



2007年11月16日
独立行政法人海洋研究開発機構

統合国際深海掘削計画 (IODP)
地球深部探査船「ちきゅう」による南海トラフ地震発生帯掘削計画 (速報)
～平成19年度第1次研究航海の結果について～

1. 概要

海洋研究開発機構（理事長：加藤康宏）の地球深部探査船「ちきゅう」は、平成19年9月21日から、初めての科学掘削航海となる統合国際深海掘削計画 (IODP) ([※1](#)) 「南海トラフ地震発生帯掘削計画」 (南海掘削：NanTroSEIZE) を紀伊半島沖熊野灘において実施しておりますが、11月15日に本年度の第1次研究航海が完了いたしましたので、その結果概要をご報告します。

2. 第1次研究航海の実施内容

平成19年9月21日から11月15日までの全56日間、南海トラフ地震発生帯浅部において、プレート境界断層の上盤側の特性を明らかにすることを目的として、掘削同時検層 (LWD) ([※2](#)) を実施しました。本研究航海における共同首席研究者は、木下正高 (海洋研究開発機構地球内部変動研究センター海洋底観測研究グループリーダー) とハロルド・トビン (米国ウィスコンシン大学マディソン校地質・地球物理学部准教授) で、6カ国から全16名の科学者が乗船し研究を実施しました。

3. 第1次研究航海の結果

本研究航海では、掘削海域の付加体 ([※3](#)) 堆積物はプレートの沈み込みにより歪が蓄積されるため強い圧縮応力が働いており、さらに4ノットを超える黒潮の潮流下という、従来の科学掘削では経験したことがない厳しい環境下での掘削でしたが、合計6地点 (C0001からC0006)、12箇所 (パイロット孔、土質試験孔及び掘削同時検層 (LWD) 孔の合計) での掘削を行い、うち5地点で掘削同時検層 (LWD) を実施 ([表1](#)参照) し、海底下400mから1400mまでの掘削孔内の各種物理データを連続的に取得することに成功しました。各掘削地点の結果概要は[表2](#)参照。

主な結果としては、南海トラフの付加体（掘削地点C0001とC0004）と陸側の熊野前弧海盆（掘削地点C0002）で実施した掘削同時検層（LWD）で得られた掘削孔壁のイメージデータにより、海底下1000mから1400m程度の地震発生帯上部における応力状態や地質構造に関する情報が取得できました。これらのデータは、熊野灘沖における付加体の発達過程及び地震の準備段階から発生までのメカニズムを解明する重要なデータになると期待されます。

また、熊野前弧海盆で実施した掘削同時検層（掘削地点C0002）で得られた地層の比抵抗イメージデータにより、海底下220mから400mの区間にメタンハイドレートに富む地層群が、泥質堆積物に挟まれた砂層を充填するように濃集して存在していることが確認されました。

4. 今後の航海予定

乗船研究者が交代し、引き続き、11月16日より第2次研究航海を開始しました。（当初計画より1日繰り上げ）。本研究航海では、ステージ2で実施予定の巨大分岐断層へのライザー掘削に向けた上部孔井設置作業及び海底下約1,000m程度までの試料採取を行い、付加堆積物の調査を実施する予定です。

（※1）統合国際深海掘削計画（IODP : Integrated Ocean Drilling Program）

日・米が主導国となり、平成15年（2003年）10月から始動した多国間国際協力プロジェクト。現在、欧、中、韓の21ヶ国が参加。日本が建造・運航する地球深部探査船「ちきゅう」と、米国が運航する掘削船を主力掘削船とし、欧州が提供する特定任務掘削船を加えた複数の掘削船を用いて深海底を掘削することにより、地球環境変動、地球内部構造、地殻内生命圏等の解明を目的とした研究を行う。

（※2）掘削同時検層（LWD: Logging While Drilling）

ドリルパイプの先端近くに各種の物理計測センサーを搭載し、掘削作業と同時に現場での地層物性の計測を行う技術。地質試料の採取はできないが、掘削箇所での地層状況を“現場”で連続測定することにより、比較的短期間に地質情報を得ることができる。これらにより、科学情報と共にその後の試料採取掘削等に有用な掘削孔の安全監視及びリスク回避等の情報が得られるため、南海トラフのような複雑な地質構造での掘削には非常に有効である。今回、取得したデータは、地層密度、空隙率、音波速度、自然ガンマ線、比抵抗等。

(※3) 付加体

駿河湾から東海沖-紀伊半島沖-四国沖-九州沖まで続く南海トラフ（トラフとは海底の細長い凹地を指すが、ここでは海溝を意味する：長さ約770 km程度）は、南からフィリピン海プレートが、西南日本列島の地下に沈み込んでいくところである。南海トラフでは海洋のプレートの上に堆積した堆積物（一部火成岩も）がはぎ取られ、陸側のプレートに付加していく地質現象が起こっている。このプレートの沈み込みに伴い形成された地質体を付加体と呼んでいる。付加体の発達は造山運動の基本的なプロセスとして重要であると認識され、また巨大地震の発生場所としても、第一線の研究がなされている。

【表-1 掘削実績データ】

掘削提案 地点名	掘削 地点名	緯度 (北緯)	経度 (東経)	水深 (m)	掘削深度 (m)		
					パイロット孔	土質試験孔 (*1)	LWD 孔
NT2-03	C0001	33° 14.3'	136° 42.7'	2,180	1,000.0	30.5	77.5 976.0
NT3-01	C0002	33° 48.0'	136° 38.2'	1,970	-	-	1,401.5
NT2-01D	C0003	33° 13.4'	136° 42.1'	2,453	-	-	530.0
NT2-01I	C0004	33° 13.2'	136° 43.2'	2,524	400.0	-	400.0
NT2-01E	C0005	33° 13.6'	136° 43.1'	2,446	524.0	-	-
NT2-01G		33° 13.4'	136° 43.2'	2,454	37.0	-	-
NT1-03	C0006	33° 01.6'	136° 47.6'	3,830	885.5	-	885.5

※1土質試験孔：ライザー掘削での上部孔井設置に向け、海底の土質強度を評価するための地質試料を採取

【表-2 掘削結果の概要】

掘削提案地点名 (※2)	掘削地点名 (※3)	結果概要
NT2-03	C0001	付加体斜面、分岐断層の上盤の変形帯を掘削。変形した付加体地層の検層を行い、孔壁イメージ、付加体内部の応力場のデータを取得。取得データは、今後計画されているライザー掘削の事前調査データとしても用いる予定。
NT3-01	C0002	海洋科学掘削の歴史上、付加体では最も深くまで掘削を行い、掘削同時検層(LWD)計測においても最も深い地点で計測を行うことに成功。孔壁イメージやその他の検層データにより、海底下400mにメタンガスハイドレート層の基底、海底下936mに熊野前弧海盆の堆積層とその下の過去の付加体堆積層の明確な境界が存在することが判明。また、今後計画されている海底下6,000メートルまでのライザー掘削の事前調査データとしても用いる予定。
NT2-01D	C0003	海底下約710mで分岐断層に到達予定であったが、海底下530mまで掘削した時点で孔内圧力とトルクが上昇し、ドリルパイプ下部を掘削孔内に脱落、遺留。回収を試みるが断念(平成19年10月29日既報)。掘削同時検層ツールを回収できなかったため、取得データは限定されたが、密度、比拵抗、ガンマ線強度など、活動的な付加体のせん断帯の各種物理データを取得。
NT2-01I	C0004	分岐断層の先端部に向けて掘削し、南海掘削で初めて分岐断層の掘削に成功。パイロット孔の掘削により安全性を評価した上で、掘削同時検層(LWD)を実施し、高品質のイメージデータを得た。取得データ(破砕密度など)から、分岐断層は海底下約300mに存在すると推定される。これは事前調査として実施した三次元反射法音波探査により同定されていた深度とよく一致している。
NT2-01E	C0005	分岐断層への掘削・計測を目的。掘削同時検層(LWD)に先立ち、パイロット掘削を実施したが、海底下524mまで掘削した時点で掘削条件が困難になった。掘削孔内を循環させる水の圧力などをコントロールし掘削孔内の状況改善を試みたが、これ以上の掘削はリスクが高いと判断し、掘削を中止。航海の残り時間等を考慮し、本地点での掘削同時検層(LWD)を断念。
NT2-01G		分岐断層への掘削・計測を目的。海底下37mまで掘削した時点で、無人探査機の故障が発生するとともに潮流速度が掘削可能限界を超えたため、掘削を中止。航海の残り時間等を考慮し、本地点での掘削同時検層(LWD)を断念。
NT1-03	C0006	付加体先端部から約1km陸側で掘削を行った。パイロット孔の掘削により安全性を評価した上で、LWDを実施、付加体形成初期の断層を無事貫通して885.5mに達した。

※2掘削提案地点名：事前に掘削を予定していた候補地点の名称

※3掘削地点名：実際の掘削後にIODP掘削孔として時系列に付けられた名称

【図-1 掘削海域図】

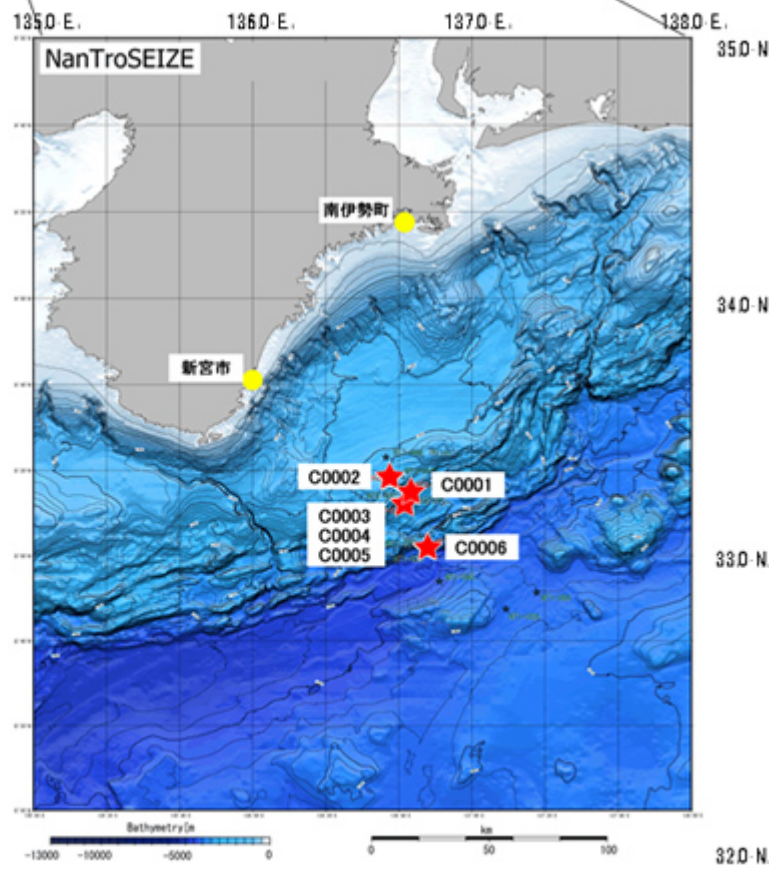
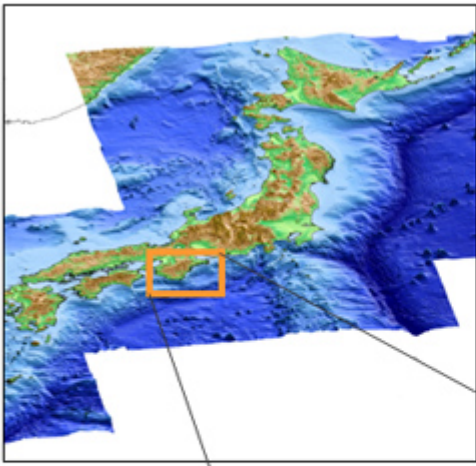




写真1：各種の物理計測センサーを搭載した掘削同時検層（LWD）ツールを降下する



写真2：掘削同時検層（LWD）で得られた掘削孔内のデータを検討する乗船研究者

お問い合わせ先:

(「ちきゅう」及び掘削計画について)

地球深部探査センター

企画調整室長

田中 武男 電話 : 045-778-5640

(報道について)

経営企画室 報道室長

大嶋 真司 電話 : 046-867-9193