

東北大学選鉱製錬研究所 ○小林三郎 大森康男

三本木貢治

緒 言

Caは酸素との親和力が極めて強いことの外に製鋼温度では気体である、溶鉄中への溶解度は微量でかつ[Ca]を自由に制御できると言った従来の固形脱酸剤には備っていない優れた化学的・物理的性質をもっている。Caは現在の所Si, Alなどとの複合剤として用いられているが、脱酸効果を高めると言うよりは脱酸生成物の組成におよぼすCaの影響すなわち鋼に快削性を与えることを目的として使用されているように思われる。他方Caの脱酸における有効性、有効な利用法に関する研究は著しく立ち遅れている。そこでCaの脱酸剤としての有効性およびその利用法などについて研究した。

方 法

タンマン炉中A雰囲気下で内径40φのルツボ(Al_2O_3 , MgO , CaO)中で電解鉄400~800gを1550°Cで溶解する。溶鉄中に上方よりA吹き込み管(内径4φ, 6φの Al_2O_3 製)をルツボ底面から1.5cmの位置まで挿入し、Aを2~6 cm³/min吹き込む。吹き込み管上部に予め封入してあるCa粒子(0.001~0.005g/個)を適当な速さで吹き込み管中に落す。Ca粒子は溶鉄に接すると同時に気化してA-Ca気泡となって管先端を離れて溶鉄中を脱酸しながら上昇する。

結 果

Ca脱酸実験は溶鉄および予めSiまたはAlで適度に脱酸した溶鉄についておこなった。脱酸経過の一例をFig. 1に、Ca添加終了後の溶鉄の状態をFig. 2に示す。得られた知見を要約すればつぎのようになる。1) 脱酸曲線、換言すればCaの脱酸効率は気泡の上昇距離、ノズル径、[O]などにより変化する。2) 試料の検数によると溶鉄中残留介在物量は常に極めて少ない。3) 従ってA-Ca気泡と溶鉄との界面またはその近傍で生成するであろうCaOは気泡とともに系外に除去されることが考えられる。4) [Ca]はCaの供給と放出とのバランスで決まり、動的安定状態に入るが $[Ca]_{max} < 30 \text{ ppm}$ であった。5) Ca添加中、 K'_{Al}/K_{Al} ($K'_{Al} = (\%Al)^2 (\%O)^2$, K_{Al} はAl-O反応の平衡定数)は $10^3 \sim 10^4$, $K'_{Ca} = (\%Ca) (\%O) \div 10^{-5}$ であった。6) Ca添加終了後[Ca]の低下とともに[Al]も減少するが、これはCa添加中[Ca]が[Al], [O]の活量を低下させているためであると考えられる。7) [Al]減少量と[O]減少量の間には化学量論的關係が成立していないことは、この程度の過飽和度では $2(Al) + 3(O) \rightarrow Al_2O_3$ が均質的には起りにくく、ルツボ界面でルツボ中に含有されている酸素と不均質反応を起していることを示唆している。

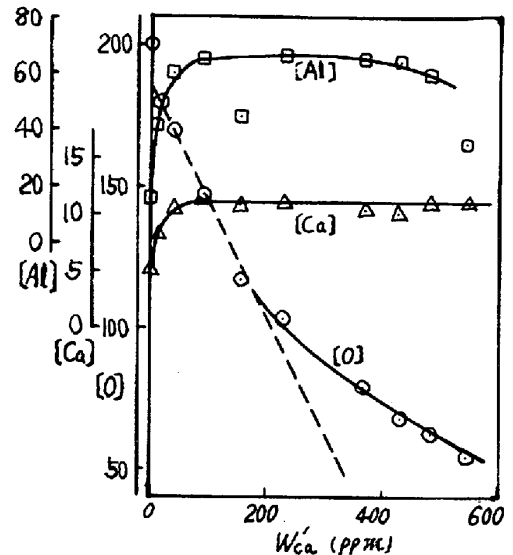


図1 Ca脱酸曲線 (No. 27). 濃度 ppm

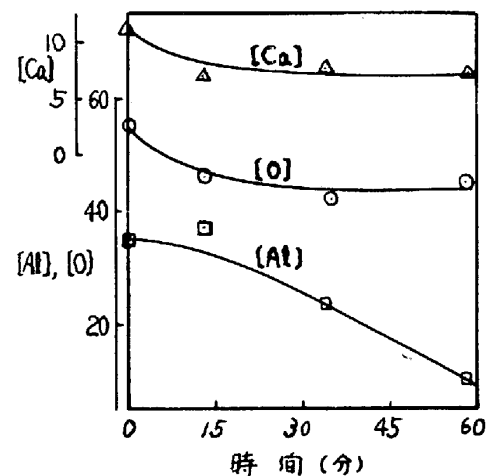


図2 Ca添加終了後の濃度 (ppm) 変化