

(171) 炭素飽和フェロクロムとスラグ間のクロムおよび硫黄の分配

室蘭工大 ○片山 博 曹 定 佐々木 務

1. 緒 言

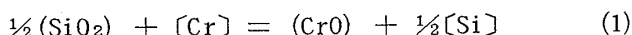
フェロクロムの溶融製錬を対象として、スラゲーメタル間の諸成分の分配平衡を測定した研究は少ない。^{1) 2)} 本研究では、1550°Cにおいて炭素飽和溶融フェロクロムとCaO-MgO-Al₂O₃-SiO₂系スラグ間のクロムおよび硫黄の分配平衡を測定し、スラグ組成との関係式を導き出した。

2. 実験方法

メタル試料はCr/Fe=1の炭素飽和Cr-Fe-C合金を溶製して用い、溶解実験時にFeSを0.3~0.5%添加した。スラグ試料はあらかじめ数種の母スラグを溶製し、それらを種々の割合に混合して組成を変化させ、またCr₂O₃を0.5%添加した。メタル試料15g、スラグ試料7gを内径24mm、深さ40mmの黒鉛るつぽに入れ、ケラマックス電気炉によりCO雰囲気中1550°Cにて溶解した。平衡溶解の保持時間は予備実験および従来の研究結果²⁾から150 minとした。

3. 結 果

スラゲーメタル間のクロム分配は、CrOとSiO₂の炭素還元合成反応である次式に基づいて検討した。



この反応の見かけの平衡定数 $K'_{\text{Cr-Si}} (= (\text{Cr}) [\text{Si}]^{1/2} / [\text{Cr}])$ とスラグ組成との関係を試行錯誤法により解析し、次の各式を得た。

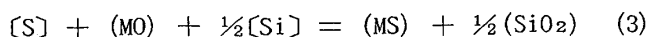
$$\log K'_{\text{Cr-Si}} = -2.45 \sum K_i \cdot N_i - 2.40 \quad (2a)$$

$$\log K'_{\text{Cr-Si}} = -3.59 \sum K_i \cdot N_i - 2.36 \quad (2b)$$

ただし $\sum K_i \cdot N_i = N_{\text{CaO}} + 0.5N_{\text{MgO}} - 0.1N_{\text{Al}_2\text{O}_3} - N_{\text{SiO}_2}$
 上式にしたがって $\log K'_{\text{Cr-Si}}$ 値をプロットした結果をFig. 1に示す。(2a)式は全データについての回帰直線式である

が、比較的ばらつきが大きく(相関係数R=0.93)、 $\sum K_i \cdot N_i$ が-0.1以上の範囲では(2b)式の方がむしろ精度が高い(R=0.95)。

硫黄の分配平衡は、反応(3)の見かけの平衡定数 $K'_{\text{S-Si}} (= [\text{S}] [\text{Si}]^{1/2} / (\text{S}))$ を用いて検討し、スラグ組成との関係式として(4)式を導き出した。



$$\log K'_{\text{S-Si}} = -3.69 \sum K_i \cdot N_i - 1.75 \quad (4)$$

ただし、 $\sum K_i \cdot N_i = N_{\text{CaO}} + 0.6N_{\text{MgO}} - 0.3N_{\text{Al}_2\text{O}_3} - N_{\text{SiO}_2}$
 (4)式にしたがって $\log K'_{\text{S-Si}}$ 値をプロットした結果をFig. 2に示す。(4)式は(2a, 2b)式より良好な相関関係(R=0.98)を示し、適用可能なスラグ組成の範囲も広い。

以上のほか、 $K'_{\text{S-Si}}$ および $K'_{\text{Cr-Si}}$ とスラグの光学塩基度との関係も検討し、それぞれの実験式を導き出した。

- 1) 前田ら：鉄と鋼，62(1976)，S 520
- 2) 前田ら：鉄と鋼，64(1978)，S 597

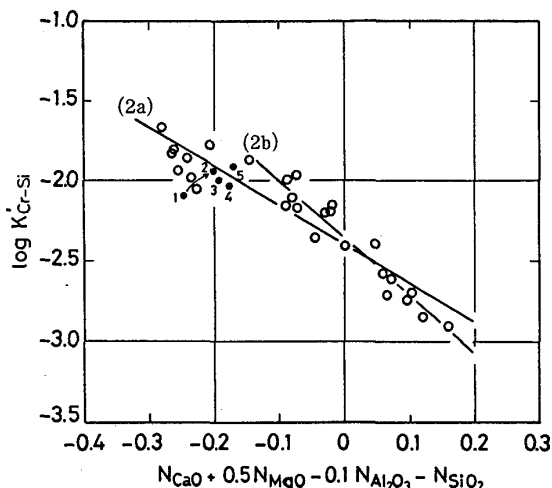


Fig.1. Relationship between $\log K'_{\text{Cr-Si}}$ and composition of slag at 1550°C.

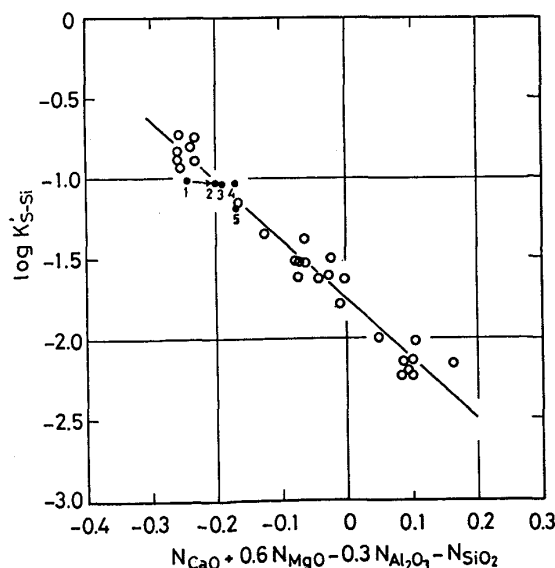


Fig.2. Relationship between $\log K'_{\text{S-Si}}$ and composition of slag at 1550°C.