

(90) CaF₂系スラグによる溶鉄の脱硫反応と界面張力

九州大学工学部

○竹内栄一 岸本誠
森克巳 川合保浩

1. 緒言 ESRプロセスの特徴の一つとして優秀な脱硫性が確認されており、CaF₂系スラグの強い脱硫作用の平衡論的、速度論的解明が重要な問題の一つとなっている。脱硫の反応速度については幾つかの興味ある報告^{1,2)}はあるが、まだ十分解明されているとはいえない。本研究では、CaF₂系スラグの脱硫作用を明らかにする目的で、脱硫速度の測定と共に透過X線を用いて、反応時の界面張力変化を同時に測定し検討を行なったので、その結果について報告する。

2. 実験方法 メタル試料は電解鉄にFeSを添加したものを高周波炉で溶製し、スラグ試料はCaF₂, CaCO₃, Al₂O₃の試薬を配合し、タンマン炉で溶製した。ルツボは内径30mmの丸底アルミナ製のものを使用した。径2.5mmのシリカチューブでサンプリングを行なうと同時に、メタル滴をX線フィルムに撮影し、その形状よりBashforthとAdamthの表を用いて界面張力を算出した。実験温度は1580℃とし、X線フィルムの撮影条件は、120KVp, 150mA, 露出時間は1.0秒とした。

3. 実験結果 (a)70CaF₂-30Al₂O₃, (b)70CaF₂-15CaO-15Al₂O₃, (c)40CaF₂-30CaO-30Al₂O₃の系のスラグによる溶鉄中のS濃度、および界面張力の変化を図1に示す。CaOの含有により、到達S濃度は低下し、脱硫速度は増大している。Kor, Richardson³⁾によるとCaO/Al₂O₃一定組成のものではSulfide capacity, C_sは等しく、一定CaF₂ではCaO含量が大きいほどC_sも増加する。

これによると、CaO含有によりスラグの脱硫能が増大するため、図に見られる様にCaF₂-Al₂O₃二元系スラグに比べCaOを含む三元系スラグの脱硫能の方が大きく、最終S濃度も低下すると考えられる。又CaF₂量を40%一定とし、CaO/Al₂O₃比を変化させたスラグを用いて脱硫の実験を行なったが、CaO/Al₂O₃>1になるにつれて著しい脱硫速度の上昇がみられた。次に上記の(a), (b), (c)の組成のスラグについて、界面張力と溶鉄中のS濃度の関係を反応時の結果(実線)を含めて図2に示す。脱硫の進行と共に界面張力は増大するが、平衡状態に近い実験後期のσとa_sの間には一定の相関性(破線)がみられる様である。類似の現象が、40CaO-40SiO₂-20Al₂O₃の高炉系スラグによる溶鉄の脱硫実験⁴⁾でも観察されている。なお比較のために、その際の実験後期のσ-a_sの関係を図示したが、CaF₂系スラグの場合の界面張力の方が全体的に高い値を示している。

参考文献

- 1) 前川, 鈴木: 鉄と鋼 57(1971) p.560
- 2) 萩野, 原: Proceed. 4th Symp. ESR Process (1973) p.26
- 3) Kor, Richardson: Trans. AIME 245 (1969) p.319
- 4) 川合, 森, 岸本, 竹内: 学振製鉄54委員会提出資料 S.50.5

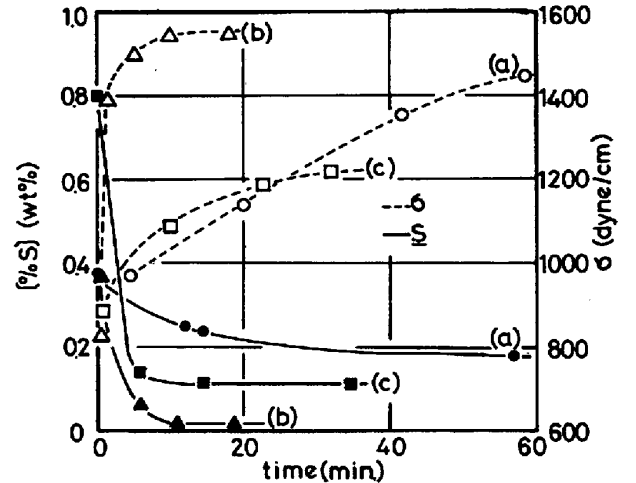


図1. 脱硫時の界面張力変化

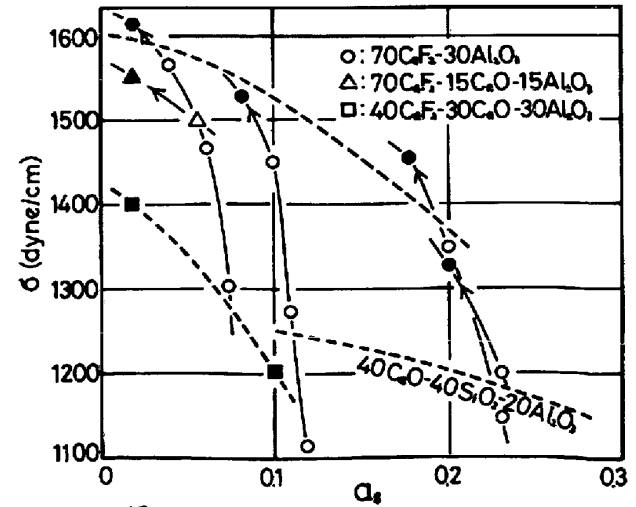


図2. a_sとσの関係