

(16)

Fe₂O₃-CaO-SiO₂系酸化物の焼結基礎反応

住友金属 中研 理博 白岩 俊男
○松野二三朗

1. 緒言

焼結鉱の生成機構を解明することは常温強度，耐還元粉化性などの品質に関する問題のみならず製造上の諸問題の解決に重要と考えられる。そこで本研究においては，Fe₂O₃-CaO-SiO₂系を基本系とした単純なモデルから出発し，より複雑な系へ拡大することによって焼結機構の解明を行った。

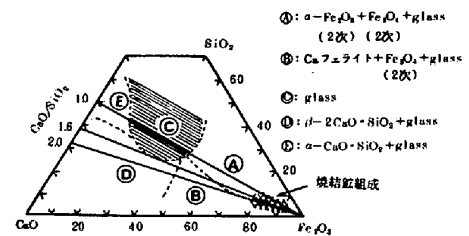
2. 実験

焼結原料としては α-Fe₂O₃，Ca(OH)₂，SiO₂（石英）試薬を用い，所定の組成になるようそれぞれの試薬を秤量，混合後電気炉加熱によって焼結を行わせしめ，X線回折，ミクロ観察，E.P.M.A分析により焼結反応を検討した。また別途示差熱分析によって昇温時の焼結挙動を観察した。

3. 結果

(1)基本三元系の最終焼結組織：Fe₂O₃-CaO-SiO₂系内で広範囲に成分を変えて，焼結鉱のだいたいの最高到達温度と考えられる1400℃で焼結せしめた試料の組織を分類したところ第1図のようになった。

(2)70~90% Fe₂O₃-CaO系の焼結過程：CaO/SiO₂を0.6~5.0とした系について加熱温度を900~1400℃の範囲で種々変えて検討したところ焼結は次の過程で進行することが観察された。



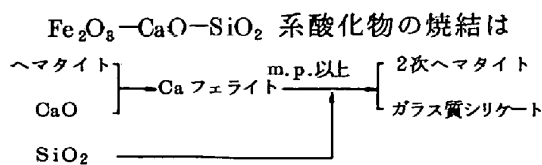
第1図 Fe₂O₃-CaO-SiO₂の最終焼結組織

1180~1200℃以下：固相反応で焼結が進行し，塩基度には関係せずヘマタイトの粒成長，Caフェライトの生成が起る。SiO₂（石英）はこの温度範囲では反応しない。

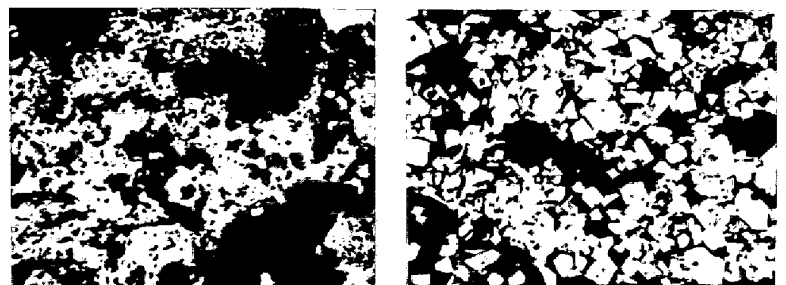
1180~1200℃以上：Caフェライトが溶融するとSiO₂が反応に加わり，塩基度によって第1図に示した焼結組織が形成される。CaO/SiO₂ ≤ 1.6の組成ではCaフェライト，SiO₂が消滅し2次ヘマタイトとガラス質となる（写真1）。この反応は約1250℃で終了し，温度の上昇とともに2次ヘマタイトの粒成長が起り1400℃位になると2次ヘマタイトのマグネタイト化も起る。CaO/SiO₂ ≥ 2.0の場合はSiO₂成分が少ないのでCaフェライトは残存するがSiO₂は消滅しガラス質シリケートとなる。この場合2次ヘマタイトは生成し難く，2次マグネタイトが生成する。

(3)還元雰囲気中での焼結反応：加熱速度が速いので1180~1200℃以下では変らないが，CaフェライトとSiO₂との反応生成物は2次ヘマタイトではなく，代って2次マグネタイトとガラス質シリケートとなる。

4. 結言



の反応を基本として進行し，第1図に示した最終焼結組織はSiO₂成分の含有量によってCaフェライトが残存するか否かによって決ることが明らかとなった。



1200℃ 1300℃
写真1. Fe₂O₃ 80%，CaO/SiO₂ = 1.2の焼結組織