

# 第 37 回 GSJ シンポジウム 地圏資源環境研究部門研究成果報告会

## 地圏資源環境研究部門の最新研究 ～新たなチャレンジと展望～

地圏資源環境研究部門広報委員会<sup>1)</sup>

※ GREEN News 79 号を一部修正の上転載

令和 4 年 12 月 7 日(水)にステーションコンファレンス万世橋(東京都千代田区神田須田町)にて、第 37 回 GSJ シンポジウム「地圏資源環境研究部門研究成果報告会」を開催しました。今回のテーマは「地圏資源環境研究部門の最新研究～新たなチャレンジと展望～」とし、令和元年以来 3 年ぶりの対面開催となりました(事後に動画配信も行いました)。当研究部門からの 6 件の講演と研究成果に関するポスター発表を行いました。当日の参加者は 82 名とコロナ禍にもかかわらず多くの方にご参加いただきました。

はじめに、今泉博之研究部門長(当時)から、第 5 期中長期計画に臨んで「持続可能な地圏の利用と保全のための調査と研究」をミッションに、重点研究課題として定めている、1) 地圏資源の調査・研究および活用、2) 地圏環境の利用と保全のための調査・研究、3) 地圏の調査および分析技術の開発と展開の 3 つの課題とその重要性について説明しました。また、当部門の最新の研究トピックスを SDGs の目標と絡めながら、9 テーマを紹介しました。さらに当部門が中心になって実施している融合領域プロジェクトである環境調和型産業技術研究ラボ(E-code)の紹介を行い、同

じ課題を抱えている方と連携して研究に取り組みたいと話しました。

地圏微生物研究グループの片山泰樹氏は、「微生物を培養して社会実装につなげるー深海底堆積物と休廃止鉱山での取り組みー」という演題で、微生物の培養が社会課題の解決の一端を担う研究の例として、深海底堆積物および休廃止鉱山の微生物学的研究について、微生物培養の難しさと重要性も絡めて研究内容を紹介しました。微生物の培養は目的とする微生物の性質を理解するうえで重要である一方で、選択的な微生物培養には高度な技術が必要であり、培養方法の確立していない微生物も多く存在します。深海底堆積物の研究では、微生物由来のメタン生成モデルの確立に必要な、メタン生成速度に影響を与える環境因子が温度であることを、メタン生成菌を分離・培養することで明らかにしました。また、休廃止鉱山の研究では、マンガン(Mn)濃度の高い休廃止鉱山にて Mn 処理実験を実施し、Mn 処理に寄与している Mn 酸化菌の分離培養に成功しました。今後は分離された Mn 酸化菌について研究を進めることで、Mn 処理の効率化を目指します。



今泉博之研究部門長(当時)による講演



片山泰樹・地圏微生物研究グループ主任研究員による講演

1) 産総研 地質調査総合センター 地圏資源環境研究部門

キーワード：地圏微生物、深海底堆積物、休廃止鉱山、メタンハイドレート、安定同位体比分析、レアアース鉱床、地熱井掘削、PDC ビット、微生物自然浄化能、メタン生成菌

地圏微生物研究グループの宮嶋佑典氏は、「メタンハイドレート形成に關与した流体の起源推定：炭酸塩岩のリチウムに着目して」という演題で、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とかつてそれから沈殿した炭酸塩岩の化学分析によって、海底下を流れる流体の起源等を明らかにする試みについて紹介しました。水試料及び炭酸塩岩に微量に含まれるリチウム(Li)の安定同位体比の關係については温度依存性があり、流体の経験した温度の指標として用いることができます。水試料として酒田沖の堆積物間隙水、炭酸塩岩試料として同海域のメタンハイドレート賦存域で採取されたものを用い、炭酸塩岩からの処理プロセスを工夫することによって極微量なLiを分離精製し、その同位体比を分析することに成功しました。得られたデータからは炭酸塩を沈殿させた流体の起源が海底下200m以深と評価され、流路となり得る逆断層の存在が推定されている現場海域の地質条件とも整合的です。またデータの分布条件を考慮すると、その移流速度は現在のものよりも速かったことも推定できました。本研究の成果は、炭酸塩岩のLi同位体比が、過去から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すものであり、メタンハイドレート発達過程の総合的な理解に寄与するものと考えられます。

鉱物資源研究グループの荒岡大輔氏は、「金属元素の安定同位体比分析手法の開発と資源・環境への応用」という演題で、金属元素の安定同位体比という新しい環境解析ツールの効率的な分析手法開発と、資源・環境・地質・生物などの実試料への応用に取り組んできた例について紹介しました。分析手法の開発では、利用・普及のネックとなっている分析の煩雑さ、特に、分析のために必要な前処理である固体試料の溶液化と、溶液化した試料からの目的元素の分

離を容易にするための多元素同時前処理手法を確立しました。本手法はほぼ自動化されており、従来法のように目的元素や構成鉱物によらずほぼ全ての試料に適用可能です。また装置は全て広く使われている市販品で構成されていることから、金属元素の安定同位体比分析の普及も期待されます。研究例として、食品の産地推定を目的とした玉ネギのストロンチウム同位体比の分析や昔の人の食性解析にも使えるいくつかの金属元素の同位体比の分析等があげられ、さらに応用として、レアアース鉱床の成因解明を目的とした鉱化作用を受けたドロマイト中のマグネシウム同位体比の分析、一つ前の講演で述べられたメタンハイドレートの成因解明を目的としたリチウム同位体比の分析等について紹介しました。

地圏メカニクス研究グループの宮崎晋行氏からは、「地熱井掘削用PDCビットの開発」として、JOGMEC((独)エネルギー・金属鉱物資源機構)からの地熱発電技術に関する委託



荒岡大輔・鉱物資源研究グループ主任研究員による講演



宮嶋佑典・地圏微生物研究グループ研究員による講演



宮崎晋行・地圏メカニクス研究グループ主任研究員による講演



川辺能成・地圏環境リスク研究グループ長(当時)による講演

研究で得られた成果を中心に、PDC ビットの開発および掘削性能評価の取り組み内容の紹介がありました。三菱マテリアル株式会社と株式会社クリステンセン・マイカイと共に、直進安定性と耐衝撃性を高める工夫を施したビットを開発し、室内試験によって掘削性能を評価したところ、掘削速度 120 m/日以上、掘削後のビット外形変化(ゲージ落ち)1/16 インチ以下およびビット寿命 750 m 以上の3つ

の数値目標を達成した結果が示されました。さらに、PDC ビットに関する今後の研究課題として、ビットの摩耗とそれによる掘進速度の低下に関する知見が報告されました。

地圏環境リスク研究グループ長(当時)の川辺能成氏からは、「微生物自然浄化能を活用した地圏環境汚染の修復」として、地圏環境の汚染状況およびその浄化の取り組み内容の紹介がありました。土壌・地下水汚染には、物理・化学的手法による浄化が適用されることが多いが、微生物を用いた手法が着目されていることを指摘しました。微生物による環境修復として、揮発性有機塩素化合物の汚染浄化にメタン生成菌を用いた研究事例が紹介されました。地下の環境によって分解挙動が異なるものの、メタン生成菌の活動や二価鉄の存在により、テトラクロロエチレンがエチレンやエタンまで無害化される結果が示されました。さらに、汚染の浄化に最適な条件を見出すことが今後の課題であることが指摘されました。

ポスターセッションでは27件のポスターを発表し、研究成果について幅広い意見交換を行いました。また、本シンポジウムの講演要旨が収録された「GREEN Report 2022」は当研究部門のwebサイトで公開しています。ご興味のある研究・技術については、是非個別にコンタクトいただければ幸いです。



ポスターセッションの様子

---

Public Relations Committee, Research Institute for Geo-Resources and Environment (2023) Report of the 37th GSJ Symposium Latest research of the Research Institute for Geo-Resources and Environment "New challenges and prospects".

---

(受付：2023年6月27日)