

海底地震構造探査実験による日本海の地殻構造

The crustal structure of the Japan Sea by ocean bottom seismographic experiments

篠原 雅尚 [1], 佐藤 壮 [2], 伊勢崎 修弘 [3]

Masanao Shinohara [1], Takeshi Sato [2], Nobuhiro Isezaki [3]

[1] 千葉大・理・地球科学, [2] 千葉大・自然科学, [3] 千葉・理・地球

[1] Dept. Earth Sciences, Fac. Sci., Chiba Univ., [2] Sci. and Tech., Chiba Univ., [3] Dep. Earth Sci, Chiba Univ.

日本海形成のテクトニクスを考察するためには地殻構造の情報が有用である。本研究では、海底地震計を用いて行われた構造探査の結果をまとめ、各地域の形成を考察した。日本海盆東部では、構造は海洋性地殻とほぼ同一であり海洋底拡大が起こり地殻が新しく生成されたが、中央部では地殻の厚さが若干厚くなり海洋底拡大が起こっていない可能性がある。北大和トラフの構造および海陸境界域での海盆から陸域への変化から、大和海盆・対馬海盆は海洋底拡大ではなく、リフティングによる地殻の薄化で形成されたと推定される。しかし、両海盆では下部地殻の速度構造が異なり、その形成様式は全く同じではないことが示唆される。

1. はじめに

日本海には、日本海盆、大和海盆、対馬海盆の3つの大きな海盆があり、その接合部には大和堆がある。日本海形成のテクトニクスを考察するためには地殻構造の情報が有用である。1985年からエアガン・爆破と海底地震計を用いる屈折・広角反射法地震探査が行われるようになった。本講演は海底地震計を用いて行われた構造探査の結果をまとめ、日本海各地域の形成について考察する。

2. 日本海盆域

日本海盆は、日本海の北部から北西部に広がる水深約3500mの平坦な海盆である。北東部ではエアガンと爆破を震源にして (Hirata et al., 1992) 中央部ではエアガンを震源とした探査 (佐藤・他, 1997) が行われている。その結果、北東部での地殻の厚さは堆積層を含めて約8.5kmであり、各層の速度からもほぼ典型的な海洋性地殻であると考えられる。一方、中央部では地殻の厚さは、堆積層も含め約10kmとなる。特に上部地殻が厚くなり、典型的な海洋地殻の速度構造と差異を生じる。これから海盆の中でも地殻が不均質であることが示唆される。

3. 大和海盆域

大和海盆は、日本海の南東部にある水深約2500mの海盆である。南部でエアガンと爆破を用いて (Hirata et al., 1989, Katao, 1988) 北部及び日本海盆との境界域で、エアガンを震源とした探査 (Shinohara et al., 1992, Lu et al., 1992) が行われ、爆破とエアガンを震源とした探査 (西坂・他, 1998) も行われている。南部での地殻の厚さは、堆積層を含めて約14kmである。大和海盆南部における特徴は、下部地殻下部の速度が7.0km/sを越えていることである。北部でも地殻の厚さは南部とほぼ同じであり、地殻底部の速度は、解析中であるが、高速度であることが示唆される。また、上部地殻下部に速度勾配の大きな6km/s層が厚さ約4km存在する。日本海盆との境界域の探査結果では、この層の厚さは約2kmと日本海盆に向かうにつれて薄くなる。

4. 対馬海盆

対馬海盆は、日本海南西部に広がる水深約2000mの海盆で、3つの海盆の中ではもっとも狭い。北部で爆破とエアガンを用いて (Kurashimo et al., 1996) 中央部と南部ではエアガンを用いた探査 (Kim et al., 1994, 佐藤・他, 本学会) が行われている。地殻の厚さはそれぞれ堆積層を含め、北部で約13km, 中央部約14km, 南部で約15kmと北部から南部に向かって徐々に厚くなる。上部地殻下部に速度勾配の大きな6km/s層が厚さ2~3km存在すること、下部地殻の速度勾配は大きくないことが特徴である。

5. 大和堆・北隠岐堆

日本海中央部に位置する大和堆とその周辺の高まりは、日本海が形成された際に取り残された大陸地殻の断片であると考えられている。大和堆南部の北隠岐堆を横切る探査 (Kurashimo et al., 1996) が行われ、北隠岐堆の地殻の厚さは約22kmとなった。北隠岐堆の下には、速度勾配の小さな6km/s層が厚く存在し、大陸地殻起源であることを強く示唆する。一方この6km/s層は、両海盆に向かうに従って徐々に薄くなり、海盆域の6km/s層に連続するように見える。大和堆の中央に北大和トラフと呼ばれる水深約2000mのトラフがあり、リフティングが途中で停止したと考えられている。エアガンを用いた構造探査 (佐藤・他, 1998) では地殻の厚さは約12kmで、速度構造は大和海盆・対馬海盆と類似していることが示された。北大和トラフがフェールドリフトであるとするならば、大和海盆・対馬海盆がリフティングで形成された可能性を示唆する。

6. 海陸境界域

海陸境界域の探査は少ないが、秋田沖においてエアガンを用いた探査 (西沢・他, 1996) 爆破とエアガンを震源にした探査 (西坂・他, 1998) が行われている。対馬海盆南部と朝鮮半島の境界域においても、エアガンを震源とした探査 (佐藤・他, 本学会) が行われている。これらの結果からは、海盆域で見られる速度勾配の小さい6km/s層が厚さを増し、速度勾配の小さな厚い6km/s層に変化すること、上部地殻の厚さの変化に比べて下部地

殻の厚さの変化は小さいことがわかった。

7. 考察

日本海盆東部では、海洋底拡大が起こり地殻が新しく生成されたが、中央部では海洋底拡大が起こっていない可能性がある。北大和トラフの構造、海陸境界域の構造変化などから、大和海盆・対馬海盆はリフティングによる地殻の薄化で形成されたと考える方がより多くの事実を説明できるように思われる。しかし、両海盆では下部地殻の速度構造が異なり、その形成様式は全く同じではないと考えられる。以上は地磁気異常観測の結果とも調和的である。