

日新製鋼(株) 周南製鋼所 ○ 山内 隆 丸橋茂昭

1. 緒言

Cr溶銑もしくはCr溶銑の脱りんについては、過去にNa₂CO₃系、Ca-CaF₂系、CaC₂-CaF₂系、CaO-FeCl₂系、CaC₂等フラックスによる研究結果が報告されている。そのうちアルカリ金属化合物(Na₂CO₃系)をCr溶銑に用いた研究では十分な脱りん効果が認められていない。一方Na₂CO₃、Na₂SO₄を用いた研究は普通銑について多く報告され、かなりの脱りん効果が認められている。本報告ではLi₂CO₃のCr溶銑に対する脱りん特性を調べる目的で実験を行い、2-3の知見が得られたので報告する。

2. 実験方法

高周波誘導炉を用いて黒鉛るつぼ内でCr銑鉄(C:6%, Si:0.1~1.2%, P:0.03%, Cr:18%)を1.2kgもしくは3kg(スラグの経時変化サンプルを採取する場合のみ)溶解した。その上に脱りん剤としてLi₂CO₃(試薬一級)を10~125g/kg-M添加した。脱りん剤の添加は分割添加もしくは初期一括添加とした。なお、比較のためにNa₂CO₃も使用した。処理温度は基本的には1430℃とした。雰囲気は特に制御しなかったが、一部の実験ではCO₂ガスを上吹きした。

3. 結果と考察 (1). 図1に示すようにLi₂CO₃の脱りん力(率)はNa₂CO₃のそれよりも等重量添加で2.1倍大きく、等モル添加量に換算しても1.5倍大きい。

(2). 図2に示すようにLi₂CO₃を添加することにより溶銑のP, S, Nは著しく低下する。一方Crの低下は0.5%以内である。Siを含む場合はSiも低下する。

(3). 図3にLi₂CO₃を初期一括添加した場合のスラグ成分の経時変化を示した。(Li₂CO₃)の急速な減少と(Li₂O), (Cr₂O₃), (SiO₂), (P)の急速な増加が認められる。([Si]_{ini.} = 0.29%)

(4). $-d[P]/dt = k(A/V)[P] \dots \textcircled{1}$ (ただし、 k : 4面体の脱りん速度定数。A: スラグ/メタル界面積。V: メタル体積。) 脱りん反応速度に関して①式でデータを整理すると、 k の値は1430℃で0.0101, 1460℃で0.0075, 1500℃で0.0027 (cm/sec)であり、温度上昇とともに脱りん速度が低下する。この理由は復りん反応速度の増加が著しいためと考えられる。

(5). 脱りん処理後スラグをX線回折に供した結果、Li₄SiO₄, Li₂Oが強ピークとして、LiOH·H₂O, Li₂CrO₄, Li₂CO₃が弱ピークとして認められた。一方、Li₂CO₃(150g)とFe-25%P合金(100g)を黒鉛るつぼ内で1400℃×16分保持後冷却したスラグからは、Li₃PO₄が強ピークとして、LiOH·H₂O, Li₂O, Li₂CO₃が弱ピークとして認められた。

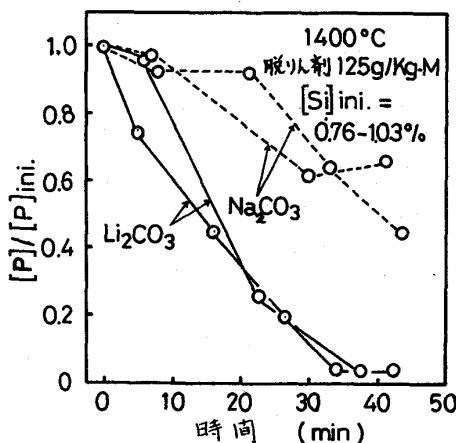
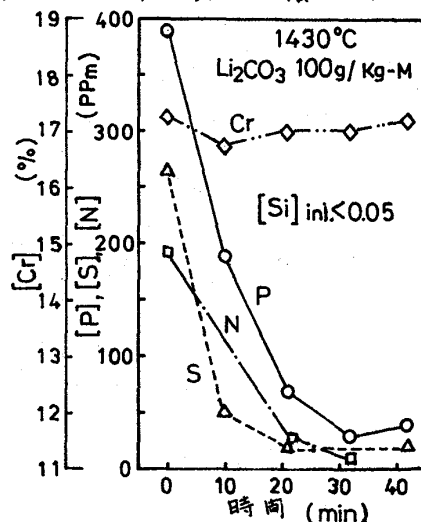
図1 Li₂CO₃とNa₂CO₃の脱りん力の比較

図2 脱りん処理時の溶銑成分の変化

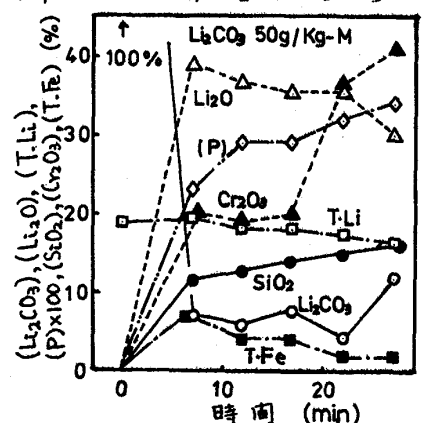


図3 脱りん処理時のスラグ成分の変化