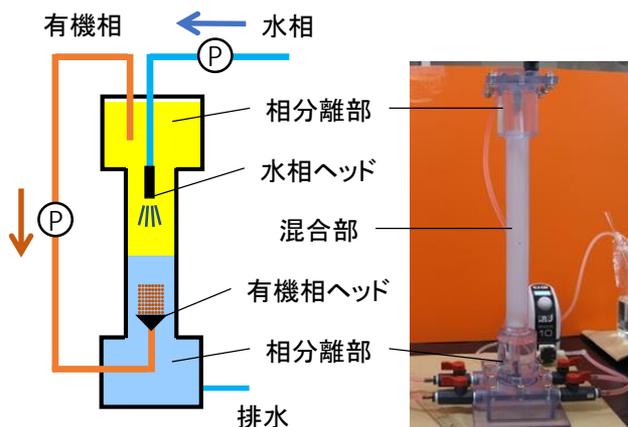


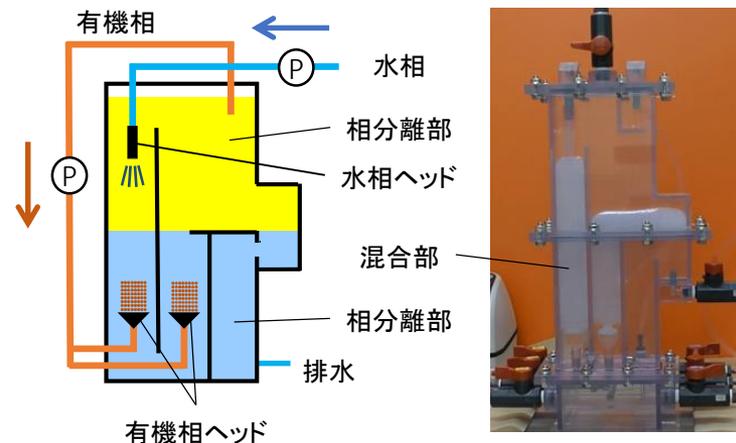
エマルションフロー法の開発

研究背景

界面反応場化学研究グループでは、エマルションフロー(EF)法と呼ばれる新しい連続抽出法の開発研究を行っています。この方法では、対象となる廃液(水相)の中に抽出剤を含む有機溶媒(有機相)を微細な液滴として噴出させることで、水相と有機相が十分に混合・乳濁したエマルション流を発生させます。一方、エマルション流が断面積の大きい相分離部に達すると、線速度が急激に減少することにより迅速に水相と有機相に分離します。このようにEF法では、ポンプによる送液のみにより水相と有機相の十分な混合と迅速な分離が同時に進行することが特徴です。これまでに、4種類のEF装置を開発してきました。いずれの装置も、水相と有機相をエマルションに至るまで十分に混合できるため抽出率が高く、相分離能が高いため小型・シンプルな装置で迅速に廃液等を浄化処理することができます。抽出装置として最も普及しているミキサーセトラーに比べても、処理速度、操作性、経済性等の点で優れています。これらのEF装置を使い分けることにより、廃液から特定の元素を選択的に回収・除去できるだけでなく、水に溶けずに浮遊している固形成分(粒子成分等)を、水相と有機相の間の液液界面に凝集させることで回収・除去することもできます。



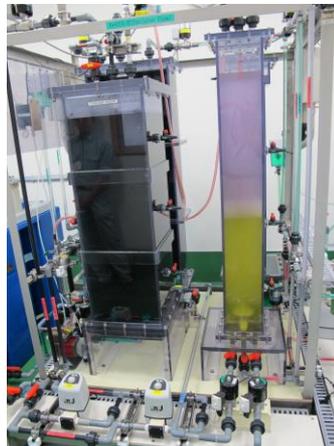
第2世代EF装置の概略図とエマルション生成の様子。



第4世代EF装置の概略図とエマルション生成の様子。

エマルションフロー法による廃液処理

当研究グループではエマルションフロー(EF)法の基礎研究に加え、様々な分野におけるEF法の応用研究も行っています。一例として、当機構・人形峠環境技術センターの廃止措置に伴い発生するウラン含有放射性廃液(U廃液)の処理に関する研究を行っています。このU廃液には多量の鉄イオンや硫酸イオンが含まれており、U廃液からウランを選択的に抽出し除去するために、トリオクチルアミンをベースとした抽出剤を使用します。また、有機相へのウランの蓄積を抑制することができる有機相洗浄ユニットを装備したEF装置を使用します。このようなEFシステムを使用することにより、大量のU廃液からおよそ9割のウランを継続的に除去できることが分かりました。今後、国内のウラン加工施設等で発生するU廃液の処理に広く役立つことが期待されます。その他、高レベル放射性廃液からのマイナーアクチノイド元素の分離や、海水に含まれる微量なウランの回収など、原子力分野、資源エネルギー分野でのEF法の適用可能性を調べています。一方、この新技術は、工場からの排水の浄化や廃液からのレアメタルの回収などに利用できることから、様々な産業分野でも注目を集めており、そのための研究も並行して行っています。



EF法の実証装置：ウラン廃液処理(左図)，めっき廃液からのニッケル回収(中図)，レンズ廃材からの希土類元素の回収(右図)