

〔緒言〕

熔融鉄合金の表面張力は、鉄鋼製錬過程の種々の現象に影響を与える因子であり、又液体金属の構造解明の糸口となる。しかし、高温での測定という困難さのため、これまでに報告された結果¹⁾にもかなりの差異が認められる。本研究では静滴法により、Fe-C, Fe-1% C-Si合金系の表面張力を測定した。

〔実験内容〕

試料の加熱には、タンタル発熱体を用いた電気抵抗炉を使用した。試料は、カーボニル鉄粉、分光分析用カーボン、及び珪素粉末を所定量配合しMgOのつぼを用い、真空溶解炉で溶製した。

試料の重量は約3gで、エメリー紙で研磨後ベンゼンで脱脂する。試料台として、Fe-C合金系では石灰を、Fe-C-Si合金系では電融マグネシア(Mg-12)を用い、溶鉄中の炭素と試料台との反応で発生したガスを逃げ易くするため、試料台の中心部に直径2mmの穴を開けた。

操作は、まず試料台の水平調整を行ない、その上に試料をのせ真空中(10^{-4} mmHg)で加熱し、融点近くになった時、マグネシウムで脱酸したアルゴンガスを導入し、試料を溶解する。測定温度に20~30分間保持した後、液滴の写真撮影を行う。撮影した液滴の最大径と頂点より最大径までの高さを、ネガフィルムよりコンパレーターで読み取りBashforth & Adamsの表を使って表面張力を算出する。

〔実験結果〕

Fe-C合金系では、密度の値としてLucasの測定値を用いた。この系の測定精度は、 $\pm 4\%$ であった。この合金系の表面張力は、温度の増加と共に減少しその程度はC濃度が低い程顕著であった。又図1に示すように、C濃度の増大と共に表面張力は、ほぼ直線的に減少しており、炭素も表面活性な性質を示すことが知られた。この結果は、炭素は溶鉄の表面張力に殆んど影響を及ぼさないというKozakevitch²⁾, Halden³⁾, 門間⁴⁾らの報告とは相違する。

Fe-1% C-Si合金系では、Bashforth & Adamsの表を利用し、液滴の形状から求めた密度の値を使った。この系での測定精度は $\pm 2.5\%$ であった。この合金系では、表面張力に及ぼす温度の影響は、測定誤差の範囲内で無視出来る程度となる。表面張力のSi濃度依存性をみると、Si濃度2%以上では、Si濃度の増加と共に表面張力は減少しているが、2% Si濃度をピークにして、それ以下では表面張力は低下した。この系の表面張力は、Fe-Si合金系のそれと較べて、高い値を示した。

〔文献〕

- 1) 向井, 坂尾, 佐野, 鉄鋼基礎共同研究会
溶鋼溶滓部会 昭和42年10月
- 2) P.Kozakevitch, G.Urbain
Mem. Sci. Rev. Met. vol 58 (1961) p. 931
- 3) F.A.Halden, W.D.Kingery
J. Phys. Chem. vol 59 (1955) p. 557
- 4) 門間, 酒藤, 日本金属学会誌-24 (1960) 167
- 5) L.I. Levi et al
I. VUZ Chem. Met. (1968) No. 11 126

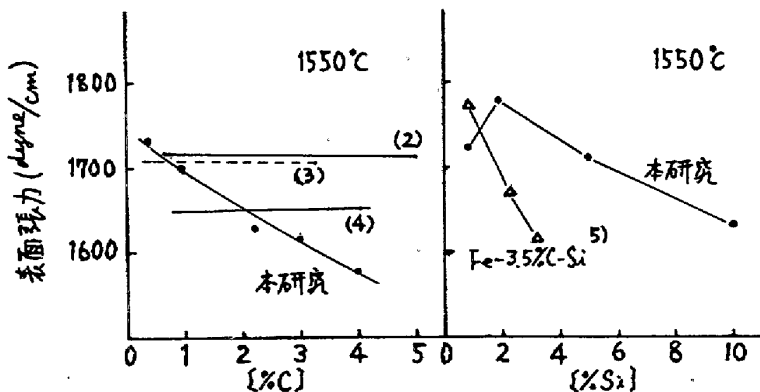


図1. Fe-C合金の表面張力 図2. Fe-1% C-Si合金の表面張力