

【課題番号】 3-2004

【研究課題名】 環境調和型抽出剤の創製と高効率レアメタルリサイクル技術の構築

【研究期間】 令和2年度（2020年度）～令和4年度（2022年度）

【研究代表者（所属機関）】 後藤雅宏（九州大学）

研究の全体概要

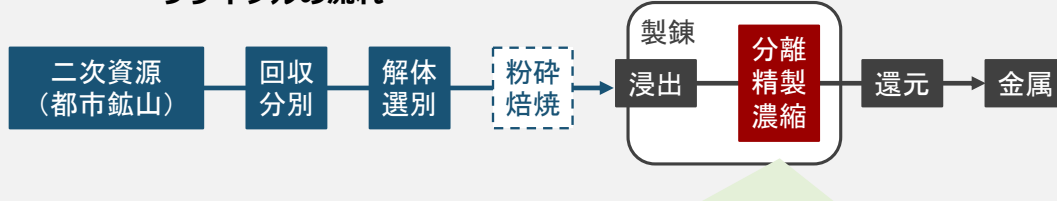
本研究では、これまで合成に頼っていた抽出剤開発を、計算科学の手法を導入した新たな抽出剤の設計指針を提案する。さらには、環境調和型の抽出剤として、生体適合性抽出剤の概念を新たに導入する。これらの環境調和型の抽出剤を、二次資源からのレアメタル回収に応用することによって、SDGsの理念に基づいた環境負荷を低減したレアメタルの高効率リサイクルプロセスを構築する。レアメタルの再資源化には、最終的には金属を酸などに浸出し、溶媒抽出等の湿式製錬法によって目的レアメタルの分離回収が行われる。微量のレアメタルを多量の不純物金属を含む浸出溶液から回収するには、大量の有機溶媒と多大なエネルギーを要する。このため、リサイクルを成功させるためには、目的金属のみを高選択的に認識可能な新規抽出剤の開発が鍵を握る。さらにSDGsの理念にしたがって、環境への負荷を最小限にとどめることが肝要である。そこで本研究では、溶媒抽出法の原理に基づいた高効率で、環境負荷を低減したレアメタルの高効率抽出分離法を開発し、廃電子機器等の使用済み資源のリサイクル過程に、今回開発した環境調和型の抽出剤を適用する。

使用済み電池（LiB）や廃自動車触媒には、白金族などのレアメタルの他、鉄、マンガン、アルミニウム、銅などが含まれている。本研究では、これらの金属からレアメタルのみを高効率で分離する新規抽出剤を分子設計に基づいて開発することによって、これまで分離が困難であった性質が類似したレアメタルの相互分離を可能にする。また、蒸気圧がほとんどないことから環境調和型の溶媒として注目されているイオン液体（IL）および深共晶溶媒（DES）をレアメタルの抽出分離剤として利用する。

レアメタルのリサイクルは、その資源規模から、分散型のできるだけコンパクトなプロセスが求められる。本研究提案の分離プロセスはそのような要求を満足し、リサイクルの推進に貢献するとともに、「地域循環共生圏」の創造という環境政策にも寄与するものと期待される。

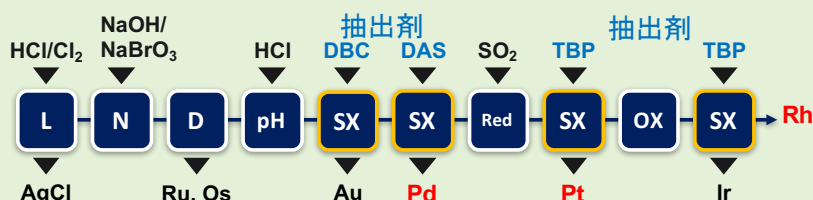
SDGsの観点から環境に配慮したリサイクルプロセスの構築

リサイクルの流れ



従来法の例

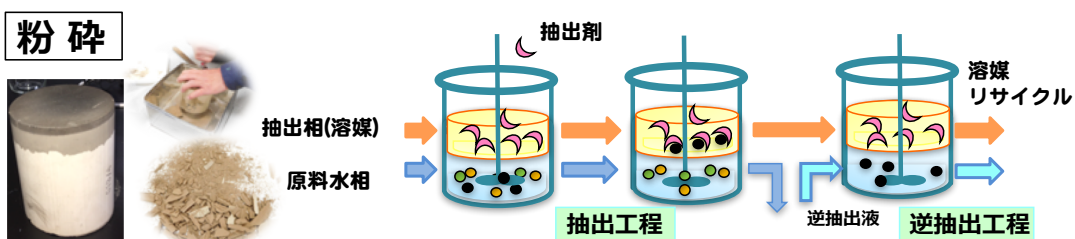
溶媒抽出



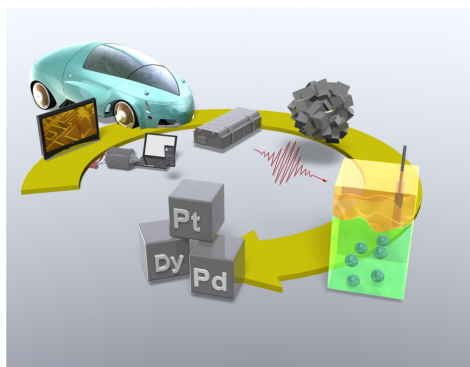
問題点：多量の使用する。
煩雑、時間有機溶媒を要する。
抽出剤の劣化（酸化など）。
Rhの抽出剤が乏しい、etc.

リサイクルを促進するために
SDGsの観点から環境調和型抽出剤の開発と高効率分離精製技術を開発する

研究方法と開発目標



・計算科学の手法を利用して毒性の低い環境調和型抽出剤の開発
(イオン液体型抽出剤(IL)および深共晶溶媒型抽出剤(DES))



1. 計算科学的手法による環境調和型抽出剤開発
2. 環境適合性抽出剤の創生（安全性・毒性評価）
3. 白金族金属およびLi分離の為の抽出剤開発
4. 抽出メカニズムの解明と選択性の評価
5. 廃棄物モデル溶液でのリサイクルプロセスの構築
6. 実際の廃棄物資源を利用した実証試験
(LiBならびに自動車廃触媒など)