

1. 緒言 鉄鉱石ペレットの焼成に関する研究は高温領域(約1,100°C以上)で実施した結果が多いが、実際の製造工程においてはペレットの加熱昇温時の挙動すなわち焼成過程の検討もきわめて重要視されている。このため我々は、これら低温-高温両域を合わせた一連の研究を実施しているが、今回はまず鉄鉱石単味ペレットの焼成過程について述べたい。

2. 実験方法および供試鉱石 使用鉱石はマグネタイト磁選精鉱(A)、高品位スペキュラーヘマタイト鉱(B)および低品位ヘマタイト鉱(C)で、それぞれ比表面積1,270, 1,130および2,610cm²/gのものである。生ペレットは実験用タイヤ型ペレタイザーで造粒した。このペレットを乾燥した後、横型シリコニット電気炉を用い空気を流入しつつ1hr間200~1,400°Cの各温度で焼成し物理測定を行なった。

3. 実験結果および考察 図1はペレットの圧潰強度および気孔率の焼成温度による変化、および鉄鉱石(A)ペレットの窒素気流中における変化を示したものである。鉄鉱石(A)ペレットすなわち磁鉄鉱ペレットは空気流中において酸化発熱し著しく予熱強度を増大する¹⁾700~800°C付近において一時その増加は鈍るが、800°Cを過ぎるとさらに増大1,300°Cで極大に達した後低下を示す。窒素気流中においては空気流中に比べ著しく予熱強度は低く、両気流中での強度差と空気流中ペレットの酸化度との間に直線関係が成立し、磁鉄鉱ペレットの予熱強度増加度合は酸化度により大きく支配される。鉄鉱石(B)ペレットは1,200°C以下ではほとんど焼結が進行せず乾燥ペ

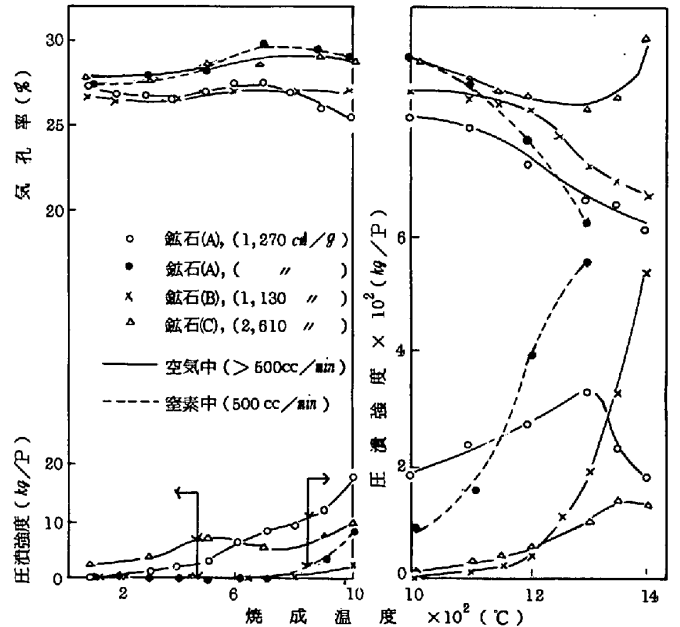


図1 圧潰強度および気孔率の焼成温度による変化

レットの強度と同値を示すが1,200°C以上において急激に強度を増大し1,400°Cにおいても低下を示さない。これは鉄鉱石(B)が不純物が少なく、結合の主体がヘマタイトの拡散結合であるためである。鉄鉱石(C)ペレットは脈石および結晶水を含むため予熱過程で結晶水の離脱による強度低下²⁾および高温域での強度値が比較的低値を示している。図2はKnudsen等の多結晶物質の破壊強度に関する式に従って圧潰強度と気孔率をプロットしたもので、鉄鉱石種に関係なく気孔率26%付近すなわち粉体の最密充填状態を境として2直線に分離されており、一般の焼結機構から考えると高气孔率側は鉄鉱石粒子間の接点数の増大による。低気孔率側はネックの肥大および粒成長による強度増大過程を示しているものと思われる。さらに気孔減少率の温度変化について焼結速度式を適用し考察を行なった。

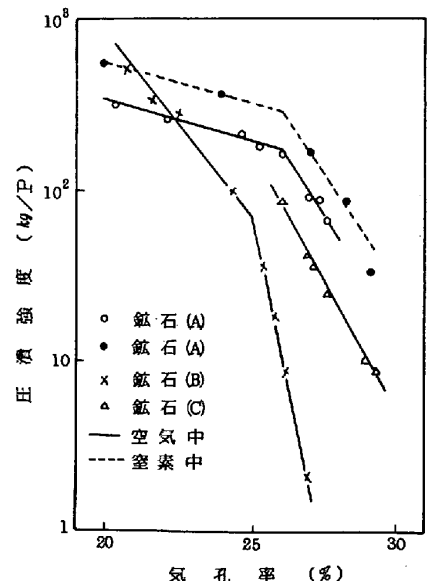


図2 圧潰強度と気孔率との関係

1) 佐々木, 中沢, 伊藤, 近藤: 鉄と鋼 53(1967) 1561

2) 鎌田, 白銀他: 鉄と鋼 55(1969) 1119