

## 技術紹介「化学結合型シリカゲルを用いた簡便なレアメタルの回収法の開発」

システム工学部 化学メジャー 矢嶋 摂子 教授

レアメタルは、産業に欠かせない元素です。日本におけるレアメタルの消費量は非常に多いですが、国内では産出しないため輸入に頼っています。レアメタルの安定な供給のためには、既に国内にあるレアメタルを回収して再度利用することが必要であり、それに関する研究が盛んに行われています。レアメタル回収の従来法は、煩雑な操作や高価な装置が必要であったり、環境に負荷がかかったりなどの問題があるため、よりよい回収法の開発が望まれています。そこで、当研究室では、廃棄物からのレアメタルの簡便な回収法を開発することを目指して研究を行っています。



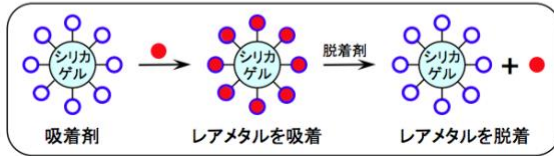
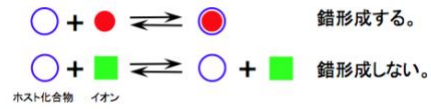
ここで用いているのが、「ホスト・ゲスト化学」の考え方です。ホスト・ゲスト化学とは、生体における酵素と基質の関係のような、「鍵」と「鍵穴」の関係を模倣し、特定の分子やイオン(ゲスト)を選択的に認識できるような構造をもつ有機分子(ホスト化合物)を設計・合成して、それらの相互作用について検討する研究分野のことです。ホスト化合物と相互作用可能な分子やイオンは、ホスト分子に捕捉されますが、相互作用しないものは捕捉されません。廃棄物には、回収を目的とするレアメタルに加えて、さまざまなイオンが含まれていますが、ホスト化合物を使用することで、目的のレアメタルを選択的に回収することが可能と考えました。

そこで、目的とするレアメタルと相互作用可能なホスト分子を設計・合成し、シリカゲル(粒径：40～60  $\mu\text{m}$ )の表面に結合させたもの(吸着剤)を合成した後、筒状の入れ物(カラム)に充填したものをレアメタルの回収に使用することを考えました。このカラムにさまざまなイオンを含む試料溶液を流すと、目的のレアメタルは捕捉されますが、それ以外のものは捕捉されずに流出し(分離)、その後、脱着剤を流すことで、目的のレアメタルを流出(回収)できます。この手法を用いれば、複雑な操作は不要で、必要に応じて溶液(試料や脱着剤)を流すだけで、目的のレアメタルを回収できると考えられます。また、この手法において、設計・合成するホスト分子を変えることで、さまざまなレアメタルの回収に対応できると期待できます。

現在は、さまざまな電気製品に使用されているレアアースや、自動車の排ガス浄化に使用されている白金族元素の回収を目指しています。

## レアメタル選択性吸着剤

ホスト・ゲスト化学の概念を利用



## 吸着剤を用いた簡便なレアメタル回収法

