

GSJ

地球をよく知り、地球と共生する

地質ニュース



5月号

-
- 77 地質調査総合センター長就任のご挨拶 中尾信典
-
- 79 地質調査総合センターの2021年度研究戦略 光畑裕司
-
- 82 活断層・火山研究部門の2021年度研究戦略 伊藤順一
-
- 84 地圏資源環境研究部門の2021年度研究戦略 今泉博之
-
- 87 地質情報研究部門の2021年度研究戦略 荒井晃作
-
- 92 FREA 再生可能エネルギー研究センター地熱チームの
2021年度研究戦略 浅沼 宏
-
- 94 FREA 再生可能エネルギー研究センター地中熱チームの
2021年度研究戦略 内田洋平
-
- 97 地質情報基盤センターの2021年度研究戦略 佐脇貴幸
-
- 99 「日本山岳誌」邦訳ーJ. J. ライン著『日本の実地調査と研究』
第1巻(1881)よりー(その3)四国・九州地方ほか
山田直利・矢島道子
-
- 105 新人紹介 岩橋くるみ・高田モモ・志村侑亮・田中郁子
-
- 107 受賞・表彰 第1回地質調査総合センター研究奨励賞について

地質調査総合センター長就任のご挨拶

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター長

中尾 信典

令和3年4月1日、産業技術総合研究所地質調査総合センター長を拝命いたしました。前任の矢野雄策が産総研第5期中長期計画(5か年)の初年度を円滑に始動させたのを引継ぎ、第5期計画を軌道に乗せ研究成果として花を咲かせることが使命と考えております。「地質の調査」に関して我が国を代表するナショナルセンターであり、明治15年(1882年)に創立された伝統ある地質調査総合センター(Geological Survey of Japan, 以下GSIと略称)のリーダーとして、所内外の組織・部署と連携しながら、社会に貢献する研究成果を創出していく所存です。また、世界各国の地質調査研究機関とも様々な形で連携・協力して国際的なあるいは地球規模の研究課題にも取り組んでいきます。ご指導ご鞭撻のほど、よろしくお願い申し上げます。

GSIのミッションと戦後の資源系研究の流れ

GSIのミッションは一言でいうと、我々の足元を支える大地の地質を調べ、その地質情報を整備するとともにそれらを活用し、資源、環境、そして地質災害の軽減・防災といった出口に向けた調査研究を行うことです。これは今までも、また、今後も変わらない私どものミッションと位置付けられます。

その中で、GSIはその時々国内外の情勢、すなわち多様な社会ニーズに対応した研究課題に重点的に取り組んできたことが、地質調査所百年史(地質調査所百年史編集委員会、1982)をみるとわかります。地質調査所百年史を基に、第2次世界大戦後から高度成長期にいたる資源系調査研究の流れを簡単にご紹介します。

戦後GSIでは、基礎地質調査と地下資源調査を基幹業務とする方針が打ち出されました。特に戦後の石炭不足は産業復興の大きな障害となっていたため、国の「石炭増産5ヶ年計画」に基づき全国炭田調査を実施し「日本炭田図」の出版などに結び付けました。また、国内の油田や天然ガスの探査も実施し東京ガス田を発見しています。その後、可燃性天然ガスおよび石油資源開発を目的として実施してきた構造試錐、層序試錐の主管は、昭和42年(1967年)に設立された石油開発公団(現在の石油天然ガス・金属鉱物資源機構)に移管されます。国策に基づくウラン資源の基礎調査では、岡山・鳥取県境の人形峠でウラン鉱床を発見しています。昭和31年(1956年)設立の原子燃料公社(現在の日本原子力研究開発機構)がその後の開発調査を実施しました。

金属・非金属鉱床の調査は、主要な鉱床のみならず中小鉱山についても実施していました。それらの調査研究結果

は「日本鉱産誌」の編纂、「日本の鉱床区」や「鉱物分布図」として出版されています。昭和38年(1963年)から特別研究として金属鉱床密集地域の広域調査研究を実施し、その手法は昭和40年(1965年)設立の金属鉱物探鉱促進事業団(現在の石油天然ガス・金属鉱物資源機構)へ受け継がれました。

地熱調査は昭和22年(1947年)から開始されていましたが、昭和33年(1958年)から岩手県松川地域において企業との共同研究として調査を進め、昭和41年(1966年)に日本初の商業規模地熱発電の開発に結びつけています。昭和26年(1951年)から始まった工業用水調査は産業都市の成長とともに産業用地下水の開発保全、工業地帯の地下構造の調査研究へと発展し、昭和36年(1961年)から「日本水理地質図」シリーズが刊行され、現在の「水文環境図」に受け継がれています。

組織的に見ても、昭和40年(1965年)以降GSIは日本の高度成長の時流に合わせ、従来の地質部、鉱床部、燃料部といった専門別の部制とともに、海洋地質部、環境地質部、地殻熱部のような研究プロジェクト別に構成された部を新設し、大規模研究を推進していきます。また、海外地質調査協力室が設置され、急激に増加する海外調査・技術協力への対応も強化していき、現在の組織へと継承されています。

このように現在に至るまで、時代に則した形で、社会から必要とされる研究課題の重点化が行われてきました。今後も、研究課題を的確に抽出し重点的に取り組むとともに、その見直しの中で、地質情報の整備と成果普及等の基幹業務も明確化していくことが重要です。不易流行を旨として取り組んでいく所存です。

第5期における重点化

産総研第5期は、「世界に先駆けた社会課題の解決と経済成長・産業競争力の強化に貢献するイノベーションの創出」をミッションとして掲げています。喫緊の社会課題として、エネルギー・環境制約、少子高齢化、自然災害等があり、それらの解決のため、ゼロエミッション社会、資源循環型社会、健康長寿社会、国土強靱化等の「持続可能な社会の実現」に向けた研究開発に取り組み、それらの活動を通じたSDGsの達成を目指します。

GSJにおいても第5期の産総研ミッションに沿った研究方針と組織の見直し等を行いました。ミッション等の大きな方向性は前述のとおり変わりませんが、GSJの強みを活かした社会課題の解決に向けた重点化として、産総研内の6研究領域が参画する融合横断的な「環境調和型産業技術研究ラボ」を立ち上げ主導しています。当ラボでは、我々を取り巻く「地圏」「沿岸」「海洋」における各種開発利用に対する環境影響測定・評価・修復技術の開発、データベース・マップ等の環境基礎情報の整備、ならびに「社会実装」に向けたリスク評価・社会経済影響分析等の研究を進めます。そして、資源・エネルギー開発や国土利用と環境保全とを調和させて人間社会の持続的な発展に貢献することを目指します。また、喫緊の社会課題に取り組む、ゼロエミッション国際共同研究センター、再生可能エネルギー

研究センター、資源循環利用技術研究ラボや、インフラ老朽化対策のためのサステナブルインフラ研究ラボにおける融合研究課題にも積極的に参画していきます。

また、今後起こりうる地震や津波、火山噴火等の自然災害に対し、強靱なインフラ整備を含めた災害に強い社会の構築が急務となっています。GSJは「国土強靱化」に貢献するため、地震、火山噴火、地質の長期変動に関する地質情報の整備と地質の評価に重点的に取り組んでいきます。

最後に、GSJの新体制を示します。GSJが取り組む資源、環境、防災への貢献という目的は人類社会の課題解決に向けたものであり、「社会の中で、社会のために」存立している産総研のミッションに沿うものです。現在、世界は新型コロナウイルス感染の脅威にさらされており、我が国も、新たな行動様式が求められています。GSJは、日々刻々と変化する時代の中で、創意工夫を重ね、地質の調査を通じて、質の高い研究成果と地質情報を社会に発信し、我が国と世界の社会課題の解決に向けた研究を推進します。

今後とも皆様方からのご指導、ご鞭撻を重ねてお願い申し上げます。

文献

地質調査所百年史編集委員会（1982）地質調査所百年史。地質調査所，162p.



地質調査総合センターの新体制について

地質調査総合センターの2021年度研究戦略

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター 研究戦略部長

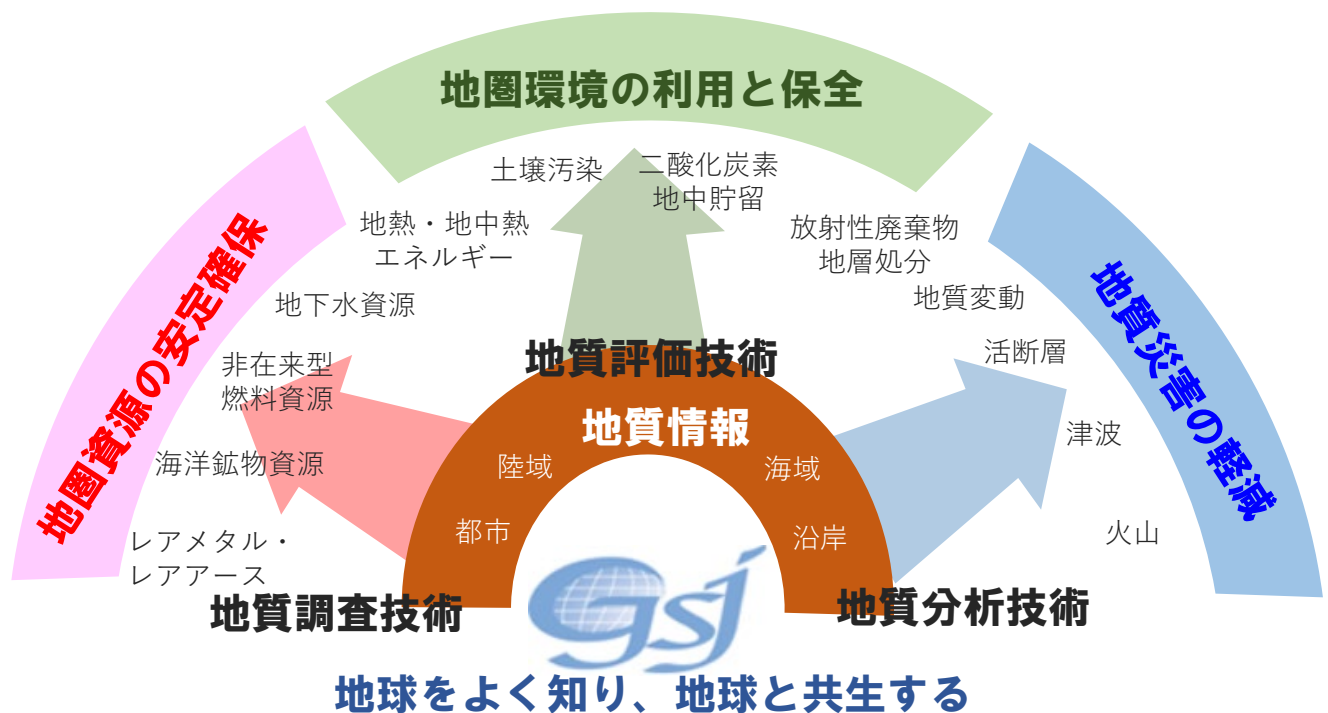
光畑 裕司

地質調査総合センター(GSJ)研究戦略部の光畑裕司です。本年度から研究戦略部を担当させていただきます。2019年に発生した新型コロナウイルス感染症の拡大がまだ収束しない状況で、感染のリスクと対峙しながら、予防と健康管理に努める日常生活が継続しております。そのような状況の中で、我々、GSJも産総研第5期中長期計画期間(2020年度～2024年度)の2年目の研究活動を開始しました。本報告では、GSJを取り巻く情勢、ミッションと2021年度の研究開発方針に関して述べます。産総研第5期の概要およびGSJの第5期の研究開発方針については、中尾(2020)をご参照下さい。

GSJを取り巻く情勢

持続可能なより良い世界の構築のため、2030年までの達成を目指した持続可能な開発のための17の目標(SDGs: Sustainable Development Goals),そして我が国が掲げる2050年までに脱炭素社会の実現を目指すという挑戦的な目標と、資源・エネルギー、そして環境における課題が、現在、急速に大きくなってきました。さらに国際的な防災指針である「仙台防災枠組2015-2030」においては、自

然災害等の防災に関する4つの優先行動と2030年達成を目指す7つの目標が設定されています。GSJは、国の知的基盤整備計画に則り、地質情報の整備と公表・活用を推進していますが、同時に地質現象に関する科学的な理解の探求、地質調査・分析・評価に関する技術開発を行っています(第1図)。地圏資源の安定確保、地圏環境の利用と保全、そして地質災害の軽減に関して、国や自治体、大学や研究機関そして関連企業と連携し、上記の目標の達成に向けて貢献してゆく使命があると考えております。



第1図 GSJの研究対象と目標

GSJのミッション

GSJのミッションについては、第5期のはじめにご報告（中尾，2020）致しましたように、従来の方向性と大きくは異ならず、日本で唯一の「地質の調査」のナショナルセンターとして、我が国及び世界の社会課題の解決に向けた研究を実施します。このため、知的基盤整備計画に基づく地質情報の整備、地質情報の管理と社会への活用促進及び国際連携・協力を中長期的視点に立って進めます。また、環境保全と開発・利用の調和を実現する環境評価等技術の開発及び強靱な国土と社会の構築に資する地質情報整備と地質の評価、産業競争力強化に向けた産業利用に資する地圏の評価に取り組みます（第2図）。

GSJの2021年度の研究開発方針

（1）社会課題の解決に向けた研究開発

エネルギー・環境制約への対応として、領域融合研究を推進するため産総研の6つの領域が参画する環境調和型産

業技術研究ラボ（Research laboratory on environmentally-conscious developments and technologies, 略してE-code）を主導し、持続的な休廃止鉱山リスク管理・土壌汚染管理に係るモニタリング技術の社会実装研究、浄化技術の開発、表層土壌評価データの整備や地下水等のデータとの統合化の推進を行います。また強靱な国土と社会の構築に資する地質情報の整備と地質の評価は、GSJの活断層・火山研究部門が主体となって推進します。地震については、内陸地震、海溝型地震、南海トラフ巨大地震に関する研究を進めます。火山については、火山地質図・データベース等の整備に加え、噴火準備過程の解明、火山ガス観測等によるマグマの蓄積・供給系の発達過程の解明を推進します。長期地質変動については、放射性廃棄物処分に対する国の安全規制審査に反映されるべき最新知見の整備を進めます。

（2）社会課題の解決に向けた橋渡しの拡充

産業利用に資する地圏の評価として、GSJの地圏資源環境研究部門が主体となって研究を推進し、非在来型及び在来型燃料資源のポテンシャル評価、微生物によるメタン生

産総研の総合力を活かした社会課題の解決

① 環境保全と開発・利用の調和を実現する環境評価・修復・管理技術の開発

産業・人間活動を支える各種開発利用と環境保全とを調和させながら人間社会の質をも向上させるために、環境影響の評価・モニタリング及び修復・管理する技術の開発・融合を行います。

② 強靱な国土と社会の構築に資する地質情報の整備と地質の評価

地質災害に対する強靱な国土と社会の構築に資するため、最新知見に基づく活断層・津波・火山に関する地質情報の整備を行うとともに、地震・火山活動及び長期的な地質変動の評価・予測手法の開発を行います。

経済成長・産業競争力の強化に向けた橋渡しの拡充

③ 産業利用に資する地圏の評価

地下資源評価や地下環境利用に資する物理探査、化学分析、年代測定、微生物分析、物性計測、掘削技術、岩盤評価、モデリング、シミュレーション等の技術開発を行います。

イノベーション・エコシステムを支える基盤整備

④ 標準化の推進

土壌汚染等評価・措置を推進するために、再現性が高い各種試験方法の開発および標準化を目指します。

⑤ 地質調査のナショナルセンターとしての地質情報の整備

知的基盤整備計画に沿った国土及びその周辺海域の地質図幅・地球科学図等を系統的に整備するとともに、海底資源確保や都市防災に資する地質情報を提供します。

⑥ 地質情報の管理と社会への活用促進

地質情報データベースや地質標本の整備・管理を行い、効果的に成果を発信することにより、地質情報の社会への活用を促進します。

第2図 産総研第5期中長期計画におけるGSJの研究開発課題

成の解明、鉱物資源の開発可能性評価、国内粘土・珪質資源評価、鉱物材料利用促進のための技術開発を行います。また、地層処分・地下貯留に関する研究では沿岸部の深層地下水の特性把握、低コストモニタリング技術開発等を進めます。その他、土壌汚染浄化技術の開発、無人機物理探査技術開発、資源開発のための掘削技術の開発、選鉱・分析技術の高度化等を行います。福島再生可能エネルギー研究所（FREA）と一体となり地熱・地中熱研究について推進します。

（3）社会課題の解決に向けた基盤整備

国が進める知的基盤整備に関しては、地質情報研究部門が主体となって実行します。社会的な重要地域等の5万分の1地質図幅の整備、日本全国の20万分の1日本シームレス地質図の継続的更新及び地球化学図・地球物理図等の系統的整備を行います。沖縄トラフ周辺海域の海洋地質調査を実施します。沿岸域海陸シームレス地質情報の整備、都市域の3次元地質地盤図の整備を行います。また、地質情報の管理と社会への活用促進は地質情報基盤センターの機能を活用し、地質情報の管理と、地質標本等の一次データの管理を継続して行います。そして得られた成果を、ウェブや地質標本館等を通じて広く社会に提供し、地質情報の利用を促進します。

人材育成に関しては、昨年度から新型コロナウイルス禍で、国際研修、海外派遣などができない状況が続いていますが、研修に対してはオンラインを活用し、派遣は状況の変化に応じて取り組んでいきます。

以上、これまでのGSJの役割も、地球温暖化対策のための脱炭素社会に向けたグローバルな動向、気候変動に伴う災害の頻発、世界情勢の変化によるサプライチェーンへの影響等に関係した社会からの要請に応じて、資源、環境、防災面で変化が求められる時期になってきたのではと感じております。地質に関するあらゆる知見を集約したナショナルセンターとして、社会課題の解決に貢献できるよう、今後も柔軟に対応して行くよう心がけたいと考えております。

文 献

中尾信典（2020）産総研第5期中長期目標期間における地質調査総合センターの研究戦略, GSJ 地質ニュース, 9, 175-176.

活断層・火山研究部門の2021年度研究戦略

伊藤 順一¹⁾

1. 部門のミッション

活断層・火山研究部門は、2020年度から始まった産総研の第5期中長期計画における「社会課題の解決」に向けた研究課題の内、「強靱な国土と社会の構築に資する地質情報の整備と地質の評価」に資する研究を実施する中核研究部門としての役割を果たすため、最新知見に基づく活断層・津波・火山に関する地質情報を整備するとともに、地震・火山活動及び長期的な地質変動の評価・予測手法の開発を行います。

地震・火山・長期地質変動に対する第5期中長期計画期間中の研究開発方針は以下の通りです。

① 地震に関しては、国による主要活断層及び海溝型地震の長期評価や南海トラフ巨大地震に対する観測情報の発信等に貢献する為、陸域の活断層から発生する地震、海溝型巨大地震とそれに伴う津波の予測及びそれらが周辺域へ災害をもたらす地質学的要因の解明に資する研究開発を行います。

なお、地質災害に対して強靱なインフラ施設の設計等への貢献を目指す研究開発については、「サステナブルインフラ研究ラボ」に参画し、地震動によるインフラ被害の評価・予測技術開発を行います。

② 火山に関しては、国・地方自治体等による火山防災・避難計画の策定や噴火警戒情報の発信等へ貢献する為、火山地質図等の整備による火山噴火履歴の系統的解明

並びに小規模高リスク噴火から大規模噴火を対象とした噴火推移・マグマ活動評価手法の研究開発を行います。

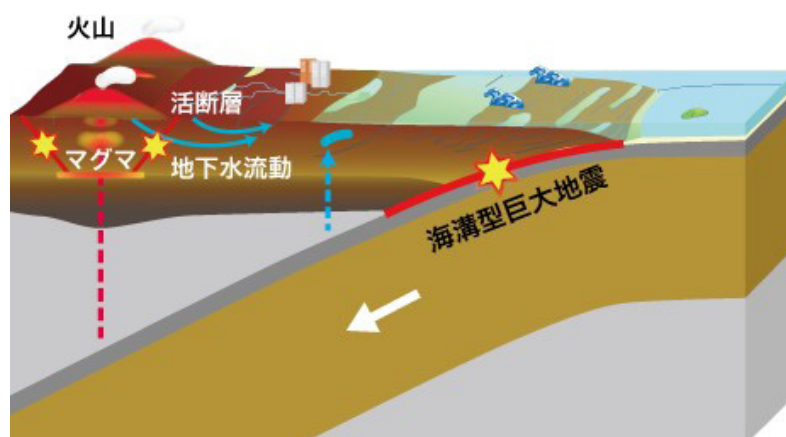
③ 長期地質変動に関しては、国が行う放射性廃棄物に対する安全規制に対する地球科学分野での支援研究として、10万年オーダーの長期的な地質変動及び地下水の流動に関する長期的評価手法の整備や、地下深部の長期安定性の予測・評価手法の研究開発を行います。

このほか、5万分の1地質図幅をはじめとして知的基盤情報の整備に協力すると共に、地質の調査にとって重要なデータとなる地層の年代を決定する新たな年代測定手法の開発や高精度化を目指した研究開発を進めます。また、GSJの国際戦略として推進しているCCOP(東・東南アジア地球科学計画調整委員会)に対する活動を中心とし、我が国の地震津波火山に関する地質情報発信を継続します。

2. 2021年度の重点研究課題

2021年度に、重点的に実施する研究課題は下記の通りです。

1-1) 内陸地震については、陸域・沿岸域の活断層履歴調査により、地形表現が不明瞭な活断層や長大活断層の連動性の評価手法の研究を進めます。特に、従来手法では適用が難しい地質試料に対する年代測定法の開発ならびに段丘堆積物の年代測定の精度向上に向けた技術開発を



第1図 当部門が研究対象とする日本列島と周辺地域での地震・火山活動・地下水流動などの諸現象の概念図

1) 産総研 地質調査総合センター活断層・火山研究部門

行います。活断層データベースについては最新知見に基づく更新に加え、従来より位置分解能の高いデータ整備を開始します。また、沿岸部を含めた全国版の地殻内応力マップの作成に向け、震源メカニズム解の解析の対象を全国陸域から沿岸海域まで拡張します。

- 1-2) 海溝型地震に関しては、千島海溝、相模・南海トラフ沿い等で津波堆積物等の調査による海溝型地震履歴の情報整備を進めます。また、南海トラフ巨大地震の短期予測手法の開発については、産総研観測網による深部すべりのモニタリングにおける検出・解析技術の開発を継続すると共に、観測施設1地点の増設を進めます。また、国(気象庁)が行う南海トラフ常時監視へ観測データの常時提供を継続します。
- 2) 火山に関しては、小規模でも社会的リスクの高い噴火の発生箇所や噴火履歴を盛り込んだ火山地質図を整備すると共に、全国の活火山を対象とした噴火データベース整備を進めます。特に、社会的要請の高い火口位置図(仮称)・大規模火砕流分布図(仮称)の作成を開始します。また、阿蘇火山等を対象に、物質科学的・数理物理学的手法に基づく大規模噴火の準備過程の解明を進めます。火山活動の推移予測に関して火山ガス・地球物理観測等によるマグマの蓄積・供給系の発達過程の解明を進めます。
- 3) 長期地質変動の研究に関しては、放射性廃棄物の埋設処分に対する国の安全規制審査に反映されるべき最新知見の整備として、隆起活動の地域的な特性、将来の侵食活動の影響や、断層域の力学的・水理学的影響範囲の評価手法の構築を行います。地下水流動について

は、流出域における地化学性状や流動系のモデル構築手法の開発、並びに深部流体の地層への影響評価手法の開発を進めます。

3. 研究成果の社会への発信・普及

当部門の研究課題は、国の施策との連携の下に進めていくものが重要な位置を占めています。また、地質災害に対するハザードマップや防災・避難計画の策定主体である地方自治体に対し、委員会への参画や技術研修等を通して、研究成果の提供・普及を進めます。

特に、最新知見に基づく活断層・津波・火山に関する地質情報の整備にあたっては、防災施策の立案や防災対応(監視・観測態勢の整備や警戒情報の発出に活用される基礎情報)における利活用を念頭に置いた整備を進めます。例えば、第1表は、当部門が整備を進めている「活断層データベース」に盛り込む情報を社会ニーズに基づき、現状と課題を整理し、今後の整備方針を取りまとめたものです。このように、整備を進める地質情報については、最新情報の追加・更新を計画的に実施すると共に、社会が必要とする新たなデータ整備についても検討を進めます。

また、「地震・津波・火山に関する自治体職員研修」を初めとする各種の技術研修の開催、部門ニュース誌(IEVG ニュースレター：隔月6回)や部門ホームページ等を用い、研究成果の迅速な発信を行います。特に、地質災害発生時には、蓄積した研究成果を整理した解説情報や緊急調査結果の迅速な公開等により、社会が必要としている地質情報を迅速に提供します。

第1表 活断層データベースに整備する情報の現状と課題および今後の方針

社会が求める活断層情報	必要な情報	現状と課題	今後の整備方針
どこで	活断層の位置	<ul style="list-style-type: none"> 縮尺20万分の1での全国整備 → 都道府県地図サイズから市町村地図サイズへ 	<ul style="list-style-type: none"> 空間分解能を高めた情報を整備 → 防災対応に活用できる情報の整備
いつ	活断層の活動履歴	<ul style="list-style-type: none"> 防災上重要だが地震発生確率が不明な活断層帯が存在 → 不確実性を減らして、行政などの判断を助ける 	<ul style="list-style-type: none"> 発生確率の評価が未確定な断層帯を調査 → 国が行う活断層長期評価に必要な情報の整備
どれくらいの規模の地震が発生するか	活断層の長さ・幅・ずれの量	<ul style="list-style-type: none"> 従来手法による活断層の認定や活動時期の推定の限界 → 新たな評価手法の開発が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 新しい活断層評価手法の研究開発 → 新たな年代測定手法を用いた地形変形解析手法の開発

ITO Jun'ichi (2021) Research strategies of Research Institute of Earthquake and Volcano Geology in FY 2021.

(受付：2021年5月17日)

な進展を示しました。

②に関する主要な成果として、地圏微生物に係る研究では、新しい門に分類される常識外れの細菌を発見するという学術的にインパクトのある研究成果を得、プレス発表を通して社会の高い関心を得ました(産業技術総合研究所, 2020)。地圏環境利用・保全のための研究として、単一坑井による注揚水試験プッシュプルテストと水素・酸素安定同位体トレーサーとを組み合わせた極微小流速の測定システムを構築し、流速測定の下限値を従来技術の1/100まで下げることに成功しました。鉱石中の主成分から微量成分まで同時に定量評価することが可能な新たな粒子解析技術を新たに開発し、特許出願に至りました。

③はほか2つと少し毛色は違いますが、トンネル掘削や都市の再開発等で自然由来も含めた重金属汚染土壌の処理費用や受入場所選定が社会問題化する中で、重金属等の溶出リスクの適切な評価のための試験方法および経済性の高い措置方法に対する社会要請に応える国家規格の策定に向けて外部の複数関係団体との協議を着実に進める一方で、基礎的な研究を取りまとめた研究論文が複数公表されました。国家規格という社会基盤の整備に貢献する意義は非常に大きいと考えています。

2. 2021年度の研究戦略

2021年度も産総研中長期計画に沿った研究を推進します。そのために、国家プロジェクトへの参画や民間企業等との共同研究を通して外部資金を獲得して主要な研究課題を実施します。しかし、既存技術だけでは解決が難しい課題がある場合や、野外実験の手法や実験エリアが限定的では十分な社会課題の解決につながらない場合も想定されます。つまり、新たな技術開発なくして社会課題の解決まで到達できない場合もあり得ることになります。そこで、運営費交付金を適宜充当し、新しい技術の創出や、既存の技術・手法の改良・高度化を行い、その成果を素早くステークホルダーに展開し、国家プロジェクト等を新規提案・拡充させます。環境基盤技術情報に関しては、国研として公正中立的な立場での整備と公表が望まれるため、外部資金ではなく、運営費交付金を用いた整備推進と加速、および効果的な成果発信を実施します。

具体的に、2021年度において次のような研究を推進する計画です。①については、休廃止鉱山の現場を対象に同位体分析による坑廃水の水量及びその水質変化、坑廃水中の微生物の生態情報等に係るデータを整備し、坑廃水の管理を含む特定施設に係る鉱害防止事業の実施に関する基本

方針(第6次基本方針)の策定に貢献し、さらに重金属類の健康影響の評価について国際誌にて公表します。また、地下水資源に関して、対象地域の地盤沈下防止や利水管理に資する各種情報の整備を推進します。さらに、沿岸・海域開発に関連した環境影響評価に関する特許出願及び研究論文を国際誌に公表します。民間企業から資金を得て異常気象を想定した鉱山性状等の超省電力遠隔モニタリング技術の検証を主目的に共同研究を実施し、これまで国等との連携で準備を進めてきた、鉱山の合理的な管理を推進するための離水点管理等に係るガイダンス案を国と共同で公開します。

次に、②に関しては地下資源・エネルギーの安定確保のために、日本周辺海域におけるメタンハイドレートの賦存状況等の海洋調査を実施し、国の石油・天然ガスに係る研究開発事業を推進します。また、鉱物資源について海外機関との協力の下でベースメタル等を主対象として開発可能性評価を行い、国の鉱物資源開発の推進のための探査等事業を推進します。国の高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業を推進するため、沿岸部の塩淡水境界下位の塩水特性等に関する調査技術開発及び実態把握を行い、CCSの低コストモニタリングのための自然電位を用いた漏洩リスク検知技術の開発及びCO₂圧入に伴う地層の遮蔽性能への影響評価等で、国が推進する安全なCCS実施のための研究開発に貢献します。さらに、各種産業利用のニーズに対応した地質調査技術の開発として、地下浅部空洞探査等にPVA製ローラ電極を用いた電気探査を適用するための技術開発等に係る共同研究を実施し、実用化に向けた道筋をつける現場検証試験を行う等します。

③に関しては、土壌や環境水の合理的な汚染評価及び低環境負荷措置を推進するために、上向流カラム通水試験に係る日本産業規格(JIS)原案作成委員会を組織し、JIS原案を作成・提出します。そして、自然由来重金属汚染措置で使用される環境材料の性能評価試験法に関してJIS原案作成委員会を組織し、JIS原案作成に着手すると共に、環境材料の吸着機構を加味した評価試験の高度化に関する研究論文を国際誌で公表します。

以上のような研究を着実に推進し研究成果を創出して、社会課題の解決に引き続き貢献します。

文 献

産業技術総合研究所(2020)地下で発見!ゲノムが膜で包まれたバクテリアー新しい門に分類される常識外れの細菌の培養に成功ー。 https://www.aist.go.jp/aist_

j/press_release/pr2020/pr20201214/pr20201214.html (閲覧日: 2021 年 4 月 25 日)
産業技術総合研究所 (2021a) 社会課題の解決に貢献する研究開発を領域融合で推進. https://www.aist.go.jp/aist_j/information/organization/integrated_fields/ (閲覧日: 2021 年 4 月 25 日)
産業技術総合研究所 (2021b) 四国地域の土壌中有害重金属類のリスクを地図として“見える化”—災害土砂などの安全性評価に貢献する「表層土壌評価基本図」をウェブ公開—. https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210330/pr20210330.html (閲覧日: 2021 年 4 月 25 日)
産業技術総合研究所 (2021c) 放射線量の推移がその場でわかる IoT 対応放射線線量計—長期間にわたり多数の

線量計のモニタリングと正確性の維持が可能なシステム—. https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210127/pr20210127.html (閲覧日: 2021 年 4 月 25 日)

Tamura, T., Nguyen, V.L., Ta, T.K.O., Bateman, M.D., Gugliotta, M., Anthony, E.J., Nakashima, R. and Saito, Y. (2020) Long-term sediment decline causes ongoing shrinkage of the Mekong megadelta, Vietnam. *Scientific Reports*, **10**, 8085.

IMAIZUMI Hiroyuki (2021) Research strategies of Research Institute for Geo-Resources and Environment in FY 2021.

(受付: 2021 年 5 月 11 日)

地質情報研究部門の 2021 年度研究戦略

荒井 晃作¹⁾

1. はじめに

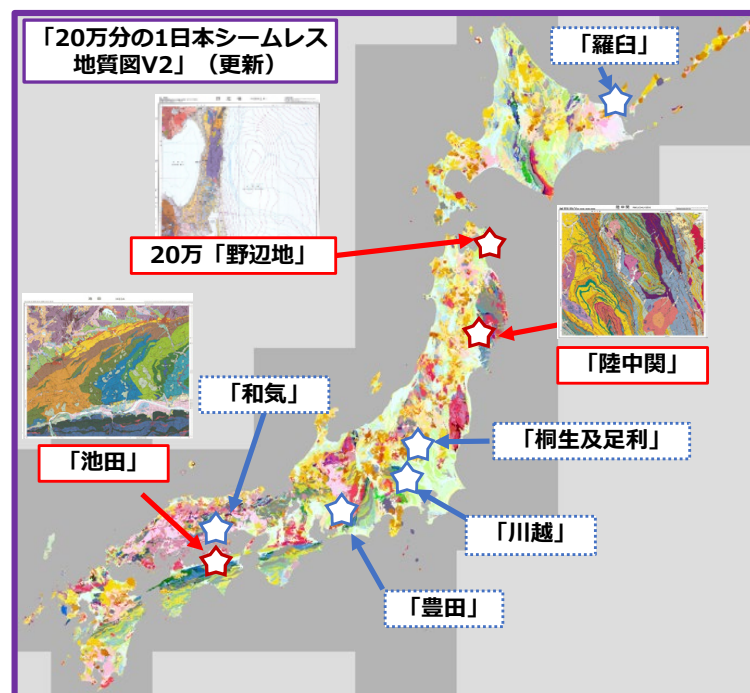
地質情報研究部門は、産業技術総合研究所の第 5 期中長期計画達成のため、社会課題の解決に向けた橋渡しの拡充・基盤整備に取り組みます。

日本は、四方を海に囲まれ、大地震や火山噴火が頻発する活動的縁辺域に位置します。このような地質条件の中、防災・資源・環境に関わる社会的な課題を解決し、持続的に発展できる社会構造を支えるための地質情報が求められています。そこで、地質情報研究部門のミッションは、日本の国土および周辺海域を対象として地質学的な実態を明らかにし国の知的基盤として地質情報を整備することです。2021 年度には新たな知的基盤整備計画(第 3 期知的基盤整備計画:2021 年度～2030 年度)が策定されました。その中では新たな社会課題解決へ向けた地質情報整備と利用促進をかかげて地質図類の整備を進めることとなっています。我々はそれらの計画に沿って、陸域・海域ならびに沿岸域の地質図、地球科学基本図出版のための地質調査を系統的に実施し、特に下記の地質情報の整備・活用に取り

組んでいきます。

2. 陸域地質情報の整備

陸域地質図は、主に 5 万分の 1 地質図幅と 20 万分の 1 地質図幅について、整備と出版を行っています。これまで、地質調査総合センターが出版してきたこれらの地質図幅は、公的機関や各種規制基準適合審査で利用され社会基盤の安全・安心に貢献しています。また、民間の地質調査会社が提出する地質調査の業務委託報告書等では、該当地域の 5 万分の 1 地質図幅及び 20 万分の 1 地質図幅が引用されており、社会基盤の整備に貢献しています。5 万分の 1 地質図幅(旧来の 7.5 万分の 1 地質図幅を含む)については、中長期的に取り組んでいる地質図幅未整備区画の解消をめざし、本邦全 1,274 区画中、これまでに全体の 76%にあたる 970 区画を整備し、出版を行いました。特に、産総研の第 5 期中長期目標期間には、地質情報の標準化・体系化並びに都市基盤整備・防災等の観点から重要な地域を中心に地質図の整備に取り組んでいきます。2020 年度



第 1 図 2020 年度に出版された(赤枠)地質図幅(5 万分の 1 及び 20 万分の 1)及び整備中の地質図幅(青枠)

1) 産総研 地質調査総合センター地質情報研究部門

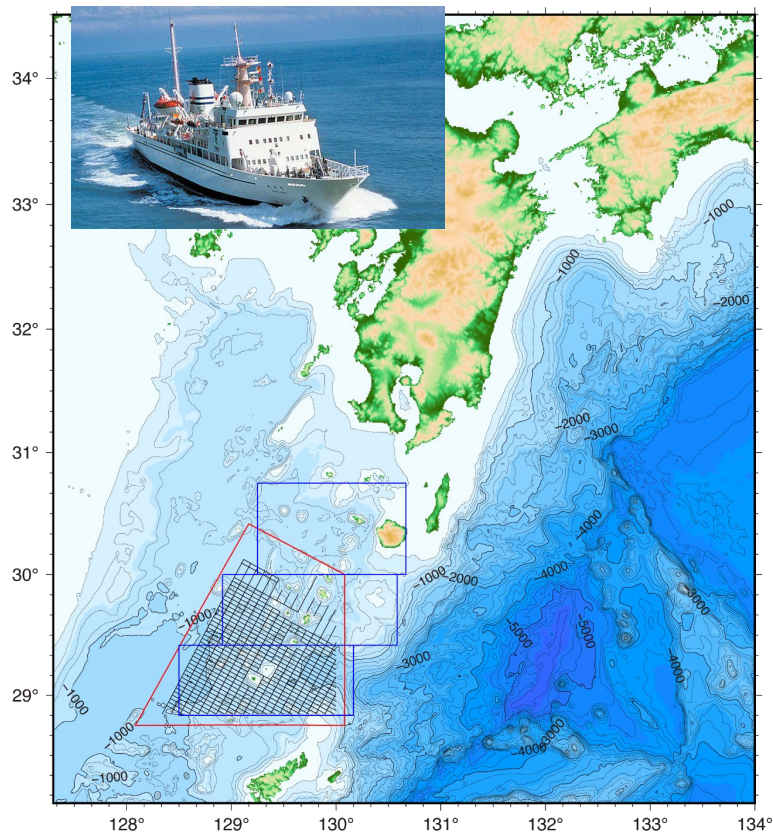
には、「池田」「陸中関」の2区画の図幅を整備しました(第1図)。2021年度には、3区画3図幅を整備し出版する予定です。また、20万分の1の地質図幅は、本邦全124区画の完備を2010年に達成しました。現在は、プレートテクトニクス導入以前の旧来の地質解釈に基づいて出版された1950年～1970年代出版の図幅を中心に改訂中で、2020年度には、「野辺地」(第2版)を出版しました(第1図)。

2017年度には、20万分の1地質図幅をベースに、南西諸島から北海道全国の地層・岩体の境界線及び属性の全体調整を実施し、最新の地質情報に基づき改訂した「20万分の1日本シームレス地質図V2」を公開しました。改訂前の20万分の1日本シームレス地質図(全国版)で386だった凡例数は、2,400に増加し、より詳細な情報を提供できるようになりました。年間3億件近い高いアクセス件数に加えて、例えば、宮崎県地理情報システム「ひなたGIS」や、農業・食品産業技術総合研究機構の「土壌図インベントリー」に組み込まれ、地質図と土壌図を並べて閲覧できるようになり、2019年度には、国土地理院の地理院地図からも閲覧できるようになりました。このように、地域振興・地方創生のための公共財及び基盤情報となる質の高い地質図を社会へ提供することを目的に、今後も

取り組んでいきます。2020年度には、3D地図の作成に活用できる高精度標高タイルの公開も行いました。今後も、使いやすい情報の提供に務めます。

3. 海域地質情報の整備

地質調査総合センターは、地質調査所時代から海洋調査・海域地質図の整備を行っています。日本の周辺海域の地質情報整備は、1970年代から海洋地質調査を開始し、20万分の1海洋地質図として日本の主要四島(本州、北海道、九州、四国)の周辺海域の整備が行われました。2008年度からは、南西諸島周辺海域を対象として海洋地質調査(沖縄プロジェクト)を実施してきました。2019年度には、沖縄プロジェクトにおける20万分の1海洋地質図の作成・出版のための基礎データの取得が完了しました。2020年度には沖縄プロジェクトで進めてきた久米島周辺の海洋地質図の取りまとめを行ってきました。さらに、新たな調査計画としてトカラ列島を含む、沖縄トラフの調査を開始しました。2020年度から3年間の計画でトカラ列島の周辺海域の調査を進めています(第2図)。この海域には、海底火山や地震・津波など防災・減災に資する研究調査、海底熱水鉱床などの海底資源調査研究、及びサンゴ礁、海



第2図 2020年度から開始するトカラ列島周辺の海洋地質図作成エリア(青枠)、2020年度調査範囲(赤枠)及び2020年度予定測線(黒線)写真は、2020年度に使用した東海大学の望星丸。

洋酸性化などの海洋環境研究や海洋古環境研究を行う予定です。これらの基礎データの取得とともに、日本周辺海域の海底鉱物資源調査による鉱物資源の成因及び資源賦存ポテンシャルの情報整備、そのための技術開発も行います。

4. 沿岸域地質情報の整備

日本の都市の多くは沿岸域の平野に位置し、工業地帯、発電施設や空港、港湾など物流や人間活動に欠かせないインフラも沿岸域に集中しています。そのため、沿岸域の地質情報の整備が重要となりますが、これまで、都市・沿岸域の浅い海域では調査船舶や調査手法の制約から地質情報が未整備で地質情報の空白域となっていました。また、陸域では露頭が限られていることから、海陸で連続的な地質情報の整備がなされていませんでした。地質・地域特性に応じた調査技術の開発や新たな調査手法の確立により、正確で精密な地質構造の解析を行い、海陸シームレス地質図の整備を行っています。特に、2014年度からは、太平洋側の大都市・中核都市の三大都市圏の沿岸域の地質・活断層調査、地下地質に関する正確で精密な地質情報を整備し、都市・沿岸域の地質災害の軽減に資する調査・研究を行っています。2014～2016年度は関東平野南部沿岸域の調査を実施し、2018年度には、「房総半島東部沿岸域海陸シームレス地質情報集」をWeb出版しました。2020年度には、「相模湾沿岸域海陸シームレス地質情報集」として整備を進めてきました(第3図)¹⁾。また、2020年度か

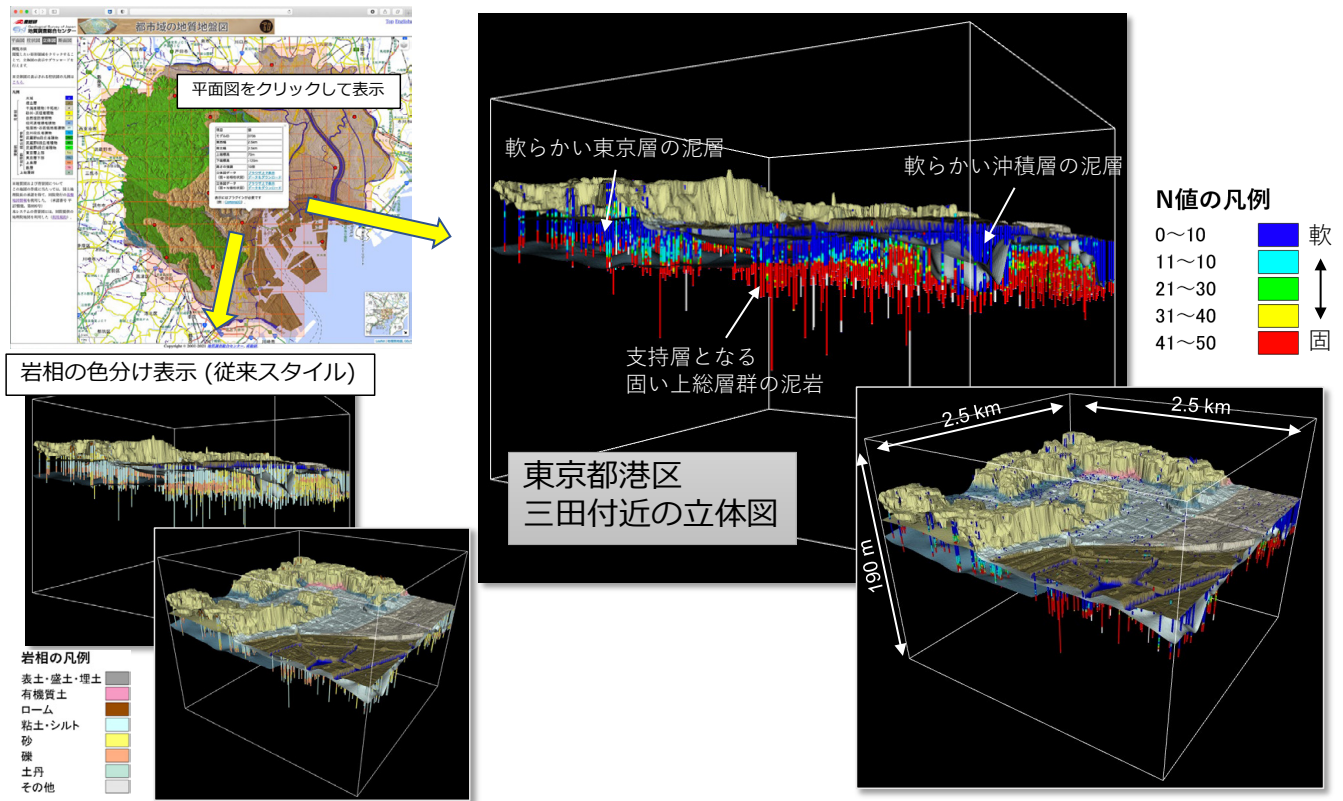
らは、4カ年の計画で近畿地方の大阪湾・紀伊水道において調査を実施していきます。

5. 都市域3次元地質情報の整備

東日本大震災以降、地盤リスクに対する国民の関心が高まっています。そこで、都市の地震災害予測や地盤リスク評価に資する地質情報整備のために、3次元地質地盤情報の整備を行っています。2013年度から千葉県北部地域の3次元地質地盤図のためのボーリング柱状図データ解析とその地域の地質の標準となる新規ボーリング調査及び野外地質調査を行い、2017年度に同地域の地下の地質構造を3次元で可視化できる国内初の3次元地質地盤図をWeb公開しました。また、2017年度からは東京都23区域における3次元地質地盤図作成に向けたボーリング柱状図データ解析と新規ボーリング調査を実施しています。さらに、地質調査では、常時微動観測による地下の地質構成と地盤震動特性との関係を解析し一般に良好な地盤とされる台地の地下に軟らかい泥層が谷埋め状態に分布し、地盤震動特性に大きな影響を与えていることが明らかになりました。2020年度は、東京都23区域の3次元地質地盤図作成に向けた新規ボーリング調査と既存ボーリングコア解析を進めました(第4図)。東京層や東京礫層といった都心部の地盤を構成する主要な地層の再定義に向け、層序の全面的な見直しを行いました。新しい3次元地質モデル作成技術として、空間上のデータ配置から各データの影響範



第3図 10万分の1相模湾沿岸域地質図



第4図 東京都心部の地下数十mまでの地層の詳細な3次元分布形態

囲を算出して領域を区分するボロノイ分割を利用したボクセルモデルの作成技術を開発しました。この技術を利用して、東京都23区域の層相分布やN値(地盤の強度を表す数値)分布を概観できる広域の3次元地質モデルを試作しました(第4図)。これらは2021年度の公表に向けて準備を進めています²⁾。

6. 地質情報としての衛星データの整備と活用

金属鉱物やエネルギー資源、地球環境などの調査に利用するための衛星リモートセンシングに関する研究を行っています。主に、日米共同運用中のASTER(Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer)について、全一次データ(生データ)をNASAからアーカイブし、その一次データに対して、校正・検証に関する研究およびその大量データ効率的な管理に関する研究を実施、この成果に基づき品質管理を行い、その結果およびデータをNASAに提供しています。さらに、2016年4月より地質情報データベース(Gbank)のサービスの一つとして全世界に向けて地球観測衛星データを処理した付加価値プロダクト「ASTER-VA」として、無償で一般ユーザにも提供し始めました。使いやすいシステムを構築したことで、日

本国内だけでなく海外からのアクセスも増加しています。2020年度は、地球観測衛星の連続運用としては世界最長の20周年を迎えたASTERの地球観測衛星データを50年、100年先のユーザにも提供できる半永続的アーカイブの環境構築にも取り組んでいます。引き続き、NASA/USGSとの国際協力を通じてASTERセンサを運用し、衛星情報の配信システムや提供サービスの強化に取り組めます。また、ASTERの後継となる次世代ハイパースペクトルセンサの開発にも取り組んでおり、特にASTERで培った知見を活かし、データの品質管理に関する研究を実施しています。

7. 日本の地球化学図の整備

陸から沿岸海域における元素の分布と移動・拡散過程の解明や、環境汚染・資源探査評価のために、自然由来の元素濃度(バックグラウンド値)の把握を目的として、日本全土における有害元素を含む53元素の分布が一目でわかる「地球化学図(全国図)」を作成し、Web公開しています。さらに、大都市圏周辺域において、過去の環境汚染の解明にもつながる詳細な元素濃度分布図の作成を目的として、陸域の試料採取密度を全国図の10倍の密度に増やした「精密地球化学図」の作成を進めています。2015年度に

は東京を中心とした「関東の地球化学図」の発行を行いました。2019年度には、富山湾周辺海域の地形についても3D表示した「海陸3D地球化学図」を公開しました。2020年度には中部地方の精密地球化学図のWeb公開を行いました。この様な、Webサイトでの地球化学図の公開等を通して社会への成果普及にも取り組みます。

8. おわりに

地質情報研究部門では、これまで築いてきた研究実績、ポテンシャルと総合力を活かし、安全・安心な社会を築くための地質情報を積極的に社会に発信することを目指しています。特に第3期知的基盤整備計画では、利用促進が求められています。社会ニーズにマッチした形で地質情報の整備・発信を行うとともに、蓄積した情報に付加価値を与えたり、他の技術と組み合わせたりすることで、地質情報の新たな利用法を創出していく必要があります。その一環として、2018年度から新たに、企業等へヒアリングを実施するなどして、社会ニーズの掘り起しを開始しました。地質情報には、防災・減災等の国土強靱化への期待だけでなく、スマートフォンを通じた教材等の情報提供や、増加の著しい外国人観光客に対する地域の魅力の紹介等への期待も持たれていることが分かりました。具体的な利用イメージとして、スマートフォンのカメラで取り込んだ風景の上に拡張現実(Augmented Reality; AR)技術によって地質図や観光スポット等の様々なコンテンツを重ねて表示するアプリ「ジオ・ビュー」を考案しました。これによって、容易に地質情報やその周辺情報にアクセスできるよ

になり、地域の地質の特徴と風景、土地利用、地場産業等との関係が理解できる、地質情報を使ったサービス産業等を生み出すことが期待されます。2020年度は、つくば市科学技術振興課・観光振興課のご協力のもと試作したジオ・ビューのモニターテストをしていただき、改良の余地はあるものの、地質図の普及に役立つという手ごたえを得ました。今後も、陸域及びその周辺海域の地質図、地球科学基本図の整備や出版はもとより、地域性や利用者のニーズを意識し、分かりやすく使いやすい知的基盤の整備に努めます。地質情報の利用の拡大に加えて重要な役割は、地質の調査ができる人材を育てることです。大学や民間企業との共同研究や協力関係を支え、若手研究者の育成や教育においても、地質情報研究部門として取り組んでいきます。これは、一般社会に地質図を理解して頂くことから始まると思います。「そこに地質図がある」ことが当たり前になるように、地域に根ざした情報発信を積み重ねて行きたいと思います。

脚注

- 1)5月17日に海陸シームレス地質情報集「相模湾沿岸域」を公開しました(<https://www.gsj.jp/researches/project/coastal-geology/results/s-7.html> 閲覧日:2021年5月17日)。
- 2)5月21日に都市域の地質地盤図「東京都区部」として公開、プレス発表しました(https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210521/pr20210521.html 閲覧日:2021年5月21日)。

ARAI Kohsaku (2021) Research strategies of Research Institute of Geology and Geoinformation in FY 2021.

(受付:2021年5月11日)

FREA 再生可能エネルギー研究センター 地熱チームの2021年度研究戦略

浅沼 宏¹⁾

1. 地熱チームの研究開発戦略

東日本大震災の後、我が国での地熱発電が再び脚光を浴びるようになり、政府支援の下、数多くの開発プロジェクトがスタートしました。2019年以降、2つのフラッシュ型地熱発電所（地熱蒸気を直接利用する比較的規模の大きな発電所）が運転を開始し、国内の地熱発電所の総設備容量は約57万kWに達しています（経済産業省資源エネルギー庁、2020）。しかしながら、様々な阻害要因の存在により、2030年に国内総設備容量を約150万kWにするという目標（経済産業省資源エネルギー庁、2015）の達成は容易ではありません。

再生可能エネルギー研究センター・地熱チームでは「地熱の適正利用」をキーワードに、地下や社会の状態に合わせて地熱を安定かつ低環境負荷に利用することを目標に一連の研究開発を行っています。ここでは2025年頃までの短期的目標として、①現在の地熱発電の開発対象である天然熱水系を利用した発電量の増大、持続性の維持、不確定性低減への直接的寄与、②地熱発電導入促進・合意形成のための技術開発、③被災地域における地熱関連産業の振興に対する寄与（地域連携）を実現する計画です。また2040年から2050年頃の実現を目指す中長期的目標として、④超臨界地熱システムを熱源として利用する超臨界地熱発電による国内総容量10GW以上の達成、⑤様々な形態の地熱開発に適合した次世代地熱資源ポテンシャル評価、⑥マントルから地表までの熱・物質移動の理解と、それを模擬可能な「地球熱シミュレータ」の開発等を掲げています。

2. 2021年度の主な研究活動

1で述べた目標達成のために2021年度は以下に示す研究開発を行う計画です。

(1) 微小地震による地熱貯留層のモニタリングに関する研究

JOGMEC（石油天然ガス・金属鉱物資源機構）からの委託を受け、地熱地帯で発生する微小地震を用いて、貯留層の構造や挙動を把握するための研究を2014年度から実施しています。今年度は柳津西山地熱地域で微小地震モニタリングを継続実施し、微小地震活動と注水の関連性をより明確にすることに加え、岩石力学的視点から本地域の貯留層モデリングを開始します。また、光ファイバを用いた地熱井用微小地震連続モニタリングシステムの開発にも着手します。

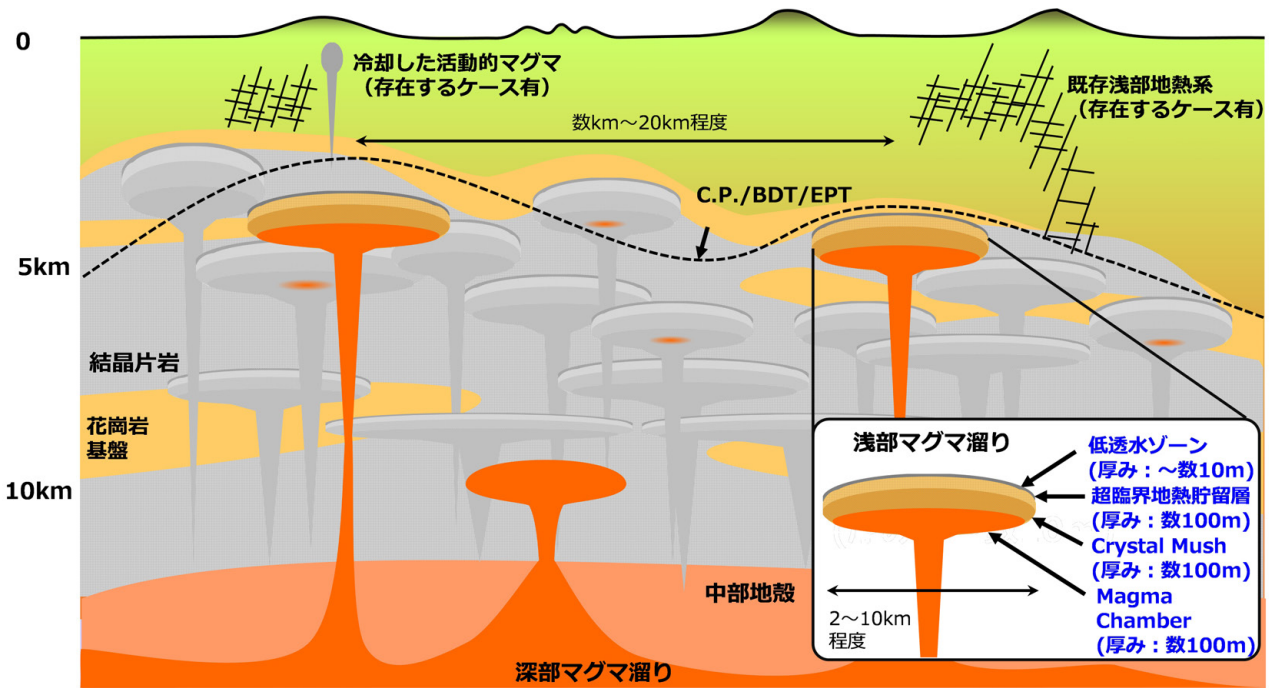
(2) AIによる貯留層評価・生産監視に関する研究

企業、大学等と連携して、物理探査データ、検層データ等から地熱貯留層内部の温度構造や浸透率分布、さらに、それらの経時変化を推定可能なAIの開発を開始します。また、地熱井からの蒸気生産異常を早期、もしくは事前に検知し、さらにその原因を特定可能なAIの開発にも着手します。

(3) 超臨界地熱発電関連研究

昨年度まで実施してきたNEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）超臨界地熱発電技術研究開発を通じて、国内3つの有望地域（北海道、東北、九州）において、広域MT法探査や坑井データの解析等をベースに深度5km以浅に浅部マグマが定置した地点を特定し、各地点で100MW以上の発電が40年以上可能な開発モデルがあること等を示してきました。今年度からは岩手県葛根田地域を対象に、企業、大学からなる研究チームを統率し、4年の期間をかけて高密度物理探査、地震モニタリング、地質学・地球化学的調査等を行い、当地域の超臨界地熱システムの詳細な評価・モデル化を通じて超臨界地熱資源の存在形態と資源量を提示します。さらに、次のステージで計画されている調査井の詳細仕様および工程の策定、超臨界地熱資源存在実証のための各種試験のプランニング等を行います。また、内外の研究者と連携して、未解明な部分が多い超臨界地熱システム内での物性に関する理解を深めます。

1) 産総研 エネルギー・環境領域 再生可能エネルギー研究センター



第 1 図 超臨界地熱システムのモデル図
C.P.: 臨界点, BDT: 脆性-延性境界, EPT: 弾性-塑性境界

(4) 基礎研究

地熱環境下での亀裂のせん断滑りとそれにとまう透水性、地震現象に関する実験的研究や地熱地域での地表水の化学的特性に関する研究、AI による微小地震データ処理技術に関する研究等を実施する計画です。

(5) 被災地企業のシーズ支援事業

FREA では 2014 年の開所直後から、再生可能エネルギー関連産業の振興による東日本大震災被災地域の復興支援を目的に、「被災地地域のシーズ支援事業」を実施してきました。地熱チームでは、今年度から、常磐興産株式会社を代表とする企業と連携し、常磐地域における中低温地熱資源ポテンシャルの評価と熱利用システムの設計支援を行います。ここでは、GSJ が収集してきたデータの整理・再解析等に加え、MT/AMT 法探査、微小地震モニタリング等を通じて同地域の中低温熱資源の分布・賦存量等を明らかにします。さらに、熱・流体移動シミュレータおよび中低温地熱利用システムシミュレータを開発し、同地域で経済的かつ持続的に利用可能な熱利用システムを提案します。これらにより、常磐地域の経済の発展・持続性維持に寄与するとともに、低炭素社会の実現にも結び付けます。

参照 Web サイト

経済産業省資源エネルギー庁 (2015) 長期エネルギー需給見通しについて。 https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/past.html#energy_mix (閲覧日: 2021 年 5 月 11 日)

経済産業省資源エネルギー庁 (2020) 地熱エネルギーの宝庫・東北エリアで見る、地熱発電の現場 (前編)。 https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/chinetsuhatsuden_yuzawa01.html (閲覧日: 2021 年 5 月 11 日)

ASANUMA Hiroshi (2021) Research strategies of Geothermal Energy Team of Renewable Energy Research Center in FY 2021.

(受付: 2021 年 5 月 11 日)

FREA 再生可能エネルギー研究センター 地中熱チームの2021年度研究戦略

内田 洋平¹⁾

1. 地中熱チームの研究開発戦略

地中熱システムは、太陽光や風力、地熱発電とは異なり、発電を行う技術ではなくエネルギーを賢く使う省エネ技術です。全体の消費電力量を削減することはもちろん、エネルギーの最大需要量を削減することにより、ピークカットや発電設備の最大出力低減にも貢献できるものとされています。地中熱チームでは、研究のポリシーとして「地域の地質環境・地下水環境を活用した地中熱システムの開発」を掲げています。その中で「地中熱ポテンシャル評価」と「地中熱システムの最適化技術開発」を主要な研究テーマとして取り組み、海外以上に効率の良い「地中熱システム」をFREAのある福島県から広めていくことを目指しています。

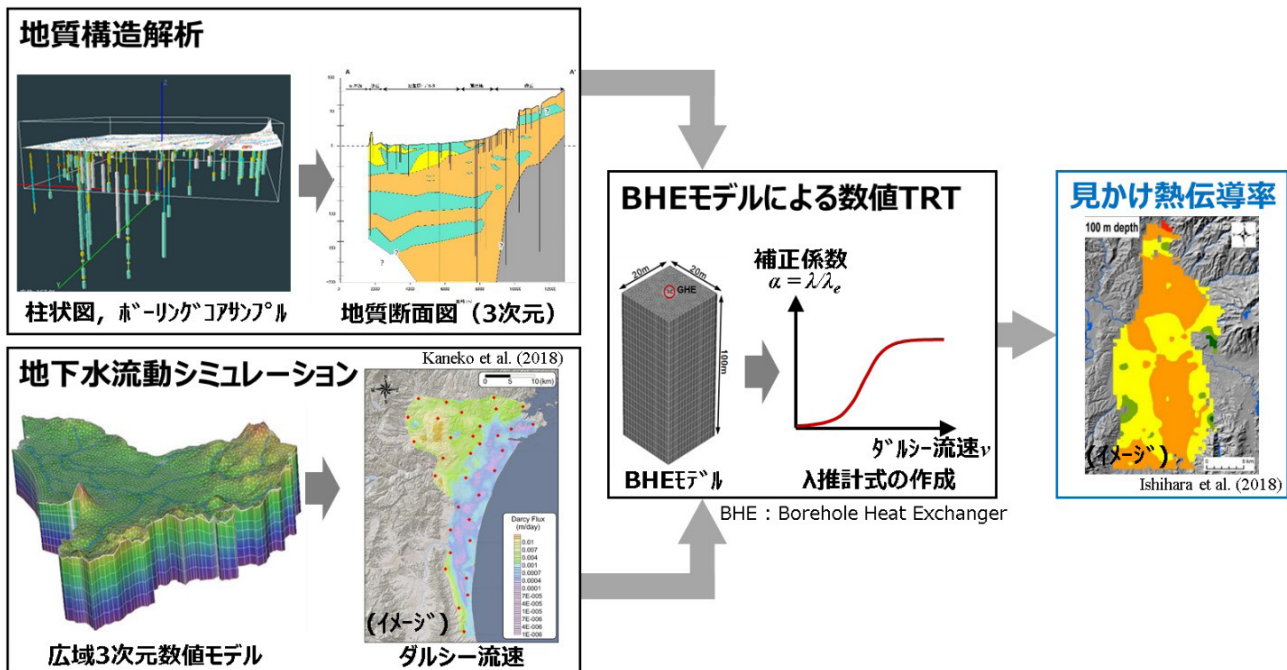
2. 2021年度の研究活動

(1) 地中熱ポテンシャル評価

これまでの国内における地中熱ポテンシャル評価の対象

地域は、山形盆地、仙台平野、大阪平野など比較的大規模な流域を有する平野や盆地で、地下水の帯水層を包含する第四系堆積層の層厚も数十mから数百mを示しています。第四系堆積層の熱伝導率は、平均1.2 W/(m・K)と岩盤の熱伝導率と比較すると低いため、地中熱のポテンシャルも低く評価されます。しかし、第四系内に帯水層が存在し地下水流動が生じる場合は、その熱移流効果により、見かけ熱伝導率の値が高くなり、地中熱のポテンシャルも高く評価されます。したがって、これらの地域における地中熱ポテンシャルは、広域の3次元地下水流動・熱輸送モデルによって解析されています。

一方、中国・近畿地方から九州地方に分布する平野や盆地は、小さな河川で形成された小規模な流域で帯水層も薄く、例えば佐賀県唐津平野では、第四系堆積層の帯水層厚は最大30m程度です。第四系の下位には、基盤岩である白亜紀の花崗岩・花崗閃緑岩が分布しています。したがって、唐津地域において一般的なクローズドループ式の地中熱利用を想定した場合、その熱交換深度を第四系の30m



第1図 地形や地質情報から見かけ熱伝導率を予測する技術開発

1) 産総研 エネルギー・環境領域 再生可能エネルギー研究センター



写真 左：広野町振興公社の熱帯フルーツハウス 右：ハウス内のバナナ

程度と設定することは効率的ではなく、その下位に分布する基盤岩の花崗岩・花崗閃緑岩までも熱交換の対象とするのが現実的です。その場合、地中熱ポテンシャル評価は、従来の地下水流動・熱輸送モデルによる解析では対応できないため、基盤岩の熱伝導率分布など、地下の熱物性に基づく新たな地中熱ポテンシャル評価手法が求められます。

これまで作成してきた地中熱ポテンシャルマップは、地域の可能採熱量や必要熱交換器長さで表現した「開発可能性」を示すマップでした。そこで、2020年度から新たな地中熱プロジェクトを立ち上げ、これまでの開発可能性を示すポテンシャルマップの次のステップとして、地中熱システムの設計時に利用できる新規マップの開発に着手しました。具体的には、NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)からの委託(2020年度～2023年度)を受け、地下水流動の効果を含む「見かけ熱伝導率」を地形や地質情報から予測する技術を開発しています(第1図)。この技術が確立することにより、適切な地中熱システムの設計が可能となり、初期コストの削減やシステムの高効率化への貢献が期待されます。最終的には、NEDO委託事業の中で、「統合型設計ツールの開発・規格化」を実施し、統合型設計ツールとして、わが国で主に導入されてきたクローズドループシステムの設計を可能にするとともに、オープンループシステムの設計も可能とする設計ツールを開発します。また、クローズドループとオープンループシステム双方を比較し、その地域において最適なシステムを選択、あるいは、それらを組み合わせることを可能とする世界初の統合型ツールの開発を目指しています。

(2) 東南アジア地域における地中熱研究

地中熱チームでは、産総研中長期計画の第4期(2014-2019年度)よりCCOP(東・東南アジア地球科学計画調整委員会)の枠組みの中で、CCOP-GSJ地下水プロジェクト

と地中熱サブプロジェクトを実施しています。これまでに、タイやベトナムにおける地中熱冷房システム実証試験を実施しており、我が国の民間企業がこれらの地域で地中熱事業を展開するためのサポートやコンサルタントも行ってきました。第5期(2020-2024年度)からは、現地の大学や研究所との地中熱に関する共同研究やワークショップの開催を計画していましたが、残念ながらコロナ禍により2020年度から現地での研究活動は休止しています。しかし、2021年度も引き続き、現地研究者とインターネット等を通じて連絡を密に取り、データ解析や誌上発表を行うと共に、民間企業の東南アジアにおける事業展開の橋渡し活動により、東南アジアにおける地中熱システムの社会実装を目指します。

(3) 被災地企業のシーズ支援事業

地中熱チームは、2013年度より「被災地企業のシーズ支援事業」を実施しており、福島県内の民間企業との共同研究を通して、地中熱システムの最適化技術開発を行っています。2021年度からは、新規コンソーシアム型シーズ支援事業として「ハウス栽培に適した地中熱システムの開発・実証」を実施します。これまでのチームの研究は、主に住環境の冷暖房を対象とした地中熱システムに関する研究開発でしたが、今年度からは農業分野へ参入します。本シーズ事業の代表法人である株式会社広野町振興公社では、福島県内で唯一バナナのハウス栽培・販売に成功した栽培技術を有しています(写真)。熱帯性植物の栽培は燃料(灯油)を多消費するため、生産コストが高くなります。このため、経費を圧迫している燃料使用量の削減により、利益率を向上させることが大きな課題となっています。一方、福島県地中熱利用技術開発有限責任事業組合は、多様な高効率熱交換器の選定や施工技術を有しています。この2者と産総研・地中熱チームが共同でシーズ事業に取り組

むことにより、下記を目指しています。

- 再生可能エネルギー（地中熱）を利用し、ハウス内の温度管理費用の低減による高収益化とビジネス拡大
- 地中熱を利用した高付加価値果実・植物栽培による被災地の復興拡大
- 得られたノウハウによる、他の亜熱帯植物栽培への展開
- 新方式熱応答試験を用いた、農業分野における地中熱システム設計・施工事業への展開

文 献

Ishihara, T., Shrestha, G., Kaneko, S. and Uchida, Y. (2018) Analysis of Shallow Subsurface Geological Structures and Ground Effective Thermal Conductivity for the Evaluation of Ground-Source Heat Pump System Installation in the Aizu Basin, Northeast Japan. *Energies*, **11**, 2098. doi:10.3390/en11082098.

UCHIDA Youhei (2021) Research strategies of Shallow Geothermal and Hydrogeology Team of Renewable Energy Research Center in FY 2021.

(受付：2021年4月20日)

地質情報基盤センターの2021年度研究戦略

佐脇 貴幸¹⁾

1. 地質情報基盤センターのミッション

2020年度から開始された産総研第5期中長期計画において、地質情報基盤センターは、「地質情報の管理と社会への活用促進」を推進することをミッションとしています。すなわち、産総研2号業務「地質の調査」の実施によって得られた研究成果の総体である地質情報が、社会的に広く理解・共有され、安全・安心で質の高い社会生活の実現に資すること、さらにはそれが社会課題の解決に結びつくことが重要です。そのために、地質情報及び地質資料の管理、公開、提供、及び研究成果の普及活動を継続的に実施します。

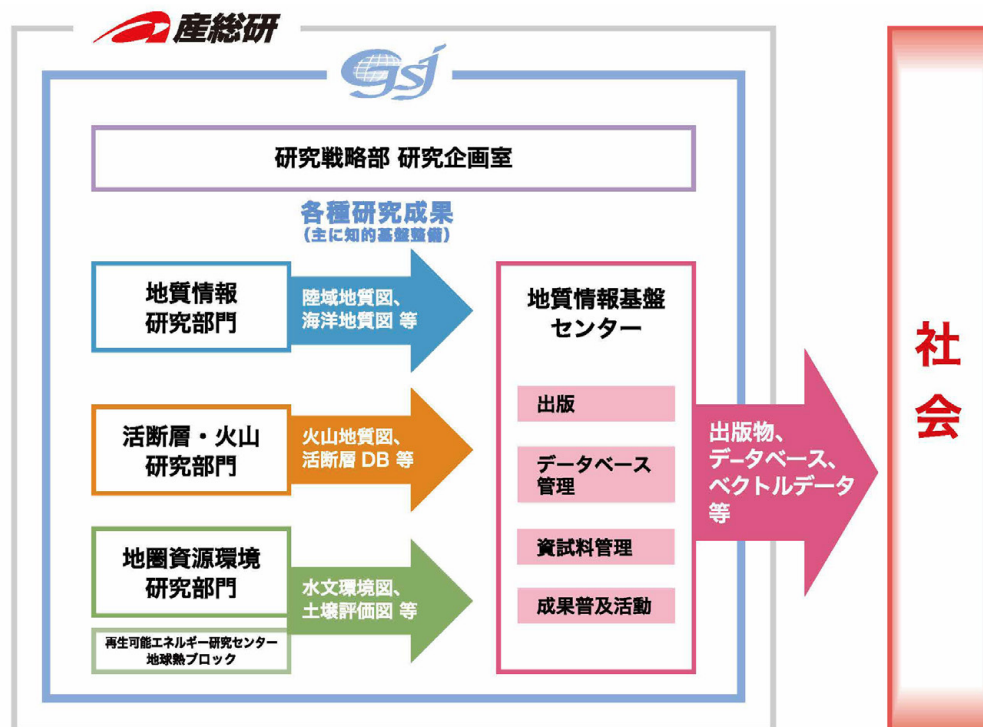
2. 地質情報基盤センターの2021年度取り組み

上述の「地質情報の管理と社会への活用促進」のために、地質情報基盤センターでは以下の方針に沿って業務を進めます(第1図)。

- 研究部門により整備された地質情報の着実な出版と、地質情報デジタルデータの発信。
- 公表された地質情報の一次データ(資試料)のアーカイブ管理による、当該成果の科学的根拠の保証。
- 地質標本館での新規展示・特別展等による、社会への地質情報の普及促進。
- 地質試料調製業務による研究実施支援。
- 博物館実習、薄片技術研修等の実施による外部人材育成。
- 以上による知的基盤整備計画の着実な実施、及び地質情報の二次利用促進の支援。

上記の方針に沿って、2021年度には、以下の業務を実施することとしています(第2図)。各業務の末尾には、担当室名を付記しておきました。

- 研究部門により整備された地質情報を、高精度で信頼性の高い地球科学図類、研究・調査報告書等として編集・出版。【出版室】
- 利活用性の高い地質情報提供システムの維持・改善、



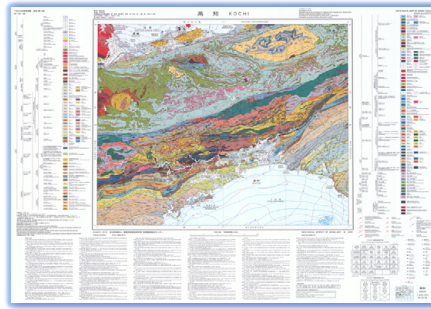
第1図 研究成果の創出から社会への成果発信へ

1) 産総研 地質調査総合センター地質情報基盤センター

地質図類の出版



地質情報データベースの管理



地質標本館での成果普及



地質資試料の管理

第2図 地質情報基盤センターの主たる業務

標準データ形式でのデータ整備。 【整備推進室】

- GSJ 公式ウェブサイト・地質情報データベース群の安定運用のためのシステム管理、及びデータベースの新規公開・改修・データ更新等の支援。 【整備推進室】
- 機関アーカイブの定常的な運用を通しての、研究基礎データの組織的な管理。 【アーカイブ室】
- 新旧の各種地質関連文献の収集、及び地質文献データベースの整備による、地質調査総合センター所蔵書誌情報の一般への提供。 【アーカイブ室】
- 地質標本（化石、岩石、鉱物等）の継続的な新規登録と整理、及び登録標本のデータベース化推進を通して、所内外における地質標本の利用促進の支援。 【アーカイブ室】
- 最新の研究成果に関する、地質標本館での展示物作成、特別展での紹介、及びコロナ禍を考慮した、所内外でのイベント・出展実施あるいは他機関協力。 【地質標本館室】
- 研究推進を支援する地質試料調製業務の確実な実施、及び処理技術の向上。 【地質標本館室】
- 大学や地質関連企業等からの実習生に対する、博物館実習及び薄片技術研修。 【地質標本館室】

以上が主たる業務計画の内容ですが、社会的環境の変化、例えばコロナ禍の状況変化、データ配信技術の進化、産総研の各種ポリシーの制定・更新等の内外の変化に対応し、解決すべき課題に積極的に取り組んで対処していくこととしています。

特に、コロナ禍は、まだまだ先の見通せぬ大きな社会問題です。地質情報基盤センターが直接この災厄を解決できるわけではありませんが、所内でのこれまでの COVID-19 対応を継続し、安全衛生に十二分に配慮した地質標本館の運営と成果普及活動、技術研修等を実施することで、継続的に地質情報の普及促進に努めていく所存です。

謝辞: 第1図は地質情報基盤センターの都井美穂氏に作成していただいています。ここに記し御礼申し上げます。

SAWAKI Takayuki (2021) Working strategies of the Geoinformation Service Center in FY 2021.

(受付：2021年4月27日)

「日本山岳誌」邦訳 — J. J. ライン著 『日本の実地調査と研究』 第1巻(1881) より —

(その3) 四国・九州地方ほか

山田 直利¹⁾・矢島 道子²⁾

1. 訳者まえがき

本邦訳は山田・矢島(2021b)のつづきである。四国・九州・蝦夷における分水界・山脈・山岳の分布は、山田・矢島(2021a)の第3図を参照されたい。

2. ライン著「日本山岳誌」邦訳(つづき)

2.3 四国の起伏

五畿内ごきないに対する紀州の西縁〔正確には北西縁〕は、大和から延びる低山脈〔和泉山脈〕—吉野川に平行に北東から南西に向かい、和泉灘〔大阪湾〕に面して急に低下する一によって作られている。和泉灘を越えると、淡路島東部の山稜が同じ方向に続き、そして最後に我々は、四国に分布する長大な頁岩山稜〔讃岐山脈〕がこの線を引き継ぎ、同じように南西に向かう主な走向を示すのを見る。

もしこの島の最も重要な河川である吉野川が四国北部で働いたのと同じような作用が四国全体にも卓越するならば、山脈の尾根は、讃岐と阿波の国境、後には伊予と土佐の国境として貫通する。しかし、四国には並行山脈が発達しており、それは、他のところで、岩相的性質において中央山脈の高地と本質的に同じような、主山脈からの南北方向の支脈を分岐する。なぜなら、我々は四国において、標高1,000～1,200 mの本質的に同じ高度の多くの立派な山稜—それらの上に最高の山頂がせいぜい100～200 mだけ突出している一を見ている。そのため、四国では目で見ただけではどの山が他の山より高いかどうかを識別することはできず、そしてこの島の最初の高度測定は結局私によって実施されたが、それは峠道に沿ってのみ行われたので、四国に関する我々の高度計による知識は非常に貧弱な状態にある。

石槌山いしづちさん(原文ではIshichichi-yama)は、西条さいじょうの町の南方みなみ、仁淀川によどがわ(原文ではMito-gawa)の水源みなもと地ちにあつて、中央山脈北部の、遠方からよく見える山としてそびえてい

る。私はその標高を1,100 mと目測し、それは実際には他のすべての山々から突出してはいないけれども、それを四国の最高の山頂と見なした。このような山頂高度に対して、峠道は、しばしば直立した、あるいは成層状態の乱れた古期頁岩が必然的にもたらずように、高い位置にある。たとえば、土佐の高知から伊予の瀬戸内海に面する川之江までの街道が、中央の国境山稜およびそれと平行な山稜を越える笹神峠および平山峠は標高1,100 mであり、そして他の方向、すなわち高知から伊予の松山への道では、国境で標高835 mの稜線を越える。これらの山々では水が不足することはなく、それ故に、非常識な人間が破壊的な放火用松明を持ち込んだりしなければ¹⁰⁾、ここにもまた至る所に立派な森がある。

上記の地方では、トチとモクレンがブナ、カシワ、カエデ、トネリコおよびハンノキと色とりどりに混交して産出する元気な落葉広葉樹が目を楽しませる。しかし、月桂樹のような葉をもつカシワ、ツバキおよびその他の常緑樹は、本州におけるよりずっと近接して、かつより高くまで産出し、一方、本州においてのみ栽培されているもっと低いクスノキなどのシナモンの種、シキミ、ナンテンおよび多くのほかの植物は常緑樹林の構成に加わる。

河川の下流には、最大の都市もある豊かな小平野、すなわち、徳島平野、高松平野、松山平野および高知平野が広がっている。讃岐では、さまざまな火山錐が瀬戸内海に向かって高松平野を前方に延ばし、それは内陸の頁岩山脈からまったく切り離されている。火山錐は著しい高度をもたないが、景観的には非常に目立っている。それらのうちで多分最も均衡があり最も美しいのが、丸亀の背後にそびえる白峯しらみね〔飯野山〕あるいは讃岐富士^{*20}である。私は四国の南部ならびに阿波をよく知らないけれども、ここでも〔山脈の〕前方の位置には孤立した若干の前哨火山があると類推することができる。これには、阿波では中津峰〔現徳島市多家良町〕および焼山寺山しょうざんじやま〔現名東郡神山町〕が、土佐ではなかでも御在所山〔現香美市香北町〕が相当する^{*21}。

1) 地質調査所(現産業技術総合研究所 地質調査総合センター)元所員

2) 東京都立大学理学部 〒192-0397 八王子市南大沢 1-1

キーワード: J. J. ライン, 日本, 山岳誌, 四国, 九州, 蝦夷, 佐渡, 分水界, 山脈, 霧島山

2.4 九州の山地

<九州の分水界>

九州島の長軸に対応して、下関海峡〔関門海峡〕から南端の佐多岬（原文では Satanomi-saki）まで、子午線方向に著しい高地が延びている。しかし、それは一様な地質構造をもつ連続的山脈でもなく、また一般に国境あるいは分水界でもない。ただし、分水界に関しては、ここにほとんどすべての大きな河川の水源地を見いだすことができる。大抵の河川の支配的方向に目を向けると、それらは東方へ直接太平洋に向かうか、あるいは西方の天草灘およびその一部に向かい、一方、本質的に北への方向をもった少数の河川〔山国川、大野川など〕のみがその水を瀬戸内海に注いでいる。

<九州中央山地>

フォン・リヒトホーフェンがすでに強調したように〔Richthofen, 1877; リヒトホーフェンほか, 1942〕、非常に古い頁岩山脈の壮大な山稜〔九州山地〕が、中央の山稜から西 30°南 - 東 30°北〔N60° E-S60° W〕の方向に、あるいはほとんど東西方向に、これら異なる河川の間で分水界として延びており、そしてその一部は国々の自然境界、例えば肥後と薩摩および日向と豊後の国境として役立っている。しかし、最も高い高地は〔日向と豊後の間の〕国境ではなく、より北方の、すべて豊後の中にある。葛葉（原文では Katsuba）〔現延岡市北川町川内名〕と重岡〔現佐伯市宇目〕の間の国境山稜は標高わずかに約 500 m であり、その南側では緩い上りになり、森によくおおわれ、重岡に向かって急に低下し、そしてかなり不毛である。この山稜はここで頁岩質の丘陵地に引き継がれ、その上では三国峠¹¹⁾の鋸状尾根への道が上り、大野市〔現豊後大野市大野町〕と三重市〔現豊後大野市三重町〕との間を越え、そして白滝川の谷へ続く。

峠〔梅津越〕の標高は 647 m であり、その周りの山稜はこれより少ししか高くないので、広い興味ある展望を許す。東 75°北〔S75° W の間違い〕の方向には四国山地が、そして S67° W の方向に裸山で激しく破碎された、人々が西山岳（西山尖頂）〔傾山〕とよぶ山頂が眺められる。その少し北西には阿蘇の火山錐がそびえ、しかし我々の立っている地点のほぼ真西には中央山地の中に広い盆地状の低地を、そしてそれを越えた彼方に肥後地域を眺めることができる。それは岡〔現竹田市竹田町〕から熊本への道を通る方向である。この低地の北方にはさらに高い山々〔久住連山〕がそびえるが、一方ほとんど北方に向かって孤立した火山錐〔由布岳〕が豊後平野からそびえるのを見る。

ワイコフ^{*22)}は、薩摩と肥後の間の国境山脈の西部を、Ushiyama〔現伊佐市大口?〕から水俣（原文では Mitsumata）の道の標高 572 m で越えた。ここはまた、私〔ライン〕が豊後の三国峠でも見たように、頁岩層の傾斜に対応して、南からの上りは緩やかで、北の斜面は非常に険しい。「北西には深く刻みこまれた湾と高い島々をもつ海〔八代海〕が、また南東には雪を頂いた霧島の尖頂（それは 11 月中旬であった）が見られた。峠より高い山稜は、私が訪れたときのように、ほぼ同じ高さであり、一部は森で、一部はそれら自身が草地や小さな竹林でおおわれていた。その方向は大抵南北であった」とワイコフは言っている。それはもちろん私が越えた峠を通してはいなかった。

中央山脈は、南方へと同様に、北方へ海に向かって低下している。阿蘇や霧島山の火山から目を転ずれば、その最高の山頂〔市房山：標高 1,721 m〕は肥後と日向の国境近くにあるように見える。しかし、その標高はやっと 1,400 ~ 1,500 m であるにすぎない。人吉から佐土原への道は、まず肥後で一里山峠（一里の山の峠）を越え、それから肥後の国境で、ちょうど標高 1,000 m 位の Tempagoshi-toge を越えた。その北方には江代山が、さらに北には、肥後と同様に、しかし豊後と肥後の国境の近くには祖母山¹²⁾（原文では Somo-take）がそびえている。

<阿蘇山>

肥後には白山〔現八代市泉町と現下益城郡美里町の境の標高 1,073 m の山〕が、そしてさらに北方では阿蘇山がそびえている。阿蘇山はいまのところ九州島の唯一の活火山であり、このために、そしてそのそびえ立つ姿（標高は 1,500 ~ 1,600 m 位あるだろう）から、とくに注目に値する。熊本から東方へ白川の谷を行くと、10 里〔約 40 km〕の道の最後に、そして七滝という壮大な滝を過ぎた後に、阿蘇の麓に到着する。阿蘇が時々山麓に放出した灰白色の軽石は水を白色に染めたので、それからその名前〔白川〕が付いた。阿蘇の噴火は最近では 1874 年に起きた。我々は豊後と豊前の国境に英彦山を認める。

<霧島山>

霧島山と名付けられる、鹿児島湾北方、大隅と日向の国境にある火山性山地はとくに注目に値する。霧島山へ行くには、鹿児島湾の海岸から、まずタバコ栽培にとって重要な国分地方の平野を横断する。道はこれから大きな川〔霧島川〕の谷へ入る。河床と原は灰白色の軽石質火山灰およびより大きな軽石塊（軽石すなわち軽い石）でおおわれている。数里先で道は標高 250 ~ 500 m の火山性丘陵一か

なり殺風景で荒涼たる地方一を通り抜ける。これはほとんどなにも生産しない、火山灰の原である。原を代表する植物はワラビとハギの叢である。毎年秋には、夏の植物を焼き尽くした炎〔山焼きの火〕にそれまで抵抗した、形の悪い黒松があちこちに姿を見せるにすぎない。浸食谷すなわち火が及ばなかった真の火口瀬においてのみ、美しい森が保たれ、そのため食用のクリ、常緑樹のカシワおよびサクラ (*Prunus pseudo-cerasus*) が生えている。これは霧島山の南西の前段階である。

火山体の名前の元となった霧島村は、標高 465 m である。さらに北方の鬱蒼とした溪谷にある湯之野(原文では Enoyu) の硫黄泉は標高 844 m である。温泉の温度は 75℃、浴槽の温度は 43℃である。ここと霧島との間にはさらに 7 つの硫気孔から立ち上る蒸気を見ることができる。これらすべてから多量の硫黄が沈殿している。

この山地の 2 つの高峰、白鳥岳〔白鳥山〕と高千穂〔高千穂峰〕は湯之野およびとくに霧島から楽に登ることができる。これらの山頂は直線で互いに 2.5 ~ 3 里〔約 10 ~ 12 km〕離れている。それらの間には、高千穂の険しい北斜面に、霧島から野尻〔現西諸県郡野尻町〕へ向かう標高 1,060 m の道が続き、その間に、道はまもなく常緑広葉樹、落葉広葉樹および針葉樹の立派な混交林を抜けて、やがて下がって行く。道はそれと似たような森を通して、霧島から高く上がる。ここでは、タケ、ツバキおよびシキミが標高 900 m でもまだ育っている。またここでは、周囲 5 ~ 6 m のモミ (*Abies firma*) およびスギ (*Cryptomeria japonica*) が、わが国〔ドイツ〕では若い広葉樹林中にばらばらに出現する、古いカシワの役割を果たしている。カツラ、フジ、マタタビのような通常のツル植物を欠くことのないこの立派な森を通り抜けると、形の悪いマツやハンノキの非常にまばらな樹林をもつ古い溶岩原を越える。高千穂に登ろうとすれば、ここで道から右へ曲がらなければならない。

道はそれから間もなく火山灰や噴石におおわれた険しい斜面を上るが、1 時間後にはすでに〔高千穂峰の〕火口縁の標高 1,469 m の地点にいる。北壁に立ち上がった際に認められる硫化水素臭および熱い大地は、火山活動がまだ完全に終息していないことを示す。火口〔御鉢〕は周囲 700 m、深さ 30 m 位ある。かつて厚い溶岩流を霧島に向かって流出した火口の西側では、次第に下方へ、一部は瓦礫と植物におおわれた火口底へ移り変わる。より高く、より険しい壁がある火口の東側では、外側に 20 m も低い鞍部に向かって低下し、それから東方になお約半時間の間〔高千穂峰の〕山頂へ急斜面を上る。山頂では火口の代わりに、

寄せ集められた石塚の上に有名な天逆鉾^{あまのさかほこ}が立っている(詳細は歴史の章を見よ)。この険しい山頂の北側は赤褐色の噴石によっておおわれている。

白鳥岳は、標高 1,672 m の高千穂〔峰〕からは、ごつごつした、ほとんど同じ高さの、しかし先があまり尖っていない山塊のように見える。上部には湖があるらしい。私は霧島山のこの 2 つの山頂〔高千穂峰および白鳥岳〕を九州の最高峰だと思っている。

＜南九州のその他の火山＞

南九州の残りの突出した山々のうち、おそらく大部分は火山である。我々は、飫肥〔現日南市飫肥〕の町の北西の小松山^{*23}—海図では標高 1,280 m と書かれている〔実際には標高 998 m〕—、薩摩南端の開聞岳^{かいもんだけ}、そしてなによりも鹿児島湾の桜島の御岳〔北岳〕に注目する。この立派な山は桜島全部を占め、そこに一南側および東側が北側より険しい—標高約 1,000 m まで高くそびえている。この島を北海岸の Tano-ura〔現始良市加治木町反土：小林哲夫氏のご指摘による〕から双眼鏡で観察すると、鹿児島に野菜、すなわちダイコンを供給する丁寧に育てられた畑ならびに、ユーカリおよび柑橘類の植えられた台地をはっきりと認めることができる。次第に高まって行く耕作地帯の背後では、山が次第に険しく高まり、異常に割れ目の多い灰色の山体として現れ、所々に、とくにより下部の溪谷ではよく植林されているが、上部に向かって樹木がなくなり、最後は鈍く終わる。数百年前には、この美しい火山の火口は噴煙を生じていたにちがいない。

南九州の霧島山、桜島およびその他のさまざまな火山性山頂の火口は、数世紀およびもっと前から、溶岩、火山弾および降灰を生じ、これらの物質はかつて肥沃であった薩摩、大隅および南日向の大部分をおおったので、凝灰岩や火山灰の被覆の下には古い腐植土が何層も認められ、そしてそれは丘陵地〔いわゆるシラス台地〕—そこでは立派な道が今日でもときどき 10 ~ 25 m の深さの浸食谷あるいは人工的な切れ目を通して、灰白色の火山灰層および凝灰岩層からなる平らな丘陵面の中に続く—を生じている。

春には沢山のツツジ、ウツギおよびその他の灌木の花ならびに美しいシダ植物がこれらの丘陵や道の斜面を飾る。所々にマツの杜およびユーカリの栽培が見られるが、全体として土壌は非生産的であり、耕作地は豪雨による浸食および山地から流下する小川が作った大抵は狭い谷に限られる。それでもなお、この地区もまた変化に欠けることはない。この地区はそれに適した土壌の耕作の入念さにより、またとくにタケおよびあらゆる観賞樹—そのうち高さ

6～8 m, 周囲 1.5 m にまで達したツバキの木がとくに注意を引く一からなるかの立派な杜によって示される。この森ではほかと同じようにあちらこちらに住居、社または完全な村が隠れている。

<中部九州>

日向は一般に薩摩よりずっと肥沃であり、すなわち、海に沿う、さまざまな河川の下流に広がる平野にある。しかし、九州島の最も恵まれた地区は肥後、筑後、筑前および豊後に属し、これらの国の平野および平坦な丘陵地では、火山性岩石の多様な風化生成物が河川の沖積土壌と混合して非常に生産的な土壌を作った。熊本周辺地方、筑後川(原文では Chikuma-gawa) 下流の平野、筑前の大部分、府内〔豊後〕平野はこれに数えられる。府内の北部にそびえる火山錐の中でも、標高 600～800 m の鶴ヶ岳〔鶴見岳〕は最も目を引く。豊後と豊前の国境にある英彦山^{*24} はこれより高いと思われるが、その火山としての性状はまだ十分に証明されていない。

肥前半島はそれ自身 1 つの山岳地域を形成している。一方では長崎から佐賀への、他方では鹿児島から熊本を経て同じように佐賀へと通じる九州の主要街道は、これに続いて、さらに、下関の海峡に面する小倉に向かって通じ、最後の区間には標高 100 m を超える上りはない。同じことは、佐賀と福岡を結ぶ道についても当てはまる。従って、ここには、いわば島原湾〔有明海〕の北方延長と見なされる一種の大地の凹地があり、それによって山勝ちの、そして深い海の切れ込みによってさまざまに寸断された肥前が九州島の残りの部分から分けられる。火山噴出物はここでも古期ならびに新期の頁岩および砂岩の堆積層と互層するが、概して北東部では前者が卓越し、南部では後者が卓越し、そしてここにはまた再び著しい高地は火山性山地に属する。このように、長崎を標高 250～400 m の高さで取り囲む高地は火山性であり、そして近隣における最高の山、矢上岳〔行仙岳〕—長崎の町の東方数里のところ標高 600～700 m の高さにそびえ、良質の建築石材を生産する一は粗面岩^{*25} の円錐丘である。

しかし、島原半島の雲仙岳(原文では Unzen-ga-take) における火山の構造はきわめて重要な発展過程を示している。200 年も前のケンペルの時代にも絶えず煙を吐き、3 里(1.5 ドイツマイル)先からも噴煙の見たこの荒々しい裂けた火山の標高は 1,000 m 以上と目測される。その麓には多くの熱い温泉がある。最新の噴火は約 90 年前^{*26} に起きた。島原半島に対して、肥後の海岸では熊本平野の前面に金峰山^{*27} のような標高 200～400 m のいくつか

の火山体が分布し、これらは明らかに同一の噴火地域に属している。

天草島は非常に山勝ちである。その頁岩山稜は大きな高波のように連なって高まり、標高 300～400 m の高さにそびえ、急傾斜するが、海岸では急には傾斜せず、そしてそれ自身の内部にはより低い品質の耕地の存在もほとんど許さない。

2.5 蝦夷^{*28}

蝦夷の山系はサハリンおよび千島からの連続として考えることができる。我々は、子午線方向をもつサハリンの山系の南への続きを、蝦夷の西海岸全体に沿って追跡することができる。2 番目の山系は千島の低山脈から連続し、それに応じて N20～25° E の方向で入り、S20～25° W の方向に延びる。蝦夷の 4 つの角はこの 2 つの山脈のお陰であり、蝦夷の最高の高地はそれらの交差による。南北方向に延びる山脈の地塊は花崗岩および古期頁岩からなり、S20～25° W 方向に向かう山脈の軸部には粗面岩質〔流紋岩質～安山岩質〕岩石および玄武岩質岩石を伴う火山噴出物が卓越している。

アイヌの島〔蝦夷島〕の起伏は、さらに、中央隆起地帯および側方隆起地帯を示している。大地は中央隆起地帯から島の 4 つの角の方向のあらゆる側面に向かって低下する。十勝川の源流に位置する標高 2,500 m の十勝岳(北緯 43° 48′, 東経 143° 10′) は、そこから蝦夷の国の大きな河川が、すべての方位に向かって、一部は石狩川のように驚くほど曲がりくねった流路をもって海に注ぐ、交点である。この山塊の 2 番目に高い高地は、十勝岳の南西〔北東の誤り〕にある標高 2,350 m の石狩岳である。

蝦夷島西部の高い山々は、すべて側方隆起地帯の山脈に属するか、サハリン山系に属するか、あるいはその側方の火山である。尻別岳^{*29} はそのうち最高で、約 2,400 m の標高を示す。天塩の雄冬岳〔暑寒別岳北西の雄冬山〕または暑寒別岳は標高約 1,800 m と目測され、同じ地方の士別山〔天塩岳?〕はこれとほぼ同じ高さである。胆振には樽前山、紋別山〔喜茂別岳?〕、有珠山があり、釧路には雌阿寒岳がある。また大島〔渡島大島〕および、とくに函館の北方には、いくつかの注目すべき火山、なかでも、砂原岳の名ももつ標高 1,200 m の駒ヶ岳がそびえている。蝦夷と見なされる小さな島のうち、ラ・ペルーズ海峡〔宗谷海峡〕に面する利尻島は火山性山頂をもつ。同じように、その山勝ちの自然がずっと前から知られているクリルすなわち千島にも、8～10 座の火山が見いだされるであろう。

2.6 佐渡

いくらか上質の地図が示すように、この島の起伏は以下の3地区に分けられる。すなわち、小縮尺では北東-南西方向の本州の山地の主要走向を繰り返している2つの平行な山脈および、それらを分ける、この島が最も狭い幅をもつところの平野である。もしここで、内側に分布する新第三紀海成層の堆積および永年の隆起現象を示唆する、対立する湾〔両津湾・真野湾〕の状態を考慮すれば、ここには以前に海進が〔山脈を〕完全に分離させたこと、そして佐渡が2つのより小さい島から成り立っていたことを結論するのに誤りはない。古くからのきわめて重要な金・銀産地である北西の山脈には、島の最も高い山である標高 1,370 m の金北山（原文では Kinmoku-san あるいは Kinmoku-yama）がそびえている。

より小さな島および群島の起伏事情に関しては、特別な覚書が政治-地理篇の関係する章に挿入されるであろう。

(完)

原注 (番号は山田・矢島, 2021b の続きである)

- 10) それによって、根と若葉が食料として好まれるワラビ (*Pteris aquilina*) は、より繁茂する!
- 11) この「三国峠」は、ここで互いに接していた岡（さいまき）、佐伯および白杵（うすき）（原文では Utsuki）の3国大名の支配に従って名付けられている。
- 12) 三国峠から眺められるのは、おそらく西山岳（傾山）である。

訳注 (番号は山田・矢島, 2021b の続きである)

- *20 中新世後期のサヌカイト(古銅輝石安山岩)からなる円錐状の山、かつては瀬戸内火山帯(杉村, 1996)の火山と考えられていたが、厳密な意味での火山ではない(勝井・佐藤, 1996)。
- *21 ラインはこれらの山を火山と推定したが、中津峰山および焼山寺山は三波川変成岩類(四国地方土木地質図編纂委員会, 1998)、御在所山は白亜紀前期の物部川層群（ものべがわ）(原ほか, 2018)などの中生界から構成され、これらはいずれも火山あるいは火山岩ではない。
- *22 Alexandre Woeikof (1842-1916). ロシア人気象学者。ユカタン半島、シベリア北海岸、ベーリング海などを旅行し、日本にも上陸して列島を縦断する旅行を行った(Woeikof, 1879)。
- *23 ラインは小松山も火山と考えたが、実際には砂岩を主とする堆積岩(古第三紀の日向層群: 斎藤ほか, 1997)の山塊である。
- *24 英彦山(標高1,200 m)は鮮新世の英彦山火山岩類(英彦山団研グループ, 1984)からなり、第四紀の火山ではない。
- *25 ここで粗面岩と呼ばれているものは、鮮新世の井樋ノ尾岳安山岩に属する角閃石安山岩であり、ラインが述べたような円錐丘ではなく、いくつかの溶岩ドームを構成している(松井ほか, 1989)。
- *26 雲仙火山は1792年(寛政4年)に普賢岳北東斜面からデイサイト溶岩(新焼溶岩)が流出し、地震が引き金となって眉山が崩壊して岩屑なだれが有明海に突入して、津波を引き起こした(いわゆる「島原大変化後迷惑」: 中田, 2010)。
- *27 金峰山は雲仙火山と同じく九州の火山フロントよりも背弧側の火山であるが、それは更新世前期~中期に活動し、それ以後は活動していない(渡辺, 2010)。

*28 ラインは日本滞在が終わるにあたって、期日上の理由から蝦夷(北海道)への旅行計画を断念している(Koch und Conrad, 2006)。従って、蝦夷に関する記述は本人の踏査によるものではなく、既存の文献によっている。そのため、記述には間違いも見受けられる。“Japan”第1巻が出版される前に、すでにライマンほか(1876)の「日本蝦夷地質要略之図」が出版されているが、ラインがこれを参考にした形跡はない。

*29 ラインは尻別岳(標高約2,400 m)を北海道西部地方の最高峰としたが、尻別岳(鮮新世火山岩類: 石田ほか, 1991)は実際には標高1,107 mしかない。ラインは尻別岳のすぐ北西に位置する成層火山、羊蹄山（ようていざん）(標高1,898 m: 勝井, 1956)を間違えて尻別岳と呼んだ可能性が高い。

謝辞:原著の山名・地名には現在使われていないものが多々あり、それらの取り扱いについて、東北大学名誉教授の蟹澤聰史氏、信州大学名誉教授の原山 智氏、伊那谷自然友の会の松島信幸氏、鹿児島大学名誉教授の小林哲夫氏および鹿児島県立伊集院高等学校の成尾英仁氏から貴重なご助言をいただいた。日独交流史におけるラインの貢献については、つねづね、石川県日独協会名誉会長の楠根重和氏から情報を頂いている。地質学史懇話会会員の浜崎健児氏からはラインの著書を贈呈していただいた。リヒトホーフエンの文献利用に関しては、熊本大学名誉教授の上村直己氏ならびに産業技術総合研究所名誉リサーチャーの加藤碩一氏のご協力を受けた。ラインの著書閲覧に関しては、国立国会図書館、東京大学中央図書館、牛久市図書館、埼玉県立久喜図書館ならびにドイツ日本研究所図書室のお世話になった。上記の各位に心からお礼申し上げる。

文 献

- 原 英俊・青矢陸月・野田 篤・田辺 晋・山崎 徹・大野哲二・駒沢正夫(2018) 20万分の1地質図幅「高知」(第2版)。産総研地質調査総合センター。英彦山団研グループ(1984)九州北部、英彦山地域の後期新生代火山層序および地質構造。地質学論集, 24, 59-76。
- 石田正夫・三村弘二・広島俊男(1991) 20万分の1地質図幅「岩内」第2版, 地質調査所。
- 勝井義雄(1956) 羊蹄火山の地質と岩石。5万分の1地質図幅説明書「留寿都」, 付録。北海道開発庁, 14p。
- 勝井義雄・佐藤博明(1996) サヌカイト。地学団体研究会編, 新版地学事典, 平凡社, 東京, 493。
- Koch, M. und Conrad, S. (2006) *J. J. Rein. Briefe eines deutschen Geographen aus Japan, 1873-1875. Monographien aus dem Deutschen Institut für Japanstudien*, 40, 423p.

- ライマン, B. S.・マンロー, H. S.・山内徳三郎・秋山美丸・稲垣徹之進・桑田知明・三澤思囊・高橋讓三・賀田貞一・斉藤武治・坂 市太郎・島田純一・山際永吾・前田精明・西山正吾・前田本方・安達仁造 (1876) 200 万分の 1 日本蝦夷地質要略之図. 開拓使.
- 松井和典・須田芳朗・広島俊男 (1989) 20 万分の 1 地質図幅「長崎」第 2 版. 地質調査所.
- 中田節也 (2010) 雲仙火山. 日本地質学会編, 日本地方地質誌 8, 『九州・沖縄地方』, 朝倉書店, 東京, 292-296.
- Richthofen, F. von (1877) *China. Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien*. Dietrich Reimer, Berlin, 758p.
- リヒトホーフエン著, 望月勝海・佐藤晴生訳 (1942) 支那 (I) 一支那と中央アジア. 東亜研究叢書第 14 卷. 岩波書店, 389p, 解説, 22p.
- 斎藤 眞・阪口圭一・駒沢正夫 (1997) 20 万分の 1 地質図幅「宮崎」. 地質調査所.
- 四国地方土木地質図編纂委員会 (編) (1998) 四国地方土木地質図および同説明書. (財) 国土開発技術研究センター, 内外地図, 859p.
- 杉村 新 (1996) 瀬戸内火山帯. 地学団体研究会編, 新版地学事典, 平凡社, 東京, 691.
- 渡辺一徳 (2010) 金峰火山. 日本地質学会編, 日本地方地質誌 8, 『九州・沖縄地方』, 朝倉書店, 東京, 290-292.
- Woeikof, A. (1879) Reise durch das mittlere und südliche Japan, 1876. *Petermann's Mittheilungen*, 25, no. 2, 80p.
- 山田直利・矢島道子 (2021a) 「日本山岳誌」邦訳—J. J. ライン著『日本の実地調査と研究』第 1 卷 (1881) より— (その 1) 地勢の大要および東北地方. GSJ 地質ニュース, 10, 36-45.
- 山田直利・矢島道子 (2021b) 「日本山岳誌」邦訳—J. J. ライン著『日本の実地調査と研究』第 1 卷 (1881) より— (その 2) 関東～中国地方. GSJ 地質ニュース, 10, 67-76.
-
- YAMADA Naotoshi and YAJIMA Michiko (2021) Japanese translation of “*Orographie*” from J. J. Rein’s “*Japan nach Reisen und Studien*” vol.1 (1881), part 3. Shikoku, Kyushu and others.
-

(受付: 2021 年 3 月 17 日)



岩橋 くるみ (いわはし くるみ)

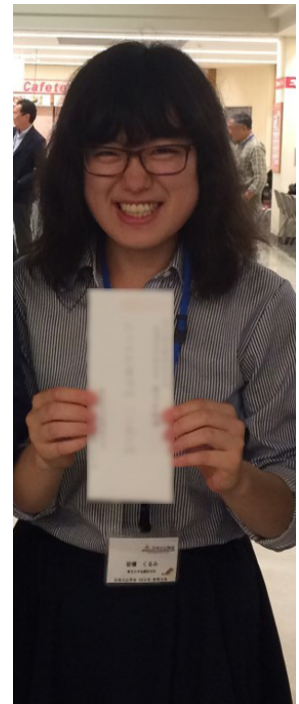
活断層・火山研究部門 マグマ活動研究グループ

活断層・火山研究部門マグマ活動研究グループの岩橋くるみと申します。2020年3月に東京大学大学院地球惑星科学専攻で修士号を取得し、今年度修士型研究員として入所致しました。幼少期に浅間山の噴火を見たことがきっかけで火山の噴火現象に興味を持ち、現在まで火山を対象として研究を行ってきました。

これまでの研究では、雲仙火山の噴火(1991-95年・1792年・1663年)を対象として、物質科学の手法から火山噴火前のマグマ混合過程の解明を進めてきました。また、文科省認定の「次世代火山研究者育成プログラム」に参加し、自分の専門分野以外の分野である地球物理学・地球化学・社会科学(防災等)の基礎的な知識について、実習や座学を通じて勉強してきました。今後はこれまでの知識を活用しつつ、マグマだまりの描像の理解やマグマ混合過程の解明に向けて研究に取り組んでいけたらと考えております。

産総研は、様々な分野の研究者の方がいらっしゃり、日々沢山のことを学んでいける恵まれた環境であると感じています。この環境を活かして自分の専門をより深めつつ、一方で自分の研究の幅も広げていきたいです。

学部時代に先生から教えて頂いた言葉に、「一日生きることは、一步進むことであらいたい」というものがあります(※)。これからは遠くの目標を見据えつつ、一方で自己研鑽を忘れずに、毎日一步でも進む気概を持ち続けて歩いていけたらと思います。これからどうぞよろしくお願ひ致します。 ※湯川秀樹さんの言葉



高田 モモ (たかだ もも)

地圏資源環境研究部門 地圏化学研究グループ

地圏資源環境研究部門地圏化学研究グループの高田モモです。地圏環境に関する環境動態評価および持続可能性評価が専門です。2016年に広島大学大学院総合科学研究科を修了後、地圏資源環境研究部門地圏環境リスク研究グループで1年半、産総研特別研究員を経験しました。その後は、筑波大学アイソトープ環境動態研究センター、量子科学技術研究開発機構でポスドクを経験し、この4月にテニュアトラック型任期付研究員として、またGSJに戻ってくることができました。

私はこれまで、福島原子力発電所事故後の福島で、土壌や河川水・地下水中の事故由来の放射性セシウムについて、環境動態研究や、動態研究につながるモニタリング法の開発、モニタリング技術の標準化について、野外での調査や室内試験をベースに取り組んできました。それに加えて近年、農山村地域における放射能汚染の社会影響に関する研究も開始し、地域の住民の方を中心に、インタビューやアンケート調査を実施しています。

今後は、研究対象をこれまでの放射能汚染だけでなく、地圏環境全般(例えば、休廃止鉱山や土壌汚染等)に広げ、汚染物質の環境動態評価や社会影響評価、また土壌汚染等評価・措置に関する各種試験法の標準化にも取り組む予定です。

一度GSJの外で研究を経験したおかげで、以前は気が付きませんでした。扱う研究テーマの幅広さというGSJの魅力を発見しました。これまでの経験を活かしつつ、新鮮な気持ちで新しいことにチャレンジしていきたいと思ひます。GSJのお役に立てるよう、そして自分も成長できるように精一杯頑張りたく思ひます。どうぞよろしくお願ひいたします。





志村 侑亮 (しむら ゆうすけ)

地質情報研究部門 層序構造地質研究グループ

地質情報研究部門層序構造地質研究グループの志村侑亮と申します。昨年の9月に名古屋大学大学院博士後期課程を短縮修了し、博士の学位を取得しました。4月より日本学術振興会特別研究員PDとして産総研に所属することになりました。

私は、陸上に露出する付加体と高圧型変成岩類を研究対象としています。付加体と高圧型変成岩類は、沈み込み帯の浅部・深部で形成した後、隆起や上昇することで陸上に露出します。これらさまざまな地質プロセスは、地質体中の変形構造として痕跡を残します。すなわち、付加体と高圧型変成岩類に記録されている複雑な変形構造を丁寧に観察し、切った切られた関係に基づき変形ステージ分けを行うことで、一連の地質プロセスの全貌が見えてきます。私は付加体から高圧型変成岩類までの沈み込み帯浅部～深部の地質体を対象とし、深度に応じた地質プロセスの違いを解明することに情熱を注いでいます。研究手法は、野外調査に基づく地質図の作成、露頭・顕微鏡スケールでの変形

構造解析です。地質図スケールから顕微鏡スケールまでを対象とすることで、より包括的な地質プロセスの理解を目指しています。

産総研に来てまだわずかではありますが、さまざまな分野の研究者の方々と交流することができ、日々刺激を受けています。自分の領域にとらわれず、新たな分野にも挑戦できる研究者になれるよう頑張りますので、皆様どうぞよろしくお願いたします。



田中 郁子 (たなか いくこ)

地質情報研究部門 平野地質研究グループ

この度、第15期イノベーションスクール生として、地質情報研究部門平野地質研究グループに着任した、田中郁子です。

これまでの経歴—博士号を取得後、神戸大学と京都大学で日本学術振興会特別研究員PDをしながら、共同研究のため英国で数年間滞在しました。研究継続のため英国で研究員となる予定でしたが、ロックダウンにより命からがら帰国することになり、その後最近まで筑波大学で助教をしておりました。

これまで、どんな研究を実施してきたのか—二足歩行動物の姿勢を明らかにすることが研究の目標です。研究の型は、鳥類の骨と筋肉(腱)を用いてモデルの作成をし、そのモデルの検証を、足跡と動画解析から実施し、それを絶滅動物(絶滅鳥類や恐竜)へ応用することです。最近の成果は、鳥足の関節運動の計測法の開発と、その足の機能(歩く、泳ぐ、獲物をつかむ、木に止まるなど)と回転運動とのリンクを明らかにしたことです。手法は、CT撮影、X線イメージング、アニメーション、フォトグラメトリ、動画解析、解剖などです。

ここでは、どんな研究を実施するのか—ヒトの手足の進化～にぎる、つかむ、つまむ～について、高度なCT解析技術による手足の機構の解明を目指したプロジェクトを実施する予定で

す。目的は、霊長類の手の動き、足の使い方を効率的に産み出す手足構造の仕組みの解明で、キーワードはテコの原理～小さな力で大きな回転力を産み出す仕組み～です。

地質情報研究部門には、CT技術の非常に高度なノウハウの蓄積があります。こちらで、最先端の解析技術の向上に努めたいと考えています。これからどうぞよろしくお願いたします。



第1回 地質調査総合センター研究奨励賞について

片山泰樹氏（地圏資源環境研究部門）の『地下で発見！ゲノムが膜で包まれたバクテリア』が受賞

産総研の第5期中長期目標期間において、広報活動は産総研の経営方針における1つの大きな柱として掲げられている。研究企画室ではこれまでに研究成果のプレスリリースを奨励し発表をサポートすることで、地質調査総合センター（GSJ）で推進されている先端的研究成果の社会発信に努めてきた。それをさらに加速するため、今回、総合センター長によるGSJ研究奨励賞を設置するに至った。今回のGSJ研究奨励賞は、2020年1月～12月にGSJで発表した“プレスリリース”および“主な研究成果”の中から、社会課題の解決や当該学術分野に大きな影響を及ぼすことが期待される研究を選考基準として、研究企画室メンバーで構成される選考委員会により候補を選出し、総合センター長により決定された。記念すべき第1回のGSJ研究奨励賞は地圏資源環境研究部門の片山泰樹氏による『地下で発見！ゲノムが膜で包まれたバクテリア』が受賞した（写真は授賞式の様子）。受賞理由は、「GSJは天然ガス資源の効率的な利用や資源量の正確な評価に向け、生命工学領域との分野融合により、地下微生物の活動を調べている。本研究は分類学において最上位階級にあたる『門』レベルで新しい細菌の培養に成功し、新門の学名“Atribacterota”を提案した点で当該学術分野において重要な成果を創出した。また、本細菌は原核生物であるにも関わらず、真核生物の特徴であるはずの核膜のような細胞内膜を持つことを発見し、原核生物の定義を変えうる点で教科書を書き換えうる歴史的発見と言える。今後は本細菌が多く生息する地下環境の天然ガス資源の形成過程に果たす役割の解明に期待する。」。また、プレスリリース後には産総研公式Twitter等で多くの反響を呼んだ。当該受賞研究の詳細な内容についてはGSJ地質ニュースVol. 10, No. 2, 3を参照して頂きたい。

また、今回のGSJ研究奨励賞の選考において、片山氏の研究だけでなく若手研究者による他の研究も十分受賞にふさわしい研究成果であることを感じた。例えば、地質情報研究部門の羽田裕貴氏の『「チバニ



写真 理事室にて矢野（前）総合センター長より賞状の授与

アン」の地層から明らかになった直近の地磁気逆転の全体像』は「千葉セクション」の国際標準模式地の認定に大きく貢献し、当該分野に大きなインパクトを与えた研究であった。また、地質情報研究部門の宮川歩夢氏の『西日本で初めて大規模な大地の反転構造を発見』は重力データと独自開発した技術で明らかにした伊勢湾沿岸域の地質構造から1945年三河地震の発生メカニズムに関する知見を得るなど、学術面・防災面ともに価値の高い研究であった。その他の研究も社会的関心を得る優れた研究成果であり、GSJが推進する研究の質の高さを実感した。GSJ研究奨励賞の設置によって、今後、若手研究者を中心にプレスリリース等による研究成果発信がますます促進されること、またGSJのインターナルコミュニケーションの向上に役立つことが期待される。（研究戦略部研究企画室 眞弓大介）

地質標本館 特別展

5月10日は
地質の日

日本列島

地震観測とAIで読み解く全国の地殻応力場

ストレス マップ

開催場所：地質標本館 1階ホール
開館時間：9時30分～16時30分
休館日：毎週月曜日（休日の場合は翌平日）
※ご見学には事前予約が必要です

入場
無料

2021年

4月27日 火

～8月1日 日

プレートの沈み込みにより、日本の周辺では毎日 500 件ほどの地震が起こっています。そのほとんどは人には感じられないほどの小さなものですが、その小さな地震を解析していくことで、地域にたまったストレス（応力）が見えてきます。本特別展では、そのような日本列島の地下にひそむ見えない力をご紹介します。

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
地質調査総合センター



GEOLOGICAL MUSEUM
地質標本館



〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1
TEL : 029-861-3750, 3754 <https://www.gsj.jp/Muse/>

GSJ 地質ニュース編集委員会

委員長 宮地良典
副委員長 小松原純子
委員 杉田創
児玉信介
戸崎裕貴
伊尾木圭衣
宇都宮正志
伏島祐一郎
森尻理恵

事務局

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
地質調査総合センター
地質情報基盤センター 出版室
E-mail : g-news-ml@aist.go.jp

GSJ 地質ニュース 第10巻 第5号
令和3年5月15日 発行

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
地質調査総合センター

〒305-8567 茨城県つくば市東1-1-1 中央第7

印刷所

GSJ Chishitsu News Editorial Board

Chief Editor : MIYACHI Yoshinori
Deputy Chief Editor : KOMATSUBARA Junko
Editors : SUGITA Hajime
KODAMA Shinsuke
TOSAKI Yuki
IOKI Kei
UTSUNOMIYA Masayuki
FUSEJIMA Yuichiro
MORIJI Rie

Secretariat Office

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
Geological Survey of Japan
Geoinformation Service Center Publication Office
E-mail : g-news-ml@aist.go.jp

GSJ Chishitsu News Vol. 10 No. 5
May 15, 2021

Geological Survey of Japan, AIST

AIST Tsukuba Central 7, 1-1-1, Higashi, Tsukuba,
Ibaraki 305-8567, Japan



「石割桜」は、盛岡地方裁判所構内に所在する花崗岩巨石を割って成長したエドヒガンザクラで、国の天然記念物に指定されている。かつて南部藩家老の屋敷内にあった花崗岩巨石に雷が落ちて割れ目ができ、そこに桜の種子が入り込み成長したという伝承が残っている。桜の樹齢は350～400年で、幹の周囲は4.6 m、高さは11 mに及ぶ。花崗岩は周囲が21 mの転石であるが、周辺の地質分布状況から地下には前期白亜紀の北上花崗岩類の一部が伏在していると考えられる。

(写真・文：内野隆之 産総研地質調査総合センター 地質情報研究部門)

Ishiwari (rock-breaking) Cherry Tree growing up out of a Cretaceous granite boulder. Photo and Caption by UCHINO Takayuki