

(53) Si 脱酸に及ぼすルツボ材質の影響

70053

東北大学金属材料研究所 〇笹井興士 坂上六郎

**緒言** Al脱酸やSi脱酸で、坩堝材質によって到達酸素値の変化することが報告されている。その理由として、脱酸生成物がルツボ材質に付着し、その活量が変わるからと説明されている。しかしながらルツボ内壁の状況は不均一であり、活量を導入すること自体に問題がある。そこで脱酸反応に及ぼすルツボ材質の影響を明らかにするため、ルツボ材としてAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を選び、Si脱酸の逆反応過程を検討した。

**実験方法** Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ルツボ中で溶解した400gの電解鉄に所定のSiを添加し、1hr、1550°Cに保持後急激に昇温する。1635°Cに到達してから以後のO, Al, Siの変化を追跡した。

**実験結果** Si濃度の異なる溶鉄の酸素増加過程を図1に示す。特徴を要約すると、

- 1) 初期速度は、初酸素濃度が50ppm以上では、ほぼ一定となる。
- 2) 到達酸素値Q<sub>f</sub>が90ppm以下では約10分で定常に達し、Q<sub>f</sub>>90ppmでは、6分おき10分へと漸次到達時間は長くなる。

Si分析の結果から、図1の酸素増加に対応して、Siがこれとほぼ化学量論比を保ちながら増加していることがわかった。またAlも定常値までに約5ppm増加した。定常状態における溶解度積 [%Si]・[%O]<sup>2</sup>を、正逆両反応について、[%Si]に対してプロットすると、図2のようになる。すなわち溶解度積はSi濃度と共に変化し、また脱酸時と逆反応時の溶解度積はほぼ一致することが明らかとなった。さらに脱酸時と逆反応時の定常状態におけるAl濃度は一致した。

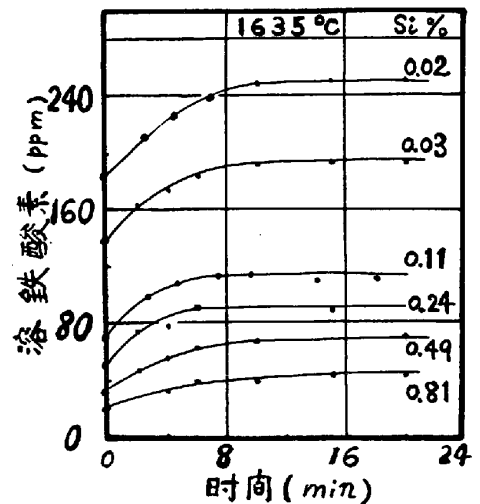


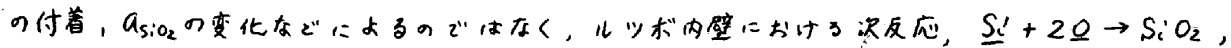
図1 溶鉄の酸素変化

**考察** 逆反応過程で溶解していくSiは、最初Siを添加した際生成してルツボ壁に付着したSiO<sub>2</sub>の分解によるものと考えられるが、図2の溶解度積変化はその活量がSi濃度によって変化するという見方では説明できない。実験結果では、Oの増加に対応してAl, Siが増加しているのど、逆反応の進行は次の2式によって表示すべきである。



1), 2)のような実験結果の特徴、到達酸素値の低下および溶解度積変化などは、両反応の進行特にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の分解過程の影響を考慮した上で、考察されなければならない。

また正逆両反応とも、定常状態においては同じAl濃度、溶解度積をもつことから脱酸時の到達酸素値は、ルツボ壁へのSiO<sub>2</sub>の付着、a<sub>SiO<sub>2</sub></sub>の変化などによるのではなく、ルツボ内壁における逆反応、



2Al + 3O → Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の進行によって決ってくる。そしてこのことはまた、一般に脱酸反応がルツボ内壁においても進行していることを示唆している。

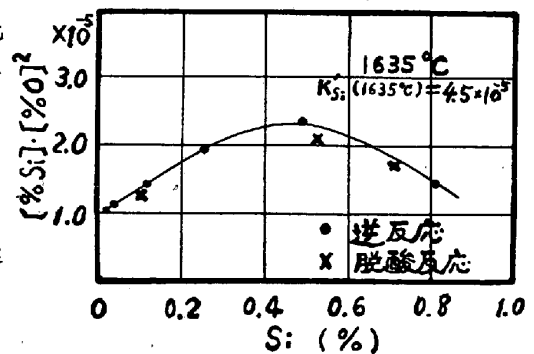


図2 溶解度積とSi濃度の関係