

669.046.55: 669.71: 546.6-31
 (165) 溶鉄のAl脱酸時の樹枝状ならびに球状アルミナの生成機構の再検討

早稲田大学 理工学部 工博 草川 隆次
 大学院 ○塩原 融
 荒木 敏

1. 緒言 溶鉄のAl脱酸時に生成する脱酸生成物の形態は、脱酸速度ならびに鋼塊の機械的性質等におよぼす影響が大きい。脱酸生成物の形態、生成機構等の研究は従来より数多く報告されている。しかし、そのほとんどが攪拌浴における介在物の形態に関する研究であり、静止溶鉄中に主として観察される樹枝状アルミナの核生成、成長に関する研究はBOGDANDY et.al.に代表される程度である。最近、球状アルミナの生成機構に関してもGABISIANI et.al.により反応熱による局部的温度上昇に依存する等の理論が、提唱されてきた。そこで、本報ではこれら実験室的規模の実験で確認できるこれらの生成機構を前報の静止溶鉄中への脱酸剤元素の移動過程の研究にもとづき、脱酸生成物の核生成、成長を種々の提唱理論で再検討を行なった。

2. 実験方法 タンマン炉を用い、電解鉄より溶製したFe-O, Fe-Te-O, Fe-S-O系母材を50gr、内径12mmの高アルミナ質タンマン管内でAr雰囲気下で溶解し、脱酸剤としてAlを1gr石英管流出法を用い、対流発生を抑えるため液体状態で静止溶鉄表面に静かに添加した。その後所定時間経過後(30sec, 5, 30 min.)速やかに炉外に取り出し、水中急冷を行なった。得られた試料の縦断面をXMAにより定量分析(line)を行ない、電解深腐食後、脱酸生成物の形態、組成、大きさをSEM、XMA併用で観察した。

3. 実験結果および考察 溶鉄表面より約1mmの位置に層状に樹枝状アルミナが観察され(写真1)、その主軸の長さにおいて層内上部Al高濃度側に短く細い樹枝状アルミナが観察され(写真2)、層内下部Al低濃度側に長く太い主軸を有する樹枝状アルミナが観察され(写真3)、BOGDANDYの提唱理論とは一致しない結果が得られた。このように観察される層状の樹枝状アルミナの生成機構は、Alの濃度勾配に支配され、その方向に主軸は成長する。主軸の長さは各位置のAl-O平衡時までの成長時間におよぼすAlの拡散時間の影響が大きいと考えられる。またアルミナの核生成機構は、 α -Al₂O₃の均質核生成と考えるよりも、FeO·Al₂O₃の均質核生成後、 α -Al₂O₃の拡散成長によるものと考えれば妥当である。

次に、球状アルミナの生成機構は、初期にハーシナイトとして核生成した球状核からのAlによる還元後、極短時間のAl₂O₃の拡散成長したもの、あるいは反応熱、混合熱等による対流等の攪拌が樹枝状アルミナの側枝を切断し、その表面に未反応部から酸素を過飽和に供給し、再び、低融点ハーシナイトとして析出したものと考えた。

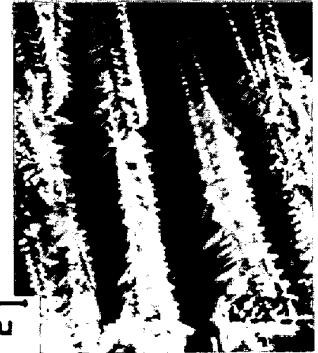
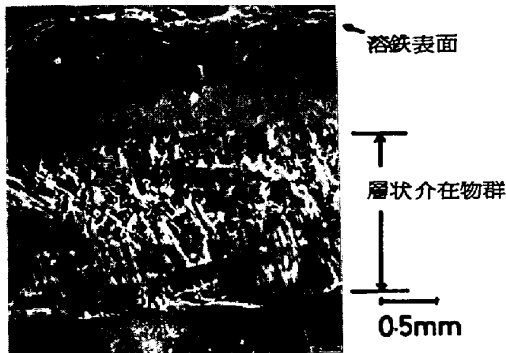


写真 1 試料縦断面深腐食後マクロ写真

写真 2 樹枝状アルミナのSEM像(A) 写真 3 樹枝状アルミナ(B)