

(51)

CaO-Al₂O₃ 2元系スラグによる溶鉄の脱硫について。大阪府立大学 大学院 ○多賀正宏 学生 銅治清司 道下史
工学部 下尾聡夫 工博 木村 弘

〔緒言〕 従来、スラグによる溶鉄の脱硫に関する報告では、その律速段階は、酸性スラグでは界面反応、塩基性スラグでは、スラグ中のSの拡散であろうとしているが、近年、塩基性スラグの場合も、界面反応が律速段階であるとする報告もみられる。このように、反応機構に対する見解に相異のあるところの塩基性スラグとして、我々はCaO-Al₂O₃ 2元系スラグ（シリカ還元反応の影響を避けるため、SiO₂は無添加）を選び、これを用いて脱硫実験を行い、その結果について考察した。

〔実験方法〕 実験は、反応開始時間を明確にするため、タンクマン炉中で、スラグ、メタルを別々に溶融させ、所定温度に昇温後、両者を接触させる方法で行った。以後、スラグおよびメタル試料を所定の時間間隔で採取し、分析に供した。

スラグは特級試薬より溶製し、組成は一般に、50CaO-50Al₂O₃を用いた。メタルは概ね炭素飽和鉄を用い、初期S濃度を0.1~1%の間で変化させた。ルツボは黒鉛ルツボ(41mmφ)を用いたが、メタル中のC濃度を変化させる場合には、同径のアルミナルツボを用いた。

〔結果〕 本系のスラグによる脱硫反応速度式が、メタル中のS濃度についての一次式で表わされると仮定すると、①式が成り立つ

$$\log [\%S] = k' (A/2303W_m) t \quad \text{①}$$

ここで[%S]はメタル中のS濃度、k'はみかけの速度定数(3%/min)、Aはスラグ-メタル界面積(Cm²)、W_mはメタルの重量(g)である。図1に種々の実験結果から得られたlog[%S]と(A/2303W_m)tとの関係を示す。これより脱硫速度は、ほぼ①式に従うものと思われる。しかし、メタル量に較べ、スラグ量の少ない場合には、直線関係からの偏倚がみられるが、これは、反応後期では、スラグ中のS濃度が、飽和値近くまで達しており、脱硫が阻害されるためであろうと思われる。またこれらの直線の傾きより求めたk'は、スラグ量、メタル量、初期[%S]の変化にかかわらず、ほぼ同程度の値であった。本系の脱硫の活性化エネルギーは、約59 kcal/molであり、これはスラグ中のSの拡散係数のそれに近い値である。メタルにAlを添加した場合の実験では、k'は初期Al濃度の増加とともに大きくなるが、1%程度加えると、逆に小さくなることが確認された。またメタル中のC濃度、スラグ中のCaO濃度の増加とともにk'も大きくなった。これらの結果より、本系の脱硫の律速段階が、スラグ中のSの拡散過程にあると仮定して、①式のk'の内容を求めると、②式のように表わされる。

$$k' = \rho_s \cdot k_s \cdot L_s \quad \text{②}$$

ここでρ_sはスラグの密度、L_sは(%)で表わされるSの分配係数、k_sはスラグ側のSの物質移動係数である。ここでL_sはメタル中のAl濃度、Cの活量の増加によって大きくなることが報告されており、本実験のAl、C添加によるk'の増大は、L_sの寄与によるものと推定され得る。またКуликов*らによって報告されているL_sの値を、k'に適用してk_sを見つめるとほぼ妥当なオーダーとなった。

以上の結果より、本実験における脱硫反応は、スラグ側のSの拡散により律速されていると仮定して、ほぼ矛盾なく説明出来た。

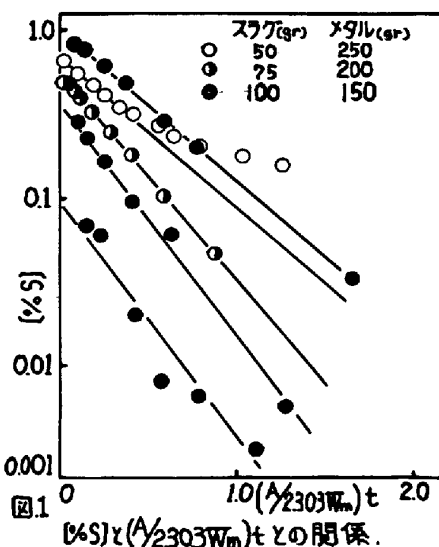


図1 log [%S]と(A/2303W_m)tとの関係。

* Г.И. Жюйданн, И.С. Куликов: Изв. Акад. ОН. Металлургия и горное дело (1963) №3 70