

プルシアンブルー薄膜の荷電状態制御による希少金属元素のリサイクル：(1) イントロダクトリー

(名大院工¹・阪大院基礎工²) ○尾上 順¹・中谷真人¹・北河康隆²

Recycling of precious metals using valence-controlled Prussian blue films: (1) Introductory (¹Graduate School of Engineering, Nagoya University, ²Graduate School of Engineering Science, Osaka University) ○Jun Onoe,¹ Masato Nakaya,¹ Yasutaka Kitagawa²

We have demonstrated that Prussian blue (PB) exhibit a higher uptake performance for platinum-group-metals (PGMs = Ru, Rh, and Pd) *via* substitution with Fe ion of those framework in a nitric acid solution when compared to that of conventional sorbents such as zeolite and activated carbon. However, it takes more than one week to achieve the sorption equilibrium even for Pd ion exhibiting the highest substitution efficiency among PGMs. In addition, the PB nanoparticles are essentially difficult to be handled for practical use. To solve these issues, we examined to boost the uptake performance of spin-coated PB film electrochemically in combination with theoretical analysis based on first-principles calculations.

Keywords : Prussian blue; Recycling; Precious Metals; valence-controlled; electrochemically

我々は金属有機ナノ空間材料の一種でこれまで北斎・ピカソが絵の具の材料として愛用していたプルシアンブルー (PB) が既往の収着材 (活性炭, ゼオライトなどの粘土層) と比べて高レベル放射性廃液 HLLW に含まれる PGMs (Ru, Rh, Pd) を骨格の Fe イオンと置換しながら高効率に収着することを報告してきた[1-2]。一方, PB ナノ粒子を用いた収着では, 「収着平衡に達するまでに 1 ヶ月以上の長期間を要すること」や「ナノ粒子のためハンドリングが困難であること」など実際のプロセス導入に向けての課題もわかってきた。

本シリーズ講演では, これら 2 つの課題解決へ向けて, PB ナノ粒子を薄膜化し, PB 薄膜の酸化還元状態を制御することにより収着素過程で律速となるイオン拡散を加速し, PGM イオンの収着性能の向上とその理論解析に関する成果を報告する[3]。図 1 に PB 薄膜の酸化還元状態を制御することによる Rh イオン拡散の加速による収着性能向上の概念図を示す。詳細は当日報告する。

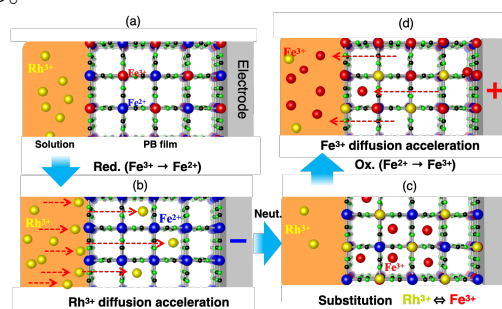


図 1 PB 薄膜の酸化還元状態の制御によるイオン拡散加速による収着速度の高速化の概念図。

[1] J. Onoe *et al.*, *RSC Adv.* **11**, 20701 (2021).

[2] S. Wanatabe *et al.*, *Sci. Rep.* **12**, 5135 (2022).

[3] 尾上ら：特願2024-128192 (2024).