

(57) 熱割れ鉱石の高炉操業に及ぼす影響

富士製鉄室蘭製鉄所

柳野桂三 永井忠弘

○鈴木清策

1. 緒言 鉄鉱石の熱割れ性状に関する調査研究が進むにつれ、熱割れ現象は装入物性状の中でも重要な項目として取りあげられ、各社とも熱割れ鉱石の多量使用を制限している実情にある。しかし、熱割れの危険性の高いとされている鉱石への依存度が最近とくに高まりつつあり、また当所のように焼結配合が低い場合には、これらの鉱石の長期安定的な使用をはかることが必要である。

そこで、熱割れの著しいとされているブラジル、クーラヌーカおよびハマーズレイ鉱石を用いて配合試験を実施し、熱割れ鉱石の高炉操業におよぼす影響からその使用限度に関する調査を行なった。

2. 対象鉱石の熱割れ性状および高炉試験結果 表1に試験に用いられたブラジル鉱石等の熱割れ性を示す。三者とも主として所入荷鉱石の中継下位に位置している。このため炉況悪化を考慮して、限界送風量の高い高圧高炉で、30%まで配合した試験を行った。置換はインド、アルカボなど熱割れ性状に殆どと問題のない鉱石で行なった。

3. 試験結果 表1のブラジルおよびクーラヌーカ鉱石使用試験結果を、 $\Delta P/\eta$ など炉況指標について示した。ハマーズレイ鉱石については、試験結果を一定に保てなかったため考察の範囲にとどめた。これから次の事項が明らかとなった。

1) 熱割れ鉱石の配合量とともに、高炉の通気性は次第に悪化した。2) 棚吊りも増加の傾向を示し特にスリップの発生が目立った。3) 炉底ダスト量が増加した。

このため、生産に支障をきたすことを考慮し、ブラジル鉱石は13%、クーラヌーカ鉱石は19%の配合で試験を中止した。なおハマーズレイ鉱石は15%配合の時点で棚吊りが発生したため、10%まで一時配合を下げ、再度15%の配合を行なったが、操業上特に問題はなかった。

4. 考察 鉄鉱石の熱割れ現象は、ほぼ300℃前後で起るとされているが、今回の実操業における試験でもスリップの発生、ダスト量の増加がみられたことは、シャフト上部の低温域で熱割れがあった事を示している。実験的に調査した熱割れ性と実操業の結果が逆になっているが、これはブラジル鉱石の熱割れ後の形状が葉片状であり、充填塔の圧損を示す(1)式で形状係数 ϕ と平均粒径 D_p を考慮することによって、実験室の結果を実操業に適用できることがわかった。

$$(P_1 - P_2)/V_0^{1/2} = K \cdot (1/\phi \cdot D_p)^{1/3} \quad \dots (1)$$

但し、 P_1, P_2 : 送風圧, 炉頂圧 ($\text{kg/cm}^2, \text{ata}$)

V_0 : 送风量 (Nm^3/min)

また、この結果をもとに、熱割れ鉱石の使用限度についても考察している。

表1 鉄鉱石の熱割れ試験結果

	110% 配合	10~5	5~3	3~1	—1
クーラヌーカ	81.1%	7.9	3.7	4.3	3.0
ブラジル	85.3	5.8	2.6	3.6	2.7
ハマーズレイ	88.1	5.3	2.3	2.7	1.6

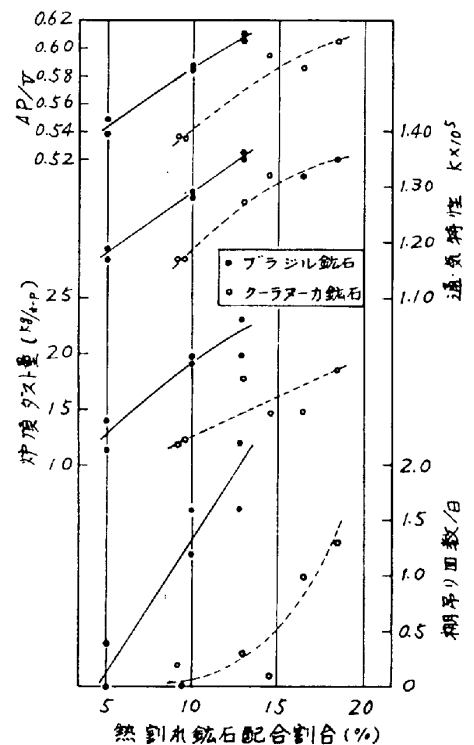


表1図 熱割れ鉱石使用試験結果