



国際深海科学掘削計画 (IODP) 研究航海関連活動報告書

提出年月日：平成 28 年 12 月 9 日

氏名：稲垣史生

所属機関・職名：海洋研究開発機構・上席研究員

活動の種類 (該当項目を残す)	1. 乗船 (port call)
IODP 研究航海番号 および航海名	Expedition 370
乗船時の役割	Co-chief scientist (例 Sedimentologist)
出張期間 (移動も含む)	平成 28 年 9 月 11 日 ~平成 28 年 11 月 16 日
用務地 (国・都市)	室戸岬沖南海トラフ沈み込み帯先端部 (サイト C0023)
本活動における成果	
<p>出張者は、IODP Expedition 370「室戸沖限界生命圏掘削調査 (T-リミット)」の共同主席研究者として地球深部探査船「ちきゅう」に乗船し、同プロジェクトの船上チームの研究統括を行った。平成 28 年 9 月 12 日、「ちきゅう」は静岡県清水市の清水港を出港し、高知県室戸岬沖から南東約 120 km に位置するサイト C0023 (水深 4775.5 m) にて掘削調査を実施した。本掘削調査では、南海トラフ沈み込み帯先端部において、生命が生息可能な温度範囲 (約 120℃) をカバーする、海底下 189 m から基盤岩に達する 1180 m の区間で 112 本のコア試料を採取した。これは「ちきゅう」を用いた IODP 航海で、一つの孔から採取したコア試料としては最多となる本数である。コア試料の総回収長は 577.85m、平均回収率は 75.9%であった。また、プレート境界デコルマ断層を中心とする海底下約 860 m までの区間に、孔内温度計を設置した。本掘削調査では、船上研究チームと陸上研究チームの 2 チームを編成し、「ちきゅう」の船上チームと高知コア研究所における陸上チームとで並行してコア試料の分析を行った。「ちきゅう」船上で迅速に処理された分析用コア試料は直ちにヘリコプターで搬送され、高知コア研究所のスーパークリーンルームにおいて、外部汚染 (コンタミネーション) の影響のない高品位なサンプル部位の採取を行った。これまでの時点において、海底下約 550 m (地層温度約 65℃) までの地層から微生物細胞が検出されており、その深度より深い地層中においても、微生物活動の影響が示唆される現象が確認されつつある。平成 28 年 11 月 11 日に、「ちきゅう」はサイト C0023 における掘削調査作業を終了し、高知新港に寄港した。今後、本掘削調査で得られたコア試料を用いて、さらに詳細な微生物学的・生物地球化学的・物理化学的・鉱物学的な研究を進め、得られた発見や成果を科学論文として公表する予定である。</p>	
備考	

注意事項

1. 当報告書は出張終了後 2 週間以内に海洋研究開発機構研究推進部内 IODP/J-DESC 旅費サポートに E-mail (travel@j-desc.org) でご提出ください。



国際深海科学掘削計画 (IODP) 研究航海関連活動報告書

提出年月日：2016年 11月 10日

氏名：井町 寛之

所属機関・職名：海洋研究開発機構・主任研究員

活動の種類 (該当項目を残す)	1. 乗船 (port call)
IODP 研究航海番号 および航海名	Exp.370 T-Limit
乗船時の役割	Microbiologist (例 Sedimentologist)
出張期間 (移動も含む)	2016年 9月 12日 ~ 2016年 11月 12日
用務地 (国・都市)	日本・高知
本活動における成果 乗船期間中は得られたコアサンプルを可能な限り無菌的かつ嫌気的な条件で処理および保存を行った。これらコアサンプルは乗船研究者ならびにすべてのサンプル要求者のものが含まれており、最終的には 1000 個を超える Whore round core サンプルおよびそこから派生する subsample を乗船研究者と協力して処理を行った。また乗船期間中は onboard microbiology team のチームリーダーを勤めた。 自分が要求したデコルマ断層帯のサンプルも無事に取得することができた。下船後、これらのサンプルは海洋研究開発機構・横須賀本部の研究室に持ち帰り、リアクター培養法を用いて超好熱性の嫌気性メタン酸化菌やメタン生成菌の培養を行う予定である。	
備考	

注意事項

1. 当報告書は出張終了後 2 週間以内に海洋研究開発機構研究推進部内 IODP/J-DESC 旅費サポートに E-mail (travel@j-desc.org) でご提出ください。



国際深海科学掘削計画 (IODP) 研究航海関連活動報告書

提出年月日： 2016 年 11 月 29 日

氏名： 奥津なつみ

所属機関・職名： 東京大学大気海洋研究所・大学院生 (博士)

活動の種類 (該当項目を残す)	1. 乗船 (port call)
IODP 研究航海番号 および航海名	Exp.370 T-Limit of the Deep Biosphere off Muroto
乗船時の役割	Paleomagnetist (例 Sedimentologist)
出張期間 (移動も含む)	2016 年 9 月 10 日 ~ 2016 年 10 月 25 日 2016 年 11 月 10 日 ~ 2016 年 11 月 15 日
用務地 (国・都市)	D/V ちきゅう 高知コアセンター
<p>本活動における成果</p> <p>IODP Exp.370 航海は、2016 年 9 月 10 日から 2016 年 11 月 10 日までの 2 ヶ月間実施された。本航海は海底下生命圏の限界とその環境要因を解き明かすことを目的としており、室戸沖南海トラフ沈み込み帯先端部の海底下約 1200 m まで海底堆積物の掘削を行った。</p> <p>掘削は Site C0023 において行われた。採取された堆積物コアは船上に加え、陸上の高知コアセンターにもヘリコプターで運搬され、速やかに分析が行われた。私は本航海に Paleomagnetist として乗船し、掘削コアから古地磁気測定用のサンプリング及び古地磁気測定を行った。古地磁気測定の結果からは、地磁気反転の記録が確認された。</p> <p>前述のように本航海は 2016 年 11 月 10 日まで実施されたが、私は体調不良により 2016 年 10 月 25 日に途中下船となってしまった。古地磁気測定用のサンプリングは乗船研究者の助けもあり引き続き船上にて行われたが、それらの測定及びレポートの作成・提出は航海終了後、陸上にて行うこととなった。そのため、私は 2016 年 11 月 10 日から 2016 年 11 月 15 日まで高知コアセンターに滞在し、EPM や Co-chief と今後の方針を話し合いつつ、サイトレポートの作成を行った。今後は、船上での測定結果の解釈及び、未測定のサンプルの測定を行うことで古地磁気層序の構築を行う。また、構造方位データの補正のためのデータを sedimentologists に提供し、議論を進めていく予定である。</p>	
備考	

注意事項

1. 当報告書は出張終了後 2 週間以内に海洋研究開発機構研究推進部内 IODP/J-DESC 旅費サポートに E-mail (travel@j-desc.org) でご提出ください。



国際深海科学掘削計画 (IODP) 研究航海関連活動報告書

提出年月日： 2016 年 11 月 18 日

氏名：金子 雅紀

所属機関・職名：産業技術総合研究所・主任研究員

活動の種類 (該当項目を残す)	1. 乗船 (port call) 3. Sampling party	2. Pre-expedition meeting 4. 1st/2nd Post-expedition meeting
IODP 研究航海番号 および航海名	Exp. 370 T-limit	
乗船時の役割	Organic Geochemist	(例 Sedimentologist)
出張期間 (移動も含む)	2016 年 9 月 12 日 ~ 2016 年 11 月 12 日	
用務地 (国・都市)	高知県室戸沖	
<p>本活動における成果</p> <p>IODP Exp. 370 (2016 年 9 月 12 日- 11 月 11 日) では、9 月 13 日に清水港を出発し、11 月 11 日に高知港に入港するまで、Site C0023 (32° 22.0095' N, 134° 57.9930'E) において水深 4765m の海底から 1180m の掘削し、基盤岩までの掘削に成功した。デコルマ断層付近におけるコアの回収率はやや低かったものの、全体として、過去の同調査域での掘削 (Site 808, 1173, 1174) と比べて極めて収率および質の高い掘削コアを採取することができた。</p> <p>本航海中は採取された堆積物中の吸着天然ガス成分 (ヘッドスペースガス)、ボイドガス成分の分析および堆積物中の元素分析 (TC, TOC, IC, TN, TS) を行った。</p> <p>ヘッドスペース分析では、過去の隣接する掘削地点を上回る質の高い炭化水素成分の深度分布を得ることに成功し、深部流体の流入やメタンの起源などに重要なデータを鮮明に得ることが出来た。</p> <p>元素分析においても過去のデータと同等以上の質の高いデータを取得することが出来き、岩相記載の結果と良い対比が出来た。</p> <p>下船後研究用のパーソナルサンプルにおいては、ホールラウンドコアをおよそ 1/コア (計 76 試料) の頻度で採取することが出来き、本試料を用いて今後、メタン生成補酵素 F430 の分布を調査し、メタン生成菌の分布とそれを支配する環境要因を明らかにする予定である。また、約 5 cc の堆積物試料を微生物研究用試料からサブサンプリングした (92 試料)。本試料は現在高感度化を行っている装置によって補酵素 F430 の検出を行い、微生物学データとの比較を行う予定である。</p>		
備考		

注意事項

1. 当報告書は出張終了後 2 週間以内に海洋研究開発機構研究推進部内 IODP/J-DESC 旅費サポートに E-mail (travel@j-desc.org) でご提出ください。



国際深海科学掘削計画 (IODP) 研究航海関連活動報告書

提出年月日： 平成 28 年 11 月 25 日

氏名： 神谷奈々

所属機関・職名： 日本大学 修士課程 2 年

活動の種類 (該当項目を残す)	1. 乗船 (port call)
IODP 研究航海番号 および航海名	Exp. 370 T-limit
乗船時の役割	Physical property specialist (例 Sedimentologist)
出張期間 (移動も含む)	平成 28 年 9 月 13 日 ~ 平成 28 年 11 月 12 日
用務地 (国・都市)	室戸沖「ちきゅう」
本活動における成果 <p>生物の生息限界を明らかにすることを目的とした本研究航海 IODP Exp. 370 (T-limit) に乗船し、C0023 サイトにおいて海底下約 1180 メートルまでの掘削を実施した。デコルマゾーンを含む、玄武岩質の基盤岩までの掘削に成功し、状態の良いコアサンプルを回収した。また、APCT3 を用いた現位置での温度測定も実施され、約 200~350mbsf における現位置温度が明らかとなった。</p> <p>私は、Physical property specialist として、岩石の密度、間隙率、電気比抵抗、弾性波速度、熱伝導率等の岩石物性測定を行った。本サイトは、Leg131 および Leg190 で掘削された Site808 および Site1174 と非常に近い位置関係にある。Site808 および Site1174 では、岩石物性がデコルマゾーンを境に急激に変化していたのに対し、本サイトでは、比較的緩やかに変化しているという違いが見られた。特にデコルマゾーンにおいて間隙率の減少傾向が見られたため、間隙水圧の上昇が指摘され議論となった。</p> <p>本研究航海では、堆積物中に含まれるガスや水の化学分析が高頻度で行われ、化学組成の詳細な深度プロファイルを得ることができた。今後は、回収されたコアサンプルを用いて微生物の活動状況や、その生息環境に関する検討が行われる。</p>	
備考	

注意事項

1. 当報告書は出張終了後 2 週間以内に海洋研究開発機構研究推進部内 IODP/J-DESC 旅費サポートに E-mail (travel@j-desc.org) でご提出ください。



国際深海科学掘削計画 (IODP) 研究航海関連活動報告書

提出年月日： 2016年 11月 30日

氏名： 藤内 智士

所属機関・職名：高知大学・助教

活動の種類 (該当項目を残す)	1. 乗船 (port call)
IODP 研究航海番号 および航海名	Expedition 370, T-Limit
乗船時の役割	Sedimentologist (例 Sedimentologist)
出張期間 (移動も含む)	2016年 9月 11日 ~ 2016年 11月 11日
用務地 (国・都市)	日本・高知県室戸沖
本活動における成果 掘削地点は高知県室戸沖の南海トラフ沈み込み帯先端部 (32° 22' N, 134° 58' E) である。四国沖の南海トラフでは、DSDP Leg 31 以来、複数回の海底掘削 (ODP Legs 87, 131, 190, and 196 など) が実施されており、海底下の層序や地質構造が世界で最もよくわかっている海域の一つと言える。また、この海域は地温勾配が 80-130 °C/km と大きく、1 km 前後の深度で地下生命圏の温度限界に到達すると予想されることも航海の目的に適している。この航海は、主に微生物学、地球化学、および地質学の試料やデータを 1 つの掘削地点において従来よりも高密度あるいは連続的に採取したことが特徴である。 報告者は、粘土鉱物 (主にイライト) を用いて断層が活動した時代を推定する手法の基礎研究を主目的として乗船した。この手法の向上には、続成作用によってできた自生の粘土鉱物の K- Ar 年代、および断層活動による粘土鉱物の K- Ar 閉鎖系の安定性、を理解する必要がある。続成作用の過程が追えること、変形が比較的単純な付加体先端部であることから掘削地点は上記の研究に適した地点である。また、これとは別に付加体先端部の地質構造や物質循環について、過去の掘削データと比較した空間変化にも注目した。 掘削は一つ掘削孔 (Site C0023) で行われ、1177 mbsf (meter below see floor) まで到達した。コア試料の採取は 180 mbsf から始めた。180-400 mbsf の間は約 50 m おきに 7-15 m ほどのコア採取を試みて、400-1129 mbsf までは連続採取を試みた。最深部では 1173-1177 mbsf でコア採取を試みた。掘削孔全体で 6 割を超える高いコア回収率が達成できた。 コア試料の大きな特徴として、(1) 大局的な層序はこれまで四国沖 (特に室戸沖) で実施された掘削地点 (ODP Site808, 1174 など) のものと対比できる、(2) デコルマ帯は、岩相および物性データとも Site808, 1174 とは様子がやや異なる、(3) デコルマ帯の下位では方解石 (CaCO ₃)・菱マンガン鉱 (MnCO ₃)・バライト (BaSO ₄) などの鉱物脈をとともなう正断層が発達している、などが上げられる。 報告者は、航海中にコア試料の X 線 CT スキャナーデータを用いて、この掘削孔のコア品質・平均 CT 値・高 CT 値領域のプロファイルを作成した。X 線 CT スキャナー画像は非破壊で試料の 3 次元的な構造を観察できる有用なデータであり、報告者が作成したプロファイルにより定量的なデータとしても活用できる可能性を示した。	
備考	

注意事項

- 当報告書は出張終了後 2 週間以内に海洋研究開発機構研究推進部内 IODP/J-DESC 旅費サポートに E-mail (travel@j-desc.org) でご提出ください。



国際深海科学掘削計画 (IODP) 研究航海関連活動報告書

提出年月日：平成 28 年 11 月 11 日

氏名：廣瀬 丈洋

所属 (職名)：国立研究開発法人海洋研究開発機構・高知コア研究所・主任研究員

活動の種類 (該当項目を残す)	1. 乗船 (port call)
IODP 研究航海番号 および航海名	Expedition 370 室戸沖限界生命圏掘削調査
乗船時の役割	Physical property specialist (例 Sedimentologist)
出張期間 (移動も含む)	平成 28 年 9 月 12 日 ~ 28 年 11 月 11 日
用務地 (国・都市)	日本 高知県室戸沖
本活動における成果	
<p>IODP Expedition 370 では、室戸沖南海トラフのスラスト帯前縁部 (Site C0023) において、海底下 190 mbsf の堆積層から 1180 mbsf の玄武岩基盤までの掘削をおこなった。船上では、この掘削区間から採取されたコア試料の物理特性 (熱伝導率、弾性波速度、電気比抵抗、密度、間隙率等) の測定をおこなった。その結果、(1) 間隙率が 760 mbsf のデコルマ帯上部まで深さ方向に徐々に減少すること、(2) 間隙率はデコルマ帯内部およびその下部 (深度約 830 mbsf) まで徐々に増加すること、(3) この間隙率の増加に伴って弾性波速度および比抵抗が減少すること、(4) 深度約 830 mbsf 以深では再び深さ方向に減少することが明らかとなった。デコルマ帯以深約 70 m 区間における顕著な間隙率の増加は、異常間隙水圧によって圧密が進行しなかった結果であると考えられる。このような間隙率の深度プロファイルは、Site 1174 や Site 808 で報告されたプロファイルとよく一致するが、Site C0023 ではデコルマ帯内部から間隙率が大きくなっていくことが特徴的である。このことは、デコルマ以深の異常間隙水圧の分布が、トラフ軸に平行な方向で変化しているためであると解釈した。さらに、APCT-3 による現場温度測定とコアの熱伝導率測定から、Site C0023 における熱流量が約 140 mW/m²であることがわかった。熱流量が深度方向に一定であると仮定して深度方向の地層温度を推定した結果、デコルマ帯 (760mbsf) で約 86°C、掘削孔底 (1180mbsf) で約 120°C に達していることが明らかとなった。</p> <p>今後、船上で計測された物理特性と、採取された試料を用いたポストクルーズ研究によって、地下生命圏の詳細な物理・化学的生存域環境を明らかにするとともに、南海地震時に破壊が伝播すると考えられるデコルマの力学的・水理学的特性を調べ、南海地震発生プロセスを探りたい。</p>	
備考	

注意事項

1. 当報告書は出張終了後 2 週間以内に海洋研究開発機構研究推進部内 IODP/J-DESC 旅費サポートに E-mail (travel@j-desc.org) でご提出ください。



国際深海科学掘削計画 (IODP) 研究航海関連活動報告書

提出年月日： 2016年 11月 28日

氏名： 山本由弦

所属機関・職名： JAMSTEC・主任研究員

活動の種類 (該当項目を残す)	1. 乗船 (port call)
IODP 研究航海番号 および航海名	370 T-limit
乗船時の役割	Sedimentologist (例 Sedimentologist)
出張期間 (移動も含む)	2016年 9月 12日 ~2016年 11月 12日
用務地 (国・都市)	清水・高知
本活動における成果 Expedition 370 (T-limit)に Sedimentologist として参加した。掘削地点は、過去に掘削が行われた Site 808、1174 の近傍にもかかわらず、掘削孔全体の変形構造および鉍物脈の密度や分布様式が大きく異なることが判明した。プレート境界断層については、残念ながら回収率が悪く試料がほとんど得られなかったが、やはり過去の 2 地点と比べて変形様式が大きく異なることが確認された。プレート境界断層を挟んだ物性変化量もそれらと比べて小さく、これらは地震波探査断面が不明瞭であることに対応するものと考えられる。 また、「ちきゅう」の粘土鉍物分析の整合性を評価するために、航海中に Site 1174 地点のレガシーコア試料の XRD 分析を実施した。その結果、2000 年に Joides Resolution 号が報告したデータに比べ、現在の「ちきゅう」船上の XRD 装置は粘土鉍物を 20-30%程度大きく見積もることが判明した。この内容は、Site report にて報告しているが、同一試料であっても「ちきゅう」による南海掘削データと Joides Resolution 号のデータが大きく異なることは、研究者、ラボテクニシャンともに認識する必要がある。	
備考	

注意事項

1. 当報告書は出張終了後 2 週間以内に海洋研究開発機構研究推進部内 IODP/J-DESC 旅費サポートに E-mail (travel@j-desc.org)でご提出ください。



Report on IODP Expedition Related Activities

Reporting date (Day/Month/Year):25/11/2016

Name:Donald Pan

Affiliation and job title:JAMSTEC (Postdoctoral Researcher)

Type of activities (leave one)	1. Expedition (port call)
IODP Expedition Number and Name	Expedition 370 T-LIMIT
Responsibility in the expedition	Shipboard Microbiologist (ex Sedimentologist)
Activity Period (including transportation)	From (Day/Month/Year) 12/9/2016 to (Day/Month/Year) 11/11/2016
Venue (city and country)	Nankai Trough, Japan
<p>Result of the activity</p> <p>As a member of the shipboard microbiology team, my primary responsibilities were processing whole round core samples for onshore processing as well as QA/QC assessment.</p> <p>The processing of whole round core samples started with cutting the whole round cores. Next the exterior surface of the cores were removed in order to remove the majority of surface contamination due to contact with drilling fluid. Next, whole round cores were packaged and stored at 4C or frozen, depending on the sample request. Subsamples were also taken for certain sample requests. All samples were flown by helicopter to the Kochi Core Center for curation and onshore processing.</p> <p>In addition to whole round core processing, samples of drilling fluid (including seawater gel) and core liner fluid were collected and processed for cell and virus enumeration as well as DNA analysis. Samples collected for cell enumeration were fixed in formaldehyde and stored at 4C, while samples for virus enumeration were fixed in formaldehyde, frozen by liquid nitrogen and stored at -80C. Samples for DNA analysis were stored at -80C.</p> <p>QA/QC assessment was performed by collecting samples from certain whole round cores and measuring the concentration of a drilling fluid tracer (PFC) in the interior and exterior of cores. The presence of PFC in the interior of cores demonstrates the infiltration of drilling fluid into the interior of the core and indicates the potential contamination of interior core material. Shipboard air quality was also assessed by tracking particle counts in several locations where the cores are processed.</p> <p>These tasks were executed successfully during the shipboard expedition and provided onshore scientists with high quality core samples for analysis.</p>	
Notes	

Note:

1. The report should be submitted to the J-DESC/IODP Travel Support by email (travel@j-desc.org) **within two weeks after the activity.**