

第195回地質調査所研究発表会講演要旨*

特集 日本海の地質

山陰西部沖の地質

棚橋 学

昭和60, 61年に白嶺丸で行った地質調査の結果に基づき, 山陰地方西部-九州北部沖大陸棚から大陸斜面域の地質構造の概略を述べた. 本海域の堆積層は前期及び中期中新世の主に深海成のN層群, 中期中新世の主に斜面堆積物のK層群, 後期中新世-第四紀の沿岸成-浅海成のD層群に分けられている. D層群は音波探査では細分されて3-4層(A, B, C, D層)に分けられる.

江津沖から北西に大陸棚の外縁部までの測線上では根滝グリ, 千里ヶ瀬などの浅瀬は変形したD層下部以下の地層や, 貫入岩体から成り, その上位のC層までとは顕著な傾斜不整合で接している. D層までの堆積後, 中新世後期頃に造山運動があって, その後の地層は分化しゆっくり沈降する堆積盆にたまっている. 大陸棚の縁辺域ではB, C層は対馬海盆が相対的に沈降を続けていることを示す堆積形態を示し, B層の内部には特に急激な沈降を示す乱堆積層が厚く堆積している.

上嶋(1986), 岸本(1987)のフリーユア重力異常図では, 重力正異常部はD層以下の基盤が浅い部分に, 負異常部は堆積盆の深い部分の分布に対応しており, 北東に長く南西に短い短冊状にブロック化した基盤構造が推定され, 北東方向, 北西方向の断層の発達想定される. このような構造は対馬海盆の形成初期のリフティングにより生じた断層によってブロック化した基盤の形態を反映したものと思われる.

D層群の堆積層中には北東-南西方向の褶曲を要素としてもち, 北北東方向に伸びた雁行褶曲群が発達している. この構造運動は鮮新世頃から始まり, 現在も活動的であると考えられる. この褶曲の形態は対馬の褶曲と似ている. 横ずれ断層に伴う西側の基盤の沈降, 被覆層の変形によって, 対馬西堆積盆, 対馬の褶曲の形成が説明できる. そのような横ずれ断層は日本海の南縁に想定さ

れる右ずれ断層に沿って西南日本が東に進むと(木村, 1986), 大陸棚-西南日本のブロック化した基盤の右回りの回転が起ころブロック間に左ずれ断層が生じることによって説明できる. (海洋地質部)

鳥取沖日本海の音響層序と地質構造

山本博文

白嶺丸によるGH86-2, 86-4航海で得られたシングルチャンネル音波探査記録及びサンプリング結果を基に, 海底地質図を作成し, 地質構造の解析を行った. 調査海域は鳥取県, 兵庫県西部沖日本海であり, 隠岐トラフ南西部, 隠岐海嶺の南端部を含んでいる. また南部, 西部には水深200-400mで平坦な縁辺台地(岩淵・加藤, 1988)が発達している.

鳥取沖調査海域のうち, 鳥取沖海域では7つ, 隠岐海嶺海域では5つに音響層序区分を行った. 鳥取沖海域では下位より音響基盤, 香住沖層, 浜坂沖層群(Hm1層, Hm2a層及びHm2b層), 鳥取沖層群(Tt1層, Tt2層)であり, 音波探査記録上の以下の特徴を基に区分を行った. Tt2層は下位のTt1層に本海域南西部でオンラップする. また一部沿岸域ではTt1層を侵食している. Tt1層は下位のHm2a, b層等に対し広い地域で顕著なオンラップを示す. また一部では下位のHm2a, b層を侵食している. Hm2a, b層は下位の地層に対し緩くオンラップし, 一部でHm1層を侵食している. また, このHm2a, b層は鳥取沖沿岸部で湾入状の分布を示し, またその音響的特徴から, 湾入部をHm2b層, その沖合をHm2a層として区分した. Hm1層は下位の地層に対し緩くオンラップし, 一部では香住沖層を侵食している. 香住沖層は褶曲(ほぼ東西軸)が発達しており, 沿岸域で顕著な侵食作用を受けている. 音響基盤は, その上面は強い反射面として認められるが内部構造を示す反射は認められない.

以上のような音響層序の解析から, 本海域南部, 鳥取沖海域の地質構造の特徴の1つとして, 何層準かに見られるオンラップと侵食面があげられる. その特徴が最も

* 平成元年3月30日日本所において開催

よく見られるのが浜坂沖層群 Hm2a, b 層である。Hm2 a, b 層は、広い範囲にわたる下位の地層の侵食面上に、緩くオンラップで重なっている。また Hm2b 層は鳥取市沖で湾入状の分布をしており、一部では音響的散乱層や foreset と推定される音波探査記録も得られている。これらの特徴から、Hm2a, b 層堆積前には海退により鳥取沖の広い範囲で侵食作用があり、その後の海進によりその侵食面を覆い Hm2a, b 層が堆積したと思われる。同様の特徴は Tt2 層、Tt1 層、Hm1 層にも見られ、幾度かの海進海退があったと推定される。一方、侵食面は緩く北に傾斜していることが多い。また Hm1 層以降の層準では、各層の反射面は下位の層準ほど一般に北側により傾斜し、各層の分布域は上位の層準ほどより南側に広く分布している。これらのことより、鳥取沖では鮮新世以降、北に傾動、沈降傾向にあったと推定される。

(海洋地質部)

能登半島周辺海域の海底地質

佐藤幹夫

白嶺丸 GH88-2, 88-4 航海に於いて、能登半島周辺海域の海底地質の調査を行った。解析に用いた音波探査記録はエアガン及び 3.5 kHz SBP によるものである。

調査海域の海底は、海底地形、海底地質構造の特徴より、1) 能登半島北方の大陸棚、縁辺台地、白山瀬よりなる「隆起帯」、2) 金沢沖縁辺台地、3) 富山トラフ、4) 大和海盆の四つの海域に区分することができる。

1), 2) の海域に分布する地層は、下位より、音響基盤、NL 層、NU 層に大別できる。NU 層の基底は、広域にわたって追跡される不整合面であり、しばしばオンラップパターンを示す。1) の海域では、音響基盤の深度が浅く、大陸棚と白山瀬では、音響基盤及び NL 層が海底に露出している。一方、2) の海域では音響基盤の深度が深く、NL 層、NU 層が厚く堆積している。3) の富山トラフには、厚いトラフ底埋積層(T 層)が発達している。音響基盤は今回得られた音波探査記録では捉えられておらず、その深度が非常に深いと推定される。これらの層の年代を、今回の調査でえられたサンプルの分析結果及び基礎試錐や DSDP 等の坑井層序との対比より推定すると、NL 層は中期中新世から中期鮮新世、NU 層と T 層は、後期鮮新世から第四紀の地層であると考えられる。能登半島北方の大陸棚の音響基盤からは、玄武岩又は安山岩と思われる火山岩が得られている。

1) の海域は、陸域の能登半島も含めて考えると、本州

から北に伸びた大きな隆起帯とみなすことができる。一方、その東隣には、富山平野から富山トラフに至る南北方向の顕著な沈降帯が認められる。富山トラフ内には、総延長 500 km に及ぶ富山深海長谷が発達しており、T 層上部を刻んでいる。深海長谷の下に埋没谷がほとんど認められないことから、深海長谷の形成は鮮新世末期以降であり、それ以前の T 層堆積時には深海長谷は存在しなかったと推定される。今後、音波探査記録のより詳細な解析を行い、この海域の構造発達史を明らかにする予定である。

(海洋地質部)

北陸地域における上部新生界の 生層序学的研究の現状

柳沢幸夫

北陸地域の上部新生界では、最近さまざまな種類の化石群に関する生層序学的研究が精力的に行われた結果、生層序学的分解能が飛躍的に向上している。

珪藻化石では、伊藤(1986)が北陸各地の主な地域の新第三系の珪藻化石を研究し、KOIZUMI (1985) の珪藻化石帯区分を適用して地層の年代分布を明らかにした。

放散虫化石に関しては、これまで RIEDEL and SAN-FILLIPO (1978) の分帯が全世界的に使用されてきたが、これは主として熱帯種の進化に基づいており、中緯度に位置する日本列島では適用が限られていた。とくに、寒冷な環境が支配的になる女川階以降の日本海側地域ではほとんど役に立たなかった。しかし、舟山(1988)は、能登半島北東端の珠洲地域の中新統での中-高緯度放散虫種の層序学的分布に基づいて、中新統の中に 13 の基準面を識別し、中-高緯度でも適用可能な化石帯区分を確立した。そして更に、この区分が日本海側ばかりでなく、太平洋側でも適用できることを示した。

珪藻に近縁な植物プランクトンである珪質鞭毛藻については、これまで日本では生層序学的研究が遅れていたが、KOBAYASHI (1988) は、氷見及び珠洲地域の層序セクションを使って、前期中新世から鮮新世にかけて 12 帯の珪質鞭毛藻化石帯区分を設定するのに成功した。これに珪藻化石層序を併用することによって、より精度の高い地層対比が可能になった。

石灰質ナンノ化石では、高山ほか(1988)によって、最上部新生界(後期鮮新世-更新世)において数 10 万年以下の分解能を持つ極めて高精度の生層序が確立された。この生層序区分は、中-高緯度にも多産する種の range に基づいており、従来適用が限られていた日本海側地域で

も時代決定に役立つことが証明された。彼らはこれを用いて、北陸地域の上部鮮新統及び更新統の時代を明らかにし、更に一連の論文で秋田、新潟地域、そして太平洋側の房総半島の鮮新-更新統の精密な対比を行っている。

以上のように最近各種微化石の生層序には著しい進歩が見られた。従来日本海側では、暖流の影響が強かった西黒沢期では、各種の化石層序がすべて有効で時代が正確に決まった。しかし、女川期以降は暖流の影響が全くないか微弱であって、既存の微化石層序では珪藻化石層序と米谷(1978)の浮遊性有孔虫化石層序以外に有効な時代決定の方法はなく、このため時代が漠然としている部分が多かった。しかし、放散虫、珪質鞭毛藻、石灰質ナンノ化石においても、中-高緯度地域、すなわち寒流の影響の比較的強い地域でも使える化石帯区分が確立され、女川期以降でも複数の化石帯区分を用いて、より精度の高い対比が行えるようになった。(地質部)

山陰東部-富山沖日本海の表層堆積物と堆積作用

池原 研・片山 肇

山陰東部から富山沖にかけての日本海南部における表層堆積物の分布、後期第四紀における堆積速度及び柱状試料や音波探査記録から推定される堆積作用について報告した。

この海域では泥質堆積物が広く分布し、砂質堆積物は大陸棚上に限られる。また、大陸棚上で砂、縁辺台地上でシルト、海盆底で粘土がそれぞれ卓越し、沖に向かって底質の細粒化が認められる。縁辺台地や海盆底の泥質堆積物中には、火山灰や生物源粒子を除くと砂粒子はほとんど含まれない。砂粒組成や炭酸カルシウムの殻をもつ微化石(浮遊性有孔虫や石灰質ナンノプランクトン)の産出状況からみた現在の隠岐トラフ南西部におけるCCD(炭酸カルシウム補償深度)は1,000 m前後と浅い。泥質堆積物中に挟在する火山灰層(鬱陵-隠岐火山灰、始良 Tn 火山灰)の深度からみると、火山灰層が採取されていない富山湾内を除くと日本海南部の縁辺台地や海盆底の泥質堆積物の第四紀後期における堆積速度は、 10^{-25} cm/ 10^3 年と見積られる。

これまでにこの海域より得られた柱状試料や3.5 kHz サブボトムプロファイラー記録の特徴(海底面や反射面での反射様式と内部構造の特徴及びそれらにより区分される各音響的層相の分布)から、この海域の堆積作用を考察すると以下のようになる。隠岐トラフ南西部をはじめ、対馬海盆や大和海盆の縁辺部は大陸斜面上部の崩壊

に関係した重力流堆積物(スランプ堆積物や水中土石流堆積物)により埋積されていると考えられる。海盆の中心部では主に半遠洋性堆積物が堆積しているが、大陸斜面で生じた堆積物重力流の末端の層相であるタービダイトも挟在している可能性がある。これに対して富山トラフでは、富山深海長谷沿いに砂質堆積物及びその直上に淡水性の珪藻を多く含む泥が採取され、深海長谷を流下する乱泥流の影響を強く受けた堆積層からなっていると考えられる。(海洋地質部)

青森-新潟沖海域の石油地質

奥田義久・二宮芳樹

東北日本海側の大陸棚には、北から順に鯨ヶ沢堆積盆、能代沖堆積盆、庄内沖堆積盆、新潟沖堆積盆、佐渡沖堆積盆等が分布している。石油生成のための最小埋没深度は、堆積盆毎に若干異なるが、概ね1,800-2,500 mの範囲に入る。根源岩としては、船川層(椎谷層)以下の地層が比較的良好であり、有機炭素量1%以上、炭化水素量200 ppm以上のものが多い。浅部の石油・天然ガス鉱床は概ね第四紀初頭に形成されたと考えられるが、深部の貯留岩としては、グリーンタフ貯留岩が孔隙率が高い。これらのデータを用いて、地化学容積法による資源量を試算した結果、本海域の水深2,000 m以浅の石油・天然ガス資源量は、約1.34億 klである。

(海洋地質部・地殻物理部)

東北日本後期新生代の partly inverted basin の構造様式

中村光一

東北日本後期新生代の地層に見られる変形は、中新世の伸張テクトニクスの時期に生じた主に half-graben type の堆積盆地が、その後の短縮テクトニクスの時期に部分的に反転した結果、盆地周縁部に生じた inversion structure と考えることができる。

中新世の伸張テクトニクスは背弧域のみならず前弧域にまで及んでいる。北上山地と阿武隈山地の間の平野部と大陸棚下にはこの時期に生じた half graben 群が存在することが音波探査記録と重力データの解析から証明できる。境界正断層は東側にあるが、中新世末期の不整合で画される上位の鮮新統の地層は東側落ちの逆断層で切られており、下位の構造と逆になっている。これは伸張

テクトニクスの時期に生じた正断層が短縮テクトニクスの時期に反対方向に再活動(fault reactivation)したものと考えられる。上位の逆断層は下位の正断層と完全に合致するところもあるが、合致しないこともあり、いくつかのタイプの成長断層が存在していると考えられる(中村・石原・駒澤, 金華山沖海底地質図, 印刷中)。

背弧側では、随所に partly inverted basin の構造が見られるが、大別して、half graben の境界断層が逆断層として再活動した結果、fault-propagation folding が生じ、堆積盆地の最大層厚部が背斜軸部となり、更に成長断層によって切られているもの、堆積盆地内もしくは盆地充填層と基盤との間にデコルマが生じ、half graben のヒンジ部に back thrust が生じているもの、transfer 断層の再活動による構造の3種に分かれる。第2の例として、新潟県頸城山地から柏崎沖に延びる背斜-断層構造が back thrust に起因する fault-propagation folding で説明できることを述べた。

inversion structure は今まで主に foreland basin において研究されて来たが、島弧においても重要な構造要素である。しかし、地殻下部の短縮変形が成長断層の形で地殻上部に伝えられているので、地表データと合せて、地震探査データなどを注意深く balanced cross-section 法などで解析しなければ、構造を明らかにすることは難しい。(海洋地質部)

日本海盆の収縮構造

倉本真一

日本海はその大部分の面積を日本海盆、大和海盆、対馬海盆、大和海嶺によって占められている。そのうちの日本海盆は大洋底拡大によって形成されたと考えられている。日本海と日本列島の境界、いわゆる日本海東縁(新潟沖から北海道沖にかけて)では現在新生海溝が形成されつつあるという考えが出されている。この日本海東縁、特に北海道西方沖に位置する奥尻海嶺周辺に見られる日本海盆の地殻の収縮構造について音波探査記録を用いて議論する。

北緯44°付近の奥尻海嶺には2つの大きな構造が見られる。1つは日本海盆、奥尻海嶺境界に発達する東傾斜のスラスト、そしてもう1つはこのスラストに伴うバックスラストで、これは奥尻海嶺、武蔵海盆境界に発達している。この付近で行われた「しんかい2000」による潜航調査によると、奥尻海嶺の西側斜面には日本海盆底を形成していると考えられる海洋性地殻上部の枕状玄武岩

が観察された。音波探査の結果と合わせると、この付近には日本海盆の地殻内変形により、海洋性地殻断面の一部が露出していると考えられる。これに対して北緯43°付近の奥尻海嶺では、日本海盆地殻が後志トラフとの境界で陸側(島弧側)に乗り上げるような構造を示している。後志トラフに厚く堆積している堆積物には西傾斜のリストリック逆断層が発達し、現在この構造が活動的であることを伺わせる。このメインスラストより更に西側にはバックスラストの初期のような断層が形成されており、この断層の発達程度によって奥尻海嶺の傾動に差があるようである。

奥尻海嶺には現在2つの地殻収縮構造が見られる。(1)バックスラストを伴う沈み込みタイプ(プレート内変形)。(2)オブダクションタイプ(プレート境界又はプレート内変形)。背弧の海洋性地殻がこのような変形構造によって剝離されるのならば、それはオフィオライトの起源と考えられる。(1)の例は北緯44°付近の構造であり、日本海盆というマイクロプレートが島弧との境界付近でプレート内変形を起こし、背弧側から沈み込み、それに伴ってバックスラストを形成している。このプレート内変形は極く低角の逆断層に始まるらしいことがフィリピン海プレート内の構造から推察される。(2)の例は北緯43°付近の構造で、海洋性地殻が島弧との物質境界で陸側にのし上げている構造を示している。どちらの構造にもバックスラストのような地殻を孤立化(ブロック化)させる構造が発達しており、島弧と背弧海の境界に海洋性地殻のブロックが取り残されようとしている。

奥尻海嶺に見られる2つの構造は背弧海盆の収束初期に見られる構造であるらしく、オフィオライトの形成と深く係わっている。この構造は第四紀に活動していることは確からしいが、その起源は中期中新世まで遡れる可能性がある。奥尻海嶺は日本海の形成から収束に至る進化の過程を研究するのに絶好の現在進行形のフィールドであると考えられる。(東京大学海洋研究所)

奥尻海嶺における1800年代以降の活発な地震活動

粟田泰夫

東北日本弧の日本海東縁地域は、逆断層帯が連なる活発な短縮変動帯として注目されている。このうち、青森県から山形県にかけての日本海沿岸地域には、北由利衝上断層系が連なる。同断層帯においては、1600年以降の350年間にM7級の地震が連鎖的に8個発生して(AWATA and KAKIMI, 1985)、今日では大地震を発生さ

せる余地が少ないと考えられる。以下では、同断層系に平行して男鹿半島から弥彦山地を経て西頸城山地に至る、陸域延長部を含めた奥尻海嶺南部の地震活動について考察する。

史料が比較的良好に残されている1600年代以降においては、前半の200年余りの間は、奥尻海嶺南部では顕著な被害地震は記録されていない(宇佐美, 1987)。これに対して、後半の1800年代以降には大地震が連続しており、地震活動の推移が注目されてきた(大森, 1913など)。

1828年三条地震(M6.9)は、長岡北方の新潟平野の沖積低地に被害をもたらした(宇佐美, 1975)。1833年庄内沖地震(M7.6; 羽鳥・片山, 1977)の震源域は、1964年新潟地震のそれよりも北方にあり、1939年男鹿地震の震源域と現秋田県内の被害を考慮すれば、その震源域は飛鳥付近に推定できる。1847年善光寺地震(M7 $\frac{1}{4}$)は、長さ50 kmの長野盆地西縁活断層系を震源断層とした(栗田ほか, 1989)。その後、1939年男鹿地震(M6.8と6.7)が発生し、1964年には飛鳥付近の全長80 km(ABE, 1975)の2枚の断層面を震源断層として(浜田, 1983)新潟地震(M7.4)が発生した。

これらの大地震の震源域は、新潟平野西縁部を除く奥尻海嶺南部の全域にわたってよく連続している。また個々の地震の繰り返し時間は1,000-2,000年と推定されており(今泉, 1977; 太田ほか, 1988; 栗田ほか, 1989)、一連の地震の連続期間と比べて有意に長い。したがって、それらは奥尻海嶺南部の逆断層帯での連鎖地震とみなせる。

新潟平野西縁部では、その南部に活褶曲・活断層が発達しており(OTA, 1969; 活断層研究会, 1980)、そこから弥彦山地東縁を経て新潟市沖の日本海に延びる、長さ50 km以上の逆断層系が伏在している(新潟県, 1989など)。この断層系による第四紀前期の灰爪層基底の落差は最大2,000 m以上にも達する(新潟県, 1989など)ことから、同断層系はA級の活断層系である可能性が大きい。

三条地震(M6.9)は上記の断層系を震源断層とした可能性がある。しかし三条地震によって開放された地震エネルギーは、断層系の規模から推定される、善光寺地震規模以上の地震のそれと比べて小さすぎる。更に、最近15-25年間の地震活動の解析からは、同断層系付近に地震活動のギャップが認められている(Mogi, 1988)。

新潟平野西縁の中期的な地震危険度の評価のためには、同地域の伏在断層系の活動性の調査と、奥尻海嶺南部の歴史地震の再検討が急がれる。(環境地質部)

松島周辺の中新世堆積岩類の古地磁気 —日本海の拡大様式についての考察

山崎俊嗣

松島周辺に分布する中新世堆積岩類の古地磁気学的研究を行った。松島湾層群の網尻層、松島層、大塚層(下位から上位の順)から試料を採取した。これらの地層は、珪藻による微化石層序がすでに確立しており、磁気層序学的研究に適している。残留磁化の安定性の検討は、段階熱消磁法によって行った。その結果、以下に述べることが明らかとなった。

(1) 松島層と大塚層の古地磁気層序は、微化石層序と比較の結果、標準地磁気逆転タイムスケール(HARLAND *et al.*, 1982)のChron 5Cから5B (16 Ma 前後)に対比できる。珪藻化石帯D. *lauta* ZoneとA. *Ingens* Zoneの境界は、地磁気タイムスケールのChron 5Cと5Brの境界(16.2 Ma)のすぐ上にあたる。

(2) 松島層と大塚層の磁化方位は、ほぼ南北である。この結果は、松島周辺を含む東北日本が一つのブロックとして剛体的にふるまっていたと仮定すれば、日本海の拡大に伴って起こったとされる東北日本の反時計廻り回転運動が、16 Maには終了していたことを意味する。

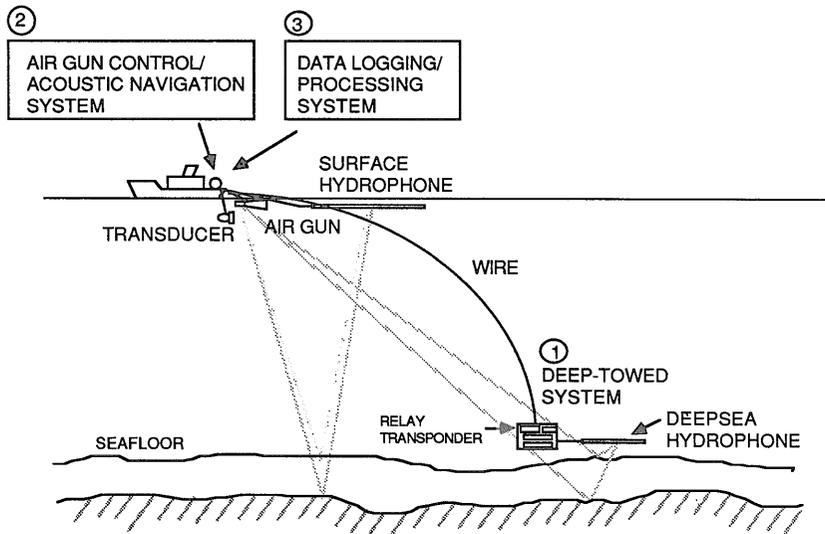
(3) 古地磁気層序と微化石層序の両方によって正確に松島層、大塚層と対比できる西南日本の地層(一志層群上部、八尾層群上部など)からは、東偏した磁化方位が報告されている。これは、東北日本の回転運動が、西南日本のそれより早い時期に起こったことを示唆する。

(4) 松島層の下位の網尻層は、やや東偏した磁化方位を示す。しかし、現時点では、網尻層の磁化は二次的に獲得されたものである疑いが残る(単傾斜の地層で、いわゆる褶曲テストを行うことができない)。

深海曳航式音波探査システム —日本海での海域実験と今後の展望

西村清和* 岸本清行* 宮崎光旗**
山本博文* 佐藤幹夫*

昭和59年度から昭和62年度まで、科学技術振興調整費「我が国周辺200海里水域における新調査システムの開発に関する研究」のなかで深海曳航式音波探査システムの開発を行ってきた。本システムはエアガン音波探査においてハイドロホン・記録器を海底近傍で曳航し、高品質



第1図 深海曳航式音波探査システムの概念図

の探査記録を得る装置である(第1図)。システムは①深海曳航器、②曳航器測位システム、③曳航器データ収録編集装置の3装置から構成される。本システムの特徴は、①曳航器内に探査データ記録器を備え、ワイヤで曳航するオフライン方式である、②曳航器の耐圧水深は10,000mで全世界のほとんどの海域で適用できる。③高ダイナミックレンジ(120dB)のAD変換器を使用したシングルチャンネルのデジタル探査器である、④記録器として、耐環境性よい、固体メモリ(磁気バブル、16メガバイト)を使用している、⑤各種パラメータの設定が、耐圧容器を開けずに外部よりコンピュータコントロールで行える。曳航器に収録した探査データは、揚取後、コンピュータに高速転送し、波形処理、図形出力を行う。

開発システムの実海域実験、探査データの取得を白嶺丸調査航海(GH86-4, 87-4, 88-4など)及びドック回航時(房総沖海溝域など)に行った。日本海における実験海域は、隠岐舟状海盆、能登半島北方の大和海盆に至る大陸斜面などで、デジタルによる探査データの取得、斜面部での探査記録の品質向上の実証実験を行った。特に大陸斜面での実験において、従来方式(ハイドロホンを海面付近で曳航)では回折波の発生により捕えることのできない斜面部の堆積層の層厚を的確に把握することができた。

海域実験により、海底構造をより正確に、詳細に把握することが可能であること、また大陸斜面から海溝底ま

で使用できることが確認された。

今までの海域実験の結果から本システムは、

- ① 1,000-2,000mの地形の複雑な海底の構造探査
- ② 海溝等の超深海域の構造探査

に効果を発揮すると思われる。

1989年度からの地質調査船、白嶺丸による日本周辺海底地質調査は日本海東縁部で行われるが、ここでは活構造調査が主要な調査項目となる。本システムは断層を特定するうえでの有力な探査手段として期待される。また、海溝底及び海溝斜面域では、今まで行われてきたマルチチャンネル音波探査などでは得られない、微細構造の把握が可能であろう。本システムは、①曳航器の位置測定、深度補正が不十分、②調査効率が悪い、曳航方法の改善が必要、③デジタル処理の充実など、残された課題も多い。今後も継続してルーチン化をめざした研究開発が必要である。 (*海洋地質部 **地殻物理部)

白嶺丸による日本海東縁調査計画

岡村行信

海洋地質部では1989年から3年計画で、新潟県から青森県に面した日本海東縁の大陸斜面域を調査する。その中で最も重要な研究テーマとして、この海域で起こった2つの大きな地質学的事件、中新世の日本海の形成と最近の東西圧縮、があげられる。最近の古地磁気の研究に

よると、日本海は15 Ma 前後の比較的短期間に形成されたらしく、日本海への海成層の侵入、黒鉱の形成、火山岩組成の変化もほぼ同時に起こっている。このころに大規模な火成活動が起こり、日本列島は急速に大陸から離れたらしい。しかしながら海底の地質調査の主役である音波探査法では火成岩などの成層構造の不明瞭なものは調査しにくい。特に地質調査所のシングルチャンネルの音波探査装置では、ある程度変形した地下深部の地質構造を正確に捉えることは困難である。ただ、海嶺と大陸斜面下部では、日本海形成に関連した岩石が露出あるいは地下浅所に存在する可能性があり、どのような岩石と音波探査記録が得られるか興味のあるところである。

一方、最近の東西短縮は、表層の地層の変形を伴っており、シングルチャンネルの音波探査装置でも調査しやすい。この海域には1964年の新潟地震、1983年の日本海中部地震をはじめとする活発な地震活動が知られており、最近の東西圧縮による断層運動の結果と考えられる。この海域の活断層の分布を調べ、その変位速度を求めることができれば、地震の長期的予知にも貢献できる

と考えられる。そのためには次のような研究課題を克服することが必要である。

- 1) 活断層の正確な分布、変位量、規模の把握、
- 2) 10^2 - 10^6 年オーダーの正確な変位速度の見積、
- 3) 地滑りなどの地震の記録の同定。

このうち1)については、できるだけ密度の高い音波探査の実施と、音波探査記録の分解能の向上が必要である。分解能はウォーターガン及び深海曳航式の音波探査装置の積極的な利用によってかなり改善が期待される。2)についてはテフラ、 C^{14} 、K-Ar、微化石などをうまく使い分けて行く必要がある。それらの手法に加えて、第四紀に起こった約10万年周期の気候変動と海水準変動も年代決定に使える可能性がある。テフラと海水準変動は音波探査記録で見える可能性があり、それが使えれば音波探査記録上で断層の変位速度の推定が可能になる。3)は、地震時にどのような堆積作用が起こるかを明らかにすることである。1983年の日本海中部地震の震源域の調査によってその見通しを得ることができるであろう。

(海洋地質部)