

(81) 焼結用粉鉱石の鉱物特性からの分類

(鉄鉱石の評価法—1)

新日本製鐵(株)基礎研究所

肥田行博 ○岡崎 潤

佐々木稔

I 緒言： コークス配合量の少ない最近の焼結鉱では、未熔融の鉱石粒子が数多く認められる。粗粒鉱石は、核粒子として擬似粒子を形成するので、造粒に対して大きな影響をおよぼすと考えられる。また、焼結鉱の被還元性は、多量に存在する未熔融鉱石の還元性によって、大きく左右されると思われる。そこで核粒子となる1mm以上の鉱石について、造粒性、被還元性、溶解性からの評価を行うことを目的として、今回は基礎的な鉱物特性から、いくつかのグループに分類することを試みた。

II 実験方法： 粉鉱石の造粒性は、鉱石の表面形状と保水能によって決まると考えられる¹⁾。そこで、

①表面形状は、走査型電顕を使って観察し、②保水能については、鉱石を水に浸漬したのち大気中に10分間放置したときの含水量(保水率と称す)などから検討した。また、③鉱石の気孔率は、保水能と関連があると考えられるので、水銀圧入式ポロシメーターで測定した。④溶解性は、鉱石を1350℃に室温から4分間で加熱し、加熱前後の走査型電顕像から検討した。

III 実験結果： 保水率、被還元性について、加熱後の-100μ気孔割合で整理した結果を図1に示す。

保水率と気孔割合はよく対応している。同図には、加熱前の鉱石表面を走査型電顕像の凹凸度から4つに分類した結果を併記した。凹凸度は、⑦が最も小さく、②が最も大きい。以上の関係から造粒性からは、気孔割合の多い鉱石ほど好ましいといえる。特に気孔割合が0.04cc/g以下の鉱石は、好ましくないと考えられる。

次に、被還元性は気孔が大きいほど高くなることが明瞭である。焼結鉱の昇温還元過程の鉱物組織観察結果から、未熔融鉱石の気孔率としては、0.05cc/g以上のものが好ましいことがわかった。

加熱後の鉱石破面の走査型電顕像の代表例を写真1に示す。A鉱石は、ヘマタイト粒子がち密で大きく、加熱により変化しないものであり、B鉱石は、加熱後微細なヘマタイト粒子にいちぢるしく再結晶する場合の例である。多くの鉱石は両者の間にある。B鉱石を多量に用いると、焼結時の通気性が悪化するなど、過溶解現象が認められ、A型の鉱石は、難溶解鉱石、B型は、過溶解鉱石と分類できる。

また、ヘマタイトの再結晶性は脈石鉱物との関係が大きく、脈石が石英の場合にはA鉱石に近く、微細な粘土鉱物の場合には、B鉱石に近い。一般に、気孔割合は前者では小さく、後者では大きいことから、2、3の鉱石を除けば、溶解性も気孔割合でほぼ分類できると考えられる。

IV 結言： 鉱石の造粒性と被還元性は、鉱石中-100μの気孔割合で、また、溶解性(反応性)は、急速加熱後のヘマタイト粒子の再結晶状態で分類できることがわかった。



写真1 加熱処理鉱石破面の走査型電顕像

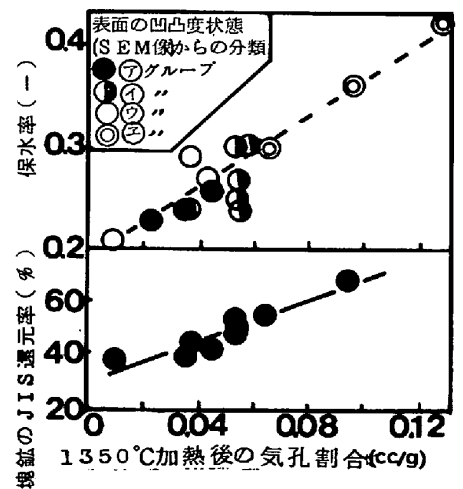


図1-100μ気孔割合とJIS還元率および保水率の関係