

1. 緒言

粉鉄鉱の塊成化における湿潤圧縮成形物の性状に關する諸因子を基礎的に追究するため、要因を原料処理に關するものと成形過程に關するものとに區別し、特に後者の立場からの追究を目的に、成形物の形状、成型圧と成形物の性状との關係を調べた。

2. 実験方法

ま鉱した粒度分布の異なる赤鉄鉱、磁鉄鉱の粉鉱に水を添加し、スライム状または所定含水比の状態にして、金型成形法により成形圧を変えて高さの異なる円柱状試料(10 mm φ)を作製した。圧力は127~890 Kg/cm²、成形物の高さは6.5~12 mmの範囲である。試料の化学組成、密度、接触角を表1に示す。成形物については圧潰強度、見かけ密度、含水比を一般的方法に従って測定し、高さや水分飽和度、気孔率等は計算で求めた。比表面積には空気透過法を採用した。

表1 試料の化学組成と物理特性

	FeO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	CaO, MgO, Al ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	ρ ⁰ g/cm ³	θ.
赤鉄(磁)	25.82	45.44	4.85	2.70 4.00	15.40	4.63	80
ラジ(赤)	2.20	88.10	5.70	0.45 0.07	-	4.53	84

3. 実験結果

1) 原料粒度、含水比の影響：一定成形圧の下で作製した同一高さの成形試料の圧潰強度は粒度(比表面積)に対応し、兩者の間には略々直線關係が成立する。しかし含水比は逆に比表面積の増加と共に減少の傾向を示し、一方水分添加試料では、適正含水比までは含水比の増加に伴って強度の増大が次第に目立ってくる。また気孔率は含水比と共に直線的低下を示している。このため適正含水比に近づくにつれて、気孔率の変化に較べて強度の変化が漸進的に拡大している。

2) 成形物の高さの影響：同一成形圧下で試料重量を変えて成形すると高さ変わる。この場合強度はh/Dが1.0附近までは目立った増加を示さないが、これ以下になると急激に増大し始める。比較的粗粒の場合はこの傾向は弱く、むしろ成形圧の影響が目立つ。気孔率は高さに応じて略々直線的変化を示す。

3) 成形圧の影響：整粒鉱の場合には圧力の増加に対する強度の増加は大きく、その気孔率もこれに対応した減少を示す。しかし圧力に対する気孔率の変化率は次第に低下するが、強度の増加率はむしろ増大する。試料粒度が細かくなると気孔率や含水比の変化に較べて強度の変化は矢張り大きい。上述の強度を充填度(ρ/ρ_{th})に対応させての成形圧との關係を求めた Bal'shin や Heckel 等の実験式からの検討を行ったが、この場合その適用が無理であることが示され、湿潤体の圧縮の因子の複雑さの重要性が指摘できる。

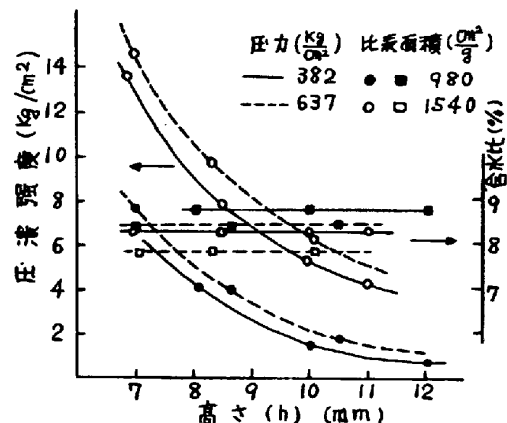


図1 成形物の高さとの強度の關係

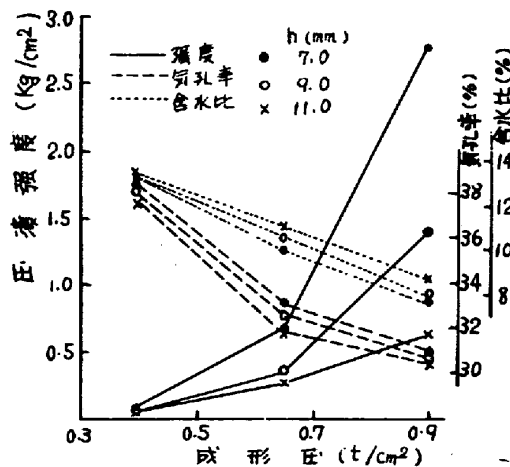


図2 成形圧と成形物の性状の關係