# GREEN NEWS

78 Oct.

#### Contents

1 巻頭言

#### 2 | グラント報告

- ●官能基の定量分析法開発で導く微生物メタン 生成機構の解明
- ●海底冷湧水域における水、炭酸塩試料を用いた 深部流体フラックス評価技術の確立
- ●CO<sub>2</sub>回収・利用に向けた有機/無機複合吸着材の 開発
- ●Mg·Ca系吸着材によるヒ素複合汚染水浄化の研究 research now
- ●CO₂地中貯留技術を利用したニッケルナノ金属粒子 触媒によるCO₂からパラフィンへの転換法の提案
- 7 産総研特別研究員及びリサーチアシスタント紹介
- 8 発表論文

6

# 巻頭言 自給率向上がより求められる時代へ

今年に入ってから、日本でも食料品価格上昇の ニュースをよく耳にするようになりました。世界的な 食料品価格の上昇は、新型コロナウイルス感染症のパ ンデミックによる活動が停止されたため、サプライ チェーンが圧迫されたことに始まるとも言われていま す。昨年サプライヤーとして日本に影響のある地域で 発生した深刻な干ばつは、グローバル市場への供給に おいても大きな影響を与えました。さらに追い打ちを かけたのが、ロシアによるウクライナ侵攻でした。食 料安全保障の観点から、日本では、「食料・農業・農村 基本法」において、国内の農業生産の増大を図ること を主軸におき、加えて輸入および備蓄を適宜組み合わ せ、食料の安定的な供給を確保することとしており、 食料自給率を向上させることを基本としています。 2021年度の日本の食料自給率はカロリーベース試算 で38%(生産額ベース試算で63%)と輸入に大きく依 存しており、2030年度までにカロリーベース試算で 45%に向上させることを目標としています。国内の食 料生産に関わる問題には、従事者の減少、消費者の食 生活の変化等、多岐にわたります。食料自給率を向上 させるには、生産量を多くするだけでなく、肥料など による土壌および水質汚染も考慮する必要があり、環 境保全も含めた取り組みが必要とされています。

一方、日本のエネルギー政策は「S+3E」と呼ばれる考え方を基本としています。これは安全性 (Safety)を大前提とし、安定供給 (Energy Security)、経済効率

性 (Economy Efficiency)、環境適合 (Environment) を同時に達成することを主眼としています。上記の安定供給がエネルギー自給率に当たりますが、日本のエネルギー自給率は、2019年度で12.1%であり、これを2030年度には30%程度に向上させることを目標としています。自給率の低さの要因は、日本国内のエネルギー資源が乏しいことにあります。これまで生産性や品質の観点から輸入に頼っていましたが、わずかながら現存する国内資源利用の見直しが必要になるかもしれません。

資源が乏しい点では鉱物資源も同じですが、日本国内における金属・非金属の鉱物資源の重要性は高まっており、国内鉱床の埋蔵量や品位などの再調査が必要になるものと思われます。

食料・エネルギー・資源などにおいて、自給率の向上が求められる時代へと移行していく中、当部門における様々な技術は、国内自給率向上という一つの社会課題解決の一助になりうると考えています。



副研究部門長 鈴木 正哉

#### 官能基の定量分析法開発で導く微生物メタン生成機構の解明

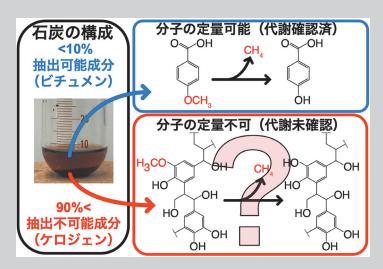
燃料資源地質研究グループ 風呂田 郷史、朝比奈 健太、髙橋 幸士、生命工学領域 生物プロセス研究部門 玉木 秀幸

コールベッドメタン(CBM)は埋蔵量が最も多い非在来型資源の1つであり、次世代の主要な燃料資源として期待されています。CBMの大部分は地下環境に生息する微生物のメタン生成に由来すると考えられています。すなわち、微生物メタン生成はCBM形成プロセスの起点であり、その詳細な理解はCBMの探鉱開発において重要な基礎知見となります。

複数種存在するメタン生成代謝経路の中でも、炭層内に埋蔵量が多い有機物を基質とした代謝経路はCBM形成への寄与率が高いと考えられます。本研究部門が世界で初めて発見したメトキシ芳香族化合物(Methoxylated Aromatic Compound: MAC)中のメトキシ基(R-OCH3構造)を基質としたメタン生成代謝経路もこれに該当する可能性が高いです(Mayumi et al., 2016)。それは、MACは石炭の元となる植物の木質部に多く含まれることから、石炭中にも多量に含まれると推察されるためです。しかし、CBM形成へのMAC代謝の寄与率や産業での利用価値に関する定量的な評価はできていません。その主たる原因は、基質となり得る石炭中のメトキシ基量を正確に定量する技術が構築されていないことにあります。

この問題の背景には、燃料資源研究の基本的な研究 構造が「ガスクロマトグラフィー(GC)による有機分 子ごとの定量法」をベースに発展してきたことがあります。これらの方法は特定の有機分子を高確度に定量する上で非常に強力な手法です。しかし、分析条件として「有機溶媒に可溶」である必要があります。石炭の9割以上は有機溶媒に不溶な高分子有機化合物(ケロジェン)です。そのため、従来の方法で全てのMACを正確に定量したとしても、その結果は石炭中の1割程度にしか相当しません。残りの9割に相当するケロジェン中の全メトキシ基量とその基質ポテンシャルを評価することで、初めてMAC代謝の真の重要性を定量的に評価することが可能となります。

上記の問題を解決するために、「ケロジェンの官能基分析」という着眼点から石炭の評価を実施しました。そのために、本研究グループが有する有機分子合成技術と分析技術を融合させることで高い確度と精度のケロジェン中メトキシ基の定量分析を実現させました。この分析方法を用いることで、ケロジェンを含む様々な環境試料の全メトキシ基量の定量分析を実施することが可能です。今後、本技術を用いて微生物培養時におけるメトキシ基量の減少を評価することで、CBM形成における微生物メタン生成機構の解明がより進むと期待されます。



これまでの研究では、抽出可能成分しか評価できていない。本研究はメトキシ基の定量分析を可能にすることで、 微生物のケロジェン利用の評価を可能にした。



#### 海底冷湧水域における水、炭酸塩試料を用いた深部流体フラックス評価技術の確立

地圏微生物研究グループ 宮嶋 佑典、鉱物資源研究グループ 荒岡 大輔

海底下に胚胎するメタンハイドレートは、日本の天然ガス資源自給率を高めるものと期待され、探査と開発が進められています。メタンハイドレートが資源として発達するためには、材料であるメタンに加えて、地下深部の断層などを通じて移動してきた流体が供給されることが重要です。しかしながら、メタンハイドレート形成に関与した流体が、地下のどこから来たのかはよくわかっていません。

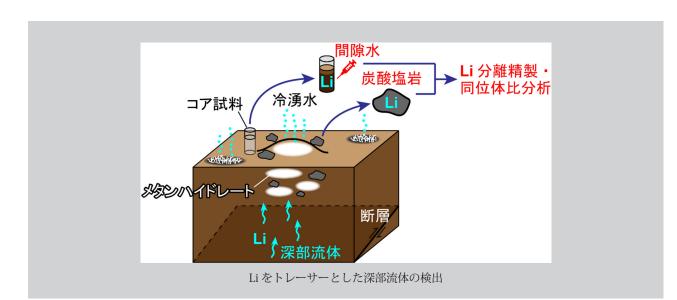
そこで本研究では、メタンハイドレートの胚胎する 海底から湧出する冷湧水、および湧水から沈殿した炭 酸塩岩の化学分析によって、地下を流れる流体の起源 を明らかにすることを試みました。特に、サンプリン グ時に海水による汚染を受けない炭酸塩岩を集中的 に分析しました。具体的には、黒海、および日本海酒 田沖のメタンハイドレート胚胎域で採取された炭酸 塩岩と、堆積物間隙水試料を対象に、リチウム (Li) の 安定同位体比を分析しました。Li 同位体比に着目した のは、流体と地下の堆積物・岩石との反応過程で特徴 的な値を示すことから、流体の起源指標として有用で あるためです。

私たちは炭酸塩岩から 10 µg/g未満のごく微量なLiを分離精製し、同位体比を分析することに成功しました。炭酸塩岩を分析した結果、黒海と酒田沖では、過去に地下深部に由来する流体の湧出があったことが示唆されました。黒海では先行研究によって、地下深

部の高温環境(150°C以上)に由来し、軽い同位体  $^6$ Liに富む深部流体の存在が報告されていました(Scholz et al., 2010)。本研究で分析した炭酸塩岩の同位体比からは、海水とほぼ同じ組成の流体と、Scholz らが報告した深部流体の混合した流体の存在が示されました。酒田沖の試料では、間隙水は海水とほとんど同じ Li 同位体比を示した一方、炭酸塩岩は間隙水と同じか、より  $^6$ Li に富んだ同位体比を示しました。炭酸塩岩は数万年前に形成したと考えられるため、このことは過去に酒田沖において、 $^6$ Li に富む深部流体の湧出があった可能性を示しています。

本研究の結果は、炭酸塩岩のLi同位体比が、過去 ~現在に湧出した流体の起源を推定する有用な指標 であることを初めて示したものであり、メタンハイド レートの発達過程を総合的に理解する手がかりにな ると考えています。今回得られたデータと数値計算等 を組み合わせて解釈することで、今後は流体の経験し た温度や移流速度について考察を進め、メタンハイド レート形成に関与した流体の起源を定量的に解明し ていくつもりです。

(引用文献) Scholz, F. et al. (2010) Geochim. Cosmochim. Acta, 74, 3459–3475.



## CO<sub>2</sub>回収・利用に向けた有機/無機複合吸着材の開発

地圏化学研究グループ 森本 和也、保高 徹生、燃料資源地質研究グループ 朝比奈 健太

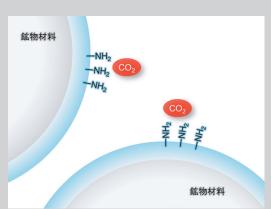
地球温暖化対策として温室効果ガスの排出量削減の必要性が国際的に叫ばれており、中でも人為的に排出されている温室効果ガスとして CO<sub>2</sub> の影響量が最も大きいと見積もられています。産業プロセスから排出される燃焼排ガス中に含まれる比較的低濃度の CO<sub>2</sub> を対象にした実用的な吸脱着材料の開発と分離・回収プロセスの提案を行うことで、社会的課題である CO<sub>2</sub> 排出量削減に貢献することが期待されます。そこで本研究では、鉱物材料開発や吸着機構評価などの技術を活かして、既往の技術で CO<sub>2</sub> 化学吸収液として使用されている有機物質あるいは固体吸着材として使用されている有機物質あるいは固体吸着材として使用される無機多孔質材料の、いずれも単独では発揮できない選択的 CO<sub>2</sub> 吸着特性および脱離効率を有する有機/無機複合吸着材を開発することに取り組みました。

CO。に対して選択性が高い化学吸着性を示すアミン 化合物と、その担持に適した表面特性を持つ鉱物材料 を有機/無機複合化することで固体として取り扱える CO。吸着材の開発を目指し、安定で安価な無機担体(鉱 物材料)の検討と担持させるアミン化合物の検討、複 合化方法の最適化と複合吸着材の CO2 吸着性能評価を 行いました。CO。の選択的吸着に作用するアミノ基を 持ったアミン化合物を高効率で鉱物材料に担持させる ため、鉱物材料表面への強い固定化が予測される官能 基をもつ化合物を検討しました。強い固定化(結合性) には官能基を構成する元素のイオンポテンシャルの大 きさが関係することを明らかにしており、この予測か ら適するアミン化合物を選択しました。アミン化合物 の担持量に影響する表面特性と比表面積を有する鉱物 材料の探索では、天然に産する様々な三次元構造を有 する各種粘土鉱物や産総研が開発した比表面積の大き

いアルミノケイ酸塩からなる人工の鉱物材料(ハスクレイ®)を候補として用いました。鉱物材料へのアミン化合物の複合化の検討として、反応溶媒の選択、液固比、アミン濃度、pH、反応時間などの条件を変化させた実験を行い、併せて複合化した材料の $CO_2$  吸脱着性能を $CO_2$  ガス吸脱着等温線の測定により評価しました。

アミン化合物の最適な担持条件を明らかとした後、 アミン化合物を各種粘土鉱物に担持させ CO。の吸着性 能を比較しました。結果、アミン担持量が同一である 各種粘土鉱物の中で CO。吸着性能を比較した場合、い ずれもアミン化合物の担持によって極低濃度での CO。 選択性は高い傾向が認められました。ただし、アミン 化合物担持試料であっても CO。吸着量としては、1 nm 程のナノトンネル状の細孔を有するセピオライト試料 では僅かであり、数十 nm の内径のナノチューブ状構 造を示すハロイサイト試料でもほぼ同等の吸着量、次 いで数 nm の球状ナノ粒子の形態を持つアロフェン試 料において若干高い CO。吸着性能が確認できました。 さらに、人工の鉱物材料であるハスクレイにアミン化 合物を担持した試料を用いた評価では、各種粘土鉱物 よりも高いCO<sub>2</sub>吸着性能が明らかとなりました。この ことから、無機担体の比表面積の大きさと、ミクロ孔 だけでなくマクロ孔の存在もアミンの担持において重 要な因子となることが推察されました。

開発した有機/無機複合吸着材の実用化に向けて、CO<sub>2</sub> 脱離条件の精査や競合ガスの影響評価などを引き続き実施していきます。また本研究の一部は 2021 年度から JSPS 科研費 JP21K04330 の助成を受けるに至り、継続して発展的に課題に取り組んでいく予定です。



鉱物材料表面へのアミン化合物担持と CO<sub>2</sub> 吸着 反応の模式図



比表面積の大きいアルミノケイ酸塩からなる人工の鉱物材料 (ハスクレイ®)

## Mg・Ca 系吸着材によるヒ素複合汚染水浄化の研究

地圏環境リスク研究グループ 杉田 創、小熊輝美、原 淳子、川辺能成、張 銘

地下水や土壌のヒ素(As)による汚染がアジア、南米、 アフリカ等で問題になっており、安価でかつ取扱いが 容易なMg系及びCa系化合物がヒ素吸着材として期待 されています。多くの研究者によって、これら吸着材の As吸着性能が調べられ、その有効性が示されてきまし たが、室内試験等で用いられた多くのAs汚染水は、人 工的に調整された純粋なAs溶液が多く、実際のAs汚 染水に含まれている他の溶存成分が吸着材のAs吸着 性能に及ぼす影響について十分な検討・検証が行われ ていないのが実情です。地下水・土壌汚染では、Asとと もにホウ素(B)やフッ素(F)等の汚染も同時に顕在化す るケースも多く、BやFはAs同様に環境基準値が設け られており、一般排水基準において許容限度が設けら れているリン(P)等も地下水に溶存している代表的な 成分です。一方、As汚染水中にFやBあるいはPが存在 していたとしても環境基準値あるいは排水基準値以下 であれば、基本的にはAs以外のこれらを浄化する必要 はありません。しかしながら、低濃度であってもこれら 諸成分の存在によって吸着材のAs除去性能が低下さ せられる懸念があります。そこで本研究では、Mg系及 びCa系吸着材のAs除去性能に及ぼす環境基準値及び 排水基準値以下の低濃度のF、B及びPの影響について 実験的に検証することを主目的としました。

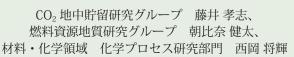
吸着材としてMgO、Mg(OH)<sub>2</sub>、CaO及びCa(OH)<sub>2</sub>を 用い、Asに加えてF、BまたはPを溶存したAs複合汚 染水と副成分を含まない純粋なAs汚染水に対して各 吸着材を適用した時のAs除去率を比較することによ り、各吸着材のAs除去性能に及ぼす副成分(F、B及び P)の影響を比較検討しました。Asはヒ酸As(V)と亜ヒ 酸As(III)について調べました。本試験の結果から、Mg 系吸着材では、排水基準レベルのF (15mg/L:海域)及 びB (10mg/L:海域以外)の存在によってAs除去性能 が低下する場合があり、またP(16mg/L)の存在によっ て顕著にAs除去性能が低下することが明らかになり ました。一方、Ca系吸着材では、Pの存在によってAs 除去性能が向上しました。CaOのAs除去性能へのF及 びBの影響はAsの価数によって大きく異なり、As(V) では向上、As(III)では低下しました。Ca(OH)2のAs除 去性能はF、B、あるいはPが存在しても低下せず、むし ろ向上する場合が多く見られました。F、B及びPは水 溶液中ではそれぞれ陰イオン(F<sup>-</sup>、BO<sub>3</sub><sup>3-</sup>及びPO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) として溶存しているため、同じく水溶液中で陰イオン (一部は解離せず無電荷)として溶存しているヒ酸イオ ンや亜ヒ酸イオンと競合吸着の関係にあるため、Asの 除去率が低下することが事前予想されていましたが、 本研究によって必ずしもそのようにはならないことが 明らかになりました。

当該報告者らは、本グラントによって得られた研究成果を含め、ヒ素汚染対策関連の研究成果を、2020年度~2022年8月現在に掛けて学術誌4報及び学会講演会15件以上を発表しており、今後も国際的な社会ニーズに応えれるようさらに研究を発展させていくことを目指します。

【本グラント研究成果を含むヒ素汚染対策関連の主な誌上発表・学会 発表等】

- 1) 杉田創・小熊輝美・張銘・原淳子・川辺能成 (2020) 地盤工学ジャーナル, 15(3), 441-453. https://doi.org/10.3208/jgs.15.441.
- 2)杉田創・小熊輝美・原淳子・川辺能成・張銘 (2021) 第14回環境地盤工 学シンポジウム発表論文集,69-76.
- Sugita, H., T. Oguma, J. Hara, M. Zhang and Y. Kawabe (2021) Sustainability, 13 (23), 12937. https://doi.org/10.3390/ su132312937
- Sugita, H., T. Oguma, J. Hara, M. Zhang and Y. Kawabe (2022) Sustainability, 14 (7), 4236. https://doi.org/10.3390/ su14074236.
- 5) Sugita, H., T. Oguma, M. Zhang, J. Hara and Y. Kawabe (2020) JpGU-AGU Joint Meeting 2020, 2020.7. Web発表.
- 6)杉田創·小熊輝美·張銘·原淳子·川辺能成 (2020) 第55回地盤工学研究発表会, 2020.7. Web 発表。
- 7)杉田創・小熊輝美・張銘・原淳子・川辺能成 (2020) 第23回日本水環境 学会シンポジウム, 2020.9. Web発表.
- 8) 杉田創·小熊輝美·原淳子·川辺能成·張銘 (2021) 第55 回日本水環境 学会年会, 2021.3. Web 発表.
- 9) Sugita, H., T. Oguma, M. Zhang, J. Hara and Y. Kawabe (2021) JpGU2021, 2021.6. Web発表.
- 10)杉田創·小熊輝美·原淳子·川辺能成·張銘 (2021) 第29回環境化学 討論会, 2021.6. Web発表.
- 11)杉田創・小熊輝美・原淳子・川辺能成・張銘 (2021) 第56回地盤工学研究発表会,2021.7. Web 発表。
- 12) 杉田創·小熊輝美·原淳子·川辺能成·張銘 (2021) 令和3年度化学系 学協会東北大会, 2021.10. Web発表.
- 13) 杉田創·小熊輝美·原淳子·川辺能成·張銘 (2021) 第32 回廃棄物資源循環学会研究発表会, 2021.10. Web 発表.
- 14)杉田創·小熊輝美·原淳子·川辺能成·張銘 (2021) 2021年日本化学会中国四国支部高知大会, 2021.11. Web発表.
- 15) 杉田創・小熊輝美・原淳子・川辺能成・張銘 (2021) 日本地下水学会 2021 年秋季講演会, 2021.12. Web 発表.
- 16)杉田創·小熊輝美·原淳子·川辺能成·張銘 (2022) 第56回日本水環境学会年会, 2022.3. Web 発表.
- 17) Sugita, H., T. Oguma, M. Zhang, J. Hara and Y. Kawabe (2022) JpGU2022, 2022.6. Web発表.
- 18) 杉田創・小熊輝美・原淳子・川辺能成・張銘 (2022) 第57回地盤工学研究発表会, 2022.7. Web 発表.
- 19)杉田創·小熊輝美·原淳子·川辺能成·張銘 (2022) 第33回廃棄物資源循環学会研究発表会, 2022.9 (要旨提出済).

# CO<sub>2</sub> 地中貯留技術を利用したニッケルナノ金属粒子触媒による CO<sub>2</sub> からパラフィンへの転換法の提案





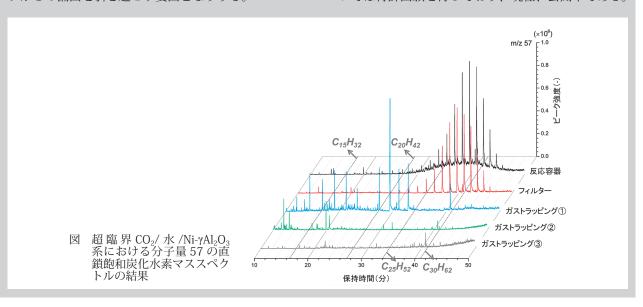
近年、地球温暖化の一要因である二酸化炭素(CO。) の削減・抑制対策の一環として、大規模な CO。排出 源(発電所、製鉄所など)からの CO。を、地上プラ ントで触媒と合成ガス(COと水素)を用いて有価物 ((メタン、燃料、化成品)) に転換し、利用する CO。 回収・利用 (CCU) 技術や、地下 1km のキャップロッ ク下の帯水層(地層水で飽和された砂岩等)に直接 CO₂を貯留し、大量かつ即効的に CO₂削減する CO₂ 回収・貯留(CCS)技術に注目が集まっている。しかし、 これらの技術には、コスト面を含めた技術的な様々 な課題もみえているのも現状である。具体的には、 CCU 技術において CO2 を転換する際には、電力の供 給、水素の供給が不可欠であり、結果的に CO<sub>2</sub> 排出 を避けることができない状況にある。そのため、本 技術における正味の CO。の有効利用量は、常に、工 程全体のCO2排出量とのバランスで決まる仕組みで ある。一方で、CCS 技術において、キャップロック 下の貯留層へのCO₂圧入に伴い様々なCO₂トラッピ ング(溶解、毛管力、吸着等)が生じることが知ら れており、そのおかげで地中の貯留層内に CO2 を安 全に封じ込めることが可能とされている。しかしな がら、数年から数十年程度の短期間では、CO。は地 層水に対してほとんど溶解せず、むしろ超臨界状態 (気体と液体の中間的な状態) のままで存在すること がわかっている。また、貯留層へのCO。圧入中に生 じる地中の応力場の変化による岩盤の変形挙動は、 流動性の高い CO2 状態にあることで、キャップロッ クからの漏出を引き起こす要因となりうる。

以上の背景を踏まえて、本研究では、 $CO_2$  地中貯留技術の安全性の向上、および環境負荷の低減をめざした新たな CCU 技術開発の観点から、既存 CCS 技術を応用し、 $CO_2$  圧入と同時にナノ触媒を添加させることで、貯留層全体を反応場として活用し、地中貯留条件下で $CO_2$ を有価物に転換する方法を提案する。まずは、これまで実績のある  $\gamma$  アルミナにニッケルナノ金属粒子を担持した触媒(Ni- $\gamma$ Al $_2O_3$ )を用いて、超臨界  $CO_2$  状態下で、かつ水の存在下の地下 1km の  $CO_2$  地中貯留条件(温度 40  $^{\circ}$  、圧力 10 MPa)下で反応するかどうかを見極めることを試みた。

その結果、図に示すように、およそ5日間で、 $CO_2/$ 水/Ni 触媒の相互作用により、 $CO_2$ が、軽油から重油の燃料、および固体状のワックスまでの様々なパラフィンの生成を確認している。このようなパラフィンの合成については、合成ガスを起点としたFischer-Tropsch(F-T)反応が有名であるが、本研究のように超臨界  $CO_2$  状態下で、かつ水素なしの存在下でも F-T 合成と類似した反応が生じることをはじめて見出している。

今後の展開としては、これまでの技術確立はもちろんのこと、より環境負荷の低減を目的に地上からの触媒圧入に依らない手法開発として、CO<sub>2</sub>地中貯留条件下での元来岩石に含まれる有色鉱物(Ni、Co、Fe など)に反応機構が存在するかどうかを調べる予定である。

本研究は、平成30年度NEDO先導研究プログラムの一環により進められ、得られた一部の成果については特許出願を行っており、現在、公開中である。



# 産総研特別研究員及びリサーチ アシスタントのご紹介

地圏資源環境研究部門に所属している、産総研特別研究員 及びリサーチアシスタントをご紹介いたします。

#### 產総研特別研究員



地圏化学研究グループ TUM Sereyroith (トゥム セレイロワット)

My name is TUM Sereyroith, from Cambodia. I obtained my PhD from Hokkaido University in Sustainable Resources

Engineering. Currently, I am a post-doctoral fellow in the Resource Geochemistry Research Group. I joined the post-doctoral program in April 2022. My research interests are risk assessment, environmental management, and mitigation of the acid mine drainage generated from the abandoned mine sites. よろしくお願いいたします。

#### リサーチアシスタント



物理探査研究グループ 篠原 純弥

早稲田大学創造理工学研究 科修士課程の篠原純弥と申しま す。学部では海底熱水鉱床に 対する曳航式電磁探査の研究を

行っていました。産総研では、高周波交流電気探査の データ補正について研究を進めていきたいと思います。 どうぞよろしくお願いいたします。

## リサーチアシスタント



地圏化学研究グループ 髙橋 裕太郎

明治大学博士前期課程2年 の髙橋裕太郎と申します。大学 では農芸化学科に所属し、土壌 中の無機元素の化学反応と植物

生育との関係を研究しています。産総研では、廃水等に 含まれるリンを回収するリン吸着材の開発に参加させて 頂きます。趣味は美術館巡りと畑仕事です。よろしくお 願い致します。

#### リサーチアシスタント



地圏化学研究グループ 佐々木 大記

筑波大学大学院博士前期課程1年の佐々木大記と申します。 福島の原発事故により避難指示を受けていた、避難解除区域の

帰還に関する質的研究を行っています。フィールドで3分の1程度暮らしながら研究を進めています。どうぞよろしくお願いいたします。

#### リサーチアシスタント



CO2 地中貯留研究グループ 西木 悠人

北海道大学の資源工学分野で博士3年に在籍し、地球表層での鉱物形成を主軸とした研究を行っております。産総研では、

CO<sub>2</sub> 地中貯留や岩石風化促進において、どのような炭酸塩鉱物がどの程度形成していくのかに関して調査していく予定です。至らぬ点もあるかと思いますが、何卒よろしくお願いいたします。

#### リサーチアシスタント



地圏環境リスク研究グループ 栗田 桂吾

埼玉大学大学院修士課程 2 年の栗田桂吾と申します。学部 時代から、重金属類の土壌吸着 における温度依存性を評価して

います。産総研では、温度条件や対象元素などを増やし、 また、吸着に関わる温度依存性メカニズムの解明にも取り組みたいと思います。 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
Yoshito Nakashima, Tetsuya Sawatsubashi, Shuji Fujii	Nondestructive quantification of moisture in powdered low-rank coal by a unilateral nuclear magnetic resonance scanner	International Journal of Coal Preparation and Utilization
Momo Takada, Kosuke Shirai, Michio Murakami, Susumu Ohnuma, Jun Nakatani, Kazuo Yamada, Masahiro Osako, <u>Tetsuo Yasutaka</u>	Important factors for public acceptance of the final disposal of contaminated soil and wastes resulting from the Fukushima Daiichi nuclear power station accident	PLoS One
Ryosuke Umezawa, Motoharu Jinguuji, Toshiyuki Yokota	Characterization of a river embankment using a non- destructive direct current electrical survey	Near Surface Geophysics
Naoyuki Yoshihara, Tsuyoshi Hattanji	Estimation of shallow subsurface structures on granitic hillslopes based on electrical resistivity distribution	Journal of Applied Geophysics
Miho Asada, Mikio Satoh, Manabu Tanahashi, Toshiyuki Yokota, Shusaku Goto	Visualization of shallow subseafloor fluid migration in shallow gas hydrate field using high-resolution acoustic mapping and ground truthing, and their implications on the formation process: A case study of a knoll off Sakata, eastern margin of the Sea of Japan	Marine Geophysical Research
<u>Daisuke Araoka</u> , George J. Simandl, Suzanne Paradis, Toshihiro Yoshimura, <u>Mihoko Hoshino</u> , <u>Yoshiaki Kon</u>	Formation of the Rock Canyon Creek carbonate-hosted REE–F–Ba deposit, British Columbia, Canada: Constraints from Mg-Sr isotopes of dolomite, calcite, and fluorite	Journal of Geochemical Exploration
Riho Fujioka, Ikuo Katayama, <u>Manami Kitamura</u> , Hanaya Okuda, Takehiro Hirose	Depth profile of frictional properties in the inner Nankai accretionary prism using cuttings from IODP Site C0002	Progress in Earth and Planetary Science
Akihiro Hamanaka, Takashi Sasaoka, Hideki Shimada, Shinji Matsumoto	Amelioration of Acidic Soil using Fly Ash for Mine Revegetation in Post-Mining Land	International Journal of Coal Science & Technology

#### お知らせ



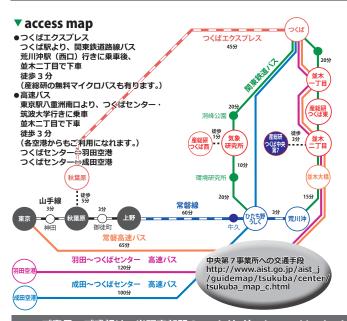
#### ▶第 37 回地質調査総合センターシンポジウム令和 4 年度地圏資源環境研究部門 研究成果報告会について

2022 年 12 月 7 日 (水) に第 37 回地質調査総合センターシンポジウム令和 4 年度地圏資源環境研究部門研究成果報告会を開 催します。詳細につきましては、GREEN NEWS 78 号に同封しましたチラシ、当部門のホームページ (https://unit.aist.go.jp/ georesenv/)をご覧ください。皆さまのご参加をお待ちしております。



#### ▶地圏資源環境研究部門 Twitter を始めました

地圏資源環境研究部門の研究活動等を随時発信中です。 https://twitter.com/GREEN\_AIST または 🍏 @GREEN\_AIST から ご覧ください。





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 〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 (中央第7)

■編集 地圏資源環境研究部門 広報委員会

■第78号:2022年10月21日発行



本誌記事写真等の無断転載を禁じます。