

地層処分環境下における BPI ガラス固化体の溶解挙動

Dissolution Behavior of BPI Glass under Geological Disposal Conditions

* 椋木 敦¹, 菊池 孝浩¹, 千葉 保¹, 桜木 智史², 小暮 敏博³, 佐藤 努⁴

¹日揮(株), ²原環センター, ³東京大学院理, ⁴北海道大学

地層処分環境における BPI ガラス固化体の溶出挙動を理解するために浸漬試験を実施し、主要元素の浸出データを蓄積・整備した。また、浸漬試験後の表面変質層の固相分析と地球化学計算を実施し、両者の結果が整合的であることを確認した。

キーワード：ホウ酸鉛ガラス, TRU 廃棄物, 地層処分, ヨウ素, 浸漬試験

1. 背景・目的 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。BPI ガラス固化体は、廃銀吸着材からヨウ素を乾式脱離した後、無機イオン交換体 $\text{BiPbO}_2\text{NO}_3$ を使用して BiPbO_2I に転換し、これを $\text{PbO-B}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ ガラスと混合させ、熔融固化したものである。BPI ガラス固化体の溶解挙動の理解を深めるためには、変質層の形成過程と構成物質を同定することが重要であることから、変質層の固相分析を実施するとともに地球化学計算を実施し、両者を比較検討した。

2. 浸漬試験および変質層の固相分析 地層処分環境を模擬するためにグローブボックスを使用し、BPI ガラス試験体をベントナイト平衡水に浸漬した静的浸漬試験（800 日）を実施した。浸漬試験後の BPI ガラス固化体の表面変質層からの X 線回折パターンを図-1 に示す。浸漬期間 7 日～800 日までの全期間において主要なピークは、すべてハイドロセルサイト（hydrocerussite, $\text{Pb}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ ）に帰属された。ハイドロセルサイトの炭酸源は、ベントナイト平衡水(クニゲル V1 とイオン交換水を 1 : 50 の比率で混合し、1 ヶ月振とう後にろ過した溶液)中の CO_3^{2-} に由来するものと考えられる。

3. 地球化学計算 上記の浸漬試験条件について地球化学計算した結果は図-2 に示すとおりであり、浸漬試験条件（pH10.5, 還元雰囲気）ではハイドロセルサイトが生成する結果が得られた。これは上記の固相分析結果と整合的であり、BPI ガラスが地層処分環境下において溶解する過程では、その主要構成物質である鉛が CO_3^{2-} と反応し、難溶性のハイドロセルサイトが変質層を形成することが確認された。

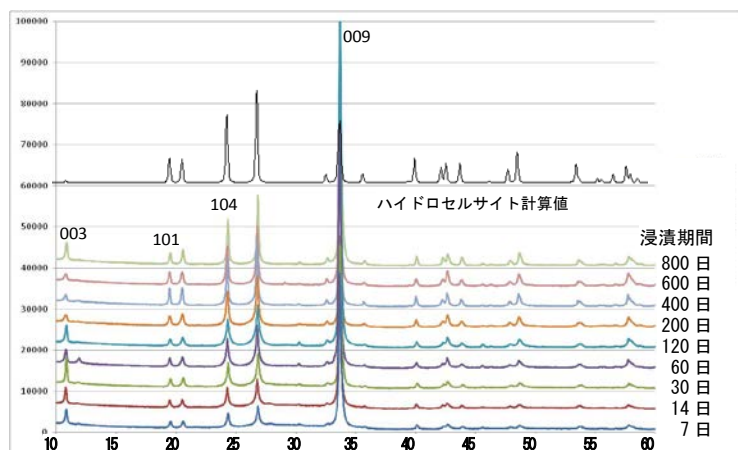


図-1 BPI ガラス固化体変質層の XRD パターン

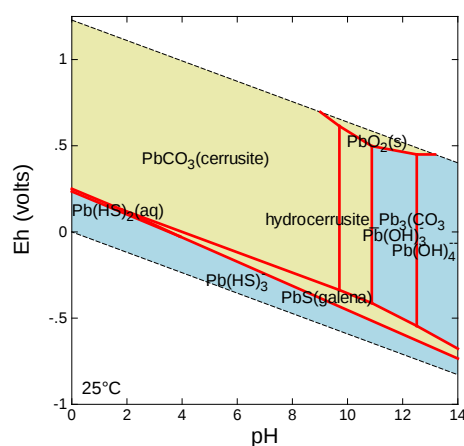


図-2 地球化学平衡計算結果

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] A. Mukunoki et al, “Corrosion and Alteration of Lead Borate Glass in Bentonite Equilibrated Water”, MRS (2012)

*Atsushi Mukunoki¹, Takahiro Kikuchi¹, Tamotsu Chiba¹, Tomofumi Sakuragi², Toshihiro Kogure³, Tsutomu Sato⁴

¹JGC Corporation, ²Radioactive Waste Management Funding and Research Center, ³Tokyo University, ⁴Hokkaido University,