

622.341.1-188:620.192.53:620.187

S 20

(20) ペレットの Swelling の走査型電子顕微鏡による観察について

70296

富士製鉄 中央研究所

小島鴻次郎○永野恭一

稲角忠弘 小山邦夫

1. 緒言

ペレットの還元過程における Swelling 現象については従来多くの研究が行なわれ、還元初期の粒子間結合の離間や粒子の崩壊ならびに更に還元が進んだ状態での繊維状物質の生成等の現象が知られている。これらの現象を走査型電子顕微鏡によつて観察したところ、光学顕微鏡では伺えなかつた微細な構造を立体的に観察でき、Swelling 現象解明に有力な実験手段であることがわかつた。まづ観察結果について中間報告する。

2. 供試々料および実験方法

各種の輸入ペレット7種、学振の高温性状共同実験に供されたペレット3種の外にアリゾナ産のヘマタイト単結晶や特級試薬二三酸化鉄等を供試し、JIS, M8715のペレットのふくれ指数測定法により還元時間を種々に変えて還元した。還元前や還元過程の構造を走査型電子顕微鏡によつて観察した。

3. 結果

供試した10種のペレットはふくれ指数が7.1~62.7%の間で変化しているものであるが、いずれも還元初期に粒間結合の切断と粒子の割れが起り、還元が進むと繊維状物質を生成する。写真1に一例を示すが、Swellingの著るしいA-1ペレットは殆んど繊維状物質のみになつており、A-4, C, Fペレットの順にSwellingが小さくなる程、繊維状物質の量は少なくなつている。従来Swellingを起すペレットにのみ繊維状物質が生成するといわれているが、ふくれ指数が10%以下のペレットにも若干生成し、Swellingの程度と繊維状物質の生成量とは密接な関係があることがわかつた。

繊維状物質の生成は比較的純粋な微粉酸化鉄を800~1100°CでCOによつて還元した場合の一般的現象であることが知られており、Swellingが最も著るしいA-1ペレットは還元初期に空隙率の大きい六角盾状の幾何学的構造をとり粒子の微細化が著るしいことから、還元初期の粒子崩壊が繊維状物質生成の起因になるものと推定される。ヘマタイト単結晶を900°Cにおけるマグネタイト安定領域で還元した結果CO/CO₂=5/95還元では{0001}面に沿つた割れが生成するのに対して、H₂/H₂O=1/4(N:91%)還元では気泡状の穴が生成し、割れは発生しない。試薬酸化鉄のH₂還元においては繊維状物質は全く生成せず、還元初期および還元過程いずれもCOとH₂では還元機構が異なることが推定されるが、単結晶のCO還元においても繊維状物質が成長するか否かについては検討中である。

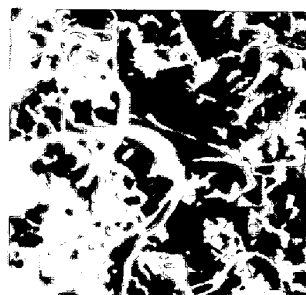
繊維状物質の形態はまれには針状のものが見られるが、殆んどは屈曲した紐状であり、その実体およびSwellingの原因については、研究中である。



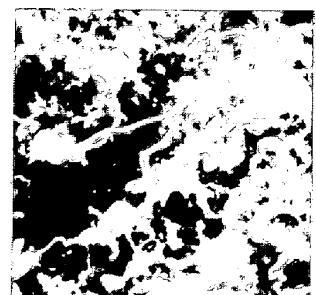
A-1ペレット ×1000



A-4ペレット ×1000



Cペレット ×1000



Fペレット ×500

写真1 還元後のペレットのSEM像 (900°C 180min, CO30%, N₂ 70%)