

【3K133012】微生物及び粉碎・選鉱プロセスを導入した廃電子基板等からの有用金属回収システムの構築 (H25～H27)

宮田 直幸 (秋田県立大学)

1. 研究における達成目標

〈全体目標〉

本研究では、廃電子基板等を対象としてレアメタルなど有用金属回収のラボスケールモデルを構築する。廃基板の粉碎・選鉱技術とバイオリッチング技術の最適化を行い、既往の研究事例より高い効率（速度、抽出率、鉱種の数）でバイオリッチングできることを示す。鉱種の浸出液からの回収では、微生物が産生する金属酸化物を利用した選択的吸着により、回収率90%以上を達成することを目標とする。回収後の浸出液の有害金属は排水基準値以下に低減する。さらに、バイオリッチング後の残渣中に濃縮された貴金属やレアアースに対して、選択的化学リーチング法等を適用し、少なくとも既存の技術レベルの効率で回収できることを示す。本研究で使用する微生物種の高機能化を図るため、各菌種の全ゲノムを概要レベルで決定し、レアメタル回収プロセスに関連する有用遺伝子を特定する。この情報をもとに微生物プロセスの効率化手法を提案する。

微生物及び粉碎・選鉱プロセスを導入した廃電子基板等からの有用金属回収システムの構築

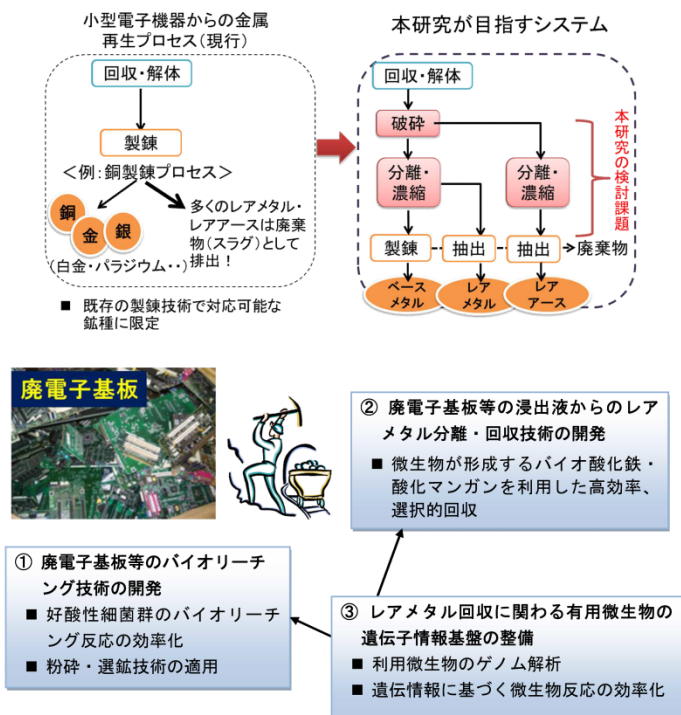


図 研究のイメージ

グ法等を適用し、少なくとも既存の技術レベルの効率で回収できる

ことを示す。本研究で使用する微生物種の高機能化を図るため、各菌種の全ゲノムを概要レベルで決定し、レアメタル回収プロセスに関連する有用遺伝子を特定する。この情報をもとに微生物プロセスの効率化手法を提案する。

〈本年度の目標〉

本年度は、パソコンの廃電子基板から各種の金属を効率よく浸出する有用微生物を取得するとともに、廃基板の粉碎条件がバイオリッチングの効率に及ぼす影響を解析し、少なくとも既往研究レベルの効率で各種金属を抽出できるようになることを目標とした。バイオリッチングに供する試料の粉碎・選鉱技術の検討では、風力・磁力選別など簡易な手法により、金属の品位を高めた精鉱が得られることを目標とした。また、バイオリッチングで浸出する各種の金属イオンを選択的かつ高効率で回収するため、微生物

が生産するバイオ鉱物(マンガン酸化物)の金属イオンの吸着特性を明示する。さらに、本研究で使用する微生物種の高機能化を図るために必要となる、有用微生物の全ゲノム情報を概要レベルで決定することを目標とした。

〈本年度の成果〉

本年度の研究により、以下の成果を得た。①鉄酸化速度が速く、かつ高い金属耐性をもつ好酸性鉄酸化菌(集積系 NE)を取得した。廃電子基板のバイオリーチングに適用し、先行研究と比較して、少なくとも同等以上の効率でバイオリーチングが行えた。②廃電子基板を破碎後に磁力・風力選別を実施し、金属元素の品位を供試料の品位より40%~110%に高めた精鉱を得た。尾鉱(残渣)からの金属回収にバイオリーチングが効果的であると推察された。③バイオ鉱物(BMO)はpH 6.0にて、ニッケル、コバルト、亜鉛、種々の希土類元素イオンに対する吸着親和力が高く、中和処理したバイオリーチング液から金属を高効率で回収できると結論付けた。④鉄酸化細菌 GJ-E10 株の全ゲノムを解析し、遺伝子情報を概要レベルで明らかにすることができた。

2. 委員の指摘及び提言概要

研究計画にそって成果が出つつある。2年次以降の研究の展開も示されている。ただ、生物学的アプローチとして、研究開発的側面としては、成果を上げているが、金属回収システムとしては実用的側面が弱い。実用への可能性とその道筋をよく考え、開発目標を設定すべきである。

3. 評点

総合評点： A