

神戸製鋼所 中央研究所 西田礼次郎 土屋 脩 ○杉山 健  
加古川製鉄所 小泉 秀雄

1. 緒 言：ペレット原料としてマグネタイト鉱を使用すると、成品ペレットは低温焼成でも比較的強度の高いペレットが製造できることが知られている。ところが最近マグネタイト鉱単味ペレットでは2重構造の形成などにより強度の低いペレットができ、マグネタイト鉱が必ずしも有利でないことが明らかとなってきた。そこで、マグネタイト鉱単味ペレットの予熱焼成に関する研究の第一段階として、その酸化過程におよぼす諸要因を明らかにしたので報告する。

2. 実験方法：約16mm φのマグネタイト鉱単味ペレットを温度範囲650~1050°C、酸化ガス組成N<sub>2</sub>-9.8%、15.1%、19.1% O<sub>2</sub>の試験条件で酸化させた。原料マグネタイト粉鉱は比表面積1300cm<sup>2</sup>/gのものを使用し、比較のために微粉碎した比表面積3600cm<sup>2</sup>/gの原料より作成したペレットについても試験をした。酸化率は熱天秤の重量変化を測定することにより求めた。

3. 実験結果および考察：各O<sub>2</sub>濃度につき酸化速度の温度依存性を調べ、その結果を図1に示す。約930°Cで最高の擬平衡酸化率(0.2%/min以下の酸化速度となる状態)となり、この温度以下では温度依存性が大きく温度の上昇に伴ない擬平衡酸化率も増加し、この温度以上になると逆に低下することがわかった。また、O<sub>2</sub>濃度が増加すると擬平衡に達する時間は短くなる。したがって、短時間で高酸化率を得るには800~1000°C、酸素濃度15% O<sub>2</sub>以上の条件で焼成することが適当と考えられる。

マグネタイト鉱単味ペレットは一反応界面におけるトポケミカル反応であることが確認できたため、つぎのような若干の修正を加えたトポケミカルモデル式にしたがって解析を行った。

$$\frac{1}{4} \text{doR} \left( \frac{X}{3 \cdot \text{kg} + 6 \cdot \text{D}} \right) \rho(T) - 3 \cdot \left( 1 - \frac{X}{\rho(T)} \right) \cdot \rho(T) + 2 \cdot (\rho(T) - X) > + \frac{\rho(T)}{K_S} \left( 1 - \left( 1 - \frac{X}{\rho(T)} \right)^3 \right) = (\text{Co}_2(\text{g}) - \text{Co}_2(\text{eq})) \cdot t$$

この結果、酸化過程の大部分は細孔内拡散律速で進行しており細孔内拡散係数の温度依存性は次式で表わせる。

$$D = 1.038 \times 10^6 \cdot \exp\left(\frac{-2.955 \times 10^3}{T}\right) \quad (\text{cm}^2/\text{min})$$

650~1050°Cでは中心部まで酸化しており2重構造は認められない。そこでさらに高温で酸化したところ、約1200°C以上で表面のみ酸化し内部は未酸化に留まっている2重構造が認められた。

本実験の結果、930°C付近で最も速い酸化速度と高酸化率になること、1200°C以上では酸化が内部まで進行し難いこと、細孔内拡散律速で酸化が進行することがわかった。

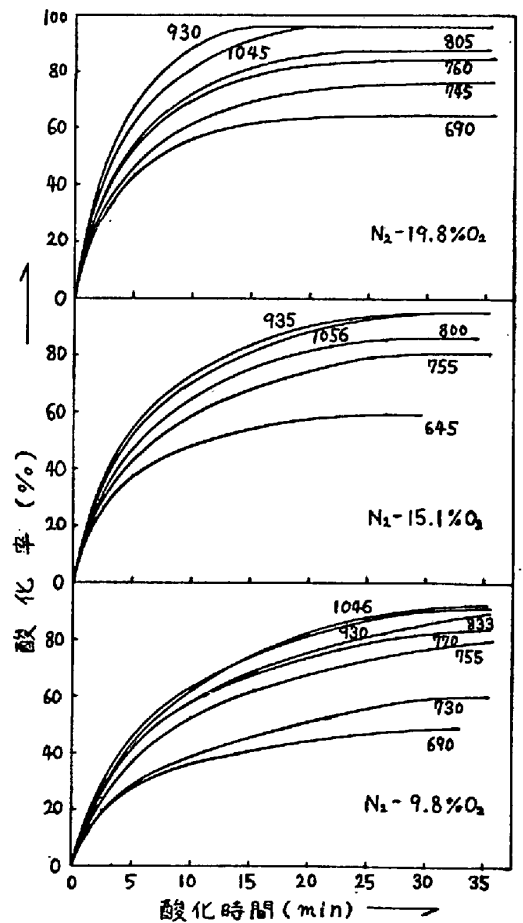


図1. 酸化率の時間変化