

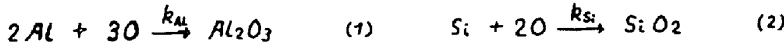
(62) Al-Si 復合脱酸の速度論的研究

東北大学 金研 〇坂上六郎 川崎千歳
鈴木いせ子 佐藤圭司

緒言 前報で Si-V 復合脱酸の結果を反応速度論的に解析し、 $Si + 2O \xrightarrow{k_{Si}} SiO_2$
 $2V + 3O \xrightarrow{k_V} V_2O_3$ 反応の速度定数比 k_V/k_{Si} ($10^2 \sim 10^3$) を求めたが、今回は Si-AL 脱酸に
ついて述べる。

実験方法 底より ~60 mm の位置に小孔をあけた石英サンプラーに、所定量の Si
を装入し、A ガス気流下で、これを一定温度の溶鉄中に保持する。Si の溶融したと
ころで AL を追加し、直ちにサンプラーを浸漬して、小孔より約 20 g の溶鉄を採取し
、水中急冷した。このような採取法によって、Si, AL の溶鉄への瞬間均一溶解をほ
ぼ実現し、また均一組成の脱酸生成物をうることができた。介在物は電解法によ
って抽出し、光度法によって定量する。種々の条件で行った結果を fig.1 に示した。

考察 いま O と AL, Si の反応に対して、次の素過程を假定すると、



Al_2O_3, SiO_2 の生成に対して、それぞれ次式が導かれる。

$$\frac{dC_{Al_2O_3}}{dt} = k_{AL} \cdot C_{AL}^2 \cdot C_O^3 \quad (3) \quad \frac{dC_{SiO_2}}{dt} = k_{Si} \cdot C_{Si} \cdot C_O^2 \quad (4)$$

$$\therefore \frac{dC_{Al_2O_3}}{dC_{SiO_2}} = \frac{k_{AL}}{k_{Si}} \cdot \frac{C_{AL}^2}{C_{Si}} \cdot C_O = \frac{k_{AL} (C_{AL}^0 - 0.530 C_{Al_2O_3})^2}{k_{Si} (C_{Si}^0 - 0.466 C_{SiO_2})} \cdot (C_O^0 - 0.47 C_{Al_2O_3} - 0.53 C_{SiO_2}) \quad (5)$$

脱酸元素は反応開始時から均一溶解しているとして

考えられるので、(5) の C_{AL}, C_{Si} に AL, Si の添加量を代
入することからでき、さらに C_O, Al_2O_3, SiO_2 の分析値を利
用すると、数値計算によって式中の k_{AL}/k_{Si} を求めること
ができる。その結果 O, AL, Si 濃度に無関係に、これが次のようにほぼ一定値をと
ることを確認した。

1600°C $10^5 \sim 10^6$, 1675°C $10^5 \sim 10^6$

さて (1), (2) または (3), (4) では逆反応の寄与を無視した
が、逆反応の進行は実験方法、実験条件によって左右さ
れると考えられ、正反応を表現したように普遍的な形
で評価することはできない。この向の事情を示すため
に、種々の坩堝を使用し、A 雰囲気中で行った Si 脱酸
の結果を fig.2 にあげた。溶鉄の酸素富化によって FeO
の浸透した(実験後の坩堝には ~10% の FeO が含まれる)
 Al_2O_3 坩堝以外は、すべて Si 脱酸の平衡酸素値をこえて

O の低下することが分った。SiO₂ 以外の坩堝を用いたとき、平衡値より O の低下す
る理由は、従来主として Q_{SiO_2} の減少によって説明されてきたが、この現象はむしろ
逆反応の寄与の割合によって最低酸素値が決ってくるという立場から再検討してみ
る必要がある。またこれに関連して、 k_{AL}/k_{Si} が濃度に無関係に一定という事実は、
最初の反応モデルが正当な可能性を裏付けているとも考えられ、これらの問題点を
あわせて報告したい。

