

漁場改良造成事業効果認定調査報告

浅海増殖開発事業効果認定調査

(その7)

東水試出版物通刊 No. 201

昭和44年3月

東京都水産試験場

目 次

I 三宅島における投石事業の経過とその効果	1
1. はしがき	1
2. テングサ漁場の概況	1
3. 投石事業の経年変化	2
4. 投石地の潜水観察	5
5. 投石事業の効果	10
6. 投石事業の今後のあり方と問題点	13
7. 引用文献	13
II 噴火による漁場被害とその回復について	17
1. はしがき	17
2. 調査概要	17
3. 調査結果	18
(I) 被害状況	18
(II) 回復状況	54
4. 都、国が助成した漁場回復事業	57
5. 要 約	58
6. 参考文献	59

三宅島における投石事業の経過とその効果

倉田洋二, 広瀬 泉, 三村哲夫, 三木 誠

1. は し が き

三宅島のテングサ生産量は358t(乾, 18ヶ年平均)で伊豆諸島のテングサ生産量の約30%を示める。従つて, 漁業者のテングサ採取に対する依存度は大きく, テングサの豊凶や増殖には著しい関心を持つている。そのため古くから良く磯掃除等の害藻駆除や, 近年では定期的に施肥を実施する単協などもある。投石によるテングサ増殖事業は初年度, 都の補助を得て開始され, 2年目から国の補助も得て現在に至るまで継続されてきた。三宅島における本事業の実施にあつては, 離島という地理的要因や諸種の問題があつて水試の技術的指導が充分行なわれず, 漁業者の経験によつて投石地の選定が行なわれてきた。筆者等はこれら従来の投石地について, スキューバー潜水によつて観察すると共に, テングサ漁場の生育状況を併せて調査し以後適切な投石指導を行なつてきた。

本報告では昭和35~40年の6年間, 三宅島における投石事業の実施個所を調査した結果について述べる。

2. テングサ漁場の概況

三宅島の投石事業の経過を述べる前にテングサ漁場の概況を述べる。

三宅島は北緯33°~34°7', 東経139°~140°5'に位置し東京から180km, 大島から57kmの位置にあり, 周囲約35km, はほぼ円形である。海岸線は小湾曲に富むが岩礁地帯が多く, 良港に恵まれていない。面積は55.14km², 中央に雄山(814.5m)があり, 中央火口丘と外輪山よりなる二重の複式成層火山で, 大島, 八丈島等と同じく玄武岩質安山岩の岩石をもつて成生し火山噴出物でおおわれている。

陸棚は北に広く, その巾は約8km, 南にゆくに従い狭く, その巾は2~3kmでその面積は約141.4km²となる。20m以浅の浅海漁場面積は約14km², 40m以浅の面積は19km²と狭小である(図1)。黒潮主流は主として三宅島の南を北東に流去するが, 年によつては北または遙か南に偏することがある。年間水温は16.9~26.6℃, 年平均21.4℃(昭和32~38年平均)で高温高鹹である。このような海況下にあつて, テングサ生育地は直接黒潮が直面する島の西側においては浅く生育層は0~10mである。また, 黒潮の陰となる南から東にかけて生育層は深く, 巾があつて, 干潮線から漸深帯の水深40mに達する。即ち西側にはテングサ漁場は少なく南から東側に多いといえる。特に三池湾は漁場面積, 養生量共に伊豆諸島中最高の好漁場を形成する。ちなみにテングサ生産量(昭和34~43年の平均

276 t)で見ると西側(伊豆~阿古)で65 t, 23.5%, 東側(神着, 坪田)で211 t, 76.5%と東側が圧倒的に多いことが判る。

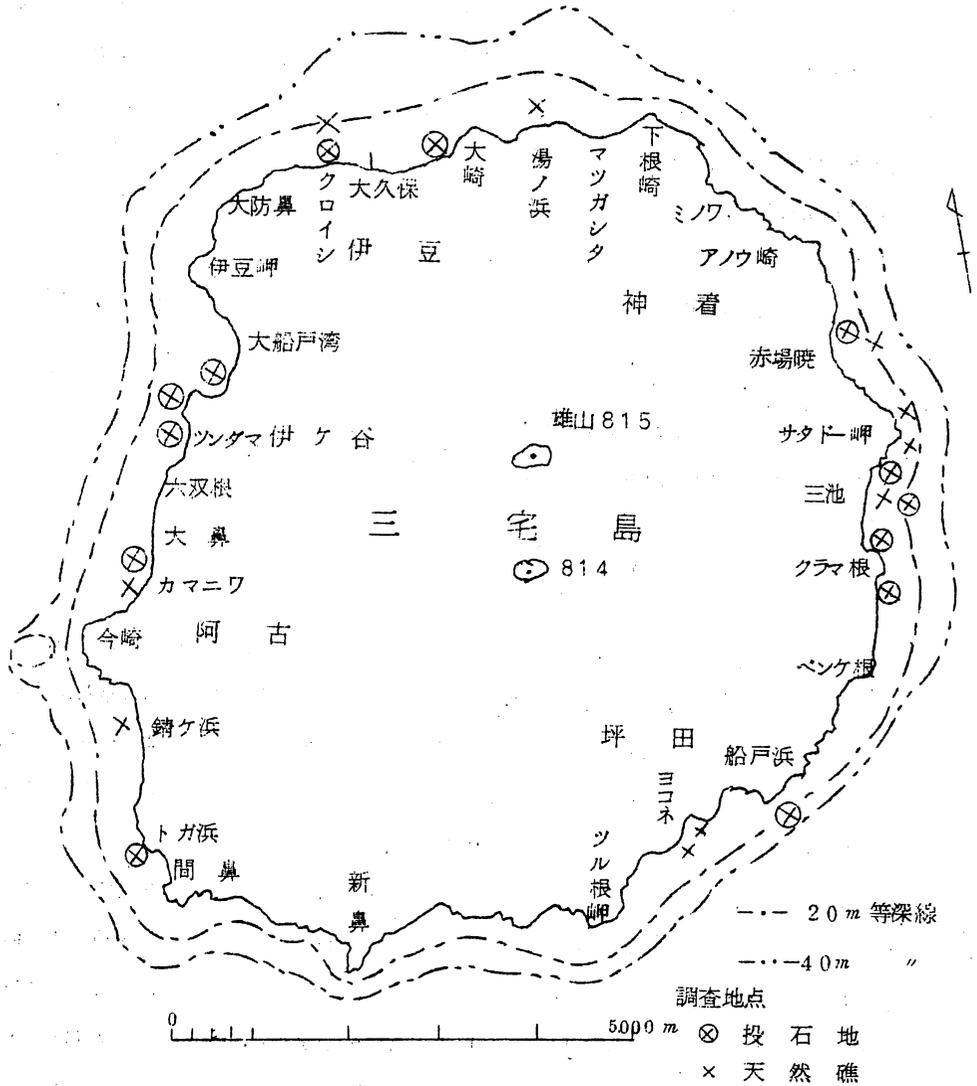


図1 浅海漁場と調査地点

3. 投石事業の経年変化

昭和28~44年までの15年間における三宅島各漁協別投石事業を表1に、投石地を図1に示した。投石量は延21,708.5 m^3 , 305,789.96円に達する。造成面積は略65,126 m^2 となる。

表1 投石事業の実施状況

単位 事業量m³ 金額円

事業主体名	年別別		昭和	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	
	区分	事業量																
神	事業量						540	450	210	320	280	192	182					
	事業補助金						550000	450000	240000	350000	265000	180000	174000					
	事業組合負担金						307258	234279	122185	180569	180214	180000	180000					
	事業費	200	2080		2000		857258	684279	362185	350569	445214	360000	354000					
伊豆	事業量						540	540	350	—	530	542						
	事業補助金						550000	550000	400000	—	500000	420000						
	事業組合負担金						284563	330462	244318	—	313404	432000						
	事業費	200000	2000000		2000000		834563	880462	644318	—	813404	852000						
伊ヶ谷	事業量						280	280	200	—	400	232	227					
	事業補助金						300000	500000	200000	—	375000	210000	210000					
	事業組合負担金						175490	168888	100228	—	272192	214000	211000					
	事業費	26000	1,261,960	1,074,917			475490	468888	300228	—	647,192	421,000	421,000					
阿古	事業量						310	330	200	260	450	332	232	190				
	事業補助金						350000	400000	240000	300000	425000	270000	210000	213000				
	事業組合負担金						175000	200000	120000	150053	263436	272000	211000	213000				
	事業費	330000					525000	600000	360000	450053	688436	542000	424000	426000				
坪田	事業量						654	185	500	500	660	502	282	270	122	885	108	
	事業補助金						850000	850000	595000	600000	625000	435000	276000	390000	390000	240000	144000	90000
	事業組合負担金						430473	426046	312823	375395	424195	443000	279000	386000	240000	29000	90000	
	事業費						1,280,473	1,276,046	907,823	975,395	1,049,195	878,000	555,000	776,000	480,000	175,000	180,000	
計	事業量	200	2080		2000		2524	2385	1460	1080	2320	1800	923	460	128	885	108	
	事業補助金						2,600,000	2,550,000	1,675,000	1,250,000	2,190,000	1,515,000	870,000	603,000	240,000	144,000	90,000	
	事業組合負担金						1,372,784	1,356,675	899,554	706,017	1,453,441	1,538,000	881,000	599,000	240,000	29,000	90,000	
	事業費	330,000	3,261,960	3,074,917			3,972,784	3,906,675	2,574,554	1,956,017	3,643,441	3,053,000	1,751,000	1,202,000	480,000	173,000	180,000	

ウ〜

4. 投石地の潜水観察

1) 調査方法

地元潜水船を傭船し、テングサ採取を専業とする潜水者と共に主要地の天然礁および投石地を潜水し、海底状況、テングサ着生状況を観察すると共に1㎡カデラートを用いて、調査地域の代表的場所でテングサを主とした藻類の全量を採取した。藻類はテングサと雑藻に分類し、生の重量を秤量し、後に草丈を測つて生育状況の判定に資した。

テングサ着生量、草丈は年によつて豊凶があるが、春の口開時の着生量1000g/㎡以上をA級、1000~500g/㎡ B級、500g/㎡以下をC級漁物とした。夏季調査では、テングサ漁場が口開され、採取されているので着生量は口開時の春季より1/3前後に減じるが、これらを考慮して漁場価値を定めた。

2) 夏季調査結果(昭和35年調査)

三宅島の投石地、8ヶ所とその近傍の天然礁と併せて14ヶ所の調査を7月5~10日にわたり実施し、調査地点と結果を図1、表2に示した。各調査箇所毎に述べると次のとおりである。

1) 伊ヶ谷大船戸湾(昭和32, 33, 34年度投石地)

投石地は西に面して大船戸湾の最南端で伊ヶ谷漁港の北に位置する。西および北西の風を受ける。ゆるい岩礁地で沖に向かい水深10mで砂地に達する。岩礁の凹凸は少なく、その上に石サンゴ類(テーブルサンゴ、キクメクシ類)が良く発達し、海藻は少なく、フタエオオギ、シワヤハズ、有節、無節の石灰藻が優先し、ミルの着生が多い。カデラート(1㎡)でテングサ着生量を調べようとしても、カデラートを置く場所がない。かろうじて置いた場所で総重量1.050g/㎡、このうちマクサが20g、草丈平均8.4cmである。漁場価値はC級漁場である。

投石量は32, 33年の2ヶ年間に420㎡を実施したが、投石は雑藻におおわれ天然石との区別が難しい。34年の投石200㎡は2~3段積みで集石され、無節石灰藻におおわれ真白に見え、その上にアオサの着生が見られる。

ロ) 伊ヶ谷、カマカタ(ツンダマ)、(昭和33年度投石地)

大船戸湾を南に下り、伊ヶ谷漁港の裏側に位置する。西、南西風を受ける。海岸は急崖で岸近く2~3tの大石場である。水深は5~8m、大石に混つて小型の丸石が多く、10m以深の沖は砂地である。投石量は昭和33年度140㎡で海岩石の丸石を用い大石の間を埋めている。

沖側では投石の一部が砂に埋没している。大石にはハリガネが多く、ヒトツマツ、フタエオオギ、シワヤハズ、トサカノリが着生し、その間にテングサ、ドラクサがまばらに着生している。裸潜りがテングサを良く採取するという。そのためか、草は短かく、平均5.9 cmである。大船戸湾の投石地より良く、雑藻駆除をすればB級漁物となるであろう。

ハ) 阿古、カマニワ前(昭和33, 34年度投石地)

錆ヶ浜の北に位置し、北西～南西風を受ける。阿古地先の最も良い漁場で広い。水深は12～15mで岩礁と大石、玉石の混合地帯である。投石は昭和33, 34年度に530m³投入されたが、全域に散在して探すのに困難である。浅所ではドラクサが優先し、深所ではフタエオオギ、キントキの他、シワヤハズ、ヒトツマツ、ハイミルが多く、テングサは少ない。この漁場も裸潜り、簡易潜水器が良く操業するという。天然礁の着生量は1.185g/m²、テングサは70gと少ない。

草丈は平均5.8cm、投石のテングサは平均6.4cmで、まばらに着生している。年によっては着生量が著しく多い時があるという。ここはBまたはO級漁場に値する。

ニ) 阿古、トガ浜沖(昭和32年度投石地)

トガ神社下、間鼻の北に位置する小湾である。西風を受ける。海岸は玉石場で投石地も同じ。沖は深く岩礁地帯でやゝ深い。投石量は310m³、投石地の水深は5m前後で褐藻類が優先し有、無節石灰藻が多く、テーブルサンゴ、ハナヤサイサンゴの群生地である。伊豆諸島中最も浅く、最も石サンゴの発達が良い。波浪も静かなのであろう。漁場価値は無く、投石地として不適と思われる。

ホ) 伊豆、黒石沖(昭和34年度投石地)

大久保浜の西端、伊豆漁港の北端に位置する。海岸は急崖、数10tの見上げるような大角石場で急深、投石量は350m³、水深は12～15m中型玉石の間に小型玉石が多く凹凸が激しい。

投石はこれらの石の間に密集したり、散在したりで安定は良い。投石後まもない(10ヶ月内外)ので無節石灰藻におおわれ、ユカリ、シワヤハズが僅かに着生している。天然礁はマクサ、ドラクサ、ヒラクサ、ユカリ、ガラガラ、シワヤハズ等混生している。マクサの草丈は8.5cmで良い。草質は付着珪藻(ヌマ:方言)が着き悪い。主として潜水器で操業するが、時に採取直後のため粹取りができなかつた。操業状態からB級漁場であろう。

ヘ) 伊豆、黒石沖天然礁

投石地の沖合水深18~20mの海底は平坦でその沖は砂地である。平らな床の天然礁と大角石があつてキントキ、ガラガラ、フタエオオギ等の雑藻と共にマクサ、ヒラクサが良く着生している。着生量は1560g/m²、このうちマクサが440g、草丈平均7.9cm、ヒラクサ550g、草丈平均12.2cm、A級漁場である。

ト) 大崎, 天然礁

大久保浜の東端, 北または西風を受ける。水深8~10m, やゝ急深で大型角石多く起伏に富む。沖はすぐ砂地, テングサは岸近くの大型角石の壁に多く着生し, 上面はキントキにおおわれている。操業状況よりB級漁場と思われる。

チ) 神着, 湯の浜(昭和34年度投石地)

漁港の沖合で, 遠浅である。西, 北, 北東風を受ける。海岸に平行した凹凸ある岩礁が沖に数条並び狭水路のように溝を作る。これは明治9年噴火の熔岩流であるという。

投石はこの溝をうめるように投入されている。安定は良いようである。投石量は110m², 礁上は有節石灰藻とモク類(褐藻類), シワヤハズ等が多く, テングサは少ない。草質は悪く, ヌマ(付着珪藻)付, 採取ができない。投石は無節石灰藻におおわれ, ユカリの着生が見られる。操業状況より漁場価値はB級かC級漁場であろう。投石地として不適である。

表2 テングサ着生状況

(S. 35.7.5-10)

漁協	地名	1m ² の全採取量	テングサ				雑藻	
			採取量	草種	平均草丈	草丈範囲	採取量	種類
伊ヶ谷	大船戸湾天然礁	1050g	20g	マクサ	84cm	4.7~1.60 ^{cm}	900g	フタエオウギ, シワヤハズ
	カマカタ33年度投石	—	—	〃	5.9	3.2~1.02	—	アオサ, 石灰そう
阿古	中学校沖天然礁	1185	70	〃	5.8	3.2~7.9	1095	フタエオウギ, シワヤハズ, ハイミル
	同上33.34年度投石	—	—	〃	6.4	3.5~10.0	—	ガラガラ, フタエオウギ, ハイミル
	トガ浜沖32年度投石	—	—	—	—	—	—	石灰そう, モク類
伊豆	黒石沖34年度投石	—	—	—	—	—	—	ユカリ, 石灰そう, シワヤハズ
	黒石沖平草場	—	—	マクサ	8.5	5.1~13.9	—	ユカリ, 石灰そう, シワヤハズ
		1560	440	〃	7.9	5.3~11.8	490	ガラガラ, キントキ
神着			550	ヒラクサ	12.2	9.8~17.2	—	フタエオウギ
	ユノマ34年度投石	—	—	—	—	—	—	石灰そう, ユカリ
	マツガ下天然礁	1215	490	マクサ	6.7	3.6~10.8	570	ヒトツマンヌマ付, ドラクサ
	同上33年度投石	—	—	〃	6.8	3.3~13.0	—	ヌマ付(70g)
	カマナリ天然礁	1100	380	〃	7.3	4.5~13.2	690	シワヤハズ, トサカノリ
同上32.33年度投石	—	—	—	8.0	5.3~13.7	—	ヌマ付	
	イセビ禁漁区中央	—	—	ヒラクサ	33.9	24.0~52.1	—	—

3) 春季調査結果（昭和36年調査）

口開前のテングサ着生量を知ることは他島との比較もできて漁場価値を定める一手段となる。前年に引続き三宅島における春季初めてのテングサ生育状況を潜水観察すると共に投石地の調査を行つた。調査地点と結果を図1，表3に示した。各調査個所毎に述べると次のとおりである。

イ) 神着，赤場曉北（昭和35年度投石地）

赤場曉鼻の北側に位置し，東，北東風を受ける。水深7～12m，岸より沖に向つて波状の巾広い平らな岩礁が突出し，沖は砂地である。凸所では有節石灰藻，凹所ではマクサ，ドラクサの着生が見られるが着生面積は少ない。カデラートのおける場所で養生量524g/m²，このうちマクサ199g，草丈平均8.5cmと少なく，ヒトツマツが優先し，0級漁場である。投石は無節石灰藻が着生し，1～2cmのマクサの匍匐枝が見られる。

ロ) 神着，ミノワ，（昭和32，33年度投石地）

マツガ下，カマノシリに隣接し，北東風を受ける。マツガ下，カマノシリと共に投石された地点である。急崖で巨岩，大角石があり，A級漁場である。着生量は1,100g/m²，このうちマクサ370g，ドラクサ450gでドラクサが優先している。マクサの草丈平均は9.5cmである。

投石は角石の間に投入され安定は良く，マクサ，ドラクサの着生も良い。

ハ) 神着，湯の浜（昭和35年度投石地）

34年に続き170m³の投石が同一個所に投入されている。天然礁の着生量は661g/m²，このうちオオブサ164g，草丈平均12.9cm，ドラクサ216gである。投石は前年同様無節石灰藻におおわれ，アオサ，フクロノリが着生し，テングサは少ない。0級漁場である。

ニ) 伊ヶ谷，カマカタ（ツンダマ），（昭和34年度投石地）

ハリガネ，ノコギリモクガ優先し，昨年夏季よりテングサの着生は悪い。着生量は132g/m²，このうちマクサ65g，草丈平均6.6cm，ドラクサ44gである。投石に良くトコブシが螺集している。昨年一船で75kg揚げたという。

ホ) 阿古，カマニワ（昭和35年度投石地）

水深9～10m，丸石場で所々砂地がある。石サンゴ類の発達が良い。テングサはまばらで，天然礁の着生量は537g/m²，このうちマクサ305g，草丈9.6cm，ドラクサ

206gである。

投石は丸石間に散在し、無節石灰藻におおわれ、その上にアオサガ着生し、テングサの匍匐枝が見られる。35年度投石量は250m³、C級漁場である。

へ) 神着東、マツガ下、(昭和32年度投石地)

砲台の北に位置し、北、北東風を受ける。急深で巨岩大角石が重なり、水深は10~15m大角石上の着生量は1215g/m²、このうちマクサは490g、草丈平均は6.7cm、草質はヌマ付で不良、投石量は200m³、角石の間に投入され安定は良い。投石のマクサは平均草丈8.0cmと良い。B級漁場である。

ト) 神着、カマノシリ、(昭和32、33、34年投石地)

砲台とアノ一崎に囲まれた小湾入で北東の風を受ける。水深は一般に浅く6~7m、投石量は32年100m³、33年200m³、34年100m³、大型の平坦な礁際の玉石と砂地の混った場所に投石し、多少砂に埋る。玉石の着生量は1100g/m²、そのうちマクサは380g、草丈平均7.3cmである。投石は古いものでマクサが良く着生し、草丈平均80cm、ヌマ付で草質は不良、B級漁場である。

チ) 神着イセエビ禁漁区(ミモイ沖)

岸は崖で、北、北東の風を受ける。巨岩、大角石が重なり急深、沖は緩傾斜のある大きな礁で、大角石が混じる。水深15~25m、ヒラクサ、キスクサの着生が多い。ヒラクサの草丈平均は33.9cm、A級漁場である。イセエビが多く、潜水中13尾観察、うち3尾抱卵中、禁漁効果は著しい。

表3 春季着生量(昭和36年5月) ○は投石地

調査地名	1m ² 中の 全採取量	テングサ量			雑藻量		
		採取量	草丈平均	草丈の範囲	採取量	紅そう類	そう類
坪田サビグサ	556 ^g	6 ^g	7.3 ^{cm}	45~118 ^{cm}	513 ^g	ドラ 33 ^g ハシカ 150	アシクサ他 32 ^g
坪田 前	415	210	8.56	58~113	200	ドラ 180	その他 20
三池湾北	660	627	8.98	7.4~110	30	ドラ 30	
〃 中	1,170	1,123	10.29	8.9~120	45	ドラ 31 キトキ 14	
〃 南	1,337	1,162	10.27	8.4~118	150	ドラ 150	
○アカツケ北	524	199	8.52	6.6~125	273	ドラ 48 ヒトツマン 225	
○三の輪	1,100	370	9.52	7.0~128	450	ドラ 450	
○神着湯の浜	661	164	オオブサ 12.9	7.6~115	456	ドラ 216	ヤハズ 240
〃 松ケ下	845	744	ドラ 9.76	8.2~110	77	トサカリ 71 ドラ	
〃 イセビ	—	—	9.56		—	—	
禁漁区			マクサ 14.7	ヒヲ 0.2~1.54	—	—	
			ヒラクサ 12.78				
○伊ケ谷カマガ (ツグマ)	132	65	6.6	50~88	59	ドラ 44 ヒトツマン 15	
阿古 下の浜	1050	20	—	—	1030	ドラ 858 ヒトツマン 104	
〃 サビケ浜	—	—	13.86	オオ ブサ 9.0~17.6	—	—	
〃 釜庭西	537	305	9.56	7.8~114	206	ドラ 206	

4) 春夏季調査(昭和37~40年)

37~40年までの毎年春夏季に三宅島の諸種の調査のかたわら、三池湾その他の投石地の潜水観察を断片的に実施したが、これらの結果は35~36年の調査結果と一括して、投石事業の効果の中で述べる。

5. 投石事業の効果

三宅島各漁協の累積投石量、漁場造成面積を表4に、潜水観察から投石地の性状を表5に示した。投石事業の効果を判定すると次のとおりである。

1) 漁協別投石量

三宅島5漁協の累積投石量を表4に示した。昭和28~31年(4ヶ年間)は5漁協共

同であるから地先毎の各配分が明らかでないため除外した。従つて、実際には各漁協とも表4の投石量+4年ということになるわけで累積投石量は更に増加することになる。

投石継続年数および投石量の最も多い漁協は坪田で他漁協の倍近い4,500m³余、を実施し、次いで伊豆、阿古、神着の3漁協で2,200~2,500m³、伊ヶ谷が最も少なく1,600m³余となる。なお、坪田地先においては、噴火による災害復旧事業として、昭和38~40年の3年間に延3,692m³を投入したので、これを加えると計8,170m³を実施したことになる。

表4 累積投石量及び実施期間

漁協名	事業実施期間	投石年数	累積投石量	漁場造成面積	備考
神着	昭和 年 32~38	7年間	2,174 m ³	6,522 m ²	S35年は 中止
伊豆	32~37	5	2,502	7,506	
伊ヶ谷	32~38	6	1,619	4,857	
阿古	32~39	8	2,304	6,912	S41,42 年は中止
坪田	32~44	11	4,477.5	13,432.5	
	*38~40	3	3,692	11,076	

註1. 昭和28~31年の間は5漁協共同事業実施。4,940m³ (S28年200m³, S29年660m³, S30年2,080m³, S31年2,000m³)

註2. *は噴火による災害復旧事業(事業主体は三宅村)

2) 漁場価値

延17個所の投石地の漁場価値はA級漁場(1000g/m²以上)が5個所、B級漁場(1000~500g/m²)4個所、C級漁場(500g/m²以下)8個所である。

3) 投石の安定度

平床等の礁上または砂地に投石されて転石したり、砂地に埋没するなど不良な個所1、凹凸ある礁や玉石間に投石され石の安定が普通な個所は10、大角石、玉石間等、水深もかかなり深い良好な個所は6である。ただし、投石の安定が良くても、テングサの着生が不良な場合がある。

4) 投石地の適性

投石地として周囲の天然礁の状態、海況等諸条件を考慮して、その適性を4つに分けた。

投石しても全く無駄な個所が4, 稍良の個所4, 良の個所7, 最良の個所が2である。

以上の結果から投石事業が効果的に施行されたか否かを見ると漁場価値から見て, A, B級漁場合せて9個所でC級漁場8個所に対して1個所多いが, ほぼ半々の比率である。即ち, 投石事業の効果は約50%強といえる。一方, 投石地の適性から見ると最良と良が9個所, 稍良と不良が8個所で漁場価値と全く一致する。

表5 投石地の性状

投石地		漁場価値			投石の安定度			投石地の適性				底質 (海底状況)	水深 (m)	
		A	B	C	良	普通	不良	最良	良	稍良	不良			
西側	伊豆大久保浜東			○			○					○	岩礁, 平床, 砂混り	7~8
	" 黒石沖		○		○				○				玉石場, 岩礁	12~15
	" "ヒラクサ場	○			○			○					岩礁平床, 大角石	18~20
	伊谷大船戸湾			○	○							○	岩礁地帯	4~7
	" カマカタ " (ツンダマ)			○		○					○		大石場, 玉石混り 沖側, 砂地	5~8
	阿古カマニワ			○		○					○		岩礁, 大石, 玉石 混合	9~15
" トガ浜			○		○						○	玉石	5	
東側	坪田ヨコネ	○				○			○				凸礁間玉石場	6~9
	" ヒラカタ		○			○			○				角石場砂混	20~25
	" アラキの三池	○				○			○				凸礁間 玉石場	6~8
	" 三池湾S		○			○			○				" "砂混	8~10
	" " N	○				○			○				" 角石場	15~20
	神着赤場暁N			○		○					○		岩礁, 平床, 沖砂地	7~12
	" カマノシリ			○		○					○		凸礁, 玉石, 砂混	6~7
	" マツガ下		○			○				○			大石場	10~15
	" ミノワ	○				○				○			大石場角石混	7~12
" 湯の浜			○		○						○	凹凸礁	5~8	
計		5	4	8	6	10	1	2	7	4	4			

6. 投石事業の今後のあり方と問題点

1) 投石地の選定

テングサの増殖が自然環境の諸条件に左右され人為的増殖管理ができない現況下で投石事業の経済効果を最大にあげようとするれば漁場価値の最も高い地域を選定しなければならない。この条件を満たすには、島の東側に面する神着、坪田地先、特に三池湾を優先的に選ぶべきである。このことは、東（神着、坪田）と西（阿古～伊豆）のテングサ漁場面積および水揚量の比率から見ても充分察知されよう。

また、投石地の選定に当つては、事前に試験指導機関の十分な調査が必要である。水産試験場の調査が十分にゆきとどかなかつた投石事業の前半（S28～35年）には各漁協地先にはほぼ均一に事業を進められていたが、後半（S36～44年）では水産試験場の潜水調査結果の助言が、行政的にも、技術的にも反映して漁場価値の高い漁場に事業量が集中してきた。今後とも水産試験場の調査指導が最も重要である。

2) 投石機の選定

港湾、道路、建築事業の発展と16年余にわたる投石事業は島の石材の不足をもたらし、加えて国立公園法等による岩礁爆破等が禁止され、今後投石事業の施行はますます困難になつてきた。従つて、天然の投石機は初期の大型から次第に小型軽量化し、海底における安定も悪くなつてきた。天然石にかわるべきコンクリート機の使用が今後必要となることは論ずるまでもないが、近年やつとコンクリート機も投石事業の補助対象として認められたことは喜ばしいことで、以後天然石にたよらず投石事業の継続が可能となつたわけである。

天然石より、立体的な多目的投石機が開発され用いられるよう試験機関の努力が必要である。坪田漁協の昭和43年度以降の投石事業はテングサ、イセエビ礁であつて、 m^3 当りの単価増によつて事業量の減少が多少あるとはいえ、今後ますます活用されることであろう。

7. 引 用 文 献

1. 大島分場 1960 大島分場ニュース, 通刊191号 東水試
2. " 1961 " " 通刊201号 "
3. " 1962 三宅島水産開発事業報告Ⅱ, 通刊No.150, 東水試出版物
4. 三宅支庁 1962 三宅支庁管内産業経済概要, 東京都総務局
5. 大島分場 1965 大島分場ニュース, 通刊239号, 東水試
6. 水産課 1959~68 東京都の水産, 東京都経済局

邦文書類の半部以上

邦文書類の半部以上... 邦文書類の半部以上... 邦文書類の半部以上...

邦文書類の半部以上... 邦文書類の半部以上... 邦文書類の半部以上...

邦文書類

Table with 3 columns: Title, Price, and other details. Includes entries like '邦文書類', '邦文書類', '邦文書類'.

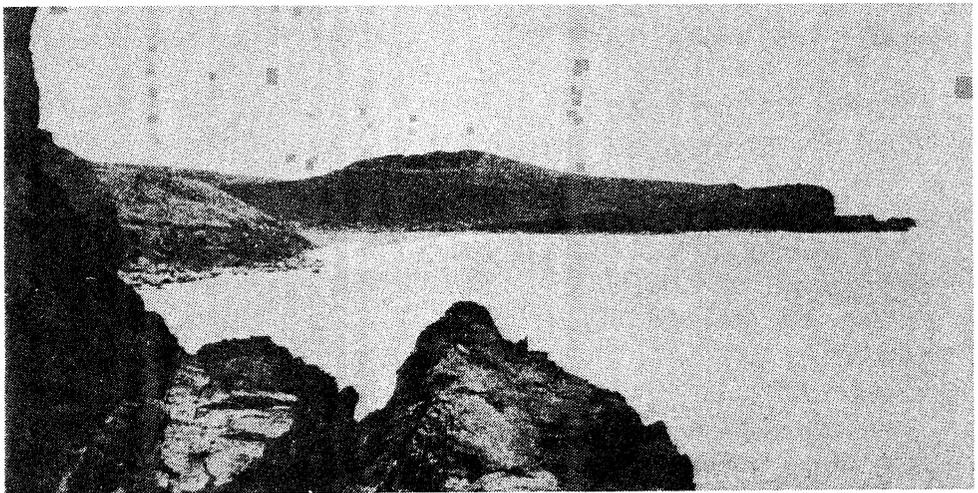


写真1. 噴火前の赤場 眺サタドーから望む 前方の山は昭和15年の噴火によるヒヨウタン山

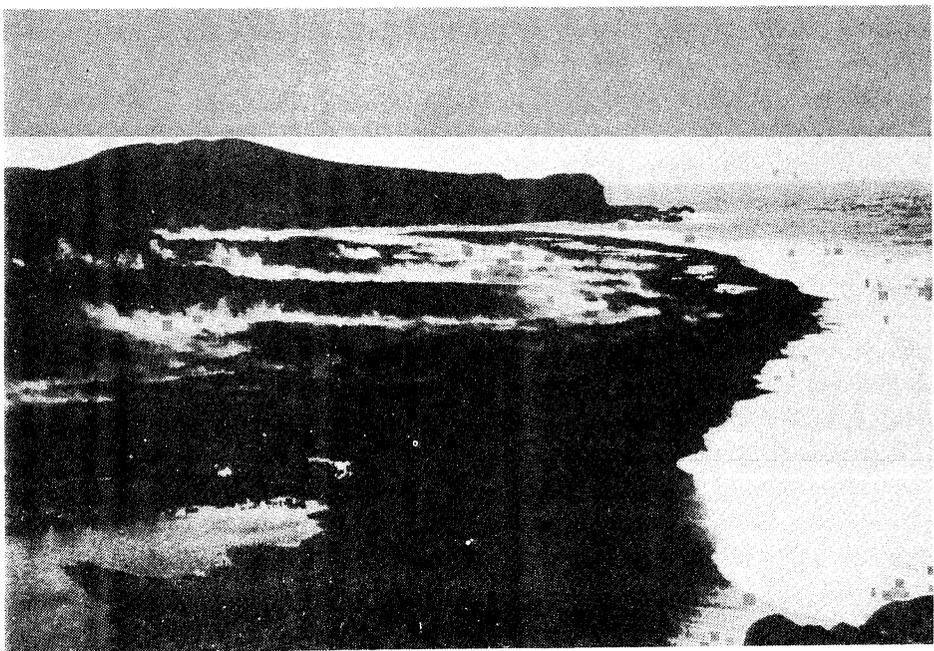


写真2. 噴火後、海面を埋めた熔岩、サタドーから望む（昭和37年10月）



写真3. 噴火後の赤場暁S湾内の海底、ハリガネ (*Ahnfeltia paradona*)
石灰藻の枯死 (白色部) が見られる (昭和37年10月)

Ⅱ 噴火による漁場被害とその回復について

倉田洋二，広瀬 泉，西村和久，船見満夫，三木 誠，藤浦紀光

1. は し が き

昭和37年8月24日，22時20分，三宅島中央の雄山山頂と赤場峯を結ぶ東側山腹で噴火が起つた。この地域は昭和15年7月の噴火した地点とほとんど同地域であり，22年ぶりの噴火であつた。押し出された熔岩の流れは前回と同じように海に下つて海中に流れた。ただ前回と異なることは，熔岩流がヒョウタン山にさえぎられて二つの大きな流れとなり，その一つはサタドー岬と赤場峯の間の海中沖合約300mにわたり押し出され，他の一つは赤場峯とアノ一崎の海中沖合約100mに押し出した。

噴火の経過については，詳細な報告があるが，この噴火の熔岩が海中に達した場合の水産生物に及ぼす影響についてはあまり報告がない。今回の噴火について現地の要望もあり，広大な浅海漁場が熔岩流によつて埋没したことから，この被害状況とその後の回復状況について調査を実施したので報告する。本調査にあたり，終始協力いただいた，三宅支庁産業課長池田重隆，同主事佐久間寛次，同主事竹本早苗，同技師林道夫，坪田漁業協同組合長田中平雄，同寺本栄一，同田中源治郎氏各位に厚く御礼申上げる。

2. 調 査 概 要

被害当時から浅海漁場が回復に至る間の5ヶ年間の各調査概要は次のとおりである。

○ 第一次調査（噴火後12日）

昭和37年9月5日，噴火地の立入禁止区域外から陸上調査を実施した。主として海岸線の変化を観察し，今後の調査計画を支庁と打合せた。調査員，技術部長森田末歳，大島分場長復本信男，同技師倉田洋二。

○ 第二次調査（噴火後20日）

昭和37年9月27，28日，大島分場指導船あずまにより噴火地の沖合50m以深の一般海洋調査と底魚漁場調査を実施した。調査員，大島分場 倉田洋二，藤浦紀光，

○ 第三次調査（噴火後35日）

昭和37年10月10～20日，噴火地の沿岸地形，50m以浅の一般海洋調査と潜水調査を実施。調査員，大島分場 倉田洋二，広瀬 泉，田中七郎，本場調査部 船見満夫

○ 第四次調査（噴火後11ヶ月）

昭和38年7月8～12日、噴火地の沿岸線および沖合30m以浅の潜水調査実施。
調査員、大島分場 倉田洋二、広瀬 泉

○ 第五次調査（噴火後2年）

昭和39年8月24～30日、荒天のため中止。調査員、大島分場 倉田洋二、広瀬 泉

○ 第六次調査（噴火後2年8ヶ月）

昭和40年4月26日、噴火地と隣接地の潜水調査実施。調査員、大島分場 広瀬泉、三木 誠

○ 第七次調査（噴火後3年10ヶ月）

昭和41年6月9日、前回同様調査実施。調査員、大島分場 伊藤 茂、西村和久

3. 調査結果

(I) 被害状況

1) 第一次調査

昭和37年9月5日、大島分場指導船あずまで三宅島に急行、噴火による水産被害の現況調査を行つた。最大の被害地はサタドー灯台からアノー崎間の約2.3kmの沿岸線とその沖合約500mに至る熔岩流による海面の陸化である。この噴火によつて沿岸の天草、イセエビ漁場等の浅海が喪失したことになる。噴火地は立入禁止なので沿岸線を調査することは不可能でサタドー灯台とアノー崎、シトリ神社の3地点から被害地を望見したにすぎない。噴火地を視察した後、島内を一巡し他の水産被害を調査、伊ヶ谷の大船戸湾に噴火に伴う地震で一部崖崩れがあり、土砂の海中への流入が見られたが小面積で大した被害ではない。調査完了後、三宅支庁で産業課長と水産関係の被害状況調査の打合せを行つた。打合せ事項は次のとおりである。

① 噴火地沿岸は当分危険で立入禁止のため解除次第調査をし、水産被害の実情を把握し、復興計画を樹立する。

② とりあえず安全な噴火地の沖合調査を実施し、噴火の影響が底魚漁場に関係があるか確認する。

2) 第二次調査（50m以深の沖合調査）

植松三徳氏の噴火当時の観察によると、サタドー岬北側海中から地ひびきを伴い、時々噴石と黒煙が上つたという。また、渡辺徳三氏の観察では新熔岩流末端付近（サタ

ドー灯台北側)海中より海水の湧昇が25日~28日頃まで小規模だが続いたという。毎日新聞社の金星号の25日午前6時頃観測した写真(毎日新聞第31013号)から実測すると海中の熔岩流は沖合500mまで達している。以上のことから海中噴火や、それに伴う海底地形の変化、また、底魚漁場に対する影響等も考えられるので50m以深の沖合陸棚上の調査を昭和37年9月27日、28日の二日間実施した。

(1) 調査方法

大島分場指導船あずま(62.32t, 250HP)を用いて、噴火地のサタドー灯台沖に基点をもうけ、これを中心に数方位をとり航走し魚群探知機(産研ニュースーパーグラフC1300型, 28KC)を用いて測深し、噴火前の海底地形と比較した。また、各地点において新野式ドレッヂを用いて底質を採集し、底質、底生生物、噴火物の有無を調べる他、従来の底魚漁場で釣獲試験を施行し、噴火の影響の有無を調べた。

(図1, 6, 表1参照)

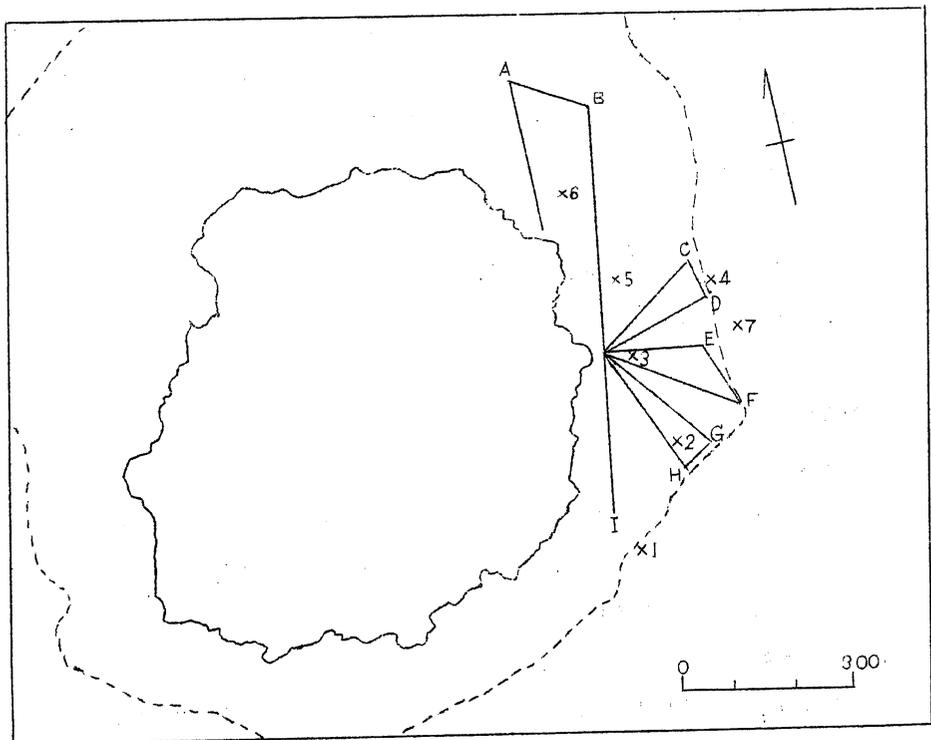


図1. 調査地 A~I:測深コース, x:測温

表1. 調査コース

月日	観測線		針路	航走時間	
	開始位置	終了位置		開始	終了
9.27	アノウ崎	A	N 1/2 W	07 ^h 05 ^m	07 ^h 20 ^m
	A	B	E S E	07 20	07 31
	B	サタドー灯台	S 1/2 W	07 31	07 53
	サタドー灯台	C	N E	07 53	08 09
	C	D	S/E 1/2 E	08 09	08 17
	D	サタドー灯台	W S W	08 17	08 27
	サタドー灯台	E	E	08 27	08 39
	E	F	S E/S	08 39	08 45
	F	サタドー灯台	W N W	08 45	08 52
	サタドー灯台	G	S E	08 52	09 03
	G	H	SW 1/2 W	09 03	09 08
H	サタドー灯台	N W/N	09 08	09 16	
サタドー灯台	I	S	09 16	09 26	

注1. B～サタドー灯台間の赤場暁正横の水深は30m

2. 当日の風力6～7で荒天模様

(2) 調査結果

(a) 海底地形

測深コースの魚探図をもとに等深線図を書いて、前回の調査時の等深線図（昭和34年10月）と比較すると、海底地形は大差なく調査範囲内では噴火の影響は無いようである。（図2参照）

(b) 各層水温

各測点毎の各層水温（表2）から水温水平分布図（図3のA, B, C, D）を見ると、表面（0m）の水温は23.9～24.2℃、10m層23.52～24.52℃、25m層は22.98～24.04℃、50m層は21.45～24.05℃となっている。

各層の平均水温は0 m層24.0℃、10 m層23.9℃、25 m層23.8℃、50 m層は23.4℃である。観測当日の坪田港(調査海域から略4.7 Km離れた地点図1)の表面水温(10時測温)は24.0℃であるから、噴火地沖合の水温と大差ないことが判る。従つて、噴火による昇温は見られず、水温に及ぼす影響は認められない。また、各層水温を昭和34年の三宅島沿岸各層水温(表3)と比較すると、今回はむしろ低温である。

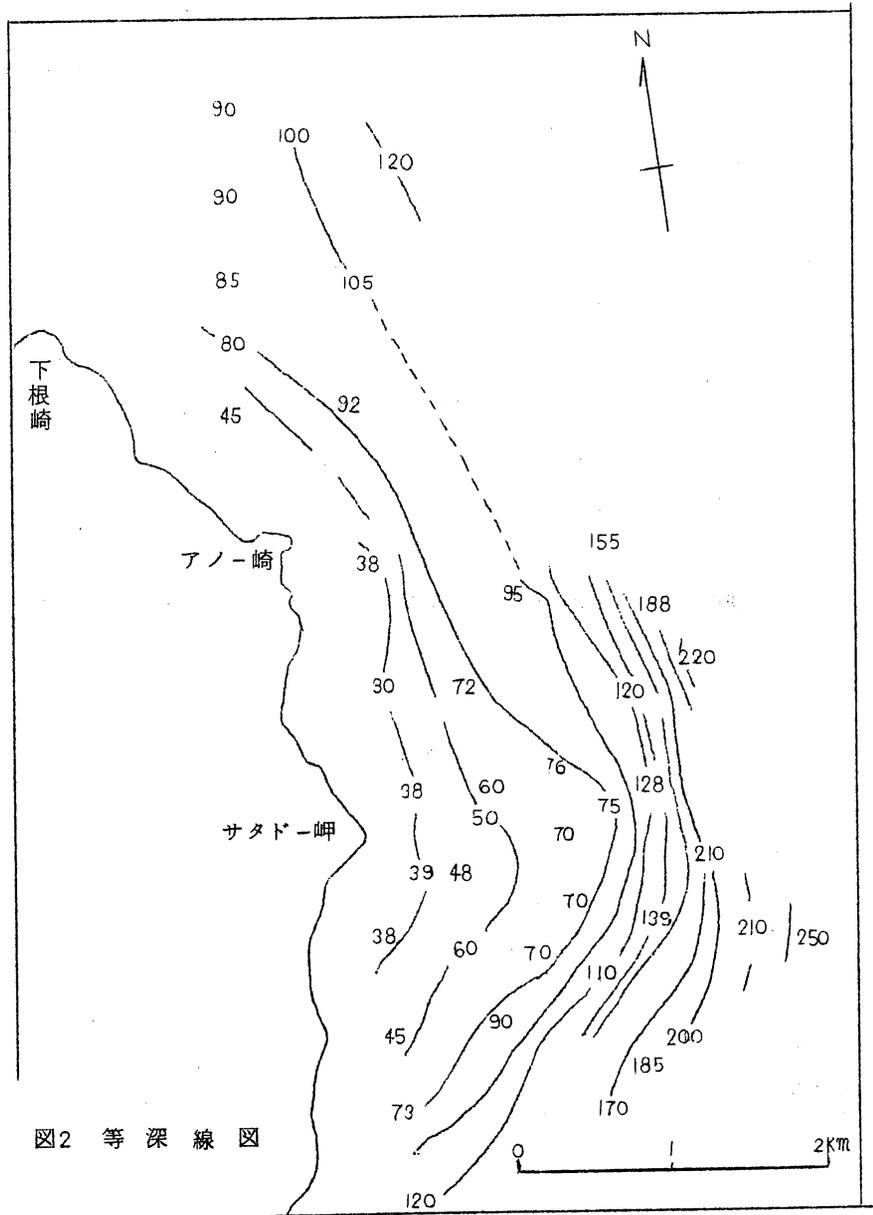


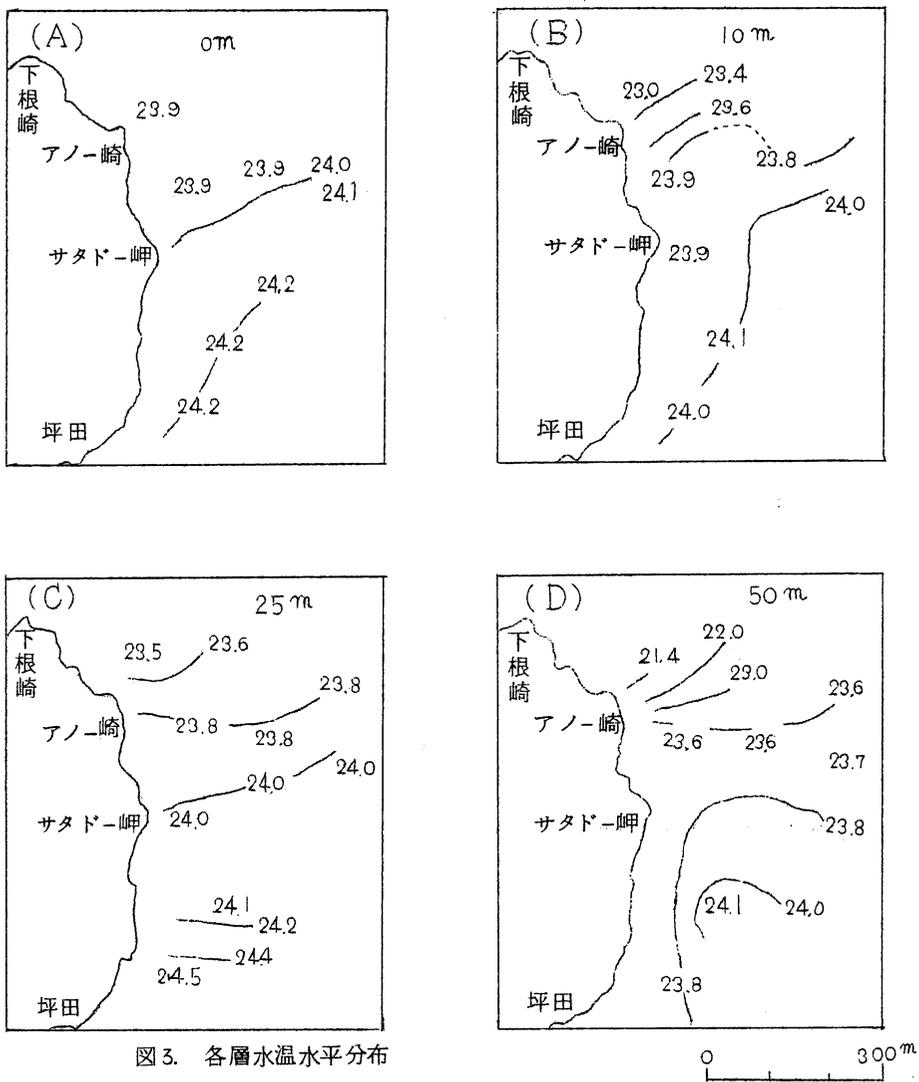
図2 等深線図

表2. 海洋観測結果 (昭和37. 9. 28)

測点番号	st. 1	st. 2	st. 3	st. 4	st. 5	st. 6	st. 7	
月 日	9.28	"	"	"	"	"	"	
観測時刻	09 ^h 20 ^m	09 30	09 45	10 00	10 26	10 40	11 03	
風向風力	NE 4	NE 4	NE 4	NE 3	NE 3	NE 3	NE 3	
雲 量	8	7	7	5	6	6	5	
天 気	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
気 温	23.0	23.0	23.0	23.0	23.4	23.6	25.3	
気 圧	1024.0	1024.0	1024.0	1024.0	1024.0	1024.0	1022.0	
波 浪	5	5	5	4	4	4	3	
ウネリ	4	4	4	3	3	3	3	
水深 <i>m</i>	90	100	55	130	80	85	170	
水 温	0 <i>m</i>	24.2	24.2	24.0	23.9	23.9	23.9	24.1
	10	24.53	24.09	24.01	23.79	23.75	23.45	24.01
	25	24.03	24.07	23.94	23.78	23.88	22.97	24.00
	50	23.80	24.05		23.75	23.59	21.43	23.74
	100				23.17			20.16
	底	(80)23.43	(90)23.85	(45)23.80	(120)20.17	(70)22.84	(70)22.11	(150)15.44

表3. 観測水温 (昭和34.10)

水深 <i>m</i>	水 温 範 囲 °C
0	24.7 ~ 25.0
10	24.7 ~ 25.0
25	24.7 ~ 25.0
50	24.7 ~ 24.8
100	24.4



(c) 火山礫(スコリア)の分布

50 m等深線に沿って5地点, 100 m等深線に沿って3地点を調査した。採取物は乾燥後, st.1は全量, st.2~8は全量の1/2を用いて, 生物を除き生物遺骸(主として貝殻, 石サンゴ類)と5mm以下の砂礫, 5mm以上の礫, 噴火礫(スコリア)の4種類に分類し, 篩分けて秤量した。(図4. 表4)

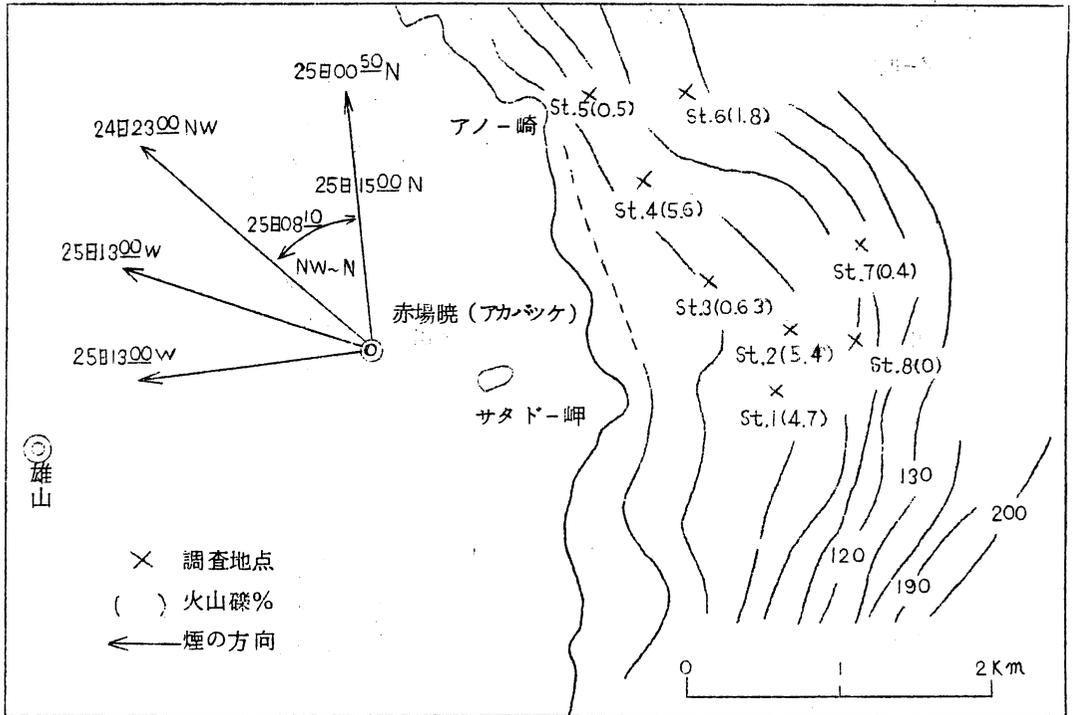


図4 火山礫（スコリア）の分布

噴火礫の分布は、50m等深線では神着前浜沖(st4)が最も多く5.6%、次にサタド岬沖(st1, 2)で各々4.7%、5.4%と多い。最も少ない所ではアノ一崎沖(st5)で0.51%を占める。100m等深線ではアノ一崎沖(st6)が最も多く6.8%を占め、サタド岬沖(st7, 8)では各々0.04%、0%と極めて少ない。

噴火当時の噴煙の方向(図4)は、W~Nに限られているが海中の火山礫の分布は噴煙の方向とは必ずしも一致しない。これは火山の強力な爆発力によつて風向とは別に遠く洋上に散布されたと推定される。

表4. 噴火地沖合調査 (ドレンツチ指導船あずま) S. 3. 7. 9. 2. 8 (11時~14時41分)

	s.t.	曳航 時間	水 深 m	全量 g	噴火物 g	5ミリ以下 砂礫 g	5ミリ以上 砂礫 g	生物遺骸g		備 考
								貝類	石サンゴ類	
34°-05.3'N 139°-34.8'E サタド一岬沖	1	5分	50~55	1280	60 (4.7)	370 (28.8)	835 (65.2)	4.5 (3.5)	10.5 (8.2)	
34°-05.5'N 139°-34.9'E ヨリダイ浜中間沖	2	10	50~55	1/2 5159.6	280 (5.4)	1300 (25.1)	3550 (68.8)	47.6 (0.3)	12 (0.2)	貝類:ツノコケムシアシガイが30g を占める 5ミリ以下砂礫に噴火物混じる
34°-05.7'N 139°-34.6'E アカバツケ沖	3	"	50~42	1/2 4017.2	25.7 (0.63)	200 (5)	3790 (94.3)	1.5 (0.03)	- -	5ミリ以下砂礫に噴火物混じる
34°-06.1'N 139°-34.4'E アカバツケとアノウ崎 の中間	4	"	50	1/2 5807.5	330 (5.6)	120 (2)	5340 (91.9)	6.2 (0.1)	11.3 (0.2)	貝類:二枚貝多し * フジツボ類多し 5ミリ以下砂礫に噴火物多く混じる
34°-06.4'N 139°-34.1'E アノウ崎沖	5	"	50~45	1/2 2930.7	15.1 (0.51)	1030 (35.1)	1885 (64.3)	2.3 (0.08)	3.3 (0.1)	貝類:二枚貝多し * ツノコケムシ
34°-06.4'N 139°-34.6'E アノウ崎沖	6	"	100~90	1/2 3226	220 (6.8)	650 (20.1)	2345 (72.6)	6.3 (0.2)	4.7 (0.14)	貝類:二枚貝多し * ヒトエカンサン, アシガイ, ツノ コケムシ, フジツボ混入 ヤギ類多し, 褐藻 5ミリ以下礫に噴火物多く混る
34°-05.8'N 139°-35.3'E アカバツケ沖	7	"	100~85	1/2 3061.2	1.2 (0.04)	30 (0.98)	2870 (93.7)	1.60 (5.2)	- -	貝類:二枚貝多し ヤギ類, 石灰藻類の付着多し 緑藻混む
34°-05.4'N 139°-35.2'E ヨリダイ浜中間沖	8	"	100~85	1/2 4013	- -	53 (1.3)	3651 (90.9)	15 (0.37)	29.4 (7.3)	貝類:二枚貝多し * ツノコケムシ多く, アシガイ少い 5ミリ以上礫に古噴火物多量, 5ミリ 以下礫に噴火物少し混る

()は全量に対する率を示す。

表5. 三宅島噴火地調査 (底棲生物)

略 位 置	st.	水 深	底 棲 生 物	
サタドー岬沖	1	50~ 55m	端脚類	Amphipoda トビムシ類 1種1尾
ヨリダイ浜	2	50~ 55	"	" 1#2"
中間沖			空摩類	Cumacea ヘテロクマザシ Heterocuma saris MIERS 1尾他1種
			多毛類	Polychacta ゴカイ類 1種1尾
アカバツケ沖	3	42~ 50	端脚類	A. トビムシ類 1#1"
			多毛類	P. ゴカイ類 1#3"
アカバツケと アノー崎の中間	4	50	短尾類	Brachyura カニ類 2#2"
			蛇尾類	Ophiuroidea クモヒトデ類 1#1"
アノー崎沖	5	45~ 50	端脚類	A. トビムシ類 1#1"
アノー崎沖	6	90~100	短尾類	B. カニ類 3#4"
			等脚類	Isopoda ウミゼミ類 1#21"
			多毛類	P. ゴカイ類 2#2"
アカバツケ沖	7	85~100	短尾類	B. コノハガニ Huenia proteus DEHAAN 1尾 他2種2尾 カニ類 megalopa 1尾
			歪尾類	Anomura ベニクモンヤドカリ Aniculus strigatus (HERBST) 1尾 ガラテア類 1種1尾 ヤドカリ類 megalopa 1種1尾
			端脚類	Amphipoda トビムシ類 1種1尾
			後鰓類	Aeoela ウミウシ類 1#1"
			海胆類	Regularia ウニ類 1#7"
			蛇尾類	O. クモヒトデ類 Zygophiurae 2種2尾
ヨリダイ浜 中間沖	8	85~100		

(d) 底生生物

ドレッジされた底質(主として礫)中より発見された底生生物はいずれも小型のもので、st. 8を除いて全地域ともに出現した。出現種は表4に示したとおり、棘皮類4種(ウニ類1種, クモヒトデ類3種), 十脚類5種(コノハガニ他2種, ベニワモンヤドカリ1種, ガラテア類1種), 等脚類1種(ウミゼミ類1種), 端脚類2種(トビムシ類), ターマ類2種(ヘテロクマサルシ他1種), 腹足類1種, 多毛類2種である。これらの底生生物はいずれも底質中の火山礫の出現量からみて火山礫とは関係なく普通に生息するものと考えられる。

(e) 底魚漁場調査

主としてサタドー灯台沖の底魚漁場1, 2, 3(図6)について, 噴火による底魚に及ぼす影響があるか否かを調査したところ, 漁場2において, ヒメダイ, オオヒメ, ウメイロ, キントキ等を30Kg漁獲した。他の地点については潮流が速く山立てが不能で, その漁場位置を確認することができなかつた。

主漁獲物であるヒメダイの体長組成は25.4~35.2cm, 平均31.74cm(10尾測定)で, 生殖巣等は良く熟し腹部を圧すると放卵放精する。又魚体は従来の漁獲組成と大差ないことが判つた。

(3) あとがき

噴火地の沖合, 50m以深の海底地形, 沿岸水の変化等全く異常は認められなかつた。餌料生物となる底生生物, 主要な底魚類も従来の漁場に分布し釣獲されることから噴火の影響は50m以深では一応皆無と考えて良い。特筆すべきは今回の噴火による火山礫(スコリア)が風向と関係なく距離2000mの沖合まで分布することで今回の噴火による爆発力が如何に強大であつたか, まざま見せつけられた思いであるが幸いにその量は極めて少なく, 底生生物に対する影響はないものと推察される。

3) 第三次調査

(1) 調査方法 (図5)

37年10月10日~20日の間, 噴火地沿岸の海洋調査と潜水調査を施行した。滞島中は北東風が連吹し, 風波強く, 陸上調査1日, 海上調査3日で調査は必ずしも充分でない。日別の概略は次のとおりである。

10月10日; 噴火地沿岸の陸上に200m間隔に目標旗を立て各調査地点を定め沿岸の水質調査を施行

- 10月13日； 調査船を備船して各調査地点の水質調査を施行
10月15日； 魚探機によつて沿岸部の海底状況調査を施行
10月16, 17日； 潜水して熔岩の流出区域, 火山礫(スコリア), 水産動植物の分布について観察と採集を施行

(2) 調査結果

(a) 沿岸地形の変化

噴火前の海岸地形は図6Aのとおり, 噴火後9月5日の地形は図6Bのとおりで陸地と化した面積はサタドー～赤場眺灣が 0.105Km^2 , 赤場眺～アノー崎間が 0.060Km^2 である。このときの陸上所見ではアノー崎と前ノ浜間の砂浜に波浪によつて打上げられた熔岩礫の堆積が見られたがその量は余り多くない。

9月27日の陸上所見ではアノー崎と前ノ浜間に多量の熔岩礫の堆積(標礫)が見られサタドー灯台下からクジラ浜にかけての小灣は閉鎖されていた。

10月13日の陸上調査では, 図6Cで判るようにサタドー灯台下の小灣は熔岩礫の堆積により口をふさがれて, 半鹹水湖となり, アノー崎～前ノ浜一帯は熔岩礫の堆積により, 旧海岸は埋没して沖合に約 0.02Km^2 の砂浜を形成していた。従つて, サタドー灯台～赤場眺間の面積は 0.125Km^2 , 赤場眺～アノー間 0.08Km^2 , 計 0.205Km^2 が形成された。

(b) 海底地形の変化

魚探機による測深および潜水調査の結果、図7のとおり赤場暎を中心とした沿岸線440mを除いて、海中に熔岩が流入して、海底を浅くした。そのためサタドー～赤場暎間0.136Km²，赤場暎～アノ一間0.062Km²，計0.198Km²の海底が熔岩におおわれた。

(c) 海況

イ) 沿岸海況 (表6.7. 図7～10)

○ 水温

外海； 表面水温は25.1～26.1℃，平均25.49℃で当日の坪田港沿岸水温の25.5℃と大差がない。ただ，赤場暎S湾奥部で29.5℃を記録したが，同地点より100m湾口に近いst9で25.9℃，同じく140m離れたst7で25.5℃であるから，この湾奥の高水温が外海には直接影響はないものと思われる。

鉛見池； サタドー灯台下の池でN岸は噴出した熔岩流に接している。熔岩流に接した一番奥で33.6℃，中央岸で28.4℃，海に面し砂浜に接した所で27.3℃と噴火地点より遠ざかるにつれて低温を示した。この池は約20,000m²である。

温泉1，2； アノ一崎に面した熔岩流の海岸に約10m²の水蒸気を上げる小池がある。仮りに温泉1と呼ぶ。この池の水温は74.5℃，それより更に北側岸近くで旧海岸線に沿って沖側に堆積した熔岩礫に仕切られた約1000m²の三角形の小池がある。仮りに温泉2と呼ぶ。この池の表面水温は25.2℃で北端からは海水の浸入が見られる。また，西側の熔岩流に接した個所で表面44.0℃，30cm下は25.2℃，同地点の奥の水溜りで53.5℃を記録した。(図8)

○ PH

外 海； 全般に8.3～8.5，赤場暁S湾奥で7.3を記録した。

船見池； 奥で7.0，中岸で7.3，海岸に面したところで7.9と漸次高くなる。

温泉1，2； 温泉1で7.9，温泉2で8.5，温泉2の離れ池で8.1を示した。(表6)

表6 沿岸海洋観測表 S. 37.10.10

地点	水色	表面水温(°C)	PH	Cl %	S %	備考
1	白濁	33.6	7.0			船見池
2	"	28.4	7.3			"
3	"	27.3	7.9	16.09	29.07	"
4	"	25.2	8.5	18.86	34.07	サタドー灯台下北
5	"	26.1	8.3	19.06	34.43	
6	"	25.8	8.3	19.09	34.48	
7	"	25.5	8.4	19.04	34.39	
8	透明	29.5	7.3			アカバツケS湾奥
9	白濁	25.9	8.5	18.87	34.09	" S湾北岸
10	"	25.5	8.4	19.11	34.52	" 北
11	"	25.2	8.4	19.13	34.56	
12	"	25.1	8.5	19.11	34.52	
13	"	25.3	8.5			
14	透明	74.5	7.9	20.88	37.71	温泉 1
15	"	25.2	8.5	18.95	34.23	" 2
16	透明	25.2				"
17	"	(上)44.0 (下)25.2				"
18	"	53.5	8.1			" 離れ池
19	白濁	25.3	8.5			

○ 塩素類

温泉1の塩素量は20.88%で高鹹熱泉であるが、水量は少ない。この高鹹は熔岩流に含まれる塩化アンモニウム(NH₄Cl)、塩化ナトリウム(NaCl)等が熔岩原から浸出したものに基因するか、あるいは海水が熱泉に煮詰められて濃くなつたものかのいずれであろうと想像される。

船見池は半鹹水でおおわれ、三七山に最も近い個所(st 1, 2)では低鹹で飲料となる程度で外海に近づくとやや高く16.09%を示した。

ロ) 沖合海況

○ 水温

距岸100mに沿つた表面水温は25.2~25.6℃, 平均25.42℃, 下層(5~17m)では25.0~25.6℃, 平均25.4℃と平均値は表面, 下層共に等しい。

距岸200mに沿つた表面水温は25.5~25.6℃, 平均25.6℃, 下層(16~32m)は, 25.2~25.6℃, 平均25.5℃で下層が僅かに低い。

距岸300mに沿つた表面水温は25.6~26.5℃, 平均25.8℃, 下層24.3~25.3℃, 平均25.0℃と下層の平均値が0.8℃低い。

表面水温は沿岸部で低温, 沖合では高温の現象を示しており, 特に距岸300m線上では最も高温である。当日の坪田港の水温は25.2℃であるから噴火地の沿岸一帯の表面水温は坪田港に比べ平均0.22℃~0.38℃高い。特にサトド一岬から赤場暁に至る距岸100mの水域は赤場暁からアノ一崎の同水域に比べて1℃前後高目を示していることが注目される。この高温は噴火地点(三七山)に近接しているため地熱によるか, あるいは熔岩流の地熱かの何れかであつて遠からず平常水温にもどると推定される。

○ PH

距岸 100m線,	表面	8.4~8.6,	下層	8.4~8.8
" 200m線,	"	8.5~8.6	"	8.5~8.6
" 300m線,	"	8.5~8.6	"	8.6

である。PH

はいずれも大差ない。

○ 塩素量

表面の塩素量では船見池沖と赤場暁S湾が低鹹を示した。他は高鹹である。

下層では船見池沖（水深 6 m）に低鹹が見られたのみである。これらの低鹹を示した原因は、噴火前にサタドー灯台北側のハシガ下の海中、ヨリダイ沢の都道のすぐ上、赤場暁 S 海岸の 3 地点で湧水があつて、いずれも飲料水としていたところから、これらの影響と推察される。（図 1 0. 1 1）

○ その他の水質

溶存酸素（DO）等の水質については特に変化はなく、沿岸に及ぼす影響はないと考える。（表 7）

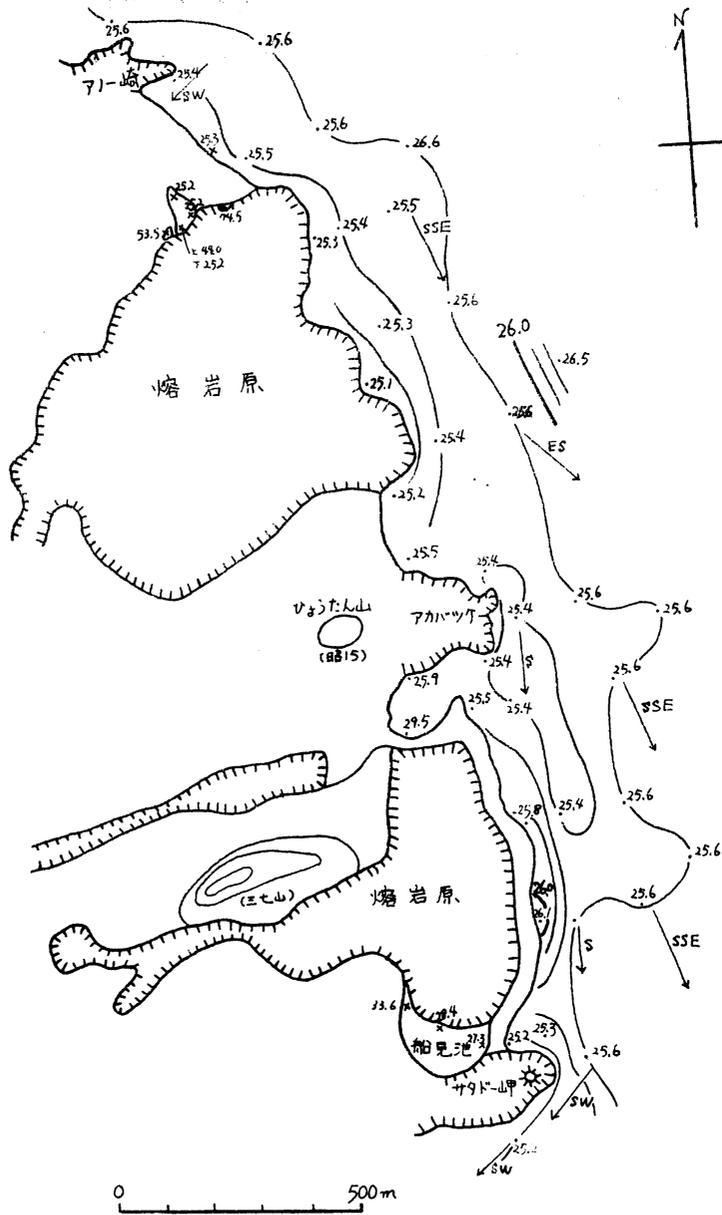


图 8 表面水温(°C), 潮流分布 ← : 潮向

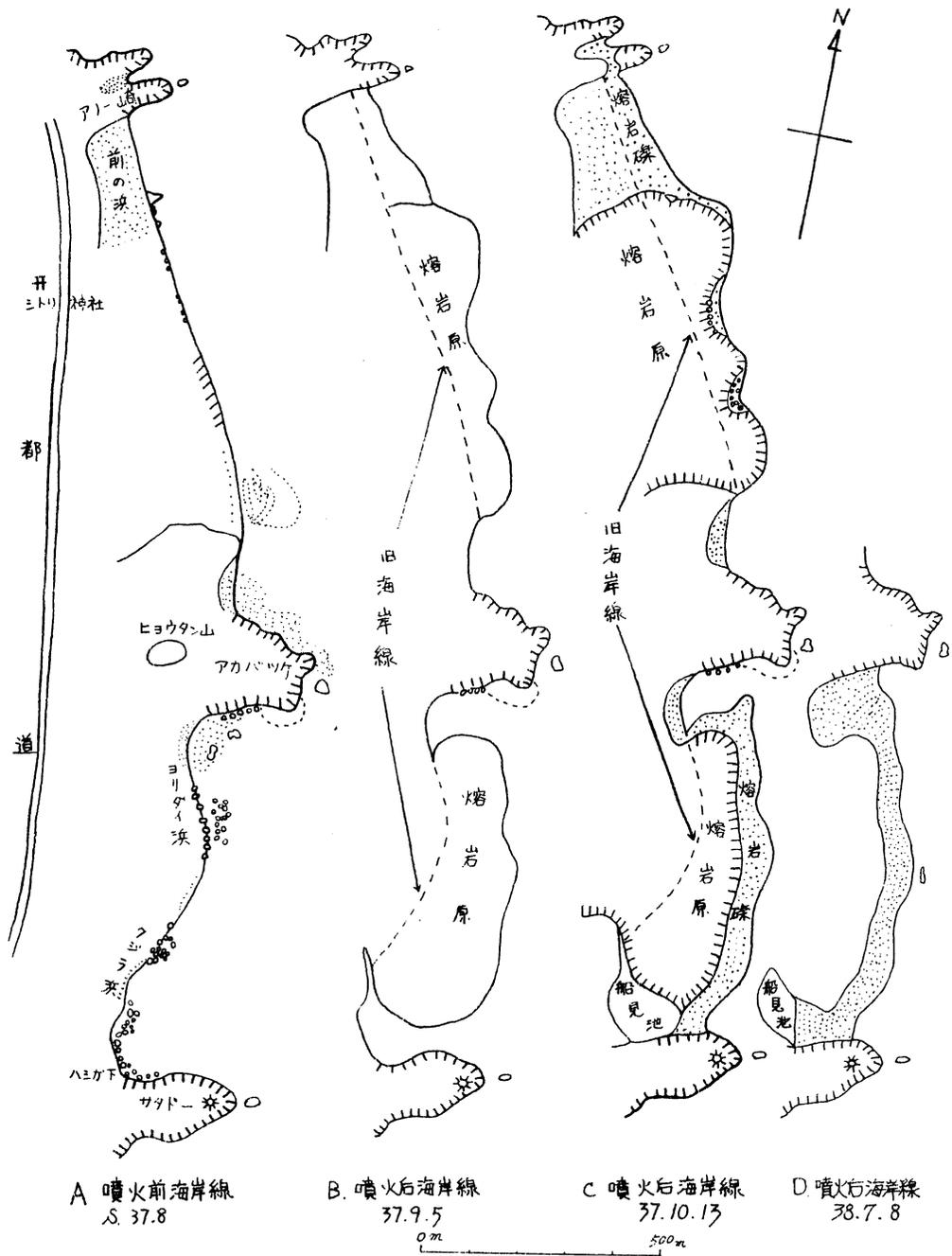


図6 沿岸地形の変化

WJ

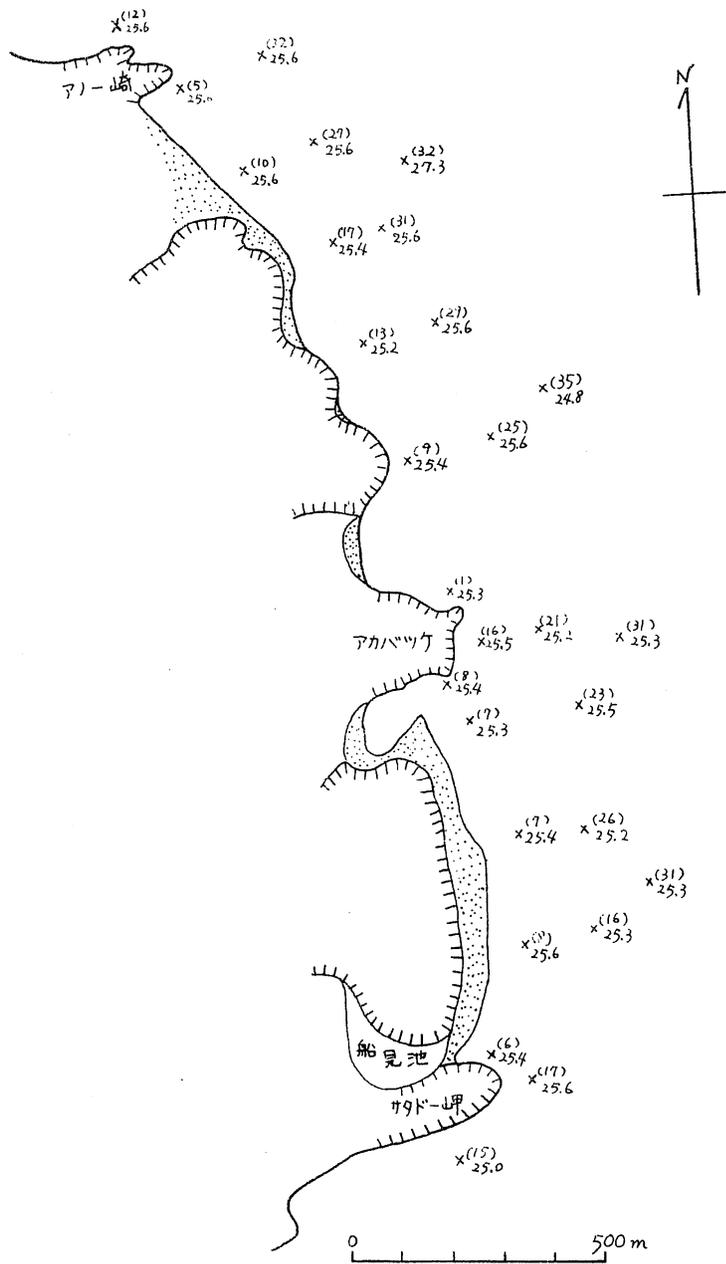


図 9. 底層水温分布 °C () : 水深 m

2911

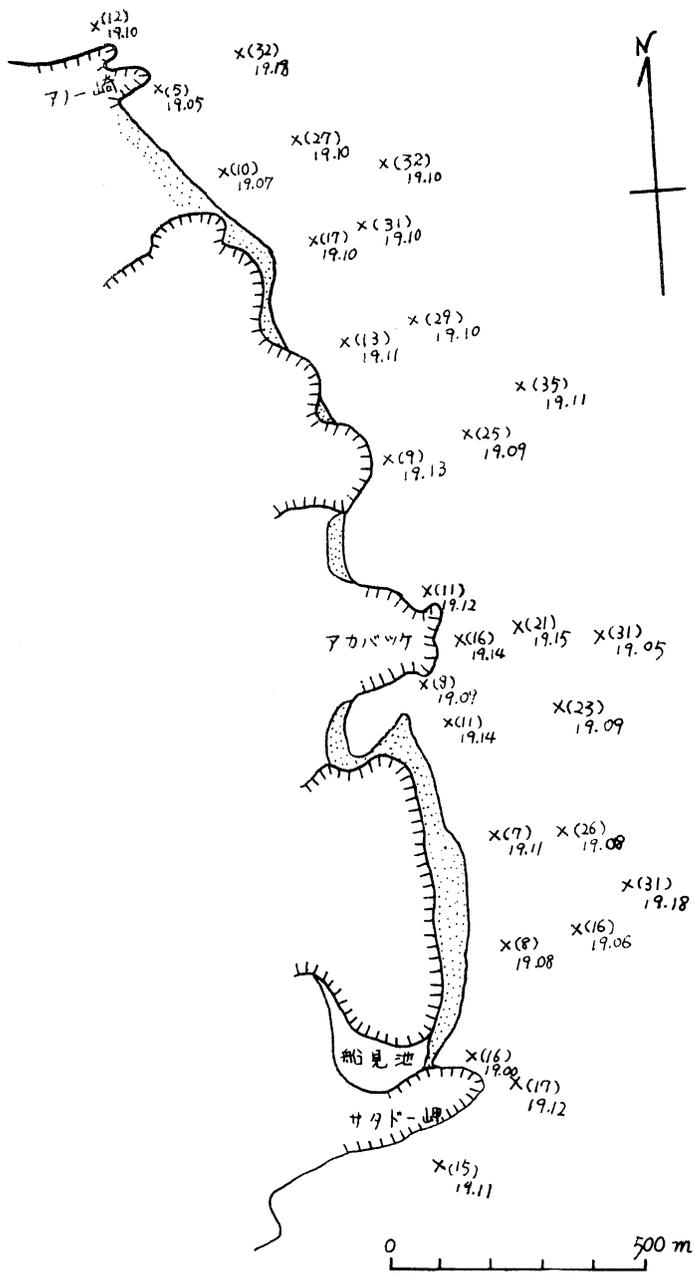


图11 底層塩素量(%)分布 () : 水深 m

401

表7. 沖台海洋観測表 S37.10.13

地点	時刻	水深	水色	水温	PH	C ℓ %	S %	ppm D, O	ppm 消費量	O, D	ppm NH ₃ -N	μg-atoms/ℓ			ppm SO ₄	備(潮流)考
												NO ₂ -N	PO ₄ -P	SiO ₂ -Si		
1	9.07	15	白濁	表	8.5	19.06	3.443	6.80	0	0.74	1.0	0.15	0.68	12	2579	第1コース SW SW ユルイ
				底	8.5	19.11	3.452									
2	9.25	17	"	表	8.5	19.10	3.450	7.20	0.12	0.74	0	0.60	1.10	20	2630	S ユルイ
				底	8.5	19.12	3.454									
3	9.40	6	表底	表	8.5	19.90	3.414	7.10	0.13	0.80	0	0.25	0.84	12	2511	S
				底	8.5	19.00	3.432									
4	9.50	8	表底	表	8.4	19.05	3.441	7.10	1.00	0.93	0	0.125	0.34	12	2681	S
				底	8.5	19.08	3.446									
5	10.05	7	表底	表	8.4	19.03	3.437	7.10	1.00	0.93	0	0.125	0.34	12	2681	S
				底	8.6	19.11	3.396									
6	10.15	7	白濁	表	8.5	19.15	3.459	7.20	0.26	0.91	0	0.125	1.68	25	2444	S
				底	8.5	19.14	3.457									
7	10.20	8	表底	表	8.4	18.89	3.446	7.20	1.04	0.90	0	0.125	0.84	10	2664	S
				底	8.5	19.09	3.448									
8	10.35	16	表底	表	8.5	19.13	3.457	7.02	0.39	0.51	0	0	0.94	0	2596	S
				底	8.5	19.14	3.457									
9	10.45	11	表底	表	8.5	19.18	3.465	7.12	1.28	0.84	0	0	0.75	5	2113	S
				底	8.5	19.12	3.454									
10	10.52	9	表底	表	8.5	19.09	3.448	6.72	0.26	0.71	0	0	1.20	0	2600	S
				底	8.6	19.13	3.456									
11	11.00	13	表底	表	8.6	19.12	3.454	6.81	1.66	1.10	0	0	0.75	0	2475	S
				底	8.6	19.11	3.452									
12	11.10	17	表底	表	8.6	19.12	3.454	7.10	0.51	0.61	0	0	0.75	0	2571	S
				底	8.5	19.10	3.450									
13	11.15	10	白濁	表	8.6	19.10	3.450	6.81	1.03	0.84	0	0	0.42	10	2448	S
				底	8.6	19.07	3.445									
14	11.35	5	"	表	8.5	19.05	3.441	7.07	0.91	0.39	0	0	0.42	17	2704	S
				底	8.5	19.05	3.441									
15	11.45	12	表底	表	8.5	19.09	3.448	7.18	0.92	0.64	0	1.68	12	2692	SW ユルイ	第2コース
				底	8.5	19.10	3.450									
16	11.50	32	表底	表	8.6	19.09	3.448	7.18	0.91	0.39	0	0	0.42	12	2692	SW ユルイ
				底	8.5	19.18	3.465									
17	11.55	27	表底	表	8.6	19.12	3.454	7.18	0.92	0.64	0	1.68	12	2692	SW ユルイ	第2コース
				底	8.6	19.10	3.450									

41~42

地点	時刻	水深 m	水色	水温 (C)	PH	C %	S %	ppm		O. D	μg - atoms / l				ppm	備考
								D. O	消費量		NH ₃ -N	NO ₂ -N	PO ₄ -P	SiO ₂ -Si		
18	12.00	31		表	8.6	19.12	34.54	6.48	0.13	0.58	0	0.25	0.68	10	2684	SS 速い
				底	8.6	19.10	34.50	6.59	0.64	0	0.125	0.75	10	2660		
19	12.45	29		表	8.5	19.12	34.54									SE 速い 毎分4.0m
				底	8.6	19.10	34.50									
20	12.55	25		表	8.6	19.15	34.59	6.65	0.90	0.64	0	0	0.58	5	2193	SE 速い 毎分4.0m
				底	8.6	19.09	34.48	6.80	0.26	0	0	0.68	12	2244		
21	13.05	21		表	8.6	19.10	34.50									SSE 速い
				底	8.5	19.15	34.59	6.64	0.39	0	0.125	1.20	17	2698		
22	13.10	23		表	8.6	19.04	34.39	6.64	0.38	0.61	0	0	0.58	17	2699	SSE 速い 第3コース
				底	8.6	19.09	34.48	7.01	0.38	0	0	0.58	17	2699		
23	13.20	26		表	8.5	19.06	34.43									SSE 毎分2.0m
				底	8.5	19.08	34.46									
24	13.25	16		表	8.6	19.05	34.41	6.93	0.13	0.68	0	0	0.58	0	2616	SSE 毎分2.0m
				底	8.6	19.06	34.43	6.59	0.25	0.71	0	1.60	10	2700		
25	13.38	31		表	8.5	19.15	34.59									SSE 毎分2.0m
				底	8.6	19.08	34.46									
26	13.44	31		表	8.6	19.04	34.39									SSE 毎分2.0m
				底	8.6	19.05	34.37									
27	13.53	35		表	8.5	19.04	34.39	6.35	3.64	0.51	0	0	1.60	5	2688	SSE 毎分2.0m
				底	8.6	19.11	34.52	6.75	0	0.61	0	1.38	30	2689		
28	14.51	32		表	8.5	19.04	34.39									SSE 毎分2.0m
				底	8.6	19.10	34.50									

表 8. 潜水観察結果

項目	水深 (m)	海底状況	所見	動物	植物	所見
潜水調査地点						
三池湾 N	8~12	平坦角石密布		マクサ着生, 石灰藻多い。トロボシ, タカラガイ, シマアジ成魚2, ハマフエダイ成魚1, タカノハダイベラ類, オキエソ, ソラスズメダイ		
サタトー灯台下	4	熔岩隣接する		凸礁上のオオアカフジツボ, ハリガネ, 無節サンゴ藻類枯死		
	7	細砂異状ない		凸礁の壁にオオブサ着生, 生育良好, 異常ない		
	11	熔岩流		着生生物なし		
	5	熔岩流		大型イセエビ4尾, 熔岩の亀裂内に棲息3尾派藻, ミノカサゴ1尾 魚種不明稚仔無数群泳		
クジラ浜沖一帯	7~10	熔岩流(熔岩原)		コバルトスズメダイ無数群泳, キイロハギ数尾, オキナヒメジ類10尾群泳, オオシママミズダゴ1尾捕獲		
				海藻類なし		
アカバツケS湾中央	5~7	砂礫地 角石散在		アカモク枯死, 着生するも, ところどころ枯死しない葉体あり		
		火山礫		角石にヒロクチイガレイシ生貝1個着生		
アカバツケ湾内N岸	4~6	大型角石に埋まる		魚類多い(メジナ, イスズミ幼成魚多い。インダイ幼魚数尾, オキナヒメジ, スジフエダイ稚仔数十尾		
				オヤビツチヤ, ソラスズメダイ数尾, タカベ成魚数十尾)		
アカバツケ湾口	8	岸側, 岩礁(床)割れる 沖側, 角石		石灰藻におおわれるところに, アカモク, 緑藻着生する。		
アカバツケ鼻沖	17	岩床と凸礁 凸礁の北側火山礫が堆積 約60mmのツブ丸形成 岩割れる(地震?)		イセエビ10尾見ると。7尾捕獲		
				魚類多い。シマアジ成魚 20~30尾, カワハギ2尾, ホシタルミ成魚1尾, アカハタ数十尾, ベラ類, キンギョハナダイ数十尾, アオヤガラ幼魚数尾, キタマクラ成魚数尾, 藻類, 石灰藻, ユカリ多い。マクサとところどころに着生, 成長良い。イボヤゴ, イソバナ, シロガヤ等ヤギ類多い。		
アカバツケ北	10	砂礫地, 所々岩露出		シマアジ幼魚大群(数百尾)露出した岩礫に紅藻着生す		
アカバツケ北200m	6	熔岩流		白濁して観察不可能		
	8	砂礫地所々大角石		テングサ角石に着生, 草丈普通		
ホウダイ下	8~12	岩礁		岩礁上火山礫散布され, テングサにもかからむ, 石灰藻のみ, テングサの着生少ない。		
ミノ	8	角石		角石上に火山礫散布, テングサにもかからむ		

47~46

○ 潮 流

各観測点の潮流方向を見るために、フルオレスセインソーダ水溶液を投入した。噴火地沿岸は全般的にSまたはSEの潮がゆるく流れる。赤場暁沖では潮流が速くSに毎分40m、サタドー灯台沖ではSSEに毎分20m、サタドー灯台下では沿岸ぞいにSWの潮が三池湾内にゆるく流れる。

ハ) 海況の総括

以上のとおり沿岸および沖合の水温については、ほとんど噴火による影響は見られない。PHは閉鎖された高水温の地点では低く、低水温では高い。外海におけるPH値は三宅島東南方で8.39、本邦中部東岸海区の平均値は8.3というから今回のPH値は多少高い値を示す。しかし、この値が噴火の影響であるか否かはなお検討を要する。

塩分(S)については、一部湧水の見られる船見池、赤場暁S湾を除き、沖合一帯の塩分の最高は34.59‰、最低は33.96‰、平均34.46で本邦太平洋海域の北緯30~40度海域の平均値34.70‰と大差がない。従つて、噴火の影響はないと考える。

潮流方向は従来噴火地の沖合を北流、南流と交互に流れて、潮は速く、特にアノ一崎、赤場暁、サタドー灯台では潮が速く潜水不可能な時が多いという。今回の調査期間中は概して南流する潮が多く、初日の調査では赤場暁鼻で潜水可能だったが第2、第3回の調査には沿岸沿いに南下流が速いため、噴火地沿岸や沖合は全く潜水不可能であつた。

(d) 潜水観察

各潜水地点における観察記録を一括表示すれば表8のようになる。サタドー灯台からアノ一崎にかけての沿岸で直接噴火した熔岩にふれない限り深所では海藻類の枯死は見られない。浅所(水深5m)では海藻の枯死、フジツボ、イボアナゴ、フクトコブシ、ウニ類等のへい死が見られたが陸上の岩礁上に着生したカメノテ等はへい死していない。従つて、熔岩流の海中流出による水面の上昇等は見られなかつたと想像される。潜水によつて発見された水産生物のへい死種類を表9に示したが、漁業者の話によるとトビウオ、アサヒガニが見られたという。また潜水中魚類の多いこと、熔岩の亀裂間にイセエビが生息すること(サタドー灯台下)、オオンマミズダコが新しい熔岩原の中央に生息していたのには驚いた。噴火地が閉鎖的な内

表9. 幣死の確認された水産生物

種	名	発見場所
紅藻類 RHODOPHYTA		
マクサ	<u>Gelidium amansii</u> Lamouroux	アカバツケS湾
無節サンゴ藻類	Melobesioideae	" , サタド 一灯台下
フシキントキ	<u>Calpioneltis articulata</u> Okamura	シトリ神社沖
ハリガネ	<u>Ahnfeltia paradoxa</u> Okamura	アカバツケS湾
軟体動物類 MOLLUSCA		
斧足類 Pelecypoda		
ミドリアオリ	<u>Pinctada pansesae</u> (JAMESON)	シトリ神社沖
腹足類 Gastropoda		
テツボウ	<u>Purpura rudolphi</u> (LAMARCK)	"
ハナマルユキ	<u>Rauitrona caputserpentis</u> <u>mikado</u> SHILDER	"
フクトコブシ	<u>Haliotis japonica</u> (REEVE)	"
イホアナゴ	<u>H. varia</u> LINNAEUS	"
ヒザラガイ類 Amphineura		
ケハダヒザラガイ	<u>Acanthochiton defilippi</u> (TAPPARONE CANEFRI)	"
海胆類 Echinoidea		
ナガウニ	<u>Echinometra mathaei</u> BLAINVILLE	"
アカウニ	<u>Pseudocentrotus depressus</u> (A. AGASSIZ)	"
蔓脚類 Cirripedia		
オオアカフジツボ	<u>Balanus tintinnabulum volcane</u> PILSBRY	"
硬鱗魚類 Ganoidei		
メヂナ	<u>Girella punctata</u> GRAY	"

湾でなく外洋に接し潮通しが良いためであろう。火山礫（主として噴火によつて飛散して水中に沈下したもの；スコリア）は三池湾内には沈下せず赤場暁沖および北側にその堆積が多く、一部、砲台、ミノワにも沈下が見られた。このことは陸上の火山礫の分布（降灰の厚さ）とほぼ一致する。海洋および海中の熔岩および火山礫の波浪、潮流による移動は目下のところ神着、前ノ浜しか見られない。

(e) テングサ着生量調査

熔岩流出地点を中心とした南側三池湾および北側ミノワ下に至るテングサの着生状況を観察すると共に 1 m^2 採収調査のできる場所は採取し、その結果を表 10 に示した。

イ) 着生量と草丈

三池湾の南側、中央および北側の 3ヶ所のマクサ着生量は $320 \sim 360\text{ g/m}^2$ 、平均 306.6 g/m^2 、草丈は $8.3 \sim 9.27\text{ cm}$ 、平均 8.66 cm で秋草の取残量としては普通かまたは普通より少し悪い程度である。噴火地の北側、神着の砲台下およびミノワの着生量は $300 \sim 650\text{ g/m}^2$ 、平均 475 g/m^2 、草丈は $10.01 \sim 10.23\text{ cm}$ 、平均 10.12 cm で三池湾より良い。このことは三池湾の開放区では採取頻度が強く、神着専用区では採取頻度が弱い結果を示している。

サタドー灯台下熔岩流のすぐ脇の着生量は 242 g/m^2 でマクサが主でオオブサが 10 株混る。

マクサの草丈は 8.9 cm 、オオブサは 8.53 cm で三池湾と大差がない。赤場暁 S 湾の着生量は 188 g/m^2 でマクサ中にオオブサが混在する。マクサの草丈は 9.44 cm 、オオブサ 10.25 cm である。赤場暁沖の着生量は 368 g/m^2 、草丈は 11.5 cm 、赤場暁北の着生量は 240 g/m^2 、草丈は 9.44 cm である。

ロ) 胞子の熟度

4分胞子と果胞子の出現頻度は表 3 のとおり、赤場暁 S 湾および沖を除いて各地先とも 4分胞子が $4 \sim 34\%$ 、平均 14.4% を占め他は不明であつた。異例であるのは赤場暁 S 湾および沖のマクサで、S 湾で 4分胞子 84% 、果胞子 2% 出現した。10 月頃の 4分胞子の出現は三池湾や神着地先でもわかるように、あまり多くないことが普通であるがこのような多量の出現は先に水温で述べた S 湾内の水温上昇によつて胞子が異常に熟したものかもしれない。

表10 テングサ着生量

(50株測定 ()内は%)

St	調査項目 調査地点	1 m ² 採取重量			テングサ			
		全量	テングサ重量	雑草重量	草丈範囲	平均	4分孢子	果孢子
1	三池湾 S	g 425	g 320	g 70	cm 6.2~11.1	cm 8.4	10株 (20)	株 0
2	三池湾 中央	290	240	20	5.5~11.0	8.3	17 (34)	0
3	三池湾 N	450	360	50	6.3~15.5	9.27	2 (4)	0
4	サタドー灯台下	282	242	32	6.1~12.8(マクサ) 6.0~11.5(オオブサ)	8.9 8.53	5(12.5) 10(100)	0 0
5	アカバツケ南湾中央	848	188	618	5.6~15.0(マクサ) 8.1~14.0(オオブサ)	9.44 10.25	28(70) 10(100)	0 0
6	アカバツケ 沖	738	368	238	6.5~16.5 8.7~17.0	11.5 12.3	42(84) 4(30.7)	1(2) 0
7	アカバツケ N	270	240	25	5.4~13.5	9.44	7(14)	0
8	カマノシリ (ホウダイ下)	930	650	210	8.0~16.5	10.23	6(12)	0
9	ミノワガードレール下	400	300	60	6.4~13.0	10.01	2(4)	0

(f) 水産生物の被害

サタドー灯台から赤場岬間の噴出した熔岩流によつて埋没して陸地と化した漁場 0.135 Km² をA地区, その沖合海底をおおつた熔岩流 0.136 Km² をB地区, 同じように赤場岬北側よりアノ一崎間の陸地と化した漁場 0.083 Km² をC地区, 同沖合熔岩流 0.062 Km² をD地区とした。(10月13日の調査による)。

各被害地区の海底状況, テングサ着生状況は次に述べるように三宅島全般から見てもあまり良い漁場ではないが, 開取によれば本年は着生量が増加して埋没地帯より可成り生産があつたとのことである。

イ) 秋草(取残量)の着生量と着生面積

サタドー灯台からアノ一崎間におけるテングサ着生量は 188~368 g/m²,

着生面積は砂地を除く岩礁地帯の面積はA, B, C, D地区合せて推定すると
 0.416Km^2 であるから(埋没面積の1/10), $259.5\text{g}/\text{m}^2 \times 41,600\text{m}^2 =$
 $10,795,200\text{g}$ (生草)となる。

ロ) 火山礫(スコリア)の海中降下によるテングサ被害

アノ一崎からミノワにかけてのテングサ葉体間に火山礫の纏落が見られた。これらのテングサは採取後の夾雑物(火山礫)除去に苦勞することであるから、これも間接的被害といえるが実際にはこれらの被害高を算出することは困難である。

ハ) イセエビのへい死、棲所埋没による被害

従来噴火前のサタドー灯台～赤場眺～アノ一崎にかけてのイセエビの棲所即ち漁場はサタドー灯台下、クジラ浜、赤場眺鼻、前ノ浜、アノ一崎等で、その他はいづれも砂地が多く、イセエビの生息を見ないという。従つて、イセエビの生息量を知ることは極めて困難で、その科学的な資料は全くないといつて良い。仮りにイセエビの被害量を出すとすれば三宅島のイセエビ生産量(昭和24～36年、13年間)は1,350～9,279Kg, 平均5,585Kgであるから神着地先1Km当り、平均生産量は313.41Kg, 噴火被害海岸線は1.2Kmであるので被害地の推定生産量は376.19Kgとなる。坪田地先1Km, 平均生産量は267.68Kg, 噴火により被害を受けた海岸線は1.1Km であるから、この地先から生産されるイセエビは294.45Kgとなり、合せて670.64Kgの生産量があると推定される。従つて、この値が年間の被害量といえるであろう。

(g) 被害対策計画

イ) テングサ増殖計画

昭和15年の噴火後、テングサが着生して漁場価値が生じるまでに10年以上かかったというが、実際には砂地多く、テングサの着生場所が少なく、そのために操業されなかつたというがこれは正しいと思われる。噴火后8年(昭和23年頃)では漁場価値を認められなかつたし、29年頃も漁場としての記録はない。32年ではマクサの着生が認められ、その後はサタドー～クジラ浜までと、赤場眺～アノ一崎間がマクサ漁場とされ、沖合のヒラクサ漁場は形成されていない。34年以後、テングサの着生が次第に増加して、36年夏季の赤場眺北で着生量は $199.8/\text{m}^2$ であつたから、春夏季の裸漕り、潜水器の好漁場となつていた。特に、37年の着生は良好で、主要漁場はサタドー灯台下のオオブサ、クジラ浜、

ヨリダイ浜のマクサ、ドラクサで灯台下で裸潜り1人1日30Kg, ヨリダイ浜およびシトリ湖沖で1人マスクで1日120Kg, 2人マスクで300Kgというから可成り着生が良かったことが想像される。

今回の噴火によつて沖に流出した熔岩流が海岸線を浅くし、噴火前より海岸線は極めて単純に直線化したために、潮流は速く、従つて、テングサ漁場として回復しても、地形的に見てあまり好漁場となることは予想されないから、この熔岩流の地先に増殖事業を行なうことは決して好ましいことではない。今後、自然の回復を長年にわたつて観察することが必要である。また、早い機会に失なわれた漁場を回復させようとするならば、三宅島全体のテングサ生産量を高める方法をとつた方が特策で、その適地として次の点に留意したら良い。

① 禁漁区の設置(三池湾)

三宅島で最高の好漁場が共有区のため放任されて、漁場が荒廃しつつある。従つて、湾内に禁漁区2ヶ所(理想としては10Km², 2ヶ所)を設置して、親草の保護と孢子の散布が春～夏中行なわれるようにする。このことで三池湾のテングサ資源の恒久的保護ができる。

② 築磯事業(投石)個所を集中実施する。

各漁場地先に投石個所を設けず、最も好漁場の形成される島の南東～北東岸に投石を実施すれば、生産量の高い漁場が増加して水揚高が増大することになる。

③ 築磯材料にコンクリート石を使用

投石材は島内産の海岸石や山石(50～100Kg)を用いるが石材の不足から投入石の大きさが10～20Kgと可成り小さくなつてゐる。従つて、石が軽く、不安定なため浅瀬では好ましくない。しかし、投石場所が必ずしも深所ばかりではないので、コンクリート石を投石材として大型の石を使用するようにすべきである。

ロ) イセエビ増殖事業

噴火前年(昭和12年)のマハナ(赤場暁の鼻)～東アノ一崎を経て砲台間は禁漁区が設置されて、稚エビの放流が実施されている。また、赤場暁～サタドー灯台間はイセエビが多く、昭和15年の噴火によつて神着地先のイセエビ370Kg, 坪田地先1,500Kg, 総計1,870Kgの被害があつたという。それから8年

後(昭和23年)の赤場岬～サタドー間はイセエビの分布が見られない(テングサ分布が見られないのと同じ)。)

昭和29年の漁場図ではサタドー灯台～赤場岬を経て砲台までイセエビの分布を見ないが、一方、27～29年頃、ヨリダイ浜の大角石間や赤場岬南側で伝馬船1隻、15反で55Kg程度の可成り良い漁獲があつたという。

昭和36～37年頃、サタドー灯台下、クジラ浜の大角石間で岡掛け1反で初日に7～10Kgの漁獲があつたという。また、赤場岬沖やシトリ湖沖でも可成りの漁獲があつたという。噴火後の10月13日の潜水調査でも実際に赤場岬沖、サタドー灯台下では大きなエビが見られ捕獲された。従つて、砂地を除き岩礁地帯では可成りイセエビが生息していたことは明らかである。

今回の噴火で流出した熔岩流が海底に入つて、冷却し、イセエビの生息地域を埋没し多数のエビがへい死したことは想像される。また、この海底の熔岩流が冷却して、いろいろの亀裂や熔岩隙を生じた場合、イセエビの適、不適の棲所をつくることと思われるが、いずれにせよ、まず下等生物の生息を見ないことは、イセエビの餌料が無いからその生息を許さないであろう。従つて、テングサ漁場の形成より多少イセエビ漁場の形成が遅れることは明らかであろう。

この失なわれたイセエビ漁場の造成を噴火地先で試みるとするならば、一応下等生物の着生以后でなければ事業はできない。より早く漁場の回復をするならば、下記の点に留意すれば良い。

① イセエビ禁漁区の設定と放流

坪田および神着地先に2ヶ所の禁漁区が設定されてあつたが、9月20日より開禁した。引続き禁漁区設定の希望があるようなので口開けした禁漁区に隣接して、設置するように申入れてあるので恐らく設置は実現するであろう。この禁漁区にイセエビを放流して、消極的な増殖から積極的な増殖へ転換させることが望ましい。稚エビの供給は他県、他島より入手が困難なので大野原島のイセエビを夏季に特別採捕の許可を得て、禁漁区に放流する計画をたてると良い。適正放流量は禁漁区内に500Kg前後と考える。

ハ) 漁場の荒廃回復に関する諸調査

昭和15年の噴火当時、東京府に海底調査を至急施行させるよう坪田村村長より申し出があつたが何ら実施された様子もなく、また、その後の漁場の回復に関

する諸調査は全く組織的に実施されていない。漁場の変化、テングサ、イセエビ等の生息、漁場価値の回復についての適確な資料がないのは残念である。

このような災害はもとより二度と望まないが、災害当時から、すみやかに諸調査を実施以後、長年月にわたる調査を必要とする。この予算的な裏付けをすることが、災害の防止対策ともなるし、また、漁場復旧の見通しがたつといえる。

ニ) 将来予想される被害

将来予想される被害を推定することは大変難かしい問題であつて実際に起つて見なければ、わからないといつて良い。被害を過少なにも、誇大に推定することは危険である。ただ予想されることは陸上の火山礫の海中流出および漂砂の移動であつて陸上に堆積した火山礫の海中流出および冷却した熔岩流の風化に伴なり砂礫の量は、可成り膨大なものと推定される。風雨によつて次第に海中に流出する砂礫は特別に目立たないが徐々に沿岸浅海漁場に漂砂となつて浸入するし、また、集中豪雨等によつて一挙に海中に流出すれば一度に可成りの浅海漁場の埋没を引きおこすことが想像される。

噴火地の沖合一帯はN流、S流する潮の速いところで海中に沈下した火山礫がN流してアノ一崎を越えれば、ミノワ、下根崎一帯のイセエビ、テングサ、トコブシ等に、また、S流してサタドー灯台を越えれば三宅一を誇る三池湾一帯の浅海漁場のテングサ、トコブシ、イセエビ等が壊滅することが考えられるが、アノ一崎沖は急深であること、サタドー灯台沖は砂地で可成り凹地または平坦であるので実際には余程の大きな流出がない限り海底状況を変えるような極端な変化はないと予想される。

Ⅲ 回復状況

1) 噴火後、11ヶ月(昭和38年7月8~12日) 第4次調査

陸上の海岸線： サタドー灯台下の船見池は面積約6700m²と10ヶ月前の1/3と小さくなつた。また、赤場岬S湾も埋没し海岸線の凹凸はなくなつた。旧ヨリダイ浜沖の汀線に一離岩が露出した。海岸線一帯の角礫は礫となつて汀線の勾配は噴火当時傾角20°が10°とゆるやかとなつた。(図6のD)

海中影観： 将来テングサ漁場として漁場造成が可能な地域はサタドー灯台沖と

シトリ神社沖の狭い2地域である。赤場暁沖漁場は被害を受けていない。元ヨリダイ浜沖は砂礫地となつて漁場価値がない。被害を受けない赤場暁沖、アノー崎沖の岩礁地帯ではテングサ漁場としてマクサ、ヒラクサの着生が多い。サタドー灯台沖の新しい熔岩では下等藻類（主として付着珪藻）の着生が多く見られた。

2) 噴火後、2年(昭和39年8月24~30日) 第5次調査

荒天のため調査中止

3) 噴火後、2年8ヶ月(昭和40年4月26日) 第6次調査

被害区域及び隣接区域の潜水観察と粹取調査(1m²)を延5ヶ所行なつた。結果は表11のとおりである。

表11. テングサ着生状況(生) ○印は被害地域

調査地点	総重量	テングサ重量	テングサ草丈		雑藻(g)		
			平均	範囲	紅藻	褐藻	サンゴ藻
砲台	(g) 1225	(g) 650	(cm) 16.73	(cm) 9.0~31.0	55	0	50
		ヒラ 470	20.34	15.0~27.0			
○シトリ神社沖	770	570 ドラ 30	10.95	7.0~14.9	170	0	0
○赤場暁の鼻	2360	2120	11.11	7.3~16.6	140	0	100
○サタドー灯台下	1110	160 ドラ 20	11.79	8.2~16.6	910	20	0
アラキの三池	1760	1690	14.37	10.5~21.8	20	0	50

被害地域内のうち直接被害を受けていない場所のテングサ着生量は570~2120g/m²、草丈は10.95~11.11cmといずれも他のテングサ漁場と同一着生量の範囲にある。

サタドー灯台下の新しい熔岩では紅藻類のシヨウハ(三宅島方言)の着生が一面に多

く(910g/m²), その中に混じてマクサの着生(160g/m²)が見られた。草丈は平均11.79cmと他のテングサ漁場と同一の成長である。

4) 噴火後, 3年10ヶ月(昭和41年6月9日) 第7次調査

前年同様に調査を実施し, その結果を表12に示した。

表12. テングサ着生状況 (生) ○は被害地域

調査地点	項目	1m ² 中の 全採取量	テングサ			雑藻量
			採取量	平均草丈	草丈範囲	
三池湾	A	545 (g)	512 (g)	11.77 (cm)	7.5~20.6 (cm)	43 (g)
"	B	946	914	12.82	6.9~19.5	32
○サタドー灯台(ヨリ台側)		865	767	11.54	5.9~20.9	105
○アカバツケの鼻		408	345	7.37	4.5~11.6	63

本年は前年に比べて一般にテングサの育成が悪かった。天然漁場(三池湾)のテングサ着生量が713g/m²に比べて, 被害地の着生量は760g/m²と天然礁に優る着生量である。草丈は11.54cmで天然礁(12.29cm)に僅か劣るだけである。従つて, 完全に回復したものと考えて良い。

5) あとがき

回復状況の調査は諸種の制約があつて必ずしも充分でないが, 被害地は4年後に新しいテングサ漁場として天然漁場並に回復したことになる。熔岩流が海に入つて冷却し新しい投石と同一効果を現わすには約4年かかったことになる。築磯事業(投石)に比べて, テングサの着生に約2年の開きがあつて遅いが, これは, 築磯ではテングサ漁場に近接して投石が行なわれ, テングサの孢子の着生に好条件を得ているが被害地では広大なテングサ不毛地帯であることと海況的にみて強潮流の直下下であり漁場回復が遅れたものであろうと思ふされる。

4. 国，都が助成した漁場回復事業

1) 築機事業

三宅島の最良漁場である三池湾に集中して投石事業を行うことが漁場回復の最も近道であることは先に述べたとおりである。このことから事業実施個所を三池湾の中央，水深15～20mの地点を選び，潜水観察により決定し，三宅村が事業主体として投石事業を実施した。

昭和38～40年間の3ケ年間に3692m³を投石し11,076m³の漁場造成を行なった。(表13)これによつて噴火で埋没したテングサ漁場(41.6Km²)の27%が回復されることになる。事業費は国が3/6，都が2/6，地元事業主体が1/6である。

表13 テングサ増殖事業

年度	事業量	事業費	経費内訳		
			国	都	地元
S.38	1,556	3,631	千円 1,800	千円 1,200	千円 631
39	1,200	3,672	1,856	1,200	616
40	936	3,667	1,833	1,200	634
計	3,692	7,702	5,489	3,600	1,881

2) イセエビ移殖事業

各漁協地先に5ヶ所の禁漁区を設定(3ヶ年)し，昭和39～40年の2ヶ年に静岡県産種苗1,200Kgを移殖した(表14)。これによつて，噴火被害量(369Kg)の3.1倍の種苗が移殖されたことになる。なお，輸送と移殖の指導は筆者等のうち，倉田，広瀬が行なった。事業費は都費1/2，地元負担1/2である。

表14. イセエビ移殖事業

年度	移殖数量	事業費	経費内訳	
			都	地元
S.39	Kg 600	千円 600	千円 300	千円 300
40	600	600	300	300
計	1,200	1,200	600	600

5. 要 約

- 1) 昭和37年三宅島の噴火によつて被害を受けた浅海漁場の実情を把握し、その被害状況その後の回復状況を延7回にわたり調査し、漁場復興計画を立てた。
- 2) 噴火による沿岸部の被害区域は2.3Km、熔岩による浅海漁場埋没面積は0.403Km²で、そのうち陸地と化した面積は0.205Km²。水面下は0.198Km²である。埋没区域は主としてイセエビ、テングサ漁場である他、磯魚、トビウオ等回遊性魚類の漁場でもある。
- 3) 噴火当時、サタドー灯台沖で噴煙、噴石、海水の湧昇が観察され、海中噴火もあるかと推定されたが潜水調査の範囲では火口地形は見られなかつた。
- 4) 噴火地の沖合水深50m以深から100m範囲では海況に異常はなく、底魚漁場も直接影響はない。ただ、火山礫(スコリア)が沖合2,000mまで僅かながら分布しており爆発力の強大さが判る。
- 5) 噴火地の沿岸水深50m以浅では、陸岸に接して一部昇温が見られる他特に異常はない。水産生物のへい死が確認されたのは13種である。
- 6) 水産生物の被害は次のとおりであるが、漁場回復に至る期間の被害については算出困難である。
 テングサ被害; 31,200 Kg 1,709,132 円 (秋草取残量)
 イセエビ被害; 368.85 Kg 320,901 円 (秋冬季生産量)
- 7) 復旧対策としてテングサ投石事業とイセエビ移殖事業を計画し、国及び都の補助を得て次の如く事業を実施した。
 テングサ投石事業; 昭和38~40年, 3,692 m³, 7,702千円, 11,076 m²
 (投石面積)。

イセエビ移殖事業； 昭和39～40年，1,200Kg，1,200千円

8) 回復状況については噴火後1年で下等藻類の着生が見られ，2年でテングサ160g/m²，草丈1.2cm，3年で760g/m²，草丈1.5cmと一般漁場並に回復した。

6. 参 考 文 献

- | | | | |
|-----|-----------|--------|---|
| 1. | 山内 謙 | 1938 | 三宅島沿岸調査 |
| 2. | 須田完二 | 1938 | 海洋科学，古今書院 p235 |
| 3. | 水産課 | 1940 | 赤場噴火による水産被害状況と復興対策 東京都 |
| 4. | 越川善明，堤 貫二 | 1941 | 三宅島噴火地付近の海洋学的調査，地震13巻8号 |
| 5. | 大島分場 | 1949 | 三宅島水産現況調査，東水試 |
| 6. | 水産課 | 1953 | 三宅島の水産，東京都 |
| 7. | 土田頼英 | 1954 | 三宅島：水産事報 11月号 |
| 8. | 東京都漁連 | 1957 | 投石，魚礁事業計画書 |
| 9. | 大島分場 | 1960.8 | 三宅島浅海漁場を見て(2)，大島分場ニュース
191号，東水試 |
| 11. | " | 1960.9 | 三宅島のサビテングサ 大島分場ニュース
192号，東水試 |
| 12. | 一色直記 | 1960 | 1/5 万地質図幅説明書(三宅島)，
工業技術院地質調査所 |
| 13. | 大島分場 | 1960 | 大島分場ニュース 通刊251号 |
| 14. | 東水試 | 1960 | 三宅島水産開発調査報告，東水試通刊121号 |
| 15. | " | 1961 | " " " (III) " 150号 |
| 16. | 倉田洋二，三村哲夫 | 1961 | 三宅島の海，ドルフィン4巻 2，3号 |
| 17. | 松田時彦，森本良平 | 1962 | 三宅島の噴火，科学 32巻 11号 |
| 18. | 三宅島測候所 | 1962 | 三宅島噴火概要(異常気象報告) 第1報 |
| 19. | 東京都 | 1963 | 三宅島噴火災害誌，総務局行政部災害対策課 |
| 20. | 大島分場 | 1966 | 大島分場ニュース，通刊251号 |
| 21. | 倉田洋二，三木 誠 | 1968 | 築磯事業におけるテングサの生産効果，浅海増殖
開発効果認定調査(その5) 東水試 |