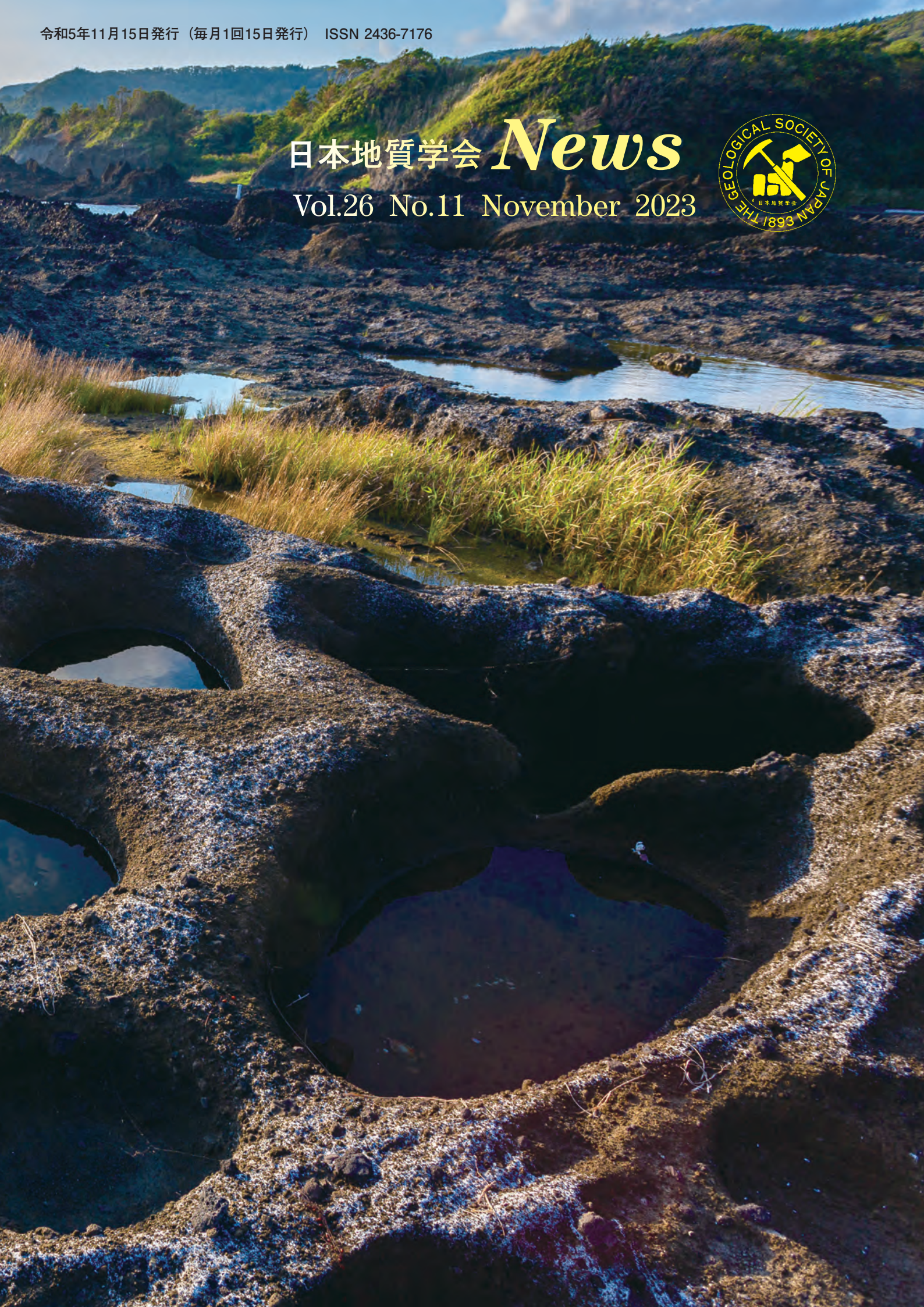
令和5年11月15日発行（毎月1回15日発行） ISSN 2436-7176

日本地質学会 News

Vol.26 No.11 November 2023



一般社団法人日本地質学会
The Geological Society of Japan

理 事

任期：2022 年 6 月 11 日から 2024 年総会

会長（代表理事） 岡田　誠（茨城大学）

副会長 杉田律子（科学警察研）
星　博幸（愛知教育大学）

常務理事 中澤　努（産業技術総合研究所）
副常務理事 緒方信一（中央開発（株））
執行理事 内尾優子（国立科学博）
内野隆之（産業技術総合研究所）
尾上哲治（九州大学）
加藤猛士（川崎地質（株））
狩野彰宏（東京大学）
亀高正男（（株）ダイヤコンサルタント）
小宮　剛（東京大学）
坂口有人（山口大学）
高嶋礼詩（東北大学）
辻森　樹（東北大学）
松田達生（工学気象研究所）
矢部　淳（国立科学博）
山口飛鳥（東京大学大気海洋研）

理　事 青矢睦月（徳島大学）
芦　寿一郎（東京大学）
天野一男（東京大学空間情報科学研究センター）
磯﨑行雄（東京大学）
大友幸子（山形大学）
大橋聖和（山口大学）
笠間友博（箱根町立箱根ジオミュージアム）
神谷奈々（同志社大学）
亀田　純（北海道大学）
川村紀子（海上保安庁海上保安大学校）
北村有迅（鹿児島大学）
清川昌一（九州大学）
黒柳あずみ（東北大学学術資源研究公開センター）
桑野太輔（千葉大学）
小松原純子（産業技術総合研究所）
斎藤　眞（産業技術総合研究所）
佐々木和彦（佐々木技術士事務所）
沢田　健（北海道大学）
下岡和也（愛媛大学）
菅沼悠介（国立極地研究所）
高野　修（石油資源開発（株））
西　弘嗣（福井県立大学恐竜研究所）
野田　篤（産業技術総合研究所）
細矢卓志（中央開発（株））
保柳康一（信州大学）
堀　利栄（愛媛大学）
松田博貴（熊本大学）
三田村宗樹（大阪公立大学）
道林克禎（名古屋大学）
矢島道子（東京都立大学）
山路　敦（京都大学）
山本啓司（鹿児島大学）

監 事

任期：2020 年 5 月 23 日から 2024 年総会

岩部良子（応用地質（株））
山本正司（山本司法書士事務所）

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
電話　03-5823-1150　FAX　03-5823-1156（振替口座　00140-8-28067）
e-mail: main@geosociety.jp　ホームページ http://geosociety.jp

日本地質学会*News*

Vol.26 No.11 November 2023

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130年学術大会（京都大会）報告記事……2

2023年受賞記念講演……16
日本地質学会賞「地殻とマントルのレオロジーと構造地質学的研究」（道林克禎）/日本地質学会功績賞「高度変成岩類の解析による大陸成長・進化プロセスの解明」（小山内康人）/日本地質学会功績賞「日本列島の活断層-震源断層システムを探る」（佐藤比呂志）/日本地質学会柵山雅則賞「地球内部でおこる反応輸送現象の理解に向けて」（大柳良介）/日本地質学会小澤儀明賞「大陸地殻成長研究と地質学の成長」（沢田　輝）

公募……31
新潟大学教育研究院自然科学系教員公募/大阪市立自然史博物館　学芸員（脊椎動物化石担当）募集/京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻 教授公募/2024年度産総研イノベーションスクール 第18期スクール生（産総研特別研究員）募集

各賞・研究助成……32
十勝岳ジオパーク学術研究助成事業

CALENDAR……32

紹介……33
現場で熱を感じ探る 火山の仕組み　宇井忠英 著（前川寛和）/変動が作る岩石たちの関係　藤内智士　著（小川勇二郎）

第15回惑星地球フォトコンテスト

博物館・ジオパークで地球を学ぼう！（23）……36
和歌山県立自然博物館（小原正顕）

委員会だより……38
行事委員会：京都大会反省会議事録

支部コーナー……39
関東支部：県の石―千葉の岩石・鉱物・化石―/講演会のお知らせ（第１報）/ 2023年度関東支部功労賞募集のお知らせ

地質学雑誌に新しい論文が公開されています……40

2024年度の会費払込について……43

巻末　入会申込書

ニュース誌の送本希望の選択について

学会では先般，地質学雑誌の完全電子化を実施しました．一方でニュース誌については現在でも会費滞納者を除くすべての会員の皆様に冊子をお届けしている状況です．しかしニュース誌に掲載される内容は学会HPやジオフラッシュでも配信され，また学会HPでバックナンバーや最新号も閲覧できることから，一部の会員からは冊子の送本は不要との声も聞かれます．学会としても多少なりとも送本の部数を減らすことができれば，経費削減となり，財政改善につなげることができます．

そこで**ニュース誌の送本を希望制とし，4月より稼働している会員システムに「送付不要」の選択ボタンを設けて，皆様に選択していただく**ようにいたしました．デフォルトは連絡先住所となる“自宅”もしくは“勤務先”に送付が設定されていますので，送本を希望されない場合は会員システムで適宜選択の変更をお願いいたします．

なおニュース誌の送本を不要とする場合，年2回同封される広報誌「ジオルジュ」（こちらはウェブサイトでの公開はなし）も送本されないことになりますので，必要な方はジオルジュ発行の月（5月，11月）の15日頃までにご自身で送本希望選択を切り替えるなどの対応をお願いします．またニュース誌・ジオルジュの送本を希望されない場合でも，会費の割引はありませんので，この点ご理解いただきたくよろしくお願い申し上げます．

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130年学術大会（京都大会）報告

日本地質学会第130年学術大会を京都大学において，9月17日（日）～9月19日（火）に開催した．京都大学では2005年の第112年大会以来18年ぶりの開催で，メイン会場は前回と同じ吉田南構内，市民講演会と表彰式と懇親会は東一条通をはさんだ反対側，百周年時計台記念館での開催だった．

今大会は，2019年の山口大会以来4年ぶりの完全対面式だった．これは，新型コロナウィルス感染症の法的位置づけが，「新型インフルエンザ等感染症」から通常のインフルエンザ並みに今年5月に移行したことを裏付けとする措置であった．コロナ禍の「第9波」のピークを少し過ぎた時期だったが，今大会は懇親会を含め，すべて従前の形式で実施することができた．講演キャンセル数からみて，感染による参加取りやめは少数にとどまったようである．

従来形式の大会は4年ぶりということもあり，また，近年の年会のように地震や台風にたたられることも幸いにしてなく，おおむね参加者には喜んでいただけたようである．本大会の参加登録者数は783名（会員657，非会員126，ジニアセッションと業界説明会の参加者を除外）で，510件の講演申し込みがあった（口頭271件，ポスター 230件，キャンセル9件を含む）．また，地質系業界説明会には32の企業・団体にご参加いただき，学生は27大学から78名の参加があった．市民講演会は，市民に関心の高い「京都とその周辺の地震」というタイトルで，地震学の立場から阿武山地震・防災サイエンスミュージアムの飯尾能久京都大学名誉教授に，地震地質学の立場から古琵琶湖博物館の小松原琢特別研究員に講演していただいた．大会場だったが，コロナ禍の第9波中としては程よい数の聴衆が集まった．現地実行委員会（LOC）が決めたシンポジウムは「環太平洋地域における白亜紀フレアアップ」というタイトルで，熱気のある講演会になった．ポスターセッションは盛り上がっていたが，予算の制約もあって冷房のない場所になってしまった．表彰式と受賞記念講演会を例年どおり市民講演会の直後に開催した．表彰式のはじめに，京都大学大学院教育機構長の平島崇男名誉教授に，開催校としての挨拶をしていただいた．今回は受賞件数が多かったため，記念講演会を二部に分け，小澤賞の分は大会3日目になった．巡検は7コースで，昨夏に企画したため近畿地方の日帰りコースのみだった．そのうち一つは参加希望が少なく，実施しなかった．ポスト巡検と同日，2件の室内ワークショップを開催した．期間中は，15の企業・団体による展示（メイジテクノ（株），（株）建設技術研究所，マイクロトラック・ベル（株），東北大学変動地球共生学卓越大学院プログラム，（株）蒜山地質年代学研究所，安井器械株式会社，（株）パレオ・ラボ/日本海洋事業（株），（有）エヌエスデザイン，JAMSTEC/J-DESC（地球掘削科学），特定非営利活動法人ジオプロジェクト新潟，ライカマイクロシステムズ（株），大日本ダイヤコンサルタント（株）/ジーエスアイ（株），（株）奥村組，兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科）および4社より書籍･販売ブース（（株）ニチカ，（株）ニュートリノ東京，Springer，（株）古今書院）をご出展頂いた．

これまでも大会参加者には保育施設の利用料を学会から補助していたが，今回，額を大幅に増やした．とはいえ自身の講演時間帯に子供を預ける金額相当であって，大会の全期間をカバーする額ではなかったせいか，また，アナウンスが遅かったせいか，利用者は2名にとどまった．しかし参加者を増やし，大会を盛り上げるためには，こうした取り組みを充実させていくべきかと思う．

今後の参考となるよう，LOCの活動について記録を残しておく．今大会のLOCの構成は，京都大学からは委員長と事務局長のみで，三田村宗樹近畿支部長および古琵琶湖博物館の里口保文氏と同志社大学の堤　浩之氏が，巡検の企画，巡検案内書の編集，市民講演会の企画と司会を分担した．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残念ながら採択されず，また，京都大学からの補助金もなかった．

近年の大会は地域支部の開催になり，また，設営や運営を企業に委託することになったため，開催校の負担は小さくなっている．本社が大阪という会社のもつ土地勘と見積額を勘案し，今回は（株）アカデミックブレインズに委託した．開催校の教員の役割としては，LOC委員長と事務局長のほかは，会場予約時に吉田南構内に勤務する石村豊穂氏に予約の要領を調べてもらったことと，理学研究科の成瀬　元氏に懇親会での地酒を手配してもらったことくらいで済んだ．この手配にはLOC委員長の講座秘書の伊藤ひろえ氏にも手伝ってもらった．とはいえ，アカデミックブレインズとのやりとりをはじめ，事務局長の仕事は多かった．産総研の地質情報展は今大会受付の北隣の吉田南1号館が会場で，その予約や鍵の手配も事務局長がおこなった．また，器物搬入の車がキャンパス内で物損事故をおこしたので，その処理のために大学事務との折衝もおこなった．なお，この事故で街灯の塗装がごく一部剥がれたが，既存の傷等が多かったたこともあり，賠償はしないで済んだ．

アルバイトへの応募を，京都大学の地質学会員の教員諸氏から学生に促してもらった．それだけでは人数不足が予想されたため，近畿支部長を通じて他大学の学生にも呼びかけた．アルバイトの代金は京都地区の最低賃金程度で，加えて交通費も支給した．

参加してくださった皆さんやアルバイトの学生諸君のおかげで，学術大会を無事実施できたことに，LOC一同安堵している．

京都大会実行委員会
委員長　**山路　敦**
事務局　**佐藤活志**

大会会場となった京都大学吉田南総合館入口

岡田　誠会長

来賓のご挨拶をいただいた平島崇男京都大学大学院教育支援機構長

日　程

大会の日程概要は次の通りであった．

9月16日（土）

・地質情報展2023きょうと　地質を知ってまもる古都の未来（13:00～17:00；吉田南1号館）
・巡検：
→Gコース　淀川の氾濫と河川改修（アウトリーチ巡検）（9/16半日13:30～16:30）
→Fコース　超丹波帯と丹波帯（9/16日帰り）
→Hコース　ワークショップ1　堆積学の水理実験・理論講習会（9:30～16:30）

9月17日（日）

・地質情報展2023きょうと　地質を知ってまもる古都の未来（9:30～17:00；吉田南1号館）
・市民講演会「京都とその周辺の地震」（13:00～15:00；百周年時計台記念ホール）
・セッション発表（口頭）（9:00～12:15；吉田南総合館北棟，吉田南4号館）
・セッション発表（ポスター）（コアタイム13:30～15:00；吉田南総合館北棟1-2階）
・ランチョン6件（12:30～13:30；吉田南総合館北棟，吉田南4号館）ブルカージャパン株式会社（企業ランチョンセミナー）/火山部会/支部長連絡会議/構造地質部会定例会/海洋地質部会/ジオパークで働く
・第21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；吉田南総合館北棟2階）
・各賞表彰式（15:30～16:15；百周年時計台記念ホール）来賓挨拶（平島崇男 京都大学大学院教育支援機構長）
・受賞記念講演会（16:15～17:45；百周年時計台記念ホール）日本地質学会功績賞受賞記念講演：小山内康人 会員「高度変成岩類の解析による大陸成長・進化プロセス」/日本地質学会功績賞受賞記念講演：佐藤比呂志 会員「日本列島の活断層-震源断層システムを探る」/日本地質学会学会賞受賞記念講演：道林克禎 会員「マントル地質学～惑星探査みたいなフィールドサイエンス～」
・懇親会（18:00～20:00；百周年記念時計台記念館　国際交流ホール）
・企業団体展示（9:00～17:00；吉田南総合館北棟3F）

9月18日（月・祝）

・地質情報展2023きょうと　地質を知ってまもる古都の未来（9:30～16:00；吉田南1号館）
・セッション発表（口頭）（8:45～17:30；吉田南総合館北棟，吉田南4号館）
・セッション発表（ポスター）（コアタイム13:30～15:00；吉田南総合館北棟1-2階）
・ランチョン8件（12:30～13:30；吉田南総合館北棟，吉田南4号館）岩石部会/堆積地質部会/ブルカージャパン株式会社（企業ランチョンセミナー）/地構造地質部会若手発表会/地質学雑誌編集委員会/文化地質学/古生物部会/地域地質・層序部会合同
・夜間小集会7件（18:00～19:30；吉田南総合館北棟，吉田南4号館）学生・若手のための交流会/J-DESC夜間小集会/博物館・生涯教育委員会/南極地質研究委員会/環境地質部会/炭酸塩堆積学に関する懇談会/地質学史懇話会
・学生のための地質系業界説明会（対面企画）（13:00～17:00；吉田南総合館北&東棟1階）
・企業団体展示（9:00～17:00；吉田南総合館北棟3F）

9月19日（火）

・セッション発表（口頭）（8:45～17:00；吉田南総合館北棟，吉田南4号館）
・セッション発表（ポスター）（コアタイム13:30～15:00；吉田南総合館北棟1-2階）
・ランチョン1件（12:30～13:30；吉田南総合館北棟）ブルカージャパン株式会社（企業ランチョンセミナー）
・受賞記念スピーチ（12:45～13:30；吉田南4号館）小澤儀明賞受賞記念スピーチ：沢田輝会員「大陸地殻成長研究と地質学の成長」/柵山雅則賞受賞スピーチ：大柳良介会員「地球内部でおこる反応輸送現象の理解に向けて」（都合により中止）

9月20日（水）

・巡検
→Aコース　京都盆地-奈良盆地断層帯とその周辺の第四系（9/20日帰り）
→Cコース　瀬戸内区中新統：鮎河層群と綴喜層群（9/20日帰り）
→Dコース　琵琶湖西岸に分布する後期白亜紀花崗岩体と岩脈類（9/20日帰り）
→Eコース　但馬地域の舞鶴帯南帯（9/20日帰り）
→Iコース　ワークショップ2：オープンソースGISをつかってみよう（10:00～16:00）
※Bコース　山陰海岸ジオパーク地域兵庫県新温泉町～香美町周辺に分布する新第三紀北但層群とそのジオサイト（中止）

9月22日（金）

・学生のための地質系業界説明会（オンライン企画）（13:00～17:40；zoom）

学生優秀発表賞

【学生優秀発表賞について】

京都大会から，学術大会の発表における「優秀ポスター賞」を廃止し，その代わりに学生会員の口頭発表・ポスター発表を対象とする「学生優秀発表賞」を新設・運用開始しました．京都大会では123件のエントリーがあり，審査員（理事・代議員・行事委員・セッション世話人）の皆様に，①研究テーマおよび手法，②結果の妥当性・説得力，③プレゼンテーション，④インパクトの大きさ・重要性・発展可能性，の4項目について，各5点満点（合計20点）で審査をいただきました．平均点は14.34，標準偏差は1.468でした．このうち，上位30.9%にあたる39名（評価点の平均が15.00点以上）に学生優秀発表賞を授与することを，行事委員会と各賞選考委員長の合議で9月28日に決定し，10月3日に大会HP上で通知を行いました．

学生優秀発表賞へのエントリーは講演要旨投稿時のワンクリックで可能であるため，非常に多くのエントリーがあり，学術大会の活性化と学生会員の参加促進に大いに役立ったものと思われます．一方で審査をめぐっては，他の講演を聞く余裕がなかった，ポスターが混んでいて説明を聞けなかった，どの審査登録をしたか忘れてしまった，などのご意見を審査員の方々よりいただきました．審査員数は，ほとんどの発表に対して規定の4名以上を確保できましたが，3名以下だった発表もあり，その場合，平均点数が高いほうにも低いほうにも大きく振れてしまうといった問題も露呈しました．また，コメント欄が，審査に対するコメントか本人に対するコメントかを明確にしていなかったため，せっかくいただいたコメントをフィードバックすることができませんでした．これらの問題点については，引き続き執行理事会・行事委員会で検討し，来年度からはさらによい制度になるように改善を進めてまいりますので，ご協力のほどをよろしくお願いいたします．

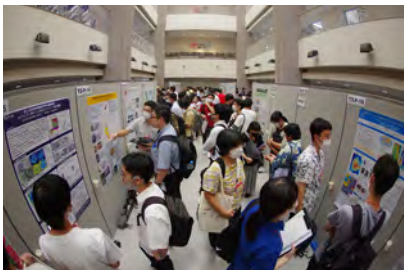
山口飛鳥（執行理事・副行事委員長）

下記39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123件）．

S1-O-4　西南日本愛媛県梶島に産する白亜紀深成岩に記録された白亜紀フレアアップ期の花崗岩質マグマ生成プロセス 下岡和也
T1-O-4　海洋プレートモホ面付近の含水延性剪断帯における鉱物と組織の多様性 夏目 樹
T1-O-5　中央パラワンオフィオライト基底部かんらん岩にみられる変形・熱水変質作用：沈み込み開始過程への影響 阿部 日誉里
T1-O-9　石英せん断帯の脆性-塑性遷移~微細構造観察からの洞察~ 宮副 真夢

T1-P-11　蛇紋岩の炭酸塩化におけるブルーサイトの選択的溶解の役割と反応誘起破壊 五十嵐 大輝
T1-P-12　Geological records of magma intrusion possibly related to subvolcanic deep low-frequency earthquakes Takumi NARA
T1-P-13　長石の熱水変質に伴う3次元空隙構造の幾何学的特徴の考察 藤原 秀平
T1-P-15　野母半島長崎変成岩類に分布する蛇紋岩メランジュに見られる交代・変形作用 木村 太星
T1-P-4　長野県伊那地域・三波川帯における超苦鉄質岩類の鉱物組み合わせの空間変化に基づく蛇紋岩化及び接触変成プロセスの解明 延原 香穂
T2-O-14　三波川変成帯・和歌山県紀の川市藤崎に産する緑簾石レンズ中に記録された昇温期から変成ピークにかけての含ホウ素流体活動 横井 雅範
T2-O-15　四国中央部三波川帯南北トラバース試料に記録されたスラブ流体：フェンジャイトの酸素・水素同位体地球化学の可能性 原田 浩伸
T2-O-21　マントルウェッジのCO_2交代作用による滑石生成プロセスとすべり挙動に対する実験的制約 沖野 峻也
T2-O-6　鳥取県若桜のザクロ角閃岩とトロニエム岩：古生代スラブ融解の証拠？ 髙橋 瑞季
T2-P-2　赤石山地北部・三波川帯の変成温度解析と熱モデリングによる糸魚川–静岡構造線周辺の地質分布復元 早川 由帆
T2-P-21　北海道幌満カンラン岩体の変形構造と地震波特性　松山 和樹
T4-O-1　飛騨帯の変成炭酸塩岩 原田 浩伸
T5-O-5　天草の白亜系と始新統の構造差：古第三紀初頭の西南日本－九州前弧域の表層テクトニクス 牛丸 健太郎
T5-P-6　天草の始新統を切る低角正断層と始新世伸張テクトニクス 牛丸 健太郎
T6-O-15　下部白亜系手取層群北谷層北谷恐竜化石発掘現場の蛇行河川堆積物中有機物に記録された堆積環境の多様性 矢野 滉紀
T6-P-19　古土壌を用いた古環境比較：東北日本常磐地域の古第三系始新統–漸新統と新第三系下部中新統を例に 杉山 春来
T6-P-23　モンゴル西部ゴビ・アルタイ県のカンブリア系下部Bayan Gol層（Cambrian Terreneuvian）から産する樹状オンコイドの特徴と形成様式 上村 葵
T6-P-4　深層学習モデルを用いた混濁流の初期条件および順計算モデルパラメーターの推定 藤島 誠也
T6-P-6　上部白亜系和泉層群砂岩層に見られる多重逆級化構造の粒子配列とその特徴 長門 巧
T7-O-10　熱水噴出孔の硫化物チムニーの累帯組織と熱起電力分布―深海発電現象への考察― 高橋 美咲
T7-O-12　Re-Os年代測定法に基づく兵庫県明延鉱床における鉱化時期の検討 小笠原 光基
T7-O-2　海洋-堆積物間のNd質量収支ボックスモデルに基づくレアアース泥生成の支配因子の長期変動の検討 松波 亮佑
T7-O-9　後方散乱強度ヒストグラムのピークフィットと海底画像の解析に基づく南鳥島周辺におけるマンガンノジュールの分布様態 佐々木 航
T8-O-8　沈み込みプレート境界浅部遷移帯におけるメランジュ形成時の流体圧比の地質学的制約 細川 貴弘
T9-O-5　マグマだまり熱モデリングと斜長石の拡散モデリングの併用による深成岩体形成過程制約の適用可能性評価と三河地方深成岩体への適用 諸星 暁之
T9-P-4　伊豆衝突帯甲斐駒ヶ岳岩体へのジルコンメルト包有物地質圧力計の適用：角閃石Al地質圧力計との比較 谷脇 由華
T9-P-7　愛媛県伯方島産白亜紀花崗岩類に伴う交代性閃長岩類の岩石学的研究：対照的な2種類のNa交代作用 福井 堂子
T10-O-12　中世城館跡で発生した土砂移動への地質の影響 猪股 雅美
T12-P-8　根室層群における白亜紀―古第三紀境界のオスミウム同位体層序 太田 映
T13-O-2　陸上付加体の過去の地震断層が記録する熱イベントの二次磁化 内田 泰蔵
T15-P-22　静岡県相良－掛川油田地域における下部～中部中新統の石灰質ナンノ化石層序と地質構造 三村 匠海
T16-O-7　トンネル内で盤ぶくれを引き起こす泥質岩の最高経験温度 関山 優希
G1-O-10　歪速度変化および破壊強度変化による粒状体内部の歪分布 八塚 伸明
G2-O-10　カルサイト合成実験における初生包有物の形成過程 山内 彩華
G3-O-6　貝形虫化石群集解析に基づく島根県出雲平野東部の前期完新世の古環境変化 大植 和

立ち見が続出した口頭発表会場


熱気あふれるポスター会場

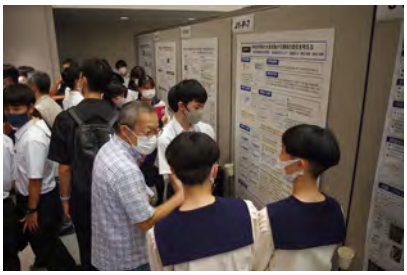
第21回日本地質学会ジュニアセッション

（優秀賞：7件）
J1-P-3：大阪府立泉北高等学校「淡路島南東部和泉層群北阿万層に見られる浅海性堆積物の特徴」
J1-P-5：鹿児島県立国分高等学校サイエンス部地学班「次の桜島大噴火時の降灰分布を予想するⅢ」
J1-P-11：池田学園池田中学・高等学校「桜島火山地域における簡易アルカリろ紙法による火山ガス測定法の確立と広域火山ガス調査」
J1-P-12：池田学園池田中学・高等学校「温度記録計と簡易火山ガス希釈法による指宿火山群の火山ガス調査」
J1-P-14：東京学芸大学附属高等学校「Ⅲ状構造の再現と形成過程の研究」
J1-P-22：熊本県宇土高等学校 科学部地学班「知らない現象（不知火現象）を科学する４～不知火観測の実態と発生原理～」
J1-P-24：熊本県宇土高等学校 科学部地学班「えっ！？島が浮いてる？浮島現象を科学するⅥ」

（奨励賞：4件）
J1-P-2：兵庫県立姫路東高等学校 科学部地学系研究部「西南日本山陽帯と山陰帯のマグマ分化末期の熱水残液の循環―深成岩の角閃石から発見される波状累帯構造から―」
J1-P-8：池田学園池田中学・高等学校「江戸時代の気象復元のための手法の検討－「鈴木日記」を使って」
J1-P-16：青森県立三本木農業恵拓高等学校「青森県階上町の震度はなぜ大きくなりやすいのか？」
J1-P-13：東京学芸大学附属高等学校「堆積岩における風化プロセスの再現」

参加校（16 校25 件）
・二松學舍大学附属高等学校 理数科研究部
・兵庫県立姫路東高等学校 科学部地学系研究部
・大阪府立泉北高等学校
・和歌山県立田辺高等学校
・鹿児島県立国分高等学校サイエンス部地学班
・群馬県立太田女子高等学校 理科研究部
・池田学園池田中学・高等学校（6件）
・東京学芸大学附属高等学校（2件）
・名古屋中学校自然科学部・名古屋高等学校地球科学部
・青森県立三本木農業恵拓高等学校
・京都府立桃山高校グローバルサイエンス部岩石班
・岐阜県立加茂高等学校（2件）
・中央大学附属高等学校
・市川学園市川高等学校地学部

・熊本県宇土高等学校 科学部地学班（3 件）
・長野県飯山高校 自然科学部



コアタイムでの質疑応答（ジュニアセッション会場）

ランチョン

ブルカージャパン株式会社（企業ランチョンセミナー）

9月17日（日）12:30～13:30
9月18日（月・祝）12:30～13:30
9月19日（火）12:30～13:30

火山部会

9月17日（日）12:30～13:30
世話人：及川輝樹

地質学会京都大会中の9月17日昼に，地質学会火山部会のランチョンを開催した．参加者は現地オンラインを含めて10名．昨年度（2022年10月～2023年9月）の活動の報告と来年度（2023年10月～2024年9月）の活動方針および部会活性化などついて話しあわれた．

以下それらの内容について簡単に記す．

・昨年度の活動については，JPGUで火山学会と合同で開催された火山・火成岩セッションと地質学会京都大会で岩石部会と合同でトピックセッションを立ち上げたことが報告された．
・来年度の活動として，来年年度の地質学会山形大会ではトピックスセッションをたてる方向で調整をすることが話あわれた．その結果，マグマソースから火山体形成史まで扱うものと，海底火山の噴火から漂着軽石まで扱う，2つのトピックセッションをたてることで調整することで合意を得た．
・また来年度のJpGUでも火山学会と共同で，例年どおり，火山・火成岩セッションを開催することで合意を得た．
・2023年10月以降の部会の体制・運営は，それ以前と引き続き同じ部会長（及川）および世話人（長谷川，上澤，山崎，辻，石毛，井村）で運営することで合意を得た．
・その他，部会活性化について意見交換が行われた．

支部長連絡会議

9月17日（日）12:30～13:30
世話人：杉田律子

各支部の幹部に対し，以下の点を伝達した．

1. 支部発行の著作物の著作権とデータの管理について

支部が発行する著作物（講演会の要旨など）について，著作者から著作権譲渡同意書を提出していただく必要性と，著作物の管理方法について説明した．

2. 支部の活動報告について

支部の活動と会計の報告は理事会に報告が必要であることから，4月の理事会で報告ができるよう，協力依頼をした．

3. 選挙規則の改正について

選挙規則等改正作業に当たり，支部からの協力に対して感謝の意を表し，また，選挙規則等改正についての説明と，必要に応じて支部についても検討を継続する可能性があることを伝達した．

4. 今後の学術集会の開催予定地について

各支部への協力依頼を行った．

（報告者　杉田律子）

構造地質部会定例会・若手発表会

定例会　9月17日（日）12:30～13:30
若手発表会　9月18日（月・祝）12:30～13:30
世話人：世話人：濱田洋平（JAMSTEC）・森宏（信州大学）

構造地質部会では，大会一日目（9月17日），二日目（9月18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った．事務局メンバー（部会委員）の紹介と交代や2022年度会計，各賞推薦などの活動が報告された．特に，昨年度に実施された，地質学会セッションに関するアンケートの結果についても委員から紹介された．以前のレギュラーセッションであった「岩石・鉱物の変形と反応」「沈み込み帯・陸上付加体」「テクトニクス」について，7割以上の回答者がトピックセッションとしての立案を希望しており，本年度のセッション構成に反映されたことが報告された．

また，JpGUのセッション提案承認では事前にコンビーナより申し入れのあった2セッション「変形岩・変成岩とテクトニクス」と「日本列島および東アジアの地質と構造発達史」について，セッションスコープの紹介とともに部会承認の決議がとられ，賛成多数により承認された．その他，来年度以降の部会定例会に向けた委任状の提出方法や若手向け巡検など構造地質部会が主催・後援するイベントについての意見交換が行われた．

若手発表会では，京都大学博士後期課程３年の牛丸健太郎氏が「放射状岩脈の２次元弾性体モデルの問題点：マグマ圧の過大評価」というタイトルで，放射状岩脈群の解析と応力モデルについて講演した．九州・天草の放射状岩脈群の方向データに対して，既存の円孔をもつ２次元弾性体モデルと３次元方向分布を使った応力解析法の両方で解析を実施し，既存モデルでは放射状岩脈の中心のマグマだまりの圧力を過大評価することを示した．構造地質部会員をはじめとして多くの学会参加者がランチョン会場に訪れ，牛丸氏のこの発表に対して非常に活発な議論が行われた．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．

海洋地質部会

9月17日（日）12:30～13:30
世話人：小原泰彦

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．

・東京大学大気海洋研究所（松崎賢史会員）：大気海洋研究所の教員が実施した今年の共同利用航海と，JpGUにおいて海洋底地球科学フォーカスグループが設立されたことについて報告された．
・高知大学海洋コア国際研究所（奥村知世会員）：海洋コア研究センターが今年度より海洋コア国際研究所と改組されたことが報告された．また，同研究所の共同利用について，若手枠が2つ新設されたことが報告された．
・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．また，2500 m級のROVが2024年度に導入されることが報告された．
・海洋研究開発機構（中村恭之会員）：千島海溝・日本海溝・南海トラフにおけるマルチチャンネル反射法探査計画について報告された．
・産業技術総合研究所（三澤文慶会員）：沖縄トラフ北部・トカラ列島・長崎北西沖の調査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）：海洋状況表示システム（海しる），測量船「平洋」「光洋」の一般公開，2024年1月に予定されている「海洋情報部研究成果発表会」について報告された．
・J-DESC（益田晴恵会員）：IODP航海のスケジュール，2025年から開始されるIODP3，そして2024年3月に予定されているIODP3国際ワークショップ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，海洋研究開発機構から，2023年に開催された3件の，「我が国の深海探査機能の近未来のあり方に係るシンポジウム」の報告がなされた．1件目は2023年1月に東京大学大気海洋研究所で開催された「我が国の深海探査機

能の近未来のあり方について考えるシンポジウム」，2件目は2023年3月の東京大学大気海洋研究所および海洋研究開発機構主催の「海と地球のシンポジウム」の特別セッション，3件目は2023年6月に開催された日本学術会議主催の「日本における有人潜水船の未来を語るシンポジウム」であった．なお，これらのシンポジウムは，昨年の海洋地質部会ランチョンでの議論を踏まえ開催されたものである．3件のシンポジウムの報告の後，文部科学省海洋開発分科会の下に「深海探査システム委員会」が設置されたことが報告され，海洋地質部会として，同委員会の動向に引き続き注視して行くとの方向性が確認された．

ジオパークで働く

9月17日（日）12:30～13:30
世話人代表：郡山鈴夏

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17日にランチョンを開催した．

事前にメールやSNS等で宣伝した結果，当日は学生が約15名，その他ジオパーク関係者を含め計37名が参加．「大地と人間活動を楽しみながら学ぶジオパーク」のトピックセッション後の開催のため，各地のジオパーク関係者が参加した．

初めに25分程度ジオパーク専門員の働き方や仕事内容について糸魚川ユネスコ世界ジオパークの郡山鈴夏より講演をおこなった．その後，学生からの質問を現役ジオパーク専門員および関係者が回答する形で進めた．当日参加した専門員は８名で，地域や専門分野，経験年数など幅広いメンバーが集まり，多様な視点から質問への回答することができた．会場からは，「今の研究内容とテーマが違うジオパークに応募していいのか」，「専門性が高いように思うが，博士を修得後に就職活動をおこなった方がいいのか」などといった質問があげられた．学生時代の専門と異なるテーマのジオパークで働いた経験がある専門員が回答をおこない，ジオパーク専門員に求められるスキルと学位に関する意見交換がおこなわれた．質問は具体的な内容が多く，会場からの質問も途切れることがなく，活発な交流の場となった．また，ジオパーク専門員の仕事内容を伝えるチラシを作成し，ランチョンで47枚，翌日の夜間小集会（学生・若手のための交流会）で学生に62枚，計109枚を配布した．

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の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（糸魚川ジオパーク協議会，フォッサマグナミュージアム）・山﨑由貴子（日本ジオパークネットワーク事務局）・佐々木聡史（名古屋大学）・伊藤健太郎（湯沢市ジオパーク推進協議会）・吉瀬毅（桜島・錦江湾ジオパーク推進協議会）・荒木藍（北海道大学）・天野一男（ジオパーク支援委員会委員長）

岩石部会

9月18日（月・祝）12:30～13:30
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18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）がなされた．河上哲生部会長から来年度の各賞候補推薦の呼びかけがあった．庶務委員の吉田健太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庶務委員を吉田健太会員から大柳良介会員へ交代することが提案・了承された．

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」セッションが承認された．同世話人の中村佳博会員から同セッションの世話人の任期を5年とする案が提案・了承された．これを受けて地質学会のトピックセッション「変成岩とテクトニクス」世話人についても同様の任期を設定したいという提案が世話人の田口知樹会員からあり，具体案を後日メール展開することとなった．また，JpGUでの岩石学関連の国際（英語）セッションの近年の開催状況や需要・必要性について意見交換がなされた．

2024年3月に，九州大学が世話人母体，東京大学地震研究所を主会場とするハイブリッド開催によって「変成岩などシンポジウム」が開催される旨が宮本知治会員より告知された．

堆積地質部会

9月18日（月・祝）12:30～13:30
世話人：野田 篤

堆積地質部会ランチョンは，大会2日目（9月18日）に対面で開催され，部会活動に関する報告と情報交換を行った．出席者は約25名であった．ランチョンは，例年通り，部会長の田村　亨氏（産総研）の挨拶から始まった．その後，審議事項として，行事委員が野田 篤氏（産総研）から足立奈津子氏（大阪公立大学）へ交代することが審議され，承認された．次に報告事項として，部会の各幹事（各賞選考・編集・行事），セッション世話人（T6），関連学会（連合大会・炭コロ・堆積学会・有機地球化学シンポ）から報告があった．各賞選考担当からは，部会から推薦した4件のうちの1件が論文賞を受賞したこと，編集担当からは，地質学雑誌のページ数圧縮のために，引用文献のフォントを小さくする，また許認可などの注意書きを外す，といった案を検討中であることが報告された．また，セッション世話人からは，トピックセッションT6「堆積地質学の最新研究」の本年度の講演数は口頭発表29件（昨年度28件），ポスター 27件（昨年度7件）であり，今大会の中で最大規模のセッションとなったこと，招待講演2件を実施し，充実したセッションとなったことが報告された．さらに，行事担当から，ジェネラルセッションの「堆積地質」にも，口頭2件，ポスター 2件の発表があったことを報告した．来年度以降の部会セッション開催方式については，部会幹事を中心に引き続き意見の集約をはかっていくこととした．

地質学雑誌編集委員会

9月18日（月・祝）12:30～13:30
世話人：小宮 剛

京都大会２日目のランチョンの時間に地質学雑誌編集委員会のミーティングが開かれた．今期の編集委員会は昨年の総会・理事会後に発足したが，顔合わせをするのは今回が初めてとなった．編集委員会は32人が所属する大所帯のため，全員が参加する機会を作ることは不可能ではあるが，多くの委員が参加し，活発な議論がされた．そこでは，J-STAGE Data，地質学雑誌のScopusやWOS登録および巡検案内書について話し合われた．

地質学雑誌が完全電子化され，基本的には地質学雑誌の内容はJ- STAGEでのみ読まれるようになった．また，最近はオープンサイエンス・オープンアクセスの重要性がますます高まり，元データへのアクセスの利便性が強く求められている．そうした中で，地質学雑誌では，将来に渡り持続的にアクセス可能なプラットフォームとして，J- STAGE Dataを用いて付録データを提供している．しかし，このJ- STAGE Dataを利用するためにはいくつかのルールがあり，その中で地質学雑誌投稿者にあまり知られていないルールとして，データの利便性を高めるために，データはPDFや画像としてではなく，特に数値データはエクセルデータ（csvフォーマット）などとして，登録することが求められている．ミーティングではこのルールを再確認し，著者にそのことを伝えることを求めた．また，地質学会ではJ- STAGE Dataを基本的に地質学雑誌の付録の掲載にのみ用いているが，他では発表などに使われたPPTなど様々なものを登録している．今後J- STAGE Data

の潜在性についても意見交換がされた．

現在，地質学雑誌はScopusやWOSに登録されていないが，邦文雑誌でもそれらのデータベースに登録されているものは存在する．かつて地質学雑誌もWOS core collectionへの登録を目指したものの，実現には至らなかった．一方，地質学雑誌のScopus登録は，地質学雑誌のプレゼンスを高めるとともに，いくつかの大学・研究機関では業績登録に必須項目となっているとの意見が出された．ミーティングではScopus登録の要望が多く出されたので，今後広く会員の意見を募り，検討することを確認した．

文化地質学

9月18日（月・祝）12:30〜13:30
世話人：大友幸子

ランチョン「文化地質学」は，9月18日・19日の2日間に渡り実施されたT10文化地質学セッションの1日目，18日の昼休み時間に開催された．参加者は16名で，共催する文化地質研究会会員が大半を占めた．大友が欠席のためT10文化地質学セッション世話人の森野善広氏の司会により，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）や，『地質と文化』の石材特集号と『変動帯の文化地質学』の執筆・校正状況などが報告された．また，共催の文化地質研究会への入会者増加により，今後もさらに地質にまつわる多様な研究が集う事に期待の声が寄せられた．

（猪股雅美）

古生物部会

9月18日（月・祝）12:30〜13:30
世話人：上松佐知子

地域地質・層序部会合同

9月18日（月・祝）12:30〜13:30
世話人：佐藤大介

地域地質部会・層序部会合同ランチョンを大会2日目（9月18日）に開催し，以下について話し合った．

1．人事

地域地質部会では災害担当が小嶋　智会員から村岡やよい会員へ，層序部会では国際・対外担当が高橋雅紀会員から細井　淳会員へ，企画担当が上野勝美会員から羽地俊樹会員へ交代することになった．また，連合大会コンビーナは羽地俊樹会員が務める．

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17件，ポスター32件で，トピックセッション化しなかった昨年に比べて発表数が大幅に増加した．「T3　ジオパーク」は昨年同様，今年度もトピックセッション化し，昨年よりも発表数が増加した．立ち見がでるなどの盛況だった．そのほか，ジェネラルセッションでも「地域地質・層序・年代」を選択した発表が11件（口頭1，ポスター10）あった．来年度以降もサブタイトルを検討しつつ，トピックセッション化を予定．

3．各賞選考

各部会から推薦した論文から，2件の論文賞と1件の研究奨励賞が選出された．今後も継続して推薦を行うが，部会員から推薦がない．一部賞は地質学会発行以外の雑誌（紀要・図幅も含む）も対象であることが周知されていない．フィールドワーク賞は，本部会からも推薦するようにしたいなどの意見が出た．

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．

夜間小集会

学生・若手のための交流会

9月18日（月・祝）18:00〜19:30
世話人：鈴木克明・神谷奈々・桑野太輔・佐久間杏樹

日本地質学会第130年学術大会（京都大会）期間中，9月18日の夜間小集会の時間帯で実施した「学生・若手のための交流会」は，学生・若手の会員および理事から構成される「地質学会若手活動運営委員会」のメンバーが中心となり，地質学を研究する学生・若手間の交流を活発化する目的で企画・運営を行った．本会の対面方式による開催は早稲田大会以来2回目で，前回と異なり，オンライン交流会は実施していない．

今回の「学生・若手のための交流会」には，学部生15名，修士学生28名，博士学生11名，ポスドク4名，大学教員7名，その他研究職等7名の計72名（世話人含む）の参加があった．

交流会ではまず一人一言ずつの簡単な自己紹介を行い，その後希望者からはスライド1枚程度を用いた，自身の研究活動等に関するプレゼンテーションをしていただき，交流のきっかけとなる情報交換を図った．その後，若手会員向けの情報提供として，事前に希望する組織・団体からの活動紹介を行った．具体的には，若手活動運営委員会，J-DESC関係者，ジオパーク関係者などにより，各団体の趣旨や若手向け活動の周知など発表を行った．

本会は参加者・発表希望者が前回以上に多く，自己紹介・研究紹介以外で自由に交流する時間を取れなかったため，各自の自己紹介を踏まえた実際の「交流」は夜間小集会終了後の参加者間の自主的な行動に委ねることとなった．また，大会期間中，「他の夜間小集会で若手向けのプログラムが企画されており，そちらに参加する／していた」といった声も多く聞かれた．

これらの点を踏まえ，次年度の山形大会では「学生・若手のための交流会」は夜間小集会枠ではなく，大会の会期前日に学会会場の一室を利用し，時間に余裕を持ち他の夜間小集会との重複を避ける形で実施する方向で調整を開始している．

本会の運営にあたっては，京都大会LOCをはじめとして，京都大学在籍中／在籍経験のある方々には，会場のアレンジや閉会後の参加者誘導などで大変お世話になった．この場を借りて御礼申し上げます．

若手交流会会場風景

J-DESC夜間小集会：IODP3とこれからの掘削科学

9月18日（月・祝）18:00〜19:30
世話人：木下正高

博物館・生涯教育委員会

9月18日（月・祝）18:00〜19:30
世話人：矢部　淳（国立科学博物館）・川端清司（大阪市立自然史博物館）

地質学会執行理事会付き委員会の一つである生涯教育委員会に関して，特に博物館に関わる今後の活動の進め方を検討するため，同委員会の拡大委員会を9/18（月）に夜間小集会として開催した．この集会については博物館メーリングリストを通じた広報以外には特段の広報ができなかったが，博物館だけでなく，大学や官公庁などを含めた17名の参加があった．

会合のメイントピックとして，今回は，新潟県糸魚川市のフォッサマグナミュージアム，小河原孝彦学芸員から，同館が文化庁補助事業として進めている「ジオパークネットワークを活用した展示と地域を結ぶ博物館機能強化事業（地球時間の旅展）」の目的や取り組み，その進捗について紹介があった．同事業は，各ジオパークの拠点施設からそれぞれを代表する展示物とその情報を持ち寄ることで一つの展示を作り上げようという取り組みで，展示を各館に巡回することで，単独の施設では実現が難しい多様な展示を目指すとともに，複数施設を跨いだ集客にも繋げようとするものである．参加者からは，非常に魅力的な試みであるという賛同の意見や，標本情報を集める上でのテーマ設定が必要などの

指摘をはじめ，多方面から活発な議論があった．本事業は単年度事業だが，新年度も継続事業の採択を目指すとの紹介があった．また，展示を構成するためのワークショップ等はすでに始まっているが，これからも新規参入が可能とのことである．このように複数館を跨ぐ取り組みは，単独館では解決の困難な課題解決につながるだけでなく，情報共有を通じて個々の機関や館員の技術向上などにもつながる試みだと感じている．夜間小集会後半には，現在生涯教育委員会がすすめつつある事業を紹介し，学会ニュース誌で連載中の「博物館・ジオパークで地球を学ぼう！」では，新年から北海・東北支部の各機関に寄稿いただく予定である旨，田口委員（神奈川県生命の星・地球博物館）から報告があり，これを決定した．

南極地質研究委員会

9月18日（月・祝）18:00～19:30
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，引き続いて，以下の報告があった．

1．今シーズン（2023年11月～2024年3月）に計画・予定されている第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実施計画の概要について，外田智千（極地研）より紹介があった．

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今年度2023-2024年（第65次南極地域観測隊（JARE 65））ならびに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，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（11月14-16日，極地研（現地開催，一部ハイブリッド））について情報提供があった．

（外田智千）

環境地質部会

9月18日（月・祝）18:00～19:30
世話人：田村嘉之

炭酸塩堆積学に関する懇談会

9月18日（月・祝）18:00～19:30
世話人：松田博貴・白石史人・足立奈津子

京都大会の中日，9月18日に夜間小集会「炭酸塩堆積学に関する懇談会」が開催された．本夜間小集会は，1992年熊本大会からほぼ毎年開催されてきたものであるが，コロナ感染拡大に伴う学術大会の中止やオンライン開催などにより，一時，開催を見合わせていた．しかし昨年の早稲田大学での3年ぶりの対面による学術大会開催に伴い，昨年度から改めて再開された．

これまで懇談会では，炭酸塩に関する研究トピックと最新の研究動向に関して講演・発表を行ってきたが，今回は昨年と同様に，この数年間の研究・調査活動に関する報告を中心に意見交換を行った．炭酸塩関係の講演者のほとんどが夜間小集会にも参加者し，十数名程度であったが，それぞれ最近の調査・研究の概要などについて紹介した．またコロナ対応の変化と共に，今後は海外調査も含め，自由で活発な研究・教育活動が期待できそうなことから，来年度以降のさらなる炭酸塩研究に進展について抱負を語り合った．さらに炭酸塩研究グループが毎年開催している「炭酸塩コロキウム」についても，来年春は，野外巡検を含めた対面形式で実施することが確認された．

集会終了後には場所を変えて，個別にこれからの炭酸塩研究について議論すると共に，やはり対面での議論が何よりも研究のアクティビティを高めるのに重要であることを再確認した．

（松田博貴・白石史人・足立奈津子）

地質学史懇話会

9月18日（月・祝）18:00～19:30
世話人：会田信行

内容：京都の地質学史に関する講演2題

内容は以下の通り．

①前中一晃氏：松山基範先生の生い立ちと事績

前中氏は松山先生の孫弟子にあたり，松山先生の伝記のほか松山先生に関する著作も多い．今回それらを手にとって見ながら話をうかがった．最近発行されたNew Dictionary of Scientific Biographyの中に松山先生が紹介されていることから始まり，ご自身が京大物理地質講座に入る経緯（川井直人先生の影響）を話された．次に松山先生の人物像の中で，松山姓が末原→墨江→松山（MATSUYAMA）→松山（MATUYAMA）と４度変わり，松山のローマ字綴りがヘボン式から日本式のMATUYAMAに1928年に変更したこと，また松山先生の業績として，玄武洞から第四紀初めの地磁気の逆転の発見が有名で，没後松山逆磁極期の名称がつけられたこと，そして日本海溝での重力測定も高く評価されたことを話された．没後50年に顕彰碑が高林寺（山口県）境内に建立され，それは地球とその傍らに置かれた南を指す磁石をイメージしたものになっている．

②川勝美早子氏：島津製作所における理化学器械と標本製造

川勝氏は島津製作所創業記念資料館の学芸員で現在副館長をされている．仏具製造業を営んでいた島津源蔵（初代）は1875年に教育用理化学器械の製造業を起こした（島津製作所のはじまり，源蔵は金属の部を担当）．島津製作所は創業150年になる．資料館に残る目録では，1882年に目玉（光学），1886年に動物・動物組織標本があり，標本部として標本製造の事業化をすすめた．1891年に人体模型を製作，東京で人体解剖模型を製作していた山越工作所（1879年創業）から専門家が社員として入社した．標本部の顧問に比企　忠（地学），會田龍雄（動物），平瀬作五郎（植物）がいた．地学分野としては地質模型（島津ファイバーで作成）と鉱物がある．1894年より日本各地の物産の収集を始め，国内外に絶えず採集人を派遣してきた．収集能力は高かった．1903年の小学校用理化学器械目録には鉱物標本甲108種，乙72種が記載されている．標本部はその後，1948年京都科学標本（株）を設立しその役割を終えた．

終了後，懇親会を大学近くでおこなった．

（会田信行）

左：川勝美早子氏，右：前中一晃氏

学生のための地質系業界説明会

対面説明会

日時：2023年9月18日（月・祝）13:00-17:00
場所：吉田南総合館北棟1階　共北11・12講義室および共東12講義室

オンライン説明会

日時：2023年9月22日（金）13:00～17:40
Zoomを用いたオンライン方式で開催

業界説明会のブース

※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
「京都とその周辺の地震」

日時：2023年9月17日（日）13:00～15:00
場所　京都大学百周年時計台記念ホール
「微小地震から見た京都周辺の地震活動と地震を起こす力」飯尾能久氏（京都大学名誉教授 阿武山地震・防災サイエンスミュージアム 理事長）
「歴史記録と地質からみた京都の地震」小松原 琢氏（琵琶湖博物館特別研究員）
参加者：約200名

市民講演会会場

地質情報展2023きょうと
―地質を知ってまもる古都の未来―

「地質情報展2023きょうと」が，産業技術総合研究所地質調査総合センター・関西センターと日本地質学会の主催，山陰海岸ジオパーク推進協議会の共催のもと，京都大学吉田キャンパス 吉田南1号館地階（京都府京都市）で9月16日（土）～18日（月）の３日間開催されました．京都での開催は2005年に同会場における実施に続くものです．従来の地質情報展と同様に親子連れの方々を主対象と考え，京都周辺の地質と地震災害をテーマに企画しました．

16日13時から開会式を行い，主催である地質調査総合センターの中尾信典総合センター長の開会挨拶に続き，関西センターの辰巳国昭所長，日本地質学会の岡田　誠会長からのお言葉をいただきました．

会場の建物前には地質情報展の受付用にテントを設置しました．地上から地階の会場入り口へ向かう階段には手すりに沿って，地質標本館所蔵の標本をさまざまな角度から紹介する，おすすめ標本ストーリーに掲載の写真を展示しました．会場入り口を入ってすぐ目の前には，大型の床貼り地質図として中部地方のシームレス地質図（3.2 m×3.0 m）を設置しました．また，その先には「地球化学図」をプロジェクターで床置きスクリーンに投影しました．床貼り地質図の周辺には，「京都地域の地質年表」，「20万分の1地質図幅『宮津』」，「京都盆地の地下地質構造」，「京都盆地の第四紀地質見学地点」，「京都盆地南部の地盤」，「京都周辺の活断層」，「地震の起こり方」，「南海トラフで発生する巨大地震」，「京都盆地周辺の地震活動」，「京都府の岩石鳴滝砥石」，「地球化学図－元素濃度で見る地図－」などのパネル展示を行いました．更に奥には山陰海岸ジオパーク推進協議会によるジオサイト紹介や防災に関するパネル展示とともに，その隣には関西センターの地質・資源関連研究紹介，そして「水文環境図」「地中熱利用システム～足元にある再生可能エネルギー～」を配置しました．

加えて，「地盤の揺れ実験」，「地盤の液状化実験」，「鳴り砂」，「水路堆積実験」，「比叡山周辺の塗り絵とペーパークラフト」，「ロックバランシグ」の体験ブースも出展し，上記のパネルと合わせて，地質調査総合センターのスタッフが来場者に対して実演と説明を行いました．これらの体験ブースでは単なる図や文字の説明だけではなく，現象を実験で見ることができるので，理解がより深まったようです．日本地質学会からは，第14回惑星地球フォトコンテストの入選作品12点の展示を行いました．また，京都周辺の地質図幅や地質標本館のミュージアムグッズの販売も行いました．

この他，会場内の教室を使用して，16日午後と18日の午後にGSJミニ講演会として，寒川　旭氏から「遺跡は語る 京都を襲った大地震」，小松原琢氏から「京都の土地のなりたち」，武藤　俊氏から「京都府の岩石」のタイトルで講演いただきました．

開催３日間で約800名の来場者がありました．開催時に実施したアンケート結果では「地震や津波，液状化などの自然災害の仕組みがよく分かった」「とてもためになった．座学では学べないことを視覚で見れてよかった」等の感想をいただいた．多くの来場者にご満足いただけたことは，開催した側にとって大きな励みとなりました．

今回の展示で使用した展示パネルは，地質調査総合センター WEBサイトの「地質情報展ポスターアーカイブサイト」で高詳細画像の閲覧ができますので，学校などの教材としてご活用いただければ幸いです．https://www.gsj.jp/event/johoten/archives/index.html
（金子翔平，宍倉正展：産業技術総合研究所）

会場の様子

講演会の様子

巡検・ワークショップ

【総括】

日本地質学会第130年学術大会（2023年京都大会）では，北近畿をはじめとする巡検を7コース，ワークショップを2件企画し，最小催行人数に満たなかった巡検１コースを中止したものの，それ以外の企画は無事実施することができた．新型コロナウィルス感染症は，2023年5月に季節性インフルエンザと同等の５類感染症に引き下げられたが，6月以降に感染状況は増加傾向が認められ，密な場所でのマスク着用などの注意喚起のもと実施された．

企画された巡検７コースは，京都・大阪・兵庫・奈良・滋賀の2府3県にわたり，西南日本内帯に位置する舞鶴帯，超丹波帯・丹波帯，琵琶湖西部の後期白亜紀花崗岩・岩脈群，瀬戸内区中新統，山陰海岸ジオパーク，活断層や災害碑など，これまで調査・研究を進められてきた学会の会員に案内書作成やコースの準備などにご尽力いただいた．新型コロナウィルス感染症への配慮もあったことから，今回の巡検コースはすべて日帰り巡検での実施となった．アウトリーチ巡検とした大阪市内を徒歩でめぐるGコース以外は，貸し切りバスを利用し，京都大学・JR京都駅・JR福知山駅を集合場所とした．

企画されたワークショップは，河川の堆積・侵食作用に関する水理実験と関連の講習会を京都大学の吉田キャンパスの実験室で，地理情報システム（GIS）の利活用に関する基本事項と地形解析の講習を大阪公立大学杉本キャンパスの実験室で実施した．このようなワークショップの実施企画は，2005年の京都大会での変形・透水試験機械設計講習会，水路実験講習会の２企画が始まりで，これまでの大会でも，時折ワークショップを含めた実施大学での特色のある企画が行われてきており，その流れに沿ったワークショップが企画実施できた．

巡検の企画は2022年7月段階で，実施予定の巡検コース概要と案内者，ワークショップ概要・担当者が決まっていた．巡検案内書，ワークショップ解説書の作成は2022年9月ごろから巡検案内書編集委員長（里口保文氏）から執筆依頼を行い，巡検案内書編集委員によって査読・編集が行われた．巡検案内書では新規のデータを含めた考察・議論を行わないという主旨が，充分理解されないまま，案内者によって原稿作成が進み，査読段階でこの主旨に関連する指摘がなされた原稿が多く，2023年9月の巡検実施段階で受理されるに至らなかった案内書がある．受理された案内書は巡検資料として配布されるとともに，大会サイトにもPDFがアップロードされ公開されている．受理に至らなかったものは暫定的な資料として学会事務局からプリントアウトされ，参加者に配布された．今後，巡検案内書の在り方や案内者への十分な案内書作

成方針の周知が必要である．

巡検準備にあたっては，参加費算定の必要事項に沿って，各コースの案内者に行程の確認を行ったうえで参加人数に見合うバスのタイプや参加費・バスのタイプを学会事務局・JTBを介して調整・決定いただいた．2023年は9月中旬であっても最高気温30℃を上回る日が続き，実施に当たって，暑さ対策・水分補給などの事前注意を案内者からしていただいた．近年，分布拡大するニホンジカとともに，ヤマビルの被害が増えており，山中に見学地点のあるの巡検コースでヤマビルの出没があったとの報告を受けた．忌避剤を使用された巡検コースもあった．マダニの被害報告はなかったものの，これらの巡検参加にあたって注意喚起も必要であるとみられる．

実施した7コースの巡検と2つのワークショップは，大きな事故なく，無事終えることができた．各コースの案内・準備にあったっていただいた学会の会員の方々，実施準備にあたって各種の調整・連絡をいただいた学会事務局・JTBのご担当者，巡検案内書の査読・編集に尽力いただいた里口巡検案内書編集委員長と各コースの案内書編集委員および査読者の皆様に対してお礼申し上げます．

（三田村宗樹：LOC巡検・ワークショップ担当）

Aコース 京都盆地-奈良盆地断層帯とその周辺の第四系

9月20日（水）実施

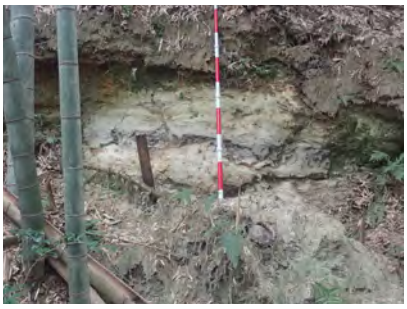
案内者：小松原琢

参加者（15名）：青島　晃，天野一男，池田潤，石井陽子，内田嗣人，風岡　修，亀高正男，高林佑灯，張　天逸，永田秀尚，西村貢一，平良真純，桝田　卓，三田村宗樹，柳田誠

【参加者の感想】

私は，普段四国に住んでいるので，奈良や京都のように都市開発が進んだ地域でどのように地質調査や断層の活動性評価を行っているのかに興味がありました．また四国地域に分布する第二瀬戸内期の岡村層や三豊層群の層序を考える上で，大阪層群に関する知識が参考になると思い，「京都盆地-奈良盆地断層帯とその周辺の第四系」に参加させて頂きました．この巡検では，文科省・京都大学による奈良盆地東縁断層帯における重点的な調査観測プロジェクトの成果の一部をご紹介して頂きました．今回の巡検を通して私が特に勉強になったのは，①年代未詳の地層に対するアプローチ，地下地質の情報，③考古学的知見の重要性，④大阪層群のテフラです．①に関して，私は今まで，段丘堆積物などの礫層の年代を決めるのは，堆積物に挟まるテフラくらいしかないと思っておりました．しかし，挟在する泥質層やシルト混じり層からも，丹念に花粉を抽出し，花粉層序を考えることで，段丘年代を推定する有効な情報であることを知りました．②に関しては，露頭が非常に限られ，断層露頭が確認できない中で，一つ一つの小さな露頭での地質学的データを大事にしつつ，さらにその露頭での情報だけでなく，反射法地震波探査結果やボーリング資料など様々なデータを駆使して，この地域の地質や撓曲変形領域の推定等を明らかにされていました．Stop1では，ボーリングコア観察だけでなく未固結堆積物のボアホールカメラも用いて，堆積構造か変形構造か解釈していることを説明していただきました．③に関しては，奈良や京都では，地質・地形改変が進んでいる一方で，数多くの歴史資料が残っていることを活かして，京都盆地―奈良盆地断層帯の活動時期を限定できることを教えていただきました．④に関して，Stop5でAzu-koen 4およびMsn-Jwg 4テフラに対比されるテフラを観察しました．中部地方が給源の比較的古い広域テフラがあることを知らなかったので，勉強になりました．今回の巡検で，案内者の小松原琢さんの地質・地形・考古学などの幅広い分野を横断した研究から，この地域の地質や断層の活動性にアプローチする姿勢を学ばせていただきました．

最後になりますが，今回，巡検を企画してくださった案内者の小松原琢さんおよび地質学会関係者の皆様，現地でご議論して頂いた皆様に感謝申し上げます．



Aコース：Stop5-2で観察される山城（Ⅲ）テフラ露頭（内田嗣人）

（内田嗣人：(株)四国総合研究所/高知大学）

Bコース 山陰海岸ジオパーク地域兵庫県新温泉町～香美町周辺に分布する新第三紀北但層群とそのジオサイト

［中止］

Cコース 瀬戸内区中新統：鮎河層群と綴喜層群

案内者：入月俊明・栗原行人

参加者：安邊啓明・安藤寿男・尾崎充雄・木村克己・中村侑己・奈良正和・古谷柊二・星博幸・三上禎次・村宮悠介・矢部　淳・山川千代美（欠席2名）

【案内者の報告】

本コースでは，近畿地方に分布する“瀬戸内区中新統”の代表的な地層である滋賀県甲賀市土山町の鮎河層群と京都府綴喜郡宇治田原町の綴喜層群の分布域に行き，これらの浅海成層と明世動物群を構成する貝化石群集の観察を通じて，両層群の対比や当時の古環境について理解することを目的とした．参加者は大学教員，研究所の研究員，博物館学芸員，塾講師，学生など様々であった．残念ながら体調不良で2名の方が当日欠席した．当日は曇りの天気で，降雨が予想されたが，幸い，小雨が一時降った程度で，巡検に全く差し支えがなかった．8:00に京都駅八条口に集合し，小型バスに乗り，最初の見学地に向け出発した．Stop 1は鮎河層群土山層千谷砂岩泥岩部層の模式地で，内湾性の黒色泥岩中に二枚貝の*Nipponomarcia nakamurai*の密集層や凝灰岩の薄層が認められた．エイの食痕と思われる生痕化石も参加者のご指摘により新たに発見された．Stop 2は鮎河層群黒川層の砂岩層で古くから貝化石が産出することで有名な地点である．当日，貝化石は少なかったものの，生痕化石やイベント堆積層の成因について活発な議論が行われた．その後，信楽駅周辺で昼食をとり，自由に付近の散策を行い信楽焼を購入する姿も見られた．Stop 3で

は綴喜層群と基盤の丹波帯との境界断層及び基盤のメランジュ堆積物の観察を行なった．この地点ではヤマビルの危険性があり，皆さんはあらかじめアナウンスしていた虫除けスプレーを用いて厳重に対策をして観察に臨み，幸い被害はなかった．Stop 4では綴喜層群奥山田層宮村砂岩部層と上位の栢泥岩部層を観察した．前者には*N. nakamurai*の密集層が多数挟在しており，その産状と成因に関して，露頭の前で活発な議論が行われた．なお，この露頭周辺にはかなりの数のヤマビルが私たちを待ち受けていたが，上記の対策により事なきを得た．Stop 5では貝化石密集層を挟む奥山田層栢泥岩部層から上位に向け湯屋谷層塩谷砂岩部層までの連続露頭を観察した．この層準では海水準変動に伴う岩相変化，貝化石の産状，奥山田層と湯屋谷層の境界における時間間隙の存在について意見交換がされた．その後，奥山田ハートフル化石広場に徒歩で移動し，この施設内に展示されている化石標本について，現地のボランティアガイドの方と案内者の他，参加者からもそれぞれ説明が行われた．総じて多様な参加者がいたため，各地点で議論に花が咲いたが，ほぼ予定通りに進み，京都駅に17時30分に無事到着して解散した．本巡検では，訪問先の甲賀市役所，みなくちこどもの森自然館，宇治田原町教育委員会，地権者，自治会長，ボランティアガイドの皆様方には大変お世話になりました．案内者一同，関係者の皆様および参加者の皆様に深く感謝いたします．

Cコース：入月俊明撮影

（入月俊明）

【参加者の感想】

島根大学の入月先生と三重大学の栗原先生にご案内いただき，滋賀県甲賀市に分布する鮎河層群と，京都府宇治田原町に分布する綴喜層群を見て回りました．私は炭酸塩コンクリーションを主な研究のターゲットにしていますが，その成因を考える上で重要な，地層自体の成因，堆積環境，当時の生態系などについて見識を深めたいと常々思っていました．さらに個人的な話で恐縮ですが，鮎河層群は，小学生のときに初めて化石採集をし，地質の世界に入る後押しをしてくれた大変思い入れのあるところでもあります．そんな訳で，「瀬戸内区中新統：鮎河層群と綴喜層群」というコースがあるのを見つけて迷わず参加申込みをしました．

今回の巡検では，各見学地点において，入月先生からは主に地層全体の岩相層序と微化石層序，栗原先生からは産出する貝類群集の特徴とその生息環境について教えて頂きました．また，案内者のお二方に加えて，参加者には，堆積学／生痕化石／古地磁気学／古植物学／構造地質学／微化石など様々な分野の専門家がおられ，露頭を前にして，それぞれの見地からの議論が繰り広げられていました．今回，巡検に初めて参加してみて感じたのは，実地で，しかも幅広い分野にわたって行われる議論に参加できることこそが，巡検の意義だということです．特に，私のように知識が自身の専門分野に偏っている者にとっては，見識を広げるにはこれ以上ないチャンスだと実感しました．

また，野外調査のノウハウや道具についても勉強になる場面が多くありました．案内者の先生方や参加者の美しく記載・整理されたルートマップや柱状図，工夫された調査道具の数々，手際の良い調査の様子そのものには，大変刺激を受けました．例えば，草やら苔やらに覆われていてなんだかよく分からない露頭でも，何名かの方が，草むしり→ブラシで苔や泥汚れをシャカシャカこすり落とし→ねじり鎌で風化部をガリガリ削り取り→最後にハケでホコリを落とし，と見事な連係プレーで掃除をされると，同じ露頭とは思えないほど観察がしやすくなることが分かりました．

実は学会巡検に参加するのは今回が初めてで，どんな雰囲気なんだろう･･･？若手は場違いじゃないかな･･･？などと若干の不安を抱えつつの参加でしたが，実際に参加してみると，そんな不安は全く無用，とても楽しくかつ様々な面で勉強になり，次回もぜひ参加したいと思えるものでした．ご案内頂いた入月先生，栗原先生，他の参加者の皆さま，本当にありがとうございました．

Cコース：巡検風景

（村宮悠介）

Dコース
琵琶湖西岸に分布する後期白亜紀花崗岩体と岩脈類

9月20日（水）実施
案内者：多賀　優，貴治康夫，杉井完治
参加者（10名）：浅沼尚，伊藤久敏，鈴木寿志，髙橋　瑞季，中島　隆，中山瀬那，松本孟紘，三堀遼太，諸星暁之，山崎陽生

【案内者の報告】
記憶に残るのは岩石ではなくて蛭！

Dコースは，周琵琶湖花崗岩団体研究グループが半世紀近く追い続けてきた琵琶湖コールドロンの西縁部に位置する花崗岩類と，それを環状に貫く岩脈を巡検するコースです．本巡検の参加者は10名・案内者3名，ご高齢の方から大学院生まで，幅広い年齢構成となりました．

今回見学する4つの花崗岩類（比叡・仰木・霊仙・大原）は，地理的には環状に分布しているにもかかわらず，琵琶湖コールドロンの構成メンバー「ではない」と考えられています．一方，本地域に分布する2本の顕著な岩脈（花崗閃緑斑岩・花崗斑岩）はコールドロンに伴うものと考えられています．混乱を誘う状況ですが，このことがむしろ，解釈の難しい西側地域の特徴をよく表していると言えるのかもしれません．

さて，京大前を出発した一行は，まず比叡花崗岩中の苦鉄質岩脈や主岩相を観察したのち，比叡山ドライブウェイに駆け上がりました．コールドロンのメンバーではない花崗岩類を観察していただくという巡検構成の都合上，展望台ではコールドロンのスケール・領域と，それに関係する環状花崗岩や環状岩脈の配置・配列を〝体感〟していただくはずだったのですが，曇天とガスで近くしか望めず，巡検の〝最大の〟見せ場は不発に終わってしまいました．

昼食時，強い雨が襲来．案内者は頭を抱えました．昼食後すぐのストップポイントが本巡検のハイライトであって，2本の顕著な（それぞれ幅約200m）岩脈を観察する，徒歩往復1時間半近くの行程だったからです．雨雲レーダーを参考に，雨雲の間隙を衝くことを企図し，昼食を早めに切り上げ，急ぎ出発することにしました．

結果的に，2本の岩脈を見学できたところで次の雨雲が襲来，一同濡れネズミになりましたが，目的を達したこともあって悲壮感は全くなく，さすが地質屋！でした．

次の2か所のストップポイントはいずれも蛭の危険地帯．蛭除けスプレーを用意して万全を期したのですが，案内者を含む合計6名が咬まれるという悲惨な結果に．雨上がりの地面には蛭が多数確認でき，気づけばズボンを登ってくる蛭に一同恐怖．ここに珍妙な光景が展開されたのです．名付けて「足踏みハンマー」．ハンマーの振り方としてあり得ないことですが，ここでは足踏みして蛭が登ってこないようにするしかありません．

余談はさておき，本巡検では，いずれも専門の岩石学研究者ではない案内者が説明したのですが，参加者各位から極めて有益な御助言や分析のお申し出をいただきました．つたない説明をお詫びしますとともに，参加者の皆さんに，深く感謝いたします．

（杉井完治）

Cコース：集合写真（栗原行人撮影）

Eコース：Stop4cの川原にて

【参加者の感想】

Dコースでは，琵琶湖西岸に分布する後期白亜紀花崗岩体とその中の岩脈，およびそれらが形成している地形を観察しました．私は，ダイナミックなマグマの挙動や，鉱物の元素分配が面白いと思い，花崗岩に興味を持ちました．そして，卒業・修士では山陰バソリスの花崗岩類を対象に，その成因などについて研究を行ってきました．けれども，山陰以外の花崗岩たちのことも見たいと思い，浮気のようですが，巡検に参加させていただきました．

午前中には，比叡花崗岩とその苦鉄質岩脈，そして，京都・滋賀の地形を展望台から観察しました．苦鉄質岩脈を見学した露頭で等粒状相，次の地点で斑状相を見学しました．比叡花崗岩の岩相変化や，斑状の白色アルカリ長石のかわいさを体感することができました．比叡ドライブウェイ道中の展望台からは，周辺の地形を見学しました．主に母岩よりも硬い斑岩脈の部分が，尾根などの高まりを形成しており，それが弧状に分布していることがよく分かりました．岩石の性質が地形に影響を与えていることが目に見えて面白いと思いました．

午後は，比叡花崗岩中の二種類の斑岩脈，三種類の花崗岩体を観察しました．展望台でみたように花崗斑岩・花崗閃緑斑岩脈は3km以上の規模で平行に伸びており，それら斑岩脈と周辺の花崗岩のマグマ的な関係が気になります．仰木花崗閃緑岩，霊仙花崗閃緑岩は，トーナル岩相の露頭を観察しました．ここではヒルにも出会いました．参加者の約半分の方がヒルにかまれたらしいですが，私は惜しくも無傷でした．「ここにはヒルはいない」と案内者が言われていた大原トーナル岩（この地域では珍しい磁鉄鉱系列）の露頭にもヒルがいたため，実際に露頭を叩くことは叶いませんでしたが，準備してくださっていたきれいなサンプルをいただけたため満足です．

以上のように，今回見せていただいた花崗岩体も岩相に富み，花崗岩体の不均一性を感じることができ，大変魅力的であると思いました．この地域の年代のほとんどは，K-Ar年代によるもののため，閉鎖温度の高い年代法での年代の報告がされると，同位体比などを使ってコールドロンの供給マグマの花崗岩類とそうでない花崗岩類や，チタン鉄鉱系列の花崗岩類と磁鉄鉱系列の花崗岩類の違いが深く議論できそうと思いました．最後に巡検を準備・案内してくださった御三方，また道中様々なことを教えてくださった参加者の皆様に感謝申し上げます．

（島根大学自然科学研究科修士2年
中山瀬那）

Eコース
但馬地域の舞鶴帯南帯

9月20日（水）実施
案内者：木村光佑，隅田祥光，早坂康隆
参加者（16名）：飯島　力，内野隆之，大和田正明，小笠原光基，加藤　潔，清杉孝司，小宮　剛，髙嶋礼詩，高橋直樹，田尻理恵，永山和久，松岡　篤，宮崎裕子，宮下由香里，武藤　俊，吉田　頌

【案内者報告】

本コースは兵庫県の但馬地域に分布する舞鶴帯南帯の夜久野オフィオライト朝来岩体について見学する日帰り巡検である．筆者の不手際で事前の準備や連絡が遅れてしまい，参加者や事務局の方々にはご迷惑をおかけした．

Stop 1では夜久野オフィオライト朝来岩体下位シートの変斑れい岩と超丹波帯の泥岩との境界を観察した．本地域にはヒルが多く，観察中に既に何人かがヒルにやられていたが，これは序章に過ぎなかった．Stop 2では下位シートの変斑れい岩を見学予定だった．開催当日は午後から天気が崩れるという予報で午前は油断していたが，見学中に局所的な豪雨に襲われた．びしょ濡れになりながら雨雲をやり過ごすのを試みるも，露頭前の排水溝は溢れんばかりに水を集めるまでとなり，遂には見学を諦め次へと向かった．Stop 3の神子畑選鉱場跡に着く頃には雨は上がり，しばし昼休憩をとった．ここにある鉱石の道神子畑交流館「神選」という施設では神子畑選鉱場跡に関する展示も行われているが，生憎と定休日だった．Stop 4では朝来岩体中位シートの縞状変斑れい岩とミグマタイトを見学した．しかしミグマタイト観察地点では午前中の豪雨で活性化したヒルが容赦なく我々を襲い，這い登ってくるヒルを払い続けながらの見学となってしまった．Stop 5では中位シートの片状角閃岩を観察した．取り除いたつもりだったがStop 4からヒルを連れてきてしまったようで，筆者も人生で初めてヒルにやられてしまった．バスにも18匹も残党が居たようで運転手さんにもご迷惑をかけた．最後にStop 6で中位シートの苦鉄質岩に貫入する285 Maの花崗閃緑岩を観察した．

帰り道では朝来SAの道の駅 フレッシュあさごにてお土産などを購入．参加者のうち2人は翌日にこの周辺で試料採取を行なうためここで別れた．彼らの調査が実りあるものだったことを祈っている．定刻に余裕を持って京都駅に到着し解散となった．午前のゲリラ豪雨のほかに雨はなく，波乱に満ちた本巡検だったがなんとか終えることが出来た．

（木村光佑）

【参加者の感想】

本巡検は舞鶴帯南帯の下部～中部地殻の岩石を見学するコースである．筆者は，個人的に未だ理解できていない舞鶴帯の形成場・形成機構や文献でしか知らない夜久野オフィオライトの岩相に興味があり，ペルム紀における島弧の発達過程を少しでもイメージできることを期待しての参加であった．

Stop 1では超丹波帯ペルム紀付加体の上位にスラストを介して乗る夜久野オフィオライト（朝来岩体）の斑れい岩を見学した．超丹波帯付加体と“舞鶴島弧”の当時の位置関係とその後の構造定置を理解するのに重要な境界を見ることができた．Stop 2では露頭に着くや否や突然の豪雨に見舞われ，お目当ての先ペルム紀の斑れい岩（海洋地殻）の観察は断念することとなった．Stop 3の明延鉱山神子畑選鉱場跡は，山麓斜面に22階層のひな壇

状に建造されており，東洋一を謳うだけのことはある圧巻さで，また雨上がりの低い薄雲がノスタルジックな雰囲気を醸し出していた．本鉱山では1987年まで銅，亜鉛，鉛，錫などが採掘されており，それらは朝来岩体が白亜紀末～古第三紀初期の火成活動の影響を受け形成されたとのこと．Stop 4ではまず下部地殻の最下部（グラニュライト相）に当たる片麻状両輝石斑れい岩（前期石炭紀）を，次にその上位のミグマタイトを観察した．片麻状斑れい岩には綺麗な縞状構造が良く観察できた．次のミグマタイト露頭では，雨上がりで活発化したヤマビルが我々を喜んで迎えてくれた．ミグマタイトに発達するリューコゾームは，厚いものでは30㎝くらいのものもみられた．リューコゾームからは前期ペルム紀のジルコン年代が得られているが，一方でメソゾームの斑れい岩も同様の年代を示すという．下位の片麻状斑れい岩とは年代ギャップがあるが，本メソゾームはペルム紀島弧火成活動の影響を受けているのか，この辺の解釈は難しそうである．Stop 5の片状角閃岩はミグマタイトの上位に位置する角閃岩相の中部地殻の要素である．ジルコン年代は前期ペルム紀で，背弧的な化学組成を持つという．現地では背弧と解釈する妥当性などが議論された．バスに持ち込んだヤマビルを駆除頂いた運転手さんに申し訳なさを感じつつ向かった最後のStop 6では，中部地殻上部の前期ペルム紀花崗閃緑岩を観察した．島弧火成活動を特徴付けるこれら花崗岩類は厚いもので数100 mに及ぶという．

本巡検では夜久野オフィオライト朝来岩体の最下部から中部までの岩相を一通り観察できた．また，斑れい岩に関しても，Stop 1-2の島弧前縁（海洋地殻そのもの），Stop 3-4の島弧直下，Stop 5の背弧と，3つの異なった形成場の岩相を見ることができた．舞鶴帯南帯だけでもその多様性・複雑性を持つ上，北帯には更に古い年代の火成岩が産するようで，舞鶴帯全体のテクトニクスの復元は一筋縄ではいかない印象を受けた．しかし，年代値も含め次々と新たなデータが得られ，テクトニックモデルの精度は確実に上がっていると思われる．今回の巡検のおかげで，筆者も舞鶴帯のイメージがだいぶ整理できた．日本列島におけるペルム紀以降の陸源性砕屑岩はどれも概ねペルム紀に砕屑性ジルコン年代のピークを示しており，舞鶴帯の島弧火成活動がどう関係しているのか興味深い．最後に，案内頂いた木村博士，隅田博士，早坂博士には参加者を代表して厚く御礼申し上げたい．

（産総研　内野隆之）

Fコース 超丹波帯と丹波帯

案内者：菅森義晃・桑原希世子・竹村静夫
参加者：飯島　力・浦本豪一郎・漆山　凌・岡本正則・尾崎充雄・尾勢康貴・清杉孝司・窪田安打・黒川恭平・坂本隆之・志村侑亮・高橋　聡・張　天逸・辻野　匠・中江　訓・尾藤宏篤・平良真純・藤崎　渉・松岡　篤・松本孝之・武藤　俊

【案内者報告】

9月16日（土）に福知山駅を発着地点とし，F班の巡検を催行しました．午後に雷雨が予想されており，全行程が無事に催行できるかどうかという不安の中で出発しました．

Stpo1では丹波帯の菟原セクションに含まれるペルム系–三畳系境界の露頭を見学しました．案内者（桑原）による岩相と生層序に関するわかりやすい説明の後，参加者各々で露頭に張り付いて観察し，PT境界で起こったイベントに想いを馳せました．

Stop2では超丹波帯味間層のペルム紀放散虫が報告された露頭を見学しました．案内者（菅森）により説明図を使っての丁寧な解説がなされ，秋吉帯と超丹波帯との関係は？など鋭い質問が出ました．Stop3では味間層と白亜系篠山層群の不整合の位置を確認しました．露頭はネットで覆われた状況でしたが，説明の後，様々な質問や熱い議論が続きました．よく晴れて気温がぐんぐん上がるなか，地質学者の情熱はそれ以上に熱いのでした．Stop4では篠山川河床に分布する味間層や岩脈などを観察．岩相がわかりやすい露頭で，参加者はそれぞれの興味の惹かれるところを観察しました．砂岩中の方解石脈の試料を採取する姿も見られました．Stop5でも，味間層，篠山層群，岩脈を見学しました．こちらは比較的新しい林道沿いに分布する露頭です．恐竜化石発見地が近く，地元の方々が地質調査に協力的で，我々を出迎えてくださり，一緒に露頭観察をして交流もできました．

懸念された積乱雲が観察予定のStop 6と7のすぐ側を過ぎ去って行くのを雨雲レーダーで確認しながら，バスで1時間程度移動し，さらに降車地から14分，道を歩いてStop 6で超丹波帯の泥岩層を観察しました．そこから林道を10分程度移動したStop 7で，超丹波帯のチャート－砕屑岩シークエンスの一部を観察しました．案内者（竹村）による周辺のルートマップや未公表の柱状図等を使った解説とともに超丹波帯のユニット区分についても議論がなされました．観察を終え，下山しバスに到着する頃には何匹かのヤマビルが参加者の血液でお腹を膨らませていました．

結果的に晴天にも恵まれ，参加者のみなさまには露頭等で議論いただき，Stop 5では訂正すべき指摘もいただきました．また，タイトなスケジュールの中，帰りの列車の発車時間に間に合うよう協力いただき，ほぼ予定通りに巡検を催行できました．参加者のみなさまならびに巡検の催行に協力いただいた地元の方々・機関に感謝申し上げます．

（菅森義晃・桑原希世子・竹村静夫）

Fコース：超丹波帯味間層の砂岩泥岩互層の露頭での観察

【参加者の感想】

この度はジュラ紀付加体に含まれる遠洋性堆積物中のPT境界と超丹波帯の地層に興味があり本巡検に参加しました．私は新潟県に住んでいるので，西南日本の地質体をなかなか見に行く機会がなく，非常に楽しみにしておりました．

巡検の最初は丹波帯付加体中にあるPT境界を観察しました．露頭ではペルム紀最後期の灰色珪質粘土岩から三畳紀最前期の黒色粘土岩へ移化する面を明瞭にとらえることができました．年代も放散虫やコノドント化石によってしっかりと決められており，他にない素晴らしい露頭だと思いました．福知山市の天然記念物に指定されているのも納得です．

次に超丹波帯の地層を観察しました．超丹波帯はこれまで論文等で読んだ知識しかなく，実際の岩相やそれぞれの地層の違いがどんなものなのか気になっていました．本巡検では超丹波帯の味間層，“大稗層”，“青垣層”を観察することができました．

まず初めに観察した味間層は砂岩泥岩を主体とする地層で，ペルム紀後期の放散虫が産出した赤色珪質泥岩や篠山川河床に大規模に分布する砂岩泥岩互層を観察することができました．赤色泥岩などの特徴的な岩相を見られて，とても興味深かったです．

巡検では味間層と白亜系篠山層群，その間の岩脈の関係が連続的に見られる露頭も観察しました．この関係が見られる工事用道路では，地域住民の方々によって露頭がきれいに整備されており，それぞれの境界を明瞭にとらえることができました．夏の生い茂った植生を刈り取ってくださった地域住民の方々には感謝の念でいっぱいです．

最後に行った林道では，“大稗層”と“青垣層”を観察しました．“大稗層”は砂岩泥岩からなる地層で，スレート劈開が発達した泥岩を観察することができました．“青垣層”はチャート－砕屑岩シーケンスが見られる地層で，巡検ルートにおいても，チャート，珪質泥岩，砂岩・泥岩への岩相変化を観察することができました．この地域の地層は再結晶化が進んでおり，薄片観察においても放散虫化石が見つからないという説明を受け，年代決定の大変さというものを感じました．

本巡検を通して，丹波帯・超丹波帯についてたくさんの知見を得ることができ大変勉強

になりました．特に，巡検中に超丹波帯の未公表データをたくさん見せていただき，超丹波帯研究の最前線を知ることができました．最後になりましたが，本巡検の案内をしてくださった菅森さん，桑原さん，竹村さんに心よりお礼申し上げます．

（漆山　凌；新潟大学大学院修士2年）

Gコース 淀川の氾濫と河川改修（アウトリーチ巡検）

9月16日（土）実施
案内者：三田村宗樹
参加者：相川雅門・荒井千代子・石井陽子・大友幸子・鎌田唯花・齋藤洋輔・佐藤未望・塩見陸久・塩見哲也・塩見遥人・芝川明義・鈴木豊久・竹島敏子・塚本 更・富澤 優・中村貴子・深澤英雄・深見 潤・星 博幸・山本理央

【案内者の報告】

Gコースは，明治18年（1885年）淀川大洪水を発端とする淀川河川改修を主なテーマとし，地盤沈下や水道水源跡地など大阪市内の旧淀川沿いに残る石碑，土木遺構や現在の河川施設などを徒歩で見学する内容で実施した．参加者20名のうち，会員7名，非会員は13名で，非会員の参加者には，高校教諭引率による高校生が5名，家族での参加1組などアウトリーチ巡検にふさわしい参加者の構成となった．

巡検はプレ日程で実施し，遠方からの参加者も見込まれることから，午後に出発する設定とした．このコースは，市内を約6km歩く行程で，当日は晴天で最高気温が33℃に達したこともあり，実施に当たって，できるだけ日陰を選んで歩くように心がけ，中間地点付近で，トイレ休憩を取った．

午後１時30分に全員集合したことを確認し，大阪メトロ天神橋六丁目駅を出発した．前半の見学は，明治期に開削された新淀川と，旧淀川との分流点である毛馬を中心に見学した．毛馬には，淀川改修にまつわる碑や地盤沈下の影響を受けた旧水準点基標，新旧の毛馬洗堰・閘門や市内の洪水制御のための排水機場などがある．さらに，徳川大坂城建設の際に淀川に落下し，淀川改修の際に拾い上げられた「残念石」や，この地にまつわる文人である与謝蕪村生誕地の碑の紹介も行えた．淀川を航行する観光船がタイミングよく毛馬閘門を通過し，閘門の機能を垣間見ることができた．後半は，大川沿いにある，災害碑や災害啓発碑，コレラまん延を発端とする大阪市水道事業発祥の碑などを見学した．川沿いには，淀川河道に堆積した川砂採取業者の作業場もあり，淀川が建設土砂資源の供給地であることも理解していただけた．今回の見学ルートでは，淀川の改修経緯や存在する施設や記念碑が水害・地盤沈下・疫病などを契機としており，各種の災害の履歴やその経緯などを知る貴重な教育材料であることも紹介した．参加者からも各地点で質問をいただき，それに答えることで，より充実した内容を伝えることができた．

午後４時過ぎに旧淀川と寝屋川の合流地点に到着し，大阪城を背景に集合写真を撮り，無事解散となった．この巡検に参加された皆様に，活発な質問を受け，充実した巡検となったことを感謝します．

Gコース：澱河洪水紀念碑銘での説明

（三田村宗樹）

【参加者の報告】

巡検Gコースはアウトリーチ巡検であり，学会会員だけでなく，ジュニアセッションで発表する高校生達と引率の教員，大阪周辺に在住の教員や市民，遠方から地質学会に参加した市民の方など，多彩な顔ぶれが参加した．

集合の天神橋筋六丁目駅から北上し，まずは新淀川にかけられた長柄橋へ移動した．現在の長柄橋は堤防を高くした際にかけ直された3代目の橋である．第二次世界大戦期の空襲の弾の跡が残された2代目の橋脚の一部が堤防の上に保存されている．次に訪れた毛馬公園には，レンガ造りの旧毛馬洗堰の一部や第一毛馬閘門が保存されている．また旧毛馬洗堰にあった旧毛馬基標も移設されている．新淀川には淀川大堰が設けられ，その上流から大川が分流したところに現役の毛馬閘門がある．ちょうど観光船がやってきて閘門が開閉するところを見ることができ，参加者はみな釘付けになっていた．毛馬排水機場には大型のポンプが設置され，大雨の時には大川から淀川へ水を排水することで，大阪の街を洪水から守る重要な役割を果たしている．

観光船を見送った後，大川の左岸を下流に向けて歩いた．このあたりでは高速道路の高架やマンションが建ち並ぶ街と，川砂採取業者の作業所や川砂採取船という珍しい組み合わせの風景が見られた．川砂は淀川上流の三川合流周辺で採取されている．明治・大正期に使われていた桜宮水源地の跡地が大川沿いにあり，大阪市水道発祥の地の石碑もある．そして桜宮神社の境内にある「澱河洪水紀念碑銘」にも立ち寄った．1885年の洪水を記したものであり，この洪水では河内平野のかなりの部分が水没した．この洪水がきっかけとなり，新淀川開削などの河川改修が行われた．「災害は忘れたころにやってくる」と刻まれた大阪市水防碑を見，大阪城の見える天満橋まで歩いて解散となった．

大阪が淀川水系の河口近くの三角州に位置する街であり，そこに地盤沈下の影響が重なって，河川改修，堤防，堰，排水設備，水門などの様々な対策により水害から守られているということが理解できた．11年前の地質学会では，今回と同じ案内者による巡検で旧淀川の下流地域を歩いたが，今回の巡検の内容と合わせて見直すと，さらに理解が深まるのではないだろうか．大阪の住民に広く知ってもらいたい内容の巡検であった．また，災害を記録した碑と現在使われている治水施設を組み合わせた今回のような街歩きは，各地での防災教育で有効な手法であると思われる．残暑厳しい中，参加されたみなさん，お疲れ様でした．また，案内者の三田村宗樹先生にはこの場をかりて御礼申し上げます．

（石井陽子）

Hコース ワークショップ1：堆積学の水理実験・理論講習会

9月16日（土）実施
講師：成瀬 元
参加者：岩本正人，岡田浩二，菊川照英，菊地一輝，北沢俊幸，小島卯々，嶋本利彦，高橋康明，髙畑祐美，田村友識，永山和久，吉村成公，渡辺正巳

Iコース ワークショップ2：オープンソースGISをつかってみよう

9月20日（水）実施
講師：根本達也・植田允教・ラガワン　ベンカテッシュ
参加者：大和田清隆・久保敦雄・小島卯々・小島隆宏・谷川　亘・田村嘉之・野々垣進・福塚健次郎・松本　淳・渡辺正巳

【講師の報告】

Iコースでは，オープンソースGISのワークショップを実施した．本コースでは，GIS（Geographic Information System；地理情報システム）の基本概念，データ構造や投影法，活用事例を解説し，オープンソースGISであるGRASS GISとQGISを用いて地形や人工衛星画の解析，3次元可視化を実習した．

午前10:00に大阪公立大学に集合し，ワークショップを開始した．午前の部は，GISとリモートセンシングの概論を解説した．まずGISの概念や基本機能とその利用分野について紹介した．次にGISで取り扱う空間データの構造や形式，GIS上で定義される座標系と投影法について説明した．最後に，人工衛星画像による合成画像と植生の有無や活性度を示すNDVIの手法及び3次元地質モデルの基本原理について概説し，昼食をとった．午後の部は12:30から開始した．はじめにオープンソースGISのインストールの流れとデータ

Fコース：集合写真（Stop 7にて）

Gコース：集合写真

Iコース（ワークショップ2）：集合写真

の入手方法について紹介した．その後，参加者全員が1台ずつ準備された実習用パソコンで実際にGISの操作と解析を行った．GRASS GISを使用して，GISの基本操作・地形解析・人工衛星画像の解析を実習した．まず，データベースへアクセスし，空間データの構造を確認した．その後，地形標高データを表示し，任意の場所の地形断面図を作成した．次に，地形解析を行った．標高データから斜面の傾斜角と傾斜方位・陰影図を算出した．また，陰影図や等高線と地質図を重ね合わせて地形と地質の比較を行った．その後，人工衛星画像の解析を実施した．衛星画像の可視光と近赤外線の画像を用いてカラー画像とNDVIを作成した．可視光と近赤外線のバンド画像を用いて，カラー画像とNDVIを算出し，植生の分布を観察した．GRASS GISによる実習の最後に，3次元可視化を行った．地形面を立体表示し，地形を観察した．最後に，QGISよる国内データの活用方法を説明した．国土地理院が公開している標高データをQGISの機能を用いて，地形解析ができる形式へ変換した．変換した後のデータを確認し，実習を終えた．

実習中は，熱心な質問が多くあり，本ワークショップで参加者全員が，GISの操作や解析ができるようになった．講師も今回のワークショップを行い，多くの事を学びました．参加して頂きました皆様に厚く感謝申し上げます．

実習の様子

（植田允教）

【参加者の感想】

私は建設コンサルタントとして，日頃より業務で地形図や地質図を目にすることが多い．これらのデータは，出版元のデータをほぼ加工せずに普段用いている．GISアプリケーションを利用した場合には，さらに高度な分析や表現が可能であることは分かっていたが，オープンソースで使えるGISのアプリケーションは英語ベースであることが多く，また自由度が高い一方で非常に癖があるため，使いこなすことは（私にとって）非常に難しく，前述のように出版元のデータをそのまま使うに留まっていた．今回このような講座が開かれると聞き，一度基礎的なことからしっかり学んでみたい，もっと高度な表現にチャレンジしたいという希望があり，さっそく受講した．

午前中の講義は座学として，GISの基礎やGISを用いるために必要となる座標系，ラスターベクトルなどの扱うデータの種類や違い，さらに踏み込んだ内容として，地質の重なりの順序の表現等を講義頂いた．特に地質については三次元地質モデルの基本原理について講義頂き，関数での表現の基礎を知ることが出来たのは有意義であった．

午後はパソコンで実際にGISのアプリを使用しての実習であった．私が普段使用しているアプリケーションはQGISというものであるが，本講座ではGRASS GISというアプリケーションの操作方法の基礎を学ぶことが出来た．GRASS GISには用意されている解析のコマンドが多様で非常に興味深かった．基本的な地形や等高線の二次元表示や三次元表示の操作方法や陰影図などの簡単な解析や表示方法など，今回の講座では時間的な制約もあったが基礎的なことを学ぶことが出来た．ランドサットの各波長を操作することで，植物の活性状況を図示する解析は非常に興味深かった．

帰宅後，早速GRASS GISを自分のPCにインストールし，いくつかの作業を試行した．しかしながら，講座で分かった気になっていたが国土地理院の基礎地盤データの表示がなかなかスムーズに行かず，今回のワークショップで終わりと言うことでは無く，これからも継続して勉強していくことの重要性を痛感した．

限られた時間ではあったが，GISの基礎から解析事例まで分かりやすく学ぶことが出来，講師の根本様や，補助していただいた２名の講師のかたに御礼申し上げたい．

（松本　淳）

京都大会：2023年受賞記念講演

2023年度日本地質学会各賞の受賞記念講演・スピーチ（2023年9月17日～19日：京都大学）等の内容をもとに各受賞者の皆様に原稿をご執筆いただきました．

地殻とマントルのレオロジーと構造地質学的研究

日本地質学会賞

道林克禎（名古屋大学大学院環境学研究科）

プロローグ

此の度は日本地質学会賞という大変栄誉ある賞を賜りましたこと，心よりお礼申し上げます．そして，大学教員になってからの29年間，お世話になった国内外の数多くの研究者の方々と学生諸君に感謝申し上げます．記念講演では，マントル地質学～惑星探査みたいなフィールドサイエンス～と題し，特にマントル研究について紹介させていただきます．

最初に簡単な自己紹介をいたします．私は静岡大学理学部地球科学科に1984年4月に入学しました．1年先輩に，岡田誠日本地質学会会長と鹿児島大学理学部の山本啓司教授がいてお世話になりました．卒業研究は，増田俊明助手（当時）の研究室で中央構造線マイロナイトの研究を行いました．この卒業研究によって，岩石の変形組織学の世界に魅せられて現在に至っています．静岡大学大学院で修士課程を修了後，1990年4月からオーストラリア政府国費留学生／ジェームズクック大学奨学生としてオーストラリア北東部クイーンズランド州タウンズビルにあるジェームズクック大学地質学科の博士課程に進学しました．指導教員は，変成岩の変形組織学で著名なティム・ベル先生です．

留学中は，修士研究まで続けていた中央構造線マイロナイトに加えて，カナダ・オンタリオ湖北岸に位置したヘムロ金鉱床の変形構造とアメリカ合衆国アリゾナ州ツーソン近くのベーズンアンドレンジに発達したデタッチメント断層マイロナイト，そして，オーストラリア中央部エアーズロックの南に位置したウッドロッフスラストマイロナイトの研究を行いました．博士課程在学中，地質学科全体セミナーにおいて1992年と1993年の2年連続で博士課程最優秀研究発表賞を受賞したことが大きな自信になりました．また，1994年にPh.Dを取得するまでの4年間を海外で学生として過ごした経験は，英語力の上達を含めて，後に国際共同研究を推進する基盤となりました．

帰国した1994年4月からの半年間を日本学術振興会特別研究員（PD）として東京大学理学部地質学教室（受入教員：吉田静男助教授）で過ごし，同年10月から静岡大学理学部地球科学科の助手に採用され，途中にフランス留学2年間を挟んで，助教授，准教授，教授と職階が上がり，2018年4月からは名古屋大学大学院環境学研究科教授として研究教育活動を続けています．

マントル研究を志すようになったのは，修士1年の時に増田研究室で実施した北海道調査の際に幌満カンラン岩の砂利をみて感動したことからです．カンラン岩がとてもキレイで，いつか研究したいとずっと夢を描いていました．この夢が叶ったのは，1997年8月からの2年間，日本学術振興会海外特別研究員としてフランスのモンペリエ大学に留学したときです．モンペリエ大学地球科学部門の部門長であり，マントルのレオロジー研究で世界的に有名なアドルフ・ニコラ教授からアラビア半島のオマーンオフィオライト調査に誘われて，1998年1月からの5週間，フランソワーズ・ブーディエ教授を含めた3人でキャンプしながらカンラン岩体の系統的な地質調査と岩石採取を行いました．これがマントル研究の本格的な始まりです．さらに，調査で得たカンラン岩試料について，ニコラ教授の共同研究者であったデイビッド・マインプライス博士からカンラン岩の結晶方位解析について丁寧に教えてもらいました．そのおかげで，フランス留学を終えて静岡大学に戻ったとき，マントルを研究

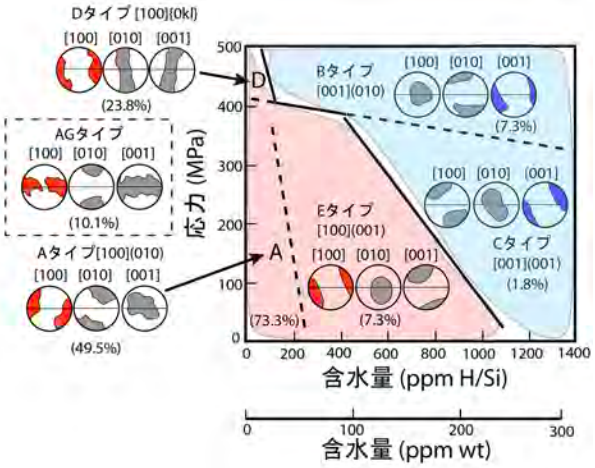


図1　カンラン石の結晶方位ファブリックの分類

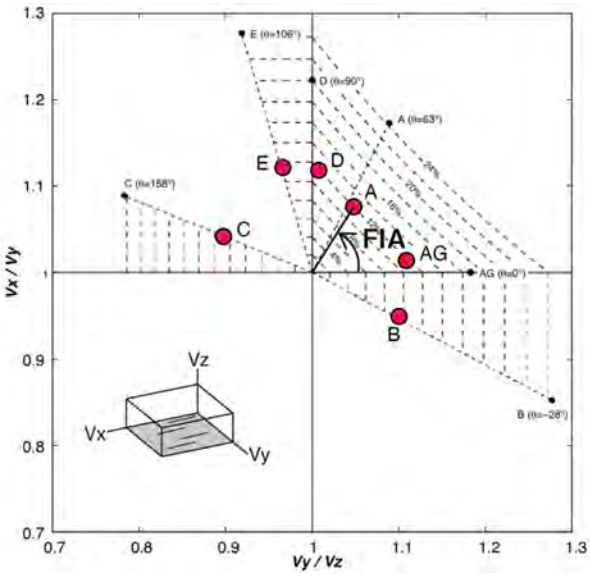


図2　Vpフリン図とFIA

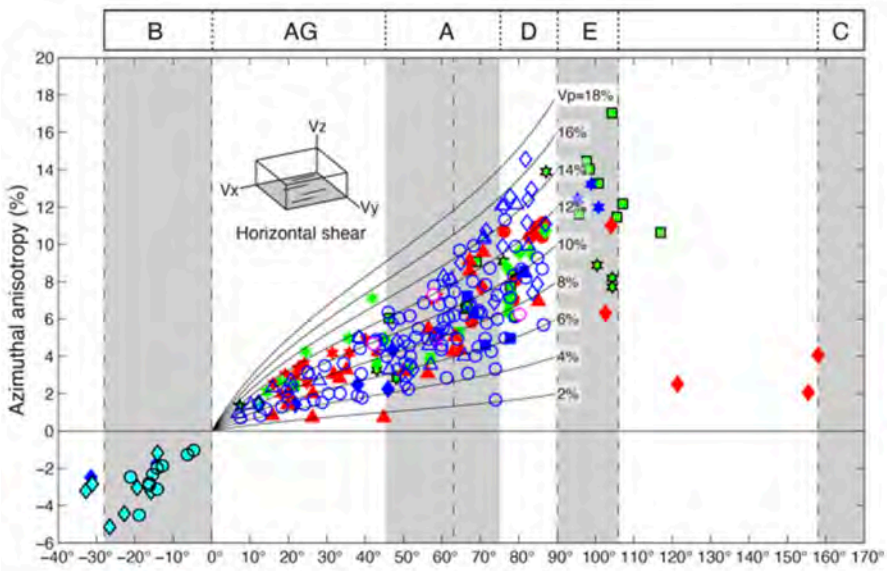


図3　カンラン石の結晶方位ファブリックと方位異方性の関係

する体制を比較的円滑に整えることができました．ただし，マントル研究を始めたばかりの頃は，カンラン岩研究が今に至るライフワークになるとは思ってはいませんでした．

マントルのレオロジーと地震波異方性

それでは，ここからはマントルのレオロジーと地震波異方性の研究について少し紹介いたします．海洋プレートの海洋地殻と最上部マントルの内部構造は，地震波速度構造によって明らかにされてきました．特に地殻とマントルの境界であるモホロビチッチ不連続面直下の最上部マントルでは，地震波速度に強い異方性があり，最も速い方位はプレート運動に平行と考えられています[1]．しかし，これらの地震波速度構造を真に理解するためにはマントル物質であるカンラン岩の構造解析に基づく物質科学モデルが必要です．

一般に，変形した岩石の物性（物理）情報には，組織と結晶方位ファブリックの2つがあります．しかし，カンラン岩の場合，蛇紋岩化作用の影響で組織解析は困難なことが多いので，結晶方位の定向配列からレオロジーと地震波異方性を研究することがよくあります．カンラン岩の分類は岩石学的にはかんらん石–直方輝石–単斜輝石の鉱物モードで分類されますが，レオロジー研究ではカンラン石の結晶方位定向配列の6つのタイプ（結晶方位ファブリックといいます）によってカンラン岩を分類します．2000年代に入って，イェール大学の唐戸俊一郎教授のグループがカンラン岩の高温高圧変形実験研究から，結晶方位ファブリックの形成には流動応力と含水量が大きく関わっていることを示しました（図1）[2]．この分類を基にして上部マントルの大構造が描かれていますが，それを検証した例はほとんどありません．

私は，マントル研究を始めた当初から結晶方位ファブリックが上部マントル内部でどのように分布しているのか興味があり，研究室の学生達に協力してもらって北西太平洋周辺を中心としてカンラン岩データを集めてきました．そして，結晶方位ファブリックのデータ数がある程度増えてきた段階で，全てのデータを定量的に比較検討するために，結晶方位ファブリックと地震波（P波）異方性の関係を表す方法を2016年にEPSLに発表しました[3]．この方法は構造地質学の古典的な手法であるフリンダイアグラムを応用したもので，結晶方位ファブリックから計算されるP波速度についてカンラン岩の面構造と線構造に対する速度比を縦軸と横軸とすることで，結晶方位ファイブリックの特徴を1つの値だけで表すことができます．私はこの図をVpフリン図とよんでいます（図2）[4]．

この方法を使って，それまでに発表した論文のデータから研究室の卒業研究／修士研究／博士研究の未公表データまでの全ての結晶方位ファブリックのデータをVpフリン図に投影しました．さらに，Vpフリン図の横軸に対して原点と各点を結んだ直線の角度をファブリックインデックスアングル（FIA）と定義し（図2），FIAを使って採取地点毎に結晶方位ファブリックを分類した結果，北西太平洋の海溝カンラン岩にはCタイプ以外の5つのタイプが存在することがわかりました．なぜ海溝カンラン岩の結晶方位ファブリックが多様なのか未解明ですが，この結果から地球表層のわずか30%しかない陸上で得られるマントルの情報は，一見すると多様にみえますが，もしかしたら海洋底の極一部からもたらされたのではないかと考えるようになりました．もしかしないかもしれませんが，さらなる研究が必要です．

2016年に提案した方法の最大の利点は，海洋底で観測される方位異方性と直接比較できることです．例えば，東北日本沖の太平洋プレートで観測された方位異方性は，モホ面近くは5%であるのに対して，深くなると13%まで大きくなるとの報告があります[5]．この結果を検討するために，プレート運動のよう

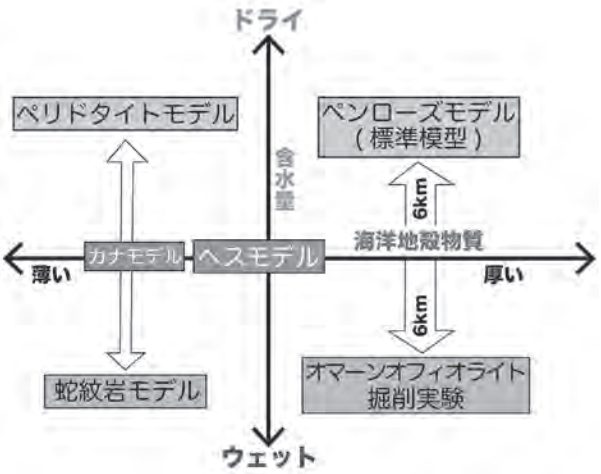


図4　海洋プレートの岩石層序モデルの比較

な水平剪断流動によってカンラン岩の構造が形成される条件下で，横軸のFIAに対して縦軸を方位異方性にした図を作成しました（図3）．その結果，モホ面近いマントルではAG～Aタイプ，深くなるとDタイプが形成されていれば，太平洋プレートで観測された方位異方性を説明できることが明らかになりました．この地震学と物質科学を融合させた研究は，私にとってThe Marriage of Rock and Wavesとよばれる概念を具現化したもので日本地質学会賞に相応しい成果だと自負しています．

海洋プレートと海溝底の研究

次に，マントルのレオロジー研究と平行して進めている海洋プレートと海溝底の研究について紹介します．中央海嶺で形成された海洋プレートは海溝からマントル深部に沈み込みます．一方，海洋プレートに浸透した水は，沈み込み帯でスラブから脱水して地表に戻ります．この2つはそれぞれ岩石循環と水循環であり，この2つが惑星地球における物質大循環の要です．私をこの2つを合わせて地球リサイクルと呼んでいます．

モホロビチッチ不連続面は全ての大洋で6～7kmと均質です．この不連続面までが海洋地殻と定義されているので，海洋地殻の厚さは全ての大洋で6～7kmと考えられており，1973年にオフィオライトを基にして考案された厚さ6kmの海洋地殻を含めた海洋プレートの岩石層序モデルはペンローズモデルとして知られています[6]．しかし，これまでの海洋底探査によって，実際の海洋地殻の岩石層序モデルとして，ペンローズモデルだけではなく，ヘスモデルとして有名な蛇紋岩モデルまで複数のモデルが提案されています．これらの岩石層序モデルは一見すると多様ですが，それを特徴づけるのは海洋地殻（火成作用）の厚さと含水状態（浸水量）です．従って，横軸に海洋地殻物質の厚さ，縦軸に含水量をとると，全ての岩石層序モデルを1つの図で比較することができます（図4）．海洋プレートは，中央海嶺における拡大速度で分類されることが一般的ですが，この図のように別の尺度で見直す必要があると考えています．

また，現在の海洋の大部分を占める太平洋を構成する海洋プレートへの浸水量は少ないと考えられる一方で，海底探査の結果から大西洋やインド洋を構成する海洋プレートは海洋地殻が薄く浸水量も多いことが明らかになっています．プレートテクトニクスによれば，現在の地球表層では，地質学的な時間スケールにおいて太平洋が次第に狭くなりながら大西洋が拡大しています．このことは，地球表層からドライな海洋プレート（太平洋）が減って，ウェットな海洋プレート（大西洋）が拡がりつつある状態と考えられます．ウェットな海洋プレートが大部分を占める未来の地球表層は，どのような環境になっているのでしょうか？

国際陸上掘削計画の一環として2016年11月から2018年3月まで，ペンローズモデルの模式地として知られるオマーンオフィオライト岩体の下部地殻から最上部マントルまでの6地点を掘削し，300mから400mの連続コアの採取に成功しました[7]．私も基盤研究（S）による研究補助金の支援を受けながら，プロジェクトリーダーの1人としてこの国際共同研究であるオマーン掘削プロジェクトを牽引しました．そして，オマーン王国における地下から回収されたばかりの掘削コアの一次記載から，2017年と2018年の夏にそれぞれ2ヶ月間実施された超深部探査船ちきゅう船内による掘削コア記載まで，ほぼ一通りの作業工程に携わりました．また，CMサイトとよばれる地殻―マントル境界を400m掘削したCMコアには，多くの日本の研究者にも関心をもってもらえたことで日本グループのプレゼンスが高まりました．

図5　日本人最深潜航記録を60年ぶりに更新

さて，オマーンオフィオライト掘削で得られた海洋地殻物質とマントル物質はどちらも予想以上に変質していました．特にカンラン岩の大部分が蛇紋岩に変わっていたことは，マントルのレオロジーを研究している私には多少なりとも残念でした．その思いとは別に，これらの掘削コアの変質の程度を比較すると，マントル物質の方が海洋地殻物質よりも変質（浸水）の影響を強く受けている傾向が認められました．そして，海洋底において，海洋地殻が厚くあまり濡れていなくても，もしかしたらその下位（深部）のマントルは少なからず濡れているかもしれないと考えるようになりました．

現在の海洋プレートの変質（浸水）状態はどうなっているのでしょうか？それを検証するためには超深部探査船ちきゅうによるマントル掘削が必要です．マントル掘削計画はペンローズタイプの海洋地殻6kmを掘進してその下位のマントルに到達してマントル物質を直接採取する計画です．現在までに掘削候補地点は，ハワイ沖，メキシコ沖，コスタリカ沖の三箇所に絞られ，事前探査が少しずつ進んでいます．しかし，マントル掘削計画の実現は，予算的にも技術的にも1960年代にアメリカ合衆国によって先導されたモホール計画と同様に「月よりも遠い道」となっています[8]．こうした状況ではありますが，マントル掘削までのロードマップを立案し，オマーン掘削プロジェクトをはじめとして，ゴジラメガムリオン掘削，アウターライズ掘削，前弧マントル掘削などの比較的実現可能な掘削計画を立ち上げて少しずつ進めています．

前弧マントル掘削計画については，私が中心となって2016年4月に掘削概要提案書を国際深海掘削計画に提出しました[9]．掘削候補地点は，伊豆・小笠原海溝の陸側斜面の水深7000m地点です．これまでの海底地質調査から海溝7000m以深にマントルが直接露出している可能性が高いと考えており，前弧マントル掘削の実現を目指して伊豆・小笠原海溝の調査と研究を継続的に進めています．そして，この調査研究をきっかけとして，東京海洋大学の北里洋博士に誘われて2022年夏のプレッシャードロップ号による日本近海の海溝最深部調査航海に参加しました[10]．

2022年8月13日（土），世界的冒険家のヴィクター・ベスコボ氏とアメリカの民間潜水艇リミッティングファクターに乗船して伊豆・小笠原海溝の最深部約9800mまで潜航しました（図5）．これにより，東京水産大学学長だった佐々木忠義教授が1962年にフランスのアルシメード号で千島・カムチャツカ海溝の水深9545mに潜った日本人最深潜航記録を60年ぶりに更新するという名誉を得ました[10]．この潜航についてはテレビ番組でも大きく報道され，2022年の「時の人」になりました．

しかし，海溝最深部では潜水船のマニュピュレータが動かず，岩石採取が叶わなかったので，うれしい気持ちはありつつも，悔いが残る潜航となりました．ちなみに，ベスコボ氏は，私と一緒に伊豆・小笠原海溝の最深部に潜航する直前の航海で，マリアナ海溝チャレンジャー海淵の最深部約10900mに（何度目かの）潜航を行っていました．最近，その時に撮影した超深海底の崖の画像がSNSにアップロードされたのですが，そこにはチャレンジャー海淵最深部に露出した岩石の様子が写っていま

す．風化した色合いから，おそらくマントル物質だろうと思われます．この画像を見て，改めていつかマリアナ海溝チャレンジャー海淵の最深部に潜航して岩石を採取したいとの思いを強くしました．これが実現するかどうかは定かではありません．いずれにしても，超深海底への潜航は，もはやただの夢ではありません．海溝底研究には，直接アプローチできる新時代が到来していることをここに強調したいと思います．

エピローグ

本講演の最後にこれまでの研究教育実績を簡単に振り返ってみます．私は静岡大学時代の23年間に91名（延人数）の学部生／大学院生を送り出しました．名古屋大学では，2018年からの6年間で36名（延人数）の学部生／大学院生の研究指導を行っています．学部生が半数以上だった静大時代に対して，名大では大学院生が多くなっています．査読付き国際論文数は，年間2報の目標には全く到達しておらず，某申請書の審査員から年齢の割に論文数が少ないと揶揄されたことが忘れられません．一方，国際共著論文は近年増加しています．被引用数は，当たり前かもしれませんが出版論文数に比例して増えています．

国際共同研究に参加した経験からすると，参加するだけでなく主要な役割を得て研究を推進するためには，自分自身で書いた論文発表とその評価が必要十分条件だと思います．国際共同研究をしていると彼らが私の研究をよく知った上で声をかけてきたことがよくわかります．また，国際学術会議として世界最大規模のAGUミーティングに参加したとき，私の名前を知っている参加者が少なからずいて驚きました．全て論文から名前を覚えたらしく，論文を書いて良かったと思えた瞬間です．

静岡大学時代に地殻とマントルのレオロジー研究を一緒に取り組んでくれた学生の皆さんと積み上げた実績をもって名古屋大学に2018年に赴任し，榎並正樹教授の支援を受けながら纐纈佑衣さんと岩石鉱物学研究室（岩鉱）を立ち上げました．そして，今も静大時代と変わらず，学生さん達と一緒に研究できていることを幸せに感じています．赴任直後に，偏光顕微鏡の教科書で学生時代からお名前だけは知っていた諏訪兼位先生と年代関係の学術論文を通してお名前を知っていた柴田賢先生にもお目にかかりました．両先生ともに岩鉱の先代教授ですが，ご高齢でもとてもお元気で，お話をしながら岩鉱教授の立場の重さを実感しました．驚くべき事に，1951年に岩石学鉱物学研究室として創設された岩鉱の歴代9名の教授のうち，私を含めて6名が日本地質学会賞を受賞しています．今回の受賞によって，ようやく岩鉱の教授として胸を張ることができそうです．

フランス留学後，静岡大学におけるマントル研究の立ち上げを研究室の学部生／大学院生と若手研究者に勢いづけていただきました．特に静大増田研のポスドクだった岡本敦さんとイェール大学唐戸研のポスドクだった片山郁夫さんには，知り合った当時から現在までの変わらぬ活躍によって私を常に奮い立たせてくれています．平賀岳彦さんは私の研究を誰よりも理解して励ましてくれています．その他，高澤栄一さんと小原泰彦さんには陸と海のマントルのフィールドワークで多大なご支援をいただいています．お二人がいなかったら私のマントル研究のスケールは今よりもずっと小さくなっていたことでしょう．この他，日本地質学会学術大会，日本地球惑星科学連合大会，日本掘削科学コンソーシアムの活動等の機会に，多くの方々と出会い，国内外の陸と海でたくさんの貴重な経験をさせていただきました．最後に出張が多く家にあまりいない私を支えてくれた家族の存在は改めて大きいと実感しています．改めまして，日本地質学会賞を賜りましたこと，心よりお礼申し上げます．今後ともよろしくお願いいたします．

文献

［1］Kodaira, S. et al.（2014）Nature Geoscience, 7, 371–375.
［2］Karato, S. et al.（2008）Ann. Review Earth Planet. Sci., 36, 59–95.
［3］Michibayashi, K. et al.（2016）Earth Planet. Sci. Lett., 443, 70–80.
［4］道林克禎（2015）地学雑誌, 124（3）, 397–409.
［5］Shinohara, M. et al.（2008）Phys. Earth Planet. Int., 170, 95–106.
［6］Michibayashi, K. et al.（2019）Oceanography, 32, 138–149.
［7］Kelemen, P. et al.（2023）J. Geophy. Res., Solid Earth, 128, e2023JB026677.
［8］道林克禎（2021）地学雑誌, 130, 461–482.
［9］Michibayashi, K. et al.（2016）IODP Proposal.
［10］道林克禎（2023）科学通信, 科学, 93, 99–103.

高度変成岩類の解析による大陸成長・進化プロセスの解明

日本地質学会功績賞

小山内康人（九州大学名誉教授）

標題のようなタイトルで日本地質学会功績賞が授与されました．その授賞講演として，以下のような内容で話をいたしました．これらの内容は，基本的に多くの方々との共同研究の成果です．日本，アジア，南極，そしてゴンドワナに関わる世界各地を一緒に調査し，議論していただいた共同研究者に深くお礼申し上げます．

1. 高温変成岩研究の開始と初期の研究展開

北海道の日高山脈に沿って南北150kmにわたって分布する日高変成帯は，かつて地向斜造山論の見地から日本におけるアルプス造山運動の典型と見なされてきました．私が日高変成帯の研究を始めた1970年代後半は，国内ではプレートテクトニクスの受容がやっと進行し始めた時期であり，日高変成帯の成因についても新たな視点で再解釈しようとする機運が盛り上がり始めた時期でもありました．この時点で，北海道大学の先達によって日高変成帯の地質全容はほぼ明らかになっていましたが，山脈主稜線の東西両側に分布する各種変成岩類については，“セプタ”などの特殊な記載用語や“〜〜化作用”の多用で当時の世界的な変成岩岩石学の観点からは逸脱した感があり，変成岩岩石学的解析については大きく発展の余地を残していました．

私が日高変成帯の研究をスタートさせたのは，学部3年の秋でした．後に愛媛大学学長となる小松正幸先生とともに，卒論で扱う予定だった幌満カンラン岩の予備調査を実施するため日高山脈に赴きましたが，途中，山脈中央部の静内川上流地域に立ち寄ったことが大きな転換点となりました．造林飯場に荷を下ろし静内川本流に入谷してまもなく，右岸岩壁下で大量のGrt-Opxグラニュライト転石を見出しました．転石の分布や形状から見て，右岸上部の岩壁が露頭と考え，まともな装備も無いまま岩壁を登攀して極めて新鮮なグラニュライト露頭を確認しました．造林飯場で一杯やり始めたその夜，小松先生の「幌満止めて，ここで変成岩やれよ」が，私のその後を決定づけたのです．当時，国内ではグラニュライトの記載は極めて希であったことから，大阪市大の吉田　勝先生にお願いして，比較のために南極のグラニュライト試料を数点いただいて薄片を作成しました．小指の先ほどの小片でしたが，私にとっては初めて触れる南極の岩石であり，とてもうれしかったことを覚えています．これが，私の南極との初接点となったのです．

卒論時点では，約100日間かけて日高山脈西側の静内川上流地域から東側の札内川上流地域（東西30km，南北40km）に分布する日高変成帯の変成岩類を調査しました．その結果，日高変成帯の変成岩類は東同斜構造を示すとともに，日高山脈をまたいで西側のグラニュライト相（IV帯）から東側の緑色片岩相（I帯）まで変成分帯できることが明らかになりました（Osanai et al., 1982；小山内，1985など）（図1）．これは，日高変成帯が地殻深部（西側）から浅部（東側）に向かう「地殻衝上帯」であることを示唆し，日高造山論の見直しを大きく推進しました（小松ほか，1982）．この頃，在田一則先生とも共同で行っていた変成作用の解析では，鏡下で見られる鉱物反応関係を正確に理解するとともに，各種地質温度・圧力計を駆使して変成分帯した各帯の最高変成条件を解析し，合わせて後退変成過程を読み取ることはできていました（小山内ほか，1986；Osanai et al., 1986）．これにより温度-圧力座標系の中に，変成分帯した各帯の温度・圧力領域を特定することはできましたが，変成岩形成プロセスを明らかにする上で極めて重要な，各帯の最高変成条件に至る温度上昇過程（昇温期変成過程）は不明のままであり，その結果，変成岩をダイナミックに扱う段階には至っていませんでした．このような昇温期変成過程が未解明な状況は，当時の世界各地で展開された変成岩研究でも一般的なものでしたが，徹底的な顕微鏡観察の繰り返しによって，ザクロ石や菫青石などの変成鉱物に極微細包有鉱物として3タイプの十字石が存在することを見出し，これらが示す変成反応過程を追跡することから昇温期変成過程の実態を日本の変成岩では初めて明らかにして，よりリアルな日高変成岩類の温度-圧力経路を示しました（Osanai and Owada, 1990）．これらの研究を通じて，日高変成帯の地殻断面を読み取り，その衝上プロセスを明らか

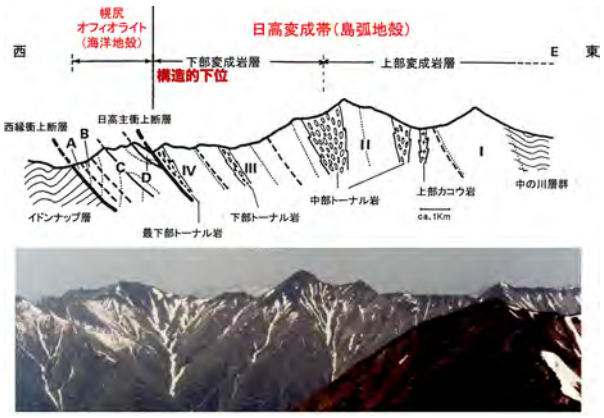


図1　日高変成帯の東西模式断面と対応する東西稜線

図2　B.J. Hensen教授と仲間たち（鹿児島での大隅石巡検にて）

図3　昭和基地の東約700 kmに広がるセールロンダーネ山地

にするという，変成岩の形成と地質変遷を重ねてダイナミックに表現することができるようになりました．

このような日高変成帯の研究過程で，当時として大きな問題を2つ抱えていました．一つは，変成作用や原岩推定のための年代測定が決定的に不足していること，もう一つは日高におけるグラニュライト相変成岩の部分溶融問題でした．前者に関しては，岡山大学温泉研究所（当時）の加々美寛雄先生の指導で各種アイソクロン法による精密なデータ取得につとめ，他の地質学的データと照合させて温度-圧力-時間変遷を作成しましたが，真の変成年代を決定するには至らず，後の先端精密年代測定結果により，我々の得た年代論は大きく書き換えられることになります（Kemp et al., 2007など）．一方後者については，当時の国内変成岩研究者の趨勢として「高度変成岩部分溶融のリアルな現場観察」には極めて懐疑的であり，学会講演を含む様々な会合で公表した「日高変成帯グラニュライト相変成岩の部分溶融」はなかなか受け入れられませんでした．この点を打開するために，当時EPMAやXRF分析でお世話になっていた高知大学の石塚英男先生を介して同大学の川嵜智祐先生に弟子入りし，ピストンシリンダー高圧発生装置を用いた泥質グラニュライトの溶融実験を行って，日高変成帯高温変成岩類の部分溶融および関連するトーナル岩形成プロセスを明らかにしました（小山内ほか，1997, 2006；Osanai et al., 1991, 1992など）．現状では，多くの研究者が各地で部分溶融および関連現象を報告していることは言うまでもありません．なお，このような実験岩石学的研究は，後にオーストラリア・ニューサウスウェールズ（NSW）大学に在外研究員として滞在し，B.J. Hensen先生（図2）と行ったフッ素含有黒雲母の相平衡実験として，黒雲母の安定領域拡大や超高温変成鉱物と部分メルトの共生関係を明らかにすることにつながりました（例えば，小山内ほか，2017で総括）．

学位取得後に採用されていた学振特別研究員の任期が切れた1980年代後半には，慣れ親しんだ北海道を離れ福岡に職を得ました．この頃から，日高変成帯の研究に加え，九州の代表的な高温型変成岩分布地域である肥後変成岩体や，黒瀬川構造帯・西端部の八代変成岩の研究を開始しました．肥後変成岩体に関しては，当時は熊本大学の小畑正明先生とも共同して，岩体北部の低温変成岩から南部のグラニュライト相に向かう変成分帯を明らかにしました（Obata et al., 1994）．また，極微細包有鉱物の反応関係の解析やグラニュライト相条件下での部分溶融過程の解析（小山内ほか，1996など）や超高温サフィリングラニュライトの新発見（Osanai et al, 1998）などを行い，多様な同位体帯年代測定を行って（Hamamoto et al., 1999など），昇温期変成過程を含む肥後変成岩体の温度-圧力-時間変化経路を描き出しました．しかし，残念ながらこの時点で得られていた肥後変成岩体に関する各種アイソクロン法による年代測定結果は，後にSHRIMPやLA-ICP-MSによる微小領域年代測定結果（例えば，Vuong et al., 2019）によって修正を余儀なくされますが，時間軸を除く温度-圧力変化経路は，変更する必要は生じていません．黒瀬川構造帯の変成岩研究では，高温型および高圧型変成岩の原岩形成場と原岩年代が大きく異なり（小山内ほか，2014），さらに変成年代も大きく異なることなどを明らかにしながら現在も継続中です．

「変成岩は，岩石形成過程やテクトニクスを考察するための最高の記録媒体」であることを，日高変成帯や肥後変成岩体等の国内における高温型変成岩研究を通じて強く感じました．従って変成岩を扱う研究では，変成岩形成場の地質と原岩，変成岩形成に関わる温度-圧力変化過程と変形過程，変成岩形成の精密時間軸等について詳細な解析が必要であることを改めて認識しました．これらを推進するためには最先端の分析装置群が必要となりますが，自前でデータを揃えるようになるには，長い時間を費やすことになりました．

2. 南極研究の開始とゴンドワナ

日高変成帯の研究で学位を得た途端，国立極地研究所の白石和行先生から電話があり，「南極に行ってもらうから」とのこと．驚くやら，うれしいやら，第28次日本南極観地域測隊（JARE-28）参加を即決したのは，言うまでもありません．私にとって初の海外地質調査となったJARE-28での東南極・セールロンダーネ山地調査以来，世界各地の調査や国際学会・会議のために極めて多くの国々を訪れました．南極の高度変成岩は，先述したように初めて触れた海外のグラニュライトでもあり当初から興味を抱き続けていましたが，結果的に南極には4回赴き，セールロンダーネ山地（図3）やリュッツォホルム岩体の調査では原生代末のゴンドワナ超大陸形成に関わる高度変成岩類，ナピア岩体の調査では太古代～原生代の超高温変成岩類を扱うことになりました．セールロンダーネ山地の調査は3回（JARE-28, -31, -49）実施することになり，JARE-31では日本の南極地質調査では初となるヘリコプターを多用して到達不能と思われていた峻険な山岳地域の調査を行い（小山内ほか，1990a），JARE-49では日本の南極

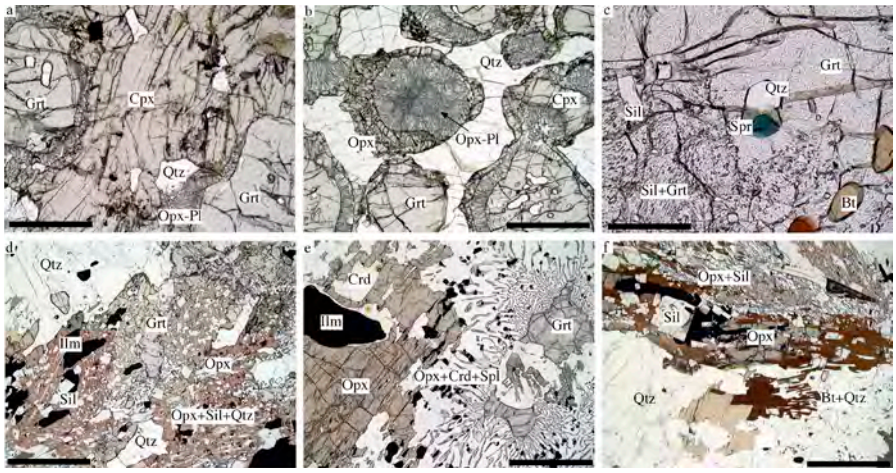


図4　代表的なスリランカ・ハイランド岩体の超高温変成岩類鏡下写真

図5　Tran Van Tri先生とGEOSEA2018コンツム巡検担当者

観測隊として初となる国際南極航空網（DROMLAN）を利用して，直接南極内陸山地に乗り込み約2ヶ月間現地滞在する調査も経験しました．

南極研究を始めた頃は，2回の調査で取得したセールロンダーネ山地の変成岩類を研究対象として，原岩構成や変成条件の検討などオーソドックスな解析と，地質図幅の作成を行っていました．また，ちょうどこの時期に大阪市大の吉田　勝先生や千葉大の廣井美邦先生らのスリランカプロジェクトに参加することでゴンドワナ超大陸の変成岩研究にも研究対象を拡大するようになり，当初からスリランカ産超高温変成岩（図4）の新発見（Osanai, 1989；Osanai et al., 1996a）やスリランカ高度変成岩類の温度-圧力変遷の解明を報告することができました（Sajeev and Osanai, 2001；Osanai et al., 2003, 2006など）．しかし，当時は年代測定の不足からテクトニクス解析に結びつくには至りませんでした．

南極での地質調査は，基本的に日本南極地域観測隊に参加して実施することになります．南極観測計画には地質調査が計画されない年次もあることから，南極で得られた地質および岩石学的解析結果を有効に活用するには，南極における日本の調査地域と深く関連するゴンドワナ超大陸構成地域，特に上述したスリランカに加え，インド，マダガスカル，南部アフリカ地域などに拡大していくことも欠かせません．このため，1990年代はセールロンダーネ山地や新たに調査を実施した東南極・ナピア岩体の地質学的・岩石学的解析や国内各地の高度変成岩の解析に加え，インド洋を取り巻くゴンドワナ超大陸関連地域の調査に力点を置いて多くの成果を得ました（Osanai et al., 1996b, 1999, 2000, 2001a, bなど）．同じ頃，ペレストロイカでソ連（当時）のコラ半島への外国人立ち入りが許可され，IGCP国際チームが初の現地巡検を実施しました．この巡検に参加した際，B.J. Hensen先生にNSW大学での高度変成岩の実験岩石学的解析を誘われ，2年後にシドニー行きが実現しました．同大学滞在中には，東南アジア地域での高度変成岩研究推進を計画しましたが，その第一歩となるベトナム・コンツム地塊の調査が実現するまでには，その後約8年が必要となりました．

3. 東南アジアの高度変成岩研究とテクトニクス

20世紀の後半には，資源開発の観点から東南アジアの地質学的研究は大きく進展し，多数のテクトニクスモデルも提唱され始めていました．しかし，変成岩類や深成岩類を含む，いわゆる先カンブリア系とされてきた地質体に関しては，従来の地向斜造山論に基づく解釈がそのまま適用されており，テクトニクスの解析には大きな矛盾が生じていました．

ベトナム・コンツム地塊は，太古代変成岩が広範に分布する東南アジア地域で最大の基盤岩露出地域と見なされていました．この頃，従来の解釈で太古代～原生代基盤岩と見なされた地質体は，基本的にグラニュライト相を主体とする高度変成岩類と関連する深成岩類の分布地域と見なすことが可能であることに気づき，1990年代の後半には，ベトナム戦争の激戦地となったコンツム地塊への具体的な調査行を必死に模索していました．ちょうどその頃，広島で資源地質関係の国際会議が開催され，当時ベトナム地質学会会長であったTran Van Tri先生（図5）が参加されていたことから，コンツム地塊での地質調査の可能性について相談し，共同研究の快諾を得ました．これにより，2000年以降はベトナムに加え，中国雲南省，ラオス，タイ，ミャンマー，インドネシア等の東南アジア諸国で太古代，原生代の地質体と見なされてきた高度変成岩類と関連する深成岩類の調査研究に没頭することになりました．なお，この頃には新潟大学の周藤賢治先生からお誘いをいただき，2冊の岩石学に関する教科書を共同で執筆する機会を得て，これまで学生に講義してきた変成岩岩石学に関する内容をまとめることができました（周藤・小山内，2002a, b）．

ベトナム地質鉱物資源研究所（Kiem所長；当時）と実施した初の共同調査で，ブービートラップなどベトナム戦争の痕跡が残るコンツム地塊最奥部地域において，多数の超高温グラニュライトを新発見し，新たにペルム紀末の変成年代を得るとともにベトナムで初となる高度変成岩類の温度-圧力-時間変遷を明らかにしました（Osanai et al., 2004）．この成果は，ダイヤモンドを含む超高圧エクロジャイトの発見と超高温グラニュライトへの降圧プロセスの解明（Nakano et al., 2004）という画期的な研究進展にもつながりました．

コンツム地塊からスタートしたベトナムの変成岩・深成岩研究は，ベトナムの様々な機関とも連携して全国展開し，各地で精密な変成・火成作用の解析を行うとともに微小領域年代測定を行って（Osanai et al., 2005；Owada et al., 2006；Nakano et al., 2006，2007など），南中国地塊とインドシナ地塊の衝突に伴うペルム紀末～トリアス紀初期の変成・火成活動場としてのベトナム縦貫造山帯（Trans Vietnam Orogenic Belt：TVOB）を提唱しました（Osanai et al., 2008）．その後も東南アジア各地の調査を精密化すると共に，モンゴルやバイカル湖周辺地域など北アジア地域を含めた変成岩・深成岩に関する調査・研究を展開してきました．最近では，多くの研究者によって最先端の研究成果も公表され始めているミャンマー・モゴック変成帯から，新たに超高温グラニュライト（図6）を発見するなど（Khaing et al., 2021），東アジア地域についての全く新たな知見を加えるとともに，ゴンドワナ超大陸由来の微小大陸片の多重大陸衝突によるアジア大陸の形成テクトニクスを考察しています．

4. 南極およびゴンドワナ研究の進展

JARE-49に参加しセールロンダーネ山地の再調査をスタートさせた頃から，所属先にFE-EPMA，LA-ICP-MS，LA-MC-ICP-MSなどの大型分析システムが相次いで導入されました．南極を含む世界各地の高度変成岩を共同で研究する若手同僚の努力で，これら装置群から極めて高い精度の分析データが得られるようになり（Adachi et al., 2012；中野ほか，2012など），念願であった精密年代測定が自前で展開できるようになりました．

この頃，Precambrian Research誌で東ゴンドワナ特集号（Satish-Kumar et al., 2013）を組むことになり，上記の先端装置群を駆使して新たに実施したセールロンダーネ山地の高度変成岩類について徹底的な年代測定と変成作用の精密解析を行って，東南極地域で580 Ma～520 Maに起こった大陸衝突現象を明らかにしました（Osanai et al., 2013）．これに加えて，JARE-39の精密調査で完成させたトナー島地質図幅（Osanai et al., 2001a）地域を含み，超高温変成岩類が極めて広範に分布する東南極・ナピア岩体（図7）についても極微小領域年代測定を加速化させ，主要な変成作用が約2500 Maであることを再確認しました．また，Hf同位体の検討から，ナピア岩体の超高温変成岩類の原岩には，4回の異なる太古代火成活動（4050 Ma,

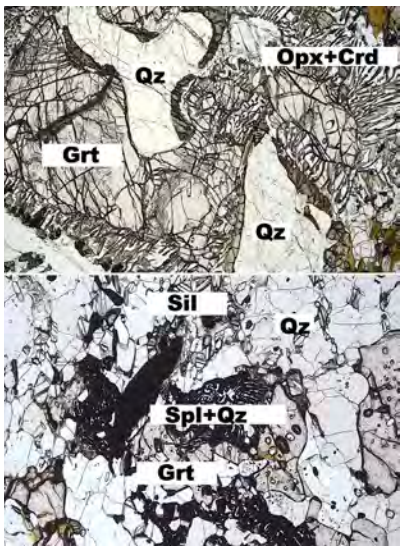


図6　ミャンマーの超高温グラニュライト鏡下写真

3850 Ma，3650 Ma，3300 Ma）によって形成され，それぞれが異なる進化過程をしめすジルコンを含むことが明らかになりました．このような異なる年代と進化過程を示すジルコンは，約30億年前の超大陸ウルの時代にナピア岩体と接していたインド・ダールワール岩体やマダガスカルの太古代変成岩類にも含まれることが確認され，これらすべてのジルコンは約2500 Maの超高温変成作用時に起こった大規模地殻溶融によって各ジルコンの進化は停止し，新たに形成された部分溶融メルト（珪長質マグマ）中に高いεHf値を持つ未分化なジルコン形成が確認されました．

同じ頃，スリランカ・ハイランド岩体およびワンニ岩体の高度変成岩類についても新たに精密年代測定を開始しました．主要な変成作用は両岩体とも約530 Maを示しますが，インヘリテッド年代は両者で大きく異なることが明らかになり，ゴンドワナ超大陸内ではハイランド岩体が南極スカーレングループ，ワンニ岩体が南極・オングルグループに対比できることが示されました（Osanai et al., 2016a, b；Kitano et al., 2018）．これらに含まれるジルコンが示すHf同位体進化は大きく異なります．ハイランド岩体およびスカーレングループのジルコンは2500 Maから530 Maに向かいHf値が負の値となる成熟した進化を示すのに対し，ワンニ岩体およびオングルグループでは，1000 Ma～700 Maの分散した年代ですべてが正のεHf値を持つ未成熟な状態を示し，両者で全く異なるジルコン進化を読み取ることができます．このハイランド岩体に見られるジルコン進化過程は，ナピア岩体で確認された2500 Maの超高温変成作用と新たな部分溶融珪長質マグマから形成された未成熟ジルコンが起源物質となることが想定され，超大陸ウルから超大陸ゴンドワナへの大陸進化過程で，南極・ナピア岩体高度変成岩類の起源物質となったジルコンが，改めてスリランカ・ハイランド岩体の高度変成岩類の起源物質に変化した過程が明らかになりました．このような昭和基地周辺からナピア岩体にかけての南極地域およびスリランカ中央部地域で確認されたジルコン進化は，ゴンドワナ超大陸形成前の東ゴンドワナ大陸の縁辺部で起こった現象であり，西ゴンドワナ大陸からの地質学的影響は全くなかったことが明らかです．

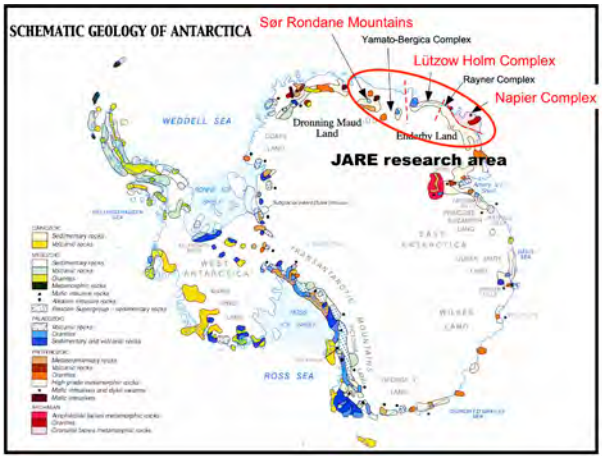


図7　東南極における日本南極地域観測隊（JARE）の調査範囲．ナピア岩体は，最東部のエンダービーランドに位置する

5. 日本，ゴンドワナ，アジア，そして日本

卒論から修士２年までは，毎年100日程度かけて中部日高地域を徹底的に歩きました．多くの仲間が応援に駆けつけてくれましたが，日常は一人旅です．4年次には大学院入試に備え，担ぎ上げたテント内で滝壺の轟音を聞きながらロウソクの光で勉強していたことが思い出されます．地質調査用具にテント，登攀用具，生活用具，食料等を入れた100L程度の大型ザックを背負い，調査とキャンプを繰り返して沢の上流を目指します．燃料とストーブは重いので，すべて焚き火で賄うしかありません．採取した試料は，後日回収のための再入山に備えて増水でも流されない場所に残置していきます．4～5日かけて日高山脈の稜線にたどり着くと，登ってきた沢を下降しながら試料回収となりますが，通常の下山過程では全試料を回収できないので，後日試料回収と詳細調査を兼ねて，再度同じ沢を登ることになります．山脈稜線に到着した時点で，巨大な滝や厳しい岩壁のために，登ってきた沢が下山ルートに不適な場合は，稜線を縦走して登山道の整備された山頂から下山することもありました．日高山脈で研究を始めた頃は極めて過酷な日々であったとも思いますが，若さ故，毎日が楽しい日々と感じていたことも事実です．

このようにして始まった私の研究生活は，一貫して高度変成岩類を対象にしつつ日本を離れ南極，ゴンドワナ，アジアの大陸成長・進化過程の研究へと深化してきました．精密な地質調査と徹底的な試料採取に基づく研究スタイルが重要であることには変わりがありません．しかし，大学での研究生活を離れ，専門を異にする学生達に地球科学の醍醐味を解説しながら細々と研究を続ける日々となり，これまでのような海外での大がかりな研究展開は望めません．久しぶりに小松先生と共同で退職間際に仕上げた大島変成岩論文（小山内ほか，2021）のように，今後は，これまで蓄積してきた世界各地の研究成果を活かしながら，再び日本の高度変成岩研究を精緻に考究し続けたいと思っています．文中に記した諸先生方に加え，多くの先生方，先輩，同期，後輩諸兄姉にはたいへんお世話になりました．改めて深くお礼申し上げます．

※本記事の引用文献の情報は，https://confit.atlas.jp/guide/event/geosocjp130/static/ceremonyをご参照ください．

日本列島の活断層-震源断層システムを探る

日本地質学会功績賞

佐藤比呂志（東京大学地震研究所/静岡大学防災総合センター）

1. はじめに

上盤プレート内で発生するいわゆる内陸地震は，1995年兵庫県南部地震や2016年熊本地震のように甚大な被害を発生させます．こうした内陸地震を予測する上で，地表近傍の活断層の分布を知ることは極めて重要で，多くの研究者の努力によりその成果が公表されてきました．災害予測に直結する強震動や津波予測にとっては震源断層の情報が重要であり，また地震発生のメカニズムを理解する上でも活断層から震源断層を一つのシステムとして理解することが構造地質学における重要な課題となっています．とくに日本海側の褶曲-断層帯では，堆積層中で複雑な構造を作るため，地表近傍の断層の姿勢のみから深部の断層形状を推定することは困難です（図1）．

日本列島における地殻構造探査は，1950年代から屈折法を中心として進められてきましたが，その地殻構造を褶曲や断層という地質構造として捉えるためには，分解能の観点から反射法地震探査が有力な手法となります．反射法地震探査によって大陸地殻の構造を明らかにしていくという試みは標準的な手法であり，反射法地震探査を基軸としたプロファイリングは，国家プロジェクトの一環としてアメリカ大陸やヨーロッパ，オーストラリア，中国大陸などで実施され，大陸地殻の成り立ちの研究や資源探査などに活用されてきました．こうした反射法による深部地殻構造探査は，日本では伊藤谷生氏らの日高山脈横断測線などを先駆けとして実施されてきましたが，活断層の深部形状を描き出すという点では，多くの未探査領域が残されていました．私は1990年代から東京大学地震研究所をはじめとする全国の研究者や（株）総合地球科学研究所の技術者とともに，反射法地震探査を基軸とした活断層-震源断層システムの研究や島弧系の地殻構造プロファイリングに継続的に取り組んできました．ここでは，活断層-震源断層システムについて日本列島で実施した代表的な研究例について紹介するとともに，今後の上盤プレート内地震の中期予測に向けた展望について述べます．

2. 関東下のフィリピン海プレート上面のイメージング

上盤プレートの地殻変動や応力状態は，日本列島の場合海洋プレートの沈み込みによるプレート間の固着状況によって支配されるため，プレート境界の形状や境界部の震源断層の情報は重要です．中でも日本の総人口の1/3弱が生活する首都圏の地震リスクを明らかにしていく上で，関東下に沈み込むフィリピン海プレートの形状を正確に把握することが求められます．1923年の関東地震の震源となったフィリピン海プレート上面については，自然地震の震源分布などに基づいて推定されていましたが，構造探査による直接的なイメージングは行われていませんでした．2002年度から文部科学省の大都市大震災軽減化特別プロジェクトが実施され，関東地域においては5測線で地殻構造探査を実施できる運びとなりました．構造探査は，後継プロジェクトである首都直下地震防災・減災特別プロジェクト（2007～2011年度）でも継続され，稠密自然地震観測データのレシーバ関数解析も行って，三次元的にフィリピン海プレート（PHS）上面の形状を明らかにすることができました（図2）．また，2010～2012年度まで実施された「国府津-松田断層帯の重点的調査研究」では，相模トラフを横断し，伊豆半島から三浦半島までの海域について深部反射法地震探査を実施し，以前の三浦半島から東京湾北縁に至る測線の結果と連結することができました（図2）．東京湾の調査では船舶の運航が著しいため，通常のストリーマケーブルを曳航して行う調査は難しく，このため海底着底ケーブルを沈めエアガン発震を計測し，ケーブルは夕方引き上げて，翌日次の場所で設置・計測するという大変な作業が必要となりました．こうした作業によって無事データが取得されたのです．海洋プレートが沈み込む境界面はインピーダンスコントラストが大きく，幸いにも明瞭な反射面が東京湾北縁まで観測されました（図2, Sato et al., 2005）．得られた反射断面はプレート境界が自然地震の震源分布から推定されていた深さよりも，かなり浅い位置に分布していることが明らかになり，こうした成果は強震動予測などの研究に活用されています．1923年の関東地震の際に，プレート境界断層は北東方向に傾斜しているにも関

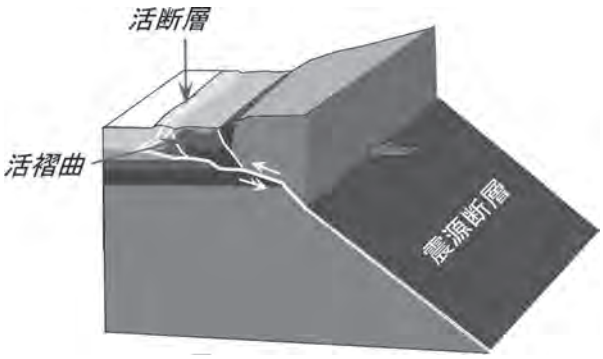


図1　活断層-震源断層システムの概念図．構造地質学的な手法により，地表近傍の活断層と地下深部の震源断層を総合的に理解することが重要．

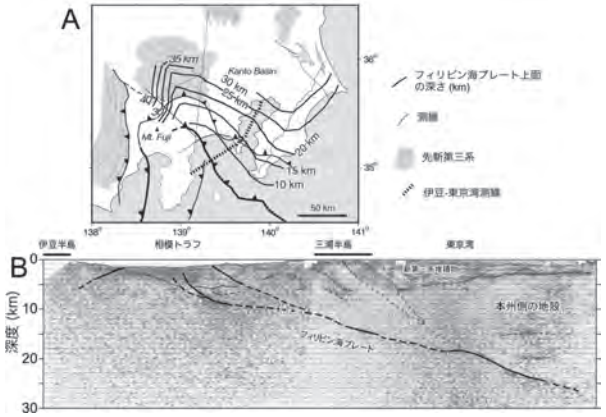


図2　地殻構造探査から求められたフィリピン海プレート上面の深さ（A）（佐藤ほか，2023）と伊豆半島-三浦半島-東京湾に至る反射法地震探査断面（B）（Sato et al., 2005; 佐藤ほか，2010）．

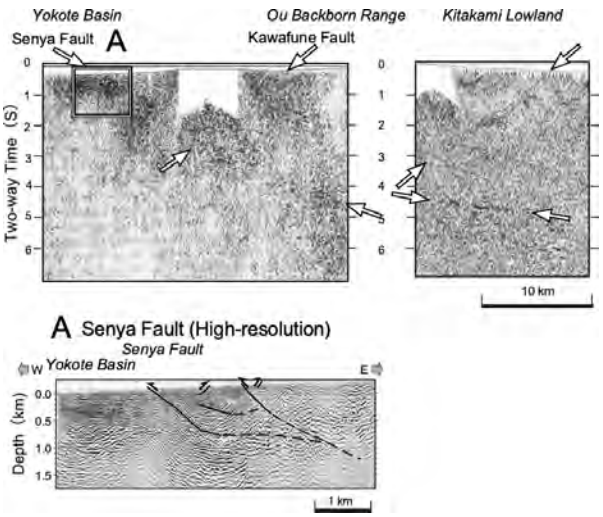


図3　奥羽脊梁山地を横断する反射法地震探査断面と地質学的解釈（Sato et al., 2002a, 佐藤・加藤, 2010）.

わらず，ほぼ横ずれ断層として挙動しました．相模トラフとほぼ併走する活断層である三浦半島断層群はプレート境界断層へ収斂している可能性が高いと考えられます．断層群は北傾斜で右横ずれ変位を示し，関東地震のアスペリティ領域が半島南端に位置することと調和的です．PHSは相模トラフでは北東方向の傾斜で沈み込んでおり，PHSの北北西進による古い時期の運動方向に対応しています．この他構造探査によって，活断層として知られる国府津-松田断層帯はフィリピン海プレート上面の断層から分岐した断層であることが明らかになり，長期評価の上で重要な知見をもたらしました（佐藤ほか，2010）．分岐断層はプレート境界での巨大地震の際に活動することになり，単独で活動することはありません．

伊豆衝突帯北方ではPHS上面は，西翼が急傾斜，東翼が緩傾斜のリッジ状の形状を示しています（図2）．これは反射面の存在や稠密な自然地震観測によって得られたレシーバ関数解析の結果によって明らかになったものです．1923年の関東地震は東翼部が変位することによって発生し，震源域の西縁はPHS上面の形状によって支配されています．このPHS上面のリッジ状の構造は，PHSの北北西進期の沈み込み時期に形成されたもので，西翼の急傾斜はその後のPHSの西北西進によって形成された可能性が強いと考えられます．このPHSの運動方向の変化は70万から100万年前に生じたと推測されます（Hashima et al.,2016）．

3. 上盤プレート内の震源断層形状

震源断層の情報は地震災害予測の観点からも重要であり，震源断層の予測可能性を検討するには，過去に内陸被害地震を発生させた震源断層のイメージングを試みる必要がありました．横手盆地東縁に位置する千屋断層は，1896年陸羽地震（M7.2）にともなって地表地震断層が現れました．1997年にこの断層を横切り奥羽山脈東縁に至る区間で，反射法による地殻構造探査を実施しました．千屋断層の浅部構造は，前年に地震研究所が所有する反射法地震探査システムを用いて，flat and ramp構造をもつemergent thrustであることが判明していましたが（佐藤・平田，1998），より深部の断層形状については不明なまま残されていました．地表には変朽安山岩や花崗岩が分布する山地での発震となりましたが，地下深部からの反射波が捉えられて，図3に示すような地表の千屋断層に連続する断層深部からの反射面を得ることができました（Sato et al., 2002）．この調査は，反射法地震探査を用いた地殻構造探査の有効性に大きな期待を抱かせるものとなりました．

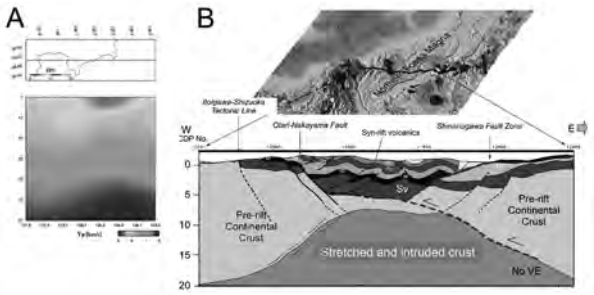


図4　北部フォッサマグナの地質断面（飯山-小谷測線）（A）と同断面の地震波トモグラフィ解析によるP波速度分布（B）.（A）は，反射断面と速度構造から総合的に作成（佐藤，2013）.（B）はMatsubara and Obara（2011）による.

2011年の東北地方太平洋沖地震前には，とくに2003年宮城県北部地震のような内陸被害地震が頻発するようになりました．2003年宮城県北部地震（M6.4）は，地震の規模から地表には明瞭な地震断層は現れませんでしたが，反射法地震探査の結果，震源断層の位置は地質学的に重要な北上山地と北上低地帯の境界断層と重なることが明らかになりました（Kato et al., 2004）．この断層は，日本海形成期に活動した西側低下の正断層であり，背弧域に広がる新第三紀の堆積盆地を限る断層です．2003年の地震では西側隆起の逆断層として活動し，断層の反転運動を目にすることになりました（Kato et al., 2006）．同様の断層の反転運動については，仙台市の長町-利府断層を横切る構造探査によっても確認されました（Sato et al., 2002b）．2007年の能登半島地震は，東西走向で南に60度程度傾斜する震源断層の右横ずれを伴う逆断層運動によって発生しました．地質構造や反射法地震探査から，日本海形成期の正断層が再活動した地震であることが明らかになりました（佐藤ほか，2007）．活断層の研究は，変動地形学や第四紀地質学の対象と見なされることが多いですが，震源断層や地震活動との関連を明らかにするためには，構造地質学的なアプローチが必要となります．また発生した地震を地質学的に検討することにより，地震活動が提供する地下深部の構造を通じて地質構造の形成についての知見を得ることができます．東北日本の背弧域では，日本海形成期の断層が活断層として再活動していることを，痛感することになりました．

4. 背弧中絶リフトの構造

東北地方の日本海側には新第三系の褶曲-断層帯が分布しています．第四紀以降の地殻変動が活発で，活褶曲や新潟地震のような大規模な被害地震も発生しています．とくに秋田県北部から山形県北西部の日本海側では厚い新第三系が分布し，資源探査のためのボーリング調査によって，堆積層の下部から基底部にかけて厚い広域玄武岩が分布することが知られています．類似する堆積盆地は，より大規模に新潟から北部フォッサマグナに至る領域に分布し中絶リフトを形成しています（Sato, 1994）．中越地域では2004年の中越地震が発生し，また2007年にその沖合で中越沖地震が発生したことにより，総合的な地殻活動調査が実施されることとなりました（文部科学省　ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究）．このプロジェクトの中で新潟-北部フォッサマグナ堆積盆地を横断する5測線を設定し，深部反射法地震探査を実施することができました．震源探査の中で反射法地震探査も多数実施されていますが，陸上では受振器の展開長が6 km程度であり，堆積層の下部では明瞭なイメージングを得ることが困難でした．震源断層の推定には地震発生層での形状が問題になりますが，地震発生層の地震波速度（P波）は，秒速6km程度以上であり，堆積層下の構造抽出が重要

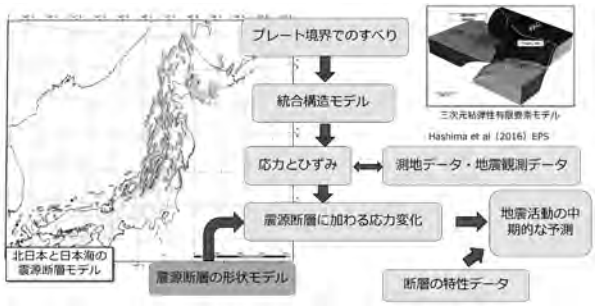


図5　上盤プレート内地震の中期予測に向けた戦略．北日本と日本海の震源断層モデルは佐藤ほか（2020; 2021）による．

です．堆積盆地下部には火山砕屑岩が分布し，反射法のみでは先新第三系の分布深度も不明確であるため，この探査では屈折法による速度構造解析を想定したデータ取得を行いました．そのため屈折トモグラフィ法による速度構造解析を目的として，長大な受振器展開によるデータを取得しました．バイブロサイスによる発震周波数を低く設定し，集中発震点を設けて100回程度の発震をおこない地震波の到達距離を伸ばすことに注力しました．屈折トモグラフィーの解析方法にも進展があり，逆転した速度構造についても信頼性の高いモデルが提出できることになりました（白石ほか，2010）．変動帯に位置する日本列島では海陸境界部に活構造が存在する場合が多く見られます．海底着底ケーブルを沿岸部に敷設し，海陸の震源で波形を収録することで海陸の連続的なイメージが得られました．

東北地方や日本海域では，正断層の逆断層としての反転運動が普遍的です．背弧中絶リフト内には短縮変形を受けた新第三系が分布しています．盆地側に傾斜した正断層運動によって盆地の沈降が進行した場合，圧縮応力による正断層の反転運動は盆地を隆起させることになり，残留した厚い堆積物の存在をうまく説明できません．深部構造探査の結果判明したことは，背弧中絶リフト縁辺の断層は地殻最上部では盆地中軸方向に傾斜した正断層でも，その深部には堆積盆地は大局リフト帯外側に傾斜した断層が存在することです（図4）．1995年の兵庫県南部地震以降，地震観測点が整備され地震波トモグラフィによって上部マントルから地殻の速度構造が明らかにされるようになりました．こうした地震波トモグラフィによる速度構造で，新潟や北部フォッサマグナの特徴は通常の地殻の速度構造が薄化していることです．リフト内の厚い堆積物が分布する帯状の領域では，相当する低速度層が形成されています．その直下ではやはり帯状に下部地殻が高速度化している特徴が明瞭に示されています（図4）．こうした速度構造は，ニュージーランド北島のリフト帯であるタウポやバイカルリフトで見られるように，下部地殻のP波速度の高速度化しています．これは大局的には地殻のネッキングによって上部地殻では盆地が形成され，盆地下部の下部地殻ではP波速度の大きい苦鉄質岩の迸入によって高速度化しているもので，日本海形成期のリフティングに起因する構造と考えられます．盆地縁のこうした構造は，会津から佐渡に至る測線で顕著であり，新潟平野東縁の断層は地下2kmまでは盆地中軸方向に傾斜する断層ですが，深部ではリフトの外側に傾斜する楔状の形状を示しています．佐渡島と佐渡海峡の間に位置する断層についても，主部は新潟堆積盆地から離れる方向に傾斜する逆断層となっています．盆地の堆積層を掘り抜いた孔井では玄武岩が多く分布することから，リフトの外側に傾斜する断層は，リフト形成時に苦鉄岩に富む岩石と珪長質な大陸地殻との境界として形成された可能性が高いのです（佐藤，2013）．すなわち現在の逆断層としての構造は，日本海形成期のリィフティングに伴う構造が再活動したものと考えられます．日本海東縁の大陸地殻と海洋地殻の境界部にはリフト軸の外側（東）傾斜のスラストが分布しますが，リフト期に形成された組成の異なる地殻の境界部が再活動したものと理解できます（No et al, 2014）．東北日本の新第三系の短縮変形の多くは，背弧中絶リフト帯の中で賄われています（佐藤，1989）．背弧中絶リフト帯の境界部の断層が地質学的に動き易い状態になっており，それが褶曲-断層帯の形成を促した可能性についても検討が必要です．

5. 日本海と沿岸における震源断層モデルの構築

2011年の東北地方太平洋沖地震は，とくに地震によって発生した巨大津波による被害が著しく，全国の津波対策が喫緊の課題となりました．太平洋側に関しては，地震活動によってプレート境界断層の形状については概要が明らかになっていましたが，日本海側の震源断層については断層モデルを構築するための基礎データが欠如していました．このため2013年度から文部科学省の日本海地震・津波調査プロジェクトが開始され，その中で日本海とその沿岸の構造探査が実施されました．沖合については海洋研究開発機構が大容量エアガンと長大ストリーマケーブルによる深部構造探査を実施し，これまで実施された資源探査での深度を大きく上回る構造断面が得られました．地震研究所は沿岸部と水深の浅い海域を担当し，海上では深部のイメージングのため一部区間では2船式での探査を実施しました．こうした新たな調査結果と既存の音波探査や資源探査の成果を取り入れて，断層モデルを作成しました（図5）．これらの断層モデルにもとづいて津波や強震動の予測計算が実施され防災対策の資料として活用されています．日本海東縁には日本海の中でも多くの震源断層が分布しています．日本海盆や大和海盆との境には，東に傾斜したスラスト・日本海中軸方向に薄化する大陸地殻が分布します．日本海中部地震を引き起こした断層は，海洋地殻と大陸地殻の境界部に位置し，日本海の海洋地殻の沈み込みの構造と解釈されるべきではなく，日本海形成期の大陸/海洋地殻境界が圧縮性の応力場で逆断層として再活動したものです（No et al., 2014）．断層の傾斜は一般には45度程度の中角度を示すものが多く，基本的には日本海形成期の正断層が，伸長変形の進行によって低角化したものが多く，前述した大陸/海洋地殻境界や背弧中絶リフト縁辺では30度程度のスラストが見られます．西南日本沖でも西南日本弧と平行する正断層群が形成されていますが，中新世末に四国海盆の明瞭な沈み込みが開始されるまで，継続的に南北方向からの短縮変形を受けていました．それらの断層のごく一部が現在横ずれ断層として活動しています．現在，日本海の拡大様式については，pull-apart型の様式が想定されることが多いのですが，日本海の震源断層の形状や地殻構造，さらに発生した被害地震の震源を見る限り，日本海の拡大様式の大局は，Otofuji et al.（1985）が報告した観音開き型の方がより調和的です．

6. 上盤プレート内地震の総合評価に向けて

1995年の兵庫県南部地震を契機として，地震調査推進本部が設置され，活断層の発掘調査が組織的に実施されるようになりました．こうして蓄積された活動履歴情報をもとに，全国の活断層の長期評価が行われています．30年の地震発生確率も求められていますが，数千年間の平均を単に30年に置き換えた値となっています．上盤プレート内の応力状態は，プレート境界での固着の状況に大きく支配されており，南海トラフ沿いの巨大地震と内陸被害地震の発生は相関を持っています（Hori and Oike, 1996）．東北地方でも2011年の東北地方太平洋沖地震前には2003年から2008年まで内陸被害地震が頻発しました．このような現象を理解するためには，プレート境界での固着の変化を評価できる三次元有限要素法などの力学モデルを構築する必要があります．近年自然地震を用いたトモグラフィ解析により，詳細な地震波速度（Vp, Vs）が得られるようになり，室内実験

と組み合わせて地下の構成岩石モデルの構築が可能になりつつあります．プレート形状やレオロジー特性を反映した三次元モデルを構築し，地殻変動データをもとに上盤プレート内での応力変化を計算することが予測への第一歩となります．その中に上盤プレート内の震源断層モデルを置き，断層にかかる載荷応力の変化率をもとに地震発生評価につながります（図5）．東北太平洋沖地震前の内陸の被害地震は，この地震前の固着域に規制された応力場からみて断層のクーロン応力の変化率が促進傾向にあった断層で発生しています．しかしながら，地震発生が促進されると判断された全ての断層で被害地震が発生したわけではありません．動き易い断層を絞り込むには，断層固有の特性について多くの情報を必要とします．地殻内の流体の問題の他にも，断層の動き易さの表現であるスリップレートや総変位量など，地質学的な情報がいよいよ地震発生予測モデルの中で活用できる段階に来ていると考えています．例えば中央構造線の場合，深部反射法地震探査によって四国の中央構造線は，中角度で北傾斜することが判明しており（Ito et al., 2009），和歌山でも同様の形状を示します（Sato et al., 2015）．中～低角度の断層を横ずれ運動させるためには，断層の摩擦係数が著しく小さい必要があり，こうした現象が変動地形学的に明らかにされている大きなスリップレートを生み出しているのでしょう．こうした断層の固有の特性を反映させたモデルは構築されていませんが，構造地質学の今後の発展に期待しています．特に伏在する活断層では活動履歴を明らかにすることは不可能に近いし，首都直下地震などの元凶となるスラブ内地震などについては，活動履歴を知ることは不可能です．こうした断層から発生する地震を評価するには，モデル化によるアプローチが極めて重要です．

震源断層の事前予測を目標として30年あまり反射法地震探査を行ってきました．それまで，多くの活断層を新たに見出してきましたが，最後まで飽和にいたることはありませんでした．活断層分布図から一目瞭然でありますが，山地には活断層が沢山あるが平地には少ない．これは見かけの現象で，平野下にはまだ確認されていない活断層が伏在しているのです．まだまだ調査は必要であるし，履歴に寄らない断層評価に向けて総合的な観点から研究を進めていく必要があるのです．

※本記事の引用文献の情報は，https://confit.atlas.jp/guide/event/geosocjp130/static/ceremonyをご参照ください．

地球内部でおこる反応輸送現象の理解に向けて

日本地質学会柵山雅則賞

大柳良介（国士舘大学理工学部）

この度は，柵山雅則賞という名誉ある賞をいただき，大変ありがとうございます．この場を借りて，この賞に推薦してくださった方々，ならびに選考して頂いた方々に深く感謝いたします．また，いままで指導してくださった先生方や先輩方，数多くの共同研究者の皆様，ディスカッションをしてくださった皆様へ，無上の感謝を申し上げます．

地質学との出会い

私が地質学を専攻し始めたきっかけは全くの偶然でした．私は幼少の頃からものづくりが好きで，高校生当時には航空工学を専攻したいと考えていました．そのため，航空系の研究に強い，東北大学工学部機械知能・航空工学科に入学しました．学部２年を終えたところで，研究室配属希望調査がありました．例年であれば，研究室見学ののちに研究室配属希望を提出することになっていました．しかし，東日本大震災の影響により研究室見学が中止となり，全ての研究室をよく知らないまま，研究室配属希望を提出することとなりました．私は，航空系の研究室を志望しました．配属研究室は，提出された配属希望と成績を踏まえて決定されます．航空系の研究室は人気であることもあり，結果，詳しく知らない研究室に配属することになりました．高校生のころから航空系の研究室を志望していたために，希望が叶わないことがわかったときは非常にショックを受けました．研究室に配属されてすぐ，研究室を主宰する土屋範芳先生とお話する機会がありました．その際，非常に楽しそうに研究の話をしてくださり，ワクワクした気持ちになった記憶があります．その後，4年生に入ってから卒業研究に取り組み始めたところ，スケールの広い現象を扱う岩石学が非常に面白いと思いはじめ，その後も興味が尽きることがなく，博士課程まで同じ研究室で過ごすこととなりました．この研究室配属に関する一連の出来事で，私は「何事もとりあえずやってみる」ことの重要性を感じました．私が配属された土屋・岡本研究室（当時の名称）には土屋範芳先生のほか，研究指導教員である岡本敦先生や，宇野正起さんが所属していました．また，東野文子さん（現京都大学）や永冶方敬さん（現東京学芸大学）もポスドクとして所属している時期がありました．これらの先生方，先輩方のおかげで，岩石学の基礎，分析の極意，研究に対する姿勢，研究の楽しさや厳しさを学ぶことができました．

これまでの研究について

さて，卒論から博士研究にかけて，かんらん岩の変質作用（蛇紋岩化作用）に関する実験的研究を行いました．卒論テーマがいくつか提示された中で，「蛇紋岩化作用の研究は，地球規模の水循環，二酸化炭素地下貯留技術，果てには生命の起源に関連するかもしれない」というキャッチーな触れ込みに興味を持ったことを覚えています．蛇紋岩化作用の結果生成する蛇紋岩は，地球内部へ沈み込むことで元素循環において重要な役

割を担っています．海洋リソスフェアにおいて，蛇紋岩化作用は300度前後の熱水との相互作用によって起きます．熱水には様々な溶存種（SiやAl，Caなど）が含まれることにより，反応や反応速度が動的に変化すると予想されます．室内実験により，元素の供給に伴い，蛇紋岩化作用がどのように時空間発展するかを検討しました．この研究においては，コンタミに苦しんだ記憶があります．石英，かんらん石，純水を用いた実験であるのにも関わらず，反応後の変質鉱物にはAlが多く含まれていることがしばしばありました．コンタミの原因を探っては解決し，を繰り返しました．このような紆余曲折を経て，元素の供給によってかんらん石の変質反応や空隙率が動的に変化することを示しました（Oyanagi et al. 2015, Earth Planet. Sci. Lett.; 2018, J. Pet.）．

その後，Siの元素移動と蛇紋岩化反応のカップリング現象のモデル化に挑戦しました．モデル式の設計までは難なく進みましたが，モデルそのものに不確実性があるため，モデル計算と実験結果が全く合わないことに悩まされていました．この際，福島孝治先生（東京大），大森敏明先生（神戸大），桑谷立さん（JAMSTEC）らに助言をいただき，レプリカ交換モンテカルロ法やクロスバリデーション法を用いたデータ駆動型アプローチを導入しました．データ駆動アプローチでは，解析者がモデルを恣意的に決めるのではなく，提示したモデル候補の中からモデルを客観的に選ぶことが可能です．結果，カップリング現象のモデル化に成功しただけではなく，反応メカニズム（律速過程）も同時推定することができ，反応の律速過程が表面反応律速から物質移動律速へと，動的に変化している様子を明らかにすることができました（Oyanagi et al. 2020, Geochim. Cosmochim. Acta）．さらに，様々な初期条件において蛇紋岩化反応の時空間発展を予測することができるようになりました．本研究は，室内実験の解析に，数値モデルとデータ駆動型アプローチを組み合わせたからこそ得られた成果であり，個人的に非常に思い入れのあるものとなっています．

また，卒論では実験的研究だけはなく，天然岩石解析に関する研究も予備テーマとして行なっていました．四国中央部の三波川変成帯において，ざくろ石帯より高変成度の泥質片岩中にはマントルウェッジ起源とされる超塩基性岩ブロックが数多く観察されます．超塩基性岩と泥質片岩の境界には，元素移動が起きた結果である反応帯が観察されます．このような泥質片岩—超塩基性岩間の反応帯形成に伴う元素移動を明らかにする，というものでした．しかし，天然岩石は様々なイベントを経験した時間積分を残しており，その複雑さを読み解く困難さに圧倒されてしまいました．その結果，奮起してはやる気を失って別なテーマに目移りする，ということを繰り返していましたが，10年かけて論文にまとめることができました（Oyanagi et al. 2023, Contrib. to Mineral. Petrol.）．論文では，炭質物ラマン温度計や石英ラマン圧力計を用いて，泥質片岩のピーク変成条件を0.8 – 1.0 GPa, 530 – 570度であることを明らかにし，通常のざくろ石帯のピーク条件よりもやや高温であることを示しました．さらに，泥質片岩と緑泥石に富む反応帯中に観察されるざくろ石の組成ゾーニングから，泥質片岩—超塩基性岩間の交代作用がピーク変成条件付近で起きたことを明らかにしました．交代作用に伴う元素移動について，アイソコン法を用いた解析を行った結果，泥質片岩から塩基性岩にSiやAlが供給されたこと，超塩基性岩から泥質片岩にMgが供給されたこと，外部からCaの供給があったことを明らかにしました．このような元素移動に伴う反応帯の形成は，地球内部のスラブ－マントル境界などの物質境界で起き，緑泥石や滑石などの弱い鉱物を生成します．このような弱い鉱物の形成によって沈み込み境界における岩石強度を弱まり，地震活動に何らかの影響を与えているのだと考えています．

2018年3月に学位を取得したのち，博士課程で行ったデータ駆動型アプローチを用いた研究をより深めたいと考え，日本学術振興会特別研究員（PD）として国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）にて研究を行う機会を得ることができました．地球科学とデータ駆動型アプローチの融合研究を行っていた桑谷立さんに受け入れていただきました．また，JAMSTECには上木賢太さん，吉田健太さん，沢田輝さん（現富山大学）が所属しており，日常における活発な議論を通して，非常に充実した研究生活を送ることができました．

フィールドワークの重要性

さて，私の研究において，様々な天然岩石を観察したことは特に重要だったと考えています．卒論時代から，様々なフィールドに連れて行っていただき，岩石を観察する機会をいただきました．岩石露頭を見ながら議論することで，非常に刺激を受けることができました．鳥海光弘先生からは，1つの岩石路頭から徹底的に情報を引き出そうとする観察眼だけでなく，研究者としての姿勢を学ぶことができました．

2018年には，オマーン掘削プロジェクトに参加しました．本プロジェクトは，オマーン国で掘削したコア試料を地球深部掘削船「ちきゅう」へ持ち込み，様々なチームが並行して試料の記載をするというものでした．私は変質鉱物記載チームとして，XRD分析を担当し，1日に50個の試料を分析することもありました．このプロジェクトでは，定期的なミーティングがあり，チーム間での進捗の共有がなされていました．様々な方面から成果が出ることを目の当たりにすることができ，1つのプロジェクトを，分野横断的に，チームワークで遂行することの強力さを実感しました．

また，道林克禎先生（名古屋大学）や小原泰彦先生（海上保安庁）のお誘いにより，研究航海に参加する機会もいただくことができました．2017年のYS17-14航海において，小笠原海溝の陸側斜面に露出する超塩基性岩を採取したところ，炭酸塩が含まれていました．試料を採取した水深6400メートルは，炭酸塩補償深度よりも深く，岩石－水相互作用によって炭酸塩が形成したことを示唆します．航海後の分析から，炭酸塩は少なくとも4万年前の古海水から沈殿していたことがわかりました．また，破砕された蛇紋岩の破片の組織は，流動化現象（Fluidization）が起きていたことを示唆していました．流動化の理論モデルを適用したところ，炭酸塩形成時の流体流動の流速が0.01 – 0.1 m s^{-1}であることを制約しました．この流速は，熱水噴出こうからの熱水噴出速度に匹敵します．さらに，この流速の推定結果と岩石－水反応の理論モデルの結果を組み合わせることで，流体活動の継続時間が最大30年程度であり，海洋底では炭素を含む流体が動的に活動していることを明らかにしました（Oyanagi et al., 2021, Commun. Earth. Environ.）．海洋底の岩石には，このようなダイナミックな流体現象に加え，地圏－水圏－生命圏－気圏の相互作用の記録が残されていると考えています．今後は，このような視座の元で研究航海プロジェクトを積極的に立ち上げ，地球内部現象の解読をさらに進めていきたいと思っております．

さいごに

これまで，非常に恵まれた環境で，幅広いセッティングにおける物質循環のダイナミクスに関連した研究をすることができました．ご紹介できなかった方々も含め，多くの先生方，先輩，同期，後輩に大変お世話になりました．今回いただいた柵山雅則賞を励みに地質学と地質学会の益々の発展に貢献できるように邁進して参ります．

大陸地殻成長研究と地質学の成長

日本地質学会小澤儀明賞

沢田　輝（富山大学・海洋研究開発機構）

はじめに

この度は私の「太古代・原生代における地殻消長メカニズム変遷の地質記録断片からの解読」というこれまでの研究について日本地質学会小澤儀明賞を受賞させていただき非常に光栄に思っております．この研究は主に博士課程までの間に取り組んだものです．指導教員だった丸山茂徳先生と磯崎行雄先生をはじめ，東京工業大学地球惑星科学専攻や東京大学駒場宇宙地球科学教室の先生方，先輩方，また同期や後輩の方々，学外の共同研究者の皆様，さらには特に共同研究をしているわけではなくとも熱く鋭い議論をしてくださった多くの地質学会員の皆様やその他関連分野の研究者の皆様，様々な人達からのサポートをもって研究を進められたことは，とても幸せな研究生活でした．改めて深く感謝申し上げます．また，今回の受賞に私の研究を推薦，選考していただいた先生方にも感謝しております．以下は京都大会での受賞講演『大陸地殻成長研究と地質学の成長』での発表内容を要約したものになります．

大陸地殻成長史とは

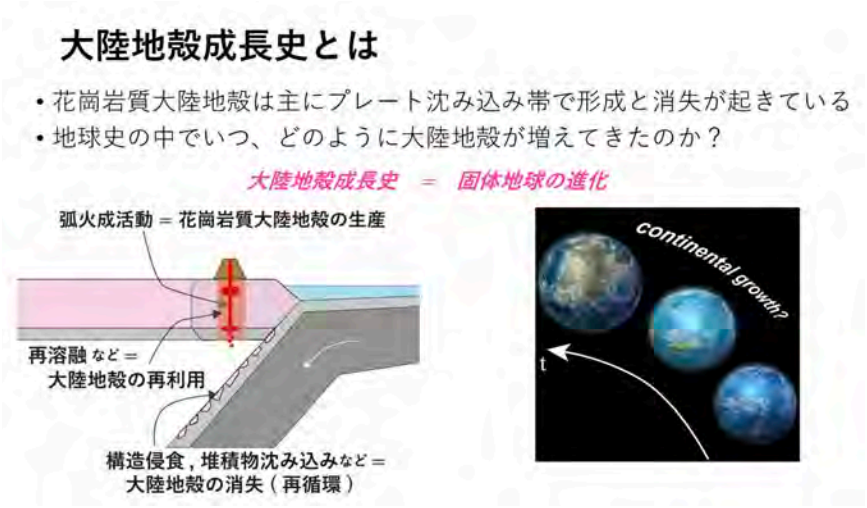
地球は約30パーセントの陸地と約70パーセントの海洋に覆われた水―岩石惑星であり，太陽系惑星の中でも特異的な存在です．主に花崗岩質大陸地殻からなる陸地はバイモーダルな地形を構築し，多様な生命が地球で育まれるための必要条件であると考えられています．花崗岩質大陸地殻は主にプレート沈み込み帯の火成活動によって玄武岩質岩石の含水条件下での部分溶融によって形成されます．一方で，プレート沈み込み帯では構造侵食や堆積物の沈み込み，あるいは海洋性島弧などの沈み込みによって過去に形成された大陸地殻の消失プロセス，すなわち大陸地殻のリサイクルプロセス，も起きています．また，過去に形成された大陸地殻が火成活動や高度の変成作用に巻き込まれることで年代の若返るプロセス，すなわち大陸地殻のリワーク，も起きています．したがって，現在の地球の表面約30パーセントを覆っている大陸地殻が，いつ，どのような形成あるいは消失のプロセスを被ってきたのかを解明する大陸地殻成長史は，固体地球内部の活動の進化やそれに伴う惑星表層環境の変遷を解読する上で重要です．

大陸地殻成長史の研究は地質学，地球化学，地球物理学など地球惑星科学のさまざまな分野の進歩の歴史でもあります．特に，岩石や鉱物の年代測定技術の進歩とは切り離して語ることはできないです．放射年代測定の登場から間もない1960年代頃には既にデータコンパイルによって地球史における造山運動の変遷について議論がされていました．1960年代は大陸移動説や海洋底地磁気縞，造山帯地質や地震学の理解の進展などのからプレートテクトニクスがまとめ上げられていった時代であり，地球科学全体が大きく盛り上がった時代であります．地球史初期には惑星内部は高温で地殻形成も活発であったはずなのに，現在の大陸地殻に残されている地球史前半の地殻は20%以下しかなく，地殻の形成だけでなく再利用や再循環が起こってきたはずであるという議論が行われてきました．その後，年代測定や放射性同位体分析など技術の進歩や地質学的新発見などに従って様々な大陸地殻成長史モデルが提唱されてきました．

世はまさに大ジルコン時代

21世紀に入るとジルコンの局所分析によるウラン鉛年代測定が普及し，大陸地殻成長史の研究も大きく進展しました．なかでも堆積物に含まれる砕屑性ジルコンを多数年代測定することによって堆積当時に後背地の大陸地殻を構成していた岩石の年代分布を推定できるようになったことは大きな意義を持ちます．Rino et al.（2004）および（2008）では，大陸を流れる大河川の河口でジルコンを採集して年代測定をし，現在の大陸地殻の年代分布を推定した．変成などの後の時代のリサイクル作用を考慮しても，現在の大陸には初期地球の地殻はほとんど残っていないことが示されました．

砕屑性ジルコン年代データは全地球的な大陸地殻成長史の研究のためだけのものではなく，すでに多くの読者の皆様が御存知の通り各地の古地理復元のためのツールとして世界中で活用されており，むしろそちらがメインです．したがって，毎年世界中から様々な砕屑物や砕屑性堆積岩（おもに砂岩）からジルコン年代分布が報告されています．これらの年代データをコンパイルしてデータベースを作り，そこから全地球的な大陸地殻成長を解読しようという試みが行われてきました．代表的な初期の研究例としては，Condie et al.（2009）　や Belousova et al.（2010）などが挙げられます．これらの年代データコンパイルの研究では堆積年代などを区別せずに，大量のデータを集めてコンパイルすればより詳細な大陸地殻形成時期，特に周囲の時代と比べて形成量の卓越した年代ピークが特定できるという方針で研究が進められてきました．全地

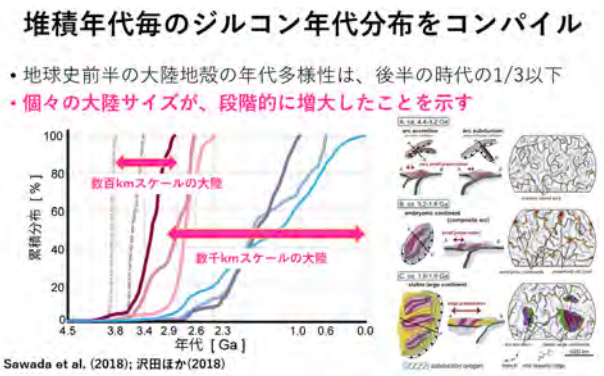


球的なデータベースとなった砕屑性ジルコン年代分布の中に見られるいくつかの年代ピーク，特に27億年前や18,10億年前などといった時代，が何を意味するのか，その議論が2010年前後にかけて盛んに行われていました．主な主張としてはマントルプルームなどによる地殻形成の活発化であるというものと，大陸衝突などによる地殻保存の卓越であるというものとがありました．また，プレートテクトニクスの開始時期という議題も重要な位置を締めていました．多くの研究は30億年前頃をプレートテクトニクスの開始時期と考えており，ジルコン年代のピークの中にそのような特異的なイベントとの対応を見出そうという方向での解釈も提案されていました．

このような研究動向の中で，自分の研究では少し角度を変えたアプローチを行いました．まず，「大陸地殻」と「大陸」を区別しようというところに着想しました．ひとくちに大陸地殻といっても，伊豆小笠原の海洋性島弧のように大陸地殻はあれども陸地面積は殆どないようなものであっては砕屑性ジルコンは供給されないでしょう．このような未熟な大陸地殻がたくさんあることと，1つのまとまった大陸塊があることでは，大陸地殻の総量は同じであっても地質学的意味は大きく異なります．大陸地殻の総量ではなく，それらが形作る大陸のサイズ変化に注目しました．特に，個々の大陸サイズが広く大きくなることによってプレート沈み込みによる構造侵食などの消失プロセスの影響を受けない安定した大陸内部が生じることで，大陸の成長効率は高まると予想されます．さらに，砕屑性ジルコン年代のデータの取扱についても，データ数は少なくとも同じような堆積年代のデータを，地域的な偏りが少なく，またなるべく広い後背地を持った砂岩のデータを集めることで，Rino et al.（2004）の研究と同意義の年代コンパイルを行えるように務めました．その結果をまとめることで，大陸の年代構成の変遷を示しました．大陸の年代構成は30億年前と20億年前頃を境に大きく変化したことが示されました．30億年前以前は海洋性島弧のような未熟な陸地しか持たない細長い大陸地殻が主流であり，それらの合体衝突によって萌芽的な大陸が生じたのが太古代後半のことであったと考えられます．合体衝突によって生き延びたごく一部の初期地球の大陸地殻以外は，現在の海洋性島弧同様にマントルへ容易に沈み込んで消失したことでしょう．従来から考えられていた初期地球の大陸地殻形成と消失の問題が説明できます．30億年前頃に現れた萌芽的な大陸は数百キロメートルスケールのもので，古い地殻を内部に保存してプレート沈み込みの影響から隔離することがある程度はできるものでしたが，そう長くは保存できないものだったと考えられます．40億年前以前の冥王代ジルコンがほとんど30億年前より古い堆積岩にしか見られないこともこのことが原因でしょう．太古代が終わって原生代になると，20億年前頃にはさらに巨大な現在の大陸に匹敵するサイズに成長し，古い地殻は安定地塊として保存され，それまでの激しい大陸地殻の消長過程から切り離されていきます．

さらば太古代のジルコンと放埒の日々よ

自分が研究を始めたのが2013年で，色々な苦戦の中でようやく論文を出せるようになったのが2016～2018年頃になります．その頃にはジルコン年代データコンパイルの研究は徐々に下火になりつつありました．最終的にPuetz and Condie（2019）というAppendixのCSVファイルで81MBもあるような巨大なジルコンデータベースが登場しました．このデータベースを用いた議論も行われていますが，ジルコンデータ以外の地質学的な観点の前提条件によって解釈も左右されてしまう研究ばかりという状況になってしまいました．結局，ジルコン年代“だけ”でわかることの限界を多くの人が実感し，これらの議論の先陣にいた研究者の多くも次のテーマ探しに移っていきました．花崗



岩形成などの岩石学的な追求とジルコンの微量元素組成の研究などはその代表的な”移住先”のひとつのように思います．ジルコンウラン鉛年代測定の他の鉱物や同位体系列の模索も行われていますが，太古代地質体は一般的に変成や変質，変形などの二次的な影響がはげしく，初期地球の情報解読は思うようには進んでいません．ジルコンのウラン鉛年代測定という研究史上の1つの大きな時代を超えて，次の技術的なブレイクスルーを多くの研究者が探し，何年後になるかはわかりませんが，新しい大陸地殻成長史研究へのアプローチが見出されるでしょう．いま振り返ってみると，卒論から始めたジルコンを用いた大陸地殻成長史研究は，それを通じて地質学の成長を体感する研究生活でした．

予測不可能は褒め言葉

自分も博士課程修了以降，現在までデータコンパイルや大陸地殻成長史の研究はほとんどしていません．現在は超苦鉄質岩などに含まれる熱水起源や変成・変質起源のジルコンやバデレアイトなどジルコニウム鉱物などを取り扱っています．従来はジルコンなどがほとんど入っていないと思われていた岩石から鉱物分離をして研究するというのも，世界で注目を集めつつあります．とはいえ，狙って出るものでも無いというのも実情です．自らの研究の中でも，ジルコンを発見，分析できた岩石試料についてはそのほとんどを論文化してきましたが，一方で大量に採集，処理してもジルコンを発見できず，論文化されずにお蔵入りとなったハズレ試料もたくさんあります．そもそも学生の間に取り組んだ砕屑性ジルコンによる大陸成長の研究も，元からそのような計画で始めたのではなく，B4のときに丸山先生から「冥王代ジルコンを見つけなさい，太古代の礫岩試料なら世界各地のものが研究室にはたくさんあるから，たくさん分析すればきっと出る」というところからスタートしました．当然，その後の紆余曲折たくさんありました．結局，冥王代ジルコンは出ませんでしたが，色々な試料を分析するうちになぜ冥王代ジルコンが出ないのかも含めて大陸成長研究に繋がってきました．近年の学術環境ではなかなか難しいですが，思いつきで真剣勝負を繰り返しているうちにやがて形になってくる自然科学研究の側面というものがあると思います．今取り組んでいる研究が数年後にどのような場所に繋がってくるか，ある程度は戦略を考えているものの必ずしも予想通りにはならないかもしれません．研究結果がどこに転がっていくかわからないのが地質学のような天然試料を取り扱う研究の苦労であり楽しみでもあります．自分の予測とは異なる場所に転がっても成果につなげるには，やはり多くの研究者の方々との議論が重要であると実感してきました．今後も日本地質学会の皆さまをはじめ，多くの研究者に楽しんでもらえるような発見や成果を出し続けられるよう，この受賞を契機にさらに精進したいと思います．

公募

教員・職員公募等の求人ニュース原稿につきましては，採用結果をお知らせいただけますようお願い致します．

新潟大学教育研究院 自然科学系教員公募

所属 新潟大学教育研究院自然科学系 地球・生物科学系列
担当学部・研究科 理学部 理学科 地質科学プログラム/大学院自然科学研究科 環境科学専攻 地球科学コース
担当予定科目 学部：野外調査を基本とする実習科目，岩石学・鉱物学・構造地質学・堆積学・古生物学に関する何れかの専門科目，地学に関する基礎科目/大学院：フィールド地質学に関わる地質科学分野の専門科目など
職種・人員 教授 1名
採用予定日 令和6年4月1日 もしくはそれ以降のなるべく早い時期
任期 なし
応募資格
(1) 博士の学位を有すること．(2) 上記職務内容に関して優れた教育研究業績を有し，地質科学分野の教員と協力して教育研究を担える能力と熱意があること．(3) 採用後，新潟市またはその近郊に居住し，業務遂行が可能であること．
応募の締切 令和5年12月13日（水）
問合せ先：
新潟大学教育研究院自然科学系（理学部）教授 小西博巳
E-mail：hkonishi@geo.sc.niigata-u.ac.jp
電話 025-262-6187（直通）
公募の詳細は，下記をご参照ください．
https://www.niigata-u.ac.jp/wp-content/uploads/2023/10/sci20231213koubo.pdf

大阪市立自然史博物館 学芸員（脊椎動物化石担当）募集

募集人員：1名
担当分野：脊椎動物化石
職務内容：大阪市立自然史博物館で，脊椎動物化石を中心とする古生物に関する調査・研究，資料の収集・保管，展覧会等の企画・立案・展示・撤収，普及・教育，その他館の運営に必要な業務に従事します．なお，業務の遂行に当たっては，化石全般に関する幅広い古生物学（脊椎動物化石）及び地質学に関する知識と野外調査の経験，当該分野の資料収集保管，生物分野と協力しての調査・研究及び普及教育に対して積極的に取り組む強い意欲，市民との協働活動の遂行能力を必要とします．
着任時期：2024年（令和6年）4月1日
応募締切：2023年（令和5年）12月22日（金）17時
詳細は以下をご覧下さい．
https://omnh.jp/archives/10422

京都大学大学院理学研究科 地球惑星科学専攻 教授公募

職種：教授
募集人員：1名
所属および勤務場所
所属：京都大学地球惑星科学系
勤務場所：京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻 地球生物圏史講座（地質学鉱物学分野）
所在地：京都市左京区北白川追分町
勤務内容：地球惑星科学（特に地質学）に関する教育・研究
募集分野等：堆積学・堆積地質学・層序学に関する先端的かつ分野横断的研究を，地球惑星科学専攻や学内外の他の分野の研究者と協力しながら，複合的なアプローチ（フィールド，実験，理論など）で推進される方．地球惑星科学に関する広い見識をもち，研究と教育（野外実習も担当できる方）ならびに専攻や教室の業務に尽力される方．
資格等：博士の学位を有すること
着任時期：令和6年4月1日以降，決定次第できるだけ早い時期
任期：なし
応募締切：令和5年12月27日（水）必着
選考方法：書類審査を経て面接を行うことがあります．
書類送付先および問い合せ先
〒606-8502 京都市左京区北白川追分町
京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻
地質学鉱物学教室 専攻長 野口 高明 宛
電話 075-753-4163　FAX 075-753-4189
e-mail：noguchi.takaaki.2i@kyoto-u.ac.jp
公募の詳細，応募書類等については，下記を参照してください．
https://www.sci.kyoto-u.ac.jp/ja/news-217

2024年度 産総研イノベーションスクール 第18期スクール生 （産総研特別研究員）募集

産総研イノベーションスクールは，専門分野についての深い知見を有しつつ，より広い視野を持ち，豊かな創造性や協調性を有する若手研究者の育成を目的としています．毎年度4月に開校する「イノベーション人材育成コース」は，国内民間企業や大学，公的研究機関等でのイノベーション創出に意欲のある博士号取得者を対象とした 1年間のキャリア支援・人材育成コースです．独自の講義・演習プログラム，民間企業での研修，および産総研受入責任者の指導の下での研究活動等を通じて，研究能力の向上に加え，イノベーション創出に貢献できる能力の修得を支援します．更に，スクール生同士や先輩との交流・イベントを通し，幅広い人的ネットワーク形成を図ることができます．皆様の積極的なご応募をお待ちしております．
採用人数：産総研特別研究員（ポスドク）20名程度
応募要件：
- 博士の学位を有すること，ただし雇用開始日までに取得見込みであれば応募可
- 雇用開始日において，博士号取得後7年以内，産総研特別研究員としての雇用歴が4年未満であること
- 産総研受入責任者が決まっており，研究テーマについて合意していること
- 外部人材事前登録が完了していること
- 民間企業等におけるイノベーション創出に意欲があること
- 原則として全ての講義・演習および行事（選択科目は除く）に参加できること

雇用期間：2024年4月1日～2025年3月31日
応募：2024年1月5日（金）14:00締切
応募書類提出：2024年1月9日（火）14:00締切
問い合わせ先：産業技術総合研究所 イノベーションスクール事務局 採用窓口
メールアドレス：school-saiyou-ml@aist.go.jp
ホームページ：https://unit.aist.go.jp/innhr/inn-s/index.html
応募方法等詳細は，案内ホームページをご参照ください．
https://unit.aist.go.jp/innhr/inn-s/index.html

各賞・研究助成

日本地質学会に寄せられた候補者の募集・推薦依頼等をご案内致します.

十勝岳ジオパーク 学術研究助成事業

十勝岳ジオパーク推進協議会では，学術資料の蓄積と活用を促進し，十勝岳ジオパークの質の向上や新たな価値を提供することを目的に，当地域（北海道美瑛町および上富良野町）を研究フィールドとする学術調査や研究活動を行う学生や研究者に対し，調査研究費の助成を行っています（最大２件まで，１件あたり上限20万円とします）.

助成対象となる研究：十勝岳ジオパークエリアを対象とした学術研究で，次のいずれかのテーマを扱ったもの.

(1) 地形・地質　(2) 動植物　(3) 文化，歴史，産業，地域社会など人文・社会科学　(4) 防災・減災　(5) ジオパーク活動を通じた地域づくりおよび地域経済　(6) その他ジオパークの保全と活用，持続可能な地域の発展に資すると認められる調査研究

助成対象者：(1) 日本所在の大学及び大学院に在籍する学生で，当研究について指導教員の推薦書（別記様式第６号）を提出できる者.（2）日本所在の大学等，研究機関に在籍する教員及び研究員　(3) 前２号に掲げる者のほか，十勝岳ジオパークの質の向上や新しい価値を提供する研究が可能と十勝岳ジオパーク推進協議会会長が認めたもの.

研究期間：採択通知日から2025（令和7）年2月28日まで

申請書受付期間：2023（令和5）年12月31日まで（当日消印有効）

募集に関する詳細は，下記webサイトの募集案内をご確認ください.

https://tokachidake-geopark.jp/news/oshirase/8760/#

申込先，問い合わせ先：

十勝岳ジオパーク推進協議会事務局

〒071-0292 北海道上川郡美瑛町本町4-6-1美瑛町役場３階

TEL 0166-76-4004 / FAX 0166-76-4005

info@tokachidake-geopark.jp

CALENDAR

2023.11～

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.

2023年

12月　December

2023年度日本アイソトープ協会シンポジウム

「宇宙から探る未来～カギとなる放射線～」

基調講演：土井隆雄氏

12月1日（金）13:00～17:30

ハイブリッド開催

会場：日本科学未来館　７階 未来館ホール（東京・お台場）

参加費無料（11月10日申込締切）

https://www.jrias.or.jp/seminar/cat6/114.html

New Horizons in Forensic Geoscience:

The Bedrock of International Security in Minerals, Mining, Metals, Murders and the Missing

12月4日（月）～5日（火）

会場：Burlington House, London, UK

https://www.geolsoc.org.uk/012-FGG-New-Horizons

第32回 地質汚染調査浄化技術研修会（座学オンライン第8回目）

12月8日（金）19:30～21:30

内容：観測井戸の設置地点・深度，電気検層他

講師：成澤　昇

参加費無料（事前登録制）

http://www.npo-geopol.or.jp/sympo.htm

第40回地質調査総合センターシンポジウム令和5年度地圏資源環境研究部門研究成果報告会

海と陸をつなぐ地下水の動き

―地層処分研究における地圏資源環境研究部門の取り組み―

12月8日（金）13:30～17:15（予定）

会場：秋葉原コンベンションホール＆Hybrid スタジオ

定員：150名（事前登録制：12/4締切），参加費無料

https://www.gsj.jp/researches/gsj-symposium/sympo40/index.html

地質学史懇話会

12月17日（日）13:30～17:00

場所：王子、北とぴあ 805号室

小澤健志：ライプニッツ（1646-1716）から見たP.ハルツィングの風車・水車計画

矢島道子：日本最初の理学博士保井コノ

問い合わせ：矢島道子 pxi02070@nifty.com

STAR-Eプロジェクト第3回研究フォーラム～情報科学×地震学で拓く未来と産学共創～

12月22日（金）13:00～15:35

会場：オンライン（Zoom）

参加費無料

https://star-e-project-20231222.eventcloudmix.com/

第243回イブニングセミナー（オンライン）

12月22日（金）19:30～21:30

演題：「自然から学ぶ放射性廃棄物処分の知恵」

講師：湯佐　泰久 先生（元：JAEA、前：富士常葉大学環境防災学部 教授）

参加費：主催NPO会員及び学生の方（無料）非会員の方（1,000円）

http://www.npo-geopol.or.jp/event.htm

シンポジウム「火山噴火の中長期的予測に向けた研究の現状と今後の課題」

12月23日（土）9:30～17:30

方式：オンライン（Zoom Webiner）

主催：地震・火山噴火予知研究協議会，火山計画推進部会

参加無料

https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/YOTIKYO/H31-R5/R5/symposiumKazan20231223.html

2024年

1月　January

★関東支部：県の石―千葉の岩石・鉱物・化石―　講演会

1月14日（日）　13:00～16:00

場所：千葉県立中央博物館講堂（Zoomを使用したハイブリッド形式）

定員：会場100名＋Zoom（オンライン）100名

申込期間：2023年12月８日（金）～26日（火）17:00締切

https://geosociety.jp/outline/content0201.html#2023ken-no-ishi

紹　介

現場で熱を感じ探る 火山の仕組み

宇井忠英　著

ベレ出版　2023年9月25日発行，A5判
304ページ，ISBN 978-4-86064-736-0 C0044
定価2,420円（税込）

著者は，露頭や地形の観察により得られた情報から火山噴火の詳細を解明するというスタイルの研究を実践してきた火山地質学のエキスパートである．本書は，その著者が長年にわたる火山地域の現地調査で撮りためた画像データを活用して，一般の人々向けに火山噴火の仕組みを解説した学術書である．「はじめに」で，「火山の地形や火山の周りに残っている火山噴出物には，火山が今の姿になるまでにどういった噴火をしてきたのか，将来何が起こりそうかという情報が隠されています．そのことを多くの方々に知っていただきたいと考えて，本書の執筆を思い立ちました．」と書かれている．著者は，北海道大学を退職後，NPO法人 環境防災総合政策研究機構に所属し，小中学生や一般向けの講演，野外見学，防災教育等を数多く実践されてきた．それらの経験が十分に生かされているからだろうか，読者目線で大変よみやすい，著者の思いが見事に結実した良書となっている．

本書は9つの章で構成されており，第１章 流れる溶岩，第２章 降り注ぐ噴出物，第３章 マグマの通り道，第4章 割れ目は語る，第５章 火砕流とその仲間たち，第６章 火山が崩れる，第７章 マグマと水のせめぎあい，第８章 火山がもたらす災害と防災対策，第９章 火山の基礎知識，となっている．従来の火山の学術書と違い，専門用語をほとんど使わないユニークな章立てであるが，各章の内容は，章立てに即して良くまとめられており，自然に読み進めることができる．むしろ読者の興味を引き立たせ，わかりやすくとっつきやすい章立てになっているといえる．

本書を読んでいると，現地で露頭を前に著者から説明を受けているような錯覚を覚える．図版を用いた丁寧な説明を読みながら，火山の理解が自然と深まっていくので，なんとも火山の現場で学んでいるような「現地感」，「臨場感」があるのである．火山噴出物や溶岩流の観察を通じて，火山の噴火現象を論理的に見事に解きほぐしていく行程は，火山地質学の妙味であり，まさに目からうろこのような驚きを何度も味わった．火山地質はおもしろい，と改めて感じた．第８章では，火山噴火による災害事例が紹介され，防災対策，火山情報の現状と課題が，また第９章では，火山に関わる基礎知識が実に要領よくまとめられている．各章の最後には，コラムが置かれている．実際に火山を調査する際の装備，火山の噴火時の緊急調査の詳細，米国の火山地域を訪れる際に役立つ国立公園等の情報，ジオパークの紹介，世界の火山データベース等々，ほっと一息つきながら楽しく有益な情報が得られる場が提供されている．神々しいまでの火山の噴火を一度でもみたら，誰しも自然への畏怖を感じずにはいられないだろう．一般の人々がそのような火山噴火を直接見る機会は滅多にないが，この本から噴火の光景を思い浮かべることはそう難しいことではない．また，この本を手にして，火山周辺の堆積物や地形を見にいけば，噴火当時の様子をありありと想像できるに違いない．

初めて本書を手にしたとき，火山地質を学ぼうとする若い人にとって，この本はまさに待望の書であり，かつ長く必読の書となると確信した．専門的な内容が含まれるので，一般の読者には難易度の高い箇所もあると思われるが，図版を眺めるだけでも十分に火山を堪能でき，火山地質の基礎を知る良い機会になるだろう．本書を読んで，火山地域に出かけようと思われる方もおられるはずである．火山に興味をもつ一般の方々はもとより，理科教員の方々や広く火山に関わる研究者にも，ぜひ本書の一読をお薦めしたい．

（**前川寛和**）

変動が作る岩石たちの関係

藤内智士　著

（株）南の風社刊，2023年7月12日発行，
B5判，156p，ISBN 9784862021205，
定価2,420円（税込）

近年，役に立つ学問（研究）が強調されすぎるきらいがある．かつては，真理の探究がお題目だったのに．それゆえ，基礎科学でも，何の役に立つのか？とまず問われる．予算も激減している．これでは国家の存亡どころか，人類の危機を招くだけである．地質学は純粋科学と応用科学の両面を持っているが，研究・教育・実践の場にある方や，学生の方々も，上に述べた問題に日常的に接していることだろう．ではどうすればよいのか？と．本書は，それを地質学の基本中の基本である，その野外調査，野外地質学の教育や研究にあたって，どのようにすれば真理に到達し，しかもその延長の役立つ学問にもつながるのか？を目指して世に問うたものである．このような教科書を日本は必要としていた．それを自費出版という形で著わした著者に最大限の賛辞と敬意を表したい．

本書の特徴を挙げると，まず野外地質学（地質観察法，地質調査法とも言える）の，特に地質構造研究のための実践的な教科書であることである．調査法の基本から始めて，露頭の観察とそこに現れている諸構造の成因の理由付け（過去の地質現象がつまったものの形成プロセスとメカニズム）への道筋を，露頭の前で理論と実践の双方から考えるということを強調している．その発想の多くは，著者自身が学生だった頃の実体験に基づいている故，さらに分かりやすい説明になっている．曰く，自分自身，最初は知識と自然現象がうまく結びつかなかった，と「はじめに」，に述べられている．

地質現象の多くは，物理的あるいは化学的な現象に還元されるが，構成要素が多岐にわたり，それが複雑に関連している．また3次元的，4次元的（時空的）に絡み合っている．それゆえ，物事の形成プロセスも簡単には解きほぐせない．どのような原理や法則に基づいてそれらが形成されたのかも，すぐには分かりにくい．多くの経験が必要とされる．しかも，その観察や考察は露頭の前で行わなければならない．写真やビデオを撮ってきて，室内で見るだけでは本質は理解しにくい．ここが野外地質学の最大の難関である．つまり，現象のつまった地質露頭の解明の方法を，野外で実地に気がつかなければ，観察すらままならない．

本書のもう一つの特徴は，説明が具体的でかつ親切，分かりやすいということだ．多数の写真や図版を用いての説明は，自費出版ならではのものだろうが，その大半が著者自らの経験にもとづくものである．地元の四国の露頭だけでなく，世界の多くを自ら調査・研究してきたことを最大限利用して，景色の地質学としての親しみやすさも含んで，かつ夢を与えるものとなっている．先に述べた「なるほど地質学」が実践されているといえる．

最後になったが，最大の特徴は，現象の説明に分かりやすい数式を用いていることである．数式は一切使わない，という物理分野の教養書もあるが，分かりやすい方程式や近似式を用いて，現象の説明にどのように適用されるかを示すと，却って理解しやすい．しかも，数式のもつ物理的意味を図で補っている．これに慣れておくと，実際，野外での露頭の前で，どのような原理がその説明に使えるか，どのようなところに注目して観察し，どのようなデータを取ればよいかが分かるようになる．地質構造や堆積構造の解明には特にそうであり，それが本書で実践的に示されている．それは本書では，断層や割れ目，褶曲の形成プロセス（順序）やメカニズムの説明に遺憾なく発揮されている．しかもそれを解明すると，地球のダイナミックな変動を知ることができる．まさに本書のタイトルそのものである．特に感心したのは，構造地質学を学び始める学生が最初に遭遇する最大の難関である応力と歪みに関しては，自分自身の理解の過程を通してであろうか？上手に説明している．それも，最初から弾性論を述べるのではなく，まず岩石や地層の変形・破壊の実例から始め，慣れたところでその解析法である応力を丁寧に説明する．特に，面積力と体積力という一見分かりにくい概念まで至る．難しいが重要な箇所は補足までつけている．数式や物理学的手法を用いて地質（地学）現象を説明・理解・研究しようという書物　は，Middleton & Wilcox（Cambridge University Press），Schubert, Turcotte and Olson（同；邦訳，木下正高ほか，共立出版），山路敦（理論テクトニクス入門；朝倉書店）などがあるが，実物の露頭の観察には直接は結びつきにくかった．それを本書は，野外地質学に役立つものとした実践的な教科書となっている．単に理学系の地学，地質学教育の現場以外にも，工学や行政の方々にも役立つ書物として推薦したい．

もう一つの長所は，本編を通して見られる，各チャプターや副チャプターのタイトルである．これで触発されない学生はいないだろう．たとえば，応力に対するストレスをなくしたい，褶曲を100倍楽しむ方法などである．著者の豊かな感性が発揮されている．最近の地質学（地学）の社会への効用は，以前に比べてその重要性が理解されてきたとは思われるが，それは災害の軽減や環境保護に役立つだけでなく，文化，歴史，教養にも役立つとの理解は進んではいる．それを一歩進んで，実地に調査し，メカニズムまで踏み込むことがこれからの専門教育に必要だ．そのような教育を受けた学生方が社会に出たときに，その効果が発揮されることだろう．購入は，ネットでも可能である．

https://booksminami.thebase.in/items/76804591

（小川勇二郎）

表紙紹介

第14回惑星地球フォトコンテスト入選：
太古の覗き穴

写真：**佐藤　孝**（新潟県）

撮影場所：新潟県 佐渡市宿根木

撮影者より：新潟県佐渡島は岩礁が多く変化に富んだ景観が各所に見受けられます．南西部には景勝地の佐渡小木海岸があり，宿根木地区には隆起波食台という荒々しい岩場の地形となっています．ここでは長い間に波の渦の力で岩を削り作られた波食甌穴（はしょくおうけつ）という大きな穴があり，自然の造形美を感じることができます．

審査委員長講評：評者は甌穴（ポットホール）が川の流水によってできるものだと思っていましたが，この作品を見てはじめて波浪による甌穴があることを知りました．超広角レンズで甌穴を手前に入れ，遠景では海岸の様子を示しています．逆光でおどろおどろしい雰囲気となり，インパクトの強い作品となりました．（審査委員長　白尾元理）

地質解説：宿根木は海底火山の噴出物である水中火砕岩が広く分布し，海岸には数多くの波食甌穴が認められます．「かめ穴」とも称される甌穴は硬質の礫が波打ち際のくぼみに入り込み，波の作用によって礫が回転，母岩（水中火砕岩）を削り込むことで形成されます．削られやすい岩質をもつ母岩は約1300万年前の日本海拡大期に海底から噴出したものであり，その後の東西圧縮に伴い陸化しました．沿岸には隆起波食台が発達，打ち寄せる暴浪がこの自然の造形を作り出しました．（佐渡ジオパーク推進協議会　相田満久）

THE GEOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN 1893
日本地質学会
第15回
惑星地球
フォトコンテスト
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
応募締切
2024
1/31（水）
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
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
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：株式会社ウインディーネットワーク
お問い
あわせ
Tel 03-5823-1150
mail: photo@geosociety.jp
Wadi El-Dabbah, East Desert, Egypt:　Photo by S. Kiyokawa

博物館・ジオパークで地球を学ぼう！（23）
和歌山県立自然博物館

化石から海の生物まで，幅広く和歌山の自然を紹介

和歌山県立自然博物館　学芸課長　**小原正顕**

博物館の概要

和歌山県立自然博物館（以下，当館）は1982年に開館した自然史系の博物館で，第1展示室と第2展示室で構成されています．第1展示室は「和歌山の海と生物」を主題に，海水から淡水まで生きた水生生物を水槽で展示する水族館の形態をとっています．特に和歌山の自然が暖流である黒潮の影響を強く受けて育まれていることを，黒潮および沿岸にすむ生物を紹介することによって理解する場となっており，約550種6000点の生物を飼育展示しています．特に水量約450トンの「黒潮の海」の水槽は迫力満点で，マダラエイ，ドチザメ，マアジ，クエなど約20種300点の海水魚が悠々と泳ぐ姿を見ることができます．第2展示室は「和歌山の多様な自然」を主題に，実物標本やレプリカ，ジオラマ等を用いた展示を行っています．化石，岩石・鉱物から貝類，昆虫，哺乳類，鳥類，植物，菌類，粘菌類まで幅広い分野を網羅し，約1,200点の標本を展示しています．

当館の特色としてまず挙げられるのが，「地元・和歌山の自然」にこだわっているところですが，これだけの規模で飼育展示と標本展示を両立させているというのも大きな特色で，大変ユニークな博物館と言えるでしょう．

地学系の展示

当館では開館当初，地学系の学芸員が不在で展示もありませんでした．1999年に初めて地学の学芸員が配属されて資料収集を開始し，2002年に地学系の展示がスタートしたのですが，最初の頃は第1展示室のインパクトが強いこともあって「化石を展示している博物館？　水族館なら知ってるけど？」などとよく言われたものです．現在では地学系の展示標本も充実し，かなりの存在感を示すようになりました．

当館の地学系展示は，岩石・鉱物標本を主として展示する「石の世界」と，化石標本を主とする「和歌山の大地のおいたち」に分かれます．「石の世界」では，火成岩，堆積岩，変成岩，それぞれの出来方について解説し，代表的な岩石標本を展示しています．鉱物については，小さな鉱物の粒が集合して岩石を形作っているということ，そして鉱物はたいてい微小な粒であるが，時に目立つサイズの結晶になることもあり，そういうものは鉱物として認識される，ということを理解してもらえるようにパネルで解説しています．また，鉱物の利用についてもふれ，銅やマンガンなどの資源を鉱物から取り出す目的で，かつて和歌山にも多数の鉱山が存在していたことも紹介しています．展示している鉱物標本はほぼすべて和歌山県産で約60点展示しており，なかには国内でも数地点からしか報告がない手稲石等，稀少なものもあります．

「和歌山の大地のおいたち」では，黒瀬川帯の火成岩体に付随する小規模な石灰岩ブロックから得られたシルル紀のハチノスサンゴやクサリサンゴの化石，ジュラ紀付加体中に取り込まれた後期古生代の海山の名残とも言える緑色岩，石灰岩（ウミユリやフズリナの化石を含む），チャート，付加体の上に重なった白亜系，新第三系より産出したアンモナイトや貝類，植物化石，中新世の大規模な火成活動の名残である熊野酸性火成岩類，紀淡海峡の海底から引き揚げられたナウマンゾウの切歯の化石等の標本を年代の古いものから新しいものへと順に並べつつ，和歌山の大地がどのような歴史をたどって現在のような姿になったのかについて解説しています．また，それとは別に引き出し付きの展示ケースに和歌山県産（一部大阪府産）の化石標本約120点を地層群に分けて展示しています．例えば，下部白亜系の「湯浅層の化石」のコーナーでは，恐竜2種（不明獣脚類，スピノサウルス類）の歯化石を，上部白亜系「鳥屋城層」の化石コーナーでは，14種25点のアンモナイト化石を見ることができます．

また，最近では飼育展示を有するという当館の特色を生かして，第1展示室とのコラボ企画を始めました．展示している化石種に近縁な現生生物の飼育展示が始まったら，それらを関連付けて見ていただけるよう双方のラベルの横にコラボ札を付けるのです．また，ノコギリウニやスナモグリ類，ウミユリ類については，飼育個体の死後に乾燥処理で標本に仕上げ，化石の横に展示するようにしました．これらの化石は部分的なもので，生きている時の姿がイメージしにくかったのですが，乾燥標本を置くことによって全体像がわかりやすくなったと好評です．

モササウルス類の化石

当館の活動を紹介する上で，2006年に有田川町鳥屋城山に分布する外和泉層群鳥屋城層（後期白亜紀カンパニアン末期　約7200万年前）で発見されたモササウルス類の化石の話題を外すわけにはいきません．最初に発見されたのは椎骨の化石１つでしたが，2010～2011年に発掘調査を行ったところ，関連する骨化石がザクザクと発見されました．その後5年間にわたってクリーニング作業を行った結果，頭部を含む全身の約8割が保存された全身骨格化石であることが明らかとなりまし

写真1　「黒潮の海」水槽.幅15m，深さ5mの水槽内を魚が悠々と泳ぐ

写真上から，写真2　ノコギリウニの乾燥標本とその仲間の化石（棘）.ノコギリウニの飼育展示もあることをアピールするコラボ札もある．写真3　モササウルス類化石の産状レプリカの展示.化石の実物は，現在すべて母岩から外れた状態となっている．

た．推定全長は約6メートルです．モササウルス類としては保存部位数が日本一で，世界的に見ても同レベルでの保存率を誇る化石は少なく，非常に貴重な化石と言えます．

まだ分類学的研究が完了していないため，この実物標本は現在，収蔵庫に保管されています．ただ，企画展等で何度か公開していますし，国立科学博物館で開催された恐竜博2019にも出展しましたので，見たことがある方もおられるかもしれません．研究の結果，いろいろとユニークな特徴をもつことが明らかになってきています．近いうちに記載論文が出る予定ですので楽しみにしていてください．

なお，実物化石の常設展示はやっていないのですが，産状レプリカの展示はあります．化石が母岩にくっついた状態の時にシリコンで型取りして作製されたものなので，各部位の骨が立体的に配置され，ときには折り重なる様子が見事に再現できています．約7200万年前の海底でその骨格がどのような状態で埋もれ，化石化していったのかがリアルに想像でき，また横幅4m弱というサイズは迫力満点で一見の価値ありです．当館の目玉展示の1つと言えるでしょう．

収蔵資料

当館では和歌山県内の自然に関する資料を中心に収集活動を行っています．その分野は植物，菌類・粘菌類，昆虫，両生・爬虫類，鳥類・哺乳類，魚類，水産無脊椎動物，地学にわたり，約217,500点の登録標本が保管されています．現在，収蔵庫はほぼ満杯で，館外の複数の建屋を借用し，一部を収蔵庫として運用することでどうにかしのいでいますが，一刻も早い収蔵スペースの増設が望まれるという状況です．

なお，地学分野の登録標本数は約5,300点で，未登録標本を加えると1万点以上になります．以下に代表的なものを紹介します．

白亜紀動物化石群

和歌山県の有田川流域に分布する白亜系からアンモナイトや二枚貝等の化石が産出することは古くから知られ，最近では恐竜やモササウルス類といった脊椎動物化石も発見されたことから，これらをひっくるめて「白亜紀動物化石群」として，和歌山県の「県の石（化石）」に選ばれています．

まず無脊椎動物化石の登録標本が約2,400点あります．種数，量ともに二枚貝化石が最も多い（100種1,340点以上）ですが，アンモナイト化石もかなりの割合を占めます（50種620点以上）．その他では巻貝類，甲殻類やウニ，ウミユリ，腕足類等の化石がありますが，甲殻類化石の中には*Hoploparia natsumiae*など5種6点のタイプ標本が含まれています．脊椎動物化石は42点の登録標本があり，最も多いのはサメ類の歯化石ですが，中には先に述べたモササウルス類の化石（部位数としては400点を超えるが，1個体なので1標本とカウントしている）や，下部白亜系湯浅層から産出した恐竜の歯化石なども含まれています．なお最近，広川町白木海岸に分布する湯浅層から脊椎動物化石を豊富に含むボーンベッドが発見されました．このボーンベッドの調査によって，登録済みの42点とは別に20点以上の脊椎動物化石の産出を確認しています．調査はまだ継続中なので，今後さらなる発見によって標本数が増加することが期待されます．

和歌山県産鉱物

当館には和歌山県産鉱物として約650点の標本が収蔵されています．石英（水晶），方解石，黄銅鉱，方鉛鉱，閃亜鉛鉱，黄鉄鉱，といった一般的な鉱物が大半を占めますが，中には和歌山の「県の石（鉱物）」に選ばれたサニディン（玻璃長石）の分離結晶，太陽光にも反応する強蛍光性の蛍石，といったユニークなものもあります．また，国内初産出として報告されたマックアルパイン石やキュマンジュ石，ダイアボレオ石，ラウリオン石，および国内で数例しか報告のないアロクレース鉱，阿仁鉱といった稀少鉱物も収蔵しています．

教育普及活動

当館では，和歌山の自然について理解を深めてもらうために，自然に関する野外での観察会や，講演会を含めた室内行事を毎年15回前後実施しています．地学系の行事は開館当初はなかったのですが，2001年から「恐竜をさがせ！！」（下部白亜系の貝や植物の化石を探しながらあわよくば恐竜化石発見を狙う行事）をスタートさせました．ネーミングが良かったのか，毎年500人を超える申込が殺到する人気行事となっています（最高で申込人数が1400人を超えたことも！）．

2017年にスタートし、今や人気行事となっているのが「モササウルスの化石調査に参加しよう！！」です．これは発掘調査時に出た残石や，クリーニング時のトリミングで不要と判断された石を細かく割って化石を探す調査を体験してもらう行事です．過去6回開催し，モササウルス類の指骨や歯の化石など骨片的なものを含めて10点，サメの歯化石を21点発見することができました．一般の方々にリアルな化石調査を体験してもらうともに，調査実績を上げることができたという意味で一石二鳥の行事と言えるでしょう．

現在，地学系の行事としては他に，川原にある岩石や鉱物を観察する「川原の石の観察会」，下部白亜系のアンモナイト等の化石を探す「巨大アンモナイトをさがせ！！」があり，年間4行事を開催しています．ちなみに来年度は化石をテーマとした講演会を2つ計画していますので，今年よりも地学要素が目立つことになりそうです．

おわりに

当館は開館して40年が過ぎ，施設・設備の老朽化や収蔵スペース不足など多くの問題を抱えています．リニューアルの話も出てきていますが，まだ何も具体的なことは決まっていません．どんな形であれ，和歌山の自然の豊かさを広く紹介していくことが当館の使命だと考えますので，今後もそういった展示や教育普及の活動を続けていければと思います．地学分野に関しては，広川町のボーンベッド調査でさらなる大きな成果を挙げたいですし，来年の夏休み期間にはモササウルス化石の実物を展示する特別展を計画しています．今後も当館の活動にご協力いただけましたら幸いです．

写真4　人気行事「恐竜をさがせ！！」の様子．

info
和歌山県立自然博物館
〒642-0001
和歌山県海南市船尾370-1
TEL：073-483-1777
https://www.shizenhaku.wakayama-c.ed.jp

委員会だより

★行事委員会

京都大会反省会議事録

日時：2023年9月28日（木）16:30～18:30（オンライン）
出席者：（行事委員会）高嶋，山口，石毛，黒田，佐藤（大），竹下，矢島，常盤，辻野，野田，野々垣，松崎，山口，（京都大会LOC）山路，佐藤（活），三田村，（山形大会LOC）伴，（事務局）澤木

1）大会参加実績

・大会参加者総数：783（会員657，非会員126）※ジュニアセッション，業界説明会参加者を除く．このうち，学生会員158，非会員（院生・学部生）67
懇親会参加者：約150
・講演数：501（口頭271，ポスター 230）
講演キャンセル：9
発表者変更：2
・巡検（ワークショップ含む）：9コース中8コースが実施された．１コースは最小催行人数に満たずに中止．巡検参加者：124
・CPD参加証明希望者：29
・保育料補助申請：2名（内訳：3日１名，1日１名）
・業界説明会参加者（現地）：27大学78名

2）プログラム

・環境地質部会のジェネラルセッションとトピックスセッションの都市地質とのスケジュールが重なってしまっていた。プログラム編成時に気を付ける必要あり．
・類似分野で平行するプログラムがあったが，世話人・招待講演者の都合上，仕方ない面があった．
・受賞講演（3日目）昼休みが短いため，聴講数がやや少なかった．受賞者数が多い場合は，今後もこの分割方式が想定される．聴講者を確保するためにも時間の設定に再検討の余地あり．

3）会場

・Macの接続に不具合が多かった．ただし，最新規格のコネクタのものは問題なかった．事前周知が必要．MacユーザーにはPDF，USBの用意を事前アナウンスする方がいい．LOCでは可能な限りMacの事前チェックを行う必要があるが，事前準備でOKだったのに本番で表示されないトラブルあり．対処法としてPowerPointが起動してない状態でコネクタを差し，再度PowerPointを立ち上げるとうまくいった場合もあった．LOCでは，可能な限りMacの事前チェックを行う必要がある．また，研究所によってはUSBの使用を禁止しているところもあり，今後の受取方法を模索する必要がある．
・講演時間中の鈴のタイミングは事前に統一していたので混乱はなかったと思う．
・赤外線のマイクの場合，本体を握りしめると音声が飛ばないことがあるので気を付けるべき．
・Wi-Fi：Eduroam 500名分を準備したが，100名しか使っていなかったので，もう少し減らすことが可能．
・懇親会：人数の8割分を準備したが，料理が少し足りなかった．若手の参加が多かったことも要因？
・開催形態：ハイブリッドでの開催を検討するべきという意見もあった．海外の人や若手の参加を促せるメリットがある．他の学会でもハイブリッドで実施されているものが多い．ただし，LOCの負担や予算を考慮する必要がある．

4）ポスターセッション

・予想通り密になってしまった．一方で，ほとんどの人がマスクをつけてくれていた．
・会場に係る予算との兼ね合いであるが，ボードを１つおきに使用する等，もう少し広く使えないか模索する．

5）ジュニアセッション

・予想以上に混んでいて，審査できないものが複数あった．ポスターの数が多かったことも要因．１つのポスターに常駐している高校生の数が多かったのも密の原因．多人数の発表者にも対応できるよう，通常のポスターよりスペースを広めに取る（2面で1件）などできればよいと思う．
・物理的に全部の審査は無理があるので，ウェブ上にあげるなどの措置が必要（例e-posterなど）

6）企業展示

・来客数は去年より改善？講演会場と同じフロアに設けたのがよかったが，まだ十分ではない．
・多くの大学では，机イスを外せる教室は限られるが，業界説明会，企業展示については，参加者の動線をできるだけ考慮した設定を心がける．
・会場に展示会場への誘導の表示をする，全体日程表に展示があることを記載する，表彰式の最後にもアナウンスする等，可能な範囲で配慮する．

7）ランチョン

・ブルカージャパンの企業ランチョン：今回初めての試みであったが，人数あまり入らなかった様子．表彰式でもアナウンスするなど，企業展示同様，周知方法の改善の余地あり．

8）学生優秀発表賞

・審査が多くて，他の講演を聞く余裕がなかった．
・ポスターが混んでいて，説明を聞けない．
・どの審査登録をしたか忘れたので調べる方法を聞かれることが多かった．審査日直前にメールを出して，自分の登録した講演を調べる方法を周知する必要あり．
・審査員数は比較的適切だったが，分野による偏りが大きい．世話人の役割，重要．代表世話人だけでなく共同世話人にメールが行くようにする．
・記入されたコメントをどう生かすかが，課題．本人にどのようにフィードバックするかは，今後検討の余地あり．何，または，誰に対するコメントを求めるのか，審査員に対して，明瞭に示す必要がある．
・数をこなすのがとても大変．優秀賞として適当なものを投票するという方式はどうか？

9）巡検

・案内書の投稿（未投稿まだあり），受理が遅れるものが複数あった．
・LOC巡検担当から，参加者への事前の連絡を行うように依頼は行っていた．しかし，巡検に必要な装備など，案内者からの通知が巡検前々日に通知されるなど，案内者の連絡不備がある巡検もあったので，事前の連絡を徹底してほしい．
・若手の参加はまだ少ないような気がする．金銭的サポート（学生会員に対する巡検参加費補助）があるので，広報に力を入れる．
・非会員が巡検参加者全体の6割も参加しているので，学会の外に向けた広報の検討が必要．アウトリーチ巡検も含め普及行事の広報を開催地域に対してしっかり行う必要がある．
・アウトリーチ巡検の案内書について，地質学雑誌掲載原稿のため図表類が全て英語となっており，一般向け資料としては

不適切ではないか．一般向けとしての分かり易い資料作成が必要．J-STAGE Dataなども活用して対応してほしい．

10）その他

大会参加費等の領収書：いつごろ発行されるということを申込時などにあらかじめ周知していくことを徹底してほしいという要望があった．

支部コーナー

☆関東支部　お知らせ

県の石―千葉の岩石・鉱物・化石―講演会のお知らせ（第1報）

日本地質学会関東支部では，日本地質学会が決定した「県の石」のうち関東地方について普及のための講演会を実施しています．今回は千葉での開催です．現在決まっていることを広報します．詳細は決まり次第第2報として日本地質学会関東支部のWebサイトなどで連絡させていただきます．

主催：（一社）日本地質学会関東支部
日時：2024年1月14日（日）　13：00～16：00
場所：千葉県立中央博物館講堂（Zoomを使用したハイブリッド形式）
対象：日本地質学会会員および一般の方（オンラインは会員優先）
定員：会場100名＋Zoom（オンライン）100名
CPD：2.5単位取得可
申込期間：2023年12月８日（金）～26日（火）17:00締切
申込方法：関東支部のWebサイトから申込フォームにて
参加費：無料（オンラインでご参加の方）．資料代300円（会場にお越しの方）

プログラム：講演者１人45分、質疑応答5～10分、休憩5～10分、演題は仮です．
13：00～13：05　主催者挨拶
13：05～13：50　房州石　高橋直樹氏（千葉県立中央博物館）
13：50～14：05　質疑応答・休憩
14：05～14：50　千葉石　門馬綱一氏（国立科学博物館）
14：50～15：05　質疑応答・休憩
15：05～15：50　木下層の貝化石　伊左治鎭司氏（千葉県立中央博物館）
15：50～15：55　質疑応答
15：55～16：00　閉会の挨拶

問い合わせ先：
日本地質学会関東支部幹事　米澤正弘，
メールアドレス my-yonezawa@y6.dion.ne.jp

☆関東支部　お知らせ

2023年度関東支部功労賞募集のお知らせ

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：2023年12月18日～2024年１月19日
選考期間：2024年１月20日～2024年１月31日
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

地質學雑誌

地質学雑誌は，2022年（128巻）からは完全電子化となりました．会員の皆様に，公開されている新しい論文をご紹介します．ぜひJ-STAGE上で本論文を閲覧してください．QRコードからも各原稿にアクセスして頂けます．
https://www.jstage.jst.go.jp/browse/geosoc/-char/ja

新しい論文が公開されています

レター　Discovery of Early Paleocene (Danian) tuff from the Yezo Group in the Yubari area, Hokkaido, Northeast Japan

Koh Kubomi, Mitsuhiro Nagata, Hiroto Ota, Kazunori Miyata, Shigeru Otoh
https://doi.org/10.5575/geosoc.2023.0011
The Hakobuchi Formation in Hokkaido, Northeast Japan, consists of marine and terrestrial clastic rocks of the uppermost part of the Yezo Group. The formation was previously interpreted to range from the early Campanian to the late Paleocene, with a hiatus near the K/Pg boundary. To date, no definitive evidence for the presence of the Lower Paleocene (Danian) has been identified in the formation. In this study, we present the LA-ICPMS zircon U-Pb dates of a tuff layer in the Hakobuchi Formation found in the Yubari area. Although the tuff contains Late Cretaceous to Paleocene zircon grains with $^{206}Pb/^{238}U$ concordant dates of 80.8-61.7 Ma, the weighted average age of the youngest date cluster was 64.1 ± 1.1 Ma (2σ), suggesting that the depositional age of the tuff falls within the Danian. The results provide the first radiometric evidence indicating that the Hakobuchi Formation is at least partly correlated with the Danian, and are essential for discussing the depositional age of the Hakobuchi Formation and the geochronology of the Yezo Group.

ノート　土佐硯（源谷坑）源岩「三原石」の地質学的特徴

浦本豪一郎, 中村璃子, 朝山航大, 壹岐一也, 多田井修, 濱田洋平, 谷川　亘, 廣瀬丈洋
https://doi.org/10.5575/geosoc.2023.0013
Tosa-suzuri inkstone of Gendani, a traditional craft product of Kochi Prefecture, Japan, has been produced in Mihara Village, Hata District, using the *Miharaishi* slate that occurs in the Shimanto Belt. The slate-bearing sequence was thought to be Cretaceous in age. The slate is known for its fine texture that is ideal for grinding inksticks, and contains a copper-colored powder called "golden stars" that enhances the beauty of the inkstone. However, the geological characteristics of the slate have received little scientific attention. Based on a literature survey, the slate-bearing sequence is estimated to be middle Eocene-early Miocene in age. X-ray diffraction analyses show that the main minerals in the slate are muscovite and quartz, and X-ray spectroscopy identified pyrite as the main mineral in the golden stars. Microtomographic and electron microscopic observations show step-like microstructures on the surface of the inkstone, particularly at the edges of clay minerals, that may be favorable structures for grinding inksticks. The geological characteristics of the *Miharaishi* slate are similar to those of the source rocks of high-quality inkstones in other areas of Japan and China.

論説　古地磁気層序とテフラ層序に基づく房総半島南部の下部更新統千倉層群と同半島東部の上総層群の対比

小西拓海, 宇都宮正志, 岡田　誠, 田村糸子
https://doi.org/10.5575/geosoc.2023.0014
本研究では下部更新統上総層群下部（前弧海盆堆積物）と千倉層群畑層（海溝陸側斜面堆積物）について古地磁気層序とテフラ層序に基づく時間面対比を行った．上総層群勝浦層最上部と大原層上部～黄和田層にFeni（Réunion）正磁極亜帯とOlduvai正磁極亜帯に相当する正磁極性がそれぞれ確認され，それ以外の層準でMatuyama逆磁極帯に相当する逆磁極性が確認された．千倉層群畑層のテフラ層Kmj-3，Kmj-10，Kmj-18，Kmj-29，Kmj-41，Kmj-53，Kmj-68，およびKmj-71が上総層群のテフラ層Kr31，KRm，KH2，IW2，OFN2，KB，HS C，およびHS Aにそれぞれ対比された．これらのテフラ対比は古地磁気層序と調和的であり，上総層群のテフラ層IW2はFeni正磁極亜帯内，HS CはOlduvai正磁極亜下部境界の直下，HS Aは同境界直上にそれぞれ位置することが示された．

論説　愛媛県桜三里の三波川変成岩に貫入した大型斑晶に富む中新世アルカリ玄武岩岩脈

遠藤俊祐, 嶋田梨花, 八木公史
https://doi.org/10.5575/geosoc.2023.0015
西南日本外帯の中新世アルカリ玄武岩岩脈の報告は少数ながら広域的な重要性をもつ．本論では新たに愛媛県桜三里付近の三波川変成岩に貫入するアルカリ玄武岩岩脈を報告する．アルカリ玄武岩岩脈の石基の長石のK-Ar年代は15.7 ± 0.5 Maであり，周辺に分布する中新統石鎚層群の火成活動時期に近いかそれよりやや古い．アルカリ玄武岩岩脈は，地殻内での珪長質火成岩の同化の影響がみられるが，海洋島玄武岩（OIB）に似た微量元素組成をもつ．また岩脈には多量の大型斑晶と斑れい岩捕獲岩が含まれる．大型斑晶は主に先行するマグマから晶出したものであり，未分化な玄武岩マグマとホストマグマと類似したアルカリ玄武岩マグマという二つの起源が存在し，斑れい岩捕獲岩も後者のマグマに関係づけられる．フィリピン海プレートのスラブ下から上昇したOIB型マグマの活動は，西南日本外帯の中期中新世の前弧火成活動の熱源となった可能性がある．

レター　秋田県太平山複合プルトンから得られたジルコンU-Pb年代

中嶋　徹, 長田充弘, 福田将眞, 末岡　茂
https://doi.org/10.5575/geosoc.2023.0016
Zircon U-Pb dating was carried out on granitic rocks from plutons in the Taiheizan Complex in Akita Prefecture, NE Japan. Two granodiorites from the Main Intrusive Rocks yielded weighted mean $^{206}Pb/^{238}U$ dates of 103.4 ± 1.0 Ma and 115.6 ± 1.1 Ma

(1SE). Three porphyrygranite from the Young Intrusive Rocks yielded weighted mean $^{206}Pb/^{238}U$ dates of 11.4 ± 0.1 Ma, 4.7 ± Ma, and 4.8 ± 0.1 Ma (1SE). The older and younger dates can be interpreted as the ages of early and later stages of granitic intrusion at the sampling locations. The Pliocene U-Pb dates suggest that the Nibetsu Body in the Young Intrusive Rocks is one of the youngest granitic plutons currently exposed on Earth.

報告 **琵琶湖西岸・比良花崗岩体中の熱水変質閃長岩**

中野聰志, 牧野州明, 沢田順弘

https://doi.org/10.5575/geosoc.2023.0017

We identified subsolvus syenite (episyenite) veins formed by hydrothermal metasomatism in the Hira granite pluton, west of Lake Biwa, central Japan. The veins comprise four facies with different mineral assemblages and bulk chemical compositions. Feldspars in the syenite include K- and Na-feldspars that are close to end-member compositions. Other silicate minerals include holmquistite, green mica, and chlorite, which are variably associated with sphalerite and Fe-bearing material (magnetite, hematite, and amorphous Fe oxides). The subsolvus syenite in the Hira granite pluton underwent K-feldspathization, albitization, and Zn mineralization. We present petrographic and mineralogical data for the syenite.

用語解説 **用語　アルカリ長石と「カリ長石」**

中野聰志

https://doi.org/10.5575/geosoc.2023.0018

巡検案内書 **琵琶湖西岸に分布する後期白亜紀花崗岩体と岩脈類**

多賀　優, 貴治康夫, 杉井完治

https://doi.org/10.5575/geosoc.2023.0019

琵琶湖南部周辺には中生代後期白亜紀の花崗岩体が環状に分布しており，それに囲まれて湖東（ことう）の平野部を中心に湖東流紋岩質火砕岩類が分布している．これらは，後期白亜紀に巨大コールドロン（琵琶湖コールドロン）を形成した給源マグマとその噴出岩と考えられる．本巡検地域はその西南部に位置する．

本巡検では，琵琶湖南湖（琵琶湖大橋以南）西岸の大津市-京都市地域の後期白亜紀に活動した比叡（ひえい）・仰木（おおぎ）・大原（おおはら）・霊仙（りょうぜん）の各花崗岩体と比叡花崗岩に貫入している2種類の岩脈を見学する．4岩体はそれぞれ異なる岩石学的特徴を有し，花崗岩体の火成活動は古期（比叡岩体と大原岩体：100 Ma前後）と新期（仰木岩体と霊仙岩体：約75-70 Ma）に分かれる．新期の花崗岩は琵琶湖コールドロンの火砕活動の給源マグマの一部であり，比叡花崗岩中の岩脈はその最外縁部を画する．一方，古期花崗岩の岩石学的性質は，琵琶湖北東方向の貝月山（かいづきやま）花崗岩や近畿中央部の領家花崗岩との類似性がある．本巡検において，琵琶湖西岸地域でのこのような後期白亜紀火成活動の一端を紹介する．

巡検案内書 **丹波-篠山地域の超丹波帯の岩相と丹波帯の遠洋深海相のPT境界**

菅森義晃, 桑原希世子, 竹村静夫

https://doi.org/10.5575/geosoc.2023.0020

丹波-篠山地域には超丹波帯のペルム紀-三畳紀中期地質体，丹波帯の三畳紀後期-ジュラ紀地質体および白亜系陸成相の篠山層群等が分布している．篠山地域（兵庫県の丹波市南東部および丹波篠山市西部）の超丹波帯味間層はかつてペルム紀の地層を不整合に覆う中生界と考えられていたが，近年，ペルム紀の地層であることが明らかとなった．青垣地域（丹波市北部）に分布するチャート-砕屑岩シークエンスは，超丹波帯がペルム紀に形成された付加複合体と解釈できる根拠の1つである．また，超丹波帯が篠山層群に不整合で覆われることは，超丹波帯・丹波帯の地質構造を支配する正立褶曲の形成時期を決定する上で極めて重要な事象である．一方，菟原地域（京都府福知山市南東部）の丹波帯にはパンサラッサの遠洋深海相であるペルム系-三畳系境界が存在し，これについて古生物学的検討や地球化学的検討がなされてきた．本巡検において，これらの中・古生界の露頭の一部を紹介し，ペルム紀から白亜紀にわたる地質構造発達史やペルム紀から三畳紀における環境変動について理解を深めたい．

論説 **東北日本，朝日山地南縁に分布する中新統の地質と古地磁気および地殻回転時期**

星　博幸, 山口尚之, 吉田武義

https://doi.org/10.5575/geosoc.2023.0021

朝日山地南縁の中新統の地質と年代，古地磁気を調査した．眼鏡橋層と明沢橋層を再定義するとともに中新統の年代層序を確立した．眼鏡橋層主部の上部と弁当沢橋安山岩部層の年代はChron C5Dr.1r，明沢川凝灰岩部層の年代はChron C5Dn，沼沢層以下の地層に貫入する安山岩の年代は約 15 Ma と判断される．調査地域の地殻はブロック化したが，全体として見ればアジア大陸に対して反時計回りに回転したようだ．調査地域東部では約 17.5 Ma から 15 Maまでの間に大陸に対して 40～50° の反時計回り回転が起こり，それより前の弧内リフト盆地発達時には回転が進行していなかったようだ．明沢向斜は明沢橋層堆積時の成長褶曲と考えられ，形成時期は回転時期と重なる．朝日山地での複雑なブロック回転は 17 Ma から 15 Ma までの間に起こり，日本海の拡大後期，または拡大後期から拡大直後にかけて起こったのであろう．

ノート **小型Remotely Operated Vehicle（ROV）を用いた氷下地形測量法の開発**

石輪健樹, 山縣広和, 菅沼悠介, 柴田大輔, 梶田展人, 巻　俊宏

https://doi.org/10.5575/geosoc.2023.0022

Lake and marine sediments are important research targets for reconstructing past environments and ecological studies. When the lake and sea surfaces are frozen, it is possible to

move on the ice, making it easy to access a broad area. Therefore, by acquiring basic information such as depth and images with portable instruments, more extensive surveys can be conducted during the freezing season. We have modified the commercially available BlueROV2 to perform a topographic survey under the ice in lakes and shallow water in high mountain regions and Antarctica. In this paper, we report on the operational evaluation in cold regions during the training at Lake Shumarinai, Hokkaido, Japan.

報告 **Winged formicine ant fossils (Hymenoptera, Formicidae) from the Chibanian (Middle Pleistocene) Shiobara Group, Tochigi Prefecture, Japan**

Yui Takahashi, Hiroaki Aiba

https://doi.org/10.5575/geosoc.2023.0023

Fossil winged ants (family Formicidae) are sometimes found in lacustrine deposits. In the Shiobara Group, however, only a fossil of a large wingless queen ant has been described. Two types of fossil winged ants belonging to the subfamily Formicinae are newly described here and identified as *Lasius* sp. and *Camponotus* sp.

報告 **福岡県小呂島及び烏帽子島における新第三紀玄武岩類の全岩化学組成とK-Ar年代**

佐藤大介

https://doi.org/10.5575/geosoc.2023.0024

Cenozoic alkali basalts are distributed from the northern Kyushu to Chugoku regions. I present new K-Ar ages and geological and geochemical data for the basalts on Oronoshima and Eboshijima, northern Kyushu, southwest Japan. The volcanic rocks on Oronoshima comprise basaltic andesite, trachybasalt to basalt, and basaltic andesite in ascending stratigraphic order, intercalated with volcaniclastic and clastic rocks. The K-Ar age of the plagioclase in the lowest basaltic andesite is 10.78 ± 0.25 Ma (Late Miocene). On Eboshijima, the volcanic rocks comprise hornblende basalt to trachybasalt. The K-Ar age of the basalt is 4.27 ± 0.10 Ma (Early Pliocene), which is within the age range of hornblende basalts distributed across northern Kyushu (4.50-3.51 Ma).

～卒業記念やイベントなどのグッズにも最適！　好評発売中～

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。ぜひご活用ください。

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

2024 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 2024 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．2024 年 4 月～ 2025 年 3 月の会費額は下記の通りです．

会員資格	2024年4月～2025年3月分会費
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：学生会員はパ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 25 日（月）です．

2024 年度分会費の引き落とし日は 12 月 25 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」「ＳＭＢＣ」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（10 月号ニュース誌巻末）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，2024 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～ 2024 年度会費から適用予定～

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，会費未納がなく在会 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，2024 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）

新制度スタート後からの割引制度となります．2022 年度より以前に在会年が 40 年あるいは 50 年以上となっている方々も，2024 年度会費から割引会費を適用します（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下さい．

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，くれぐれもご注意下さい．

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）

入　会　の　ご　案　内

入会ご希望の方は下記の入会申込書を一般社団法人日本地質学会事務局へお送りください．
入会には正会員1名の紹介が必要です．近くに紹介者となるべき会員がいない場合はその旨お申し出ください．また，初年度の会費は申込書郵送時から時間の間隔をおかずに下記送金先へ速やかにご送金ください．会員としての正式登録は，入会承認後，初年度会費の入金を確認した上で行い，News誌の送付(4月号から)を開始いたします．

申込書郵送先：101-0032　東京都千代田区岩本町2-8-15　井桁ビル6F　一般社団法人日本地質学会
学会費送金先：郵便振替口座　00140-8-28067　一般社団法人日本地質学会
ゆうちょ銀行　〇一九(ゼロイチキュウ)店／当座 0028067 ／一般社団法人日本地質学会 ｼﾔ)ﾆﾎﾝﾁｼﾂｶﾞｯｶｲ
会費年額：正会員(一般会員・シニア会員) 12,000円　※1
正会員(学生会員)5,000円/年、2年パック会費額:8000円、3年パック会費額:9000円)　※2
ジュニア会員　0円(年会費不要)　※3

※1:シニア会員は，入会年度の4月1日時点で65歳以上のかたを対象とします(4/2以降に65歳になる方は次年度からシニア会員となります)．
※2:学生会員は，次の2点を守って手続きして下さい．①学生証の写しを提出すること．②パック制会費を希望の場合は一括納入すること．
※3:ジュニア会員は，正会員の権利は有しません．学術大会での発表はジュニアセッションに限定します．

『学生会員』入会希望者

学生証の写しをここへ貼付

“＊”学会記入欄：Official use only

＊会員番号	＊会員種別　☐ 正　会　員（☐ 一般　☐ シニア　☐ 学生） ☐ ジュニア会員

一般社団法人日本地質学会入会申込書　Application form for the Geological Society of Japan

太枠内のみにご記入ください

氏名(ふりがな)　Name in Japanese　　ローマ字表記 family name　　first name

＿＿＿年Year＿＿＿月Mo＿＿＿日Day 生born on　　Sex：☐ 男 Male　☐ 女 Female　Country：

学歴 Academic career：
＿＿＿＿＿学校 High school＿＿＿＿＿年卒業 Year completed
＿＿＿＿＿大学 University ＿＿＿＿＿学部 Faculty ＿＿＿＿年＿＿＿月 卒業(見込み)Year completed
修士 Master:＿＿＿＿＿大学Univ.＿＿＿＿＿研究科Fac. ＿＿＿年＿＿＿月 修了(見込み)Year completed
博士 Master:＿＿＿＿＿大学Univ.＿＿＿＿＿研究科Fac. ＿＿＿年＿＿＿月 修了(見込み)Year completed
※学生証の写しも忘れずに添えて下さい．

自宅住所 Home address：(郵便番号 Zip code　　－　　)
電話 Phone：　　ファックス Fax：

所属機関名称・所属機関住所 Affiliation with address：(郵便番号 Zip code　　－　　)
※郵便物がきちんと届けられるよう，ご記入ください．
電話 Phone：　　ファックス Fax：

e-mail Address：　　@

※e-mail Addressは地質学会からのメルマガ配信用，その他連絡用に登録します．携帯電話各社のe-mail Addressを記入の場合は登録いたしません．ご注意ください．
※所属先(代表)の問い合わせ専用　e-mail Address　は記入しないでください．

連絡先 Correspondence：　☐ 自宅 Home　☐ 所属機関 Office

会員情報について：在会者に限定し，Web版の会員管理システムにて会員情報の検索・閲覧をすることができます．氏名・所属先は掲載必須項目です．下記の項目について**掲載を拒否する項目には ☐ にチェックを付けてください(チェックが無い項目は掲載承諾いただいたものとします)**．

☐ 最終学歴　☐ 所属先学科名・部課名(掲載不可の場合は「〇〇大学〇〇学部」，「㈱△△△△社」までを必須項目として掲載)
☐ 所属先住所　☐ 所属先電話・FAX番号　☐ 自宅住所　☐ 自宅電話・FAX番号　☐ e-mail Address

紹介者名(正会員)　　印
Recommended by (name of member) ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ Signature

(学生のかた)
希望する会費額を選択して下さい．パック制会費選択者は，該当するパック制会費額を一括納入して下さい．

☐ 5,000円(初年度のみ) ／ ☐ 2年パック:8,000円(初年度・次年度) ／ ☐ 3年パック:9,000円(初年度・次年度・次次年度)

☐ 学生会員として入会希望です。 **学生証の写し**を入会申込書に添えて提出します。

専門部会の選択(任意)

現在，下記の14の専門部会があり活動しています．専門部会に参加ご希望の方は登録をお願いします．所属希望の部会を3つまで選択することができます．(該当する項目に〇印を付けて下さい)

1. 地域地質　2. 層序　3. 堆積地質　4. 海洋地質　5. 構造地質　6. 岩石　7. 火山　8. 応用地質
9. 環境地質　10. 情報地質　11. 古生物　12. 第四紀地質　13. 環境変動史　14. 鉱物資源

興味専門分野の選択(任意)　あなたの興味専門分野を教えてください．3つまで選択することができます．(該当する項目に〇印を付けて下さい)

1. 層位　2. 堆積・堆積岩　3. 古生物　4. 構造地質　5. 火山・火山岩　6. 深成岩　7. 変成岩
8. 鉱床地質(金属・非金属)　9. 鉱床　10. 鉱物　11. 燃料地質　12. 地熱　13. 第四紀　14. 環境地質
15. 都市地質　16. 土木地質　17. 土質工学　18. 水文地質　19. 探査地質　20. 土木工学　21. 情報地質
22. 地震地質　23. 海洋地質　24. 地球物理　25. 地球化学　26. 地質年代学　27. 地理　28. 地学教育
29. 考古学　30. その他　40. 地球惑星

(注)ご提供いただいた個人情報は，日本地質学会プライバシーポリシーに基づき適切に取り扱います．

＊受付(　　年　　月　　日)	＊承認(　　年　　月　　日)	＊入金(　　年　　月　　日) 振替・現金・銀行・他	＊送本(　　巻　　号)

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，法を尊守し，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．

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．

GEOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN
日本地質学会

©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　電話03-5823-1150
Fax 03-5823-1156　E-mail：main@geosociety.jp　ホームページ http://www.geosociety.jp