

(4) 高炉シャフト部における装入物性状について

(高炉内装入物性状の研究—I)

富士製鉄・宝蘭製鉄所・研究所

工博 城本義光・金山有治

奥野嘉雄・磯山 正

高炉操業の高位安定を図ると共に最適操業条件を求めるためには、高炉内における装入物の性状変化を定量的に知る必要がある。このため宝蘭 No. 4 B.F. シャフト部の高さ方向レベル (SL 2F 4.2m, 8.6m, 13.0m)、半径方向7点 (0~3.0mの範囲) より、高炉休炉時に炉内装入物を採取 (現在まで約 70 回の試料採取) し、粒度分析、化学分析、顕鏡を行ない、高炉内における装入物の性状変化を調査したので報告する。

1. 粒度分析；炉内より採取した試料のうち $+3\text{mm}$ については、焼結鉱、鉱石、コークスなどを肉眼で選別し、 -3mm については磁選により分類すると共に、各々について粒度分析を行なった。図1に鉱石類 (鉱石 + 焼結鉱) についての平均粒径と高さ、半径方向にプロットしたものを示す。シャフト上段では炉壁側より中央部になるほど粒径が大きくなる傾向にある。これは採取日が異なってもほぼ同様な傾向を示しているため、装入時の粒度偏析が強く影響しているものと考えられる。シャフト中段では、上段のものに比べ中央部付近の粒径が非常に小さくなっている。(したがって装入物の粒化は上段から中段の中央部付近で著しく起きているものと推察される。一方、焼結鉱と鉱石では粒化粒度にいくらかの差異がみられる。即ち、鉱石では -1mm の微粒が多く発生するのに対して焼結鉱では -1.3mm の細粒が多く発生する。

2. 化学分析；図2に粒度別還元率変化の例を示す。粒径が小さい程還元率は大きくなり、その差はシャフト下段ほど大きい。図3に鉱石、焼結鉱および全試料平均の高さ、半径方向における還元率変化を示す。これから還元の進行度合は、シャフト中段から下段にかけて急激に大きくなること判る。尚、焼結鉱と鉱石と比較した場合、かならずしも焼結鉱がより還元されているとはいえない例が多い。これは装入鉱石に比較的に還元され易い赤鉄系のもを使用しているためと考えられるが、鉱石と焼結鉱の粒化現象の差異も相対的に何卒かの影響を与えているものと思われる。

3. 顕微鏡組織；シャフト上段および中段の試料はマグネタクトおよびヘマタイトの混合組織となっているが、シャフト下段ではウィスナイト組織となっている。M.Fe は、焼結鉱、鉱石ともにシャフト上段より生成されているがその量はごく少なくシャフト下段になって急激に多くなっている。又、シャフト下段の M.Fe は一部凝集を開始している様子がうかがわれるが、まだステルの形成は余りみられない。

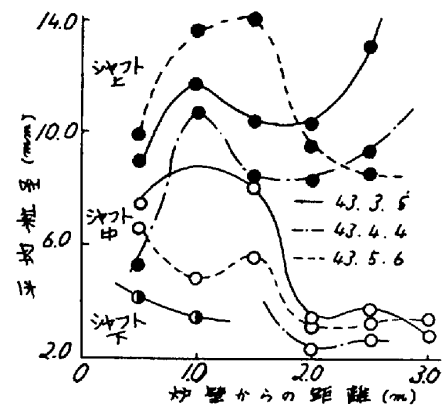


図1 高さ半径方向 粒度分布

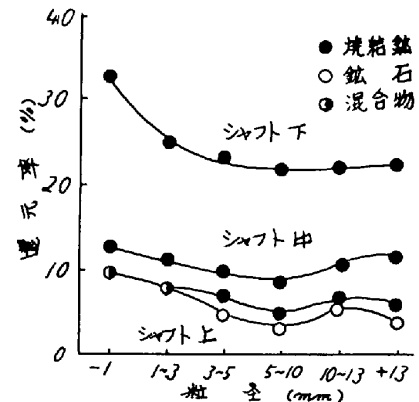


図2 粒度別還元率

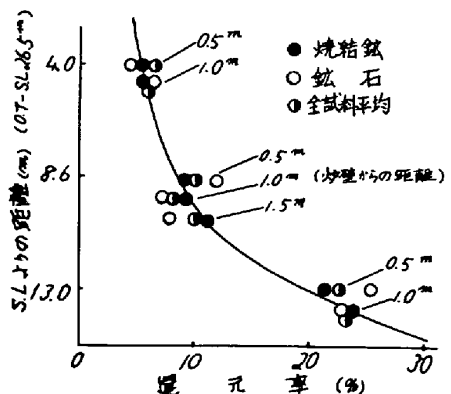


図3 高さ方向還元率変化