

(77) グリーンブリケットの圧潰強度におよぼす粒子の表面性状について

(製鉄用ペレット製造条件に関する研究-3)

千葉工業大学

○大塚 敬夫
工博 岡田 厚正
工博 菊池 浩介

1. 緒言 前報では粉鉱石をグリーンペレットおよびグリーンブリケットにした場合の圧潰強度が、毛細管を応用した水位上昇高さによって変動する傾向を示した。すなわち、粉鉱の銘柄によって水位上昇高さが異なり、水位の低いものほど圧潰強度の高いことが明らかであった。本報ではその原因を考察するため、圧潰強度の異なる各種銘柄のグリーンブリケットにつき、含有水分の揮発程度の差異をしらべ、走査型電子顕微鏡によって各原料粉鉱石の表面状態を観察して、圧潰強度に作用する因子としての含有水分が、粉鉱石の表面状態の差異によって支配されていることを明らかにした。

2. 実験方法 実験に供した粉鉱石は、赤鉄鉱としてイタビラ、ハマスレー、ズンゲン、磁鉄鉱としてアルガロボの各銘柄であり、ほかに転炉ダスト、ガラス粉、電解鉄粉の三種を比較試料とした。粒度はいずれも“-325メッシュ”および“-250メッシュ”にそろえ、これらに所要水分を加え、 $15\text{mm}\phi$ 、高さ 8mm のブリケットに加圧成形した。圧潰強度は卓上型強度計にて求め、含有水分量の測定は赤外水分計によった。銘柄ごとに最大圧潰強度を示す各ブリケットにつき、水分の揮発挙動を熱天秤によって測定した。測定温度は 105°C に一定とし、時間は60minまでとした。粉鉱の表面状態は、“-250メッシュ”の試料につき走査電子顕微鏡により、倍率20,000倍まで観察した。

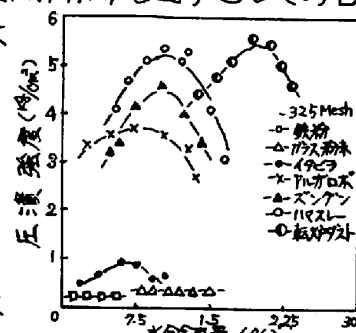


図1. 水分含有量と圧潰強度の関係

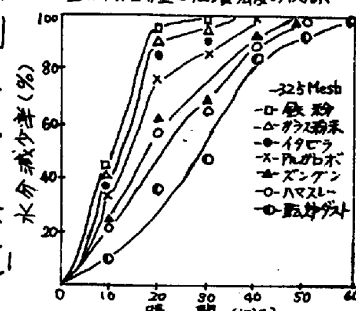


図2. 水分減少率と時間の関係

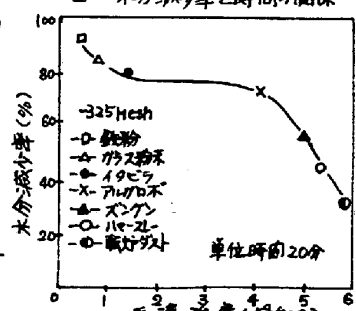


図3. 水分減少率と圧潰強度の関係

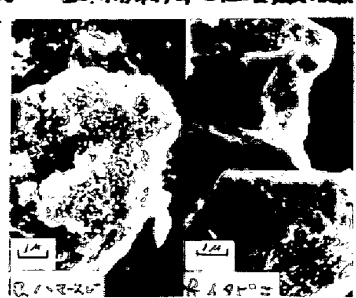


写真1. 粒子表面 X2000

3. 実験結果および考察 図1は“-325メッシュ”の各種粉鉱石からなるブリケットの圧潰強度と水分含有量との関係を示すが、圧潰強度の最大値は鉱石銘柄によって異なり、比較試料の鉄粉、ガラス粉では強度はきわめて小さい。これは原料粉末中の水分の賦存状態の差異によるものと考え、各銘柄につき最大強度のブリケットを 105°C に加熱し、水分の揮発程度をしらべたところ図2のとおり、圧潰強度の大きいものほど水分が揮発しにくいことがわかった。その関係は図3に明りように示されるとおりで、この傾向は前報における水位上昇高さの低いものほど圧潰強度が大きいという現象に一致している。これらの事実から、鉱石の銘柄によって圧潰強度に差異を生ずるのは、各鉱石粒子の表面性状の相違によるものと推測し、この点を明らかにするために、走査型電子顕微鏡により各種粉鉱石の表面状態を観察した。その結果によると、圧潰強度が $4\sim 6\text{kg/cm}^2$ と比較的高いハマスレー、ズンゲン、アルガロボの場合は、写真1aに示したハマスレーの一例のように、鉱石表面が多孔質であり、イタビラや比較試料である電解鉄粉、ガラス粉など、圧潰強度のきわめて小さい場合には、写真1bのイタビラに見られるように、粒子表面がへき介状の緻密面を呈していた。

以上を総合すると、ブリケットの圧潰強度は粉鉱粒子の表面性状の差異にもとづく含有水分の賦存状態に支配され、水位上昇高さの測定による圧潰強度の予測は科学的、実用的に有効であることが明らかとなった。 1)鉄と鋼 60(1974)S41