

伊豆大島周辺海域の海底調査速報

海洋調査課伊豆大島噴火対策海底調査班*

Topographical, Geological, Geophysical Features
around Osima Island, Izu-Ogasawara Arc

Working Group of Urgent Survey to Cope with
Volcanic Eruption of Osima Island*

1. はじめに

1986年11月15日に伊豆大島三原山の山頂付近の火口が12年振りに噴火活動を開始し、およそ5日間にわたり噴煙・噴石を放出し溶岩を流出した。その後一時活動は弱まったものの11月21日16時17分、三原山の山頂東部から北々西に割れ目噴火が発生し、赤熱溶岩をカーテン状に噴き上げ、溶岩はカルデラ北部を埋めた。山頂付近からの溶岩は北東に約1.8 km程流れ出した。また、割れ目噴火の北々西端は、旧火口より約3 kmの外輪山の外側に延び、外輪山の外側から流出した溶岩は外輪山の北西斜面を流下し、元町の市街まで数百メートルまで達して固結した。この噴火活動の間、同島において震度2ないし3の地震がひん発し、ときには震度4ないし5の地震が発生した。

大島町では同日夜全島民に避難命令が発せられ、防災及び火山観測関係者等を除きすべての住民が船舶で島外に脱出した。水路部ではこの大きい火山災害に対処して伊豆大島火山噴火観測強化対策室を設け、海域及び空域において諸種の測量・観測を実施した。本報はそれらのうち、測量船「拓洋」(2,600トン・橋本堅船長)による伊豆大島近海の海底地形、海底地質構造、地磁気、重力の調査結果を記述するものである。火山島は一般に火山体の山頂部が海面上に姿を現わしたもので、陸上の火山ならば居住に不相当と考えられる山頂周辺部にも多数の住民の集落が形成されている場合が多い。その意味で火山島の調査は非常に重要であるが、従来陸上部分の調査が主であって火山体の大部分を占める海底下の山体についての調査がほとんどなされていない。伊豆大島周辺については断片的に地形、地磁気等の調査がなされていたが、今回の「拓洋」の調査は、ナローマルチビーム測深機を用いて地形の詳細を調査するなど、同島周辺の総合的調査を行い、かつこれまでの1954年、1974年、1981年、1983年の海洋測量の成果をも総合して成果を作成した。

2. 調査及びデータ処理等

調査は12月5日から8日までの4日間、測量船「拓洋」のナローマルチビーム測深機、音波探査装置(音源はエアガン、使用チャンバー352立方インチ)、プロトン磁力計、海上重力計により調査を実施した。測位はGPS、NNSS、ロランCにより行った。調査測線は第1図に示すとおり、島の南西部で0.5海里間隔、その他で1海里間隔とし、方向は東西が主である。1海里間隔の海域は、最近海洋測量が行われ、海底地形等のデータがかなり整備されている海域である。測量終了後ただちにデータ処理を行い、沿岸部については1954年の水深測量のデータを取り入れ、その他の旧資料を参考にしつつ縮尺5万分の1の海底地形図、

* 班の人員については本論の末尾に記載 Members of WG are listed in the final part of this paper

海底地質構造図，地磁気全磁力異常図，重力フリーエア異常図（それぞれ暫定版）を作成した。それらの概要を第2～5図に示す。データ処理の時期は，伊豆大島の島民が東京都区内の小中学校体育館等で3週間に及ぶ不慣れた避難生活を送っている時期にあたり，同島の経済活動上の観点からも強い帰島希望が表明されて，国としても同島火山活動の予知のため，なによりも観測データを必要としていた時期である。そのため，水路部では水深，地磁気，重力のデータについては磁気テープ記録の電算処理により昼夜にわたる作業を実施し，それぞれの素図を得た後ただちに印刷用原図を作成した。本来印刷用原図は墨で描かれるものであるが，スピードが優先される作業のため，鉛筆で印刷用原図を作成した。地質構造図は従来の方法と同じく，音波探査記録から主要な断層，褶曲等を読み取って作成した。12月8日午前に現地の測量を終了し，データ処理を同日午後開始し，印刷用原図が完成したものから逐次印刷して12月11日までに海底地形図，海底地質構造図，地磁気異常図，重力フリーエア異常図の各暫定版（縮尺5万分の1）の印刷が終了した。測量の終了から印刷完了までは3日間であった。なお，地磁気，重力，地質構造については海底地形図上に別々の色で加刷され，結局海底地形図，海底地形+地磁気全磁力異常の図，海底地形+重力フリーエア異常+海底地質構造の図の計3種類の図が作成された。地磁気異常図には，1986年12月5日伊豆大島上空高度3,000フィート（約900m）で行われた航空磁気測量の結果も示した。

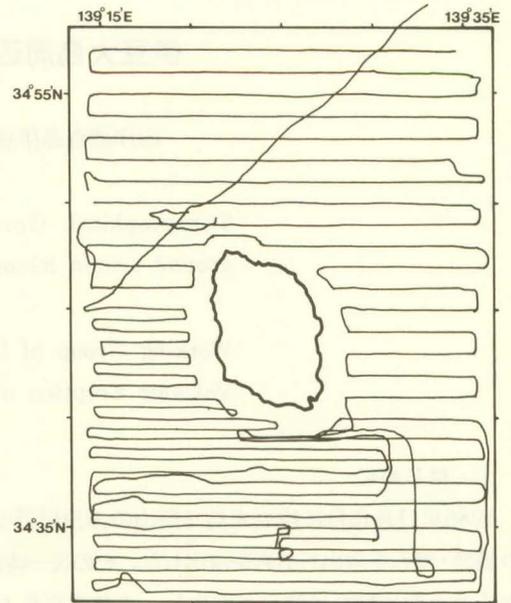
これらの成果図は，1986年12月12日に開催された火山噴火予知連絡会（気象庁長官の私的諮問機関）に提出された他，ただちに国の防災対策本部等に配布された。

3. 調査結果

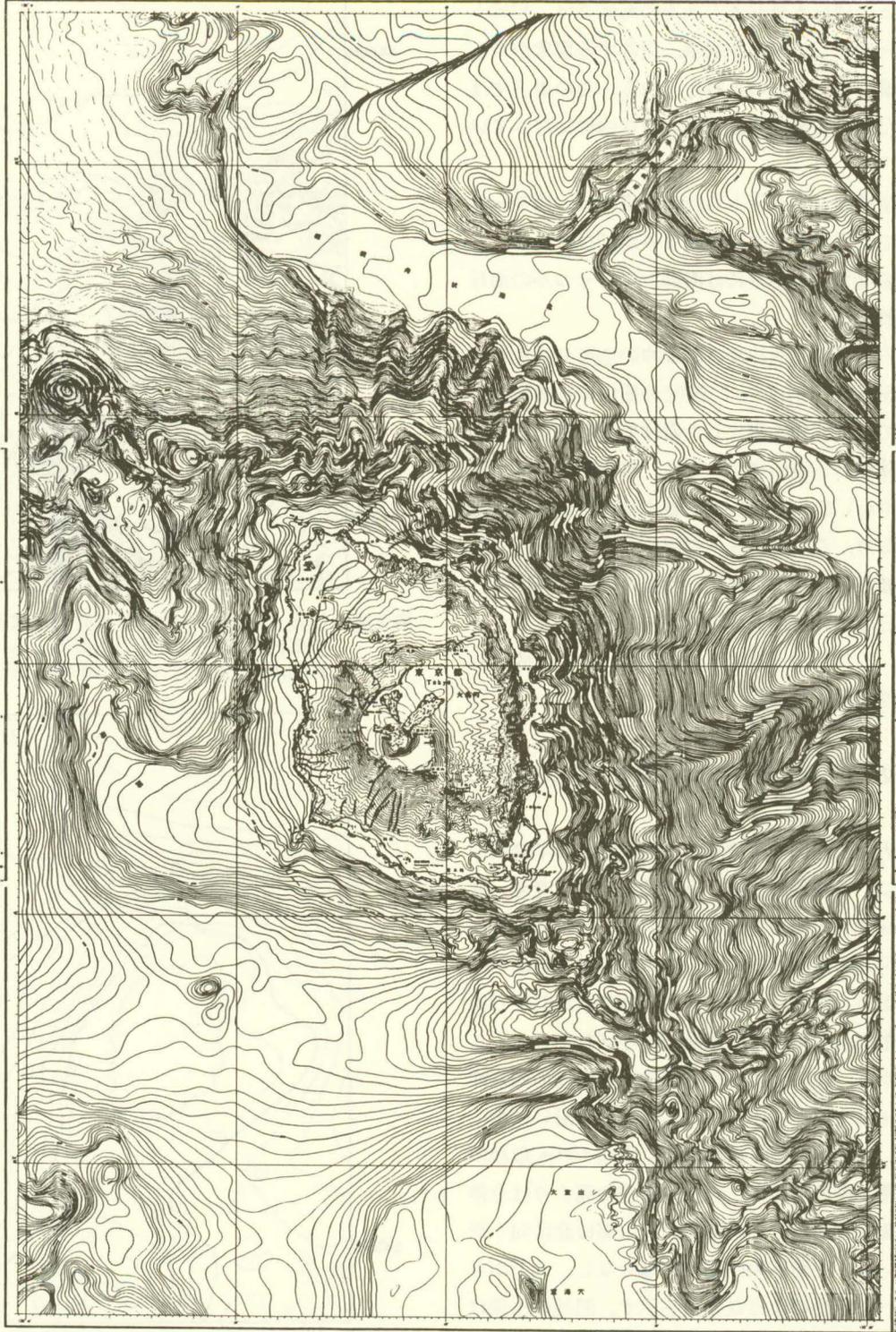
3-1 大島火山の北西-南東の方向性

今回の三原山の噴火割れ目は北々西-南々東向きであり，地震活動も島の北部や南部及びそれらの沖合いで見られ（気象庁資料），強い方向性を示した。過去の噴火も三原山の南々東にあたる丘の平（1421年噴火スコリア丘），波浮の爆裂火口（9世紀中頃の割れ目噴火による）など，やはり北々西-南々東ないし北西-南東の方向性を示している（中村，1969）。

海底地形で島の北々西端の乳ヶ崎のさらに北西沖を見てみると，島棚が海脚状に北西に延びてその先に乳ヶ崎海丘（最浅部217m，比高約350m），西乳ヶ崎海丘（最浅部314m，比高約500m）等の円錐形の高丘が分布し，両海丘の間にも北西-南東に細長い海丘状の高まり（最浅部485m，比高約200m）が存在する。これらの高まりは全体が伊豆大島から北西に突き出した海脚状の高まりとなっている。乳ヶ崎海丘はその北側がやや崩壊して急斜面となっており，相模トラフに傾斜斜面の最上部となっている。なお島の北方及び東方の海底は相模舟状海盆（海盆底の水深約1,600～1,700m）に向かって約10度の傾きで下る急斜面となっており，斜面には1～2kmの間隔でひだのような凹凸が見られる。このひだ状の地形は多分斜面の崩壊



第1図 拓洋航跡図



第2図 伊豆大島付近の海底地形図 (等深線間隔は 10 m)

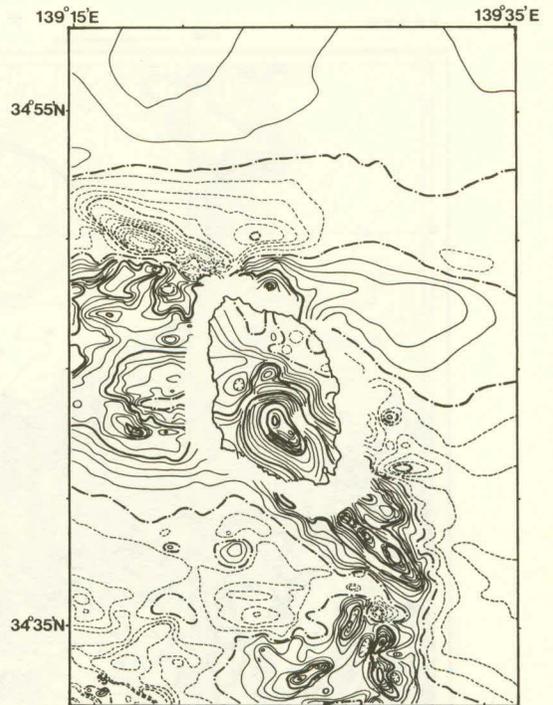
を示すもので、前述の乳ヶ崎海丘の崩壊とも考え合わせると、伊豆大島北方と東方の海底では、相模トラフに向かって、斜面が崩壊、滑落する現象が今も盛んに続いているものと考えられる。島の東方では、そのひだ状の凹部が海底谷のような地形になっている。

島の南端の波浮からさらに南々東には、約9 km沖合いまで波浮海脚の地形の高まりが延びている。その地形の高まりの中程には海脚上にいくつかの海丘が見られる。

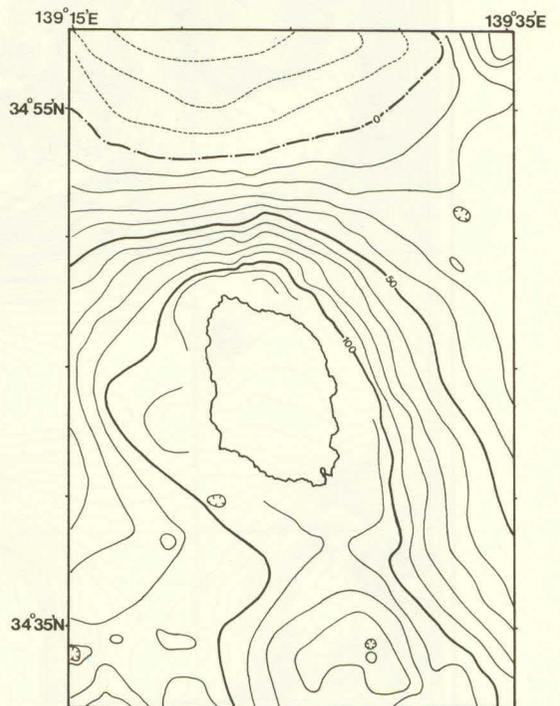
これらの島の北西沖及び南東沖の地形の高まりには+1,500 ~ -1,500 nT 程度の振巾の地磁気異常が伴っており、強く磁化した岩体である事を示している。陸域の三原山についても、航空磁気測量（高度約900 m）で+2,500 nTを越す地磁気異常が見出されており、これら西乳ヶ崎海丘、乳ヶ崎海丘、三原山、波浮海脚を結ぶ北西-南東の帯状の範囲は、現在の三原山の噴火割れ目の方向の延長上にあっており、これらが一連の火山活動によって形成された可能性を示している。

3-2 伊豆大島西岸に接する古い火山体について

伊豆大島南西部の千波崎から西に延びる半島状の高まりは、千波崎の西約7 kmで北に向きを変え、さらに10 km北まで続いて途切れている。この高まりのつけ根付近の水深約150 m以浅の部分は千波瀬と呼ばれており、沖合いの北向きに延びる水深150~280 mの尾根を示す部分は千波海脚と呼ばれている。これとは別に、島の北西端付近では大島空港の西方沖へ地形の高まりが張出し、ここから海岸沿いに南へ元町沖、野増沖から千波瀬に続く水深100 m以浅の広い島棚が顕著である。以上の海底の高まりは全体として馬蹄形をなし、馬蹄形の開口部は北に向く形をしている。馬蹄形の内部は凹地をなし、北下がり地すべり地形のような特徴を示す。凹地の水深は南側で約300 m、北側の開口部で約650 mで、この凹地はさらに北西に傾き下がるトラフ状の地形に続



第3図 伊豆大島付近の地磁気全磁力異常図
陸部は航空磁気測量の結果による（等値線間隔は100 nT、太線の間隔は500 nT）



第4図 伊豆大島付近のフリーエア重力異常図
（等値線間隔は10 mGal）

き、さらに相模トラフに接続されている。

地磁気異常分布図によれば、上述の馬蹄形の高まりには+1,000nT程度の地磁気異常が伴っており、これを構成する岩石が強く磁化している事を示している。

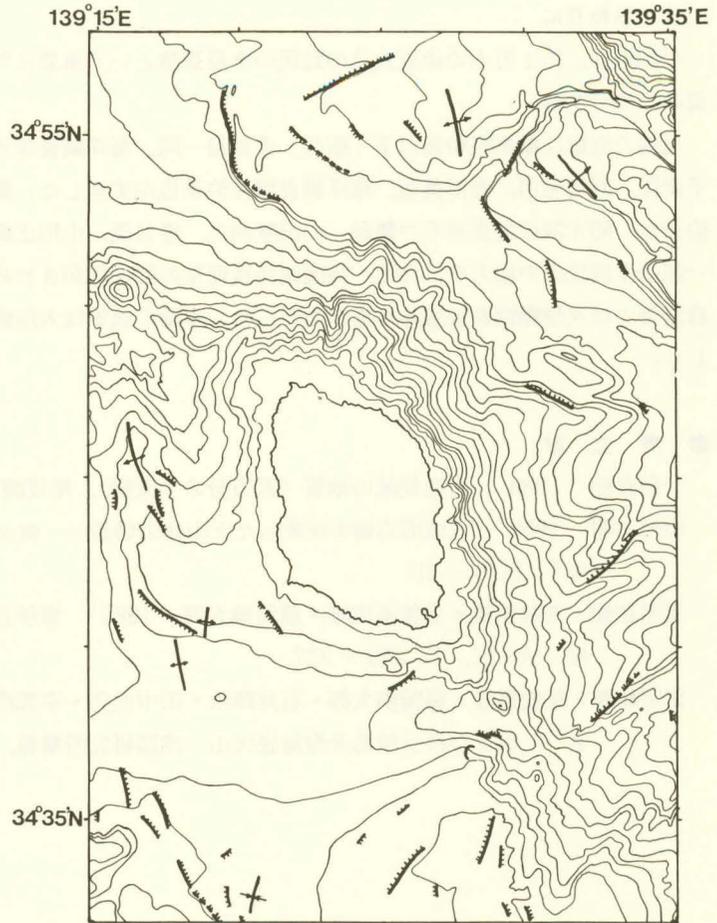
重力フリーエア異常分布図では、馬蹄形の内部に-5 mGal 程度の負の異常が見られ、これは地形のくぼみに対応するものとも考えられるが、元町の西方ではより深部の構造に関係している可能性もある。

エアガンによる音波探査記録は、千波海脚の最上位に厚さおおむね50mの堆積層と、その下位の音響層理の乱れた層を示す。馬蹄形の内部のくぼみでは最上位にやはり厚さ約50mの堆積層とその下位の音響層理の乱れた層が見られるほか、海底下200m程度にかなり明瞭な音波反射面が認められる。なお、3.5KHzの表層探査記録では、千波海脚でも凹地内でも、共に海底の反射のみを示し、音響層理を全く示さない事から、粗い火山性の堆積物等が考えられる。

以上の特徴は、大島西岸に接する直径約10kmの馬蹄形の高まりが全体として火山体を形成していた事を伺わせるものであり、現在の大島の西部の基盤をなす古い火山体である可能性が強い。

一方、大島北西部の大島空港付近で行われたボーリング調査結果によると、深さ350~440m付近に鮮新世末期と思われる変質の著しい安山岩質火砕岩が得られており(一色・1984)、大島西部の古い火山体はこの層と対比できるのかもしれない。

なお、この古い火山体が、やや北西に傾く馬蹄形の高まりとなった過程としては、もともとこの山体がカルデラ状の構造をなしていたためか、沈降と浸食によるものか、その両方によるものか、現在得られているデータのみでは不明である。



第5図 伊豆大島付近の海底地質構造図

4. おわりに

本調査は、約1万人の伊豆大島の島民の全員避難という事態に対処するため、水路部が緊急に実施した対策の一つである。

現地の測量は橋本堅船長以下「拓洋」乗組員一同、海洋調査課大陸棚調査室加藤茂、岡崎勇、春日茂、金子康江、河合晃司、瀬田英憲、海洋調査課佐伯達也が実施した。資料整理は海洋調査課中西昭、浅田昭、佐伯達也、同大陸棚調査室毛戸勝政、内田摩利夫、春日茂、小川正泰、岩渕洋が行った。また図の作成につき一部沿岸調査課の協力を得た他、海図維持管理室の関係官がきわめて迅速的確に作業を実施した。作業の連絡調整には大陸棚調査室堀井孝重があたった。本論の執筆は大陸棚調査室大島章一、春日茂、岩渕洋が担当した。

参 考 文 献

- 一色直記 1984 : 大島地域の地質 (五万分の1図幅), 地質調査所
- 中村一明 1969 : 広域応力場を反映した火山体の構造 — 側火山の配列方向 —, 火山, 第2集Vol.14, No.1, P. 8 - 20.
- 葉室和親・荒牧重雄・加賀美英雄・藤岡換太郎 1980 : 東伊豆沖海底火山群—その1— 地震研究所彙報, Vol.55, P. 259 - 297.
- 葉室和親・荒牧重雄・藤岡換太郎・石井輝秋・田中武男・宇都浩三 1983 : 東伊豆沖海底火山群—その2— および伊豆諸島近海海底火山, 地震研究所彙報, Vol.58, P. 527 - 557.