

研究航海報告：

小笠原島弧北部，八丈島北東海域の海底地質研究航海報告  
(昭和55年7—8月，GH80—4研究航海)

井上英二(編)

要 旨

I. 八丈島北東海域の GH80—4 研究航海概要 (井上英二・湯浅真人)

緒 言

昭和49年以来，地質調査所海洋地質部は，日本周辺海域の地質的地球物理的研究を実施してきており，現在5ヶ年計画で“日本周辺大陸棚精密地質研究”を実施している。研究の主目的は日本列島太平洋岸の大陸棚・大陸斜面域の海底地質図(縮尺1/20万)の作成である(Ⅰ-1図)。

昭和55年度に，海洋地質部は合計100日間，3海域一房総沖，鹿島灘，八丈島周辺一において研究航海を実施した。本報告は，八丈島周辺海域の研究航海の結果である。

地質学的背景

本海域は小笠原島弧北部に位置する。本島弧は南北性の3条の海嶺，すなわち伊豆(従来西七島海嶺)，七島(従来の七島—硫黄島海嶺)及び小笠原の3海嶺からなり，これらと平行して小笠原海溝(従来の伊豆—小笠原海溝)が走る(Ⅰ-2図)。これらの海嶺は伊豆半島付近で本州につながり，小笠原海溝は房総半島南東方で日本海溝に接続，ここから北西方に相模トラフが伸びて三重点を形成している。

上記の平行な3海嶺は小笠原諸島付近では明瞭であるが，北方にむかって小笠原海嶺は不明瞭となり，かわって島弧西部に，海嶺と斜交してNE-SW性の地形的高まりが雁行状に出現する。この高まりの顕著なものは，大室出し，新島，神津島，銭洲からなる1列の高まりである。

伊豆大島—島島間の海嶺の基盤の主な構成物質は深成岩を伴った変質火山岩である。上記の雁行状構造は，これらの岩石の変形作用の結果と考えられ，岩石の一部は銭洲で海面上に露出している。

伊豆大島，三宅島，八丈島の火山列島は，小笠原海溝に沿う七島海嶺の火山フロントとされる。これら諸島はすべて，低アルカリ・ソレイアイトから構成される。しかし，海溝からもっと離れた島では，カルク・アルカリ岩系の火山岩が産する。例えば，大野原島と<sup>イアンバ</sup>蘭灘波島はカルク・アルカリ安山岩からなり，新島と神津島はカルク・アルカリ流紋岩と石英安山岩からなる。これは火山岩の帯状配列を反映したものと考えられる。この場合，配列は現在の島弧・海溝系の活動の結果と考えられる。

以上から，小笠原島弧の北部における2方向は，以下のように解釈できる。

- (a) NE-SW 性雁行状構造は，現在の島弧—海溝系の活動とは無関係である。
- (b) 他方，N-S 性帯状配列は島弧—海溝系の現在の活動の結果であり，雁行状構造を切断している。

従来の研究及び磁気探査によれば，火山岩が本海域の堆の主構成岩石と期待される。しかし，これらの堆は厚い石灰岩に覆われ，これまでにそのような火山岩は採取されていない。

後者の雁行状高まりの古い岩石は，銭洲だけからのみ採取されているにすぎず，どの高まりも古

い岩石は新しい火山岩に覆われ、まれに新しい岩石中のゼノリスとしてしか発見されていない。

堆では新しい火山活動が行われていないため、古い岩石の採取が可能かもしれない、もしそうであれば、雁行状構造発達史が説明できるであろう。

#### 研究航海概要

**乗船研究者** 研究班は海洋地質部から8名技術部から1名で構成され、担当の内訳は総括1、航法・重力・磁力探査1、音波探査3、採泥2-3、地形1である。本海域の実際の調査計画立案は湯浅が担当した。以上の構成に大学からのアルバイト学生延べ10名が参加して、観測作業に従事した。また、7月25日から31日まで、八丈島より海底試錐機整備調整のために鉦研試錐工業KK江口智崇、南極地域石油基礎地質調査の物理探査作業のための研修を目的として石油公団石油開発技術センター、佐木和夫・金田義行の諸氏が乗船した。

7月31日伊豆大島からは、海外協力事業団の集団研修のため外国人研修者9名及び統率者として同事業団の稲垣 純・地質調査所海外地質調査協力室、齊藤友三郎・地殻熱部、松林 修の3氏が乗船した。

**調査方法** 本海域に東西測線（間隔約3.9km—2海里）及び南北測線（間隔4海里）を設定し測線に沿ってエアガン2個同時使用（1900B型120及び150立方インチ、発振間隔7秒）による反射法音波探査、ラコステ・ロンベルグ社船上重力計による重力探査、プロトン磁力計による磁力探査を船速10ノットで実施した。新黒瀬堆頂部及び黒瀬堆では、大型海底試錐機使用の予察としてサイドスキャンソナー（EG&G社MARK—IB型）を使用し、船速6ktで海底面の構造調査を行った。測深及び海底表層堆積物調査はそれぞれ、NECの精密音響測深機（12kHz）及びRaytheon社の3.5kHzエコーサウンドによって行われた。

採泥調査はほぼ4カイリ間隔でスミスマッキンタイヤ型グラブ（海底カメラ付き）及びロックコアラ（2m長）を使用して行われた。本海域では岩盤露出地帯と粗粒堆積物分布域が広く、ピストンコアラによる泥質物柱状採泥を行う機会がほとんどなかった。グラブ採泥の全地点では、海底カメラによる撮影を行った。また小海丘や堆の肩部では、岩石採取のためにドレッジを実施した。海底試錐機は新黒瀬堆頂部の3ヶ所で操作され、石灰岩のコアを得た。

グラブ採取物処理に際しては、グラブの堆積物内に短い角型のプラスチックチューブを挿入してコアをとり、それをスライスして軟X線撮影及び写真撮影して記録した。コアラについても同様の処理を行った。

船位測定は人工衛星測量及びデッカ航法を併用し、デッカの精度が落ちるところでは、ロランCを使用した。

**経過** 7月2日13時船橋出港、3日0時より重力・磁力探査開始、調査海域到着後、域内の漁業活動状況把握のため全域を航走した。

音波探査は3日午後以外域より開始され、4日以降16日までまる13日間、昼間採泥調査、夜間物理探査を実施した。調査は海域の北部から順次南下するように行われた。

この期間天候は不安定で海況は平穏ではなかったが幸い全面的に作業中止せねばならぬほどの荒天もなく、ただ12日昼間に採泥調査を1点行っただけで中止し物理探査にきりかえた程度で済んだ。17日午前10時八丈島底土港に投錨。八丈島では学生の一部交代が行われ、また木下技官が後半の要員として乗船した。

19日15時底土港出港したすぐに音波探査を開始、以来25日早朝まで物理探査と採泥調査を八丈島東方海域及び新黒瀬付近で実施した。

25日午前10時、八丈島神湊港に石油公団石油技術センターの佐木・金田両技師及び鉦研試錐工業KK江口技師を出迎えた。

大型海底試錐機 MD500H の使用は当初27・28両日を予定していたが、27日は海況不良のため延期してロックコアによる採泥に切りかえた。海底試錐は江口技師の指導のもとに28・29両日北黒瀬・新黒瀬の頂部及び中黒瀬付近で実施され北黒瀬で 85 cm の石灰岩、新黒瀬で 90 cm の藻類石灰岩を採取した。

海底試錐作業が終了した2日後の7月30日午前10時、白嶺丸は伊豆大島岡田港に入港。これで本海域の調査は一段落し、2名を残して他の学生と齊藤・中村・岡村3技官と佐木・金田・江口3氏は下船した。代って外国人研修員9名と随行の稲垣・齊藤及び松林3氏が乗船した。

翌31日10時出港。針路を南にむけ八丈島南方のスミス島西方の海嶺間地溝の調査に向った。ここは昨年度の調査航海で、現在海洋底拡大が開始されつつあると疑われている場所である。今回は地溝底堆積物採取、地溝壁構成岩石採取、地殻熱流量測定、重力・磁力異常調査、音波探査によって、より詳細にこれらを調査し、これが海洋底拡大につながるものか、更に八丈島周辺の地質構造にどのように関係するかを明らかにすることを目的にした。同時にこれらの調査作業を通じて、研修員に海底地質調査の実体を見学してもらうのも、ねらいのひとつである。8月2日はまず順調に調査がすすんだが、3日は南方に発生した台風10号の接近により、次第に波浪が高くなり、それでも多少無理をして地殻熱流量測定や採泥を実施した。5日午前10時予定通り船橋港に入港した。以上の経過を第I-3表に要約する。

取得データ 全航海距離 10,619 km (5,772.8 海里)、音波探査測線距離 6,440 km (3,477.2 海里)、サイドスキャンソナ測線距離 250 km (134.8 海里) 全採泥点 171点 (St・1808-1978) うちドレッジ試料数 21 (D442-462)、ロックコア試料数 65 (RC83-147)、グラフ試料数 82 (G1022-1103)、ピストンコア試料数 1 (P191)、海底試錐試料数 2 (H15, 17) 海底撮影数 85、地殻熱流量測定 1点。

## II. 七島海嶺北部、八丈島北東海域の海底地形 (齊藤英二・井上英二)

本調査海域は北緯 33°00′-34°10′、東経 139°40′-140°40′ に囲まれた範囲で、伊豆・小笠原島弧七島海嶺の北部にあたる。本海域を1980年7-8月に、地質調査船白嶺丸 GH80-4 航海において地質学的地球物理的に調査した。本海域の水深記録は物理探査全測線に沿って、日本電気社製NS16型精密音響測深機によって得られた。この水深記録にもとづき、II-1及びII-2a、b図のような海底地形図を作成、あわせて、海底地形の特徴を簡単に報告する。

地形区分 本海域は地形的に3区分される。すなわち海域中央部の高まり域、西部の火山列域及び東部の大陸斜面域である。

中央高まり域 この高まり域は、本調査海域で最も特徴ある地形をなす。この高まりは南北方向に伸び、幅広く、平坦な頂部を有し、頂部の水深は 150-400m で、高まりの東西両側部は 7°-17° の比較的急斜面をなしている。

高まりは3堆からなっており、北黒瀬・中の黒瀬及び新黒瀬と呼ばれている。これらの堆はたがいに浅い凹部によってへだてられている。堆頂部は平坦であるが、詳細にみると頂部の面は 0.3° ほど北へ傾斜している (II-3 図)。堆頂部の水深が異なるのは、この傾動運動によると考えられる。

堆の東西両側部の急斜面は、ほぼ南北に走る。北黒瀬・新黒瀬の西側には小海丘の列とやや小さな中の黒瀬がある。中の黒瀬は小海丘列の一部のようにもみえる。小海丘列と上記両堆間には、狭長な南北性の溝がある。小海丘列の西側斜面はうねりながら、黒瀬の西斜面に連らなる。

新黒瀬南斜面の東半部には、南北性の小規模なチャンネルとリッジがあり、リッジのひとつは拓南山海丘と呼ばれる。同様の線状地形が北黒瀬の北斜面にも存在する。これらの線状地形は南北性

の断層で形成されたようにみえる。

**大陸斜面域** 大陸斜面は高まりの急斜面基部にはじまって、平均  $2^{\circ}$  の傾斜でもって東へ傾き、海溝壁に連らなる。本域の北部には東西に直線的に走る2海底谷が存在するが、本域の南部には海底谷は存在せず、斜面はきわめて平滑である。北部の海底谷頭は水深 720-1000m の、高まり急斜面基底部にあって、海底谷の東延長は水深 6,000m まで追跡できる。海底谷のうち兩のものは北黒瀬と新黒瀬との間の東西性の凹部に連らなっている。この凹部—海底谷は、東西性の構造線のひとつと考えられる。

**火山島列** 三宅島・御蔵島・八丈島からなる南北性の火山列が本調査海域の西部を走っている。黒瀬は地形的にカルデラ状を呈する高まりであり、同時に、この火山列上に位置している。この黒瀬と御蔵島間には NNE-SSW 性の深くて幅広い凹部が水深 1400-1500m にあって、火山列を中断している。したがって、黒瀬はまた、中の黒瀬と北黒瀬を結ぶ線上にも位置するようにみえる。

黒瀬は比高 460m、中央のくぼみの直径は 2.7 km で、くぼみ底は 500m の深さをもつ。黒瀬の頂部・内壁及びくぼみの底から凝灰角礫岩及び軽石を採取した結果、黒瀬は火山性であることが確認され、地形的にみて、海底カルデラではないかと推定される。

#### 要 約

本海域は平坦な頂部の堆からなる高まり域、海底谷をもつ大陸斜面域及び海底カルデラを含む火山島列の3区域に地形上区分される。これらの海底地形の特徴から、本調査海域はやや複雑な地史を有することが判断される。すなわち、N-S性、NE-SW性及びE-W性の3系統の断層運動、火山活動及び傾動運動が地形から読みとれる。断層運動中で最も新しいのは、E-W性と推定される。また、E-W性断層は大きな火山島が海上に姿を現わし、海蝕によって平坦化され島が海面下に沈降した後に形成された。堆頂部かわずかに北へ傾斜しているのは、最も新しい傾動運動の結果と考えられる。

### III. 3.5 kHz サブボトムプロファイラーによる海底表層調査 (岡村行信・中村光一)

調査海域で得られた 3.5 kHz 音響反射記録は、その特徴により次の3のタイプに分類できる。鮮明な、あるいはやや不鮮明な海底面の反射だけで海底面下の反射面が存在しないもの、やや不鮮明な海底面反射の下に数枚の反射面が存在するもの、及び双曲線反射でそれらをそれぞれ、タイプ I (III-2 図)、タイプ II (III-3 図)、タイプ III (III-4 図) とする。これらの分布を III-1 図に示す。

タイプ I の反射は水深 1000m-1400m より浅い海域に見られ、砂、礫、岩盤の分布域とはほぼ一致する。このタイプの反射は、更に海底面反射が鮮明なものと、やや不鮮明なものに区別できる。鮮明な海底面反射は、新黒瀬、北黒瀬、八丈島東方などの岩盤や礫の分布する海域の他、北黒瀬の北側斜面上の中粒—粗粒の砂が分布する海域にも見られる。一方やや不鮮明な海底面反射が見られる海域にも、礫や岩盤が分布しており、タイプ I の反射の特徴から、岩盤、礫、砂の分布域を区別することは困難である。それらの反射の特徴は、海底堆積物の粒度、間隙率、厚さや、海底表面の微地形などの影響を受けて変化すると考えられ、今後更に検討を深める必要がある。

タイプ II の反射は、水深 1000-1400m 以深の海域に見られ、それは泥質砂、泥の分布域にはほぼ一致する。海底面下の反射面は、海底面に平行で連続性もよい。水深が深くなるに従って海底面下のより深いところの反射面が見られるようになる。又、新黒瀬・北黒瀬東方の海底谷中にもタイプ II の反射が存在し、そのことは、泥などの細粒堆積物は、現在の海底谷の地形が形成されてから堆積したものであることを暗示している。

中の黒瀬西方の斜面、北黒瀬、新黒瀬東方の海底谷には、不規則に重なりあった双曲線の反射が見られる。北黒瀬の北東方には、タイプ II の反射の中にまばらに双曲線の反射が見られる。それら

双曲線の反射は、複雑な海底地形を示している。北黒瀬、新黒瀬東方の海底谷の北側の谷壁は、南側の谷壁より低くなっており、海底谷を境として、その北側が落ちているように見える。これらの海底谷は、東西方向の正断層に沿って形成されたものである可能性が高い。

#### IV. 八丈島北東方の重力異常（石原丈実）

重力測定はジャイロスコープを用いた水平安定台上のラコストーロンバーク船上重力計 S-63 を用い、衛星航法による測位とクロスカップリング補正を適用した。デッキによるより正確な測位データが使用可能であるが本報告での重力データ処理には使用していない。

##### フリーエア異常、ブーゲ異常の特徴

IV-1図、IV-2図に調査地域のフリーエア、ブーゲ異常を示した。IV-3図には東西3測線の重力プロファイルを示している。

調査海域のフリーエア異常は正でほとんどの地域で 100 mgal を越えている。八丈島の三原山の山腹では +240 mgal の最大値をとるが島のまわりは +150~+170 mgal と比較的低い値を示す。黒瀬海穴の東南縁には +140 mgal の小さい高異常がある。+180 mgal 以上の異常帯が北黒瀬から新黒瀬へと南方へ伸びている。これらの堆の中央部で異常は +210 mgal を越えている。

ブーゲ異常図で最も目立つのは調査地域西部の南北走向の急傾斜帯でこの境界は中の黒瀬の北側で西方へ約 15 km ずれているようにみえる。八丈島、御蔵島、三宅島等の現世の火山島や黒瀬海穴は境界の西側にあるが、新黒瀬、北黒瀬は東側にあり、東側のブーゲ異常は西側より 50-60 mgal 大きくなっている。この結果はこれらの堆と火山列が全く違う地殻構造をもっていることを示唆している。これとの関係で本州東北部の地殻構造は示唆的である。東北地方ではグリーンタフ地域のブーゲ異常は東側の北上山地より 50 mgal 以上低くなっている。爆破地震データによる速度構造では花崗岩層 ( $V_p=5.9$  km/sec) とガプロ層 ( $V_p=6.6$  km/sec) の境界が水沢付近で西方へ急に深くなり、そこでは重力異常の急激な減少も観測されている。東北地方と調査地域の地史は異なっているが、この急傾斜帯の下で花崗岩層-ガプロ層境界が東側へ急に浅くなりガプロ層が北黒瀬、新黒瀬の下では厚くなっているということは非常にありそうなことである。2層間の密度差を  $0.2$  gr/cm<sup>3</sup>、ブーゲ異常の差を 60 mgal と仮定すれば、この2層間境界は堆の下で火山列より 7 km 浅くなっていることになる。

#### V. 八丈島北東方の地磁気異常（石原丈実・岡村行信・中村光一）

ジオメトリクス G801 型プロトン磁力計で全磁力を測定した。全磁力の値から IGRF 1975.0 を引いて磁気異常値を求めた。デッキによるより正確な測位データも利用可能であるが衛星航法と推測航法による位置決定を用いた。

##### 磁気異常の特徴

V-1図に磁気異常を示した。本図から本地域の全磁力観測値の平均にくらべ IGRF 1975.0 は約 200 nT 小さいことがわかる。

大振幅の異常は調査海域西部の火山前線にそって観測される。負の異常が八丈島周辺にみられるが、その海岸の近くにしかみられない。八丈島北方約 20 km には対になった大振幅の異常が認められる。海底地形に対応するものはないが、これは正帯磁の浅くて広がり 5 km 程度の小さい火山岩体によるとみられ、この火山は同時に行なわれた音波探査でも確かめられている。対になった異常は御蔵島の東にもあり、北西方へ伸び島へ続いていて、島を形成している玄武岩安山岩質の正帯磁の岩体によるとみられる。この北には正の異常帯が北西方へ三宅島へと延びている。中の黒瀬周辺では瀬の直上とその南西の2ヶ所で顕著な高異常が存在する。これらの異常の振幅が大きいこ

とから中の黒瀬は北黒瀬や新黒瀬とは磁氣的に異った物質でできていることが考えられる。

火山前線の東側の調査地域では長波長でやや振幅の小さい異常が観測される。北黒瀬北西方の負異常、新黒瀬の正異常、八丈島東方の正異常と八丈島北東方の負異常等である。これらの異常はより深い岩体によるものであろう。

#### VI. 音波探査に基づく北部小笠原島弧の構造解析 (中村光一・岡村行信・玉木賢策・湯浅真人)

本航海における音波探査は、150立方インチのエアガンと、分解能のより高い波形制御装置のついた120立方インチのエアガンを併列使用し、交互に発破して、同一測線について2種の記録を得た。水深が1500mより深い所では、同時に発破した。

東側の大陸斜面は、上位より、よく成層した上層、波打った反射パターンを見せる中層、反射の強い下層よりなる。上層は東に向かって厚さを増し、水深1500mの所では、往復走時0.5秒の厚さを持つ。中層は新黒瀬の南東では、下半が音響的に透明になる。上層は東西性の海底谷によって切られているが、中層以下は切られていない。下層は北黒瀬、新黒瀬の東縁を含み、北北西-南南東に延びる線上で消滅し、それより西側には該当層は見当たらない。

北黒瀬には、複背斜が認められ、新黒瀬では、北西方向の軸を持つ背斜状構造が見られる。どちらの瀬も、構造形成後、頂部が侵食され、頂部の平坦面は北ないし、北東にゆるく傾斜している。北黒瀬の西には、小火山状の海丘が見られ、南南東に連って新黒瀬付近では、瀬と合体している。中の黒瀬については、詳細は判らない。

八丈島の東側前縁では、堆積物はよく成層しており、北北西の軸をもってゆるやかに褶曲している。又、褶曲軸部付近は、幾本もの断層によって切られており、拓南山周辺では、陥没構造も見られる。同様の断層は、北方では、背斜の西翼に発達し、北黒瀬の北側でも見られる。しかし、これらの断層は、八丈島の噴出物を主体とすると思われる最上位の層を切ってはならず、活断層とは考えられない。調査海域の南東部では、大陸斜面の下層の西縁は、海底谷や断層と一致するが、単一の断層によって画されている訳ではない。

現世の火山は、以前の構造では向斜部に属する地域に分布する。北黒瀬、中の黒瀬の西には、海嶺状の地形も見られるが、詳しいことは判らない。

#### VII. 小笠原島弧北部、八丈島北東海域からドレッジ及びブロックコアラーによって得られた底質試料 (湯浅真人・井内美郎・木下泰正)

##### 要 旨

本研究航海においては、164地点で試料採取が行われた。ここでは、それらのうちドレッジ及びブロックコアラーによって採取された試料について概要を報告する。VII-1表に採取物一覧、VI-1図に採取地点、VII-2図にコアの柱状図をそれぞれ示す。

堆積物は主として本海域中央に位置する堆群の西・北・東側から採取され、堆頂部及び南側には表層堆積物は殆んど分布しない。堆積物は細・中粒砂が主で、少量のシルトや、火山灰あるいはスコリアの薄層を夾在することがある。

本海域から採取された岩石は、石灰質岩、安山岩質及び玄武岩質火山岩、並びに凝灰岩、砂岩、角礫岩等の堆積岩である。これらのうち、石灰質岩は堆群頂部及び八丈島斜面から採取され、採取位置から判断して分布域は浅海にあり、特に堆の平坦な頂部は石灰質岩で覆われていると推定される。

火山岩類は北黒瀬堆と中の黒瀬堆の西方小海丘列及び中の黒瀬堆斜面から採取された。火山岩類採取地点は石灰質岩分布域より深部に位置し、かつ火山岩を産する海丘頂部は平坦化されていないので、海丘は過去において海面上に出現したことはなく、かつ堆頂部の浸食より後に形成された可

能性もある。

堆積岩類は中央部堆群斜面、北黒瀬堆西方の海丘及び新黒瀬堆南方延長部に分布し、これは、本海域の岩石中最も広い分布を示す。砂岩中の粒子及び角礫岩中の礫は火山岩起源であり、これらは主として堆群の本体をなす基盤から供給されたものと考えられる。北黒瀬堆北方の小海底谷上部からガラス質凝灰岩が採取されたが、本航海においては、この岩石の分布は明らかにされなかった。

## VIII. 新黒瀬堆及びその周辺海域の堆積物 (井内美郎)

はじめに

本州の南方 290 km に位置する八丈島の北東に新黒瀬堆がある。この堆は西からの黒潮海流の流路にあたり、好い漁場となっている。

今回、この堆の周辺の海底地質調査を行い、同時に多くの海底堆積物試料を得る事ができた。得られた試料の数はグラブ試料81、コア試料64、ドレッジ試料17、ボーリング試料2である。

今回の調査の結果、新黒瀬堆上及びその周辺海域の堆積物は、黒潮海流の影響下にある事が明らかになった。

それは泥温分布や海底写真の結果からも裏付けられる。

海流の影響水深は従来の知見以上に深く、約 1000 m である。

方 法

採泥法は現場において音波探査の結果によって決定された。

岩盤が露出していると考えられる所や、堆積物を柱状に長く取る必要のある所ではロックコアラールが使われた。

斜面の傾斜が急な所や岩石を取る事が必要な所ではドレッジャーが使われた。

その他の所はスミスマッキンタイア式グラブを用いて採泥が行われた。

なお条件のよい所で海底試錐機を用いて、岩盤の岩石コアを採取した。

グラブで採泥した堆積物は断面を写真撮影、柱状試料作製、温度測定の後、篩で水洗いし、残渣を記載した。

ロックコアラールで採取した試料は断面を記載した後、軟X線写真を撮影した。

結 果

採泥の結果をⅦ-1図に示す。

当海域の堆積物は以下の5つに大別される。1 岩盤、2 礫、3 砂、4 泥質砂、5 泥。

1. 岩盤 新黒瀬堆の頂部のほぼ全域、黒瀬海穴の東方、八丈島東方に岩盤分布域が存在する。それらの構成物は主として石灰岩・軽石・その他の火山岩である。

実際の採泥においては岩盤自身が採取できず、表面に付着している生物のみが取れる場合もあった。底質が岩盤であることの確認は海底写真、ロックコア・ドレッジ使用の際のワイヤ張力などによって判断の目安とした。

2. 礫 新黒瀬堆の岩盤の周辺及び八丈島の東方に広く分布する。石灰質な礫が多い所とスコリア質な火山噴出物を中心とする礫の所がある。

3. 砂 新黒瀬堆の岩盤及び礫の外側には粗粒—細粒の砂が分布する。一般に淘汰がよく、海底写真ではしばしば砂漣がみられる。砂粒の組成は主として火山噴出物であるが、生物質や鉱物質なものがある。また一般に有孔虫の含有率が高い。

柱状試料においては、これらの砂の下にスコリア質の火山噴出物がみられることがある。

4. 泥質砂 砂分布域の更に外側には泥質砂が分布する。この泥質砂の表層下 5-10 cm には白色のガラス質火山灰がみられる事がある。

5. 泥 調査海域の北部及び北東部には泥が分布する。この泥の表層下 5-10 cm には白色のガラス質火山灰がみられることがある。

泥温分布 泥温分布の結果を示す (Ⅷ-2図)。

泥温は北東部の泥分布域で低く (4℃)、新黒瀬堆の西で高い (約20℃)。

#### 考 察

当海域の堆積物の主な構成粒子は、火山噴出によるスコリアや軽石・石灰質な生物片・碎屑性の砂及び泥である。

火山性噴出物の供給源としては、当海域周辺の火山島である三宅島・御蔵島・八丈島その他の海底火山などが考えられる。

石灰質な生物片や碎屑性の砂は空気中や水中を懸濁して運ばれたと考える事は無理であるので、供給源を新黒瀬等の「堆」自身に求めなければならない。

しかし、これらの堆も海底写真で明らかのように、現在は相対的に浅い所は生物等によって覆われており、堆積物の供給源と考える事は困難である。

堆自身が堆積物の供給源となるためには、水深がもっと浅く、一部が海面上に露出している等の条件が必要であるが、このような事は氷期の海水準低下を考えれば十分説明できる。

新黒瀬堆などの堆が水中深く没してしまった現在、堆積物の供給としては周辺の火山からの噴出物及び水中懸濁物が考えられるのみであり、供給は断続的であったり、ごく遅いと考えられる。

一方、海底撮影の結果や堆積物の淘汰度をみると、砂質堆積物の一部は現在も海底を移動し、粒径淘汰を受けている。つまり砂質堆積物の一部は再移動堆積物である。

以上のことから当海域の現世堆積物は、海域の北部及び北東部に分布する泥質堆積物と一部の火山性噴出物を起源とする砂一礫である。

この海域の堆積物の分布を現在も支配している営力については、その影響水深が波浪より大であることから、この海域を流れる黒潮に求めるのが妥当であるだろう。

この影響水深は北東部の泥の分布域よりも浅いという事で約 1000 m 以浅と考えられる。

これは従来、海流の厚さとして考えられていた数 100 m というのに較べれば相当深く、最近の観測データからすれば納得のいく深さである。

#### 要 約

新黒瀬堆及び周辺の海底堆積物の組成及び分布について述べた。

当海域の現世堆積物は泥質堆積物と一部の火山性噴出物を含む堆積物である。

堆積物の分布は黒潮の流れに影響されており、その範囲は水深約 1000 m 以浅である。

#### IX. 新黒瀬堆及びその周辺海域の海底写真 (井内美郎・木下泰正)

はじめに

八丈島北東にある新黒瀬堆及びその周辺海域は黒潮海流の影響下にあり、底質の分布もその影響下にあることが考えられる。

海底カメラを採泥器に取り付ける事により、海底表層の情報量は従来の採泥器のみの場合と較べて一段と増大した。その結果は海底環境の推定に大いに役立った。

当海域においてはスミスーマッキンタイヤ式グラフに取り付けた結果、79点で海底撮影に成功した。

そして海流が底質の分布に与える影響をある程度明らかにする事ができた。

#### 方 法

カメラ・フラッシュ・着底スイッチはベントス社製の深海用カメラ一式を使用した。撮影は、ス



ミス・マッキンタイヤ式グラブに鉄製のフレームを付け、その中にカメラ等を取り付けた。着底スイッチのおもりとして、ベントス社製のコンパスに鉛のおもりを取り付けたものを使った。

カメラでは焦点距離と絞りが設定できる。今回は距離 1.5M 絞り 5.6 とし、おもりのロープの長さを 2 m とした ( $2 \div n = 1.5$ ;  $n \approx 1.33$ )。

撮影済みのフィルムは船上で現像し、底質のチェック・採泥器の作動状況のチェックを行った。

## 結 果

海底撮影の結果から底質は以下のように区分される。(第IX-1及びIX-2図)

### 1. 岩盤域

#### 1-a. 岩盤 H64

石灰岩らしい岩盤が全面に露出しており、亀裂が見える。表層にはサンゴが付着している。

#### 1-b. 岩盤+生物 H54・74・85・99

凹凸のある石灰岩らしい岩盤上に、ウニ・イソギンチャク・サンゴなどの生物が付着している。

#### 1-c. 岩盤+堆積物 H44・53・75・97・103・104・110・127・133・139・148・169・174

堆積物に覆われた岩盤や岩盤中の凹所に堆積物がみられる。

### 2. 砂漣域

#### 2-a. 頂線が直線状 H22・66・88

砂漣の頂点のつくる線がまっすぐである。

#### 2-b. 頂線がうねっている H13・14・15・23・34・41・46・他

砂漣の頂点のつくる線がうねっている。

#### 2-c. うねりが強いものから舌状のものに近い H10・35・36

頂線が強くうねっていたり舌状の砂漣に近い形をしたものがある。

### 3. 泥

コンパスが表層の堆積物中にもぐっている事から泥と判断できる。

一般の泥質な海域と異なり、底質が泥でも写真が鮮明であり、海水中の懸濁物が少ない事を示している。

### 4. その他

#### 4-a. 生物のはい跡がわずかだがトレースできるもの H16

#### 4-b. 礫分布域 H23・131・132・133・135・他

#### 4-c. 生物 H3・4・22・28・30・32・56・138・145・他

ヒトデ、ウニ、サンゴの他の生物が写っている。

岩盤 (1-a~1-c) は水深 200 m-720 m の堆上及び堆周辺に分布し、岩盤 (1-a) は水深 475 m ・岩盤+生物 (1-b) は水深約 200-300 m の浅い海域に分布する。

砂漣 (2-a~2-c) は水深約 400-1300 m に分布する。

水流が相対的に速い所でできると言われる砂漣 (2-c) は800-1000 m に分布し、砂漣全体としては岩盤分布域の周辺に分布する。

当海域の砂漣の多くは small current ripples に相当し、波浪や風力ではなく流れによって形成されたものである。

砂漣の示す流向をコンパスから推定する。コンパスの方向を正しいものと仮定するならば、様々な方向があるが、全体としては東から西への方向がやや多い (IX-3図)。

## 考 察

砂漣の形の分類によれば、当海域に分布する砂漣の多くは small current ripples である。それゆえ砂漣分布域の水深まで現在もしくは過去のある時水流の影響がある事になる。泥温分布でも明

らかなように、暖かい海水の影響は現在も水深 1000 m 付近まで及んでいる。そしてこの流れは当海域の全域に広がっているものと考えられることから、黒潮海流の一部が当海域を流れていると推定できる。

海流の影響範囲は、砂漣の分布水深・泥の分布水深から約 1000 m 以浅である。

この海域の泥の堆積域は、すでに述べたように他海域とは異なり、懸濁物が少ないと考えられる。それゆえ当海域での泥の堆積速度は非常に遅いか、現在は無堆積に近いと推定できる。

ripple mark から推定される海水の流れは東から西であるが、泥温から推定される流れは西から東である。この点についてはコンパスが着底の瞬間に正しい方向を示しているかどうかの検討が必要である。

#### 要 約

底質は海底写真により、いくつかに分けられる。

当海域では堆上及びその周辺に岩盤や砂漣の分布が広く見られる。

岩盤・砂漣の分布から黒潮海流の影響が読みとれる。泥温分布もその事実を裏付けている。

黒潮海流の影響範囲は水深約 1000 m 以浅である。

泥分布域の堆積速度と遅いと考えられる。

#### X. サイドスキャンソナーによる黒瀬堆の海底調査 (木下泰正)

八丈島北西方に位置する黒瀬堆はカルデラ状地形を呈し、その中心部には水深 600 m の穴 (黒瀬海穴) が存在する。頂部は水深 120-130 m で切頭され平坦である。GH79-4 航海において、本堆上で海底試験機、ロックコアラーによる岩石コア採取が行われ、その結果、本堆の表面は軽石で構成されていることが判明した。本航海においては、本堆表面の軽石流の構造を明らかにするためサイドスキャンソナーを使用し堆上の微地形調査を行った。

使用した機器は EG & G 社製で、レンジスケール 500 m、紙送り速度 150 ライン/インチ、スキャン幅 (片側) 125 mm、記録水深 120-400 m、パルス周期 1.5 pps、水平ビーム角 1.2°、フィッシュ曳航深度 75-300 m、曳航速度 6 kt という条件で調査を行った。このようなサイドスキャンソナーの操作条件では、記録の分解能として、長さ約 20 m、幅約 4 m、高さ約 3 m 以上の物体について検出できる。

第 X-1 図にはサイドスキャンソナーの記録のスケッチを示す。その記録パターンはでこぼこしたあばた状のパターンと線状構造のパターンに大別される。黒瀬海穴周辺部では黒瀬海穴を中心に同心円状に線状構造が配列し、黒瀬堆の南西部では北西-南東方向の線状配列が見られる。また黒瀬堆の北側斜面上には陸上侵食をうけたと考えられる海谷が存在する。この谷の存在と水深 120-130 m で切頭され、平坦な頂上を呈するということから、黒瀬堆は少なくともウルム氷期前に形成されたものと推定される。

#### XI. 小笠原島弧七島海嶺の八丈島北方の堆における海底試験機 MD500H による試験

(井上英二・木下泰正・湯浅真人)

海底試験機 MD500H を使用して、海底に岩盤が露出している場所の岩石コア採取を行った。実施箇所は第 XI-1 図に示すように、北黒瀬・新黒瀬の頂部及びその付近の 3 点であり、うち 2 点より岩石コアの採取に成功した。これらの堆は広くて平坦な頂部を有し、北黒瀬は水深 300-400 m、頂部の幅東西 20 km、南北 10 km、新黒瀬は水深 200-300 m、頂部の幅東西 35 km、南北 20 km の規模をもつ。これらの堆は主として火山岩から構成されているが、1979年に実施した試験結果によれば、その頂部は石灰質堆積岩で被覆されている。

本試錐調査の目的は、これらの堆の被覆岩の分布と組成を更に明らかにして、堆の形成過程・海水準の変化等を知るためである。

#### MD500H の仕様

本機器 (XI-2 図) は水深 500 m で、6 m の岩石コアを採取することができる。作動は 3 kw 直流水中モーターと 48V バッテリーで行い、試錐作動を船上から音波による遠隔操作で行うことができる。仕様は以下の通り。

作 動 形 式	直流モーターによる 1 サイクル自動試錐
可 動 水 深	最大 500 m, 流速 3 kt 以下
岩 石 コ ア	径 44 mm, 長さ 600 cm
ス ト ロ ー ク 長	630 cm
ド リ ル ヘ ッ ド	ビット推進圧 0-450 kg, トルク 377 rpm
送 水 ポ ン プ	28 リットル/分
制 御 シ ス テ ム	音波遠隔制御及び自動
モ ー タ ー	水中モーター, 3 kw 直流
バ ッ テ リ	48V
大 き さ	高さ 7.8 m, 長さ 3.2 m, 幅 3.7 m
重 量	3.3 t (空気中), 2.2 t (水中)

更に、水中カメラを試錐機枠にとりつけ、試錐地点の海底撮影ができるようにした。

#### 試錐方法

試錐方法は従来海底試錐を実施してきた方法と同じである。すなわち、船漂流によって海底にある試錐機をワイヤーで引き倒さぬよう、試錐機と船との間のワイヤーに浮力 105 kg のブイと、重さ 100 kg の錘をとりつけた。

海底試錐を実施する前に、同地点で錘だけを海底に降下させ、船を30分間漂流させて海流の動きを観察、試錐作業が可能か否かを判断した。

試錐にはメタルチップビットと、ダイヤモンドチップビットを場所により使いわけた。掘削時間は45分、掘削推進圧 220-275 kg、掘削可能傾斜角 10° とそれぞれ設定した。

#### 掘削結果

掘削結果は第 XI-1 表のように要約される。

試錐点 1961 (H15) : 実施日は 7 月 28 日午後。北黒瀬堆頂部水深 300 m, 海流南東方向へ 1.5 kt。海況は静穏。機械の作動は順調であったが、結果は岩盤 1.1 m を掘削したに過ぎず、その原因はコアパレル内のジャミング (コアづまり) にあった。含礫石灰質粗粒砂岩のコア 85 cm を採取した (XI-3 図 a)。

試錐地点 1962 (H16) : 7 月 29 日午前実施。新黒瀬堆西方の嶺で水深 347 m, 海況は静穏であったが、海流が複雑で、海表面と底層とでは海流の方向が異なったため、試錐機を海底に垂直に設置することに失敗し、この地点を放棄した。しかし、カメラによる海底の斜撮影に成功した。

試錐点 1963 (H17) : 7 月 29 日午後実施。新黒瀬頂部水深 170 m, この地点は昨年 GH79-4 航海で海底掘削を試み、岩石コアを採取できなかった場所 (H11) である。海況及び天候は良好であったが、海流はかなり強く、南西へ 2 kt の流速であった。試錐作業は順調にすすみ、掘進長 1.6 m, 岩石コア長 90 cm の結果を得た。採取コアは砂質石灰質粗粒砂岩である。掘進長が短かったのも、コアづまりによる。

#### 結 果

本掘削調査の結果、新黒瀬頂部は第四紀の石灰質堆積岩で被覆されていることが確認され、北黒瀬でもほぼ同様の堆積物の存在が明らかとなった。昨年の試錐結果とあわせると、これらの堆はいずれも過去に極浅海にあって、波蝕によって平坦化され、以降に現在の水深まで沈降したか、あるいは海水準が上昇したと推定される。なお、詳細な検討を現在行っている。

技術的にみた場合、いずれも掘進があまりすすまなかったことに問題があり、これは送水ポンプ

XI 表 GH80-4 調査航海の海底試錐作業状況

掘削 No. 及び ST. No.			H15 (ST 1961)	H16 (ST 1962)	H17 (ST 1963)
位 置	場 緯	所 度	北 黒 瀬 33°-45.4'	中 の 黒 瀬 東 部 33°-38.0'	新 黒 瀬 頂 部 33°-33.65'
	経 水	度 深	140°-04.4' 300m	139°-56.6' 347m	140°-12.2' 170m
掘削 条件	ピ 給	ッ 圧	メタルチップ 220 kg	ダイヤモンド 275 kg	ダイヤモンド 275 kg
	回	転 数	377 rpm	377 rpm	377 rpm
操 作 状 況	浮 子		3 個×35 kg 100 kg	3 個×35 kg 100 kg	3 個×35 kg 100 kg
	錘		50m・50m	50m・50m	50m・50m
	浮子・錘取付間隔		30m/分	30m/分	30m/分
	降下・上昇線速		600m	355m	400m
掘削 結果	貫 コ	入 ア	110 cm 85 cm	0 0	160 cm 90 cm
	採 取	長 コ ア	石灰質粗粒砂岩	な し	藻類石灰岩
時 間	月 日		昭和55年7月28日	昭和55年7月29日	昭和55年7月29日
	時 間	開 始 終 了 掘削時間 全所要時間	11:26 14:02 45分 156分	08:31 10:30 — 119分	13:14 15:05 45分 111分
天 候	気 象	天 風	半 晴 NE 5m/秒	半 晴 NE 2m/秒	半 晴 NNE 3m/秒
	海 況	波 浪	1m 以下 SE 1.5 ノット	0.1m 以下 ESE→NE 1.5 ノット	0.1m 以下 SW 2 ノット
経 過			11:26 吊降し開始 30 水面 46 着底・傾斜異常 12:00 再着底・傾斜正常 05 開始指令 ソナー とどかず 30 掘削開始 13:16 引抜きランプ点灯 17 完了ランプ点灯 23 揚昇開始 38 離底 55 水面 14:02 回収	08:31 吊降し開始 34 水面 50 吊降し停止 船位原位置修正の ため操船 09:30 吊降し再開 40 着底傾斜異常 52 再着底傾斜異常 58 開始指令出すも掘 削せず 10:02 巻き上げ開始 11 離底 28 水面 30 回収	13:14 吊降し開始 16 水面 24 試錐機傾斜角正常 になるよう操船 41 43 着底 47 掘削開始 14:33 引抜きランプ点灯 34 完了ランプ点灯 36 揚昇開始 48 離底 15:01 水面 05 回収

の増強及び海底地質に適合した掘進圧によって解決できると考える。また、音波による制御もなお完全にする必要があり、たとえば受波装置の設置箇所の変更等が考えられる。

## XII. 八丈島北方海底の貝類産状に関する予報 (井上英二)

はじめに

1980年7月、白嶺丸による八丈島周辺調査航海において、北黒瀬・新黒瀬の両堆及び八丈島の東方の、水深 200-600 m の海底から貝殻を採取した。本海域には黒潮が全体として東方へ強く流れ、海底地形の影響によって場所により流向流速が著しく変化している。概していえば、海流は両堆の西部で強い。堆積物採取結果及び海底撮影 (井内・木下, 1981; Ⅸ章参照) から判断すると、水深 1000 m 付近まで底層流が存在し、砂漣を形成した堆積物が海底に広く存在する。

本予報は、このような貝類の生息にとっては水深が大きく、かつ強い流れがある海底で、貝類がどのように分布しているかを示すために、採取貝類を記録した。

貝類の種の同定は諸種の貝類図鑑 (波部 1951-1953, 1961; 波部・伊藤, 1965; 波部・小菅, 1965; 吉良, 1959) によった。

### 貝類産状

貝類採取地は XII-1 図に示すように 7 地点であり、ドレッジ及びスミスマッキングタイヤ型グラフにより採取した。元来、このサンプリングは岩石又は堆積物の採取を目的としたもので、貝殻採取のために行われたものではない。採取岩石や堆積物に混在した貝殻を記録したに過ぎない。

採取点は北黒瀬堆・新黒瀬堆及び八丈島東方の 3 海域に区分できる。採取点における水深、採取方法、採取物質を XII-1 表に示す。

全部で 84 種の貝類が同定され、そのうち巻貝 52 種、ツノ貝 1 種、二枚貝 27 種、腕足類 4 種である (XII-2 表)。全地点を通じていえることは、種数に比較して個体数が著しく少ないこと (翼足類を除く)、地点間の共通種が少ないこと、及び固体がいずれも小さいことが特徴としてあげられる。また、いくつかの生体が各採取点で採取された。

#### 1) 北黒瀬堆

D458: 本堆頂部西端の水深 293-302 m のところで、ドレッジを 15 分間実施。採取物の大半は赤色サンゴ破片であり、岩石片及び貝殻が少数混在。貝殻は少数であるが、破損個体は少ない。22 種が同定されたが、多くは巻貝であり、二枚貝は少ない。単一種でいえば、翼足類が最も多い。*Bufonasiella* の生体が 1 個採取された。

D457: D458 の西側に隣接する堆斜面の水深 485-425 m の場所からドレッジされた。採取物は少量の砂と海綿・赤色サンゴの遺骸である。数個体の巻貝が採取された。

D442: D457 に接した地点で、水深 425-608 m の堆斜面下部である。45 分間ドレッジされた。大量のサンゴ・海綿遺骸及び玄武岩・軽石の岩塊が採取。貝殻の大部分は破損しており、貝殻表面は暗褐色に変色している。*Ethaliopsis* の 1 生体が混在。全部で 38 種が同定され、うち巻貝 27 種、二枚貝 8 種、腕足類 3 種である。この地点での貝殻産出は種数・個体数ともに他地点より多い。この多産は、ひとつには D457 や D458 等堆上部からの混入と、ドレッジ時間が長いことによる可能性がある。多産する種は *Ethaliopsis*, *Chelyconus* 及び *Gleostraea* であり、いずれも 7 個体ずつ産した。ついで、*Natica*, *Aspalima* 及び *Spondylus* の 3-4 個体である。

本地点の泥温は不明であるが、隣接する G104 (水深 595 m) の泥温は 15.5°C であり、表面水温は 25.0°C であった。

#### 2) 新黒瀬堆

D455: 本堆南斜面の小丘の水深 290-285 m より、少量の石灰藻石灰岩と砂岩の礫が採取され

た。貝殻は *Pteropurpura* 1 個体だけである。

D456: 堆頂部に接する南斜面上部の水深 307 m から、少量のサンゴ・海綿遺骸及び岩石片が採取された。*Tectonatica* 及び *Chama* の数個体が産したにすぎない。*Chama* は 2 ないし 3 種を含んでいる。

G1090: 水深 495 m の堆東斜面から、褐色中粒砂を採取、貝殻は 15 種で、二枚貝 7 種、巻貝 6 種、ツノ貝・腕足類各 1 種である。この貝殻群集は、北黒瀬堆の群集と比較して、*Limopsidae* (シラスナガイ科) の産出と巻貝が少ないことで特徴づけられる。翼足類は多産。*Limopsis*, *Palliorium* 及び *Hemithyris* の生体が採取された。

### 3) 八丈島東方

D447: 島付近の水深 181-190 m の海底より、ドレッジにより大量の石灰藻石灰岩の大・中礫が採取された。巻貝・二枚貝各 5 種が採取され、各種の個体数は 1-3 である。

G1075: 水深 410 m の東斜面でグラブサンプリングを行い、砂礫を採取。貝殻は巻貝 3 種、二枚貝 4 種であり、いずれの個体も小さく、かつ破損している。

G1076: 水深 545 m の地点で、八丈島と新黒瀬間の広い凹部からグラブで採取。礫まじり粗粒砂が採取され、泥温は 14.5°C (表面水は 24.0°C) であった。巻貝 8 種と二枚貝・腕足類各 1 種が採取された。多産種は翼足類の *Clio*, *Diacria* 及び *Cavolinia* であり、他種の個体数は 1-2 個体にすぎない。貝殻の保存は良好である。生体は採取されなかった。

### 考 察

今回採取した貝殻の環境はいずれも大陸棚より水深が大きく、かつ粗粒堆積物分布地または岩盤露出域である。更に海底には、かなり強い海流の存在が認められる。このような環境における貝殻産出の系統的な記録は、従来非常に少ないので、本記録はこのような環境における貝類生態記録として、また現在までに至る海水準変化を考察する手がかりとして、有効であると考えられる。また、種の同定を更に再検討することにより、新種がかなり発見されるのではないかと考えられる。何故なら、本海域における貝類記録がまれであるためである。

本海域の貝類が産した水深は、概していえば、従来から報告されている貝類の水深記録と調和するものが多い。これは、本海域の貝類がほぼ現地性であるという推定に役立つ。しかし、貝殻のなかには保存が悪く、かつ破損しているものもあり、現在の水深記録に調和しないものもある。したがって、貝殻のなかには、海水準低下時代の化石もまた、混在している可能性があるし、かつ、水深が大きい場所での群集には、浅いところから水流によって移動してきたものも含まれる可能性も考えられる。例えば北黒瀬の D442 であるが、この群集には、より浅いところのものが含まれる可能性が強い。しかし、貝殻の保存不良が他地性を暗示するかといえば、必ずしもそうとはいえず、例えば網走沖の海脚や津軽海峡付近の海流がはげしく、岩盤が露出しているところでは、現地の生体の貝殻でさえ、貝殻表面がひどく変色したり、一部破損したりしているものが普通に存在する。本海域の貝殻のうち、どれが他地性か、あるいは化石かを識別するには、今後の検討を要する。

本海域の貝殻の個体がいずれも小型であり、かつ種数にくらべて個体数が少ないのは、水深が大きいことに関係があるのかもしれない。

北黒瀬堆・新黒瀬堆及び八丈島東方域を通じて底生貝類の共通種が少ないことは、3 域の環境の相違を反映しているためであろう。

翼足類は 3 域を通じて共通であるが、これは翼足類が浮遊性であることから、容易に理解される。腕足類は D442、G1076 及び G1090 のように、水深が大きい場所に産している。