

大規模増殖場開発事業調査報告書

舩 倉 島 地 区

目 次

I 地 区 名	1
II 対 象 生 物	1
III 調 査 期 間	1
IV 実 施 機 関 及 び 担 当 者	1
V 事 業 の 目 的	1
VI 地 区 の 漁 業 概 況	1
VII 調 査 結 果	3
A 環 境 調 査	3
1 地 形 及 び 地 質	3
a 海 岸 線 状 況	3
b 海 底 地 形	3
c 調 査 海 域 の 海 底 地 形	5
2 気 象	6
a 気 温 ・ 日 照 時 間 ・ 降 水 量	6
3 海 水	7
a 水 温 ・ 塩 分 ・ 酸 素 量 ・ 栄 養 塩	7
b 流 況	10
c 波 浪	15
B 生 物 調 査	17
1 事 業 対 象 生 物 (アワビ)	17
a 卵 及 び 浮 遊 幼 生 の 分 布	17
b 稚 貝 の 分 布	17
c 成 貝	21
2 他 生 物	28
a 餌 料 競 合 生 物 (サザエ・ウニ)	28
b 害 敵 生 物 (ヒトデ類)	30
c その他の底生生物	31
d 海 藻 生 育 量 調 査	31
C 施 設 試 験	34
1 モデル礁の形状	34
2 モデル礁の設置位置	34
3 調査の時期、方法	34
D 総 合 考 察	37
VIII 事 業 全 体 計 画 の 概 要	38
1 年 次 別 計 画	38
2 事 業 計 画 平 面 図	39
3 施 設 構 造 図	42

I 地区名 舢倉島地区
(石川県輪島市舢倉島)

II 対象生物 アワビ

マダカ *Haliotis sieboldii* REEVE
(クロ *H. discus* REEVE)
(メガイ *H. gigantea* GMELIN)

III 調査期間 委託調査 昭和52～53年度
補助調査 昭和54年度

IV 実施機関及び担当者

石川県水産試験場

町中 茂、堀 秀朗、栗森勢樹、谷 保、祿剛丸乗組員

石川県増殖試験場

長尾順一、高橋稔彦、河本幸治、皆川哲夫、野村 元、浜田幸栄

石川県農林水産部水産課

江渡唯信、橋場末治、桶田浩司、高門光太郎、釜親一雄、早瀬進治

石川県水産業改良普及所

境谷武二、浜岡正治、森 義信

輪島市農林水産課

浜高善祐

V 事業の目的

舢倉島は、県内最大のアワビの産地で、古くから海女の伝統的な漁法とともに有名である。

島の周辺沿岸域は、複雑な岩礁帯で且つ餌料海藻のツルアラメ、ワカメ等が水深20 mまで豊富にあり、アワビの生育に良好な条件にある。さらに、従来より禁漁期、禁漁区の設定、採捕殻長の制限、操業時間の制限、人工種苗の放流、漁場造成(アワビ礁)など積極的な資源管理が図られている。

今後、これらの増殖策に加えて、本事業により、アワビ成貝の産卵育成場を造成し、さらに、アワビ浮遊幼生を効率的に沈着させ、稚貝保護育成場を大規模に造成することにより、舢倉島におけるアワビ資源の積極的な増大を図ることを目的とする。

VI 地区の漁業概況

島の周辺は、複雑な凹凸の岩礁地帯で、転石帯は少なく、また対島暖流の影響下にあつて好漁場が形成されている。

当地区における漁船数は、774隻、総経営体数694体、従事者数1,442人、生産量は、魚類、貝類、藻類で6,500 tである。

表1より、漁船階層別にみると、3 t未満の漁船は、主に刺網、一本釣、採貝藻漁業を組み合わせ

営み、経営体数 383 体（55.3%）、漁船隻数は、450 隻（58.1%）で、浅海漁業が中心となっている。

表 2 より、漁業種類別に漁船数をみると、採貝藻を着業する漁船は、175 隻（22.6%）であるが、7～9月のアワビの最盛期には、刺網、釣等の 5 t 未満の漁船、427 隻（55.1%）も操業し、採貝藻に依存する割合が高い。

当地区における主要魚種は、タイ類、ブリ類、トビ魚類、メバル類、太刀魚類、サザエ、アワビである（表 3）。

表 1 階層別生産概要

年次 階層別		44				54			
		経営体数	漁船数	従事者数	漁獲量	経営体数	漁船数	従事者数	漁獲量
漁船非使用		46		46	2	25		25	1
無動力船		6	9	6	1	10	10	10	1
動力船	0～3トン	312	355	468	1,420	348	440	417	1,500
	3～5	151	165	382	1,800	189	152	347	1,104
	5～10	21	21	65	350	131	136	406	1,700
	10トン以上	23	23	140	850	36	36	180	2,000
計		559	573	1,057	3,923	689	774	1,381	6,306
大型定置		3		61	100	8		57	191
小型定置									
地びき網		1		4	8				
浅海 養殖	のり養殖								
	その他					2		4	3
合計		563	573	1,122	4,026	694	774	1,442	6,500

〔輪島市農林水産課調べ〕

表 2 漁業種類別漁船数

昭和54年

経営体階層 漁業種類		漁船 非使用	無動力	動力漁船					漁船合計
				1トン未満	1～3トン	3～5トン	5～10トン	10トン以上	
漁 船 業	刺網漁業	隻	隻	5	85	136	64	隻	290
	底曳網漁業						62	5	67
	釣漁業			46	134	8	1		189
	採貝			69	20				89
	採草	25	10	45	31				86
	その他				5	8	9	31	53
計		25	10	165	275	152	136	36	774

〔輪島市農林水産課調べ〕

表 3 魚種別、生産量、生産高

単位：トン、千円

年	総 計		タイ類		ブリ類		トビ魚類		メバル類	
	数 量	金 額	数 量	金 額	数 量	金 額	数 量	金 額	数 量	金 額
52	6,600	3,719,000	122	221,559	76	81,520	110	18,128	960	507,619
58	6,200	8,885,000	167	219,745	424	197,204	122	20,125	1,299	799,285
54	6,500	4,240,000	169	266,672	587	500,685	120	17,257	901	575,253
年	太 刀 魚		サ ザ エ		ア ワ ビ		そ の 他			
	数 量	金 額	数 量	金 額	数 量	金 額	数 量	金 額	数 量	金 額
52	216	179,804	200	560,000	19	85,500	4,897	2,064,870		
58	265	284,059	200	578,000	25	125,000	8,698	1,661,582		
54	447	880,592	180	680,000	25	187,500	4,071	1,832,041		

注—サザエについては推定

「輪島市調」

Ⅶ 調 査 結 果

A 環 境 調 査

1 地 形 及 び 地 質

a 海 岸 線 状 況

舯倉島は、北東から南西方向にのびた長卵形で、長さ約 2 km、巾 1 km で数多くの小島をともっており、周辺海域は凹凸の多い岩礁地帯となっている。島は低平で、最高点は北東部にあり、海拔 12.5 m 余で、そこに灯台がある（図 1）。

島の北西岸は、熔岩層の露出する断崖をなすが、他はおおむね平坦な砂利浜で、民家と漁港は北西風を避けて南東岸に造られている。

b 海 底 地 形

(方 法)

石川水試資料 64 号より

(結 果)

舯倉島周辺の海底形状は複雑で等深線は、図 2 に示したとおりである。それによると 30 m 等深線は、島の北西と東岸の北寄りに距岸 300 m ~ 500 m、北東岸に 1,200 m、南西岸で 3,000 m を上廻り、島の中心部から北寄りに急深となり、南西寄りに浅くなっている。海底は全般に凹凸が多く、海深 20 m 以浅水域にその傾向が強く 3 ~ 5 m の海底立上りは随所に認められる。30 m 以浅の岩場面積は、およそ 796 万 m² である。

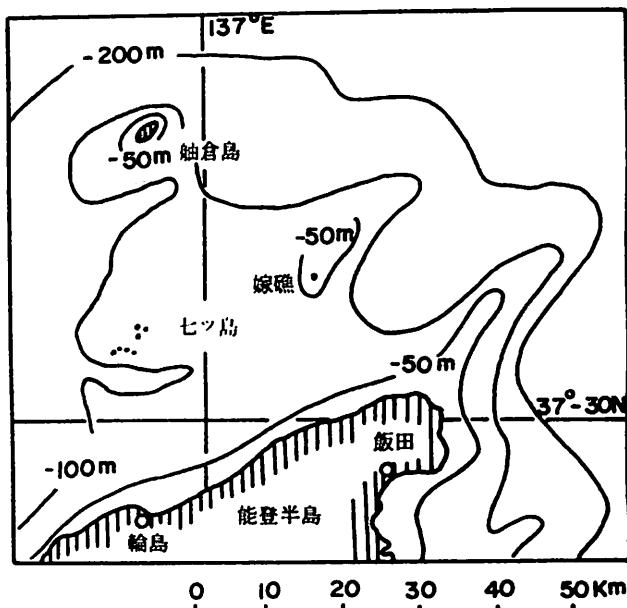


図 1 舯倉島の位置

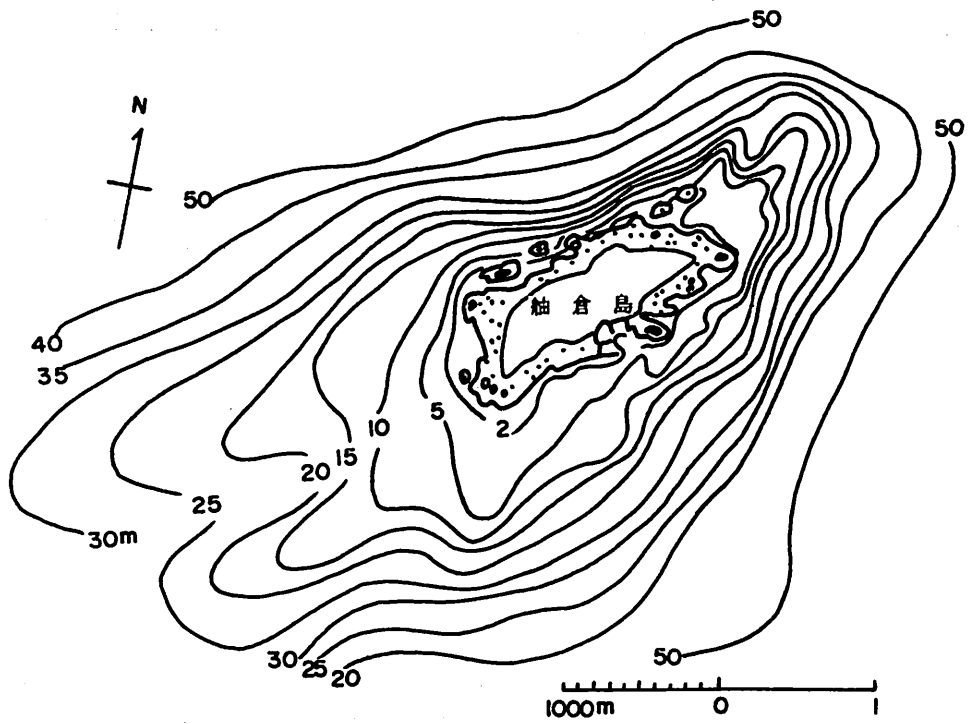


図2 舢倉島周辺等深線図

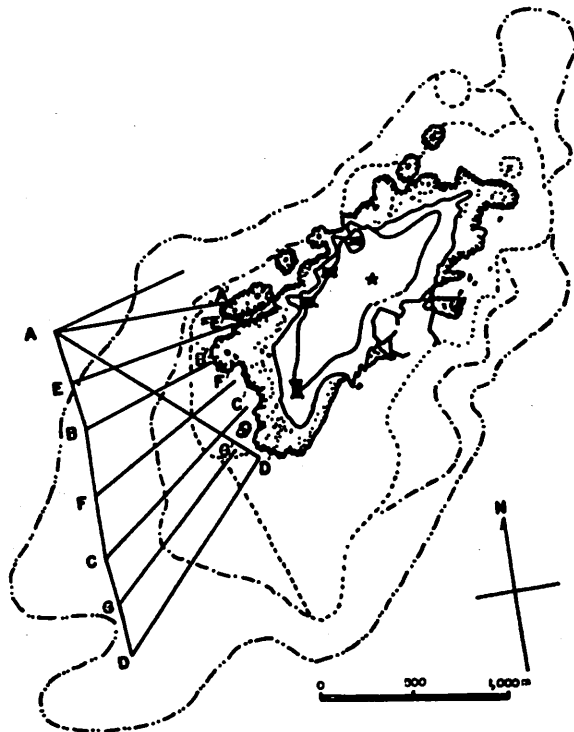


図8 音響測深機による海底測量位置図

c 調査海域の海底地形

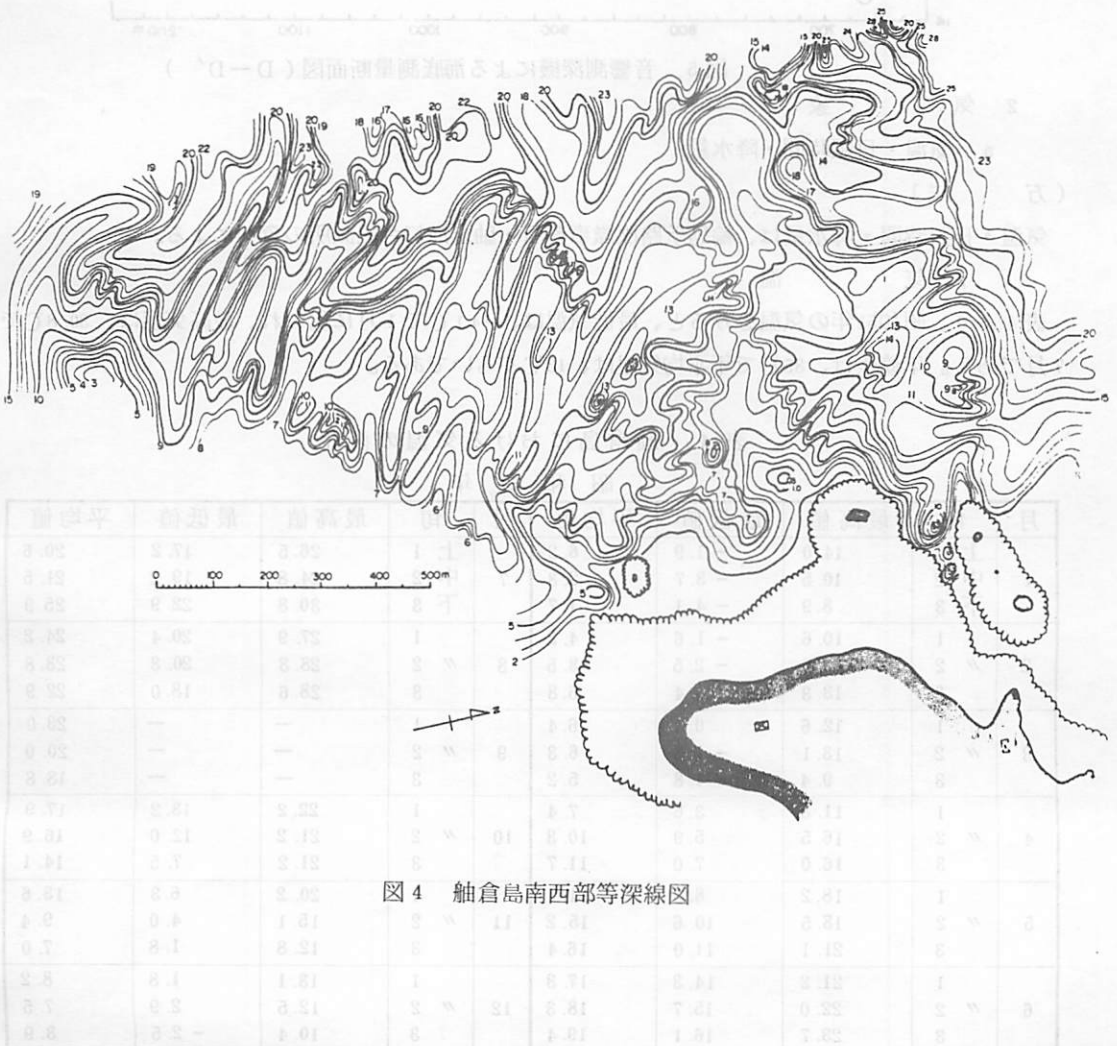
(方 法)

調査海域は軸倉島の南西側で距岸 1,000 ~ 1,500 m の範囲でおこなった。測量は精密小型音響測深機を用い図 3 に示すように航走調査し、その結果から等深線図を作成した。

(結 果)

等深線は図 4 に示したとおり、磯寄りに行くにしたがって浅く、沖ほど深くなっている。調査水域での最深部は 28 m で、等深線は複雑な入り込みを示し、随所に瀬が存在している。また、調査水域の北西部から南東部に行くにしたがって水深が浅くなっている。いずれにしても、これらの海域は起伏の激しい海底地形の連続であるが、その間にわずかながら玉石地帯のあることが潜水調査等で確認されている。

断面図の一例として、図 5 に D 線を示す。



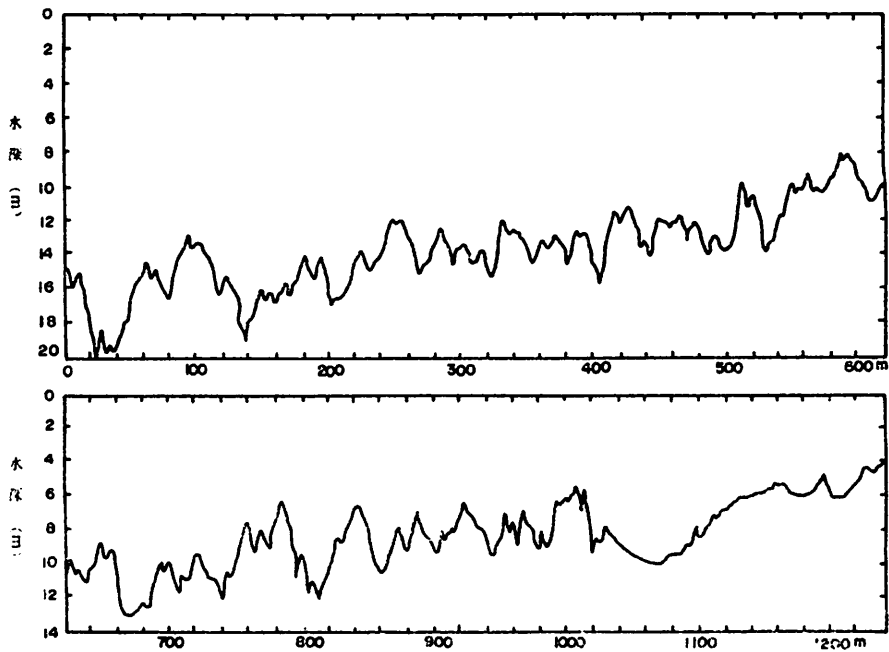


図5 音響測深機による海底測量断面図(D-D')

2 気 象

a 気温・日照時間・降水量

(方 法)

気温・日照時間・降水量は、輪島航路標識事務所・舳倉島灯台観測所の資料による。

1 気 温

表4より、昭和51年の気温をみると、最低気温は、 -4.1°C で1月に現われ、最高気温は、 30.8°C で7月である。年較差は、 35°C で年平均気温は、 13°C ぐらいである。

表4 舳倉島における気温の変化

昭和51年

月	旬	最高値	最低値	平均値	月	旬	最高値	最低値	平均値
1	上 1	14.0	-1.9	6.2	7	上 1	26.5	17.2	20.6
	中 2	10.5	-3.7	2.3		中 2	24.8	19.2	21.5
	下 3	8.9	-4.1	1.7		下 3	30.8	22.9	25.9
2	1	10.6	-1.6	4.2	8	1	27.9	20.4	24.2
	" 2	10.2	-2.5	3.5		" 2	28.3	20.3	23.8
	3	13.3	0.4	5.8		3	28.6	18.0	22.9
3	1	12.6	0.4	6.4	9	1	—	—	23.0
	" 2	13.1	-1.3	6.3		" 2	—	—	20.0
	3	9.4	-1.8	5.2		3	—	—	18.8
4	1	11.3	3.6	7.4	10	1	22.2	13.2	17.9
	" 2	16.5	5.9	10.3		" 2	21.2	12.0	16.9
	3	16.0	7.0	11.7		3	21.2	7.5	14.1
5	1	18.2	8.3	11.7	11	1	20.2	6.3	13.6
	" 2	18.5	10.6	15.2		" 2	15.1	4.0	9.4
	3	21.1	11.0	16.4		3	12.8	1.8	7.0
6	1	21.2	14.3	17.3	12	1	13.1	1.8	8.2
	" 2	22.0	15.7	18.3		" 2	12.5	2.9	7.5
	3	23.7	16.1	19.4		3	10.4	-2.5	3.9

ii 日照時間

舢倉島の日照時間は、表5に示すとおり、昭和51年には、1,858時間となっている。これを月別にみると冬期の12～1月に最低となり、1カ月の日照量は60～70時間となっている。

表5 舢倉島における旬別・月別の日照時間

(51年)

旬月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
上	30.9	36.8	59.4	79.5	78.1	38.9	85.9	40.3	75.4	45.5	78.4	22.8	656.4
中	15.4	28.6	56.0	61.4	88.8	72.7	86.6	63.5	72.4	54.8	19.5	25.8	559.5
下	20.7	89.9	48.5	50.8	98.1	58.4	106.9	57.9	76.7	44.5	22.7	22.8	641.9
計	67.0	104.8	163.9	191.2	249.5	165.0	229.4	161.7	194.5	144.3	115.6	70.9	1,857.8

iii 降水量

昭和51年の年間降水量は、1,410mmで、月別降水量は、表6に示したとおり、1～2月、6・8・9・11月に100mmを上廻り、8月には、最高の346mmを示している。

表6 舢倉島における旬別・月別の降水雪量(mm)

(51年)

旬月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
上	65.0	17.0	—	8.0	3.5	67.5	18.5	66.5	125.0	15.0	9.0	24.0	419.0
中	51.5	48.5	8.5	31.5	18.5	2.5	55.5	169.0	55.0	17.0	42.0	40.0	584.5
下	23.5	46.5	48.0	52.0	9.0	50.5	—	111.0	6.0	28.5	58.5	28.5	456.5
計	140.0	112.0	51.5	91.5	26.0	120.5	74.0	346.5	186.0	60.5	109.0	92.5	1,400.0

3 海水

a 水温、塩分、酸素量、栄養塩

(方法)

水温は、転倒温度計及び棒状温度計を使用した。水質は、塩分、PH、DO、COD、PO₄-P、NO₂-N、NO₃-Nについて分析した。場所は、舢倉島周辺に8点の定点を、図6に示したとおり設定した。このほか、漁海況定点観測の資料をも使用した。

(結果)

i 水温

1～2月が欠測のため不明であるが、3～12月の間では、表7に示したとおり3～4月が9～10℃台で0～50m層までの水温はほとんど変わらない。5月になると0～10m層12℃台、20～50m層10～11℃台、6～7月0～10m層16～21℃台、20～50m層13～18℃台、8～9月0～10m層25～26℃台、20～50m層18～25℃台、11月0～30m層19℃台、50m層18℃台、12月0～50m層15℃となっている。

躍層形成は、大体5月頃から始まり11月頃まで認められるが顕著に認められるのは6～9月の間で20～50m層に形成され、その水温差は2～4℃となっている。これは、いわゆる対馬暖流水域内で夏期に形成される第一躍層と呼ばれるものである。

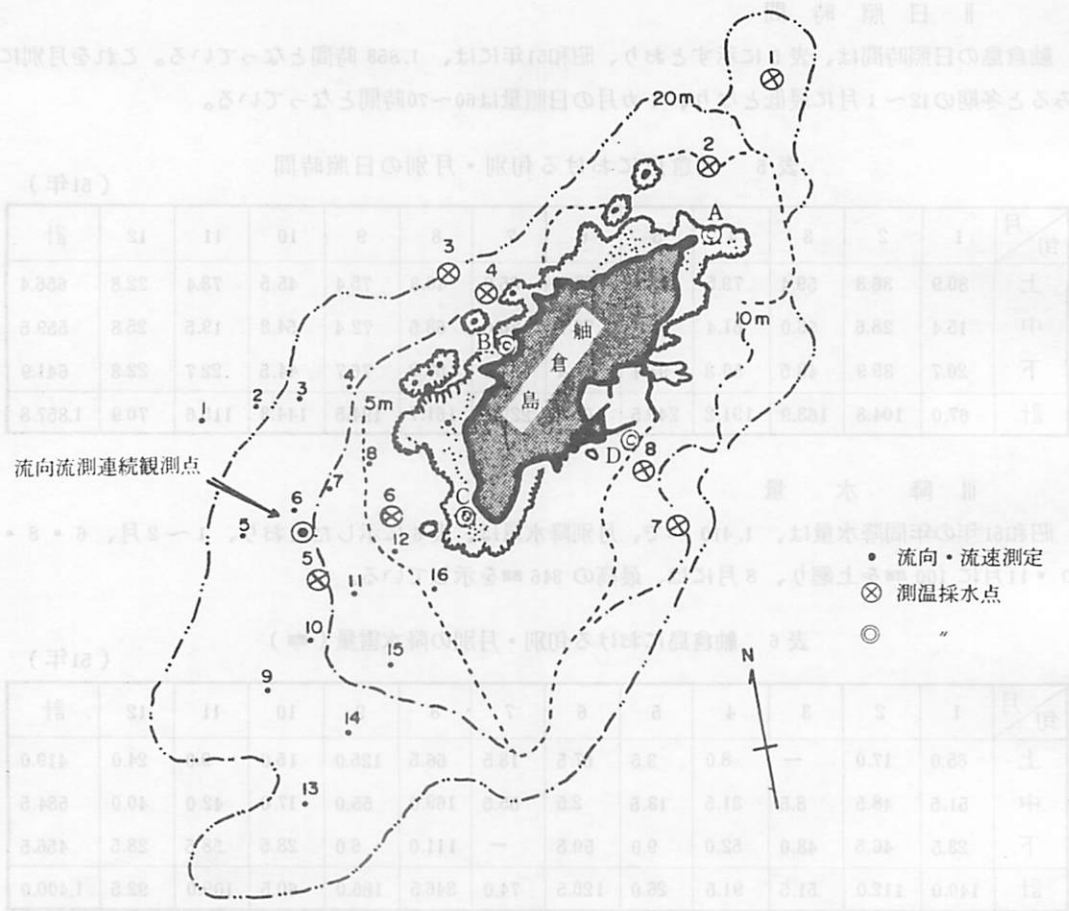


図6 調査定点図

表7 軸倉島付近の水温月別平均値(°C)

(1967~77年 $36^{\circ} - 46'$ N, $136^{\circ} - 46'$ E)

水深m \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	—	—	9.60	10.20	12.70	17.30	20.10	26.40	25.60	22.80	19.00	15.30
10	—	—	9.73	10.02	12.07	16.47	20.49	25.00	25.53	22.94	19.17	15.98
20	—	—	9.76	9.99	11.74	15.72	18.87	22.83	25.26	20.67	19.21	15.94
30	—	—	9.69	9.94	11.44	14.64	17.63	20.07	23.01	20.50	19.11	15.98
50	—	—	9.69	9.92	10.77	13.19	15.58	18.23	19.51	19.87	18.72	15.85

ii 水 質

塩分：塩分は、表8で判るとおり、高かん期は3~7月の34.01~34.68%、低かん期は9~12月で33.11~33.91%台となっており、全般的な傾向としては下層になるほど高塩分を示している。また、軸倉島周辺の塩分の一例を表9に示す。これによると、6月34.00~34.42%となっており沿岸水の影響は全く受けていない。

PH：各調査定点とも 8.2～8.3 で 6、8、10月ともに大きな変りはない。

DO：6、8、10月の測定結果は 6.4～9.2 ppm の範囲内で St. 5、6 にやや低目となっている。

COD：6月に St. 8 (6 m) 2.8 ppm、10月 St. C. 3.16 ppm の値を除くと 1.9 ppm 以下である。

PO₄-P：調査全期間を通じて 0.67 μg-atom/l 以下であった。

NO₂-N：6月は 0.04 μg-atom/l 以下、8月 St. 1 の 10m 層で 3.14 μg-atom/l とやや高い値がみられたが、他は 2.68 μg-atom/l 以下 10月は 0.17 μg-atom/l 以下で全般に低い値であった。

NO₃-N：各調査月を通じて 3.85 μg-atom/l が最高値で 6、8月は低く、10月に高目となっている。

表 8 舢倉島付近の塩分月別平均値 (%)

(1967～77年 $36^{\circ}46'$ N, $136^{\circ}55'$ E)

水深 m \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	—	—	34.06	34.08	34.09	34.35	34.41	33.73	33.26	33.40	33.61	33.88
10	—	—	34.01	34.01	34.08	34.35	34.41	33.72	33.11	33.33	33.56	33.81
20	—	—	34.01	34.05	34.10	34.36	34.50	33.94	33.14	33.39	33.60	33.90
30	—	—	34.07	34.06	34.15	34.43	34.58	34.07	33.46	33.51	33.48	33.89
50	—	—	34.09	34.06	34.15	34.45	34.63	34.30	33.88	34.12	33.53	33.91

表 9 舢倉島周辺水域の水質分析結果

(52.6.8 採水)

項目 st	常位 深さ	水温 (°C)	PH	DO		Cl %	CODKNO ₄ (ppm)	PO ₄ -P μg-atom/l	NH ₄ -P μg-atom/l	NO ₂ -N μg-atom/l	NO ₃ -N μg-atom/l	備考
				(ppm)	(%)							
1	表底	16.7	8.3	8.2	107	34.32	1.5	< 0.00	3.43	< 0.00	0.69	10 m
		15.7	8.3	7.7	99	34.42	1.7	0.23	3.68	0.04	0.38	
2	表底	17.2	8.3	7.9	107	34.34	1.6	< 0.00	4.78	0.04	0.22	5 m
		17.0	8.3	7.7	101	34.36	1.9	0.06	3.25	0.02	0.46	
3	表底	17.5	8.3	8.0	106	34.32	1.6	< 0.00	2.60	< 0.00	0.15	15 m
		16.5	8.3	7.3	95	34.32	0.9	0.13	6.40	0.02	0.03	
4	表底	17.6	8.3	8.0	107	34.29	1.1	< 0.00	1.55	< 0.00	0.08	10 m
		15.9	8.3	7.5	97	34.32	1.4	0.02	1.98	0.04	0.38	
5	表底	17.5	8.3	7.6	101	34.27	1.0	< 0.00	1.40	< 0.00	0.27	9 m
		17.2	8.3	7.5	100	34.29	1.1	0.04	2.03	< 0.00	0.40	
6	表底	17.7	8.3	7.5	100	34.20	1.3	< 0.00	2.10	< 0.00	1.80	5 m
		17.5	8.3	7.3	97	34.27	1.0	0.01	2.40	0.02	0.40	
7	表底	17.4	8.3	7.5	100	34.00	1.5	< 0.00	1.53	< 0.00	1.02	10 m
		16.6	8.3	7.5	98	34.31	1.5	< 0.00	1.73	< 0.00	0.76	
8	表底	17.5	8.3	7.6	101	34.20	0.8	< 0.00	1.80	< 0.00	0.80	6 m
		16.9	8.3	7.4	97	34.32	2.8	0.01	1.48	< 0.00	0.19	

b 流 況

(方 法)

舳倉島周辺の流況概要については既存の資料を使用した。調査対象海域については、昭和52年6月7日、8月30日に小野式自記流向流速計及びCMⅡ流向流速計を使用した。

さらに昭和53年7月17日～21日に、図7に示した25 St.のうち、1・2・3・5・11・13・15・21・23・25 St.の固定ブイに標識旗を取付け、他の St.は固定ブイとし位置の表示をした。St. 18には自記流向流速計を設置し、2昼夜半の観測をした。

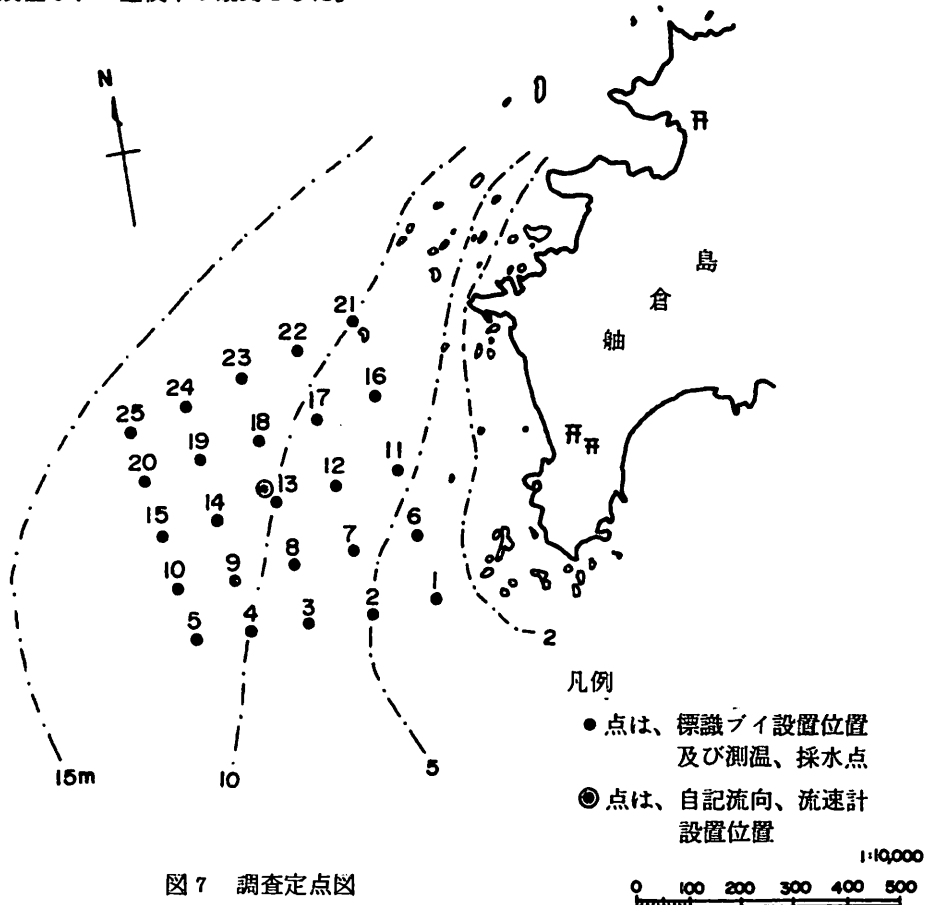


図7 調査定点図

(結 果)

観測結果を図8に示す。6月7日の観測では、 $1 \sim 15 \text{ cm/sec}$ ($0.19 \sim 0.29$ ノット)の流速を示し、強流はみられなかった。St.別にみるとSt. 1～4、13～16に流れはやや強く、St. 5～12に弱くなっている。表層と底層では、かなり異なった流速分布となっている。

流向は、測定位置によって異なり、一定方向への流れは認められなかった。

連続観測結果を図9に示す。6月6～9日の記録によると、6～7時間の周期的な流速の強弱が認められ、さらに12時間、24時間周期となって現われ、いわゆる潮汐流の影響が現われている。8月29～31日の記録では、5～8時間単位の流速変化が認められる。流向は、6月の場合北または南方向への流れが卓越している。平均流速は 8 cm/sec であった。

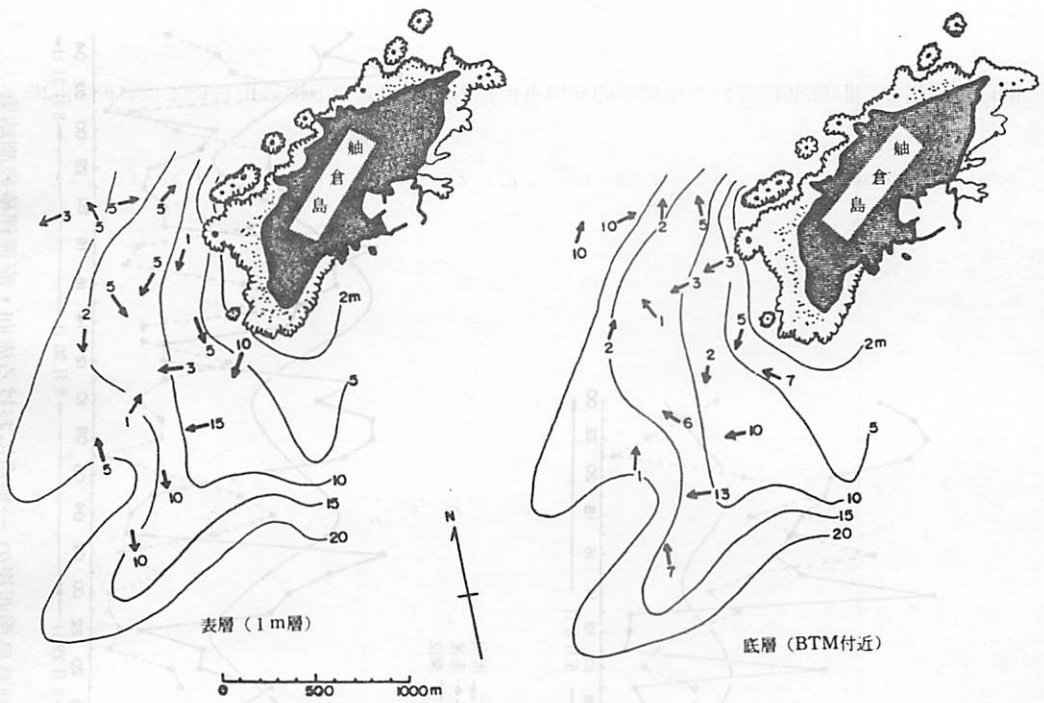


図8-1 軸倉島における流向・流速

(昭和52年6月7日観測CM II型→流向・数字は流速 cm/sec)

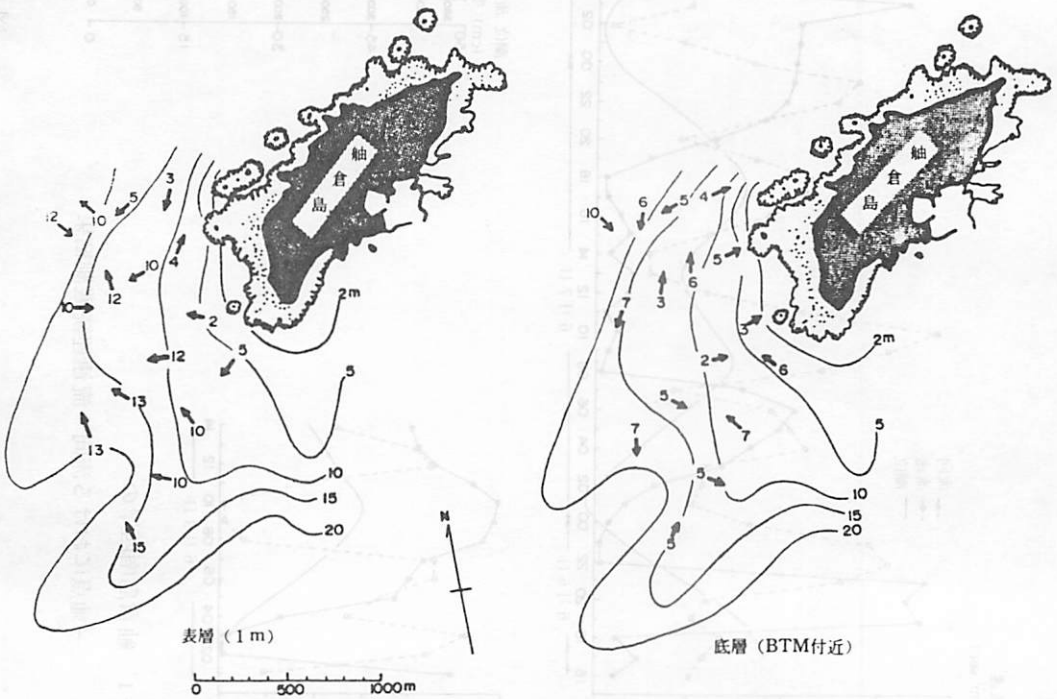


図8-2 軸倉島における流向・流速

(昭和52年8月30日観測CM II型→流向・数字は cm/sec)

sec)

潮位 流向 流速
(cm) (度) (cm/sec)

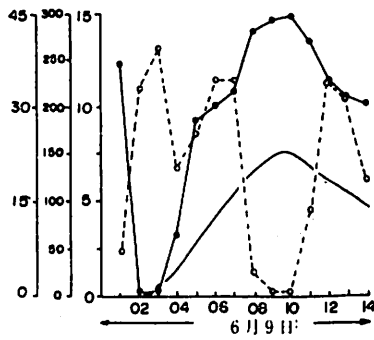
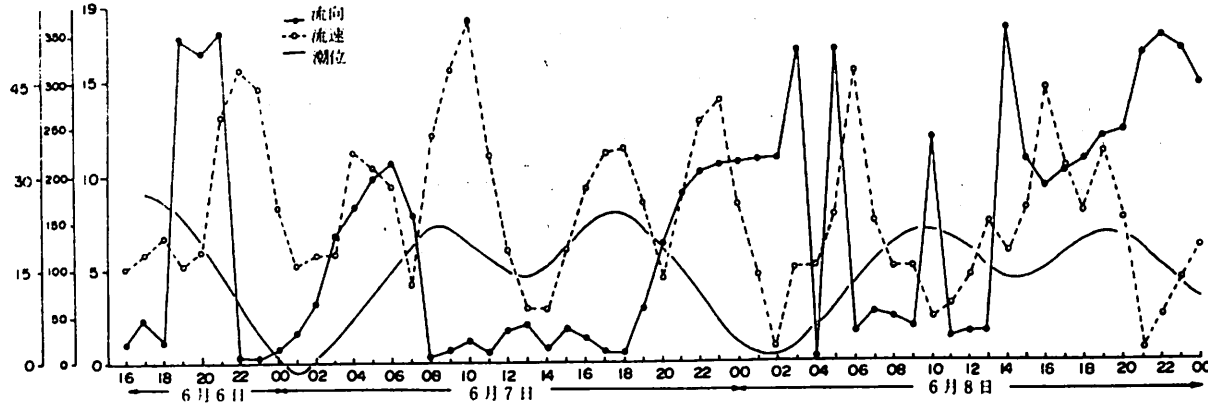


図 9-1 舢倉島南西岸の
一地点における流向・流速連続観測結果

潮位 流向 流速
(cm) (度) (cm/sec)

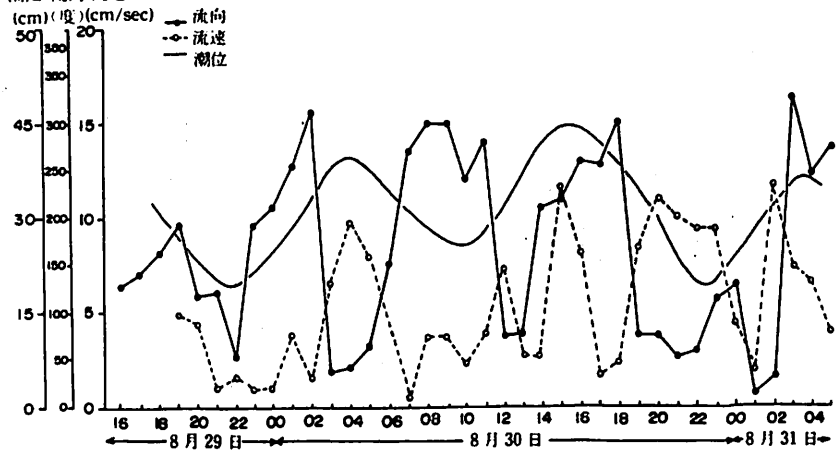


図 9-2 舢倉島南西岸の 一地点における流向・流速連続観測結果

表層流の調査結果を図10、11、12に示す。流向は、風向きに支配され、流速は $7.3 \text{ m/min} \sim 22.5 \text{ m/min}$ である。

5 m層の観測結果を図13に示す。ここでは、風の影響は、まったくうけず周期についても明確な知見は得られなかった。中、底層では、多くの渦が発生し、複雑な流れを示しているものと思われる。

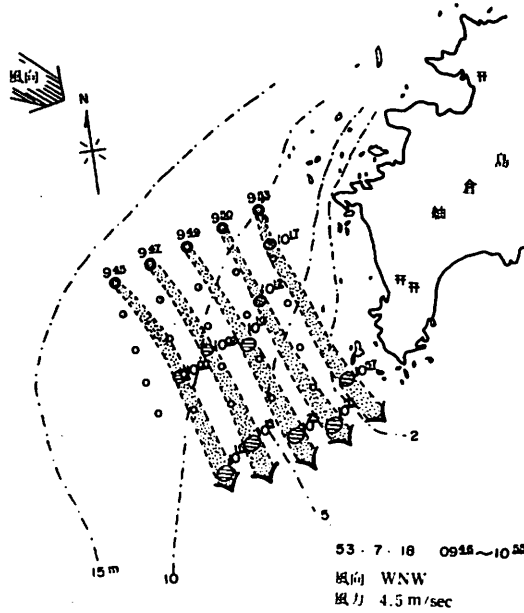


図10 表層における流況(第1回目)

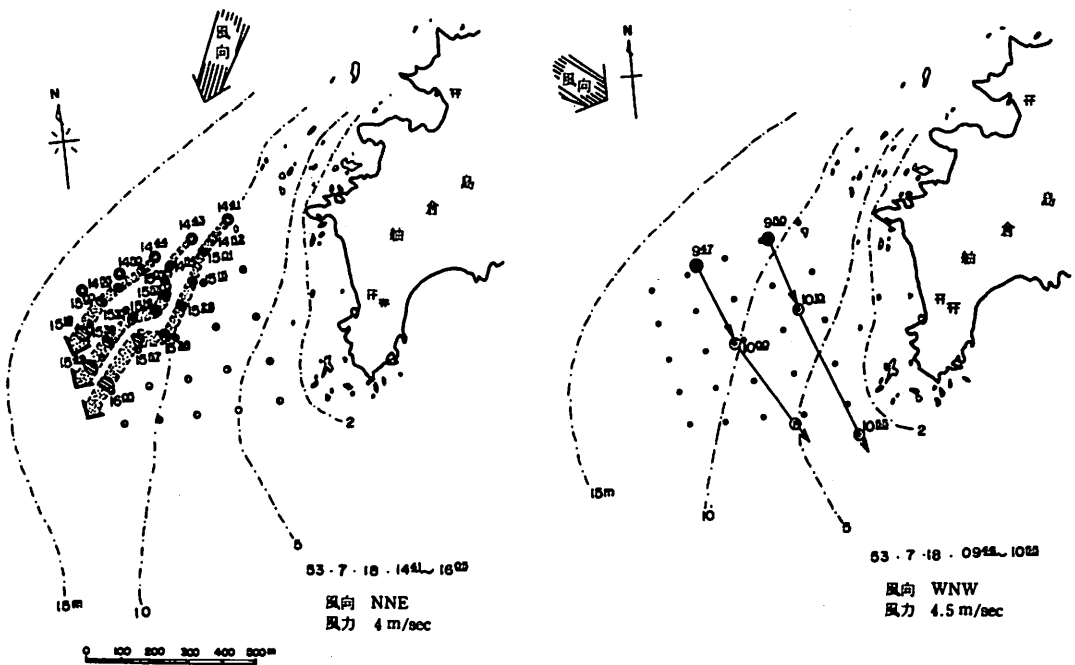


図11 表層における流況(第2回目)

図12 流速板による流動追跡図

(-1 m層 50 × 50 cm 十字板)

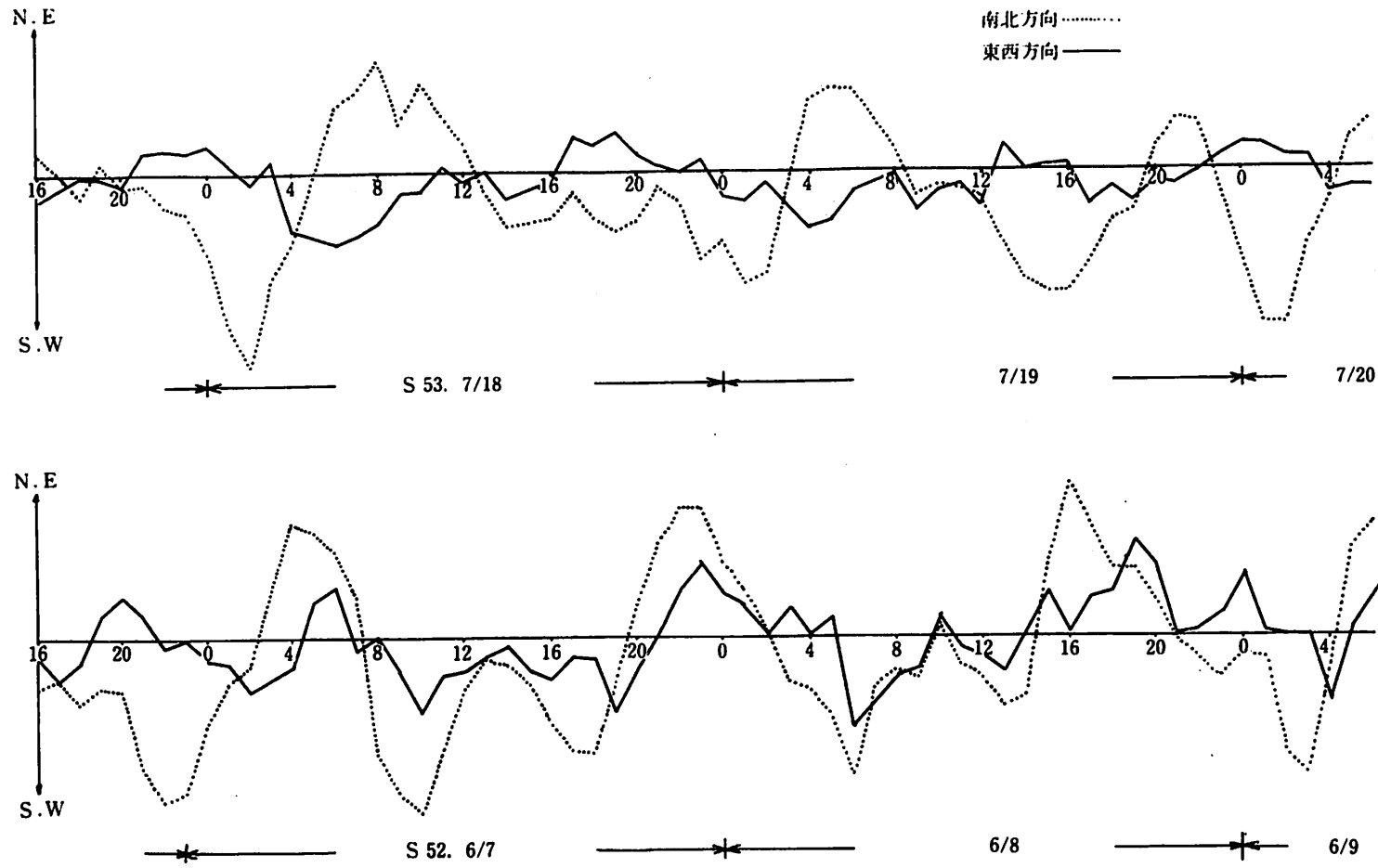


図 18 舢倉島西岸海域における潮流ベクトルの変化

C 波 浪

(方 法)

気象庁技術報告第88号('78)及び舳倉島灯台の資料による。

(結 果)

図14に輪島の季節別波浪周期、波高の出現度数分布を示す。

周期は3～18秒であり、波高は冬の資料が欠けているが、秋で最高3mである。

表10-1より舳倉島における波浪階級の出現状況を見ると、最大階級は6(波高4～6m)であり、5階級以上は、1～2月、10～12月で冬期間に波浪が高く、夏期に平穏となっている。

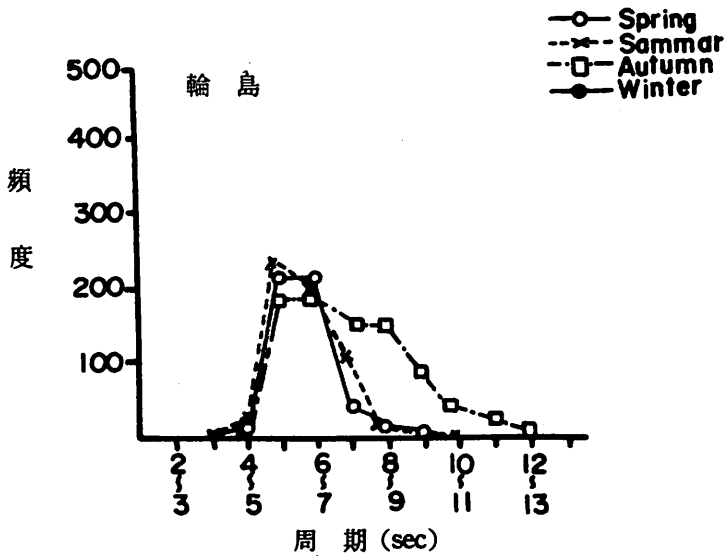


図 14 - 1 季節別波浪周期の出現度数分布

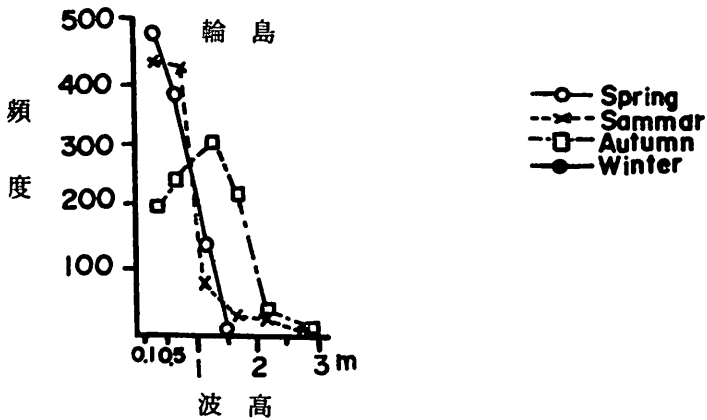


図 14 - 2 季節別波高出現度数分布

表10-1 舢倉島における月別波浪階級の頻度分布

(50年)

階級 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
0													
1	1	1	1	5	3	3	2	2	3	1	2		24
2	4	5	8	8	16	19	20	18	13	12	4	5	132
3	13	6	17	13	10	7	7	8	13	13	14	14	135
4	7	9	4	3	2	1	2	2		5	8	9	52
5	3	6	1	1				1	1		1	2	16
6	3	1									1	1	6
7													
8													
平均	3.5	3.6	2.9	2.6	2.4	2.2	2.3	2.4	2.4	2.7	3.2	3.4	2.8

(51年)

階級 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
0												1	1
1	1		1	3	3	5	4	3	3	1	1	2	27
2		9	6	12	15	15	19	11	10	16	5	5	123
3	8	10	20	13	10	10	8	18	18	7	13	8	133
4	11	8	4	1	3			4	3	6	5	5	50
5	9	2		1					1		6	7	26
6	2									1		3	6
7													
8													
平均	4.1	3.1	2.9	2.5	2.4	2.2	2.1	2.6	2.6	2.7	3.3	3.5	2.8

表10-2 舢倉島における月別ウネリ階級の頻度分布

(50年)

階級 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
0			1	7	5	2	2	4		1			22
1	11	10	20	16	24	28	27	25	28	22	17	8	236
2		1											1
3	15	16	10	7	2		2	2	2	8	13	23	100
4	2												2
5													
6	3	1											4
平均	2.6	2.4	1.6	1.2	1.0	0.9	1.0	1.0	1.1	1.5	1.9	2.5	1.6

(51年)

階級 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
0												1	1
1	3	11	23	28	27	29	30	28	24	20	10	12	245
2													
3	21	18	7	2	4	1	1	3	6	9	19	12	103
4													
5													
6	7									2	1	6	17
平均	3.5	2.2	1.6	1.1	1.3	1.1	1.1	1.2	1.4	1.9	2.4	2.7	1.8

B 生物調査

1 事業対象生物(アワビ)

a 卵及び浮遊幼生の分布

(方法)

図15に示したD線上のP点において、北原式定量プランクトンネットの水平10m曳きを、9～12月に実施した。

(結果)

採集結果を表11に示す。桑実期卵は1個だけで、他は全て未受精であった。浮遊幼生は最高200～290μで後期幼生が大半であった。

(考察)

舢倉島の産卵期である9～12月は、西ないし北西の強風が卓越するので、当海域で産卵された卵及び幼生の大半は吹送流によって漁場外へ速かに散逸するものと考えられる。なおこの時に波の影響により海面下5m層に沈降した幼生は、複雑な海底地形によって生ずると考えられる乱流によって、海底に附着して資源に結びつくものと考えられる。

表11 海水1m³当りの卵、浮遊幼生の分布量

(昭52年)

(個/m³)

月日	9.27	10.12	10.18	10.27	11.9	11.19	12.7
卵	0	0	0	17	8	0	0
幼生	40	8	0	17	0	0	0

(昭53年)

(個/m³)

月日	9.29	10.2	10.9	10.18	10.26	11.6	11.30
卵	21	4	2	6	0	0	0
幼生	0	8	4	4	2	4	6
24時間沈殿量	3.5cc	7.6	8.0	8.0	5.8	7.5	4.0

b 稚貝の分布

(方法)

昭和52年度は、16定点(水深0.5m、2m、5m、10m)で、潜水枠取り(2×2m)をおこない、昭和53年度は、海女の先導による潜水調査を行なった。また、昭和54年度には、水深15～26m域に9定線を設定し、潜水による枠取りをおこなった。

(結果)

昭和52年度は、図15のS点でマダカ2令貝3個の採捕があった。これを表12に示す。

昭和53年度は、21個のクロ、マダカの採捕があった。図15に採捕位置、表13に測定結果を示す。

昭和54年度の調査では、40箇所で52個の採捕があった。図16、表14-1に結果を示す。

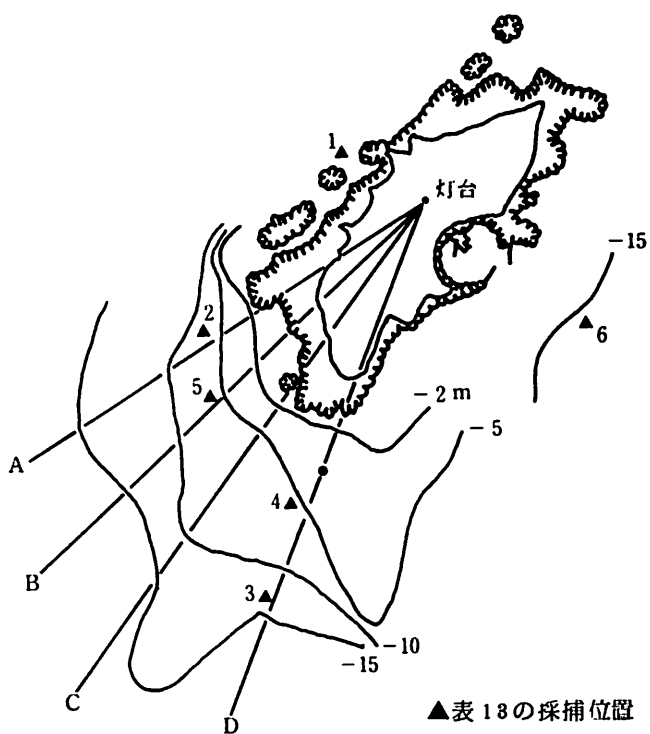


図15 稚貝採捕箇所

表12 マダカ稚貝の計測値

No	殻 長	殻 高	殻 巾	ら 頂 高	重 量	生 息 場 所
1	40.8 mm	8.8 mm	21.4 mm	7.4 mm	5.0 gr	水深10 m 径30 cmの石の下
2	38.6	8.1	23.4	8.9	5.0	" "
3	30.6	6.1	21.2	8.0	5.0	水深8 m 岩のキレット

表13 稚貝採捕結果

月 日	種	個数	殻 長	水 深	住 み 場	図15の位置	備 考
6. 3	マダカ	4個	16.3 ~ 61.8 mm	5 ~ 6m	転石・亀裂	④	転石に3個
7. 25	"	4	38.7 ~ 58.5	15 ~ 17	転石	③	
"	"	4	55.9 ~ 74.9	8	亀裂	②	
"	"	3	42.1 ~ 67.5	02~3	"	①	
"	ク ロ	3	58.4 ~ 62.5	"	"	①	
9. 7	マダカ	2	16.3 ~ 17.6	5 ~ 6	転石	⑤	
9. 8	"	1	32.3	15	"	⑥	テングサ投石場

図 16 稚貝分布調査定点

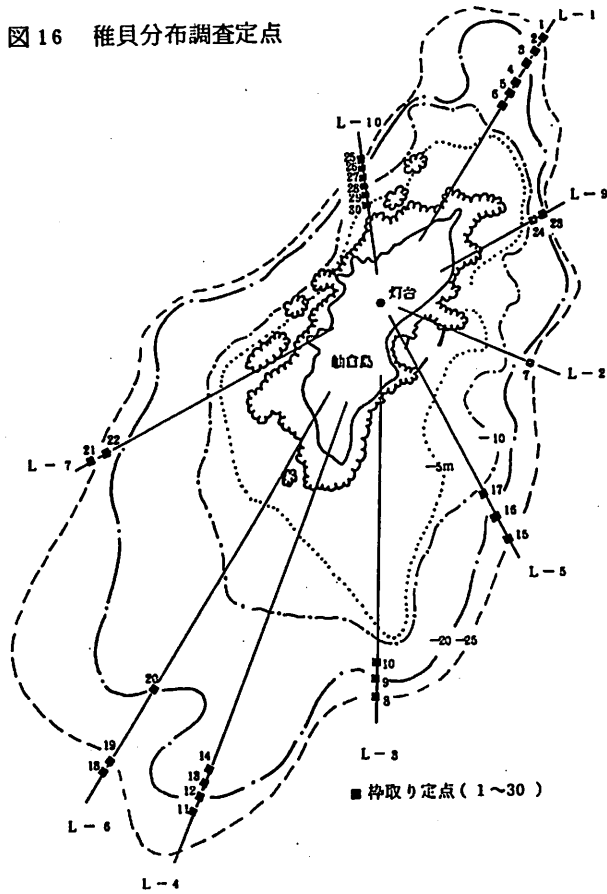


表 14-1 調査結果

(稚貝数：個/m²)

定線	定点	水深	稚貝数	殻長	住み場	住み場状況	成貝数		
L-1	1	24	不明	1	20	石の下	岩転石 (φ 40~50 cm)		
	2	22	"	1	40	"	" "		
	"	"	"	2	30	"	" "		
	"	"	"	1	10	"	" "		
	3	20	"	4	10~20	亀裂	岩、モク、ツルアラメ密生	マダカ1、トコブシ2個	
	4	16	"	0	—	—	岩斜面、モク密生		
	5	15	"	0	—	—	" ツルアラメ密生	マダカ2	
	"	"	"	不明	4	10~15	亀裂	岩、モク、ツルアラメ	
	6	12	"	2	30	石の下	転石、モク、ツルアラメ密生	ウニ、ナマコ、ヒザラガイ	
L-2	7	25	"	6	15~20	"	" "	" " "	
	"	"	"	0	—	—	砂に岩突出	トコブシ8	
L-3	"	"	"	0	—	—	砂		
	8	25	マダカ	4	10~20	亀裂	岩、小転石、モク	マダカ、メガイ3	
	9	20	"	0	—	—	マダカ1、メガイ1		

(稚貝数:個/m²)

定一線	定点	水深 m	稚貝数 個	殻長 mm	住み場	住み場状況	成貝数
L-4	10	18	メガイ 1	10~20	亀裂	岩、転石(φ50cm)	トコブシ1
	"	"	マダカ 1	10~20	"	" "	
	"	"	不明 1	10	"	" "	
	11	22	0	—	—	岩、転石(φ50~60cm)	
	"	"	マダカ 1	30	石の下	" "	
	12	20	マダカ 2	20	亀裂	" "	
	"	"	0	—	—	" "	
L-5	"	"	マダカ 2	15	石の下	" "	トコブシ2
	13	19	0	—	—	" "	
	14	18	マダカ 1	10	亀裂	" "	
	15	25	0	—	—	岩上に砂、オオバモク	
	16	22	0	—	—	オオバモク	
L-6	17	16	不明 1	20	亀裂	岩、石灰藻多い	マダカイ1
	18	26	" 2	15	亀裂	岩、モク	附近にマダカ1
	19	25	" 3	15~20	石の下	" "	" メガイ数個
L-7	20	20	" 2	15	亀裂	転石、モク、ツルアラメ	トコブシ3
	"	"	" 1	15	石の下	岩、モク、ツルアラメ	
	21	25	マダカ 2	20	亀裂	岩、モク疎生	
	"	"	0	—	—	" "	
	22	22	不明 1	40	亀裂	" "	
L-9	22	22	0	—	—	モク密生	トコブシ2
	"	"	不明 1	10	石の下	石灰藻多い	
	23	20	0	—	—	モク密生	
L-10	24	15	0	—	—	転石(φ15~30cm)モク疎生	トコブシ2
	25	22	0	—	—	モク密生	
	26	20	0	—	—	ツルアラメ密生	
	27	15	不明 1	20	石の下	岩	
	"	"	" 1	10	"	"	
	28	12	" 1	50	"	転石	
	"	"	" 2	20	"	"	
29	8	0	—	—	岩斜面	トコブシ2	
30	5	0	—	—	岩		
	点						
	40		52	10~50	—		

(考 察)

舢倉島における稚貝分布は、水深 0.2 m ~ 26 m の広範囲に低い密度で点在すると考えられる。昭和 52 ~ 54 年度の 3 ケ年間に採捕した稚貝 76 個について、水深別の分布状況を表 14 - 2 に示す。

供試個体が少なく、また、水深 9 m 以浅での調査頻度に難点はあるが、表に示すように浅部と深部域での稚貝分布はほぼ同じであり、殊に水深 10 ~ 20 m 域に全体の半数が見られた。舢倉島では、マダカが優占種であるので、種不明稚貝の大部分はマダカと推測される。また、マダカが優占種であることが、当地区の稚貝分布形態が他地区と異なる一因と考えられる。稚貝分布密度は、0 ~ 8 個 / m² (平均 1.3 個 / m²) である。

稚貝の住み場は、転石の下、岩の亀裂であったが、殊に、周囲に高さ 2 m 以上の岩の存在する凹地の転石、又は岩盤上の転石には、稚貝が多く見られた。したがって、このような海底地形が稚貝場の条件と考えられ、本事業実施にあたり十分に留意する必要がある。今回の潜水調査の結果では、かような漁場は極めて少なかった。

表 14 - 2 水深別稚貝分布状況

水 深	稚 貝 数	構 成 比	分 布 密 度
0 ~ 9 m	18 個	24 %	0.63 個 / m ²
10 ~ 20	39	51	1.18
21 ~ 26	19	25	1.12

c 成 貝

1 漁獲物の種組成

(方 法)

昭和 58 年 7 月 ~ 9 月に計 8 回輪島市漁協に水揚げされたアワビの種別構成比を抽出により調査した。

(結 果)

漁期間のクロ、マダカ及びメガイの種別水揚量を表 15 に示す。

表に示すように、クロ 2%、マダカ 85%、メガイ 13% であり、舢倉島では、マダカが大半を占めている。

表 15 種 組 成

調査日	種 区 分	ク ロ		マ ダ カ		メ ガ イ	
		水 揚 量	比 率	水 揚 量	比 率	水 揚 量	比 率
7.	19	2.4 kg	1.8 %	113.4 kg	86.6 %	15.1 kg	11.6 %
8.	1	6.2	2.5	208.9	84.5	82.1	13.0
9.	15	16.0	2.6	517.1	83.0	89.6	14.4
平 均		—	2.3	—	84.7	—	13.0

ii 成貝の形状

(方法)

昭和52年8月30日、9月13日及び9月26日の3回、輪島市漁協に水揚げされたクロ27個、マダカ57個について、計測をおこなった。また、年令査定には高山(1940)の方法にならい殻を電気炉(400℃)で焼いた。

(結果)

試料は、クロ殻長 9.90 ~ 15.16 cm、マダカ殻長 9.65 ~ 16.40 cm で、この範囲での全重量に対する殻重量の割合は、クロ 27.0 ~ 33.8%、マダカ 25.0 ~ 45.0% と示し、マダカが大きい値を示した。

年令と殻長の関係は、表16及び図16に示したように、石川県漁業調整規則による採捕制限殻長(10 cm)になるのに、クロで満4年、マダカで満5年を要している。

また、クロとマダカの種類による成長の差は、7令貝まではクロの方がマダカよりわずかに良い傾向を示した。

クロ及びマダカの殻長と全重量との関係を図17に示した。その関係式は次のように示される。

$$\text{ク ロ } W = 2.5192 L^{0.068}$$

$$\text{マダカ } W = 5.6468 L^{8.0429}$$

ただし、W：全重量

L：殻長

表16 年令と殻長の関係

年令		1 令	2 令	3 令	4 令	5 令	6 令	7 令	8 令	9 令
ク ロ	(cm) 殻長	2.86 ± 0.779	5.29 ± 1.099	8.09 ± 1.184	10.19 ± 0.989	11.41 ± 0.808	12.51 ± 0.800	13.61 ± 0.653	13.73 ± 0.812	14.45 ± 0.718
	(cm) 範囲	1.31 ~ 4.71	4.06 ~ 8.11	6.19 ~ 10.99	8.70 ~ 11.98	9.75 ~ 12.94	10.88 ~ 13.76	12.36 ~ 14.60	12.69 ~ 14.79	13.74 ~ 15.16
	(個) 供試数	22	22	22	22	21	19	11	4	2
マ ダ カ	(cm) 殻長	2.64 ± 0.728	5.14 ± 1.108	7.47 ± 1.215	9.42 ± 1.308	11.02 ± 1.330	12.05 ± 1.221	13.15 ± 1.246	14.13 ± 1.478	—
	(cm) 範囲	1.45 ~ 4.54	3.34 ~ 8.11	4.64 ~ 10.64	6.17 ~ 11.38	7.52 ~ 13.44	8.60 ~ 14.08	10.13 ~ 14.70	11.63 ~ 15.48	—
	(個) 供試数	41	41	41	41	39	31	11	4	—

iii 肥 満 度

(方法)

昭和53年6月~1月に計8回のマダカの採取をおこない、肥満度(B.W/S · L³ × 10²)の推移を調査した。

(結果)

調査日毎の肥満度の推移を図18に示した。いずれも個体差が見られたが、平均9.9~12.7で6月及び10~12月に幾分高い傾向が見られた。

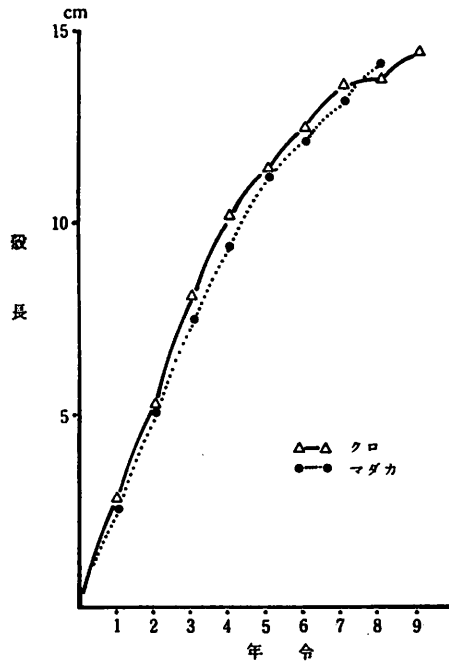


図 17 クロ及びマダカの年令と殻長

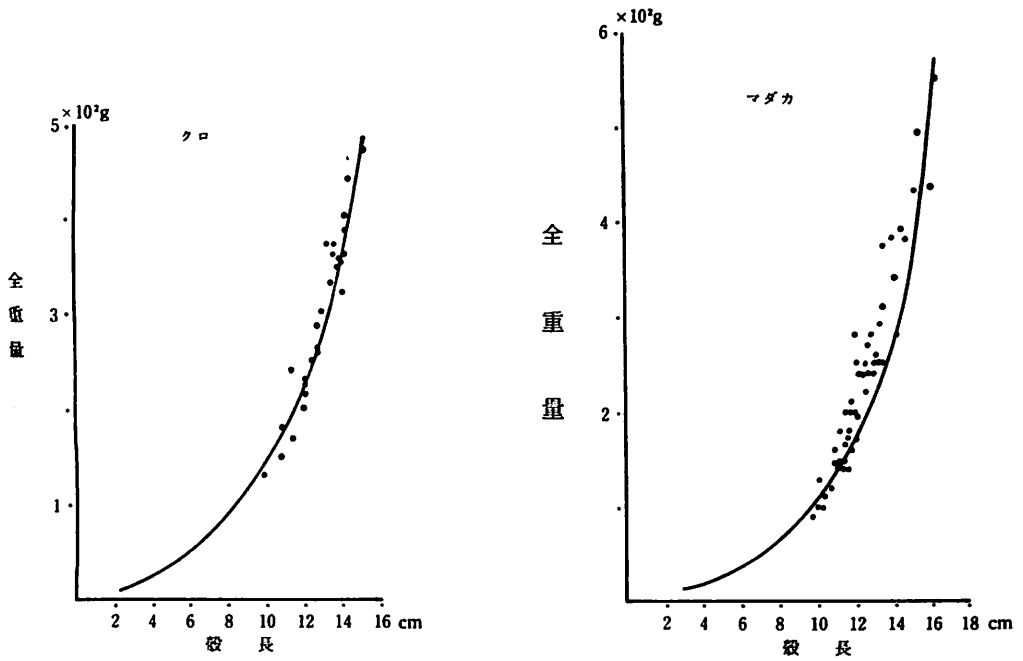


図 18 殻長と全重量との関係

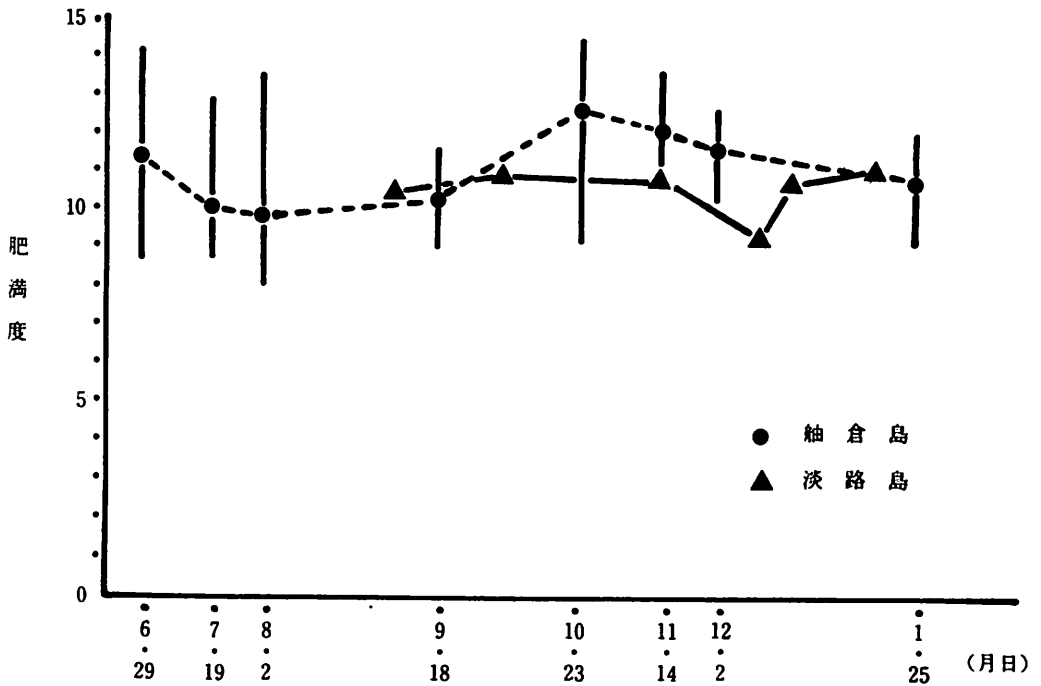


図19 肥満度の推移

IV 成熟度

(方法)

昭和52年8月30日～9月26日に採取したクロ、マダカ及び昭和58年6月～1月に採取したマダカについて、肉眼観察により雌雄判別をおこない、さらに、昭和58年度試料は、猪野(1961)の方法により成熟度係数を調べた。

(結果)

雌雄組成の推移を図19に示した。年によって成熟に差があると考えられるので、単純な比較は出来ないが、クロとマダカを比べた場合、マダカの成熟はクロより若干おそい傾向が見られた。マダカについては、昭和58年の例に見るように、7月にすでに♂の成熟が見られ、10月28日～12月1日は全て成熟個体のみで、1月末には生殖巣の1部又は完全に吸収された♀も不明な個体が出現する。

さらに、成熟度係数の推移で見れば、図20に示すように、♂では8月1日より成熟が見られ、10月23日に最高値、以後急減して、1月25日には痕跡となる。♀は、8月1日では痕跡的であるが、急増して、10月23日に最高値41.0を示し、以後急減したが、1部個体は1月25日でも完全抱卵状態であった。これらより、成熟期は9月下旬～12月初旬と考えられるので産卵期は10月から12月と推定される。

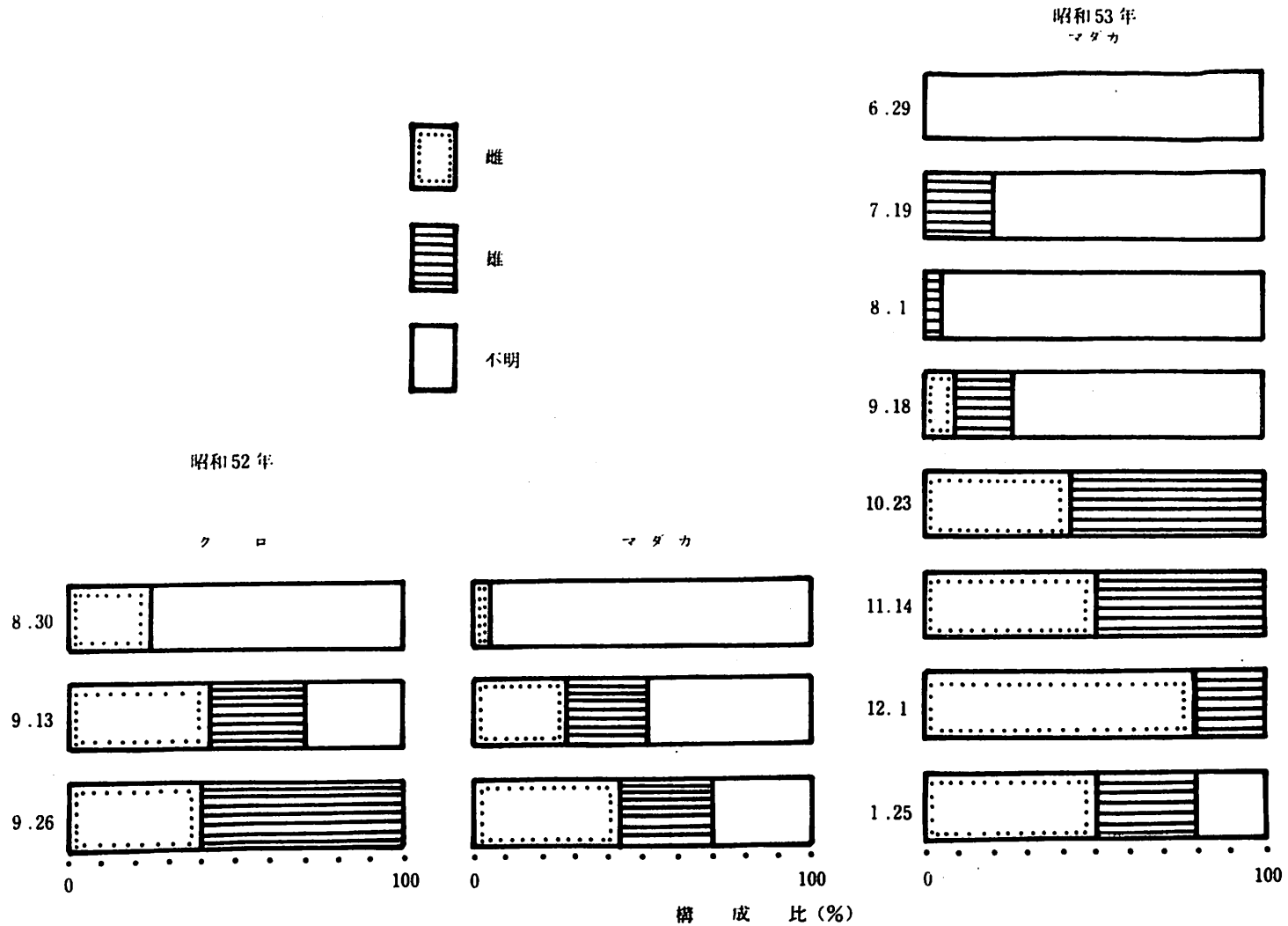


図20 雌雄組成の推移

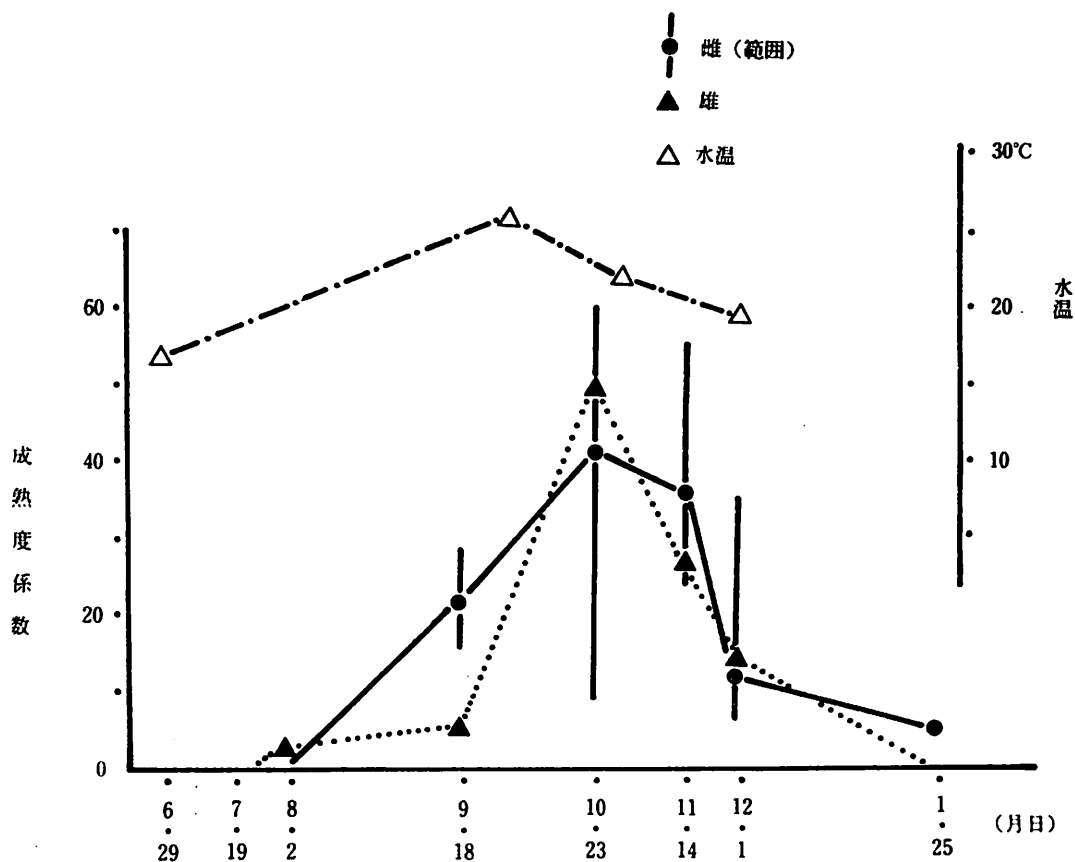


図 21 成熟度係数の推移

V 成員の分布

(方法)

昭和52年5月及び9月に、図21に示すA～D線の16定点(水深0.5 m、2 m、5 m、10 m)で潜水による採取り(2×2 m)をおこなった。

(結果)

表17に示したように、5月にクロ1個、マダカ2個、トコブシ9個、9月にマダカ2個、メガイ1個、トコブシ14個を採捕した。クロ、マダカ、メガイを合せた分布密度は、5月に0～0.25個/m²であったが、石川県漁業調整規則による採捕制限殻長10cm以上の個体は、わずかマダカ1個であった。

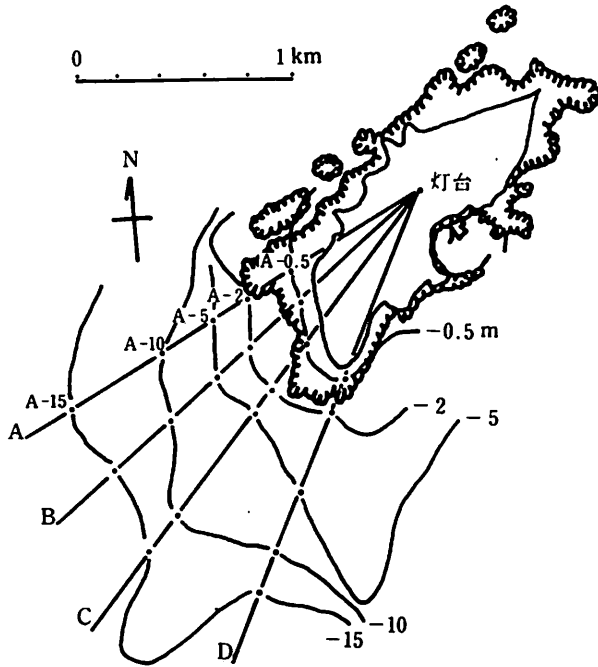


図22 成貝分布調査定点

表17 成貝の分布

(個/4 m²)

定 点 区 分	5 月			9 月		
	個	数	殻 長 cm	個	数	殻 長 cm
A-0.5	トコブシ	2	個	—	—	—
2	トコブシ	1		0		
5	0			トコブシ	3	
10	マダカ	1	8.35	0		
	トコブシ	1				
B-0.5	0			—		
2	0			トコブシ	1	
5	ク ロ	1	9.57	トコブシ	6	
	トコブシ	3				
10	0			0		
C-0.5	0			—		
2	トコブシ	1		トコブシ	1	
5	0			0		
10	0			0		
D-0.5	0			—		
2	0			0		
5	マダカ	1	8.57	0		
	トコブシ	1				
10	0			マダカ	2	1517.948
				メガイ	1	932
				トコブシ	3	

VI 産卵母貝の分布

(方法)

産卵期にあたる昭和52年10月に、図21に示すA～D線の12定点(水深5m、10m、15m)で、潜水による枠取り(2×2m)をおこなった。なお、昭和53年は、天候が悪く調査をおこなえなかった。

(結果)

表18に結果を示した。

わずかに水深15mの定点で3個のマダカが採捕されたのみで、その分布度は、0～0.5個/m²であった。

表 18 産 卵 母 貝 の 分 布

(個/4m²)

定点	区分	個	数	備	考
A-	5	0	個		
	10	0			
	15	0			
B-	5	0			
	10	0			
	15	マダカ			
C-	5	0			
	10	0			
	15	0			
D-	5	0			
	10	0			
	15	マダカ			

2 他 生 物

a 餌料競合生物(サザエ・ウニ)

(方法)

昭和52年5月及び9月に図21に示したA～D線の16定点で、潜水による枠取り(2×2m)をおこなった。

(結果)

サザエ・ウニの分布を表19に、サザエの殻高組成を図22に示した。

サザエの分布密度は、5月に0～1個/m²、9月に0～1.5個/m²で、各々殻高30mm、及び60mmサイズが主である。

また、ウニは、5月に0～0.5個/m²、9月に0～0.75個/m²でサザエよりも分布が少なく、殻径も9～60mmで、30mm以下の小型サイズが大半を占めた。

表 19 サザエ・ウニの分布

(個/4 m²)

月種 定点区分	5 月				9 月			
	サザエ		ウニ		サザエ		ウニ	
	個数	殻高	個数	殻径	個数	殻高	個数	殻径
A-0.5	0		0		—		—	
2	4	21.0:34.6 41.0:41.6	0		0		3	32.5:50.3 62.2
5	0		0		0		1	30.2
10	1	40.1	0		0		0	
B-0.5	1	30.4	0		—		—	
2	2	30.0:34.3	1	10.0	1	41.0	0	
5	1	16.4	0		0		0	
10	2	32.0:36.2	0		1	76.4	0	
C-0.5	1	40.2	0		—		—	
2	0		0		0		0	
5	1	29.1	0		0		1	9.4
10	0		1	29.6	0		0	
D-0.5	0		0		—		—	
2	0		0		1	88.1	0	
5	1	20.8	1	35.5	6	43.6:57.5 60.7:60.9 61.5:70.0	2	53.5:56.2
10	1	24.0	2	15.4:12.2	0		0	

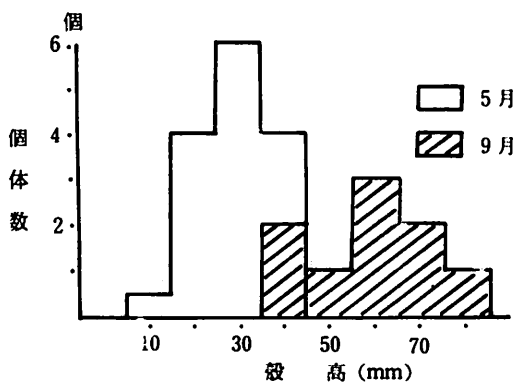


図 23 サザエの殻高組成

b 害敵生物(ヒトデ類)

(方法)

昭和52年5月及び9月に、図21に示した16定点で、潜水による枠取り(2×2m)をおこなった。

(結果)

舩倉島におけるアワビの害敵生物としてはタコ、ヒトデ類、魚類などがあるが、今回は底生性のヒトデ類についてのみ調査をおこない、結果を表20に示した。

生息するヒトデ類は、ヒトデ、イトマキヒトデ、アカヒトデ、クモヒトデの4種である。クモヒトデを除いた3種の分布は、5月及び9月ともに0~1個/m²であり、また、クモヒトデは5月に0~3個/m²、9月に0~20.5個/m²と高い密度を示し、調査定点の大半の箇所で見出された。

(考察)

ヒトデは、アワビの害敵生物として知られているが、今回の生息密度は1個/m²以下と少なく、また、全個体の胃内容物中にもアワビの捕食は認められなかったため、ヒトデ類のアワビへの影響は少ないものと考えられる。

表 20 ヒトデ類の分布

(個/4m²)

月 区分 定点	5 月		9 月	
	個 数	腕 長	個 数	腕 長
A-0.5	0 個	—	— 個	—
2	イトマキ 2	21.6 30.4	ヒトデ 1	70.0
5	0		0	
10	イトマキ 1	40.7	ヒトデ 1	58.0
B-0.5	イトマキ 1	42.8	—	
2	0		0	
5	イトマキ 3 ヒトデ 1	39.5;34.6;40.1 38.5	イトマキ 1 ヒトデ 1	32.4 70.0
10	イトマキ 1 アカ 1	38.5 64.0	0	
C-0.5	0		—	
2	イトマキ 2	20.1;40.0	アカ 1	14.4
5	0		イトマキ 3 ヒトデ 1	31.3;36.1;40.2 27.9
10	イトマキ 2	21.6;28.6	0	
D-0.5	イトマキ 2	46.8;48.4	—	
2	0		0	
5	イトマキ 1	39.2	0	
10	イトマキ 3 アカ 1		0	

c. その他の底生生物

(方法)

昭和52年5月及び9月に、図21に示す16定点(水深0.5 m、2 m、5 m、10 m)で潜水による枠取り(2 × 2 m)をおこなった。

(結果)

表21に示したように、サザエ、ウニ、ヒトデ類を除いた大型底生生物は少なく、棘皮類1、海綿類1、節足類7、魚類1で、貝類が多かった。また、調査点により小型巻貝及び多毛類が多くみられた。

d. 海藻生育量調査

(方法)

昭和52年5月及び9月に、図21に示す14定点(水深0.5 m、2 m、5 m、10 m)で、潜水による坪刈り(1 × 1 m)をおこなった。

また、昭和54年6月にD線域において6定点で潜水による坪刈り(1 × 1 m)をおこなった。

(結果)

表22に昭和52年の調査結果を示す。

生育海藻は、褐藻12種、紅藻1種で、生育量は、5月に1,300~9,980 g/m²(平均4,070 g/m²)、9月に670~5,020 g/m²(平均2,960 g/m²)を示し、殊に、5月の定点D-5ではツルアラメのみで9,980 g/m²の生育がみられた。

なお、ワカメは、5月に若干の生育がみられたにすぎない。

昭和54年の調査結果を表28に示す、海藻生育量は水深5~15 m域において、1,260~5,175 g/m²で、マメタワラ、ノコギリモク、アカモク、オオバモク、ツルアラメが主で水深が増すにしたがい生育量が若干減少する傾向が見られた。

(考察)

舩倉島では、4~5月にワカメの生育が多いことや、アワビの主餌料とみなされるツルアラメの生育が、調査海域のほぼ全域に周年を通じて分布することから、餌料海藻については問題ないと考えられる。

表21 その他の底生生物の分布

(生個体のみ、個/4 m²)

月 定 点 種 類	5 月																9 月											
	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	A	A	A	B	B	B	C	C	C	D	D	D
	-0.5	-2	-5	-10	-0.5	-2	-5	-10	-0.5	-2	-5	-10	-0.5	-2	-5	-10	-2	-5	-10	-2	-5	-10	-2	-5	-10	-2	-5	-10
ナ マ コ	1	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	
カ イ メ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
カ ニ 類	-	5	3	-	1	2	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-
ウ ミ ウ シ	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オオコシダカガンガラ	-	10	-	5	1	1	9	15	4	-	-	-	1	1	-	8	-	8	14	1	-	14	-	1	-	-	2	10
ウ ラ ウ ズ ガ イ	-	-	-	-	-	8	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	1
ク ボ ガ イ	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-
レ イ シ	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
イ ガ イ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
カ サ ガ イ	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒ ザ ラ ガ イ	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3	-	-	-	2	1	-	-	-	-
ウ バ ウ オ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表22 坪刈りによる海藻の生育量 昭和52年

(湿g r / m²)

月 定 点 種 類	5 月								9 月					
	B-0.5	B-2	B-5	B-10	D-0.5	D-2	D-5	D-10	A-2	A-5	A-10	C-2	C-5	C-10
アミシグサ	—	—	—	120	—	—	—	200	—	—	100	—	—	—
ケウルシグサ	—	—	75	265	60	5	—	450	—	—	—	—	—	—
ツルアラメ	2,605	—	3,120	20	35	30	9,980	—	3,800	1,850	1,150	—	—	3,270
ワカメ	—	1,285	—	—	40	30	—	—	—	—	—	—	—	—
ノコギリモク	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	—	—	—
アカモク	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	700	—	—
ヤツマタモク	—	790	—	—	—	—	—	670	—	—	—	—	—	—
オオバモク	365	—	1,630	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—
ヨレモク	—	—	—	—	1,450	2,900	—	—	—	—	—	—	670	—
フシスジモク	3,100	—	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—
ホンダワラ	—	750	—	1,310	—	1,060	—	—	1,220	1,000	340	—	—	1,220
マメタワラ	160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,240	—	—
ハイウスバ	—	15	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—

表 23 海藻の生育量 昭和54年

(湿重/m²)

種類	st	a-5	a-10	a-15	b-5	b-10	b-15
シオグサ		45	4	—	+	10	—
アミジグサ属		40	—	—	—	5	50
ツルアラメ		980	—	5	540	85	1,595
ワカメ		1,020	—	—	—	—	—
マメタワラ		10	2,210	1,140	1,135	2,930	950
ノコギリモク		—	45	35	300	—	245
アカモク		30	—	—	1,720	—	—
オオバモク		3,050	430	—	1,215	—	—
イソムメモドキ		—	695	—	—	35	—
コスジフシツナギ		+	—	80	—	20	—
ハイウスバ		—	—	—	—	20	—
計		5,175	3,384	1,260	4,910	3,105	2,840

(+: 4 gr以下)

C 施設試験

(目的)

天然アワビの浮遊幼生の沈着効果と稚貝の保護育成効果を調査する。

(方法)

1 モデル礁の形状

図23に示すように、 $\phi 40 \sim 50$ cm自然石を主材として、FRP、鉄線蛇カゴを使用した。

2 モデル礁の設置位置

昭和52年9月に、図23に示す配置で、図24に示す3箇所(イ~ハ)にモデル礁を沈設した。なお、蛇カゴ礁により潜堤とした。

昭和53年9月には、図24の1箇所(ニ)に円形付着器を配したFRP礁を設置した。図25に形状を示す。

3 調査の時期、方法

昭和53年6月に、前年に沈設したモデル礁の状況を潜水により観察し、次いで図23に示したロ及びハのFRP礁各1基を陸上にはこんで、内部の玉石1個毎に付着生物を調べた。さらに、上、中、下段の玉石計164個は、表面付着物をけずりとして10%ホルマリンで固定し精査した。なお、蛇カゴは取り上げが困難なので目視観察にとどめた。

昭和54年6月に図23に示したロ及びニのFRP礁3基について、潜水観察をおこない、次いで揚陸してアワビ付着を調査し、内包の玉石123個について表面付着物をけずり取って精査した。

(結果)

昭和53年、54年の2回の調査において、FRP礁、蛇カゴ礁ともに波浪による施設の移動、破損は見られなかった。しかし、円型FRP付着器は全て消失していた。FRP礁のフィラメント及び玉石には、石灰藻、アオサ、アミジグサ、ミル、カゴメノリ等の生育があり、殊に昭和52年沈設礁に多か

った。また、サザエ、オオコシダ、カガンガラ、ヒザラガイ、ヒバリガイ等の付着が見られたが、アワビ稚貝は皆無であり、精査した玉石表面付着物にも見られなかった。

(考 察)

FRP礁には、石灰藻、海藻の生育が見られ、また沈設付近で稚貝採捕例があったにかかわらず稚貝付着は全くなかったが、この原因は、前述したように当地区では水深10~20m域に稚貝の多い傾向がみられたので、FRP礁沈設水深(3~7m)に問題があったと考えられる。

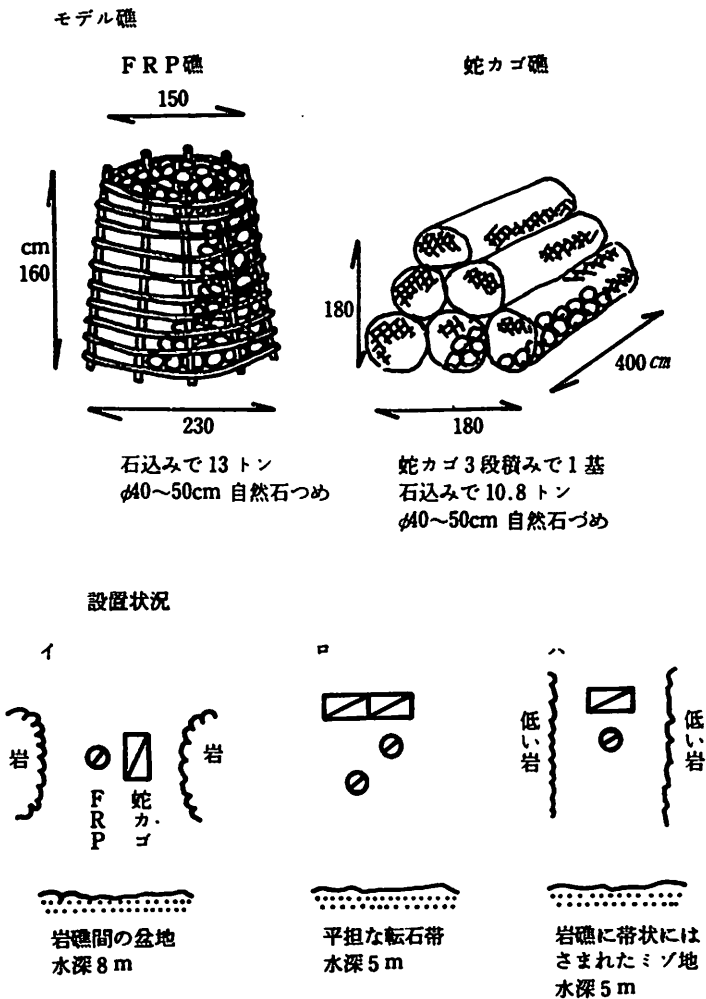


図 24 モデル礁と設置

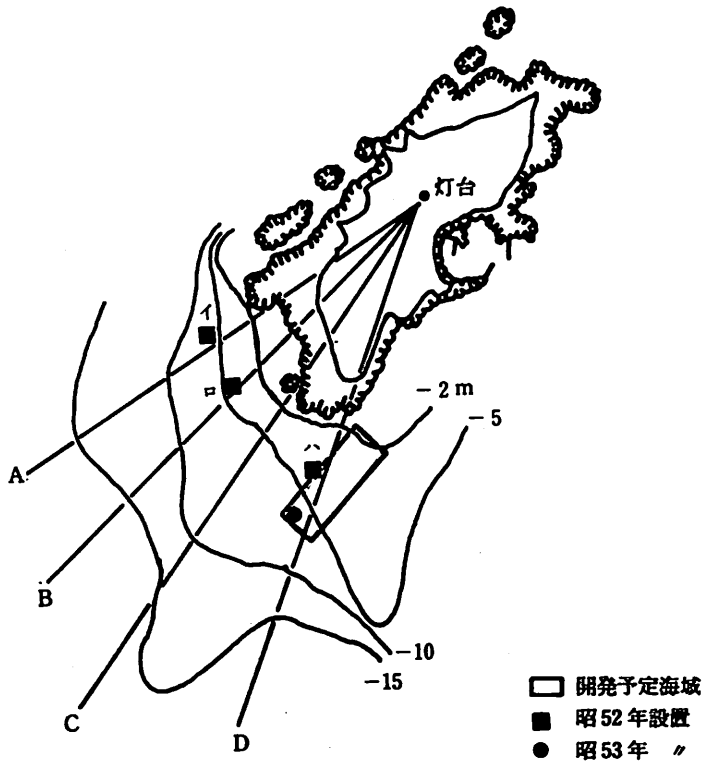


図 25 モデル礁設置箇所

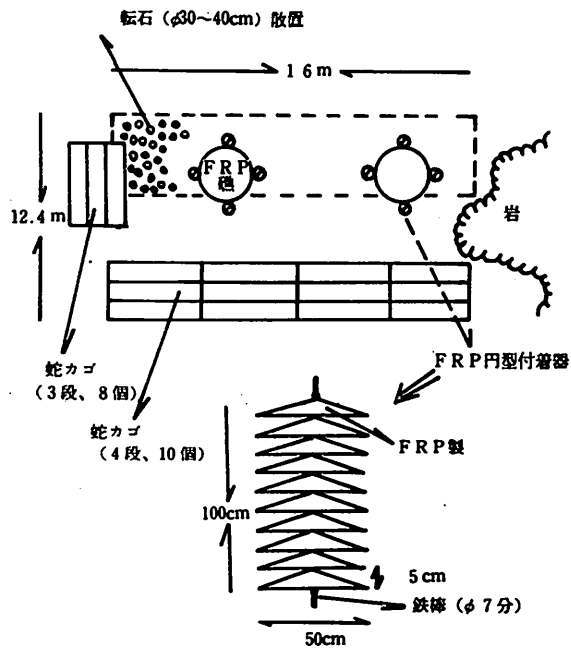


図 26 モデル礁設置平面図

D 総合考察

昭和52～54年にわたり、大規模増殖場開発事業をおこなうための調査及び試験を実施し、結果を前項で記したが、得られた知見は次のようである。

- 1 舢倉島周辺は、複雑な凹凸の岩礁地帯からなり、転石帯は少ない。さらに、島の南西は遠浅であるが、他は岸深である。
- 2 夏期における沿岸流は、表層は直接風の影響を受け、さらに、水深5m以深では、海底地形の影響で複雑な流れを示す。
- 3 10～11月における風向は、北西～北東が卓越し、また、22m/sec以上の強風日が見られる。
- 4 10～12月における波浪は、波高0.1～4.0mが卓越し、4～6mも見られる。
- 5 稚貝は、水深0.2～26mに広く分布するが、水深別分布は10～20m域に全体の51%が見られる。これは、当地区でマダカが優占種であることと関係があると考えられる。

また、水深15～26m域の稚貝(殻長10～50mm)の密度は0～8個/m²(平均1.3個/m²)であり、これらは、転石の下及び岩の亀裂に生息する。

- 6 成貝の分布は、年間を通じて、1個/m²以下である。
- 7 産卵期は、10～12月と推測される。
- 8 水深5～15m域における海藻生育量はツルアラメモク類が主で、1.260～5.175g/m²であり、餌料海藻についての問題はない。
- 9 ヒトデ類は少ないが、サザエはアワビより分布量が多い。また、タコ、魚類が多く、稚貝への影響が考えられる。
- 10 稚貝の住み場となる、転石が当地区ではほとんどないので本事業の実施にあたり十分に考慮する必要がある。
- 11 当地区におけるトコブシの分布密度は、0～3個/m²でアワビより高く、また産卵期が早いと推定されるので、トコブシ稚貝による住み場占有の影響について検討する必要がある。
- 12 FRPモデル礁への稚貝付着効果は認められなかったが、これは沈設水深に問題があったためと考えられる。

13 事業構想の概要

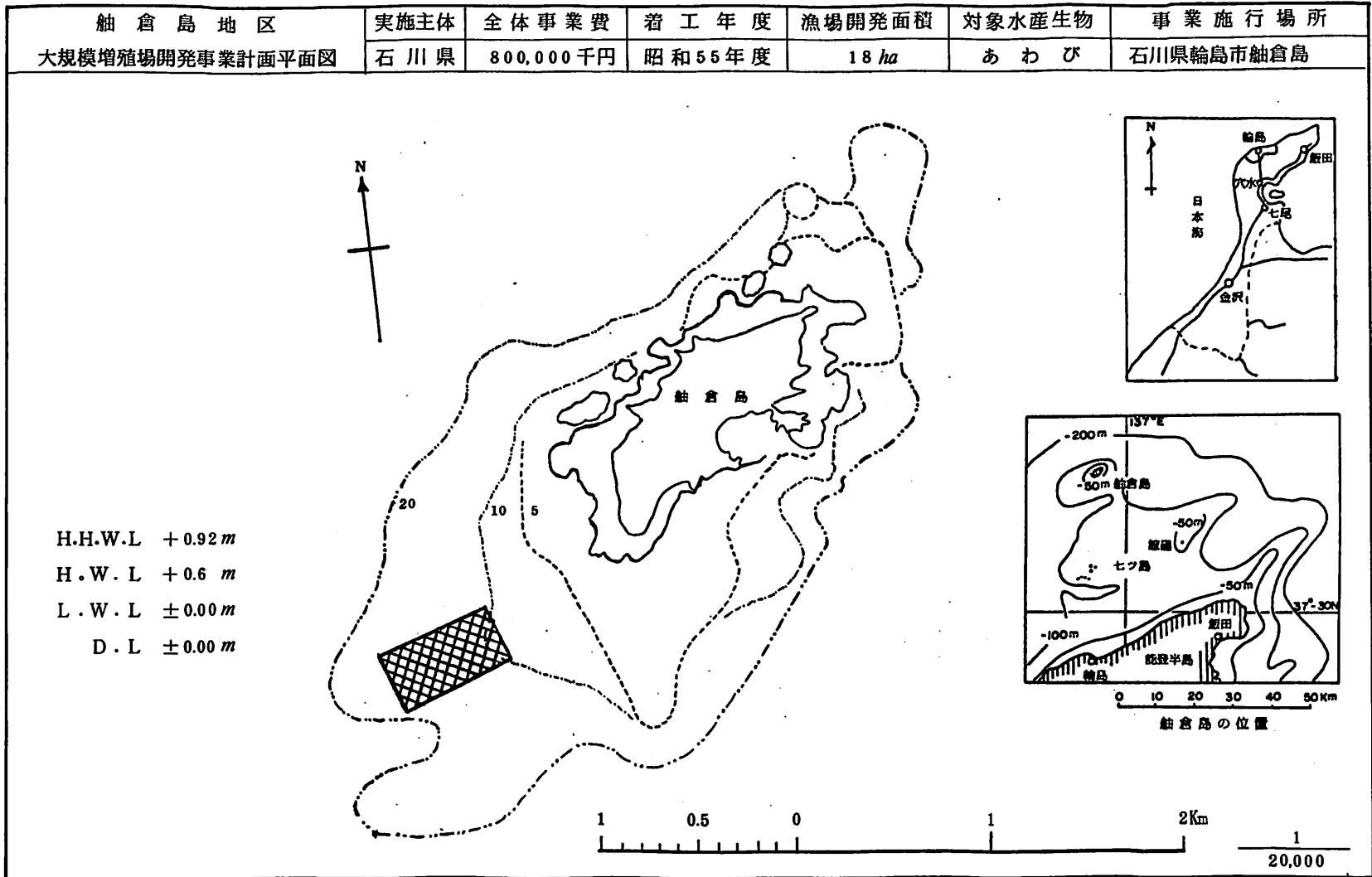
- a 開発予定海域は、舢倉島南西海域の水深10～20m域とする。
- b 造成海域は300×600mとし、潜堤を兼ねた蛇籠製の石止め堤(高さ1m)で漁場内を区画し漁場内には自然石による転石帯を造成する。さらに、波浪による転石の移動防止とアワビ付着及び流れ藻集積を兼ねたコンクリートブロック(水深によって形状をちがえる)を適所に沈設する。

Ⅷ 事業全体計画の概要

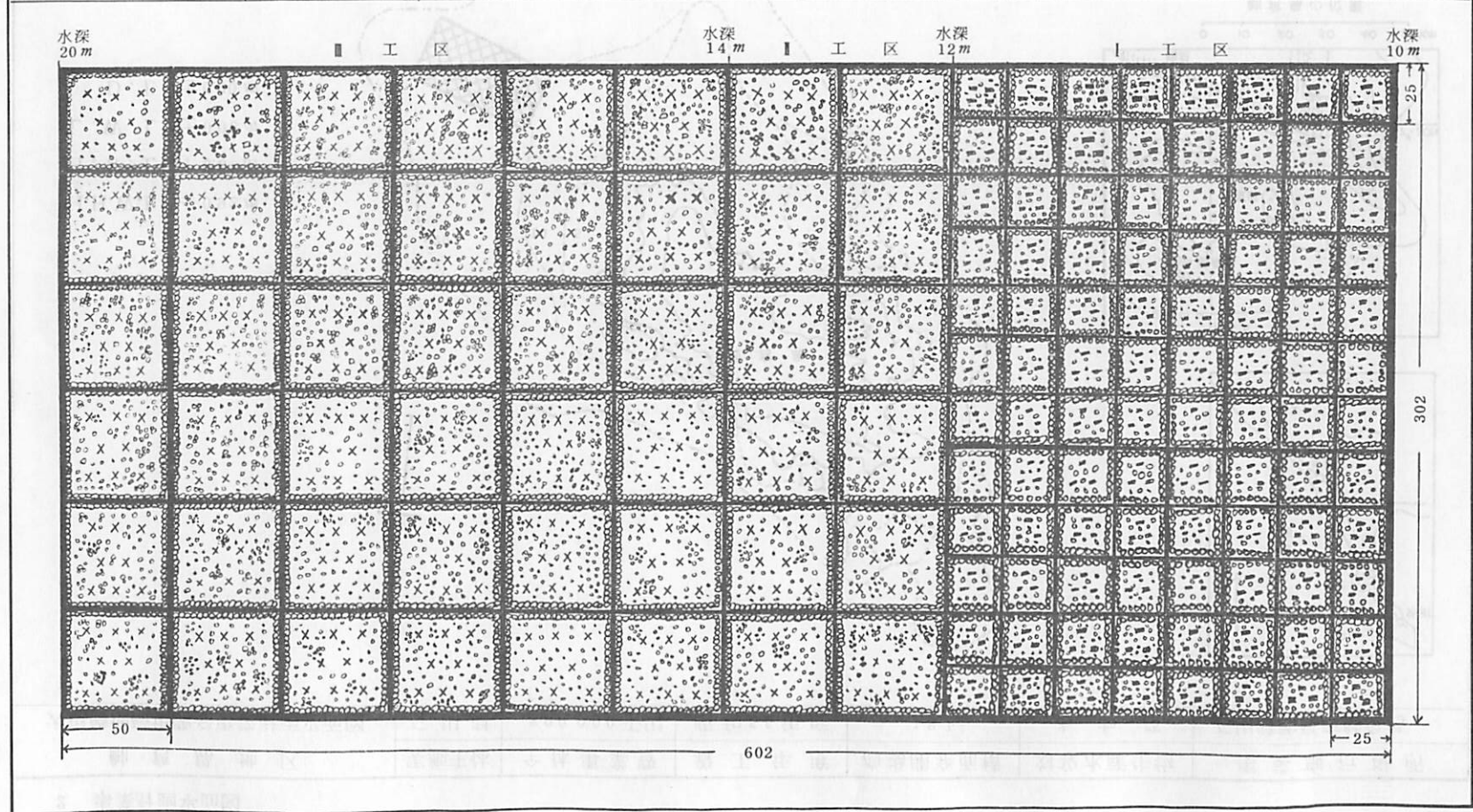
1 年次別計画

実施年度	55	56	57	58	計
事業内容	稚貝増殖場造成 成貝育成場造成	〃	〃	〃	〃
事業量	20,250 m ²	51,750 m ²	51,750 m ²	56,250 m ²	180,000 m ²
事業費	90,000 千円	280,000 千円	280,000 千円	250,000 千円	800,000 千円

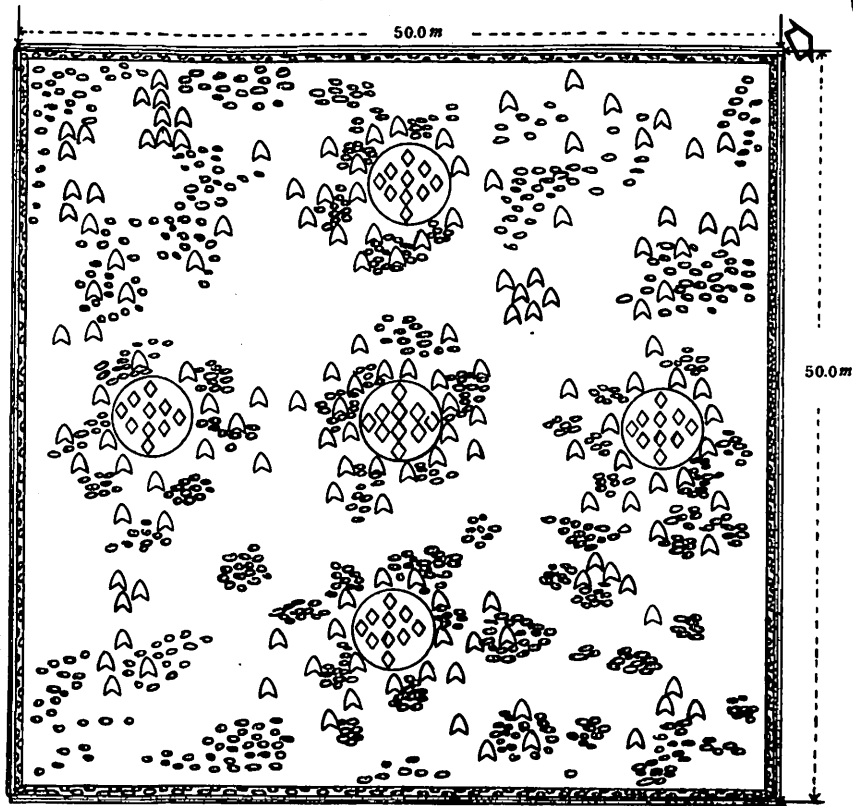
2. 事業計画平面図



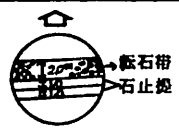
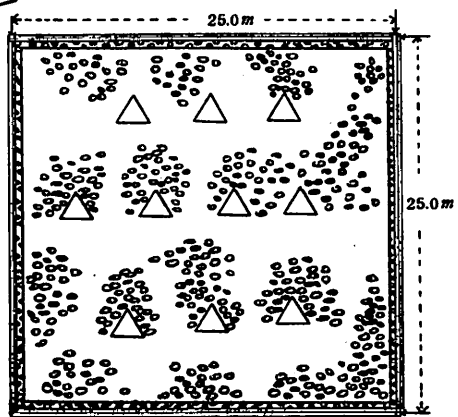
工種名	舢倉島地区 アワビ施設				計画数量	18 ha	
設計の条件	設計波高	6・8 m	波向	最強最多	N W N	設計浪の周期	12・0 秒
	設計潮位	・ m	大潮升	・ m 潮位基準面	B M 上		







2・3工区



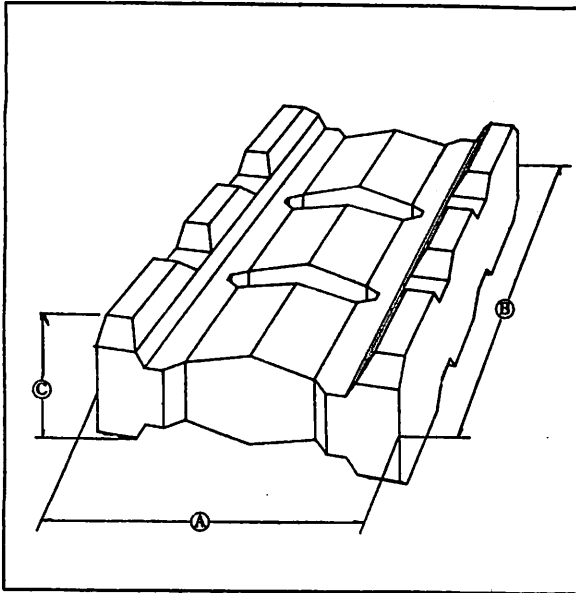
50.0m



-  転石
-  Aブロック
-  Bブロック
-  Cブロック

3 施設構造図

Aブロック

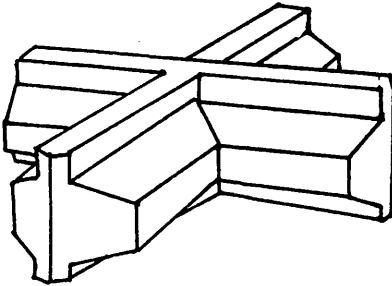


数 量 表

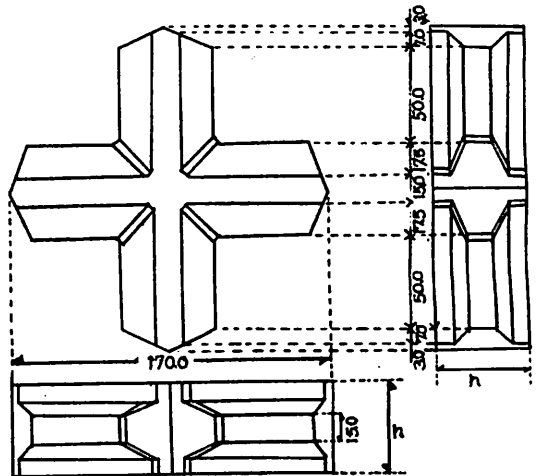
型式	コンクリート 量 (m ³)	実重量 (t)	型枠面積 (m ²)	寸法 (m)			孔数
				A	B	C	
S-55	0.816	1.88	8.17	1.80	2.00	0.55	2

Bブロック

見 取 図



形状寸法図



型式	コンクリート 体積 (m ³)	型枠面積 (m ²)	実重量 (ton)	高さ (cm) h
1	0.44	4.80	1.012	50

石止堤籠

① 本体

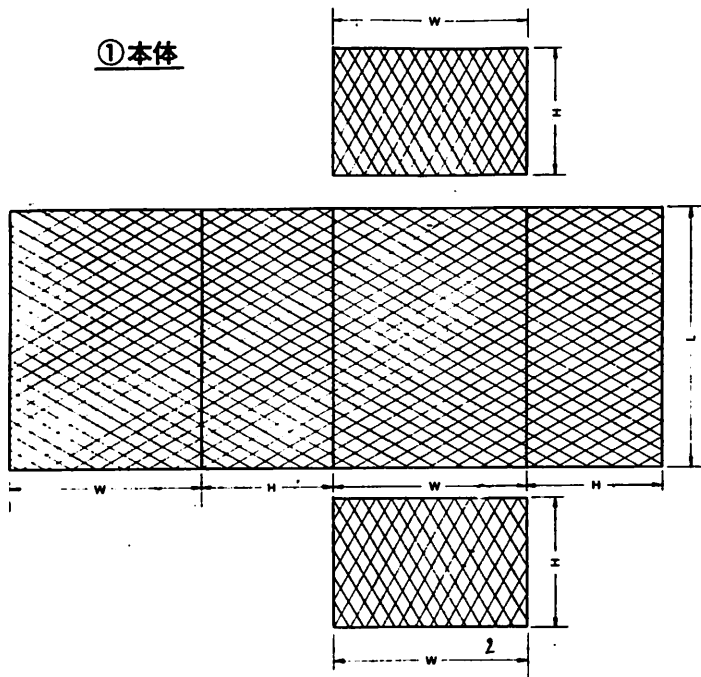


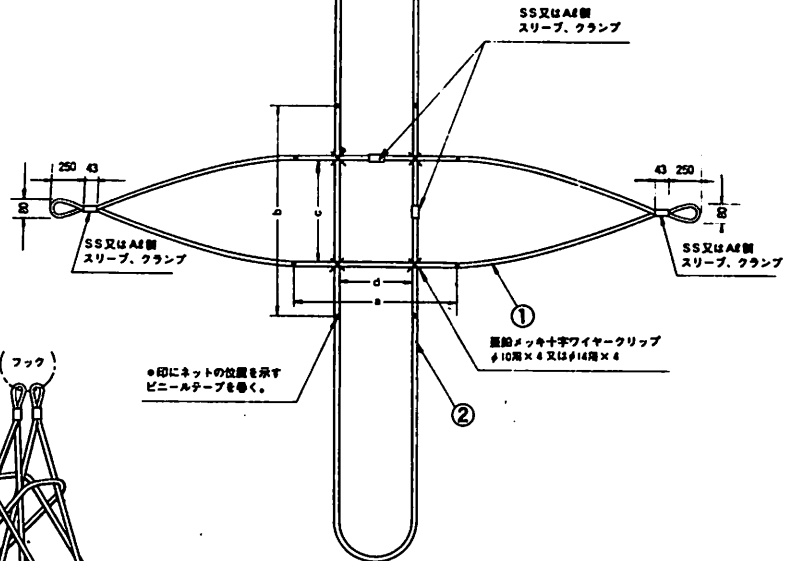
表1 本体寸法

型式	線径及び網目	H	W	L
10T型	φ5×15cm	1.0m	2.0m	3.0m

表2 ワイヤロープ寸法

型式	ワイヤロープの径	周長	a	b	c	d
10T型	1 φ14(6×19)	17.0m	2,000		1,400	
	2 φ14(6×19)	17.0m		3,000		700

② ワイヤロープ



③ 吊り上げ

