

(84) 凝固組織に及ぼす流動の効果

名古屋大学 工学部 ○吉岡正弘 浅井滋生
藤 巖

1. 緒言 鉄鋼材料の凝固組織の微細化法として、従来、次の3種類の方法が考えられている。¹⁾ 1)合金化法、2)播種法、3)振動鑄造法、このうち3)としては、溶湯に振動を与える手段により、鑄型振動法、超音波振動法、空気圧振動法、電磁攪拌法、ガス気泡による攪拌法、液面振動法などがある。著者らは理論解析に基づいて、凝固組織の微細化には、凝固前面における溶鋼の流動を増加させて、伝熱係数を増大させることが有効であると推定したが、本報では、伝熱係数を大きくする手段として、ガスをノズルより湯面に吹きつけ、溶鋼の流動を誘起させて凝固組織の微細化をはかる方法の基礎研究について報告する。小規模の実験(約500g)では、本法によって凝固組織の微細化が見られた。実用規模の鑄型にガス吹きつけを行なった場合、鑄型内に引き起こされる流れの場を Navier-Stokes の方程式に基づいて数値計算して求め、実用鋼塊に適用した場合の本法の効果を予測する。

2. 実験内容 ここでは、凝固系として、Sn-Pb合金と NH₄Cl-水系を採用

1) Sn-Pb合金による実験 Alで鑄型(30x30x110)と冷却槽(90x90x90)を作製し、同一冷却条件のもとで、普通に凝固させた場合と湯面に窒素ガスを吹きつけた場合の二種類の実験を行なった。すべての実験で冷却条件は、普通の凝固において、等軸晶帯が生成しないように、一定の過熱度を与えて鑄込んだ。また、凝固時に鑄型内の3点で测温を行なった。

2) NH₄Cl-水系による低温模型実験 アルコールとドライアイスで冷却した冷却槽に両端を接触させた二次元塩ビ模型(60x180 mm²)中へ、所定の温度、濃度の溶液を注入する一方、冷却器により冷却させた空気を一定流量で液面に吹きつけ、時間経過に伴う固相、共存相の形状変化を、鑄型背面からの透過光によって写真撮影した。その際、鑄型内の4点において、温度推移を熱電対により測定した。

3. 実験結果 Sn-Pb合金で、ガス吹きつけ法を適用した場合の凝固組織²⁾とガス吹きつけを行なわな³⁾い場合の凝固組織を写真1に示す。写真1から明らかのようにガス吹きつけを行なった場合には、組織が微細化していることがわかる。

次に図1に低温模型実験により得られた鑄型内の温度推移を示したが、ガス吹きつけを行なった場合には、理論解析から予測されるように、溶液の温度が、ガス吹きつけを行なわなかった場合より低下していることがわかる。

4. 結言 理論解析に基づいて簡便なガス吹きつけ法を提案し、本法によって組織が微細化することを小規模実験で確認した。溶鋼の流れを数値計算して、理論的に本法の適用性の可否を調べた。

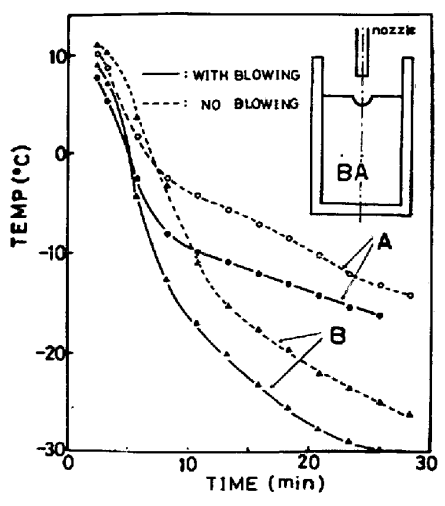


図1 低温模型実験における温度推移

文献: 1) 浅野, 大橋, オリ回凝固 写真1 凝固組織
部会資料 昭和50年8月