

神戸製鋼所 中央研究所 西田 礼次郎 ○杉山 健

1. 緒言 ; ウスタイトに還元されたペレットは高炉内の滞留時間が長く炉況に大きく影響すると推定されるため、ウスタイトの特性を調べることは重要である。そこで、ウスタイトまで、およびウスタイトから金属鉄生成の2段階還元を行ない、還元率変化、ふくれ変化およびウスタイト段階の物理性状を走査型電子顕微鏡を併用して調べた。これらの各還元性状はペレット製造条件による特性が認められ、2、3の知見が得られたので報告する。

2. 実験方法 ; 高純度ヘマタイト鉱石に石灰石、石英を混合し、脈石量8wt%一定でかつ塩基度を調整した生ペレットを代表的結合組織が得られるように適当な温度で焼成した。これらの焼成ペレットを前報¹⁾と同一装置によりCO/CO₂=60/40、900℃でウスタイトまで還元し、その後N₂中で所定温度に調整して還元ガスをCO/N₂=30/70に切り換え800~1000℃で還元を行なった。この間ふくれはカメラ撮影により還元率と同時に測定している。焼成ペレット粒径は約13mmφ、還元ガス流量は1.2ℓ/minである。

3. 実験結果 ; ペレット製造条件を変化させ5種類の代表的結合組織を有するペレットについて調べているが、ここではカルシウム・フェライトを多く発生する(焼成温度1200℃、塩基度1.5)のペレットを1例として述べる。

ウスタイト粒子はその断面写真(写真1)からヘマタイト粒子形状を残し、中心部は空洞化していることがわかるが、電顕により立体的に観察すると角柱状又は板状で平行に粒子内深く切り込まれた空隙が認められる。金属鉄は断面写真より多孔質化したウスタイト粒子表面に生成しており、粒子間には金属鉄小粒子も存在している。電顕観察では局部的に写真のような繊維状金属鉄が多数認められる。

同種ペレットの還元率、ふくれ変化を図1に示す。ウスタイトまで約1hrで還元され、金属鉄生成段階は還元温度への依存性が大きく1000℃還元では90%を越える高い還元率に達する。この時のふくれはウスタイトへの還元段階でややバラッキがあるが20%以下の低い値を示し、金属鉄生成段階では形状変化は非常に小さい。この結果、通常ふくれを示すペレットのふくれはウスタイト生成過程に起り、金属鉄の生成はふくれに寄与していないことが明らかとなった。

以上の観察からウスタイト・ペレットの気孔率が42%と焼成ペレットより16%も増加することがわかった。また、金属鉄発生段階でふくれ変化のない場合でも繊維状金属鉄が認められることがわかった。

なお、焼成ペレットの結合組織がウスタイト・ペレット、および金属鉄生成状況におよぼす影響についても同様の検討を行なっている。

4. 文献 ; (1) 西田, 土屋, 杉山 鉄と鋼 58(1972)S339



写真1 ウスタイト・ペレットおよび金属鉄発生ペレットの顕微鏡写真(還元温度900℃)

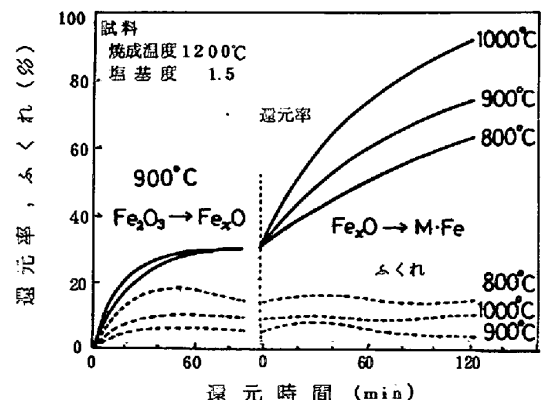


図1 還元率およびふくれ変化