

(65) 焼結鉄・ペレットの還元溶融のX線透過観察

九州大学工学部

・日高良一 森克巳 川合保治

緒言 最近、高炉内装入物の高温性状についての研究がさかんに行なわれているが、その中でもX線透過装置を用いた研究は、装入物の高温における挙動を直接観察できるという大きな利点があり、これまでも吉井らの報告がある。本研究では、このX線透過装置を用いて焼結鉄とペレットの還元、昇温にともなう挙動を観察した結果について報告する。

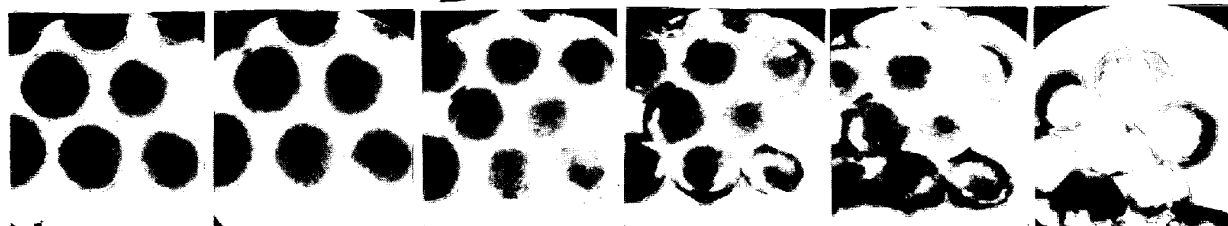
実験方法 実験試料としては、実操業に使用されている数種のペレットと焼結鉄を使用した。この試料をアルミナるつぼ又は黒鉛るつぼに入れ、X線透過用の穴をあけたシリコニット炉内にセットし、 N_2 がス旁囲気で約 $1000^{\circ}C$ まで昇温した後、ガスをCOガスに切換えて所定時間予備還元を行なった。引き続き、一定流量のCOガス気流中で、約 $4^{\circ}C/min$ で昇温し、試料が溶融するまでの挙動をX線テレビで観察するとともに、適宜透過X線写真撮影した。また、一部の試料については、昇温途中から冷却して、その断面の顕微鏡観察を行なった。

結果 実験は一個および複数個の試料について行なった。ペレットの場合、予備還元開始とともに、ペレットの種類によって程度の差はあるが、還元膨張やクラックの発生がみられ、同一試料では還元率の増大とともにクラックの数、大きさとも増大した。一方、焼結鉄ではこのような現象はみられなかった。

昇温過程の挙動を写真1に示す。これは、10個の酸性のワイアラペレットを底部に穴をあけた黒鉛るつぼに装入し、予備還元時間60分、予備還元率20%のものを、CO流量 $300 ml/min$ のもので $4^{\circ}C/min$ で昇温した場合のX線写真である。予備還元時では、ペレットは膨張し一部にクラックの発生がみられる(b)。昇温が進み、 $1200^{\circ}C$ 付近から収縮が始まり、 $1300^{\circ}C$ になるとペレット内部に外層と内層の分離が始まる(c)。この状態から冷却した試料の断面観察によると、外層はほとんど還元されたFeから成っており、内層は未還元部に還元されたFeが混入した状態であった。さらに温度が上昇すると内層と外層の区別が明確になり(d)、次いでペレット下端の溶融が始まり、この所には内層はほとんど溶融状態となっており、ペレット内で運動しているようすも観察される(e)。 $1400^{\circ}C$ 以上になると、外層つまりXタリック・シェルを残して内層が溶け落ち、また、浸炭による外層の溶融も進行しつつある(f)。

このような現象は、他の条件が同一の場合、試料の還元率と関係しており、還元率が高いほど、内層と外層の分離する温度、試料の滴下する温度は上昇した。試料の還元率が100%近くになった場合には、Feとスラッグの溶融分離はほとんど同時におこった。また、アルミナるつぼを使用した実験では、試料の還元挙動が黒鉛るつぼ使用の実験と異なるため、その溶融滴下挙動も異なっていた。

文献) 吉井、石井、佐藤、他: 鉄と鋼 61(1975)S 389, 62(1976)S 386



時間	0分	60分	140分	147.5分	153.5分	162分
温度	$994^{\circ}C$	$993^{\circ}C$	$1317^{\circ}C$	$1360^{\circ}C$	$1377^{\circ}C$	$1409^{\circ}C$
還元率	1%	20%	57%	59%	62%	

写真1・ワイアラペレットの還元、昇温にともなう挙動の透過X線写真