

北海道工業開発試験所 ○ 坂山惣吾 鈴木良和
西川泰則 植田芳信 武田詔平

1. 諸言 粉鉄鉱石の還元実験はペレットの場合と異リ一箇粒子をとり出して扱うことは困難であり、充填層あるいは流動層による実験が行われることが多い。粉鉄鉱石(天然)は酸化鉄鉱物、片刃、脈石成分などの混合体で、酸化鉄の部分のみをみてもその鉱物相、粒径、空隙の分布はさまざまであり、その還元性状もそれぞれ異なるであろうと思われる。本報においては比較的容易に試験を行うことが出来る熱天秤を用い、還元において基本試は問題である還元温度、鉱石粒度などの影響について検討した。
2. 実験試料 天然のヘマタイト鉱石3種、マクネタイト鉱石1種およびフラックス法を育成した人工のFe₂O₃を用いた。天然鉱石の脈石分は5~9wt%である。粒度については、平均粒径 dp が0.0375cm (32~60mesh)、0.0196cm (60~100mesh)、0.0112cm (100~200mesh)の3種を用いた。
3. 還元温度について Edström¹⁾が行った塊鉄石の還元実験において600~700℃で還元速度の低下が示されており、同様の結果も多く知られている。これに加え粉鉄鉱石の還元においては550℃附近から800℃以上のどちらかの温度領域を適当とする意見もある。これについての一般性があるかどうかを確かめるため天然鉱石4種(dp 0.0375cm)を用い水素還元による減量曲線を観察したところ、還元温度が高くなるほど還元速度は大きくなり、600~700℃での還元速度の低下はみられなかった。Edströmの用いた試料は高品位の結晶であるため、つぎに人工Fe₂O₃単結晶を粉砕したものを試料とし還元実験を行った。この結果を図1に示しに必ず600~700℃での還元速度の低下はみられなかった。以上の結果より粉鉄鉱石の還元に対しては鉄鉱石の品位のみならずその結晶粒の状態も影響をおよぼしていると考えよう。
4. 鉱石粒度について 3種の粒度の粉鉄石を用い700℃で等温還元を行い減量曲線を比較した。
(デンプ) この鉱石は結晶水が多くN₂中で実験温度700℃まで加熱中に脱水のため約4%の減量がみられる。N₂をH₂に切り替えて還元を行いその減量曲線を図2(a)に示した。この鉱石は粒度による還元速度の差はほとんどみられず、(Mt. ニューマン) この鉱石は dp 0.0196cmの粒度のもの還元速度が遅い(図2(b))。よりい分けの際ある粒度範囲に還元性の異なる粒子が濃縮されることがあるので注意を要する。(人工Fe₂O₃) この鉱石は粒度の細いもの還元速度は大である(図2(c))。
5. 還元過程の鉱石の観察 写真1にデンプ鉱石(dp 0.0375cm)の還元による金属鉄の成長の様子を示した。還元は一般にトポチカルには進行せず、金属鉄は粒子内部に不規則に成長する場合が多く観察された。

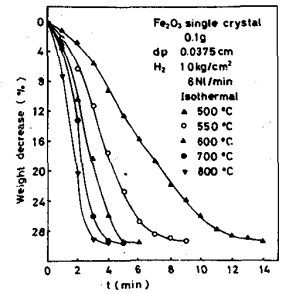
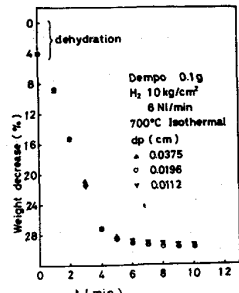
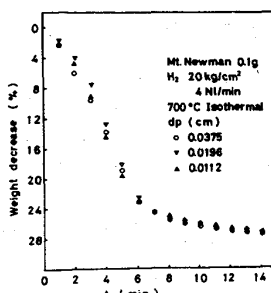


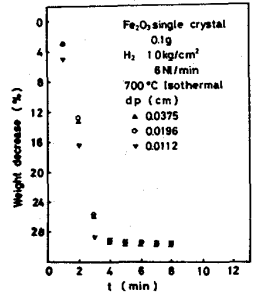
図1 還元温度の影響 Fe₂O₃単結晶



(a) デンプ



(b) Mt. ニューマン



(c) Fe₂O₃単結晶

図2 鉱石粒度の影響



写真1 還元過程の組織 デンプ x 400