

(26) 焼成鉍中の4元系カルシウムフェライトの固溶状態と晶出過程
(ペレットの高温還元性状改善に関する研究 第5報)

榑神戸製鋼所 浅田研究所 ○池田 孜 井上勝彦

1. 緒言 焼成鉍中の主要鉍物である calcium ferrite は、 $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 - \text{CaO} \cdot 3(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{O}_3$ 間の組成を有する固溶体であること、またこの ferrite の生成条件及び高温還元性状との関係について第1報¹⁾で報告した。ここでは合成4元系 $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$ において平衡相関係を広範囲に調べ、4元系 ferrite の固溶状態、晶出過程及び結晶構造について検討した結果を報告する。

2. 実験結果 (1)固溶状態 4元系 calcium ferrite の1250°Cにおける組成域を図1に示す。組成は、 $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$ 4面体において $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, $\text{CaO} \cdot 3\text{Fe}_2\text{O}_3$, $\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3$ を端成分とする広範囲な面内にある。 $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 固溶限は0-25mol%であり、焼成鉍相当の SiO_2 固溶度(6-12.5mol%)を有する ferrite では、約2mol%の $\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3$ 固溶度の下限が存在する。さらに SiO_2 -poor ferrite では、この下限は高 Al_2O_3 側に移行する。

(2)晶出過程 出発組成 $m[\text{CS}] \cdot n[\text{C}(\text{A}, \text{F})_3]$, $m/n = 0.35$ ($\text{CaO}/\text{SiO}_2 = 3.58$, 図中S)における4元系 ferrite 及び共存する融液組成の温度変化(1250-1400°C)を図2に示す。この4元系 ferrite は hematite(H)と融液の包晶反応により晶出する。すなわち $(\text{CaO} + \text{SiO}_2) - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$ parallel projection に示されるように出発組成(S)は hematite 初晶空間にあり、冷却と共にHとSを結ぶ延長線上を動き、 L_2 で ferrite(F_4)を晶出する。以降 ferrite は Al_2O_3 固溶度を下げつつSに向い、融液組成は L_1 に向う。

この L_1L_2 線が hematite-ferrite phase boundary であり、 $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{Fe}_2\text{O}_3$ 面とは交わらない。低 CaO/SiO_2 を有する平均組成では、この boundary は Al_2O_3 -rich 側に移動し、ferrite の生成には高 Al_2O_3 組成を必要とする。

(3)結晶構造 この4元系 ferrite は $\text{SiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3$ の広範囲な固溶体にかかわらず同一結晶構造で三斜晶系に属す。結晶データを以下に示す。

triclinic, space group $\text{P}\bar{1}$
 $a = 10.080\text{Å}$ $\alpha = 95.65^\circ$
 $b = 10.660\text{Å}$ $\beta = 114.48^\circ$
 $c = 9.111\text{Å}$ $\gamma = 64.25^\circ$

図2 合成4元系 ferrite 及び共存融液組成の温度変化 (S: 出発組成 $m[\text{CS}] \cdot n[\text{C}(\text{A}, \text{F})_3]$, $m/n = 0.35$)

参考文献 1)池田ら:鉄と鋼66(1980)S45

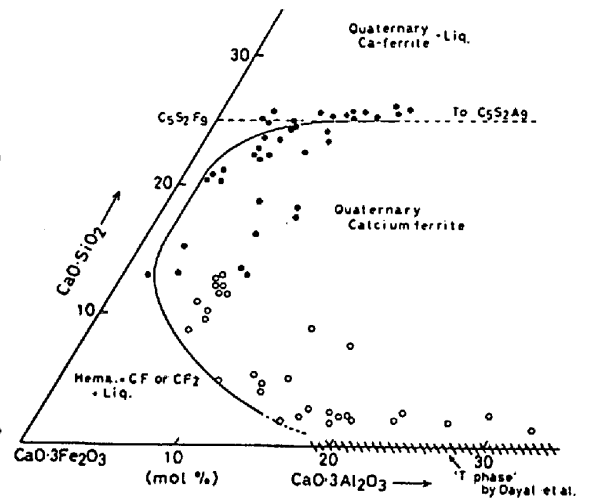


図1 合成4元系 ferrite の1250°Cにおける組成域 (●焼結鉍相当組成, ○高 Al_2O_3 高 CaO/SiO_2 組成から生成する ferrite)

