

B104

ネオジム磁石からの希土類金属の選択的浸出と分離回収

(北九大国際環境工) ○ (学) 伊藤弘史・(正) 西浜章平・(正) 吉塚和治*

近年、希土類金属を代表とするレアメタルの需要が増加し、我が国の先端産業に不可欠な材料として注目されている。しかしながら、希土類金属は供給のほとんどを輸入に頼っており、資源の持続的供給のための対策が急務である。ハイブリッド車などのモーターには、希土類磁石が使用されており、製造中に生じるスラッジや使用済み磁石からの希土類金属の効率的な回収法の開発が注目されている。本研究では、ネオジム磁石からの希土類金属の回収を想定し、種々の鉱酸による希土類金属の選択的浸出および溶媒抽出法を用いた鉄の除去を検討した。

【実験】金属の浸出実験は固液比、酸の種類および濃度を変化させて行った。重量を変化させたスラッジおよび磁石粉に各々の濃度の鉱酸(塩酸、硫酸および硝酸) 20 mLを加え、25 °Cで12時間以上振とうした。振とう後ろ過を行い、ろ液中の金属濃度を ICP 発光分光光度計(ICP-AES ; Shimadzu ICPS-7000) を用いて測定した。

模擬浸出液からの Fe³⁺および Nd³⁺の抽出実験は、塩酸媒体により行った。Fe³⁺と Nd³⁺を含む模擬浸出液([Fe³⁺]=70000 ppm, [Nd³⁺]=25000 ppm) を 2 mol/L 塩酸により調製した。模擬浸出液と抽出剤 TBP (tri n-butyl phosphate) を相比を変化させて混合し、3 時間、25°Cで振とうした。振とう前後の水相の金属濃度を ICP-AES により測定した。

【結果と考察】Fig. 1 に磁石粉からの塩酸、硝酸および硫酸による各種金属の浸出実験の結果を示す。すべての浸出液において、酸濃度の増加に従ってすべての金属の浸出量は増加し、2 mol/L でほぼ飽和に達することが明らかになった。また、1 g / 20 mL の固液比で浸出を行った場合、硫酸を除き Fe³⁺の浸出率が低下した。酸の種類による比較では、硝酸浸出において 2 mol/L で Fe³⁺の浸出が抑えられ、Nd³⁺や Pr³⁺などの希土類金属を選択的に浸出することができた。一方で、硫酸浸出では、低濃度でも Fe³⁺が多く浸出されるため、希土類金属の選択的浸出には不利であると考えられる。よって、磁石粉からの浸出は、固液比 1 g / 20mL で 2 mol/L の塩酸あるいは硝酸を用いることが最適であると考えられる。各金属の浸出量は Fe³⁺ >> Nd³⁺ > Pr³⁺ >> B³⁺ > Sm³⁺ > Dy³⁺の順になり、他の金属に比べて浸出液中には多量の Fe³⁺が含まれており、希土類金属を回収する前に Fe³⁺の除去が必要であることがわかった。

Table 1 に塩酸系における模擬浸出液からの Fe³⁺の抽出実験の結果を示す。相比を変えて抽出実験を行ったところ、相比 2 : 1 (有機相 : 水相) の場合、2 段階の抽出を経て模擬浸出液からおおよそ 96 % の Fe³⁺を選択的に抽出することができ、一方で Nd³⁺は全く抽出されなかった。したがって、塩酸で浸出を行い、TBP を用いた抽出操作によって浸出液中の Fe³⁺を選択的に除去することが可能であると考えられる。

今後、希土類金属の抽出分離を検討し、ネオジム磁石からの希土類金属の回収プロセスを開発する。

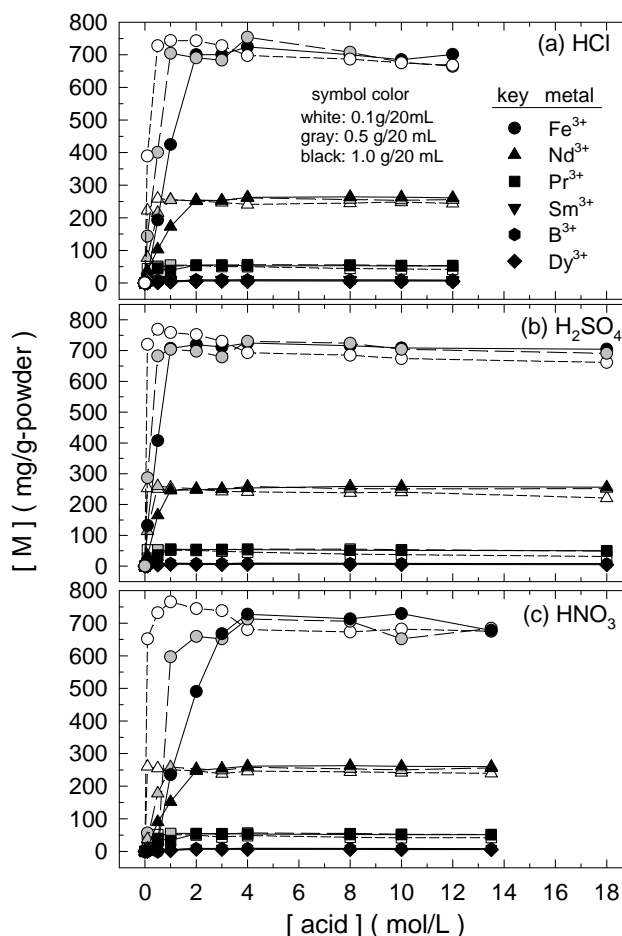


Fig. 1 種々の鉱酸による磁石粉からの金属の浸出実験、(a) 塩酸、(b) 硫酸、(c) 硝酸

Table 1 模擬浸出液からの Fe³⁺の抽出実験

	有機相 : 水相	
	1 : 1	2 : 1
模擬浸出液	69842	69842
1 回目 抽残液	31192	16196
2 回目 抽残液	10358	2538

数値は Fe³⁺濃度 (ppm)

〒808-0135 北九州市若松区ひびきの 1-1

TEL: 093-695-3281、FAX: 093-695-3374

E-mail: yoshizuka@env.kitakyu-u.ac.jp