

## (89) 鉄鉱石類溶け落ち時の浸炭経路に関する実験的検討

北海道大学工学部 ○佐藤修治 石井邦宜  
近藤真一

1. 目的 最近、鉄鉱石類の還元、軟化から溶融・滴下に至る過程が精力的に研究され、いわゆる装入物の高温性状が明らかになりつつある。このうち、メタルの滴下温度を支配する浸炭現象には不明の点が多く、報告も少ない。今回は浸炭経路として、1) ガス浸炭、2) 固体浸炭、3) 溶融スラグ層を介した浸炭の三つを考え、モデル実験によって浸炭挙動の比較を試みたので報告する。

2. 方法 ガス浸炭：1300～1400℃の温度においてCO、CO+H<sub>2</sub>あるいはCO+CO<sub>2</sub>などのガスをアルミナ製ノズル(内径0.5～1 mm)によって高速で純鉄試料表面に吹きつけ浸炭させる。実験後試料は検鏡と炭素分析を行なうほかXMAにより炭素の分布状態を調べた。

固体浸炭：試料を一定速度で昇温させつつ、黒鉛錐の針入量を計測し、浸炭開始温度、浸炭量などを求める。試料は純鉄のほか、酸化鉄を埋め込んだ試料などをを用い、酸化鉄の有無、脈石、雰囲気ガスの影響などについて調査した。実験後試料は検鏡および硬度測定により炭素の分布を調べた。

スラグ層を介した浸炭：黒鉛板と試料との間に薄い溶融スラグ層をはさみ浸炭が起るかどうか調べる。温度は1300～1450℃として、所定時間反応後、炭素分析と検鏡に供した。

3. 結果、ガス浸炭：図1はノズル出口速度85 m/sec (S.T.P)で4 mmの高さから試料にガスを吹き付けたときの深さ方向における平均炭素濃度の変化を示している。試料中央のガス衝突部には孔があいており、3時間以上反応させるとH<sub>2</sub>添加の有無にかかわらず、底部まで貫通する。XMAによる孔周辺の分析では3%以上の高濃度部や黒鉛の析出部がみられ、実験温度で溶融していたことを示している。H<sub>2</sub>の添加は浸炭に有利であるが、低温ほど効果的でない。

固体浸炭：図2は毎分10℃で昇温した試料表面に接触させた黒鉛錐の針入深さを温度に対してプロットしたものである。雰囲気清浄なN<sub>2</sub>とした場合、針入は共晶温度に近い1140℃近辺から始まり、浸炭による融液の生成が相平衡図にはほぼ沿う形で始まることを示している。雰囲気をCO-CO<sub>2</sub>混合ガス、純CO<sub>2</sub>ガスと変化させると、針入開始温度は高温側に移行し、針入速度も小さくなり、高炭素分圧ほど浸炭が遅れることを示している。一方、試料中に酸化鉄を埋め込んだとき、黒鉛錐の針入は酸化鉄部分で停止する。このとき、炭素は酸化鉄を取り巻くように拡散して融液を形成しており浸炭速度も低下する。

溶融スラグ層を介した浸炭：1 mm厚のメリライト系スラグをはさんで黒鉛と純鉄を接触させた場合N<sub>2</sub>雰囲気下1450℃で5時間反応させても浸炭は進行しない。以上の実験から、すみやかな浸炭・溶解の進行には固体炭素とメタルの接触が不可欠であることがわかる。今後それを妨害する要因の面から詳しい検討が必要である。

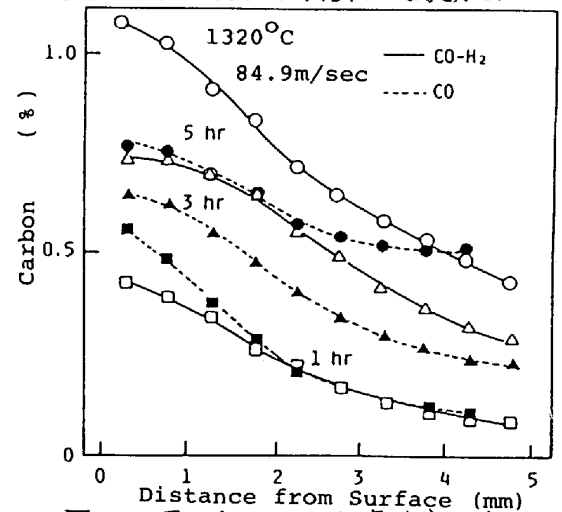


図1 深さ方向での炭素濃度分布

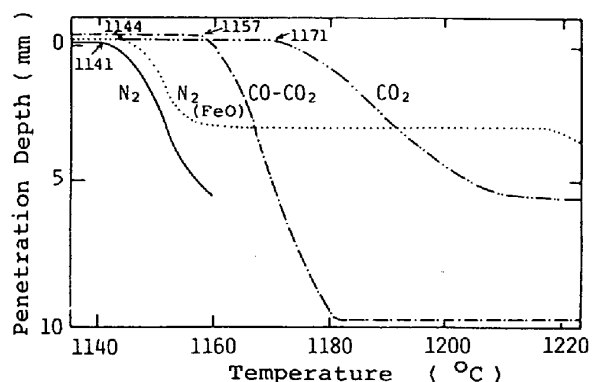


図2 黒鉛錐の針入量と温度の関係