

汚染コンクリートの解体およびそこから生じる廃棄物の合理的処理・処分の検討  
(6) 変質セメントペーストへの放射性核種の収着挙動

Evaluation of decommissioning and waste management strategies  
for contaminated concrete structures

(6) Sorption of radionuclides on altered hardened cement paste

\*飯沼 駿<sup>1</sup>、香西直文<sup>2</sup>、田中万也<sup>2</sup>、田中 真悟<sup>3</sup>、渡邊 直子<sup>3</sup>、小崎 完<sup>3</sup>

<sup>1</sup>北海道大学大学院 工学院、<sup>2</sup>日本原子力研究開発機構、<sup>3</sup>北海道大学大学院 工学研究院

加熱によって変質させたセメント粉末を用いて U および Sr の収着試験を行い、その前後の固相分析結果と合わせて、セメントの熱変質が放射性核種の収着挙動に与える影響について検討した。

キーワード：福島第一原子力発電所、硬化セメントペースト、収着、熱変質、ウラン、ストロンチウム

**1.緒言** 福島第一原子力発電所の廃止措置においては、事故直後に高温環境下にさらされて変質したコンクリート構造物における放射性核種の収着挙動を把握することが解体作業を効率的に進め、また、そこから生じる廃棄物を合理的に処理・処分する上で必要となる。

そこで本研究では、実験にて加熱処理を加えた模擬変質セメント試料に対し、汚染源として想定される代表的な元素をトレーサーとして用いた収着試験を行い、放射性核種の収着挙動を検討した。

**2.実験** 普通ポルトランドセメントを水セメント比 0.60 で混練して締固めたセメントペースト(HCP)を粉砕したもの、および 200℃または 400℃で 72 時間加熱した HPC を粉砕したものを固相試料とした。U の収着溶液は、ICP-MS 用 U 標準液を、純水または NaCl 溶液で 1ppm となるように希釈して調製した。また、Sr の収着溶液は、pH 緩衝液を溶媒として Sr 濃度が 100ppm または 300ppm となるように調製した。なお、固液比は U の収着試験で 1:100、Sr の収着試験で 1:200 とし、収着時間は 1 日とした。

収着後、固液分離を行い、液相の元素濃度を ICP-MS または OES を用いて測定した。また、収着試験前後の固相試料に対して SEM-EDX 分析を行った。

**3.結果・考察** U の収着は、今回実施した試験条件下では熱変質および液相の違いによらず極めて高く、収着率は全条件において 99%以上の値を示した。

Sr の収着率を表 1 に示す。Sr においても収着率は高く、また、変質の影響は確認されなかった。

SEM-EDX の結果、収着試験前の固相中には加熱温度 200℃および 400℃においてそれぞれ未加熱試料とは異なる形態の結晶が見出された。またそれらの結晶は収着試験後には消失していることがわかった。

以上より、収着率に対する熱変質の影響がみられなかったのは、加熱によって生じた結晶への収着が低い、あるいは収着試験時にそれらの結晶が溶解したことが一因としてあげられる。

謝辞 本研究は、文部科学省の国家課題対応型研究開発推進事業「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」・「汚染コンクリートの解体およびそこから生じる廃棄物の合理的処理・処分の検討」(平成 28～30 年度)の一部として実施した。

表 1 Sr の HCP への収着

| Sr濃度   | 固相     | 収着率(%) |
|--------|--------|--------|
| 100ppm | 未加熱    | 96     |
|        | 200℃加熱 | 97     |
|        | 400℃加熱 | 95     |
| 300ppm | 未加熱    | 95     |
|        | 200℃加熱 | 96     |
|        | 400℃加熱 | 94     |

\*Shun Iinuma<sup>1</sup>, Naofumi Kozai<sup>2</sup>, Kazuya Tanaka<sup>2</sup>, Shingo Tanaka<sup>3</sup>, Naoko Watanabe<sup>3</sup>, Tamotsu Kozaki<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Engineering Hokkaido University, <sup>2</sup>Japan Atomic Energy Agency, <sup>3</sup>Faculty of Engineering, Hokkaido University