

- 1 緒言 コールドペレットの還元性とヘマタイトペレットおよび磁鉄鉱の還元性を比較した。還元性を比較する場合、これに重要な影響を与える粒子内有効拡散定数は、従来還元データから解析で求めており実測した例は少ない。そこで本研究では、粒子内有効拡散定数をまず測定して化学工学的に求めた値の妥当性を検討した後に、各種ペレットの還元性を比較した。
- 2 実験方法 鉱石およびペレットを円柱状に加工した後、熱天秤により700°~900°Cで水素により還元した。次に、Turkdogan, Olsson およびVinter によって用いられた方法¹⁾により、還元された鉄中の粒子内有効拡散定数を常温で測定した。吸収剤としてアスカライトとアンヒドロロンを用いて、He-CO₂混合ガスからのCO₂ガスの吸収による重量増加速度を測定し、これより粒子内有効拡散定数を計算した。また、球形の鉱石およびペレットを石英スプリング式の熱天秤により還元し、八木、小野らの方法²⁾による混合律速プロットをとることにより解析的に粒子内有効拡散定数を求めた。
- 3 実験結果および考察 He-CO₂混合ガスの常温におけるCO₂の粒子内有効拡散定数Deおよび還元データから化学工学的に解析より求めたH₂の900°Cにおける粒子内有効拡散定数Dsを表1に示す。DeおよびDsの値ともに、コールドペレットは焼成ペレットに比較して大きな値を示している。また、磁鉄鉱はペレットに比べて小さな値を示している。DeおよびDsは拡散ガスが異なること、測定温度が異なることなどから直接比較することはできない。

De (CO₂-He) = ε_g D (CO₂-He) (常温) --- (1) Ds (H₂-H₂O) = ε_g D (H₂-H₂O) (900°C) --- (2)

式(1), (2)において、ε_gは温度の影響および還元過程の差による影響などを無視すると定数と考えられる。従って、DeおよびDsよりε_gの値を求めることにより両者を比較できると考えた。ここで、ガス拡散定数Dは、それぞれの混合ガスについて藤田の式より求めた。DeおよびDsより求めたε_gを表1に示す。襄陽および釜石磁鉄鉱を除いて、コールドペレットおよび焼成ペレットについて両者はよい一致を示している。従って、コールドペレットおよび焼成ペレットなど均一な球形試料については、化学工学的な解析より求めたDsは信頼できる値であると考えられる。

DeおよびDsについて、各種鉱石を比較すると次のようである。釜石鉱石のDsはコールドペレットにすることにより原鉱石に比べて大きな値を示している。ゴア鉱石のDsは原鉱石およびコールドペレットの差はほとんどない。

表1 各種鉱石のDe, Dsおよびε_g (900°C還元)

鉱石名	De	Ds	Deよりのε _g	Dsよりのε _g
襄陽磁鉄鉱	0.0278	0.0679	0.0583	0.00685
釜石磁鉄鉱	0.0251	0.0848	0.0527	0.00856
ワイアラペレット	0.0419	0.7404	0.0879	0.0747
マルコナペレット	0.0391	0.5983	0.0820	0.0604
ヒビキ瀧コールドペレット	0.049	0.924	0.1023	0.0932
釜石コールドペレット	0.045	0.742	0.0939	0.0747
ゴアコールドペレット	0.064	—	0.1336	—

また、ヒビキ瀧コールドペレットはワイアラペレットに比較してわずかに小さなDsの値を示している。従って、磁鉄鉱など還元性の悪い原鉱石をコールドペレットにすることにより還元性が改善され、赤鉄鉱においてはコールドペレットにしたことによる還元性への影響はほとんどないと考えられる。

文献 1) Met. Trans., 2(1971), 3189

2) Trans. ISIJ, 8(1968), 377