

公募公告

令和4年6月14日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

契約部長 松本 尚也

(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

ニアフィールドの長期変遷と核種移行影響評価に係る現象解明研究

(2) 内 容

別添共同研究計画書のとおり

(3) 履行期限

令和5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、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。

3. 応募要件

- (1) 処分環境におけるベントナイトの変質現象や鉄鉱物への元素の取り込み現象の機構を解明するためのナチュラルアナログ研究及び実験的研究を実施できる設備、観察・分析試料の調製ができる設備、試料の観察・分析に使用できる光学顕微鏡、電子顕微鏡、X線回折装置（分析時の相対湿度の制御が可能なもの）、原子間力顕微鏡などの観察・分析設備を有すること。
- (2) 上記（1）に記載した設備を活用して、処分環境におけるベントナイトの変質現象や鉄鉱物への元素の取り込み現象の機構を解明するためのナチュラルアナログ研究及び実験的研究を実施できる専門知識、技術、ノウハウ、経験を有し、実験データ等を理論的に解釈できる能力を有すること。

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4年6月28日（火）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、一般競争入札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 竹内 尚

TEL：080-7260-1682 FAX：029-282-7974

共同研究計画書

1. 共同研究件名

ニアフィールドの長期変遷と核種移行影響評価に係る現象解明研究

2. 研究目的

本共同研究は、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下、「原子力機構」という）が経済産業省資源エネルギー庁から受託した「令和 4 年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業（ニアフィールドシステム評価確証技術開発）」（以下、「受託事業」という）の一環として実施するものである。本受託事業では、地層処分のニアフィールドシステムの長期安全評価を確たるものとするため、システムを構成する複数のバリア材が共存する環境での長期環境変遷とその核種移行への影響を評価するうえで重要な現象に係るメカニズムの解明とそれを反映した評価モデルの開発を目的としている。

本共同研究では、これらのニアフィールドの長期環境変遷とその核種移行への影響を評価するうえでの重要な課題として、緩衝材（ベントナイト）で生じるセメンテーション現象の解明、ベントナイトや岩盤中に含まれる鉄鉱物への元素の取り込み現象の解明に関する研究を実施する。ベントナイトのセメンテーションに関する研究では、長期環境変遷の影響を受けた天然のベントナイト試料を対象に、セメンテーションの状態を分析するとともに、セメンテーションが緩衝材に期待している機能に与える影響を整理する。鉄鉱物への元素の取り込み現象の解明に関する研究では、ベントナイトや岩盤中の長期変遷で生じる可能性がある鉄鉱物を対象に、地層処分の安全評価上重要な核種であるセレンの取込み挙動に関するメカニズムを解明するとともに、それらの現象が核種移行に及ぼす影響を把握する。

3. 研究内容

3.1. ベントナイトのセメンテーションに関する研究

(1) ベントナイトのセメンテーションに関する既往研究成果の調査

本共同研究で採用する研究手法等の基礎情報として、ベントナイトのセメンテーションに関するナチュラルアナログ研究及び実験的研究による既存成果を調査する。そして、その調査結果から、処分環境で想定されるセメンテーションについて、その時空間分布や緩衝材の諸機能に与える影響に関するシナリオを整理する。

(2) ベントナイト原鉱石及び熱履歴を受けたベントナイト試料のセメンテーション状態の観察

走査型電子顕微鏡、（走査）透過型電子顕微鏡等を用いて、山形県月布鉱山産ベントナイト原鉱石と再構成試料を観察し、セメンテーションの原因物質であるシリカ鉱物の種類と

その分布等に関するデータの取得により、セメンテーションの状態を詳細に把握する。また、熱履歴を受けたベントナイト試料のセメンテーション状態を電子顕微鏡等を用いて観察し、試料のセメンテーションの状態など、基本特性の変化の要因等に関する基礎データを取得する。

(3) ベントナイト原鉱石及び再構成試料を対象とした基本特性データの取得

山形県月布鉱山産ベントナイト原鉱石及び再構成試料を対象に、セメンテーションの原因物質の溶解等に伴うセメンテーション状態の経時的な変化を観察するための長期の膨潤圧試験を実施し、膨潤圧の経時変化等のデータを取得する。また、走査型電子顕微鏡、(走査)透過型電子顕微鏡等を用いて、長期の膨潤圧試験後の試料を観察し、セメンテーションの原因物質であるシリカ鉱物の分布状態の変化の有無と、膨潤圧の経時的な変化との関係を考察する。

(4) ベントナイトのセメンテーションに関する実験手法の検討

地層処分で想定されている環境条件、時間スケールでセメンテーションがどの程度の範囲で生じるのかを評価するため、ベントナイト試料(クニゲルV1等)を対象として、セメンテーション状態を実験的に生成する手法を開発し、走査型電子顕微鏡、(走査)透過型電子顕微鏡等を用いた観察により、セメンテーションの範囲と反応物質の量との関係などに関する基礎データを取得する。

3.2. 鉄鉱物へのセレンの取り込みに関する研究

(1) 多様な環境条件下での鉄鉱物へのセレンの取り込みデータの取得

鉄製オーバーパックと緩衝材の界面において生成する鉄鉱物や、深部地下環境の岩石中に含まれる鉄鉱物を対象として、これら鉄鉱物の生成過程とセレンの取込み形態、生成固相が初期の準安定相から安定相へと変遷する過程におけるセレンと放出挙動、それらに及ぼす環境条件の影響などを把握するための室内試験データの取得を行う。室内試験は、複数の鉄鉱物と酸化状態の異なるセレンの組み合わせを対象に、鉄とセレンの添加順序やpH等の液性条件を変化させた条件で実施する。

(2) 鉄鉱物へのセレンの取り込み形態の分析

上記(1)の実験で得られた鉄鉱物試料(鉄酸化物、鉄硫化物等)や鉄鉱物を含む岩石試料を対象として、(走査)透過型電子顕微鏡を用いた分析を実施し、鉄鉱物の生成と安定相への変遷過程や、そこでのセレンの取込み形態を明らかにする。さらに、これらの結果をもとに、鉄鉱物がセレンの移行遅延に及ぼす影響を評価する。

3.3. 報告書作成

上記3.1及び3.2の研究成果を報告書として取りまとめる。

4. 研究実施分担

本共同研究を進めるための実施項目の主な役割分担を下表に記載する。

項 目	共同研究先	原子力機構
4.1 ベントナイトのセメンテーションに関する研究		
(1)ベントナイトのセメンテーションに関する既往研究成果の調査	◎	◎
(2)ベントナイト原鉱石及び熱履歴を受けたベントナイト試料のセメンテーション状態の観察	◎	○
(3)ベントナイト原鉱石及び再構成試料を対象とした基本特性データの取得	○	◎
(4)ベントナイトのセメンテーションに関する実験手法の検討	◎	◎
4.2 鉄鉱物へのセレンの取り込みに関する研究		
(1)多様な環境条件下での鉄鉱物へのセレンの取り込みデータの取得	○	◎
(2)鉄鉱物へのセレンの取り込み形態の分析	◎	○
4.3 報告書の作成	◎	◎

(◎：主担当)

5. 研究総括責任者

- ・共同研究先総括責任者
- ・原子力機構

核燃料・バックエンド研究開発部門 核燃料サイクル工学研究所 環境技術開発センター
基盤技術研究開発部
次長 舘 幸男

6. 実施場所

共同研究を実施する相互の名称、施設、使用設備等は以下の通りである。

- ・共同研究先
- ・原子力機構 核燃料サイクル工学研究所 地層処分基盤研究施設 等

7. 研究期間

研究契約締結日～令和5年1月31日

8. 研究実施工程

本共同研究の工程を下表に示す。

項目	年度	令和4年度				
		9	10	11	12	1
4.1(1)ベントナイトのセメンテーションに関する既往研究成果の調査						
4.1(2)ベントナイト原鉱石及び熱履歴を受けたベントナイト試料のセメンテーション状態の観察						
4.1(3)ベントナイト原鉱石及び再構成試料を対象とした基本特性データの取得						
4.1(4)ベントナイトのセメンテーションに関する実験手法の検討						
4.2(1)多様な環境条件下での鉄鉱物へのセレンの取り込みデータの取得						
4.2(2)鉄鉱物へのセレンの取り込み形態の分析						
4.3 報告書の作成						

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共同研究報告書（2部）を、双方に提出する。

10. 放射性廃棄物の発生の有無

無し。

11. 外来研究員等の受入の有無

有り：協力研究員（3名）

12. 特記事項

本件は、経済産業省資源エネルギー庁から原子力機構が委託を受けて実施する事業「令和4年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業（ニアフィールドシステム評価確証技術開発）」の一部である。そのため、実施体制を変更する場合、原子力機構は経済産業省資源エネルギー庁の承認を得る必要がある。従って、法人の合併又は分割等により本契約に係る権利義務を他法人へ承継しようとする場合には、事前に原子力機構（核燃料・バックエンド研究開発部門 核燃料サイクル工学研究所 環境技術開発センター 基盤技術研究開発部）へ照会し、了解を得るものとする。

13. その他

13.1. 貸与物件

無し

13.2. 支給物件

月布鉍山産ベントナイト原鉍石試料：1 kg 程度

月布鉍山産ベントナイト原鉍石再構成試料：1 kg 程度

以 上