

マリアナ島弧-背弧域における地震波構造探査

Deep seismic profiling across Mariana arc - backarc system

高橋 成実[1], 小平 秀一[2], 末広 潔[3], 金田 義行[4], 塩原 肇[5], 杉岡 裕子[6], Kerr Brian[7], Vlad Ioan[7], Klemperer Simon[7]

Narumi Takahashi[1], Shuichi Kodaira[2], Kiyoshi Suyehiro[3], Yoshiyuki Kaneda[4], Hajime Shiobara[5], Hiroko Sugioka[3], Kerr Brian[6], Vlad Ioan[6], Klemperer Simon[6]

[1] 海洋センター・深海研究部, [2] 海洋センター 固体地球統合フロンティア, [3] 海技セ, [4] 海洋センター・フロンティア・アイフリー, [5] 東大・地震研・海半球センター, [6] 海洋科技センター, [7] Stanford Univ.
[1] DSR, JAMSTEC, [2] IFREE, JAMSTEC, [3] JAMSTEC, [4] JAMSTEC, Frontier, IFREE, [5] OHRC, ERI, Univ. Tokyo, [6] Stanford Univ.

2003 年 1 月から 2 月にかけて、マリアナ海域において、エアガンと海底地震計 (OBS) を用いた大規模な地震波構造探査を実施した。この探査は、日米共同実験 (MARGINS program: US-JAPAN COLLABORATIVE RESEARCH: MULTI-SCALE SEISMIC IMAGING OF THE MARIANA SUBDUCTION FACTORY) の一環として行われたものである。本探査に参加した機関は、海洋科学技術センター (JAMSTEC) 東京大学地震研究所とスタンフォード大学である。

これまでに、いくつかの構造調査が行われてきたが (例えば Ambos and Hussong, 1982) 島弧-背弧全体の構造は不明であった。重力解析により、地殻の厚さ分布などの大まかな構造は得られているが (例えば Yang et al., 1992) マリアナ島弧の成長過程を議論するためには不十分である。そこで、マリアナ島弧-背弧系全体の構造変化を明らかにすることを目的として、典型的な海洋性島弧の構造を持つ海域を対象に、マリアナ島弧-背弧系を横断する 2 次元の構造探査を行った。これらのデータから、島弧の成長過程を示すような地殻内の不均質性を見出すこと、マリアナ島弧で見つけられた花崗質層と推定される P 波速度 6km/s 層 (Kerr et al., 2002) の広域性を見積もること、また、最終的には伊豆-小笠原-マリアナ島弧に代表される海洋性島弧の構造の共通性や普遍性を求めることを目指す。

探査は、海洋科学技術センターの海洋調査船「かいよう」を用いて行われた。前弧域の蛇紋岩海山から、マリアナ二重弧、マリアナトラフ、西マリアナ海嶺を横断して、パレスベラ海盆に至る全 700km にわたる測線を設定し、106 台の OBS を測線上に設置した。海底地震計の設置間隔は、構造の水平方向の不均質性が強いところは 5.4km 間隔、比較的均質であると推定される場所は 10km とした。発振源として総容量 12,000 cu. in. のエアガンアレイを用い、2000psi、200m 間隔で発振した。エアガン発振時は、表層の堆積層分布を把握するために、12 チャンネルのマルチチャンネルストリーマーを曳航した。但し、台風の襲来などによる荒天のため、エアガン発振は、マリアナトラフと西マリアナ海嶺の境界部から東側の範囲に限られている。

106 台全台の OBS は 106 台全台を回収した (うち 4 台はレコーダーのトラブルのため記録なし)。OBS の上下動記録は、比較的良好で、震央距離にして 250km 以上のエアガン信号を記録しており、200km まで初動を追うことができた。これは、前弧域から島弧、マリアナトラフに至る範囲を十分カバーしており、上部マントルまでを含めた速度構造変化を把握することが可能である。また、水平動記録も、上下動記録に比べれば S/N 比は悪いものの、震央距離 100km 程度まで読み取ることができる。チャンネル反射法データ (記録長 13.5 秒、サンプリング間隔 4msec) は、海底から 3 秒程度までは良好であり、音響基盤の形状を理解するためには十分である。本講演では、探査内容と記録を紹介し、暫定的な結果を報告する。