

未来社会創造事業 探索加速型  
「持続可能な社会の実現」領域  
年次報告書(探索研究)

H30 年度 研究開発年次報告書
---------------------

平成 30 年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：塚原 剛彦]

[国立大学法人東京工業大学 科学技術創成研究院  
先導原子力研究所・准教授]

[研究開発課題名：  
相転移型水系溶媒抽出によるレアメタル分離分析システムの開発]

実施期間：平成 30 年 11 月 15 日～平成 31 年 3 月 31 日

## §1. 研究開発実施体制

(1)「塚原」グループ(国立大学法人東京工業大学)

① 研究開発代表者:塚原 剛彦

(東京工業大学 科学技術創成研究院 先導原子力研究所、准教授)

② 研究項目

・構造解析と反応条件の最適化

## §2. 研究開発実施の概要

環境負荷や価格高騰といった資源セキュリティ上の懸念を解決するため、使用済製品から希土類元素を分離・回収・リサイクルする技術の確立は不可欠となっている。しかし、溶媒抽出法やクロマトグラフィー法に基づく従来の化学分離操作には、(1)長時間・多段の工程が必要、(2)大量の有機廃液・廃棄物が生じ、環境影響や火災・爆発の危険、(3)化学的性質の類似した希土類元素の処理効率が低く単離が困難、といった課題があり、これ以上の飛躍的な展開は望めない状況にある。従って、既存の概念から脱却し、“安価で簡便な操作”、“有機溶媒を使わない”、“高効率で精緻な希土類元素の分離分析”を可能とする新しい方法論の開発が望まれる。それに対し本研究では、水中でのみ発現する温度応答性ポリマーの相転移特性及びポリマーと金属元素間の相互作用を効果的に利用し、水系廃液から希土類元素を直接・廃棄物フリーで分離回収しうる“相転移型水系溶媒抽出法”の基礎基盤技術を確立することを目的としている。平成 30 年度には、様々なポリマー骨格・抽出剤の種類・溶液性状・反応時間にて希土類元素のポリ-N-イソプロピルアクリルアミド(PNIPAAm)ゲル化吸着試験を行うと共に、そのゲル化反応過程を分光分析装置にて測定することで、それらの分子構造と吸着状態の解析及び反応条件の最適化を行った、また、多元素を含む模擬廃液の試験を実施して、それらの分離効率や分離メカニズムを明らかにした。これらを元に、連続・多段の処理プロセスのデザイン・設計を進めた。これら平成 30 年度の成果は、*Analytical science* 誌の表紙(2019 年 45 巻 4 号)や日本経済新聞(2018 年 12 月 16 日)に掲載された。