

(43) 溶融相から生成する組織について

(自溶性焼結鋳の基礎研究—Ⅶ—)

富士製鉄中央研究所

小島鴻次郎 永野恭一

稲角忠弘 ○品田功一

1. 緒言

自溶性焼結鋳の焼結では溶融相が重要な機能をもっており、その生成の仕方および同化作用が焼結反応の主要な部分となつている。前報⁽¹⁾では焼結中断試料などを用いて溶融相の生成過程について報告したが、その際種々の溶融相が局部的に生成することを明らかにした。自溶性焼結鋳に現れる複雑な組織を解析するためには、各種成分の偏析を考慮した種々の溶融相に関する基礎データが必要である。

著者らは脈石成分として SiO_2 , CaO , Al_2O_3 をとり、これと酸化鉄からなる多成分系における熱分析および溶融試料からの組織を合成し、その組織を検討した。又実際焼結鋳を完全溶融し、溶融前後の組織を比較検討した。以下にこれらから得られた2, 3の知見を報告する。

2. 実験方法

化学試薬である CaCO_3 , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 を各種割合に混合した試料を白金カプセルに入れ、表1に示す温度で約2hr.溶融状態で保持した後、これを空冷しその組織を観察した。冷却条件は標準的な焼結条件にほぼ合っており、 1420°C から 200°C 迄約5分30秒、同じく 60°C 迄は約12分30秒にした。混合試料の化学組成は SiO_2 5%を中心にして3%, 7%の3段階に変え、 Al_2O_3 は0~10%,塩基度(CaO/SiO_2)は1.2~4.0の間で変動させた。これら試料のうち一部は高温加熱顕微鏡, DTA試験をし融点, 軟化点を測定した。一方塩基度1.2, 1.5, 2.0, の実際焼結鋳を空气中で同じく表1に示す溶融温度で約2hr保持した後空冷し、その組織を観察した。

表1. 溶融合成試料の合成温度(塩基度内は一定)

塩基度	合成温度($^\circ\text{C}$)
1.2	1,550 $^\circ\text{C}$
1.5	1,510 $^\circ\text{C}$
2.0	1,480 $^\circ\text{C}$
2.4	1,460 $^\circ\text{C}$
3.0	1,400 $^\circ\text{C}$
4.0	1,300 $^\circ\text{C}$

3. 実験結果

塩基度が高くなる程軟化溶融点は低下し、又 Al_2O_3 の添加は同じく溶融温度を低下させる。(図1) 溶融合成試料の組織の観察結果は以下の

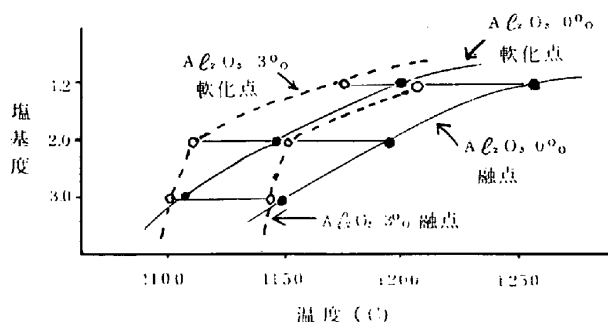


図1 SiO_2 量5%一定混合試料の軟化点, 溶融点(ライツ社製加熱顕微鏡による)

ようになつた。酸化鉄は全て樹枝状晶もしくはスケルトン状の形態を取り、焼結鋳によくみられる完全な自形を

とつたものではなく、後者は溶解析出機構によるものが多いと考えられる。塩基度1.2ではマトリックスはガラス質シリケートで、高アルミナになるとゲーレンナイト, カルシウムフェライトが僅かに析出する

組織になる。塩基度1.5ではおおよそ1.2に類似した組織になり、 Al_2O_3 3% (SiO_2 5%一定) 附近ではスケルトン状カルシウムフェライトの組織になり、それより高アルミナでは板状カルシウムフェライトがでる。塩基度2.0ではマトリックスはカルシウムフェライトが主体となるが、 Al_2O_3 0%ではダイカルシウムフェライトとカルシウムフェライトの共晶状組織になるのに対して、 Al_2O_3 が添加されるとカルシウムフェライトは大きく板状に発達した組織になる。塩基度2.4の試料では Al_2O_3 0%では同じく共晶状組織になるが、 Al_2O_3 3%では樹枝状カルシウムフェライトを特徴とした組織になり、 Al_2O_3 がカルシウムフェライトの成長(ないしは形態)に大きな影響を及ぼしていることがわかる。

(1) 鉄と鋼 1968, 54 No.10 S.46, 1969, 55, No.3, S.24 & S.25