4	18.8	21.6	2.9	18.1	19.9	1.8	18.5	20.8	2.2	18.1	20.4	2.3
	第4半旬	16.1	18.4	2.3	17.1	20.1	2.9	15.5	17.8	2.4	19.2	22.1	2.9	18.8	20.0	1.3	19.2	21.1	1.9	18.6	20.6	2.1
	第5半旬	16.7	19.3	2.6	18.3	21.2	3.0	16.4	18.9	2.4	20.4	22.5	2.1	19.6	21.4	1.8	20.4	22.4	2.0	19.3	21.9	2.5
	第6半旬	17.8	20.4	2.6	19.3	22.3	3.0	17.6	18.7	1.0	21.6	25.8	4.1	20.7	22.9	2.3	21.4	24.0	2.7	20.5	23.5	3.0
8月	第1半旬	18.6	21.8	3.1	19.7	23.2	3.6	18.1	21.4	3.3	22.6	25.5	2.9	21.5	23.2	1.7	22.2	24.7	2.5	21.3	24.5	3.1
	第2半旬	19.6	21.4	1.8	20.3	22.2	1.9	19.0	20.8	1.8	22.6	24.7	2.1	22.0	22.9	0.9	22.5	23.8	1.3	21.6	23.4	1.8
	第3半旬	20.1	20.9	0.8	20.7	20.5	-0.2	19.7	20.0	0.3	23.1	22.6	-0.5	22.4	22.7	0.3	22.8	23.2	0.4	22.2	23.1	0.9
	第4半旬	20.3	19.8	-0.5	21.0	18.8	-2.2	19.9	18.7	-1.2	22.9	21.8	-1.0	22.5	21.9	-0.7	22.9	22.2	-0.6	22.4	22.2	-0.2
	第5半旬	20.5	20.0	-0.5	21.1	20.3	-0.8	20.4	19.9	-0.5	23.2	22.9	-0.3	22.8	22.3	-0.5	22.9	22.5	-0.4	22.7	22.4	-0.3
	第6半旬	20.7	20.9	0.2	20.9	20.3	-0.6	20.6	19.9	-0.7	22.7	22.4	-0.3	22.8	23.6	0.8	22.9	23.1	0.2	22.9	22.0	-0.9
9月	第1半旬	20.8	21.9	1.1	20.9	21.2	0.4	20.9	20.9	0.0	22.8	23.8	1.0	23.0	23.6	0.6	22.9	23.7	0.8	22.8		
	第2半旬	20.8	22.2	1.4	20.5	21.3	0.8	20.8	21.2	0.3	22.2	23.7	1.5	22.9	23.9	1.1	22.6	23.6	1.0	22.4		
	第3半旬	20.7	22.1	1.4	20.2	20.9	0.7	20.9	21.7	0.8	21.8	23.4	1.5	22.6	24.0	1.4	22.3	23.5	1.2	22.2	22.9	0.7
	第4半旬	20.5	21.0	0.6	19.9	20.4	0.5	20.6	20.9	0.3	21.5	22.1	0.6	22.1	22.5	0.4	22.0	22.7	0.7	21.9	22.2	0.3
	第5半旬	20.0	20.4	0.4	19.6	19.8	0.2	20.4	20.8	0.4	20.9	21.1	0.2	21.8	21.7	-0.1	21.6	22.1	0.5	21.4	21.6	0.2
	第6半旬	19.3	19.6	0.3	18.9	19.2	0.3	20.0	19.6	-0.4	20.3	20.1	-0.2	21.2	21.0	-0.2	21.0	21.0	0.0	20.8	20.6	-0.2
10月	第1半旬	18.8	19.7	0.9	18.5	18.7	0.3	19.5	19.2	-0.3	19.8	20.3	0.5	20.7	20.5	-0.2	20.5	20.4	-0.1	20.3	20.5	0.2
	第2半旬	18.3	18.6	0.2	17.7	17.7	0.0	18.8	18.6	-0.2	19.0	18.8	-0.2	20.2	19.7	-0.5	19.9	19.8	-0.1	19.7	19.6	-0.1
	第3半旬	18.0	17.2	-0.9	17.3	16.6	-0.7	18.4	17.1	-1.3	18.3	16.3	-2.0	19.6	18.9	-0.7	19.3	18.7	-0.6	19.1	18.5	-0.6
	第4半旬	17.4	17.0	-0.4	16.6	15.7	-1.0	18.0	16.7	-1.3	17.5	16.6	-0.9	19.1	18.6	-0.6	18.8	18.2	-0.6	18.6	17.9	-0.7
	第5半旬	16.9	16.9	0.1	15.9	15.8	-0.1	17.1	16.7	-0.4	16.5	16.4	-0.1	18.5	18.5	0.0	18.2	17.8	-0.3	17.9	17.3	-0.6
	第6半旬	16.3	15.6	-0.7	15.2	14.6	-0.6	16.5	15.6	-0.8	15.5	14.9	-0.6	17.8	17.9	0.0	17.4	17.1	-0.3	17.0	16.5	-0.6
11月	第1半旬	15.6	15.8	0.2	14.3	14.2	-0.1	15.8	15.3	-0.6	14.7	14.8	0.1	17.4	17.5	0.1	16.7	16.6	-0.1	16.2	15.7	-0.6
	第2半旬	15.1	15.0	-0.1	13.9	1.36	-0.3	15.3	15.0	-0.3	14.2	13.9	-0.3	16.8	17.1	0.3	16.1	16.0	0.0	15.4	14.9	-0.5
	第3半旬	14.7	15.1	0.5	12.9	13.6	0.7	14.7	15.1	0.4	13.1	13.9	0.8	16.1	16.7	0.6	15.5	15.5	0.0	14.6	14.8	0.2
	第4半旬	14.1	14.8	0.7	12.3	12.9	0.6	14.1	14.5	0.4	12.4	13.0	0.5	15.4	15.9	0.5	14.7	15.1	0.3	13.8	14.3	0.5
	第5半旬	13.6	14.3	0.7	11.6	12.0	0.4	13.6	14.5	0.8	11.9	12.1	0.2	15.1	15.5	0.4	14.2	14.7	0.5	13.0	13.5	0.5
	第6半旬	12.8	13.8	1.0	11.0	13.3	2.3	12.7	14.4	1.6	10.8	12.2	1.5	14.5	15.0	0.5	13.5	14.2	0.7	12.3	12.9	0.6
12月	第1半旬	12.3	11.9	-0.4	10.5	9.9	-0.6	12.3	12.5	0.2	10.1	11.0	0.9	14.0	14.5	0.5	12.8	12.9	0.1	11.5	11.6	0.2
	第2半旬	11.8	12.7	0.9	9.8	10.2	0.4	11.6	12.8	1.1	9.3	10.8	1.5	13.5	14.1	0.6	12.2	12.1	-0.1	10.8	11.7	0.9
	第3半旬	11.4	11.1	-0.3	9.4	9.5	0.1	11.2	12.1	0.9	8.9	9.4	0.5	13.1	13.9	0.8	11.7	11.4	-0.3	10.3	10.7	0.5
	第4半旬	10.9	12.0	1.2	8.7	9.5	0.8	10.5	11.9	1.4	7.9	8.6	0.7	12.5	14.0	1.5	11.1	11.0	0.0	9.3	10.0	0.7
	第5半旬	10.6	11.8	1.1	8.5	9.1	0.6	10.1	11.5	1.4	7.3	7.1	-0.2	12.1	13.5	1.4	10.5	11.9	1.3	8.5	8.9	0.4
	第6半旬	10.0	11.6	1.5	7.8	8.5	0.8	9.9	10.9	1.0	7.2	8.4	1.2	11.6	12.6	1.0	9.9	11.5	1.6	8.2	9.2	0.9
1月	第1半旬	9.7	10.2	0.6	6.8	8.2	1.4	9.3	9.8	0.5	6.4	7.2	0.8	11.3	11.8	0.6	9.3	10.7	1.4	7.4	8.9	1.5
	第2半旬	9.5	9.0	-0.5	6.9	6.6	-0.3	9.0	9.0	0.0	6.0	6.9	0.9	10.8	11.0	0.2	8.9	9.4	0.5	7.0	7.9	1.0
	第3半旬	9.1	9.1	0.0	6.6	6.6	0.0	8.8	8.6	-0.1	5.8	6.1	0.3	10.4	10.2	-0.2	8.4	8.3	-0.1	6.7	7.2	0.4
	第4半旬	8.7	8.9	0.2	6.1	6.4	0.3	8.3	8.0	-0.4	5.2	5.3	0.1	10.0	9.7	-0.2	8.0	7.4	-0.6	6.1	6.8	0.6
	第5半旬	8.2	7.0	-1.1	6.0	6.2	0.3	8.1	8.0	-0.1	5.2	3.8	-1.4	9.6	7.3	-2.2	7.8	6.6	-1.2	5.8	5.3	-0.5
	第6半旬	7.9	5.4	-2.6	5.8	5.0	-0.9	7.6	6.3	-1.3	5.0	3.2	-1.7	9.2	7.4	-1.8	7.2	5.7	-1.6	5.6	4.7	-0.8
2月	第1半旬	7.4	5.5	-1.9	5.6	5.1	-0.5	7.4	6.6	-0.8	4.5	2.7	-1.8	8.8	8.8	-0.1	6.9	5.1	-1.8	5.2	4.2	-1.1
	第2半旬	7.3	7.0	-0.3	5.5	4.7	-0.8	7.2	5.9	-1.3	4.4	3.2	-1.3	8.7	8.1	-0.6	6.7	4.6	-2.1	4.8	3.5	-1.3
	第3半旬	7.1	6.7	-0.4	5.4	4.4	-1.0	7.3			4.5	3.3	-1.2	8.6	8.6	0.0	6.5	4.5	-2.0	4.7	3.3	-1.4
	第4半旬	6.5	6.9	0.4	5.3	4.5	-0.8	6.7	6.3	-0.4	4.5	3.1	-1.5	8.2	8.7	0.5	6.3	4.5	-1.7	4.7	3.0	-1.7
	第5半旬	6.7	6.8	0.1	5.2	5.2	0.0	6.7	6.8	0.1	4.5	3.4	-1.1	8.0	8.5	0.5	6.1	5.3	-0.8	4.6	3.4	-1.2
	第6半旬	6.5	5.4	-1.1	5.3	6.4	1.0	6.7	6.8	0.1	4.4	4.1	-0.3	7.9	7.8	0.0	6.0	5.8	-0.2	4.6	4.6	0.0
3月	第1半旬	6.2	6.4	0.3	5.4	6.3	0.9	6.6	6.9	0.3	4.5	5.5	1.0	7.8	8.5	0.7	6.1	6.6	0.5	4.7	4.4	-0.2
	第2半旬	6.1	7.3	1.1	5.5	5.9	0.4	6.3	6.5	0.2	4.7	5.8	1.1	7.7	8.4	0.8	6.0	6.7	0.7	4.7	3.8	-1.0
	第3半旬	6.5	6.3	-0.2	5.6	5.7	0.1	6.3	6.9	0.6	4.8	5.9	1.1	7.6	8.4	0.8	5.9	6.5	0.6	4.7	3.7	-1.0
	第4半旬	6.4	5.8	-0.6	5.9	5.8	-0.1	6.6	6.5	-0.1	5.2	5.8	0.6	7.6	8.2	0.6	6.1	6.4	0.4	4.9	3.8	-1.1
	第5半旬	6.6	5.9	-0.6	6.1	5.5	-0.6	6.8	6.6	-0.1	5.6	5.4	-0.2	7.5	7.7	0.2	6.3	6.4	0.1	5.1	4.3	-0.8
	第6半旬	6.4	6.7	0.3	6.3	6.9	0.5	6.6	7.0	0.4	6.0	7.2	1.1	7.6	8.9	1.3	6.3	6.6	0.3	5.3	2.5	-2.9

12月までの平年値は1996年までの平均値。１月から３月までの平年値は1997年までの平均値とした。

統計開始年は観測地点ごとに次のとおり。泊（1982年～）　八戸（1964年～）　階上（1981年～）　茂浦（1969年～）
ブイロボット（1974～1997年）

表3　対馬暖流域における各層最高水温

層	年	1997年								1998年	
	項目／月	4月	5月	6月	8月	9月	10月	11月	12月	2月	3月
0 m	最高気温（℃）	10.3	12.9	19.4	26.8	25.6	21.6	18.2	15.0	9.6	10.3
	平均（'64～）	9.5	11.9	16.0	24.8	25.4	22.2	18.5	15.2	10.4	9.1
	偏差	+0.8	+1.0	+3.4	+2.0	+0.2	−0.6	−0.3	−0.2	−0.8	+1.2
	標準偏差（'64～）	0.73	1.34	1.05	1.78	1.28	0.93	1.29	0.84		0.76
	偏差比（%）	+106	+72	+322	+113	+15	−62	−19	−21		+158
50 m	最高気温（℃）	9.48	11.71	12.84	17.78	24.25	18.90	18.27	15.65	10.10	9.93
	平均（'64～）	9.00	10.11	12.32	19.29	21.43	20.80	18.48	15.98	10.70	8.99
	偏差	+0.48	+1.60	+0.52	−1.51	+2.82	−1.90	−0.21	−0.33	−0.60	+0.94
	標準偏差（'64～）	0.65	0.77	1.15	1.74	2.27	1.42	1.08	0.58		0.70
	偏差比（%）	+74	+208	+46	−87	+124	−134	−20	−57		+134
100 m	最高気温（℃）	9.17	9.80	10.70	13.53	15.73	14.28	18.11	15.36	10.11	9.96
	平均（'64～）	8.85	9.39	10.24	14.13	14.88	14.53	16.61	15.61	10.70	8.94
	偏差	+0.32	+0.41	+0.46	−0.60	+0.85	−0.25	+1.50	−0.25	−0.59	+1.02
	標準偏差（'64～）	0.68	0.84	0.89	1.49	1.64	1.60	1.54	0.38		0.75
	偏差比（%）	+47	+49	+52	−40	+52	−16	+97	−66		+136

表4　対馬暖流の流幅（100 m深における5℃等温線の離岸距離）

線	年	1997年								1998年	
	項目／月	4月	5月	6月	8月	9月	10月	11月	12月	2月	3月
艦作線	対馬暖流幅（マイル）	20.4	35.3	40.8	48.3	58.6	30.3	27.6	4.32	46.8	55.6
	平均（'64～）	36.5	35.8	37.2	39.9	37.5	43.2	46.1	56.8	32.7	39.8
	偏差	−16.1	−0.5	+3.6	+8.4	+21.1	−12.9	−18.5	−13.6	+14.1	+15.8
	標準偏差（'64～）	12.849	13.361	12.142	13.70	10.39	14.93	12.32	7.48		15.10
	偏差比（%）	−125	−3	+30	+62	+203	−86	−150	−181		+105
十三線	対馬暖流幅（マイル）	67.0	38.9	54.4	70.9	64.2	64.1	48.8	44.7		82.1
	平均（'64～）	48.8	47.0	51.0	57.8	52.4	51.0	54.3	64.4		53.1
	偏差	+18.2	−8.1	+3.4	+13.1	+11.8	+13.1	−5.5	−19.7		+29.0
	標準偏差（'64～）	15.492	14.737	11.897	11.953	13.768	13.065	15.674	12.561		17.30
	偏差比（%）	+117	−55	+29	+110	+85	+100	−35	−156		+168

表5　対馬暖流水塊深度（7℃等温線の最深度）

年	1997年								1998年	
項目／月	4月	5月	6月	8月	9月	10月	11月	12月	2月	3月
水塊深度（m）	144	202	141	224	194	141	173	177	216	167
平均（'64～）	173.8	177.2	192.9	222.3	191.7	182.1	190.1	195.0	174.0	186.0
偏差	−29.8	+24.8	−51.9	+1.7	+2.3	−41.1	−17.1	−18.0	+42.0	−19.0
標準偏差（'64～）	39.5	36.7	31.8	26.0	29.0	37.4	26.9	20.9		36.1
偏差比（%）	−75	+67	−163	+6	+8	−110	−64	−86		−53

表6　舳作崎西方における対馬暖流北上流量

年	1997年								1998年	
項目／月	4月	5月	6月	8月	9月	10月	11月	12月	2月	3月
北上流量（Sv）	1.32	2.37	1.67		3.58	1.42	2.65			1.98
平均（'64～）	1.88	1.88	2.17	3.11	2.86	2.74	3.17			1.93
偏差	−0.56	+0.49	−0.50		+0.72	−1.32	−0.52			+0.05
標準偏差（'64～）	0.45	0.62	0.55	0.67	0.86	1.12	0.84			0.48
偏差比（%）	−124	+80	−91		+84	−117	−61			+10

表7　津軽暖流域における各層最高水温

層	年	1997年			1998年
	項目／月	6月	9月	12月	3月
0 m	最高水温（℃）	16.4	21.3	13.7	6.3
	平均（'76～）	14.9	21.8	－	6.9
	偏差	+1.5	－0.5	－	－0.6
	標準偏差（'76～）	1.98	1.26	－	1.28
	偏差比（%）	+78	－36	－	－47
50 m	最高水温（℃）	12.35	19.84	14.36	5.35
	平均（'76～）	11.92	19.59	－	7.28
	偏差	+0.43	+0.25	－	－1.93
	標準偏差（'76～）	1.13	1.37	－	0.93
	偏差比（%）	+38	+18	－	－208
100 m	最高水温（℃）	11.77	17.44	14.18	5.90
	平均（'76～）	10.98	15.74	－	7.33
	偏差	+0.79	+1.70	－	－1.43
	標準偏差（'76～）	1.06	1.93	－	0.83
	偏差比（%）	+74	+88	－	－172

表8　津軽暖流張り出し位置
（花輪・三寺等の水塊分類法による津軽暖流水の尻屋崎線100 m深での東端位置）

年	1997年			1998年
項目／月	6月	9月	12月	3月
張り出し位置	142° 51.24′	142° 24.72′	142° 06.00′	
平均（'77～）	142° 51.58′	143° 11.69′	－	142° 06.90′
偏差	－000° 00.34′	－000° 46.97′	－	
標準偏差（'77～）	000° 41.24′	000° 23.66′	－	000° 42.34′
偏差比（%）	－1	－199	－	

※計算は10進法で行った。
※花輪・三寺の水塊分類法による津軽暖流水：塩分33.7～34.2psu、水温5℃以上、密度（σt）24.0以下

表9　津軽暖流水塊深度（7℃等温線の最深度）

年	1997年			1998年
項目／月	6月	9月	12月	3月
水塊深度（m）	260	255	238	－
平均（'76～）	261.6	303.6	－	249.9
偏差	－1.6	－48.6	－	－
標準偏差（'76～）	30.05	51.26	－	107.10
偏差比（%）	－5	－95	－	

表10－1　月別魚種別漁獲量（1）

魚種		スルメイカ近海					マイワシ	マサバ			マグロ	ブリ	マダイ
海域		日本海	津軽海峡	太平洋(白糠)	太平洋(八戸)	計	太平洋	日本海	太平洋	計	日本海	日本海	日本海
漁法	月	一本釣	一本釣	一本釣	一本釣		まき網	定置網	まき網		定置網・曳釣	定置網・曳釣	定置網・底建網
1997年	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,359	742
	5	34,500	0	0	0	34,500	0	13	0	0	10	10,150	17,619
	6	2,173,345	1,095	36,985	15,535	2,226,960	0	221	0	0	22	133,358	21,984
	7	2,302,114	614,640	690,380	1,955,679	5,562,813	0	10	0	0	0	30,608	2,052
	8	258,755	1,417,805	459,850	2,162,744	4,299,154	0	150	6,953	6,954	410	49,490	736
	9	301,612	1,268,781	447,438	2,449,779	4,467,610	319	148	17,445	17,445	978	13,133	852
	10	406,538	1,078,095	215,340	528,004	2,227,977	583	12	24,034	24,034	2,064	9,556	5,166
	11	1,164,820	360,645	187,180	844,091	2,556,736	0	82	10,026	10,026	2,885	18,128	3,880
	12	603,390	189,470	15,218	293,551	1,101,629	103	72	0	0	1,257	136,010	34,865
1998年	1	139,790	85	165	840	140,880	0	26	0	0	0	19,026	10,489
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,405	100
	3	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	33	18
	計	7,384,864	4,930,616	2,052,556	8,250,223	22,618,259	1,005 (ton)	746 (kg)	58,458 (ton)	58,459 (ton)	7,626	431,256	98,503
平均値	4	0	3	0	0	3	0	1,362	0	1	0	1,036	315
	5	60,733	212	4,726	61	65,733	12,223	2,119	0	2	78	5,750	7,315
	6	1,323,810	119,545	185,507	374,000	2,002,863	12,712	6,187	0	6	1,882	21,691	12,692
	7	1,446,873	1,177,628	422,487	1,684,244	4,731,231	17,843	3,478	0	3	1,138	9,648	1,579
	8	710,151	1,330,296	398,972	1,803,994	4,243,412	22,423	585	3,219	3,220	985	9,008	490
	9	739,819	642,004	222,154	1,145,587	2,749,563	9,396	253	9,519	9,519	766	4,031	1,275
	10	485,847	564,942	139,211	553,925	1,743,925	14,892	300	7,519	7,519	1,410	17,223	3,438
	11	417,103	402,689	105,092	336,685	1,261,569	7,026	4,073	6,269	6,273	1,933	43,026	35,523
	12	365,997	90,535	24,283	197,279	678,094	1,193	2,306	1,460	1,462	290	55,096	27,636
	1	93,109	313	4,546	7,861	105,829	7,789	1,342	0	1	8	3,933	4,040
	2	13,917	12	487	9	14,424	0	1,608	0	2	0	469	59
	3	0	0	0	0	0	0	102	0	0	0	190	62
	計	5,657,358	4,328,178	1,507,465	6,103,646	17,596,646	105,497 (ton)	23,714 (kg)	27,986 (ton)	28,010 (ton)	8,490	171,101	94,423
偏差	4	0	-3	0	0	-3	0	-1,362	0	-1	0	9,323	427
	5	-26,233	-212	-4,726	-61	-31,233	-12,223	-2,106	0	-2	-68	4,400	10,304
	6	849,535	-118,450	-148,522	-358,465	224,097	-12,712	-5,966	0	-6	-1,860	111,668	9,292
	7	855,241	-562,988	267,893	271,435	831,582	-17,843	-3,468	0	-3	-1,138	20,960	473
	8	-451,396	87,509	60,879	358,750	55,742	-22,423	-435	3,734	3,734	-575	40,482	246
	9	-438,207	626,778	225,284	1,304,192	1,718,047	-9,076	-105	7,926	7,926	212	9,102	-423
	10	-79,309	513,153	76,129	-25,921	484,052	-14,309	-288	16,515	16,515	654	-7,667	1,728
	11	747,717	-42,044	82,088	507,406	1,295,167	-7,026	-3,991	3,757	3,753	952	-24,898	-31,643
	12	237,393	98,936	-9,065	96,272	423,535	-1,090	-2,234	-1,460	-1,462	967	80,914	7,230
	1	46,681	-228	-4,381	-7,021	35,051	-7,789	-1,316	0	-1	-8	15,093	6,449
	2	-13,917	-12	-487	-9	-14,424	0	-1,608	0	-2	0	936	41
	3	0	0	0	0	0	0	-90	0	0	0	-157	-43
	計	1,727,506	602,438	545,091	2,146,577	5,021,613	-104,491 (ton)	-22,968 (kg)	30,472 (ton)	30,449 (ton)	-864	260,155	4,080

漁獲量の単位：太平洋のマイワシ・マサバのまき網漁獲量の単位はトン（マサバ計も単位はトン）。他はkg。
平　均　値：4～9月は1989～1996年、1～3月は1989～1997年の平均。
漁獲量情報：各漁獲量データはウオダスに掲載したデータを積算した。

表10－2　月別魚種別漁獲量（2）

魚種		サクラマス				アブラツノザメ			ヤリイカ			ウスメバル
海域		日本海	津軽海峡	太平洋	計	日本海	津軽海峡	計	日本海	津軽海峡	計	日本海
漁法	月	曳釣･定置網･延縄	曳釣･定置網	曳釣･定置網		底曳・刺網	延縄・刺網		定置･釣･底曳･棒受	定置網･釣		釣・刺網
1997年	4	13,371	21,344	7,597	42,312	462	105,642	106,104	307,844	84,643	392,487	4,964
	5	2,258	2,284	151	4,693	38	76,232	76,270	89,834	30,257	120,091	14,542
	6	126	287	0	413	0	47,577	47,577	0	3,903	3,903	127,102
	7	22	89	0	111	0	22,309	22,309	0	1	1	63,691
	8	1	4	0	5	0	4,743	4,743	0	0	0	32,384
	9	0	0	0	0	0	34,366	34,366	349	289	638	20,016
	10	0	0	0	0	344	38,929	39,273	2,860	503	3,363	9,449
	11	0	0	0	0	334	69,638	69,972	2,169	3,112	5,281	16,575
	12	57	7	0	64	10,677	64,605	75,282	59,633	10,036	69,669	13,749
1998年	1	4,672	2,062	0	6,734	7,182	24,752	31,934	551,138	22,627	573,765	7,105
	2	7,604	19,800	7,788	35,192	12,397	37,154	49,551	353,340	9,416	362,756	5,742
	3	17,001	23,248	20,093	60,342	1,148	73,366	74,514	339,753	10,287	350,040	6,235
	計	45,112	69,124	35,629	149,865	32,582	599,312	631,894	1,706,920	175,074	1,881,994	321,554
平均値	4	32,500	16,665	5,246	54,411	38,186	54,660	92,845	163,910	42,425	206,335	4,490
	5	7,215	4,521	451	12,187	11,126	34,496	45,622	32,512	24,128	56,640	10,426
	6	1,502	268	13	1,783	25	15,312	15,337	274	962	1,236	39,327
	7	16	18	2	36	1	31,108	31,109	7	7	14	32,115
	8	0	5	0	5	0	10,181	10,181	20	5	25	32,954
	9	0	1	0	1	27	15,935	15,962	1,868	322	2,189	17,514
	10	0	1	0	1	151	41,947	42,098	4,874	6,724	11,598	7,640
	11	8	5	2	15	3,598	68,870	72,468	5,874	13,701	19,576	5,585
	12	62	101	11	173	16,843	112,124	128,967	75,620	20,043	95,663	5,332
	1	4,673	4,406	966	10,045	43,938	68,295	112,233	346,678	23,611	370,290	4,889
	2	11,414	17,071	4,117	32,602	64,114	69,890	134,004	225,645	16,815	242,460	3,745
	3	22,756	18,681	7,243	48,680	38,443	72,598	111,041	172,223	12,477	184,700	4,344
	計	80,147	61,743	18,050	159,939	216,451	595,414	811,865	1,029,505	161,220	1,190,725	168,360
偏差	4	-19,129	4,679	2,351	-12,099	-37,724	50,983	13,259	143,934	42,218	186,152	475
	5	-4,957	-2,237	-300	-7,494	-11,088	41,736	30,648	57,322	6,129	63,451	4,116
	6	-1,376	19	-13	-1,370	-25	32,265	32,240	-274	2,941	2,667	87,776
	7	6	71	-2	75	-1	-8,799	-8,800	-7	-6	-13	31,576
	8	1	-1	0	0	0	-5,438	-5,438	-20	-5	-25	-570
	9	0	-1	0	-1	-27	18,431	18,404	-1,519	-33	-1,551	2,502
	10	0	-1	0	-1	194	-3,018	-2,825	-2,014	-6,221	-8,235	1,809
	11	-8	-5	-2	-15	-3,264	768	-2,496	-3,705	-10,589	-14,295	10,990
	12	-5	-94	-11	-109	-6,166	-47,519	-53,685	-15,987	-10,007	-25,994	8,417
	1	-1	-2,344	-966	-3,311	-36,756	-43,543	-80,299	204,460	-984	203,475	2,216
	2	-3,810	2,729	3,671	2,590	-51,717	-32,736	-84,453	127,695	-7,399	120,296	1,997
	3	-5,755	4,566	12,850	11,661	-37,295	768	-36,527	167,530	-2,190	165,340	1,891
	計	-35,035	7,382	17,579	-10,074	-183,869	3,898	-179,971	677,415	13,853	691,268	153,194

漁獲量の単位：太平洋のマイワシ・マサバのまき網漁獲量の単位はトン（マサバ計も単位はトン）。他はkg。
平　均　値：4～9月は1989～1996年、1～3月は1989～1997年の平均。
漁獲量情報：各漁獲量データはウオダスに掲載したデータを積算した。

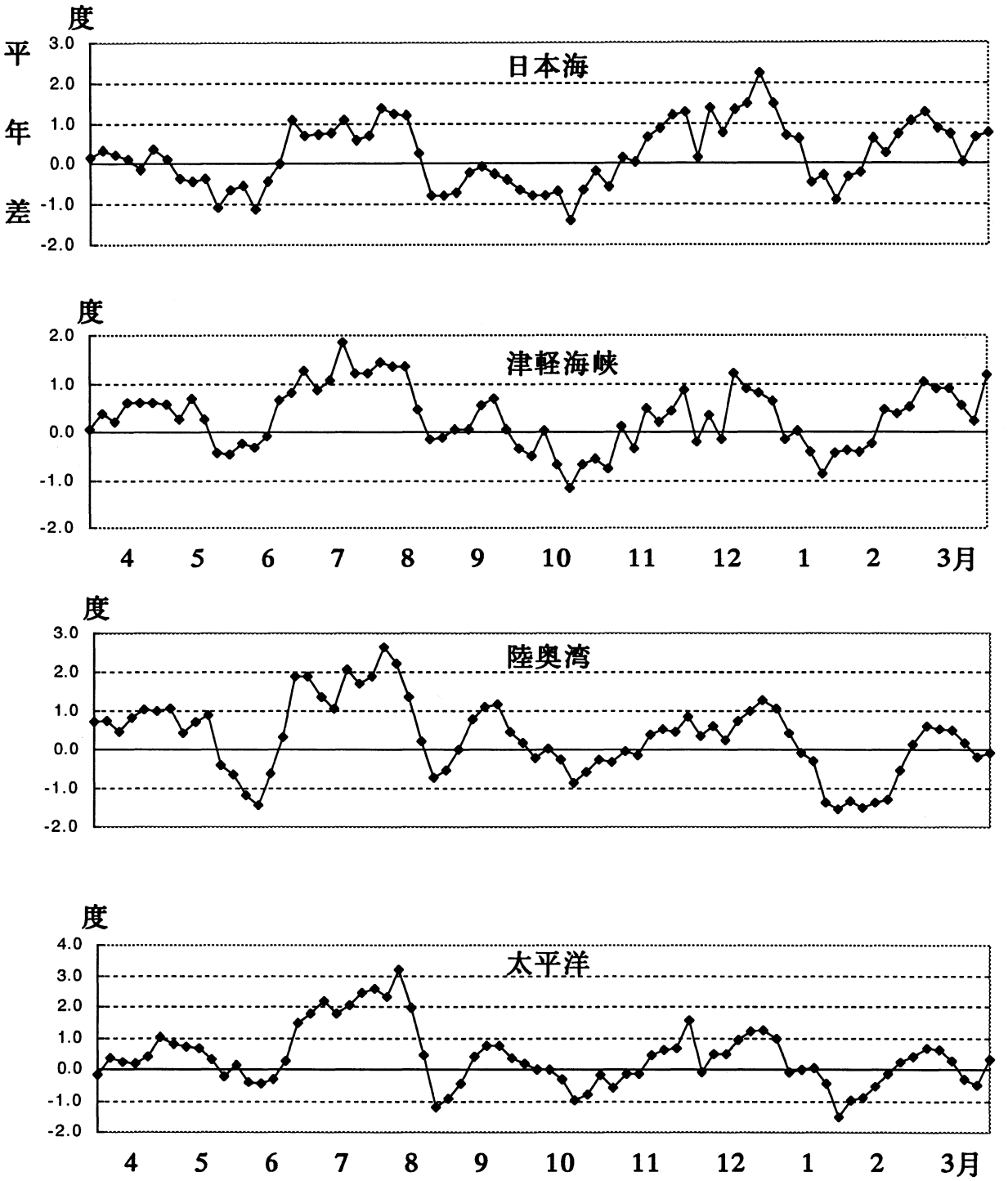


図１　定地水温の海域別平年差の推移

漁海況予報関係事業
(新漁業管理制度推進情報提供事業)

(抄　録)

佐藤　晋一・仲村　俊毅・大川　光則・黄金崎　栄一・高橋　進吾

漁　　況

平成9年の漁況の特徴は日本海のウスメバルが過去8年間で最高を記録したのをはじめ、日本海の底建網等で漁獲されるブリ、タイ、津軽海峡及び北部日本海のヤリイカも引き続き高水準となったことであった。スルメイカも全県的に好調な漁獲をみせた。また、八戸のまき網、陸奥湾内の定置網によるマサバ漁獲量が上向いてきた。

マイワシは八戸、平舘及び日本海側でも不調で、日本海のマサバも不調であった。日本海のアブラツノザメは引き続き低水準で、鰺ケ沢以南のヤリイカも低水準となった。

沿岸域におけるスルメイカ一本釣漁は、近年では好調であった前年度の70～90%にとどまったものの、過去8年平均値の 1.2～ 1.4倍と引き続き好調を維持していた。海域別にみると日本海側では7月にピークをむかえ、2,302トンの水揚げがみられた。津軽海峡側では10月にピークをむかえ、10月としては過去8年で最高の1,780トンを記録した。太平洋側の白糠では前年と同じ7月にピークをむかえたものの、水揚げ量は690トンと前年の63%にとどまった。また、八戸では9月に2,450トンのピークをむかえた。

日本海の定置網・底建網で漁獲されるマダイは前年の78%にとどまったものの88トンを記録し、1985年以降では1992年、96年に次いで多い漁獲量となった。

主とし定置網で漁獲される日本海のブリは419トンが水揚げされ、過去12年平均の3.3倍と1985年以降最高を記録した。

太平洋のまき網で漁獲されるマサバは3年続きの不漁となっていたが、本年は5万8千トンを記録し、ここ9年間では2番目に多い結果となった。日本海のマサバは0.7トンで、1985年以降最低の皆無状態となった。

資源減少が危惧されている太平洋のまき網によるマイワシ漁も1トンと最低記録を更新した。日本海の定置網で漁獲されるマイワシも前年に引き続いて1トンを割り、1985年以降最低となった。

海　　況

平成9年度の青森県沿岸の海況は、日本海沿岸定線観測・太平洋沖合定線観測結果から求めた対馬暖流（日本海）・津軽暖流（太平洋）の流勢指標を平年と比較することで表現すると次のとおりである。なお、日本海及び太平洋の観測定線図を図1に、流勢指標の暖流幅、津軽暖流張り出し位置、水塊深度については、その模式図を図2及び図3に示した。また、平年比較の基準については、章末「参考」に示した。

発表誌名：平成9年度漁海況予報関係事業結果報告書

1　日本海（観測月３～６月、８～12月、各月１回）

平成９年の青森県日本海沖合における対馬暖流域の水温は３月から９月までは高め、10月から12月は低めで推移した。対馬暖流の勢力は、定線観測結果によると５月及び９月は強め、10月には弱めとなっていたと思われた。

表面水温は３月から８月まで高めで、６月にははなはだ高めとなった。50ｍ層水温は５月にはなはだ高め、10月はかなり低めであった。100ｍ層水温は11月にやや高め、12月にやや低めであったが、年を通じて平年並みに経過した。

100ｍ５℃等温線の岸からの位置で対馬暖流の流幅をみると、舳作崎線では３～４月やや狭め、８月やや広め、９月にははなはだ広めとなった。その後は10～12月にやや狭め～かなり狭めに推移した。また、十三線では４月及び８～10月やや広めであったが、12月にはかなり狭めとなった。５～９月及び12月は舳作線と同様の傾向を示した。

水塊深度を７℃等温線の最深度でみると、４月はやや浅め、５月はやや深めで、６月にはかなり浅めとなっていた。また、10～12月もやや浅めに推移した。

対馬暖流の北上流量を水深300ｍ層を無流面とした地衡流量でみると、年間を通じてやや多めとやや少なめをくり返す変動をみせていた。12月にはかなり多めとなっていた。

2　太平洋（観測月　３月、６月、９月、11月、各月１回）

平成９年の青森県太平洋沖合における津軽暖流の勢力は、３月にかなり弱く、その後は概ね平年並に推移した。

表面水温は６月にやや高めの他は平年並であった。50ｍ層水温は３月にやや低めであった。100ｍ層水温も３月にやや低めであったが、６月及び９月はやや高めとなった。

津軽暖流の深さを尻屋崎線における７℃等温線の最深度でみると、３月には最高水温が６℃台だったため、水塊深度としてはとらえられなかった。これは前年と同様の結果となった。６月には平年並みにもどったものの、９月には再びやや浅めとなった。

津軽暖流の張り出し位置を尻屋崎線における100ｍ５℃以上塩分33.7psu 以上の東端位置でみると、９月はかなり西偏（弱め）していた。

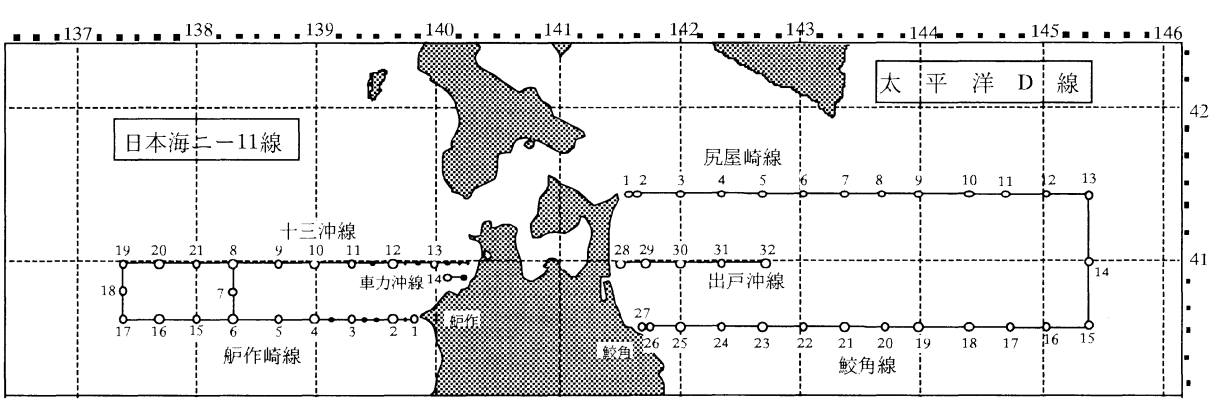


図１　太平洋及び日本海の観測定線

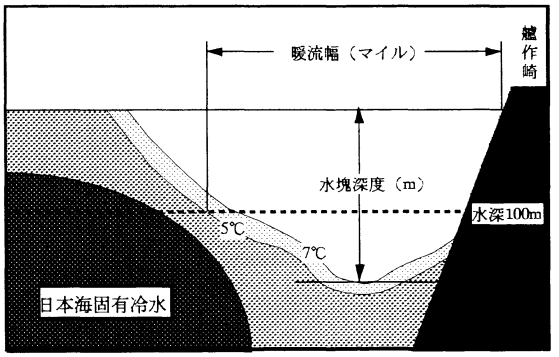


図２　艫作崎鉛直断面模式図

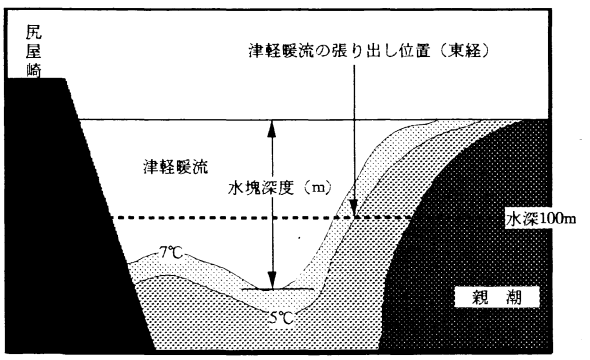
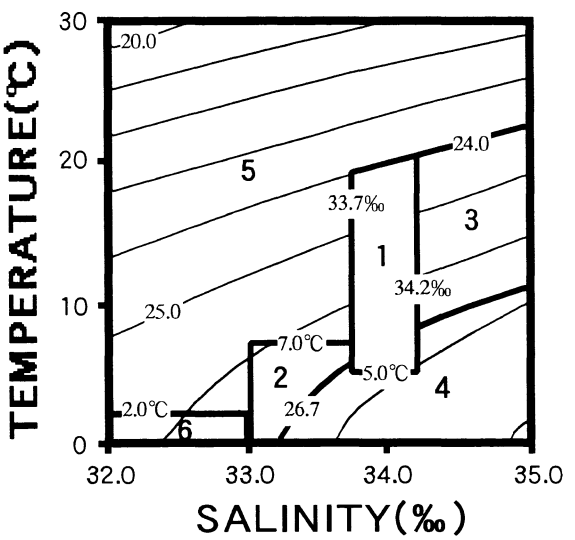


図３　尻屋崎鉛直断面模式図



1. 津軽暖流系水
2. 親潮系水
3. 黒潮系暖水
4. 底層冷水
5. 表層水
6. 沿岸親潮系水

図４　花輪、三寺（1986年）等の水塊分類法
津軽暖流水は塩分33.7～34.2psu 、水温５℃以上、
密度（６ｔ）24.0以下で規定される。

参考　平年比較の度合い（気象庁の海面水温偏差の階級区分を参考にした）

表　現	偏差比（標準偏差に対する割合）		
はなはだ高い	＋200％以上		（およそ44年に１回の発生に相当）
かなり高い	＋130％以上	＋200％未満	（およそ14年に１回の発生に相当）
やや高い	＋60％以上	＋130％未満	（およそ６年に１回の発生に相当）
平年並	－60％以上	＋60％未満	（およそ２年に１回の発生に相当）
やや低い	－130％以上	－60％未満	（およそ６年に１回の発生に相当）
かなり低い	－200％以上	－130％未満	（およそ14年に１回の発生に相当）
はなはだ低い		－200％未満	（およそ44年に１回の発生に相当）

青森県艫作崎西方における対馬暖流の地衡流量について

佐　藤　晋　一

は　じ　め　に

本県日本海沖合は対馬海峡を通過した後分岐・蛇行した対馬暖流が収束して北上する海域で、その勢力を評価するには都合のよい海域である。対馬暖流の勢力は各層最高水温、100ｍ深指標水温による離岸距離、指標水温の最深度及び南北方向の地衡流量の平年比較で評価している。

そのうちの地衡流量は艫作崎西方における地衡流量であるが、その算出法は簡便法によるもので、日本海の暖・冷両水域の境界をダイナミックデプスアノマリーの積算値が一定の水域と仮定して計算されており、また、その計算結果と各層水温との関係式から算出されたものであった。ここでは、観測点間での地衡流量の積算値として対馬暖流の地衡流量算出を試みたので報告する。

材 料 と 方 法

使用した資料について

漁海況予報事業に係る海洋観測は1963（昭和38）年３月に始められた。解析資料としては、海洋観測資料（水産庁　昭和38年～60年）及び定線海洋観測結果表（青森県水産試験場　昭和61年～平成９年）を使用した。

資料の内容

1　観測水深についてみると、観測開始当初は転倒採水器による水深300ｍまでの観測であった（表１）。このため、日本海の対馬暖流の厚さを300ｍ以浅と仮定して無流面を300ｍと設定し、300ｍまでのデータがそろわない月は流量を算出しなかった。

表１　艫作線における海洋観測要目

<table>
<tr><td colspan="2">年　　号</td><td>S.38</td><td>39</td><td>40</td><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td><td>51</td><td>52</td><td>53</td><td>54</td><td>55</td><td>56</td><td>57</td><td>58</td><td>59</td><td>60</td><td>61</td><td>62</td><td>63</td><td>H.元</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr>
<tr><td colspan="2">西 暦 年</td><td>1963</td><td>64</td><td>65</td><td>66</td><td>67</td><td>68</td><td>69</td><td>70</td><td>71</td><td>72</td><td>73</td><td>74</td><td>75</td><td>76</td><td>77</td><td>78</td><td>79</td><td>80</td><td>81</td><td>82</td><td>83</td><td>84</td><td>85</td><td>86</td><td>87</td><td>88</td><td>89</td><td>90</td><td>91</td><td>92</td><td>93</td><td>94</td><td>95</td><td>96</td><td>97</td><td>98</td></tr>
<tr><td colspan="2">観測測器</td><td colspan="27">転倒採水器→</td><td colspan="6">（CTD）→</td><td colspan="3">CTD→</td></tr>
<tr><td colspan="2">観測水深</td><td colspan="13">300ｍ→</td><td colspan="14">400ｍ→</td><td colspan="7">500ｍ→</td><td colspan="2">1000ｍ→</td></tr>
<tr><td colspan="2">塩　　分</td><td colspan="7">塩素量→</td><td colspan="29">塩分量→</td></tr>
<tr><td rowspan="2">定線の両端</td><td>岸側（東端）</td><td colspan="36">139-45 E→</td></tr>
<tr><td>沖側（西端）</td><td colspan="13">138-40 E→</td><td colspan="21">138-20 E→</td><td colspan="2">一部137-20 E</td></tr>
</table>

2　観測水深は観測開始当初は300ｍまでであったが、1976年５月からは400ｍ、1990年９月からは500ｍ、1997年４月からは1000ｍまでの観測となった（1975年９月は400～500ｍ、1976年６月及び1990年５月は500ｍまで）。

3　1963年から1969年の７年間の観測データは塩分量ではなく、塩素量として表されていた。この

ため、塩素量clをS＝1.80655×clにより塩分量Sに換算した。

4　観測機器としては1989（平成元）年11月までは転倒採水器が使用されていたが、1990（平成2）年3月以降はCTDも使われはじめ、1996（平成8）年9月以降はすべてCTDによる観測となった（1990年6、7、9、11月、1991年7、9、10月、1992年5、6、7、9、10月、1993年5、6、7月、1994年8月、1995年5、6、7月、1996年5、6、8月は転倒採水器による）。

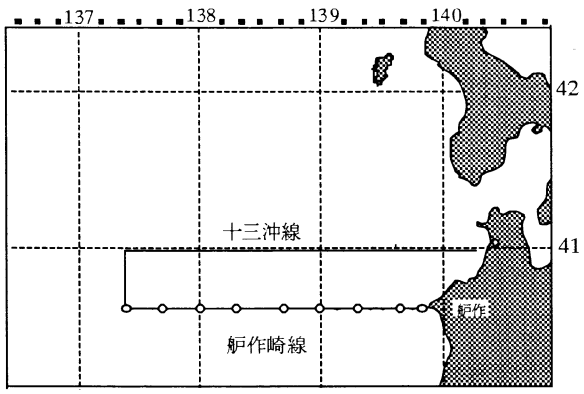


図1　海洋観測定線（舳作崎線）

5　舳作崎西方定線は北緯40度36.6分であるが、定線の長さが変えられてきていた。300m以上の水深がとれる岸側の点は東経139度45分であるが、岸側は概ね139度45分から139度40分であった。これに対し、沖側の定点は次第に延びてきており、観測開始当初の1963年3月から1976年3月までは138度40分、1997年5月までは138度20分であった。1997年6月以降は6、9、12月のみ137度20分までとなった（図1）。

6　各観測の観測日をみると、前月の23日から当月の21日までの広い期間にわたっていた（表2）。

表2　海洋観測日一覧（日本海　舳作崎線）

年　月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1963			12	**19**	8	2			8	3	**18**	
1964			13	12	8	6	1	1	4	1	**16**	5
1965			**23**	8	11	1	8	3	3	4		7、8
1966			**27**	9	6	3	11、12	2	6	1	4	**19**
1967			**17**	12	6	3	6	3	1	4	**17**	4
1968			**24**	6	7	1	8	1	5	3～5	3	4
1969			**20**	1	30	6	**15**	1	1	4	9	**26**
1970			**27**	5	30～1	3	2	31、1	2	3、4	2	11～12
1971			**24**	5、6、16	9	3	13	9、10	7、8	30	3、4	**21**
1972			8	8、9	4	5、6	3	1、2	1	6	2	**26**
1973				9	1	3	1	4	**14**	10	**15**	
1974			6	13	7	8	**13、14**	1	10、11	8、11		**23**
1975		31	4	2	30	3	1	10	5	6	4、5	
1976			12、13		8	2	6	10	**27**	6	**17**	
1977			**17**	5	6	6	8	29	2	8、9	4	
1978			7	11	8、9	8	6	8、9	**26**	**26、27**	8	
1979			7	5	8	1	6	8、9	30	10	1	
1980			**14**	7、8	30	30		2、7	1	30		
1981			13	9	29、30	3	1		11	6	27、27	
1982			**18**	2	**24、25**	2	30		8、9	30	29、30	
1983			2	29	28、29	1、2	27、28		**23、24**	30	1	
1984			**15**	3	**25、26**	29	5		4	2	9	
1985			1	8	1	29	**26、27**		**27**	5、9	31	
1986			7	3	1	2	2		1	30	6	
1987			11、12	10	7	1	30		2	29	5	
1988			**14、15**	30	**26**	31	30		2	28	**16**	
1989			**27**	30	**26**	29	30		30、6	1	5	
1990			9	28	**27**	28	2		29	5、6	29	
1991			11、12	29	**24**	28	2		28	30	1、2	
1992			28	**26**	6	28	29		31	1	28	
1993				28	29	7	5	3	31	6、9	28	7
1994			28	4	**26**	27、28	10、11	5	29	8	**27**	30
1995			**24**	6	8	1	**27**	3	31	**27**	30	4
1996			13	8	13	5	**26**	1	**27**	30	8	3
1997		5	6、12	4	12、13	12		29	4	30	4	5

※網掛けは前月の28日から当月の13日以外を示す

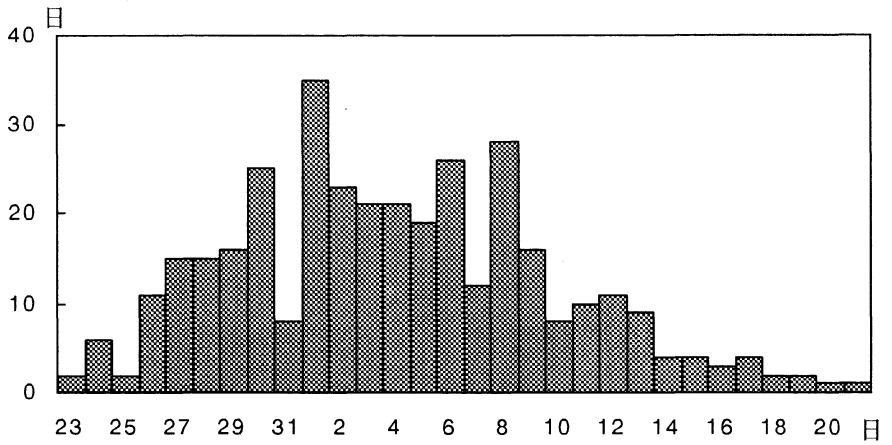


図２　観測日の度数分布

このうち、日本海区水産研究所で当月の観測期間としている前月の28日から当月の13日までに観測が行われていたのは全体の84.2％に及んでいた（図２）。

結　　果

地衡流量の計算結果

1　地衡流量の計算結果を表３に示した。

表３　舳作崎西方における対馬暖流北上流量（無流面は 300 m）

単位：Sv（×10^6 m^3）

年　月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1963					1.784	1.147			2.955	2.476	2.462	
1964			1.270	2.410	2.410	2.135	1.854	2.117				2.541
1965			2.022	2.231	2.088	2.636	3.278	3.003	2.748	2.113		2.737
1966						2.007	3.128	4.218	2.862			
1967			1.608	2.506	2.278	1.909	2.844	3.056	3.283	2.135	4.131	2.897
1968			2.269	2.419	1.118	1.910	2.085	2.170	2.896	2.865	3.058	3.911
1969			1.814	1.310	2.004	2.458	3.087	4.973	3.205	2.331	1.941	
1970				2.155	1.348	2.246	2.776					3.777
1971				2.616	1.721	2.841	3.696	3.781		3.708	4.050	
1972				2.004	3.126	3.418	3.385	4.163	3.602	3.128	3.511	
1973				2.911	1.894	3.320	2.214	3.687		2.739		
1974			2.633		3.873	3.697	2.883	3.223	2.185			
1975		2.862	1.851	2.501	1.585	2.593	2.301	3.175	2.870	1.516	1.173	
1976			1.535		2.309	1.548	2.169	2.293	2.323	1.948	2.686	
1977			2.246	2.409	2.926	1.987	2.654	2.616	2.555	1.931	2.955	
1978			2.367	2.105	1.314	1.909	2.478	2.347	4.179	2.605		
1979			2.247	1.867	1.750	2.754	3.133					
1980				1.708	1.477	2.984				3.268	4.929	
1981			2.363	2.289	2.601	2.203			1.837	6.280	4.485	
1982			2.730	1.722	2.231	2.090	1.531		1.818	2.136	3.164	
1983			2.740	1.551	2.116	2.275	2.353		2.472	2.021	2.883	
1984			1.310	1.703	1.548	1.040	2.096		2.633	1.905	3.420	
1985			2.254	1.894		2.735	1.654		2.145	2.679	1.783	
1986			1.940	1.917	1.545	2.190	1.822		2.864	2.404		
1987			2.027	4.055	1.535	3.023	2.284		4.008	3.908	4.438	
1988			1.141	2.508		2.180	1.434		2.670	1.292		
1989			0.686	2.448	2.406	1.762	1.980		2.460		3.393	
1990			3.359	2.830	3.033	2.800	3.323		4.017	2.065	2.335	
1991			2.834	2.328	2.060	2.362	1.674		2.164	3.230	2.839	
1992			2.711	1.547	2.575	1.477	2.758		2.717	3.002	3.660	
1993				1.530	2.931	3.485	3.829	3.048	4.348	3.809	3.519	3.700
1994			2.562	2.372	2.706	3.136	3.113	3.327	3.400	3.334	3.439	2.990
1995			1.839	3.315	2.690	3.064	2.354	3.904	3.743	1.895	2.620	3.201
1996			2.525	2.761	2.616	2.999	3.197	3.376	2.752	2.071	2.641	3.440
1997		1.769	2.766	2.090	2.083	2.220		3.605	3.490	2.160	3.467	3.908
平均		2.316	2.135	2.258	2.178	2.415	2.560	3.267	2.938	2.654	3.159	3.244
S．D．		0.546	0.598	0.558	0.616	0.640	0.644	0.744	0.674	0.954	0.862	0.461

2　データが得られたのは２～12月までの269回で、１月はデータがなく、２月は２回とデータ数は極端に少なかった。269回の地衡流量値の全平均は2.61Svであった（Svは$\times 10^6 m^3/s$）。月平均値でみると、１～２月はデータが少ないので明確にはわからないが、３月に最小を示した（図３）。その後は増加していき、８月に最大となった後、10月に極小値を、12月には８月に匹敵する極大値を示す変動をみせていた。

3　月ごとの標準偏差をみると、10月及び11月が高く、特に10月は年間を通して最も大きな変動をみせる月であった。

4　年によって観測月に違いがあるが、各年ごとに平均値を出してみると最低値は1988年の1.87Sv、最高値は1993年の3.36Svであった（図４）。

5　個々の計算結果をみると、すべてプラス（北向き）で、ほとんどが1.0～5.0の間にあった（図５）。この範囲からはずれたのは1981年10月の6.280Svであった。このときの水温・塩分の鉛直断面図をみると、水温では岸寄りの観測点で水深200ｍ以深まで10℃以上で、断面全体でも水深400ｍまでの大部分が１℃以上となっていた。また、塩分では岸寄りの観測点の水深100～200ｍに34.3psu 以上の高塩分域がみられていた（図６）。

なお、1964年11月は水温の鉛直分布が異常、1989年３月は塩分の鉛直分布が異常と思われたため、それらのデータは使用しなかった。

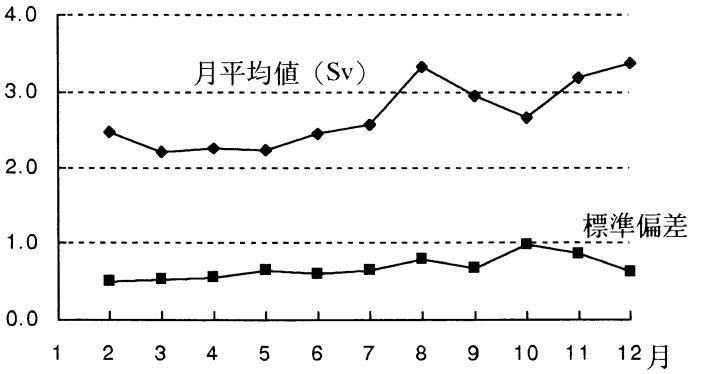


図３　対馬暖流北上流量の月平均値及び標準偏差

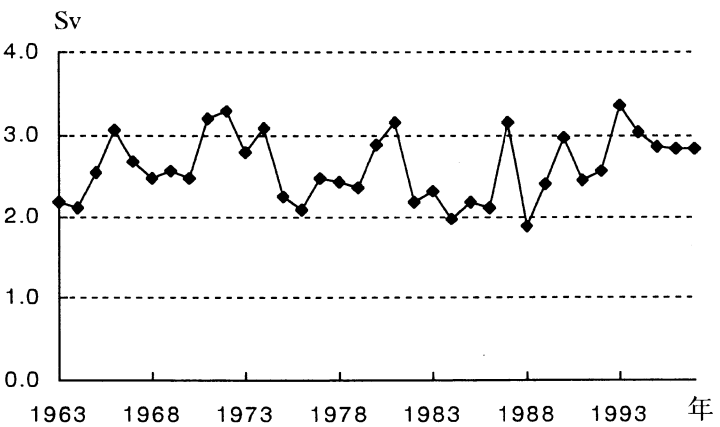


図４　対馬暖流北上流量の年平均値の推移

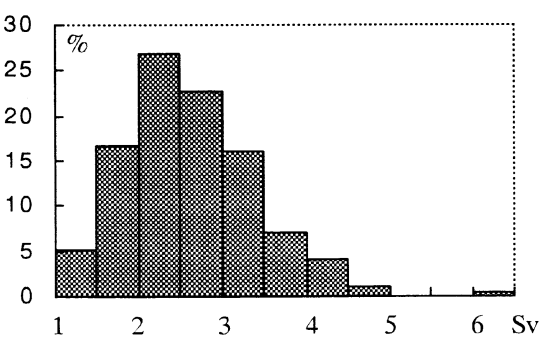


図５　対馬暖流北上流量の度数分布
（平均は2.61Sv　２～2.5Svが最も多い）

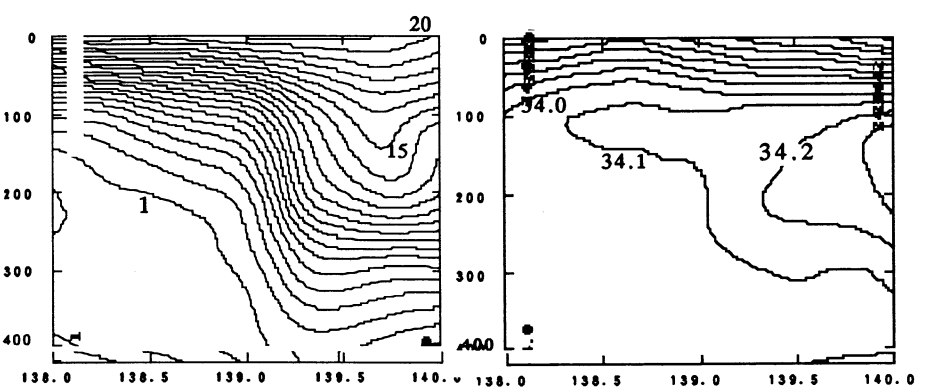


図６　1981年10月の舳作線鉛直断面図（左は水温、右は塩分）

従来法との比較

各月のデータを従来法の計算結果と比較するために、両者の差（従来法マイナス今回法）を計算し、月平均値として図７に示した。これによると、３月から９月は従来法の方が少なめに計算されており、このうち４月は最も少なめに見積もられていた。10月だけは従来法の方がわずかに多めとなっていた。全平均では従来法の方が0.17Sv少なめとなっていた。

月ごとの標準偏差を比較すると従来法の方が常に大きく、その差は４月及び10月をピークとしていた。

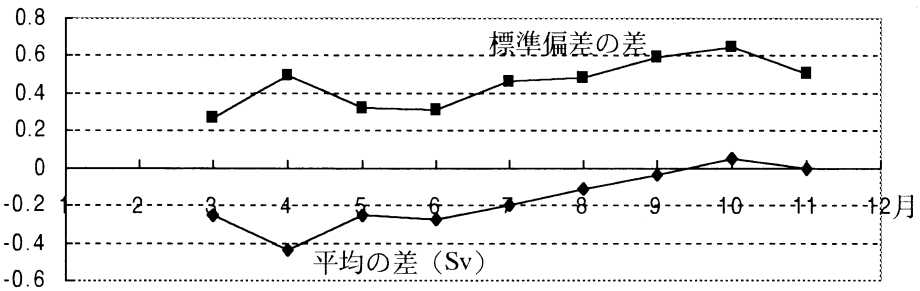


図７　従来法と今回法の差

地衡流量の周期

各月のデータを使って自己相関を算出した（図８）。タイムラグ６年以上では６年、10年及び13年に自己相関の比較的高い値がみられたが、いずれも有意なものではなかった。また、平年偏差の自己相関もタイムラグ４年に負相関が認められた他は有意な周期は認められなかった（図９）。

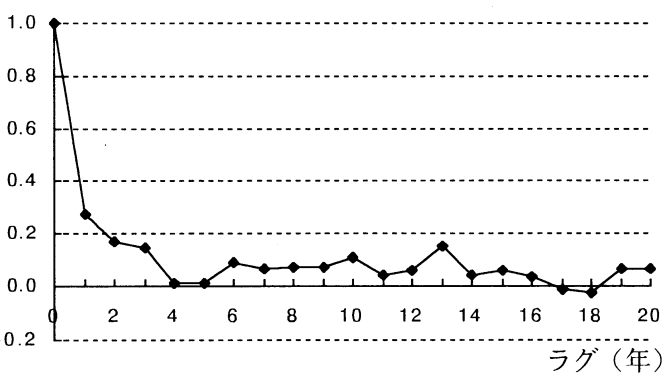


図８　地衡流量の自己相関

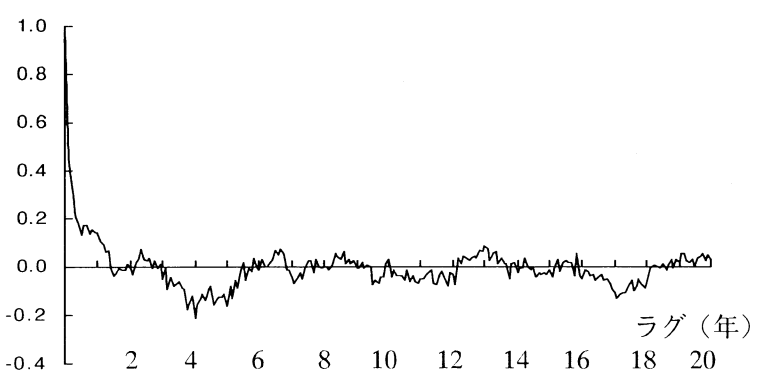


図９　地衡流量平年偏差の自己相関

地衡流分布

１　図10-1～10-5に舳作崎線の観測点間の地衡流分布を月ごとに分けて示した。観測定点は概ね、1976年３月までとそれ以降で変更されていたため、この時点でふたつに分けて流量のピークに注目した。観測範囲は、1976年３月以前は東経138度33分までで、観測点間は約10マイルであった。それ以降は東経138度20分までで、観測点間は多くが15マイルとなった。

1976年３月以前の地衡流分布のピークの位置をみると、大部分が139度以東にあったが、1964年７月、65年３・７月、66年７・10月、67年６月、69年11月、73年５月、74年３・４・10月の11例は 139度以西にピークをみせていた。また、1976年４月以降でも77年８・11月、78年８・９月、

79年7月、80年4・10月、82年7月、88年5・6月、89年3・5月、90年4月、91年3・4月、92年3・4月、93年4・6月、94年8～10月、95年3・12月、96年3・10月の26例は139度以西にピークをみせていた。

2　1976年3月以前の地衡流分布を観測点間ごとに平均してみると、ピークの位置はすべての月で139度13分以東であった。月ごとの特徴をみると、ピーク位置は3、4、6、9月にやや沖側に位置していたが、季節的な変動としては認められなかった（図10-5）。

1976年4月から1997年までの観測点間ごとの平均をみると、ピークの位置は12月を除く各月で 139度以東となっていた。月ごとには、6、8、10、12月でピークの位置がやや沖側となっていた。

3　図11には観測点間の地衡流量のピーク位置が、引き続く月との間でどの程度ズレるかを集計し、度数分布として示した。1976年3月以前ではピークの位置が変わらない事例が26％と最も多く、東または西へ1ヵ所ズレる場合まで含めると69％となった。

1976年4月以降では、観測点間の距離が広がったこともあって、ピーク位置が変わらない事例が45％、東または西へ1ヵ所ズレる場合を含めると81％にも及んだ。

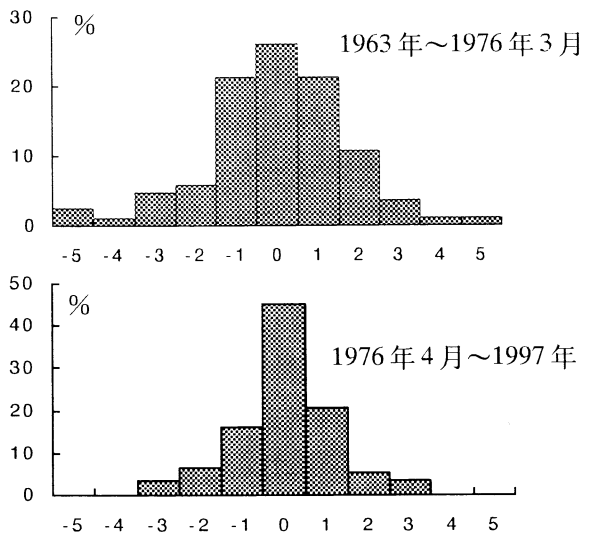


図11　測点間の地衡流量分布のピーク位置の変化0は同じ位置、＋1は東へ1カ所移動したことを示す

考　　察

舳作崎西方300ｍ無流面の地衡流量値は月平均でみると3月の2.14Svから8月の3.27SVの範囲にあり、全平均は2.61Svであった。対馬暖流の日本海の入口である対馬海峡で求められた地衡流量は夏季3.4Sv 、冬季1.8Sv で平均は2.8Sv であるという。また、同海峡でＡＤＣＰによる実測流速から算出された流量は春季から夏季にかけて大きく、秋季から冬季に小さいという季節変動をみせ、その平均は2.63Svであると報告されている。これを今回の結果と比較すると平均値はほぼ一致しており、季節変化も概ね合致している。両海域の流量変動は1ヵ月以内のズレを考慮に入れなければほぼ同時と考えられる。

地衡流量は8月と12月に極大値を示したが、両者は観測計画の関係から14～22年間観測がなかったことが影響しているかもしれない。そこで、これらと相前後する7月、9月、11月及び3月で同じ期間として比較してみた。8月のデータについて、そのデータのある同じ期間どおしで比較してみたが、8月が最大で12月もそれに匹敵するほどの極大値を示し10月は極小値を示すという傾向は変わらなかった。12月について同様の比較をすると、9月が最大値となった。また、観測点が変わった1976年から1997年の平均値で比較すると、8月より12月の方が値が大きくなり、12月が最大となった。こ

れらから、地衡流量の極小値は10月であるが、最大値は８月の他に９月または12月にある可能性もある。

季節変動をみると２～５月は流量が小さく、６～７月に増加、８月に最大となった後９～10月に減少しその後12月にかけて再び増加する傾向をみせた。２月から８月に向かっては水温の上昇とともに流量が増大すると考えられる。鉛直断面において、その断面の水温値を積分してみると、８月が最もその値が高いが９月から12月はほとんど変化がない。そこで鉛直断面において月ごとの水温・塩分分布の傾向をみるために1976年から1997年のデータを平均し、鉛直断面図を作成して検討した（図12-1～12-3参照）。

８月は１℃の等温線が最も深いところにあるが、９月から10月にかけては深層から水温が下がってくる。その後12月にかけては表層近くの水温が下がる一方、深層の１℃の等温線が深層へ押し下げられるような傾向を示した。表層近くの塩分は８月から12月に向かって低塩分の層が厚くなっていく。一方、中層の高塩分域は10月が最も広い範囲に及び中心塩分も高くなっていた。11月はその高塩分域が急速に狭まり、12月にはそれがやや沖合化する傾向をみせた。10月は断面積算水温は高いものの地衡流量が極小となるのは、沿岸側からの中層高塩分域が拡大していく影響と思われた。

月ごとの標準偏差は10・11月に大きい値を示した。この時期は深層の水温が下がっていき、表層の水温も下がっていく途中にある。表層付近の低塩分の層が厚くなっていく時期でもある。また、中層の高塩分域は10月が最も広く、11月はそれが狭まっていく時期でもある。地点間流量でもマイナスの値（南下流）が多くみられる。従って、これらの時期は水温・塩分の変化が比較的激しく、地衡流量の標準偏差の値に現れたものと思われる。

地衡流量の算出については従来法と今回法の値に差が出た。従来法は７～８月のデータのみを使用し、50ｍ深６℃に対応するＱ（ダイナミックデプスアノマリーの積算値）＝38を暖・冷両水域の境界としていた。境界の条件としてより低い水温を設定すればより小さいＱの値を使用することができ、より大きな流量を算出できたと思われる。従来法と今回法の差（従来法マイナス今回法）が７～８月にマイナスとなったことも裏付けられる。従来法では９月以降（11月まで）は境界のＱの値が結果的に大きい方へズレたため、流量として大きめに計算されていたことが考えられる。３～６月は逆にＱが小さい方へズレたことになったため、流量としては過小評価されていたと考えられる。

地衡流分布について、そのピーク位置には季節的な傾向は認められなかった。しかし、引き続く月との間でのピーク位置についてはズレない事例が７～８割に及んだ。このうち、ズレない事例について調べたところ３月から４月、５月から６月、９月から10月に多くみられた。３～６月は比較的安定した時期と思われたが、９～10月については地衡流分布のピーク位置が沿岸側に偏るという点で安定した時期と考えられた。

おわりに

今回は日本海の観測資料を使って舳作崎西方の地衡流量の資料を整理することができた。現在、当場では対馬暖流の流勢評価を行う場合、各層最高水温や指標水温による暖流流幅、水塊深度、地衡流量等を指標としている。しかし、それらの流勢指標をどのように総合して評価するかの問題が残っていると思われる。その解決策のひとつとして、考察で用いたような断面積算水温を計算し、上記の各

流勢指標との関係を知って、評価に利用することが考えられる。また、月ごとの地衡流量には周期性をみいだせなかったが、7～8か月周期があるようにも思われる。この点については今後さらに検討され、予測等に役立てられればと思う。

97年現在は当場のＣＴＤの調子が悪く、塩分の値に問題があった。原因としては機器の寿命や1000m観測の過酷な使用等が考えられるが、観測機器のメンテナンスは十分に行いより精度の高いデータを収集する必要がある。

1963年や1984年は冷水年で流量は少なかった。特異現象との関連も整理しておく必要がある。また、台風や降雨、陸水（洪水）の影響等気象要素との関連も加味しておくべきだろう。

本報告ではすべて水深300mを無流面として整理を進めてきた。年代が改まるにつれ、より深い水深までの観測資料が蓄積されるようになったので、より深い無流面での整理も必要となる。

今後は、北側の十三線における地衡流の整理も行って、近年蓄積されてきた津軽海峡の流量や水位差その他の時系列との関係を検討することも興味深い。さらに、日本海を回遊するスルメイカやイワシ等の漁獲量や資源量との関係についても検討できればと思う。

文　　献

1）赤羽光秋（1977）：夏季の津軽海峡周辺海域における対馬暖流流量　日本海ブロック漁況海況連絡会議研究発表報告集：41-55

2）滝川哲太郎（1998）：対馬海峡における対馬暖流のモニタリング　対馬・津軽海峡の海況モニタリングと日本海の波浪計測に関する研究集会資料　1998.10.5（九大応力研）

3）中多章文・田中伊織（1998）：北海道西岸における対馬暖流傾圧地衡流量について　1998年度日本海洋学会春季大会講演要旨集

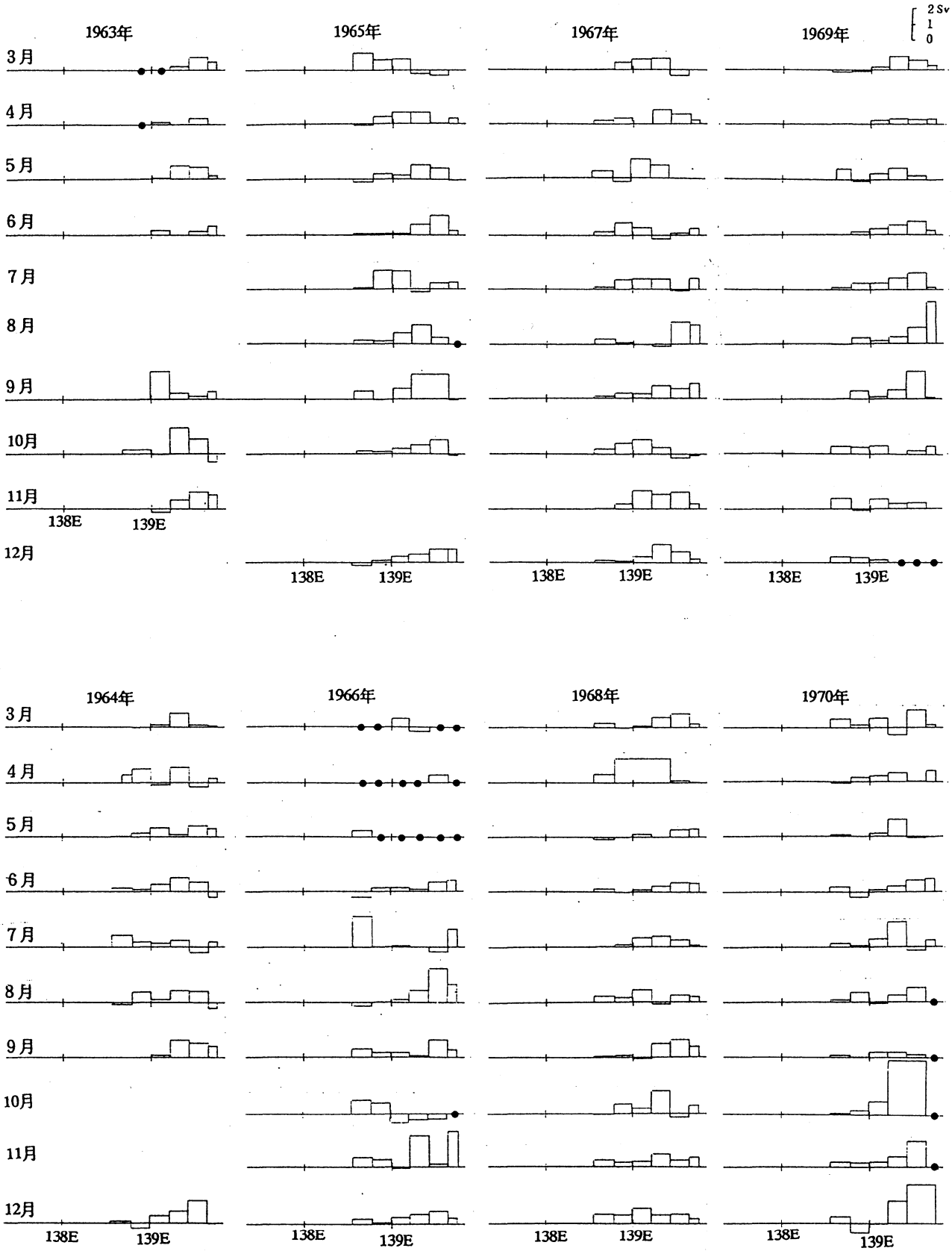


図10-1　舳作崎線の観測点間の地衡流分布
1963～1970年分を月別に示す。右側が陸側。
棒グラフの幅は観測点の両端を示す。流量は棒グラフの長さで示す。
黒丸は欠測。

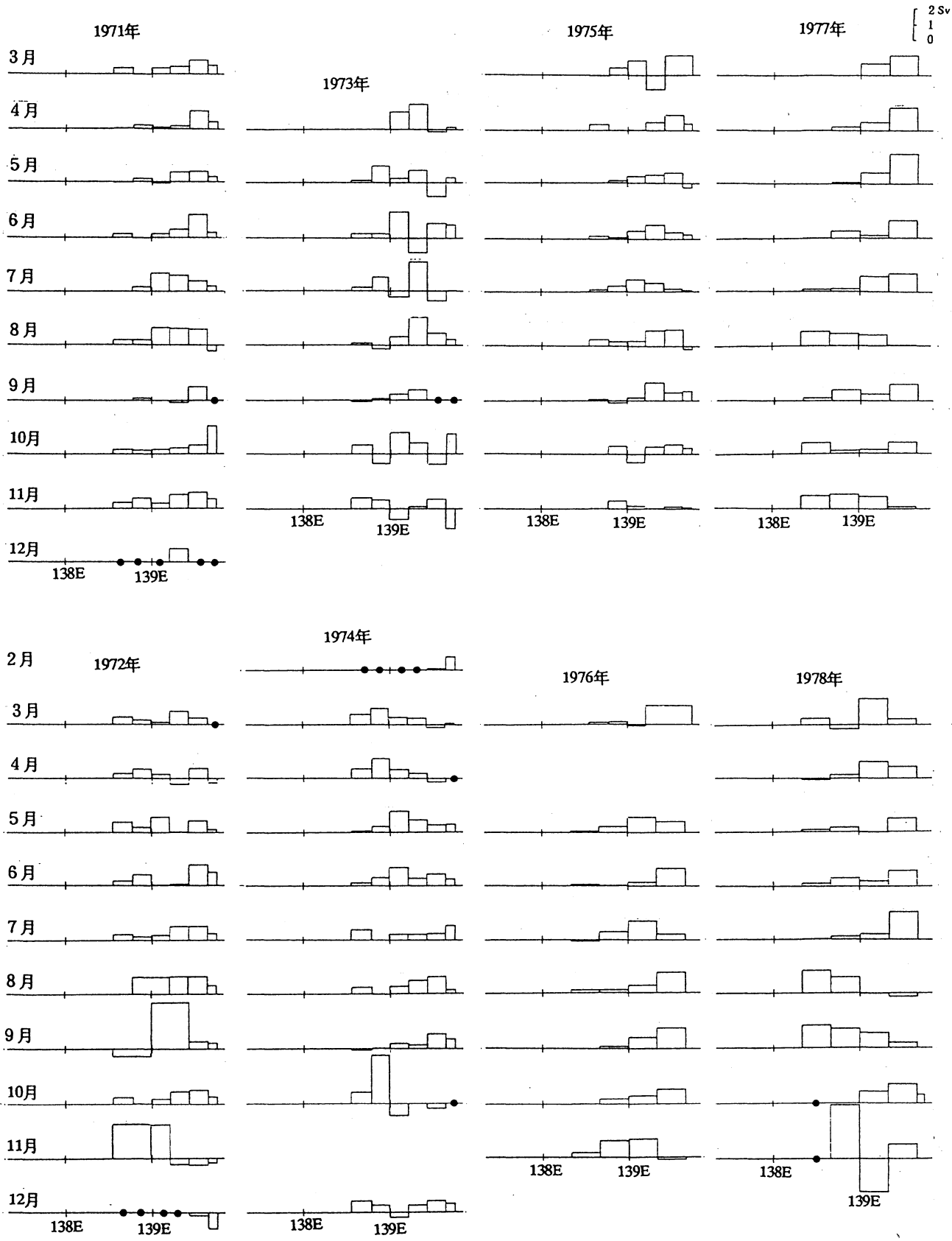


図10-2　舳作崎線の観測点間の地衡流分布
1971～1978年分を月別に示す。右側が陸側。
棒グラフの幅は観測点の両端を示す。流量は棒グラフの長さで示す。
黒丸は欠測。

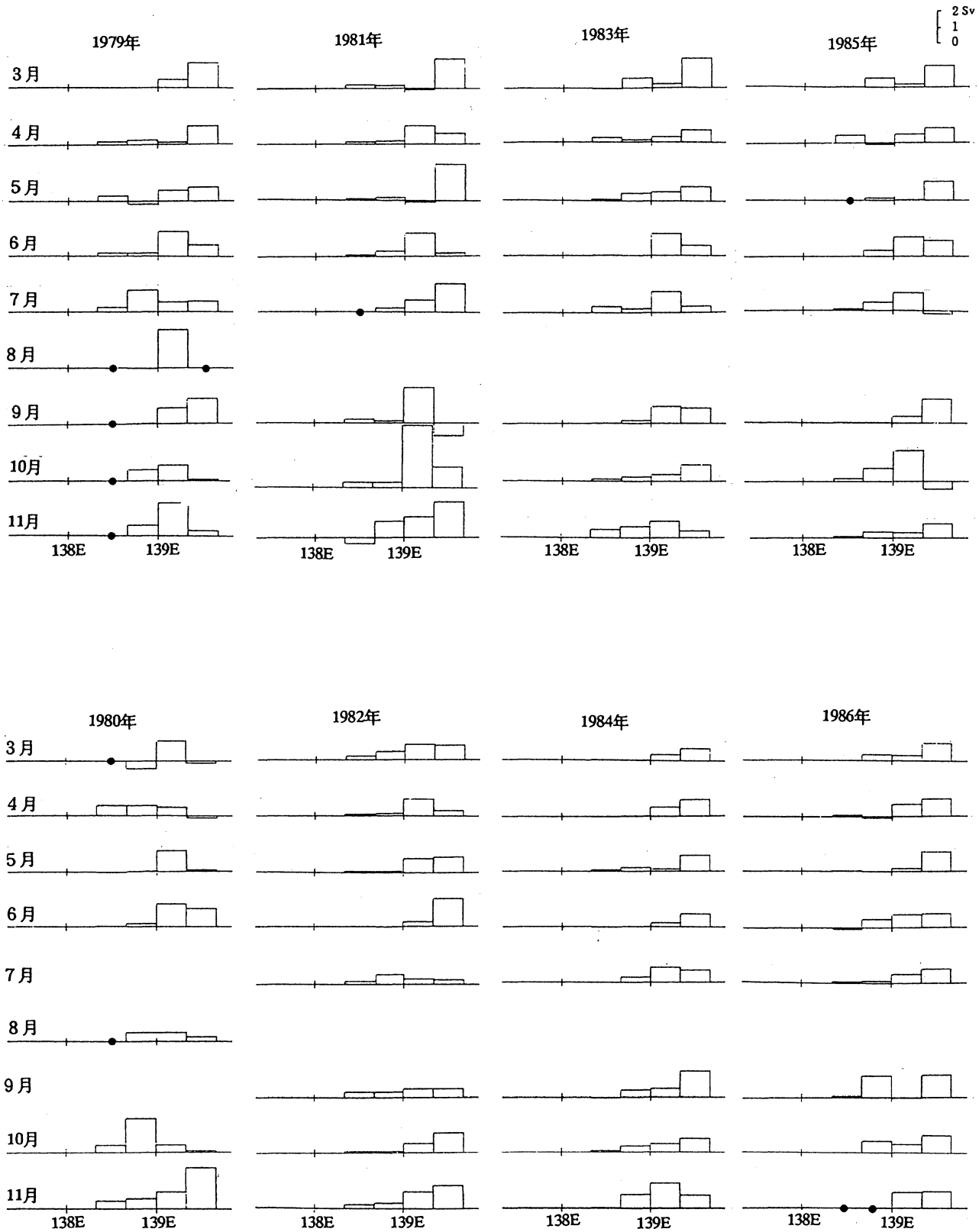


図10-3　舳作崎線の観測点間の地衡流分布
1979～1986年分を月別に示す。右側が陸側。
棒グラフの幅は観測点の両端を示す。流量は棒グラフの長さで示す。
黒丸は欠測。

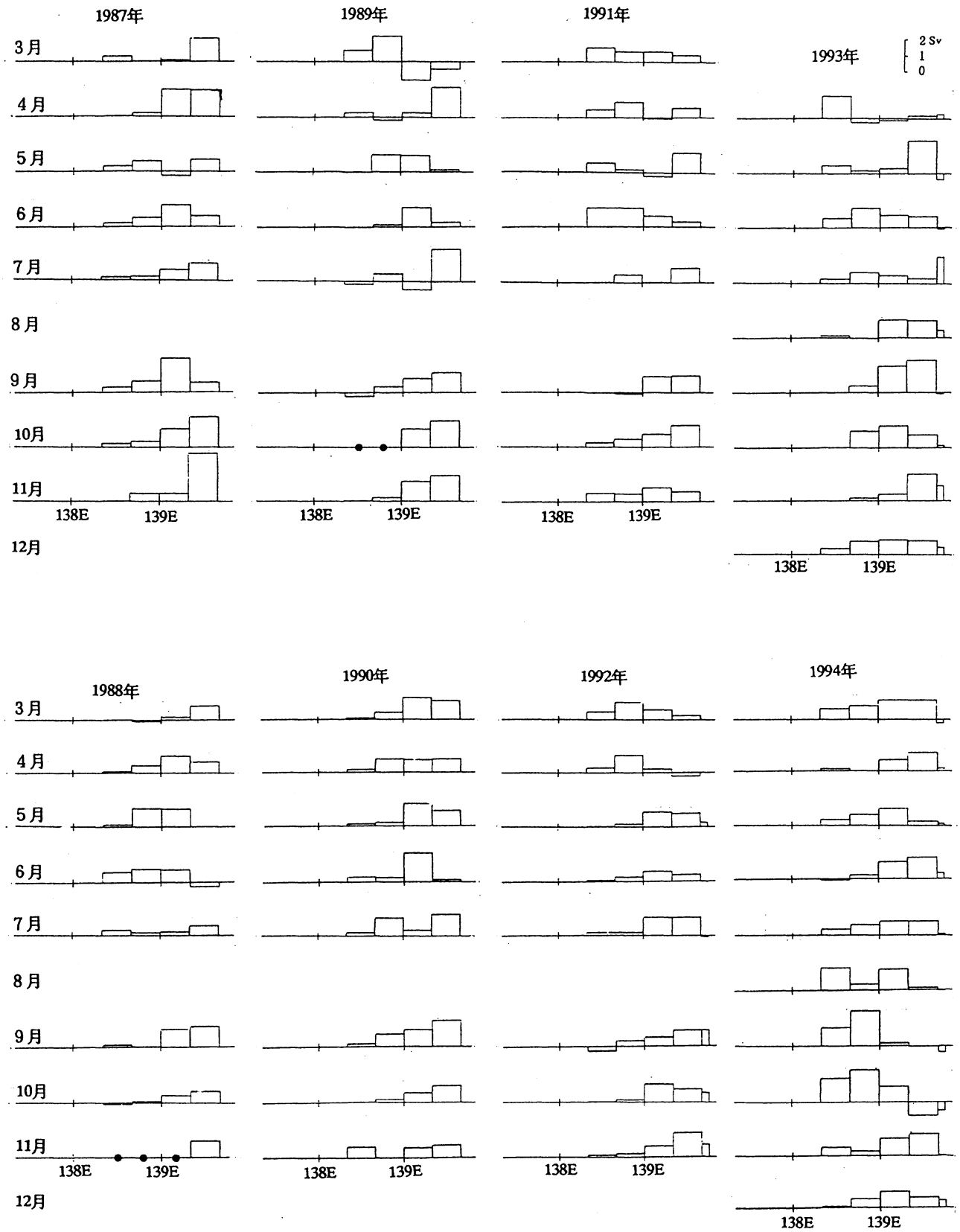


図10-4　舳作崎線の観測点間の地衡流分布
1987～1994年分を月別に示す。右側が陸側。
棒グラフの幅は観測点の両端を示す。流量は棒グラフの長さで示す。
黒丸は欠測。

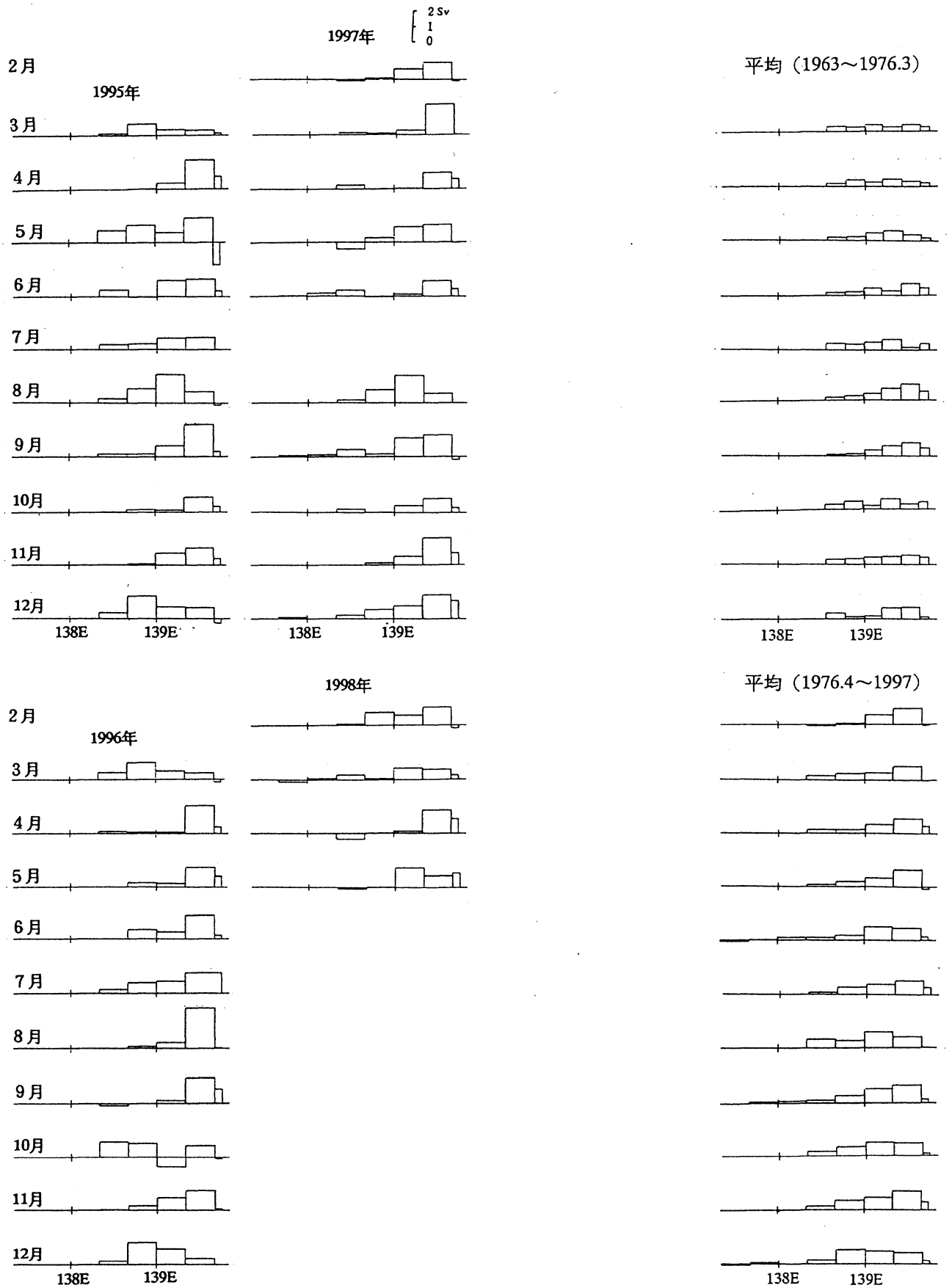


図10-5　舳作崎線の観測点間の地衡流分布

1995～1998年分を月別に示す。右側が陸側。

棒グラフの幅は観測点の両端を示す。流量は棒グラフの長さで示す。

※最右列は1963年から1976年3月及び1976年4月から1997年の地点間流量を平均して示す。

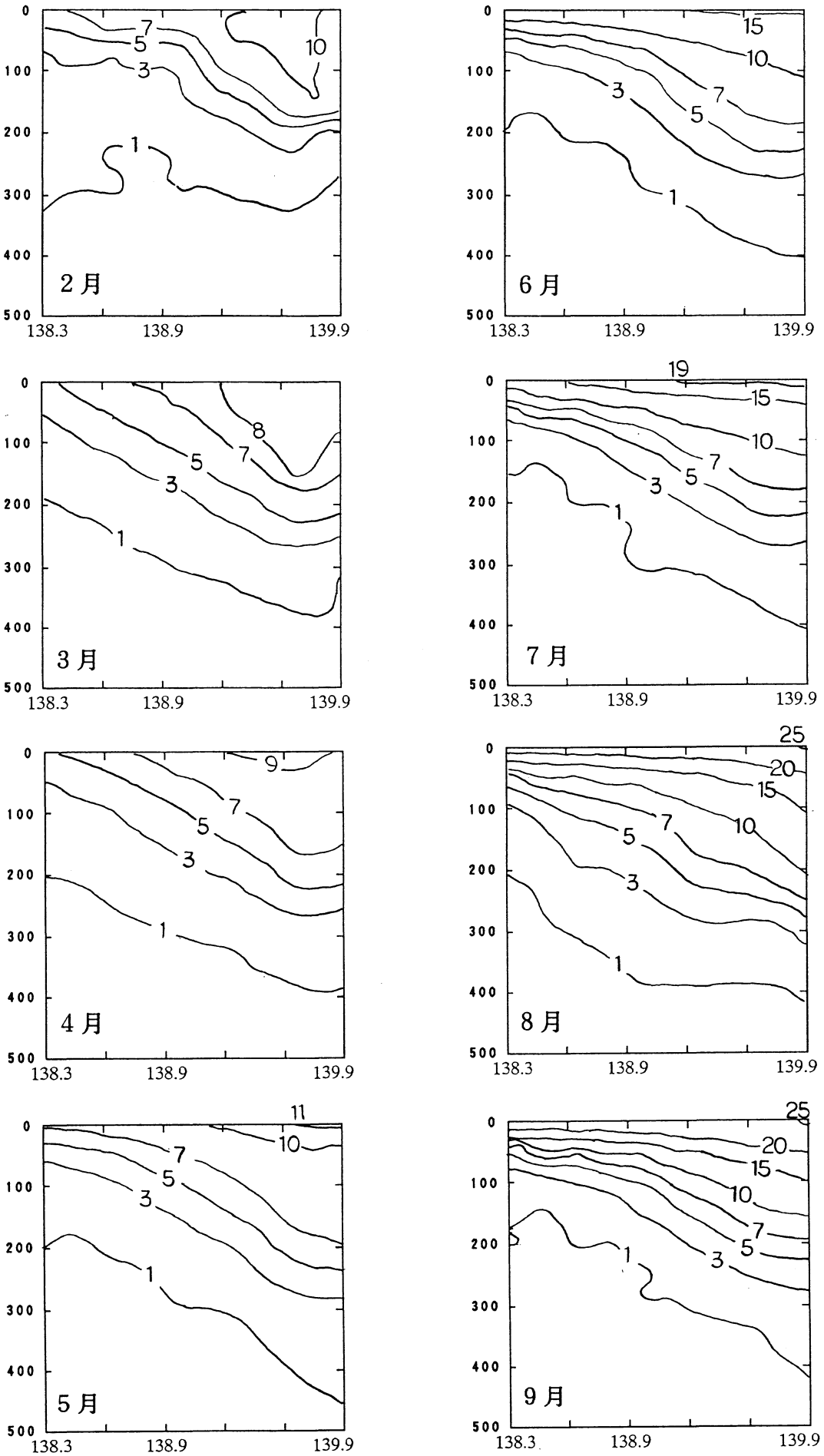


図12-1　月別平均鉛直断面図　（資料：1976年4月～1997年12月・水温）

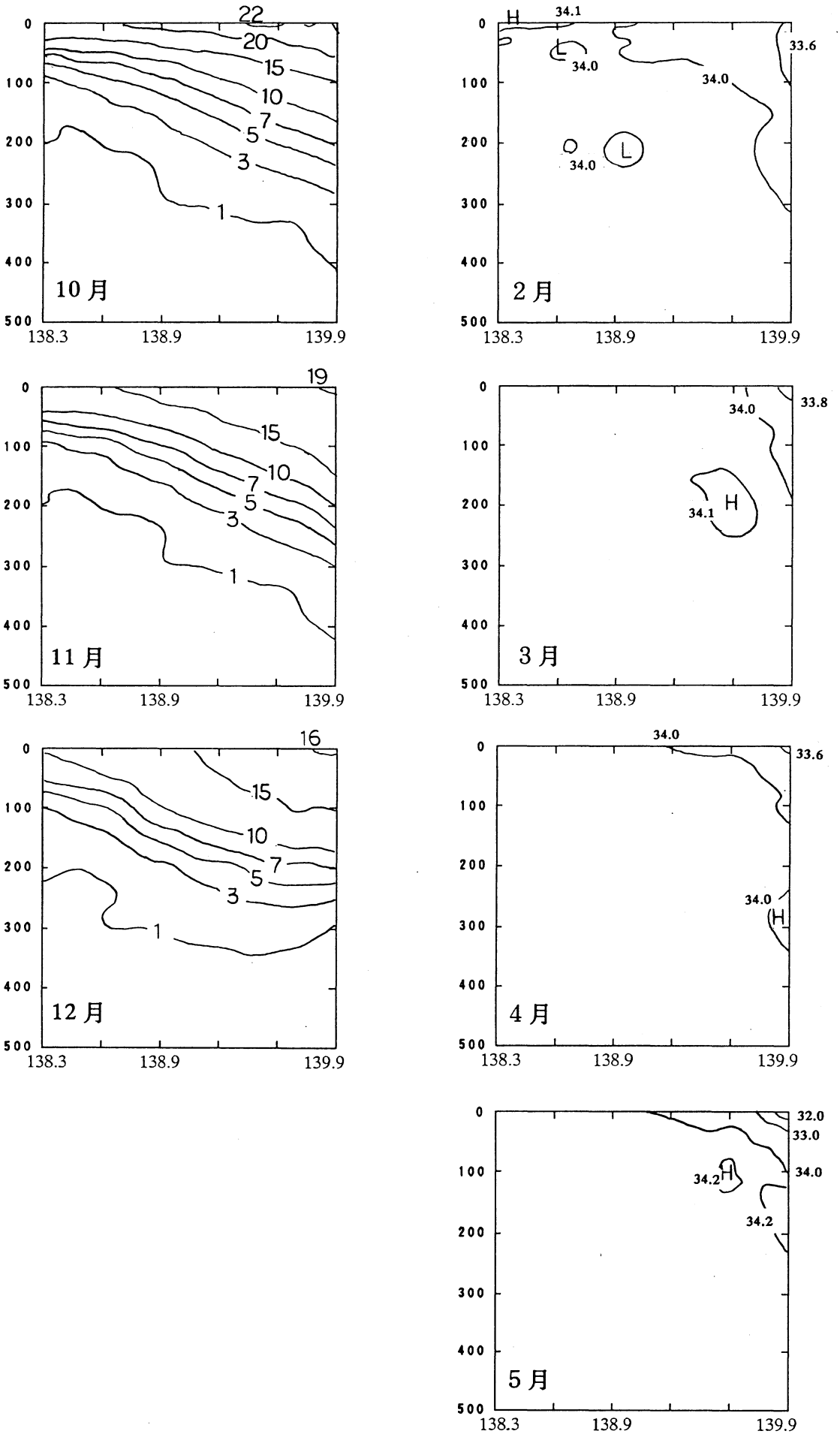


図12-2　月別平均鉛直断面図　（資料：1976年4月～1997年12月）
左側：水温　右側：塩分

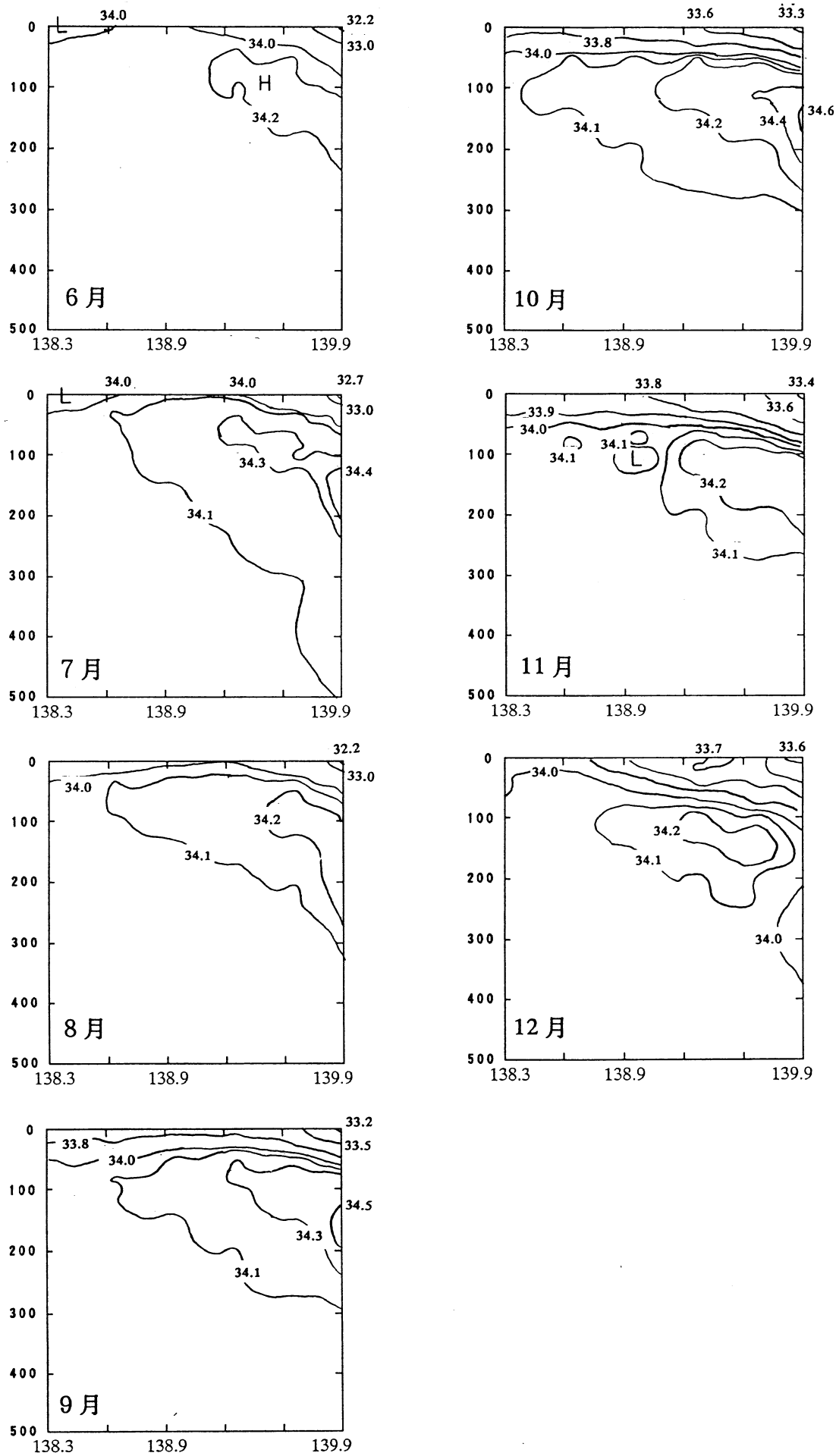


図12-3　月別平均鉛直断面図　（資料：1976年4月～1997年12月・塩分）

（付　表）　日本海舶作崎西方地衡流量（単位：Ｓｖ）

1963年3月

無流面	200 m	300 m
1a-2	0.204	0.534
2-3	0.784	0.851
3-4	0.203	0.267
4-5	-0.455	-
5-6	-0.313	-
合計	0.423	1.652

4月

無流面	200 m	300 m
1a-2	0.025	0.001
2-3	0.294	0.413
3-4	0.010	-0.002
4-5	0.130	0.133
5-6	0.083	-
合計	0.542	0.545

5月

無流面	300 m
1a-2	0.181
2-3	0.738
3-4	0.833
4-5	0.032
合計	1.784

6月

無流面	300 m
1a-2	0.581
2-3	0.239
3-4	0.016
4-5	0.311
合計	1.147

9月

無流面	300 m
1a-2	0.498
2-3	0.192
3-4	0.411
4-5	1.854
合計	2.955

10月

無流面	300 m
1a-2	-0.542
2-3	9.998
3-4	1.753
4-5	-0.035
5-6	0.302
合計	2.476

11月

無流面	300 m
1a-2	0.941
2-3	1.163
3-4	0.622
4-5	-0.264
合計	2.462

1964年3月

無流面	300 m
1a-2	0.087
2-3	0.137
3-4	0.947
4-5	0.143
5-6	-0.044
合計	1.270

4月

無流面	300 m
2-3	0.304
3-4	-0.292
4-5	1.051
5-6	-0.163
6-7	0.958
7-8	0.552
合計	2.410

5月

無流面	300 m
2-3	0.566
3-4	0.769
4-5	0.144
5-6	0.616
6-7	0.246
7-8	0.069
合計	2.410

6月

無流面	300 m
2-3	-0.382
3-4	0.650
4-5	0.955
5-6	0.498
6-7	0.162
7-8	0.252
合計	2.135

7月

無流面	300 m
2-3	0.343
3-4	-0.380
4-5	0.460
5-6	0.273
6-7	0.350
7-8	0.808
合計	1.854

8月

無流面	300 m
2-3	-0.345
3-4	0.823
4-5	0.840
5-6	0.219
6-7	0.735
7-8	-0.155
合計	2.117

9月

無流面	200 m	300 m
1-2		
2-3		0.736
3-4		0.935
4-5		1.126
5-6		0.139
6-7		0.007
7-8	0.369	
合計		3.312

10月

無流面	300 m
1-2	
2-3	0.363
3-4	0.410
4-5	0.653
5-6	-0.043
6-7	0.097
7-8	-0.023
合計	1.457

11月

無流面	300 m
1-2	
2-3	-0.105
3-4	0.832
4-5	-0.155
5-6	-0.355
6-7	-0.044
7-8	-0.540
合計	-0.367

12月

無流面	300 m
1-2	
2-3	-0.057
3-4	1.497
4-5	0.795
5-6	0.494
6-7	-0.342
7-8	0.154
合計	2.541

1965年3月

無流面	300 m
2-3	0.014
3-4	-0.335
4-5	-0.267
5-6	0.738
6-7	0.721
7-8	1.151
合計	2.022

4月

無流面	300 m
2-3	0.346
3-4	0.038
4-5	0.758
5-6	0.739
6-7	0.454
7-8	-0.104
合計	2.231

5月

無流面	300 m
1-2	
2-3	-0.055
3-4	0.731
4-5	0.961
5-6	0.265
6-7	0.372
7-8	-0.186
合計	2.088

6月

無流面	300 m
1-2	
2-3	0.325
3-4	1.289
4-5	0.715
5-6	0.099
6-7	0.116
7-8	0.092
合計	2.636

7月

無流面	300 m
1-2	
2-3	0.453
3-4	0.422
4-5	-0.188
5-6	1.218
6-7	1.262
7-8	0.111
合計	3.278

8月

無流面	200 m	300 m
1-2		
2-3	0.098	
3-4		0.449
4-5		1.285
5-6		0.749
6-7		0.194
7-8		0.228
合計		3.003

9月

無流面	200 m	300 m
1-2		
2-3		-0.121
3-5		1.673
5-6		0.724
6-7		-0.067
7-8		0.539
合計		2.748

10月

無流面	300 m
1-2	
2-3	-0.102
3-4	0.948
4-5	0.585
5-6	0.343
6-7	0.140
7-8	0.199
合計	2.113

12月

無流面	300 m
1-2	
2-3	0.925
3-4	0.915
4-5	0.541
5-6	0.421
6-7	0.126
7-8	-0.191
合計	2.737

1966年3月

無流面	200 m	300 m
2-3	0.402	
3-4	-0.200	
4-5		-0.308
5-6		0.582
6-7	0.456	
7-8′	0.333	
8′-8		0.363
合計	0.991	0.637

4月

無流面	200 m	300 m
1-2		
2-3	-0.017	
3-4		0.481
4-5	-0.130	
5-6	0.269	
6-7	0.155	
7-8	1.065	
合計	1.342	0.481

5月

無流面	200 m	300 m
1-2		
2-3	0.871	
3-4	-0.328	
4-5	0.516	
5-6	-0.303	
6-7	0.193	
7-8		0.457
合計	0.949	0.457

6月

無流面	300 m
1-2	
2-3	0.729
3-4	0.662
4-5	0.149
5-6	0.258
6-7	0.232
7-8	-0.023
合計	2.007

7月

無流面	300 m
1-2	
2-3	1.210
3-4	-0.342
4-5	-0.002
5-6	0.086
6-7	0.055
7-8	2.121
合計	3.128

8月

無流面	300 m
1-2	
2-3	1.188
3-4	2.242
4-5	0.785
5-6	0.206
6-7	0.036
7-8	-0.239
合計	4.218

9月

無流面	300 m
1-2	
2-3	0.493
3-4	1.130
4-5	0.099
5-6	0.285
6-7	0.303
7-8	0.552
合計	2.862

10月

無流面	300 m
1-2	
2-3	-0.146
3-4	
4-5	
5-6	
6-7	
7-8	
合計	-0.146

11月

無流面	200 m	300 m
1-2		
2-3	2.387	
3-4	0.193	-0.364
4-5	2.120	-0.418
5-6	-0.075	-0.591
6-7	0.514	0.773
7-8	0.637	0.946
合計	5.776	0.346

12月

無流面	300 m
1-2	
2-3	0.413
3-4	0.846
4-5	0.662
5-6	0.452
6-7	0.104
7-8	0.349
合計	2.826

1967年3月

無流面	300 m
2-3	0.005
3-4	-0.416
4-5	0.751
5-6	0.723
6-7	0.507
7-8	0.038
合計	1.608

4月

無流面	300 m
2-3	0.262
3-4	0.639
4-5	0.952
5-6	0.013
6-7	0.391
7-8	0.249
合計	2.506

5月

無流面	300 m
1-2	
2-3	-0.014
3-4	
4-5	0.851
5-6	1.230
6-7	-0.246
7-8	0.457
合計	2.278

6月

無流面	300 m
1-2	
2-3	0.471
3-4	0.131
4-5	-0.253
5-6	0.476
6-7	0.853
7-8	0.231
合計	1.909

7月

無流面	300 m
1-2	
2-3	0.741
3-4	-0.076
4-5	0.678
5-6	0.712
6-7	0.655
7-8	0.134
合計	2.844

8月

無流面	300 m
1-2	
2-3	1.307
3-4	1.516
4-5	-0.161
5-6	-0.042
6-7	0.076
7-8	0.360
合計	3.056

9月

無流面	300 m
1-2	
2-3	0.997
3-4	0.639
4-5	0.828
5-6	0.293
6-7	0.362
7-8	0.164
合計	3.283

10月

無流面	300 m
1-2	
2-3	-0.120
3-4	-0.251
4-5	0.441
5-6	0.980
6-7	0.746
7-8	0.339
合計	2.135

11月

無流面	300 m
1-2	
2-3	0.349
3-4	1.159
4-5	1.003
5-6	1.253
6-7	0.337
7-8	0.030
合計	4.131

12月

無流面	300 m
1-2	
2-3	0.234
3-4	0.734
4-5	1.255
5-6	0.409
6-7	0.095
7-8	0.170
合計	2.897

1968年3月

無流面	300 m
2-3	0.249
3-4	0.962
4-5	0.720
5-6	0.123
6-7	-0.062
7-8	0.277
合計	2.269

4月

無流面	300 m
2-3	0.064
3-4	0.145
4-7	1.632
7-8	0.578
合計	2.419

5月

無流面	300 m
2-3	0.557
3-4	0.506
4-5	-0.003
5-6	0.176
6-7	0.014
7-8	-0.132
合計	1.118

6月

無流面	300 m
2-3	0.595
3-4	0.635
4-5	0.389
5-6	0.137
6-7	-0.069
7-8	0.223
合計	1.910

7月

無流面	300 m
2-3	0.105
3-4	0.457
4-5	0.698
5-6	0.623
6-7	0.131
7-8	0.061
合計	2.085

8月

無流面	300 m
2-3	0.363
3-4	0.444
4-5	-0.139
5-6	0.777
6-7	0.324
7-8	0.401
合計	2.170

9月

無流面	300 m
2-3	0.691
3-4	1.158
4-5	0.885
5-6	-0.095
6-7	0.151
7-8	0.106
合計	2.896

10月

無流面	300 m
2-3	0.556
3-4	-0.226
4-5	1.550
5-6	0.374
6-7	0.643
7-8	-0.032
合計	2.865

11月

無流面	300 m
2-3	0.672
3-4	0.431
4-5	0.845
5-6	0.357
6-7	0.305
7-8	0.448
合計	3.058

12月

無流面	300 m
2-3	0.341
3-4	0.638
4-5	0.609
5-6	1.061
6-7	0.625
7-8	0.637
合計	3.911

1969年3月

無流面	300 m
2-3	0.319
3-4	0.650
4-5	0.876
5-6	0.214
6-7	-0.082
7-8	-0.163
合計	1.814

4月

無流面	300 m
2-3	0.330
3-4	0.313
4-5	0.342
5-6	0.237
6-7	0.016
7-8	0.072
合計	1.310

5月

無流面	300 m
2-3	-0.030
3-4	0.232
4-5	0.767
5-6	0.403
6-7	-0.081
7-8	0.713
合計	2.004

6月

無流面	300 m
2-3	0.325
3-4	0.907
4-5	0.646
5-6	0.409
6-7	0.194
7-8	-0.023
合計	2.458

7月

無流面	300 m
2-3	0.138
3-4	1.131
4-5	0.801
5-6	0.436
6-7	0.440
7-8	0.141
合計	3.087

8月

無流面	300 m
2-3	2.868
3-4	1.123
4-5	0.463
5-6	0.200
6-7	0.382
7-8	-0.063
合計	4.973

9月

無流面	300 m
2-3	0.079
3-4	1.805
4-5	0.579
5-6	0.159
6-7	0.545
7-8	0.038
合計	3.205

10月

無流面	300 m
2-3	0.552
3-4	0.272
4-5	0.008
5-6	0.572
6-7	0.448
7-8	0.479
合計	2.331

11月

無流面	300 m
2-3	-0.023
3-4	0.393
4-5	0.327
5-6	0.652
6-7	-0.089
7-8	0.681
合計	1.941

12月

無流面	300 m
2-3	
3-4	
4-5	
5-6	0.212
6-7	0.373
7-8	0.376
合計	0.961

1970年3月27日

無流面	300 m
2-3	0.186
3-4	1.187
4-5	-0.475
5-6	0.640
6-7	0.177
7-8	0.602
合計	2.317

4月

無流面	300 m
2-3	0.732
3-4	0.067
4-5	0.594
5-6	0.394
6-7	0.318
7-8	-0.113
合計	1.992

5月

無流面	300 m
2-3	-0.038
3-4	-0.111
4-5	1.172
5-6	0.201
6-7	0.000
7-8	0.124
合計	1.348

6月

無流面	300 m
2-3	0.891
3-4	0.791
4-5	0.394
5-6	0.168
6-7	-0.337
7-8	0.339
合計	2.246

7月

無流面	300 m
2-3	0.464
3-4	-0.256
4-5	1.683
5-6	0.554
6-7	0.100
7-8	0.231
合計	2.776

8月

無流面	200 m	300 m
2-3	-0.248	
3-4		0.939
4-5		0.450
5-6		-0.077
6-7		0.674
7-8		0.136
合計		2.122

9月

無流面	200 m	300 m
2-3	1.082	
3-4		0.189
4-5		0.374
5-6		0.357
6-7		0.031
7-8		0.126
合計		1.077

10月

無流面	200 m	300 m
2-3	-0.679	
3-4		
4-5		3.672
5-6		0.908
6-7		0.276
7-8		0.115
合計		4.971

11月

無流面	200 m	300 m
2-3	0.702	
3-4		1.613
4-5		0.678
5-6		0.340
6-7		0.284
7-8		0.347
合計		3.262

12月

無流面	300 m
1-2	
2-3	
3-4	2.604
4-5	1.498
5-6	-0.070
6-7	-0.713
7-8	0.458
合計	3.777

1971年3月24日

無流面	300 m
2-3	0.619
3-4	0.966
4-5	0.500
5-6	0.399
6-7	-0.066
7-8	0.387
合計	2.805

4月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.510	0.373
3-4	1.259	1.551
4-5	0.215	0.361
5-6	0.111	0.114
6-7	0.262	0.379
7-8	0.066	0.032
合計	2.426	2.810

5月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.337	0.435
3-4	0.676	0.697
4-5	0.671	0.751
5-6	-0.111	-0.200
6-7	0.191	0.214
7-8	-0.043	-0.020
合計	1.721	1.887

6月

無流面	300 m
2-3	0.375
3-4	1.529
4-5	0.544
5-6	0.229
6-7	-0.066
7-8	0.230
合計	2.841

7月

無流面	300 m
2-3	0.348
3-4	0.703
4-5	1.098
5-6	1.256
6-7	0.298
7-8	-0.007
合計	3.696

8月

無流面	300 m
2-3	-0.391
3-4	1.081
4-5	1.172
5-6	1.216
6-7	0.334
7-8	0.369
合計	3.781

9月

無流面	200 m	300 m
2-3	0.696	
3-4		0.943
4-5		-0.136
5-6		-0.017
6-7		0.145
7-8		-0.016
合計		0.919

10月

無流面	300 m
2-3	1.876
3-4	0.603
4-5	0.416
5-6	0.285
6-7	0.249
7-8	0.279
合計	3.708

11月

無流面	300 m
2-3	0.629
3-4	1.087
4-5	0.935
5-6	0.329
6-7	0.687
7-8	0.383
合計	4.050

12月

無流面	300 m
2-3	
3-4	
4-5	0.886
5-6	
6-7	
7-8	
合計	0.886

1972年3月

無流面	300 m
3-4	0.473
4-5	0.892
5-6	0.138
6-7	0.297
7-8	0.493
合計	2.293

4月

無流面	300 m
2-3	-0.185
3-4	0.831
4-5	-0.321
5-6	0.400
6-7	0.817
7-8	0.462
合計	2.004

5月

無流面	300 m
2-3	0.194
3-4	0.804
4-5	0.029
5-6	1.05
6-7	0.367
7-8	0.682
合計	3.126

6月

無流面	300 m
2-3	0.879
3-4	1.387
4-5	0.096
5-6	0.036
6-7	0.734
7-8	0.286
合計	3.418

7月

無流面	300 m
2-3	0.439
3-4	0.970
4-5	0.946
5-6	0.337
6-7	0.273
7-8	0.420
合計	3.385

8月

無流面	300 m
2-3	0.615
3-4	1.225
4-5	1.218
5-6	1.132
7-8	-0.027
合計	4.163

9月

無流面	300 m
2-3	0.404
3-4	0.499
4-6	3.192
6-8	-0.493
合計	3.602

10月

無流面	300 m
2-3	0.488
3-4	0.944
4-5	0.847
5-6	0.348
6-7	0.057
7-8	0.444
合計	3.128

11月

無流面	300 m
2-3	-0.283
3-4	-0.474
4-5	-0.393
5-6	2.299
6-8	2.362
合計	3.511

12月

無流面	300 m
2-3	-1.120
3-4	-0.190
4-5	
5-6	
6-7	
7-8	
合計	-1.310

1973年4月

無流面	300 m
2-3	0.172
3-4	-0.125
4-5	1.694
5-6	1.182
6-7	-0.001
7-8	-0.011
合計	2.911

5月

無流面	300 m
2-3	0.335
3-4	-0.94
4-5	0.854
5-6	0.315
6-7	1.169
7-8	0.161
合計	1.894

6月

無流面	300 m
2-3	0.919
3-4	1.025
4-5	-1.013
5-6	1.782
6-7	0.303
7-8	0.304
合計	3.320

7月

無流面	300 m
2-3	0.059
3-4	-0.661
4-5	1.993
5-6	-0.396
6-7	0.966
7-8	0.253
合計	2.214

8月

無流面	300 m
2-3	0.382
3-4	0.836
4-5	1.968
5-6	0.603
6-7	-0.269
7-8	0.167
合計	3.687

9月

無流面	200 m	300 m
2-3	0.736	
3-4	1.491	
4-5		0.69
5-6		0.378
6-7		0.109
7-8		-0.107
合計	2.227	1.070

10月

無流面	300 m
2-3	1.361
3-4	-0.717
4-5	0.729
5-6	1.437
6-7	-0.671
7-8	0.6
合計	2.739

12月

無流面	300 m
2-3	-1.382
3-4	0.659
4-5	0.140
5-6	-0.760
6-7	0.592
7-8	0.743
合計	-0.008

1974年2月

無流面	300 m
2-3	0.898
3-4	0.111
4-5	
5-6	
6-7	
7-8	
合計	1.009

2月25日

無流面	300 m
2-3	-1.824
3-4	0.468
4-5	
5-6	
6-7	
7-8	
合計	-1.356

3月

無流面	300 m
2-3	0.115
3-4	-0.214
4-5	0.462
5-6	0.484
6-7	1.084
7-8	0.702
合計	2.633

4月

無流面	200 m	300 m
2-3	0.095	
3-4		-0.227
4-5		0.342
5-6		0.622
6-7		1.333
7-8		0.636
合計	0.095	2.706

5月

無流面	300 m
2-3	0.538
3-4	0.506
4-5	0.851
5-6	1.463
6-7	0.418
7-8	0.097
合計	3.873

6月

無流面	300 m
2-3	0.441
3-4	0.780
4-5	0.484
5-6	1.260
6-7	0.548
7-8	0.184
合計	3.697

7月

無流面	300 m
2-3	0.986
3-4	0.437
4-5	0.395
5-6	0.386
6-7	0.002
7-8	0.677
合計	2.883

8月

無流面	300 m
2-3	0.253
3-4	1.168
4-5	0.887
5-6	0.487
6-7	-0.034
7-8	0.462
合計	3.223

9月

無流面	300 m
2-3	0.675
3-4	0.984
4-5	0.228
5-6	0.331
6-7	0.045
7-8	-0.078
合計	2.185

10月

無流面	200 m	300 m
2-3	-0.097	
3-4		-0.326
4-5		-0.022
5-6		-0.945
6-7		3.323
7-8		0.807
合計	-0.097	2.837

12月23日

無流面	300 m
2-3	0.588
3-4	0.787
4-5	0.524
5-6	-0.359
6-7	0.503
7-8	0.819
合計	2.862

1975年3月

無流面	300 m
2-4	1.351
4-5	-0.947
5-6	1.024
6-7	0.493
7-8	-0.070
合計	1.851

4月

無流面	300 m
2-3	0.464
3-4	1.069
4-5	0.529
5-6	0.039
6-7	0.021
7-8	0.379
合計	2.501

5月

無流面	300 m
2-3	-0.275
3-4	0.689
4-5	0.571
5-6	0.458
6-7	0.151
7-8	-0.009
合計	1.585

6月

無流面	300 m
2-3	0.314
3-4	0.457
4-5	0.962
5-6	0.540
6-7	0.121
7-8	0.199
合計	2.593

7月

無流面	300 m
2-3	0.114
3-4	0.201
4-5	0.590
5-6	0.845
6-7	0.392
7-8	0.159
合計	2.301

8月

無流面	300 m
2-3	-0.203
3-4	1.159
4-5	1.110
5-6	0.347
6-7	0.325
7-8	0.437
合計	3.175

9月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.633	0.677
3-4	0.571	0.601
4-5	1.270	1.390
5-6	0.218	0.157
6-7	-0.132	-0.133
7-8	0.119	0.171
合計	2.679	2.863

9月

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	0.885	0.991	0.962
3-4	0.806	0.949	1.062
4-5	0.964	0.967	0.948
5-6	0.021	0.023	0.035
6-7	0.184	0.147	0.131
7-8	0.192	0.250	0.289
合計	3.052	3.327	3.427

10月

無流面	300 m
2-3	0.383
3-4	0.640
4-5	0.504
5-6	-0.538
6-7	0.550
7-8	-0.023
合計	1.516

11月

無流面	300 m
2-3	0.111
3-4	0.166
4-5	0.052
5-6	0.223
6-7	0.558
7-8	0.063
合計	1.173

1976年3月

無流面	200 m	300 m
2-3	0.149	
3-4	0.486	1.279
4-5	0.299	
5-6		-0.094
6-7		0.206
7-8		0.144
合計	0.934	1.535

5月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.775	0.880
3-4	1.043	1.130
4-5	0.412	0.351
5-6	0.079	0.104
合計	2.309	2.465

6月2日

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	1.198	1.220	1.228
3-4	0.267	0.248	0.248
4-5	0.046	0.055	0.050
5-6	0.082	0.096	0.126
6-7			
合計	1.593	1.619	1.652

6月3日

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3			
3-4	1.261	1.616	1.348
4-5			
5-6	0.128	0.097	0.072
6-7			
合計	1.389	1.413	1.420

6月12日

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	1.050	1.128	
3-4	0.355	0.356	
4-5	0.081	0.066	0.052
5-6	0.177	0.175	0.180
6-7			
合計	1.663	1.725	0.232

7月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.407	0.315
3-4	1.299	1.391
4-5	0.548	0.410
5-6	-0.085	0.030
6-7		
合計	2.169	2.146

8月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.400	1.447
3-4	0.503	0.331
4-5	0.194	0.352
5-6	0.196	0.190
6-7		
合計	2.293	2.320

9月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.423	1.395
3-4	0.760	0.799
4-5	0.142	0.141
5-6	-0.002	-0.005
6-7		
合計	2.323	2.330

10月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.988	
3-4	0.547	0.606
4-5	0.362	0.347
5-6	0.051	0.056
6-7		
合計	1.948	1.009

11月

無流面	300 m	400 m
2-3	-0.159	-0.202
3-4	1.286	1.252
4-5	1.220	1.323
5-6	0.339	0.364
6-7		
合計	2.686	2.737

1977年3月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.374	1.486
3-4	0.819	0.829
4-5	-0.010	0.018
5-6	0.063	-0.001
6-7		
合計	2.246	2.332

4月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.574	1.774
3-4	0.529	0.520
4-5	0.271	0.303
5-6	0.035	0.064
6-7		
合計	2.409	2.661

5月

無流面	300 m	400 m
2-3	2.046	2.341
3-4	0.741	0.833
4-5	0.123	0.126
5-6	0.013	-
6-7		
合計	2.926	3.300

6月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.220	1.350
3-4	0.198	0.169
4-5	0.515	0.578
5-6	0.054	0.015
6-7		
合計	1.987	2.112

7月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.258	1.294
3-4	1.029	1.126
4-5	0.221	0.231
5-6	0.146	0.154
6-7		
合計	2.654	2.805

8月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.030	-0.039
3-4	0.771	
4-5	0.836	2.778
5-6	0.979	
6-7		
合計	2.616	2.739

9月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.161	1.122
3-4	0.456	0.435
4-5	0.749	0.853
5-6	0.189	0.204
6-7		
合計	2.555	2.614

10月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.754	0.809
3-4	0.246	0.237
4-5	0.177	0.150
5-6	0.754	0.749
6-7		
合計	1.931	1.945

11月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.174	0.199
3-4	0.854	0.877
4-5	1.013	0.980
5-6	0.914	0.936
6-7		
合計	2.955	2.992

1978年3月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.416	0.403
3-4	1.823	1.801
4-5	-0.302	-0.331
5-6	0.430	0.509
6-7		
合計	2.367	2.382

4月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.817	1.004
3-4	1.129	1.129
4-5	0.262	0.238
5-6	-0.103	-0.076
6-7		
合計	2.105	2.295

5月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.888	0.989
3-4	-0.033	-0.018
4-5	0.310	0.305
5-6	0.149	0.171
6-7		
合計	1.314	1.447

6月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.044	1.115
3-4	0.289	0.340
4-5	0.437	0.478
5-6	0.139	0.140
6-7		
合計	1.909	2.073

7月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.901	1.963
3-4	0.353	0.369
4-5	0.192	0.199
5-6	0.032	0.017
6-7		
合計	2.478	2.548

8月

無流面	300 m	400 m
2-3	-0.258	-0.481
3-4	-0.034	0.088
4-5	1.104	1.418
5-6	1.535	1.507
6-7		
合計	2.347	2.532

9月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.340	0.351
3-4	1.005	0.955
4-5	1.295	1.317
5-6	1.539	1.521
6-7		
合計	4.179	4.144

10月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.579	0.738
3-4	1.323	1.313
4-5	0.787	0.730
5-6	-0.084	-0.066
6-7		
合計	2.605	2.715

11月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.005	1.016
3-4	2.293	2.289
4-5	3.713	3.702
5-6		
6-7		
合計	2.425	2.429

1979年3月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.692	1.666
3-4	0.556	0.511
4-5	0.020	0.069
5-6	-0.021	-0.051
6-7		
合計	2.247	2.195

4月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.211	1.284
3-4	0.162	0.027
4-5	0.288	0.293
5-6	0.206	0.271
6-7		
合計	1.867	1.875

5月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.882	0.877
3-4	0.724	0.788
4-5	-0.185	-0.215
5-6	0.329	0.349
6-7		
合計	1.750	1.799

6月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.728	0.770
3-4	1.635	1.666
4-5	0.212	0.258
5-6	0.179	0.154
6-7		
合計	2.754	2.848

7月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.700	0.641
3-4	0.665	0.601
4-5	1.454	1.557
5-6	0.314	0.339
6-7		
合計	3.133	3.138

8月

無流面	300 m	400 m
2-3		
3-4	2.501	2.585
4-5	-0.033	-0.008
5-6		
6-7		
合計	2.468	2.577

9月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.629	1.567
3-4	1.071	1.111
4-5	0.052	0.019
5-6		
6-7		
合計	2.752	2.697

10月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.105	0.069
3-4	1.067	
4-5	0.769	1.835
5-6		
6-7		
合計	1.941	1.904

11月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.334	2.493
3-4	2.221	
4-5	0.713	0.736
5-6		
6-7		
合計	3.268	3.229

1980年3月

無流面	300 m	400 m
2-3	-0.133	-0.050
3-4	1.333	1.300
4-5	-0.483	-0.484
5-6		
6-7		
合計	0.717	0.766

4月

無流面	300 m	400 m
2-3	-0.153	-0.130
3-4	0.554	0.549
4-5	0.655	0.686
5-6	0.652	0.712
6-7		
合計	1.708	1.817

5月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.090	0.335
3-4	1.409	1.409
4-5	0.039	0.026
5-6	-0.061	-0.028
6-7		
合計	1.477	1.742

6月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.207	1.182
3-4	1.497	1.673
4-5	0.206	0.161
5-6	0.074	0.155
6-7		
合計	2.984	3.171

8月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.308	-0.025
3-4		
4-5	0.598	0.917
5-6		
6-7		
合計	0.906	0.892

10月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.109	0.029
3-4	0.461	0.553
4-5	2.260	2.278
5-6	0.438	0.453
6-7		
合計	3.268	3.313

11月

無流面	300 m	400 m
2-3	2.704	2.720
3-4	1.102	
4-5	0.643	1.908
5-6	0.480	0.504
6-7		
合計	4.929	5.132

1981年3月

無流面	300 m	400 m
2-3	2.019	2.121
3-4	-0.097	-0.166
4-5	0.190	0.211
5-6	0.251	0.306
6-7		
合計	2.363	2.472

4月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.724	0.817
3-4	1.206	1.337
4-5	0.192	0.203
5-6	0.167	0.131
6-7		
合計	2.289	2.488

5月

無流面	300 m	400 m
2-3	2.384	2.814
3-4	-0.094	-0.128
4-5	0.213	0.236
5-6	0.098	0.130
6-7		
合計	2.601	3.052

6月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.224	0.296
3-4	1.530	1.631
4-5	0.346	0.306
5-6	0.103	0.106
6-7		
合計	2.203	2.339

7月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.912	2.054
3-4	0.797	0.819
4-5	0.253	0.290
5-6		
6-7		
合計	2.962	3.163

9月

無流面	300 m	400 m
2-3	-0.868	-1.098
3-4	2.345	2.635
4-5	0.134	0.146
5-6	0.226	0.204
6-7		
合計	1.837	1.887

10月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.388	1.071
3-4	4.185	4.499
4-5	0.335	0.379
5-6	0.372	0.397
6-7		
合計	6.280	6.346

11月

無流面	300 m	400 m
2-3	2.400	2.441
3-4	1.423	1.457
4-5	1.076	1.113
5-6	-0.414	-0.418
6-7		
合計	4.485	4.593

1982年3月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.972	1.111
3-4	0.979	0.985
4-5	0.543	0.515
5-6	0.236	-
6-7		
合計	2.730	2.611

4月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.367	0.360
3-4	1.093	1.128
4-5	0.174	0.171
5-6	0.088	0.085
6-7		
合計	1.722	1.744

5月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.043	1.047
3-4	0.964	
4-5	0.110	1.170
5-6	0.114	0.067
6-7		
合計	2.231	2.284

6月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.827	-
3-4	0.292	-
4-5	-0.040	-0.024
5-6	0.011	-0.008
6-7		
合計	2.090	-0.032

7月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.322	
3-4	0.364	
4-5	0.627	1.580
5-6	0.218	
6-7		
合計	1.531	1.580

9月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.541	0.619
3-4	0.573	0.555
4-5	0.372	0.345
5-6	0.332	0.422
6-7		
合計	1.818	1.941

10月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.312	1.338
3-4	0.618	0.639
4-5	0.083	0.047
5-6	0.123	0.163
6-7		
合計	2.136	2.187

11月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.486	1.432
3-4	1.105	1.094
4-5	0.328	0.345
5-6	0.245	0.274
6-7		
合計	3.164	3.145

1983年3月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.931	1.991
3-4	0.234	0.181
4-5	0.632	0.678
5-6	-0.057	-0.022
6-7		
合計	2.740	2.828

4月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.782	0.823
3-4	0.330	0.311
4-5	0.130	0.163
5-6	0.309	0.328
6-7		
合計	1.551	1.625

5月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.944	1.103
3-4	0.589	0.700
4-5	0.490	0.402
5-6	0.093	0.082
6-7		
合計	2.116	2.197

6月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.723	0.761
3-4	1.477	1.510
4-5	0.006	-0.022
5-6	0.069	0.059
6-7		
合計	2.275	2.308

7月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.377	0.425
3-4	1.337	1.216
4-5	0.244	0.426
5-6	0.395	0.392
6-7		
合計	2.353	2.459

9月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.071	1.107
3-4	1.157	1.177
4-5	0.218	0.210
5-6	0.026	-0.002
6-7		
合計	2.472	2.492

10月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.110	1.144
3-4	0.445	0.459
4-5	0.314	0.328
5-6	0.152	0.160
6-7		
合計	2.021	2.091

11月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.437	1.604
3-4	1.109	
4-5	0.775	0.786
5-6	0.562	0.539
6-7		
合計	2.883	2.929

1984年3月

無流面	300 m	400 m
2a-2	0.819	0.807
2-3	0.413	0.446
3-4	0.030	-0.002
4-5	0.048	0.077
5-6		
合計	1.310	1.328

4月

無流面	300 m	400 m
2a-2	1.101	1.211
2-3	0.576	0.608
3-4	0.043	0.068
4-5	-0.017	-0.065
5-6		
合計	1.703	1.822

5月

無流面	300 m	400 m
2a-2	1.044	1.054
2-3	0.162	0.161
3-4	0.226	0.240
4-5	0.116	0.138
5-6		
合計	1.548	1.593

6月

無流面	300 m	400 m
2a-2	0.865	0.935
2-3	0.233	0.276
3-4	-0.011	-0.040
4-5	-0.047	-0.052
5-6		
合計	1.040	1.119

7月

無流面	300 m	400 m
2a-2	0.777	0.846
2-3	0.978	1.017
3-4	0.357	0.404
4-5	-0.016	-0.015
5-6		
合計	2.096	2.252

9月

無流面	300 m	400 m
2a-2	1.690	1.706
2-3	0.574	0.600
3-4	0.427	0.461
4-5	-0.058	-0.156
5-6		
合計	2.633	2.611

10月

無流面	300 m	400 m
2a-2	0.878	0.841
2-3	0.527	0.577
3-4	0.394	0.403
4-5	0.106	0.114
5-6		
合計	1.905	1.935

11月

無流面	300 m	400 m
2a-2	0.834	0.849
2-3	1.632	1.653
3-4	0.895	0.932
4-5	0.059	0.089
5-6		
合計	3.420	3.423

1985年3月

無流面	300 m	400 m
2a-2	1.420	1.370
2-3	0.213	0.241
3-4	0.577	0.606
4-5	0.044	0.080
5-6		
合計	2.254	2.297

4月

無流面	300 m	400 m
2a-2	0.927	0.779
2-3	0.548	0.625
3-4	-0.099	-0.210
4-5	0.518	0.793
5-6		
合計	1.894	1.987

5月

無流面	200 m	300 m	400 m
2a-2		1.285	1.435
2-3		0.037	0.062
3-4		0.127	0.128
4-5	-0.101		
5-6			
合計	-0.101	1.449	1.625

6月

無流面	300 m	400 m
2a-2	1.056	1.144
2-3	1.283	1.267
3-4	0.403	0.371
4-5	-0.007	-0.069
5-6		
合計	2.735	2.913

7月

無流面	300 m	400 m
2a-2	-0.188	-0.205
2-3	1.176	1.166
3-4	0.554	0.618
4-5	0.112	0.192
5-6		
合計	1.654	1.771

9月

無流面	300 m	400 m
2a-2	1.611	1.599
2-3	0.437	0.629
3-4	0.047	0.051
4-5	0.050	0.081
5-6		
合計	2.145	2.360

10月

無流面	300 m	400 m
2a-2	-0.499	-0.439
2-3	2.071	2.222
3-4	0.923	0.920
4-5	0.184	0.013
5-6		
合計	2.679	2.716

11月

無流面	300 m	400 m
2a-2	0.944	0.631
2-3	0.344	0.328
3-4	0.377	0.347
4-5	0.118	0.113
5-6		
合計	1.783	1.419

1986年3月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.134	1.290
3-4	0.364	0.404
4-5	0.420	0.361
5-6	0.022	0.015
合計	1.940	2.070

4月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.147	0.475
3-4	0.802	1.617
4-5	-0.120	-0.080
5-6	0.088	-0.023
合計	1.917	1.989

5月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.294	1.314
3-4	0.216	0.257
4-5	-0.008	-0.002
5-6	0.043	0.056
合計	1.545	1.625

6月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.888	0.753
3-4	0.850	0.870
4-5	0.532	0.447
5-6	-0.080	-0.146
合計	2.190	1.924

7月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.972	1.029
3-4	0.610	0.438
4-5	0.156	0.137
5-6	0.084	0.100
合計	1.822	1.704

9月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.439	2.063
3-4	-0.069	-0.784
4-5	1.418	1.935
5-6	0.076	0.123
合計	2.864	3.337

10月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.130	1.174
3-4	0.553	0.575
4-5	0.733	0.735
5-6	-0.012	0.004
合計	2.404	2.488

11月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.076	1.015
3-4	1.073	1.216
4-5		
5-6		
合計	2.149	2.231

1987年3月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.559	1.648
3-4	0.076	0.132
4-5	0.056	0.053
5-6	0.336	0.420
合計	2.027	2.253

4月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.842	2.532
3-4	1.894	2.056
4-5	0.260	0.267
5-6	0.059	-0.054
合計	4.055	4.801

5月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.813	0.908
3-4	-0.301	-0.487
4-5	0.677	0.677
5-6	0.346	0.586
合計	1.533	1.684

6月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.693	0.540
3-4	1.467	1.414
4-5	0.598	0.927
5-6	0.265	0.310
合計	3.023	3.191

7月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.168	1.211
3-4	0.683	0.713
4-5	0.240	0.223
5-6	0.193	0.252
合計	2.284	2.399

9月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.633	0.596
3-4	2.282	2.295
4-5	0.763	0.639
5-6	0.330	0.385
合計	4.008	3.915

10月

無流面	300 m	400 m
2-3	2.039	1.993
3-4	1.228	1.414
4-5	0.378	0.416
5-6	0.263	0.279
合計	3.908	4.102

11月

無流面	300 m	400 m
2-3	3.292	3.273
3-4	0.558	0.606
4-5	0.544	0.719
5-6	0.044	0.050
合計	4.438	4.648

1988年3月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.971	1.305
3-4	0.176	-0.012
4-5	-0.081	-0.226
5-6	0.075	0.093
合計	1.141	1.160

4月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.768	0.964
3-4	1.147	1.471
4-5	0.505	0.279
5-6	0.088	0.117
合計	2.508	2.831

5月

無流面	300 m	400 m
2-3		
3-4	1.225	1.239
4-5	1.232	1.465
5-6	0.136	0.015
合計	2.593	2.719

6月

無流面	300 m	400 m
2-3	-0.283	-0.336
3-4	0.870	1.110
4-5	0.882	0.701
5-6	0.711	1.059
合計	2.180	2.534

7月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.645	0.311
3-4	0.265	0.294
4-5	0.185	0.134
5-6	0.339	0.367
合計	1.434	1.106

9月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.357	1.411
3-4	1.142	1.385
4-5	0.032	0.025
5-6	0.139	0.046
合計	2.670	2.868

10月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.779	0.677
3-4	0.498	0.483
4-5	0.097	0.124
5-6	-0.082	-0.116
合計	1.292	1.168

11月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.104	1.164
3-4		
4-5		
5-6		
合計	1.104	1.164

1989年3月

無流面	300 m	400 m
2-3	-0.517	-0.604
3-4	-1.244	-2.783
4-5	1.721	2.504
5-6	0.726	1.276
合計	0.686	0.393

4月

無流面	300 m	400 m
2-3	2.063	
3-4	0.287	0.300
4-5	-0.217	-0.244
5-6	0.315	0.353
合計	2.448	0.409

5月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.158	0.200
3-4	1.115	1.132
4-5	1.166	1.301
5-6	-0.033	-0.055
合計	2.406	2.578

6月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.321	0.152
3-4	1.324	1.444
4-5	0.173	0.144
5-6	-0.056	-0.052
合計	1.762	1.688

7月

無流面	300 m	400 m
2-3	2.203	2.239
3-4	-0.528	-1.281
4-5	0.505	0.431
5-6	-0.200	-0.095
合計	1.980	1.294

9月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.360	1.280
3-4	0.954	0.969
4-5	0.411	0.419
5-6	-0.265	-0.405
合計	2.460	2.263

10月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.792	1.804
3-4	1.257	
4-5		
5-6		
合計	3.049	1.804

11月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.767	1.751
3-4	1.353	1.397
4-5	0.238	0.326
5-6	0.035	-0.056
合計	3.393	3.418

1990年3月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.307	1.238
3-4	1.476	1.723
4-5	0.488	0.548
5-6	0.088	0.023
合計	3.359	3.532

4月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.897	1.035
3-4	0.838	0.886
4-5	0.907	0.935
5-6	0.188	0.204
合計	2.830	3.060

5月

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	1.075	0.432	-0.266
3-4	1.554	2.204	3.238
4-5	0.255	0.268	
5-6	0.149	0.170	0.182
合計	3.033	3.074	3.154

6月

無流面	300 m	400 m
2-3	0.136	
3-4	1.990	1.939
4-5	0.306	0.336
5-6	0.368	0.405
合計	2.800	2.680

7月

無流面	300 m	400 m
2-3	1.479	1.624
3-4	0.378	0.361
4-5	1.227	1.249
5-6	0.239	0.253
合計	3.323	3.487

9月

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	1.819	1.812	2.889
3-4	1.138	1.123	
4-5	0.842	0.860	0.984
5-6	0.218	0.256	0.133
合計	4.017	4.051	4.006

10月

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	1.175	1.230	1.273
3-4	0.630	0.654	0.675
4-5	0.222	0.223	0.225
5-6	0.038	0.045	0.051
合計	2.065	2.152	2.224

11月

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	0.867	1.162	1.43
3-4	0.695	0.790	0.956
4-5	0.027	0.041	0.028
5-6	0.746	0.742	
合計	2.335	2.735	2.414

1991年3月

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	0.443	0.221	0.171
3-4	0.703	0.732	0.831
4-5	0.721	0.941	0.954
5-6	0.967	1.021	1.058
合計	2.834	2.915	3.014

4月

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	0.733	0.730	0.773
3-4	-0.173	-0.152	-0.13
4-5	1.146	1.184	1.214
5-6	0.622	0.665	0.687
合計	2.328	2.427	2.544

5月

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	1.418	1.478	1.521
3-4	-0.227	-0.279	-0.271
4-5	0.206	0.252	0.264
5-6	0.663	0.715	0.746
合計	2.060	2.166	2.260

6月

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	0.331	0.360	0.379
3-4	0.731	0.781	0.826
4-5			
5-6	1.300	1.360	1.399
合計	2.362	2.501	2.604

7月

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	1.007	1.271	1.369
3-4	0.068	0.047	-0.017
4-5	0.526	0.558	0.579
5-6	0.073	0.081	0.06
合計	1.674	1.957	1.991

9月

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	1.179	1.186	1.262
3-4	1.132	1.259	1.338
4-5	-0.092	-0.158	-0.219
5-6	-0.055	-0.006	0.04
合計	2.164	2.281	2.421

10月

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	1.497	1.532	2.513
3-4	0.889	0.990	
4-5	0.533	0.607	1.102
5-6	0.311	0.353	
合計	3.230	3.482	3.615

11月

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	0.680	0.735	0.78
3-4	0.981	1.019	1.041
4-5	0.571	0.618	0.652
5-6	0.607	0.646	0.684
合計	2.839	3.019	3.157

1992年3月

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	0.291	0.167	0.146
3-4	0.685	0.748	0.779
4-5	1.184	1.185	1.184
5-6	0.551	0.589	0.602
合計	2.711	2.689	2.711

4月

無流面	300 m	400 m	500 m
2-3	-0.251	-0.243	-0.242
3-4	0.254	0.181	0.137
4-5	1.184	1.237	1.268
5-6	0.360	0.387	0.235
合計	1.547	1.562	1.398

5月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.323	0.228	0.182
2-3	0.942	1.029	1.096
3-4	1.053	1.118	1.154
4-5	0.215	0.223	0.224
5-6	0.042	0.038	0.038
合計	2.575	2.636	2.694

6月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-0.063	-0.202	-0.29
2-3	0.434	0.586	0.709
3-4	0.719	0.690	0.703
4-5	0.303	0.376	0.423
5-6	0.084	0.136	0.13
合計	1.477	1.586	1.675

7月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-0.112	-0.037	0.04
2-3	1.249	0.208	-0.878
3-4	1.229	2.043	3.258
4-5	0.205	0.412	0.287
5-6	0.187	0.225	0.259
合計	2.702	2.795	2.910

9月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	1.047	1.206	1.289
2-3	1.045	1.045	1.182
3-4	0.543	0.291	-0.075
4-5	0.361	0.509	0.646
5-6	-0.279	-0.350	-0.399
合計	2.942	2.926	2.868

10月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.628	0.499	
2-3	0.920	0.818	0.701
3-4	1.239	1.253	1.297
4-5	0.159	0.199	0.202
5-6	0.056	0.052	
合計	3.002	2.821	2.200

11月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.846	0.870	
2-3	1.651	1.659	1.694
3-4	0.775	0.736	0.683
4-5	0.253	0.322	0.36
5-6	0.135	0.129	0.128
合計	3.660	3.716	2.865

1993年4月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.297	0.306	0.292
2-3	0.177	0.137	0.155
3-4	-0.157	-0.188	-0.227
4-5	-0.317	-0.259	-0.235
5-6	1.530	1.503	1.525
合計	1.530	1.499	1.510

5月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-0.388	-0.166	-0.194
2-3	2.230	2.302	2.377
3-4	0.341	0.316	0.367
4-5	0.208	0.124	-0.035
5-6	0.540	0.577	0.519
合計	2.931	3.153	3.034

6月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-0.093	-0.722	-0.824
2-3	0.735	1.360	1.347
3-4	0.862	0.643	0.731
4-5	1.338	1.314	1.273
5-6	0.643	0.734	0.821
合計	3.485	3.329	3.348

7月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	1.875	1.699	1.733
2-3	0.336	0.347	0.357
3-4	0.550	0.555	0.479
4-5	0.753	0.609	0.543
5-6	0.315	0.468	0.549
合計	3.829	3.678	3.661

8月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.497	0.548	0.560
2-3	1.178	1.091	1.038
3-4	1.248	1.273	1.278
4-5	-0.032	-0.037	-0.075
5-6	0.157	0.160	0.203
合計	3.048	3.035	3.004

9月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-0.088	-0.591	-0.653
2-3	2.186	2.547	2.567
3-4	1.787	1.954	1.959
4-5	0.441	0.453	0.475
5-6	0.022	-0.001	-0.031
合計	4.348	4.362	4.317

10月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.173	0.108	0.105
2-3	0.918	0.945	0.960
3-4	1.490	1.505	1.518
4-5	1.159	1.187	1.217
5-6	0.069	0.088	0.100
合計	3.809	3.833	3.900

11月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	1.027	1.043	1.056
2-3	1.842	1.896	1.942
3-4	0.474	0.459	0.440
4-5	0.183	0.212	0.231
5-6	-0.007	-0.014	-0.005
合計	3.519	3.596	3.664

12月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.482	0.432	0.426
2-3	0.941	0.911	0.918
3-4	0.983	0.990	1.017
4-5	0.886	0.912	0.928
5-6	0.408	0.459	0.491
合計	3.700	3.704	3.780

1994年3月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-0.244	-0.271	-0.324
2-3			
3-4			
4-5	0.917	1.018	1.045
5-6	0.711	0.790	0.856
合計	2.562	2.565	2.578

4月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.224	0.209	0.247
2-3	1.246	1.417	1.440
3-4	0.752	0.789	0.822
4-5	0.012	0.008	-0.016
5-6	0.138	0.124	0.111
合計	2.372	2.547	2.604

5月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.168	0.106	0.112
2-3	0.278	0.284	0.261
3-4	1.137	1.166	1.200
4-5	0.733	0.800	0.835
5-6	0.390	0.412	0.438
合計	2.706	2.768	2.846

6月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.385	0.378	0.383
2-3	1.439	1.534	1.558
3-4	1.165	1.259	1.316
4-5	0.233	0.240	0.252
5-6	-0.086	-0.083	-0.083
合計	3.136	3.326	3.426

7月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.113	0.092	0.036
2-3	0.928	1.027	1.054
3-4	0.974	0.990	0.983
4-5	0.708	0.729	0.776
5-6	0.390	0.446	0.482
合計	3.113	3.284	3.331

8月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-0.052	-0.047	-0.154
2-3	0.127	-0.309	-0.150
3-4	1.387	2.071	2.033
4-5	0.386	0.306	0.217
5-6	1.479	1.564	1.631
合計	3.327	3.585	3.577

9月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-0.400	-0.611	-0.865
2-3	-0.025	0.131	0.297
3-4	0.201	0.127	0.013
4-5	2.394	2.360	2.394
5-6	1.230	1.369	1.533
合計	3.400	3.376	3.372

10月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-0.529	-0.618	-0.730
2-3	-0.920	-1.278	-1.696
3-4	1.048	0.885	0.728
4-5	2.149	2.277	2.469
5-6	1.586	1.763	2.002
合計	3.334	3.029	2.773

11月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.039	0.054	0.113
2-3	1.439	1.397	1.395
3-4	1.132	1.095	1.088
4-5	0.295	0.352	0.376
5-6	0.534	0.568	0.641
合計	3.439	3.466	3.613

12月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.494	0.527	0.541
2-3	0.717	0.727	0.746
3-4	1.080	1.056	1.035
4-5	0.609	0.669	0.719
5-6	0.090	0.088	0.084
合計	2.990	3.067	3.125

※観測地点間の各層を無流面とした流量を示す。

プラスは北上流量、マイナスは南下流量

1995年3月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.171	0.157	0.163
2-3	0.337	0.328	0.319
3-4	0.401	0.398	0.397
4-5	0.776	0.793	0.814
5-6	0.154	0.156	0.149
合計	1.839	1.832	1.842

1996年3月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-0.180	-0.006	0.022
2-3	0.439	0.618	0.628
3-4	0.588	0.610	0.624
4-5	1.192	1.291	1.362
5-6	0.486	0.499	0.508
合計	2.525	3.012	3.144

1997年2月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-0.088	-0.129	-0.122
2-3	1.157	1.191	1.202
3-4	0.708	0.718	0.721
4-5	0.093	0.082	0.073
5-6	-0.101	-0.127	-0.151
合計	1.769	1.735	1.723

4月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.828	0.810	0.890
2-3	2.016	2.092	2.136
3-4	0.387	0.397	0.403
4-5	0.070	0.056	0.058
5-6	0.014	0.027	0.030
合計	3.315	3.382	3.517

4月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.448	0.381	0.376
2-3	1.947	2.054	2.086
3-4	0.117	0.147	0.179
4-5	0.121	0.129	0.117
5-6	0.128	0.128	0.133
合計	2.761	2.839	2.891

3月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.067	0.098	0.109
2-3	2.116	2.117	2.171
3-4	0.303	0.331	0.322
4-5	0.116	0.123	0.133
5-6	0.164	0.191	0.205
合計	2.766	2.860	2.940

5月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-1.569	-2.916	-3.646
2-3	1.645	3.001	3.489
3-4	0.663	0.815	0.974
4-5	1.141	1.176	1.211
5-6	0.810	0.849	0.851
合計	2.690	2.925	2.879

5月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.730	0.748	0.794
2-3	1.339	1.382	1.389
3-4	0.268	0.306	0.344
4-5	0.276	0.315	0.331
5-6	0.003	-0.020	-0.041
合計	2.616	2.731	2.817

4月

無流面	300 m	400 m	500 m	700 m	900 m	1000 m
2a-2	0.657	0.647	0.650	0.652		
2-3	1.105	1.113	1.158	1.166	1.166	
3-4	0.038	0.002	-0.035	-0.097	-0.158	-0.184
4-5	0.015	-0.048	-0.075	-0.111	-0.134	-0.129
5-6	0.275	0.346	0.390	0.477	0.553	0.574
合計	2.090	2.060	2.088	2.087	1.427	0.261

6月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.416	0.367	0.342
2-3	1.189	1.211	1.227
3-4	1.076	1.105	1.123
4-5	-0.063	-0.091	-0.104
5-6	0.446	0.486	0.519
合計	3.064	3.078	3.107

6月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.246	0.372	0.341
2-3	1.626	1.765	1.860
3-4	0.498	0.383	0.331
4-5	0.638	0.764	0.789
5-6	-0.009	0.015	0.024
合計	2.999	3.299	3.345

5月

無流面	300 m	400 m	500 m	700 m	900 m	1000 m
2a-2	-0.031	-0.045	-0.040			
2-3	1.224	1.201	1.240	1.277		
3-4	1.070	1.139	1.171	1.217	1.215	1.199
4-5	0.278	0.302	0.328	0.375	0.411	0.441
5-6	-0.458	-0.548	-0.634	-0.750	-0.840	-0.890
合計	2.083	2.049	2.065	2.119	0.786	0.750

7月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-0.003	-0.017	-0.025
2-3	0.860	0.810	0.773
3-4	0.783	0.783	0.813
4-5	0.380	0.426	0.398
5-6	0.334	0.381	0.419
合計	2.354	2.383	2.378

7月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	1.416	1.664	1.594
2-3			
3-4	0.725	0.855	0.855
4-5	0.722	0.745	0.808
5-6	0.234	0.243	0.243
合計	3.197	3.407	3.500

6月

無流面	300 m	400 m	500 m	700 m	900 m	1000 m
2a-2	0.499	0.617	0.746			
2-3	1.060	1.079	1.085	1.050	1.025	
3-4	0.126	0.212	0.307	0.551	0.677	0.975
4-5	-0.039	-0.103	-0.175	-0.356	-0.453	-0.688
5-6	0.415	0.445	0.472	0.522	0.535	0.567
6-15	0.205	0.207	0.218	0.252	0.280	0.348
15-16	0.049	0.119	0.190	0.316	0.384	0.532
16-17	-0.095	-0.109	-0.123	-0.132	-0.141	-0.148
合計	2.220	2.467	2.720	2.203	2.307	1.586

8月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-0.166	-0.223	-0.213
2-3	0.782	0.712	0.663
3-4	2.005	1.969	2.004
4-5	0.994	1.022	1.038
5-6	0.289	0.303	0.324
合計	3.904	3.783	3.816

8月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.061	-0.220	-0.171
2-3	2.766	3.160	3.161
3-4	0.406	0.377	0.338
4-5	0.143	0.199	0.101
5-6	0.000	0.019	0.037
合計	3.376	3.455	3.466

8月

無流面	300 m	400 m	500 m	700 m	900 m	1000 m
2a-2	-0.007	0.008	0.034			
2-3	0.632	0.713	0.825	1.063	1.299	
3-4	1.879	1.877	1.866	1.831	1.758	1.718
4-5	0.885	0.917	0.947	0.987	1.040	1.073
5-6	0.216	0.223	0.234	0.246	0.232	0.211
合計	3.605	3.738	3.905	4.127	4.329	3.002

9月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.360	0.379	0.400
2-3	2.196	2.139	2.115
3-4	0.774	0.774	0.774
4-5	0.221	0.222	0.222
5-6	0.192	0.212	0.224
合計	3.743	3.726	3.735

9月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.928	0.969	0.965
2-3	1.755	1.846	1.884
3-4	0.215	0.206	0.194
4-5	0.024	0.045	0.085
5-6	-0.170	-0.176	-0.177
合計	2.752	2.890	2.951

9月

無流面	300 m	400 m	500 m	700 m	900 m	1000 m
2a-2	-0.196	-0.096	-0.079	-0.093		
2-3	1.506	1.427	1.047	1.349	1.312	
3-4	1.293	1.252	1.200	1.071	0.984	0.779
4-5	0.177	0.202	0.247	0.323	0.377	0.485
5-6	0.518	0.586	0.650	0.802	0.879	1.052
6-15	0.129	0.052	-0.047	-0.336	-0.514	-0.954
15-16	0.112	0.196	0.308	0.594	0.756	1.150
16-17	-0.049	-0.054	-0.066	-0.054	-0.044	-0.011
合計	3.490	3.565	3.620	3.656	3.750	2.501

10月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.412	0.405	0.442
2-3	1.065	1.127	1.150
3-4	0.134	0.114	0.098
4-5	0.217	0.251	0.277
5-6	0.067	0.079	0.089
合計	1.895	1.976	2.056

10月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-0.084	-0.108	-0.106
2-3	0.816	1.265	1.868
3-4	-0.665	-1.177	-1.827
4-5	0.941	0.996	1.065
5-6	1.063	1.116	1.168
合計	2.071	2.092	2.168

10月

無流面	300 m	400 m	500 m	800 m	1000 m
2a-2	0.368	0.381	0.395		
2-3	0.981	1.117	1.233	1.617	
3-4	0.522	0.453	0.369	0.087	-0.118
4-5	0.047	0.042	0.034	-0.042	-0.134
5-6	0.242	0.351	0.475	0.906	1.224
合計	2.160	2.344	2.506	2.568	0.972

11月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.432	0.400	0.456
2-3	1.210	1.256	1.275
3-4	0.831	0.825	0.817
4-5	0.108	0.137	0.150
5-6	0.039	0.012	-0.004
合計	2.620	2.630	2.694

11月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	0.115	0.115	0.135
2-3	1.339	1.357	1.342
3-4	0.841	0.836	0.853
4-5	0.293	0.318	0.336
5-6	0.053	0.046	0.045
合計	2.641	2.672	2.711

11月

無流面	300 m	400 m	500 m	800 m	1000 m
2a-2	0.847	0.911	0.976		
2-3	1.888	1.855	1.824	1.643	
3-4	0.593	0.627	0.665	0.812	0.892
4-5	0.149	0.183	0.218	0.365	0.466
5-6	-0.010	-0.011	-0.015	-0.095	-0.144
合計	3.467	3.565	3.668	2.725	1.214

12月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-0.304	-0.284	-0.269
2-3	0.734	0.650	0.608
3-4	0.794	0.799	0.804
4-5	1.558	1.599	1.645
5-6	0.419	0.445	0.474
合計	3.201	3.209	3.262

12月

無流面	300 m	400 m	500 m
2a-2	-0.014	0.005	0.018
2-3	0.439	0.348	0.342
3-4	1.142	1.260	1.286
4-5	1.622	1.643	1.667
5-6	0.252	0.223	0.220
合計	3.440	3.479	3.533

12月

無流面	300 m	400 m	500 m	700 m	800 m	1000 m
2a-2	0.662	0.812	0.974	1.184		
2-3	1.432	1.412	1.378	1.281	1.191	
3-4	0.876	0.988	1.118	1.420	1.589	1.968
4-5	0.651	0.750	0.857	1.098	1.227	1.505
5-6	0.257	0.284	0.319	0.384	0.413	0.454
6-15	-0.007	0.002	0.009	0.014	0.019	0.044
15-16	0.119	0.184	0.263	0.457	0.561	0.781
16-17	-0.082	-0.129	-0.192	-0.357	-0.457	-0.652
合計	3.908	4.303	4.726	5.481	4.543	4.100

平成９年度我が国周辺漁業資源調査（浮魚類）

大川光則・佐藤晋一・黄金崎栄一

目　　的

我が国周辺海域における漁業資源の適切な保存及び合理的・持続的な利用を図る上で資源診断、動向、適切な管理手法の検討を行うため、必要な基礎資料を整備する。

材料及び方法

調査期間

1997年４月～1998年３月

調査項目

１　標本船調査

１－１　ブリ（深浦）の標本船別の漁獲量を調査し、Frescoシステムに入力する。

１－２　いか釣漁業（スルメイカ）の標本船別の操業状況を調査し、Frescoシステムに入力する。

２　生物測定調査

２－１　ブリ（深浦）の魚体測定を実施し、Frescoシステムに入力する。

２－２　スルメイカの精密測定を実施し、Frescoシステムに入力する。

結　　果

１　標本船調査

１－１　深浦の大型定置網２ヶ統で水揚げされたブリの月別・銘柄別の漁獲量は、表１のとおりであった。この結果はFrescoシステムに入力した。

表１　深浦大型定置網ブリ漁獲量

黒滝漁場　　単位：kg

月／銘柄	ブリ（大）	ブリ（中）	ブリ（小）	ワラサ	フクラギ	イナダ	計
５月	279	1,172	3,554	2,345	22	8	7,380
６月							
７月	1,435	22,316	3,682	12,962	361	29	40,785
８月	32	2,526	1,557	6,016	90	289	10,510
９月	0	6	128	848	2,244	1,115	4,341
10月	10	8	22	320	1,164	283	1,807
11月	393	141	649	230	772	182	2,367
12月	3,775	632	272	215	484	203	5,581
計	5,924	26,801	9,864	22,936	5,137	2,109	72,771

横磯漁場　　単位：kg

月／銘柄	ブリ（大）	ブリ（中）	ブリ（小）	ワラサ	フクラギ	イナダ	計
５月	203	411	1,059	110	7	2	1,792
６月							
７月	123	1,099	872	6,069	390	71	8,624
８月	9	988	889	38,518	332	419	41,155
９月	0	0	90	1,863	2,161	1,844	5,958
10月	0	8	27	1,353	4,321	632	6,341
11月	569	283	327	466	2,680	133	4,458
12月	6,097	2,168	784	41	4,256	330	13,676
計	7,001	4,957	4,048	48,420	14,147	3,431	82,004

1－2　八戸近海漁協所属船1隻、八戸市漁協所属船1隻、大畑町漁協所属船3隻、計5隻のいか釣漁業標本船の操業状況は表2のとおりであった。これにより得られた操業位置、漁獲量等の結果はFrescoシステムに入力した。

表2　いか釣漁業標本船操業状況

月別操業回数 / 標本船	操業回数								
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	合計
NO.1　（八戸近海漁協所属船）		20	14	4	11	20	13	2	84
NO.2　（八戸市漁協所属船）	1	20	17	12	10	13	15		88
NO.3　（大畑町漁協所属船）	20	18	23	20	23	20	17		141
NO.4　（大畑町漁協所属船）	16	20	22	20	20	16	11		125
NO.5　（大畑町漁協所属船）	22	20	23	18	19	17	13		132

2　生物測定調査

2－1　深浦地先で漁獲されたブリについて表3のとおり魚体測定（尾叉長）を実施した。これにより得られた結果はFrescoシステムに入力した。

表3　ブリの魚体測定状況　　単位：尾

測定月日	5月22日	7月17日	7月31日	8月1日	8月20日	9月10日	9月24日
測定尾数	100	100	100	78	54	86	83

測定月日	10月1日	10月15日	11月3日	11月24日	12月7日	12月4日	合計
測定尾数	100	100	86	100	100	100	1,187

2－2　スルメイカの精密測定を表4のとおり実施した。測定項目は、外套長、体重、性別、てんらん腺長（♀）、生殖腺等重量、肝臓重量、胃内容物及びその重量、外套膜肉重量で、これにより得られた結果はFrescoシステムに入力した。

表4　スルメイカの精密測定状況　　単位：尾

漁獲月日	6月13日	6月27日	7月29日	8月3日	8月4日	8月24日	8月25日
測定尾数	126	105	75	50	50	50	50

漁獲月日	9月25日	10月1日	合計
測定尾数	60	50	616

日本海スルメイカ漁場調査

（抄　録）

大　川　光　則　・　黄金崎　栄　一

1997年４月～10月に試験船東奥丸（140トン）でスルメイカの漁場調査等を実施した。

1997年本県日本海沿岸域に来遊したスルメイカは、例年並の５月28日に漁期が始まった。
日本海主要４港（深浦、鰺ケ沢、下前、小泊）における漁獲量は7,641トンと、近年では1996、1994年に次ぐ好漁で、ＣＰＵＥ（１日１隻当たり漁獲量）も798kgと、前年の1,032kgには及ばないものの近年では高い水準にあった。

また、銘柄別漁獲割合は、15尾入れ（１箱５kg）以上の大型個体の割合が24.5％となっており、前年の9.8％に比べ大型個体の割合が高かった。

試験船の漁場調査により５月中～下旬に佐渡島周辺での漁場形成を確認し、標識放流を行ったところ、その再捕結果から沿岸寄りに北上する状況が確認された。

また、本県沖への南下は９月中旬頃から始まったと推測され、本格化したのは10月中旬以降であった。

発表誌名：平成９年度イカ釣り漁場開発調査資料23号（平成10年５月）
平成９年度外洋性イカ（スルメイカ・アカイカ）に関する生物測定・標識放流海洋観測結果基礎資料集（平成10年５月）青森県水産試験場

太平洋イカ類漁場調査

（抄　録）

黄金崎　栄　一　・　大　川　光　則

1997年６月～11月に西経175度以西の太平洋海域で、試験船東奥丸（140トン）、開運丸（208トン）でスルメイカ・アカイカの漁場調査を実施した。

スルメイカ

1997年の本県太平洋沿岸域に来遊したスルメイカは６月18日に八戸で漁期が始まり、八戸港における小型イカ釣り漁船による氷蔵漁獲量は、およそ 8,165トンと、近年では1996、1993年に次ぐ好漁であった。

太平洋系スルメイカは1989年以降増加傾向にあり、1997年の八戸・大畑２港の小型イカ釣り漁船によるＣＰＵＥ（１日１隻当たり漁獲量）は過去最高だった前年には及ばないものの八戸で998kg、大畑で 915kgと高い水準にあった。

アカイカ

1997年の八戸港におけるアカイカの水揚量は28,000トン余りで（原魚換算漁獲量56,463トン）、昨年を上回った。大畑港ではアカイカのほとんどが八戸港に水揚されるため６トンに留まった。

５月から行われた 170度以東海域における漁獲は昨年を大幅に下回ったが、９月以降三陸沖～道東海域に形成された暖水塊が好漁場となったこともあって、沖合が不振だったにも係わらず170度以西海域での漁獲が伸び、全体として昨年より水揚が上回った。

発表誌名：平成９年度イカ釣り漁場開発調査資料23号（平成10年５月）
平成９年度外洋性イカ（スルメイカ・アカイカ）に関する生物測定・標識放流海洋観測結果基礎資料集（平成10年５月）青森県水産試験場

海底マップ作成事業調査

高 橋 進 吾 ・ 大 川 光 則

はじめに

一本釣、底延縄及び底さし網などの漁業では、漁場の海底地形を正確に把握できれば操業効率の向上が期待できる。また、漁場造成計画を立案する際にも、対象海域の海底地形がビジュアルに示されていれば、より効率的な事業の展開が可能となる。そこで、当水試では平成６年度から青森県周辺海域の海底地形調査を行い、「海底マップ」の作成の取り組んだ。

材料と方法

海底地形データの収集には、青森県水産試験場所属の開運丸（1994年２月竣工、総トン数208トン）に搭載された古野電気株式会社製海底地形探索装置「ＨＳ－200Ⅱ」を使用した。調査海域は、概ね３km四方のブロックに区切って行い、船速が３ノット以下になるように東西方向に航行しながら行った。

観測によって得られたデータは船上で磁気テープに収録し、水産試験場に設置された同社製広域地形作図ソフト「ＳＥＡＭＡＰ－ＰＣ」を用いて解析のうえ作図した。

結果及び考察

1997年９月30日から10月29日までの間に行った観測海域は、図１のとおりであった。

観測状況は表１に示したとおりで、津軽海峡海域の焼山沖の３ブロックを観測し、３km四方１ブロックの観測に要した平均時間は、９時間41分であった。観測の所要時間は、津軽暖流の影響下で潮流が速かったため、観測作業を潮流れの上流に向かう西向きを一方としたことにより、これまでの調査よりやや長かった。また、これまでと同様に水深が概ね300ｍ以深の海域ではソナーが海底を捕捉できず、データが得られなかった。

今回の観測によって、津軽海峡海域における３ブロックの観測データが得られ、図２のような焼山沖の北海道側から舌状にのびた大陸棚外縁部の等深線図が描画された。

図３の三次元図は調査範囲の中央域について詳細表示したものであるが、天然礁が帯状に連なり漁業の操業に利用されている海底地形を視覚的に表示することができた。

これまでの調査同様、観測ブロックの設定を変更することによって更に詳細な画像データを収集すれば、人工的に造成された漁場の海底地形についても有益な観測データが得られる可能性が示唆された。

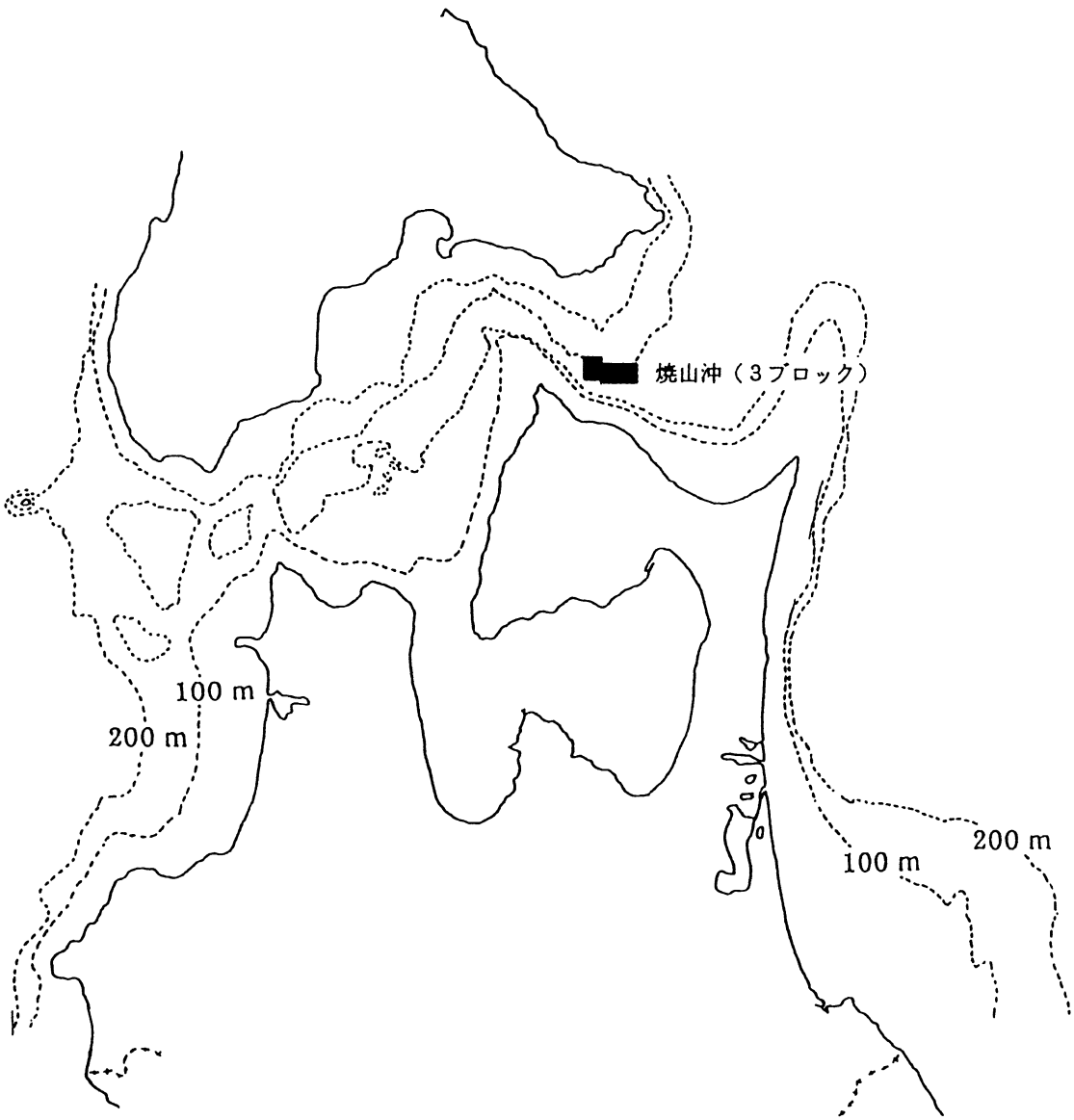


図１　調 査 海 域

表１　平成９年度海底マップ作成事業観測状況

St. No.	観測年月日	開始時間	終了時間	所要時間	備　　考
焼山沖(Y)				平均09：41	
Y－01	1997／9／30	15：12	00：40	09：28	
Y－02	1997／10／1	01：56	12：14	10：18	
Y－03	1997／10／2	09：08	18：27	09：19	
Y－01	1997／10／28	13：14	15：26	02：12	第一次航海の補足調査
	1997／10／29	18：20	20：17	01：57	〃
Y－02	1997／10／29	20：32	21：47	01：15	〃
Y－03	1997／10／29	07：19	17：12	09：53	再調査

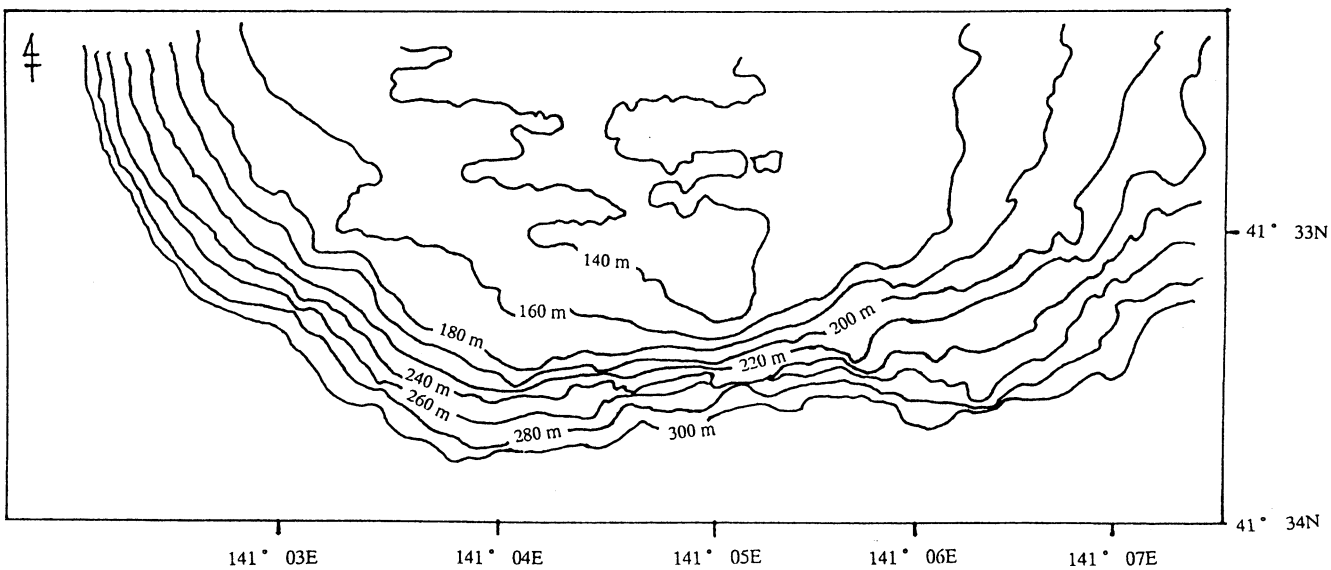


図２　焼山沖海域における海底地形（等深線図）

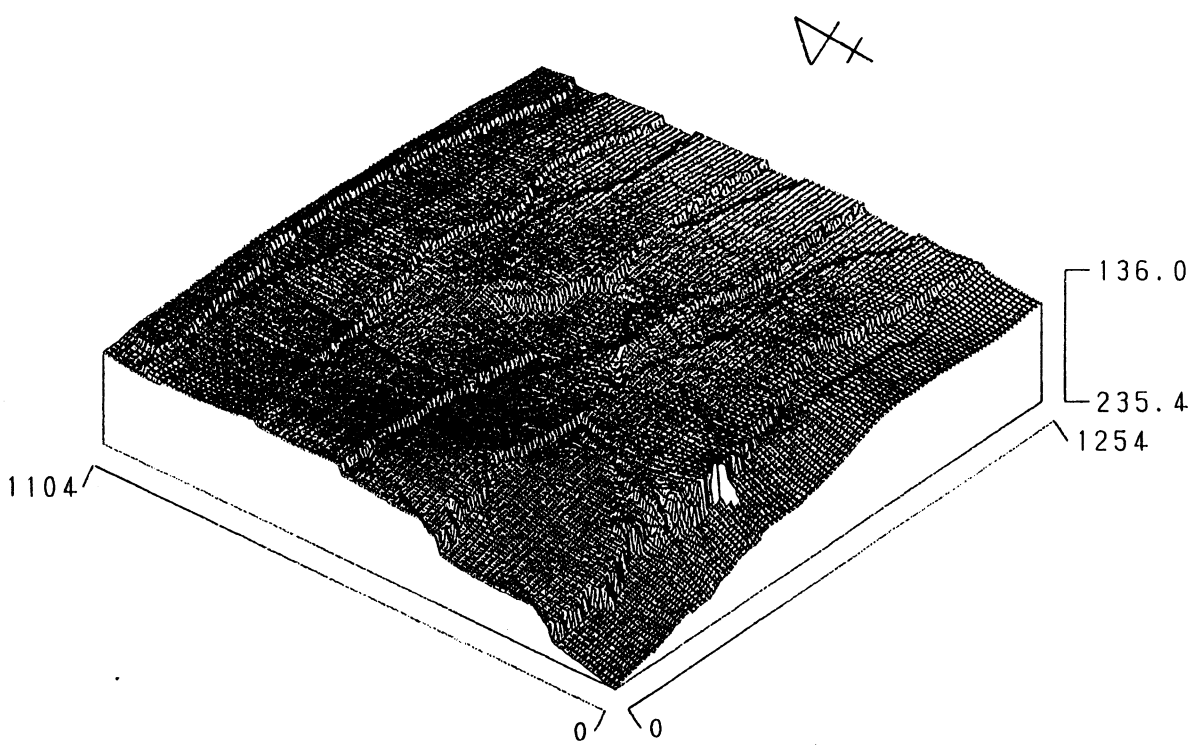


図３　焼山沖海域における海底地形（三次元図）

海洋構造変動パターン解析技術開発試験事業

高橋進吾・佐藤晋一・大川光則・黄金崎栄一

はじめに

青森県海域の海洋構造は、親潮、黒潮及び対馬（津軽）暖流等に支配され、短期・長期的に複雑に変動し、イワシ・サバ類、スルメイカ等浮魚類の漁場形成や沿岸域の生産力に大きな影響を及ぼしている。本事業では、流向流速計（以下「ADCP」という。）を用いて海流データを迅速かつ組織的に収集・解析するための技術開発、及びADCPデータと調査船による海洋観測データ、衛星情報等をあわせて青森県沿岸・沖合域の高精度な海況の把握と漁場・海況予測に資するための技術開発を行うことを目的とする。

本年度は、ADCPの系統誤差を除去するための技術開発を行うとともに、ADCPによる流向流速データとCTD観測による水温・塩分・密度分布等を比較し、データの信頼性（精度）や問題点について検討する。

材料と方法

参加機関（青森県水産試験場以外）

（太平洋）岩手県水産技術センター・宮城県水産研究開発センター・茨城県水産試験場
東北区水産研究所（指導機関）

（日本海）京都府立海洋センター、日本海区水産研究所（指導機関）

開発検討委員会（作業部会）

事業推進上の問題点の摘出と対策、成果の取りまとめと活用方法等、事業の円滑な推進に必要な事項について総合的な検討を行うため、各海域の担当水産研究所が年１～２回分担し招集・開催する。（太平洋海域については、必要に応じて解析技術開発の専門的事項に関する具体的作業を行う作業部会を開催することとしている。）

調査内容

1　調査項目

調査項目は、従来の一般海洋観測とADCPによる流向流速観測である。

海洋観測は、漁況海況予報事業に準じて実施する。

「開運丸」のADCPは日本無線社製（３層式）とRDインストルメンツ社製（多層式）で、CTDはシーバード社製である。「東奥丸」のADCPは日本無線社製（３層式）で、CTDはニールブラウン社製である。「青鵬丸」のADCPは古野電気社製（３層式）である。CTDの観測深度は沿岸域の浅海部を除き、０～1,000ｍである。

調査船に装備しているシステムは表1のとおりである。

結　　果

流向流速データ収録環境設定

1　3層式ADCP

ADCPの観測深度は、図2（観測点図）に示す太平洋定線及び日本海定線では基本的に10、50、100mの3層を、図3に示す津軽海峡定線では10、50、90mの3層の測流を行った。

「開運丸」及び「東奥丸」の場合は1分平均で測定し1分間隔で、「青鵬丸」の場合は2分平均で測定し2分間隔でデータをFDに収録した。

2　多層式ADCP

開運丸に搭載された多層式ADCPでは、測定層厚8mで80層（水深約650mまで）を約3分間隔で測流し、データをMOに収録した。

3層式及び多層式ADCPとも対地・対水モードは自動切替に設定したが、太平洋定線及び日本海定線はごく沿岸域を除き、ほとんどが対水モードで、津軽海峡定線は対地モードでデータが収集された。

表1　各調査船の流向流速測定システム

調　査　船	ドップラー流速計（ADCP）	航　法　装　置
東奥丸（140トン）	JRCJLN－615	JRCJLR－4200
青鵬丸（56トン）	FURUNOCI－30	FURUNOGP－70
開運丸（208トン）	RD－9HP075P JRCJLN－615	FURUNOGP－500 JRCJLR－6000MKH

JRC：日本無線、FURUNO：古野電気、RD：RDインストルメンツ

表2　日本海におけるデータ収録状況

日本海	調査回数													調査船
定線名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計	
沿岸・ニ11線	①	①			①		①	①			①		6	東奥丸
沖合・6線			1			①			①			①	4	東奥丸
津軽海峡西口		①		①									2	青鵬丸
						①							1	東奥丸
							①＊						1	開運丸

○印：3層式ADCPデータ収録月（FD）
＊印：多層式ADCPデータ収録月（MO）

表3　太平洋におけるデータ収録状況

日本海	調査回数													調査船
定線名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計	
太平洋D線			1										1	東奥丸
太平洋D線						①＊	①＊		①			①＊	4	開運丸

○印：3層式ADCPデータ収録月（FD）
＊印：多層式ADCPデータ収録月（MO）

流向流速データ収録状況

平成９年４月から平成10年３月までの流向流速データの収録状況を表２及び表３に示した。

日本海定線観測では、７月及び１月を除く全ての月に海洋観測を行い、６月に機器不良（パソコンデータ受信不可）によりデータ収録ができなかった他は、流向流速データの収録を行った。

津軽海峡西口流量調査では、５月・７月・９月・11月の計４回測流を行い、その全てで流向流速データの収録を行った。

太平洋定線観測では、６月・９月・10月・12月・３月に海洋観測（10月はさけ来遊調査）を行い、日本海と同様に６月に機器不良（東奥丸）によりデータ収録ができなかった他は、３層式及び多層式ADCPの両方で流向流速データの収録を行った。ただし、12月は多層式ADCPの機器を修理中だったため３層式ADCPのみによる収録であった。

収録した流向流速データの処理

１　３層式ADCP

流向流速データの収録から解析処理に至る作業は、ＮＥＣ社製パーソナルコンピュータＰＣ9801のMS-DOS上で作動するADCP製造メーカー製収録ソフトプログラム及び海況情報収集迅速化システム開発試験事業の成果品であるオリジナル解析処理ソフトプログラムで行った。

１－１　ファイルの合成

青鵬丸に搭載された古野社製のADCP及び東奥丸・開運丸に搭載された日本無線社製のADCPは100個（レコード）のデータを１ファイルに収録するため、１航海分のデータは十数ファイルにおよぶ。解析の都合上、これを合成して１ファイルとした。

１－２　真測流速変換

ADCPは、音波のドップラー効果を利用した計器で、海底を感知できる場合とできない場合とでは基準面（不動面）が異なる。前者は対地モードと呼ばれ海底を基準としているため、比較的問題は少なかった。しかし、後者は対水モードと呼ばれ指定した水深層を基準面とするため、指定した水深層の流れに対する相対的な流れを観測するにすぎない。

これらの問題点を解消するため、流向流速データと同時に収録している位置データ（GPS)、時刻データ等を用いて生データを真の流向流速に推測できるデータに変換した。この変換後のデータを真測流速とし、一方、生データは実測流速とした。両者はデータ形式が異なり、真測流速のデータファイル拡張子は＊.CIDで、実測流速の拡張子は＊.DATとなっている。

真測流速変換プログラムの環境設定は、基本的に30データによる移動平均法としたが、日本海の10月については、バラツキが多かったため50データとした。また、対地データは海流演算せずに出力した。

１－３　流向流速のベクトル表示

真測流速形式とした流向流速データは解析処理ソフトにより、航跡及び各観測層の流向流速ベクトルとして表示した。解析処理ソフトは真測流速フォーマットに対応しており、実測流速フォーマットでは作動しない。

ベクトル図を作成にするにあたっての条件設定は次のとおりとした。

1－3－1　転送・プロット周期

・データ収録間隔（転送周期）は1分間又は2分間とした。特に太平洋海域や日本海沖合海域ではデータ数が多くなるため、作図ソフトの制約上転送周期は「2」（分間）とした。

・さらに、プロット周期の統一性及び図の見やすさを考慮して4分間隔のデータを表示することとした。

1－3－2　異常データの削除

・流速が大きすぎて明らかに異常と考えられるデータは表示させないこととした（流速5ノット以上は削除した）。

・ADCPはデータの収録に失敗すると一つ前のデータを記録する設定になっている。これが連なると異常データの連続となる（連れ潮）ので、できるだけこれを表示しないようデータを削除した。

・停船（観測）時のデータは航走時のデータと連続的でない傾向があるため、船速が2ノットを下回る場合の流向流速は表示しないこととした。

1－4　データ補正

1－4－1　位置データの補正

上記手順に従って作成したベクトル図には時折船が瞬時のうちに南緯西経域まで往復したようなデータが含まれる。これはADCPのデータ保管用インターフェイスが停止するアクシデントによるもので、停止の1～2分後には自動的に再起動するものの、復帰後の最初のデータの内容が異常なものとなって現れるためである。

位置データの補正は以下の手順で行った。

・異常データの確認は解析処理により行い、削除は生データにもどって、テキストデータ編集ソフト（エディターソフト）で行う。異常データを削除したデータファイルは真速流速変換からやり直した。

1－4－2　モード切替時の異常データ補正及び連れ潮データの削除

対水モードと対地モードの切替時に異常値が発生する場合がある。このデータ補正も位置データ補正と同様の手順で行った。対水モードと対地モードの切替は水深400m付近で自動的に行われるが、水深にかかわらずピンポイント的にモードが切り替わる場合があった。

この現象についての原因は不明である。

100m層によくみられる連れ潮データの削除についても、上記と同様の方法で行った。

2　多層式ADCP

流向流速データの収録から解析処理に至る作業は、日本ＤＥＣ社製パーソナルコンピュータのMS-DOS上で作動するADCP製造メーカー製収録ソフトプログラム及び（株）ＳＥＡ社製の解析処理ソフトプログラム（MAP EAGLE）で行った。

2－1　流向流速のベクトル表示

収録されるデータは、RAWデータ（生データ）、PROCESSデータ（収録設定等により補正されるデータ）及びNAVIGATIONデータ（船の位置データ）の3種類があるが、流向流速のベク

トル表示には、PROCESSデータを使用して作成した。

収録されるデータは50個（レコード）のデータを1ファイルに収録（約3分間隔で収録するので約 150分）するため、1航海分のデータ数は30～50ファイルにおよぶ。作画する時は、その選択したファイルの範囲で表示されるため、合成の必要はない。

ベクトル図を作成するにあたっての条件設定は次のとおりとした。

2－1－1　プロット周期

・データ収録間隔は約3分間隔であるが、太平洋海域ではデータ数が多くなるため、図の見やすさを考慮して2～4個のデータを読み飛ばして表示することとした。

2－1－2　異常データの削除

・流速が大きすぎて明らかに異常と考えられるデータは表示させないこととした（流速4ノット以上は削除した）。

2－1－3　データの移動平均

・そのままのデータでは流向のばらつきが大きい場合が多いので、30データによる移動平均を行った。

流向流速調査結果

1　日　本　海

平成9年4月から翌年3月まで日本海で行った流況調査の結果を図4から図12に示した。

ADCPで測定した流況と水温及び塩分値から算出した地衡流量及び水温分布等との比較を行い流向流速データの信頼性（精度）について検討した。また、参考に1997年度の舳作崎西方における対馬暖流北上流量を図1に示した。

（4月）沿岸側で強めの北上流がみられ、地衡流量の大きなところと比較的対応している。

（5月）舳作線では沿岸側に向かっての流れがみられ、一方、十三線では沿岸～沖合にかけて北上流がみられた。地衡流量では139E以東に流量の大きなところもみられており、予想される流れとは異なっている。

（8月）各層とも沿岸～沖合にかけて北上流がみられ、地衡流量とも比較的対応している。

（9月）沿岸側と十三線10m層の138E付近に南下流がみられた。地衡流量ではごく沿岸で南下流がみられたものの全般に北上流が多く、特に東経139～139度40分では北上流が大きくみられ、かつ、北上流量としても大きい月であり、予想される流れとは大きく異なっている。舳作線における沿岸側の南下流については、St.2の観測後に流向が固定ぎみになっており、何らかの原因で連れ潮データのようになっていたことも考えられる。

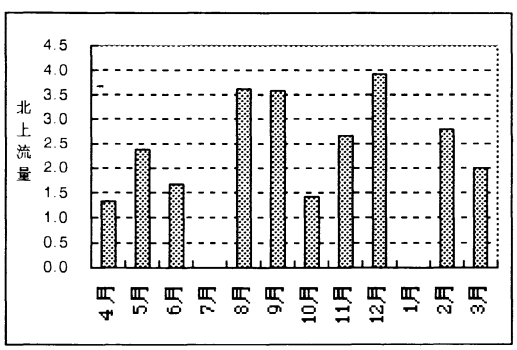


図1　舳作崎西方における対馬暖流北上流量（300m無流面）

＊8月、12月及び2月は地衡流量（佐藤計算）

（10月）移動平均の設定を50としたが、流れのばらつきが大きかった。収録されたデータそのものが不安定となっていたことも考えられ、収録状況はよくなかったと考えられる。北上流量としては８～９月には強勢だったものが10月にはいったん弱勢となっている。

（11月）沿岸側で強めの北上流がみられ、地衝流量の大きなところと比較的対応している。

（12月）全般的に沿岸～沖合にかけて北上流がみられ、地衝流量とは比較的対応しているが、十三線での流れが、水温分布から予想される流れとは少しずれがあるように思われる。

（２月）全般的には沿岸～沖合にかけて東北東方向への流れがみられた。水温分布から予想される流向とは少しずれがあるように思われる。

（３月）全般的に弱めの北上流がみられ、地衝流量とも比較的対応しているようであるが、局所的にも水温分布から予想される流れとは異なり、不自然な流れが多いように思われる。

データが得られた９回の観測結果を総括すると、流量の多寡からみれば、比較的予想される流れと対応しているところもあるが、水温分布から予想される流れ（流向）でみると、大きく異なるところや不自然な流れを表しているところが多く、全体として現状では信頼性は低いと考えられる。

この原因が観測機器によるものなのか、あるいは、トランスデューサーの取付誤差等によるものなのか、現段階では特定できなかった。

2　太　平　洋

平成９年９月・10月・12月・３月に太平洋で行った流況調査の結果を図13から図19に示した。

３層式及び多層式ADCPで測定した流況の比較、及び水温分布等との比較を行い流向流速データの信頼性（精度）について検討した。

（９月）３層式及び多層式とも、沿岸域で津軽暖流の南下流がみられ、沖合域では暖水の張り出しによるものと考えられる時計回りの流れがみられた。全般的に多層式の方が水温分布から予想される流れに近い流れを表しているようである。

（10月）観測が東経142度40分までと沿岸域で、津軽暖流の影響が大きい南下流がみられた。３層式の流れは多層式に比べ全体的に流速は小さく、また、８月と同様に多層式の方が水温分布から予想される流れに近い流れを表しているようである。

（12月）３層式のみによる流況であるが、沿岸域では津軽暖流による南下流、沖合側では親潮系冷水の南下流がみられ、水温分布から予想される流れと比較的対応しているようであるが、流向には少しずれがあるように思われる。

（３月）多層式では、沿岸域で津軽暖流の南下流がみられ、143～144Eでは親潮系冷水の南下流、鮫角線の145E付近では暖水の張り出し先端と考えられる時計回りの流れ、その以北では沖側からの暖水の張り出しによると考えられる北西方向の北上流がみられ、水温分布から予想される流れと近い流れを表しているようである。一方、３層式の方は大まかにみれば同様の流れを表しているようであるが、局所的に流向にずれがみられる。

流況データが得られた４回の観測結果を総括すると、多層式ADCPでは全体として予想される

流れに近い流況を表しており、比較的信頼できるデータであろうと考えられる。一方、3層式の方は大まかにみると合っているようなところもみられるが、細かく流向をみていくと予想される流れとは異なるところがあり、多層式に比べ現状では信頼性が低いと考えられる。しかし、日本海と同様に原因については、特定できなかった。

3　津軽海峡

青鵬丸2回、東奥丸・開運丸各1回による計4回行い、対地モードでデータを収録した。

11月の開運丸の3層式ADCPによるデータが予想される流速値よりかなり小さくでていたが、これについては調査後の上架修理時に機器の故障が見つかり、原因は機器不良によるものと考えられた。この時は多層式ADCPによるデータは正常に収録されていた。

流況図等については、本事業報告の「津軽海峡の流量調査」の中で記述するが、対地データについては、これまでと同様に比較的確からしいデータが得られていると考えられる。

考　　察

データ収録については、6月の東奥丸による日本海及び太平洋観測時に機器不良のために収録ができなかったが、その他は大きな問題はなくデータを収録することができた。このトラブルの原因は不明であるが、その後のデータ収録はできており、今後も機器の取り扱いを確実に行うことやメンテナンスを定期的に行うことが必要であろうと思われる。

一方、収録されたデータをみると、対地データについては、これまでと同様に津軽海峡の調査結果からも分かるように比較的確からしいデータが得られており、また、9月の東奥丸での調査時は函館水試の金星丸と20時間の合同運航を実施し、同様のデータが収録できており、このことからも大きな問題はないと考えられる。今後も係留ブイ等とのデータ比較を行うなどして検証していきたい。

しかし、対水データについては、開運丸に搭載された多層式ADCPについては、若干の補正等の検討も必要になる可能性はあるが、比較的信頼できるデータであろうと考えられる。ところが、3層式ADCPの対水データについては、予想される流れとは異なる流れを表しているところが多く、現状のままでは信頼性は低いと考えられる。これらの原因は、船底トランスデューサーの取り付け誤差等の系統的な誤差なども考えられるので、精度の高いデータとしていくために、これらの処理技術等を開発していく必要がある。

3層式ADCPについては、特に船の針路を変えた時や、定点で観測のために停船後発進した直後のデータが海流とは異なる不規則な流れを表したり、停船時等の異常データを引きずる連れ潮がみられることがある。これらの異常データは航行後しばらくすると安定することもあるが、細かくデータを確認しながら、補正等の処理を行うことが重要である。

なお、今後は精度の高いデータ処理技術の開発とともに、漁況等との検討も行っていきたい。

参　考　資　料

漁業情報サービスセンター（1992）平成4年度海況情報迅速化システム開発試験事業報告書

漁業情報サービスセンター（1993）平成5年度海況情報迅速化システム開発試験事業報告書

漁業情報サービスセンター（1994）平成６年度海況情報迅速化システム開発試験事業報告書
漁業情報サービスセンター（1995）平成７年度海況情報迅速化システム開発試験事業報告書
漁業情報サービスセンター（1996）平成８年度海況情報迅速化システム開発試験事業報告書
松原　久・木村　大（1993）：海況情報収集迅速化システム開発試験、青森県水産試験場事業報告
松原　久・尾坂　康（1994）：海況情報収集迅速化システム開発試験、青森県水産試験場事業報告
松原　久・尾坂　康（1995）：海況情報収集迅速化システム開発試験、青森県水産試験場事業報告
佐藤晋一・川村俊一・大川光則（1996）：海況情報収集迅速化システム開発試験、青森県水産試験場事業報告
平成９年度漁海況予報関係事業結果報告書（新漁業管理制度推進情報提供事業）、青森県水産試験場（平成10年８月）
佐藤晋一（1997）：青森県炉作崎西方における対馬暖流の地衝流量について、青森県水産試験場事業報告
シンポジウム「海況情報としてのADCPデータの有効利用のために」(1998)、日本海ブロック試験研究録　第38号、日本海区水産研究所（平成10年３月）

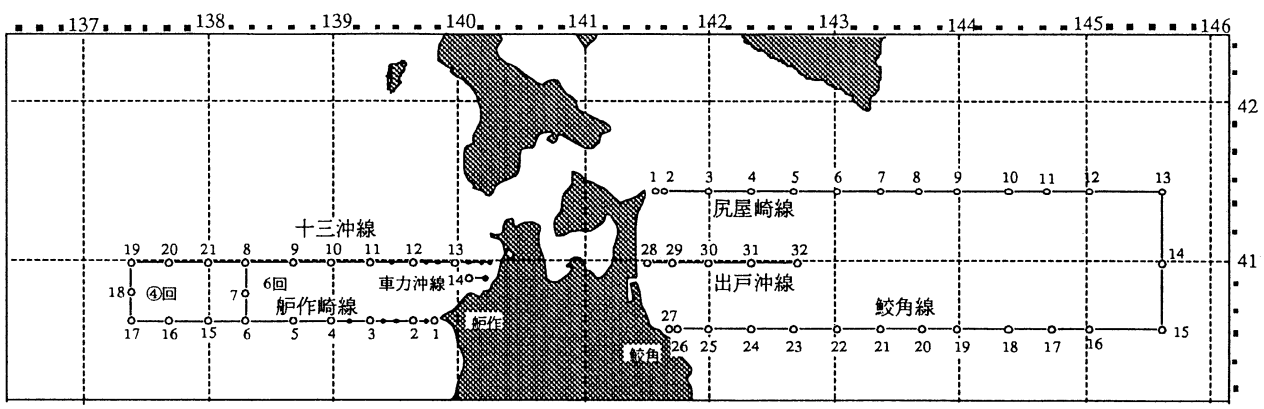


図２　海洋観測定線図

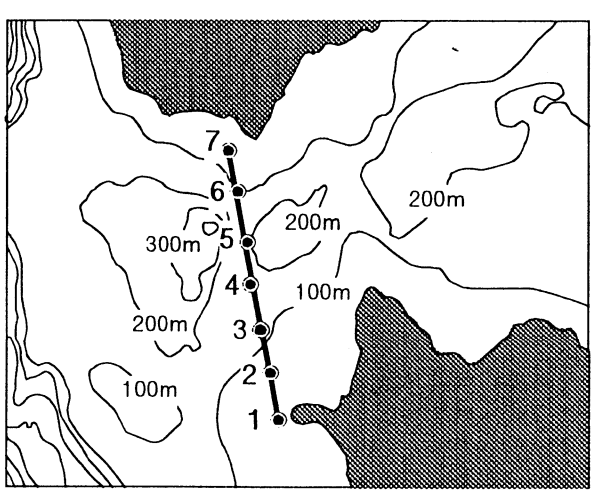


図３　津軽海峡西口調査定線図

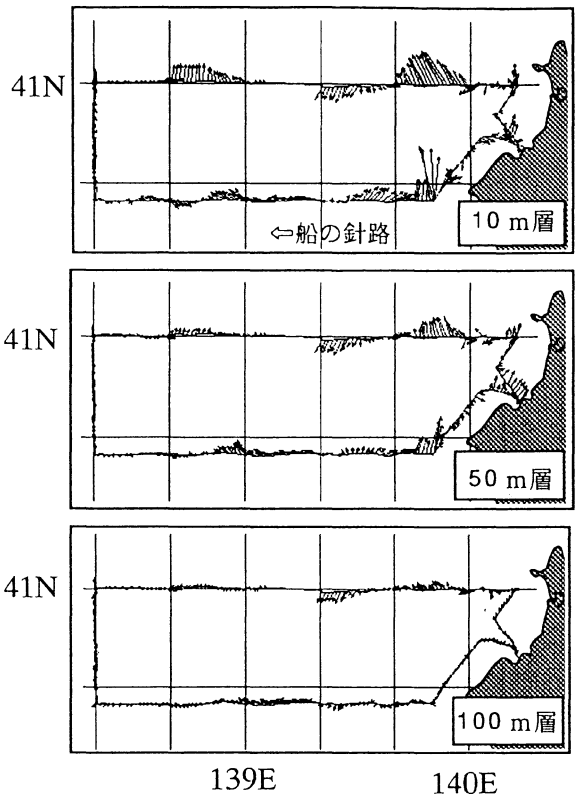


図4　日本海4月の流況
（最高流速は10m層の 2.5ノット）

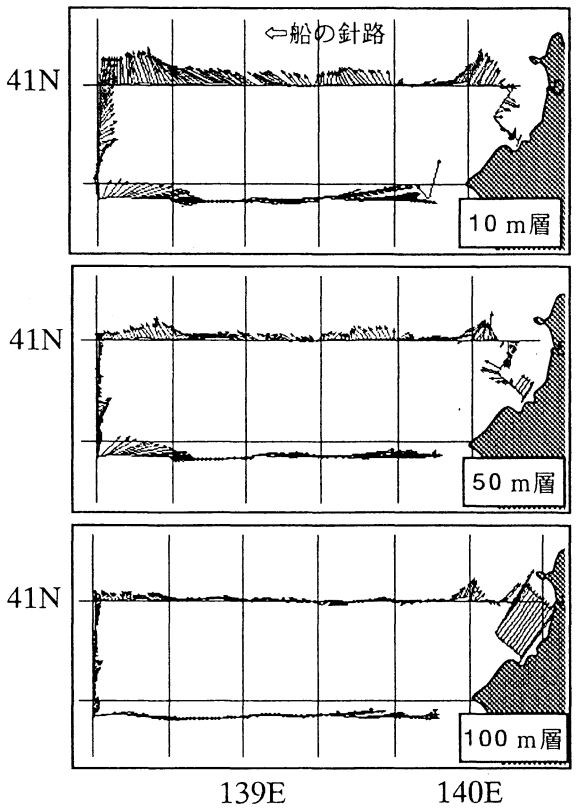


図5　日本海5月の流況
（最高流速は10m層の 2.0ノット）

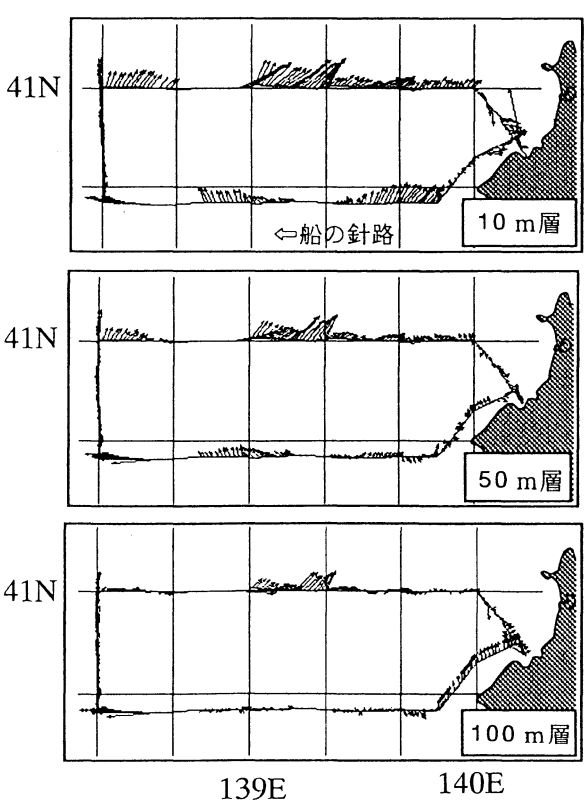


図6　日本海8月の流況
（最高流速は10m層の 1.6ノット）

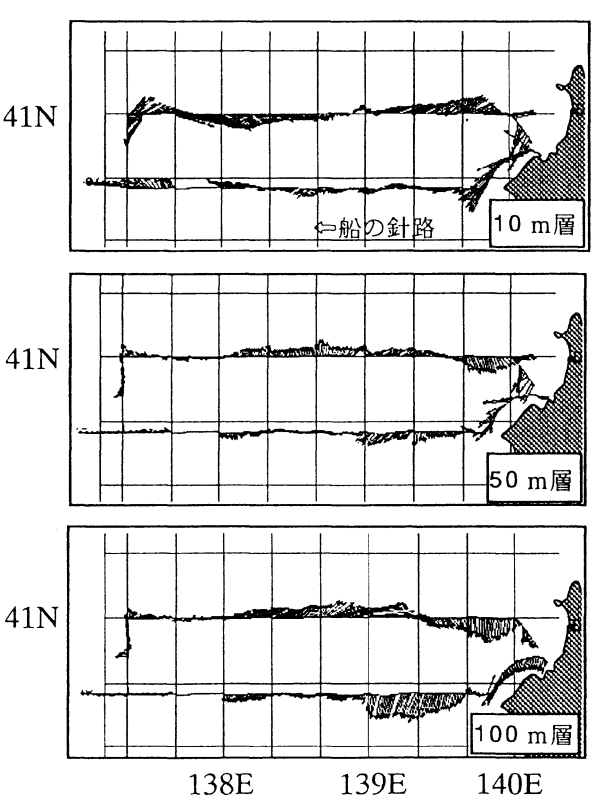


図7　日本海9月の流況
（最高流速は10m層の 1.6ノット）

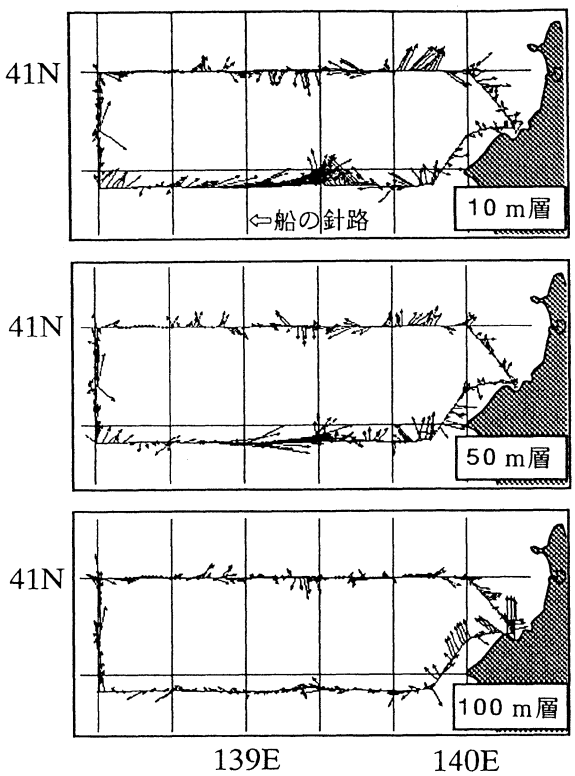


図8　日本海10月の流況
（最高流速は10m層の 2.5ノット）

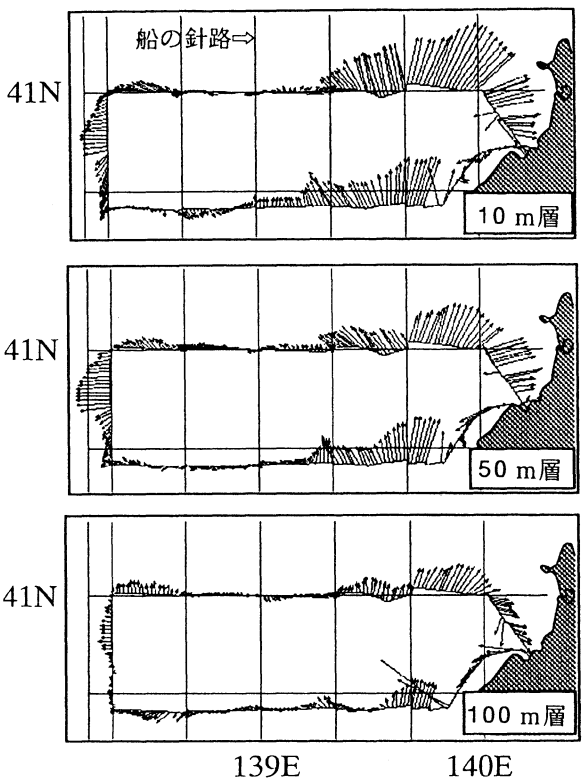


図9　日本海11月の流況
（最高流速は10m層の 2.1ノット）

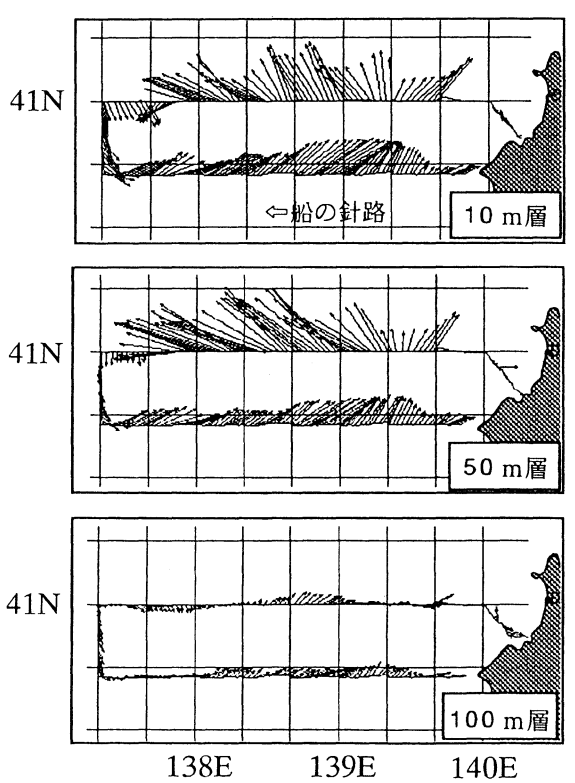


図10　日本海12月の流況
（最高流速は50m層の 2.9ノット）

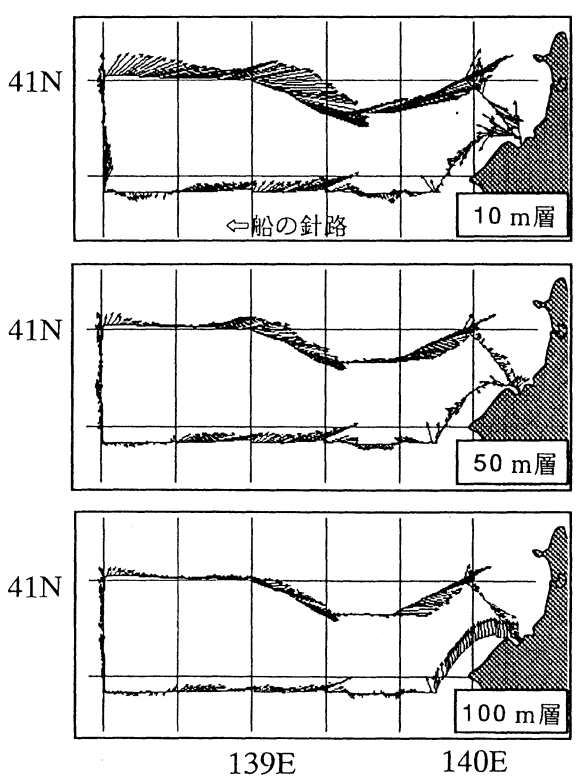


図11　日本海2月の流況
（最高流速は10m層の 2.2ノット）

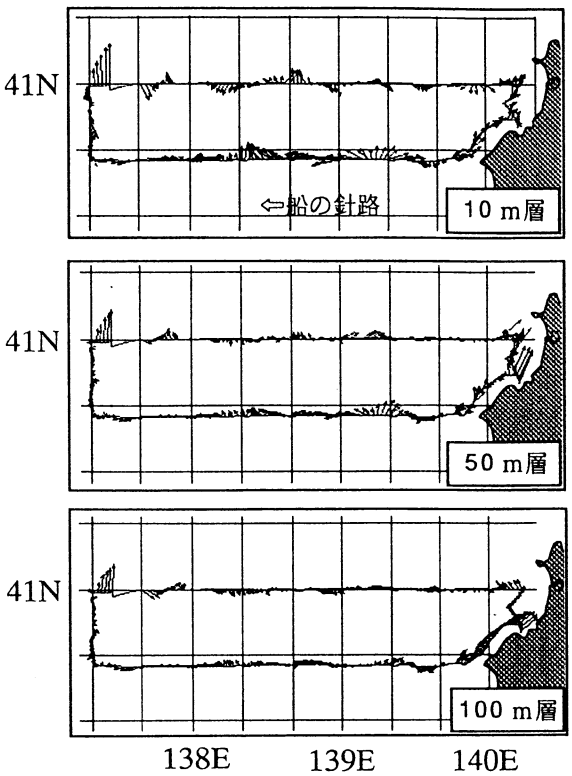


図12　日本海３月の流況
（最高流速は10ｍ層の 1.1ノット）

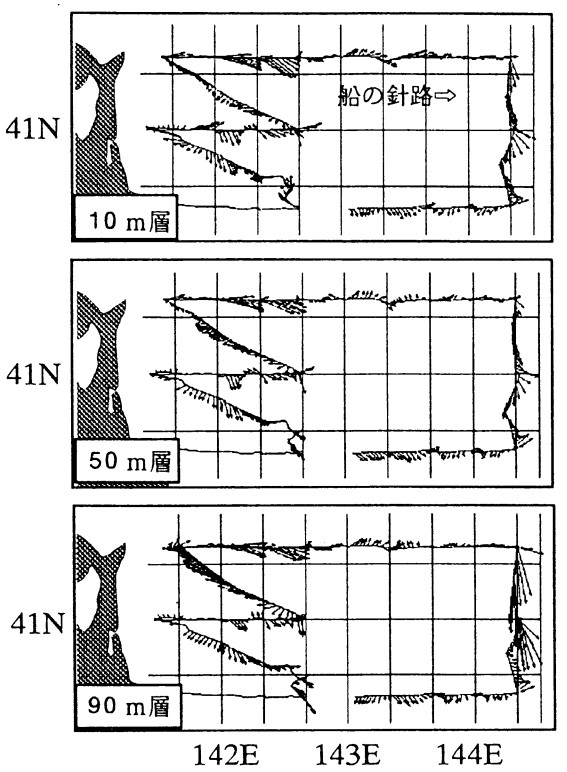


図13　太平洋12月の流況（JRC社製３層式）
（最高流速は90ｍ層の 2.4ノット）

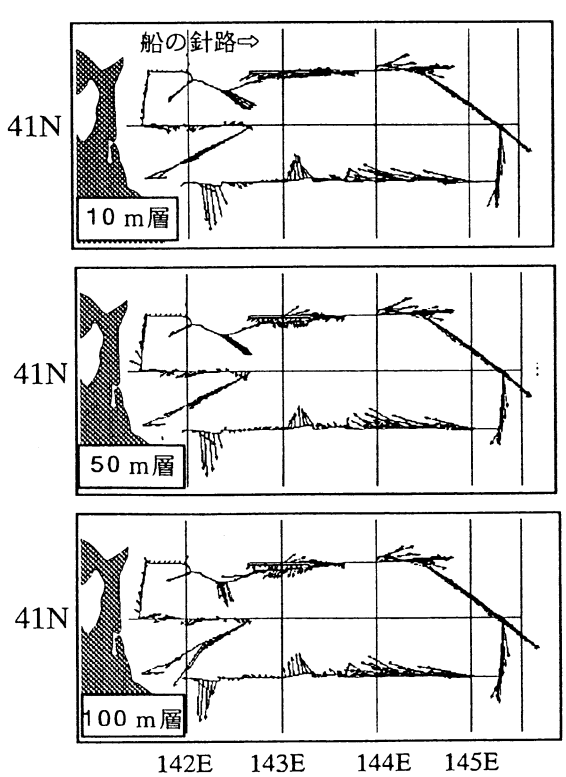


図14　太平洋９月の流況（ＪＲＣ社製３層式）
（最高流速は 100ｍ層の 2.0ノット）

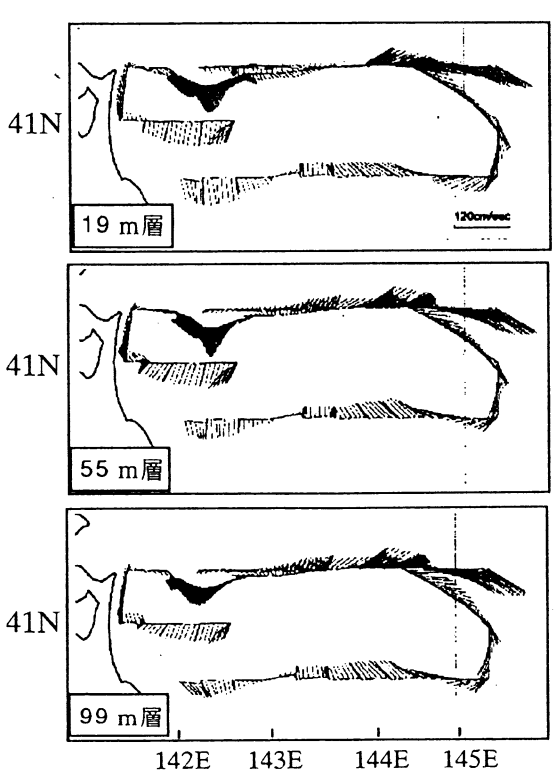


図15　太平洋９月の流況（RD社製多層式）

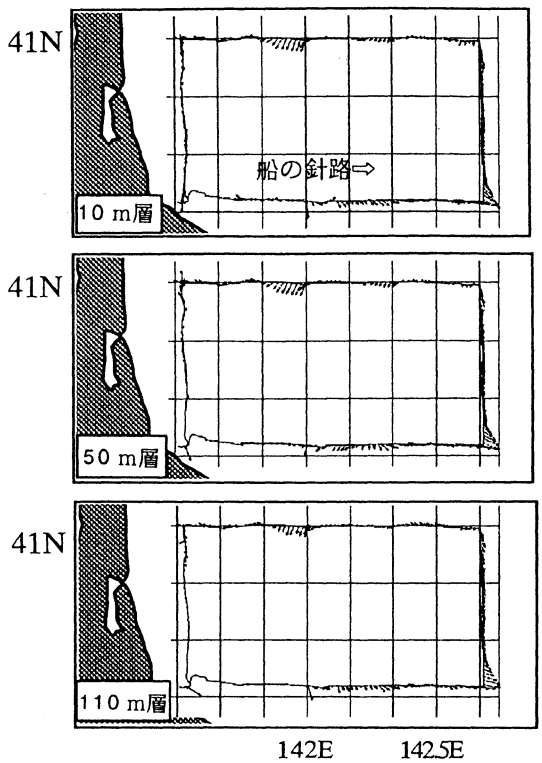


図16　太平洋10月の流況（JRC社製３層式）
（最高流速は10ｍ層の 1.1ノット）

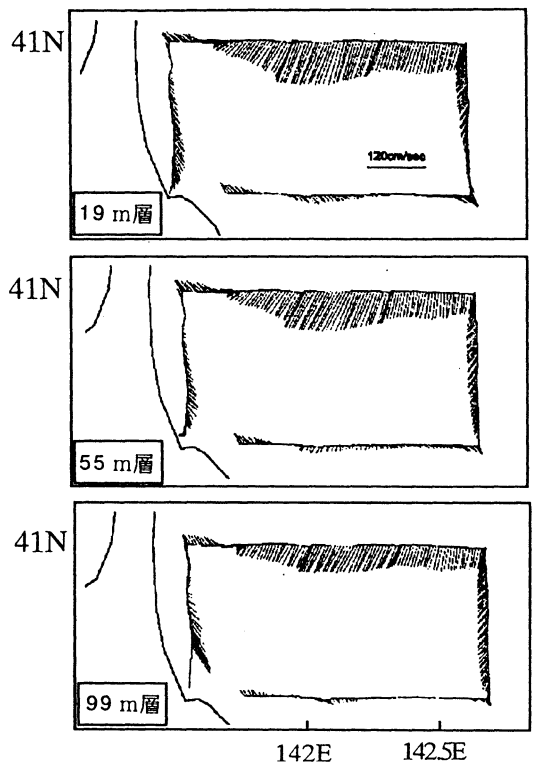


図17　太平洋10月の流況（RD社製多層式）

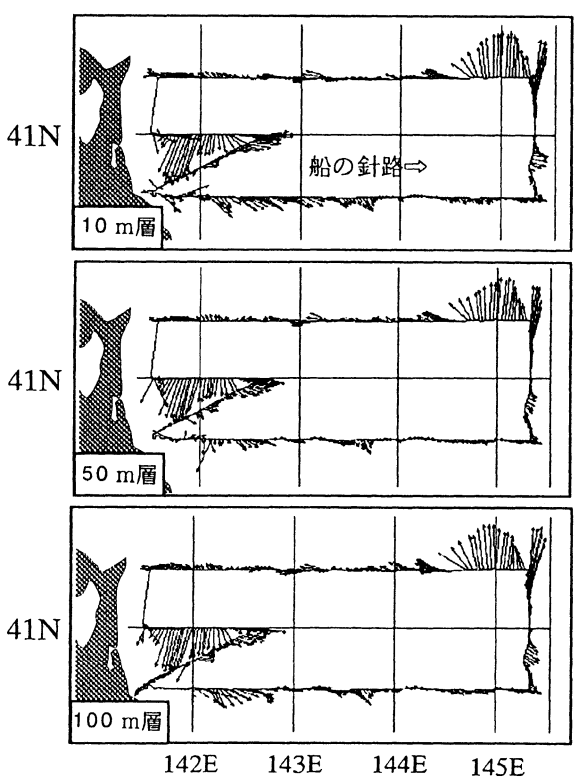


図18　太平洋３月の流況（JRC社製３層式）
（最高流速は10・100ｍ層の 1.7ノット）

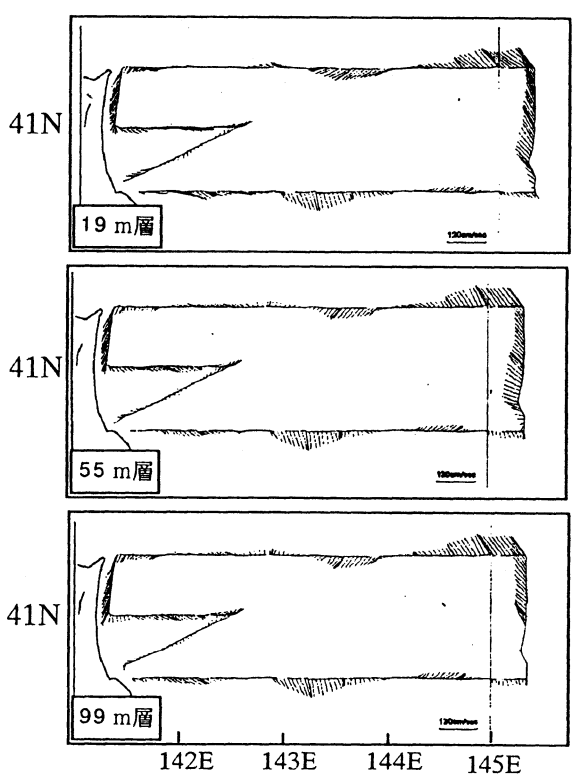


図19　太平洋３月の流況（RD社製多層式）

津軽海峡の流量調査

（青函交流プロジェクト）

高橋進吾・佐藤晋一

目　　的

津軽暖流の絶対流量の測定手法を確立し、津軽暖流の流量の季節変動や経年変動を把握する。

背　　景

日本海は、対馬海峡、関門海峡、津軽海峡、宗谷海峡、間宮海峡の5海峡で外海と連絡しており（図1）、対馬暖流のほぼ全流量は対馬海峡から流入し、そのほとんどが津軽海峡と宗谷海峡から流出すると考えられる。したがって、3海峡の流況が、日本海を出入りする魚類等に与える影響は小さくないと推測される。しかしながら、海峡をはさむ両岸は対馬海峡・宗谷海峡では国が異なるため、調査は容易ではない。これに対し、津軽海峡は両岸とも本邦であるため支障がない。

一方、船舶が航行しながら流向流速を実測するADCPと呼ばれる測機が近年開発され、このデータの活用に努めているところである。

以上の状況の中で、青函交流プロジェクトの共同研究テーマとして、「ADCPによる津軽暖流の流量調査」が提案された。

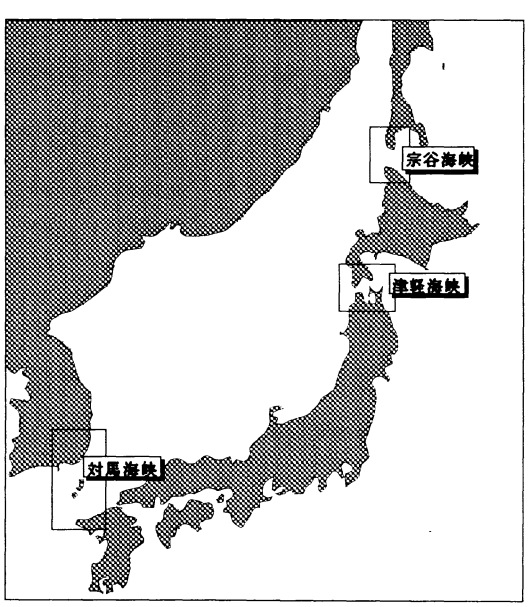


図1　日本海全容図

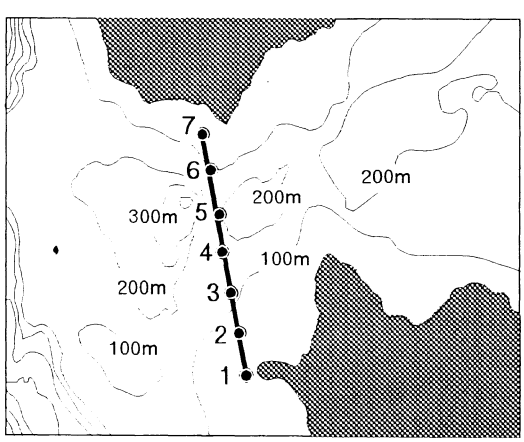


図2　観測定線図

※本報告は函館水試との共同調査の一部である。北海道側の担当者は下記のとおり。
函館水試：西田芳則・鹿又一良、北海道中央水試：田中伊織

材料と方法

津軽暖流の流向流速の測定は金星丸（函館水試）と東奥丸に搭載されているJRC社製のADCPの他、今年度は青鵬丸（古野電気社製）及び開運丸（RD社製・JRC社製）のADCPも使用して行った。

測流定線は海峡西口のADCPの対地モードがとれる浅い海域（図２）に設定した。

津軽暖流の流量は、ADCPから得られた流向流速データの定線垂直方向成分から潮流成分を除去した平均流速と定線断面積（図３）との積とした。

潮流成分の除去は、定線上を24時間50分で４往復し、各横断（計８回）から得られた各位置における流速値を平均することで行った。

定線上の任意の測点を通過する８回の観測時刻は、半日（12時間25分）あるいは１日（24時間50分）の潮汐周期で互いに相殺する位相となるように計画した。また、９、11月調査時には図２の各定点において任意の１横断時にCTDによる海洋観測を実施した。

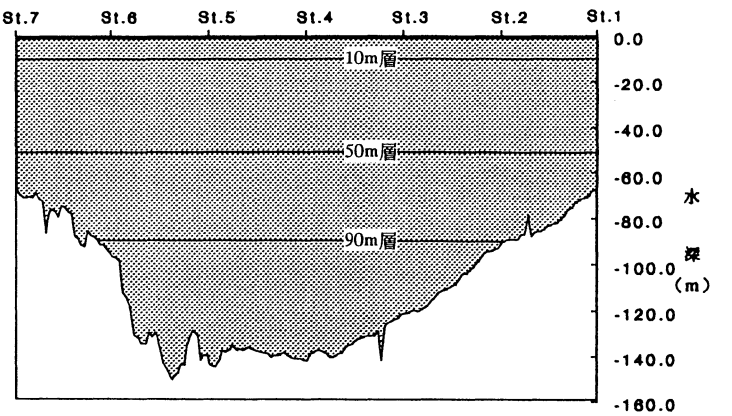


図３　定線断面図

結　　果

流向流速データ収録状況

ADCPによる４往復横断観測は、表１のとおり各調査船により年４回の調査を実施した。測流水深は３層式ADCPでは10・50・90ｍ層に設定し、東奥丸及び開運丸の場合は１分間隔で、青鵬丸の場合は２分間隔でデータを収録した。開運丸の多層式ADCPでは、測定層厚８ｍで約３分間隔でデータを収録した。

また、９月調査時は金星丸（函館水試）との20時間の合同運航を実施、船間比較を行うことができた。

なお、11月の開運丸による調査では３層式ADCPで機器の接触不良のため正常にデータ収録ができなかったため、11月については多層式ADCPによる結果についてのみ報告する。

表１　流向流速データ収録状況

実施年月日	調査船名	ＡＤＣＰ機種名	測　定　層
1997.5.12～13	青鵬丸	FURUNO　CI-30	３層式
1997.6.30～7.1	青鵬丸	〃	３層式
1997.9.1～2	東奥丸	JRC　JLN－615	３層式
1997.11.4～6	開運丸	RD-9HP075P	多層式（層厚８ｍ）
		JRC　JLN-615	３層式

3層式ADCP

1　流　向　流　速

各調査における1横断ごと（3時間6分）の測流層別平均流速（定線に直交する成分の流速）の時間変化を図4～6に示した。また、図7には、代表として5月（青鵬丸）と9月（東奥丸）調査における各層ごとのデータを第1～8横断ごとに流向流速ベクトル表示として示した。

流速は東向きの流れを正としているが、5月については、第2横断がピークで最も流れが強く、それ以降は徐々に弱まり、第7横断が最も弱い傾向で推移した。とりわけ、第7～8横断では10・50m層の北側（北海道側）で西向きの流れが観測された。最高流速は10m層で190cm/s、50m層で175cm/s、90m層で159cm/s（いずれも第2横断）だった。

7月は、開始から第5横断まで徐々に流れが弱まり、第5横断が最も弱くなった。それ以降は徐々に強まり、第8横断が最も強い傾向で推移した。5月ほどではないが、流れが最も弱まった第5横断の50m層の北側で弱い西向きの流れが観測された。最高流速は10m層で185cm/s、50m層で162cm/s、90m層で159cm/s（いずれも第8横断）だった。

9月は、第1横断が最も流れが強かったが、調査のほぼ中間にあたる第5横断に小さなピークがみられた。5、7月にみられた西向きの流れは観測されなかった。最高流速は10m層で190cm/s、50m層で154cm/s、90m層で144cm/s（いずれも第1横断）だった。

また、各調査とも測流3層の流速の時間変化はほぼ同様で、流速が鉛直的にも大きく変化しないことがうかがえる。

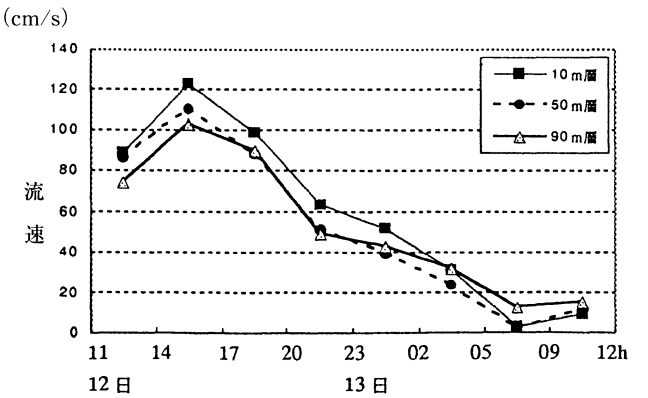


図4　1横断ごとの測流層別平均流速
（5月12～13日、青鵬丸）

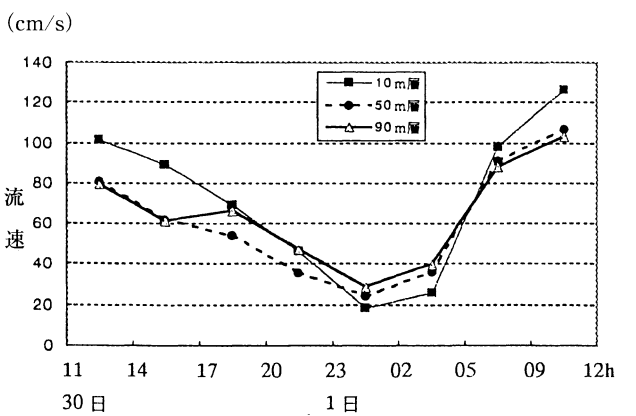


図5　1横断ごとの測流層別平均流速
（6月30日～7月1日、青鵬丸）

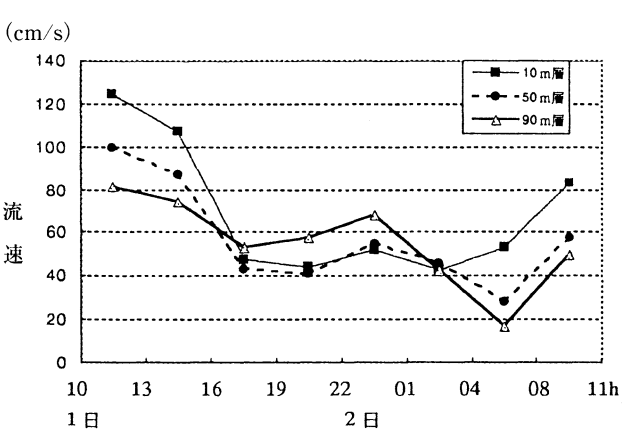


図6　1横断ごとの測流層別平均流速
（9月1～2日、東奥丸）

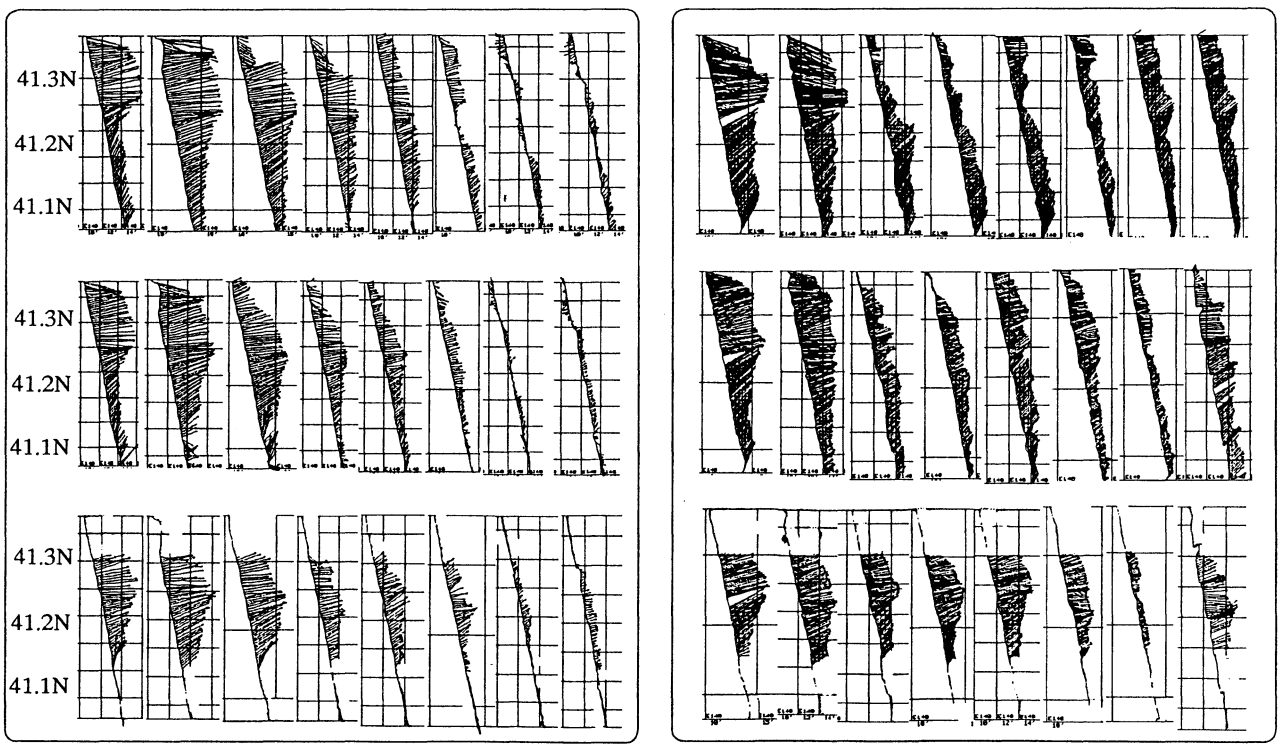


図７　８回の横断で観測された津軽暖流の流向流速

左図は５月（青鵬丸）、右図は９月（東奥丸）の観測結果
上から10ｍ層、50ｍ層、90ｍ層の流向流速のベクトル図を示す。
各層とも左から第１横断、第２横断・・・第８横断を示す。

2　潮流成分を除去した平均流速

潮流成分を除去したいわゆる海流の流速は、各定点においてそれぞれ８回測定された流速を平均することによって求められる。

また、観測運航で各定点間に費やした時間は30分間で、１分（東奥丸）又は２分（青鵬丸）間隔に収録された各定点間における位置データは、８回の横断で誤差が小さかった。

そこで、これらの点も定点とみなし、これらの定点で８回観測した流速の平均値を求め各緯度における各層の潮流成分を除去した平均流速として図８に示した。

潮流成分を除去した平均流速は、90ｍ層では各調査とも海峡の中央部にピークがみられ、これは1994（平成６）年及び1996（平成８）年の調査と同様の傾向であった。

一方、10ｍ層、50ｍ層は、９月はピークが明確でないものの、各調査とも海峡北部（北海道側）にピークがみられ、南部（青森側）に比べ流れが強い傾向がみられた。

また、過去２回の調査（Ｈ６．９月下旬、Ｈ８．８月下旬）と比べると、５、７月の場合特に北部の10・50ｍ層で流れが強い特徴がみられた。

これが、季節的な変動によるものなのか船（ADCP機種）の違いによるものなのかなど、今後データを蓄積して分析する必要がある。

3　津軽暖流流量

3－1　流　量　計　算

流量は定点間断面の水深別平均流速を求め断面積との積により算出した。

1横断ごとに測流3層の定点間平均流速から直線補完した流速を求め、これを8横断平均（潮流成分の除去）した流速及び流量について各調査ごとに表2～4に示した。

図8の平均流速からも判るように、各調査とも海峡の中央部（st. 4～5間）での平均流速が最も速く、南部で遅い傾向にあった。

算出された流量は、5月は1.63Sv（Sv：$\times 10^6 m^3/s$）、7月は1.99Sv、9月は1.84Svであった。7月の1.99Svは、これまでの調査のなかで最も多い流量であった。

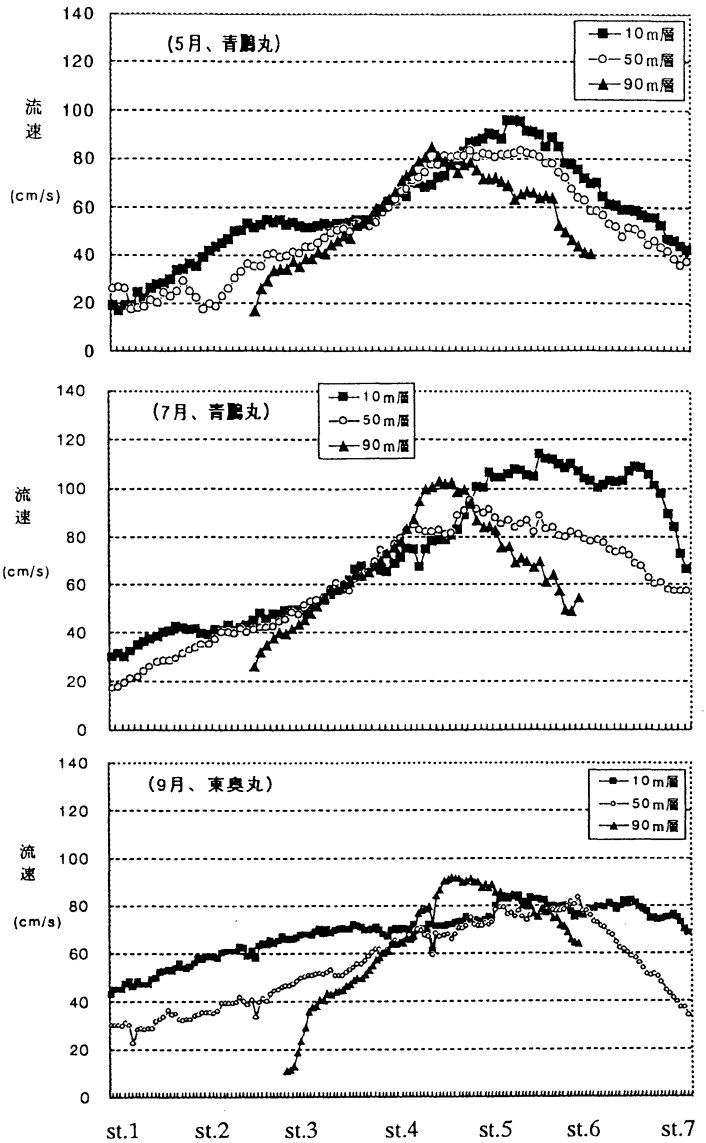


図8　各緯度における潮流成分を除去した平均流速

表2　水深別・定点間断面平均流速及び定点間流量　（5月12～13、青鵬丸）

	7～6	6～5	5～4	4～3	3～2	2～1
5m	57.10	87.88	75.95	55.07	52.14	27.68
15m	54.98	85.41	76.23	54.21	47.89	26.51
25m	52.85	82.93	76.52	53.35	43.65	25.34
35m	50.73	80.45	76.81	52.49	39.40	24.17
45m	48.60	77.98	77.10	51.63	35.15	22.99
55m	46.48	74.62	77.20	51.07	31.61	21.82
65m	44.35	70.37	77.10	50.81	28.77	20.65
75m	42.23	66.12	77.00	50.55	25.93	19.48
85m		61.87	76.90	50.30	23.09	
95m		57.62	76.79	50.04	20.26	
105m		53.37	76.69	49.78	17.42	
115m		49.12	76.59	49.52	14.58	
125m		44.87	76.48	49.27		
135m		40.62	76.38	49.01		
平均流速（cm/s）	49.67	66.66	76.70	51.22	31.66	23.58
水平距離（km）	4.89	4.55	4.55	4.52	4.70	4.55
水　深（m）	80.4	131.0	138.9	132.8	106.9	79.4
区間流量（Sv）	0.20	0.40	0.48	0.31	0.16	0.09

流　量　1.63（Sv）

表３　水深別・定点間断面平均流速及び定点間流量　（６月30日～７月１日、青鵬丸）

	7～6	6～5	5～4	4～3	3～2	2～1
5 m	100.63	110.67	82.88	60.08	45.11	38.54
15 m	93.22	104.65	83.48	60.54	44.39	35.82
25 m	85.81	98.64	84.08	61.00	43.68	33.09
35 m	78.39	92.62	84.67	61.45	42.96	30.37
45 m	70.98	86.60	85.27	61.91	42.25	27.65
55 m	63.57	81.32	86.51	61.99	41.28	24.92
65 m	56.15	76.77	88.37	61.70	40.03	22.20
75 m	48.74	72.23	90.22	61.40	38.78	19.47
85 m		67.68	92.08	61.11	37.53	
95 m		63.14	93.94	60.82	36.28	
105 m		58.59	95.80	60.52	35.03	
115 m		54.05	97.66	60.23	33.78	
125 m		49.50	99.52	59.94		
135 m		44.96	101.38	59.64		
平均流速（cm/s）	74.69	75.82	90.42	60.88	40.09	29.01
水平距離（km）	4.89	4.55	4.55	4.52	4.70	4.55
水　深（m）	80.4	131.0	138.9	132.8	106.9	79.4
区間流量（Sv）	0.29	0.45	0.57	0.37	0.20	0.10

流　量　1.99（Sv）

表４　水深別・定点間断面平均流速及び定点間流量　（９月１～２、東奥丸）

	7～6	6～5	5～4	4～3	3～2	2～1
5 m	78.45	79.79	73.22	70.86	67.11	54.62
15 m	73.24	79.43	72.83	68.44	62.10	49.67
25 m	68.04	79.07	72.44	66.03	57.09	44.71
35 m	62.83	78.71	72.05	63.61	52.08	39.76
45 m	57.62	78.35	71.66	61.20	47.07	34.81
55 m	52.41	76.36	73.38	59.77	40.63	29.86
65 m	47.21	72.75	77.22	59.33	32.74	24.90
75 m	42.00	69.13	81.06	58.89	24.85	19.95
85 m		65.52	84.90	58.45	16.97	
95 m		61.90	88.74	58.02	9.08	
105 m		58.29	92.58	57.58	1.19	
115 m		54.67	96.42	57.14	-6.70	
125 m		51.06	100.26	56.70		
135 m		47.44	104.10	56.27		
平均流速（cm/s）	60.23	68.03	82.92	60.88	33.69	37.29
水平距離（km）	4.89	4.55	4.55	4.52	4.70	4.55
水　深（m）	80.4	131.0	138.9	132.8	106.9	79.4
区間流量（Sv）	0.24	0.41	0.52	0.37	0.17	0.13

流　量　1.84（Sv）

一方、１横断ごとに流量を求め、その流量の時間変化を図９～11に示した。流量の変動周期をみると、各調査とも前述した測流層別平均流速も同様の変動を示しているが、５、７月は日周期的で、９月は半日周期の変動がやや卓越しているようにみえる。これまでの調査結果と同様に潮位に反応して変動していることがうかがえる。

３－２　船　間　比　較

９月調査時には、同機種を搭載している金星丸（函館水試）と東奥丸のADCPが船間により差異があるのかどうか検証するために、20時間の合同運航を実施した。

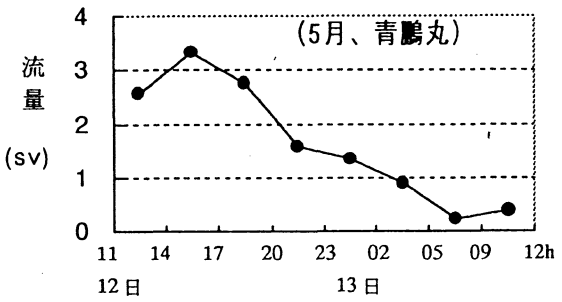


図9　津軽暖流流量の時間変化
（5月12～13日、青鵬丸）

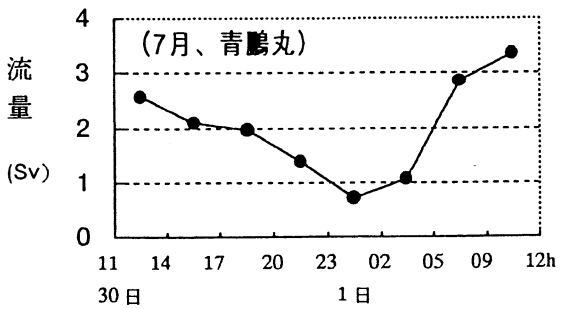


図10　津軽暖流流量の時間変化
（6月30日～7月1日、青鵬丸）

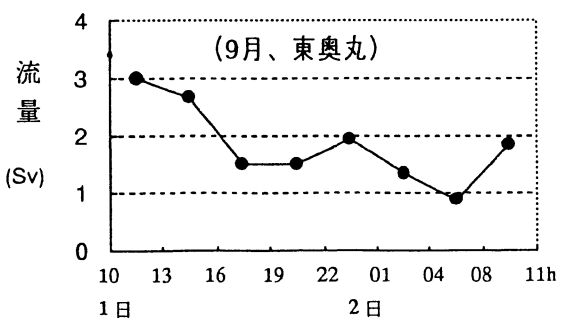


図11　津軽暖流流量の時間変化
（9月1～2日、東奥丸）

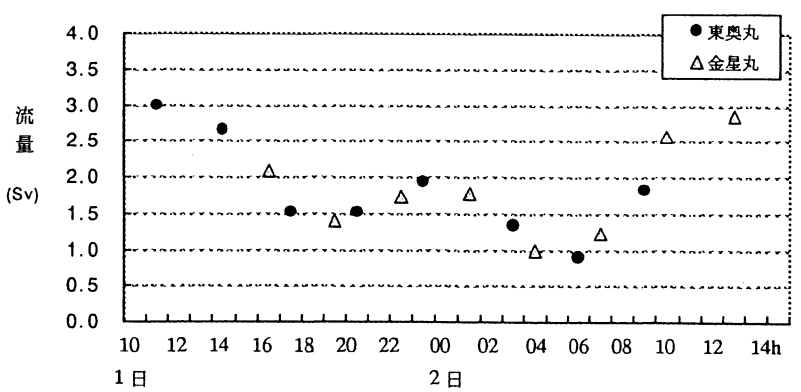


図12　金星丸及び東奥丸により観測された津軽暖流流量の時間変化

東奥丸は9月1日9時45分にSt. 1から調査を開始し、翌日10時35分に終了した。

一方、金星丸は1日14時15分にst. 7から調査を開始し、翌2日14時58分に終了した。

金星丸の潮流データから算出された流量は1.83Svで、東奥丸の1.84Svとほとんど等しい結果となった。

図12には、両船における流量の時間変化を示したが、これもきれいに曲線を描いており、この結果からも船間による差異はほとんどないものと考えられる。

多層式ADCP

1　流　向　流　速

11月には開運丸に搭載された多層式ADCPにより始めて測流を行い、鉛直断面的な流れを把握することができた。収録されたデータをSEA社製の解析ソフト（Multiplot　ver2.01）により処理・作画を行い、図13には1横断ごとの鉛直流速分布図（定線に直交する成分の流速、東向きの流れを正）を示した。

1横断ごとの流れの特徴は次のとおりであった。

①　1横断（1往：松前→権現）；全体に50cm/s以上の東向きの流れがみられた。海峡北部～中央部で流速が速く、125cm/s以上の流速も観測された。

②　2横断（1復：権現→松前）；全体に50cm/s以上の東向きの流れがみられた。海峡北部～中央部で流速が速く、1横断より125cm/s以上の流れの範囲が広がりをみせた。
このときの流量が最大を示していた。

③　3横断（2往：松前→権現）；全体に25cm/s以上の東向きの流れがみられた。海峡北部の表層ほど流速が速く、100cm/s以上の流速が観測された。

④　4横断（2復：権現→松前）；全体に20cm/s以上の東向きの流れがみられた。海峡南部の中層に40cm/s以上、北部の表層及び底層に40～60cm/s以上の流速が観測された。

⑤　5横断（3往：松前→権現）；全体に25cm/s以上の東向きの流れがみられた。水深100m付近の深部に50cm/s以上の流れが残っていた。

⑥　6横断（3復：権現→松前）；全体に流れは弱まり、25cm/s以下の東向きの流れが大部分となった。
25cm/s以上の東向きの流れは南部の表層付近でみられるだけとなり、北部の底層を中心に25cm/s以上の西向きの流れも観測された。

⑦　7横断（4往：松前→権現）；海峡北部～中央部の底層を中心に0～50cm/sの西向きの流れがみられた。
南部の表・中層部には0～20cm/sの弱い東向きの流れが残っていた。
このときの流量が最小を示していた。

⑧　8横断（4復：権現→松前）；東向きの流れが再び強まり、全体に25cm/s以上の流れがみられた。
海峡北部～中央部で流速が速く、最北部では75cm/s以上の流速が観測された。

流速の時間変化をみると、始めは海峡北部の表層～中層部で最も強い東向流がみられ、その後、全体の流れが弱くなるが、北部の底層部では流れの比較的強い部分が残っていた。さらに流れが弱まると北部の底層部から西向流がみられはじめ、中央部の底層部へと広がりをみせた。その後、

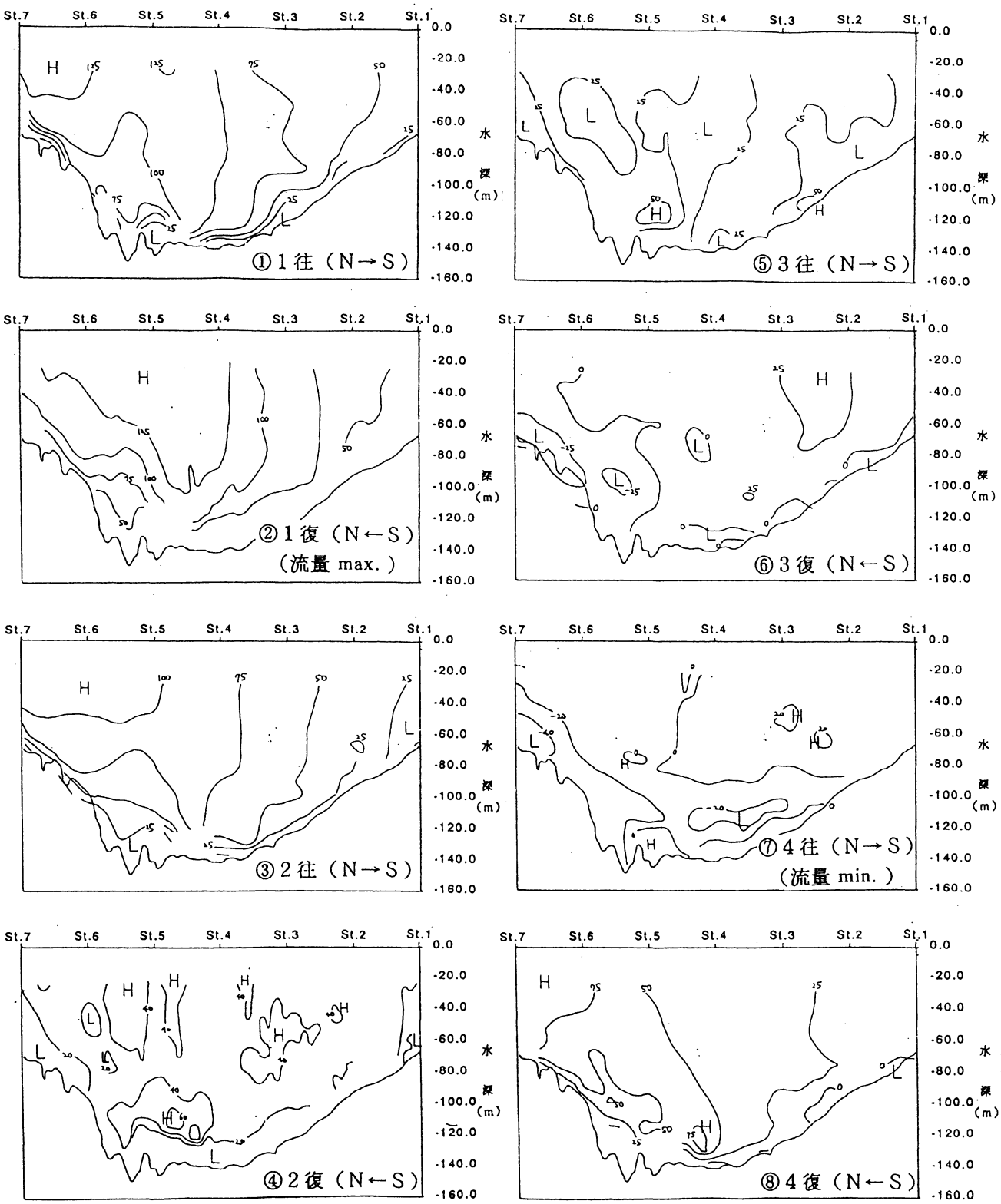


図13　多層式ＡＤＣＰにより測流された１横断ごとの鉛直流速分布図
各横断とも左側（st.7）が北、右側（st.1）が南
流速の単位はcm/s（東向きの流れを正、西向きの流れを負とした）

再び北部の表層部から東向流が強くなっていった。

海域的にみると、海峡南部に比べ、北部における流速の変動が大きいことがうかがえる。

2　潮流成分を除去した平均流速

潮流成分を除去した平均流速は、作画した1横断ごとの鉛直流速分布図から各定点における水深20mごとの流速を読みとり、それを8横断平均することにより求め、図14に示した。

5、7、9月調査の3層式ADCPから得られた平均流速と同様に海峡北部（北海道側）で流速が速い傾向がみられた。

今年度は各シーズンを通して過去2回の調査結果に比べ、海峡北部での流れが強いことが特徴であると考えられる。

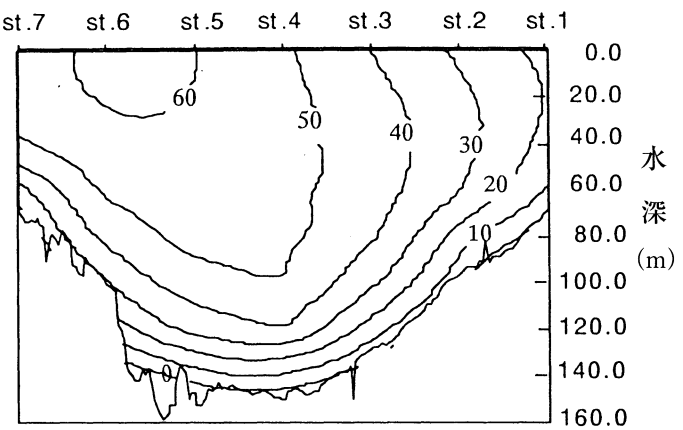


図14　潮流成分を除去した平均流速の鉛直分布図

3　津軽暖流流量

3－1　流　量　計　算

流量は、観測中に自動的に計算されモニター表示される。ここでの流量も3層式ADCPと同様に定線に直交する成分の流速から計算されており、結果はそのまま津軽暖流流量として使用できるものである。

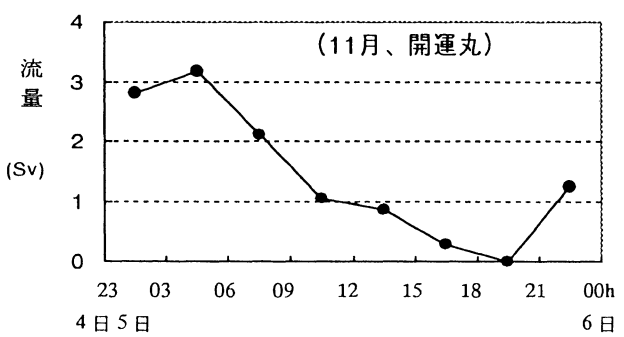


図15　津軽暖流流量の時間変化
（11月4～6日、開運丸）

このようにして計算された1横断ごとの流量は図15に示すとおりで、鉛直流速分布から判るように第2横断がピークで最も流量が多く、それ以降徐々に弱まり、第7横断が最も弱い傾向で推移した。これは5月の調査結果と同様の時間変化を示している。

なお、1横断ごとの流量を8横断平均し、潮流成分を除去した津軽暖流の流量は1.44Svであった。

3－2　多層式・3層式ADCP間の比較

3層式ADCPではこれまでの調査結果から鉛直的な流速の変化は大きくないと考えられているが、今回の多層式ADCPの鉛直流速分布をみても鉛直的な変化は大きくないことがうかがえる。今回の調査では開運丸に搭載されている3層式ADCPの調子が悪く正常にデータ収

録ができなかったため、同調査におけるADCP間の比較はできなかったが、今回の多層式ADCPの結果からも、これまでの3層式ADCPによる測流データからの流量の推定は信頼できるものであろうと考えられる。

4　津軽海峡中央部から東口までの流速構造

4－1　調　査　内　容

11月調査時には、海峡西口における調査終了後、図16のとおり海峡内をジグザグに航走してデータを収録した。その調査要目は表5に示した。

各定線の長さは18～36マイルであり、それぞれを3～4時間で航走したため、船速は6～9ノットとなった。水深は大部分が280m以浅であり、対地モードでデータが得られた。

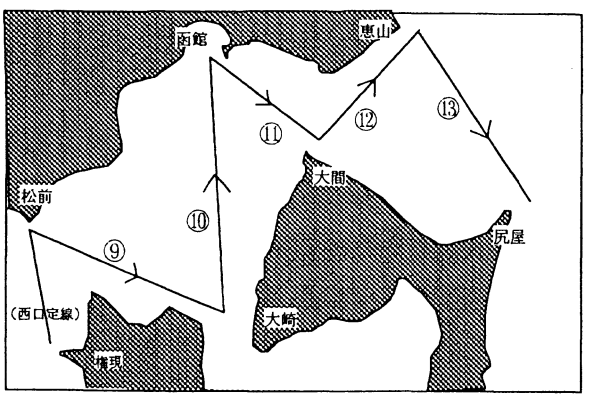


図16　調査海域図

表5　津軽海峡内における調査要目

No.	行　　程	距　離	所要時間	最大水深	流　量
⑨	松前沖～大崎沖	25マイル	3時間	255m	2.556Sv
⑩	大崎沖～函館沖	36マイル	4時間	255m	2.626Sv
⑪	函館沖～大間沖	18マイル	3時間	280m＜	2.020Sv
⑫	大間沖～恵山沖	23マイル	3時間	280m＜	1.636Sv
⑬	恵山沖～尻屋沖	26マイル	3時間	280m＜	0.906Sv

＊流量は船の進行方向（定線）に対して垂直の方向。東向きを正とした。

4－2　調　査　結　果

収録されたデータの処理・作画は前述のとおりで、図17に各定線の1横断における鉛直流速分布図を、図18には代表として22.87m層の流向流速ベクトル図を示した。

各定線の1横断における流れの特徴は次のとおりであった。

⑨松前→大崎；松前側では20m層～100m層にわたって125cm/s以上の東向流がみられた。津軽半島沿いには強い流れはみられず、陸奥湾湾口の底層ではむしろ弱い西向流がみられた。

⑩大崎→函館；最も陸奥湾湾口に近い海域ではほとんど流れはみられなかったが、下北半島沿いの表層～中層部には50cm/s未満の西向流がみられた。さらに北上し海峡中央部では80～120cm/sに及ぶ強い北東流がみられた。函館付近では40cm/s未満の弱い西向流がみられた。いずれも流れの強い層は80m以浅の海峡北寄りの海域であった。

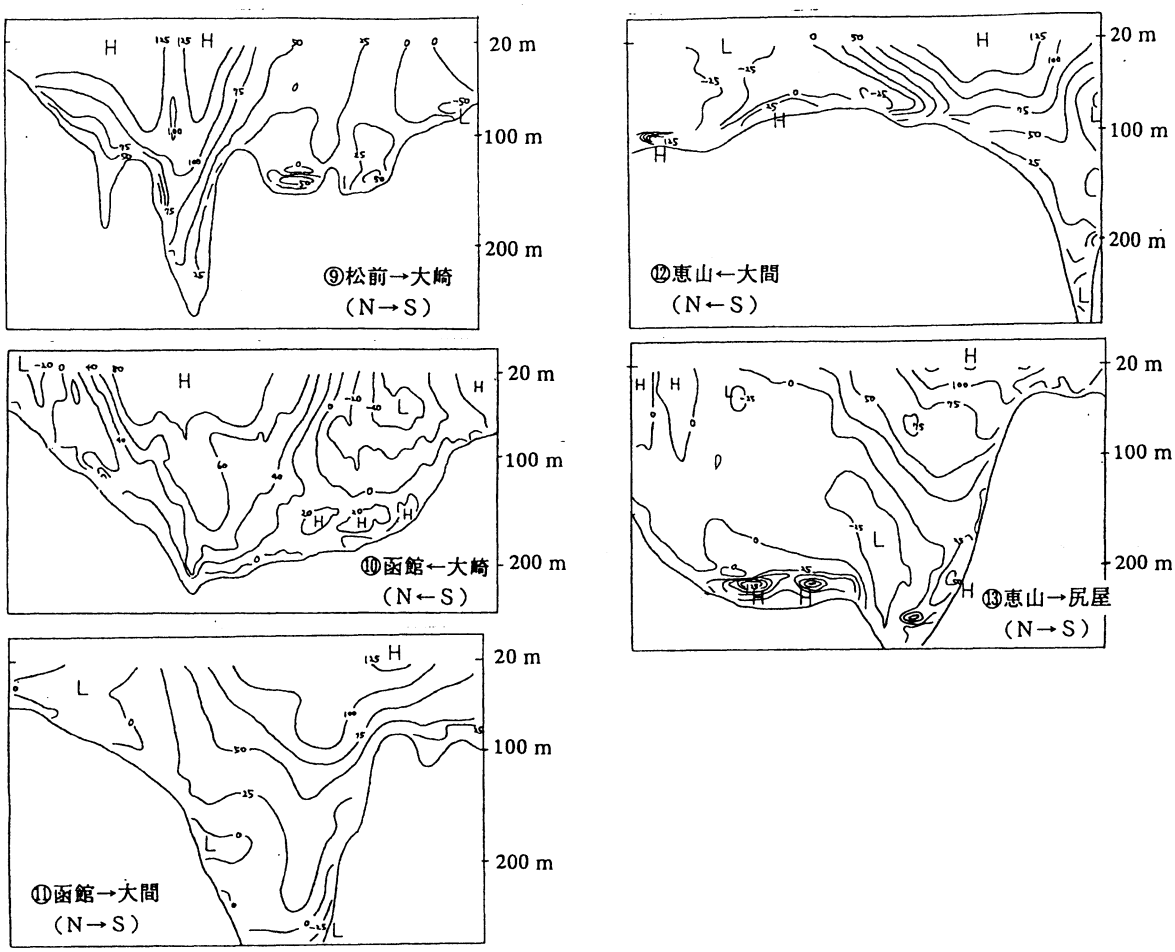


図17　津軽海峡中央部から東口に至る鉛直流速分布図

いずれも左側が北、右側が南

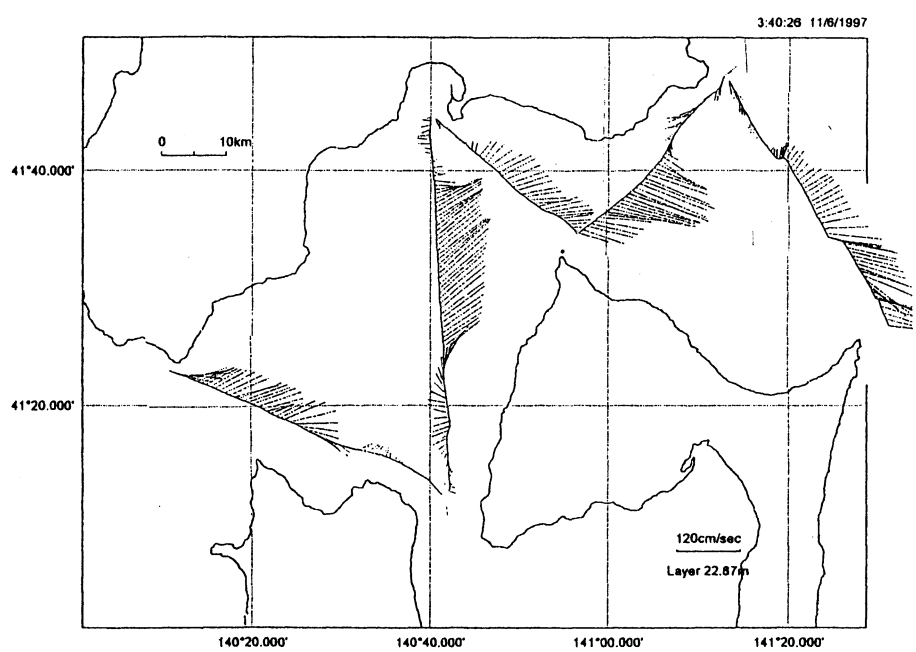


図18　津軽海峡中央部から東口に至る流向流速ベクトル図（22.87ｍ層）

⑪函館→大間；函館半島沖付近では25cm/s未満の東向流で、流れはきわめて弱かった。海峡中央部～大間にかけての表層（100ｍ以浅）では100cm/s以上の強い東向流がみられた。

⑫大間→恵山；大間沖最深部以北の海峡中央部の50ｍ以浅で125cm/s以上の強い東向流がみられた。

恵山岬付近の水深の浅い海域では50cm/s未満の弱い西向流がみられたが、ごく沿岸の最深部には最速で125cm/s前後の強い東向流もみられた。

⑬恵山→尻屋；恵山側～海峡中央部の底層（150ｍ以深）にかけては50cm/s以下の弱い西向き流がみられたが、恵山寄りの最深部には最速で125cm/s前後の強めの東向流もみられた。尻屋側の100ｍ以浅の表層には100cm/s以上の比較的強い東向流がみられた。

海峡内での流れの経路をみると、東向流は主に海峡中央の表層部を流れていることが観測された。

各流速の鉛直断面は時間経過するにつれて変化することが予想されるが、陸奥湾湾口部、函館半島付近及び恵山岬付近の表層には西向流のみられる海域が存在した。また、底層部には局所的に東向流の強い部分がみられており、これらが一時的なものなのかどうか、今後調査を重ねていく必要があるだろう。

いずれにしても、今回調査した海域で対地モードによりデータを収録し解析できたことは、津軽海峡における流れを考察するうえでも重要なことであると考える。

考　　察

1993（平成５）～1997（平成９）年度に青函プロジェクトで測流され、流量が算出された観測結果をまとめて表６に示した。1993年11月から1998年３月までに計19回行われた観測結果から、津軽暖

表６　津軽暖流の流量（1993～1997年度）

No.	調査年月日	流量（Sv）	調査機関	ADCP機種
1	1993 11 10～11	1.20	函館水試　金星丸	JRC
2	1994 7 5～7	1.55	〃	〃
3	9 21～22	1.60	〃	〃
4	9 26～27	1.55	青森水試　東奥丸	〃
5	1995 3 14～15	1.17	函館水試　金星丸	〃
6	9 18～19	1.35	〃	〃
7	12 4～5	1.73	〃	〃
8	1996 3 28～29	1.30	〃	〃
9	6 12～13	1.33	〃	〃
10	8 28～29	1.41	青森水試　東奥丸	〃
11	9 3～4	1.47	函館水試　金星丸	〃
12	12 2～3	1.83	〃	〃
13	1997 5 12～13	1.63	青森水試　青鵬丸	FURUNO
14	6 11～12	1.54	函館水試　金星丸	JRC
15	6 30～7/1	1.99	青森水試　青鵬丸	FURUNO
16	9 1～2	1.84	〃　東奥丸	JRC
17	9 1～2	1.83	函館水試　金星丸	〃
18	11 4～6	1.44	青森水試　開運丸	RD
19	1998 3 2～3	1.22	函館水試　金星丸	JRC
	平　均	1.53		

流の流量は、最大で7月に観測された1.99Sv、最小で3月の1.17Svで、平均1.53Svであった。季節変動の幅は約0.8Svで従来いわれていた1～4 Svに比べれば小さいということが示唆された。1997年7、9月の流量が昨年度までの調査に比べ多めに推移したことにより、平均流量、変動幅は昨年度までの値より大きくなっている。

また、流量の季節変動（図19）をみると、春季に少なく、夏・秋季に多く、12月にも多い傾向がみられるが、年によってばらつきがあり、明確な季節変動はみられなかった。

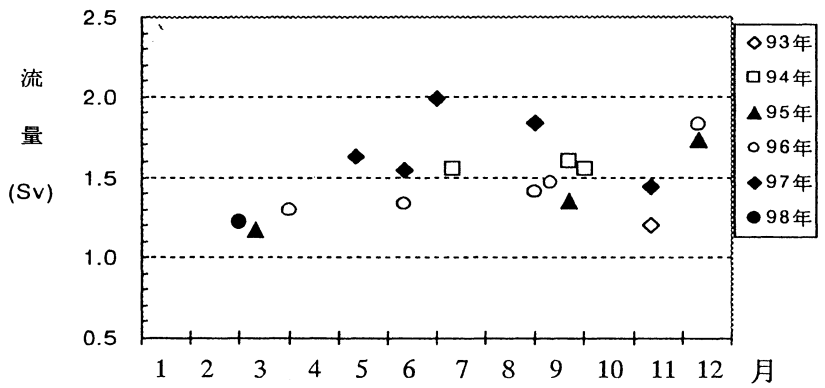


図19　津軽暖流流量の月別変化（1993～1997年度）

一方、北海道立水産試験場では、青森県沖を北上する対馬暖流と北海道西岸沖を北上する対馬暖流の傾圧地衝流量の差から津軽暖流の流量を推定しており、ADCP実測流から算出された流量はこの値と同程度であることが判っているが、その傾圧地衝流量の差から求めた津軽暖流は96年冬季以降はその流量の割合が高くなっているという経年変動について報告しており、今年度ADCP実測流から算出された流量が、これまでの調査結果より多かったことを裏付けるものであると考えられる。

また、海域的な流れの分布の特徴でみると、1994、1996年の過去2回当水試で観測した結果に比べ、海峡北部での平均流速が速かったことが、流量として多く算出された要因であろうと考えられる。

今年度のADCP 4往復横断観測のうち9、11月調査時には任意の1横断時にCTDによる海洋観測を行ったので、海洋構造的にどのように流れているのか考察した。図20～21にはADCP観測定線における水温・塩分分布図を示した。また、図22～23には同時期（9月初旬、11月初旬）に行った日本海定線海洋観測における十三線（北緯41度線）の水温・塩分分布図を示した。

ADCP観測定線の分布をみると、9月では中層～底層部にかけての水温11℃以上、塩分34.1以上の対馬暖流水と表層低塩分水が日本海から海峡に流入していることがうかがえる。また、11月では海峡中央部の底層に塩分34.1以上の対馬暖流水がみられるだけで、中層へは鉛直混合により変質した塩分34.0以下の水、海峡南部の表層へは塩分33.4以下の表層低塩分水が流入しているのがうかがえる。

一方、当水試では、定期的に日本海定線海洋観測を実施しているが、この結果から舳作崎西方（北緯40度36.6分線）における対馬暖流の地衝流量を算出している。この地衝流量の季節変動（図24）をみると、8月に最大となった後、10月に一旦減少するが、11～12月にかけて再び増加する変動をみせ

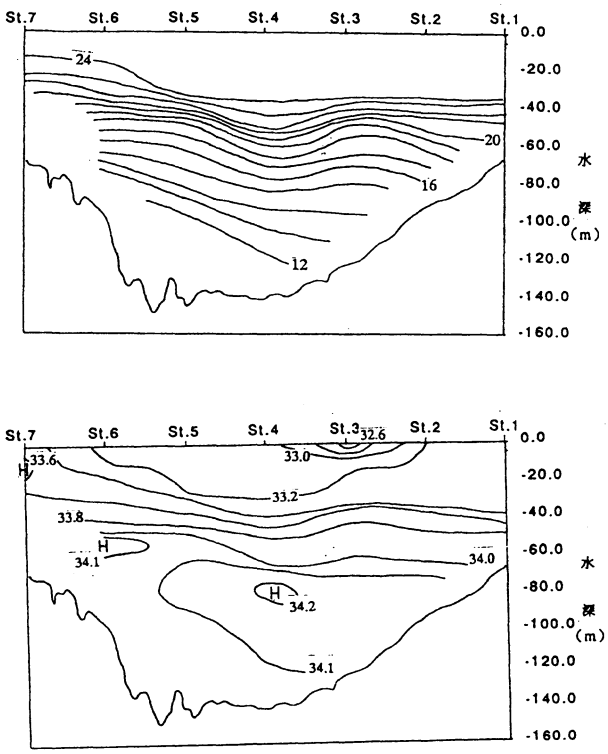


図20　定線における水温・塩分分布図

（9月調査、8横断目に観測）

上図は水温、下図は塩分分布図。

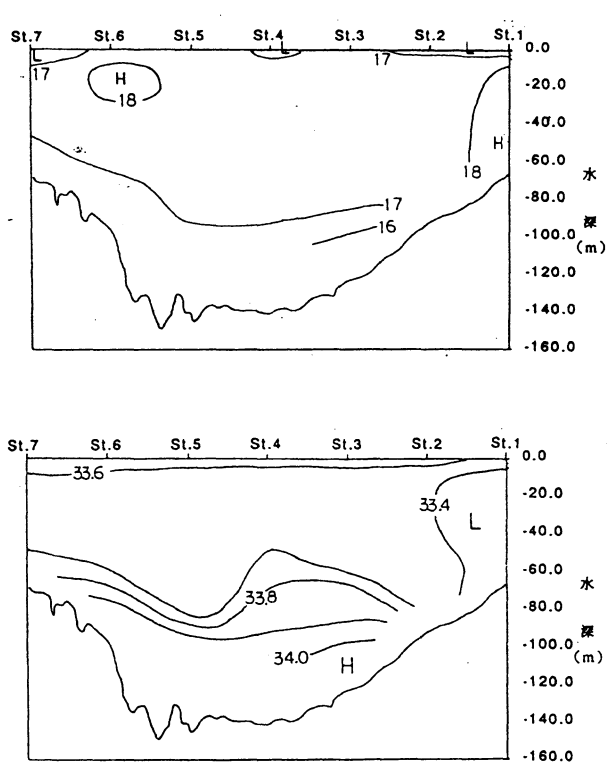


図21　定線における水温・塩分分布図

（11月調査、5横断目に観測）

上図は水温、下図は塩分分布図。

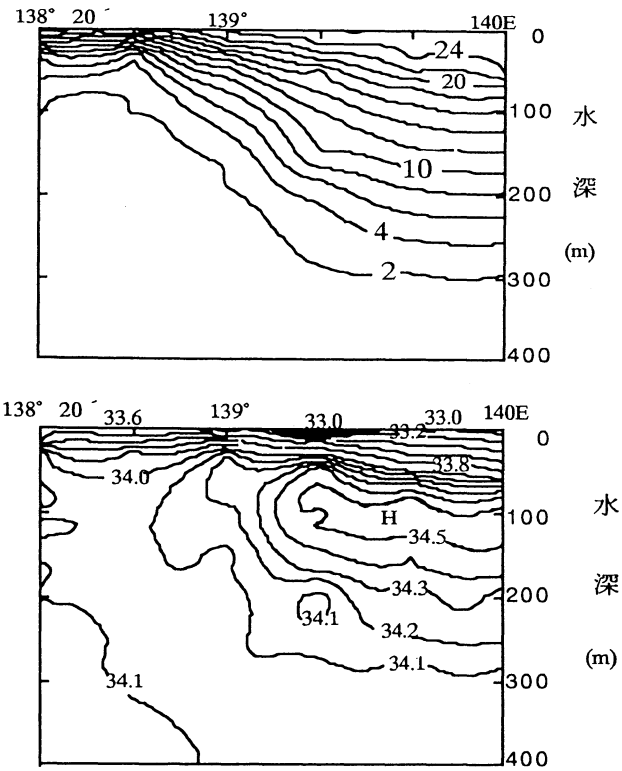


図22　日本海十三線における水温・塩分分布図

（9月4～5調査、東奥丸）

上図は水温、下図は塩分分布図。

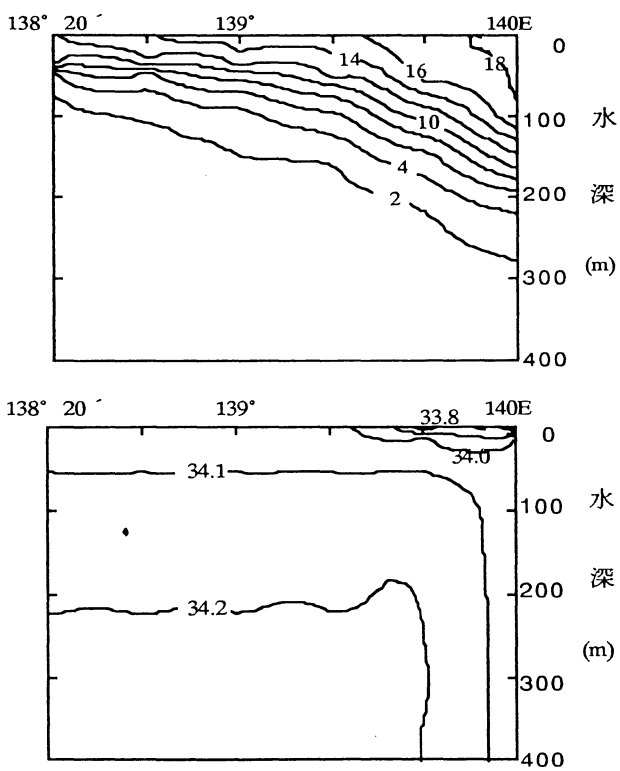


図23　日本海十三線における水温・塩分分布図

（11月4～5調査、東奥丸）

上図は水温、下図は塩分分布図。

ている。

これらのことから、従来からいわれているように対馬暖流が津軽海峡へと流入していることがうかがえる訳であるが、対馬暖流の変動と津軽暖流の変動がどのように相互作用しているのか、また、流入する過程で海洋構造的にどのような変化があるのかなどについて、今後考察していきたい。

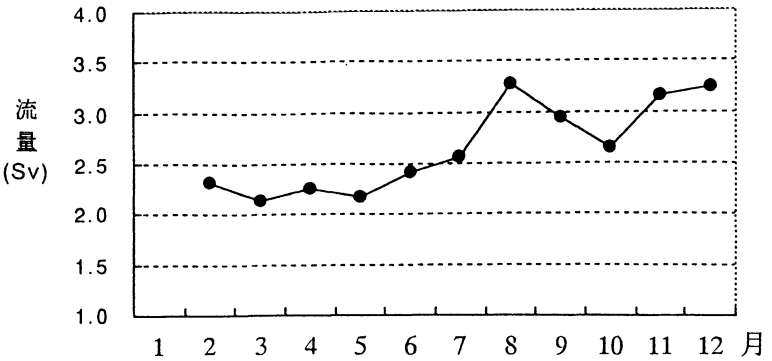


図24　舳作崎西方における対馬暖流の月別変化（月平均値）

また、11月調査時には津軽海峡中央部から東口にかけてADCPによる測流を行った結果、対地モードでデータを収録できることが判ったので、今後は海峡東口海域においてもADCP 4往復横断観測を行い、海峡東西での海洋構造の比較や流量の収支などについても考察していきたいと考えている。

なお、津軽暖流の流量についてはADCPによる測流のほか、電位差（北海道福島－青森県今別間に設置された海底ケーブルによる電位差）や水位差（例えば、深浦－函館間や竜飛－吉岡間の水位差）からの流量の推定についても報告されており、これらとADCP 4往復横断観測法との関連についても検討していく必要があると考えられる。

謝　　辞

青鵬丸、東奥丸及び開運丸各船長はじめ乗組員の方々には、各定点を限られた時間で航走するうえ長時間の連続観測である本調査にご協力いただき、貴重なデータを収得することができた。ここに記して深く感謝申し上げる。

参　考　文　献

天野勝三（1986）：青森県沖合の海況変動に関する研究その２．青森県水産試験場

石川孝一・柴田誠司・宮尾　孝（1987）：津軽海峡の海洋構造．月刊海洋，19（１），34-39.

岩尾尊徳（1992）：津軽海峡の流れについて（２）．月刊海洋，24（４），226-229.

力石國男・長沼光亮（1992）：津軽暖流と対馬暖流北上流の流量の分配機構．海と空，68（２），67-78

長沼光亮・市橋正子（1993）：ADCPによる津軽海峡西口の横断測流．1993年度水産海洋学会研究発表大会講演要旨

大西光代・大谷清隆（1994）：北海道西岸の対馬暖流北上流流量の変動と渦構造．1994年日本海洋学会秋季大会講演要旨集，205-206

塩脇清一（1994）：地電位差観測による津軽海峡の海潮流モニタリングの研究．平成７年度弘前大学大学院修士論文

四竈信行（1994）：海底設置型ADCPにより実測された津軽海峡内の流量変動．月刊海洋，26（12），815-818.

田中伊織（1995）：ADCPで測定された津軽海峡内の流れの構造と流量（ORIGINAL）．北海道中央水試海洋ゼミ要旨

西田芳則・鹿又一良・田中伊織・松原　久（1995）：津軽暖流の流量変動．1995年度日本海洋学会秋季大会講演要旨

西田芳則・鹿又一良・田中伊織・松原　久（1996）：ADCPにより実測した津軽暖流流量と水位差との相関．1996年度日本海洋学会秋季大会講演要旨

松原　久・西田芳則・鹿又一良・田中伊織（1996）：津軽暖流の流量について．青森県水産試験場事業報告

佐藤晋一（1998）：津軽海峡の流量調査（青函交流プロジェクト）．平成8年度青森県水産試験場事業報告

佐藤晋一（1999）：青森県舳作崎西方における対馬暖流の地衡流量について、平成9年度青森県水産試験場事業報告

中多章文・田中伊織（1998）：北海道西岸における対馬暖流傾圧地衡流量について．1998年度日本海洋学会春季大会講演要旨

（付表）

津軽海峡（西口）流量調査　海洋観測結果（平成９年９月）

測点番号		1	2	3	4	5	6	7
位置	N	41-08.5	41-10.9	41-13.4	41-15.8	41-18.2	41-20.6	41-23.2
	E	140-14.3	140-13.6	140-13.0	140-12.4	140-11.7	140-11.0	140-10.4
月日		９月２日	９月２日	９月２日	９月２日	９月２日	９月２日	９月２日
時間		1035	1010	0925	0855	0823	0755	0728
天候		r	d	d	r	r	r	r
雲量		10	10	10	10	10	10	10
風向・風力		W 4	NW 4	NW 3	NW 3	W 3	W 3	W 3
気温		21.8	22.0	22.0	22.1	22.1	22.0	21.6
気圧		1000.5	1000.4	1000.4	1000.2	1000.2	1000.4	1000.3
波浪		3	3	3	3	2	2	2
ウネリ		3	3	3	3	2	2	2
海深		59	82	120	134	124	106	54
測器		CTD	CTD	CTD	CTD	CTD	CTD	CTD
所定層水温（℃）	0	24.6	24.7	24.6	24.8	24.3	24.0	24.0
	10	24.76	24.93	24.73	24.82	24.37	24.10	24.05
	20	24.76	24.94	24.81	24.75	24.40	23.83	23.73
	30	24.71	24.65	24.36	24.78	24.34	22.51	21.02
	50	20.04	20.83	18.88	22.22	17.84	17.02	
	75		16.51	15.12	16.37	14.70	12.70	
	100			13.82	13.20	11.14		
	125				11.67			
	150							
所定層塩分（psu）	0	33.385	33.453	33.406	33.415	33.320	33.330	33.790
	10	33.251	33.238	33.165	33.219	33.167	33.306	33.616
	20	33.262	33.358	33.253	33.185	33.174	33.515	33.597
	30	33.262	33.507	33.556	33.204	33.500	33.614	33.689
	50	33.842	33.861	33.939	33.808	34.081	34.130	
	75		34.195	34.139	34.205	34.164	34.051	
	100			34.165	34.144	34.049		
	125				34.090			
	150							

＊表面は採水測温・塩検による。
＊ＣＴＤの塩分値は未補正。

津軽海峡流量調査　海洋観測結果（平成９年11月）

観測定線		西口定線							東口定線			
測点番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
位置	N	41-08.5	41-10.9	41-13.4	41-15.8	41-18.2	41-20.6	41-23.2	41-48.3	41-41.0	41-34.2	41-29.0
	E	140-14.3	140-13.6	140-13.0	140-12.4	140-11.7	140-11.0	140-10.4	141-13.0	141-19.0	141-24.5	141-29.8
月日		11月5日	11月5日	11月5日	11月5日	11月5日	11月5日	11月5日	11月6日	11月6日	11月6日	11月6日
時間		1458	1428	1359	1329	1258	1227	1153	1211	1326	1437	1540
天候		b c	c	o	o	o	o	c	b c	b c	c	c
雲量		6	9	10	10	10	10	10	7	7	9	9
風向・風力		WSW 5	W 5	WSW 6	WSW 6	W 5	W 6	W 5	W 5	W 5	W 4	W 4
気温		11.1	11.2	11.5	11.9	11.6	11.8	12.5	10.2	11.6	12.0	11.8
気圧		1012.0	1011.7	1011.0	1011.0	1011.0	1011.0	1011.0	1015.0	1015.0	1015.0	1015.6
波浪		3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3
ウネリ		2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
海深		59	82	120	120	110	90	54	110	210	240	54
測器		CTD	CTD	CTD	CTD	CTD	CTD	CTD	CTD	CTD	CTD	CTD
所定層水温（℃）	0	16.2	16.8	17.2	16.9	17.0	17.2	16.6	11.6	16.2	16.8	16.2
	10	18.12	17.88	17.76	17.74	17.83	18.16	17.34	11.57	16.89	16.61	16.90
	20	18.13	17.88	17.79	17.74	17.84	18.21	17.34	11.57	16.89	16.44	16.90
	30	18.20	17.88	17.80	17.82	17.84	17.88	17.32	11.39	16.58	16.20	16.91
	50	18.27	17.91	17.77	17.80	17.73	17.43	16.86	10.37	13.60	15.78	16.71
	75			17.39	17.83	17.60	16.52		8.57	9.65	15.14	
	100			15.67	16.34	16.35			7.94	7.08	13.48	
	150									5.81	10.07	
	200									4.27	8.07	
所定層塩分（psu）	0	33.450	33.715	33.729	33.720	33.703	33.716	33.764	33.914	33.863	33.901	33.814
	10	33.303	33.407	33.422	33.416	33.421	33.418	33.508	33.141	33.602	33.585	33.582
	20	33.308	33.404	33.421	33.415	33.422	33.451	33.507	33.144	33.603	33.624	33.583
	30	33.338	33.415	33.454	33.469	33.423	33.483	33.510	33.120	33.620	33.646	33.631
	50	33.377	33.413	33.452	33.607	33.452	33.517	33.614	33.093	33.698	33.693	33.236
	75			33.943	33.879	33.468	34.019		33.401	33.441	33.748	
	100			34.257	34.125	34.176			32.991	33.308	33.801	
	150									33.354	33.722	
	200									32.869	33.250	

＊表面は採水測温・塩検による。
＊ＣＴＤの塩分値は未補正。

八戸漁業用海岸局

事　業　目　的

試験船・取締船なら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。特に諸外国200海里水域における規制通信の確保と、拿捕防止のための通信連絡を最重点とする。

事　業　内　容

実　施　期　間　　平成９年４月１日～平成10年３月31日

交　信　海　域　　世界全域

担　　当　　者　　局　長　　尾　崎　秀　秋

技　師　　岩　崎　　弘

技　師　　二　部　勝　幸

技　師　　川　向　政　行

技　師　　高　谷　清　治

ほかに、青森県無線利用漁業協同組合通信士、５名

取扱通信種別

1　指導監督通信

重要通信、保安通信、規制通信、非常通信、漁業指導通信、気象通信、周知通信、漁海況通信

2　漁業通信

3　公衆通信

4　超短波通信（27MHZ)

通　信　方　式

無線電話（SSB、DSB)、無線電信、気象テレックス、国際テレックス、セルコール

聴　取　方　法（遭難周波数無休）

電　　信　2091KHZ、

電　　話　2182KHZ、2445KHZ、8MHZ-W1、

セルコール　(2445KHZ、4～22MHZ-W1)

超　短　波　27524KHZ、27884KHZ

結　　果

実　施　状　況

1　200海里規制通信の徹底により、拿捕防止と安全操業に寄与した。

2　漁海況の迅速なる収集、周知により漁業生産の向上に寄与した。

3　気象警報及び航行警報の周知徹底により海難の防止に寄与した。

4　海外出漁船の超遠距離通信の確保を図った。

5　小型沿岸船舶用超短波無線電話通信の利用促進により海難防止を図った。

6　船舶の航行安全対策事業の推進に寄与した。

7　GMDSSに対応するため、所属船の動静把握の確保を図った。

8　県内超短波無線局の広域ネットワーク化の促進を図った。

通信取扱量

1．通信取扱通数

内訳	指導監督通信	34,892通（前年比	−191通、 99.5%）
	漁業通信	44,943通（前年比	＋43通、 100.1%）
	公衆通信	1,688通（前年比	−180通、 90.0%）
	超短波通信	6,810通（前年比	−39通、 99.4%）
	総数	88,333通（前年比	−375通、 99.6%）

2．所属船舶局数（除く准）

漁種＼施設		電信	電話	計	前年度	備考
八戸地区	大型底曳	2		2	2	
	中型底曳	11	8	19	19	
	小型底曳		10	10	10	
	鮪延縄他兼業	11		11	11	
	旋網主船		3	3	4	
	〃 従船	2	9	11	14	
	大型いか釣り	10	15	25	27	
	中型いか釣り凍結船		69	69	67	
	〃 一般船		1	1	1	
	鮭鱒・サンマ		4	4	5	
	底刺し網	3	1	4	4	
	（計）	(39)	(120)	(159)	(164)	
大畑地区	大型いか釣り	1	3	4	3	
	中型いか釣り凍結船		21	21	21	
	（計）	(1)	(24)	(25)	(24)	
鰺ヶ沢地区	沖合底曳		10	10	10	
	いか釣り		1	1	1	
	その他		1	1	1	
	（計）		(12)	(12)	(12)	
合計		40	156	196	200	
官庁船		5	6	11	9	

3．通信取扱実績

3－1　月別通信種別通信取扱状況

月別	指導監督通信						漁業通信	公衆通信			超短波通信				合計
	漁業指導	気象通信	周知通信	漁海況通	重要通信	小計	専用通信	公衆通信	医療業務通信	小計	指導通信	周知通信	気象通信	専用通信	小計	
	件	件	件	件	件		通	通	通		件		件	件		
4	209	1,158	720	74	2	2,163	3,155	100	0	100	95	348	19	462		5,880
5	347	1,401	754	413	5	2,920	4,177	75	9	84	67	470	32	569		7,750
6	434	1,419	860	663	6	3,382	4,688	111	6	117	77	480	18	575		8,762
7	299	1,261	1,199	555	0	3,314	4,190	73	0	73	120	357	66	543		8,120
8	257	1,287	1,136	553	4	3,237	5,033	55	2	57	338	326	62	726		9,053
9	294	1,582	1,126	339	1	3,342	3,467	82	0	82	86	414	81	581		7,472
10	330	1,496	1,154	382	2	3,364	3,991	92	0	92	113	327	83	523		7,970
11	324	1,351	1,210	324	5	3,214	3,705	90	0	90	79	299	82	460		7,469
12	310	1,256	964	222	3	2,755	3,304	722	1	723	102	445	51	598		7,380
1	233	1,383	829	74	3	2,522	3,348	119	0	119	105	499	28	632		6,621
2	203	1,186	820	73	2	2,284	3,368	71	0	71	111	396	38	545		6,268
3	209	1,279	836	70	1	2,395	2,517	80	0	80	101	468	27	596		5,588
計	3,449	16,059	11,608	3,742	34	34,892	44,943	1,670	18	1,688	1,394	4,829	587	6,810		88,333

3－2　月別通信回数及び通信時間実績

月別	指導監督通信		漁業通信		公衆通信		超短波通信		合計	
	通信回数	通信時間(分)	通信回数	通信時間(分)	通信回数	通信時間(分)	通信回数	通信時間(分)	通信回数	通信時間(分)
4	2,710	9,597	701	1,636	431	628	525	685	4,367	12,546
5	3,215	11,188	1,137	1,904	440	616	573	752	5,365	14,460
6	3,362	11,735	1,190	1,870	438	615	569	803	5,559	15,023
7	3,289	11,618	1,224	1,844	425	531	629	758	5,567	14,751
8	3,263	11,776	1,097	1,990	410	498	732	855	5,502	15,119
9	3,304	11,654	1,030	1,277	410	512	648	823	5,392	14,266
10	3,347	12,092	1,041	1,411	430	586	644	789	5,462	14,878
11	3,186	11,542	986	1,427	417	545	600	761	5,189	14,275
12	3,009	10,921	916	1,402	567	1,155	692	844	5,184	14,322
1	2,956	10,230	921	1,515	437	590	695	909	5,009	13,244
2	2,686	9,258	813	1,540	382	483	626	813	4,507	12,094
3	2,924	10,262	637	1,198	417	511	684	901	4,662	12,872
計	37,251	131,873	11,693	19,014	5,204	7,270	7,617	9,693	61,765	167,850

4．事故通信実績

4－1　件　　数

区分	遭難	座礁	衝突、接触	航行不能	補機故障	病人	事故、病死	怪我	海中転落	浸水	その他	計
中短波船	2		1	4	3	7	2	1	1	2	6	29
超短波船				4				1				5
計	2		1	8	3	7	2	2	1	2	6	34

4－1－1　中短波船

年月日	船　名	区　　別	年月日	船　名	区　　別
H 9.4.21	81久栄丸	病人発生	H 9.11.24	32源栄丸	消息不明（主無線機故障）
5.18	5三宝丸	病人発生	27	81久栄丸	海中転落（行方不明）
21	58政宝丸	漁労機器故障（いか釣機）	〃	8七栄丸	ペラ巻（航行不能）
23	8源栄丸	補機故障（操業不能）	12.5	20源栄丸	浸水（船橋内浸水）
30	88正一丸	病人発生	11	20源栄丸	フロンガス漏れ（機関室内）
〃	82源栄丸	機関故障（航行不能）	31	20源栄丸	補機故障
6.8	71源栄丸	操舵機故障	H10.1.10	75神漁丸	遭難、沈没
9	8源栄丸	漁労機器故障			行方不明2名、救助13名、内5名死亡
		（油圧電動機、焼損）	17	81久栄丸	主機関故障（航行不能）
11	38青運丸	補機故障（操業不能）	2.15	25興富丸	主機関故障（航行不能）
17	32源栄丸	病人発生	3.10	31惣宝丸	遭難、沈没
〃	38大和丸	冷凍機故障（操業不能）			死亡1名、14名救助
27	51みつ丸	事故死			
8.9	35喜久丸	病人発生			
26	58有漁丸	怪我人発生			
9.27	15開洋丸	病人発生			
10.17	21三袖丸	浸水			
26	8浜清丸	接触事故（操業不能）			
11.1	35喜代丸	病人発生（病死）			
8	38清運丸	病人発生			

4－1－2　超短波船

年月日	船　名	区　　別	年月日	船　名	区　　別
H 9.4.30	7大吉丸	機関故障（航行不能）			
8.9	3宝漁丸	ペラ巻　（航行不能）			
14	大向　大栄丸	ペラ巻　（航行不能）			
H10.1.29	関川　昭進丸	怪我人発生			
2.10	3勇漁丸	ペラ巻　（航行不能）			

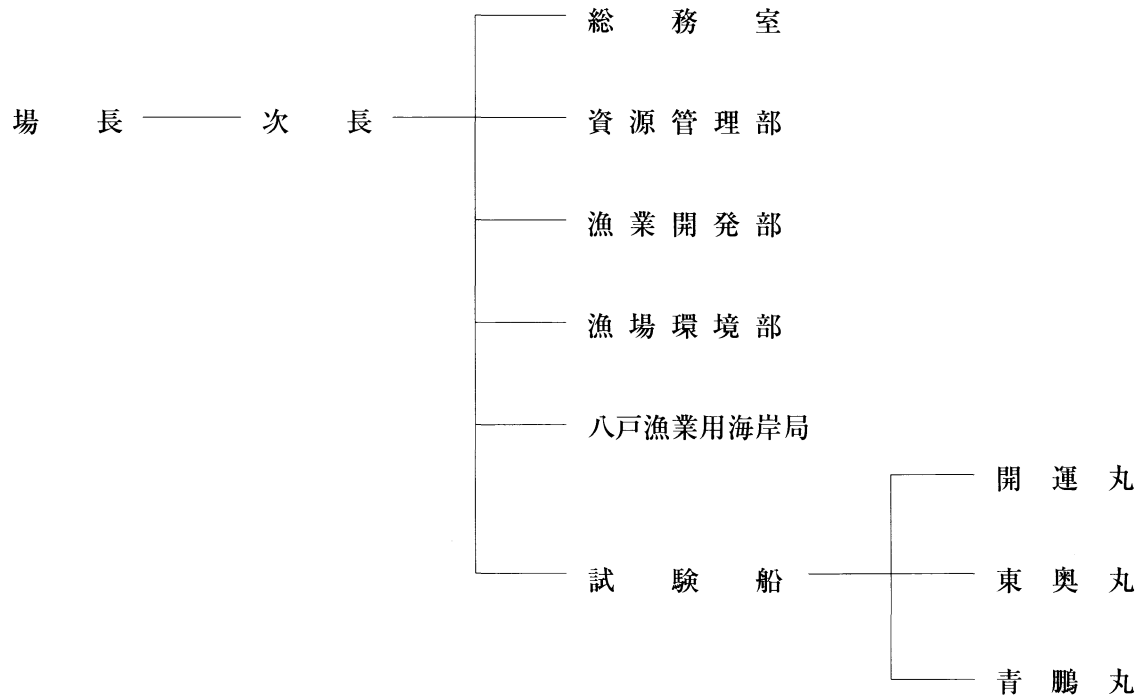
5．気象警報取扱実績

項目 月別	台風指示報件	海上風警報件	海上濃霧警報件	海上強風警報件	海上暴風警報件	海上台風警報件	津波注警報件	波浪警報件	着氷警報件	強風注意報件	波浪注意報件	風雪注意報件	濃霧注意報件	暴風雪警報件	台風・気象・情報件	合計
4		35	66	55						58	63	1	39			317
5		36	124	54	14					74	74		95		2	473
6		43	129	52	26					30	30		104		49	463
7		30	99	13						43	43		114			342
8		16	118	13						32	36		93		19	327
9		49	173	89	8	56				55	56		53		95	634
10		106	17	83						133	150	11	12		3	515
11		74	11	81	41		1			92	98	3	10		2	413
12		26	10	90	20		9	8		50	95	53	17	1	1	380
1		19		109	42			12		29	130	104		4	1	450
2		35	8	82	56					35	81	40	2			339
3		27	23	97	55		2			62	96	39	12	5		418
計		496	778	818	262	56	12	20		693	952	251	551	10	172	5,071

（前年度実績 5,917）

庶　務　概　要

(1) 機　　構



(2) 職員配置表

平成9年4月1日現在

区　分	研究職	行政職	海事職	技能職	臨時事務手	臨時労務手	専任当直員	計
場　長	1							1
次　長	1							1
総務室		5		1	1		2	9
資源管理部	5							5
漁業開発部	4				1			5
漁場環境部	5							5
小　計	16	5		1	2		2	26
開運丸			9	9		1		19
東奥丸			8	5		1		14
青鵬丸			6	4				10
小　計			23	18		2		43
八戸漁業用海岸局		5						5
合　計	16	10	23	19	2	2	2	74

(3) 職員名簿

区分		職名	氏名
	研究職	場長	赤羽光秋
	〃	次長	高橋克成
総務室	行政職	総務室長	東功
	〃	主幹	佐藤幹男
	〃	主査	吉田英喜
	〃	主事	今岡志津子
	〃	〃	木村分
	技能職	技能技師	工藤勝
		臨時事務手	工藤初美
		専任当直員	小山内精次
		〃	稲見簾蔵
資源管理部	研究職	部長	高梨勝美
	〃	総括主任研究員	原子保
	〃	総括主任研究員	伊藤秀明
	〃	技師	伊藤欣吾
	〃	技師	藤川義一
漁業開発部	研究職	部長	小田切譲二
	〃	主任研究員	菊谷尚久
	〃	技師	山中崇裕
	〃	技師	高坂祐樹
	〃	臨時事務手	八木橋由加子
漁場環境部	研究職	部長	仲村俊毅
	〃	総括主任研究員	佐藤晋一
	〃	主任研究員	大川光則
	〃	技師	黄金崎栄一
	〃	技師	高橋進吾
八戸海岸局	行政職	局長	梅津榮樹
	〃	主査	尾崎秀秋
	〃	技師	岩崎弘
	〃	技師	二部勝幸
	〃	技師	川向政行
開運丸	海事職	船長	木村博聲
	〃	機関長	山田正雄
	〃	通信士	小清水寛
	〃	一等航海士	立石淳一
	〃	一等機関士	成田義夫
	〃	二等航海士	吉田高夫

区分		職名	氏名
開運丸	〃	二等航海士	佐藤隆文
	海事職	二等機関士	高橋一美
	〃	二等機関士	多田繕伸
	技能職	甲板長	野田健二
	〃	甲板員	尾鷲政幸
	〃	甲板員	戸澤隆夫
	〃	甲板員	小野晶広
	〃	甲板員	石井達也
	〃	機関員	相坂一広
	〃	機関員	角田達美
	〃	機関員	小平泰史
	〃	司厨員	倉本彰
	〃	臨時労務手	小笠原大郎
東奥丸	海事職	船長	金崎旭
	〃	機関長	埒見悌二
	〃	通信長	天野長蔵
	〃	一等航海士	成田企重郎
	〃	一等航海士	紀本昭雄
	〃	一等機関士	工藤清五郎
	〃	二等航海士	北島栄一
	〃	二等機関士	佐藤正樹
	技能職	甲板長	高木広美
	〃	甲板員	八木橋憲一
	〃	甲板員	肴倉厚雄
	〃	機関員	埒見泰宏
	〃	機関員	端村高宏
	〃	臨時労務手	加福文二
青鵬丸	海事職	船長	本田末松
	〃	機関長	嶋村文則
	〃	通信士	原田陸奥男
	〃	一等航海士	内藤貢
	〃	一等機関士	安田勝
	〃	二等航海士	木村英行
	技能職	甲板長	笹原一雄
	〃	甲板員	若崎忠彦
	〃	機関員	中村義美
	〃	機関員	伊藤和弘

(4) 予算執行状況

平成９年度水産試験場費

（千円）

細目	事業名	決算額
場費		**593,775**
	人件費	550,165
	庁舎管理費	26,746
	一般諸経費	16,864
漁業研修センター運営費		**1,508**
	管理費	658
	研修費	850
水産試験開発調査費		**3,183**
	沿岸資源開発調査費	1,427
	沖合資源開発調査費	1,756
漁海況予報調査費		**7,617**
	新漁業管理制度推進情報提供事業	3,247
	海洋構造変動パターン解析技術開発試験事業費	4,370
試験船整備費		**117,826**
	代船建造費	6,500
	運航費	43,201
	上架修理費	54,070
	機器購入費	3,950
	特殊装備整備費	1,097
	被服購入費	1,075
	アカイカ資源調査費	7,933
水産資源調査費		**2,184**
	日本周辺くろまぐろ調査費	1,196
	特定研究開発事業費（ウスメバル調査）	988
水産情報システム開発事業費		**3,395**
	水産情報システム開発事業費	2,516
	ウオダス（漁海況情報）速報事業費	879
管理型漁業手法開発試験費		**24,674**
	TAC設定事前調査費	14,800
	海底マップ作成事業費	3,799
	むしがれい放流技術開発調査費	2,945
	やりいか資源管理手法開発調査費	3,130
合計		**754,162**

平成９年度令達予算

（千円）

細目	事業名	決算額
人事管理費		1,098
	赴任旅費	
	研修旅費	
財産管理費		680
	庁舎修繕費	
通信管理費		210
	防災無線電気料	
水産修練所費		3,796
	修練所業務費	
水産対策費		400
	八戸漁業用海岸局運営費	
漁業調査費		42,147
	広域回遊資源管理対策事業費	
	選択漁具・漁法新技術開発事業費	
	我国周辺水域漁業資源調査費	
	沿岸特定資源管理対策事業費	
水産業振興費		14,926
	さけます資源増大対策事業費	
	さくらます増殖振興事業費	
	放流技術開発事業費（クロソイ）	
	ひらめ栽培漁業推進事業費（指導）	
漁場整備開発事業費		9,158
	太平洋北部ヤリイカ調査費	
	ヤリイカ調査費	
	魚礁効果調査費	
	既設魚礁調査費	
合計		72,415

発　行　　平成11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町字大和田39－５
電　話（0173）72－2171
ＦＡＸ（0173）72－2778
印　刷　　ワタナベサービス株式会社
青森市本町１丁目２－５
ＴＥＬ（0177）77－1388