

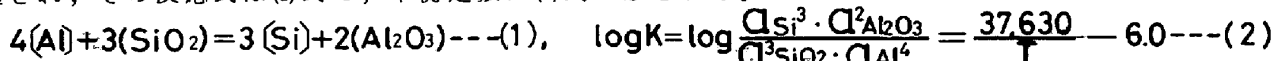
1. 緒言；連続鋳造における多連鋳の後鍋で製造した鋼板，および長漬ノズル付着物に CaO·2Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>，CaO·6Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> などの CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 系介在物が存在<sup>1)</sup>することがあるため多連鋳数は制限をうける。

この介在物の起源はNaを含有していないことから製鋼スラグの混入によると考えられるが，溶鋼中 (Sol. Al) の影響を定量的にとらえた研究は少ない。本報告は，転炉，取鍋，およびタンディッシュ中の各スラグと (Sol. Al) との反応について実験的に調査し，CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 系介在物の生成機構を検討した。

2. 実験方法；タンマン炉を用い厚板用鋳片 (0.2% C, 0.35% Si, 1.3% Mn, 0.015% P, 0.001% S), 約 700 g を MgO のつぼ中で加熱溶解し，1580℃ ± 10℃ に保持した。なお，雰囲気は Ar 雰囲気とした。その上にスラグを静置し，Al 線を添加した。所定時間ごとに溶鋼のサンプリングを行ない鋼中元素の濃度変化を調査した。また，スラグについては化学分析，X線回折などにより鉱物組成の調査を行なった。

3. 結果；転炉スラグと溶鋼中 (Sol. Al) による (Si), (S) 濃度の変化，および反応生成物 (スラグ) の結果は図 1 に示すとおり，Sol. Al 0.07% 以上になるとスラグ中の (SiO<sub>2</sub>) が還元されて (Si) が初期 (Si) より上昇しており，低融点の 12CaO·7Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>，3CaO·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> が生成し，同時に脱硫反応も起っている。一方，図 2 に示したとおり反応後の転炉スラグは Sol. Al が 0.030% になると一部，還元反応も起り，3CaO·SiO<sub>2</sub> 近傍の組成となり，さらに Sol. Al が 0.070% 以上になると上述の鉱物組成となっている。これらから溶鋼中 (Si) = 0.35% における転炉スラグの還元反応は Sol. Al 0.03 ~ 0.07% から起るものと考えられる。なお，タンディッシュ・スラグは (Al) との反応により CaO·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 組成も認められた。

4. 考察；スラグと溶鋼中 (Sol. Al) との反応において，CaO - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 系介在物の生成は (SiO<sub>2</sub>) の反応で律速され，その反応式は (1) 式で，平衡定数は (2) 式で示される。



Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 1, 反応温度を 1580℃，(Si) = 0.35% とすると (2) 式より (%Al) と a<sub>SiO<sub>2</sub></sub> の関係が求まるが，a<sub>SiO<sub>2</sub></sub> については大谷ら<sup>2)</sup>の結果を用いると (SiO<sub>2</sub>) がほぼ完全に還元される Al 量は 0.040% となり，実験結果とよい一致をみた。以上から鋳片などにみられる高融点 CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 系介在物は出鋼中に添加する Al が溶解する段階で溶鋼中に懸濁した転炉スラグと反応し，上述の低融点 CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 系介在物が生成されて，これに Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> が合体し，高融点側に变化し生成されるものと，溶鋼中 (Al) が均一化した状態では (2) 式から考えられるように (Al)，(Si) 濃度によりタンディッシュ・スラグの混入により生成されるものとと考えられ，後者の場合は球状の CaO·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 組成の介在物として鋳片に存在する。

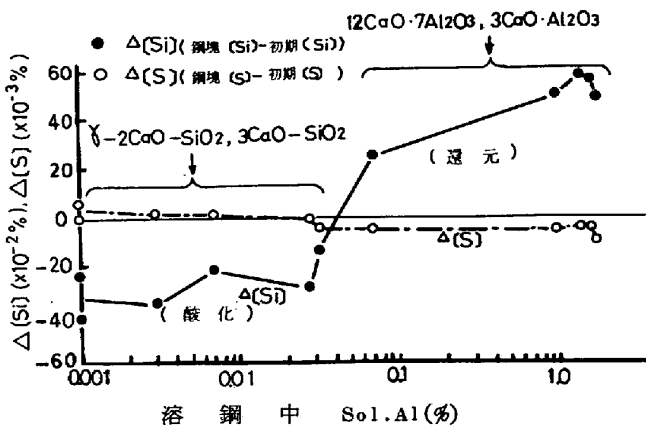


図 1. 溶鋼中 Sol. Al (60 分後鋼塊) と (Si), (S) の変化

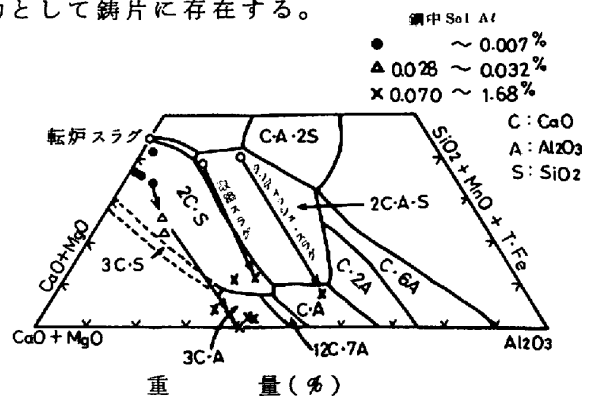


図 2. 反応後のスラグ組成 (化学分析)

1) 井上, 小舞, 島津, 関原; 鉄と鋼, 61(1975), S90  
2) 大谷正康; 鉄冶金熱力学 (日刊工業社), 1971