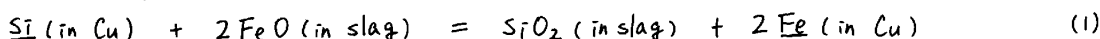


(159) スラグ-溶融金属間反応系における物質移動速度と反応成分濃度の関係

名古屋大学工学部 森 一美 ○平沢政広
 名古屋大学大学院 松浦正博

1. 緒言 著者は先に¹⁾、スラグ-溶鋼間における(1)式の反応について一連の実験を行い、この反応系を高温のスラグ-溶融金属(メタル)間反応の速度論的研究をおこなうためのモデル系として確立した。



今回、スラグ-メタル間の反応機構に関するより詳細な知見を得ることを目的として、このモデル系を用いた(1)の反応の速度論的実験を行い、メタル側Siの物質移動速度に及ぼす反応成分濃度の影響について検討したので報告する。

2. 実験 SiC抵抗炉を用いAr雰囲気下1250℃でアルミナるつぼ(I.D.4cm)中に所定Si濃度のCu-Si合金とLi₂O 28%-SiO₂ 58%-Al₂O₃ 14%の合成スラグを溶解し、酸化鉄を添加してSiの酸化反応をおこなわせる。実験中スラグ-メタル浴をアルミナ攪拌棒(回転数約200rpm)により攪拌し、適宜溶銅、スラグ試料を採取して分析により溶質成分濃度の経時変化を調べる。予備実験の結果¹⁾に基づき、見掛け上メタル側Si移動律速となるよう、銅中Si初濃度([%Si]₀)は約0.02~0.1%、スラグ中酸化鉄初濃度は全鉄として約7~12%の初濃度条件を選んだ。

3. 実験結果 (1)の反応がメタル側Si移動律速の時(2)式が成立する。 $\ln([\%Si]_0/[\%Si]) = k \cdot t$ (2)
 ここでkは速度定数、tは時間である。

Fig. 1 に、酸化鉄としてFe₂O₃を用いた実験の[%Si]、[%O]の経時変化を比較した。Fe₂O₃を用いた時、ある時間までは(2)式を満足するが、Fe₂O₃を用いた時はSiの移動速度は大きく、(2)式を満足しない。[%O]は、Fe₂O₃を用いた時反応初期で増加する。Fe₂O₃を用いた時は、全体に[%O]はFe₂O₃の場合より高い。

Fig. 2に(%Fe₂O₃)₀~12.5で[%Si]₀の異なる実験について[%Si]の経時変化を比較した。[%Si]₀の比較的高い場合、[%Si]がある程度低下するまでは(2)式を満足する。[%Si]₀の比較的低い場合には(2)式を満足する結果は得られない。

(%Fe₂O₃)₀~9とより低い酸化鉄初濃度の実験では、Siの移動速度の実験毎のばらつきは小さく、[%O]も比較的低い。

以上の実験事実から、メタル側Siの物質移動速度には、メタル中Oの物質移動が影響すること、および、[%Si]がある程度低下すると[Si]の影響の現れること、が分った。

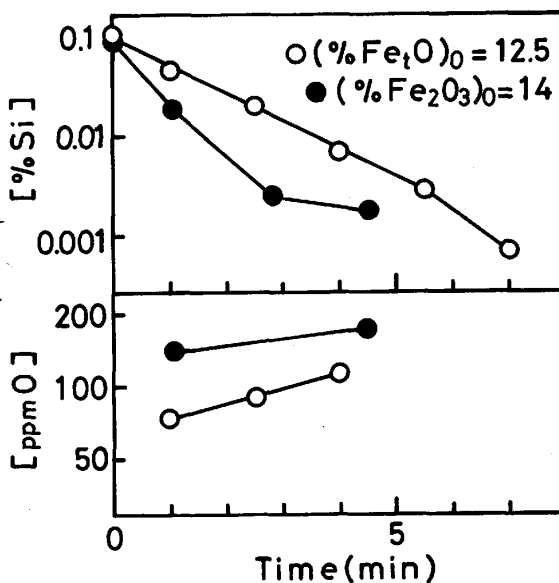


Fig.1 log [%Si], log [%O] vs. Time.

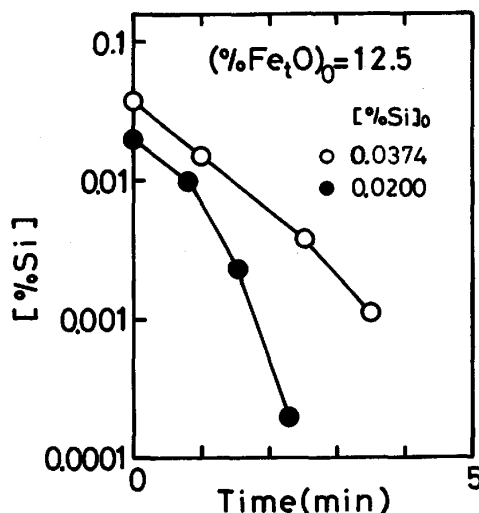


Fig.2 log [%Si] vs. Time.

1) 森: 鉄と鋼, 68 (1982) S127