

(16) 微粉硫酸塩の水素による輸送還元

(輸送層における微粉鉱石の還元-I)

金属材料技術研究所

田中 稔 尾沢正也  
下崎雅彦

粗粒鉱石の還元にはシヤフト炉，回転炉が通っており粉粒の還元には流動炉が有効である。しかしさらに微粉(-44 $\mu$ )になると流動炉による還元に欠点が生ずる。その第一は還元速度の低下である。流動法は粉粒の大きい表面積を利用して反応を迅速に行なわせることが特長であるが粉粒が非常に小さくなるとこれら流動させようとするガス流速が小くなり還元に必要なガス量が極度に不足状態となって還元速度が低下する。第二は流動還元においておこる焼結現象が微粉になるほど著しくなることである。これら二つの問題点から流動還元炉は微粉鉱に対しては還元炉としてのすぐれた特色を全く失ってしまう結果となる。このため微粉鉱に対してはこれに適した還元法が必要である。W. A. Lloyd & N. J. Themelis は垂直上昇，下降流において微粉鉱を輸送層で水素還元を行ない還元反応が迅速であることを報告している。筆者らはこの輸送層還元法が微粉鉱の還元に有効であるかどうか検討することを目的として実験した。本報告においては硫酸塩を水素還元し粒子の反応管内の運動について Weidner の理論を用いて検討し還元速度とガス量の影響などについておしよべた。

実験装置の概要を Fig. 1 に示す。反応管はステンレス製の内径 30 mm，均熱部は 3500 mm である。給鉱はガラス製流動管と噴射管を用いた。反応管内の流は層流で粒子の周囲の流は粘性流でストークスの法則にしたがう。反応管内に入った粒子は瞬時的にガスと同じ流速で運動するにみてよいことがわかった。

垂直上昇流において還元温度 600~900°C の水素還元における還元時間と還元率との関係と Fig. 2 に示す。この図から 800°C までは温度の上昇と共に還元速度は急速に大となるが 850°C，900°C に還元速度が上昇しても還元速度はあまり大とならない。この結果輸送層における還元は McKewan の界面化学反応速度式を満足するが 850°C 以上ではこの関係にしたがわずガス境界の影響があらわれにくることがわかった。

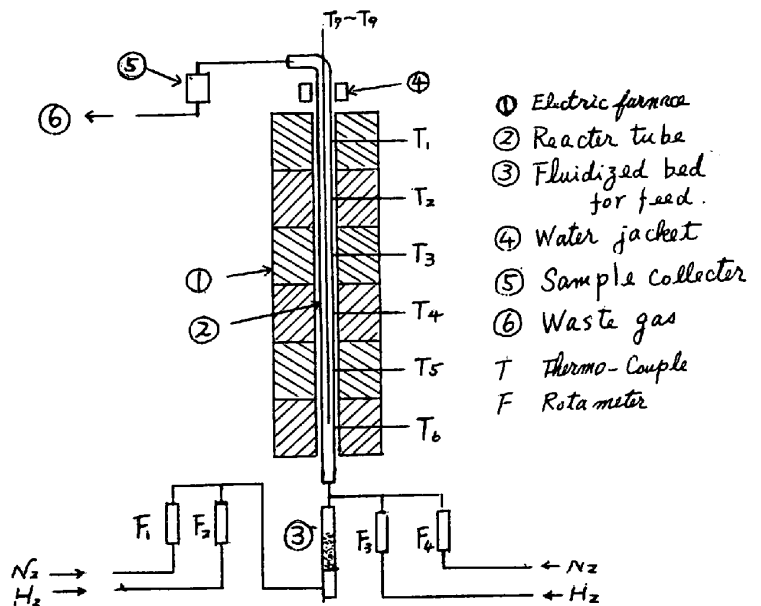


Fig. 1. A apparatus of reduction in transport.

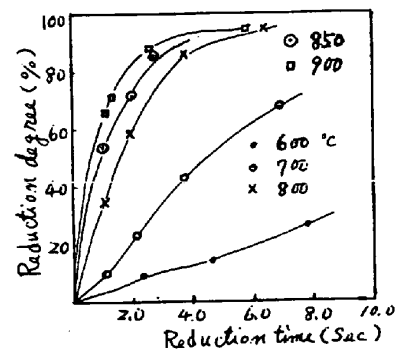


Fig. 2. Relation between reduction degree and reduction time.