

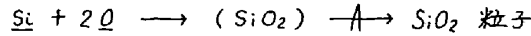
(155) 冷却凝固過程におけるSiO<sub>2</sub>存在物の生成

東北大学 金属材料研究所 ○坂上太郎  
世井興士

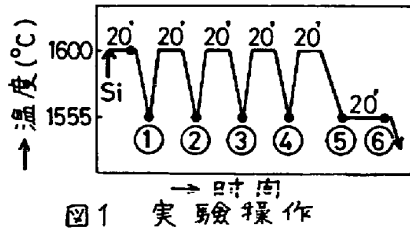
I. 緒言 前報ではSi脱酸後(Si 0.04~0.8%, 1600°C)平衡状態にあるSiO<sub>2</sub>坩堝中の溶鉄(~600g)の加熱冷却を1の要領でくりがへし、冷却途中1555°Cに到達した①,②,③...の時臭で採取した試料中のSiO<sub>2</sub>存在物の大きさ、形態などを論じたが、今回はこれら各時臭の溶解酸素値および存在物の大きさ、数、分布の定量的測定結果をもとに、生成機構を考察した結果を報告する。

II. 実験方法 上記の要領でCuサンプラー(内径4mmφ), シリカチューブ(4mmφ), シリカサンプラー(10mmφ)によって採取した試料の、凝固方向に平行および垂直な断面の観察、抽出した存在物の観察から、試料断面の存在物の分布、試料中に含まれる粒子数また存在物の粒度分布、形態などを調べた。溶解酸素は、<sup>31</sup>Siを装入したシリカサンプラーで採取した試料中のSiO<sub>2</sub>存在物の放射能を測定して求めた。

III. 実験結果と考察 図2に0.1% Si脱酸後各時臭の存在物の粒度分布を示したが、存在物は~1μの小粒子(デンドライト状のものを含む)、3~4μの中粒子、5~20μの大粒子と3種の大きさのものから成りたっており、このうちとくに中粒子と大粒子は①→④と次第に大きくなる。また大粒子は試料断面にat randomに分布しているが、中粒子は外周から~100μの外周部には存在せず、中心部ほど多発する傾向がある。一方小粒子はcellの境界に選択的に存在する。粒子径と分布に関するこれらの事実から、大粒子は1600°Cから1555°Cの冷却過程で生成成長したものであり、中粒子は試料の凝固時に固液界面の前方で生成成長したもの、また小粒子は最終凝固相であるcell境界に生成したものと解される。図3は試料中に含まれる大粒子数(同図)と図2の大粒子の粒度分布から計算した大粒子の酸素量O<sub>b</sub>(大粒子)とくりがへし回数との関係を示したが、①→④と大粒子数はかなり減少し、これに対応して酸素量は減少する。ところで①→⑥各時臭の溶解酸素値は、表1のようにいずれも~125ppmとほぼ1555°Cの平衡酸素値に低下している。1600°Cの溶鉄初酸素濃度は185ppmであるから、やく60ppmの酸素が結合状態で存在することが明らかとなった。(図3の実線)すなわち①→④各時臭の溶鉄中には、5~20μの大粒子以外にΔO<sub>b</sub> = 60 - O<sub>b</sub>(大粒子)に相当する結合酸素が存在していることになる。これを(SiO<sub>2</sub>)と表わすと、(SiO<sub>2</sub>)の生成は、溶解酸素が冷却条件および回数によらずいつでも平衡値近傍に低下することから、溶鉄中ではとくに過飽和度を必要とすることなく容易に進行すると考えられる。このような結果から、冷却凝固過程におけるSiO<sub>2</sub>存在物の生成は、次のように進行すると解される。



このような立場にたつて、SiO<sub>2</sub>存在物の生成機構を論ずる。(表1 実験I,IIの冷却所要時間は~35°と20°)



	①	②	③	④	⑤	⑥
I (O <sub>2</sub> ~35°)	125	128	111	116	124	129
II (O <sub>2</sub> ~20°)	115	123	119	120	116	124

(ppm)

表1 1555°Cへの冷却速度をかへた実験I,IIの溶解酸素値

