

(64) 溶滓-溶鉄間のSiの移行について

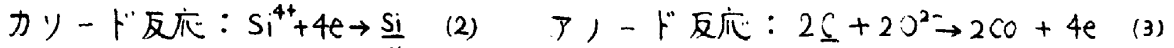
東北大学送金製錬研究所

○ 芦塚正博 徳田昌則 大谷正康

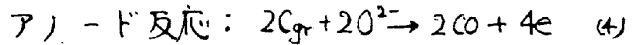
スラッグのSiO₂の炭素(溶解炭素, 固体炭素)による還元反応は, 総括的に次式で表わされる。

$$(SiO_2) + 2C \rightarrow Si + 2CO \quad (1)$$

この反応は以下のような電気化学的反應により構成されていると考えられる。



さらに黒鉛ルツボが電子伝導体であることを考慮すると, アノード反応として, 次のような反応も起り得る。



(4)式の反応が起るなら, スラッグ-グラファイト界面積を变化させることにより, (2)式のスラッグ-メタル界面におけるSiO₂還元速度に影響を及ぼすはずである。

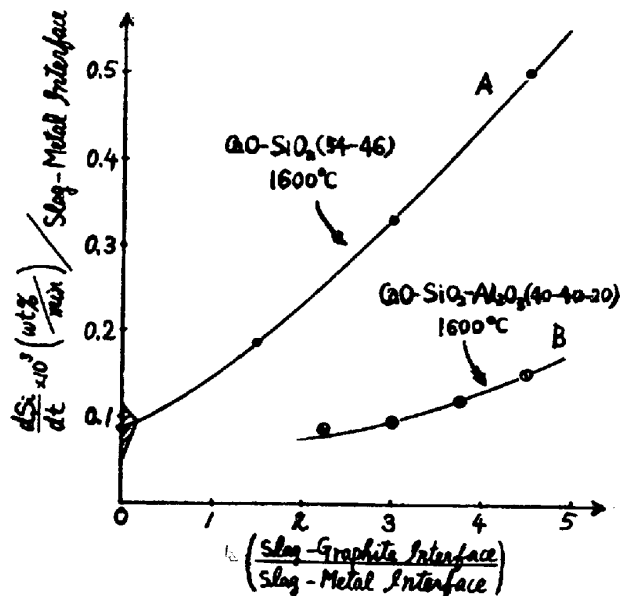
(1) 実験方法: 反応容器は予めスラッグのみを入れた上部ルツボと, 炭素飽和溶鉄を入れた内径40mm中の下部ルツボから成り立っており, それらを400kc高周波炉所定の温度まで上昇させ, それぞれ別々に溶解した後, スラッグを下部ルツボに落して反応を開始させる。反応部分の温度分布は10°C以内におさえた。一定時間ごとに石英管を用いたメタルを吸引採取し, Si分析に供した。

(2) 実験結果および考察

炭素飽和鉄100grにCaO/SiO₂=54/46の組成のスラッグ50, 100, 150grを添加した場合SiO₂の還元速度はスラッグの量が増加するに従って大きくなる。これはスラッグの増加により, スラッグ-グラファイト界面[S_{S-G}]が増大し, (4)式の反応が進行して, スラッグ-メタル界面[S_{S-M}]における反応が促進されたためと考えられる。スラッグルツボ界面積が変化した場合でもルツボ壁の面積の効果は一樣であるとする, 総括的移行速度 \dot{N}_T は次のようになる。

$$\dot{N}_T = \dot{n}_{S-G} S_{S-G} + \dot{n}_{S-M} S_{S-M} \quad (5)$$

$$\dot{n}_T = \frac{\dot{N}_T}{S_{S-M}} = \dot{n}_{S-M} + \dot{n}_{S-G} \frac{S_{S-G}}{S_{S-M}} \quad (6)$$



\dot{n}_T : 単位スラッグ-溶鉄界面積当りのスラッグから溶鉄へSiの移行速度, (2)式に対応
 \dot{n}_{S-G} : スラッグルツボ界面積の寄与によるSiの移行速度, (4)式に対応
 \dot{n}_{S-M} : スラッグ-溶鉄界面積の寄与によるSiの移行速度, (3)式に対応

(6)式を用いて実験結果を整理したものが図中, 曲線Aである。曲線Bは同様の実験をCaO-SiO₂-Al₂O₃(40-40-20)三元スラッグ, 1600°Cで行った場合の結果であり, 二元系に比しSiO₂の還元に対するスラッグ-グラファイト界面の寄与が小さい。これらの相違点につき拡散ならびに反応律速の両面から考察した。