

## 学位論文の要旨

フリガナ氏名	ササキ ユウジ 佐々木 雄史
専攻 入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 資源環境科学 専攻  平成 26年度（4月）入学
学位論文 題目	アミンを有する有機リン酸系抽出剤によるIn(III)およびGa(III)の 選択的抽出とその発現機構の解明

## 【論文の要旨】（和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度）

インジウムおよびガリウムは液晶パネルや太陽電池などの用途で利用される重要なレアメタルであり、資源確保および価格抑制のためにはこれらの金属の優れた分離技術の開発が求められる。有機リン酸系抽出剤は In(III)および Ga(III)の抽出に有用であるが、従来の抽出剤では閃亜鉛鉱からの分離回収において重要な In(III)、Ga(III)および Zn(II)を互いに分離するのが難しい問題があった。本研究ではアミンを有する各種の有機リン酸系抽出剤を新規合成して抽出特性を比較するとともに、その金属選択性を決定づける要因の解明に取り組んだ。

はじめに、ジ(2-エチルヘキシル)アミノフェニルホスフィン酸(DEAPP)を合成し、In(III)、Ga(III)および Zn(II)の抽出選択性を検討した結果、工業用の有機リン酸系抽出剤よりも3種の金属間の相互分離性が大幅に向上した。硝酸アンモニウム系における金属抽出の pH 依存性、抽出剤濃度依存性、および硝酸イオン濃度依存性から DEAPP による各金属の抽出平衡式を明らかにし、抽出平衡定数を算出した。

次に、2種の新規アミノホスホン酸抽出剤としてドデシルアミノベンジルホスホン酸モノブチルエステル(DABPM)および4-*n*-オクチルアニリノベンジルホスホン酸モノブチルエステル(OABPM)を合成し、In(III)、Ga(III)および Zn(II)の抽出特性を検討した。DABPMはアミン側鎖が脂肪族置換基で、またOABPMは芳香族置換基であり、両者でアミンの塩基性が異なる。抽出実験の結果、アミンの塩基性がより高いDABPMがホスホン酸基の酸解離定数が大きいにも関わらず Zn(II)の抽出能力が大きく減少し、3種の金属間の相互分離性が大きく向上した。各種因子に対する金属抽出の依存性からこれら抽出剤による Ga(III)および Zn(II)の抽出平衡式を明らかにした。

In(III)および Ga(III)の抽出分離に有用であることが見出されたアミノホスホン酸抽出剤について抽出選択性を支配する構造的要因をさらに詳細に明らかにするため、アルキル鎖の異なる4種のアミノホスホン酸抽出剤を合成して金属選択性を比較するとともに抽出剤および抽出錯体の構造解析を行った。その結果、4種の抽出剤の Zn(II)の抽出特性が溶媒によって大きく変化すること、ならびに抽出剤の <sup>1</sup>H-NMR による構造解析の結果から、分子内水素結合を形成して有機溶媒中で単量体として安定に存在する抽出剤の方が、Zn(II)の抽出能力が減少して金属選択性が大きくなることを見出した。

以上の通り、本研究ではアミンを有する有機リン酸系抽出剤が In(III)、Ga(III)および Zn(II)の相互分離に有用であることを見出し、その金属選択性を決定づける要因を明らかにした。これらの成果は優れた金属選択性を発現する抽出剤の分子設計において重要な知見であると考えられる。

- (注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻を記入すること。  
(注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。  
(注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。  
(注4) 和文又は英文とする。