

# (240) スラグ-溶融金属間反応速度におよぼす攪拌の影響

名古屋大学工学部 森一美 佐野正道 ○平沢政広  
大学院 園中朝夫 新貝元

1. 緒言 スラグ-溶融金属(メタル)間反応速度におよぼす攪拌の影響を定量的に明らかにするために、溶鋼-スラグ間反応系をモデル系として、メタル側溶質成分の物質移動律速の条件のもとで系の攪拌条件を変化させた実験をおこなったので報告する。

2. 実験 本実験における反応は次式で表わされる。  $\text{Si} + 2\text{FeO} = \text{SiO}_2 + 2\text{Fe}$  (1)

SiC 抵抗炉を用い所定量のCu-Si合金とLi<sub>2</sub>O28%-SiO<sub>2</sub>58%-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>14%の合成スラグを内径3cm, 4cmのアルミナつぼにAr雰囲気下1250℃において溶解し、(1)の反応をおこなわせる。この時、鋼中Si、スラグ中FeOの初濃度は予備実験の結果<sup>1)</sup>にもとづいて、メタル側Siの物質移動律速となるように選定、それぞれ約0.1%および9%とした。実験中適宜溶鋼試料を採取し、メタル中Si濃度の経時変化を調べる。

実験中スラグ-メタル浴を、①アルミナ製攪拌棒による機械的攪拌(70~500rpm)および②つぼ底のノズル(O.D. 3mm, I.D. 1mm)からのArまたはN<sub>2</sub>ガス吹き込みによる気泡攪拌(ガス流量22~220Ncc/min)の2つの方法で攪拌する。また、②の実験では気泡生成に伴って発生する圧力パルス測定し、気泡生成頻度と気泡の球相当直径を求めた。

3. 結果と考察 (1)の反応がメタル側Si移動律速の時、 $\ln([\%Si]_0/[\%Si]) = kt$  の関係が成立する。ここで、 $[\%Si]_0$  はメタル中Si初濃度、 $t$  は時間、 $k$  は速度定数である。

Fig. 1 に内径4cmのつぼを用いた機械的攪拌実験の結果を、 $k$  と攪拌棒の回転数の関係で示す。 $\log k$  は  $\log(\text{rpm})$  に対して直線的に変化し、傾きはおおよそ1/2である。これはPb-溶融塩系の結果<sup>2)</sup>と一致する。

Fig. 2 に気泡攪拌の実験結果を  $k$  とつぼ断面積当りのガス流量( $V_g/A$ )の関係として示す。 $\log k$  は  $\log(V_g/A)$  に対して直線的に変化し、傾きはおおよそ1/2である。これは従来の水溶液-アマルガム系などの低温のモデル実験の結果<sup>3)</sup>と一致する。

このような  $k$  と攪拌条件との関係は本モデル実験における(1)式の反応の律速段階が物質移動であることの確証を与えるものである。

Fig. 3 に気泡攪拌実験での気泡径 $d_b$ の測定結果を示す。Fig. 3 Bubble diameter vs. Gas flow rate. 実験式<sup>4)</sup>による計算結果は測定値とよく一致した。

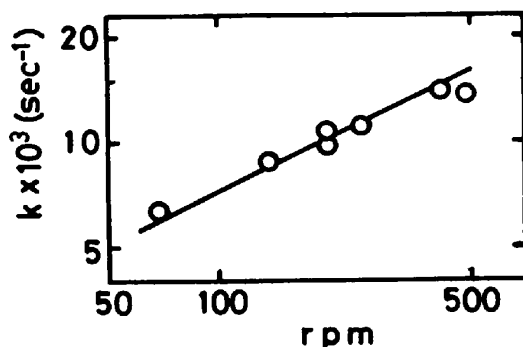


Fig. 1 Rate constant vs. rpm.

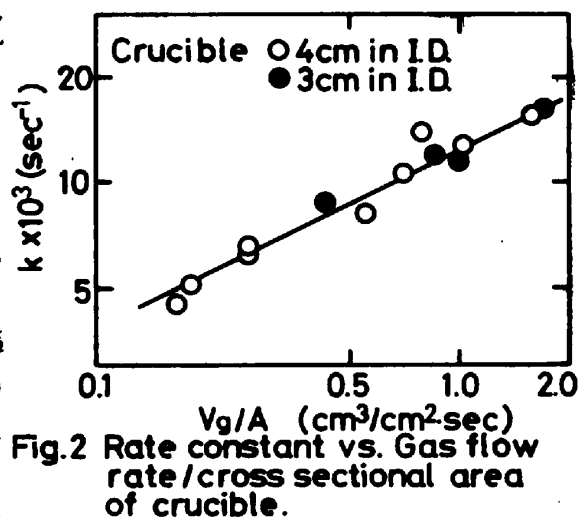


Fig. 2 Rate constant vs. Gas flow rate/cross sectional area of crucible.

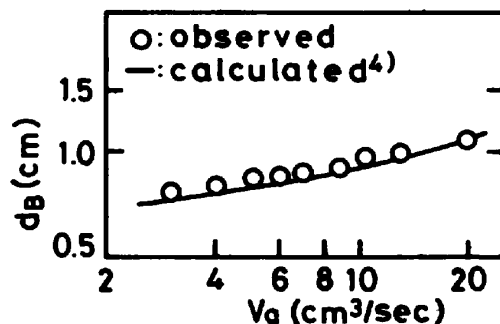


Fig. 3 Bubble diameter vs. Gas flow rate.

1) 森一: 鉄と鋼, 68 (1982) S127. 2) K. Mori et al.: Trans. ISIJ, 8 (1968) P.401. 3) D.G.C. Robertson et al.: Process Engineering of Pyrometallurgy. (1974) P.51. 4) 佐野一: 鉄と鋼, 63 (1977) P.2308