

(147) $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-SiO}_2$ 溶融物に対する耐火物の耐食性

鉄鋼短期大学

○小林弘旺

1. 緒言 ソーダ灰溶銑予備処理プロセスにおいて解決すべき最大の課題の1つは耐火物崩壊の問題である。従来のロウ石炭や高アルミナ質煉瓦では溶損が大きいためアルミナ系電鍍煉瓦、アルミナカーボン、マグネシアカーボン、スピネルカーボン、ジルコンカーボン、アルミナカーボン炭化珪素などの各種耐火物の適用が試みられて着実に成果を上げつつある。しかし、それらの使用結果は報告者によって異なり、最適耐火物がわかっていないのが現状である。そこで、今回1400℃で $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-SiO}_2$ ($\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2 = 1$ および 2) 溶融物に対する各種耐火物の耐食性を回転浸漬法で検討したので、その結果を報告する。

2. 試片および実験方法 (2-1) 供試耐火物試片の作成法: アルミナ試片は純度99.8%以上、結晶径0.3~1μmの微粉を用い、ジルコンはオーストラリア産平均粒径1μmのものを用い1t/cm²で成形し、1400℃×5hr焼結して約20×35mmの円柱状試片を作成した。またスピネルはアルミナと特級試薬のマグネシアを等モル比に配合して大気中で反応焼結により、炭化珪素は黒色#1000の微粉を用いて還元雰囲気中でいずれも1500℃×5hr焼結した。カーボンは人造黒鉛電極棒より切削加工した。これらの物性値を表1に示す。

Table 1. Physical properties of specimens

Specimen	Apparent porosity (%)	Bulk specific gravity
Al_2O_3	11.6	3.49
ZrSiO_4	14.1	3.87
MgAl_2O_4	31.0	2.26
SiC	50.6	1.56
C	26.7	1.53

(2-2) 実験方法: 高周波炉を用いて黒鉛ルツボ内に設置したマグネシアルツボ中、アルゴン雰囲気下1400℃で Na_2CO_3 と SiO_2 の混合成形物 ($\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2 = 1, 2$) を ($\text{Na}_2\text{O} + \text{SiO}_2$) 量として140g溶融し、各種耐火物試片を100rpmで1hr回転浸漬した。実験終了後試片を取り出し、直径の減少量を測定して耐食性を判定した。

Table 2. Decrease in diameter of specimens for $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-SiO}_2$ melts (1400℃, 100rpm, 1hr)

Specimen	Decrease in diameter (mm)	
	$\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2 = 1$	$\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2 = 2$
Al_2O_3	0.05	0.6
ZrSiO_4	7.4	bloating
MgAl_2O_4	0.1	1.6
SiC	0.5	3.4
C	0.2	3.2(10 min)

3. 実験結果 耐火物試片の直径の減少量の結果を表2に示す。 $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2 = 1$ の溶融物に対してはアルミナおよびカーボンが強く、溶融物の上部界面では約0.8mm溶損されているがスピネルも耐食性が良好であった。しかし、ジルコンは著しく溶損し、炭化珪素も溶損ならびに焼結が少しおこっていた。

次に $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2 = 2$ では、アルミナも約3%溶損しているが他試片に比べて耐食性はよく、βアルミナの生成は認められなかった。ジルコンは溶融物と反応して完全に分解してしまい、 ZrO_2 と $\text{Na}_2\text{O-SiO}_2\text{-ZrO}_2$ 系であると思われる化合物になって発泡している。スピネルはアルミナよりも溶損量が大きかった。カーボンでは激しく反応して灰白色煙を発生して溶損していくために10minで実験を中止した。炭化珪素もカーボンに比べれば溶損量は小さいが、同様に激しく反応し溶融物が飛びはねて浸漬されてい

ない試片上部でも不規則に溶損されている。耐火物のスラグ中への溶損は気孔率によって著しく異なり、今回の実験では試片の気孔率が著しく異なるために断定できないが、以上の結果よりアルミナが最も耐食性に優れていた。またスピネルも低気孔率化をはかれれば有効であろう。しかし、カーボンを $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2 = 2$ 以上で用いることは疑問である。 <文献> 1) 小林 尾山: 窯協誌(1976)84(8), P377