

(72) 溶融スラグの酸素イオン活性について

大同製鋼 中央研究所

○松浦三郎

東北大学 選鉱製錬研究所

徳田昌則 大谷正康

I. 緒言 鉄鋼製錬反応において、塩基度はスラグの重要な特性の一つであり、従来よりその尺度として種々の提案がなされているが、異なるスラグ系への一般的適用は限られている。一方、塩基度はスラグ中の酸素イオン活性 (a_{O_2}) と直接関連づけられるので、これを実測できればスラグ系によらない塩基度の統一的尺度を得ることができよう。著者らはこの点に着目して下の如き電池を構成し、適当なスラグを基準として相対的な a_{O_2} の値を起電力として得る方法を検討し、得られた起電力値が従来の塩基度やスラグの Sulfur Capacity (C_s) などと一定の関係を有することを見出した。



両側の Pt 極上の P_{O_2} を等しくとれば、この電池の起電力 ΔE は (1) 式で与えられる。オ 1 項は両相の酸素

$$\Delta E = -\frac{RT}{2F} \ln \frac{a_{O_2}^{(2)}}{a_{O_2}^{(1)}} - \sum_{i=1}^r \int_{a_i^{(1)}}^{a_i^{(2)}} \frac{RT}{F} \frac{t_i}{z_i} d \ln a_i \quad (1)$$

電極電位に基づくものであり、オ 2 項は隔膜層の存在による液間電位で t_i , z_i は各々し成分の輸率、価電数である。一般に $MO-SiO_2$ 系の二元系では $t_{O^{2-}} \sim 1$ とみなし得るから、両相の a_{O_2} がほぼ等しいとおける場合には (1) 式のオ 2 項は無視され、起電力値が両相の酸素イオン活性の相対値を与える。

II. 実験方法および結果 使用したスラグの配合組成を表 1 に示した。基準スラグとして A および B を用いた。実験温度は $1500^\circ C$ 、雰囲気は空気、隔膜として多孔質の $ZrO_2 \cdot CaO$ または先端に穴を開けた Al_2O_3 保護管を用いた。図 1 はモル比で表わした塩基度と測定起電力の関係を示す。図中 x 印は、スラグ B の A に対する相対値よりスラグ A 基準に換算したもので、測定誤差を考えれば o 印の値とよく一致している。図中破線は Richardson⁽¹⁾ の与えた C_s の関係より求めたもので両者の走向は同様の傾向を示している。図 2 はスラグ C, D, E に Al_2O_3 を添加した場合の起電力の変化を示し、酸性スラグへの Al_2O_3 の添加が a_{O_2} を増大させ、 Al_2O_3 が塩基として働くことを意味し、従来の結果と一致する。

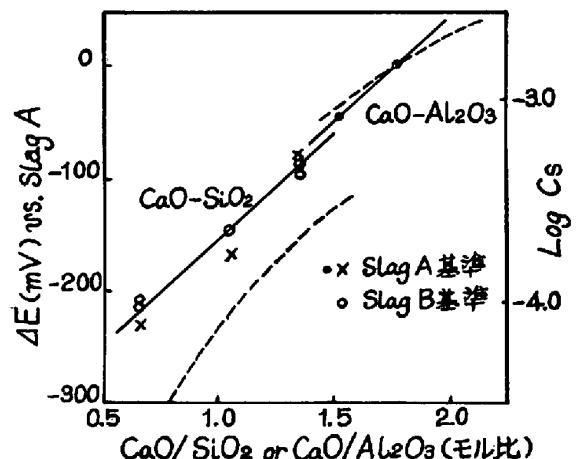
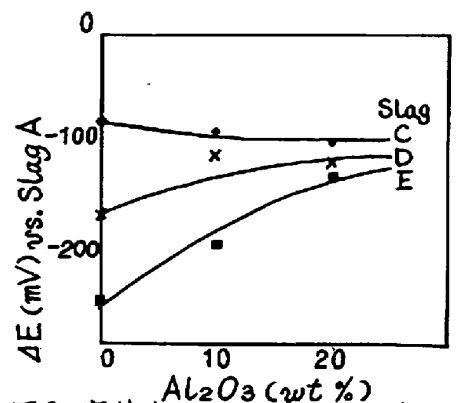


図 1. 起電力と塩基度との関係

図 2. 塩基度に対する Al_2O_3 添加の影響

III. 結言 液間接続をもった酸素イオンの濃差電池によりスラグ中の a_{O_2} を測定する方法を検討した。測定された表 (1) 使用スラグの組成 (wt %)

組成 \ Slag	A	B	C	D	E	F
CaO	50	37	55	46	37	45
SiO ₂		43	45	54	63	
Al ₂ O ₃	50	20				55

起電力はスラグの塩基度の尺度として有用であり、相対的な酸素イオン活性を与え得るものと考えられる。

文献 (1) Richardson & Fincham J.I.S.I. 178 (1954)