

# 根室地区人工礁造成事業 (貝殻島代替コンブ漁場造成事業)

増殖部 佐々木 茂

## 一、はじめに

貝殻島周辺海域におけるコンブ漁業は昭和三八年(一九六三)より昭和五十一年(一九七六)まで十四年にわたって、日ソ間コンブ採取協定(大日本水産会が窓口となって行った民間協定)に基いて操業してきた。しかし昭和五二年(一九七七)に日ソ漁業協定の締結によって操業が不能となっている。このため国と道は関係漁業者の生活安定のため、貝殻島の代替コンブ漁場を根室市太平洋沿岸水域に新たに造成することとなり、昭和五二年(一九七七)より五四年(一九七九)の三カ年にわたって人工コンブ礁造成事業を実施した。そして初年度事業の効果についても明らかとなったので貝殻島のコンブ漁業造成計画、事業実施および効果について報告する。

## 二、貝殻島周辺海域のコンブ漁業

### (1) これまでの経過

本海域におけるコンブ漁業はナガコンブがその対象でガツカラコンブは混獲程度である。

そして本海域で本格的に漁業に従事したのは、たまたま本土海域がコンブ不作の昭和五年(一九五〇)からである。当時は本海域に最も近い温根元、ノサップ、ゴヨウマイ地区の漁民が出漁した程度であったが、年毎に出漁隻数が増加した。しかし本海域はソビエトが主帳する領土のため年毎に拿捕漁船が増加し昭和三〇年代(一九五五)に入るとそれが極に達した。このため本問題は国内に行政上だけでなく国際的にも大きな波紋をなげたので緊急に解決する必要にせまられ、国と道は昭和三七年(一九六二)と三八年(一九六三)にわたって歯舞港地先に円筒型コンクリートブロック、二七、七〇〇個、また五、五〇〇個をゴヨウマイ地先に合計三三、二〇〇個を設置して貝殻島代替コンブ礁(第二貝殻島)事業は完了した。この事業に対する効果は昭和三八(一九六三)から得た安全操業である。この民間協定による貝殻島の安全操業は昭和五一年(一九七六)で終了した。

### (2) コンブ漁業について

北海道釧路、根室支庁管内太平洋沿岸のこ

第1表 釧路、根室支庁の太平洋沿岸におけるコンブ漁業について

漁業	操業期間	漁獲対象種	漁具	備考
棹前コンブ漁業	5月下旬~6月30日	ナガコンブ(2,3年コンブ)	カケカギ(コンブ棹)	
成コンブ漁業 (夏コンブ漁業)	7月下旬~8月下旬	ナガコンブ(2,3年コンブ)	カケカギ(コンブ棹)	ネコアシコンブはナガコンブ、ガツカラコンブの不作年に採取する。
	8月下旬~9月30日	ガツカラコンブ(2,3年コンブ) ネコアシコンブ(2年コンブ)	ネジリ ネジリ	

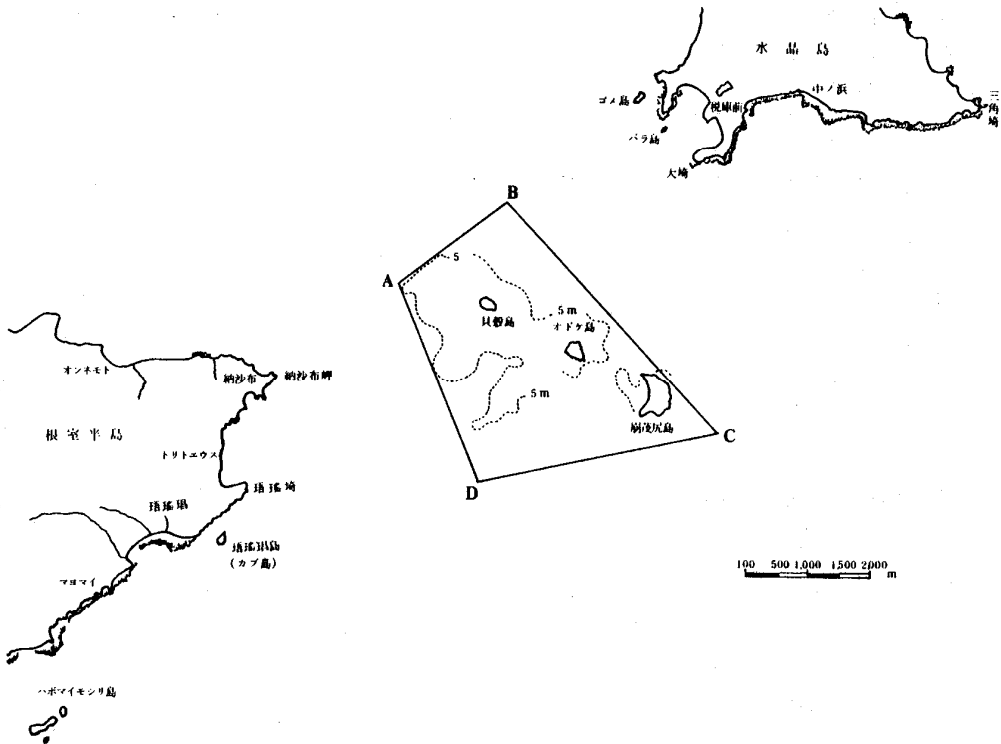
第2表 歯舞漁業協同組合のコンブ生産量(含貝殻)と貝殻島周辺水域の生産量(干物)

年度	昭和38 1963	39 1964	40 1965	41 1966	42 1967	43 1968	44 1969	45 1970	46 1971	47 1972	48 1973	49 1974	50 1975	51 1976	平均
総生産量(t)	3011	3192	2739	3870	4003	4281	3641	2475	4519	5127	3790	3205	4410	4573	3774
貝殻島漁獲(t)	1195	1035	668	1049	833	473	841	466	915	1058	982	865	854	964	871

ンブ漁業はナガコンブ、ガツガラコンブ、ネ  
コアシコンブがその漁獲対象種となっており  
これらの漁期と漁具は第一表のとおりである。

貝殻島周辺海域におけるコンブ漁業は昭和  
三八年より日ソコンブ協定締結により開始さ  
れ、その操業期間は六月一日より九月三〇日  
の四カ月であるが、三三〇隻のコンブ漁船が  
主体的に操業するのは棹前コンブ漁業でその  
期間は六月一日〜六月三〇日である。七月以  
降は成コンブ漁業が各組合地先で解禁となる  
ので大部分の漁業者は本土地先で操業する。  
貝殻島周辺海域でのコンブ生産量は第二表の  
とおりである。

本海域の操業区域は第一図に示すような凸  
四辺形 ABCD で約一、一八〇ヘクタール、  
このなかで水深 5 m 以浅のコンブ漁場は約四  
五〇ヘクタールに達する。漁場の底質は平盤  
が多く、所どころにゴロタが散在する。この  
水域にはナガコンブ (*Laminaria angustata*  
var. *longissima*)、ガツガラコンブ (*L. cori-*  
*-acea*)、ネコアシコンブ (*Arthrothamnus*  
*bifidus*) の産業種とアイヌワカメ (*Alaria*  
*praelongata*)、スガモ (*Phyllospadix imatensis*)  
のコンブ類の競争関係大型海産雑植物が生育  
する。これらの生育帯は浅い方からアイヌワ  
カメ、スガモ、ナガコンブ、ガツガラコンブ



第 1 図 貝殻島 (シグナリヌイ島) 区域における昆布の日本漁民  
による採取に関する大日本水産会とソビエト連邦国民経  
済会議付属漁業国家委員会との協定に基づく操業区域

ネコアシコンブの順となる。生育量はナガコンブが主体でこれは波浪がくだけるような外洋面に好んで生育する。これに対しガツカラコンブは波浪の影響が少ない所に生育する。同海域を昭和四七年（一九七二）より13地点で漁期前に前年コンブ生育調査を実施している。方法は船上よりカケカギ（コンブザオ）を約5m曳航し、これにかかったナガコンブを数えるのと船上よりの観察で生育状況を判断した。ちなみに昭和四九年五月二四日の調査では、一匏当り最大四九本（冬季群二年が二本、冬季二群二年が四七本）、最低六本（冬季群二年）平均一一・六本。昭和五〇年五月二二日は最高一七本（冬季群二年）アイヌワカメ一〇本、最低二本（前同）、アイヌワカメ五本で、平均一一・一本である。

三、根室コンブ人工礁造成事業計画

（貝殻島代替コンブ漁場造成事業）

前述の経過で貝殻島代替コンブ漁場造成事業は昭和五二年六月、つぎのような造成計画により事業は昭和五二年より実施した。

- (1) 貝殻礁におけるコンブ生産量（昭和四七年より五一年まで五カ年平均）  
貝殻島におけるコンブの生産量は五カ年平均九五〇トンで、その八〇%七六〇トンの生産を確保し得る漁場を造成する。
- ① 事業種類 投石（自然石）

- ② 使用石材 径五〇cm（一個約一二〇kg）  
③ 生産目標 七六〇トン（干上り）  
④ 事業量 二六五、〇〇〇、〇〇〇（二二万個）  
⑤ 造成面積 五三ヘクタール  
⑥ 事業費 一、五二一、〇〇〇、〇〇〇円也  
(2) 計画の積算基礎はつぎのとおりである。
- ① 造成漁場一匏当りのコンブの生産  
二年コンブ一本当り平均生産量、ナガコンブとして一、〇〇〇g（生）  
干上り歩留一五%  
一、〇〇〇g×〇・二五＝二五〇g  
一匏当り着生本数 一〇本  
一匏当り生産 一〇本×二五〇g＝二、五〇〇g（二、五kg）  
② 造成所要面積  
七五〇トン÷一、五kg/m<sup>2</sup>＝五〇六、六六六m<sup>2</sup>  
収獲率九五%とすると、  
五〇六、六六六m<sup>2</sup>÷〇・九五＝五三三、三三三m<sup>2</sup>  
③ 所要事業量  
一匏当り所要石材量〇、五m<sup>2</sup>（一匏当り径五〇cmの石材四個、一匏では八個）  
五三三、三三三m<sup>2</sup>×〇、五m<sup>2</sup>/匏  
＝二六五、〇〇〇、〇〇〇個の石材数  
④ 所要事業費  
一匏当り事業費五、七〇〇円（昭和五二年  
度単価五、三〇〇×一、〇八）  
二六五、〇〇〇、〇〇〇個×五、七〇〇円/m<sup>2</sup>

第3表 漁協別貝殻島代替コンブ漁場造成計画

	昭和47～51年の平均漁獲量（貝殻島）(t)	比率 (%)	代替コンブ漁場造成計画 (ha)	生産目標 (t)
齒舞漁業協同組合	906	95.8	48.0	720
根室漁業協同組合	25	2.6	5.0 (兩組合合同漁場造成)	40
落石漁業協同組合	15	1.6		
計	946	100.0	53.0	760

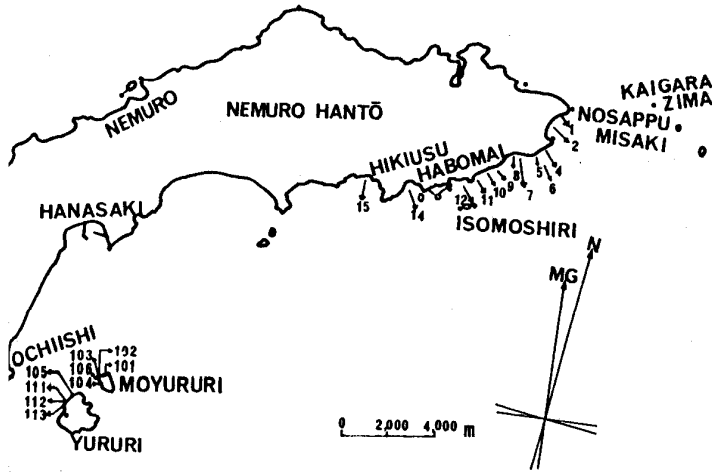
(3) 組合側の人工礁造成計画  
貝殻島に出漁していたのは齒舞漁限協同組合三〇〇隻、根室漁業協同組合二〇隻、落石漁業協同組合一〇隻、合計三三〇隻である。組合別漁獲量は第三表のとおりである。  
(五カ年平均)  
＝一、五二一、〇〇〇、〇〇〇円となる。

#### 四、漁場造成適地調査

コンブ礁造成区分のうち歯舞漁業協同組合はノサップ岬よりヒキウスまで、根室漁業協同組合と落石漁業協同組合は共同利用するものをユルリ島周辺で、それぞれ適地選定調査を行うことにした。

(1) 調査月日

歯舞地区 昭和五年(一九二七)八月二日—一日



第2図 貝殻島代替コンブ漁場造成適地調査地点

落石地区 昭和五年(一九二七)八月一八日

九月二六日

(2) 調査場所と方法

調査地点は第二図のように歯舞地区については一—五調査線のうち合計一三線(Na 3 13線は欠測)延八、二四五m(二調査線は三〇一—四〇〇m)、落石地区はモユルリ島、ユルリ島合計九線延二、四〇〇m(二調査線は二〇一—三〇〇m)の海底に間縄を沈設し、二五m毎に水深、底質、有用コンブを年令別に数量を調べ水中記録した。また調査ラインに沿って一〇〇m毎に(表、中、底層)水中照度、流向流速を調査した。

(3) 調査結果

① 底質

歯舞地区は三一五地点観察した。このうち岩盤が二五八地点(八一%)、岩盤のくぼみに砂が堆積したところが四二地点(一四%)、砂の厚さは一〇—三〇cm)、岩盤に凸岩が九地点(三%)、砂地六地点(二%)であった。この砂地は陸側に存在する。

落石地区は六三地点観察した。このうち岩盤が四四地点(七〇%)、岩盤のくぼみに砂が堆積した所が六地点(一〇%)、砂と玉石四地点(六%)、砂地九地点(一四%)であった。この砂地は沖側に存在する。底質とコンブ類の関係をみると、平盤地帯はナガコンブ、アイヌワカメ、ネコアシコ

ンブ、起伏が割合大きな岩場は凸部にガツガラコンブが着生する。(水深は七一—二mの場所)。落石地区は水深五mまで岩盤、それ以深は砂場である。この砂場にはオオアマモが群生する。(これは羅臼地区のオオアマモと同じ)。

② 海産植物目録と出現頻度および水深別出現頻度

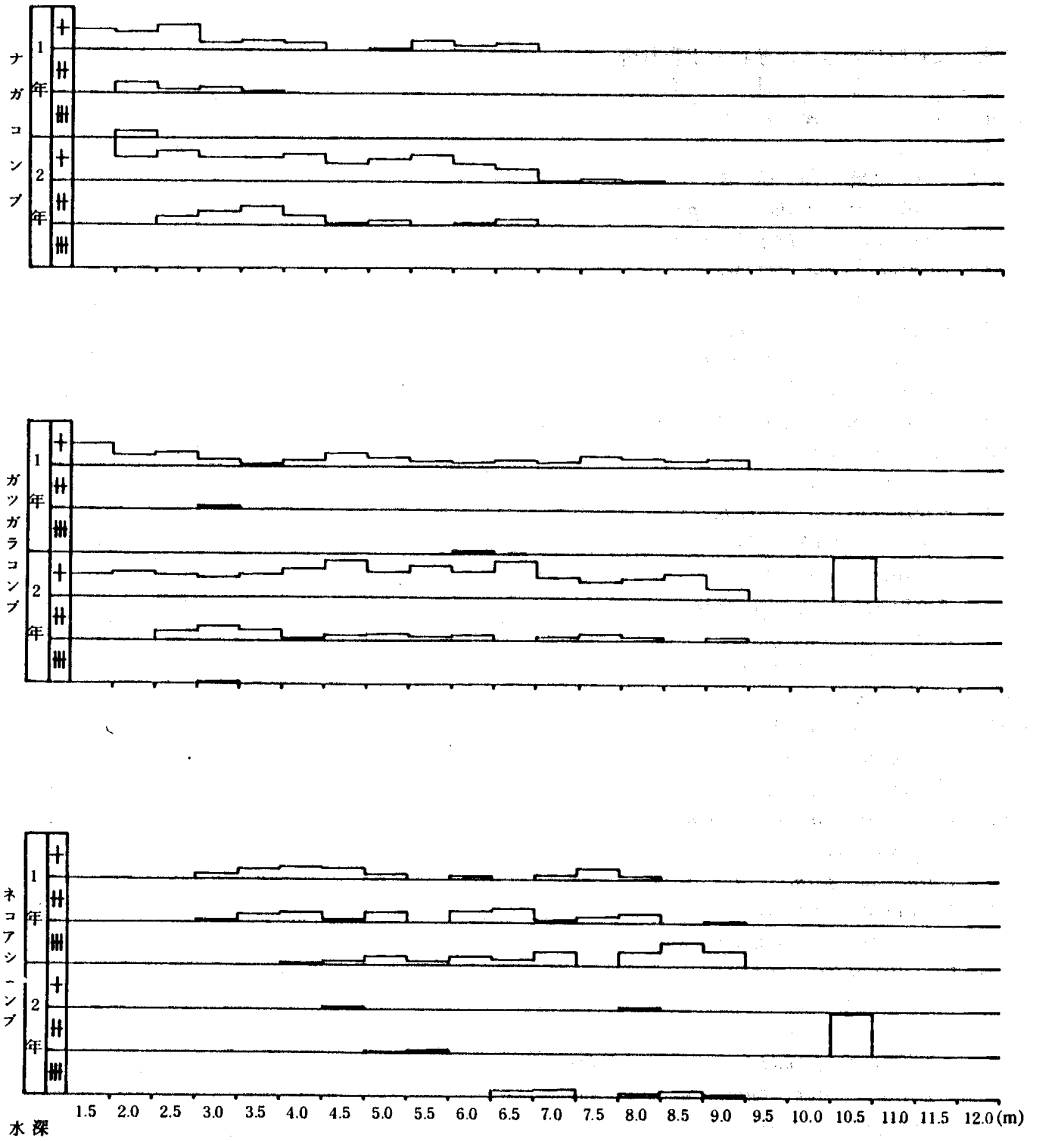
ア、歯舞地区

今回調査した結果では海藻類四一種類、被子植物一種、合計四二種類、海藻類は緑藻一種、〇藻一七種、紅藻二三種である。コンブ類はナガコンブ、ガツガラコンブ、ゴヘイコンブ、トロロコンブ、ネコアシコンブ、アイヌワカメ、アナメ、スジメなどである。このうち有用種はナガコンブ、ガツガラコンブ、ネコアシコンブ、トロロコンブであるが最も重要なものはナガコンブ、ガツガラコンブである。

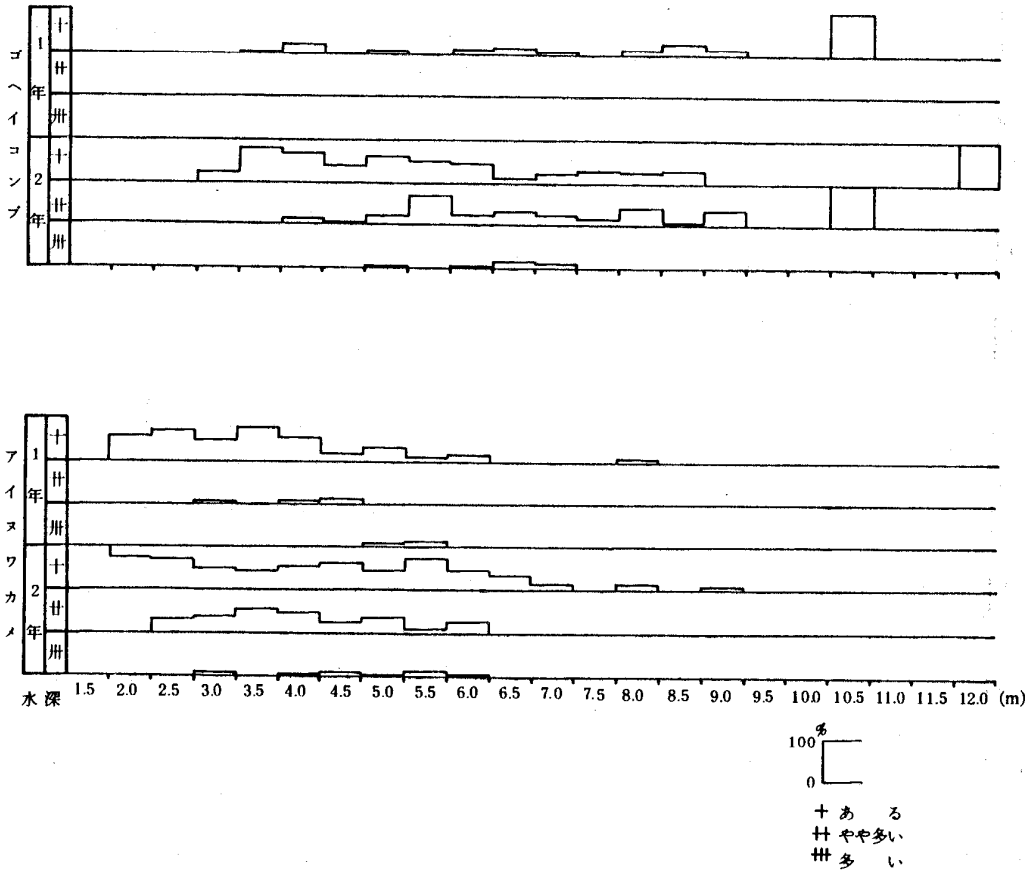
海産植物の目録と出現頻度は第四表のとおりである。すなわち二八四調査地点に対し第一位はガツガラコンブ(七七・一%)ついでアイヌワカメ(六九%)、ナガコンブ(五六・七%)の順である。このようにガツガラコンブが最高の出現率となったのは、調査ライン一三線のうちナガコンブの主要漁場を貫通して調査したのはNa 1、2、5、7、12の五線で残り八線はガツガラコ

第4表 調査時における海産物の出現割合(%) - 齒舞 -  
出 現 種 名

		調 査 地 点 数	出 現 回 数	頻 度
Chlorophyta	緑 藻 植 物			
1.	<i>Ulva pertusa</i>	ア ナ ア オ サ 148	6	4.1
Phaeophyta	褐 藻 植 物			
2.	<i>Leathesia snhaerocephala</i>	ヒメネバリモ 148	1	0.7
3.	<i>Chordaria flagelliformis</i> f. <i>chordaeformis</i>	ヒモナガマツモ 148	1	0.7
4.	<i>Desmarestia viridis</i>	ウルシグサ 148	2	1.6
5.	<i>D. ligulata</i>	ケウルシグサ 148	10	6.8
6.	<i>Colpomenia sinuosa</i>	フクロノリ 148	1	0.7
7.	<i>Coilodesme japonica</i>	エゾブクロ 148	31	20.9
8.	<i>Chorda filum</i>	ツ ル モ 148	3	2.0
9.	<i>Laminaria angustata</i> var. <i>longissima</i>	ナガコンブ 284	161	56.7
10.	<i>L. coriacea</i>	ガツガラコンブ 284	219	77.1
11.	<i>L. yezoensis</i>	ゴヘイコンブ 284	181	63.7
12.	<i>Kjellmaniella gyrata</i>	トロロコンブ 284	12	4.2
13.	<i>Agarum cribrosum</i>	ア ナ メ 284	82	28.9
14.	<i>Costaria costata</i>	ス ジ メ 284	36	12.9
15.	<i>Arthrothamnus bifidus</i>	ネコアシコンブ 284	130	45.8
16.	<i>Alaria praelonga</i>	アイヌワカメ 284	196	69.0
17.	<i>Cystoseira crassipes</i>	ネブトモク 284	126	44.4
18.	<i>Sargassum</i> sp.	ホンダワラ類一種 148	1	0.7
Rhodophyta	紅 藻 植 物			
19.	<i>Porphyra tasa</i>	タ サ 148	15	10.1
20.	<i>Ncodilsea yendoana</i>	ア カ バ 148	2	1.6
21.	<i>Constantinea rosa-marina</i>	オキツバラ 148	26	17.6
22.	<i>C. subulifera</i>	オオバオキツバラ 148	13	8.8
23.	<i>Corallina pilulifera</i>	ピリヒバ 148	1	0.7
24.	<i>Bossiella cretacea</i>	イソキリ 148	10	6.8
25.	<i>Tichocarpus crinitus</i>	カレキグサ 148	9	6.1
26.	<i>Cirralicarpus gmelini</i>	エゾトサカ 148	12	8.1
27.	<i>Kallymenia ornata</i>	キタツカサノリ 148	2	1.6
28.	<i>Turnerella mertensiana</i>	エゾナメシ 148	3	2.0
29.	<i>Ahnfeltia plicata</i> var. <i>tobuchiensis</i>	イタニグサ 148	6	4.1
30.	<i>Gigartina ochotensis</i>	ホソイボノリ 148	1	0.7
31.	<i>Chondrus pinnulatus</i>	ヒラコトジ 148	17	11.5
32.	<i>Ch. yendoi</i>	エゾツノマタ 148	9	6.1
33.	<i>Palmaria palmata</i>	ダ ル ス 148	1	0.7
34.	<i>Halosaccion yendoi</i>	ベニフクロノリ 148	5	3.4
35.	<i>Ptilota pectinata</i>	クシベニヒバ 148	44	29.7
36.	<i>Neoptilota asplenoides</i>	カタワベニヒバ 148	72	48.6
37.	<i>Ceramium kondoii</i>	イ ギ ス 148	2	1.6
38.	<i>Congregatocarpus pacificus</i>	コノハノリ 148	2	1.6
39.	<i>Odonthalia aleutica</i>	アリウシャンノコギリヒバ 148	7	4.7
40.	<i>O. corymbifera</i>	ハケサキノコギリヒバ 148	25	16.9
41.	<i>O. kamtschatica</i>	カムサッカノコギリヒバ 148	10	6.8
Angiospermae	種 子 植 物			
42.	<i>Phyllospadix iwatensis</i>	ス ガ モ 284	83	29.2



第3図 有用コンブの水深別出現頻度(歯舞)

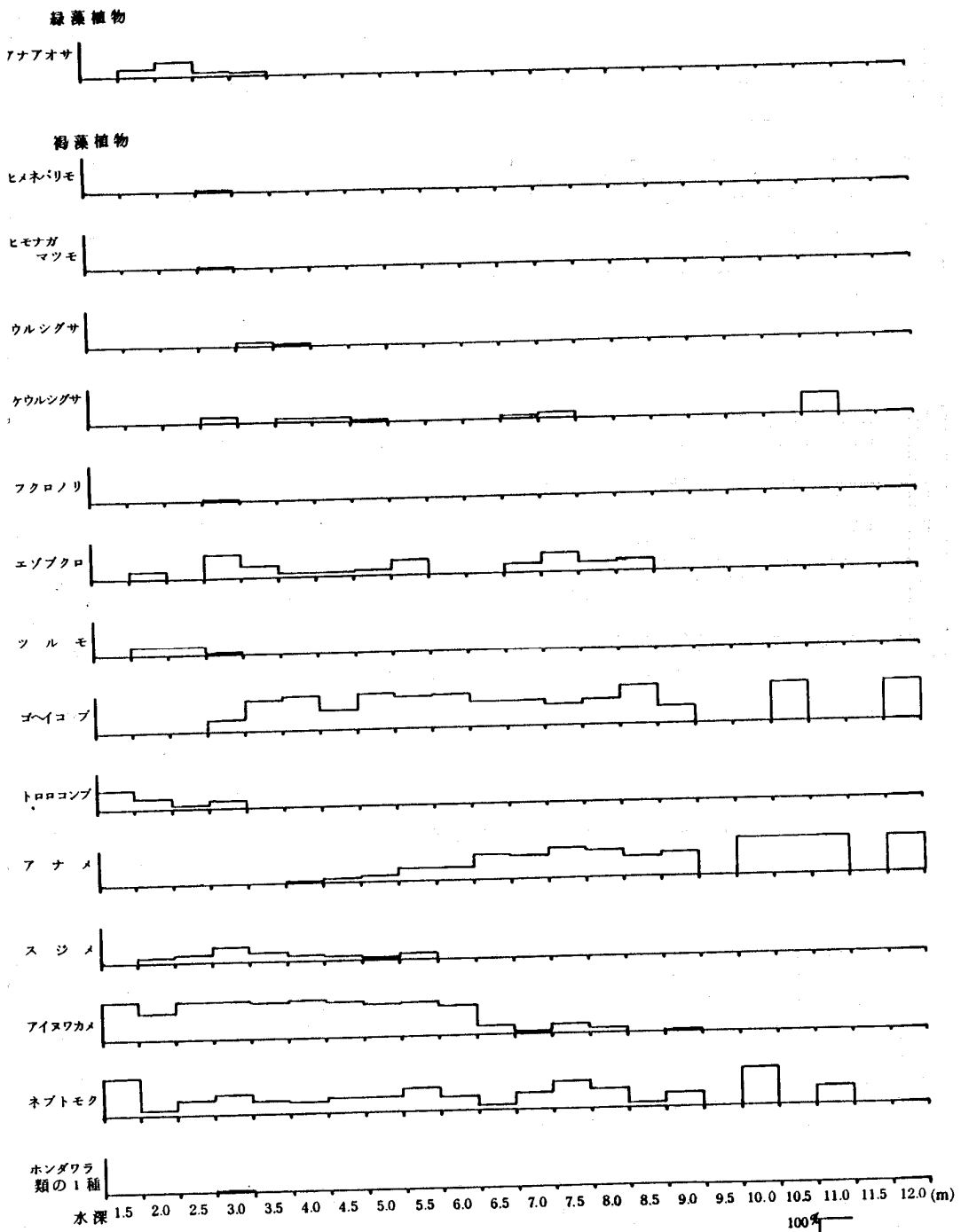


第4図 主なコンブ科植物の水深出現頻度(歯舞)

コンブの主要漁場であるのがその原因で、ナガコンブの主要漁場は波浪を直接受けての影響が大きい所が大部分のため調査できなかった。これらのつぎにはカタワベニヒバ(四八・六%)、ネコアシコンブ(四五・八%)、ネプトモク(四四・四%)、クシベニヒバ(二九・七%)、スガモ(二九・二%)の順である。つぎに水深別海産植物の出現割合は第三図より第七図のとおりである。すなわち着生水深が非常によく似ているのはナガコンブ、ガツガラコンブ、アイヌワカメ、ネプトモク、カタワベニヒバ、スガモ、もう一組はネコアシコンブとゴヘイコンブである。しかしコンブ類は着生水深が同一でも波浪の影響が大きな生育支配条件となっている。したがって着生水深と波浪条件を考慮すれば、つぎのような組合せで生育している。

- ・ナガコンブ(波浪が直接影響するところ)
- ：アイヌワカメ、スガモ、ネコアシコンブ
- ・ガツガラコンブ(波浪があまり影響しないところ)：
- カタワベニヒバ、ネプトモク、ゴヘイコンブ、アナメ

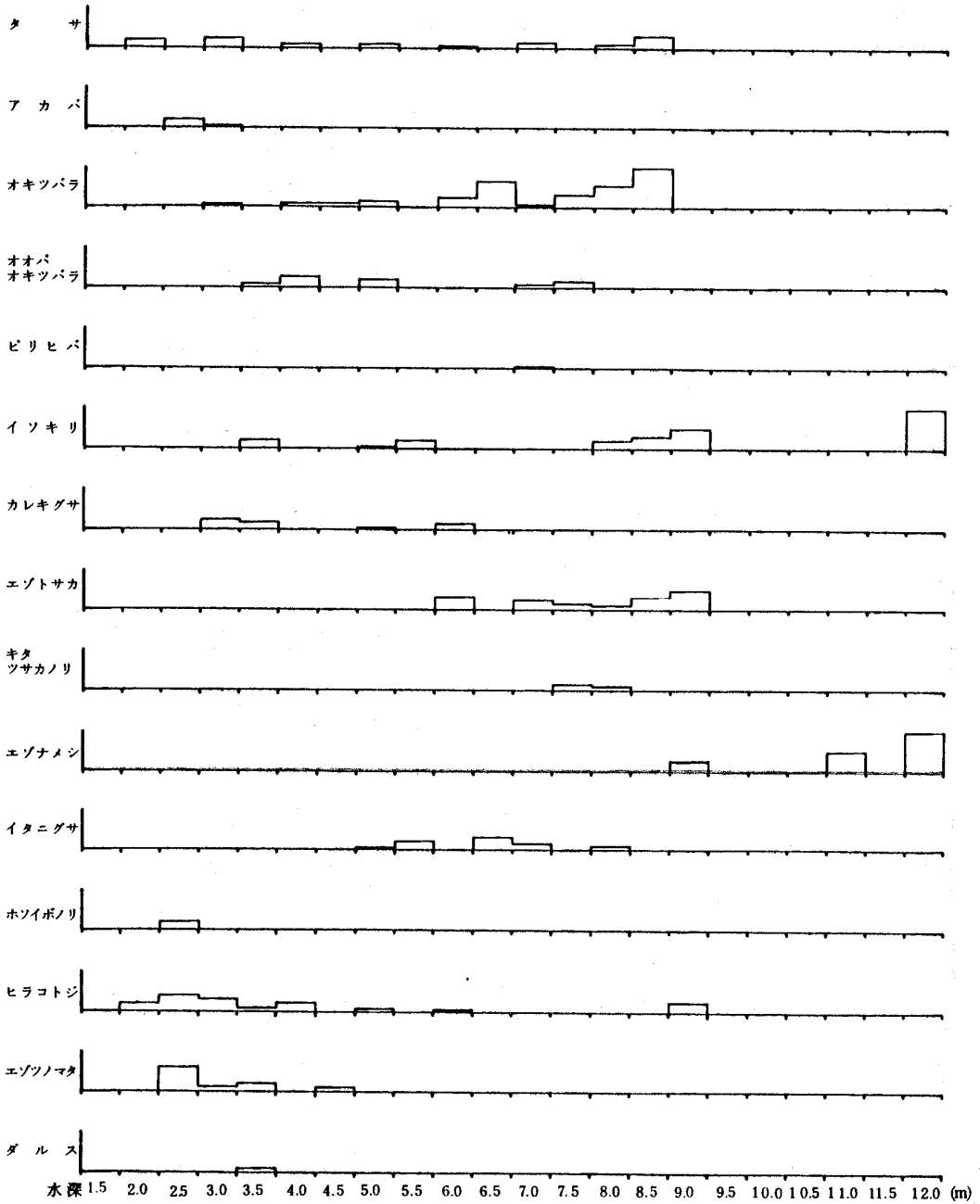
ナガコンブは波浪を直接うける水域で生育水深は一・五〜八・〇mまで分布するが、その出現割合からみると一・五〜六・五mである。第三、第四図は水深とコンブの年令および量についての観察である。対象はナガコンブ、ガツガラコンブ、ネコアシコンブ、ゴヘイコ



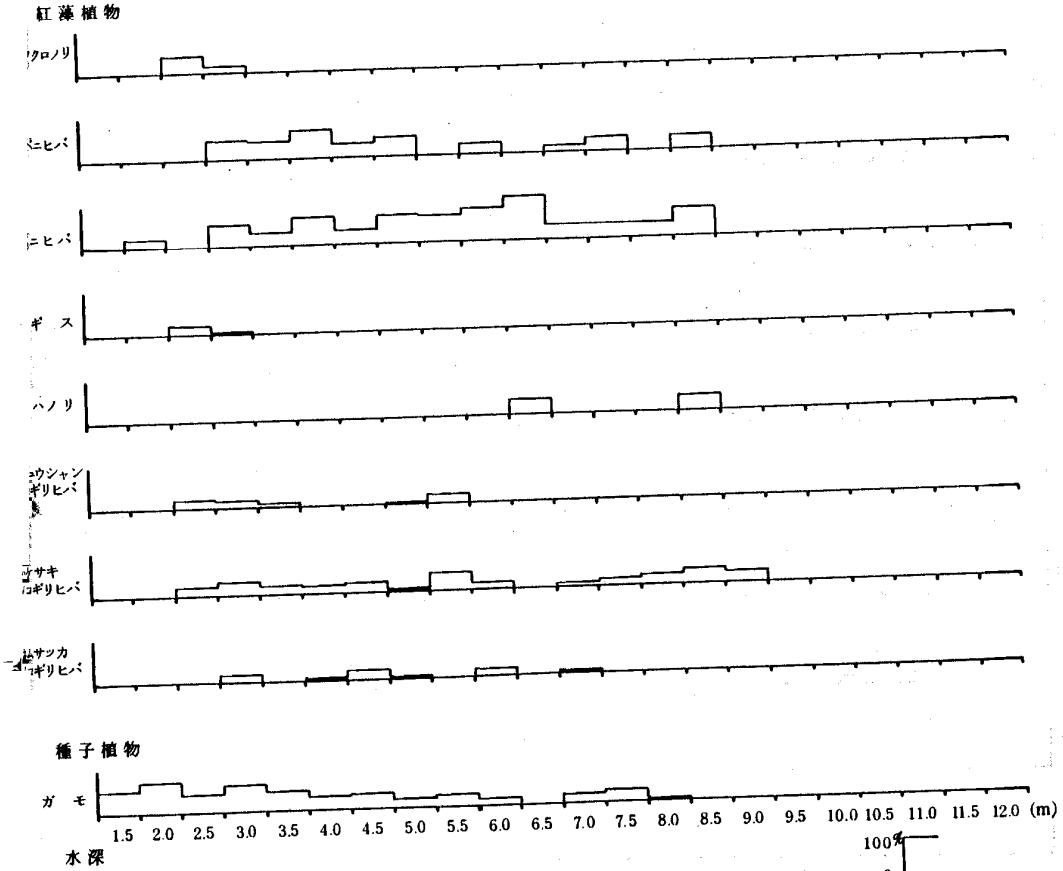
第5図 調査時における海産植物の水深別出現頻度(歯舞)



紅藻植物



第6図 調査時における海産植物の水深別出現頻度



第7図 調査時における海産植物の水深別出現頻度 (齒舞)

ンブ、アイヌワカメである。このうち漁業対象とならないゴヘイコンブ、アイヌワカメ、漁業対象でも九月から採取するガツガラコンブは着生量区分で「卅」がみられるが、すでに七月から漁獲しているナガコンブでは「卅」はなくなっている。またナガコンブは一年生の主群は一・五〜四・〇m、二年コンブは一・五〜六・〇mに生育しており、すみわけがみられる(ネコアシコンブは胞子-配偶体-葉状部(胞子体)と根-葉状部(胞子体)の二通りあるが、葉状部は一年のくりかえしで、他のコンブ類のように葉状部の再生による二年コンブは存在しない)。

イ、落石地区

今回調査した結果では海藻類二六種類、被子植物二種類合計二八種類である。海藻類は褐藻一〇種、紅藻一六種類である。コンブ類はナガコンブ、ガツガラコンブ、オニコンブ、ゴヘイコンブ、アイヌワカメ、アナメ、スジメなどで、有用種はナガコンブ、ガツガラコンブ、オニコンブである。

海産植物の目録と出現頻度は第五表のとおりである。すなわち四〇調査地点に対し、第一位はガツガラコンブ(七五%)、ついでネプトモク(七〇%)、アナメ(五七・五%)、オニコンブ(五五%)、ゴヘイコンブ(五〇%)となっており、ナガコンブは僅か二二%で雑海藻並の出現率にとどまった。

第5表 調査時における海産物の出現割合(%) - 落石 -

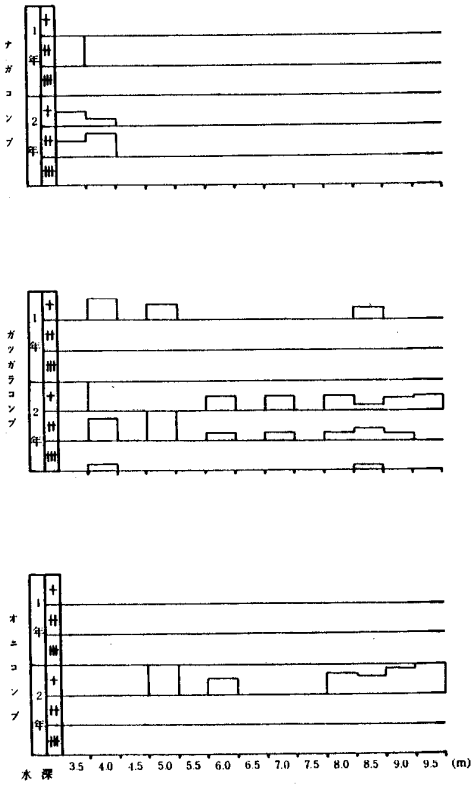
出現種名	調査地点数	出現回数	頻度	
Phaeophyta 褐藻植物				
1. <i>Desmarestia ligulata</i>	ケウルシグサ	22	5	22.7
2. <i>Coilodesme japonica</i>	エゾブクロ	22	3	13.6
3. <i>Laminaria angustata</i> var. <i>longissima</i>	ナガコンブ	40	8	22.5
4. <i>L. coriacea</i>	ガツガラコンブ	40	30	75.0
5. <i>L. diabolica</i>	オニココンブ	40	22	55.0
6. <i>L. yezoensis</i>	ゴヘイコンブ	40	20	50.0
7. <i>Agarum cribrosum</i>	ア ナ メ	40	23	57.5
8. <i>Costaria costata</i>	ス ジ メ	40	10	25.0
9. <i>Alaria praelonga</i>	アイヌワカメ	40	15	37.5
10. <i>Cystophyllum crassipes</i>	ネプトモク	40	28	70.0
Rhodophyta 紅藻植物				
11. <i>Porphyra tasa</i>	タ サ	22	8	36.3
12. <i>Neodilsea yendoana</i>	ア カ バ	22	3	13.6
13. <i>Constantinea subulifera</i>	オオバオキツバラ	22	3	13.6
14. <i>Bossiaella cretacea</i>	イ ソ キ リ	22	3	13.6
15. <i>Cirrucarpus gmelini</i>	エゾトサカ	22	1	4.5
16. <i>Turnerella mertensiana</i>	エゾナメシ	22	1	4.5
17. <i>Chondrus pinnulatus</i>	ヒラコトジ	22	3	13.6
18. <i>Ch. yendoi</i>	エゾツノマタ	22	3	13.6
19. <i>Palmaria palmata</i>	ダ ル ス	22	3	13.6
20. <i>Ptilota pectinata</i>	クシベニヒバ	22	4	18.1
21. <i>Neoptilota asplenoides</i>	カタワベニヒバ	22	6	27.2
22. <i>Congregatocarpus pacificus</i>	コノハノリ	22	3	13.6
23. <i>Hypophyllum middendorffii</i>	ナガコノハノリ	22	2	9.0
24. <i>Polysiphonia morrowii</i>	モロイトグサ	22	1	4.5
25. <i>Odonthalia corymbifera</i>	ハケサキノコギリヒバ	22	8	36.3
26. <i>O. kamtschatica</i>	カムサッカノコギリヒバ	22	4	18.1
Angiospermae 種子植物				
27. <i>Zostera asiatica</i>	オ オ ア マ モ	40	8	20.0
28. <i>Phyllospadix iwataensis</i>	ス ガ モ	40	2	5.0

③ 海産植物の水深別出現割合は第八図より第一一図のとおりである。当地区は資料が少なく適確なことは言えないが、各種類とも歯舞のそれと大きな相違はないものと思われる。天然におけるコンブ漁場と一m<sup>2</sup>当りの着生数

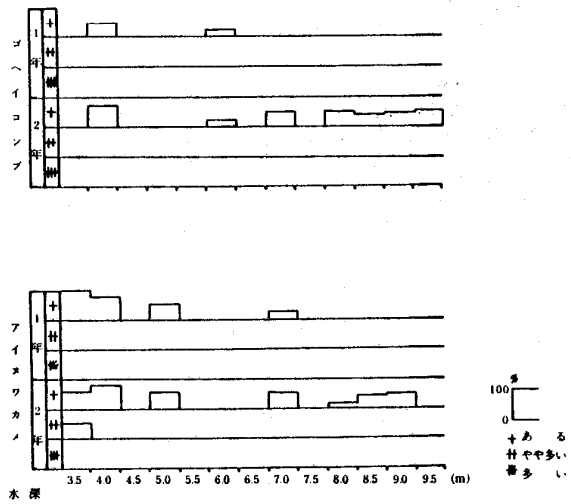
ア、歯舞地区

ノサップ岬よりヒキウス(第二図)に至る太平洋沿岸に分布するナガコンブおよびガツガラコンブの漁場面積は、順に三二〇ヘクタールと一五七ヘクタール存在する。この四地区において昭和四九年と昭和五一年に生産されたナガコンブは一、五〇三トン、ガツガラコンブ六五三トンで、これをナガコンブ一本一五〇g(干物)、ガツガラコンブ一本六七・五g(干物)で計算すればナガコンブ一〇、〇二〇、〇〇〇本、ガツガラコンブ九、四〇七、〇〇〇本に相当する。つぎに、この漁場面積より一m<sup>2</sup>当りの漁獲本数はナガコンブが三・一本ガツガラコンブは五・九本となる。また同様な方法で貝殻島産ナガコンブは一m<sup>2</sup>当り二・九本、釧路市産ナガコンブも一m<sup>2</sup>当り二・九本漁獲している。

既往資料によるとナガコンブ漁場で二年生コンブ一m<sup>2</sup>当りの着生数はゴヨウマイのカブ島付近では、水深三m、底質平盤のナガコン

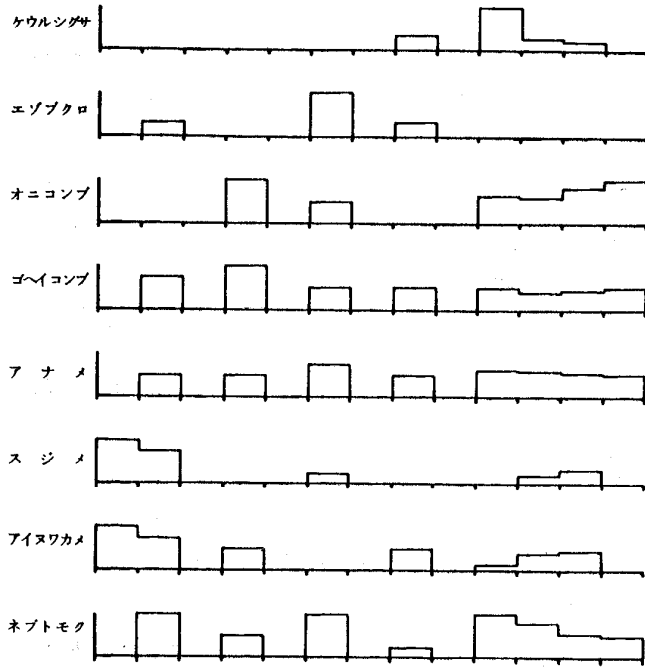


第8図 主なコンブ科植物の水深別出現頻度(落石)

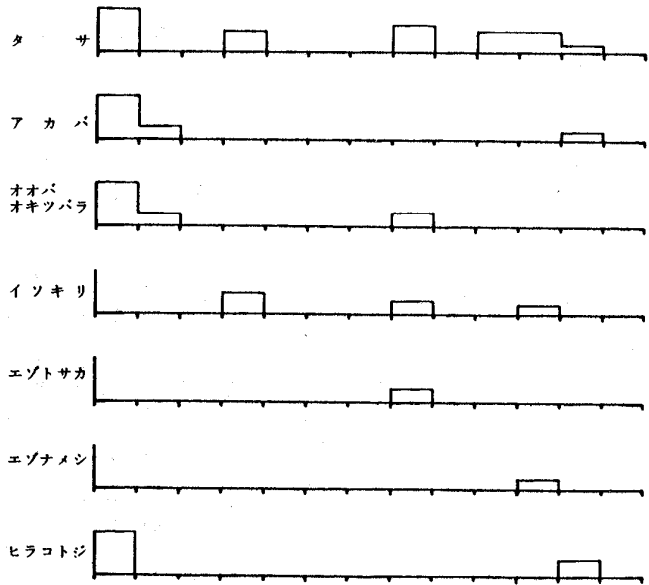


第9図 主なコンブ科植物の水深別出現頻度(落石)

褐藻植物

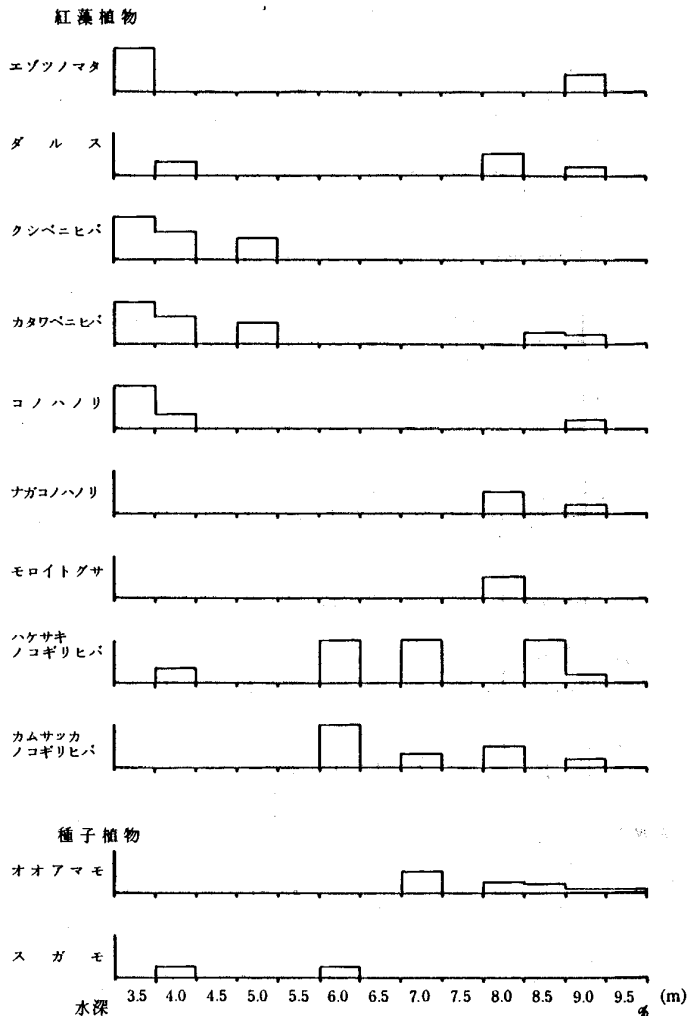


紅藻植物



水深 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 (m) %  
100  
0

第10図 調査時における海産植物の水深別出現頻度(落石)



第11図 調査時における海産植物の水深別出現頻度(落石)

ブの純群落は平均一〇本、同地点のアイヌワカメ二年生純群落の場合も平均一〇本着生している。天然のコンブ漁場とはこのような純群落が数十ヘクタールも続いて形成されているのではなく、ヘクタール以下の群落が散在してコンブ漁場を形成している。したがってコンブ漁業はこのような漁場を求めて行われている。例えば漁具(カケカギあるいはサオ)一回当り(曳航面積約六 $m^2$ )のナガコンブ採取本数は十数本から最大六〇本をこえることもまれでない。このような規模のコンブ漁場を漁業的視覚とすれば、今回の潜水適地調査は調査地点を中心に水中観察しており、これによる観察可能な範囲は半径二 $m$ ほどである。ナガコンブは葉長一〇 $m$ (二年コンブ六月で)あるので、観察可能範囲にナガコンブが着生していても、その全体は見通せず、また数量的に一本着生していても「十」と記録したが、このような数量では(約一 $m$ に一本の場合)漁業的視覚とはならず、調査的視覚といえよう。漁業的視覚の所を潜水するとダイバーの周り全てがコンブで身動きできないほどである。

イ、落石地区

ユルリ、モユルリ地先にはナガコン

ブ、ガツガラコンブおよびオニコンブが分布する。両島間と南東、南西側にナガコンブ、その他の場所はガツガラコンブとオニコンブが分布する。この漁場の利用率は落石漁業協同組合は同組合全コンブ漁場の三〇%、根室漁業協同組合は同じく八〇%である。利用率に基づいて、この水域より生産したナガコンブは三〇七トン、漁場面積一二八ヘクタールである。これより一 $m^2$ 当たり約一・六本のナガコンブが生産されている。歯舞地区は三・一本 $m^2$ なのに対し、この地区が少ないのは漁場利用率において両島の外海（東と南）が低いのが原因である。ガツガラコンブ、オニコンブについてはこの水域の利用率が不明のため漁獲量計算ができなかった。

#### ④ 流向、流速

ア、歯舞地区  
調査ラインにおける流向および流速は、表、中、底層で必ずしも一致しないことが多い。地点においては九〇度も異った方位を示すことがあるが、これは調査水域が岩礁地帯のため、暗礁などによる複雑な海底地形に起因するものと考えられる。この観測は各点同時に観測していないので全般的比較はできなかった。また水深が浅い水域

のため流向は風の影響をうけることが多い。ただノサップ沖ではゴウウマイ水道からの強い南下流のため風の影響を受けることがなく、最大四五 $cm/sec$ の潮流であった。

#### イ、落石地区

八月一八日には弱い北北東風で潮流に与える影響は弱く調査ライン一〇一—一〇五は複雑な海底地形により一定しない流れがあったが、全般的にはやや北上流の傾向であった。九月二六日には強い南風の影響をそのまま受けて、調査線一一一—一二三の各地点とも最大四〇 $cm/sec$ に達する速い北北東流となっている。ただしユルリ島の沿岸寄りには地形の関係から流れは弱くなっている。潮流はコンブ類の胞子を運ぶため、コンブ礁造成事業を進める場合、重要な要素であるが、歯舞、落石地区ともコンブ類の自然漁場の配置が岸辺から沖合に向かって形成されており、自然漁場周辺に造成する人工コンブ礁には十分胞子の供給があるものと考えている。

#### ⑤ 水中照度

水中照度は調査期間中、濃霧、曇天が多く晴天は少なかった。また短時間の天候変化も大きかったので、海面における直射照度は二八、〇〇〇—二、〇〇〇ルクスを示

した。これらの測定値は水深二 $m$ 層で三〇—六〇%、五 $m$ 層では海面の一〇%前後の値を示す。

水中照度の消散係数は

$$K = \frac{2.3}{\text{水深}(m)} \times (\text{Log } I_1 - \text{Log } I_2)$$

$I_1$ —表面照度

$I_2$ —海面より一 $m$ 上層の照度

で算出する。消散係数は岸辺付近は〇・六一〇・八（透明度一 $m$ 前後）沖合に向かうに従って値は小さく調査ラインの終点付近では〇・二五—〇・一五（透明度七—一〇 $m$ ）で透明度は高いことを示している。しかし調査ラインNo.1、2、5、7、8、陸側始点付近は〇・七三—一・一一（透明度一—〇・三 $m$ ）を示している。このように湾形地形の奥部は砂泥の堆積場となることが多い。

消散係数値は低いほど水は清く透明度は高いのであるが、コンブ類の生育深度と消散係数の関係を見ると、その他の要素も関連するので一言では表現できない。例えば歯舞地区の調査ラインNo.7を見ると、始点〇・九九は砂泥が影響しているので除き、他の地点の消散係数は〇・三—〇・四が大部分（透明度では四—六 $m$ ）である。この調査ライン付近のコンブ類

はナガコンブ、ガツガラコンブ、アイヌワ  
カメが並列して生育しており、これより沖  
合で深くなるとゴヘイコンブとネコアシコ  
ンブが並列生育している。これらの現象か  
らは光がコンブ類の生育深度を大きく左右  
しているとは考えられず、むしろ他の要因  
例えば波浪の影響が最も生育深度を左右し  
ているものと思う。

今回調査したコンブ漁場（第二図）をみ  
ると波浪の直接の影響を受ける所はナガコ  
ンブ、アイヌワカメが群生し互いに着生場  
の占有競争が行われている。波浪の影響が  
少ない所はガツガラコンブが群生している。  
ただし、ネコアシコンブ、ゴヘイコンブ、  
アナムなどはナガコンブ、ガツガラコンブ  
より深く、しかも波浪の影響が少ない所に  
多く生育しているので、これらは光が大切  
な要因になっているのではなからうか（勿  
論光はコンブ類の生活で一番大切である）。

#### (4) 代替漁場の適地

これまでの調査を基に種々検討の結果、つ  
ぎのように決定した。

①ナガコンブの天然における生育場の主体  
は波浪の直接波の影響を受ける所で、水深は  
干潮線下5m付近までである。しかし石材沈  
設作業船の吃水の関係から水深3m以浅を

除き三〜五mを適地とした。なお事業の適水  
深であっても常時波浪が強く、また、暗礁が  
多く、操船の困難な水域は適地から除外した。  
②当地区の浅海底質は、ほとんどが岩盤底  
質で所々に砂地が点在した状態であり、石材  
沈設適地として岩盤地帯とした。

③天然のナガコンブ漁場から胞子が十分供  
給される所を適地とした。

④それぞれの地元漁業者と十分に協議し、  
ナガコンブとガツガラコンブの天然漁場は除  
いた。ただ一部のネコアシコンブ漁場を地元  
漁民と十分に検討した結果、ガツガラコンブ  
あるいはナガコンブ漁場に改良したところも  
ある。

適地選定にあたっては漁民と一次協議で合  
意を得、さらにボンデンを入れ、再度了解を  
得て事業を進めた。

⑤第一次適地をノサップ六・二、ゴヨウマ  
イ三三・七、ハボマイ一〇・九、フラー一五、  
ヒキウス五、ユルリ、モユルリ六・八ヘクタ  
ール合計七七・六ヘクタール選定した。

#### (5) 事業実施適期と石材の沈設

既往資料によるナガコンブは冬季群、冬季  
二群、夏季群の三群で構成されており、それ  
ぞれの成熟期、胞子付着期は各群二回存在し  
ているが、このうちナガコンブ資源維持に最

も重要なのは第一回目に形成された胞子のう  
群で、冬季群は一年目の一〇〜一二月、冬季  
二群は二年目の九月十一月、夏季群は二年目  
の九〜十一月が胞子付着期間である。これら  
の知見を総合すればナガコンブ漁場形成には  
九月〜一二月の四カ月が胞子付着期間で石材  
沈設適期である。石材は海底に一重ねとする。

#### 五、事業

貝殻代替コンブ礁造成事業は昭和五二年（一九  
七七）より昭和五四年（一九七九）まで三カ  
年計画で実施した。実施場所、事業規模、時  
期は第一二図および第六表のとおりである。

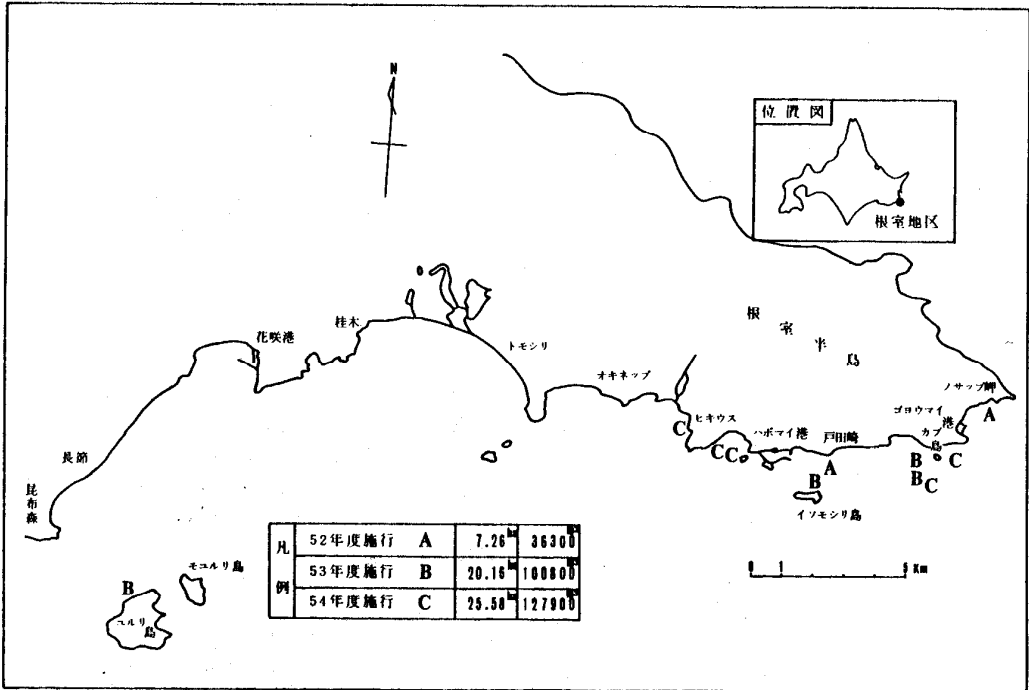
事業に使用した石材は玄武岩が大部分で、  
一部は安山岩である。

事業は業者、組合、漁業者、市、道（支庁、  
水試）五者で予定地にボンデンを入れ場所の  
最終確認を行った。そして港付近に集石した  
石材を三〇〇〜一、〇〇〇トンのハシケにダ  
ンプあるいはショベルカーにより積み指定  
した場所に順次に沈設した（写真一〜三）。

#### 六、事業の効果

昭和五二年（一九七七）事業地のうち南舞  
（戸田崎）地先四・三ヘクタールの造成地に  
ついて生育状況、現存量、漁獲量について述





第12図 貝殻島代替コンブ漁場造成場所(年次別)

第6表 貝殻島代替コンブ漁場造成表

年 度	場 所	石 材 没 設	石材数量(m <sup>3</sup> )	造成漁場(m <sup>2</sup> )	事業費(円)
昭和52年 (1977)	ハボマイ(戸田崎)	11月16日~12月20日	21,500	43,000	214,750
	ノサップ(西側)	11月16日~12月21日	14,800	29,600	
昭和53年 (1978)	ハボマイ(イソモンリ島前)	10月15日~12月4日	29,500	59,000	640,000
	ゴヨウマイ(カブ島西)	10月18日~12月8日	46,300	92,600	
	落石(ユルリ島北)	9月13日~12月8日	25,000	50,000	
昭和54年 (1979)	ゴヨウマイ第1(カブ島東)	10月14日~12月9日	30,000	60,000	840,000
	ゴヨウマイ第2(カブ島西)	10月11日~12月22日	29,150	58,300	
	フリ第1(ハボマイ港西)	10月11日~12月11日	30,000	60,000	
	フリ第2(ハボマイ港西)	10月23日~12月19日	16,500	33,000	
	ヒキウス	10月12日~12月8日	2,250	44,500	
合 計			265,000	530,000	1,694,750

べる。

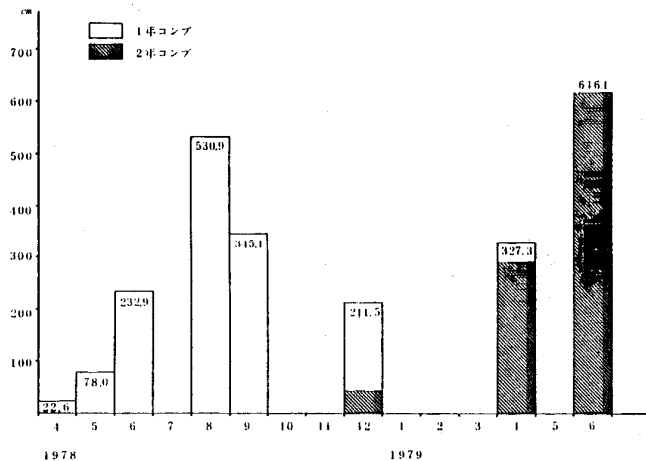
(1) 成育状況

齒舞地先（戸田崎）昭和五二年（一九七七）

一月一六日より同年二月二〇日までの期間に二一、五〇〇 $m^2$ の石材を沈設して、四三、〇〇〇 $m^2$ の人工コンブ漁場を造成した。造成後第一回調査は昭和五三年（一九七八）四月二四日に実施した。まず石材へのコンブ着生有無については一〇〇 $m$ の間縄を造成地の海岸線に直角に沖出しをし、間縄と交差した石材数に対しどの位の着生率かを調べると、第一線が交差した石材数は四六個、これに対しコンブ着生石材は三六個で七八%の着生率、同様に第二線は六六個に対し六三個で九六%の着生率であった。葉長は石材投入日が早いものほど長く、例えば昭和五二年一月一六日に没設したものは平均七八 $cm$ 、最も短いものは平均四・〇 $cm$ であった。この時のコンブはナガコンブとガツガラコンブが単一群落あるいは混生群落であるが、混生比率は不明である。このように第一回調査では石材もほぼ予定通り一重ねとなった部分が大部分で、しかも石材への着生率も予想通りであった。（写真四一五）。その後の生育状況はつぎのとおりである。

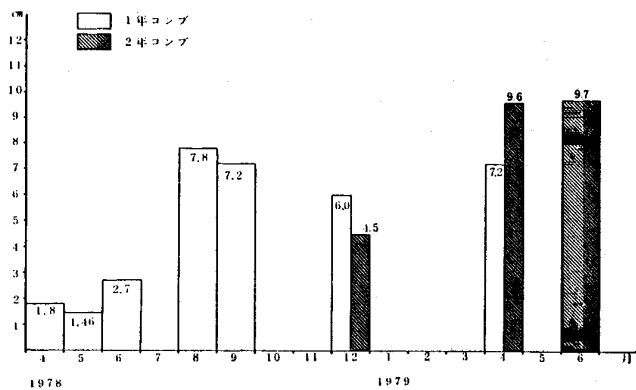
① 葉長の変化

ナガコンブの葉長変化は第一三図に示すと



第13図 冬季群の葉長変化

おりである。すなわち一年コンブで最高値に達したのは八月で平均（以下同じ）で、五三〇 $cm$ である。これを最大値に葉長値は下降し、最低値は同年二月で二一・五 $cm$ である。しかしこの時にはすでに二年目葉体が四二 $cm$ ほど伸長し、同一植物体の上二七〇 $cm$ は一年コンブ、下四一・七 $cm$ は二年コンブで構成した一次再生期に入った二年目コンブである。そして昭和五三年（一九七八）四月には三二七 $cm$ 、現存量調査をした同

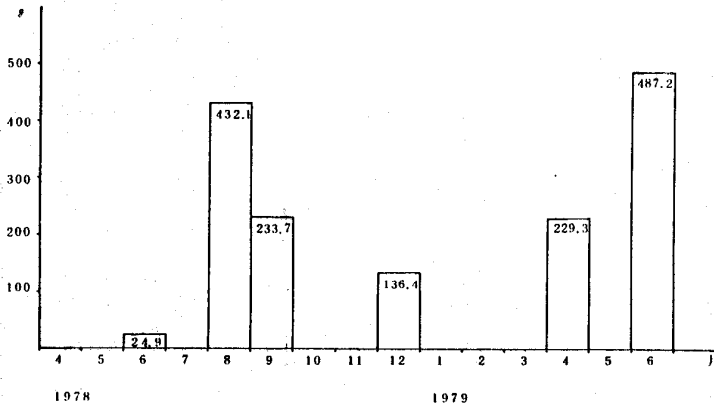


第14図 葉幅の変化

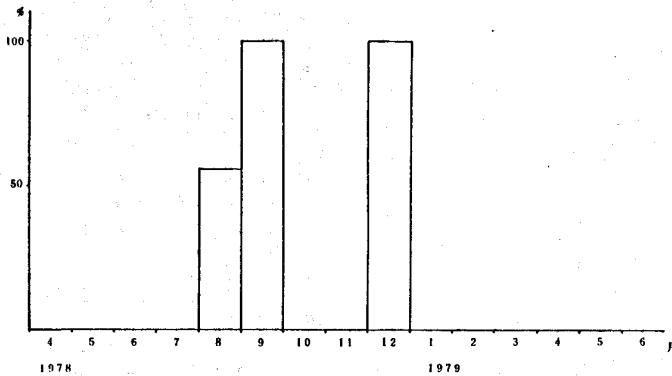
年六月中旬には六一六 $cm$ に達した。

② 葉幅の変化

葉幅の変化は第一四図に示すとおりである。すなわち一年コンブで最高値に達したのは、葉長同様の八月で七・八 $cm$ 、これを最高値に下降し同年二月で六 $cm$ であった。そして一年コンブは翌年六月には消失した。二年コンブは葉幅は一年目一二月にすでに四・五 $cm$ 、二年目の六月には九・七 $cm$ に達した。



第15図 湿重量の変化



第16図 子のう斑形成率の変化

③ 湿重量の変化

湿重量の変化は第一五図に示すとおりである。すなわち測定が可能になった一年目六月には約二五gであったものが、同年八月には四三二gで一年目コンブの最高値を示した。

これを最高値にその後下降し、同年一二

月には一三六gに減少した。そして二年目コンブで最高値となったのは昭和五三年（一九七七）六月で約五〇〇gである。

④ 子のう斑形成率

一年コンブに初めて遊走子のうが形成されたのは第一六図のように八月下旬で、形成率が一〇〇%に達したのは九月である。

(2) 現存量調査

① 調査月日

昭和五四年（一九七九）六月二一、二五日

② 場所

根室市歯舞で昭和五四年採取可能になった昭和五二年造成コンブ礁合計七・二六ヘクタール

③ 調査面積

七・二六ヘクタールのうち歯舞地区（四・三ヘクタール）の〇・五ヘクタール（五、〇〇〇m<sup>2</sup>）を第一七図のように設定し、三〇地点より標本を水中刈取り（一地点石材一個）採取した。

④ 標本処理

第一線 st.一六

ア、種類別に総本数、種類別に総重量（根は除く）

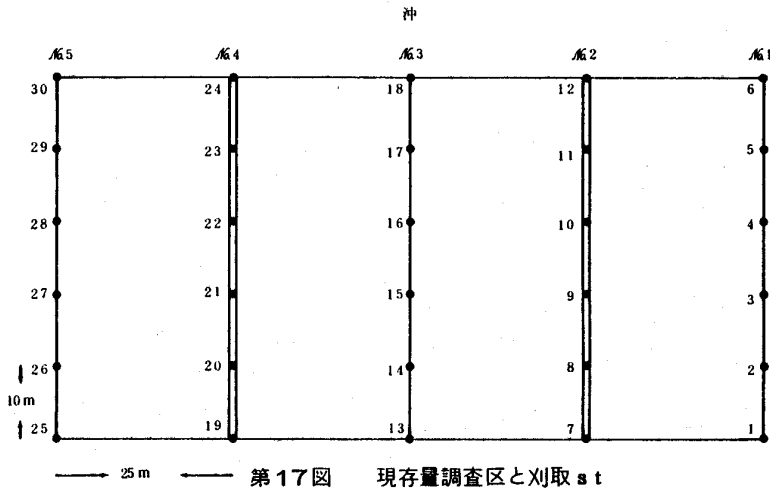
イ、精密測定 各二五本（二五本以内のものは全数）について葉長、葉幅、湿重量  
ウ、他海藻アラリヤ、ネプトモク、スジメ、アナメなどは本数と湿重量

第二線 st.七一二二

アは右同

イは種類別全数精密測定（種類別に葉長、葉幅、湿重量）

ウは右同



第17図 現存量調査区と刈取st

エ、他海藻は種別重量他海藻は種別重量  
 第三線 st.三三―一八 第一線に同じ  
 第四線 st.一九―四 第二線に同じ  
 第五線 st.二五―二〇 第一線に同じ

⑤ 漁獲物処理

精密測定四〇〇本 全長、葉幅、湿重量  
 (茎のついた標本を測定する)

⑥ 統計処理手順

ア、 $m$ 当りの石材数は $5 \times 5m$ 枠を五回投  
 その平均値、標準偏差を求め九五%の信頼区  
 間で平均値の上限、下限を決定した。

二・六三±〇・五四とし、中央値を $m$ 当り  
 の石材数とした。

イ、標本三〇点の総計、平均値、標準偏差  
 を求めた。

ウ、平均値の信頼区間は九五%とし、その  
 上限、下限を求めた。そして今回の推定値と  
 して平均値の下限を使用した。

エ、平均値の下限をさらにコンブの生活様  
 式より、二年コンブで本年採取可能になる冬  
 季群と三年コンブとして昭和五五年(一九八  
 〇)に採取される冬季二群に区分して、調査  
 面積における総現存量をナガコンブとガツガ  
 ラコンブで推定した。

⑦ 推定した現存量

ア、〇・五ヘクタールの現存量(生)

① 昭和五四年(一九七九)に漁獲可能な  
 コンブは次のとおりである。

ナガコンブ 九三、〇〇〇Kg × 〇・七三八

|| 六八、六三四Kg

ガツガラコンブ 五七、四〇〇Kg × 〇・五六

|| 三二、一四四Kg

② 合計 一〇〇、七七八Kg

③ 昭和五五年(一九八〇)に漁獲可能な  
 コンブは次のとおりである。

ナガコンブ 九三、〇〇〇Kg × 〇・二六一

|| 四、三三六Kg

ガツガラコンブ 五七、四〇〇Kg × 〇・四四

|| 二五、二五六Kg

④ 合計 四九、六二Kg

⑤ 漁獲手段でナガコンブ(二年)六、七  
 九六本(三、六四六Kg)を採取し製品化した。  
 イ、七・二六ヘクタールの現存量(生)

① 昭和五四年(一九七九)に漁獲可能と  
 なるコンブは

ナガコンブ  $\frac{93000 \times 7.26 \times 0.738}{0.5} = 996,565 \text{ Kg}$

ガツガラコンブ  $\frac{57400 \times 7.26 \times 0.56}{0.5} = 466,730 \text{ Kg}$

② 合計 一、四六三、二九五Kg

③ 昭和五五年(一九八〇)に漁獲可能と  
 なるコンブは

ナガコンブ  $\frac{93000 \times 7.26 \times 0.262}{0.5} = 353,794 \text{ Kg}$

ガツガラコンブ  $\frac{57400 \times 7.26 \times 0.44}{0.5} = 366,717 \text{ Kg}$

④ 合計 七二〇、五一一Kg

以上の結果より昭和五四年(一九七九)  
 の現存量はナガコンブ一一九トン(干物)、

第7表 昭和52年造成礁より漁獲したナガコンブ(2年)と天然コンブ(2年)の格付結果

等級	種別	天然サンブル測定分(Kg)	齒舞人工コンブ礁(Kg)	備考
1等		1.3 (31.8%)	124.0 (39.6%)	根室地区水産技術普及指導所格付による。
2等		—	12.5 (4.0%)	
3等		1.4 (34.1%)	96.8 (31.0%)	
4等		1.1 (26.8%)	50.1 (16.0%)	
頭コンブ		0.3 (7.3%)	29.5 (9.4%)	
合計		4.1	312.9	

ガツガラコンブ五六トン(干物)合計一七五トンである。  
 (3) 現存量と漁獲量  
 昭和五二年造成貝殻島代替コンブ漁場七・二六ヘクタールの現存量(干物)および同地区より齒舞漁業協同組合員が漁獲した数量は次のとおりである。  
 現存量 一七五トン(干物)

第8表 ナガコンブの成分分析表(干物)

標本	粗たん白質%	繊維質%	カルシウムmg%	グルタミン酸mg%
No. 11	7.4	8.5	1050	1000
No. 12	7.2	7.4	920	920
No. 13	6.3	7.0	900	820
平均	6.9	7.6	950	910
No. 21	8.6	7.0	920	1160
No. 22	8.1	6.7	900	1060
No. 23	8.7	7.3	970	1040
平均	8.4	7.0	930	1080

No. 11. 12. 13は貝殻島代替コンブ漁場産ナガコンブ  
 No. 21. 22. 23は天然礁産ナガコンブ

漁獲量 一二四トン(これは現存量の約七〇%に当る)  
 (4) 〇・五ヘクタールの試験地と天然二年コンブの格付検査  
 齒舞地区昭和五二年造成貝殻島代替漁場〇・五ヘクタールより漁獲したナガコンブ(冬季群二年コンブ)と天然産のそれを(二年コンブ)検査した。その結果は第七表に示すのとおりである。

(5) コンブの品質分析について

これまでにコンブの品質に関する条件として実入りの程度、生育期間などの発育に関すること。基部・中央部・周縁部・先端部などの部位に関すること、一般成分のたん白質もしくは窒素量に関すること、呈味成分のエキリアミノ酸もしくはグルタミン酸量に関することなどについて報告されているが、アサクサノリにおいてもその品質と一般成分および無機成分との相関に関する報告がある。

品質とは一般には品物の質もしくは品柄という意味に解釈されているが、より実際的には grade のようにも理解されよう。この

grade の上げ下げに関与すると思われる幾つかの要因と齒舞産ナガコンブの品質との相関に関して検討を試みた結果について報告する。分析結果は第八表のとおりである。

① 貝殻島代替コンブ漁場産ナガコンブと天然産ナガコンブ

貝殻島代替コンブ漁場産ナガコンブの粗たん白質とグルタミン酸量は平均して六・九%および九一〇mg%であり、天然礁産ナガコンブのそれは平均して八・四%および一〇八〇mg%であって前者は後者のレベルの八二・八四%であった。

貝殻島代替コンブ漁場産ナガコンブのカル

シウムと繊維質量は平均して九五〇% および七・六%であり、天然礫産ナガコンブのそれは平均して九三〇% および七・〇% であって前者は後者のレベルを二・八% オーパーしていた。

② 貝殻島代替コンブ漁場産ナガコンブと釧路産棹前コンブ

貝殻島代替コンブ漁場産ナガコンブは採取の時期および子のう斑の形成状況から釧路産ナガコンブの中の棹前コンブに相当するものと見られるが、その粗たん白質一六・八% およびグルタミン酸二七・〇% に対して 貝殻島代替コンブ漁場産ナガコンブのそれは共に四一% のレベルであって相当の格差が見られた。

釧路産棹前コンブのカルシウム七九・〇% に対して 貝殻島代替コンブ漁場産ナガコンブのそれは二〇% オーパーしていたが、繊維質においては前者のレベルをオーパーするような傾向を示さなかった。

アサクサノリの場合、上級品にはたん白質とグルタミン酸量が多く、下級品には繊維質とカルシウム量が多いとされているが、この見解は貝殻島代替コンブ漁場産ナガコンブの Grade の上げ下げに關与する要因としても考えることができる。

以上の結果により貝殻島代替コンブ漁場産

ナガコンブの場合には  $mg/cm^2$  を引き下げる要因よりもこれを引き上げる要因の方が大きく働いており、従ってその品質向上のためには粗たん白質とグルタミン酸量の増大を図れば良いという風にも考えられる。

⑥ 乾燥歩留について

貝殻島代替コンブ漁場産ナガコンブ(二年)六〇本を標本測定し、これについて次の手順で歩留試験を実施して次の結果を得た。

① 原藻の性状  
ア、全長 最高八九七cm 最低四〇六cm

平均六四〇・二cm

イ、葉幅 最高一四・〇cm 最低五・〇cm

ウ、重量 最高九〇〇g 最低一七五g

平均一〇・三cm

平均五四一・七g

エ、肥大度 最高一〇四  $mg/cm^2$  最低五九

オ、含水率 平均八〇・九  $mg/cm^2$

イ、肥大度 最高一〇四  $mg/cm^2$  最低五九

九〇・六% 先端部九〇・四% (釧路産本種七月下旬のものは順に八九・九〇%、九〇%、八八%)

この標本は肥大度などからも未成熟コンブと判断される。

② 乾燥処理

ア、乾燥条件

天日乾燥で次のように乾燥した。

第一日目 (昭和五四年六月二日)

一一:〇〇~一七:〇〇 延五時間

第二日目 (昭和五四年六月二三日)

一〇:〇〇~一四:〇〇 延四時間

気象条件は第九表のとおりである。地上一・五m点とコンブが乾燥される地面とでは大きな気象差が見られる。すなわち地上一・五mでは冷温、強風であって、地面では保温性により温度は高く空気抵抗により風速は弱くなる。しかし今回のデータから乾燥許容は

第9表 気象条件

		気 温	温 度	風 速
第一日目	地 面	14~15℃	53~56%	0.8~1.5 m
	地上 1.5 m	10~11℃	61~70%	4~10 m
第二日目	地 面	23~25℃	12~62%	1.5~3.5 m
	地上 1.5 m	15℃	61.3%	8~13 m

無限大である。

③ 歩留

生コンブの水分から計算して検査規格の含水率一八％の時の歩留は一・二四％である。本試験では第一日目、五時間で一五・三％の歩留。第二日目の四時間との合計九時間で一二・一％、水分含率二五％のデータが得られた。これは標本六〇本全体のデータで、各個体別には最高一四％、最低一〇・三％の歩留範囲であった。又、個体水分の均一を図るため九日間あん蒸したが、その結果、標本六〇本のうち重量変化（歩留）しないもの一五本、増重したもの一六本、減重したもの二三本となり、これは密閉された空間中（あん蒸）で水分が多いものから少ないものへ、また中間のものは平衡状態を保ち乍ら水分移動して平均化されることを示している。

結局このあん蒸の結果は一・九％となり理論的歩留一一・二四％に近似し商業的歩留は約一二％であった。

生コンブの水分含有量からみるとこれは当然のことではあるが、この標本はやや未成熟であることが示された。

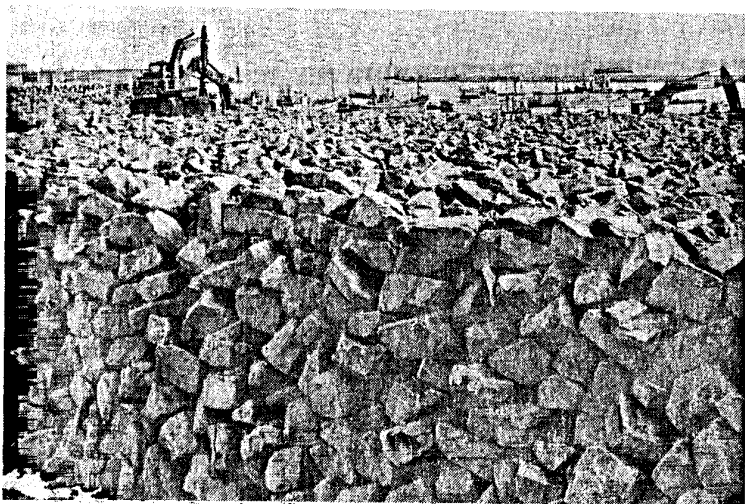


写真 1  
石材の集石場

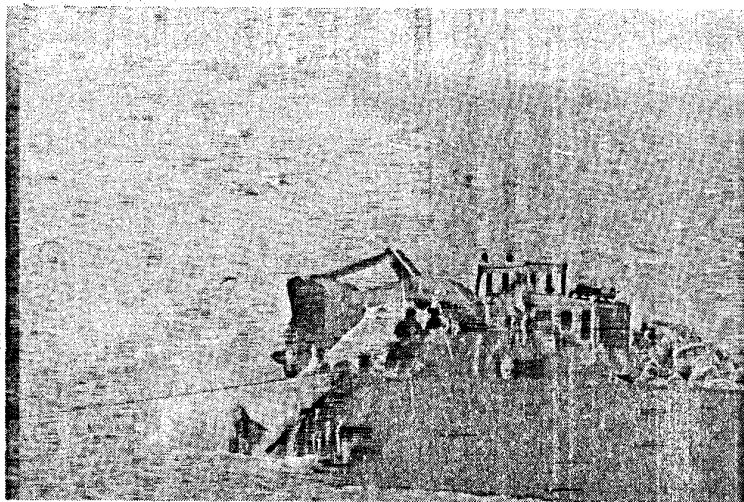


写真2  
人工コンブ礁造成作業

本調査には次の機関の方々の御協力を頂いた。ここに厚く御礼申し上げる。

。歯舞漁業協同組合指導部 中村富男 岩崎論

。根室漁業協同組合指導部 鈴木時雄 工藤久男 佐々木敏行

。落石漁業協同組合指導部 千葉友江

。山内アクアティックスサービス 富田秋男

。根室市役所水産課 博田功 相川公洋

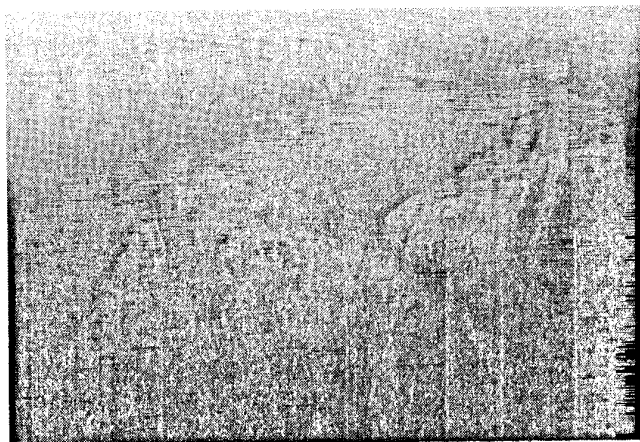


写真3 造成した人工コンブ礁 (水中写真)

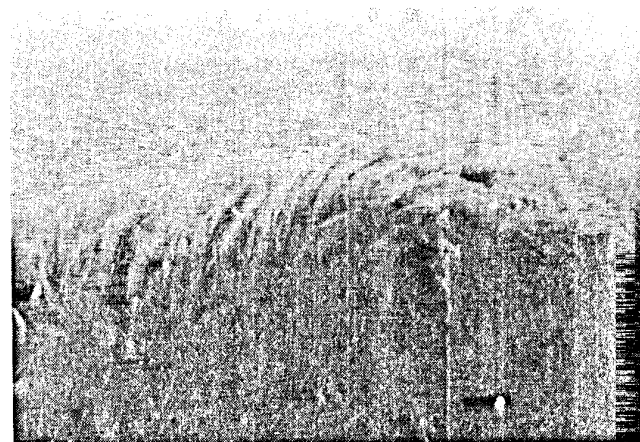


写真4 ナガコンブ(1年)が生育した人工コンブ礁(水中写真)



写真5 ナガコンブ(1年)が着生した石材 (自重 約1.2トンの石)

。根室支庁水産課振興計画係 中島裕光 伊藤富士夫 望月栄樹 佐々木洋 河野隆一 岩崎薫

。根室地区水産技術普及指導所 木村豊 佐々木恒男 全先清通 佐々木泰治 坂本樹則 中央水試 田沢伸雄

本号の取りまとめのうちコンブの品質分析は帯広大谷女子短期大学教授 細田毅一、製品格付は根室地区水産指導所 石田多吉 吉崎

岩松、乾燥歩留は釧路水試 相沢悟 佐々木政則、環境は釧路水試 角田富男、生物関係は中央水試 垣内政宏、釧路水試 辻寧昭 佐々木茂が担当した。なお全体編集は佐々木茂が行った。