

多成分系ガラスマトリックスに対する酸化モリブデンの見かけの溶解度

Apparent solubility of molybdenum oxide in multicomponent glass matrix

*助永 壮平¹, 足立麻季², 兼平 憲男², 田代 公則¹, 柴田 浩幸¹

¹東北大学, ²日本原燃

希土類酸化物を含む多成分系ボロシリケートガラスに対して MoO₃ を 2.9mol%添加し、1100 度における溶解試験を行なった。Nd₂O₃ または Gd₂O₃ の MoO₃ の見かけの溶解度への影響について報告する。

キーワード：ガラス固化，ボロシリケートガラスマトリックス，モリブデン酸塩，見かけの溶解度

1. 緒言

放射性廃棄物のガラス固化に用いられるガラスマトリックスは、廃棄物の充填率(見かけの溶解度)、化学的安定性、熔融時の物性(例えば、粘度など)の観点から最適化することが不可欠である。廃棄物成分の中でも特に酸化モリブデン(MoO₃)は、一般的なガラスマトリックスの主成分であるボロシリケート系融体への溶解度が低いことが知られている。そのため、ボロシリケート系融体への MoO₃ の溶解度を向上させる目的で様々な酸化物成分の添加が試みられている[1]が、添加剤の効果はボロシリケート系ガラスマトリックスの組成に依存する。本研究では、希土類酸化物(Nd₂O₃ または Gd₂O₃)を加えた多成分系ボロシリケート系ガラスマトリックスにおける MoO₃ の見かけの溶解度を調査した。

2. 実験方法

表 1 に試料の配合組成を示した。表に示したように多成分系ボロシリケート系ガラスに MoO₃ を 2.9mol%添加した系を Glass A とした。Glass A に希土類酸化物を 2.1mol%添加(CaO と置換)したガラスについて熔融試験の対象とした。各種試薬粉末を所定の割合で混合し、試料粉末 15g を 1100 度の大気中(Pt るつぼ)にて、20min 熔融した。熔融後の試料を銅板上に流し出し、得られた試料について状態目視観察、X 線回折、ラマン分光分析を行なった。

表 1 試料の配合組成(mol%)

Sample	SiO ₂	B ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	Li ₂ O	CaO	ZnO	La ₂ O ₃	MoO ₃	R ₂ O ₃ (R=Nd or Gd)
Glass A	56.5	8.5	4.0	4.0	16.2	3.0	2.1	2.8	2.9	-
A + Nd ₂ O ₃	56.5	8.5	4.0	4.0	16.2	0.9	2.1	2.8	2.9	2.1
A + Gd ₂ O ₃	56.5	8.5	4.0	4.0	16.2	0.9	2.1	2.8	2.9	2.1

3. 結果および考察

熔融試験で得られた Glass A の外観は、白色かつ不透明であった。同試料の X 線回折測定では、ガラス特有のブロードな信号と強度は弱いものの結晶の存在を示すシャープな信号が検出された。Glass A は分相および結晶化により、試料が白色化したと考えられる。一方で、Glass A に Nd₂O₃ または Gd₂O₃ を添加した試料は、透明であった。これは、希土類酸化物の添加により MoO₃ の見かけの溶解度が向上したことを示している。

4. 結論

今回対象とした多成分系ガラスマトリックスにおける MoO₃ の見かけの溶解度が希土類酸化物の添加により改善することが明らかになった。

本報告は経済産業省資源エネルギー庁「令和 2 年度放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究事業」の成果の一部である。

参考文献

[1] Brehault et al., *J. Phys. Chem. B*, 122(2018), pp.1714-1729.

*Sohei Sukenaga¹, Maki Adachi², Norio Kanehira², Masanori Tashiro¹, and Hiroyuki Shibata¹

¹Tohoku Univ., ²JNFL