

イソサッカリン酸共存下におけるパラジウムの溶解度

Solubility of palladium in the presence of α -isosaccharinic acid

*宮部 俊輔¹, 前野 真実子¹, 松原 一仁¹, 富安 かおる¹, 大神 智有¹, 北村 暁², 紀室 辰伍²

¹九電産業株式会社、²国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構

パラジウム (Pd) の溶解度に及ぼすイソサッカリン酸 (ISA) の影響を実験的に調査した。pH 8.5 と 10.0 の条件では ISA 濃度の上昇に伴い、Pd 溶解度の顕著な上昇が認められた。

キーワード：TRU 廃棄物処分、イソサッカリン酸、パラジウム、溶解度、錯生成

1. 緒言

TRU 廃棄物処分において、廃棄物中のウエス等に含まれる、セルロースの分解生成物である ISA が金属イオンの放射性核種と錯生成し、溶解度が上昇することが考えられている。これまで主にアクチニド元素を対象として ISA との相互作用に関するデータが取得されているものの、一部の遷移金属については ISA との相互作用に関する実験データが得られていない。本研究では Pd の溶解度におよぼす ISA 濃度の影響を実験的に調査した。

2. 実験

Alfa Aesar 社製イソサッカリン酸カルシウム粉末を水に溶かし Na 型に置換した母溶液を調製した。溶解度実験は過飽和法で行い、ポリプロピレン製容器に PdCl₂ 溶液 ($3 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$) とイソサッカリン酸母溶液 ($1 \times 10^{-6} \sim 3 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$) を添加し、pH を 8.5~12.5 に調整したうえで最長 11 週間静置した。所定期間経過後に試料の pH を測定するとともに液相を分取し、孔径 0.45 μm のメンブランフィルタおよび分画分子量 10⁴ (10 kDa) の限外ろ過膜でろ過を行い、ろ液中の Pd を誘導結合プラズマ質量分析法(ICP-MS)で定量した。ICP-MS 法による定量分析以外の操作は、すべて窒素雰囲気中で実施した。

3. 結果と考察

Pd 濃度の ISA 濃度依存性の例を図に示す。反応時間 56 日以上経過後のデータであり、反応は平衡に達したものと仮定した。pH 8.5、10 の条件下では、Pd 濃度は ISA 濃度の上昇とともに増大し特に今回の試験条件では ISA 濃度 $> 1 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ で著しい上昇が認められた。これは、Pd と ISA の錯体生成による溶解度上昇であると考えられる。一方で、pH 12.5 の条件下では、ISA 濃度の影響は認められず、Pd が一定濃度溶解することが確認できた。pH 12.5 では Pd と ISA の錯体よりも加水分解種 (Pd(OH)₂⁰ 等) の溶解度により、Pd 濃度がコントロールされていると考えられる。

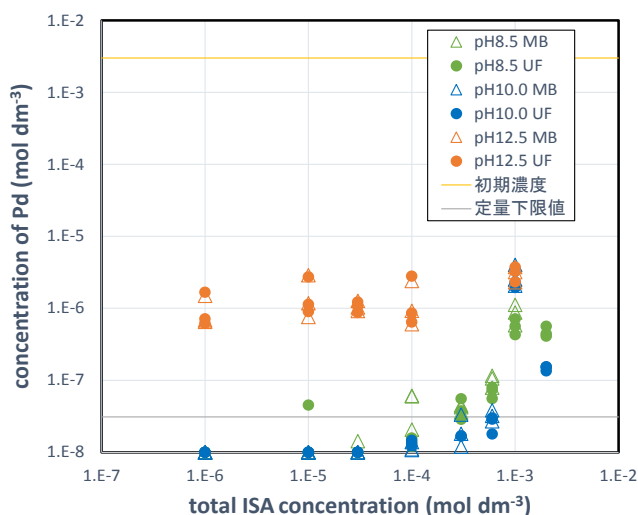


図 Pd 濃度の ISA 濃度依存性

(MB: メンブランフィルタによるろ過、UF: 限外ろ過膜によるろ過、反応時間: > 56 日)

本研究は、平成 31 年度資源エネルギー庁委託事業「高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業 (TRU 廃棄物処理・処分に関する技術の開発)」の成果の一部である。

* Shunsuke Miyabe¹, Mamiko Maeno¹, Kazuhito Matsubara¹, Kaoru Tomiyasu¹, Chiari Ogami¹, Akira Kitamura² and Shingo Kimuro²

¹ Kyudensangyo. Co., Inc., ² Japan Atomic Energy Agency