

(35) 高炉付着物の調査結果について

日新製鋼 吳研究所

入谷喜雄 ○福田富也

吳オーおよびオニ高炉に付着物が形成され成長したので、爆発による除去を行なった。爆発前にコア・サンプラーにより煉瓦および付着物を採取し、各位置の試料について、化学分析、顕微鏡観察、X線マイクロアナライザーその他による調査を実施した。以下、その結果について報告する。

肉眼観察では煉瓦層は黄色から灰白色そして炉内面に近い部分では暗灰色になっている。他方、付着物の煉瓦面に接する部分は脆弱な黒色鉍物、その内側に黄緑鉍物と鉄鉍石類あるいはコークスの混合物から成る層が認められ、最も炉内側には海綿鉄状に還元された金属鉄が存在する。

表 1 吳オーニ高炉から採取した煉瓦および付着物の代表的な化学組成を示す。すなわち、煉瓦中にはC, K_2O , Na_2O , ZnO が浸入し、煉瓦を変質せしめていることが窺われる。付着物は ZnO を主体としているが、軟質部ではCと K_2O が他の部分に比較するとかなり多く認められる。

名称 (単位)	煉瓦			付 着 物				
	黄色	灰白色	暗灰色	軟い	やや硬い	や硬い	や軟い	金属鉄
T.Fe	2.16	1.39	1.03	2.44	0.78	0.61	2.32	73.89
SiO ₂	50.06	47.30	43.50	0.05	0.49	1.95	0.05	5.50
Al ₂ O ₃	39.73	35.26	34.24	0.47	0.46	0.77	0.41	2.02
CaO	0.04	0.07	0.21	0.84	0.45	2.96	0.36	1.90
MgO	0.36	0.33	0.31	0.22	0.36	0.55	0.34	0.87
C	0.11	0.83	1.01	20.26	8.16	6.30	11.46	1.38
ZnO	tr.	0.16	1.52	60.06	85.05	73.24	76.56	1.14
Na ₂ O	0.12	1.20	1.00	0.80	0.30	0.40	0.55	0.30
K ₂ O	0.65	3.75	8.50	6.20	2.35	4.25	4.50	8.60

顕微鏡による観察では灰白色に変質した煉瓦の気孔周辺に白色結晶の析出が認められ、白色析出物は更に変質の進んだ暗灰色部になると煉瓦の主構成物である、mullite 結晶中により浸入し、多数の亀裂を発生せしめている。X線マイクロアナライザーによる同定では、この白色析出物は $Zn-Na-S-Fe$ に富むことが判明した。この場合、KはNa等とは逆にSi, Alといった煉瓦の構成物とはほぼ同一の分布をする。変質煉瓦の cristobalite へは他の化合物の浸入はほとんど認められない。

軟質付着物の顕微鏡観察結果、針状晶と針状晶の結束物と考えられる塊状晶が認められ、多孔質であることが判明した。X線マイクロアナライザーによる同定ではCが全面的に分布するが、 $Zn-Na-O$ に富む部分とK, Sに富む部分に大別される。硬質付着物は鉄鉍石やコークスを黄緑結晶が結合剤となって結びつけているが、鉍石部分と黄緑結晶間には合金層のような中間段階が認められる。同定結果、黄緑晶は $Zn-Na-Al-K$ に富み、中間層は前記 $Zn-Na-Al-K$ の他に $Si-Ca$ といった、造滓成分に富むことが判明した。もちろん、鉄鉍石部分はFeに富むがKは鉍石中にも広く分布し、 $Zn-Na$ とは全ったく違った性質を示す。コークスの場合もほぼ同様で、空隙中には $Zn-Na-O$ が認められ、Sは局部的に偏析している。付着物の炉内側は金属鉄を主体としているが、この金属鉄は多孔質で海綿状を呈しており、スラグ成分が金属鉄の凹部に局部的に集積しているのが特徴である。