

J-DESC

Japan Drilling Earth Science Consortium



NEWS

VOL. 16 2023. 05



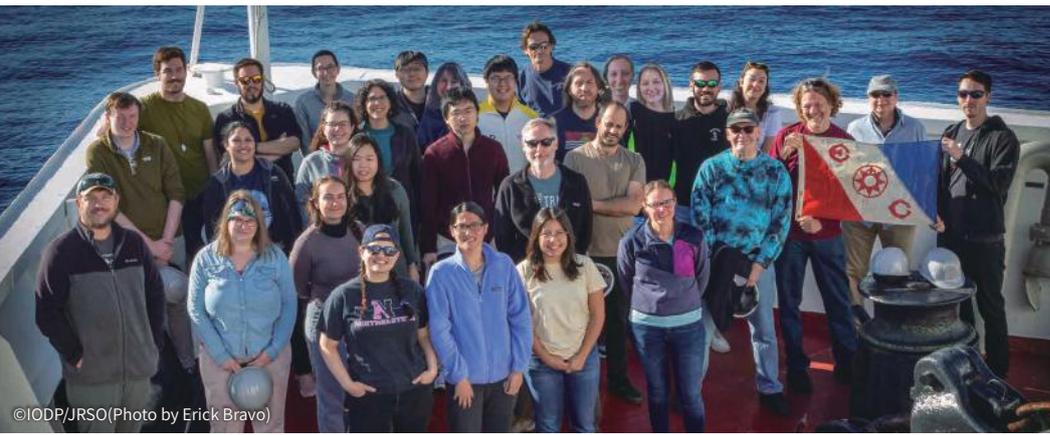
©ECORD/IODP/JAMSTEC



©ECORD/IODP/JAMSTEC



©ECORD/IODP/JAMSTEC



©IODP/JRSO (Photo by Erick Bravo)



©IODP/JRSO



©IODP/JRSO



©IODP/JRSO

Post-2024 に向けた国際動向

| | | |
|----------|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | 新しい海洋科学掘削プログラムにむけて | |
| | IODP 以降の日本と欧州の取り組み：現在の状況 | 4 |
| | 江口 暢久 (海洋研究開発機構) | |
| 2 | 第 1 回海洋科学掘削将来計画ワークショップ報告 | |
| | - Workshop in the future of Scientific Ocean Drilling - | 6 |
| | 木下 正高 (東京大学地震研究所 /J-DESC 理事)・ | |
| | Angelo Cammerlenghi (イタリア海洋・応用地球物理研究所 /ESSAC 議長)・ワークショップ運営委員会 | |
| | J-DESC シンポジウム「掘削科学が拓く未来」 | 10 |
| | 川幡 穂高 (J-DESC 会長/東京大学大気海洋研究所) | |
| | KCC-J-DESC リポジトリコア再解析プログラム (ReCoRD プログラム) 開始! | 11 |
| | レガシーコア・データの活用方針検討タスクチーム | |
| | IODP Expedition 386 Personal Sampling Party 報告 | |
| | 海溝底堆積物の中に過去の巨大地震の痕跡を探せ! | 14 |
| | 池原 研 (産業技術総合研究所)・Michael Strasser (インスブルック大学)・ | |
| | Jeremy D. Everest (英国地質調査所)・前田 玲奈 (海洋研究開発機構)・Expedition 386 サイエンスパーティー | |
| | IODP 航海報告 Exp. 390/393 South Atlantic Transect I/II | |
| | 南大西洋に記録された 6100 万年間の気候変動とテクトニクス | 16 |
| | 第 390 次航海：相澤 正隆 (琉球大学)・高田 真子 (東京大学) | |
| | 第 393 次航海：桑野 太輔 (千葉大学)・土井 信寛 (千葉大学) | |
| | IODP 航海報告 Exp. 397 Iberian Margin Paleoclimate | |
| | 気候変動解明のための 2 か月間 | |
| | ～ JOIDES Resolution 号に初めて乗船した私の体験記～ | 20 |
| | 池田 尚史 (山口大学大学院) | |
| | IODP Expedition Report | |
| | Exp. 398: Hellenic Arc Volcanic Field | 22 |
| | Iona McIntosh (JAMSTEC) | |
| | プレスリリース：IODP Expedition 343 の成果 | |
| | 東北地方太平洋沖地震を引き起こしたプレート境界断層より以深の応力状態を初めて決定 | 24 |
| | 林 為人 (京都大学)・山本 裕二 (高知大学海洋コア国際研究所)・廣瀬 丈洋 (海洋研究開発機構 高知コア研究所) | |
| | J-DESC の海洋科学リテラシー向上イニシアチブ (J-DESC-IODP Initiative) が | |
| | 「国連海洋科学の 10 年」のアクションとして承認されました! | 26 |
| | 諸野 祐樹 (J-DESC 総務担当理事/海洋研究開発機構) | |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| J-DESC コアスクール開催報告（コア解析基礎コース）： コロナ禍での復活開催と今後に向けて | 28 |
| 浦本 豪一郎 ¹ ・池原 研 ² ・池原 実 ¹ ・入野 智久 ³ ・久保 雄介 ⁴ ・黒田 潤一郎 ⁵ ・多田 井 修 ⁶ ・久光 敏夫 ⁴ ・尾張 聡子 ⁷ ・安川 和孝 ⁵ (¹ 高知大学、 ² 産業技術総合研究所、 ³ 北海道大学、 ⁴ 海洋研究開発機構、 ⁵ 東京大学、 ⁶ マリン・ワーク・ジャパン、 ⁷ 東京海洋大学) | |
| J-DESC コアスクール開催報告（コア同位体分析コース） | 29 |
| 有本 岳史（海洋研究開発機構） | |
| J-DESC コアスクール・微化石コース（第 14 回）/ 第 17 回微化石サマースクール開催報告 | 30 |
| 亀尾 浩司（千葉大学） | |
| 会員提案型活動経費採択案件の報告 3 年ぶりの開催で再始動！ ～ Western Pacific Drilling (WEPAD) 2022 プロポーザル作成ワークショップ～ | 31 |
| 佐川 拓也（金沢大学）・池原 実（高知大学）・板木 拓也（産業技術総合研究所） | |
| 会員提案型活動経費採択案件の報告 物探にさわろう！～「海域物理探査データに触れる会」開催報告～ | 33 |
| 鈴木 克明 ¹ ・石野 沙季 ¹ ・石輪 健樹 ² ・高下 裕章 ¹ ・山下 幹也 ¹ (¹ 産業技術総合研究所 地質調査総合センター、 ² 国立極地研究所) | |
| 日本、オマーン、ハンガリー国際共同研究 オマーンオフィオライトのミュオグラフィー観測計画 | 35 |
| 海野 進（金沢大学）・田中 宏幸（東京大学）・László Oláh（東京大学）・Dezső Varga（ウイグナー物理学研究所）・ 森下 知晃（金沢大学）・平松 良宏（金沢大学）・草野 有紀（産業技術総合研究所） | |
| 「ちきゅう」IODP 航海 2024 –JTRACK– | 37 |
| 氏家 恒太郎（筑波大学）・小平 秀一（海洋研究開発機構） | |
| 若手研究者から提出する地球掘削科学の将来に関する意見書について | 38 |
| 尾張 聡子（東京海洋大学）・岡崎 啓史（広島大学）・奥津 なつみ（海洋研究開発機構）・ 桑野 太輔（千葉大学）・濱田 洋平（海洋研究開発機構）・安川 和孝（東京大学） | |
| IODP 部会活動報告 | 39 |
| 益田 晴恵（IODP 部会長／大阪公立大学） | |
| ICDP 部会活動報告 | 40 |
| 藤原 治（ICDP 部会長／産業技術総合研究所） | |
| J-DESC からのおしらせ | 41 |
| 今後の IODP 航海スケジュール | 42 |
| 2022 – 2023 年度役員 | 43 |
| IODP・ICDP 国際委員 | 44 |
| J-DESC 賛助会員のご紹介 | 45 |

Post-2024 に向けた国際動向

1 新しい海洋科学掘削プログラムにむけて IODP 以降の日本と欧州の取り組み：現在の状況

江口 暢久（海洋研究開発機構）

2021年9月、日本と欧州科学掘削コンソーシアム（ECORDⁱ）との間で、「ECORD-Japan Bilateral Meeting」という名の会議が始まりました。この会議には、日欧のFunding agencies（MEXTⁱⁱ, EMAⁱⁱⁱ）掘削船運用組織（JAMSTEC^{iv}, ESO^v）、運用委員会（CIB^{vi}, EFB^{vii}）、科学諮問組織（J-DESC, ESSAC^{viii}）等が参加しています。そこでは、2024年以降の海洋科学掘削プログラムについての議論がスタートし、その後14回ものオンライン会議を経て（2023年4月6日現在）、ようやく新しいプログラムの骨子が固まりつつあります。

そもそもこの議論は、ここ数年の国際的な会議において、post-IODP^{ix}の議論をする中で話題となった複合的な要素が発端となっています。米国が「共同プログラムを実施するのは現在のIODPで最後」と繰り返し発言したことや、ESOがJAMSTECの「かいめい」を用いて行ったIODP Exp. 386が成功裡に終わったこと、また、日本もECORDも2024年以降

のプログラムを国際的なものにしたと考えていたことなどです。さらには、2023年3月6日にNSF^xから「米国のJOIDES Resolution号は2024年以降の運用は行わない」という発表があり、この話題はそれ以降の議論に大きく影響しています。

2023年3月20日から22日にかけてサンフランシスコで初めて対面で開催されたBilateral Meetingには、日欧合わせて10名のメンバーが参加し、MOU（合意内容の覚書）の詳細についての議論を行うとともに、さらなる具体的な議論が必要な要素について話し合われました。また、この会議は欧州とは朝、日本とは夕方方にリモートで繋ぎ、会議体全体へ確実に情報共有ができるように進められました。以下に議論のサマリーを報告します。プログラムの全体像については図1をご参照ください。日本とECORDの独自性はそのまま継続しますが、新しいプログラムで共通のentityをこのMOUで定義することとなります。

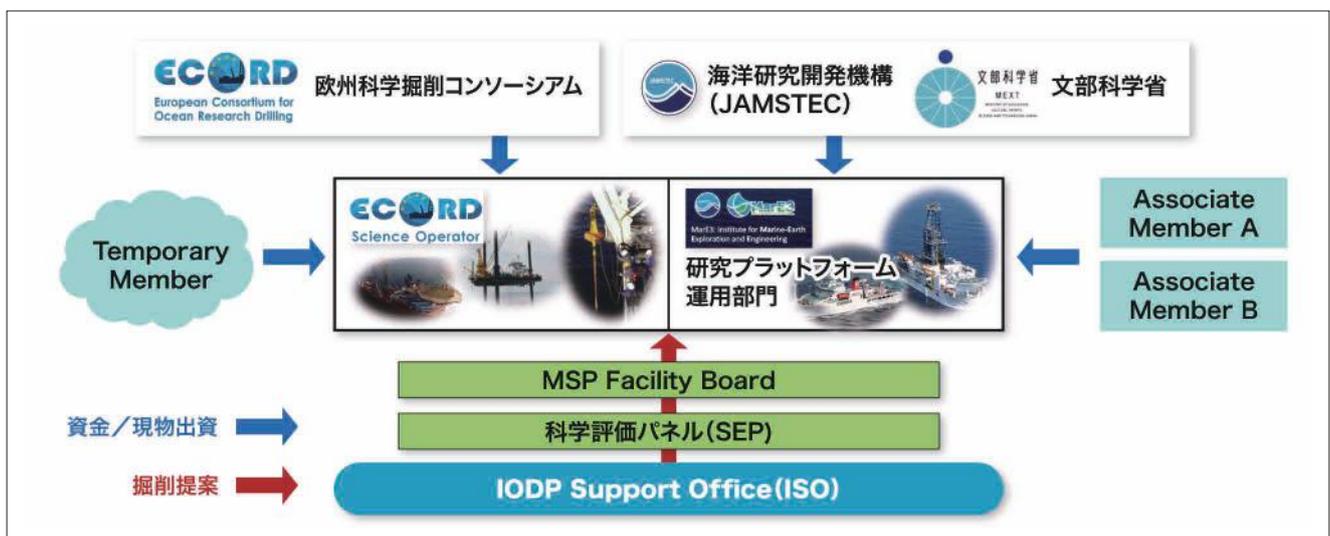


図1：International Ocean Drilling Programme (IODP³=IODP-cubed) (仮) の枠組み概要

○プログラムの名称

IODP という略称は“ブランド”として継続すべきという議論がされてきたが、これまでは、単独のプログラムの名称としてよりは、他の海洋科学掘削プログラムを含む、より大きいフレーム (Alliance) の名称とするべきだという話であった。しかし、米国のプログラムが成立しないことが明らかになり、Alliance の成立が事実上不可能になったことにより、本プログラムの名称を International Ocean Drilling Programme (IODP³=IODP-cubed) とすることで検討中である。

○メンバーシップ

3段階のメンバーシップを検討した。まず、掘削プラットフォームを運用する ECORD と Japan を Core member とする。

Associate Member は一定期間 (最低 5 年程度)、一定額をプログラムに提供する、掘削プラットフォームをもたない組織または国 (ANZIC、インド、状況によって米国を想定)。一定額は国ごとに交渉する (多く支払えばそれに伴い権利も多くなることが基本)。Temporary Member はプロジェクトごとにキャッシュ and/or IKC (In-kind contribution 現物出資) を提供する組織または国とする。

○MSP Facility Board (MSP-FB)

航海のスケジュールを決める entity として MSP Facility Board (MSP-FB) を設置する。この会議体は日欧の co-chair 制とし、Voting member は 10 名程度の Science board のみとする。マジョリティ (6 名) は日欧の研究者とし、4 名までのメンバーを Associate member から選出する。これ以外に、non-voting member として、Funding agencies や掘削船運用組織、PMO を定義し、リエゾンとしてプログラムの他の entity からも参加することとなる。

○科学評価パネル (Science Evaluation Panel) および安全環境評価パネル (Environment Protection and Safety Panel)

これまで、科学評価パネル、安全・環境パネル

は、Alliance レベルでの設置を検討していたが、alliance は構築されない見込みのため、これらのファンクションも IODP³ 内に含むこととする。ただし、安全・環境パネルは、現在の IODP のように単独のパネルとするか、必要に応じて科学評価パネルに内包するか、さらなる議論が行われる予定である。日欧プログラム以外の海洋科学掘削プログラム (中国を想定) がこのファンクションを使いたいという場合は、相談に応じることとする。

○IODP³ Support Office (ISO)

これまでの議論では現在の Science Support Office が継続してサポート業務を行う前提であったが、今回の議論でその必要はなく、日欧のどこかに置くことを考えることとする (分割もありうる)。このオフィスは掘削提案の受付、サイトサーベイ・航海データの保存、Web サイトの更新と維持など現在の SSO が行っている業務に加えて、航海に関する Publication 業務も行うこととする。

○Science Party の定義

IODP³ ではこれまでよりも Science Party の範囲を広く取るようにする。1. 乗船研究者および MSP でいう on-shore science party (OSP) member に加えて、2. 直接乗船・on-shore に関わらないが、事前にそれぞれの組織で行う研究計画を提出して選ばれた研究者も同時に募集することとする。

2025 年 1 月からの新しいプログラムの開始に向けて、まだまだ決めていかななくてはならない案件が山積みではありますが、日欧のコミュニティでの継続した議論を続けていく予定です。例えば、資金面の議論はまだ行われておらず (特に日本側)、また、Associate Member として考えられている、ANZIC^{xi} やインドとの対話も始める必要があります。米国がどのような動きを見せるかも重要であり、この段階からの透明性の確保とバランスの取れた舵取りが必要な時期となっています。

※上記は本稿作成時点（2023年4月半ば）での情報であり、今後変わることが想定されるので、情報の取り扱いにはご注意ください。

※本稿以前の検討の進捗については、[J-DESC ニュースレター Vol. 15](#)（2022年5月発行）に掲載しました。そちらもご参照ください。

ⁱECORD: 欧州科学掘削コンソーシアム ⁱⁱMEXT: 文部科学省 (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and technology)

ⁱⁱⁱEMA: ECORD Managing Agency ^{iv}JAMSTEC: 国立研究開発法人海洋研究開発機構 (Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology)

^vESO: ECORD Science Operator ^{vi}CIB: ちきゅう IODP 運用委員会 (Chikyu IODP Board) ^{vii}EFB: ECORD Facility Board

^{viii}ESSAC: ECORD Science Support and Advisory Committee ^{ix}IODP: 国際深海科学掘削計画 (International Ocean Discovery Program)

^xNSF: National Science Foundation ^{xi}ANZIC: Australian & New Zealand International Ocean Discovery Program (IODP) Consortium

2 第1回海洋科学掘削将来計画ワークショップ報告 - Workshop in the future of Scientific Ocean Drilling -

木下 正高 (東京大学地震研究所 / J-DESC 理事)

Angelo Cammerlenghi (イタリア海洋・応用地球物理研究所 / ESSAC 議長)

ワークショップ運営委員会

2024年以降の海洋科学掘削 (SODⁱ) に向けて、日本と ECORDⁱⁱ は、J-DESC と ESSACⁱⁱⁱ との協働により日欧間の掘削科学協力を強化するための2回の科学ワークショップを実施し、国際科学コミュニティの新しい連携を促進していくことを合意しました。日欧のみならず全 SOD パートナーの参加により、[2050 Science Framework](#) (以下、2050SF) に記述されているすべての科学的テーマをカバーすることを意図しています。

第1回はオンラインで、第2回は対面 (ハイブリッド) で開催する方針のもと、運営委員会 (座長は Cammerlenghi と木下、他のメンバーは表1に記載) により、第1回 WS の招聘者の選定やプログラムの編成が行われました。異なる分野の研究者が一堂に会してアイデアを交換し、最終的に欧州の特定任務掘削船 (MSP^{iv}) や日本の「ちきゅう」を用いた掘削提案を作成するチームの構築に向けたスタートアップを目指し、以下の2点について情報共有・議論を行いました。

1) 2024年以降の海洋科学掘削に関する国際情勢 (2050SF や提案済みの掘削課題のレビュー等)、および新たな ECORD-Japan SOD

Program (以下、日欧プログラム) に関する情報共有。

2) 今後5-10年間で達成可能な課題に取り組むため、「ちきゅう」・MSPを用いた新たな掘削提案作成のためのアイデアの紹介・共有。

第1回 WS は2023年1月17日、19日、26日の3回にわたり、それぞれ3時間 (日本時間で17:30-20:30)、オンラインで開催されました。実施に先立ち、参加希望者から掘削提案やそれにつながるアイデアの概要を募集して、WS では各分野のコンビーナがそれを参照しつつ進行する形としました。191名の参加登録があり、うち大学院生が12名、若手研究者が49名、女性参加者は全体の約1/3でした。参加国/組織別では ECORD が86名、日本が74名、それ以外の国々から31名が参加しました。ブレイクアウトセッションでは、気候変動 (70名)、深部地球 (30名)、地球災害 (40名)、深部生命 (12名) の4分野に分かれて議論が行われました。

初日と2日目の最初は、参加者に対して IODP の現状と今後の展望に関する情報共有に主眼をおきました。Post-IODP の科学長期

ビジョンは2050SFとしてまとめられたこと (Coggon) や、日本と欧州が2050SFの実現を目指し、それぞれの掘削船の運用によって新たなプログラムを立ち上げること (江口・Camoin) が説明されました。またSEP^v議長 (Reston) より、現IODPに提出された掘削提案が紹介されました。その後各分野からキーノートの発表がありました (表1)。2日目の最初には、MSP・「ちきゅう」の特徴およびオペレーション上の制約などについての説明がありました (McInroy・江口)。引き続いて、2・3日目は分野ごとに議論を行い、最後に各分野のコンビーナから報告を行い、第1回WSは終了しました。

成果の概要：

分野別の報告書は現在作成中ですが、WS全体の印象としては、議論に対する参加者の意識が高く、限られた時間内で活発な議論が行われました。その中で、今後の掘削研究において重要と思われるいくつかの指摘がなされました。

○JRFB^{vi}議長 (Krissek) より、4つのサイトが実施されないままとなっているほか、JRFBには現行IODPで実施されない提案が多数あることが紹介された。

○2050SFのフラッグシップ・イニシアティブ (主軸となる構想：FI) の実施に向け、PMO^{vii}会議において、FIのうち気候変動の確証 (Ground Truthing Future Climate Change) に関してWSを先行的に計画することが合意された。

○実際の航海を行わずに、コア保管庫のコア試料を再解析するプロジェクトを“Virtual Expedition”として位置付ける準備が進行している。

○中国では新たなライザー掘削船を建造中であることが紹介された。

○ANZIC^{viii}では、豪州・南大洋域を対象とした地球史解明に関する掘削提案を支援するワークショップ (ANZIC Future D.E.E.P. regional planning workshop) を4月に開催する。

○新たな掘削提案の創出に向け、多分野が融合した計画の重要性が指摘された。

○気候変動分野では、極域に限らず陸地や浅海での掘削や大型ピストンコアラーなどを用いた、幅広い年代幅での計画立案の重要性が指摘された。

○深部地球分野では、前人未到のマントルに到達する技術や科学の重要性を再認識した後、すぐにでも実現可能で、海洋プレート岩石圏の連続コア試料だからこそ解明できる研究テーマの紹介・意見交換を行った。海嶺、背孤海盆、沈み込むプレート、巨大海台などの形成～変質に加え、生命分野と岩石圏のリンクに関しても合同で議論を行った。

○地球災害分野では、地震メカニズムの解明に加えて、気候変動に関連した海底地すべりなどの災害研究の重要性も指摘された。また災害が全地球的に起き、その繰り返し周期が長いことを考慮し、多くのサイトで掘削を行い、災害の全容に迫ることが有用であるとの指摘があった。

○地球生命分野では、依然として未解決である海底下生命圏の限界、地球環境における海底下生命群が果たす役割、また、環境変動に対する生物群集の応答について議論がなされ、さらに、人間社会への貢献につながる応用研究に関しても議論がなされた。

○既存のJR掘削提案をMSP実施可能な提案に改訂することも考慮すべきである、また研究者と掘削船の運用者との対話が重要である、との意見が出された。

第1回WSでは、200名近くの参加者に対して、2024年以降の掘削計画の現状と、それがIODP参加メンバーの方針次第で変わりうるということが周知されました。展望は不透明であるものの、日本とECORDが、「ちきゅう」とMSPを使った共同プログラムの開始に向け、着実かつ弾力的に計画の構築を進めており、これまで以上の多数の研究者の参加を可能にするであろうというメッセージは十分に伝わったと信じます。

第2回 WS（対面を想定）では、第1回で議論された、有望なアイデアをもとに、日欧プ

ログラムに提出する掘削提案や、ワークショップ提案の作成に着手することを目途とします。

ⁱ SOD: 海洋科学掘削 (Scientific Ocean Drilling)

ⁱⁱ ECORD: 欧州科学掘削コンソーシアム (European Consortium for Ocean Research Drilling)

ⁱⁱⁱ ESSAC: ECORD Science Support and Advisory Committee. ECORD の PMO (脚注ix参照)。

^{iv} MSP: 特定任務掘削船 (Mission Specific Platform)

^v SEP: 科学評価パネル (Science Evaluation Panel)。IODP に提出されたプロポーザルの科学的内容の評価を行う委員会。

^{vi} JRFB: JOIDES Resolution Facility Board。米国の掘削船 JOIDES Resolution の運用計画に対して提言・承認する運用委員会。

^{vii} PMO: Program Member Office。IODP 参加国において国際および国内研究者の窓口となり、各国の研究支援・推進等を担う機関。J-DESC は日本の PMO。

^{viii} ANZIC: Australian and New Zealand International Ocean Discovery Program (IODP) Consortium



図 1: ワークショップフェーズ 1 参加者の顔ぶれ

表 1: ワークショップ運営委員会メンバー

| | |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Angelo Cammerlenghi (Co-Chair) | OGS, Italy |
| 木下正高 (Co-Chair) | 東京大学地震研究所 |
| Giovanni Aloisi | IPGP, France |
| Thorsten Bauersachs | Kiel University, Germany |
| Rebecca Bell | Imperial College London, UK |
| Helen Coxall | Stockholm University, Sweden |
| 黒田潤一郎 | 東京大学大気海洋研究所 |
| 黒柳あずみ | 東北大学 |
| 森下知晃 | 金沢大学 |
| 諸野祐樹 | 海洋研究開発機構 |
| Antony Morris | University of Plymouth, UK |
| Oliver Plümper | Utrecht University, Netherlands |
| Esther Schwarzenbach | University of Fribourg, Switzerland |
| 氏家恒太郎 | 筑波大学 |
| 斎藤実篤 | 海洋研究開発機構／J-DECS Support Office (PMO representative) |
| Hanno Kinkel | ESSAC (PMO representative) |

表 2: 4 分野の構成

| 分野 | キーノートスピーカー | コンビーナ |
|------|----------------|-----------------------------|
| 気候変動 | Matt O'Regan | Helen Coxall, 黒田 潤一郎 |
| 深部地球 | 道林 克禎 | Esther Schwarzenbach, 森下 知晃 |
| 地球災害 | Morelia Urlaub | Rebecca Bell, 氏家 恒太郎 |
| 深部生命 | 諸野 祐樹 | Vanni Aloisi, 諸野 祐樹 |

J-DESC シンポジウム「掘削科学が拓く未来」

川幡 穂高 (J-DESC 会長/東京大学大気海洋研究所)

掘削科学の国際プロジェクトである国際深海科学掘削計画 (IODP) および国際陸上科学掘削計画 (ICDP) は、現在大きな節目を迎えています。現行 IODP は 2024 年以降については、現在国際的な枠組みが検討されており、ICDP については、2022 年度よりドイツ地球科学研究センターと海洋研究開発機構の間で新たな覚書が締結され、一層の貢献が日本に期待されているところです。

今回のシンポジウムは、掘削科学に関係した広範囲の知識や現状を理解いただくため、学術のみならず「社会に貢献する掘削」という観点を重視し、一般の人を対象として掘削の魅力、掘削に関係した驚きなどを伝えることを目的としました。そして、日々前進する「掘る技術の進化」をテーマとして、ハイブリッド方式にて 1 月 20 日に実施されました。

火山国である日本は世界第 3 位の地熱資源大国です。しかし、さまざまな支障があり、現在の日本の地熱発電は、電力需要のわずか約 0.2% にとどまっています。地熱は天候にかかわらず安定的にエネルギーを供給できる大きな長所があるので、日本の将来のエネルギー資源として、大きな期待が寄せられています。通常の再生エネルギーは太陽エネルギーに依存しますが、地熱は地球内部の熱が起源です。地球内部は普通の人々が予想するよりずっと熱く、地球内部の 93% は 1000°C 以上にもなります。掘削技術は、二酸化炭素の地層貯留でも本質的な貢献が予定されています。「カーボンニュートラル 2050」では、化石燃料を極力使用しないことを目標としていますが、代替えが難しい場合には、化石燃料の燃焼から発生する二酸化炭素は、最終的に森林もしくは地層貯留によって大気から隔離される予定です。掘削技術は、近い将来、私たちの生活にもっと身近な存在になるでしょう。

このような未来を想定して、シンポジウムの前半部では、超臨界地熱システムへの掘削へ向けたチャレンジ (講演者: 浅沼 宏)、深海のレアアース資源の採鉱 (講演者: 石井 正一)、カーボンニュートラル社会に向けた CCS の現況と課題 (講演者: 徂徠 正夫) の講演がありました。将来、実務的な掘削孔が増えればデータも膨大なものとなり、地底地質学も一変すると感じました。後半部では、海洋掘削技術の紹介がありました (講演者: 奥津 なつみ、横山 貴大、櫻井 紀旭)。氷河氷床での掘削技術 (講演者: 本山 秀明) の講演では、かき氷と類似した方法を用いて極寒の南極の高地で、わずか数人で掘削を行っていることが紹介され、驚きました。最後は、掘削技術専門学校の概要 (講演者: 島田 邦明) の説明があり、掘削の発展を予測して新たな人材育成のための学校を設立したこと、また、その運営に感銘を受けました。

大地もしくは海底を掘って、泥や岩石を持ち帰る。掘った穴にセンサーを入れて地下のデータを取得する。それらを調べることで、地球の歴史の中での出来事や現在の地球内部の活動をひもとくのが掘削科学であります。掘削の社会貢献は今後飛躍的に増えると確信した次第です。



KCC-J-DESC リポジトリコア再解析プログラム (ReCoRD プログラム) 開始!

レガシーコア・データの活用方針検討タスクチーム

J-DESCでは、高知コアセンター（以下、KCC）と協働でリポジトリコア再解析プログラム（Repository Core Re-Discovery Program; ReCoRD）の運用を始めます。これは、比較的大きな科学パーティーによってKCCで保管されているコア試料（以下「リポジトリコア」、DSDP、ODP、IODPのコア試料でモラトリアム期間が過ぎたもの）の再記載、デジタルデータ取得や非破壊分析を実施し、集中的なサンプリングを行って新たな研究の開拓につなげるという目的で立ち上がったプログラムです。

2020年のIODPフォーラムにおいて「バーチャル航海」という魅惑的かつ曖昧なキーワードが初めて提示されました。IODP 現行フェイズの終了、さらに米国の掘削船 JOIDES Resolution の退役が近づいている中で、2050 Science Framework に掲げられた目標を達成するためには何か新しい試みが必要というコンセンサスが得られたわけですが、その時点で具体的なものは何もありませんでした。保管庫のコア試料や、船上で取得したデータの見

直しが主になるだろうという大まかな合意はあったものの、人によって思い浮かべるものはバラバラ、という状態からのスタートでした。

J-DESCでは、リポジトリコアをより組織的かつ集中的に活用できるようにするのが日本のコミュニティとしての責務であると考え、「レガシーコア・データの活用方針検討タスクチーム」を設置して検討を行ってきました。2年間の検討を経て、KCCで保管している西太平洋からインド洋にかけての海域で採取された150 km 近いコア試料を再活用し、新しい研究を開拓するためのReCoRDの運用を開始することとなりました。

リポジトリコアはこれまでもサンプルリクエストを提出して利用することが可能でした。しかしそれは個人や少人数のグループでの利用が主でした。ReCoRDプログラムでは、掘削航海におけるサイエンスパーティーに類する研究者チームを公募で組織し、古いコアを新しい視点で見直し、新しい技術で解析するこ

リポジトリコア再解析プログラム：ReCoRD



ReCoRD プログラム概要

とで、これまでにない成果を挙げることを目的としています。以下で本プログラムの概要を説明します。

本プログラムではまず研究テーマを公募します。研究テーマの提案は、科学目的、対象コアのリスト、分析案、先行研究などの記載に加えて、フリーフォーマットで3ページ以内の情報を付け加えることができます。対象とするリポジトリコアは、最大で1000セクション（掘削長で1.5 kmに相当）選定することができますが、現時点ではKCCで保管しているコア試料に限ります。

提出された提案は年に2回、J-DESCの評価チームが審査し数件をKCCに推薦します。KCCでは推薦された提案について、提案者と日程や作業工程を協議した上で、実施が決まったものをJ-DESCホームページ上で発表します。

続いて、採択された提案のもとで対象コアへのサンプルリクエストを募集します。これは誰でも申請が可能な通常のIODPサンプルリクエストであり、IODPのサンプルポリシーが適用されます。サンプルリクエスト文中にReCoRDの採択番号を明記することで、先着順ではなく同じ提案のもとで申請があった他のサンプルリクエストと一緒に審査されます。研究目的や手法の重複がある場合はIODPキュレーターが中心となって調整を行い、最終的にサンプルリクエストが承認された研究者は、研究チーム参加者として共同で以後の作業に従事することになります。

サンプルリクエスト募集と並行して、KCCでは対象コアの非破壊計測を行います。研究チーム参加者は他のメンバーと共に、新たに取得されるコアの画像などのデータと、既に公開されている分析データや先行研究の結果を組み合わせて研究プランを完成させることとなります。特にリポジトリコアは既に多くのサンプルが採取されて残っていない区間も多くあります。残された試料を効率よく使用するために、最新の画像を使って研究チーム内で研究プラン、サンプリングプランを調整する作業も必要になります。

研究プランが揃ったところでサンプリングパーティを行います。研究チームが合同で、KCCに1-2週間集合し各自のサンプルを採取します。サンプリングに加えて、コアの観察／記載や一部の分析も行うことができます。期間中、参加研究者は高知大学の宿泊施設が無料で利用できるよう調整していますが、交通費、日当に当たる部分は参加者各自で負担いただくことになっています。サンプリングパーティ終了後は各自で持ち帰ったサンプルを用いた研究を行うこととなりますが、引き続き研究チームの中で成果を共有し、国際的な共同研究へと発展することを期待しています。

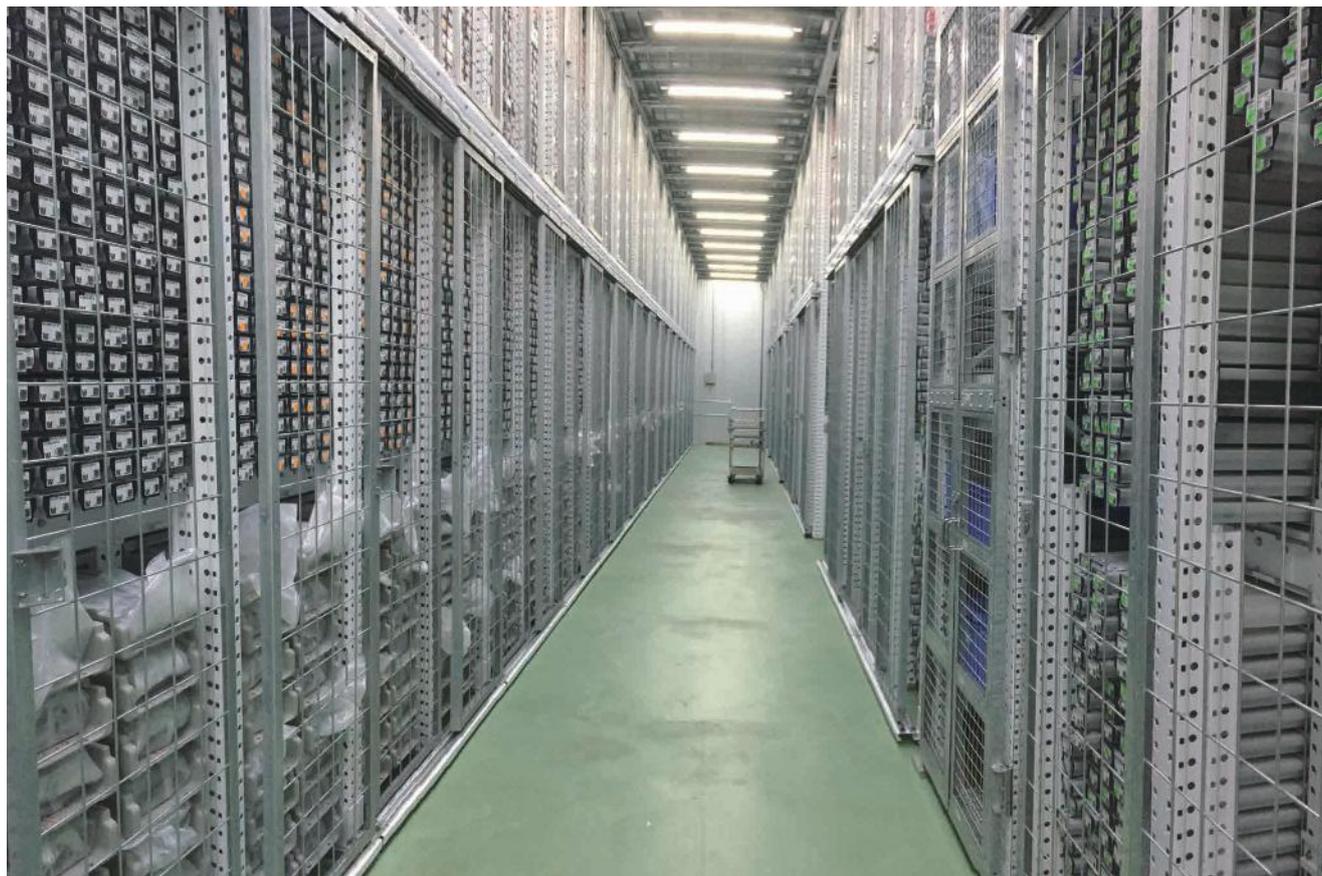
本プログラムでは、各参加者による研究活動以外にも多くのメリットがあると考えています。科学掘削の分野では過去50年間、船上のサイエンスパーティとしての活動を通じて技術的なノウハウや独自の文化を培ってきました。それを次世代に継承するとともに、これまで乗船の機会が得られなかったIODPに参加していない国の研究者や、掘削科学にそれほど深く関わってこなかった分野の研究者に門戸を開くことで、この分野の裾野を広げることにつながると期待しています。また、乗船に比べるとKCCでのサンプリングパーティは期間が短くアクセスも容易であるため、学生の教育や一般市民向けのアウトリーチ活動とも親和性が高いと予想しています。具体的なことはこれからの検討になりますが、これまでにない手段で掘削科学の成果や魅力をより多くの人々に届けることが可能になるよう、引き続き検討していく予定です。

今年度は試行期間として、提案の投稿をJ-DESC会員組織の研究者に限って募集しています。これまでにない新しい試みであるため、研究者側のニーズも、受け入れるKCC側のキャパシティも不透明な部分が多くあります。試行期間を通じてプログラムの検証を行い、必要な改良を施した上で、2024年度からは新たに国際版として発足することを計画しています。また、日本での試みと並行して海外でも同様の検討が進んでいます。例えば米国ではJOIDES Resolution Facility Boardの下

でバーチャル航海に向けたワーキンググループが活動しており、古いコアとデータを合わせた“legacy assets”を使ったプロジェクトを検討しています。将来的にはそのような他国の試みとも整合性がある形で運用していくことを考えています。

ReCoRD プログラムは、バーチャル航海のコンセプトを具現化した新しい試みで、今後

このプログラムをより良いものに改善していく必要があります。このためにはJ-DESC 会員機関の皆様からのフィードバックが重要になります。まずは参加してみて、より良い制度にしていくための要望や提案をお寄せいただけると幸いです。プログラムの概要については [J-DESC ホームページ](#)でも紹介されていますのでご参照ください。



高知コアセンターでは西太平洋からインド洋にかけての海域で採取された 150 km 近い掘削コア試料が保管されている

レガシーコア活用タスクチーム

黒田 潤一郎、池原 実、久保 雄介、諸野 祐樹、柵山 徹也、北村 真奈美、沢田 健、木下 正高

IODP Expedition 386 Personal Sampling Party 報告 海溝底堆積物の中に過去の巨大地震の痕跡を探せ！

池原 研（産業技術総合研究所）・Michael Strasser（インスブルック大学）・
Jeremy D. Everest（英国地質調査所）・前田 玲奈（海洋研究開発機構）・
Expedition 386 サイエンスパーティー

12年前の2011年3月11日、東北沖の海底で発生したマグニチュード9の巨大地震とそれに伴う津波では、東日本の広範囲の沿岸域で甚大な被害が発生しました。沿岸陸域の津波堆積物の研究では、869年貞観地震・津波でも2011年と同等規模の津波が東北の沿岸域に襲来していたことが分かっています。しかし、数百年以上の間隔で発生するM9クラスの巨大地震の履歴に関する私たちの知識は限られています。一方で、2011年の地震・津波後の日本海溝域での調査結果は、日本海溝底により古い地震の痕跡が残されている可能性を示しました。このため、日本海溝の広い範囲から深度40m程度までの堆積物を回収して、数万～十数万年間に渡る長期間の地震の発生パターンを理解する「日本海溝地震履歴研究」の航海がIODP第386次研究航海（Exp. 386）として実施されました。このExp. 386では、日本海溝の全域の多数の地点から、（IODPとしては短いけれども）コア試料を得ることが必須なため、IODPとして初めて、ジャイアントピストンコーラーを用いたコア採取が行われました。コア採取の航海は2021年4～6月に海底広域研究船「かいめい」で行われ、15地点から全長約830mのコア試料が採取されました。そして、採取されたコアの一次分析は2022年2～3月に地球深部探査船「ちきゅう」でオンショアサイエンスパーティー（OSP）として実施され、報告書作成のためのデータの取得が行われました。ここまでの航海や一次分析作業は、新型コロナウイルス感染症拡大による外国人の入国制限のため、日本在住の研究者により行われましたので、この航海のサイエンスパーティーメンバーはおろか、研究を指揮する共同首席（コチーフ）研究員や作業を調整・管理す

るECORD Science Operator（ESO）の研究支援統括（Expedition Project Manager; EPM）も対面で集まったことはありませんでした。

2022年11月、日本の入国制限が緩和されたこともあり、ようやくサイエンスパーティーとして対面での共同作業の機会が訪れました。研究者のサンプルリクエストに基づく、個別の試料を分取するパーソナルサンプリングパーティー（PSP）です。まず世界各地からやってきたメンバーは、11月11日に静岡市清水のホテルに集まりました。翌朝、PCR検査を行い、皆さん陰性！11月13日に、無事にPSPの舞台となる「ちきゅう」に乗船しました。ここから12月6日の下船までの24日間、サンプリング作業の予定でした。サンプリング作業は、12時間交代の2組のチームに分かれて24時間体制で行われます。当初、このPSPの期間中に18,000個以上のサンプルを分取せねばならない予定でしたので、EPMやESOのスタッフ、コチーフはPSP期間中に終わるかどうかも心配していました。池原の脳裏には、Exp. 346の際にサンプリングパーティーの後、日本人だけ



写真1: PSPでのサンプリング作業開始！

で追加のサンプリングをした「思い出」が駆け巡ります。しかし、始まってみると、そのような危惧は無用だったことを痛感させられます。一日、1,000個以上のサンプリングが順調に行われ、労働時間を短縮したり、シップツアーなどを企画したりしたものの、乗船12日目にはサンプリングを終了することができました。その後、メンバーは報告書の修正作業や共同での分析作業の相談などを行いました。ほとんどのメンバーとESOスタッフは11月30日に、残ったメンバーもそれ以降にパラパラと下船していき、EPMも本来の終了予定日の前日の12月5日に下船、最後はコチーフ二人だけが残されるという状況になりました。なぜ、コチーフ二人は残ったのでしょうか？答えは簡単です。報告書の原稿書きがEPMの下船前まで続き、今後の研究の進め方の議論が残ってしまったからです。コチーフとEPMにはPSP期間中に報告書の原稿を仕上げ、IODPのオフィスに提出する義務がありました。おかげで、コチーフはサンプリング作業を楽しむこともほとんどなく、特に中盤から後半にかけては、毎日、報告書原稿の査読と修正依頼、返ってきた修正原稿の確認、そして自分たちの担当分の執筆と相互査読、修正と、陸にいるよりもパソコンに向かう日々を送っていたのです。

そのPSPも無事に終了して、もう3ヶ月以上が経とうとしています。「かいめい」での航海中からOSP、PSPを通して採取されたサンプル数は27,244個になりました。パーソナルサンプルに基づく詳しい分析作業は、メンバーそれぞれのところで現在行われています。PSPまでの間だけでも、いくつかの結果が出てきています。例えば、地震性と考えられるイベント堆積物の積み重なりは日本海溝の北部、北部と中部の境界部、中部、南部で異なること、中部では厚いイベント堆積物が複数枚あること、堆積物の年代は火山灰と放散虫によってある程度決められそうなこと、などです。特に最後の堆積物の年代モデルの構築は、日本のグループの貢献が大です。今後、さらに詳細な分析が進むことで、日本海溝全域での巨大地震の発生履歴が明らかになることが期待されます。

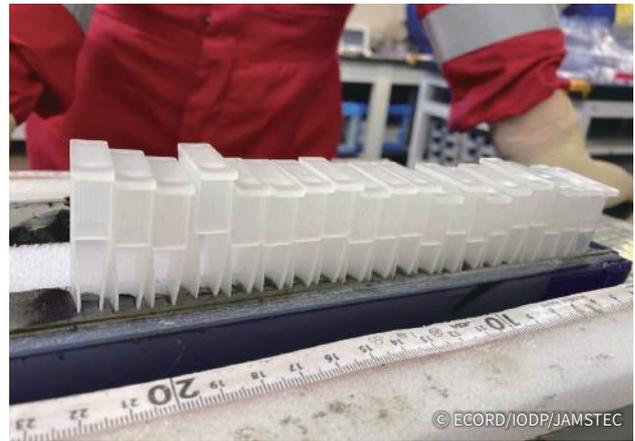


写真2: 誰用のサンプルだ？ずらっと並ぶサンプリング容器

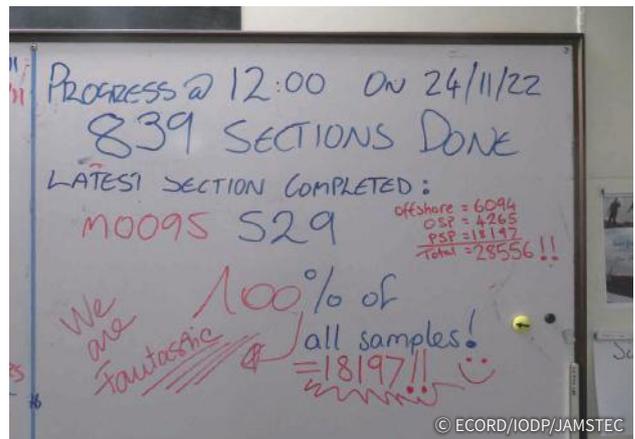


写真3: サンプリング作業終了！採取サンプル28,556個（その後の確認で27,244個に修正されました）！



写真4: Exp 386 グループフォト on「ちきゅう」

IODP 航海報告 Exp. 390/393 South Atlantic Transect I/II

南大西洋に記録された6100万年間の気候変動とテクトニクス

第390次航海：相澤 正隆（琉球大学）、高田 真子（東京大学）
第393次航海：桑野 太輔（千葉大学）、土井 信寛（千葉大学）

<航海の概要>

国際深海科学掘削計画（IODP：International Ocean Discovery Program）の一環として、2022年4月7日～6月7日、引き続き6月7日～8月7日にかけて、米国が提供する掘削船 JOIDES Resolution 号による第390次／393次航海が実施されました。本航海は南大西洋横断調査（South Atlantic Transect）と銘打たれ、南大西洋の海底の堆積物および海洋地殻を構成する基盤玄武岩を掘削しました。日本からは、第390次航海に琉球大学の相澤 正隆（博士研究員、無機地球化学）、東京大学の高田 真子（修士2年、有機地球化学／微生物学）の2名、第393次航海に千葉大学の桑野 太輔（博士3年、微化石古生物学）、土井 信寛（博士2年、微化石古生物学）の2名、計4名の学生と研究員が参加しました。※学年・所属は乗船当時

<航海目的>

IODP 第390次／393次航海は、南大西洋を横断し、海洋地殻の進化過程や過去の気候変動、海底下の限界微生物群集の調査などを目的とする航海です。これまでに世界各地の掘削調査が行われてきましたが、本海域では、深海掘削計画（DSDP：Deep Sea Drilling Project）の第3次航海（1968年）以来、50年以上も追加調査が行われていませんでした。特に、近年注目されている海底下限界微生物群集が存在するかどうかは、実証されていませんでした。また、海洋地殻の進化やその上に堆積した海底堆積物を検討する上で、プレートが形成されてからの年代のバリエーションに富んでいることが望ましいですが、これまでの海洋掘削調査では約2000万年前～1億年前に形成された海洋地殻のデータに乏しいことが指摘されていました。本航海では、約700万年前、約1500万年前、約3100

万年前、約4900万年前、および約6100万年前に形成された地点の掘削調査が行われ、手薄だった年代範囲のデータが得られています。中でも、世界の海洋地殻の平均年代である6000万年に近いコアが得られたことは、貴重な成果です。

本稿では、乗船した4名の研究者で分担し、それぞれの専門分野における航海の意義や成果、航海に参加した感想を執筆しました。また、乗船中の船上での研究活動や生活の詳しい様子については、J-DESC ホームページの船上レポート (<https://j-desc.org/390393-south-atlantic-transect/>) でも紹介しております。今回の航海の様子について気になる方は、ぜひそちらも併せてご覧ください。

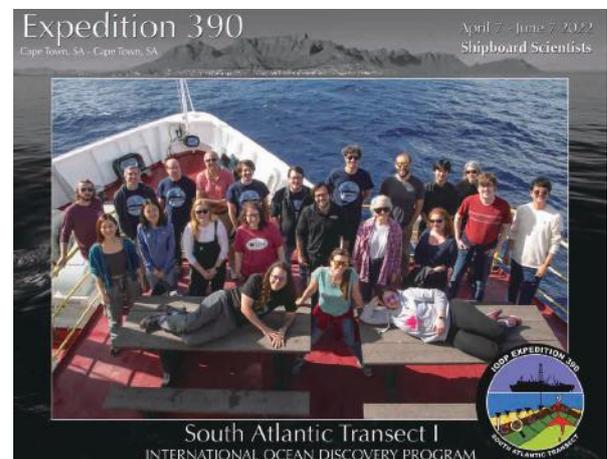


写真1：第390次航海に参加した研究者集合写真
撮影：Sandra Herrmann 氏（IODP/JRSO）

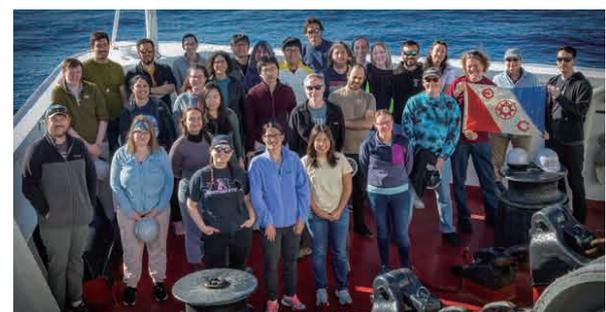


写真2：第393次航海に参加した研究者集合写真
撮影：Erick Bravo 氏（IODP/JRSO）

無機地球化学者 相澤 正隆（琉球大学博士研究員、現所属：秋田大学助教）

アフリカ大陸と南米大陸は、ウェゲナーが大移動説を着想するきっかけにもなったとされる、地球科学において歴史的な場所の1つです。地球ではマントルが対流しており、プレートの沈み込みに伴って地表物質がマントル内部まで持ち込まれ、また別な場所ではマントル深部から上昇流が発生しています。数十億年にもわたるマントル対流の結果、地球のマントルは化学的に特徴的ないくつかの種類に分かれました。大西洋中央海嶺の下には、複数のマントル成分が複雑に分布しており、今回の航海でも複数のマントル成分が確認されました。さらに、大陸が分裂すると海流の流れが大きく変わります。海洋は地球表面の約7割を占め、海洋状態の変化は地球気候に極めて大きな影響を与えます。地球気候の変動は、海中に住む微生物や沿岸から飛来する砂塵の組成などと密接な関係があり、これらが堆積した海底堆積物には過去の気候変動の痕跡が記録されています。

今回、私は「無機地球化学者」という役割で乗船しました。普段の研究では火成岩のみを扱っていますが、世界的なパンデミックによる度重なる航海の延期もあり、第390次航海では無機地球化学者が2名しか乗船していませんでした。

このため、乗船中は基盤の玄武岩だけではなく、海底堆積物中の間隙水の化学的な検討も行う必要がありました。船上分析に供する基盤岩を岩石学者と一緒に選定し、海底堆積物から間隙水をサンプリングし、堆積学者とも協力して化学的な解釈を行ったことは、とても大きな経験でした。また、乗船中に誕生日を迎え、ケーキとともに盛大に祝ってもらったことは、一生記憶に残るビッグイベントです（写真3）。乗船中はその他にも様々なイベントが企画され、閉鎖空間だからこそ、乗っている全員が極力ストレスなく働けるような工夫が施されており、初めての長期航海はとても有意義な経験でした。



写真3: 同じシフトのメンバーに誕生日を祝ってもらう筆者（相澤）

有機地球化学者・微生物学者 高田 真子（東京大学 博士後期1年）

「試薬が届いていない?!」日本から長時間フライトを経て、出航地であるケープタウンに到着し、一週間のホテル待機とコロナ検査をクリアしてようやく乗船と思いきや…まさかの事態でした。私は船内で堆積物を用いた培養実験を行うために、数ヶ月前から様々な実験用品をリクエストしていました。なかでも重要だったのは、安定同位体で標識されたアミノ酸等の基質です。これらを複数の組み合わせで堆積物に添

加し、気相を嫌気もしくは好気に調整し船内で培養を開始します。そして下船後に、堆積物中の微生物の基質取り込みを測定する予定でした。よりによって実験の要となる試薬が届かないとなると、計画を大幅に変更せざるを得ません。祈るような気持ちで船内の実験室のセットアップを進めていたところ出航前日の夜にようやく試薬が届き、胸を撫で下ろすという波乱のスタートでした。その後も嫌気チャンバーのガ

スが不足したり、機材トラブルによって最終地点での掘削が行えなくなったりと、予定通りにいかないことも多々ありました。その際に研究者チームで相談し、解決策を考える過程は非常に勉強になりました。

最終的には沢山のサンプルおよび測定データが得られ、海外の研究者の方々との繋がりも生まれた、実りの多い航海となりました（写真4）。J-DESCの皆様をはじめとした関係者の方々のサポートがあったからこそ、船上で貴重な2ヶ月間を過ごせたと感じています。早く成果を報告させて頂けるよう、今後は高知コアセンターでサンプルの処理と解析を進めていきたいです。



写真4：主席研究者に教えてもらいながら岩石サンプルの選定を行う筆者（高田）

第393次航海

過去6100万年間の気候変動を知るために

IODP 第390次／393次航海では、計7地点で掘削を行い、約2000mの堆積物コアを採取することに成功しました。これらの堆積物からは、過去6100万年間における南大西洋の海洋環境や気候変動を復元することができます。過去の地球の歴史はさまざまな手法で復元することができますが、その中でも私は、「石灰質ナノ化石」と呼ばれる非常に微小な化石を用いて研究を行っています。石灰質ナノ化石は、海洋表層に生息する植物プランクトンの化石の1つであり、堆積物の年代決定や過去の海洋環境の推定に広く用いられています。私は、石灰質ナノ化石の専門家（微古生物学者）として第393次研究航海に参加しました。船上での研究活動において、私たち微古生物学者は、得られた堆積物試料から微化石を取り出し、年代決定を行いました（写真5）。得られた年代は船上のホワイトボードに書いていくのですが、こうした情報を一番初めに提供できるのは私たち微古生物学者だけであることから、その仕事の重大さを感じることができました。約2ヶ月間、ほぼ毎日休みなく顕微鏡を見続けるという生活は初めてでしたが、非常に充実した日々を送ることが

微古生物学者 桑野太輔（千葉大学特別研究員）

できました。下船後には、ドイツのブレーメンで堆積物試料のサンプリングパーティが開催され、現在では、乗船研究者がそれぞれの研究を進めているところです。

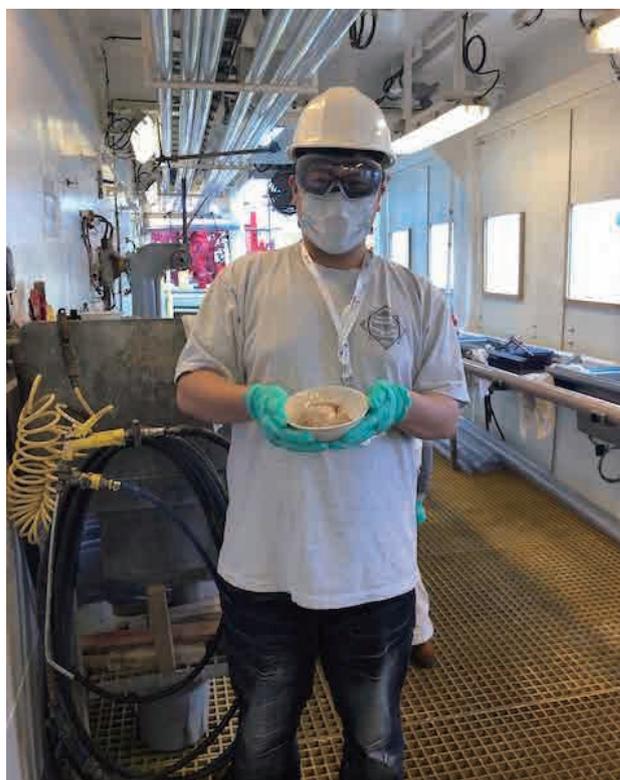


写真5：コアキャッチャーの試料を運ぶ筆者（桑野）

微古生物学者 土井 信寛（千葉大学 博士後期 3 年）

今回の航海の主目的は過去の海洋環境の変化を明らかにすることでしたが、私はその環境変動が石灰質ナノ化石の進化にどのように絡んでいるのかを調べたいと考えていました。本航海で掘削した南大西洋エリアは、古くから微古生物学の研究が盛んに行われてきました。その中でも特に私が専門とする「石灰質ナノ化石」は、この海域だとしっかり保存されていて、堆積物の年代決定やかつての海洋環境を復元するために用いられています。私は石灰質ナノ化石がどのように進化してきたのかについて研究しているため、今回の航海の実施が告知されたときには、きれいな状態の化石を観察するために、是非参加したいと考えました。船の上では同乗した桑野さんと 12 時間交代で仕事を進め、顕微鏡を覗いて石灰質ナノ化石をひたすらに観察する毎日を送りました（写真 6）。この観察結果から、専門家として責任をもって堆積物の年代を決めることが仕事でしたが、研究船に乗って実際に仕事をするのは今回が初めてだったので、最初のうちは大変だと感じました。しかし、他の研究者の方々と相談しながら進めるうちに慣れていき、とても意義のある研究生活を送ることができました。また、当初目的としていたきれいな石灰質ナノ化石は、過去 6100 万年前から現在に至るまでの堆積物にしっかりと保存されていたので、研究のさらなる進捗が期待できます。

私は今回が初めての海外渡航であり、他の研究者と一緒に長期航海に臨むのも初めてだったので、船に乗る直前までは不安でいっぱいでした。しかし、自分が研究を通して培ってきた技術や経験を、研究の最前線で活かすことができるのか試したいとも思っていたので挑戦してみました。実際に船の上では予想以上に他の研究者から必要とされていたので、研究への自信を深めるとともに、より知識と技能を磨いていきたいと感じるようになりました。このような航海研究に興味がある方は、

国内でも同様の募集が日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）で行われていますので是非ご覧ください。

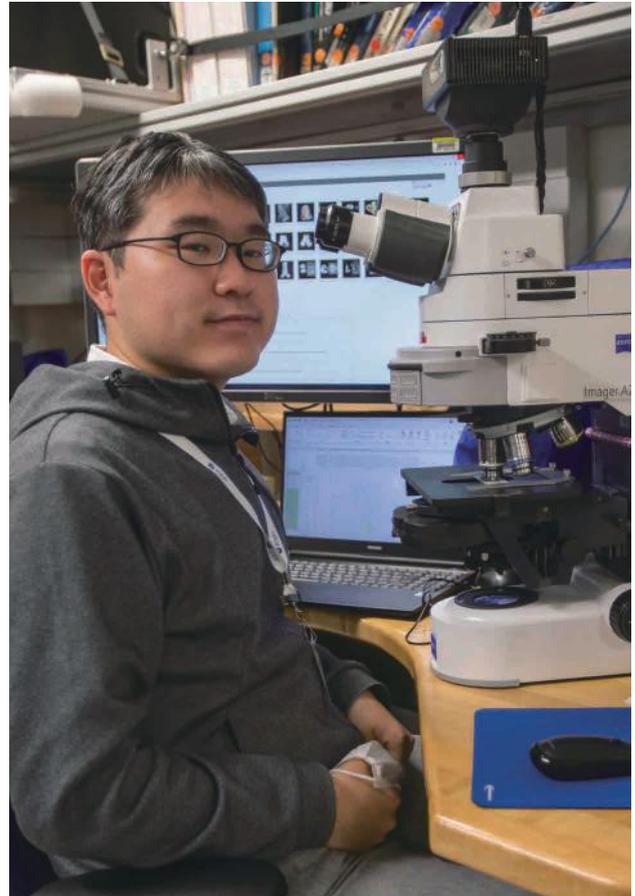


写真 6：顕微鏡を観察している筆者（土井）

IODP 航海報告 Exp. 397 Iberian Margin Paleoclimate 気候変動解明のための 2 か月間 ～JOIDES Resolution号に初めて乗船した私の体験記～

池田 尚史（山口大学大学院）

2022年10月14日から12月10日にかけて、IODP 第397次研究航海「Iberian Margin Paleoclimate」がイベリア半島西岸沖で実施されました。航海には、インド、英国、スペイン、中国、ドイツ、日本、フランス、米国、ポルトガルから計28名の研究者が参加しました。日本からは東京大学大気海洋研究所の黒田潤一郎准教授と私の二名の参加でした。本航海の目的は、過去に行われたIODP 第339次研究航海で回収された、第四紀更新世の145万年前までの半遠洋性堆積物による気候変動の連続記録を、500万年前（新第三紀鮮新世）まで拡張することです。約2か月にわたる船内活動により、水深の異なる4つのサイト（U1385、U1586、U1587、U1588）で、海底下最大567.9mの掘削が行われ、約10cm/yr（一般的な半遠洋性堆積物の10倍）の堆積速度と高時間解像度の半遠洋性堆積物の回収に成功しました。

今回の航海は、私にとって初めてのJOIDES Resolution号への乗船となりました。この航海の前には、2022年4月に日本海溝で、東京大学地震研究所の山野誠教授と木下正高教授を主席、次席研究者とする研究航海として、学術研究船「白鳳丸」に2週間ほど乗船していました。そこではピストンコアラーの組み立てやコア試料の取り扱い、一次記載などを学び、ある意味では今回の乗船訓練の一環となりました。そして今回、ついにイベリア沖での研究航海が実現しました。初めての海外渡航でしたが、新型コロナウイルス感染症対策による行動制限のため、どこにも行くことができず滞在先のリスボンのホテルに缶詰め状態でした。そのため、乗船後の最初の数日は環境が急激に変わったように感じ、マスク越しで見えない表情や聞き取れない英語、広く迷路のような船内、そして船酔

いに悩まされ、Physical Properties Specialistとして、コアフローのボトルネックにならないか、そもそも知識や経験に乏しい私が研究活動に貢献できるのかと、不安になってしまいました。しかし、船上での生活に慣れ、自分の仕事がルーチン化されるようになると、すっかり楽しむことができるようになりました。Stratigraphic CorrelatorやCo-Chief Scientistから自分で測定したデータの見方を教えてもらったり、半割されたコア試料と比較したりすることで、本航海の目的を強く実感することができるようになったからです。特に、コア試料の色調変化は、測定したデータとの相関関係が視覚的で分かりやすく、その周期性から気候変動と堆積物の密接な関係を見て取ることができました。また、SedimentologistやMicropaleontologistの方々は、興味深い堆積構造や微化石、鉱物を見つけると、親切に身振り手振りを交えながらその特徴や性質を教えてくださいました。自分が教科書や論文でしか見たことがなかったものや、まったく知らなかったものを、直接見て学ぶことができました。また、様々な専門分野を持つ科学者たちが同じコア試料を囲んで議論したり、教えあった



写真1：JOIDES Resolution号乗船時の様子

りする光景は、研究航海ならではの素晴らしいことだと感じました。

さらに、船上での楽しい催し物は、私の船上生活をより充実させていました。off shiftには、技術者の方々が不定期に主催してくださるムービーナイトやゲームナイトに参加して、他の乗船者と交流を深めることができました。ハロウィンの時には、研究室や食堂が飾り付けられ、各々が仮装した状態で仕事をしていたので面白かったです。また、感謝祭では、ターキーの置物や研究者の手形を用いたポスターを作り、豪華な食事を楽しみました。この時に、箸の持ち方をレクチャーしましたが、これはおそらく私が他の科学者に教えた唯一のものとなりました。これらの催し物を通じて、海外の文化を知ることでもでき、私にとって素晴らしい学びの機会となりました。

本航海は、過去500万年にわたる古気候変動の解明のために行われ、第一線で活躍する科学者が多数参加しました。そして、このプログラムは今後も継続され、人間活動の影響がない条件下で、地球環境の自然変動の詳細を理解する重要な研究に発展すると期待されます。それと同時に、学生や若手の研究者のための経験と交流の場でもあったのではないかと感じています。私自身もこの経験を通じて、海洋研究の面白さをより深く理解することができました。今後の研究活動を通じて、海洋研究の更なる発展に貢献できるように努力していきたいと思えます。

研究活動以外の船上活動で印象的だったことの1つにアウトリーチ活動があります。Outreach Officerによる最終的な報告によると、乗船中ほぼ毎日行われたこの活動は、8言語が用いられ、14か国で、なんと86回も行われました。日本語を用いたアウトリーチ活動は、黒田さんと日本側のホストが主体となり、中継授業形式で4回ほど行われました。私は、そのうちの1回、福井県児童科学館エンゼルランドでの中継授業にカメラマンとして参加させていただきました。当日は、バーチャル船上ツアーとして、リグフロアから始まり、ラボやコアデッキを案内しました。ツアーの後には、カンファ

レンスルームで、スライドを用いた簡単なクイズを行いました。福井県に関連したクイズとして、やぐらと東尋坊タワーの高さが同じぐらいであるといった問題や、船内での食事についての問題などが出題されました。観客の皆さん、興味津々な様子で、クイズにも積極的に参加してくださいましたので、盛況のうちに終わることができました。このような活動は初めてでしたが、とても良い経験になりました。

原稿執筆に当たっては、一緒に乗船した黒田准教授にご助言、アドバイスをいただきました。この場を借りて御礼申し上げます。



写真2：感謝祭に際して制作された七面鳥のJeff



写真3：名城大学附属高等学校での中継授業の様子

IODP Expedition Report

Exp. 398: Hellenic Arc Volcanic Field

Iona McIntosh (JAMSTEC)

It was a chilly, breezy day on the 16th December as the JOIDES Resolution set sail from Tarragona in Spain, but everyone was outside on deck to celebrate the moment. After all the nervousness of trying to avoid pre-departure Covid infections, the entire science party was now safely onboard and Covid-free. Finally, we could let our excitement take over!

Our destination was Greece and the Aegean Sea, where we would spend the next two months recovering seafloor sediments from around three neighbouring volcanoes in the Hellenic Arc. Christiana Volcano, now extinct, is known to have had a large ignimbrite eruption approximately one million years ago that left ash and pumice deposits on neighbouring islands, but the history of its other eruptions is not well known. Santorini Volcano is a famous caldera volcano, which 3,600 years ago produced one of the largest eruptions in recorded history (known as the ‘Minoan’ or ‘Late Bronze Age’ eruption). The beautiful ring-like islands of Santorini that are so popular with tourists today are actually the caldera rim of the mostly-underwater volcano, and they surround a younger central island formed by more recent eruptions. Finally, Kolumbo Volcano is an entirely underwater volcano that had a deadly eruption in 1650 CE and is today famous for the incredible hydrothermal activity taking place in its submarine crater. Together, Christiana, Santorini, and Kolumbo are called the CSK volcanic field, and they are the perfect place to investigate the processes that drive island arc volcanism and how such volcanoes interact with the marine environment.

The scientific objectives of Expedition 398 were therefore primarily related to volcanism. What is the full eruption record of the CSK volcanic field – are there eruptions that are not known from on-land deposits? How are the processes of magma generation and the timing of eruptions from the different volcanoes linked to regional tectonic processes like rifting? What can we learn about caldera-forming eruptions from the submarine

deposits of Santorini’s huge Minoan eruption, or about the hazards associated with shallow submarine eruptions like those of Kolumbo? However, to answer these questions we need not only volcanologists but also structural geologists, paleomagnetists, micropaleontologists, and so on – the opportunity to be part of such an interdisciplinary science party is one of the real joys of IODP.

I was sailing as a Physical Properties Specialist, and my work was focused on making discrete measurements on the cores after they had been split. I measured P-wave velocity and shear strength using the Gantry system and took samples for Moisture-and-Density (MAD) measurements using the dual-mass balance and Helium-pycnometer system. This was my second



Photo1: Timothy Druitt (Co-Chief Scientist, Université Clermont Auvergne, France) describes the beautiful volcanic stratigraphy that can be seen in the surrounding caldera walls of Santorini. (Credit: Thomas Ronge, IODP JRSO)



Photo2: Taking samples of split cores for Moisture-and-Density (MAD) analyses with Greek Observer and fellow Physical Properties team member Paraskevi Nomikou (left). (Credit: Iona McIntosh, IODP JRSO)

cruise on the JR (I previously joined Expedition 376 to Brothers Volcano in the Kermadec Arc), so these analyses were familiar to me. I found myself grateful for that prior experience (although of course the wonderful IODP technicians are always on hand to help) because we were lucky enough to have an incredibly busy Expedition! The combination of high recovery (~59% overall) and drilling in shallow water depths meant cores arrived rapidly and there was always something to be measuring. Although we had some difficulties when drilling in intervals of loose volcanics, the fantastic drilling team on the JR always worked hard to find a solution and we were able to achieve the vast majority of our drilling targets. In total, we drilled 28 holes at 12 Sites, with a total recovery of 3346.37 m of core.

As well as the excellent recovery, which will keep us busy with our post-cruise research for a long time to come, Expedition 398 was an incredible experience for several reasons. First of all, the cruise spanned both the Christmas and New Year holidays, and I was amazed by the lavish feasts prepared by the catering staff, as well as the general effort from everybody to make a celebratory atmosphere at a time of year when it can be difficult to be away from friends and family. Secondly, Expedition 398 must be an unusual Expedition for being so close to land the whole time – particularly when we were drilling the Sites within the Santorini caldera itself! To be working while surrounded by such beautiful scenery was a privilege indeed. And finally, there were a huge number of outreach tours held on Zoom during the Expedition, including many classes from Greek schools. To share with these children what we were learning about their volcanoes, and to hear their excitement and interest in what we were doing, was incredibly rewarding.

Now the science party members are beginning our post-cruise research, using the data and samples generated during the Expedition itself, and we will be meeting again at the post-cruise sampling party at the Bremen core repository in July 2023 for further detailed sampling and scientific discussions. My personal post-cruise research is focused on eruption processes and hazards of island and submarine volcanoes. As well as the physical properties of the volcanic deposits, including size and porosity of ash and pumice particles, I will be analysing the concentrations of

volcanic gases (such as H₂O and CO₂) dissolved in the glassy parts of ash and pumice. These dissolved gas concentrations tell us about magma degassing processes during eruptions and can, for example, help us to understand whether pumice from a submarine eruption was deposited immediately on the sea floor or if it was able to reach the sea surface. There are many similar island and submarine volcanoes in Japan, for example the Kikai caldera south of Kyushu that had a huge eruption like Santorini 7,300 years ago, or the submarine Fukutoku-Okanoba volcano that erupted a floating pumice raft in 2021. I hope that what I learn from the deposits of the CSK volcanoes will also help me in my ongoing research into the eruption processes and potential hazards of these Japanese volcanoes.

It was a real privilege to join this Expedition and I am very grateful to J-DESC for the financial and logistical support that made it possible. If there are any people wondering about whether to apply for future IODP Expeditions, particularly students or young researchers, I strongly encourage them to do so!



Photo3: A foam recreation of the JOIDES Resolution sets sail in a particularly watery section of core. (Credit: Iona McIntosh, IODP JRSO)



Photo4: The sushi section of the New Year's Day feast onboard the JOIDES Resolution. (Credit: Iona McIntosh, IODP JRSO)

プレスリリース：IODP Expedition 343 の成果 東北地方太平洋沖地震を引き起こしたプレート境界 断層より以深の応力状態を初めて決定

林 為人（京都大学）・山本 裕二（高知大学海洋コア国際研究所）・
廣瀬 丈洋（海洋研究開発機構 高知コア研究所）

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震（以下、東北地震と称する）では、地震を発生させたプレート境界断層のすべりが日本海溝軸までおよび、陸側の北米プレートが50 m以上東南東へ移動するなど、従来の考え方では理解しがたい現象が確認されました。この大きな断層すべりによって、甚大な被害をもたらした巨大津波が引き起こされました。なぜこの大きな断層すべりが発生したかを解明するために、国際深海科学掘削計画 / International Ocean Discovery Program（掘削当時の名称：統合国際深海掘削計画 / Integrated Ocean Drilling Program；いずれも IODP と略す）により地球深部探査船「ちきゅう」を用いて、断層すべり量の最も大きかった海域で、第343次研究航海「東北地方太平洋沖地震調査掘削（Japan Trench Fast Drilling Project, 略称 JFAST）」が地震発生の約1年後に行われました。

沈み込み帯での巨大地震は、海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際にプレート境界断層に蓄積された応力が断層の破壊すべりを引き起こすことによって発生します。一方、断層破壊の原動力である応力は地震の発生とともに、解放されると考えられています。地震時に断層近傍に蓄積された応力が解放される度合いは、断層すべりの様式に大きな影響を及ぼします。東北地震では、海溝軸付近のプレート境界断層に蓄積された応力が解放されたことが一要因で、大きな断層すべりが発生したと考えられています。第343次研究航海で行われた掘削同時検層（Logging While Drilling; LWD）のデータの解析からプレート境界断層より浅い地層の応力状態は明らかとなっていました。プレート境界断層より深い地層の応力状態はわかっておらず、その解明が求められていました。

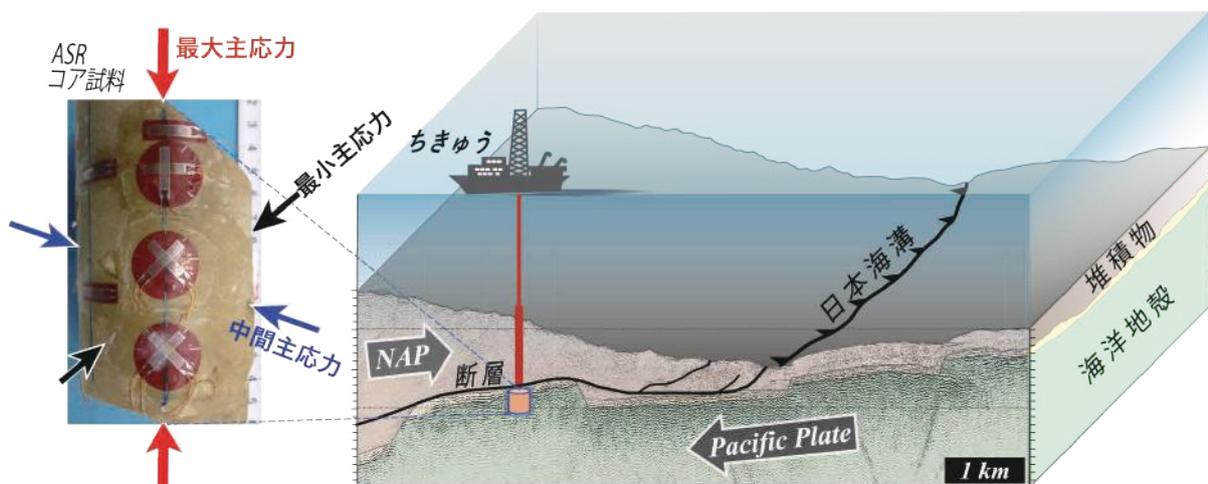


図1 第343次研究航海における東北地震後の応力状態の測定。応力計測に用いた ASR コア試料（左；試料番号 C0019E-19R2_73-86cm；褐色泥岩；直径 56 mm）は、海底下深度約 828 m（プレート境界断層の深度より約 8 m 深く）から採取されたもので、円柱表面に貼ってある赤茶色のはひずみ測定用のセンサーである。図中の NAP は北米プレート（North American Plate）の略である。

（出典：<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/research/topics/20221115>）

本研究ではコア試料を用いて応力計測を行い、その作業は航海期間中の「ちきゅう」船上および航海後の陸上研究室において実施しました。JFASTの掘削サイトC0019の海底下深度約177～802 m（プレート境界断層以浅）から3つのコア試料、同深度828 m（プレート境界断層以深）から1つのコア試料を選定し、コアの方位を古地磁気測定より決定したうえ、深海底や陸上の科学掘削において多くの実績を有する非弾性ひずみ回復法（Anelastic Strain Recovery Method；略称ASR法）を適用して応力計測を行いました（図1）。その結果、以下の結論が得られました。

(1) 東北地震の震源断層であるプレート境界断層より深い地層にかかる応力を計測することに初めて成功しました。その結果、東北地震後におけるプレート境界断層（海底下深度820 m付近）の直上（同深度約802 m）と直下（同深度約828 m）の地層は、最大水平主応力と最小水平主応力の差はそれぞれ1 MPa未滿と小さく、地震発生前までに蓄積されたとされる水平方向のテクトニック応力が地震時にほぼ完全に解放されたことが明らかになりました（図2）。

(2) 掘削コア試料を用いてASR法により計測した東北地震後におけるプレート境界断層の直上と直下の三次元応力状態は、ともに正断層型になっており、最大と最小水平主応力の値は、断層の上下を跨いでほぼ等しいことが判明しました。また、プレート境界断層以深の最大水平主応力方向は、既往の掘削同時検層（LWD）の解析による断層以浅の同主応力方向とも一致しました。これらのデータより、プレート境界断層の直上にある前縁付加体堆積物からなる地層と直下にある遠洋性堆積物の地層中の応力状態は、ほぼ同様であることが判明しました。

(3) 海底下深度約177 mで計測された斜面堆積物の地層中にかかる応力の状態は、“stress state at rest”という重力以外の応力起源が存在しない”休息”状態になっており、太平洋プレートの沈み込みによる影響が認められていないことがわかりました。この応力状態は、50 m以上にも及ぶ巨大な地震時の断層すべりにより、

浅部地層の応力が完全に解放された結果であると考えられます。

本研究によって、掘削コア試料を用いた直接的な計測に基づき、プレート境界断層以浅から以深にいたる震源断層近傍の地震後の応力状態を明らかにすることができ、プレートの沈み込み帯で発生した巨大な地震と津波の震源断層に関する新たな知見となりました。応力計測の結果からは東北地震時の50 m以上にも及ぶ大きな断層すべりと巨大津波の発生に、蓄積していた応力の完全解放が寄与していたことが強く示唆されています。2024年秋にはIODP第405次研究航海「日本海溝巨大地震・津波発生過程の時空間変化の追跡（Tracking Tsunamigenic Slips Across and Along the Japan Trench, 略称JTRACK）」が行われ、ふたたびJFAST掘削サイトの直近を掘削して応力計測を実施する予定です。本研究の結果と比較することで、次の巨大地震発生に向けて応力回復の有無を明らかにしたいと考えています。

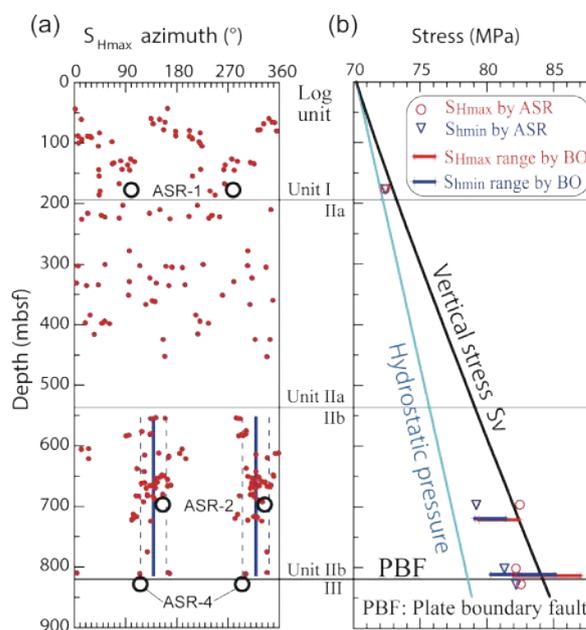


図2 ASR法とBreakout解析による応力計測結果の比較：(a) 最大水平主応力方向SHmax（大きい黒丸はASR、小さい赤点はbreakoutsの結果）；青色実線と破線はプレート境界断層（PBF）以浅のUnit IIbにおけるBreakoutによるSHmaxの方向の平均と標準偏差（mean ± SD: 139 ± 23° or 319 ± 23°）；(b) 最大と最小水平主応力の値（SHmax and Shmin）；PBFの直上と直下では、ASRによるSHmax（○）とShmin（▽）の差が小さい。（出典：Lin et al., EPSL 2023; <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2022.117888>）

J-DESC の海洋科学リテラシー向上イニシアチブ (J-DESC-IODP Initiative) が「国連海洋科学の 10 年」のアクションとして承認されました！

諸野 祐樹 (J-DESC 総務担当理事／海洋研究開発機構)

皆さん、「持続可能な開発のための国連海洋科学の 10 年 (国連海洋科学の 10 年)」をご存じでしょうか？ 2021 年から開始し、実は既に 3 年目を迎えようとしている取り組みです。持続可能な開発目標 (SDGs) は多くの人に認知が拡大してきていますが、その中であって実態や変動について未解明の部分が多く残されている海に関する目標 SDG14 (海の豊かさを守ろう) は従来の延長線上の取り組みでは達成が困難である、という国際共通認識から、ユネスコ政府間海洋学委員会での議論を経て国連総会で宣言された取り組みであるそうです。

現在の国際深海科学掘削計画 (International Ocean Discovery Program ; IODP) に至る長い年月にわたって、J-DESC は科学掘削の研究者コミュニティとして様々な形で深海底 (下) の国際研究に取り組んできました。J-DESC にとって、この「国連海洋科学の 10 年」は深く関連するべき取り組みであり、どのような形で貢献するべきか、J-DESC 理事会において議論しました。そこで、実はコアスクールやシンポジウム等、J-DESC が主体的に開催してきたイベントそのものが、「国連海洋科学の 10 年」を広く日本社会に広める一助となりうるとの考えに至り、その機能を「Advancing literacy on Earth and Ocean Dynamics through ocean scientific drilling, J-DESC-IODP initiative (科学海洋掘削を通じた地球・海のダイナミクスへのリテラシー向上)」というアクティビティとして、ユネスコ政府間海洋学委員会へ申請することといたしました。その結果、2022 年 10 月 19 日にユネスコ政府間海洋学委員会から正式に 515 番目のアクションとして承認の通知があり、11 月 29 日より活動を開始しています。

この活動には、J-DESC に関わる皆さんが

行うコミュニティ活動ほぼ全てが含まれます。J-DESC において実施している研究者 / 学生向けのワークショップ、一般向けのシンポジウム、コアスクールなどのハンズオントレーニング、SCORE 教育乗船枠など、コミュニティ内外に対する様々なインタラクションを通じて「国連海洋科学の 10 年」に関する理解を深めることが可能です。学術研究だけでなく行政や民間企業・市民等との連携も含めた取り組みが必要とされる SDGs 達成のため、コミュニティの皆様のご協力をよろしくお願いいたします。

J-DESC の取り組みは正式な承認を得たものであるため、Web ページや印刷物、プレゼン資料などへの「国連海洋科学の 10 年」ロゴ (Decade ロゴ) の使用が許可されています。J-DESC 事務局 (info@jdesc.org) に活動の実施内容と共にご依頼いただければ、ロゴのファイルをお送りします。会員皆さんの活動が「国連海洋科学の 10 年」への貢献として役立っていきますので、是非皆さんご活用いただきたいと思います。

また、「国連海洋科学の 10 年」では「グローバル・ステークホルダー・フォーラム」というコミュニティサイトが運営されていますが (<https://oceandecade.org/>)、こちらへぜひ積極



2021 持続可能な開発のための
2030 国連海洋科学の 10 年

的な登録をお願いいたします。J-DESC の取り組みだけでなく、世界で行われている取り組みや関連イベントの情報など、様々な情報リソースへアクセスすることが可能になります。また、さらに積極的にご協力いただける会員機関の方は、J-DESC 事務局にご連絡いただければ、

J-DESC-IODP initiative の構成メンバーとしての登録も致します。J-DESC のコミュニティ活動と共に「国連海洋科学の 10 年」を皆さんと一緒に盛り上げていきましょう。ご協力をよろしくお願い申し上げます！



「国連海洋科学の 10 年」の「グローバル・ステークホルダー・フォーラム」、トップページと J-DESC のページ。メンバー登録をすることで J-DESC のページにもアクセスできるようになりますので、ぜひ、登録をお願いします。

J-DESC コアスクール開催報告（コア解析基礎コース）： コロナ禍での復活開催と今後に向けて

浦本 豪一郎¹・池原 研²・池原 実¹・入野 智久³・久保 雄介⁴・
黒田 潤一郎⁵・多田井 修⁶・久光 敏夫⁴・尾張 聡子⁷・安川 和孝⁵
(¹ 高知大学、² 産業技術総合研究所、³ 北海道大学、⁴ 海洋研究開発機構、
⁵ 東京大学、⁶ マリン・ワーク・ジャパン、⁷ 東京海洋大学)

2022年8月16日～19日、高知コアセンター（以下KCC、高知大学海洋コア国際研究所・海洋研究開発機構高知コア研究所）では、約3年ぶりにコアスクールが復活開催されました。コアスクールは、IODP等の科学掘削プロジェクトに参加する若手研究者育成のため、KCCの装置群を活用したコア解析の技術指導スクールです。コア解析基礎コースは毎年3月に開催してきたところ、コロナ禍の活動制限で開催できなくなりましたが、制限の緩和されてきたタイミングで、関係者の尽力で復活に至りました。

ただし、開催できたとはいえ、コロナ第7波の禍中でしたので、感染症対策として、参加者・関係者の滞在時間を減らすことを目的に、初日を一部の講師と希望参加者のみによる“プレイベント”としました（KCC見学と「IODPの概要」「JAMSTEC コアキュレーション」の講義）。また、講義ノートのオンライン配布による事前学習制として、対面の講義はポイントを絞って実施、定員を従来の18名から12名として密を防ぐ対策をしました。

このように形式を変えたものの、スクールの基礎・基本は変わりません。2日目以降は関係者・参加者一同そろって「岩相記載概論」「非破壊計測概論」「スミアスライド概論」の講義とコア解析（日本海コア）グループ実習を行い、担当講師がコア観察のノウハウを詳しく解説し、マルチセンサーコアロガー・分光測色計・X線CTスキャナーなどの利用では装置の原理の理解に努めました。一方、従来は初日の講義と、2日目以降の実習を分けていたところ、今回は2日目午前に実習関連の講義、午後から実習とし、講義で学んだことを即実践し、学習効果を高めることができましたと思います。また、参加定

員を減らした一方、講師・チューターの数（約10名）は従来と変わらないため、しばしば参加者と講師が一对一となって丁寧に解説でき、開催規模としては今回の人数が適切だったかもしれません。

3日目以降は、岩相記載とスミアスライド観察を中心としたグループ作業を行い、非破壊計測データと岩相・堆積物組成の関係を議論する光景は従来と変わらないものがありました。その中で実習報告のプレゼン作成では、各班がデータをクラウド共有し、各自のパソコンで資料作成する等、参加者たち自身で感染症対策を工夫する光景はこれまでにないものでした。

開催者・参加者双方の工夫と努力でコロナ禍の開催を乗り切り、期間中・期間後に体調不良者等なく、安全にスクールは終わりました。コロナ禍で学外交流が限られていた参加者たちには、他大学生との交流が貴重な経験にもなったようです。久々のスクール開催で、コア解析基礎コースが掘削科学への導入として果たす役割を再確認できた機会でもありました。今後、コロナ禍の活動制限が撤廃に向かう中、コアスクールの開催方法を引き続き見直しつつ、継続開催していきますので、学生・若手研究者の皆さんのご参加をお待ちしています。



J-DESC コアスクール開催報告（コア同位体分析コース）

有本 岳史（海洋研究開発機構）

地球掘削科学に関する研究手法や分析技術などの発展のため、様々な分野の J-DESC コアスクールが開催されています。2023 年 3 月 13(月)～15 日(水)の日程において同位体分析コースが海洋研究開発機構（JAMSTEC）及び高知大学共同のイベントとして高知コアセンターで開催されました。同位体分析コースは、①酸素・炭素安定同位体比測定コース、②ストロンチウム同位体分析コースの 2 コースがあります。参加者は学部生から研究員まで応募があり、それぞれ 4 名ずつ、合計 8 名の参加となりました（国内大学所属の外国人 3 名参加）。

まず初日の午前中に質量分析に必要な基礎知識である真空系、イオン源、データ解析のための統計学などの共通レクチャーを行いました。午後からは各コースに分かれ、酸素・炭素コースは酸素・炭素同位体分析について、サンプリングから分析・解釈に至るまでを実際の手順に沿ってレクチャーしました。具体的には、地球科学における酸素同位体の有用性、応用例、また前処理や測定の手法・原理に関して学び、実習では、講師が準備したバヌアツ産化石サンゴ試料を用いて同位体測定（安定同位体比質量分析装置 Isoprime）に必要な一連の作業をおこないました。

ストロンチウムコースはストロンチウム同位体比に関する講義を行うとともに、炭酸塩試料中のストロンチウムを化学分離し、表面電離型質量分析装置（TIMS）を用いてストロンチウム同位体比を測定する実習を行いました。分析試料は炭酸塩標準試料および研究者より提供された掘削コアから採取された有孔虫試料を用いました。ストロンチウムの化学分離はクリーンルーム内にて湿式化学分離（イオン交換法）を用いて行い、TIMS によるストロンチウム同位体比測定は、タンタルアクチベータを用いたシングルフィラメント法によって行いました。2 日目で測定を完了し、両コース共に最終日には

測定データを地球科学的に解釈し、その結果を 30 分程度のプレゼンテーションにまとめ発表しました。両コース共に英語を交えながら専門的質疑応答があり、終始レベルが高い議論がなされました。

2022 年度 4 月から外為法の法令改正に伴い、外国への分析技術提供に制限がかかるようになり、特定類型該当性に係わる確認が必要となりました。また同位体コアスクールは新型コロナウイルス感染拡大防止のため、2020 年から開催中止を余儀なくされておりました。そのため今年度コアスクールの開催にあたり、これまでと違った大変さがありましたが、今回 4 年ぶりの開催となりましたことを嬉しく思います。コアスクールは研究を行うのに必要な手法を習得するだけではなく、学生や研究者間の交流に非常に良い機会であると再確認いたしました。コロナ規制も今後緩和される傾向にあり、同位体コアスクールに興味をもたれましたら、ぜひご応募いただければ幸いです。これからも地球掘削科学発展の一助となりますよう精進して参りたいと思っています。



J-DESC コアスクール・微化石コース（第14回） / 第17回微化石サマースクール開催報告

亀尾 浩司（千葉大学）

2023年3月13日から15日にかけて、久しぶりに、コア試料を用いた年代決定・環境推定において重要なツールの1つである石灰質ナノ化石を題材に、その基礎的知識から処理方法や鑑定などを学ぶことを目的とした、J-DESC コアスクール・微化石コースを千葉大学にて開催いたしました。もともと、昨年の夏に企画していたスクールでありましたが、新型コロナウイルス感染症の拡大のため開催を延期し、この3月に行ったものです。ただし、かならずしもコロナ感染症の危険性がなくなったわけではありませんので、短い期間で、かつ少人数での実施となり、参加者は6名、そして実質2日間のみスクールとなりました。そのような中でも、高知大学、東海大学、日本大学、そして秋田大学など、遠方からわざわざ来ていただいた皆様には感謝したいと思います。

以上のように時間が限られていることから、本スクールでは様々な石灰質ナノ化石研究のうち、地層の年代決定のみに焦点を絞って行うことにしました。初日の午後は、石灰質ナノ化石についての概略を解説した後、検鏡のためのスライドの作成法を実践しました。そののち、2日目は、微化石による年代決定法の考え方と、年代決定のための標識種の見分け方について解説し、あらかじめ用意した新第三系および第四系の深海底コアのスライド13試料の観察を行って、それぞれの試料の年代決定に挑戦してもらいました。また、同日の午後には、観察を一時中断して、IODP 乗船経験者である千葉大学融合理工学府の桑野太輔氏および土井信寛氏による IODP 第390/393 次研究航海参加時の研究活動や日常生活などの紹介が行われました。さらに最終日には、異なる微化石タクサの紹介として、千葉大学理学研究院地球科学部門の高木悠花氏による、浮遊性有孔虫の解説が行われまし

た。そののち、前日に引き続いての観察と年代決定、そしてまとめを行って、スクールの最後には、参加者に講師から修了証書が手渡され、サマースクールは滞りなく終了しました。

今回のスクールは、昨夏よりは沈静化したとはいえ、いまだ新型コロナウイルス感染症のパンデミックが収束したとはいええない状況での実施にもかかわらず、遠隔地からの参加者がほとんどであったことに開催者一同は驚きました。また、参加者は非常に熱心にメモを取るなど、モチベーションの高さを感じたところです。少人数での実習でしたので、意思疎通はそれなりにはかれたものと思いますが、総じて実施時間が短かったことを考えると、参加者の期待に応えられたかどうかはわかりません。しかしながら、このような少人数、かつ短時間での集中的な実施は、スクールでの勉強を理解する上で大変有効であると思われます。スクールに参加されたみなさんが、これをきっかけに少しでも微化石に興味を持ち、さらに研究をしてみたいと思ってもらえたならば幸いです。



会員提案型活動経費採択案件の報告

3年ぶりの開催で再始動！～ Western Pacific Drilling (WEPAD) 2022 プロポーザル作成ワークショップ～

佐川 拓也（金沢大学）・池原 実（高知大学）・板木 拓也（産業技術総合研究所）

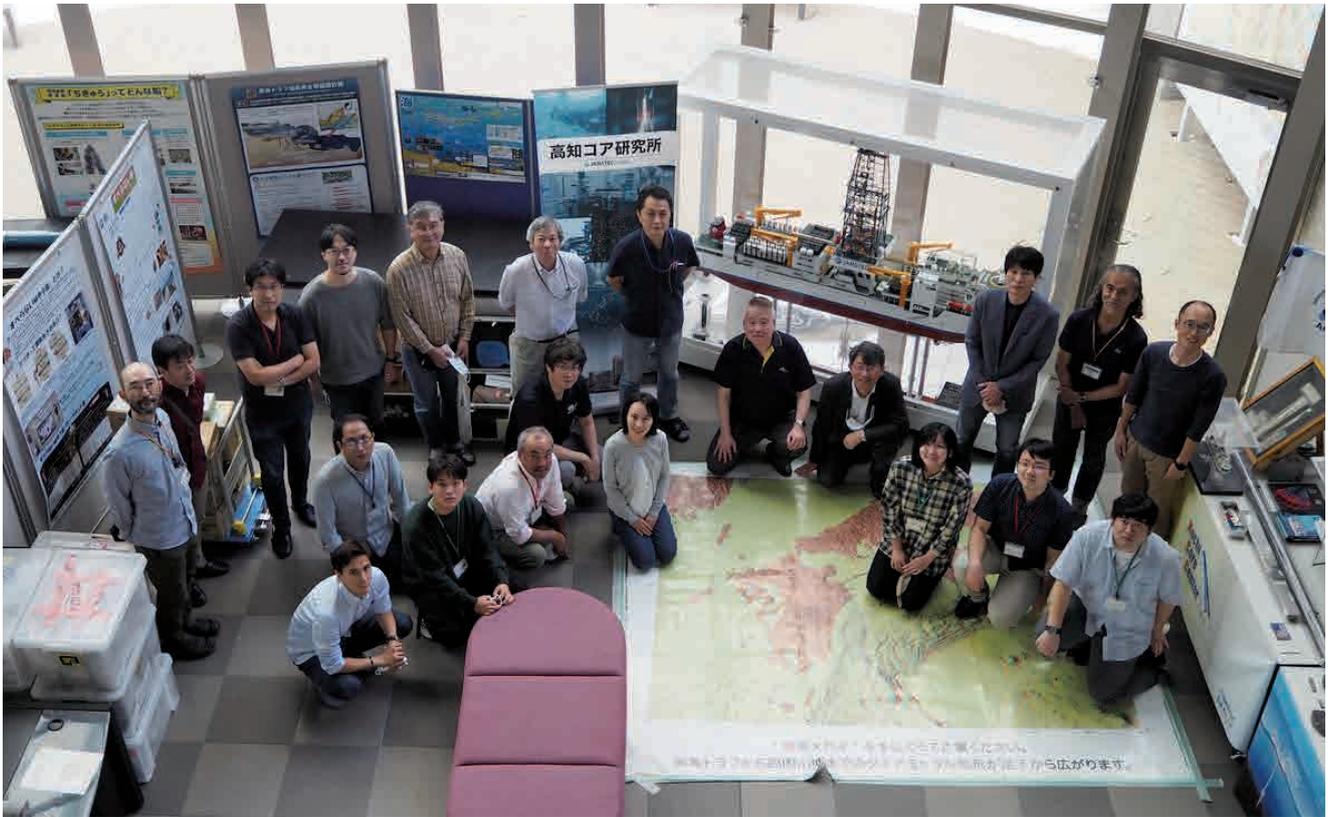
西部太平洋域の海洋掘削科学は東アジアから盛り上げる！ Western Pacific Drilling Meeting（通称：WEPAD）はそんな意気込みを持った日本・韓国・中国・台湾の古海洋学者が中心となり、西部太平洋と周辺縁辺海のIODP掘削プロポーザル作成を目的としたワークショップです。2013年から毎年ミーティングを開催しており、第8回となる今回のミーティングは2022年10月12-14日に高知大学海洋コア総合研究センターにおいてハイブリッド形式で開催されました。そもそも、高知でのWEPAD開催は2020年を予定していましたが、新型コロナウイルス蔓延の影響を受けて開催が延期され3年ぶりの開催となりました。海外からも数名がオンラインで参加し、久しぶりの再会を喜び合いました。初日、2日目は発表と議論、3日目には高知県内の野外巡検が行われ、3日間で延べ146名（うち35歳以下の若手が83名）の参加者によって活発な議論が行われました。

ワークショップは次の4つのセッションで構成され、それぞれのトピックスに関して発表と議論が行われました。① SCORE（「ちきゅう」を用いた表層科学掘削プログラム）Exp. 913で掘削された四国沖サイトの概要と研究進展状況の報告、②西部太平洋と周辺縁辺海における最新の古海洋研究、③ Post-IODPにおける新たな国際プロジェクトの計画とバーチャル航海構想の紹介、④日本発のIODP掘削プロポーザルの現状と新規掘削プロジェクト案の紹介。

最初のセッションでは、2021年8月に行われたExp. 913で掘削されたサイトC9037の堆積物について、掘削の概要、コアの堆積学的特徴、予察的な年代推定などの報告が行われました。WEPADコミュニティへもサンプル分配が

されて国際共同研究が進められています。今後の研究で、過去の温暖な間氷期における黒潮の動態に関する理解が進むことが期待されます。第2のセッションでは最新の研究成果が紹介され、特に若手のアクティブな様子が伝わりました。また、SCORE Exp. 912の東海沖掘削の成果が紹介され、1つの堆積物コアを用いた地震履歴解読と古海洋研究の融合可能性についても議論されました。第3のセッションでは、Post-IODPにおける日本とECORDを主体とするプログラム（ECORD-Japan Scientific Ocean Drilling Program）について紹介があり、各国の研究者からプロポーザルや掘削プラットフォームに関する様々な質問が飛び交いました。各国がそれぞれ異なる状況に置かれている中、最新情報の共有が重要であることを再認識しました。最後のセッションでは、掘削プロジェクトの新規提案について議論を行い、プロポーザル作成に向けて協力体制を築くことが確認されました。次回のミーティングまでにワーキンググループの形成と具体的な科学目標の設定を行うことで合意しました。ワークショップ終盤の総合討論では、海洋掘削科学の状況が変化しつつある今こそWEPADの活動を継続し、プロポーザル作成を通じて東アジアの掘削科学コミュニティを発展させることの必要性を確認しました。

最後に、J-DESC会員提案型活動経費を若手研究者・大学院生のワークショップ参加旅費として使用させていただきました。ここに記し感謝の意を表します。



写真：現地参加者の集合写真

会員提案型活動経費採択案件の報告

物探にさわろう！

～「海域物理探査データに触れる会」開催報告～

鈴木 克明¹・石野 沙季¹・石輪 健樹²・高下 裕章¹・山下 幹也¹
(¹ 産業技術総合研究所 地質調査総合センター、² 国立極地研究所)

反射法音波探査や地形・重力・地磁気探査などの「物理探査」は、観測でデータを得て、処理し、解釈することで海底下の物理・化学情報を推定することが可能です。例えば、地球掘削科学の分野では、掘削地点や掘削深度の決定、試料の分析結果の広域的な解釈などの用途でこれらのデータが利用されます。

物理探査で得られた結果は、サンプルではなくデータで得られるものなので、きちんとアーカイブを管理していれば、何度も同じデータを利用・配布することが可能です。一方で、観測データの品質なども判断する必要があるため、観測原理やデータの性質を知ることが、他の分野以上に重要です。

このような物理探査データですが、観測に参加したことがないだけでなく、そもそもデータに触れたことがない方も多いため、せっかく管理しているアーカイブが眠ったままの状態が多いのが現状です。

そこで、今回我々は「まずは既存データを使えるようになる」というコンセプトで、2023年3月16日・17日に産業技術総合研究所にて「海域物理探査データに触れる会」を開催しました。主に、これまで物理探査のデータにも興味があったが触れたことがない学生・若手を対象とし、20名の定員に対して15名から参加希望がありました。当日まで、体調不良も含めキャンセルもありましたが現地には11名が集まってくれました。

本会のプログラムとして「座学：観測原理を理解する」「実習：ソフトウェア講習」「機器見学」「既存データベース紹介」を実施しました。ソフトウェア講習では、反射断面描画ソフトとして「Seisee (DMNG)」、地図描画ソフトとして「GMT

(Generic Mapping Tools; Wessel et al., 2019)」の利用講習を行いました。また、J-DESCの齋藤実篤事務局長に「IODP掘削提案から航海乗船まで」というタイトルでオンライン講演をしていただきました。特にIODPにおけるサイトサーベいの仕組みや今後のIODP体制など、物理探査データ活用の最前線にまつわる貴重な内容をお話いただきました。

これらを通して、反射法音波探査・地形探査・重力探査・磁力探査について「様々な観測機器はどのように使うのか?」「数字の大小や、データの縦軸・横軸はどういう意味か?」「どんなデータ形式で、何をいじるとどんな絵が描けるのか?」「どんな場面で物理探査データが活躍するのか?」など、多角的な視点で「海域物理探査データに触れ」ていただきました。

開催後のアンケートによれば参加者の満足度は非常に高く、次回以降の参加を望む声も多く聞かれました。「海域物理探査の基礎を学ぶ」といったコンセプトは普遍的に需要があるようです。今回の運営陣も「第二回」の実施を考え始



「海域物理探査データに触れる会」ソフトウェア講習の様子
(撮影：筆者)

めていますが、今後も同様の会が積極的に・気軽に開催されることを期待したいと思います。

本会の開催にあたり、J-DESC「会員提案型活動経費」を通して参加者向けの旅費支援を実施することができました。通常こうした若手・学生向けイベントは参加者層が関東近郊に偏りがちですが、本経費の柔軟な運用によって北は北

海道、南は高知まで、まさに日本中から参加者が集まってくれました。また J-DESC 事務局からは斎藤事務局長のご講演に加え、地球掘削科学関連の資料提供もいただきました。以上の支援により充実した内容のイベントを実施できたことを、この場を借りて御礼申し上げます。

引用文献

Wessel, P., Luis, J. F., Uieda, L., Scharroo, R., Wobbe, F., Smith, W. H. F., and Tian, D., 2019, The Generic Mapping Tools Version 6. *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 20, 5556–5564.

日本、オマーン、ハンガリー国際共同研究 オマーンオフィオライトのミュオグラフィー観測計画

海野 進 (金沢大学)・田中 宏幸 (東京大学)・László Oláh (東京大学)・
Dezső Varga (ウイグナー物理学研究所)・森下 知晃 (金沢大学)・
平松 良宏 (金沢大学)・草野 有紀 (産業技術総合研究所)

最近、エジプトのクフ王のピラミッド内部に未知の空間が新たに発見され、話題になりました。これはミュオンを利用して物質の密度構造をイメージ化する“ミュオグラフィー”によるものです。ミュオンは宇宙線が地球の大気(窒素や酸素など)と衝突することで発生し、地表に毎秒1平方メートル当たり100個の割合で降り注いでいます。ミュオンは透過力が高く、透過する物質のバルク密度と透過距離に応じて、エネルギーが減衰します。これにより物質の密度構造をイメージ化するのがミュオグラフィーです。ターゲットを貫く複数のミュオンパス上で観測を行うことで、密度構造を3次元でマッピングすることもできます。ミュオグラフィーは火山体内部にあるマグマで満たされた火道や広域的な地層の密度分布をマッピングすることに成功しています(Nishiyama et al., DOI: 10.1002/2013JB010234; Tanaka, DOI:10.1038/srep08305)。ミュオグラフィーは遺跡や地質調査のほか、橋やビル、原子炉、コンテナなどの構造物の検査、台風や高潮のモニタリング、さらには芸術までと様々な分野に広がりを見せています。

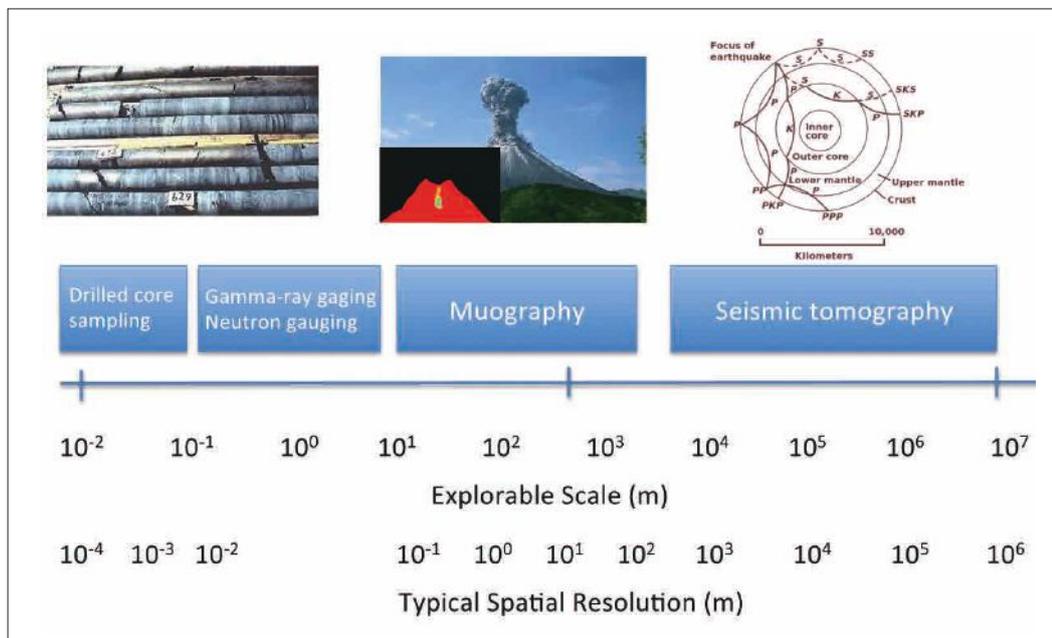
私たちが提案しているIODP-805MDP“MoHole to Mantle モホール計画”は、人類史上初めて海洋地殻を貫通し、マントル最上部に至る超深度掘削を地球深部探査船「ちきゅう」によって実現しようというものです。モホール計画の主要な目的の一つは、地殻からマントルに至る構造とその形成プロセスの解明です。海洋地殻～マントルは地震波の反射面や速度構造にもとづいて4つの層に分けられています。最上部の第1層が堆積物であることは深海底掘削によって確かめられています。第2層と3層は

それぞれ上部地殻、下部地殻と呼ばれますが、岩相や地質構造との対応はよくわかっていません。オフィオライトとの比較から第2層は噴出岩層とシート状岩脈群、第3層はハンレイ岩体に相当すると考えられてきました。しかし、第2層～第3層境界を貫通した唯一の深海掘削孔504Bでは、この境界はシート状岩脈群の中程にあり、変質の度合いや孔隙率の変化によるものでした。一方、深海掘削1256D孔は岩脈群～ハンレイ岩境界まで到達した唯一の掘削孔ですが、第2層～第3層境界にはまだ達していません。また、第3層～4層境界、すなわちモホ面まで到達した掘削孔はなく、モホの実態については依然として未解明のままです。

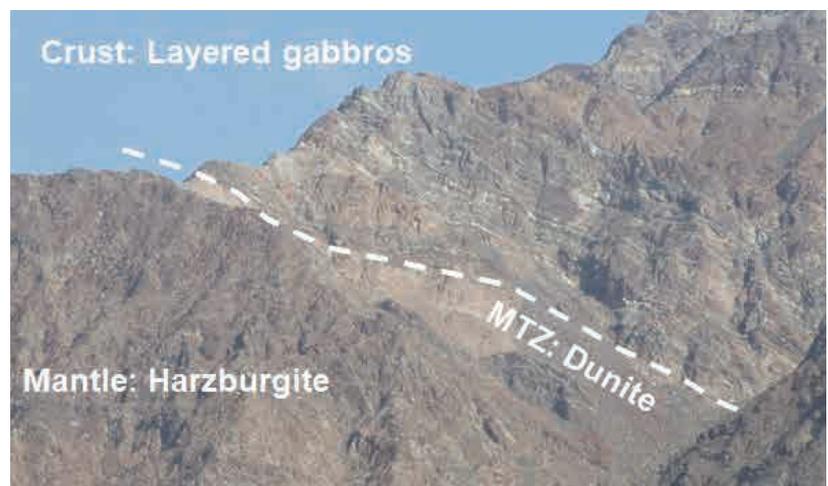
ここで重要なのは、海底の地震波探査で定義される海洋地殻～マントルの成層構造は、数10m～数100mスケールのバルク密度構造を反映したものであるということです。地表や掘削によって得られた岩石試料や、孔内計測によって観察できる局所的な物性とバルク密度構造は1:1には対応しません。また、バルク密度構造の違いの結果として、異なる地殻構造が形成されます。例えば、マグマ不足の海嶺軸セグメント端では、プレート拡大にともなう地殻の変位をマグマ貫入(岩脈)だけではまかなえず、最上部の噴出岩層は正断層によって拡大します。その結果、バルク密度は噴出岩層で低く、その下位の岩脈群で高く、両者の中間に見かけの浮力の中立点が現れます。浮力の中立点では上昇するマグマがトラップされやすく、その場で固化して岩脈となり、セグメント端では厚いシート状岩脈群が発達します。一方、十分なマグマがあるセグメント中央では地殻はマグマ貫入のみによって拡大し、噴出したマグマは高密

度のシート溶岩となります。高密度のシート溶岩と岩脈群からなる上部地殻下のマグマ溜まりには高い余剰圧がかかり、マグマは容易に絞り出されるように噴火します。このようにマグマ供給率の違いは、マグマが地殻内に留まるか、噴火するかを左右し、その結果生じた地殻のバルク密度構造の違いがマグマの挙動を規制します。バルク密度構造は、断層や割れ目の存在、隙間の多い枕状溶岩や火砕物の割合などによって大きく変わります。これらの分布は地殻中でとても不均質なため、局所的なコア試料採取や孔内計測では全体像を把握するのは困難です。そこで私たちはオマーンオフィオライトにおい

てミュオグラフィー観測を行い、かつての海洋地殻-マントルのバルク密度構造と岩相・地質構造の関係を明らかにしたいと考えています。これは金沢大学と東京大学地震研究所、オマーンのエネルギー鉱物省、ハンガリーのウイグナー物理学研究所の国際共同研究です。この10月にもオマーンオフィオライトの地殻-マントル岩相当層~モホ遷移帯を手始めとして、主要な岩相境界、代表的な地層岩体の密度構造のミュオグラフィー観測を行う予定です。次回では予察的な結果についてご紹介したいと思います。乞うご期待！



観測手法の対象サイズと解像度



オマーンオフィオライトの下部地殻ハンレイ岩とマントルカンラン岩の境界（モホ）ミュオグラフィーが描くバルク密度構造によって、地震波速度構造と岩相・地質構造の関係が明らかになると期待されます

「ちきゅう」IODP 航海 2024 -JTRACK-

氏家 恒太郎 (筑波大学)・小平 秀一 (海洋研究開発機構)

国際深海科学掘削計画 (IODP) 最終年である 2024 年 9 月から 12 月にかけて、JTRACK (Tracking Tsunamigenic Slips Across and Along the Japan Trench) が IODP 第 405 次航海として「ちきゅう」により実施されることになりました。この航海では、宮城沖日本海溝沈み込み帯を対象に、掘削同時検層、コアリング、孔内温度計測機器の設置を実施します。

2011 年東北地方太平洋沖地震では、プレート境界断層浅部が大きくすべったことにより巨大津波が発生し、社会に甚大な被害をもたらしました。この浅部巨大すべりの発生メカニズムを明らかにするため、地震翌年の 2012 年に緊急掘削が IODP 第 343 次航海 (Japan Trench Fast Drilling Project: JFAST) として宮城沖日本海溝沈み込み帯で実施されました。JFAST により、地震時の断層における摩擦が非常に低かったため、浅部巨大すべりが発生したことが明らかになりました (JAMSTEC プレスリリースは [こちら](#))。しかし、浅部巨大すべりが、プレート境界断層浅部が固着することにより、ひずみが蓄積し、そのひずみが解消されることで発生したのか、それとも、固着はせず、ひずみを蓄積しておらず、深部から浅部に地震破壊が伝播したことで発生したのか、決着がついていません。

JTRACK では、宮城沖日本海溝沈み込み帯のプレート境界断層浅部を再訪し (図 1 の JTCT-01A)、地震後 13 年経過した段階でのプレート境界断層とその近傍を調べます。地震時に断層がすべりやすくなりひずみが解放されたことで、地震直後の応力場は伸長応力場

でしたが (JAMSTEC プレスリリースは [こちら](#))、現在の応力場はどうなっているのでしょうか？プレート境界断層浅部の固着が進行し、ひずみの蓄積を開始しているのでしょうか？その場合、断層を固着させるメカニズムはどのようなものなのでしょうか？JTRACK により、掘削同時検層やプレート境界断層物質を採取して調べることで、これらの疑問を解決することが期待できます。これは、津波地震 (地震の揺れが小さいにもかかわらず大きな津波を発生させる地震) を含むプレート境界断層浅部を震源域とする地震の発生を評価する上で重要な科学的知見を与えることになります。

また、JTRACK では、宮城沖日本海溝沈み込み帯にもたらされる前の太平洋プレート上の堆積物を採取します (図 1 の JTCT-02A)。この堆積物を用いた室内実験により、プレート沈み込みによる温度・圧力増加に伴った摩擦特性や各種物性変化を調べることが可能になります。更に、深海掘削計画 (DSDP) 時代に得られた三陸沖の太平洋プレート上の堆積物の岩相や摩擦特性と比較することで、沈み込む堆積物の違いに応じた東北地方太平洋沖地震時のすべり分布の違い (大きくすべった宮城沖 vs. 小さくすべった三陸沖) の要因が明らかになることが期待できます。

このように JTRACK は、巨大地震後のひずみの蓄積状態や巨大地震時のすべりの違いを調べる上で、絶好の機会を提供します。乗船者応募は 2023 年夏頃を予定しています。奮ってご応募下さい。そして、巨大地震の理解を一緒に深めましょう。

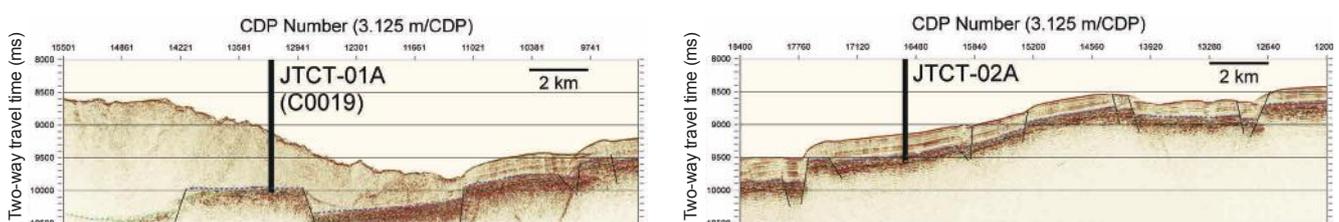


図 1 JTRACK 掘削予定地点

若手研究者から提出する地球掘削科学の将来に関する意見書について

尾張 聡子 (東京海洋大学)・岡崎 啓史 (広島大学)・奥津 なつみ (海洋研究開発機構)・桑野 太輔 (千葉大学)・濱田 洋平 (海洋研究開発機構)・安川 和孝 (東京大学)

現在、J-DESC に所属する研究機関の若手研究者をコアメンバーとして、掘削科学の将来に関する意見書を作成しています。地球掘削科学に関連する研究を進めている学生を含む若手研究者からの意見・要望を集約し、今後数十年という、現在の若手研究者が主役となり研究を牽引する時間スケールを見据えた意見書です。

2024 年以降、現行の国際深海科学掘削計画 (International Ocean Discovery Program, IODP) が終了し、米国の掘削船 JOIDES Resolution 号の運航停止によって学生を含む若手研究者が国際的な掘削プロジェクトへ参画する機会が大幅に減少することが見込まれます。これにより、若手研究者の育成の停滞に加え、現在までに積み上げてきたテクノロジーやノウハウの喪失につながるものが懸念されます。掘削科学が大きな転換期を迎えつつある今、日本が世界の掘削科学を牽引する責務は大きいと言えます。現在、日本は新たな国際的枠組み「International Ocean Drilling Programme (IODP³=IODP-cubed)」の構築を積極的に主導しており、このタイミングに合わせて若手研究者からも意思表示を行うことが、現在から将来にかけて地球掘削科学コミュニティをさらに発展させるための直接的な貢献となります。

意見書の趣旨は以下の通りです。

「地球掘削科学は、地震・津波や火山活動、気候変動などの地球表層・内部で起こる多種多様な現象について、現在から地質時代までを広く対象に含め探査する研究分野です。この研究分野は約 60 年前に端を発し、地球という惑星に対する人類の知見・認識を刷新し続

けてきました。これまでの掘削科学によって確立された知識や技術の火を絶やすことなく次の世代につなぐことを目的として、今後数十年を見越した国からの継続的な掘削科学へのサポートについて私たち若手研究者からの要望と提言を提出いたします。」

本意見書の作成が完了しましたら若手研究者の皆様にもお読みいただき、ご賛同いただきたいと考えています。今後、日本地球惑星科学連合 (JpGU) 等の学会や、学会のメーリングリストにて賛同者を募る署名活動を行う予定です。ぜひ皆様の同意・ご協力をお願いいたします。



写真：欧州地球科学連合大会 (EGU2023) での筆者 (濱田；右、尾張；右から 2 番目)。EGU でもいろいろな方にお会いして IODP 後の海洋掘削科学について情報収集をしてきました。

IODP 部会活動報告

益田 晴恵 (IODP 部会長／大阪公立大学)

J-DESC の IODP 部会執行委員会と二つの専門部会で国際深海掘削計画 (IODP) に関わる実務を担当しています。例えば、掘削航海専門部会では IODP 掘削航海への乗船応募者の評価を行っていますが、昨年度は特に修士課程学生の応募に関する取り組みを実施しました。以前は修士課程学生の乗船には指導教員が同時に乗船することが条件でしたが、乗船研究者枠の減少に伴い、学生だけが乗船するケースが出てきました。これに対応して、評価時に面談を行い応募書類からは見えづらいモチベーションや応募時点でのスキルを確認することにしました。さらに、推薦した学生が乗船研究者として選ばれた際には、乗船前から乗船期間中に支援をする体制を整えました。適切な乗船経験者がメンターとなり、実際の作業や研究課題への取り組み方などを指導しています。

科学推進専門部会では、「ちきゅう」を用いた数日間の航海中に 100m 程度までのコア掘削を行う SCORE プログラムの掘削提案審査を担当しており、2022 年度はのべ 4 件の審査を行いました。残念ながら昨年度は SCORE 航海は実施されませんでした。多くの提案が出るように推進していきたいです。また、このプログラムには学生乗船枠があり、乗船候補者の評価も行いません。

国内では、さまざまなレベルで掘削研究に関わる人たちを支援する活動を行ってきました。研究者レベルでは、掘削提案を形にするためのワーキンググループを作って、学术交流を図ってきました。これについては、マントル掘削ワーキンググループが、2022 年度に 5 回の会合、5 回のオンラインセミナーを行い、活発に活動しています。セミナーは [J-DESC の YouTube チャンネル](#) で視聴できますので、ぜひご覧ください。また、主に学生を対象としたコアスクールを開催しています。コロナ禍で中止や延期が続いていましたが、2022 年 8 月にコア解析基礎コース

をやっと対面で開催することができ、2023 年 3 月には同位体分析コース、微化石コースを対面で行いました。これらのスクールでは深海底から得られた掘削コアと最新の分析装置・技術を用いて実習を行います。今年はこのスクールで利用するための新しいコアを入手したいと考えており、その方法を部会で話し合っています。さらに、J-DESC のオンラインイベントガイドラインが 2022 年 10 月に公開されました。これに基づく活動の一環として、ジョイデス・レゾリューション号と学校や博物館を繋いだオンラインイベントの申請について、IODP 部会として承認しました。臨場感あふれる中継を通じて、高校生や一般の方たちと乗船研究者の間で楽しい交流が行えました。

IODP は 2024 年に終了しますが、日本と欧州海洋掘削研究コンソーシアム (ECORD) が連携して新たな国際深海掘削の枠組みを作成中です。IODP 部会では、これからも国際連携を図りつつ、国内の海洋掘削科学コミュニティの活性化を推進していきたいと思っています。



写真：2022 年 8 月に実施した J-DESC コアスクール・コア解析基礎コースの様子

ICDP 部会活動報告

藤原 治 (ICDP 部会長／産業技術総合研究所)

国際陸上科学掘削計画 (International Continental Scientific Drilling Program; ICDP) は 1996 年に設立され、現在では 22 の国と UNESCO が参加しており、日本は 1998 年から加盟しています。ICDP は 2020 年に、今後 10 年間のロードマップである「[ICDP Science Plan 2020-2030](#)」を公表しました。その内容は基礎科学の推進とともに、国連の持続可能な開発目標 (SDGs) に包含されるより広い社会的課題とも関連しています。特に、清潔な水と衛生、安価でクリーンなエネルギー、持続可能な都市とコミュニティ、気候変動対策との結びつきが強くなっています。これは 30 ページ以上にわたる大作で、地球科学の研究者に限らず、行政に関わる方や一般の方々まで広く見ていただきたい地球と私たちの未来に関わる示唆に富んだ多くの重要な情報を含んでいます。

そこで、J-DESC ICDP 部会では「ICDP Science Plan 2020-2030」の全訳を作成しました。ICDP 本部にはこの和訳を行うことと原図の使用を快諾して頂きました。訳出に当たっては、内容が多岐にわたるので、まず部会長の藤原が大枠の翻訳を行い、専門が近い部会委員が内容をチェックしました。日本語に無い専門用語や言い回しもあり、これを無理に意識してしまうと元の英語のニュアンスが伝わりにくくなるので、その点は苦労しました。出来るだけ直訳に近い形にして、ページレイアウトも元の「ICDP Science Plan 2020-2030」にほぼ沿った形になっています。割り付け、翻訳のチェックには J-DESC 事務局に多大な協力を頂きました。

印刷した冊子は関係機関や、JpGU をはじめ学会のブースでも配布しますし、J-DESC の HP でも公開しますので、詳しくはそれらをご覧ください。ごく簡単に内容を紹介しますと、「ICDP Science Plan 2020-2030」では次の 4 つのメインテーマを掲げています。

・ Geodynamic Processes : 45 億年以上にわたる地

球と生命の進化はどのように進んできたのか。

・ Geohazards : 災害に強い社会を築くには、災害の発生 (準備過程) からリスクの発生までの一連の流れを理解することが重要。

・ Georesources : エネルギー問題の解決、低炭素社会の実現、水資源の確保などへの取り組み。

・ Environmental Change : 過去の環境変化から何を学び未来に生かすのか？

ICDP は設立 25 周年を記念して、2023 年 7 月 21 日～23 日にポツダムで“ICDP in the Second Quarter of its First Century”と題した国際会議を開催します。まだ会議の詳細は明らかにされていませんが、事前のアジェンダによると「ICDP Science Plan 2020-2030」にある 4 つのメインテーマの展望、ICDP のプログラムと海洋掘削計画の協力、資金計画などが話し合われる予定です。日本からも ICDP 部会長、近年の主要な掘削計画のリーダー、今後の掘削計画を担う若手研究者など、複数のメンバーがこの会議に招待されており、顕著な成果を上げたプロジェクトの紹介、これからの展望などを議論したいと考えています。会議の様様はこのニュースレターなどで報告したいと思います。



1. 掘削提案に関するアドバイス

国際深海科学掘削計画（IODP）、国際陸上科学掘削計画（ICDP）それぞれについて、掘削提案書のドラフトへのアドバイスを受けることができる支援制度があります。また、海洋掘削提案に必要なサイトサーベイ（事前調査）データの評価・選定とその取得についても支援を行っています。掘削提案の提出を検討されている方は、まずはお気軽にご連絡ください。

<https://j-desc.org/sci-pro-jwatch/>

2. KCC レガシーコアサンプリングのための学生旅費支援制

学生向け

会員向け

これまでの海洋科学掘削航海にて採取されたコア試料は高知コアセンター（KCC）に保管されています。会員機関に所属する大学院生・大学生が、サンプリングのためにKCCを訪問する場合の旅費を支援します。リポジトリコア再解析プログラム（ReCoRD）（P11 参照）のサンプリングパーティーに参加する場合も適用されますので、是非ご活用ください。

https://j-desc.org/about_us/kaiin-teian/kcclegacy/

3. 地球掘削科学に関するスクール等参加支援制度

学生向け

若手向け

会員向け

J-DESC 以外の機関・団体が主催する、地球掘削科学に関するスクール、セミナー等に参加するための費用の一部を支援する制度を2022年4月から開始しました。

https://j-desc.org/about_us/kaiin-teian/school-participation/

4. J-DESC コアスクール

学生向け

若手向け

主に学生、若手研究者のみなさまを対象とした地球掘削科学の研究手法や計測技術を学ぶスクールです。コア解析に必要な基礎的なスキルを習得するためのコースから、より応用的・専門的なスキルを習得するためのコースまで、様々なものがあります。各コースの内容、開催日はJ-DESC ホームページでお知らせします。なお、コアスクールに参加する会員機関の学生には旅費補助制度があります。

https://j-desc.org/about_us/core-school/

5. 会員提案型活動経費

会員向け

会員の皆様の自由な提案による地球掘削科学の推進や普及に資する企画（例えば、シンポジウムの開催や若手研究者交流会等）への支援を行います。

https://j-desc.org/about_us/kaiin-teian/

6. 掘削船からの中継等のオンラインイベント開催ガイドライン

地球掘削科学に親しみ、理解を深めていただくオンラインイベントの実施を推進するガイドラインを2022年10月に公開しました。J-DESC 会員のみなさまは、是非、イベント開催にご協力をお願いいたします。

<https://j-desc.org/event/>

各種支援制度新しいおしらせはJ-DESC ホームページにてお知らせします。

<http://j-desc.org/>

今後のIODP 航海スケジュール

| 航海 番号 | 航海名 | 開始予定日 終了予定日 | 出港予定地 入港予定地 |
|----------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------|
| JOIDES Resolution | | | |
| 399 | Building Blocks of Life, Atlantis Massif | 2023/4/12 2023/6/12 | Ponta Delgada, Portugal Ponta Delgada, Portugal |
| 395 | Reykjanes Mantle Convection and Climate | 2023/6/12 2023/8/12 | Ponta Delgada, Portugal Reykjavík, Iceland |
| 400 | NW Greenland Glaciated Margin | 2023/8/12 2023/10/12 | Reykjavík, Iceland Reykjavík, Iceland |
| 401 | Mediterranean-Atlantic Gateway Exchange | 2023/12/10 2024/02/09 | Amsterdam, Netherlands Napoli, Italy |
| 402 | Tyrrhenian Continent-Ocean Transition | 2024/02/09 2024/04/08 | Napoli, Italy Napoli, Italy |
| 403 | Eastern Fram Strait Paleo- Archive | 2024/06/04 2024/08/02 | Reykjavík, Iceland Reykjavík, Iceland |
| Mission Specific Platform | | | |
| 389 | Hawaiian Drowned Reefs | 2023/08~ 2023/10 | TBD |
| 406 | New England Shelf Hydrogeology | TBD (2024) | TBD |
| Chikyu | | | |
| 405 | Japan Trench Tsunamigenesis | 2024/09 ~ 2024/12 | TBD |

会長

川幡 穂高（東京大学大気海洋研究所）

IODP 部会長

益田 晴恵（大阪公立大学）

ICDP 部会長

藤原 治（産業技術総合研究所 地質調査総合センター）

理事

池原 実（高知大学 海洋コア国際研究所）

石橋 純一郎（神戸大学）

氏家 恒太郎（筑波大学 生命環境系地球進化科学専攻）

木下 正高（東京大学地震研究所）

黒田 潤一郎（東京大学大気海洋研究所）

黒柳 あずみ（東北大学 学術資源研究公開センター）

島 伸和（神戸大学）

針金 由美子（産業技術総合研究所）

森下 知晃（金沢大学 理工研究域地球社会基盤学系）

諸野 祐樹（海洋研究開発機構 超先鋭研究開発部門）

山口 飛鳥（東京大学大気海洋研究所）

監事

海野 進（金沢大学 理工研究域地球社会基盤学系）

小村 健太朗（防災科学技術研究所 地震津波防災研究部門）

国際深海科学掘削計画 (IODP) 国際委員 (2023 年 4 月 1 日現在)

- Science Evaluation Panel (SEP)
 - Science sub-group 松崎 賢史 (東京大学)・山口 耕生 (東邦大学)・
針金 由美子 (産業技術総合研究所)・仲田 理映 (東京大学)・
浜橋 真理 (山口大学)
 - Site survey sub-group 山本 由弦 (神戸大学)・白石 和也 (海洋研究開発機構)
- Environmental Protection and Safety Panel (EPSP) 朴 進午 (東京大学)
- ECORD Facility Board (EFB) 諸野 祐樹 (海洋研究開発機構)
- Chikyu IODP Board (CIB) 島 伸和 (議長、神戸大学)・沖野 郷子 (東京大学)・
木下 正高 (東京大学地震研究所)
- Curation Advisory Board (CAB) 石塚 治 (産業技術総合研究所)

国際陸上科学掘削計画 (ICDP) 国際委員 (2023 年 4 月 1 日現在)

- Assembly of Governors (AOG) 戸谷 玄 (文部科学省)
- Executive Committee (EC) 小野 重明 (海洋研究開発機構)
- Science Advisory Group (SAG) 土屋 範芳 (東北大学)

その他

- AGU Taira Prize Committee 稲垣 史生 (海洋研究開発機構)・横山 祐典 (東京大学)

国際委員退任者 (2022 年度に退任された方)

- Science Evaluation Panel (SEP)
 - Science sub-group 橋本 善孝 (高知大学) (~ 2022/09)
- JOIDES Resolution Facility Board (JRFB) 多田 隆治 (千葉工業大学) (~2022/09)
- ECORD Facility Board (EFB) 山田 泰広 (九州大学) (~2022/12)
- Curation Advisory Board (CAB) 佐野 貴司 (国立科学博物館)

国際委員会へのご尽力、誠にありがとうございます。

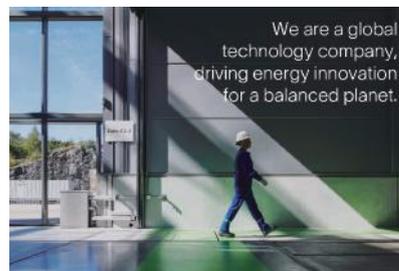
J-DESC 賛助会員のご紹介

J-DESC は以下の賛助会員のみなさまよりご支援をいただいています。いつもありがとうございます！
このうち3社より企業紹介をいただきました。

シュルンベルジェ株式会社 エスケイエンジニアリング株式会社
株式会社クリステンセン・マイカイ 日鉄鉱コンサルタント株式会社
ハリバートン・オーバーシーズ・リミテッド 株式会社マリン・ワーク・ジャパン

シュルンベルジェ株式会社 (SLB)

弊社シュルンベルジェ (Schlumberger) は 2022 年 10 月、新しい企業ブランド「SLB」を発表し新たなスタートを切りました。この新しい企業ブランドとともに、持続可能なエネルギー未来を具現化し、バランスの取れた地球のためのエネルギーイノベーションを推進するグローバルテクノロジーカンパニーへの転換を進めています。



急速な脱炭素化と持続可能な未来を目指しながら、成長するエネルギー需要に対応するという世界が直面する難題の解決を目指し、これまで培ったジオサイエンスや科学掘削をはじめとする各分野の技術をさらに発展させ、石油・ガス業界のイノベーションと脱炭素化を促進し、低炭素・ゼロ炭素エネルギー技術に力を入れています。

日本でも CCS/CCUS や地熱発電といった分野へのデジタル技術やコンサルティングサービスの提供をはじめ、新エネルギー分野でも近年特に注目されている水素バリューチェーンの構築に貢献する技術の提供などに積極的に取り組んでいます。

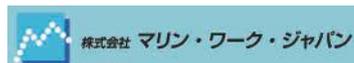
SLB は “For a balanced planet” を掲げ、新たなアイデンティティでみなさまと共に新しいエネルギーの未来を切り拓いていきます。

(※ なお、今回の企業新ブランドの発表に伴う日本法人名「シュルンベルジェ株式会社」の変更予定はありません。)



エスケイエンジニアリング株式会社

弊社は 1971 年の設立以来、石油天然ガス開発や地熱開発を中心に事業を拡大し技術を磨いてきた陸上専門の掘削会社です。国内最大級の 1625-DE をはじめ多数のリグを保有し、大偏距井やマルチラテラル井など、いかなる仕様の坑井作業にも対応できる体制を整えています。今後は CCS や超臨界地熱発電など難易度の高い坑井掘削にも果敢に挑戦していきます。チーム SKE でダイナミックでエキサイティングな日々を送りたい方からのご連絡をお待ちしています！



株式会社マリン・ワーク・ジャパン

私たち株式会社マリン・ワーク・ジャパンは、「海を知る」「地球を知る」ための諸活動を通じて社会に貢献することをモットーとして活動しており、「ちきゅう」や高知コアセンターなどでの業務を通じて、地球掘削科学においても支援を行っています。海洋・地球に関連する事象に興味・関心があり、関連した課題を解決することによって社会の発展に貢献したいという強い思い、熱い想いを持つ仲間を募集しています。ホームページの「採用案内」より、ぜひお問い合わせください。



J-DESC Newsletter vol. 16

発行：日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）

編集：日本地球掘削科学コンソーシアムサポートオフィス

〒 237-0061 神奈川県横須賀市夏島町 2 番地 15 海洋研究開発機構 横須賀本部内

TEL：046-867-9957

E-mail：info@j-desc.org

HP：<https://j-desc.org/>

[Facebook](#)



[YouTube](#)

