

大規模地殻構造探査と自然地震観測による南西諸島海溝の 地震発生帯モデルと沖縄トラフの背弧リフト構造

○新井隆太・高橋努・小平秀一・海宝由佳・仲西理子・藤江剛・中村恭之・山本揚二郎
石原靖・三浦誠一（海洋研究開発機構）金田義行（名古屋大学）

文部科学省による受託研究「南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト」の「巨大地震発生域調査観測研究」では、プレート境界型地震の連動範囲及び地震や津波の時空間的な広がりを見積もるため、九州から南西諸島海域にかけてのプレート構造と地震発生の構造的な背景を明らかにすることを目的としている。このプロジェクトの一環で、海洋研究開発機構地震津波海域観測研究開発センターでは2013年より九州-南西諸島海域において大規模地殻構造探査(KR13-18, KR15-11, KR15-21)と自然地震観測(KR13-18, KY14-03)を実施している。本発表ではこれまでの観測成果と今後の計画を報告する。

2013年に実施した南西諸島南部での調査から、南西諸島海溝から沖縄トラフまでの一連の沈み込み帯システムとそこで発生する地震活動の様相が明らかとなってきた(図1)。約3ヵ月の自然地震観測で通常地震活動に加えて合計74個の低周波地震の検出に成功した。これらの低周波地震はいずれも前弧域に位置し、その一部は深さ15-20 kmのプレート境界で発生していることを確認した。南西諸島南部ではプレート境界浅部に津波発生域が想定され(Nakamura, 2009)、また島弧直下のプレート境界深部ではスロースリップが半年に1回の周期で繰り返し発生することが知られている(Heki and Kataoka, 2008)。今回検出した低周波地震は、浅部の津波発生域と深部のスロースリップ域の間に分布する。反射法データから、極性が反転した反射波群が深さ5 kmから22 kmまでのプレート境界面の複数の箇所で確認された。これらは浅部から深部までの広範囲に渡って高圧流体が存在することを示唆し、弱いプレート間固着および一連のスロー地震発生の構造的な主要因と考えられる。津波発生域とされるプレート境界浅部には上盤プレートに幅40 kmほどの低速度ウェッジが存在する。また、プレート境界からの分岐断層と考えられる陸側傾斜の反射面も確認され、巨大津波をもたらす主断層と推定される(Arai et al., in review)。

一方、背弧側の沖縄トラフでは地殻浅部で規模の大きい地震活動($M>5$)が頻発している。しかし、こうした地震をもたらす背景的な断層構造の知見は極めて乏しい。2013年の反射法探査において背弧リフトに伴う正断層群のイメージングに成功した(図2)。沖縄トラフ南部では背弧海盆内に八重山地溝帯と呼ばれる幅数kmの溝が東西方向に広がる。ここではリフト軸に対してほぼ対称なリフト構造を呈するが、地溝帯に沿って高角の正断層群(いずれも約60度で内側に傾斜)が密に発達している。リフト軸直下には深部からの貫入構造も確認された。一方、海盆の縁ではリフト構造は非対称となり、正断層群の分布もまばらで広範囲に及ぶ。こうした断層構造の違いはリフト伸長による地殻の変形様式がリフト軸に沿う方向に大きく変化することを意味する。また正断層群の多くは海底面まで到達しており、今後津波ポテンシャルの評価に重要な資料となると考えられる。

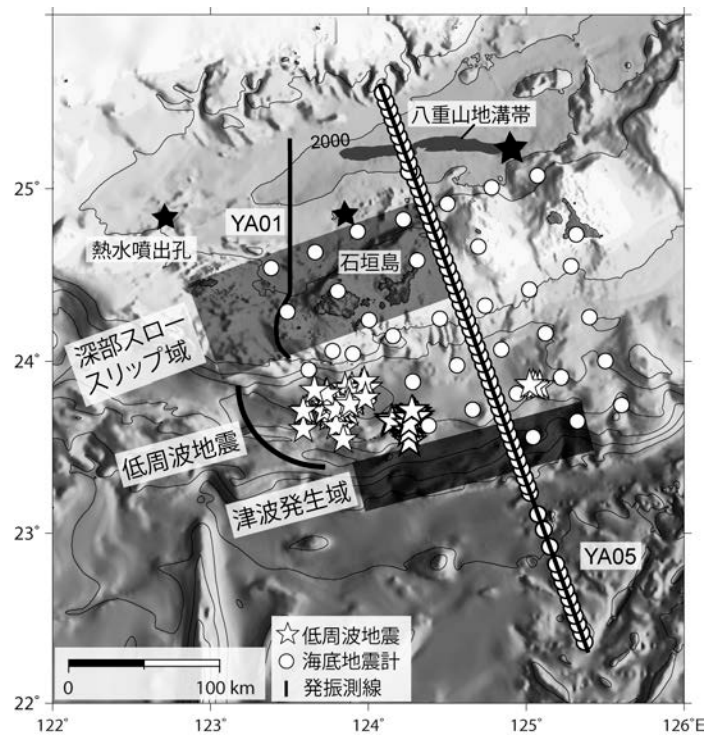


図1. 測線配置図とスロー地震発生域。

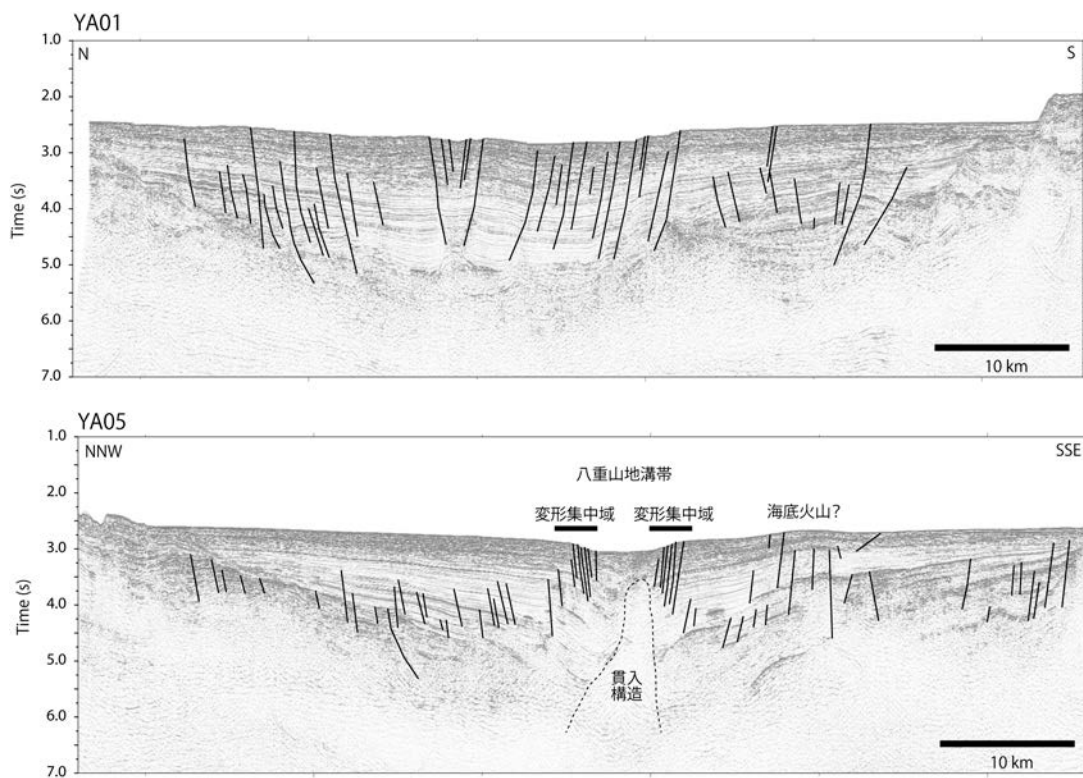


図2. 沖縄トラフにおける反射時間断面とその断層解釈。(上) YA01 測線。(下) YA05 測線。