

③新規分離材料・抽出剤による金属イオン回収除去法の開発

レアメタルや希金属は電子機器や環境技術に多く利用されていますがその資源には限りがあり、回収と再利用が不可欠です。また同じ金属でも、環境を汚染する有害なものは排出を抑えたり環境中から回収除去したりする必要があります。この研究では、このような金属イオンの回収や除去に注目しています。これらの金属イオンに対して選択的に反応する新しい分離材料の開発やそれらを利用した新しい回収プロセス、特に吸着や抽出を利用した全く新しいプロセスの開発を目指した研究を行っています。

最近では環境中のセシウムに注目しています。福島第一原子力発電所の事故により、環境中に大量の放射性物質が放出され、特にセシウム (Cs134 と Cs137) による環境汚染が課題となっています。汚染された土壌を削り取ることでその場の放射線は減少しましたが、それらの土壌は各地域で蓄積されたままとなっています。このため、これら土壌の除去や洗浄処理による減容化が求められています。当研究室では、土壌中や洗浄水中に含まれるセシウム除去に注目して、これを実現するための新しいプロセスを開発するための基礎研究を安定なセシウムを用いて行っています。

土壌からのセシウムの除去は、主に固液抽出になります。セシウムはさまざまな状態で土壌に吸着していると言われていたますが、塩や酸で洗浄することで、固体中から水溶液中へ抽出されます。その基礎研究として擬似試料によるさまざまな抽出方法を検討中です。

水中のセシウム除去には、一般的にゼオライトを用いたイオン交換が効果的です。安価で容易に処理できますが、再生や再利用には向かず、セシウム濃縮後の保管容積が問題となっています。そこで当研究室では、主に溶剤と添加剤を用いた液液抽出法について研究しています。この方法の概要を図に示します。水中で

添加剤とセシウムが反応することにより溶剤へ移動します。一般に知られる溶剤はベンゼンやメチルイソブチルケトンなどですが、これらは比較的高沸点で可燃性があります。また、悪臭の原因にもなり、廃水処理などによるコストも必要となります。そこでこれらの点を改善しつつ、セシウム回収性能を向上または維持するような新しい添加剤と溶剤の組み合わせを検討しています。もし、セシウムを塩の形で簡単に溶剤へ濃縮でき、かつ容易にこの溶剤を回収・再利用できれば、セシウム塩が結晶として析出することとなり、放射性廃棄物の容積を格段に低減することができます。これには、溶剤が低沸点で可燃性が低いという性質が必要であると考えています。また、組み合わせによって様々な金属に対応できる可能性を秘めています。

