

日本地質学会 *News*

Vol.27 No.11 November2024



2025

応募締切 2/2 (日)

申し込み方法



photo.geosociety.jp

WEB 応募, 郵送応募いずれも可
郵送は同日必着

お問い合わせ

日本地質学会事務局

Tel 03-5823-1150

mail: photo@geosociety.jp

地球の大地が持つ風景・自然美

岩石・地層・化石、ジオパーク、ジオ鉄

最優秀賞 5万円
その他多数賞

優秀賞 入選
地質学会賞 (学会員)
スマホ賞
ジオ鉄賞
大学生 / 大学院生賞
小 / 中 / 高校生賞

第16回

惑星地球

フォトコンテスト



主催：一般社団法人日本地質学会

後援：NPO 法人 日本ジオパークネットワーク
深田研ジオ鉄普及委員会

協賛：株式会社 ウィンディーネットワーク

Nkhachira Permian Coal Mine, Malawi: Photo by S. Kiyokawa

日本地質学会 *News*

Vol.27 No.11 November 2024

The Geological Society of Japan News

一般社団法人日本地質学会

〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-8-15 井桁ビル 6F

編集委員長 松田達生

TEL 03-5823-1150 FAX 03-5823-1156

main@geosociety.jp (庶務一般)

journal@geosociety.jp (編集)

http://www.geosociety.jp

Contents

日本地質学会第131年学術大会 (2024山形大会) 報告記事.....2

2024年受賞記念講演.....18

日本地質学会都城秋穂賞「Long term US Japan collaboration has provided critical insights into shallow subduction zone tectonics」(Gregory Moore) / 日本地質学会H.E.ナウマン賞「岩石と流体の反応を読み解く：『かたち』と『うごき』」(岡本 敦) / 日本地質学会小澤儀明賞「鮮新世～更新世の古海洋・古地磁気復元：ハイレゾ分析から見える北西太平洋の千年スケール変動」(羽田裕貴) / 日本地質学会柵山雅則賞「地震発生メカニズムの解明にむけた沈み込み帯を構成する物質の摩擦特性」(奥田花也)

CALENDAR.....28

案内.....29

三浦半島活断層調査会創立30周年記念一般公開講座 大地を分ける「武山断層」 / 原子力総合シンポジウム2024

表紙紹介.....29

第15回惑星地球フォトコンテスト：大学生・大学院生賞 草千里 (古田大樹)

博物館・ジオパークで地球を学ぼう！ (35)30

三笠市立博物館：三笠市立博物館の立地を活かした博物館活動 (唐沢與希)

支部コーナー.....32

関東支部：2024年度関東支部功労賞募集/家族巡検 葛生化石館と周辺の石灰岩の見学：報告

追悼.....33

名誉会員 佐藤 正先生のご逝去を悼む (小川勇二郎)

2025 年度の会費払込について.....34

巻末 会費口座振替依頼書

印刷・製本：日本印刷株式会社 東京都豊島区東池袋4-41-24

日本地質学会第131年学術大会（2024山形大会）報告

日本地質学会第131年学術大会は山形大学において、9月8日（日）～9月10日（火）に開催されました。山形大学では1988年の第93年大会以来38年ぶりの開催で、メイン会場は小白川キャンパス基盤教育棟、市民講演会は山形駅西口近くの山形テルサで開催されました。9月6日（日）～9月8日（火）には山形テルサで地質情報展が開催されました。

山形での開催のため、講演申し込み件数が減ることを危惧しておりましたが、例年並みの件数の発表をいただき安堵致しました。本大会の参加登録者数は728名（会員622、非会員106）で、520件の講演申し込みがありました（口頭266件、ポスター 254件）。また次の4件の講演が都合によりキャンセルとなりました。（T5-O-3、T10-P-2、T15-P-31、T16-P-12）。

シンポジウム1件（能登半島地震とそれによる自然災害の地球科学的理解を目指して）、トピックセッション16件、ジェネラルセッション9件、アウトリーチセッション、ジュニアセッションが行われ、発表と活発な議論が行われました。なお、今回のポスター会場は各ポスターパネル間に間隔を置き、十分な人数が意見交換できるように配置され、適度な密度で開催されました。

初日の午後に開催された表彰式・記念講演会では、山路会長と来賓の玉手英利学長からの挨拶をいただいたのちに、新名誉会員証の授与、50年会員の顕彰、各賞の表彰式、受賞記念講演が行われました。

地質系業界説明会（対面企画）には最多35の企業・団体にご参加いただき、学生は66名の参加がありました。市民講演会は、地域を特徴づける地質や地形、地学現象に関する基礎的かつ最新の情報をわかりやすく伝えることを目的としており、今回は山形での開催であることを踏まえ、樹水と出羽三山についてとりあげ、柳澤文孝氏（山形大学名誉教授）に「樹水（アイスモンスター）から見る地球環境の変化」、と八木浩司氏（山形大学名誉教授・深田地質研究所）に「出羽三山信仰の

背景としての自然景観」のご講演に、90人ほどの聴衆が集まり質疑も活発に行われ充実した講演会になりました。今回の新企画として、9月7日（土）の13:00～15:30に「山形城と石材見学会」には市民、ジュニアセッション参加の中・高校生、会員26名の参加がありとても好評でした。

巡検は8コースで、日帰り7コース、1泊2日1コースで、プレ巡検2コース（アウトリーチ巡検1コースを含む）、ポスト巡検6コースでした。巡検参加申込総数は172人に上りました。各コースとも参加された皆様の積極的な姿勢もあり充実した内容になりました。特筆すべきは、学部生や大学院生の参加者が多かったことです。多様な年齢層の会員が自主的に交流いただきました。

また、山形豪雨災害の緊急展示、新たに世界地質遺産に認定された2地域の紹介、山形県立博物館の試資料展示も行われました。地質情報展は特に親子連れの姿が目立ち、またリピーターも多く大盛況でした。

期間中は、14の企業・団体による展示（メイジテクノ株式会社、安井器械株式会社、南京浜正紅計器有限公司（Nanjing Binzhenghong Instrument Co, Ltd）、東北大学変動地球共生学卓越大学院プログラム、株式会社マリン・ワーク・ジャパン、株式会社建設技術研究所、Thermo2025（第19回国際熱年代会議）、日本海洋事業株式会社、株式会社 パレオ・ラボ、日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）・JAMSTEC研究プラットフォーム運用部門（MarE3）、兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科、大日本ダイヤコンサルタント（株）・ジーエスアイ（株）、マイクロトラック・ベル株式会社、第一合成株式会社）および4社より書籍・販売ブース（株式会社ニチカ、シュプリンガー・ネイチャー・ジャパン、株式会社ニュートリノ東京、共立出版株式会社）をご出展頂きました。

例年通り、大会参加者には保育施設の利用料を学会から補助しており、市内の施設も事

前に周知しておりましたところですが、3名の会員から補助申請がありました。今後も、こうした取り組みの充実をより一層図る必要があると思われまます。

例年に倣い、LOCの活動について記録を残しておきます。今大会のLOCは、巡検案内書編集委員長を秋田大学の山崎 誠会員にお願いし、その他は山形大学の教員で構成されました（事務局長及びアルバイト統括、本山 功会員；会場担当、岩田尚能会員；巡検及び懇親会担当、加々島慎一会員；市民講演会及び企画担当、大友幸子会員；井村匠会員、竹林知大会員；実行委員長、伴 雅雄会員）。山形大学に後援を許可されたため会場借用費が半額免除になりました。また、山形コンベンションビューローからは補助経費をいただきました。一方で、市民講演会のためにLOCもかかわって申請した科研費は今回も採択はなりませんでした。なお、懇親会では山形の銘酒や郷土料理を取り揃えご満足いただけるものとなったと思われまます。

巡検案内書は編集委員長の山崎先生の采配の下に一部を除きほぼ予定通りに仕上がりました。編集員・査読者の皆様にも素早くご対応いただきました。設営や運営はイベント運営会社に委託することになっていたため当日の開催校の負担は小さくなったとはいえ、学会開催に関してはかなりの労力がかかりました。

本大会の準備から実施、事後処理につきましては、東北支部の皆様、高嶋行事委員会委員長、行事委員会の皆様、地質学会事務局の皆様をはじめとする関係の皆様には大変お世話になりました。特に澤木さん、堀内さんの継続的なご助言なしでは開催は不可能でした。また、真剣に取り組んでくれたアルバイトの学生諸君にも感謝申し上げます。学術大会を無事実施できたこと、全ての関係者の皆様に感謝申し上げます。

山形大会実行委員会一同



写真左から、山形コンベンションビューローから開催支援で山形駅に掲示いただいた歓迎看板、大学正門前、式典での山路 敦会長（左）、来賓の玉手英利山形大学長。

日 程

大会の日程概要は次の通りであった。

9月6日 (金)

- ・地質情報展2024やまがた一山と盆地をつくる大地のヒミツ (9:30~17:00; 山形テルサ)

9月7日 (土)

- ・地質情報展2024やまがた一山と盆地をつくる大地のヒミツ (9:30~17:00; 山形テルサ)
- ・巡検:
 - Fコース 松島周辺の新第三系
 - Hコース 鳥海山・飛鳥ジオパーク ジオツアー (鳥海山編) (アウトリーチ巡検)
- ・山形城と石材見学会
- ・学生・若手のための交流会 (若手交流会) (16:30~19:00; 山形テルサ)

9月8日 (日)

- ・地質情報展2024やまがた一山と盆地をつくる大地のヒミツ (9:30~16:00; 山形テルサ)
- ・市民講演会「樹氷と出羽三山を知る」 (13:00~15:00; 山形テルサ1F大会議室)
- ・セッション発表 (口頭) (8:45~12:00; 基盤教育1号館)
- ・セッション発表 (ポスター) (コアタイム 13:30~15:00; 基盤教育3号館)
- ・アウトリーチセッション (ポスター) (山形テルサ1F)
- ・第22回日本地質学会ジュニアセッション (ポスター) (コアタイム13:30~15:00; 基盤教育3号館)
- ・ランチョン3件 (12:30~13:30; 基盤教育1号館) 構造地質部会定例会/法地質学研究会/ジェンダーダイバーシティ委員会情報交換会
- ・各賞表彰式 (15:30~16:10; 基盤教育2号館) 来賓挨拶 (玉手英利 山形大学学長)
- ・受賞記念講演会 (16:10~17:40; 基盤教育2号館) 小澤儀明受賞記念スピーチ: 羽田裕貴会員「鮮新世~更新世の古海洋・古地磁気復元: ハイレゾ分析から見える北西太平洋の千年スケール変動」/ 柵山雅則受賞記念スピーチ: 奥田花也会員「地震発生

メカニズムの解明にむけた沈み込み帯を構成する物質の摩擦特性」/2023年度柵山雅則賞受賞記念スピーチ: 大柳良介会員/H.E.ナウマン受賞記念スピーチ: 岡本敦会員「岩石と流体の反応を読み解く: 「かたち」と「うごき」/都城秋穂受賞記念講演: Gregory F. Moore 氏「Effects of seamount subduction on the northern Hikurangi margin - subduction erosion or accretion?」

- ・懇親会 (18:00~20:00; 厚生会館食堂)
- ・企業団体展示 (9:00~17:00; 基盤教育1号館)

9月9日 (月)

- ・セッション発表 (口頭) (8:45~17:30; 基盤教育1号館)
- ・セッション発表 (ポスター) (コアタイム 13:30~15:00; 基盤教育3号館)
- ・ランチョン7件 (12:30~13:30; 基盤教育1号館) 海洋地質部会/応用地質・災害地質学分野の将来/岩石部会/地構造地質部会若手発表会/堆積地質部会/火山部会/地域地質・層序部会合同
- ・夜間小集会7件 (18:00~19:30; 基盤教育1号館) J-DESC夜間小集会: JTRACKからIODP3へ/環境地質部会/南極地質研究会/地質学史懇話会/炭酸塩堆積学に関する懇談会/海域火山および漂流軽石に関する懇談会/博物館・生涯教育委員会
- ・学生のための地質系業界説明会 (対面企画) (13:00~17:00; 基盤教育1号館)
- ・企業団体展示 (9:00~17:00; 基盤教育1号館)

9月10日 (火)

- ・セッション発表 (口頭) (8:45~17:00; 基盤教育1号館)
- ・セッション発表 (ポスター) (コアタイム 13:30~15:00; 基盤教育3号館)
- ・ランチョン3件 (12:30~13:30; 基盤教育1号館) /新たに採択された地質遺産説明会/文化地質学/ジオパークで動く
- ・夜間小集会1件 (17:30~19:00; 基盤教育1号館) 地質年代用語を考える
- ・企業団体展示 (9:00~17:00; 基盤教育1号館)

9月11日 (水)

- ・巡検

- Aコース蔵王火山山頂エリア (日帰り)
- Bコース西蔵王蔵王沢上流部の火山・鉱床地質 (日帰り)
- Cコース山形の地形・地質災害と活断層 (9/10夕方出発, 1泊2日)
- Dコース山形県南西部の中新統と令和4年8月豪雨災害 (日帰り)
- Eコース阿武隈山地東縁の広域変成岩と変形岩 (日帰り)
- Gコース山寺と山寺層 - 地質・歴史・文化地質学 (日帰り)

9月13日 (金)

- ・学生のための地質系業界説明会 (オンライン企画) (13:00~17:00; zoom)

懇親会

懇親会は、大会初日9月8日 (日) に山形大学小川キャンパス内にある厚生会館食堂で開催した。懇親会費は前年大会の金額を参考にし、正会員7,000円、シニア会員・名誉会員・会員の家族4,500円、学生・院生3,500円に設定した。厚生会館には、山形らしい郷土料理で揃えてもらうよう強く依頼し、芋煮、冷やしラーメン、だし蕎麦、玉コン、鮎の塩焼き等々、用意していただいた。飲み物は、一般的なビールは最低限として、地酒を充実させるようにした。山形県には50の酒蔵があり、そこから厳選した15の蔵の地酒を2升ずつ、山形県のワイン各種、また近県のお勧めの酒や、地元の紅花を使用したクラフトビールなど、また老舗の乃し梅本舗佐藤屋のお酒にあう和菓子を用意した。乾杯の鏡割りには、山形市の秀鳳酒造場の協力のもと樽酒を用意し、試飲酒の提供も受けた。また、秀鳳酒造場と男山酒造からじゃ仕込み水の提供を受けた。山形県酒造組合からは、山形の地酒のパフレットやコースターなどを人数分提供していただいた。

懇親会は18時から開始され、LOC代表挨拶、東北支部長挨拶、鏡割り (山路地質学会長、伴LOC代表、鳥海名誉会員、都城秋穂賞のMoore氏)、歓談へと進んだ。後半、次期開催校より熊本大学の松田博貴会員より挨拶をいただき、閉会の挨拶は山路地質学会長をお願いした。余興などせず地酒と郷土料理を堪能していただくとともに、ポストコロナで対面での飲食が解禁されたこともあり、歓



写真左から、賑わいを見せるポスター発表会場。口頭発表会場。懇親会での乾杯。

談時間を多くとっていただけるように企画した。

懇親会中から、料理も酒もとても良かったという声をいただいたが、反省すべき点もあり、以下に記しておく。会場に関しては、市内の比較的安価な宴会場のあるホテルが営業を停止し、他のホテルは軒並み高額な設定であったため、予算内での実施のために、収容人数が少ない厚生会館を使うほか手立てがなかった。立食形式での受け入れ可能人数が150名と少なく、早々に事前申し込みが上限に達してしまい、参加したかったのに申し込みなかったという声を多くいただいたことは反省すべき点である。また、参加者の階層の予測が難しく、受け入れ人数の上限もあることから、会費額7,000円と高めの設定にしているが、もう少し金額を抑えても良かったと思う。

最後に、懇親会を開催するにあたり、多大なるご協力をいただいた厚生会館食堂の皆様、県酒造組合の遠藤誠常務理事、秀鳳酒造場の武田秀和社長、佐藤屋の八代目佐藤慎太郎氏、Brewlab.108の加藤夫妻ほか多くの方々からご支援・ご協力をいただきました厚くお礼申し上げます。

（加々島慎一：LOC担当）

学生優秀発表賞

審査の結果、下記34件の発表が「学生優秀発表賞」に決定しました（エントリー総数134件）。

- T10-P-11 宮副真夢：石英多結晶体剪断実験の回収試料を用いた塑性変形割合の定量化
- T10-P-4 島田知弥：X線光電子分光法（XPS）を用いた断層破砕帯中の酸化グラフェンの同定と化学状態の解析
- G-P-2 中野 竜：根田茂帯綱収ユニットにおける碎屑性ジルコン複合化学分析にもとづく付加体形成史と前期-中期古生代アジア大陸東縁部火成活動の解明
- T10-O-3 山崎悠翔：緑泥石-アクトノ閃石片岩と青色片岩の変形機構とレオロジー
- T7-P-9 小野誠太郎：地磁気異常データを用いたマリアナトラフの拡大過程
- T7-P-11 伊藤直毅：断層関連褶曲モデルによる北部フォッサマグナ地域・難波山背斜の構造発達
- T13-P-13 シュテンゲル ハネス：ペロイド形成におけるシアノバクテリアの影響—西南日本、郷の湯の現世温泉トラバーチンからの洞察
- T13-P-14 バンディ アプヒシュク：インド中原生界、Vindhyan超層群Chitrakoot層の堆積相と真核生物微化石
- T15-P-25 辻本大暉：重鉱物元素組成による紀伊半島の中期中新世火砕流堆積物の対比

- T1-O-2 藤原秀平：長石の熱水変質に伴う空隙の幾何学的特徴：パーシステントホモロジーによる解析
- T1-O-3 志関弘平：高压変成蛇紋岩中の変成かんらん石を切る極細粒含水かんらん岩マイクロベインの成因とその地質学的意義：青海メランジュの例
- T1-O-6 沖野峻也：マントルウェッジにおけるCO₂交代作用の重要性：反応の不均質性がもたらすスロー地震への実験的推察
- T1-O-8 福島 諒：アルマンディンざくろ石の局所U-Pb年代で読み解く海洋地殻の冷却時間：中米グアテマラ産ローソン石エクロジヤイトの例
- T1-O-11 小山雪乃丞：沈み込み帯プレート境界にかかる最大剪断応力の推定と沈み込み帯熱モデルの再検討：後期白亜紀、三波川沈み込み帯の例
- T13-O-16 プラート アルヴィン：北海道狩野厚田層の二重層球状コンクリーションの形成メカニズム
- T15-O-16 谷元瞭太：房総半島南端に分布する千倉層群から得られた中期鮮新世温暖期末期の古地磁気-酸素同位体複合層序
- T16-O-4 三堀遼太：初期地球の大気進化：原大古代の堆積岩に対する局所4種硫黄同位体分析および光化学反応の数値計算
- T1-P-2 原田浩伸：四国中央部三波川帯産泥質片岩に含まれる炭質物の顕微ラマン分光分析：広域的な温度構造の理解に向けて
- T1-P-3 溝口大世：紀伊半島北西部船戸地域の三波川泥質片岩：ザクロ石中の高残留圧力を保持する石英包有物とその意義
- T1-P-10 菊地泰生：中国東部楊庄地域に産する蘇魯超高压エクロジヤイト中のオンファス輝石の含水量
- T1-O-14 松山和樹：日高変成帯幌満カンラン岩体の構造発達史
- T1-O-18 原田浩伸：放射光粉末X線回折測定法の岩石学的研究への導入：四国中央部三波川帯での検証
- T1-O-19 松野哲士：教師なし機械学習による放射光粉末X線回折のデータ解析：四国中央部三波川帯での例
- T2-O-3 山崎友莉：東南極の表層海底堆積物を用いたBe同位体分析に基づく過去200年間の海洋環境復元
- T11-O-3 松波亮佑：海洋-堆積物間のNd質量収支モデルに基づくレアアース泥生成の支配因子の検討：高品位レアアース泥の成因に対する示唆
- T11-O-6 森 駿介：化学浸出と酸化還元反応の効率化による海底堆積物中の海水由来Os同位体分析手法の改良
- T11-O-7 玄田貴之：深層学習を用いたAUV MBESデータからの海底熱水シグナルの高精度検出手法の開発
- T11-O-12 小笠原光基：Re-Os放射年代、U-Pb放射年代およびPb同位体組成に基

づく兵庫県明延多金属鉱床のCu-Zn脈とSn-W脈の形成プロセス

- T15-O-22 武田 与：鹿児島県沖永良部島に分布する琉球層群の層序
- T16-O-13 太田 映：北海道白糠丘陵における白亜紀-古第三紀境界のオスミウム同位体層序
- T17-O-8 戸田涼斗：地震発生帯深部での流体圧降下によるシリカシーリング、岩石破壊、シリカ脈形成および浸透率挙動の実験的再現
- G2-O-1 渡井功輔：オーストラリア北西沖大陸棚で採取された間隙水の水素・酸素同位体組成
- G2-O-7 野村夏希：四国沖南海トラフ海底下に発達する充填鉱物帯の分布
- G6-O-2 石垣 璃：宍道湖から中海における現生貝形虫群集と環境との関係

第22回日本地質学会 ジュニアセッション

（優秀賞：1件）

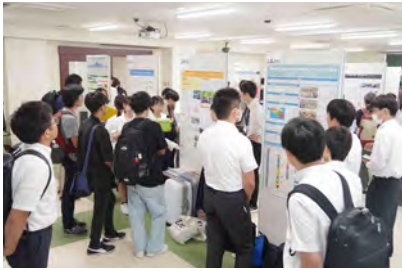
- J-P-14 兵庫県立姫路東高等学校 科学部地学系研究部マグマ班「オーストラリア南東部ニュー・サウス・ウェールズ州南東部沿岸Bingi Bingi Pointの複合深成岩体のマグマ分化末期の環境—一角閃石の波状累帯構造に基づいて—」

（奨励賞：3件）

- J-P-11 中央大学附属高等学校「対流を考慮した人工雪発生装置の開発」
- J-P-13 名古屋高等学校・名古屋中学校「南知多町豊浜坂井地先の師崎層群に見られる変形荷重痕」
- J-P-19 熊本県立宇土高等学校「知らない現象（不知火現象）を科学する5～不知火はなぜ、八朔の晩にしか見られないのか？～」

※参加校（11校21講演を予定、順不同）

- ・兵庫県立姫路東高等学校科学部地学系研究部マグマ班
- ・愛媛大学附属高等学校
- ・宮城県仙台第三高等学校
- ・熊本県立宇土高等学校
- ・山形県立山形南高等学校
- ・市川学園市川高等学校
- ・鹿児島県立国分高等学校サイエンス部地学班
- ・新潟大学附属長岡中学校/新潟大学理学部 科学人材育成事業
- ・中央大学附属高等学校
- ・名古屋高等学校・名古屋中学校
- ・國學院大學栃木高等学校



学生・若手のための交流会

9月7日(土) 16:30~

会場：山形テルサ1階第会議室

若手活動運営委員会では、「地質学に携わる学生・若手の研究活動と交流を活かしたい」との思いから、「学生・若手のための交流会」を企画・運営しています。今年度は、山形大会開催の前日9月7日の16時30分より山形テルサにて実施した。当日は新幹線遅延の影響が少なからず懸念されたものの、学部生9名、修士学生18名、博士学生12名、PD 2名、大学教員6名、研究所所属4名、企業所属3名、博物館・ジオパーク所属5名の計59名（世話人含む）の参加があった。参加者全員による自己紹介（希望者はスライド持ち込み）の後、10人程度のグループに分かれて交流し、最後は参加者が自由に話題を提供し合い交流を深めた。自己紹介では参加者による熱意のこもった研究内容の紹介や、翌日からの山形大会における口頭・ポスター発表の宣伝も多く見受けられ、会場では笑いや拍手が絶えず、参加者が一体となって時間を共有した。グループトークは今回が初めての試みであったが、どのグループも楽し気に話題について語り合っていた（写真1）。交流会終了後の帰路では、知り合った参加者同士で研究談議に花を咲かせ、そのまま食事へ向かう参加者も多く見受けられた（写真2）。また、山形大会の期間も、交流会の参加者同士で昼食・夕食を共にしたり、ポスターを前に議論し合ったりする場面も見られ、前日開催の良さが活かされた交流会になったと感じた。

大会終了後、交流会に関するアンケートを実施したところ、今回の交流会に参加した方（25名）から、「交流会の満足度」について、とても良かった（44%）、良かった（52%）、イマイチだった（4%）、別内容がよかった（0%）との回答を得たほか、グループトークには多くの好意的な意見をいただいた。「次回、交流会が開催された際に参加したいか」の質問に対し、参加したい（96%）、参加しないと思う（4%）との回答を得た。様々な分野の学生・若手同士での交流の機会を求める声が多く上がっており、本交流会を継続的に実施していく必要性を強く感じる結果となった。

（世話人：柴田翔平・神谷奈々）



写真1：会場の様子（グループトーク）



写真2：交流会終了後の様子

ランチョン

構造地質部会定例会・地構造地質部会若手発表会

世話人：濱田洋平（JAMSTEC）・森宏（信州大学）

構造地質部会で、大会一日目（9月8日）、二日目（9月9日）のランチョンとして、それぞれ部会定例会と若手発表会を開催した。

定例会では、部会活動に関する報告と意見交換を行なった。具体的には、事務局メンバー（部会委員）の紹介と交代や2023年度会計、各賞推薦などの活動が報告された。また、2025年度のJpGUのセッション提案募集とともに、今後、セッション提案内容について、メールベースでの審議を実施する予定であることをアナウンスした。加えて、再来年度のJpGUとAGUのジョイントミーティングに向けて、来年度の「変形岩・変成岩とテクトニクス」セッションの開催方法に関するアンケートが実施された。

若手発表会では、東京大学（学振PD）の副島祥吾さんに「広域的テクトニクス解析における岩石体積変化の重要性：米国フランスカン帯の例」というタイトルで講演して頂いた。ランチョン会場は、構造地質部会会員をはじめとして多くの関係者が参加し、副島さんの講演に対してざっくばらんな議論が行われて、盛況な会となった。構造地質部会では、学生・若手研究者の発表機会の提供と部会内外での研究交流を目的として、今後もこの若手発表会を継続していく予定である。

法地質学研究委員会

世話人：川村紀子

大会初日の9/8（日）の昼休憩に法地質学ランチョンが開催された。参加者は学生3名、一般3名であり、初めての参加者のために法地質学の概要が紹介された。法地質学は法科学の研究分野で、①地中レーダー、音響測深、音波探査、磁気探査などの物理探査、②学術論文、地形図、地質図、土壤図、地球化学図、地理情報システムを用いた現場に関する助言や情報提供、③岩石、鉱物、粒度、色、形状などの物性、無機化学、有機化学分析の3分野からなっている。このランチョンでは、これらの分野の概要が説明された。

最近の国内での研究例のうち、海洋や土壌、海岸堆積物での科学捜査の例が紹介された。特に学術論文として報告された河川堆積物や海岸堆積物の例（Itamiya et al., PEPS, 2019; 板宮ほか、地質学雑誌, 2020）と熱海市伊豆山土石流災害の例（北村ほか、第四紀研究, 2022a; 2022b）が挙げられた。その他にも地質学の分析手法が法科学分野で役立つことが紹介された。ランチョンでは参加者同士での十分な意見交換や質疑応答などを行うことができた。

ジェンダーダイバーシティ委員会情報交換会

世話人：堀 利栄・大友幸子

ジェンダー・ダイバーシティ委員会のランチョンは9月8日に開催され、委員4名と担当理事1名に加えて、委員会外から8名の参加があった。参加者らの自己紹介を兼ねて、ジェンダー・ダイバーシティに関して問題や改善などを説明しつつ、下記の話題について話し合った。

- ・大学でのフィールドワーク授業が難しい。地質系企業に就職する学生にどのようなスキルが求められているのか。企業からの参加者から「地質の知識だけでなく、コンピュータスキルを活かしたソフトウェアの開発などもある」という意見があった。
- ・学術機関、民間企業等を問わず、地質分野での女性割合が低く、割合を上げる取り組みが必要。
- ・女子において、小学生までは科学への興味は高いが、高校生になると低い。理系の女性割合を上げるためには、中学生での教育が大切。
- ・大学での理系選択を考える際、親が理系に関する情報が乏しいと、女子の理系進学を反対するケースが多い。理系進学する女子を増やすためには、親への理系進学、就職に関する情報提供が必要。
- ・地質学会の女性比は約15%であるが、今回の学会で8日午前中の口頭発表者や座長に女性がほとんどいない状態であった。発表者や座長についてのジェンダー配慮について理事会に申し入れる。

131年年会記事（山形大会）

- ・日本は育児休暇などの制度は充実しているが、男性は育児取得が困難な場合が多いなど、制度を十分に利用できていない。男女ともに平等に制度を使用できる、また育児中における育児補助や研究補助員支援など柔軟に対応できるような制度を設ける働きかけが必要。
- ・日本堆積学会が8月に実施したダイバーシティ&インクルージョンに関するアンケート結果の紹介。

（報告：天野敦子）

海洋地質部会

世話人：小原泰彦・三澤文慶・松崎賢史

海洋地質部会ランチョンは、過去1年間の海洋地質関連の研究機関における研究動向と今後の調査予定等の報告を行い、各種情報の共有を行うことを目的に開催された。各機関から計30名の出席があった。

- ・東京大学大気海洋研究所（松崎賢史会員）：新青丸・よこすか共同利用航海と、令和8・9・10年度学術研究船白鳳丸共同利用公募について報告された。
- ・高知大学海洋コア国際研究所（池原実会員）：海洋コア国際研究所の専任教員が4名増となったことが報告された。また、学術コアリポジトリについて紹介があった。
- ・東海大学海洋学部（坂本泉会員）：駿河湾総合研究プロジェクトについて報告された。2024年3月に2500m級ROVが導入されたことが報告された。
- ・海洋研究開発機構（新井隆太会員）：北海道超巨大地震（17世紀型）の実態把握調査に係る「みらい」MR24-05航海について報告された。なお、「みらい」は来年度で運航停止となるとのことである。さらに、能登半島地震に関連して、2025年1月に白鳳丸による追加調査が行われることが紹介された。
- ・産業技術総合研究所（三澤文慶会員）：海域地質図作成に係る長崎西方沖調査（2023-2025年度）について報告された。
- ・海上保安庁海洋情報部（小原泰彦会員）：本年度から火山調査研究推進本部が設立され、海洋情報部も火山本部へ積極的に貢献していることが報告された。また、2024年7月20日に、小笠原海台海域の延長大陸棚を定める政令が施行されたことが報告された。
- ・J-DESC（斎藤実篤会員）：IODP航海のスケジュール、2025年から開始されるIODP3について報告された。

上記の海洋地質関連の研究機関による報告の後、小原海洋地質部会長から、我が国の深海探査機能の近未来のあり方に係る情報共有が行われた。すなわち、2023年8月に文部科学省海洋開発分科会の下に設置された「深海探査システム委員会」により、「しんかい6500」の設計上の寿命となる2040年代までに、できる限り早く新たな無人探査機を開発

すべきとの、今後の方向性が示されたことが報告された。次に、海洋地質部会の世話人について、現在の体制（海上保安庁海洋情報部・小原、産業技術総合研究所・三澤、東京大学大気海洋研究所・松崎）は来年の第132年大会までとし、その後は新体制とするという方針が了解された。

応用地質・災害地質学分野の将来

世話人：山崎新太郎

岩石部会

世話人：宇野正起

岩石部会ランチョンは大会2日目に対面で開催され、出席者は26名であった。行事委員の宇野正起会員から活動報告（岩石部会からのトピックセッション、JpGU共催セッション、地質学会各賞候補の推薦・受賞）がなされた。庶務委員の大柳良介会員からは岩石部会のSNS活動について報告された。任期満了に伴い岩石部会の部会長を河上哲生会員から中野伸彦会員へ交代することが提案・了承された。

トピックセッション「変成岩とテクトニクス」世話人の任期設定について田口知樹会員から説明があり、任期制（5年）を設けることが承認された。

JpGUの共催セッションとして「変成岩・変形岩とテクトニクス」セッションが山岡健会員・永治方敬会員らより提案され、承認された。また、2026年のJpGU-AGU共催に向けて、2025年および2026年における同セッションの発表言語について意見が交換された。阿部なつ江会員や辻森樹会員からその背景に関して情報提供があった。意見交換後に同セッションのコンピナーにより、会員の意向を確認する目的でアンケートが実施された。

Island Arc編集長の交代について、辻森樹会員から情報提供があった。また、「変成岩などシンポジウム」について2025年3月に東北大学青葉山キャンパスで開催する予定である旨が辻森 樹会員より告知された。

堆積地質部会

世話人：足立奈津子

堆積地質部会ランチョンは、大会2日目（9月9日）の部会関連セッションに続いて開催され、部会活動に関する報告と情報交換をおこなった。出席者は約20名であった。

最初に部会長の田村亨氏（産総研）から「昨年度、本年度と関連セッションで多数の発表がなされ、活発な研究発表、交流の機会となっている」との挨拶があった。その後、部会長を含めた部会幹事の交代に関する審議がおこなわれた。その他、部会幹事から各賞選考、地質学雑誌の編集状況、行事報告、関連学会・シンポジウム（連合大会、炭酸塩コキウム、日本堆積学会、有機地球化学）の報

告・案内があった。本年度の大会講演数についても報告がなされた。T13「堆積地質学の最新研究」では、25件の口頭発表、18件のポスター発表があった。そのうち招待講演は2件『エネルギー資源開発部門をもつ化学会社の堆積探査とCCSの取り組み』、『炭酸塩試料による過去の大気海洋変動の解析：季節スケールから氷期・間氷期スケールまで』であった。ジェネラルセッション「堆積地質」に2件のポスター発表があり、T13セッションのポスター1日目と同時に実施された。最後に、来年度のトピックセッションの提案など次回大会に向けた意見交換がなされた。

火山部会

世話人：石毛康介

地域地質・層序部会合同

世話人：佐藤大介

地域地質部会・層序部会合同ランチョンは大会2日目（9月9日）に開催し、以下について話し合った。出席者は13名であった。

1. 人事

今年度は人事の変更なし。

2. セッションについて

部会に関連するセッションについて、「T15 地域地質・層序学：現在と展望」は口頭23件、ポスター35件であった。昨年と比べて増加し、今大会の中で最大規模の発表件数となった。来年度も継続してトピックセッション化し、招待講演には開催地の地質に精通している方に依頼することを検討。

「T3 ジオパーク」は継続して今年度もトピックセッション化。発表件数も昨年と同水準であった。

そのほか、ジェネラルセッションの「地域地質・層序・年代」でも口頭1件、ポスター9件の昨年と同程度の発表があった（コマ数の関係で口頭の1件はT15に集約）。トピックとジェネラルの発表の分散は行事委員・世話人の負担になるため、可能であればトピックセッションに集約できるようにセッション提案・説明の工夫が必要である旨が話し合われた。

3. 各賞選考

各部会から推薦した論文から、日本地質学会研究奨励賞1件が選出された。今後も継続して推薦を行うが、部会員から推薦がない。今後の各賞選考対応として、募集が開始したら早めに部会MLも利用して、推薦者・論文を挙げることや推薦文の執筆は各賞推薦担当者の負担になるため、推薦文の執筆方針についても議論が行われた。

4. 連合大会のセッション開催・承認について

例年、地域地質部会と構造地質部会の共催で開催している「日本列島および東アジアの地質と構造発達史」セッションを来年もJpGUに提案することで承認された。

新たに採択された地質遺産説明会

担当：掛川 武

文化地質学

世話人：大友幸子

ランチョン「文化地質学」は、9月10日の昼休み時間（12時30分から13時30分）に第4会場で開催された。9月9日・10日と2日間にわたって行われたトピックセッションT3文化地質学の終了直後であった。参加者は約28名で、前夜に山形市内で開催された文化地質学の懇親会に出席された方や、今回初めて本セッションで講演された方々も参加された。例年と同じく出席者の自己紹介および近況報告（最近行っているテーマや研究について等）が行われた。また文化地質研究会会員が100人以上になったことや本年2月に出版された『変動帯の文化地質学』（京都大学学術出版会）について紹介された。2025年3月の文化地質研究会・豊岡大会の予定も報告された。

また、鈴木寿志氏から文化地質学の今後の研究の方向性について（海外の変動帯・安定大陸文化圏の文化地質学比較研究等）の話題提供があり、情報交換が行われた。



ジオパークで働く

世話人代表 郡山鈴夏・天野一男

日本地質学会ジオパーク支援委員会は、ジオパークに関心がある人と現役ジオパーク専門員および関係者が双方向の交流をおこなうことを目的として9月10日にランチョンセッションを開催した。

本ランチョンは昨年引き続き2回目の開催となる。多くのジオパーク関係者の協力のもと運営されていることに感謝申し上げる。

当日の参加者は21名で、うちジオパークに興味関心がある学生8名に参加いただいた。

初めに15分程度「ジオパーク専門員の働き方や仕事内容」について栗駒山麓ジオパークの原田拓也氏から講演頂いた。

参加者からの質疑ののち、今年度から専門員として働いている2名に発表して頂いた。参加する学生にもっとも近い立場で専門員の仕事について紹介できると期待し、ジオパーク業界で働き始めた率直な感想を述べて頂いた。

1人目の四国西予ジオパークの船場大輝氏は、昨年度のランチョンセッションに学生側で参加したことをきっかけにジオパーク業界

で働き始めた。船場氏は、専門員になる前の期待や不安、専門員になって感じたリアルな印象について共有した。

2人目の箱根ジオパークの荒木藍氏は学生時代からジオパークに関わっていた。荒木氏は、ジオパーク業界で就職を考えている学生に対して、「JPGUやジオパーク全国大会などでジオパーク地域並びにジオパークに関する研究発表をおこなってほしい」と学生時代の経験を共有した。

今回は、若手が主となり経験を伝えることで、リアルな専門員の現状について共有できた。講演時間を増やしたことで、質疑は昨年度よりも物足りなく感じた。しかし、多くの学生がその後のポスター発表コアタイムにも参加し、各専門員のポスター前で継続した交流をおこなっていた。

ジオパーク専門員は、ジオパークプログラムが始まってからできた比較的新しい仕事で、公募も数多くはないが、今回のランチョンを機会に、若手研究者がジオパーク業界に興味を持って関わっていただければ非常に嬉しく思う。

世話人：郡山鈴夏（糸魚川ジオパーク、フォッサマグナミュージアム）・原田拓也（栗駒山麓ジオパーク）・船場大輝（四国西予ジオパーク）・荒木 藍（箱根ジオパーク）・山崎由貴子（日本ジオパークネットワーク事務局）・佐々木聡史（群馬大学）・伊藤健太郎（ゆざわジオパーク）・吉瀬 毅（桜島・錦江湾ジオパーク）・天野一男（ジオパーク支援委員会委員長）



写真上から：荒木氏による発表。船場氏による発表。ランチョン会場の様子

夜間小集会

J-DESC夜間小集会：JTRACKからIODP³へ

世話人：池原 実（高知大）、森下知晃（金沢大）、神谷奈々（京成大）、濱田洋平（JAMSTEC）

9月9日（月）18:00～19:30

国際深海科学掘削計画（IODP）の最後の航海である東北沖JTRACK（Exp.405）が9月から始まり、2025年1月からは新たなプログラムとして国際海洋科学掘削計画（IODP3）がスタートする。大きな転換期を迎えている海洋科学掘削に関する情報交換を主な目的として、日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）関係者が主導する形で9月9日に夜間小集会を開催した。メイントピックスは、JTRACK航海が始まったばかりの地球深部探査船ちきゅう船と上のオンライン中継であった。冒頭、山口飛鳥氏（東京大）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氏（筑波大）との中継が行われ、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に参加者にもよく伝わる有意義な中継となった。その後、IODP3の最新情報が斎藤実篤氏（J-DESC事務局）から紹介されるとともに、藤原治氏（産総研）から国際陸上科学掘削計画（ICDP）の現状報告に加え、大坪誠氏（産総研）から東シナ海での陸上と海洋を組み合わせた掘削計画について紹介があった。また、2024年度地質学会都城賞を受賞したGreg Moore氏（ハワイ大学）からは、「The Importance of Reflection Geophysics in Scientific Drilling: A Message to Students and Early



上から、写真1 J-DESC夜間小集会の様子。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。

131年年会記事（山形大会）

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紹介しながら、国際交流の必要性を訴えるメッセージが若手研究者らに送られた。濱田洋平氏（JAMSTEC）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、さらには牽引していく必要性・意義などについて言及があり、その後の終了時間まで意見交換が続けられた。60名以上の参加者により活発な情報交換が行われ、今後のIODP3の始動に向けたキックオフイベントとしての役割を果たした。集会終了後には、山形市街の居酒屋に場所を移し、地酒とともに熱い議論が続けられた。

環境地質部会

世話人：田村嘉之

南極地質研究委員会

世話人：外田智千

最初に、本委員会の規則、現委員、任期（2022年9月～2025年9月）の説明があり、引き続き、以下の報告があった。

1. 昨シーズン（2023年11月～2024年3月）に実施された第65次南極地域観測隊（JARE 65）での南極昭和基地周辺（リュツォ・ホルム湾沿岸、プリンスオラフ海岸）からエンダビーランド露岩域の地質調査の報告が外田智千（極地研）よりあった。
2. 地質関連計画の今後の見通しについて、第X期6カ年計画（2022-2028年、JARE 64-69）の期間中、研究プロジェクトの一般公募が毎年、実施の前年春頃の時期におこなわれることの情報提供と説明があった。すでに採択されている課題として再来年の2026-2027年（第68次南極地域観測隊（JARE 68））に地質調査が予定されていること、それとは別に来年2025-2026年（第67次南極地域観測隊（JARE 67））に申請を出していたセール・ロンダーネ山地方の観測計画は、科学面では高い評価を受けていたが南極観測全体予算の不足のため（と想像される）に採択には至らなかった旨の報告があった。また今後の毎年の公募に応募することでそれ以外のタイミングでの南極での地質計画が可能であることの説明があった。
3. 毎年開催されている極域科学シンポジウムの今年度の開催予定（12月3-5日、極地研（現地開催、一部ハイブリッド）、極域に関わる国立極地研究所の共同研究費（特別共同研究、一般共同研究）の公募について、またPolar Science誌（Elsevier）で予定されている特集号についての情報提供があった。

地質学史懇話会

世話人：会田信行

日時：9月9日（月）18:00～19:00

場所：山形大学基礎基盤1号館131教室

内容：広く地球科学史に関する資料を閲覧し情報交換をおこなう

夜間小集会での地質学史懇話会は、これまで講演会形式で行ってきました。ここ数年は出席者の少ない状況が続いていましたので、今回は講演会ではなく、資料の閲覧と今後の懇話会の開催についての情報交換を行うこととしました。

はじめに資料として、赤木 健著『地質指導旅行日記』（手記182p、1918年）を閲覧しました。これは1917年12月16～27日に農科大学学生百余名が脇水鉄五郎教授の引率で、箱根・伊豆・瀬戸・赤坂・比叡山・笠置地方の地質指導旅行（いわゆる大巡検）をした時の詳細な記録で、1918年2月21～27日に執筆したようです。

赤木 健（1895～1984）は卒業後1926-39,44-46年に地質調査所、50-61年にお茶の水女子大学に在職しています。2005年に古書店で赤木氏の蔵書・資料（多くは鉱山関係）が大量に売りに出され、その中から本書を購入しました。本書の特徴は図の多さで、すべて手書きで、スケッチ画が多い。ほかに地図、地質図、地質断面図が含まれ、絵葉書も少しある。起床から就寝までの様子の中に、脇水教授がどこでどのような説明をしたかがよく書かれています。特に興味深かったのが第11日目の笠置山の花崗岩見学です。奇石が多く、ジョイント→風化→漂石で形成されたとし、その中の「ゆるぎ石」は100年後の現在でも観光名所で、簡単にゆらすことができるようです。

閲覧後、情報交換があり、8月に釜山で行われたIGCでのINHIGEOの様子の中で、九州の巡検を行ったこと、文化地質学の状況の説明などがありました。

最後に今後の夜間小集会の持ち方について世話人の意向が示されました。

炭酸塩堆積学に関する懇談会

世話人：松田博貴・白石史人・足立奈津子

海域火山および漂流軽石に関する懇談会

世話人：石毛康介

博物館・生涯教育委員会

世話人：先山 徹・田口公則・笠間友博

地質年代用語を考える

世話人：鈴木寿志

2024年9月10日（火）の午後5時半から7時まで、山形大学小白川キャンパスの第1会場にて夜間小集会「地質年代用語を考える」が開催された。学術大会最終日の夕方ということで、参加者は少なめではあったが、若手の学部生・大学院生からベテラン研究者まで幅広い年代層の、そして多様な専門の方々の参加があった。世話人の鈴木による問題提起

に続き、参加者間で活発に意見が交わされた。とくに、国際的に第三紀が使われなくなっているにもかかわらず「古第三紀」「新第三紀」が普通に使われている問題、「世」に相当する用語に「前期」「後期」と「期」が使われている点、「前期ジュラ紀後期」といったような理解不能な語順の問題、「期・階」に相当する用語が単に英語発音のカタカナ表記になっており日本語化が望ましいこと、などが話し合われた。「第三紀」については、日本の新生代層序を考える上では意外と使いやすい残しても良いのではないかという意見もあった。またNeogeneの訳語として「新成紀」があるが、一般語の「新世紀」と混同しやすいという問題点が指摘された。主に数値年代を扱う研究者からは、年代の「上限」が数値の大小の上限（すなわち最も古い数値年代）なのか、もしくは層序学的上限（すなわち最も若い層準の年代）なのか指摘があり、数値年代の研究者と層序学の研究者の間で違った意味で捉えられている事例が話し合われた。

上記のような日本語での地質年代用語や表現の問題点については、日本語を母語とする日本人の地質学者が考えていくべき課題である。今後とも参加者間で連携を深め、これらの問題について意見交換していくことを確認した。

学生のための地質系業界説明会

対面説明会

日時：2024年9月9日（月）12:00-17:00

場所：基盤教育1号館 123・135・136教室

オンライン説明会

日時：2024年9月13日（金）13:00～17:40

Zoomを用いたオンライン方式で開催

※詳細については、次号ニュース誌で報告記事を掲載予定です。



市民講演会 「樹氷と出羽三山を知る」

日時：9月8日（日）13:00～15:00

場所：山形テルサ1F大会議室

参加者：約90名

山形大会の市民講演会は樹水と出羽三山をテーマとした。どちらも山形県の観光では特徴的なものではあるが、県民でもあまり詳しくは理解していない。今回は地球環境変化や自然景観といった視点からの講演である。

「樹水（アイスモンスター）」から見る地球環境の変化（山形大学名誉教授 柳澤文孝氏）

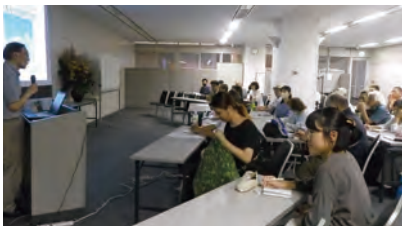
亜高山帯にあるアオモリトドマツに過冷却水滴と雪が合体して氷の塊になったものが「樹水」である。東北地方が亜高山帯になった4500年前、樹種がアオモリトドマツとなったのが1000年前で、気候条件が限られるため「樹水」は日本にしか存在しないこと、「樹水」発見の歴史、また近年の温暖化、人為的な影響、虫害などにより縮小しつつあり、「樹水」が地球環境の変化に敏感に反応していること等が講演された。

出羽三山信仰の背景としての自然景観（山形大学名誉教授、(公財)深田地質研究所 八木浩司氏）

東北日本における修験道の拠点として関東一円にも信仰圏を広げた出羽三山（月山・羽黒山・湯殿山）について、中新世以降の地殻変動、火山活動、巨大山体崩壊や地すべり、さらに最終氷期以降の気候環境下での植生景観などの自然環境の変化が羽黒修験成立の背景にかかわってきたこと等が講演された。

会場の後部には「樹水」についてのポスター10枚を設置し、柳澤氏が講演後に参加者に説明が行われた。また今回の講演会は、樹水の会と月山マイスターの方々に、会場設営や受付等をお手伝いいただいた。

(大友幸子)



地質情報展2024やまがた 一山と盆地をつくる大地のヒミツ

「地質情報展2024やまがた」が、山形テルサ（山形県山形市）にて2024年9月6日（金）～8日（日）の期間で開催された。「地質情報

展」は、これまでに蓄積されてきた地質情報を小中高生や大学生、一般市民に普及・広報することを目的としたイベントで、開催地域周辺の地質や最新の地質学の成果、地震・津波・地盤災害等のしるしをわかりやすく体験的に展示・解説する。産業技術総合研究所（産総研）地質調査総合センター（GSJ）は一般社団法人日本地質学会と協力して、同学会の学術大会に合わせて全国各地で本イベントを実施してきた。1997年（産総研の前身である通商産業省工業技術院地質調査所の時代）から始まり、今回で28回目となる。山形県での開催は初めてである。東北地方での開催ということで、GSJと日本地質学会に加えて、産総研東北センターと福島再生可能エネルギー研究所（FREA）が主催となった。共催に鳥海山・飛鳥ジオパーク推進協議会、後援に山形県立博物館、山形市教育委員会、特定非営利活動法人日本ジオパークネットワーク、一般社団法人東北地質調査業協会、NHK山形放送局、山形新聞・山形放送、エフエム山形、協力としてリトルリバーサーチ&デザインジャパンに加わっていただいた。メイン会場は山形テルサの3階にあるアプローチとそれに直結したホワイエである。今回の地質情報展では、9つの体験・実験コーナーと36件の展示・解説コーナーを出展した。

地質情報展の初日である9/6（金）に開会式を行い、GSJの中尾信典総合センター長の開会の挨拶に続き、東北センターの蛭名武雄所長、FREAの古谷博秀所長、日本地質学会の山路敦会長からお言葉をいただいた。また同日に近隣小学校の5・6年生を招待し、山形テルサの1階大会議室にて児童全員に化石レプリカづくり（アンモナイト）を体験してもらった。化石レプリカ体験後は、レプリカの石膏が固まるまでの間に（30分程度）、3階のメイン会場を見学・体験してもらった。参加した小学生の中には、学校が終わった後その



写真上から、開会式の様子。近隣小学校の見学会（化石レプリカづくり）の様子

日のうちに再度来場してくれた児童や、翌日・翌々日に家族を連れて来場してくれた児童もいたようだ。地質情報展2日目の9/7（土）の午後に、1階大会議室にてGSJミニ講演会が開催され、以下3名のGSJ研究者による講演が行われた。①吾妻崇氏（活断層・火山研究部門）「山形県の地震を知って、自信を持って地震に備える！」、②及川輝樹氏（活断層・火山研究部門）「山形の火山」、③内田洋平氏（地圏資源環境研究部門）「地下水はエネルギー!?日本の豊かな地下水が育む新たなエネルギー」。当日は多くの方に参加頂き、講演者3名がプレゼン上手なこともあり、時折笑いが起きるなど盛況であった。

「地質情報展2024やまがた」は3日間の開催で、約1200名の来場者があり大盛況のうちに終わった。来場者アンケートでは238件の回答をいただき、その結果に基づくと、来場者の大半は小学生と一般であり、山形市内あるいは山形県内からの来場者が大部分を占めた。山形県外からの来場者については、本イベントを知った経緯として「地質学会誌」と回答した方が多かったことから、主に日本地質学会の参加者であったことが読み取れる。自由記述欄には113件のコメントを頂き、いずれも感謝や肯定的な感想が記載されており、満足度の高さが読み取れる。本イベントの開催にあたっては、多くの方々に多大なるご尽力を賜った。学生アルバイトとして当日の運営にご参加いただいた山形大学の学生の皆さまの協力と努力なしに本イベントの成功はなく、深く感謝申し上げます。なお、今回の展示で使用した展示パネルは、GSJのWEBサイト「地質情報展ポスターアーカイブサイト」にて閲覧可能である。https://www.gsj.jp/event/johoten/archives/index.html（須田 好，利光誠一，宍倉正展：産業技術総合研究所）

関連行事 山形城と石材見学会

9月7日（土）13:00～15:30実施

案内者：齋藤 仁・大友幸子

参加者：28名

山形城と石材見学会は、今回の山形大会に参加する会員や関係者および一般市民を対象に企画した。当日は現在霞城公園となっている山形城の東大手門前に集合し、東大手門～二の丸土塁の長櫓、肴町向櫓、土塀礎石～本丸一文字櫓門、最上氏時代の遺構～二の丸土塁の坤櫓とめぐり、発掘調査に携わっている齋藤仁氏（山形市文化スポーツ部文化創造都市課文化財係）が、山形城の歴史や現在発掘して復元しているのがどの時代の山形城であるかなどを、大友が発掘により出土した石垣や土塀礎石の玉石の鑑定やその産地の推定をした過程などについて説明を行った。参加者は地質学会会員、ジュニアセッション参加の

131年年会記事（山形大会）

中・高校生・顧問教員、一般市民（県内・県外）と多岐にわたった。以下は参加者にいただいた感想の抜粋である。

- ・東大手門、各櫓の基壇で、石材を間近に観察でき、大坂城との違いも認識できて大変興味深く、楽しい観察会でした。
- ・山形城、その城壁の石材に関し専門の方のお話ができ、さらに深掘りして、もっと知りたいと思う機会になりました。
- ・土塀礎石に使われている岩石種が現在の河原の岩石種率と異なり、99%が安山岩で、扇状地のその場から出てきた物が使われているというのは、大変興味深いものでした。お城の歴史など文化的な説明もとてもわかりやすく楽しい巡検でした。
- ・山形城の御殿跡の穴太積みの石積みで囲われた謎の遺構を見ました。私は穴太衆のふるさと天津市の出身で、穴太衆の石積みが山形城内にあったことに山形城を急に身近に感じました。
- ・山形城の石垣は毎日のように目にしていますが、どのような石材で、どこから採取してきたものか、考えたことはありませんでした。
- ・山形城石垣の石の産地が菰張山・盃山・千歳山とわかり、地元のお城も山もますます親しみが湧いてきました。



写真 本丸の最上氏時代の堀跡遺構

巡 検

【総括】

日本地質学会第131年学術大会（2024年山形大会）では、日本海側の鳥海山周辺、内陸盆地、蔵王山頂周辺、太平洋側の松島や阿武隈山地とバリエーションに富んだ8コースを企画した。このうち、プレ巡検は2コース、ポスト巡検は6コース（うち1コースは1泊2日）である。すべて最小催行人数を超え実施することができた。案内者のご尽力のもと、山形の地質としては、蔵王火山山頂エリア（A）、西蔵王蔵王沢上流部の火山・鉱床地質（B）、山形の地形・地質災害と活断層（C）、山形県南西部の中新統と令和4年8月豪雨災害（D）、山寺と山寺層―地質・歴史・文化地質学（G）、鳥海山・飛鳥ジオパーク ジオツアー（鳥海山編）（H）の6コース、隣県からは、阿武隈山地東縁の広域変成岩と変形岩（E）、松島周辺の新第三系（F）の2コースを実施していただいた。このうち、Hコースの案内者（鳥海山・飛鳥ジオパーク推進協議会の大野氏）は地質学会非会員であるが快く引

き受けていただいた。この場を借りて改めてお礼を申し上げます。

巡検の企画は、38年ぶりの山形開催であること、東北支部としては2008年の秋田、2013年の仙台以来となることから、山形の地質を中心に2022年春から選定を始め、蔵王火山2コース（伴会員、井村会員）、山形の中新統（のち豪雨災害についても追加、本山会員、星会員）、山寺（大友会員）、地形・地質災害と活断層（八木会員）、松島湾（高嶋会員）については、早い段階でおおまかなコース・目的と案内者が決まった。その後、鳥海山コースは非会員の大野氏に依頼し、県内実施が難しい状況にあった基盤地質については、辻森会員より阿武隈山地東縁で実施可能との申し出をいただき、全8コースを用意することができた。当初、新たな年代論をもとに白亜紀火成活動史の見直しがすすむ朝日山地や飯豊山地を含む山形県内の基盤地質について巡検を考えていたが、諸般の事情により実施できなかったことは不徳の致すところである。2023年10月には実施予定の巡検コース概要と案内者が決まり、巡検案内書編集委員長（山崎誠会員）より執筆依頼を行い、巡検案内書編集委員によって査読・編集が行われた。7コースは巡検実施段階までに受理され、大会サイトにもPDFがアップロードされ公開されたが、1コースに関しては実施までに受理に至らず、暫定的な資料としてプリントアウトされたものが参加者に配布された。現在も原稿修正が行われており、編集委員には今しばらくご苦勞をおかけしている。

巡検準備にあたっては、1年前より地元の観光会社（山交観光）にバスの仮手配を依頼し、案内者・巡検担当・事務局間で各コースの行程をもとにバスのタイプや参加費を調整・決定した。1泊2日のコースでは、案内者に宿の手配を含めて企画をして頂いた。

2024年7月25日からの豪雨災害により、巡検地を含む荘内・最上地域では甚大な被害が発生したが、幸いにして計画の変更は生じず、実施に至った。天候にも恵まれ、各コースとも事故無く無事に終えることができた。案内・準備にあたっていただいた案内者の方々、実施準備に当たって各種の調整・連絡をいただいた学会事務局・山交観光の担当者、巡検案内書の査読・編集に尽力いただいた山崎編集委員長をはじめとする編集委員会の皆様、並びに査読者の皆様に対して厚くお礼申し上げます。

（加々島慎一：LOC巡検担当）

Aコース 蔵王火山山頂エリア

9月11日実施

案内者：伴 雅雄、北川桐香

参加者：Alvarez Antonio、井上 貞行、今井 悟、岩橋くるみ、内田篤郎、内野隆之、梅田浩司、大津好秋、岡田里奈、香川 淳、佐藤佳子、島田誠明、長井雅史、中村千怜、仲谷英夫、中山瀬那、永山和久、橋本真由、細谷正夫、宮副真夢、森下知晃、吉村成公、和田稔隆

【案内者の報告】

蔵王火山山頂エリアコースでは、蔵王山の長期にわたる山体形成の推移を把握し、現在の活動を捉えていただくように次のような見学コースを用意しました。

8:30 山形駅 → 9:50 Stop 1 蔵王山駒草平からの眺望：蔵王山の成り立ち → 10:30 Stop 2 大黒天付近の白色変質噴出物を覆う五色岳火砕岩類と投出岩塊 → 11:15 Stop 3 刈田岳山頂付近の駒草平火砕岩類及び刈田岳溶岩 → 昼食 → 13:00 Stop 4 馬の背カルデラ縁からの眺望：五色岳及び馬の背カルデラ壁に露出する噴出物 → 13:45 Stop 5 馬の背に分布する1895年噴出物 → 16:00 山形駅蔵王

蔵王山は、東北地方を代表する成層火山で、約100万年間の噴火の歴史を持ち、様々な様相の活動を経てきています。2011年の東北日本太平洋沖地震の後に火山活動の活性化が観測され、2015年と2018年には警報が出されました。最初の二つの地点では活動推移の全容、すなわち、約100万年前頃の活動開始時には玄武岩質マグマの水中噴火が卓越し、その後の約50～4万年前には安山岩主体の溶岩流出活動からそれに爆発的噴火活動が加わり、最新の約3.5万年以降は玄武岩質安山岩～安山岩質マグマの爆発的活動に推移し



Aコース：刈田岳山頂で見られる火砕サージ堆積物の図



Aコース：山頂での集合写真。



Bコース：降車地点での集合写真。

たことを把握いただきました。後半の3地点では最新期の活動推移、すなわち、山体崩壊に始まり、生成されたカルデラ内で活動が継続し、約2千年前から最新の小山体である五色岳が形成され、その間に火口が段階的に西方へ移動してきたことを地形の観察から理解いただき、また特にStop3及び5では、約3万年前及び西暦1895年噴出物と15世紀の噴出物を手に取って観察いただき、それらの特徴や火口からの運搬機構やその噴出物をもたらした噴火タイプなどを考察していただきました。

山頂エリアに到着時は霧が濃く、火口湖である御釜は望めませんでしたが、観察を行っているうちに霧の切れ目から御釜が望めるようになりました。Stop5で御釜の最新の1895年噴火の噴出物と15世紀噴火の噴出物を観察している際には降雨もありましたが大降りにはならないうちに観察を終了することができました。

参加者の皆様には積極的に観察、ご発言いただき、また参加者の皆様の間でもご議論や種々情報交換もいただき、とても充実した巡検となりました。参加者の皆様及び準備段階でお世話になりました地質学会事務局の皆様、巡検統括の加々島先生をはじめとする関係者の皆様には深く御礼申し上げます。

(案内者 伴 雅雄、北川桐香)

【参加者の感想】



Aコース：刈田岳山頂から見られる馬の背カルデラ内の眺望

今年の山形大会巡検コースAでは蔵王山頂付近にて蔵王火山の100万年以上にわたる活動史の記録を見て回った。今回は私にとって初の巡検参加であり、本巡検を通して幅広い学びを得た。

今回の巡検では数地点で実習形式が導入された。ただ説明を見聞きするだけでなく、能動的な参加ができ、自然の見方について思考を深めることができた。例えば、刈田岳山頂で見られる板状の岩塊が火砕サージによるものと推測する場面があり、ここで参加者は火山灰の含有や、葉理の発達、レンズ状らしき構造の確認など、各々の目が認知したものを頼りに背景を想像・議論し合っていた。私自身、層構造の確認はできたが、これが指す地質学的背景までは推測できなかった。しかし、他の参加者による議論を通じて、観察ポイントと、そこから推測し、結論を導く過程を同期的に見聞きでき、大変勉強になった。

刈田岳山頂・馬の背カルデラ縁からの眺望では馬の背カルデラ内を一望でき、その噴火史を目で追うことができた。カルデラ内には馬の背カルデラ壁や新旧の噴火口が確認され、カルデラ形成から現在に至るまでの遷移を考えることで蔵王火山の時間スケールの大きさを実感した。

巡検最終地点では1895年と15世紀の御釜噴火噴出物で構成される地層2層の観察を行った。ここでは地層を観察する上での着目ポイントを教示して頂いた。ここで観察した地層では碎屑物を含む流体の運動様式について教科書的に矛盾するような、地層内に構成物粒径の不均質（火砕流堆積物の特徴）と角張った岩片（降下火砕堆積物の特徴）が同時に確認された。実際の現地調査にて経験することでしか得られないものがあると感じ、教科書に記述されるような、単純化された特徴では説明できない現場の面白さを知った。

今回の巡検を通して、自然の歴史を刻んだメッセージを受け取る作業をしている実感を得た。普段経験する景観としての楽しみではなく、目では直接見えない活動史を含めた背

景を見ることで、より一層面白い景色に臨むことができるものだと知った。また、巡検中、触覚や嗅覚を使う場面があり、五感のうち複数と同時に使って調査できることも巡検ならではのことだと思った。最後に、学部生という未熟な身にあり、分からないことも多くあったが、周りの方々に丁寧に接して頂いて、大変満足な巡検となった。これからも巡検には積極的に参加したいと思った。

(内田篤郎)

Bコース 西蔵王蔵王沢上流部の火山・鉱床地質

9月11日実施

案内者：井村 匠

参加者：伊藤久敏、新正裕尚、岩脇 望、坂本光瑠、高畑祐美、長嶋桃花、野村夏希、三島郁、山川桃佳

【案内者の報告】

Bコースでは、西蔵王蔵王沢上流部に位置する蔵王鉱山周辺の熱水変質帯とそれを胚胎する中期～後期更新統の蔵王火山噴出物の観察を通して、蔵王火山で過去に存在した火山熱水系への理解を深めることを目的とした。まず蔵王温泉を越え、黒姫グレンデ四の渡にて降車後、蔵王沢河床に向かってその道中にあるStop 1・2へと歩みを進めた。蔵王沢河床



Bコース：Stop 4北側の新たな崩落・陥没部 (井村 匠撮影)

部へと下っていくと、ほぼ未変質な上位の親松平溶岩から次第に、粘土化・珪化変質を伴う下位の蔵王沢溶岩類へと岩相変化する様子が観察できた。帯磁率計を持参した参加者がいて、実際に計測できた帯磁率の変化によって上記の岩相変化が可視化され、理解がさらに深まった。蔵王沢河床に降りてからは、上流へ向かって高さ約30 m砂防堰を三つ越えていき、蔵王鉱山施設跡のStop 3に到着した。Stop 3は、かつての採鉱において最大の鉱量を誇った「旧24 m坑」の近傍であり、付近一帯では、自然硫黄、黄鉄鉱、オパールを含む黒色硫化変質した礫岩様の堆積物（富鉄体となる「灰色凝灰岩」岩相の一部）が観察できた。周辺地形の観察から、変質帯の分布が蔵王沢に沿って平板状であることも認識し、母岩の火山岩類のなす地質構造がかつての熱水の流路としてどのように機能したかを議論した。灰色凝灰岩を詳しく観察するため、ここ数年に坑内露出した「旧48 m坑」付近となるStop 4へと向かった。不運なことに、最新の崩落によって坑道口が埋没していて、予定した箇所での露頭観察は困難であった。一方、Stop 4ごく近傍にて同坑内が露出している別箇所を新たに発見し、灰色凝灰岩の岩相および鉱染状に発達する自然硫黄脈を観察することができた。最後のStop 4(代替)では、本巡検の総括をしつつ、参加者とともに自然硫黄脈の追跡や他Stopとの差異を議論することができた。Stop 4は本巡検の目玉であったので、参加者に何とかその一端を見せることができ、ほっと胸を撫でおろした。

以上の巡検全行程は徒歩移動のみで、参加者には笹藪漕ぎや砂防堰登攀を強いたにも関わらず、誰一人欠けることなく全Stopでの露頭観察を完遂でき、さらに当日は好天にも恵まれた。本巡検は極めてスムーズに催行できたといえよう。これは、紛う事なき健脚揃いであった巡検参加者、加々島慎一巡検委員長をはじめとする関係者の皆様からのご協力なしには成しえなかった。深く御礼申し上げます。

(井村 匠)

【参加者の感想】

Bコースでは、山形大学の井村先生のご案内で、蔵王鉱山周辺に分布する熱水変質帯を見学しました。私は普段、地獄と呼ばれる地表に露出した噴気帯を研究フィールドとしています。今回の巡検では蔵王火山の過去の熱水活動で形成された自然硫黄鉱床である蔵王鉱山の富鉄部を直接見学できると知り、活火山の過去の熱水活動で形成された変質帯が露頭でどのような特徴を示すのかをしっかりと学びたいと常々考えていた私は、迷わず参加を決めました。当日驚いたのは、参加者数が9名と少人数にもかかわらず、大学の学生や教員・法人職員など多様な所属の方が集まっていたことでした。こうした異なるバックグラウンドを持つ方々との交流は非常に刺激的で、特に露頭観察時の視点の違いは私にとっ

て新鮮なものでした。巡検は、背丈よりも高い藪を漕ぎながら各観察地点を回るというフィールド感あふれるものでした。まず変質帯の上位に存在する未変質な火山岩類を確認してから、母岩と変質帯の接触部を遠望しつつ鉱体に近づいていき、道中現れる変質帯の露頭を観察していきました。足場の悪い斜面を協力して乗り越えてたどり着いた最後の観察地点では、透明感のある美しい自然硫黄の鉱脈を直接見ることができ、参加者一同大興奮で観察に動きました。案内者の井村先生の懇切丁寧な説明により、火山地質についてあまり専門的に扱ったことのない私でも、活火山における変質帯の形成過程解明のエッセンスを理解することができました。地質構造の丹念な調査を通して変質帯の空間的な分布を明らかにし、熱水系の活動年代や規模を推定するという研究の流れはたいへん勉強になり、分析一辺倒に凝り固まっていた私にとって、野外調査の重要性を改めて実感する貴重な機会となりました。また参加者同士での交流も非常に有意義なものでした。この貴重な巡検を企画・案内してくださった井村先生、そして共に巡検を楽しんだ参加者の皆様に心より感謝申し上げます。

(坂本光瑠：九州大学大学院理学府地球惑星科学専攻 修士2年)

Cコース 山形の地形・地質災害と活断層

9月10日(火)・11日(水)実施

案内者：八木浩司

参加者：天野孝保・大森涼生・小笠原瑞姫・尾崎充雄・神山美咲・亀高正男・北川梨緒・小荒井 衛・鈴木岳斗・田丸豊浩・村上智之・矢口朔子

Dコース 山形県南西部の中新統と令和4年8月豪雨災害

9月11日実施

案内者(2名)：星 博幸・本山 功

参加者(25名)：永田秀尚、池上郁彦、漆山凌、大坪 誠、加瀬善洋、菊川照英、桑原佑典、佐藤大介、高嶋礼詩、土屋祐貴、中嶋健、成田佳南、羽地俊樹、細井 淳、金指由維、小林和哉、長門 巧、萩野 穰、PRAET Alvin、山本朱音、葭井功輔、安藤勸、桑原一夫、相馬弘美、高橋幸士

【案内者の報告】

本巡検では、山形県南西部の小国町および飯豊町(いずれも西置賜郡)に分布する新第三系とその基盤をなす足尾帯堆積岩を観察した。この地域の第三系は日本海急速拡大期のリフティングとその後の沈降・隆起に関連して形成された地層で、今回は国道113号線に沿って移動しながらリフト発達前、発達

時、および発達後の各ステージの代表的な地層を観察した。また、2022年8月初旬の記録的豪雨によって発生した土砂災害の痕跡も観察し、斜面崩壊・土石流の発生と地質との関係について理解を深めることも目指した。

案内者と参加者の総勢27名は朝8時にJR山形駅西口に集合し、中型バスで小国町綱木箱口のStop 1に向かった(車中で全員が自己紹介をした)。Stop 1では足尾帯ジュラ系箱ノ口層の暗灰色頁岩を観察した。小国町伊佐領のStop 2では新第三系最下部をなす北小国層の流紋角質溶結火山礫凝灰岩を観察した。この溶結火砕岩は大規模火砕流による堆積物であり、その岩相や発生様式などについて意見が交わされた。横川ダム管理事務所での昼休憩後、小国町綱木箱口のStop 3ではハーフ・グラーパーン形成に関連した堆積物と考えられている眼鏡橋層を観察した。ハーフ・グラーパーン形成時の正断層沿いの崖錐性堆積物と考えられる不淘汰角礫岩の露頭では、細粒マトリクスが角礫中に注入したように見える構造や小規模剪断帯の可能性がある構造を前に活発に意見が交わされた(写真1)。その不淘汰角礫岩と指交関係にある円礫岩やその上位に位置する砂岩・有機質泥岩互層は網状河川の流路堆積物や氾濫堆積物と解釈され、陸域でのハーフ・グラーパーン形成と堆積作用との関係について議論がされた。さらに上位に重なる弁当沢橋安山岩部層の露頭では陸上溶岩の産状を観察した。眼鏡橋層の上位層である明沢橋層のStop 4(小国町沼沢)では17.0~16.5 Ma頃の浅海成泥質砂岩と生痕化石の産状を観察した。さらに上位に重なる沼沢層のStop 5(小国町沼沢)では有孔虫化石を含む深海成凝灰質泥岩と凝灰岩を観察するとともに、一部の参加者は大型化石探しに精を出していた。その後は飯豊町小白川のStop 6に移動し、宇津峠層上部の海退期浅海堆積物と高峰層基底部の岩相を観察するとともに2022年8月豪雨災害の被災状況と復旧状況を観察した。宇津峠層上部の堆積環境や高峰層の年代などについて意見交換がされた。巡検は予定していたスケジュールに従って順調に進み、JR赤湯駅を經由して19時頃に山形駅西口に到着し、無事解散した。

巡検を予定通りに、かつ安全に実施するために、案内者は下見(移動時間計測を含む)を複数回行うとともに地主等への事前の連絡・挨拶回りを行った。また、マダニ被害予



Dコース写真1：不淘汰角礫岩(Stop 3)の岩相の解釈を説明する産総研の細井 淳氏(提供：菊川照英氏)



Dコース：集合写真，背景は北小国層の岩壁と横川ダム。



Eコース：集合写真。

防等のために、山形大学理学部からエンジン刈払機を借りて巡検数日前に草刈りを実施した。巡検当日は案内者が用意した虫除けスプレーを参加者に使っていた。会員が今後巡検を準備する際の参考になれば幸いである。

小国町のStops 1~5では地主をはじめ地元の皆様が大変お世話になった。国交省北陸地方整備局羽越河川国道事務所横川ダム管理支所・支所長の佐藤真樹氏には昼休憩の便宜を図っていただいた。飯豊町のStop 6では災害復旧工事の見学ならびにバスの駐車スペース確保にあたり、いいで農村未来研究所の後藤洋氏ならびに飯豊町の関係機関に便宜を図っていただいた。最後に、参加者の皆様のご協力がなければ巡検を円滑に進めることができなかつた。以上の皆様に感謝いたします。
(星 博幸・本山 功)

【参加者の感想】

本巡検では、小国町周辺の中新統を観察し、日本海拡大時のリフトの痕跡をたどるとともに、飯豊町にて2年前の豪雨災害の爪痕を見学しました。私は最近、中新世の日本海古海洋の研究を開始したこともあり、日本列島形成論への理解をさらに深めたいと思い、本巡検に参加しました。普段はODPコアやIODPコアなど海底堆積物を中心に研究を行っているため、陸上露頭の観察は久しぶりでした。

Stop 1では、基盤岩である箱ノ口層を観察しました。級化など堆積構造も観察でき、本巡検の良い目慣らしとなりました。Stop 2で



Dコース 写真2

は、リフト拡大初期の火砕流堆積物である溶結凝灰岩(北小国層)を観察しました。この周辺では、分厚い溶結凝灰岩層に至る所で観察でき、当時の火山活動の激しさを実感しました。露頭では、溶結凝灰岩特有のユータキシティック構造のほか、風化部では高温石英を観察でき、鉱物マニアとしても嬉しい発見がありました。

Stop 3では、リフト拡大時のハーフグラベンを埋めた堆積岩と溶岩からなる眼鏡橋層の露頭を観察しました。巨大な花崗岩塊を含む崖錐堆積物から、層理の発達した砂岩層までの一連の層序を観察でき、わずか数百メートルの範囲でリフト拡大の時間経過を感じることができました。Stop 4では、海進が始まった時期の浅海堆積物(明沢橋層)を観察しました。本露頭では多数の生痕化石を観察できました。明沢橋層からはピカリア化石が産出したとのことでしたが、この露頭では観察できませんでした。次回は化石を産する露頭を探して再挑戦したいと思います。Stop 5では、海進期の泥岩層(沼沢層)を観察しました。本層準からの大型化石の産出は乏しいとのことでしたが、ウニ類の棘の化石を観察できたほか、偶然にもイルカ類の歯化石を採集することができました(写真2)。

最後に飯豊町に移動しました。寸断されたJR米坂線の線路や、河川浸食で基礎がえぐられた家屋など、2年前の豪雨災害の爪痕を目の当たりにし、自然の猛威を実感しました。その一方、橋や河川の復旧工事の様子なども確認でき、災害と復興の両面について考える機会となりました。

私自身、これまで山形県の地質には特別な印象を持っていませんでしたが、今回の巡検を通じてその魅力を実感しました。日本海古環境を研究する者として、また自分の興味関心を広げる機会としても、非常に有意義な巡検でした。末筆ながら、ご案内くださった星博之先生、本山功先生、そして、巡検の道中で議論させていただいた参加者の皆様に心より感謝申し上げます。

(桑原佑典 東京大学・工学系)

Eコース 阿武隈山地東縁の広域変成岩 と変形岩

9月11日(水)実施

案内者(4名): 辻森 樹, 武藤 潤, 横山裕晃, 志関弘平

参加者(22名): 荒屋佑樹, 磯山未遊, 伊藤優, 牛丸健太郎, 小河原孝彦, 小宮 剛, 酒井 亨, 下岡和也, 高橋 慧, 高橋瑞季, 多久和風花, 竹林知大, 趙 陽, 星 輝, 松山和樹, 三堀遼太, 宮崎裕子, 武藤 俊, 村田文子, 山口飛鳥, 吉田 聡, 渡辺敬三

【案内者の報告】

Eコースは、当初のコース案に変成岩や基盤岩に関する内容が含まれていなかったため、途中で追加されました。出発地が山形でなく仙台であったにも関わらず、参加者募集が始まるとすぐに最少催行人数を満たし、案内者側としては安堵しました。巡検当日の朝は東北大学川内キャンパスに集合。早く到着した参加者の何名かには、案内者の辻森が日本各地から集めた岩石が並ぶ小さなハーブ庭園にて、本コースで観察する岩石をいくつか事前に紹介することができました。案内者4名のうち、武藤・横山の2名は東北大学理学研究科地学専攻のミニバンで中型バスを先導しました。バスのマイクのケーブルが短かったため、参加者の自己紹介は断念しましたが、各見学地点(Stop)での考察の助けとなることを願い、Stop 1までの道中に辻森が巡検案内書に記載されていない内容も含めて解説を行いました。

9月に入り涼しい日が続いていましたが、巡検当日は季節外れの蒸し暑い夏日となりました。当初はStop 2付近で各自持参のお弁当を食べる予定でしたが、あまりの暑さに急遽予定を変更し、南相馬鹿島SAで昼休憩を取ることにしました。参加者の多くが冷たいシャーベットやソフトクリームでひとときの涼を楽しんでいました。また、東京からの参加者の一人が「東京ではなかなか米が買えな

い」と話しながら米を購入していた姿も印象的でした。厳しい残暑にもかかわらず、各見学地点では参加者による熱心な現地討論が行われました。Stop 4を見学中、空模様が少し怪しくなり始め、次の見学地へ移動するタイミングで激しい雨が降り出しましたが、Stop 5に到着してまもなく雨は完全に止み、雲の間から日が差す幸運に恵まれました。自称「晴れ男」「晴れ女」はさらに自信を深めたことでしょう。

本コースは、新型コロナウイルス感染症の影響が続く2021年度前半に、東北大学理学部地球惑星物質科学科の3年生を対象に1年遅れで実施された「フィールドセミナーⅠ」を基にした内容でした。コロナ禍は、国内の多くの地球科学系大学における野外活動を伴う授業に影響を与え、東北大学も例外ではありませんでした。当時は、宿泊を伴う1週間規模の巡検を大学の授業として実施することができず、その代替として、日帰りの巡検コースを複数設けて対応していました。そうした日帰り巡検コースの模索が、今回の地質学会年会の巡検に役立ったことを嬉しく思います。コースの意義や各Stopの詳細については、巡検案内書をご覧ください。参加者の皆様が現地での露頭見学や議論を楽しんでいただけたなら幸いです。皆様のご協力のおかげで、巡検が滞りなく進行できましたこと、案内者を代表して、心より感謝申し上げます。

(辻森 樹)

【参加者の報告】

このたびは、変成岩や変形構造を観察する経験を積むと同時に、これまであまり馴染みのなかった東北日本の基盤岩類を観察する絶好の機会だと思い参加しました。本巡検では南部北上帯中の阿武隈山地東縁と呼ばれる地域を構成する岩石や、その変形構造を観察することができました。

移動中、複合地帯である南部北上帯の特徴や、西南日本の地質単元との対比などについて説明がなされました。これを通して、阿武隈山地東縁の地質全体像と、その中での各見学地点の位置づけについて整理することができました。

Stop 1とStop 3では、ともに古生代後期の高圧型変成岩である松ヶ平変成岩類と山上変成岩類をそれぞれ観察しました。両者では原岩と変成度が異なるため、構成鉱物や粒径などに注意して岩相の違いを確認することができました。また、褶曲や小断層、クレネーション劈開などの構造も観察でき、印象的でした。Stop 2では、立石層の変形石灰岩を観察しました。転石の観察でしたが、面構造や化石片などを観察することができました。Stop 4では、双葉断層に沿った破碎帯に分布する花崗岩マイロナイトを観察しました。マイロナイトには強い面構造が発達し、マイロナイト化以降の脆性変形を受けている様子も観察できました。また、マイロナイトを詳しく見ると、変形の集中した細粒部分が、それ

より変形の小さな粗粒部分を挟んで数cm間隔で繰り返す構造が観察されました。このことから、マイロナイト化以前の脆性変形によって局所的な細粒化が起きていた可能性があることを知りました。ここでの観察や議論を通して、詳細な露頭観察から変形プロセスを考察することの面白さを改めて感じました。Stop 5では、割山花崗岩を変形に注目して観察しました。変形が集中した部分に近づくにつれて面構造が強くなる様子が確認できました。また、変形集中部ではStop 4で観察したような幅数cmの暗色細粒部も見られました。

本巡検を通して、南部北上帯の構成岩類や変形構造を詳しく観察する貴重な経験が得られ、今後の研究活動に活かしていきたいと思いました。案内者の皆様ならびに他の参加者の皆様に感謝申し上げます。

(星 輝 東京大学理学部地球惑星環境学科4年)

**Fコース
松島周辺の新第三系**

9月7日実施

案内者：高嶋礼詩

参加者：安邊啓明、池上郁彦、池端友梨、菊地 真、木村克己、佐野玄樹、相馬弘美、高橋幸士、中川光弘、中嶋 健、永田篤規、中村侑己、仲谷英夫、南部拓未、羽地俊樹、藤島誠也、星 博幸、細谷正夫、松井浩紀、松本孟紘、三村匠海、山路 敦、霞井功輔、吉村成公

【案内者の報告】

Fコースは宮城県松島湾周辺に露出する新第三系堆積岩類の層序と松島湾の地形を観察するコースです。プレ巡検として9月7日に実施し、シニアから高校生まで幅広い年齢の方にご参加いただきました。見学地点の大部分が採石場もしくは採石場跡地で、許可の取得に苦労しましたが、ダイナミックな露頭を堪能できたのではないかと思います。Stop 1では中新統下部の塩釜層を観察し、基盤の白亜紀花崗岩を不整合に覆う多様な礫種からなる礫岩と上位側の安山岩角礫主体の礫岩を観察しました。Stop 2は高低差50m、幅500mに達する礫岩の大露頭で、追戸層の佳景山礫岩部層に相当します。北上山地の中古生層および花崗岩類由来の円礫から構成され、日本海



Fコース：Stop2

拡大期に正断層に沿って形成された地溝の縁に堆積したと解釈されています。巨大な露頭をバックに、1回目の集合写真を撮影しました。Stop 3の見学ポイントは松島湾の北部に発達する砂嘴ですが、砂嘴から突き出たように露出する松島層最上部のMt 5部層の軽石凝灰岩（不老岩）に参加者はくぎ付けになり、この露頭を前に2回目の集合写真を撮りました。昼食会場は2011年東日本大震災の津波によって被災した仙石線野蒜駅の駅舎跡を中心に整備された公園で、東松島市震災復興伝承館も建てられ、津波被害を伝える場所となっています。敷地内には野蒜石（松島層Mt5部層）で作られた石倉や茶屋もあり、参加者の多くが食後に茶屋の名物サツマイモソフトに舌鼓を打ちました。午後はStop 4の松島層Mt5部層の大露頭を見学しました。このサイトは「マムシに注意」の看板にめげずに草刈りをして露頭への道を作った、案内者として最も思い入れのある見学地点です。この軽石凝灰岩露頭にみられる堆積構造について、構造地質、堆積学、火山学など様々な専門家により議論が交わされました。その後Stop 5の三ツ谷層の斜交層理砂岩露頭、Stop 7の馬ノ背の特異な地形を堪能し、Stop 8においてようやく、松島らしい観光地「雄島」に足を踏み入れました。ここでは三疊系・利府層と中新統・佐浦町層との不整合関係や石仏が彫られた松島層最下部Mt1部層の軽石凝灰岩を観察しました。土曜日ということで、多くの観光客が松島の景観を楽しんでいる中、ハンマー片手に石だけを見て議論に興じる25名の集団は異様に映ったことでしょう。松島海岸駅でJRにて帰路につく参加者と別れを告げ、バスにて高速道路に入った瞬間、雨が降り出しました。案内者は新第三系に関して専門的に研究してこなかったため、恥ずかしながら付け焼刃でレビューして、案内書の執筆と見学地点の選定を行いました。今回、参加者の皆様から見学地点の露頭や日本海拡大時のテクトニクスに関して様々な見解をいただくことができ、大変勉強になる巡検でした。また、巡検の企画・運営に当たられたLOCの加々島様には大変お世話になりました。

(高嶋礼詩)

【参加者の感想】

Fコースでは、東北大学の高嶋先生に案内



Fコース：Stop3

いただき、松島湾周辺に分布する松島湾層群および志田層群および地形の観察を行いました。私は堆積学を専攻しており、露頭観察を通じた堆積環境や地形発達に関する見識を深めたいと思い参加しました。また、学部生のときに志田層群の観察を行ったことがあり、個人的に思い入れのあるところであるというのも、本コースに参加を決めたきっかけとなりました。

本巡検では、各見学スポットにおいて、高嶋先生から松島湾に分布する新第三系の層序および東北日本弧のテクトニクスに関するご説明をいただきました。午前中は、Stop 1で塩釜層下部から中部、Stop2で追戸層佳景山礫岩部層、Stop3で松島層上部軽石凝灰岩部層Mt5・野蒜～宮戸島に発達する砂嘴を観察しました。特に、グラーベン埋積堆積物である佳景山礫岩部層は、興味を惹かれるものがあり、大規模な斜交層理やインプリケーションが認められ、圧巻でした。一般にグラーベンを埋積する堆積物は多様な堆積相が認められ、認定は困難であるようですが、本地域は地震波探査によって解釈が進んだようです。

午後は、Stop4で松島湾軽石凝灰岩部層Mt5の最上部、Stop5で三ツ谷層、Stop6で利府層・塩釜層境界の不整合を観察しました。特にStop4では、火砕流堆積物の直下に碎屑性岩脈が認められたこともあり、参加者による議論が盛んに行われていました。また、松島層には火砕物起源の重力流堆積物が挟在していました。普段は海底の重力をターゲットにしていることもあり、陸上で堆積した重力流堆積物は非常に興味深いものでした。

そして、最後に馬の背、松島離宮～雄島に分布する利府層、佐浦町層、松島層下部を観察した。松島湾に広がる多島海は非常に綺麗な景観であり、松島層下部軽石凝灰岩部層Mt1をくり抜いて作った石仏が多かったのが印象的でした。

学会の巡検には初めて参加しましたが、とても楽しく議論を行うことができました。普段は室内実験をメインとして研究を行っているため、今回の巡検は見識を広げる良い機会になりました。巡検案内していただいた高嶋先生、そして参加者のみなさまに深く感謝いたします。

(藤島誠也 京都大学理学研究科地球惑星科学専攻)

Gコース 山寺と山寺層—地質・歴史・文化地質学

9月11日(水)実施

案内者：田宮良一・大友幸子・阿子島功・瀬戸大暉

参加者(15名)：石橋隆・太田映・笈島聖二・蟹江康光・蟹江由紀・楠田哲也・小滝篤夫・鈴木寿志・高橋直樹・谷川 亘・土門直子・橋本優子・早坂竜児・久田健一郎・藤岡換太

郎(欠席2名)

【案内者の報告】

山形市山寺地区の立石寺(通称“山寺”)は奇岩の景観と、松尾芭蕉が『おくのほそ道』で当初の予定を変更して訪れ「閑かさや岩にしみ入る蟬の声」と詠んだところであることから、古くから庶民信仰を集め、現在も観光地として多くの人々が訪れている。一方山寺周辺には後期中新世の火砕流堆積物からなる山寺層が分布し、門前町周辺や奥の院への参道では、凝灰岩露頭、巨大な浮き石、山寺石石材(凝灰岩・デイサイト)、時代とともに変遷する石造文化財等、地学巡検としても見所が多いことから今回のポスト巡検を企画した。

JR山寺駅に集合し、参加者の自己紹介後に出発した。まず、立谷川を挟んで立石寺の対岸の段丘上にあがり山寺芭蕉記念館前の広場で、立石寺側斜面の天狗岩、香の岩、釈迦ヶ峰、背後の馬口岩等の急崖や露岩等周辺の地形景観を眺望した(Stop.1)。地形図、鳥瞰図をもとに、巡検で見る山寺層下部が分布している範囲、かつて山寺石石材(凝灰岩・デイサイト)の石切場が採掘条件の悪い山中に位置していること、奥の院のある谷が滑落崖に切り込んだ開析谷であること、五大堂よりも西側斜面下部の杉林の下には浮き石が多数点在しており景観に配慮した斜面对策工事がなされていること等が説明された。次に門前町の手前の宝珠橋下で山寺層下部の最大径3mの岩塊を含む凝灰角礫岩を観察(Stop.2)、宝珠橋下流右岸の巨大な浮き石(岩塊)である対面石(Stop.3)、信州石工により作られた記録のある山寺石(凝灰岩)製の鳥居のある瀧不動(Stop.4)と見学していった。

昼食は対面石のすぐ隣の食堂で、予約していた芭蕉膳(だし、ご飯、蕎麦、芋煮など)を味わった。午後からは山寺石の石段を上り立石寺本坊前を通り、山門から奥の院の参道を登っていく。参道は急崖に堆積した崖錐斜面を登るように造られている(Stop.5, 6)。うっそうとした杉林の下で、御手掛け岩や四寸道のような崖錐岩塊を迂回せずに作られたところ、凝灰岩の崖錐岩塊に刻まれた磨崖供養碑や石塔類や石灯籠が一面にあり、われわれの関心対象である地形・地質もまた霊場としての景観を作り出している。またせみ塚から見上げる百丈岩にはタフォニや地山から切り離されて浮き石となった岩塊が、山内支院付近までのぼって来ると、釈迦ヶ峰(かつて芭蕉が巡った大きなタフォニ中の堂宇)が見



Gコース：奥の院への参道(せみ塚前)

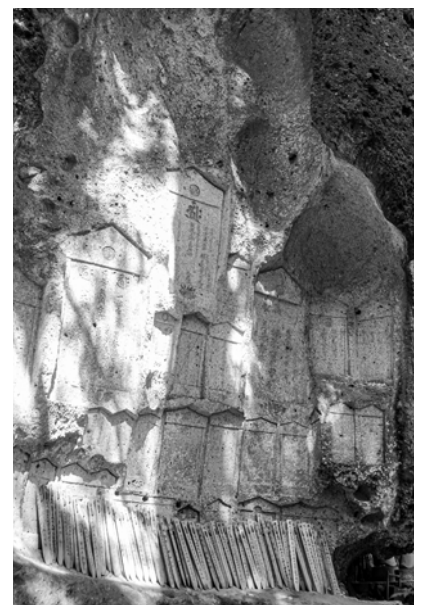
えてくる(Stop.7)。五大堂(Stop.8)からは立谷川の段丘地形をながめ、奥の院付近の露頭(Stop.9)では山寺層下部の最上部の岩相(細粒凝灰岩)を観察して裏手の道を下山し、根本中堂(Stop.10,11)に降りた。玉こんにゃく食べて休憩後、山寺駅ではなく立石寺で解散した。参加者は、電車の時間まで立石寺や門前町を散策して駅に戻った。

今回の巡検はすべて徒歩で巡るコースである。平日であるが他の参拝客も上り下りする中で、Stopで立ち止まり解説が行われる以外にも、歩きながら参加者同士で話したり、写真をとったりと、余裕のある行程であったと思う。

今回は山形大会直前の怪我(ドクターストップ)により、荒木氏が全行程、田宮氏が仁王門より上の急傾斜部分の案内ができなかった。急遽、山形大学名誉教授の阿子島氏と



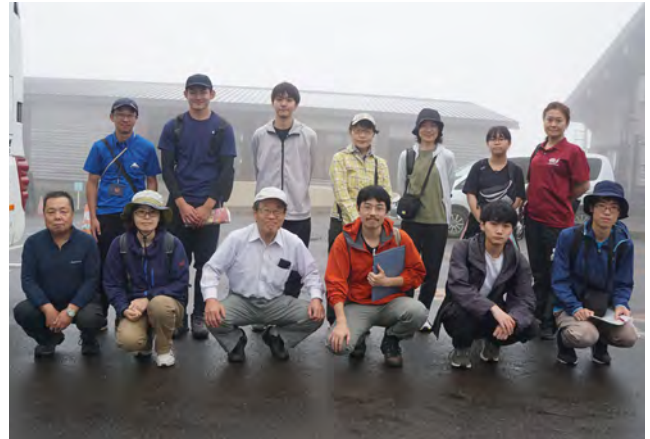
Gコース：立石寺 納経堂(Stop 5の道程)



Gコース：立石寺 磨崖供養碑(Stop 5の道程)



Gコース：立石寺根本中堂前にて。



Hコース：霧にかすむ鉾立ビジターセンターの前で、参加者の皆様と集合写真。上列左端が案内者。

山形県立博物館の瀬戸氏に案内者として参加していただいた。参道での参加者の確認や最後尾のフォロー、Stop以外での説明なども含めて、お二人のご助力で巡検を無事に終えることができた。

(大友幸子)

【参加者の感想】

俳聖の松尾芭蕉が山寺こと立石寺を訪れたのは、元禄2年5月27日（1689年7月13日）の遅い午後でした。まだ日は暮れておらず、山ふもとの宿坊に泊まる手筈を整えたくて、門人の河合曾良とともに当山に登っています。

案内者4名、参加者15名から成る私たち一行の山寺巡検は、それから335年を経た令和6年9月11日のことでした。二十四節気の白露を過ぎていながら、盛夏と変わらぬ陽射しのなか、JR山寺駅前を午前9時40分に出発し、俳聖にゆかりの山寺芭蕉記念館の広場（Stop 1）を始めとする11ヶ所の地点を徒歩で回っています。

丘に立地するStop 1は、周囲の地形と景観、立谷川・紅葉川越しに山寺の全容を見渡すには好適な地点で、展示棟の外壁に山形県を代表する凝灰岩石材の高晶石を張る点も眼を引きます。それから丘を下り、立谷川に架かる宝珠橋下の河床（Stop 2）、橋の北西側川岸に聳える対面石（Stop 3）、川北の街道沿いに築かれた門前町の瀧不動（Stop 4）に足を向けました。三つの地点の見どころは、山寺層下部の露わになった凝灰角礫岩（Stop 2）、巨大な塊状の火山礫凝灰岩（Stop 3）、どちらも山寺石と呼ばれる二種の石材（石鳥居を構成する凝灰岩、玉垣のダイサイト）の対比（Stop 4）です。

対面石に隣接し、この岩の上に建つ食事処で昼食を摂ったのち、いよいよ山寺に入山しました。芭蕉のこぼを借りるならば、「岩に巖を重て山とし、松柏年旧、土石老て苔滑に、岩上の院々扉を閉て物の音きこえず。岸をめぐり岩を這て仏閣を拝し、佳景寂寥として心すみ行のみおほゆ」という閑寂の地の

懐に分け入ったのです。俳文のなかで岩石に関する記述に注目すると、ごつごつとした質感の巨岩の険しい重なり、その風化の様子、山中に点在する堂宇に至るには、峻巖な崖を這うようにして登らねばならないことが挙げられます。

俳聖の視触覚を捉えた凝灰岩の崖錘や岩塊、これらに見られるタフォニは、幸いにも今なお変わらず参詣者を魅了します。木立の間に見え隠れする建造物群こそ、年月の経過の間に修理・修繕、新造を経験しましたが、奥之院への参道、奥之院で私たちが接した佳景（Stop 5, 6, 7, 8, 9）は大地の胎動に寄り添う人の営みとして、地域の歴史・文化となりました。

こうして立石寺境内の日枝神社石鳥居（Stop 10）、根本中堂・忠魂碑（Stop 11）に到達したのは、午後3時過ぎ。まさに芭蕉と曾良が山寺の門を叩いた時刻でした。

※杉浦正一郎、宮本三郎、荻野清 校注（1959）『芭蕉文集』（日本古典文学大系）第46巻、東京：岩波書店

（橋本優子 宇都宮大学大学院 博士後期課程）

**Hコース
鳥海山・飛鳥ジオパーク
ジオツアー（鳥海山編）**

9月7日実施

案内者：大野希一

参加者：楠田哲也、富樫均、浅田美穂、吉村瞳、中村千怜、船場大輝、石川創士、細萱航平、出本紀子、櫻井富士子、仲本充輝、三浦和希（欠席3名）

【案内者の報告】

巡検Hコースは、山形県と秋田県の県境をエリアとする鳥海山・飛鳥ジオパークのサイトを周遊する巡検であった。アウトリーチ巡検という事もあり、本コースには学生、大学の研究者、民間企業の方、非学会員など、多様な方が参加した。本巡検では、庄内砂丘や

鳥海山の地形地質に関する情報と、地域の歴史、文化、自然環境、そして食べ物との関りを、体験を交えて紹介することを心掛けた。

曇り空の下、午前9時に酒田駅を出発した。移動中は、砂丘のせいで海のすぐ近くにいるのに海が見えないことや、慣例的に山形県の人は鳥海山を「ちょうかいざん」と呼ぶが、秋田県の方は「ちょうかいさん」と呼ぶので、会話をすればある程度出身地がわかる、といった、鳥海山にまつわる地域ならではのエピソードも紹介した。

Stop 1の西浜海岸で、クロマツ林の防風林としての機能を参加者に体感していただくつもりであったが、この日は無風に近い状況でそれができなかつたり、鳥海山にかかる雲が低く、Stop 8の鉾立ビジターセンターが霧の中になってしまい、センター近くの展望台からの景観をお見せできなかつたりした。また、案内者が水温計を忘れ、Stop 2の釜磯やStop 7の元滝伏流水といった湧水スポットで、参加者に実際に湧水の水温を測っていただく体験が提供できなかつた。このような状況だったにもかかわらず、スケジュール通り巡検が実施できたのは、参加者の皆様の多大なご協力のおかげである。巡検終了後、強い雨が降りしきる中、鶴岡から山形市内に向かうバスに乗車する予定のすべての参加者をお見送りして、なんとか巡検を終えることができた。

巡検の翌日、山形市内で行われた「地質情報展」の中の鳥海山・飛鳥ジオパークのブースに、巡検に参加された方が何人も足を運んでくださり、「楽しかったです」「今度は飛鳥に行きたい」と、率直な感想を聞かせてくださった。本来、感謝すべきなのは案内者のほうなのだが、本当に嬉しかった。何かの機会があれば、次回は参加者がさらに鳥海山・飛鳥ジオパークを体感・楽しんでいただけるような、“仕掛け”満載のツアーを提供したい。

(大野希一)

【参加者の感想】

本巡検は鳥海山・飛鳥ジオパークのサイト

やビューイングスポットを巡るコースである。ジオパークでのアウトリーチ巡検ということで、若い参加者や女性が比較的多い印象であった。

Stop 1は34 kmもの長さがある庄内砂丘の北端に位置し、砂丘の形成や現在は防砂・防風林として機能する松林と人々の関わりなどを聞いた。当日は海からの風があまり強くなかったが、陸側に傾いた木々から察することができた。Stop 2の釜磯海岸では、湧水が砂浜から湧き上がる様子を観察した。付近に露出する溶岩が水みちとなっている。湧水の平均温度は11℃で、この冷水で天然の岩牡蠣が育つという。また、地表面から1.5~2.0 mの高さの溶岩にセンコウガイが開けた穴やポットホールがあり、一帯が隆起したことがわかった。Stop 3の三崎公園では、入り口で秋田名物のババヘアアイスの芸術性と味を堪能し、松尾芭蕉や伊能忠敬も歩いた街道を歩いた。鳥海山の山腹に位置する猿穴火口から流出した溶岩からなる三崎は、交通の難所であ

ったため、通行人への注意喚起のため妖怪伝説が生まれた、という話が印象的であった。Stop 4の道の駅「ねむの丘」では展望塔から象潟周辺の地形を一望した。約2500年前の山体崩壊による岩屑なだれで九十九島という多島海が形成された。Stop 6の駒留島はその多島海が1804年の象潟地震に伴う隆起によって陸化した旧島の1つである。現在見られるこの景観は、地震災害からの復興事業のため失われる危機があったのだが、Stop 5で訪れた蛸満寺の当時の住職の尽力により残されたそう。ただし、これは現代の私たちから見た側面であり、地震や津波で被害にあい困窮した被災者や、彼らを救済する立場の藩からしてみると、異なる見え方になる。どちらが善いとは一概には言えず、考えさせられる話であった。Stop 7の元滝伏流水では、土石流堆積物を覆う溶岩下部のクリンカーから湧水が流出する様子を観察できた。最後のStop 8の鳥海鉾立ビジターセンターからは、仁賀保衝上断層と小滝断層が作った地形や岩屑なだれの流れを一望する予定であったが、残念なが

ら霧で一面真っ白だったため見ることはできなかった。それでも、鳥海山の火山噴火や自然と人々がどのように関わってきたのか、それぞれの地点を巡るうちにストーリーが見えてきて、非常に充実したジオツアーであった。また、ジオパークとしてサイトの選定による地質や地形遺産の保護、さらには火山泥流やラハールといったまだ一般的ではないと思われる災害に関する防災教育をされていると伺い、ジオパーク活動の一端を知ることができた。

Stop 1でバスを降りたそばの広場には、7月25日に発生した大雨による災害廃棄物が積み上げられ、被害の大きさを思い知らされた。そのような大変な中、丁寧で、時には笑いも交えた解説をしてくださった案内者の大野さん、また、熱心に質問をされていた参加者の皆さまのおかげで知見が深まりました。本当にありがとうございました。

(中村千怜)

～卒業記念やイベントなどのグッズにも最適！ 好評発売中～



名入れサービス承ります

ご好評いただいております、学会オリジナルフィールドノートは、名入れサービスも承ります(有料)。ビニールコーティングの表紙は、水や摩擦・衝撃にも強く野外調査に最適です。ぜひご利用ください。

サイズ：12×19cm。
中：レインガード紙使用、2mm 方眼。
カバー：ハードカバー、ビニールコーティング、
金箔押し。
色：ラセットブラウン (小豆色)

定価 **600**円 (会員頒価 500円)

学会オリジナルフィールドノート

ご注文・お問い合わせは、学会事務局まで

電話 03-5823-1150 FAX 03-5823-1156 e-mail: main@geosociety.jp

Long term US Japan collaboration has provided critical insights into shallow subduction zone tectonics

日本地質学会都城秋穂賞

Gregory Moore (Emeritus Professor, University of Hawaii)

I am deeply honored to have received this prestigious award from the Geological Society of Japan. I first want to thank all of my Japanese colleagues who allowed me to work with them over the past 40 years to increase our understanding of the Nankai Trough subduction zone. Their warm hospitality has included many field trips through the Shimanto and Mino Belts that have increased my understanding of subduction processes as well as allowing me to join several scientific cruises on Japanese research vessels that increased my respect for the abilities of Japanese marine scientists. I am particularly honored to receive this award because my long-term mentor and colleague, J. Casey Moore, received the predecessor to this award in 2011. I also gratefully thank Casey, Dan Karig, Joe Curray, Tom Shipley and Brian Taylor for helping/encouraging me to collaborate with our Japanese colleagues in the field, on ships and in meetings/workshops.

Studying shallow subduction zone processes has been the focus of my research for the past 50 years. As a graduate student from 1974 to 1977 at Cornell University, I worked with Professor Daniel Karig. Although I mostly conducted field work on an uplifted accretionary complex on the Sunda margin, I was already being influenced by collaboration with Japanese scientists. I didn't know until I arrived at Cornell that Prof. Karig had, in 1973, begun a collaborative effort with Japanese colleagues to understand the evolution of the Philippine Sea and its margins as Co-Chief Scientist on DSDP Leg 31. The scientific party included several Japanese colleagues including Hiroshi Ujiie, as well as J. Casey Moore of UC Santa Cruz. Both of us wrote papers with Prof. Karig in 1976. Mine was on the evolution of trench slope basins that was based partly on Leg 31 results and used seismic reflection data across the Nankai margin (G. F. Moore & Karig, 1976).

During Leg 31, a single site was drilled into the toe of the Nankai accretionary prism. DSDP Hole 298 penetrated

through the top of the frontal thrust, allowing for the first time verification of thrusting and an overturned fold above the frontal thrust in an active subduction zone. Using those drilling results, Casey and Prof. Karig's paper also defined the sedimentary faces within the trench axis (J. C. Moore & Karig, 1976).

In 1978 through 1982, I worked at the Scripps Institution of Oceanography, collaborating with Prof. Joe Curray on seismic reflection data along the Sunda arc, showing how the changes in thickness of sediment transported from the Himalayan collision zone influences development of the frontal accretionary prism, a concept that also applies to the Nankai Trough. Another collaborator during that time was Dr. Tom Shipley, who later moved to the University of Texas at Austin. Tom and I worked together on the Middle America Trench accretionary prism and began a long-term collaboration working on subduction zone processes that eventually involved Japanese colleagues.

While at Scripps, I met Dr. Yutaka Aoki of JAPEx, a Japanese company that was a member of the Scripps Industrial Associates program. The SIA offered yearly seminars for the members. During discussions at those seminars, I learned of Dr. Aoki's interest in the Nankai Trough. He told me that he had some new high quality multichannel seismic reflection lines across the Nankai Trough that showed the toe of the subduction zone and nicely documented the development of the frontal thrust. He said that if I was ever passing through Tokyo, he would like to host me at JAPEx to show me these seismic lines. The following year, on my way to Indonesia, I stopped in Tokyo, and he introduced me those excellent

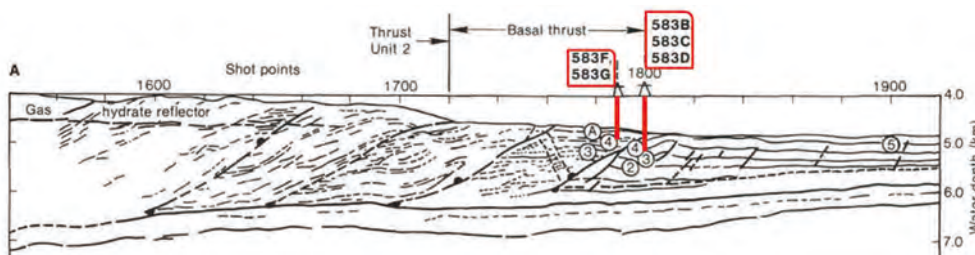


Fig. 1. Line drawing of JAPEx seismic reflection line across the toe of the Nankai accretionary prism showing Leg 87 drill Site 583 (Aoki et al., 1982).

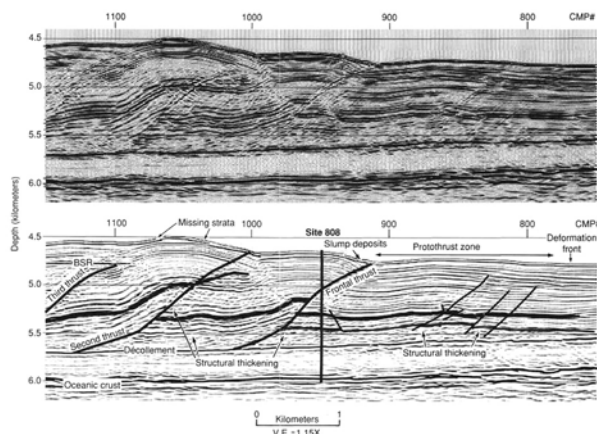


Fig 2. Seismic line collected by R/V Fred Moore over the toe of the Nankai Trough off Muroto (1987) showing location of drill Site 808.

seismic reflection lines that were later used for choosing sites for drilling on DSDP Leg 87 (1982).

Prof. Karig was Co-Chief Scientist on that expedition along with Prof. Hideo Kagami of Ocean Research Institute (ORI), University of Tokyo. Another participant on that expedition was Dr. Hajimu Kinoshita who later moved to JAMSTEC and was instrumental in additional programs of Nankai drilling. Also participating in that expedition was a young Assistant Professor from Kochi University, Asahiko Taira. As we all know, Prof. Taira was, even at that time, a well-known expert in subduction zone geology based on his years of field work in the Shimanto accretionary complex. He came to be the leader of Nankai subduction zone work when he moved to ORI a few years later.

Figure 1 shows Dr. Aoki's seismic profile across the toe of the Nankai prism with the results of DSDP Site 583. Notice the number of holes that were drilled at Site 583 – although the drilling was successful in further documenting the structural features at that site, the holes did not penetrate very deeply into the accretionary prism.

When I moved to the University of Tulsa (1983), I continued my collaboration with Tom Shipley. Tom and Paul Stoffa conceived a 2-ship seismic expedition for further study of structure of the Nankai accretionary prism in 1987. They invited Prof. Taira and me to collaborate with them on the project. In this experiment we collected 2-ship expanding spread profiles to determine detailed velocity structures of the accretionary prism at Nankai. We also collected several excellent 2D seismic reflection profiles. It was my pleasure during that cruise to join Prof. Taira on the R/V *Tansei Maru*. During that cruise I got to know not only Prof. Taira but Profs. H. Tokuyama and K. Suyehiro, who I also collaborated with many times over the next several years. One of our transects crossed the toe of the accretionary prism in the Muroto area and imaged the detailed deformation structures (Fig. 2).

After I moved to the University of Hawaii in 1989, Shipley, Karig, Taira and I put together a proposal for drilling additional sites in the Nankai Trough. ODP Leg 131 (1990), with Taira as Co-Chief Scientist drilled a hole

(at Site 808) through the accretionary prism based on our seismic reflection line (Fig. 2). The hole is the first and only drill hole to penetrate the frontal thrust, the décollement, the subducting strata, and then into the oceanic crust in an active subduction zone. This hole was the first to recover early tectonic structures such as kink bands, shear zones and other small-scale features that are important for understanding the dewatering history of a 'sandy' accretionary prism. The cores highlighted the highly fragmented nature of the décollement zone.

In 1992 Shipley and I proposed a single ship 3D seismic reflection survey of the accretionary prism north of Barbados. We imaged the region from the toe of the prism into the central part of the prism that had been drilled previously during DSDP Legs 78A and 110. The 3D data set showed a clear décollement reflection separated by reflection-free intervals above and below. The décollement amplitude varies along the dip direction from positive to negative providing interesting targets for later drilling. In mid-1994, Yujiro Ogawa (Tsukuba University) joined Shipley as Co-Chief Scientist for ODP Leg 156 that drilled several holes through the prism and décollement, providing excellent new information on differences in deformation above and the décollement. I was fortunate to join that expedition and spent many memorable hours with Prof. Ogawa discussing the drilling progress and the insights provided for Nankai tectonics.

In 1997, Shipley and I led a workshop for the U.S. MARGINS Program. We were charged with determining the best location for the newly-defined "Seismogenic Zone Experiment" (SEIZE). Among the most important criteria for choosing the location of a subduction zone transect were (1) local expertise and (2) potential for cooperative support from the local universities and government agencies. Because of continued cooperation with our colleagues throughout Japan, and potential support from JAMSTEC and other Japanese organizations, the Nankai Trough was selected for the first SEIZE transect.

In June-July 1998, Shipley and I, along with Nathan Bangs and many Japanese collaborators (Prof. Taira, S. Kuramoto, K. Mochizuki, S. Morita, Y. Nakamura, T. Ike, and J-O. Park) collected an 8 X 80 km 3D seismic volume over the Muroto area of the Nankai Trough in preparation for future IODP drilling (Moore et al., 1999). We were able to define the tectonic setting for additional drilling that took place in May-July, 2000 with Prof. Taira and myself as Co-Chief Scientists. ODP Leg 190 drilled a reference site seaward of the

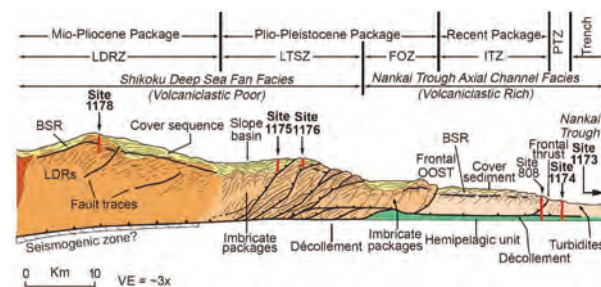


Fig. 3. Cross-section of the Nankai Trough Muroto transect based on 3D seismic data and drill data from IODP Leg 190 (diagram by A. Taira).



Fig. 4. Cherry Blossom party during my 2001 visit to ORI.

accretionary prism, a site through the proto-thrust zone into the oceanic crust through the proto-decollement, as well as several sites into older parts of the accretionary prism, to define a zone of landward dipping reflectors as thrust faults and showing uplifted and back tilted slope sediments in the trench slope basins (Moore et al., 2001).

Prof. Taira invited me to join ORI as a Visiting Professor for three months in early 2001 to analyze our 3D data and Leg 190 results (Fig. 4). During that time we had many discussions with other Japanese colleagues about the potential use of a new drilling ship (*D/V Chikyu*) that was under construction by the Japanese government. We had an international meeting at ORI later in 2001 to discuss future Nankai drilling at which the NanTroSEIZE project was born.

A few years later, after Prof. Taira had moved to JAMSTEC, he invited me to work with him at JAMSTEC to help launch the new *Chikyu* drilling program. I joined JAMSTEC for 2 1/2 years beginning in 2006 before returning to the University of Hawaii in mid-2008. During those 2 1/2 years, we set up and initiated the NanTroSEIZE program that began with a 3D seismic project carried out by a commercial contractor that produced a 3D seismic volume of the entire accretionary prism in the region off Kii Peninsula.

We used the new 3D data set to define drilling locations, and during 2007 - 2020, NanTroSEIZE carried

out 12 scientific drilling expeditions. The spectacular drilling results greatly advanced our understanding of subduction zone processes. The Co-Chief Project Scientists were Masataka Kinoshita from JAMSTEC and Harold Tobin from the University of Wisconsin. Japanese Science Leaders/Co-Chief Scientists for individual expeditions included M. Kinoshita, J. Ashi, G. Kimura, E. Araki, S. Saito, T. Kanamatsu, K. Kanagawa, T. Hirose, A. Yamaguchi. A 3-day synthesis meeting for NanTroSEIZE that brought more than 50 international participants to Yokohama in October, 2023 (Fig. 5) laid out plans for several additional collaborative synthesis papers.

I am happy to have been involved in continued analyses of Nankai seismic reflection data, including “legacy” data sets (e.g., Tilley et al., 2021a,b) and new 2D data collected by JAMSTEC (Kimura et al., 2024) that has led to new insights into influence of variable thickness and type of subducting sediment on the deformation at the toe of the Nankai prism.

The 2011 Tohoku earthquake and tsunami brought an additional opportunity for collaboration with JAMSTEC colleagues – one of my graduate students, Brian Boston, joined a voyage of *R/V Kairei* that collected 2D seismic reflection profiles across the Japan Trench forearc. He analyzed some of the reflection data and produced two papers with JAMSTEC colleagues (Boston et al., 2014, 2017). Brian also participated in a NanTroSEIZE expedition. When he finished his Ph.D., he continued our collaboration with JAMSTEC colleagues during a 3-year post-doctoral research position at JAMSTEC.

The discovery in the early 2000’ s of shallow Slow Slip Events (SSEs) along the Hikurangi margin of eastern New Zealand led to a long-term collaborative effort among scientists from New Zealand, Japan, and the U.S. The Japanese effort was led by K. Mochizuki of the Earthquake Research Institute (who joined our 1998 Nankai 3D seismic cruise). In 2017/8, this continuing international project included drilling with *D/V JOIDES Resolution* on IODP Exp 372 and 375. A group led by N. Bangs also collected a 3-D seismic data volume around the drilling area. During that acquisition program, S. Kodaira’ s group at JAMSTEC, led by R. Arai, deployed

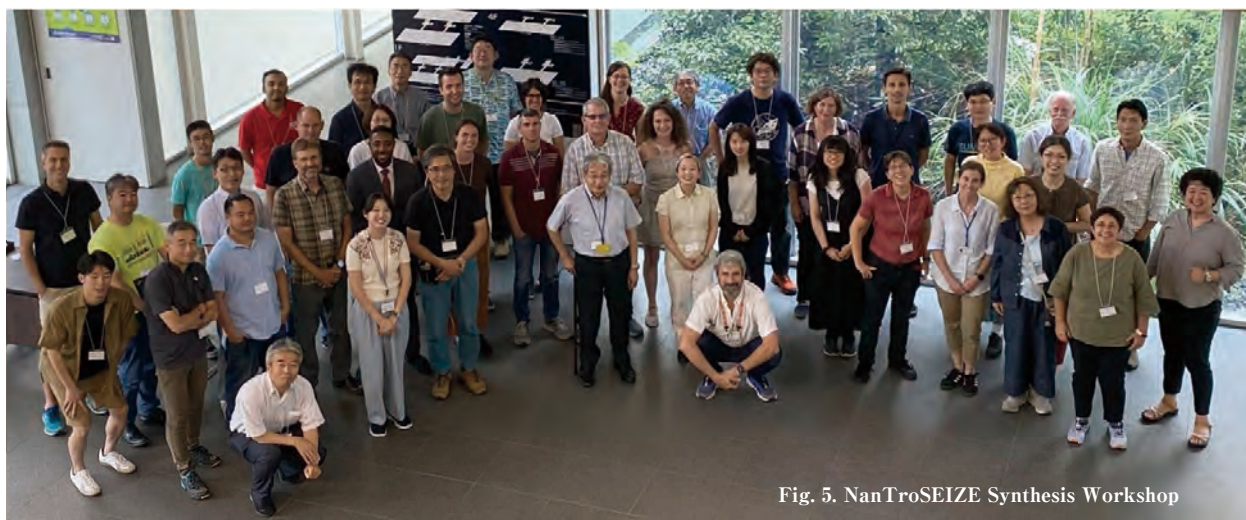


Fig. 5. NanTroSEIZE Synthesis Workshop

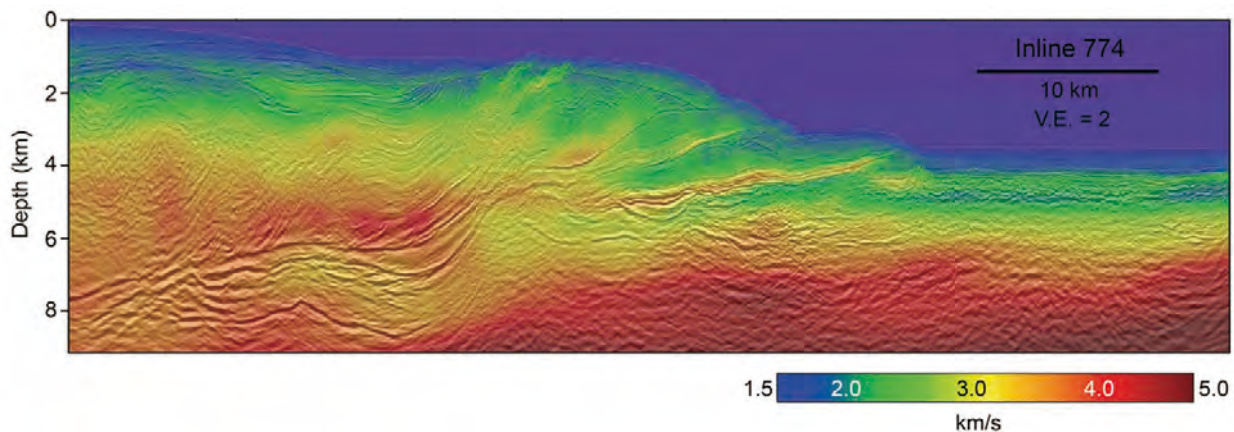


Fig. 6. Hikurangi margin seismic profile with velocity overlay (Bangs et al., 2023).

100 OBS' s that recorded all of the 3D seismic shots. A tremendous processing effort allowed the velocity information to be used in a Full Waveform Inversion (FWI) of the 3D data. The reflection volume by itself is the best ever collected over an accretionary margin, but the addition of the velocity data makes it a spectacular data set that will be used for many future publications. This data set has already shown that subducting seamounts do not cause erosion of the overriding plate as had previously been suggested. Figure 6 shows that, rather than being causing previously accreted thrust packages to be detached from the overriding plate carried down into deeper parts of the subduction zone, seamount subduction causes the previously accreted packages to be rotated, further uplifting the accretionary prism. While accretion continues farther seaward, packages of low-velocity sediment trail behind the subducting seamounts. The new 3D data also image a highly variable sedimentary section on the incoming plate, that potentially influence the location and occurrence of SSEs.

Again, I am very appreciative of my 50-year collaboration with so many Japanese colleagues to decipher the complexities of both the Nankai and Hikurangi margins, an association that I hope will continue for many more years.

ありがとうございました！

Acknowledgments

I am most grateful for the collegiality, support, and friendship of many Japanese colleagues, including Asahiko TAIRA, Shin'ichi KURAMOTO, Asuka YAMAGUCHI, Yujiro OGAWA, Saneatsu SAITO, Toshihiro IKE, Masataka KINOSHITA, Gaku KIMURA, Shuichi KODAIRA, Yasuyuki NAKAMURA, Kyuichi KANAGAWA, Kiyoshi SUYEHIRO, Hidekazu TOKUYAMA, MOE Kyaw Thu, Miho ASADA, Kohtaro UJIE, Nobuhisa EGUCHI, Yoshitaka HASHIMOTO, Jin-Oh PARK, Kiichiro KAWAMURA, Toshi KANAMATSU and Ryuta ARAI.

References

Aoki, Y., et al. (1982). Detailed structure of the Nankai Trough from migrated seismic sections. in Watkins, J.

S., and Drake, C. L., eds., Studies in continental margin geology, AAPG Mem. 34, 309-322.

Bangs, N. L., et al. (2023). Slow slip along the Hikurangi margin linked to fluid-rich sediments trailing subducting seamounts. *Nat. Geosci.*, 16, 505-512.

Boston, B., et al. (2014). Outer-rise normal fault development and influence on near-trench decollement propagation along the Japan Trench, Tohoku. *Earth, Planets Space*, 66(135).

Boston, B., et al. (2017). Forearc slope deformation above the Japan Trench megathrust: Implications for subduction erosion. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 462, 26-34.

Kimura, G., et al. (2024). Frontal Thrust Ramp-Up and Slow Earthquakes Due To Underthrusting of Basement High in the Nankai Trough. *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 25(7), e2024GC011468.

Moore, G. F., & Karig, D. E. (1976). Development of sedimentary basins on the lower trench slope. *Geology*, 4(11), 693-697.

Moore, G. F., et al. (1999). Data Report: Structural Setting of the Leg 190 Muroto Transect. In G. F. Moore, Taira, A., Klaus, A., et al., Proc. ODP, Init. Repts., 190 (Ed.), (Vol. 190 [Online]. Available from World Wide Web: http://www-odp.tamu.edu/publications/190_IR/chap_02/chap_02.htm). Ocean Drilling Program.

Moore, G. F., et al. (2001). New insights into deformation and fluid flow processes in the Nankai Trough accretionary prism: Results of Ocean Drilling Program Leg 190. *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 2. <https://doi.org/2001gc000166>

Moore, J. C., & Karig, D. E. (1976). Sedimentology, structural geology, and tectonics of the Shikoku subduction zone, southwest Japan. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 87, 1259-1268.

Tilley, H., et al. (2021a). Heterogeneous Sediment Input at the Nankai Trough Subduction Zone: Implications for Shallow Slow Earthquake Localization. *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 22(10), e2021GC009965.

Tilley, H. L., et al. (2021b). Along-strike variations in protothrust zone characteristics at the Nankai Trough subduction margin. *Geosphere*. <https://doi.org/10.1130/ges02305.1>

岩石と流体の反応を読み解く：「かたち」と「うごき」

日本地質学会H. E.ナウマン賞

岡本 敦（東北大学）

この度は、H.E.ナウマン賞という素晴らしい賞をいただき大変光栄に思っております。せっかくの機会ですので、私のこれまでの研究や、何を考えてきたかについて紹介させていただきます。まず、簡単に自己紹介をさせていただきます。私は東京大学で学位をとっておりますが、指導教員は鳥海光弘さんで三波川帯の岩石学的研究に取り組んでいました。特に、角閃石の固溶体モデルの構築と、それをういた温度圧力経路のインバージョンを行いました。修士1年のときに、三波川研究はもうやり尽くされているのでフィールドを変えたいと言って、ひどく怒られたのを覚えています。その時にテーマを変えなくてよかったです。博士取得後は、静岡大の増田俊明さんのところでポストドクとして、岩石の変形—反応の組織の解析やモデル化に取り組みました。研究そのものよりも、自由に楽しかったという記憶が非常に強いです。その後、2005年に東北大学大学院環境科学研究科に移って、現在に至っています。ここは工学部に接続しており、多かれ少なかれ、自分の研究と社会との接点を考える様になり、試行錯誤しながら、沈み込み帯深部から人間社会に影響を与える地殻浅部まで、「岩石—流体相互作用」という視点で統一的に見るということで、研究を展開してきました。

ナウマン賞の対象は「30代半ばから40代の顕著な業績」だそうです。そう考えると、私にとって1つの契機は2011年頃かと思います。仙台で東日本大震災で経験し、また、その後、地質学会の棚山雅則賞をいただきました。この頃何を考えていたかを振り返ってみると、私は2011年に3つの論文を書いています。1つ目の論文 (Okamoto et al. 2011) は、水熱実験で初めて蛇紋岩を作るといふものです。卒論生とともに11月ごろから実験を始めて、12月になっても何も反応しないので焦ったのを覚えています。2つ目の論文 (Okamoto and Sekine 2011) は、基盤上に石英を成長させて組織発達を観察した論文です。この論文を投稿したのは震災後の4月で、生活も精神的にも落ち着かない中、時間を見つけて書いていたものです。「このような役に立たない研究をしていいのだろうか」という葛藤もある中、それでも、「自分はこの研究が好きなんだ」と実感したのを今でも鮮明に覚えています。3つ目の論文 (Sekine et al. 2011) は、NaCl結晶がマイクロ流路の中で成長させて周囲に発生する応力を測定するというちょっと変わった論文ですがこの内容もその後の私の研究に関わっています。

それ以降、地殻におけるシリカ、マントルの蛇紋岩についての研究は、私の研究の2つの柱になってきました。自分の発表

してきた論文を眺めてみると、どちらにおいても、天然試料の解析と水熱反応実験と数値モデルというアプローチを回しながら研究を進めてきたのがわかります。異なるアプローチの間で矛盾する結果になることがしばしばあり、そのギャップを深く考えることで、独自の視点での次の研究に結び付けられたと感じています。また、異なるアプローチを結ぶものが、「岩石の組織」、すなわち「かたち」と言えます。

まず、初めに鉱物脈についての話をします。石英脈を見たときに、亀裂が生成し水が流れて、シリカが析出することで形成したという点についてはコンセンサスが得られると思いますが、形成時の流体の移動速度、方向、閉塞時間、また地震現象との関係を知るのは非常に困難です。私は鉱物脈の薄片を初めて作った時に、まず、その多様な組織に感動しました。ファイバー状のもの、ごろごろした粒子で埋めているもの、両側の壁から成長しているものなど様々です (図1)。もしこれを読み解くことができれば、形成環境やプロセスがわかるのではないかと思います。組織解析に取り組みました。例えば、Okamoto and Tsuchiya (2009) では、塊状組織の石英脈から、結晶が浮遊しながら成長したというモデルを考案し、流体移動速度を推定しました。

しかし、天然組織の解釈のみではその形成過程が本当に起こるのかはよくわからないので、自分で作りたいと思いました。水熱実験については、東北大の土屋範芳さん、平野伸夫さんに多くを教えてもらいました。私たちのシリカ析出実験は、50MPa以下の低圧で、溶解度の高い水の亜臨界条件で石英を溶解し、溶解度の低い超臨界条件に持ち込み、シリカを析出させます (図2)。実際にやってみると非常に難しく、準安定なアモルファスができたり、ねらった場所に析出しなかったり、析出物がこびりついてしまったり、様々な問題がありました。ただ、格闘しているうちに、このような多様な析出プロセスは、天然でも重要なのではないかなと思うようになりました。つまり、高過飽和度では準安定なアモルファスが形成し、それがクリストバライトと、石英へと変化するという描像です。

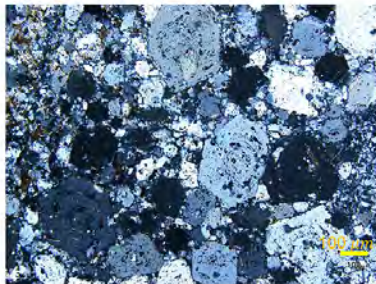


三波川変成帯 (長瀬) Okamoto et al. (2008) CMP

Type I (stretched crystal texture)



Type II (blocky texture)



四万十帯 (室戸) Okamoto et al. (2014) EPS

Elongate blocky texture

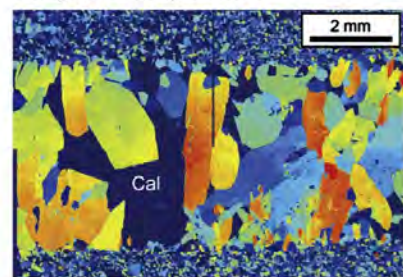


図1 天然の石英脈の微細組織。

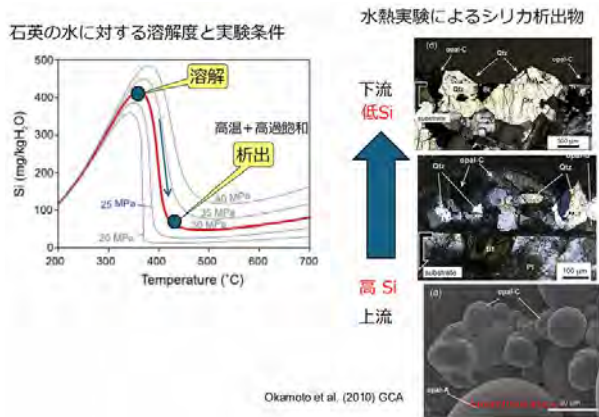


図2

シリカについての研究は、次世代型の再生可能エネルギーとして期待される超臨界地熱資源の理解にとっても重要ということがわかってきました。既存の地熱は地殻浅部の熱水対流帯に存在し、超臨界地熱資源はより深部の熱伝導帯が存在すると予想されています。私たちは、葛根田地熱地帯の深部掘削井に沿って石英の溶解度を計算して、水理学的境界が石英の溶解度の極小値と一致し、超臨界地熱貯留層にシリカシール層形成が重要であることを示しました。そのほか、多結晶石英を成長させる実験や、ドイツとの共同研究で石英脈組織の数値シミュレーションなどの研究を進めました。一方で、地震サイクルと流体圧を結びつけたモデルが提唱されています。断層におけるシリカによるシールと破壊の繰り返し現象について、10年間くらい様々な学生と実験を試行錯誤しており、最近、再現できつつあります。花崗岩の亀裂中にシリカが析出させ、目詰まりにより流体圧振動させるもので、人工石英脈には振動と対応したバンド組織が現れます。このように地殻の群発地震などにおいても、流体流動に伴うシリカ粒子によるシールと破壊により、流体圧振動が引き起こされているかもしれないと考えています

次に、マンツルの岩石が流体と反応して割れる、という話をします。かんらん岩がH₂Oを吸収すると蛇紋岩化、CO₂を吸収すると炭酸塩化が起こります。どちらも、反応の進行には流体が継続的に供給されることが不可欠です。通常、反応により固体体積が膨張します。このために、反応により目詰まりが起こり、反応進行を妨げる大きな要因になると考えられます。一方、天然のオフィオライトでは、山全体が蛇紋岩化や炭酸塩化している様子が観察されます。私は、このパラドックスを解く鍵は岩体に発達している「亀裂」にあると思っています。反応そのものによって体積変化で破壊が生じ、新たな亀裂が流体の通り道となって継続的な流体の供給と反応が進行するという正のフィードバックです。しかし、これを実験で証明するのはかなり時間がかかるので数値モデルを作ろうと試みました。

離散要素法による岩石の反応—破壊—流体流動のモデリングは、当時、東北大流体研にいた清水浩之さんと共に取り組みました。離散要素法では岩石を円形要素がばねを結んで表現しますが、本モデルの特徴は、流体流動を取り入れたこと、脱水や吸水などの化学反応と体積変化プロセスを導入していることです。このように、岩石の本質的な性質を残しつつ、簡略化した有効モデルを作ろうと試みました。

数値シミュレーションにより、加水して膨張する反応と脱水して収縮する反応では、亀裂や反応進行のパターンが全く異なることがわかりました(図3)。加水膨張反応では亀裂に直交する新しい亀裂が階層的に形成されるポリゴンタイプのパターンができます。一方、脱水収縮反応では均質に反応が進行して、枝分かれしながら亀裂と反応が進行し、ツリータイプの亀裂ができます。加水膨張反応のポリゴンタイプの亀裂は、蛇紋岩の

露頭スケールの亀裂や、薄片スケールのメッシュ組織とよく似ており、天然でもマルチスケールで亀裂を作りながら流体が浸透しているのではないかと考えています。さらに、パラメータスタディにより、同じ反応でも「反応速度と流体移動速度の兼ね合い」によって、パターンが系統的に変化することがわかりました(図4)。蛇紋岩のメッシュ組織のようなタイプは、マトリックスの流体流動の速度が反応速度と比べて非常に小さく、亀裂の流体流動の速度は大きい条件でのみ現れます。このように天然と数値モデルのパターンを比べることで、現象の重要な支配パラメータを抽出できるのではないかと考えています。さらに、東北大の宇野正起さんとアナログ物質であるMgO焼結体を用いた加水反応実験を行い、実際に、空隙率の大きい(物質移動速度が大きい)試料では破壊が起こらずに均質に反応して目詰まりするのに対して、空隙率の小さい(物質移動速度が小さい)試料では、局所的に応力が発生して割れて、浸透率が增大するという事実を証明しました。

一方、脱水収縮反応でみられる枝分かれの亀裂パターンは、石膏の脱水実験や、沈み込み帯での蛇紋岩体の炭酸塩化作用や交代作用において観察されます。沈み込み帯深部では、一度、水を吸って蛇紋岩化した岩石が、元素移動を伴って脱水することで収縮したと考えています。つまり、反応による固体体積の膨張・収縮は、流体による元素移動とは表裏の関係にあるといえます。このような視点から、プレート境界に沿って流体組成と物質移動を伴う交代反応について、熱力学計算により系統的に明らかにするとともに、マンツルウェッジの条件での地殻—マンツル境界の反応実験を進めています。

天然と実験と計算を統合して現象を理解するには、組織の組み合わせ、つまり、何が似ているのか、という評価が重要になります。このために様々な試行錯誤を行ってきましたが、最近ではパーシステントホモロジーという位相幾何学の一種を使って、亀裂や空隙のパターンの解析を試みています。形の情報を位相空間にプロットして、逆解析や主成分分析を通して、直感的な形の理解を定量的なものにできる様になりつつあります。このように、「かたち」の特徴量を抽出し天然と実験やモデルと結びつけて、「うごき」を理解する研究を深めていきたいと思っています。

振り返ってみると、2011年ごろぼんやり考えていた研究のタネが、いろいろな刺激と多くの方の協力により成長して、現在に至っているのかなと思います。1つ幸運だったのは工学的な部局にいたことかもしれません。地球科学と社会との繋がりを考えざるを得なかったことで視野が広がり、また地球科学内の分野間の垣根を気にせずに研究を進めることができました。また、最近5年くらいでちょっとしたマインドの変化がありました。研究を進める上で一番大切なことは個人的な興味だと思っていますが、ともすると、面白いと思って書いた論文が全く興味を持たれないということもありました。自分の衝動的な興

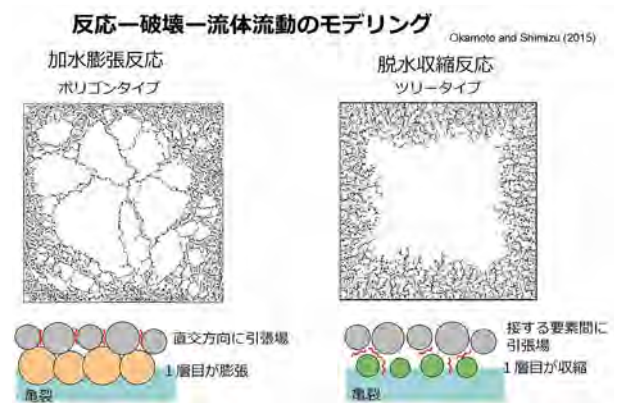


図3

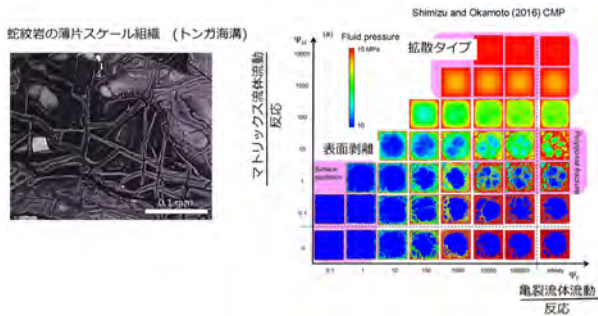


図4

味と広い学問的なインパクトがうまくリンクできるようになり、オリジナリティとして強みになってきたと感じています。また、気がついたら、20年以上、毎年三波川のフィールドに行っています。修士の頃にはやめたいと思った三波川ですが、毎

年、常に新しい発見があって、天然の観察こそが発想の源であると思っています。

最後になりましたが、私がここまであるのは、多くの先生、諸先輩、共同研究者、学生さん達のおかげであると強く感じております。鳥海さんが指導教員でなかったら研究者になっていなかったかもしれないです。土屋さんにはモンゴルのフィールドだけではなく、社会と基礎研究を自然に繋げるやり方を側で教えていただきました。また、道林克禎さんは、とても軽いノリでオフィオライト・海洋底研究に引き込んでいただき、私の研究を大きく広げてもらいました。また、研究室の皆さんには、私がきっかけを与えるとどんどん勝手に進めていってくれることで、ここまで幅広い研究が展開できていると思っています。最後になりましたが、私の娘は本日ナウマン象の置物をもらって帰ってくると思っていますが、いつも自分を暖かく応援してくれる家族に感謝します。この度いただいた賞を糧に、新しい研究にチャレンジし、地質学に貢献できるように頑張りたいと思います。

鮮新世～更新世の古海洋・古地磁気復元

—ハイレゾ分析から見える北西太平洋の千年スケール変動—

日本地質学会小澤儀明賞

羽田裕貴（産業技術総合研究所地質情報研究部門）

はじめに

この度は、私のこれまでの「鮮新-更新統の超高時間分解能解析による北西太平洋古海洋・古地磁気変動の研究」について、小澤儀明賞という名誉ある賞をいただき、誠にありがとうございます。この研究は主に博士課程までに取り組んだものです。本賞の受賞とこれまでの研究成果には、指導教員であった岡田誠先生をはじめとする茨城大学地球環境科学コースの先生方や先輩、同期、後輩の皆さん、試料分析やデータの議論、論文執筆の上でご指導いただいた菅沼悠介先生（国立極地研究所）、久保田好美先生（国立科学博物館）をはじめとする学外の共同研究者の方々、ポスドクとしてお世話になった国立極地研究所地圏研究グループと産総研地質情報研究部門の先生方や事務の方々のご協力がありました。他にも、妻や家族、ここで挙げきれないほど多くの方々による生活面と研究面のサポートがありました。改めて、深く感謝申し上げます。また、今回の受賞に際して、私を推薦、選考してくださった先生方にも感謝申し上げます。

地質学との出会い

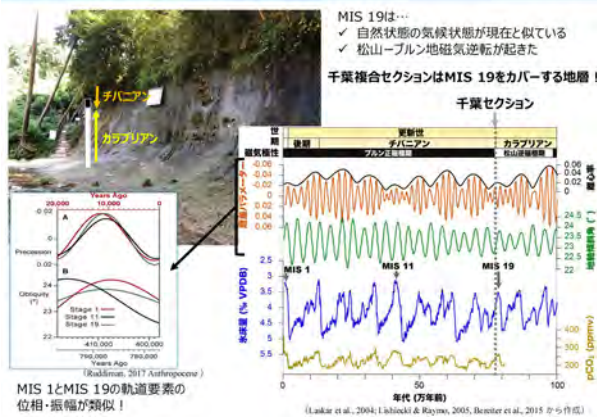
私の出身は埼玉県の旧大宮市です。実家付近は基本的には住宅地なので、地層や露頭というものは見たことがありませんでした。高校にも地学の授業はなかったので、地層というものに初めて触れたのは大学に入ってからでした。最近放送終了となってしまった某クイズ番組が好きだったこともあり、中学生の頃には漠然と「将来は考古学の研究をしたい」という思いがあったと記憶しています。一方で、同じ時期に「地球温暖化」という言葉を耳にするようになり、気候学にも興味を持つようになりました。大学に特に大きなこだわりはありませんでしたが、気候の勉強ができるらしいということで（実際には「気象」だったのですが）、茨城大学に入学しました。岡田先生の授業で

古海洋・古気候学なる学問があることを知り、そこでようやく自分のやりたいことが固まり始めました。今振り返ると、土に触れて過去の遺物を調べる「考古学」と地球温暖化によって自分達が向かう先を調べる「気候学」のいいところ取りをしたのだと思います。実は、3年生の研究室配属の時、岡田先生には古海洋学がやりたいと言ったのですが、返ってきた答えは「じゃあ古地磁気をやろうか」というものでした。その時は、「なんだかよくわからないけど先生が言うのだからやってみよう」と楽観的に考えて、まずは房総半島の鮮新統の古地磁気分析から研究を始めました。

卒論・修論では、古地磁気分析と有孔虫化石の安定同位体分析を用いて「房総半島に分布する鮮新統の複合年代層序」をテーマに研究を進めました。途中から、のちにチバニアン期の国際境界模式層断面とポイント（GSSP）となる千葉セクションの研究のお手伝いをさせていただきました。チバニアンGSSP関連研究に本格的にフォーカスしたのは博論からになります。このプロジェクトを通じて多くの方々と交流する機会に恵まれたことは、本当に運が良かったと思います。博士号取得後は、茨城大学の博士特別研究員、国立極地研究所の新学術領域研究「熱-水-物質の巨大リザーバ全球環境変動を駆動する南大洋・南極氷床」固体地球班の特任研究員、産業技術総合研究所の特別研究員として雇っていただきました。2023年から産総研地質情報研究部門の研究員として、日本に分布する堆積平野とその周辺丘陵地の地質構造・層序の解明に関する研究に従事しています。



現間氷期の気候・地磁気アナログ



研究のこと

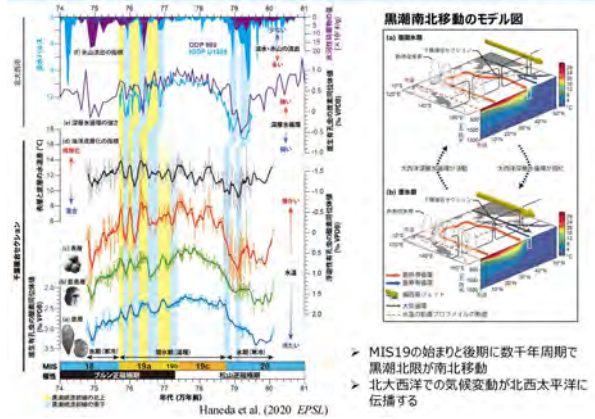
過去の地球表面環境を知ることは、将来の地球を知ることに繋がります。気候変動に関する政府間パネル第6次評価報告書 (IPCC AR6) では、西暦2300年までの全球表面気温と大気中二酸化炭素濃度の予測を、気候変動緩和策などに基づく複数のシナリオに分けて示しています。この予測によると、全球表面気温は、温室効果ガスの排出を厳しく制限した場合でも2050年までに最終間氷期と同じレベルに、中程度の制限では2200年までに中新世～鮮新世のレベルまで上昇するとされています。大気中二酸化炭素濃度は現時点ですでに鮮新世と同等の400ppmに到達しています。過去の気候を復元することは、このような予測を評価・高精度化し、温暖気候への対策を立てる上で必要不可欠です。

過去約200年間の観測から、地磁気もゆっくりと変動していることが知られています。1830年代以降、地磁気強度は約10%低下していて、磁極はゆっくりと移動しています。この地磁気の減衰が単なる永年変化を見ているのか、あるいは極性反転やエクスカージョンといった地磁気の別フェーズに移行する前兆なのかは不明です。これは、現生人類が極性反転やエクスカージョンを経験したことがなく、観測記録もそのようなイベントの時間スケールに比べて短すぎるためです。そのため、地磁気の将来予測も地質記録に頼る必要があります。

将来の気候と地磁気の予測に最も適した時代の一つをカバーしているのがチバニアン期のGSSPである千葉セクションです。千葉セクションは海洋酸素同位体ステージ (MIS) 19という約80万年前の間氷期を含んでいます。MIS19は、地球に注ぐ日射量分布をコントロールする軌道要素パラメータが、過去100万年間で現在と最も似ている時代です。そのため、MIS19は人為的な影響がない自然状態の気候のアナログと考えられています。加えて、この間氷期中には、最も新しい極性反転イベントである松山-ブルン地磁気逆転が起きたことも知られています。そのため、千葉セクションは、層序学的にも、古海洋学的にも、古地磁気学的にも、研究対象としてベストな地層の一つと言えます。

千葉セクションを対象にしたチバニアンGSSP申請活動では、先にご紹介した先生方に加えて、亀尾浩司先生、泉賢太郎先生 (千葉大学)、板木拓也先生 (産総研)、里口保文先生 (滋賀県立琵琶湖博物館)、竹下宏欣 (信州大学)、中里裕臣先生 (当時、農業・食品産業技術総合研究機構)、奥田昌明先生 (千葉県立中央博物館)、吉田剛先生 (千葉県環境研究センター) Martin Head先生 (ブロック大学)、Quentin Simon先生 (当時、エクス=マルセイユ大学) をはじめとする方々と議論する機会に恵まれました。このようなメンバーの中で、私は有孔虫化石の安定同位体分析と堆積岩の古地磁気・岩石磁気分析を担当し

現間氷期の気候アナログ時代



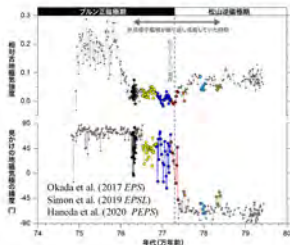
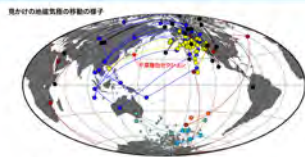
ました。およそ130 mに渡る千葉複合セクション (千葉セクションを含む5つのセクションの総称) の地層を10 cm間隔で分析すると聞いた時は言葉を失いましたが、多くの方々のご協力のもと、最終的には10~100 cm間隔、平均時間分解能約160年の安定同位体・古地磁気データを得ることができました。同じ時代の記録としては、世界で最も詳細なものの一つではないでしょうか。

おおよそ6年間にわたる試料採取と分析の結果、興味深いことが明らかになりました。千葉複合セクションでは、MIS19の始まりと終わりに数千年スケールの周期的かつ急激な酸素同位体値の変動が起きていました (Haneda et al., 2020 EPSL)。その変化幅は、単純に水温に変換すると最大7°Cにおよび、現在の房総半島沖と岩手沖の水温差に相当します。これは、現在は房総半島沖にある黒潮の北限が南北に移動したことによる水温変化と解釈されます。また、黒潮北限の南下が、北大西洋で氷床が溶けたタイミングと一致することも明らかになりました。すなわち、千葉複合セクションの酸素同位体記録は、北大西洋で氷床が溶けると遠く離れた北西太平洋で劇的な海洋変化が生じる可能性を示しています。興味深いことに、去年黒潮の大規模な北上が観測されて北日本の夏の最高気温が更新されたそうです。MIS19の黒潮移動とはメカニズムも時間スケールも異なりますが、地質時代に起きたイベントに似た環境変動が現在でも起こりうるということも、文字通り肌で感じました。

千葉複合セクションの一連の古地磁気研究は、北西太平洋における松山-ブルン地磁気逆転を詳細に復元することにも成功しました (Okada et al., 2017 EPS; Simon et al., 2019 EPSL; Haneda et al., 2020 PEPS)。地磁気極性の反転そのものは、地磁気強度が最も弱くなるタイミングで始まり、2,000年程度で終わります。しかし、比較的短期間で終了する極性反転の前後は、それぞれ約10,000年程度継続する地磁気の不安定期であったことが明らかになりました。これは棒磁石で近似できる双極子磁場が弱くなって、それ以外の磁場成分が相対的に繰り返し卓越していたと解釈できます。同様の地磁気の不安定性は溶岩の記録からも報告されていて、松山-ブルン地磁気逆転のプロセスが従来の考えより長期的かつ複雑であることを示しています。

ここで疑問なのは、「松山-ブルン地磁気逆転のプロセスが普遍的なものか、特殊性があるのか」ということです。房総半島の鮮新統から復元した330万年前の極性反転イベントと比較してみると、極性反転と地磁気強度極小のタイミングや極性反転直前の地磁気極の挙動に違いがあります (Haneda and Okada, 2022 GJI)。これが固体地球物理学的にどのような意味を持つのかはまだわかりませんが、データを蓄積するためにより古い時代の海成層や湖成層の調査を続けています。これら一連の研究によって、房総半島の地層が、深海底コアと同等かそ

日本から見た松山-ブルン地磁気逆転



- 双極子磁場以外の磁場成分が2万年間にわたって繰り返し卓越
- 地磁気逆転のプロセスは長期的かつ複雑

れ以上のポテンシャルを有することを示すことができたと考えています。今後は、海だけでなく陸域気候の詳細な復元や極性反転と気候の関係性に関する研究が進むと期待されます。

さいごに

2020年に千葉セクションがGSSPとして批准された後は、卒論・修論の時に対象にしていた鮮新世の研究に立ち戻りました。私の研究に興味を持ってくださる方が増えてきたこともあり、チバニアン研究での経験を活かして、鮮新世以前の古環境と地磁気逆転の復元に取り組んでいます。これと並行して堆積平野の沿岸成層の地質構造や層序に関する調査も始めました。しかし、調査開始当初は、これまでに用いてきた研究手法が適用できないケースが増え、自らの研究を振り返る必要がありました。新しい手法を習得することはもちろんですが、これまで用いてきた技術を応用できないかと悩みました。現在同じ産総研で共に研究している納谷友規先生や田辺 晋先生、小田啓邦先生、宇都宮正志先生（産総研）、細井 淳先生（現在、茨城大学）をはじめとする方々のご協力によって、なんとか道筋を見出せたと考えています。これまでサポートして下さった方々との縁を大事にして、今後も古海洋・古地磁気復元のテーマに取り組んでいきたいと思えます。今回いただいた小澤儀明賞を励みに、地質学と地質学会の発展に貢献できるように日々精進いたします。

地震発生メカニズムの解明にむけた沈み込み帯を構成する物質の摩擦特性

日本地質学会 柵山雅則賞

奥田花也（海洋研究開発機構 高知コア研究所）

はじめに

この度は柵山賞という栄誉ある賞をいただき、非常に光栄に思っております。これまで指導教員である東京大学大気海洋研究所の山口飛鳥准教授をはじめ、東京大学、広島大学、産業技術総合研究所、物質・材料研究機構、海洋研究開発機構、プレーメン大学、ユトレヒト大学など、国内外の研究機関の多くの研究者・スタッフの方々にお世話になり、研究を進めることができました。また大学内外の先輩・同期・後輩にも様々な場面でお世話になり、楽しく研究を進めることができました。この場を借りてお礼申し上げたいと思います。

沈み込み帯の地震活動と摩擦特性

私は沈み込み帯において、いつ・どこで・どのように・どのような地震が起こるか？という問いに興味を持っています。地震は断層がすべることで発生します。そのため、断層を構成する物質のすべり特性 - または摩擦特性 - を理解することが、この問いに答えるうえで重要です。摩擦特性といっても様々ありますが、その中でも重要になるのが、摩擦係数のすべり速度依存性で、いわゆる (a-b) とよばれるパラメータです (図1)。(a-b) が正の値の場合、断層がすべり始めてすべりが加速すると、摩擦強度が増加してしまい、断層に力を加えても断層すべりが加速できません。一方で (a-b) が負の値の場合、断層すべりの加速に伴って摩擦強度が減少します。その結果、断層がすべればすべるほど摩擦強度がどんどん減少し、さらに断層のすべりを加速させる正のフィードバックが生まれ、最終的に地震になります。

沈み込み帯で発生する海溝型巨大地震の震源は、温度が約

150℃から約300℃までの地震発生帯と呼ばれる深度領域に位置します。この地震発生帯の深度領域がなぜ生まれるかは、沈み込むプレート境界断層の (a-b) が温度に依存して変化し、150-300℃の温度レンジで負の値をとるからである、という考えが受け入れられてきました。しかしながら、この (a-b) の温度依存性は1990年代に行われた花崗岩での実験が元となっていました。沈み込むプレート境界断層には、海洋底で堆積した遠洋性・半遠洋性堆積物や海洋地殻の玄武岩が沈み込みます。海洋底層序とよばれるこれらの岩相が示す (a-b) は、沈み込みに伴ってどのように変化していくのかはあまりよくわかっていませんでした。そこで、沈み込み帯で発生する地震活動を理解するため、私は沈み込み帯に存在する岩相の摩擦特性を調べる、ということに取り組んできました。

これまで取り組んできた研究は大きく分けて三つに分類できます。一つ目は「浅部スロー地震域から地震発生帯上部のプレート境界浅部の物質とその摩擦特性」(Okuda et al., 2023, EPSL; Okuda, Hirose et al., 2023, JGR; Okuda et al., 2021, JGR)、二つ目は「地震発生帯から深部スロー地震域での岩石流体反応と摩擦特性のカップリング」(Okuda, Niemeijer et al., 2023, JGR; Okuda et al., 2021, Solid Earth)、そして三つ目は「原子スケール摩擦からみるマクロな摩擦特性」(Okuda et al., 2023, Am. Min.; 2019, JGR) です。どの研究トピックも対象は



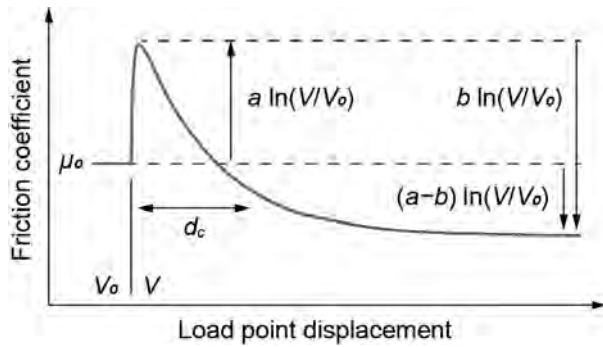


図1. 摩擦係数のすべり速度依存性。速度を V_0 から V にステップさせた際にみられる摩擦係数の変化から、 $(a-b)$ を求める。

異なるものの、沈み込み帯に存在する物質とその摩擦特性の関連性について調べたものになります。この中から特に地質学・物質科学・岩石力学・地震学が融合できたと思っている研究 (Okuda, Niemeijer et al., 2023, JGR) を紹介したいと思います。

岩石流体反応と摩擦特性のカップリング

2021年の東北地方太平洋沖地震では、これまで大きなすべりを起こさないと考えられてきたプレート境界断層の浅部が大きくすべりました。地震の一年後に行われた日本海溝での緊急掘削から、遠洋性の粘土鉱物に富む堆積物の層が、地震時の浅部での巨大なすべりに効果的であったことがわかりました。一方で、地震の震源、すなわち地震が始まる場所ではどうでしょうか？地震発生帯深度まで掘削することは現実的に不可能ですから、過去に地震発生帯深度まで沈み込み、その後付加して上昇し、現在陸上にみられる付加体の地質学的情報を参照する必要があります。そのような場所の一つであると解釈されている徳島県の牟岐メランジュでは、地震発生帯深度での底付け付加の構造が見られ、地震発生帯深度のプレート境界断層帯を観察できます (図2)。このプレート境界断層帯は玄武岩質の海洋地殻物質に富んでおり、地質学的には地震発生帯における震源は海洋地殻に位置することが示唆されます。私はこの海洋地殻玄武岩を採取し、その摩擦特性を測定することで、沈み込む海洋地殻と海溝型巨大地震の関連性を調べようと試みました。

海洋地殻玄武岩は沈み込みに伴って海水と反応し、変質します。その結果、海洋地殻玄武岩中の灰長石は、細粒な曹長石と緑泥石へと変化します。またそのほかには輝石が含まれています。これらの鉱物で構成される変質玄武岩が地震発生帯深度のプレート境界断層に存在する物質です。その摩擦特性を調べるため、オランダ・ユトレヒト大学に設置されている回転式熱水摩擦試験機を用いて、温度100-550℃、有効垂直応力30-100 MPa、間隙水圧50-200 MPa、すべり速度0.003-100 $\mu\text{m/s}$ の条件で摩擦実験を行いました。また実験後の回収試料は変形構造の観察に用いました。

実験の結果、100-200℃以下の低温かつ30 $\mu\text{m/s}$ 以上の高速条件と、450℃以上の高温条件では、摩擦係数のすべり速度依存性 $(a-b)$ が正に、100-450℃の幅広い温度条件では $(a-b)$ が負になることがわかりました (図3)。この100-450℃という温度条件は沈み込み帯における地震発生帯深度の温度条件を含んでいます。先行研究からは、地震発生帯深度の温度条件では沈み込む堆積物の $(a-b)$ は正の値を取ることが知られています。そのため今回の実験結果は、沈み込み帯の地震発生帯において、沈み込んだ変質玄武岩が海溝型巨大地震のすべりを開始している可能性を示しています。

さてこのような摩擦特性がなぜ発現するのでしょうか？実験時の挙動をよく見てみると、低温条件では脆性変形的挙動を、高温かつ低速の条件では塑性変形的挙動を示していました。塑

性変形は高温かつ低速条件のときに起こりやすくなるため、低温高速条件から高温低速条件に移るにつれて、摩擦挙動は塑性変形的なふるまいを示すようになります。このような脆性変形から塑性変形への遷移が起こる間に、摩擦係数のすべり速度依存性 $(a-b)$ が正から負へ、そして負から正へと移行することが、これまで様々な物質で実験的に知られています。そして、地震発生に重要な負の $(a-b)$ は、脆性変形と塑性変形が同じくらい起こることができるような温度圧力条件のときに発現します。

では変質玄武岩の場合に実際に塑性変形が起こっていたのでしょうか。それを確かめるため、実験後の試料を回収し、微細構造観察を行いました。その結果、曹長石の粒子は粒子の角がとれ、また粒子同士が癒着するような構造が見られました。これは圧力溶解クリープによって曹長石の粒子が塑性変形していることを示しています。一方で輝石粒子は角張っており、破砕による脆性変形が起きていたことを示していました。ある場所では輝石粒子が曹長石粒子に貫入していく構造も見られ、曹長石の塑性変形と輝石の脆性変形が同時に起こっていたことを表しています。このような微細構造から、たしかに塑性変形と脆性変形の融合によって、摩擦特性が支配されていたと考えられます。

今回実験した変質玄武岩に比べて、変質していない玄武岩では、 $(a-b)$ が負の温度条件はより高温側に発現することが知られています。曹長石の塑性変形を支配していた圧力溶解クリープは、細粒であれば低温でも起こるため、変質玄武岩が地震発生帯深度の温度条件で負の $(a-b)$ を持ったことは、細粒の曹長石が変質玄武岩中に存在することがカギであったといえます。この細粒な曹長石は、沈み込む間に海洋地殻と海水がゆっくりと反応してできるものです。すなわち、沈み込み中の岩石と流体の反応プロセスによって、海洋地殻での地震が自発的に起きやすくなることを表しています。これは沈み込みという長期間の地質学的プロセスが、地震発生という短期的プロセスに影響を及ぼしたと言えます。このような地質学と地震学のタイムスケールを跨いだ現象がカップリングすることを示せた点に、今回の研究のおもしろさがあると感じています。

今後の展望 - 摩擦特性の時空間変化と地震活動

変質玄武岩の実験からは、長期間の反応プロセスが短期間の地震発生プロセスに影響を及ぼすことが見られました。今後は時間方向だけでなく、空間方向にも着目していきたいと考えています。たとえば2011年の東北地方太平洋沖地震では、宮城県沖が大きくすべりました。一方でその北方の岩手沖や南方の茨城沖ではなすすべらなかつたのでしょうか？そこでは海山やブチスポット火山の沈み込みの影響や、沈み込む堆積物の厚みの南北変化などが指摘されています。そのほかにも沈み込む海洋



図2. 徳島県・牟岐メランジュ。上盤側の玄武岩と下盤の泥質岩の境界に、玄武岩を主体とする剪断帯が発達する。過去のプレート境界断層と解釈されている。

底層序の構成物質にも違いがあるかもしれません。地震学的な観測からは、岩手沖や茨城沖ではテクトニック微動が観測されています。また日本海溝における地震活動を再現するための摩擦モデルには、(a-b)の空間的不均質が導入されています。このような地震学的・力学的な空間不均質と、海山や層序における地質学的な水平方向不均質はどのように関連するのか、もしくはしないのかがわかれば、地震の発生過程についての理解がより深まるのではないかと期待しています。

おわりに

私はメイントピックである「摩擦」、沈み込み帯といった大局的な視点から実験後回収試料の局所的な視点までの「構造」、地震が発生する温度・圧力・すべり速度といった「環境」、そして沈み込み帯を構成し、プレート境界断層をなす「物質」といった観点に着目しながら研究してきました。地震発生プロセスの理解には摩擦特性の理解は欠かせませんが、摩擦特性の理解には、対象とする断層の構成物質とその環境、そしてその物質と環境を支配する構造の理解が不可欠です。「構造」「環境」「物質」の三点はまさに地質学によってわかることであり、テクトニクスや古環境の変遷によってこれらは変化していきます。

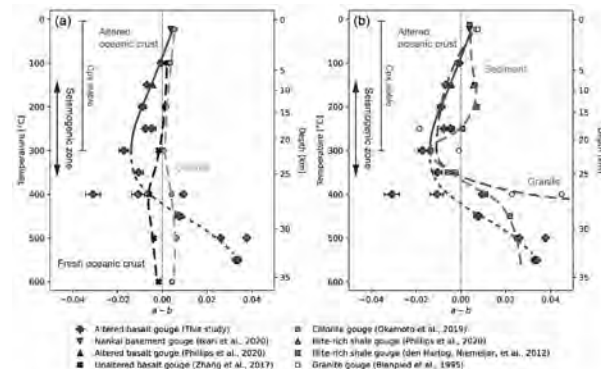


図3. 海洋底層序の摩擦係数のすべり速度依存性 (a-b) の温度依存性 (Okuda, Niemeijer et al., 2023, JGRより引用)。

す。これは地質学と地震学の間には密接な関わりがあることを表していると思っています。今後も地質学における様々な分野の研究結果を勉強し、幅広い視点を持ちながら、地震発生プロセスの理解にむけた研究を進めていきたいと考えています。

CALENDAR

2024.12~

地球科学分野に関する研究会、学会、国際会議、などの開催日、会合名、開催学会、開催場所をご案内致します。会員の皆様の情報をお待ちしています。

★印は学会主催、(共)共催、(後)後援、(協)協賛。

2024年

12月 December

(後) 第34回社会地質学シンポジウム

12月6日(金)~7日(土)

会場：日本大学文理学部図書館3Fオーバルホール+オンライン

参加費：地質学会会員は4,000円

https://www.jspmug.org/envgeo_sympo/34th_sympo/

第315回 地学クラブ講演会「最近の助成研究から」

12月6日(金) 15:30-17:30

会場：地学会館2階講堂 (東京都千代田区)

講演：栗林 梓 (皇學館大・文)、田嶋 智 (東大・新領域・博士後期課程)、山田和芳 (早大・人間科学)

参加無料、事前申込不要

<https://www.geog.or.jp/lecture/info/2024-11-07/>

第42回地質調査総合センターシンポジウム・令和6年度地圏資源環境研究部門研究成果報告会

「脱炭素と社会・経済が調和したトランジションに向けて エネルギー・環境・資源制御へと対応する燃料資源地質研究」

12月6日(金) 13:30-17:30

会場：秋葉原ダイビル・コンベンションホール (東京都千代田区) ※現地開催のみ

参加費無料 (要事前登録：締切12/2)

<https://www.gsj.jp/researches/gsj-symposium/sympo42/index.html>

第43回地質調査総合センターシンポジウム

「地質を用いた斜面災害リスク評価-高精度化に必須の地質情報整備-」

12月20日(金) 13:00-17:20

会場：アクロス福岡7階大会議室 (福岡市)

※ストリーミング配信有 (講演のみ)

参加費無料 (要事前登録：締切12/10)

<https://www.gsj.jp/researches/gsj-symposium/sympo43/index.html>

地質学史懇話会

12月21日(土) 13:30~17:00

場所：北とびあ 806号室 (東京都北区王子)

八耳俊文：マンハッタン計画と水俣病一戦後

20年日本地球化学史

黒田和男：感銘を受けた授業―東中秀雄先生

(講演延期)

問い合わせ：矢島道子 pxi02070@nifty.com

(後) 一般公開講座：大地を分ける「武山断層」

主催：三浦半島活断層調査会

12月21日(土) 小雨決行 9:30-15:30

参加者募集中 (12/17締切)、参加費：500円

<https://geosociety.jp/outline/content0246.html#12>

STAR-Eプロジェクト第4回研究フォーラム

~情報科学×地震学 学官連携の未来像~

主催：文部科学省

12月23日(月) 15:00-17:35

会場：オンライン (Zoom)

参加費無料 (要事前登録：締切12/23 12:00)

<https://evt-cipwos20241016.eventcloudmix.com/>

2025年

1月 January

(後) 原子力総合シンポジウム2024

1月20日(月)

会場：日本学術会議講堂+オンライン

参加費無料

<https://www.aesj.net/natsymp2024>

北淡国際活断層シンポジウム2025

1月23日(木)~25日(土)

オンライン開催 (Zoom)、参加費無料

参加登録期限：2025年1月15日(水)

<https://home.hiroshima-u.ac.jp/kojiok/hokudan2025.html>

3月 March

海と地球のシンポジウム2024

3月12日(水)~13日(木)

会場：東京大学弥生キャンパス 弥生講堂

発表課題募集締切：2024年12月13日(金)

<https://www.jamstec.go.jp/j/pr-event/ocean-and-earth2024/>

7月 July

(後) 第62回アイソトープ・放射線研究発表会

7月2日(水)~4日(金)

会場 日本科学未来館 7階 未来館ホールほか (東京・お台場)

発表申込締切：2025年2月28日(金) 12時

<https://pub.conf.it.atlas.jp/ja/event/jrias2025>



ご案内

本会以外の学会および研究会・委員会からのご案内を掲載します。

三浦半島活断層調査会 創立30周年記念一般公開講座 大地を分ける「武山断層！」

主催：三浦半島活断層調査会
後援：日本地質学会、横須賀市教育委員会、三浦市

日程：2024年12月21日（土）小雨決行
集合：京急長沢駅 9時30分集合（解散予定15時30分）

コース：(1) 下浦地震断層 (2) 荘厳禅寺 (3) 津久井小学校（トレンチ跡）(4) 八幡神社 (5) 須軽谷（トレンチ跡）(6) 武山中学校（解散）

注意事項：履きなれた靴でご参加ください。弁当・飲み物・雨具は各自持参

参加申込：郵便番号・住所・氏名（フリガナ）・年齢・電話番号を記載し、e-mailまたは往復葉書にて12月17日までに下記申込先までお申込みください（先着30名まで）。

参加費：500円（資料代+保険料）
申込先：三浦半島活断層調査会 田上孝明方

〒249-0008 逗子市中坪2-15-11
電話・FAX 0467-24-2469
Eメール takaakitagami@yahoo.co.jp

原子力総合シンポジウム2024

原子力総合シンポジウムは、我が国の原子力について総合的に議論を行う場である。日本学術会議と日本原子力学会等が協力し、各界の識者を交えて、これまで50年以上にわたり中長期的視点から議論が行われてきた。今年度は、午前には本分科会における「原発事故の環境影響に関する検討小委員会」の活動報告を行う。午後は原子力のリスクに関して、様々な分野の専門家による講演をいただき、総合討論において議論を深める。

主催：日本学術会議 総合工学委員会 原子力安全に関する分科会
共催・協賛・後援：44学協会（日本地質学会後援）

日時：2025年1月20日（月）10:00-17:00
場所：日本学術会議講堂およびオンライン参加無料

プログラム

招待講演

テーマ：「原発事故の環境影響に関する検討小委員会」の活動報告

- ・「原発事故の環境影響に関する知見の進展・蓄積と課題」森口祐一（日本学術会議第三部会員、国立環境研究所理事）
- ・「原発事故の大気拡散評価」山澤弘実（名古屋大学名誉教授、環境科学技術研究所理事）
- ・「原発事故とALPS処理水放出の海洋環境影響評価」津旨大輔（筑波大学教授）

テーマ：「原子力のリスクをどのように考えるか」

- ・「安全目標を巡る議論について」更田豊志（原子力損害賠償・廃炉等支援機構上席技監、東京大学上席研究員）
- ・「複雑システムのリスクとステークホルダコミュニケーション」小野恭子（日本学術会議連携会員、産業技術総合研究所研究グループ長）
- ・「リスクインフォームド・パフォーマンス・ベースの検査制度と多様なステークホルダの関与」近藤寛子（マトリクスK）
- ・「講演タイトル未定」上坂 充（原子力委員会委員長）
- ・「講演タイトル未定」伴 信彦（原子力規制委員会委員）

総合討論

問合せ先：一般社団法人日本原子力学会 事務局

E-mail：symposium@aesj.or.jp

TEL 03-3508-1261

表紙紹介

第15回惑星地球フォトコンテスト：大学生・大学院生賞 「草千里」

写真：古田大樹（東京都）

【撮影場所】 熊本県阿蘇郡阿蘇市草千里ヶ浜

【撮影者より】 阿蘇・草千里ヶ浜に訪れた際に撮影しました。カルデラの中とは思えないほどの雄大な地形で、人がとても小さく見えます。どれだけの規模の火山活動があったのでしょうか。そこで、地面に目を向けると、特徴的な地形や地層があることに気づきます。火山活動は、プレートやマントル、さらに地球全体の気候にも関わります。そのような全球規模の現象の手がかりを、手に取れる石や地層から得られるのは、地学の大きな魅力の一つです。

【審査委員長講評】 草千里は直径1kmの軽石丘で、草原の中に雨水を湛えた池の構図が一般的ですが、本作品は山焼きが終わったばかりの黒々とした草千里が意表を突きます。そのため観光客の姿がはっきりわかり、草千里の広がりがかかります。意外性のある作品です。（審査委員長：白尾元理）

【地質解説】 写真は阿蘇観光の中心地のひとつ、草千里ヶ浜火口の中心部を大胆に切り取っており、火口の全景は収まっています。奥の山は烏帽子岳で、山頂部は草千里ヶ浜火口が噴出した軽石できています。この軽石は高温のうちに厚く積み重なったため、強く溶結していますが、その様子は草千里ヶ浜に転石があり観察できます。人がいる平らな丘は、草千里ヶ浜火口ができた後で噴出した溶岩からなり、駒立山と呼ばれます。駒立山の左側が切り立っているのは、駒立山の形成後に左手で噴火が発生して火口が形成されたためです。つまり、草千里ヶ浜は少なくとも2回の噴火をしており、駒立山は後の噴火の火口壁となっているのです。（萬年一剛：神奈川県温泉地学研究所）



博物館・ジオパークで地球を学ぼう！ (35)
三笠市立博物館

図1 博物館外観

三笠市立博物館の立地を活かした博物館活動

学芸員 唐沢興希

1979（昭和54）年7月21日に開館した三笠市立博物館は、今年でちょうど設立45周年を迎えます。当館は、常設展に展示されているアンモナイトは約190種・約600点に及び、「日本一のアンモナイト博物館」として全国的に有名です。また、展示室一面に並んだ大型アンモナイトの様子も広く知られているので、一般的には「化石の博物館」としてのイメージが強いかもしれません。

確かに「化石の街」としての三笠市の歴史はとても長く、横山又次郎が1890（明治23）年に発表した、日本人が執筆した初の古生物学の論文の中では、すでに三笠産の化石が取り上げられています。

しかしその一方で、北海道初の近代炭鉱となる幌内炭鉱が1879（明治12）年に開鑿して以来、三笠市は炭鉱の街としての顔も持ち合わせています。当館では、そんな「化石の街」と「炭鉱の街」それぞれの側面を紹介しています。

三笠市立博物館の“新顔”

三笠市立博物館の主要な展示としては、主に白亜紀のアンモナイト化石を中心とした化石の展示室と、実際に炭鉱で使われた道具・機械類や、明治期に石炭を採掘するために設置された集治監（刑務所）に関する炭鉱関係の展示室の二つが挙げられます。どちらも最近、展示の追加や改修が行われました。

2018（平成29）年には、化石の展示室に、国指定天然記念物であるエゾミカサリュウの生態復元模型が展示に加われました。これ

は、市民の寄付金によって制作された一点ものの模型です。制作は、動物や怪獣のフィギュア造形で名高い、海洋堂の造形師・古田吾郎氏に依頼しました。また、モササウルス類研究の専門家である小西卓哉博士に監修を依頼し、体のプロポーションや、ウロコの配列パターンなど、最新のモササウルス類研究の成果を反映しました。模型は全長約1.2m、口を大きく広げた迫力あるポーズを取っており、翼状骨歯（上顎の内側に生えている歯）や二股に分かれた舌など、モササウルス類の特徴を詳細に観察することができます。最近では多数の書籍・雑誌などでも写真が掲載されるようになり、当館の新しい「顔」として定着しつつあります。

一方で、炭鉱の展示室は、2021（令和3）年にリニューアルを行いました。例えば壁面には、三笠市内の炭鉱の操業期間と出炭量、そして三笠市の人口の推移を、一枚の図で示すことができるようにしました。展示資料も、明治・大正期の、手掘りで使われていた道具類から、戦後の機械化・大規模化した炭鉱で使われていた機械類へ、時代を追った炭鉱の道具の変遷がわかるように再配置しました。

外部機関との交流活動

三笠市立博物館では、外部の研究機関との交流も盛んに行っています。

化石産地に近いこともあって、特に夏には、古生物関係の研究者が頻繁に来館します。当館の収蔵標本を調査するのはもちろん、三笠

周辺での地質調査を行う場合には、当館の学芸員が同行することもしばしばです。

共同研究という点では、当館に所属する学芸員は各々、白亜系のサメの歯化石や糞石、オウムガイ類など、あまりメジャーではない研究テーマを持っています。そのため、北海道以外の標本についても、共同研究や意見を求められることもあります。

また当館では毎年夏に、特別展を開催しています。その特別展で展示する標本の借用のため、これまでに多くの博物館や大学に協力を仰ぎました。最近では、単に既存の標本を借りるだけではなく、アンモナイト化石を使って3DCGを作成し、アンモナイトの生態復元模型や復元イラストを新規に制作するなどのプロジェクトも行いました。アンモナイトは、軟体部の形態に関する化石記録が非常に限られています。そのため、特に一般向けの書籍などに掲載されているアンモナイトの生態復元図は、分類や殻形態が違っても、軟体部の形態には多様性がなく、どうしても保守的なイメージになりがちです。対照的に、アンモナイトに関する近年の学術論文では、一般にイカ・タコと言って想像されるようなプロポーションの軟体部だけではなく、より多様性に富んだ軟体部が復元されることも珍しくなくなってきました。そこでこのプロジェクトでは、一般ではあまり見ることのない、コウモリダコのような姿の軟体部を想定した模型を1体制作しました。この模型はかなり人目を惹く姿に復元されたため、多くの来館者の注目を集めています。

他方で、当館からも、多くの博物館や研究機関に標本を貸し出しており、アンモナイト化石だけではなく、エゾミカサリュウ化石レプリカやタ張市産恐竜化石なども貸し出され、北海道内外で展示されたことがあります。これもひとえに、化石産地に近いという立地と、45年に及ぶ地道な標本収集の相互作用の結果と言えます。

三笠市立博物館と三笠ジオパーク

三笠市は、2012（平成24）年に日本ジオパークに認定されました。以来、三笠市立博物館は、三笠市役所内に設置されたジオパーク推進係と協力し、教育旅行への対応や、学習行事の運営を行っています。

博物館が関わった、三笠ジオパークの事業の中でも、特筆すべきものとしては、「友子の墓」のガイドマップが挙げられます。明治



図2 エゾミカサリュウ生態復元模型

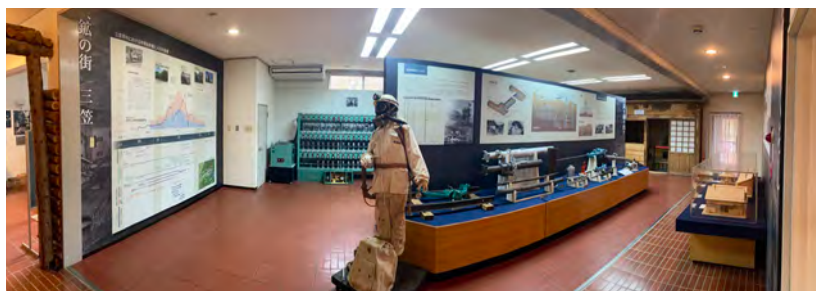


図3 改修後の人文展示室（パノラマ写真）



左から、図4 足寄動物化石博物館と共同で作成したアンモナイト生態復元模型。モデルとなった種の実物化石と一緒に展示されています。図5 「化石クリーニング体験」にて、参加者(右)を指導する博物館ボランティアの会員(左)、図6 1個人による寄贈化石の一部

期の炭鉱には、炭鉱労働者の自助組織である「友子」という制度は、新人教育から休業補償、そして死後の葬儀・埋葬までを保証するもので、その制度の中で建立された炭鉱労働者の墓は通称「友子の墓」と呼ばれ、その墓石の形状・加工程度や、墓碑の記述を比較すると、明治初期から昭和までの炭鉱労働者の生活や風俗を知ることができます。三笠市内の市営墓地には、そうした友子の墓が計100基近く現存します。ガイドブックでは、そのうち約50基の分布を図示した上で、友子制度などを概説しています。

ジオパーク認定以降、博物館には、多数の見学ツアーが来館するようになるようになりました。そうしたツアーでは、学芸員が展示を解説することも少なくはありません。ツアー参加者の年齢層や興味関心の対象に応じて、学芸員もわかりやすい解説を心がけています。

三笠市立博物館の教育プログラム

当館は地方博物館として、市内の学校との連携した教育プログラムを多数用意しています。三笠市内には、小中学校が2校ずつ、高校が1校ありますが、いずれの学校にも、館内見学や、学芸員が引率する野外観察のカリキュラムがあります。特に、市立岡岡小学校では、5年生の地域科の授業として、年5回、学芸員が担当する授業があり、館内見学・野外での化石採集・採集した化石のクリーニング・アンモナイトの殻の内部の観察とイカの解剖を組み合わせた比較観察、という内容で、1年を通じてじっくりアンモナイトを学べる授業展開をしています。

また当館では、化石産地が近いという強みを活かして、参加者が化石と直接触れ合える、各種教育事業を開催しています。例えば、「化石クリーニング体験」は、アンモナイト化石が含まれているノジュールを、ハンマーとタガネを使って掘り進め、化石のクリーニング作業を体験できるというイベントです。化石を石膏などに埋めて、それを改めて掘り出す、いわゆる「化石発掘キット」のようなものは市販もされていますが、採集されたノジュールをそのまま使ったクリーニング体験ができる博物館は、なかなかないのではないのでしょうか。

また、化石産地を実際に歩くことのできる「自然観察講座」も、毎年実施しています。この講座では、参加者は実際に白亜系が露出しているフィールドを歩いて、地層を直に観察したり、化石を含んでいるノジュールを探したりします。その後、博物館に戻って、野外で自身が採集したノジュールのクリーニング作業まで行うことができますので、この行事に参加することで、化石採集の一連の流れを体験することができます。この自然観察講座は、毎年、全国から多数の申し込みがあり、抽選になるほどの人気の行事となっています。

これらの行事では、「三笠市立博物館ボランティアの会」が大きな役割を果たしています。この会には、アマチュアの化石コレクターの方も少なくありません。何十年と化石採集を続けている方々ですので、クリーニング体験用のノジュールの提供や、野外での化石観察の補助など、さまざまな面でご協力いただいています。

博物館の悩み

古くから「化石の街」として有名だった三笠市では、一般の方にも化石はとても身近なものです。個人のお宅の玄関や床の間に、一抱えもある大きなアンモナイト化石が鎮座している様子も、珍しくはありません。それどころか、ガレージいっぱいには化石やノジュールが積み上がっている、というアマチュアのコレクターもたくさんいらっしゃいます。

しかしながら最近では、そうしたアマチュアのコレクター諸氏が、徐々に高齢化してきています。あるいは、コレクターご本人はすでにお亡くなりになり、ご遺族が膨大なコレクションの取り扱いに困っている、という場合もあります。そうした方々が、博物館にコレクションの引き取りができないか相談されることも、年々増えています。

こうしたコレクションの中には、もうアクセスできない産地由来のものや、産出数が極めて稀な種類の化石が含まれていることもあるので、私たちとしても、できる限り寄贈を引き受けたいと考えています。しかし一方で、多くの博物館と同じように、当館の収蔵スペースも限界に達しつつあります。

また、寄贈された化石を同定して標本登録

し、整理して収蔵庫の所定の位置に収める、という作業に、膨大な時間がかかってしまいます。どうしても当館のような、人員の少ない小規模の博物館では、この作業が後手に回っていることは否めません。

結果的に、当座を凌ぐために、館内のありとあらゆるスペースに化石を押し込んでしまっているのが現状です。文字通り、当館はアンモナイトに埋もれつつあるのです。

そしておそらく、全国の博物館が同じような問題に直面しているかと思えます。標本の収蔵・管理という問題は、一朝一夕には解決できるものではありませんが、この問題を全国的に検討する場があっても良いのではないかと考えています。

将来に向けて

現在、三笠市立博物館は、館長を含めて3名の地質学(古生物学)担当の学芸員を配しています。特に、そのうちの1名は、昨年度着任したばかりの若手研究者で、専門は単体サンゴ類です。これまで、北海道の白亜系から、サンゴ類化石がしばしば産出することはよく知られていたのですが、実は学術的な研究はほとんど行われていませんでした。そこで当学芸員はさっそく、北海道の白亜紀サンゴの研究に取り組んでいます。100年以上の研究の歴史がある北海道の化石ですが、このように、まだまだ未知の分野はたくさんあります。当館は、化石産地が目と鼻の先という絶好のロケーションにあるため、資料収集や研究活動、教育普及に大きなアドバンテージがあります。そこで今後も、この立地を活かした積極的な博物館活動を実施し、そうした活動を通じて、地質学と人間社会の繋がりを発信する場として活動していこうと考えておりますので、ぜひ皆様のお越しをお待ちしております。

info

三笠市立博物館

〒068-2111 北海道三笠市幾春別錦町1丁目212-1

電話：01267-6-7545

<https://www.city.mikasa.hokkaido.jp/museum/>

開館時間：午前9時～午後5時

☆関東支部

案内

2024年度関東支部功労賞募集

日本地質学会関東支部では、毎年、支部の顕彰制度に基づき、支部活動や地質学を通して社会貢献された個人・団体を顕彰しています。つきましては、下記の要領で支部会員からの推薦を募集します。

関東支部功労賞審査委員会委員長
山崎晴雄

記

対象者：支部活動や地質学を通して広く社会貢献をされた関東支部内に在住の個人・団体

*社会貢献や活動の評価においては、必ずしも学問的な成果を問うものではありません。

公募期間：2024年12月16日（月）～2025年1月17日（金）

選考期間：2025年1月20日（月）～2025年1月31日（金）

審査結果報告：NEWS誌・関東支部総会で報告します。

推薦方法：対象者氏名、推薦者氏名、推薦理由（400字から800字程度）を記述の上、メールの件名を「関東支部功労賞推薦」として、wordかPDFファイルをメールに添付して、下記の受付担当のメールアドレスへお送りください。

受付担当：関東支部幹事長 加藤 潔（駒澤大学）
E-mail：kiyoshi.katoh@gmail.com

☆関東支部

報告

家族巡検

葛生化石館と周辺の石灰岩の見学：
報告

本巡検は、2024年10月27日（日）栃木県佐野市葛生において、関東支部と葛生化石館との共催で行われました。葛生化石館は、2023年度に長年にわたる地域への地質学の貢献が評価され、関東支部功労賞を受賞されています。講師は、葛生化石館の奥村よほ子学芸員が担当し、参加者は10名（うち夫婦2組、親子1組、1人参加4名）でした。関東支部が担当する家族巡検は、2022年に早稲田大学で開催された第129年学術大会で、上野公園で行われた巡検以来です。

当日は天候に恵まれ風も穏やかで、集合場所の東武佐野線葛生駅から徒歩で巡検は始まりました。葛生化石館のボランティアの方も3名加わり、解説補助や交通安全に気を配っていただきました。葛生は日本の地質百選に選ばれた石灰岩の街であり街中にも石灰岩が点在し、奥村学芸員の丁寧な解説で化石探し等を楽しみながら巡検は進行了。いつもの巡検とは明らかに異なる、ほのぼのとした時間の流れを感じました。これが家族巡検の良さだと思いました。嘉多山公園での昼食の後は、葛生化石館へ向かいました。展示解説の後、石灰岩磨き体験（近隣の鉱山産出の石灰岩表面を磨き、フズリナ等の化石を明瞭に観察できるようにする）に取り組みました。単純作業ですが、研磨材料や作業工程が最適化されており、とても綺麗な鏡面を磨き出せる実習です。新たに葛生化石館ボランティアの方が1名加わり、講師を含め5名のスタッフで丁寧にやり方を説明しながら石灰岩磨きは進行了。皆さん記念のお土産を持ち帰りました。

ご参加された皆様、講師の奥村様、ご協力いただいたボランティアの皆様どうもありがとうございました。

関東支部幹事：笠間友博（箱根ジオパーク事務局）

【参加者の感想】

この度、家族巡検「葛生化石館と周辺の石灰岩の見学」に参加しました。大学時代の卒業論文で宮崎の石灰岩から産出するコノドントを扱った者として、当日朝は遠い記憶に導かれるような気持ちで葛生へ向かいました。

集合場所の葛生駅を出発して最初に観察したのは、地元で採掘された石灰岩を用いた、美しいフレスコ画の牡丹図です。続いて、街の中の石材や石畳の表面にウミユリやフズリナの化石を探したり、かつて石灰石輸送を行った鉄道の廃線跡を確認したりしながら、石灰岩の採石場および加工場の跡である嘉多山公園に到着しました。ここで石灰岩の溶食地形のほか、遠くに見える石灰工業の工場や葛生の街を俯瞰した後、葛生化石館へと移動し展示を見学しました。展示には葛生周辺から産出する化石や、石灰石の現代社会での広汎な用途を学ぶことができるコーナー等に加えて、日本全国の石灰岩が一堂に並べられた一角があり、これが圧巻の眺めでした。

そして巡検の最後は石灰岩磨き体験です。私自身、フズリナは各地で何度も観察してきたはずでしたが、自分で磨いた断面で明瞭な構造を確認できた瞬間、これまでとは明らかに異なる想像以上の感動がありました。自分で実物に直接触れることの大切さを、改めて実感した一日でした。ぜひ今後も多くの方々に、このような体験を通して地質学の楽しさや奥深さを感じていただけることを願っています。

末筆ながら、講師の葛生化石館奥村学芸員、ボランティアの方々、地質学会関東支部のお二方をはじめとして、他の参加者の皆様にも今回多くのご教示をいただき、大変勉強になりました。この場を借りまして、厚く御礼申し上げます。

宇佐見和子（日本エヌ・ユー・エス株式会社）



写真1（左）街中の石灰岩観察。背後が嘉多山公園のある山
写真2（右）葛生化石館での石灰岩磨き体験



名誉会員 佐藤 正先生のご逝去を悼む

日本の古生物学および構造地質学だけでなく、地質学全体を国際的に高められた、筑波大学名誉教授であり、筑波大学副学長、兵庫教育大学教授、国際地質科学連合副会長、深田地質研究所理事長、日本地質学会副会長などを歴任した、佐藤 正先生が2024年9月15日、亡くなられた。96歳でした。ここに先生のご業績とお人柄をご紹介します、先生の遺徳を偲びたい。

先生は、1928年（昭和3年）新潟県刈羽郡南鱈石村（現在柏崎市に編入）にお生まれになり、海軍兵学校から第一高等学校を経て、東京大学理学部地質学科をご卒業になり、大学院在学中に、当初、ジュラ紀志津川層群の層序学的研究をされ、アンモナイトの生層序学の第一人者となりました。その間、ソルボンヌ大学に留学され、ジュラ山脈のジュラ紀のアンモナイトの古生物学的研究で博士の学位を取られて帰国し、東京大学理学部助教授となりました。先生は、その頃まではアンモナイト研究者であられ、日本と世界のジュラ紀に関しては、ほとんどの方が先生にお伺いを立てる、という若き巨匠でした。その後、1960年代に、突如、構造地質学の研究を独力で始められ、瞬時に日本の近代構造地質学のリーダー的存在になりました。

先生は、頭脳明晰、特に数学、物理学、フランス語、英語に特段の才能と見識を示され、他の追従を許しませんでした。講義や実習は、特に厳しく、論理的で世界一流のものでありましたが、凡人にとっては時に理解を超えるものでした。しかし、それは後になって多方面に応用の効く、自然科学の基本であることが分かるという、素晴らしいものでした。先生は、筑波大

学の創設期において、学群、学類、学系という新しい組織の運営にも携わり、名副学長として、研究、教育、それに大学行政にも尽力されました。まさに、地質学・古生物学の分野から、総合科学の教育を打ち立てようとする意欲的なものでした。退官後は、1992年の京都の第29回万国地質学会議（IGC）の組織委員長として尽力され、その後国際地質科学連合（IUGS）の副会長となられ国際的に活躍されました。先生のお力があるこそ、IGCが成功したと言え、その後の日本地質学界のさらなる国際化の基礎を作られたのです。IUGSの副会長となられてからは、IUGSとIGCの統合の案を出され、それは2012年に実現しました。

先生の学問に対するお考えは、上に述べたように、その圧倒的に明晰な頭脳に由来するものが多く、時として難解、理論的であり、すぐに露頭やテクトニクスに適用できないように思われたのですが、それらの精緻な基礎を踏まえてこそ、応用にも意味がある、ということが分かるようになるというものでした。それが最も顕著に表れたのが、2003年に発刊された、名著「構造地質学解析20講」（近未来社）であり、未だに洛陽の紙価を高めていることはよく知られています。本書の副題（地質・土木技術者のための）にあるように、どんな地質現象や地質構造も理論に則ってプロセスとメカニズムを解明できれば、現場でもなるほどと理解が進み、安心して先に進むことができる、ということを経験者だけでなく、一般の学生・研究者に悟らしめるものでもあります。また、先生は温厚なお人柄として知られ、怒った姿を見たことはありません。押しの強さよりも、理論での勝負と言った面があったと思います。また、当時であって185cmを越える長身で、体力、知力とも、悠揚迫らざるものがありました。一高時代にはその体躯を買われ、東大のラグビー部員として活躍した、という逸話もあるようです。また、水彩画、油絵などをよくされ、先生の水彩画による年賀状を毎年楽しみにしていた方もおられました。

先生のご一生は、地質学だけに留めておいたのは、もったいないものだったかも知れません。その英智を人類全体の発展に使われた方がよかったのではないかとと思うのは、私だけではないと思います。ただ、この「20講」を読んで実践すると、我々にも、まだ少しはやるべきことがあるかも知れない、少しは社会に役立つことがあるかも知れない、とも思います。それに気がつくことも、先生からの我々へのメッセージであったのかと思います。

（小川勇二郎）

※写真は、2007年5月18日の深田研にて、川村喜一郎氏撮影

2025年度の会費払込について

一般社団法人日本地質学会 運営財政部会

一般社団法人日本地質学会運営規則（以下、運営規則）により2025年度の事業年度（会費年度）が始まる前までに納入下さいますようお願いいたします。2025年4月～2026年3月の会費額は下記の通りです。

会員資格	2025年4月～2026年3分会費
正会員（シニア会員・一般会員）	12,000円（※1.参照）
〃（学生会員） ※学生証の写しを提出した者に限る	5,000円

*1：学生会員はバック制度による会費の納入方法を選択することができます。ただし、一括納入のみ。
2年パック8,000円（2024～2025年度分）／3年パック9,000円（2024～2026年度分）

*2：学生会員の会費は、過去年度に遡っての申請はお受けしません。

①自動引き落としを登録されている方の引き落とし日は12月23日（月）です。

2025年度分会費の引き落とし日は12月23日です。請求書ならびに引き落とし通知の発行は省略させていただきますのでご了承ください。これより以前に不足額がある場合には加算され、余剰金がある場合はその分を減額して引き落としとなります。通帳には金額とともに「チシツカイヒ」あるいは「フリカエ」「S M B C」などと表示されますので、必ずご確認ください。

②自動引き落としをご利用ください。

新たに会費の自動引き落としをご希望の方は、本誌巻末の振替依頼書をご提出ください。

一度手続きをしていただきますと、振込みのために金融機関へ出向く必要もありませんし、会費の未納防止にもなります。自動引き落としの申込は随時受付しています。今回（12月以降に）お申込みいただいた方は、2025年6月の督促請求時に引落させていただきます。

③お振り込みの方

12月中旬頃までに請求書兼郵便振替用紙をお送りいたします。折り返しご送金下さいますようお願いいたします。

1. 在会年数（会費納入年数）に応じた会費減額について

2023年度から、正会員は当該年度4月1日時点で“65歳以上”のシニア会員と“65歳未満”の一般会員とに細分しています。シニア会員と一般会員の方のうち、2024年度会費まで未納がなく在会40年あるいは50年（連続年数でなくても合計年数でも可）に達した場合は、2025年度以降の会費からそれぞれ会費減額を行います。

- ・在会40年以降 11,000円（1,000円割引）
- ・在会50年以降 10,000円（2,000円割引）

本割引制度は、申請や手続きは不要です。何卒ご承知おきください。

2. 除籍対象年数の規則変更について。長期滞納者の会員はご注意ください。

運営規則の一部改正(2022年6月)により、2023年度からは除籍対象となる滞納年数が『滞納4年度目』から『滞納3年度目』に変更となりました。該当する方には個別にご案内することとなりますが、くれぐれもご注意ください。

運営規則第7条（会費）第4項（4）

（4）会費支払いの督促を受けつつ、正当な理由なく、かつ、退会届を提出せぬままに会費を滞納した会員は、**滞納3年度目**をもって、理事会の議決により会員の資格を喪失させ除籍とする。

会費額についてご不明な点がある場合やその他確認したいことがある場合は、

日本地質学会事務局へお問い合わせ下さい。

(e-mail : main@geosociety.jp / FAX : 03-5823-1156 / TEL : 03-5823-1150)

預金口座振替依頼書 自動払込利用申込書(収加)

私は、三井住友カード株式会社から請求された金額を私名義の下記預金口座から預金口座振替によって支払うこととしたいので、預金口座振替規定を確約のうえ依頼します。

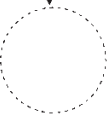
収納代行会社	三井住友カード株式会社 (旧SMBCファイナンスサービス)	振替日 (払込日)	6日・23日 (金融機関休業日の場合は翌営業日)
--------	----------------------------------	--------------	--------------------------

(フリガナ)	申込人名	申込人住所	〒 ☎
--------	------	-------	--------

ゆうちょ銀行以外の銀行またはゆうちょ銀行のどちらか一方に記入して下さい。

ゆうちょ銀行以外の銀行	金融機関コード	支店コード	預金種目 (どちらかに○印)	口座番号 (右詰めでご記入ください。)
	銀行 信用 組	行 庫 合	1. 普通 2. 当座	
(フリガナ)	口座名義人			金融機関 お届け印
法人の場合は、社名、代表者 役名、氏名を省略せずご記入ください。				

お届け印(捺印)
ゆうちょ銀行を除く



金融機関へのお届け印ですか
ご注意!

ゆうちょ銀行	(フリガナ)	口座名義人	ゆうちょ銀行 お届け印
	法人の場合は、ゆうちょ銀行へお届けの社名、代表者 役名、氏名を省略せずご記入ください。		
種目コード	契約種別コード	記号(6桁目がある場合は※欄にご記入下さい)	番号(右詰めでご記入ください。)
166301		0※	
払込先口座番号	00110-5-58830	払込先 加入者名	三井住友カード株式会社

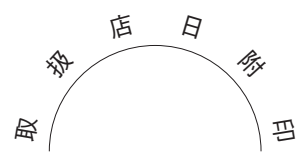
(収納企業使用欄)

収納企業名	一般社団法人 日本地質学会	料金等の 種類	会費等
契約者番号	委託者コード 18476000	顧客コード 000000	

- 一預金口座振替規定一 ※ゆうちょ銀行払いは除く。
- 銀行(金庫・組合)に請求書が送付されたときは、私に通知することなく、請求書記載金額を預金口座から引落しのうえ支払ってください。この場合、預金規定または当座勘定規定にかかわらず、預金通帳、同払戻請求書の提出または小切手の提出はしません。
 - 振替日において請求書記載金額が預金口座から払戻すことのできる金額(当座貸越を利用できる範囲内の金額を含む。)をこえるときは、私に通知することなく、請求書を返却してもさしつかえありません。
 - この契約を解約するときは、私から銀行(金庫・組合)に書面により届出ます。尚、この届出がないまま長期間にわたり会社から請求がない等相当の事由があるときは、特に申出をしない限り、銀行(金庫・組合)はこの契約が終了したものとして取扱ってさしつかえありません。
 - この預金口座振替についてかりに紛議が生じても、銀行(金庫・組合)の責めによる場合を除き、銀行(金庫・組合)には迷惑をかけません。

ゆうちょ銀行をご指定の場合は自動払込み規定が適用されます。

金融機関 使用 欄	(不備返却事由)		
	1. 預金(貯金)取引なし 3. 印鑑相違 2. 記載事項等相違 店名、預金種目、口座番号、 通帳記号、通帳番号、口座名義		
	4. その他()		
備考	検印	印鑑照合	受付印



(金融機関へお願い)
この預金口座振替依頼書・自動払込利用申込書に不備がありましたら、不備返却事由欄の該当項目に○印をつけて速やかに右記不備返却先へご返送ください。

不備返却先
三井住友カード株式会社
Sライン口座振替係
〒550-0014 大阪府大阪市西区北堀江3-6-11

◎書類の流れ お客様→収納企業→三井住友カード株式会社→金融機関

裏面のりしろ①

101-0032

切手
貼付

東京都千代田区岩本町

二丁目八十一番五 井桁ビル内

一般社団法人日本地質学会

御中

住所

氏名

のりしろ③

のりしろ①

のりしろ②

裏面のりしろ③

線

リ

ト

リ

キ

オ

リ線

線

リ

ト

リ

キ

裏面のりしろ②

一般社団法人日本地質学会倫理綱領

2003年9月19日 日本地質学会総会制定

2009年12月5日 一般社団法人日本地質学会制定*

日本地質学会の会員は、科学的真理を明らかにする事を目的として、誠実かつ真摯に地質学および関連科学の研究・教育および調査を行う。その成果を広く社会に公表することにより地質学および関連科学の進歩普及を図り、もって社会の発展と人類の福祉に貢献する。会員は、基本的人権を守り、良識かつ品位のある行動をとる。

1. 科学者としての倫理：会員は、専門知識の向上および地質学と関連科学の発展を目指して自己研磨を図る。研究と調査においては、法を遵守し、社会的良識に従って行動する。科学的事実に対しては常に謙虚、誠実でなくてはならない。研究成果と技術上の知見を広く社会に公表し、公表にあたっては先人と他者の業績を尊重する。

2. 知的交流の確保：会員は、国際交流や他分野との交流を進めることを通して学術の向上を図るとともに、研究成果と技術上の知見が科学的に広く吟味・検証されるよう努める。

3. 人類と社会への責務：会員は、その専門知識と技術を適切に活用し、研究と調査の成果を広く社会に提供することを通して社会の発展と人類の福祉に貢献する。

日本地質学会

4. 地球環境への責務：会員は、地球システムの諸現象についての専門家として、地質災害の予知と防止、地球環境の将来予測、資源の適正な活用に関する情報を提供するとともに、専門知識を活かして環境の保全と改善に努める。自らの研究と調査の実施にあたっては環境への影響を最小限にするよう配慮する。

5. 次世代への責務：会員は、地質学と関連科学における学術と技術の継承と発展、次世代を支える人材の育成を図る。研究や調査の成果物、重要な露頭や標本などの科学的遺産の保全に努める。

*2009年12月5日法人理事会において、一般社団法人日本地質学会倫理綱領として全文引継を決定。

