

## (37)

各種ペレット、鉱石の $H_2+CO$ ガスによる還元性状  
(シャフト炉装入原料の還元に関する研究 1)

神戸製鋼所 中央研究所 ○金子伝太郎 木村吉雄 足永武彦

小野田 守 理博 藤田 勇雄

1. 緒言 シャフト炉による還元鉄製造プロセスは生産性が高く、安定した操業条件が得られやすいことで知られており、世界各地において商業規模プラントの建設があいついで伝えられている。シャフト炉法においても使用する原料の性状がプロセスの生産性や成品品質に少なからず影響をおよぼし、良質の原料を選択し供給することが重要である。筆者らは実際のシャフト炉の還元条件に準拠した実験方法を用いて数種のペレットおよび鉱石について還元実験を行ない、それらの還元性状を調査するとともに、従来の高炉用原料と直接製鉄用原料の相異点などに関して若干の考察を加えた。

2. 試料および実験方法 試料としては実機ペレット工場製造ペレット8種、代表的な塊鉱石4種のほか確認実験を行なう目的で、当社ペレット試験工場で焼成されたペレット8種を加えた。最近ではDRフィードと称し、鉄品位の高い還元鉄製造向ペレットも市販されているが、今回実験に使用したものはその種の原料のほか通常の高炉で使用されている原料まで幅広く含まれている。これらの原料について表1に示される実験方法を用いてシャフト炉還元で重視される3つの還元性状を検討した。なおいずれの実験においても還元ガス組成は $H_2$  55%,  $CO$  36%,  $CO_2$  5%,  $CH_4$  4%とした。

3. 実験結果および考察 シャフト炉法における装入物の還元が従来の高炉法のそれと異なる点は、装入物が固体としての形状を保ったまま最終的には残留酸素量2~3%まで還元され、かつ粉化やクラスター(装入物同志が固着したもの)の生成が少ないことが望まれることである。図1 aは固定層還元実験(760℃, 2h)における原料中铁分と最終還元率の関係を示したもので、ペレ

ットと塊鉱石では若干挙動が異なるが、一般に原料中铁分が高いものほど還元率が高い。また石灰分を有するいわゆる自溶性ペレットでは還元初期の還元速度は早い但最终期において還元停滞がみられた。これらのことから原料中のスラグ量やその組成が被還元性にかなり影響をおよぼすことが判明した。自溶性ペレットも含めてスラグ成分の多いペレットではその焼成過程においてスラグ中に固定された酸化鉄の還元が、シャフト炉法における還元条件では達成されにくいいため被還元性が劣るものと考えられる。このことは試験工場において製造されたペレットの還元実験によっても確認された。図1 bは原料中铁分と荷重還元収縮率の関係をみたものであるが、鉄分が高いペレットほど試料層の収縮度合が大であり、とくに高品位のものではクラスタリングの徴候が認められた。

鉱石とペレットの還元性状を比較すると一般に被還元性、還元粉化性に関してはペレットのほうが優れているが、クラスターに関してはペレットにおいて生成しやすい。

表1 還元性状および実験方法

還元性状	実験方法	実験条件
被還元性	固定層レトルト法	試料500g, 2~4h 還元温度700~960℃
還元粉化性	リンダー回転還元法	試料500g, 回転数10r/m 還元温度760℃, 5h
軟化およびクラスタリング性	荷重還元法	試料1000g, 荷重2kg/cm <sup>2</sup> 還元温度760℃, 2h

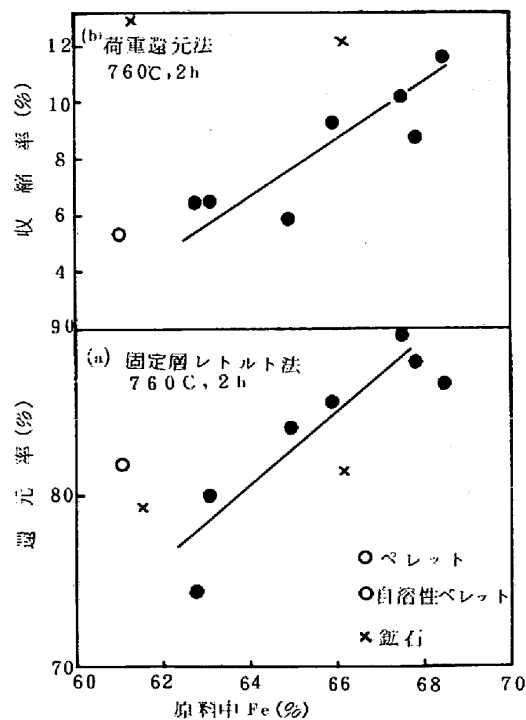


図1 原料中铁分と還元率、収縮率の関係