

J-DESC

Japan Drilling Earth Science Consortium

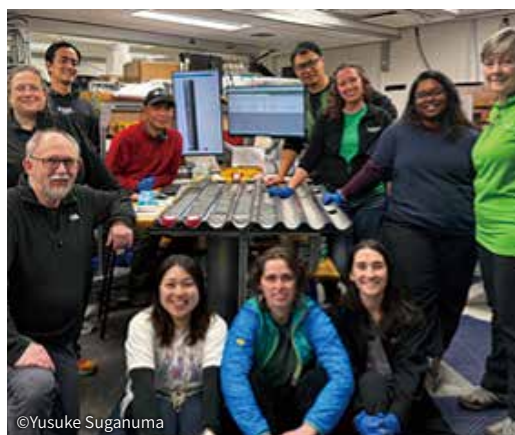


NEWS

VOL.18 2025. 05



©Chris Lyons



©Yusuke Suganuma



©Yuhi Sakai



会長挨拶	4
益田 晴恵 (大阪公立大学)	
IODP Forum および PMO Meeting 開催報告	5
斎藤 実篤 (海洋研究開発機構)	
IODP 研究航海報告 Exp. 402: Tyrrhenian Continent -Ocean Transition: Tyrrhenian Magmatism and Mantle Exhumation (TIME)	7
大陸と海の境界：掘削して試料を得ることの重要性を示した航海	
秋澤 紀克 (東京大学大気海洋研究所／現在 広島大学 所属)	
安邊 啓明 (日本原子力開発機構／現在 産業技術総合研究所 所属)	
森下 知晃 (金沢大学)	
IODP 研究航海報告 Exp. 403: Eastern Fram Strait Paleo-Archive	9
不屈の JOIDES、今次航海にて勇退	
酒井 雄飛 (京都大学大学院 博士後期課程 2 年)	
IODP 研究航海報告 Exp. 405	11
Tracking Tsunamigenic Slip Across the Japan Trench (JTRACK)	
氏家 恒太郎 (筑波大学)・小平 秀一 (海洋研究開発機構)	
氷床の記録を求めて：西南極ロス棚氷での SWAIS-2C 掘削	13
山崎 友莉 (総合研究大学院大学)	
世界最大のマグマ溜まりを掘り抜け！	15
—ブッシュフェルト複合岩体の大深度掘削による 20 億年前の原始生命探査—	
鈴木 庸平 (東京大学)	
ICDP トレーニングコース参加報告 (2024 年 5 月 12 ～ 17 日)	17
久保田 好美 (国立科学博物館)・池田 昌之 (東京大学)	
地球掘削科学に関するスクール等参加支援制度	19
ANZIC Marine Geoscience Masterclass 2024 December 参加報告	
水の都から天国の島へ～豪州・クイーンズランド～	
荒岡 柊二郎 (北海道大学 修士課程 2 年)	
J-DESC コアスクール開催報告 (微化石コース：放散虫)	21
「じっくり観察する」	
上栗 伸一 (茨城大学教育学部)	
J-DESC コアスクール Deep Life コース 2024 開催報告	23
諸野 祐樹 (海洋研究開発機構)・森 郁晃 (高知大学)・寺田 武志 ((株) マリン・ワーク・ジャパン)	
有本 岳史 (海洋研究開発機構)・富山 隆将 (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）	25
浦本 豪一郎（高知大学 海洋コア国際研究所）	
J-DESC コアスクール開催報告（コア同位体分析コース）	26
富山 隆将（海洋研究開発機構）・有本 岳史（海洋研究開発機構）・池原 実（高知大学） 石川 剛志（海洋研究開発機構）・井上 麻夕里（岡山大学）・川合 達也（（株）マリン・ワーク・ジャパン） 永石 一弥（（株）マリン・ワーク・ジャパン）・中田 亮一（海洋研究開発機構）	
リポジトリコア再解析プログラム（ReCoRD）ReC23-03 終了報告	28
「人が一生で体感できるスケール」での中新世の気候変動復元を目指して	
関 有沙（信州大学／現在 深田地質研究所 所属）	
海洋コア岩相記載武者修行イベント参加報告	30
“岩相記載の目”を養う	
吉岡 純平（産業技術総合研究所）	
東北地方から「ちきゅう」乗船を夢見る小学生を増やそう！	32
—学都「仙台・宮城」サイエンスディ 2024 参加報告—	
鈴木 紀毅（東北大学大学院 理学研究科地学専攻）	
日本地質学会第 131 年学術大会（2024 山形）	34
J-DESC 夜間小集会「JTRACK から IODP³へ」	
池原実（高知大学）・森下知晃（金沢大学）・神谷奈々（京都大学）・濱田洋平（海洋研究開発機構）	
「ハードロック掘削科学ワークショップ Summer2024」活動報告	36
松山 和樹・道林 克禎（名古屋大学大学院環境学研究科）	
IODP 部会活動報告	38
IODP 部会長 石橋 純一郎（神戸大学）	
ICDP 部会活動報告	40
ICDP 部会長 藤原 治（産業技術総合研究所）	
今後の IODP³ 航海スケジュール	42
J-DESC からのお知らせ	43
2024-2025 年度役員	44
科学掘削関連国際委員	45
J-DESC 賛助会員のご紹介	46



益田 晴恵 (大阪公立大学)

J-DESC（日本地球掘削科学コンソーシアム）は、地球掘削科学に関わる組織・研究者の連携強化を目的に、大学や研究機関を結ぶ組織として、2003年に設立されました。

J-DESCは、大型の掘削国際共同計画である国際深海科学掘削計画（IODP）と国際陸上科学掘削計画（ICDP）に関する二つの部会と協力しながら活動を進めてきました。特に二つの国際プロジェクトには、日本のコミュニティーも、研究者として、あるいは運営協力者として、積極的に関与することで、世界の地球惑星科学の発展に大きく貢献してきました。また、ICDPとIODPは、近年では陸と海を繋ぐ沿岸部での共同掘削計画を提案・実施するなど、協力関係を持ちながら活動する機会が増えています。一方で、地球掘削科学と日本の社会との関係やこの二つの国際プロジェクトへの日本の関与について、私たちは現在大きな岐路に立たされています。

2025年1月から新たな国際深海科学掘削共同計画として、日本とヨーロッパ連合が中心として推進する国際海洋科学掘削計画（IODP³）が始まりました。IODPでは、日本が地球深部探査船「ちきゅう」を提供してきました。IODP³でも深海掘削プラットフォームの提供は継続します。さらに、新しい計画では、今まで以上に科学計画と運営の両面からの積極的な関与が日本に求められています。IODP³に直接関与していない国々との連携強化も求められています。50年以上にわたって収集・保存してきたコア試料と観測・分析データの有効活用に関する国際共同研究も同時に進めています。

ICDPでは、日本人研究者が中心となった掘削提案が複数実現して大きな成果を上げつつあります。現在の契約は今年度末で終了することから、更新手続き作業を開始しております。今後も、主要メンバー国として存在感を示し続けられるように、国内・国際的な組織と連携強化を図りつつ活動していきます。

地球掘削科学には、学術的成果ばかりでなく、天然資源・気候変動に伴う環境問題・地質災害への対策などの社会に還元できる成果も期待されていま

す。そのために、地球惑星科学には国家により莫大な資金が投入されています。特に、掘削科学では、プレート型・首都直下型地震や海底火山噴火などに伴う大規模災害に関わる現象のリアルタイム観測や過去の発生頻度や被害規模の正確な復元や、地質時代の気候変動の極限期とそれに続く回復期の環境と生態系の対応関係に基づく気候変動モデルの高精度化など、国土強靱化や気候変動予測などの政策へ直接貢献できる課題にも積極的に取り組むことで、研究者の社会に対する責任も果たしていかなければなりません。さらに、「税金を投入して得られたデータ・知見は、それを欲する全ての人々が自由にアクセスできることが望ましい」とのオープンデータ・オープンサイエンスの考えを反映して、成果の公開が強く求められています。社会のさまざまな変化に対応して、強い責任感を持って私たちの研究活動を行うことが求められます。

J-DESCでは地球惑星科学と密接に関係する分野で研究・教育に関わる活動をしてきました。研究面では、地質学・地球物理学・地球化学・地球微生物学など多分野の積極的な分野連携と融合により、高いレベルの「統合的な地球科学的理解」が進むことを期待して、多くの研究者が協力し合ってきました。地球惑星科学分野の学生・若手研究者を対象に次世代の研究者を育てるための研究・教育支援活動や、一般市民や子供たちに掘削科学と地球惑星科学の面白さ・重要性を伝えるための講演会・交流イベントなどの活動も行ってきました。

最後になりますが、J-DESCは全会員機関およびメンバーの協力の下に運営されてきました。今後も国際掘削科学分野における我が国のプレゼンスを示し続けたいと考えています。また、掘削科学技術の進歩を支え、減災につながる成果を得るなど、社会的貢献も念頭に活動していきます。皆様の声を反映させながら、隠れたニーズを掘り起こし、J-DESCが皆様にとって不可欠の組織であり続けられるように尽力したいと思います。一層のご支援を賜りたく存じます。

IODP Forum および PMO Meeting 開催報告

J-DESC 事務局長 斎藤 実篤（海洋研究開発機構）

2024 年 9 月 3 日から 5 日にかけて、国際深海科学掘削計画（IODP）の最終年を締めくくる国際会合「IODP Forum」および「PMO Meeting」が、静岡市文化会館にて開催されました。両会議はハイブリッド形式で実施され、国内外の研究者・関係者が現地およびオンラインで参加しました。



写真 1：静岡市文化会館にて開催された、IODP Forum 会議の最終回の様子。

今回の会議は、2024 年 9 月に終了する IODP のこれまでの歩みを振り返るとともに、2025 年から開始される次期プログラム「IODP³」への円滑な移行に向けた重要な位置づけを持つものであり、掘削科学の今後を見据えた活発な議論が展開されました。

9 月 3 日から 4 日午前にかけて開催された IODP Forum では、85 名（現地 55 名、オンライン 30 名）の参加がありました。IODP Forum では、これまでの IODP 各運用委員会（Facility Board）による掘削船運用の実績報告が行われ、続いて 2025 年以降のプログラムの準備状況について、IODP³（ECORD・日本）、米国、中国からそれぞれ報告がありました。また、各国が重視する科学テーマについて情報を共有し、IODP 終了後の新たな国際連携体制についても意見が交わされました。議論の中では、今後も国際的な科学掘削の調整と連携

の場として、Forum に相当する枠組みを継続していく必要性が参加者間で確認されました。

続いて、9 月 4 日午後から 5 日にかけて開催された PMO Meeting は、IODP 参加国における Program Member Office（PMO）の代表が一堂に会する会議で、ホスト国の J-DESC 事務局長（斎藤）が議長を務めました。57 名（現地 46 名、オンライン 11 名）が参加し、各国における乗船研究者支援、国際パネル委員の派遣、広報・教育活動の現状について、詳細な情報共有が行われました。

また、IODP 第二期の研究成果の取りまとめ方針についても議論され、成果報告書作成のためのワーキンググループを新たに設置し、2024 年 9 月末までにメンバー構成と作業範囲（Scope of Work）を確定し、作業開始から 6 ヶ月以内の完成を目指すことが決定されました。本稿執筆時点（5 月）では、報告書の原稿が 8 割程が整っており、図版の作成の進められており、2025 年夏の出版を目指して編集作業が進行中です。

さらに、2025 年以降の ICDP（国際陸上科学掘削計画）との連携や、国際ワークショップの開催構想、PMO 会議のあり方についても率直な意見交換が行われ、ポスト IODP 時代の科学掘削の継続的な国際連携に向けた基盤づくりが進められました。

今回の一連の会議は、掘削科学を担う国際ネットワークの強固な連携を再確認し、次なるステージへの確かな一歩を踏み出す契機となりました。

なお、本会議に関連するイベントとして、Forum 会議の前日には、清水港に着岸中の地球深部探査船「ちきゅう」を訪問し、船内ツアーが実施されました（写真 2）。また、PMO 会議終了の翌日には、IODP の最終航海である第 405 次研究航海「JTRACK」の出港を、関係者一同で見送りました。



写真 2：9 月 2 日に Forum/PMO 会議の参加者が清水港に着岸中の「ちきゅう」を見学しました。

IODP 研究航海報告 Exp. 402: Tyrrhenian Continent -Ocean Transition: Tyrrhenian Magmatism and Mantle Exhumation (TIME)

大陸と海の境界：掘削して試料を得ることの重要性を示した航海

秋澤 紀克（東京大学大気海洋研究所／現在 広島大学 所属）
安邊 啓明（日本原子力開発機構／現在 産業技術総合研究所 所属）
森下 知晃（金沢大学）

プレートテクトニクス理論では、大陸下に熱いマントル物質が上昇することで、大陸は分裂し、海洋プレートが形成されると考えられています。日本では普通の海洋プレートの沈み込みは、大西洋ではほとんど起きていませんが、大陸と海洋の境界部に記録されるプレート形成初期現象は地球固有のプレートテクトニクス解明において重要な研究課題となっています。そのため、イベリア半島西部で1970年から海洋掘削が行われました。この掘削により、マントル由来の蛇紋岩が採取され、大陸分裂の際に、マントル物質が海面に露出するようなマグマに乏しい環境でのプレート拡大が起きていたことが明らかになるとともに、それを説明するためのモデルが議論されています。しかし、一つの掘削地点だけに基いて地球科学的現象を一般化させて良いのかという問題がありました。

そこで、海洋プレート形成初期現象の理解を主要課題として、大陸と海の境界があるイタリア西沖ティレニア海で2024年2月9日ー4月8日にIODP Exp 402が行われました。ティレニア海ではDSDPとODP時代に掘削が行われ、蛇紋岩が採取されました。また、多様な地球物理学的探査も詳細に行われ、掘削申請提案から掘削へと比較的スムーズに進んだ科学計画となりました。ティレニア海は、プレート沈み込みの影響を受けて、中期－後期鮮新世にリフティングを開始した若い大陸－海境界であり、堆積物が薄く、海洋縁辺部は伸長大陸地殻、海盆は海洋地殻であると解釈されています。実際の掘削は予定通りにはいかず、船上では毎日のように戦略会議が開かれました。しかし結果的には、100mを超える蛇紋岩

コアが2地点から採取されたほか、蛇紋岩に伴う花崗岩質岩石が採取され、その解釈についての活発な議論がなされました。また、蛇紋岩は西イベリアで採取されたものと異なり、メルトの分離、（複数の）メルト成分の付加を受けた多様なマントル物質であることから、テクトニックセッティングが同じでも、その地下のマントルの化学的構造には多様性があることが明らかになりました。その重要性はすぐに船上でも共有され、船上記載のデータを取りまとめて、成果報告がなされました（Sanfilippo et al., 2025 Nature Communications）。また、この航海では、地中海が干上がって塩湖となった時代の堆積物から「塩」まで掘削され、貴重な試料を回収することに繋がりました。

日本からは秋澤（地球化学分析）、安邊（物理測定）の二人のNoriさんと森下（岩石）が参加しました。秋澤は、地球化学分析のリーダーとして、毎日の進捗報告を担当し、また、Preliminary Result 代表編集者の一人として活躍しました。また、一芸を披露するパーティー

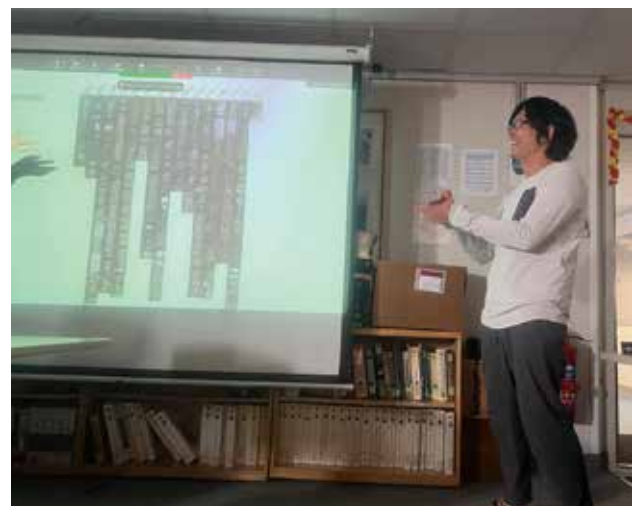


写真1：地球化学分析リーダーとして掘削結果を報告する秋澤

では欧米人にも有名なアニメのキャラクターに変身するというパフォーマンスを披露するなど、ムードメーカーとしても活躍しました。安邊は初参加かつ、初めて担当する物理特性分析などもあって苦労していましたが、徐々に安邊の能力が認められていき、頼られる存在となっていきました。そして、森下は掘削航海のベテランとして日本勢の「兄貴」として率いるとともに、船上での岩石の成因解釈において率先して議論に参加して航海の成功につなげました。また、参加者全員から真に愛され、常に話題に挙がる、マスコットキャラクターとしての一面を覗かせました。

本航海は JOIDES Resolution 号の最後のハードロック（岩石）掘削航海となりました。掘削を支える技術職員の皆さんは、将来的な不安も抱えた中で、科学掘削を誇りに思い、最後までプロフェッショナルでした。海洋科学掘削は、国際性、キャリア・性別の多様性があり、試料管理・利用など最も成功した科学プログラムであると言えます。科学掘削航海を今後も後世に残すことの重要性を改めて感じました。



写真 2：パーティーで変身する秋澤



写真 3：地球物理データを取り続ける安邊



写真 4：誕生日を祝う会を盛り上げる森下

IODP 研究航海報告 Exp. 403: Eastern Fram Strait Paleo-Archive

不屈の JOIDES、今次航海にて勇退

酒井 雄飛（京都大学大学院 博士後期課程 2 年）

この度、JOIDES Resolution の最後の航海 Exp.403 に乗船致しました。応募・乗船に際し、J-DESC の皆様や関係各所の先生方には審査・トレーニング・渡航支援など様々な形で多大なるご支援をいただきました。誌面をお借りして厚く御礼申し上げます。

Exp.403 はグリーンランドとスヴァールバル諸島の間に位置するフラム海峡東部で実施されました。フラム海峡は北極海と世界の海を結ぶ唯一の深い海峡として知られており、北極圏の氷床・海水や海洋循環の影響を受けた堆積層が残されています。合計 7 サイトを掘削し、過去数百万年間の古気候変動に対する氷床・海水や海洋循環の応答と相互作用の解明を目指しています。

古気候が主題の航海ですが、物性および検層を担当した私は、堆積層内の応力や熱構造の研究をしています。フラム海峡は中央海嶺とトランスフォーム断層が連続する複雑な構造に加えて、大陸のように巨大だった過去のスヴァールバル・バレンツ海水床との関連や、遠くはメキシコ湾から続く暖流、およびスヴァールバル諸島の陸上起源の堆積との関連もあり、大変面白く、またその分難しく、乗船後も勉強と発見の日々が続いております。

私にとって長期間の船上生活は初めて、研究航海も初めてでした。研究者として乗船することで、何ができてどんな義務が生じるのか、学ばせていただきました。研究面だけでなく人間的にも大きく成長させていただいたと感じております。船上でのサンプリングや追加実験など、半ば無理やりの要求も飲んでくれた Co-Chief、EPM、技術者の皆さんには感謝しかありません。また、広大な青い海とスヴァールバルの美しい稜線、“Core on deck” および時々 “Whales on starboard” のアナウンス、噴出した泥でドロドロのコアライナー、シフト

後にコアをもらって行った実験、荒波の中ベッドで横転、永遠に続くスラスターの音、卓球、ノリだけで踊ったダンスパーティー、都会ほど速いスターリンクの通信…などなどたくさんの美しい経験もさせていただきました。

さて現在、IODP が終了、JOIDES は勇退し、海洋科学掘削を巡る状況は大変困難だと感じています。若者が偉そうなことを言っております。申し訳ございません。もちろん新しく発足した IODP³ には大きな期待を持っております。しかし延べ 40 年以上膨大なコアを取得してきた JOIDES が勇退し、運用に関わってきた多くの方が引退・転職しています。さらに某新政権は多くの研究費をカットしています。1 月のサンプリングパーティの時にはアメリカの乗船研究者らも研究費がストップした、めっちゃくちゃだ、と言っていました。この影響は後に必ず効いてくるはずですよ。

こういった時こそ、やるべきことをやりたいと思っております。一端の博士学生である私が目下やるべきことは、より多くの論文を泥臭く書いて投稿し JOIDES および IODP の成果を増やすことです。各所で今次航海の研究を発表したいと思いますので、お読みくださった先生方、学会などでお会いした際にはぜひ



穏やかなフラム海峡＝奥にスヴァールバル諸島を望む

ともご指導・ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

もう一つはアウトリーチです。すぐに価値につながらない研究の価値を伝えることは簡単なことではなく、疑問反論抵抗に晒されることもあると思われますが、例えば大成功したスタートアップの経営者には、自らの事業を強烈に否定されたことで逆に成功を確信して突き進んだという方も多くいます。小さなことからしかできませんが、私も船上からは学部生と高校生へ1回ずつライブ配信を、ま

た下船後も大学の制度で高校生へ出張授業を実施させていただきました。子どもたちに対しても大人に対しても、JOIDES および IODP（今後の IODP³）や科学掘削について発信し続けていきます。

JOIDES は世界中のサイトの目標深度に向かって“Resolution - 不屈 -”の精神で突き進みました。JOIDES で寝て、JOIDES の飯を食った者として、私にも JOIDES の不屈の血が流れております。JOIDES 無き今後も、不屈の精神で研究に突き進みます。



写真1：ナイトシフトで記念撮影＝菅沼さん・飯塚さんも一緒に（©Tiffany Liao & IODP）



写真2：最後の掘削サイトにて JOIDES を称える虹（©Chris Lyons & IODP）

Tracking Tsunamigenic Slip Across the Japan Trench (JTRACK)

氏家 恒太郎（筑波大学）・小平 秀一（海洋研究開発機構）

第 405 次 航 海 Tracking Tsunamigenic Slip Across the Japan Trench (JTRACK) は、IODP 最後の航海として 2024 年 9 月 6 日から 12 月 20 日かけて実施されました。JTRACK では、2012 年に実施された第 343 次航海 Japan Trench Fast Drilling Project (JFAST) 以 来 12 年ぶりに 2011 年東北地方太平洋沖地震（以下、東北沖地震）の震源域を訪れ、巨大地震後 13 年経過した段階で震源域がどのような状態になっているのかを調べました。JFAST では巨大地震直後の震源域を調べ、地震で生じた摩擦熱を捉え、プレート境界断層浅部から物質を採取し、地震直後の力のかかり具合（応力場）を調べました。その結果、プレート境界断層浅部はスメクタイトと呼ばれる水分を多く含んだ粘土層で主に構成され、地震時の摩擦熱による水圧上昇により摩擦が非常に低くなることで断層が大きくすべった（約 50 m）ことが明らかになりました。また、地震時の断層における摩擦低下に伴い、逆断層応力場から正断層応力場に変化したことも明らかになりました。しかし、プレート境界断層浅部における大きなすべりが、断層が固着することでひずみが蓄積し、ひずみが限界に達して発生したのか、それともプレート境界断層浅部は固着せず、深部から地震破壊が浅部へ伝播した際に連動して発生したのか、未解明でした。また、JFAST では日本海溝から太平洋プレートが沈み込む前の堆積物や海洋地殻の状態を調べていませんでした。そこで JTRACK では 2 つの掘削地点を選定し、プレート沈み込み帯先端部と沈み込む前の太平洋プレート上の堆積物を掘り抜くことにしました。掘削手段・研究目的として、掘削同時検層により応力場と物性を明らかにする、海底表層から海洋地殻最上部までの連続コア試料採取により太平洋プレートの沈み込みに伴う前縁プリズムと

プレート境界断層の発達プロセスを導き出す、孔内温度計測によりプレート境界断層とその近傍で水理的構造・特性を捉えることが掲げられました。

掘削の結果、次の 4 つの大きな成果が得られました。(1) 東北沖地震後 13 年経過した段階でのプレート境界断層浅部における応力場と固着状態を把握することに成功しました。(2) 沈み込む前の粘土層の状態と粘土層を挟んだ物性変化を把握し、粘土層がプレート境界断層の発達や地震時のすべりにどのような影響を果たしているのか明らかにする上で重要な試料とデータが得られました。(3) 前縁プリズムがどのように発達したのか明らかにする上で重要な試料とデータが得られました。(4) 掘削孔内に温度計を無事設置し、長期孔内温度計測が可能となりました。他の研究成果含め詳細は、JpGU などでの学会発表や今後の論文公表をお待ち頂ければと思います。また、JTRACK では国内外からアウトリーチ関連の人たちが乗船参加しました。その方達が発する情報発信についてもぜひご照覧・ご視聴下さい。とても分かりやすく印象的であると思います。

最後に、JTRACK の掘削オペレーションは大変難しいものでしたが、JFAST での経験やそれ以降の技術開発・改良が活かされたおかげで、研究目的は全て達成されました。IODP 最後の航海にしてこれは快挙と呼べるものです。地球深部探査船「ちきゅう」の運用・オペレーションに関わった全ての方々に深く感謝いたします。



プレート境界断層を無事貫通し喜ぶオペレーションチームと首席研究員



氷床の記録を求めて：西南極ロス棚氷での SWAIS-2C 掘削

山崎 友莉（総合研究大学院大学）

初めまして。総合研究大学院大学の山崎です。私は2024年11月から2025年1月まで、西南極ロス棚下掘削計画（SWAIS-2C）という棚氷下の海底堆積物掘削プロジェクトに参加してきました。SWAIS-2Cは、全10カ国、35の研究機関、そして、国際陸上科学掘削計画（ICDP）によるサポートを受け、南極氷床変動による全球的海面上昇予測の不確定性に関する核心的な解を得ようとするプロジェクトです。近年の温暖化進行は凄まじく、産業革命以前に比べて、全球平均気温は1.4℃上昇しています（IPCC, AR6）。そして、南極氷床質量は2002年以降、年間1360億トンずつ失われ（NASA, 2025）、2100年には全球平均海面を最大0.3m上昇させると予測されています（Fricker et al., 2025, Science）。温暖化進行に伴う全球的海面上昇に対応するためには、南極氷床による影響を定量的に見積り、将来の海水準上昇を高精度で予測する必要があります。しかし、予測結果はモデルによって大きく異なり、その精度は依然として低いままです。そこでSWAIS-2Cは、気候変動対策の1つである“産業革命前からの気温上昇を2℃より十分低く抑える”とパリ協定で定められた全球平均気温+2℃の環境と、さらに温暖化した環境に焦点を当て、これらに類似した過去の温暖期復元による氷床変動メカニズム解明を通じて、西南極氷床が崩壊する気候状態を明らかにし、海水準上昇の予測精度を向上させることを目指しています。そして、本目的達成の第一歩として、ロス棚氷にて、過去の氷床変動をダイレクトに記録している可能性のある棚氷直下の海底堆積物を掘削してきました。

南極へはNZからアメリカの軍用機で渡航しました。この渡航は予定より大幅に遅れ、渡航から困難な“南極研究の世界”を体感しました。そして、NZのScott基地に滞在後、掘削地点のKamb Ice Stream (KIS)に向かいました。

KISに到着すると、NZで会ったメンバーが迎えに来て、“南極での再会”に感動しました。KISでの氷上キャンプ生活は快適で、シャワーに入れたり、ネットが利用できたりで、非日常でありながら日常が過ごせました（写真1）。

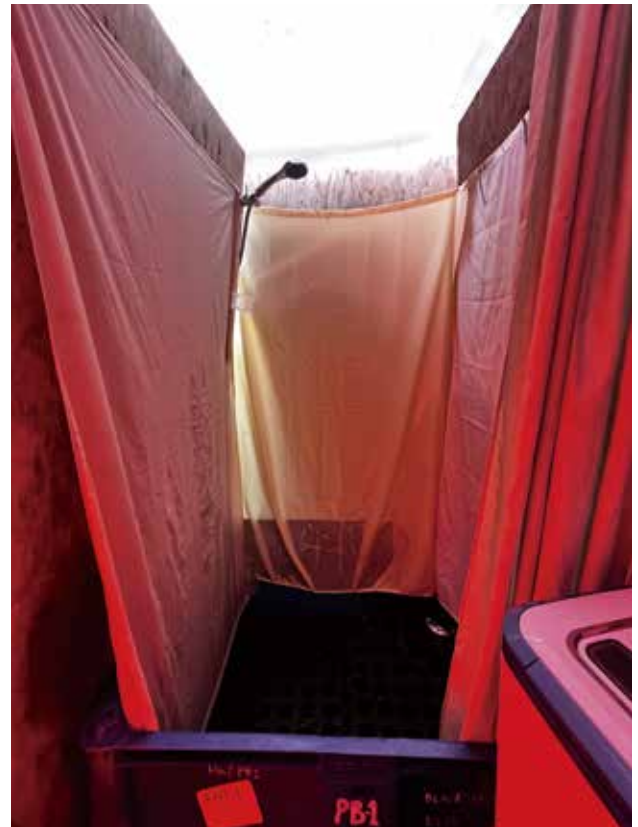


写真1：通常、耐えられない温度のお湯が出てくるシャワー

では、本題の掘削についてです。掘削は熱水による棚氷貫通、表層海底堆積物掘削、SWAIS-2Cの要である全長200mの海底堆積物掘削という流れで行いました。私がKISに到着した時には、表層海底堆積物掘削まで終わっており、“次は200m！”と意気込んでいた段階でした。しかし、掘削用パイプを海底に下ろしている途中で問題が生じたため、掘削は断念することになりました…この中断は皆を悔しい気持ちにさせ、雰囲気をも重くしました。私も同じ気持ちでしたが、その中で感動したこともありました。それはコーチフの

行動です。コチーフらは、掘削中止に対し1番思うところがあるにも関わらず、メンバーの心が離れることを危惧して、1人1人の心情に耳を傾け、皆が集まれる機会を設けていました。この自身より全体を優先する姿を見て、私はこれが研究者の理想像かと思いました。その後は、パーティーやプレゼンテーション等を行い、有意義な時間を過ごしました。本掘削は残念な結果となりましたが、今年も掘削するため、成功して欲しいと思っています。Finger crossed for the next season :) (写真2)

最後にこの報告を書きながら思ったことを記します。南極渡航および氷上でのキャンプの経験は皆無、かつ、日本人参加者が私のみという状況に私は、無責任にも“逃げられたら”と思っていました。しかし、参加後は滅入ることもありましたが、それ以上に得るものが多く、夢のような時間を過ごせました。そのため、このような非常に貴重な機会を設けてくださった指導教官、そして、掘削メンバーをはじめとしたサポートしてくださった方々に感謝申し上げます。



写真2：皆の笑顔が素敵な集合写真



世界最大のマグマ溜まりを掘り抜け！

―ブッシュフェルト複合岩体の大深度掘削による20億年前の原始生命探査―

鈴木 庸平（東京大学）

国際陸上科学掘削計画 (ICDP) により、20 億年前に形成した地球上最大のマグマ溜りである、南アフリカのブッシュフェルト複合岩体が掘削されています。ブッシュフェルト複合岩体の下部には、世界最大の白金族元素の埋蔵量を誇る地層があり、その地層より下部は超塩基性岩から構成され（写真 1）、本掘削のターゲットです。現在の地表では稀ですが、生命誕生当時の地球では地表のどこにでも存在し、生命の起源や地球外生命との関連性が指摘されています。



写真 1：マントル物質が露出している Burgersfort 近郊の露頭。岩石を割ると中に輝石の光る結晶を多く含みます。

ブッシュフェルト複合岩体は形成後の 20 億年間、変形や変成作用をほとんど被っておらず、マグマの冷却後から現在まで安定した原始生命の生息場と考えられます。そのため、最下部には 20 億前年に侵入した原始生命が現在までその子孫を残していると期待されます。

地下に生息する生き物は、1 万年から 100 万年をかけて子孫を残すと言われており、1 億年程度は全く進化しないことが証明されています。そこで筆者の研究では、20 億年前に生息した原始生命が 20 億年進化せずに存続しているかを明らかにすることを目的としています。進化せずに生存している場合は、20 億年前の生き物を化石ではなく直接調べることが可能になり、生命誕生の謎を解き明かす重要

な情報が新たに得られると期待されます。

Burgersfort にある Marula 鉱山で、2024 年 5 月に掘削が開始され、2025 年 4 月現在で 1400 メートルまでの掘削が行われています。筆者と国際共同研究チームは（写真 2）、微生物と同じ大きさの蛍光ビーズを用いて、掘削により生じる岩石コア試料の汚染と岩石内に生息する生き物を見分ける新たな手法の開発に成功しました（写真 3、参考文献）。



写真 2：ICDP の Web サイト (<https://www.icdp-online.org/projects/by-continent/africa/bvdp-south-africa/>) に掲載される共同研究者との集合写真。

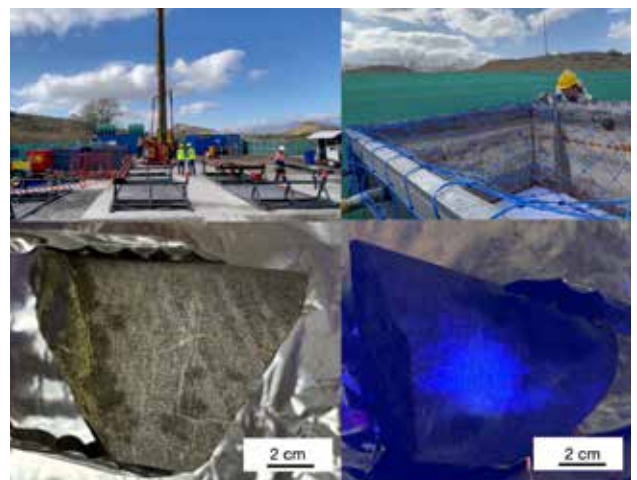


写真 3：掘削現場で掘削水のタンクに蛍光ビーズを添加している様子。研究に用いられた岩石コア試料外側の汚染が青色の光によって見ることができます。

岩石コア試料の内部を調べるため、岩石の薄片を作成し、赤外線を用いた分光分析により、岩石内の細脈からタンパク質が検出されました。その場所を顕微鏡で観察した結果、細胞内に DNA が含まれていることも確認されました(写真4)。これらの結果から、20 億年前の岩石に微生物が生息していることが明らかとなりました。鉍物分析から細脈には粘土鉍物が存在し、岩の中で微生物の生活を支えていることも判明しました。

これまで生命の生息が確認された最古の岩

石は、2.5 億年前に形成された岩塩の記録を、20 億年前まで大幅に伸ばす成果で、今後さらに古い岩石にも微生物が生息することが期待されます。この成果は NHK のニュースを筆頭にほぼ全ての国内新聞社により大々的に報じられ、海外メディアからの発信も多数で、論文の Altmetric 値は 650 を超えています。

現在、発見した微生物のゲノムの解読を進めており、20 億年前の地層中での代謝や進化について実態が解明される予定です。

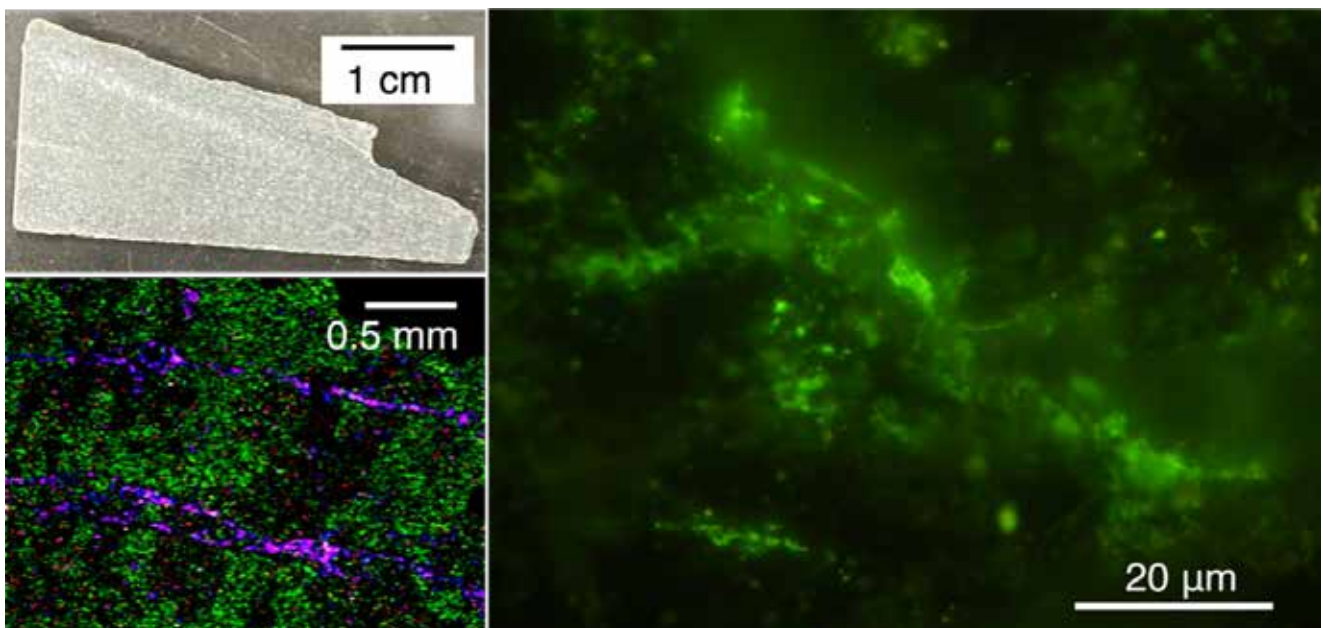


写真 4：岩石コア試料から作成された薄片（右上）で観察された細脈にタンパク質と微生物細胞が分布する様子（左下の紫の領域）。緑の色で微生物細胞は DNA 染色されています（右）

参考文献：

Suzuki, Y., Webb, S. J., Kouduka, M., Kobayashi, H., Castillo, J., Kallmeyer, J., Moganedi, K., Allwright, M. J., Klemd, R., Roelofse, F., Mapiloko, M., Hill, S. J., Aswal, L. D., Trumbull, R. B. (2024) Subsurface microbial colonization at mineral-filled veins in 2-billion-year-old mafic rock from the Bushveld Igneous Complex, South Africa. Microbial Ecology, <https://doi.org/10.1007/s00248-024-02434-B>



ICDPトレーニングコース参加報告 (2024 年 5 月 12 ~ 17 日)

久保田 好美 (国立科学博物館)・池田 昌之 (東京大学)

国際陸上科学掘削計画 ICDP (International Continental Scientific Drilling Program) とは、世界各地の陸地を掘削して地下から得られる情報を研究する国際共同研究プロジェクトです。プロジェクトが採択されるまでのプロセスは、国際海洋科学掘削計画 IODP³ (International Ocean Drilling Programme) と似ているところもあるが、ICDP の場合は、掘削に関わる予算が全てプログラムから支出されるわけではなく予算の半分以上は自分たちの研究費で準備しないといけないことや、国際ワークショップの開催が義務付けられていることなどが IODP とは異なっています。こうした ICDP に関わる情報や、陸上掘削の科学的な側面について、日本では学べるコースがないことから、ドイツで開催されたトレーニングコースに参加しました。

ドイツ、ヴィンディッシェンバッハ (バイエルン州) にある、KTB Geo センターは、過去の陸上掘削サイトを活用したビジターセンターです。ここで、5 日間のトレーニングコースを受けました。日本からは、ミュンヘンに飛んで、そこから ICDP 参加者のためのチャーターバスで現地ホテルまで移動しました。ヴィンディッシェンバッハは、人口がわずか 5000 人程度の小さな集落です。のどかな景色の中に、石造りの民家が密集したところにホテルがありました。参加者の多くは、このホテルに泊まったが、歩いて 5 分程度の民家を改装した庭付きの雰囲気の良い宿泊施設に泊まった人もいました。初日のアイスブレイカーでは、ドイツの地元のビールやワインが飲み放題で、料理も期待以上でとてもおいしくいただきました。

次の日から KTB Geo センターで座学が始まります。ホテルでドイツ式の朝食をいただき、センターまでチャーターバスで移動しました。1 日目は、オリエンテーションと自己紹介から

始まり、掘削の歴史、掘削システムや掘削技術の基礎について、講義を受けました。講義室の少し開いた窓からは 5 月のドイツの爽やかな気候を感じられ、落ち着いた雰囲気の中で講義を聴くことができました。昼食はセンターの中のカフェで提供され、中のテーブルや外のテラスで、初めて会う参加者や講師とも気さくに話ながら食事を取りました。初めて出会う参加者が多く、講師として参加していた経験豊富な研究者から学生まで、ヨーロッパ、アメリカ、南アフリカ、中国等、年齢も国も幅広い層に出会えました。私たちの参加の目的の一つとして、自分たちの ICDP の仲間作りがありましたが、まだ荒削りのアイデアを熱心に聴いてくれる人が多かった印象です。すでに掘削が採択されていたり、プロポーザルを提出していたりする参加者からは、プロジェクトの進め方などについて貴重な経験を聞くことができました。また、そうした参加者からは、講義の際にも具体的な質問がたくさん出て、活発な議論が交わされ、質疑応答も大変参考になりました。2 日目には、KTB サイトの見学もありました。掘削はすでに終わっていますが、9.1km の掘削孔は世界で最も深い、アクセスできる掘削孔として現在もさまざまな研究に活用されています。実際に掘削されたサンプルの保管室も見学することができました。

3 日と半日の座学の他には、陸上掘削の現場を見学する 1 日のフィールド巡検がありました。実際の陸上掘削の現場を見に行く機会はなかったので、パイプが回って掘削が進められている様子や、その際に用いる Drill Mud がどのように流れていくのか、といった具体的な作業のフローを見学できたのはとても貴重でした。ホストの Thomas Wiersberg をはじめとする GFZ ヘルムホルツ地球科学センターの方々は、ホスピタリティーに溢れ、その場

に馴染めるような工夫が至る所がありました。
参加を支援してくださった方々に感謝申し上げます。



写真：Pollingen の Geothermal drill site（巡検）にて集合写真



地球掘削科学に関するスクール等参加支援制度

ANZIC Marine Geoscience Masterclass 2024 December 参加報告

水の都から天国の島へ～豪州・クイーンズランド～

荒岡 柊二郎（北海道大学 修士課程 2 年）

2024 年 12 月 2 日から 14 日までの約 2 週間、オーストラリア・クイーンズランド州で開催された ANZIC (Australian and New Zealand International Scientific Drilling Consortium) 主催の「ANZIC Marine Geoscience Masterclass 2024 December」に参加しました。このコースは、実践的なワークショップやフィールドワークを通して学生に海洋地球科学の魅力的な世界を紹介することを目的としています。今回は、学部から博士課程までの幅広い世代から 22 名が参加しました。オーストラリア、ニュージーランドの ANZIC 加盟の各大学の学生に加え、日本（私）、アメリカ、パプアニューギニアの学生、また豪州留学中の中国人学生も参加し、講師陣を含め国際色豊かなイベントになりました。

日程前半（1-6 日目）は、今回のホスト校であり、豪州第三の都市ブリスベンに位置するクイーンズランド大学（UQ）及びクイーンズランド工科大学（QUT）で実施されました。UQ では、堆積物コア記載実習、コアカッティングやスキャンの見学などを行い、講義では、海洋学・IODP の歴史、地震学、火山学、岩石学、地球生物学など幅広い分野が扱われました。QUT では、工科大ならではの先進技術を学習しました。各自でパソコン操作を行う解析ソフトウェア実習、VR 体験、機械学習を利用した微化石の分類実習を行い、講義では地球物理学、地球外生命探査が取り上げられました。各大学では研究室や博物館、施設の見学も行いました。3 日目には、IODP 第 405 次研究航海「JTRACK」実施中の「ちきゅう」とのライブ中継がありました。Dr. Ron Hackney（オーストラリア国立大学）をはじめとする乗船中の ANZIC メンバーによる船体や航海の紹介、船内ツアーが行われ、活発な質疑応答も

交わされました。画面越しではありましたが、コアサンプルも拝見でき、大興奮でした。自由時間には、真夏のクリスマスを満喫したほか、街の象徴であるブリスベン川のフェリーに乗船、さらに人工ビーチを訪れるなど、ユニークな体験もすることができました。

日程後半（7-12 日目）は、オーストラリアの大自然が舞台になりました。7 日目、ハイエース 3 台に分乗し、北へ約 600km の大移動を行いました。途中、火山岩頸群「グラス・ハウス・マウンテンズ」や世界最大の砂の島「クガリ（フレイザー島）」を遠望しました。8 日目、フェリーでさらに 100km 移動し、ついに最終目的地「ヘロン島」に上陸しました。青い空、青い海に浮かぶ美しい島は、まさに天国のような光景でした。ヘロン島は、グレートバリアリーフ最南部に位置する台礁上にできた小さな砂の島です。島の北側にはリゾート地、南側には UQ 附属の研究施設（Heron Island Research Station）があります。ここでは、サンゴ礁を中心とした海洋や生物に関する様々な研究が行われ、教育施設としても重要な役割を担っています。9-11 日目の 3 日間



写真 1：「ちきゅう」船上とのライブ中継

にわたり、炭酸塩堆積学者でサンゴ礁を専門とする Dr. Gregory Webb (UQ) が同行し、午前中に浅いラグーン内を歩いて観察する「リーフ・ウォーク」、午後はボートで沖合に出てシュノーケリングを実施、合間にはコア観察や研究所内の施設見学、さらに夜には関連する講義が行われました。これら一連のアクティビティを通して、サンゴ礁の地形や地質、その形成過程、生物多様性、それらへの人為的影響、関連する科学掘削の成果など分野を横断して理解を深めることができました。シュノーケリングでは、サンゴ礁の上でウミガメと一緒に泳ぎ、視界一杯のプランクトンに囲まれ、夜にはウミガメの産卵や生物発光を観察するなど忘れがたい体験もすることができました。12日目、惜しまれながらも島を後にしました。この日は、往路で1日半かけた道のりをフェリー含め半日で走破し、UQの宿舎に到着したのはなんと午前1時半でした。お互いの将来の活躍と再会を祈って別れの挨拶を行い、翌朝それぞれ帰路につきました。

熟慮されたプログラムのもと、素晴らしい講師陣や仲間たちに囲まれ、さらに天候にも恵まれ、本当に充実した2週間を過ごすことができました（個々の事柄について詳しく触れることができないのが残念です）。今回参加し、

知識やスキルが向上しただけでなく、海洋科学掘削における国際性や学際性の大切さを理解することができました。また、セミナー開始時や渡島前には“Acknowledgement of Country”や“Welcome to Country”と呼ばれる先住民の方を招いたセレモニーが開かれるなど、歴史や文化にも触れることができました。

最後に、本イベントを開催していただいた ANZIC の皆様、特に企画者である Dr. Helen Bostock (UQ) や Dr. Luke Nothdurft (QUT)、ご支援いただいた日本地球掘削科学コンソーシアムの皆様に心より感謝申し上げます。同様のイベントが開催される際は、応募を強くお勧めします。



写真2：ヘロン島でのリーフ・ウォーク



写真3：Ann-Maree Long 氏（緑色の服、先住民：トレス海峡諸島民）との集合写真（©ANZIC）

J-DESC コアスクール開催報告（微化石コース：放散虫） 「じっくり観察する」

上栗 伸一（茨城大学教育学部）

2024年8月26日から28日までの3日間で、J-DESC コアスクール微化石コース（放散虫）を茨城県つくば市の国立科学博物館で無事開催することができました。受講生には大学生と博士課程の院生が主でしたが、社会人や退職された方もいらっしゃいました。アンケートに記述されていた受講理由をみると、大学の卒業研究で放散虫を用いるため、大学の授業で微化石から古環境を復元できることを知り興味を持ったから、専門は異なるが自分の仕事に活かしたいから、これから IODP 航海に参加するから、など様々でした。この微化石コース（放散虫）では、時間をかけて放散虫化石を観察することに主軸を置きました（写真1および2）。専門書を読めば微化石に関する知識を得ることはできますが、実物を観察できる機会はあまり無いからです。実習が終わって就寝する際、目を閉じると脳に放散虫がたくさん映し出される、というくらい時間をかけて観察してもらいたいと思いました。本コースの観察実習の部分は、東北大学の鈴木紀毅さんと二人で進めました。

1日目の最後には高知大学の加藤悠爾さんに、IODP 航海に関する講義をしていただきました。DSDP から IODP までの歴史、船上での生活や研究の様子、下船後の研究の進め方、IODP の今後の計画など、とても分かりやすくまとめていただきました。本コースでは、これから IODP 航海に参加する予定の院生もいましたので、航海に向けたアドバイスもいただきました。

2日目の中盤に、九州大学の岡崎裕典さんに放散虫殻の化学分析に関する講義を、そして産業技術総合研究所の板木拓也さんに AI を用いた微化石の自動分類・ピックアップシステムに関する講義をしていただきました。岡崎さんは、生物源オパールの化学分析を行う上

での問題点、そしてその問題を解決するために試みた分析システムの改良、今後さらにもどのような問題点を解決する必要があるのかについて、分かりやすく講義してくださいました。「長年にわたり実現できない研究にはシンプルだけど解決の難しいポイントがあります。しかしぜひ挑戦してください。目標達成できなくても、それに関する研究業績を積み重ねることができます」という岡崎さんのお言葉が印象に残りました。板木さんは、学生時代にみた妄想に近い夢をいま実現しようとしているという導入から入り、ご自身で開発した miCRAD システムを紹介してくださいました。また実際に受講生の前で、あっという間に AI が自動分類して計数する様子を見せてくださいました。「この新システムは微化石研究者の仕事を奪ってしまうかもしれませんが、その空いた時間を有意義に使って他の研究を進めることができます」という板木さんのお言葉が印象に残りました。

国立科学博物館の齋藤めぐみさんと久保田好美さんは、夏休み期間のご多忙中にも関わらず、会場をお貸しくださり、開催運営でもご協力くださいました。RC GEAR の横山 隼さんには資料をいただきました。この場を借りて御礼申し上げます。

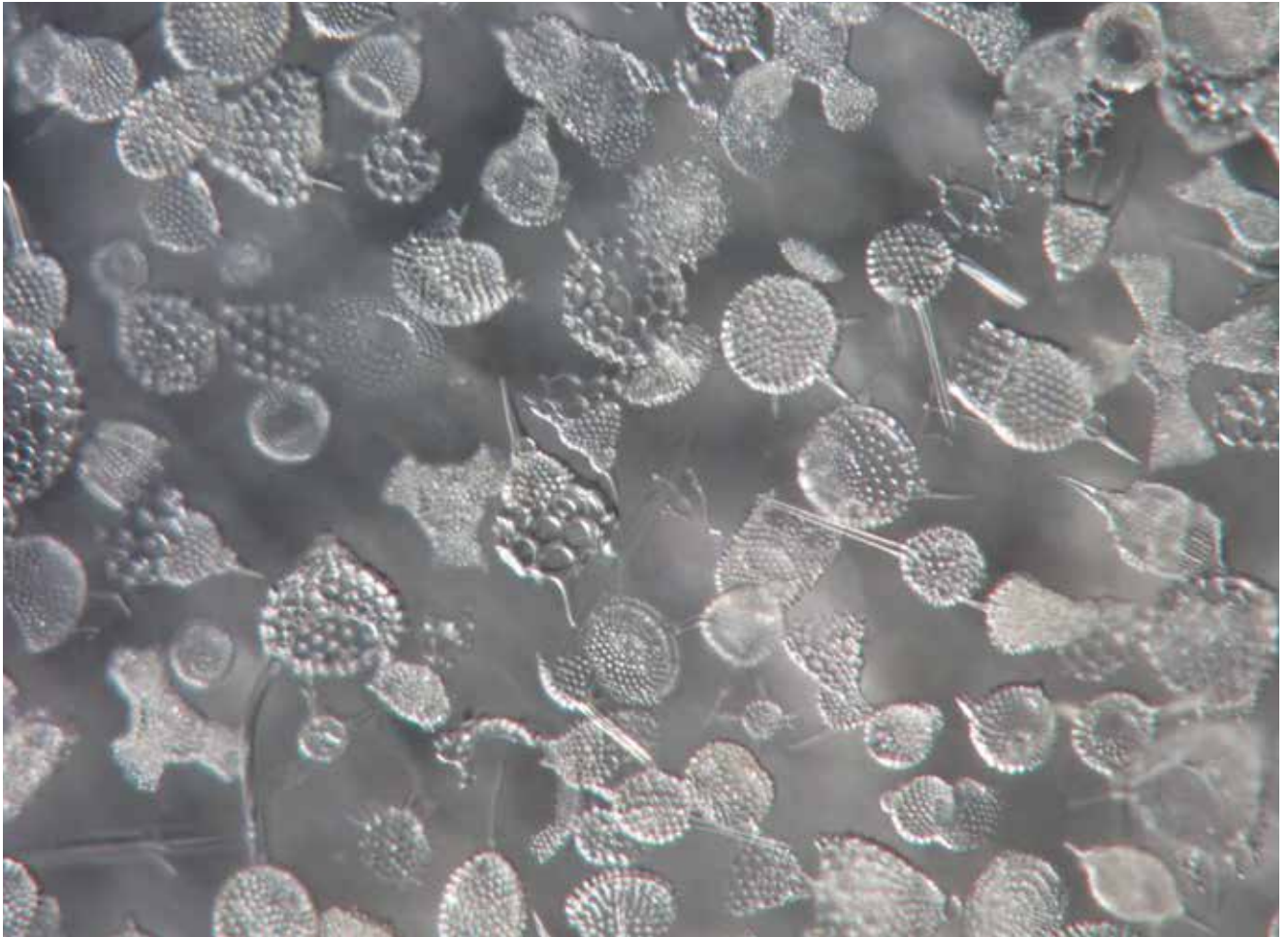


写真 1：始新世の放散虫化石写真



写真 2：放散虫化石を観察している様子

J-DESC コアスクール Deep Life コース 2024 開催報告

諸野 祐樹¹・森 郁晃²・寺田 武志³・有本 岳史¹・富山 隆將¹
(¹ 海洋研究開発機構、² 高知大学、³ (株) マリン・ワーク・ジャパン)

2024 年 8 月 26 日から 28 日にかけて、海底下試料を対象とした微生物分析の基礎を学ぶ J-DESC コアスクール Deep Life コースの第一回を開催しました。海底の堆積物には膨大な数の微生物が存在しますが、堆積物を構成する微小な無機・有機粒子の中に埋もれた状態で存在しており、微生物を顕微鏡で観察することも容易ではありません。高知コアセンター(KCC)では講師陣が確立した実験プロトコルによって海底下堆積物中の微生物検出、計数を行っています。論文として発表はされていますが、この実験プロトコルを実践できる研究者は KCC に学びに来られた方以外にはほとんどいないのが現状でした。本コースでは、この技術を周辺分野の学生・研究者に共有し、ノウハウだけでなく、実験プロトコルとして確立する経緯やそこで得た教訓などを講義・実習を通じて学習することを目的としました。参加したのは、微生物学、生命科学、地球化学等を専門とする学部3回生から大学院生、研究員などで、座学・実習ともに、みな非常に熱心でした。

全体説明や講師・世話人・参加者それぞれの自己紹介ののちに、レクチャーとして、海底下を含む地下生命圏探求に関する研究の概説、既存の生命検出技術を地下試料へ適用するにあたっての問題点、課題の認識、検出感度・精度向上に必須なクリーン環境とその背景知識についての説明を行いました。

その後、3名ずつの2チームに分かれ、微生物検出の実習を行いました。試料としては地球深部探査船「ちきゅう」による慣熟航海などで採取された実際の海底下試料堆積物コアおよび、汚染源でもある KCC 建物内外で採取した空気も試料として用いました。堆積物に含まれる無機・有機粒子と微生物を剥離する操作ののちに、試料懸濁液をそのままメンブ

レン(ろ過膜)へ捕集する細胞分離なしのプロトコル、および、試料懸濁液に存在する微生物と非生物粒子を密度の違いで分画してからメンブレンへ捕集する細胞分離ありのプロトコルの2通りの試料調製を行いました。空気のサンプルについては直接メンブレンに捕集しました。ここまでの作業を2日目までで行い、3日目には調製したメンブレンに捕集された微生物細胞中の DNA を蛍光染色剤を用いて染色し、蛍光顕微鏡での観察、および計数を行いました。また、3日目の実習後には、実習で得られたデータの評価や利用に関する総合的な解説を行いました。

コアスクール Deep Life コースの開催は初めてとなり、また、会期の直前に台風が発生し、航空機発着の確認や延泊の可能性を考慮に入れた対応など、スケジュールの調整が難しかった面もありましたが、熱心な参加者の満足度が高いものとなりました。終了後に提出いただいたアンケートの一部を紹介します。

質問) 参加する前にコアスクールに期待していたことは? その期待に対する達成度は?

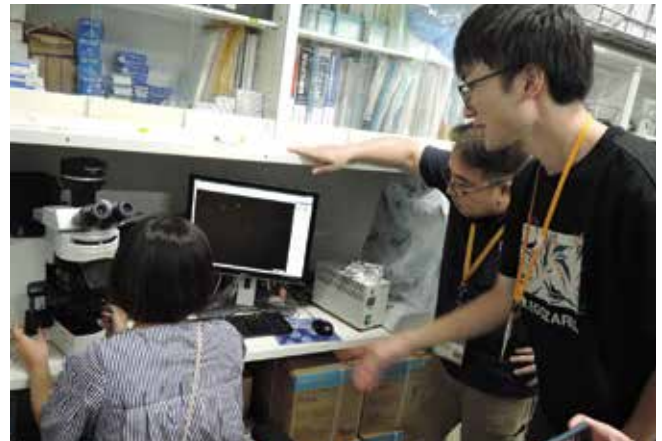
- コアサンプルを実際に取り扱ってみたいと思っていた。今回それを達成することが出来た。コアの保管庫を実際に見てみたいと思っていた。それが達成できた。同世代の学生、研究者と交流したいと思っていた。達成できた。
- 海底堆積物からの細胞検出技術の習得を期待していて、期待通りの内容を一通り学ぶことができた。実験プロトコルも共有してもらえて、今回の体験だけに終わらず今後の実験や研究の参考になった。海底堆積物中の微生物の少なさに驚いた。
- 掘削コア中の微生物に対しどのように実験

するのか、どのような実験項目があるのかを学ぶことを楽しみにしていた。講義や実験を通して、広く、一部はより深く勉強できたと感じる。

- 研究手法。実際に学べて満足。
- セルカウントの計数技術の修得と、色々な研究分野の年齢の近い人達とのつながりを作る
- 掘削コアサンプルの取扱の基礎技術を学ぶことを期待していたが、コアサンプル中の細胞抽出・観察までの手順を詳細に学ぶことができた。

また、次回以降のコアスクールに対する希望についても伺いました。細胞を検出するだけでなく、細胞のみを高速で分取するセルソーティングや分子生物学的な実験などに対する要望が寄せられました。実施期間の制約とバランスをとりながらにはなりますが、お応えできるように検討を行っていきたいと考えています。

この Deep Life コースは 2025 年 8 月に第二回目の開催を予定しています。海底下試料だけでなく、土壌や岩石など、微生物細胞以外の固体、粒子が混在する試料の中から生命シグナルを検出する技術を学ぶことができるコースとなっています。学生・研究者の皆さん、ご興味ありましたら参加を検討いただければと思います。



写真：微生物検出のためのサンプル調製（左）および蛍光顕微鏡観察（右）の実習の様子



J-DESC コアスクール開催報告（コア解析基礎コース）

浦本 豪一郎（高知大学 海洋コア国際研究所）

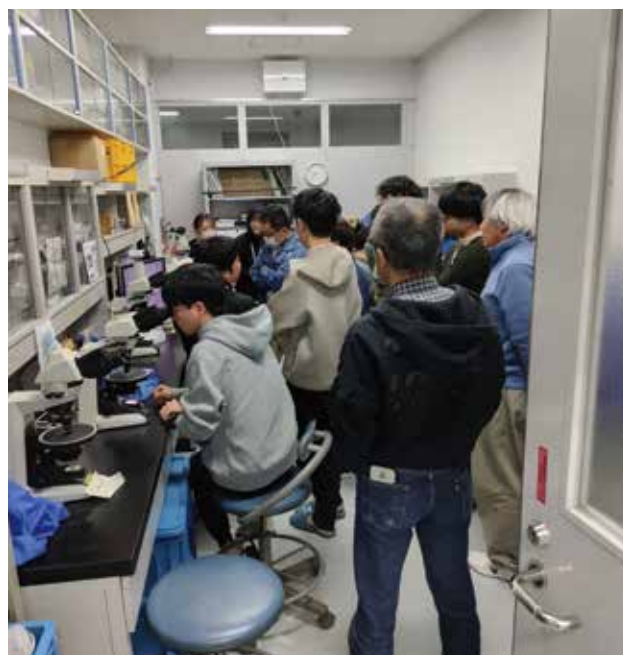
コア解析基礎コースは、高知大学と海洋研究開発機構が高知コアセンターにて共同開催しているコア解析の初学者向けの教育企画です。高知コアセンターに設置されている海底掘削船上と同等の研究設備を活用して、IODP³で実際に行われる掘削船上でのコア解析における基礎的な解析項目（コア観察や非破壊物性計測）を実際に体験するものです。今年は2025年3月6日（木）～3月9日（日）に開催し、国内の大学、官公庁から10名が参加しました。

昨年のプログラムは、初日を希望者のみの対象とした施設見学や高知コアセンターの紹介としていましたが、今年はプログラムを変更し、初日から参加者・関係者が一堂に会して、コアセンターの施設見学を行ったのち、「海洋コア試料概論」（IODP³や海洋コア解析の概要紹介）と「スミアスライド概論」と題した講義と、スミアスライドの作成実習を行いました。2日目午前は「岩相記載概論」「非破壊計測概論」と題する2つの講義を行った後、午後から、2班に分かれてのコア解析実習を行いました。実習は、タービダイトやテフラなどの地層が観察できる三陸沖の海底コアを用いて、コア記載やコア計測を実施し、まずは講師による解説を受けて、講義で学んだ手法や理論を確認しつつコア解析を行い、その後は参加者たち自身が協力して解析を進めました。3日目は丸一日、コア観察やデータ整理の実習でしたが、参加者たち同士で議論しながら実習を進めると共に、時には講師たちを巻き込んで、全体で活発にコミュニケーションをとって実習を進めました。最終日には、各班によるコア解析結果をまとめた成果報告会を行い、講師陣らによる講評が行われ、ここでも活発な議論が行われました。

スクール後に実施したアンケートでは「コアの基本的な解析法を身につけることを目的

に参加し、十分に学ぶことができた」「重要なことを学ぶことができ、コアの見方が変わった」などという意見と同時に「今後の研究活動や勉強への意欲が高まった」「基本を踏まえた、これからの自身の頑張りが大事」などの声が聞かれました。今回のスクールでの学びが、受講生たちの今後の活動へのモチベーションを高めるきっかけになったものかと考えています。一方、例年のコア解析基礎コースの参加者は大学院生以上が多いところ、今年は学部生の参加が多く、実習を行う上での基礎知識の提供方法に工夫の余地があったかと考えています。この点は、オンデマンドでの事前学習の実施など、今後の対応を検討しているところです。今後も実施方法を工夫することで、掘削科学の入り口としてのコア解析基礎コースの役割を果たせるよう改善していきたいと考えています。

最後に、今年のスクールも学術研究船「白鳳丸」の試験航海 KH-23-7 にて三陸沖で採取されたコアを用いて実習を行いました。実習コアを採取いただいた東京大学大気海洋研究所の皆様には感謝申し上げます。



J-DESC コアスクール開催報告（コア同位体分析コース）

富山 隆将¹・有本 岳史¹・池原 実²・石川 剛志¹
井上 麻夕里³・川合 達也⁴・永石 一弥⁴・中田 亮一¹

(¹ 海洋研究開発機構、² 高知大学、³ 岡山大学、⁴ (株) マリン・ワーク・ジャパン)

2025 年 3 月 10 日（月）から 12 日（水）にかけて、高知大学物部キャンパスの高知コアセンターにて、コア同位体分析コースが開催されました。2006 年に始まった本企画は、大学院生・若手研究者を対象に、実際の地質試料と質量分析装置を用いた実習を通して、酸素・炭素同位体分析と Sr 同位体分析の手法をレクチャーするものです。本年も例年通りの内容を踏襲しつつ、講師陣は分析機器更新に伴う記述整理やデータの統計処理に関する解説改善を中心に、テキストに改訂を加えて企画に臨みました。受講者募集は J-DESC ウェブサイトで 2024 年 12 月から翌 1 月にかけて行われ、国内の大学・大学院・研究機関の学生・研究者・技術職員など 6 名が参加することとなりました。

本企画では、受講者は酸素・炭素同位体分析と Sr 同位体分析の 2 つのグループに分かれて実習を行います。その前に共通レクチャーとして、質量分析技術と測定データの処理に関する解説が行われます。ここで受講者は、質量分析器を構成する真空ポンプ・真空計や、イオン発源、質量分析部、イオン検出部について、主要なタイプやその原理・特性、また同位体比測定におけるデータ評価や統計処理について、要点を学びました。

共通レクチャーが済むと、受講者は各同位体系のグループに分かれます。酸素・炭素同位体分析グループでは、この同位体系の概要や古環境科学についての座学の後、バヌアツのハマサンゴ化石試料を用いた実習で、過去の海水温・塩分変動の見積もりを行いました。この実習では、1 日目に試料秤量を通してサンプル処理の手順や用具、作業のコツなどを学び、2 日目は安定同位体比質量分析計（IRMS: isoprime precisION）による測定を行いました（写真 1）。また、測定の待ち時間を利用して、

この質量分析装置のガス生成部の動作原理を学ぶため、これを模した擬似装置による炭酸ガス抽出実験を行いました。



写真 1：IRMS による酸素・炭素同位体分析実習

Sr 同位体分析グループでは、Sr 同位体系の概要と Sr 年代学、湿式化学分析に関する座学の後、新潟県糸魚川市の青海石灰岩およびタスマン海ロードハウライズの有孔虫化石を用いた実習で、Sr 同位体年代の見積もりを行いました。この実習では、1 日目のクリーンルーム作業でイオン交換カラムによる Sr 分離を行ったのち、2 日目に二重収束型マルチコレクタ ICP 質量分析計（MC-ICPMS: NEPTUNE）を用いた測定を行いました（写真 2）。



写真 2：MC-ICPMS による Sr 同位体分析実習

3日目、データの解析と考察を終えた両グループは合流し、受講者らによるグループ発表と講師陣による講評が行われました。本年も意欲的な受講者が多く、水準の高いグループ発表が行われました。

本企画では、サンプル処理、分析機器の構造や操作、データ処理などに関する基礎レベルの知識から実践的なノウハウまで、大変に詰め込んだ講義と実習を3日間で行います。

ここで学んだ内容は、受講時に選択した特定の同位体系だけでなく、同位体地球化学一般に役立ち得るものになるでしょう。本企画で得られた知識・経験と出会いが受講者自身の新たな研究の契機となり、ひいては今後の高知コアセンターの発展に資するものとなることを期待します。



リポジトリコア再解析プログラム（ReCoRD）ReC23-03 終了報告

「人が一生で体感できるスケール」での中新世の気候変動復元を目指して

関 有沙（信州大学／現在 深田地質研究所 所属）

ReC23-03：中新世日本海の古気候・古海洋

令和6年度に、ReCoRD プログラム第3弾となる ReC23-03 「The Japan Sea paleoceanography and paleoclimatology during the Miocene（中新世日本海の古気候・古海洋）」が実施されました。ReC23-03 は、中新世における日本海の古気候・古海洋環境を既存研究よりも高い時間解像度で復元することを目的としています。特に、1）平行葉理が観察される堆積物に記録された短周期の気候変動、2）南シナ海で急激な温暖化が報告されている時期（10.8Ma）の日本海における海洋環境復元に着目しています。

ReC23-03 では、ODP Leg127（1989 年）で日本海から採取された 794、795、797 地点のコアと、IODP Exp. 346（2013 年）で採取された U1425、U1430 地点のコア試料を活用しています。ReC23-03 では既存の年代モデルを再検証・改訂してより高精度化するとともに、上記5地点のコアの同時堆積面を正確に対比することにより、過去の海洋環境を高時間解像度で3次元的に復元することを目指しています。

サンプリングパーティーにおける非破壊分析の活用

ReC23-03 では、非破壊分析を行った後にサンプリングパーティーを行えるという ReCoRD の特徴を活かし、XRF コアスキャナー（ITRAX）の結果を活用しながらサンプリングパーティーを行いました。例えば、年代測定用にジルコンが濃集しているテフラを選択的に採取したり、堆積当時の海洋底層の酸化還元環境の変動を見ながら試料を選択したり、有機地球化学分析のための試料量の見積もりに活用したりしました。

サンプリングパーティーには日本国内から20人以上、海外からも1人が現地で、1人がオンラインで参加しました。学生を含めて乗船経験のないメンバーも多くいましたが、経

験のあるメンバーが丁寧に教えてくれたため、次第にスムーズにサンプリングが進むようになりました。また、常に元素組成を確認しながら試料を採取していたため、初心者でも肉眼でコアを見た時に岩相がわかるようになりました。乗船機会が少ない中での教育機会を提供する、という ReCoRD の使命も果たせたかと思います。また、サンプリングパーティーの様子は名古屋市科学館のイベントでの中継や信州大学の公開イベント、全国紙の新聞誌面で紹介されました。

ReCoRD の利点 ～ SPARCs との違い～

ReCoRD は、過去の掘削試料（レガシーコア）を活用して新たな成果の創出を目指すという点で、IODP³ の基で開始された SPARCs（Scientific Projects using Ocean Drilling Archives）と目的が共通しています。しかし、ReC23-03 は ReCoRD でなければ実施することができませんでした。1つ目の理由は、ReC23-03 の5人の提案者のうち任期なしの職についていたのは1人のみで、さらに主提案者は日本学術振興会の特別研究員 RPD であったことです。そのため、SPARCs の約5000万円という予算規模に見合うだけの活動を3年間続けられる保証はありませんでした。その点、ReCoRD では3年以内に論文として成果を発表するという通常のサンプルリクエストと同様の義務のみであるため、学振 RPD の立場でも提案申請をすることができました。

2つ目の理由は、ポスドク2年目であった筆者には SPARCs で求められている多国籍の提案者チームを作るだけの経験や人脈が無かったことです。日本海のレガシーコア活用に関する提案者の思いつきから始まり、研究目的の遂行に必要な専門知識や技術を持った方々に声をかけて集まっていたいただいたのが現在の

ReC23-03 のチームです。そのため、20 代と 30 代が 2/3 以上を占め、さらに初めて日本海を研究するという若手も多い、非常に若いチームになりました。このように手探りで挑戦的な試みをさせていただける ReCoRD には非常に感謝しており、大きな予算規模の SPARCs とは異なる位置付けで萌芽的な研究を支援していただける素晴らしい仕組みだと認識しています。

今後の展望

ReC23-03 ではサンプリングパーティー後の分析が進行中で、今年度末には結果を持ち寄ってワークショップを行い、成果まとめの方向を話し合う予定です。まずは日本海という限られた海域でしっかりと成果をまとめ、将来的には、同じく中新世の古海洋を研究対象としている ReC23-01 との連携や、日本周辺の太平洋側の中新世のレガシーコアも対象としたより広域的な古海洋環境復元なども視野に入れながら活動していきたいと考えています。今後とも ReC23-03 の活動と研究成果にご注目いただければ幸いです。



写真：ReC23-03 サンプリングパーティーの様子



海洋コア岩相記載武者修行イベント参加報告

“岩相記載の目”を養う

吉岡 純平（産業技術総合研究所）

2024年11月16日から19日までの4日間、「海洋コア岩相記載武者修行イベント」が開催されました。これは好評だった2024年2月の同イベントを受けて開催された第二弾です。講師にはおなじみ池原研博士（産業技術総合研究所）を迎え、加三千宣博士（愛媛大学）、鈴木克明博士（産業技術総合研究所）、池原実博士（高知大学）らによる強力なサポート体制のもと、7名の大学院生・ポスドク・社会人が参加しました。

海洋コアの岩相記載は、海洋コアを扱う研究者にとって最も重要な基礎データであり、岩相記載の良し悪しはそのコアに関わる全ての研究成果に影響を及ぼすと言っても過言ではありません。また、目的とする研究に対して適切な試料を採取するという観点においても、海洋コアから適切な情報を取得し解釈する“岩相記載の目”を養うことは重要だと考えます。まさにこうしたニーズに応えるかのように、今回の「海洋コア岩相記載武者修行イベント」では特に若手の岩相記載経験者を集め、参加者の様々な視点からの記載に触れることで自らの記載をアップデートしていくための機会が提供されました。

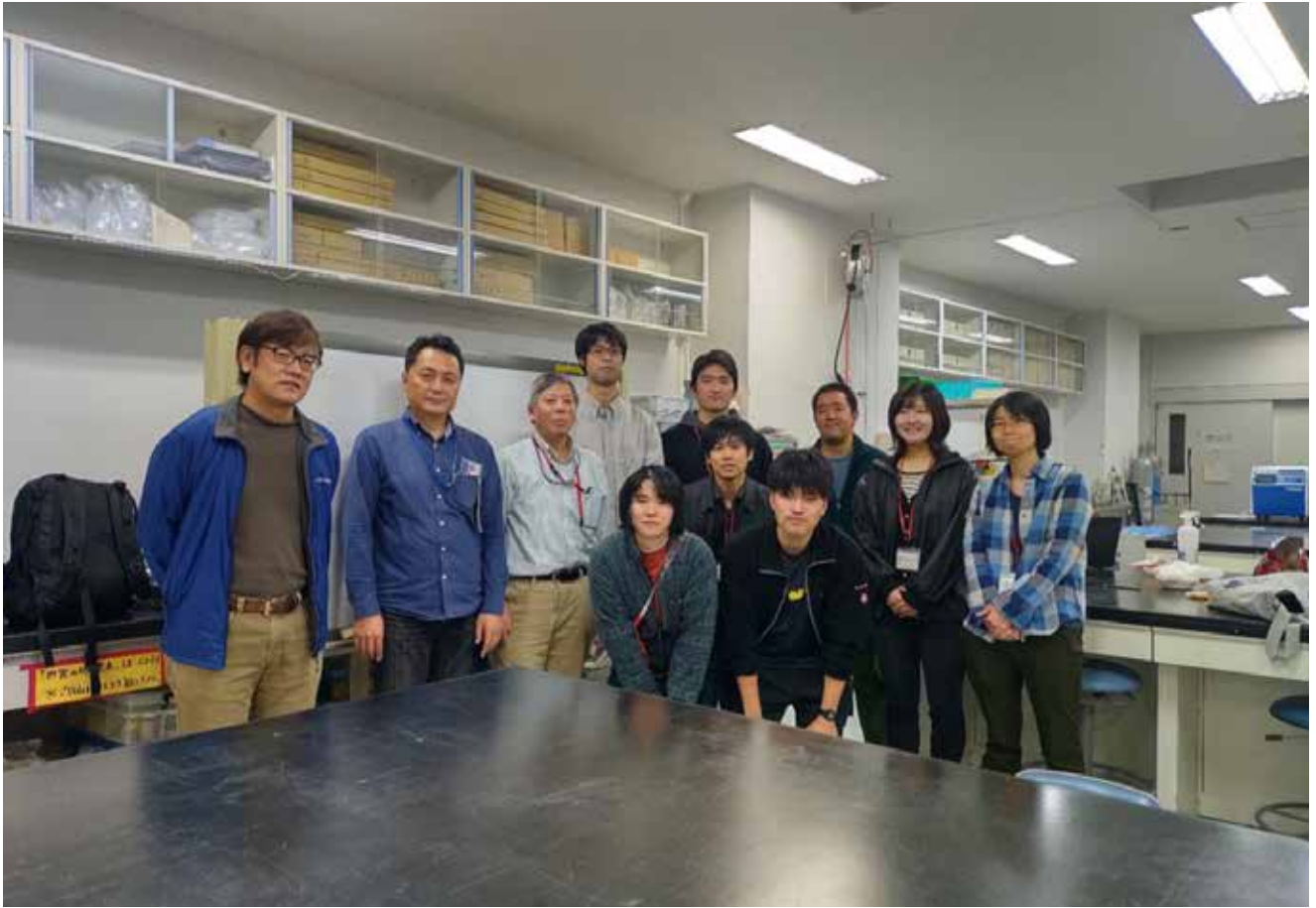
私は古環境学が専門で、主に中新統日本海珪質堆積物を対象として陸上での地質調査を主軸に研究を進めてきました。そんな私から見た今回のイベントについて簡単に紹介します。

このイベントでは、岩相記載作業、各自の観察結果の発表、グループでの討議、講師による解説をセットとしており、自分の記載について、どこが良かったのか、何が悪かったのか、などを記憶が新鮮なうちに確認することができるのが特徴です。イベント期間4日間の中で、参加者は別府湾および沖縄トラフの2サイトで採取された計9セクションの海洋コアの岩相記載を行いました。

別府湾のコアはかなり珪藻質で一部ラミナも発達しており、私が普段見慣れているもののように感じました。一方で、時々挟まれるバラエティに富んだイベント層や soft-sediment deformation と考えられる堆積構造などについて、自分が今まであまり注目してこなかったことを痛感しました。沖縄トラフのコアは半割した瞬間から私にとって見覚えがなく不思議なコアで、上部は明度の異なる褐色層が繰り返り、下部は一転して灰色が続いていました。時折砂層やシルト層を挟むことから、それらを基底としたイベント層が存在することは容易に想像できましたが、そのイベント層上端の認定は自分の“目”だけではまだ難しいと感じました。

まだまだ書きたいことがたくさんあるのですが、字数の都合上、イベントの中で個人的に重要だと思った言葉だけをいくつか載せておきます。「記載と解釈の区別」、「記載はその人の経験で決まる」、「分析データと記載の往復」、「古環境復元とイベント層は切っても切り離せない関係にある」。

最後になりますが、このイベントに参加する機会を与えてくださった、講師陣の皆様、主催者である日本第四紀学会ならびに高知大学海洋コア国際研究所、共催者である日本地球掘削科学コンソーシアムならびに日本堆積学会、そして多数の関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。



写真：講師陣および参加者の集合写真



東北地方から「ちきゅう」乗船を夢見る小学生を増やそう！ —学都「仙台・宮城」サイエンスディ 2024 参加報告—

鈴木 紀毅（東北大学大学院理学研究科地学専攻）

東北随一の科学イベント「サイエンスディ」

宮城県・仙台は東北地方の中核都市とはいえ、一日あたり数千人の来訪者が見込める科学イベントはほとんどありません。そのようななか、参加者が1日1万人を越える科学イベントがあります。それは『学都「仙台・宮城」サイエンスディ』、通称「サイエンスディ」です。2007年に特定非営利活動法人 natural science が産官学協同で東北大学川内キャンパスを会場に始めた年1回のイベントで、2017年以降は150団体ほどが参加型ブースを出展しています。2024年7月14日に開催された第18回サイエンスディに、「海に浮かぶ巨大な研究所「ちきゅう」へようこそ あなたも乗船研究者！」というテーマで、地元東北大の関係者の協力をえてJ-DESCとJAMSTECが協同で出展しました。2024年秋に東北地方太平洋沖地震の震源域を掘削するIODP第405次研究航海「JTRACK」が行われるのに合わせたものでした。



写真1: 自分たちのブースから撮影した会場教室の一風景。顕微鏡の前に列を作る見学者達。

体験・見学・観察のブース

割り当てられた会場は、1階にある99人教室のおよそ1/3のスペースでした。単純計算で40 m²を有効活用するように、3つコーナーに分けました。最初に海底掘削体験コーナー「よ

うこそ「ちきゅう」へ」で、「ちきゅう」模型やドリル関連部品を展示しました。次のコーナーは「海底から採れる試料をみてみよう」で、東北沖の海底の岩石、コアのレプリカなどの展示です。最後は「研究者と一緒に地質試料を観察してみよう」というコーナーで、3D海底地形図や顕微鏡などの観察コーナーです。

暑くて熱い一日

サイエンスディの最大の特徴はプッシュ型解説なので、ブースごとに数名の要員を貼り付けました。9時開場とともに、途切れることなく見学者が私達のブースを訪れました。来訪者の多くは小学生の家族連れです。小学生は体験コーナーの「ゲーム」と観察コーナーの「顕微鏡」に惹かれたようでした。「ゲーム」は、高さ1.2mほどの箱の上の「ちきゅう」のミニチュアからワイヤーを垂らし、箱の内側に設置したカメラ映像を頼りに、箱の底にある掘削孔に見立てた筒に差し込むもので、海中でのパイプ操作の難しさを疑似体験してもらう狙いがありました。ワイヤーの動きに一喜一憂している家族連れが印象的でした。「顕微鏡」では派手な姿をしている放散虫化石と、カラフルに見えるカンラン岩の薄片を用意しました。顕微鏡では目の保養と母親の食いつきもなかなかのものでした。メインの展示コーナーでは高校生以上が科学的な議論で盛り上がっていました。私達のブース会場は混雑し、朝晩を除いてクーラーがほとんど効かないほどの熱気に溢れていました。配った缶バッジの数から見学者は約500人に達し、大盛況で16時の閉場時刻を迎えました。

人材育成は小学生から

東北地方は大規模科学イベントに恵まれているとはお世辞にも言えません。今回、

JTRACK の宣伝はもとより、「ちきゅう」の紹介や、海洋掘削科学を東北地方で紹介する良い機会になったと思います。将来の海洋掘削科学の担い手を増やそうと、受験生を念頭に航海参加実績のある大学一覧も置いたところ、ほとんどは小学生の引率者が持って行きました。毎年ブースを出展し、成長する彼らに印象づけることで、大学受験の一つの選択にもなりえそうです。IODP を将来支える人材は、航海参加や海洋科学掘削試料を使った研究に理解のある研究室がある大学に入学してもらうところからはじまります。小学生の頃から良い原体験を提供し、夏休みの宿題のヒントになるような出展をしたいと思った一日でした。



写真2：海洋地殻をつくる岩石の標本をのぞき込む見学者。手で触ることができるよう展示した。東北沖での成果説明に熱心に耳を傾ける大人が多かった。



日本地質学会第 131 年学術大会（2024 山形） J-DESC 夜間小集会「JTRACK から IODP³ へ」

池原実（高知大学）・森下知晃（金沢大学）
神谷奈々（京都大学）・濱田洋平（海洋研究開発機構）

山形大学で開催された日本地質学会第 131 年学術大会の 2 日目（9 月 9 日）の晩に、J-DESC 夜間小集会「JTRACK から IODP³ へ」が開催されました。折しも、国際深海科学掘削計画（IODP-2）の最後の航海である東北沖 JTRACK（Exp.405）が 9 月 6 日から始まったばかりのタイミングであり、さらには 2025 年からの国際海洋科学掘削計画（IODP³）へのプログラムリニューアルに備える時期での集会となりました。集会のメインピックスは、JTRACK 航海が始まったばかりの地球深部探査船「ちきゅう」船上とのオンライン中継でした。冒頭、山口飛鳥さん（東京大学）から JTRACK 航海の概要説明が行われた後、共同首席研究員として船上で指揮をとっている氏家恒太郎さん（筑波大学）とのウェブ中継が行われ、船上の実験室の紹介や国際色豊かな

乗船者とのやりとりが行われました。研究航海開始直後の船上の様子や乗船研究者らの雰囲気や夜間小集会の参加者にもよく伝わる有意義な中継となりました。その後、IODP³ の最新情報が斎藤実篤さん（J-DESC 事務局）から紹介され、藤原治さん（産業技術総合研究所）からの国際陸上科学掘削計画（ICDP）の現状報告に加え、大坪誠さん（産業技術総合研究所）から東シナ海での陸上と海洋を組み合わせた掘削計画アイデアについても紹介がありました。また、2024 年度地質学会都城賞を受賞した Greg Moore さん（ハワイ大学）からは、「The Importance of Reflection Geophysics in Scientific Drilling: A Message to Students and Early Career Researchers」と題したプレゼンがあり、自身の研究において日本の研究者との研究交流がいかに重要であったかについて当



写真 1：J-DESC 夜間小集会の様子

時の写真やデータを元に紹介しながら、国際交流の必要性を訴えるメッセージが会場にいる若手研究者らに送られました。濱田洋平さん（海洋研究開発機構）からは、自身の経験をもとに若手と中堅研究者が自ら国際プログラムに参加し、さらにはプログラムを牽引していく必要性や意義などについて言及があり、

終了時間までさまざまな意見交換が続けられました。60名以上の参加者により活発な情報交換が行われ、2025年のIODP³の始動に向けたキックオフイベントとしても役割を果たしたようです。夜間小集会の熱気をそのまま山形市街の居酒屋に持ち込み、地酒とともに熱い議論が続けられた夜となりました。



写真2：J-DESC 夜間小集会で行った地球深部探査船「ちきゅう」とのオンライン中継



「ハードロック掘削科学ワークショップ Summer2024」 活動報告

松山 和樹・道林 克禎（名古屋大学大学院環境学研究科）

2024年8月1日から3日にかけて、名古屋大学 ES 総合館にて Hardrock Drilling Science Workshop Summer 2024 が開催されました。本国際ワークショップは、2025 年より新設される IODP³ (The International Ocean Drilling Programme ; IODP-cubed) における前弧マントル掘削計画のフルプロポーザル作成を主目的に、名古屋大学岩石鉱物学研究室（岩鉱）主催のもと現地参加とオンライン参加によるハイブリッド形式で「日本のハードロック掘削計画を前弧マントル掘削他で盛り上げる」を標語に、活動状況の共有と理解、分野横断 / 共創型の科学目標の探索が実施されました。ここでいうハードロックとは、主に深海底に産する基盤岩のことです。事前参加登録数は日本各地のハードロック研究者だけでなく、

Università di Pavia（パヴィア大学・イタリア）、The University of Iowa（アイオワ大学・アメリカ）、Louisiana State University（ルイジアナ州立大学・アメリカ）などの海外研究者を含めて約 60 名でした。

本ワークショップは Part 1 から Part 6 まで様々な話題に関する議論が行われました（図 1）。Part 1（1 日目・昼の部）では、冒頭で IODP³ Science Office の共同所長である江口暢久氏から IODP³ の概略が紹介されました。その後、前弧マントル掘削プロジェクトの概略、前弧マントルにおける岩石流体相互作用に関した熱力学モデリング、伊豆・小笠原海溝における site survey（地震波速度探査）データと前弧マントルに関する話題が続き、プロポーザル作成に向けて議論が交わされました。その



図 1：ワークショップの記念写真

後 coffee break を挟み、マントル炭酸塩化と幌満マントル掘削計画の概略、幌満カンラン岩の微細組織と変形構造の2件の幌満カンラン岩体に関する講演が行われました。特にマントル炭酸塩化と炭素循環は近年話題のトピックということもあり、参加者の注目を集めました。

名古屋大学 ES 総合館内のフランス料理レストラン「シェ ジロー」での夕食後に行われた Part 2 (1 日目・夜の部) では、カンラン岩の同位体分析を用いたマントル年代の決定と物質循環、フィリピン海の海洋コアコンプレックスとメガマリオン掘削の2件の話題が提供されました。Part 3 (2 日目・朝の部) では、IODP Exp.352 (伊豆 - 小笠原 - マリアナ前弧) と Exp.399 (Atlantis Massif) の掘削成果、伊豆・小笠原海溝深部カンラン岩岩石学に基づく前弧マントルにおける島弧の形成と沈み込みの開始過程の講演がありました。いずれも前弧域に産する岩石に関する最新の研究成果の紹介であり、前弧マントル掘削への期待を高める興味深い内容でした。

名古屋大学北部食堂「Polaris Dining」での昼食後には、Part 4 (2 日目・昼の部) が行われ、伊豆 - 小笠原 - マリアナ前弧に産するカンラン岩の岩石学的特徴、幌満カンラン岩体周辺の地球物理学的調査、岩石地下生物圏の探

索、X-CT 法を用いた掘削コア試料の解析の4件の講演が行われました。特にハードロックと深海地下生物圏の共同研究についての可能性について多くの意見交換がありました。Part 5 (2 日目・夕方の部) ではポスターセッションが実施されて若い研究者と大学院生が発表しました (図2)。

Part 6 (3 日目・朝の部) では、前弧マントル掘削のフルプロポーザル作成に向けた議論が行われました。島弧 - 海溝系前弧域での掘削とマントル物質の入手という2点の“アピールポイント”を軸に科学目標の洗い出しと検討が行われました。特に議論が白熱したのは、「掘削地点選定における科学的合理性の確保」についてでした。その地点でマントルまで到達できるのか、それをどのように根拠づけるのかなど、これまでの研究状況を踏まえて詳細に検討がなされました。

本ワークショップは、現時点でのハードロック掘削計画 (特にマントル掘削) に関する活動状況を共有・理解する格好の機会となっただけでなく、地質学・岩石学から地球物理学、微生物学にまで至る異分野同士の交流が多く生まれました。今後は、前弧マントル掘削や幌満マントル掘削など、それぞれの計画実現に向けて準備が進められていく予定となっています。

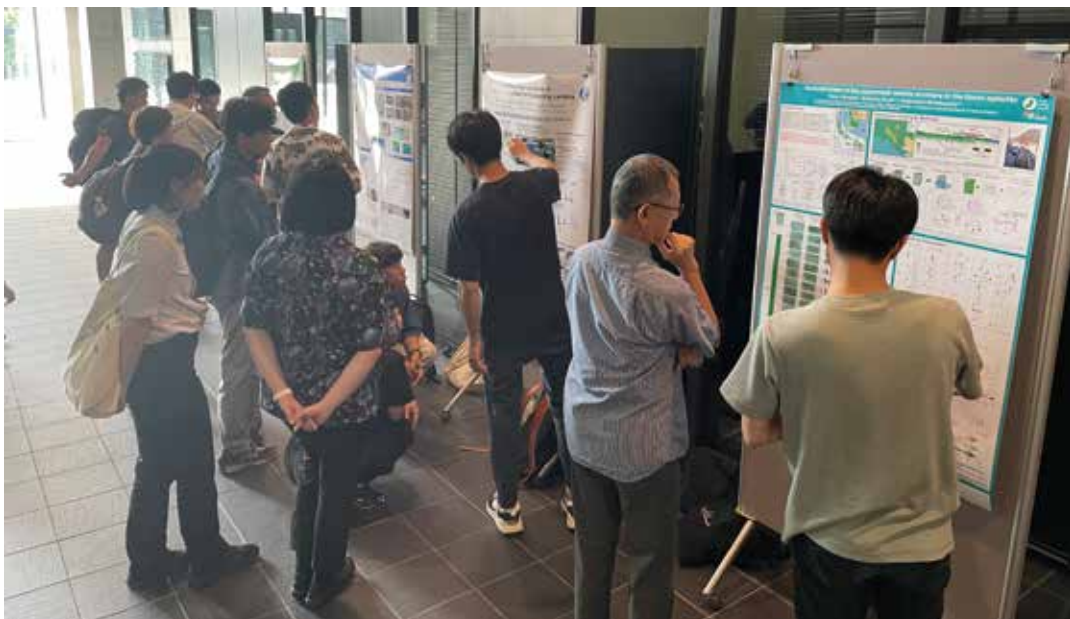


図2：ポスターセッションの様子

IODP 部会活動報告

IODP 部会長 石橋 純一郎（神戸大学）

IODP 部会では、国際と国内における海洋掘削に関する実務を担当しています。2024-2025 年は、国際的な海洋掘削の枠組みが切り替わる年となりました。新しい IODP³ の枠組みにおいても、J-DESC が PMO（Programme Member Offices）であることに変わりはありません。研究面では、掘削研究航海に参加する研究者への支援と同様に、過去の海洋科学掘削で得られたレガシーコア等を用いた研究プロジェクト SPARCs（Scientific Projects using Ocean Drilling Archives）に参加する研究者の推薦と支援を行います。合わせて運営面では、IODP³ の運営体制を支えるパネルメンバーの推薦・選出を行います。2024 年末から 2025 年初めにかけて、MSP Facility Board、SEP（Science Evaluation Panel）、MG³ Science Steering Committee の各パネルに対して、公募メンバーの評価あるいは選任を行いました。こうした国際対応の実務を整理し、掘削航海専門部会、科学推進専門部会の両部会との間でタスクを振り分けて漏れがないように対応します。

海洋掘削に関連する研究への支援についても、国際的な枠組みの切り替えに対応した修正を進めつつ継続しています。2024 年に行われた IODP 第 402 次、第 403 次、第 405 次研究航海では、プレクルーズトレーニング、アフタークルーズワーク申請採択などの支援を通常の支援に加えて行いました。また IODP³ 体制下で 2025 年に実施される航海に向けて乗船応募者の評価を行いました。J-DESC 会員を研究提案者とする ReCoRD（レポジトリコア解析プログラム）については、2023 年度に採択された 1 課題のサンプリングを実施したほか、2024 年度には 2 課題を採択しました。2025 年度以降に新しい国際体制の中で本事業を実施することに向けて準備を進めています。

学生・初学者を対象とするコアスクールの実施は、研究コミュニティの拡大に向けた J-DESC の重要な活動の一つです。2024 年度に

は従来からの 3 コースに加えて Deep Life コースが新設されました。2024 年度のコアスクールでは、解析基礎コース 10 名、同位体分析コース 6 名、Deep Life コース 6 名、微化石コース 9 名の合計 31 名の参加がありました。さらに 2025 年度からは、高知大海洋コア国際研究所などが実施する JSPS 研究拠点形成事業の中で ECORD（欧州海洋研究掘削コンソーシアム）が提供するサマースクールへの若手研究者派遣が計画されており、J-DESC はこれと連携して若手研究者の育成と国際交流の促進を積極的に支援する運びとなっています。

アウトリーチ活動としては、2024 年 6-8 月に実施された JOIDES Resolution による第 403 次研究航海において、日本からの乗船研究者によるオンライン中継イベントを行いました。また 2024 年 9-12 月に実施された「ちきゅう」による第 405 次研究航海「JTRACK」に合わせて、J-DESC が共催または協力する中継イベントを、JAMSTEC および乗船研究者の協力を仰ぎながら計 19 件実施しました。中継会場は小学校、中学校、高校、大学、さらには科学館など、北海道から高知まで津々浦々にわたり、イベント参加者はのべ 1,300 人を数えました。なかでも、9 月の日本地質学会の際に中継イベントを目玉として開催した J-DESC 夜間小集会は、集まった 60 名以上の参加者の間で IODP³ に関する動向を共有し意見交換を行う有意義な場となりました。また「JTRACK」航海前のアウトリーチとして JAMSTEC と共同して行った 7 月の「学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ 2024」へのブース出展では、家族連れを中心に約 500 人の訪問を受けることができました。2025 年にも「ちきゅう」の研究航海が予定されていることから、さらなるアウトリーチの展開を検討しています。なお、IODP 部会は 2025 年度から海洋掘削部会と名称を改め、今後より幅広く活動を展開していく予定です。



JR 航海 IODP Exp.403 中継イベントの様子
(©Mutsumi Iizuka & IODP)



サイエンスデーでの出展の様子



横浜市立桜丘高校との中継 (2024 年 11 月 6 日)



J-DESC 夜間小集会 (山形県) での中継 (2024 年 9 月 9 日)



高知みらい科学館との中継 (2024 年 12 月 15 日)

ICDP 部会活動報告

ICDP 部会長 藤原 治（産業技術総合研究所）

今回は、日本から研究者が参加している主要な ICDP プロジェクトの紹介と、日本からの掘削提案のさらなる増加への期待について述べます。紹介する掘削プロジェクトの詳細は ICDP の HP から見ることができます。

1 つめは、Barberton Archean Surface Environments, Moodies Group, Barberton Greenstone Belt（略称 BASE：<https://www.icdp-online.org/projects/by-continent/africa/base-south-africa>）です。南アフリカのムーディーズ層群は約 32.2 億年前の浅海堆積岩で、保存状態が非常に良く厚さは約 4 km に達します。微細構造が良好に保存されており、太古代の地球の情報を高解像度で解析するために世界的に貴重な地層です。

2 つめは Sensitivity of the West Antarctic Ice Sheet to 2 Degrees Celsius (SWAIS 2C：<https://www.icdp-online.org/projects/by-continent/polar-regions/antarctica/swais-2c-antarctica/>) です。予測される温暖化に対する西南極氷床の反応は、海面上昇予測の大きな不確実要因です。このプロジェクトは、氷床後退に影響する要因やメカニズムを解明し、気温が 2°C、あるいはそれ以上上昇した際の氷床の反応を探ることを目的としています。

3 つめは The Bushveld Complex Drilling Project (BVDP：<https://www.icdp-online.org/projects/by-continent/africa/bvdp-south-africa>; https://www.icdp-online.org/fileadmin/icdp/projects/doc/bushveld/Bushveld-EOS_final.pdf) です。南アフリカ共和国にあるブッシュフェルト複合岩体は、約 100 万 km³ の体積を持つ世界最大の層状苦鉄質貫入岩体で、マントルからの大量のマグマ生成に関する様々な疑問を提起しています。産業的には豊富な白金族鉱物資源などでも注目されてきました。主な研究目的は、マグマシステムの進化、地殻とマントルの相互作用、金属鉱床形成プロセスの解明です。これ以外にも採択が決まった複数のプロジェクトへ、日本

から研究者の参加が予定されています。

ここ数年、日本からの ICDP 掘削提案が増えてきているのは頼もしいことです。ICDP 部会では IODP 部会や J-DESC とも協力して、さらに日本からの掘削提案が増えるように支援していきます。候補となる調査フィールドは世界にありますが、やはり中緯度湿潤帯のプレート境界に位置する日本ならではのテーマを提案したいところです。特に、海と陸の境界と言う特徴を生かした Land to Sea (L2S) 掘削の提案に期待したいと思います。例えば、令和 6 年能登半島地震 (M7.6) は、海と陸の境界部にある活断層帯から発生しました。断層面はおよそ南に傾斜しており、震源は陸の下にありますが、活断層としてのトレースは海底に顔を出しています（たとえば、地震調査研究推進本部 地震調査委員会, 2024）。震源断層に面した海岸では広範囲に大きな隆起が起きました（写真 1）。この地震については、群発地震や深部流体の関与など様々な研究が行われています（例えば、Amezawa et al., 2023; Umeda et al., 2024）。この地震の震源周辺は L2S 掘削のテーマとして有力な候補と思います。

継続して提案をしていくには、研究者を育て増やすことも大事です。ICDP 本部や J-DESC が主催する Early Career Researcher 向けの様々なワークショップや研修コースには旅費の補助もあります。例えば、2025 年 4 月末にウィーンで開催される ICDP プロジェクトへの関与を深め将来の PI への成長などを期待する ICDP Early Career Researcher Workshop “The Next Generation” (2025/4/25-27) には、日本から 4 名の学生が参加予定です。こうした WS やスクールなどの情報は J-DESC や ICDP 部会の HP で随時紹介していきますので、ぜひ利用していただきたいです。



写真 1：令和 6 年能登半島地震で隆起した海岸
海岸線を縁取る白い帯（石灰藻などの白化による）が今回の地震隆起で離水した部分。石川県輪島市門前町の沖から GSJ
の大上隆史博士撮影。

引用文献：

Amezawa, Y. et al., 2023. Geophysical Research Letters, 50, e2022GL102670

地震調査研究推進本部 地震調査委員会 (2024) 令和 6 年能登半島地震の評価. https://www.static.jishin.go.jp/resource/monthly/2024/20240101_noto_2.pdf

Umeda, K. et al., 2024. Geophysical Research Letters, 51, e2024GL108581



今後の IODP³ 航海スケジュール

航海 番号	航海名	期間	出港予定地 入港予定地
Mission Specific Platform (ESO)			
501	New England Shelf Hydrogeology (Joint IODP ³ /NSF Expedition)	2025 5/1~ 最長で 8/14 (予定)	Bridgeport, USA Bridgeport, USA
地球深部探査船「ちきゅう」(MarE3)			
502	Impact of Petit-Spot Magmatism on Subduction Zone Seismicity and the Global Geochemical Cycle	2025 10/31~11/24 (予定)	Shiogama, Japan Shiogama, Japan
503	Hadal Trench Tsunamigenic Slip History	2025 11/24~12/12 (予定)	Shiogama, Japan Shimizu, Japan



1. 掘削提案に関するアドバイス

科学掘削の国際プログラムへ掘削提案をお考えの方向けに、提案書のドラフトへのアドバイスや、相談受付などのサポートを行っております。まずはお気軽にご相談ください。

[国際海洋科学掘削計画 \(IODP³\) への提案サポート](#)

[国際陸上科学掘削計画 \(ICDP\) への提案サポート](#)

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度

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 \(ReCoRD\)](#) のサンプリングパーティ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/research_support/kccsampling/

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 会員機関所属の学生や若手研究者を対象に、他団体が主催する地球掘削科学に関するスクールやセミナー等に参加するための費用の一部を支援しています。

https://j-desc.org/research_support/schooljoin/

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、さまざまなコースがあります。各コースの内容や開催日は 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/outreach/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/research_support/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。掘削航海などにご参加予定のみなさま、J-DESC と一緒に、掘削科学の魅力を伝えるオンラインイベントを実施してみませんか？

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

各種支援制度の新しい情報は J-DESC ホームページにてお知らせします。

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

会長

益田 晴恵（大阪公立大学）

海洋掘削部会長

石橋 純一郎（神戸大学）

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）

氏家 恒太郎（筑波大学 生命環境系地球進化科学専攻）

岡崎 裕典（九州大学 大学院理学研究院 地球惑星科学部門）

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）

戸丸 仁（千葉大学 大学院理学研究院 地球科学研究部門）

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）

矢部 康男（東北大学 大学院理学研究科 / 学術資源研究公開センター）

山口 飛鳥（東京大学大気海洋研究所）

監事

池原 研（産業技術総合研究所 地質調査総合センター）

小村 健太朗（防災科学技術研究所 地震津波防災研究部門）

国際海洋科学掘削計画 (IODP³) 国際委員 (2025 年 5 月現在)

- Science Evaluation Panel (SEP) 木下 正高 (共同議長・東京大学地震研究所)
SEP-Science 浜橋 真理 (山口大学)・針金 由美子 (産業技術総合研究所)・
松崎 賢史 (東京大学大気海洋研究所)・山口 耕生 (東邦大学)・
岡崎 裕典 (九州大学)・片山 泰樹 (産業技術総合研究所)・
田中 えりか (高知大学)・星野 辰彦 (海洋研究開発機構)・
堀川 恵司 (富山大学)・宮川 歩夢 (産業技術総合研究所)・
宮崎 隆 (海洋研究開発機構)
- SEP-Site 白石 和也 (海洋研究開発機構)・山本 由弦 (神戸大学)・
浅田 美穂 (産業技術総合研究所)・Kan-Hsi Hsiung (海洋研究開発機構)・
喜岡 新 (東京大学)・橋本 善孝 (高知大学)
- Safety and Environment Advisory (SEA) Group 朴 進午 (東京大学大気海洋研究所)、
橋本 創 (ENEOS Xplora 株式会社)
- MSP Facility Board 島 伸和 (共同議長・神戸大学)・諸野 祐樹 (海洋研究開発機構)・
黒田 潤一郎 (東京大学大気海洋研究所)・成瀬 元 (京都大学)
- 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 (2025 年 5 月現在)

- Assembly of Governors (AOG) 小西 力哉 (文部科学省)
- Executive Committee (EC) 小野 重明 (海洋研究開発機構)
- Science Advisory Group (SAG) 山田 泰広 (九州大学)

その他

- AGU Taira Prize Committee 横山 祐典 (東京大学)

国際委員退任者 (2024 年度に退任された方)

- Science Evaluation Panel (SEP) 仲田 理映 (東京大学地震研究所)
- Chikyu IODP Board (CIB) 沖野 郷子 (東京大学大気海洋研究所)・
木下 正高 (東京大学地震研究所)

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。
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
株式会社マリン・ワーク・ジャパン 株式会社クリステンセン・マイカイ
ハリバートン・オーバーシズ・リミテッドリミテッド日本支社



シュルンベルジェ株式会社 (SLB)

弊社シュルンベルジェ (SLB) は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。



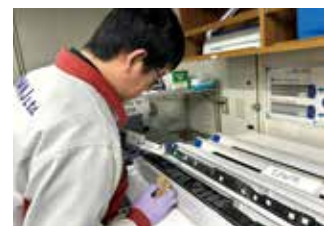
エスケイエンジニアリング株式会社

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

弊社は「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（写真は岩石コア処理の様子）。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」や「お問合せ」などから、ぜひご連絡ください。



J-DESC Newsletter vol. 18

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](#)

