

B108

イオン液体を用いた希土類金属の高効率リサイクルプロセスの開発

(九大院工) ○(正)久保田 富生子*・(学)下堀 陽佑・小柳 裕介・
(原子力機構) (正)下条 晃司郎・(九大院工) (正)神谷 典穂・(正)後藤 雅宏

【緒言】

常温で液体の熔融塩であるイオン液体は、従来溶媒にはない性質を示すことから、これを溶媒抽出の溶媒として用いれば、高度な抽出分離技術の開発の可能性が広がる。イオン液体系がその効果を発揮するには、最適な抽出剤とイオン液体の選択が重要である。本研究では、新規抽出剤 *N,N*-Diocetyl diglycol amic acid (DODGAA) により、希土類金属の優れたイオン液体抽出系を構築し、さらにこの系を支持液膜法に適用した。分離挙動におよぼす諸因子の影響を調べ、二次資源からの金属のリサイクル技術としての応用を検討した。

【実験】

試薬：*N,N*-Diocetyl diglycol amic acid (DODGAA) およびイミダゾリウム型のイオン液体 $[C_n\text{mim}][\text{Tf}_2\text{N}]$ ($n=4, 8, 12$) は合成した^{1,2)}。比較のため工業用抽出剤PC-88A, versatic 10を用いた。

実験操作：**溶液の調製**：供給水相は金属 (Y, Eu, Nd, Dy, Zn, Fe) の硝酸塩を溶解することにより調製した。抽出相あるいは液膜相は、DODGAAをイオン液体に溶解させて調製した。比較のために、溶媒としてドデカン(5v%オクタノール)を用いた。抽出相からの金属の回収には硝酸を用いた。さらに、実廃液としてTV蛍光灯からの酸浸出液を供給相として調製した。**平衡**：定法により行った。

液膜：液膜は疎水性のポリフッ化ビニリデン膜(ミリポア, 膜厚:125 μm , 孔径:0.45 μm , 有効膜面積:5 cm^2)にイオン液体相を含浸して調製し、膜透過装置の供給相、回収相(各55ml)の間に設置した。一定時間ごとに両相から溶液を採取した。金属イオン濃度の定量は、ICP発光分光装置により行った。

【結果および考察】

抽出平衡：DODGAAでは、工業用抽出剤で難しいZn, Feのような不純物金属と希土類金属の分離が容易であり、イオン液体系でその抽出性能が向上

することがわかった。抽出機構を検討し、金属1に対し3のDODGAAにより、また抽出剤のプロトンの交換により希土類が抽出されることが明らかとなった。

液膜透過

図1に示すように、 $[C_8\text{mim}]$ および $[C_{12}\text{mim}][\text{Tf}_2\text{N}]$ により120時間以上安定な液膜が得られた。YおよびEuが定量的、選択的に回収され、不純物金属であるZnとの分離が良好に行われた。一方、 $[C_4\text{mim}][\text{Tf}_2\text{N}]$ では有機溶媒と同じく膜の劣化が起こった。

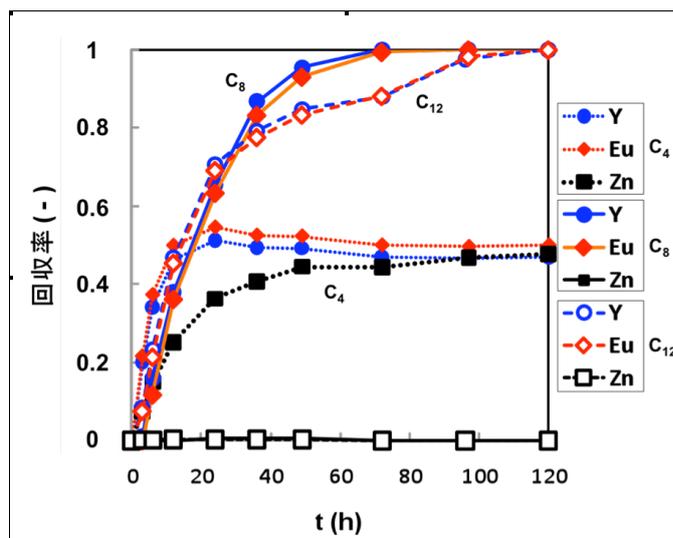


図1. 希土類金属の膜透過挙動

[DODGAA] 10mM [M] 0.1 mM

本システムで、希土類金属が実廃液から効率良く分離回収できることが明らかとなった。

【結言】 イオン液体を液膜相とすることにより、イオン液体を節減することができ、分離媒体として利用の可能性が広がることが示唆された。

【参考文献】

- 1) K. Shimojo et al., *Anal. Sci.*, **23**,1427 (2007)
- 2) F. Kubota et al., *Solv. Extr. Res. Dev. Jpn.*, **15**, 81 (2008).

* f_kubotem@mail.cstm.kyushu-u.ac.jp