

コンクリート構造材へのストロンチウム浸透挙動評価

Evaluation of Strontium Penetration Behavior in Concrete Structural Materials

*木本 裕子¹, 米山 海¹, 佐藤 勇¹, 松浦 治明¹, 鈴木 恵理子², 三輪 周平²

¹東京都市大学, ²日本原子力研究開発機構

東電福島第一原子力発電所の廃炉においては、それに伴う解体廃棄物を安全かつ合理的に管理することが必要である。そのためには、原子炉建屋等において大量に存在するコンクリート構造材への放射性物質の付着・浸透メカニズムを把握しその性状に応じた処理・処分を施す必要がある。本研究では、コンクリート構造材への Sr の浸透メカニズムを把握することを目的に、浸透試験を実施した。その結果、Sr は pH によって浸透速度が変化することが明らかとなった。

キーワード(keywords) : 東電福島第一原子力発電所, コンクリート, Sr, EXAFS

1. 背景と目的

東京電力福島第一原子力発電所の廃炉においては、それに伴う解体廃棄物を安全かつ合理的に管理することが必要である^[1]。Cs に関してはその浸透挙動に関する情報が取得されつつあるが、Sr に対するデータは少ない。そのため、原子炉建屋等において大量に存在するコンクリート構造材への Sr の放射性物質の付着・浸透メカニズムを把握し、その性状に応じた適切な処理・処分を施す必要がある。本研究は陰イオンの異なる水溶液、SrCl₂ 及び Sr(OH)₂ 水溶液を用いた Sr のコンクリートに対する浸漬試験及び浸漬後コンクリートの EXAFS 分析、蛍光 X 線分析を実施し、コンクリートへの Sr 浸透メカニズムの把握を目的とする。

3. 方法

本学・都市工学科の協力のもと作製したコンクリートを対象に Sr 浸透試験及び試験後の試料に対して蛍光 X 線分析、EXAFS 測定を行った。1M SrCl₂ 及び Sr(OH)₂ 水溶液に 1 日浸漬したコンクリート試験片を表面から 0.5mm ずつ 3.0mm まで削り、その際に得られるコンクリート粉末を測定試料として Sr K α 線に着目した蛍光 X 線分析を行うことで Sr の浸透深さ分布を把握した。EXAFS 測定は高エネルギー加速器研究機構において、透過法で Sr K 吸収端に着目して行い、得られたコンクリート中の Sr 近傍構造に対して比較、検討を行った。

4. 結果及び考察

浸透試験後のコンクリート試料を対象とした蛍光 X 線分析によって表面から 3.0mm 深さまで SrCl₂ 及び Sr(OH)₂ ともに有意な強度が出ており、減少傾向にあることが分かったが、浸透速度に違いがみられた。今後は検量線を引き、モル濃度に直すことにより塩化物と水酸化物を用いた場合でのストロンチウムの浸透の相違を評価する(図 1)。EXAFS 測定では(図 2)、Sr が Sr-Cl ではなく Sr-O 構造の最近傍に近い距離を取っていることから、コンクリート由来の酸素に配位した構造を取っていることが確認できた。図 1 における浸透速度の差は pH が異なったためと考えられ、浸漬時間を変えた試験を今後実施する予定である。

参考文献

[1] 小崎等、2018 3L01 日本原子力学会春の年会、コンクリート廃棄物管理シナリオ解析

*Yuko Kimoto¹, Kai Yoneyama¹, Isamu Sato¹, Haruaki Matuura¹, Eriko Suzuki², Shuhei Miwa² ¹Tokyo City University., ²JAEA.

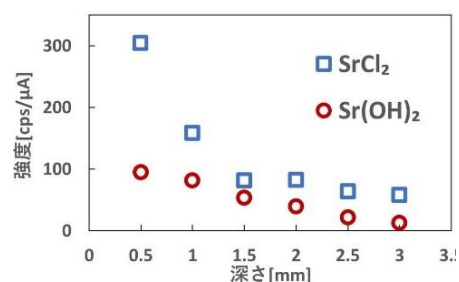


図 1 XRF 分析による深さ方向の Sr 強度

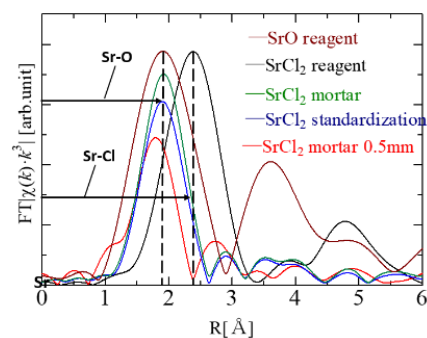


図 2 吸着および浸透試験によるストロンチウム含有試料の EXAFS 構造関数