

## ケイチタン酸塩廃棄物に適したガラスマトリックスの検討

Optimization of glass matrix composition for vitrification of a titanosilicate waste

\*助永 壮平<sup>1</sup>, 高橋 一誠<sup>1</sup>, 田代 公則<sup>1</sup>, 内山 翠<sup>2</sup>, 川島 英典<sup>2</sup>, 鬼木 俊郎<sup>2</sup>, 柴田 浩幸<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東北大, <sup>2</sup>IHI

多成分系ボロシリケートガラスマトリックスに対するケイチタン酸塩系模擬廃棄物の見かけの溶解度と熔融時の粘度、電気伝導度に及ぼす Li<sub>2</sub>O および SiO<sub>2</sub> 濃度の影響を明らかにした。

**キーワード**: ガラス固化, ボロシリケートガラス, ケイチタン酸塩, 粘度, 電気伝導度

### 1. 緒言

福島第一原子力発電所事故で発生した汚染水中には、セシウムなどの放射性元素が含まれる。汚染水中のセシウムの除去のため、ケイチタン酸塩系吸着剤[1]が使用されており、使用後の吸着剤は二次廃棄物となる。廃棄物を化学的に安定な形態で保管するため、ガラス固化プロセスが検討されている。そのため、ケイチタン酸塩を高濃度に充填可能で、製造に適した融体物性を有するガラスマトリックスの開発が急務となっている。本研究では、ボロシリケート系ガラスマトリックスの組成がケイチタン酸塩の見かけの溶解度および融体物性(粘度および電気伝導度)に及ぼす影響を調査した。

### 2. 実験方法

ケイチタン酸塩にセシウムを吸着させるため CsCl 濃度 3.8ml に調整した水溶液 10 L に 100g 投入し、26h 攪拌を行った。その後、ろ紙を用いてケイチタン酸塩を回収し、70 度にて 12h 乾燥させた。乾燥後のケイチタン酸塩を模擬廃棄物として使用した。ガラスマトリックスとして、 $x$  および  $y$  の値を変化させた  $(12.375+x)\text{Li}_2\text{O}-12.375\text{Na}_2\text{O}-(8.25-x)\text{CaO}-3\text{Al}_2\text{O}_3-(64-y)\text{B}_2\text{O}_3-y\text{SiO}_2(\text{mol}\%)$ 系( $x = 0\sim 6 \text{ mol}\%$ ,  $y = 15\sim 46 \text{ mol}\%$ )を採用した。ガラスマトリックスの組成に秤量・混合した試薬粉末と模擬廃棄物(50, 45 または 40mass%)を混合した。混合粉末 20g を白金坩堝に入れ、800 度において、20 min 予備加熱した。得られた試料を 1100 度の大気中にて 10 min 熔融した。熔融後の融液を黒鉛製鋳型に流し込み、冷却した。得られた試料の外観および XRD 分析により、模擬廃棄物の見かけの溶解度を決定した。また、均一なガラスが得られた組成の一部に対して、1200-900 度における粘度(るつば回転法[2])および電気伝導度(交流 4 端子法)の測定を実施した。

### 3. 結果および考察

今回対象とした  $(12.375+x)\text{Li}_2\text{O}-12.375\text{Na}_2\text{O}-(8.25-x)\text{CaO}-3\text{Al}_2\text{O}_3-(64-y)\text{B}_2\text{O}_3-y\text{SiO}_2(\text{mol}\%)$ 系ガラスマトリックスを使用した場合、模擬廃棄物濃度が 40 mass%、 $x = 0\sim 6 \text{ mol}\%$ ,  $y = 20\sim 46 \text{ mol}\%$ の組成範囲において均一なガラス試料が得られた。したがって、今回のガラスマトリックス系では、模擬廃棄物の見かけの溶解度は 40 mass%である。また、模擬廃棄物濃度が 40 mass%の試料に対して  $x(\text{Li}_2\text{O} \text{ 濃度})$  および  $y$  の値( $\text{SiO}_2 \text{ 濃度}$ )の値を調整することにより、製造に適した粘度および電気伝導度に制御可能であることが見出された。

### 4. 結論

ケイチタン酸塩系模擬廃棄物のガラス固化体製造のための基礎的知見が得られた。

### 参考文献

[1] 三村均: RADIOISOTOPES, **65**(2016), pp.45-467.

[2] S. Sukenaga, M. Ogawa, Y. Yanaba, M. Ando, and H. Shibata: ISIJ International, **60**(2020), pp.2794-2806.

本研究は、経済産業省「平成 30 年度補正予算廃炉・汚染水対策事業費補助金(固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発)」の一部としてなされたものである。

\*Sohei Sukenaga<sup>1</sup>, Issei Takahashi<sup>2</sup>, Masanori Tashiro<sup>1</sup>, Midori Uchiyama<sup>2</sup>, Hidenori Kawashima<sup>2</sup>, Toshiro Oniki<sup>2</sup>, Hiroyuki Shibata<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tohoku Univ., <sup>2</sup>IHI Corporation