

(166)  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2-CaO$ ,  $SiO_2-MgO$ ,  $SiO_2-Al_2O_3$  含有ウスタイトの還元  
(ウスタイトの還元に関与する添加酸化物の影響 (第2報))

茨城大学工学部 稲見 隆, 工博 児玉 惟孝  
茨城大学大学院 戸田 敏二

1. 緒言

前報では、ウスタイトに固溶するCaO, MgO, BaO及びウスタイトと化合物を形成する $SiO_2$ がそれぞれウスタイトの還元に関与する影響を及ぼすかを報告した。引き続き、今回はウスタイトと化合物を形成する $Al_2O_3$ , 更にこれらの酸化物を混合したときの効果を検討した。

2. 試料作製、及び実験方法

試料作製方法は、前報と同様である。ウスタイト試料には、試薬のCaO, MgO,  $SiO_2$ 及び $Al_2O_3$ を添加した。還元実験は、熱天秤によりCOガスをを用いて900°Cで行なった。還元組織は、光学顕微鏡により調査し、析出形態はX線回折で解析した。

3. 実験結果、及び考察

1)  $Al_2O_3$ 添加の影響 ウスタイトに $Al_2O_3$ を添加すると $FeO \cdot Al_2O_3$ を形成し棒状、点状あるいは共晶状となって析出する。 $Al_2O_3$ の添加によりウスタイトの還元は促進される。またこの効果は、 $SiO_2$ 添加のものより大である。光学顕微鏡による還元組織の観察により、 $FeO \cdot Al_2O_3$ の近辺から金属鉄が生成されやすいため還元が促進されること分かった。

2)  $SiO_2$ とCaOあるいはMgOを混合添加したときの影響  $SiO_2$ とCaOを添加すると $CaFeSiO_4$ を析出し、 $SiO_2$ とMgO添加のときは $(Fe, Mg)_2SiO_4$ か $2(Fe_{0.5}Mg_{0.5})O \cdot SiO_2$ を析出する。ただし、 $SiO_2$ 量に比べて過剰のCaOあるいはMgOが存在するときには、それらはウスタイト中に固溶し、逆に $SiO_2$ が過剰のときには、それが $2FeO \cdot SiO_2$ を形成し析出する。代表例として、 $SiO_2-CaO$ 系の還元率曲線を図.1に示す。2at.% Si + 2at.% Ca添加の曲線は、 $SiO_2$ のみ添加のものと類似している。この試料の還元途中組織を写真1(a)に示す。還元は、試料表面及び析出物の周辺から進行している。更に2at.% Siを一定に保ち、Caを4, 6at.%と増していくと還元は、析出物による促進効果から、固溶しているCaOによる促進効果へと移行し、トポケミカルな形態になる。2at.% Si + 6at.% Caの還元途中組織を写真1(b)に示す。

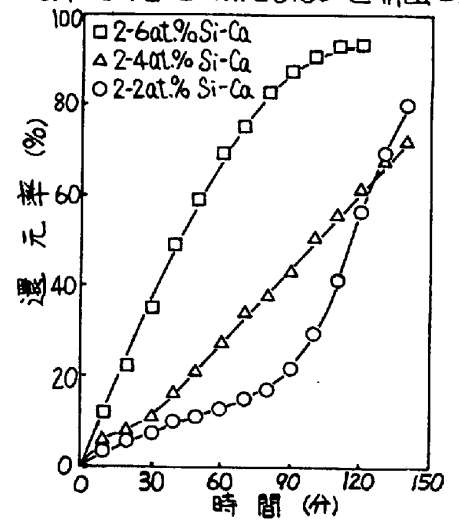


図1.  $SiO_2$ とCaO添加ウスタイトの還元率曲線.

$SiO_2-MgO$ 系ウスタイトの還元挙動は、 $SiO_2-CaO$ 系の場合とほぼ同じ形態である。

3)  $SiO_2$ と $Al_2O_3$ を混合添加したときの影響

$SiO_2$ と $Al_2O_3$ の混合添加により、 $2FeO \cdot SiO_2$ と $FeO \cdot Al_2O_3$ の二種化合物が別々に析出する。この試料の還元も、それぞれ単独添加の場合と同様に促進されるが、その促進度合は $Al_2O_3$ のみ添加のものと類似している。還元は、試料表面及び両析出物の周辺から進行する。



写真1. ウスタイト試料の還元途中光学顕微鏡組織.

(a) 2-2at.% Si-Ca添加 (b) 2-6at.% Si-Ca添加

文献 1) 戸田, 児玉, 稲見, 岩井  
鉄と鋼, 67 (1981) S670