

(61) 溶融スラグ-気相間の窒素の移行

名古屋大学工学部

○花本 幸男
長 隆部
井上 道雄

I 緒言 溶融スラグは、還元性雰囲気において窒素を吸収することは、既に二三の研究者によつて明らかにされているが、互はスラグ組成と吸収機構の関連については、不明の点が多い。本研究は既報¹⁾に引きつぎ、溶鉄-スラグ-気相間の窒素の移行に関する研究の一部である。

II. 実験方法 黒鉛るつばを用い、主として1550°Cの条件で気相からのN吸収速度を測定した。1) CaO/Al₂O₃=1, SiO₂ 0~60%; CaO/SiO₂=1, Al₂O₃ 5~40%; P_{N₂}=1 atm
2) CaO/SiO₂=1, P_{N₂}=0.1~0.9 atm 残りCO;

III 結果と考察 図1にスラグのみの場合およびスラグ、メタル共存の場合のスラグ中へのNの吸収速度を示す。スラグのみの場合は、○印で示すようにSiO₂の増加と共に直線的に速度が減少する。これはスラグの電気伝導度が、CaOの低下とともにCa²⁺, O²⁻イオンの減少により低下するという従来の研究結果と一致する。この場合は、黒鉛壁における反応 C_{gr} + O²⁻ = CO(g) + 2e⁻ による電子が、スラグ表面に吸着したN原子と反応してN吸収が行われるものとみなすことができるので、SiO₂の増加とともにO²⁻が減少し、N吸収速度は低下する。一方、●印で示されるように、メタルが共存するときは、SiO₂ 35%以下では同様の傾向を示すが、35%以上になると速度はむしろ増加する傾向を示す。これはメタル相の共存によりスラグ-黒鉛界面積が減少し、黒鉛によるスラグの還元が相対的に減少すること、およびスラグ-メタル界面におけるSiO₂の還元反応が互に影響するものと考えられる。そこでメタル-スラグ共存下におけるスラグの窒素吸収のうち、黒鉛によるスラグの還元起因する吸収量は、スラグ-黒鉛界面積に比例するものとみなし、この還元に伴うN吸収速度を求めると、点線Aのようになる。またメタルによるSiO₂の還元に伴うN吸収速度(dN/dt)'は既往のSiO₂の還元速度の研究結果にもとづいて次のようにあらわすことができる。

$$\left(\frac{dN}{dt}\right)' = K \cdot \frac{dSi}{dt} = K' \cdot a_{SiO_2}$$

いまK'の値は約SiO₂=60%におけるN吸収が、スラグ-メタル界面のSiO₂還元によるN吸収のみによるものとみなし、実験値から求めると、実線BはメタルによるSiO₂還元のみ起因するN吸収速度を示す。このようにしてA, B両実線と組合せて、メタル-スラグ共存の場合の吸収速度を求めると、きわめてよく実験値と一致する。

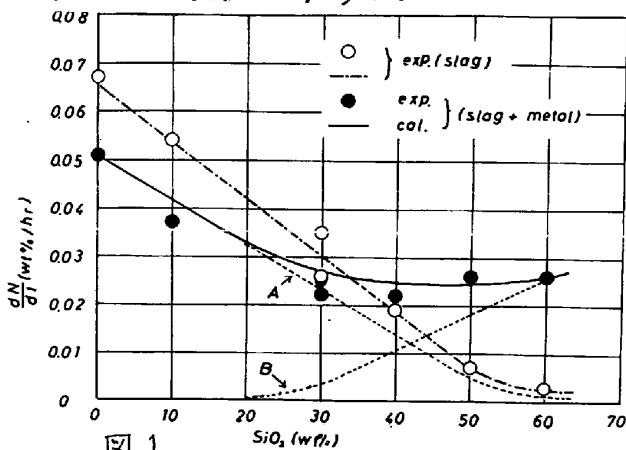


図 1

次にスラグのN溶解度についてN₂-CO混合ガスを用いて測定を試みた。CaO-Al₂O₃二元系においては溶解度の値は得られるが、SiO₂が共存すると求められない。これは河合ら²⁾指摘しているようにSiOの生成に起因するものと考えられる。以上の実験結果からスラグのみの場合、本実験条件下ではN吸収速度および溶解度は次式であらわされる。

$$V_N = \frac{dN}{dt} = 1.07 \times 10^{-2} P_{CO}^{-\frac{4}{3}}$$

$$(N)_{sat} = 4.84 \times 10^{-2} P_{CO}^{-\frac{5}{4}}$$

1) 鉄と鋼 55 (1968) S45

2) 金属学会 秋期大会 講演概要 (1970) P159