

核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化

(3-1) 酸溶出処理における模擬ガラス固化体 1次元深さ方向変性挙動

Reduction and Resource Recycling of High-level Radioactive Wastes through Nuclear Transmutation

(3-1) Alteration Behavior of Simulated Nuclear Waste Glass in 1D-depth Direction through Acid Leaching

*久保 満優¹, 鷹尾 康一郎¹

東工大先導原子力研¹

酸性条件下における模擬ガラス固化体の変性挙動を解明するため、3 M 硝酸および 0.04 M 塩酸を含む水溶液中で模擬ガラス固化体の浸漬試験を実施した。その結果、接液面から深さ方向への変性は高レベル廃液成分を含まない基本組成のガラスと比較して著しく大きいことが明らかになった。

キーワード：ガラス固化体, 酸処理, 変性, 溶出, ImPACT

1. 緒言

ガラス固化体は地層処分で想定される条件下では高い耐久性を示すことが確認されている。一方、近年我々は強酸性条件において、模擬ガラス固化体に含まれるガラス主成分および高レベル廃棄物(HLW)模擬核種の多くが著しく溶出することを明らかにした[1]。これは本 ImPACT プログラムにおいて既にガラス固化された HLW の再回収を比較的温和な条件で可能とするものである。また、HLW の処理および処分にあたってガラス固化技術を利用する以上、我々の見出したガラスからの元素溶出および変性挙動の解明はガラス固化体の本質に対するより深い理解を与えるために大変重要である。以上の背景に基づき、本研究では酸溶出処理における模擬ガラス固化体 1次元深さ方向変性挙動について検討を行った。

2. 実験

3 M 硝酸および 0.04 M 塩酸を含む水溶液に模擬ガラス固化体(ガラス主成分：Si, Na, B, Ca, Al, Zn, Li；模擬 HLW 核種：Sr, Ba, Mn, Mo, Gd, Cs, Ce, Se, Zr, Nd, La, Pr, Sm, Y, Pd, Ru)またはガラス主成分のみを含む基本ガラスを 90°C にて一定時間浸漬し、SEM により各試料断面を観察した。また ICP-AES により溶出液に含まれる成分を分析した。

3. 結果と考察

硝酸・塩酸混合溶液中における各ガラス試料の変性部分の厚みの分析結果を図 1 に示す。時間経過とともに変性部分が深さ方向に増加し、模擬ガラス固化体は 5 時間で 514 μm 浸食された。一方、基本ガラスは 5 時間で 9 μm 程度しか浸食されず、模擬ガラス固化体の方が著しく浸食されることが明らかになった。また、ガラス構成元素の液相への溶出率を求めたところ、Si 以外のガラス主成分および Zr, Ru 以外の模擬 HLW 核種のほぼ完全な溶出を確認した。なお、本研究で扱った全ての条件は HLW の処分環境とは全く異なるものである。

本研究は、総合科学技術・イノベーション会議が主導する革新的研究開発推進プログラム (ImPACT)の一環として実施したものである。

参考文献 [1] Takao, K.; Mori, T.; Kubo, M.; Uehara, A.; Ikeda, Y. *J. Hazard. Mater.* **2019**, *362*, 368-374.

*Kubo Mayuu¹, Koichiro Takao¹

¹Laboratory for Advanced Nuclear Energy, TokyoTech

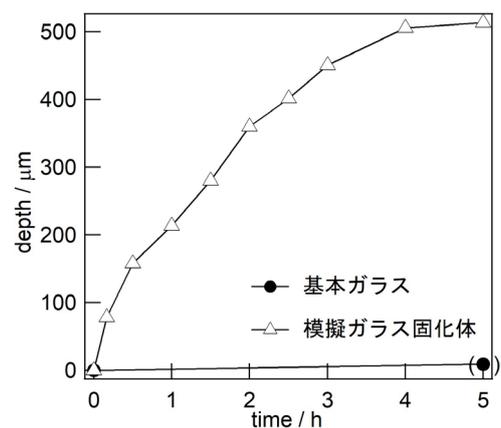


図 1 硝酸・塩酸混合溶液中における各ガラス試料の 1次元深さ方向変性挙動。