

(45) 還元雰囲気における溶融CaO-SiO₂-Al₂O₃系スラグの窒素吸収

名古屋大学工学部

井上道雄 長 隆部

○加藤猛彦

1. 緒言 スラグに吸収される窒素の挙動についての研究は今まで必ずしも明らかになっていないので本実験では還元雰囲気のもとで製鉄スラグの基本系であるCaO-SiO₂-Al₂O₃三元系スラグへの窒素吸収に関して速度論的研究を行った。

2. 実験方法 タンマン式電気炉を用いて内径34mmの黒鉛ルツボに炭素飽和鉄150gをN₂雰囲気中で溶解する。溶解後あらかじめ溶製粉末化した合成スラグ50gを投入し、アルミナ製ガス導入管でN₂ガスをスラグ表面に吹きつけ同時に黒鉛の攪拌棒によりスラグとメタルを攪拌しN₂を吸収させる。スラグは黒鉛棒によりメタルは石英管により試料を採取する。試料はギルガール法により窒素分析を行った。実験温度は1550℃なお使用したスラグ組成は表1にあげてある。

スラグ組成	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO
A	40	10	50
B	40	20	40
C	40	30	30

表1 合成スラグの重量%

3. 実験結果 図1はCaO-SiO₂-Al₂O₃三元系スラグの窒素吸収とスラグより溶鉄中に還元されてくるSiの時間に対するの濃度変化を示す。これよりスラグ中の窒素及び溶鉄中のSiは時間とともに直線的に増加する。この傾向は他の研究者¹⁾による報告とはほぼ一致している。又Al₂O₃の添加が増加するにつれて窒素の吸収、Siの還元が促進される。窒素のスラグへの吸収は次の様な関係で表わされるものとすれば、 $C_N = F \cdot t \cdot k_N / V + C_0$ (k_N : 見かけの物質移動係数 F : 界面積 t : 反応時間 V : スラグ体積 C_0 : 初期濃度) の式に従い C_N と $F \cdot t / V$ をプロットすると直線を示し、その勾配より k_N を求め、この k_N と α_{SiO_2} との関係を示すと図2のようになる。これより見かけの物質移動係数 k_N は α_{SiO_2} の増加につれて明らかに直線的に増加する。次に窒素雰囲気のもとでNiルツボを使いスラグだけを溶解し窒素を吸収させたがスラグ中の窒素の含量はほとんど変化しなかった。これよりSiの還元が起らぬ場合スラグの窒素吸収も起りえぬことがわかる。Siの還元反応はスラグ-メタル界面、スラグ-黒鉛界面で起るから窒素がスラグに溶解する場合、気相のN₂がいったん溶鉄に溶解したのちスラグに溶解する場合と直接気相のN₂がスラグに溶解する場合とが考えられるが、現段階ではいづれが主であるかは必ずしも未だ明らかではない。

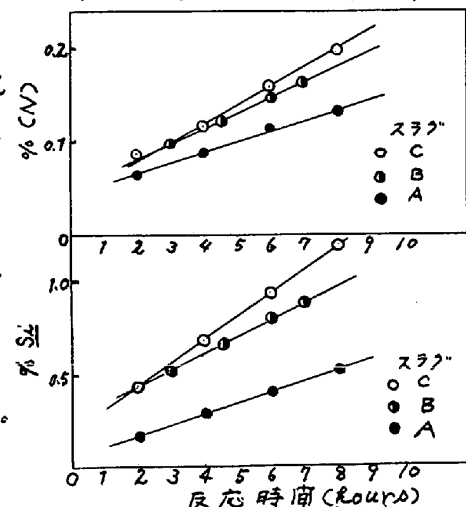
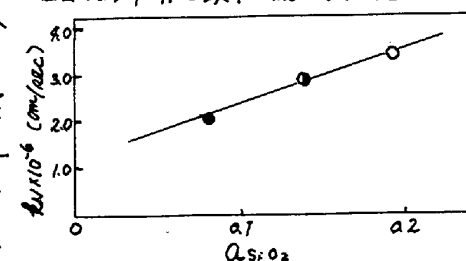


図1 スラグ中のNと鉄中のSiの濃度変化

図2 スラグ中の α_{SiO_2} と k_N の関係

1) E. Schürmann: Stahl u. Eisen 87 (1967) 5695/654

2) J. Taylor: Trans. Faraday Soc. 56 (1960) P1372~P1385