

(109) 緻密なウスタイトの水素還元挙動におよぼすSiO<sub>2</sub>およびMgO添加の影響

鉄鋼短大 〇重松 信一, (工博)岩井 彦哉

**緒言:** 緻密なウスタイトの水素還元挙動に関する調査<sup>1)2)3)4)</sup>の一環として、最も主要な脈石成分であるSiO<sub>2</sub>と媒溶剤成分の一つであるMgOを添加したウスタイトの還元挙動を調査し、これらの添加物の影響について検討した。

**実験方法:** 実験方法は前報と同じである。今回用いた試料は0.5, 3, 5%のSiO<sub>2</sub>と共にMgO/SiO<sub>2</sub>比が0.2, 0.5, 1.0となるようにMgOを添加したウスタイトで、緻密な板状(1cm×1cm×0.15cm)のものである。酸素ポテンシャルを調整したのち、純水素ガスにて定温(670, 730, 800, 890, 930℃)で還元し、この間の減量を電気天秤にて測定した。また還元を途中で中断させた試料の断面の観察を行なった。

**実験結果:** 前報<sup>1)3)4)</sup>と同様、還元減量を時間の平方根に対してプロットしたところ、中期以後還元終了の少し手前までの長い区間にわたって直線となったので、この直線部分の勾配( $k_2/kg \cdot m^{-2} \cdot s^{-\frac{1}{2}}$ )を比較することにより還元速度の比較を行なった。3%のSiO<sub>2</sub>と共にMgOを0.6~3%添加した試料について得られた $k_2$ 値の温度依存性をFig. 1に示す。本実験で、添加酸化物は一部がFeO中に固溶し、残りはオリビンの形でFeOと共存しているが、還元を中断した試料の断面観察の結果から、還元速度に大きな影響を与えているのは前者であって、後者の影響は小さいものと見受けられた。そこで本実験で得られた $k_2$ の $\log k_2$ 値をウスタイトに固溶するMgO量に対してプロットすると、Fig. 2のようになった。同図にはウスタイト中に同時に固溶するSiO<sub>2</sub>量も示している。前報<sup>3)</sup>で、SiO<sub>2</sub>のみを添加した場合は、Fig. 1に示したように還元温度が800℃以上の高温域では純粋ウスタイトの場合よりも大巾に高い値となるのに対し、730℃以下の低温域では逆に低い値となり、温度依存性が不連続となった。Fig. 2で固溶MgO量が増えるにつれて固溶SiO<sub>2</sub>量が減っているが、これと共に高温域の $k_2$ 値が小さくなり、低温域の値が回復に向い、Fig. 1に示したSiO<sub>2</sub>による不連続性を軽減する。しかし固溶MgO量が3%を越えると例えばFig. 1の3%SiO<sub>2</sub>-3%MgO添加の場合に800, 890℃における値がMgOのみ添加の場合<sup>2)</sup>の値(破線で示す)よりさらに低下する一方、670℃における値が大巾に高くなる結果、いわゆるRate Minimum現象が認められた。この原因については目下検討中である。以上、ウスタイトにSiO<sub>2</sub>とMgOを添加した場合も、還元速度に大きい影響を与えているのはウスタイトに固溶した酸化物

であり、異相を形成している酸化物の影響は小さいという前報<sup>3)4)</sup>と同様の結果が得られた。

- 文献:** 1). 岩井, 重松: 学振54巻-1477(昭和53年11月)  
 2). 重松, 岩井: 鉄と鋼 67 (1981) S 671  
 3). 重松, 岩井: 鉄と鋼 68 (1982) S 829  
 4). 重松, 岩井: 鉄と鋼 69 (1983) S 759

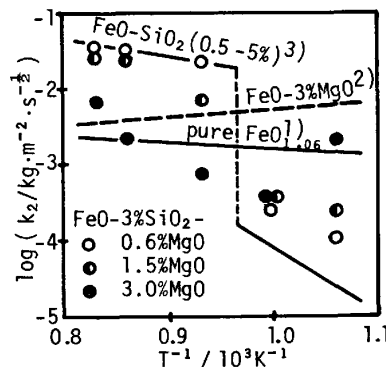


Fig. 1. Temperature dependence of  $\log k_2$  for wustite containing 3%SiO<sub>2</sub> and 0.6-3%MgO.

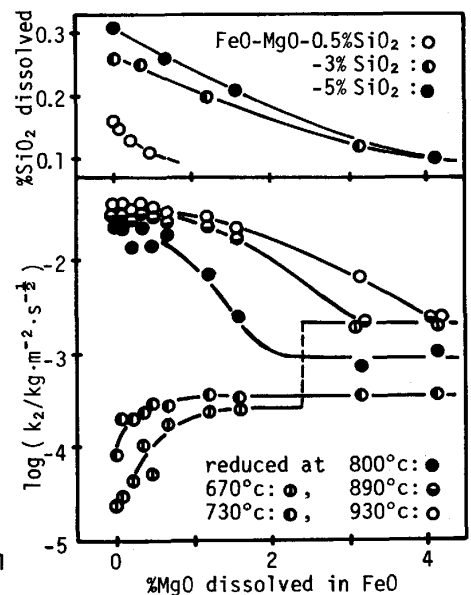


Fig. 2. Plots of the values of  $\log k_2$  and the concentration of SiO<sub>2</sub> dissolved in FeO vs. the concentration of MgO dissolved in FeO.