

神戸製鋼所 中央研究所 成田貴一 谷口政行  
森 隆資 ○伊藤孝道 久次米章

### 1. はじめに

鋼塊の凝固過程においては凝固偏析現象に起因する種々の欠陥が生成し、それが実用上しばしば問題となる。従来より鋼塊の凝固過程をあきらかにすることを目的として数多くの研究がなされてきているが、理論的にもまた実際操業面からみても、解明すべき問題が残されている。著者らは1t砂型鋼塊を用いての一連の実験により、鋼塊の凝固過程を解明しようとした。その実験結果のうち、バーテスト法をおこなった際に観察された特異な現象についてはすでに報告した<sup>1)</sup>。本報告では、トレーサーとしてAuを凝固途上に添加した鋼塊の偏析を鑄造組織およびAuのオートラジオグラフと対比して調査した結果を報告する。

### 2. 実験方法

塩基性1t高周波炉で溶製した0.3% C鋼を直径約45cm、高さ約100cmの砂型に上注ぎして供試鋼塊とした。押湯は発熱棒とし、注入完了後に発熱保温剤を添加した。注入完了後5分、20分、50分および90分にAuを押湯部に添加した。凝固後鋼塊を縦割りして、Sプリント組織およびマクロ腐食組織を観察後、薄片試料を切出して後放射化法によりAuの分布をオートラジオグラフに撮った。また鋼塊の中心線上および鋼塊底部側外周部に力点をおいて諸元素の偏析を調査した。

### 3. 実験結果および考察

Auの分布をオートラジオグラフによつて調べたところ、鋼塊外周側の分布下限に、いずれの添加時期にもクニックがみとめられた。このクニックを結んだ線はSプリント組織およびマクロ腐食組織において逆V偏析線としてあらわれていた。鋼塊底部側の外周部から中間にかけて水平方向に、このクニックを結んだ線をはさんでC、SおよびOの偏析を調べたところ、この線上でO含有量は少なく、外周側で低く内部側で高くなっていた。CおよびS含有量はOとは逆に、外周側で高く内部側で低くなっていた。しかしながら上に述べた3元素の偏析傾向は鋼塊の上部にゆくにしたがつてはつきりしなくなつており、偏析傾向の変化する遷移部分の巾がひろくなる傾向を示した。Auの分布線にクニックがあらわれる事実およびこのクニック部をはさんで偏析傾向が変化し、しかも鋼塊の上部にゆくにしたがつて偏析傾向の変化する部分の巾がひろくなつている事実は、鑄造組織の観察結果とあいまつて、凝固前面を下方にむかう流れの存在することならびにこの流れが凝固の進行につれてゆるやかになつてゆくことを示していると考えられる。また鋼塊中心線上のC、SおよびOの偏析傾向を調べた結果によれば、CおよびSの偏析傾向はよく一致し、OはCおよびSと逆の偏析傾向を示した。すなわちCおよびSの多い部分ではOは少なく、少い部分ではOが多かつた。鑄造組織を元素の偏析傾向と対比して観察したところ、組織の密なところではOが高く、粗いところではOが低かつた。頭部側の組織の粗い部分ではOが低くなつていた。このような事実から、Oが酸化物として結晶の網目が緻密な部分に捕捉されて正偏析とすると考えられる。

### 4. まとめ

1t鋼塊内の諸元素の偏析傾向を、Auのオートラジオグラフおよび鑄造組織と対比して調査することにより、鋼塊の凝固界面前方において下降流が存在し、この下降流が凝固の進行につれて緩やかになると推定されること、またOは結晶の網目が緻密な部分に捕捉されることによつて正偏析すると推定されることを示した。

1) 成田他：鉄と鋼，vol.56(1971)S.92