

## 伊豆小笠原島弧の地殻構造からみた地殻進化

○高橋 成実・小平 秀一・巽 好幸・山下 幹也・三浦 誠一・野 徹雄・佐藤 壮・高橋 努・海宝 由佳・野口 直人・金田 義行 (海洋研究開発機構)

伊豆・小笠原・マリアナ島弧は海洋性地殻同士の沈み込みから形成されたにもかかわらず、内部に大陸性地殻を含むことが構造研究から明らかになった (Suyehiro et al., 1996)。これは、大陸地殻生成に至る地殻進化を知る上で、伊豆・小笠原・マリアナ島弧は最も重要なターゲットであることを意味している。2003 年から「伊豆小笠原島弧の地殻進化過程解明 -IODP Project IBM 為の構造研究-」(巽, 2008) として、本格的な調査研究が開始された。構造研究のための研究航海は、2002 年から深海調査船「かいれい」と海洋調査船「かいよう」を用いて断続的に実施され、多くのデータを取得してきた。伊豆小笠原島弧全体の地殻構造を把握し、伊豆小笠原海域には 3 箇所の掘削提案を提出するに至った。本講演では、構造探査から得た伊豆小笠原島弧全体の速度構造をもとに地殻進化過程を扱う。

調査仕様は、反射法探査、屈折法探査とも調査仕様を統一した。12,000 cu. in. の大容量のエアガン音を音源とした。反射法探査では 204 チャンネルのハイドロフォンストリーマーを用いて 4 msec サンプリングで受振した。屈折法探査では、海底地震計を 5 km 間隔で設置した。いずれのデータも結果を比較しやすくするため、データ処理方法、解析方法も統一した。屈折法探査データの解析では、屈折波初動走時を用いたトモグラフィックインバージョン (Zhang et al., 1998) と、反射波走時をインバージョン結果にマッピングする手法 (Fujie et al., 2006) を用いた。

得られた地殻構造は、伊豆小笠原島弧内では共通した特徴を持っている。P 波速度 6.0-6.5 km/s の中部地殻、速度不均質の強い下部地殻、8 km/s より有意に遅い P 波速度を持つ上部マントルは、共通した構造である。地殻内の構造の不均質は、テクトニクスや火成活動の違いによってもたらされる。地殻の厚さは最大 25 km 程度であるが (例えば Kodaira et al., 2007)、リフティング域下では地殻の薄化と下部地殻の高速化が進んでいる (例えば Takahashi et al., 2009)。伊豆小笠原島弧は玄武岩マグマと流紋岩マグマを産出することが知られているが、流紋岩マグマを産出する火山下では中部地殻が薄くなり、6.5-6.8 km/s の速度を持つ下部地殻の上部が厚くなる。現在の火山フロント直下では、伊豆小笠原島弧中部 (七曜海山群周辺) で地殻の厚さが北部に比べて半分以下になるが、島弧を横断する方向で見た地殻の総体積量は、それほど大きな変化はない。

これらの結果を用いて地殻進化の現象を理解する。進化モデルは Tatsumi et al. (2008) のうち、anatexis モデルを採用した。玄武岩マグマが地殻底部に付加した後、分化作用を繰り返して安山岩質な中部地殻や流紋岩質な上部地殻の一部を作る一方、それらの分化作用によって作られる残りかすがマントル内に戻っていくシナリオである。このモデルに従い、構造探査から計算した上部地殻 (P 波速度 4.0-6.0 km/s)、中部地殻 (P 波速度 6.0-6.5 km/s)、下部地殻上部 (P 波速度 6.5-6.8 km/s)、下部地殻下部 (6.8-7.5 km/s) の体積を用いて、地殻進化に伴って生成された残りかすの体積を計算した。地殻構造から推定したマントル内に移動した残りかすと現在の地殻を合わせた地殻物質量は、最大で現在の地殻の 3 倍程度になる。地殻物質量は、地殻薄化を示すリフティング域では相対的に少ないが、流紋岩火山の下では最大になることがわかった。