

(154) 脱酸剤添加初期挙動に及ぼす添加方法の影響

早稲田大学 鑄物研究所

工 博 草川 隆次

大学院 塩原 聡

○大堀 学

1. 緒言. 溶鉄の脱酸に関する研究は、従来より数多く報告されている。しかし、脱酸剤が溶鉄中を移動する過程に関する研究は、ほとんど報告されていない。脱酸剤が溶鉄内に均一に移動するまでの過程は、以後の反応ならびに浮上分離の過程等を、速度論的に解明するに当って重要である。そこで本研究では、前報¹⁾に引き続き、さらに種々の脱酸剤を固体状態あるいは液体状態で添加することにより、添加初期の溶鉄内対流を解明することを目的とした。

2. 実験方法. 内径 20 mm の高アルミナ質タンマン管で電解鉄 140 g をシリコニット炉を使用して溶解した。溶落後、所定の位置に Pt-Rh (6-30) 熱電対を設置し、初期酸素量測定用試料を採取した(分析結果:T.O. 約 400 ppm)。その後、脱酸剤として固体の Al, Si, Fe-Al, Al-Si, Ca-Si 等を 1g 静かに溶鉄表面に添加し、所定の時間、溶鉄内温度変化を測定した(図 1)。その後、すみやかに炉外に取り出し、空冷凝固させた。実験を通して、Ar 1.0 l/min 吹き込みによる準 Ar 雰囲気である。試料縦断面を光学顕微鏡で観察し、XMA point by point 分析により、試料縦断面の脱酸剤元素の等濃度分布(図 2)を作成した。Al を液体状態で添加する場合は、内径 40 mm の高アルミナ質ルツボで電解鉄 500 g をタンマン炉内で溶解し、Al を黒鉛ルツボに入れ、溶鉄表面直上に保持し、溶落後しばらくしてから、ストッパーを引き抜いて添加した。Ar を炉内 4.0 l/min 流入による準 Ar 雰囲気である。

3. 実験結果および考察. 脱酸剤の種類、添加形態によって、温度変化測定の結果に図 1. のような相違が認められた。すなわち固体塊状 Al, Fe-Al 合金 添加の場合は、(a) のように添加直後に瞬時的局部的に溶鉄内で温度降下を生じた。固体塊状 Si, Ca-Si 合金および液体状 Al 添加の場合は、曲線 (b) のように添加直後に温度上昇を生じた。また、Al-Si 合金 添加の場合は、曲線 (c) のように添加直後の温度降下の後に、かなりの温度上昇を生じた。ここで、液体 Al を添加した場合、固体塊状 Al の場合とは異なり、添加直後の温度降下が認められなかったのは、脱酸剤の溶解潜熱等による溶鉄からの熱吸収がなかったためであると考えられる。また、固体塊状脱酸剤添加の場合、温度変化測定の結果が図 1 の 3 つのタイプに分かれるのは、各塊状脱酸剤の高温酸化皮膜の緻密さの相違に起因すると考えられる。

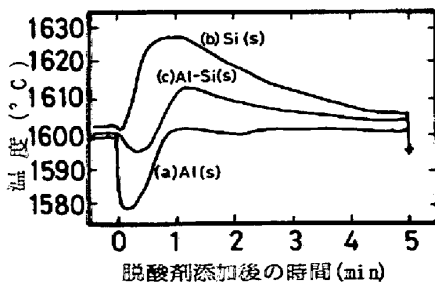


図 1 脱酸剤添加直後における溶鉄内表面近傍の温度変化

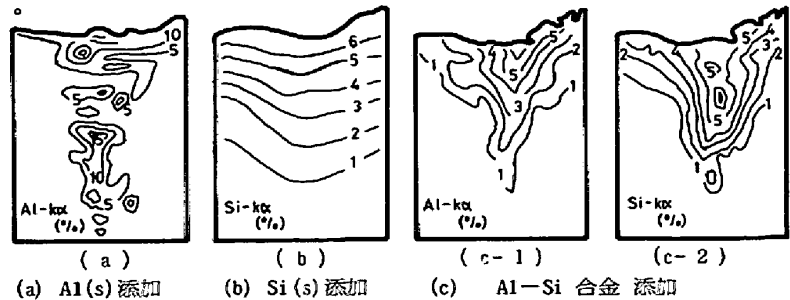


図 2 試料縦断面の脱酸剤元素の等濃度分布 (添加後 5min 凝固試料)

文献: 1) 草川、塩原、大堀 : 日本鉄鋼協会第92回秋期講演大会 S 573 No. 197