

(2) 還元鉄の気孔径分布に及ぼすCaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>混合の影響  
(還元ガスの種類, 還元速度, 原料粒度の影響)

名古屋大学工学部

○井口義章, 井上道雄

1. 緒言 還元鉄の性状に及ぼす混合酸化物の影響に関してすでに2, 3報告したが, 今回は還元ガスの種類(H<sub>2</sub>, CO)の影響, 還元速度(H<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O混合ガス中のH<sub>2</sub>O濃度)の影響, 原料のFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の粒度の影響についての結果を報告する。

2. 試料および実験方法 原料のFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>は200メッシュ以下のものと細かいものの2種類とした。ペレットの焼成は, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>混合のものには1300°Cで1hr, CaO混合のものは1200°Cで1hrとした。実験には従来から使用している熱天秤と水銀ポロシメーターを使用した。

3. 実験結果 1) 還元ガスの種類の影響 COとH<sub>2</sub>で還元したペレットの気孔径分布(図1, 2)を比較すると, 気孔容積は両者とも大差ないが気孔径はCO還元の方が大きくなっており, とくにCaO混合のとき顕著である。2) 還元速度の影響 5.0 mol% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>と混合したペレットの還元ポテンシャルが気孔径分布に及ぼす影響の結果(図3)によれば, 還元速度が遅くなるとともに, 気孔容積が減少する傾向があるのに対して, 5.0 mol% CaO混合したもの(図4)は増大する。3) 原料粒度の影響 原料の粗いペレットの方が, 還元ペレットの気孔径, 気孔容積ともかたより大きい。

4. 考察 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>と混合した還元ペレットの気孔は, 図1, 2, 3の気孔径分布曲線にみられるように, 2重構造をとり, 微細な気孔(図1, 2, 3では半径が約0.15μ)は, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>混合量によって影響されはく, 大きい方の気孔は混合量とときに径が増大する(図1, 2, 3)。これより微細な気孔はウスタイトに固溶したAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に因りしており, 大きい方の気孔は, ウスタイトあるいは還元鉄粒と共存する第二相(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>またはその化合物)に因りしているものと考えられる。したがって, 原料の粒が小さい場合には, 2重構造は明白には識別しにくい。COとH<sub>2</sub>還元の差は, CO還元の遅い還元速度に起因するのみでなく, 還元鉄あるいはウスタイトへのCの固溶による金属鉄粒の焼結, ウスタイト中の巨大カチオンの拡散速度との関連が考えられる。CaO混合ペレットで還元速度が遅くなるとともに, それだけ長い時間焼結に曝されるにもかかわらず気孔容積が増すのは, ウスタイトへのCaOの固溶とウスタイトからの生成金属鉄粒の大きさに因りがあると考えられる。

5. 総括 混合酸化物の影響は, H<sub>2</sub>還元の場合と同様にCO還元の場合にも, また原料粒度を変えても, 前報と同様に認められ, CaOは気孔径, 気孔容積を大きくし, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>は微細気孔をつくり, SiO<sub>2</sub>はその作用が弱い。しかし, 原料が粗いときには, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>混合では気孔の2重構造が認められ, 微細気孔とともに大きい気孔とも生じ。文献 1)井口, 井上:鉄と鋼, 61(1975), S.5 2)井口, 井上:鉄と鋼, 61(1975), S.370, 3)井口, 井上:学報54年1368(1976)

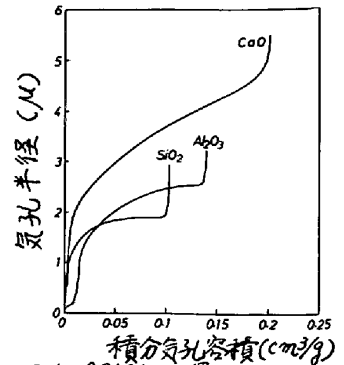


図1. 985°C CO還元

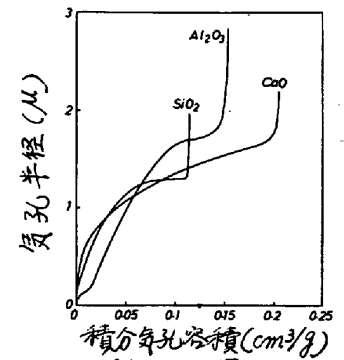


図2. 985°C H₂還元

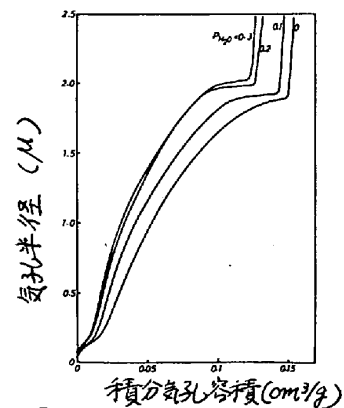


図3. 5.0mol Al₂O₃ 795°C H₂-H₂O還元

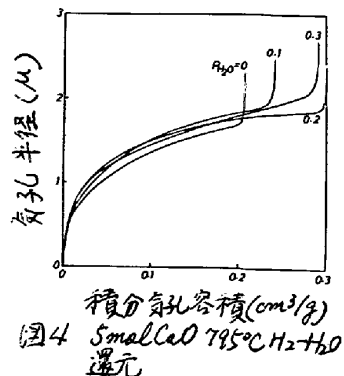


図4. 5.0mol CaO 795°C H₂-H₂O還元