

(84) マグネタイト粉鉱石の酸化促進要因

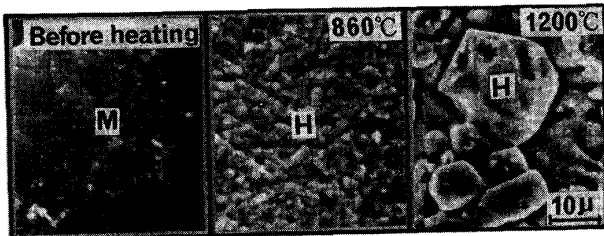
新日本製鐵(株)製鉄研究センター ○岡崎 潤 肥田行博
佐々木 稔

I 緒言 : M, Fe, FeO, Fe₃O₄ を多量に含む原料は, 焼結鉱製造過程で発熱し, コークス原単位, NOx生成量の低減に効果がある¹⁾。その原料の一つにマグネタイト鉱石があるが, 酸化が不十分であれば熱的な損失のほか, 焼結鉱の被還元性低下を引き起こす。本報では, マグネタイト鉱石の効果的使用の基礎として, 酸化促進要因について検討することにした。

II 実験方法 : 1. 試料: 酸化温度, 供給ガス中O₂分圧, 鉱石粒度の影響は, 塊状の鉱石M (a) [T・Fe: 66%, FeO: 26%, 脈石: CaO-MgO-Al₂O₃-SiO₂系]を0.25~0.50mmから2.83~4.76mmまでの5水準に破碎, 粒調して検討した。また, 脈石形態の異なる鉱石M (b) [CaO-SiO₂, Mg(Fe)O-Al₂O₃-SiO₂系], 鉱石M (c) [石英]を加えて鉱物特性の影響について調べた。
2. 酸化実験: 焼結層を理想化して微小充填層¹⁾の酸化を行った。内径22mmφアルミナ反応管を用い, 試料層高は6mmとしてその上下にはアルミナ球を詰めた。中性ガス気流中で所定の温度まで予熱後, 試料上層から下方へ0.5m/s (S.T.P.)の流速で含O₂ガスを流した。
3. 動的解析: 試料表面の酸化および, 脈石の溶融の過程を“ダイナミックSEM”²⁾で観察した。

III 実験結果および考察 : a) 酸化は, 1000°C付近より著しく進行する (Fig. 1)。また, 生成するヘマタイト粒子は予熱温度の上昇に伴って大きくなる (Photo. 1)。b) O₂濃度の影響は比較的小さく, O₂10%以下では酸化層厚は殆ど変わらない (Fig. 2)。c) 酸化速度におよぼす粒度の影響はきわめて大きく, 酸化度は1mm以下の粒径になると急激に増加する (Fig. 3)。さらに, 粒子内ガス拡散律速反応としてFig. 1, 2から酸化層厚を推定すると, 50μ程度の微粉は1200°Cで容易に100%酸化すると考えられた。d) 脈石が溶融しやすい場合には, その融液によって酸化が抑制された。とくに, CaO-SiO₂系の鉱石M (b)では1200°C付近から融液が生成し, 鉱石表面の一部を覆うため, 石英系の鉱石に比べて酸化層の厚みは1/3程度となった。

IV 結論 : 酸化を確実にするには, 鉱石の選択と細粒化が重要であることが明確になった。また, 同一焼結温度では, コークスを減らし, マグネタイト鉱石を増やす方が, 効率的に酸化できる。



M: magnetite H: hematite

Photo. 1 Hematite grains formed by oxidation (Ore M(a), for 4 min).

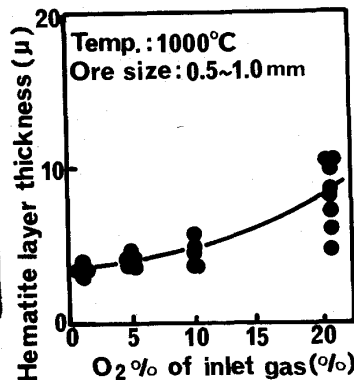


Fig. 2 Effect of O₂ Conc.

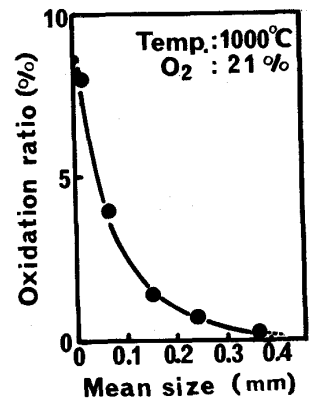


Fig. 3 Effect of ore size.

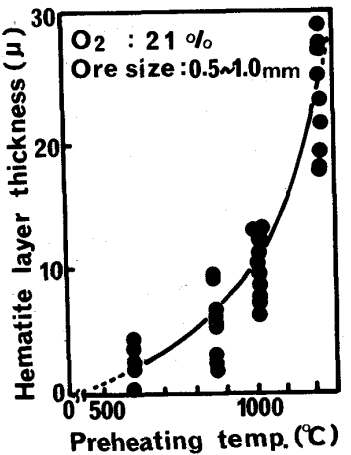


Fig. 1 Effect of temperature.

(引用文献) 1) 肥田ほか: 鉄と鋼, 67(1981), p. 2625 2) 肥田ほか: 同誌, 70(1984), S 819