

CaO/SiO₂≒0.75 の滓:

1500°C の熔解にて低アルミナの滓に於てアルミナの変化に対する鉄中の珪素量 ([Si]) の変化が他の滓に比し著しいが、アルミナ約 15% 以上になると緩慢となる。

CaO/SiO₂≒1.0 の滓:

1500° 及び 1400°C 何れの場合もアルミナ 11% 前後に [Si] の極大点を生ずる。

CaO/SiO₂≒1.2 の滓:

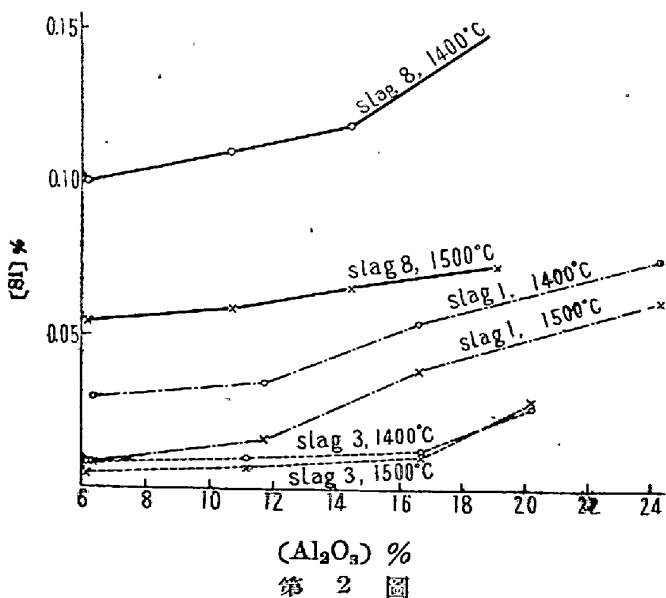
1500°C の場合、アルミナ 11% 前後より珪素の還元は緩慢となり 20% 前後に於ては却つて増加の傾向を示す。1400°C の場合はアルミナの増加と共に [Si] が僅かながら増加する傾向を示す。

この様に滓の種類及び温度により [Si] が変化することは滓の流動性又 SiO₂ の活動量の変化によるものと考えられる。殊に CaO/SiO₂≒1.0 の滓に於て [Si] の極大点を生ずる事は次の脱硫実験の際、同一滓を用いた時の [Si] の変化にも現われているもので、SiO₂ の活動量の変化によるものと考えられる。

2. 脱硫実験

上記滓による脱硫実験は従来行われた例が多いが当実験は後続の実験の基礎とする為と、脱硫速度を求めべく行つたものである。

滓中のアルミナ含有量と鉄中の S との関係を第 2 図に示す。



第 2 圖

これ等より低塩基度のもの程、温度の影響が大きく、高塩基度のものに於ては温度による影響は僅少である。

CaO/SiO₂=1.2 の滓は特にアルミナ 17% 前後より増すと急激に脱硫度が減少する。CaO/SiO₂=1.0 の滓

は稍緩慢であるがアルミナ 12% 前後より脱硫度の減少が現われる。又何れの滓も約 3hr にて脱硫反応は略々平衡に達する。

(59) 熔鐵—スラッグ間の界面張力について

(On the Interface Tension between Molten Iron and Slags)

茨城大學工學部金屬工學教室

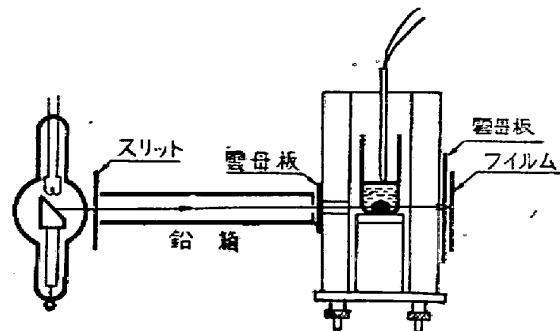
○森 一美・藤村理人

I. 緒 言

製鉄製鋼作業では例えばスラッグと溶鉄の間の反応、スラッグの泡立ち、非金属介在物の生成、更に溶接に於いては溶剤の作用等多くの現象が界面化学の範疇に属する。我々が若し反応物質間の界面に関する深い知識を有し、界面の様相が化学反応そのものと如何なる関連のあるものかを知ることが出来るようになれば化学反応のコントロールも一層容易になるであろう。かゝる目標に達するには何よりも最も本質的な界面張力の数値をかき集めなければならない。従来溶融金属と気体間の所謂表面張力についてはかなりの測定が行われているようであるが、我々としては更に溶融金属とスラッグの間の界面張力の値を知りたい。最近溶融金属の表面張力測定法として“Sessile drop method”が大きく採り上げられていることに注目し、この方法に則り、X線透過法に依つて溶鉄 drop の形を撮影し、それから界面張力を算出するという方法を採用し、幾段階かの予備実験の結果、本方法の可能性を確かめることが出来たので、実際に溶鉄—スラッグ間の界面張力の測定を行つた。

II. 実験方法

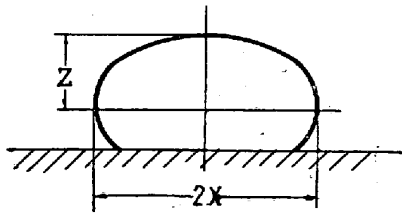
実験装置の概略は第 1 図に示す通りである。平底の鍍



第 1 圖

密なアランダム坩堝中にスラッグを溶かし、その中に静置してある溶鉄 drop を X 線に依り炉体を通して撮影する。炉としては 6 本のエレマより成る電気炉を用いた。X 線の出口の窓には鉛板に孔をあけたスリットを用い、炉への入口の所は炉体に孔をあけ、雲母板で蓋をしたものである。X 線管球とフィルムとの距離は約 80cm, drop とフィルムとの距離は約 12cm とした。

次に問題になるのは坩堝の底部を平らで水平にすることである。予め炉体の高さを調節し、炉内の台が丁度水平になるようにしておく。市販の平底坩堝の内底を鉄棒に金剛砂をつけて擦り出来るだけ平らにした。外部も同様に鉄の台の上にて擦り平らにし、水平の台の上に置いた場



第 2 圖

合に坩堝内の底が丁度水平になるようにした。

水平の台の上にある drop は第 2 図のような形になる。フィルムについてマイクロコンパレーターで最大水平断面の半径 X (cm) 及びこの断面の高さ Z (cm) を測定し、次の式に依つて界面張力 γ (dyne·cm⁻¹) を算出した。

$$\gamma = g (b^2/\beta)(d_1 - d_2) \dots\dots\dots(1)$$

- b, β : パラメーター
- g : 重力の加速度 (cm·sec⁻²)
- d_1 : 溶鉄の密度 (g·cm⁻³)
- d_2 : スラッグの密度 (g·cm⁻³)

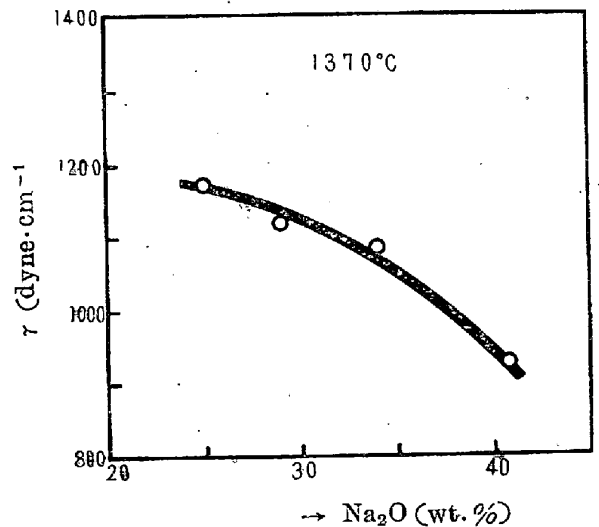
こゝで b, β のパラメーターの値は X と Z の値に依つて決まるものであり、これは F. Bashforth 及び S. C. Adams の表 (An Attempt to Test the Theories of Capillarity, Cambridge Univ. Press, 1883) から求められる。

実験に供した試料は溶鉄として Fe-Si 合金 (Si 15% 秤量), スラッグには Na₂O-SiO₂ 系を選んだ。即ち金属の方は一定成分のものを用い、スラッグの組成を変化させた場合の界面張力の値を求めた。予めスラッグを溶かしておき、その中に Fe-Si 合金を入れてから 5min 毎に 3 回撮影した。一定温度では界面張力の値は時間と共に減少する傾向にあり、本実験の結果としてはすべてその最初のものを探つた。尙 X 線管球電圧は 100kV, 管球電流は 3mA, 露出時間は 2min とした。Fe-Si 合金

の密度 d_1 は写真から容積を求め、それと試料の重量とから算出し、Na₂O-SiO₂ 系の密度 d_2 は G. Heitkamp 及び K. Endell の値を用いた、尙 Fe-Si 合金は各回約 14g のものを用いた。

III. 結 果

実験は 1370°C に於いて行つた。Na₂O 25~40wt. % の組成範囲に於いて表面張力の値は 900~1200dyne·cm⁻¹ 程度の値が得られた。X 及び Z の測定誤差に依つて界面張力の値には ±4% の誤差があるものと思われる。第 3 図に 1370°C に於ける界面張力と Na₂O 含有量との関係を示した。界面張力は Na₂O の増加と共に小さくなつていくことが分る。これは Na⁺ の所謂界面活性の性質を示し、Na⁺ が Fe-Si 合金とスラッグとの間に吸着される傾向のあることが暗示された。これが如何なる理由に依るものであるかは現在の段階では説明困難であるが、このように界面張力がスラッグ成分と共に変化することは大いに注目しなければならないと思う。



第 3 圖

IV. 結 言

X 線透過法に依る “Sessile drop method” を溶鉄—スラッグ間の界面張力測定法として使用出来ることを確かめ、Fe-Si 合金と Na₂O-SiO₂ 系スラッグの間の界面張力を実測した。界面張力は Na₂O の増加と共に減少し Na⁺ が両相の界面に吸着される傾向のあることが示された。