

(141) 1600°Cにおける MgO·Cr₂O₃のスラグへの溶解度

東京大学 工学部

○森田一樹 佐野信雄
渋谷知生 (現 住友金属)

1. 緒言 溶銑にクロム鉱石と炭材を添加し、ステンレス粗鋼の直接製造を試みた結果、スラグ中に残留する未還元クロムはスピネルMgO·Cr₂O₃であると同定され、そのスピネルのスラグへの溶解を促すことにより速やかなクロムの還元と歩留りの向上がもたらされることが判明した¹⁾。従って、本研究では、MgO·Cr₂O₃の溶解度を大きくするようなスラグ組成を模索する目的で、MgO-Al₂O₃-SiO₂-CaO-CrO_x系におけるMgO·Cr₂O₃の溶解度の組成依存性を1600°Cにおいて測定したので、ここに報告する。

2. 実験方法 白金ろっぽ(20mmφ)に、あらかじめ作成した塊状のスピネルを敷き、その上に試薬(MgO, Al₂O₃, SiO₂, CaO, Cr₂O₃)を混合して作ったスラグをのせ、タンマン炉中で主に空気雰囲気下1600°Cで18時間溶融平衡させた。取り出した試料は急冷後、溶融したスラグとスピネルに分離し、スラグの組成分析を行った。

3. 実験結果 (1) MgO-SiO₂-Cr₂O₃系 本実験方法で得られたMgO·Cr₂O₃スピネル飽和溶解度値は1~4wt%Cr₂O₃であり、既にKeithにより報告されている状態図²⁾のMgO·Cr₂O₃飽和溶解度線とほぼ一致することが確認された。

(2) MgO-CaO-Cr₂O₃(+CrO₃)系 Fig.1に結果を示すが、前系のスラグに比べて、溶解度は大幅に増加することがわかった。ただし、空気雰囲気下高温酸性であるため、CrO₃がCr₂O₃とほぼ等量存在した。

(3) MgO-CaO-Cr₂O₃(+CrO₃)系 + SiO₂またはAl₂O₃ 上記(2)のスラグにSiO₂またはAl₂O₃を添加してその溶解度に及ぼす影響を調べた結果、SiO₂では15wt%、Al₂O₃では20wt%を越えるあたりから溶解度の減少がみられた。また、Cr⁶⁺/Cr³⁺の値が塩基度に大きく依存することがわかった。

(4) MgO-Al₂O₃-SiO₂-Cr₂O₃系 本系ではMgO·Cr₂O₃の溶解度は極めて小さく1wt%前後であり、スピネル中のCr₂O₃がAl₂O₃で一部置換されていることが、EPMAにより確認された。

(5) MgO-Al₂O₃-SiO₂-CaO-Cr₂O₃系 本系ではMgO濃度、CaO/SiO₂を一定にし、Al₂O₃濃度を変えて実験を行った。Fig.2に示すように、Al₂O₃濃度の増加とともに溶解度は減少した。

4. 結言 空気雰囲気下でスピネルMgO·Cr₂O₃のスラグへの溶解を促すためには、CaOを添加しその他の成分濃度を下げることが有効であることがわかった。高温酸性スラグではCrO₃が多く存在し、クロム鉱石の還元には適用するには、CrOの存在の影響が予想される還元雰囲気下での測定も必要であると考えられる。

参考文献 1) 興梠ら, 鉄と鋼70 (1984) S114

2) M. L. Keith, J. Am. Ceram. Soc., 37 [10] 491 (1954)

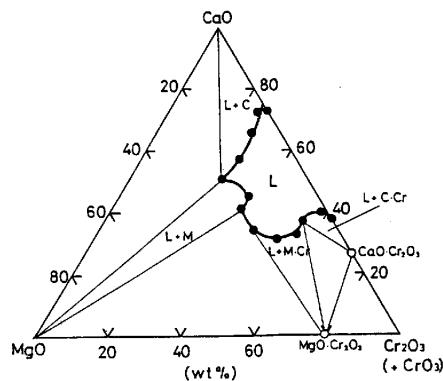


Fig.1 Liquidus at 1600°C for the MgO-CaO-Cr₂O₃(+CrO₃) ternary system in air. (M: MgO, C: CaO, Cr: Cr₂O₃)

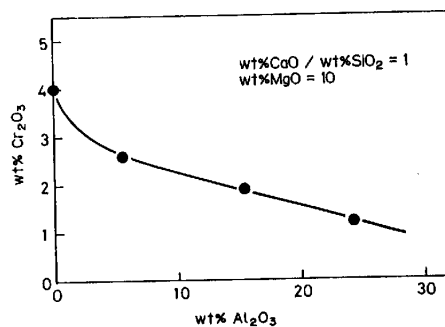


Fig.2 Effect of Al₂O₃ content on Cr₂O₃ content at 1600°C for the MgO-Al₂O₃-SiO₂-CaO-Cr₂O₃ system.