

(139) 取鍋精錬炉における脱硫挙動について

(LF法による精錬反応の研究-1)

新日鐵生産研 梶岡 博幸 塩 紀代美  
八幡 新井田 有文 広畑 ○梅沢 一誠

I 緒 言：前回講演大会ではLF法の操業と品質についての概要を報告した。取鍋精錬炉では極低硫鋼の溶製が一つの大きな目的であり、低硫域での脱硫速度や脱硫限界を明確にし最適操業方式を確立する必要がある。本報では還元スラグによる溶鋼の脱硫挙動と脱硫限界におよぼす要因につき述べる。

II 調査方法：当社八幡製鐵所60屯LF設備において、添加フラックス量や組成、攪拌用Ar流量等の操業条件を変更しスラグ、溶鋼のサンプリングを行って脱硫挙動を調査した。脱硫挙動の解析は以下の式を用いて現象をマクロ的に把握した。

脱硫反応式  $[S] \frac{k_M}{k_S} (S)$  (1)  $[S]$ :溶鋼S濃度、 $S$ :スラグS濃度、 $A$ :反応界面積

脱硫速度式  $\begin{cases} dw/dt = d([S] \cdot m/100)/dt = A(k_M[S] - k_S(S)) & (2) \quad m: \text{スラグ量}, M: \text{溶鋼量} \\ -d[S]/dt = m/M \cdot d(S)/dt & (3) \quad k_M: \text{溶鋼からスラグへのSの移動速度定数} \end{cases}$

III 結 果：図1に溶鋼、スラグのSの濃度変化の一例を示す。溶鋼のS分析値は極低硫域では分析精度が悪く、低硫域での脱硫挙動や脱硫限界は必ずしも明確ではない。(2),(3)式を用いてスラグ中のSの挙動により解析した結果を図2, 図3に示す。計算された平衡分配係数と実際の到達分配係数には差があり充分平衡に達していないが、スラグ塩基度の上昇に従って分配係数は向上し4.0以上で100を越える。これは図3のように塩基度の上昇により溶鋼からスラグへのSの移動速度は大きくなるが、スラグから溶鋼への移動速度は塩基度の影響を受けないため、極低硫域の脱硫反応も従来研究されてきた高硫域の溶銑脱硫反応と基本的には変わらないと言える。ただ溶鋼の場合は還元雰囲気程度によりスラグ中の(FeO), (MnO)含有量が異り分配係数が影響を受ける。また本実験のごとく攪拌浴では移動速度は従来報告の静止浴データに比べ1オーダー大きく、攪拌を強化する程脱硫速度は向上する。実際にスラグ塩基度4以上としスラグ量を溶鋼の4%とした場合、 $k_M=0.25, k_S=0.0025$ として到達S限界を計算すると図4のようになり、ほぼ処理後のS含有量が予測できる。

IV 結 言：操業方式改善により転炉-LF法により成品[S] ≤ 0.002%の極低硫鋼の溶製が可能となった。

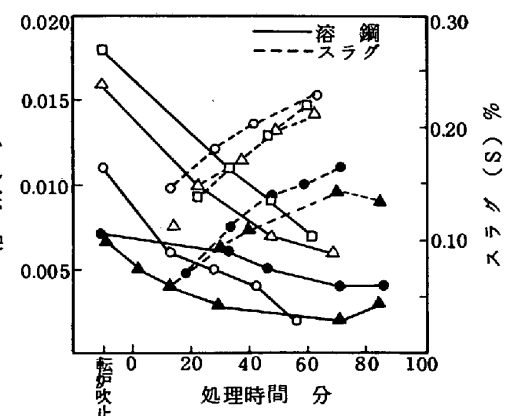


図1. 処理中のSの変化

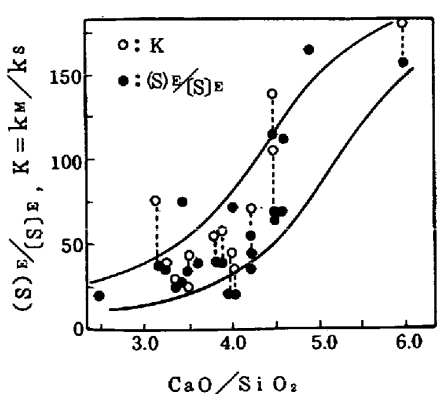


図2. Sの分配係数と塩基度の関係

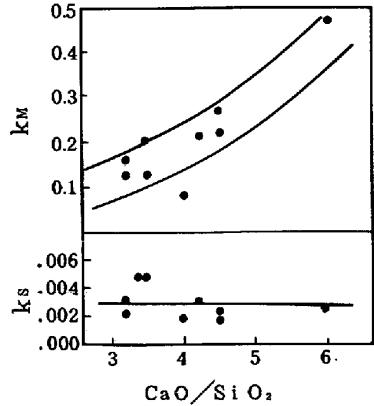


図3. Sの移動速度と塩基度の関係

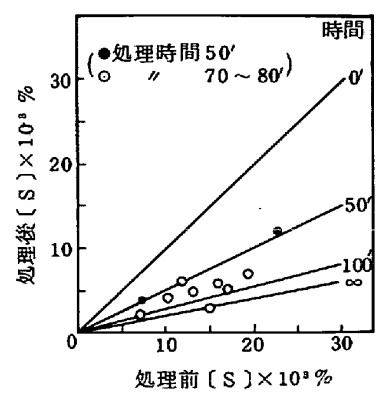


図4. LFにおける脱硫限界