

(10) 固体石灰による溶鉄の脱硫速度

九州大学工学部  
19崎製鉄

川合 保治, ○森 克巳  
三宮 好史

1 緒言 製鋼過程において、それほど多くの脱硫効果が期待できないために、炉外脱硫法が採用されている。石灰は強力な脱硫剤であり、平衡論的には溶鉄中の硫黄濃度をかなり低下させることが可能であるが、実際操業に適用する場合には、その反応速度が問題となる。

固体石灰粉末を用いた脱硫速度の研究結果<sup>1)</sup>によれば、脱硫速度式は硫黄の一次式として表わされ、珪素などの脱酸剤の添加は脱硫速度を増大させることが報告されているが、実験方法などに検討の余地があるように思われる。そこで、本研究では石灰るつぼ中でFe-C-S合金を溶解する方法で脱硫速度の検討を行なった。

2 実験方法 石灰るつぼは-34メッシュの石灰粉を成型し、1600℃で焼成したものである。これに、Fe-C(約4%C)合金約100gを入れて、CO雰囲気中で、高周波炉にて加熱溶解する。実験温度に達すると、所定量のFe-C-S母合金を添加し、攪拌する。2~3分後に才1回目の試料採取を行ない、この時を反応の出発点とし、以後、所定時間毎に試料採取を行ない、その硫黄分析より脱硫速度を求めた。

3 実験結果および考察 固体石灰による脱硫反応は(1)溶鉄中のSの移動、(2)界面化学反応、(3)反応生成物中のSの移動の過程に分けて考えることができる。(1)、(2)の過程が律速の場合には一次反応速度式で表わされる筈である。1420℃で溶鉄中の硫黄初濃度

{%S}<sub>0</sub>を0.025~0.305%と変えた場合の溶鉄中の硫黄濃度の変化をlog({%S}<sub>0</sub>/{%S})と時間(t)の関係で図1に示す。いずれの場合にも直線関係が成立している。しかしながら、硫黄の初濃度が増大すると直線の傾きが減少しており、速度定数が一定値を示さない。一方、(3)の過程が律速である場合には、反応の進行に伴い生成物層の厚さが増大するため放物線則が成立する筈である。そこで、反応量Δ%Sとtの関係を検討したところ、反応初期を除いてほぼ直線関係が成立したが、その傾きが硫黄の初濃度の増大に伴い増加しており、単純な放物線則は適用できないことが知られた。しかし、脱硫生成物中のSの移動に対する駆動力が溶鉄中の硫黄濃度に比例すると考えると実験結果を説明することができた。この場合、溶鉄中の硫黄濃度と時間の関係は(1)式で表わされる。(1)式による計算結果を図2に示す。

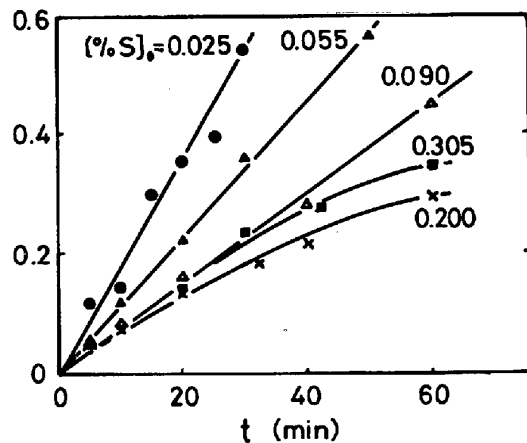


図1. log {%S}<sub>0</sub> / {%S} と時間 t の関係

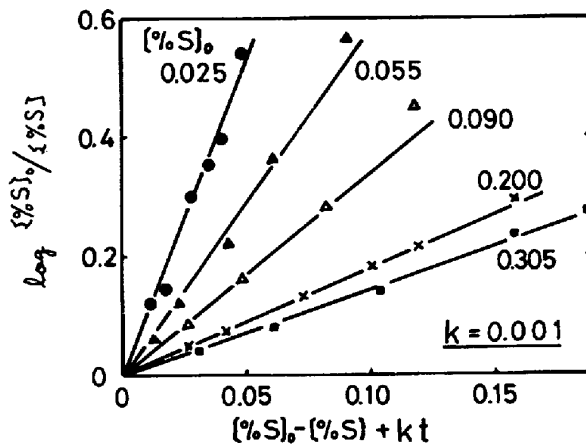


図2. log {%S}<sub>0</sub> / {%S} と (%S)<sub>0</sub> - {%S} + kt の関係

$$2.3 \log \frac{\%S_0}{\%S} = \log \frac{\%S_0}{\%S} = \log \frac{\%S_0}{\%S_0 - \%S} + kt \quad (1)$$

ここで  $\%S_0$  は Fe-C-S 母合金添加時の硫黄濃度、k は速度係数である。

S<sub>i</sub> を添加した場合には従来の結果とは逆に脱硫速度は低下した。これは脱硫生成物中に珪酸塩が生じSの移動を妨害するためであろう。

参考文献 1) 吉井, 島中: 鉄と鋼 43(1957) 807  
八木, 小野: 鉄と鋼 45(1959) 1236