

掘ったからわかった！ -南海トラフ地震発生帯掘削計画 ここまでのあらすじ- Digest of first part of IODP NanTro SEIZE project

坂口 有人^{1*}, 木下 正高¹
SAKAGUCHI, Arito^{1*}, KINOSHITA, Masataka¹

¹ 海洋研究開発機構
¹JAMSTEC

IODP 南海トラフ地震発生帯掘削計画 (NanTroSEIZE) は、東南海地震 (1944) の震源域を舞台に、地震発生帯を初めて掘削し、震源物質の分析、ロギング、そして長期モニタリングの実施を目指している。掘削計画は2007年から始まり、今年度からいよいよハイライトのライザー超深部掘削へ進む段階にある。本発表では、これまでの浅部掘削のおびただしい成果の中から (1) 1944年東南海地震の地震断層の特定 (2) 地震発生帯の現位置応力 (3) 断層コアの地震の痕跡、の三点に絞って事前の予想と掘削の結果を比較して紹介する。

本海域にはプレート境界断層とそこから派生する巨大分岐断層の2つの主要な断層以外にも多数の断層が発達しており、どれが東南海地震の地震断層なのかを特定する物的証拠はなかった。巨大分岐断層を横断する5サイトで浅部掘削が実施された。その結果、強震動によって軟泥が分断される "マッドブレッチャ" が巨大分岐断層の直上でのみ5層確認され、その最新イベントは1950 (±20) 年であった (210Pb法)。逆断層では一般に上盤が強い震動を受けることから、この結果は巨大分岐断層が1944年東南海地震の時に活動したと解釈される (Sakaguchi et al., 2011)。

地震は断層周囲へのテクトニックな载荷の結果であるが、断層周囲の応力場を知るのには容易ではない。たとえ地殻表層の歪みが精密に観測できても、地下の応力値は変形機構 (塑性的か弾性的か) によって全く異なるからである。実際に掘削して調査するのが最も有効な手段である。NanTroSEIZEでは浅部掘削とはいえ、Borehole breakout (掘削孔の変形から応力方向を推定する)、Borehole hydrofracturing test (孔内の水圧をかけて原位置応力値を推定する)、Anelastic strain recovery (コア試料の緩慢な歪み回復から応力値を推定する) 等の分析・実験から現応力場の推定が試みられた。その結果、付加体を成す陸側斜面の大部分はフィリピン海プレートの沈み込みに調和的な向きの圧縮を受けているが、巨大分岐断層の上盤でのみ引張り応力を受けていることが判明した (Byrne et al., 2009)。これは直下の巨大分岐断層の活動を反映したものかもしれないし、浅部だけの局所的な現象なのかもしれない。今年度からの超深度掘削により決着が付くであろう。

浅部掘削であるがプレート境界断層とそこから派生する巨大分岐断層の断層試料も採取された。断層剪断帯の化学組成、粘土鉱物結晶度、ピトリナイト反射率が分析された結果、断層剪断帯から地震性すべりの摩擦加熱の痕跡が見つかった (Sakaguchi et al., 2011)。とりわけ古典的には非地震帯と分類されてきたプレート境界断層の先端での地震の痕跡は、2011年東北太平洋沖地震と同様な海溝軸付近までの地震破壊が、南海トラフでも存在したことを意味している。これは従来の防災計画で想定しているものよりも大きな津波が発生する可能性を意味している。これらは、まさに「掘ったからわかった」と言える成果である。

Keywords: Nankai, Seismogenic, Plate subduction, Fault