

(88) 炭材内装ブリケットの焼成時の生成ウスタイトに対する結晶学的考察

富山大学 工学部

島崎利治

緒言 内装型ペレットの還元焼成が盛んに試験研究されてきた背景には、その急速還元性と低級炭の使用の可能性の両面があげられる。わけても低級炭が保有する揮発分を有効に利用することが望ましい。本報告は還元過程での揮発分の影響に関する総合的研究の一端として、各種炭材を使用した場合の生成ウスタイトの性状におよぼす影響について若干の知見を得たので報告する。

実験試料 酸化鉄にコークス、褐炭、木炭をともに250メッシュ以下に粉碎し、20%配合して、含ベントナイト水で練ったのち、直径15mmの円柱型ブリケットに圧縮成型し、移動式横型管状電気炉を使って、 N_2 ガスを出発雰囲気として $300^\circ C/h$ で連続昇温焼成した。

結果および考察 還元過程で生成するウスタイトは結晶的には不完全である。酸素イオン副格子の八面体空所に位置すべきFeイオンの欠如に基づく空孔濃度は熱力学的平衡状態では接する雰囲気 $\frac{CO}{CO_2}$ 比と平衡する。連続昇温過程での還元によるウスタイトの結晶的変化を考察する場合、雰囲気ガスとの相互的関係を無視できない。図1に各炭材の揮発特性を示す。図2は出発鉱石としてロメルル鉱石を使用した場合の還元過程でのウスタイトの格子定数変化と Fe_3O_4 、 FeO 、 Fe の各廻折線強度比から得た組成概略値を示す。格子定数の最大値は組成的に FeO 単味の部分に相応し、炭材種によって到達値に差が生じる。格子定数の増加域は、おもに固-気界面での還元反応による酸素の脱着の結果、 Fe^{2+} イオンの濃度増加、さらに内部との濃度勾配に基づく拡散によるウスタイトの量的増加域に相応する。高揮発分を含む炭材の特異現象として初期的に図3に示めすようなピークプロファイルを得る。図2の格子定数減少域はウスタイト中の Fe^{2+} イオンが鉄核へ拡散する領域に相応し、ここでは高揮発分を含有する炭材ブリケットほど前半での Fe^{2+} イオンの拡散が抑制されることを示している。

結言 連続昇温下で生成するウスタイトのX線結晶学的な推移を明らかにすることができた。

- (1) 褐炭、木炭などの高揮発分を含む炭材を使用すると、ウスタイトの生成温度域が拡大し、その初期に表面的な Fe^{2+} イオンのhold-up現象¹⁾を引起こして、格子定数が $4.3196 \times 10^{-8} cm$ のものと $4.2970 \times 10^{-8} cm$ の2種類のウスタイトが明確に区別された状態で形成される
- (2) さらに、金属鉄生成域での鉄核への Fe^{2+} イオンの拡散も初期的に抑制される結果、格子定数の減少は2段階的な変化を示めす。

参考文献 1) P. Hembree and J. B. Wagnr, Jr.: Trans. Met. Soc. AIME, 245(1969)1547

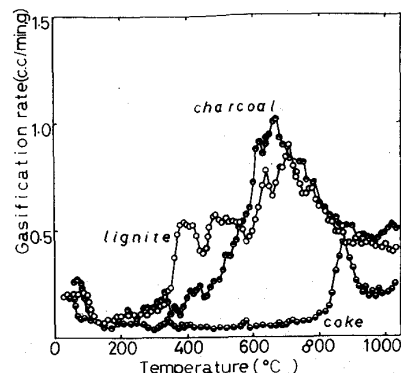


図1 内装炭材のガス化挙動

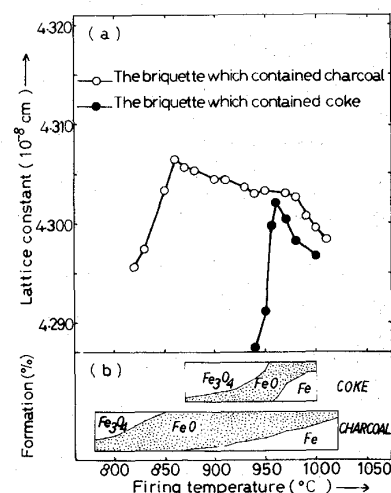


図2 格子定数 組成概略図

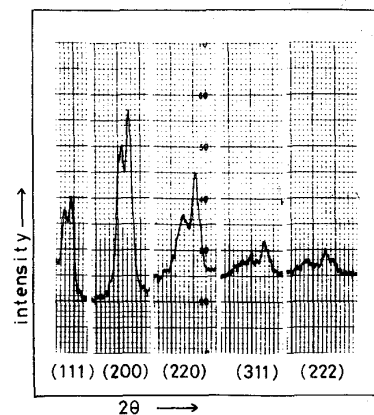


図3 回折ピークプロファイル