(136) 撹拌浴におけるカルシウムシリコン脱酸について
(複合脱酸剤の挙動に関する研究 — V)

早稲田大学　大学院　○渡辺靖夫
理工学部　工博　草川隆次

実験目的　複合脱酸剤としてカルシウムシリコン(以下Ca-Siと書く)をとりあげ，金属シリコン単独脱酸と比較しながら，静止鉄浴における脱酸能の測定，生成非金属介在物の成長，浮上性について報告してきた。本報では高周波撹拌浴におけるCa-Si脱酸について検討し報告する。

実験方法　出力15KWの高周波誘導溶解炉を用い内径50mm深さ150mmのアルミナルツボ(Al_2O_3 > 99. %)中にて電解鉄1.0kgを溶解する。大気による溶鉄の再酸化を防止するため，溶鉄表面にArガスを吹きつける。使用する脱酸剤の組成は33.79%Ca-58.27%Siであり，比較に99.26%Siを用いた。Ca-Siは反応性が激しいため溶鉄表面に添加を行なったのでは損失が大きく，有効に脱酸剤として働かないため，本実験では石英管にて溶鉄底部に装入し，反応が完全となるようにした。

1600℃にて脱酸剤添加後，所定時間保持し，石英管にて吸上げサンプリングを行ない急冷して検鏡および分析用試料とした。介在物粒径の測定はおのおの50視野につき実測した。

実験結果および考察　Ca-Si 0.1，0.3，0.5%で脱酸した場合の溶鉄保持時間と全酸素量，全シリコン量および生成介在物平均粒径の関係を図1に示した。溶鉄の撹拌が激しいため脱酸剤は急速に試料全体に分散して脱酸反応を起すと考えられ，残留Si量は添加後1~2minで急激に減少しており，添加量が多い場合でも大体3min位からは一定値を示している。添加量が多くなると図からもわかるように脱酸効率は非常によくなっており，残留Caがほとんどないことから，残留粒子はSiO_2のみであると仮定して$Si + 2[O] = SiO_2$反応の濃度積を求めてみると，0.3%添加で6.87×10^{-5}，0.5%添加で2.55×10^{-5}となっている。

全酸素量もSi残留量とほぼ対応して減少し，一定時間以後はほとんど変化がなくなることから，この脱酸過程を支配する因子は脱酸生成物の分離にあると考えられ，溶鉄の撹拌程度によってもかなり左右されるものと思われる。

介在物粒径の変化をみると，短時間試料においては最大15μ位のものが観察されたが，平均粒径は4~5μと非常に小さく，時間が経過しても粒径はさほど変化なく3μ前後でほぼ一定値を示している。静止浴の場合には反応開始後1minで平均粒径が20~25μであったのと比較するといちじるしい相異があり，撹拌浴では浴の運動の影響の方が大きいため，介在物の凝集・成長による粗大化がほとんどみられないものと思う。図1において0.1%添加試料の粒径が幾分大きいのは，脱酸が不十分であるために溶鉄中に存在していたFeOがかなり残留していた結果であり，残渣分析からもFeOの多いことが認められた。

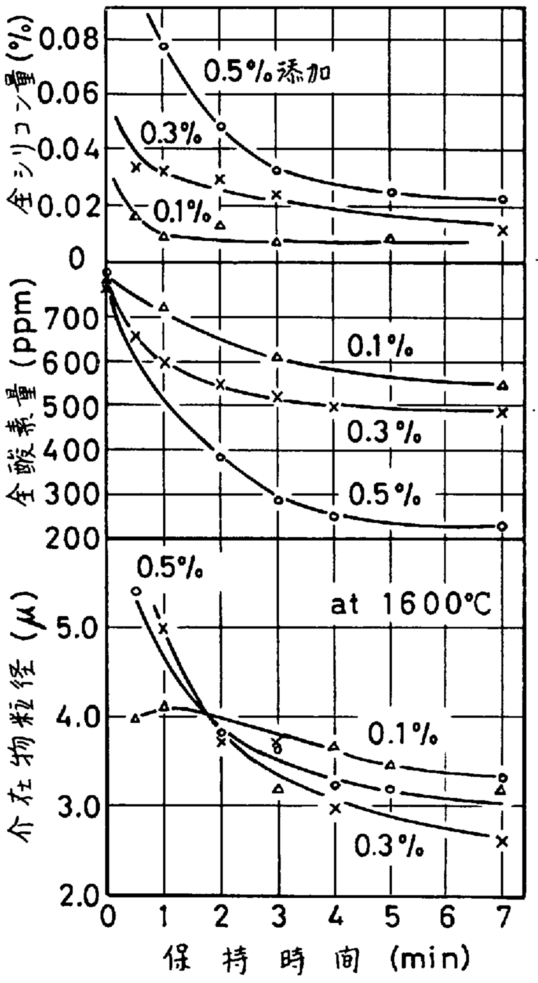

図1　Ca-Si脱酸試料における溶鉄保持時間と全酸素量，全シリコン量および介在物粒径の関係.