

(50) Air, CO<sub>2</sub> 雰囲気下でのCaO-FeO-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>系溶融体の平衡と酸化、還元速度

川崎製鉄技術研究所 〇片山英司, 佐々木 晃  
I 博 岡部 俊児

1 緒言 焼結過程での溶融体や固体の酸化、還元反応は、二価鉄と三価鉄の割合など焼結鉱の成分に影響をおよぼす。本報告では、単純系としてCaO-FeO-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>系溶融体のCO<sub>2</sub>, Air 雰囲気下での平衡組成と酸化、還元速度を求めた。なお、前報では、CaO-FeO-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系について同様の実験結果を報告した。

2 実験方法 焼結鉱中のカルシウムフェライト系スラグの組成値を参考に、特級試薬をつぎの組成に配合した。(1) CaO/(CaO+SiO<sub>2</sub>) = 0.68 - 一定で, CaO+SiO<sub>2</sub> = 25~40%, 残りFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2) CaO+SiO<sub>2</sub> = 30%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 70% - 一定で, CaO/(CaO+SiO<sub>2</sub>) = 0.68~1.0。実験は熱天秤を用い、2gの試料を内径15mm中、深さ15mm中の白金るつぼに入れ、Air中で1400℃に昇温した。平衡到達後AirをCO<sub>2</sub>に切換え還元速度を求めた。さらにCO<sub>2</sub>との平衡後Airに切換え酸化速度を求めた。1400℃での平衡組成は、1100℃での平衡組成を化学分析で求めて基準とし重量変化から計算した。ガス流量は、限界流量以上の800cc/minとした。

3 結果と考察 図1に平衡組成を示す。Air, CO<sub>2</sub>のいずれの雰囲気下でも、溶融体中のCaO/(CaO+SiO<sub>2</sub>)比, CaO+SiO<sub>2</sub>量が増すとともに、Fe<sup>3+</sup>/T.Fe比は高くなるが、AirおよびCO<sub>2</sub>と平衡する溶融体向のFe<sup>3+</sup>/T.Feの差、すなわち酸素濃度差は減少する。図2に酸化、還元反応の重量変化曲線の例を示す。前報同様、酸化速度は還元速度に比して著しく早い。反応途中の溶融体中の酸素濃度を[O], AirおよびCO<sub>2</sub>と平衡する溶融体中の酸素濃度を、それぞれ[O]<sub>e</sub><sup>Air</sup>, [O]<sub>e</sub><sup>CO<sub>2</sub></sup>とすると、酸化速度は([O]<sub>e</sub><sup>Air</sup> - [O])、還元速度は([O] - [O]<sub>e</sub><sup>CO<sub>2</sub></sup>)<sup>2</sup>に比例した。酸化反応は溶融体中の物質移動律速、還元反応は溶融体表面での反応が律速すると考えられ、反応機構は、非対称<sup>2)</sup>になる。酸化速度、還元速度の溶融体組成による変化は、AirおよびCO<sub>2</sub>と平衡する溶融体向の酸素濃度差に依存し、CaO/(CaO+SiO<sub>2</sub>)比, CaO+SiO<sub>2</sub>量が増すとともに減少した。この反応速度の組成依存性は、還元速度の場合大きかった。

参考文献 1) 戸村, 佐々木, 荒谷, 岡部: 鉄と鋼, 58(1972)S180 2) 佐野, 森, 松島, 鈴木: 58(1972)P-240.

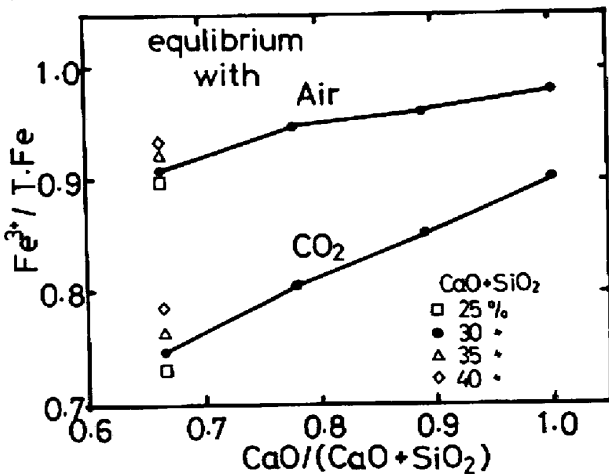


図1 溶融体平衡組成の変化(1400℃)

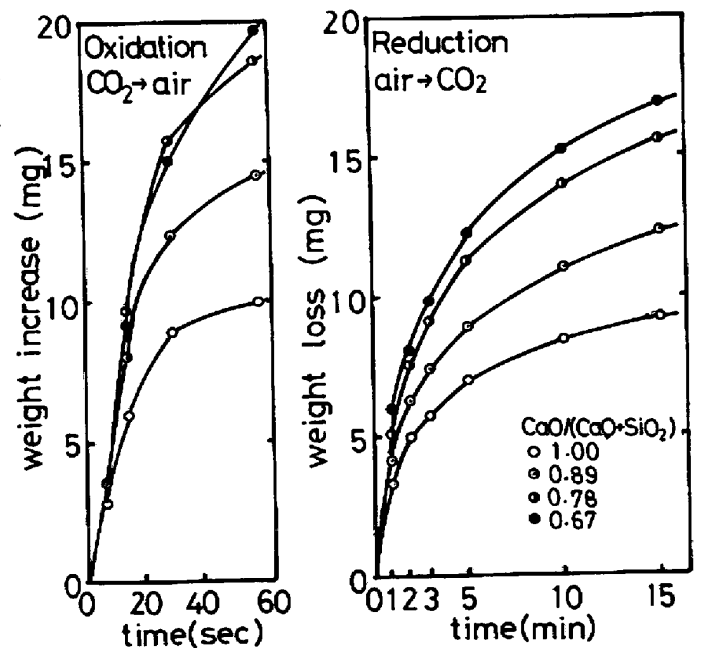


図2 酸化、還元反応の重量変化曲線(1400℃)