

669.1.014.6: 669.855: 669.775: 541.127

(51) 溶鋼中のCe, S間の平衡の測定¹⁾

川鉄技研 エ博の鈴木健一郎, 原田信男, 江島彬夫,
エ博 三本木貢治

1. 緒言

ミツシメタルなどの希土類金属を含む合金は溶鋼中のSとの反応性が強く, 鋼中硫化物のシェープコントロール, ひいては鋼板の機械的性質の異方性の改善に著効がある¹⁾。本報告では, その代表成分であるCeとSの溶鋼中における挙動を明らかにするため, 平衡測定を行なった結果について述べる。

2. 実験

実験は330 KHz, 20 kW 高周波発振機により, 約60gのあらかじめS濃度を調整した真空溶解純鉄($C < 0.01, Mn < 0.002, P < 0.003, O \approx 0.005\%$)を溶解して行なった。るつぼとしては, 再結晶アルミなるるつぼ内壁に市販のCeS(純度99.5%)を厚さ3mmにライニングし, 約1600°C, 10^{-4} Torr以下の条件で焼成したもの(OD 30, ID 20, H 30 mm)を用いた。実験順序はつぎのとおりである。1) るつぼ, 溶解試料のセット, 2) 反応管内のガス置換(真空-アルゴン), 3) Ar-H₂気流中での加熱, 溶解, 4) Al, Ceの添加, 5) Ar気流中, 一定温度での60 min以上の保持, 6) 反応管底部でのHeジェットによる急冷(凝固所要時間 10 sec)。この後, 凝固試料の表面, ライニング-溶鋼境界部の検鏡用試料, Ce, S, O分析用試料を作成した。なお, Ceはフッ化セシウム抽出法による分光光度法(分析下限0.003%, 精度0.0005%), Sは学振燃焼法で分析した。

3. 実験結果および考察

実験結果を図1に示す。同図中で, ライニング厚小あるいはAl無添加の実験初期のプロットはバラツキが大きく, 鋼中のCeとOあるいはAl₂O₃などるつぼ材料との反応の寄与が大きいが, 硫化物生成に無関係なAlを0.1%添加し, 十分なライニングを施した場合にはこの種の反応がほぼ無視できることを確認しており, データの再現性の向上はCeの酸素源による消費を抑制したためと考えられる。溶解実験前のライニングはCeSおよび少量の4%程度のOを含むオキシサルファイド相から成るが, 実験後にはCeS量が減少し, オキシサルファイド相中のO濃度は6~8%, Al無添加の場合には10~12%となり, Ce酸化物が出現することがEPMAにより判明している。これらの実験結果から, 溶鋼中のCe, S間の反応を次式;
 $CeS(s) = Ce + S$,
で記述すれば, 1600°Cにおける平衡定数として 2.4×10^{-5} , 相互作用係数として, $e_S^{(Ce)} = -9.1$, $e_{Ce}^{(S)} = -40$ なる値がえられた。よかけの平衡定数は図2に示すように, Ce濃度による変化量が大きく, $REM \ 0.04, S \ 0.01\%$ の実用鋼への添加の条件では 1.4×10^{-4} となり, その温度変化を無視すれば, 荷谷らの乗相線温度における推定値²⁾とほぼ一致する。

4. 参考文献; 1) 江島ら: 鉄と鋼 59(1973), 5144. 2) 荷谷ら: 鉄と鋼 59(1973), S449, 450.

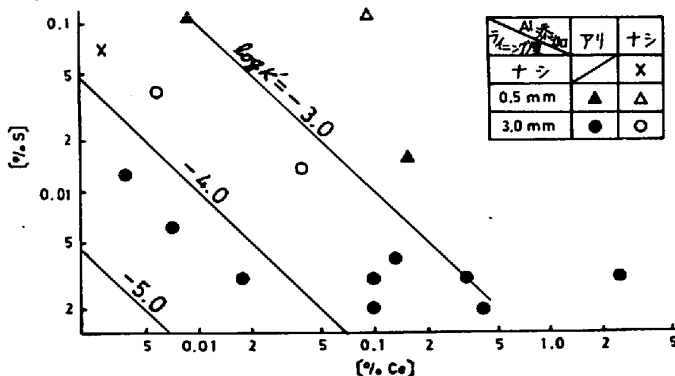


図1 溶鋼中のS, Ce間の関係, 1600°C

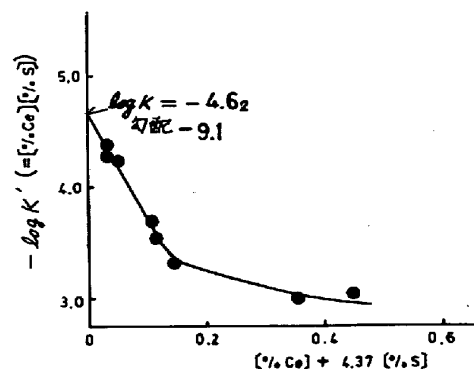


図2 $\log K'$ と $[\%Ce] + 4.37[\%S]$ の関係, 1600°C