

(83)

酸化鉄の還元におよぼす不純物の影響について

茨城大学工学部

○稲見 隆 児玉惟孝

1 緒言 酸化鉄の還元におよぼす不純物の影響については多くの研究^{1),2)}が行なわれているが、まだ一致した見解は得られていない。本研究では、酸化鉄に不純物として CaO および KOH を添加し、種々の条件で還元を行ない、還元におよぼす影響を検討した。

2 実験方法 試料は試薬ヘマタイトに試薬 CaO および KOH を添加し円柱状に加圧成形した後、1100～1350°C で2～4 hr 空気中で焼成した。次に、約10 mm 径の球形に整形し、熱天秤により CO および H₂ ガスで 800～1200°C において還元を行なった。CO ガス還元では、還元のための段階で添加物の影響があるのかを検討するために、CO-CO₂ 混合ガスの成分を調整し、ヘマタイトからウスタイトおよびウスタイトから金属鉄への二段階還元をも行なった。還元の後、走査電子顕微鏡により還元組織の観察を行ない還元率曲線と合せて検討した。

3 実験結果および考察 不純物として KOH を添加した試料の還元率曲線を図1および2に示す。

(1) CO ガス還元 還元率曲線よりみると、CaO および KOH を添加すると各還元温度において還元が促進されており、その効果は H₂ ガス還元の場合に比べて著しい。添加物の種類では CaO より KOH の効果が大である。また、二段階還元においては、ヘマタイトからウスタイトおよびウスタイトから金属鉄への還元ともに促進効果が認められる。走査電顕による還元組織の観察によると、CaO および KOH を添加した試料は添加しない試料に比べて生成粒子が微細化されている。これは CaO および KOH の添加により反応界面が活性化され金属鉄の核生成が多くなったためと考えられる。ウスタイト還元における一界面モデルの解析においても、CaO および KOH を添加した試料の反応速度定数が大きくなる傾向が認められた。

(2) H₂ ガス還元 還元率曲線よりみると、CaO および KOH を添加すると還元は促進されるが、その効果は CO ガス還元の場合に比べて小さい。還元温度 1000°C では、効果は認められるが小さく、1200°C ではほとんど認められない。1000°C 以上では、温度が高くなるほど CaO および KOH の添加による促進効果は小さくなる。走査電顕による還元組織の観察によると、生成粒子の微細化は認められるがその効果は CO ガス還元の場合に比べて小さい。この効果が小さいのは、H₂ ガス還元の場合金属鉄の核生成がもともと多く

CaO および KOH の添加による核生成への影響が小さいためと考えられる。還元温度が高くなるとこの微細化される程度は小さくなり、1200°C では試料が軟化し始め、CaO および KOH の添加により逆に組織が粗大化している。

文献 1) S.E.Khalafalla and P.L.Weston: Trans.Met.Soc. AIME, 239 (1967), 1494

2) 井上, 井口: 学振 54 委, 1414 (1977)

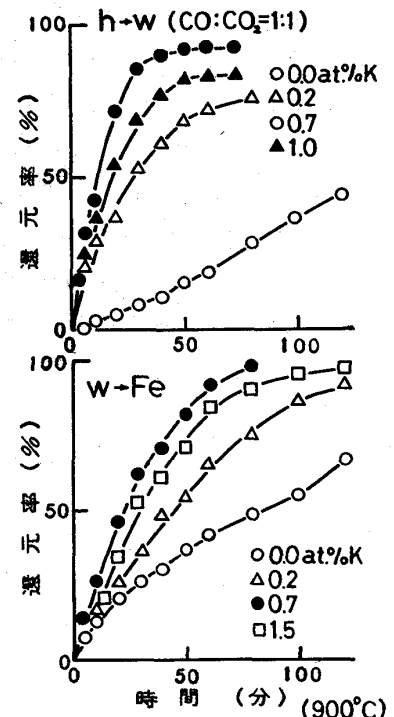


図1. CO ガス還元の還元率曲線

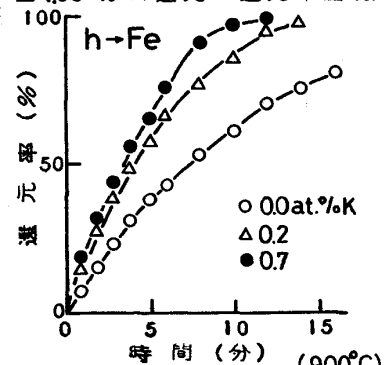


図2. H₂ ガス還元の還元率曲線