

(1) 実施機関名：

(独) 海洋研究開発機構

(2) 研究課題(または観測項目)名：

深海地球ドリリング計画

(3) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(2) 地震・火山噴火に至る準備過程

(2-1) 地震準備過程

ア．アスペリティの実体

(4) その他関連する建議の項目：

1. 地震・火山現象予測のための観測研究の推進

(1) 地震・火山現象のモニタリングシステムの高度化

ウ．東海・東南海・南海地域

3. 新たな観測技術の開発

(1) 海底における観測技術の開発と高度化

ア．海底地殻変動観測技術

ウ．海底実時間観測システム

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

- ・巨大分岐断層の掘削・コア試料採取及び長期孔内計測による地震断層の継続的観測の実施
- ・大水深・大深度ライザー掘削技術及び深部掘削孔内計測技術の開発

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

- ・平成 21 年度においては、熊野灘沖南海トラフの掘削を継続して行う。巨大地震を引き起こす固着領域直上において、科学掘削としては初めてのライザー掘削を行うとともに、高精度地下構造探査等の実施によって、より正確な地下構造や物性に関するデータ取得を行う。また、海溝より南側(海側)の堆積物を掘削し、地震発生帯に持ち込まれる堆積物などの起源物質を明らかにする。
- ・平成 22 年度においては、巨大分岐断層浅部及びプレート境界断層上部に、長期孔内計測装置を設置し、地殻変動の連続観測を開始する予定である。また、巨大分岐断層・プレート境界断層をターゲットとした深部掘削を開始する予定である。
- ・平成 23 年度～25 年度にかけてはプレート境界断層に到達する掘削を行い、掘削コア試料の採取及び物理検層等によって、海溝型巨大地震発生域の物性の解明を目指す。また、長期孔内計測による微小変動のモニタリングを開始し、継続的観測データを取得する。
- ・また、5 か年を通じて大水深・大深度ライザー掘削技術及び地震断層のリアルタイム観測を行うために、深部掘削孔内計測技術の開発を行う。

・南海トラフ以外の地震観測研究については、コスタリカ沖、房総沖、相模湾等の掘削提案があり、IODP の枠組みの中で実施を検討する。

(7) 計画期間中 (平成 21 年度 ~ 25 年度) の成果の概要 :

・2011 年 3 月 11 日発生 of 東北地方太平洋沖地震を受けて、各種緊急調査により甚大な地震・津波災害を引き起こした断層活動の場所が絞り込まれた。それを受け、統合国際深海掘削計画 (IODP) では、今回の地震断層を特定し、そこでの摩擦熱を計測することにより、どのようなメカニズムで地震が発生したかに迫る緊急調査掘削計画をまとめ、H24 年 4-5 月及び 7 月に地球深部探査船「ちきゅう」による調査掘削を実施した。この調査掘削では、掘削同時検層や試料採取により、断層深度を絞り込み、その断層周辺に密に温度計を設置することに成功し、長期温度計測を現在も実施している。これまでに検層データから、地震発生時に海溝付近で大きな応力開放が起こったことを明らかにした (Lin et al., 2013)。また掘削試料を用いた摩擦実験等も精力的に行われている。

・南海掘削は海底下 3,600m まで掘削する予定だったが、天候急変による機器トラブルのため海底下 2000m まで掘進し、中断した。そのため別途ライザーレス掘削を実施した。H25 年度以降引き続きプレート境界断層到達に向けた掘削を実施する予定。

・南海掘削の H25 年度実施事項は、昨年度までに海底下 2000m まで掘進した地点で、同孔をさらに掘進し、海底下 3058.5m まで掘削することにした。この深度は科学掘削としては世界記録となった。また、連続的な検層データの取得、海底下 2163-2218.5m までのコア試料の取得にも成功した。海底下 2900m まで孔内保護管 (ケーシング) を設置し、さらなる掘削を今後続ける予定である。ただ孔内の環境が極めて不安定であることも明らかになったので、今後の掘削計画を見直し、安全に掘削する方策を検討していく。

・H24 年度に東北地方太平洋沖地震調査掘削によって設置した孔内温度計の回収を試み、全ての温度計の回収に成功した。断層の残留摩擦熱の計測に成功した。この地震断層の特徴として、非常に薄く (5m 以下)、弱い岩石 (粘土からなる) からなり、また断層運動時の摩擦熱により膨張した水の影響で、より摩擦係数が小さくなる状況が発生し、そのために日本海溝軸付近で水平に 50m も滑る現象が起り、大津波が発生したと理解された。これらの成果は 3 編同時に国際誌に発表された。

(8) 平成 25 年度の成果に関連の深いもので、平成 25 年度に公表された主な成果物 (論文・報告書等) :

Lin Weiren, et al., Stress state in the largest displacement area of the 2011 Tohoku-oki Earthquake, SCIENCE, 339, 687-690, 2013. Tanikawa et al., Fluid transport properties in sediments and their role in large slip near the surface of the plate boundary fault in Japan Trench, EPSL, 382, 150-160, 2013. Chester et al., Structure and composition of the plate-boundary slip-zone for the 2011 Tohoku-oki earthquake, SCIENCE, 342, 1208-1211, 2013. Ujiie et al., Low coseismic shear stress on the Tohoku megathrust determined from laboratory experiments, SCIENCE, 342, 1211-1214, 2013. Fulton et al., Low coseismic friction on the Tohoku-oki fault determined from temperature measurements, SCIENCE, 342, 1214-1217, 2013.

(9) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

地球深部探査センター

他機関との共同研究の有無 : 無

(10) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名 : 経営企画部企画課

電話 : 046-867-9205

e-mail : onishik@jamstec.go.jp

URL : <http://www.jamstec.go.jp>

(11) この研究課題 (または観測項目) の連絡担当者

氏名 : 倉本真一

所属 : 地球深部探査センター 企画調整室