

## 日本海の地質学的調査

本座栄一（編）

### 要 旨

#### はじめに

工業技術院特別研究「日本周辺大陸棚の海底地質総合研究」にかかわる日本海中央域の日本列島に沿った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53年4月18日から6月2日までの46日間にわたり実施した。最初の15日間は隠岐海嶺、北隠岐堆、隠岐舟盆、大和海盆南域、大和海嶺南域を調査し、新潟港入港後、大和海盆、大和海嶺の中央域を調査した。函館入港後、残りの津軽海峡西方域と日本海盆北域を調査した。

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）

地球物理学的調査の目的から測線は東北東—西南西に伸びる諸構造を直角に切るような横断測線を設定し、それらを縦断するような測線を大陸斜面に沿って設けている。採泥点は堆積岩と音波探査の結果から求められた各層の採取を目的として設定し、上位堆積層の採取を目的としてピストン・コアリングを行った。船位は NNSS, ロランC が同時に使用され、一部にデッカが併用されている。これらは Fig. I-1, Table I-1, -2, -3, -4 にそれぞれまとめられている。

#### II. 海底地形（井上正文・本座栄一）

本域の海底は幾つかの地形区分に分けることができる。これらは隠岐周辺の海嶺・舟盆、大和海嶺と大和海盆、日本海盆、沿岸域の佐渡・奥尻海嶺である。これらの地形は沿岸域を除き、東北東—西南西方向に伸びる傾向があり、日本海の形成上に何らかの示唆を与えるものと考えられる。大和海嶺は大和堆、北大和舟盆、北大和堆、拓洋堆に分けられるが海嶺頂面の平坦面から最近になっての北東方向への傾動運動が読みとれる。大和海盆は数多くの海丘が介在し、起伏に富んだ地形となっている。ほぼ中央域に富山深海長谷が分布するが、時に海盆の中央部の最深域ではなく、幾分高いところを流れ、堆積物が深海長谷に沿って運搬される様子が判断される。

#### III. 3.5 kHz PDR による音波探査（西村清和・玉木賢策・村上文敏）

堆の堆積層は音響上の透過度が大きく、拓洋堆では約 300 m に達している (Fig. III-9)。北大和堆および拓洋堆には似たような不透明で帯状の層が分布している。日本海盆、大和海盆、隠岐舟盆では主としてよく発達した成層パターンがみられるが (Fig. III-3, 5, 12)、断続的に不透明層も分布している。大和海盆内の富山チャンネル付近には不透明層が分布する (Fig. III-8)。大陸斜面には主として成層パターンがよく発達している。

#### IV. 重力調査（宮崎光旗）

大和海嶺、大和海盆、隠岐海嶺、隠岐舟盆等の日本海南西域におけるフリーエア重力異常は北東—南西方向であり、東側海域では地形上からも判断されるように南北方向である。日本海盆と大和

海盆は海洋地殻から成っていると考えられるが、ここでのブーゲー異常は高い。本州・北海道沿岸のブーゲー異常は南城で北東-南西方向、北域で南北方向である。大和海盆のフリーエア重力異常は負であり、ブーゲー異常は 200 mgal に達する。

#### V. 地磁気調査 (宮崎光旗・玉木賢策・村上文敏)

大和海嶺のうち、大和堆には数多くの短波長の地磁気異常がみられるが、北大和堆には少ない。大和海盆では長波長の地磁気異常の上に短波長の地磁気異常が重なっている。隠岐海嶺には短波長の地磁気異常がみられ、能登半島沖合いには 600-700 ガンマに達する短波長の異常がみられる。佐渡海嶺の地磁気異常は北東-南西方向であり、比較的スムーズである。男鹿半島沖、積丹半島沖には顕著な地磁気異常がみられる。日本海盆には長波長の地磁気異常がみられる。

#### VI. 音波探査 (玉木賢策・村上文敏・西村清和・本座栄一)

本域の大陸棚には音響上の基盤、褶曲した地層と平坦な堆積物が分布し、前 2 者が新第三系に対比されると考えられる。大陸斜面にみられる海嶺には堆積層がかぶっているものと無いものがある。最上舟盆と奥尻海盆の堆積層は 1.5 秒を越える。隠岐から能登にかけての大陸斜面には起伏に富んだ基盤の上に成層した層、ゆるく褶曲した層が最大 1.5 秒堆積している。この 2 層の間に不整合がみられる。日本海盆の堆積層は 2 秒を越えるが、大和海盆の堆積層は 1.6 秒以下である。

また海面から音響基盤までの深さは前者で 7 秒、後者で 5.5 秒である。両海盆の堆積層は 2 つに分けられ、上位成層と下位透明層である。両海盆の層厚の違いは下位透明層の厚さの違いに由来している。これらのことから、日本海盆は大和海盆より古く、日本海が 2 つの段階を経て形成されているといえる。

#### VII. ソノブイによる屈折法探査 (玉木賢策・村上文敏・本座栄一)

最上舟盆で 1 点だけソノブイによる屈折法探査を行った (SB 8)。しかしながら、予期に反して基盤の起伏が幾分大きく、解析が困難であった。上位から 1.8 km/s, 2.34 km/s, 4.11 km/s, 5.94 km/s の 4 層が識別できた。本調査地点付近の他の調査結果と合わせて考えると、最上舟盆には 6 km/s の基盤があるが、その深さが 3.3~6 km と起伏に富んでいることが判明した。

#### VIII. 堆積物と岩石 (湯浅真人・金谷 弘・寺島 滋)

50 測点 (ドレッジ 39 点、ロックコアリング 4 点、ピストンコアリング 7 点) で採泥を行った。そのうち、ドレッジ、ロックコアリングによって採取された堆積物および岩石について、その概略を記載した。

大和海嶺をはじめとする日本海中央部の諸堆からは、花崗岩質岩および珪長質の溶結凝灰岩、中性~苦鉄質火山角礫岩が採取された。

能登半島から渡島半島にかけての陸寄りの測点からは、陸上に分布する新第三系火山岩類に対応すると考えられる岩石が、主として採取された。

採取された岩石のうち、珪長質火成岩類について主元素および微量元素計 8 成分の分析を行い、その結果を簡単に考察した。

#### IX. 柱状試料 (本座栄一・湯浅真人)

本航海でピストン・コアが 7 地点、ロック・コアが 4 地点から採取された。これらのうち 2 つのロック・コアを除く柱状図が Fig. IX-1 に示されている。隠岐海盆と大和海盆南西域の堆積環境は比較のおだやかであったと解される。大和海嶺周辺の下位層の露出部と思われるところで多くのコアリングをしているが、一般に、P126 を除いて、細粒物から成っている。日本海盆からのコアは級化作用のあるタービダイトが含まれ、これは他の調査で採取されたコアにも多くみら

れ、日本海盆に普遍的に分布するものと考えられる。

#### X. 日本海で白嶺丸により採取された火山岩の磁氣的性質（上嶋正人・金谷 弘）

日本海で採取された11コの火成岩について自然残留磁化強度、帯磁率、交流消磁に対する安定性、熱磁化曲線とキューリー一点などを測定した。大別して熔結凝灰岩、花崗岩、その他とした。花崗岩については帯磁率が高いものがあり、日本の陸上の4地域の花崗岩と似ている。それらの交流消磁に対する安定性はかなり弱い。

#### XI. 堆積物（岩）の地質時代（小泉 格）

本航海を通じて得られた28試料の堆積物（岩）の地質年代を海生浮遊性珪藻にもとづいて判定した。珪藻層序は日本海などの縁海を含む北太平洋域の新第三系と第四系の対比や地質年代の判定に有効である。

28試料のうち、15試料には珪藻殻が含まれていなかったため、これらの試料の地質年代は不明である。残りの13試料の地質年代は次のようである (Fig. XI-1)。

D291-2, P128: 上部中新統 (約 7 Ma)

D282, 290, 298: 下部鮮新統 (3.0-4.5 Ma)

RC24, D279: 上部鮮新統 (2.0-3.0 Ma)

D295: 第四系 (0-1.8 Ma)

P124, 127, 129, 130, RC25: 上部更新統 (0-0.25 Ma)

#### XII. シルト岩とピストンコアの地質時代（加藤道雄）

ドレッジによって得られたシルト岩とピストンコアの地質時代を浮遊性有孔虫の解析から対比した。これらの結果は Figs. XII-1, -2 に示してある。ピストンコアの完新世—更新世の境界には *Globigerina pachyderma* のコイルの変化と *Gl. umbilicata* の消長を判断基準として使用した。

#### XIII. 北陸沖の D268 から得られた中新世の二枚貝（増田孝一郎・岡本和夫）

北陸沖の大陸棚外縁のドレッジから中新世に対比されると考えられる二枚貝の化石が得られた。得られた化石は凝灰質なものでセメントされた中礫—細礫の礫岩のなかにあった。本化石からこの礫岩が付近陸域の黒瀬谷層およびその相当層に対比され、その地質時代は中期中新世の初期であると判断される。

#### XIV. 大和堆周辺の堆積物の化学組成（杉崎隆一）

日本海の堆積物の化学組成を知り、それを他の海域の堆積物と比較する目的で大和堆周辺で得られた試料の化学分析を行った。その結果は Table XIV-1, -2 に示してある。

これらの結果、 $\text{TiO}_2$  と  $\text{K}_2\text{O}$  が幾分高い以外は他の海域とほぼ同様の組成であることが判明した。これら組成が高いものは日本海周辺のアルカリ火山活動によるものと考えられる。また、堆積物の供給源を考える上で  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$  の相関関係について検討した。

#### XV. 日本海の堆積物、構造、その成因—結論—（本座栄一）

日本海の地形上の高まりは大陸地殻により構成され、花崗岩質なものが主体となり、低地は海洋地殻から成っている。これらは重力、地震波の解析からも一部述べられていることである。今回までの調査で得られた花崗岩類の絶対年代の測定は 127 my—197 my であり、周辺陸域にみられる一連の中生代末期の貫入岩の年代と一致している。

音波探査の結果、上位成層、下位透明層の2層が識別され、ところにより下位透明層に不透明層が介在している。これらの地質時代は上位層が第四系と一部最上位鮮新統、下位層が鮮新統、中新

統であるが、その下限については現在のところ判然としない。拓洋堆の北東縁から中新世末期の淡水性の珪藻が得られた報告があるが、その周辺域の採泥からはその証拠は得られなかった。これは部分的に島等の形成から淡水域が形成されたことを示すものと解される。

日本海の成因に関して中生代末期における西南日本弧の形成にもなって拡大したモデルを提唱したが、その拡大機構に関しては今後に残された問題が多い。