

大阪大学工学部
 川崎製鉄水島製鉄所
 新日鉄興業

○上田 満 森田善一郎
 中井 一吉
 歳 森 恒孝

1. 緒 言

著者らは前報¹⁾において、焼成条件を変えたCaOによる溶鉄脱硫実験結果から、比較的大きな細孔を多く分布させているCaOが、高い溶鉄脱硫効率を示すことを明らかにした。この場合、CaOの細孔の一部が、溶鉄との界面として利用されていることが推測されるが、前報の実験結果からだけでは、それを立証するに至らなかった。そこで本報では、前報の実験結果をもとに脱硫実験において利用され得るCaOの細孔径を推定し、実操業におけるCaO細孔の利用の可能性について検討した。

2. 溶鉄脱硫実験時のCaO細孔の利用に関する検討

異なった焼成条件によって得たCaO単味(32~60mesh)による溶鉄脱硫実験結果において、単位時間¹⁾にCaOが溶鉄より奪った硫黄量を示す脱硫効率は、用いたCaOの細孔径分布に密接に関連していた。そこで、CaO固相内での硫黄の移動が律速であるとの仮定より導かれる次式を用い、細孔利用について検討した。

$$\Delta n_s = 2A \sqrt{\frac{D_s \cdot t}{\pi}} \cdot C_s$$

ここに、 Δn_s はt秒後における脱硫量(g)、Aは反応界面積(m^2)、 D_s は硫黄の拡散係数(m^2/s)、 C_s は界面の硫黄濃度(g/m^3)。本実験に用いたCaOの高密度よりCaO粒の表面積を仮定し、上式にもとづき各時間における脱硫量と表面積との関係を調べた。その結果、反応界面がCaO粒の表面のみであると仮定した場合は、脱硫量と表面積との相関が見られなかった。そこで、これらCaOの細孔の一部が反応界面として利用されていると考え、CaOの細孔径分布結果より得た細孔内表面積を上記表面積に加算し、各時間における脱硫量と比較した。その結果の一例をFig.1, 2に示す。図より2 μm 以上の細孔が反応界面として利用されていると仮定した場合に相関があるように見える。したがって前報¹⁾において示唆した、溶鉄との反応に利用されるCaOの比較的大きな細孔とは、2 μm 以上であると推測される。

3. 実操業におけるCaO細孔の利用

実操業で一般に用いられるCaOの細孔は、著者らの測定によると、0.1 μm 程度の細孔が最も多く分布している。これは、上記の考えからすると、溶鉄が侵入するに不可能な細孔であり、細孔内表面はほとんど利用されていないといえる。さらに、これら製鋼用CaOの細孔内表面を利用するためには、著者らの試算によると、溶鉄-CaO間に100気圧の圧力が必要となる。一方、このCaOの細孔径が1 μm 程度であるなら、その圧力は10気圧程度になる。以上のことより、現在一般に用いられている製鋼用CaOの細孔径分布を1 μm 程度にできるなら溶鉄脱硫時におけるCaOの利用率の向上が期待できる。

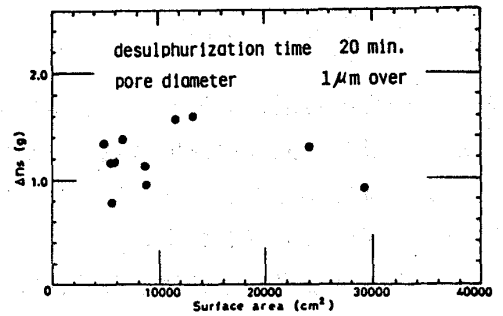


Fig.1 Relation between Δn_s and surface area of CaO particle.

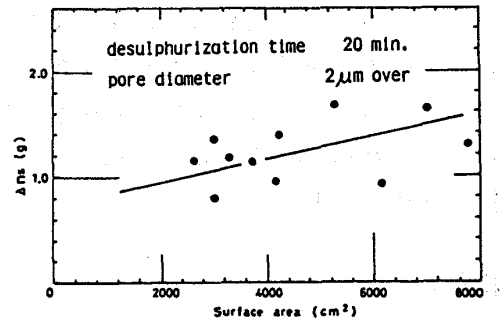


Fig.2 Relation between Δn_s and surface area of CaO particle.

文献 (1) 上田ら: 鉄と鋼, 71 (1985) S 907