

55(521.27)(084.32M50)(083)

地域地質研究報告

5万分の1図幅

八丈島(9)第4号

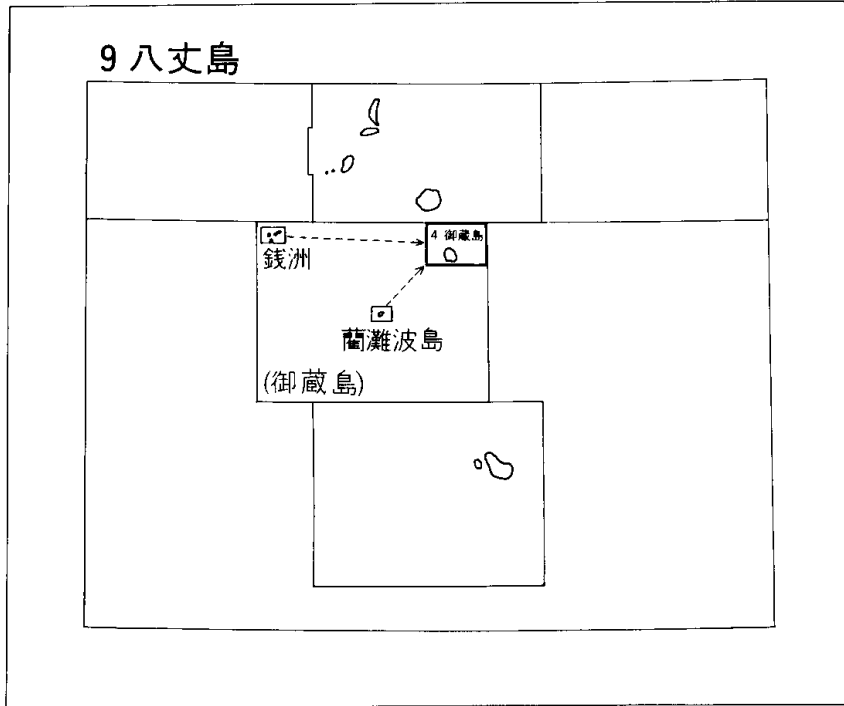
御蔵島・藺灘波島及び
銭洲地域の地質

一色直紀

昭和55年

地質調査所

位置図



()は 1:200,000 図幅名

目 次

I. 地 形	1
II. 地質概説	7
II. 1 研究史	7
II. 2 地史	10
II. 3 岩石	12
III. 地質各説	15
III. 1 御蔵島火山	15
III. 1. 1 主成層火山	15
III. 1. 2 溶岩円頂丘群	23
III. 2 蘭灘波島火山	24
III. 3 銭洲火山岩類	25
文 献	31
Abstract	33

図・表および図版目次

第1図 伊豆—マリアナ島弧と御蔵島・蘭灘波島・銭洲	2
第2図 御蔵島・蘭灘波島・銭洲およびその近傍の海底地形図	3
第3図 御蔵島	4
第4図 御蔵島南海岸を南西海上から見る	4
第5図 蘭灘波島	5
第6図 銭洲A群南亜群「ネーブルス」を北北東から見る	5
第7図 銭洲およびその近傍の海底地形図	6
第8図 $\text{SiO}_2\text{—Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 図	14
第9図 $\text{SiO}_2\text{—ノルム}$ 石英図	14
第10図 北北西海岸，港の南西の海食崖下部の模式スケッチ	16
第11図 西海岸，赤沢の北の海食崖の模式スケッチ	16
第12図 一の森岩頸と西へ派出した岩脈	17
第13図 一の森岩頸から西へ派出した岩脈の南面	17
第14図 ツブネヶ森溶岩円頂丘と御代ヶ池	23
第15図 蘭灘波島	24
第16図 蘭灘波島	24
第17図 銭洲A群概略図	25
第18図 銭洲A群北亜群を東から見る	26

第19図	錢洲 AS-1 を南南東から見る	26
第20図	錢洲 AS-1 の北半をほぼ東から見る	27
第21図	錢洲 AS-1 の南半をほぼ東から見る	27
第22図	錢洲 AS-2 を北北東から見る	27
第23図	錢洲 AS-2 を東から見る	28
第24図	錢洲 B-1 を北東から見る	28
第25図	錢洲 B-2 を北東から見る	29
第1表	御蔵島火山を構成する岩石の化学組成, CIPW ノルムおよびモード	13
第I図版	1 かんらん石玄武岩 (NI60091803)	
	2 かんらん石玄武岩 (NI60091115)	
第II図版	1 普通輝石かんらん石玄武岩 (NI60091401)	
	2 かんらん石普通輝石紫蘇輝石安山岩 (NI60091204)	
第III図版	1 普通輝石含有紫蘇輝石安山岩 (NI60092401)	
	2 無斑晶質安山岩 (NI60091112)	
第IV図版	1 紫蘇輝石普通輝石安山岩 (NI60091903)	
	2 普通輝石紫蘇輝石安山岩 (NI60092710)	
第V図版	1 紫蘇輝石普通輝石安山岩 (NI60092406)	
	2 斑れい岩 (NI60091302)	
第VI図版	1 斑れい岩 (NI60092708i)	
	2 斑れい岩 (NI60092708i)	
第VII図版	1 かんらん石普通輝石紫蘇輝石安山岩 (NI60091805)	
	2 普通輝石紫蘇輝石安山岩 (NI62060801c)	
第VIII図版	1 変質した角閃石斜方輝石安山岩 (NI60080403)	
	2 やや変質した紫蘇輝石普通角閃石サイト (NI60080406)	

御蔵島・藺灘波島及び銭洲地域の地質

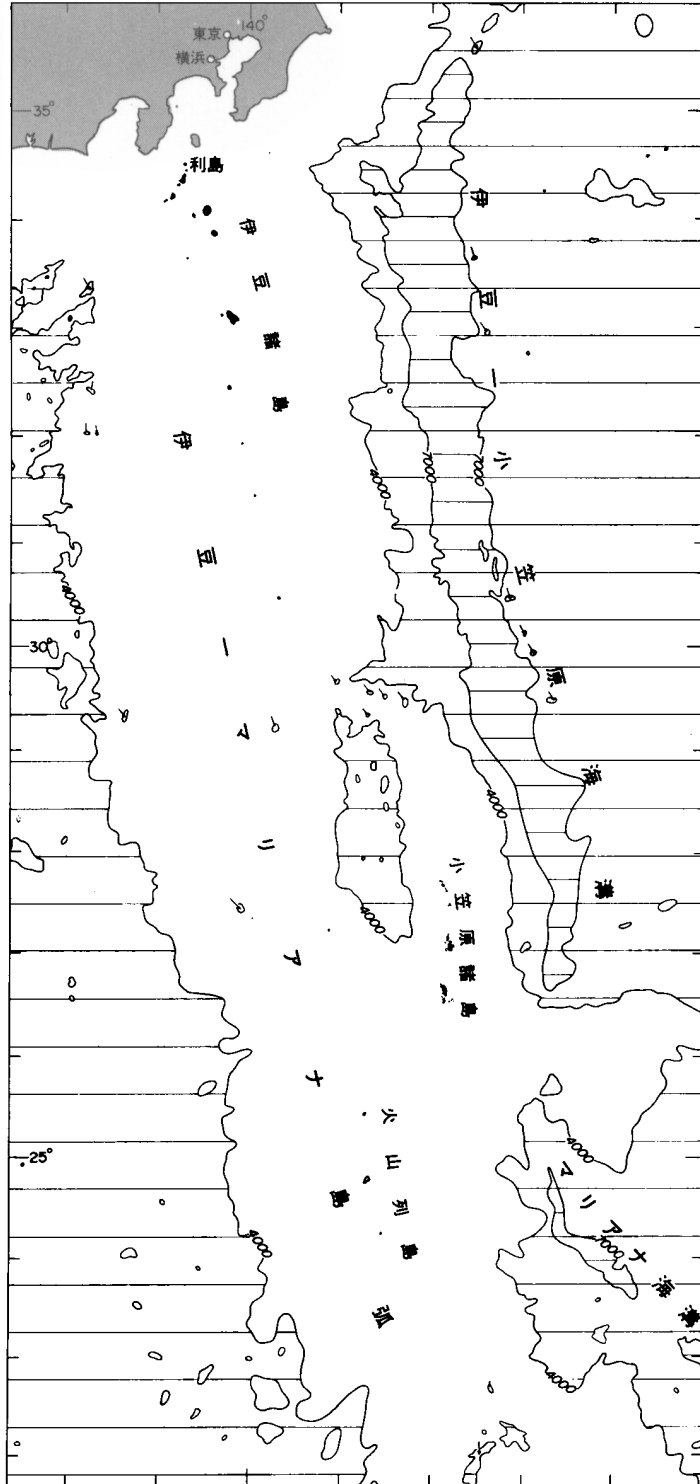
一 色 直 記*

国土地理院発行の5万分の1地形図「御蔵島」(北緯 $33^{\circ}50'$ — $34^{\circ}0'$, 東経 $139^{\circ}30'$ — $139^{\circ}45'$)の空白部には便宜上「藺灘波島」の一部(北緯 $33^{\circ}38'$ — $33^{\circ}40'$, 東経 $139^{\circ}7'$ — $139^{\circ}20'$)と「銭洲」の一部(北緯 $33^{\circ}55'$ — $33^{\circ}59'$, 東経 $138^{\circ}48'$ — $138^{\circ}51'$)とが挿入されている。御蔵島の野外調査は1960年9月から同10月にかけての32日間をかけて、また、銭洲の調査は同年8月4日、神津島調査の期間内に行った。藺灘波島は当時在日米軍の爆撃演習地であったため、現地調査を行うことはできなかったが、海上保安庁水路部測量船明洋乗組員によって、1961年3月12日に撮影された写真および1962年5月11日に採取された岩石標本を同船の佐藤孫七船長(現在、東海大学海洋学部教授)から寄贈いただき、研究することができた。その後も行っている伊豆諸島の諸火山の調査・研究の結果も考慮に入れながら、室内研究を行い、本報告をとりまとめた。野外調査にあたって便宜を供与された東京都御蔵島村西川力平村長ほか当局の方々、御蔵島の野外調査に同行された同村の栗本幸雄氏、同村南郷での宿泊の便宜を与えて下さった栗本新松御夫妻、銭洲の調査に同行し、岩石標本採取を行って下さった、東京都神津島村の清水澄雄・清水徳太郎の両氏、藺灘波島の資料を寄贈下さった佐藤孫七氏、野外写真を提供して下さった北海道大学理学部横山泉教授および東京都三宅村立坪田中学校藤田治夫教諭、岩石薄片作成に御配慮いただいた技術部特殊技術課の石川七右衛門(故人)・大野正一および村上正の3技官、主成分の化学分析を行われた技術部化学課の山田(現姓、大森)貞子技官、顕微鏡写真撮影にあたられた総務部業務課の正井義郎技官および引伸し写真を作成された同課の山本洋一事務官に厚く御礼申し上げる。

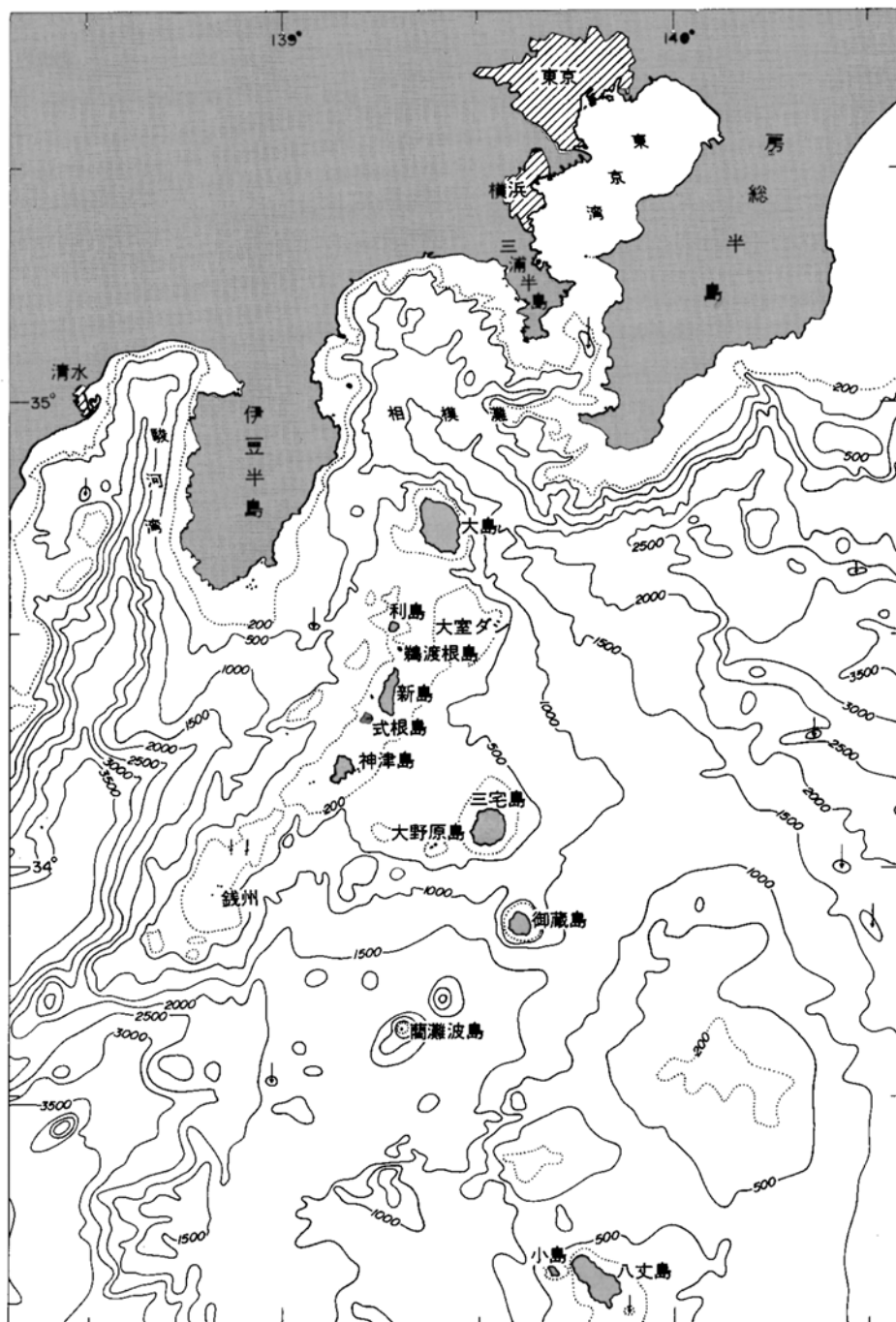
I. 地 形

第1図および第2図に示したように、御蔵島は活動的な伊豆—マリアナ島弧上の火山島で、東京都心からほぼ南方約200kmにある。本島は北緯 $33^{\circ}50.8'$ — $33^{\circ}53.9'$, 東経 $139^{\circ}34.8'$ — $139^{\circ}38.1'$ の間にあり、その平面形は円に近い不等辺五角形で、南北径5.1km, 東西径5km, 周囲約16.8km, 面積約20.5km², 体積約8.2km³である。本島は、北から見ると、浅い碗を伏せたような形をしており、そのほぼ中央部に海拔850.9mの御山おやまがそびえている(第3図)。島の西半では、主成層火山(後述)の原斜面が一部残されているようであり、また南東腹にはツブネヶ森(標高点721m, 国土地理院発行2万5千分の1地形図「御蔵島」による)やヤスカジヶ森(標高点410m)の溶岩円頂丘地形が残されているが、一般に河川による浸食が進んでおり、火山の原地形はかなり失われている。大きな河川としては、南流する平清水川、北北東流する大島分川、西流する家ノ沢(ボロ沢ヶ川)、東南東流するエイヶ川、東北東流する水ノ沢など水量の豊富な川があるが、水ノ沢を除いてほかの河川はすべて海食崖では滝をつ

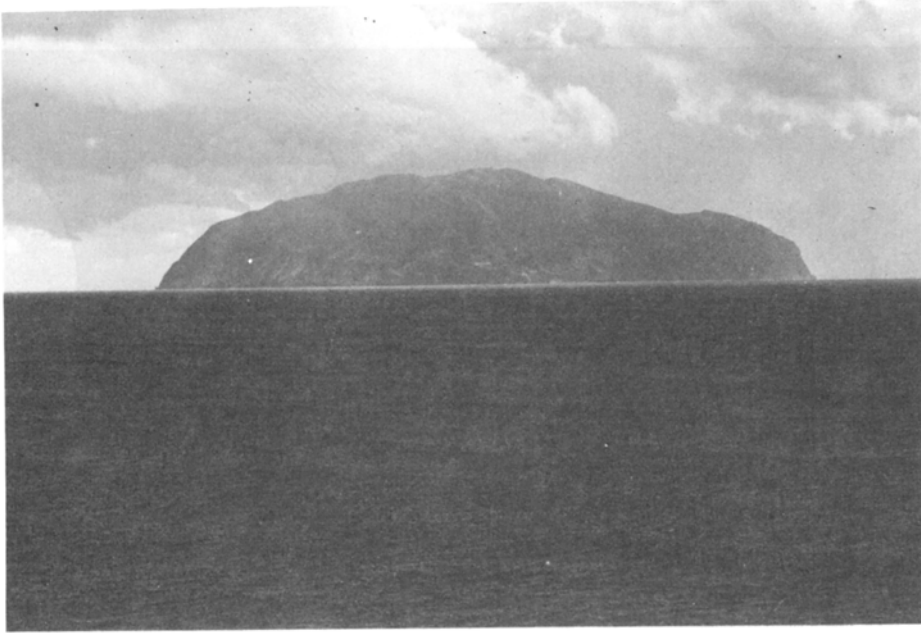
* 地質部



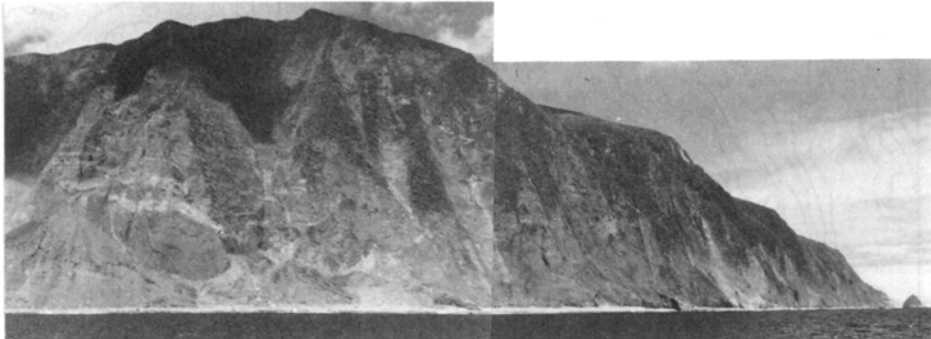
第1図 伊豆—マリアナ島弧と御蔵島・蘭灘波島・銭洲
海上保安庁水路部発行(1966)日本近海海底地形図第1および第2(海図 nos.6301および6302)による



第2図 御蔵島・蘭灘波島・銭洲およびその近傍の海底地形図
海上保安庁水路部発行（1967）大洋水深図G1405およびG1506による



第3図 御蔵島. 北にある三宅島から見る
1979年3月, 藤田治夫撮影



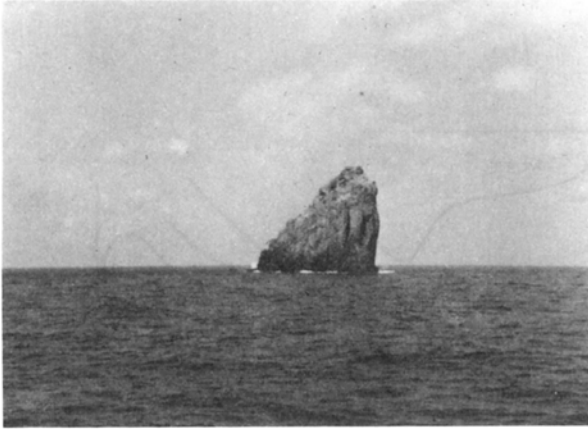
第4図 御蔵島南海岸を南西海上から見る 右端は元根

くっている。また、大島分川では、海拔178m付近で水力発電を行っている。島の南東腹の海拔約550mには、南北に伸びた御代ヶ池がある。この池は、国立公園協会編（1955）の小冊子「伊豆七島」のp.41によれば、周囲400m、深さ2m、面積2,500坪（約8,250m²）であるという。北山腹の海拔720m付近の比較的平坦部には、鈴原と呼ばれている湿原が発達しており、イヌノヒゲ・モウセンゴケ・ミズゴケ類も生育している（本田ほか、1958）。島の周囲は海食崖に取り巻かれており、その北北西部里付近で一番低く約50mであるが、南部、特に黒崎ノ高尾山の南では500mに達する（第4図）。海食崖の足下には砂浜は発達せず、波食によって生じた大小の円礫からなる浜が発達しており、所々に海食崖から崩落した角礫が崖錐を形成している。厚い溶岩流・岩脈あるいはレンズ状貫入岩体が露出している地点では浜はなく、海食崖直下まで波が打ち寄せ、海食崖下を徒歩で一周することは不可能である。国土地理院（1974）の20万分の1地勢図「御蔵島」によると、御蔵島周辺では、20m・50m・100m・200m・400

m・600mおよび800mの等深線は島の外形にほぼ平行な円形の閉曲線をなしており、800mの等深線の直径は約14kmである。

蘭灘波島（第5図）は御蔵島の南西方約40km、北緯33°38.9′、東経139°18.1′にある、高さ74mの小岩島で、浜は発達せず、水路部（1934）の本州沿岸水路誌第1巻のp.294によれば、東側は削り立った絶壁で、西側はわずかに傾斜し、頂上には雑草が生えているという。国土地理院（1974）の20万分の1地勢図「御藤島」によると、蘭灘波島は北東-南西方向に長軸を持った、平面形が菱形で、平頂の高まりの中心部にある。水深1,000mでのその長軸の長さは約10km、短軸のそれは約8kmである。

銭洲は御蔵島の西方約70km、北緯33°57′、東経138°50′付近にあり、海面上に突出する数個の岩礁



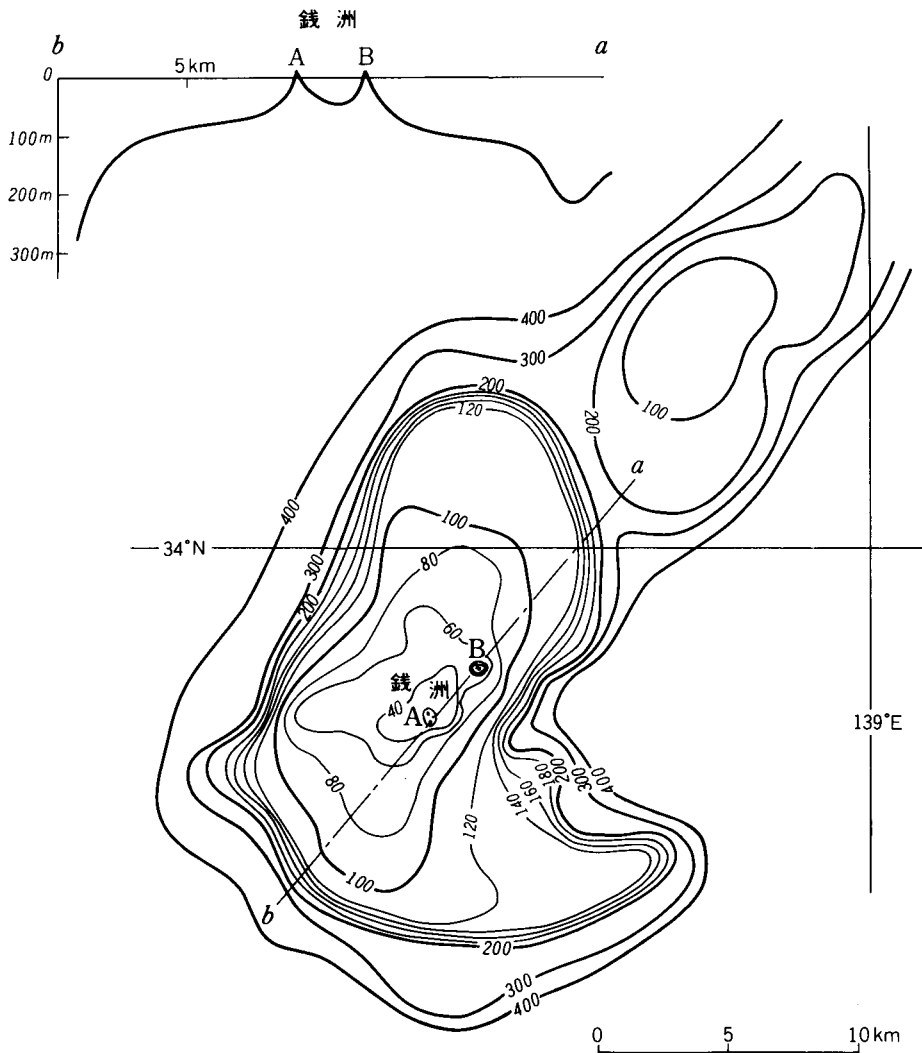
第5図 蘭灘波島 方位348°, 距離2M. 1961年3月2日, 佐藤孫七撮影

(A群)とそれらの北東方約2.5kmにある2個の岩礁(B群)とからなる。A群は北北西-南南東に約400m離れて、数個ずつ密集しており、北亜群の岩礁はみな低平であるが、南亜群のそれらはやや高く、最高12mに達し、神津島の人達によって「ネーブルス」と呼ばれている(第6図)。B群は東西に約200m離れており、東の岩礁は高さ6m、西のそれは8mで、「ダルマ」と呼ばれている。海底地形からみると、銭洲は大室ダシ・新島・式根島



第6図 銭洲A群南亜群「ネーブルス」を北北東から見る

および神津島を結び、更に南西へのびる小海嶺の頂部の一つである。新野（1935）によると、銭洲を中心にして、銭洲漁礁と呼ばれる北東-南西にのびた長方形の浅瀬が広がっている。この漁礁頂部の120m以浅の台地は長辺 20 km、短辺 10 km で、南辺東部に約10 km の突出部がある（第7図）。潜水してみると、岩礁の周囲はおおむね絶壁をなし、10-20 m の海底に下っている。これらの岩礁を除いた漁礁上は非常に平坦で、岩礁基部から120m前後まで徐々に深さを増して、広大な台地をつくっている。120m以浅の面積は約 180 km² で、その傾斜は1°以下であるが、120 m あるいは140m付近からは4°以上の傾斜で400m以深の海底に下っている。漁礁上での底質は岩盤または礫を主とし、貝殻・珊瑚・石灰藻・蘚苔虫などの遺骸および少量の粗砂を交える。礫の形状は円味を帯びたものが多く、また表面がなめ



第7図 銭洲およびその近傍の海底地形図 新野（1935）による（一部省略・修正）

らかなものが多い。それら表面には緑・褐・紅・石灰藻、珊瑚やまた諸種の生物が着生しており、現在、礫が形成されつつあるとは考えられない。礫は岩礁を構成するものと同じものが多いが、造礁珊瑚や石灰藻礫も発見された。これらの事実は鵜渡根島—新島—式根島—神津島—恩馳島—銭洲島列の新しい地殻運動を調べる上での一つの手がかりになるのではないかと新野（1935, p.595）は考えた。

II. 地 質 概 説

御蔵島は、北西太平洋海盆の西縁を限って北北西から南南東にのびる、水深 9,000m をこえる伊豆—小笠原海溝（第 1 図）の西方約 220 km, 海溝軸と平行に配列する低アルカリソレイアイト系列（久野, 1968）の火山、大島・三宅島・八丈島などで示される火山前線（volcanic front）上にある、玄武岩と安山岩の開析された成層火山である。藺灘波島は御蔵島の南西方約 40 km, 火山前線から西方約 30 km にあり、安山岩の溶岩円頂丘の残骸と思われる、また、銭洲は御蔵島の西方約 70 km, 大室ダシ・新島・式根島および神津島を結び、更に南西へのびる小海嶺の頂部にあたり、後三者を構成している流紋岩火山群の基盤をなすと思われる、変質した安山岩およびデイサイトからなる岩礁群である。これらの島々はそれぞれの地理学的な位置（第 2 図）からみて、地質学的にも興味を持たれていた。

II. 1 研 究 史

御蔵島の調査を行った、最初の地質学者は福地（1902）であった。彼は 1900 年（明治33年）11月 5 日、伊豆諸島を襲った地震の震央・強さ・震域などの調査のため、1901年（明治34年）4月 5 日から 2 ヶ月余り、御蔵島・三宅島および神津島に渡り、実地踏査を行った。震災予防調査会に提出された報告書の中で、彼は御蔵島の構造について次のように述べている（福地, 1902, p. 49-50）。この島は富士火山帯に属する富士号類（安山岩類）の 1 火山であって、御山と称する火山主体とその南西にある赤沢山（黒崎ノ高尾山か）の小寄生火山とからなる。御蔵火山は大部分が火山灰砂からなり、溶岩はわずかに挟まれるに過ぎない。山頂付近には、北東に開く大島分の沢（大島分川）の爆裂火口と南西に開く川口の沢（平清水川）の爆裂火口とがある。両者は御山の中央で接し、 α 形をなしている。多数の岩脈が島を取り巻く海食崖で観察され、特に赤沢山付近に多く、岩脈網状になっている。また、川口の沢の爆裂火口内にも多くの大岩脈がそそり立って露出している。この記述は、地学雑誌（vol. 14, 1902, p. 854）に「御蔵島（伊豆七島）火山の地貌及構造」と題して紹介されている。

FRIEDLAENDER（1909）も御蔵島に渡り、調査を行った。彼によると、この島は厚い原生林に覆われ、流水のある深い谷に刻まれている、多数の滝が古い安山岩溶岩岩塊の上に落ちてきている。この島は円形で、富士（火山）帯の主たる割れ目の方向（北北西-南南東）にわずかにのびており、単一の安山岩円錐丘からなる、この円錐丘の比較的平坦な山麓は打ち寄せる海波によって破壊され、急な海岸が島を取り巻いている。頂上には登らなかつたが、受け取った報告や信頼しうる手書きの地図によると、最高点は 2,678 フィート（尺, 811m）である。頂上の南に 1 個の低い丘があり、その 510m の高さに小さい湖が 1 個ある。多分同一の割れ目（北北西-南南東方向）に並んだ側火口群の名残りであろう。島のまわりを

一周すると、急な海岸に溶岩と火山礫層の互層と非常に多くの岩脈を観察することができる。レンズ状の小貫入岩体がしばしば岩脈につながっている。西海岸では、幅およそ30m、厚さ10mのレンズ状岩体が見られる。福地(1902, 第3図)の5万分の1御蔵島地形図には高度の記入はないので、FRIDLÄNDERが入手した手書きの地図は別種のものである。

TsUYA (1937) は彼の著名な論文 “On the volcanism of the Huzi volcanic zone, with special reference to the geology and petrology of Idu and the Southern Islands” の中で、4 ページ (p. 277-280) を費やして御蔵島の地形・地質の概略の記述と彼自身が1925年に島の北岸、港付近の海食崖で採取した4個の溶岩標本の岩石学的記載を行っている、地形・地質に関する記述には目新しいものはないが、記載された4標本のうち、2個はかんらん石玄武岩、1個は紫蘇輝石含有かんらん石玄武岩で、残りの1個はかんらん石複輝石安山岩であり、それぞれを構成する鉱物の種類・粒度および光学的性質から推定される化学組成が明らかにされた。また、かんらん石玄武岩のうち、ほとんど無斑晶質のものの主成分化学組成が公表された(第1表, no.3)。

横山は1956年4月に御蔵島で地磁気伏角測量を行った(横山, 1957a; YOKOYAMA, 1957b)。その際、彼は島の中央部(一の森と呼ばれている標高787mの峰)に火山性ネック(火山岩頸)のあることを見いだした。また、彼が採取した岩石試料の少なくとも一部は、津屋弘達の鑑定によれば、かんらん石玄武岩および紫蘇輝石安山岩であった。

佐藤(1957)は、当時入手可能であった5万分の1地形図および空中写真の読図から、御蔵島の地形を記述している。そのうち、特記すべき点は、御山東部山体の南に接して(島の南東部に)、彼が“御代ヶ池鐘状火山”と呼んだ4個の小円頂丘が存在するという指摘である。一番北の円頂丘は御代ヶ池の北東約0.5kmにある660mの閉曲線で示される丘であり、その南、池の東方には720+mの丘(「ツブネヶ森」)、これよりやや低くその南に付着し、一見720+m丘と一体に見える丘、およびこれら三者から南東方やや離れて元根の北にそびえる500mの閉曲線峰(「ヤスカジヶ森」)がある、これら小円頂丘の比高は100-200m、扁平な頂上部は径200-300mと概測された。彼はこれらを小型の鐘状火山(溶岩円頂丘)と考えた。また、御代ヶ池の西側にある細い尾根は御山の山稜の一部であり、御代ヶ池は新しい溶岩円頂丘群の噴出によって生じた堰止湖であるとした。地形からみて、これら4個の円頂丘は順次南から北へ噴出したものとした。

黒田・小松(1957)および藤本ほか(1958)は東京都教育委員会が昭和31年度(1956年度)に実施した三宅御蔵文化財総合調査の天然記念物地質班として、この調査に参加した。御蔵島の实地踏査は1956年7月25日から31日にかけて、黒田および小松によって行われた(藤本ほか, 1958, p.1)。彼らによると、御蔵島は溶岩流・火山灰などの互層からなる成層火山で、島の中心から放射状にのびる多くの岩脈によって切られ、また小断層も見られる、黒田・小松(1957, p.38)の図および藤本ほか(1958, p.8)の第7図には、それぞれ10本の岩脈が記入されているが、両図において同一と思われる岩脈で走向に違いがあったり、前図にある岩脈が後図にはなかったり、またその逆であったりする。その理由はよくわからない。前図で島の南西腹にある4個の黒いしみのようなものは印刷のミスであるという(黒田、口述)。島の西側および南側の海岸、東側および中央部の大きな沢に沿って採取した岩石標本のうち、代表的なもの30個の薄片を顕微鏡下で観察し、大きくみて(1)(単斜輝石)かんらん石玄武岩(IIIb→c)¹⁾

およびIVb→c), (2) (単斜輝石) かんらん石玄武岩 (IIIc およびIVc), (3) (かんらん石) 複輝石玄武岩質安山岩 (Vc) および(4)粗粒玄武岩質安山岩 (凝灰角礫岩中の角礫としてのみ産出) の4種の岩石からなることを明らかにした。岩脈や溶岩流としてもっとも頻繁に出現するものは(3)であって, “御蔵島の岩石のほとんど90%以上をも構成する”(藤本ほか, 1958, p.9) “噴出順序は細かな調査を重ねれば解明できるであろうが, 日程の不足からできなかつた”(黒田・小松, 1957, p.37) としながらも, 岩石相互の捕獲関係から “噴出順序を推定すると, (1), (2), (3)の順にだんだん新しくなる”(藤本ほか, 1958, p.9) とした。(1), (2)および(3)は KUNO (1950)¹⁾ のピジオン輝石質岩系の岩石であり, (4)は斑晶として斜長石および単斜輝石 (角閃石に取り囲まれることがある), とくに斜方輝石を有し・石基は斜長石・単斜輝石・斜方輝石・磁鉄鉱および珪酸鉱物からなることから, KUNO (1950)¹⁾ の紫蘇輝石質岩系に属するとした。シアル殻が存在しないと考えられている御蔵島から, 紫蘇輝石質岩系に属する岩石の産出したことについては今後の検討が必要であろうと考えた。

御蔵島の地質については, これらの論文のほかに, 筆者が特に放射状岩脈に力点を置いて口頭発表したものがある (一色, 1963b)。

御蔵島の北北西岸の港から里村落への道 (1956—1957年当時) を登った海食崖の上縁, ソウと呼ばれている地区の道路切り取りで, 縄文時代早期の茅山式土器片が発見されたことが, 計画的な発掘 (麻生, 1958) の糸口となった。1956年7月24日から28日まで行われた第1次調査で, 約30cmの厚さの表土の下に, 縄文時代前期の諸磯b式土器片・石鏃および黒曜石片を含む褐色土層 (諸磯b式土器の時代のものとするべき住居址床面が含まれる) が発見され, 発掘区域を拡大した結果, 大体同一レベルに床面をもち, 前期末の十三菩提式土器片を伴うもう一つの住居址が発掘された。幅1m, 長さ6m, 南北にのびるAトレンチでの観察では, 10-30cmの厚さの褐色土層の下には, 暗褐色粘土層・黄褐色土層・茅山式土器片と炭化物とを含む暗褐色土層と続き, 更に厚さ20cm前後の無遺物の明褐色土層があつて円礫や角礫を含む “基盤” に達する。Aトレンチと丁字形をなすように掘られた幅1m, 長さ約3mのBトレンチでは, 土層の重なりぐあいはAトレンチと大差なかつたが, 出土した土器片は縄文時代前期の黒浜式 (あるいは関山武) のものと同早期の粕畑式類似のものであつた。更に1957年7月30日から8月7日まで行われた第2次調査で, 諸磯b式期および茅山武期としてよい住居址が一つずつと縄文時代前期の北白川下層式類似の土器片が数個発掘された。これら住居址や土器片のほかに, 石鏃 (大部分が黒曜石製)・石槍 (5個のうち, 4個が黒曜石製)・石匙 (3個のうち, 2個が黒曜石製)・皮剥ぎ・打製石斧・礫器・敲石 (あるいは磨石)・石皿および瑛状耳飾り (諸磯b式土器に伴って発見されたもので碧玉製か) が出土した。茅山武期の住居址の床面は現在の地表面から1.3m前後の深さにあつたが, この床面を覆う土が噴火によって初生的に堆積した火山灰のその位置での風化産物であるかないかは明記されていない。

橋口 (1975) は, 東京都三宅村大字神着の浅沼悦太郎 (故人) と御蔵島小学校所蔵のゾウ遺跡出土土器の整理・分類を行い, 麻生 (1958) の記載したもののほかに, 茅山武よりも古い鶴ヶ島台式の土器片および縄文時代中期初頭の五領ヶ台式土器の系統をひく土器片のあることを見いだしている。これらの

1) KUNO, H. (1950) Petrology of Hakone volcano and the adjacent areas, Japan. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, vol. 61, p. 957-1020 の主要鉄苔土珪酸塩鉱物の組合せによる分類。以下同じ。

土器は南関東・東海系のものが多いようである。少なくとも今から約7,000年前から5,000年前までにかけて、断続的に縄文時代人がこの島に渡来し、居住したことは明白である。

SUZUKI (1974, p. 440) は、ゾウ遺跡出土の黒曜石片 6 個について、フィッション・トラック法によって、それらの年齢とウラン濃度を測定し、うち 1 個は北伊豆の上多賀あるいは鍛冶屋産であるが、残りの 5 個は伊豆諸島神津島産であると同定した。また、水和層の厚さの測定から、これら黒曜石片が原石から破断されて以来7,000年および6,000±500年経過していることを示した。これらの年齢は出土土器片から推定されるものと矛盾はしない。

蘭灘波島については、青木・岩淵 (1972) が簡単な報告を行っている。彼らによると、この島は水深1,600-1,800mの比較的平坦な海盆からそびえる火山島 (海拔75m) で、水深1,600m付近における火山島基部の平面形は北東-南西方向にややのびた長円形で、長径は約 16 km、全体としては円錐形に近い形態をしている。この島の西岸汀線付近で採取した岩石は複輝石安山岩で、斑状、弱い流理構造を示し、斑晶として斜長石 ($\text{Ab}_{57}\text{An}_{43}$)・普通輝石および紫蘇輝石を有し、石基も斜長石・普通輝石および紫蘇輝石からなると記載されている。

銭洲の地形および地質は新野 (1935) によって調査された。地形については、すでに「I. 地形」の章で述べた、南西にあるA岩礁群のうちでも南にある No. 1 岩礁は、その打線よりもやや上は南東にゆるく傾斜するプロピライト (変朽安山岩) の溶岩流からなり、下はその集塊岩からなる。No. 1 を除くほかの岩礁はすべて集塊岩からなる。プロピライト岩片の薄片を顕微鏡下で観察すると、石英は全く含まれず、長石・輝石などは変質し、石基は粒状を呈している。新野 (1935) の第10図版Vの顕微鏡写真を見ると、現在に変質しているが、その形態からみて、角閃石斑晶も存在したようである。

II. 2 地 史

御蔵島は、海底地形図 (第 2 図) からわかるように、孤立峰をなしている。大島 (久野, 1958), 新島 (津屋, 1938), 神津島 (TSUYA, 1929), 三宅島 (一色, 1960, p. 5-6, p. 30, p. 33) および八丈島 (一色, 1959, p. 1, p. 11, p. 33; ISSHIKI, 1963 a, p. 94, p. 114-116) の粗粒火山砕屑物中に含まれる異質岩片や銭洲 (新野, 1935; 後述) の露頭の観察から、御蔵島、蘭灘波島および銭洲を含む地域の第四紀火山の基盤の少なくとも一部は、伊豆半島に広く分布する中新世の湯ヶ島層群に類似した、各種の変質火山岩およびそれらに伴う深成岩類とみてよいであろう。御蔵島においては、しかしながら、このような基盤岩の露頭は今までに知られていない。

御蔵島は現在浸食によりかなりその原形が失われているが、本来は円錐形の成層火山であったらしい。ここではこの火山を御蔵島火山と呼ぶことにする。御蔵島火山は構造・岩相などから、主成層火山とその南東腹にある溶岩円頂丘群の 2 つの単元に分けることができる。島の西麓に近い沖の森 (351m の標高点) のすぐ東にある凹地は地形的にも、また、海食崖に露出する岩脈のうち、いくつかの方向が収斂することからも、側火口である可能性が強いが、露頭に乏しいためそれ以上の証拠が得られないので、独立した単元とはしないことにする。

島を巡る海食崖その他の露頭の観察では、主成層火山は玄武岩および安山岩の溶岩流および火山砕屑

性²⁾ 堆積物の累層からなり、これらを厚さ数m以下の安山岩および玄武岩の岩脈が貫いている。溶岩流と火山砕屑性堆積物の累層には、長い火山活動休止期を示すと思われる浸食間隙や風化帯が観察される。岩脈は島を巡る海食崖や平清水川に面する崖で特によく観察され、総数170本以上を数える。これら岩脈の大多数は島の中心に収斂するような方向を持っており、収斂する位置に近い所に直径 200-300 mの岩頸が存在する、これらは山体を貫く放射状岩脈群と中央火道に相当する。平清水川を囲み、南方に開く馬蹄形に近い地形は、主成層火山の山頂火口が浸食によって拡大した結果生じたものである。

溶岩円頂丘群は主成層火山の南東腹にあり、北西-南東の方向に3個並んでいる。一番北西にある720+m丘(「ツブネヶ森」)、これよりやや低くすぐ南東に付着し、一見「ツブネヶ森」と同体にみえる丘、およびその南東に接し、元根の北にそびえる410m丘(「ヤスカジヶ森」)の3個である。これらの溶岩円頂丘はすべて同質の安山岩からなることから、比較的短期間に次々に形成されたものではないだろうか。

御蔵島の北北西麓近くのゾウ遺跡からは、すでに述べたように、縄文時代早期の鶴ヶ島台式から同時代中期初頭の五領ヶ台式系統の土器片が見いだされている(麻生, 1958; 橋口, 1975)。これら土器片や住居址などを含む堆積物が噴火による初生の堆積物であるかないかは必ずしも明確ではないが、主成層火山期の大規模な活動は縄文時代人渡来以前、すなわち今から約7,000年前よりは以前に終わっていたとみてよいであろう。溶岩円頂丘群と遺跡との関係は全くわからないが、円頂丘自体もかなり風化・浸食が進んでいる。

御蔵島火山の噴火活動開始の時期を指示する証拠は、現在、得られていない。中央火口から、あるいは放射状岩脈で代表される側火口からの溶岩流出に引き続く長い風化・浸食時期を挟んで、再び溶岩が流出したり、本質あるいは類質の火山砕屑性物質が抛出されたりする活動が断続して起こり、かなり長い時間をかけて、主成層火山体が成長していった。その成長にどのくらいの年数がかかったかは、しかし、全く不明である。その後、主成層火山の南東腹で北西-南東にのびる割れ目噴火が起こり、3個の溶岩円頂丘が形成された。御蔵島火山の活動はこれで終わったとみてよい。その後は数1000年以上にわたって風化・浸食が続いている。

蘭灘波島は珪良質安山岩溶岩からなっており、おそらく溶岩円頂丘の名残りであろう。この溶岩円頂丘がいつ頃形成されたものか、また御蔵島火山の活動と時代的にどんな関係にあったのかは、孤立しているために、全く不明である。

銭洲は、すでに「I. 地形」の章で述べたように、数個の岩礁(A群)とそれらの北東方約2.5 kmにある2個の岩礁(B群)とからなる。A群は北北西-南南東に約400m離れて数個ずつ密集しており、北亜群の1岩礁では層理のようなものが見られ、全体として変質した安山岩質火山砕屑性堆積岩からなる。南亜群の岩礁はすべて緻密・塊状の変質安山岩溶岩からなる。B群の2個の岩礁は黄白色(破断面の乾燥状態での色)で緻密・塊状の変質デイサイト溶岩である。これらの岩石は・伊豆半島に広く分布する中新世の湯ヶ島層群や(あるいは)中新世-群新世の白浜層群に関連したものとみてよいであろう。しかし、火山活動の場が陸上であったか、海底であったかを示す証拠はここでは得られていない。

2) ここでは、「火山砕屑性」という言葉を FISHER, R. V. (1961) Proposed classification of volcanoclastic sediments and rocks. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, vol.72, p.1409-1414 の定義による“volcanoclastic”の邦訳として用いる。

海底地形図（第2図）で見られるように、新島・式根島および神津島の第四紀火山をいただき、北東-南西にのびる小海嶺の頂部が海面上に現われているとみてよい。

II. 3 岩 石

御蔵島火山の主成層火山を構成する岩石は、かんらん石玄武岩・普通輝石かんらん石玄武岩・かんらん石輝石³⁾ 安山岩および輝石安山岩の溶岩および火山砕屑性堆積物である。玄武岩・安山岩を通じて、斑晶として 30 vol% 前後の斜長石と数 vol% 以下の苦鉄質鉱物を含むものが多く、無斑晶岩はきわめて少ない。採取標本のうちの玄武岩と安山岩との比率は、溶岩流では 33 : 16, 岩脈・岩頸などの貫入岩体では 22 : 22, スコリアでは 0 : 5 であった。これらの値は、しかしながら、標本採取が主として海食崖下底部や山腹に限られること、一番普通に産出すると思われる斑状玄武岩の採取頻度が落ちていることなどから、無作為抽出とは言いがたいが、大島・三宅島・八丈島などを構成する第四紀成層火山に比べると、安山岩の産出頻度が高い。大部分の岩石が KUNO (1950)⁴⁾ のピジオン輝石質岩系に属するが、紫蘇輝石質岩系に属する輝石安山岩が 1 個確認されている。

溶岩円頂丘群は斑晶として約 30 vol% の斜長石と 10 vol% 以下の苦鉄質鉱物を含む輝石安山岩で、一番北西にある「ツブネヶ森」とこれよりやや低くすぐ南東に付着する円頂丘にはかんらん石斑晶が含まれないが、一番南東にある「ヤスカジヶ森」の円頂丘にはかんらん石斑晶が含まれ、またオートリスが散在する。いずれもピジオン輝石質岩系に属する安山岩である。

全岩の主成分化学分析の依頼に際しては、斑状岩・無斑晶岩を問わず、広い組成範囲にわたる岩石試料を選ぶよう努力した。第 1 表に主成分化学組成、CIPW ノルムおよびモードを示した。No. 1 から No. 6 までは主成層火山を構成する岩石で、おおざっぱではあるが、噴出あるいは貫入順に古いものから新しいものへと配列した。No. 7 は溶岩円頂丘群のうちの 1 試料である。No. 1 は紫蘇輝石質岩系に属する岩石で、Nos. 2-7 はピジオン輝石質岩系に属するものである。

御蔵島火山の岩石の化学組成上の特徴を知るために、 $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 図および $\text{SiO}_2\text{-ノルム}$ 石英図に上記の 7 分析値をプロットしてみた(第 8 図および第 9 図)。比較のために、この火山の南南東方約 90 km にあり“低アルカリソレイアイト”(久野, 1968) 系列の代表的火山の 1 つである八丈島東山火山(一色, 1959; ISSHIKI, 1963a)の岩石の分析値もプロットしてある。第 8 図から明らかのように、御蔵島火山の主成層火山の岩石は、東山火山のそれらよりは $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ に富む傾向にあり、久野(1968)の低アルカリソレイアイト領域と高アルカリソレイアイト(あるいは高アルミナ玄武岩)領域の境界線とのほぼ中間に位置している。一方、溶岩円頂丘群の岩石は東山火山の変化傾向の範囲内に落ちる。しかしながら、第 9 図からわかるように、 $\text{SiO}_2\text{-ノルム}$ 石英関係では御蔵島火山の岩石は東山火山のそれらと同じ領域に落ちる。両火山とも火山前線上に位置しながら、わずかではあるが化学的性質に差がある点は注目に値しよう。

蘭灘波島に溶岩円頂丘の名残りであるらし、紫蘇輝石質岩系に属する。珪長質な普通輝石紫蘇輝石

3) ここでは、“輝石”を“pyroxene”の意に、“普通輝石”を“augite”の意に用いる。

4) p.9 の脚注(1)参照。

第1表 御蔵島火山を構成する岩石の化学組成, CIPW ノルムおよびモード
 Chemical composition, CIPW norm and mode of rocks of Mikurajima volcano

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	60.11	51.06	50.50	62.06	55.42	53.16	57.49
TiO ₂	0.54	1.25	1.33	0.62	1.18	0.66	0.67
Al ₂ O ₃	19.11	16.05	15.86	16.76	15.81	21.73	18.33
Fe ₂ O ₃	2.87	4.94	4.03	3.14	3.83	2.76	2.42
FeO	2.99	8.87	10.00	4.19	8.13	4.96	5.63
MnO	0.17	0.28	0.23	0.25	0.28	0.18	0.20
MgO	1.79	4.60	4.64	1.72	3.27	2.46	3.25
CaO	7.30	9.74	8.63	5.63	7.94	10.70	8.56
Na ₂ O	3.52	2.35	2.28	3.66	2.98	2.56	2.69
K ₂ O	0.71	0.34	0.51	0.75	0.47	0.32	0.49
P ₂ O ₅	0.17	0.10	0.11	0.14	0.17	0.10	0.10
H ₂ O (+)	0.33	0.21	1.26	0.62	0.27	0.22	0.14
H ₂ O (-)	0.29	0.19	0.86	0.37	0.08	0.12	0.02
Total	99.90	99.98	100.24	99.91	99.83	99.93	99.99
CIPW norm							
Q	18.11	7.12	6.43	21.60	12.31	9.17	14.75
C	—	—	—	0.03	—	—	—
or	4.20	2.01	3.01	4.43	2.78	1.89	2.90
ab	29.79	19.89	19.29	30.97	25.22	21.66	22.76
an	34.25	32.24	31.53	27.02	28.37	46.86	36.49
di	wo	0.36	6.44	4.41	—	4.14	2.22
	en	0.22	3.26	2.03	—	1.82	1.12
	fs	0.12	3.03	2.33	—	2.31	1.05
hy	en	4.24	8.20	9.52	4.28	6.33	6.98
	fs	2.42	7.63	10.93	4.54	8.03	6.55
mt	4.16	7.16	5.84	4.55	5.55	4.00	3.51
il	1.03	2.37	2.53	1.18	2.24	1.25	1.27
ap	0.39	0.23	0.25	0.32	0.39	0.23	0.23
Mode							
Phenocryst							
Plagioclase	31.3	10.9		2.2	0.6	38.1	32.8
Olivine	—	1.4		—	—	—	1.0
Augite	0.6	0.2		0.3	—	tr.	3.5
Hypersthene	1.4	—		0.1	—	1.1	4.5
Iron ore	0.4	tr.		tr.	tr.	0.2	1.6
Groundmass	66.3	87.5		97.4	99.4	60.6	56.6

御蔵島火山 (Mikurajima volcano)

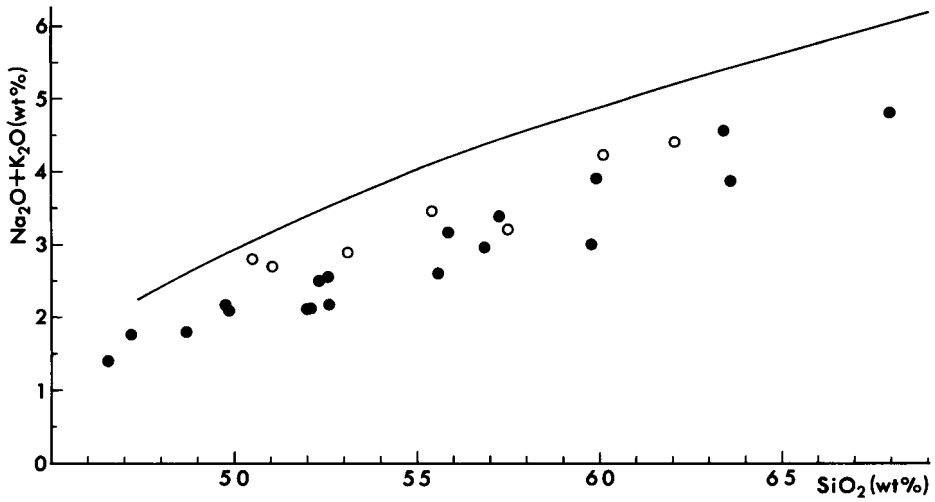
主成層火山 (Main stratovolcano)

1. Augite-hypersthene andesite (NI60092710): 御蔵島南海岸, 海食崖下底部, 溶岩流 (?)
2. Augite-olivine basalt (NI60091401): 同島西海岸ウラン根北方, 海食崖下底部, 溶岩流
3. Olivine basalt (no. 69(a)): 同島北北西海岸の港の近くの海食崖に露出する溶岩流 (Tsuva, 1937, p. 279, Table 26)
4. Hypersthene-augite andesite (NI60092406): 同島御山 (三角点850.9 m) 北方約1km, 溶結したスパター (welded spatter) の転石
5. Aphyric andesite (NI60091112): 同島北海岸, 徳利根の少し東の海食崖下底部, 岩脈
6. Augite-bearing hypersthene andesite (NI60092401): 同島御山 (三角点850.9 m) 南東方約0.4 km, 岩脈

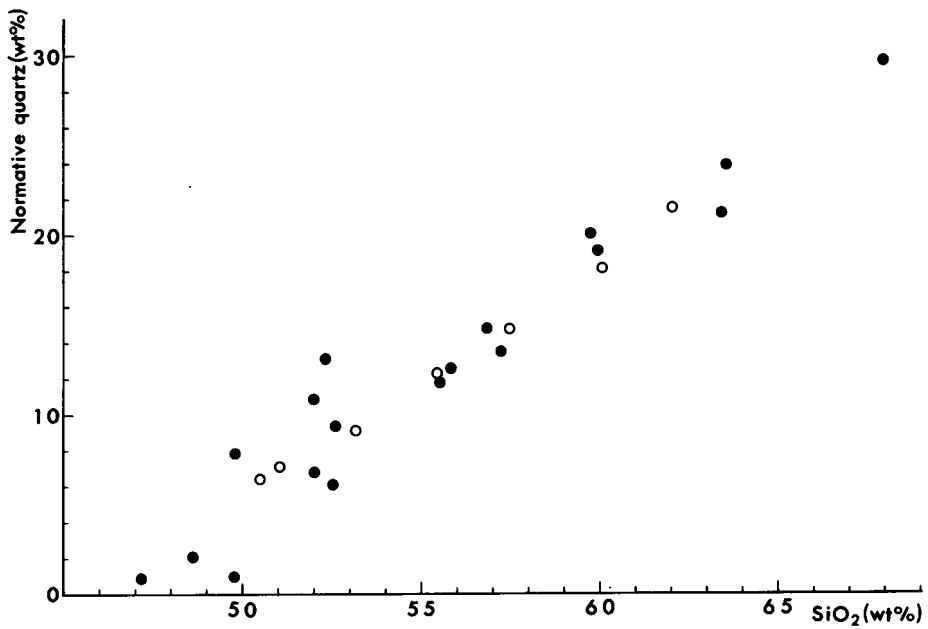
溶岩円頂丘群 (Lava dome group)

7. Olivine-augite-hypersthene andesite (NI60091805): 同島南郷南西方約1.2 km, 「ヤスカジヤ森」, 溶岩露頭か

分析者 1, 2, 4-7 (新分析): 山田 (現姓大森) 貞子 (技術部化学課), 3: 田中専三郎
 分析標本1-7の採取地点は地質図に示されている。



第 8 図 $\text{SiO}_2\text{—Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 図 白丸：御蔵島火山，黒丸：八丈島東山火山，実線：久野（1968）の低アルカリソレイアイト領域（下）と高アルカリソレイアイト（あるいは高アルミナ玄武岩）領域（上）の境界線．八丈島東山火山は一色（1959），第 2 表，nos. 3—8，・10—18，および ISSHIKI (1963 a)，Table 11，nos. 3, 8, 10 and 17 のデータによる



第 9 図 $\text{SiO}_2\text{—ノルム石英}$ 図 記号およびデータは第 8 図と同じ

安山岩からなっている。岩石は比較的新鮮である。

銭洲の岩礁はすべて変質した火山岩からなる。南西にあるA群のうち、北北西にある数個の岩礁は変質した安山岩質火山砕屑性堆積岩からなり、南南東に約400m離れた位置にある数個の岩礁は変質した（“氷長石作用”を受けた）角閃石⁵⁾輝石安山岩溶岩である。北東にあるB群の2個の岩礁は両者とも紫蘇輝石普通角閃石デイサイト溶岩である。これら岩礁を構成する岩石は全体的に変質しており、第四紀に噴出したものとは思えない。この報告書では、これらは伊豆半島に広く分布する中新世の湯ヶ島層群や（あるいは）中新世—群新世の白浜層群に関連した火山活動の産物とみておく。

III. 地質各説

この章では、まず御蔵島火山について記述を行い、その後に挿入図に示されている藺灘波島火山、銭洲火山岩類の順に記述を進めることにした。これらは相互に遠く離れており、相互に関連付けた記述を行うことは困難である。

III. 1 御蔵島火山

すでに「II. 2 地史」の節で述べたように、御蔵島は第四紀の火山と思われる御蔵島火山のみからなる。御蔵島火山は、その構造・岩相などから、主成層火山（SI・Sk および Sn）とその南東腹にある溶岩円頂丘群（D₁₋₃）の2つの単元に分けられる。御蔵島の現在の体積は約8.2 km³であるが、海面下の部分や浸食によって失われた部分を考慮に入れると、御蔵島火山としては、少なくとも数倍の体積はあったと思われる。それに対して、溶岩円頂丘群の現在の体積は0.03 km³程度で、この火山に対する体積上の寄与はきわめてわずかである。

III. 1. 1 主成層火山（SI・Sk および Sn）

主成層火山体を構成する火山噴出物は、島を取り巻く50-500 mの海食崖に、よく露出している。また、平清水川を囲む、浸食によって拡大した山頂火口内にも露頭が散見される。しかし、急崖であったり、植生が厚いために十分な野外調査はできなかった。観察されたかぎりでは、主成層火山体は1フロー・ユニット（flow unit⁶⁾）の厚さが、一般に数m以下の、玄武岩および安山岩の溶岩流と火山砕屑性堆積物、およびこれらを貫く岩脈・岩頸・レンズ状貫入岩体などからなる。地質図には、溶岩流と火山砕屑性堆積物とは区別をせず、岩脈はその走向がわかるように強調して示してある。

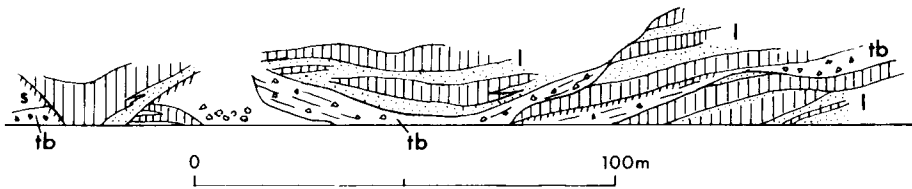
1噴火輪廻の溶岩は一般にアア表面を有する数フロー・ユニットの溶岩流からなり、最上部に風化した細粒火山砕屑物を伴うことが多い。火山砕屑性堆積物ないし堆積岩には、初生の降下スコリア堆積物—スコリア凝灰岩のほか、凝灰角礫岩—火山角礫岩がある。これらには、層理が明瞭でもとの地形を—様の厚さで覆うもの（爆発角礫岩か）、無層理でもとの地形の凹所を埋めることもあるもの（泥流堆積

5) ここでは、“角閃石”を“amphibole”の意に、“普通角閃石”を“hornblende”の意に用いる。

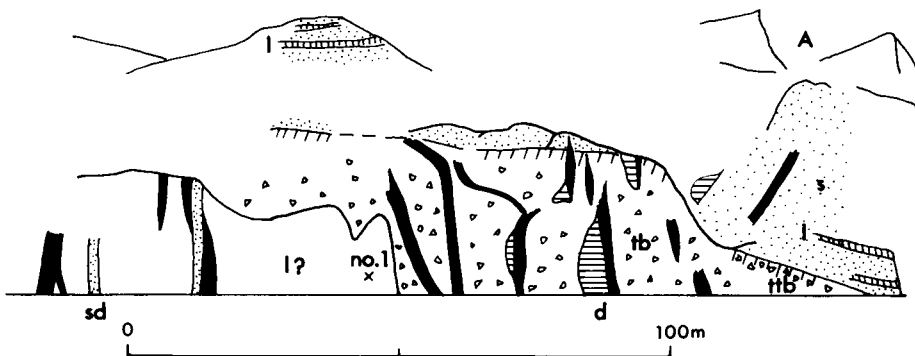
6) NICHOLS, R. L. (1936) Flow-units in basalt. *Jour. Geol.*, vol.44, p.617-630 の定義による。

物), 浸食によって生じた崖下に堆積しているもの(崖錐)など, 色々な成因のものが含まれる。また, 斜交葉理のある凝灰岩なども見だされている。それぞれの単元の間には, 風化帯や浸食面によって示される火山活動休止期が存在する(第10図)。島を巡る海食崖には多数の岩脈が露出している(第11図)。海食崖の下および海上からの観察によると, 少なくとも165本が数えられる。地質図から明らかなように, 北北西岸の港を挟む約1.3kmと南東岸の元根を挟む約2.9kmの海食崖には岩脈が観察されていない。これらの地区では, 海食崖がほかに比べて低いいため, 露出する火山噴出物の単元数が少ないので, それらの少なくとも一部を供給した通路である岩脈を観察しうる頻度が少ないのが1つの理由であろう。平清水川を囲む, 浸食によって拡大した山頂火口内にも, 現地踏査や補助的な空中写真の判読によって, 15本の岩脈が確認されている。実際には, その数はもっと多いであろう。これら岩脈の多くは平板状で, 垂直あるいはそれに近いが, 膨縮したり, 屈曲したり, 分岐したり, また低角度のものもある。岩脈の厚さは数m以下で, 2-3mのものが多い。それらの方向は山頂火口中心に収斂しているものが多い。しかし, 西海岸の海食崖に露出するものの中には, 島の西麓に近い沖の森(351mの標高点)のすぐ東にある凹地付近に収斂するものがある。この付近が地形的にみても側火口である可能性は高い。

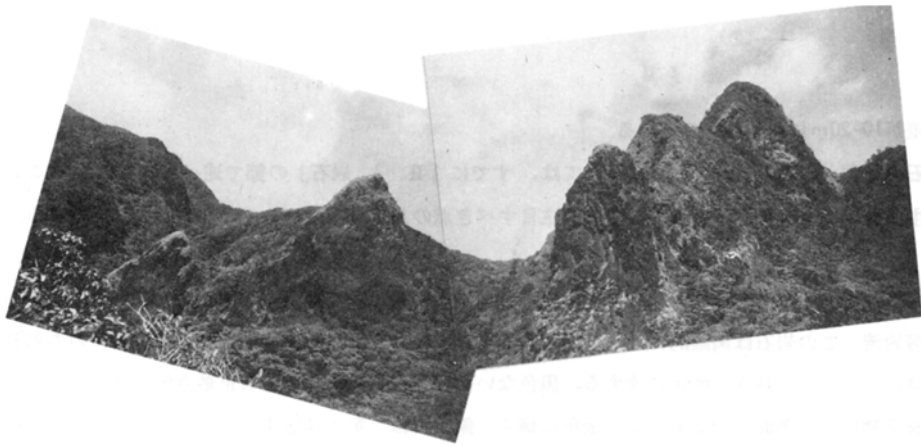
御山(850.9mの三角点)の南東方約0.5kmに一の森(787mの標高点)と呼ばれる峰がある(第12図)。この峰はその南西麓から見ると頂部が3つに分かれており, 植生に覆われている部分もあるが, 峰



第10図 北北西海岸, 港の南西の海食崖下部の模式スケッチ 1: アア溶岩流, s: 降下スコリア堆積物, tb: 凝灰角礫岩, 斜線部: 風化帯

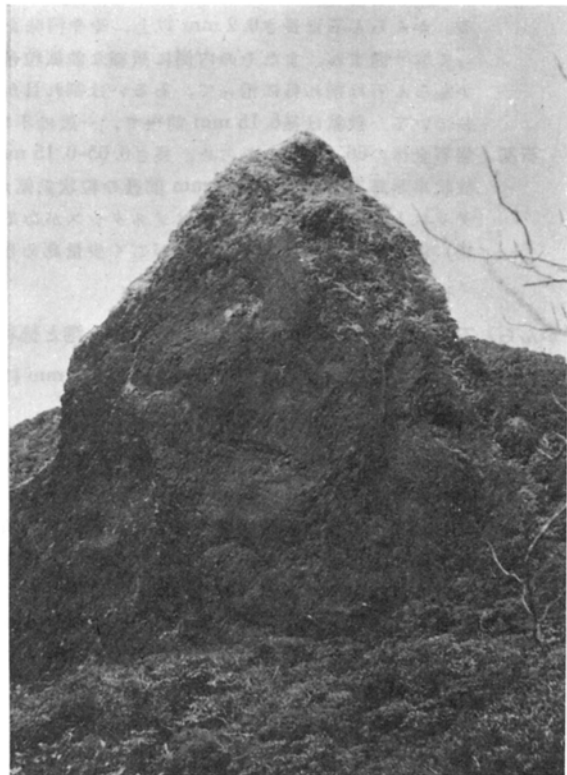


第11図 西海岸, 赤沢の北の海食崖の模式スケッチ 1: 溶岩流, s: スコリアあるいは溶岩流のアア表面, d: 岩脈(横線部は側面), sd: スコリア脈, tb: 凝灰色礫岩, ttb: 崖錐性凝灰色礫岩, 斜線部: 風化帯, no.1: 分析標本 no.1, A: 赤沢



第12図 一の森岩頸と西へ派出した岩脈 一の森の南西麓から見る。1956年4月，横山泉撮影

全体が溶岩からなるようである。その平面形は円形に近く、直径 200-300 m である。この岩体には節理系が発達しているが、接近して測定することはできなかった。観察は不完全であるが、一の森は岩頸とみなしてよいであろう。一の森の西には、三角形で板状の小さい峰が2個そびえている。これらは岩頸から派出した岩脈である。これらの南面には岩脈の表面が露出しており、南方から見ると右上から左下へ向う線状の構造が観察される（第13図）が、どのような意味を持った構造かは確認できなかった。一の森の岩頸は北東方、道路が大島分川をわたる標高 350m 付近からも、先端が2つに分れた峰として稜線から突出して見られる。



第13図 一の森岩頸から西へ派出した岩脈の南面
1956年4月，横山泉撮影

貫入岩体としては、岩脈や岩頸のほかに、レンズ状岩体として産すること

がある。例えば、島の南南西岸、横塚根の対岸の海食崖下底部では、火山角礫岩—凝灰角礫岩を貫く、走向 $N15^{\circ}E$ 、傾斜 $75^{\circ}E$ 、厚さ 2m の岩脈から供給された安山岩マグマが側方に広がっている。その下限は下方に凸になっているが、上限の形態は不明である。また、西海岸の白滝付近の海食崖下底部にも、スコリア凝灰岩を貫く、走向 $N80^{\circ}W$ 、垂直で、厚さ 1 m の岩脈から供給されたマグマが側方に広がって餅盤状形態の貫入岩体をつくっている。

主成層火山体を構成する噴出物を切る断層が、時折海食崖で観察される。それらは正断層で、見掛上

の落差が10-20mに達するものもある。

岩石の記載 岩石の一般的性質については、すでに「II. 3 岩石」の節で述べられている。ここでは、主成分の化学分析が行われていたり、注目すべき点のある岩石について、やや詳しく記述する。

かんらん石玄武岩 (NI 60091803) : 北東腹, 大島分川の右岸, 発電所の西南西方約 150m, 旧道の露頭, 溶岩流。この岩石は肉眼的には灰色で, 斑晶として長さ 5 mm に達する, 無色ないし白色の斜長石を多量に含み, また長さ 3 mm に達する, 黒色ないし褐色化したかんらん石を散点的に含んでいる。この変質鉱物はへき開面に光があたると金色に輝く。鏡下では (第 I 図版 1),

斑晶 : 斜長石 (30.5 vol%)・かんらん石 (3.4 vol%) および鉄鉱 (tr.)。斜長石は長さ 0.5 mm 以上, 一般に清澄であるが, 不規則な形をした単斜輝石・鉄鉱・珪長質物質およびかんらん石粒を包有している。また, ある帯に集中して微細な包有物が配列していることもある。かんらん石は長さ 0.2 mm 以上, やや円味を帯びており, 帯に微細な単斜輝石粒によって取り囲まれ, またその内側に微細な鉄鉱粒帯が発達することがある。この標本では, かんらん石は割れ目に沿って, あるいは割れ目から浸潤したような形でイデイングス石化している。鉄鉱は径0.15 mm 前後で, 一般に不定形である。

石基 : 岩石全体の66.1 vol%を占め, 長さ0.05-0.15 mm の長柱状斜長石・長さ0.05-0.1 mm の柱状単斜輝石および径0.05 mm 前後の粒状鉄鉱からなり, これらの鉱物の間を埋めて, クリソバル石および珪長質メソスタシスがある。鉄鉱粒 (内側) および単斜輝石粒 (外側) に取り囲まれたかんらん石がごく少量認められる。

かんらん石玄武岩 (NI 60091115) : 北北西海岸, 港と徳利根との間の海食崖, 不規則で部分的には低角度の岩脈。この岩石は肉眼的には暗灰色で, 長さ 4 mm に達する, 無色ないし白色の斜長石斑晶を多量に含んでいる。鏡下では (第 I 図版 2),

斑晶 : 斜長石 (27.1 vol%) およびかんらん石 (0.2 vol%)。

斜長石は長さ 0.6-4 mm, 一般に清澄であるが, 不規則な形をした単斜輝石や鉄鉱粒およびきわめて微細な不透明鉱物粒を含む珪長質物質を包有している。かんらん石は斜長石に比べると量はきわめて少なく, また小型で, 長さ0.2-0.4 mm の微斑晶状である。常に円味を帯びており, 単斜輝石粒により取り囲まれている。

石基 : 岩石全体の72.7 vol%を占め, 長さ0.1mm前後の長柱状斜長石・同じく長さ0.1mm前後の柱状単斜輝石および径0.01 mm前後の鉄鉱からなり, これらの鉱物の間を埋めて, 淡褐色の珪長質メソスタシスがある。

普通輝石かんらん石玄武岩 (NI 60091401) : 西海岸ウラン根北方, 海食崖下底部, 溶岩流。この岩石は肉眼的には暗灰色で, 斑晶として長さ 1 mm に達する, 無色ないし白色の斜長石を散点的に含む。長さ 2mm に達するかんらん石がきわめてまれに含まれる。鏡下では (第 II 図版 1),

斑晶 : 斜長石 (10.9 vol%)・かんらん石 (1.4 vol%)・普通輝石 (0.2 vol%) および鉄鉱 (tr.)。

斜長石は一般に清澄であるが, 微細な包有物を常にごく少量含んでいる。かんらん石は常に微細な単斜輝石粒によって取り囲まれ, またその内側に微細な鉄鉱粒帯が発達することが多い。長さ 0.1 mm 以下のものでは, 中核をなすかんらん石はほとんど完全に微粒鉄鉱集合体に置換されている。普通輝石は斜長石やかんらん石に比べると小型で, 通常長さ 0.15 mm 前後である。鉄鉱も径0.1 mm 前後である。

石基 : 細粒で, 全体の 87.5 vol%を占め, 長さ0.02-0.15 mm の長柱状斜長石・長さ0.004-0.03

mmの単斜輝石および径 0.005 mm 前後の粒状鉄鉱からなり、これらの鉱物の間にクリストバル石が見られる。径 0.2 mm 以下の小孔隙をみたしたクリストバル石もあり、このような所では針状の燐灰石が見られることがある。

この岩石の主成分化学分析値は第1表, no.2 に示されている。

ほとんど無斑晶質のかんらん石玄武岩 (TSUYA, 1937 のno.69(a)) : 北北西海岸, 港の近くの海食崖に露出する溶岩流。岩石の記載は TSUYA (1937, p.279) によった。

斑晶 : 斜長石 (少量) およびかんらん石 (微斑晶, 斜長石よりも少量)。斜長石は長さ 0.5-2.0 mmで, わずかに累帯構造を示し, その組成は An_{96} (へき開片上の $n_1=1.5783$) から An_{88} (へき開片上の $n_1=1.5741$) の範囲に変化する。かんらん石は長さ0.05-0.2 mm, ピジオン輝石粒に取り囲まれ, わずかに累帯構造を示し, 中心部の $2V_a=88^\circ$, 縁部で 81° である。

石基 : 斜長石・ピジオン輝石・磁鉄鉱・鱗珪石集合体およびこれらの鉱物の間をみたすガラスからなる。斜長石は長さ0.1-0.3 mmで, 累帯構造を示し, 最も Na に富む部分で An_{66} (へき開片上の $n_1=1.5627$) である。ピジオン輝石は長さ 0.1mmで, $c \wedge Z=38^\circ$, $2V_\gamma < 30^\circ$ である。

この岩石の主成分化学分析値は第1表, no.3 に示されている。

かんらん石普通輝石紫蘇輝石安山岩 (NI 60091204) : 東腹, クズレ, 海拔約 540m, 小径わきに露出する厚さ約1.5mの溶岩流。この岩石は肉眼的には暗灰色で, 斑晶として長さ 5 mm に達する, 無色ないし白色の斜長石・長さ 5 mm に達する輝石および長さ 3 mm に達する, 黄褐色かんらん石を含んでいる。鏡下では (第II図版2),

斑晶 : 斜長石 (27.5 vol%)・紫蘇輝石 (4.4 vol%)・普通輝石 (2.6 vol%)・かんらん石 (1.6 vol%) および鉄鉱 (1.2 vol%)。

斜長石は長さ0.2 mm 以上, 微細な包有物に富むものが多い。ある結晶では, 最外縁部の 0.01-0.02 mm は清澄であるが, その内側には微細な包有物に富む帯が発達する。その帯の外側の境界は明瞭であるが, 内側の境界は必ずしも明瞭ではない。紫蘇輝石は長柱状で, 長さ0.3 mm 以上, 細かい単斜輝石粒に取り囲まれたり, 普通輝石斑晶の中心に不規則な形をして含まれたりする。普通輝石は短柱状で, 長さ0.5mm以上, 外縁部の0.03mmは虫くい状で, この部分は $2V_\gamma \approx 0^\circ$ のピジオン輝石である。普通輝石との境界は明瞭である。かんらん石は長さ 0.1 mm 以上, 自形性が強く, 細かい単斜輝石粒がまばらに付着している。鉄鉱は径0.1-0.2mmで, 紫蘇輝石と伴うことが多い。

石基 : 岩石全体の62.7 vol%を占め, 長さ0.03-0-07 mmの長柱状斜長石・長さ0.04mm前後の柱状単斜輝石および径 0.015 mm前後の粒状鉄鉱からなり, これらの鉱物の間を淡褐色の珪長質メソスタシスがわずかに埋めている。

普通輝石含有紫蘇輝石安山岩 (NI 60092401) : 御山南東方約 0.4 km, 一の森を形成する岩頸から派出した岩脈。この岩石は肉眼的には灰色で, 斑晶として長さ 5 mm に達する, 無色ないし白色の斜長石を多量に含み, また長さ 5 mm に達する黒色の斜方輝石を散点的に含む。鏡下では (第III図版1),

斑晶 : 斜長石 (38.1 vol%)・紫蘇輝石 (1.1 vol%)・鉄鉱 (0.2 vol%) および普通輝石 (tr.)。斜長石は小さいもので長さ0.4 mm 程度, 一般に清澄であるが, 微細な包有物を常に少量含んでいる。紫蘇輝石は光学的方位のそろった, 微細な柱状単斜輝石に取り囲まれる場合

がある。鉄鉱はほかの斑晶鉱物に比べると小型で、径 0.1-0.25 mm、紫蘇輝石と密接に伴うことが多い。普通輝石については特記することはない。

石基：岩石全体の60.6 vol%を占め、長さ0.04 mm 前後の長柱状斜長石・長さ0.04mm 前後の柱状単斜輝石および径0.01mm 前後の粒状鉄鉱からなり、これらの鉱物の間を珪酸鉱物（一部は明らかにクリストバル石）が埋めている。

この岩石の主成分化学分析値は第1表、no.6 に示されている、一の森の岩頭の北面および西部から採取された標本 (NI 60092404 と NI 60092104) は肉眼でも鏡下でもこの標本に非常によく似ている。

無斑晶質安山岩 (NI 60091112)：北海岸、徳利根の少し東の海食崖下底部、岩脈。この岩石は肉眼的には灰色で、斑晶として長さ 2-3 mm の無色ないし白色の斜長石をきわめてまれに含む。鏡下では(第III図版2)。

斑晶：斜長石 (0.6 vol%) および鉄鉱 (tr.)。

斜長石は長さ0.3mm 以上、一般に清澄であるが、微細な包有物を常にごく少量含んでいる。鉄鉱は径0.15 mm 前後である。

石基：岩石全体の99.4 vol%を占め、長さ0.1 mm 前後長柱状斜長石・長さ0.07 mm 前後の柱状単斜輝石および径0.015-0.03 mm の粒状鉄鉱からなり、これらの鉱物の間を珪酸鉱物（クリストバル石か）が埋めている。

この岩石の主成分化学分析値は第1表、no.5 に示されている。

紫蘇輝石普通輝石安山岩 (NI 60091903)：南南西海岸、横塚根対岸の海食崖下底部、走向 N15°E、傾斜 75°E、厚さ 2 m の岩脈から側方に広がったレンズ状貫入岩体。部分的に板状節理が発達する。この岩石は肉眼的には灰色で、斑晶として長さ 2 mm に達する無色ないし白色の斜長石を多量に含み、また同じく長さ 2mm に達する黒色の輝石をやや顕著に含んでいる。鏡下では(第IV図版1)。

斑晶：斜長石 (27.4 vol%)・普通輝石 (5.6 vol%)・紫蘇輝石 (4.2 vol%) および鉄鉱 (0.8 vol%)。

斜長石は長さ0.5 mm 以上、一般に清澄であるが、微細な包有物を常に含んでいる。ある結晶では、最外縁部の 0.03 mm は清澄であるが、その内側には単斜輝石・鉄鉱などの細粒結晶に富む、厚さ0.1-0.2 mm の帯が発達する。その帯の外側の境界は明瞭であるが、内側の境界は必ずしも明瞭ではない。普通輝石は長さ0.3-1.2 mm で特記することはない。紫蘇輝石は長さ0.3-2 mm で細かい単斜輝石粉をまばらに附着させている場合と、普通輝石斑晶中に不規則な形で含まれたり、また平行連晶（普通輝石が外側）している場合とがある。鉄鉱は径0.05-0.2mm でほかの斑晶よりは小さい。

石基：岩石全体の 62.0 vol%を占め、長さ 0.05-0.1 mm の長柱状斜長石・ほぼ同じ大きさの柱状単斜輝石および径 0.01 mm 前後の粒状鉄鉱からなり、これらの鉱物の間をアメーバ状の石英が埋めている。この部分には針状の燐灰石やZ軸色が淡褐色の角閃石が見られる。

普通輝石紫蘇輝石安山岩 (NI 60092710)：南西海岸、海食崖下底部・溶岩流(?)。この岩石は肉眼的には帯黄灰色で、斑晶として長さ 2-3 mm の無色ないし白色の斜長石と、長さ 4 mm に達する黒色・粒状の輝石が特に目につく。鏡下では(第IV図版2)。

斑晶：斜長石 (31.3 vol%)・紫蘇輝石 (1.4 vol%)・普通輝石 (0.6 vol%) および鉄鉱 (0.4 vol%)。

斜長石は一般に清澄であるが、微細な包有物を常に少量含んでいる。紫蘇輝石は長さ0-1 mm に達する柱状燐灰石をしばしば包有している。普通輝石はその縁辺部に不規則な形の小さい孔があいていることが多い。この部分は $2V_{\gamma} \approx 0^{\circ}$ のピジオン輝石であって、中心部の普通輝石との境界は比較的明瞭である。鉄鉱は径 0.05-0.3 mm でほかの斑晶に比べて小さい。単独で、あるいは紫蘇輝石斑晶に含まれて産する。

石基：やや粗粒で、岩石全体の 66.3 vol% を占め、長さ0.1 mm 前後の柱状斜長石・長さ0.03 mm 前後の単斜輝石粒・径0.01 mm 前後の鉄鉱粒・長さ0.1 mm 前後の柱状斜方輝石およびこれらの鉱物の間をみたく鱗珪石からなる。斜方輝石は見掛上単独で産したり、単斜輝石と平行連晶しているが、その量は一番少ない。平行連晶は、斜方輝石と c 軸および b 軸を共有し、かつ c 軸と b 軸とを含む面に板状の単斜輝石が、斜方輝石の (100) 面に付着するという形式で行われているらしい。両輝石の境界は凹凸のない、はっきりと直線的(平面)であり、反応関係があったようには見えない。鱗珪石は量的には斜長石に次ぎ、単斜輝石よりは多い。また、孔隙では大型に成長している。

この岩石は、御蔵島火山で、紫蘇輝石質岩系に属することが確認された唯一の岩石である。この主成分化学分析値は第1表, no.1 に示されている。

紫蘇輝石普通輝石安山岩 (NI 60092406) : 御山北方約 1 km, 溶結したスパターの転石。この岩石は肉眼的には暗褐色で、灰色レンズが含まれる。石質岩片が見られる。鏡下では (第V図版1),

斑晶：斜長石 (2.2 vol%)・普通輝石 (0.3 vol%)・紫蘇輝石 (0.1 vol%) および鉄鉱 (tr.)。
斜長石は長さ0.2-1.5 mm, 一般に清澄であるが、微細な包有物を常にごく少量含んでいる。輝石は長さ0.2-0.4 mm であるが、特記することはない。鉄鉱は径0.1-0.2 mm である。

石基：肉眼で暗褐色の部分は、大部分が褐色ガラスで、稲束状一繩状の組織が見られる。このガラス基質の中に長柱状一燕尾状の斜長石や単斜輝石および粒状の鉄鉱が散在する。肉眼で灰色の部分は、暗褐色部に比べれば結晶度は高いが、粒度が低く鉱物の同定が困難である。しかし、孔隙をみたしたような形で珪酸鉱物が晶出しているのが目につく。

石質岩片：変質火山岩源と思われるものがある。

この岩石の主成分化学分析値は第1表, no.4 に示されている。

主成層火山体を構成する噴出物中に、捕獲岩片として、あるいは抛出岩片として、半深成ないし深成岩組織の岩石が産することがある。それらのうち、5 例について以下に記述する。

ドレライト (NI 6009160) : 北北西海岸、港の西の海食崖下底部に露出する類質凝灰角礫岩中の岩塊。

この岩石は全体的には白色ないし灰白色であるが、黒色鉱物をかなり含んでいる。ミアロリティック孔隙が発達しており、もろくて欠けやすい。鏡下では、長さ 3 mm 前後の斑状斜長石が、主として長さ0.5 mm 前後の柱状斜長石・同じぐらいの大きさの柱状単斜輝石および径0.3 mm 前後の粒状鉄鉱からなる基質中に散在している。構成鉱物は、多いものからあげると、斜長石・単斜輝石 (中心部はピジオン輝石で、外縁部は普通輝石)・鉄鉱・珪長質メソスタシス・フリストバル石・かんらん石および燐灰石である。燐灰石は針状で、孔隙を埋めて産する珪長質メソスタシスやクリストバル石中に含まれて産する。

斑れい岩 (NI 60092712b) : 南西海岸, 赤沢の北の海食崖下底部に露出する安山岩岩脈中のやや円味をもった岩塊.

この岩石は肉眼ではごま塩状でもろい. 鏡下では, 不等粒で, 長さ0.3-3 mm の斜長石・普通輝石・紫蘇輝石・鉄鈹およびごく少量の石英からなり, これらの鈹物の間を長柱状の単斜輝石・粒状鉄鈹および短柱状ないし長柱状の燐灰石を含む珪長質メソスタシスやクリストバル石が埋めている. 斜長石は自形性が強く, 単斜輝石・鉄鈹などの細かな鈹物を含んでいる. 紫蘇輝石はその(100)面に平行に配列した単斜輝石片を少量含むことがある. ほかに二次鈹物として粘土鈹物が含まれる.

斑れい岩 (NI 60091302) : 北北西海岸, 港から里へ登る道の海食崖中部に露出するスコリア層中の岩塊.

この岩石は全体的には白色で, 黒色鈹物が散点的に含まれる. ミアロリティック孔隙が発達しており, もろくて欠けやすい. 鏡下では (第V図版2), 不等粒で, 長さ0.2-3 mm の斜長石・単斜輝石・鉄鈹および少量の石英からなる. 斜長石は柱状で自形性が強く, 微細な鈹物を包有している. 単斜輝石は一部あるいは全体がアクチノ閃石+鉄サポナイト+鉄鈹に置き換えられている. ほかに針状の燐灰石がごく少量含まれる.

斑れい岩 (NI 60092708i) : 南西海岸, 赤沢の南の海食崖下底部に露出するスコリア脈中の円味をもった岩塊. 厚さ2-3 mm の溶岩に部分的に覆われる.

この岩石は肉眼的にはごま塩状で比較的緻密である. 鏡下では (第VI図版1), 不等粒で, 長さ0.2-5 mm の斜長石・紫蘇輝石・普通輝石・ピジオン輝石・鉄鈹・黒雲母・石英・Z軸角カーキー色の角閃石および柱状の燐灰石からなる. 斜長石は自形性が強く, 輝石・鉄鈹などの細かな鈹物を含んでいる. 輝石は一般に他形で, しばしば斜長石をポイキリティックに含んだり, また周辺部が細かいアクチノ閃石に置き換えられていることが多い. 紫蘇輝石は大型のものでは (第VI図版2) その周辺部に, 小型のものでは全体にわたって, (100)面に平行に配列した葉片状の単斜輝石と方位不明で不規則斑点状の単斜輝石が含まれる. ピジオン輝石はもとのピジオン輝石の(001)面に平行な単斜輝石葉片をもった斜方輝石 (inverted pigeonite) に部分的に変っている. 黒雲母や石英はほかの鈹物の間を埋めて少量産する. Z軸色がカーキー色の角閃石は輝石中に地形の小さい粒子としてのみ産する.

部分的に再結晶した斑れい岩 (NI 60092708a) : 南西海岸, 赤沢の南の海食崖下底部に露出するスコリア脈中の円味をもった岩塊. 厚さ5 mm 前後の溶岩殻に覆われる.

この岩石は肉眼的にはごま塩状で比較的緻密である. 鏡下では, 不等粒で, 長さ0.2-3 mm の斜長石・苦鉄質珪酸塩鈹物・石英・鉄鈹および少量の柱状燐灰石からなる. 斜長石は自形性が強く, 常に微細な包有物を有する. 苦鉄質珪酸塩鈹物は現在は単斜輝石・斜方輝石・Z軸角がカーキー色の角閃石・黒雲母および鉄鈹の集合体からなる. この集合体は, 原岩中の変質した苦鉄質珪酸塩鈹物がマグマによる熱変成作用の結果, 再結晶して生じたものであろう.

これらドレライトや斑れい岩が御蔵島火山の基盤から由来したものであるか, あるいは同火山の活動に関連した比較的地下浅所の貫入岩体から由来したものであるかの判断は容易ではない.

Ⅲ. 1. 2 溶岩円頂丘群 (D₁₋₃)

主成層火山の南東腹には、北西-南東の方向に3個並んだドーム状の小丘がある。植生が厚いため、露頭に乏しく、それらの全貌をつかむことは困難であるが、国土地理院発行の地形図や空中写真の判読およびわずかな露頭観察から、これらの小丘は溶岩円頂丘であると判断した。その分布状態からみて、主成層火山の山腹上に噴出したものであることは間違いないが、溶岩円頂丘形成後までも主成層火山の活動があったかどうかについては、野外で確認はできなかった。これら3個の溶岩円頂丘は互によく似た岩質の安山岩からなる。地名に従って、一番北西の溶岩円頂丘を「ツブネヶ森」(D₃)、南東のものを「ヤスカジヶ森」(D₁)、中央の無名で地形的にも「ツブネヶ森」と同体にみえるものを「650m丘」(D₂)とここでは呼んでおく(第14図)。北西-南東配列の南東延長線が交わる、ボロ沢一元根間の海食崖には、この安山岩マグマを供給した通路(岩脈)は、新しい崖錐が発達していることもあるが、観察されなかった。これら溶岩円頂丘相互の被覆関係は野外で観察されなかったが、地形からみて南東から北西へ順次噴出したと考えている。

岩石の記載 岩石の一般的な性質については、すでに「Ⅱ. 3 岩石」の節で述べられている。ここでは主成分の化学分析が行われている岩石について、やや詳しく記述する。

かんらん石普通輝石紫蘇輝石安山岩 (NI 60091805) : 南郷の南西方約 1.2 km, 「ヤスカジヶ森」, 溶岩露頭か。この岩石は肉眼的には灰色で、斑晶として長さ 3 mm に達する、無色ないし白色の斜長石を多量に含み、また、長さ 3 mm に達する黒色の斜方・単斜両輝石を散点的に含んでいる。主成層火山の岩石に比べると、全体として見たときに、“よごれた感じ”を受ける。鏡下では(第Ⅶ図版1),



第14図 ツブネヶ森溶岩円頂丘と御代ヶ池 北から見る。

斑晶：斜長石 (32.8 vol%)・紫蘇輝石 (4.5 vol%)・普通輝石 (3.5 vol%)・鉄鈹 (1.6 vol%)
 およびかんらん石 (1.0 vol%)。

斜長石は長さ0.2 mm 以上で、主成層火山の岩石中の斜長石斑晶に比べると、微細な包有物の量が多く、ある帯に集中している場合がある。紫蘇輝石は長さ0.3 mm 以上で、常に単斜輝石微粒に取り囲まれている。普通輝石については特記することはない。鉄鈹は径0.1-0.4 mm で、ほかの斑晶よりは小さい。かんらん石は長さ0.4-2.5 mm で、斜方輝石粒 (内側) と単斜輝石粒 (外側) とに取り囲まれている。

石基：岩石全体のおよそ半分、56.6 vol% を占め、長さ0.05 mm 前後の柱状斜長石・同じく長さ0-05 mm 前後の柱状単斜輝石および径0.01 mm 前後の鉄鈹粒からなり、これらの鈹物の間を珪酸鈹物および淡褐色ガラスが埋めている。孔隙に鱗珪石およびクリストバル石が晶出していることがある。

この岩石の主成分化学分析値は第1表, no.7 に示されている。

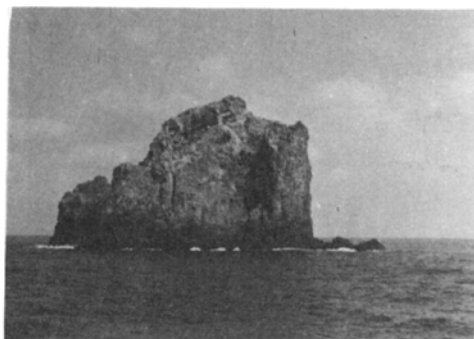
「ツブネヶ森」およびその南東に付着して一見「ツブネヶ森」と同体にみえる「650m丘」は、かんらん石斑晶を欠く点を除けば、上記の「ヤスカジヶ森」を構成する安山岩と鈹物組成や組織のよく似た普通輝石紫蘇輝石安山岩である。

III. 2 蘭灘波島火山 (I)

蘭灘波島の記述は、主として、海上保安庁水路部測量船明洋乗組員によって撮影された写真および採取された岩石標本によっている。すでに、「I. 地形」の章および「II. 2 地史」の節で述べたように、この島は独立した火山で、ここでは蘭灘波島火山と呼ぶことにする。船から撮影された12枚の色々な距離、色々な方角からの写真(たとえば第15および16図)と空中写真とから判断すると、高さ74mのこの小岩島の頂部は小起伏に富み、島を取り囲む絶壁は直接海に没し、浜は発達していない。船から撮影された写真では、はっきりしたことはいえないが、1枚の厚い溶岩からなるようであり、溶岩円頂丘の名残りであろう。

岩石の記載

普通輝石紫蘇輝石安山岩 (NI 62060801c)：蘭灘波島北東端、海面上 2.5-3.5m, 溶岩。この岩石は肉眼的には淡桃灰色で、斑晶として長さ 5 mm に達する、無色ないし白色の斜長石を多量に含み、また長



第15図 蘭灘波島 磁針方位 N74°E, 距離約180m
 1961年3月12日, 佐藤孫七撮影



第16図 蘭灘波島 磁針方位 S52°E, 距離約200m
 1961年3月12日, 佐藤孫七撮影

さ 3 mm に達する，黒色の輝石を点々と含む．やや赤味を帯びているのは，この標本が酸化をしているからであろう．鏡下では（第Ⅶ図版 2），

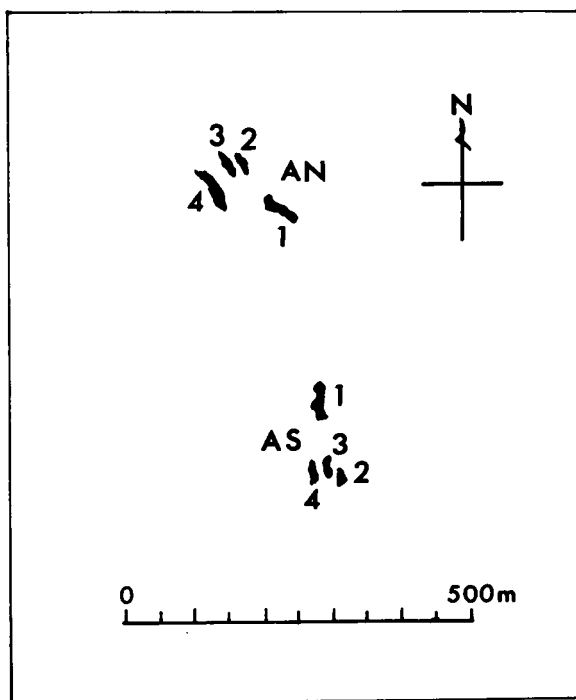
斑晶：斜長石（25.2 vol%）・紫蘇輝石（18 vol%）・普通輝石（1.5 vol%）および鉄鉱（0.9 vol%）．

斜長石は長さ 0.4 mm 以上，一般に清澄であるが，微細な包有物を常に少量含んでいる．時に斜長石結晶の核部が沸石（？）化していることがある．紫蘇輝石は長さ 0.2-1.5 mm，自形性が強く，単斜輝石粒に取り囲まれることはない．まれに，普通輝石と平行連晶している．普通輝石は長さ 0.2-3 mm で，特記することはない．鉄鉱は径 0.05-0.4 mm で・単独でも産するが，ほかの斑晶鉱物に含まれたり，密接に伴うことが多い．

石基：岩石全体の 70.6 vol% を占め，長さ 0.04-0.1 mm の長柱状斜長石・長さ 0.05 mm 前後の単斜輝石・径 0.01 mm 前後の鉄鉱および少量の斜方輝石からなる．斜方輝石は長さ 0.1 mm 前後で，一般に単斜輝石粒より大型で，単斜輝石と平行連晶することが多い．これらの鉱物の間を珪酸鉱物が埋めている．孔隙にはやや大型（長さ 0.1 mm 前後）な鱗珪石が晶出している．

Ⅲ. 3 銭洲火山岩類 (Z₁₋₃)

銭洲の地形および地質については，すでに「Ⅰ. 地形」，「Ⅱ. 地質概説」の両章で述べられている．銭洲は海面上に突出する数個の岩礁とそれらの北東方約 2-5 km にある 2 個の岩礁とからなる．ここでは新野（1935, p.590）に従って，前者を A 群，後者を B 群と呼んでおくことにする．



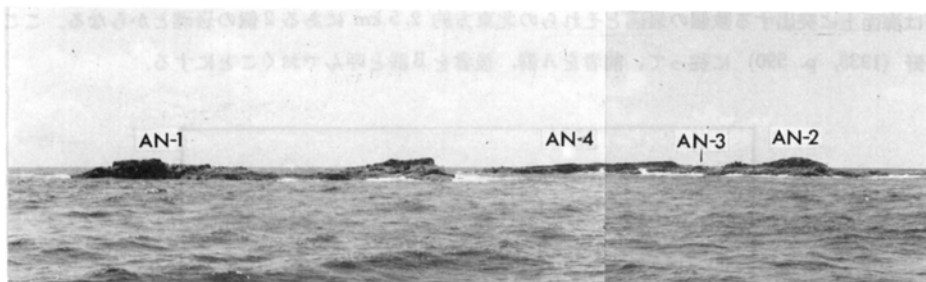
第17図 銭洲A群(AN-1-4およびAS-1-4) 概略図

A 群は北亜群と南亜群とに分けられる。第17図には、北亜群のうちでも比較的大きい4個の岩礁 (AN-1, 2, 3および4), 南亜群のうちでも比較的大きい4個の岩礁 (AS-1, 2, 3および4)の平面形と位置関係の概略を示した。北亜群の岩礁 (第18図)は海面上2-5m (新野, 1935, p.591)と低く, AN-1, 2 および3は表面がぎざぎざしており, 一方 AN-4 は平坦で, 遠くから層理のような構造が見られる。標本は AN-1 および AN-4 から採取した (NI 60080401 および NI 60080402) が, 全体として変質した安山岩質火山砕屑性岩 (Z_1) からなる。南亜群「ネーブルス」の岩礁 (第6図)は, 北亜群の岩礁とは異なり, 遠方からみるとぼっこりした感じがする。標本は AS-1 (第19, 20および21図) および AS-2 (第22および23図) から採取した (NI 60080403 および NI 60080404) が, 全体として緻密・塊状の変質安山岩溶岩 (Z_2) である。

B 群「ダルマ」は東西に約200m離れて2個の岩礁があり, 東側の B-1 (第24図)は海面上6m, 中央部が低くなっており, 西側の B-2 (第25図)は海面上8m, 南端が高くて, ぼっこりした感じがする。標本は B-1 および B-2の両方から採取した (NI 60080405 および NI 60080406) が, 黄白色で, 緻密・塊状の変質デイサイト溶岩 (Z_3) である。

これら3種の岩石群をここではまとめて銭洲火山岩類と呼んでおく。しかし, これらの層位的な上下関係は, 現在のところ, 不明である。

岩石の記載 岩石の一般的性質については, すでに「II. 3 岩石」の節で述べられている。ここで



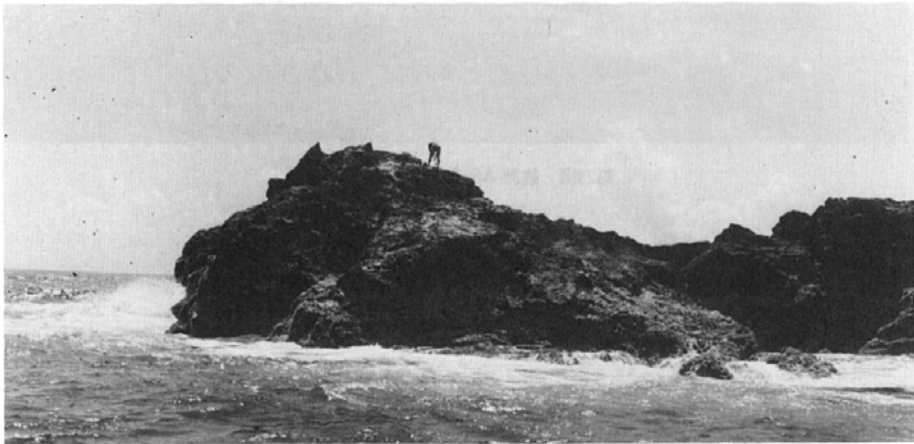
第18図 銭洲A群北亜群 (AN-1-4) を東から見る



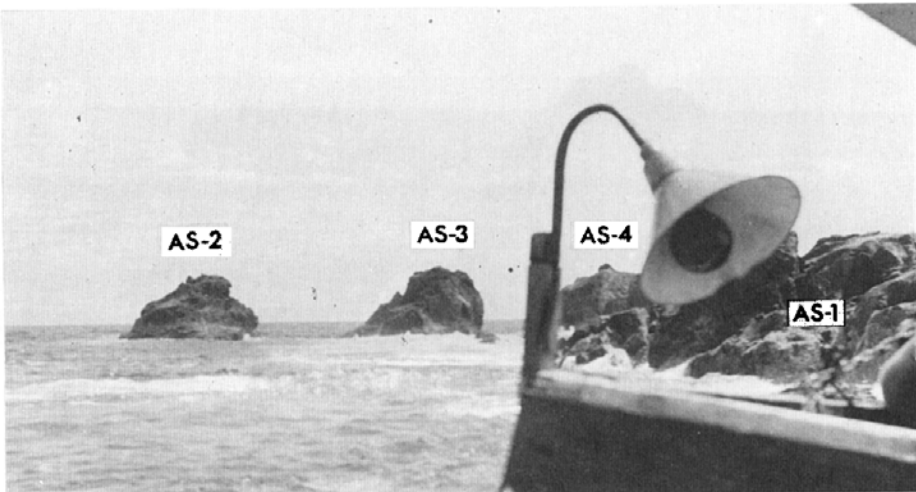
第19図 銭洲 AS-1 を南南東から見る



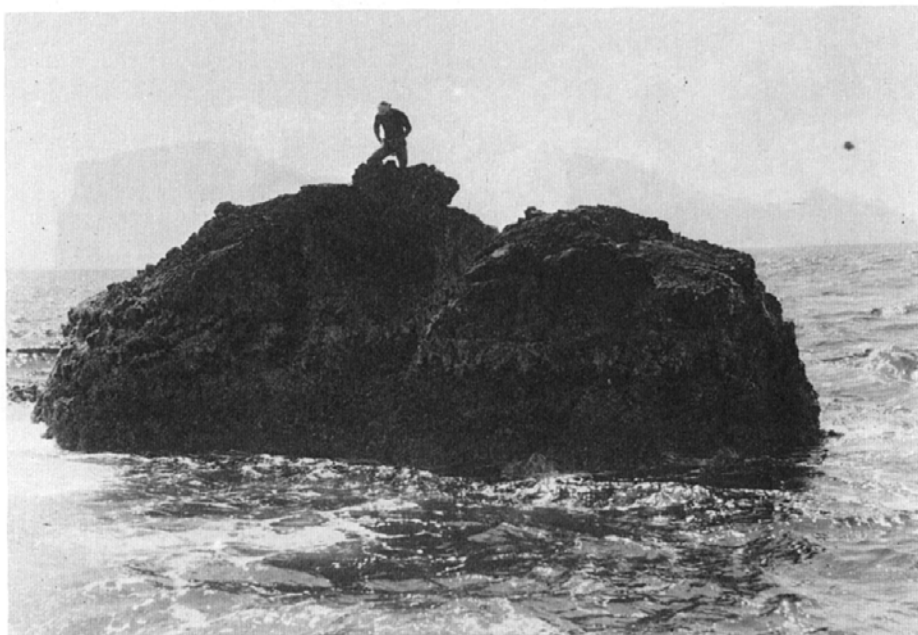
第20図 錢洲 AS-1 の北半をほぼ東から見る



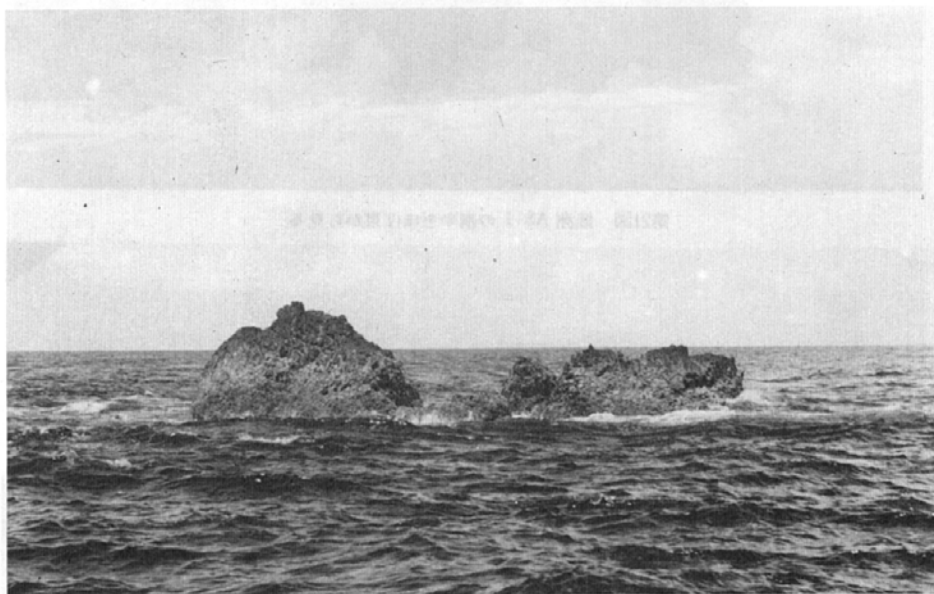
第21図 錢洲 AS-1 の南半をほぼ東から見る



第22図 錢洲 AS-2 を北北東から見る



第23図 銭洲 AS-2 を東から見る



第24図 銭洲 B-1 (東側の岩礁) を北東から見る



第25図 銭洲 B-2 (西側の岩礁) を北東から見る

は代表的な岩石についてやや詳しく記述する。

変質した安山岩質凝灰角礫岩 (NI 60080402) : 銭洲A群北亜群のうち、一番西側にある岩礁(AN-4)

この岩石は肉眼的には灰色ないし桃灰色で、時折大きな安山岩角礫を含む。鏡下では、微斑晶として短柱状ないし長柱状の燐灰石を有する珪長質安山岩ほか安山岩質の石質破片や斜長石片が多く含まれる。粘土化してはいるが、珪長質軽石片とみられるものも少量含まれる。斜長石は方解石や粘土鉱物に変っていることがある。岩石全体にわたって、粘土化などの変質が進んでいる。二次鉱物として緑れん石を含む安山岩片もみられる。

変質した角閃石斜方輝石安山岩 (NI 60080403) : 銭洲 A 群南亜群「ネーブルス」のうち、北側にある海拔12mの岩礁 (AS-1)。この岩石は肉眼的には帯紫灰色、部分的に帯緑灰色で、長さ 2 mm に達する白濁した長石を顕著に含んでいる。鏡下では (第VIII図版 1)。

斑晶 : 斜長石・斜方輝石・角閃石・鉄鈹および燐灰石

斜長石は長さ 0.3-2 mm で、大部分がパッチ状の消光を示すカリ長石⁷⁾+粘土鉱物+硫化鉄鈹に置き換えられている。形態からみて斜方輝石と思われるものは長さ 0.2-1.2 mm であるが、現在は石英+粘土鉱物+硫化鉄鈹に置き換えられており、鑑定不能な褐色鉱物に薄く覆れている。形態からみて角閃石と思われるものは長さ0.4-1 mm であるが、現在は斜方輝石と同様に石英+粘土鉱物+硫化鉄鈹に置き換えられており、その外縁部の厚さ 0.05 mm 前後の部分は鑑定不能な褐色鉱物に富む。この部分はおそらくオパサイト縁であったのであろう。きわめてまれに角閃石が残存していることがある。結晶によっては内部までオパサイト化していたと思われるものもある。鉄鈹は径 0.2 mm 前後で、外縁はぎざぎざしている。燐灰石は長さ0.15 mm 前後で、 $\perp c(O)$ …非常に淡い黄褐色、 $\parallel c(E)$ …淡黄褐色の多色性を示し、石基中に単独で、あるいは角閃石に包まれて産する。

7) 粉末X線回折法を用いて追認。

石基：変質しており，現在では石英・カリ長石・粘土鉱物・鉄鉱（初生のチタン磁鉄鉱源のものと二次的な硫化鉄鉱）・燐灰石およびルチルからなる一このうち燐灰石は初生のものである。

変質した角閃石斜方輝石安山岩 (NI 60080404)：銭洲A群南亜群「ネーブルス」のうち，南東側にある岩礁 (AS-2)。この岩石は肉眼的には帯紫灰色で，長さ3 mm に達する白濁した長石を顕著に含んでいる。鏡下では，

斑晶：長石・斜方輝石・角閃石および鉄鉱

長石は長さ0.4-3 mm で，パッチ状の消光を示すカリ長石⁸⁾+粘土鉱物に完全に置き換えられているが，もとは斜長石であったろう。形態からみて斜方輝石と思われるものは長さ0.2-2 mm で，現在は石英+粘土鉱物に置き換えられており，微細な不透明鉱物粒に薄く覆われている。形態からみて角閃石と思われるものは長さ0.3-1 mm で，もともとオパサイド化がほぼ完全に進んでいたようである。鉄鉱は径0.1-0.3 mm でほかの斑晶より小型である。

石基：変質しており，現在では石英・カリ長石・粘土鉱物・鉄鉱・不定形の不透明鉱物などからなる。

上記2標本の記載からわかるように，銭洲A群南亜群の岩礁は，カリ長石を生ずるような変質，すなわち“氷長石化作用”を受けた安山岩からなる。これと似たような変質作用は伊豆半島南端・下田市東部の，万蔵山流紋岩体を含む白浜層群（中新世一群新世）分布地域（片山，1940；Mikami, 1952），伊豆諸島神津島北海岸（Tsuya, 1929, p.299-300；Kaneok *et al.*, 1970）などから知られている。

やや変質した紫蘇輝石普通角閃石デイサイト (NI 60080406)：銭洲B群「ダルマ」のうち，西側にある海拔8 m の岩礁 (B-2)。この岩石は肉眼的には黄白色で，長さ2 mm に達する，無色ないし白色の斜長石と長さ7 mm に達する，黒色，長柱状でへき開面の光沢の強い角閃石斑晶の目立つものである。鏡下では（第Ⅷ図版2），

斑晶：斜長石・普通角閃石・紫蘇輝石・鉄鉱および燐灰石

斜長石は長さ0.4-2 mm，一般に清澄で微細な鉱物を包有するが，割れ目に沿って方解石が生じている。普通角閃石は長さ0.3-3 mm で，7 mm に達するものはまれである。Z軸色は黄緑色で，一般に外縁部はオパサイド化しているが，内部までオパサイドになっているものもある。オパサイドの部分は変質しているようである。紫蘇輝石は長さ0.2-2 mm，部分的にあるいは全体にわたって褐鉄鉱様鉱物+炭酸塩鉱物に置き換えられている。大型のものほど変質が進んでいる。鉄鉱は径0.1-0.2 mm で，単独，あるいは普通角閃石や紫蘇輝石に包まれて産する。燐灰石は長さ0.4 mm 以下で少量である。

石基：斜長石（長柱状で長さ0.1mm 前後）・石英・アルカリ長石・斜方輝石（褐鉄鉱様鉱物+炭酸塩鉱物に変質）・鉄鉱および燐灰石からなる。全体にわたって褐鉄鉱様鉱物と炭酸塩鉱物とに汚染されている。

8) 粉末X線回折法を用いて追認。

文 献

- 青木 斌・岩淵義郎(1972) 伊豆一小笠原海嶺北部地域の海底地質. 星野通平・青木 斌編, 伊豆半島, 東海大学出版会, 東京, p.311-319.
- 麻生 優(1958) 御蔵島ゾウ遺跡の調査. 伊豆諸島文化財総合調査報告第1分冊(東京都文化財調査報告書6), 東京都教育委員会, p.42-62.
- FRIEDLAENDER, I. (1909) Ueber einige japanische Vulkane. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens (Tokyo)*, Band 12, s.47-77.
- 藤本治義・黒田吉益・小松 啓(1958) 三宅島・御蔵島の地質について. 伊豆諸島文化財総合調査報告第1分冊(東京都文化財調査報告書6). 東京都教育委員会, p.1-10.
- 福地信世(1902) 明治卅三年十一月五日豆南諸島ノ地震ニ関スル報文. 震予報, no. 38, p.39-53.
- 橋口尚武編著(1975) 三宅島の埋蔵文化財, 伊豆諸島の考古学的研究 I——三宅島・御蔵島編——. 三宅村教育委員会, 305p.
- 本田正次・野津良知・鈴木 泰(1958) 三宅島御蔵島植物調査報告. 伊豆諸島文化財総合調査報告第1分冊(東京都文化財調査報告書6), 東京都教育委員会, p.11-37.
- 一色直記(1959) 5万分の1地質図幅「八丈島」および同説明書. 地質調査所, 58p.
- (1960) 5万分の1地質図幅「三宅島」および同説明書. 地質調査所, 85p.
- ISSHIKI, N. (1963a) Petrology of Hachijō-jima Volcano Group, Seven Izu Islands. *Japan. Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo*, sec.2, vol.15, p.91-134.
- 一色直記(1963b) 伊豆七島御蔵島火山の地質——特に放射状岩脈群について(演旨). 火山, 第2集, vol.8, p.156.
- KANEOKA, I., ISSHIKI, N. and ZASHU, S. (1970) K-Ar ages of the Izu-Bonin Islands. *Geochemical Journal*, vol.4, p.53-60.
- 片山信夫(1940) 静岡県下田町万蔵山加里石英粗面岩調査報文. 日本学術振興会, 10p.
- 国立公園協会編(1955) 伊豆七島. 国定公園シリーズ4, 河出書房, 東京, 48p.
- 久野 久(1958) 大島火山の地質と岩石火山, 第2集, vol.3, 大島特集号, p.1-16.
- (1968) 青木・伊東著“海洋地域の岩石, I. 高アルミナ玄武岩”の論文に対する討論. 地球科学, vol.22, p.195-197.
- 黒田吉益・小松 啓(1957) 御蔵島の岩石. 地球科学, no.32, p.37-38.
- MIKAMI, K. (1952) On the so-called potash liparites from Manzoyama, Shimoda, Izu Peninsula. *Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ.*, sec.2, no.1, p.55-57.
- 〔無記名〕(1902) 御蔵島(伊豆七島)火山の地貌及構造(雑報). 地学雑, vol.14, p.854.
- 新野 弘(1935) 伊豆諸島西南端銭州漁礁の底質に就て. 地学難, vol.47, p.590-595.
- 佐藤 久(1957) 伊豆七島火山地形誌. 伊豆七島学術調査報告, 東京都建設局公園緑地部, p.11-25.
- 水路部(1934) 本州沿岸水路誌第1巻, 333p.

- 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, vol.4, p.395-469.
- TSUYA, H. (1929) Volcanoes of Kozu-shima. *Bull. Earthq. Res. Inst., Tokyo Imp. Univ.*, vol.7, p.269-334.
- (1937) On the volcanism of the Huzi volcanic zone, with special reference to the geology and petrology of Idu and the Southern Islands. *Bull. Earthq. Res. Inst., Tokyo Imp. Univ.*, vol.15, p.215-357.
- 津屋弘遠(1938) 伊豆七島新島の火山. 震研彙報, vol.16, p.171-200.
- 横山 泉(1957a) 伊豆御蔵島の地磁気伏角測量 (演旨). 火山, 第2集, vol.1, p.59.
- YOKOYAMA, I. (1957b) Geomagnetic anomaly on volcanoes with relation to their subterranean structure. *Bull. Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo*, vol.35, p.327-358.

QUADRANGLE SERIES

SCALE 1 : 50,000

Hachijojima (9) No. 4

GEOLOGY

OF THE

MIKURAJIMA, INAMBAJIMA AND ZENISU DISTRICTS

By

Naoki ISSHIKI

(Written in 1979)

Abstract

In the area of this sheet-map, a small island called Mikura-jima and several rocks of Inambajima and Zenisu are included. These are the subaerial portions of the northern extremity of an arcuate structural high, the tectonically active Izu-Mariana island arc.

Mikurajima lies between 33°50.8'–33°53.9' north latitude and 139°34.8'–139°38.1' east longitude, occupies a surface area of 20.5 km² and reaches a maximum elevation of 850.9 m. The island is crudely pentagonal measuring about 5 km in diameter. It is a dissected stratovolcano of basalt and andesite which is cut by steep sea-cliffs up to 500 m high and is mostly fringed by boulder beaches. On the sea-cliffs, superposed lava flows of aa type and volcanoclastic deposits which are traversed by more than 165 dikes are well exposed. The central crater is horseshoe-shaped with a short axis trending E-W (about 1.3 km) and a long axis trending N-S (about 1.7 km) and opens toward the south. Three small lava domes of andesite lie on the southeast slope.

Inambajima is situated about 40 km southwest of Mikurajima, and at 33°38.9' north latitude and 139°18.1' east longitude. It is a very small, almost bare rock of felsic andesite roughly 120 m by 70 m by 74 m high and may be remnant of a lava dome.

Zenisu is located about 70 km west of Mikurajima and around 33°57' north latitude and

138°50' east longitude. Zenisu is a collective name of several rocks a maximum elevation of which is 12 m. They are composed of altered andesite and dacite which may lie underneath active and dormant volcanoes of the arc.

Geology

A chain of volcanoes of the low-alkali tholeiite series, such as Oshima, Miyakejima, Hachijojima and Aogashima, runs parallel to and about 220 km west of the axis of the Izu-Ogasawara Trench, and forms the volcanic front. Mikurajima volcano lies just on the front and Inambajima volcano is situated about 30 km west of it.

Mikurajima volcano is composed of two geologic units: main stratovolcano (Sl, Sk and Sn) and lava dome group (D₁₋₃). The main stratovolcano forms the bulk of the volcano and consists of superposed lava flows and volcanoclastic deposits of basalt and andesite. Weathered horizons and erosional gaps are frequently observed in between. They are cut by numerous dikes mostly radiating from the center of the volcano and cut by at least one neck of similar petrographic characters. Fragments of earthenware vessels, stone implements and dwelling sites of the Early to Middle Jomon age (about 7,000 to 5,000 years ago) were found at the uppermost horizon of the main stratovolcano. The lava dome group lies on the southeast flank of the main stratovolcano and comprises three lava domes of andesite of the same petrographic character. They are arranged in a northwest-southeast trend and might be successively extruded from southeast to northwest judging from their morphologic features.

Inambajima volcano (I) may be remnant of a simple lava dome of felsic andesite as already described, although precise submarine topography and geology around the volcano have not been surveyed yet.

Zenisu is surrounded by a rectangular flat-topped high which extends from northeast to southwest, is about 120 m deep and covers an area of about 180 km². This high is composed of similar rocks to the altered andesite and dacite of the subaerial portions of Zenisu (Z₁₋₃). These rocks petrographically resemble to the Miocene volcanic formations which are widely exposed in the Izu Peninsula of the Japanese mainland 70 km to the north.

The structural high which forms the northern extremity of the Izu-Mariana island arc consists possibly of Miocene volcanic piles as represented by rocks of Zenisu. In the late Pleistocene or thereabouts, Mikurajima volcano began its activity. Alternate eruptions of lavas and volcanoclastic materials of basalt and andesite intermittently took place from the summit and lateral craters to form a conical stratovolcano. Three lava domes were successively formed along a northwest-southeast-trending fissure on the Southeast flank of the main stratovolcano. The activity was virtually ended 7,000 years ago or before then from the archeological evidence. Inambajima volcano may have been born in Pleistocene or Holocene time judging from fresh appearance of the constituent rock.

Petrography

Rocks constituting Mikurajima volcano are olivine basalt, augite-olivine basalt, olivine-augite-hypersthene andesite and hypersthene-augite andesite all of which contain abundant calcic plagioclase phenocrysts. Aphyric types are not common. The chemical composition,

CIPW norm and mode of a variety of rocks are shown in Table 1 (see p. 13 in the text written in Japanese). The basalts contain plagioclase, clinopyroxene, iron ore, and cristobalite and/or felsic mesostasis as groundmass constituents. Mafic basalts also contain a little groundmass olivine which is always surrounded by very fine clinopyroxene grains. Groundmass apatite is rarely observed. The andesites comprise plagioclase, clinopyroxene, iron ore, silica minerals and rare apatite as groundmass constituents. These basalts and andesites are of the pigeonitic rocks series of KUNO (1950)*. An augite-hypersthene andesite lava flow (?) of the main stratovolcano contains phenocrysts of plagioclase, hypersthene, augite and iron ore in a groundmass of plagioclase, clinopyroxene, iron ore, tridymite together with orthopyroxene the presence of which characterizes the hypersthene rock series of KUNO (1950)*. This is the only one containing groundmass orthopyroxene among fifty-seven specimens microscopically examined. In the alkalis versus silica diagram, the rocks of Mikurajima volcano except that of the lava dome group are slightly and systematically higher in $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ contents than those of Hachijojima-Higashiyama volcano 90 km to the south-southeast and those of Oshima volcano 100 km to the north-northwest, although all of them lie on the volcanic front.

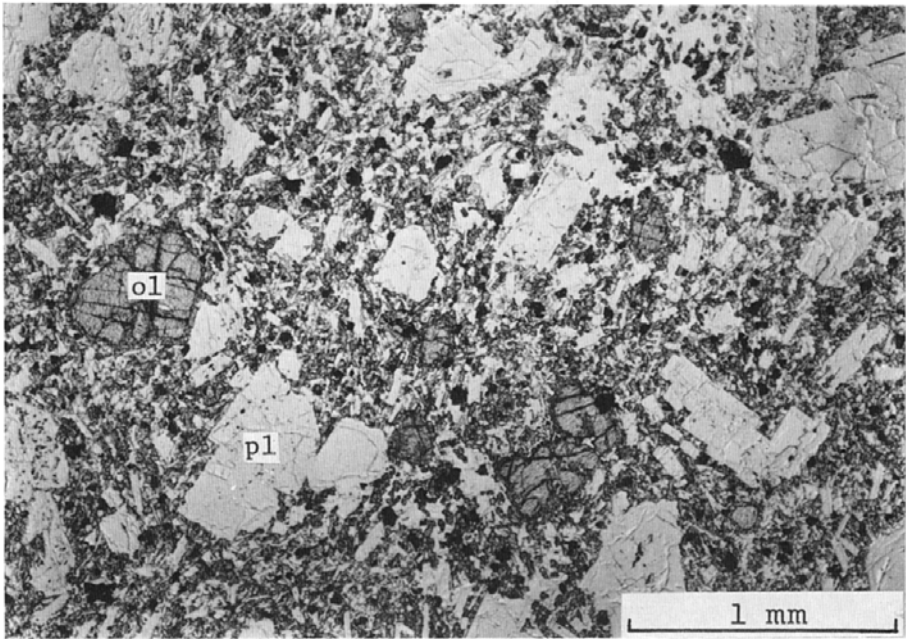
Inambajima volcano is composed of felsic andesite of the hypersthene rock series which contains phenocrysts of plagioclase, hypersthene, augite and iron ore in a groundmass of plagioclase, clinopyroxene, iron ore and a little orthopyroxene which are filled by a silica mineral, possibly tridymite.

Zenisu rocks consist of at least three different volcanic rocks: altered andesitic volcanoclastic rock, altered amphibole-orthopyroxene andesite and slightly altered hypersthene-hornblende dacite. The second one is characteristically adularized replacing porphyritic and groundmass plagioclase crystals.

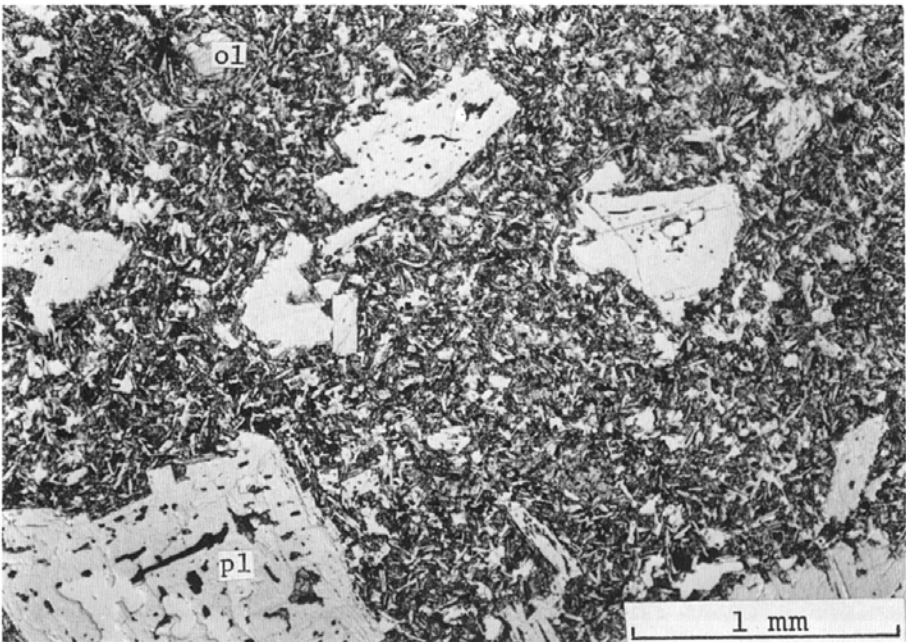
* KUNO, H. (1950) Petrology of Hakone volcano and the adjacent areas, Japan. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, vol. 61, p. 957-1020.

第I図版—第VIII図版の記号の説明

ac : アクチノ閃石, am' : 角閃石後の仮像, au : 普通輝石, cpx : 単斜輝石, ho : 普通角閃石, hy : 紫蘇輝石,
Kf : カリ長石, ol : かんらん石, opx : 斜方輝石後の仮像, pl : 斜長石

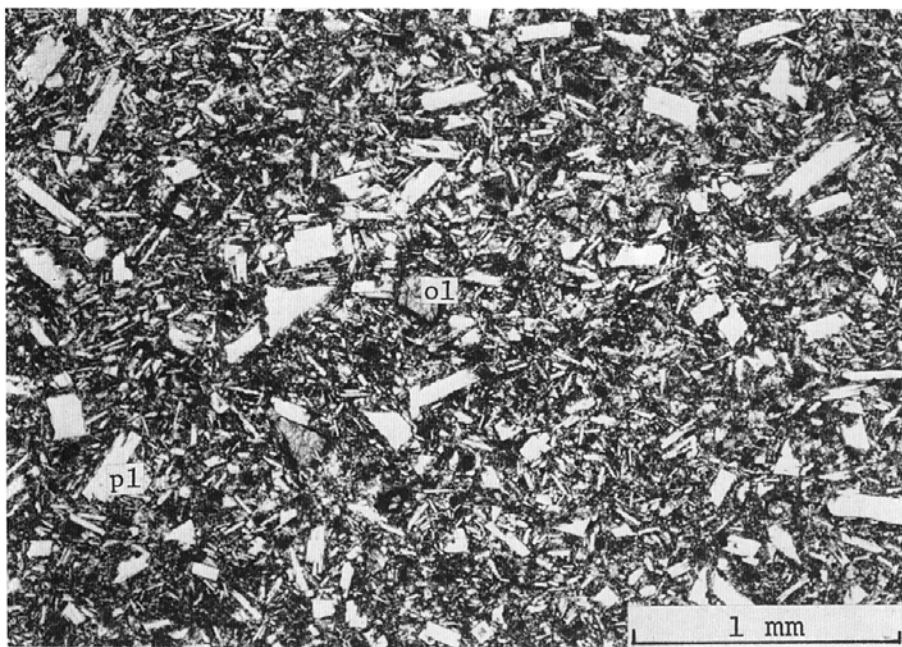


1 かんらん石玄武岩 (NI60091803) 主成層火山溶岩流, 御蔵島北東山腹, 下方ポーラーだけ (第IV図版2を除いて以下同じ)

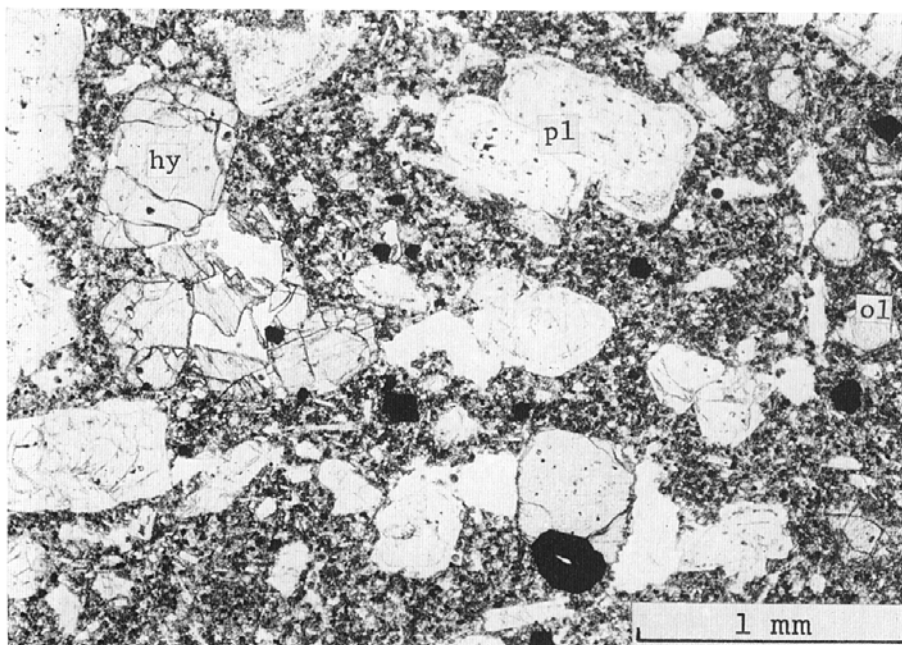


2 かんらん石玄武岩 (NI60091115) 主成層火山岩脈, 御蔵島北北西海岸

第II図版

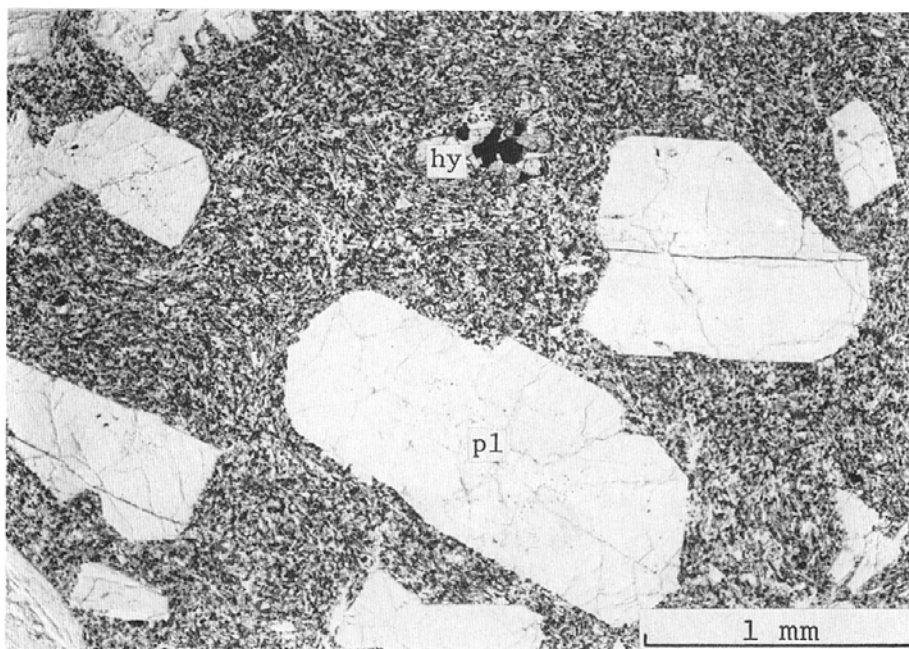


1 普通輝石かんらん石玄武岩 (NI60091401) 主成層火山溶岩流, 御蔵島西海岸

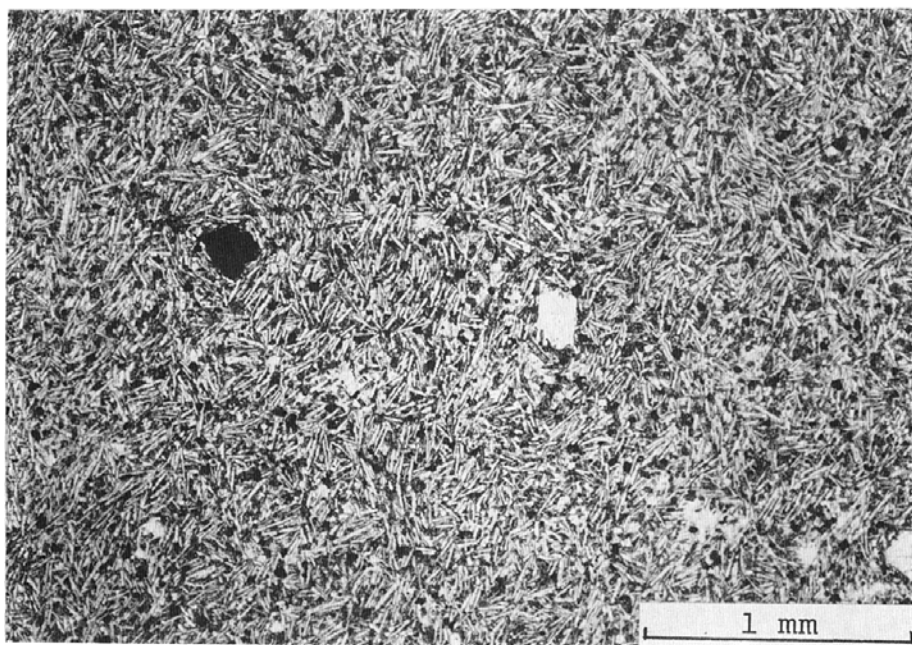


2 かんらん石普通輝石紫蘇輝石安山岩 (NI60091204) 主成層火山溶岩流, 御蔵島東腹

第III図版

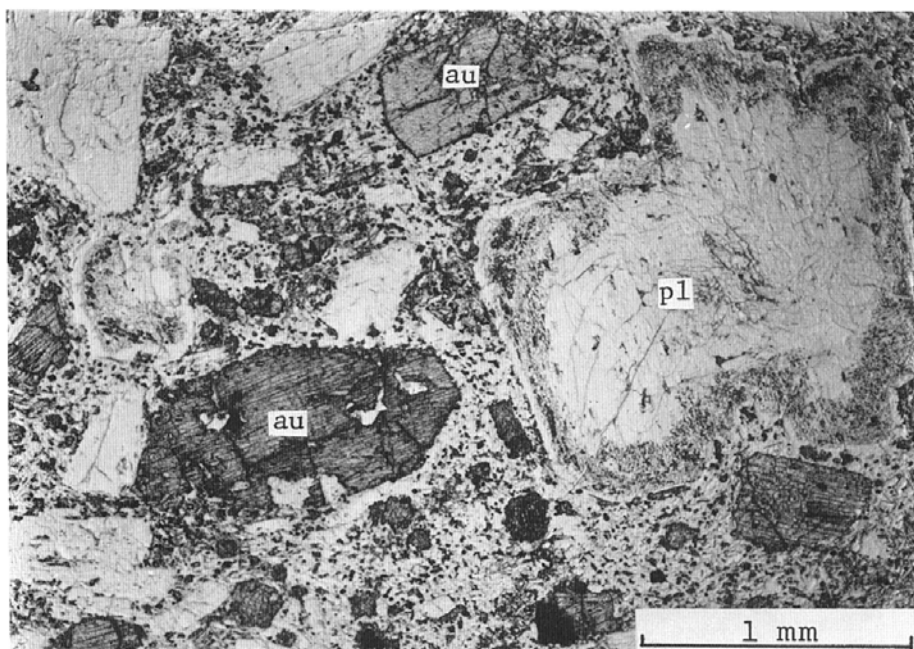


1 普通輝石紫蘇輝石安山岩 (NI60092401) 主成層火山岩脈, 御藏島御山南東方約 0.4km

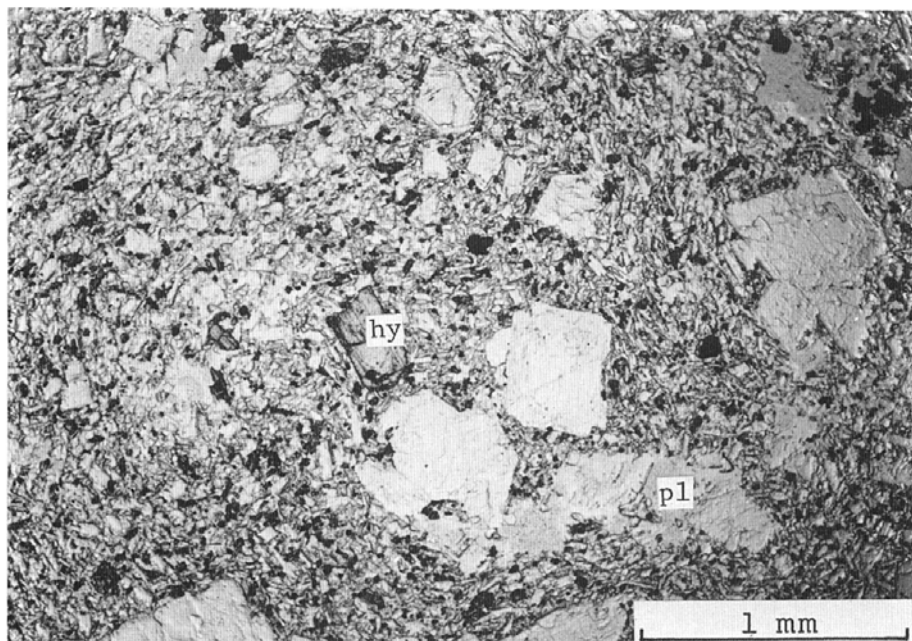


2 無斑晶質安山岩 (NI60091112) 主成層火山岩脈, 御藏島北海岸

第IV図版

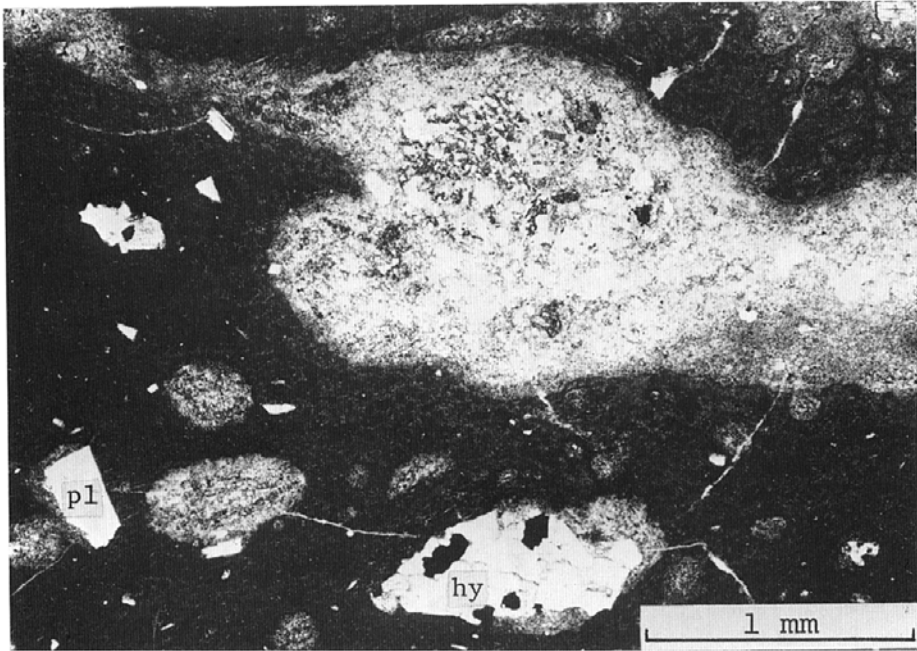


1 紫蘇輝石普通輝石安山岩 (NI60091903) 主成層火山レンズ状貫入岩体, 御蔵島南西海岸

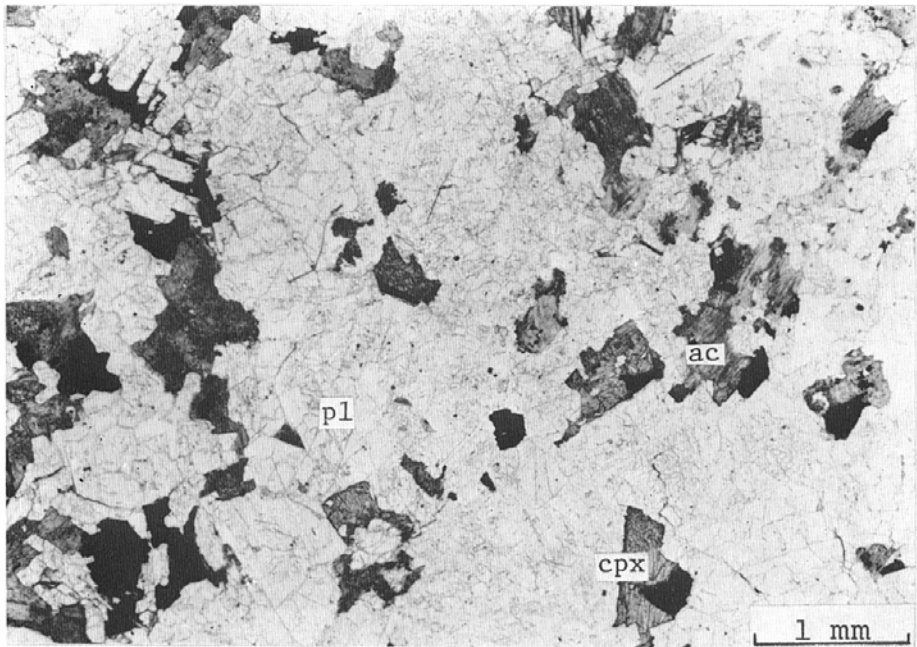


2 普通輝石紫蘇輝石安山岩 (NI60092710) 主成層火山溶岩流 (?) 御蔵島南西海岸

第V図版

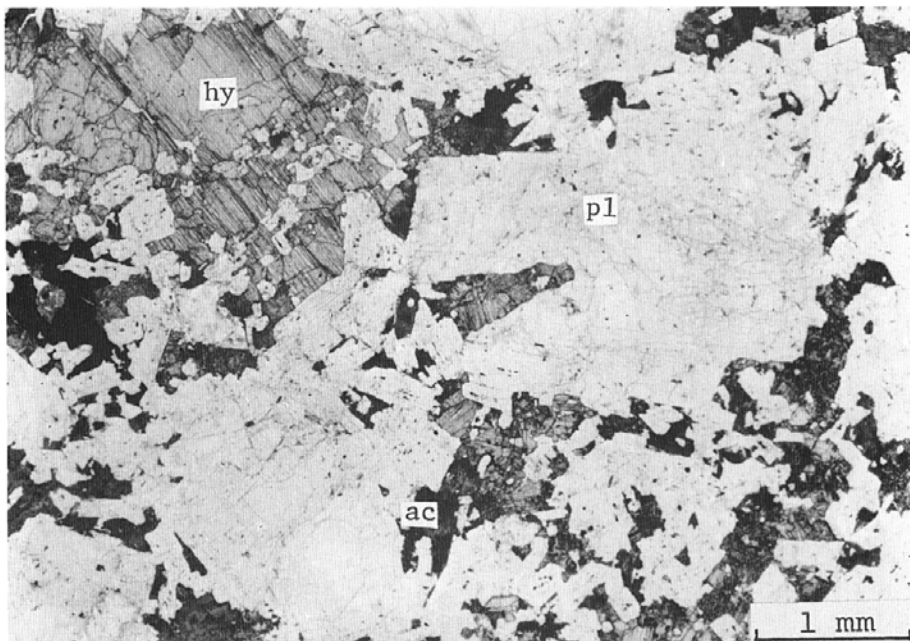


1 紫蘇輝石普通輝石安山岩 (NI60092406) 主成層火山の溶結したスパター, 御蔵島御山北方約1km, 転石

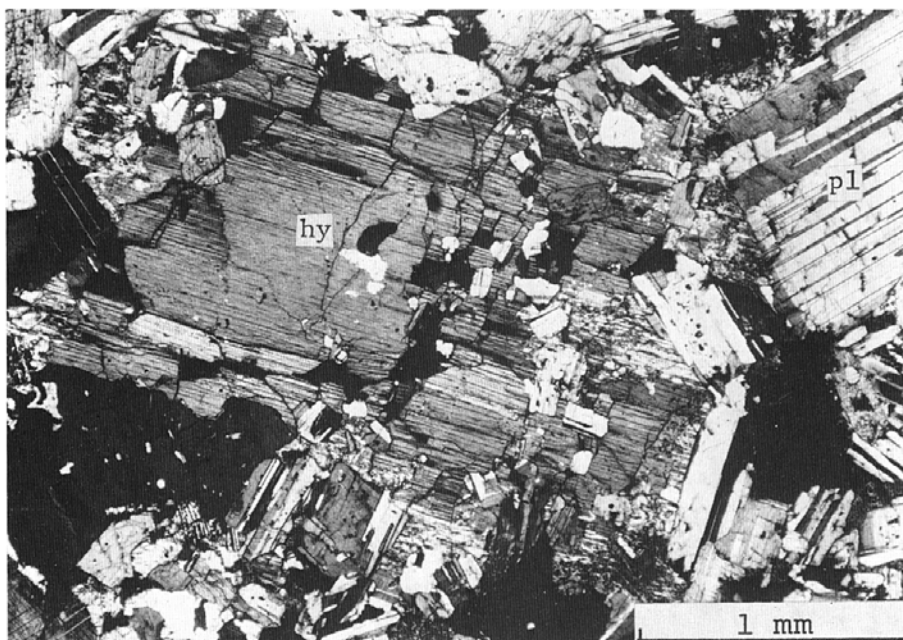


2 斑れい岩 (NI60091302) 主成層火山スコリア層中の岩塊, 御蔵島北北西海岸

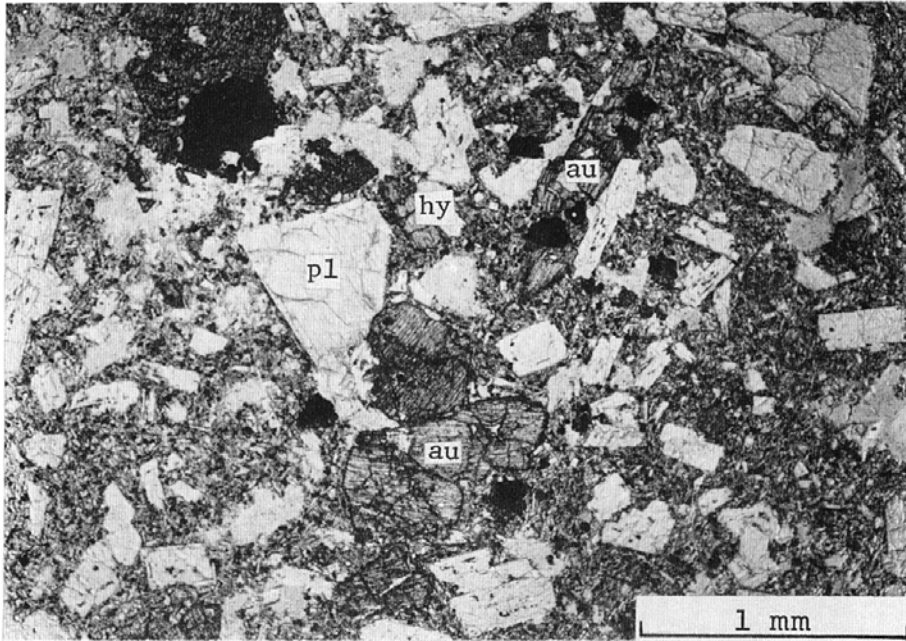
第VI図版



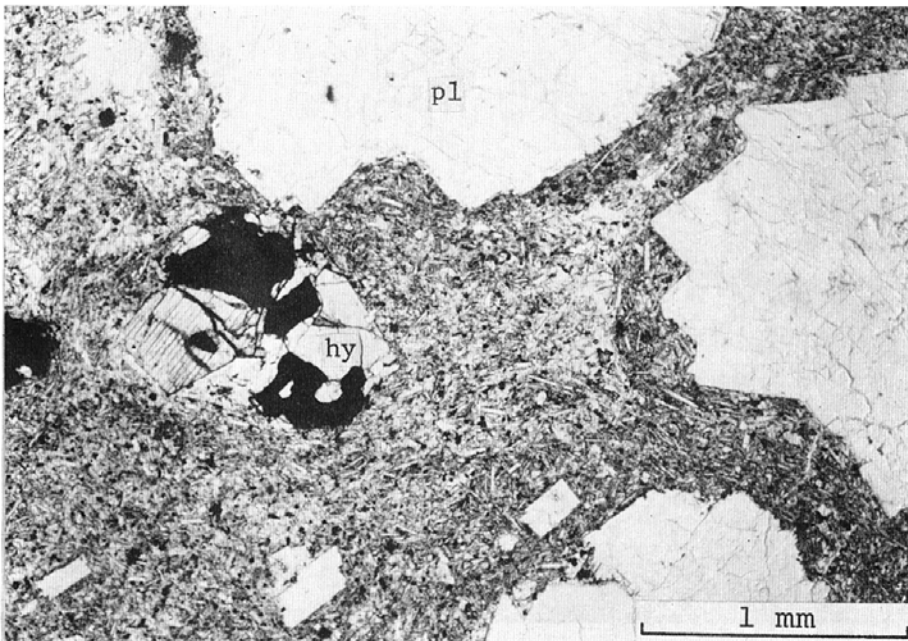
1 斑れい岩 (NI6009278i) 主成層火山スコリア脈に含まれる岩塊, 御蔵島南西海岸



2 斑れい岩 (NI60092708i) 主成層火山スコリア脈に含まれる岩塊, 御蔵島南西海岸. 直交ポーラー

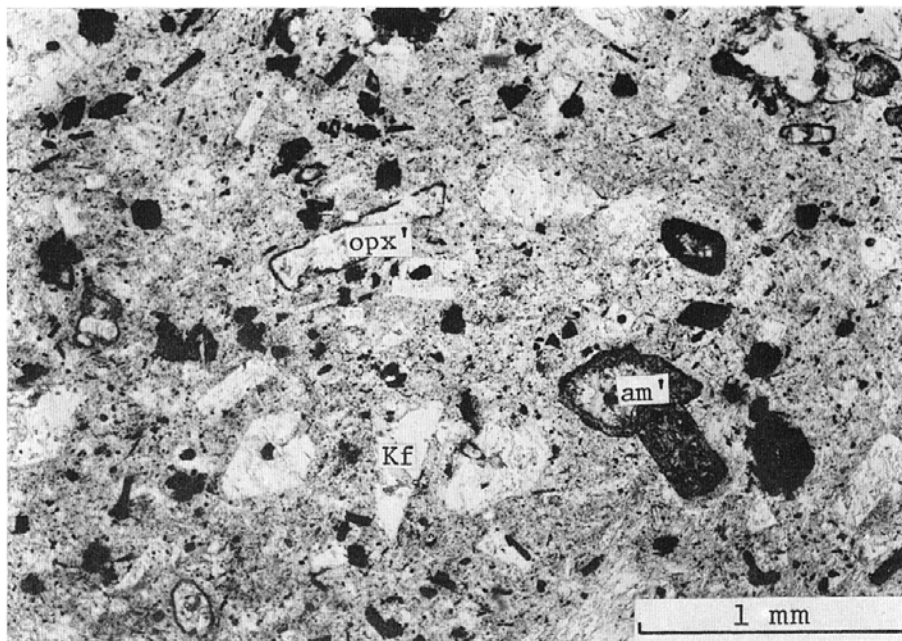


1 かんらん石普通輝石紫蘇輝石安山岩 (NI60091805) 溶岩円頂丘群溶岩, 御蔵島南郷の南西方約 1.2km, 「ヤスカジヶ森」

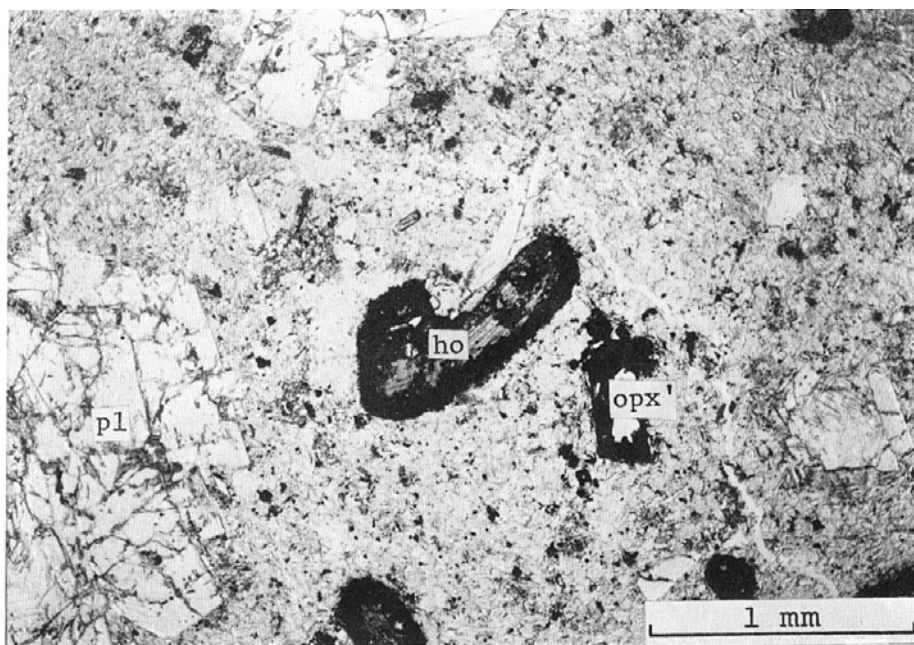


2 普通輝石紫蘇輝石安山岩 (NI62060801c) 溶岩円頂丘溶岩, 蘭灘波島北東端

第Ⅷ図版



1 変質した角閃石斜方輝石安山岩 (NI60080403) 銭洲火山岩類, 銭洲 A 群南亜群



2 やや変質した紫蘇輝石普通角閃石デイサイト (NI60080406) 銭洲火山岩類, 銭洲 B 群

※文献引用例

一色直記 (1980) 御蔵島・蘭灘波島及び銭洲地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1図幅), 地質調査所, 35 p.

ISSHIKI, N. (1980) *Geology of the Mikurajima, Inambajima and Zenisu Districts. Quadrangle Series, scale 1:50,000, Geol. Surv. Japan, 35 p. (in Japanese with English Abstract, 3 p.)*

昭和55年1月10日発行

通商産業省工業技術院 地質調査所

〒305 茨城県筑波郡谷田部町東1丁目1-3

印刷者 小宮山 一 雄

印刷所 小宮山印刷工業株式会社

東京都新宿区天神町78

©1980 Geological Survey of Japan