

1. 緒言

焼結鉱の鉱物組織は成品の品質と密接に関連するために、組織生成過程についてこれまで多くの研究成果が報告されている。特に骸晶状ヘマタイトの成因については、これがその特異な形状により、還元粉化指数へ悪影響を与える<sup>1)</sup>ということから注目されている。また、焼結鉱中のFeO量も、還元挙動へ影響を及ぼすことが知られている。本報告では、熔融状態を含む酸化鉄の還元と酸化現象に関して基礎的に検討した結果について述べる。

2. 実験方法

(試料) 南米産ヘマタイト鉱石および石灰石の破碎微粉、一部、ヘマタイト試薬、CaCO<sub>3</sub> 試薬を所定組成に混合して実験に供した。混合粉中のCaO濃度は、10, 15, 20 wt%とし、ガス組成は、空気 (Po<sub>2</sub>=0.2atm) および1200℃にてPo<sub>2</sub>=10<sup>-5</sup> atmとなるCO-CO<sub>2</sub>-N<sub>2</sub>(N<sub>2</sub>: 75%)の混合ガスの2種類を選んだ。

(実験方法) 試料130 mg程度を秤量し、白金セル(内径4.5 mm)に装入した後、赤外線加熱炉を用いて昇温・冷却を行なう(±50℃/min)。この際、セル上部より混合ガスを1 Nl/minで流し(線速度: 0.59 m/s)、試料の重量変化を測定する。一部の試験は、熔融状態での組織を固定するため、Heガスを吹き付け、急冷した。

3. 実験結果

Fig.1 にCaO:10wt%、空気組成で行なった結果を示す。試料にはSiO<sub>2</sub>が0.48 wt%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が0.25 wt%含まれるために直接比較はできないが、CaO-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系での各温度での平衡重量も合わせて示した。1370℃に昇温すると、固相のヘマタイト(H)のマグネタイト(M)への還元(解離)が起こるため重量減少は大きく、しかも固相内拡散律速を示す直線域が認められる。これを冷却した場合、図中B(0.96 mg)が未酸化の状態に残存する。これはH→Mの重量変化A(0.95mg)とよく一致し、固相内でのM→Hは極めて遅いと考えられた。稲角らは、骸晶状Hの主成因としてMの分解熔融を指摘している<sup>2)</sup>。Fig.2 にCaO-FeO-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3元系状態図を示す。試薬をS組成に混合し、1350℃, Po<sub>2</sub>=0.1で熔融させる(R点)。この状態より、急冷した組織(Photo.A)にはHおよびMは認められず、200℃/minにて冷却した組織(B)にも少量のHが認められるにすぎない。しかし、Po<sub>2</sub>を0.1atmから1に変化させた後、200℃/minで冷却した組織(C)には骸晶状Hが多量に存在している。これより、骸晶状Hの成因の一つとしては、ガスが還元性から酸化性へ急変することによる融液からの直接晶出も考えられる。

- (参考文献) 1) 志垣ら, 鉄と鋼, 68(1982), p.1513.
- 2) 稲角ら, 鉄と鋼, 68(1982), p.2207.

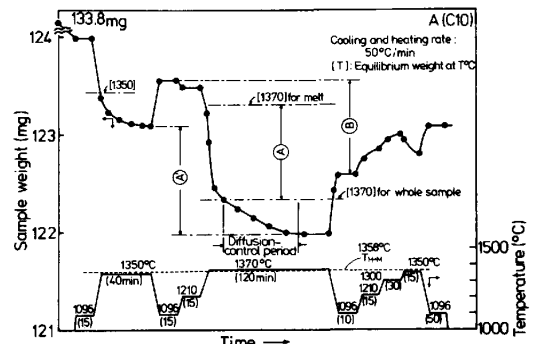


Fig.1. Change in sample weight in the course of heating and cooling.

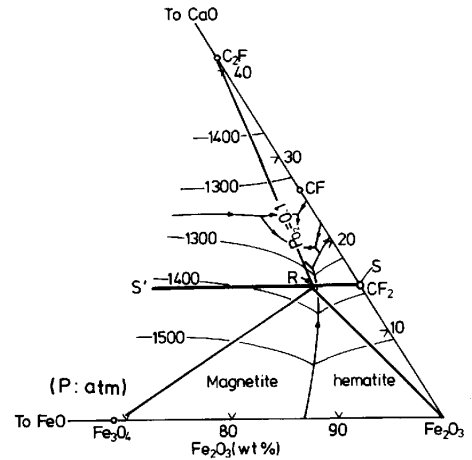


Fig.2. Chemical composition of sample(S) and iso-pressure of oxygen (Po<sub>2</sub>=0.1, 1350°C) on the phase diagram of Ca-Fe-O system.

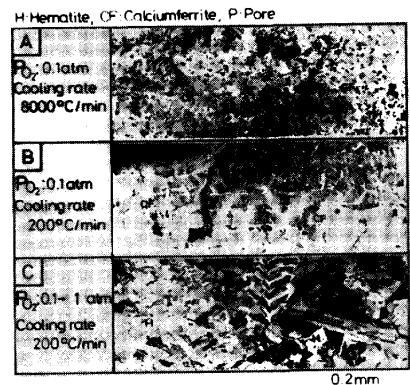


Photo.1. Microscopic view of mineralogical structure.