(280) アルミナーグラファイトと溶鋼との反応によるアルミナの生成

新日本製鐵(株) 製鋼研究センター○福田義盛，溝口庄三
上島良之，梶岡博幸

1. 緒 言

Alキルド鋼等の連々鋳化に伴ってアルミナ系介在物による浸漬ノズルの閉塞は大きな問題となっている。これまで，浸漬ノズル閉塞に関する研究は数多く行なわれており，その原因であるアルミナ系介在物の生成機構についてはいくつかの研究[1),2)]が報告されている。今回は，溶鋼へのアルミナーグラファイト質耐火物（ＡＧと略す）の浸漬実験によるアルミナ生成について興味ある知見が得られたので報告する。

2. 実験方法

Alで脱酸していないFe−0.2%C合金1kgをマグネシア坩堝中で溶解し１６００℃に保持した後３０mm$^{\phi}$のＡＧ丸棒を４５mm浸漬した。浸漬時間は４時間であり，適時溶鋼の採取を行なった。実験は全てAr雰囲気で行なった。浸漬したＡＧ丸棒は３種類であり，その組成をTable. 1に示す。

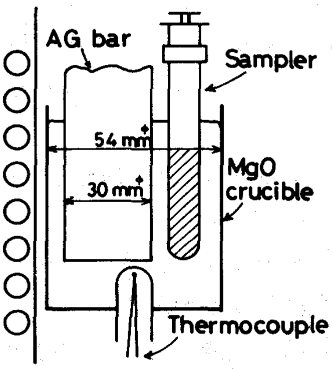

Fig. 1 Experimental apparatus

Table. 1 Chemical composition of AG bars.

AG棒	Al_2O_3	C	SiO_2	SiC+C	ZrO_2
No.1	71.3	28.2	0		
No.2	49.32		10.87	33.46	5.11
No.3	40.29		17.75	33.04	7.53

3. 実験結果

浸漬した３種類全てのＡＧ丸棒表面には，内部に見られる粒状のアルミナとは全く異なる網目状アルミナが認められた。ＡＧ浸漬時の溶鋼中のSi濃度，sol-Al濃度の経時変化をFig.2に示す。Si濃度は，ＡＧ浸漬直後から上昇しＡＧ丸棒中のSiO_2濃度が高いほど増加量が大きい。一方，sol-Al濃度の上昇し始める時刻は，SiO_2濃度が低いほど早く，Si濃度が一定となる時刻とほぼ一致している。

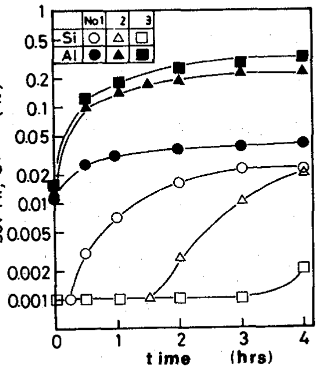

Fig. 2 Change in Si and sol-Al after immersing Al_2O_3-Graphite (No. 1～No. 3)

4. 考察

Si濃度，sol-Al濃度の変化からＡＧ表面の網目状アルミナは２つの異なる反応によって生成する事が推察される。つまり，Fig 3に示したⅠ領域では，(1)式によりアルミナが生成する。

$<Al_2O_3> + 4<C> + 2<SiO_2> \rightarrow [Al_2O_3] + 2[Si] + 4CO$ …(1)

ただし<>はＡＧ中，〔 〕は溶鋼中に存在することを表わす。

一方Ⅱ領域では，Hauck[2)]らが考察しているように

$3<Al_2O_3> + 6<C> \rightarrow [Al_2O_3] + 4[Al] + 6CO$ …… (2)

で示される化学反応によって，すなわち，ＡＧ中のAl_2O_3およびSiO_2がまわりのグラファイトにより一度Al_2OおよびSiOガスに還元され，ＡＧ丸棒と溶鋼界面で再び酸化されることにより網目状アルミナが生成したものと考えられる。

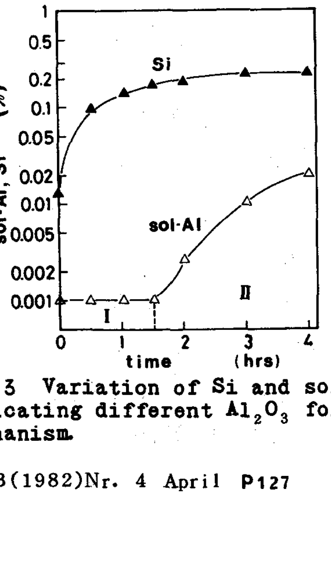

Fig. 3 Variation of Si and sol-Al indicating different Al_2O_3 formation mechanism.

5. 結 言

ＡＧ質耐火物と溶鋼との反応による網目状アルミナの生成機構を推察した。

文献 1) 金子ら：鉄と鋼,66(1980)S868， 2) Hauck ら：Arch. Eisenhüttenwes. 53(1982)Nr. 4 April P127