

## バナジウム添加ホウケイ酸ガラス中の模擬廃液成分の EXAFS による局所構造解析

Local structural analysis of simulated HLLW in borosilicate glass containing vanadium oxide by EXAFS

\*松浦 治明<sup>1</sup>, 田治見 祐里<sup>1</sup>, 椎名 慶<sup>1</sup>, 内山 孝文<sup>1</sup>, 橋本 拓<sup>2</sup>, 川島 英典<sup>2</sup>, 柿原 敏明<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京都市大学, <sup>2</sup> 株式会社 IHI

高レベル放射性廃棄物処分におけるバナジウム添加ホウケイ酸ガラス組成の最適化を目指し、組成の混合比を種々に変動させた（アルカリ/主成分比、Si/B 比、アルカリ土類/主成分比）ガラス中に含有されている模擬廃液成分に関し、高温溶融時を含めた局所的な構造解析を系統的に行った。モリブデンは溶融してもさほど大きな構造変化が見られないものの、アルカリ含有量が減ると大きかった。

**キーワード:** X線吸収微細構造, ホウケイ酸ガラス, バナジウム

### 1. 緒言

高レベル放射性廃棄物をより多く包含させることの可能なガラス組成の探索、ならびにガラス溶融炉の操作条件の最適化を目指し、バナジウムが添加されたホウケイ酸ガラス中に含まれる模擬核分裂生成物の、溶融時を含めた高温での局所的な構造を調査している[1]。本研究では、バナジウム添加ホウケイ酸ガラスについて、①アルカリ含有率②Si/B 比③アルカリ土類含有率の3種のパラメータを個々に変化させ、模擬廃棄物まわりの構造の変化を捉えるため、広域 X線吸収微細構造を測定した。

### 2. 実験

種々の模擬廃棄物が含有されたバナジウム添加ホウケイ酸ガラスの試料を粉碎し、0.5 mm の光路長をもつアルミナセルに入れ、可搬型の EXAFS 測定用電気炉を用いて加熱し、1200 °C にて一旦溶融させ、モリブデンの K 吸収端の EXAFS スペクトルを取得した。さらに降温して 800 °C にて再度測定したのちに、室温まで冷却し測定した。得られた動径構造関数を用いてフィッティングし、第一近傍における原子間距離および配位数等の構造パラメータを導いた。

### 3. 結果及び考察

図 1 に基盤ガラス組成に対してアルカリが 0.23 mol% 含まれるガラスの各温度における動径構造関数を示す。アルカリ含有率がより大きいガラス (0.27 mol%) と比較すると、こちらのガラスは溶融時における構造関数の変化が大きい。Mo-O の配位数を 4 に固定しフィッティングにより得られた Mo-O 距離の値は、800 °C、1200 °C 時ともにアルカリ含有量 0.27 mol% より 0.23 mol% の方が短く、その値の変化の温度依存性も大きかった。これらの結果より、試験を行った濃度範囲内においてアルカリ含有量が小さい方が高温における流動性が良く、冷却したときの構造変化も大きいことがわかった。

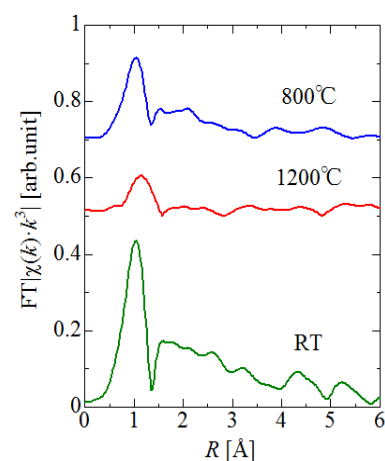


図 1 アルカリ含有率(0.23mol%)のガラスの動径構造関数の温度依存性

### 謝辞

本研究は、経済産業省資源エネルギー庁「平成 28 年度次世代再処理ガラス固化技術基盤研究事業」の成果である。

### 参考文献

[1] 永井崇之ほか, JAEA-Research-2016-015

\*Haruaki Matsuura<sup>1</sup>, Yuri Tajimi<sup>1</sup>, Kei Shiina<sup>1</sup>, Takafumi Uchiyama<sup>1</sup>, Taku Hashimoto<sup>2</sup>, Hidenori Kawashima<sup>2</sup>, and Toshiaki Kakihara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tokyo City Univ., <sup>2</sup>IHI Corp.