

### 13. 東伊豆沖海底火山群 —その1—

地震研究所 { 葉室 和 親  
                  { 荒牧 重 雄  
海洋研究所 { 加賀美 英 雄  
                  { 藤岡 換 太郎

(昭和 55 年 2 月 29 日受理)

#### 1. はじめに

伊豆半島周辺から大島にかけて 1974 年以来活発な地震・地殻活動が観測され、東海地方に予想されている大地震との関連から注目され、以来、種々の観測がなされている。最近、海上保安庁水路部により相模湾南西部地域の詳細な海底地形図が作製され (海上保安庁水路部, 1978a), 伊豆半島東海岸と大島間の海底に大小多数の新鮮な火山地形が存在

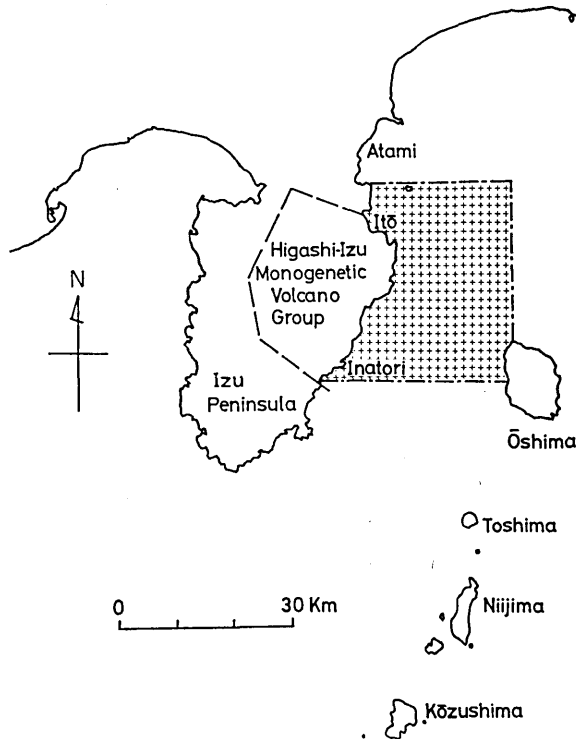


Fig. 1. Index map of the Izu-Peninsula and the Izu Islands. Stippled rectangle is the area of this report (see Figs. 2, 3, 4, etc.).

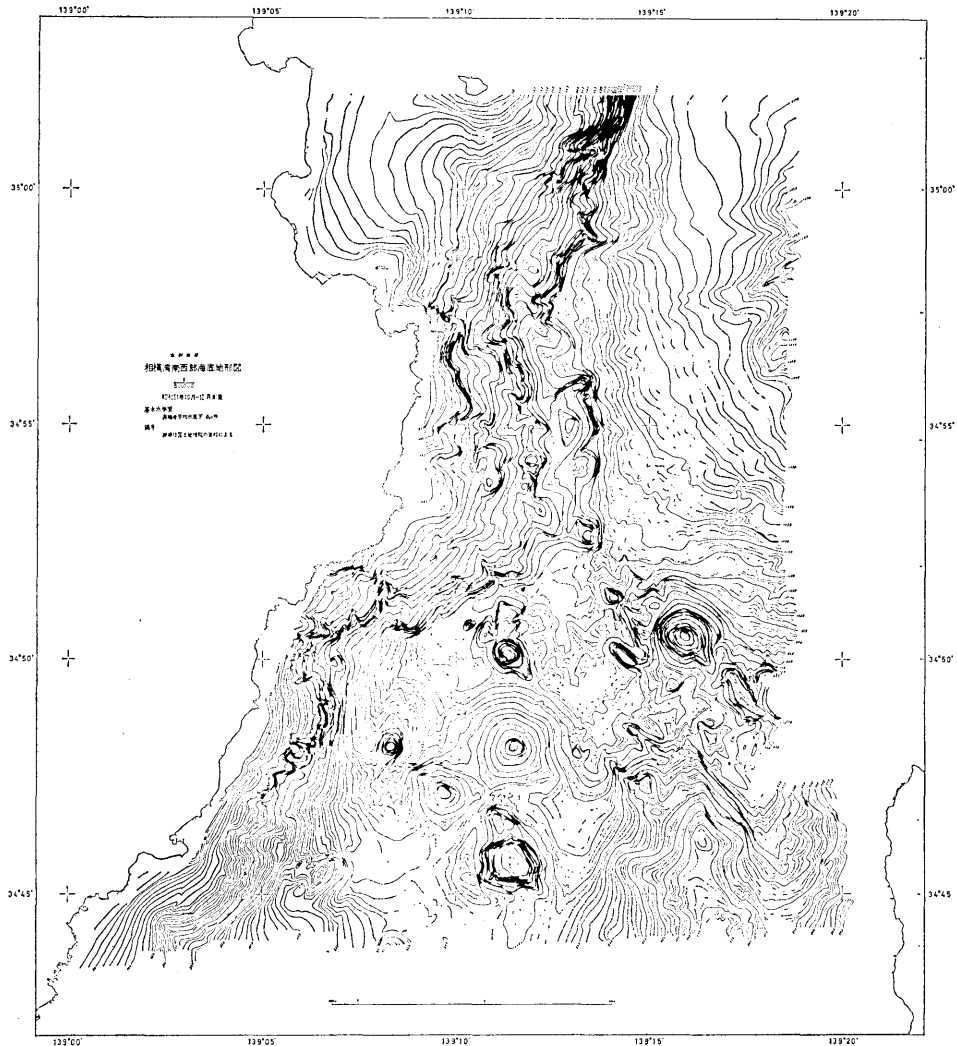


Fig. 2. Submarine topographic map of the southwestern part of Sagami Bay (east of the Izu Peninsula). Bathymetric chart published by the Hydrographic Division, Maritime Safety Agency (original scale 1.50,000, contour interval 10 m).

することが明らかになった。規模の大きいもの 2~3 個については、以前からその存在が知られていた (茂木, 1955; 佐藤・星野, 1963; KURODA, 1968; 歌代・岩淵, 1971) が、この詳細な海底地形図によって、さらに数多くの小規模な火山体が存在する可能性がきわめて濃厚となった。これらの海底火山はその新鮮な地形から推してきわめて若い時代に生じたもので、火山学上、海底火山の生成機構や内部構造の研究に関連して重要であり、大島火山 (NAKAMURA, 1960, 1961, 1964) と伊豆半島の東伊豆単成火山群 (荒牧・

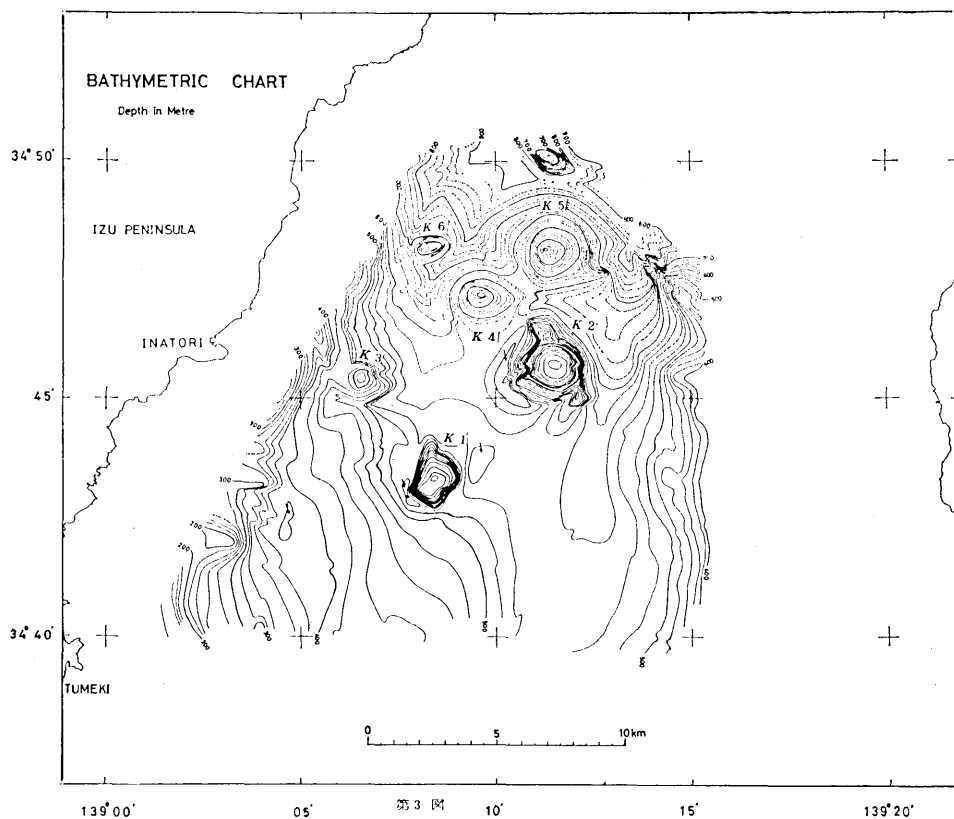


Fig. 3. Submarine topographic map of the area just south of the area shown in Fig. 2. Bathymetric chart published by the Hydrographic Division, Maritime Safety Agency (1978b, original scale 1:50,000, contour interval 20 m).

葉室, 1977; 葉室, 1978) の間に位置しており, 島弧を横切る方向の火山岩の化学組成の変化を知る上でも重要である。

これらの海底火山群をここでは東伊豆沖火山群と呼ぶことにする。ただし, この名称は火山の分布域だけを考慮してつけたものであって, 東伊豆単成火山群 (荒牧・葉室, 1977) の場合のように分布域・その活動時期・噴出活動の様式・マグマの性質等の点からみて成因的にも単一グループをなすものと判断されるのとは異なる。したがって今後の調査により, 成因的にいくつかのグループに細分される可能性がある。

著者等は, 1978年6月26日から6月29日にわたって, 東京大学海洋研究所の淡青丸により Fig. 1 に示した海域の海底地質調査を行った (淡青丸 KT-78-10 次研究航海の前半)。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。

本調査を行なうにあたり, 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。また航海中, 金沢大学小西健二教授, 後藤十志朗氏, 東京大学海洋研究所五十嵐千秋氏, 孔栄世氏に御世話になった。エアガン記録の解釈について東京大学地震研究所南雲昭

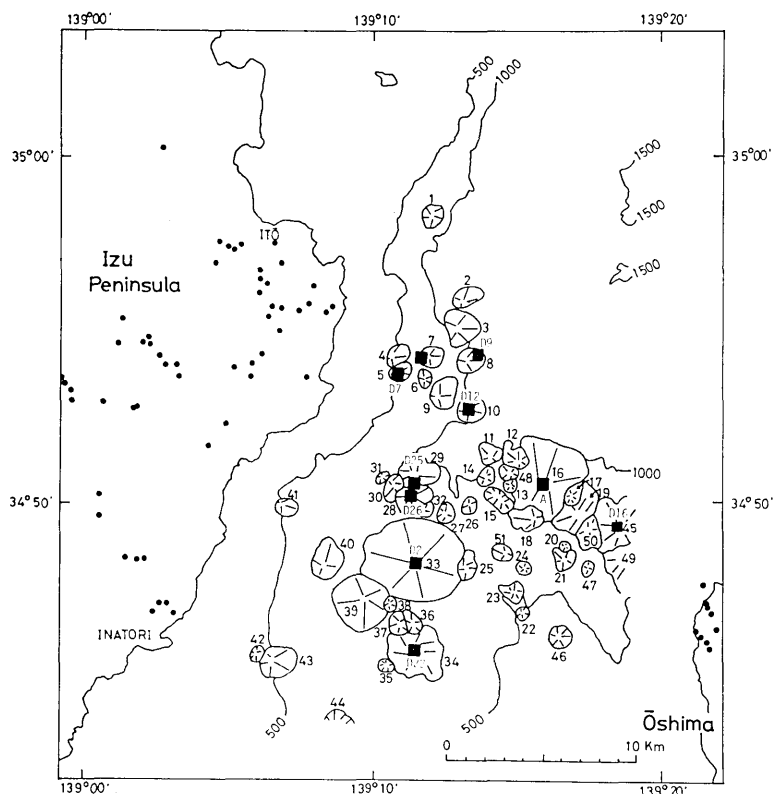


Fig. 4. Map showing the size and distribution of the volcanic bodies inferred from the submarine topographic maps (Figs. 2 and 3). Numbers of the volcanic body refer to Table 1. Contour interval 500 m. Solid squares with D-numbers are the dredge sites of cruise KT78-10 reported in this paper (Table 1).

三郎教授より御助言をいただいた。海上保安庁水路部の茂木昭夫課長、大島章一氏にはそれぞれ本報 Figs. 2, 3 と Fig. 16 の転載について便宜をはかっていただいた。図表の作製、報告の作製には工藤和子氏の御協力をいただいた。以上の方々に心からお礼を申し上げる。

## 2. 海底地形

相模灘海域の海底地形の特徴の1つは、小田原沖から南東方向へ続く相模海盆の存在である(海上保安庁水路部、1978b)。伊豆半島の熱海～八幡野の東方沖では、相模海盆は広い平坦面となっている。今回調査した海域はこの平坦部の南に位置している。この海域については、海上保安庁水路部によって作製された詳細な海底地形図(5万分の1、等高線間隔10m、「相模湾北西部」・「相模湾南西部」(Fig. 2)・「伊豆大島近海地震震央付近」(Fig. 3)がある。これらの地形図には、次の特徴が見られる：1) 伊豆半島東側の真鶴沖から稲取沖付近までNNE-SSW方向に走るE～ESE傾斜の急斜面が見られる。落差は

第 1 表 伊豆半島東海岸と伊豆大島間の海底に分布する孤立した凸地形の位置と特徴  
 Table 1. Location and topographic features of the submarine topographic highs in the area between the eastern coast of Izu Peninsula and Izu-Oshima island.

No.	Location		Class 分類	Summit depth (m)	Basal depth* 噴出点深度 (m)	Relative height 海山の比高 (m)	Basal diameter 基底径 (m)	Volume 山体の体積 (m) <sup>3</sup>	Remarks 備考
	位	置							
1	34°58.3'N	139°12.0'E	C	690	800	110	1,400	6.2×10 <sup>7</sup>	
2	34°55.8'N	139°13.2'E	C	900	1,000	100	1,000	3.9×10 <sup>7</sup>	
3	34°55.8'N	139°13.0'E	C	790	960	170	2,150	2.4×10 <sup>8</sup>	
4	34°54.2'N	139°10.6'E	C	340	450	110	1,400	6.2×10 <sup>7</sup>	
5	34°53.7'N	139°10.9'E	C	330	470	140	1,000	3.9×10 <sup>7</sup>	
6	34°53.7'N	139°11.8'E	C	600	690	90	850	2.1×10 <sup>7</sup>	
7	34°54.3'N	139°12.0'E	C	570	700	130	1,200	6.8×10 <sup>7</sup>	
8	34°54.2'N	139°13.2'E	C	910	1,050	140	1,200	4.5×10 <sup>7</sup>	
9	34°53.2'N	139°12.2'E	C	650	700	50	1,500	7.7×10 <sup>7</sup>	
10	34°52.7'N	139°13.4'E	A	770	1,020	250	1,450	1.27×10 <sup>8</sup>	
11	34°51.3'N	139°14.1'E	A	890	1,020	130	1,000	3.4×10 <sup>7</sup>	
12	34°51.1'N	139°15.2'E	B	790	1,000	210	1,700	8.3×10 <sup>8</sup>	
13	34°50.5'N	139°14.9'E	B	760	1,000	240	900	8.8×10 <sup>8</sup>	
14	34°50.7'N	139°13.8'E	C	960	1,000	40	1,100	1.3×10 <sup>7</sup>	
15	34°50.1'N	139°14.4'E	A	790	940	150	1,800	6.4×10 <sup>7</sup>	
16	34°50.5'N	139°16.0'E	A	320	900	580	4,500	3.1×10 <sup>8</sup>	
17	34°50.1'N	139°16.9'E	B	660	720	60	1,200	> 3.8×10 <sup>7</sup>	
18	34°49.4'N	139°15.7'E	B	660	800	140	1,600	9.4×10 <sup>7</sup>	
19	34°49.6'N	139°17.2'E	A	490	810	320	2,600	3.2×10 <sup>8</sup>	
20	34°48.6'N	139°16.6'E	D	640	650	10		7.1×10 <sup>8</sup>	
21	34°48.3'N	139°16.6'E	B	610	720	110	1,100	3.8×10 <sup>7</sup>	
22	34°46.8'N	139°15.2'E	B	440	480	40	750	8.8×10 <sup>8</sup>	
23	34°47.4'N	139°14.9'E	B	410	550	140	1,400	7.7×10 <sup>7</sup>	
24	34°48.0'N	139°15.3'E	B	620	670	50	550	5.5×10 <sup>8</sup>	
25	34°48.0'N	139°13.1'E	B	740	800	60	1,200	2.3×10 <sup>7</sup>	

Table 1. (Continued)

No.	Location		Class 分類	Summit depth 頂上深度 (m)	Basal depth* 噴出点深度 (m)	Relative height 海山の比高 (m)	Basal diameter 基底径 (m)	Volume 山体の体積 (m <sup>3</sup> )	Remarks 備考
	位	置							
26	34°49.9'N	139°13.4'E	D	920	970	50	500	3.3×10 <sup>8</sup>	
27	34°49.7'N	139°12.5'E	D	900	930	30	950	1.2×10 <sup>7</sup>	
28	34°50.1'N	139°11.3'E	A	580	880	300	2,100	1.3×10 <sup>8</sup>	
29	34°50.7'N	139°11.3'E	A	790	1,000	210	1,700	1.5×10 <sup>8</sup>	
30	34°50.5'N	139°10.8'E	A	750	920	170	1,800	1.4×10 <sup>8</sup>	
31	34°50.7'N	139°10.3'E	B	770	910	140	550	7.9×10 <sup>8</sup>	
32	34°49.7'N	139°11.8'E	A	780	900	120	900	2.5×10 <sup>7</sup>	
33	34°48.1'N	139°11.5'E	A	280	750	470	5,500	2.5×10 <sup>9</sup>	
34	34°45.8'N	139°11.4'E	A	210	680	470	2,900	1.1×10 <sup>9</sup>	
35	34°45.4'N	139°10.4'E	B	420	570	150	800	1.2×10 <sup>7</sup>	矢管出し
36	34°46.5'N	139°11.4'E	A	420	600	180	800	2.1×10 <sup>7</sup>	
37	34°46.5'N	139°11.2'E	A	420	590	170	1,300	2.8×10 <sup>7</sup>	
38	34°47.1'N	139°10.6'E	B	540	800	260	700	9×10 <sup>8</sup>	
39	34°47.2'N	139°09.7'E	A	310	550	240	2,500	4.6×10 <sup>8</sup>	
40	34°48.2'N	139°08.3'E	A	480	730	250	1,450	1.4×10 <sup>8</sup>	
41	34°49.9'N	139°06.8'E	B	440	500	60	600	7.5×10 <sup>8</sup>	
42	34°45.6'N	139°06.0'E	C	410	470	60	1,500	1.9×10 <sup>7</sup>	
43	34°45.4'N	139°06.5'E	A	380	490	110	1,800	1.1×10 <sup>8</sup>	
44	34°43.3'N	139°08.4'E	A	320	550	230	2,300	7.5×10 <sup>7</sup>	
45	34°49.2'N	139°18.7'E	A	240 <sup>以浅</sup>	800	>560	2,700	1.4×10 <sup>8</sup>	カ 下 山 ノ 根
46	34°46.1'N	139°16.4'E	D	270	300	30	1,000	7.9×10 <sup>8</sup>	
67	34°48.1'N	139°17.5'E	D	680	690	10	800	5.0×10 <sup>8</sup>	
48	34°49.3'N	139°14.7'E	A	800	980	180	900	4.7×10 <sup>7</sup>	
49	34°48.3'N	139°18.5'E	A	440 <sup>以浅</sup>	650	>210	3,500	1.4×10 <sup>9</sup>	
50	34°49.1'N	139°17.4'E	A	500	750	250	2,500	4.1×10 <sup>8</sup>	
51	34°48.5'N	139°14.6'E	A	730	850	120	1,400	6.2×10 <sup>7</sup>	

Class A; Relatively large, well defined cone. Class B; Relatively small cone.  
 the steeper slopes. Class D; Small isolated high, mostly irregular in outline.  
 \* Inferred depth at which the eruptive activity probably started.

Class C; Isolated topographic high located on

本海域南部で 600 m, 北部で 1200 m 以上におよぶ。川奈沖から八幡野沖までの間では、この急斜面が東側に張り出している。またこの区間では等高線が入りこんでいて凹凸のある斜面となっている。2) 大島の西側に南北方向に伸びた大きな高まりがある。この南への延長は、大島の南端部へまわりこんで終わっている。この地形は深度 130~300 m のやや平坦な台地状のもので、大島の約 2/3 の面積がある。3) 1) と 2) の地形の間に円錐形の高まりの群が見られる。その大きなものは基底径 5 km に達し、小さなものは 1 km 以下である。3) の地形の多くは、海底火山体であると考えられる(湯浅・本座, 1976)。水路部の海底地形図は 10 m 間隔の等高線のため地形の詳細がわかる。この地形図をもとに孤立した、円錐体に近い突起状の地形を識別して Fig. 4 に示す。これらの地形はすべてその頂点が周辺より高くなっており、その規模・特徴から次の 4 種類に区分される (Table 1)。A: 大~中型の独立円錐丘。本海域の中央部に分布しており、その全部が海底火山体であると考えられる。B: 小型の円錐丘。分布域は A のそれと同じである。この中には、海底火山体だけでなく、基盤岩類の小さい凸地形も含まれると考えられる。C: 急斜面上にある小丘。これには火山体だけでなく、断層運動等によって生じた地塊の一部が突出した小丘が含まれる可能性が大きい。D: ごく小規模な凸地形。この地形は小火山体であるのか、元々の海底地形であるかは明確ではない。両者が含まれている可能性が大

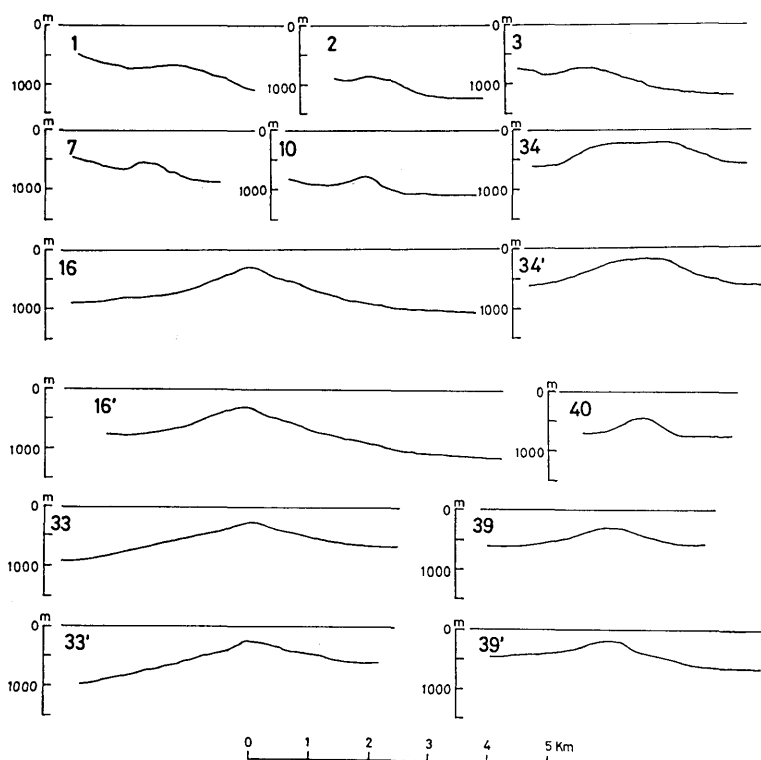


Fig. 5. Topographic profiles of the volcanic bodies as indicated in Fig. 4. The position of the lines of cross section is shown in Fig. 9.

きい。

この規準で選び出した凸地形を Fig. 4 に示す。また、その頂上の位置・上述の A~D の区別・頂上深度・もし火山であれば、マグマの海底面への推定噴出点深度・比高・基底径および山体の推定体積をまとめたものを Table 1 に示す。

これらの地形のいくつかの断面図を Fig. 5 に示す。Nos. 1, 2, 3, 7 は C に分類した地形、Nos. 10, 14, 16, 16, 33, 34, 39 は A に分類した地形である。特に No. 34 は頂部が平坦である。これらの海底火山体は陸上の火山碎屑丘と比較すると山腹が緩傾斜

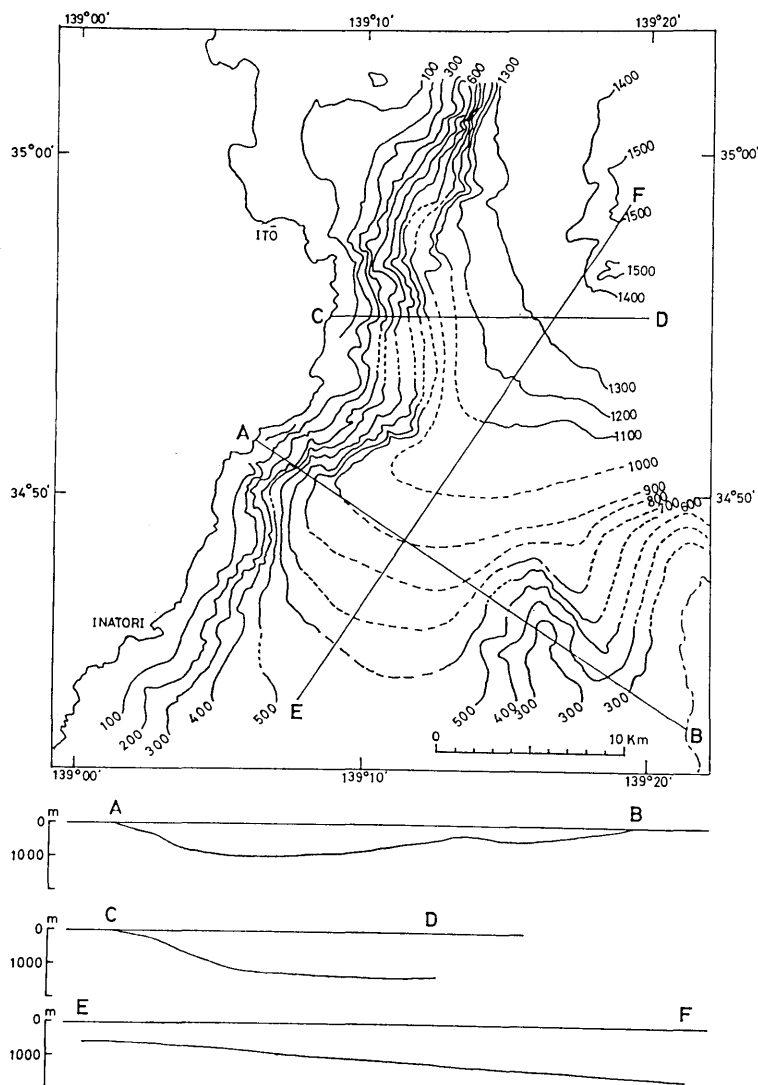


Fig. 6. Restored submarine topography with cross sections. The topography formed by the young volcanic bodies (Fig. 4) is removed from the present submarine topography (Figs. 2 and 3).



第 2 表 ドレッジ作業記録  
Table 2. Dredge logs.

Dredge No.	Station No.	Location		Device	Time, start (音測深度m)	Time, hit bottom (音測深度m)	Wire length 着底時ワイヤ長(m)	Time, leave bottom 離底時刻	Time, finish 回収時刻	Sample re-covered	Remarks
		測点番号	位置								
D 1	1	34°30.3'N	139°13.6'E	G	8:07 (960)	8:33 (990)	1011	8:33	8:51	×	No. 26 の頂上付近
D 2	2	34°48.0'N	138°11.4'E	G	9:58 (—)	10:04 (290)	333	10:04	10:11	○	No. 33 の頂上付近
D 3	3	34°45.9'N	139°11.4'E	G	10:50 (215)	10:56 (225)	226	10:56	11:02	×	No. 34 の頂上付近
D 4	3	34°46.1'N	139°11.2'E	G	11:07 (280)	11:16 (447)	447	11:16	—	×	"
D 5	3	34°45.8'N	139°11.4'E	G	— (215)	11:43 (225)	229	11:43	11:51	○	"
D 6	4	34°53.9'N	139°10.8'E	G	12.49 (320)	12:56 (345)	352	12:56	13:04	×	No. 5 の頂上付近
D 7	4	34°53.8'N	139°10.7'E	G	13.15 (332)	13:27 (342)	363	13:27	—	○	"
D 8	5	34°54.3'N	139°12.0'E	G	14:03 (565)	14:20 (684)	686	14:20	14:33	○	No. 7 の西側斜面
D 9	6	34°54.1'N	139°13.4'E	G	15:02 (950)	15:23 (970)	1000	15:23	15:43	○	No. 8 の北東斜面
D10	7	34°53.3'N	139°12.1'E	G	16:09 (650)	16:24 (655)	661	16:24	16:36	×	No. 9 の頂上下 10m 付近
D11	7	34°53.3'N	139°12.0'E	G	16:38 (680)	16:59 (725)	728	16:59	17:12	×	No. 9 の西側
D12	8	34°52.5'N	139°13.3'E	G	8:03 (769)	8:23 (790)	803	8:23	—	○	No. 10 の頂上付近
D13	9	34°51.2'N	139°14.0'E	G	8:58 (890)	9:20 (910)	924	9:20	9:38	×	No. 11 の頂上付近
D14	9	34°51.4'N	139°14.0'E	G	9:53 (—)	10:15 (1000)	980	10:15	—	×	No. 11 の北斜面
D15	10	34°50.75'N	139°16.4'E	G	11:03 (320)	11:19 (570)	571	11:19	—	×	No. 16 の頂上付近

Table 2. (Continued)

Dredge No.	Station No.	Location	Device	Time, start (音測深度m)	Time, hit bottom (音測深度m)	Wire length 着底時ワイヤ長(m)	Time, leave bottom 離底時刻	Time, finish 回収時刻	Sample re-covered 資料の有無	Remarks 備考
D16	11	34°49.9'N 139°18.7'E	G	12:06 (610)	12:26 (785)	780	12:26	—	○	No. 45 の斜面
D17	13	34°46.7'N 139°15.2'E	G	13:46 (465)	13:57 (440)	472	13:57	—	○	No. 23 の頂上付近
D18	14	34°46.0'N 139°16.3'E	G	14:32 (270)	14:40 (265)	277	14:40	14:47	○	No. 46 の頂上付近
D19	15	34°42.5'N 139°17.7'E	G	15:29 (155)	15:34 (158)	166	15:34	—	○	大島西方約、北北東北へのびる高まり
D20	15	34°42.4'N 139°17.6'E	G	15:40 (160)	15:46 (160)	167	15:46	—	○	"
D21	16	34°42.4'N 13.°17.6'E	D	16:48 (390)	16:59 (260)	—	17:00	—	○	No. 34 の頂上付近
D22	16	34°45.6'N 139°11.2'E 34°45.7'N 139°11.7'E	D	17:52 (320)	17:57 (255)	275	18:20	18:25	○	"
D23	15	34°42.6'N 139°17.9'E 34°42.5'N 139°18.0'E	D	7:58 (155)	8:02 (150)	240	8:25	8:29	○	大島西方約 8 km, 北北東～北へのびる高まり
D24	15	34°42.5'N 139°18.1'E	D	8:30 (150)	8:35 (150)	212	8:51	8:53	○	"
D25	18	34°50.1'N 139°10.9'E	G	10:25 (670)	10:39 (740)	732	10:39	10:54	○	No. 28 の頂上付近
D26	18	34°50.5'N 139°10.9'E	G	11:10 (800)	11:27 (815)	818	11:28	11:45	○	No. 28, 29, 30 の中間地点

G: オケアレグラブ採泥器, D: 円筒チェーンドロレッツジャー, —: 記録欠損.

備考の火山体の No. は, Fig. 4, Table 1 参照.

D1~D11: 1978 年 6 月 27 日.

D12~D22: 1978 年 6 月 28 日.

D23~D26: 1978 年 6 月 29 日.

第 3 表 ドレンジされた岩石標本の記載

Table 3. Macroscopic description of the dredged rock sampes.

Dredge No.	Station No.	Rock sample description	Organic matter
ドレンジ番号	測点番号	岩石試料記載	生物試料の有無
D 2	2	礫岩塊 (炭酸塩で固結されている). 礫の径 3~4 cm, 最大 6 cm で, 玄武岩質の岩塊全体の大きさは, 25×25×5 cm 礫が上方に突出した板状の岩塊, 他に 10×10 cm のブロックが 3 コ.	○
D 5	3		○
D 7	4	礫まじり砂泥, 約 10 kg, angular~subangular, black~gray, 新鮮, 最大 3×1.5×1 cm, 白色の異質岩片もまじる. (0.5×0.5×0.5 cm).	○
D 8	5	礫まじり砂泥. 礫は, 最大 4×3 cm, angular~subangular 1~2 cm 大のもの多数, olivine (?) phyric basalt 新鮮.	○
D 9	6	礫まじり砂泥. 礫は, 最大 3×2 cm, 2×1 cm 大のもの多数. basalt, altered volcanic rock (propylite), pumica fragments 新鮮.	○
D12	8	斜長石斑晶を多数含む溶岩の一部と考えられる block (19×18×13 cm). 新鮮.	○
D16	11	礫まじり砂泥. 礫は, 最大 3×2 cm, basaltic で新鮮. 水冷構造を示す.	○
D17	13	3~4 mm 径の岩片 (scoriaceous basalt lava, glass fragments, lithic basaltic fragment etc) が集合して固結している. 10×8×3 cm. 露頭からもぎとられたらしい.	○
D18	14		○
D19	15		○
D20	15		○
D21	16		○
D22	16	火山岩礫 (24 個) 数 kg. angular~subangular. 淡緑色を示し, 変質している. 最大 10×8×6.5 cm, 最小 2×1×1 cm.	○
D23	15	数個の玄武岩質スコリア塊.	○
D24	15		○
D25	18	礫まじり砂泥. 礫は最大 5×5×4 cm, 新鮮, きわめて均質, basaltic, aphyric に近い. (vesicular, angular fragments)	○
D26	18	岩塊, basaltic, 36×33×20 cm, 1 個.	○

である (10°~20° の範囲). 陸上噴火の産物である東伊豆単成火山群の例をみれば火砕丘の平均傾斜は, 大室山, 30°; 丸野山, 22°; 鉢窪山, 28°; 鉢山, 26° である. 一方 Menard によれば, 太平洋における海山 (seamount, これらはすべて海底火山である) の山腹傾斜は 10°~20° である (MENARD, 1964, Fig. 4. 4).

火山体と考えられるこれらの地形を取り除いた推定の地形図とその断面を Fig. 6 に示す. 伊豆半島と大島の間は北東へ徐々に深くなる幅 10 km 位の底の平らな谷地形であることがわかる.

東伊豆沖火山群のうち, 半島寄りの小火山体群 (B に分類されている) は, Table 1 に示したように東伊豆単成火山群の火山と同程度の体積をもつ (荒牧・葉室, 1977). これ

らは単成火山であろうと推定される。これに対し、中央部～大島寄りの火山体群は規模が大きく、くりかえし噴火によって生じた成層火山であるかも知れない。しかし、乾陸上と海底における噴火のメカニズムは大幅に相異なることが考えられるので、陸上火山とは大きく異なる内部構造をもつものかも知れない。

### 3. 底質調査

底質試料の採取は、海山頂上付近で停船、その位置でオケアングラブ採泥器を海中に投入、着底・採泥後すぐに回収にかかるという手順で行った。着底の確認のために tension meter を使用した。オケアングラブ採泥器以外に、一部円筒チェーンドレッジャーを使用した。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まとめて示す。船の位置・ドレッジの種類・作業時間記録（音測深度 m）・着底時のワイヤ長・採取試料の有無を示してある。着底時の音測深度とくり出したワイヤ長は、音測深度の読み取り誤差等を考慮すれば一部を除いてほぼ似た値を示している。これは船の位置とドレッジ点とが大きくずれていないことを示している。本海域では潮流が比較的速く、作業はなぎの状態で行われたにもかかわらず、船のドリフトがはげしく、孤立峯の頂上付近に採泥器をおろす作業は困難であった（湯浅・本座、1976 も同様の状況を報告している。）。採取された試料のうち、岩石試料について肉眼での特徴を Table 3 にまた、Fig. 7 A～H に、これら採取試料の写真を示す。D12、D26 の試料はそれぞれ Fig. 7 E、H に示した岩塊である。D2 の試料 (A) は、玄武岩礫を多数含む礫岩状を示している。それ以外の試料は、ほとんどがスコリア粒の集合であ



Fig. 7. A

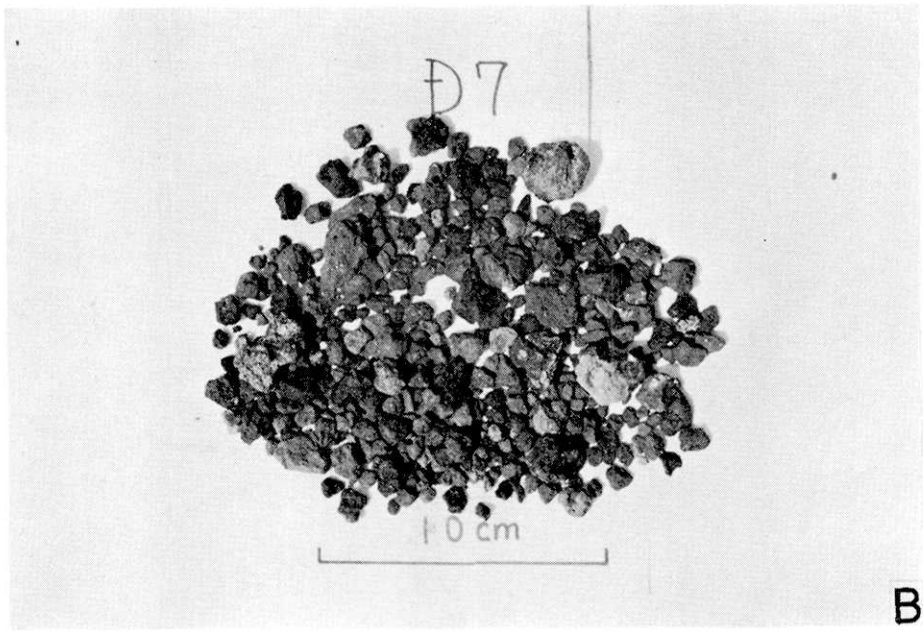


Fig. 7. B

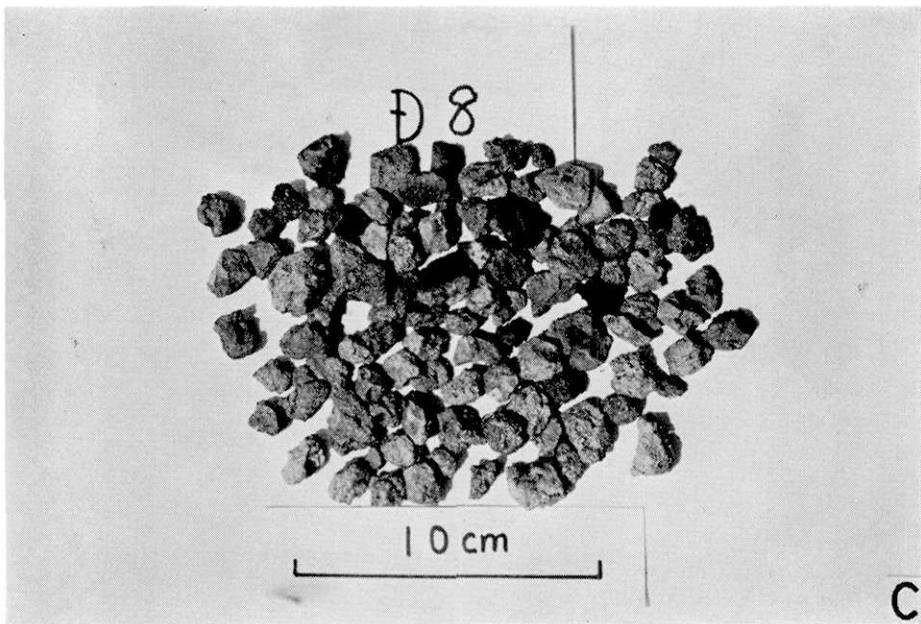


Fig. 7. C

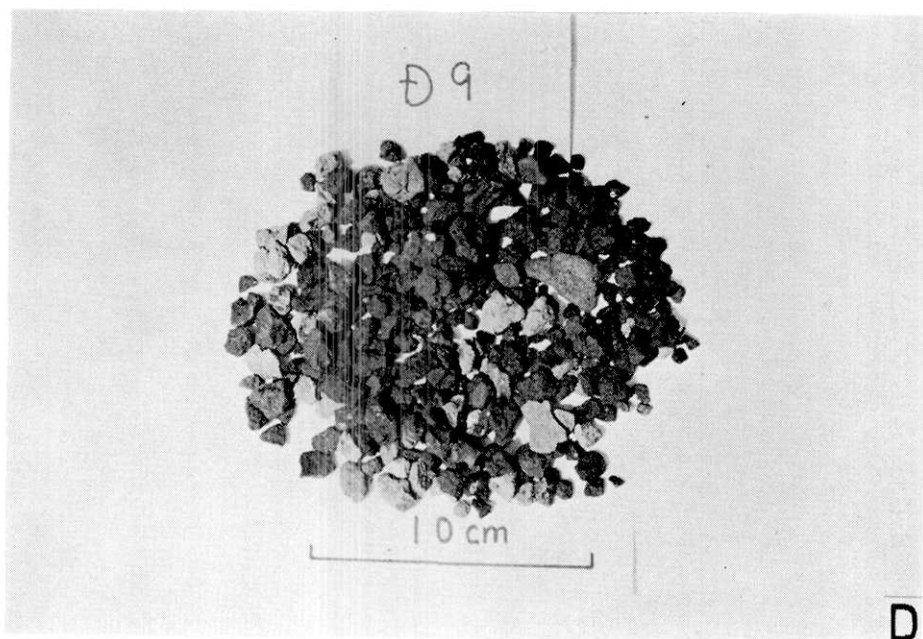


Fig. 7. D

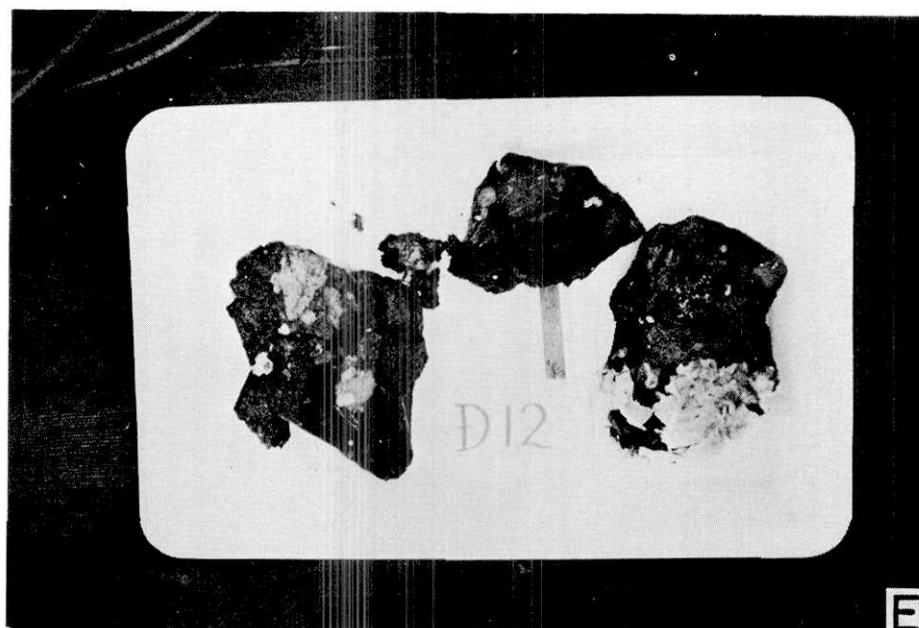


Fig. 7. E

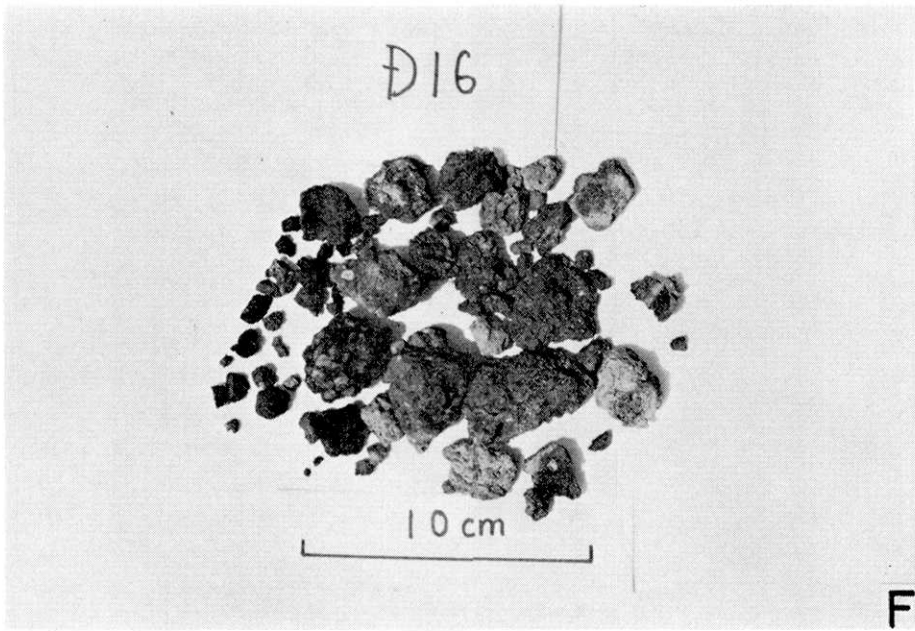


Fig. 7. F

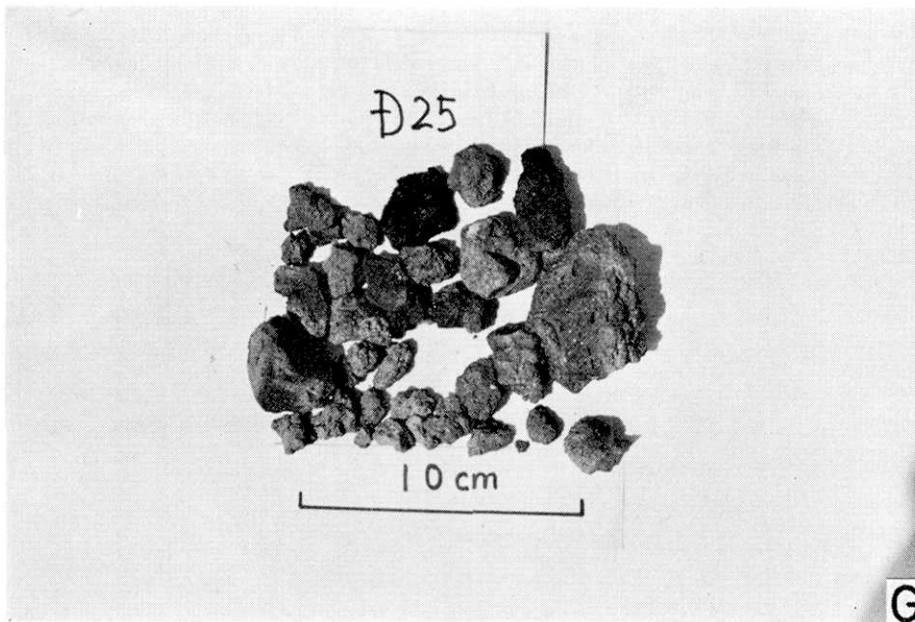


Fig. 7. G

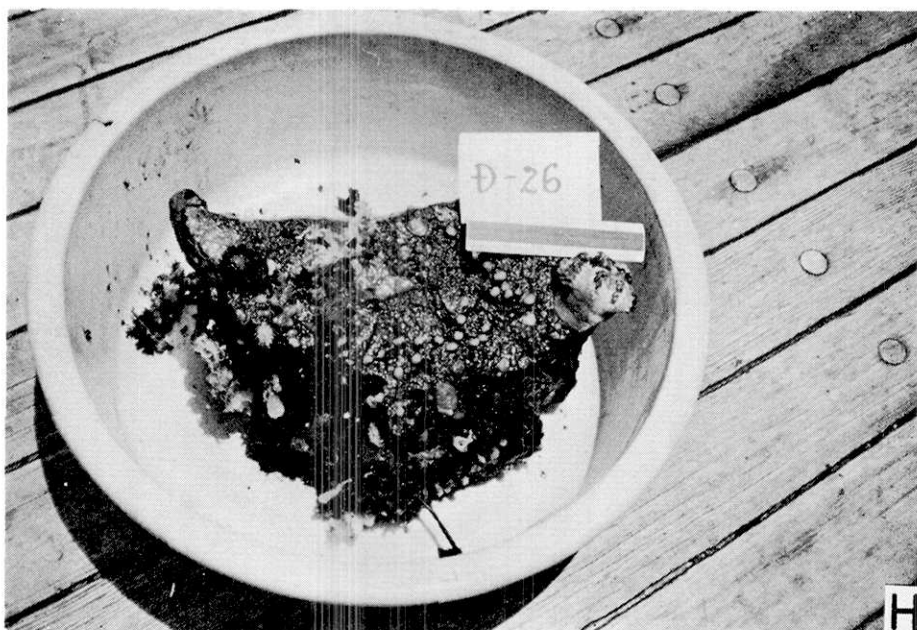


Fig. 7. H

Fig. 7. Photographs of the dredged samples, cruise KT78-10 (Tables 2 and 3).

A: Dredge no. D2. Conglomerate cemented by carbonate. Pebbles are basaltic with maximum diameter of 6 cm. Three basaltic blocks ca.  $10 \times 10$  cm. B: D7, fresh basaltic lapilli up to  $3 \times 1.5 \times 1$  cm. A few light-colored accidental fragments. C: D8, fresh basaltic lapilli up to  $4 \times 3$  cm. D: D9, fresh basaltic lapilli up to  $3 \times 2$  cm. Light-colored blocks are dacitic to rhyolitic pumice. Fragments of altered volcanic rocks are present. E: D12, blocks (up to  $19 \times 18 \times 13$  cm) of fresh plagioclasephyric basalt. F: D16, fresh basaltic lapilli (up to  $3 \times 2$  cm) some showing quench cracks probably due to rapid cooling by water. G: D25, basaltic lapilli, fresh and homogeneous. Almost aphyric (up to  $5 \times 5 \times 4$  cm). H: D26, a block of basalt lava  $36 \times 33 \times 20$  cm large. Angular and fresh.

る。ただし、D9の試料中(D)には、粗粒の軽石片も見られる。大部分の試料は玄武岩質であり、この軽石片は特異であるが今のところその出所は不明である。Fig. 8 A, BにD12, D26の試料である岩塊の断面写真を示す。Aは、No. 10 (Fig. 4)の火山体より採取された岩塊である。白く見える多数の結晶は斜長石・石英の捕獲結晶である(最大径5 mm)。Bは、No. 28・29・30の火山体の中間地点で採取された岩塊で、断面にはFeに富む暗色の segregation veinが見られる。

#### 4. エア・ガン等によるプロファイリング

Fig. 9に示したA-B, C-Dの2つの航跡によって、エア・ガン使用により地質構造の調査を行った。その際得られたサイスマック・プロファイラーの記録とその解釈図をFig. 10, 11に示す。また淡青丸KT-70-4次航海の際に得られた航跡E-F-G沿いのス



パーカー使用によるサイスマック・プロファイラーの解釈図を Fig. 12 に示す。航跡 A-B 沿い (Fig. 10) には、Fig. 4 に示した火山体 No. 34・51・18・16 が分布している。プロファイラーの記録の特徴から次のようにいくつかの単元に区分できる。最上部に見られる層理の明瞭な層を K 層とする。No. 16 の火山体より北東側では、A 層より下位には層理の不明瞭な層 ( $L_1$  層とする) とその下の層理のある層 ( $L_2$  層とする) が見られる。No. 16 の南西側では、K 層より下位に傾斜不整合面をはさんで層理のある層がみられる。No. 16 の北東側と南西側とでは堆積環境が異なっていると推定されるため、堆積層間の直接の対比はできないが、記録の特徴からみて K 層の下位の層は  $L_2$  層に対比されよう。歌代・岩淵 (1971) も、サイスマック・プロファイラーの記録から同様のことを述べている。No. 16 の北東側には、明瞭な正断層が見られる。航跡 C-D 沿い (Fig. 11) には、No. 28・29・30・40, 43 の火山体がある。記録上には、断層ないしは貫入岩体と考えられるものがいくつも見られる。最上部には層理のある堆積層 (K 層) が見られる。その下位には層理のやや不明瞭な  $L_2$  層がある。No. 40 と 43 の間では、記録上、上記 2 層と特徴の異なる M 層が見られる。

### 5. 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 (Table 3, 4 を参照)。

**D2** 礫は、斑晶質で、カンラン石・斜長石・普通輝石の斑晶が見られる。斜長石の量は多く、カンラン石・普通輝石は少ない。カンラン石は完全にイデイングサイト化している。斜長石は最大径 1.5 mm、普通輝石は最大径 1 mm である。石基は、細粒の斜長石・普通輝石を含む茶褐色のガラスよりなる。D2 の試料の顕微鏡写真を Fig. 13 A に示す。

**D7** 多数の気孔が見られる。カンラン石斑晶は最大径 1.5 mm で、自形～半自形を示し、ピコタイトの小結晶を多数含んでいる。斜長石の微斑晶が少量見られ、普通輝石の集

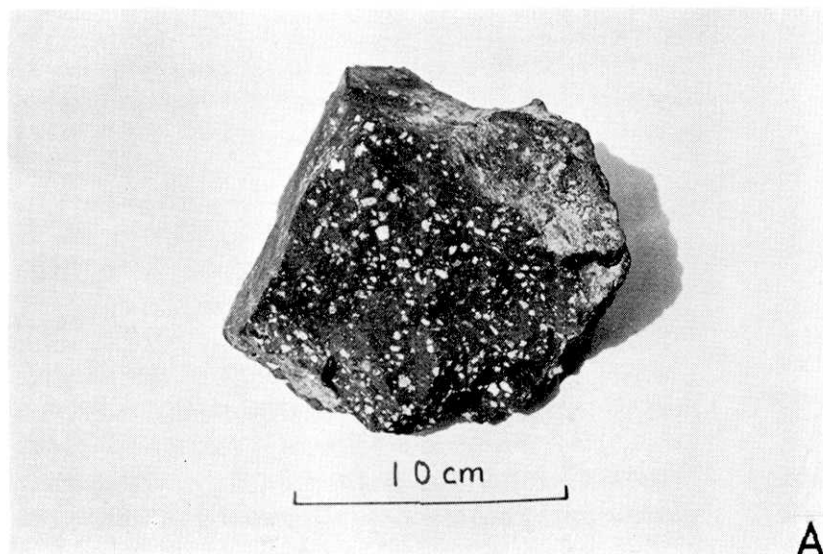


Fig. 8.

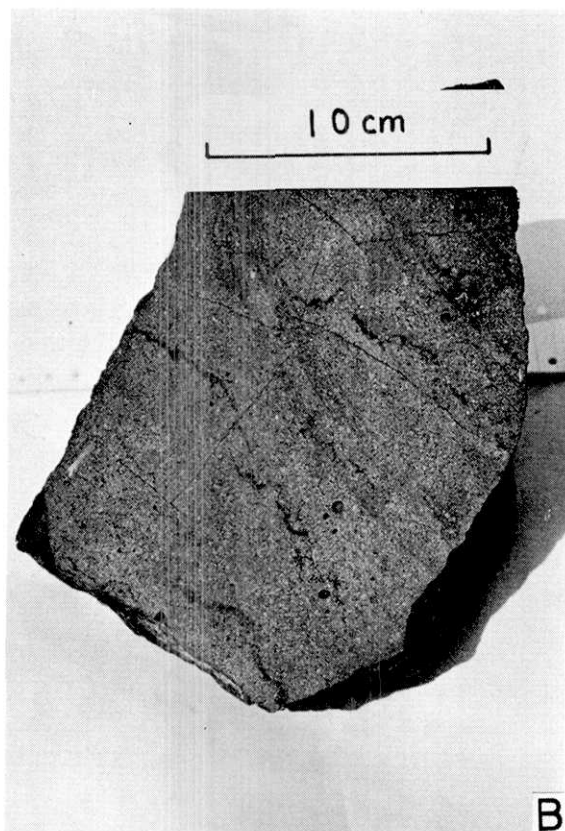


Fig. 8. Photographs of dredged samples, cruise KT78-10. A: Sample no. D12 (olivine andesite. White patches are plagioclase and quartz xenocrysts derived from granitic rocks. B: Sawed-off section of the block of the dredge haul D26 (Fig. 7-H). The rock is olivine basalt with iron-rich segregation veins which appear as discontinuous dark bands in the photograph.

合斑晶も稀にある。石基は、カンラン石・斜長石・ガラスから成る。Fig. 13 B, C に D7 試料の顕微鏡写真を示す。

D8 カンラン石斑晶は、最大長 1 mm で自形～半自形を示し、ピコタイトの小結晶を多数含んでいる。石基には、カンラン石・斜長石および大量の茶色のガラスが見られる (Fig. 13 D)。

D9 カンラン石斑晶は最大長 0.6 mm, 自形～半自形で、ピコタイトの小結晶を多数含む。斜長石の斑晶は 0.6 mm, 普通輝石斑晶は 0.5 mm の大きさである。dusty inclusion を多数含む斜長石の捕獲結晶や 2 mm 大の小捕獲岩が見られる。石基カンラン石・斜長石・普通輝石・oxide の小結晶・茶色のガラスから成る (Fig. 13 E)。

D12 カンラン石斑晶は、半自形～他形を示し、紫蘇輝石の反応縁に囲まれている (Fig. 13 F)。カンラン石中には、不透明～茶褐色のピコタイトの小結晶が含まれている。斜

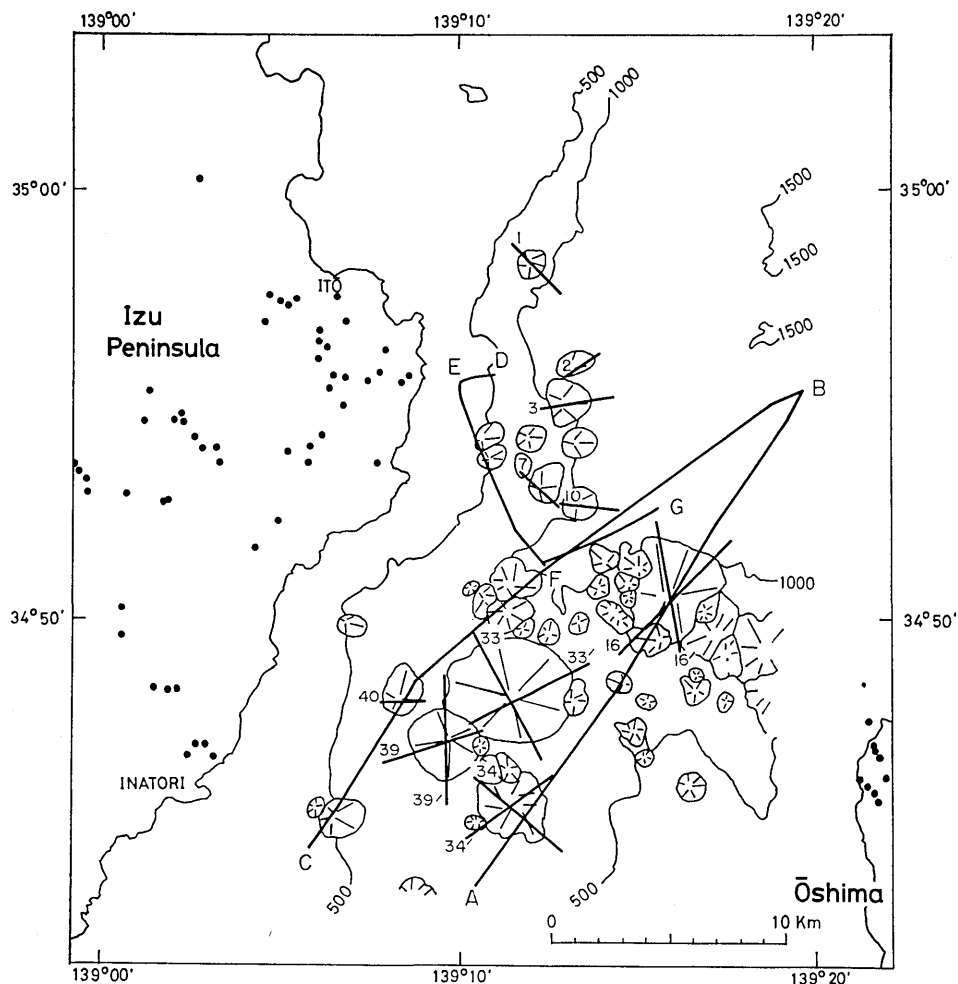


Fig. 9. Map showing the tracks of the air-gun survey in the KT78-10 cruise (Figs. 10, 11 and 12). Positions of the topographic profiles in Fig. 5 are also shown.

長石斑晶は見られないが、最大 5 mm の捕獲結晶と考えられる斜長石が多数含まれている。その核には著しい zoning が見られ、周辺部には、dusty inclusion の層があり、外側の清澄な薄い層によって囲まれる。中心部まで dusty inclusion を含む結晶も見られる。著しい zoning の見られる核は、元の斜長石の relict であり、清澄な rim は周囲のマグマから晶出した部分であろう。石英の捕獲結晶は最大 5 mm で他形を示す。その周囲には、SATO (1976) が瀬戸内の火山岩で記載したと同様の、マグマとの反応によってできた茶色～無色透明のガラスと普通輝石の小結晶集合が見られる (Fig. 13 G)。また、元は角閃石結晶であったと考えられる長柱状の結晶の輪郭が見られる。現在は輝石の小結晶の集合に置き換えられている (Fig. 13 H)。Oxide の大きい (~0.5 mm) 結晶が見られ



Fig. 10-A

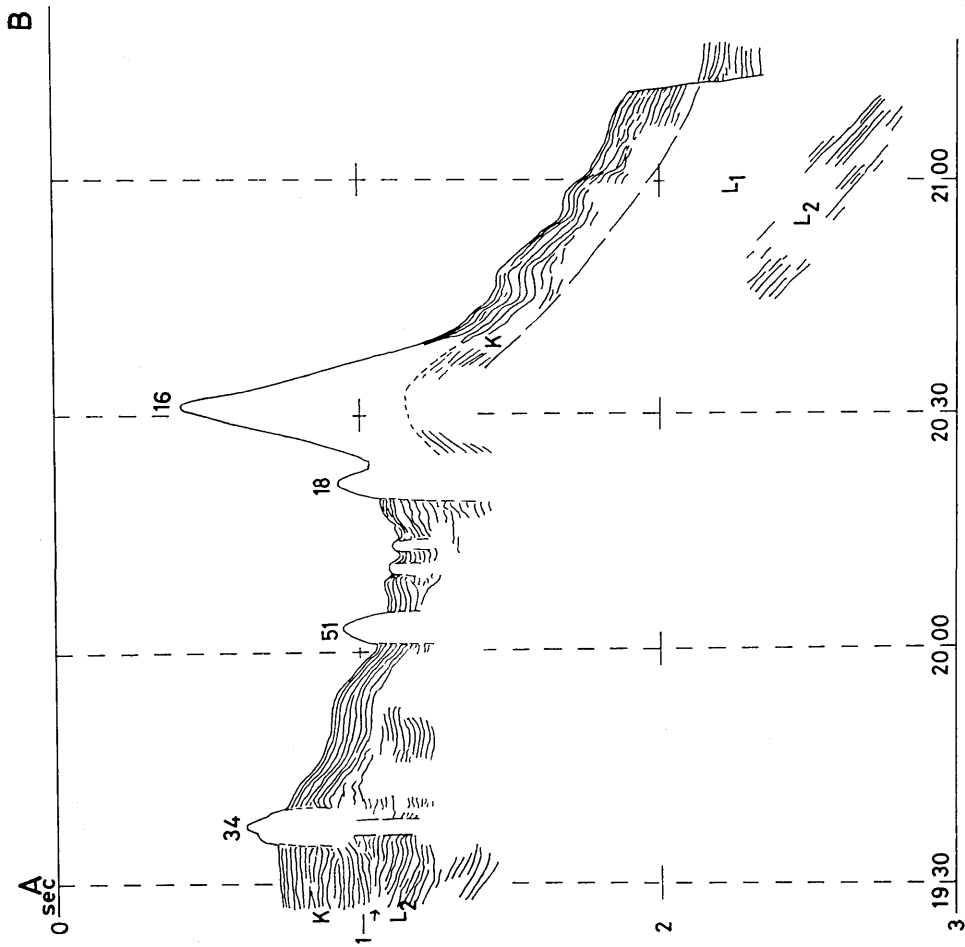


Fig. 10-B. Seismic profiles obtained by [the air-gun survey along the track A-B (Fig. 9). B: Structural interpretation of the same profile.

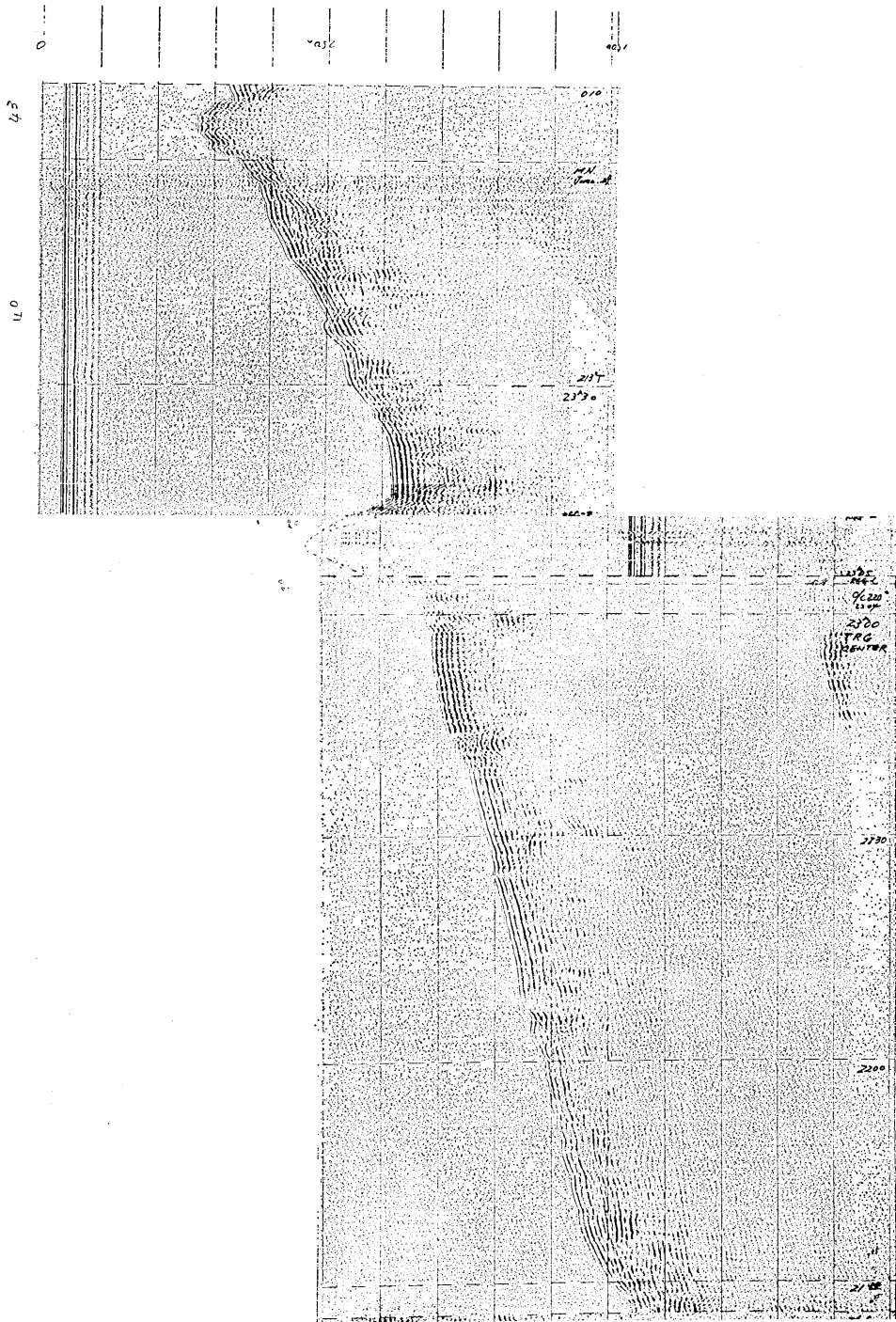


Fig. 11-A.

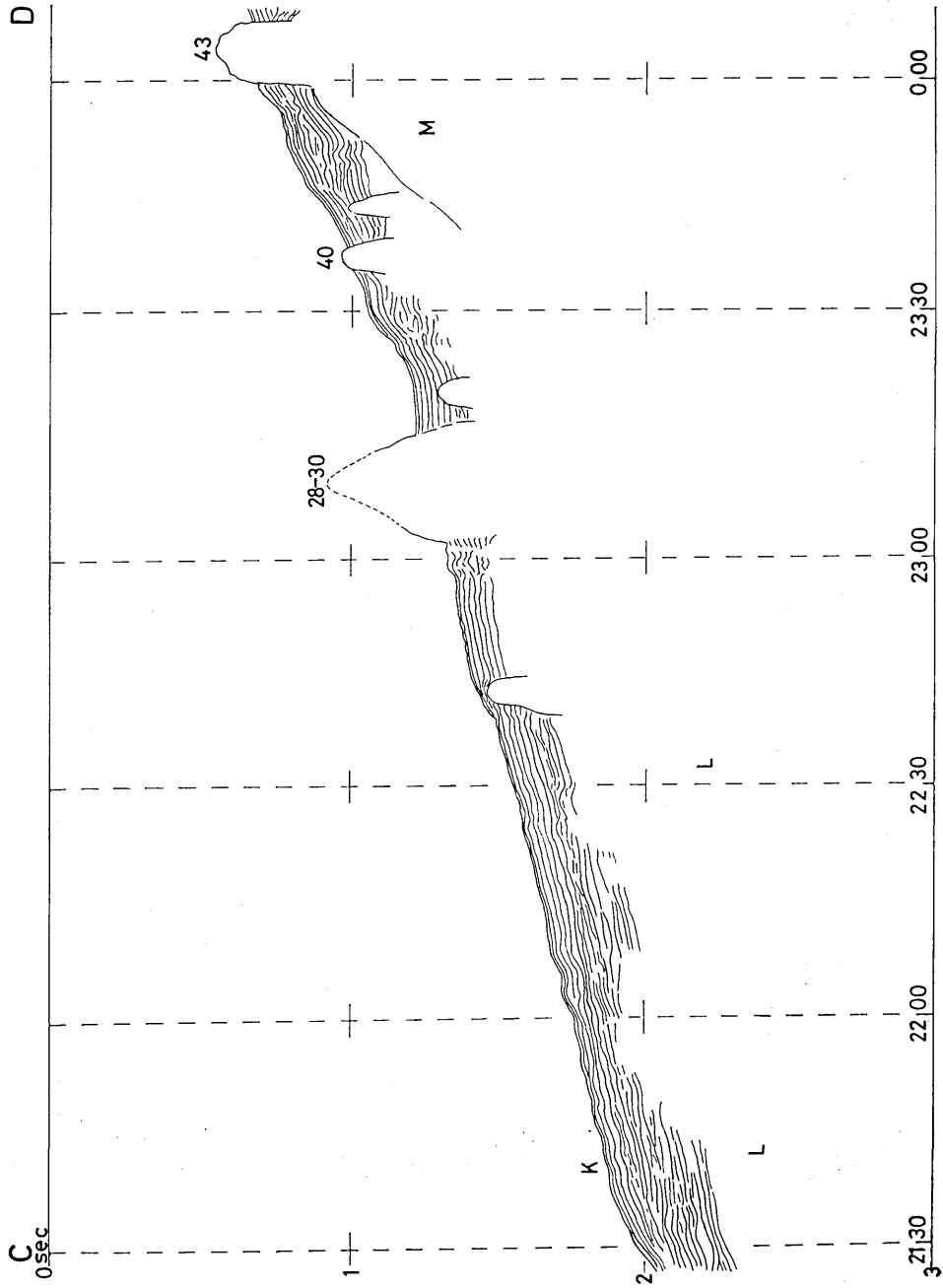


Fig. 11-B. Seismic profiles obtained from the air-gun survey along the track C-D (Fig. 9). B: Structural interpretation of the same profile.

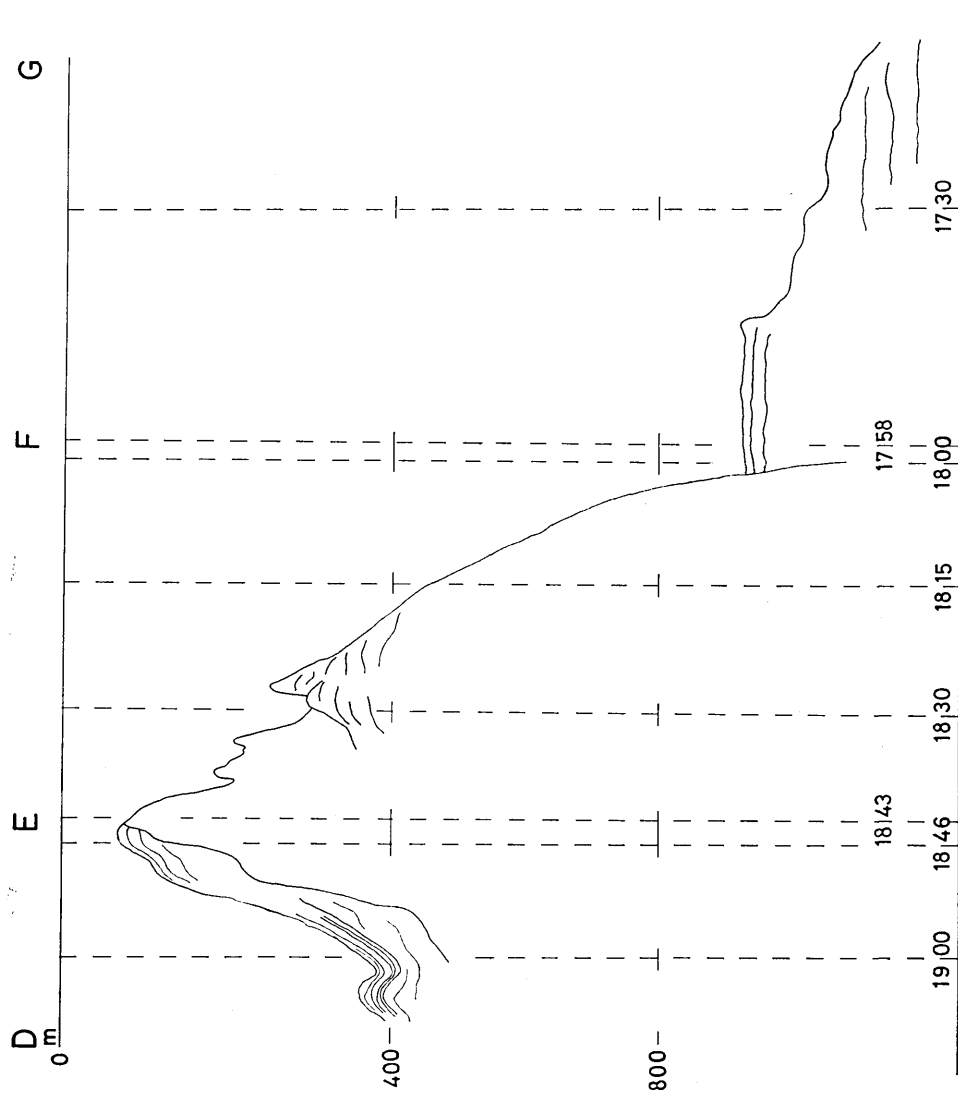
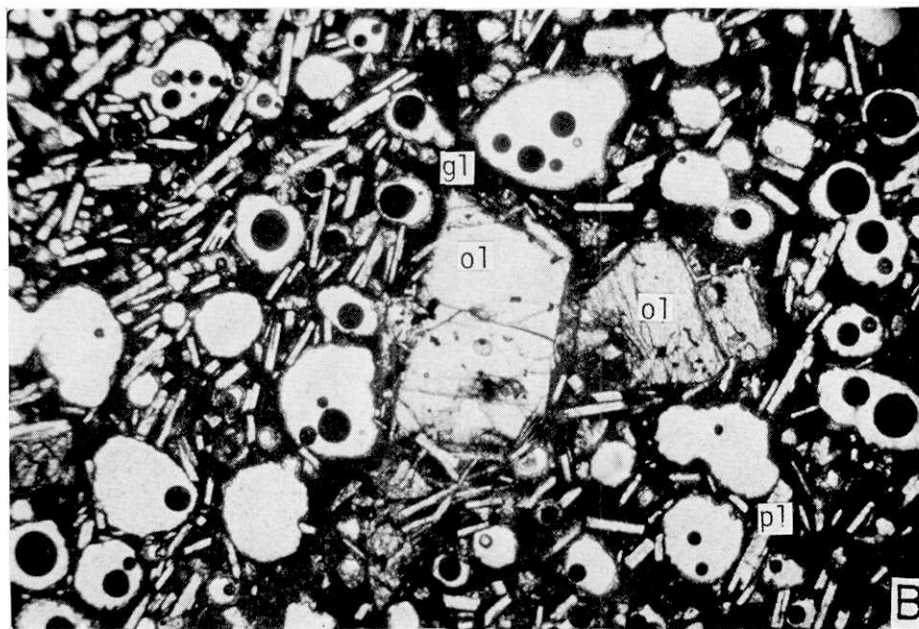
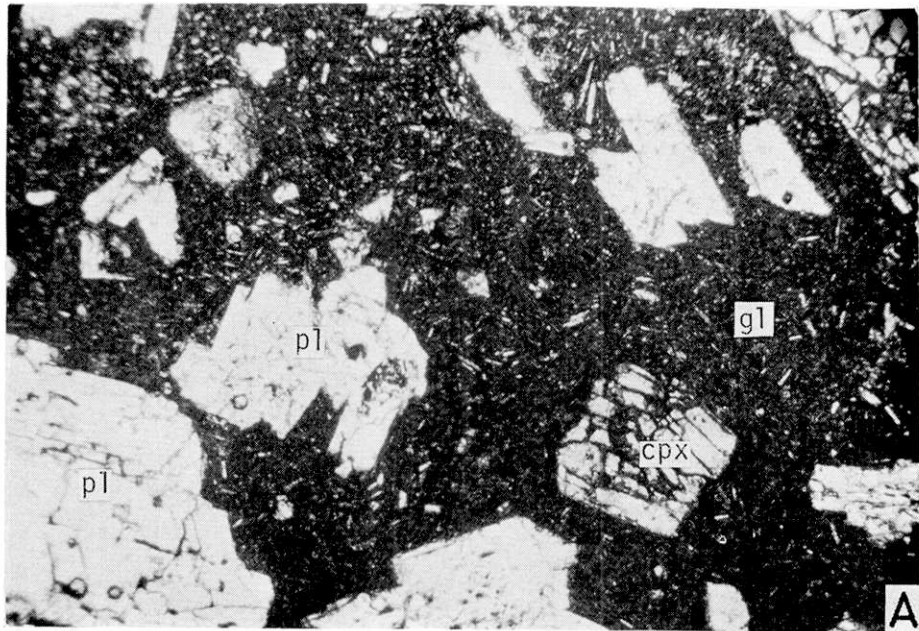


Fig. 12. Structural profile interpreted from the air-gun survey along the track E-F in cruise K170-4.





.5mm

Fig. 13. A, B

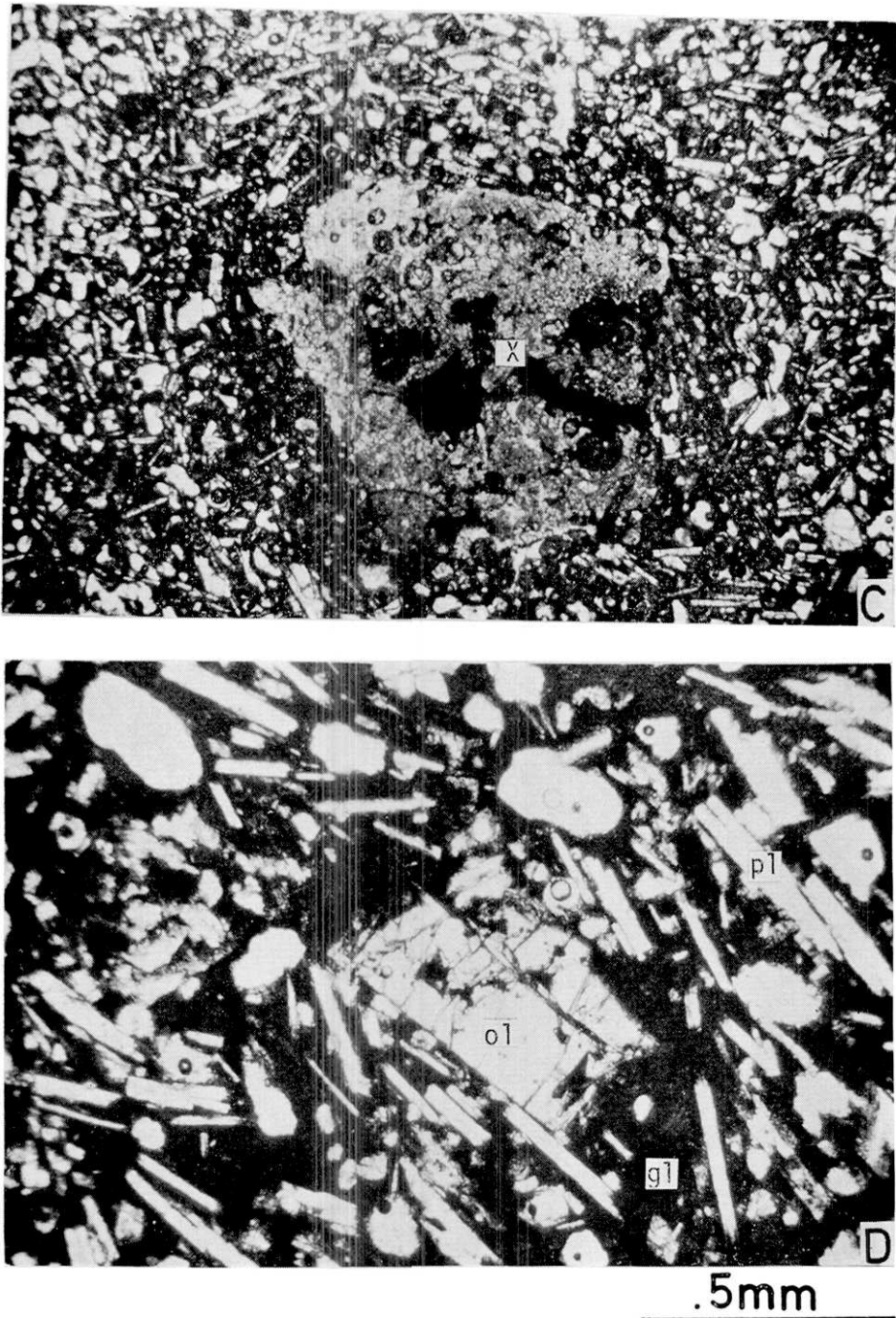
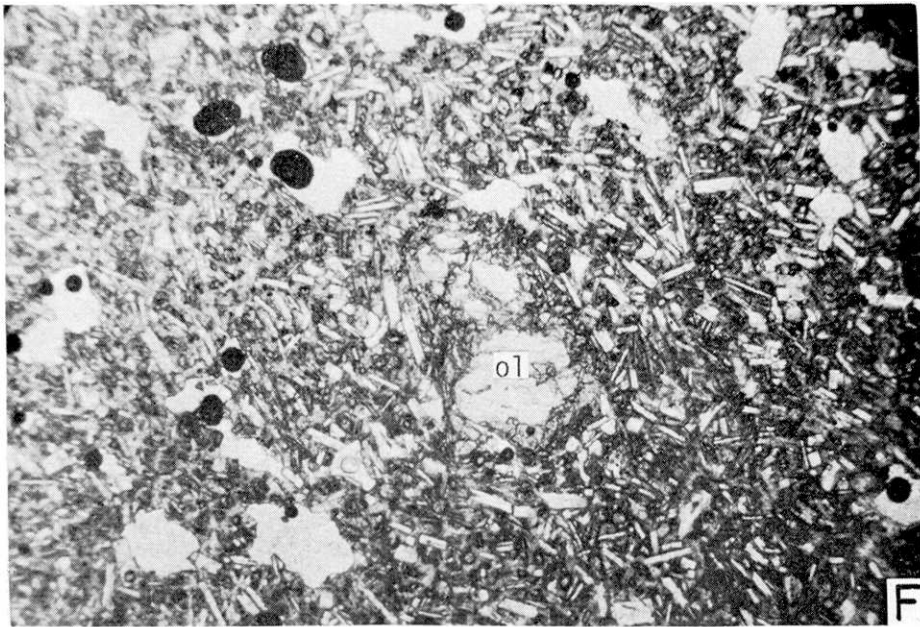
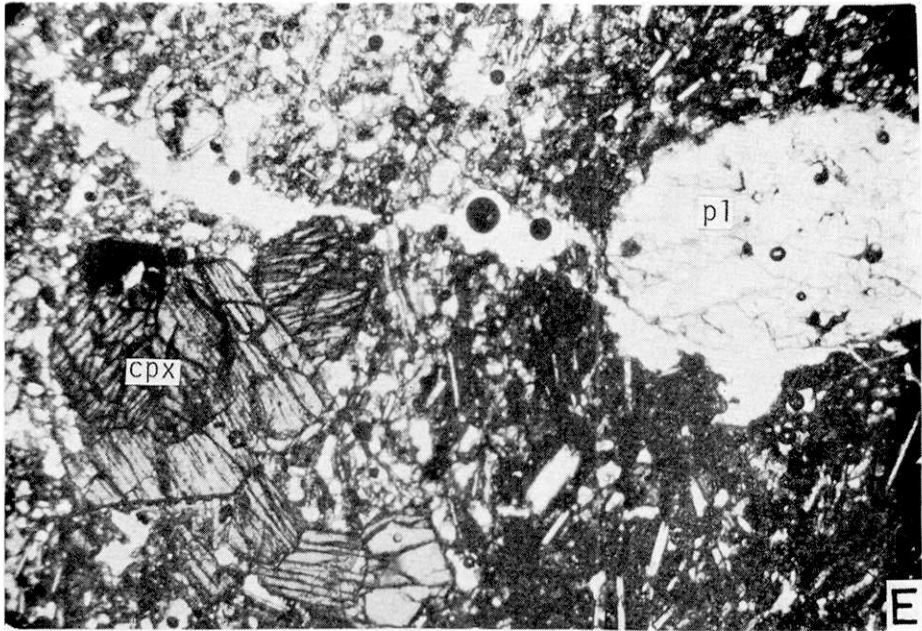
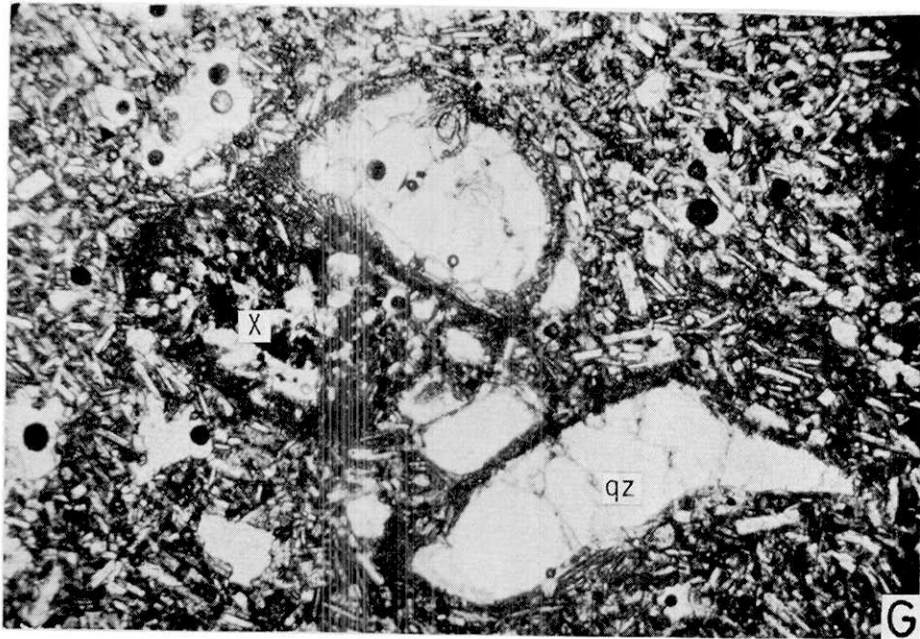


Fig. 13. C, D



.5mm

Fig. 13. E, F



.5mm

Fig. 13. G, H

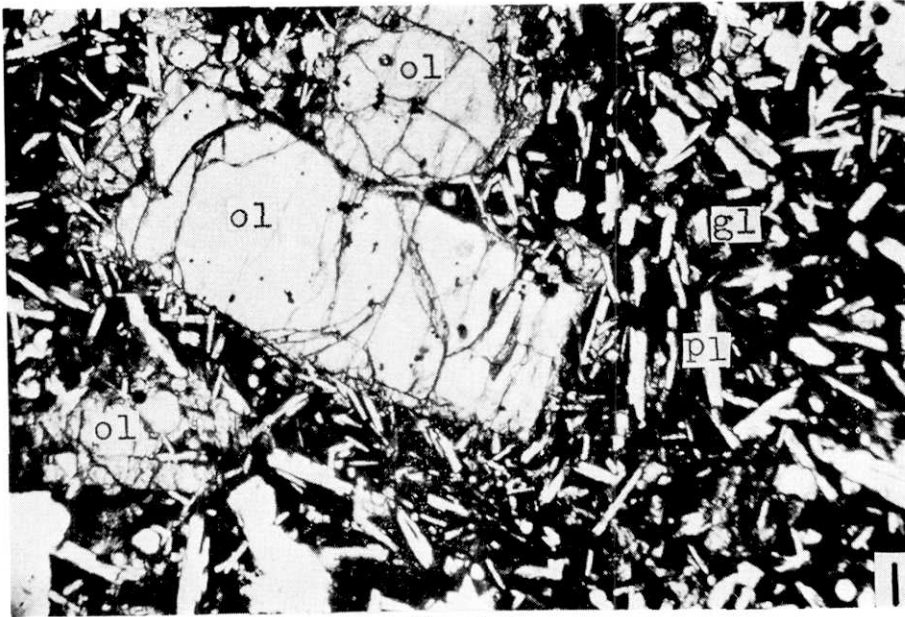


Fig. 13. I

Fig. 13. Photomicrographs of the dredged samples, cruise KT78-10. Length of the bas is 0.5 mm. Numbers refer to Table 3 and Figs. 7 and 8. A: Sample no. D2 olivine-augite basalt. B: D7, augite-olivine basalt. C: microxenolith in the sample D7. D: D8, olivine basalt. E: D9, augite-olivine basalt with xenocrysts. F: D12, plagioclase-phyric olivine basalt. Plagioclase crystals are probably xenocrysts and olivine grains are surrounded by the reaction rim of orthopyroxene. G: D12, same rock as F. Quartz (qz) crystals are also xenocrysts. H: D12, same as F and G. Hornblende (hb, now an aggregate of fine pyroxene grains) and plagioclase (pl) are both xenocrysts. I: olivine basalt.

Table 4. Chemical composition of the dredged samples.

No.	D2	D7	D8	D9	D12	D16	D25	D26	A
SiO <sub>2</sub>	50.98	55.62	51.48	56.02	60.39	52.39	51.67	50.66	51.31
TiO <sub>2</sub>	.59	.93	.99	.95	.66	1.13	.87	.95	1.07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19.25	17.31	17.35	17.39	16.36	15.12	17.13	17.39	16.72
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	9.59	9.97	10.05	9.39	6.79	13.17	10.30	10.42	2.67
FeO									9.13
MnO	.17	.16	.15	.14	.11	.20	.17	.17	.73
MgO	4.65	3.76	6.16	3.72	4.11	5.00	6.56	6.68	4.79
CaO	12.72	8.37	9.83	8.35	7.21	10.46	10.12	10.39	10.35
Na <sub>2</sub> O	1.64	2.95	2.92	3.13	3.35	1.71	2.46	2.58	1.93
K <sub>2</sub> O	.20	.86	.60	.87	1.32	.41	.39	.38	.33
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	.09	.24	.35	.22	.25	.15	.30	.26	.06
H <sub>2</sub> O (+)									.55
H <sub>2</sub> O (-)									.16
Total	99.88	100.17	99.88	100.19	100.55	99.77	99.97	99.88	99.80

\*: Total Fe as Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

D numbers are referred to Table 2. A: GH724-St. 7: D6 (Yuasa and Honza, 1976).

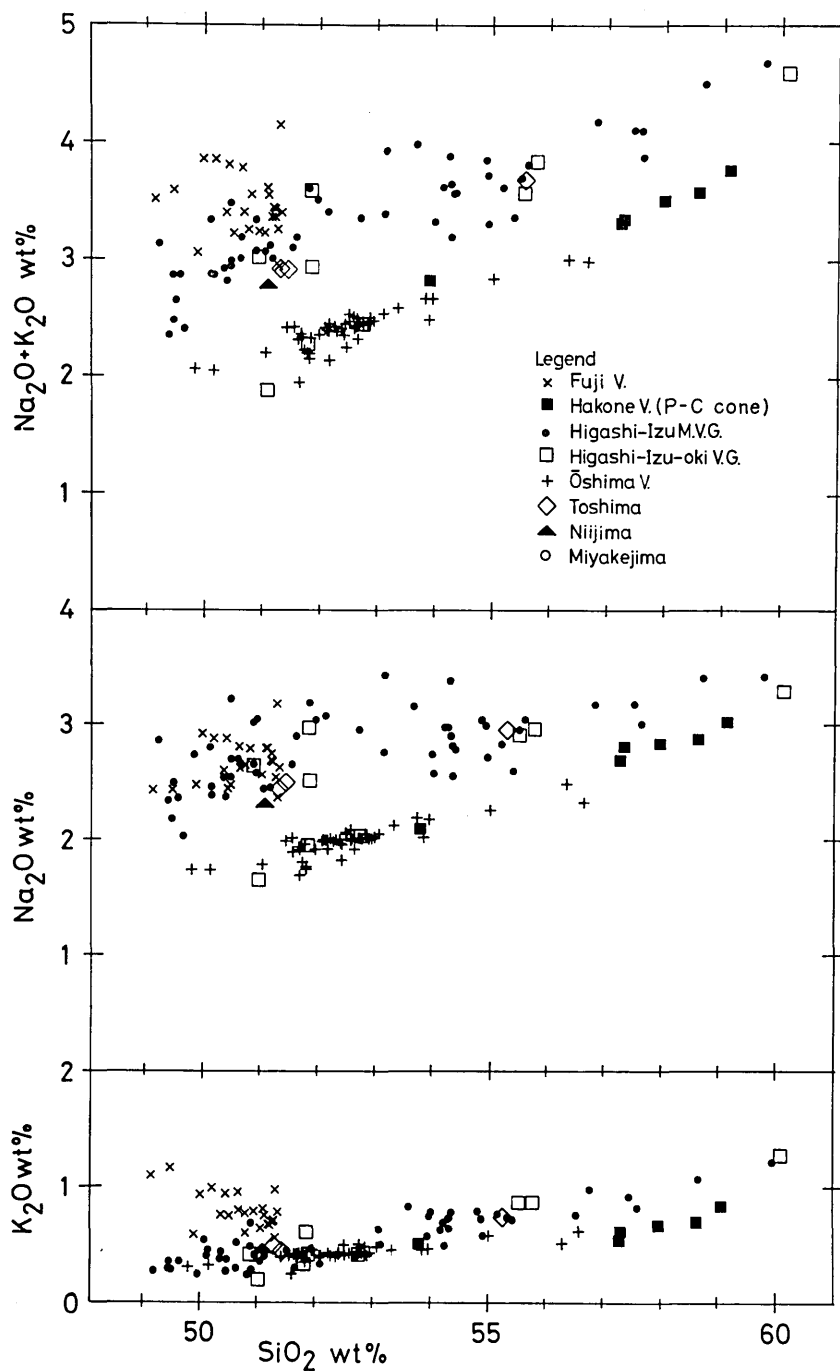


Fig. 14.  $\text{SiO}_2$ - $\text{Na}_2\text{O}$ - $\text{K}_2\text{O}$  variation diagrams of the bulk rock compositions of the volcanic rocks from the Izu-Fuji-Hakone region. Symbols shown in the figure. Open squares are the new analyses reported in this paper.

る場合や、数 mm 大の小捕獲岩が含まれている場合がある。これらの捕獲結晶は東伊豆単成火山群の大室山地域の岩石中に見られる捕獲結晶と同様であり (KUNO, 1954), おそらく花崗岩質岩から取り込んだものと考えられる。D12 試料中の捕獲結晶の体積モードは約 15% に達している。石基には、斜長石・普通輝石・紫蘇輝石・oxide の小結晶・茶色のガラスが見られる。普通輝石と紫蘇輝石とは、紫蘇輝石を中にした parallel intergrowth を示しているものが見られる。

D16' 最大径 1 mm の斜長石斑晶と 0.3 mm 大の自形～半自形のカンラン石微斑晶、普通輝石微斑晶が含まれている。石基は microlite を含む茶色のガラスよりなる。

D22 肉眼観察で予想されるほど変質はしていない。多数の斑晶を含み、斜長石斑晶 (径 1 mm 位) が最も多く、変質していない。自形のものや dusty inclusion を含むものが多くみられる。カンラン石はほとんどが変質して、粘土鉱物に置き換えられている。普通輝石の斑晶は最大径 1.3 mm, 一部変質している。石基は細粒で、斜長石・普通輝石・oxide 等がみられる。また、細かい脈を変質鉱物が満している。

D25 カンラン石斑晶と少量の斜長石斑晶を含む。カンラン石は、自形～半自形で最大径 1 mm 位、多数のピコタイト結晶を含む。斜長石は、自形で径 0.7 mm。石基には、カンラン石・斜長石・茶色ガラスが見られる。

D26 最大径 1.5 mm のカンラン石斑晶が見られ自形～半自形を示す。カンラン石中にはピコタイトの小結晶が多数見られる。また、0.7 mm 大の斜長石斑晶が少量見られる。石基にはカンラン石・斜長石・oxide の小結晶・茶色のガラスが見られる。ガラスの量は多い。捕獲結晶は見られない。D26 の試料の顕微鏡写真を Fig. 13 I に示す。

## 5. 岩石の化学組成

採取された試料のうち、大きい岩塊は小片を、またスコリアはそのままで、水道流水中で 7 日～10 日間洗滌し海水起源の塩分除去を行った。次に温水 (50°～60°C) で約 10 分間洗滌を行った。これらの処理後、試料を乾燥し、約 30 g (スコリア質のものは大きいものを数個、また岩塊の場合は小片) を粉碎した。粉碎はタングステンカーバイド・ボールミルで約 40 分間行った。この粉末試料をアルミナルツポに入れ、約 1000°C・1 時間加熱し脱水した。主成分分析は溶融法による蛍光 X 線分析で行った (東京大学理学部地質学教室の理学電機製 IKF 型)。分析結果を Table 4, Fig. 14 に示す。Fig. 14 には、大島、利島、新島、三宅島、箱根、富士の諸火山と東伊豆単成火山群の岩石の化学組成を示す。また湯浅・本座 (1976) が大島の北西端から北西方約 10 km に位置している海丘 (Fig. 14 の No. 16 火山に相当) から採取した玄武岩の分析値も同図中にプロットしてある。

今回採取した試料の化学組成は、 $\text{SiO}_2\text{—Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$  の関係から大島火山と同じ範囲のもの (ソレアイトまたは低アルカリソレアイト) と東伊豆単成火山群と同じ範囲のもの (高アルミナ玄武岩または高アルカリソレアイト) の 2 群に分かれ、中間の組成を示すものはない。 $\text{SiO}_2\text{—K}_2\text{O}$  の関係を見ると、大島火山・東伊豆単成火山群と海底火山との間では、ほとんど差が認められない。つまり、アルカリ量の差は、 $\text{Na}_2\text{O}$  値の差によるものであることがわかる。

Table 5. Selected analyses of the rocks of the land volcanoes in the Fuji-Hakone-Izu Peninsula-Izu Islands area.

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SiO <sub>2</sub>	52.4	51.7	52.5	49.02	57.05	51.03	54.80	50.99	50.64	57.93	50.76
TiO <sub>2</sub>	1.38	1.39	1.27	.89	.75	.86	.80	1.06	1.15	.31	1.23
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.2	14.5	14.0	18.10	17.49	17.50	16.80	17.14	18.58	15.96	15.55
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.24	4.37	3.51	1.68	1.67	2.57	3.08	4.53	3.04	2.83	2.59
FeO	10.8	9.95	10.3	8.25	5.75	6.74	5.01	8.06	7.29	5.08	10.19
MnO	.236	.238	.236	.16	.13	.18	.16	.23	.17	.19	.25
MgO	5.10	4.97	5.01	7.55	4.59	6.95	5.82	5.11	5.58	4.93	5.43
CaO	9.69	9.99	9.83	10.48	7.47	10.55	8.83	9.78	10.00	7.87	10.73
Na <sub>2</sub> O	2.00	1.99	1.99	2.48	3.17	2.43	2.94	2.32	2.64	2.84	2.16
K <sub>2</sub> O	.44	.41	.43	.35	.90	.48	.72	.46	.61	.70	.36
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	.11	.12	.12	.10	.28	.18	.21	.17	.16	.16	.16
H <sub>2</sub> O (+)	.26	.45	.55	.71	.46			.64	.20	.21	.26
H <sub>2</sub> O (-)	.10	.03	.05	.25	.05	.48	.39	.17	.06	.48	.18
Total	100.007	100.038	99.796	100.02	99.76	99.95	99.56	100.66	100.02	99.49	99.85

1-3: younger Ōshima group (Nos. 683,576 and 698 respectively; KATSURA and NAKAMURA, 1960). 4, 5: Higashi-Izu monogenetic volcano group (Sukumoyama and Komuroyama respectively; HAMURO, in preparation). 6, 7: Toshima (ISSHIKI, 1978). 8: Niijima (KUNO, 1960). 9: Fuji (TSUYA, 1935). 10: Hakone central cone (NAGASHIMA, 1953). 11: Miyakejima (NI5702408; ISSHIKI, 1960).

東伊豆単成火山群と同じ trend にプロットされるものには、SiO<sub>2</sub> が 60% に達するものが含まれている。これは、肉眼や鏡下で確認された多数の捕獲結晶（石英・斜長石・角閃石等）が示すように花崗岩質岩の混成作用のためと考えられる。これは東伊豆単成火山群中の岩石に見られる関係と同じである (HAMURO, in preparation)。

Table 5 には、富士・箱根・伊豆半島・伊豆諸島地域で 10 万年前以降に活動したと考えられる火山の岩石の代表的なものの組成をまとめてある。SiO<sub>2</sub>-Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O の関係は Fig. 14 に示す。これらと比較すると富士火山・東伊豆単成火山群・利島・新島は、高アルカリソレライト（または高アルミナ玄武岩）の範囲に入る。ただし東伊豆単成火山群の SiO<sub>2</sub> に富むものは、低アルカリソレライトの範囲に入るものがあるが、これは混成作用の影響と考えられる (HAMURO, in preparation)。箱根火山新期外輪山・中央火口丘・大島・三宅島は、低アルカリソレライトの範囲に入る。ただし三宅島は低アルカリソレライトの内でもアルカリ量が比較的大である。箱根火山新期外輪山・中央火口丘と富士火山では、SiO<sub>2</sub> 量の範囲が異っているが、Na<sub>2</sub>O・K<sub>2</sub>O とも富士火山の方が多い。一方、大島火山と東伊豆単成火山群の間では、K<sub>2</sub>O 量ではほとんど差は見られないが、Na<sub>2</sub>O 量は東伊豆単成火山群が明らかに大である。

## 6. 考 察

今回の調査で採取された試料は、一部を除いて新鮮であり、非常に新しい地質時代のものと考えられる。大部分の試料に対応する海底火山の活動時期は、大島火山や東伊豆単成火山群のそれとはほぼ等しいであろうと考えられる。つまり、数万年前以降であろうと推定される。ただし、一部の海底火山 (Fig. 4, No. 33, No. 34) から採取したものは他に比





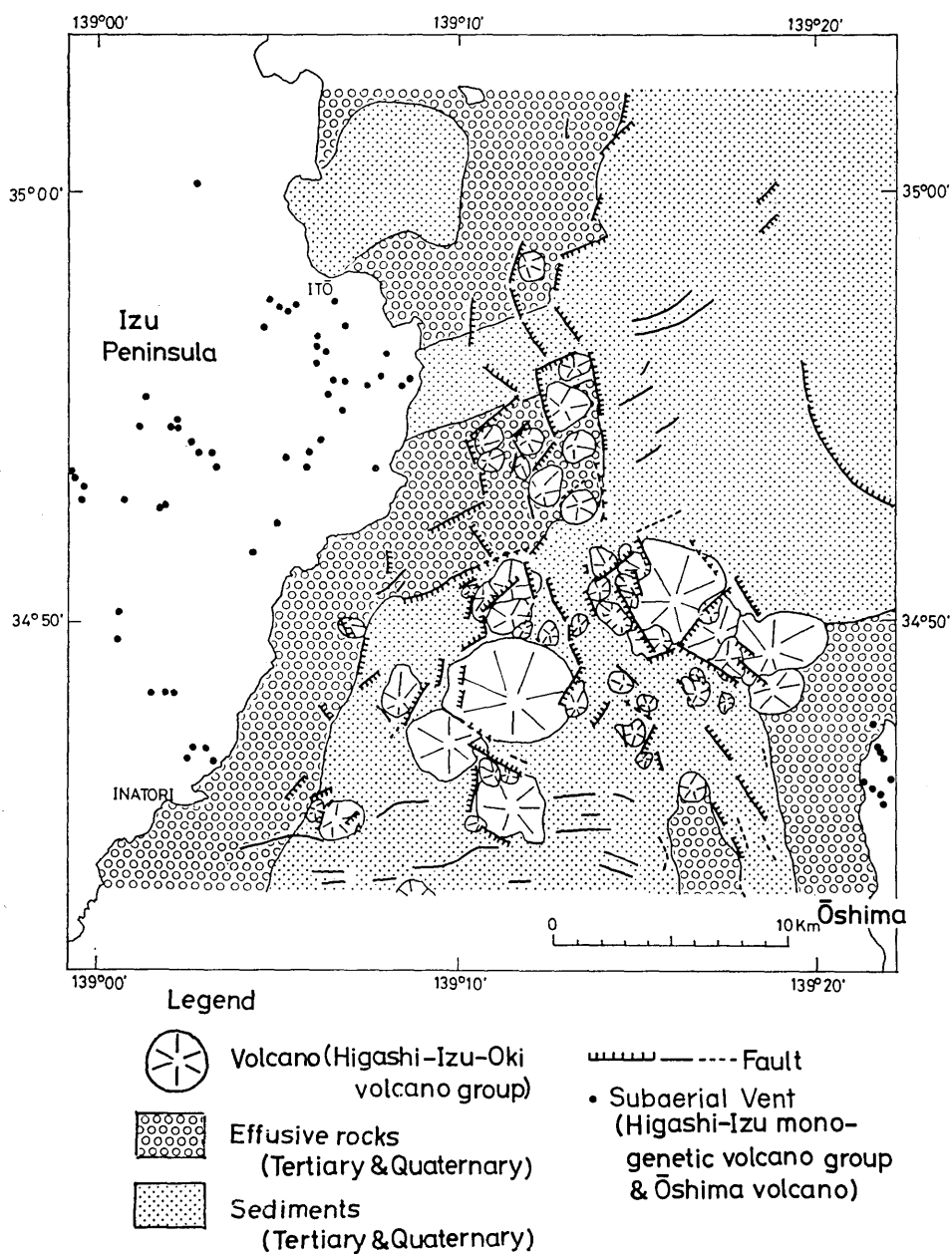


Fig. 16. Submarine geological map of the southwestern part of Sagami Bay (see Fig. 2). Based on the data of the present study and those given by Utashiro and Iwabuchi (1971), Geological survey of Japan (1976) and Hydrographic Division, Maritime Safety Agency (1978a, 1978b).

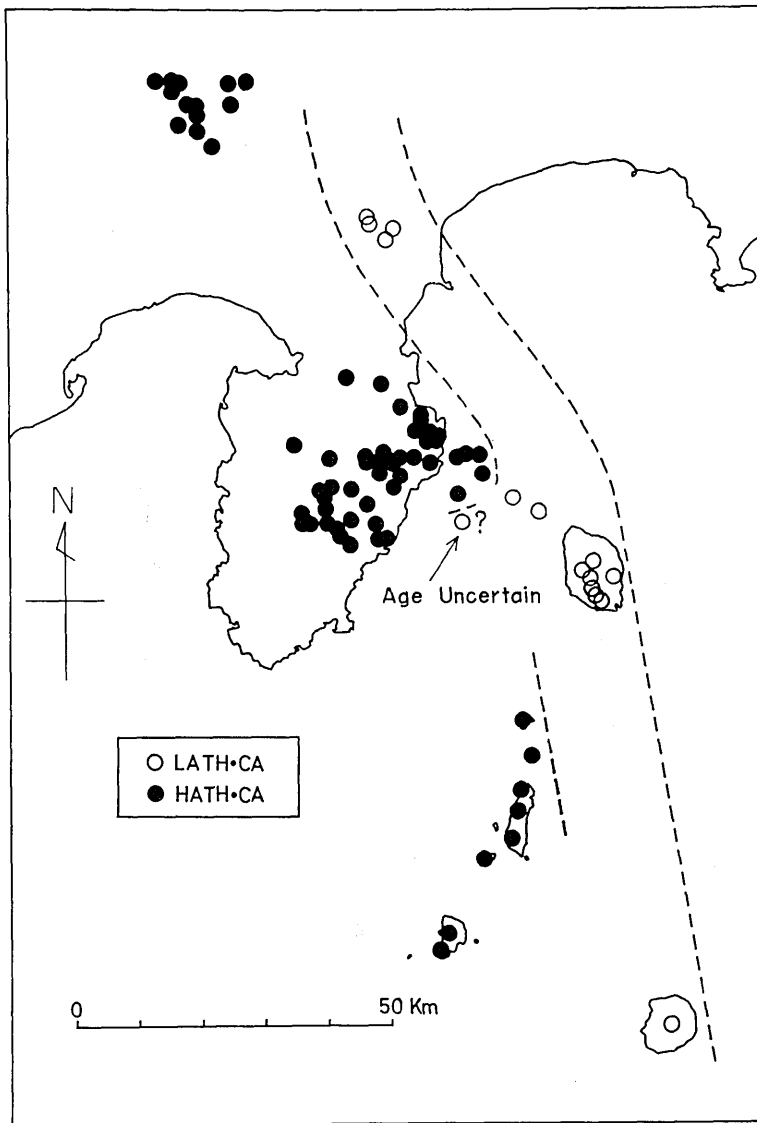


Fig. 17. Map showing the distribution of the vents whose ages are estimated as younger than 100,000 YBP. Open circles; vents which erupted low-alkali tholeiite and its derivative calc-alkali rocks. Solid circles; vents which erupted high-alumina and/or high-alkali tholeiite and its derivative calc-alkali rocks.

島間および大島の南の海域ではそれが著しい。この海域の全磁力異常分布と Fig. 4 の火山体の位置とを対比してみる。伊豆半島の富戸東方沖の  $-530\gamma$  と  $+750\gamma$  のピークで示される一対の異常は、No. 2~10 の小火山群の存在に対応しているように見える。大島の北西方にある  $-1310$  と記した負異常とそのすぐ南にある正異常の対は No. 16, 19, 45, 49

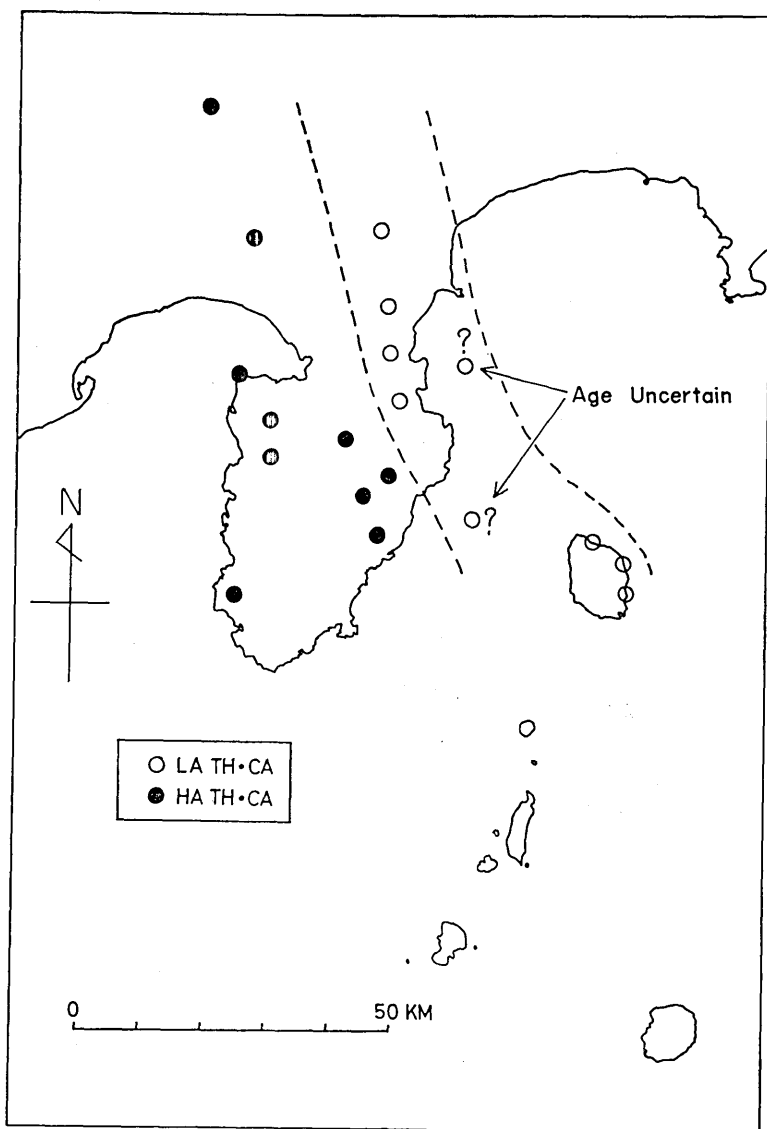


Fig. 18. Map showing the distribution of the vents whose ages are estimated older than 100,000 YBP. Symbols are the same as Fig. 17.

をはじめとする火山体群の存在に対応している。その南西方にある 1320 と記した正異常を中心とした一群の異常域は No. 33 とその周辺の火山体群に対応していると考えられる。もしこれらの対応が真実であればいずれの山体も正帯磁ということになる。また、大島の西方沖の 1330 $\gamma$  と -200 $\gamma$  の対は、大島西方沖に分布する噴出岩 (Fig. 16, 後述) に対応していると考えられる。伊東沖～初島付近の異常に対応する火山体としては、No. 1 以外にはみられない。この異常は、初島等の噴出岩に関係した異常であるかもしれない。

この海域の海底地質図を Fig. 16 に示す。この図の作製には、今回の調査結果の他に、歌代・岩淵 (1971)、地質調査所 (1976)、海上保安庁水路部 (1978a, b, 1979a) の結果を用いた。伊豆半島東海岸沿いの海底には、噴出岩が露出していると考えられる (歌代・岩淵, 1971; 海上保安庁水路部, 1978a)。この噴出岩は、伊豆半島の地質との関係から鮮新世の火山・第四紀の火山 (東伊豆単成火山群以前) の噴出物より構成されていると考えられる。また、中新世の湯ヶ島層群や白浜層群も露出している可能性がある。伊東～初島付近の海底には、これらの噴出岩を被る堆積物が分布していることが海上保安庁水路部 (1978a) の地質断面図からわかる。この堆積物の詳細は不明であるが、伊東沖に流入する河川水によって運搬された堆積物であろうと推定される。また、川奈の東南東側にも堆積層がみられる。木村 (1976) によれば、更新～鮮新世の上総層群に対比されるが、その詳細は不明である。大島周辺にも噴出岩が露出している (歌代・岩淵, 1971; 地質調査所, 1976)。この噴出岩は、大島火山以前の岡田火山・筆島火山・行者窟火山の噴出物やそれ以前のものであろう。また、湯ヶ島層群に相当する岩体が露出している可能性がある。大島の西沖約 6 km 付近にも噴出岩の露出がある、(歌代・岩淵 (1971) の全磁力分布図・地質構造図、地質調査所 (1976) の地質図を見よ)。この噴出時代は不明である。

伊豆半島一大島の中間の平坦面 (Fig. 6) には厚い堆積層が存在する (歌代・岩淵, 1971; 海上保安庁水路部, 1978a, b)、大島周辺の堆積層は、上総層群 (鮮新世～更新世前期、凝灰質砂岩・泥岩・礫岩) に対比され、大島の北～北西の相模海盆には、相模・下総層群 (更新世中～後期、半固結砂岩・泥岩・礫岩) が分布しているとされている (地質調査所, 1976)。本海域の南部の堆積層の詳細については不明である。また、この堆積層の基盤には、白浜層群・湯ヶ島層群に相当する地層が存在することが推定される (歌代・岩淵, 1971)。Fig. 16 中の断層の分布は、海上保安庁水路部 (1978a, b, 1979a) の図による。

大島火山、東伊豆沖火山群に属するもので今回新鮮な試料が採取された火山、東伊豆単成火山群のいずれもがほぼ同時代の火山活動により形成されたとすると、この地域の火山帯を横切る方向の火山岩の化学組成変化をまとめて考察することができる。前項で述べたように、今回採取された試料の化学組成は、大島火山・東伊豆単成火山群各々に類似したものだけであり、中間組成を示すものはない。これらは、ソレライト (または低アルカリソレライト) をそれに密接に関係するカルクアルカリ岩、高アルミナ玄武岩 (または高アルカリソレライト) とそれに関係するカルクアルカリ岩である。大島火山・東伊豆単成火山群と今回採取した東伊豆沖火山群を、この分類に従って区別したものを Fig. 17 に示す。両者の分布域の境界は Fig. 4 の No. 10, No. 28・29・30 と No. 16 の間を通る。それ以南については資料が不十分のため不明である。Fig. 18 には年代が 10 万年より古いと思われる第四紀火山岩の噴出中心の位置を示す。表示法は Fig. 17 と同じであるが、境界線の位置が Fig. 17 よりも西側を通る。このように、一見 10 万年位のオーダーで火山岩の化学組成の地域的な帯状分布が変化することは著しいことである。ただ、Fig. 17, 18 に示すように岩石の年代については不確実な部分が多いし、またこのような急激な組成変化の理由としては、もともと中間組成のマグマが存在しなかったか、または存在しても何らかの理由で上昇噴出することができなかったことが考えられるが、現在のところ

ろわからない。単成火山群という、島弧型の火山帯の火山フロント近くでは稀な火山体を含むことから、帯状分布の急激な変化が単に見かけ上のものであるか否かを吟味する必要がある。いずれにせよ今後に残された興味ある問題である。

## 文 献

- 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—。地震研彙報, **52**, 235-278.
- 地質調査所, 1976, 相模灘及び付近海底地質図。
- 葉室和親, 1978, 大室山火山群の地質。地質雑, **84**, 433-444.
- HAMURO, K. (in preparation) Petrology of the Higashi-Izu monogenetic volcano group.
- 一色直記・中村一明・早川正巳・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.
- , 1978a, 利島地域の地質 (5 万分ノ 1 図幅)。地質調査所。
- , 1978b, 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.
- 海上保安庁水路部, 1961, 海図「相模灘」(No. 1078) (1/100,000)。
- , 1971, 海図「伊豆諸島」(No. 51) (1/150,000)。
- , 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・地質構造調査結果について。地震予知連会報, **20**, 81-82.
- 桂 敬・中村一明, 1960, 新时期大島層群中の火山岩の化学組成。火山, 第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., 1950, Petrology of Hakone volcano and adjacent areas, Japan. *Bull. Geol. Soc.*, **7**, 257-279.
- , 1954, Geology and petrology of Ōmuroyama volcano group, North-Izu. *Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo, Sec. 2*, **9**, 241-265.
- , 1960, High-alumina basalt. *Jour. Petrol.*, **1**, 121-145.
- , 1962, Catalogue of the active volcanoes of the world including solfatara fields. Part XI. Japan, Taiwan and Marianas. 332 p., International Association of Volcanology, Roma.
- KURODA, S., 1968, On the insular shelves and geology of Izu Islands and their environments, Tokyo, Japan. *Master Pap. Tokyo Univ. Fisheries* (MS), **13**, 4 p.
- MENARD, H.W., 1964, Marine Geology of the Pacific. McGraw-Hill, 271 p.
- 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.
- NAKAMURA, K., 1960, Stratigraphic studies of the pyroclastics of Ōshima volcano, Izu, deposited during the last fifteen centuries. I. Cyclic activity of "main craters" and the absolute chronology of the pyroclastic sediments. *Sci. Pap. Coll. Gen. Educ., Univ. Tokyo*, **10**, 125-145.
- , 1961, Stratigraphic studies of the pyroclastics of Ōshima volcano, Izu, deposited during the last fifteen centuries. II. Activity of parasitic volcanoes. *Sci. Pap. Coll. Gen. Educ., Univ. Tokyo*, **11**, 281-319.
- , 1964, Volcano-stratigraphic study of Ōshima volcano, Izu. *Bull. Earthq. Res. Res. Inst.*, **42**, 649-728.
- SATO, H., 1975, Diffusion coronas around quartz xenocrysts in andesite and basalt from Tertiary volcanic region in northeastern Shikoku, Japan. *Contr. Mineral. Petrol.* **50**, 49-64.
- 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.
- 谷口宏充, 1977, 神津島の火山地質火山, 第2集, **22**, 133-148.
- 歌代慎吉・岩淵義郎, 1971, 相模湾の海底地質構造について。地学雑, **80**, 11-22.
- 湯浅真人・本座栄一, 1976, 伊豆半島—伊豆大島間; 小海丘の玄武岩—GH742. St. 7-D6—。地調月報, **27**, 721-729.

*13. The Higashi-Izu-oki Submarine Volcanoes, Part 1.*

By Kazuchika HAMURO, Shigeo ARAMAKI  
Earthquake Research Institute,

Hideo KAGAMI and Kantaro FUJIOKA,  
Ocean Research Institute.

More than 40 topographic highs resembling conical submarine volcanoes in the area between the eastern coast of the Izu Peninsula and the Izu-Oshima island, are identified by the detailed submarine topographic maps recently published. 17 dredge hauls were recovered from 26 dredge stations occupied during cruise KT78-10 of S.S. Tansei Maru of the Ocean Research Institute, University of Tokyo. Most of the rock samples are fresh basalts from the top part of the isolated peaks indicating that many of these topographic highs are young submarine volcanoes. They are very likely to be the submarine counterparts of the subaerial Higashi-Izu Monogenetic Volcano Group distributed on land just west of the dredge area. Most of them are high-alkali tholeiitic basalts with phenocrysts of olivine and plagioclase. Augite phenocrysts may be present and some specimens contain abundant quartz and plagioclase xenocrysts derived from felsic plutonic rocks, a feature very similar to that found of the Higashi-Izu Monogenetic Volcano Group. Many are nearly aphyric and high in  $Al_2O_3$  (19-17%) which is in strong contrast with the low alumina, low alkali tholeiites of Izu-Oshima island. In the Harker variation diagram, the high-alumina, high-alkali tholeiites, both on land and under the sea, have distinctly high  $Na_2O$  as compared with the basalts of Izu-Oshima. There seems no compositional gradation between the two although they are contemporaneous and occurring in adjacent areas.