

## 環境セミナー開催報告

## 「有用金属回収の現状と課題」

有用金属の回収・リサイクルは、資源の有効活用、環境負荷の低減などにつながり、地下資源に乏しい日本にとって非常に重要です。資源の循環利用促進のための研究開発に取り組まれている講師をお招きし、セミナーを開催しました。その概略をご紹介します。

## 戦略メタル資源循環の課題と 戦略的都市鉱山研究拠点(SURE)の展開

大木達也 氏

産業技術総合研究所リサイクル基盤技術研究グループ  
研究グループ長(セミナー当時)

政府のレアメタル確保戦略は2009年7月に始まりました。リサイクルの目的は「環境保全」から「資源確保」に移り、量のリサイクルから質のリサイクルへの変遷が見られます。

経産省と環境省の共同事業で、使用済み小型家電からのレアメタル回収モデル地域が定められました。しかし既存のリサイクル処理施設では対応できないのが現状で、対策として中間処理である物理選別の技術レベルを上げる必要があります。粉碎の目的には均一化、減容化、加工性・流動性の向上がありますが、さらに重要なことは、むやみにサイズを小さくせずに単成分粒子を生成する単体分離の促進です。

単体分離は、理論が確立されておらず予測が困難、評価法が確立されていないなどの理由から、重要視されていませんが、粗粒段階で単体分離が進めば、省コスト・省エネにつながります。

粒子バルク性質・粒子表面性質により、選別方法を適切に決めていくことが必要です。現状では選別粉碎機・単体分離機なるものはなく、対象物に応じて既存粉碎機の運用ノウハウで対応しています。

メタルリサイクルを進めるためには、①安価で単純な原理の装置を中小企業に速やかに普及、②大量の廃製品を低ランニングコストで処理、③製品のモデルチェンジによる量や分布の変化への対応・自動制御化、④製品の複雑化・メタルの低濃度化・使用メタルの多様化に対応した業界統一表記、などが必要です。

産総研ではタンタルリサイクルプロセスとして、データベースから最適な選別パターンを抽出し、サイズ選別、磁選・形状選別、比重選別を行う装置を開発、全体システムをプロデュースしました。現在1号機が稼働中です。

戦略メタル資源循環のためには、国際社会での資源循環と市民生活における廃製品回収、生産現場と生活現場の課題を橋渡しする機能やルール作りが必須です。将来の金属需要と製品の大量廃棄の見通しが重要なポイントになります。

産総研では、2013年11月にSURE(戦略的都市鉱山研究拠点)を立ち上げ、会員向けにリサイクル技術セミナーや技術相談会を実施しています。



## 半導体廃棄物を利用した 新規な貴金属回収技術

八重真治 氏

兵庫県立大学大学院工学研究科  
准教授

金や白金などの貴金属は、触媒性、耐食性、耐熱性などの優れた特性をもち、工業製品や宝飾品等の幅広い分野で使用されています。貴金属は希少で高価なことから、希少資源の戦略的確保を目的としたいわゆる都市鉱山からの回収技術が重要です。携帯電話やノートパソコン中の金は1 tあたりに換算すると50から150 gとなり、金鉱石よりも高含有量です。ICチップ粉碎品では1 tあたり1,100 gにもなります。

現在、貴金属は、薬剤による沈殿分離法、セメンテーション法、溶媒抽出法、イオン交換樹脂法、電解法などの組合せにより1mg/dm<sup>3</sup>程度まで回収が行われています。

一方、電子機器に使用されるシリコン半導体素子の製造では、シリコンの切削屑が大量に発生し、また洗浄やエッチングに使用するフッ化水素酸廃水が発生しています。これらの廃棄物を利用して、廃電子機器から貴金属を回収することができればリサイクルの輪ができることになります。

まず、モデル溶液として貴金属塩水溶液にシリコン粉末とフッ化水素酸を加えることで、シリコン上で金属イオンが還元されて金属が析出すると同時に、溶液中のフッ化物イオンによりシリコンの溶解が起こる置換反応を利用して、貴金属の回収を試みました。白金塩水溶液で攪拌後ろ過したところ、白金イオンは99.99%以上減少しており、ろ過により得られた物質中に移行したことが確認できました。

また、液温や共存イオンなどの条件検討により白金の他計8種類の貴金属で回収可能となりました。

各種金属塩の混合水溶液からの選択的回収、酸化剤を含む水溶液からの貴金属回収を試みたところ、いずれも高回収率でした。都市鉱山であるICチップ粉碎品からの金の回収、産業廃棄物であるシリコン切削屑を利用した回収も良好な回収率を示し、この方法が実際の廃棄物を利用した貴金属回収に適用可能なことが確認できました。今後、回収速度の違いなどを利用して貴金属の分離回収を可能にするなど、リサイクルの輪の実現を目指したいと考えています。



お問い合わせ先

京都府中小企業技術センター 基盤技術課 化学・環境担当 TEL:075-315-8633 FAX:075-315-9497 E-mail:kiban@mtc.pref.kyoto.lg.jp