

## (41)

高炉耐火物へのアルカリおよび亜鉛の侵入現象について

(神戸1号高炉解体調査)

㈱神戸製鋼所 中央研究所

成田 貢一 尾上 俊雄

佐藤 義智 ○宮本 学

## 1. 緒言

高炉の大型化、高温・高圧送風などによる操業の苛酷化にともない、シャフト下部から朝顔部、および炉底部耐火物の侵食が著しくなっており、高炉寿命の延長のためにも、これらの領域の耐火物の損耗機構の解明、さらには炉材の開発が必要になっている。本研究では、炉壁耐火物の侵食状況をとくに気孔あるいは亀裂との関連から鉱物学的に調査し、アルカリおよび亜鉛の侵食機構について検討を行なった。

## 2. 実験方法

実験に供した試料は、1975年11月に吹き止めた当社神戸製鉄所1号高炉(内容積904m<sup>3</sup>, 操業期間7年)解体時に炉壁各所より採取したものである。シャフト中部から下部にかけて侵食が激しく、炉腹部ではレンガは全く残存していなかった。また、朝顔部カーボン・レンガおよび羽口周辺のシャモット・レンガが著しく侵食されていた。調査はおもに化学分析、顕微鏡観察、X線回折法、EPMAにより行なった。なお、EPMAによるナトリウム、カリウム、亜鉛の定量には標準試料にNa<sub>2</sub>O・Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・4SiO<sub>2</sub>(ひすい)、K<sub>2</sub>O・Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・6SiO<sub>2</sub>(正長石)の結晶を用い、Bence-Albee法により補正を行なった。

## 3. 結果と考察

(1) カリウムはシャフト中部、下部および羽口部シャモット・レンガ中では、レンガ気孔および亀裂周辺の変質部に濃縮されているが、正常部にも広く侵入している。シャモット・レンガはEPMAの結果、図に示すように、K<sub>2</sub>Oとして15%まで含有しても顕微鏡組織的な変化は認められないが、気孔あるいは亀裂周辺部では■印で示したような組織をもつ相が生成し、もとのシャモット・レンガの組織はみられない。またX線回折によればK<sub>2</sub>O・Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・6SiO<sub>2</sub>(Sanidine), K<sub>2</sub>O・Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・4SiO<sub>2</sub>(Leucite), K<sub>2</sub>O・Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・2SiO<sub>2</sub>(Kalsilite)の存在が認められ、構造体としての劣化につながると考えられる。また、朝顔部カーボン・レンガ全域に侵入している。

(2) ナトリウムのシャモット・レンガ中への侵入は、気孔および亀裂周辺部に限られており、正常組織中へはほとんど侵入していない(約2%以下)。シャフト下部ではカリウムとともにアルミノシリケートを形成している。

(3) 亜鉛はシャフト中部、下部および羽口部のシャモット・レンガ中に侵入してZnO・Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(Gahnite), 2ZnO・SiO<sub>2</sub>(Willemite)を形成しているが、付着物との界面、気孔および亀裂周辺部に限られている。さらにシャフト中部から下部にかけてZnS, 朝顔部から羽口部にかけてZnOを主体とした付着物を形成している。

(4) 朝顔部カーボン・レンガには亀裂が認められるが、これは、カリウムの侵入によって発生し、その亀裂中へのZnの侵入によってさらに亀裂の伝播が起こったと考えられる。

(5) シャモット・レンガ中への炭素沈積は認められなかった。

これらの結果に対して熱力学的考察を行なった。

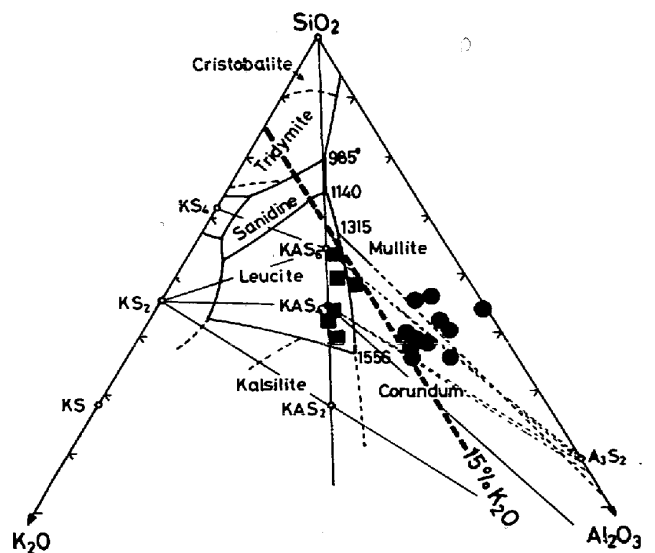


図 シャモット・レンガ中へのカリウムの侵入による組織の変化

● 正常組織部 ■ 変質部に現われた相