

Contents

1 巻頭言

ウィズコロナ下における研究成果発信

2 グラント紹介

- 生物・地球化学調査に基づく休廃止鉱山の坑廃水の起源探索。坑廃水処理の最適化に向けて
- カッティングス試料を用いた岩石強度推定手法開発
- 環境分野におけるフィルターろ過の性能評価方法の開発
- 元素分析に基づく単体分離等の新規評価手法の開発

6 参加報告

- JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual 大会を通して
- JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual 参加報告

7 帰任のご挨拶

8 発表論文・第19回地圏資源環境研究部門研究成果報告会のお知らせ

巻頭言 ウィズコロナ下における研究成果発信

今年4月に発出された緊急事態宣言は約一か月半後に解除されたのも束の間、第二波と思しき感染者数の急増が早々に到来し非常に心配しましたが、ようやく落ち着きの兆しが見え始めた今日この頃です。コロナウイルス感染拡大で社会経済活動が著しいダメージを受ける中、コロナ感染拡大防止と社会経済活動との両立を目指し、様々な対策が進められています。

身近な研究現場に目を向けると、野外調査や野外実験に基づく研究は現場までの移動そのものが制約され、研究成果発信の場である研究発表会（俗にいう学会）も多くが延期または中止に追い込まれました。改めて考えると、学会は“3密”の最たるものと捉えることも出来ます。必ずしも大きくない会場に、多くの聴講者が比較的密に陣取って興味のある研究あるいは、研究トピックについて情報収集します。質疑応答では双方の考えや主張をぶつけ合うため、会場内に飛沫が拡散すると言えなくもありません。学会の主催者もこのような状況がどこそことなく生じることを想像し、感染防止対策を徹底したとしても学会の延期または中止を決断せざるを得なかったことも理解出来ます。そのような中、インターネットを利用した学会が多く試行されています。筆者が関係する国際会議も8月に完全オンラインで開催されました。学会参加者は会場に参集する必要がなく、事前登録のみ行えば都合の良い場所からインターネットを介して研究発表を聴講でき、発表者は自身が一番リラックス出来る場所あるいは空間から研究成果を発信出来ます。主催者は3密や飛沫拡散等を心配する必要もなく、ある意味良い事づくめの感もあります。しかし、オンライン故の弱点も見え隠れします。

発表後の質疑応答は、研究発表の醍醐味でもあり緊張する時間帯でもあります。オンラインでは応答の即時性や双方向性を確保することが難しい場合があり、議論が深まらない可能性があります。また、発表が終了

した後にFace to Faceによる突っ込んだ意見交換が出来ません。筆者はこの行動が時に研究上の良きライバルあるいは同志を得るチャンスと捉えているため、オンラインのもどかしさと思えます。この延長として懇親会のような対話の場がないため、Face to Faceで“人となり”も含め関係を深めることが難しいと思います。

また、発表資料中に含まれる情報に対する著作権が問題となる場合があります。著作権者の許諾なく著作物をインターネット上で不特定多数の人が閲覧できる状態にすると、公衆送信権の侵害に当たります。他者の研究成果等を適切に引用することは従来と変わらぬルールですが、オンラインが故に一層の注意が要求されます。一方で、聴講者のモラルも同時に要求されることは言うまでもなく、オンライン学会の熟成には発表者と聴講者との双方における見識の一層の向上が必須と考えます。

ウィズコロナはこれから数年継続するとの予測もある中で、研究成果発信の場を確保する観点からオンラインは欠かせないツールです。上記するような長短を理解し上手に付き合っていく姿勢が必要と考えます。更に、その先のアフターコロナにおいても学会をより魅力あるものにするためにオンラインが有効なツールになり得る可能性も十分考えられます。今後のオンライン学会から多くの示唆を感じ取り、積極的に活用する視点を大切にしたいと考えています。



副研究部門長
今泉 博之



生物・地球化学調査に基づく休廃止鉱山の坑廃水の起源探索。 坑廃水処理の最適化に向けて

地圏微生物研究グループ 片山 泰樹

我が国で古くから開発されてきた鉱山からは閉山後も酸性かつ金属を多く含む坑廃水が発生するため、中和処理等の鉱害防止事業を実施して地域環境の保全が図られています。一方で、収益性のない坑廃水処理事業に伴う国・自治体への長期的経済負担が大きな問題となっており、処理コスト削減に向けた取組みが必要とされています。坑廃水の流出量を制御し削減することは大幅なコスト削減に直結しますが、坑廃水の起源が複雑であることから、その制御は困難であると考えられてきました。

そこで本研究では、我々の持つ水質・同位体・微生物分析技術を用いて、坑廃水の起源を多角的に探ることによって、坑廃水起源探索への当該分析技術の有用性を評価し、将来的な坑廃水流出量の制御に貢献することを目指しました。具体的には、休廃止鉱山の坑廃水及びその近傍の河川水・湧水について、水質や同位体分析、微生物解析を行い、それらと鉱山の保有する既存情報（坑廃水量や地下水位等）とを比較することで、坑廃水の起源を推定しました。その結果、水質や鉱山の保有する既存情報だけでは、坑廃水の起源を推定することは困難であると示されました。例えば、酸性の坑廃水の主要因となる硫化鉱物を含む鉱床胚胎層が坑道

周辺にも広く分布する場合には、坑廃水となる前の地下水や表流水（採掘坑道跡に流入する前の水）が既に酸性化しており、坑廃水と周辺の河川水や湧水の水質に大きな違いがみられず、それらを区別できませんでした。一方で、これに酸素・水素安定同位体比や CFCs (chlorofluorocarbons) 等の環境トレーサーによる調査結果をあわせて考えることで、坑廃水の起源や採掘坑道跡周辺の地下水流動系を明らかにできる可能性が示唆されました。更に調査を進めると、対象となる鉱山の立地環境や規模、周辺地質等の条件によっては、上述の環境トレーサーを鉱山地域に適用できないという新たな問題に直面しました。このことは、日本のすべての鉱山地域において、上述の環境トレーサーを必ずしも適用できるとは限らないことを意味しています。また、微生物による解析については、安定同位体比分析と同等のサンプリング及び分析による詳細な検討が必要であることが示唆されました。

そのため、今後も複数の鉱山地域において研究事例を拡大していくとともに、鉱山の特徴や上述の指標の有用性を整理することにより、これらの指標の適用指針について引き続き検討を行っていく計画です。



鉱山周辺地域における広域調査



カッティングス試料を用いた岩石強度推定手法開発

地圏メカニクス研究グループ 北村 真奈美、竹原 孝

現在、科学掘削や二酸化炭素地中貯留、シェールガス等のエネルギー資源開発等、様々な目的で陸上・海洋掘削が盛んに行われています。岩石の力学・水理学的特性は、このような掘削・開発に関連する誘発地震の発生メカニズムを理解するために重要なパラメータであり、一方で精度よいシミュレーションや、スムーズに掘削オペレーションを進めるためにも必要な情報となります。その岩石の力学・水理学的特性を把握するためには、一般的には既存亀裂の少ない状態の良いコア試料を採取し、そのコア試料を用いて室内実験を実施する必要があります。しかし、特に近年、深部や高温部のようにコア試料の連続採取が経済的・時間的に困難である掘削が増加しており、掘削区間の大部分でカッティングス試料のみが得られることも少なくありません。そのためカッティングス試料を用いた力学・水理学的特性の計測は、今後さらにニーズが高まることが予想されます。

そこで本研究では、カッティングス試料を用いて、インデンテーション試験から地下での岩石強度を推定する手法の確立を目指します。インデンテーション試験は従来、材料工学等の分野に広く用いられている手法ですが、地質学分野にはほとんど適用例がありません。そのためにインデンテーション装置について、カッティング試料を用いることができる試料台の製作や、操作ソフトの改良、及び装置の剛性計測を実施し、カッティング試料を用いたインデンテーション試験が実施可能となるような工夫を行ってきました。以上に加えてカッティングス試料を用いた岩石強度推定手法を確立するためには、

インデンテーション試験から求める岩石強度が確からしい値であることを確認するために、コア試料を用いた一般的な岩石力学実験の結果との比較が必要になります。本研究グループの主な研究対象である二酸化炭素地中貯留やシェールガス等の対象地域に広く分布することが予想される高い空隙率かつ低い浸透率を示す堆積岩・軟岩の力学・水理学的特性を調べるためには、排水条件下において変形・浸透率測定試験を行う必要があります。そのためには、本研究グループ所有の油圧式三軸圧縮試験装置について、排水条件下での実験が可能となる試料アセンブリの改良や試料上・下端の圧力差を精度よく計測するための機構を追加する等、様々な工夫が必要となります。本研究ではこれまでに、排水条件下の実験が実施可能なアセンブリの製作、及び浸透率測定を実施するために均一に間隙流体を分散させる機構、及び試料の上・下端の圧力差を計測するための機構であるペダスタルとキャップを追加しました(図1)。今後は、ベレア砂岩を用いたテスト試験を実施し、インデンテーション試験の結果と比較する予定です。

本研究で、インデンテーション試験から岩石強度推定手法が確立されれば、国内外における科学・商業掘削、特に二酸化炭素地中貯留やシェールガス等の様々な掘削プロジェクトにおいて採取されている堆積物・軟岩について、例えば深度方向に連続的に力学特性を調べることができるようになり、様々な掘削プロジェクトへの貢献が期待できます。



図1 三軸圧縮試験装置圧力容器内に設置する試料アセンブリ(手前)及び微小差圧計(奥)



環境分野におけるフィルターろ過の性能評価方法の開発

地圏環境リスク研究グループ 井本 由香利、地圏化学研究グループ 保高 徹生

土壌汚染対策法では、土壌に含まれる有害成分の地下水経路による摂取リスクを評価、管理することを目的として、土壌溶出量試験（平成 15 年環境省告示第 18 号）を定めています。この試験は、土壌からの有害成分の溶出状況を基準値と比較することで当該土壌による汚染のおそれがあるかどうかを判定する重要な試験ですが、土壌・試料液の準備、固液混合・振とう、固液分離（遠心分離とろ過）等の試験工程に関する課題が確認されていました。平成 28 年「今後の土壌汚染対策の在り方について（第 1 次答申）」において“なるべく実環境に近い条件で試験することという、諸外国の測定方法の背景にある考え方を踏まえつつ、土壌の汚染状態をより適切に分析できるよう手順の明確化を進めるべきである”、またその際には“分析結果のばらつきを抑制する方向で検討を行うべきである”とされ、環境省中央審議会における審議を経て平成 30 年に試験方法の一部改正となり、振とう容器や振とう方向、ろ過操作等に関する条件が明確になりました。一方、フィルターの規格等のいくつかの課題が残されています。

土壌溶出量試験における試験操作が再現性に与える影響に関しては数多くの調査が行われてきましたが、我々もこれまでに、振とう方向やフィルターの交換頻度等に関する研究を関係機関と協力して進めるとともに（Yasutaka et al., 2017; Imoto et al., 2018）、有識者として試験方法の改正に協力をしてきました。本研究では、ろ過操作に関連する課題のため、環境分野で求められるフィルターろ過の性能評価方法の開発に取り組んでいます。

フィルターろ過は、土壌や廃棄物の判定試験や土壌・水等環境分野の研究開発において一般的な固液分離操

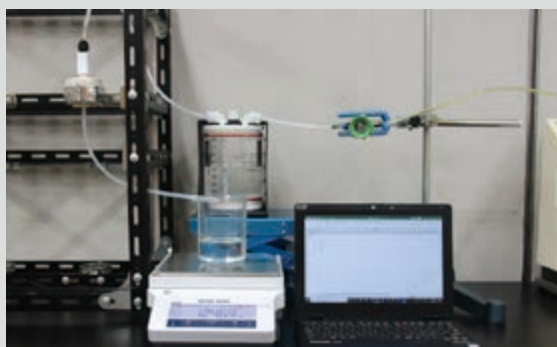
作です。土壌溶出量試験では孔径 $0.45\mu\text{m}$ のメンブレンフィルターを使いますが、その材質等により試験結果が異なることが報告されています。フィルターの材質やケーキ形成状況により公称径未満の粒子の捕捉性能に違いが生じることが要因であると考えられ、このことは、判定試験の再現性を低下させるだけでなく、研究用途においても結果の解釈等に判断ミスを生じさせるリスクを内包しています。

本研究でははじめに、ろ過時の粒子捕捉状況をフィルターによる捕捉とフィルター上に形成するケーキによる捕捉とに分けるため、ろ過量や粒子濃度などの条件を変えてろ過速度を測定し、膜閉塞のモデル等と比較することで、ケーキが形成しない条件を求めました。次に、この試験条件において、粒子径が既知である標準粒子や遠心分離によって粒子径を調整した土壌粒子の懸濁液を使ってろ過試験を実施し、フィルター種により通過可能な粒子の大きさや量が異なることを把握しました。土壌粒子と親和性の高い有害物質を評価する際は、ろ液中の微粒子の大きさや量が土壌溶出量試験の結果に影響を及ぼすことが予測されます。従って、試験の再現性の観点からは、土壌溶出量試験等の固液分離操作において、粒子の通過性能が同等であるフィルターを使用する必要があると考えられます。今後は、ケーキ形成時における粒子通過性能の評価や実環境に近い条件で評価を行うための試験操作の検討を進めていく予定です。

引用文献

Yasutaka et al. (2017) Soils Found., 57, 5, 861–871.

Imoto et al. (2018) Sci. Total Environ., 624, 96–105.



ろ過速度測定試験の様子



元素分析に基づく単体分離等の新規評価手法の開発

鉱物資源研究グループ 綱澤 有輝、昆 慶明

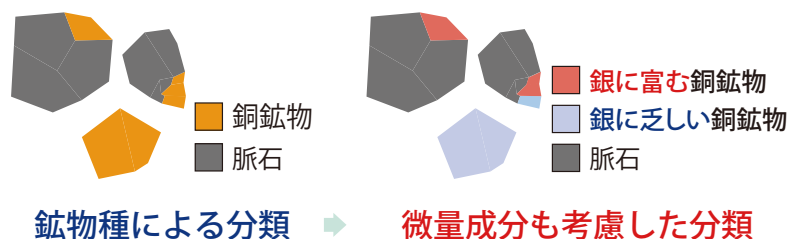
近年、鉱山の鉱石品位が低いあるいは不純物の濃度が高いなどの理由から、鉱床の新規開発や継続的な開発が困難になりつつあります。鉱床の開発可能性を判断するためには、鉱石中の主産物の品位を分析、評価するだけでなく、不純物となり得るヒ素などの忌避元素や副産物となり得る微量の銀などの有用元素が鉱石中にどのような存在形態であるかを詳細に分析、評価することが重要です。

鉱石中の鉱物の存在形態の評価には、鉱物自動解析装置（Mineral Liberation Analyzer; MLA）が用いられています。SEM-EDS をベースとした分析装置である MLA は、SEM 観察から得られた反射電子像（BSE）の輝度の差を利用して鉱物粒子を特定し、さらに EDS（エネルギー分散型 X 線分析装置）スペクトルから、その粒子の鉱物種を同定することができます。しかしながら、MLA では個々の鉱物粒子中の微量成分を定量することは困難です。一方で、レーザーアブレーション誘導結合プラズマ質量分析計（LA-ICP-MS）は、固体試料の主成分や微量元素を 1 ppb ~ 100 wt% の幅広い濃度範囲で定量することができます。しかしながら、LA-ICP-MS は微小領域の組成分析に活用されているものの、得られた分析データからは測定試料中の粒子判別や鉱物の評価をすることができません。そこで本研究では、LA-ICP-MS を用いた微小域元素分析に基づく単体分離等の鉱石中の鉱物の存在形態の評価手法を新たに開発することを目的としました。

まず、LA-ICP-MS 分析から主成分や微量元素の組成データを取得します。この組成データは分析点の位置座標に紐付いているため、分析領域の元素ごとのマップデータが得られます。次に、このマップデータの各分析点の鉱物種を同定します。EDS に基づく鉱物種の同定では主成分元素組成だけが分類基準となりますが、本手法では銀などの微量元素濃度の大小も基準とすることができます。例えば、同じ鉱物種であっても、銀などの微量元素の濃度に偏りがあるような場合に、銀に富む鉱物種と銀に乏しい鉱物種を詳細に区別することができます。

上述のように、主成分、微量成分に基づいて分類された鉱物種のマップデータを得ることができます。このマップデータに対して画像処理のアルゴリズムを応用することで、粒子の抽出や解析を行います。分析点を着目要素として、それに隣り合う分析点が同一の鉱物種かどうか判定することで、粒子やその粒子境界を特定します。この粒子判定によって、分析点データと粒子や鉱物種とを関連づけることができます。それぞれの粒子における鉱物種の数や割合を算出することで、単体分離等の鉱石中の鉱物の存在形態の評価ができるようになります。

このように、鉱石中の鉱物の存在形態の評価を、微小領域の主成分、微量成分の組成分析に基づいて行うことは、鉱床探査や各種選鉱プロセスの評価に貢献するだけでなく、LA-ICP-MS の分析データの新規活用法の創出につながると期待されます。



主成分 / 微量元素の組成分析に基づく銅鉱物の存在形態の評価例。鉱物中の微量元素（銀など）の粒子間のばらつきや偏りを評価できる。

JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual 大会を通して

地圏微生物研究グループ 宮嶋 佑典

2020年7月12日～19日にオンラインで開催された、日本地球惑星科学連合（JpGU）2020年大会（今年はアメリカ地球物理学連合 AGU との共催）にセッション代表コンビーナとして参加しました。同大会は例年5月に幕張メッセで開催されていましたが、今年は新型コロナウイルスの世界的蔓延を受けて急遽オンライン開催となり、会期も7週間延期となりました。

異例の開催形態の中、私は今回初めてコンビーナを務めさせていただき、「泥火山 × 化学合成生態系」セッションの運営を行いました。コンビーナとしての仕事は、セッション提案から学会への共催要請に始まり、要旨投稿の呼びかけと大会当日の座長も務めました。誰しもが慣れないオンライン開催ということもあり、発表形態や当日の進行などについて適宜発表者へアナウンスするようにしました。本セッションでは、地下からの流体噴出現象の駆動要因や関連する地質現象、そして噴出域での生物活動などに関して研究発表が行われました。私は、白亜紀の北海道地域における海底冷湧水の起源や湧出時期について発表しました。

今大会の発表形態には、iPoster というオンライン発表ツールが採用されました。これはテキストや図、

動画や音声ファイルを、Web サイトを見る感覚で閲覧できるものでした。加えて、当日は Zoom 会議によるディスカッション・フォーラム・セッション（DFS）が開催されました。泥火山 × 化学合成セッションでは、各発表者によるフラッシュトークと、招待講演者による話題提供を行いました。当日はサーバー混雑による接続不良などトラブルに見舞われ、予定時間内に収めることはとてもできませんでした。それでも、共同コンビーナや会議ホストの方々の協力もあり、無事に予定通りの内容でセッションを進行することができました。

今回の iPoster にはコアタイムの定めがなく、DFS もかなり時間が限られていたため、発表に対してリアルタイムでフィードバックがしにくい、されにくいというのが率直な私見でした。一方、自宅からでも、世界のどこからでも学会に参加でき、自由なタイミングで発表をじっくり閲覧できるのは良いことだと感じました。Face-to-face の学会が再開できる日を待ち望む一方、この機会に様々なオンライン学会に参加し、今後のセッション運営の参考にするとともに、学会発表の在り方について再考したいと考えています。

JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual 参加報告

CO2 地中貯留研究グループ 後藤 宏樹

2020年7月12日から7月19日に開催された JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual に参加しました。当初は5月24日から5月28日に千葉市の幕張メッセで現地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のリスクに鑑み、参加者の安全を考慮して、オンライン開催に移行されました。参加者は約6,000名にのぼったそうです。

ほぼ全てのセッションにおいて、発表者はウェブ上にポスターを掲示し、参加者はウェブ上でポスターを見るといった形態がとられました。また、多くのセッションにおいて、ディスカッション・フォーラム・セッション（DFS）が開催されました。DFS は、リアルタイムでの研究成果の議論および参加者間の交流のためのウェブ会議であり、1セッションあたりの時間は45分ないし90分でした。DFS の開催・非開催の判断およびその進め方はセッションコンビーナの裁量に任されました。なお、一部の参加者間では、チャットやウェブ会議システムを通じた個別の議論や交流も実施されたようです。

筆者は「地球温暖化防止と地学（CO2 地中貯留・有

効利用、地球工学）」と「測地学」のセッションにて1件ずつ発表しましたが、DFS は前者のセッションにおいてのみ開催されました。筆者が発表した DFS においては、まず発表者によってスライド資料を用いた2分間程度のポスターの要点説明がおこなわれ、続いて2分間程度の質疑応答がなされました。接続に問題が発生してしまった方もいらっしゃいましたが、概ねスムーズに進行しました。

筆者個人の感想になりますが、新型コロナウイルス感染症が拡大する中であって、発表および聴講の機会に恵まれたことはたいへん幸運なことに思いました。大会を運営された方々や大会に参加された方々には感謝の念に堪えません。一方、オンライン開催の大会は、現地開催の大会と比較して淡々としたもののように感じられ、現地開催の大会会場内に流れる独特の空気が懐かしくも感じられました。次回大会は、2021年5月30日から6月3日に横浜市のパシフィコ横浜 ノースで開催予定だそうです。次回大会が開催される頃には現地開催が可能な状況となっていることを願わずにはられません。

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。

地圏メカニクス研究グループ
宮崎 晋行



令和元年5月1日より1年間、地質調査総合センター 研究戦略部 研究企画室に企画主幹として出向し、この度、地圏メカニクス研究グループに帰任しました。出向前は研究企画室の業務内容を全く承知しておらず、徒らに不安な大型連休を過ごしたのを思い出します。

出向中は主に、領域評価や視察対応、地質標本館の特別展企画（GSJ のピカイチ研究）、プレスリリース等に関わる業務を担当しました。特に領域評価の業務

に携わったことで、ほんの一部ですがGSJの研究について知る機会を頂き、とても良い刺激になりました。また、GSJ内外の方々と接し、人物や立場それぞれに色んな価値観や距離感があるものだなあと、改めて思い知ることができました。着任当初はメールを捌いては日が暮れる毎日でしたが、前任者からの親切かつ丁寧な引継ぎと、境遇を同じくする同僚（+α）のアツいフォローや叱咤激励に支えられ、多方面にご面倒やご心配を掛けつつ何とか任期を終えました。その間、至らぬ対応でご迷惑をお掛けした方々には深くお詫び申し上げます。

コロナ禍に加え、個人的には帯状疱疹を発症し、徒らにもどかしく過ごした大型連休を節目に、自身の研究活動を再開しました。今更ながら研究を業にしていることのありがたみが身に沁みています。今後ともご指導ご鞭撻の程、宜しくお願い致します。

地中熱チーム
兼) 地下水研究グループ
シュレスタ・ガウラブ



2019年4月1日から1年間、地質調査総合センター（GSJ）研究戦略部研究企画室国内連携グループに企画主幹として出向し、2020年4月1日付で再生可能エネルギー研究センター・地中熱チームに帰任しました。GSJ 研究企画室での主な業務については、GSJ のアウトリーチ活動において地質情報展・地球惑星科学科連合大会等の各種イベントへのブース出展、およびつくばセンター・地域センター一般公開、METI こどもデー、

つくば科学フェスティバルなどへの展示の運営を実施しました。また、GSJ シンポジウムの支援業務、そして、GSJ 地質ニュース編集委員会・GSJ 広報アウトリーチ推進チーム・地質標本館特別展等の各種委員会・ワーキンググループの事務局業務を担当しました。出向する前までは FREA 勤務だったので、GSJ 研究企画室での業務について色々な面で不安がありましたが、各ユニットの方々に多大なご協力をいただきながら業務を進めることができました。その結果としてGSJの多岐にわたる研究、および研究者・事務職の方々との交流を深めることができ、貴重な機会となりました。今後は、この経験を活かしながら、地中熱研究の新たな発展に貢献していきたいと存じます。今後ともどうぞよろしくお願い申し上げます。



つくば科学フェスティバルにて



経済産業省子どもデー

2020 Event Calendar

10 Oct	21-23	日本測地学会第 134 回講演会	http://www.geod.jpn.org/contents/meeting/134meeting.html	オンライン
	26-30	GSA 2020 Connects Online	https://community.geosociety.org/gsa2020/home	オンライン
	31	2020 年度土壌物理学学会大会	https://js-soilphysics.com/conf	オンライン
11 Nov	1-4	第 148 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会	http://www.sgepss.org/sgepss/fallmeeting/FM2020/LOC2020/	オンライン
	4-5	日本地下水学会 2020 年秋季講演会	http://www.jagh.jp/jp/g/activities/meeting/	オンライン
	7-8	Water and Environment Technology Conference Online 2020	https://www.jswe.or.jp/extra/wet2020-online/index.html	オンライン
	23-26	42nd NZ Geothermal Workshop	https://www.geothermalworkshop.co.nz/	Copthorne Hotel and Resort Bay of Island, New Zealand
	25-27	物理探査学会第 143 回学術講演会	http://www.seg-j.org/event/lecture/2020/07/143.html	オンライン
	25-28	日本温泉科学会第 73 回大会	http://www.j-hss.org/meeting/annual_meeting.html	城西国際大学観光学部 (千葉)
12 Dec	8-11	Groundwater Week 2020	https://groundwaterweek.com/	オンライン
	1-17	AGU Fall meeting 2020	https://www.agu.org/fall-meeting	オンライン
	18	第 62 回地盤工学シンポジウム	https://www.jiban.or.jp/?page_id=13767	オンライン

(2020 年 10 月 2 日時点)



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
Hiroto Kajita, Yuki Ota, Toshihiro Yoshimura, <u>Daisuke Araoka</u> , Takuya Manaka, Ouyang Ziyu, Shinya Iwasaki, Akihiko Inamura, Etsuo Uchida, Hongbo Zheng, Qing Yang, Ke Wang, Takuya Yanase, Atsushi Suzuki, Hodaka Kawahata	Seasonal and spatial variations of chemical weathering in the Mekong basin: From the headwaters to the lower reaches	Aquatic Geochemistry
Mihoko Hoshino, Ming Zhang, Masaya Suzuki, <u>Katsuhiro Tsukimura</u> , Masaki Ohta	Characterization of Pb-Bearing Minerals in Polluted Soils from Closed Mine Sites	Water, Air, & Soil Pollution
<u>Hiroki Goto</u> , Tsuneo Ishido, Masao Sorai	Numerical study of reservoir permeability effects on gravity changes associated with CO2 geological storage: implications for gravimetric monitoring feasibility	Greenhouse Gases-Science and Technology
Zaiyong Zhang, Wenke Wang, Chengcheng Gong, <u>Ming Zhang</u>	A comparison of methods to estimate groundwater recharge from bare soil based on data observed by a large-scale lysimeter	Hydrological Processes

開催予告 第 19 回地圏資源環境研究部門研究成果報告会のお知らせ

コロナ禍の状況を鑑み、今年度の地圏資源環境研究部門研究成果報告会はオンライン開催を目指して準備を進めています。詳細は未定ですが、随時 <https://unit.aist.go.jp/georesenv/> を通して情報発信していきます。またグリーンニュース 71 号にも詳細を掲載予定ですので、参考にしていただければ幸いです。皆様のご参加をお待ち申し上げます。



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 70 号：2020 年 10 月 15 日発行

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

産総研

本誌記事写真等の無断転載を禁じます。 CC BY-NC-SA

AIST03-E00019-70