

(18) 焼結鉄の還元粉化機構

70294

八幡製鉄 技術研究所

古井 健夫

○沢村 靖昌

焼結鉄の還元粉化機構に関する研究は、国内各社の研究部門で行なわれているが粉化の原因となる鉄物の中でCa-ferrite及びslagについてはかならずしも統一された見解が出ていないのが現状である。

そこでこの問題も含めて

1. クラックの発生源となる鉄物の確認
2. クラックの発達過程
3. 高圧及び高濃度ガス下での影響
4. クラック発生の温度範囲

等を高温顕微鏡による観察及びX線解析等から調査し検討したものである。

I 実験装置及び方法 粉化現象の観察にはオリンパス光学製の高温顕微鏡を使用した。尚補足実験として管状電気炉による還元実験及びX線解析を行なった。検鏡試料はT-DL, 焼結鉄(CaO/SiO₂=1.62)を使用し試料の大きさは、厚さ約150μ, 直径約1mmの薄片で、この上下面を研磨し含まれている鉄物の確認をしやすいようにしている。還元ガスはCO30%, N₂70%のものを主に使用したが、濃度の影響をみるためにCO98%の実験も行なっている。ガス圧力は0.1Kg/cm²と2.1Kg/cm²で行なった、又昇温は何れの実験も10℃/minとし保定温度は主に400℃とし、一部500℃及び700℃でも行なった。

II 実験結果 右下の写真はガス圧力を2.1Kg/cm²にしてクラック状態を観察したものである、写真1は組織中にhematiteが存在するもの、写真2はhematiteが皆無の組織である。写真1の場合は、①380℃で

hematiteにクラックが発生し、これを源として他の組織へクラックの伝播が始まる。又hematiteの表面に凸凹が見られる。②保定時間5分後(写真1-2)ではhematite結晶内に微細なクラックが数多く発生すると共にクラックはhematite結晶部の間を連結するような形又は散在する気孔を結ぶような形をとるようになり、その巾も広がる。③hematiteの部分のみ表面が黒変する。④クラックの発達速度は0.1Kg/cm²の場合と比較してかなり速い。写真2の場合は前者と実験条件は全く同じで組織中にhematiteが全く存在しない試料である。

magnetite及びCa-ferriteに微妙な変化はみられるが、クラックの発生はない。以上は実験の一部を紹介したにすぎないが、一連の実験結果から次のことが明らかとなった。①クラックの発生源はhematiteに限られCa-ferrite, slagからは発生しない。又天然のhematiteでもクラックは発生する。②検鏡及びX線解析の結果から還元粉化の過程は2つの段階を経るものと考えられた。即ち粉化を起す条件下ではFe₂O₃の還元が急速であるため結晶系の変換も急激に行なわれ、これがクラック発生を促すものと推定され、その発達→崩潰には炭素析出

反応が関与するものと考えられた。③高圧(2.1Kg/cm²)及び高濃度(CO98%)ガス下の場合にはクラックの発生源は変わらないがその発達速度は大きくなる。



写真1-1 実験前

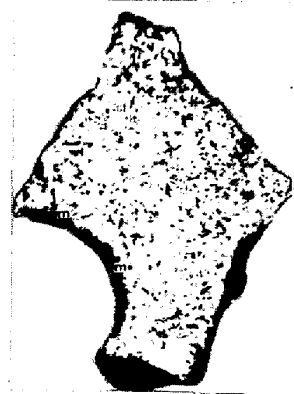
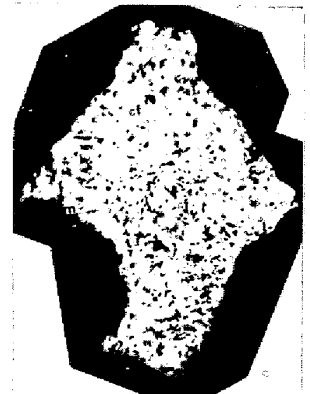
写真1-2 実験後
(400℃保定5分後)

写真2-1 実験前

写真2-2 実験後
(400℃保定5分後)

ガス組成 CO30% N₂70% 圧力2.1Kg/cm² 昇温10℃/min