

21. 東伊豆沖海底火山群—その 2—および 伊豆諸島近海海底火山

外務省経済局海洋課 葉 室 和 親
東京大学地震研究所 荒 牧 重 雄
東京大学海洋研究所 { 藤 岡 換 太 郎
石 井 輝 秋
田 中 武 男
工業技術院地質調査所 宇 都 浩 三

(昭和58年4月30日受理)

要 旨

1979年12月の淡青丸 KT-79-18 航海の際、東伊豆沖海底火山群、大島南方の大室出シ堆、新島東方の新島ウラノ瀬などの海底火山の岩石をドレッジにより採集した。東伊豆沖海底火山群は、岩石の鉱物・化学的特徴により北半部、中部、南部に細分することができる。北半部の岩石はすべて高アルカリソレライト系列の玄武岩・安山岩溶岩であり、伊豆半島中部東部に分布する東伊豆単成火山群がそのまま海底に延長して孤立した海底火山として分布しているものと考えて差支えない。中部では、低アルカリ(低 Na_2O)ソレライト系列の玄武岩が5点のドレッジから発見された。そのうち伊豆大島に近い2点は、伊豆大島火山の玄武岩類に似た鉱物・化学組成をもち、新鮮である。西側の3点の岩石はいずれも風化変質作用を受けており、小角礫の集合として産する。これらは伊豆大島火山や東伊豆単成火山群よりも古い海底火山に属するものと判断される。南部のドレッジ2点からは東伊豆単成火山群南西部のグループの岩石に似た玄武岩が得られた。大室出シは、ガラス質多孔質の新鮮な流紋岩溶岩流から成る平坦な頂部をもつ海底火山と考えられる。山体の中央部に深さ100 m、長さ1.5 km、幅0.5 kmの凹陥地(大室海穴)があるが、その壁からは流紋岩溶岩が採集された。新島ウラノ瀬の南東麓からは、流紋岩溶岩と変質した玄武岩礫、石英閃緑岩礫などが採集された。後者はこの地域を構成する基盤岩類と考えられる。

1. はじめに

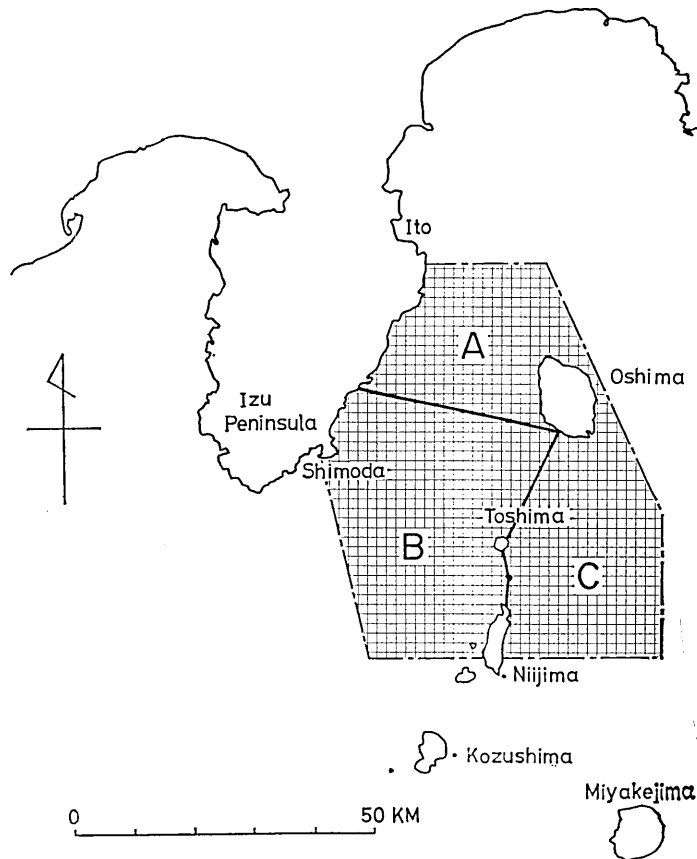
伊豆半島東海岸と大島間の海底に分布する東伊豆沖海底火山群についての調査結果の一部はすでに報告した(葉室他, 1980)。その結果伊豆半島北東部に分布する東伊豆単成火山群(荒牧・葉室, 1977)に類似した化学組成をもつ火山岩と、伊豆大島火山に類似した組成をもつ火山岩がこの海底域に分布することがわかった。しかもその分布域はそれぞれ伊豆半島寄り及び大島寄りに限られ、その間に明瞭な境界が存在するらしいことが明らかとなった。また両岩系の中間の組成を示す岩石は採取されていない。

今回は、前回の調査で判明した結果をもとに同海底域内の未調査の火山体について調査を行うと共に、最近海上保安庁水路部により作製された「伊豆沖海底地形図」によりその

存在が明らかとなった大島南方の大室出シの凹地（大室海穴）等についての調査を行った。調査域は Fig. 1 に示す通りで、東京大学海洋研究所の淡青丸 KT-79-18 次研究航海の後半（1979年12月14日から16日）を使用した。本稿では、この調査結果と採取した岩石試料について報告する。なお、Fig. 1 には東伊豆沖海底火山群の地域を A、大島一利島一新島以西の海域を B、大室出シを含む大島一新島以東の海域を C として分割して示した。

本調査を行うにあたり、淡青丸五十嵐宏船長をはじめ同船乗組員諸氏に御世話になった。また、海上保安庁水路部（当時）故 茂木昭夫氏には、本報 Fig. 2 の転載について便宜をはかっていただいた。東京大学理学部地質学教室原村寛氏には岩石試料の化学分析を行っていただいた。一色直記・松田時彦・中村一明の諸氏には原稿を読んで頂いたり、有益な討論をして頂いた。

以上の方々に心からお礼を申し上げる。



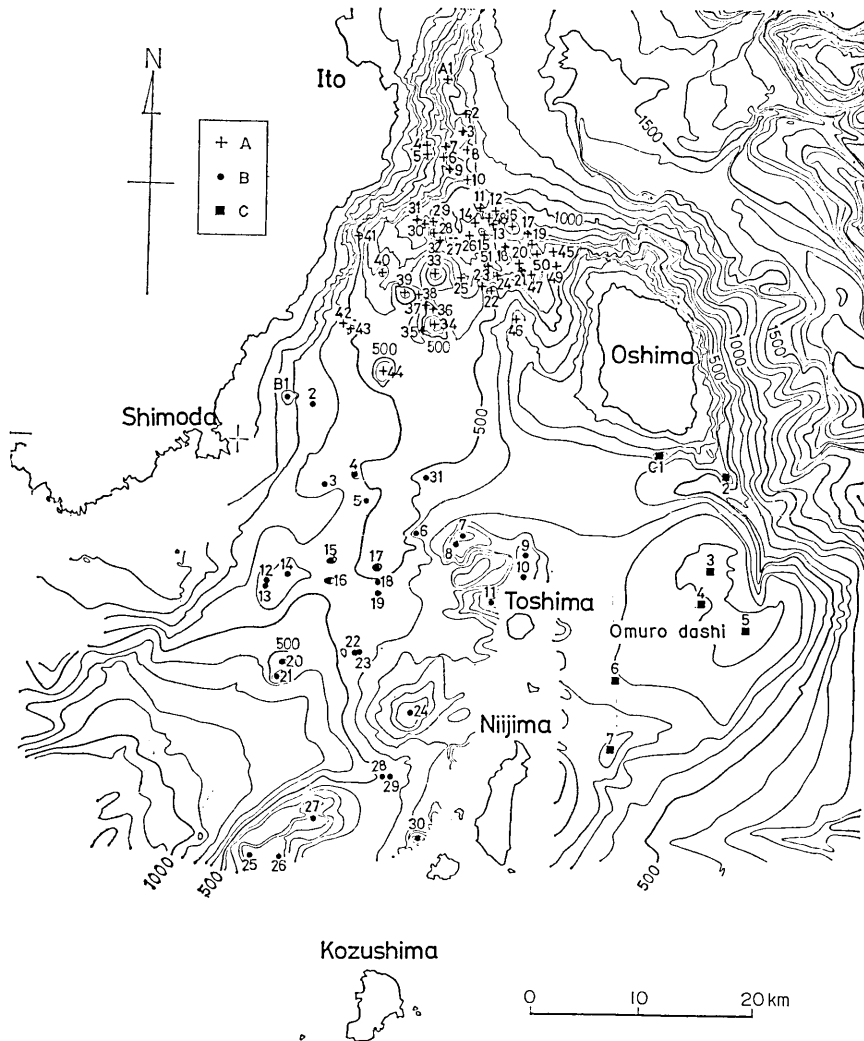
第1図 調査海域図。A：東伊豆沖海底火山群の海域，B：大島一利島一新島以西の海域，C：大室出シを含む大島一新島以東の海域

Fig. 1. Index map of the studied area.

2. 海底地形

今回の調査海域の海底地形を Fig. 2 に示す (海上保安庁水路部, 1979). この海域は地形的特徴に基づいて (A) 伊豆半島と大島との間の海域, (B) 大島—利島—新島を結ぶ線の西側の海域, (C) その東側の海域の3つの海域に区分できる (Fig. 1).

(A) の海域には東伊豆沖海底火山群が分布している. ここでは, 北東方向へ徐々に深



第2図 調査海域の海底地形図. 火山体と推定される地形の位置は, A 海域では+印, B 海域では●印, C 海域では■印で示し, 各海域毎に通し番号を付した.

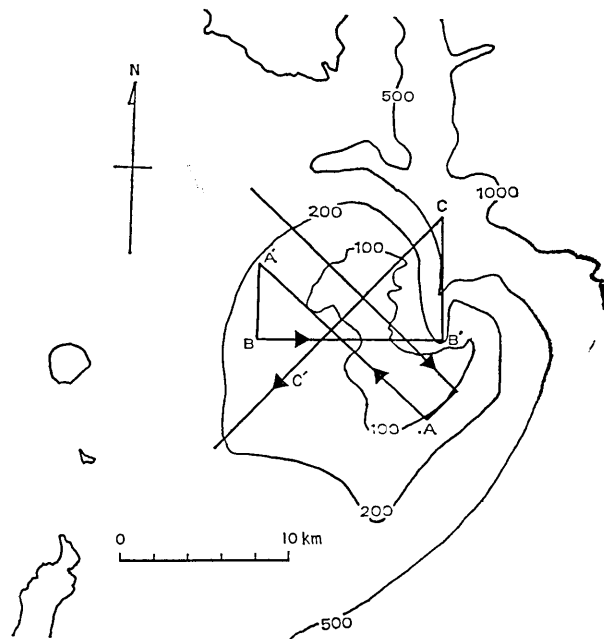
Fig. 2. Submarine topography of the studied area. Isolated peaks judged to be submarine volcanoes are marked with + in A region, ● in B region, and ■ in C region respectively.

くなる幅 10 km 位の比較的平坦な谷地形の上に、多数の火山体が形成されたため現在の複雑な地形を示していると考えられる（葉室他、1980）。

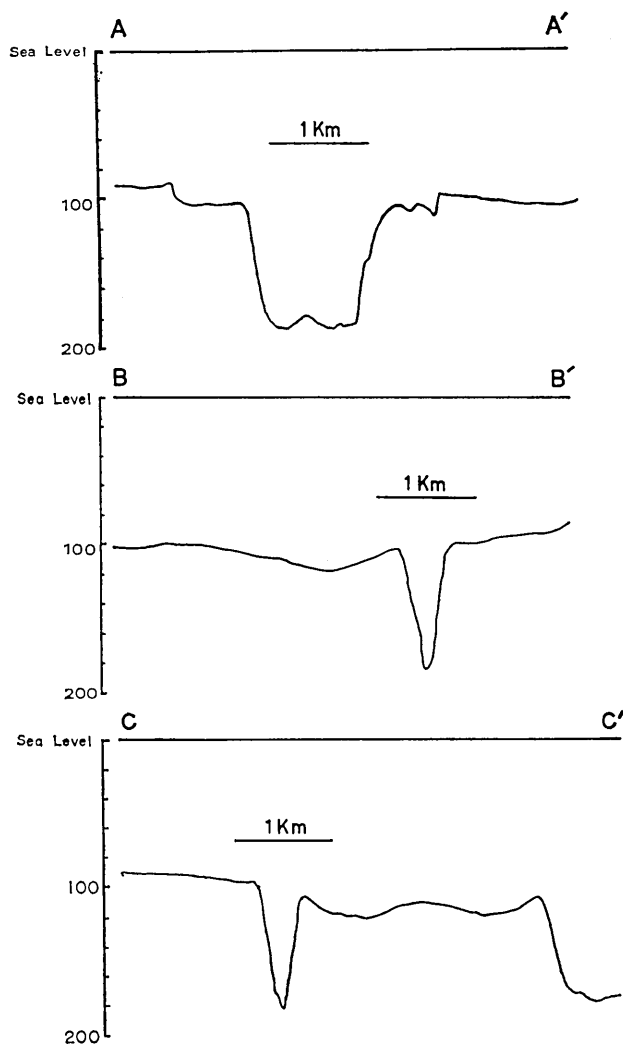
(B) の海域は、利島・新島・神津島の列の西側に沿って北東—南西方向に配列する凸地形の群、及びこの凸地形群と伊豆半島との間を北東—南西方向に走る谷地形により特徴づけられる。後者の谷部には火山体と推定される小凸地形が 20 個程度みとめられる (Fig. 2, 海上保安庁水路部, 1979, 1980, 1983)。

(C) の海域は水深 100~200 m の比較的平坦な東西 15 km, 南北 19 km の堆で特徴づけられ、この地形は大室出シと呼ばれている。100 m 以浅の海底は堆の東半分を占め、最も浅い所では水深 28 m である (海上保安庁水路部, 1971)。Fig. 3 にはこの大室出シで本調査で行った魚群探知機による測線と各々の断面図を示す。断面から明らかなように大室出シは深さ 100 m 前後の平坦面の中央部にこの平坦面から更に 100 m 近く落ち込んだ凹地（大室海穴）がみられる。この凹地は Fig. 3 の 3 方向の断面に示されるように、長さ 1.5 km, 幅 0.5 km の北西—南東方向に伸びた形を呈している。この凹地形の存在は、青木 (1979), 「伊豆沖海底地形図」(海上保安庁水路部, 1980) ですでに示されている。また、この堆の北東部には南北方向の谷地形が入り込んでいる。(C) の海域には、この他に大室出シと新島の間火山体と考えられる凸地形 (C-7, 新島ウラノ瀬, Fig. 2) が存在する。

現在入手可能な本調査海域の海図、海底地形図より、火山体と推定される地形の位置を (A) 海域では+印, (B) 海域では●印, (C) 海域は■印で Fig. 2 に示した。(A) の海



第 3-1 図
Fig. 3-1



第3-2図
Fig. 3-2

第3図 大室出シの断面図.
Fig. 3. Topographic cross sections of Omurodashi.

域については前回に報告したもの（葉室他，1980）をそのまま示してある。これらは，5万分ノ1の地形図をもとに識別したものであり，(B) 及び (C) の海域については主として20万分ノ1の地形図をもとにしているため，(A) 海域より火山であるか否かの判定の精度が劣ると考えられる。判定した地形の位置及び水深を Table 1 に示す。

第1表 海底火山及び関連する海底孤立地形の位置

Table 1. Location of submarine volcanoes and related peaks.

No.	Longitude 経度	Latitude 緯度	Depth (m) 水深	Remarks 備考
Area A				
A-1	139°12.0'E	34°58.3'N	690	
2	13.2'E	55.8'N	900	
3	13.0'E	55.0'N	790	
4	10.6'E	54.2'N	340	
5	10.9'E	53.7'N	330	
6	11.8'E	53.7'N	600	
7	12.0'E	54.3'N	570	
8	13.2'E	54.2'N	910	
9	12.2'E	53.2'N	650	
10	13.4'E	52.7'N	770	
11	14.1'E	51.3'N	890	
12	15.2'E	51.1'N	790	
13	14.9'E	50.5'N	760	
14	13.8'E	50.7'N	960	
15	14.4'E	50.1'N	790	
16	16.0'E	50.5'N	314	西乳ヶ崎海丘
17	16.9'E	50.1'N	660	
18	15.6'E	49.4'N	660	
19	17.2'E	49.8'N	490	
20	16.8'E	48.6'N	640	
21	16.8'E	48.3'N	610	
22	15.2'E	46.8'N	440	
23	14.9'E	47.3'N	410	
24	15.3'E	48.0'N	620	
25	13.1'E	48.0'N	740	
26	13.4'E	49.9'N	920	
27	12.5'E	49.7'N	900	
28	11.3'E	50.1'N	567	門脇海丘
29	11.3'E	50.7'N	790	
30	10.8'E	50.5'N	750	
31	10.3'E	50.7'N	770	
32	11.4'E	49.7'N	810	
33	11.5'E	48.1'N	275	赤坂海丘
34	11.4'E	45.8'N	209	矢筈出シ
35	10.4'E	45.4'N	301	熱川海丘
36	11.4'E	46.5'N	420	
37	11.2'E	46.5'N	420	
38	10.6'E	47.1'N	540	
39	9.7'E	47.2'N	310	
40	8.3'E	48.2'N	480	
41	6.8'E	49.9'N	440	
42	6.0'E	45.6'N	410	
43	6.5'E	45.4'N	380	
44	8.3'E	43.8'N	312	カド山ノ根
45	18.6'E	49.2'N	303	乳ヶ崎海丘
46	16.4'E	46.1'N	270	

Table 1 (continued)

No.	Longitude 経度	Latitude 緯度	Depth (m) 水深	Remarks 備考
Area B				
B-1	139°2.8'E	34°43.2'N	107	六十立
2	4.3'E	42.1'N	397	
3	5.5'E	37.5'N	180	高場
4	7.2'E	38.3'N	430	
5	8.0'E	37.0'N	355	
6	10.8'E	35.6'N	294	
7	13.8'E	35.4'N	68	鵜渡根出シ
8	13.2'E	34.9'N	109	
9	17.4'E	34.5'N	119	
10	16.8'E	33.1'N	76	
11	15.4'E	32.2'N	55	
12	2.2'E	33.2'N	298	
13	2.2'E	32.9'N	296	
14	3.4'E	33.5'N	307	
15	6.0'E	34.1'N	501	
16	5.8'E	33.1'N	490	
17	8.7'E	33.8'N	431	
18	8.8'E	33.2'N	383	
19	8.8'E	32.4'N	366	
20	3.3'E	29.2'N	366	} 神子元海丘
21	3.0'E	28.3'N	366	
22	7.5'E	29.6'N	383	
23	7.8'E	29.7'N	387	
24	10.9'E	26.8'N	59	高瀬
25	2.0'E	19.8'N	105	} ヒョウタン瀬
26	3.5'E	20.0'N	167	
27	5.2'E	21.8'N	130	
28	9.3'E	23.7'N	169	
29	9.7'E	23.5'N	137	
30	11.4'E	20.8'N	97	
31	12.3'E	37.5'N	201	音山出シ
Area C				
C-1	139°25.2'E	34°39.5'N	108	
2	29.0'E	38.5'N	226	
3	28.4'E	34.0'N	28	
4	27.7'E	32.5'N	199	} 大室出シ
5	30.6'E	31.0'N	91	
6	22.3'E	28.8'N	118	
7	22.6'E	25.3'N	58	新島ウラボ瀬

3. 底質調査

底質試料の採取は、オケアングラブ採泥器及び円筒チェーンドレッジャーを使用して行った。オケアングラブ採泥器を使用する場合には、海山頂上付近で停船し、オケアンを海

第2表
Table 2

Dredge No.	Station No.	Location	Device	Time, start
ドレッジ番号	測点番号	位置 (Dの場合の離底時位置)	ドレッジ の種類	巻下時刻 (音測深度 m)
D101	1	34°43.3'N 139°08.3'E	G	9:25 (315)
D102	2	34°45.3'N 134°06.3'E	G	10:07 (380)
D103	2	34°45.0'N 139°06.9'E	G	10:29 (410)
D104	3	34°48.1'N 139°08.1'E	G	11:21 (470)
D105	4	34°47.1'N 139°09.5'E	G	12:00 (310)
D106	5	34°45.8'N 139°11.3'E	G	12:34 (215)
D107	5'	34°45.4'N 139°10.9'E	G	12:51 (255)
D108	6	34°48.1'N 139°11.4'E	G	13:34 (—)
D109	6	34°48.1'N 139°11.2'E	G	13:51 (305)
D110	6	34°48.2'N 139°11.2'E	G	14:06 (287)
D111	6	34°48.2'N 139°11.3'E	G	14:29 (—)
D112	7	34°50.1'N 139°14.3'E	G	15:10 (800)
D113	7	34°50.1'N 139°14.0'E	G	15:41 (785)
D114	7'	34°50.2'N 139°14.3'E	G	16:32 (885)
D115	10	34°50.5'N 139°15.7'E	G	17:29 (305)
D116	10	34°50.5'N 139°16.0'E	G	17:55 (315)
D117	10	34°50.4'N 139°15.5'E (50.7'N 15.8'E)	D	18:25 (530)
D118	20	34°32.3'N 139°26.8'E (32.3'N 26.7'E)	D	9:49 (185)
D119	20	34°32.3'N 139°26.9'E (32.3'N 26.7'E)	D	10:20 (190)
D120	21	34°34.0'N 139°28.5'E (34.1'N 28.5'E)	D	— (75)
D121	21	34°32.8'N 139°31.0'E (32.2'N 30.5'E)	D	12:48 (340)
D122	21	34°32.9'N 139°30.8'E (33.0'N 30.4'E)	D	13:43 (340)
D123	22	34°31.0'N 139°30.6'E (31.0'N 30.7'E)	D	14:44 (95)
D124	23	34°24.8'N 139°23.8'E (25.5'N 23.6'E)	D	16:45 (300)
D125	24	34°25.6'N 139°11.4'E (25.9'N 11.6'E)	D	10:37 (233)

G: オケアングラブ採泥器, D: 円筒チェーンドレッジャー, —: 記録欠損.

備考の火山体の番号は Fig. 3 及び Table 1 参照.

D101~D117: 1979年12月14日.

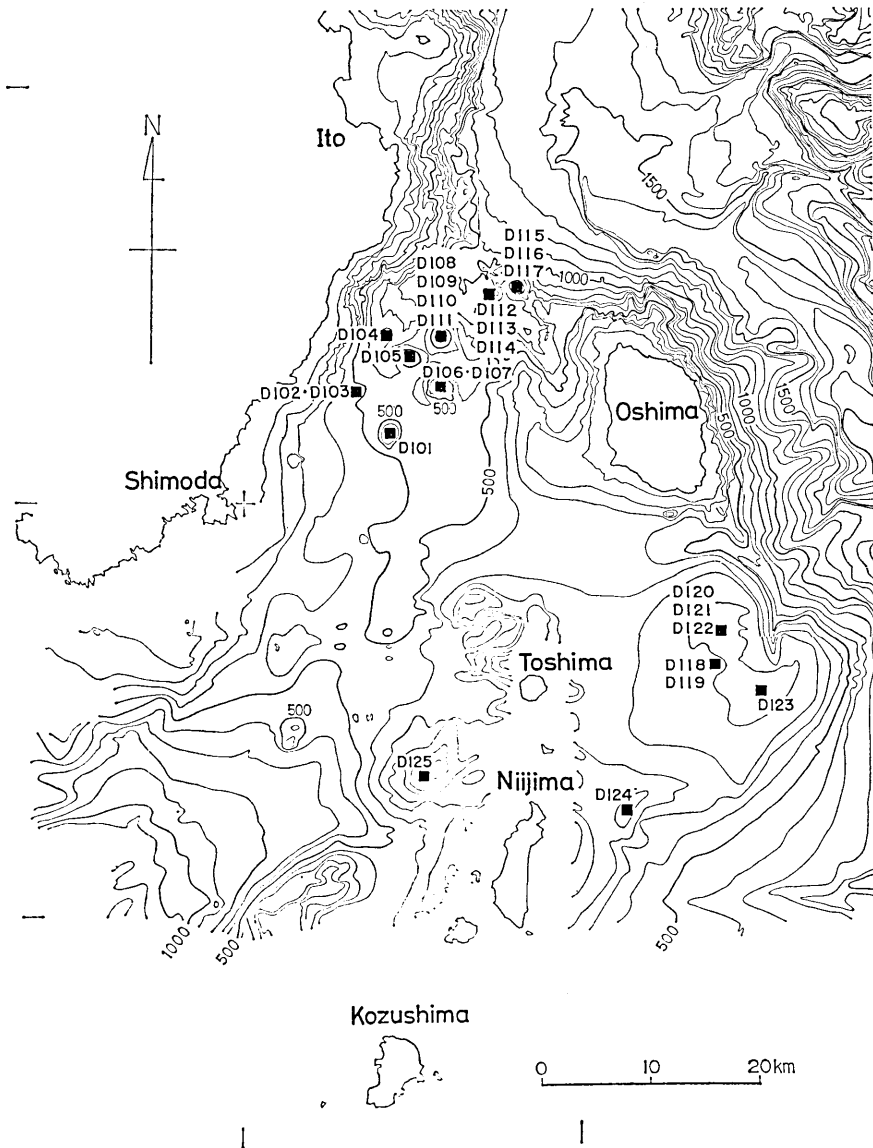
D118~D125: 1979年12月16日.

ドレッジ作業記録
Dredge Logs.

Time, hit bottom	Wire length	Time, leave bottom	Time, finish	Sample recovered	Remarks
着底時刻 (音測深度 m)	着底時 ワイヤ長(m)	離底時刻	回収 時刻	資料の有無	備考
9:32 (320)	337	9:32	9:39	○	A-44
10:17 (375)	407	10:16	—	×	A-43頂部
10:39 (480)	500	—	10:51	○	A-43裾部
11:31 (530)	551	—	11:42	○	A-40
12:06 (290)	315	—	—	○	A-39
12:39 (215)	227	—	—	○	A-34
12:59 (295)	332	—	—	○	A-34
13:40 (275)	293	—	—	○	A-33
13:52 (—)	325	—	—	×	A-33
14:13 (325)	350	—	—	×	A-33
14:35 (290)	315	—	—	○	A-33頂部
15:24 (785)	836	—	15:39	×	A-15
15:56 (810)	855	16:15	—	×	A-15
16:50 (925)	967	—	17:10	○	A-15
17:36 (360)	380	—	17:43	×	A-16
18:03 (400)	424	—	18:11	○	A-16
18:34 (430)	520	18:48	—	○	A-16
9:57 (145)	184	10:05	—	○	C-4
10:23 (195)	207	10:37	10:40	○	C-4
11:04 (75)	78	11:11	11:15	○	C-3
12:56 (330)	418	13:22	13:25	○	C-3
13:49 (338)	356	14:20	14:26	○	C-3
14:47 (95)	110	14:55	—	○	C-5
16:51 (292)	314	17:33	17:36	○	C-7
20:43 (252)	273	21:04	21:07	○	B-24

中に投入，着底・採泥後すぐに回収にかかるという手順で行い，着底確認のためには tension meter を使用した。円筒チェーンドレッジャーの場合には，停船し，ドレッジャー投入・着底後ある時間曳航し，回収するとの手順で行った。測深には，音響測深機・魚群探知機を使用した。

Table 2 に，ドレッジ作業記録を示す。船の位置・ドレッジの種類・作業時間記録（音



第4図 ドレッジ地点位置図。番号は第2表を参照。

Fig. 4. Map indicating the locations of the dredge stations. Numbers refer to those in Table 2.

第3表 ドレッジされた岩石標本の記載

Table 3. Macroscopic description of the dredged rock samples.

Dradge No.	Station No.	Rock sample description	Organic matter
ドレッジ番号	測点番号	岩石試料記載	生物試料の有無
D101	1	砂・砂利まじり火山岩礫。礫は表面が茶褐色の火山岩片で、角ばっている。最大 6×7×3 cm, 約20個。1×1×1 cm 位の礫, 約 1 kg。	○
D104	3	18×23×12 cm 及び 14×9×5 cm の火山岩塊 (玄武岩質)。表面は黒褐色をしており, 一部生物体が付着している。内部は比較的多孔質で黒色を示し, ガラス質に見える。斑晶は多くない。	○
D105	4	砂礫。礫は角ばった火山岩。最大 5×3×3 cm。総量 800 g。表面に生物付着。内部は黒~黒褐色を示す。	○
D106	5	2×2×1 cm の新鮮な玄武岩。	○
D107	5		○
D108	6	炭酸塩岩の岩塊。	○
D111	6	最大 3×5×7 cm の角礫数個。表面は茶褐色を示し, 生物体の付着あり。内部は淡い緑色を示し, 変質しているように見える。斜長石斑晶がみられる。	○
D114	7	礫まじり砂泥。礫は新鮮, 黒色多孔質。最大 6×4×2 cm のスコリア塊あり, 約35個	○
D116	10	火山岩角礫, 9個。最大 5×4×2 cm, 角ばり, 茶褐色。	○
D117	10	大量の火山岩塊。① 25×20×16 cm, 黒色を示し, 表面部は赤褐色, 不規則な, しかしやや平滑な凹凸を示す。他の面は破断面 (Fig. 5A)。② 19.5×18×15 cm, 表面に 2 cm 位の幅のしわが見られる。全体にてこぼしている。表面の一部に生物体の付着あり。表面は黒褐色を示し, いくらか多孔質 (Fig. 5B)。③ 20×16×16 cm, 表面は比較的なめらかで, 多孔質で黒褐色~黒色を示し, 斑晶は見られない。④ 20×15×15 cm, 黒色, 多孔質で, 斑晶は見られない。⑤ 22×12×10 cm, angular で多孔質, 表面は黒褐色~茶褐色。⑥ 15×10×7 cm, 円摩された火山岩塊。多孔質で表面は淡い茶褐色 (Fig. 5C)。その他, 12×12×9 cm, 10×12×8 cm, 13×10×6 cm, 11×8×7 cm, 9×8×5 cm, 10×8×4 cm, 11×10×5 cm の火山岩塊 (Fig. D)。	○
D118	20	流紋岩質火山岩塊, 多数。全体で約 25 kg。主なものは 12×8×6 cm, 15×12×6 cm, 16×10×5 cm, 10×6×4.5 cm, 13×10×6 cm, 16×10×6 cm。	○
D119	20	流紋岩岩塊。最大 9×7×9 cm。	○
D120	21	礫まじり砂泥。礫は最大 7×5×2.5 cm。粗粒な砂は, ほとんどが火山岩の岩片から成る。	○
D121		礫まじり砂。礫は角ばった火山岩片。	
D122		礫まじり砂。	
D123	22	礫まじり砂。礫は生物起源ノジュールと貝殻である。	○
D124	23	岩塊, 礫及び砂。全体で約 60 kg。biotite quartz-diorite (?) 塊 2個。変質した玄武岩礫 1個。炭酸塩岩塊 3個。他は全部多孔質な流紋岩塊 (15×23×20 cm, 17×11×18 cm, 15×23×13 cm, 16×23×10 cm, 11×14×6 cm 11×14×6 cm)。	
D125	24	礫まじり砂 (石灰質)。不規則な外形の石灰質ノジュール 5個。	

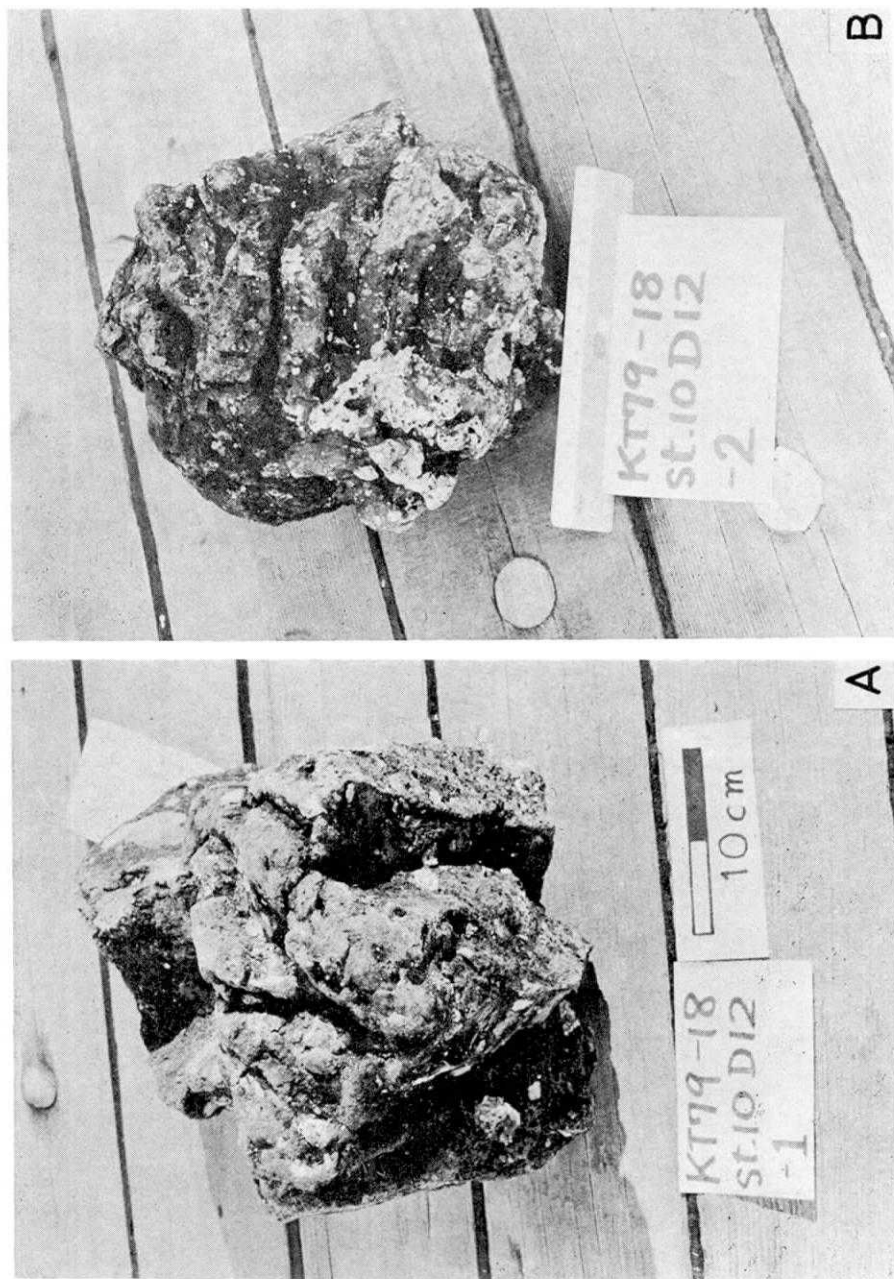


Fig. 5A, B

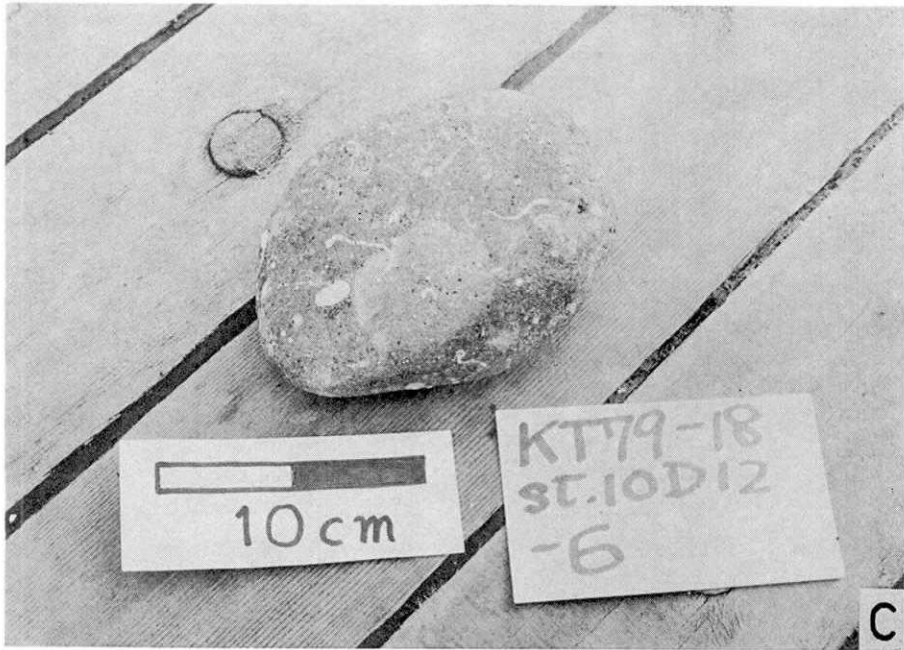


Fig. 5C, D

第5図 ドレッジ KT79-18, D117 の岩塊. A, B では, 溶岩の原表面の縄状構造が認められる.

Fig. 5. Photographs of the dredged samples of cruise KT-79-18, D117. In photographs A and B, corded features of the lava surface may be seen.

測深度 m)・着底時のワイヤ長・採取試料の有無を示してある。岩石試料を採取した位置を Fig. 4 に示す。

採取された試料のうち、岩石試料についての肉眼での特徴を Table 3 に、また、これらの採取試料の写真を Fig. 5 に示す。

試料 D117 は、Fig. 5A~D に示した岩塊である。これらの岩塊は A-16 の火山体の頂上より南西方 180 m でドレッジを開始し、頂部方向へ曳航し採取したものである。写真に見られるように溶岩流の表面を思わせる新鮮な形状がみられる。特に Fig. 5A, 5B に示した大型岩塊は、多面体をなすが、その 1 面はそれぞれ特徴的な丸味を帯びた小隆起の集合から成り、他の面とは明らかに異なる。この面は、原溶岩体の表面に相当するものと判断されるが、特に Fig. 5B の岩塊は繩状溶岩の表面に似た形態を示す。また、円摩された火山岩礫も含まれていた (Fig. 5C)。

試料 D118 は、大室出シの中央に見られる凹地内で採取したものである。これらは新鮮な流理構造がみられる流紋岩の岩塊である。

試料 D124 は、新島の北東方の C-7 の凸地形の斜面から採取したもので、大部分は流紋岩塊であり、この他に新鮮な玄武岩質岩塊、変質した玄武岩質岩塊、円摩された石英閃緑岩 (変質したものと新鮮なもの) を含む。

4. 岩石の記載

採取試料の顕微鏡下での観察結果を記載する (Tables 3, 4 参照) (なお、D104-001 のように最後の数字が 001 のものは 001 を省略する場合がある)。

D104-001 かんらん石含有普通輝石紫蘇輝石玄武岩 olivine-bearing augite-hypersthene basalt. 斑晶鉱物は、plagioclase, hypersthene, augite, olivine よりなり、モードで約 30% 含まれている。斜長石は自形で最大 1 mm であり、弱い累帯構造がみられる。hypersthene は半自形~自形であり、長軸の長さが 1 mm 以下の長柱状の結晶形を呈している。hypersthene の縁辺部には極く薄い clinopyroxene の平行連晶がみられるものがある。augite は半自形~自形で最大 1 mm である。olivine は周囲に細粒の反応縁をもち、極くわずか含まれている。大きさは 0.8 mm 以下である。石基は、plagioclase, clinopyroxene orthopyroxene, oxide, 褐色のガラスより構成されている。その他に augite, hypersthene, plagioclase, olivine よりなる集合斑晶がみられる。本試料の顕微鏡写真を Fig. 6A に示す。

D105-001 普通輝石含有かんらん石玄武岩 augite-bearing olivine basalt. 斑晶は、plagioclase, olivine, augite よりなり、モードで約 15% 含まれている。大部分が plagioclase であり苦鉄鉱物は 3% 以下である。plagioclase は自形で最大 1 mm であり、鏡下では累帯構造はほとんどみられない。olivine は自形で最大 1 mm あるが、完全に変質している。augite は極くまれにみられるが、0.5 mm 以下である。石基は plagioclase, clinopyroxene, oxide からなり完晶質である。顕微鏡写真を Fig. 6B に示す。

D106-001 かんらん石含有普通輝石紫蘇輝石玄武岩 olivine-bearing augite-hypersthene basalt. 斑晶は、plagioclase, hypersthene, augite, olivine よりなる。plagioclase

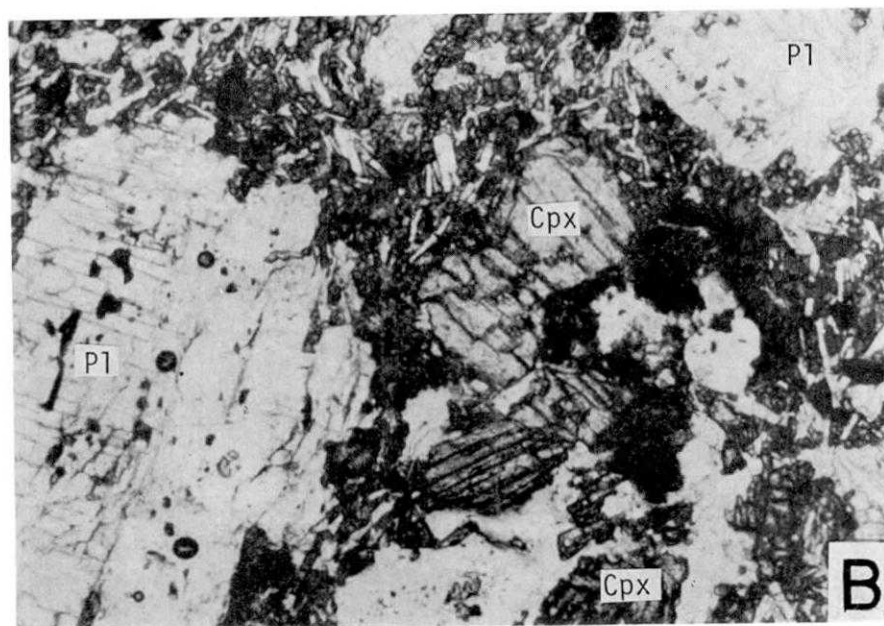
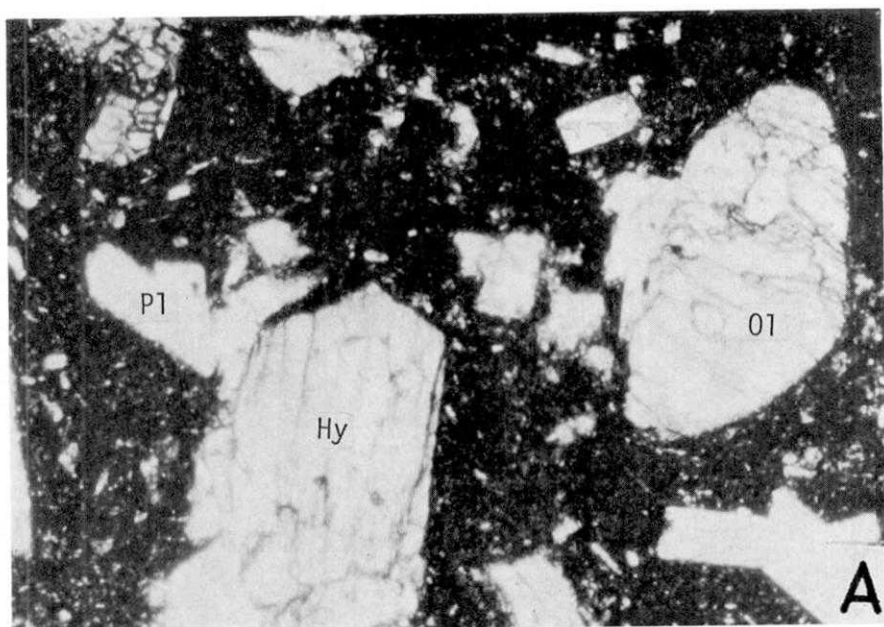


Fig. 6A, B

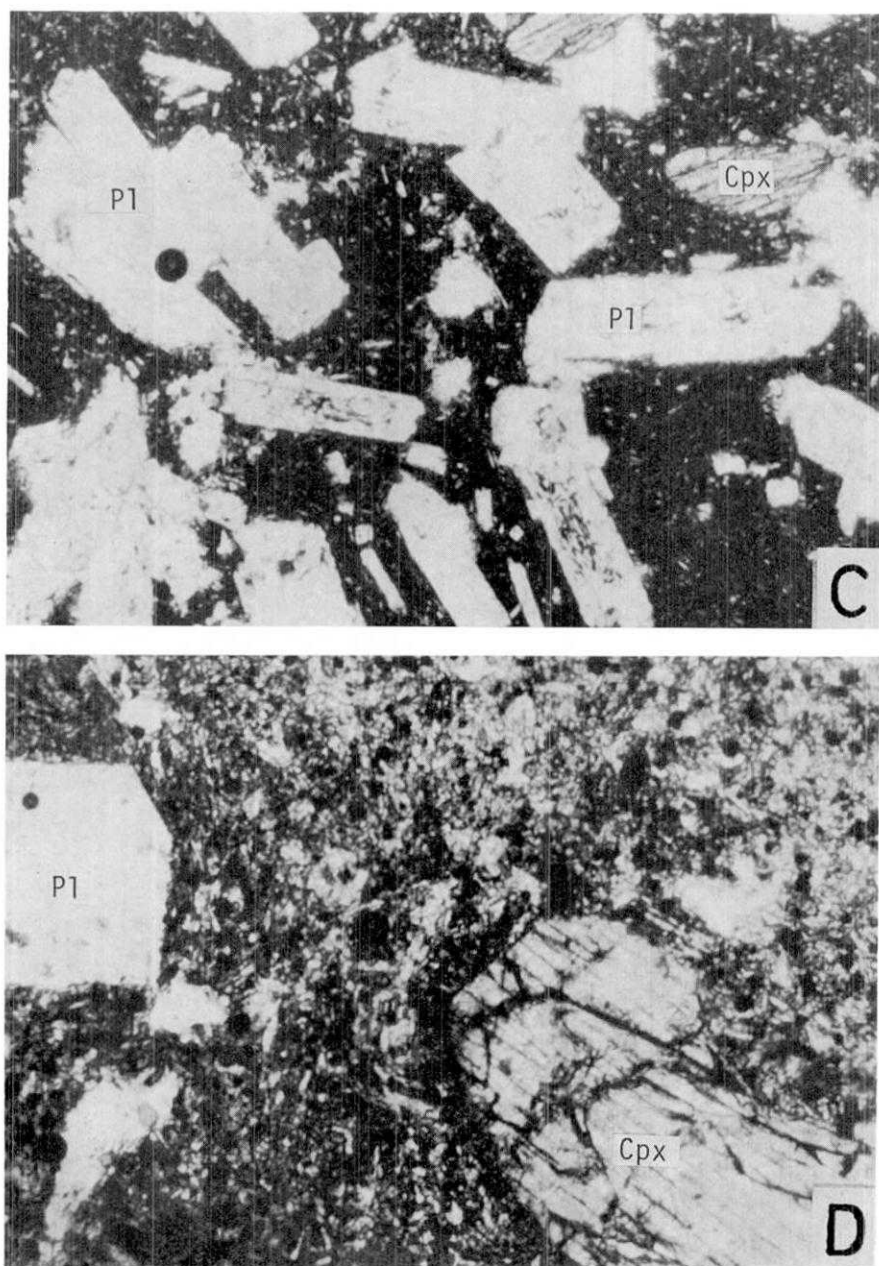


Fig. 6C, D

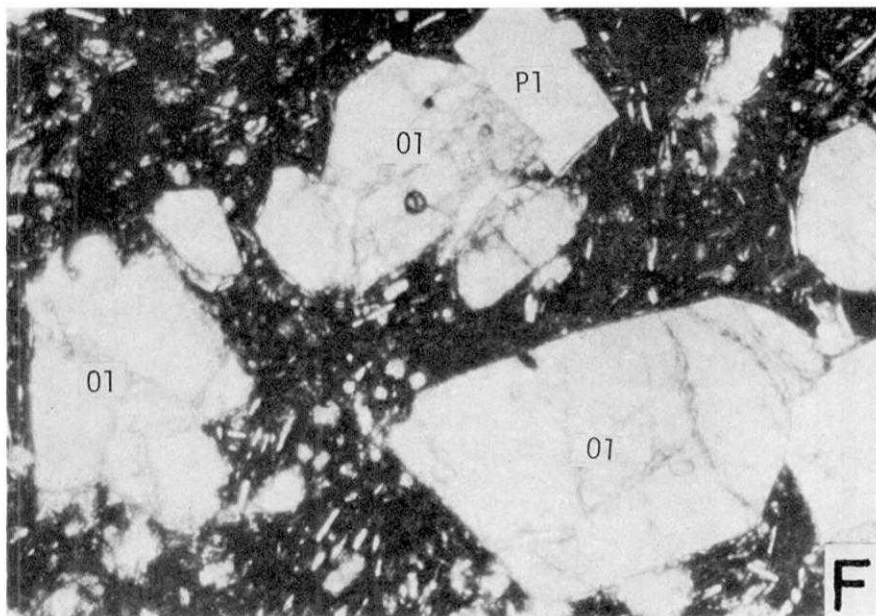
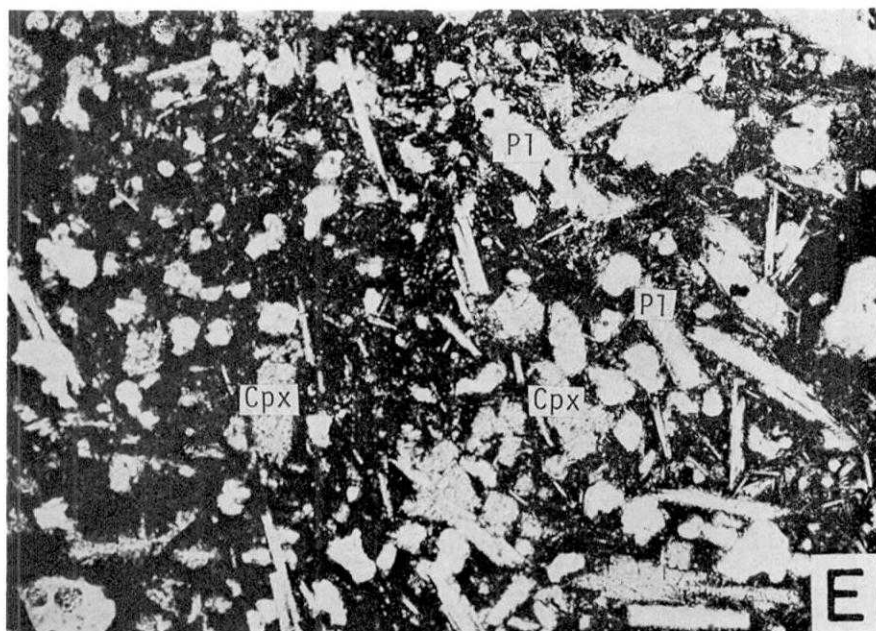


Fig. 6E, F

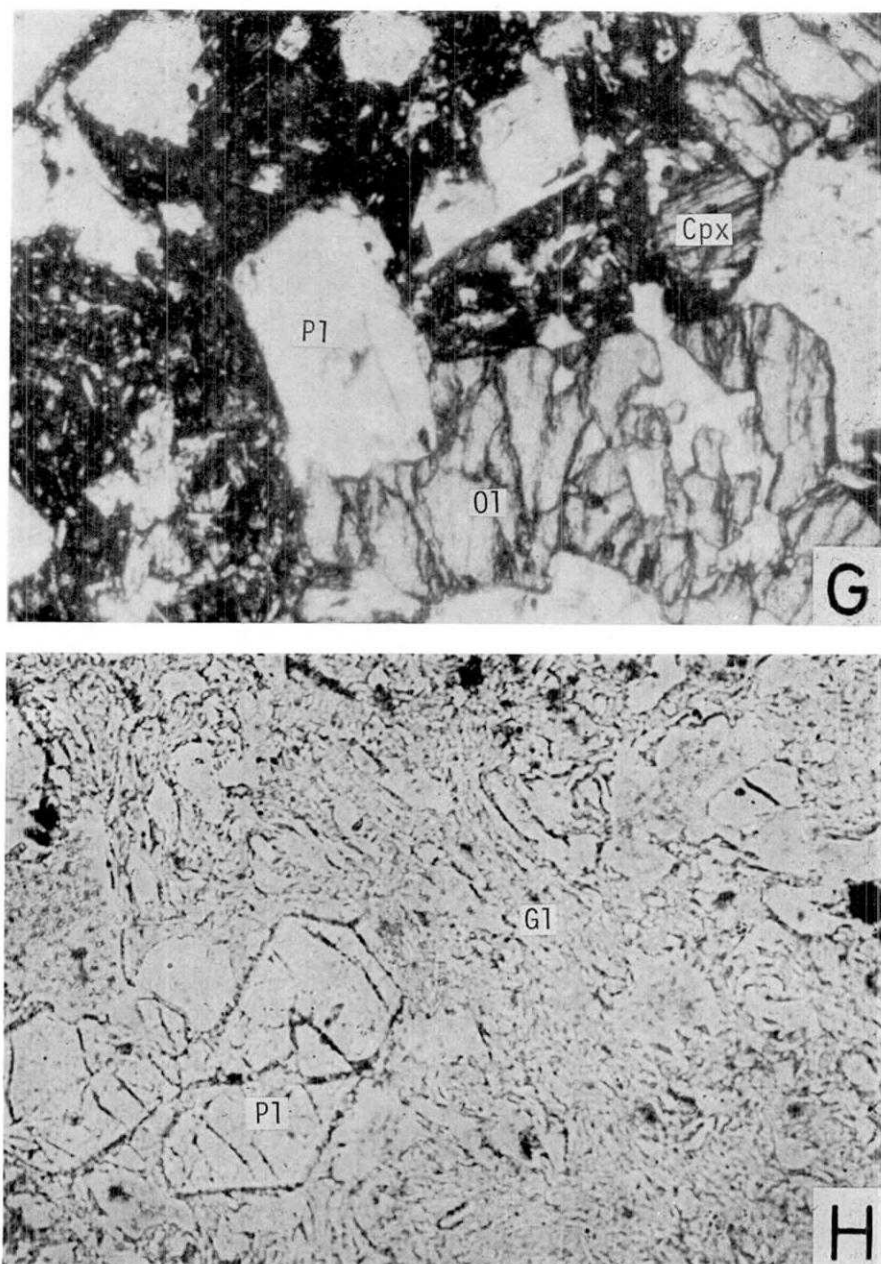


Fig. 6G, H

第6図 ドレッジ試料の顕微鏡写真。Fig. 6Hを除いて、すべて長辺の長さが2mmに相当する。Fig. 6Hでは長辺の長さが1.3mmに相当する。すべて平行偏光ライザー。
 A D104; B D105; C D108; D D111; E D114; F D116; G D117; H D117.
 Fig. 6. Photomicrographs of dredged samples. Length of the longer edges of all photographs except Fig. 6H corresponds to 2 mm of the sample. In Fig. 6H it corresponds to 1.3 mm.

は自形で最大 1 mm であり、累帯構造が著しい。hypersthene は自形で最大 0.8 mm である。いくつかの hypersthene 斑晶は周縁部に薄い clinopyroxene の平行連晶をもっている。augite は半自形～自形で最大 0.8 mm である。olivine は周囲に薄い反応縁をもち、半自形～自形で最大 0.5 mm である。石基は plagioclase, clinopyroxene, oxide, 褐色のガラスよりなる。顕微鏡写真を Fig. 6C に示す。

D111-001 普通輝石かんらん石玄武岩 augite-olivine basalt. 斑晶鉱物は、plagioclase, olivine, augite であり、モードで約15%含まれる。plagioclase は自形で最大 1.5 mm であり、弱い累帯構造がみられる。olivine は半自形～自形で、最大 1 mm であり、周縁部や割れ目に沿って弱くイデイング石化している。また、clinopyroxene, oxide の反応縁がみられる。augite は半自形で最大 1 mm である。石基は plagioclase, clinopyroxene, oxide よりなり、完晶質である。顕微鏡写真は Fig. 6D に示す。

D114-001 (殆ど無斑晶質な) 玄武岩 (nearly aphyric) basalt. 多孔質であり、斑晶としては olivine はみられず、plagioclase のみでモードで5%以下である。plagioclase は自形で最大 2 mm で累帯構造は著しくはない。石基には、plagioclase, augite, oxide, 褐色のガラスがみられる。顕微鏡写真は Fig. 6E に示す。

D116-001 普通輝石かんらん石玄武岩 augite-olivine basalt. 斑晶は、plagioclase, olivine, augite よりなる。plagioclase は自形で最大 1 mm であり、累帯構造が著しい。olivine は半自形～自形で最大 1 mm であり、まれに picotite を包有している。augite は半自形～自形で最大 0.8 mm である。石基は plagioclase, clinopyroxene, olivine, oxide, 褐色のガラスよりなる。顕微鏡写真は Fig. 6F に示す。

D117-001 普通輝石かんらん石玄武岩 augite-olivine basalt. 斑晶は、plagioclase, olivine, augite よりなり、モードで約35%含まれている。plagioclase は自形で最大 1.5 mm であり、弱い累帯構造がみられる。olivine は半自形～自形を示し、極く少量の picotite を包有する。augite は半自形～自形で最大 1 mm である。石基は plagioclase, clinopyroxene, oxide, 褐色のガラスより構成されている。顕微鏡写真を Fig. 6G に示す。

D118-001 石英流紋岩 quartz rhyolite. 斑晶は、plagioclase, quartz, magnetite, apatite よりなり、モードで約5%含まれる。後者2つは極くまれにみられるのみである。plagioclase は自形で最大 2 mm である。quartz は半自形～自形で最大 2 mm である。石基は無色透明のガラスよりなり、流理構造が著しく、発泡している。顕微鏡写真を Fig. 6H に示す。

D119-001 紫蘇輝石流紋岩 hypersthene rhyolite. 斑晶として、plagioclase, quartz, hypersthene, magnetite を含み、モードで約5%である。plagioclase は自形で最大 1.5 mm である。quartz は半自形～自形であり、最大 1 mm である。hypersthene は少量含まれ半自形を示す。最大 0.5 mm で弱い多色性がみられる。石基は無色透明なガラスよりなり著しい流理構造がみられ、発泡している。

D124-101 黒雲母普通角閃石英閃緑岩 biotite-hornblende quartz diorite. 構成鉱物は、common hornblende, biotite, plagioclase, quartz, K-feldspar, magnetite,

apatite, sphene である。common hornblende は他形～半自形で淡緑色～濃緑褐色の多色性が著しい。biotite は他形～半自形で黄緑色～緑褐色の多色性が著しい。

D124-103 普通輝石含有角閃石デイサイト augite-bearing hornblende dacite. 斑晶鉱物は, plagioclase, quartz, common hornblende, augite, magnetite であり, モードで15%含まれる。plagioclase は自形で最大 1 mm であり, 著しい累帯構造がみられる。quartz は他形～半自形で最大 0.5 mm である。common hornblende は自形で最大 0.6 mm であり, 淡緑～濃緑色の多色性が著しい。augite は半自形で最大 0.5 mm であり, 極く少量含まれる。magnetite は自形で最大 0.5 mm である。石基は, plagioclase, hypersthene, common hornblende, oxide, 淡褐色のガラスからなり, 流理構造がみられる。この岩石中には, 最大 2.5 mm の quartz diorite の捕獲岩が散在している。

D124-110 普通輝石含有かんらん石玄武岩 augite-bearing olivine basalt. 斑晶は, plagioclase, olivine, augite よりなる。plagioclase は最大 2 mm で累帯構造が顕著である。olivine は自形で最大 1.5 mm であるが, 完全に変質している。augite は極くまれであり, 0.2 mm 程度である。石基は, plagioclase, olivine, augite, 褐色のガラスより構成される。

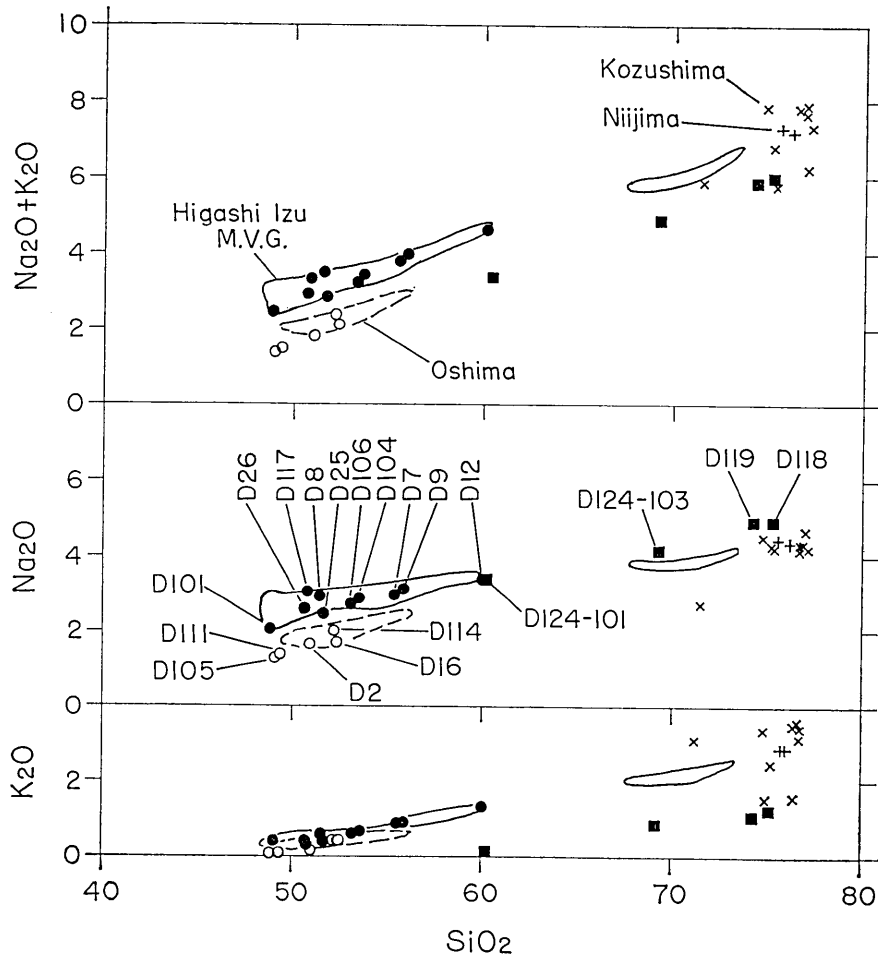
5. 岩石の化学組成

採取試料の岩塊から小片をとり, 水道流水中で約 1 週間洗滌し海水起源の塩分除去を行った。この処理後, 試料を乾燥し, 約 30 g を粉碎した。粉碎はタングステンカーバイド・ボールミルで行った。分析は原村寛氏(東京大学理学部地質学教室)にお願いして湿式分析法により行った。結果を Table 4, Fig. 7 に示す。

今回の調査では湯浅・本座 (1976) が報告した, 大島の北西端より北西方約 10 km に位置する海底火山 (Fig. 4 の A-16) の頂上付近から試料採取を行い, 多量の岩塊を採取した。これらの試料 (D117) は全て augite-olivine basalt の溶岩塊よりなり, その化学組成は, 東伊豆単成火山群の岩石の化学組成と同一 (高アルカリソレライト系列) であることが判明した (Table 4, Fig. 7)。湯浅・本座 (1976) が得た分析結果は $\text{Na}_2\text{O}=1.93\%$, $\text{K}_2\text{O}=0.33\%$ で, 大島の岩石に類似した化学組成 (低アルカリソレライト) である。湯浅・本座 (1976) によると, ドレッジの際, 強い潮流に流され, 操船に時間を費したとの事で, ドレッジ地点の水深は 750 m であった。最新の海底地形図 (海上保安庁水路部, 1983) によれば, この海底火山 (A-16) の比高は 580 m, 頂上の深度 320 m であり (葉室他, 1980, Table 1; 水路部海底地形図 6363 号によれば 314 m), 湯浅・本座 (1976) のドレッジ点は山頂から 430 m も下った地点であることになる。今回の我々のドレッジ D117 の場合は (Table 2), ドレッジャーの着底時ワイヤー長は 520 m (水深 430 m), 着底後 4 分かかってワイヤーを 600 m までくり出し, その後捲上げ開始し 5 分後に離底した。この間のワイヤー傾角は 40° にも達し, 潮流の強さをうかがわせた。また, 着底から離底まで本船の位置は殆ど変わらず, 海底火山の山頂から 180~560 m 南西の地点 (潮流の上流側にあたる) にあった (Table 2)。以上のデータから推論すると, 今回のドレッジ D117 は水深 500 m より相当に浅い地点の岩石を採集したことはたしかで, A-16 火山の

第4表 ドレージ試料の化学組成, 分析者: 原村 寛 (湿式)
 Table 4. Chemical composition of drege samples. Wet chemical analysis by H. Haramura.

No.	D101	D104	D105	D106	D111	D114	D117	D118	D119	D124-101	D124-103
SiO ₂	49.13	53.64	49.13	53.60	49.31	52.20	50.67	75.03	74.21	60.20	69.15
TiO ₂	1.12	0.83	0.50	0.82	0.66	1.36	0.97	0.16	0.21	0.62	0.30
Al ₂ O ₃	15.01	17.97	20.44	17.62	18.65	14.85	18.60	12.38	12.54	16.00	14.36
Fe ₂ O ₃	8.85	2.70	3.49	3.41	4.19	3.22	1.71	0.34	0.62	3.27	0.80
FeO	6.89	5.67	5.59	5.39	6.18	10.32	6.70	0.74	0.78	3.93	1.89
MnO	0.22	0.15	0.17	0.20	0.18	0.24	0.14	0.07	0.07	0.12	0.12
MgO	4.67	5.22	5.31	5.71	5.96	4.47	6.42	0.21	0.45	3.39	0.62
CaO	9.08	9.43	13.51	9.41	12.73	9.79	10.46	1.53	1.55	8.07	3.51
Na ₂ O	2.03	2.86	1.31	2.73	1.36	1.97	3.02	4.86	4.92	3.36	4.13
K ₂ O	0.48	0.65	0.13	0.58	0.13	0.42	0.35	1.23	1.04	0.12	0.82
H ₂ O ⁺	1.65	0.59	0.54	0.70	0.31	0.15	0.47	3.18	3.29	0.61	3.66
H ₂ O ⁻	1.14	0.05	0.15	0.17	0.05	0.70	0.00	0.00	0.07	0.00	0.44
P ₂ O ₅	0.16	0.23	0.02	0.23	0.05	0.12	0.16	0.02	0.04	0.06	0.05
Total	100.43	99.99	100.29	100.57	99.76	99.81	99.67	99.75	99.79	99.75	99.85
Q	10.67	6.32	4.83	7.09	5.61	8.98	0.00	38.09	37.41	18.80	32.53
Or	2.84	3.84	0.77	3.43	0.77	2.48	2.07	7.27	6.15	0.71	4.85
Ab	17.18	24.20	11.08	23.10	11.51	16.67	25.55	41.12	41.63	28.43	34.95
An	30.43	34.28	49.51	34.11	44.40	30.44	36.16	7.46	7.43	28.22	17.09
Wo	5.67	4.60	7.26	4.63	7.70	7.25	6.14	0.00	0.00	4.77	0.00
En	11.63	13.00	13.22	14.22	14.84	11.13	13.81	0.52	1.12	8.44	1.54
Fs	3.90	7.09	6.87	6.10	7.13	14.49	8.25	0.94	0.70	3.71	2.54
Fo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00
Fa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mt	12.83	3.91	5.06	4.94	6.08	4.67	2.48	0.49	0.90	4.74	1.16
Hm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Il	2.13	1.58	0.95	1.56	1.25	2.58	1.84	0.30	0.40	1.18	0.57
Ap	0.37	0.53	0.05	0.53	0.12	0.28	0.37	0.05	0.09	0.14	0.12
C. I.	36.53	30.71	33.41	31.98	37.11	40.40	35.42	2.31	3.21	22.99	5.93
D. I.	30.69	34.36	16.68	33.61	17.89	28.13	27.62	86.80	85.79	47.94	72.74



第7図 ドレッジ試料のアルカリ-SiO₂ 変化図。実線は東伊豆単成火山群、破線は伊豆大島火山の岩石の領域をそれぞれ示す。ドレッジ試料のうち高アルカリ (高 Na₂O) ソレイト系列に属すと判定したものを黒丸で、低アルカリ (低 Na₂O) ソレイト系列と判定したものを白丸で示す。+印は新島、×印は神津島の流紋岩。

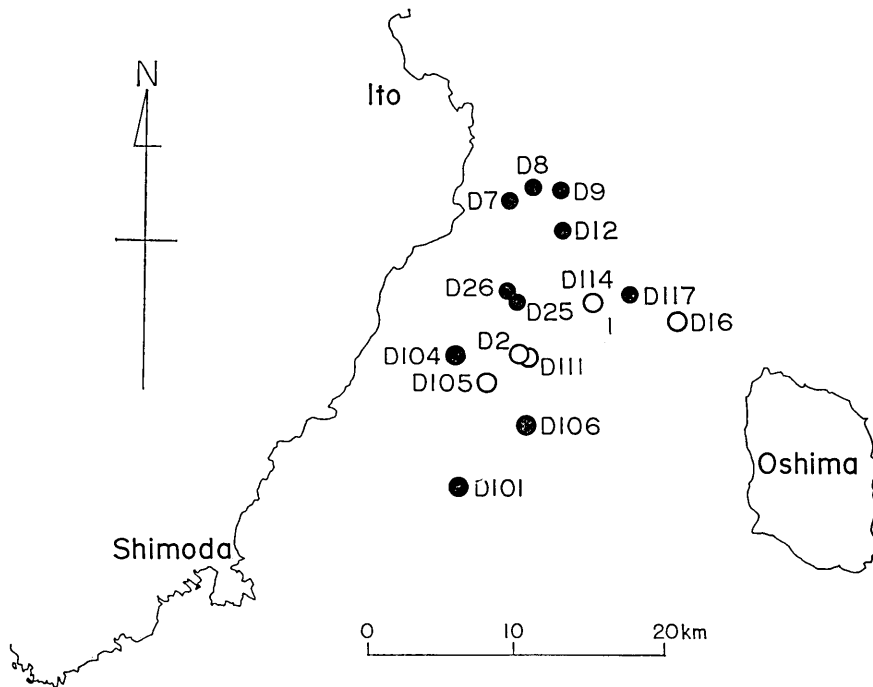
Fig. 7. Alkali-SiO₂ variation diagrams of the dredged samples. Solid lines and broken lines indicate areas of rocks of the Higashi-Izu monogenetic volcano group and the Izu-Oshima volcano respectively. Dredge sample identified as belonging to the high-alkali (high-Na₂O) tholeiite series are marked with solid circles and those identified as low-alkali (low-Na₂O) tholeiite series are marked with empty circles. The mark + signifies rhyolites of Niijima and the × those of Kozushima. Solid squares are the dredge samples of rhyolites and quartz diorite which can not be identified either as high- or low alkali series.

使用した分析値の出典 References for the plotted analyses: 伊豆大島 Izu Oshima 岩崎 (1935), Tsuya and Morimoto (1951), 桂・中村 (1960), 一色他 (1963), Isshiki (1964); 東伊豆単成火山群 Higashi-Izu monogenetic volcanoes Hamuro (1978); 神津島 Kozushima Tsuya (1829), Iwasaki and Katsura (1967), Suzuki (1974), 一色 (1982); 新島 Niijima Tsuya (1929), 可児 (1939).

おそらく7合目かそれ以上の地点のサンプリングを行ったものと考えられる。したがって、A-16 火山の頂上部はドレッジ D117 で代表される高アルカリソレイト系列の岩石で構成される可能性が大である。また湯浅・本座 (1976) が採集した低アルカリソレイト系列の岩石がこの地域のより深い部分の一部を構成している可能性は否定できない。

今回のドレッジ試料と、前回 (KT78-10) の試料の分析結果をまとめて SiO_2 -アルカリ変化図に示す (Fig. 7)。低アルカリソレイト系列に属する伊豆大島の岩石の領域を破線、高アルカリソレイト系列に属する東伊豆単成火山群の岩石の領域を実線でそれぞれ示した。図から明らかなように、アルカリ量の差異は Na_2O の差によるもので、 K_2O の量では両者は区別できない。そこで、 Na_2O の量にもとづいてドレッジ試料を高アルカリおよび低アルカリソレイト系列のいずれかに区別し、それぞれ黒丸と白丸で示した。A 海域における試料の地理的分布を Fig. 8 に示す。黒丸と白丸はそれぞれ群をなしており、北半部はすべて高 Na (そして高アルカリ) であるが、中央部から東部にかけて低 Na (そして低アルカリ) の試料が東西、又は北東—南西に連っているように見える。その南には D106 と D101 の低 Na 試料が分布している。

D124-101 は新島東方の孤立丘 (新島ウラノ瀬) の南東麓から得られた試料 (直径約 4 cm) でやや緑色を帯びた中粒の深成岩である。きわめて K_2O に乏しく、ほぼ同じ SiO_2 含有量の D12 と比べて差がきわ立っている。鏡下では軽度に斑状構造 (斜長石斑晶) を



第8図 分析したドレッジ試料の位置を示す図。黒丸と白丸の区別は第7図と同じ。

Fig. 8. Locality map of the analyzed samples. Solid and empty circles are the same as those in Fig. 7.

示すが特に明らかな cumulate texture のようなものは認められない。

D118, D119, D124-103 の 3 個の流紋岩は新島や神津島の流紋岩類に比べていずれもやや Na_2O に富み、顕著に K_2O に乏しい。一色 (1982) は神津島の流紋岩類について、軽石質のものは $\text{H}_2\text{O}(+)$ に富み、 K_2O に乏しく、ち密で微晶質 (石質) あるいは黒曜石質のものは $\text{H}_2\text{O}(+)$ に乏しく K_2O に富むことを示した。一色はガラスの水和が進むにつれて K_2O が溶脱したと考え、 K_2O 含有量の高いものが非変質の岩石を代表するとした。ガラスの水和に伴うアルカリ等の溶脱は環境により様々に変化する可能性がある (例えば ARAMAKI and LIPMAN, 1965; 荒牧・原村, 1966 などを参照), ここで報告するドレッジ標本についても K_2O の溶脱の可能性は全く否定できない。同様に Na_2O は東伊豆単成火山群よりも明らかに高いが、これも水和に伴って付加された可能性を考えなければならぬかも知れない。そこで、前述の D124-101 (quartz diorite) を含めて流紋岩標本はすべて、高アルカリ・低アルカリ岩系の区別をせず■印で示した。

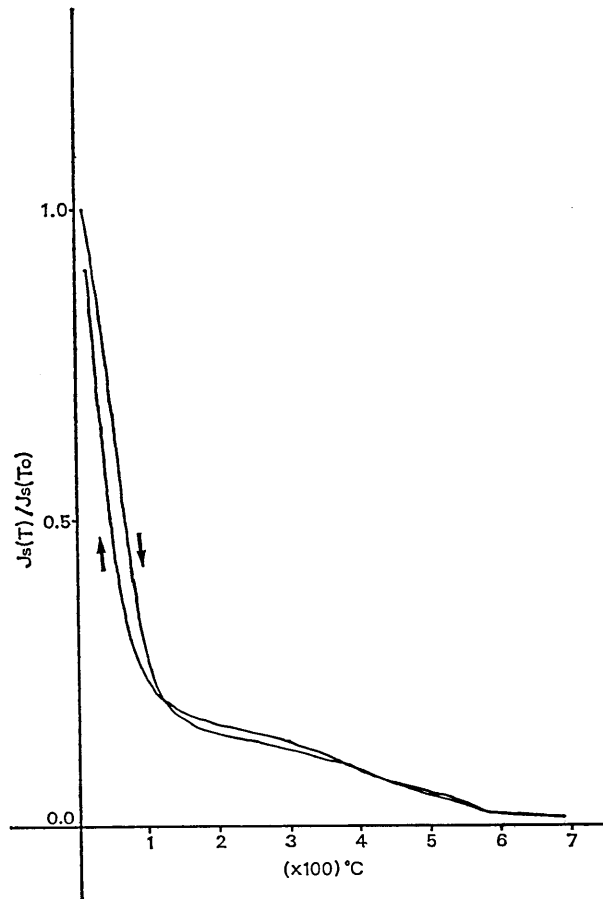
6. 大室出シ流紋岩の岩石磁気

採取した岩石試料のうち、大室出シより採取した流紋岩について熱磁気分析を行った。岩石試料を粉碎・水ひ後、乾燥し、磁石を用いて magnetite の分離を行った。処理後の試料は、東京大学海洋研究所のマグネティックバランスを用い真空中でステップヒーティングを行い、磁化温度曲線をもとめた。その測定結果を Fig. 9 に示す。この測定ではほぼ可逆的な磁化温度曲線が得られており、この試料が低温酸化を受けていないことがわかる。このことから大室出シの一部又は全体を形成していると考えられる流紋岩は、噴出固結を陸上ないし海面上で行った可能性が推定される。

7. 考 察

葉室他 (1980) が述べたように、東伊豆沖海底火山群 (Fig. 1 の海域 A) の北半分に分布するグループの岩石学的特徴は、伊豆半島における東伊豆単成火山群のそれ (HAMURO, 1978) とよく似ている。採集された試料はいずれも新鮮であり、比較的大量の新鮮な olivine 斑晶を含む。輝石斑晶は含まれないか、含まれていても少量である。この特徴は東伊豆単成火山群の東部 (及至東北部) のグループのそれと一致する。A-16 火山の 7 合目以上から採取されたと思われる試料 D117 は新鮮な olivine 斑晶と共に augite 斑晶を相当量含む。この特徴は東伊豆単成火山群の南西部のグループのそれと一致し、A 海域南部の D106, D101 の特徴とも一致する。Fig. 7 の Na_2O - SiO_2 変化図では、D117 は東伊豆単成火山群の平均値と比べてもまた A 海域北半部の試料の多くと比べても Na_2O が高いが、この傾向は東伊豆単成火山群の北東グループの方が南西グループよりもアルカリが (特に Na_2O) が相対的に低い傾向 (HAMURO, 1978) と調和的である。

一方 5 個得られた低 Na_2O 試料は、東に偏っている D16 と D114 の 2 試料と、西に偏っている D2, D105, D111 の 3 試料に分けられる。前者は鏡下で新鮮な olivine と augite の微斑晶を含むが、斑晶の量は多くない (D114 はカンラン石を欠く)。他の試料



第9図 大室出シ流紋岩の磁化温度曲線.

Fig. 9. Magnetization-temperature relation of the rhyolite from Omurodashi.

と比べて、このような特徴は伊豆大島の岩石のそれに似ている。一方西側の D2, D105, D111 は共通して olivine 斑晶がイデイング石化しており、肉眼的にも緑色がかっており、軽度の風化変質が認められる。また D105, D111 は共に細粒完晶質な pilotaxitic 組織をもつ石基を有し、他の試料とやや異っている。D2 (葉室他 1980, Table 3), D111, D105 (本報告, Table 3) いずれのドレッジでも個々の礫の直径が 7~8 cm を越えるものではなく、外観、色調の異なる小塊が雑然と混った状態で採取されている。D2 の場合は小塊が炭酸塩で固結され礫岩状になっていた。このような特徴は火山体が他と比べて古く、侵食や風化作用がより進行していることを示唆している。

以上のような岩石学的・化学的特徴をまとめると次のような結論が可能となる。

1) 東伊豆沖海底火山群はいくつかのサブグループに分割される。その北半分 (D7, D8, D9, D12, D25, D26, D117) は西隣りの東伊豆単成火山群の延長と考えると矛盾はない。

2) 中央から東部にかけて、D114 (A-15 火山) と D16 (A-45 火山) は低アルカリソレライト系列に属し新鮮であり、伊豆大島火山と同じマグマから導かれたと考えて矛盾はない。

3) 中央から西寄りに分布する D2, D111 (共に A-33 火山), D105 (A-39 火山) はいずれも大型の円錐形の火山体であるが岩石の風化変質度は大きく、伊豆大島よりも古い低アルカリソレライト系の火山と考えられる。

4) その南方の2点、D101 と D106 は東伊豆単成火山群南西部の岩石に類似している。

このように、東伊豆沖 (Fig. 1 の A 海域) には明瞭な地形を示す海底火山が一群となって密集しているように見えるが、各火山体を構成する岩石は一律ではなく、伊豆半島および大島からの延長が互いに入り組み、また独立により古い火山体が複数個その中に混って存在するという状態である。

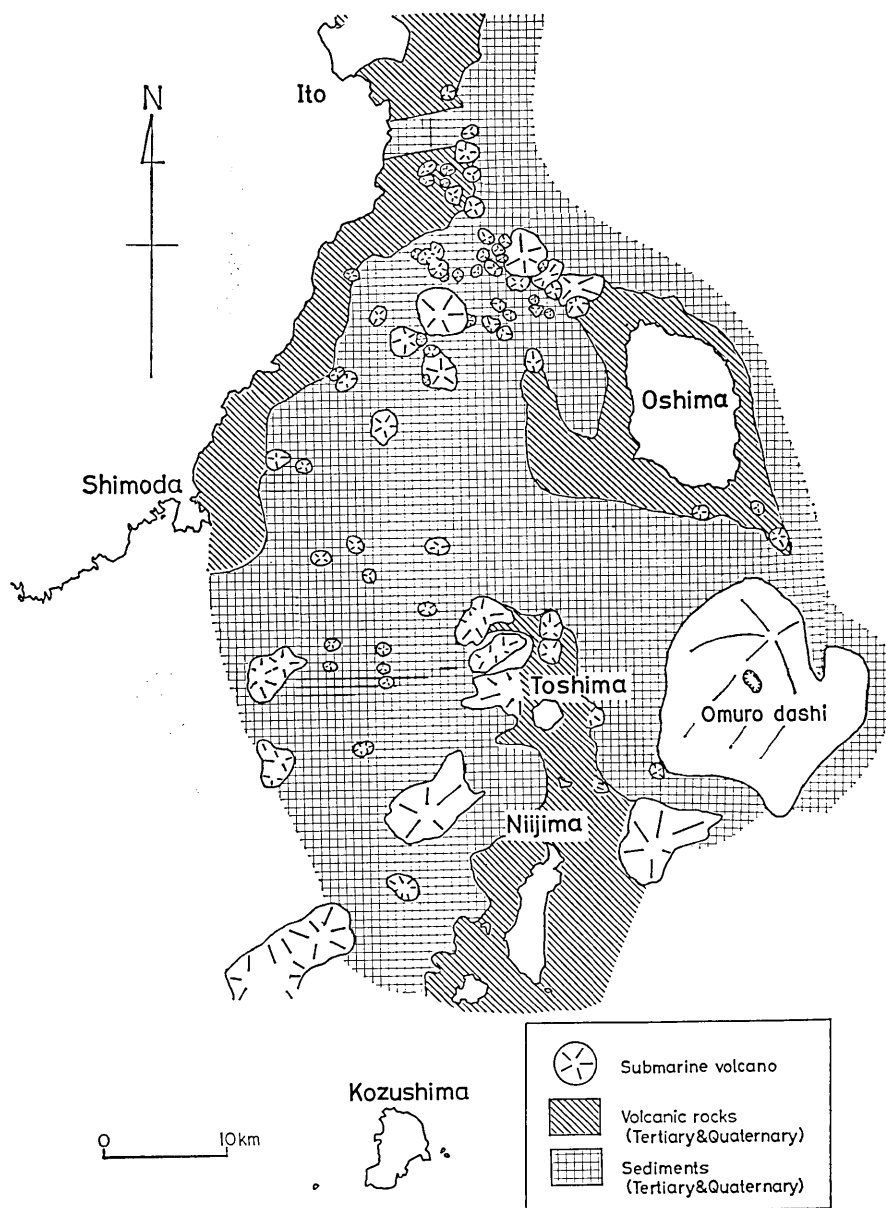
今回新たに調査を行った大室出シは、その地質構造の詳細などまだ不明な点が多いが、採取された試料の位置や種類などから判断して流紋岩の溶岩流を主体とする扁平な火山体であろうと推定される。平坦な山頂地形を示す大室出シのほぼ中央部に突然 100 m の深さの凹陷地形 (大室海穴) が存在するのはきわめて特異に感じられる。割れ目に沿って生じた陥没火口か、爆裂火口である可能性が考えられるが、現時点でその成因を論ずるにはあまりにも情報が不足している。

木村 (1976)、青木 (1979) は、大室出シより玄武岩及び安山岩 (化学分析値なし) も採取されていることを記している。これらが本質岩片であるならば、bimodal な組成をもつ火山活動が存在したことを示している。

大室出シの南西方、新島の東方新島ウラノ瀬 (C-7) からは、流紋岩の岩塊多数、および石英閃緑岩塊2個が採取されている。この石英閃緑岩は、1つは変質を受けており湯が島層に相当するものではないかと考えられるが、他の1つは新鮮である (D24-101)。これらは同海域の基盤を構成している岩体の一部に相当する可能性が大である。流紋岩中に、石英閃緑岩の微少な捕獲岩が多く含まれている事実は流紋岩の成因として地殻の溶融の可能性を指示しているとも考えられる。

伊豆半島沖から新島・神津島周辺海域には、中村 (1961) がすでに指摘しているように、大島-利島 (その北方の海底地形) -高瀬-ヒョウタン瀬および大室出シ-新島-式根島-神津島-銭洲の2つの北東-南西方向の地形配列が見られる。今まで得られている試料から判断して、これらは火山体の集合体であると考えられる (木村, 1976; 青木, 1979, その他)。前者の配列には、主として玄武岩が多い。これに対して後者の配列には流紋岩が多いことがわかる。また後者については bimodal な火山活動を示す、ないしは示唆する事実がある (津屋, 1938; 今回の調査等)。安山岩の量が少ないことも特徴であろう。

2つの配列にそっての岩石の化学組成をみると、前者は大島と利島の間で、後者は新島ウラノ瀬 (C-7) と新島の間で組成が低アルカリソレライトから高アルカリソレライトに変化しており、両者の中間組成を示す岩石は採取されていない。この関係は東伊豆沖海底火山群でみられたものと同様である。



第10図 東伊豆沖および利島—新島近海の海底地質図。

Fig. 10. Submarine geological map of the area off the eastern Izu Peninsula and the vicinity of Toshima and Niijima islands.

伊豆半島沖から利島・新島周辺までの海域の海底地質図を Fig. 10 に示す。この図の作成には、前回および今回の調査結果の他に、歌代・岩淵 (1971), 木村 (1976), 地質調査所 (1976, 1982), 海上保安庁水路部 (1978a, b; 1979a) の結果を用いているが、未だ

調査および試料が不十分な部分が多いため推定に基づくところも多い。

伊神 (1977), 浅野他 (1981) は, 爆破地震動観測により, 伊豆半島から大島周辺までと同半島から銭洲周辺までの地殻構造を示した。これによれば, いずれの地域にも「花崗岩層」が存在することが示されている。また, 伊豆半島においては, KUNO (1954), 鯨島 (1964), HAMURO (1978) により火山噴出物中および溶岩中から花崗岩質捕獲岩の発見が報告されている。同様に新島 (津屋, 1938; 黒田・阿部, 1958), 神津島 (KUNO, 1959) からも花崗岩質捕獲岩の報告がある。東伊豆単成火山群の玄武岩質安山岩中の花崗岩質起源の石英・斜長石等の捕獲結晶 (HAMURO, 1978) は, 東伊豆沖海底火山群の A-8(D-9), A-10 (D12) (葉室他, 1980) や利島 (一色, 1978) の岩石からも報告されており, 同様に花崗岩質地殻が存在することが推定される。

東伊豆単成火山群中のデイスাইトおよび新島・神津島の流紋岩の成因として地殻を構成する花崗岩質岩の再溶融であることが岩石化学的に議論されている (HAMURO, 1978; ISSHIKI *et al.*, 1982)。これと同様に, 大室出シおよび新島ウラノ瀬 (C-7) の流紋岩の成因としても上部地殻の再溶融が考えられる。花崗岩質捕獲岩の組成と酸性噴出岩の組成がほぼ同じであることおよび大室出シや新島ウラノ瀬の流紋岩の組成が低アルカリソレイト系列の延長上にあることから, これに対応する上部地殻物質は低アルカリソレイト系列に属することが推定される。つまり, 大室出シ—新島付近の噴出岩組成境界 (Fig. 7) は, 上部地殻を構成する岩石の組成境界を示している可能性が考えられる。

参 考 文 献

- 青木三郎, 1979, 伊豆諸島島棚および近接する堆の地形と地質。東洋大紀要教養課程篇 (自然科学), 22, 19-46.
- 荒牧重雄・葉室和親, 1977, 東伊豆単成火山群の地質 — 1975~1977 中伊豆の異常地殻活動について一。地震研彙報, 52, 235-278.
- 荒牧重雄・原村 寛, 1966, 火山ガラスの加水に伴う Na_2O の溶脱 — 実験的研究一。地質雑, 72, 69-73.
- ARAMAKI, S. and P. W. LIPMAN, 1965, Possible leaching of Na_2O during hydration of volcanic glasses, *Proc. Japan Acad.*, 41, 467-470.
- 浅野周三・和田一成・吉井敏尙・早川正己・三沢良文・森谷武男・山田敏彦・村上寛史・鈴木文丈・久保田隆三・末広 潔, 1981, 鳩山・伊豆沖爆発地震動観測による地殻構造, 昭和56年度秋季大会地震学会講演予稿集, p. 30.
- 地質調査所, 1976, 相模灘及び付近海底地質図。
- 地質調査所, 1982, 小笠原島弧北部広域海底地質図 (100万分ノ1)。海洋地質図 17.
- GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN, 1975, Sagami-Nada Sea Investigations April-May 1974 GH74-1 and 2 Cruises. Cruise Report No. 3. 58 pp.
- HAMURO, K., 1978, Geology and petrology of the Higashi-Izu monogenetic volcano group. 229 p. Doctor Thesis (M.S.), Univ. Tokyo.
- 葉室和親・荒牧重雄・加賀美英雄・藤岡換太郎, 1980, 東伊豆沖海底火山群 — その 1 —。地震研彙報, 55, 259-297.
- 伊神 輝, 1977, 静岡県地下構造。昭和52年度地震学会秋季大会講演予稿集, p. 125.
- ISSHIKI, N., 1964, Ōshima Volcano. Guidebook for Excursion 2, 24 p. Geol. Surv. Japan.
- 一色直記, 1978, 伊豆諸島鵜渡根島火山の地質と岩石 (講演要旨)。火山, 第2集, 23, 277-278.
- 一色直記, 1978, 利島地域の地質。地域地質研究報告 (5 万分ノ1 図幅)。地質調査所, 34p.
- 一色直記, 1982, 神津島地域の地質。地域地質研究報告 (5 万分の1 図幅)。地質調査所, 75 p.

- 一色直記・中村一明・早川正己・平沢 清・行武 毅・荒井 綏・岩崎文嗣, 1963, 試錐結果からみた伊豆大島火山のカルデラの構造. 火山, 第2集, 8, 61-106.
- ISSHIKI, N., N. ONUMA and M. HIRANO, 1982, Sr/Ca-Ba/Ca systematics of Quaternary volcanoes in Toshima, Udonejima, Nijima and Kozushima, the Izu Islands, Japan. *Geochemical Jour.*, 16, 119-127.
- 岩崎岩次, 1935, 本邦火山の地球化学的研究 (其 2), 伊豆大島火山の熔岩の化学組成. 日本化学会誌, 56, 1511-1522.
- IWASAKI, B. and T. KATSURA, 1967, The solubility of hydrogen chloride in volcanic rock melts at a total pressure of one atmosphere and at temperatures of 1200°C and 1290°C under anhydrous conditions. *Bull. Chem. Soc. Japan.* 40, 554-561.
- 海上保安庁水路部, 1961, 海図「相模灘」(No. 1078) (10万分ノ1).
- , 1971, 海図「伊豆諸島」(No. 51) (15万分ノ1).
- 海上保安庁水路部, 1978a, 相模湾西部の海底地形・地質構造について. 地震予知連会報, 19, 54-59.
- , 1978b, 相模灘付近の海底地形・地質構造について. 地震予知連会報, 19, 60-63.
- , 1979, 伊豆大島近海地震震央付近の海底地形・地質構造. 地震予知連会報, 20, 81-82.
- , 1980, 海底地形図「駿河湾」(20万分ノ1) (No. 6362).
- , 1983, 海底地形図「相模灘及付近」(20万分ノ1) (No. 6363).
- 可見弘一, 1939, 岩石熔体の粘土に就て. 岩鉱, 14, 8-24.
- 桂 敬・中村一明, 1960, 新期大島層群中の火山岩の化学組成. 火山, 2集, 5, 75-98.
- 木村政昭, 1976, 南関東周辺の地質構造. 海洋学講座「海洋地質」, 155-181, 東大出版会.
- KUNO, H., 1959, Geology and Petrology of Ōshima Volcano. *International Geological Review*, 1, 48-59.
- 黒田吉益・安部文雄, 1958, 伊豆七島新島の白ママ層より花崗岩礫の発見. 地質雑, 64, 53-54.
- 茂木昭夫, 1955, 相模湾東部および西部の海底地形. 水路要報, 増刊, 17, 115-127.
- 佐藤任弘・星野通平, 1963, 相模湾の底質資料について. 水路要報, 73, 6-10.
- SUZUKI, M., 1974, Chronology of prehistoric human activity in Kanto, Japan. Part II. Time-space analysis of obsidian transportation. *Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo, sec 5.* 4, 395-469.
- TSUYA, H., 1929, Volcanoes of Kozu-shima. *Bull. Earthq. Res. Inst., Tokyo Imp. Univ.* 7, 269-334.
- 津屋弘達, 1938, 伊豆七島新島の火山. 地震研彙報, 16, 171-200.
- TSUYA, H. and MORIMOTO, R., 1951, Petrography of 1950-lavas of Oshima Volcano, Seven Izu Islands, Japan. *Bull. Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo*, 29, 563-570.
- 歌代慎吉・岩淵義郎, 1971, 相模湾の海底地形地質構造について. 地学雑, 80, 77-88.
- 湯浅真人・本座榮一, 1976, 伊豆半島—伊豆大島間; 小海丘の玄武岩 —GH74-2. St. 7-D6—. 地調月報, 27, 721-729.

21. *The Higashi-Izu-oki Submarine Volcanoes, Part 2, and the
Submarine Volcanoes near the Izu Shoto Islands.*

By Kazuchika HAMURO,

Ocean Division, Economic Affairs Bureau, Ministry of Foreign Affairs,

Shigeo ARAMAKI,

Earthquake Research Institute, University of Tokyo,

Kantaro FUJIOKA, Teruaki ISHII, Takeo TANAKA,

Ocean Research Institute, University of Tokyo

and

Kozo UTO,

Geological Survey of Japan.

Basalts, andesites and rhyolites were dredged during cruise KT-79-18 of the R/V. Tansei-maru of the Ocean Research Institute, University of Tokyo, in December 1979. The dredged areas included the Higashi-Izu-oki submarine volcanoes and the flat-topped Omurodashi to the south of Izu-Oshima island and a peak called Niijima-urano-se located east of Niijima island. The Higashi-Izu-oki submarine volcanoes may be subdivided into the following three groups based on their petrography and chemistry: 1) the northern half of the area are all made up of rocks very much similar to those of the Higashi-Izu monogenetic volcanoes on the Izu Peninsula, composed mostly of high-alkali (high- Na_2O) tholeiitic basalts and andesites. The andesites are supposed to have been derived through assimilation of granitic rocks by the basalt magma. 2) In the middle part of the area, five dredged samples are all low-alkali (low- Na_2O) tholeiite series rocks arranged in an E-W to NE-SW direction. The easternmost two of these five, *i.e.* rocks occurring closest to Izu-Oshima island (low-alkali tholeiites) are very much similar to the rocks of the Izu-Oshima volcano and are believed to be a submarine extension of the same magma regime. The western three samples are more or less altered olivine-augite-plagioclase phyric basalts and are supposed to have been derived from submarine volcanoes older than both the Higashi-Izu monogenetic volcano group and Izu-Oshima island. 3) The southern part produced two dredge hauls with fresh high- Na_2O basalts similar to the southwestern group of the Higashi-Izu monogenetic volcano group on land. Thus the Higashi-Izu submarine volcanoes appear to be composed of an eastern submarine extension of the Higashi-Izu monogenetic volcano group and the northwestern extension of the Izu-Oshima volcano and a few older submarine volcanoes which are different from the above two. The flat-topped Omurodashi submarine volcano south of Izu-Oshima island appears to consist of glassy and porous rhyolite lava flows. In the center of the edifice, a crater-like depression 1.5 km \times 0.5 km wide and 100 m deep was found. Rhyolite lavas are exposed on the wall of this depression. Dredged samples from the southeastern foot of an elongated submarine volcano called Niijima-urano-se, east of Niijima island

were composed of fresh rhyolites, altered basalts and some quartz diorite blocks. The basalts and quartz diorites may be the basement rocks of the region. The rhyolites from Omurodashi and Niijima-urano-se are distinguished from those of Niijima and Kozushima islands in that they are higher in Na_2O .