

## (55)

## 鉄鉱石-石灰石系の熔融過程

住友金属工業㈱ 中央技術研究所 ○松野二三朗

原田 武男

## I 緒言

焼結鉄の諸性質は構成している鉄物相と関連するので、その生成挙動を明らかにすることは諸性質の改善につながり重要である。焼成時に生成する鉄物は塩基度によりほぼ定まっており、加熱によって生じた融液の凝固過程で生成するものが多いと考えられている。しかし、焼結鉄の原料は一般に多数の銘柄の鉄鉱石、返し鉄、石灰石、造滓剤としての副原料が配合されるので複雑であり詳細については不明な点が多い。報告者の一人は現象を簡略化するため $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, SiO<sub>2</sub> (石英) 試薬を混合したモデル原料を用いて、加熱によって生じる基本的な焼結過程を検討した。<sup>1)2)</sup> その続報として実際の数種の単味鉄鉱石と石灰石の混合物について、加熱時の反応および熔融に伴う鉄物の生成過程を報告する。

## II 検討内容

供試鉄鉱石は表1に化学成分を示す7銘柄である。

表1. 供試鉄鉱石化学成分表 (wt %)

約200メッシュ以下に粉碎した鉄石および石灰石を混合し、1350°Cまでの所定の温度に加熱し、マイクロ観察EPM A分析、X線回折により、熔融過程を調査した。石灰石はCaO成分で5.0, 8.5, 12.0, 18.0%となるように配合した。焼成は大気中で行うが、熔融過程におよぼす雰囲気条件の影響をも検討するため、コークス粉を0.5, 1.0%添加した系についても調査した。

鉄石銘柄	T・Fe	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO
A	65.0	5.6	1.7	0.11	0.18
B	59.5	8.9	1.6	1.82	1.30
C	68.0	0.4	0.7	0.03	0.21
D	63.0	6.4	2.7	0.20	0.30
E	62.2	5.6	2.6	0.07	<0.01
F	60.9	10.7	0.4	0.18	2.07
G	59.3	3.9	3.4	0.77	0.29

## III 結果

(1)鉄石-石灰石系は、モデル原料<sup>1)2)</sup>と同様に、固相温度範囲で生成したCaフェライトから融液化し、これに脈石が溶け込むことによって融液の組成が変化する過程で熔融が進行する。融液への脈石の溶け込みは、表1の鉄石では1250~1300°Cで終了する。

(2)脈石の溶け込みにより融液の組成が変化し、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>成分が晶出する。析出により自形のヘマタイト(2次ヘマタイト)が形成され、全体としては融液中に2次ヘマタイトが懸濁した状態となる。Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>成分の晶出はFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-CaO-SiO<sub>2</sub>系状態図でSiO<sub>2</sub>成分が増加することにより、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>成分が減少する方向に融液組成が変化することに基いており、融液の組成が低塩基度組成(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-2CaO・SiO<sub>2</sub>-CaO・SiO<sub>2</sub>の組成三角形内)に入ると析出が著るしい。

(3)コークスを添加した系では系から酸素が除去されるためマグネタイトの析出が起るが、0.5%添加では、一部ヘマタイトの析出も起る。

(4)融液の凝固で形成される鉄物組織は、低塩基度組成では〔ヘマタイト(マグネタイト)+ガラス〕となり、高塩基度組成では〔ヘマタイト(マグネタイト)+Caフェライト, ダイカルシウムシリケートの共晶〕となる。カルシウムフェライト中にはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>成分とAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>成分の影響でSiO<sub>2</sub>成分も固溶し、モデル原料に比べ、高塩基度と低塩基度の境界はやや低塩基度側へずれる傾向が認められる。

(5)鉄石の銘柄としての特徴は、脈石が融液化する過程で現われ、液滴間の合体や、融液内に閉じこめられた気体の抜ける状況などに差が認められる。

1)白岩, 松野: 鉄と鋼: vol. 59 (1973) No.4, p.816, 2)松野: 鉄と鋼, 投稿中