

東水試出版物通刊 No. 289

調査研究要報 No. 140

昭和53年度

# 大規模増殖場開発事業調査報告書

(フクトコブシ)

昭和54年3月

東京都水産試験場

# 目 次

I 地 区 名 .....	1
II 対 象 生 物 .....	1
III 調 査 期 間 .....	1
IV 実 施 機 関 .....	1
V 事 業 の 目 的 .....	1
VI 地 区 漁 業 の 概 況 .....	2
A 漁 場 概 要 .....	2
B 漁 業 の 動 向 .....	2
1. 経 営 体 の 動 向 .....	2
2. 漁 船 漁 業 の 動 向 .....	2
3. 漁 業 生 産 の 動 向 .....	2
C 増 殖 対 象 生 物、飼 料 生 物 の 漁 獲 状 況 並 び に 採 捕 形 態 .....	4
1. と こ ぶ し 漁 業 の 現 況 .....	4
2. 生 産 の 経 年 変 化 .....	4
3. 増 殖 対 象 生 物 の 地 位 .....	5
4. 採 捕 形 態 .....	5
D 漁 場 の 利 用 形 態 及 び 利 用 状 況 .....	6
1. 漁 業 権 の 種 類 .....	6
2. 対 象 生 物 に か か る 漁 業 権 行 使 規 則 の 内 容 .....	6
3. 対 象 生 物 に か か る 漁 業 の 操 業 状 況 .....	6
E 地 区 漁 業 者 の 動 向 及 び 就 業 状 況 .....	7
F 漁 家 所 得 .....	7
G 地 区 に お け る 増 殖 対 象 生 物 の 流 通 加 工 の 現 状 .....	8
H 沿 岸 水 産 資 源 開 発 ( 予 定 ) 区 域 に か か る 開 発 .....	9
VII 調 査 .....	9
A 環 境 調 査 .....	10
1. 地 形 及 び 地 質 .....	10
a 海 岸 線 の 状 況 .....	10
b 水 深 ・ 底 質 .....	11
c 砂 の 粒 度 組 成 .....	18
2. 気 象 .....	20
a 気 象 の 概 況 .....	20
b 調 査 漁 場 の 風 向 ・ 風 速 .....	22
3. 海 水 .....	25
a 水 温 .....	25
b 流 況 .....	26

(1) 八丈島沿岸及び隣接海域の流動について .....	26
(2) 島周辺の流況について .....	31
(3) 当該地区の流況について .....	37
(4) 波浪流(環流)について .....	48
(5) 流況のまとめ .....	49
c 波    浪 .....	56
(1) 波浪の概況 .....	56
(2) 当該調査地区の波浪 .....	60
d 潮    汐(水位) .....	64
B 生 物 調 査 .....	65
1. 生物分布調査 .....	65
a 動物相 .....	65
b 海    藻 .....	69
c フクトコブシの分布密度と性状及び稚貝の分布 .....	76
2. 対象生物 .....	79
a 産 卵 期 .....	79
b 浮遊幼生の出現状況 .....	82
c 沈着稚貝の出現状況 .....	85
d 成        長 .....	88
(1) 神湊漁港外禁漁区のフクトコブシの成長 .....	88
(2) 汐間調査漁場のフクトコブシの成長 .....	89
(3) 標識放流貝の成長 .....	89
e 資 源 性 状 .....	91
(1) 漁場形成 .....	91
(2) 調査漁場の漁獲物殻長組成 .....	91
(3) 漁獲物の年令構成 .....	97
(4) 資源量の推定 .....	99
C 施 設 試 験 .....	103
1. 増殖ブロックの設計及び施行設置 .....	103
a 昭和52年度施設試験 .....	103
b 昭和53年度施設試験 .....	109
VII 総合考察と問題点 .....	112
X フクトコブシ増殖事業計画の基本構想について .....	114
X 引用、参考文献 .....	118

## I 地区名

八丈島地区(東京都八丈島)

## II 対象生物

フクトコブシ(Sulculus diversicalar diversicalar Reeve Var)

## III 調査期間

昭和52年度～昭和53年度(委託調査)

## IV 実施期間及び担当者名

東京都水産試験場八丈分場

田中米満、石川吉造、三木 誠、堤 清樹、長沼 広、伊東二三夫  
東京都水産試験場技術管理部

坪川慎二

東京都労働経済局農林水産部水産課

松尾英治、吉浦和彦

(指導・助言)

東京水産大学環境工学科(流況、波浪、基本設計)

加藤重一教授、糸列長敬助手

東邦大学理学部(海藻)

吉崎 誠講師

(調査協力)

八丈島漁業協同組合長、佐々木榎喜 他 中ノ郷支所組合員

## V 事業の目的

フクトコブシは、伊豆諸島の磯根資源の中で最も重要な貝類で、八丈島における漁獲量が最も多く、年平均60トンを記録する。近年、需要が伸び、価格の上昇に伴い、漁家の重要な収入源となっていたが、ここ2・3年漁獲量が減少してきている。

そこで、フクトコブシの発生及び生育に適した環境を土木工法により、漁場を大規模に造成

※ とりまとめ責任者

し、フクトコブシを増殖し、適切なる漁場管理のもとに漁獲して、漁家の経営の安定を図る。

## Ⅵ 地区漁業の概況

### A 漁場概要

八丈島近海の漁場は、富士火山帯の海底山脈の山頂部が海上に現れた列島周辺部と、海上に現れない浅瀬（黒瀬、新黒瀬など）に形成される。沿岸の平均水温は2～3月が低く17℃、7～8月が高く28℃近くになる。その年の水温は冷水塊とこれに影響される黒潮流軸の位置により変化し、魚群の回遊状況もこれに左右されている。

この冷水塊の変動様式はA～D型に分類されているが、昭和50年9月に遠洲灘沖に定着したA型海況が現在まで持続している。A型海況の特徴は冷水塊の規模が大きく安定性があり、2～9年の長期にわたって持続するいわゆる“居座り”である。

### B 漁業の動向

#### 1. 経営体の動向

昭和52年における漁業経営体は312体である。経営体階層別にみると、漁船漁業経営体は220体、71%を占めている。昭和48年の194体に比較して、約14%増加している。

階層別にみると、0～3トン階層117体、3～5トン階層68体、5～10トン階層38体、10トン以上階層13体で5トン未満階層が84%と大半を占めている。漁船非使用階層は92体、29%を占め、主に採貝藻漁業に従事している。

#### 2. 漁船漁業の動向

昭和52年度の漁船保有状況は236隻である。3トン未満117隻、3～5トン68隻、5～10トン38隻、10～20トン13隻となっており、約半数が3トン未満である。

これらの漁船は、トビウオ流刺網漁業、曳縄漁業、ムロアジ棒受網漁業、底魚一本釣漁業、採貝藻漁業等を組み合せ周年操業を行なっている。年間稼働日数は150～200日となっている。

#### 3. 漁業生産の動向

本地区の漁業生産量は、昭和51年2,414トンであり、昭和48年2,302トンに比較して105%の伸びで、漸増傾向を示している。

漁業種類別にみると、アジ・サバ棒受網漁業881トン（37%）、トビウオ流し刺し

網漁業688トン(29%)、底魚一本釣り漁業377トン(16%)、曳縄漁業228トン(9%)、採貝漁業79トン(3%)、その他漁業161トン(6%)となっている。

魚種別にみると、アジ類869トン、トビウオ類704トン、タイ類230トン、カツオ類124トン、マグロ類68トン、カジキ類42トン、トコブシ49トン、その他328トンとなっている。

生産額については、昭和51年1,227,842千円であり、昭和48年848,207千円に比較して約145%と伸びを示し、生産量の漸増にもかかわらず、大巾な伸びとなり、全般的な魚価高傾向がうかがえる。魚種別にみると、トビウオ類281,596千円、アジ類236,339千円、タイ類297,930千円、トコブシ69,253千円、カツオ類59,133千円、マグロ類42,319千円、カジキ類41,738千円、その他199,534千円となっている。

表1 年次別漁船数

年度	階層	計	無動力	0~3トン	3~5トン	5~10トン	10~20トン
47年		175	0	98	38	28	11
48 "		184	0	99	50	33	2
49 "		194	0	100	54	37	3
50 "		193	0	98	54	36	5
51 "		191	0	87	62	35	5

(水産課調べ)

表2 魚種別生産量

単位：トン

魚種	年度	昭和				
		47	48	49	50	51
とびうお		1,056	726	958	758	704
あじ類		193	304	626	381	869
かつお類		127	389	230	176	124
てんぐさ		159	250	127	105	77
とこぶし		67	73	44	84	49
たい類		110	228	154	137	230
ぶり類		22	18	35	28	34
まぐろ類		40	37	122	73	68
その他		183	277	243	279	259
計		1,957	2,302	2,539	2,021	2,414

(東京農林水産統計年数)

表3 魚種別生産額

単位：千円

魚種	年度	昭和				
		47	48	49	50	51
とびうお		197,529	174,123	244,371	244,583	281,596
あじ類		39,665	89,098	157,714	132,144	236,339
かつお類		60,016	148,882	101,926	94,068	59,133
てんぐさ		48,876	58,785	32,074	25,977	36,000
とこぶし		46,586	70,491	50,042	104,466	69,253
たい類		70,146	185,923	156,097	152,144	297,930
ぶり類		14,104	15,346	32,895	25,264	33,721
まぐろ類		21,765	20,907	58,891	34,638	42,319
その他		61,614	84,652	115,506	135,330	171,551
計		560,301	848,207	949,516	948,614	1,227,842

(東京農林水産年報)

C 増殖対象生物、飼料生物の漁獲状況並びに採捕形態

1. トコブシ漁業の現況

当地区におけるトコブシ漁業は、八丈島距岸1,200m内に設定されている第1種共同漁業権の内容として、行使操業されている。漁期は5月～8月末まで簡易マスク式潜水器と素潜りの二漁法により約315人が従事している。操業日数は10～40日で、昭和47～51年の5カ年間平均で約60トンの漁獲をあげている。

伊豆諸島地域では、当地区の漁獲量が最も多く地域全水揚量の約56%(51年)を占めている。

特に、当地区の場合、トコブシの価格は来島観光客の増加、空輸による活魚出荷等に伴い急上昇傾向にある。また昭和52年におけるトコブシ価格1,413円/kgは、高級魚であるタイ類価格1,295円/kgをしのぎ、極めて生産性の高い漁業であることを示している。

2. 生産の経年変化

漁場面積、生産量、金額等表4・5のとおりで、昭和47年から51年までの5年間の平均生産量は約60トンである。表5から明らかなように、トコブシの生産量には1年間隔の豊凶がある。昭和49年の大巾な減少は、漁業権共有行使漁場が口開けされなかったこと、漁獲期に台風の襲来が多かったことによる。また50年の増加は、一年間口止めし

た上記漁業権共有行使漁場を口開けしたこと、また、漁獲期の海況が極めて良好であったことによる。

餌料生物としては主に、ホンダワラ類、テングサ類である。テングサ漁業の5カ年間（48～52年）の平均生産量、生産額は約60トン、約45,000千円である。昭和48年kg当り単価704円、52年kg当り単価678円と下落傾向にあるため生産量も低迷を続けているが、資源的には特に問題はないと思われる。

表4 地先別トコブシ漁場面積

水深 地先	20m 以浅	10m 以浅	素潜り 専用
三根	3.1km <sup>2</sup>	2.1km <sup>2</sup>	0.8km <sup>2</sup>
大賀郷	5.9	3.5	0
中ノ郷	4.1	2.6	0.5
末吉	1.4	0.9	0.2
旧共有地	1.6	0.8	0
計	16.2	9.9	1.6

(水産課調べ)

表5 年次別トコブシ漁獲量

項 年度	漁獲量 (トン)	金額 (千円)	単価 (円/kg)
47年	59.6	42,573	715
48	68.6	63,735	929
49	39.3	41,228	1,048
50	84	104,466	1,244
51	49	69,253	1,413
52	41	66,576	1,624
53	33	59,000	1,789

(水産課調べ)

### 3. 増殖対象生物の地位

八丈島地区における磯根資源としては、魚類を除くと、トコブシ、イセエビ、テングサ、ヒロセガイ等がある。この中で、トコブシの占める比重は極めて高く、昭和51年生産量では49トンであり、テングサの77トンに次ぐものであるが、生産額では69,253千円とテングサの36,000千円を大巾に上まわっている。

今後、磯根資源であるトコブシに対する依存度は増すものと思われる。

### 4. 採捕の形態

トコブシは、漁業法による第一種共同漁業権の内容として、漁業権行使規則により、5～8月に解禁操業されている。

東京都漁業調整規則では、9月1日から10月31日が禁漁期間であるが、漁業協同組合ではさらに11月1日から翌年4月までを禁漁期間としている。漁法は簡易マスク式潜水器と素潜りによって操業する。資源保護のため、極めて効率の良い“磯ガネ”使用による漁獲も昭和47年以降禁止している。



## D 漁場の利用形態及び利用状況

### 1. 漁業権の種類

八丈島における漁業権は、図1に示したとおり第1種共同漁業権が、島内2漁協のうち、三根漁協に本島1件、小島1件(対象イセエビ)、また、八丈島漁協には本島3件、小島1件の合計6件が免許されており、トコブシはその内の5件で水揚げされている。

### 2. 対象生物にかかる漁業権行使規則の内容

トコブシの採捕に関しては、都漁業調整規則によるほか、三根・八丈島両漁協漁業権行使規則により行使されており、漁期・殻長・漁具漁法については、表6のとおり制限されている。漁期については、このほか理事会で海況により毎年各地先毎に口開け、口止めを取り決め、操業期間を決定している。

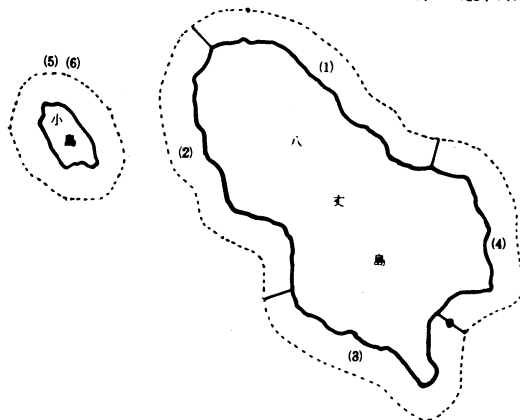


図1 八丈島漁業権漁場図

また、特に八丈島においては、各地先毎に水産研究グループが結成されており、この研究会により、都の調整規則より厳しい殻長制限(5cm)や、制限以下のトコブシの再放流等の資源管理体制を作っている。

### 3. 対象生物にかかる漁業の操業状況

トコブシの採捕については、各地先毎の口開日には、関係地区組合員の殆んどが出漁しているが、それ以後は、三根地先100人、大賀郷地先80人、中ノ郷及び檜立地先60人、末吉地先40人、小島漁場35人が出漁している。

表6 第1種共同漁業権行使状況

項目	魚種	トコブシ	イセエビ	海藻 (テングサ)	都漁業、調整規則 (トコブシ)	備考
期間		4.1~8.31	10.1~4.30	4.1~9.30	9.1~10.31	漁業権魚種の潜水器使用採捕は漁業権に基づく以外は認められていない。 (都調整規則)
体(殻)長制限		なし	なし	なし	4.5cm以下	
漁具・漁法制限		なし	なし	なし		

### E 地区漁業者の動向及び就業状況

昭和52年度の漁業就業者は440人で、48年度455人と比較して大きな変動はない。この漁業就業者を年齢別に分類すると40才未満30%、40～59才58%、60才以上12%となっている。

年間従事日数は、250日以上が250人、200日以上100人、200日以下90人となっている。200日以上従事者が大半を占め、漁業への依存度の高さを示している。これは、漁港整備事業の進展とあわせて、漁船の高性能化と曳縄・釣り漁業等の増加を背景とした、従来の春トビ漁業を主体とする単一経営から、各種漁業を組合わせた複合経営に変化していること等が要因となっている。

表7 組 合 員 数

項 組合	漁家数	組 合 員			トコブシ漁業者		
		計	正	準	計	素潜り	潜水器
八丈島漁協	435	504	218	286	180	67	113
三根 "	549	589	222	367	135	70	65
計	984	1,093	440	653	315	137	178

(水産課調べ)

### F 漁 家 所 得

漁家の経済は階層別のみでなく、地域間にもかなりの差がみられるが、全国・関東及び八丈の3地区について50年度の漁家所得を比べると、全国を100として関東地区は112%と上回っているが、八丈地区はほぼ同水準となっている。

一方、漁業所得は八丈地域が最も多く、全国に対して135%で関東地域は128%となっている。

また、漁業依存度は八丈地区77%、関東地区65%、全国57%の順となっている。

表8 漁 家 所 得

対前年比：%  
昭和50年 単位：千円

区 分	全 国		関 東 地 区		八 丈 地 区	
		対前年比		対前年比		対前年比
漁 家 所 得	3,181.4	121.2	3,560.2	126.7	3,173.3	89.0
漁 業 所 得	1,805.4	122.1	2,304.4	127.4	2,442.5	96.2
漁 業 外 所 得	1,376.0		1,255.8		730.8	
漁 業 依 存 度	56.7		64.7		77.0	

(関東農政局八丈統計情報出張所集計)

表9 地区内階層別漁家所得

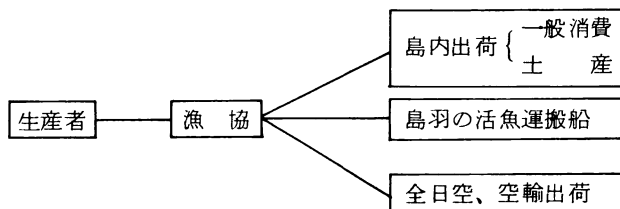
単位：千円

階 層	年次	漁 家 所 得		
		漁 業 所 得	漁 業 外 所 得	計
3～5トン	昭48	1,408.2	642.3	2,050.5
	"49	1,437.2	1,052.6	2,489.8
	"50	2,085.9	510.8	2,596.7
5～10トン	昭48	3,111.6	1,078.6	4,190.2
	"49	4,741.0	1,049.5	5,714.9
	"50	3,155.0	1,170.9	4,325.9
平 均	昭48	1,975.9	787.8	2,763.7
	"49	2,538.5	1,026.3	3,564.8
	"50	2,442.5	730.8	3,173.3

(関東農政局、八丈統計情報出張所集計)

G 地区における増殖対象生物の流通加工の現状

八丈島でのトコブシの流通は、下記のとおり漁協が生産者から一括して販売を委託され全て活トコブシとして出荷している。



八丈島のトコブシの島外出荷体制は、昭和50年に全日空商事が買付けを始める以前には、島羽からの活魚運搬船だけに頼っていたが、全日空の空輸が開始されるに至り、単価もそれまでの1,000円前後から2,000円にハネ上がり、需要に対して生産が追い付かないという状況になっている。

また、島内消費についても、近年の来島観光者の増大により土産品としての需要が伸び、それまでの地元消費を上回る状況が生れている。

以上の需要増大に対し、安定した生産を裏付けるものは資源の増大を図る外にはないと考えられる。

表 10 トコブシの出荷割合

年次 出荷別 項	49		50		51		52	
	島内	島外	島内	島外	島内	島外	島内	島外
数量kg	46,624	3,418	92,990	11,476	36,537	8,520	31,212	10,086
割合%	93	7	89	11	81	19	76	24

H 沿岸水産資源開発(予定)区域にかかる開発計画・沿岸漁業構造改善計画等との関連

海洋水産資源開発促進法に基づく開発区域として八丈島地区も予定されているが、区域指定の段階までに至っていない。当該地区における漁場基盤整備事業としては、並型魚礁設置事業、沿岸漁業構造改善事業を実施してきたが、特にトコブシを対象としては、昭和39年度より投石事業を実施し、昭和50年度までに4,200 $m^3$ 、25,000千円の事業を実施した。

昭和48年度以降は、第2次沿岸漁場構造改善事業として、漁場整備事業を継続実施しているほか、51年度からは、沿岸漁場整備開発事業として並型魚礁設置事業を実施し、その他、大型魚礁設置事業、幼稚仔保育場造成事業を予定している。

表 11 八丈島における地区別投石事業実績

(単位： $m^3$ )

年度 地区	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	累計
三根	802	222	200	155									99	112	112	112	1,814
大賀郷	497	192		121	118	77	80	155									1,240
中之郷	382		120	90	138	102	103	180	111	72	62	57	83	135	135	112	1,882
末吉	732	302	180	337	181	167	190	362	182	86	67	54					2,840
計	2,413	716	500	703	437	346	373	697	293	158	129	111	182	247	247	224	7,776

VII 調 査

(方法)

昭和52年度は、事業予定地区である中ノ郷地先汐間地区を対象に、環境調査・生物調査・施設試験を調査要綱に従って実施してきたが、小規模な施設試験のみでは、有効な開発方式を

見いだすことは困難であると判断し、昭和53年度は、汐間地区での調査及び施設試験を続けると共に、八丈島で最も優秀な三根地先の素潜り漁場を調査対象に選び、環境及び生物調査を実施し、これらの結果を比較検討しながら、フクトコブシの増殖に有効な開発方式を見いだしていくことにした。

## A 環境調査

### 1. 地形及び地質

#### a 海岸線の状況

八丈島は、北緯 $33^{\circ}02'$ 、東経 $139^{\circ}43'$ に位置し、その面積は $6.833\text{ km}^2$ で、伊豆七島の中で大島に次いで大きな島である。

八丈島は玄武岩、安山岩を主とする火山岩から成り、島の形は、北西から南東に長軸を持つ瓢形で、北西部は、

富士山系（富士山 $8543\text{ m}$ ）からなり、コニーデ型の成層火山、南部は、三原山系（三原山 $700.9\text{ m}$ ）からなり、カルデラを示し、かつその後の浸蝕により複雑な山容を示している。

その地質は、図2<sup>1)</sup>に示した。

富士山系は、その噴出年代が三原山系よりも比較的新しいので、玄武岩系の砂礫地が多いが、三原山系の地質は玄武岩及び安山岩系であり、比較的地味肥沃で表土が深く、水も豊富で幾くつかの小川と水田がある。

海岸線の大部分は、熔岩の溢出したものがそのまま凝固したもので、それが長い年月の間に波に浸蝕され、数10メートルの絶壁をなしている所が多く、転落した岩石が海底に分布し、複雑な海底地形を形成している。

汐間の調査漁場の位置は、図3に示した。

三原山系の先カルデラ成層火山に属する小岩戸ヶ鼻と石積ヶ鼻の両岬にはさまれた、未吉と中ノ郷にまたがる汐間地区である。

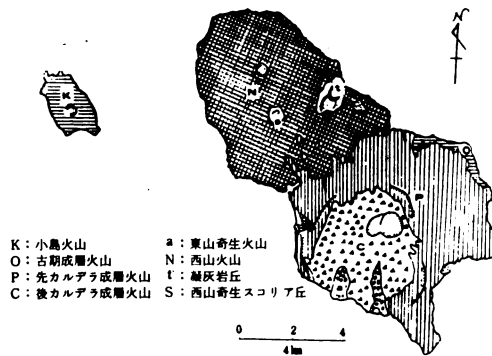


図2 八丈島の地質図

海蝕された急崖に囲まれ、南東に開いた湾入部を形成し、その海岸線は、約 5 km である。  
調査漁場は、その奥に位置し、その面積は約 100 ヘクタールである。

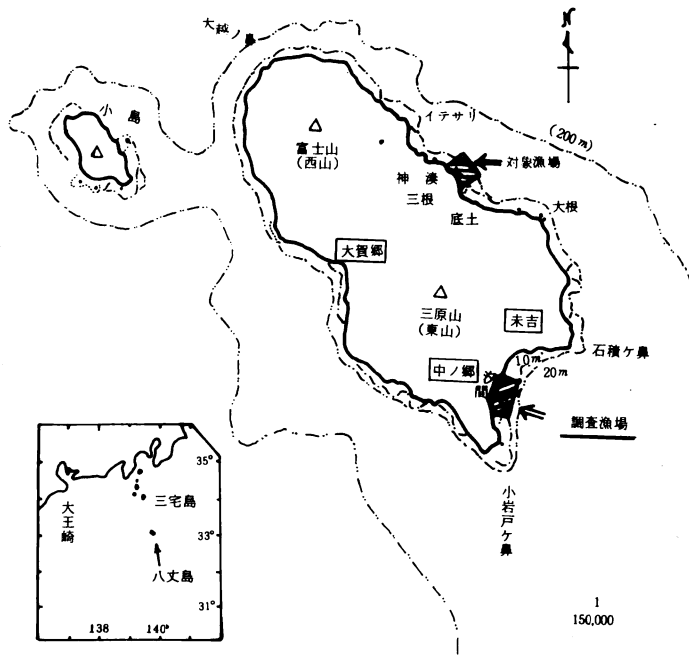


図3 八 丈 島

三根地先の対象漁場は、富士山系に属し、瓢形をした島の胴の部分に当り、汐間の調査漁場のように極端に海蝕された急崖に囲まれることなく、富士山と三原山にはさまれた平坦な陸地から、溢出した溶岩が沖に張り出して凹凸のある遠浅の海岸を形成して北東に面している。

b 水深、底質

(方法)

2)  
汐間調査地区の調査基点は、図4・5に示したように、中ノ郷と未吉地先の漁業権の境界を示す漁業基点を基点として測量し、陸上にA～Jの陸上基点を設けた。各基点から沖(E)に600mのロープラインを延ばし、ロープラインに沿って岸から100・250・400・600mの位置に1～4の調査地点を設けた。各ロープラインとの間隙が150mとなる様に陸上基点の位置を決めた。

また、三根地先の対象漁場の基点設置も同様な方法で行った。

2)  
図6・7に示したように、ロイヤルホテル前から、底土の海水浴場にかけて、陸上に

L～Pの基点をロープラインとの間隙が150mになるように設けた。

漁場内の水深は、各調査地点でレッド測深し、海図の水深に潮位補正した。また、各調査地点に枠(2m×2m)を置いて、枠内の生物を採取すると共に、ロープラインに沿って調査地点を中心に岸側に10m、沖側に10m及びロープラインと直交する新たな10mのロープラインを設けて、そのラインにそって写真撮影を行い、海底地形を写しとった。更に600mのロープラインに沿って海底地形を目視観察した。

昭和52、53年度の各調査地点の調査年月日は表12に示したとおりである。

表12 調査年月日

昭和52年度			昭和53年度		
	(調査月日)	(調査地点)		(調査月日)	(調査地点)
汐 間 調 査 漁 場	7月28日	A st2～4	汐 間	5月20日	F st2～4
	29日	B 2～4		22日	F 2～2
	30日	C 1～4		6月1日	D st1～4
	8月1日	D 2～4		9日	B 1～4
	5日	K 1～4		7月25日	I 1～4
	6日	E 1～4	三 根 対 象 漁 場	5月27日	L st1～2
	8日	F 2～4		6月2日	O-1 P-1
	12日	G 2～4		13日	N-1
	9月2日	H 1～4		14日	M st1～4
	3日	I 1～4		7月3日	P 2～4
			5日	O 2～4	
			26日	N 2～4	
			8月5日	L 2～4	

(結果)

汐間の調査漁場を含む小岩戸ヶ鼻と石積ヶ鼻にはさまれた湾入部の水深及び底質は、図2)4)に示した。

漁業基点を中心とする湾奥部は、海底の傾斜も緩く、その角度は約1/60である。小岩戸ヶ鼻及び石積ヶ鼻の両岬に近づくほど岸から急深となり、黒根ではその角度は1/30を示す。

調査漁場も湾奥部に近い基点A附近が最も傾斜が緩やかで、基点Jに近づくにしたがい急深となる。

小岩戸ヶ鼻にある基点K附近は、急深で岸からいきなり5～10mの水深となっている。海底は転石及び巨大な石と岩礁が分布し、複雑な海底地形となっているが、昭和52年9月に大規模な崖崩れがあり、岸近くの漁場は土砂で埋没したまゝ、昭和54年3月現在、

これらの土砂は流去していない。

底質については、湾奥部の主にウロウ根から岸側は、転石と平坦な岩盤が分布しておりウロウ根より沖側は砂地が広く分布し、所々岩礁が砂の上に浮き出ている。

ウロウ根とその附近には、2・3の岩礁が海底より垂直に突き出ている特異な地形であるが、その他の場所は凹凸が少なく、八丈島周辺の浅海域では最も遠浅で平坦な海底である。

調査漁場内の底質は、転石を主体に砂と平坦な岩盤が分布しており起伏は少ない。

基点A～Iのst 1～2にかけての水深5m以浅の碎波帯は、波によって角のとれた玉石が密に分布している。そして、基点E～Hにかけての岸は、その玉石が集積して干出部を形成している。

水深5～10mのst 3附近は、転石と平坦な岩盤及び砂の溜りがあり、水深10m以深は砂が広く分布し、所々岩礁が砂の上に浮き出ている。

砂と転石、あるいは岩盤との境は明確でなく、徐々に砂の占める面積が多くなり、その占める面積の8～9割が砂地であれば砂地とした。

基点B～Cにかけてのマサワは湾入部を形成し、流況の項で詳しく述べるが、基点B附近から波浪によって生じる離岸流が沖へ向って流れ、それに伴ってできる循環流域があり、その中心附近に細い砂が分布している。

基点I～Jの黒根附近の岸近くは、大石や背の高い岩礁が分布し、海底地形は複雑である。

三根地先の対象漁場は、イデサリと大根にはさまれた湾入部の中央に位置し、溶出した溶岩流の突出によって起伏の激しい地形を形成している。その底質は、図6、7に示した<sup>2)</sup>

流出した溶岩によって起伏を伴いながら、岸から400～600mほど張り出して遠浅の海底を形成している。その張り出した先からは5～10m急激に落ち込み、その先は砂地と平坦な岩盤が広く分布している。特に底土港～御正体の沖側は広い砂地が分布している。

汐間調査漁場と三根対象漁場の地形の違いを図8・9に示した。



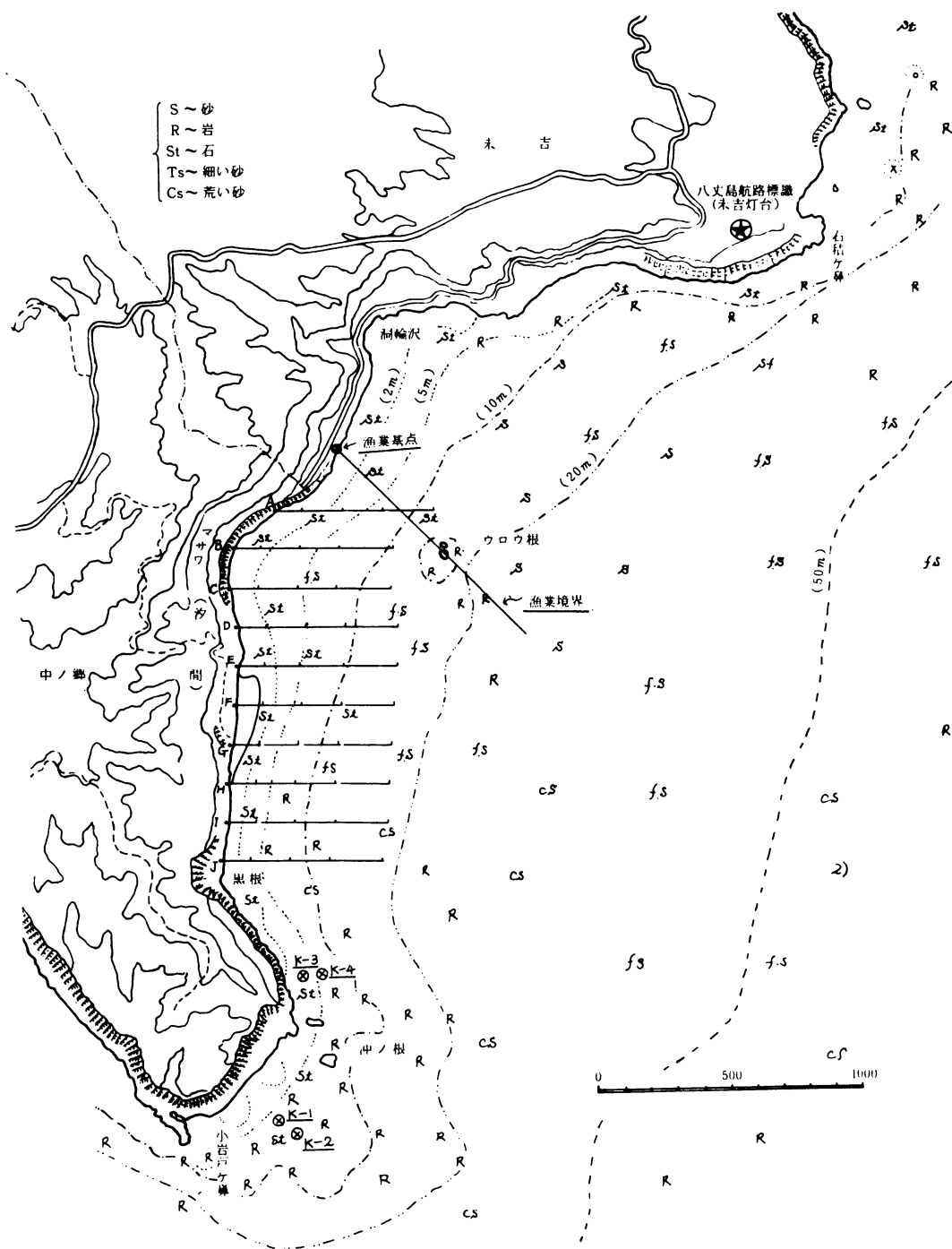


図4 汐間調査漁場と調査地点

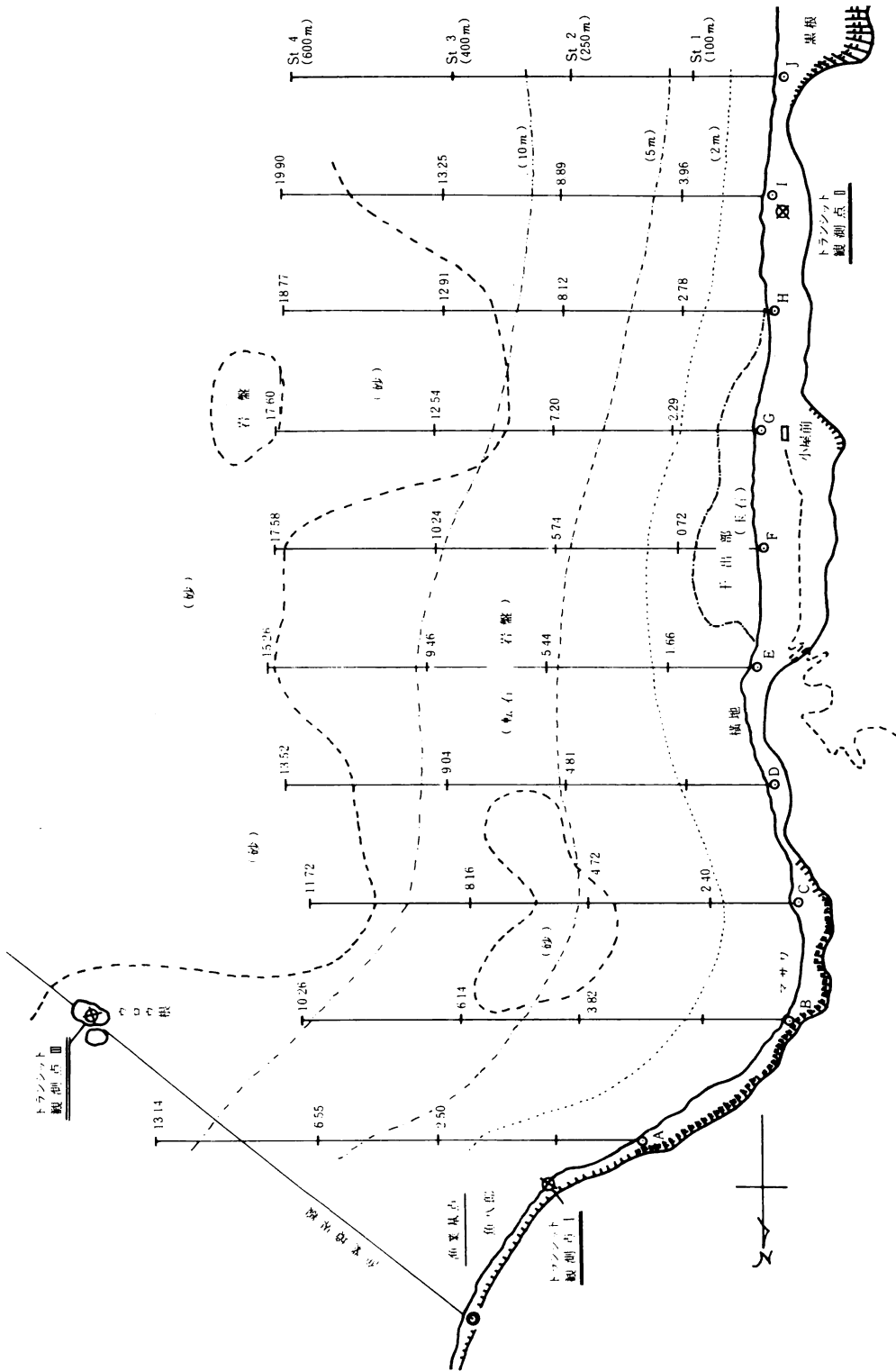


図5 汐間調査漁場の水深と底質





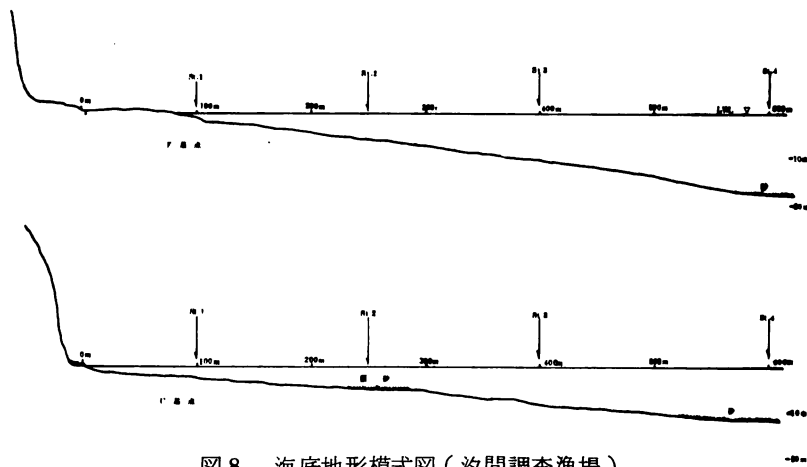


図8 海底地形模式図（汐間調査漁場）

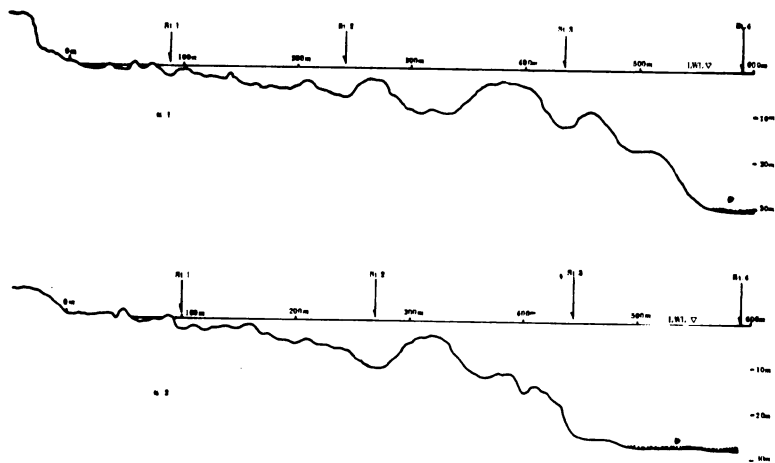


図9 海底地形模式図（三根対象漁場）

c 砂の粒度組成

汐間調査漁場の5地点（図10）の砂を採取し、ふるい分けて粒度分析を行い、その結果を表13に、その粒度加積曲線を図11に示した。

マサワ沖のNo.5の漂砂は、夏（8月8日）の調査時には認められなかったが、その後、10月26日の調査時に52年度施設試験の投石が1/3程埋没しているのを確認した。No.3、No.4の沖側の砂は、大きな移動がない為に、漁場を埋没させるなどの影響は少ないと思われるが、その補給源等、今後も詳しい調査を行う必要がある。

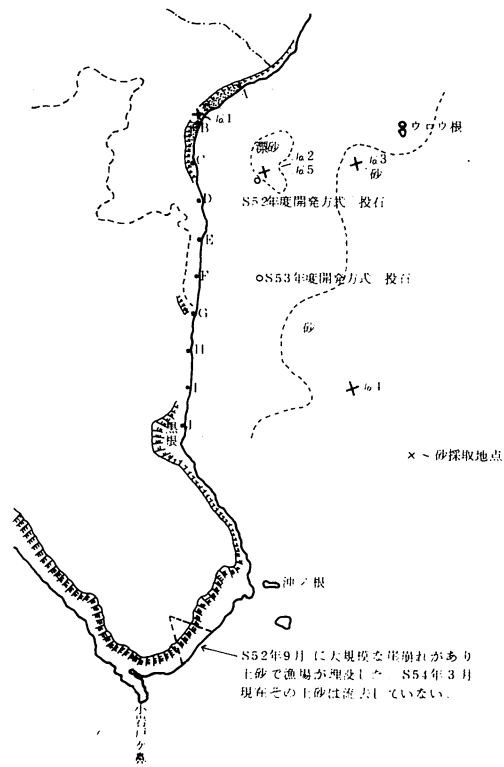


図10 砂採取地点

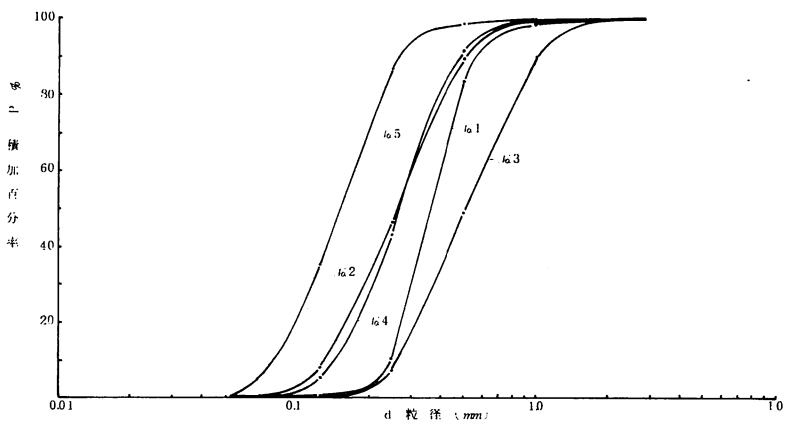


図11 粒度加積曲線

表13 粒度分析表

(粒度組成%、粒径 $\mu$ )

No.	調査地点	2830<	2830 ~1000	1000 ~500	500 ~250	250 ~125	125 ~53	53>	中央 粒径	平均 粒径	備 考
1	マサワ(陸)	1.06	15.22	73.22	10.32	0.15	0.01	0.02	355	365	S53年8月 8日調査
2	マサワ(投石)	0.13	10.61	42.94	38.30	7.71	0.17	0.06	256	258	"
3	マサワ沖 (C-4)	9.98	40.94	41.92	6.28	0.81	0.05	0.02	518	530	"
4	I-4沖	0.21	8.42	48.24	37.62	5.35	0.10	0.05	254	258	"
5	マサワ(漂砂)	0.02	1.10	11.80	51.76	34.73	0.53	0.06	148	148	S53年12月 8日調査漂砂 が投石埋める

## 2. 気 象

### (方法)

気象及び海況の調査は、図12に示した位置に所在する各機関の観測資料を利用した。

### (結果)

#### a 気象の概況

一般気象の概況については、八丈島測候所が観測した結果を表14の3)気候表に示した。図13に昭和52年及び平年気温の月変化と、図14に52、53年の月別降雨水を示した。

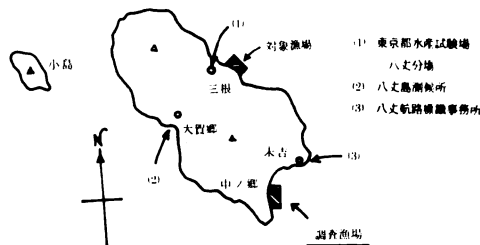


図12 各機関の名称と所在位置

年平均気温は18.1°Cである。月

別では、1~2月が10.2°Cで最も低く、8月が26.6°Cで最も高い。最高気温も8月の29.6°Cが最も高く30°Cを越えることはほとんどない。

湿度は、年平均77%で、最も高い6~7月が88%で、最も低い月で66%と全体に周年を通して湿度は高い。

最多風向は、7月のSW、10月のNE以外は年間を通してWが卓越している。

平均風速は、年平均6.4m/secで、毎秒10m以上の暴風日数は201.3日と多く、特に12~3月の季節風による暴風日数は多い。

年間降水量は3283.6mmと多く、特に9・10月の台風時期及び6月の梅雨期に最も多いが、2~4月の冬季から春先にかけても多い。

昭和52年は、8月に天候が異常に悪く、降水量は平年を大きく上回った。

年平均日照率は、40%と低い値を示す。

表 1 4 気 候 表

統計期間 (1941~1970)

要素 月	気 温			湿度	平均 風速 ※	最多 風向 ※※	降水量	日照時間	日照率	暴 風 日 数	
	平均 °C	最高 °C	最低 °C							≥10m/s	≥15m/s
1	10.2	13.2	7.6	66	m/s 8.3	W	mm 182.3	時間 117.2	% 37	25.1	9.6
2	10.2	13.4	7.5	67	7.5	W	202.8	114.8	37	20.8	7.1
3	12.3	15.6	9.4	70	7.4	W	243.2	151.3	41	20.8	8.4
4	16.1	19.2	13.3	75	6.6	W	236.0	163.2	42	18.0	5.3
5	19.2	22.1	16.6	81	5.9	W	289.0	160.3	37	15.0	3.2
6	21.9	24.4	19.7	88	5.3	W	350.4	113.8	27	12.2	3.1
7	25.3	27.9	23.3	88	5.3	SW	181.2	177.5	41	9.4	1.2
8	26.6	29.6	24.3	85	5.1	W	231.0	225.3	55	8.3	1.0
9	25.0	28.0	22.6	82	5.5	W	336.1	180.9	49	12.5	2.2
10	20.9	23.8	18.4	77	6.9	NE	484.4	133.6	38	18.5	5.6
11	17.2	20.1	14.6	73	6.3	W	373.3	117.2	37	17.7	5.1
12	12.9	15.8	10.3	67	7.2	W	173.9	123.8	40	23.0	8.1
年	18.1	21.1	15.6	77	6.4	W	3283.6	1778.8	40	201.3	59.9

注 ※は統計期間 1961~1970 ※※は統計期間 1951~1970

以上を総括すると、八丈島は黒潮の影響を受けて、冬は暖く、夏は涼しい海洋性の気候で、年間を通じて雨が多く、高温多湿で、風が強いのが特色である。

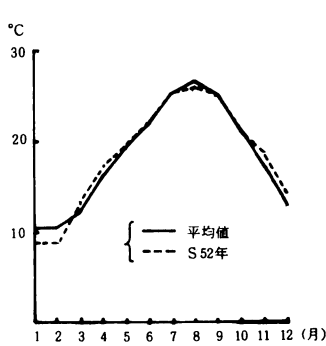


図 13 気温の月変化

特に、12~4月にかけては季節風が吹き、また、台湾附近にできた低気圧が東へ移動して来て八丈島附近で発達し、3~

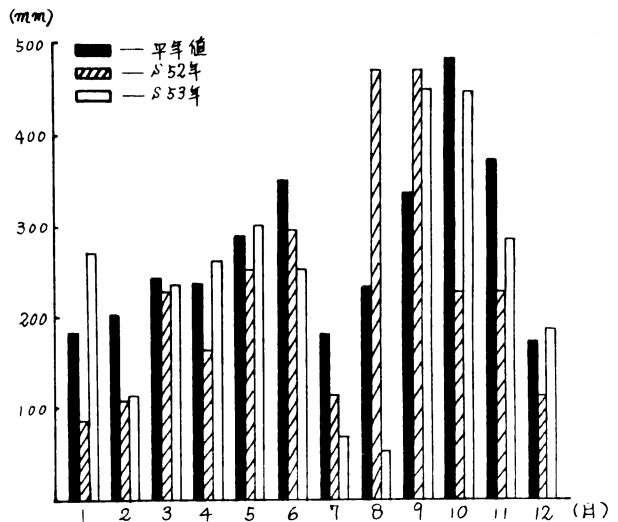


図 14 降水量の月変化

4月頃はしばしば暴風雨に見舞われる。また、秋の台風もしばしば八丈島附近を通り大きな被害を与えると同時に、遠く離れて東側を通過しても大きなウネリを八丈島へ送って来る。



b 調査漁場の風向・風速

汐間調査漁場を右に見おろす位置にある石積ヶ鼻の八丈島航路標識事務所（石積ヶ鼻灯台）が昭和48年～52年にかけて観測した月別風向頻度を図15に、風速10m/sec以上の風向別、月別出現回数を表13に示した。風向頻度は、6～9月にかけての夏季にSSW～SWの風が卓越し、次いでNE～ENEの風が多い。10月はNE～ENEの風が卓越する。

風速10m/sec以上の風向別月別出現回数は、11月と2～4月が多い。

風向別にみると、年間をとおしてSSWとSWの風が44.5%を占め、次いでNEとENEの風が26.8%を占め、両方の風で71.3%を占める。

表13 風速10m/sec以上の風向別、月別出現回数

風向 月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	計	比率(%)
1		2	1	1	1			1	1	3	4	1	1	2			18	5.3
2	2	1	4	4	1			2	3	4	7		4	3	1	2	38	11.2
3		2	1	6	1	1		2	1	9	8			2	2		35	10.3
4	1		3	5				1	4	10	8	1		4			37	10.9
5			3	5	1			1	3	12	3						28	8.2
6	1		3	2				1		8	15	2					32	9.4
7		1	1	2					2	8	7						21	6.2
8		2	3	3			1	1		8	8	1					27	7.9
9		2	7	3				1		7	2						22	6.5
10	1	1	5	7		1			1	7	1						24	7.1
11	2	2	10	9	2	1	1		1	3	3	2	1	2			39	11.5
12			2	1	1				1	4	3	1	2	4			19	5.6
計	7	13	43	48	7	3	2	10	17	83	69	8	8	17	3	2	340	100.1
比率(%)	2.1	3.8	12.7	14.1	2.1	0.9	0.6	2.9	5.0	24.4	20.1	2.4	2.4	5.0	0.9	0.6	100.0	

(S48年～52年累積)

八丈島は、12～3月にかけての冬季はWの風が卓越するが、当地先は三原山に風が当り吹き回しにより風向が変わる。そして調査漁場は、高い崖に囲まれ、SEに面している為に西風の影に当り、冬季の調査漁場の海面は静穏な日が多い。

三根地先の対象漁場の風向頻度は、都水試八丈分場が目視観測した昭和48～53年の資料をとりまとめて八方位で図16に示した。

11～3月はWが、6～8月はSWが、10月はNEが卓越している。

( 汐 間 調 査 漁 場 )

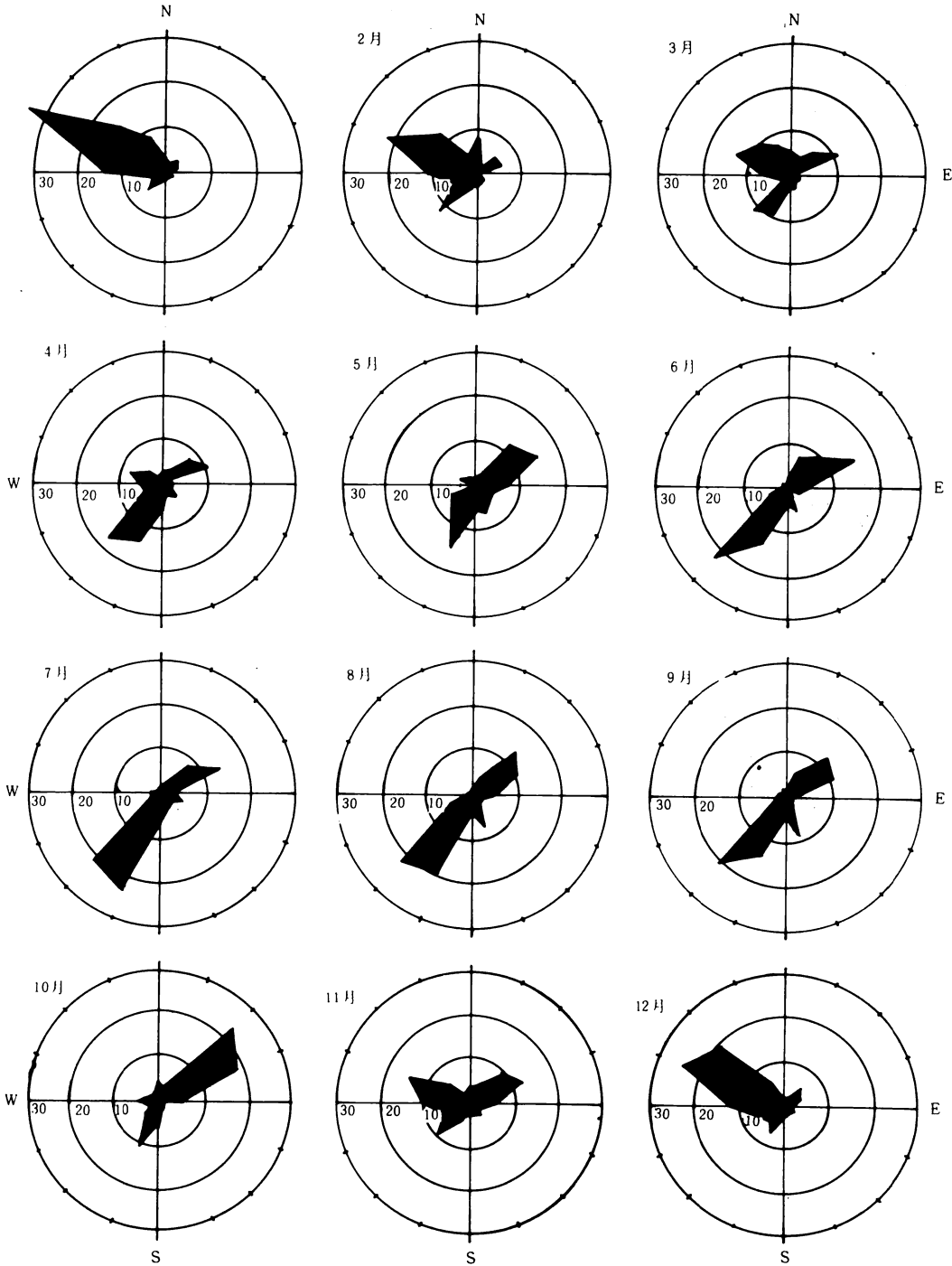
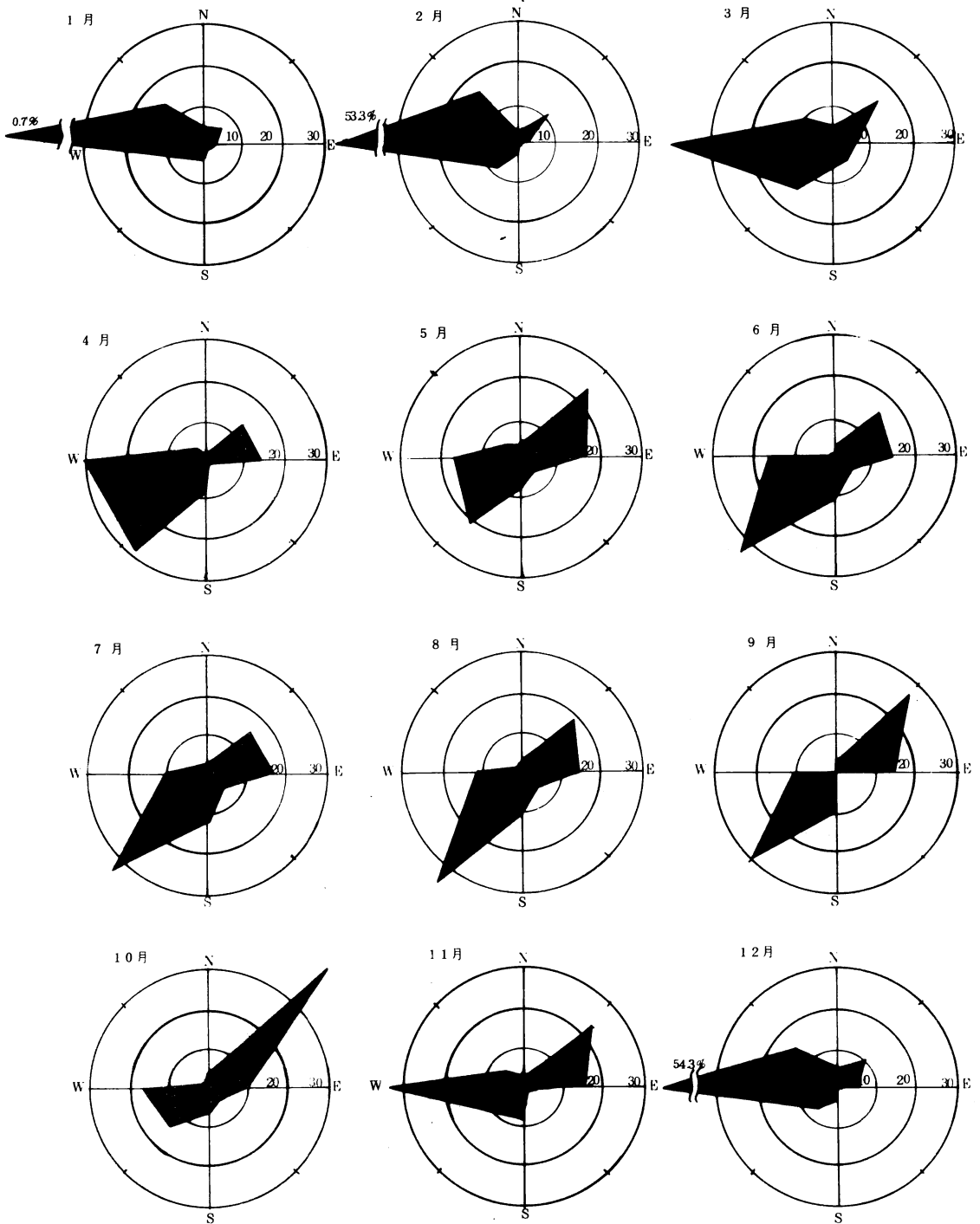


図 1 5 月 別 風 向 頻 度 図 ( %) ( 1 6 方 位 ) ( S 4 8 ~ 5 2 年 累 積 )

( 三根対象漁場 )



東京都水産試験場八丈分場定置観測資料  
 月別風向頻度表 S 4 8 ~ 5 3 年累積  
 ( 8 方位 )

3. 海 水

a 水 温

三根地先神湊漁港外で、  
都水試八丈分場で観測した  
旬別の平年水温と昭和52、  
53年の水温を図17、表  
16に示した。

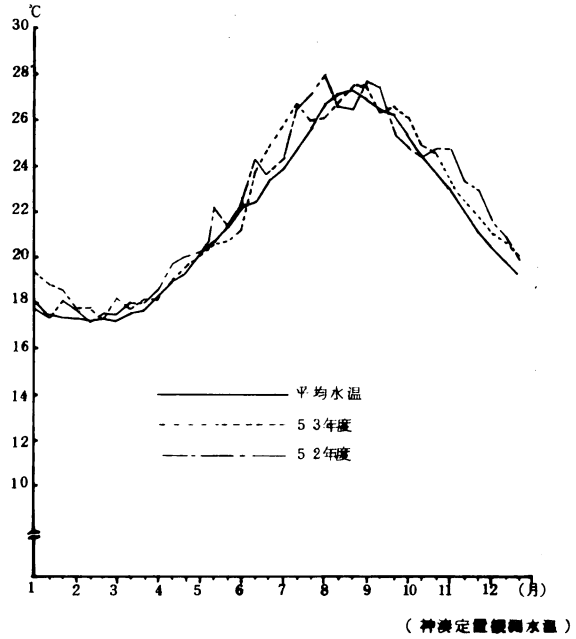


図17 水温変化

表16 水 温 表

(神湊漁港外、09.00定置観測)

年	月旬	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
53	上旬	19.8	17.9	18.1	18.1	20.6	21.2	25.8	26.2	27.5	26.2	23.4	21.1
	中旬	18.9	17.9	17.7	18.9	20.6	23.7	26.7	26.9	26.4	24.9	22.5	20.7
	下旬	18.6	17.2	18.1	19.6	20.7	24.8	25.9	27.5	26.6	24.6	21.8	20.1
	月末	18.81	17.70	18.0	18.9	20.65	23.26	26.12	26.96	26.83	25.20	22.53	20.51
52	上旬	17.7	17.6	17.5	18.6	20.7	22.3	24.4	28.1	27.7	24.9	24.7	21.6
	中旬	17.3	17.1	18.0	19.7	22.2	24.4	26.4	26.6	27.4	24.4	23.4	20.9
	下旬	18.1	17.5	18.0	20.0	21.4	23.8	27.1	26.5	25.4	24.7	23.0	19.9
	月末	17.70	17.31	17.20	19.30	21.40	23.50	26.00	27.00	26.84	24.68	23.70	20.71
平年値 (1851)	上旬	18.04	17.34	17.24	18.25	20.14	22.16	23.90	26.71	26.82	25.30	23.08	20.44
	中旬	17.54	17.21	17.46	18.86	20.75	22.62	24.69	27.16	26.43	24.50	22.16	19.80
	下旬	17.37	17.28	17.70	19.30	21.23	23.42	25.73	27.25	26.22	23.79	21.24	19.16
	月末	17.64	17.29	17.47	18.84	20.73	22.73	24.80	27.05	26.49	24.51	22.16	19.78

平年水温の最低は、2月中旬の17.21℃、最高水温は、8月下旬の27.25℃と一般には黒潮の影響を受けて高水温を示す。しかし、冷水塊の影響を受けて、過去に12.6℃(46.3.7)という最低水温を記録したこともある。また、最高水温は29.4℃(31.8.1)であった。

昭和50年9月に遠州灘沖に大型冷水塊が出現し、それが安定し、A型海況となってからは、蛇行する黒潮流軸の外側(東側)に八丈島が常時位置するため沿岸水温は52、53年ともに周年にわたり平年あるいは平年以上の高水温を維持している。

## b 流況(流向、流速)

### (方法)

調査漁場の流況を知るため、図18に示した各観測点を設置し、図19に示した海流板や小野式自記流速計、直読式流速計、染料等各種方法を用いて観測した。また、当分場指導船(19トン)のG E Kにより沖合の流れも観測した。その他、調査漁場を操業する漁業者に操業毎の潮の流れを聞き取り調査した。

黒潮流軸の流況は、水路部発行の海洋速報によった。

昭和52、53年度の観測年月日は表17に示した。

### (結果)

#### 1) 八丈島沿岸及び隣接海域の流動について

合理的な漁場造成事業を計画実施する際には、対象生物の生態に則した効果的環境要因(あるいは減耗要因)と生産性との関連が明確にされておらねばならない。

環境要因を解析するとき、大切なことは、現象の時間的空間的スケールを正しく把握することである。

八丈島周辺の水温分布や、フクトコブシ漁場、海藻繁茂場の分布を巨視的にみると

- i フクトコブシ好漁場は、島の南西側より北東側により多く分布している<sup>4)</sup>(図20)。
- ii テングサの好漁場は北東側に多い<sup>5)</sup>(図21)。
- iii 平均水温は北東側の方が南西側より低い<sup>5)</sup>(図22)。

このように、島の北東側と南西側とは漁場分布や水温に明らかに相違が認められる。このことは、八丈島にぶつかる黒潮流の定性的主流軸の向きに関連して、北東側と南西側とにおいてマクロ的流動場の差違があることを示唆するものである。

図23は八丈島にぶつかる黒潮流の定性的主流方向を、水路部海洋速報(1965~78年、14年間)を用い、8方向別にその頻度を示したものである。黒潮の流れ込む方向はW方向からが最も多く約40%である。E方向からW方向へ流れる頻度は小さく、約8%

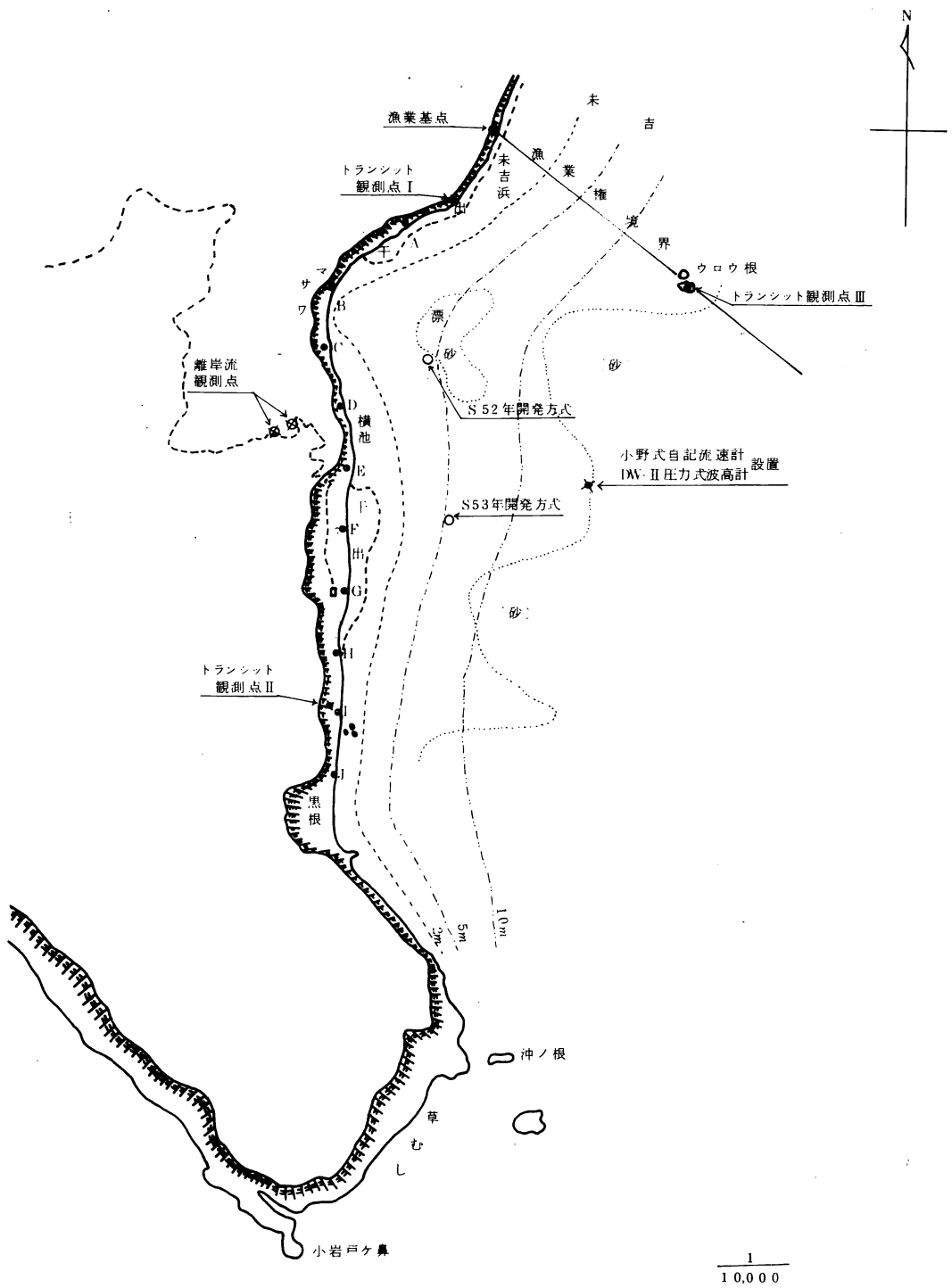


図 18 各 観 測 点

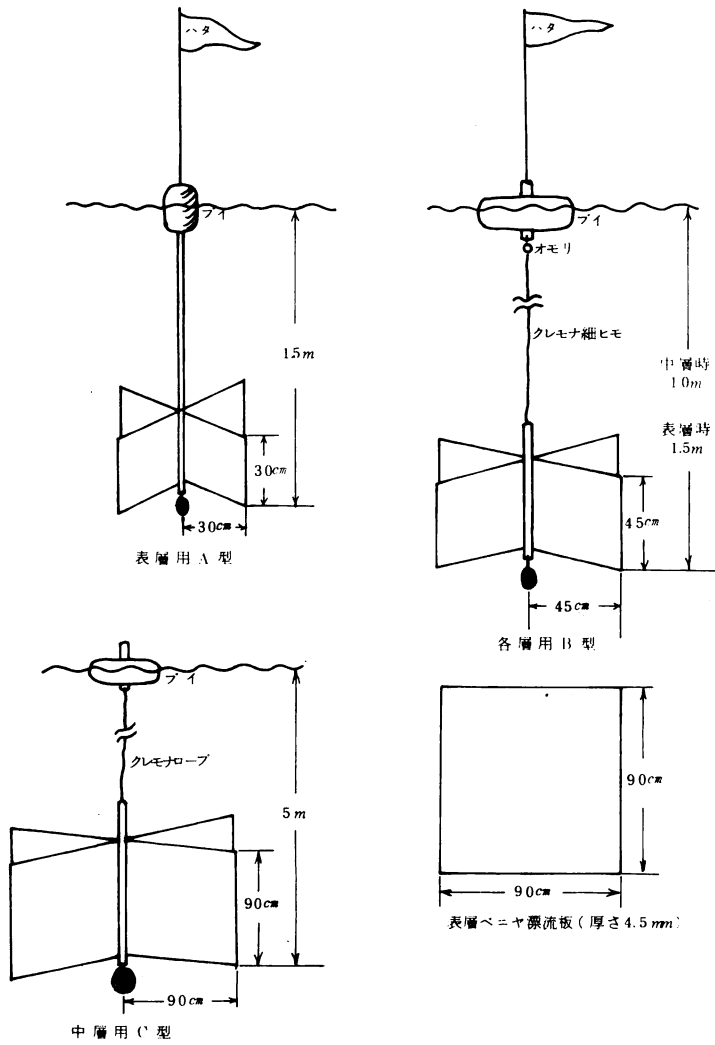


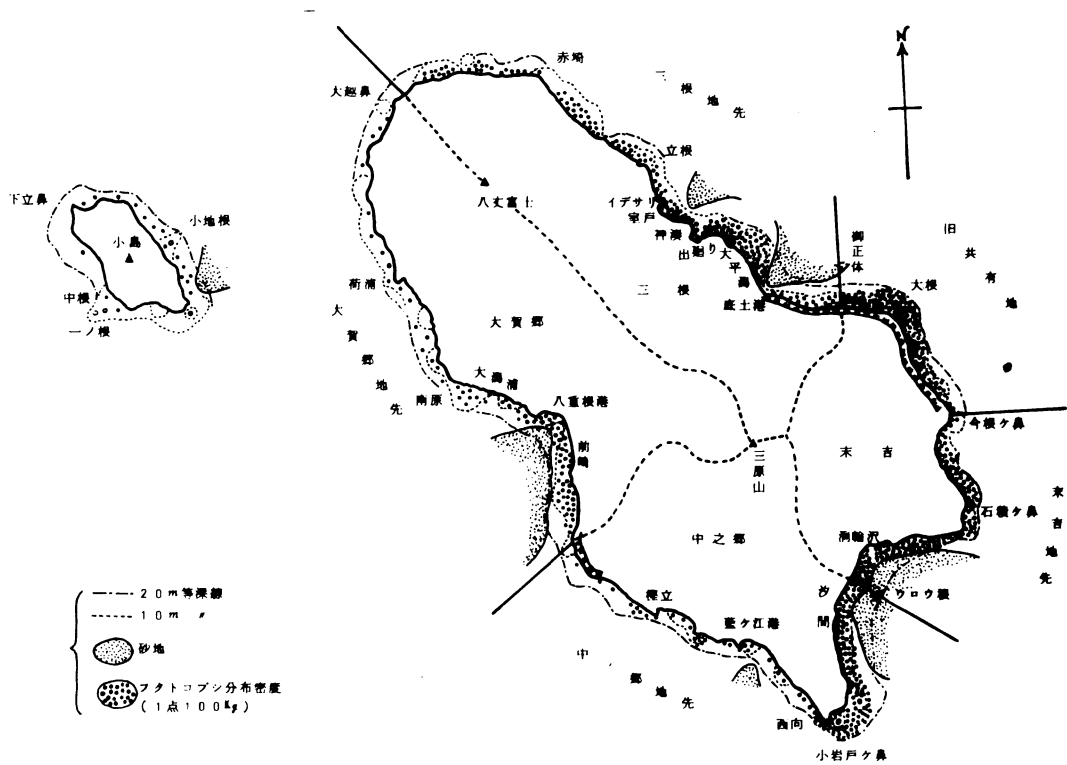
図19 各種海流板

以下である。東向成分のあるNW、WSW方向からの流れ込みは60%以上であり、S方向を加えると70%を越える。つまり、八丈島の北東側は黒潮流の下流側(島影側)に位置することが非常に多い。

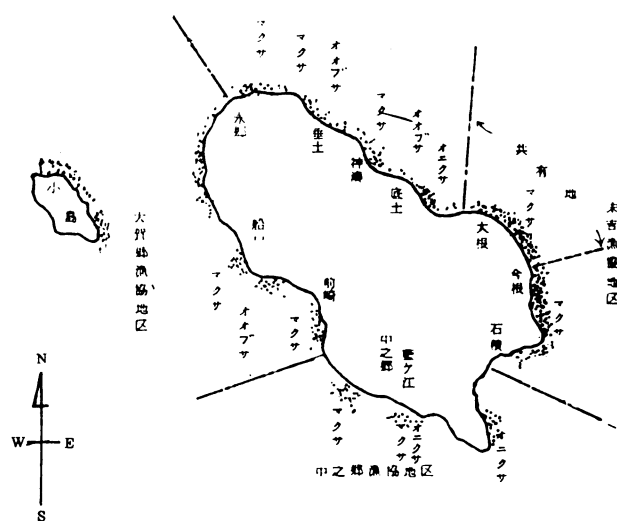
表 17 観 測 年 月 日

年月日	時 間	風 力	風 向	波 浪 (風浪)	波 向 (ウネリ)	使用海流板	満 潮	潮 高 cm	干 潮	潮 高 cm	備 考
52. 7.18	09.35~15.00	2	NE	3	1	% 1 A	05:44 19:11	125 129	00:11 12:23	62 15	流速計使用
						% 2 A					
						% 3 A					
						% 4 A					
						% 5 A					
9. 5	11.00~14.30	1	SE	1	1	% 1 A	09:55 21:03	101 113	03:18 15:01	48 76	流速計使用
						% 2 A					
						% 3 A					
						% 4 A					
11.10	9.55~11.35	3	WNW	2	1	% 1 A	04:31 16:07	129 133	10:11 22:37	51 12	流速計使用
						% 2 A					
						% 3 A					
11.21	10.00~15.00	3	WSW	2	1	% 1 A	02:12 14:15	101 116	07:54 20:45	61 44	流速計使用
						% 2 A					
						% 3 A					
53. 5.25	10.23~15.30	2~3	ENE	2	1	% 1 A	06:13 20:06	122 124	00:45 13:05	56 -3	B型海流板は中層を 測した
						% 2 A					
						% 3 B					
						% 4 A					
						% 5 B					
9.27	9.27~13.15	1	NE	1	E	% 1 A	15:00	109	08:01 20:42	52 75	
						% 2 C					
						% 3 A					
10.17	8.30~11.35	3~4	NE	4	E	% 1 ベニヤ	05:44 17:27	136 135	11:32 23:52	44 15	マサワ沖の波浪により 生じる循環流観測
						% 2 "					
						% 3 "					
						% 4 "					
						% 5 "					
						% 6 A					
						% 7 A					
12. 8	12.20~15.35	4	W	3	3	% 1 A	12:13	111	05:06 18:48	52 62	
						% 2 A					
						% 3 A					

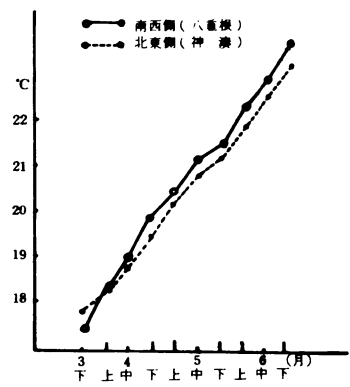




4) 図20 フクトロボシの分布



5) 図21 八丈島におけるテングサの分布状態



5) 図22 1963~65年旬別平均水温

6) 宇田、石野は水槽模型実験によって、島背には渦流と湧昇域が生じ、その規模は島の大きさにほぼ近いものであること、島を縁取る局地的前線のあることなどを報告した。また、友定<sup>7)</sup>の御蔵島近海の海洋観測結果によれば黒潮が御蔵島近海を東流しているとき、御蔵島の東側において水深300mにおける $\sigma_t = 26.0 \sim 25.6$ の範囲が発散してひろくなっていることがわかる(図24)。

八丈島においても、力学的にみて同じような現象が起ると考えても間違いはないであろう。島影側(北東側)は流れ場の発散に起因して深層水の湧昇が起り、栄養塩類が供給され、水温は低い。さらに、地形的特徴による地形性渦流、潮目等が形成され局地的豊生産力分布域になっているといえよう。

このように、島の北東側の方が南西側に比べて巨視的にみて、漁場として優れているということや、両側の環境の相違およびそのメカニズムを説明し得る。したがって本事業の計画地区として汐間地区を選定したことは、ここが潜在的豊生産力分布域の一部であることからして妥当であろう。

## 2) 島周辺の流況について

前節で述べたように、八丈島にぶつかる黒潮流の定性的主流方向の特性によって、島の北東側が島影になり、そこが発散域・湧昇域・渦流域・豊生産力域となっているので

あるが、主流方向は、黒潮主流路の変動によって変化し、また、それに関連して島周辺の流

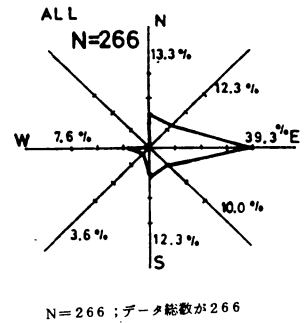


図23 黒潮流の定性的主流方向

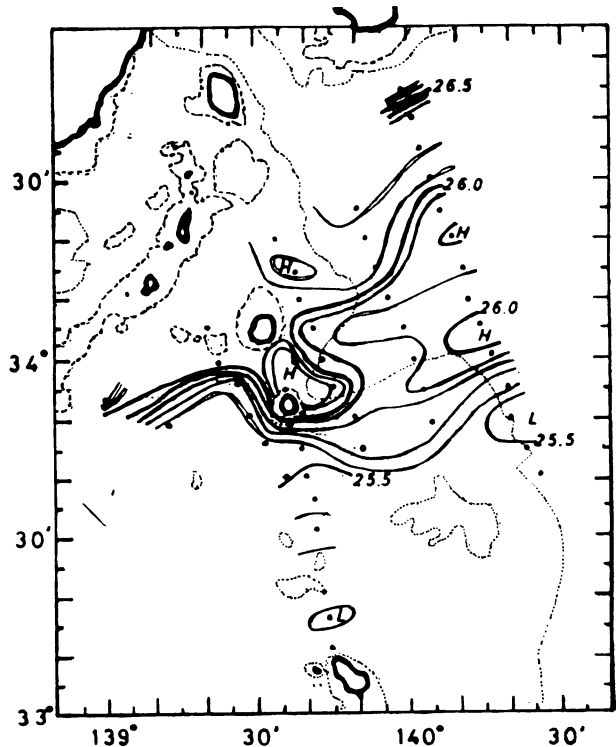


図24 300m深における $\sigma_t$ 分布図 (友定による)

動も変わる。

黒潮流路のパターンは、従来、N・A・B・C・Dの5パターンによる分類が一般的であるが、八丈島への流入状況を調べる目的にはあまり適しない。そこで、黒潮流路パターンを冷水塊の有無とその中心位置によって、新しく下記の如く分類した(図25参照)。

Type 1 (T-1) : 黒潮流と本州(潮岬以東)との間に顕著な冷水塊は存在しない

T-2 : 冷水塊が東経139度線以西に存在

- T-2 A ..... 水深200mにおける15℃線が東経139度上北緯33~34度間と北緯33度線上東経139~140度間を横切るもの。
- T-2 B ..... T-2型でT-2 Aを除くもの。

T-3 : 冷水塊が東経139度線以東に存在するもの。

T-4 : 冷水塊が東経139度線の東西にまたがって存在するもの。

上記分類による1975~78年の黒潮流路パターンを表18に示した。表中参考として、二谷氏の分類

を付記した。比較的定義の類似するT-1型とN型、T-4型とC型の出現時期は、ほぼ一致している。T-2 A型が出現している短期間を除けば、1975年以降から現在まで約4年間、T-2 B型が続いていることがわかる。

図26は、島に流れ込む定性的主流方向頻度を黒潮流路パターン別に示したものである。

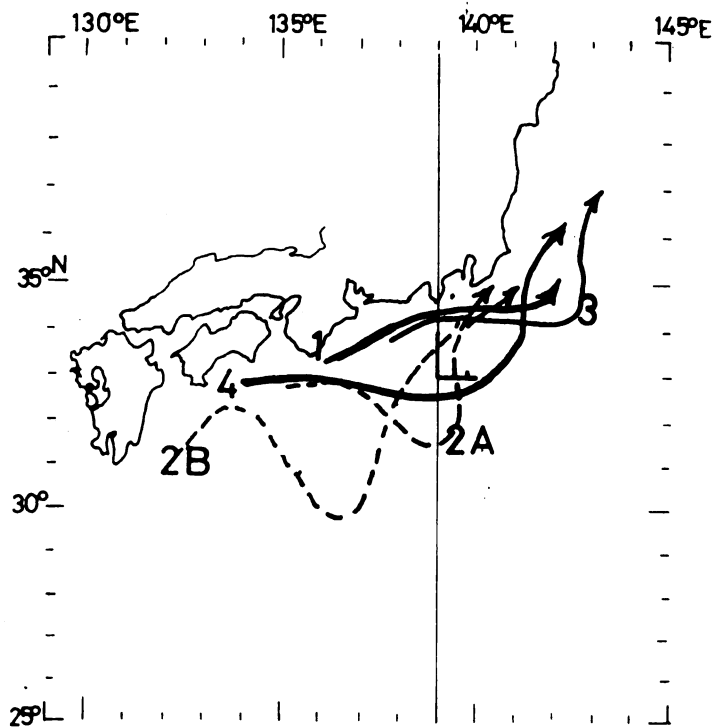


図25 黒潮流路パターン模式図

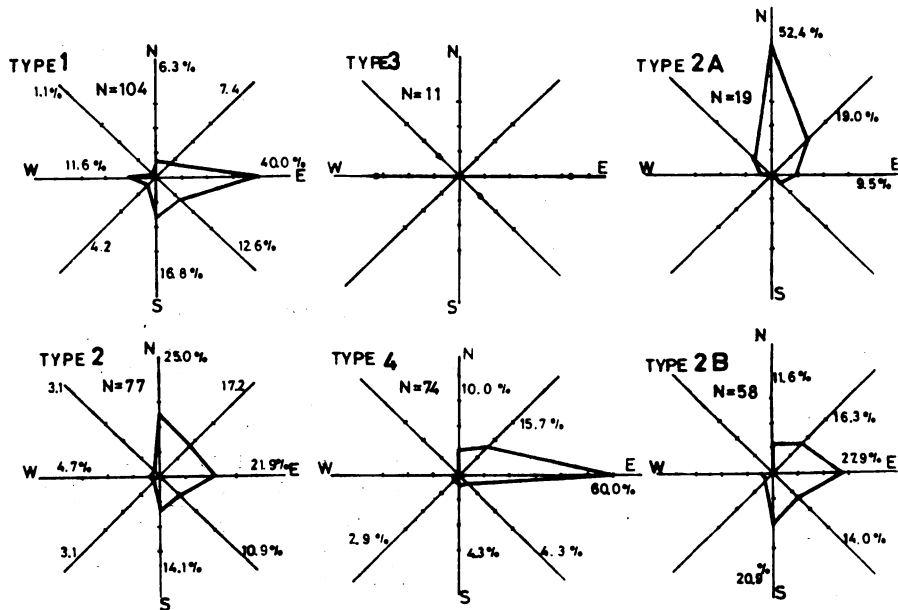


図 2 6 黒潮流路パターン別 流入頻度図

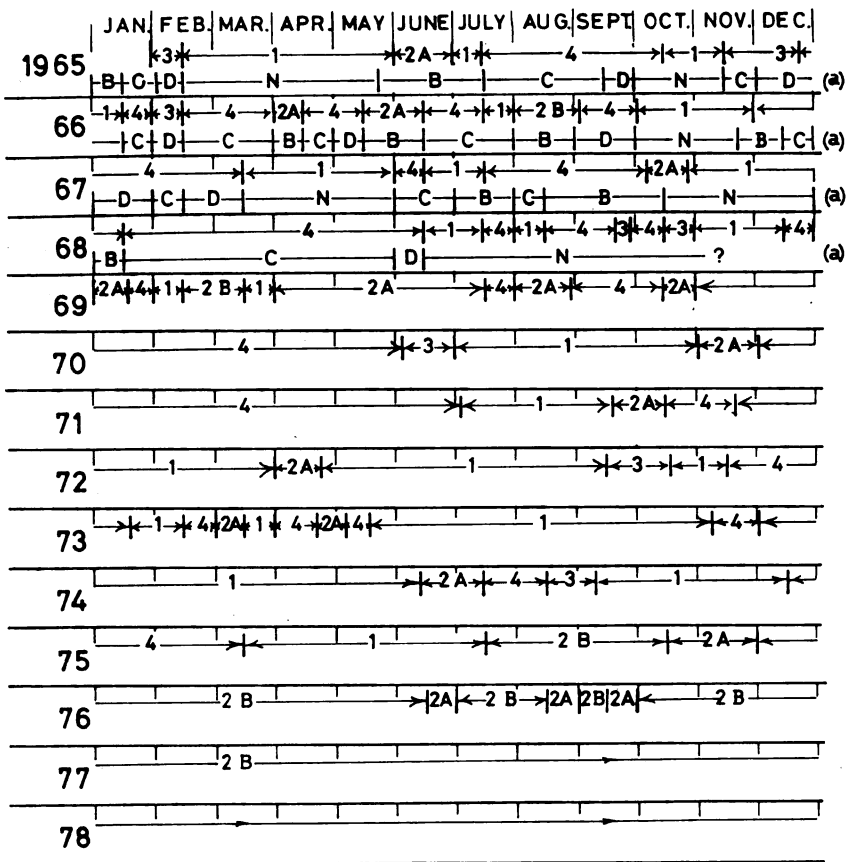
前記分類 5 パターンのうち高頻度のものは、T-1 型で 39% であり、次に T-4 型で 28%、T-2B 型 25%、T-2A 型 7%、T-3 型 4% である。T-3 型の出現割合の小さいことは、この状態の黒潮が力学的に不安定であるためであろう。各型ごとの流れ込む方向は、T-4 型では W 方向から 60%、T-2A 型では S 方向から 52%、T-1 型、W 方向から 40% であり、この 3 つの型には卓越方向が存在している。しかし、T-2B 型は W 方向からの流れ込みが 28% であるが、ほぼ半円形に分布し卓越方向が認められない。前者 3 つの型と比較して、T-2B 型では、変動しやすい黒潮外縁や、外側時計回り渦流の影響を強く受け、これらの短期変動のために島にぶつかる黒潮流の卓越方向が存在しないものと思われる。

都水試八丈島分場の指導船“拓南”による島周辺の流動調査を昭和 53 年 5 月 29 日 (図 27)、7 月 19 日 (図 28)、8 月 7 日 (図 29) に行った。これらの調査結果と水路部海洋速報の黒潮流路を参照すれば島周辺の流動は黒潮外縁の影響を強く受けていることがわかる。5 月 29 日には、島近海は黒潮外縁の時計回り渦流に包まれ、NW 方向からの島への流れ込みがみられるが、約 20 日後の 7 月 19 日には、渦流中心位置は北方に移動し、規模は縮小して、渦北縁で東向流、東縁で南西流が強く、八丈島近海は流速約 2

ノットで流れる南西流のほぼ中央に位置していた（しかし図26によれば、南西流の出現は少ないので、この状態がそう長く持続したとは考え難い）。さらに約20日、8月7日には東経140度、北緯34度付近で南下流が存在するものの、その流れはせいぜい1ノット未満で弱く、黒潮外縁の渦流はすでに消失し、北～北東流が島近海を覆っていた。

表18 黒潮流路パターンの推移

(a)印は二谷氏による分類



このように、黒潮流路型がT-2B型であるときには、NE、E、SE方向を除けば残り5方向のどちらの方向からでも流入する可能性があり、島周辺の流動は変りやすい不安定な状態であるものと思われる。

図27～29には、拓南によるGEK測流データをもとにして、宇田、石野<sup>2)</sup>の水槽模型実験結果を参考にし、島周辺の流動および地形性渦流、潮目形成場所等を模式的に示した。

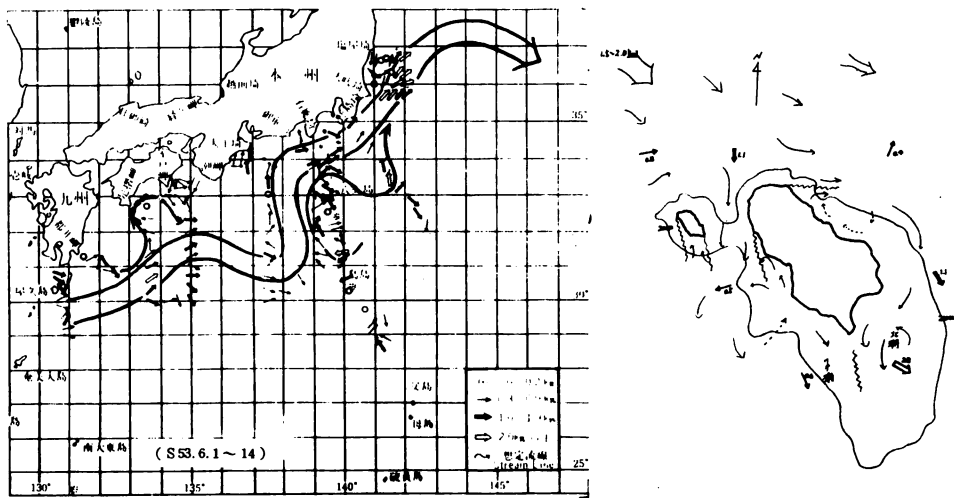
図中 印は潮目である。

8月7日には漂流ハガキを島の北側2地点と汐間沖(図29A・B・Cの3点)で流した。そのうち北側B・C2点のものは全く回収されず、南東側の汐間地区沖で流したAは同図×印地点2カ所にて各1枚ずつ回収された。島北西側の海岸で回収されたハガキは島背側(北東側)にてできる大小の渦流にうまく乗って運ばれ漂着したものと推定でき、模式図がほぼ実際の流動を表わしていると考えてよからう。

しかし、黒潮流路との関連において、島に流入する各方向ごとの島周りの流動を模式化するには、利用可能なデータがあまりにも少ない。

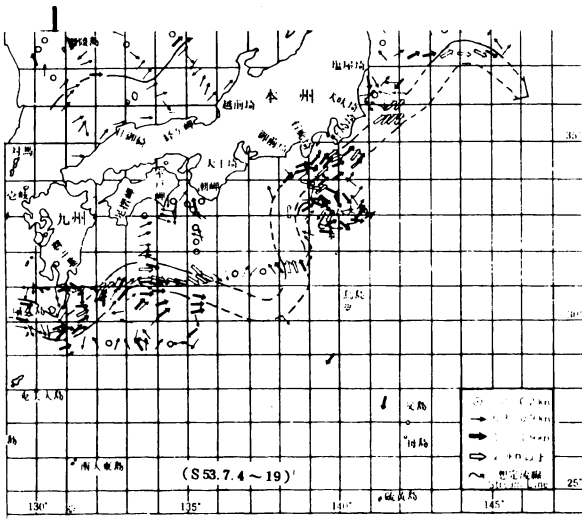
かようなデータの蓄積を行い、しかる後に地形性渦流、その規模、潮目の形成場所、湧昇域等をより一層明確にする必要がある。

このことは、本事業の目的のみならず、トビウオ、カツオ等回遊性魚類の漁況予測にとっても極めて役立つものとなるであろう。



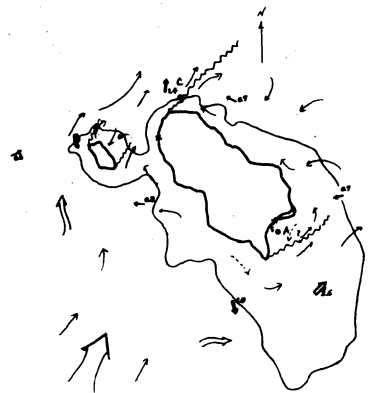
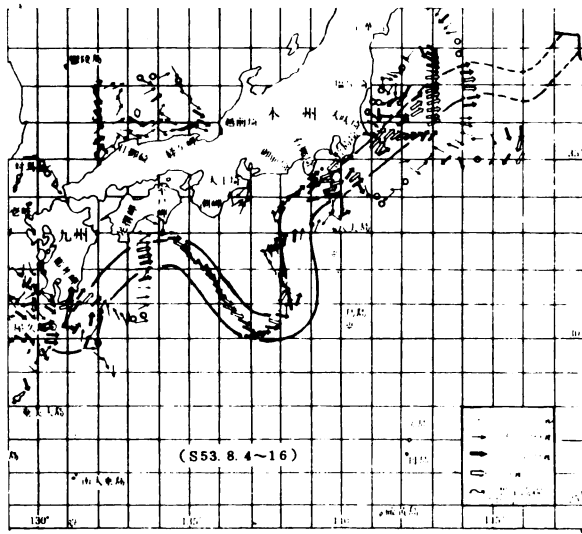
数字付の矢印は拓南丸による実測。数字はネット

図27 流動模式図 (昭和53年5月9日)



←○印は調和解析による恒流

図28 流動模式図 (7月19日)



○印は漂流ハガキ投入地点。○印のものが×印点に2回収された。

図29 流動模式図 (8月7日)

### 3) 当該地区の流況について

海流板追跡による当該地区内の流動調査を昨年度(52年)は4回実施し、その結果の一部を既に報告した。<sup>9)</sup>今年度(53年)は、同様な調査を3回実施するとともに、7~9月には、小野式自記流向流速計を調査基点E-4付近、水深16mの地点に設置し、1回3日間、計3回の連続測流を行った。(図18)

2年間合計7回の海流板追跡結果を図30~36に示した。

これらの図によると、汐間地区の流動は、北~北東方向の流れと、南~南西向き流れがあり、明らかに潮汐流が存在することがわかる。

小野式自記流速計による測得流速ベクトルを神湊の潮位に対応させてみると、下げ潮時に北東流、上げ潮時に南西流となることが大略推察できる(図37)。

このことは、7月20~23日と9月26~29日の流速東西および南北成分図と潮流楕円により一層はっきりわかる(図38・39、図40・41)。

南北成分、東西成分両成分とも、周期はほぼ等しく合成方向は、北東と南西方向である。潮流楕円の長軸方向は、日周潮、半日周潮流とも北東~南西向きであり、恒流成分は3~4cm/secと非常に小さい。

ベクトル図あるいは成分図をみると、一日周期、半日周期より短い短周期変動や、3日以上の上長周期の変動が存在するようであるが、これは風向、風速等の気象擾乱や黒潮流変動の影響を受けたためであろう。

次に海流板追跡調査結果を潮位に対応させて考察してみよう。昭和52年7月18日、53年12月8日の調査時は下げ潮時にあたり、北東方向(黒根→ウロウ根)に流れ(図30、36)。52年11月10日は、上げ潮時で、南西方向(ウロウ根→黒根)に流れていることがわかる(図32)。また、53年5月25日の調査は、下げ潮、上げ潮の両方にまたがって行われており、転流がはっきり認められる(図34)。

しかし、観測日が小潮に近かった52年9月5日、11月21日、53年9月27日には、流速最大約30cm/secで、全般的に弱く、流向の潮時との対応が他の調査とは全く逆になる。

これは、小潮時には、地区内流動は気象や黒潮流の影響をより強く受けるためと思われるが、はっきりと断定するまでには至っていない。

以上、当該地区において、水深約10~30mの範囲の流動は、基本的には潮汐流が存在し、ほぼ等深線に沿って、上げ潮時に南~南西流、下げ潮時に北~北東流が卓越する。これに気象擾乱や黒潮流の影響が重なり短周期あるいは長周期の変動が現われているもの



と思われる。

図42・43は北～北東方向と南～南西方向へ流れる場合とに分け、過去のデータをすべてそのままプロットしたものである。北～北東流時には、最大流速 $56\text{ cm/sec}$ が観測されており、全般的に流れは速い。しかし、マサワ沖の濁水変色域の出現するところは、流速は小さく $\text{数cm/sec}$ であり、変色水は北東方向へ流去する。南～南西流時には、最大流速 $40\text{ cm/sec}$ を越えるのは、沖の根付近でみることができ、ものの流速は北東流に比べて小さめで約 $30\text{ cm/sec}$ 程度である。また、変色区域は、マサワ地区に停滞し、南方へ流出は認められない。

北～北東流時は、黒根沖から沖の根にかけての調査が全く欠落している。来年度（54年度）は、この部分も含め、前述した黒潮流や地形性渦流、潮形成、潮位、気象等との関連において、空間的・時間的に密なる流動調査を行う必要がある。

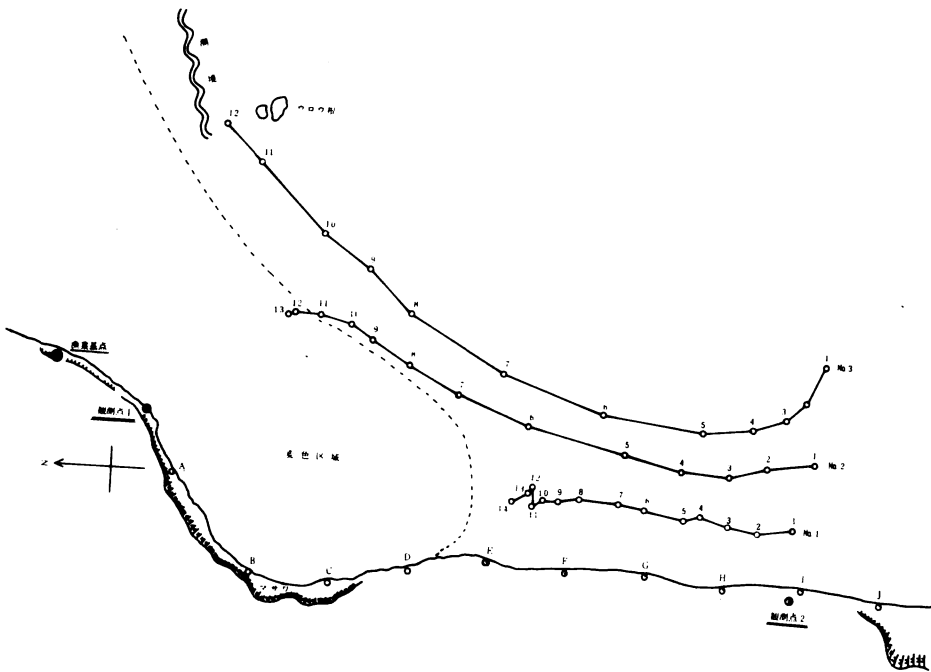


図30-(1) 調査漁場内の流れ  
(昭和52年7月18日)

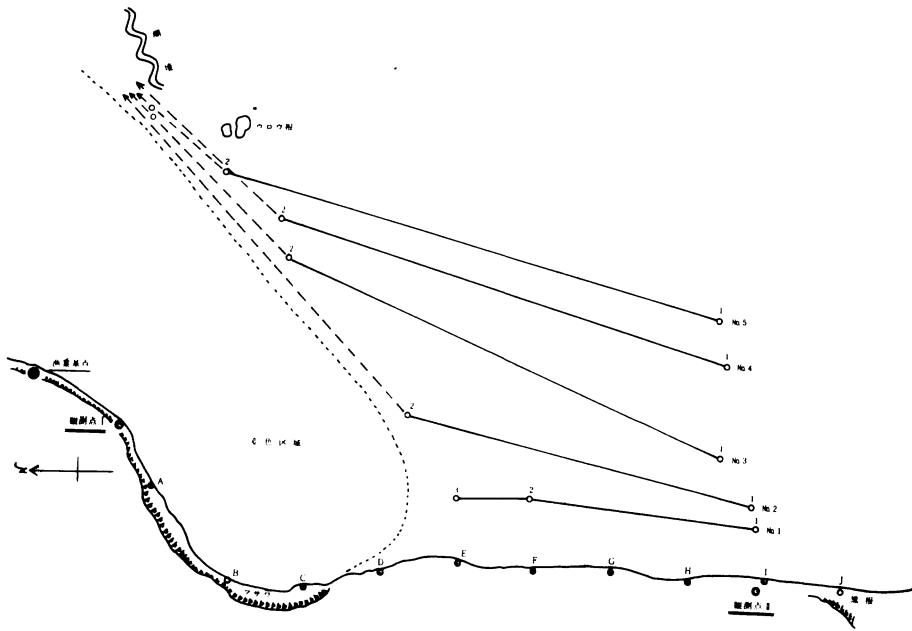


図30-(2) 調査漁場内の流れ(午前中)  
(昭和52年7月18日)

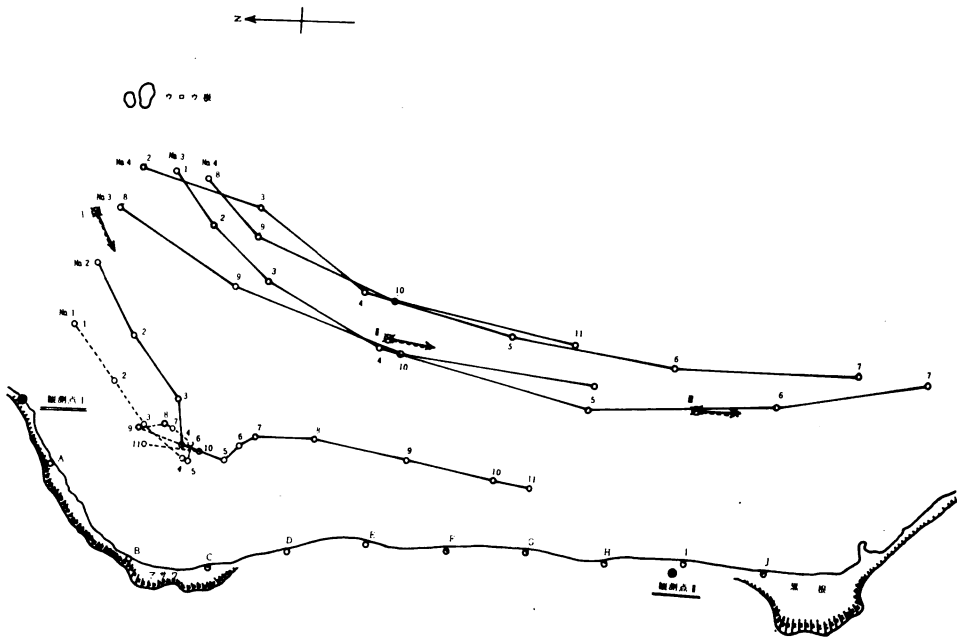


図31 調査漁場内の流れ  
(昭和52年9月5日)

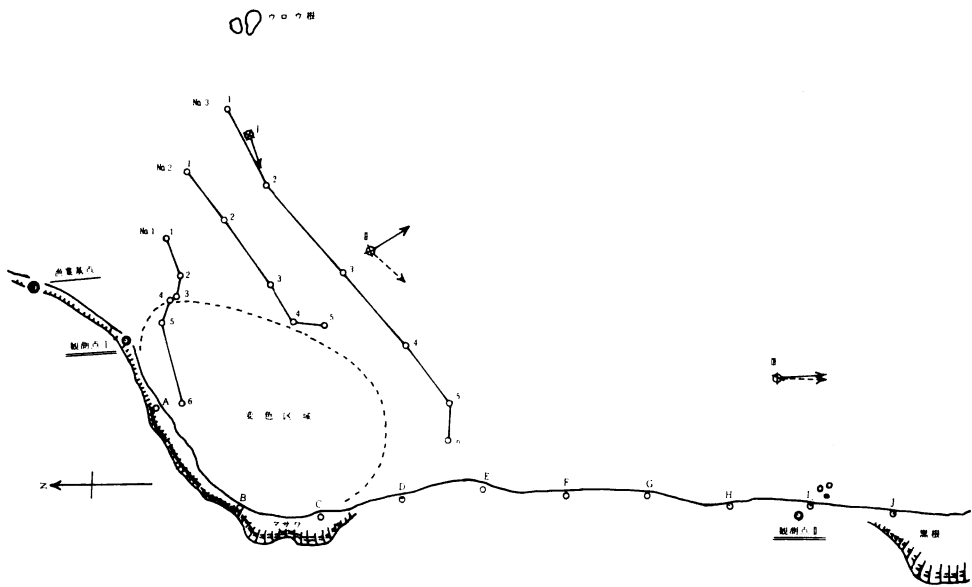


図32 漁場内の流れ  
(昭和52年11月10日)

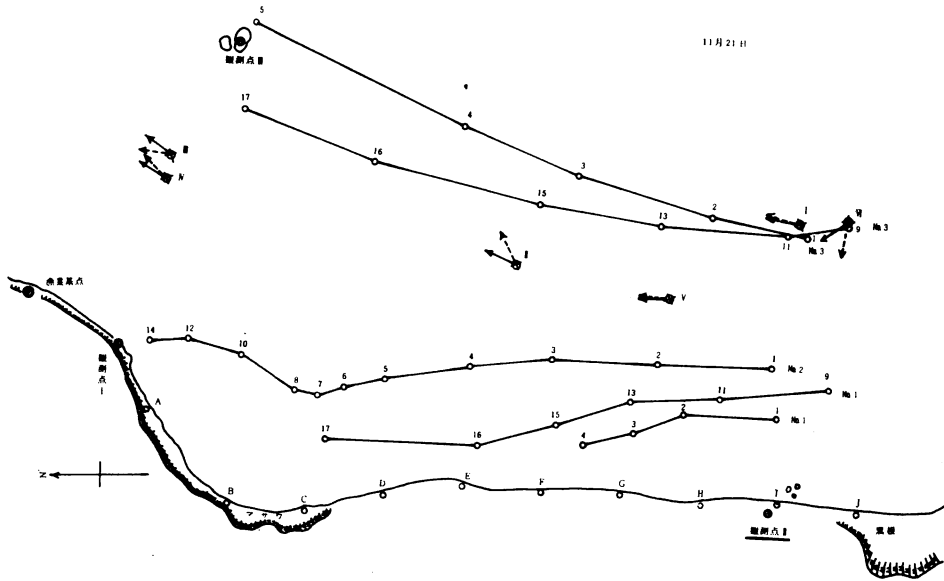


図33 調査漁場内の流れ  
(昭和52年11月21日)



図 3 4 調査漁場内の流れ (昭和 5 3 年 5 月 2 5 日)

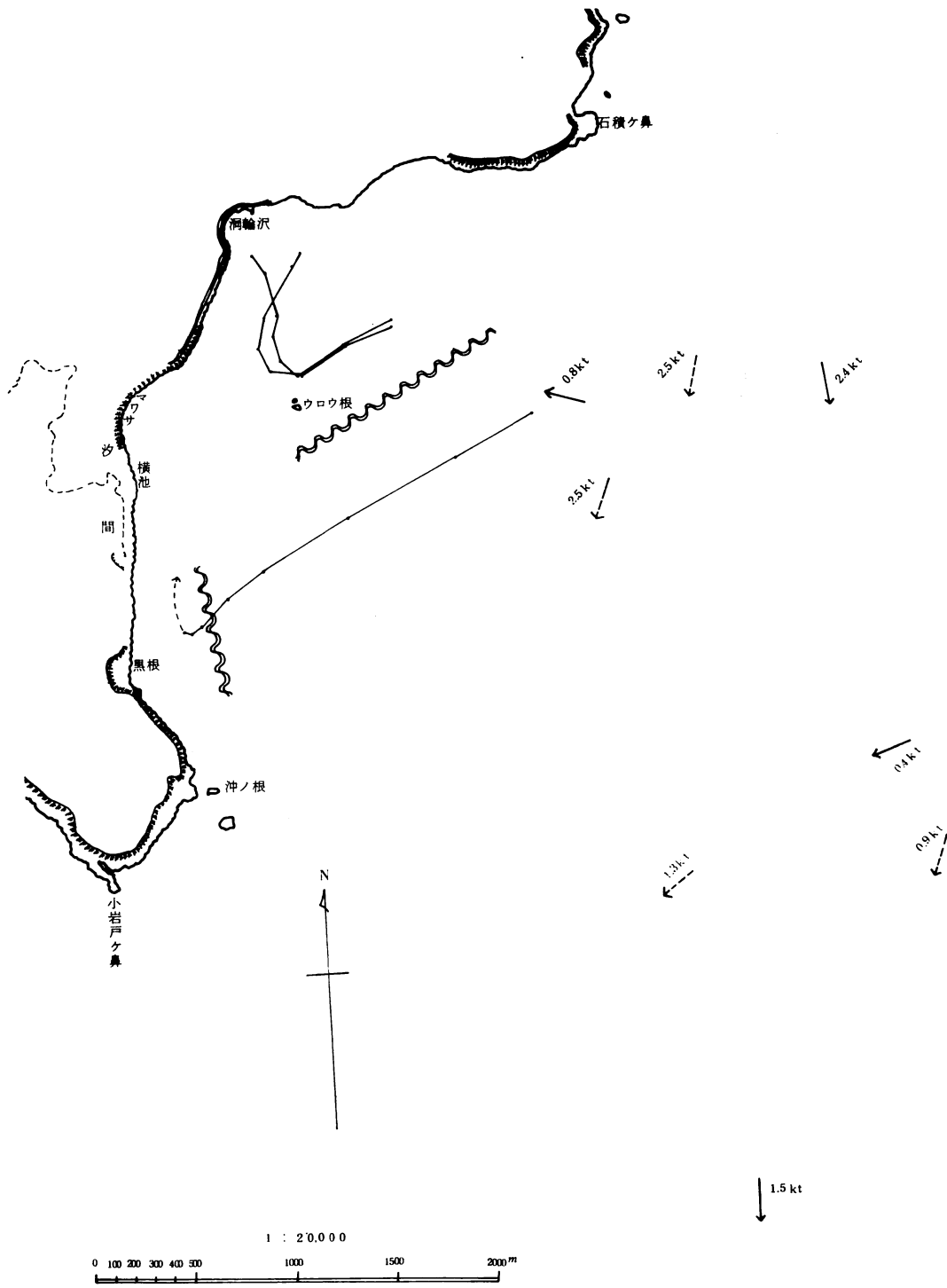


図 3 5 調査漁場内の流れ (昭和 5 3 年 9 月 2 7 日)



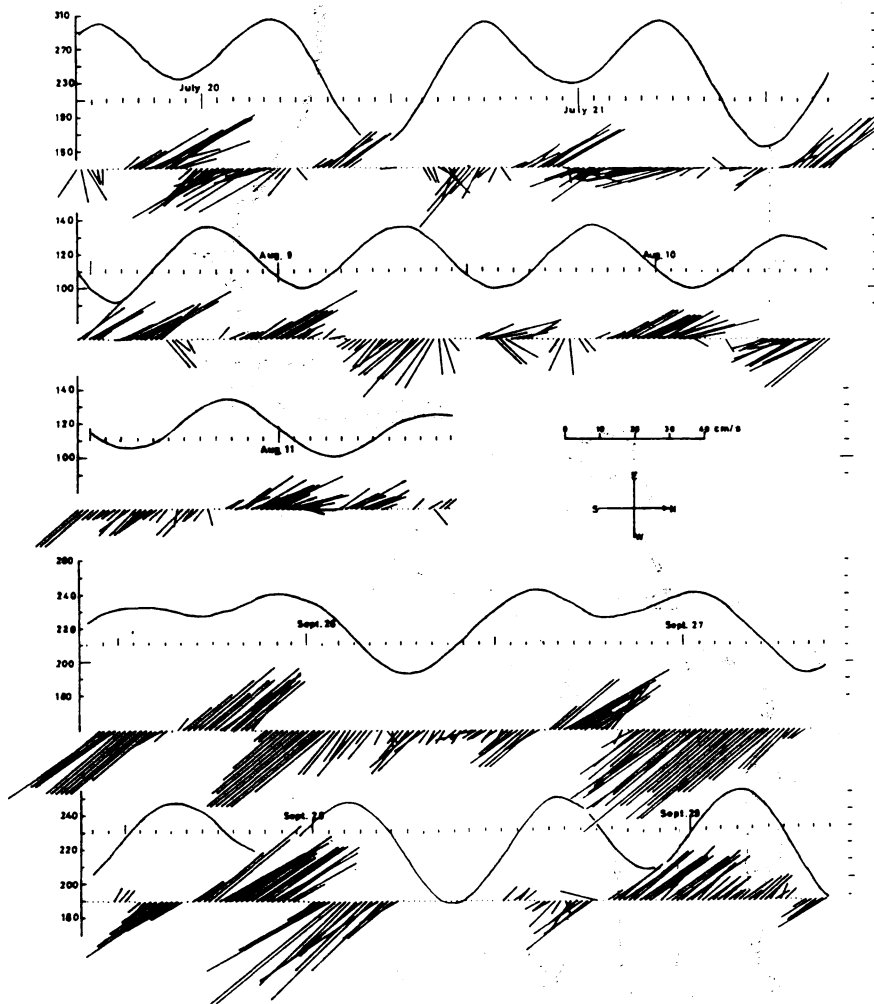


図37 流速ベクトル図

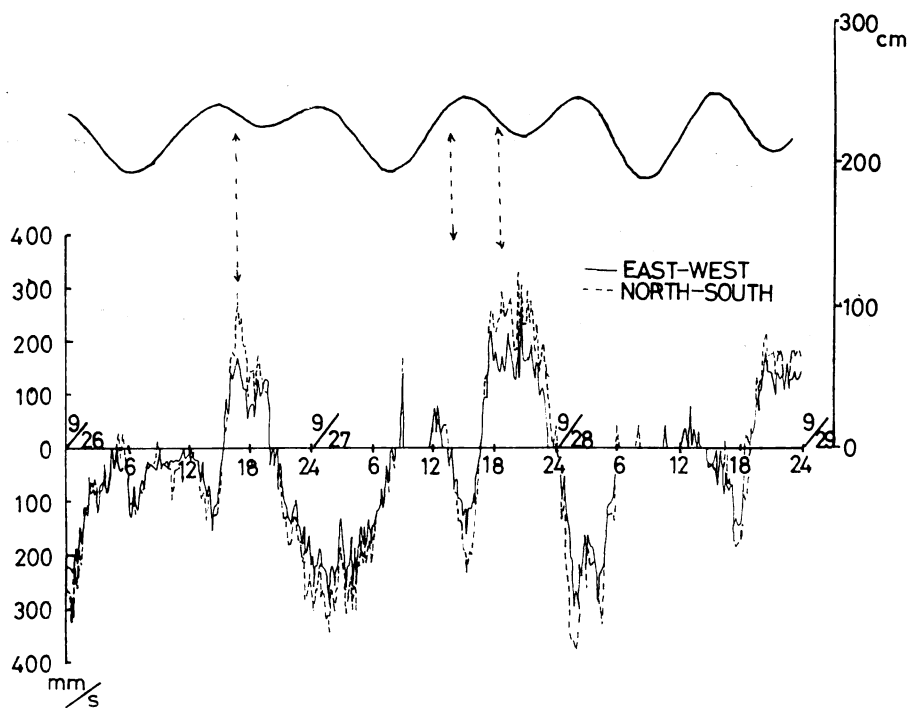


図 3 8 流速東西および南北成分

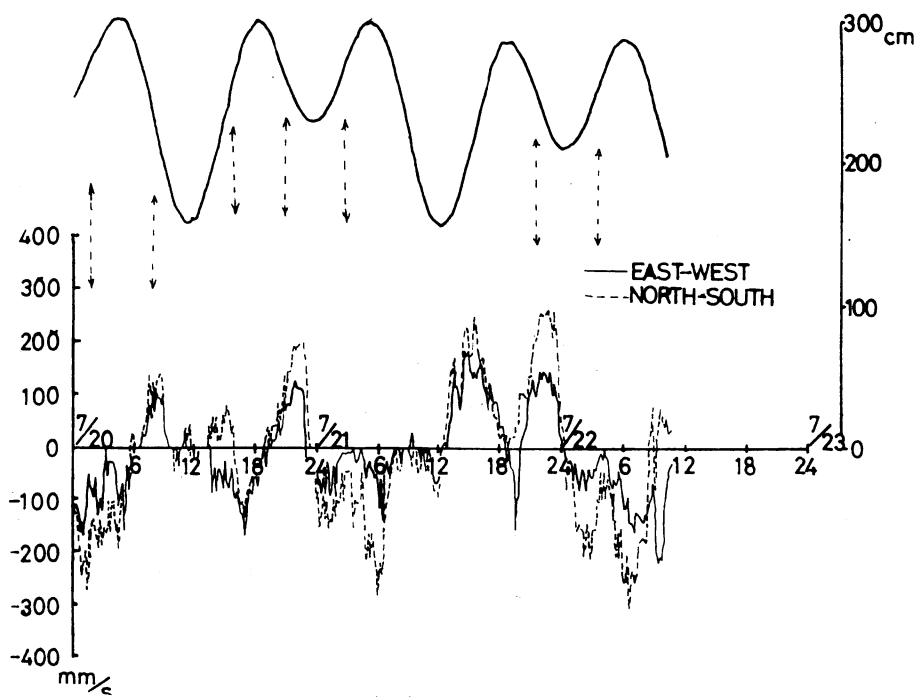


図 3 9 流速東西および南北成分



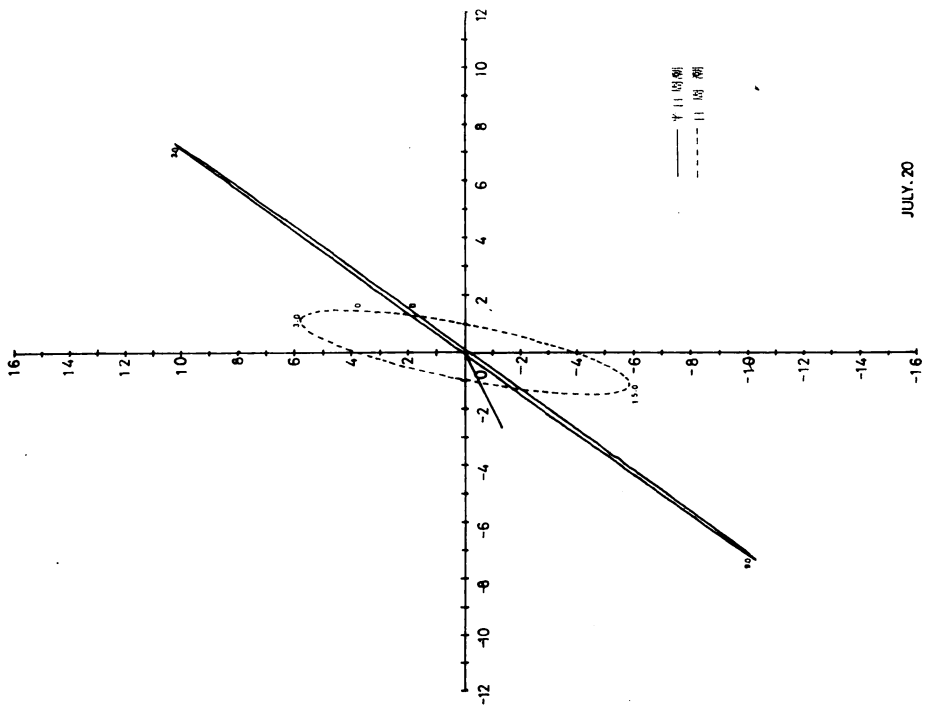


图 4 0 潮流楕円(53年7月20日)

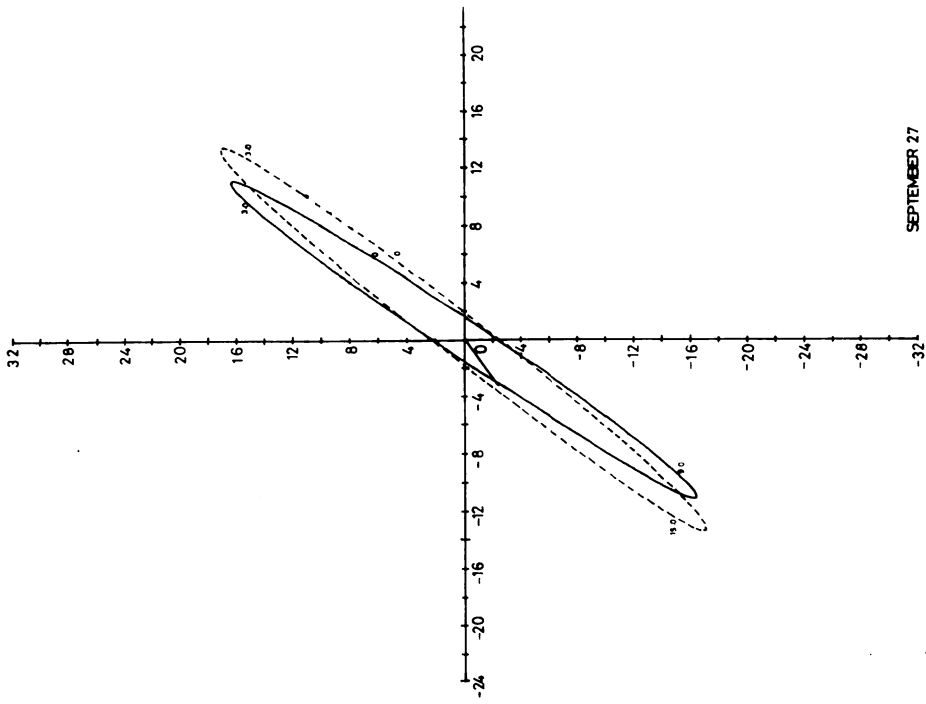


图 4 1 潮流楕円(53年9月27日)

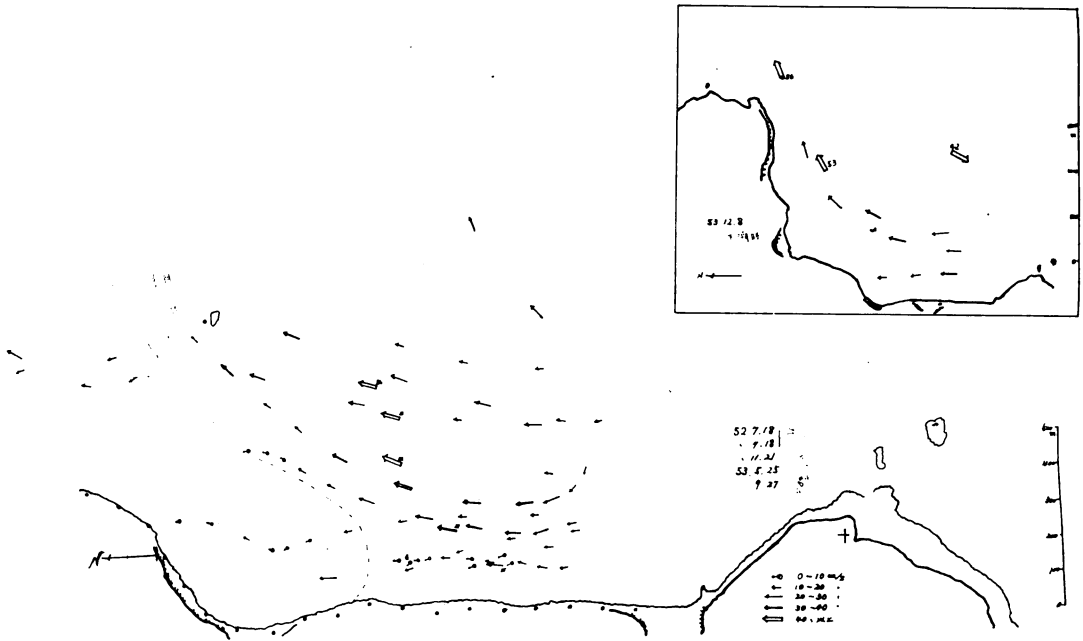


图 4 2 北 东 流 总 图

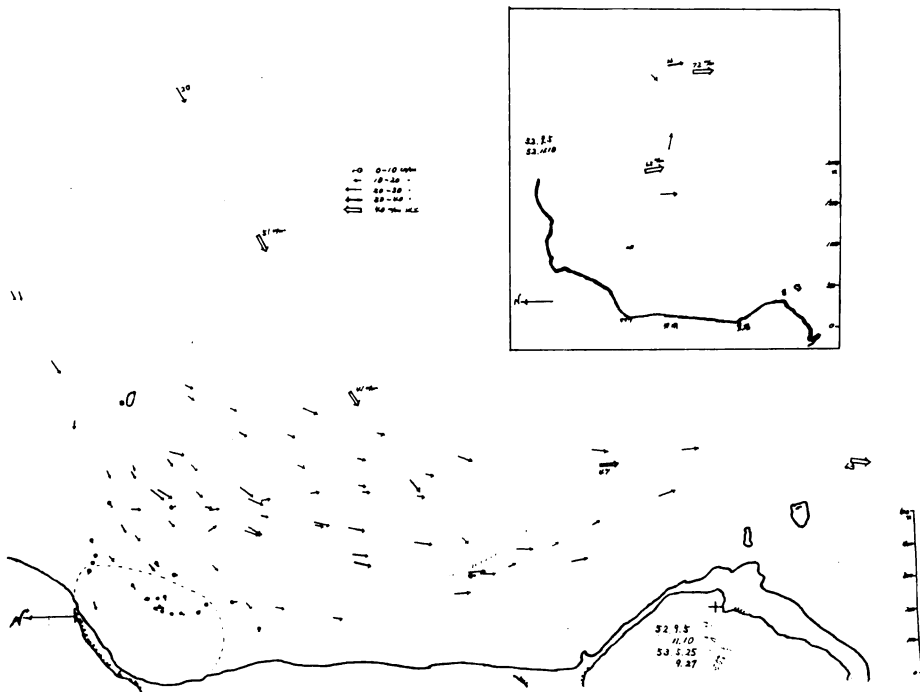


图 4 3 南 ~ 南 西 流 总 图

#### 4) 波浪流（環流）について

当該地区の海岸線が湾入した唯一の地区であるマサワ地区において、昭和53年10月17日、漂流板とウラニンによる砕波帯内の流動調査を行った結果、環流の存在が明らかになった（図44）。

調査期間中、風向はNE、風力3～4、ウネリの波高は1m内外で八丈島のウネリとしては比較的穏やかな方であり、波の進行方向はW方向であった。

図44によれば、湾のほぼ中央部から沖に向う離岸流が砕波帯の外側で、その向きを転じ岸に向い、岸に近づくにつれて一部はマサワの湾中央部へ、他の一部は黒根側に向って流れており、明らかに環流を形成していることがわかる。

環流の規模は、径約300～400m、流速12～40cm/secである。昨年度（52年）の調査において、マサワ地区に離岸流がみられ、既に報告したが、今年<sup>9)</sup>の調査で、離岸流が環流の一部であるということが明確にされた。

この環流の発生は、海岸線の湾入および等深線の形状、海底勾配等の地形的要因と砕波帯内外において、波によって海水の実質部分が輸送されるという物理的要因とが具合よくからみ合ったことによるものと推察される。

当該地区においてフクトコブシの産卵および幼生の浮遊期にあたる9～10月の卓越沖波進入方向はNW方向である。この方向から進入する波の屈折図によると（図45）、湾入部北部では、波高線間隔が密であり、湾奥中央部では疎、この南で一番密になり、その後南へ疎、密となり、北→南へ順に密、疎と規則正しく分布している。

波向線の密なところは、波のエネルギー密度も高く、ここでは、波高が高く、かつ海水の実質部分の輸送も疎の部分に比べて多くなる。この結果、岸近くでは、海岸線の方向に相対的な平均水位の差が生じ、岸に平行な沿岸流が発生する。疎なる所では両側からの沿岸流が互にぶつかり、岸近くでは、図44でもみれるように、淀み部分ができ、その沖側では、いわゆる離岸流が発生する。離岸流は除々に流速を減じ、砕波帯内もしくは外側に達すると、沖方向には、波による輸送流と力学的にバランスし、その方向を次第に転じ岸向きの流れとなる。その後、輸送流の影響が重なり流速を増し岸に到達し環流を形成する。

このように、マサワ地区の環流は、この地区の局地的地形特性に起因して、水深約5～7mまでの砕波帯内外に発生する、いわゆる波浪流であり、波の存在する限り、定常的に存在するものと思われる。

この理論からすれば、地形の類似する黒根地区にも環流の存在が予測される。しかし、

海岸線、等深線の形状、海底勾配等からして、マサワ地区より小規模なものであろう。

また、非常に興味を引き、本事業の一方性を示す現象とも思えることは、対象生物（フクトコブシ）の餌料となる海藻群落の分布（図57）およびフクトコブシ漁場形成（図75、出漁者の分布）と環流の位置が、非常によく一致しているということである。

このことは、決して偶然ではないのであって、フクトコブシの浮遊幼生、海藻の遊走子、配偶子等の浮遊物が、環流の内部に収束されるからであり、環流の存在は、これら浮遊物の逸散を防ぐ働きをしているからであると思われる。この結果、海藻群落が形成され、フクトコブシの着定量も他に比較して多く好漁場が形成されるということであらう。

つまり、環流の存在はトコブシや海藻の生息環境の好条件を作るのに寄与しているということになる。

来年度は、この環流の形状、規模、安定性、発生の条件等をより明確にし上記推論を裏付ける調査を計画する必要がある。

#### 5) 流況のまとめ

フクトコブシ漁場形成および海藻繁茂場分布、さらにこれを取りまくマクロからミクロスケールの環境の調査解析により、当該地区における本事業の計画にとって、重要と思われる知見を整理すると

- i 八丈島の北東側は、巨視的にみて、黒潮流の下流側（島影側）に位置し、流れ場の発散に起因する湧昇、地形的特徴による地形性渦流・潮目等が形成され、局地的豊生産力分布域であり、汐間地区はこの一部に位置する。
- ii 黒潮流路型がT-2B型であるとき、八丈島へぶつかる黒潮の卓越方向は認められず、島周辺の流動は変化しやすい。
- iii 当該地区の潮汐流は、下げ潮時に北～北東流、上げ潮時に南～南西流が卓越するが、小潮時には、気象擾乱や黒潮流の影響を受けやすく、流向流速は微妙に変わる。
- iv 当該地区内の流動は、水深5～30mでは、潮汐流が卓越し、それ以深50m程度では、これに黒潮流の影響が重なり、50m以深では黒潮流の影響が大きい。また波浪があるとき、汀線～7m深の砕波帯では波浪流が存在し、マサワ沖では環流が発生する（図46）。
- v マサワ沖の環流は波浪による質量輸送と局地的地形特性に起因し発生し、この存在位置はフクトコブシ分布、海藻群落分布とよく一致する。

本事業計画では、上記項目のうち(v)項目の環流を助長する計画が特に必要とならう。



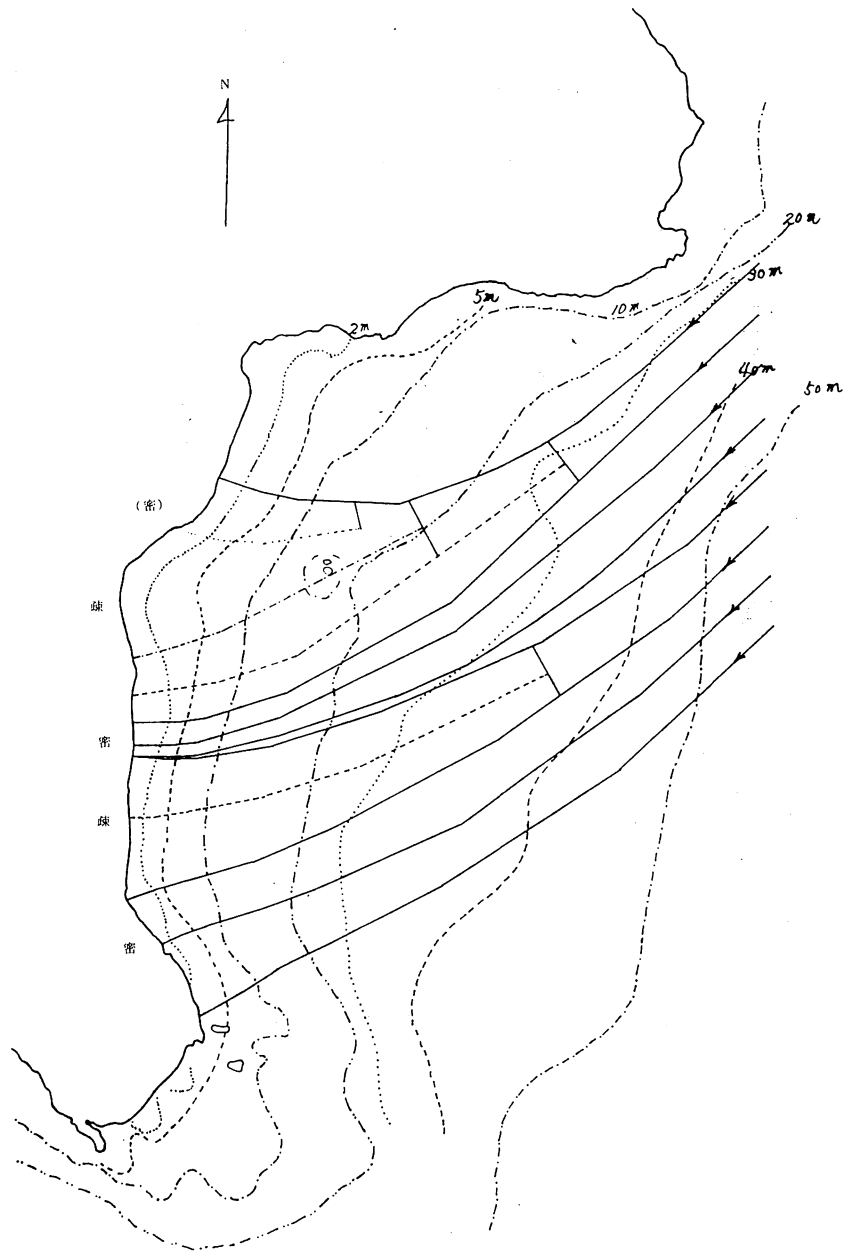


図45 北東沖波の屈折図

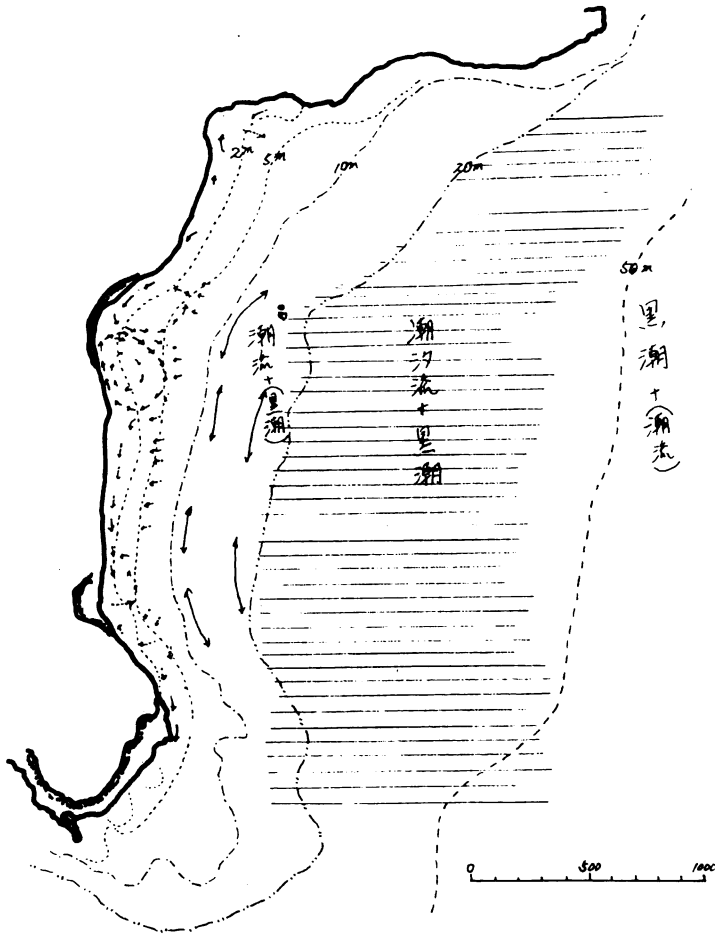


图 4 6 卓越流动模式图

表 1 9

昭和 5 2 年度海流板観測結果

第 1 回 海流板調査			7 月 18 日 (9.00~12.00)										7 月 18 日 (12.30~15.00)					
観測番号	観測点番号			備 考	観測時間										11	12	13	14
	1	2	3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	9.45	10.15	10.46		12.30	12.40	12.45	12.50	12.55	13.05	13.15	13.25	13.35	13.45	13.55	14.05	14.15	14.25
No.1 ( 3m )	0	0	0	11.00 岸に打上げ ウロウ根に流去	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
No.2 ( 5m )	0	0	0	"	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
No.3 (10m)	0	0	0	"	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
No.4 (15m)	0	0	0	"	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
No.5 (20m)	0	0	0	"	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

第 2 回 海流板調査

9 月 5 日 (10.00~15.00)											
観測番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
観測時間	11.00	11.30	11.50	12.10	12.30	12.50	13.10	13.30	13.50	14.10	14.30
No.1 ( 4.5m )	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
No.2 ( 9.0m )	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
No.3 (11.0m)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
No.4 (11.0m)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

流速計による調査 (9.5)

観測番号	I			II			III		
	観測時間	流向	流速	観測時間	流向	流速	観測時間	流向	流速
表層	11.30	245~860°	0.1~0.2	13.50	192°	0.3~0.4	14.10	183°	0.2~0.3
下層	245~250		0.05	192		0.15~0.3	180		0.1~0.25
水深 (m)	9			11			11		

第 3 回 海流板調査

11 月 10 日 (9.30~12.00)										
観測番号	1	2	3	4	5	6	備 考			
観測時間	9.55	10.15	10.35	10.55	11.15	11.35				
No.1	○	○	○	○	○	○	岸に打ち上げられ中止			
No.2	○	○	○	○	○	○	岸に打ち上げられ中止			
No.3	○	○	○	○	○	○	岸に打ち上げられ中止			

流速計による調査 (11.10)

観測番号	I			II			III		
	観測時間	流向	流速	観測時間	流向	流速	観測時間	流向	流速
表層	10.00	250~260°	0.3~0.5	10.25	150	0.1~0.3	11.00	180	0.2~0.3
下層				225		0.1~0.2	185		0.2~0.3
水深 (m)	12			12			9		



第4回 海流板調査 (10.00~15.00)

観測番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
観測時間	10.20	10.40	11.00	11.20	11.40	12.00	12.20	12.40	12.50	13.00	13.10	13.20	13.30	13.40	13.50	14.10	14.30
No.1 (5 m)	○	○	○	○	○	○	岸に打ち上げ	入れない おす	○	○	○	○	○	○	○	○	○
No.2 (10 m)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	岸に打ち上げ中止		
No.3 (20 m)	○	○	○	○	○	○	岸に打ち上げ	入れない おす	○	○	○	○	○	○	○	○	○

流速計による調査 (11.21)

観測番号	I	II	III	IV	V	VI
観測時間	10.25	10.54	11.30	12.55	13.30	13.55
表層 → 流向	10°	20	35	325	0	30
→ 流速 (m/sec)	0.1~0.2	0.1~0.2	0.2~0.3	0.1~0.2	0.15~0.25	0.1~0.2
下層 --> 流向	10°	60	5	280	0	40
--> 流速 (m/sec)	0.05~0.15	0.05~0.15	0.05~0.15	0.15~0.25	0.05~0.15	0.05~0.15
水深 (m)	20	12	10	20	13	9

表 20 昭和 53 年度 海流板調査結果

S 5 3.5.2 5

第 1 回 海流板調査(汐間)

観測番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
観測時間	10:23 10:42 10:50 11:10 11:30 11:50 12:10 12:30 12:50 13:10 13:30 13:50 14:10 14:30 14:50 15:10 15:30															
黒	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
赤白	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
白	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
赤	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
黄	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

入れ直し  
メモ付替  
12:55 回収  
12:45 再投入  
神に移動のため 12:00 回収  
再投入  
10:35 観測  
回収  
13:55 投入

第 2 回 海流板調査(汐間)

S 5 3.9.2 7

観測番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
観測時間	10:35 10:55 11:15 11:35 11:55 12:15 12:35 12:55 13:15								
黒(標準)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
赤(大型)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
赤白(標準)	○	○	○	○	○	○	○	○	○

第 3 回 海流板調査(汐間、離岸流調査)

S 5 3.1 0.1 7

観測番号	S 5 3.1 0.1 7															
観測時間	9:40 9:50 10:00 10:05 10:15 10:22 10:25 10:35 10:45 10:55 11:05 11:15 11:25 11:35															
黄 1 (ベニア)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
黄 2 (ベニア)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
赤 (ハタ)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
黄 (ハタ)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

波打際で標より  
波打際で標より  
後に沖出しの流れにのる  
再投入  
沖出し頂点  
投入時と同じように流れる  
分解して黄ベニアと同じ流れ方をする

## c 波 浪

### (方 法)

調査漁場の波浪については、三根地先神湊漁港外に設置(図47)されている圧力式波高計の記録と、汐間調査漁場に設置(図18)した。直記型圧力式波高計による。また、八丈島航路標識事務所の気象庁風浪、ウネリ階級に従った目視観測記録による。

### (結 果)

#### (1) 波浪の概況

昭和40年～52年の神湊の月平均、季節別及び年間の波の出現率を表21<sup>11)</sup>に示した。  
また、神湊の最大有義波(40～52年)を表22<sup>10)</sup>に示した。

月別の波高の出現状況は、9、10月に波高5m以上の高い波の出現がみられ、周期も16sec以上の波が出現している。これは、南方洋上に発生した台風の北上に伴うウネリによるものである。

次いで、1～4月にかけて4～5mの高い波が出現するが、これは、前線に沿って西から東進して来た低気圧が発達して、通過する時に発生する波で、特に台湾坊主と呼ばれる低気圧は台風に近いで大きな波を八丈島沿岸に送って来る。周期は、9、10月の台風の波より短い。

6～8月の夏季が一番波高が低く、2.5m以下の波しか出現せずその内50cm以下の波が60～70%を占める。

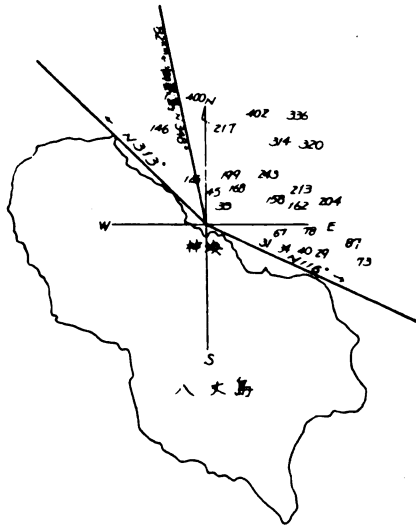
以上の傾向は表20に示した最大有義波にも認められる。

最大有義波の中で最も波高の大きいものは、昭和42年9月に観測した9.68mである。

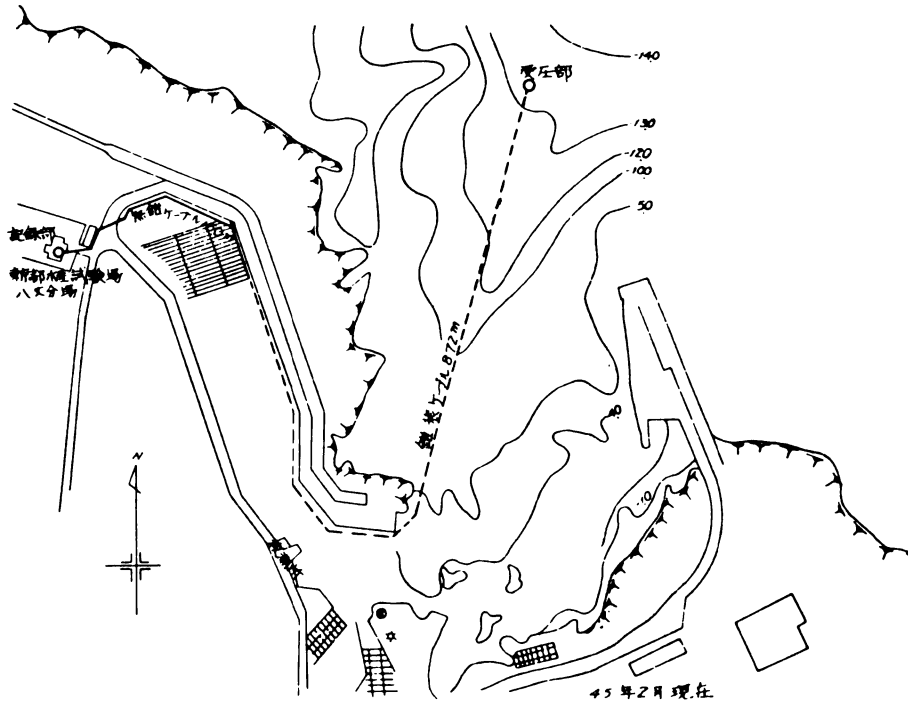
次いで、昭和44年2月に6.43mの波高を観測した。

汐間調査漁場に面した八丈島航路標識事務所の観測結果をとりまとめて表23にウネリの観測率をみると、10、11月が最も多く、次いで1～3月が多い。そして7月が最も少ない観測率を示している。

2 对岸距离图



3 詳細图



2) 図 4 7 東京都神湊漁港波浪観測位置图

表 2 1 昭和 4 0 ~ 5 2 年神湊漁港月平均、季節別及び年間の波の出現率

( 波 高 )

単位：%

期間	波高	0	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	観測年 または 観測月	観測率 の 平均
		0.99	1.49	1.99	2.49	2.99	3.49	3.99	4.49	4.99	5.49	5.99			
月別	1	48.4	31.6	12.8	4.3	1.6	0.8	0.4	0.1					41.42.44~46.48~50	85.5
	2	57.4	25.7	11.2	3.2	1.2	0.6	0.2	0.4	0.1				41~46.48.49	92.6
	3	61.8	24.0	9.1	3.4	1.0	0.4	0.2	0.1					41~46.48.49	92.1
	4	77.0	14.0	5.2	1.8	1.0	0.7	0.1	0.2					40.42~46.48.49	83.9
	5	85.7	11.1	2.2	0.7	0.2	0.1							40~46.48.49	95.8
	6	92.0	5.8	1.8	0.4									#	91.5
	7	96.2	3.3	0.4	0.1									40~46.48~52	92.8
	8	93.3	5.0	1.0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1					#	91.2
	9	76.2	14.4	5.3	1.7	0.9	0.4	0.7	0.1	0.1		0.1	0.1	#	81.0
	10	67.0	17.5	7.1	3.6	2.3	0.7	0.7	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	40.41.43~49.51	98.3
	11	60.3	25.6	8.5	3.1	1.3	0.6	0.4	0.1	0.1				40.41.43~49.51.52	95.8
	12	65.1	23.9	7.8	2.1	0.8	0.2	0.1						40~45.47~49.52	89.0
季節別	春	75.31	16.19	5.34	1.90	0.70	0.38	0.10	0.08					3.4.5月	91.0
	夏	94.12	4.55	0.95	0.26	0.02	0.04	0.05	0.01					6.7.8月	92.0
	秋	67.68	19.35	6.99	2.81	1.49	0.58	0.58	0.19	0.16	0.07	0.05	0.05	9.10.11月	91.3
	冬	57.78	26.80	10.30	3.10	1.19	0.49	0.20	0.12	0.02				12.1.2月	88.9
年間	72.95	17.08	6.11	2.10	0.90	0.37	0.25	0.12	0.06	0.02	0.02	0.02		40~45.48.49	92.1
	72.95	90.03	96.14	98.24	99.14	99.51	99.76	99.88	99.94	99.96	99.98	100.0			

注：季節別及び年間の欄の下段は未超過確率

( 周 期 )

( 神 湊 ) 漁 港

単位：%

期間	周期	0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	観測年 または 観測日	観測率 の 平均
		3.9	5.9	7.9	9.9	11.9	13.9	15.9			
月別	1	3.3	0.2	23.0	51.9	19.0	2.3	0.2	0.1	41.42.44~46.48~50	85.5
	2	9.2	0.4	22.3	45.9	20.0	2.0	0.2	*	41~46.48.49	92.6
	3	14.2	0.3	22.7	38.0	21.3	3.4	0.1	0.4	41~46.48.49	92.4
	4	17.6	0.9	23.9	38.5	14.6	4.0	0.1	0.3	40.42~46.48.49	83.9
	5	32.4	0.4	27.8	31.8	7.0	0.3			40~46.48.49	95.8
	6	45.4	0.2	20.7	27.9	5.6	0.2			#	91.5
	7	57.8	0.3	14.4	22.6	4.8	0.1			40~46.48~52	92.8
	8	42.5	0.6	16.9	30.6	9.1	0.3			#	91.2
	9	26.7	1.3	21.6	36.6	12.5	0.7	0.1	0.5	#	81.0
	10	7.3	0.1	24.4	43.4	21.8	2.4	0.5	0.1	40.41.43~49.51	98.3
	11	7.7	0.3	29.0	44.7	15.2	2.9	0.1	0.1	40.41.43~49.51.52	95.8
	12	7.8	0.6	31.1	39.4	16.3	4.3	0.4	0.1	40~45.47~49.52	89.0
季節別	春	22.15	0.51	24.99	35.77	13.89	2.37	0.06	0.23	3.4.5月	91.0
	夏	48.93	0.39	16.97	26.92	6.58	0.21			6.7.8月	92.0
	秋	13.64	0.55	25.12	41.69	16.53	2.01	0.24	0.22	9.10.11月	91.3
	冬	6.86	0.46	26.02	45.19	18.25	2.97	0.23	0.02	12.1.2月	88.9
年間	20.30	0.41	25.57	38.76	13.09	1.65	0.13	0.09		40~45.48.49	92.1
	20.30	20.71	46.28	85.04	98.13	99.78	19.91	100.0			

注：季節別及び年間の欄の下段は未超過確率

表 2 2 神 湊 漁 港 最 大 有 義 波 ( 3 9 ~ 5 2 年 )  
11)

年 期 間	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	最 大	備 考
	1		262 (103)	217 ( 87 )	175 ( 99 )	172 ( 98 )	355 (102)	375 (112)	360 (113)		367 ( 88 )	343 (101)	346 ( 98 )			
2	305 ( 97 )	141 ( )	268 (119)	244 ( 87 )	563 (106)	643 (104)	405 (111)	259 (112)		247 (105)	247 (103)	244 (114)			643 (104)	
3	486 (157)	360 (116)	187 (104)	129 (100)	238 ( 84 )	298 (118)	320 ( 72 )	423 ( 88 )		245 ( 95 )	284 ( 76 )				486 (157)	
4	214 ( )	197 ( 88 )	180 ( 92 )	225 ( 85 )	262 (106)	415 (107)	514 ( 93 )	132 ( 69 )		213 ( 78 )	165 ( 82 )				514 ( 93 )	
5	145 ( )	168 ( 85 )	337 ( 94 )	281 ( 81 )	268 ( 91 )	185 ( 98 )	208 (110)	123 (113)		214 ( 79 )				-	337 ( 94 )	
6	095 ( )	197 ( 87 )	174 (117)	242 (104)	186 ( 72 )	106 ( 63 )	186 ( 75 )	066 ( 84 )		175 ( 64 )				105 ( 84 )	242 (104)	
7	032 ( )	082 ( 91 )	124 (115)	161 ( 88 )	151 ( 62 )	223 ( 75 )	179 ( 73 )	044 (108)		203 ( 81 )		127 ( 72 )	108 ( 63 )	085 (111)	223 ( 75 )	
8	-	138 ( 82 )	110 ( 93 )	206 (106)	232 ( 95 )	141 ( 57 )	167 ( 91 )	088 ( 60 )		077 ( 68 )	100 ( 76 )	139 ( 53 )	155 ( 63 )	426 (109)	426 (109)	
9		372 (103)	177 ( 79 )	968 (107)	444 ( 92 )	272 ( 69 )	381 ( 82 )	180 (136)		108 ( 65 )	092 ( 83 )	298 ( 60 )	238 ( 92 )	428 ( 97 )	968 (107)	
10		607 (123)	257 ( 85 )		537 ( 61 )	415 (101)	369 ( 69 )	161 ( 89 )	347 (107)	263 ( 92 )	187 ( 86 )		258 (103)	101 (116)	607 (123)	
11		385 ( 98 )	160 ( 80 )		218 (110)	384 (122)	491 (123)	364 (103)	241 (105)	326 ( 93 )	210 ( 94 )		385 (107)	348 ( 85 )	491 (123)	
12	246 ( )	265 ( 93 )	210 ( 91 )	238 ( 94 )	362 ( 99 )	257 (117)	316 ( 76 )		123 ( 61 )	231 ( 86 )	263 ( 94 )			271 (100)	362 ( 99 )	
年 間	486 (157)	607 (123)	337 ( 94 )	968 (107)	563 (106)	643 (104)	514 ( 93 )	423 ( 88 )	347 (107)	367 ( 88 )	343 (101)	346 ( 98 )	385 (107)	428 (109)	968 (107)	

表 2 3 月別ウネリ頻度表 ( S 4 8 ~ 5 2 年累積 )

( 八丈島航路標識事務所 )

月	階級											計
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1			12 ( 7.7 )	92 ( 59.4 )	45 ( 29.0 )	6 ( 3.9 )						155 ( 100.0 )
2			15 ( 10.6 )	73 ( 51.8 )	43 ( 30.5 )	10 ( 7.1 )						141 ( 100.0 )
3			15 ( 11.0 )	87 ( 56.1 )	43 ( 27.7 )	9 ( 5.8 )	1 ( 0.7 )					155 ( 100.0 )
4		1 ( 0.7 )	30 ( 20.0 )	78 ( 52.0 )	39 ( 26.0 )	2 ( 1.3 )						150 ( 100.0 )
5		1 ( 0.7 )	25 ( 16.1 )	86 ( 55.5 )	39 ( 25.2 )	4 ( 2.6 )						155 ( 100.0 )
6		3 ( 2.0 )	23 ( 15.3 )	83 ( 55.3 )	37 ( 24.7 )	4 ( 2.7 )						150 ( 100.0 )
7		22 ( 14. )	27 ( 17.4 )	81 ( 52.3 )	23 ( 15 )	2 ( 1.3 )						155 ( 100.0 )
8		15 ( 9.7 )	25 ( 16.1 )	75 ( 48.3 )	26 ( 16.8 )	10 ( 6.5 )	3 ( 1.9 )	1 ( 0.7 )				155 ( 100.0 )
9		9 ( 6.0 )	22 ( 14.7 )	78 ( 52.0 )	30 ( 20.0 )	9 ( 6.0 )		2 ( 1.3 )				150 ( 100.0 )
10		5 ( 8.1 )	15 ( 9.7 )	75 ( 48.4 )	52 ( 33.6 )	8 ( 5.2 )						155 ( 100.0 )
11		2 ( 1.3 )	11 ( 7.3 )	80 ( 53.3 )	40 ( 26.9 )	10 ( 6.7 )	6 ( 4.0 )	1 ( 0.7 )				150 ( 100.0 )
12		2 ( 1.3 )	15 ( 9.7 )	102 ( 65.8 )	33 ( 21.3 )	3 ( 1.9 )						155 ( 100.0 )
計		60 ( 3.3 )	235 ( 12.9 )	990 ( 54.2 )	450 ( 24.6 )	77 ( 4.2 )	10 ( 0.6 )	4 ( 0.2 )				1,826 ( 100.0 )

( 毎時 0 8 5 2 分観測 )

(2) 当該調査地区の波浪

八丈島の波浪観測記録は、三根地先神湊漁港外に設置されている波高計による記録と、昭和 4 8 年以降の八丈島航路標識事務所の目視観測による記録があり、波浪資料はかなりの蓄積量である。

しかし、当該地区 ( 汐間地区 ) にて、実際に観測した例は今回を除いて見当たらない。

神湊における過去の資料を活用する目的で、汐間地区に直記型圧力式波高計を設置し、昭和 5 3 年 9 月中旬から 5 4 年 1 月上旬までの約 3 カ月間、実測しその一部を解析した。

両地区の有義波高 (  $H_{1/3}$  ) を比較してみると、汐間地区では最大有義波高 (  $H_{1/3}$  ) は 4.26m、その平均は 1.35m であった。神湊では最大有義波高 (  $H_{1/3}$  ) は 3.93m 平均 1.3 6

mであり、両地区にはほぼ同程度の波高の波が来襲するようである。

図48～52は、両地区のデータがそろった時の有義波高をプロットしたものである。図下に、両地区の波高が高いとき、あるいは波高差の大きいとき、比較的長く、かつ同方向に連吹した風の風向風速を合せ記してある。

風向がEないしS方向のとき、汐間地区の波高は神湊側より高く、大略2倍程度になる。逆に風向がN～W方向のとき神湊側が高くなる。

表24は両地区の $H_{1/3}$ 波高差が顕著(0.5m以上)になるとき、両地区の $H_{1/3}$ 波高の平均とその時の平均的風向及び平均風速を計算したものである。この表からも、西および南寄りの風のとき汐間地区で波高が高いことがわかる。

一般に八丈島は、遠く東方洋上を北上する台風や前線に沿って西から東へ発達して通過する低気圧により、周期の長いウネリが来襲し、その影響を受ける。例えば、昭和50年11月9日、晴天無風日に波高3～4mのウネリが3日以上長期にわたり続いた。これは台風9号が八丈島南方約1000Kmを北上していることに起因することを中村が報告<sup>12)</sup>している。

表24  $H_{1/3}$ 有義波高の平均値と平均風向、風速  
差は汐間－神湊で負の値は神湊>汐間

期 間	汐 間	神 湊	差 (m)	風 向	平均風速
9/13～15	2.57	1.60	0.97	(NE)～ENE	8 m/sec
9/15～16	2.61	1.12	1.49	(NE)～E	6
10/20～	1.79	0.69	1.10	S～SSW	8
11/28～30	0.83	1.70	-0.87	W	10
12/ 2～ 3	0.56	1.60	-1.04	W	7
12/ 5～ 6	0.93	1.97	-1.04	WNW	7
12/11～12	1.70	2.86	-1.16	SW	12
12/14～15	1.44	0.86	0.58	SE～S	6
10/29～30	0.90	1.46	-0.56	W	7
10/31～11/1	2.10	1.61	0.49	ENE	7
11/ 2～ 3	1.83	2.21	-0.38	NE	6
10/15～16	2.53	1.50	1.03	NE～E	10



今年度の解析では、波周期を考慮してないので、ウネリの影響を除去してない。ウネリと風向・風速・吹送距離・連吹時間等の関連と神湊側波高及び汐間側波高についての解析は来年度に行うこととし、今年度の報告では、両地区間の定性的な関連性の記述のみにとどめた。

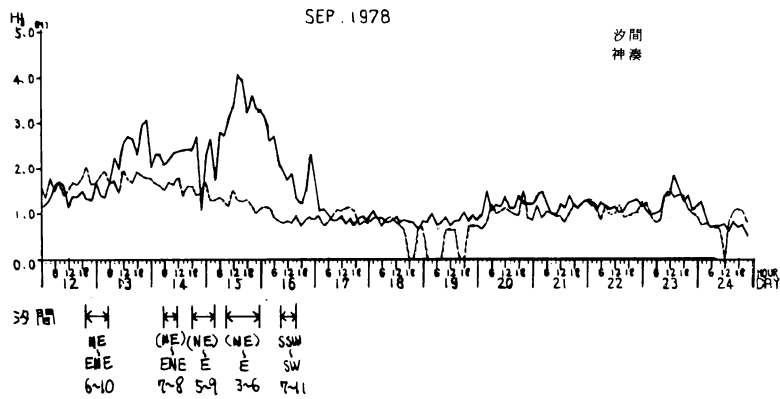


図 4 8  $H_{1/3}$  波 高 ( 5 3 年 9 月 1 2 ~ 2 4 日 )

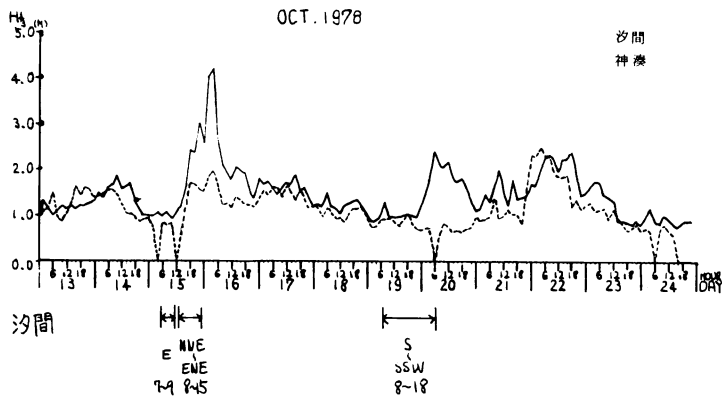


図 4 9  $H_{1/3}$  波 高 ( 5 3 年 1 0 月 1 3 ~ 2 4 日 )

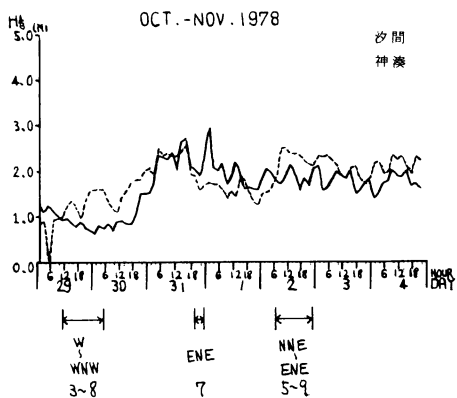


図 5 0  $H_{1/3}$  波 高  
( 5 3 年 1 0 月 2 9 日 ~ 1 1 月 4 日 )

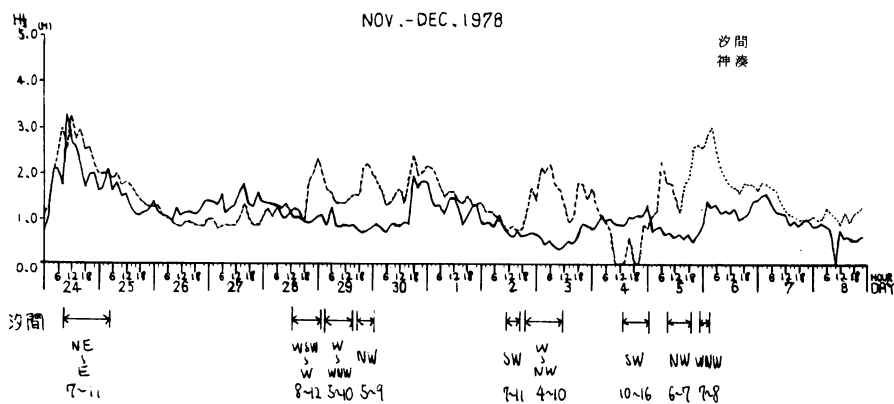


図 5 1  $H_{1/3}$  波 高 ( 5 3 年 1 1 月 2 4 日 ~ 1 2 月 8 日 )

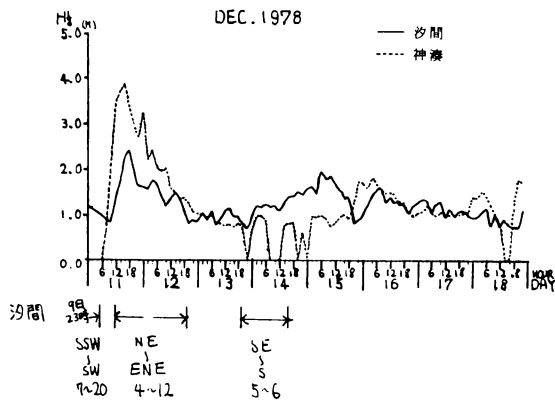


図 5 2  $H_{1/3}$  波 高 (53年12月11日~18日)

d 潮 汐 (水 位)<sup>13)</sup>

八丈島の水位の変化は、天文潮汐による水位の変化の他に、気圧や黒潮流軸の変動によって大きな変化がみられる。

特に遠州灘沖に冷水塊が出現し、黒潮流軸がその冷水塊を大きく迂廻して、八丈島に接近、またはその流軸の中に入ると水位は上昇し、黒潮が離れると下降する。また、冷水塊が移動して来て、八丈島がその影響下に入り、沿岸水温が低下すると共に水位は下降する等、大きく変動する。そしてその変化の大きさは、約140cmに達することもある。

水位の昇降に周期性がみられるが、これは黒潮の変動に伴うものと思われる。

## B. 生産調査

### 1. 生産分布調査

#### (方法)

陸上基点からロープを延ばし、基点より100m・250m・400m・600mをそれぞれ St. 1～4とした。各調査地点に枠(2×2m)を置き、枠内の転石を起し、出来る限りの動物を採集した。海藻は枠内に50×50cmの方型枠を任意に置き採集した。

採集した動植物は、直ちに船上で10%ホルマリンに固定し持ち帰り、フクトコブシについては殻長・重量を測定し、その他の動物については、種類及び個体数を調べた。海藻については、種類と湿重量を測定した。調査付近の魚類相は目視観測を行った。

調査年月日及び調査地点は表12、図5、図7のとおりである。

#### (結果)

##### a. 動物相

漁場別動物組成を図53に、漁場別1St.(4m<sup>2</sup>)当りの動物量を図54に示した。また、基質別1St.(4m<sup>2</sup>)当りの動物量を図55に、基質別フクトコブシ量を図56に示した。

昭和52年夕間調査漁場はA～Jラインのうち、砂地の調査地点を除くと、22St.で調査を実施した。種数は136種、1,881個体/22St.、ヒメクボガイは局所的分布(3St.で1,071個体)を示すため除外して考えると、1St.当り29.8個体の生物量であった(以降の数値はヒメクボガイを除く)。

種組成でみると、巻貝類73種(54%)と圧倒的に多く、次いで2枚貝11種(8%)、ヤドカリ類8種、ウニ類7種、クモヒトデ類6種等になっているが、1St.当りの個体数でいえば巻貝15個体(50%)、クモヒトデ類5.6(19%)、ウニ類2.7(9%)、ヤドカリ類2.0(7%)、ヒザラガイ類1.0(4%)、カニ類1.3(4%)等となっており2枚貝は少なく0.6(2%)であった。

昭和53年の夕間調査漁場は12St.実施し、96種1,465個体でヒメクボガイを除けば、426個体であり、各動物群の組成はほぼ同様であった。種組成は、巻貝類は44種、46%であり、個体数では37%と52年の調査を若干下回った。

三根対象漁場地区は、17St.を実施し176種、2,179個体、ヒメクボガイを除くと1,956個、1St.当り115.1個体と夕間調査漁場の種数で1.3倍、個体数で3.2～3.9倍の値を示し、生物量の多いことを示している。しかし、各動物群の構成は類似しており、巻貝類96種、1,141個体(47%)であり、次いでクモヒトデ類8種、324個体(17%)、ウニ類13種、235個体(12%)、ヤドカリ類12種、161個体(8%)、ヒザラガイ3種、

156個体(8%)、カニ類14種、90個体(5%)であった。汐間調査漁場と比べるとウニ類が種数で2~4倍と多く、比率でも3~4%高く出ており、逆にクモヒトデ類は種類で僅かに1~2種多く比率で若干下回っていた。これは地形の特性によるものと考えられるが、全体としてほとんど共通の種類から出現しており、同じ動物群組成が3~4倍の密度で三根地先に生息していると考えられる。

分布でみると、汐間・三根とも浅い方に種類数、個体数ともに多く、汐間では、A~Eラインの浅海部 St. 1~2 及び、I ラインの St. 1 が特に多く、St. 3~4 の水深 10~20 m になると生物相はかなり貧弱となる。

三根地区では浅い方に種数・個体数ともに多く分布し、沖合の水深が増すにつれて生物相は少なくなっている。しかし、種数は St. 1 より St. 2 の方が一般的に多く、生物組成も多少多様性に富んだものとなっている。

以上の生物群の中でも個体数の最高はヒメクボガイであり、昭和52年汐間で1,071個体、全動物の62%、昭和53年汐間で1,039個体、71%であるが局所的分布をしており、次いでフクトコブシ83個体(昭和52年)、31個体(昭和53年)であり分布も広い。三根地先においてはフクトコブシの個体数は300個と最も多く、また分布も広いため両海域とも優先種といえる。

基質別の動物量については、蛇カゴとa型テトラポッドの個体数がとび抜けて多いが、これは蛇カゴにはヒメクボガイが、a型テトラポッドにはヒザラガイが非常に多かったもので、これらを除くと動物量は他の基質と大きな差はない。基質別フクトコブシ量についてはフクトコブシの分布密度の項で詳述する。

#### (考察)

汐間地区・三根地区とも種組成・動物群組成はほぼ類似しており、各動物群でみると、岩礁性浅海の特徴である巻貝類が37~50%に及び、二枚貝は極めて少ないが、すべて岩礁に付着するか岩礁混じりの砂に生息する種類であった。巻貝についてクモヒトデ類が多く17~23%を占め、汐間海域ではウニ類が少なく、三根側は若干多い傾向がみられた。害敵生物であるヒトデ類は汐間・三根両海域とも少なく、またウミケムシ類も個体数としては少ない。分布・個体数からみると、フクトコブシは他を圧倒して優先種としての位置を占めている。

動物量は、汐間より三根地区は3~4倍あり、各動物群組成はウニ類が若干多いほかはほぼ同じであるため、動物社会構造はほぼ同じであり、ただ単に密度が高いと言える。また同じ海域でも生物量は浅いほど多い。

#### (魚類相)

潜水観察による汐間調査漁場における出現種数は、昭和52年が43種、昭和53年が44種で両年合せて65種の魚類を観察した。三根対象漁場は94種を観測し、汐間調査漁場より多い出現種であった。これら出現種は、亜熱帯・岩礁性の魚類相を示しており、その主なものはベラ類・スズメダイ類・チョウチョウウオ類・ヒメジ類・タカノハダイ・メジナ等である。

汐間・三根両地先に共通して多数出現する種類はベラ類とスズメダイ類である。三根対象漁場はヤッコ類及びキンギョハナダイ等岩礁性の魚種が多く出現した。その他ナメモンガラ・アカハタ・ニザダイ等の出現が多い。

ベラ類はほとんどの調査地点に出現し、食性から考えてフクトコブシ稚貝の食害種となることも考えられ、食性、生態調査を行う必要がある。

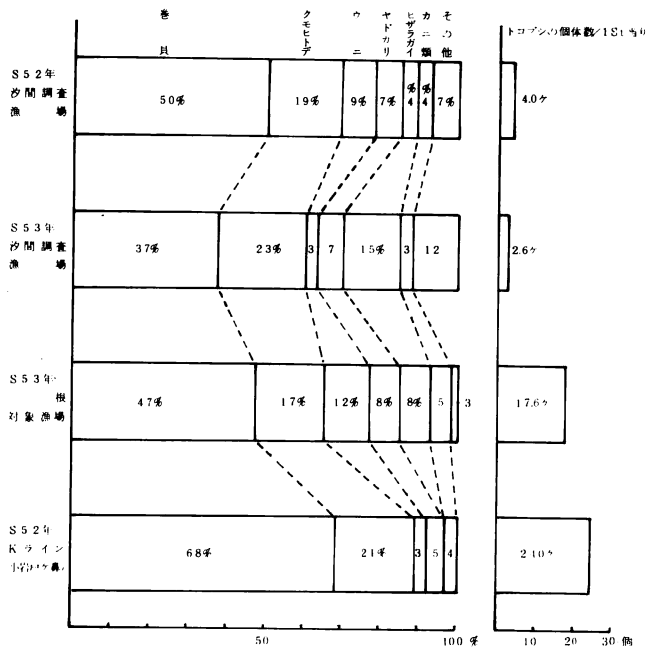


図 5 3 漁場別動物組成

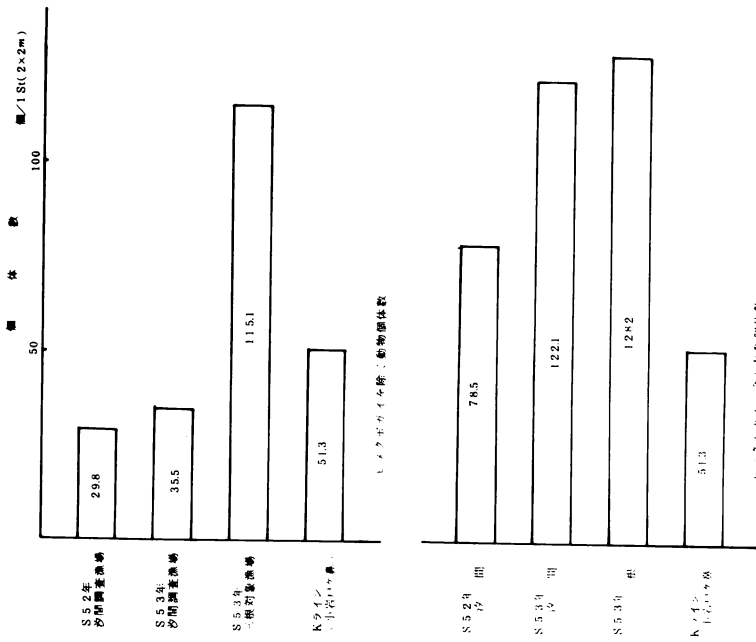


図54 1 St.当りの動物数

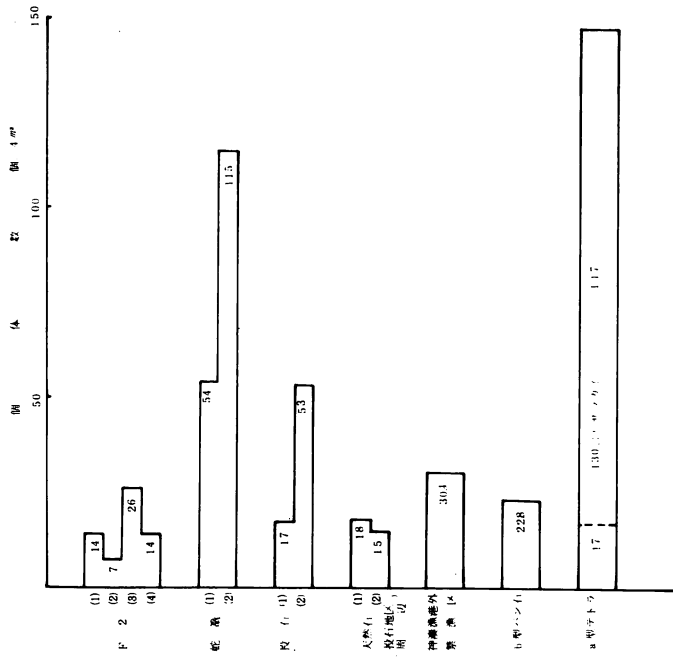


図55 基質別動物量





熱帯的な海藻相を示す地域とされている。

試みにC/P(緑藻種数/褐藻種数)値を両地区の総出現種類数について計算すると、 $23/25 \div 0.92$ となる。これは瀬川が八丈島の値として示した1.5より低く、両地区はより北方の神津島の数値(0.9)に近い。また、海藻は紀伊半島の和歌山に近い海藻相を示すものと思われる。

汐間・三根両調査漁場の各調査地点ごとの種類数・湿重量( $g/m^2$ )と枠内及び調査地点周辺の主な海藻を表25~27に示した。また、湿重量及び主な海藻群落の分布をプロットして図57、58に示した。

両地区に多く出現する種類は、イトゲノマユハキ・モツレミル・アミジグサ・サナダグサ・フクリンアミジ・シワヤハズ・シマオオギ・ハイオオギ・タマナシモク・ガラガラ・カギケノリ・マクサ・ホソバナミノハナ・無節石灰藻・ピリヒバ・ヒメモサズキ・ユカリ・ハチジョウテングサモドキ・ワツナギソウ・イギス類・ハイウスバノリ・ソゾの類・コザネモである。

汐間調査漁場の湿重量の分布からはあまりはっきりした違いは認められないが、しいて言えば、漁業基点からF基点までは湿重量が多く、F~I基点にかけては少ない傾向がみられる。中でも特徴的なものとして、基点C~Eにかけての岸側(St.1)のタマナシモク群落、そして、その沖(St.2)に帯状にF基点まで伸びるサナダグサの群落、更にその沖のシマオオギの群落である。

大型海藻であるタマナシモクの群落は、その他、黒根と小岩戸ヶ鼻の潜水器の漁場にも認められ、これらの群落のある場所は、フクトコブシの成長もよく、漁場形成される所である。

マサワの湾入部は波浪により離岸流が発生し、それに伴う循環流域と、これらタマナシモク・サナダグサ・シマオオギの群落分布域がほぼ一致していることは、海藻の繁茂とこれら循環流との間に密接な関係がある様に考えられる。また、サナダグサは多少砂のある平坦な岩盤上によく繁茂することから、この地区の漂砂はサナダグサの繁茂を助長しているとも考えられる。

三根対象漁場の湿重量の分布をみると、各調査地点の平均値はSt.1が $742.4 g/m^2$ 、St.2が $328.8 g/m^2$ 、St.3が $687.6 g/m^2$ であるが、基点PのSt.3は $2200 g$ と多くそれは調査枠外のタマナシモク群落に枠を置いて採集した結果なのでP-3を除くと、St.3の平均値 $309 g/m^2$ となる。そしてSt.4が $162 g/m^2$ と、St.1が最も多く岸近い場所の方がタマナシモクを除けば海藻繁茂は多い。特に潮間帯のタイドプールからSt.1付近の砕波帯にかけては、その繁茂量は多い。

三根地先の特徴として図58にタマナシモクの群落分布を示した。岸近くのタイドプールから水深15mまでの岩礁の凹所にタマナシモクの群落が認められ、その範囲と量は汐間調査漁

表 2.5 海藻採取結果 ( 汐間調査漁場 )

{ 昭和52年度調査 7月28日~9月3日  
昭和53年度調査 5月20日~7月25日

基点	年度	St 1			St 2			St 3			St 4		
		種類	総重量 (m/g)	主な海藻	種数	総重量 (m/g)	主な海藻	種数	総重量 (m/g)	主な海藻	種数	総重量 (m/g)	主な海藻
A	52		a 5 b 4	・マクサ ・カズノアミシ	a 18 b 15	1096 820	・ヒメカニノテ ・シマオオギ ・ソノオオギ ・カササキ	a 12 b 22	904 628	・モツレミル ・カニノテ			
	53												
B	52		a 15 b 13	・マクサ ・コササキ	a 10 b 17	432 328	・ハイオオギ ・ソノオオギ ・モツレミル	a 13 b 17	524 308	・ソノSp. ・ヒメカニノテ			
	53	18	1432	・マクサ ・シマオオギ ・ソノオオギ ・カササキ	13	310	・シマオオギ ・ガラガラ	22	872	・ガラガラ	33	512	・モツレミル ・ヘリトリカニノテ
C	52	16	316	・オオシコロロ ・ヒメカニノテ	a 5 b 11	184 296	・ハイオオギ ・シマオオギ	a 5 b 11	184 296				
	53												
D	52		a 14 b 8	・ハイオオギ ・シマオオギ	a 6 b 8	264 748	・モツレミル ・ヒメカニノテ	a 6 b 8	264 748				
	53	11	2212	・モツレミル ・カササキ ・コササキ	15	768	・モツレミル ・ハイオオギ	25	2272	・ハイオオギ ・シマオオギ			
E	52	a 9 b 5	460 616	・アミシ ・シマオオギ	8	388	・ヒメカニノテ ・カズノアミシ	14	856	・ハイオオギ ・ヒメカニノテ	12	266	・フクリンアミシ ・カニノテ
	53												
F	52				14	804	・ヒメカニノテ ・ハイオオギ	8	200	・モツレミル ・カズノアミシ			
	53				13	1256	・サナダグサ	11	276	・ヒリヒバ			
G	52				11	744	・アミシ ・カササキ ・ヒメカニノテ						
	53												
H	52	11	636	・ヒメカニノテ ・ソノSp.	7	220	・ヒメカニノテ ・ハイオオギ						
	53												
I	52	18	136	・ソノSp. ・ヤレオオギ	13	200	・シマオオギ ・ソノハナ	16	384	・無節石炭藻 ・ツカサミ			
	53	14	96	・マクサ	12	456	・ハイオオギ	29	968	・ソノSp.			
平均値	52	11.8	432.8		10.5	456		11.6	509.8		15.2	400.4	
	53	14.3	1246.7		13.3	697.5		21.7	1028.0		26.5	740.0	
K	52	a 17 b 17	412 488	・ハイオオギ ・ヒメカニノテ	a 22 b 15	450 584	・シマオオギ ・ハイオオギ ・モツレミル	a 14 b 21	1264 484	・ソノSp. ・モツレミル ・ツカサミ	a 9 b 4	160 92	・ハイオオギ ・ソノSp.

f. 海藻

表 2 6 海藻採取 (三根対象漁場)

(調査 5月27日~8月5日)

基点	St 1			St 2			St 3			St 4		
	種数	湿重量 (mg/g)	主な海藻	種数	湿重量 (mg/g)	主な海藻	種数	湿重量 (mg/g)	主な海藻	種数	湿重量 (mg/g)	主な海藻
L	23	1736	・ガラガラ ・シマオオサ ・ハイオオサ	20	188	・ヒガミル ・シマオオサ	4	128	・アマナシモク	14	160	・エツキンマオオサ
M	28	376	・モツレミル ・シワキハズ ・シマオオサ	17	124	・モツレミル・アマナシモク ・ガラガラ ・ハイオオサ	14	212	・ヒカリシル ・モナナシモク ・アマナシモク			
N	20	288	・オバクサ ・アマナシモク	8	248	・Liagora hawaiiiana ・モツレミル ・アマナシモク	8	558	・モツレミル ・ハイオオサ ・シツソノ・アマナシモク			
O	9	672	・オバクサ ・マクサ ・アマナシモク	5	184	・Liagora hawaiiiana ・アマナシモク	11	340	・アケボノモズク ・ソノSP. ・アマナシモク	34	164	・ハイテングサ ・ハイオオサ ・ソノSP.
P	8	640	・シワキハズ ・オバクサ ・アマナシモク	19	900	・アマナシモク ・ハチジウツクサモドキ ・ソノSP.	1	2200	・アマナシモク			
平均値	17.6	742.4		13.8	328.8		7.6	687.6		2.4	162.0	

表 2 7 潮間帯の海藻 (基点 N 附近)

(調査 4月7日)

St	種数	湿重量 (mg/g)	主な海藻	St	種数	湿重量 (mg/g)	主な海藻
1	1	12	・ポタンアオサ	7	21	650	・シワキハズ ・アマナシモク ・オナズクサ
2	8	92	・ツクシアマノリ	8	17	1156	・シワキハズ ・アミジグサ ・イバラノリ ・アマナシモク
3	14	96	・ポタンアオサ ・カイノリ	9	28	1296	・シワキハズ ・ウツナギソウ ・イバラノリ
4	17	88	・アモグサ ・ヒリヒバ ・モサズキSp.	10	23	580	・イバラノリ ・シワキハズ ・アミジグサ
5	16	524	・アミジグサ ・ウスカワカ=ノテ	平均値	16.6	475.8	
6	21	264	・シワキハズ ・アマナシモク ・フクリンアミジ				

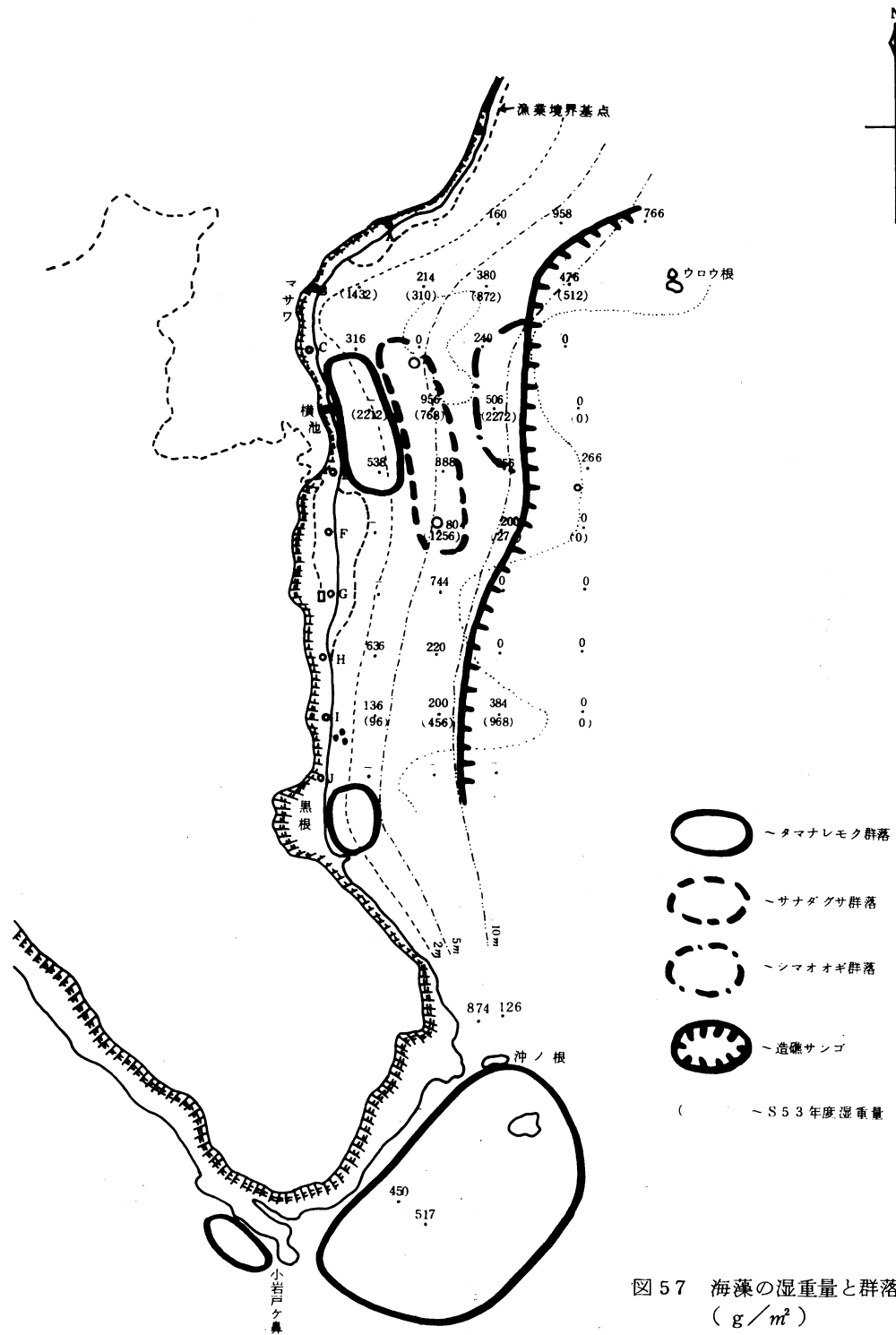
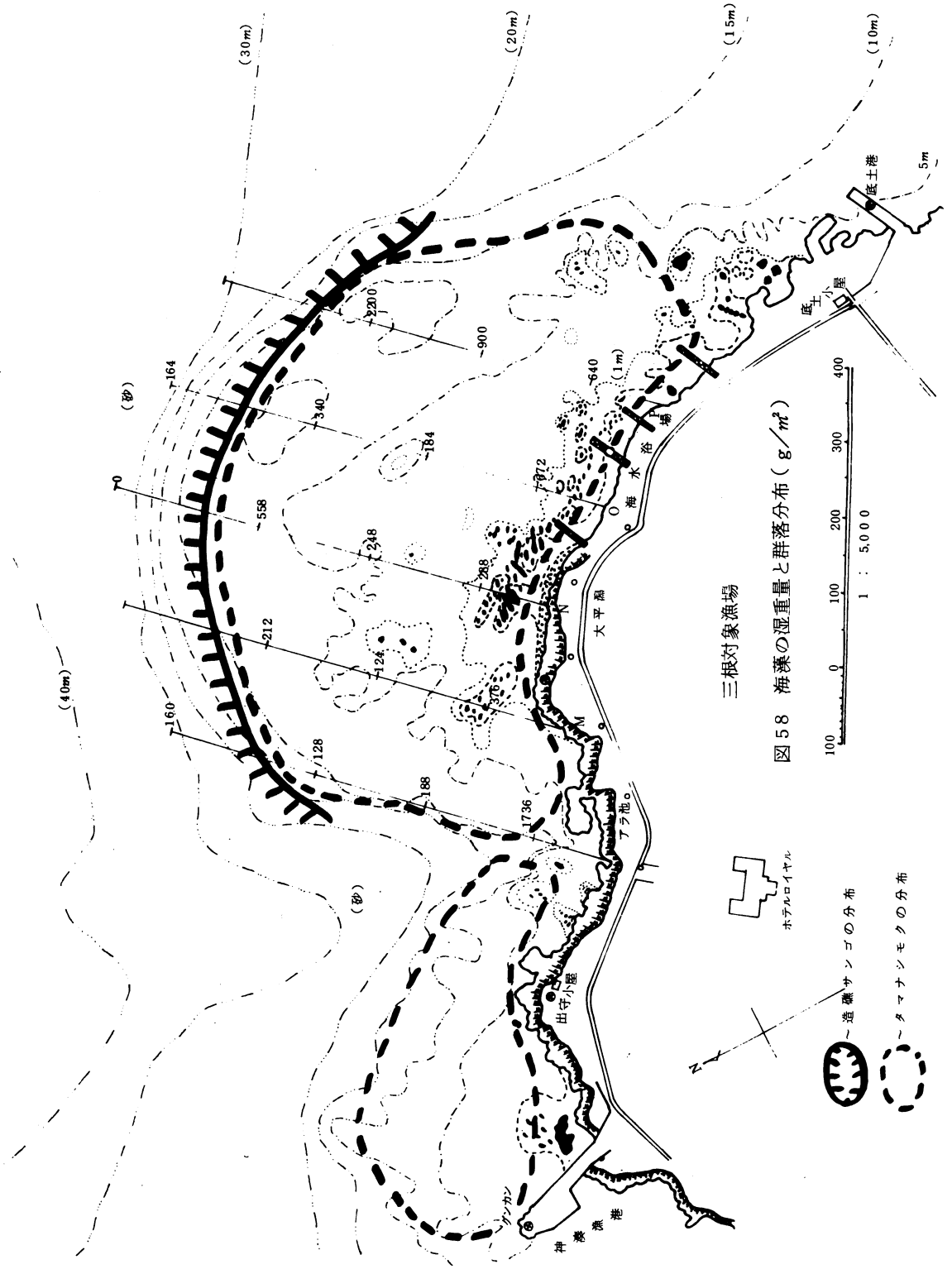


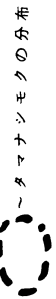
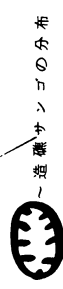
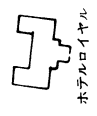
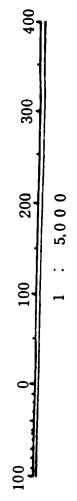
図 57 海藻の湿重量と群落分布  
 ( $g/m^2$ )

1 : 10,000



三根対象漁場

図 58 海藻の湿重量と群落分布 (g/m<sup>2</sup>)



場より大きい。

(考察) 最近のテングサ繁茂状況の動向

八丈島の海藻の量的変化を知るために、テングサの調査資料を解析してみた。図59は、汐間調査漁場に隣接する末吉地先テングサ漁場の杵取調査結果と、八丈島の漁獲量昭和40年以降の経年変化である。毎年4～5月にかけてその年のテングサの作柄を予報するために、洞輪沢～今根にかけて5カ所の調査地点を定めて、杵取(1㎡)と潜水観察を行ってきている。5カ所の平均杵取量(g/㎡)の変化を示したものである。昭和48年は調査していないので不明であるが、昭和49年を境いに、杵取量は減少し、現在まで平均値(981.0g/㎡)を下回るレベルで経過している。それに伴い漁獲量も減少している。

八丈島のテングサの豊凶は、一般には3月下旬～6月下旬における沿岸水温が平均水温より<sup>5)</sup>低い年は大体豊年型となる傾向がある。また、黒潮流軸との関係を見ると、東径140度(野島崎)の位置で北緯35度線より黒潮流軸の中心部までの距離を測定し、3月のその位置とその年の水揚量との間で黒潮が接岸(黒潮流軸が野島崎に接岸)した年は悪く離れた年は良いと<sup>6)</sup>いう結果が出ており、その相関は+0.94を示す。つまり、黒潮が野島崎に接岸するほど、八丈島はその外側に位置して水温は上昇し、平年及び平年以上の水温を記録する。逆に野島崎から離岸すると、冷水塊等の移動で黒潮流軸が八丈島の南を大きく迂回し、八丈島はその内側に入り冷水塊の影響を受けて沿岸水温は低下し豊漁年となるのである。

昭和50年9月に遠州灘沖に大型冷水塊が発生し、それが安定してA型海況になってからは黒潮流軸は大きく蛇行しながら伊豆半島及び野島崎に接岸している。そのため八丈島は常に黒潮流軸の外側に位置し、テングサの豊凶を左右する

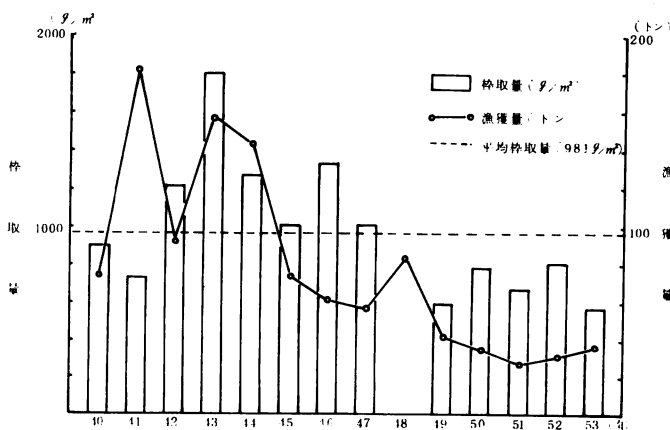


図59 テングサ杵取量及び漁獲量の経年変化

流軸の外側に位置し、テングサの豊凶を左右する3月下旬～6月下旬の沿岸水温は、平均及び平均以上の水温を継続している。これらの影響で末吉地先における杵取量は減少していると考えられる。またテングサのみならず、これらA型海況の影響を受けて、他の海藻類の繁茂量も減少傾向にあると

考えられる。

c. フクトコブシの分布密度と性状及び稚貝の分布

杵取り ( $4\text{ m}^2$ ) したフクトコブシの出現個体数及び殻に形成される輪紋を読み取り満1年に満たない稚貝の数をプロットして図60～62に示した。

汐間調査漁場における昭和52年度の出現個体数の分布(図60)をみると、海底地形・水深・流況等、汐間と漁場環境の異なる小岩戸ヶ鼻の基点K-2の47個体を最高に基点K-2・3・4がとび抜けて多い。その平均生息密度は $5.9\text{ 個}/\text{m}^2$ であった。汐間調査漁場では、基点D-3の13個体が最も多く、次いでE-2・F-2及びB-3・C-3が10～11個体と、水深5m付近を中心に基点A～Fの間に多く分布している傾向が認められ、その平均生息密度は $1.0\text{ 個}/\text{m}^2$ である。

昭和53年度は、基点B・D・F・Iと、52年度の施設試験についての効果調査を行ったが、52年度同様B-3・D-2に多く分布しており、平均生息密度は $0.65\text{ 個}/\text{m}^2$ であった。

稚貝の分布についてみると汐間調査漁場では52、53年ともに成貝の多い所に多く、なかでも基点A～DのSt.2～3間に分布の多い傾向が認められる。総個体数に占める稚貝の割合は、52年は1.1%、53年は30%であった。

昭和52年度に行った施設試験の生息密度は高く、図61に添付した表に示した様に、中でも蛇カゴの生息密度は高かった。それは小岩戸ヶ鼻のK-2の杵取に匹敵し、特に稚貝の占める割合が73.3～100%ととび抜けており稚貝礁としての効果が著しい。その他投石にも稚貝の生息密度は高い値を示した。

三根対象漁場の出現個体数の分布(図62)をみると、各基点のSt.3までの水深15～20m以浅の岩礁間の転石に生息分布が認められる。平均生息密度は $4.41\text{ 個}/\text{m}^2$ と汐間調査漁場より高い値を示した。St.毎の生息密度は、St.1の $8.6\text{ 個}/\text{m}^2$ が最も高く、St.2は $4.8\text{ 個}/\text{m}^2$ 、St.3は $1.6\text{ 個}/\text{m}^2$ であり、各基点のSt.1～2で高かった。

更に、稚貝の分布をみると、成貝分布と同じ分布を示しSt.1に最も多く出現し、次いでSt.2、St.3で、その出現個体数は汐間調査漁場に比較するとはるかに多い値であった。このことは、この漁場は稚貝の発生が多く、生産性の高い漁場であることを示している。特に、各基点、St.1の水深1～2m付近の砕波帯は海藻も多く、稚貝の発生、生育の場所であると考えられる。

汐間調査漁場及び三根対象漁場から杵取したフクトコブシの殻長組成を図63に示した。小岩戸ヶ鼻の基点K及び汐間調査漁場(基点A～I)のモードは、殻長5～5.5cmを中心とする

成員のモード1つが顕著にみられるが、三根対象漁場は殻長3.5cmを中心とする稚貝群のモード及び5.5cm・6.5cmを中心とする2つの成員のモードが認められる。図64は稚貝の出現が多かった52年度の施設試験と三根対象漁場のSt.1で杵取したフクトコブシとの殻長組成を比較したもので、はっきりと3.5~4cmを中心とする稚貝群のモードが認められる。52年度の施設試験の稚貝群のモードが4.0cmを中心と大きいのは調査時期が遅かったので成長によるものと考えられる。

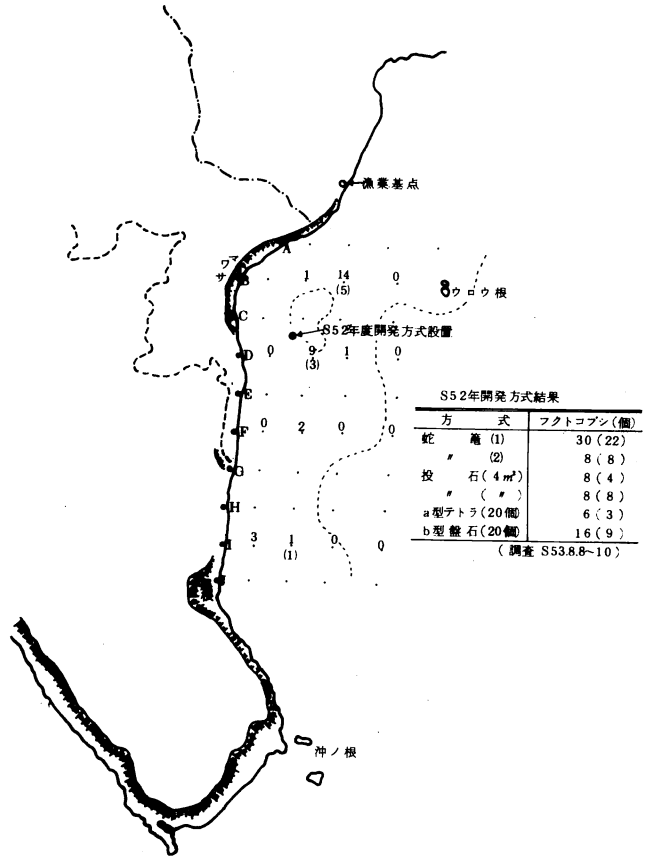
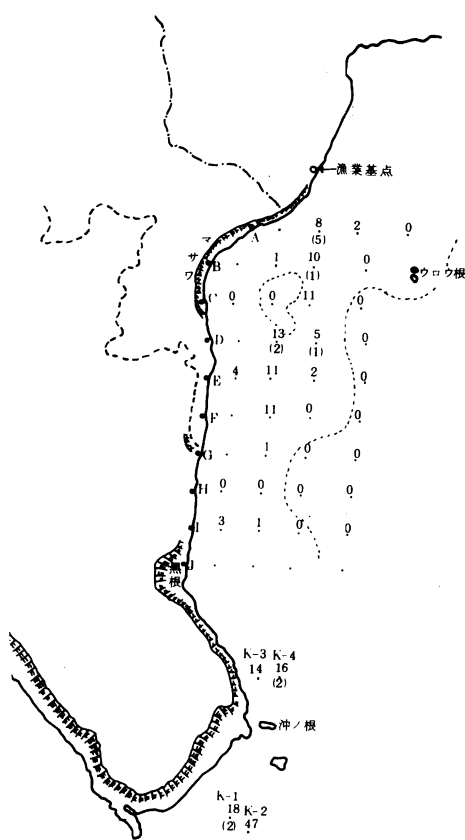


図60 昭和52年度フクトコブシ  
個体数の分布(汐間)  
(4㎡個体数)  
( )~稚貝数

図61 昭和53年度フクトコブシ個体数の  
分布(汐間)  
(個/4㎡)  
( )~稚貝数



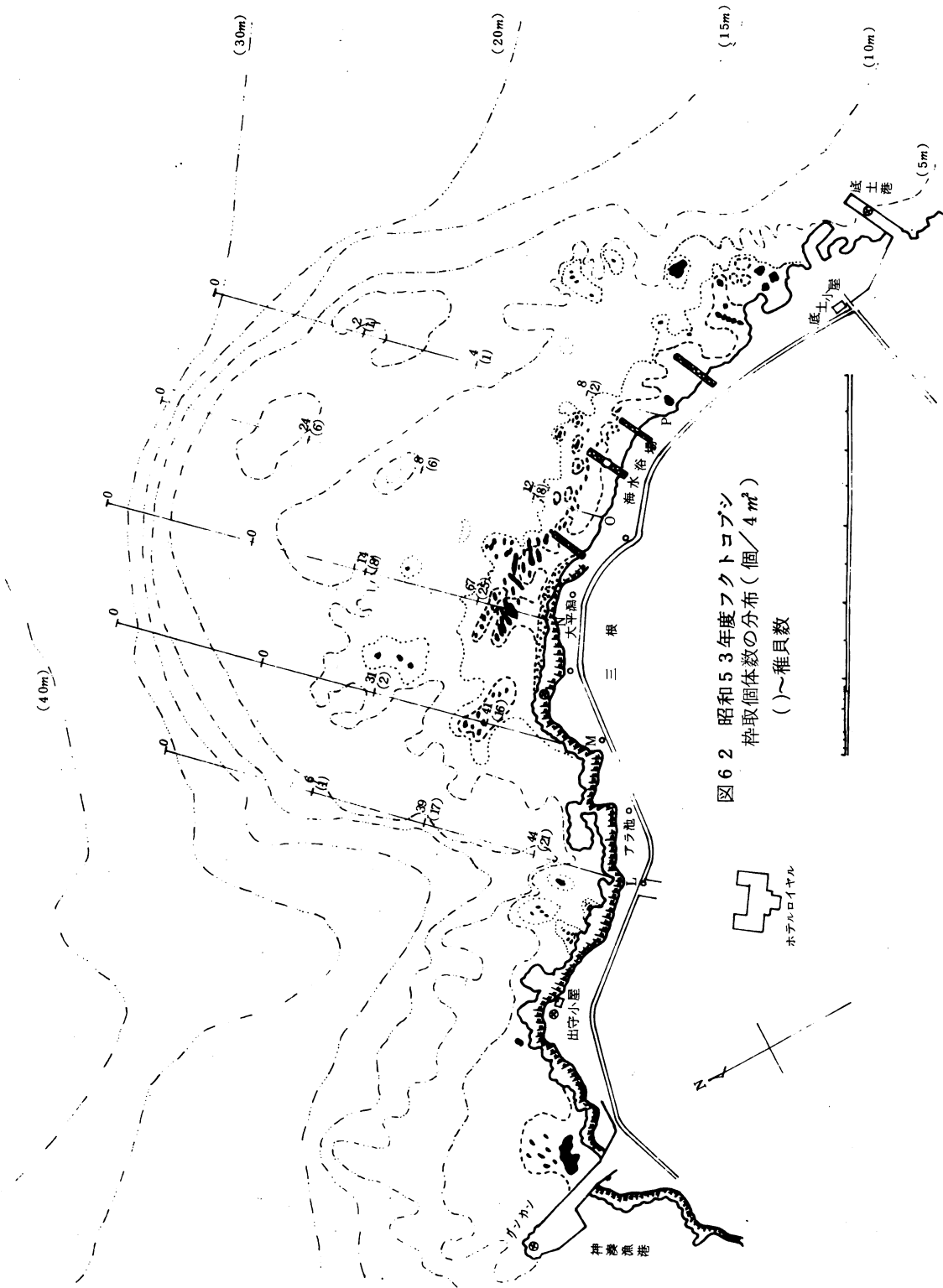


図 62 昭和53年度フクロコブシ  
 採取個体数の分布 (個/4m<sup>2</sup>)  
 ( ) ~ 稚貝数

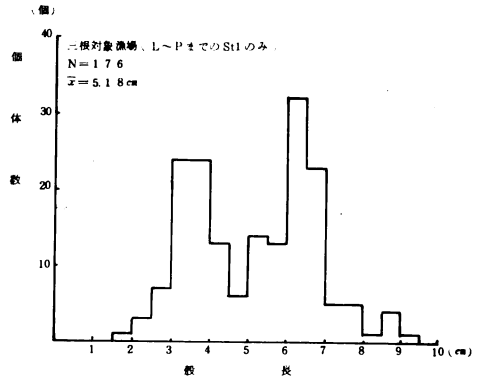
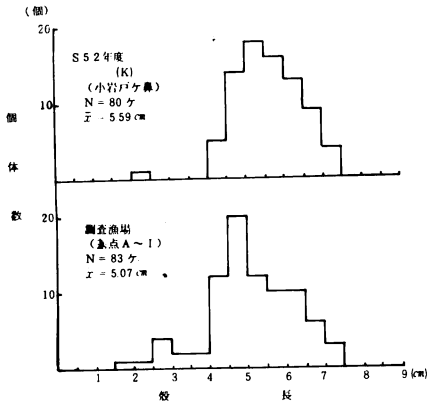
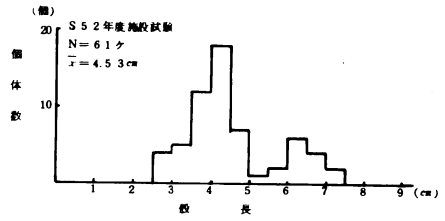
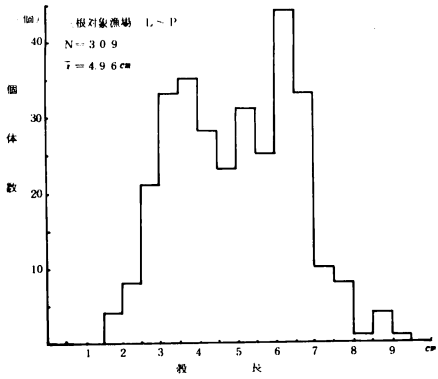


図 6 3 枠取したフクトコブシの殻長組成

図 6 4 枠取したフクトコブシの殻長組成

## 2. 対象生物

### a. 産卵期

#### (方法)

昭和48~51年にかけて、三根地先神湊漁港外の禁漁区(図65)から採取したフクトコブシの中から殻長5.0 cm以上の個体を選び、肉眼所見により生殖腺の形成状況から雌雄の判別を行い、判別率(雌雄判別個体数/総個体数×100)の季節変化を調査し、図66に示した。<sup>15)</sup>

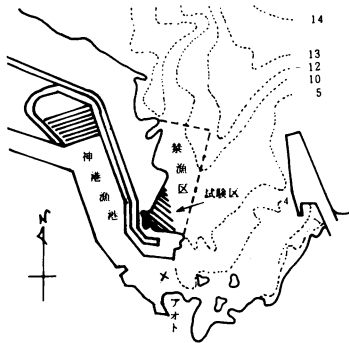


図 6 5 三根地先神湊漁港外禁漁区<sup>15)</sup>

また、昭和50年~53年に人工採卵用母貝として同禁漁区及び三根対象漁場から採取したフクトコブシの生殖腺の肥満状態を調べ、それを図67に示した様にA~Eの階級に分類し、各階級の出現比率を調査し、その結果を表28に示した。<sup>15)</sup>

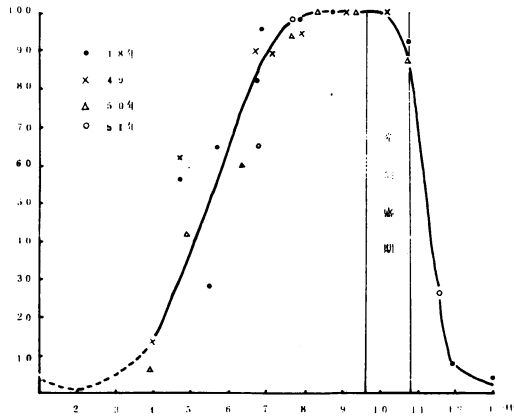


図 66 雌雄判別率の季節変化 15)

肥満階級	説明
A 未熟	生殖腺はあまり肥満して、先端は尖っている。
B ほぼ完熟	生殖腺は肥満しているが、C程でもなく、先端はあまり円味を帯びていない。
C 完熟	生殖腺はよく肥満し、中央部分は円く凸出し、数からはみだしている。先端は肥満して円くなっている。
D 放出中	生殖腺の先端は円く、中央部分が放出によってくびれている。
E 放出後	わずかに生殖腺が残っているものの、放出してやせた肝臓のみで生殖腺を包んでいる膜がしわになっている。

図 67 生殖腺の肥満階級

(結果)

雌雄判別率の季節変化をみると、4月頃から生殖腺の形成されている状態が外側からはっきりと肝臓と色分けされて認められる個体が増えて、その判別率は増加する。7月下旬には、ほぼ100%判別可能となる。そして10月～11月にかけてその判別率は急激に低下する。

表28の各階級に分けた肥満状態の出現比率をみると、各年度とも調査月日は異なるが、9月下旬から10月中旬頃までは、B(ほぼ完熟)とC(完熟)の個体が90～95%を占めているが、10月中旬以降は急激にD(放出中)あるいはE(放出後)の個体が増え、11月に入るとほとんど100%E(放出後)の個体のみとなり、中には全く雌雄判別不可能な個体も含まれる。

表 2 8 生殖腺の肥満階級出現状況

階級 年月日、項	A (未熟)		B (ほぼ完熟)		C (完納)		D (放出中)		E (放出後)		個体数 合計	備 考
	個体数	%	個体数	%	個体数	%	個体数	%	個体数	%		
50. 9. 29 10. 24	6	4.6	50	63.3	21 1	26.6 0.6	2 20	2.5 11.8	148	87.6	79 169	
51. 8. 23 9. 9 20 30 10. 7 15 11. 17	9 3	14.3 1.9	25 68 48 21	39.7 43.3 35.6 10.0	25 57 71 152	39.7 36.3 52.6 72.4	3 26 16 28	4.8 16.6 11.9 13.3	1 3 9	1.6 1.9 4.3	63 157 135 210	
			5 4	3.6 2.0	104 120	74.8 62.8	25 56	18.0 29.3	15 9 66	3.6 4.7 100.0	149 189 66	
52. 9. 13 16 10. 5 12 11. 1	52 21	90.0 50.0	6 20 43 51	10.0 50.0 54.4 41.5							58 41 79 123 193	
53. 9. 5 22 26 10. 12 20	28	40.6	31 11 16	44.9 52.4 34.8	7 9 29 7 3	10.1 42.9 63.0 6.8 3.1	1 1 1 95 35	1.5 4.8 2.2 92.2 36.5	2 1 1 1 58	2.9 4.8 1.0 1.0 60.4	69 21 46 103 96	(9/19、9/26) ギンタカハマ産卵 10/25 フクトコブシ産卵

(考察)

フクトコブシは、生殖腺の肥満状態から考え、8月下旬頃から産卵している個体もあると考えるが、その数は極めて少なく、9月下旬頃から産卵が行われ10月上旬～下旬にかけて水温が25℃以下になる頃から、何らかのきっかけで集中して産卵が行われるものと考えられる。

後述する沈着稚貝調査で、53年10月24日に三根及び汐間調査漁場で採集された稚貝は受精後4～5日経った稚貝と推定され、逆算すると10月20日頃に産卵されたことになる。また台風来襲後、海が凪るのを待って人工採卵母貝を採集して潜水したところ、ほとんどの個体が産卵した後であったということに遭遇したことを考えると、台風が産卵のきっかけに何らかの影響を及ぼしたと思われる。これは鹿児島水試でも人工採卵母貝の採集時同様な経験をしている。なお、最近の高水温の持続で産卵期の遅れも考えられる。

b. 浮遊幼生の出現状況

(方法)

昭和53年9月19日～10月20日の間に三根地先を中心に5回の調査を実施した。

北原式定量ネットを使用し、図68に示した地点で水平曳(2 Knot 4分)、垂直曳、ある

いは潜水して岩礁の流れの影で採集した。採集後固定せずに直ちに持ち帰り検鏡し、フクトコブシ幼生と思われる個体を計数し、1m<sup>3</sup>当りの個体数に換算した。この場合、ネットのろ水率を1として計算した。

(結果)

人工採卵によって得られたふ化後30時間～48時間経過したフクトコブシとギンタカハマの浮遊幼性と調査地点で採集されたタイプ1～3幼生を図69に示した。また調

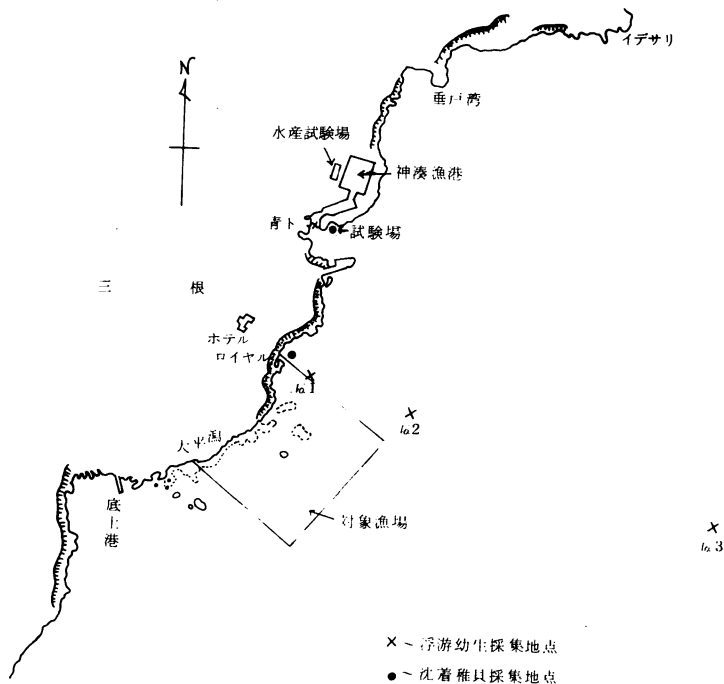


図68 浮遊幼生及び沈着稚貝採集地点

査結果を表29に示した。

9月19日・28日ともロイヤルホテル前(基点L)、St. 1~3の沖合までTip 2の幼生が多数出現した。その後、9月28日~10月20日にかけて青砦及びロイヤル前にTip 3の幼生が出現した。今回の調査ではフクトコブシの幼生に類似しているTip 1~3の幼生のみで、フクトコブシの幼生であると確定出来る幼生の出現は認められなかった。

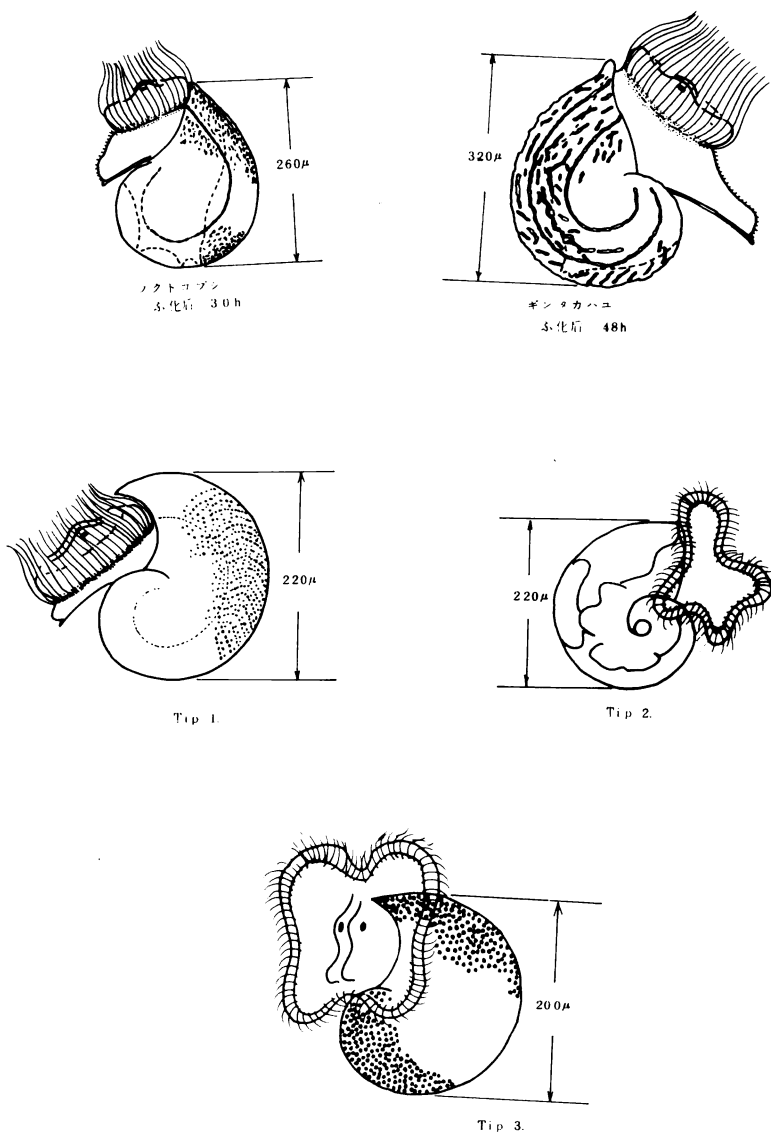


図69 浮遊幼性のタイプ

表 2.9 浮遊幼生出現状況

項目 調査 年・月・日	調査場所	幼生出現個体数(個/m <sup>3</sup> )			風向	風力	波浪	水温 ℃	備 考
		tip 1	tip 2	tip 3					
53. 9. 19	ロイヤル ホテル前 { St 1 St 2 St 3		298.2 260.0 85.2 +	+	S	2	25.8	水平曳き	
28	ロイヤル ホテル前 { St 1 St 2 St 3		17.0 153.0 144.5 +	+	NE	4	27.0	水平曳き	
10. 7	青砦		+	+	NE	4	25.8	水平曳き(メガロバ 多し)	
10. 9	青砦		+	+	NE	4	25.2	水平曳き(メガロバ 多し)	
10. 16	青砦				N	5	23.9		
10. 19	ロイヤル ホテル前 { St 1 St 2			+	SW	3	25.4	水平曳き 垂直曳き	
10. 20	ロイヤル ホテル前			+	SW	4	25.2	潜水して岩礁の影を曳く (水深 20 m)	

(考察)

確定できるフクトコブシの幼生が認められなかった理由として、人工採卵が10月25日に成功していることと、沈着稚貝調査で10月24日及び26日に、汐間の52年度施設試験の投石及びロイヤルホテル前の転石(水深10m)からふ化後4~5日を経過した沈着稚貝を採集しており、これらの事実から、産卵が10月20日以降に集中して行われた可能性もあり、浮遊幼生調査を10月20日以降行っていないためと考えられる。

人工採卵によるフクトコブシの発生は、受精卵の卵径が197 $\mu$ で、受精後40分で第1分裂が行われ、1時間45分で第2分裂、2時間35分でMorula stage、4時間でGastrula stageとなり、7時間でふ化浮上し、遊泳生活に入る。更に18時間でVeliger-larvaとなりその幼殻の長径は260 $\mu$ である。受精後66時間で付着して匍匐する個体が認められ、2日~3日で浮遊生活から底棲生活へ入るものと考えられる。5日目には周口殻形成が進み、長径492 $\mu$ となる。1週間で0.5mm、10日で0.8mm、17日~22日で第1呼水孔の形成が認められる。<sup>6)</sup>

これら人工採卵の結果からふ化後2~3日の浮遊期間があり、アワビに比べると、その期間は短いため調査と調査の間にフクトコブシの浮遊幼生が出現したのではないかと考えられる。また調査場所・調査方法(水平、垂直曳)にも今後検討を加える必要があると考える。

c. 沈着稚貝の出現状況

(方法)

昭和53年10月24日から54年1月20日にかけて、汐間調査漁場及び52、53年度施設試験の投石及び三根地区(図68)の地点で沈着稚貝の採集を行った。潜水し10~15Kgの転石を布袋に収容そのまま持ち帰りホルマリン処理(10%)して刷毛で石の表面の付着物を掃き落とし集め、検鏡し沈着稚貝を探し出した。

(結果)

沈着稚貝調査の結果を表30に、また、採集したフクトコブシ及び類似した稚貝を図70に示した。

53年10月24日に、汐間調査漁場に設置した52年及び53年施設試験の投石とその周辺の天然石を各1個持ち帰り検鏡したところ、52年度の投石から2個体、53年度のものから1個体を採集した。3個体ともほぼ同じ大きさで殻長360~380 $\mu$ であった。これは受精後4~5日経たものと考えられる。更に10月26日、三根地先のロイヤルホテル前の水深10m付近の転石から4個体のフクトコブシ沈着稚貝を採集した。殻長は420 $\mu$ で、10月24日に汐間調査漁場の施設試験から採集された沈着稚貝より僅かに大きく、同じ時期



に産卵されたものとする。

その後、12月23日に、三根地先神湊漁港外試験区から転石を採取して調べたが沈着稚貝は見つからなかった。

54年1月9日に再び汐間調査漁場の52、53年度開発方式の投石各2個ずつ持ち帰り調べたところ、52年度の投石1個に殻長4mmに成長した稚貝を見つけた。

その後、1月20日に神湊漁港外試験区の転石を調査したが見つけることはできなかった。

採集物の中には有孔虫類の数が非常に多く、僅か3例ではあるが有孔虫類の多い石にはフトコブシ及び他の巻貝の稚貝が多い傾向がみられた。

表30 稚貝の出現状況

調査 年月日	調査個所	出現幼生のタイプ				有孔虫	備考
		フトコブシ稚貝	巻貝(1)	巻貝(2)	二枚貝		
53. 10. 24	52年度開発方式 (投石)	2 (360 $\mu$ )	90	52	2	825	石の重さ7.0Kg 52.53年ともフトコブシ稚貝は受精後4~5日を径たもの
	53年度開発方式 (投石)	1 (380 $\mu$ )	236	10	15	801	
	周辺天然石	0	170		13	861	
10. 26	ロイヤル ホテル前	4 (420 $\mu$ )	945		132	4,665	その他フトコブシらしい稚貝3個体確認した 石の大きさ13.0Kg
12. 23	神港漁港外試験区	0	33				SL4.23cm、3.88cmの成貝(1年貝)2個付着 その他、ウニ、ヒザラガイ、カニの幼生
54. 1. 9	52年開発方式(投石)	① 1(mm) ② 0					石の大きさ ① 17.5 Kg ② 16.5 Kg ① 13.2 Kg ② 13.5 Kg
	53年 " ( " )	① 0 ② 0					
1. 20	神湊漁港外試験区	0					17.0Kg大の石4ヶを採集して調査したが稚貝確認出来ず、成貝3ヶのみであった

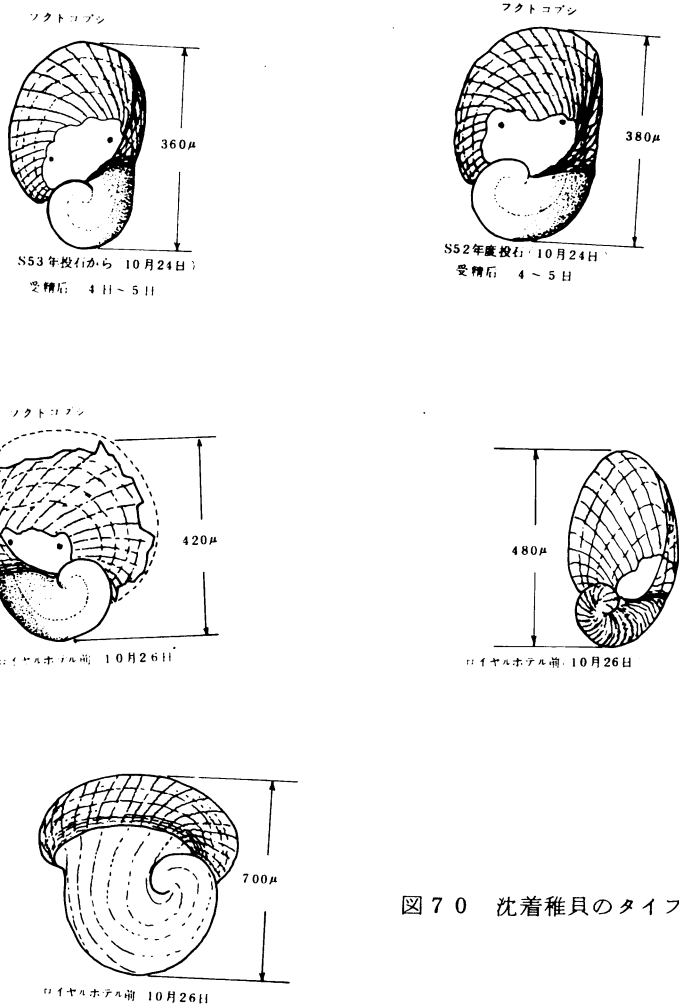


図70 沈着稚貝のタイプ

(考察)

数多くの投石及び天然での転石を調べていないのではっきりしたことは言えないが、投石には沈着稚貝が多い傾向にある。更に今後数多くの転石調査を行う必要がある。

54年1月9日に52年度の投石から採取された殻長4mmの稚貝の殻の色は鮮やかな濃いピンク色を呈しており、これは人工採苗によって付着珪藻で飼育した稚貝の殻に類似している。また、天然の成貝のら塔で5~7mmくらいまでの稚貝期の色も濃いピンク色を呈しており、殻長が大きくなると褐色・赤色・濃緑色と様々な色が混ざるようになる。

これらのことから推測すると沈着後から殻長5~6mmまでは付着珪藻を餌料としている可能

性があると考えられる。その後は投石に発芽する各種の藻類を餌としているものと思われる。

d. 成長<sup>15)</sup>

(方法)

三根地先神湊漁港外禁漁区(図65)に、昭和45年から49年にかけてフクトコブシ1,805個体を標識放流し、昭和51年9月までに再捕された462個体を用いて、鐵健司等が真鶴港内放流マダカの成長について行った調査で不等間隔で行われた標識放流の再捕データより成長式を推定する方法を用いて、Bertalanffyの成長式を求めた。

また、同禁漁区より、昭和49年8月から10月にかけて採取した692個体のフクトコブシの殻から、殻重率(殻の重量/殻長×殻巾×100)組成を求め、これを田中(昌)がキダイ体長組成解析に用いた方法で各年級群に分離し、この分離した各年級群のモード(平均値)を使って、成長曲線を求めた。

中ノ郷地先汐間調査漁場のフクトコブシの成長は、八丈町水産研究会中ノ郷支部の研究会員と共に、昭和50年から53年にかけて、漁獲物の中から小型貝を選別し、調査漁場の黒根と陸上基点D~Eの岸近くに移殖放流した。その時に、ステンレスの割ピンを付けて標識放流し再捕貝から成長を調査した。

また、調査漁場の漁獲物の殻を測定し、その殻重率組成を禁漁区のフクトコブシと同じ方法で各年級群に分離して、この分離した各群のモードを使って成長を調査した。

(1) 神湊漁港外禁漁区(図65)のフクトコブシの成長<sup>15)</sup>

殻長(SL)と殻重率(SW)の関係は、片対数グラフ上で直線に適合し、殻長2.0~9.0cmの範囲で  $SL = 9.49 \log SW - 8.2602$  の関係式を得る。この式に各年級群のモード(平均値)を代入すると、各年級群の平均殻長が求まる。

この計算された平均殻長によってWalfordの定差図を描くと、各点はほぼ一直線上に並ぶ。このことは、殻重率組成のモード位置が、成長とよく対応していることを意味している。

そこでBertalanffyの成長方程式を適合させると

$$L(t) = 8.179 \left[ 1 - e^{-0.7224(t-0.1703)} \right]$$

の成長式が得られる。

これを標識放流による再捕貝から得られた成長曲線と比較すると、表31、図71に示したとおりほぼ一致した結果を得た。

なお、標識放流から得られた1年目の平均殻長が、殻重率組成より得られた平均殻長より大きいことについては、標識放流を行う時に小さい呼水孔に割ピン(巾2.0mm)を挿入する関係で、故意に殻長2.65cm以上のフクトコブシを用いたためであろう。また、極限殻長及

表 3 1 年令と殻長

(単位: cm)

年令	1	2	3	4	5	6	成長式
標識放流より得られた殻長	4.09	6.05	6.91	7.31	7.48	7.56	$l(t) = 7.62 [1 - e^{-0.8074(t - 0.047)}]$
殻重率組成より得られた殻長	3.69	5.99	7.12	7.67	7.92	8.06	$l(t) = 8.179 [1 - e^{-0.7224(t - 0.1703)}]$

び高令貝の殻長が、殻重率組成より得られた成長より小さく出ているのは、再捕貝に大きなフクトコブシがなかったことと、標識放流の影響で成長が阻害されたためと思われる。

(2) 汐間調査漁場のフクトコブシの成長

汐間調査漁場から昭和50年に漁獲したフクトコブシの殻を用いて、殻重率組成を各年級群に分離すると、2年貝以上の群が分離される。その殻重率(SW)のモードと殻長(SL)の関係式は、 $SL = 12.9924 \log SW - 133.058$  となり、この関係式に殻重率組成のモードを代入すると平均殻長が求まる。

この殻長をプロットして成長を推定し、神湊漁港外の禁漁区の成長と比較したのが、表32 図72である。

禁漁区の成長に比較して、2年以降の成長が非常に良いことがわかる。(モードの数が少ないため、成長式へのあてはめは行われなかった。)

表 3 2 年令と殻長<sup>15)</sup>

項	年令	2	3	4
殻重率のモード(%)		32.0	41.4	51.4
平均殻長(m)		6.25	7.70	8.95

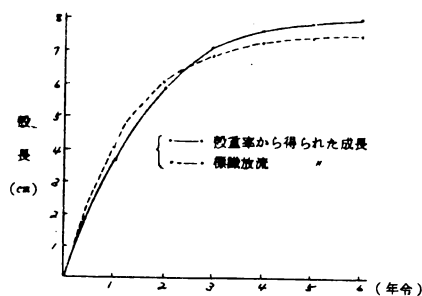


図 7 1 年令と殻長 (神湊漁港外禁漁区)

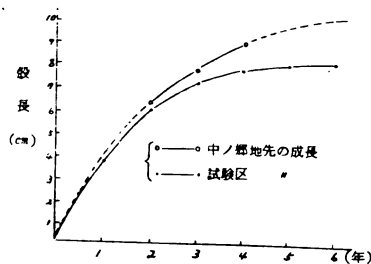


図 7 2 年令と殻長<sup>15)</sup>

(3) 標識放流貝の成長

汐間調査漁場へ、昭和50、51、52年と標識放流し、1年後に再捕されたフクトコブシの殻長組成を図73に示した。

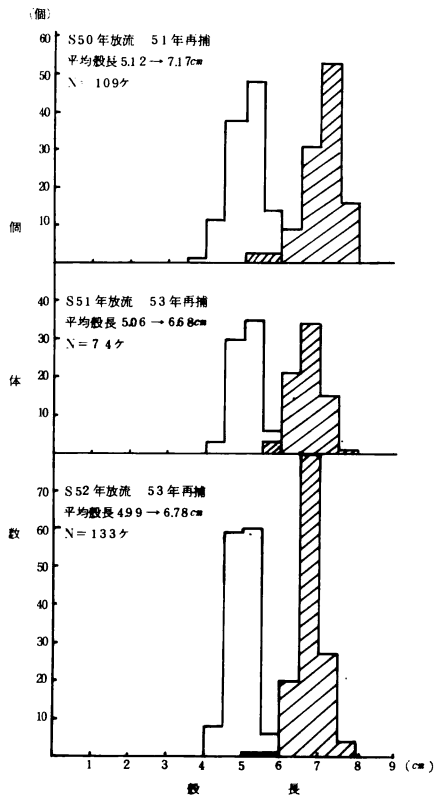


図73 放流1年後の殻長組成

□ - 放流時  
 ▨ - 再捕時

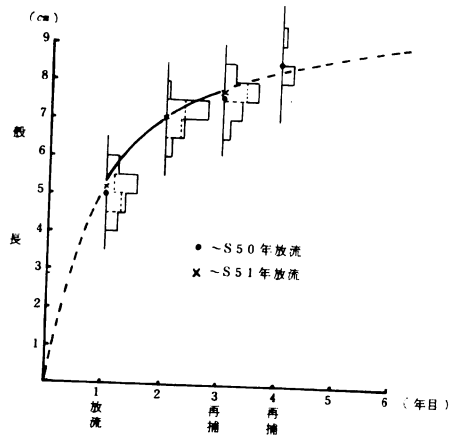


図74 放流貝の成長

放流時の平均殻長4.99~5.12cmのフクトコブシは1年後に、殻長6.68~7.17cmに成長し、その成長倍率は、32.53~43.01%の値を示す。

特に昭和50年に放流したフクトコブシは、その成長倍率40.31%と良かったが、51、52年に放流したフクトコブシは、その成長

倍率が、32.53%、36.66%と悪かった。

また、50、51年に放流し、53年に再捕した、2~3年経過したフクトコブシの殻を塩酸処理して輪紋を浮きだたせて読取り、その成長を図74に示した。

放流時、平均殻長4.98~5.16cmのものが、1年後7.03~7.04cm、2年で7.57~7.74cm、3年で8.49cmの成長を示した。重量は、放流時の平均重量18.9gのものが1年後で57.5g、2年70.7g、3年で85.5gに増重した。

(考察)

調査漁場のフクトコブシの成長を、昭和50年度の漁獲物より得られた殻重率組成のモードから推定すると、1年で殻長4.0cm、2年で6.25cm、3年で7.70cm、4年で8.93cmと推定される。

標識放流貝の成長と比較すると、昭和51~52年にかけての放流貝の成長が悪く、この傾向は、後述する漁獲物の殻長組成にも認められる。

汐間調査漁場の成長は、神湊漁港外禁漁区のフクトコブシに比べると良いが、これらフクトコブシの成長は、主に餌料海藻の繁茂状況や、水深・地形・場所等環境条件の違いや、また、年により成長が異なることを示している。

e. 資源性状

(1) 漁場形成

(方法)

汐間の調査漁場は、素潜り専用漁場で、これら調査漁場も含めて、中ノ郷地先は漁業者が昔から細かく地区名を付けて区分している。そこで、漁業者に毎日の操業した地先名・操業人数・時間・漁獲量等を野帳に記入してもらった。この野帳をもとに聞き取り調査と合せて、漁業者の分布を打点し、漁場形成を推定した。

昭和50～53年の漁業者の分布を図75～78に示した(漁業者1人1打点である)

(結果)

漁業者の分布は、水深10m以浅の漁業境界から基点Fまで分布し、主に、末吉浜～魚八郎と横池附近に分布密度が高い。その他、黒根を中心とする附近及び潜水器の漁場である小岩戸ヶ鼻の草むしりに分布している。小岩戸ヶ鼻は、急深帯で水深も10m～15mと深いので岸近くを素潜りする。

これら、漁業者の分布状況は年による変化はほとんどみられず、漁場形成される場所は決っていると云える。ただし、小岩戸ヶ鼻の草むしりは昭和52年9月に大規模な崖崩れがあり、岸近くの漁場が土砂で埋没したので、53年は操業していない。

(考察)

これら、漁業者の分布状況は、一般に小岩戸ヶ鼻の潜水器の漁場を除いて、汐間調査漁場は遠浅の平坦な海底で主に起しやすい転石が広く分布しているので、漁業者の分布密度が少ない所は操業しにくいというより、フクトコブシの少ない所であり、また、漁業者の分布密度の高い所は、フクトコブシが多く、成長も良い所であると言える。

これら、漁業者の分布密度の高い所は、砕波帯及び循環流の形成範囲内で海藻群落があり、漁業者の分布密度は即ちフクトコブシの漁場形成とほぼ一致する。

2. 調査漁場の漁獲物殻長組成

汐間調査漁場の陸上基点A～Eにかけての地域で、漁業者が漁獲したフクトコブシを岸近く(2～3ヒロ)と沖側(6～7ヒロ)に分けて殻長を測定し、昭和50・51・52年の殻長組成を図79に示した。

3カ年の岸側の漁獲物の平均殻長は、6.65～7.48cm、沖側は6.11～6.78cmと、岸

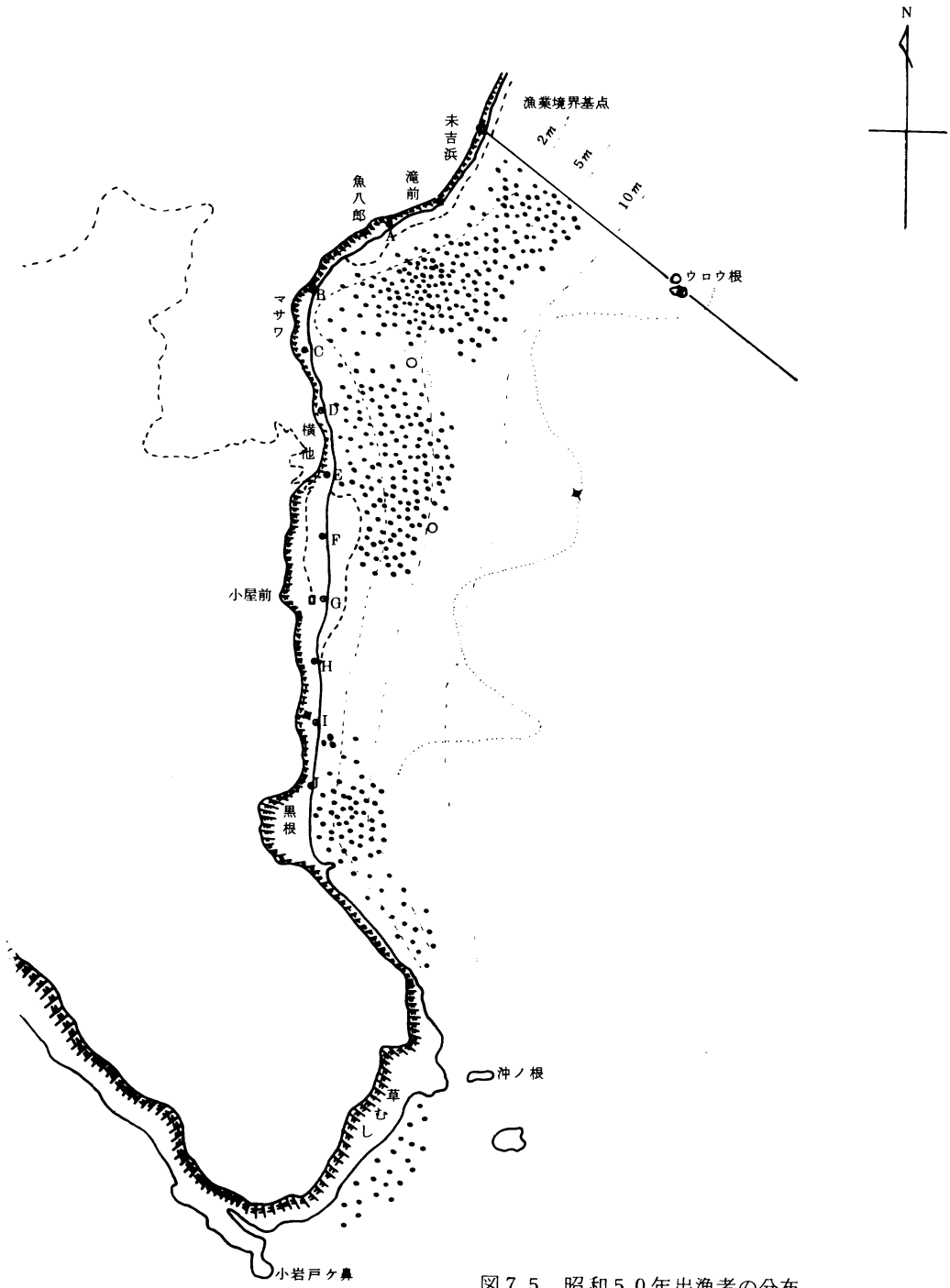


図 7 5 昭和 5 0 年出漁者の分布

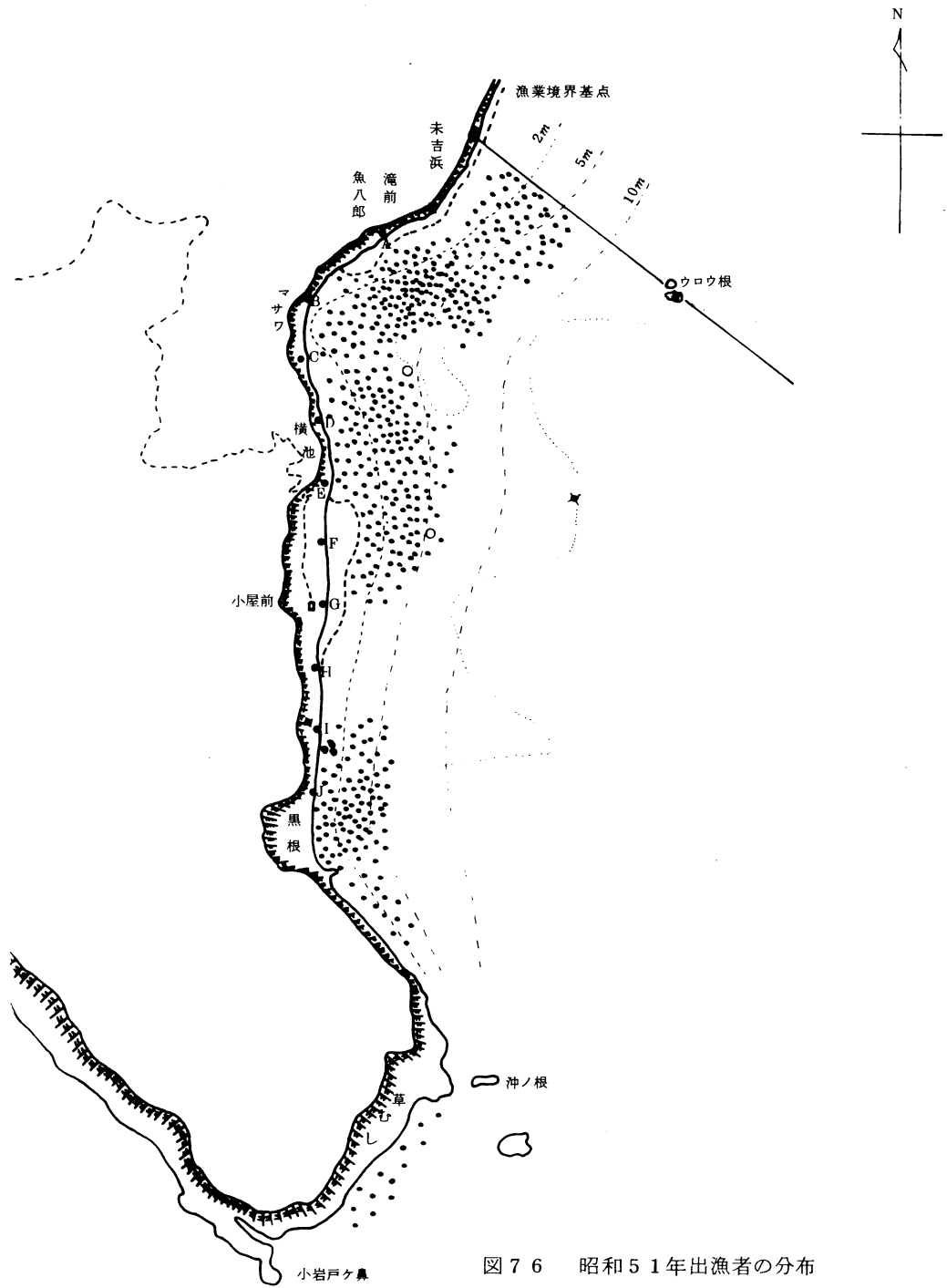


図 7 6 昭和 5 1 年出漁者の分布



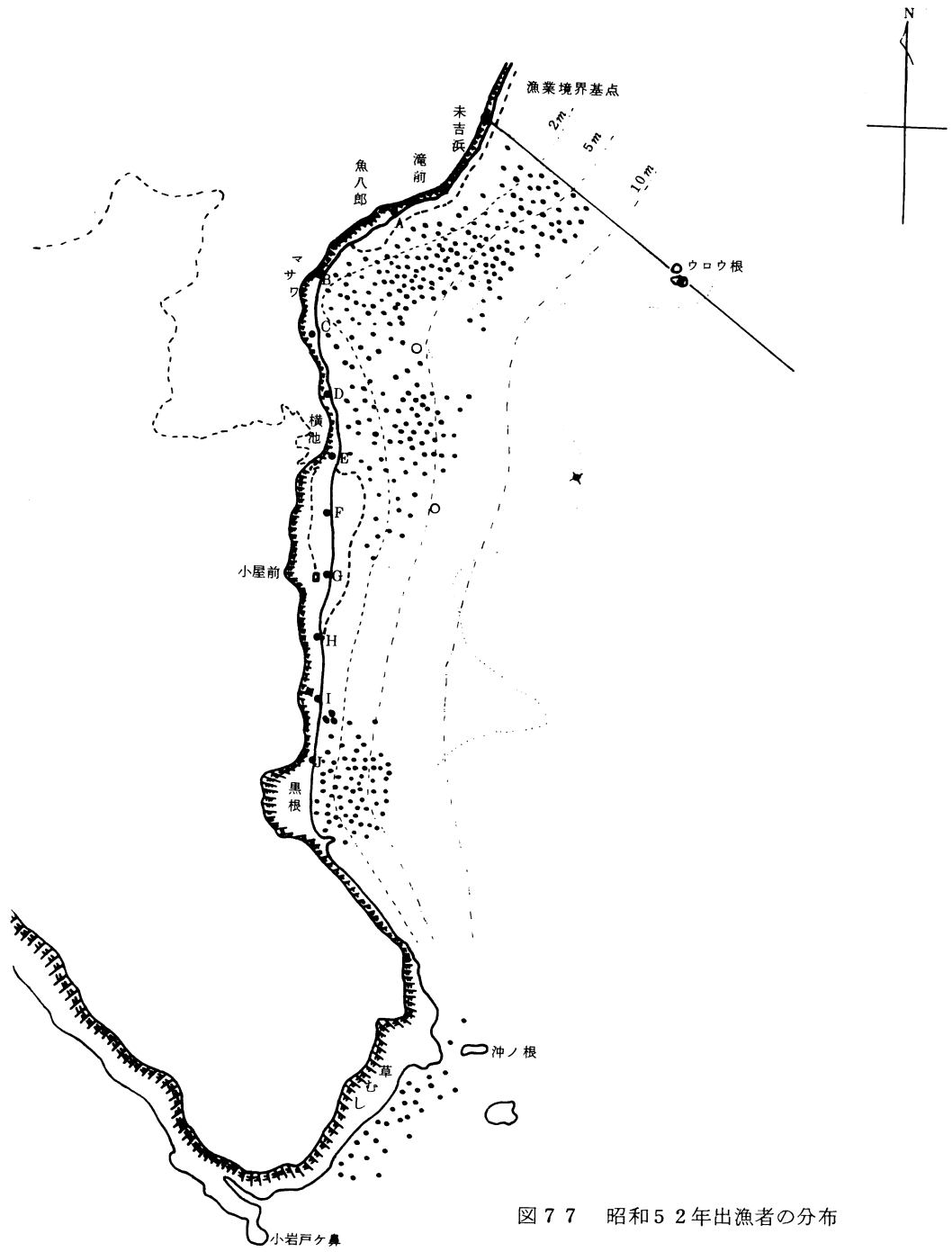


図 7 7 昭和5 2年出漁者の分布

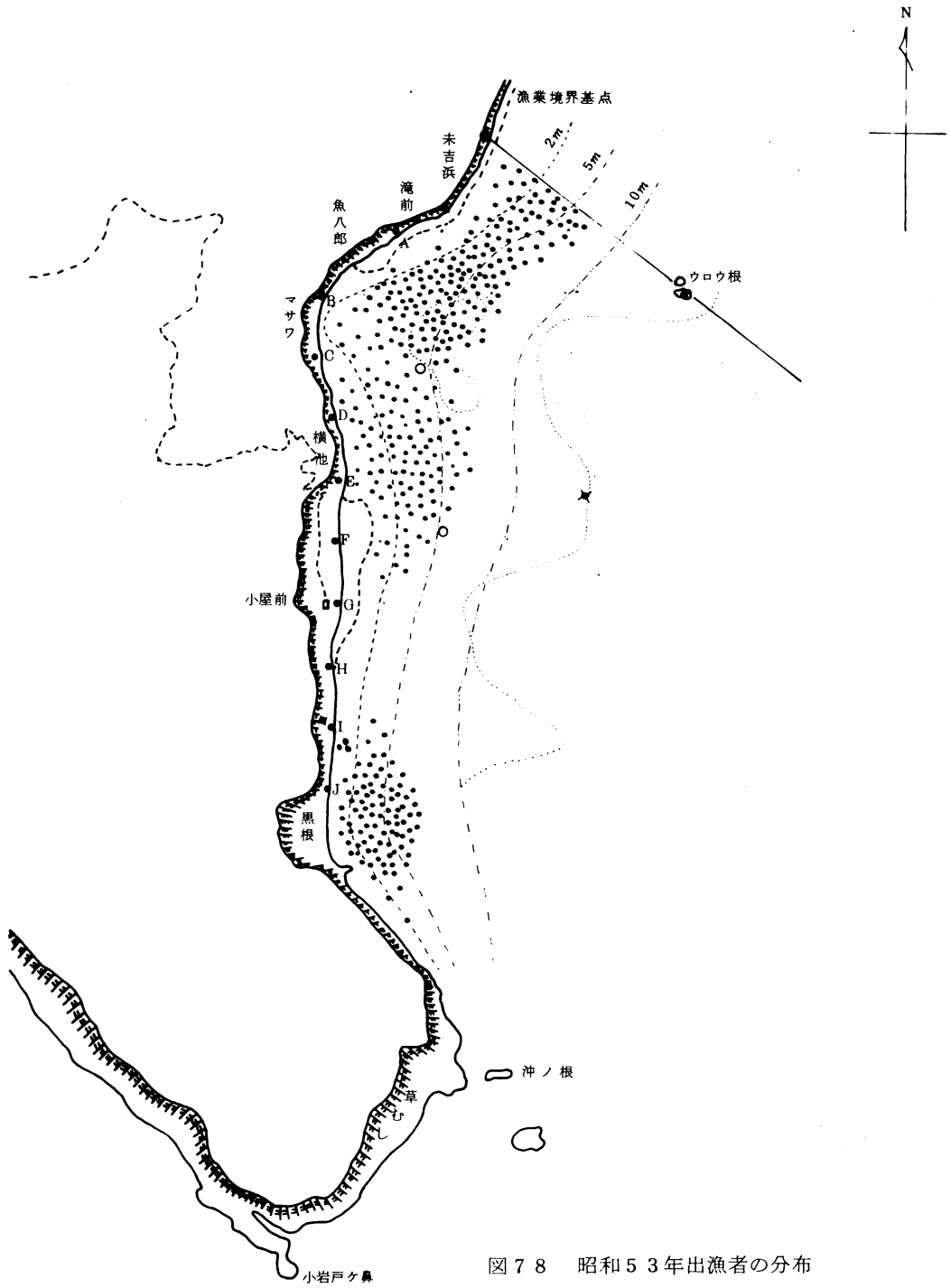


図 7 8 昭和 5 3 年出漁者の分布

側に比べて沖側の漁獲物の殻長は小さい。しかし、東京都漁業調整規則の殻長制限 4.5 cm を下回るフクトコブシの漁獲物は、極く僅かでほとんどが殻長 5.0 cm 以上である。

また、殻長組成の経年変化をみると、50年から52年にかけて岸側も沖側もその殻長は小さくなっている。

図80は、三根対象漁場の漁獲物の殻長組成の経年変化である。

その平均殻長は、6.78～7.07 cmで、汐間調査漁場同様50年～52年にかけて殻長が小さくなる傾向にある。

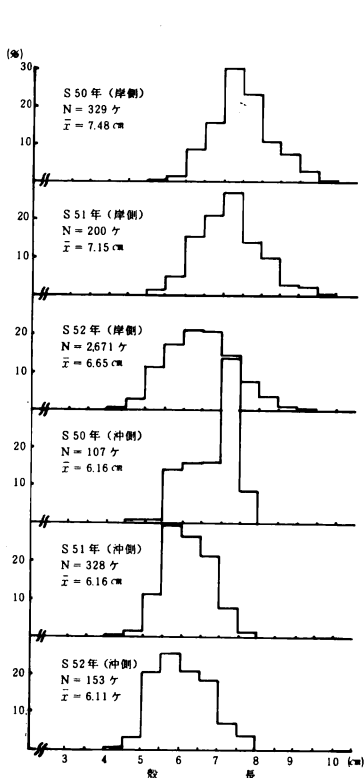


図79 漁獲物の殻長組成比較 (汐間)

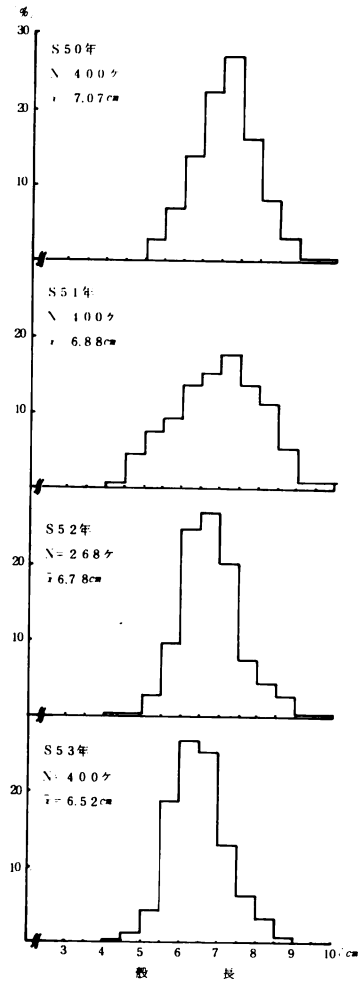


図80 漁獲場殻長組成の経年変化 (三根対象漁場)

### (3) 漁獲物の年令構成

昭和50年～52年の漁期（6～8月）に、漁業者が調査漁場から漁獲したフクトコブシの殻を集収・測定し、その殻重率組成を各年級群に分離したのが図81・82、表33である。

年令と殻重率の関係については、三根地先神湊漁港外の禁漁区で粹取したフクトコブシの殻を用いて、殻重率組成を各年級群に分離した。その結果、1年目の殻重率組成のモード（平均値 $\bar{x}$ ）は17.8、2年目は31.5、3年目は40.4、4年目は49.5であった。汐間及び三根地先の調査漁場の漁獲物の平均値は、各年度とも28.6～32.4の2年貝以上から構成されている。

年令と殻長の関係から判断しても、汐間・三根両調査漁場とも2年貝以上が漁獲対象となっている。

漁獲物の各年度の年令構成の比率は、2年貝6.11～7.68%、3年貝が18.7～25.6%、4年貝が3.1～5.7%、5年貝が1.4～4.5%で、漁獲主体は2年貝が占め、4年貝以上は

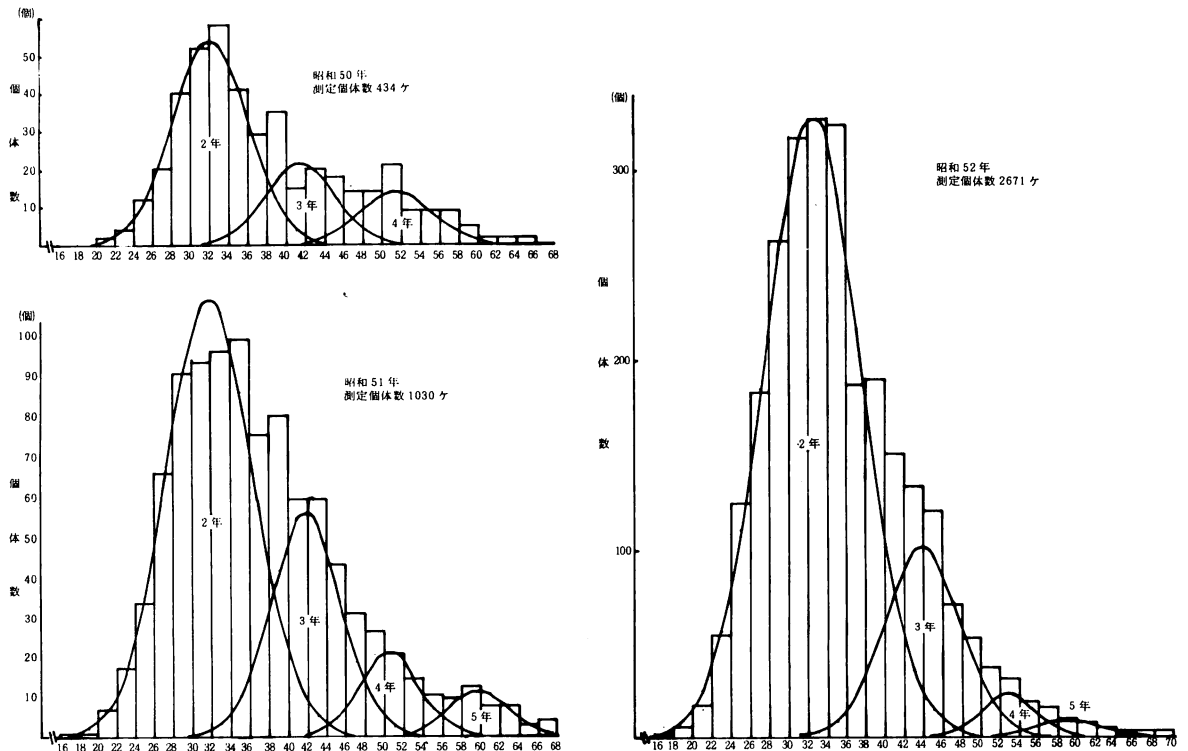


図81 漁獲物の年級群の分離（汐間）

少ない。また、  
52年の夕間調査  
漁場の2年貝の占  
める比率が76.8  
%と前年に比べて  
多くなっている。

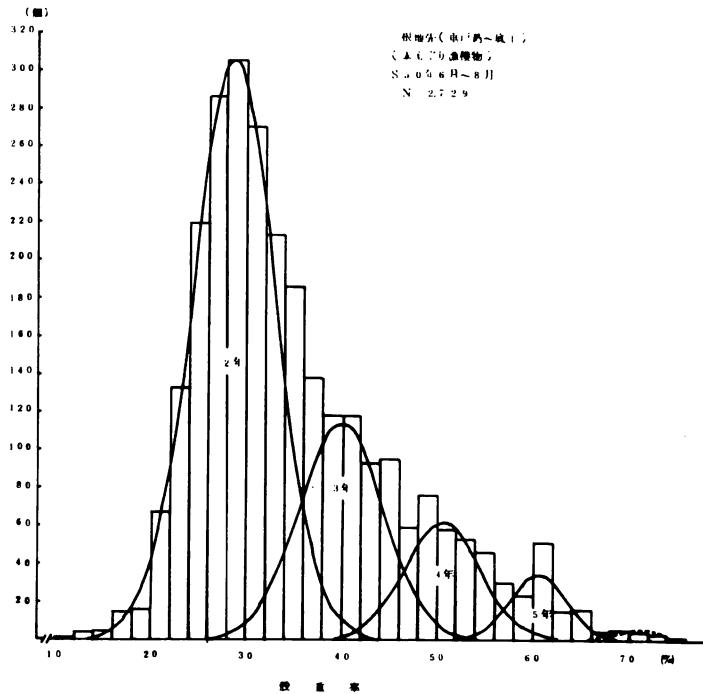


図82 漁獲物の年級群の分離(三根)

表33 漁獲物の年齢構成

地元	年度	項目	年令					x <sup>2</sup> 検定による適合度 (危険率 1%)
			1	2	3	4	5	
夕 間 調 査 漁 場	50	平均値 (x̄)		32.0	41.4	51.4		f = 19 20.8931 < 36.191
		標準偏差 (S)		3.9	3.6	3.8		
		個体数 (N)		267	97	68		
		個体比率 (%)		61.8	22.5	15.7		
	51	平均値 (x̄)		31.8	41.8	50.4	59.8	f = 25 20.4998 < 44.314
		標準偏差 (S)		4.5	3.6	3.0	3.1	
		個体数 (N)		664	273	83	47	
		個体比率 (%)		62.2	25.6	7.8	4.4	
	52	平均値 (x̄)		32.4	43.8	62.8	59.2	f = 25 26.3426 < 44.314
		標準偏差 (S)		5.0	3.9	2.8	3.6	
		個体数 (N)		2075	505	84	38	
		個体比率 (%)		76.8	18.7	3.1	1.4	
三 根	50	平均値 (x̄)		28.6	40.0	50.6	60.6	f = 19 10.0210 < 36.191
		標準偏差 (S)		4.3	4.3	4.0	2.8	
		個体数 (N)		1670	624	314	124	
		個体比率 (%)		61.1	22.8	15.6	4.5	

(注) 年とは満1年に満たないものを1年貝とし、満1年を越えるものを2年貝、満2年を越えるものについては3年貝とした。

#### (4) 資源量の推定

##### (方法)

汐間調査漁場を操業する漁業者に、毎日の各人の漁獲量・操業時間・操業地区を記帳してもらい、これらの漁獲記録から、出漁日ごとの1人1時間当り漁獲量 $C(t)$ と累積漁獲量 $K(t)$ の関係をプロット(図83)し、漁期間の添加自然死亡を無視し、見かけ上のストック量と漁獲強度を Delury の方法により推定した。

Delury の方法により、昭和46年～53年までのストック量を算出し、その平均値を調査漁場の推定資源量とした。

##### (結果)

汐間調査漁場を中心に、黒根から洞輪沢までの湾奥部は、末吉と中ノ郷地区の素潜り専用

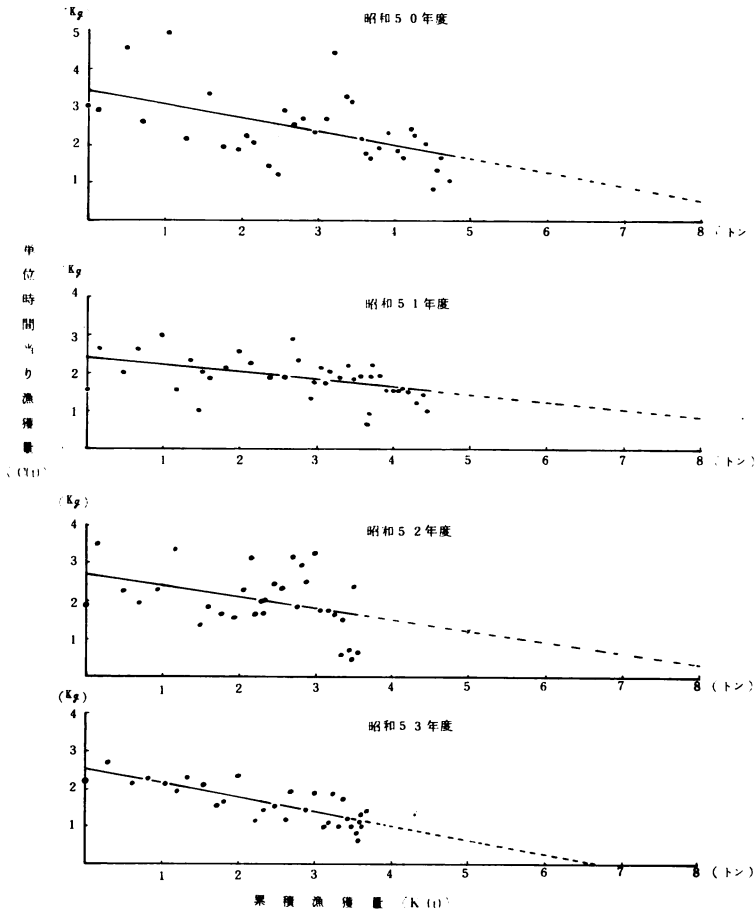


図83 調査漁場の単位努力当り漁獲量と累積漁獲量の関係

漁場となっている。そのうち、漁業境界から小岩戸ヶ鼻までが、主に中ノ郷地区漁業者が利用する地先で、調査漁場を利用する漁業者は平均22人で、その人数はほとんど一定している。

シーズン中の出漁日数は平均40日で、海況と天候さえ良ければ毎日出漁する。作業時間は9時～16時頃までで、全員船で出漁する。

三根地先は、イデサリ～御正体手前の末吉地区との境界線までが素潜りの専用漁場で、主に垂戸湾と対象漁場が作業の中心である。そして、垂戸・出廻り・底土の3つの漁業者休憩用の小屋があり、漁業者は昔からこれら3つの小屋のいずれかに属し、海底地形に慣れている関係から小屋の建っている地先を中心に作業し、他の地先へ移動することはあまりない。

シーズン中の出漁日数は平均80.5日、出漁者数は漁期初めは150～200人と多く、シーズンを通して70～80人が作業する。夕間地先に比べると、出漁日数・人数とも多い。

夕間調査漁場を中心とする黒根から漁業境界までの昭和46～53年の漁獲量及び推定量を表34に示した。また、三根対象漁場の推定資源量は、対象漁場を中心に作業する出廻り・底土小屋に属する漁業者の漁獲記録から算出し表35に示した。

夕間調査漁場の8カ年平均漁獲量は4.09トンで、その変動幅は3.06～5.14トンの間にある。平均推定資源量は9.41トンで、その変動幅は6.66～12.37トンである。

三根対象漁場は昭和48・49年の2年間の解析資料のみであるが、その平均漁獲量は9.51トン、推定資源量30.37トンで、夕間調査漁場に比べると、漁獲量・推定資源量は多い。しかし、漁獲率は45.8%とあまり変わらない。

表34 夕間調査漁場の推定資源量

年度	項 漁獲量 (トン)	ストック (トン)	漁獲率 (%)	漁獲強度 ( $\times 10^{-4}$ )	関 係 式
46	5.14	10.74	47.85	3019	$C(t) = 32429 - 0.3019 K(t)$
47	3.89	6.91	56.35	5267	$C(t) = 36373 - 0.5267 K(t)$
48	4.06	11.07	36.65	2605	$C(t) = 28840 - 0.2605 K(t)$
49	3.06	9.07	33.75	2893	$C(t) = 26229 - 0.2893 K(t)$
50	4.82	9.43	51.16	3649	$C(t) = 34393 - 0.3649 K(t)$
51	4.52	12.37	36.54	1950	$C(t) = 24114 - 0.1950 K(t)$
52	3.52	9.05	38.88	2989	$C(t) = 27059 - 0.2989 K(t)$
53	3.72	6.66	55.87	3777	$C(t) = 251433 - 0.37767 K(t)$
平均値	4.09	9.41	43.47	3268.6	$C(t) = 30718 - 0.32686 K(t)$

表35 三根対象漁場の推定資源量

年度 \ 項	漁獲量 (トン)	ストック (トン)	漁獲率 (%)	漁獲強度 ( $\times 10^{-4}$ )	関 係 式	
出 回 り	48	5.98	36.02	16.6	3472	$C(t) = 125045 - 0.3472K(t)$
	49	6.00	1240	48.4	11595	$C(t) = 143737 - 1.1595K(t)$
底 土	48	4.36	7.87	55.4	26362	$C(t) = 207372 - 2.6362K(t)$
	49	2.68	4.27	62.8	41626	$C(t) = 177543 - 4.1626K(t)$
平均値	9.51	30.37	45.8	20763.8		

(考察)

漁獲物の中の各年令貝の占める割合は、漁場及び海底地形、更に漁期間・漁獲方法によって異なる。

小岩戸ヶ鼻のように急深で海底地形が起伏に富む潜水器の漁場は、2年貝34.0%、3年貝46.5%、4年貝21.0%と3年貝の占める割合が最も多い。また、三根地先の潜水器の漁場(永郷地区)は、漁期も3~4日と短かく、漁場は急深で起伏に富んでいる。その漁獲物に占める各年令貝の割合は、2年貝37.5%、3年貝42.4%、4年貝21.0%と小岩戸ヶ鼻同様3年貝の占める割合が多く、2年貝と共に漁獲主体を成している。

これら、潜水器の漁場は、素潜りの漁場に比べて、漁場の地形が複雑であるのと漁期が短いと取残しがあるために高令貝の出現が多いものとする。

しかし、調査漁場のように潜水器の漁場に比べて漁獲物に若令貝の占める割合が多いことについては、一概に乱獲の徴候と論ずるわけにはいかない。フクトコブシの成長は非常に早く、2年で十分漁獲サイズに成長するので、三根対象漁場のように稚貝の添加の多い漁場は相当な漁獲強度にも耐えうる生産力を持っているものとする。そして、現在の漁獲率の範囲内であれば乱獲に陥ることはないとするが、漁獲率60%を越えるような状態は危険とする。

資源の変動要因としては、人為的な漁獲と、自然要因としての波浪及び害敵・餌料となる海藻の繁茂量が考えられる。

中ノ郷地先の素潜り漁場の漁獲量とウネリとの間には、負の相関が認められる。特に1~



4月にかけての4階級以上の累積ウネリ日数と漁獲量との間には、 $r = -0.7035$  の負の相関（上表検定の結果、5%の危険率で有意の差が認められた）がある。<sup>4)</sup>このことは、漁業者の言う“冬場に波の折った年はアブキ（フクトコブンの八丈方言）が少ない”に裏付けられる。しかし、昭和50年以降、資源量に影響を与えるような顕著なウネリはない。

海藻の繁茂量との関係については、汐間調査漁場の海藻量を継続して調査していないので不明であるが、隣接した末吉地区の洞輪沢から今根にかけてのテングサ漁場での杵取調査結果及びテングサ漁獲量が昭和49年を境にして低迷していること等から推測して、他の海藻量も減少していることが考えられる。そして、これらの海藻量の減少が、漁獲物の小型化及び標識放流貝の成長の悪さに現われているものとする。

これら、海藻量の減少が資源量に影響し、漁獲量の減少につながっているものとする。

## C 施設試験

### 1. 増殖ブロックの設計と施工及び設置

#### (目的)

浮游稚貝の着底を促進し、着底した稚貝の保護育成を計ると共に、成長したフクトコブシに、波浪等に安定した形体を保つ多くの住み場を提供し、生残率を高め、資源を増強して、漁獲量の増大を計る。

#### a 昭和52年度施設試験

#### (設計)

図84・85・86に示したa・b型の増殖ブロック及び蛇カゴを設計した。これらの増殖ブロックを考案した理由は、過去において(47～51年)、三根地先神湊漁港外の禁漁区に、フクトコブシの増殖を目的として、コンクリート製のN型礁(110cm×70cm×8cm)及び円盤状の灰皿礁(直径100cm、厚さ27cm)を投入し、その効果調査に基づいたものである。この調査の結果、天然の石に比べて両礁は、フクトコブシの住みつき数にバラツキがあることと、波浪に対し弱く、大きく移動し破壊されて、住み場として不安定であることがわかった。そこでこの調査結果をもとに、a・b型増殖ブロックを設計した。

a型ブロック～主に成貝の住み場を目的として設計した。テトラ型としたのは、波浪に対して安定していることと、大きさも転石可能で漁業者が採取しやすい形体とした。フクトコブシの住みつき場所は海底と接する底面である。

b型ブロック～稚貝から成貝までの住み場を目的として設計した。波浪に対して安定させるために転石可能な範囲内で厚くした。住み場は刻み込まれた溝である。

フクトコブシの天然礁での住みつき状態は、石が海底と接している狭い間隙や、岩礁の狭い亀裂に潜り込むように住みついている。これらの状況を観察して、ブロックの生息溝の角度と間隙はフクトコブシの殻高の2倍以上にならないよう設計した。

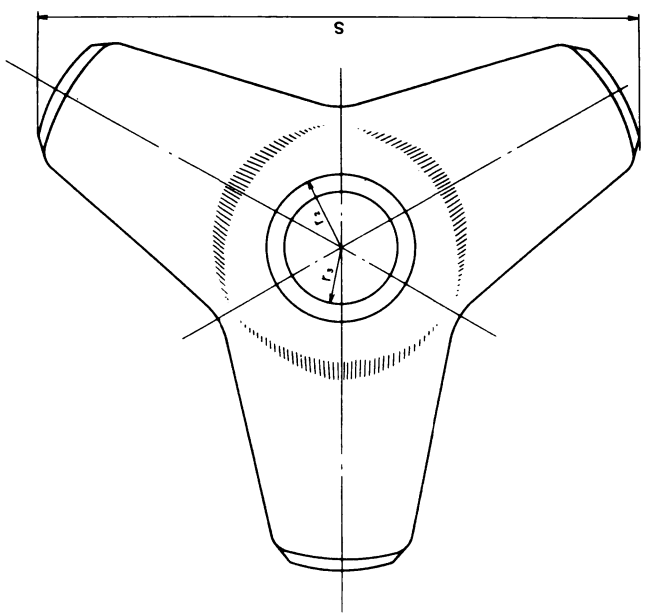
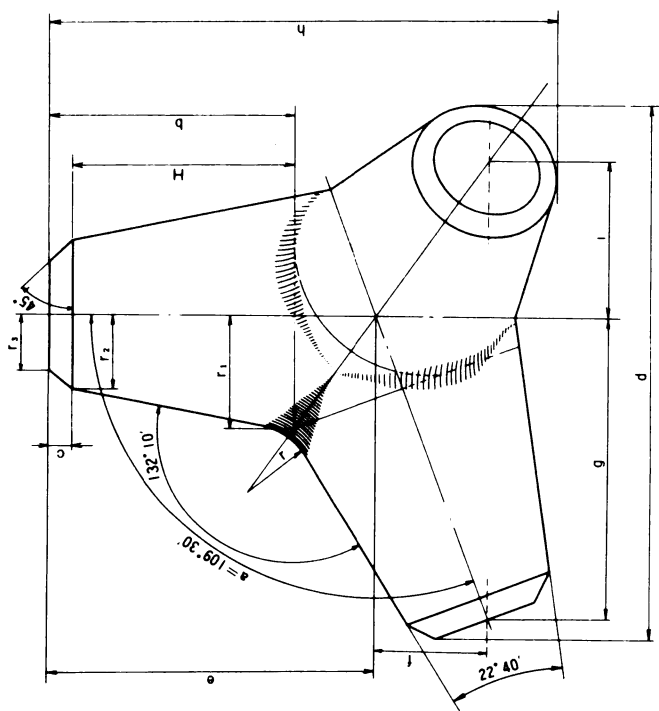
c型ブロック～蛇カゴは、中に玄武岩の割石を詰めて、積み重ね浮游幼生の沈着促進と保護育成を目的として設計した。

#### (設置)

設置個数及びその方法と設置位置については、表36、図87・88に示した。53年2月21日～22日にマサワ沖の基点cのst.2附近の水深5mに設置した。設置した付近の環境は、マサワ湾入部のほぼ中心に当り、流れの少ない停滞域あるいは波浪がある時には離岸流が生じその循環流域に入る。底質は近くに漂砂があり、転石と玉石と砂が分

型テトラポッド形状寸法図

図84 A



単位：mm

種別 (ト>型)	体積 (m <sup>3</sup> )	表面積 (m <sup>2</sup> )	h	d	S	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	r <sub>3</sub>	H	b	c	e	f	g	i
2:0	0.11	1.35	710	723	451					344		464			

名称	テトラポッド形状寸法図															
図名	テトラポッド形状寸法図															
図号	製の内 圖尺															
作図年月	昭和	年	月	日												
承認					設計											

図84. a 型テトラポッド形状寸法図

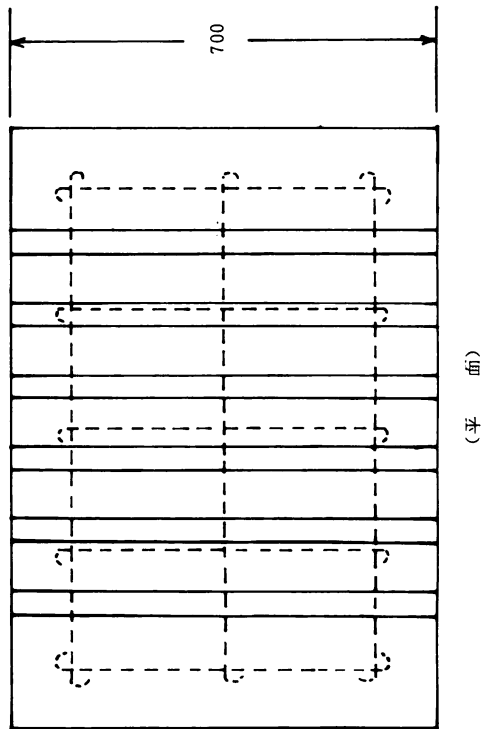
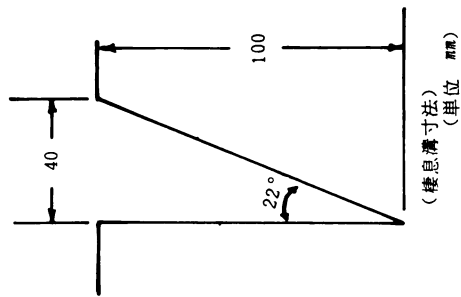
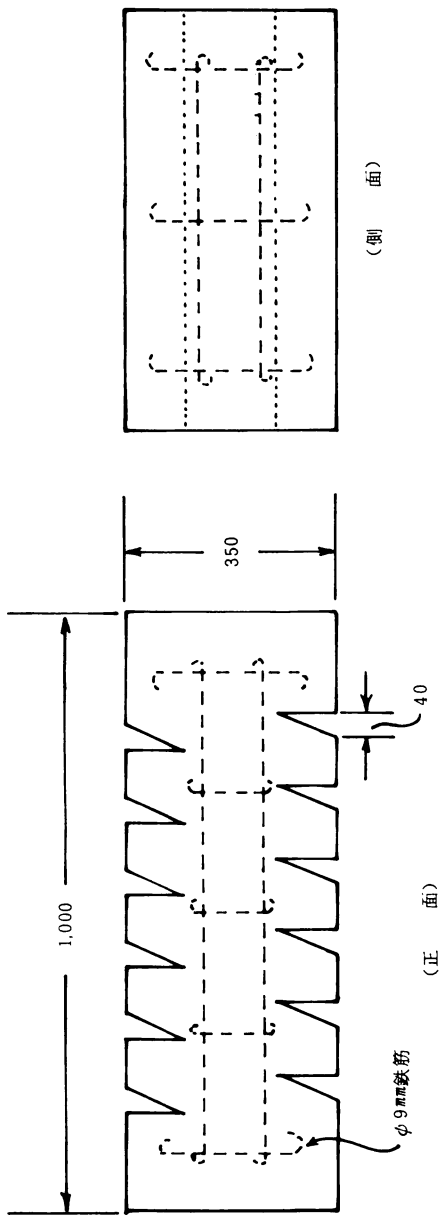
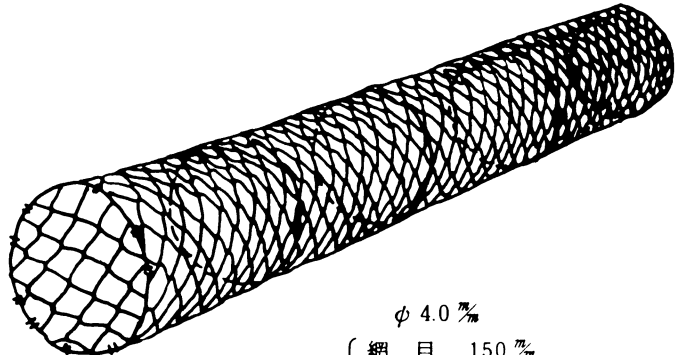


図 85. b 型ブロック形状寸法

布し、転石は積み重なって分布することはない。図に示したように、蛇カゴを積み重ねその周囲にa・b型ブロックを配置すると共に、投石を行って、その中にb型及びコンクリート盤石を投入し、海底に起伏を作るようにした。



φ 4.0 mm  
 { 網目 150 mm  
 径 450 mm  
 長さ 500 mm

図 86. c 型 (蛇籠) 形状寸法  
(垂鉛引鉄線蛇籠)

(昭和52年度)

表 3 6 施設の形状寸法と設置数量

型 式	体 積	重 量	寸 法	設置個数
a 型 (テトラ型)	0.11 m <sup>3</sup>	250 kg	別 紙 mm	20 ケ
b 型 (バン石型)	0.23 "	571 "	700×350×1000 mm	20 "
蛇 カ ゴ	3.18 "	—	φ450×5000 mm	15 "
投石 (安山岩)	—	—	30 kg~100 kgの大きさ	104 m <sup>2</sup>
コンクリート盤石	0.05 m <sup>3</sup>	115 kg	500×500×200 mm	40 ケ

(結 果)

設置後約5カ月経った8月9日に効果調査を実施した。各増殖ブロックの設置状況は、投入時とほとんど変わらない状況を示していた。増殖ブロックへのフクトコブシの住みつき個体数及び稚貝の住みつき数は表37に示した。

各増殖ブロックの住みつき数は、蛇カゴの30個体が最も多く、次いでb型盤石16個体、投石8個体で、天然石を除いてはa型テトラが最も少なかった。各増殖ブロックの大きさや調査個数が違うので、そのままでは住みつき数の比較をすることができないので、各増殖ブロックの投影面積当りの住みつき個体数で比較すると、蛇カゴの13.3個/m<sup>2</sup>がとび抜けて多く、次いで投石の2.0個/m<sup>2</sup>、b型盤石1.14個/m<sup>2</sup>で、a型テトラの0.56個/m<sup>2</sup>が最も少ない。汐間調査漁場における52年度のm<sup>2</sup>当りの平均枠個体数

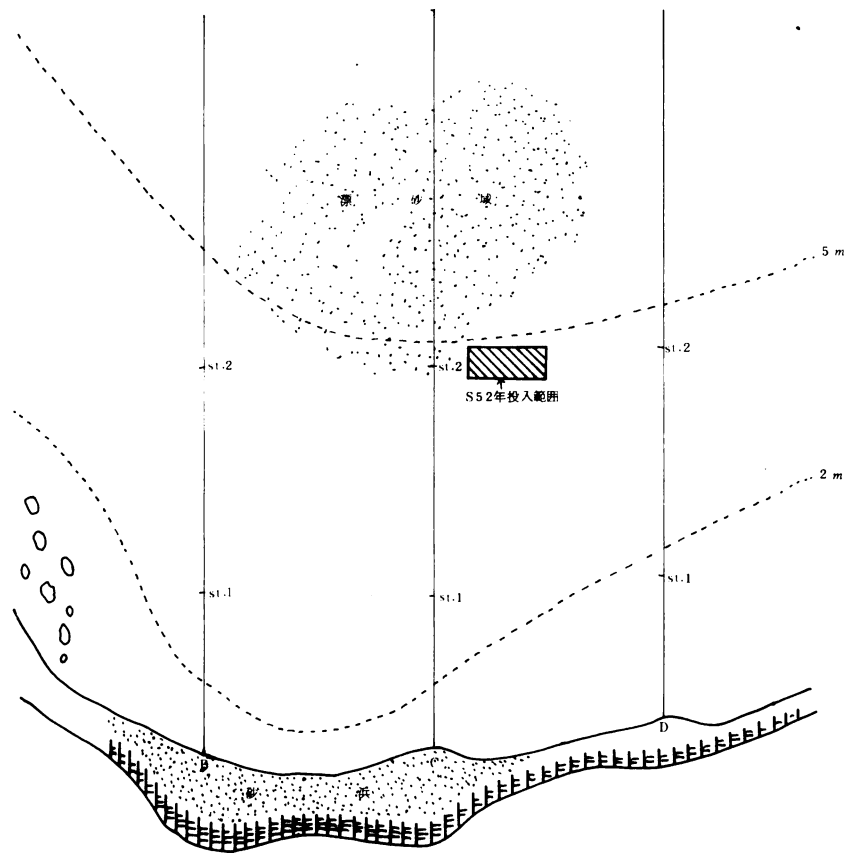


図87. 昭和52年度開発方式設置位置

(1.0ヶ/m<sup>2</sup>)に比べてもa型テトラは劣る結果を示した。

蛇カゴは稚貝の住みつき数にも最も著しい効果がみられ、22個及び8個体を記録し、その総個体に占める稚貝の割合は73.3~100%と稚貝礁として優れた効果を示した。b型盤石の住みつき状況について、当初設計し期待した生息溝にはほとんど住みつかずに、盤石がシェルターの役割を果し、その下の天然石あるいは投石に住みつきがみられた。

a型テトラは、テトラ自体に住みつきがみられたがその数は非常に少なかった。フクトコブシ以外の動物の各増殖ブロックへの住みつき数はテトラポッドが最も多かったが、その90%はヒザラガイであった。

蛇カゴへの動物の住みつき数も多く、その主なものはヒメクボガイが圧倒的に多く、次いでフクトコブシ・スカシガイ・ジュズカケサヤガタイモ・ヒザラガイ・クモヒトデ・シ

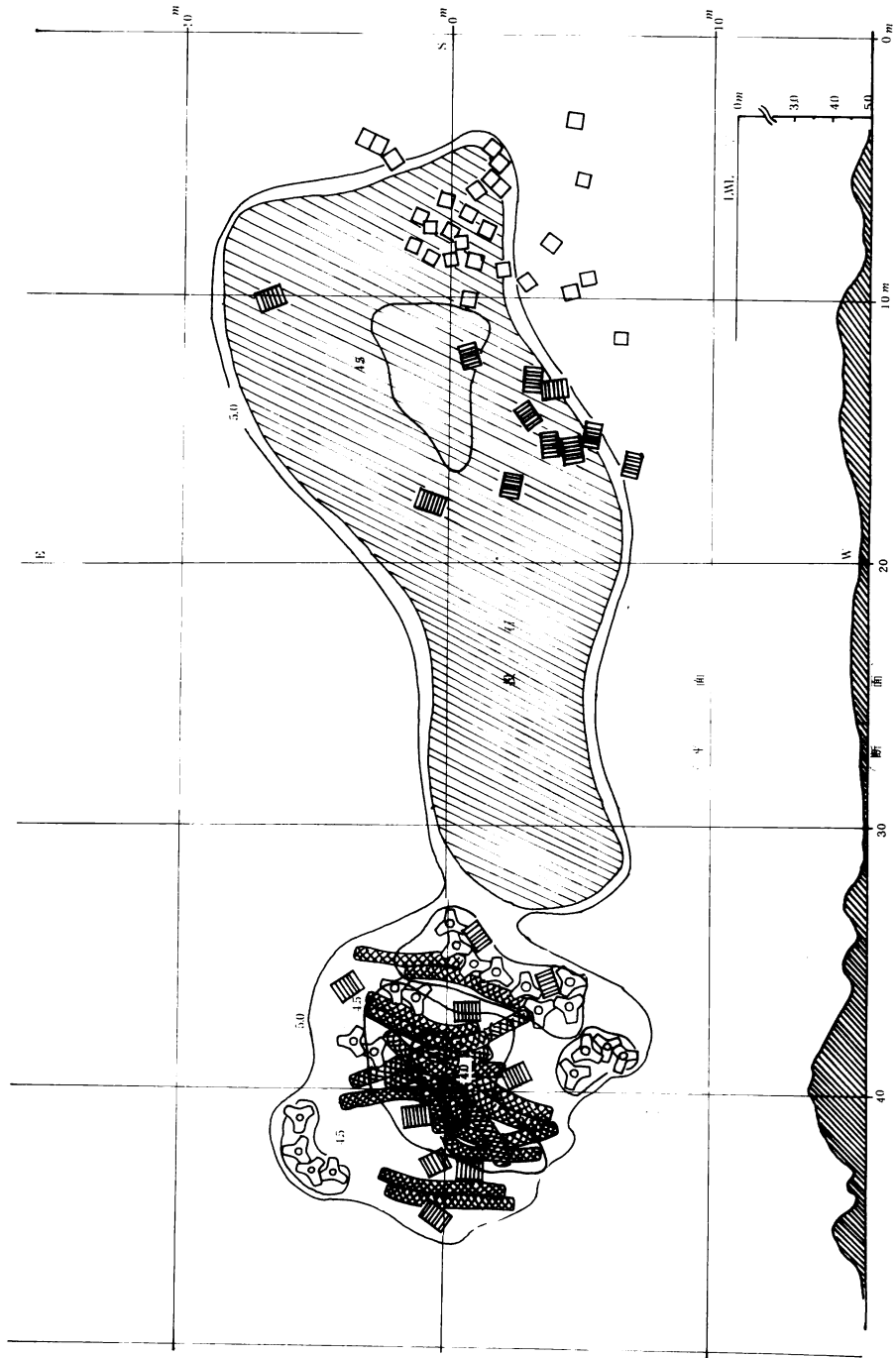


図 8 8. 昭和52年度開発方式設置図

ラヒゲウニ・ナガウニであった。

投入から約5カ月経過しているが、各増殖ブロックの表面には一面に無節石灰藻が覆い、小型海藻のピリヒバ・オバクサ・モツレミル・ソゾの類・ベニモズク・イワノカワの生育が認められた。

蛇カゴには、モツレミル・サナダグサ・シワヤハズ・タマナシモク・ユカリ・カギイバラノリ・ソゾの類・ガラガラ・タマイタダキ・オバクサ・オニクサ等緑藻1・褐藻6・紅藻15計22種の海藻が寄藻となって金網に多く絡みついており、餌料を集積する効果も認められた。更に、53年10月の沈着稚貝調査でも投石への沈着稚貝の確認と、投石の表面にイワノカワやその他の小型藻類の繁茂が認められた。

表37 増殖ブロックへのフトコブシ生息個体数

型式	項	調査個数	トコブシ生息数	1ヶ当り生息数	投影面積当り生息数ヶ/m <sup>2</sup>	備考
a型(テトラ)		20個	6(3)	0.3	0.56	
b型(バン石)		20個	16(9)	0.8	1.14	
蛇カゴ		1個	30(22)	30(22)	13.3	蛇カゴを解体して採取
		1個	8(8)	8(8)	3.6	
投石		4m <sup>2</sup>	8(4)	8(4)	2.0	2m×2mの枠取で採取
		4m <sup>2</sup>	8(8)	8(8)	2.0	
天然石		4m <sup>2</sup>	2(1)	2(1)	0.5	増殖ブロック設置周辺の天然石
		4m <sup>2</sup>	0(0)	0(0)	0	

( ) 稚貝の数

#### b 昭和53年度施設試験

##### (設計)

52年度施設試験においてコンクリート製のa・b型ブロックに効果がみられなかったため、投石と蛇カゴで施設試験を実施した。

##### (設置)

設置数量及びその方法と設置位置については表38、図89・90に示した。53年8月23日～26日と10月30日の2回に渡って基点Fのst.2付近の水深5mに設置した。設置した場所の環境は、マサワと黒根にはさまれた凸部に当り、潮流も岸に沿って南北方向に速く、波浪の影響も強い。底質は転石が分布し52年度施設試験の場所と環境は異なる。



図に示した様に、平坦な海底に起伏を作る様に石の乱積みを行った。右の乱積みは、フクトコブシの産卵前の8月23日に、左の乱積みは10月30日の産卵後に行った。

表38 施設の設置数量  
(昭和53年度)

設置年月日	項	設置量 (m <sup>3</sup> )	備 考
8月23日~26日		230	玄武岩、安山岩
〃		11	蛇カゴ(3.8m×1.2m×0.47m)11ヶ
10月30日		170	玄武岩、安山岩
計		411	

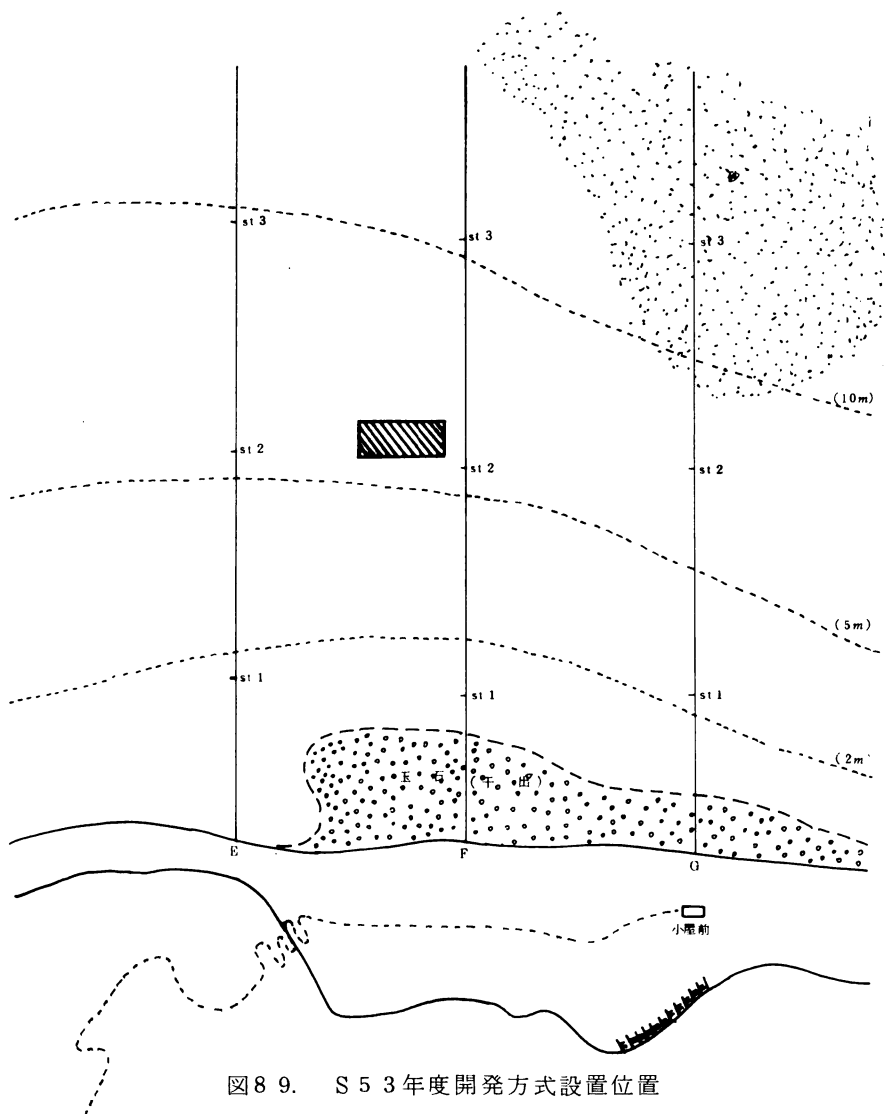


図8.9. S53年度開発方式設置位置

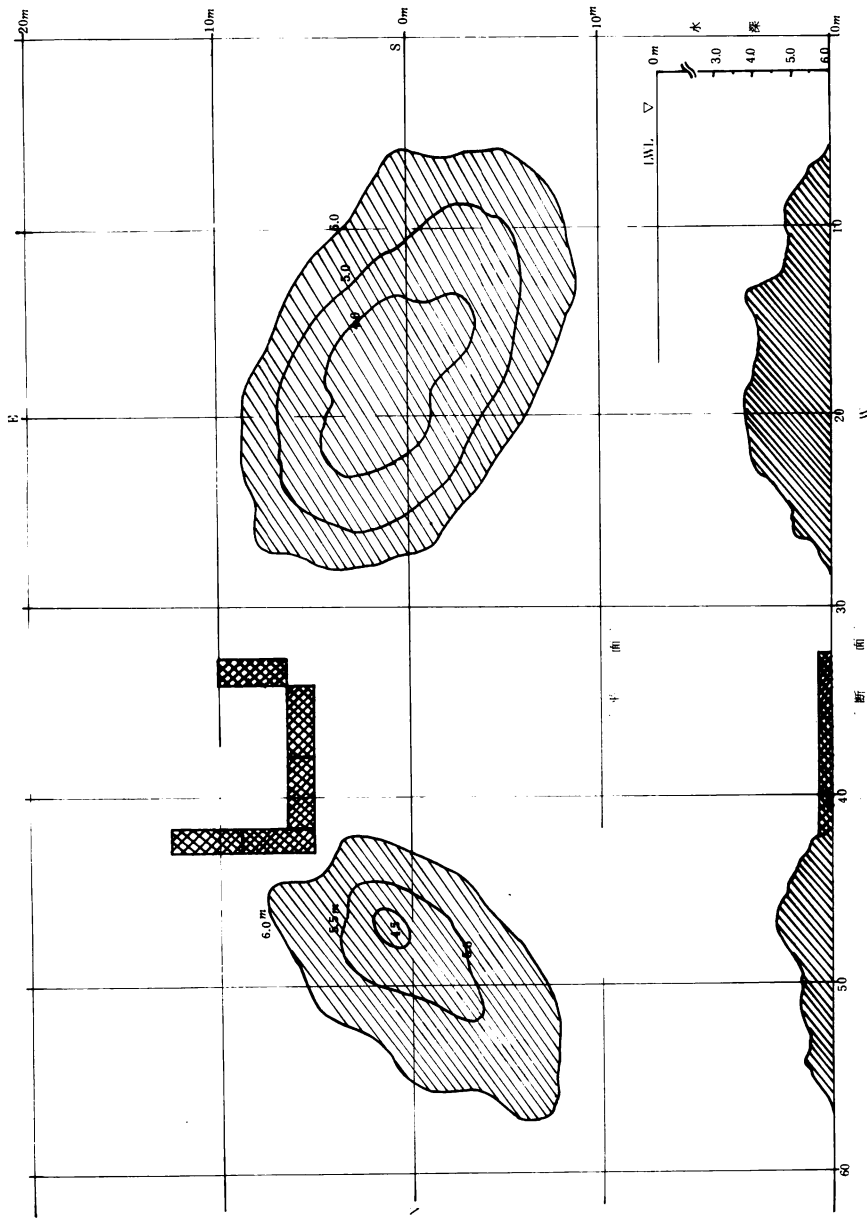


図 9 0. 昭和 5 3 年度開発方式設置図

(結果)

54年度に調査を予定している。

(考察)

52・53年度の2年にわたって、環境条件の異なる2つの場所に投石による乱積と、蛇カゴを設置したが、53年度の効果調査が十分行われていないので、その効果について比較検討することはできなかった。

52・53年度の調査を通じて、汐間調査漁場には、稚貝の出現が三根対象漁場に比べてかなり少ないことがわかった。しかし、52年度の施設試験の蛇カゴと投石に三根対象漁場の稚貝出現数を上回る著しい効果が認められた。このことは、積み重なることのない転石と砂の分布する平坦な海底に、ただ単に投石及び蛇カゴで住み場を作ったためだけでなく、波浪による離岸流の発生、それによる循環流域の出現等、稚貝の沈着促進の環境条件が揃っていたためと考える。これらのことは、以前から漁業者がこの地区に投石して効果を上げていることでもわかる。

問題点は隣接する漂砂による投石の埋没で52年度の施設試験も53年8月8日の調査時点では埋没はみられなかったが、その後10月26日の調査で½程度の埋没を確認している。しかし、この漂砂の層もそれ程厚いものではなく、高く積み上げることによって、住み場の埋没を防ぐことができるものとする。

## VIII 総合考察と問題点

昭和53年度は、フクトコブシ漁場として漁獲量も多く、最も生産性の高い三根地先の素潜り漁場を調査対象に選び、環境及び生物調査を実施し、汐間調査漁場と比較検討した。

巨視的に、汐間・三根の両漁場をみると、NE及びSEに面し、黒潮流の下流側(島影)に位置し、流れ場の発散に起因して深層水の湧昇が起り、栄養塩類が供給され、水温もSW側(表側)に比べて低く、地形性渦流・潮目が形成され、フクトコブシ・テングサの漁場形成にみられるよう局地的豊生産力分布域をなしている。また、10月の産卵期にはNEの風が卓越し、波浪もほとんど同じように影響するという共通性を持っている。これら人為的に変えることの出来ない共通性を持っている汐間調査漁場を事業対象地区に選んだことは適正であったと考える。

地形については、両漁場とも湾入部の中心に位置する共通性はあるものの、地質年代・海底地形の起伏の複雑さにおいて大きな違いを示している。これら海底地形の違いに起因する沿岸流の相違が考えられ、特に波浪によって生じる流れが異なる。

大規模増殖場開発事業の目的の一部は、浮游幼生の拡散を防ぐための環流及び渦流域の発生を促進することであるが、汐間調査漁場は、マサワの湾入部に、波浪によって生じる離岸流に伴う循環流域が大きな特徴となっており、その循環流域内に海藻群落・フクトコブシの漁場形成がみられ、環流がフクトコブシの増殖に有効であることを物語っている。

三根対象漁場は、溶岩の張り出しによる起伏の激しい海底地形と、その岩礁間の凹所に住み場となる転石が密に分布している。フクトコブシの減耗要因となる大きな波は沖合で砕波され、起伏の激しい岩礁は潜堤の役割を果たして、環流・渦流の発生を促し、浮游幼生の拡散を防いでいると考えられる。特に st. 1～2 にかけての砕波帯におけるフクトコブシ稚貝の高い分布密度と多量の海藻繁茂量はそれを実証している。

なお、汐間と三根のフクトコブシ分布密度・他の動物量・海藻量の違いは、海底の起伏（渦流）と転石（住み場）の密度の違いに起因するものが大きいと考えられ、これについては、52年度施設試験をマサワの循環流域内に設置して大きな効果をあげたことでもわかる。その他に資源量（親集団）の違いによることも考えられる。

漁場を造成した場合の競合種・食害種の増殖の問題については、汐間と三根の動物分布を比較すると、動物種組成は類似しているが、ただ個体数が三根に多いことから、漁場造成を行う上で、自然石を用いて天然に模した方法で行う限り、競合種・食害種のみが多くなることは考えられず、フクトコブシが優先するものと思われる。

餌料海藻について、八丈島における海藻類の繁茂は、黒潮流軸の変動に大きく左右され、現在のA型海況は、その繁茂にマイナスに作用し、テングサ類の減少にみられるように、他の海藻類も減少傾向にある。マクロ的要因による減少を人為的に変えることは不可能であるが、漁場造成により着生基盤及び環境作りを行えば、その場の増殖レベルを引き上げ得ると考える。

砂が生物及びフクトコブシに及ぼす影響については、砂が転石の下にわずかな層である場合はフクトコブシは好んでそれらの転石に住みつき、また、それらの砂は、転石の表面を洗って新しくし、海藻類の着生基盤を作り好影響を与えると考えるが、転石が埋没するほどの砂の量であると漁場造成にマイナスに働く。汐間調査漁場の水深10m以深の沖側の砂はそれほど大きな影響はないと考えるが、マサワの環流域内の漂砂はある程度漁場造成に悪い影響を及ぼすものと思われる。

以上、優秀な漁場である三根地先と対比させてきたが、汐間調査漁場に事業を行う場合、ただ単に三根地先の模倣するのではなく、汐間は汐間の特徴を生かして漁場作りを行うべきで、黒根から漁業境界にかけての100ヘクタールにわたる事業予定地区の各地先は、マサワの循環流域を含め、それぞれ環境要因が異なるので、それらの要因を助長し、人為的に改変して行く

ことが必要と考える。

事業を行う上で、2年間の調査ではまだ不十分な点があり、昭和54年度は更に下記の点に重点を置いて調査を行う予定である。

- (1) マサワの循環流を確認したので、その規模・発生条件等を明らかにする。
- (2) 黒根附近に循環流域の存在が予想されるので、その確認を行う。
- (3) 汐間調査漁場において、浮游幼生の把握が十分行われていないので、これら地形性環流・渦流域における浮游幼生の分布状況を把握する。
- (4) 53年度の施設試験の調査が行われていないので、52年度の施設試験と併せて調査を行い、環境要因と施設試験の効果について、調査解析を行う。

## Ⅸ フクトコブシ増殖事業計画の基本構想について

加 藤 重 一

東京水産大学海洋環境工学科

表記事業実施にあたり、その計画の基本となる考え方について述べる。

このことは前報（前年度報告）で一般水産土木事業実施に際しての計画設計基準について述べたことがらにつきるわけであるが、今一步を進めてやや詳細に検討し、その結果帰着する本事業の基本構想について考えてみよう。

### 1. 考察基本

いうまでもなく水産土木事業のポイントは環境と生産性との関連をできるだけ的確に把握することにつきる。誰しもがこれを認めながらも、いつのまにかおのづと各立場の事象のみに視野を固定して考えるようになるのはやむをえないところであるが、やはりできるだけ常に客観的な視点より、判断行為の誤りをより少なくするよう努力しなければならない。

そこで次のような表示において検討する。

#### 1) 生態一（飼育との関連性も）

生活環

各期の最適時空的状況（環境）

#### 2) 餌料

種類（各期、ここでは幼生と親貝の2項目とする）

各生活環

各期の最適時空的状況（環境）

摂餌性との関連項目

人工繁殖の可能性

3) 病害等

減耗要因

環境(餌料関係項目を含む)

食害: 共棲・寄生・競合

病気と生理障害

4) 漁獲(管理)

環境項目: 時間的並空間的

1) 水質

水温・Cℓ量・栄養塩・黒潮流・沖風浪

2) 地形・地勢: 異常時と平時

水深

水平的勾配

起伏の有無と規模・その状況

3) 底質: 質と量ならびに規模

砂・転石: 規模や粒度その他

岩

植生

4) 波浪: 潮汐との関連項目

規模

屈折・回折

砕波

波浪流

5) 流れ—潮汐との関連項目および深さとの関連性

速さ

方向

環流

渦流

2. フクトコブシの生態から

合理的な投石事業は、まず対象生物の生態から検討してそのポイントを指摘しなければならぬ。

最初にフクトコブシの生活環についてみる。文献1)〈PP19~23 & PP23~25 および2〉によれば、投石事業における土木・水工学的手段を念頭において考えると、次の2つの時期に注目すべきであろうことが考えられる。

- 1) 放卵・受精期：(=浮游幼生期)：9月下旬(10下等とかく)~10下、最盛期10上・中
- 2) 着底→生長期で9~10月に着底し2~6月に生長する。

これらの各時期の水工学的環境についてみると

- 1) 期について：

北東風が卓越し台風遭遇しやすいために、日照時間は短かく、降水量が多く、波浪は波高波長共に最大となる可能性が強い。また水温の下降期にあっている。

- 2) 期について：

春一番のような低気圧が不意に来襲する。この時期はまた、餌料としての海藻の繁茂期である。水温は最低より上昇期にある。

かようなフクトコブシに関する自然状態に対し、生産向上のための人工的な環境改良手段としては、次のような項目があげられる。

- 1) 期については①台風時の波浪制御

②環流の助成

- 2) 期については③棲息場所の提供

④餌料としての海藻増殖または補給

これらの4項目は互に関連性を有し、例えば①は波浪流を生起して②を直接助生する場合もあり、②は③④に有利であることは言うまでもない。しかし又別の面からすれば、無関係の場合もあり、これは餌料・病害および管理の面より総合的に考察すべきものであろう。例えば、食藻繁茂と棲物とが競合する場合は、別に餌料としての海藻片をトコブシ棲息部位に、人工的に播くということは易にして妥当である。

また病害面より考えると、かような環境条件は大きく黒潮に支配されるといわれるし、また、波浪制御の必要性がクローズアップされると、消波工設置事業実施が必要となり、かような場合は、本事業からは一応オミットしなければならない。管理面についても、より合理的な捕獲計画がない場合は、健全な本事業は遂行しえない。そこでこれらの事柄はここでは別として、上に掲げた4つの項目についてのみ、さらに煮つめていこう。

フクトコブシ増殖に関してその生態より現環境を改良しうる事柄は、上記のことより次の3つの土木水工学的手段を遂行することとなる。

- ① 環流域を作ること：水環境改善（＝海況調査から）
- ② すみ場と餌料繁茂場を作ること：人工礁設置（＝生物調査から）
- ③ ①・②によるインパクトの除去、たとえば漂砂の制御や水質の保全に関する対策の実施と管理

### 3. 基本構想について

#### 3・1 流れについて

当該地区の汀線位置や水深、すなわち地形・位置に対し、親潮の影響はどうか。大局的にみて、当然ここは淀み部分となる。または親潮が直接影響しない。すなわち、流速・流向共にそう明瞭な特徴はなく、単なる“淀み”となる。したがって、海底地形・底質・植生等には陽的な変化を与えない。ただかような地形にむしろ影響された流況となる。この結果浮游稚仔などがここに溜ることになる。

#### 3・2 波浪について

まず、屈折図・回折図を作ると岸に寄せる波向は、直角とみなしうる。

そこでいつものように1) 常時 2) 台風時とに分けて考える。

常時の波浪による流況において、調査観察結果より、当該地区汀線の小さい突出部を中心に、左右に環流がみられるようで、これは砕波帯内に生じた離岸流（波浪流）によるものと思われる。そこには当然トコブシ棲息適所が生ずる。

ここで一つの考究点が見出せる。Ⅰ波浪と水深（線）とによって、どんな波浪流が生起するかということである。この解明によって、環流域を作りうる。例えば断面不整一な潜堤設置等が考えられる。

次に、この設置に伴うインパクトとしての漂砂堆積と洗掘対策が必要で、同時に入射波の規模による環流効果や漂砂対策が必要である。

また台風時は、常時の海況特性が増大されて、そのために、全く様相が変化し、上述の流れ、漂砂や、潜堤とそれに関する環境等が変化し、この場合は漁場環境としては、マイナスに働くことになる。これを制御するには、外郭施設としての消波堤（浮防波堤設置計画等）が必要となろう。

#### 3・3 渦について

以上のような自然、あるいは人工の環流域において、フトコブシ棲息を助長せしめる環境を与えること、すなわち、Ⅲ、投石である。ここではミクروسケールな渦の発生効果が考えられる。

この場合は、配置・組み合わせ・規模・ブロック形状とサイズの合理性について考察する。



### 3・4 餌料対策

つぎに、Ⅳ、食生助長対策として、食生の生態より、増殖可能といわれるので、餌料繁茂のための投石が必要となろう。

調査最終年度（S54年度）の調査は、以上の事柄により本事業についてある程度の具体策が求めうるであろう。

## X 引用、参考文献

- 1) 八丈町教育委員会 : 八丈島誌、P.16 (1972)。
- 2) 海上保安庁水路部 : 八丈島諸分図、第1071号 (1972)。
- 3) 八丈島測候所 : 八丈島測候所案内、気候表 (1973)。
- 4) 都水試八丈分場 : 八丈島におけるフクトコブシの増殖に関する基礎調査I、東水試出版物通刊 №257 P.16 (1969)。
- 5) 都水試八丈分場、高橋耿之助 : 八丈島のテングサ増殖に関する基礎調査、東水試出版物通刊、№189 P.4 (1966)。
- 6) 東京都水産試験場 : 浅海増殖開発事業効果認定調査、(その8)、東水試出版物通刊 №209 P.8~9 (1970)。
- 7) Uda, M and Ishino, M. : Enrichment pattern resulting from eddy Systems in relation to fishing grounds. Journal of the Tokyo Univ. of Fisheries. Vol.44, Nos.1~2. (1958)。
- 8) 友定 彰 : 伊豆諸島海域の黒潮調査、東海水研報、第89号、(1977)。
- 9) 二谷 顕男 : 最近数年の黒潮の変動について、水産海洋研究会報 №14、(1969)。
- 10) 東京都 : 昭和52年度、大規模増殖場開発事業調査報告書(フクトコブシ)。
- 11) 水産庁漁港部 : 波浪調査報告書(昭和48年~52年)、(1979)。
- 12) 中村重久、他 : 八丈島で観測されたウネリについて、京都大学防災研、(1975)。
- 13) 海上保安庁水路部 : 日平均水位と海況の変動について、水路部要報増刊 17号 (1957)。
- 14) 瀬川宗吉、他 : 原色日本海藻図鑑、保育社 (1959)。

- 15) 都水試八丈分場 : 八丈島におけるフクトコブシと増殖に関する基礎調査Ⅱ、東水試出版通刊 №279 (1978)。
- 16) 都水試大島分場 : 伊豆諸島における貝類増殖に関する研究、東水試出版通刊 №259 (1975)。
- 17) 水産庁 : 大規模増殖場開発事業報告書 昭和52年度版 (1978)。
- 18) 水産庁 : 大規模増殖場開発事業報告書、昭和53年度版 (1979)。
- 19) 千葉県 : 大規模増殖場開発事業報告書、(アワビ) (1978)。
- 20) 阿部宗明、他 : 新日本動物図鑑、上・中・下 北隆館 (1965)。
- 21) 酒井 恒 : 日本産蟹類、講談社 (1976)。
- 22) 渡部忠重 : 学研中高生図鑑、貝Ⅰ、学研 (1975)。
- 23) 渡部忠重 : 学研中高生図鑑、貝Ⅱ、学研 (1975)。
- 24) 内海富士夫 : 学研中高生図鑑、水生動物、学研 (1975)。
- 25) 千原光雄 : 学研中高生図鑑、海藻、学研 (1975)。
- 26) 猪野 峻 : あわび(邦産あわび類に関する生物学的研究)、東海書房 (1953)。
- 27) 益田 一、他 : 魚類図鑑、南日本沿岸魚、東海大学出版会 (1975)。
- 28) 松原喜代松 : 魚類の形態と検索Ⅰ、Ⅱ、石崎書店 (1963)。
- 29) 西村和久、三木誠 : フクトコブシの増殖についてⅠ 発生と初期生長、日本水産学会誌 伊藤茂、塩屋照雄 Vol.30 №9 P.336~341 (1969)。
- 30) 大場俊雄 : トコブシの増殖に関する基礎的研究Ⅰ 産卵習性について、日本水産学会誌、Vol.30 №9 P.742~747 (1964)。
- 31) 大場俊雄 : トコブシの増殖に関する基礎的研究Ⅱ 発生について、日本水産学会誌 Vol.30、№10 P.809~818 (1964)。

昭和53年度  
大規模増殖場開発事業調査報告書

印刷物規格表第2類  
印刷番号 532004

昭和54年3月31日

編集・発行 東京都水産試験場技術管理部  
〒125 東京都葛飾区水元小合町3374  
電話 03-600-2873

印刷会社名 株式会社 東 邦  
電話 03-553-1791