

浅海増殖開発事業効果認定調査

(その6)

八丈島のテングサ類増殖に関する

基礎調査 (1)

昭和43年

東京都水産試験場

目 次

八丈島のテングサ類増殖に関する基礎調査(I)

1. 緒 言	1
2. テングサ漁業の占める経済的位置	1
3. テングサの種類と分布	3
4. テングサの豊凶と諸要因 (八丈島全体からみた豊凶の概要)	5
1) 水揚高とその周期	
2) 水温との関係	
3) 他の生物との関係	
5. テングサ漁場のうつりかわりと漁場の特性 (繁茂の地域差を形成する要因)	8
1) 地域別(漁協別)水揚高の比較	
2) 海底地形の比較	
3) 底質の相違と陸水の影響	
4) 海流の方向	
5) 水温の分布	
6) ま と め	
6. 漁場の生産性	19
1) 成長時期と水温	
2) 再 生 産	
7. 胞子形成率にみられる特異性	22
1) 四分胞子形成率にみられる特異性	
2) 果胞子形成率にみられる特異性	
8. 投 石 事 業	24
9. 文 献	25

八丈島のテングサ増殖に関する基礎調査(I)

高橋 歌之介・斉藤 芳樹

1. 緒言

我国のテングサの生産高を県別にみると、一番多いのは静岡県で、二番目が東京都になっている。従って、寒天原料の供給地という点では東京都の占める位置はたかいわけであり、そういう見地からみればテングサは東京都の水産物の中では、一番重要なものといえる。

又、一万テングサはその採取に際し、投下資本の非常に少なくすむ水産物であるため、資本力の乏しい漁業者にとっても非常に重要なものである。漁業者はテングサの豊凶により一喜一憂することが多く、テングサの生態、豊凶等の解明は早急に望まれている。テングサの豊凶は主として、海況の変動によるもので、多くの要因が複雑にからみあって問題をむずかしくしており、まだまだわからない点は多いが、八丈島のテングサに関して多少の成果を得たのでここに報告する。

なお、本報告をまとめるにあたって多くの助言を与えられた大島分場の倉田洋二技師、本調査の機会を与えられた八丈分場長阿部正太郎技師、テングサの試験区設定にながらう協力された八丈島三根漁業協同組合、水質分析の労をとられた水質調査室の各位に厚く御礼申し上げます。

2. テングサ漁業の占める経済的位置

伊豆七島の経済の中心をなしている産業は島によって多少のちがいはあっても、水産業は重要なものの一つになっている。八丈島は近年観光地として脚光をあびてはいるが、観光収入が島の経済に占める割合はわずか6% (1962年) と少なく、まだまだ農業(林業を含めて41%, 1962年) や水産業(19%, 1962年) の占める割合は大きい。

八丈島の水産業の中で最も中心となっているものは、ハマトビウオ漁業であり、次に重要なものはテングサ漁業である。全漁業収入に対する両者の割合を5年毎に示したのが図1である。大体この両者で全漁業収入の $\frac{3}{4}$ を占めるわけで、両者の豊凶が八丈島の漁家経済に及ぼす影響がいかに大きいかかわかる。しかしながら、テングサの占める割合は確実に減少してきており、更にトビウオ漁業は横ばいの状況であるから、テングサ依存の漁業からは脱却しつつあるといえる。この傾向は三根協において顕著である。

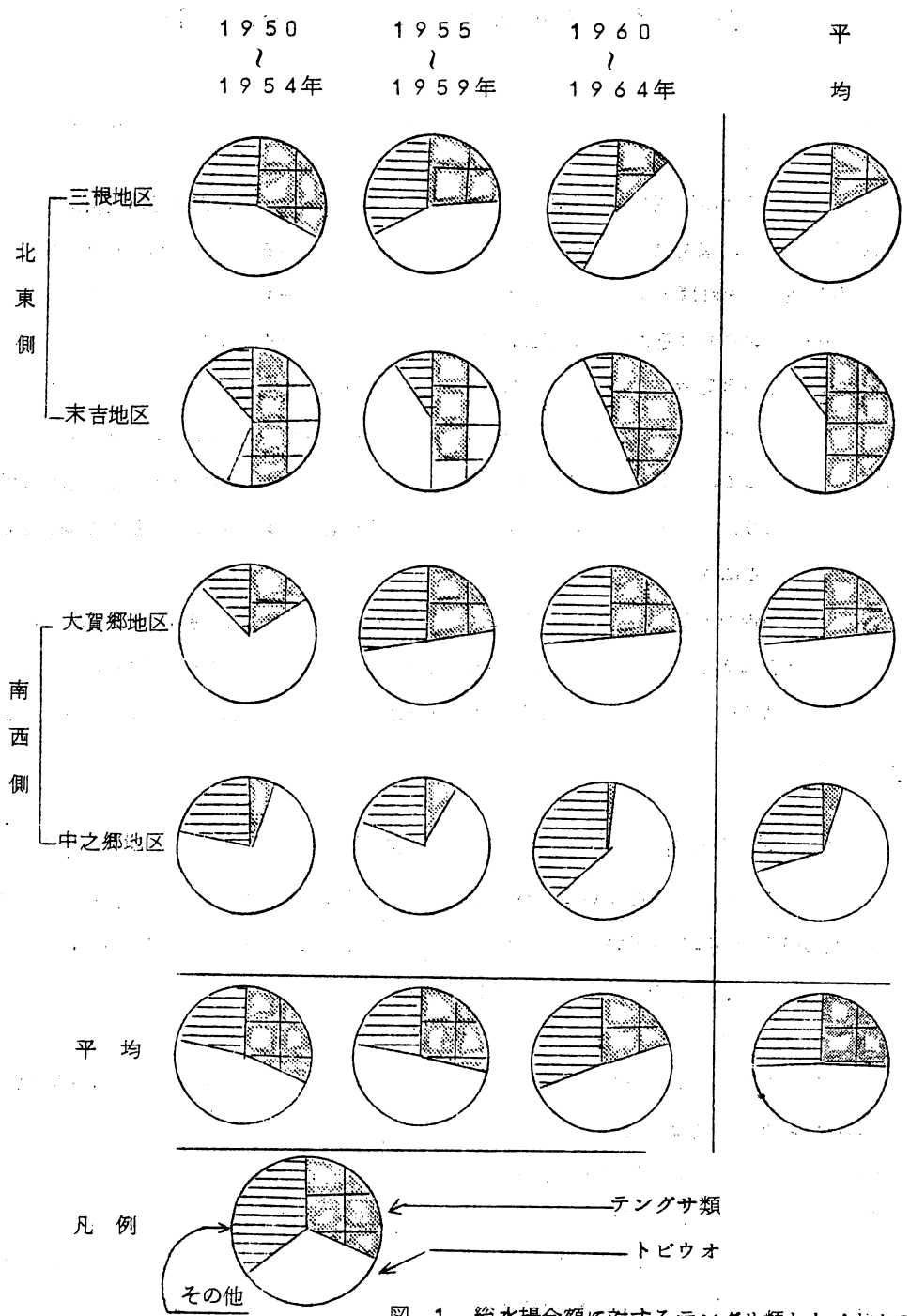


図 1 総水揚金額に対するテングサ類とトビウオの占める割合（35-37年のサンゴ水揚金額は除いて計算してある）

3. テングサの種類と分布

八丈島に産するテングサ類は次のとおり1科2属7種類である。

テングサ科 Gelidiaceae

テングサ属 Gelidium

オニクサ	Gelidium japonicum	OKAMURA
マクサ	" am ^o ensis	LAMOUREUX
オオブサ	" pacificum	OKAMURA
コヒラ	" tenue	OKAMURA
ヒラクサ	" subcostatum	OKAMURA

オバクサ属 Pterocladia

オバクサ	Pterocladia tenuis	OKAMURA
カタオシサ	" densa	OKAMURA

以上のうち特に産業的に重要な種類はマクサ、オニクサ、オオブサ、オバクサ属であってコヒラ、ヒラクサは少ない。これらのテングサ類の生育層をみると、オニクサは最も浅く、低潮線帯の波浪、潮流の強い場所に、オオブサは低潮線下の5m前段の主として崖部に多くマクサは低潮線から15m前後迄に分布する。マクサの最浅度繁殖地帯は大賀郷の前崎、南原等にみられ、最深度繁茂地帯は中之郷の藍ヶ江港外、末吉の石積燈台下にみられる。ヒラクサは10m以深にわずかに生育していることがあるが、水揚げされたことがあったかは不明である。

重要種の分布状況は図2に示した。一般に、ひょうたん形をした島の北東側はテングサの分布が多く、南西側は少ない。このことについては後述する。重要種の種類別割合を三根地先の水揚げについて調べてみると表1のようになる。年によって多少の変動はあるが、マクサが最も多く平均して83%を占め、オニクサ、オバクサ属及びオオブサはそれぞれ7.4%、5.8%及び3.8%であった。

表1 テングサ類の種類別割合 (%)

年	種類	オニクサ	オオブサ	オバクサ カタオバクサ	マクサ
1955		5.2	3.8	5.5	85.6
1956		12.7	10.4	13.3	63.6
1957		5.1	1.2	2.6	91.1
1958		3.9	5.0	1.0	90.1
1959		15.3	17.7	1.6	65.4
1960		6.7	3.5	5.0	84.8
1961		13.8	7.3	11.4	67.5
1962		11.9	4.1	4.4	79.6
1963		8.7	2.0	16.0	73.7
1964		6.8	1.6	9.3	82.3
1965		13.0	2.7	0.8	83.5
平均		7.4	3.8	5.8	83.0

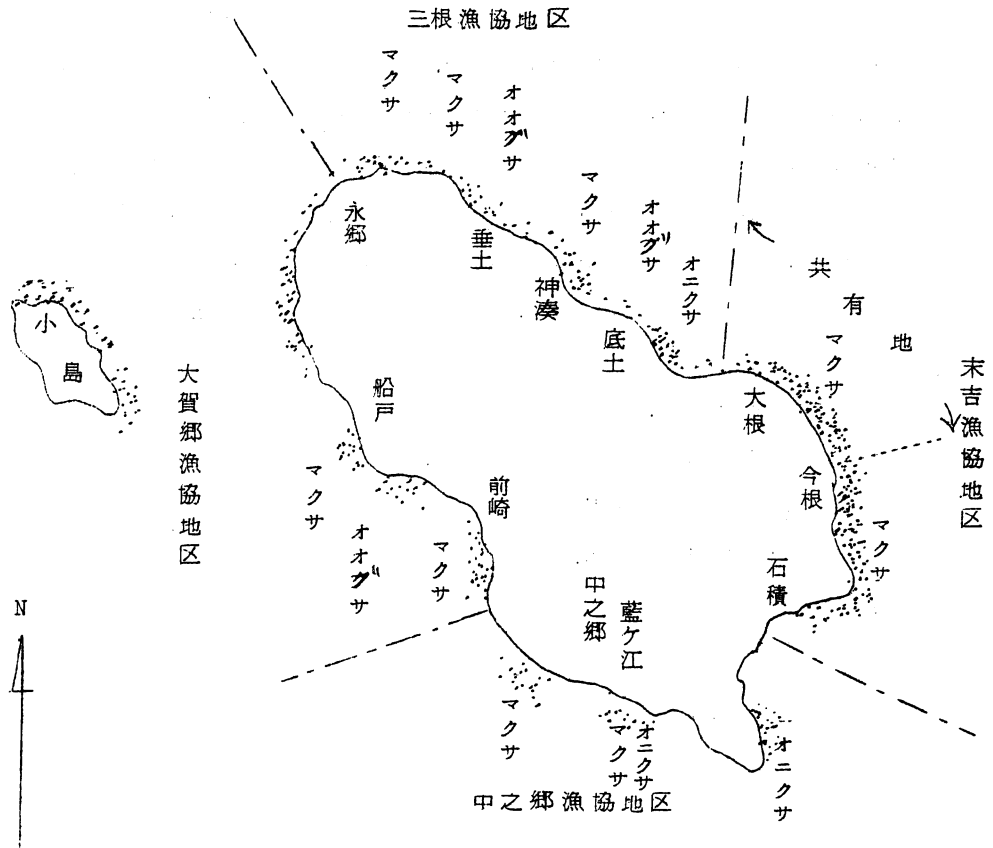


図2 八丈島におけるテングサの分布状態

4. テングサ類の豊凶と諸要因（八丈島全体からみた豊凶の概要）

1) 水揚高とその周期

1918年以降の八丈島のテングサ水揚量を図3に示した。1918～1946年の間は磯売り等があって、正確につかめない年もあるが、47年以降は正確である。テングサ類のような根付きの水産物の場合、水揚高から豊凶の周期を論ずるとき、漁獲努力をどうあつかうかは問題であるが、この報告においては無視することにする。図からわかるようにあまり顕著ではないが、11～12年の周期があるように見える。又、そのほか1950年以降からは3年毎に谷を示す小周期があるように見える。

万kg（乾量）

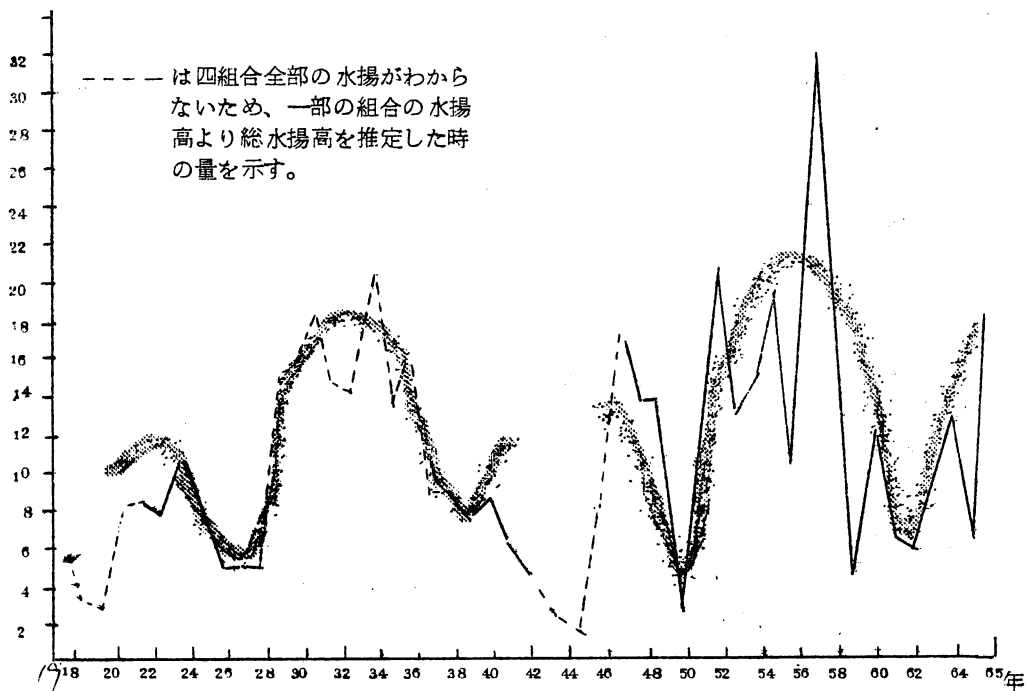


図 3 テングサの水揚高

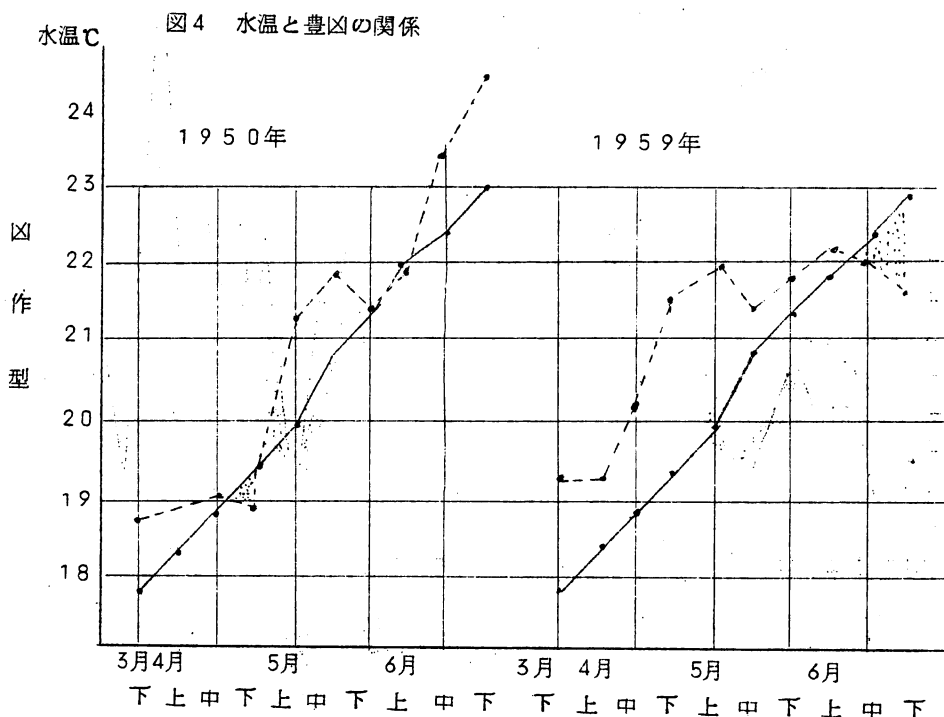
このグラフは組合の業務報告、組合の漁獲報告、組合の集荷帳簿、八丈支庁の検査報告、全漁連の共販資料から作製した。

2) 水温との関係

水温とテングサ豊凶との関係については数多くの報告があり、伊豆大島においては大島 (オオブサ) が10~1月及び2~3月の水温と負の相関、八丈島の末吉²⁾ (マクサ) では3月の水温と負の相関があるといわれている。

八丈島神湊定点における水温の変化とテングサ水揚量との関係を調べてみると、一般に3月下旬~6月下旬における旬別水温が平均旬別水温(1926~1965年)より低い年は大体豊年型になる傾向がある。その典型的な数列を図4に示した。3月下旬~6月下旬の旬別平均水温と旬別平均水温の下側のその年の水温で囲まれた区域がひろいほど、そして更に、3月下旬~4月上旬にかけてその傾向が強いほど豊年となることが多い。

この傾向から豊年型と凶年型に分類してみると、凶年型の年は1926, '28, '39, '41, '42, '50, '53, '54, '55, '59, '61, '62年となる。しかし, '53, '54, '55年は凶年型にもかかわらず豊年になっており、又、逆に'63, '64年は豊年型の年でも水揚はかなり少ない。このように、ある程度は豊凶の傾向を水温とむすびつけることが出来、八丈島の環境はテングサ類にかなり不適な高水温域になっていることがうかがわれる。なお、同じようにして旬別平均比重、降水量についても検討してみたが、これらとは関連はみられなかった。



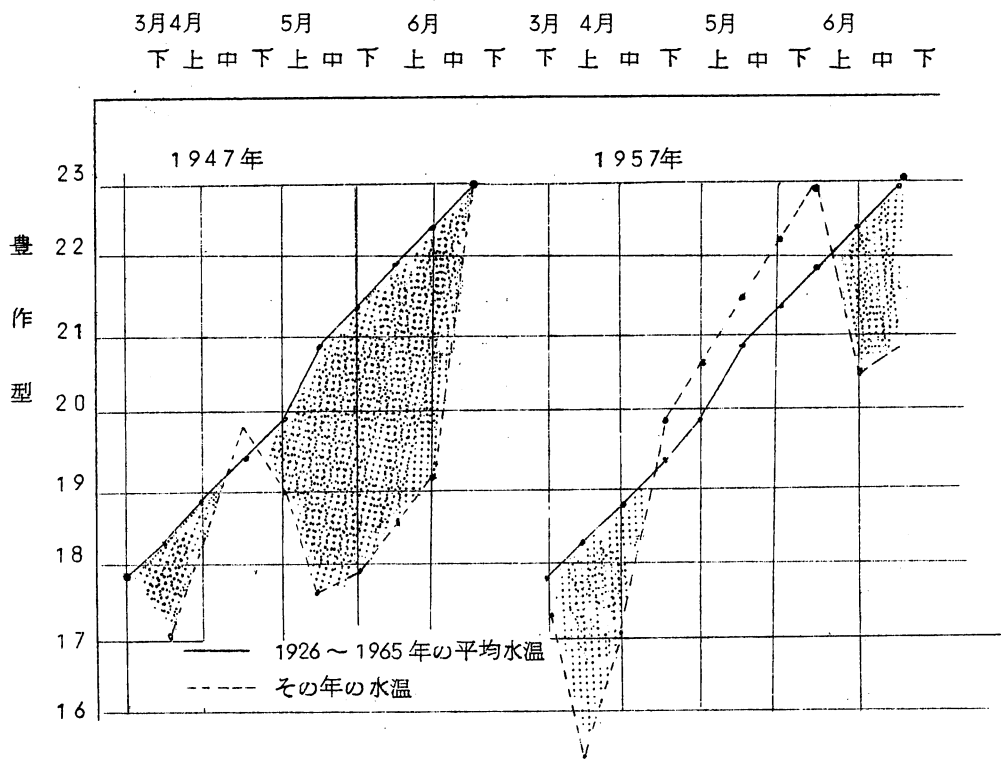


図4 水温と豊凶の関係

3) 他の生物との関係

石珊瑚 八丈島では内地沿岸におけるテングサ類とサンゴ藻との交替を示すような磯場現象²⁾はみられないが、石珊瑚類とテングサ類の交替と思われるケース、又は両者の生育地帯の相反するケースが多くみられる。この両者の混存しない現象は比較的狭い地域でも、広い地域でもみられる。石珊瑚類は水温14℃以下になると死滅するものが多く、又テングサ類はすでに述べたように3月下旬～6月下旬の水温の低いことが重要であるから、島に暖流がぶつかるかどうか、冷水塊にとりかこまれるかどうか両者の繁茂を左右するものと思われる。

一般に、ひとたび石珊瑚が形成されると、テングサは繁茂を阻害されるようで、生きている珊瑚のまわりは勿論、死殻の石灰層にもテングサの附着は認められない。

ハマトビウオ 従来、ハマトビウオ漁獲高とテングサ水揚高との間には負の相関があるといわれているが、1949～1965年について調べてみると、相関係数-0.039で両者の間に相関は認められなかった。ただ、前年の水揚高と比較して、その年の水揚高

の増加又は減少への推移の傾向は、トビウオとテングサ類の間に相反することが多い。それについては表2に示した。

表2 ハマトビウオとテングサ類の水揚の前年との比較

年	ハマトビウオ	テングサ	年	ハマトビウオ	テングサ
1950	-	+	1958	-	+
1951	+	-	1959	-	-
1952	+	-	1960	+	-
1953	-	+	1961	-	+
1954	+	+	1962	-	-
1955	+	-	1963	+	+
1956	-	+	1964	+	-
1957	+	-	1965	-	+

+前年にくらべて増加した年

-前年にくらべて減少した年

なお、底魚一本釣やクサムロについてもテングサとの関係を調べたが、相関は認められなかった。

5. テングサ漁場のうつりかわりと漁場の特性（繁茂の地域差を形成する要因）

1) 地域別（漁協別）水揚高の比較

すでに図2に示したように八丈島には四つの漁協がある。漁協別の水揚高とその割合は表3のとおりである。一般に島の南西側（大賀郷、中之郷）は北東側（三根、末吉）より水揚が少ない。北東側の三根と末吉の平均値の合計は81%、南西側の大賀郷と中之郷のそれは19%と、北東側は南西側の約4倍である。しかしながら、この北東側の優位さは常に一定のものではなく、毎年はげしく変動している。水揚量の北東側/南西側値の変化を年別にくらべてみると、図5のようになり、北東側の優位さが徐々に減少しているのが認められる。特に1961年、1962年はあとで述べるように、両者の差は地形的な差でしかない。テングサ類の採捕はテングサの多い年で大体10日間、少ない年で3日間ぐらいでとってしまうので、この水揚の差は漁獲努力によるものではなく、テングサ類の着生量の相違と考えられる。では、この南西側と北東側の差はなにに起因して出来るのであるか、？それについていろいろと検討してみた。なお古老等の話から得た八丈島

周辺のテングサ漁場のうつりかわりは図6のようになる。これは人の記憶によったものであるから、年代はだいぶ不確な点も多いと思われるが、このように漁場にうつりかわりがあったということはたしかと思われる。そして、やはり南西側より北東側のほうがテングサ類の繁茂地帯がひろい。

表3 漁協別水揚高(100kg, 乾量)とその割合

年	北 東 側				南 西 側			
	三 根		末 吉		大 賀 郷		中 之 郷	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
1947	749	44	712	42	186	11	60	4
1948	422	32	690	53	156	12	46	4
1949	299	22	925	69	99	7	11	1
1950	64	39	90	55	11	7	0	0
1951	237	24	664	66	68	7	37	4
1952	804	39	879	43	227	11	144	7
1953	528	43	518	42	136	11	43	4
1954	712	49	484	34	205	14	42	3
1955	691	36	888	46	281	15	65	3
1956	261	27	481	49	207	21	29	3
1957	928	30	1483	47	609	19	121	4
1958	398	20	1268	63	269	13	74	4
1959	90	24	200	53	84	22	3	1
1960	423	30	709	51	231	17	26	2
1961	202	33	190	31	202	33	11	2
1962	197	43	95	21	163	35	6	1
1963	294	32	328	36	278	30	17	2
1964	392	30	627	48	281	21	8	1
1965	188	32	238	40	152	26	15	3
平均	415	33	604	48	202	16	40	3

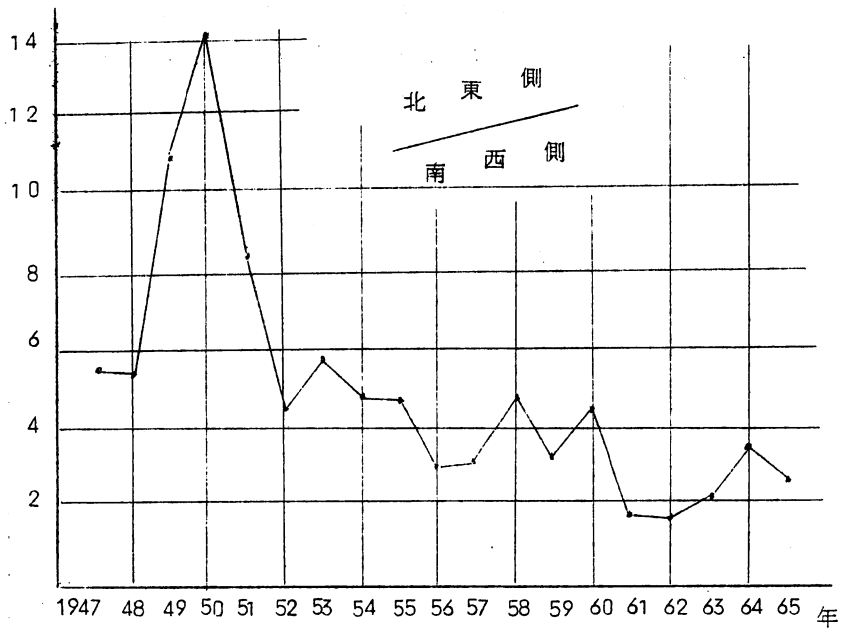


図5 北東側と南西側の水揚比

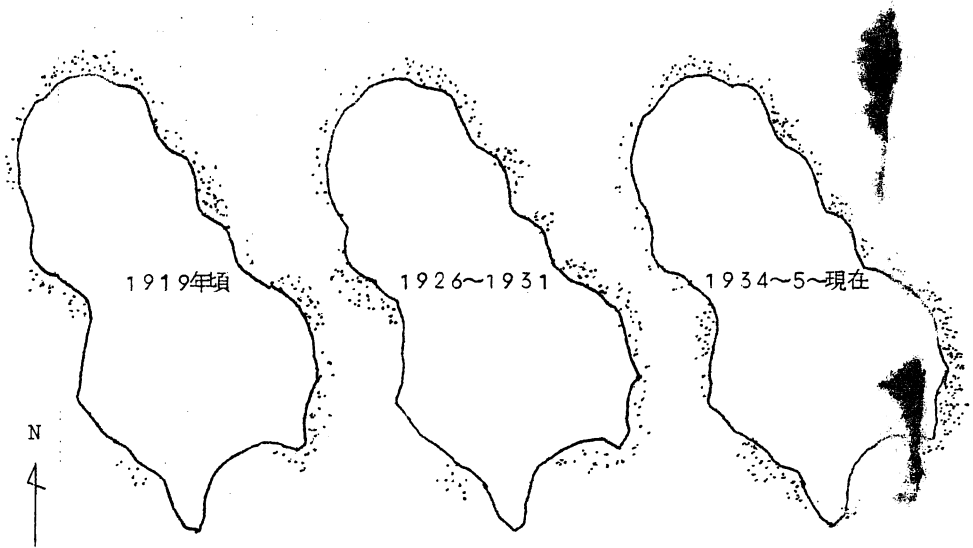


図6 テングサ漁場のうつりかわり

2) 海底地形の比較

海底地形はすでに固定した要因であり、噴火による熔岩流の流れこみや、地震等による地形の変化等がないかぎり変らない。八丈島では近年そのような変化の記録はない。

一般に八丈島の海底地形を分類してみると、

- ① ほとんど垂直に水深5～10 m位まで急深になり、あとはゆっくりした傾斜になるか、ほとんど平らになる場合。
 - ② 起伏に富みながら、30～60°位の傾斜で深くなっていき、それがそのまま続くか、水深5～10 m位から更に傾斜がゆるやかになる場合。
 - ③ 最初から傾斜がゆるやかで、徐々に深くなるいわゆる遠浅という形態をとる場合。
- の三つに大別される。勿論これらの間にはいつもはっきりした区別が出来るとはかぎらず、その中間型も多い。

一般に、この三型を比較した場合、最もマクサの繁茂がみられるのは②であり、①ではマクサはずっと少なくなり、代ってオオブサが出現してくる。更に③になるとテングサ類はほとんど生えなくなってしまふ。従って、テングサ(マクサ)にとって地形が②であることは絶対的条件であり、②の多い地区のほうが当然テングサの水揚は多いことになる。

八丈島周辺を約1 km程度の間隔でこの三つの型に分類していくと表4のようになる。

表4 八丈島周辺の海底地形の型の頻度

北東側と南西側を②を主体にして比較してみると、両者の違いは大体6:4ぐらいであるが、過去15年間の水揚(表3)を平均してみると、北東側は81%、南西側19%となり、両者の差は地形だけでは説明がつかない。

場所 地形の型	北 東 側			南 西 側		
	三根	末吉	計	大賀郷	中之郷	計
①	1	2	3	2	6	8
①～②	6	7	13	9	7	16
②	13	13	26	11	6	17
②～③		1	1		1	1
③	1	2	3	2	3	5
②～④	4	1	5	1	1	2

3) 底質の相違と陸水の影響

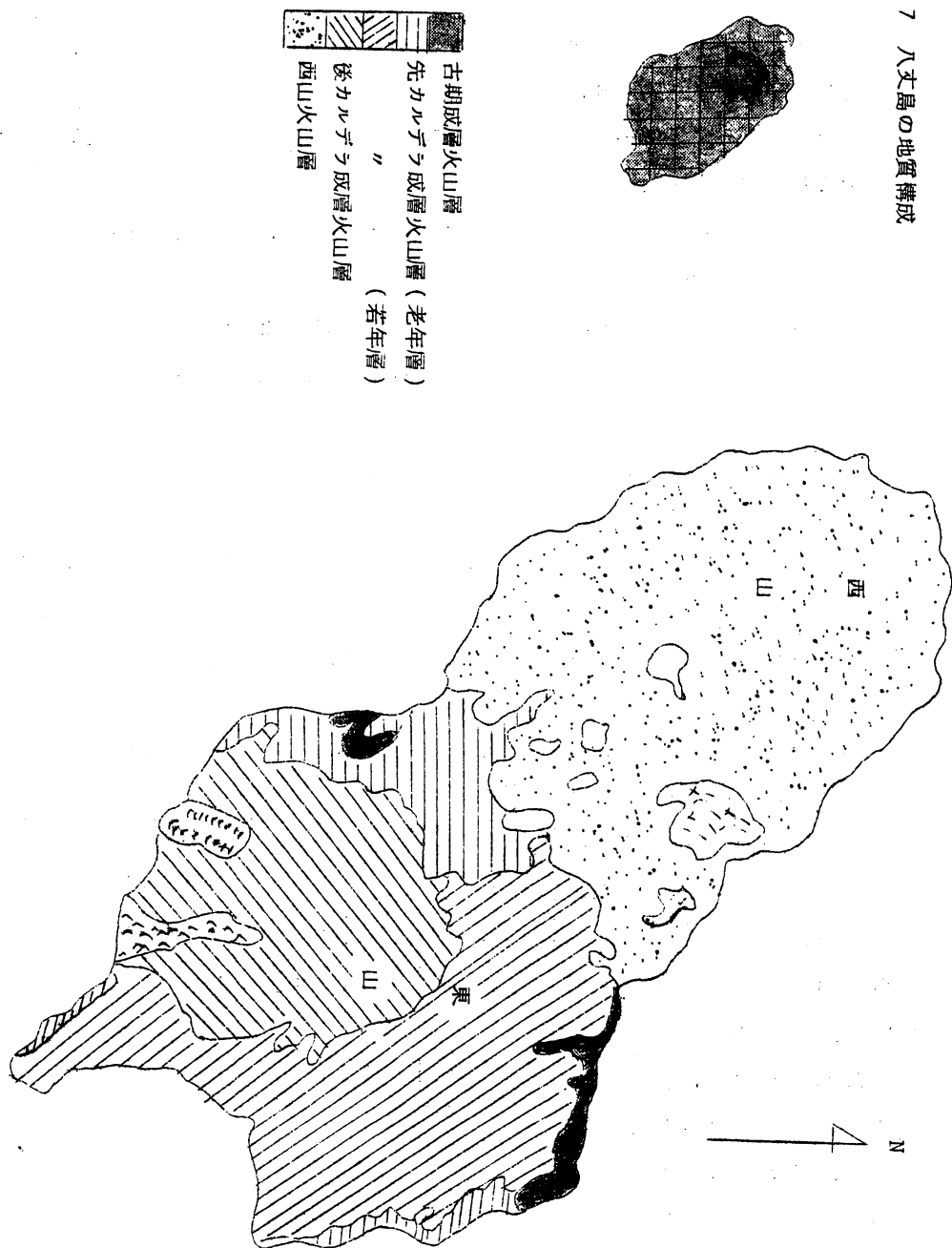
海底地形とともに、底質もテングサ類の繁茂に関係あると思われ

注、dは砂地

る。八丈島の地質構成図は図7の

とおりである³⁾。海底も大体これに準ずると考えて差しつかえないと思う。図2のテングサ繁茂図と比較してみると、東山地帯では一般に地質の新旧のちがいでテングサの繁茂に差があるようにみえる。すなわち、古い地質帯のほうがテングサ類が繁茂してい

図7 八丈島の地質構成



のように思われる。一方西山地帯では北東側と南西側に地質の違いはないのに、テングサ類の繁茂には差がある。(着生量は東山周辺に比べればはるかに少ないが)。そうしてみると、テングサ類繁茂の差に底質が関係しているとしたら、テングサの付着の難易さのちがいでよっておこるのではなく、土壌の肥沃度の違いと、降雨及び湧水によるその海中への溶出、及び海流によるその分散や片寄りのしかたが関係しているのではないかと思われる(八丈島は非常に降雨と湧水が多い)。

そこで、東山周辺の数ヶ所において、湧水の水質を測定してみたところ表5のとおりであった。この結果から、後カルデラ成層火山層から溶出されないで、テングサの繁茂に関係してくると思われるのは PO_4-P で、Pの存在がテングサの繁茂に関係しているのではないかと想像される。しかし、この点については測定数が少なく、断定するのはまだ危険であるし、又、陸水の負の影響、施肥の問題等ともからんでいるので、更にくわしく調査中である。

表5 東山周辺の湧水の水質

採水地点		Cl P・P・m	CO ₂ P・P・m	NH ₄ -N P・P・m	NO ₂ -N P・P・m	PO ₄ -P P・P・m	SiO ₂ P・P・m
先火山層 デラ成層	末吉洞輪沢 滝の水	26.40	0.10	0.0	0.002	0.038	6.20
	" " 湧水	42.50	0.48	0.0	0.0	0.050	6.31
	" 尾越 "	65.68	0.16	0.0	0.0	0.023	7.21
	大賀郷大里 "	56.02	0.0	tr.	0.0	0.011	6.79
	" 東里 "	28.85	0.88	"	0.0	0.014	5.61
後デ層層 カラ火山成山	中之郷尾越 "	26.02	0.80	"	0.003	tr.	7.21
	榎立伊郷名 "	33.49	0.74	"	0.002	tr.	7.02

注1 中之郷はこの湧水の流入地点が中之郷の数少ない繁茂地の1つになっている。

注2 陸上での湧水は東山系のまわりにのみ存在し、西山系にはない。

4) 海流の方向

海流の主流がどの方向から島にぶつかっているかについて、1955~1961年にかけて東水試八丈分場で行った海洋観測のデータ⁴⁾を調べてみると表6のようになる。勿論、海流の流れはこの表のようにはっきり8方向に区別出来るとはかぎらず、中間的なものも多い。

8つの流れのうち、一番多いのがNWからの流れで約40%を占め、次いで多いのがSW及びWの各々20%である。従って、この3つの流れの合計だけで80%にも達する。これらの流れが八丈島にぶつかり、どういう分流、渦流等をひきおこすかは図8に示した。北東側はいずれの場合でも渦流、潮目、緩滞流等が出来ているが、南西側はその出来かたが少なく、強い流れがまともにぶつかることが非常に多いことになる。従って、流れが強いということが、テングサの繁茂に負に影響するならば、南西側は不利ということになる。又、2)で述べた陸水溶存物がテングサの繁茂に正に影響しているとすれば、南西側はその点からも不利であるといえる。

表6 海流の方向

流れてくる方向	日数	%
N	3	4.3
NE	3	4.3
E	0	0.
SE	2	2.9
S	2	2.9
SW	14	20.0
W	14	20.0
NW	27	38.5
不明	5	7.1
計	70	

もう1つ、海流の流れに関して興味ある現象は漂砂の存在である。八丈島は砂浜はないが、水深約5m以深にしばしば砂地が形成されたり、消失したりする。これを漂砂と称しており、海流の緩滞、潮目、渦流、波等によって起ると考えられている。八丈島周辺のテングサ着生帯の深度で漂砂が形成される場所は図9のとおりである。

図中の①②③⑤は水深10m以深で、④は5~7m位のところである。①②④は特に砂の変動がはげしい。④以外はみなW~SWの海流に対してかけになるところであり、又、漂砂のあるところの岩はすべてテングサ類が着生している。特に④は南西側で最もテングサ類がよく繁茂するところになっている。このことは、胞子の密集、付着等は流れの渦流や潮目のところにおきやすい⁵⁾ということを裏付けているようにみえる。実際にそうであったならば北東側は非常に恵まれていることになる。

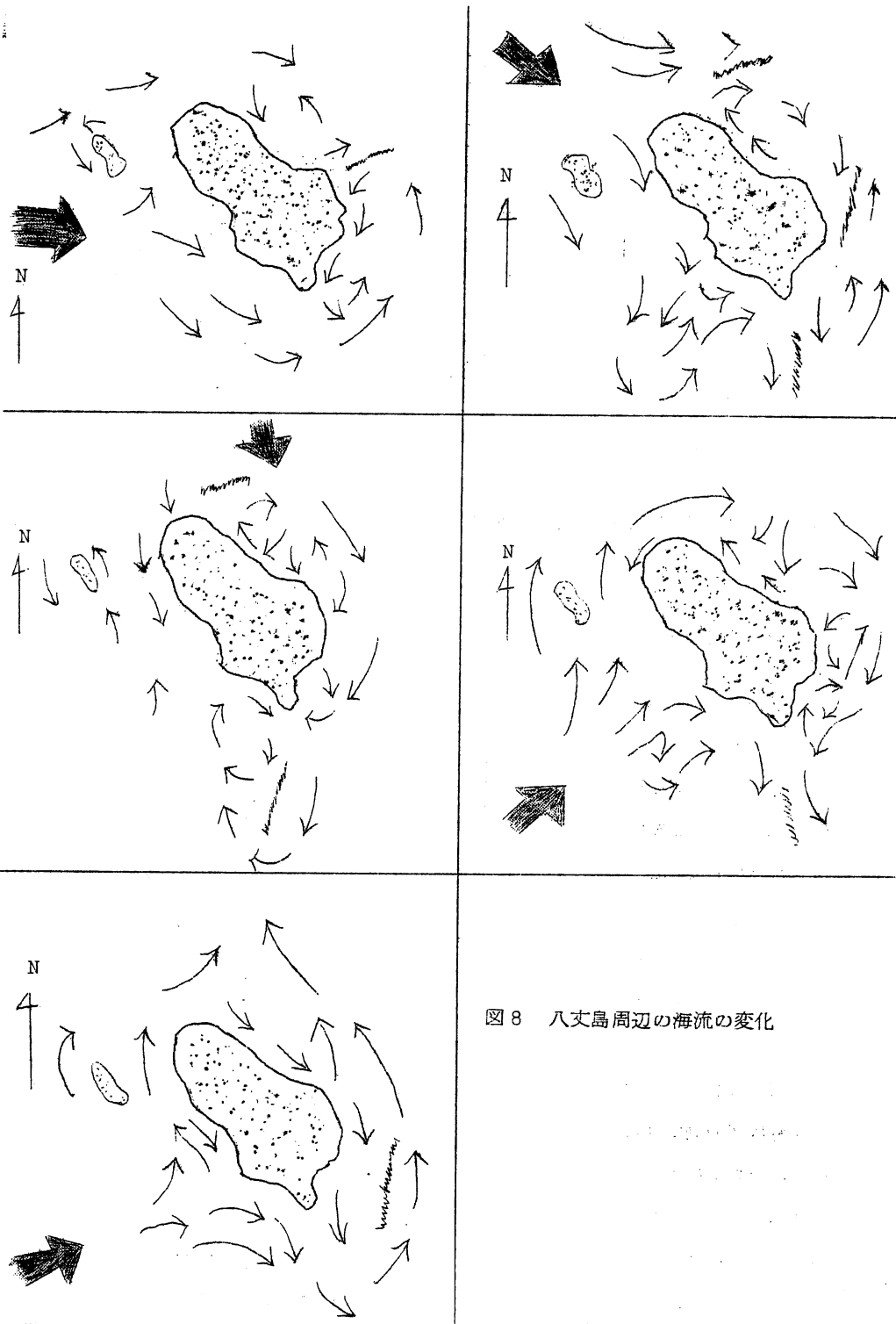


図8 八丈島周辺の海流の変化

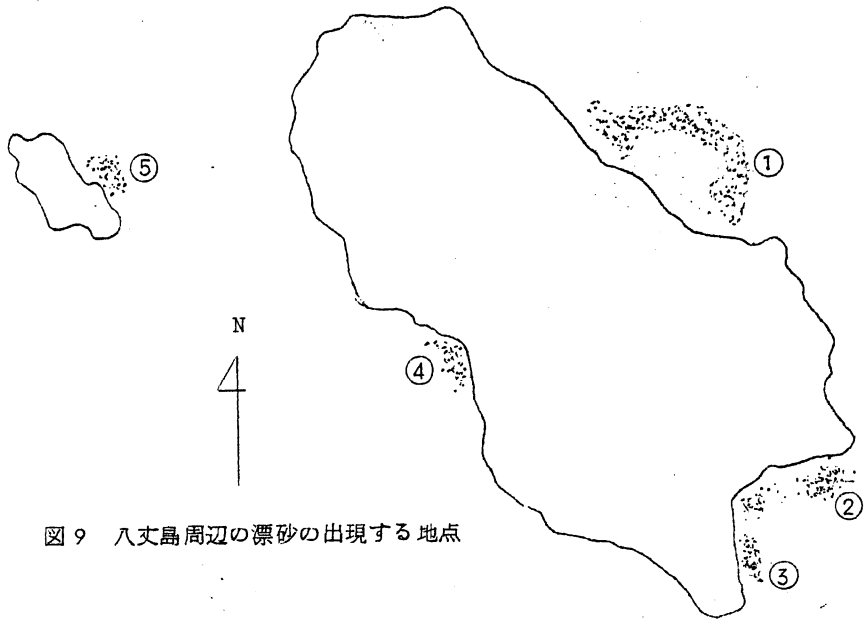


図9 八丈島周辺の漂砂の出現する地点

5) 水温の分布

八丈島へぶつかる海流がNW, W, SW方向からのものが圧倒的に多いならば、八丈島周辺の水温は当然南西側と北東側は違ってくると考えねばならない。

八丈島の沿岸定点観測の記録は南西側では八重根、北東側では神湊のものがある。このうち両者の記録がそろそろ1936年以降について、旬別平

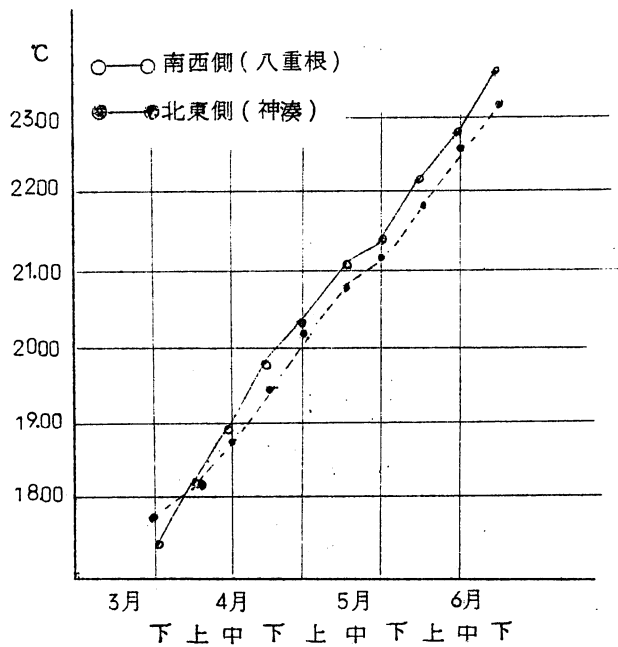


図10 1963~1965年旬別平均水温

均水温で比較してみると、図10のようになり、八重根のほうがわずかに高くなっている。

東水試八丈分場で、1955～1961年にかけての八丈島周辺の定点(43点)海洋観測の資料38例について調べてみると、その相対的な温度分布の様相から図11のようにその型を(a)～(d)の4つに分けることができる。

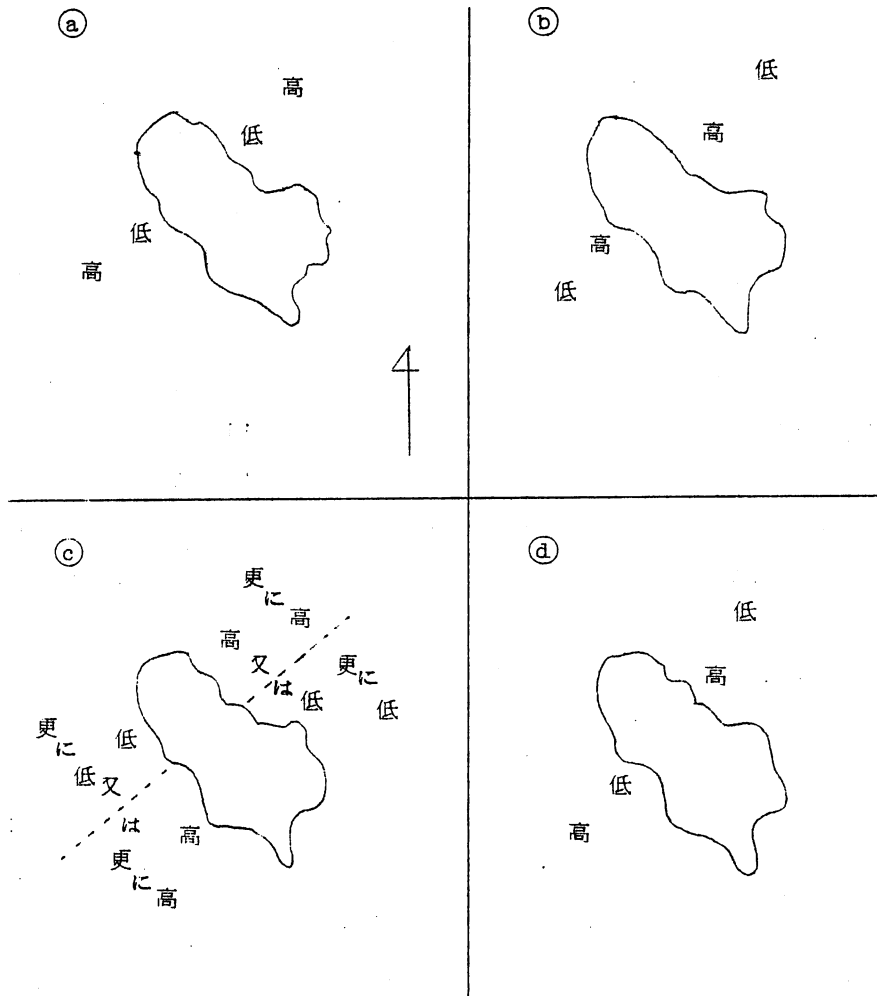


図11 水温分布の型

これらの4つのタイプから次のことが想像される。

- ① の内周辺の低温の理由として、湧水と深層水の上昇が考えられるが、内周辺はC1の低いこと、N, Si, 6)の多いことを考えると湧水の影響である。
- ② の内周辺の高温は夏期に停滞した水の日照による昇温のためである(冬期は湧水のためか?)
- ③ の型は島が強い海流で支配されているとき、このように高→低又は、低→高水温へと変っていく途中の段階になる。
- ④ は大きな範囲で海流がいきりくみ、大きい範囲で水の攪拌が行なわれている場合である。

この4つの型にわたった観測結果は表7のとおりである。①は42%, ③は53%とこの二者で約95%を占め、②④は各々1例が冬期にあるにすぎない。又、③のうち、高水温が島の南西側(S, SW, W)にみられたのは13例(65%, 全体からみれば34%), 逆に北東側(N, NE, E)にみられたのは3例(15%, 全体からみれば8%)その他(S, NW)は4例(20%, 全体からみれば11%)であった。

このように、水温分布も南西側のほうが北東側より高いことが多く、この点からも南西側は繁茂の条件が劣っている。

6) ま と め

北東側と南西側の差はまず第1に海底地形に差があつて起る。しかし、その差は6:4ぐらいなものであり、平均して8:2という両者の水揚の差を説明出来ない。従つて、あとは海流にともなう要因、つまり、その流れの強さや、渦流、潮目の形成、溶存物の分布水温の分布によって起ると考えられる。そうして、海底地形の要因は固定的なものであるから、北東側と南西側の差の変動はこの海流等の変化によるものである。これらが複雑にからみあつて、両者の差をつくり出しているわけであるが、図5にみられたような1950年頃よりの北東側の優位の減少の傾向は具体的にどう説明したらよいのかまだわからない。おそらく、八丈島に対する黒潮の流軸の方向と距離等を解析することによって、なにか解

表7

四つの水温分布型の出現時期

月	①	②	③	④
1				1
2	1	1	2	
3			1	
4			2	
5	3		2	
6	4		1	
7	1		4	
8	3		2	
9	1		1	
10	1		2	
11			3	
12	2			
計	16	1	20	1
百分率%	42	3	53	3

答がえられるかもしれない。これは今後究明しなければならない重要な問題である。

6. 漁場の生産性

当分場では八丈島の北東側神湊港外の外に面した小湾に禁漁区を設定して、1961年以来1㎡の枠取り調査を行って、テングサ類の成長、草体の回復、胞子の形成状況等を調べている。

その方法はまず試験区を定める。試験区は1㎡の定められた場所であって、毎月の1㎡の枠取りは正確にその同じ位置で行なわれる。試験区以外の場所は対照区であって、毎月の枠取りは必ず異なった場所で行なわれる。テングサ類の採取は漁師が採取するのと同じやりかたによっている。そのため草体下部は多少残っている。採取されたテングサ類はその日のうちに、草量、草長及び胞子の形成状況を調べる。草量は採取後の時間経過の相異による水分の減小誤差を防ぐため測定前にもう一度海水につけ、種類別によりわけ簡単に水切りをして測定する。草長は無作意にテングサを10等分し、各々1塊より損傷していないマクサを10本撰びだし、合計100本のものを測定して平均する。

このような調査を行って若干の知見を得たのでまとめてみた。

1) 成長時期と水温

1961～1965年の間では最低水温はいつも2月であったが、マクサの成長時期及びその水温には大分変動がみられた。その結果は表8に示した。

表8 マクサの成長頂期と水温

年	マクサの成長頂期(月)				成長頂期の水温(℃)			
	草 長		草 量		草 長		草 量	
	試	対	試	対	試	対	試	対
1961	4	2(6)	5	3(6)	19	17(22)	21	17(22)
1962	3	5(3)	3	5	17	20	17	21
1963	2(5)	4(2)	8	7(5)	14	14(18)	26	24
1964	6(1)	6(1)	6	6(1)	17(19)	19	19	17(19)
1965	3(5)	3(6)	5(3)	3(7)	17	17(22)	17(22)	17

○試…試験区、毎月正確に同じ場所のもの

○対…対照区、毎月異なった場所のもの

○()…内は最頂期ではないが1つの山が形成されたとき

草長の頂期は2～6月にみられ、一番多いのが3月であった。草量の頂期は3～8月にみられ、やはり3月に一番多く出現した。38年の草量の頂期の出現が非常に遅かったが、この年は八丈島周辺が冷水塊に包まれて、磯魚の大量へい死を起した年であり、冷水塊の影響と思われる。一般に草長は水温が24℃を下まわる程度まで下りはじめてから4ヶ月目ぐらいに頂期が出現している。

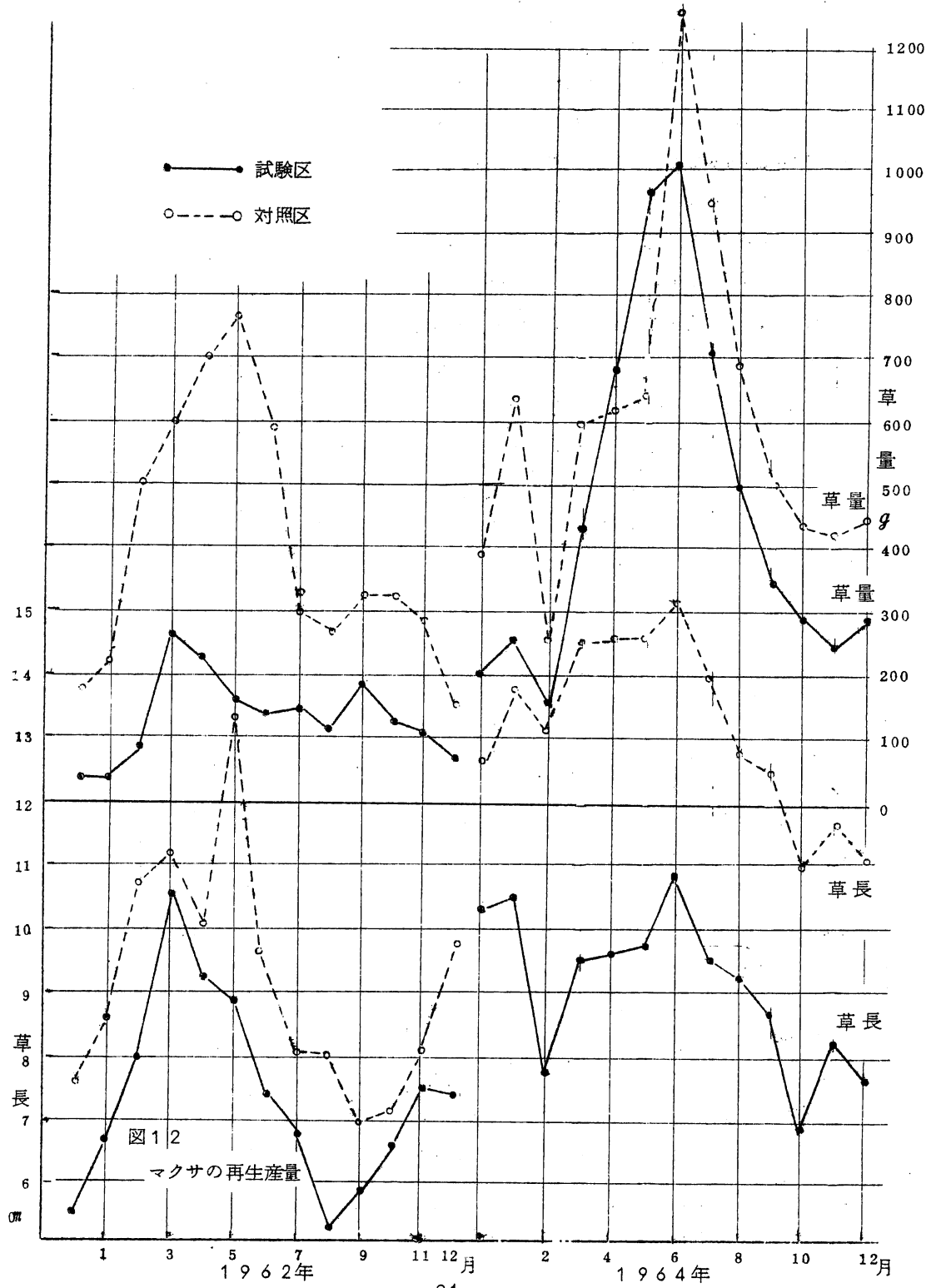
成長の頂期における水温もかなりまちまちであるが、17℃代を示す場合が一番多い。

2) 再生産

テングサ類の再生産は採取のとき残存した草体下部によっておこなわれる。粹取り調査の結果、マクサの再生産はかなり早いものがあることがわかった。その機構を凶年であった1962年と平年であった1964年を例にしてみると図12のようになる。これから次のことが考えられる。

- ① マクサの成長時期には、環境条件さえよければ回復は早く、1ヶ月で十分に草量、草長とも前月を上まわるようになる。
- ② 成長時期をすぎると、採取に関係なく減少する。この原因は流失と考えられる。
- ③ 試験区と対照区を比較するとその差は意外に少ない。すなわち、採取しても、しなくても、ある程度まではのびるのが早く、ある限度をこえるとあまりのびなくなる。この原因が成長の鈍化か、先端部の流失かは不明である。このことは、解禁の時期や、採集方法等の工夫で水揚量を増やす可能性のあることを示す。
- ④ 草量の回復と草長の回復は必ずしも一致しない。
- ⑤ 1962年と1964年の違いは、繁茂期になっても草量の再生産が1962年は非常に悪い点である。各々の年の前年7月からその年の6月までの再生産の合計は、1962年は1180g、1964年は5410gと約5倍の開きがある。

このように、とり残したマクサの回復力は非常に強いものがあり、乱獲によるテングサ漁場の荒廃はあまり考えられない。但し、この試験区のマクサは付着力が非常に強い。従って、他のところより取り残しが多いと思われる。この取り残しの多少は再生産力に影響すると思われるが、前崎のように付着力がきわめて弱くて、匍匐枝まできれいにとれてしまうことが多いところでも、ここ4～5年よく繁茂しているところもあり、まだよくわからない点が多い。



7. 孢子形成率にみられる特異性

孢子の形成率というのは、粹取り調査を行ったとき、とり出した100本のマクサのうち、孢子が形成されている本数をそのまま100分率としたものである。従って、1本の草体に孢子托が沢山あっても、1つあっても1%として計算される。

1) 四分孢子形成率にみられる特異性

前頂の神湊の禁漁区におけるマクサの四分孢子の形成は9~12月に最多期が、2~5月に最少期が出現する。この形成盛期は月平均水温が最高となる2~3ヶ月後にあらわれそれは又、草量及び草長が最低を示す前後である。といったようにごく正常なものである。ところが八丈島周辺について孢子の形成状況を調べてみると、地域によって四分孢子の形成にかなりの相違がみられる。その状態をまとめたのが表9である。

表9 三ヶ月毎に平均したマクサの四分孢子形成率(%)

年 月	北 東 側								南 西 側			
	末吉	今根	陰陽口	大根	底土	神湊	垂土	永郷	永郷	船戸	前崎	中之郷
1961, 10~12						3.48						
1962, 1~3						5.2						
4~6	4.0	6.0	2.0	3.5		5.4					4.5.1	
7~9	6.0	2.0	8.0			23.6					6.1.0	
10~12	10.8	13.5	27.0	10.0	23.0	4.03	5.0	15.0	78.0	8.1.0	8.3.6	7.6.0
1963, 1~3	0.0	0.0	0.0		0.0	1.6.1						7.0.5
4~6	0.0	0.0	1.0		0.7	1.2	0.0	18.0		20.0	7.7.5	3.3.0
7~9	12.0	18.0	4.0	7.0		3.6.4					6.4.5	
10~12	38.0	21.0	26.0			5.3.2	18.0				8.1.3	
1964, 1~3						29.6						8.0.3
4~6	3.0	2.0	12.0	22.0		2.5.3		2.0			7.4.0	3.5.0
7~9			0.0		18.5	3.5.4						
10~12						5.5.5					9.7.0	
1965, 1~3						1.7.2					7.2.7	
4~6	13.5	9.0	19.0		2.0	1.1.4					4.5.0	
7~9	7.0	13.0	14.0	14.0		1.2.6					1.4.0	
10~12						5.2.6						

○南西側の永郷以外は2~4ヶ所の平均である。

南西側は北東側にくらべて四分胞子の形成率がかなりよい。よく調査された南西側の前崎の例をみると、年間を通じて胞子の形成率が50%以下になることはめったになく、周年、胞子がつくられている感じがする。これに反して北東側は、神湊は50%に達することもあったが、神湊以外は非常に悪い、これは百分率が低いばかりか、1本の草体の胞子托の数も非常に少なく実質的にも悪い。

なぜ、こういう現象が起るのかその原因は全く不明である。

原因はわからないが、このことがテングサ類の地域的繁茂と関係している可能性が考えられる。すなわち、1950年頃よりの北東側の南西側に対する優位の減少と、四分胞子形成率の良、悪の変動と関連づけられると面白いのであるが、今後の資料の積みかさねを待つしかない。唯すでに述べたように、前崎のマクサが附着力の極めて弱いにもかかわらず、よく繁茂することは、胞子による繁殖が盛んでマクサがまだ若く、匍匐枝がよく発達していないことを示しているように思える。

2) 果胞子形成率にみられる特異性

一般に天然漁場におけるマクサの果胞子の形成率が低いことはよく知られているが、八丈島のはそれが特に著しい。その状況は表10に示した。

これは1962～1965年に 表10 マクサの四分胞子と果胞子の出現比

調査した300例を地域別に平均したものである。1番多かった場所でも北東側は末吉で0.2%、南西側は永郷及び前崎の2.0及び1.9%と非常に少ない。又更に、個々の調査をみた場合でも、果胞子の形成が10%をこした例は南西側の前崎でわずかに1回みられただけで、北東側では全然なく、北東側は1番多い時でも2%であった。

このように果胞子を形成する草体の少ない理由として、いままで

		四分胞子出現率 (T)	果胞子出現率 (C)	$\frac{C}{T+C}$
北東側	末吉	9.5%	0.2%	2.4%
	大根～底土	10.1	0.1	0.7
	神湊	26.5	0.03	0.1
	垂土	9.9	0.0	0.0
南西側	永郷	9.0	0.0	0.0
	永郷	78.0	2.0	2.5
	船戸	50.5	0.0	0.0
	前崎	67.3	1.9	2.8
	中之郷	48.0	0.7	0.1

- ① 四分胞子の形成の時、減数分裂が行なわれず、再び四分胞子

形成体が発芽する。

- ② 果胞子の発芽体は、四分胞子からの発芽体にくらべて、強く生残率が高い。
- ③ 四分胞子形成体の葡萄枝の繁殖力は果胞子形成体のそれよりもはるかに大きい。

の三つが考えられている。⁸⁾⁹⁾神湊の試験区のマクサをみていると、③の葡萄枝の強さということを感じさせるものがあるが、前崎は、もしマクサの回復繁茂が胞子に依存しているのであったなら、①と②の可能性が強くなって来る。しかし、このことについては、静岡水試のように、新しく投入された岩石についての調査を行ったわけではないので単なる推定にすぎない。

いずれにしても、この「地域別の胞子形成率の相違とテングサ繁茂の関係」及び「四分胞子と果胞子の形成率の違いの意味するもの」の二つは今後に残された重要な問題である。

8. 投石事業

八丈島におけるテングサ増殖を目的とした投石事業は1953年より開始され、1965年迄の13年間に延べ17,526 m^2 、2502万円が実施された。年度別に示すと表11のようになる。地域別にみると、末吉が最も多く7222 m^2 、三根が次いで5463 m^2 、大賀郷が2734 m^2 、中之郷が2107 m^2 の順となる。面積では大略35000 m^2 である。これらの投石効果、その他については後日報告することにする。

表11 地域別投石事業実績

年	三 根		大 賀 郷		中 之 郷		末 吉		合 計	
	事業量	事業費	事業量	事業費	事業量	事業費	事業量	事業費	事業量	事業費
1953	230 m^2	316000円	m^2	円	m^2	円	290 m^2	300136円	520 m^2	616136円
1954	200	277000					291	302078	491	579078
1955	200	274085	180	274656			507	526000	887	1074741
1956	500	691000	200	317060	200	314556	650	675325	1550	1997941
1957	600	831000	250	375000	250	375000	830	900000	1930	2481000
1958	660	929500	300	454854	300	450000	900	976297	2160	2810651
1959	450	601230	200	303020	200	300412	600	660861	1450	1865523
1960	640	766433	400	574047	250	375000	700	756562	1990	2472042
1961	604	690532	394	462310	315	377000	903	1033868	2216	2563710
1962	802	1194640	497	768400	382	618497	732	1194723	2413	3776260
1963	222	504000	192	402000	-	-	302	648000	716	1554000
1964	200	534000	-	-	120	306000	180	402000	500	1242000
1965	155	486000	121	360000	90	300000	337	841000	703	1987000
計	5463	8095420	2734	4291347	2107	3416465	7222	9216850	17526	25020032

9. 文 献

- 1) 大島分場ニュース, No. 209 (1962)
- 2) 東京都水産試験場, : 水温と天草豊凶との関係, 水産試験場業務功程, 17, 102~103
(1940)
- 3) N. ISSHIKI: Petrology of Hachijo-jima volcanics group,
Seven Izu Islands, Japan., J. Fac. Sci. Univ. Tokyo Sec. II.
15, 9~134 (1963)
- 4) 東京都水産試験場八丈分場業務報告, 30年1月~36年9月
- 5) 片田実: テングサ類の増殖に関する基礎的研究, 水産研究報告, 5(1), 1~87 (1955)
- 6) 三宅泰雄: A study of the property of the coastal waters
around Hachijo island. Reco. Ocean. W. Jap., 1(1), 93~99
(1953)
- 7) 川名武: 近年における天草の磯焼けについて, 水産増殖., 3(3), 1~11 (1956)
- 8) 須藤俊造: テングサの増殖. 水産増殖叢書 No. 8 (1954)
- 9) 山崎浩: テングサ類増殖に関する基礎的研究, 静岡水試伊豆分場研究報告, 19 (1962)

東京都水産試験場研究要報66号
東水試出版物通刊第189号

浅海増殖開発事業効果認定調査(その6)
八丈島のテングサ増殖に関する基礎調査(1)

昭和42年度

登録2931号

不許複製

印刷年月日 昭和43年3月29日

発行年月日 昭和43年3月30日

発行所 東京都水産試験場

大田区東糀谷6-3-1

印刷所 東京都同胞援護会事業局