

【3K142004】ホタテガイ中腸腺を用いた廃電子基板からの貴金属回収技術の開発（H26～H27；累計予算額 8,017 千円）

富田 恵一（（地独）北海道立総合研究機構）

1．研究開発目的

北海道におけるホタテガイの生産量の増大とともに、中腸腺は廃棄物として北海道だけでも年間 2 万トン以上発生している。既存の研究により、このホタテガイ中腸腺が酸性下で貴金属類に対して強い吸着能を有し、銅、鉛などのコモンメタルに対して、高度の選択性を有することを見いだしており、ホタテガイ中腸腺の新たな活用策として小型家電廃棄物からの貴金属の回収へ使用できると考えられる。一方、廃電子基板等は、特に北海道など面積が広く金属精錬所から遠い地域では、回収・輸送コストなどの問題もあり回収されずに埋め立て処分されている量も多い。本研究では、各種廃小型家電に含まれる金およびパラジウムなどの貴金属に対して、ホタテガイ中腸腺を用いた分離回収プロセスに関する事業化に向けた応用研究を行い、精錬遠隔地からの各種小型家電廃棄物に含まれる貴金属類を保管・輸送コストの削減のため濃縮減容化する技術を開発することを目的とする。

2．本研究により得られた主な成果

（1）科学的意義

金属回収処理事業所等への聞き取り調査より、電子基板の破碎には滑らずに破碎可能な、2 軸型剪断破碎機が適していることが分かった。

粉碎した電子基板により仮焼温度と王水への金の浸出濃度との関係について検討を行った。450℃以上で王水浸出によりほぼ完全に金が浸出できた。450℃仮焼電子基板を対象に、浸出に用いる酸の種類、量、濃度、処理時間などを変えて浸出試験を行い、金の約 90%の浸出が可能な条件を得た。

上記浸出条件により電子基板から王水浸出した液を用いて、ベンチスケールで吸着試験を実施した。吸着剤を 0.1M 塩酸で洗浄し、予め微粒子を除去することにより、金吸着後の固液分離において自然沈降による処理が可能で、処理装置のコストを押し上げる全量の遠心分離は不要になった。

洗浄後の吸着剤の有機物の分解除去条件を検討し、最適処理温度を得た。金銀の合計で 36%の焙焼物を得た。

以上の工程の最適化により構築した新規プロセスにより、廃電子基板約 2kg を処理し、浸出工程で回収率約 95%、吸着・洗浄工程で回収率 80%以上、全工程としては含有する金の約 80%を回収可能であることが分かった。洗浄処理後、吸着剤の焙焼により金と銀の合計で 36%、不純物として二酸化けい素約 40%、酸化りんを 9%含有する回収物が得られた。電子基板に多量に含まれる鉄や銅は酸化物として 5%以下に低減する事が可能となり、既存の研究による活性炭吸着に対して高い分離除去特性を示した。また、本プロセスを適用する事により、電子基板中の粗貴金属は、重量比にて約 1/1000 に濃縮することが可能となった。また、吸着剤調製用薬品および電子基板仮焼に係るランニングコストについて推算すると、100kg の電子基板を処理するのに 9800 円程度となることが分かった。

（2）環境政策への貢献

電子基板全体から浸出工程で回収率約 95%、吸着・洗浄工程で回収率 80%以上、全工程で含

有する金の約 80%を回収可能で、金と銀の合計で 36%含有する回収物が得られており、電子基板中の粗貴金属は、重量比にて約 1/1000 に濃縮することができた。また、ランニングコストの推算より、100kg の電子基板を処理するのに 9800 円程度となることが分かった。プラントの設置場所や既存の設備等の条件等で実際の処理に係るコストは大きく変動するが、現状の処理費用に対して特別多くの費用がかかるわけではないことが分かった。本手法は実処理プラントでも、特別な装置等も不要であり、地域ごとでの小規模な回収を想定していることから、廃棄小型家電等を収集している処理業者において、施設等のイニシャルコスト等大きな負担が要求されることもなく導入は容易で十分利用できるかと推察される。吸着剤の再利用による貴金属の濃縮が困難であることから、大幅な濃縮は難しく、中間処理費が上乘せされることになるが、使用している吸着剤の原料も道内で発生する廃棄物であるため、処理剤のコストは低減でき、廃電子基板に含まれる金、パラジウム等の高価な金属を非常に効率よく回収することができる。本プロセスは、地域ごとの回収・中間処理拠点などで排水処理設備等を有する処理場に設置した場合、運搬コストの削減と売却等の利益により、処理コストを回収できると考えられ、設備的にも経済的にも実現の可能性があると考えられる。

< 行政が既に活用した成果 >

特に記載すべき事項はない。

< 行政が活用することが見込まれる成果 >

本研究成果は、北海道内で発生するホタテガイ中腸腺廃棄物が原料であり、非常に高効率に電子基板等の貴金属を濃縮可能なプロセスであることから、運搬コストの削減と売却等の利益によって処理コストの一部が回収できると考えられ、中間処理拠点などで排水処理設備等を有する処理場に設置を提案するなど、行政的に活用が可能と考えられる。

3 . 委員の指摘及び提言概要

ホタテガイ中腸腺が廃家電からの貴金属の吸着剤として応用できることをベンチスケール規模の実験に基づいて明らかにしたことは評価できる。一方で、地域資源を生かした本プロセス構築において通常の吸着剤を用いる方法に比べて利点があり得るか、また、中腸腺の他の利用との比較、さらに、事業への展開のためのトータルコストの検証等の検討が今後必要である。

4 . 評点

総合評点：A