

(65)

Si脱酸反応の機構

東北大・金研 ○坂上六郎・笹井興士

緒言 Si脱酸後の溶鉄は、平衡に到達するまでの間、酸素を過飽和に溶解している」と結論したわけであるが、本報ではAlの代りに放射性シリコン^{*}Siを使用し、同様な手法によってさらに溶解酸素の挙動を検討することにした。

実験方法 Si脱酸後、^{*}Siを装入してある石英サンプラー(前報 図1a)と同じ)の底部を溶鉄中に浸漬し、^{*}Siの溶融したところでさらに浸漬して所定時間ごとにやく10gの溶鉄を採取し、水中急冷する。酸溶解法ないしヨードアルコール法によって試料中のSiO₂を抽出し、灰化したのち、これを濾過面積0.5cm²の特製濾過器で濾過し、メンブランフィルター上に均一分散させたSiO₂の放射能をGM管によって計数した。

溶解酸素の求め方 採取した溶鉄中に均一に溶解した^{*}Siは、すでに溶解しているSiと化学的にまったく同様にかかるから、脱酸後の任意時刻の溶解酸素O_tは、平衡酸素値O_Eを基準にすると、次式から求めることができる。

$$\frac{I_t}{I_E} = \frac{W_t \cdot O_t \cdot {}^*Si_t \cdot \{Si_I - m(O_I - O_t) + {}^*Si_t\}}{W_E \cdot O_E \cdot {}^*Si_E \cdot \{Si_I - m(O_I - O_t) + {}^*Si_t\}}$$

I_t, I_E; W_t, W_E gの鉄中に含まれるSiO₂を放射能測定したときの計数率(cpm)

^{*}Si_t, ^{*}Si_E; 時刻tおよび平衡状態からサンプリングするときの^{*}Si装入量(%)

Si_I; シリコンの添加量(%) O_I; 溶鉄の初酸素濃度(%)

m(O); SiO₂として0%の酸素と結合するシリコン%

なをO_Iを基準にとっても同様に溶解酸素変化を求めることができる。

実験結果と考察 図1に計数率の経時変化を示したが、脱酸後のいずれの試料についても半減期はほぼ2.62分であり、測定された放射線は、すべて³¹Siの崩壊によるβ線であることが確認された。図2に0.1% Si添加後の溶解酸素変化を示した。溶解酸素はSi添加後、急激にO_Eまで低下することが明らかとなった。

さてすでに報告したように、Si脱酸現象の観察から酸素は過飽和に溶解していると考えられること、SiO₂-溶鉄界面では平衡が成り立っていないこと、および前報の結果などを総合して、

図2と前報
図3の溶解
酸素の差は、
不安定な結合
酸素であり、Si
脱酸反応は、
あくまでも過飽
和な状態で
進行すると
結論した。

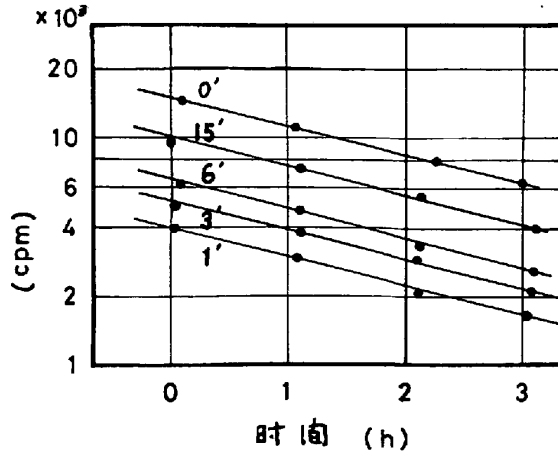


図1 計数率の経時変化

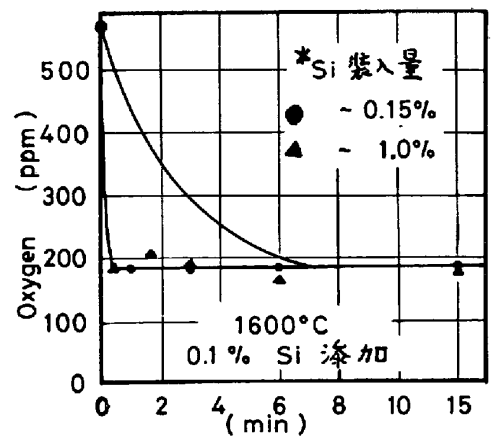


図2 溶解酸素変化