

(41) 昇温および冷却過程におけるカルシウムフェライトの生成に及ぼす原料粒度および賦存状態の影響

秋田大学鉱山学部 ○大友崇穂

東北大学選鉱製錬研究所 栗原教夫<sup>†</sup> 葛西栄輝 工博 大森康男

1. 緒言 焼結鉱の品質向上のため、焼結反応時のカルシウムフェライト(以下CF)の生成に関する研究が多数報告されている。著者ら<sup>1)</sup>は、CaO-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>2元系を外殻粉層組成とした2層ペレットによる焼結法を提案したが、輸入鉄鉱石の化学成分およびその賦存状態等を考慮し、上記ペレットの外殻粉層にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>成分を考慮した多成分系でのCF等の鉱物相の生成過程について、前報<sup>2)</sup>に引き続き報告する。

2. 実験方法 南米産鉄鉱石(-74 μm)をFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>源とし、粒度調整した副原料を混合し試料とした。Table 1に副原料の粒度および混合条件(○印)を示す。試料の化学組成は、井上<sup>3)</sup>が報告したCF中のSiO<sub>2</sub>固溶上限(試料A,B,D,E)および下限(試料C,F)とした。これらの試料100mgを白金製セル(内径4.5mm)に装入し

Table 1. Particle size of raw materials and constituent for sample

Course	Sample	Raw material and its particle size (μm)				
		Silica sand -44, 250-350	Limestone -44, 210-250	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> reagent	CaCO <sub>3</sub> reagent	Kaolinite -44
Heating	A-1	○			○	○
	A-2	○			○	○
	B-1	○	○		○	○
	B-2	○	○		○	○
Cooling	C-1		○		○	
	C-2		○		○	
	D		○		○	○
	E		○		○	○
	F		○		○	
			○		○	

赤外線加熱炉を用い、100°C/minの速度で昇温した。昇温実験では設定温度に達した後、一方、冷却実験では、完全熔融温度に5min間保持後所定の冷却速度で設定温度まで冷却後、Heガスを吹き付け、急冷(約150°C/sec)し、顕微鏡観察、EPMA分析、画像解析を行なった。

3. 実験結果 昇温過程では、原料の種類、粒度によりCFの生成および分解溶解挙動、さらにCF中のSiO<sub>2</sub>やAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>固溶量が異なる。冷却過程では試料の組成によってCFの晶出過程が異なる。以下E試料での結果を述べる。Fig.1に各鉱物相の面積率を示す。1200°C以上ではCFは認められず、ヘマタイト(以下H)および融液が観察される。1175°C以下ではCF、カルシウムシリケート(以下CS)が認められ、1150°CではCF、CSの面積率が増加している。Hの面積率は温度低下に伴い1250°Cまで増加し、その後CF、CSの晶出に伴い次第に減少する。Fig.2にEPMA定量分析結果を示す。図中のH-CF相境界線は井上<sup>4)</sup>

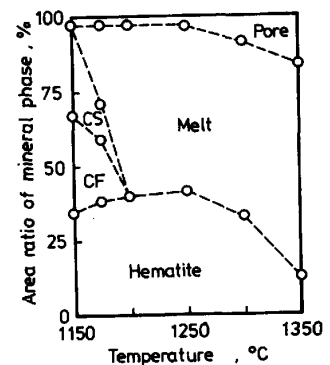


Fig.1 Effect of rapid cooling temperature on area ratio of mineral phase (Cooling rate: 50°C·min<sup>-1</sup>)

の報告を参考にした。Hの組成には温度、冷却速度の影響は見られない。融液の組成は温度低下に伴い、Hの組成と出発組成を結ぶ直線に沿って低Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>側へ移行する。さらに、1200°Cでは冷却速度の相異によってH-CF相境界線に位置している場合(50°C/min)や、CF相領域にまで達している場合(20°C/min)も認められるがいずれの場合にもCFは認められない。これは、試料が平衡状態から偏倚して過冷現象を生じていることを示唆している。1175°C以下でCF、CSが認められるが、その組成には、温度、冷却速度の相異による顕著な影響は見られない。

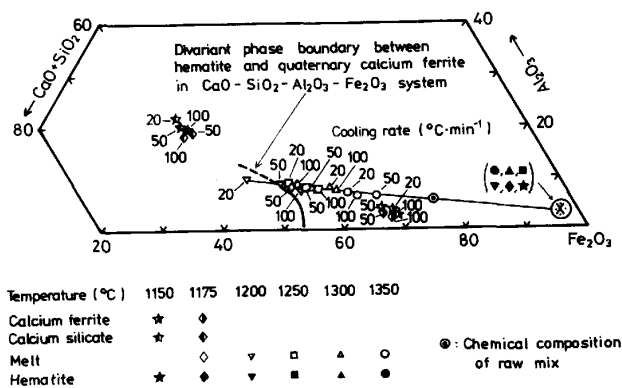


Fig. 2 Result of EPMA analysis of mineral phase

参考文献 1) 葛西, 許, 小林, 大森: 鉄と鋼, 70(1984)520. 2) 栗原, 葛西, 大森: 鉄と鋼, 69(1983), S745. 3) 井上, 池田: 鉄と鋼, 68(1982)2190. 4) 井上, 林, 西田, 吉岡: 鉄と鋼, 69(1983)A17

<sup>†</sup>現在, 日新製鋼(株) 呉研究所