

(89) 分光法によるスラグの塩基度測定

九州大学 工学部 岡村 真一, 森永 健次

○ 杉之原 幸夫, 柳ヶ瀬 勉

目的. 金属製錬や製鋼過程において、スラグの果たす役割は非常に重要であり、それを構成する成分や組成が重要な因子となつてゐることは言うまでもない。それを良いスラグを作り、またそれを管理するため、従来経験的に種々の方法が考へられ利用されてゐた。その中でもスラグの化学的性質とも云うべき塩基度的表示である CaO/SiO_2 や $\frac{\Sigma \text{塩基性成分濃度}}{\Sigma \text{酸性成分濃度}}$ 比が便宜的に一般に広く用ゐられて来たが、近年これ等の表示を理論的視地の上に定量的に表示しようと、スラグの酸性、塩基性を左右するスラグ中の O^{2-} イオンの活量に着目して、種々の研究や測定がなされ発表されている。本研究は、それ等表示法の中、Feの酸化還元平衡を利用したものであるが、 Fe_2O_3 の添加量を非常に微量にし、 Fe_2O_3 自体がスラグの諸性質に変化を与えることを防ぎ、スラグそのものの酸、塩基度を測定することを試みたものである。

方法. 前述のように、添加 Fe_2O_3 量(0.1 mol %)が少ないので、スラグ中の Fe^{2+} , Fe^{3+} の量を測定するため、可視吸光光度計を用い、含 Fe_2O_3 スラグのガラス板を作成して、波数 $30,000 \sim 4,000 \text{ cm}^{-1}$ の範囲でFeイオンによる電子吸収曲線を観測し、C. R. Kurkjian が提案してゐるFeイオンによるそれぞれの吸収ピークの波数(3価酸素4配位のFeによる吸収ピーク、 $A=26,000$, $B=24,000$, $C=22,400$, $D=20,000 \text{ cm}^{-1}$; 2価Feイオンによる $E=10,000$, $F=4,600 \text{ cm}^{-1}$)を用い、FACOM-230-60 電算機により個々のピークを分解し、 Fe^{3+} と Fe^{2+} イオンによる吸収量を、それぞれ吸収曲線の面積の和より求め、塩基度(P^0)を $P^0 = \log \frac{[\text{Fe}^{2+}]}{[\text{Fe}^{3+}]}$ の関係より求めた。

結果. 測定した試料は $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 二元系と $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ 三元系であり、まづ測定試料が存在する雰囲気中の酸素分圧(P_{O_2})により、スラグ中の O^{2-} イオンの量(活量)が変化するかどうかを赤外線吸収スペクトルにより試べた結果、その影響はほとんど無いものと思われた。次に Fe^{2+} および Fe^{3+} イオンの量は当然 P_{O_2} により変化するはずで、実際の測定結果からも明らかに、その変化が認められ、 P_{O_2} が大きくなると Fe^{2+} による吸収ピークが減少する結果となつた。

$\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 二元系における実際の吸収曲線の一部を図1に示す。図中のA, B, C, D, E, Fの記号は前記各吸収ピーク的位置を示し、この図から明らかに SiO_2 が増加し、スラグが酸性になればなるほど、E, Fのピークが増大し Fe^{2+} イオンが増加することを示してゐる。この系における $P^0=0$ の点すなわち中性点は Na_2O 約 30 mol % であつた。次に $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系の P^0 と Al_2O_3 組成との関係を示すと図2のようになつた。

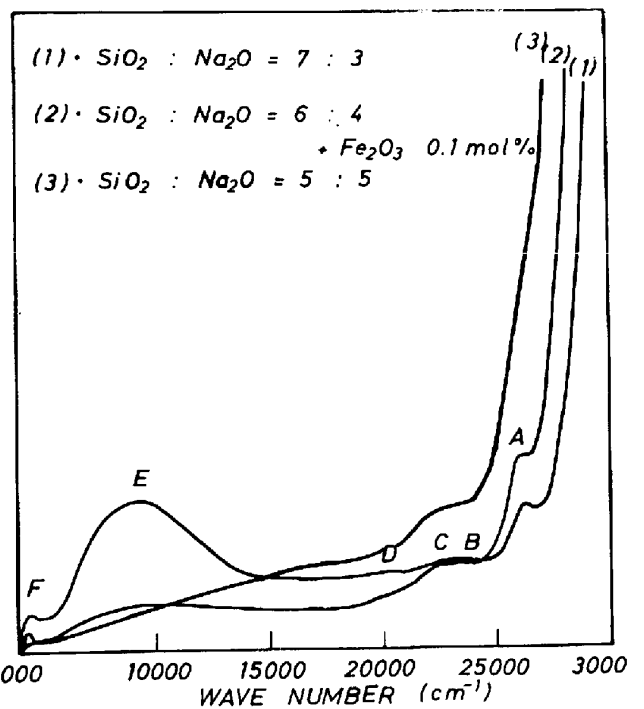


図1. 組成による吸収曲線の変化

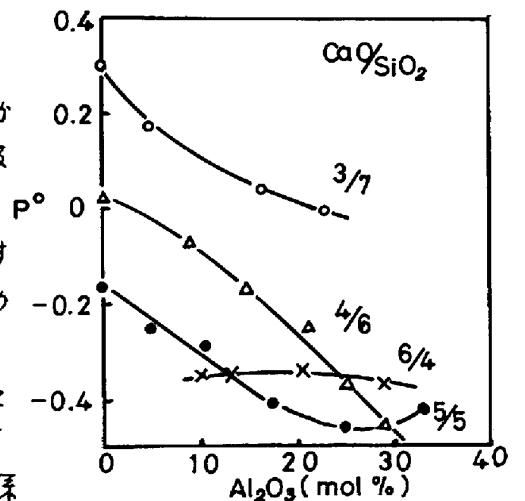


図2. $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系における塩基度(P^0)