

12-2 琉球海溝におけるプレート沈み込み構造と地震活動 Subduction structure and seismic activity in the Ryukyu Trench

新井隆太
Ryuta Arai
海洋研究開発機構
JAMSTEC

琉球海溝ではプレート境界型巨大地震の証拠に乏しく、またゆっくり地震が卓越して発生していることから、プレート間の固着は全体的に弱いと考えられている。しかし、歴史的には1911年喜界島地震や1771年八重山地震のように大きな被害をもたらす巨大地震・津波が発生してきた。これら巨大地震・津波の発生メカニズムに関しては不明な点が多い。

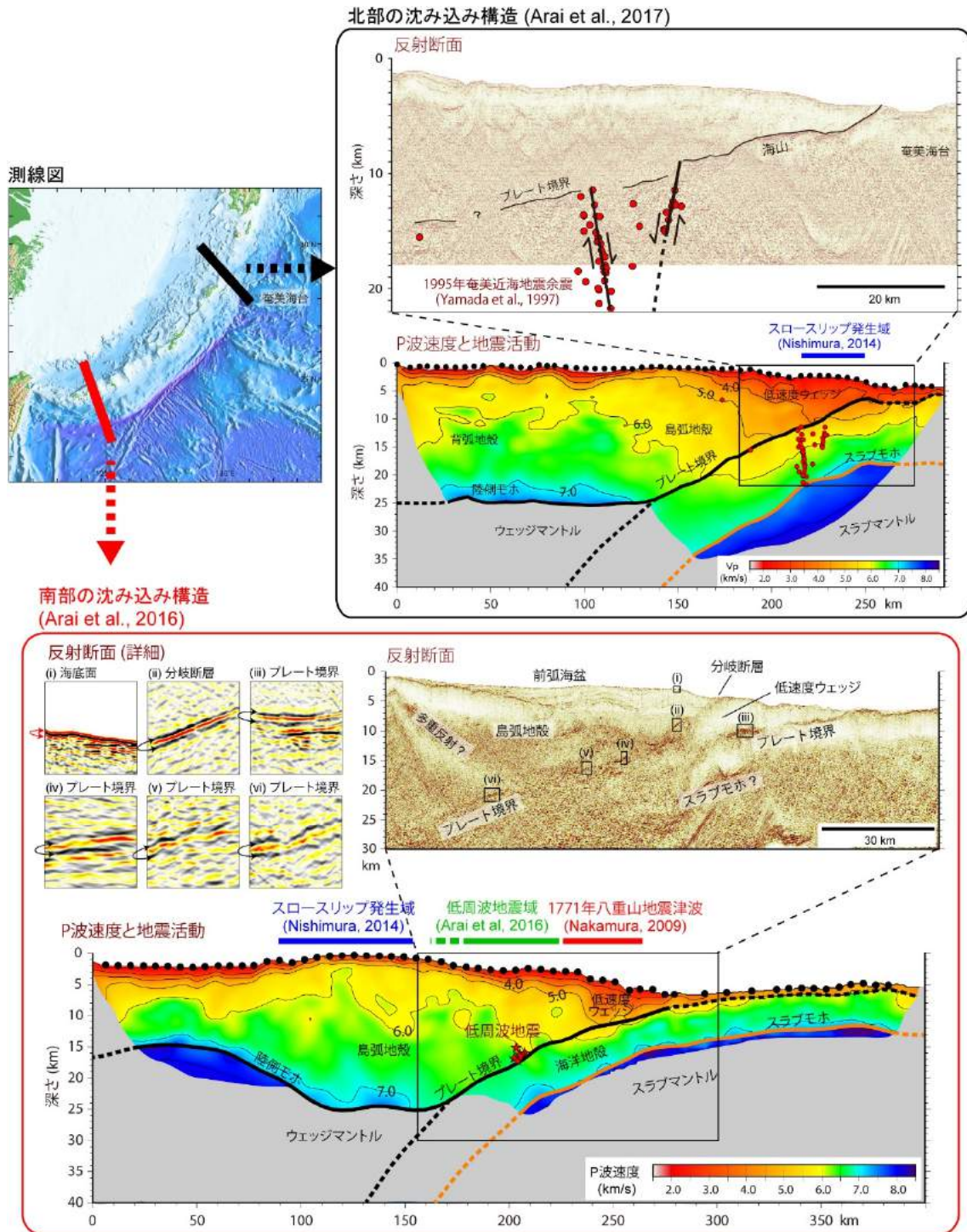
海洋研究開発機構は文部科学省による委託研究「南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト」の一環として、琉球海溝における地震発生帯構造の解明を目的とした地震波構造探査・自然地震観測を2013年より実施している。琉球海溝南部を対象とした構造探査では、1771年八重山地震の津波波源域¹⁾に、分岐断層とプレート境界断層からなる低速度帯の楔構造を確認した²⁾ (第1図-下図)。石垣島・西表島周辺において実施した約3カ月の自然地震観測からは、73個の低周波地震の検出に成功し、これらの震央が八重山地震の津波波源域と島嶼部直下のスロースリップ発生域³⁾との間に位置すること、さらに、検出したイベントのいくつかは海面から深さ15-18kmのプレート境界近傍で発生していることがわかった (第1図-下図)。また、分岐断層とプレート境界面の複数の箇所において、流体の存在を示唆する極性反転した反射面を検出した (第1図-下図)。これらの知見はいずれも、琉球海溝南部のプレート境界では浅部から深部までゆっくり地震が支配的であり、プレート間の固着域は狭い領域に限定されることを示唆する。

2015年には奄美海台が海溝軸に衝突している奄美大島北側において反射法探査を実施し、2009年に海上保安庁が実施した屈折法探査データと合わせてプレート沈み込み構造の解釈を行った⁴⁾。調査海域では1911年の喜界島地震⁵⁾やプレート境界浅部でのスロースリップ⁶⁾が報告されている。反射法のデータから、沈み込む海山の前縁部にプレート境界を断ち切る1 km以上の比高をもった正断層構造を発見した (第1図-上図)。この正断層構造は1995年奄美大島近海地震の余震分布⁷⁾と整合的であることから、沈み込むプレート全体を高角に断ち切る断裂帯が発達していることがわかった (第1図-上図)。沈み込む奄美海台は通常の海洋性地殻より有意に厚く大陸地殻に似た地殻構造を持つことから、大きな浮力を持つことが予想される。これによって生じる特異的な応力場によって高角なスラブ内正断層地震が発生した可能性が考えられる。また、発生メカニズムがわかっていない1911年の喜界島地震の震央は1995年奄美大島近海地震の発生域と隣接しており、同様のスラブ内正断層地震だった可能性も示唆される。

参考文献

- 1) Nakamura, M., Fault model of the 1771 Yaeyama earthquake along the Ryukyu Trench estimated from the devastating tsunami, *Geophys. Res. Lett.*, **36**, L19307, 2009.
- 2) Arai, R., T. Takahashi, S. Kodaira, Y. Kaiho, A. Nakanishi, G. Fujie, Y. Nakamura, Y. Yamamoto, Y. Ishihara, S. Miura, and Y. Kaneda, Structure of the tsunamigenic plate boundary and low-frequency

- earthquakes in the southern Ryukyu Trench, *Nature Communications*, **7**, 12255, 2016.
- 3) Heki, K. and T. Kataoka, On the biannually repeating slow-slip events at the Ryukyu Trench, southwestern Japan, *J. Geophys. Res.*, **113**, B11402, 2008.
 - 4) Arai, R., S. Kodaira, T. Yamada, T. Takahashi, S. Miura, Y. Kaneda, A. Nishizawa, and M. Oikawa, Subduction of thick oceanic plateau and high-angle normal-fault earthquakes intersecting the slab, *Geophys. Res. Lett.*, **44**, 6109-6115, 2017.
 - 5) 後藤和彦, 1911年に喜界島近海で発生した巨大地震の震源位置の再評価, *地震*, **65**, 231-242, 2013.
 - 6) Nishimura, T., Short-term slow slip events along the Ryukyu Trench, southwestern Japan, observed by continuous GNSS, *Prog. Earth Planet Sci.*, **1**, 22, 2014.
 - 7) 山田知朗, 日野亮太, 西澤あずさ, 塩原肇, 佐藤利典, 後藤和彦, 金沢敏彦, 笠原順三, 島村英紀, 海底地震計による1995年奄美大島近海地震の余震観測, *地学雑誌*, **106**, 514-524, 1997.



第1図 琉球海溝北部（上図）と南部（下図）の反射断面図とP波速度構造。

Fig. 1 Seismic reflection images and P wave velocity structures in the northern (top) and the southern (bottom) parts of the Ryukyu Trench.