

(89)

製鉄スラグ、3成分系ガラスの耐アルカリ試験

—スラグの利用に関する研究 1—

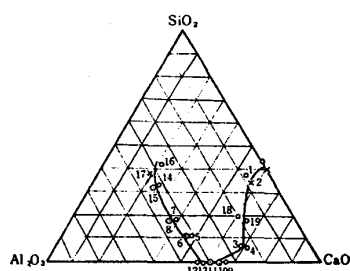
東大生研 ○大蔵 明光 今岡 稔

1. 緒 言

高炉滓は現在約3000万トン発生しているが、その利用形態はバラス46%、埋立用約35%、セメント用には約10%に留まり、鉍滓の有効な利用は未だ確立していない。これら鉍滓の主成分は SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO であり、熔融状態からの冷却処理方法によつてはガラス状を呈する。そこでこのスラグ成分を中心としたガラス系の諸性質を調べ、そのデータを基礎にスラグの成分を調整してガラス繊維を製造し、とくにコンクリート補強材料としての利用を図ることを目的とし検討をおこなつた。この場合スラグに要求される条件が幾つか考えられる。第1はガラス化でこれはガラス繊維を製造する上で不可欠の条件である。ここで考えているガラス繊維は利用目的から長繊維であつて従来試みられているような綿状の短繊維ではない。第2はこのガラス繊維の利用面から要求される条件である。特にコンクリートとの複合化については現在いろいろ研究開発が進められているが、耐アルカリ性が問題になる。そこでこれらについての可能性を検討した。

2. 結果および考察

まず鉍滓の基本成分である SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO の3成分系を取上げ、この3成分系についてガラス化範囲を調べてみると図1のようになる。この場合 Al_2O_3 はガラスの網目形成成分となり $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{CaO}$ が1:1より CaO の多い側にガラス化範囲が存在する。試料成分と状態観察結果を表1に示した。

図1 SiO_2 - Al_2O_3 - CaO 系状態図

No.	SiO_2	Al_2O_3	CaO	状 態
1	37.5	9.3	53.2	ガラス 透 無
2	34.6	8.6	56.8	不溶
3	7.2	25.0	67.8	ガラス 透 無
4	6.7	23.3	70.0	結 晶 不 灰
5	10.4	41.5	48.1	ガラス 透 無
6	10.9	43.5	45.6	表面に膜 や・不溶気味
7	19.1	42.8	38.1	ガラス 透 無
8	18.2	45.4	36.4	一部結晶 透 無
9	—	34.1	65.9	結 晶 不 灰
10	—	37.2	62.8	ガラス 半 灰
11	—	40.0	60.0	ガラス 透 無
12	—	44.2	55.8	大部結晶 透 無
13	—	42.1	57.9	ガラス 透 無
14	33.5	42.0	24.5	ガラス 透 半
15	32.1	45.2	22.7	一部結晶 透 半 不溶気味
16	41.7	37.5	20.8	ガラス 透 無
17	37.9	43.2	18.9	不溶
18	20.0	20.0	60.0	ガラス 透 無
19	18.2	18.2	63.6	半分ガラス 不 半

表1 各成分とガラス化状態

使用鉍滓の組成を表2に示した。これは水砕スラグで粒度分布は $+100\mu$ (2.0 wt%) $\sim -44\mu$ (85.6 wt%)である。ガラス繊維の耐アルカリ試験には通常 NaOH 溶液が使用されているが研究者によりその濃度がことなる。そこで予備試験の結果、 NaOH 溶液の濃度、侵食試験溶液温度、試料の粒度、侵食時間を次のごとく

T.Fe	FeO	M.Fe	SiO_2	Al_2O_3	MgO	CaO	MnO
0.67	0.65	0.19	35.32	13.93	7.30	38.27	0.94

表2 高炉滓成分分析値

設定した。 NaOH 濃度2%、溶液温度 50°C 粒度範囲 $70\mu\sim 80\mu$ 。この条件下で市販の耐アルカリ繊維、3成分系ガラス、スラグからの繊維について侵食試験をおこなつた。その結果 CaO/SiO_2 と溶出量の関係から、塩基度の増加と共に溶出量も増加するが塩基度3以上になると溶出量も緩慢になり5になるとほぼ一定になる傾向を示した。

3. ま と め

3成分系ガラスおよび製鉄スラグからのガラス繊維の耐アルカリ性試験の結果次のような示唆が得られた。

- 1) 基本3成分系においてガラス化範囲は $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{CaO}$ が1:1より CaO の多い側にある。
- 2) 使用スラグに網目構造成分である SiO_2 、 Al_2O_3 を添加することによりガラス化が可能である。
- 3) 耐アルカリ性試験の結果、塩基度が増加するほど耐アルカリ性の点では弱くなる。従つて高炉滓の場合も SiO_2 の添加により耐アルカリ性が改善される可能性が明らかになった。