

Contents

- | | |
|--|--|
| <p>1 巻頭言
産総研の今後の方向性と当部門の価値</p> <p>2 研究成果報告会</p> <p>3 research now
●重力流堆積プロセスによる地下圏への植物片供給</p> <p>4 新研究グループ長挨拶&グループ紹介
●脱炭素社会実現に資する鉱物資源の安定供給</p> | <p>5 参加報告
●第56回地盤工学研究発表会 参加報告
●日本微生物生態学会の参加報告</p> <p>6 参加報告
●資源地質学会国際シンポジウム “Gold Exploration in the Circum-Pacific” に参加して
新メンバー紹介</p> <p>7 帰任のご挨拶</p> <p>8 発表論文</p> |
|--|--|

巻頭言 産総研の今後の方向性と当部門の価値

去る 11 月 11 日、産総研公式 Web から「第 5 期 産総研の経営方針について」という文書がリリースされました (https://www.aist.go.jp/aist_j/news/announce/au20211111_2.html)。これは、弊所が「社会課題解決と産業競争力強化」(第 5 期ミッション)を達成し続ける“将来像”を持ち、そこからバックキャストして今着手するアクションをまとめたものと理解しています。詳しくは弊所公式 Web よりご確認くださいと思いますが、「産総研の長期展望を見据えた第 5 期経営方針の位置付け」と「第 5 期経営方針の全体像」から成り、2030 年度(第 7 期)以降のスローガンを「社会から信頼され続ける産総研」とおき、それに向けて第 5 期後半～第 6 期と続く「産総研が中核となるナショナル・イノベーション・エコシステム」の構築、発展、進化の道筋が示されています。

私が特に注目したのは、「(産総研の)価値の最大化にあたっては、民間企業との共同研究等においてコスト積み上げベースから脱却し、提供価値ベースへ移行する」という下りです。弊所には様々な産業・技術・学術の分野があり、価値感の一つではありませんが、提供する価値に対して投資を頂くという考え方に依る共通目標として、これまでよりも高い民間からの“投資額”を掲げています。

遥か昔から、自然科学の研究成果は論文等として公にされてきました。自由で開かれた研究活動は、産業技術の発展においては公的な価値であり、いわゆる外部経済として機能してきました。しかし、技術や情報の流れがかつてなく加速化している現代では研究活動に期待される価値も変化しており、各種研究の成果を優先的に活用することの価値が高まることは自然な流

れだと思っています。これはいわば、公的な研究成果の活用の内部経済化です。第 5 期経営方針では、産業界をリードする各種企業等と連携し、日本の産業発展の要となるエコシステムを確立しようと掲げております。

私の迷いは、資源と環境をターゲットにする当部門の価値についてです。当部門では、これらの研究活動において、公へ貢献する意識を高くもつ研究者は少なくありません。また、“世界は資源獲得競争にある”と見ると、必ずしも公的な研究成果の価値を企業内コストに転換する内部経済化は最善手ではなく、(あくまで想像の域ですが)国によっては大きな外部経済価値を自国企業に付与して国際競争力を著しく高めているように見える場合もあります。

資源(そしてそれを支える環境)はイノベーションを目指す社会の基盤です。本ニュースや毎年の成果報告会などのご案内のように、当部門でも様々な方面の“価値”の創出を行い、お陰様で民間企業の皆様からも多大なご支援を頂いております。私は当部門の将来像を未だ見定められておりませんが、外部経済的なものと内部経済に出来るものをバランスよく、一層の価値創出に繋がればと思います。



副研究部門長
相馬 宣和

ゼロエミッション社会実現に向けた CCS における産総研の取り組み

開催日時

2022 年

2/10 木

13:00 ~ 17:15

▶ 配信開始: 12:30 を予定しております。

Zoom を用いたオンライン開催 

世界的な社会課題である脱炭素社会の実現における CO₂ 地中貯留の重要性を踏まえ、本シンポジウムでは、貯留した CO₂ の低コストでのモニタリング技術、水理-力学連成解析技術、地化学反応速度測定技術等を中心に、招待講演を交えて最新の研究動向を報告します。なお、昨年度に引き続き、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、オンラインのみでの開催とさせていただきます。

プログラム

13:00 ~ 13:05	開会挨拶	副研究部門長 相馬 宣和
13:05 ~ 13:30	地圏資源環境研究部門 部門紹介	研究部門長 今泉 博之
13:30 ~ 14:10	産総研における CO ₂ の地中貯留および鉱物化に関する研究開発の課題と展望	CO ₂ 地中貯留研究グループ長 祖徠 正夫
14:10 ~ 14:55	【招待講演】 苫小牧 CCS 実証試験を通じた CO ₂ 貯留技術に関する考察	日本 CCS 調査株式会社 取締役貯留技術部長 萩原 利幸
14:55 ~ 15:40	ポスターセッション	
15:40 ~ 16:10	CO ₂ 地中貯留における水理/力学的視点からの軟岩の特性評価	CO ₂ 地中貯留研究グループ 藤井 孝志
16:10 ~ 16:40	重力・自然電位を用いた低コストモニタリング技術の開発	CO ₂ 地中貯留研究グループ 堀川 卓哉
16:40 ~ 17:10	地球物理シミュレーションと貯留層モニタリング設計	CO ₂ 地中貯留研究グループ 加野 友紀
17:10 ~ 17:15	閉会挨拶	地質調査総合センター長 中尾 信典

参加申込み方法

- ▶ 事前登録制 / 参加費無料 (定員 500 名)

地圏資源環境研究部門のホームページ (<https://unit.aist.go.jp/georesenv/>) にアクセスし (地圏資源で検索、または右記の QR コードからもアクセス可能です。) 事前の参加申し込みが必要になります。必要事項を入力しお申し込みください。
本シンポジウムは Zoom を用いて開催します。お申し込み頂いた方には、成果報告会の前日までに Zoom への参加方法を記載した招待メールをお送りさせていただきます。



- ▶ 申込み締切日: 2022 年 2 月 4 日 (金) 17 時まで

- ▶ ジョ・スクーリングネット: CPD (4 単位) の取得が出来ます。
単位取得希望の方は、申込時に CPD の項目にチェックを入れてください。

お問合せ



〒305-8567

茨城県つくば市東 1-1-1 第 7 事業所

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

地圏資源環境研究部門 研究成果報告会事務局

mail: M-gsj-symposium35-ml@aist.go.jp



重力流堆積プロセスによる地下圏への植物片供給

燃料資源地質研究グループ 風呂田 郷史



地球上で最大の生命圏は地下空間に存在しており（地下生命圏）、地下生命圏における微生物活動の実態解明は全球的な炭素循環研究における最重要課題の一つです。また、本邦の周辺海域に埋積する天然ガスやメタンハイドレートの大部分も地下生命圏における微生物活動を通じて形成されています。そのため、地下生命圏における微生物活動の理解は探鉱開発においても重要な課題となっています。地下生命圏を支えるエネルギー源の一つは、地下の堆積物に含まれる有機物です。これらの有機物は海洋表層の植物プランクトンや、陸上の高等植物が光合成で合成したものがほとんどです。特に、陸域に近い海底環境には河川を通じて海洋へ運ばれた植物片が多く含まれます。そのため、本邦周辺に埋積する天然ガス等の資源形成を正しく理解する上では、海底への植物片の供給プロセスを正しく理解し、その分布と地下生命圏における役割を解明することが重要になります。

植物片を海底へ運搬する重要な役割をしているのが「重力流堆積プロセス」です。重力流は堆積物と流体の混合物（例えば濁り水）が重力に従いより深い場所へと流れる現象です。例えば、地震や波浪の影響で浅海堆積物が再懸濁することで発生し、浅海域の堆積物を深海底へと運搬します。また、規模の大きな洪水の場合、洪水流自体が重力流として深海底へと直接届くこともあります。洪水流によって発生する重力流は陸域から深海底へと植物片を『直接的』かつ『短時間』で運搬するため、植物片供給において特に重要な役割をしている可能性が高いです。しかしながら、洪水流で発生する重力流による植物片の運搬様式については十分な検討が成されている訳ではありません。

私はこれまで、北海道夕張地域に分布する川端層

を研究対象とし、重力流堆積物に含まれる有機物組成について調査を行ってきました（Furota et al., 2014、Furota et al., 2021）。川端層は水深 1,000m 以上の海底で堆積した地層で、重力流によって形成された砂岩と泥岩の互層で特徴付けられます（写真）。一部の砂岩層は陸源有機物を非常に多く含んでおり、洪水流で発生した重力流によって形成されたことが示唆されます。このような砂岩層の有機物量は、多いところで岩石重量の 5% 以上を占めます。一般的な海洋堆積物では 1% を超えることですら希であり、この砂岩層は非常に多くの有機物を含んでいると言えます。また、有機分子分析を行うと、植物片が多い砂岩層と少ない砂岩層では含まれる植物種にも違いが見られました。この違いは海洋から遠く離れた山岳地域の植物片が洪水時にのみ深海底へと運搬されていることに起因していると考えられます。さらに、木片と葉片がそれぞれ選択的に濃集する層が存在することも分かってきました。これは重力流が移動する最中に植物片が分別作用を受けていることに起因すると考えられます。

このような研究を通じて、重力流による地下圏への植物片供給とその分布が少しずつ明らかになってきています。今後は微生物学的な知見を加えた研究を展開していくことで、重力流による植物片供給の地下生命圏・資源形成における役割の解明に挑戦していきたいと考えています。

Furota et al. (2014), Researches in Organic Geochemistry 30, 9–21.

Furota et al. (2021), International Journal of Coal Geology 233, 103643.



夕張地域で見られる川端層

脱炭素社会実現に資する 鉱物資源の安定供給



鉱物資源研究グループ長
星野 美保子

10月1日付で鉱物資源研究グループ長に着任しました星野美保子です。当グループは2001年の産総研発足時からのグループで今年20周年を迎えます。私が入所したのは2009年ですが、2010年の中国のレアアース輸出規制に端をなす「レアアース危機」が大きな契機となり、レアメタル研究設備の整備が急ピッチで進められました。それまでは資源探査や評価のための地質調査や鉱物資源情報整備がミッションの中心でしたが、レアメタル鉱石の評価のための分析技術や選鉱技術の開発のために、現在、鉱床学、鉱物学、地球化学、リモートセンシング、選鉱学、GISの多様な専門性を持つ職員8名（兼務とPD含む）および研究を支援するテクニカルスタッフ5名、リサーチアシスタント1名が所属しています。

現代の工業製品には、レアアースをはじめとする多種多様な元素の供給が不可欠です。資源開発という言葉からは環境破壊などのネガティブな側面が想起されますが、1980年代にレアアース磁石であるネオジム磁石が開発され、ハイブリット自動車など環境への負荷の少ない製品への用途が拡大されるようになり、製品の小型化や省エネ化が進みました。レアアースがグリーンメタルと呼ばれる所以はここにあります。レアアース危機の後、特にネオジム磁石に必須のジスプロシウムに至っては、2011年の8月に2,800 US\$/kgを記録しました。これは、当時の価格で貴金属である銀の2倍以上であり、日本の磁石メーカーをはじめとするレアアース関連企業は窮地に立たされました。2013年以降は、ジスプロシウムを含めて、上述の騒動以前の価格に下がりましたが、SDGsの達成や脱炭素社会の実現に向けてレアアースだけでなくコバルト

やリチウムなどのレアメタルの需要の増大が見込まれており、2011年のような騒動がまたいつ起こることも限らず、自国として鉱物資源を安定的に確保するための戦略が求められています。

当グループは、国立の研究所で唯一の鉱物資源研究を行う研究グループであり、2005年にレアアースの語がミッションに加えられて以降、世界中のレアアース鉱床の探査およびポテンシャル評価や鉱床の成因研究を行ってきた実績があります。また、鉱物資源の研究を進める上で、鉱石や鉱物の高精度の分析や選鉱プロセス評価は不可欠であり、レーザーアブレーションICP-MSによる微量元素マッピング技術や鉱物粒子解析装置を応用した粉碎状況の評価法の開発などを積極的に行っています。これらは、材料や医療分野等での応用も期待できますので、鉱物資源にとどまらず企業などの要請に応じて用途の拡大を図っていきます。さらに、既存の鉱山から産出する鉱石から副産物としてレアメタルを回収するための技術開発にも取り組んでいます。長年、政府・鉱山業界等の要請に基づき、アジア地域の地質図・鉱物資源図、鉱物資源データベースなどの作成に取り組んできましたが、近年の金価格の上昇を受けて、国内の金鉱床の探査が活発化しており、国内の鉱物資源に係る情報整備も重要なミッションとして取り組んでいます。新たな鉱物資源の危機を未然に防ぐために、関係機関や企業等との対話を密に行い、多様な専門性を持つ職員が一丸となりより一層の研究力を向上することが当グループの使命だと考えています。今後ともご指導、ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。

第 56 回地盤工学研究発表会 参加報告

地圏化学研究グループ 西方 美羽

2021 年 7 月 12 日（月）～ 15 日（木）の 4 日間、第 56 回地盤工学研究発表会が開催されました。当初は山形県にて開催される予定でしたが、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、Zoom を利用した完全オンラインで実施されました。昨年度は、一般セッションは HP 上に掲載される予稿集の公開、ディスカッションセッションのみオンラインでの口頭発表（質問時間はなし）という形態でしたが、今年度は一般セッション、ディスカッションセッションともにオンライン上で口頭発表が行われました。産総研からは、地圏環境リスク研究グループの杉田さん、地圏化学研究グループの保高さん、そして私の計 3 名が参加し、それぞれ、「振とう試験及び攪拌試験におけるヒ素の価数変化に関する検討」、「吸着層工法に係る吸着材の性能評価試験の標準化に関する検討状況」、「使用試薬・標準液の違いがバッチ

吸着試験に及ぼす影響」というタイトルで発表を行いました。

コロナ禍も 2 年目となり、学会に参加されている方もオンラインでの学会参加や発表に慣れているのか、発表者の交代や質問等がとてもスムーズに行われていた印象があります。研究発表会を開催してくださった方々に感謝申し上げます。学会がオンライン開催になることで他の研究者の方とお話する機会が減ってしまったことはとても残念ではありますが、一方で、オンラインで学会が開催されることで学会へ参加やセッションへの入退出が容易になり、より気軽に興味のある発表を聞くことができるのは良い点であると感じています。コロナ前のにぎやかな学会も惜しまれますが、オンラインであることの利点を最大限享受して学会に参加、あるいは研究活動を続けて行きたいです。

日本微生物生態学会の参加報告

地圏微生物研究グループ 眞弓 大介

2021 年 10 月 30 日から 11 月 2 日の 4 日間で日本微生物生態学会第 34 回大会が開催されました。当初、本大会は新潟で開催予定でしたが、新型コロナウイルス (COVID-19) の影響で現地開催は中止となり、開催形態はオンライン (Zoom) で行われました。今大会は 2 年ぶりの開催で微生物学に関連する実に様々な分野の研究発表が行われました。私も一般口頭発表で研究成果発表を行いました。慣れないオンライン発表であたふたドギマギしつつ、発表後も聴講者からの反響が得られ難

く（私の発表が詰まらなかった?）、イマイチ達成感がない印象でした。やはり学会は対面で人間味を感じながら、互いのプライドを賭けてどつきあって行くもの（研究もまた然り）なのだと再認識しました。一方で、本大会では oVice (<https://ovice.in/ja/>) を活用したオンライン懇親会が催されました。本当の懇親会の会場にいるような気分で話したい人と会話して歩くことができ実に新鮮でした。ただ、リアルでもバーチャルでも人見知りなのは変わらないのだと再認識しました。



オンライン懇親会の様子



参加報告

資源地質学会国際シンポジウム “Gold Exploration in the Circum-Pacific” に参加して

鉱物資源研究グループ 星野 美保子

2021 年 10 月 14 日に開催された資源地質学会主催の国際シンポジウム “Gold Exploration in the Circum-Pacific” に参加しました。本シンポジウムは、当初東京での現地開催として企画されていましたが、新型コロナの世界的蔓延のため Webex を使ったオンライン開催となりました。

2005 年頃まで 1g あたり 1,500 円前後だった金価格は、2020 年に 7,600 円を超える史上最高値を更新しました。このような金価格の上昇を背景に、金鉱床の探査が世界的に活発化しています。日本も例外ではなく、国内企業だけでなく Irving Resources Inc. などカナダの探査会社による北海道や九州の浅熱水性金鉱床の積極的な探査が行われています。

午前中の講演では、環太平洋地域に位置する世界的に高品位の Cerro Negro や Masbate 鉱床の探査プロジェクトの講演があり、活発な議論が行われました。午後の講演では、北海道の雄武や菱刈鉱山をはじめとす

る日本の金鉱床の探査プロジェクトが紹介されました。北海道の雄武は、2016 年にスタートした新しいプロジェクトでボーリング調査により最高で 118.5g/t Au を含有する鉱脈が発見されるなど新規の鉱山開発という希望を感じさせる発表でした。探査活動の紹介だけでなく、LA-ICP-MS を用いたマッピング技術の金鉱床探査への応用について当グループの昆主任研究員等による発表も行われました。

講演終了後の全体ディスカッションでは、日本で鉱山開発する上で現状の鉱業法が古く改正が必要なことや日本で探査を行うカナダの探査会社からは、新型コロナの影響で外国から人材が入ってこられず、日本人の技術者をもっと育ててほしいという意見も出ました。オンライン開催でしたが、活発な議論と国内での資源開発の課題などが話し合われ非常に有意義なシンポジウムとなりました。



新メンバー紹介

この度、地圏資源環境研究部門に新しいメンバーが加わりましたのでご紹介いたします。



CO₂-水-鉱物系の
界面現象に関する研究
CO₂ 地中貯留研究グループ
志賀 正茂



今年度から産総研特別研究員として、CO₂ 地中貯留研究グループに所属している志賀正茂と申します。

CO₂ 地中貯留において重要な多孔質媒体中での CO₂ や水の流動を理解するために、研究に取り組んでいます。その中でも、特に CO₂-水-岩石系の界面現象に興味があり、分子動力学シミュレーションや理論計算を主に用いて界面の構造やエネルギーの解析に基づいて研究を進めてきました。

よろしくお願い致します。

帰任のご挨拶

今後ともご指導・ご鞭撻をどうぞよろしくお願い申し上げます。

物理探査研究グループ
小森 省吾



昨年8月より企画本部に異動し、2021年8月1日付で物理探査研究グループに帰任いたしました。

企画本部は、理事長をはじめとする経営層の意思決定、及び国の政策対応に最も近い位置にある本部組織です。「社会課題解決のためのオープンイノベーション」「企業に頼られる産総研へ」「産総研が今なすべきこと」—これらは、第5期の研究に関する経営方針のエッセンスですが、異動中の業務の1つとして、方針策定のプロセスに非常に近いところに参画することとなりました。このことは、これまで10年以上、現場にて研究のみを考え続けてきた私にとって、「産総研

で研究をする」とは何かを改めて深く考えさせられるとともに、研究と社会との関わり方についての視野を広げるきっかけとなり、大変貴重な経験を積ませて頂きました。

研究者は、自身の研究テーマの先端性を極める点で（良い意味で）視野が狭く、それゆえ研究の出口に対する考えが希薄で、行き詰まった時に研究の方向性・やりがいを見失うこともあるかも知れません。「何のためにこの研究をするのか？」—この問いの本質に答えるためのヒントは、研究現場からでは見えない所にある気がします。視野を広げ新たな価値観を付加する上でも、若手の方には、勇気を持って一度研究現場を飛び越え、異動を通じて周りを見渡されると良いのではないのでしょうか。様々な視点を持った方々との議論・人脈形成も含め、得られるものは大きいです。

研究現場に戻り、これまで以上に研究活動へのやる気が湧いております。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

再生可能エネルギー
研究センター地中熱チーム
(兼)地下水研究グループ
石原 武志



10月1日付で、1年間企画主幹として在籍したGSJ研究戦略部研究企画室から、再生可能エネルギー研究センター地中熱チーム（兼務：地圏資源環境研究部門地下水研究グループ）に帰任しました。研究企画室在任中は、GSJの各種会議・委員会の事務局や人事、技術研究組合対応等を主に担当していました。コロナ禍の影響により、会議や面接をオンラインで実施するなど、前年までの方法を改める業務が少なからずあり、手探りで進めていきましたが、研究戦略部・GSJ各ユニット・事務系各部署の方々に支えていただき、無事職務を全うすることができました。結果的に各方面で

ペーパーレス化も実現し、事務局業務の負担軽減に少しは貢献できたように思います。また、研究企画室業務を通じて、産総研やGSJの組織を多少なりとも知る良い機会を得られました。

研究職としての勤務地がFREA（福島再生可能エネルギー研究所）であるため、これまで中々GSJの研究者の方々とお会いするきっかけを得にくかったのですが、GSJ研究者や事務職の方々と交流できたことは、この1年の最も大きな財産となりました。帰任後は地中熱研究を再開し、地下水研究グループの方々とも協力して調査等を進めていく予定です。地中熱研究を通じて、自身の専門である平野・盆地の地質構造解析で得られた地質情報をどう活用していくかについて模索していきたいと思います。また、在任中に知り合った研究者の方々とも将来的に何か一緒に研究をできればと考えています。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

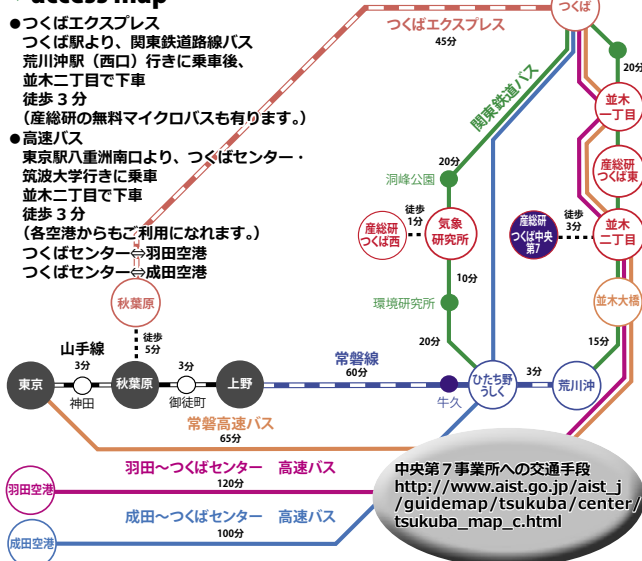


発表論文

当研究部門に所属する研究者が筆頭または共著（下線）になっている論文をご紹介します。

著者	タイトル	雑誌名
Akane Ito, Tsubasa Otake, Adi Maulana, <u>Kenzo Sanematsu</u> , Sufriadin, and Tsutomu Sato.	Geochemical and mineralogical characteristics of Ni laterite deposits in Sulawesi, Indonesia: Implications for Ni supergene enrichment processes and distribution of critical metals.	Resource Geology
<u>Nakashima, Y.</u>	Use of Triple-Exposure X-ray Computed Tomography for Non-destructive Identification of Heavy Elements in Soil Samples	Soil and Sediment Contamination
Keiko Tagami, <u>Tetsuo Yasutaka</u> , <u>Momo Takada</u> , Shigeo Uchida	Aggregated transfer factor of 137Cs in wild edible mushrooms collected in 2016–2020 for long-term internal dose assessment use	Journal of Environmental Radioactivity
Yuki Tsunazawa, <u>Yoshiaki Kon</u>	Numerical Investigation of Density Segregation on a Shaking Table Using the Discrete Element Method	Materials Transactions
Takeshi Tsuji, Masao Sorai, Masashige Shiga, Shigenori Fujikawa, Toyoki Kunitake	Geological storage of CO ₂ -N ₂ -O ₂ mixtures produced by membrane-based direct air capture (DAC)	Greenhouse Gases: Science and Technology
M Murakami, <u>T Yasutaka</u> , M Onishi, W Naito, N Shinohara, T Okuda, K Fujii, K Katayama, S Imoto	Living with COVID-19: mass gatherings and minimizing risk	QJM: An International Journal of Medicine
<u>Kenta Asahina</u> , <u>Koji U. Takahashi</u> , <u>Yuichiro Suzuki</u> , <u>Takeshi Nakajima</u> , Miyuki Kobayashi	Effect of maturation on the dimethyl naphthalene indicator used to evaluate the source organic type of crude oil	Chemistry Letters
Xiaying Li, <u>Xinglin Lei</u> , Qi Li	Fault nucleation of tight sandstone by investigation of mechanical, acoustic, and hydraulic responses	ENGINEERING GEOLOGY
<u>Masashi Kodama</u> , Jun Matsushima	Utilization-focused evaluation of relationship among spatial, temporal, and density resolutions of muography	Journal of Applied Geophysics
Guanlin Peng, <u>Xinglin Lei</u> , Guangming Wang, Feiru Jiang	Precursory tidal triggering and b value to the 2011 Tengchong MW5.0 and 5.1 inland earthquakes	EARTH AND PLANETARY SCIENCE LETTERS
Michio Murakami, Fuminari Miura, Masaaki Kitajima, Kenkichi Fujii, <u>Tetsuo Yasutaka</u> , Yuichi Iwasaki, Kyoko Ono, Yuzo Shimazu, Sumire Sorano, Tomoaki Okuda, Akihiko Ozaki, Kotoe Katayama, Yoshitaka Nishikawa, Yurie Kobashi, Toyoaki Sawano, Toshiki Abe, Masaya M Saito, Masaharu Tsubokura, Wataru Naito, Seiya Imoto	COVID-19 risk assessment at the opening ceremony of the Tokyo 2020 Olympic Games	Microbial risk analysis
<u>Ryosuke Umezawa</u> , Makoto Katsura, Satoru Nakashima	Effect of water saturation on the electrical conductivity of micro-porous silica glass	Transport in Porous Media
Tatsuo Nozaki, Toshiro Nagase, Yutaro Takaya, Toru Yamasaki, Tsubasa Otake, Kotaro Yonezu, Kei Ikehata, <u>Shuhei Totsuka</u> , Kazuya Kitada, Yoshinori Sanada, Yasuhiro Yamada, Jun-ichiro Ishibashi, Hidenori Kumagai, Lena Maeda & D/V Chikyu Expedition 909 Scientists	Subseafloor sulphide deposit formed by pumice replacement mineralisation	Scientific Reports

▼ access map



our groups

当研究部門には 9 つの研究グループがあります。
各研究グループの概要はこちらでご覧いただけます。
<https://unit.aist.go.jp/georesenv/about/>



ご意見、ご感想は、当研究部門の web サイト <https://unit.aist.go.jp/georesenv/> の「お問い合わせ」ページからお寄せ下さい。

- 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 地圏資源環境研究部門
- 編集 地圏資源環境研究部門 広報委員会
- 第 75 号：2022 年 1 月 4 日発行

〒 305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1（中央第 7）
TEL 029-861-3633



本誌記事写真等の無断転載を禁じます。



AIST03-E00019-75