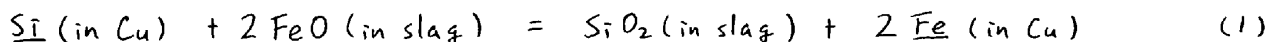


(106) スラグ-メタル間反応のモデル実験

名古屋大学工学部 森 一美 ○平沢政広
 名古屋大学大学院 新貝 元 園中朝夫

1. 緒言 高温におけるスラグ-溶融金属(メタル)間の反応速度におよぼす攪拌の影響を定量的に検討するには適当なモデル実験が必要である。このモデルの開発を目的として本研究では溶銅-スラグ系をとり上げ律速段階の検討をおこなった。その結果、溶銅中の溶質成分の物質移動が律速となる単純な律速段階のモデルを確立できたので報告する。

2. 実験 ここでは次の(1)式で表わされる反応をとり上げる。



SiC 抵抗炉を用い Ar 雰囲気下 1250℃ でアルミナるつぼ(内径 40mm)中に所定 Si 濃度の Cu-Si 合金および Li₂O-SiO₂-Al₂O₃ 系スラグ(Li₂O 28, SiO₂ 58, Al₂O₃ 14%)を溶解し、FeO を添加して(1)式の反応をおこさせる。実験中スラグ-メタル浴はアルミナ棒により攪拌する。攪拌棒の回転数は 200 rpm とした。溶銅およびスラグ試料を適当な時間間隔で採取し化学分析してそれぞれの溶質成分濃度の時間変化を求めた。

3. 実験結果と考察 予備実験の結果からメタル中 Si 初濃度は 0.1% とし、また反応の物質収支の検討から FeO 中の Fe₂O₃ は無視することとした。(1)の反応の平衡定数が極めて大きいことから、低 Si 濃度でメタル中 Si の物質移動律速が予想され、この場合(2)式が成立する。

$$\ln[\%Si] = -kt + \ln[\%Si]_0 \quad (2)$$

ここで [%Si]₀ は Si 初濃度、k は定数、t は時間である。

Fig. 1 に種々の初期 FeO 濃度での log[%Si]-t の関係を示す。図から(2)式の関係の成立することがわかった。又 Fig. 2 は FeO 8% についてメタル量を変化させた実験結果である。1/k とメタル体積 V との間に $1/k = k_{Si} \cdot (A/V)$ の関係が良く満足されていることがわかる。ここで A は反応界面積である。

以上の実験事実からここでとり上げた反応はメタル中 Si の物質移動によって律速されることが明らかとなった。ただし FeO 約 6% 以下ではスラグ側物質移動の影響があると思われる。FeO 約 6% 以上では界面積を推定して見かけの k_{Si} を求められるが、FeO 約 13% 以上ではぼろつきが見られた。このぼろつきは FeO 濃度の増加による界面状態の変化によるものと考えられる。

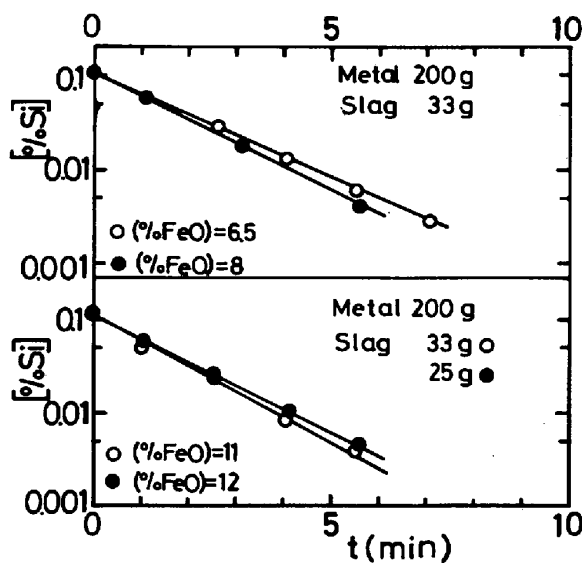


Fig.1 Relation between log[%Si] and time at various FeO contents.

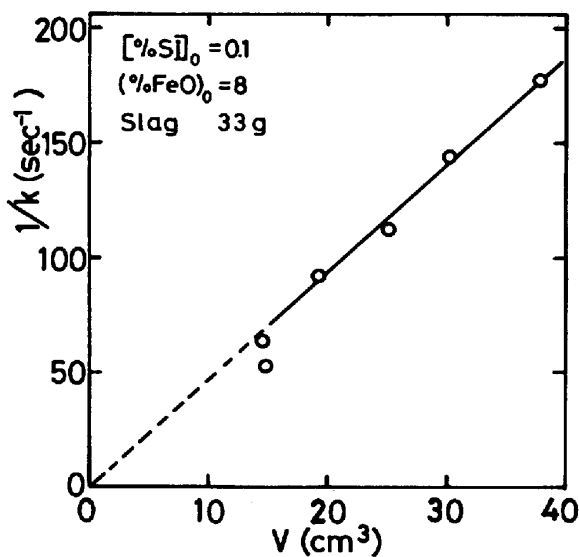


Fig.2 Relation between 1/k and metal volume.