

銅製錬スラグからの鉄回収プロセスの開発



早稲田大学 理工学術院 教授

所 千晴

(お問い合わせ先) TEL : 03-5286-3320 MAIL : tokoro@waseda.jp

研究の背景

銅製錬は、銅や貴金属をはじめとする種々の金属資源の循環において重要な役割を果たしており、金属を回収した残りの部分は「スラグ」と呼ばれる副産物になります。一般的に、銅製錬スラグは熔融状態で炉から排出されたのち、水などで急冷され、路盤材やセメントなどとして再資源化されています。近年、それらの需要と供給のバランスが崩れているため、銅製錬スラグの新しい用途の開発が求められています。本研究では、熔融状態のスラグに、ゆっくりとした冷却である徐冷処理を施し、鉄の酸化物態の一種であるマグネタイトにして鉄を回収するプロセスを検討しました。マグネタイトは様々な有用金属を取り込んで結晶化し、磁力を有することから、磁力選別によってスラグから鉄と有用金属を選択的に回収できることが期待されます。

研究の成果

スラグからマグネタイトを磁力選別で選択的に回収するためには、銅製錬スラグ中にマグネタイトのより大きな結晶を析出させる必要があります。そこで、本研究では冷却する速さと、析出するマグネタイト結晶の粒子径との関係を明らかにしました。その結果、10℃/分で冷却した場合にはマグネタイトの平均粒子径は約10μmですが、1℃/分で冷却した場合には約120μmほどに

まで結晶が成長することがわかりました(図1)。一般に、平均粒子径が10μm程度の物質を対象に磁力選別などの物理選別を適用するのは困難ですが、100μm程度であれば、物理選別による効果を期待することができます。実際の銅製錬スラグを、1℃/分で冷却し、粉碎した後、磁力選別を行ったところ、およそ全体の20%の鉄を回収することができました。この回収された鉄の品位(金属の含有率)は50%程度で、一方、混入することが好ましくない銅の品位を0.3%に抑えることができたことから、製鉄の原料としても十分利用できるものであることがわかりました(図2)。

今後の展望

銅製錬スラグの新しい用途として、マグネタイトの資源回収により、現在供給過多である銅製錬スラグの利用が促進され、ひいては銅製錬を利用した効率的な金属資源の循環が期待されます。また、マグネタイト中にモリブデンやビスマス、アンチモンなどの希少金属を選択的に取り込ませて、マグネタイトと一緒に回収できる可能性もあります。

関連する科研費

2015-2016年度 挑戦的萌芽研究「プロセスミネラルロジに基づいたスラグからのマグネタイト回収プロセスの構築」

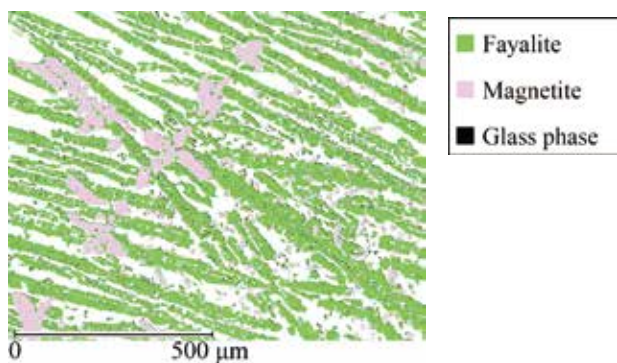


図1 徐冷によってスラグ中に析出したマグネタイト粒子

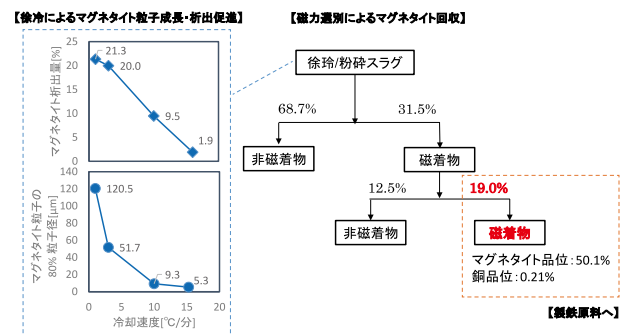


図2 徐冷と磁力選別による銅製錬スラグからのマグネタイト回収