

アルミナ固化体のヨウ素閉じこめ性能に及ぼすアルミナ混合の影響評価

Effect of addition of alumina on iodine immobilization of alumina solidified body

*増田 薫¹, 岡本 晋也¹, 村上 裕¹, 加藤 修², 吉田 誠司², 稲垣 八穂広³, 桜木 智史⁴

¹コベルコ科研, ²神戸製鋼所, ³九州大学, ⁴原子力環境整備促進・資金管理センター

放射性ヨウ素のアルミナ固化体のヨウ素閉じこめ性能向上策として、アルミナを追加混合した固化体を製造し、浸漬試験によるヨウ素放出挙動を評価した。アルミナ混合した固化体のヨウ素の規格化浸出速度はアルミナ混合率に伴い低下し、そのアルミナ混合率は、90%で十分な効果があることを確認した。

キーワード：TRU 廃棄物、地層処分、ヨウ素 129、アルミナ固化体、HIP

1. 緒言

再処理工場から発生する廃銀吸着材に含まれる I-129 は、地層処分の安全評価における重要核種の一つである。アルミナ固化体は、I-129 が吸着された廃銀吸着材を熱間等方圧加圧法 (HIP) により固化したものであり、ヨウ素は難溶性物質 AgI として固定化され、廃銀吸着材の担体由来のアルミナのマトリクスにより囲まれることにより、放出抑制される。これまでに、HIP 条件や前処理条件検討による空隙率低下等、固化体性能向上検討結果を報告した[1]。本報告では、ヨウ素放出抑制効果を高める (以下、固化体の長寿命化と表現する) ことを目的として、アルミナの追加混合の効果調べた結果を報告する。

2. 試験

市販のアルミナ (大明化学、純度 99.99%、粒径 0.2 μm) を模擬廃銀吸着材に対して、所定の割合で混合し、1325°C、175MPa、保持時間 3h の条件で HIP により固化した。試験片を切り出し、低酸素環境下の浸漬試験に供しヨウ素の規格化浸出量 (NL_i) を求めた。浸漬試験条件は、pH8~12.5、 $[HS^-]:1\sim3\times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 、温度 25°C および 60°C、試験期間 30~800 日とした。浸出試験結果において、アルミナ固化体からのヨウ素の規格化浸出量の時間変化は、浸漬時間とともに小さくなることから、浸出量の時間変化を平方根則 ($NL_i \propto k\sqrt{t}$) で整理して、その比例係数 k を固化体寿命の指標 (k と寿命は反比例する) とした。

3. 結果と考察

図 1 に、同一浸漬条件において取得したアルミナ混合率と係数 k の関係を示す。追加アルミナ混合率 90% でヨウ素放出抑制効果が見られ、それ以上の追加は効果が低いことがわかった。

図 2 に、追加アルミナ混合率 0 と 90% の固化体について、pH に対する係数 k の関係を比較したものを示す。pH が低くなると、係数 k が低下し固化体寿命が延びること、また、広い pH 範囲においてアルミナを追加混合した固化体 (図中◆) は、さらに係数 k が低下し、固化体寿命が延びる可能性が示された。

※本発表は経済産業省資源エネルギー庁からの委託事業である平成 28 年度「地層処分技術調査等事業 TRU 廃棄物処理・処分技術高度化開発」の成果の一部である。

参考文献

[1] K.Masuda et al., *Progress in Nuclear Energy*, 92(2016)267-272.

*Kaoru Masuda¹, Shin-ya Okamoto¹, Hiroshi Murakami¹, Osamu Kato², Satoshi Yoshida², Yaohiro Inagaki³ and Tomofumi Sakuragi⁴ ¹Kobelco Research Inst., ²Kobe Steel, Ltd., ³Kyushu University, ⁴Radioactive Waste Management Funding and Research Center

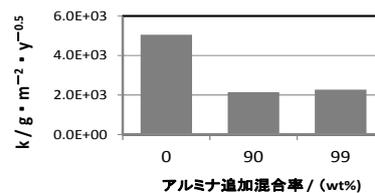


図1 係数 k^*1 とアルミナ追加混合率の関係
浸漬条件：pH11, $[HS^-]:10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$, $T=60^\circ\text{C}$

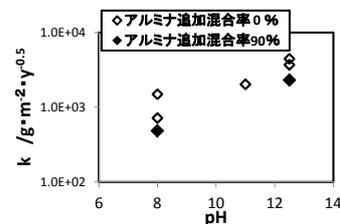


図2 係数 k^*1 と pH の関係

* $1NL_i \propto k\sqrt{t}$ と整理したときの係数