

(83) 逆V偏析の生成機構について

(オートラジオグラフ法による大型鋼塊の内部組織の観察-Ⅲ)

神戸製鋼所 中央研究所 成田貴一 ○谷口政行
久米 章

1. 緒言 大型キルド鋼塊における逆V偏析の生成機構をオートラジオグラフによる観察にもとづいて検討したのでその結果を報告する。

2. 実験方法および結果 オ1報¹⁾で報告した逆V偏析部の凝固組織と凝固偏析についての定性的観察結果ならびにオ2報²⁾で検討した定量的観察方法の逆V偏析部への適用結果にもとづいて、逆V偏析の発生、成長および凝固過程を考察し、つぎの結論を得た。

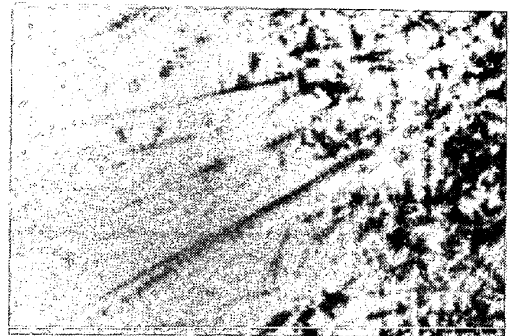
(1) 逆V偏析は、巨視的な幅をもつ凝固進行領域あるいは凝固遷移層の内部で、樹枝状晶の肉際部に生じた局部的な溶質濃化溶液が、周囲との比重差によって浮上し始めることにより発生する。このような微小な液相領域内で溶質の重力偏析が繰り返ることは写真1と写真2によって推察される。すなわち柱状晶域では各樹枝状晶の主軸の下側の方が上側よりもいちじるしい正偏析を示し(写真1)、また逆V偏析のひな型と思われる小型の正偏析がよく発達した樹枝状晶の先端部の下側にしばしば認められ(写真2)、浮上する局部的な濃化溶液が樹枝状晶にさざぐられてその下側に集まった形跡がみられる。

(2) 浮上を開始した濃化溶液はしだいに大きく成長するが、周囲における凝固の進行状況によっていろいろな大きさの逆V偏析として凝固・固定される。しかしその成長過程はいわゆる凝固前面での溶質の濃化あるいは蓄積ではなく、むしろ凝固遷移層内の局部的な濃化溶液の合流と考えられる。この濃化溶液は、初めは凝固遷移層の内部で萩原³⁾らの説のとおり成長するが、その速度は遅く、むしろ濃化溶液がある程度成長し、その先端部が完全液相との境界領域に達したのち、そこで浮上に対する抵抗が小さくなるため急速に成長する。このとき溶質濃度は初めはほとんど変わらず、あとではむしろ成長とともに低下する。このことは種々の大きさの逆V偏析の濃化度を比較した結果より推察される。また逆V偏析が縦方向に伸びたひも状になるのは、この濃化溶液がおもに浮力の方角に成長するからである。

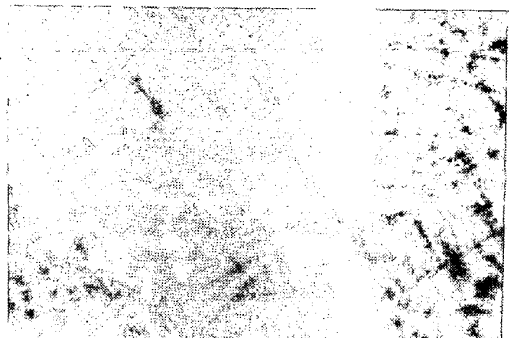
(3) 完全液相との境界領域で急速に成長した濃化溶液は、その過程で溶質濃度が低下し、成長を停止して停滞する。そのため周囲の凝固にともなって逆V偏析として固定される。このときこの部分は周囲よりも遅れて凝固するため、成長過程で少し低下した溶質濃度は再び高くなる。また逆V偏析の内部は周囲と少し性状の異なった樹枝状晶組織を示すが(写真3)、これはこの部分の凝固時に周囲と異なった条件下であつた樹枝状晶が成長するためである。文献: 1) 成田ほか; 鉄と鋼, 54(1968) 3, 564 2) 成田ほか; 鉄と鋼, 54(1968) 10, 471 3) 萩原ほか; 鉄と鋼, 53(1967) 1, 27



外周側 ← 10 mm
写真1 柱状晶域のオートラジオグラフ (⁶⁴Cu)



外周側 ← 10 mm
写真2 逆V偏析のひな型と思われる正偏析



10 mm → 外周側
写真3 逆V偏析の一例 (⁶⁴Cu)

きこの部分は周囲よりも遅れて凝固するため、成長過程で少し低下した溶質濃度は再び高くなる。また逆V偏析の内部は周囲と少し性状の異なった樹枝状晶組織を示すが(写真3)、これはこの部分の凝固時に周囲と異なった条件下であつた樹枝状晶が成長するためである。文献: 1) 成田ほか; 鉄と鋼, 54(1968) 3, 564 2) 成田ほか; 鉄と鋼, 54(1968) 10, 471 3) 萩原ほか; 鉄と鋼, 53(1967) 1, 27