

名古屋大学工学部 井上道雄 長隆郎
清水真

I 緒言 最近、製鋼過程において最も重要な脱炭反応を考慮した脱窒反応に関する研究は活発に行なわれてきている。しかしながら脱炭反応中の窒素吸収機構に関する研究報告は少ない。そこで著者らは、比較的低碳素領域において溶鉄のN吸収速度に及ぼすC-O反応の影響を解明せんと試みた。

II 実験方法 MgOのつばを用い、電解鉄及びFe-C合金を配合してAr雰囲気下で高周波誘導溶解し、更に真空に引き $Q < 0.005 \text{ wt\%}$ とした。溶鉄を 1600°C に保ち、Ar-O₂(1~4.3% O₂)、Ar-CO₂(1~5% CO₂)、N₂-O₂(1~30% O₂)、N₂-CO₂(1~30% CO₂)混合ガスを 1 l/min の流速で送り込む。しかる後適当な時間々隔てて試料を採取し、N, C, O, Sを定量した。なおCの初濃度は約 0.4 wt\% とした。

III 結果と考察 気相からのN吸収を1次反応とみなし、次式を用いた。 P_{O_2}, P_{CO_2} が増加するにつれて共に

$$\frac{dN}{dt} = k_w (C_s - C) = \frac{F}{V} \cdot k'_w (C_s - C) \dots\dots (1)$$

$$\ln \left(\frac{C_s - C_0}{C_s - C} \right) = \frac{F}{V} \cdot k'_w \cdot t \dots\dots (2) \quad C_s \cdot f_w = K \cdot \sqrt{P_{N_2}} \dots\dots (3)$$

k'_w は低下する。たとえば図1より見かけの物質移動係数 k'_w を求めれば、 P_{CO_2} の増加につれて k'_w が減少することが明らかである。脱炭速度一定の範囲では、脱炭速度 $\frac{dC}{dt}$ は P_{CO_2} と直線関係にある。従って $\frac{dC}{dt}$ が増大するにつれて k'_w が低下するので、C-O反応はN吸収速度を低下させる。本実験条件下で k'_w が低下する原因は脱炭反応によるCOガス発生のため気相側の抵抗の増加に起因すると思われるが、このほかN吸収の有効界面積がC-O反応によって減少するためとも考えられる。いずれにしても本実験条件下では、脱炭反応中でも溶鉄は十分速く窒素を吸収する。

更にC-O反応を伴うN吸収速度に及ぼすSの影響を調べた。前述の式を用いて k'_w とwt% Sをプロットしたのが図2である。脱炭反応を伴わない場合の結果²⁾と本研究結果はほぼ一致していることが図2から明らかである。従って脱炭反応中でも表面活性成分SのN吸収過程に及ぼす毒作用は本質的にかわりはない。一方著者らは、脱炭速度が浴中のC濃度に依存しない範囲における本研究の脱炭反応は気相側物質移動律速とみなしたが、Sは $\frac{dC}{dt}$ をやや低下させる傾向を示すので、ガス-メタル界面におけるSの挙動が脱炭反応機構に微妙な影響を与えるものと考えられる。

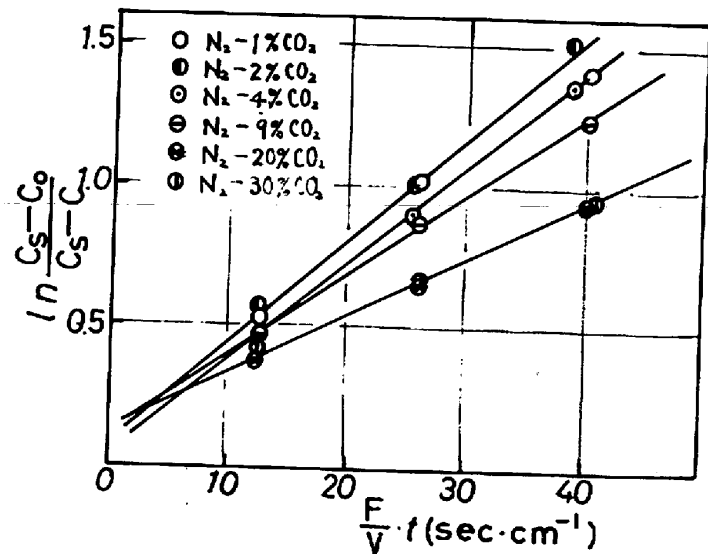


図1 窒素吸収速度に及ぼす脱炭反応の影響

文献 1) 高見ら：鉄と鋼54(1968)S.122
2) 長井上：鉄と鋼54(1968)P.19

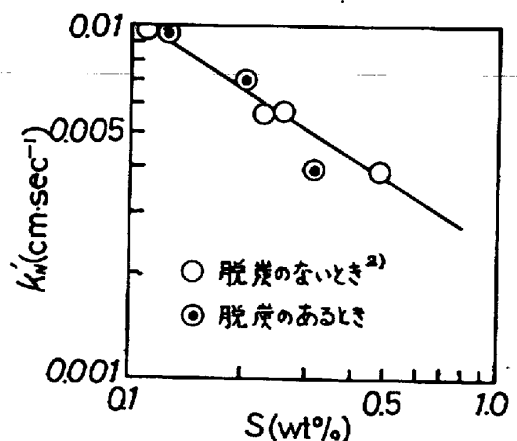


図2 kwに及ぼす硫黄の影響