

(51) CaFeSiO_4 の被還元性に関する研究

Nancy 大学理学部 理博 J. AUBRY, 理博 P. JAENNOT
神戸製鋼所 中央研究所 前川昌大

1 緒言 自溶性焼結鉱 (TFe 56.73%, FeO 7.65%, SiO_2 6.07%, CaO 7.93%) および自溶性ペレット (TFe 62.55%, FeO 0.22%, SiO_2 4.42%, CaO 3.02%) の還元過程で CaFeSiO_4 が生成することを X 線回折法により確認したのち, この化合物の被還元性を知る目的で, 化学試薬から合成した CaFeSiO_4 について, 900℃ および 1000℃ における $\text{PH}_{20}/\text{PH}_2$ と残留鉄/全鉄との関係を示す還元等温線を求めた。

2 試料の合成 先ず Fe_2O_3 と CaCO_3 とを化学量論的に混合して, 900℃ で 13 時間大気中で加熱したのち粉砕し, 再び同一条件で加熱して $2\text{CaOFe}_2\text{O}_3$ を合成した。ついで 1200℃ で脱水した SiO_2 と $2\text{CaOFe}_2\text{O}_3$ とを化学量論的に混合して, 1000℃, $\text{PH}_{20}/\text{PH}_2 = 0.913$ の条件下で 48 時間加熱して CaFeSiO_4 を合成した。

3 実験方法 - 200 mesh の CaFeSiO_4 を銅製ボートに入れ, 900℃ では $\text{PH}_{20}/\text{PH}_2 = 0.228 \sim 0.0264$, 1000℃ では $\text{PH}_{20}/\text{PH}_2 = 0.449 \sim 0.0628$ の範囲でそれぞれ所定時間還元したのち, 窒素中で急冷した。ついで還元試料の化学分析により還元率を求め, また X 線回折法により還元生成物の同定を行なった。還元試料の金属鉄の化学分析法として Br_2 エタノール法および HgCl_2 エタノール法⁽¹⁾を検討した。

4 化学分析法の検討結果

(a) Br_2 エタノール法 還元前の CaFeSiO_4 および 1000℃ で純 H_2 により 48 時間還元した CaFeSiO_4 の各試料をそれぞれ 1, 2, 3 ㎖ 分解した。その結果 Br_2 エタノールは還元前の CaFeSiO_4 をも分解するので本実験では MFe の分解溶液としては不適当である。(第 1 図)

(b) HgCl_2 エタノール法 Blank Test として還元前 CaFeSiO_4 を用いた。また MFe の溶解速度を調べるために, 900℃ × 2 ㎖, 純 H_2 で還元した焼結鉱を用い, 1, 2, 3 ㎖ 分解した。その結果第 1 図に示すごとく, HgCl_2 エタノールは還元前の CaFeSiO_4 を 3 ㎖ 加熱しても殆んど分解せず, また mFe を比較的速く溶解するので本実験では適した試薬である。

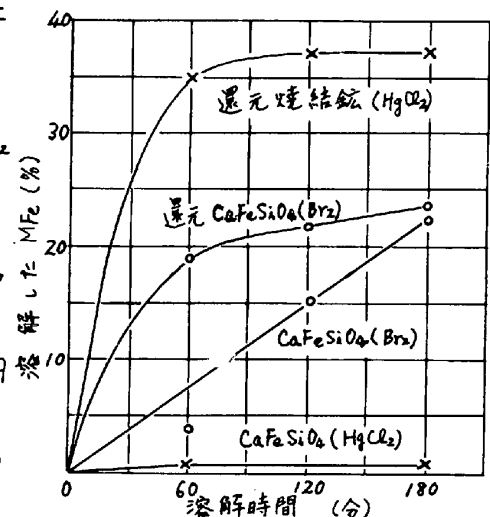
5 還元実験結果

(a) CaFeSiO_4 の還元速度を予め知るために, 900℃ の場合は $\text{PH}_{20}/\text{PH}_2 = 0.0438 \sim 0.0267$, 1000℃ の場合は $\text{PH}_{20}/\text{PH}_2 = 0.0811 \sim 0.0718$ に保って還元時間を変えて実験した。その結果還元率 70% に達するに要する時間は 900℃ においては約 120 ㎖, 1000℃ においては約 50 ㎖ であった。

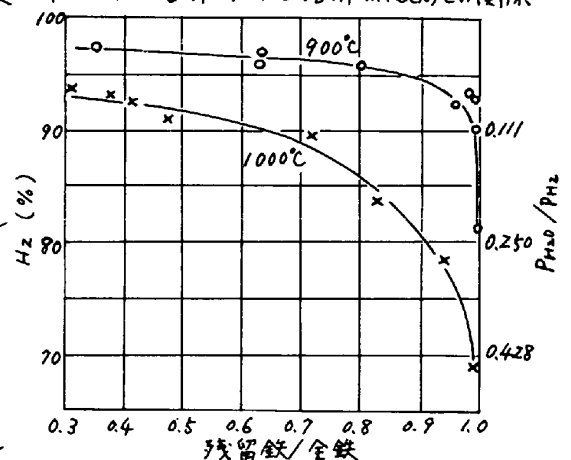
(b) 第 2 図は 900℃ および 1000℃ における $\text{H}_2\%$ ($\text{PH}_{20}/\text{PH}_2$) と残留鉄/全鉄との関係を示す CaFeSiO_4 の還元等温線である。 CaFeSiO_4 は FeAl_2O_4 と同程度の被還元性を有する。なお還元生成物として CaOSiO_2 が X 線回折により同定された。

6 文献

(1) J. AUBRY: Chimie Analytique, vol 47 NO. 4, 177-179



第 1 図 溶解時間と溶解 $\text{mFe}(\%)$ との関係



第 2 図 $\text{H}_2\%$ ($\text{PH}_{20}/\text{PH}_2$) と残留鉄/全鉄との関係