

東通地区人工礁漁場造成事業調査

鈴木 史紀・石川 哲

調査目的

昭和57年度以降に実施が予定されている東通地区人工礁漁場造成に先立ち、造成適地の判定をはじめ、利用漁業の現況と問題点及び生物資源の生態と動向等基礎的事項を明らかにし、漁場造成が適正に行なわれるための指針を得るとともに、漁業生産の増大と経営の安定化に資す。

調査方法

1. 調査期間 昭和56年4月～57年3月
2. 調査海域 尻屋崎灯台より磁針方位 $297^{\circ}7, 200\text{ m}$ ・ $282^{\circ}4, 700\text{ m}$ ・ $340^{\circ}6, 700\text{ m}$ ・ $353^{\circ}4, 000\text{ m}$ ・ $323^{\circ}9, 700\text{ m}$ ・ $335^{\circ}9, 500\text{ m}$ ・ $323^{\circ}640\text{ m}$ に囲まれた水深35～125 mの海域。(図1)
3. 調査項目及び方法
 - (1) 物理的環境調査
 - (a) 気象観測 — 既存資料による。
 - (b) 海況観測 — 水温・塩分の定点各層観測 (ポータブルT-Sを使用)
 - (c) 流況観測 — OC-I型海流計を25時間連続海中に設置し、底層の流速・流向の測定。
 - (d) 水深・底質調査^{*} 水深・海底地形・堆積層厚・底質
*この項目の調査は国際航業(株)に委託する。
 - (2) 生物的環境調査 — 対象生物の資源生態・行動生態・回遊移動状況等は、現地聴取り調査・漁獲試験及び既存資料の整理によった。
 - (3) 社会的環境調査 — 漁場の利用状況(時期別漁業別操業実態)及び経営状況(経営体、漁業別就業数等現地聴取り調査・既存資料の解析・標本船による操業状況調査)
 - (4) 配置計画 — (1)～(3)の調査結果に基づく人工礁漁場造成のブロック配置計画の策定

調査結果

1. 調査海域の選定理由

事業の対象地区となる下北郡東通村は、尻屋崎を中心にして津軽海峡と太平洋に面する純漁村地帯であり、漁業への依存度は極めて高い地区である。

地区の漁船勢力は5トン未満の小型船が主体であり、操業範囲は地先沿岸漁場にはほぼ限られている。また、サケ・スルメイカ・マグロ・マス類・ヤリイカ等の回遊性水族・アワビ・ウニ・コンブ等の磯根資源、タコ・ヒラメ・カレイ類・ソイ類等の底生性水族が地区漁業生産の主体を占めており、これ

らを漁獲対象とする一本釣・延縄等の漁船漁業が盛んな地区である。

調査海域を津軽海峡側へ選定した理由は、

- (1) 尻屋崎の延長線上に天然礁が張り出しており、この天然礁と関連を持たせた形で魚礁漁場を造成できる。
- (2) 地区漁業の主要魚種であり、かつ魚礁性のあるスルメイカ・ヤリイカ・マグロ・マス等の移動経路あるいは、ソイ類、タコ・ヒラメ・カレイ類の棲息場となっており、これら魚種の好漁場となり得る。
- (3) 太平洋側の海底地形は急峻なのに比べて、津軽海峡側は割合と緩やかな海底地形を有しており天然礁が少ない。

これらのことから人工礁の設置により資源の培養と漁場の高度利用を図り、地区における漁業生産の拡大が十分期待できる海域である。

2. 調査海域の物理的条件

(1) 気 象

53～55年の尻屋崎灯台資料から本地区の風向を見ると、北西及び南東の風が多く、11～3月は北西、6～8月は南東の風が卓越している。また、風力から小型船（10トン未満）の出漁可能な日数（風力4以下、 7.9 m/sec ）をみると、年間216日前後で5～10月の月平均は23日、11～4月の月平均は13日である。（図2～4 表1）

(2) 海 況（流況）

調査海域周辺は、周年津軽暖流に覆われる高温・高塩分の海域である。地先の定置水温は2月の 5°C 台が最低で、最高は8月の 23°C 台を示している。

一方、調査海域内の一般的な流れは東進する津軽暖流主軸の本州側にできる環流域に相当する。

6月・12月にOC-I型海流計により実施した25時間連続測流結果によると、底層の流れは6月で北北西・南南西・12月では東北東・東南東・南南東・南南西の方向が卓越し、東向流が主体となっていた。

また、調和分解の結果、6月の恒流成分は北北西に約 10 cm/sec （ 0.2 kt ）で潮流のだ円長軸が恒流成分を大きく上回っていた。12月の恒流成分は東北東方向に 38 cm/sec （ 0.7 kt ）で、日周長のだ円長軸と恒流の成分は同じ位の流速値を示していた。流速は6月で平均 16.4 cm/sec （ 0.3 kt ）最大 37.1 cm/sec （ 0.7 kt ）、12月の平均は 45.3 cm/sec （ 0.8 kt ）、最大 69.8 cm/sec （ 1.3 kt ）とかなり速い流れである。（図5～9）

(3) 海底地形及び底質

(a) 海 底 地 形（図10）

調査海域の水深は38～125 mで海底傾斜は、 $\frac{8.3}{1,000} \sim \frac{14.2}{1,000}$ である。

水深別にみると、60 m以浅では $\frac{3.8}{1,000} \sim \frac{7.1}{1,000}$ 、60 m以深では $\frac{19.7}{1,000} \sim \frac{24.5}{1,000}$

で60 m以深の海域でやや急になっているものの、ほとんど平坦な海域となっている。また、岩礁等の突起物（根）は調査海域内には存在しない。

(b) 底 質

27点で採取した底質の粒度分析結果によると、水深60 m以浅では礫（M d 2.0 mm）を中心とした底質であったのに対し、60 m以深になるとM d 0.2 mm台の細砂であった。（図11）

(c) 堆 積 層

水深60 m以浅の海域で実施したが、西側海域で厚く（最大24 m）東側海域に移るほど薄く1 m台となっている。（図12）

3. 調査海域の生物学的調査

(1) 本海域の漁業資源

東通地区における魚類及びその他の水産動物について、生産上位を占める魚種とその生産額及び数量は第2表に示した。これらのうち、魚礁による生産増の効果を期待できそうな種類は、魚類ではマグロ・ヒラメ・カレイ類・マス類・ホッケ・ソイ類・アイナメ・タイ、その他の水産動物としてはスルメイカ・ミズダコ・ヤリイカ等が考えられる。（表2）

(2) 漁獲試験による分布調査

調査海域内で6月・8月・12月に刺網（1放し2反、延20反）6月・8月に籠（1連2ケ、延4ケ）を使用して漁獲試験を実施した。

漁獲された魚類は、マコガレイほか9種63尾で、そのうち既設人工礁で対象魚種となっているカレイ類・アイナメ・キツネメバルが全体の50%（33尾）を占めていた。

その他籠ではアイナメ（2尾）、ミズダコ（1尾）の漁獲がみられた。漁獲魚種の熟度は12月に漁獲されたアイナメ（半熟）のほかはどれも未成魚であった。（図13 表3）

(3) 対象魚類の特性及び餌料生物の分布

対象魚の生活史及び餌料生物は第4表5表に示した。

対象魚の餌料生物は魚種及び発育段階によって捕食生物は違い、魚類から端脚類・十脚類の甲殻類、貝類、動物プランクトンが捕食されている。一方本地区にはイカナゴ、イワシ類が分布し、さらに調査によって漁獲された魚類の胃中には魚類・甲殻類・多毛類等が多く認められたことから、肉食性魚類あるいはベントス食の魚類にとっても好餌料場となり得るものと推測される。（表4～6）

4. 利用漁業の実態

東通地区の魚類及びその他の水産動物の生産は主として一本釣・延縄・刺網・定置網漁法によって行われている。

(1) ソイ・ヒラメ・アイナメ・マス類・マグロを対象とした一本釣漁業は周年5～100 m位までの海域で主に行なわれている。

(2) タコ一本釣（樽流し）及び延縄漁業は、ほぼ周年水深30～80 mあたりで行なわれている。

(3) 刺網漁業は周年カレイ類、ヒラメ・ソイ・アイナメを対象に津軽海峡側で水深15～30 m、太平洋側では水深50 m付近の海域で行われている。

- (4) 定置漁業はサケを主対象としてマグロ・ブリ・ヤリイカ等を水深15～30 m海域で行なわれている。
- (5) スルメイカ一本釣漁業は6～12月、海峡側で水深40～120 m及び太平洋の120～170 m海峡で行なわれている。(図14～18 表7)

5. 人工礁漁場造成事業調査の基本的考え方

調査結果を踏まえ、人工礁設置海域中、東側の水深50～120 m海域を選定した。(図19)

(1) 設置海域選定の理由

- (a) 潮流が早い海域であるので洗堀等を考え、堆積層が薄く、底質が礫～礫まじりの砂の範囲とした。
- (b) 転倒・滑動の起らないような平坦な海域とした。
- (c) ヒラメ・カレイ類・ミズダコ・ソイ類・アイナメ等の分布水深にあり、これらの水族の蛸集が期待できる。
- (d) マグロ・マス・ヤリイカの漁場にも当たっており、これらの回遊性水族も滞泳させることが期待できる。
- (e) 本地区沖合に接近する大陸棚前縁に魚礁漁場を造成することにより、スルメイカの蛸集を図り、昼イカ釣りの漁場として活用できる。
- (f) 利用漁業と考えられる釣り、延縄の操業可能な水深である。

(2) 対象魚種

スルメイカ・ミズダコ・マグロ・ヒラメ・マス類・ヤリイカ・カレイ類・ソイ類・アイナメ。

(3) 対象漁業種類

釣り(いか釣・マグロー一本釣・マス一本釣・タコ樽流し・その他の釣り)
延縄(タコ延縄)

6. 配置計画

(1) 単位魚礁

潮流が早く、かつ堆積層が比較的大きいことから安定性が高く埋没の起りにくい単体ブロックを選定する必要がある。

A タイプ

スルメイカ・マグロ・マス類等の回遊性水族の蛸集効果を大きくするため、高さの高い(7～8 m)魚礁ブロックを採用する。但し潮流がかなり強く、また設置水深が60～120 mと深いので技術的制約があることから、方向性を持つ魚礁ブロックは除外する。

B タイプ

Aタイプ単位魚礁の効果を補足、強化するために、やや高い(6.5 m)、複雑な構造を持つ魚礁ブロックを採用する。

C タイプ

ヒラメ・ミズダコ等の底生性水族の蛸集効果を大きくし、キツネメバル・ヤナギメバル等の根付魚の生活の場となるように、ある程度の高さ(5.0 m)を持つ魚礁ブロックを採用する。

D タイプ

ミズダコ・ヒラメ・カレイ類・アイナメ等底生性水族を蝟集させるため、高さは低い(3.2 m)が、複雑な構造を持つ魚礁ブロックを採用する。

(2) 群 体 礁

深い海域(水深60~120 m)では主に回遊性水族の誘導・蝟集・滞泳効果を高めるため、Aタイプ単位魚礁を潮流を横切るように等深線と直交させて配置した。また、その両側にBタイプ単位魚礁を配置し蝟集・滞泳効果をより高め、主に回遊性水族を目的とした漁場造成を図ることとした。

浅い海域(水深50~60 m)では、主に底生性水族の蝟集、滞泳効果を高めるためCタイプ単位魚礁を中心にして、その周辺にDタイプ単位魚礁を配置し、主に底生性水族を目的とした漁場造成を図ることとした。各単位礁の間隔は200 mを基準とした。

(3) 全 体 礁

全体の魚礁造成規模は396 haで、46,520 空 m^3 とした。

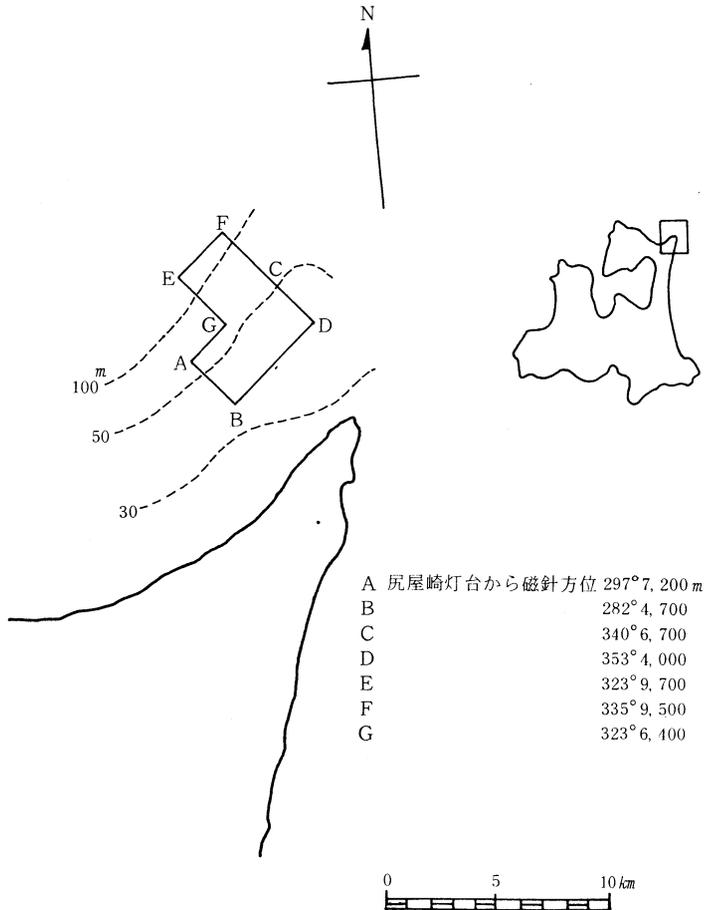


図1 調査海域

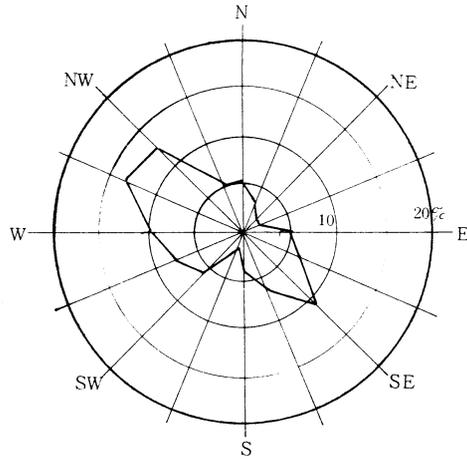


図2 53~55年尻屋崎灯台における風向別頻度分布図

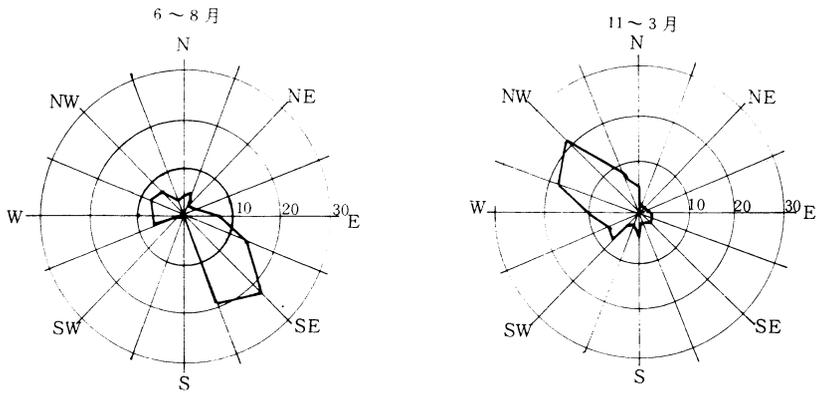


図3 6~8月及び11~3月風向頻度図

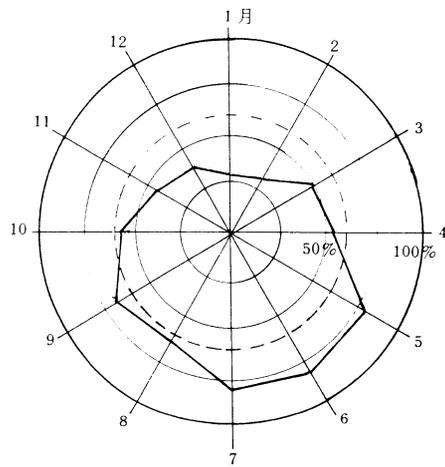


図4 53~55年尻屋崎灯台における月別風速頻度分布図
 ※ (内側範囲 7.9 m/sec)
 (.....年平均 60%)

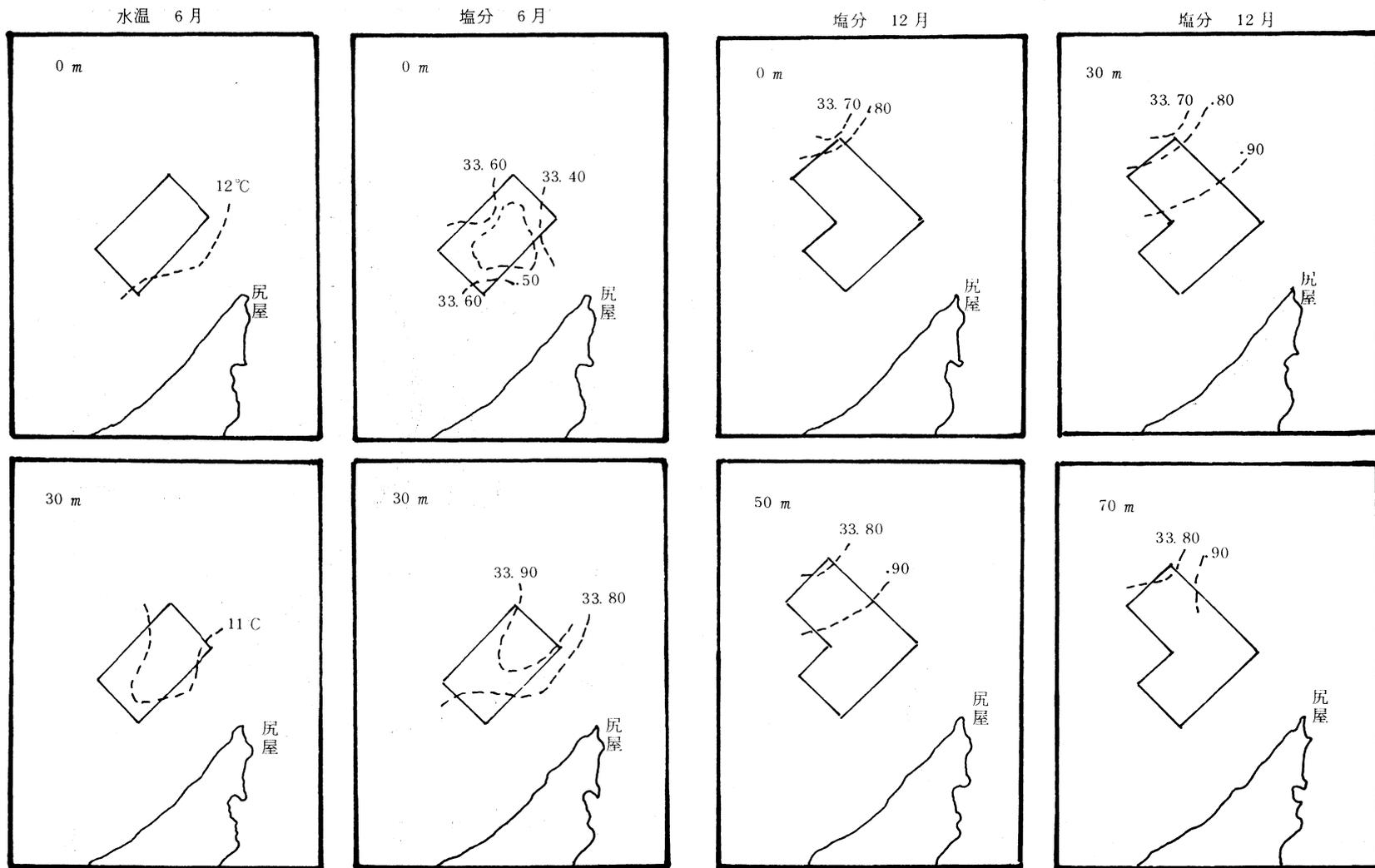


图5 水温(6月) 塩分(6月·12月) 水平分布图

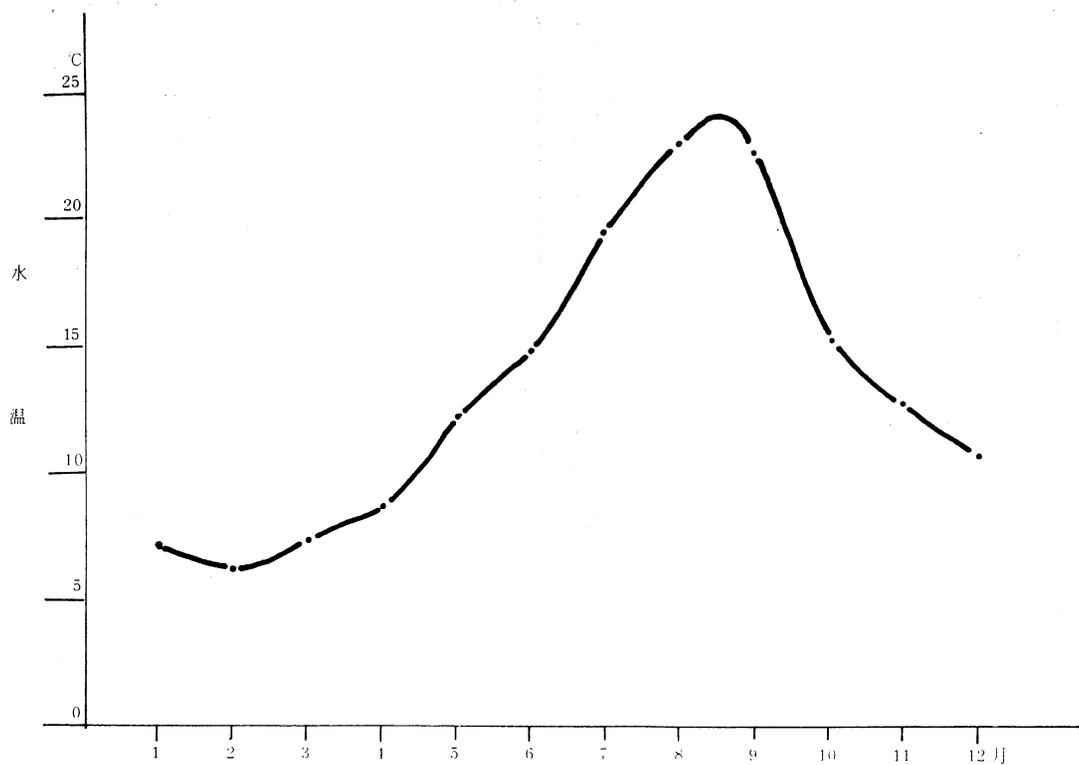


図6 地先定置水温の年変化 (1961年 青森水試調査)

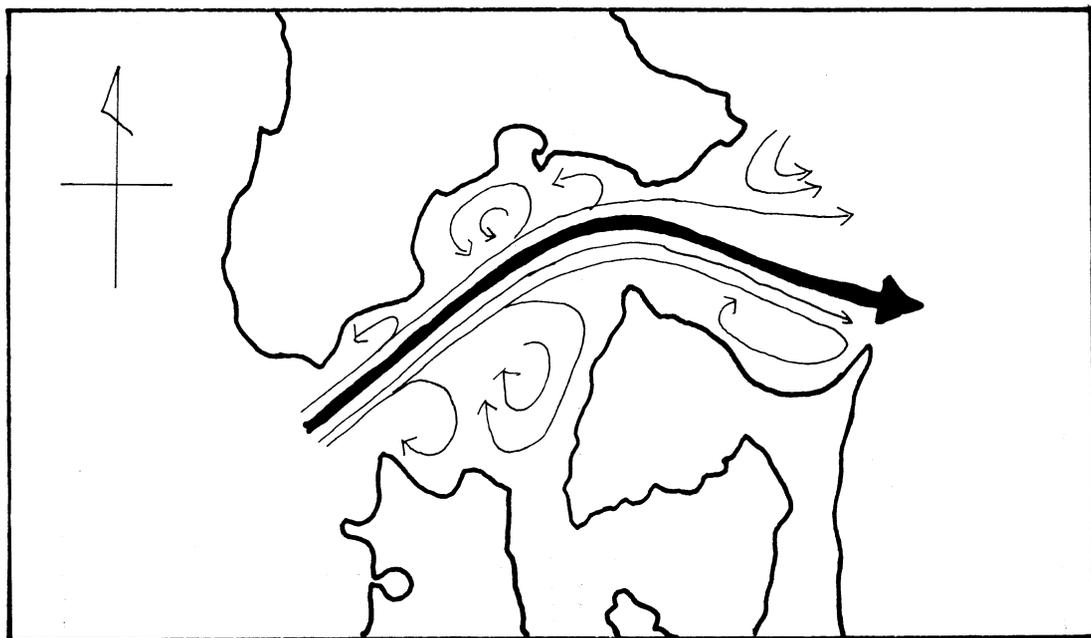


図7 津軽海峡の流動模式図 (秦等, 1964から)

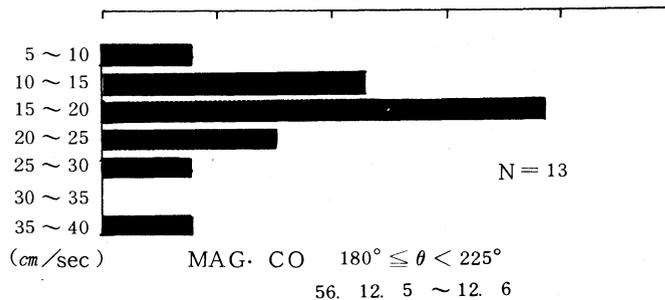
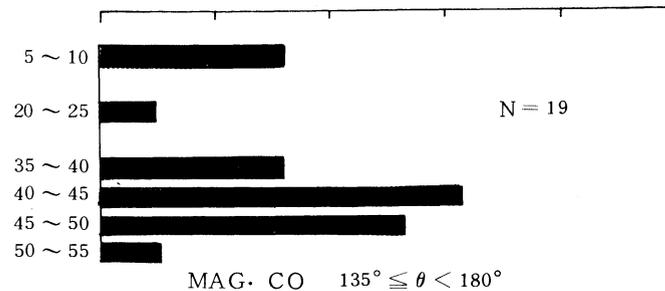
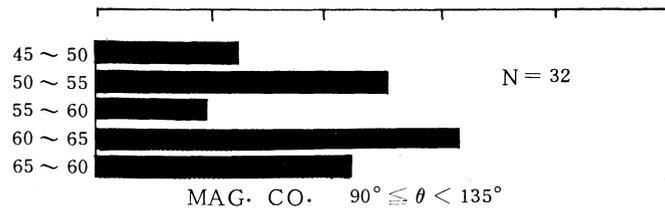
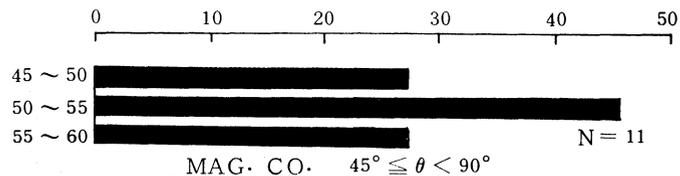
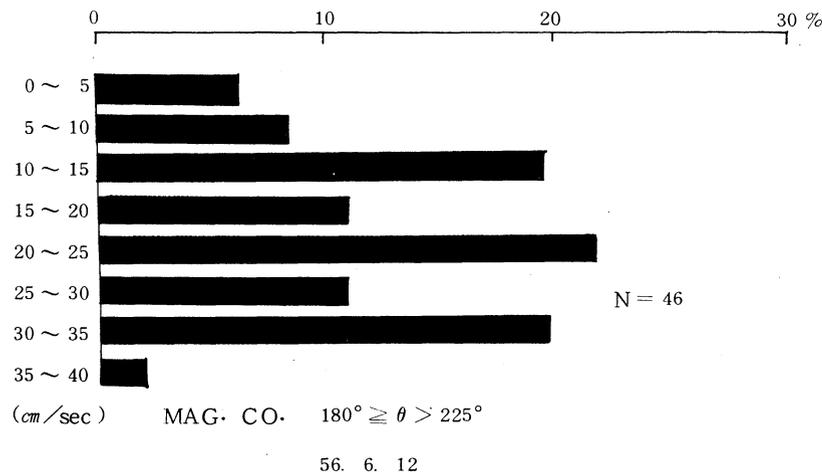
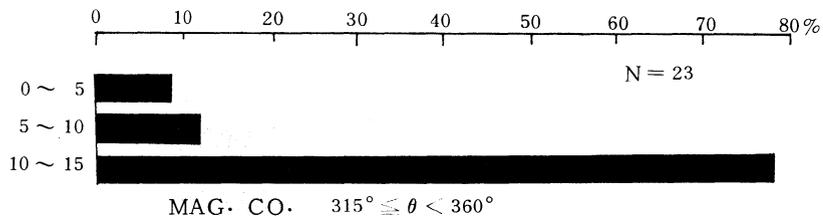


图8 流向别流速组成

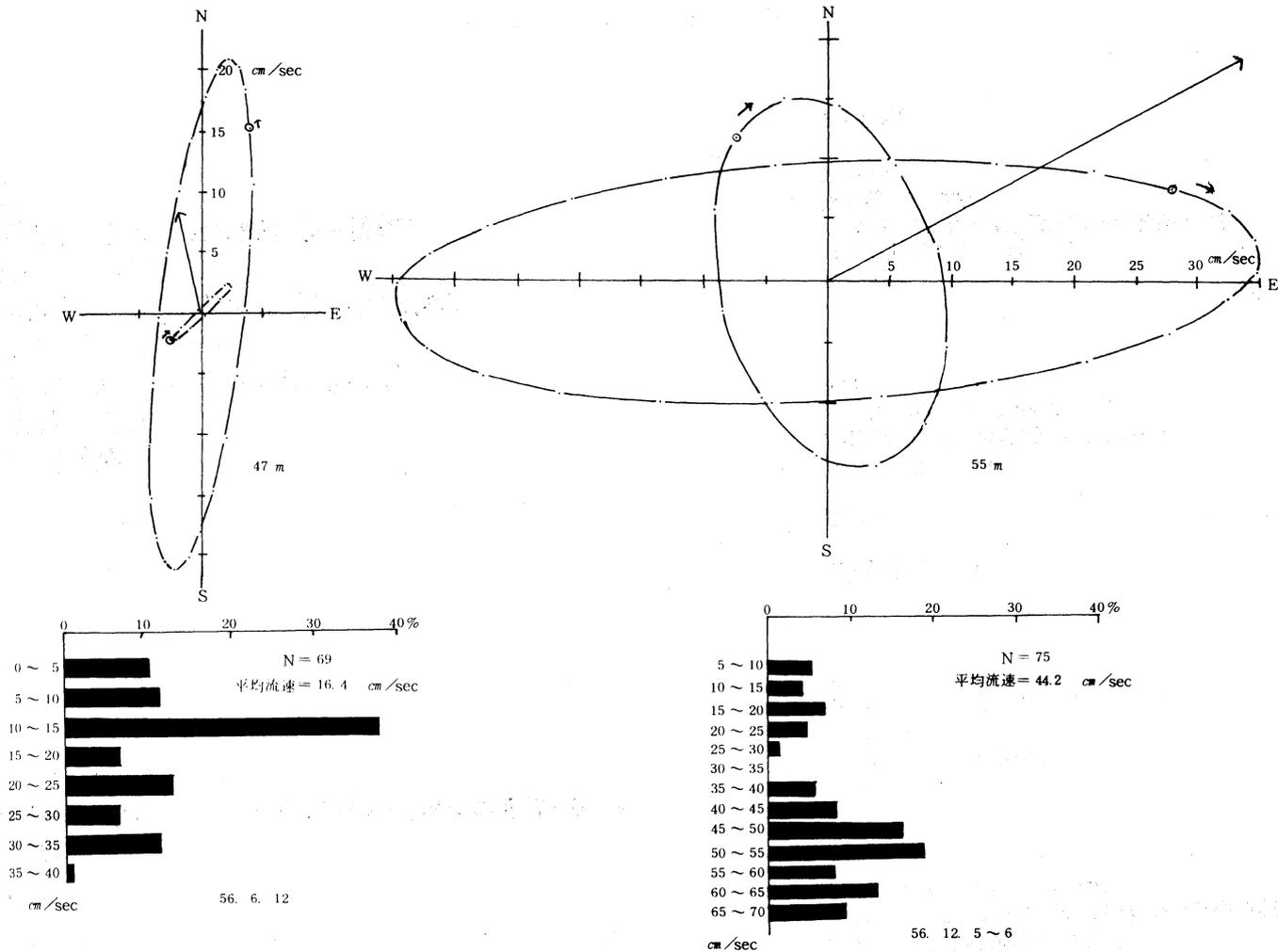


图9 恒流・潮流橢圓及び流速組成 56.12.5~6

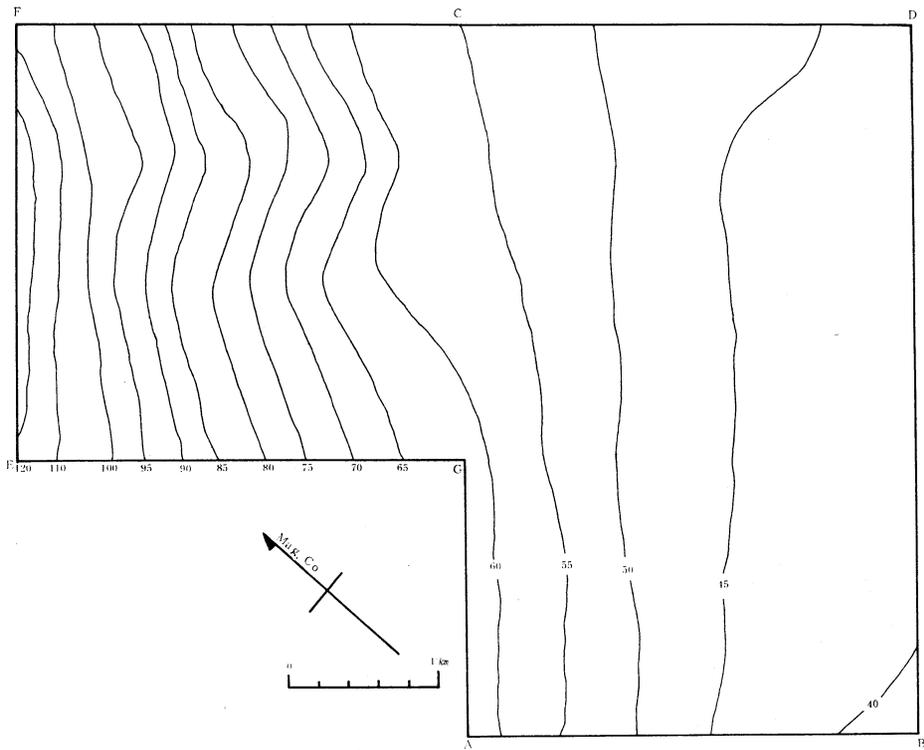


图 10 水 深 图

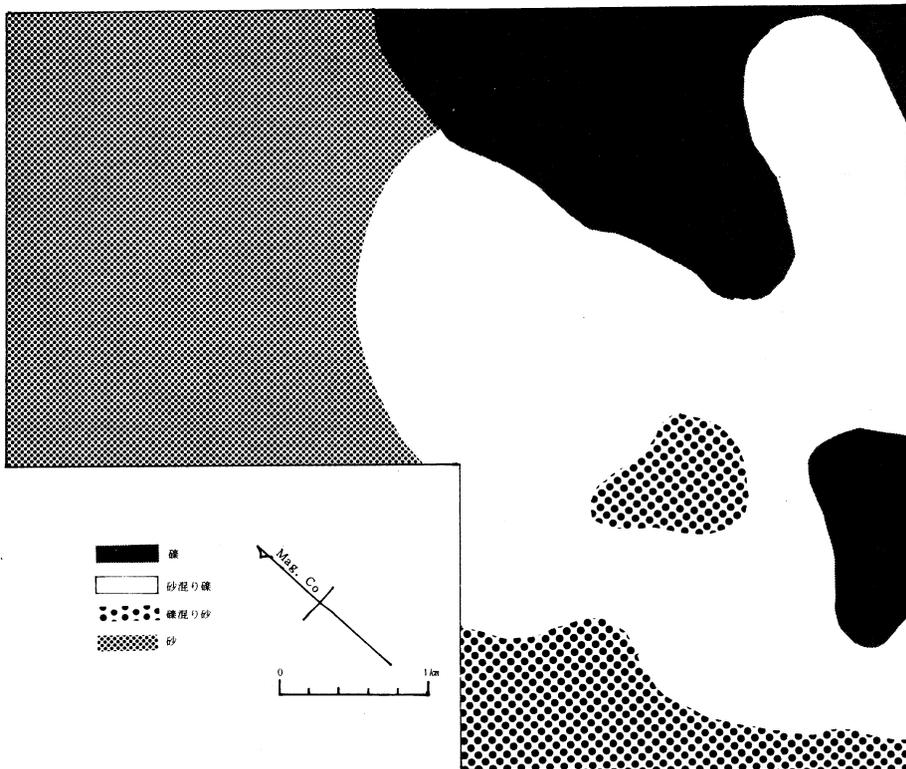


图 11 底 质 图



图12 堆积层厚图

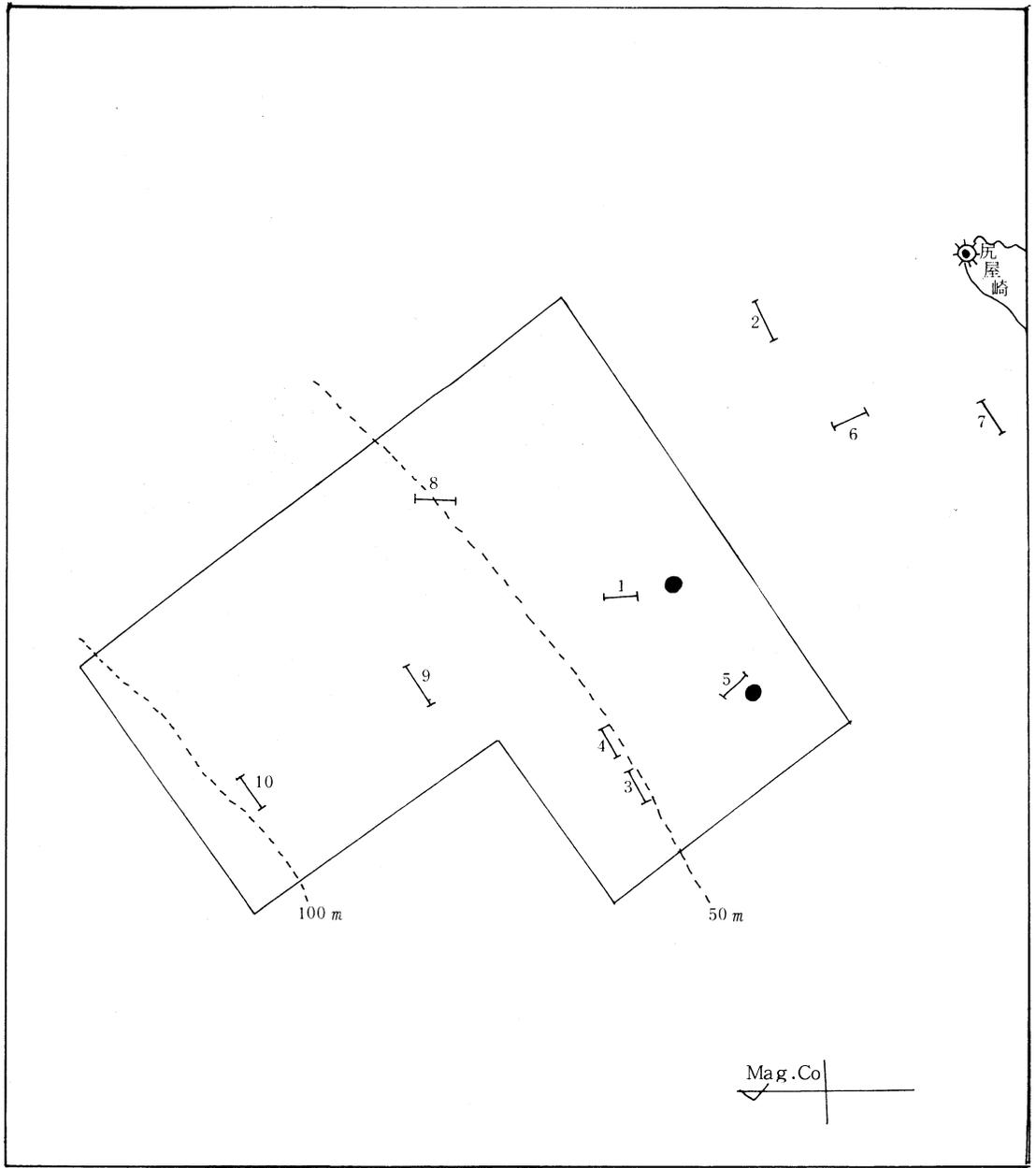


図13 漁獲試験海域図 (一 刺網 ● 籠)

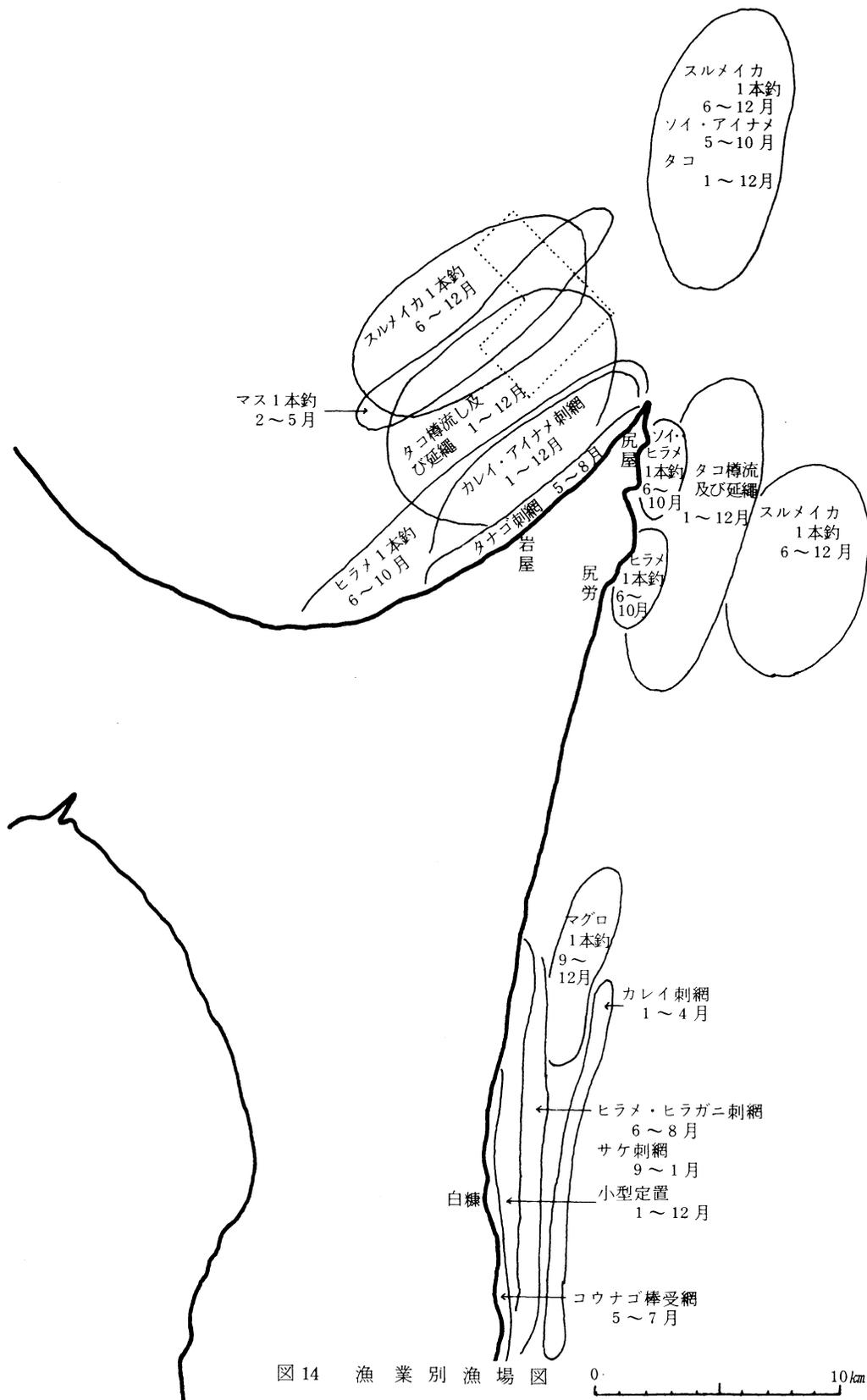
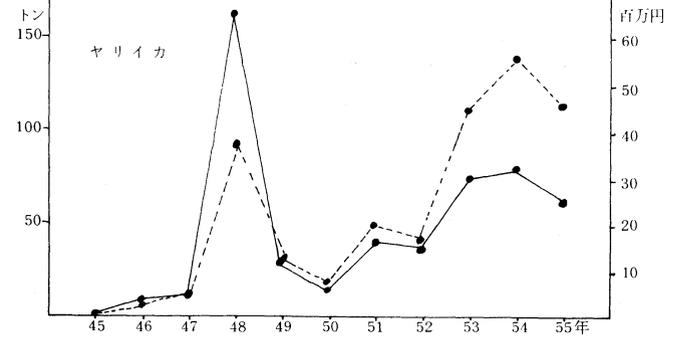
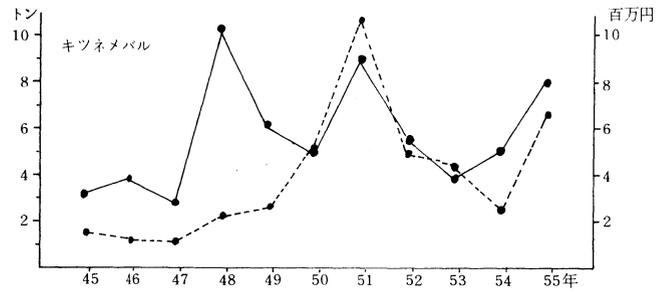
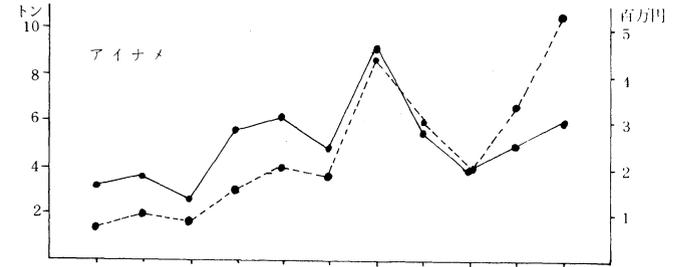
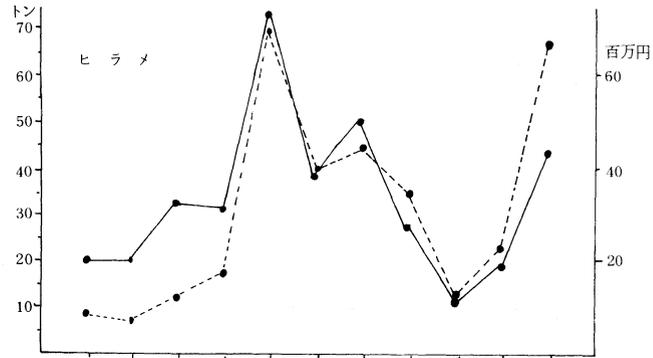
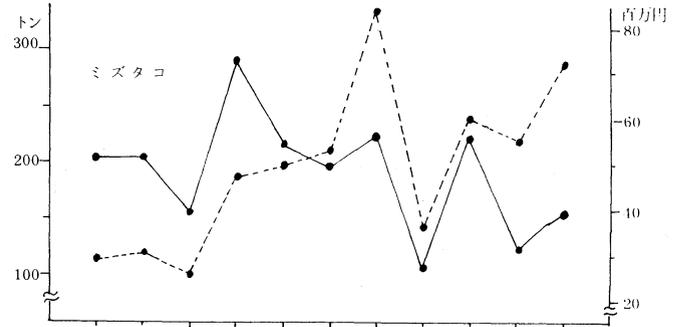
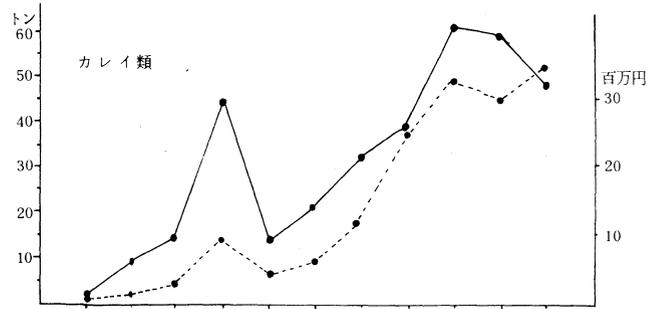


図14 漁業別漁場図



— 漁獲量 — 金額

図15 魚種別・年別漁獲量及び金額の推移 (東通)

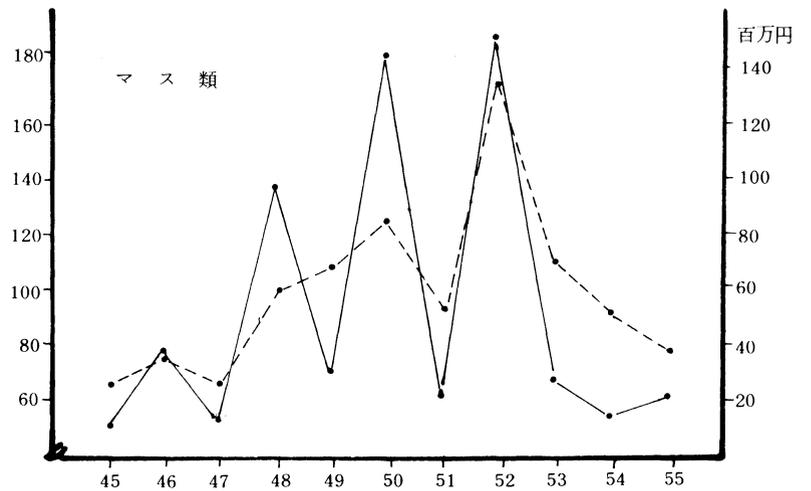
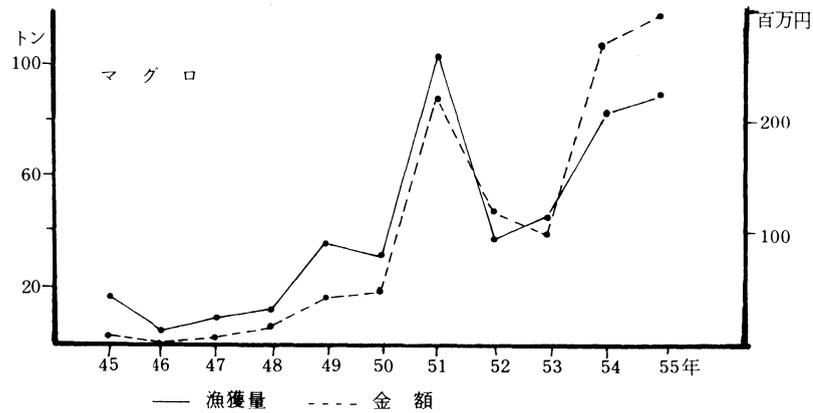
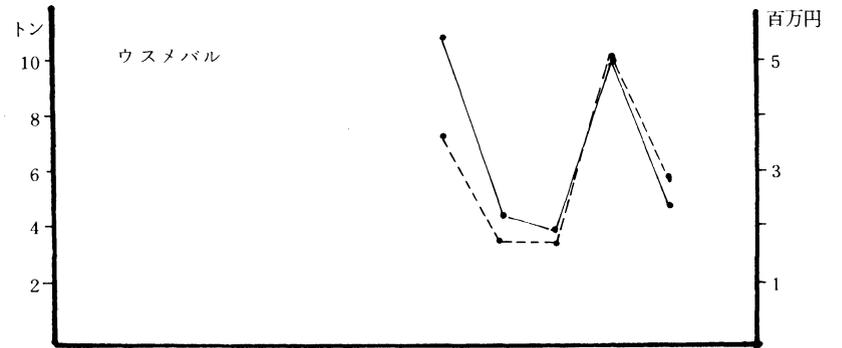
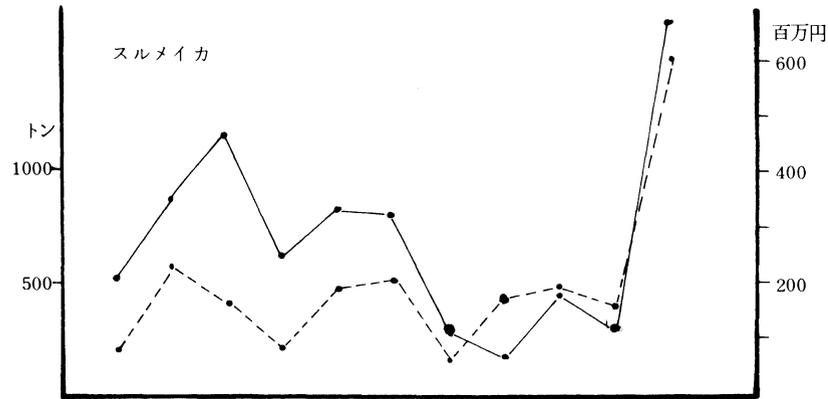


図16 魚種別・年別漁獲量及び金額の推移 (東通)

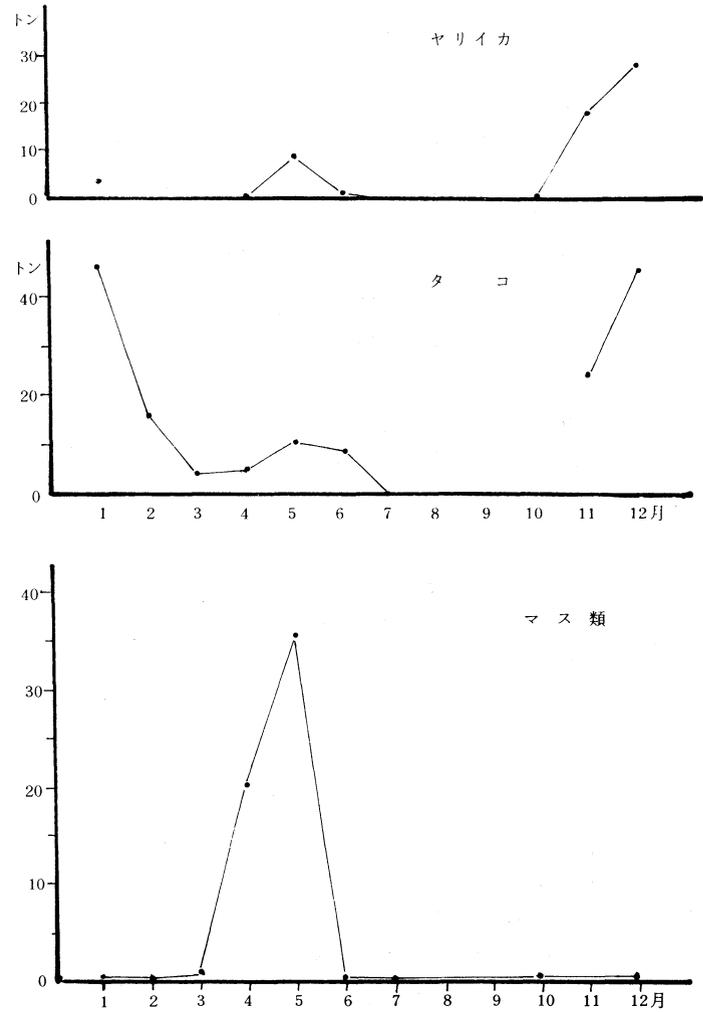
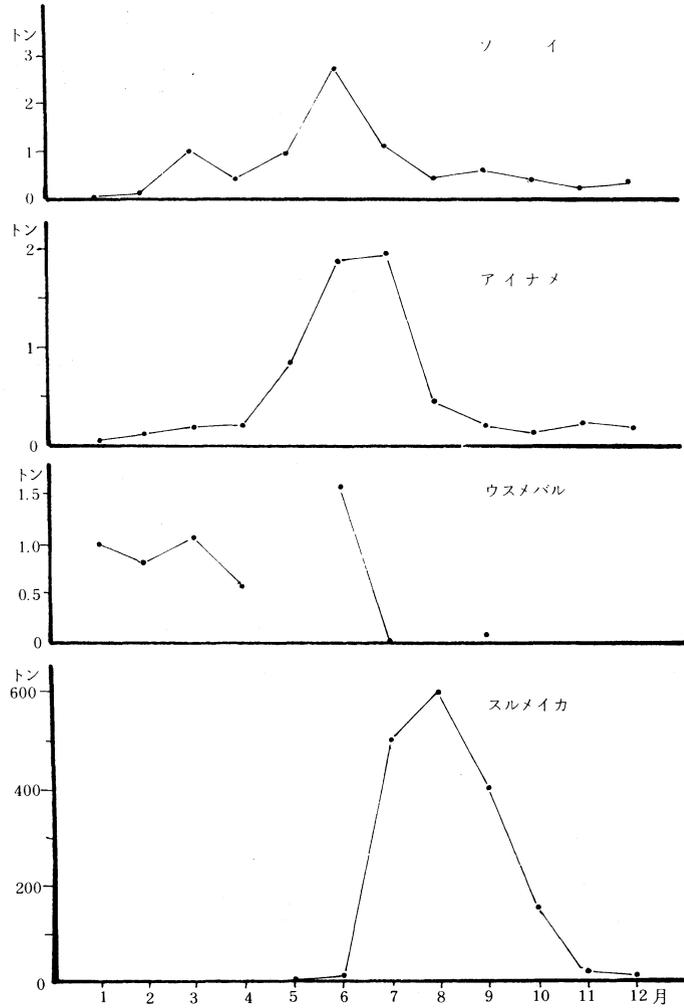


図17 55年魚種別・月別漁獲量

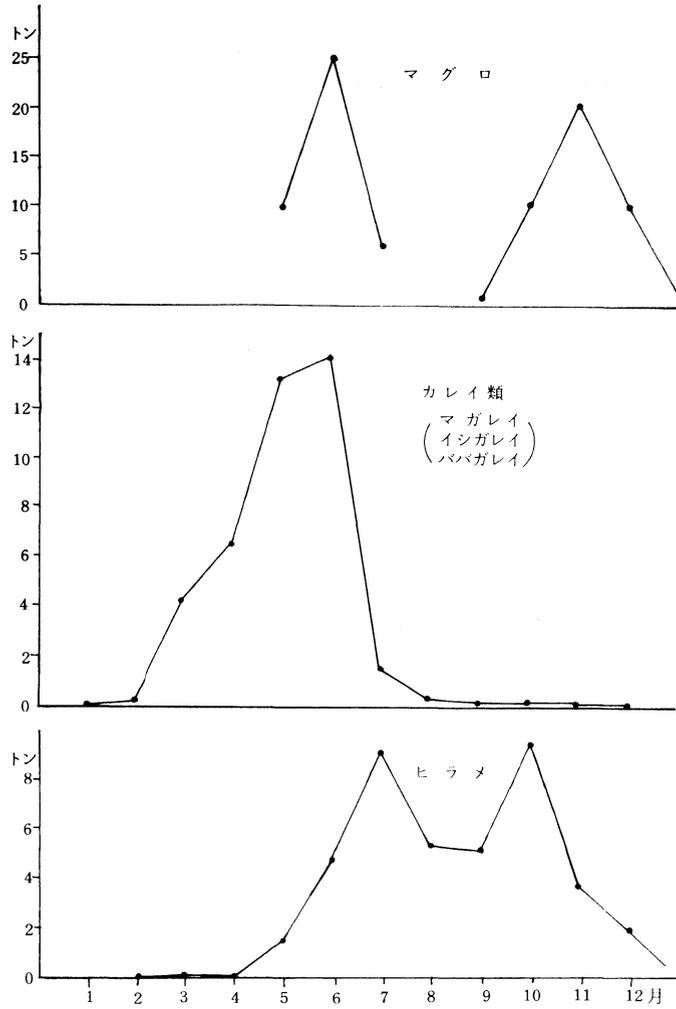


図18 55年魚種別・月別漁獲量

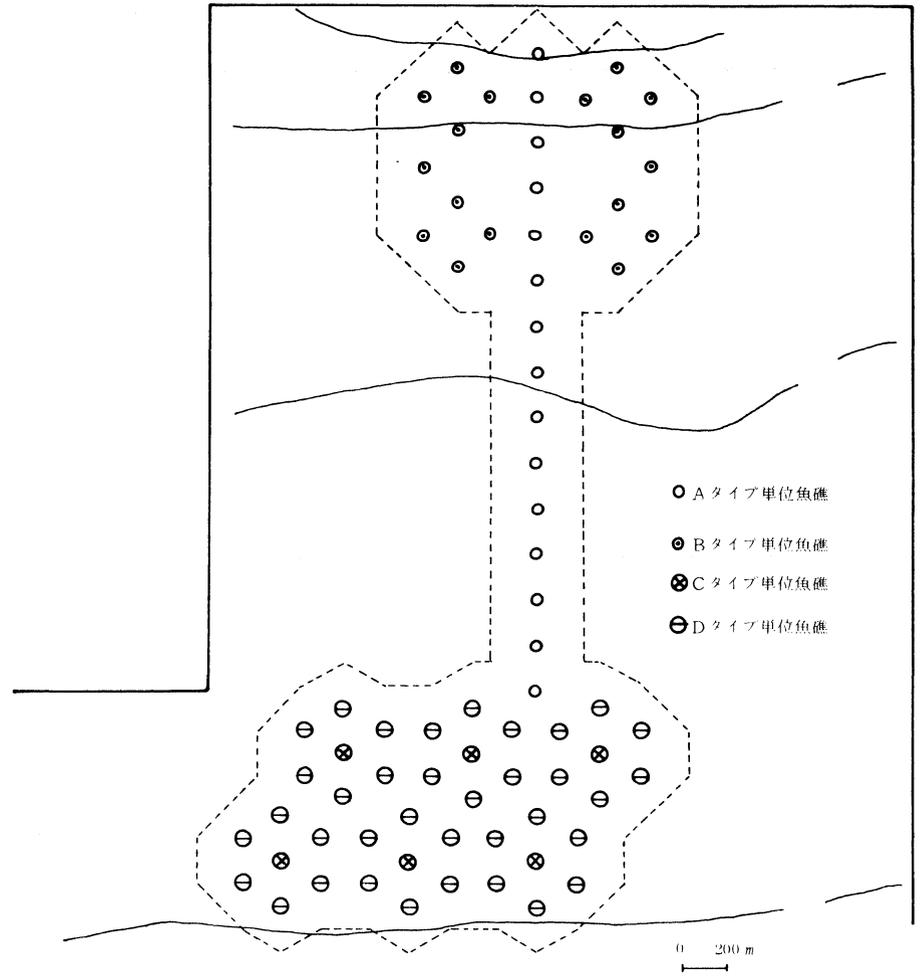


図19 全体配置図

表1 尻屋崎灯台における7.9 m/sec以下の日数(凧日数)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
凧日数	9	10	15	17	24	27	25	22	21	20	14	12

昭和53~55年の平均値

表2 生産額上位20魚種(55年度)

順位	魚種名	生産額	生産量	単位
1	サケ	980	1,498	円
2	スルメイカ	621	1,747	トン
3	マグロ	302	84	トン
4	ウニ	143	212	トン
5	タコ	73	169	トン
6	ヒラメ	67	43	トン
7	ヤリイカ	46	62	トン
8	マス	38	54	トン
9	カレイ類	35	47	トン
10	ホッケ	33	213	トン
11	ナマコ	27	37	トン
12	イカナゴ	24	51	トン
13	ブリ	18	27	トン
14	メバル類	10	13	トン
15	メヌケ	8	12	トン
16	サバ	6	397	トン
17	アイナメ	5	6	トン
18	カニ	4	6	トン
19	タイ	4	2	トン
20	ホヤ	2	22	トン

※ 貝類, 海藻類を除く。

表3 漁獲試験結果表 (No.1~10 刺網試験)

調査点		1	2	3	4	5	6	7
調査水深		47	40	50	50	44	35	22
投網月日		6. 12	6. 13	6. 16	6. 16	8. 28	8. 29	8. 229
揚網月日		6. 13	6. 16	6. 17	6. 17	8. 29	8. 30	8. 30
使用反数		2	2	2	2	2	2	2
漁獲尾数	マコガレイ	尾	尾	尾	尾	尾	尾	尾2
	イシガレイ	1						
	ババガレイ		7	3	1			
	アイナメ			4	7	2		1
	キツネメバル				4			
	ホッケ				12			
	ニジカヅカ	1		1				
	ネコザメ	1			11	2		
アンコウ			2					
計		3	7	10	35	4	0	3

調査点		8	9	10	計	調査点	イ	ロ
調査水深		50	68	95		調査水深	42	43
投網月日		8. 30	12. 5	12. 5		投籠月日	6. 12	8. 28
揚網月日		8. 31	12. 6	12. 6		投籠月日	6. 16	8. 30
使用反数		2	2	2	20	使用籠数	2	2
漁獲試験	マコガレイ	尾	尾	尾	尾2	アイナメ	尾	尾2
	イシガレイ				1	ミズダコ	1	
	ババガレイ				11			
	アイナメ		1		15			
	キツネメバル				4			
	ホッケ				12			
	ニジカヅカ				2			
	ネコザメ				14			
アンコウ				2				
計		0	1	0	63			

表4 対象魚の生活史

対象魚	産	生	活	史
ヒラメ	産卵 (6~7月 水深20~80m海域)	→ 浮遊仔魚期 (全長4cm以上)	→ 河川の影響域に集群 (全長12~13cm以上)	→ 未成魚・成魚期 (生物学的最小形体長40cm) 沿岸の極く浅い所から 水深200mまでの広い海域に分布
キツネメバル	産仔 (3~5月 水深20~80m海域)	→ 浮遊仔魚期 (体長3cm以上)	→ 沿岸の藻場で着底生活	→ 未成魚 (体長12~20cm 水深40~80m) → 成魚 (体長23cm以上 水深80~150m)
スルメイカ	産卵期 (1~3月 東シナ海方面)	→ 稚仔期 (ML 20mm 20~50mの中層で漂流)	→ 若令期 (5月 10月)	→ 未成体期 (索餌回遊) → 成体期 (産卵回遊) (11~12月)
ミズダコ	卵期 (5~6月 水深50~60m)	→ ふ化 (11~12月)	→ 稚仔期 (TL 10mm 3~4日 浮遊生活)	→ 幼生期 (TL 5cm着底生活) 若令期 (主漁獲対象群・ 年2回沖↔岸の移動) (満1年BW, 120~130g, 2年1~2kg, 3年10~15kg) → 成体期 (交尾期) (11~12月 100人浅) → 産卵 (5~6月)
マス	産卵期 (9~10月河川)	→ ふ化 (12月~1月)	→ 稚仔期 (2~4月)	→ 若令期 (5~10月) 銀毛 → 未成体期 (11~7月 海洋) → 成体期 (8~10月 河川)

表5 対象魚の餌料生物

対象魚種名	餌料生物名
ヒラメ (未成魚・成魚) 体長 18cm未満 " 以上	エビ・小型魚類 魚 (イカナゴ・ネズミゴチ類・イワシ類等)
キツネメバル 体長 15cm未満 " 以上	モエビ・ヨコエビ・カニ類 イワシ類・イカナゴ, その他小型魚類
スルメイカ	動物プランクトン
ミズダコ (稚ダコ)	カレイ・イカナゴ・カジカ類・エビ・カニ類・貝類 動物プランクトン
マス 体長 15cm未満 体長 25cm以上	水生昆虫 イカナゴ・カタクチイワシ

表6 対象魚と人工礁との関連

対象魚	調査海域内での発育段階及びサイズ	人工礁との関わり	その他生活史の特徴
ヒラメ	未成魚・成魚 体長 22～60 cm	生活の場（餌場）	産卵期（6～7月）には岩礁域に集まることから管理次第では産卵親魚の保護も考えられる。
キツネメバル	未成魚・成魚 体長 20～30 cm	” ”	昼は魚礁の上部に集まり、夜になると群をとりて散らばり散在したブロックで索餌する。
スルメイカ	未成魚・成魚 体長 18～26 cm	” ”	索餌期に魚礁に集まる。
ミズダコ	未成魚・成魚 体重 1～15 kg	” ”	年2回沖と岸の移動をくりかえす。
マス	未成魚 25～50 cm	” ”	

表7 漁業種類別操業概況表

漁業種類	項目	着業統数※	平均出漁日数	漁期	漁獲量	漁獲金額	平均漁獲量	平均漁獲金額	主な対象魚種
さけ・ます流し網		2	4	9～1月	2	2	1.0	841	さけ ます
敷	網	4	30	4～6月	45	2	11.3	612	いかなご
刺	網	53	86	周年	92	51	1.1	590	かれい、ひらめ
延	縄	29	101	”	148	63	5.1	2,170	たこ
い	か釣	425	42	6～12月	1,837	653	1.5	1,536	するめいか
そ	の他の釣	95	62	周年	90	129	0.9	1,358	まぐろ、ひらめ
定	置	27	—	”	2,584	1,468	95.7	54,377	さけ、まぐろ、やりいか
採	貝草	791	40	7～8月 11～4月	363	299	0.5	379	あわび、こんぶ
そ	の他の	115	35	—	345	210	3.0	1,825	うに
	計	1,541	—		5,506	2,878	3.6	1,867	

※ 営んだ経営体数