

# 製錬技術を用いた廃棄物の資源化及び無害化

工学部 生命環境化学科 准教授 久保 裕也

分野 リサイクル工学、金属製錬

キーワード 廃棄物、資源、スラグ、ダスト、レアメタル、磁気分離、電気パルス粉碎

## 研究概要

### 1. 磁気分離を用いた有価資源の回収

磁気分離は、エネルギー消費量が少なく、2次廃棄物が発生しないクリーンな技術である。鉄スクラップやスチール缶の選別では昔から使われているが、磁性を持たせる前処理や分離方式を工夫することによって、これまで有効利用されてこなかった廃棄物中の資源を回収することが可能である。

#### ●応用例：製鋼スラグ（図1）

リン資源は、良質な鉱石が枯渇傾向にある。一方、鉄鋼製錬の副産物であるスラグには、大量のリンが含まれている（日本が輸入しているリン鉱石中のリンの量に匹敵する）が、現状ではリンの回収は行われず土木資材としての利用に留まっている。

スラグは、リンが濃縮した相と鉄を含む相から構成されているため、粉碎・磁気分離することによりリン資源として利用可能である。

代表著作：久保裕也、松八重一代、長坂徹也：マルチフェーズ脱リンスラグからのリン濃縮相の磁気分離、鉄と鋼、Vol.95 (2009) ,No.3, pp. 300-305.

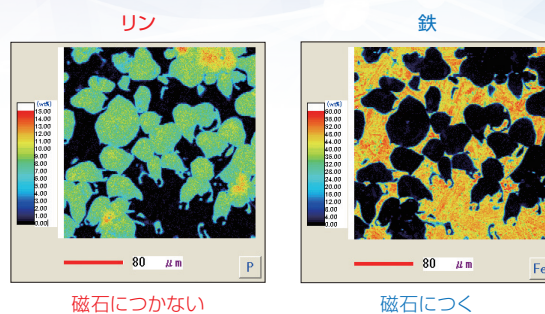


図1：スラグ組織の観察（明るい箇所が高濃度）

### 2. 電気パルス粉碎法による有価成分の選択分離

廃棄物の多くは有価成分が特定の濃縮相（部品）に偏在している。これらの中から有価成分を抽出するためには、粉碎によって有価成分の濃縮相を単独粒子として生成することが重要である。しかし、従来の粉碎法では、ランダムな破壊が起こるため単独粒子を生成することは容易ではない。

当研究室では、異相界面で優先破壊を起こすことが可能な電気パルス粉碎法を用いた分離を試みている。

#### ●応用例：使用済み耐火レンガ（図2）

金属製錬で使用される耐火レンガは、様々な素材の混合物である。硬質な使用済みレンガを電気パルス粉碎すると、有価の金属ワイヤーと骨材をきれいに回収できる。

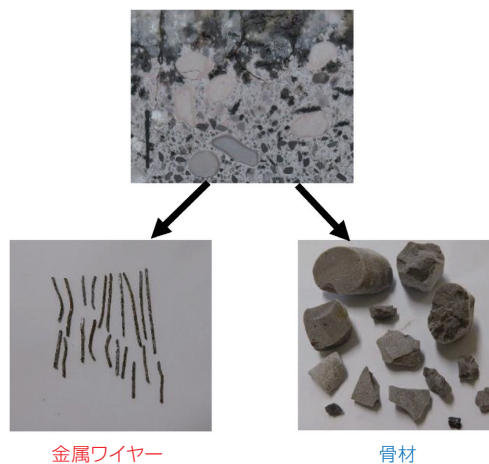


図2：耐火レンガの粉碎実験

### 3. レアメタルの回収

物理選別、乾式製錬、湿式製錬、水溶液化学など各種製錬技術を用いて廃棄物や未利用資源のリサイクルについて、研究を進めている。

## 利点特徴

実用化第一主義を掲げ、単に回収率が高い“ベストな”技術ではなく、コスト、2次廃棄物、回収物の需給などトータルでバランスが取れた“ベターな”技術の開発を目指す。

## 応用分野

- ・ 廃棄物からの資源回収
- ・ 未利用資源の活用
- ・ プロセスの効率化