

## 【3K143005】溶融塩電解法を用いたネオジム磁石からの希土類元素の選択的分離回収 (H26～H28)

神本 祐樹（名古屋大学）

### 1. 研究計画

本研究は、ネオジム磁石から希土類を簡易かつ省エネルギー・低コストな回収技術の開発を行うものである。陽極をネオジム磁石とし、希土類が選択的に浸出される電位で定電位電解を行うことでネオジム磁石から希土類を溶出させる。溶出した希土類イオンは液体陰極で還元される。ネオジム磁石のリサイクルでは磁石を様々な技術で希土類酸化物として分離・回収した後、溶融塩電解法で金属に還元して回収する。すべての技術は溶融塩電解法を必要とする。本研究は溶融塩電解法単独でネオジム磁石から希土類元素を金属として回収する方法である。そのため、他のリサイクルプロセスよりも大幅な省プロセス化が可能となる。また、希土類酸化物を還元する溶融塩電解装置よりも低温かつ安全な溶融塩を用いることで、さらなる省エネルギーかつ環境負荷の低いプロセスを実現できる。

### 2. 研究の進捗状況

組成の異なる磁石が混在した条件下での浸出挙動を検討するために、ネオジム磁石からの希土類元素の浸出メカニズムを明らかにした。ネオジム磁石は、希土類金属から構成される粒界相と Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B 合金から構成される主相に分類できる。溶融塩電解法を用いることで粒界相の希土類金属から優先的に希土類元素が浸出された後に、主相の Nd が浸出された。このことより、異なる組成の磁石が混在した場合にも浸出しやすい粒界の希土類金属が優先的に浸出することが示唆された。また、粒界相に Dy が濃縮されているため、電流（電気量）の制御によって Dy を濃縮して回収できる可能性も示唆された。

液体金属を用いた比重差分離による Dy と Nd の分離では、急冷方法や分析評価方法を確立した。また、希土類は極めて酸化されやすいため、希土類酸化物の除去が重要であるが、比重差分離によって軽比重な希土類酸化物が液体金属の上部に分離出来ることを確認した。そのため、Dy と Nd の分離に加えて酸化物も同時に除去できることが示唆された。

### 3. 環境政策への貢献（研究代表者による記述）

本研究は、レアメタルであるネオジム磁石のリサイクルに関する研究である。「使用済み電子機器からの有用金属等の回収技術及び残渣処理システム等の技術開発」に強く関連している。本研究の成果は、小型家電や PC、自動車、家電などに含まれるネオジム磁石中のレアアースの回収を簡易かつ安価に回収するプロセスであり、本研究の成果は環境政策に直結して社会還元ができるといえる。

### 4. 委員の指摘及び提言概要

希土類元素の分離回収法として新しい可能性を示したことは興味深いですが、出口への道筋が見えていない。特に比重差を利用する Nd と Dy の分離は難しいと思われる。

### 5. 評点

総合評点： B