

研究航海報告：

房総沖、鹿島灘及び東北・小笠原島弧接合部の地質学的調査

宮崎光旗・本座栄一（編）

要 旨

はじめに

工業技術院特別研究「日本周辺大陸棚精密地質に関する研究」にかかわる房総沖、鹿島灘及び東北・小笠原島弧接合部海域の海洋地質学的・地球物理学的調査を白嶺丸により昭和55年4月18日から5月17日（GH80-1航海）、5月22日から6月25日（GH80-2航海）の2航海、計75日間にわたり実施した。

本報告は船上における調査結果と、一部研究室における研究結果をもとにして述べられている。

I. 研究航海の概要（本座栄一・宮崎光旗）

最初の航海、GH80-1航海は房総沖大陸棚及び大陸斜面の調査、次の航海、GH80-2航海は鹿島灘及び伊豆小笠原島弧最北部を含む東北・伊豆小笠原島弧接合部の調査である。大陸棚や大陸斜面域では等水深線にはほぼ直交する測線と平行な補助測線、島弧接合域では島弧軸に直交する測線に沿って地球物理学的調査が行われた。採泥点は堆積岩や堆積物と、音波探査により求められた各層の採取を目的として設定された。船位はNNSS、ロランC及びデッカが用いられた。調査測線、採泥点、日程、参加研究者等は図I-1～4、表I-1～7にまとめられている。

II. 海底地形（本座栄一・小野寺公児・石橋嘉一）

調査海域は東北日本弧と伊豆小笠原島の接合部にあたり、両弧は相模舟状海盆で分けられる。相模舟状海盆の北側斜面から房総沖大陸斜面にかけては多数の発達した海底谷が見られるが、南側斜面にはあまり見られない。鹿島灘は単調な地形を示す。小笠原島最北部では七島硫黄島海嶺だけが島を作っている。鹿島第一海山は海溝上に存在し、海溝に平行な急斜面により2つに分けられているようである。

III. 房総半島南東海域における3.5kHz PDRによる地層探査（村上文敏・棚橋 学）

本調査海域にはよく発達した大陸棚と多くの海底峡谷と大陸斜面が分布する。III-2図は大陸棚から大陸斜面における代表的な断面を示す。大陸棚上では平坦面があり、ひとつは水深60m以浅に広がるI面ともうひとつは80～140mに広がるII面である。I面は調査海域の北半分に限られ、II面は全ての地域で分布する。3.5kHz断面記録における不透明層は平坦面の分布に対応し帯状に分布する。一方透明層は等深線を切るように水深35～160mまで連続して分布する。III-3図は片貝海底谷を横切る断面を示す。透明層が海底谷を埋めており、片貝海底谷形成後に堆積したものであろう。Line 5上では海底谷の両肩に小さなテラスがあり、それらの水深は220mと240mである。III-4図は本調査海域における地形的特徴、音響パターンの分布を平面的に示したものである。

IV. 房総半島南東沖における動力および地磁気調査 (西村清和・村上文敏・棚橋 学)

調査海域におけるフリーエア重力異常は、ほぼ海底地形の変化に従っている。海域の南東端では異常値は-180ミリガルに達し、さらに日本海溝に向かって低くなっていく。大陸棚の発達した北西部ではフリーエア異常値の変化は小さい。海域北部の約20ミリガルの正異常は海域より約20km北の銚子で最大値を示す正異常帯の南縁部のようである。また70ミリガル以上の正異常が勝浦沖にあり、海域の南西の鴨川海底谷に沿って約-60ミリガルの負異常がある。ブーゲー動異常は地質構造を反映していると思われる。北西-南東方向の4つの異常帯が高-低-高-低と交互に存在する。海域北部にはフリーエア重力異常と同様に銚子付近にある高異常に連続する正異常がある。海域北部から南西部にかけて20ミリガル以下の低異常帯がNE-SW方向に存在し、これは東京湾付近の低重力異常へ連続しているようである。勝浦沖には約60ミリガルの高異常があり、またその南には40ミリガル以下の低異常が存在する。地磁気異常においては、調査海域では高振幅の地磁気異常は殆ど見られない。

V. 房総沖の反射法音波探査 (棚橋 学・村上文敏)

調査海域は地形的に複雑で、いくつかの顕著な海底谷が発達している。音響的透明層はあまり見られず、その分布は海域南端と海底谷周辺に限られている。古い層は北西-南東方向に褶曲しており、北へいく程その度合は強い。黒滝不整合と考えられる顕著な反射面が、北部大陸棚下に観測される。推定される不整合面の海底での位置及び概略地質構造を図V-3に示す。

VI. 房総半島東方沖の採泥と海底写真撮影結果について (西村 昭)

房総半島東方沖での、ドレッジ (37点)・ピストンコア (4点)・ロックコア (15点)・スミス・マッキンタイヤ・グラブ (65点)による採泥とスミス・マッキンタイヤグラブ採泥器に取り付けた海底カメラによる海底写真撮影の結果について概略を記載した。

柱状試料 (記載は図VI-1と-2)

P180 鴨川海底谷と勝浦海底谷の間の平坦面のコア

オリブ灰色粘土に砂やパミス砂のはさみがある。中下半部は採泥の際に乱れている。

P183 片貝海底谷の西側の小平坦面のコア、オリブ灰色シルトにラミナや級化のみられる砂層がみられる。

P181 片貝海底谷中央のコア、オリブ灰色の固結したシルト岩がコアキッチャーに得られた。

P182 海域外で小笠原海溝の中のコア、オリブ灰色粘土に級化やコンボリュートや平行ラミナのある砂層がみられる。

ロックコアでは柱状試料中に岩相変化を示すのはRC70, RC75, RC77の3本である。それらコアの上部も含め表層の堆積物は水深によりまとめられる。

RC70とRC71 (およそ180m)

貝殻を含む中粒~細粒砂

RC68とRC69 (285~525m)

オリブ灰色中粒砂で貝殻片を含む

RC74, RC75, RC76, とRC77 (1,120~1,655m)

暗オリブ灰色砂質シルト~粘土質シルト

RC65, RC66, RC72, とRC73 (3,020~4,050m)

暗灰色シルト質粘土~粘土

ドレッヂで採取された堆積岩 現世と思われる未固結の堆積物を除く堆積岩は表VI-1にまとめられる。肉眼観察ではシルト岩とされる類似の岩相が多い。スコリア質の砂岩は鴨川・御宿の両海底谷付近に限られて採取された。

ドレッヂで採取された火山岩 2地点のみから採取された(表VI-2)。相模構造線沿いの高まり(D402)から紫蘇輝石普通輝石玄武岩が堆積岩とともに採取された。鴨川海底谷の東の高まり(D405)からは、普通輝石安山岩が一ヶ採取された。

表層堆積物 グラブ採泥器とコアラ、ドレッヂで採取された未固結の堆積物の船上記載を使用して、表層堆積物の分布図(図VI-3)を作製した。露岩の分布には、海底写真も利用した。

南部の大陸棚50m以浅では露岩域が多く、粗い砂が部分的に分布する。北部の大陸棚の浅い部分には、淘汰のよい極細砂が広く分布し、その周辺に細砂が分布する。陸棚縁の150~200mには露岩域がある。南部や東部の深い部分には珪藻の多い泥質の堆積物が分布する。地形的な高まりでは、深い部分でも周囲に比べて粗い堆積物が分布するように、ドレッヂ試料からはみられる。

海底写真 特徴的なものの分布と代表的写真を示した(図VI-4と-5)。浅い露岩域での海藻の繁茂、砂底でのリップルの発達、泥質底でのクモヒトデの分布などが特徴的である。

VII. 房総沖での石灰質ナンノプランクトン(西田史朗)

本航海の採泥観測において、比較的多数の良く保存されているナンノプランクトンが採取された。これを基に、日本太平洋岸での後期新生代石灰質ナンノプランクトン層序を改定した(図VII-2)。

VIII. 房総半島東方海域に分布するコケ虫遺骸群集について(荒川真司)

本航海で得られたグラブ・サンプルのうち、陸棚堆積物を選び、その中に見られるコケ虫遺骸群集について、群体形構成に関する定量的な研究を行った。コケ虫の遺骸個数は大原沖の藻場の北側で最も多く、また片貝海底谷より南側の下部大陸棚平坦面でも比較的频率が高くなっている(図VIII-1)。

IX. 房総沖の地殻熱流量測定(山野 誠・藤沢英幸・木下 肇・本多 了・上田誠也)

房総沖で音響テレメトリ方式併用の地殻熱流量計(プローブ長2mおよび6m)の実験を行った。実験は計6回行なわれたが、機器のトラブルのため成功に到らなかった。しかし内蔵記録器により、地温勾配が観測された(図IX-4)。同時熱伝導率測定も失敗したので熱流量は計算出来ないが、この地点(34°55'N, 141°31'E)での平均地温勾配は $0.049 \pm 0.005^{\circ}\text{C}/\text{m}$ と推定される。

X. 鹿島灘の表層調査(棚橋 学・奥田義久)

大陸棚平坦面では薄く透明層がかぶっており、この下に不透明層がある。不透明層の上部表面は浸食作用を受けている。海域南部、利根川川口の東に比較厚く透明層が帯状に分布している。大陸斜面域には成層した堆積層が広く見られる。海底谷の底や周辺に透明なあるいは成層した堆積層が見られる。

XI. 鹿島灘の重力調査 (宮崎光旗)

フリーエア重力異常は全体として地形と調和的である。海岸付近にいくつかのフリーエア正異常域が見られる。日立沖と那珂湊沖の正異常は同地方に分布する中新世岩類分布を反映しているものと考えられる。他の正異常は鹿島沖と銚子沖にあり、銚子沖正異常は古期岩類からなる基盤の高まりを示している。

XII. 鹿島灘の反射法地震探査 (棚橋 学・奥田義久)

銚子沖には、音響的に不透明に近い成層構造をもつ中生界と思われる基盤が大陸棚に存在する。その西は鮮新世一更新世の堆積盆となっている。銚子沖を除いて、大陸棚には海側に傾斜した単斜構造が発達し、0.5秒程の下位層にダウンラップする。最下位層は調査海域東部及び北部で高まりを示す。その上部には上総層群相当層と考えられる堆積層が広く分布する。

XIII. 第1鹿島海山およびその周辺域の音波探査 (岡村行信・中村光一・棚橋 学, 奥田義久)

第一鹿島海山の地形は北北東一南南西方向の落差1600mの急斜面によって西側と東側の山体に区分でき、かつて一体であった平頂海山が急斜面を形成した断層運動によって西側の山体がずり落ちてしまったように見える。この急斜面は海溝方向に平行であるが、海山周辺の海側海溝斜面上にも同方向の正断層が数多く発達する。海山斜面にも海溝方向とほぼ平行な谷が見られ、そのうちのいくつかは海側海溝斜面上の正断層に連続する。以上のことから、第一鹿島海山およびその周辺域には海溝軸とほぼ平行な正断層群が発達し、第一鹿島海山を東西に2分する急斜面は、その中でも特に落差の大きい断層によって形成されたものと考えられる。

XIV. 東北一伊豆小笠原弧接合部海域の反射法音波探査 (棚橋 学・奥田義久・岡村行信・中村光一)

伊豆小笠原弧最北端では、火山弧が北東・南西方行に雁行配列して、火山弧の高まりの間の凹地に1秒前後の成層した堆積物が見られる。大陸斜面には緩い傾斜を示す1~2秒の堆積物が見られ、その表面は海底谷により浸食を受け、一部スランプ地形を示す。海溝斜面縁は北へ行くにつれ深くなり、やがて不明瞭となる。海溝堆積物は伊豆小笠原海溝で1~1.5秒、日本海溝で0.3~1秒程度である。相模トラフでは、1~2秒の堆積物が見られ、伊豆小笠原弧前縁大陸斜面堆積物と同じ音響的特徴を持つ。トラフの北には、相模構造線の地形が見られる。

XV. 鹿島沖、第1鹿島海山と香取海山および小笠原弧北部地域における採泥結果 (GH80-3 航海) (中村光一・西村 昭・奥田義久)

GH80-3航海において行われたドレッヂ (26点)・ピストンコア (7点)・ロックコア (3点) による採泥結果について、採取地域ごとに概略を記載した。採泥点の位置については、表I-7と、図XV-1, 3, 4, 6の4図で示した。採泥結果のまとめはドレッヂについては、表XV-1に記した。コアについては、概略を表XV-2に示し、肉眼観察による柱状図を図XV-2, 5に示してある。

鹿島沖海域

2点のピストンコアで細砂質からシルト質の堆積物と1点のロックコアで細粒の石灰質砂岩が採取された。

第1鹿島海山と香取海山海域

10点のドレッジが行われた。石灰岩が第1鹿島海山から多数得られ、白亜紀を示すオルビトリナの化石が含まれている。香取海山からは石灰岩は得られていない。

火山岩は両方の海山から多数得られ、主に発泡していない熔岩が多いが、中には多数の気泡を含むものがある。又、水中自破碎の可能性のある凝灰質な火山岩も得られている。

小笠原海溝と相模舟状海盆の会合部周辺海域

東方の太平洋底では枕状熔岩の破片と有孔虫や放散虫を多量に含むシルト岩が得られた。海溝の内側のドレッジでは半固結の砂泥互層が得られた。相模舟状海盆沿いでは、ピストンコアで厚い砂の層が見られ、日本海溝との会合点近くで風化の著しい無斑晶玄武岩が得られた。

伊豆七島と銭洲海嶺周辺海域

三宅島東方では島の陸上からの崩壊物と考えられる、墳出岩（玄武岩）が得られた。第2大野原海丘では、流紋岩よりなる礫岩が得られている。銭洲海嶺では、これまでの知見にはない新鮮な安山岩が大量に得られた。四国海盆内のピストンコアでは砂と火山灰の屑をさかみシルトが得られた。