

階上地区人工礁漁場造成事業調査

鈴木 史 紀 ・ 中 田 凱 久

調 査 目 的

昭和58年度以降に実施が予定されている階上地区人工礁漁場造成事業の推進にあたり、同地区における自然環境要因や漁業実態について把握するとともに、造成適地及び造成方法等を明かにすることにより、事業の効果的展開に資する。

調 査 方 法

1. 調 査 期 間 昭和57年4月－58年3月

2. 調 査 海 域

図1に示すとおり水深20～80 mの鮫角から県境に至る海域（面積175 km^2 ）とした。なお精密調査海域（底質、流況）はこのうちの水深37～68 mの海域とした。（面積12 km^2 ）

3. 調査項目及び方法

(1) 物理的環境調査

(a) 気象調査：既存資料による。

(b) 海況調査：水温、塩分の定点各層観測（塩分は北原式採水器により採水し水試で分析）

(c) 流況調査：OC-I型海流計を調査海域内に2点設置し、中層・下層の25時間連続観測を実施した。

(d) 水深・底質等調査

㊦ 水深：精密小型音響測深機（PDR-101型）を使用して実施した。

㊧ 堆積層厚：NE-19C型スパーカを使用して実施した。

㊨ 底質：円筒式採泥器を使用して実施した。

但し、(c)及び(d)については、国際航業㈱に調査を委託実施した。

(2) 生物的環境調査：対象生物の資源生態に関する調査は、現地漁民からの聞き取り調査と漁獲試験及び既存資料の整理によって行った。

(3) 社会的環境調査：漁場の利用状況に関する調査は、現地漁民からの聞き取り調査と既存資料の解析及び標本船による操業実態調査により行った。

(4) 配置計画：(1)～(3)の調査結果に基づき、魚礁ブロック配置等の漁場造成方法について検討した。

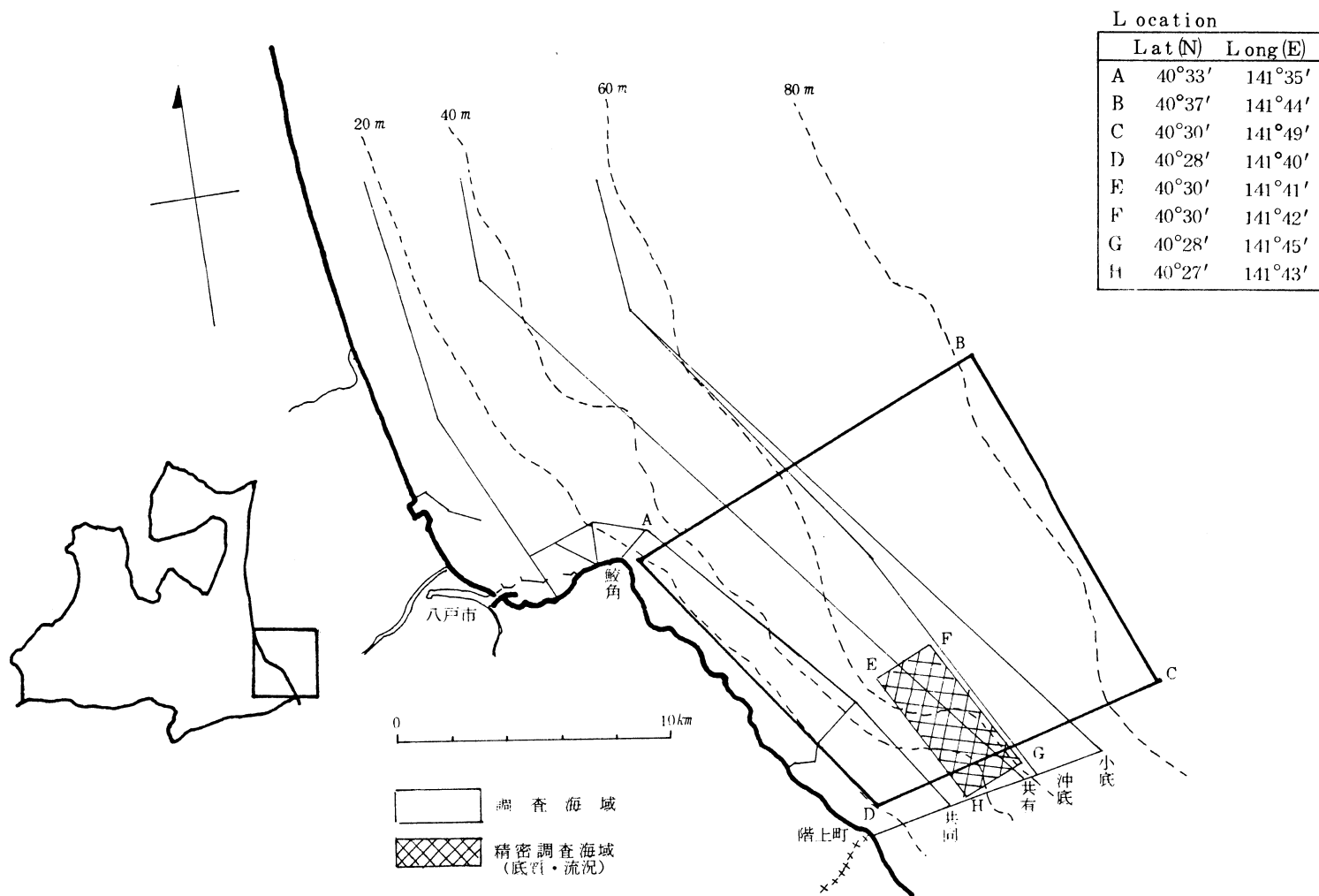


図1 調査海域図

調 査 結 果

1. 調査海域の選定理由

八戸市及び階上町が事業関係地域であるが、これらの地先沖合は津軽暖流・親潮及び黒潮の影響を受け顕著な潮境域を形成することから、スルメイカ、サバ、イワシの好漁場が形成されている。又八戸市では流通加工等の陸上関連産業が発達していることから、県内外のいか釣り船、まき網船、遠洋沖合底曳網、流し網等大中型船の漁業基地になり県内一の水揚げ量を有している。しかし経営体の数で見ると、本地区の沿岸漁家は519経営体で、全経営体の75%を占めており、重要な位置にある。これら沿岸漁家が対象とする漁獲魚種は、サケ、カレイ類、タコ、ヒラメ、スルメイカ等であるが、サケを除く主要魚種の水揚げは減少又は伸び悩み傾向にあり、生産量拡大による経営の建直しが本地区沿岸漁業の重要課題となっている。

本調査海域内は、一部に天然礁を含んでいるものの、単調な海底形状のところが多く、人工礁漁場を造成することによって生産量の増加が期待できる海域である。

2. 調査海域の物理的条件

1) 海況及び流況

イ) 海況：地先定置水温は5～20℃台にあり、最低は2月の5℃台、最高は8月の20℃台である。一方この海域の主な水系は津軽海峡を経て太平洋に流出する高温・高かんな津軽暖流水と、エリモ岬付近から南下する低温、低かんな親潮であるが、この2つの水塊の季節変動をみると津軽暖流水は春季に弱勢・秋季に強勢となり、親潮勢力は冬～春季に極大で秋季は極小を示すパターンが一般的である。また、階上沿岸では直接親潮が接岸する場合は少なく、多くは変質水として冬季に出現する。

ロ) 流況：8月にOC-1型海流計により実施した25時間連続観測結果から調査海域における流況を層別にみると、中層の流向は沖側（St・1）及び岸側（St・2）とも常に南東に向かった流れを示している。

流速は沖側で33.2cm/sec～31.9cm/sec、岸側で16.9cm/sec～13.0cm/secであり沖側の流れは岸側の2倍の流速値であった。

一方、底層の流向は、沖側では南南西の方向で岸側では西北西であった。流速は沖側で12.3cm/sec～5.1cm/sec、岸側で5.0cm/sec～2.3cm/secであり、いずれも極めて弱い流れ（0.2ノット以下）であった。また、恒流成分は各点の各層とも潮流だ円長軸を上回り、概して恒流が強く働いている。

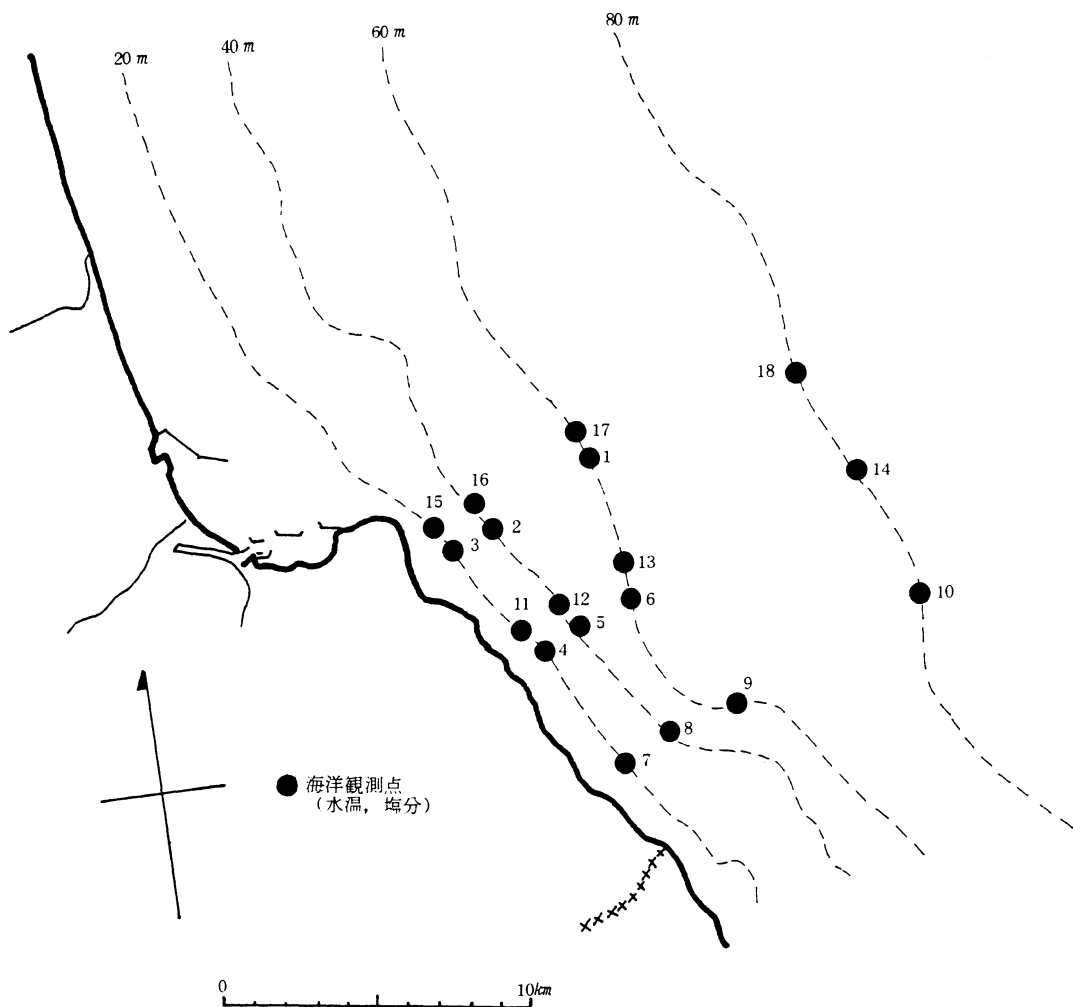


図2 海洋観測点図

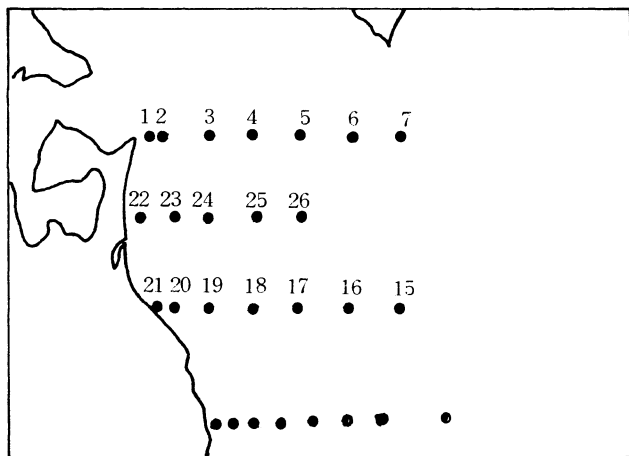


図3 青森県太平洋沖合定線観測線図

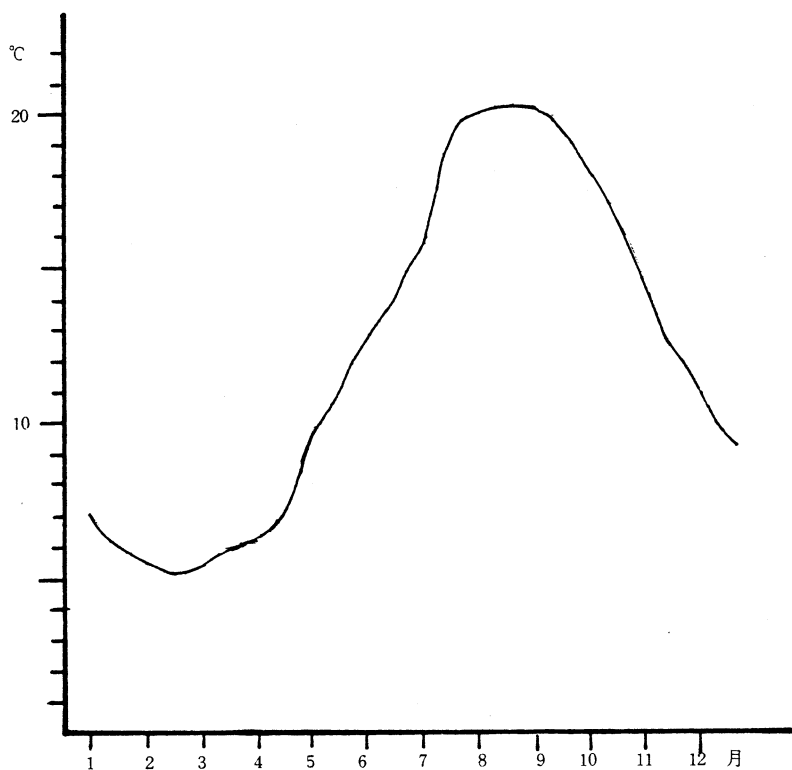


図4 地先定置水温（52～56年平均）
資料 東北水研八戸支所

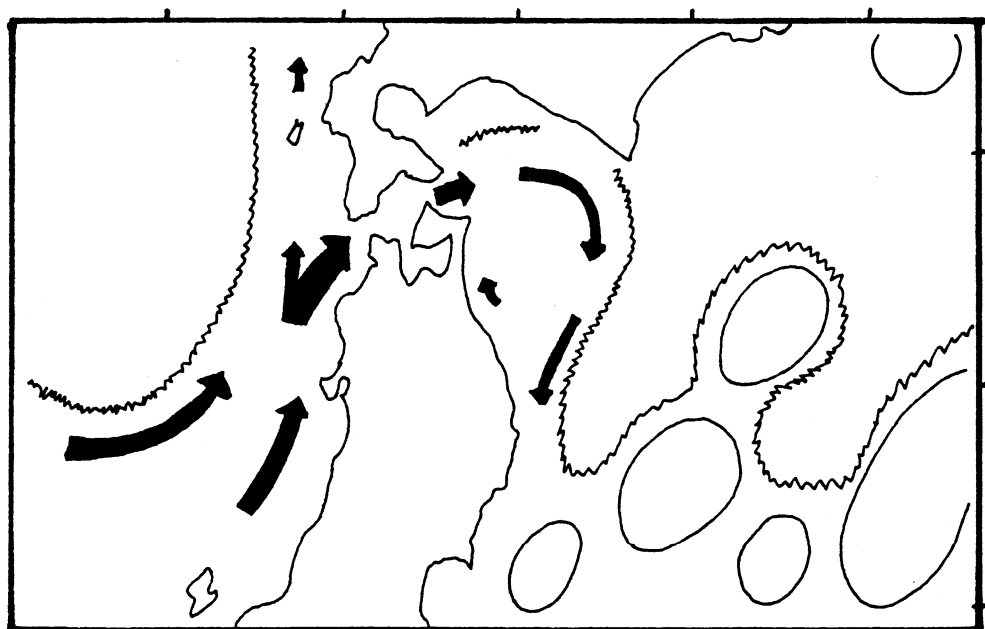


図5 東北日本海及び太平洋海域の海況模式図
資料 太平洋沿岸の海洋特性と流況に関する報告書
昭和50年 青森県水産試験場

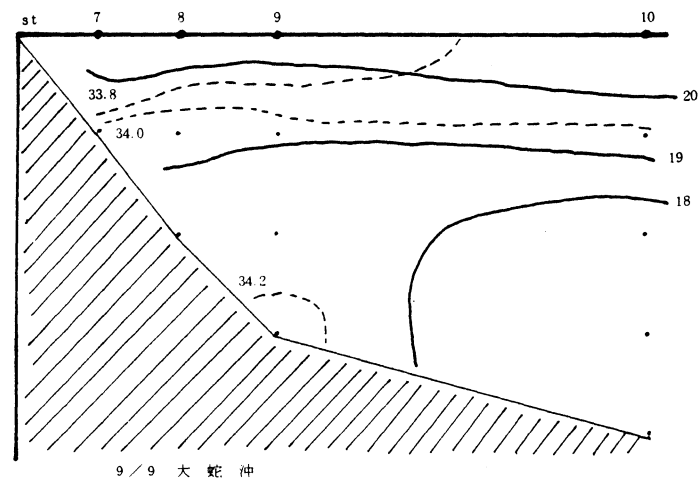
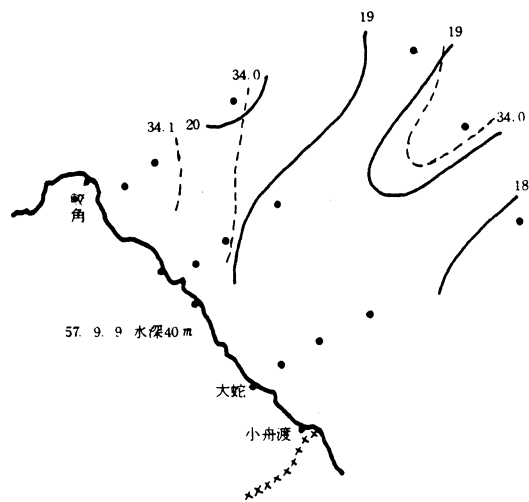
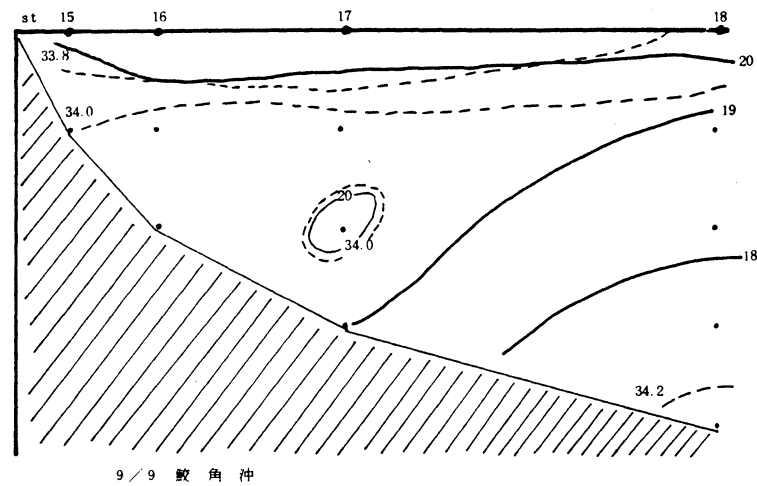
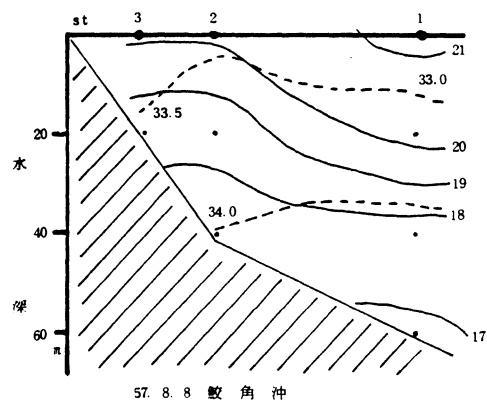


図6 鯨角沖～階上沖における水温・塩分水平・垂直分布図

水温℃ —— 塩分‰ ---- (8, 9月 青森水試)

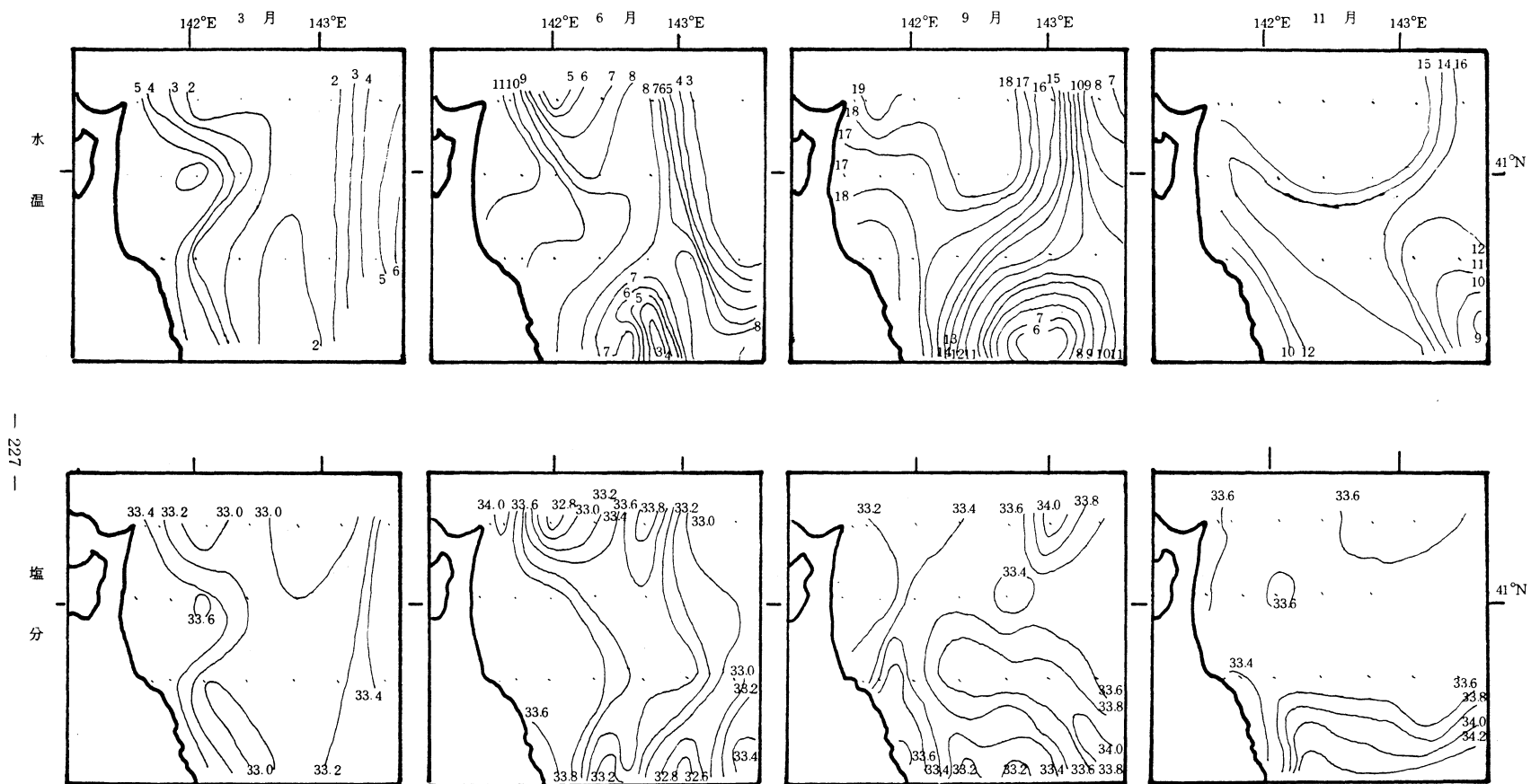


図7 56年青森県太平洋水温・塩分水平分布図(水深50m)
資料 青森水試・岩手水試

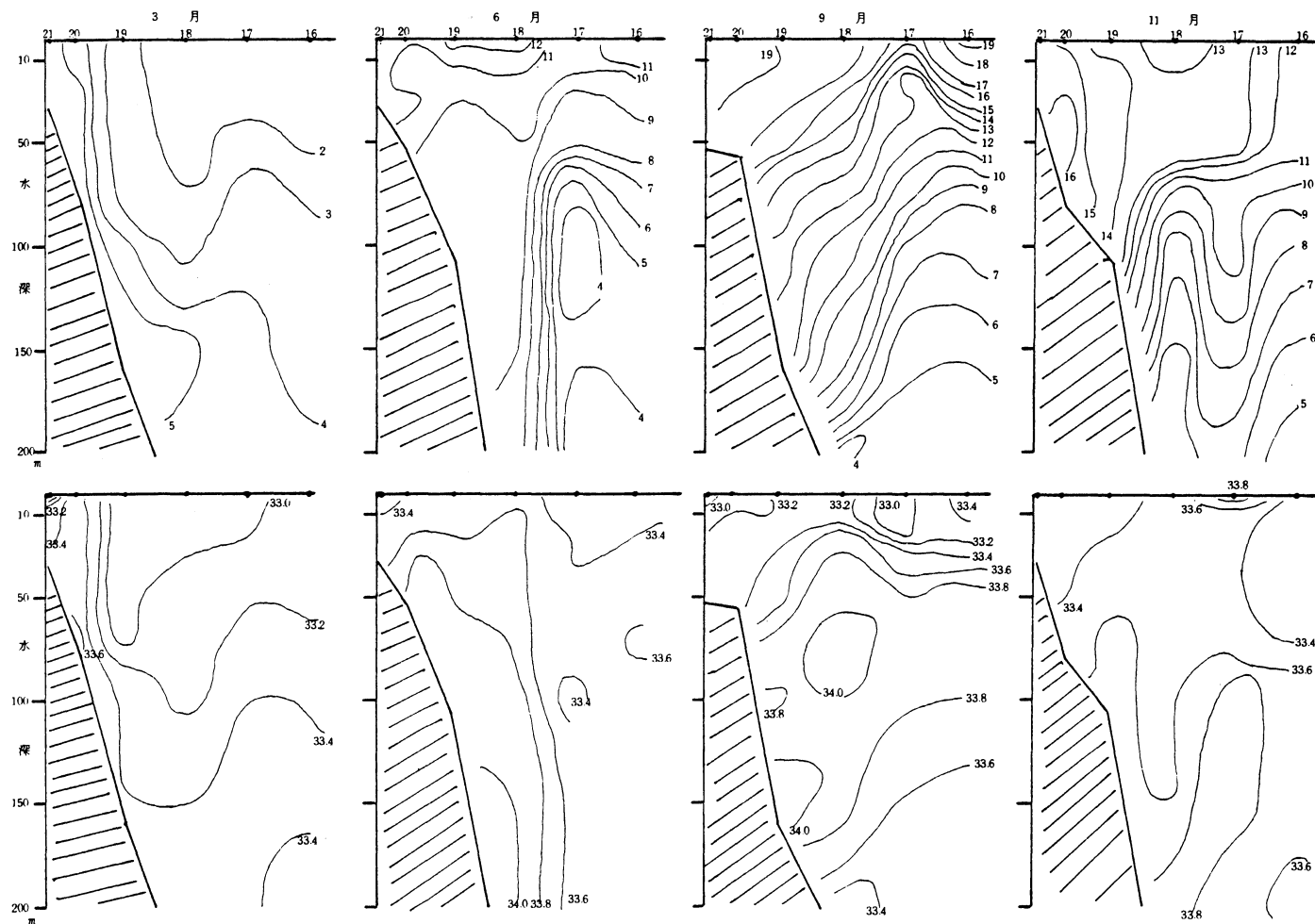


図8 青森県鮫角沖(64マイル)水温・塩分垂直断面図

上段 水温 °C
下段 塩分 ‰

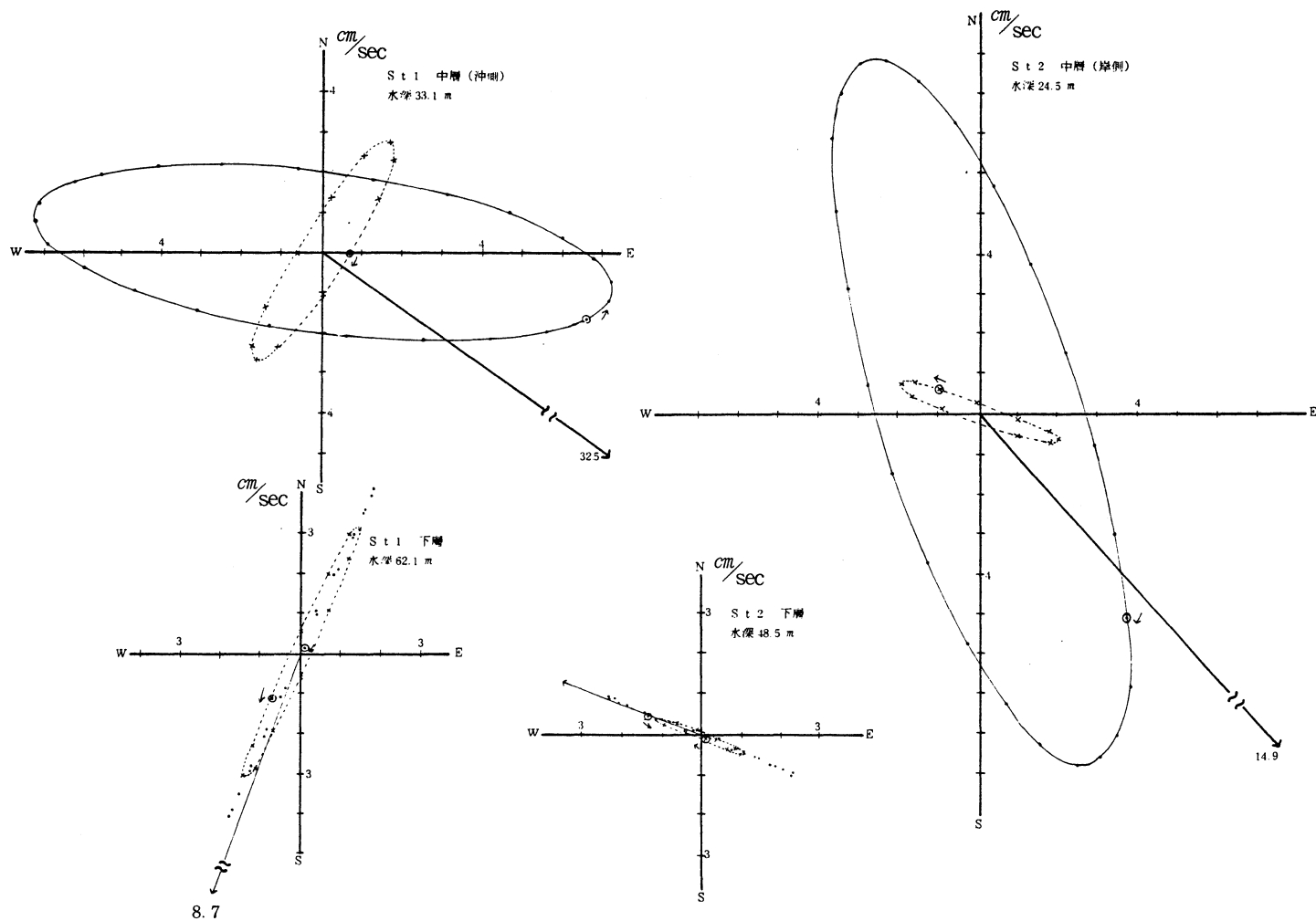


図9 恒流・潮流だ円図 (調査委託機関, 国際航業株) 単位 cm/sec

表1 平均大潮時における毎時流速・流向

区 分		中 層				底 層			
S T	N O	1 (沖側)		2 (岸側)		1 (沖側)		2 (岸側)	
水	深	63.1 m		49.5		63.1		49.5	
設	置 水 深	-33.1 m		- 24.5		- 62.1		- 48.5	
		流 速 cm/sec	流 向 (°)	流 速 cm/sec	流 向 (°)	流 速 cm/sec	流 向 (°)	流 速 cm/sec	流 向 (°)
高	潮 時	32.9	132	13.5	144	11.6	200	5.0	291
高	潮 後 1 時	32.5	131	14.4	141	10.2	199	4.9	291
	” 2 時	32.1	128	15.4	139	8.3	198	4.4	291
	” 3 時	31.9	125	16.3	137	6.6	196	3.7	291
低	潮 前 2 時	32.0	122	16.9	136	5.4	196	3.0	292
	” 1 時	32.3	121	16.9	135	5.1	197	2.5	292
低	潮 時	32.6	120	16.4	136	5.7	199	2.3	292
低	潮 後 1 時	32.8	122	15.5	137	7.2	200	2.4	292
	” 2 時	33.0	124	14.5	140	9.0	201	2.9	291
	” 3 時	33.1	127	13.6	142	10.8	202	3.6	291
高	潮 前 2 時	33.2	130	13.0	144	11.9	201	4.3	291
	” 1 時	33.1	132	13.0	145	12.3	201	4.8	291

2) 水深及び底質

海底地形・堆積層厚及び底質について精密調査を実施した。調査水域の水深は37～68 mであるが水深55 m付近を境として海底面の傾斜や起伏状況が著しく異なっている。すなわち水深55 m付近より浅い海域の海底は起伏に富み、傾斜は一般に10/1000～20/1000であるのに対し、55 m以深の深い海域では起伏に乏しく傾斜は5/1000前後である。

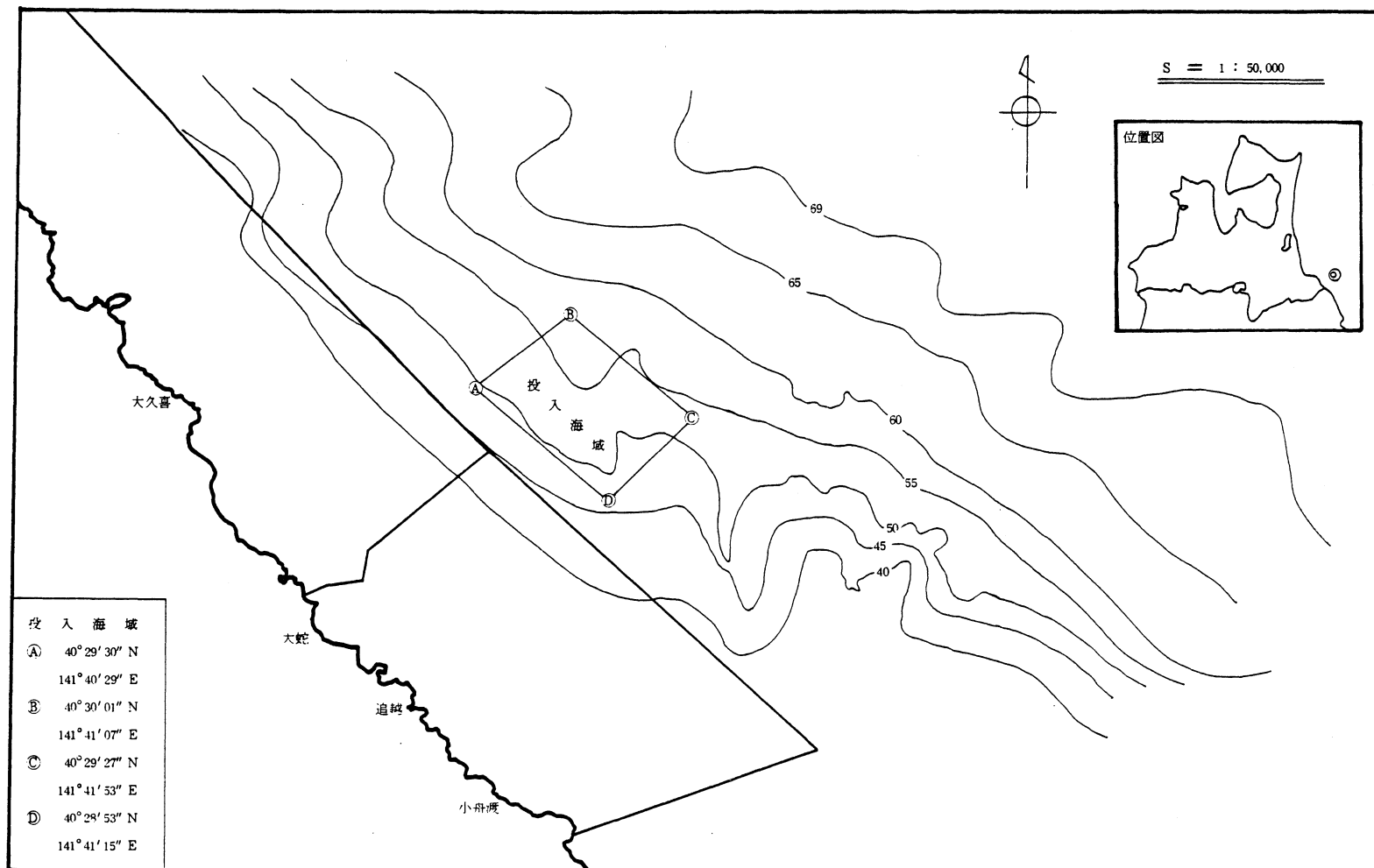


図 10 海 底 地 形 図

一方海底の堆積層は調査水域のはぼ中央部を南西から北東に向かって延びる谷地形の部分で周辺より厚くなっているものの層厚は6 m以下である。水深55 m前後より浅い海域は、ほとんどが岩盤で、他方水深55 m前後より深い海域でも谷地形の部分を除くと堆積層の厚さは2 m以下である。底質は12点で採取したが、水深55 m前後より浅い海域では砂礫が分布するが、起伏に富む岩盤の凹所に薄く堆積しているものである。一方水深55 m前後より深い海域には砂を主体として、シルト・粘土・礫を伴う底質が広く分布しており、粒径値は0.2 mm程度である。

また、調査海域南東部には大部分が貝殻片からなる底質が分布している。

また、生物の遺骸としてはヒトデ・ウニ・カニ・エビ等が採取された。

3) 気 象

八戸地先における年間の風向は西の風が卓越している。季節変動をみると、10～3月は西・6～8月は東の風が卓越している。

3. 調査水域の生物学的条件

- 1) 本海域の水揚げ状況：事業対象地区の水揚げ状況をみると表2のとおりで、スケトウダラ・マイワシ・サバが主体を占めている。このうち対象海域での生産は、カレイ類・ヒラメ・ホッケ・コウナゴ・ソイ・アイナメ・サケ及びタコで、このうち魚礁対象魚種として考えられるのはカレイ類・ヒラメ・ソイ・アイナメ・及びタコである。
- 2) 漁獲試験による魚類分布調査：7～9月に本調査海域周辺の水深20～80 mの水域で底刺網による漁獲試験を延14回実施したが、その結果は図14及び表3に示すとおりである。この試験を通じて得られた魚種はマコガレイ・ホンザメ等20種147尾であるが、魚礁性の強いカレイ類・アイナメ・ソイ・ヒラメ等は全体の35%を占めた。次に魚種別分布の特徴をみると、マコガレイは時期や水深による相違はなく、ほぼ全ての海域で分布がみられた。アイナメは水深30～60 mに分布がみられたが、8月以前は水深40 m以浅の海域に分布し、9月には、水深60 mに分布範囲を拡げている。これとは逆にヒラメは7～8月は水深60 mの漁場に分布し、9月には水深40 mの浅場に分布がみられた。ババガレイは7月に水深40～75 mの水深に分布がみられたが、8月以降は分布がみられなかった。漁獲された水深をみると深いほうに分布の重心がみられた。キツネメバルは7月と9月に水深40 mの浅場に分布がみられた。また、今回漁獲した主要魚種について、体長・体重・胃内容物の調査を実施したが、主要魚種を各々の発育段階にあててみると、概ね未成体期のものであった。

胃内容物については空胃（消化）個体が多く、そのなかで確認された被捕食生物はカレイ類ではアミ類・多毛類・アイナメでは魚類（イワシ）であった。

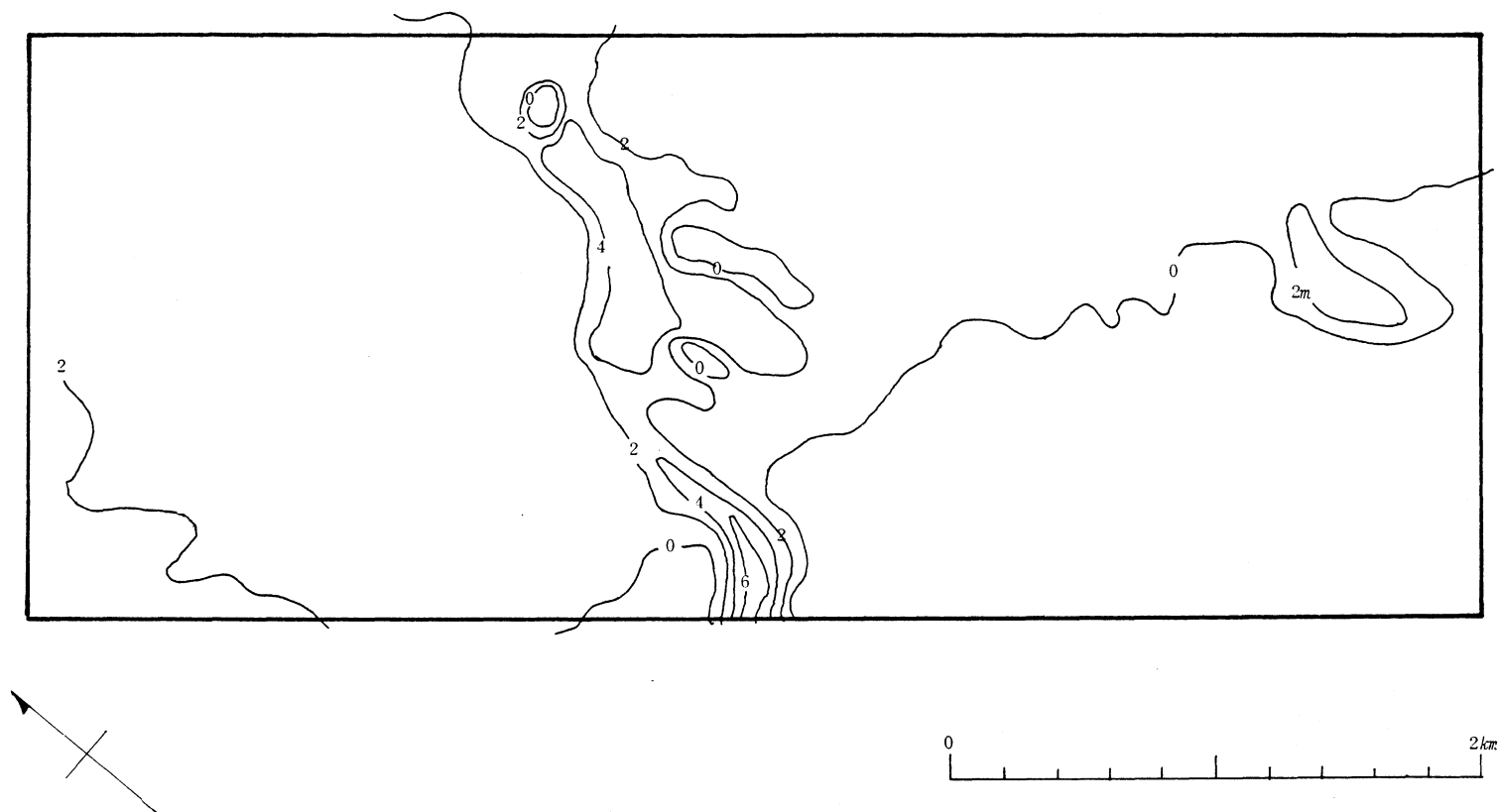
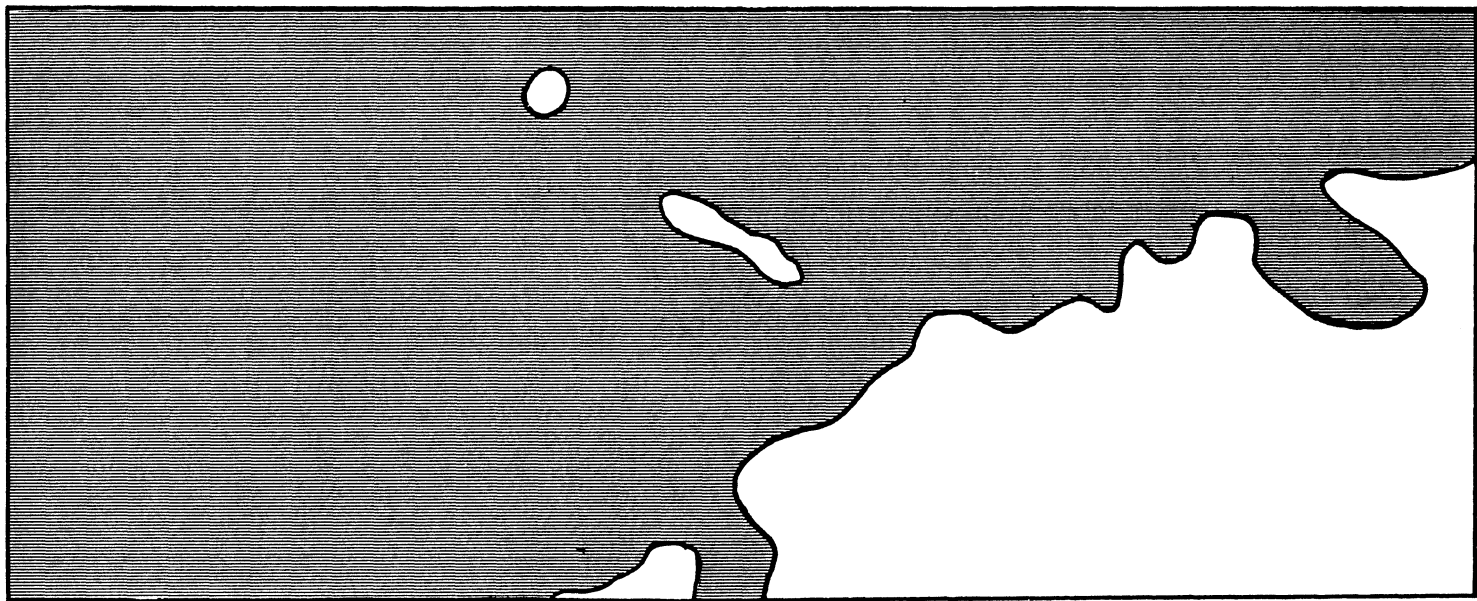


図11 堆積層厚線図（調査委託機関・国際航業(株) 単位 m



0 2 km

 シルト、粘土、礫混りの砂
 (一部では貝殻片のみが集積)
  岩盤が広く露出し凹所には
 礫が集積

図 12 底 質

図

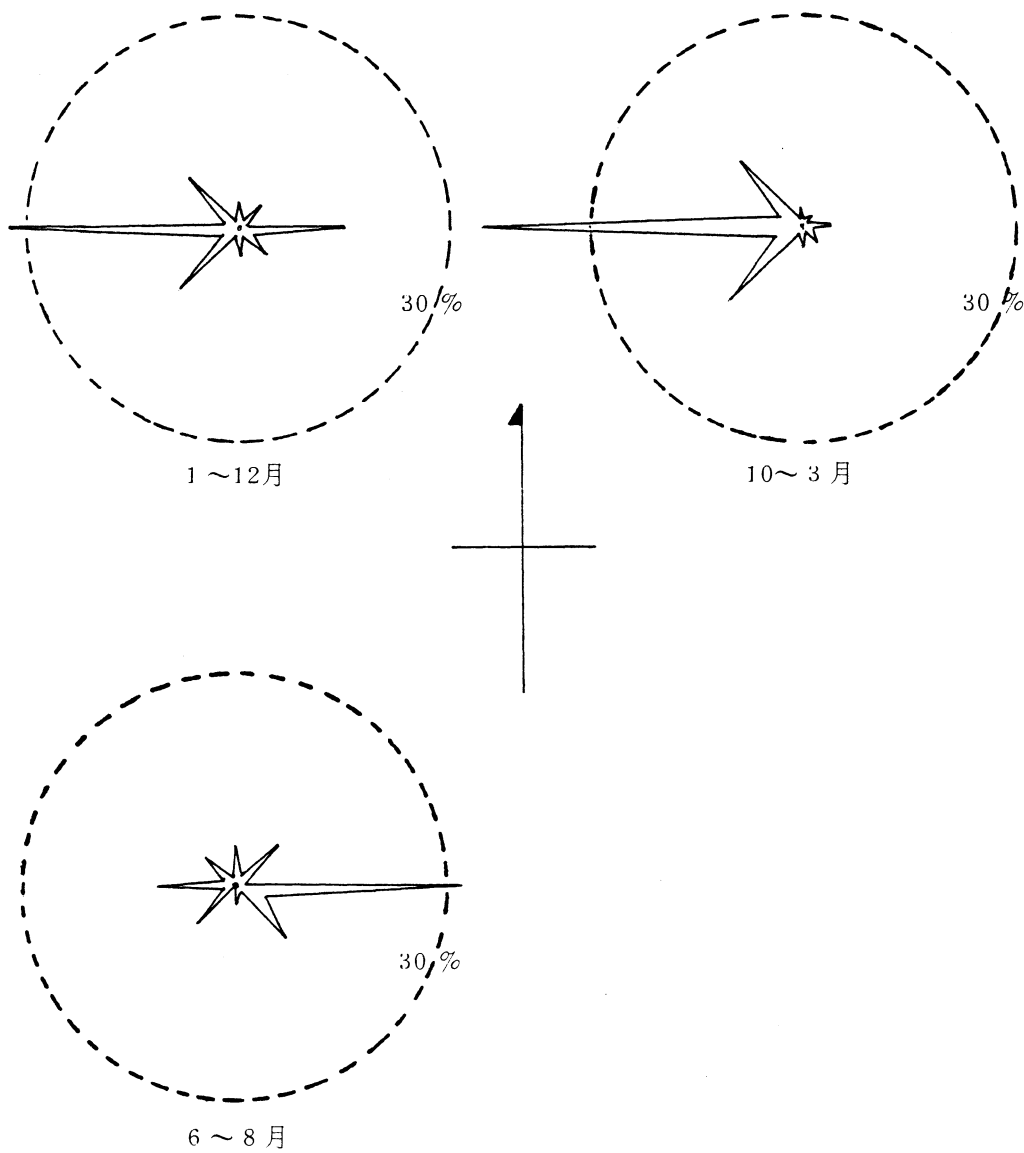


図 13 八戸における風向頻度分布図
資料・東北区水産研究所八戸支所

表2 56年八戸・階上における水揚げ状況（県統計）

魚 種	生 産 量 ト ン	生 産 額 (百 万 円)	① 単 価
ま い わ し	241, 120	5, 004	20
か つ お	15	8	533
ま ぐ ろ	402	439	1, 092
か じ き	9	7	777
さ ば	164, 783	17, 883	108
ぶ り	2	1	500
た ら	3, 028	491	162
す け と う た ら	11, 989	1, 486	123
さ め	1, 207	175	144
た い	1	1	1, 000
ま が れ い	43	16	372
い し が れ い	1	0. 2	200
そ う は ち	36	8	222
ば ば が れ い	360	340	944
ま こ が れ い	2	1	500
そ の 他 か れ い	6, 455	2, 067	320
か れ い 合 計	6, 897	2, 430	352
ひ ら め	165	141	854
ほ っ け	865	115	132
さ ん ま	27	5	185
さ け	1, 220	1, 354	1, 109
さ く ら ま す	25	18	720
か ら ふ と ま す	32	24	750
こ う な ご	134	38	283
そ い	11	8	727
あ い な め	41	19	463
や な ぎ め ば る	14	6	428
め ぬ け	1, 116	634	568
そ の 他 魚 類	9, 727	3, 612	371
た こ	580	160	275
計	450, 307	36, 491. 2	

(採草・採貝・イカ類除く)

表 3 漁 獲 試 験 結 果 表

底刺網 { 網の長さ 1 反 57 m }
 { 目 合 115 mm }

調 査 月 日	7. 29				8. 7
S t	1	2	3	4	5
投 網 月 日	7. 29				8. 7
時 刻	14 h 45 m	15 h 15 m	16 h 00 m	16 h 30 m	14 h 15 m
揚 網 月 日	7. 31				8. 8
時 刻	10 h 30 m	11 h 00 m	11 h 35 m	12 h 30 m	14 h 20 m
水 深 m	30	40	60	75	28
使 用 反 数	2	2	2	4	2
漁 場 区 分	天 然 礁		一 般 漁 場		
漁 獲 魚 種	6 尾	11 尾	6 尾	11 尾	4 尾
マ コ ガ レ イ	3	1		1	1
ム シ ガ レ イ	1 (虫喰)			1	1
マ イ ワ シ					1
ア ソ コ ウ				3 (虫喰)	
ホ シ ザ メ	1 (虫喰)	7 (5尾 虫喰)	2 (虫喰)		
ア イ ナ メ		1			
サ メ ガ レ イ	1				
ヒ ラ メ			1 (虫喰)		
パ バ ガ レ イ		1	2	4	
キ ツ ネ メ バ ル		1			
カ ナ ガ シ ラ			1	1	
カ レ イ 類 (不明)				1 (虫喰)	
ネ ズ ッ ポ 料					1
エ イ 類					
イ シ ガ レ イ					
エゾイソアイナメ					
マ サ バ					
マ ガ レ イ					
ガンゾウヒラメ					
不 明					

表 3 漁 獲 試 験

調 査 月 日				9. 9	
S t	6	7	8	9	10
投 網 月 日				9. 9	
時 刻	14 h 45 m	14 h 45 m	15 h 05 m	08 h 03 m	08 h 27 m
揚 網 月 日				9. 11	
時 刻	14 h 55 m	15 h 36 m	16 h 43 m	06 h 20 m	06 h 55 m
水 深 m	50	65	32	40	60
使 用 反 数	2	2	2	3	3
漁 場 区 分			天 然 礁		
漁 獲 魚 種	8 尾	5 尾	11 尾	27 尾	6 尾
マ コ ガ レ イ	3	1		6 (うち尾 虫喰)	
ム シ ガ レ イ				1 (虫喰)	
マ ア ワ シ				1	
ア ソ コ ウ	1				
ホ シ ザ メ	4	2	2		1 (虫喰)
ア イ ナ メ			1	1	1 (虫喰)
サ メ ガ レ イ		1			
ヒ ラ メ		1		1	
バ バ ガ レ イ					
キ ツ ネ メ バ ル					
カ ナ ガ シ ラ				1	
カ レ イ 類 (不明)					1 (虫喰)
ネ ズ ッ ポ 料			4	4	
エ イ 類			3	1	1
イ シ ガ レ イ			1		
エゾイソアイナメ				9 (7尾 虫喰)	
マ サ バ				2	
マ ガ レ イ					
ガンゾウヒラメ					
不 明					2 (虫喰)

結 果 表

底刺網 { 網の長さ 1 反 57 m }
目 合 115 mm }

				計
11	12	13	14	14
13 h 35 m	14 h 00 m	15 h 30 m	16 h 05 m	
09 h 40 m	07 h 45 m	09 h 10 m	08 h 40 m	
40	60	40	60	
3	3	3	3	36
一 般 漁 場		天 然 礁	一 般 漁 場	
14 尾	5 尾	33 尾	0 尾	147
	2	1		19
				4
				2
	1			5
	1			20
				4
				2
		1		4
				7
1 (虫喰)				2
2	1	1		6
1 (虫喰)		18		3
4		1		31
2		9		9
1				11
				9
1 (虫喰)				3
1		2		1
1 (虫喰)				3
				2

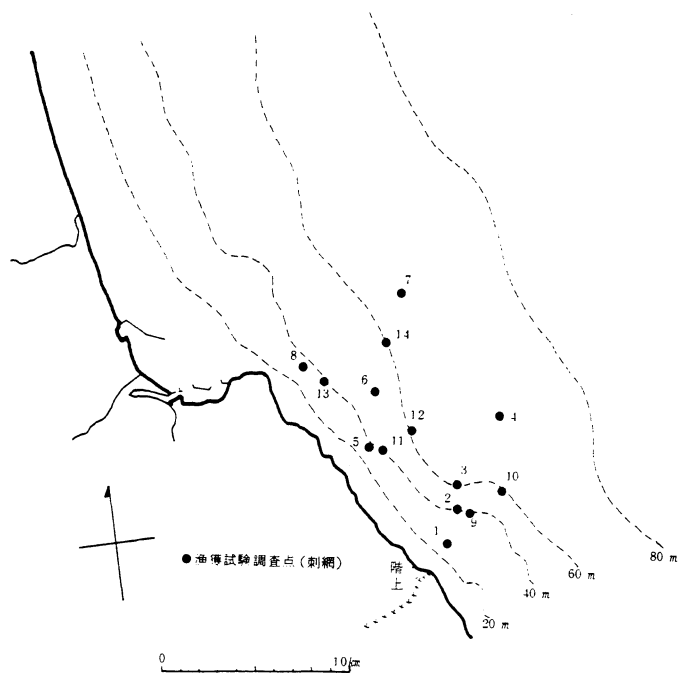


図 14 階上地区人工礁漁獲試験調査点図

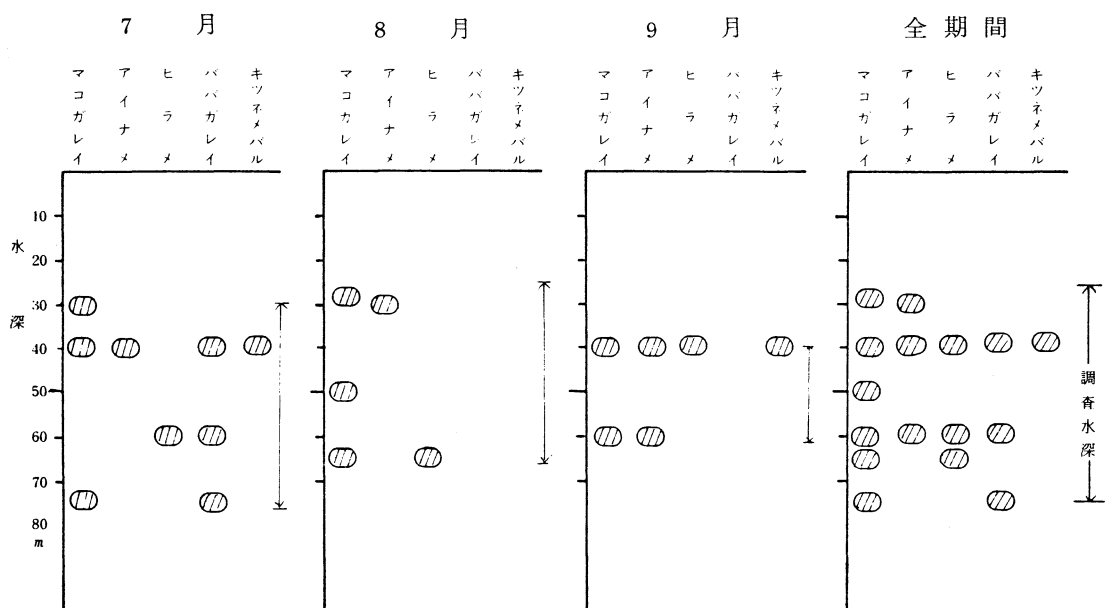


図 15 時期別・魚種別出現水深図（漁獲試験より）

調査水深：魚礁投入予定水深

3) 対象資源の生物的特性及び餌料分布

イ) 対象資源の生物的特性

- ◎ ババガレイ：3～4月八戸沖で産卵するものと考えられるが、当海域では3～6月に水深60～100 mの海域で漁獲対象となっている。また、当海域の北側に造成された三沢沖人工礁海域（水深40～45 m）では、体長40 cm級のババガレイの蛸集が確認されている。（昭和57年8月潜水1回当たり10尾）
- ◎ ヒラメ：6～7月水深20～80 mの海域で産卵が行われる。また、未成魚・成魚とも水深200 m位まで分散分布し、産卵期が近づくと接岸して岩場に集群する傾向がある。また、既設の人工礁造成海域でも蛸集がみられ、56年8月の三沢沖人工礁海域での漁獲調査では反当たり8尾が漁獲されている。
- ◎ キツネメバル：4～6月産仔し、体長3 cm以上になると沿岸の藻場で着定生活に入り、以後岩礁域、人工礁等が生活の場となる。三沢沖人工礁造成海域で蛸集がみられ、56年8月の潜水調査では1回当たり16尾が確認された。
- ◎ アイナメ：10～1月に水深3～70 mの海底の石又は海藻の茎等に産卵する。体長4 cm以上になると水深1～10 mの藻場、岩礁域等で着定生活に入る。13 cm以上（1才）になると水深150 m位まで生活の場を拡げる。また、既設の人工礁でも蛸集がみられ、三沢沖人工礁海域でも確認され、56年8月の潜水調査では1回当たり13尾が確認された。
- ◎ ミズダコ：ミズダコは年2回深浅移動のサイクルがみられ、10～11月に接岸して12月に沿岸に密集し、2～3月には沖合に移動する。そして再び4～5月に接岸し6月に沿岸で密集し、8～9月に沖合に移動するという生活を繰り返しているが、極く沿岸から水深180 mまでの岩礁地帯に生活圏が形成されている。このため本調査域内においても生活の場が形成されていると判断される。

ロ) 餌料生物の分布

対象魚の餌料生物は魚種及び発育段階によって異なるが、魚類・甲殻類・軟体類・端脚類・貝類等の捕食が普通にみられる。当海域には、イカナゴ・イワシの分布あるいは底質調査時に生物の遺骸として、ヒトデ・ウニ・カニ・エビが採取され、また、漁獲試験時に行った胃内容物調査でも甲殻類・多毛類・魚類が捕食されていることから魚食性魚類あるいはベントスフィーダーの魚類にとっても餌料条件は良好であると判断される。

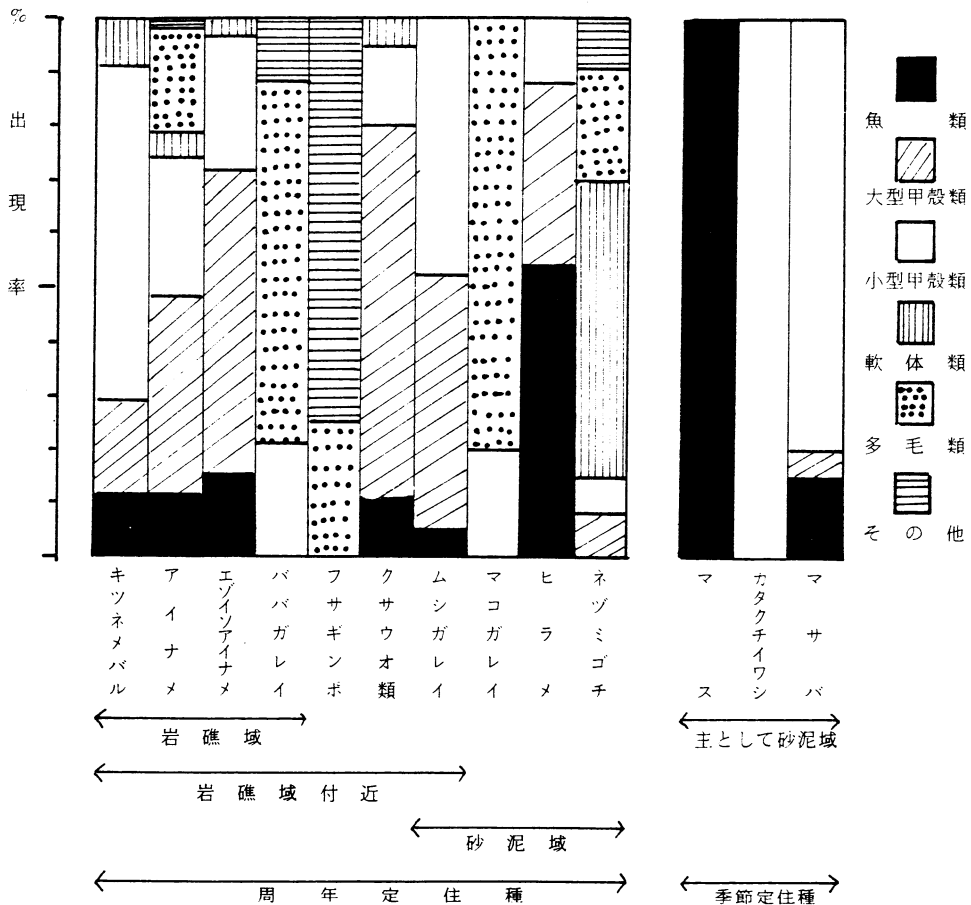
表4 主要魚種の体長・発育段階および主要餌生物

魚 種 名	体長範囲 ■■	主体長範囲	発 育 段 階	主 要 餌 生 物
アイナメ	SL 101 ~ 360	241 ~ 290	成 魚 期 主 体	エビジャコ・カニ類, ヤドカリ類, アミ類, 端脚類, 多毛類, 魚類
マコガレイ	" 141 ~ 360	191 ~ 270	未 成 魚 期 主 体	多毛類主体, 端脚類, アミ類
マサバ	FL 181 ~ 426	241 ~ 290	"	アミ類主体, エビジャコ, カタクチイワシ
キツネメバル	SL 111 ~ 270	131 ~ 200	未 成 魚 期	端脚類, オキアミ類主体, ヤドカリ類, カニ類, 稚魚
ババガレイ	" 121 ~ 437	251 ~ 290	未成魚期・成魚期	多毛類主体, 端脚類, オキアミ類, ユムシ類
ヒラメ	" 171 ~ 468	241 ~ 280	未 成 魚 期 主 体	カタクチイワシ, イカナゴ等の魚類主体, エビジャコ, カニ類
エゾイソアイナメ	TL 121 ~ 330	211 ~ 270	"	ヤドカリ, カニ類主体, 端脚類, 魚類
フサギンボ	" 251 ~ 424	291 ~ 360	成 魚 期 主 体	ウミウシ類, ユムシ類, 多毛類
ネズミゴチ	SL 111 ~ 230	131 ~ 180	"	シラトリ貝, ホッキ貝等の2枚貝の稚貝主体
ムシガレイ	" 131 ~ 260	171 ~ 220	未 成 魚 期	エビジャコ, アミ類
カタクチイワシ	" 51 ~ 140	101 ~ 120	成 魚 期 主 体	アミ類主体, 橈脚類
クサウオ類	TL 111 ~ 320	191 ~ 240	未 成 魚 期 主 体	エビジャコ主体, アミ類, カタクチイワシ
マス	SL 425 ~ 522	450 ~ 500	成 魚 期	イカナゴ主体

引用文献

八戸極沿岸域に出現する魚群集の生態的特性について

東北区水産研究所業績第 306 号



引用文献：八戸極沿岸域に出現する魚群集の生態的特性について

東北区水産研究所業績第 306 号

4. 利用漁業の実態

1) 標本船調査：標本船 4 隻の操業状況（延 110 操業分のデータ）をまとめると対象魚種として
いるカレイ類・ヒラメ・アイナメ・メバル類の漁獲が主体を占めた。また、漁業種類別魚種組
成をみると刺網ではカレイ類・ヒラメ、延縄ではアイナメ、一本釣ではアイナメ・キツネメバ
ル（ソイ）、タコ箱ではミズダコが大部分を占めている。一方、漁業別、水深別に漁獲状況を
まとめると刺網ではカレイ類・ヒラメ・アイナメを中心に漁獲し、34 m 以浅ではマコガレイ、
61 m 以深ではババガレイを中心に漁獲している。一本釣は 35～60 m でアイナメを、61 m 以深で
はウスメバルを中心に漁獲している。底延縄は 60 m 以浅の漁場で操業が行なわれアイナメを主
体に漁獲がみられている。

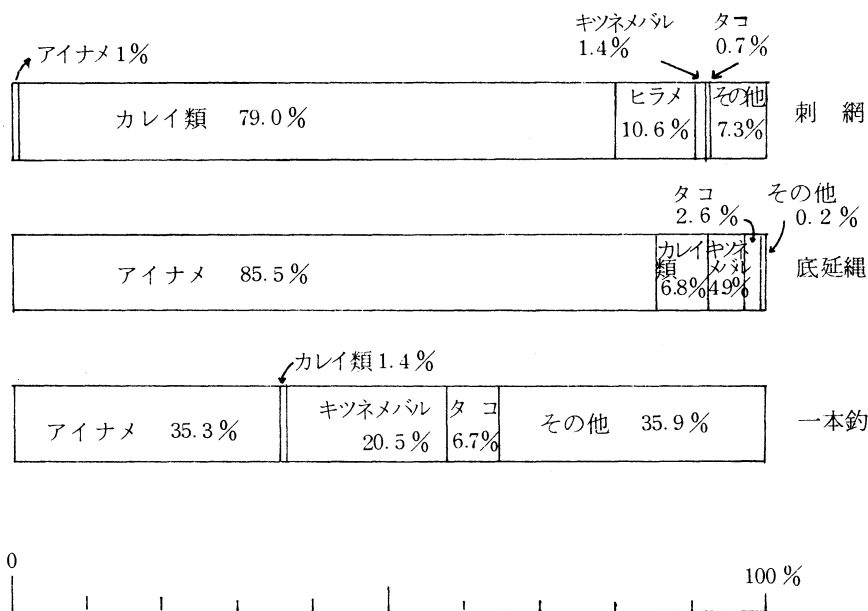


図17 漁業別，魚種別，漁獲割合（標本漁船調査 4 隻より）

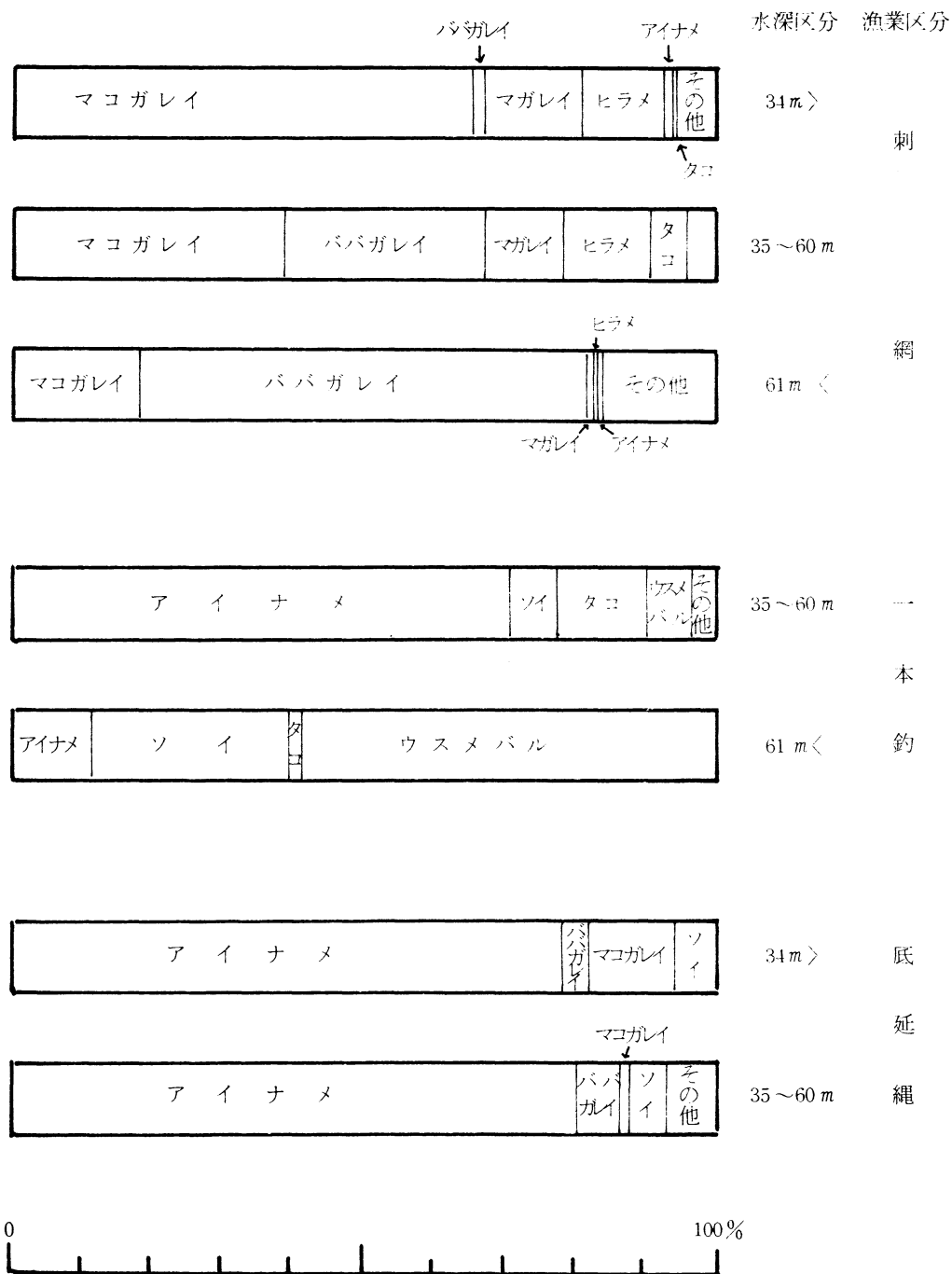


図18 標本漁船による漁業別・水深別漁獲状況

2) 生産状況

イ) 月別・漁業種類別生産状況：調査海域に関係した漁協のうち、資料を入手した3漁協についてみると、この海域の主要漁業はカレイ・ヒラメを主対象とした刺網及びタコ箱漁業で、この二つは周年操業が行われている。タコ箱漁業と刺網漁業は兼業で行われていることが多い。その他に延縄・一本釣・小型定置・敷網・籠漁業が営まれているが、これらの漁獲に占める割合は刺網57%・小型定置26%・タコ箱11%・延縄3%・一本釣1%である。一方、月別生産量にあるとおりこの海域の生産は9～12月に集中しており、1～8月の生産は沈滞傾向にあるので、この期間内の刺網・釣漁業生産を向上させることが課題となる。

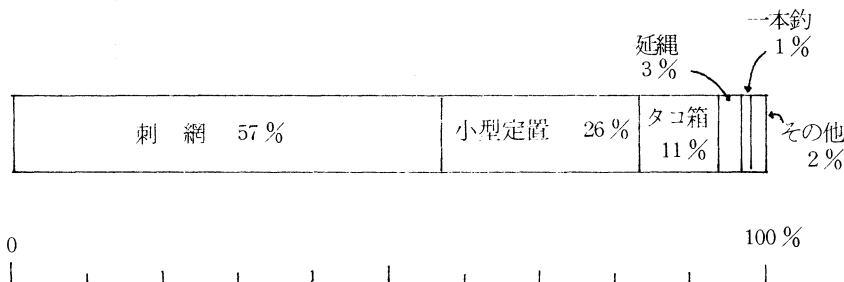


図19 漁業種類別漁獲比率（56年漁協資料）

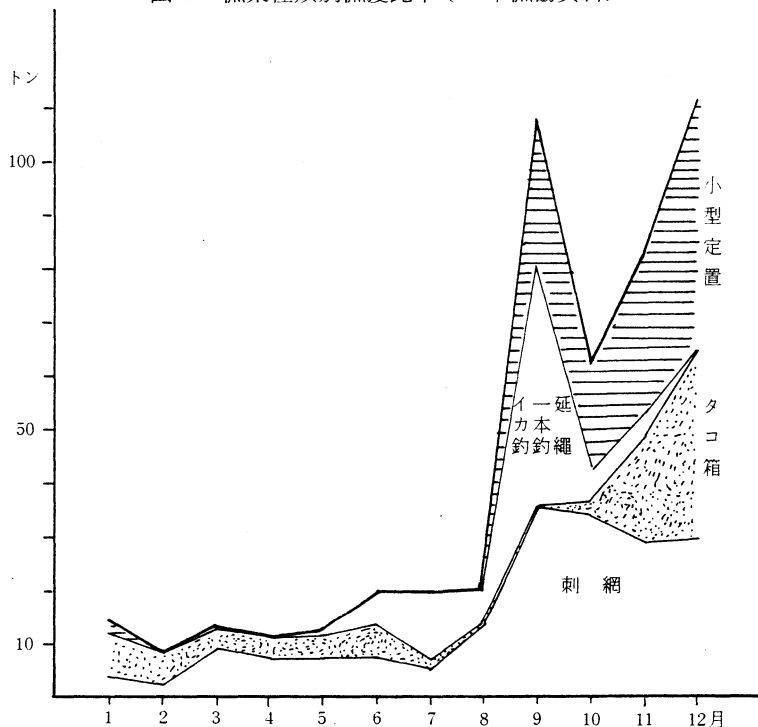


図20 階上・南浜・鮫浦における月別・漁業別生産状況
(56年度漁協資料)

ロ) 年別生産量：昭和47～56年の10ヶ年間に於ける生産状況の資料を入手した二つの漁協の経年変動をみると、年々増加傾向にあり、47年の151トンに対し、56年は360トンで2.3倍の生産量である。しかし、生産量の内訳をみるとサケの生産増に支配されているもので、サケを除いた生産量の動向は横ばいである。また、対象魚種（カレイ類・ヒラメ・アイナメ・ソイ・タコ）の経年変動をみると、タコは51年以降資源の変動は少なく50トン台の生産を維持している。カレイ類は昭和51年迄は増加していたが52年以降90トン前後で横ばいの傾向を示している。アイナメ・ソイ・ヒラメについては10トン以下の低い水準で推移している。

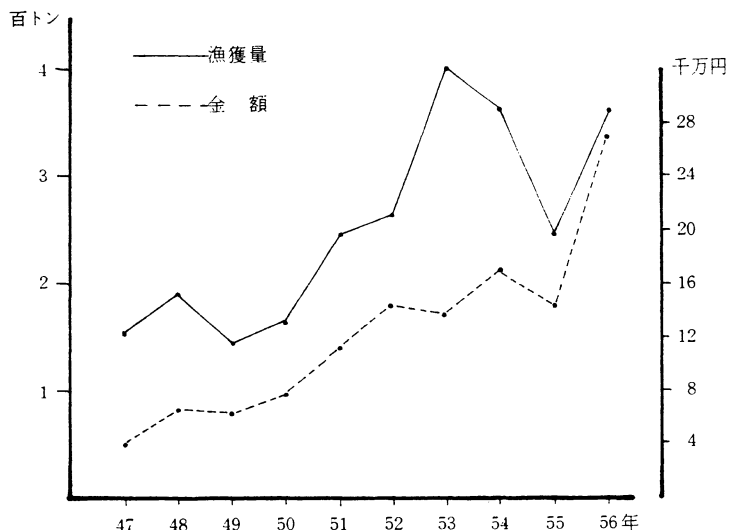


図21 47～56年階上・南浜における主たる漁獲量

タコ・カニ・アイナメ・カレイ類・サケ・コウナゴ・イワシ類
サバ・アジ・サクラマス・マダラ・ヒラメ・ソイ

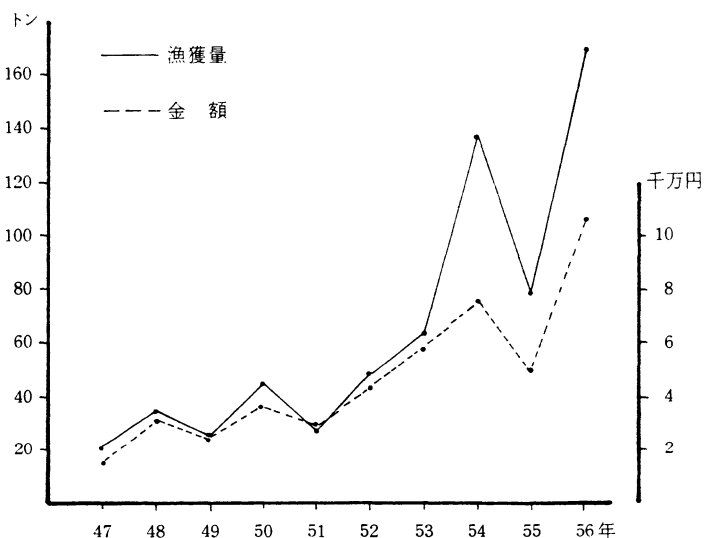


図22 47～56年階上・南浜におけるサケ漁獲量

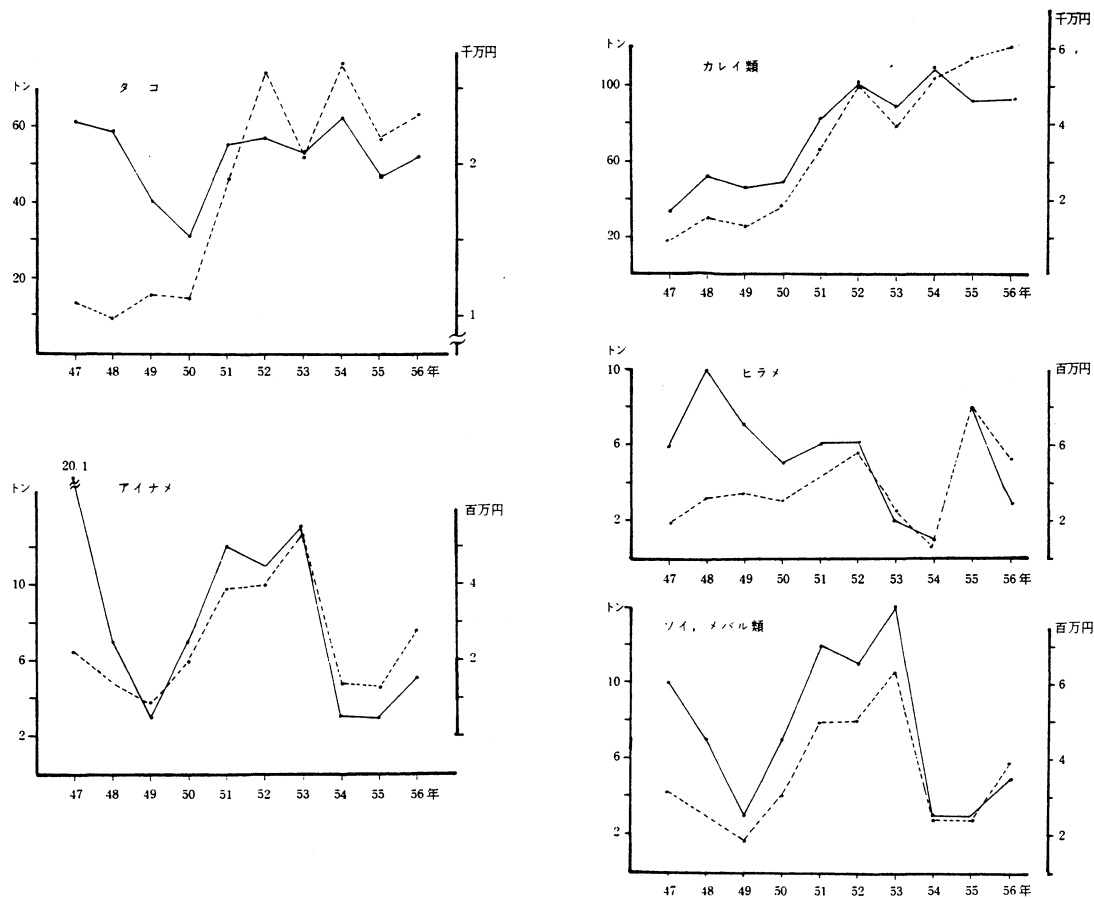


図23 47～56年階上・南浜年別漁獲量（県統計及組合資料）

—— 漁獲量 金額

ハ) 月別・魚種別・漁業別漁獲状況：3 漁協について，月別・魚種別の漁獲変動をみると，カレイ類は3月・9月に漁獲の山がみられるが，春季の山はババガレイ，秋季の山はマコガレイが主体を占めている。また，タコは5・6月及び11～1月の接岸する時期に漁獲の極大期を迎える。ヒラメ・ソイ・アイナメはタコ箱の閑漁期をぬって操業される傾向にあるため，7～9月の期間に主として漁獲されるが，何れも生産量はカレイ・タコに比べると少ない。

表5 主要漁業の漁期

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
サケ・マス小型定置	→								←			
サケ・刺網漁業	→								←			
カレイ・ヒラメ "	←											→
イカ釣漁業						←						→
タコ箱	←											→
ツブ簗					←	→			←			→
一本釣	←											→
コウナゴ棒受				←	→							
アイナメ底延縄						←	→					

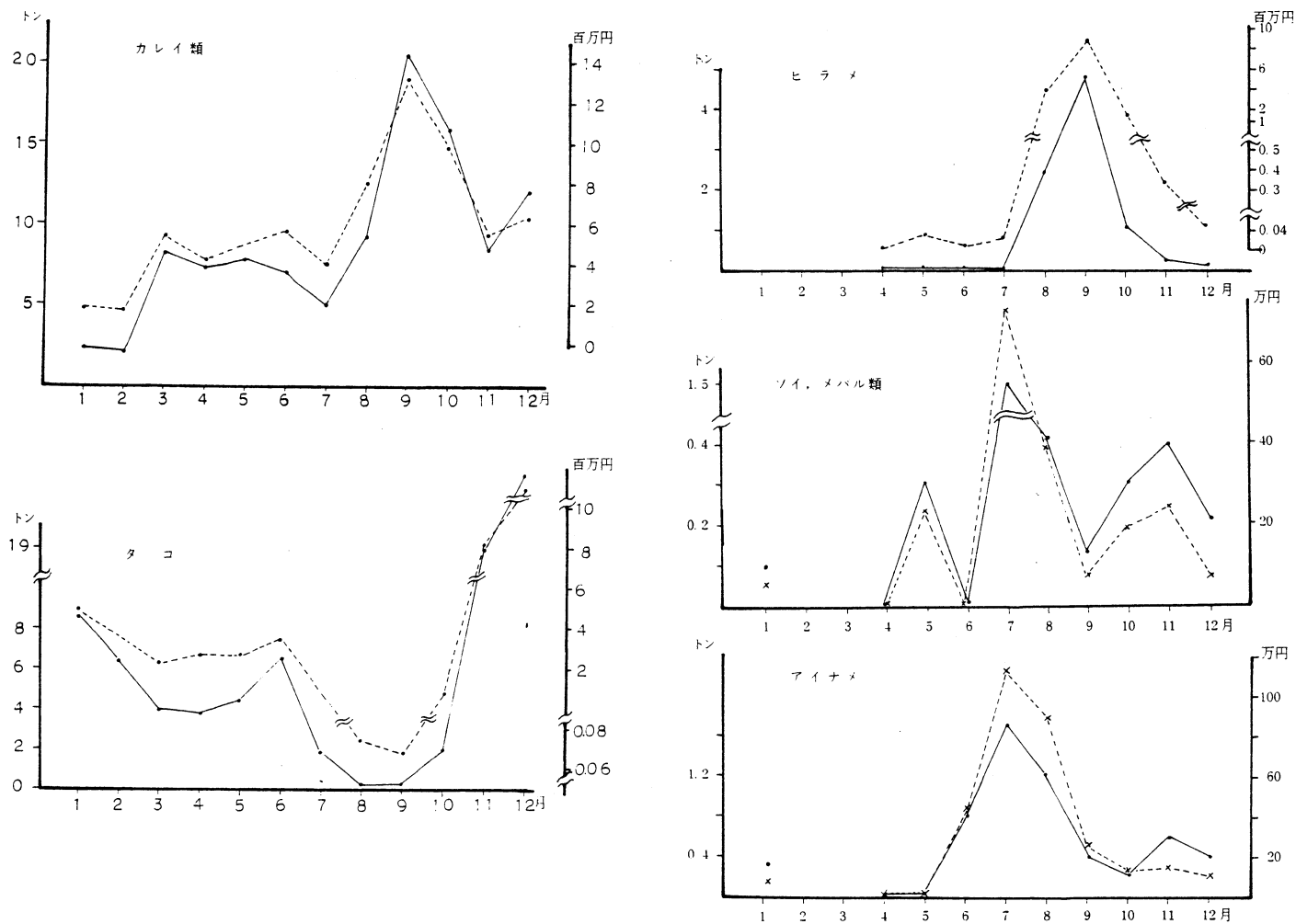


図24 56年階上・南浜・鮫浦月別漁獲量 (県統計及組合資料)

—— 漁獲量 金額

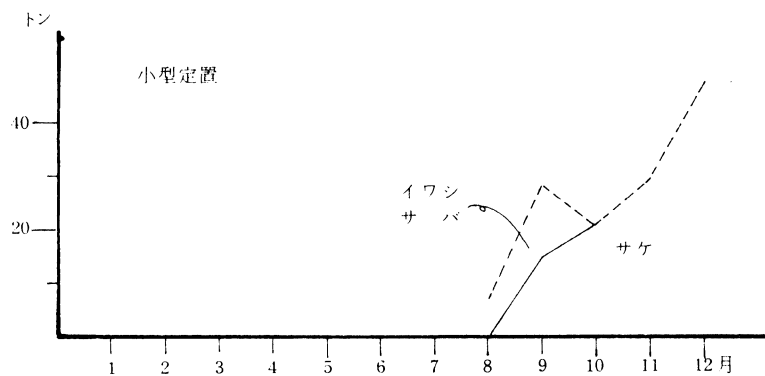
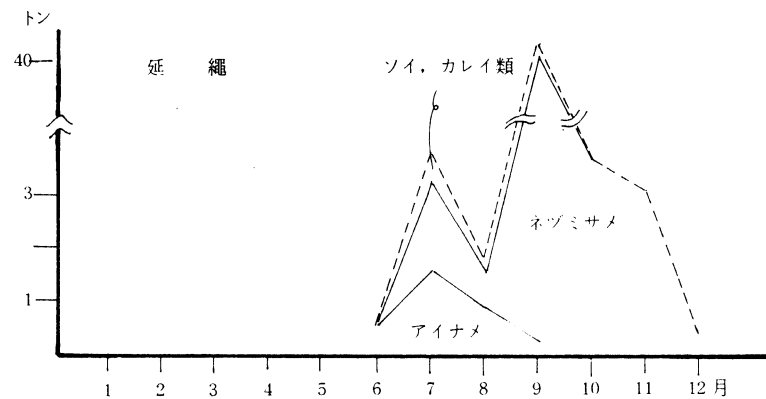
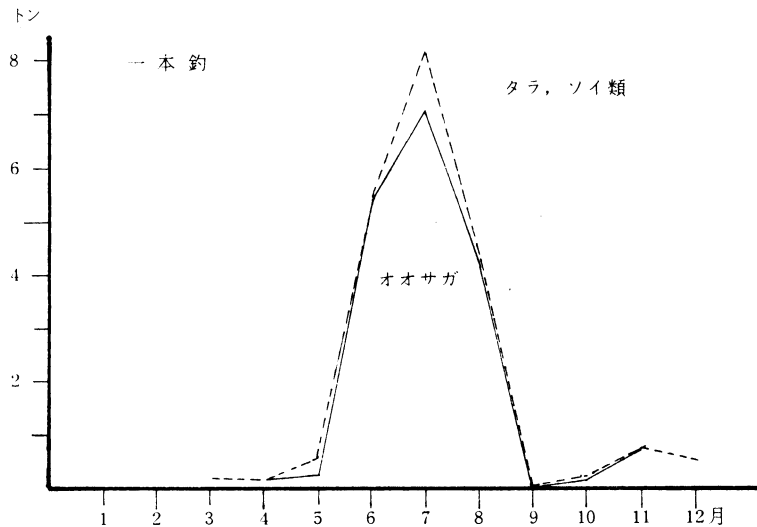
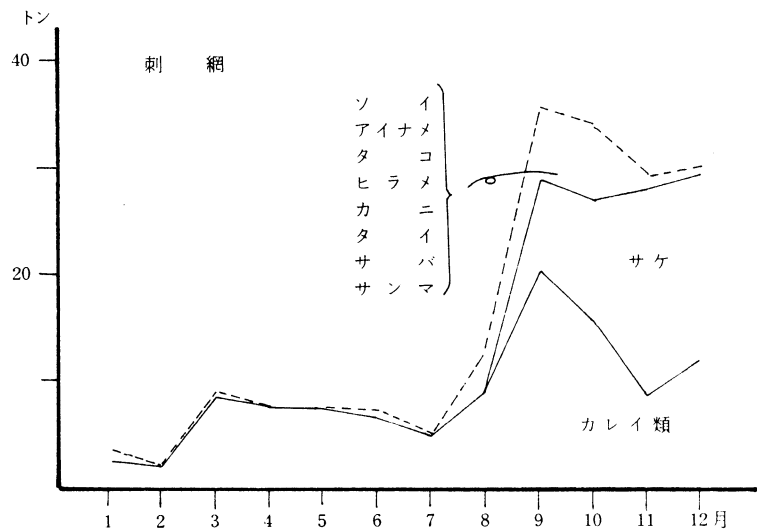


図 25 56 年 漁 業 別 ・ 月 別 ・ 漁 獲 量

..... 総漁獲量 ——— 魚種別漁獲量

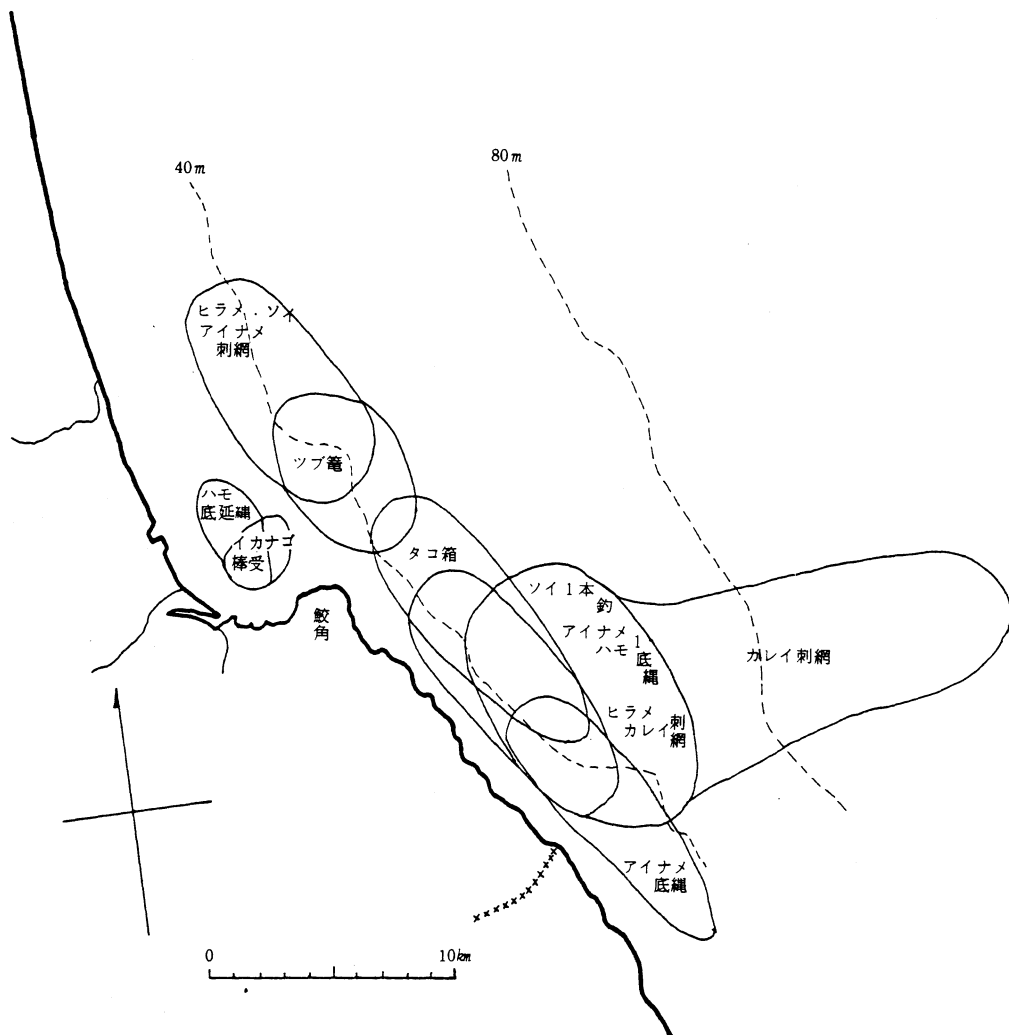


図 26 漁場利用状況

ホ) 対象魚種に関連した漁業の現況：対象魚種を漁獲の主体としている漁業毎に漁撈体数・出漁日数及び漁獲量をまとめると表6のとおりである。また、漁業としての重要度をみるには出漁日数で示されるが、当海域では刺網漁業が最も重要な位置を占めている。

対象魚種に関連した漁業の現況

表6 漁業種類別操業概況

漁業種類	項目	漁 期	着業統数	平均出漁 日 数	漁 獲 量	漁獲金額	平 均 漁 獲 量	平均漁獲 金 額	主な対象魚種
小型底曳網			69	100.4	3,209 ^{トン}	994,775 ^{千円}	46.5 ^{トン}	14,417 ^{千円}	
敷 網		4～6月	19	1.7	5	2,948	0.3	155	イカナゴ
施 網			4	125.3	10,051	261,326	2,512.8	65,332	
その他の刺網		周 年	229	49.8	445	57,357	1.9	250	サケ、カレイ、 ヒラメ
い か 釣		6～12月	72	61.2	1,260	296,005	17.5	4,111	スルメイカ
そ の 他 釣		周 年	6	5.3	1	239	0.2	40	
その他の延縄		6～8月	77	19.8	240	54,767	3.1	711	アイナメ
船 曳 網			47	22.1	8	1,410	0.2	30	
採 貝 草		11～7月	698	—	916	354,381	1.3	508	コンブ、ワカメ、 ウニ、アワビ
その他の漁業		周 年	389	7.3	610	38,857	1.6	100	ツブ簗、タコ箱
定 置		9～1月	11	—	113	20,758	10.3	1,887	サケ、マス
浅海養殖			118	—	406	36,303	3.4	308	
計			1,739	—	17,264	2,119,506	9.9	1,219	

※ その他の漁業は航海日数

5. 人工礁漁場造成事業の基本的考え方

1) 設置海域選定の理由

- イ) 共同漁業権外にあり、また底曳操業区域外にある。
- ロ) 海底地形は平坦で付近には根等の凹凸が存在しない。
- ハ) 底層の最大流速は12.3cm/sec（0.2ノット）と遅く、洗掘等による埋没の危険性が少ない。
- ニ) 底質は細砂主体であるが堆積層が2m以下と薄い。
- ホ) 対象魚種としたババガレイ・ヒラメ・ソイ・アイナメ・タコを罎集させることが技術的に可能で、かつ、餌料生物環境も良好と考えられる。
- ヘ) 付近に天然礁の存在があり、現在漁業生産が行われている。
- ト) 利用する漁民の根拠地（漁港）から近い。

2) 対象魚種の選定理由

イ) ババガレイ：刺網漁業の主対象となっており，かつ，虫喰いによる価値下落（刺網漁獲物では良くみられる）の起らない魚種である。また，隣接する既設漁場造成海域でもババガレイの蛸集効果が確認されている。

ロ) アイナメ：魚礁性の高い魚種で隣接する既設人工礁漁場でも蛸集効果が明らかにされている。また，アイナメを対象とした底延縄漁業が行われており生産効果の期待がもてる。

ハ) ソイ：魚礁性の強い魚種で漁場造成により，生活の場が形成され，生産効果が見込める。

ニ) ヒラメ：従来，魚礁を設置した周辺域にはヒラメの蛸集が確認され，また，水深 200 m あたりまで生活領域を広げることから，魚礁漁場を生活の場として定着させる。

ホ) タコ：生息水深は15 m ～ 180 m 位までであるが，年 2 回の深浅移動を繰り返す。このため魚礁漁場を生活の場として定着させる。

3) 対象漁業種類の選定

魚礁漁場には付近にある天然礁と同様，ヒラメ・カレイ類・アイナメ・ソイ・タコ等が蛸集すると考えられ，これら魚種を主として漁獲している刺網・延縄・一本釣・タコ箱を対象漁業種類として選定した。

4) 全体事業費

800,000 千円

6. 配置計画

イ) 単体礁：刺網漁法を採用するため刺網漁業の可能な形状を有するブロックを採用する。

Aタイプ：キツネメバル等の大型根付魚の生活の場を形成するブロックとして，湧昇効果を期待できるように高さを重視したブロックを採用する。

B・Cタイプ：ヒラメ・ババガレイ・アイナメの生活の場が確保できるようにするため，これら生息環境から考えて，高さ 3 m 位いで構造の複雑性を重視した魚礁ブロックを採用する。

なお，ミズダコの場合は面要素も加味したものを採用する（Cタイプ）

ロ) 群体礁：渦流域の形成を考え，潮流をシャ断した配置とする。また，配置形状は中央部にキツネメバル用ブロックを置き，その周辺域にヒラメ・カレイ類・アイナメ用ブロックを配するが，更に操業上也考慮して両側にタコ用ブロックを配置する。

ハ) 全体礁：渦流域の形成を大きくするため，卓越する潮に対し辺を大きくする。また，蛸集範囲の拡大をはかるため群体礁の間隔を 200 ～ 300 m 前後とする。

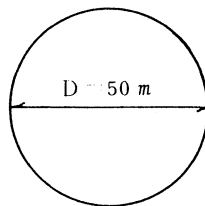
1. 単位魚礁

Aタイプ単位魚礁

A型魚礁単体占有面積 ($62.9\text{ m} \times 6\text{ m} = 37.74\text{ m}^2/\text{基}$)

$$37.74\text{ m}^2/\text{基} \times 4\text{ 基} \times 10 = 1,509.6\text{ m}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{1,509.6 \times 4}{\pi}} = 50\text{ m}$$



B, Cタイプ単位魚礁

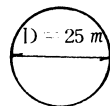
B型魚礁単体占有面積 ($3.25\text{ m} \times 3.25\text{ m} = 10.563\text{ m}^2/\text{基}$)

C型 “ ($4.60\text{ m} \times \pi/4 = 16.61\text{ m}^2/\text{基}$)

$$10.563\text{ m}^2/\text{基} \times 3\text{ 基} \times 10 = 316.89\text{ m}^2 \quad 16.61\text{ m}^2/\text{基} \times 3\text{ 基} \times 10 = 498.3\text{ m}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{316.89 \times 4}{\pi}} = 25\text{ m}$$

$$D = \sqrt{\frac{498.3 \times 4}{\pi}} = 25\text{ m}$$



単位魚礁空 m^2 数

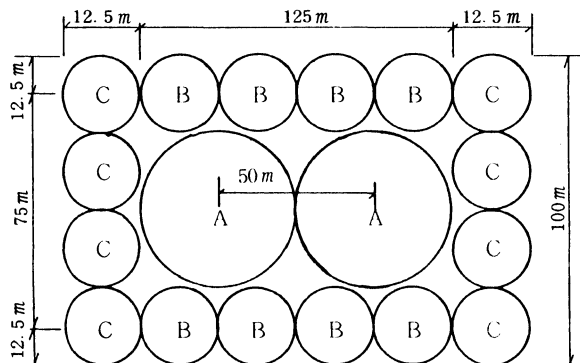
Aタイプ単位魚礁 $151\text{ 空m}^2/\text{基} \times 4\text{ 基} = 604\text{ 空m}^2$

B “ $34.3\text{ 空m}^2/\text{基} \times 3\text{ 基} = 102.9\text{ 空m}^2$

C “ $27.2\text{ 空m}^2/\text{基} \times 3\text{ 基} = 81.6\text{ 空m}^2$

2. 群体礁

群体礁(1)



空 m^2 数

Aタイプ単位魚礁

$$604\text{ 空m}^2 \times 2 = 1,208\text{ 空m}^2$$

Bタイプ単位魚礁

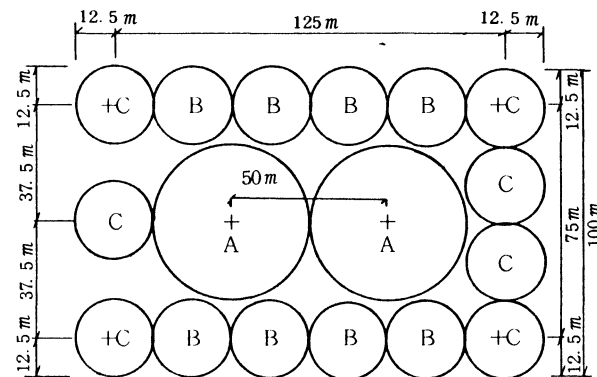
$$102.9\text{ 空m}^2 \times 8 = 823.2\text{ 空m}^2$$

Cタイプ単位魚礁

$$81.6\text{ 空m}^2 \times 8 = 652.8\text{ 空m}^2$$

$$\text{計} \quad 2,684\text{ 空m}^2$$

群体礁(2)



空 m^2 数

Aタイプ単位魚礁

$$604\text{ 空m}^2 \times 2 = 1,208\text{ 空m}^2$$

Bタイプ単位魚礁

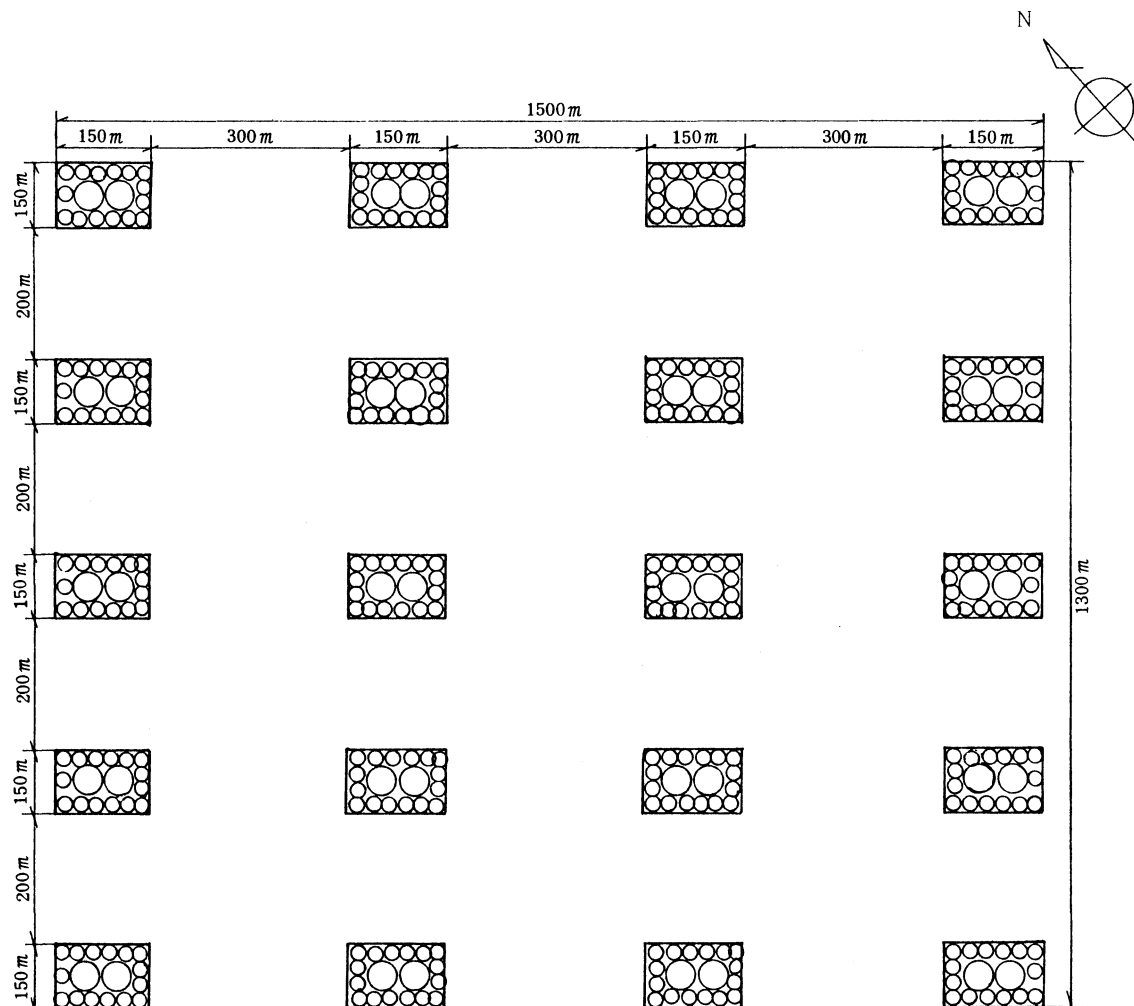
$$102.9\text{ 空m}^2 \times 8 = 823.2\text{ 空m}^2$$

Cタイプ単位魚礁

$$81.9\text{ 空m}^2 \times 7 = 571.2\text{ 空m}^2$$

$$2,602.4\text{ 空m}^2$$

図 27 単位魚礁，群体礁配置図



総空 m^3 数

群体礁(1)

$$2684 \text{ 空 } m^3 \times 10 = 26,840 \text{ 空 } m^3$$

群体礁(2)

$$2602.4 \text{ 空 } m^3 \times 10 = 26,024 \text{ 空 } m^3$$

計

52,864 空 m^3

魚礁单体数

A 型魚礁 160 基

B " 480 基

C " 450 基

図28 全体礁配置図

7. 事業効果の予測

イ) この地域における階層別の1経営体当り生産額は表7のとおりであり、0～3トン階層の1経営体当り生産額は1,043千円で他の階層に比べ非常に零細であるといえる。又、この地域の沿岸の主要漁業種類は、刺網・釣・延縄・タコ箱等であり、その大部分は0～3トン階層となっている。従ってこの地域の増大目標は0～3トン階層の所得を下記のように上げることを目標とする。

$$\left(\begin{array}{cc} 3 \sim 5 \text{ トンの平均生産額} & 0 \sim 3 \text{ トンの平均生産額} \\ 7,286 \text{ 千円} & - \quad 1,043 \end{array} \right) \times \frac{\text{経営体}}{269} = 334,367 \text{ 千円}$$

○三八地区大規模増殖場造成事業での増大目標 148,500 千円

○ $334,367 \text{ 千円} - 148,500 \text{ 千円} = 185,867 \text{ 千円} \times \frac{1}{2} = 92,934 \text{ 千円}$

ロ) $93 \text{ 百万} \div 688 \text{ 円} = 135 \text{ トン}$

天然礁での平均単価

ハ) 人工礁で135トン漁獲する為に必要な事業量 = $135 \text{ トン} \div 2.7 \text{ kg/空} m^3$ (三沢沖人工礁調査結果) = 50,000 空 m^3

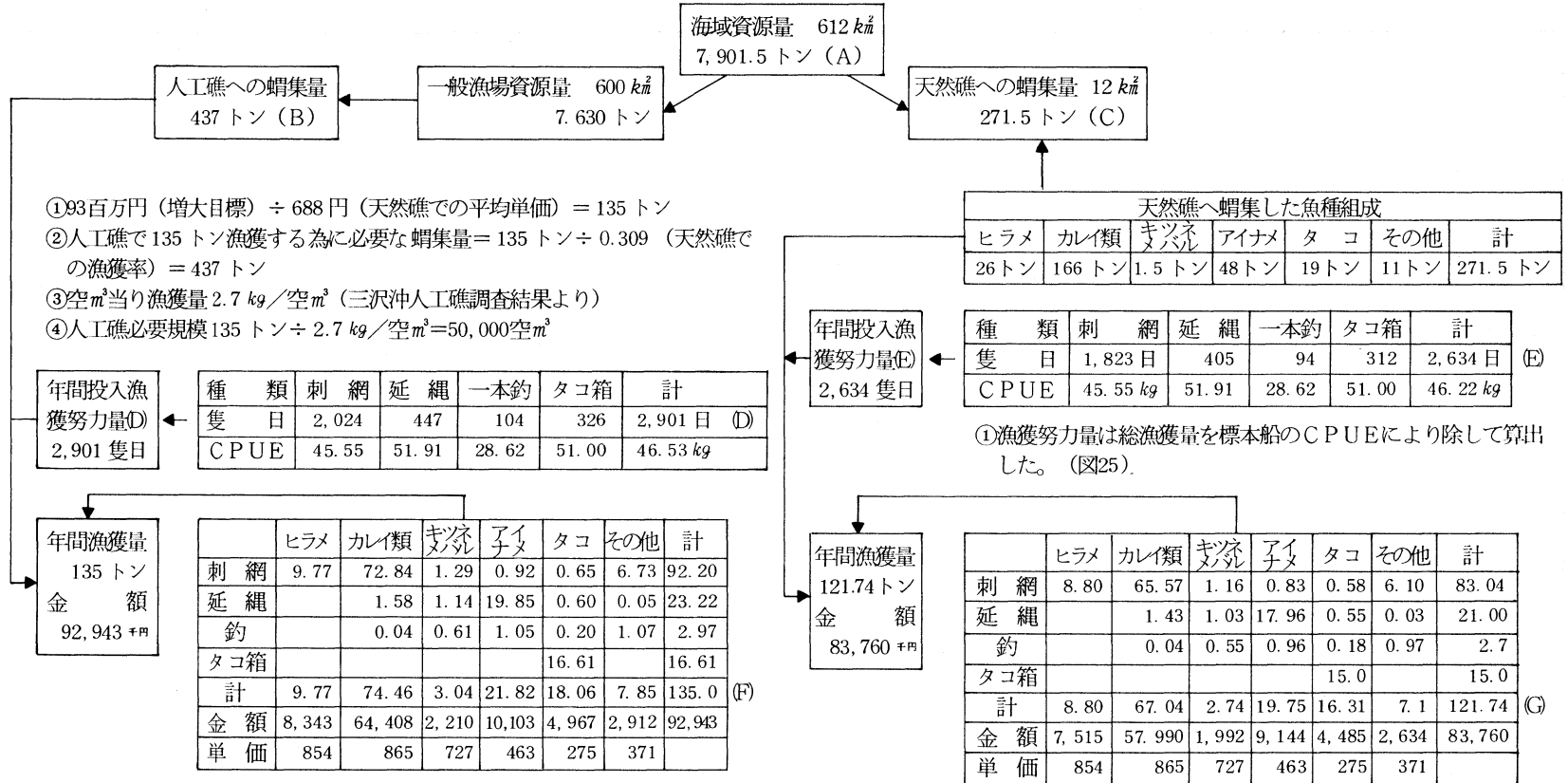
二) 生産効果

試算を表8・9、図29に示した。

表7 階層別1経営体当り生産額

階 層	地 域		
	経 営 体 数	生 産 額(百万円)	1 経営体数③生産額(千円)
非 漁 船 使 用	0	76	—
無 動 力	10	17	—
0 ～ 3	269	281	1,043
3 ～ 5	91	208	2,286
5 ～ 10	22	131	5,955
10 ～ 20	38	1,379	36,289
20 ～	—	—	—
定 置	10	21	2,100
地 域	—	—	—
養 殖	(74)	36	486
計	519	2,149	4,085
	(989)	—	—

表－８ 効 果 試 算



- ① 135 トンの魚種組成は天然礁の組成比を使用
 ② 魚種別漁業種別漁獲量も天然礁の組成比を使用
 ③ 単価は天然礁と同じ単価を使用

- ① p252の表6より漁業種類別の総漁獲量を標本船調査結果(図27)より一般漁場と天然礁漁場の漁獲割合を算出した。
 ② 各魚種の漁獲量は標本船の魚種組成(図25)より按分した。
 ③ 単価は県統計(但しカレイ類は標本船の魚種組成により平均単価を算出した)による。

表-9 天然礁漁場と一般漁場（天然礁以外の漁場）における対象魚分布量の推定

C：漁獲量，A：魚群密度，B：漁獲努力量とすると $C = \frac{1}{k} \cdot A \cdot B$ （kは定数）， $C/B = (c.p.u.e.) = A \times \frac{1}{k}$ ， $A = \frac{1}{k} \times (c.p.u.e.)$ ，潜水調査と刺網試験が同時に行われて漁獲率と分布密度が同時に判かる三沢沖人工礁調査より $\frac{1}{k}$ を推定した所，アイナメ $\frac{1}{k} = 0.30$ ，カレイ類 $\frac{1}{k} = 0.16$ ，キツネメバル $\frac{1}{k} = 0.06$ ，ヒラメ $\frac{1}{k} = 0.33$ ，その他 $\frac{1}{k} = 0.01$ を得た（なおタコについては推定できなかったので各 $\frac{1}{k}$ の平均値 0.2 を用いた。また，c.p.u.e. は尾／反・日，Aは尾／10 m^2 を用いた）。

漁場区分	魚種	1日1反当り 漁獲尾数 (漁獲試験より)	$1/k$	10 m^2 当り 分布尾数 A	漁場面積	分布尾数 の推定値	※1 1尾当り 平均体重	分布量(重量)の 推定
天然礁	アイナメ	C P U E 0.27	0.30	尾／10 m^2 0.081	12×10^6	9.72×10^4	kg 0.5	トン 48
	カレイ類	1.73	0.16	0.2768	12×10^6	3.32×10^5	0.5	166
	キツネメバル	8.07	0.06	0.0042	12×10^6	5.04×10^3	0.3	1.5
	ヒラメ	0.13	0.33	0.0429	12×10^6	5.15×10^4	0.5	26
	タコ	※2 0.016	0.20	0.0032	12×10^6	3.84×10^3	5.0	19
	その他	2.27	0.01	0.0227	12×10^6	2.72×10^4	0.4	11
								計 271.5 トン
一般漁場	アイナメ	0.055	0.30	0.015	600×10^6	9.00×10^5	0.5	450
	カレイ類	1.00	0.16	0.16	600×10^6	9.6×10^6	0.5	4,800
	キツネメバル	0.05	0.06	0.003	600×10^6	1.8×10^5	0.3	54
	ヒラメ	0.11	0.33	0.0363	600×10^6	2.18×10^6	0.5	1,090
	タコ	※2 0.016	0.20	0.0032	600×10^6	1.92×10^5	5.0	960
	その他	0.14	0.01	0.0114	600×10^6	6.84×10^5	0.4	276
								計 7,630 トン

※1 漁獲試験結果より推定

※2 標本漁船の刺網で漁獲されるタコの状況より推定

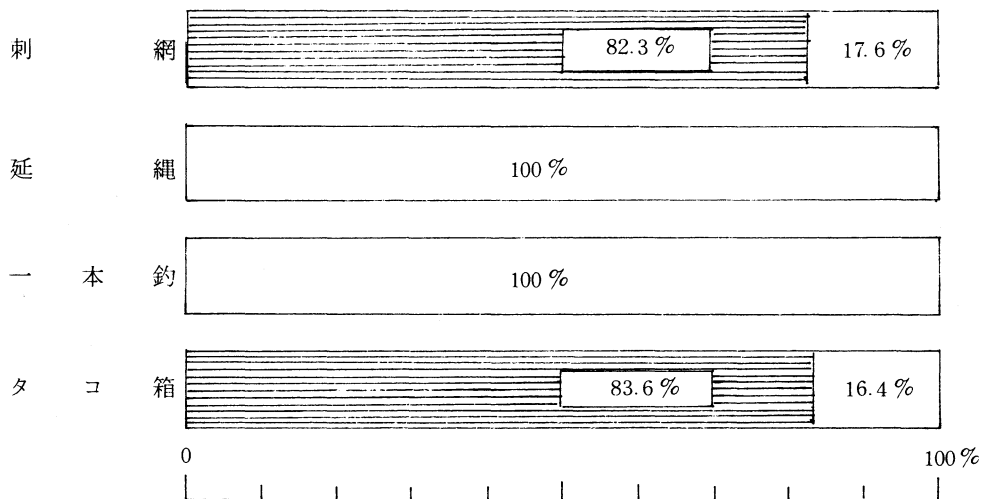
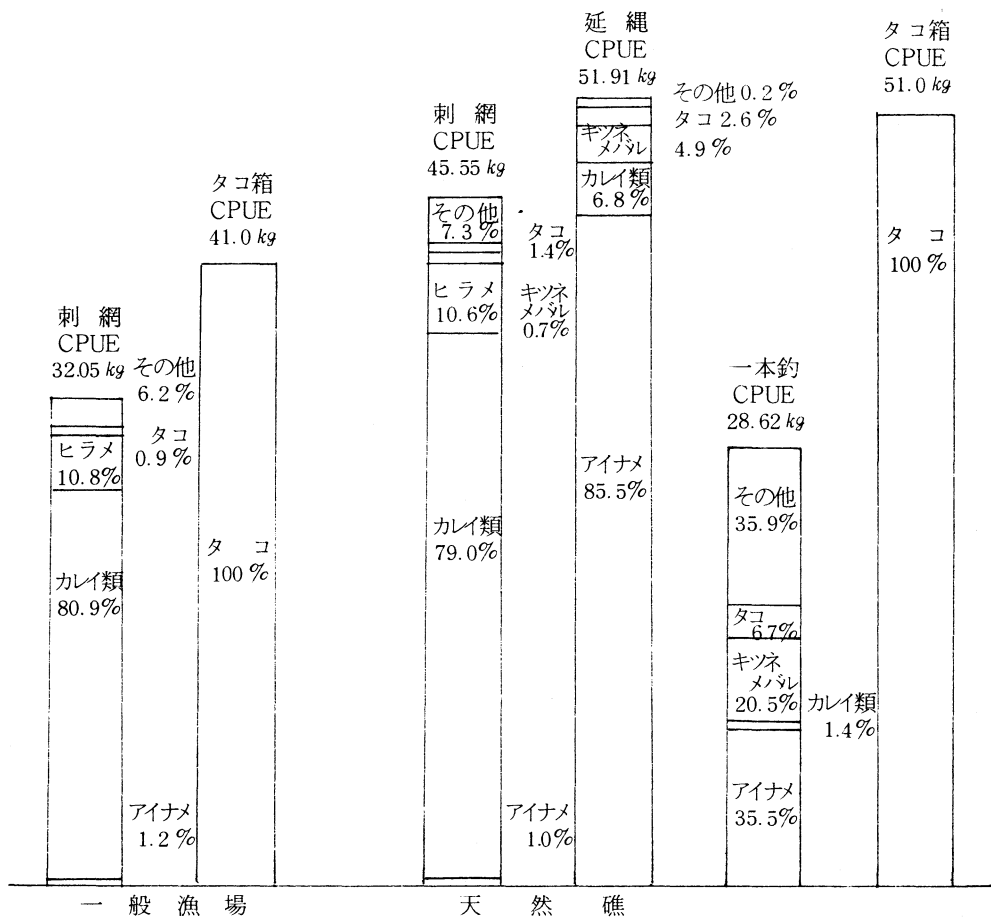


図29 一般漁場と天然礁における漁法別漁獲状況
(標本船調査結果)

一般漁場
 天然礁

付表1 57. 階上地区人工礁海洋観測調査

調査月日		8.8		"		"		"		"		"		9.9		"		"	
St No		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
水深 m		60		40		20		20		40		60		20		40		60	
時刻		15 h 55 m		16 h 29 m		17 h 00 m		17 h 30 m		17 h 40 m		17 h 50 m		10 h 05 m		08 h 07 m		08 h 25 m	
波浪・ウネリ		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3
天候・雲量		bc	6	bc	6	bc	6	bc	6	bc	6	bc	6	R	10	R	10	R	10
風向・風力		SE	1	SE	1	SE	1	SE	1	SE	1	SE	1	SE	4	SE	2	SE	3
水 深	0m	T℃	S‰	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S
	20	21.0	32,998	20.1	33,428	20.6	33,159	19.3	33,540	20.4	33,374	20.5	33,330	20.2	33,709	20.5	33,620	20.6	33,626
	40	20.6	33,820	18.3	33,833	18.4	33,727	18.6	33,830	18.5	33,891			19.8	33,967	19.2	34,138	19.4	34,172
	60	17.6	34,105	17.4	34,014					17.9	33,964					18.6	34,163	18.4	34,185
	80	17.0	34,100															18.6	34,208

調査月日		9.9		"		"		"		"		"		"		"		"	
St No		10		11		12		13		14		15		16		17		18	
水深 m		80		20		40		60		80		20		40		60		80	
時刻		09 h 07 m		16 h 39 m		13 h 41 m		14 h 06 m		14 h 39 m		16 h 20 m		16 h 11 m		15 h 36 m		15 h 03 m	
波浪・ウネリ		3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
天候・雲量		R	10	C	10	C	10	C	10	C	10	C	10	C	10	C	10	C	10
風向・風力		SE	2	SW	2	SW	2	SW	2	SW	2	SW	2	SW	2	SW	2	SW	2
水 深	0 m	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S
	20	20.6	34,081	20.1	33,795	20.6	33,546	20.6	33,586	20.5	33,743	20.1	33,728	20.2	33,677	20.4	33,500	20.3	33,806
	40	19.6	34,076	19.5	34,086	20.0	34,121	19.9	33,989	19.1	34,170	19.6	34,000	19.8	34,159	19.6	34,133	19.0	34,170
	60	17.7	34,191			19.0	34,089	18.8	34,108	19.6	33,986			19.2	34,138	20.0	34,035	18.4	34,196
	80	17.6	34,132					18.7	34,062	18.4	34,188					19.0	34,149	17.3	34,194
		17.0	34,138							18.0	34,175							17.2	34,200

付表2 階上地区人工礁漁獲試験魚体測定

St1(7.31揚)

	T・L cm	S・L cm	B・W g	胃内容物 重量g	胃内容物
マコガレイ	28.2	23.6	330	空	
	28.6	24.0	395	"	
	27.0	虫喰			
サメガレイ	23.5	20.3	255		
アイナメ	22.4	19.3	150		
ウニ	2ケ				
ホシザメ	虫喰1				

St3(7.31)

	T・L cm	S・L cm	B・W g	胃内容物 重量g	胃内容物
カナガシラ	26.0	22.0	240	空	
ババガレイ	29.5	25.2	300	"	
"	26.3	22.0	220	"	
ヒラメ	1尾	虫喰			
平ガニ	7尾				
ホシカメ	2尾	虫喰			

St6(8.8)

	T・L cm	S・L cm	B・W g	胃内容物 重量g	胃内容物
ホシザメ	80.0		1,000		
	87.5		1,750		
	99.0		2,500		
	89.5		1,450		
アソコウ	52.8		2,300		
マコガレイ	31.8	27.0	410	1.0	ゴカイ
	35.0	29.4	650	2.2	"アミ
	26.9	22.4	260	1.0	

St1(7.31)

ホシザメ	89.0	虫喰			
"	87.3	"			
"	90.5	"			
"	88.0	"			
"	85.0	"			
"	86.0		2,650		
	87.5		1,850		
マコガレイ	25.3	20.5	200	空	
ババガレイ	24.8	20.5	150	"	
キツネノシ	20.0	16.5	130	"	
アイナメ	20.0	17.0	80		
ウニ	13				

St4(7.31)

ムシガレイ	18.0	15.0	50	空	
ババガレイ	25.2	21.2	28	"	
	30.0	25.2	320	"	
	28.2	24.0	320	"	
	30.3	25.5	450	"	
マコガレイ	27.0	22.3	250	"	
カナガシラ	28.0	24.0	220	"	
カレイ類	虫	喰			
アソコウ	3尾	虫喰			
平ガニ	15尾				
ウニ	6ケ				

St7(8.8)

サメガレイ	21.2	17.8	140	3.5	不明
マコガレイ	29.0	24.2	360	0.5	
ヒラメ	37.2	31.5	550	0	

St8(8.8)

イシガレイ	24.0	20.0	150	0	
アイナメ	28.5	25.0	280	4.0	イワシ
ホシザメ	88.0		1,900		
"	93.0		1,890		
	21.8		40		
"	22.0		40		
"	19.8		30		
エイ類	30.0	(AL) 16.0	260		
"	32.4	16.5	335		
"	26.5	14.3	150		

St5(8.8揚)

ムシガレイ	24.2	20.6	150	0.5	エビ
マコガレイ	25.2	21.2	280	0	
ネズボ科	20.0		40		

(9/10 揚)

St 10

	全 長 _{cm}	体 長 _{cm}	体 重 _g	
マコガレイ	31.2	26.2	250	空 胃
	30.0	25.0	220	空 胃
	31.8	26.4	290	空 胃
	29.6	25.0	220	
	29.4	24.8	260	
	27.0	22.0	160	
ヒ ラ メ	31.0	25.8	200	(虫喰)
ムシガレイ	29.0	24.2	150	
エゾイソアイナメ	23.4	21.0	90	
	21.0	19.0	80	
サ バ	27.0	25.1	110	
	21.6	20.0	50	
マイワシ	21.6	19.0	30	
ネズッポ科	18.0		10	
エ イ 類	25.2	(AL)14.0	40	
その他 エゾイソアイナメ 7尾 (虫喰) アイナメ(18m) 1尾 カナガシラ 1尾 カジカ類 3尾				

St 11

全 長 _{cm}			
ホシザメ	60	1尾	}
アイナメ		1尾	
カレイ類 (不明)		1尾	
不 明		2尾	}
エ イ 類	25	1尾	

St 12

	全 長 _{cm}	体 長 _{cm}	体 重 _g
エ イ 類	29.2	(AL)16.0	250
	27.2	13.3	100
	27.0	23.0	270
	18.8	18.5	80
	16.5	13.5	
カナガシラ	16.4	13.5	
	21.5		
	20.0		
	21.2		
ネズッポ科	20.2		
ソ イ	1尾	} 虫喰	
サ バ	1尾		
ガンゾウヒラメ	1尾		
カレイ類 (不明)	1尾		

St 13

	全 長 _{cm}	体 長 _{cm}	体 重 _g
ホシザメ	98.4		
マコガレイ	32.0	27.0	200
〃	26.0	32.0	150
マイワシ	17.0	16.0	
エ イ 類	43.0	22.0	800

St 14

	全 長 _{cm}	体 長 _{cm}	体 重 _g	
イシガレイ	28.2	24.0	300	貝 殻
	25.4	21.0	240	〃
	25.4	21.3	200	空 胃
	32.0	27.4	450	
	26.8	22.2	250	
	26.4	22.0	260	
	24.0	20.2	200	
	25.1	21.3	150	
	27.0	22.5	300	
ヒ ラ メ	21.6	18.0	80	空 胃
マコガレイ	29.0	24.0	350	
ガンゾウヒラメ	15.6	13.8		
	14.0	12.0		
カナガシラ	14.3	12.0		
エ イ 類	28.2	17.0		
全 長 _{cm} 全 長 _{cm} 全 長 _{cm} ネズッポ科 22.0 24.0 22.0 21.2 20.0 20.2 19.5 19.0 19.0 17.5 21.0 22.2 21.5 19.2 20.0 21.0 21.5 21.5				