

メタカオリンを原料としたジオポリマーにおける Cs イオン吸着量予測

Prediction of Cesium incorporation in Metakaolin-based geopolymer

*森永 祐加¹, 吉田 慧史², エラクネス ヨガラジャ²名和 豊春³,
¹北海道大学大学院, ²北海道大学 工学研究院, ³北海道大学

本研究では、メタカオリンを用いたジオポリマーにおける Cs イオンの吸着予測を行った。イオン交換モデルを用いることで Cs 吸着量は概ね予測が可能であった。

キーワード：セシウムイオン, イオン交換, K-geopolymer, Na-geopolymer, 地球化学モデリング

1. はじめに

福島第一原子力発電所で発生した汚染水に含まれる Cs イオンの吸着には現在ゼオライトが用いられているが、二次廃棄物として発生する廃ゼオライトの処分方法を検討する必要がある¹⁾。近年固化材の新材料としてジオポリマーが注目されており、ジオポリマーで固化するためには Cs イオンの吸着モデルを構築する必要がある。よって、本研究ではメタカオリンを用いたジオポリマーに着目し、Cs イオンの吸着実験及び熱力学的モデルを用いて吸着量の予測を行った。

2. 実験概要及びモデル概要

ジオポリマーの作製には水ガラス及びメタカオリンを用いた。水ガラスには $M_2O:SiO_2:H_2O=1:1:11$ (M: Na あるいは K)になるように調整し、メタカオリンは水ガラスの M_2O とメタカオリンの Al_2O_3 の比が 1 となるよう配合した。モルタルミキサーで 15 分間練り混ぜた後 3 日間 40°C に設定した恒温槽中で試料を作製した。150 μm に粉碎した後、CsNO₃ の濃度が 0.1mM から 7mM の 5 水準の溶液中でジオポリマーの浸漬実験を行った。また、Cs イオンの吸着量はイオン交換モデルを用い、アルカリイオンの溶出量で平衡定数を決めた後 Cs イオンの吸着量の予測を行った。モデルに用いた式を以下に示す。

$$X - A + Cs^+ \leftrightarrow X - Cs + A^+$$

$$K_{Cs} = \frac{[X - Cs][A^+]}{[X - A][Cs^+]}$$

3. 実験結果及びモデル結果

Cs イオンの吸着量の予測結果を図 1 に示す。4mM 以上において Na-geopolymer では多少乖離がみられたものの、イオン交換モデルを用いた結果 Cs イオンの吸着量を予測できた。また、K-geopolymer と Na-geopolymer では実測値、予測値とともに Cs イオンの吸着量には大差がないことが明らかとなった。

参考文献

- 1) 目黒義弘、佐藤淳也：ジオポリマー放射性廃棄物への適用概要、デコミッションング技法、No. 54、pp.48-55 (2016)

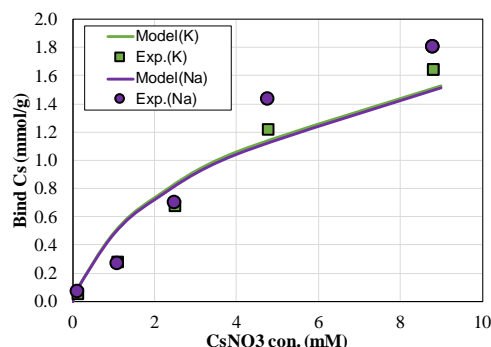


図 1: Cs イオンの吸着量における実測値と予測値の比較

¹Yuka Morianga¹, Satoshi Yoshida¹, Elakneswaran Yogarajah² and Toyoharu Nawa³

¹Graduate school of Engineering Hokkaido Univ., ²Faculty of Engineering Hokkaido Univ., ³Hokkaido Univ.