

(86) カルシウムフェライトの生成に及ぼす原料の賦存状態および雰囲気の影響

秋田大学鉱山学部 ○大友崇徳

東北大学選鉱製錬研究所 葛西榮輝 工博 大森康男

1. 緒言 高品質焼結鉄の製造を目的とし、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¹⁾は、CaO - Fe₂O₃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。前報²⁾では、上記ペレットの外殻粉層に Al₂O₃, SiO₂ を考慮した多成分系でのCFの生成に関し、N₂雰囲気下での結果を報告した。本報ではさらに雰囲気の影響について報告する。

2. 実験方法 南米産鉄鉱石と粒度調整した副原料を混合し試料とした。Table 1に原料粒度および混合条件(○印)を示す。試料の化学組成は井上³⁾が報告した4成分系CF中のSiO₂固溶上限組成とした。実験方法は前報²⁾と同様にHeによる急冷法を採用した。雰囲気は、昇温過程ではN₂および空気とし、冷却過程では、3種類(昇温・保持→冷却:(1)N₂→N₂, (2)N₂→Air, (3)Air→Air)のパターンを設定した。

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が異なるが、雰囲気の影響による顕著な差異は認められない。冷却過程では雰囲気の影響によりCFの生成挙動が大きく異なる。以下D試料での結果を述べる。Photo. 1に顕微鏡組織を示す。パターン(1)の試料において、1250°Cではマグネタイト(以下M)と融液が、1150°Cでは融液から共晶状に晶出したと思われる微細なCFとカルシウムシリケート(以下CS)とMが認められる。パターン(2)の試料において、1250°CではCF, M, ヘマタイト(以下H)が認められ、1150°CではHは認められず、M, CF, CSが認められる。パターン(3)の試料において、1250°C, 1150°C共にMは認められずHとCFが認められる。Fig. 1にCFのEPMA分析結果を示す。CF組成に対する雰囲気の影響は大きく、井上³⁾が報告しているCaO·SiO₂-CaO·3(Al, Fe)₂O₃線上に位置するのは、パターン(3)の試料のみである。パターン(1)の試料では、これよりも高CaO側に位置している。これは、この試料でのCFの生成過程が(2), (3)の試料におけるCFとは異なり、包晶反応によるものではないためと考えられる。雰囲気パターンが焼結過程に最も類似していると考えられるパターン(2)の試料では、低CaO側に位置しており、CF相内でFe²⁺がCa²⁺を置換していることが示唆される。

Table 1 Particle size of raw materials and constituent for sample

Course	Sample	Raw material and its particle size (μm.)					
		Iron ore -74	Silica sand -44, 250-350	Limestone -44, 210-250	Al ₂ O ₃ reagent	CaCO ₃ reagent	Kaolinite -44
Heating	A-1	○	○	○	○	○	○
	A-2	○	○	○	○	○	○
	B-1	○	○	○	○	○	○
Cooling	B-2	○	○	○	○	○	○
	C	○	○	○	○	○	○
Cooling	D	○	○	○	○	○	○

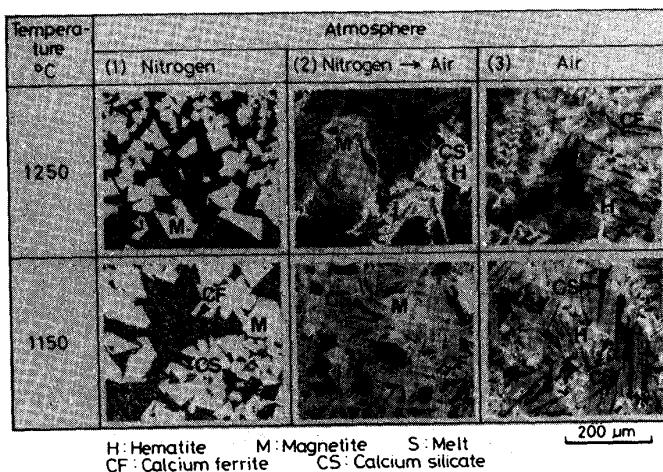


Photo. 1 Effect of atmosphere on microstructure of sample D (cooling rate: 100 °C·min⁻¹)

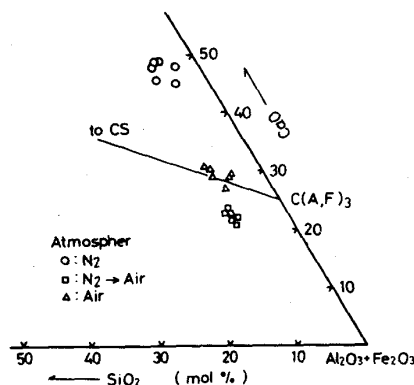


Fig. 1 Effect of atmosphere on chemical composition of calciumferrite of sample D

(1)葛西ら:鉄と鋼,70(1984)520 (2)大友ら:鉄と鋼,71(1985)S41 (3)井上ら:鉄と鋼,68(1982)2190