

茨城大学工学部 稲見 隆 児玉 惟孝
大学院 〇戸田 欽二 岩井 雅治

1. 緒言

ウスタイトの還元¹⁾に及ぼす不純物の影響については、詳細かつ広範な研究が行なわれ、その反応機構についても多くの研究が報告されている。しかし、高温還元における不純物の影響については、ウスタイトと化合物をつくる不純物の影響については、まだ明確にされていない。本研究では、ウスタイト中に固溶する酸化物であるCaO, MgO, BaOおよび固溶しない酸化物であるSiO₂の4種類を不純物として選び、還元温度900~1200°Cにおける影響を調べ検討した。

2. 試料および実験方法

ウスタイト試料は、純鉄粉および試薬のFe₂O₃, CaO, MgO, BaO, SiO₂ (200mesh以下)を混じて、1450°Cで溶融し、凝固させた後、10×10×1mmの板状に切断した。その後、1150°Cにおいて60%CO-40%CO₂の混合ガス中で10hrの成分調整をし、さらに表面状態を均質化するために表面研磨を行なった。還元実験は、熱天秤を使用し、900°C, 1100°Cおよび1200°Cにおいて、COガスまたはH₂ガスを還元剤として行なった。

3. 実験結果および考察

(1)ウスタイトに固溶する酸化物の影響

- a) 900°CにおいてCaO, MgO, BaOをウスタイトに添加すると、還元が促進される。そして、その効果は、Ba>Ca>Mgの順であり、イオン半径の大きいものほど大となっている。
- b) 1100°C, 1200°Cと還元温度を上昇すると、MgO添加試料は促進効果を維持するがCaO, BaO添加試料は促進効果を減ずる。とくに、1200°Cでは、CaO, BaO添加試料の還元²⁾に阻害性が認められる。
- c) 走査型電子顕微鏡による還元組織の観察により、これはCaO, BaO添加により融点が低下することに原因すると考えられる。

(2)ウスタイトに固溶しない酸化物の影響

- d) ウスタイトにSiO₂を添加すると、フェヤライトを形成し、ウスタイト中に析出する。
- e) SiO₂添加試料を900°Cで還元すると還元速度を増した。これは従来考えられていたことと逆の効果である。この傾向は、COガスおよびH₂ガス還元³⁾の両場合において確認された。
- f) 光学顕微鏡による還元組織の観察によると、フェヤライトの存在している近辺に金属鉄を生じ、その後、ウスタイトとフェヤライトの境界に気孔亀裂を生じている。フェヤライト自身は還元されないが、フェヤライトの周囲に金属鉄を生じやすくなり、かつ気孔亀裂を生じるので還元を促進すると考えられる。

参考文献

- 1) S.E. Khalafalla and P.L. Weston: Trans. Met. Soc. AIME, 239 (1967)
- 2) 井上, 井口: 学振54巻-144 (1977)