

炭素飽和溶鉄におけるチタニウムの挙動について

東北大学送鋳製錬研究所

○杉浦三朗 徳田昌則 大谷正泰

旧日曹製鋼株式会社 佐藤良吉

I 緒言

Fe-Ti-C系において、低CのFe側、高CのTi側の平衡状態図は報告されているが、高CのFe側については不明の点が多く、炭素飽和溶鉄に対するTi溶解度の測定結果は研究者により著しく相違している。

著者らは従来の研究の実験方法を検討した上で、まず高炭素溶鉄におけるTiの溶解度を測定し従来の測定結果が著しく相違する原因を明らかにし、さらに電気炉製錬時にみられる「ベア」の生成と関連させて高炭素溶鉄中のTiの挙動につき考察した。

II. 実験方法

高周波誘導炉を用い、高純度黒鉛るつぼ中、Arガス雰囲気中で溶解、石英管中に吸引、またはるつぼのまま、水中へ投入、急冷した。急冷試料につき化学分析によりT・Tiおよび acid sol. Ti を、燃焼法により T・C を定量し結合Cを算出した。また急冷および高周波炉冷試料について顕微鏡組織を観察し、分析試料の偏析をチェックすると共に初晶および共晶組織を同定した。

III. 実験結果ならびに考察

0.1%間隔にTiの添加量を増加して行くと、Ti添加量が高くなるにつれ分析組成の差が大きくなる。Fig.1は1600°Cの溶解実験におけるTiの添加量と、T・Ti, sol. Ti および T・Cの分析組成の関係を示す。添加量0.3%まで両者は一致するが、以後は分析組成の上昇率が低下し、添加量0.7~1.0%でほぼ一定となり、それ以上のTi添加に対しては分析値の変動が著しい。sol. Ti もほぼ同様の傾向を示している。T・CはTi添加と共に漸次増大し、添加Tiが0.5~0.6%で極大値を示した後低下する。これらに対応する顕微鏡組織はたとえば、0.1% Ti添加の場合はFe<sub>3</sub>Cの初晶と2元および3元共晶よりなるが0.6%添加の場合は、ほとんどFe<sub>3</sub>C + TiCの2元共晶から成り、本組成が1600°Cの2元共晶組成附近に対応することを示す。0.9%添加の炉冷および急冷試料では異軸晶のTiCが認められ、この温度で遊離のTiCが存在していたことを示す。高Ti添加の急冷試料では、融体内に析出して浮遊懸濁していた微細なTiCが混入するためTiの分析値は高値を示す。これが従来の測定結果の著しく相違する主因であると考えられる。

本実験により、Tiの炭素飽和溶鉄における溶解度の温度依存式は次式のごとく求められた。

$$\log \text{Ti} (\%) = -0.679 \times 10^4 / T(^{\circ}\text{K}) + 3.378$$

