



Title	有機リン酸系抽出剤を用いた希少資源の分離・精製・リサイクリングプロセスに関する研究
Author(s)	日野, 彰
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/40658">https://hdl.handle.net/11094/40658</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"&gt;https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> >大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	ひの野 彰 <small>あきら</small>
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 13951 号
学 位 授 与 年 月 日	平成10年3月25日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科化学系専攻
学 位 論 文 名	有機リン酸系抽出剤を用いた希少資源の分離・精製・リサイクリング プロセスに関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 駒 沢 勲  (副査) 教 授 平 田 雄 志    教 授 田 谷 正 仁    教 授 渡 會 仁 助教授 平 井 隆 之

### 論 文 内 容 の 要 旨

昨今の先端産業の成長により、化合物のさらなる高純度化、また資源枯渇化問題、環境問題などを対象としたリサイクリングへの対応のため、新規な分離・精製技術およびプロセスの開発が求められている。

本研究は、抽出剤として酸性リン酸化合物およびリン酸エステルを用いて、希少資源の分離・精製・リサイクリングプロセスを構築することを目的とした。すなわち、溶媒抽出法を用いて希少資源であるレアメタルを対象に抽出平衡関係の解明にとどまらず、工業的に不可欠な高保持率（高抽出率）域までの抽出平衡関係を定量的に検討し、分離・精製プロセスの構築をおこなうことを目指した。まず、使用済み脱硫触媒の再資源化を念頭におき対象金属に Mo と V を選択した。抽出剤には、化学的に安定な有機リン酸と、化学的には不安定と考えられるが硫黄原子の特性に着目した有機モノチオリン酸による Mo と V の抽出平衡を定量的に解明し抽出分離挙動を把握した。次に、対象金属に希土類金属を選択した。抽出剤には有機ホスフィン酸を合成し用いた。これらによる抽出挙動、また希土類金属の相互分離能力を検討し、合成した有機ホスフィン酸による工業的な抽出分離に必要な保持率域での抽出平衡関係を定量的に解明し、希土類金属分離プロセスの構築を検討した。さらに、亜鉛製錬残渣を想定して対象金属に In と Ga を選択した。抽出剤には、代表的な酸性リン酸系化合物を用いた。抽出種が混合錯体を形成する場合の組成比の決定法を見いだすことにより、高保持率域までの抽出平衡関係を定量的に解明し、In と Ga 分離プロセスの構築をおこなった。また、廃棄物中の有価物のリサイクリング、環境問題への対応を試みるべく、抽出剤には有機リン酸エステルを用いて、リンを対象に下水汚泥焼却灰からリン資源の分離・回収プロセスを構築した。

希少資源であるレアメタル、リン資源に対して、有機リン酸系抽出剤での抽出分離特性、抽出平衡関係、分離プロセスの構築を実験的および理論的に解明することができた。

### 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

時代の要請により、化合物のさらなる高純度化、また資源枯渇化問題、環境問題などを対象としたリサイクリングへの対応のため、新規な分離・精製技術およびプロセスの開発が求められている。

本研究は、抽出剤として酸性リン酸化合物およびリン酸エステルを用いて、希少資源の分離・精製・リサイクリン

グプロセスを構築することを目的とした。すなわち、溶媒抽出法を用いて希少資源であるレアメタルを対象に抽出平衡関係の解明にとどまらず、工業的に不可欠な高保持率（高抽出率）域までの抽出平衡関係を定量的に検討し、分離・精製プロセスの構築をおこなうことを目指した。まず、使用済み脱硫触媒の再資源化を念頭におき対象金属に Mo と V を選択した。抽出剤には、化学的に安定な有機リン酸と、化学的には不安定と考えられるが硫黄原子の特性に着目した有機モノチオリン酸による Mo と V の抽出平衡を定量的に解明し抽出分離挙動を把握した。次に、対象金属に希土類金属を選択した。抽出剤には有機ホスフィン酸を合成し用いた。これらによる抽出挙動、また希土類金属の相互分離能力を検討し、合成した有機ホスフィン酸による工業的な抽出分離に必要な保持率域での抽出平衡関係を定量的に解明し、希土類金属分離プロセスの構築を検討した。さらに、亜鉛精錬残渣を想定して対象金属に In と Ga を選択した。抽出剤には、代表的な酸性リン酸系化合物を用いた。抽出種が混合錯体を形成する場合の組成比の決定法を見いだすことにより、高保持率域までの抽出平衡関係を定量的に解明し、In と Ga 分離プロセスの構築をおこなった。また、廃棄物中の有価物のリサイクル、環境問題への対応を試みるべく、抽出剤には有機リン酸エステルを用いて、リンを対象に下水汚泥焼却灰からリン資源の分離・回収プロセスを構築した。

以上のように、本論文は有機リン酸系抽出剤を用いて希少資源であるレアメタル、リン資源に対して、抽出分離特性の基礎的知見から、プロセス設計にいたるまでを総合的に研究したものである。よって、博士論文（工学）に値するものと判定する。