

東大生研 ○ 鈴木 吉哉 呉 平男 桑野 芳一
張 東植 松崎 幹康 中村 成子
辻 英太 工博 全 明 工博 館 充

1. 緒 言 : コールドペレットには環境汚染防止、省エネルギーおよび資源有効利用対策の面で有利な点があり、最近、高炉原料としての関心が向けられている。しかし、その熱間特性、とりわけ高炉内での熱間挙動について不明な点が多く、高炉用塊成鉄としての評価は定っていない。著者らはコールドペレットの高炉内での挙動を把握する目的で、短期間ではあるが、試験高炉でA社製コールドペレットを100%使用し、自溶性焼結鉄との比較調査を行つたので、結果を報告する。

2. 操 業 経 過 : 操業は全体で15日間行つた。このうち前半の7日間は自溶性焼結鉄を使用した。焼結鉄からペレットへの切替えは、配合率を25、50、75%と順次高め、約30時間で100%に切替え、後半の6日間をペレット100%で操業した。なお両期間とも ① 高さ方向炉内圧力分布、② シャフト部鉛直方向の温度およびガス組成分布を調査したほか、③ シャフト部ならびに炉下部の固液試料採取、④ 同部のスコープによる炉内観察を実施した。

3. 結 果 : 使用したコールドペレットは焼結鉄に比べて、脈石塩基度-低、S-多、MgO-低、平均粒度-大(約2倍)などの点で相違はあつたが、炉内通気性や荷下りの面でとくに異常は認められず、操業成績を基準と同水準に保持できた。しかしながら、ペレットの使用により操業指数(表-1)に次のような変化がみられた。(1)自溶性焼結鉄からコールドペレットへの切替えに伴つて、炉頂温度の著しい低下と炉頂ガス中CO₂およびH₂の増大がみられた。これらの変化はペレットに含まれる多量の水分(付着水+結合水)と関係していることはあきらかであるが、炉頂ガスのCO₂とH₂の同時的増加は、ペレット水分の1部が水性ガス反応(H₂O+CO=H₂+CO₂)に参加することを示唆している。(2)ペレット配合率75%段階から鉄組成に高Si、高S、低C化、そしてペレット100%段階で溶鉄温度の低下傾向がみられた。Sの増大はS入量の増大からみて当然の変化と推察される。一方Siの増大は炉内の鉛直方向ガス組成分布や温度分布(ペレット使用時にガス還元領域が拡大し、高温域が上昇へ伸びた)などに照して熱負荷の減少にもとづく熱レベルの上昇結果ともみられるが、Cの低下や溶鉄温度の低下などを考えに入れると、コールドペレットそのものの溶着性(低溶落温度→高溶融レベル→高Si)に起因したとも考えることができる。(3)上述の鉄組成の変化と平行して、スラグの塩基度およびAl₂O₃が上昇し、流動性が悪化した。これに伴つて炉下部の圧損が若干上昇傾向を示した(ただし、炉内全圧損は基準時と同水準ないしは若干低かつた)。しかし、造滓剤として硅石を蛇紋岩に変えてからスラグ粘性が低下し、下部圧損も低下した。なお、操業後の解体調査から、従来の焼結鉄使用後の調査に比べて、コークス層へのペレットの混入が強まっていることのほか、溶融開始から溶落までの領域が広いという印象を得た。

表-1 操 業 指 数

項 目	基 準	コールドペレット
送風条件 : 風量 Nm ³ /min	5.20	4.96
温度 °C	8.22	8.15
水分 g/m ³	21.3	22.2
Δp/V kg/cm ² /m ³	0.0223	0.0216
装 入 Fe/C 比	1.64	1.61
炉頂ガス 組成 CO %	24.9	24.5(23.4)*
CO ₂ %	15.5	16.1(14.0)*
H ₂ %	1.44	2.08(1.96)*
炉頂温度 °C	288	142
出鉄成分 C %	4.19	3.83
Si	0.94	1.25
Mn	0.19	0.13
S	0.055	0.075
出鉄温度 °C	1407	1410
スラグ 比 kg/t-p	397	345
スラグ 成分 CaO %	41.6	42.5
SiO ₂ %	37.5	37.0
Al ₂ O ₃ %	12.7	14.1
FeO %	0.43	0.44
コークス 比 kg/t-p	654	660
ηCO %	38.4	37.4
ηH ₂ %	26.2	26.2
Rd %	28.1	32.4

* ()内は、コールドペレットに添加した炭酸カルシウムのCO₂と水性ガス反応を考慮した計算湿ガス組成