

青ヶ島火山および
伊豆諸島南方海底火山地質図
GEOLOGICAL MAPS OF AOGASHIMA
VOLCANO AND SUBMARINE
VOLCANOES, SOUTH OF IZU ISLANDS

1:10,000 (青ヶ島)

1:650,000 (伊豆諸島南方海底火山)

高田 亮*・村上文敏**・湯浅真人***

A. TAKADA, F. MURAKAMI and M. YUASA

地質調査所

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

1994



GEOLOGICAL MAP OF VOLCANOES 7 AOGASHIMA VOLCANO AND
SUBMARINE VOLCANOES, SOUTH OF IZU ISLANDS

* 地質調査所環境地質部

** 地質調査所海洋地質部

*** 石油公団

口絵写真解説

東から見た青ヶ島火山 (撮影, 中日本航空株式会社)

Aogashima volcano viewed from the east.

はじめに

本調査地域では、太平洋プレートが東側から約60°の急角度でフィリピン海プレートの下に沈み込んでいる。このフィリピン海プレートの上には、南北に全長約1200kmにわたって続く伊豆・小笠原火山弧が発達している(第1図)。伊豆・小笠原火山弧では Hotta(1970)によれば厚さ約15kmの島弧地殻が発達している。七島一硫黄島海嶺は伊豆・小笠原弧の島弧主部に相当し、活動的な火山島あるいは火山礁がほぼ南北に連なる。本海底地質図の範囲内にも、北から八丈島、青ヶ島、明神礁、須美寿島および鳥島等の火山島あるいは火山礁が分布する。また、本海域において特徴的なのは、火山フロント上のすべての火山がカルデラ地形を伴っているということである。一方、島弧の西側いわゆる背弧域には東西あるいはそのどちらかを正断層によって区切られた、南北に細長い背弧リフトが形成されている(Taylor et al.,1984)。リフト内には、円錐状あるいは細長い山体をもつ規模の小さな火山が見られる。

この火山地質図は、島弧上の青ヶ島火山および海底カルデラを伴う火山と背弧リフト内の火山についてのこれまでの研究に、筆者らが行った研究成果を加えてまとめたもので、青ヶ島および伊豆諸島南方海域の研究や噴火災害・地域開発などに利用されることがあれば幸いである。

青ヶ島火山

青ヶ島火山は、北北西-南南東に長く、水深700mを基盤の深度と考えると基底径約15km×8km、比高約1,100m以上、総体積30km³以上の火山体からなる。このうち、海面上に現れている青ヶ島火山(青ヶ島)は、北北西-南南東にのびた長径約3.5km、短径約2.5kmの楕円形をなし、推定総体積3km³にすぎない。島の南半部は、中央火口丘(丸山)をもつ径1.7km×1.5kmの大きな火口(池の沢火口)(標高約100m)で占められ、標高約150-420mの外輪山でとり囲まれている。島の最高点は、外輪山の北東部に位置する大凸部(おとんぶ)で423mである。島の北半部は、北北西に向かって傾いた緩斜面(標高250-300m)で覆われ、集落がある。島は海食崖でとり囲まれているので、火山体の構造すなわち成層火山の断面がよく露出している。

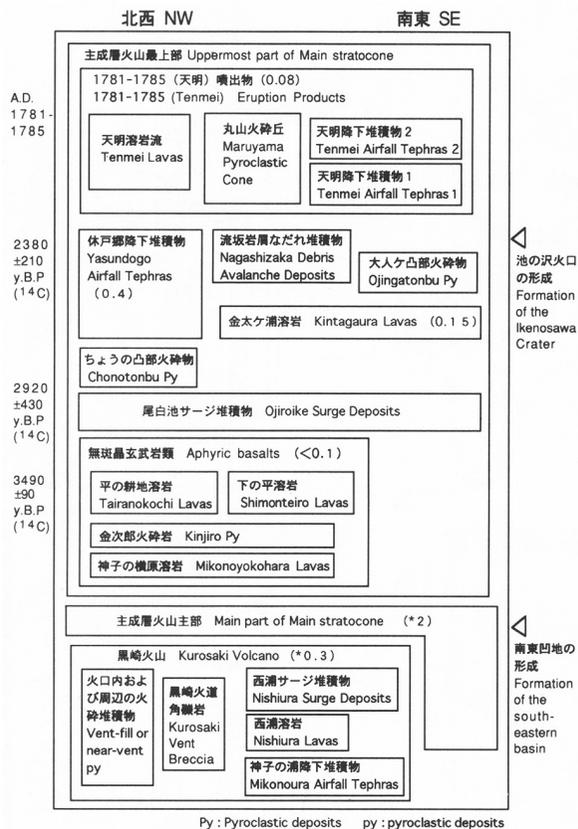
青ヶ島火山の地質と活動史(有史以前)

海面上の青ヶ島火山は、北部の黒崎火山とそれを覆う南部の主成層火山の2つの火山体で構成されている(第2,3図)。

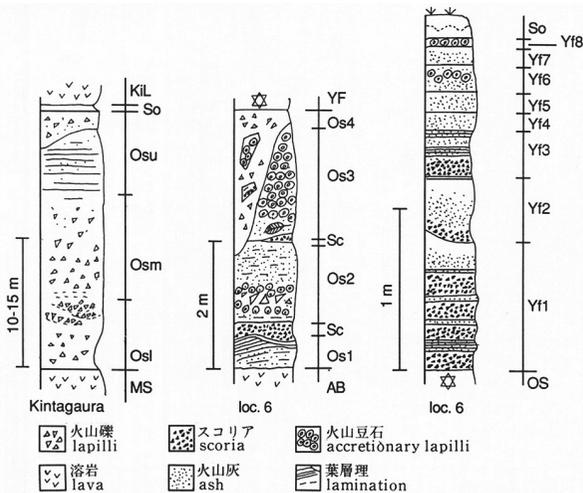
黒崎火山:海面上の青ヶ島火山の活動は、北部の黒崎付近での、比高300m程度、総体積0.3km³の小成層火山(黒崎火山)の成長に始まる(第3図)。まず、比高200m程度の玄武岩質のスコリア丘を形成した(神子の浦降下スコリア)。次に安山岩溶岩の噴出が起きた。神子の浦東方の火山礫凝灰岩の存在から、1回水蒸気爆発をおこしたらしい。その上を、総層厚50m以上の複数の玄武岩溶岩流および降下スコリアが覆った(西浦溶岩)。最後に、サージが黒崎火山を覆った(西浦サージ堆積物)。黒崎火山の中心部には、火砕岩や、火道角礫岩、貫入岩が残されている(火口内部および周辺を埋める火砕物、黒崎火道角礫岩)。

主成層火山主部:黒崎火山の南東部で主成層火山の成長が始まった(主成層火山主部)。主として玄武岩質の降下スコリアと溶岩流の互層からなる高さ約420m以上総体積3km³の山体を形成した。安山岩の量は少ない。主成層火山主部の発達の間、少なくとも2-3回程度のサージが発生している。主成層火山に属する岩脈は、西海岸、南西海岸、北東海岸で密度分布が高く全体として池の沢北部に中心を持つ放射状岩脈群を形成している。主成層火山主部形成の後期には、島の南東部で径約1.5kmの火口状凹地が形成された。その後主成層火山主部に属する溶岩流が流れ込んでいる。

主成層火山最上部:今から約3500年前に島の北部を中心に



第2図 青ヶ島火山の火成活動史。括弧内の数字は推定された噴出体積・* 復元された山体の推定体積。
Fig.2 Volcanic sequence of Aogashima volcano. The numerals in parentheses are the estimated erupted volumes in km³. The numeral with * represents the volume of volcanic edifice.



第5図 尾白池サージ堆積物の南部の模式岩相図(左)とNTT塔近くの柱状図(loc.6)(中央は下部;右は上部)(Takada et al.(1992)より)。MS: 主成層火山主部, Olw: 尾白池サージ堆積物下部, Omd: 尾白池サージ堆積物中部, Oup: 尾白池サージ堆積物上部, So: 二次堆積物, Kil: 金太ヶ浦溶岩; AB: 無斑晶玄武岩類, Os1,Os2,Os3,Os4. 尾白池サージ堆積物のユニット, Sc: 尾白池サージ堆積物中の降下スコリア, YF: 休戸郷降下堆積物, OS: 尾白池サージ堆積物, Yf1,Yf2,Yf3,Yf4,Yf5,Yf6: 休戸郷降下堆積物のユニット。
Fig.5 Schematic lithologic sections of Ojiroike Surge Deposits [OS] at Kintagaura, the southern coast (left), and columnar section near NTT tower at the village (loc.6) (center and right). MS: Main part of Main stratocone, Olw: the lower part of OS, Omd: the middle part of OS, Oup: the upper part of OS, So: the secondary deposit or soil, Kil: Kintagaura Lavas, AB: Aphyrical basalts, Os1, Os2, Os3, Os4: units of OS, Sc: scoria fall deposits in OS, YF: Yasundogo Airfall Tephra, Yf1, Yf2, Yf3, Yf4, Yf5, Yf6: units of Yasundogo Airfall Tephra.

割れ目噴火が起こり、スコリアの降下、岩さい集塊岩の形成、溶岩の流出が起こった(無斑晶玄武岩類)(第3図)。黒崎火山の古い火口の底部は無斑晶玄武岩類以前の火砕物で覆われていたが、無斑晶玄武岩類により最上部まで埋められた。無斑晶玄武岩類は神子の横原溶岩、金次郎火砕岩、平の耕地溶岩、下の平溶岩に分けることができる。後者の2溶岩は3枚のユニットからなる。無斑晶玄武岩類と同質の岩脈も存在する。噴出量は $0.01 - 0.1\text{km}^3$ 程度であろう。乾陸上火山に成長した主成層火山体は、このころからマグマと水との接触を起こすようになったらしい。今から約3,000年前にマグマ水蒸気爆発がおこり、サージが全島を覆い、多量の火山豆石が降下した(尾白池サージ堆積物)(第4.5図)。この尾白池サージ堆積物は集落付近で4m以上の厚さをもち、南東部海岸で20m以上の厚さに達し南東部の火口状凹地の下部を覆っている。およそ3000-2400年前の間に上記の南東部の火口状凹地の上部を、多くのユニットからなる溶岩流および降下スコリアが埋めた(金太ヶ浦溶岩)(第4図)。主として玄武岩溶岩の活動であるが、安山岩溶岩の噴出も起こった。一方、青ヶ島東部および北部では、多量のスコリアと少量の火山豆石が降下した(休戸郷降下堆積物)(第5図)。金太ヶ浦溶岩に関連した岩脈は、北北東の走向が卓越している。金太ヶ浦溶岩と休戸郷降下堆積物の推定総噴出量は、 0.6km^3 程度であろう。次に岩屑なだれが発生し(流坂岩屑なだれ堆積物)、最終的に現在の池の沢火口(径1.7km×1.5km、深さ300m以上)が形成されたらしい。

天明以前の有史の火山活動

有史では、天明年間まで、堆積物を残すような噴火の跡は見いだされていない。ただし、17世紀に、噴火にまで至っていないが池の沢で異常があったことが記されている。1652年(承応元年)には、「山焼、されども吹き出さず……地上に煙立つのみ」(『南方海島誌』)、1670年(寛文10年)には、「池より細砂涌いて流れ出づることおよそ10年にして止む」(『南方海島誌』)とある。

1781-1785年(天明)の噴火

『青ヶ島諸覚』によれば「1780年(安永9年)新暦7月19日-24日(以下日付けは新暦)に地震が続き25日に地震がやんだ。28日からは池の沢のいたるところで湯が涌き出した。8月15日頃には池の沢にある大池と小池の水位がそれぞれ約6m、約10m上昇し、しかも水温も上昇し湯水になった。湯水の湧き出す場所も外輪山にまで広がった。(以上部分要約)」と記されている。1780年頃にはすでにマグマは浅所に上昇していた。

『青ヶ島諸覚』によれば「1781年(天明元年)5月までに池の湯水は引いてしまったが、5月3日-4日に地震が起こり、池の沢のみそねが崎で灰を噴出した。湯水が多くの場所から涌き出し、池にたまった湯水も塩水となったが、すぐに引いてしまった。(以上部分要約)」と記されている。1781年5月4日に池の沢で小規模の噴火が起こり少量の降灰があった。1781年に噴出した灰は、現在露頭で確認できない。

1783年(天明3年)の噴火については『青ヶ島諸覚』によれば、「4月10日に地震が起こり丑の刻(午前4時)に池の沢で火穴があき、莫大な量の火石が噴出した。火石が降下し人家63軒すべて焼失した。集落付近には約30cm積もった。火石は4月11日卯の刻(午前6時)まで降り続いた。そのあと、砂や泥土が降り積もり、午の刻(午後0時)頃、降りやんだ。(以上部分要約)」と記されている。1783年4月10日-11日に、池の沢で爆発を伴う噴火が起こり2-3時間の間に火山岩塊・火山礫・スコリアが降下した(天明降下堆積物1)。噴火の後半は、細粒物質が噴出・堆積した。噴火は約半日で終わった。湖底が海面近くにあってと思われる、大池・小池が埋め立てられ、丸山火砕丘の原形が形成されたと考えられる。複数個の

火口、または割れ目火口が形成された可能性もある。金太ヶ浦の稜線では天明の降下堆積物が2m以上堆積している所があるので、池の沢南部でも爆発的噴火を起こしたのかもしれない。また、『青ヶ島御船中日記』には、「1783年6月、雨が降り、多量の砂、泥が谷などにあふれてきた。こんなことはこれまでに聞いたことがない。(以上部分要約)」と記されている。天明降下堆積物1中に含まれる砂や泥、天明降下堆積物1の上の二次堆積物は、前述した『青ヶ島諸覚』の噴火の最後に降った砂泥や、後述した、噴火後の降水による土砂と考えられる。

1785年(天明5年)4月18日から始まる噴火については、記載が少ない。『青ヶ島諸覚』・『八丈実記』には、「北風が吹き集落の方へは火石は降らなかった(以上部分要約)」とある。また、『榎立村名主・市郎右衛門の見分報告書』には、「5月19日頃、池の沢より黒煙が立ち登りおびただしい灰や土砂が人家の方へ降りそそぐ(以上部分要約)」と記してある。これらを参考にすると、1785年4月18日に、再度噴火が始まり、黒煙が立ち登り、池の沢には粗粒の噴出物も降ったが、北部へは細粒スコリア・火山灰のみが降下した(天明降下堆積物2)。噴火は1ヶ月以上継続した。しかし、6月4日に島民の半数(160人前後)が避難してからのことは記録がない。池の沢の堆積物から判断すると、池の沢では複雑化した火砕丘をさらに、火山礫・スコリア・火山灰が覆い、火山活動はだんだん間欠的になり弱まっていった、一方、火砕丘の一部を破壊しながら溶岩が流出し池の沢の残りの地域へ広がった(天明溶岩流)。しかし溶岩流出の時期については不明な点が多い。1787年(天明7年)、1788年(天明8年)には、島の様子を見に八丈島から青ヶ島へ人が渡っている。おそらく、噴火は、1787年までには終わっていたと思われる。

総噴出量は 0.08km^3 程度であろう。天明の噴火では、地下でマグマと水が接触をしていた可能性があるが、1902年の鳥島のような水蒸気爆発にはいたらなかった。

岩石

化学分析の結果、青ヶ島火山の岩石の SiO_2 は49-63%の範囲にはいる。しかし、大部分を占めるのはソレアイト質玄武岩である(第1表)、青ヶ島火山は主火道を異にしたいくつかの小成層火山からなる複成火山であり、各火道系ごとにマグマの化学組成がわずかに異なる(Takada et al.,1992)。黒崎火山は、かんらん石玄武岩と単斜輝石かんらん石玄武岩、単斜輝石斜方輝石安山岩からなる。主成層火山主部はかんらん石玄武岩と単斜輝石含有かんらん石玄武岩からなる。単斜輝石斜方輝石安山岩の溶岩も少量存在する。無斑晶玄武岩類と尾白池サージ堆積物の本質礫はほぼ同質の岩石からなる。金太ヶ浦溶岩・休戸郷降下堆積物は、かんらん石玄武岩と単斜輝石斜方輝石安山岩からなる。天明の噴火の溶岩は単斜輝石斜方輝石含有無斑晶安山岩である。

地下構造探査

1984年に気象庁が大千代港と青宝トンネルで行なわれた発破を利用して、また1987年に東京都防災会議が島内5ヶ所で爆破を行ない人工地震観測を実施し、池の沢火口内の浅所の速度構造を求めた。海上保安庁は1987年に空中磁気測量を行ない、青ヶ島の南方に青ヶ島とは別の磁気異常構造(火山体?)が存在する可能性を指摘した。1988年に東京都防災会議が電気探査を行った。地表から100mの深さまでは数100Ωmという通常の岩石の比抵抗値を示し、それより深部では数Ωm以下と極端に比抵抗が低下する。この低い値は陸水の場合より一桁小さく、明らかに海水の混じった帯水層があることを意味している。天明の噴火前には、池の沢の大池と小池には真水があり、淡水と海水からなるレンズ状地下水の露頭をなしていたと考えられる。しかし、現在の池の沢の地下水はほとんど海水が浸透した状態であることになる。一方、地

第1表 青ヶ島と伊豆諸島南方海域海底火山の代表的な岩石の化学組成。

Table 1 Chemical compositions of representative rocks of Aogashima volcano and submarine volcanoes, south of Izu islands.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	49.33	50.91	62.34	60.82	57.50	69.65	73.33	68.23	51.95	68.63	49.42	70.11	50.30	71.80
TiO ₂	0.75	1.03	1.01	1.17	0.82	0.36	0.31	0.59	0.86	0.74	0.71	0.49	1.13	0.48
Al ₂ O ₃	20.29	14.87	13.56	14.81	16.07	12.97	12.81	14.31	18.85	13.80	19.30	14.46	16.20	14.70
Fe ₂ O ₃	-	-	-	-	2.79	0.90	0.46	1.75	4.21	1.72	2.47	1.61	-	-
FeO	*9.29	*13.93	*9.92	*9.62	7.62	1.99	1.87	2.92	6.72	3.31	7.90	2.02	*9.43	*2.86
MnO	0.15	0.23	0.23	0.23	0.22	0.11	0.10	0.08	0.18	0.19	0.19	0.14	0.17	0.18
MgO	4.19	5.29	1.37	2.28	2.62	2.35	0.72	1.51	3.96	1.21	5.54	0.89	6.74	0.62
CaO	12.41	10.34	5.51	6.47	8.33	2.71	2.08	4.51	10.85	4.31	11.60	3.58	11.90	2.34
Na ₂ O	1.74	2.04	3.87	3.64	2.93	4.00	4.45	3.90	1.89	4.34	1.65	4.03	2.59	5.98
K ₂ O	0.16	0.24	0.49	0.51	0.23	0.64	0.86	0.75	0.24	0.58	0.19	0.90	0.31	1.03
P ₂ O ₅	0.05	0.09	0.28	0.23	0.08	0.09	0.07	0.10	0.07	0.19	0.06	0.11	0.18	0.12
H ₂ O(+)	-	-	-	-	0.48	3.26	2.31	0.49	0.21	0.75	0.37	0.98	-	-
H ₂ O(-)	-	-	-	-	-	0.29	0.15	0.18	0.18	0.31	0.11	0.13	-	-
Total	98.36	99.24	98.58	99.78	99.70	99.32	99.52	99.32	100.17	100.08	99.51	99.33	98.95	100.11

1. 青ヶ島, 主成層火山主部. Aogashima, Main part of Main stratocone.
2. 青ヶ島, 無斑晶玄武岩類. Aogashima, Aphyric basalts.
3. 青ヶ島, 金太ヶ浦溶岩. Aogashima, Kintagaura Lavas.
4. 青ヶ島, 天明溶岩. Aogashima, Tenmei Lavas.
- 5-6. 東青ヶ島カルデラ, 第2青ヶ島海丘. Higashi-Aogashima Caldera, D602-5, D602-12(32°28.01'N, 139°52.31'E).
7. 北ベヨネースカルデラ, 明神海丘. Kita-Bayonnaise Caldera, D639-1(32°05.94'N, 139°53.16'E).
8. 明神礁カルデラ, 明神礁. Myojinsho Caldera, Myojinsho.
9. 明神礁カルデラ, ベヨネース列岩. Myojinsho Caldera, Bayonnaise Rocks.
- 10-11. スミスカルデラ. Sumisu Caldera, D641(31°28.23'N, 140°04.32'E), D651-3(31°27.66'N, 140°01.72'E).
12. 南スミスカルデラ, 第3須美寿海丘. Minami-Sumisu Caldera, D965-2(31°15.51'N, 140°03.29'E).
- 13-14. スミスリフト. Sumisu Rift (31°04.8'N, 139°53.3'E).

1-4;Takada et al.(1992), 5-7;Yuasa and Nohara(1992), 8;Tsuya et al.(1953), 9;Morimoto et al.(1955),

10-12;Yuasa and Nohara(1992), 13,14;Fryer et al.(1990). *,total iron as FeO.

海底から採取した岩石試料については, 採泥器(ドレッジ)の着底位置を示した. Dを付した番号は原著の採泥番号である.

熱サウナ風呂付近が, 高比抵抗であるのは深部まで高温であり, 海水の浸透が少ないためである.

火山活動の監視・観測

1984年6月より1台の地震計が向沢取水場内に設置され, 連続観測を行なっている. 初期微動継続時間が10秒以下の月別平均近地地震回数は数個以下である. 1973年と1987年に東京都防災会議が1m深の, 1984年に気象庁が20cm深の地中温度を測定したが, 地中温度の分布の範囲と状況はほとんど変わらない. 20-80℃の領域は, 丸山火口, 丸山西斜面, 池の沢火口底西部および北西部にみられ, 80℃以上の領域は地熱サウナ風呂付近に限られる. 1987年以降は, 青ヶ島村役場の協力を得て, 定点の温度観測も行われているが, 温度変動は少ない. 池の沢以外では, ヘリポートの北西, 金比羅神社の北側の斜面では50-60℃の地温がある. 噴気活動も低調で, 池の沢火口内壁と丸山周辺に見られるだけである. 噴気からは, 塩化水素・二酸化硫黄の刺激臭はなく, 硫化水素臭もほとんど感じられない. 1988年の東京都防災会議の調査では, 火山ガスの組成は水が99%で硫化水素は0.5%にすぎない. また, 絶海の孤島という特異性を考慮すると, 青ヶ島住民による, 地熱の異常や地割れなど地変の早期発見が火山活動の予測や必要な観測体制の強化のために重要であることを付け加えておく.

将来の活動と災害の予測

主成層火山主部が成長していたときは定常的に噴火を繰り返していたが, 無斑晶玄武岩類の噴火の頃より, サージが島を覆ったり, 岩屑なだれが発生し池の沢火口が生じたりし, 噴火の間隔や火山活動の様式が大きく変化した. したがって, 将来いつどのような噴火を起こすか予測が難しい. 最近の噴火では噴出体積は0.001-0.1km³のことが多い. 噴火の場所は天明の噴火を考慮すると池の沢が有力であるが, 割れ目

噴火が海底にまで延びることもありうる. 噴火の様式は水蒸気爆発を伴う可能性が十分にある. その規模は天明の噴火程度のこともあるし, 鳥島1902年の爆発的噴火程度にまで至ることもあるかもしれない. ただ天明の噴火のように池の沢で噴火が起こるにしても, 噴火直前に水位の上昇・塩水化を起こした大池・小池のような地表に通じていた地下水は現在ない. 浅所の地下水の状態が天明の頃と異なることに注意しなくてはならない. また, 卓越風の方向は一般に西から東であるので, 噴煙が高く上げれば降下堆積物は当然東斜面に厚く積もる. 火山活動が活発になると崖崩れが多発し港は使えない可能性が高い.

島弧上の海底カルデラを伴う火山

八丈島と鳥島の間には, 海面下に6つのカルデラが報告されている. 東青ヶ島カルデラ, 北ベヨネースカルデラ, 明神礁カルデラ, スミスカルデラおよび南スミスカルデラについては, 地質調査船「白嶺丸」の調査によって初めてカルデラの詳細が明かにされた(村上・石原, 1985). 最近 Yuasa et al.(1992)によって鳥島の東方の凹みもカルデラ(鳥島カルデラ)であることが報告された. このほかにも, 八丈島の南方約40kmに位置する堆上の小さな凹地についてもカルデラである可能性が指摘されている(藤岡ほか, 1992).

東青ヶ島カルデラ: 東青ヶ島カルデラは, 青ヶ島の東方約12kmの32°27'N, 139°54'Eに位置し, カルデラ縁の大きさは約5.4×9.9kmである. カルデラ床の水深は600-800mであり, その直径は約4×7.3kmである. カルデラ壁の傾斜は緩く平均14-20°である. 外輪山まで含めたカルデラ全体の形状は, 北北東-南南西方向に長軸を持つ楕円形である. 外輪山の山体は北部と南部で大きく, 海底地形名はそれぞれ第2東青ヶ島海丘と第3東青ヶ島海丘である. 音波探査断面図上で第1層は成層しており, カルデラ内において第2層を不整合におおう. 第2層はカルデラ壁において断層によって切られ

ており、カルデラが第2層の陥没によって形成されたことを示している。カルデラ壁は侵食により開析が進み、カルデラの年代が他のものより古いと思われる。プーゲー重力異常はカルデラ中央部において最も高い値を示し、このカルデラが高重力異常型であることを示す。北の方で負異常、南の方で正異常を持つ顕著な双極子型の磁気異常がカルデラの南部で認められる。

北ベヨネースカルデラ:北ベヨネースカルデラは青ヶ島の南南東約40kmの32°06'N, 139°51'Eに位置し、明神海丘上に形成されている。カルデラ縁およびカルデラ床ともその形状は円形に近い。カルデラ縁およびカルデラ床の直径はそれぞれ4.3×6.0kmと2.4×3.8kmであり、東青ヶ島カルデラに比べてひとまわり小さい。カルデラ床の水深はおよそ1,300mであり、カルデラ内に中央火口丘が形成されている。外輪山の頂上の水深は一般的に600-700mであり、最も浅い所では364mである。カルデラ壁の比高は700-900mと他のカルデラに比べて大きく、さらにカルデラ壁の傾斜も20-30°と急である。音波探査断面において第1層は成層しておりカルデラ周囲で厚く堆積する。カルデラ壁は第1層からなり、断層によって切られている。このことからカルデラは陥没カルデラではなく、最大厚さ700mの第1層からなる火山体の中心にある噴火口の可能性もある。プーゲー重力異常はカルデラの中央部において相対的に高い値を示し、高重力異常型のカルデラと考えられる。このカルデラにおいて、顕著な磁気異常は認められない。

明神礁カルデラ:明神礁カルデラは31°53'N, 139°59'Eに位置し、明神礁およびベヨネース列岩を外輪山の一部とする。カルデラ縁は円形に近く、その直径は7-9kmである。カルデラ床は5-6kmの直径を持ち、水深900-1000mである。カルデラ壁の比高は1,000m近くあり大きく、傾斜も急である。カルデラ内には大きな中央火口丘が形成され、その頂上の水深は330mである。カルデラ壁下部は、第2層からなり断層によって切られている。このことはカルデラの形成が第2層の陥没によることを示す。

明神礁:明神礁は最も活動的な火山礁であり過去爆発的な噴火を繰り返している(Morimoto and Osaka, 1955; 小坂, 1991)。1896年には波浪礁の存在が確認され、1906年には噴煙が目撃された。1915年には水深10mの浅瀬となり、海中噴火が起こった。1934年には海水変色と硫黄臭が報告されている。1946年には水平規模200m×150m高さ100mの新島が形成されたが、沈下し波浪礁となった。1952年-1953年には大爆発を繰り返した。1952年9月16日に噴火が始まった。翌17日には新島が出現し、18日には水平規模150m×100m高さ30mにまで成長した。21日には噴煙が5,000mに達し、22日には新島は小岩礁になっていた。23日には大爆発を起こし噴煙が6,000-10,000mに達し島は消失した。24日の大爆発では、28分後に八丈島八重根港で波高0.9mの津波を記録した。このとき明神礁を調査中の海上保安庁の測量船第5海洋丸が遭難し31名が殉職した。翌25日に八丈島全域に降灰があった。10月には新島が再出現し高さ最大で80mに成長した。1953年には新島の高さが最高で120mに達し、1月-9月まで爆発が続く新島出現水没を繰り返した。3月に青ヶ島から爆発や噴煙を確認できることがあり、八丈島では約1週間わたり津波を記録した。8月24日には青ヶ島で大爆発を望見することができた。1954年、1955年には噴火が確認され、1957年には深海魚の死体が浮上し、1960年には再噴火し噴煙は2,000-3,000mに達した。1970年には10年ぶりに噴火した。付近を航行中の第2海徳丸は「1月29日噴火直前に海水の変色域が認められ硫黄臭が感じられた。爆発の約1時間前には異様な海鳴が船体に感じられ避難した。」と報告した。1月29日から5月頃まで爆発が断続的に続き、ときおり環状の波浪礁が確認され、水深約10mにまで溶岩円頂丘が成長していた。4月23日の噴火では幅300-500m高さ1,000mの水柱が目撃され、噴煙

は2,000mに達した。1月の噴火直前の魚群探知機の映像では、直径約200mの溶岩円頂丘の中央付近に直径約30mの溶岩の尖塔が海面下約40mにまで突き出していたが、4月の噴火直後の魚群探知機の映像では、最頂部は水深50-55mの深さになり、直径約100m深さ約60mの欠損部が生じていた。その後、1971年、1979年、1980年、1982年、1986年、1987年、1988年に海水変色が確認されている。

スミスカルデラ:スミスカルデラは31°29'N, 140°03'Eに位置する。須美寿島(標高は136m)はその外輪山の一部である。カルデラ縁は円形に近い。カルデラ縁およびカルデラ床の大きさは、それぞれ6.6×8.3kmおよび5.0×6.2kmである。カルデラ床の水深は800-900mである。カルデラ壁の比高は最大で700m程度であり、その傾斜は平均32°と急である。第1層は成層しており、外輪山東側斜面において表層の内部構造が乱されており海底地滑りの形態を示す。第2層はカルデラ壁において断層に切られており、カルデラの成因が第2層の陥没によるものであることを示唆する。プーゲー重力異常は、カルデラ中央部においてその周辺より約25mgal高い値を示し、高重力異常型のカルデラであることを示す。北の方に負異常、南の方に正異常を持つ双極子型の顕著な磁気異常は、須美寿島付近においてみられる。須美寿島の南西方で、1870年に新島が形成された。1916年には爆発音と黒煙が目撃され付近に降灰があった。1923年の測深では新島は消失していた。1975年、1976年、1977年に海水変色が確認されている。

南スミスカルデラ:南スミスカルデラは、須美寿島の南方約20kmの31°16'N, 140°04'Eに位置する規模の小さなカルデラである。そのカルデラ縁の形状はほぼ円形に近く、カルデラ縁の直径は2×3kmである。カルデラ床の直径は1×2kmであり、その水深は最大で842mである。外輪山の頂上の水深は270-500mである。第1層は成層しており、カルデラの周囲に厚く堆積する。カルデラの外輪山は第1層が堆積してできた山体からなり、カルデラ壁には第1層が露出する。さらにカルデラ壁を切る断層は見られない。これらの特徴は北ベヨネースカルデラと同じである。

鳥島カルデラ:鳥島カルデラは、鳥島の北北東約5kmの30°32'N, 140°20'Eに位置する。カルデラ縁の直径は約4kmでありカルデラ床の直径は約1kmである。カルデラ床の最大水深は660mであり、カルデラ壁の比高は480mである。鳥島はこのカルデラの南側外輪山にあたる。カルデラ壁の傾斜は最大で20°であり南西側において急傾斜である。カルデラ壁は北西側で切れており、馬蹄型のカルデラである。第1層は成層しており、場所によってはカルデラ壁において第2層をおおう。カルデラ壁は断層によって切られているようには見えない。以上述べた特徴から、鳥島カルデラは陥没でなく山体の崩壊によって形成された可能性もある。

海底カルデラの岩石:上記の海底カルデラはいずれも酸性火山岩を産出するが、一部のカルデラでは玄武岩の産出も知られ、バイモーダルな火山活動が起こっている(第1表)。東青ヶ島カルデラおよび北ベヨネースカルデラには安山岩質の岩石が産出する。**東青ヶ島カルデラ**では、カルデラ壁で斜方輝石デイサイトと単斜輝石斜方輝石安山岩が、**北ベヨネースカルデラ**では、カルデラ壁で普通角閃石含有単斜輝石斜方輝石デイサイトが、外輪山外側斜面で単斜輝石斜方輝石安山岩が産出する。次に**明神礁カルデラ**では、ベヨネース列岩で斜方輝石単斜輝石玄武岩が、明神礁で単斜輝石斜方輝石デイサイトが、中央火口丘で斜方輝石単斜輝石デイサイトが、また**スミスカルデラ**では、中央火口丘及びカルデラ壁で斜方輝石単斜輝石デイサイトが、カルデラ壁でかんらん石単斜輝石玄武岩が、須美寿島でかんらん石玄武岩と単斜輝石ドレライトが産出する。そして**南スミスカルデラ**では、カルデラ壁で単斜輝石デイサイトと斜方輝石単斜輝石流紋岩、外輪山東部の海丘で普通角閃石流紋岩が産出している。

背弧リフト内の火山

本海底地質図の範囲内の背弧リフトは、その地形および構造から、北から八丈リフト、青ヶ島リフト、明神リフトおよびスミスリフトに区分される。第6図は、各リフトを東西に横切る音波探査断面を示す。リフトを区切る東西の境界断層はP層を切っており、P層形成以後にリフトの形成が始まったことを示す。リフトの凹地内にも数多くの正断層が発達し、その一部はQ₁層最上部まで切る。境界断層も含めて凹地内の正断層の走向は、N25°EからN30°Wの範囲にありほぼ南北方向が最も卓越する。スミスリフトの南須美寿海盆には、ほぼ南北の走向を持つ活断層が数条発達する(Murakami,1988)。南須美寿海盆の堆積物の上部層は、海底カルデラか背弧リフトが供給源と考えられ、主として軽石からなることが深海掘削によって明かにされた。この軽石層は5つのユニットに区分されそれぞれの噴出年代が古地磁気学的方法と微化石より、上部より各々今から1,000, 31,000, 61,000, 67,000および131,000年前と見積られた(Nishimura et al.,1992)。活断層によるそれぞれの軽石層の垂直変位量は下部層ほど大きく、断層運動が各軽石層堆積期間中継続されていたことを示す。

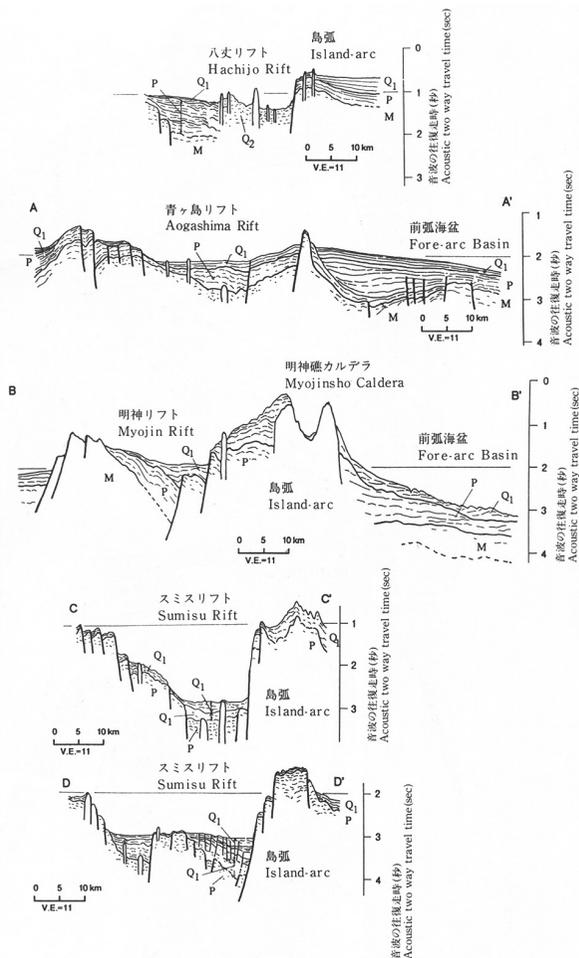
背弧リフトの火山は、地形的に円錐状と南北に細長い海嶺状の山体の2種類に区分される。いずれも火山体の大きさは、火山フロント上の火山体と比べると小さく、円錐状火山が直径数km以下、海嶺状火山が長軸15km以下の大きさである。円錐状火山の分布は限られ、リフトを隔てる基盤の高まり域に分布する。さらにリフト内でもより西側に分布する。海嶺状火山は、リフトの最も若い活動域である中軸部において多く分布し、その他に、リフトに発達する正断層に沿って分布する。例えば、スミスリフトの南須美寿海盆に発達する活断層のひとつに沿って枕状の玄武岩溶岩が噴出している。その溶岩は、堆積物を貫き海底に顔を出し、高さ約100m、東西幅約800m、南北長約5kmの細長い高まりを形成する(第7図)。スミスリフト内の円錐状火山と海嶺状火山から採取された玄武岩について、それぞれ約0.6Maと0.05-0.3MaのK-Ar年代が報告されている(Hochstaedter et al., 1990)。

背弧リフトでは化学組成上パイモータルな火山活動が知られている(Ikeda and Yuasa, 1989; Fryer et al., 1990; 山崎ほか, 1991)。八丈リフトではかんらん石含有単斜輝石玄武岩と流紋岩が、青ヶ島リフトでは単斜輝石かんらん石玄武岩と石英含有斜方輝石単斜輝石流紋岩が、スミスリフトでは流紋岩、単斜輝石かんらん石玄武岩、単斜輝石かんらん石デイサイトが産出する(第1表)。

海底火山活動の監視・観測・将来の活動と災害予測

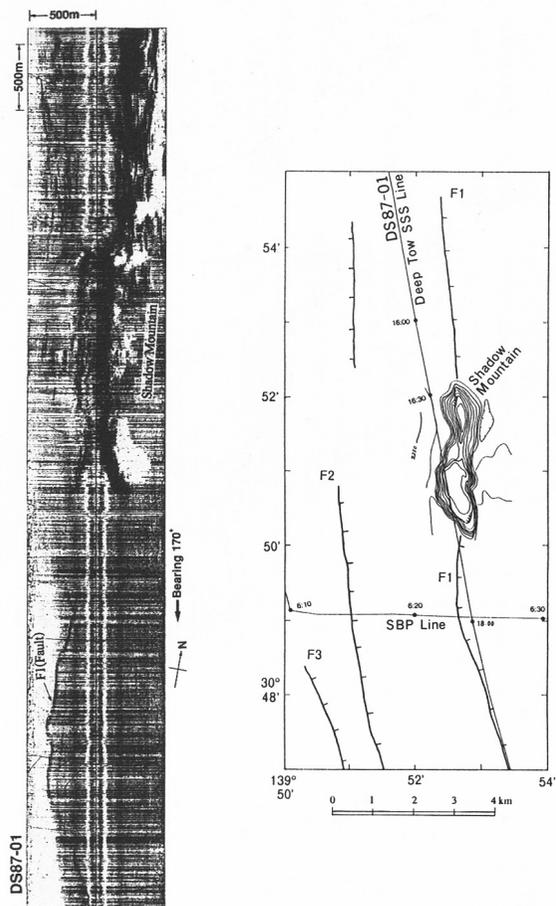
本地域は海域のため定常的な観測ができない。これまで海面現象(海水変色、異常臭、軽石などの浮遊物)については付近の船舶からの情報に頼ることが多かったが、人工衛星からの観測も行われつつある。異常が発生したときには空中からの調査と、音響探査による海底地形の解析、火山ガスや岩石の化学分析が行われている。また、海底地震計やハイドロフォンが臨時に設置されることもある。

海底火山では火山礁をもつ場合ないし頂部が浅い場合は、水蒸気爆発を伴う噴火を起こす可能性が非常に高い。頂部の深度は時間と共に変化するので注意が必要である。現在最も活動度が高い場所は明神礁付近である。また、前述したように海底火山の爆発に伴い津波も発生する可能性がある。陸上での噴火の経験から、カルデラや前述した厚い軽石層の存在を考慮すると大規模な噴火を起こす可能性はないとはいえない。しかし、噴火の規模については海域のため地質的な調査が十分できていないのが現状である。



第6図 伊豆諸島南方海域の背弧リフトを横切る東西音波探査断面図。上から八丈リフト、青ヶ島リフト、明神リフト、スミスリフト。リフトの断面位置は海底火山図上に示される。ただし、八丈リフトの断面位置(32°50'N)に沿う、西端:139°46'E、東端:140°17'E)は地質図の範囲外にある。Q、Q₁、Q₂、P、Mは地質図と同じ。縦軸の1秒は約750m。V.E.は縦横比。

Fig.6 East-west seismic reflection profiles crossing the Back-arc Rifts to the south of Izu Islands: Hachijo Rift, Aogashima Rift, Myojin Rift, Sumisu Rift. The locations of Rifts are shown in Geological map of submarine volcanoes, but the location of profile crossing the Hachijo Rift (along 32° 50'N, West end: 139° 46'E, East end: 140° 17'E) is out of the map. Q, Q₁, Q₂, P, and M are the same as in the Geological map. 1 sec on the vertical axis is approximately 750m. V. E.: Vertical exaggeration.



第7図 スミスリフト内の海嶺状火山の海底地形とサイドスキャンソナーによる音響画像。左は音響画像、右は海底地形図、F1,F2,F3は正断層である。

Fig.7 Bathymetric chart and sonograph by Side Scan Sonar of a ridge like volcano. Left: Sonograph, Right: Bathymetric chart, F1,F2 and F3: normal faults.

参考文献

Brown, G.・村上文敏・西村昭・Taylor, B.・湯浅真人 (1988) 海洋地質図 no.31 「スミスリフト及び鳥島リフト海底地質図」. 地質調査所.

Fryer, P., Taylor, B., Langmuir, C.H. and Hochstaedter, A.G. (1990) Petrology and Geochemistry of lavas from the Sumisu and Torishima backarc rifts. *Earth Planet. Sci. Lett.*, vol. 100, p.161 — 178.

藤岡換太郎・松岡裕美・小泉聡子 (1991) 玄武岩と流紋岩の小海丘群—しんかい2000による新八丈凹地の潜航調査—。海洋科学技術センター試験研究報告, vol.7,p.115 — 130.

Hochstaedter, A. G., Gill, J. B., Kusakabe, M., Newman, S., Pringle, M., Taylor, B. and Fryer, P. (1990) Volcanism in the Sumisu Rift, I. Major element, volatile and stable isotope geochemistry. *Earth Planet. Sci. Lett.*, vol. 100, p. 179 — 194.

Hotta, H. (1970) A crustal section across the Izu-Ogasawara arc and trench. *J. Phys. Earth*, vol. 18, p. 125 — 141.

Ikeda, Y. and Yuasa, M. (1989) Volcanism in nascent back-arc basin behind the Shichito ridge and adjacent areas in the Izu-Ogasawara arc, northwest Pacific: evidence for mixing between E-type MORB and island arc magmas at the initiation of back-arc rifting. *Contrib. Mineral. Petr.*, vol. 101, p.377 — 393.

Isshiki, N. (1955) Ao-ga-sima volcano. *Japanese Jour. Geol. Geog.* vol. 26, p. 209 — 218.

Klaus, A., Taylor, B., Moore, G. F., Murakami, F. and Okamura, Y. (1992) Back-arc rifting in the Izu-Bonin Island Arc: Structural evolution of Hachijo and Aoga Shima Rifts. *The Island Arc*, vol. 1, p. 16 — 31.

小林玄一 (1981) 青ヶ島島史. 青ヶ島村役場, 601p.

Morimoto, R., Fisher, R.L. and Nasu, N. (1955) Bathymetry and petrography of the Bayonnaise Rocks, Japan. *Proc. Japan Acad.*, vol. 31, p. 637 — 641.

Morimoto, R. and Ossaka, J. (1955) The 1952-1953 submarine eruption of the Myojin Reef near the Bayonnaise Rocks, Japan (1). *Bull. Earthq. Res. Inst.* vol. 33, p. 222 — 250.

Murakami, F. (1988) Structural framework of the Sumisu Rift, Izu-Ogasawara Arc. *Geol. Surv. Japan Bull.*, vol. 39, p. 1 — 21.

村上文敏・石原丈実 (1985) 小笠原島弧北部で発見された海底カルデラ. *月刊地球*, vol. 7, p.638 — 646.

Nishimura, A. and Murakami, F. (1988) Sedimentation of the Sumisu Rift, Izu-Ogasawara Arc. *Geol. Surv. Japan Bull.*, vol. 39,39 — 61.

小坂丈予 (1991) 日本近海における海底火山の噴火. 東海大学出版会, 279p.

Simkin, T., Siebert, L., McClelland, L., Bridge, D., Newhall, C. and Latter, J. H. (1981) *Volcanoes of the World (A regional directory, Gazetteer, and chronology of volcanism during the last 10,000 years)*. Pennsylvania, Smithsonian Institution, Hutchinson Ross, 232pp.

Takada, A., Oshima, O., Aramaki, S., Ono, K., Yoshida, T., and Kajima, K. (1992) Geology of Aogashima volcano, Izu Islands, Japan. *Bull. Volcanol. Soc. Japan*, vol. 37, p.233 — 250.

高田亮・湯浅真人 (1990) 20万分の1 地質図「八丈島」. 地質調査所.

Taylor, B., Brown, G., Fryer, P., Gill, J. B., Hochstaedter, A. G., Hotta, H., Langmuir, C. H., Leinen, M., Nishimura, A. and Urabe, T. (1990) Alvin-SeaBeam studies of the Sumisu Rift, Izu-Bonin arc. *Earth Planet. Sci. Lett.*, vol.100, p. 127 — 147.

Taylor, B., Fryer, P. and Hussong, D. (1984) Rifting of the Bonin Arc. *EOS, Trans. Am. Geophys. Un.*, vol. 65, p. 1006.

Taylor, B., Fujioka, K., et al. (1990) *Proc. ODP, Init. Repts.*, 126: College Station, TX (Ocean Drilling Program).

Taylor, B., Klaus, A., Brown, G., Moore, G. F., Okamura, Y. and Murakami, F. (1991) Structural Development of Sumisu Rift, Izu-Bonin Arc. *J. Geophys. Res.*, vol. 96, p. 16113 — 16129.

東京都 (1990) 伊豆諸島における火山噴火の特質等に関する調査・報告書 (青ヶ島編). 東京都防災会議, 89p.

Tsuya, H, Morimoto, R. and Ossaka, G.(1953) A brief note on the petrography of the pumice ejected from Myojin-sho (reef), near the Beyonnaise rocks, Sep. 23, 1952. *Jour. Tokyo Univ. Fisheries.*, vol. 40, no. 2 (Special number), p. 16 — 19.

山崎俊嗣・湯浅真人・村上文敏・飯笹幸吉 (1991) 伊豆・小笠原島弧北部, 青ヶ島リフトの火山活動熱水活動. 海洋科学技術センター試験研究報告, vol.7, p.105 — 114.

湯浅真人・村上文敏 (1985) 小笠原島の地形・地質と嬬婦岩構造線. *地学雑誌*, vol.94,p.115 — 134.

Yuasa, M., Murakami, F., Saito, E. and Watanabe, K. (1991) Submarine topography of seamounts on the volcanic front of the Izu-Ogasawara (Bonin) Arc. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 42, p. 703 — 743.

Yuasa, M. and Nohara, M. (1992) Petrographic and geochemical along-arc variations of volcanic rocks on the volcanic front of the Izu-Ogasawara (Bonin) Arc. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 43, p.421 — 456.

主な用語

岩屑なだれ: 急斜面の崩壊によって発生する岩なだれなど、岩塊から細粉までの大小様々の固体片の集合が、粉体流として地表を高速で流れる現象。岩屑なだれ自体は火山現象ではないが、火山活動が引き金となって発生した例も多い。

海底地形: 海底の孤立した円錐形の高まりのうち、比高1000m以上のものを海山、1000m未満のものを海丘という。海嶺は、急峻な斜面を有する細長い高まり、または大洋の海盆を分ける細長い高まり、地球的規模をもつ大きな大洋の山系(いわゆる大洋中央海嶺)をいう。

火砕物(火山砕屑物): 噴火で放出される岩石破片の総称。直径64mm以上のものを火山岩塊、64-2mmを火山礫、2mm未満を火山灰。特に多孔質で白っぽくて珪長質なものを軽石、暗色で苦鉄質なものをスコリアという。

火山岩の分類: 火山岩は化学組成・鉱物組成によって分類される。化学組成では一般に玄武岩はSiO₂53%未満、安山岩は53%以上63%未満、デイサイトは63%以上70%未満、流紋岩は70%以上。火成岩やマグマの組成がSiO₂に乏しくマグネシア・鉄に富むことを苦鉄質、逆を珪長質という。

火山の分類: 成層火山は中心火口から噴出した火砕物と溶岩との累積によって生じた火山、複成火山は同じ場所で繰り返し噴火し大型の火山体を作り、成層火山を含む。単成火山は一回の噴火でできた火山。ただし、中心火道からマグマが派生して複成火山の山体に生じた単成火山は側火山(寄生火山)として複成火山に含める。溶岩円頂丘(溶岩ドーム)は高粘性溶岩からなるドーム状の火山体。海嶺状火山は海嶺の軸に平行な割れ目に沿って並んでいる火山群。

カルデラと火口: 火山地域にある直径2km以上の凹地形をカルデラ、直径2km未満を火口と呼ぶ。多くの大カルデラは、珪長質マグマが火砕流や降下火砕物として大量に噴出した後に生じている。

岩脈: 鉛直に近い板状の火成岩からなる貫入岩体。
サージ: 気体と火砕物との混合物からなる低温(一般に100℃以下)の噴煙が環状に四方に拡がる現象。マグマ水蒸気爆発に伴って発生することが多い。

水蒸気爆発: 高圧の水蒸気で起こる爆発的噴火で、マグマが地下水や海水と接触して起きる。既存の岩石片のほかにマグマ物質も放出されるときはマグマ水蒸気爆発という。

造岩鉱物: 岩石をつくる鉱物。火山岩は一般に細粒の鉱物・火山ガラスなどの基地(石基)と、その中に散在する大型(肉眼で見える程度)の鉱物(斑晶)からなる、斜長石・かんらん石・輝石・角閃石・石英などは主要造岩鉱物である。

背弧リフト: 島弧の海溝とは反対側に存在する、島弧軸に平行な細長い凹地。リフトの両側は正断層によって区切られていることが多く、伸張力により島弧地殻が裂けてその中央部が沈降して凹地が形成されたと考えられている。

Geology of Aogashima Volcano and Submarine Volcanoes, South of Izu Islands

In the central part of the Izu-Ogasawara arc, Aogashima Volcano, and six volcanoes associated with a submarine caldera develop approximately on the volcanic front, while small submarine volcanoes are distributed in the back-arc rift.

The history of Aogashima Volcano (about 3km³ in volume) is summarized as follows in ascending order: the growth of Kurosaki Volcano (0.3 km³) in the northwestern area of Aogashima island; the construction of the main edifice of Main stratocone in the southeastern area; the fissure eruptions of Aphyric basalts (<0.1km³) on the northwestern flank about 3,500 y.B.P.; a surge activity (Ojioike Surge Deposits) about 3,000 y.B.P.; the eruptions of Kintagaura Lavas (0.15km³) filling the southeastern basin, and airfalls (Yasundogo Airfall Tephra) (0.4km³) on the east and north flanks during 3,000 - 2,400 y.B.P.; the occurrence of a debris avalanche (Nagashizaka Debris Avalanche Deposits) associated with the formation of the Ikenosawa Crater (1.7km×1.5km in size); the Tenmei (A.D. 1781 - 1785) eruption (0.08km³) (an ash fall in 1781; a scoria fall in 1783; intermittent ash falls in 1785; lava flows in the Ikenosawa Crater). Aogashima Volcano is composed mainly of tholeiitic basalt. As magma paths were shifted during the development of Aogashima Volcano, chemical composition of magma varied. The structure of the volcano was measured by seismic, and aeromagmatic surveys. The results of electrical resistivity survey indicate that a fresh water layer is absent after the Tenmei eruption. The volcanic activity is monitored by only one seismograph, and the ground temperature is measured at regular intervals.

Six submarine calderas with a caldera floor of 1 - 9 km diameter have been found in the compiled area as follows: Higashi-Aogashima Caldera, Kita-Bayonnaise Caldera, Myojinsho Caldera, Sumisu Caldera, Minami-Sumisu Caldera, and Torishima Caldera. The sommas of larger calderas, Higashi-Aogashima Caldera, Myojinsho Caldera and Sumisu Caldera, consist of Layer 1 exposed on the upper caldera wall, and Layer 2 on the lower caldera wall. The lower wall is cut by a fault which suggests caldera collapse. The sommas of smaller calderas, Kita-Bayonnaise Caldera and Minami-Sumisu Caldera, consist of Layer 1. Higashi-Aogashima Caldera is dissected more deeply by erosion, compared with the other calderas. Torishima Caldera is a horseshoe-shaped caldera toward north. Myojinsho [Myojin reef], a dacite dome on the somma of Myojinsho Caldera is the most active submarine volcano in the compiled area. Large explosive eruptions occurred there during A. D. 1952 - 1953, and in 1970. The bimodal volcanism occurs in and around submarine calderas. On the other hand, the back-arc rift in the compiled area is divided into the Hachijo Rift, the Aogashima Rift, the Myojin Rift and the Sumisu Rift. In the rift, a conical volcano and an axial volcano develop. The bimodal volcanism occurs in the back-arc rift. Thick pumice deposits, suggesting that five large felsic eruptions occurred in and around submarine calderas or the rifts during the last 0.15 m.y., were reported. Geophysical, geochemical, and petrological surveys are carried out temporarily for the volcanic hazard of shallow submarine volcano.

Keywords: geologic map, volcano, Aogashima, Izu Islands, Myojinsho, Bayonnaise Rocks (Beyonesu Retsugan), Sumisujima, Sumisu Rift, submarine caldera, back-arc rift, phreatomagmatic eruption, base surge.

本図の内容に関する問合せ先

工業技術院地質調査所環境地質部火山地質課 TEL (0298) 54-3659
高田 亮

取扱先

東京地学協会
〒102 東京都千代田区二番町 12-2
TEL (03) 3261-0809

地学情報サービス㈱
〒305 茨城県つくば市梅園 2-19-2
TEL (0298) 56-0561
FAX (0298) 56-0568

その他各地主要書店

著作権所有・発行者 許可無く複製を禁ずる
平成6年3月29日発行

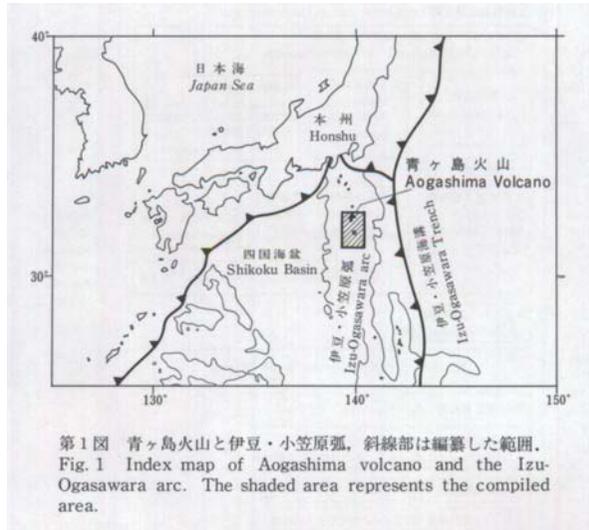
通商産業省工業技術院 地質調査所
所長 佐藤壮郎

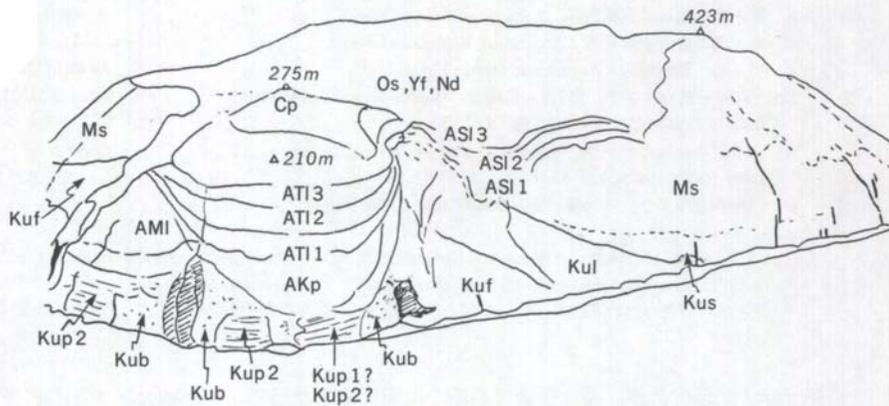
〒305 茨城県つくば市東1丁目1-3
TEL (0298)54-3606(情報管理普及室)

GEOLOGICAL SURVEY
OF JAPAN © 1994

Takeo SATO, Director General

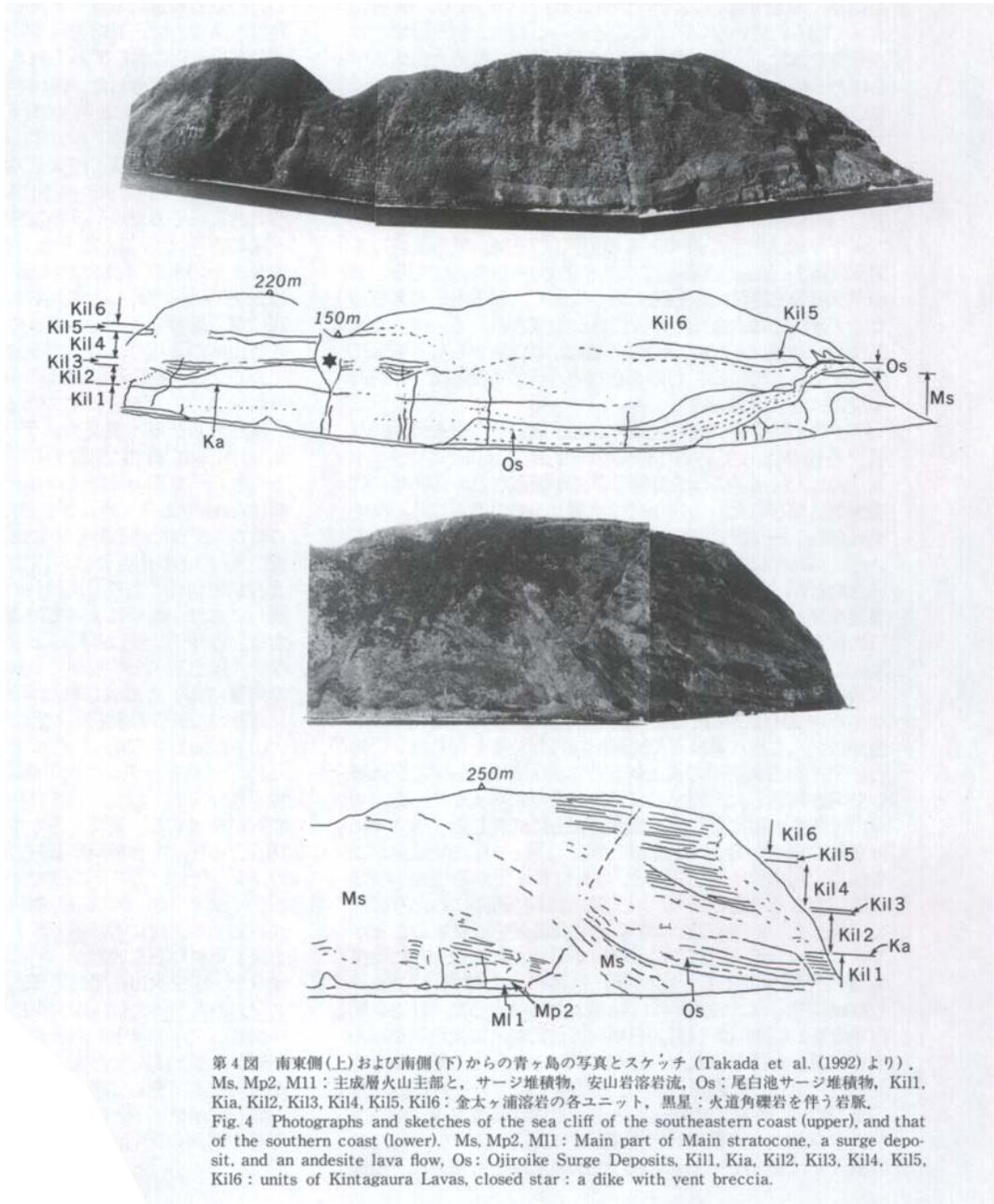
国土地図株式会社印刷(9色刷)





第3図 西側からの青ヶ島(黒崎から西浦にかけての海食崖)の写真とスケッチ (写真は水産航空提供) (Takada et al. (1992)より)。Kuf: 神子の浦降下スコリア, Kul: 西浦溶岩, Kus: 西浦サージ堆積物, Kup1, Kup2: 火口内および周辺の火砕物, Kub: 黒崎火道角礫岩, Ms: 主成層火山主部, AMI: 神子の横原溶岩, AKp: 金次郎火砕物, AT11, AT12, AT13: 平の耕地溶岩の各ユニット, ASI1, ASI2, ASI3: 下の平溶岩の各ユニット, Os: 尾白池サージ堆積物, Cp: ちょうの凸部火砕物, Yf: 休戸郷降下堆積物, Nd: 流坂岩層なだれ堆積物。

Fig. 3 A photograph of the sea cliff of the western coast (taken by Suisan Koku Corp.), and its sketch. Kuf: Mikonoura Airfall Tephra, Kul: Nishiura Lavas, Kus: Nishiura Surge Deposits, Kup1, Kup2: near vent or vent-fill pyroclastic deposits, Kub: Kurosaki Vent Breccia, Ms: Main part of Main stratocone, AMI: Mikonoyokohara Lavas, AKp: Kinjiro Pyroclastic Deposits, AT11, AT12, AT13: units of Tairanokochi Lavas, ASI1, ASI2, ASI3: units of Shimonteiro Lavas, Os: Ojiroike Surge Deposits, Cp: Chonotonbu Pyroclastic Deposits, Yf: Yasuodogo Airfall Tephra, Nd: Nagashizaka Debris Avalanche Deposits.



第4図 南東側(上)および南側(下)からの青ヶ島の写真とスケッチ (Takada et al. (1992)より). Ms, Mp2, M11: 主成層火山主部と、サージ堆積物, 安山岩溶岩流, Os: 尾白池サージ堆積物, Kil1, Kia, Kil2, Kil3, Kil4, Kil5, Kil6: 金太ヶ浦溶岩の各ユニット, 黒星: 火道角礫岩を伴う岩脈.
 Fig. 4 Photographs and sketches of the sea cliff of the southeastern coast (upper), and that of the southern coast (lower). Ms, Mp2, M11: Main part of Main stratocone, a surge deposit, and an andesite lava flow, Os: Ojiroiike Surge Deposits, Kil1, Kia, Kil2, Kil3, Kil4, Kil5, Kil6: units of Kintagaura Lavas, closed star: a dike with vent breccia.

No.7 青ヶ島火山地質図および伊豆諸島南方海底火山地質図 正誤表

(2007. 6 現在)

		誤	正
本文 p. 2	右列上から 14 行目	southeasern	southeastern
	右列上から 25 行目	aeromagmatic	aeromagnetic
本文 p. 3	左列上から 15 行目	Taylor et. al.	Taylor et al.
本文 p. 4	左列下から 26 及び 27 行目	新歴	新暦
	右列下から 25 行目	Takada et. al.	Takada et al.
本文 p. 5	左列上から 1-2 行目	高温でり	高温であり
	右列下から 15 行目	明かに	明らかに
	右列下から 15 行目	Yuasa et. al.	Yuasa et al.
本文 p. 7	左列上から 14 行目	明かに	明らかに
	左列上から 17 行目	Nishimura et. al.	Nishimura et al.
	左列下から 26 行目	Hochstaedter et. al.	Hochstaedter et al.
	左列下から 24 行目	Fryer et. al.	Fryer et al.
	左列下から 21 行目	青ヶ島	青ヶ島