

(84) 脱酸時における炉材酸化物の反応

名古屋大学大学院
名古屋大学工学部

○下田達也
伊藤公久 坂尾弘

I 緒言 従来多くの研究者により溶鋼脱酸に及ぼす炉材の影響が述べられているが、その場合メタル側のみ、即ち溶鋼中の酸素濃度および脱酸元素濃度の時間的変化を追跡することによってのみ炉材の影響が検討されていることが多いように思われる。本研究では炉材に重炭を置き、先に行った鉄酸素合金の炉材侵食反応に関する研究と合わせて脱酸時における炉材酸化物の反応過程を明らかにしようとした。

II 実験方法 比較的純度の高い多孔質マグネシアおよびアルミナるつぼ中に所定の酸素濃度を持った鉄酸素合金300gを入れ高周波誘導炉で溶解後、溶鉄温度を1600℃に保ち、十分に洗浄したAr気流中で60分間保持する。(以上を予備反応とよぶ) この時点で脱酸剤として所定量のSiあるいはMnを投入し一定時間脱酸反応を行わせる。この間石英管で溶鉄を吸上げO、SiあるいはMn分析用試料とする。一方るつぼは気液界面より約1cm下の断面を切り出して研磨し、半径方向にE.P.M.A分析および顕微鏡観察を行い、またレリコにより反応生成物を分析する。

III 実験結果および考察 【予備反応】マグネシアるつぼでは地のペリクレーズ中にFeOが固溶してゆき、その濃度プロファイルは普通の一方拡散に見られるような滑らかな曲線となる。この場合るつぼ側界面のFeO濃度はおおよそ溶鉄中の酸素濃度に対応する。またアルミナるつぼについては溶鉄中の酸素濃度が一定値(1600℃では0.058%)以上では界面から約0.1mm程度までハーシタイト(FeAl₂O₄)を生成するが、それより内部ではFeOが粒界にわずかに存在するにすぎない。

【脱酸反応】表1に示した実験で得られた4個のるつぼ試料の分析結果を予備反応のみを行なった試料と比較し、はがら以下に示す。

表1 脱酸反応実験条件

RunNO	脱酸剤	るつぼ材質	酸素濃度	反応時間
1	1% Si	マグネシア	0.09	60min
2	"	アルミナ	"	"
3	1% Mn	マグネシア	0.07	30min
4	0.5% Mn	アルミナ	0.13	"

NO1. 界面付近にはペリクレーズ粒と並んでフォルステライト(Mg₂SiO₄)が部分的に生成している。また予備反応でペリクレーズ中に固溶して

いたFeOは脱酸反応による溶鉄中の酸素濃度の低下に伴って減少する。脱酸反応の進行に伴う、るつぼ側のFeO濃度の時間的変化をみるために別に実験した試料の概略の濃度分布曲線を図1に示す。それぞれの実験条件が完全に同一ではないことや多孔質であることなどから定量化には十分ではないが、FeO濃度が時間と共に減少してゆく傾向がよくうかがえる。

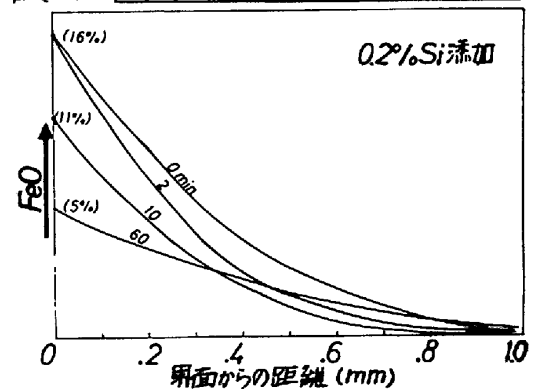


図1. FeO濃度プロファイルの時間的変化。

NO2. 予備反応で生成したハーシタイトは消滅する。新たな化合物の生成やSiO₂などの侵入はない。

NO3. 固溶していたFeOはNO1と同様減少するが新たにMnOがかなり固溶している。この濃度プロファイルを図2に示す。

NO4. 予備反応で生成したハーシタイトは脱酸反応によってハーシタイトとガラクサイト(MnAl₂O₄)の固溶体に変わり、さらに内部まで生成する。

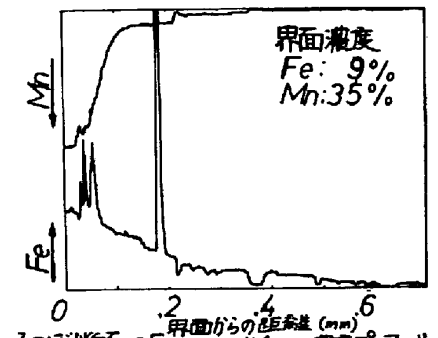


図2. るつぼ断面のFeおよびMnの濃度プロファイル

以上得られた結果はFeO、脱酸生成物(SiO₂, MnO), および炉材酸化物(MgO, Al₂O₃)の結晶構造、あるいはそれらの二元さらには三元状態図の検討からも裏付けられる。

* 46年度 東海支部学術講演集 P.16