

南海トラフ地震発生帯掘削の総仕上げに向けた準備状況

木戸ゆかり*

Final stage of Nankai Trough Seismogenic Zone drilling program in 2018

Yukari Kido*

* 国立研究開発法人 海洋研究開発機構 地球深部探査センター 科学支援部 計画推進グループ
Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC)
Center for Deep Earth Exploration (CDEX), E-mail:ykido@jamstec.go.jp

キーワード：南海トラフ、地震発生帯掘削、地球深部探査船「ちきゅう」、国際深海掘削計画
Key words：Nankai trough, Seismogenic drilling expedition, D/V Chikyu, IODP

1. はじめに

2007年10月に国際深海掘削計画の枠組みでスタートした南海トラフ地震発生帯掘削も、いよいよ次の航海で終盤戦に入る。本講演では11年間の軌跡を示し、第358次航海への挑戦に向けた取り組み、準備状況を紹介します。

2. 南海トラフ掘削11年の歩み

第1図は南海トラフ地震発生帯掘削の11年間の軌跡である。この11年の掘削航海前の1995年からの12年は、新たな物理探査船「かいれい」ができ、掘削点選定に向けた事前調査や掘削安全確認のための調査期間であった。この期間に2次元・3次元地震波探査が行われ、しんかい6500による海底目視観察、ハイパードルフィンでのカメラ調査、海底堆積物の耐荷重試験、掘削機器の性能試験、船上ラボの準備等、大勢を巻き込んだ準備の後、紀伊半島南東沖の熊野灘から南海トラフにかけての掘削点が決まった(第2および3図)。国内外の専門家を呼んでリスクアセスメントを行い、掘削点や検層オペレーションの優先順位、荒天待機や機器のトラブルなどを計算したスケジュールが組まれた。2007年10月「ちきゅう」の初めての国際運航となる第314次航海がスタート。まず、南海トラフを横切る全長60kmのトランセクトで6箇所(3)の孔が掘られた。パイプの中に様々なセンサーを埋め込んで、掘削時同時検層(Logging While Drilling)により垂直方向の物理探査データが得られた。続く7航海では、15箇所のコアリングが行われ、様々な地質柱状試料が得られ、4航海では、長期孔内計測機器の設置がなされ、海底面を張り巡らしたDONET(Dense Oceanfloor Network system for Earthquakes and Tsunamis)とも接続。これにより、熊野海盆(C0002)、巨大分岐断層浅部(C0010)、トラフ軸に近い付加体斜面(C0006)の3箇所(3)の深部からの微小な動きをモニターできるようになった。南海トラフでの航海数、掘削の記録については、第1表にまとめた。

3. いよいよ最終段階へ

3.1 第348次航海で難航

いよいよ南海トラフでの最終段階では、C0002のさらに深部を掘り込む(第4図)。事前に得られていた3次元地震波構造断面図では、C0002の海底下深度3000m以深の地質構造は不明瞭であった。一体この深度の地層はどうなっているのか。2013年1月まで行われた第348次航海では、掘っても掘っても大量の削りカス(カッティングス)が戻り泥水と一緒に船上にあがってきた。切り立つような断層崖から削りカスと共に孔壁が剥がれ落ち、孔底を埋めていったと考えられる。掘削の先端のビットが何度も捕らわれ、計画通りに掘進できなくなった。その深度はちょうど3次元構造断面図では、速度構造が不明瞭になる箇所と一致する。

3.2 第358次航海へ向けて

さらなる超深度を狙うためには、より正確な速度、密度情報が必要である。2006年に取得した3次元構造探査データを見直し、再解析することとなった(Shiraishi et al., 2016)。このほど、明瞭な速度異常の断面図が公開され、その解析結果をもとに、熊野灘海底下にある巨大分岐断層を目指す掘削計画が練られている。2018年10月からの第358次航海は、乗船研究者が決まり、作井プラン、ケーシングデザイン、検層種目が注意深く検討され、研究者、運用スタッフともに机上の掘削シミュレーション訓練の段階を迎えている(2018年5月現在)。

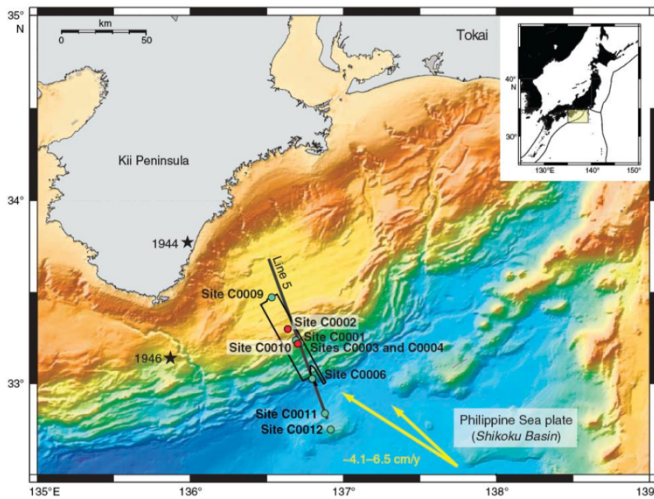
航海数	12航海 (314, 315, 316, 319, 322, 326, 332, 333, 338, 348, 365, 380)
掘削サイト数	15サイト
ホール数	68ホール
総掘削長	34,224.9 m
総コア長	6,555.1 m
最大掘削深度	海底下 3,058.5 m (Exp.348)

第1表 IODP「ちきゅう」南海トラフ掘削記録(2018年5月時点)

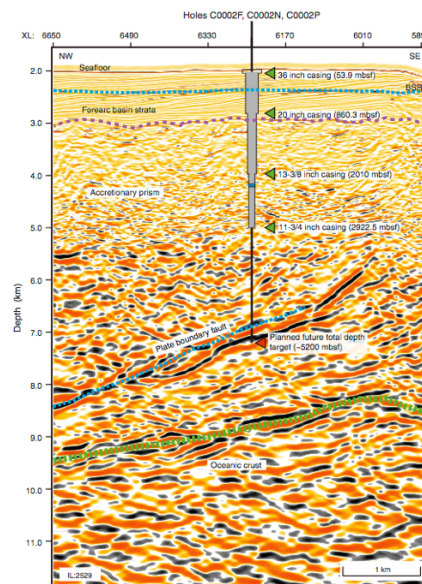


第1図 「ちきゅう」IODP 南海トラフ航海の11年の軌跡：

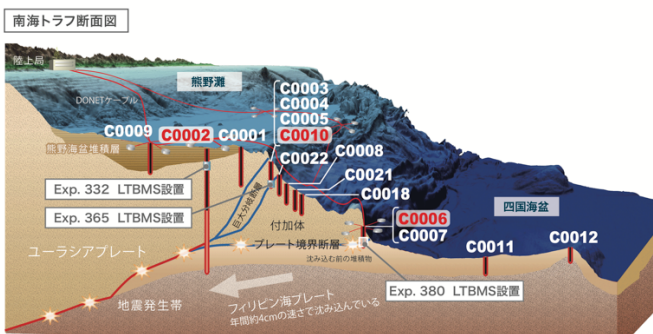
横軸は2007年から2018年まで。Exp.314から380は、航海番号。C0001からC0022までは、「ちきゅう」で掘削したサイト番号である。赤字は、長期孔内計測機器の設置場所を示す。



第2図 南海トラフ掘削点近傍の海底地形図



第4図 C0002の深度模式図。後ろは地震波探査の振幅値を表す。



第3図 南海トラフ掘削点の3次元投影図

文 献

Shiraishi, K., Kinoshita, M., Moore, G., Sanada, Y., Yamada, Y., Kimura, G. (2016) Improvement of 3D MCS data processing by advanced technology in Nankai trough, *JpGU Meeting*, p. S-SS02.
 Expedition 348 Scientists (2015) Expedition 348 summary. *Proc. IODP*, 348. [doi:10.2204/iodp.proc.348.101.2015](https://doi.org/10.2204/iodp.proc.348.101.2015).