

(112)  $2CaO \cdot SiO_2$  と  $CaO-SiO_2-Fe_2O_3$  スラグ間のりん分配平衡

東京大学工学部 伊藤公久 柳澤正和 佐野信雄

1. 緒言 転炉スラグ中には、 $FeO, Fe_2O_3, MnO, CaO, MgO$ など有用な成分が多く含まれている。これらの成分を、製鉄原料として経済的にリサイクルさせて利用するためには、転炉スラグ中の $P_2O_5$ を除去することが必要である。転炉スラグが凝固する際に、スラグ中の $P_2O_5$ の大部分が、ダイカルシウムシリケート( $2CaO \cdot SiO_2$ )中に固溶して晶出することは広く知られており、この原理を用いて $P_2O_5$ を濃化した $2CaO \cdot SiO_2$ 粒子を浮上分離させ、転炉スラグの脱磷を行う方法が提案されている<sup>1)</sup>しかし、 $2CaO \cdot SiO_2$ とスラグ間のりん分配に関する熱力学データは、ほとんど知られていないのが現状である。本研究では、 $2CaO \cdot SiO_2$ 粒子と $CaO-SiO_2-Fe_2O_3$ スラグ間のりんの分配平衡をEPMAを用いて、測定した。

2. 実験方法  $CaO-SiO_2-Fe_2O_3$ 系の1350, 1400, 1450°C液相線上で $2CaO \cdot SiO_2$ 初晶域の各種組成スラグ3gを、SiC抵抗炉を用いて大気雰囲気にて、20%Rh白金の坩堝中で溶解し、5wt% $P_2O_5$ を固溶させた $2CaO \cdot SiO_2$ 粉末6gを投入した後、6時間所定温度で保持し、 $2CaO \cdot SiO_2$ とスラグを十分平衡させた後急冷した。この試料をEPMA測定に供し、あらかじめ作製した検量線を用いて、スラグおよび $2CaO \cdot SiO_2$ 中の、Fe, P, Si, Caを定量した。

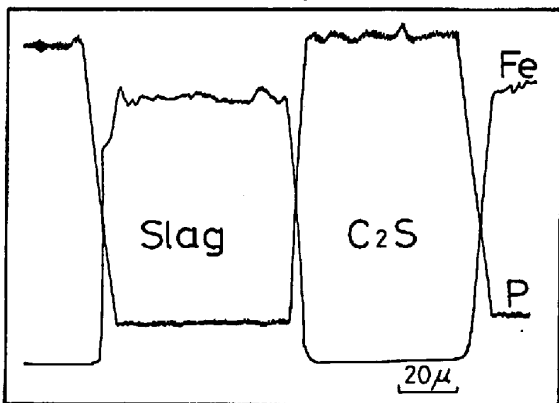


図1. EPMA測定の一例

3. 実験結果および考察 図1は、EPMAによる測定結果の一例を示したものである。分析の対象とした $2CaO \cdot SiO_2$ 粒子は直径約50~100 $\mu m$ 程度のものであるが、図より明らかのように、 $2CaO \cdot SiO_2$ 粒子内および、スラグ相内ともに、各成分の濃度勾配は認められず、スラグと $2CaO \cdot SiO_2$ 粒子間の平衡は十分に達成されていると思われる。

図2は、 $CaO-SiO_2-Fe_2O_3$ 系三元状態図上に、測定結果を示したものであり、各プロットのとなりの数字は、りんの分配比( $P_{(in 2CaO \cdot SiO_2)} / P_{(in slag)}$ )で定義する)を表わしている。スラグの $Fe_2O_3$ 濃度が高いほど、りん分配比の値は高くなっており、スラグの $CaO/SiO_2$ の値とはあまり関係がない。これは、スラグが、 $2CaO \cdot SiO_2$ と共存しているため、スラグ中の $2CaO \cdot SiO_2$ の活量が $CaO/SiO_2$ の値によらず一定の値となっている一方、酸性成分である $Fe_2O_3$ が増加することで結果的にスラグの塩基度が低下し、スラグ中の $P_2O_5$ の活量係数が大きくなるためであると思われる。

4) 結言 1350, 1400, 1450°Cにおける $2CaO \cdot SiO_2$ と、 $CaO-SiO_2-Fe_2O_3$ 系スラグ間のりんの分配平衡比を測定し、分配比は、スラグ中 $Fe_2O_3$ 濃度の増加とともに大きくなり、最大98%のりんが $2CaO \cdot SiO_2$ 中に除去できることがわかった。

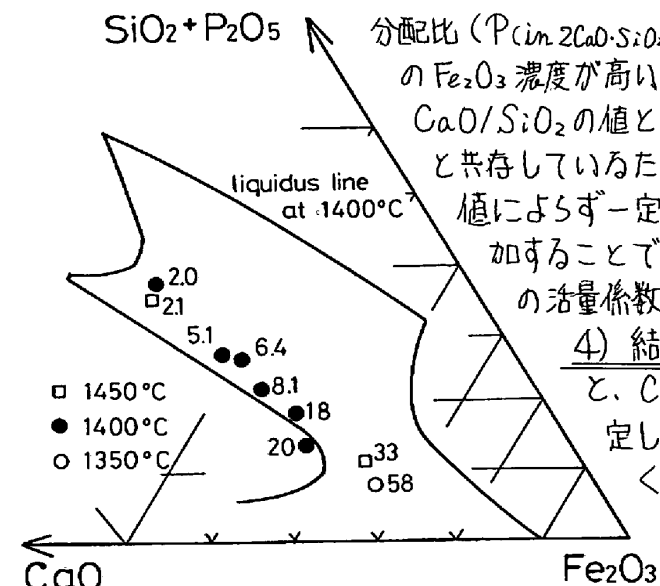


図2. 各スラグの平衡りん分配比

・文献

1)尾野ら:鉄と鋼 66(1980) p1317