

公募公告

令和3年10月1日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

契約部長 江籠 誠

(住所) 茨城県那珂郡東海村大字舟石川765番地1

下記のとおり公募します。

1. 公募に付する事項

(1) 件 名

微生物を指標とした堆積岩中の水みち調査手法の開発

(2) 内 容

別添共同研究計画書のとおり

(3) 履行期限

令和4年1月31日

2. 公募に参加する者に必要な資格に関する事項

(1) 公募参加資格

国もしくは機構の競争参加資格を有すると認められた者とする。なお、機構の競争参加資格の認定を受けていない者であっても、参加意思確認書を提出することができるが、その者が応募要件を満たすと認められ、競争的契約手続きに移行した場合に技術提案書等を提出するためには、技術提案書等の提出時までには、当該資格の認定を受ける必要がある。

(2) 公募に参加できない者

競争に係る契約を締結する能力を有しない者及び破産者で復権を得ない者。資格審査申請書及びその添付書類に故意に虚偽の事実を記載した者等。過去3年間で情報管理の不備を理由に当機構から取引停止を受けている者。

3. 応募要件

- (1) 鉱物学、微生物学、地球化学、地質学等の情報を統合的に用いた、極限環境における微生物生態系に関する研究の実績を有していること。
- (2) 電子顕微鏡等による微小領域の観察と連携した微量元素分析について、豊富な専門的知識・経験を有していること。
- (3) 微生物を扱うにあたり、一連の作業・分析を迅速且つ正確に進めるために必要な知識・経験および分析装置を有していること。

4. 応募要件等を満たす意思表示

本公募に参加を希望する者は、3項に示す応募要件を満たすことを証明する資料を参加意思確認書に添付の上、以下の期限までに「6. 連絡先」まで、持参又は郵送（書類書留郵便等の配達記録が残るものに限る）により、提出すること。

上述の資料の様式は自由とするが、応募者の組織として意思決定が確認できる書類とする。

応募要件を満たす者があった場合には、機構は、応募要件の遂行能力を確認し、確認結果を書面にて通知する。

期限：令和3年10月15日（金）必着（郵送による場合も同様とする）

5. 備考

- (1) 応募がなかった場合には、特定の者と随意契約を行う。
- (2) 応募があった場合で、かつ確認の結果合格者があった場合には、企画競争により決定することとなる。その場合には別途公告する。
- (3) 手続きにおいて使用する言語及び通貨は、日本語及び日本国通貨に限る。

6. 連絡先

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字舟石川765番地1

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

契約部 研究契約課 松本 佳子

TEL : 080-7673-7907

共同研究計画書

1. 共同研究件名

微生物を指標とした堆積岩中の水みち調査手法の開発

2. 研究目的

堆積岩における主要な水みちは、岩盤中の割れ目であると考えられるが、非常にゆっくりとした地下水流動系では基質部もまた、水みちとして重要になる可能性がある。ここでは、地下水は基質部全体を均等に流れるのではなく、空隙の連結部などを選択的に流れると考えられる。基質部における地下水の移動は、岩盤中の物質移行に対して大きな遅延効果をもたらすため、基質部の寄与を評価する手法開発が重要である。微生物活動には水が必要であり、岩石中の微生物が存在する箇所には地下水を介した物質移動が存在すると考えられる。この関係性に着目することで、岩石中の水みちを抽出することができる。抽出された水みちに存在する鉱物は、周囲の地下水との相互作用により形成されていると考えられる。一方で、微生物の存在しない領域は現在の環境における水みちとは限られない。このため、岩石を構成する全ての鉱物が周囲の地下水の水質の形成に寄与していると考えすることは、誤った結論を導く可能性がある。微生物を指標とすることで、この可能性を排除することができる。そこで、本研究では、岩盤中の地下水流動に対する基質部の寄与の評価手法の開発を目的として、堆積岩における微生物を指標とした基質部の地下水移動経路の評価手法の開発に取り組む。同時に、地下水の水質の形成に寄与する鉱物の抽出に取り組む。

3. 研究内容

(1) 岩石薄片試料の作成及び微生物の染色

原子力機構が採取したコア試料（7試料程度）を用いて、厚さ 30~200 μm 程度の薄片を作成する。薄片は、主に基質部から構成され、微小な割れ目を含むように作成する。コア試料 1 つにつき、薄片を 1 枚作成することを目安とする。作成した薄片に対して、SYBR Green I を用いて微生物細胞を染色する。

(2) 蛍光顕微鏡及び電子顕微鏡（SEM）による薄片観察

(1)で作成・染色した岩石薄片試料を、蛍光顕微鏡にて観察する。低倍率で薄片全体の基質部や割れ目を網羅するように撮影する。一部の領域について、微生物の存在が視認できる程度の拡大画像を撮影し、微生物が密集する場所とほとんど存在しない場所について、SEM 観察を行う。

(3) 電子線マイクロアナライザ（EPMA）による元素マッピング

(2)で SEM 観察した領域と同じ領域に対して、EPMA による元素組成マッピングを行う。取得する元素の種類は、C、O、Na、Al、Si、K、Ca、Fe、P、S、Mg などである。薄片中の樹脂の量が多い場合は、EPMA による元素マッピングが困難であることが予想されるが、その場合は、SEM に付属のエネルギー分散型 X 線分光装置を用いて半定量マッピングを行う。

(4) 分析結果の取りまとめ

(1)~(3)の実施結果を取りまとめ、微生物を指標とした堆積岩中の水みち調査手法の適用性について検討する。取りまとめの報告書には、(2)及び(3)で得られた画像を可能な限り全て含める。(2)の結果については、岩相（声間層と稚内層および遷移帯）ごとに特徴を抽出する。例えば、微生物が存在する基質部と存在しない基質部や、微生物が存在する割れ目と存在しない割れ目に着目した観察結果など。(3)については、(2)と同様の観点から、元素組成および鉱物組成の違いを考察する。将来的に LA-ICP-MS 分析によりランタノイドやアクチノイドの濃集部を調べるために、粘土鉱物やリン酸塩などの産状に注意して取りまとめる。

4. 研究実施分担

項目	実施機関	原子力機構
(1) 岩石薄片試料の作成及び微生物の染色	◎	○
(2) 蛍光顕微鏡及び電子顕微鏡(SEM)による薄片観察	◎	○
(3) 電子線マイクロアナライザ(EPMA)による元素マッピング	◎	○
(4) 分析結果の取りまとめ	○	◎

(◎：主担当)

5. 研究総括責任者

- (1) 実施機関研究総括責任者
- (2) 原子力機構 幌延深地層研究センター 堆積岩地質環境研究グループ GL 仙波 毅

6. 実施場所

- (1) 実施機関施設
- (2) 原子力機構 幌延深地層研究センター

7. 研究期間

契約締結日～令和4年1月31日

8. 研究実施工程

項目	年度	令和3年度											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
(1) 岩石薄片試料の作成及び微生物の染色										—			
(2) 蛍光顕微鏡及び電子顕微鏡(SEM)による薄片観察										—			
(3) 電子線マイクロアナライザ(EPMA)による元素マッピング										—			
(4) 分析結果の取りまとめ											—		

9. 提出図書

共同研究の実施期間中に得られた研究成果についてとりまとめた報告書（各1部）を、双方に提出する。

以上