



電気炉スラグ中に含まれる Cr の存在形態把握

小山 恵史¹, 所 千晴^{1,2}
1 早稲田大学, 2 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

国内 2 事業所で産出した酸化スラグ (N 酸化、Y 酸化) および還元スラグ (N 還元、Y 還元) の計 4 試料を XAFS 分析 (BL11S2, Cr K-edge) に供した。なお、スラグ中の Cr 濃度が 2.5wt% 以下と低く、蛍光法による分析を実施した。

3. 結果および考察

Fig. 1 に酸化・還元スラグおよび各種標準試料の Cr K-edge スペクトルを示す。どのスラグ試料においても、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 Cr_2O_3 とおおよそ同じ吸収端位置であったことから、電気炉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。また、Y 還元、N 酸化、Y 酸化の XAFS スペクトルはほぼ一致しており、同様の Cr の存在形態であることを認めた。これらスラグのスペクトルは FeCr_2O_4 と類似していたことから、Cr は MCr_2O_4 (M は 2 価金属) という形で存在していると考えられるが、6020 eV 以降のスペクトルに大きな相違があることから、(i) M の部分に Fe ではない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。なお、先行研究ではスラグ中に MgCr_2O_4 が生じることが報告されている¹。

一方で、N 還元のスラグに関しては、6040 eV 以降のスペクトルがその他スラグのスペクトルと異なっていることから、M に配位している金属が一部他元素と置き換わっている可能性が考えられた。N 還元には Ca が多量に含まれており、 CaCr_2O_4 のような形で Cr が存在していると予想された。

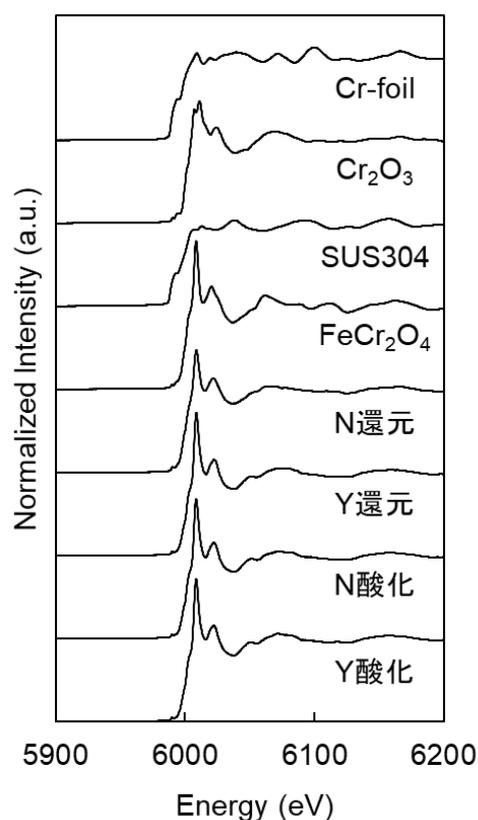


Fig. 1 電気炉スラグの Cr K-edge スペクトル

4. 参考文献

1. Zeng et al., JOM, 2019.