

(295) 溶銑脱硫時におけるCaO粒内の硫黄の挙動

大阪大学工学部 〇上田 満雅之(現 川崎製鉄㈱)
 大阪大学工学部 早瀬 逸朗(現 新日本製鉄㈱)
 大阪大学工学部 森田 善一郎

〔緒 言〕 溶銑脱硫時におけるCaO系フラックスの挙動解析や、その速度論的考察を行うためには、固体CaO内の硫黄の移動速度、および溶銑脱硫時に溶銑成分と平衡するCaO粒界面での硫黄濃度を知ることが重要であると考えられる。しかし従来、これらに関する実測値の報告例はない。

そこで著者らは、溶銑中を浮上するCaO一粒子をモデルとしたCaO圧粉体を用い、CaO粒内の硫黄の見掛けの拡散係数を求めるとともに、溶銑-CaO粒間の硫黄の分配比を求め、CaOを用いた溶銑の脱硫挙動の検討を行った。

〔実験方法〕

1) 拡散モデル実験 溶銑脱硫時において溶銑中の硫黄と反応したCaO粒表面はすべて反応生成物であるCaSで覆われていると仮定し、CaS層を圧着させたCaO圧粉体を溶銑温度に保持することにより、拡散実験を行った。実験はAr雰囲気、1673Kに保持された炉内に圧粉体試料を所定時間挿入することにより行った。その後試料を急冷しEPMA分析によって断面の硫黄の濃度分布を測定することにより、CaO粒内の硫黄の見掛けの拡散係数を求めた。

2) 溶銑脱硫モデル実験 溶銑試料は、所定のC、Si、Mn、S濃度になるよう溶製した電解鉄を用いた。脱硫実験は高周波誘導炉を用い、1673Kに保持した0.1kgの溶銑試料にCaO圧粉体を14400s(4hr)浸漬させ、その後CaO圧粉体を溶銑より引き上げ急冷するとともに、石英管にて溶銑を速やかに吸引採取し、それぞれをEPMA、化学分析により各成分濃度を決定した。

〔実験結果〕 拡散実験結果の一例として、172,800s(48hr)保持後のCaO単味圧粉体試料内の硫黄濃度分布の測定結果をFig.1に示す。この結果より界面での硫黄の見掛けの拡散係数を求めると、 1×10^{-13} (m²/s)となった。また同様の方法によりCaO-5mol%CaF₂ および CaO-10mol%CaF₂ フラックス内の硫黄の見掛けの拡散係数を求めると、それぞれ 5×10^{-12} (m²/s) と 1×10^{-11} (m²/s) の値を得た。

脱硫実験結果の一例として硫黄の分配比(L_s)にFig.2 に対する溶銑中Si濃度の影響をFig.2に示す。図より、 L_s はSi濃度の増加によりわずかに増加し、その程度は、溶銑中のS濃度が低いほど大きいことがわかる。これより、Siの L_s に対する影響は溶銑中のS濃度によって左右されることがわかった。したがって低硫黄鉄の場合、Siの存在は脱硫に有利であるが、高硫黄鉄においてはSiの影響は小さいと推定される。

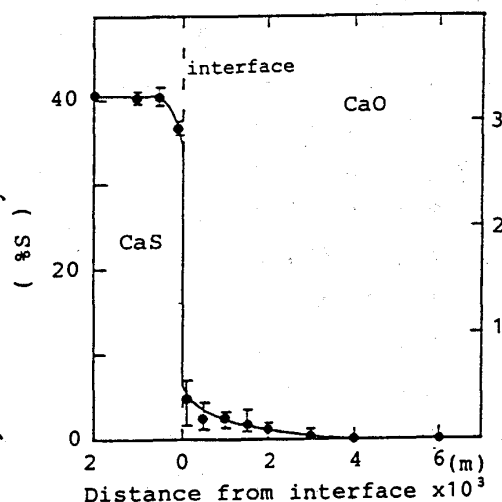


Fig.1 Concentration profile of sulphur in CaO compact after 172,800s at 1673K.

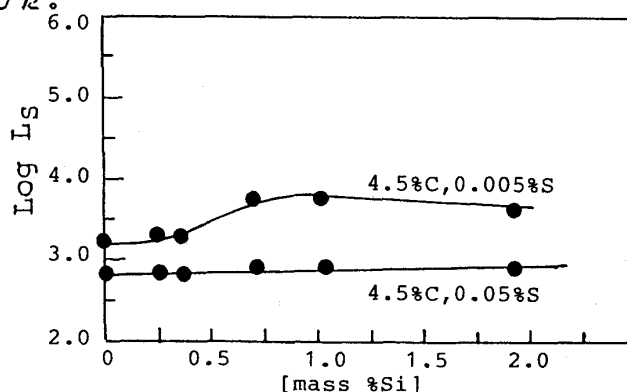


Fig.2 Relation between $\log L_s$ and [mass%Si].