



Title	Ca-Si合金を用いた重金属イオンの除去回収法に関する研究
Author(s)	徳永, 修三
Citation	大阪大学, 1985, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34908
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・（本籍）	とく 徳	なが 永	しゅう 修	ぞう 三
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	6739	号	
学位授与の日付	昭和60年	3月	4日	
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	Ca-Si 合金を用いた重金属イオンの除去回収法に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 塩川 二郎			
	教授 庄野 利之	教授 田中 敏夫	教授 岡原 光男	
	教授 野村 正勝	教授 永井 利一		

論文内容の要旨

本論文は、Ca-Si 合金粉末を用いて水中の重金属イオンを還元して除去回収する方法について検討したものであり、緒論と6章と総括とからなっている。

緒論では本研究の目的と背景を述べている。

第1章では各種の還元剤の金属イオン除去効果を調べ、Ca-Si 合金が水溶液中のCd(II)イオンより標準電極電位の高い金属イオンを還元して除去する効果を有することを認めている。

第2章ではCa-Si 合金の水溶液中での溶解速度を決定している。合金はpH 3以上で安定であり、水溶液中で固体還元剤として利用可能であることを認めている。

第3章ではCa-Si 合金によるHg(II)イオンの還元反応について検討し、Hg(II)イオンはHg(0)及びHg(I)へ還元されて除去されることを明らかにしている。合金粒子が細かく、その添加量が多い程、Hg(II)イオン除去速度は増加し、合金1g 当たり最大40matom(8g)のHg(II)イオンが除去されることを認めている。

第4章ではCa-Si 合金によるCu(II)イオンの還元反応について検討し、pH が低い程Cu(II)イオン除去速度は増加し、各種の酸、ナトリウム塩、及び他の金属イオンの存在はCu(II)イオンの還元をほとんど妨害しないことを認めている。

第5章では無定形シリカの赤外分光光度法による定量法を提案し、未反応の合金と共存する反応生成物中のシリカの定量を可能にしている。

第6章では反応生成物についての化学量論的検討から、合金による金属イオンの還元反応機構を明らかにしている。単体では、水溶液中で反応性を示さないケイ素が、合金中では大きな還元力を発揮し、

またその反応によって pH が低下することを証明している。

総括は本研究で得られた結果と知見をまとめたもので、とくに Ca-Si 合金を用いる方法について、Hg(II)、Cu(II) 等の重金属や低濃度の Pb(II) イオンに対して、少量で還元効果が大きい、スラッジの生成量が少なく分離が容易である、操作が簡単である等の特徴を明らかにしている。

論文の審査結果の要旨

各種生産工程から水中に排出される重金属イオンを効果的に水中から除去し、有用な形で回収する技術を開発することは、環境保全の立場のみでなく、資源の乏しいわが国においては省資源の上からも重要な課題の一つである。

本論文は、水質汚染の少ないケイ素合金を用い、水中の各種重金属イオンを還元して、効率よく除去回収する方法を開発することを目的として行われたもので、次のような成果を得ている。

- (1) 水溶液中の重金属イオンに対する種々の還元剤、たとえば各種の金属水素化物、ナトリウムアマルガム、ケイ素合金などの還元効果を比較検討し、Ca-Si 合金粉末 (Ca 約30%) が少量で高い除去効果を示すことを認めている。
- (2) Ca-Si 合金は、本来水と強烈な反応を示す金属カルシウムの反応性を抑え、pH 3 以上の水溶液中で安定であるため取扱いが容易で、少量の添加で、Ag(II)、Hg(II)、Cu(II)、Pb(II)、Sn(II)、Co(II)、Ni(II)、Fe(III)、Cr(VI) などの金属イオンを効果的に還元、除去することを確認するとともに、除去率の向上、除去速度の増加、還元された金属の再溶解の防止などを満足させる最適条件を明らかにしている。
- (3) 反応生成物の挙動を追求し、それらの化学量論的検討を行い、Ca-Si 合金による金属イオンの還元反応機構を解明するとともに、単体では水溶液中ではほとんど反応性を示さないケイ素が合金中では本来の大きな還元力を発揮することを立証している。
- (4) 上記の過程で未反応の合金と共存する反応生成物のシリカの定量を行うため、赤外分光光度法による無定形シリカの新しい定量法を提案している。

以上のように、Ca-Si 合金粉末を用いることによって、簡便かつ迅速に水中の重金属イオンを除去回収する方法を開発し、併せてその反応機構を明確にしたことは、無機工業化学および環境化学の基礎と応用の両面に貢献するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。