



## 電気炉スラグ中に含まれる Cr の存在形態把握

小出 昌美<sup>1,2</sup>, 小山 恵史<sup>3</sup>, 成田 麻子<sup>2</sup>, 所 千晴<sup>2,4</sup>

1 共英製鋼株式会社, 2 早稲田大学, 3 九州大学, 4 東京大学

キーワード：電気炉、鉄鋼スラグ、クロム

### 1. 背景と研究目的

鉄スクラップからの鉄鋼製造には電気炉が用いられ、原料の鉄スクラップにフラックスを添加し成分調整を行うことで鉄鋼を生産する。この過程で副産物として生じる電気炉スラグの処理が社会的問題となっている。現状は路盤材等に用いられる割合が大きいですが、より経済的な価値を高めるために、セメント原料としてのリサイクルが望まれている。しかしながら電気炉スラグ中に Cr が含まれると、セメント利用した際に徐々に Cr が溶出する懸念がある。そこで我々は Cr 含有電気炉スラグから Cr を低減化させる技術の確立に取り組んでいる。この技術開発に先立ち、Cr の存在形態を把握することが重要になるため、本 XAFS 分析によって Cr の化学的な存在形態の把握を試みた。

### 2. 実験内容

各種標準試料の分析に加え、国内事業所で産出した電気炉酸化スラグおよび合成標準試料 ( $\text{MgCr}_2\text{O}_4$ 、 $\text{CaCr}_2\text{O}_4$ ) の計 3 試料に対し透過法により XAFS 分析 (BL5S1, Cr K-edge) を実施した。

### 3. 結果および考察

Fig. 1 に電気炉酸化スラグおよび各種標準試料の Cr K-edge スペクトルを示す。電気炉酸化スラグ試料において、Cr(VI) に特有のプレエッジピークは認められず、また、Cr(III) の標準試料である  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  とおおよそ同じ吸収端位置であったことから、電気炉酸化スラグ中に含まれる Cr は 3 価で存在していることが示された。XAFS スペクトルの形状は  $\text{FeCr}_2\text{O}_4$ 、 $\text{MgCr}_2\text{O}_4$ 、 $\text{CaCr}_2\text{O}_4$  と類似していたことから、Cr は  $\text{MCr}_2\text{O}_4$  (Mは2価金属) という形で存在していることが考えられる。吸収端位置でのピーク高さが  $\text{FeCr}_2\text{O}_4$  および  $\text{MgCr}_2\text{O}_4$  と近いことからこれらの化合物が比較的高い比率で含まれていると考えられるが、6020 eV 以降の形状に相違が見られたことから、(i) M の部分に Fe、Mg 以外の元素が存在している可能性、(ii) スラグの結晶性に影響を受けている可能性などが考えられた。先行研究では今回分析した  $\text{FeCr}_2\text{O}_4$ 、 $\text{MgCr}_2\text{O}_4$ 、 $\text{CaCr}_2\text{O}_4$  の他にも  $\text{MnCr}_2\text{O}_4$  や  $(\text{Mg,Fe})(\text{Al,Cr})_2\text{O}_4$  がスラグ中に生じることが報告されており<sup>1,2,3</sup>、本分析で対象とした電気炉酸化スラグにおいてもこれらの化合物が含まれている可能性が示唆された。

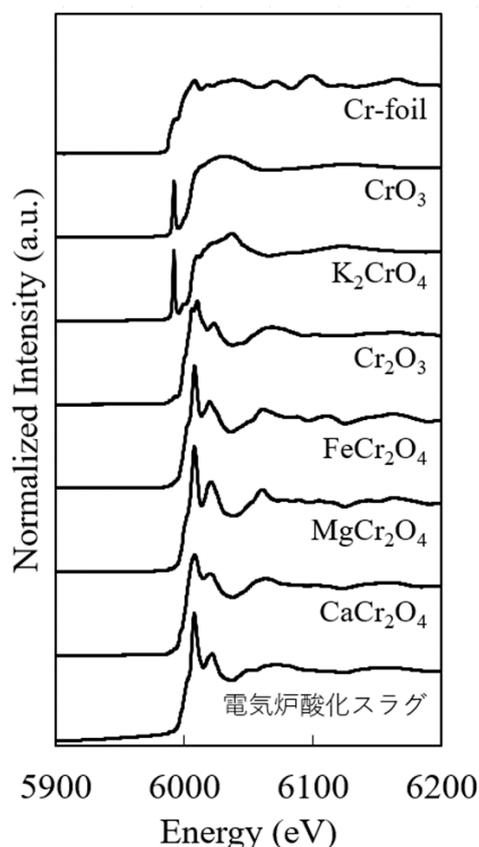


Fig.1 電気炉スラグの Cr K-edge スペクトル

### 4. 参考文献

1. Horckmans et al., Minerals, 2019.
2. Wang and Sohn, J Am Ceram Soc, 2020.
3. Cabrera-Real et al., J Mater Cycles Waste Manage, 2012.