

(112) CaO 51-SiO₂ 34-Al₂O₃ 15 混合圧粉体の熔融過程に及ぼす FeO 量の影響について

北海道大学 工学部

○石村孝太郎 石井邦彦
近藤真一

目的. 鉄鉱石類の高温度域還元の際し、スラグ形成過程が軟化・熔融性状に大きく影響する。昇温還元実験では昇温速度、ガス組成により残存 FeO 量に変化するの、自溶性焼結鉄の主要脈石組成 C/S = 1.5, Al₂O₃ 15% を対象に一定量の FeO を含む圧粉体を不活性雰囲気中で昇温し、スラグ形成過程に及ぼす FeO の影響を調べたので報告する。

方法. 試料は 200 ムッシュ以下に調整した市販の特級試薬を表-1 に示す割合に混合し、その約 7g を 20mmφ、高さ 10mm の圧粉体として実験に供した。黒鉛坩堝中の BN 板上に黒鉛と接触しないように試料を置き 700℃ までは N₂:CO:CO₂=2:1:1 の混合ガス 1,000 Ncc/min, 700℃ 以上では N₂ のみ 500 Ncc/min 流し昇温した。昇温速度は 5℃/min とし、1100℃, 1150℃, 1200℃, 1250℃ の各温度で昇温を中止し、ガス冷却後顕微鏡観察, X線分析, EPMA 分析に供した。又 X線透過装置により、試料の熔融過程を観察し流動化温度を測定した。このときは鉄坩堝を用いた。

結果. 顕微鏡観察の結果によれば、FeO 13%, 1150℃ では、焼結は進行しているが熔融した部分はほとんど見られず、1200℃ では融液量が多く、気孔の凝集が見られる。1250℃ ではほとんど熔融していた。それに対し FeO 23% では 1150℃ ですでにかなりの部分が熔融し、FeO 13% の 1200℃ と同じような組織であった。FeO 31% の場合は、13% に似た組織であった。各試料の X線分析結果を表-2 に示す。1150℃ までは各配合成分の単体が残っている。いずれの組成についても 2CaO·SiO₂ はすでに 1100℃ で生成している。1200℃ で、Anorthite, Gehlenite, Olivine などが形成しているが、特に Anorthite は FeO 23% のみそのピークが見られた。次にこれらの試料を EPMA により分析したところ、FeO を除いた三元系において、図-1 のような結果が得られた。FeO 13% および 31% の場合、分析値は C₂S-C₂S-C₂AS 三角形内に集中しているのに対し、FeO 23% では 1200℃ 以下の温度で Anorthite 域の熔融物がみられる。それらは FeO を含んでおり、Olivine や Melilite が晶出していて状態図上もっとも低融点の組成域にある。またこのとき 5CaO·3Al₂O₃ に相当する鉱物相も存在していて 2CaO·SiO₂ と同じく CaO のスラグ化を妨げる一因となっているように思われた。X線透過法により、圧粉体表面が完全に丸味を帯びた点を流動化温度としてこれを測定したところ、FeO 13% で 1214℃, 23% で 1180℃, 31% で 1200℃ となり、FeO 23% のものが他より 20℃ 以上も低かった。

FeO	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃
13.0	44.3	29.6	13.0
23.1	39.2	26.2	11.5
31.0	35.2	23.4	10.3

表-1. 配合組成

	1100℃	1150℃	1200℃	1300℃
13% FeO	A, S, C F, C ₂ S	A, S, C F, C ₂ S	C ₂ AS C ₂ S C ₂ FS ₂	C ₂ AS FA C ₂ FS ₂
23% FeO	A, S, C F, C ₂ S C ₅ A ₃	CAS ₂ C ₂ AS C ₅ A ₃ C ₂ S	CAS ₂ C ₂ AS C ₅ A ₃	CAS ₂ C ₂ AS C ₅ A ₃
31% FeO	A, S, C C ₂ S	A, S, C C ₂ S	C ₂ AS C ₂ S CFS	

表-2. X線分析結果

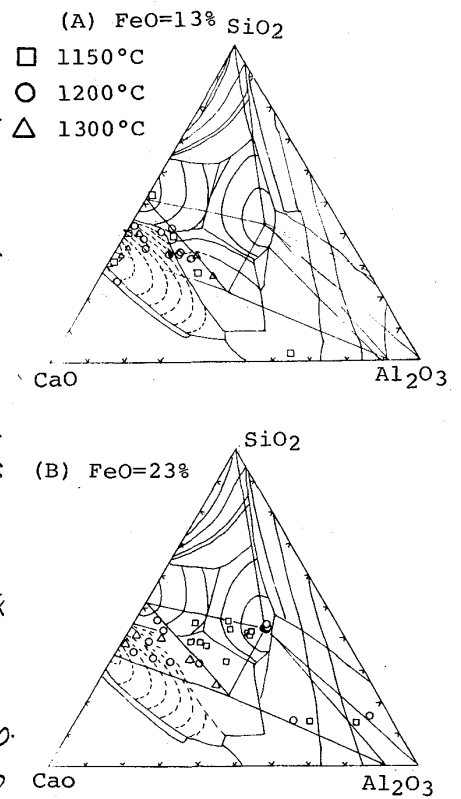


図-1. EPMA分析結果