

(45) 還元ペレットの焼結機構について

北海道工業用炭試験所

佐山惣吉

1. 諸言

前報¹⁾において造津成分として石英、石灰、パイライトを添加して製造した還元ペレットについて検討し、石灰を添加することによりペレットの品質が改善されることを述べた。今回はそれに引き続き石灰を添加したペレットの還元時における焼結機構と、その溶解性について検討した。

2. 実験方法

ブラジルおよびスワージーランドのヘマタイト鉱石を実験に供した。所定の量の石灰を添加し圧縮成形したブリケットと外装炭材とともにルツボに入れて還元した。還元法は前報と同じであるが今回は合併法の他に外装法についても実験を行なった。

溶解性に関する試験について、所定の量の石灰を添加し合併法で還元したペレットを試料とし、粉コークスとともにグラファイトルツボに入れ、タンマン炉を用い、所定の温度で10分間溶解を行なった。

3. 実験結果

a: 合併法(内装コークス10wt%と外装粉コークスで還元)の場合、金属鉄の生成し始めるときに、一般的に石英の周囲に Fe^{2+} , Al^{+++} , Ca^{2+} がほぼ同時に反応を起し液相の生成により焼結が進行する。ヘマタイトは還元過程に縮化し、白粉を残したまま金属鉄まで還元されることはない。写真1に石灰を3wt%添加したブラジル鉱石のブリケットと、1300°Cで15分還元したペレットの組織を示した。

石灰を3wt%添加した場合に液相の生成が多く、そのための焼結は進むが、石灰の添加が7wt%ではCa分の高い反応生成物ができ、その融点が高いため液相の生成が少なくなる傾向がみられる。また還元中にカルシウムフェライトの生成は認められなかった。還元がさらに進行すると、液相中に金属鉄は周辺がなめらかなアグリゲーションをなし、液相は2相に分れることが多くみられる。これはファイアライトが晶出し、低融点の液相と分離したためと思われる。また液相から晶出したと思われるウスタイトも観察される。液相焼結が進行するにともない還元ガスの流通が悪くなるためペレット内部の還元は進行し難く、ファイアライトが多くみられる。一方外部は金属鉄が細く分布し、また液相であったと思われる部分中のFeO分は内部に比較して非常に低い。

b: 溶解性について、写真2にはブラジル鉱石に石灰を0, 3, 7wt%添加し、1250°Cで20分還元して製造したペレットを、1350°Cで10分間溶解した後の外観を示した。このように石灰を添加すると溶解性は良好であり、石灰無添加の場合と比較して溶解温度は約100°C低い。また分離したスラグ中のFe分はほぼ0%に近く還元性も良い。

1) 鉄と銅、59, 8, 1973.



写真2, 石灰添加した溶解試験

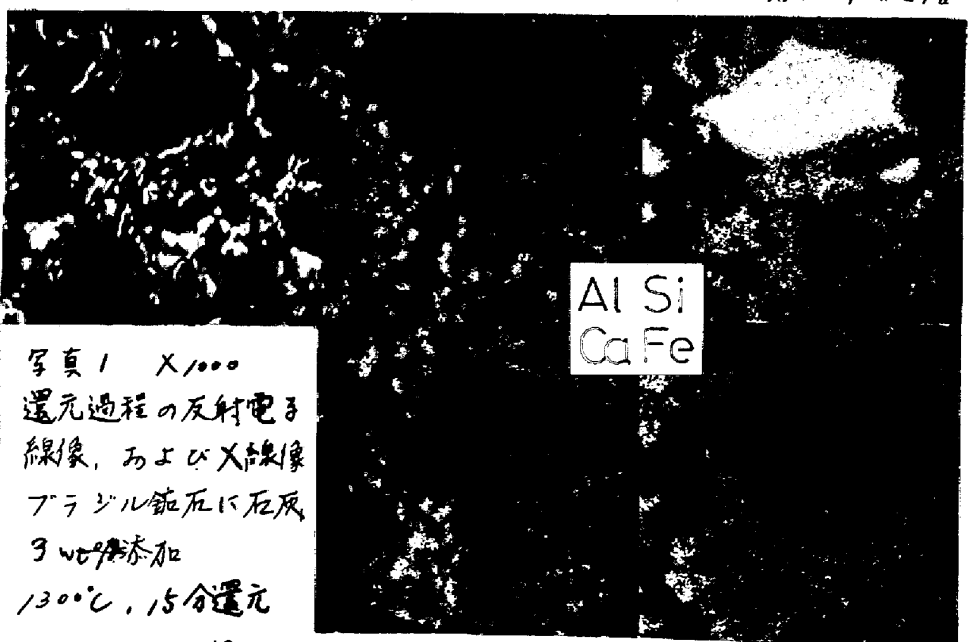


写真1 X1000
還元過程の反射電子線像、およびX線像
ブラジル鉱石に石灰3wt%添加
1300°C, 15分還元