

(71) CaO-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系に於ける粗大2次ヘマタイトの生成  
(焼結反応に於けるSiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の影響-V)

新日本製鐵(株)名古屋製鐵所 春名淳介 宮本国昭 高崎 誠 鈴木章平  
生産技術研究所 佐藤勝彦

**緒言:** 焼結での融液生成過程には既報のように<sup>(1)</sup>カルシウムフェライトの生成及びその分解溶解を経由するものと、それらを経由しないで直接融液化するものがあり、焼結鉄のRDIの劣化の原因とされている粗大2次ヘマタイト<sup>(2)</sup>の生成は前者の過程をとった場合に起こり易い。本報ではカルシウムフェライトの溶融実験等を行ない、その凝固組織の2次ヘマタイトの粗大化状況の調査結果を報告する。

**実験:** ①4成分系カルシウムフェライトの溶融実験: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>の異なった4成分系カルシウムフェライトを合成し、それを1360℃にて溶融させたものの凝固組織と冷却速度、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>との関係をX線回折及び組織観察から調査した。(CaO/SiO<sub>2</sub>=2.5, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>=0.2, 0.5, 0.8, 冷却速度20~500℃/min)

②CaO-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系焼成実験 (CaO/SiO<sub>2</sub>=1.5, 2.1, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>=0, 0.2, 0.4, 0.6) 上記配合物を1200~1320℃の温度で各々60分間焼成したものの組織を①と同様に調査した。

**結果:** 図1に4成分系カルシウムフェライトの分解溶解後の凝固組織と冷却速度、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>との関係を示す。図中のA, Bは各々以下の組織が主であったことを示す。

組織A: 2次ヘマタイト+2CaO·SiO<sub>2</sub>+3成分系カルシウムフェライト

組織B: ヘマタイトを内包した4成分系カルシウムフェライト+スラグ

組織Bは冷却速度の低下に伴ない初晶ヘマタイトと融液との包晶反応により<sup>(3)</sup>生成されるがAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>=0.2の場合は冷却速度が低くなくても包晶反応が起らず、却ってヘマタイトの結晶成長が起こり粗大化する。即ち粗大2次ヘマタイトの生成は包晶反応が起こり難い低Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>融液でかつ冷却速度が低い場合に起こる。図2にCaO-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系に於けるカルシウムフェライト生成領域と系のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>との関係を示す。Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>が上昇するにつれて、その生成領域が拡大され、このことは系のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>の上昇は昇温過程でも4成分系カルシウムフェライトが生成され易いこと、即ちカルシウムフェライトの分解溶解を経由した融液生成が起こり易いことを示す。

**考察:** 粗大2次ヘマタイトの生成をカルシウムフェライトの分解溶解という点から検討すると、粗大2次ヘマタイトは低Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>のカルシウムフェライトが分解溶解した場合、又は高Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>のカルシウムフェライトが分解溶解した後、SiO<sub>2</sub>等を同化して、低Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>化した場合により多く生成されると言えよう。後者の場合は図2の矢印の方向へ組成変化した場合に相当する。従って粗大2次ヘマタイトの生成は、単にカルシウムフェライトの分解溶解によって起こるのではなく、分解溶解するカルシウムフェライトの成分組成、分解溶解後の融液の組成変化及び冷却速度と深く関係するものであると言える。従って焼結に於けるSiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の影響もこの点から検討すべきであり、微粉部のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>が平均組成と比較して高いような場合には、図2の矢印のような融液組成変化が起こる筈であり、RDI劣化の一因となるものと考えられる。

(1) 郷農他 学振54委物側(S57年2月) (2) 佐藤他 鉄と鋼 67(1981)S 681 (3) 井上他 鉄と鋼 68(1982)S 89

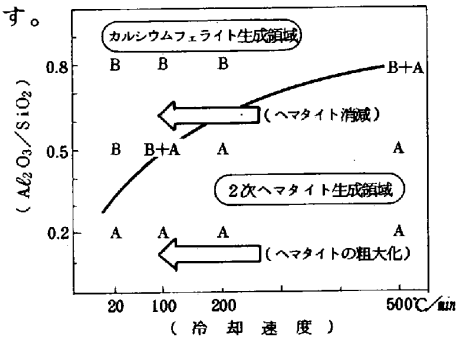


図1 4成分系カルシウムフェライトの溶融分解後の凝固組織

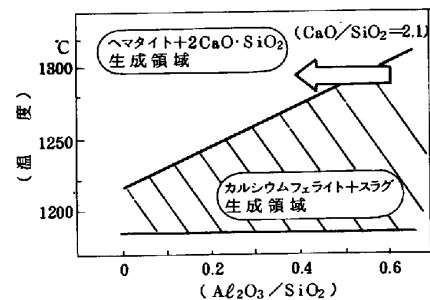


図2 カルシウムフェライト生成領域