

(116)

鋼塊中に生ずるクラスター状アルミナ介在物の成因について (溶鉄のAlによる脱酸機構について—I)

東北大学 渡辺俊六 白石 裕

1. 緒言 Alは脱酸のため、また粒度調整のため、鋼の精錬に広く使用されているが、Alによる鋼の脱酸に際して生ずる介在物は、しばしばクラスター状アルミナ介在物として鋼塊中に残り、これが地疵の原因となっている。我々は溶鉄にAlを添加した際に生ずる酸化物について研究し、その結果を報告してきた。ここではその結果をもとにしてクラスター状アルミナ介在物の成因について考察したのでその結果を報告する。

2. 溶鉄にAlを添加した際に生ずる酸化物について

酸化物を得るための実験条件を簡単に述べる。約3gの電解鉄に所定の濃度になるようにAlを添加しレビタシオン炉を用いて精製したAr中で試料を溶解し、溶解直後に生じた試料の表面上の酸化物を温度をあげて試料中に溶解せしめ、2200~2300°Cに約40秒保持した後、炉の電源を切り試料をハンマー・アンビル急冷もしくは銅ルツボに鑄込み冷却する。その試料からヨウ素アルユール法によって酸化物を抽出した。酸化物のX線回折による同定結果は次のとおりである。生成酸化物として、 α - Al_2O_3 、 FeOAl_2O_3 および低温安定型のアルミナ (γ - Al_2O_3) が認められた。この結果から低温安定型のアルミナは FeOAl_2O_3 がまわりの過剰のAlによって、その結晶構造をこわされ、Feが溶鉄中にもどり、 α - Al_2O_3 が生成する中途の段階において生成するアルミナであり、低温安定型のアルミナ中には酸化剤としてFeが含まれていると考えられる。

3. 酸化物の走査型電子顕微鏡による観察

酸化物の走査型電子顕微鏡による観察の結果得られた酸化物の写真を写真1~3に示した。写真1はAlを0.05wt%添加し、銅ルツボに鑄込み冷却した試料から抽出した酸化物の写真であり、地から球状の酸化物が生成している状態を示している。写真2は、Alを0.1wt%添加し、ハンマー・アンビル急冷による試料から得られた酸化物の写真であり、酸化物は塊状になっている。写真3は、Alを0.1wt%添加し銅ルツボに鑄込み冷却した試料から抽出した酸化物の写真であり、地から球状の酸化物が生成している様子を示している。以上の写真から、冷却過程において、FeOに富んだ融体の凝集が先行し、その融体と溶鉄中のAlとの表面反応により酸化物が生成するものであると考えられる。

4. クラスター状アルミナ介在物の成因

クラスター状アルミナ介在物が取鋼中で生成したものであれば、その大きさからみて、鑄込み前に浮上分離していると考えられる。したがって凝固過程において、濃化によって生ずるFeOに富んだ融体の凝集が先行し、まずはじめに融体状の酸化物をつくり、その酸化物と鋼中のAlと反応して、写真3に示すように、あたかも微粒子が集合して出来たような形状の酸化物を生成するものと考えられる。

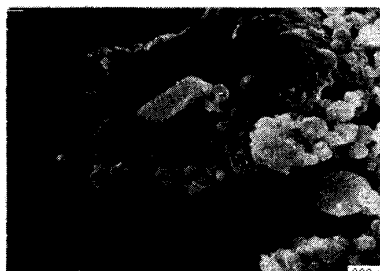


写真1

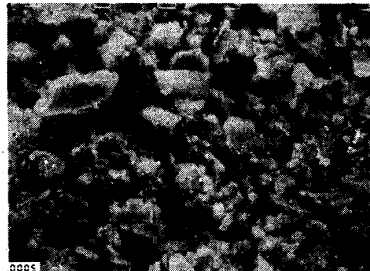


写真2

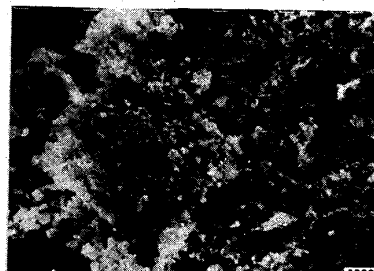


写真3