

川崎製鉄 技術研究所

近藤 幹夫

○小西 行雄

工博 岡部 俊児

1 緒言：高炉の解体調査の結果から、炉内でアルカリ吸収量の増加とともにコークス強度は低下し、<sup>1)</sup> アルカリの吸収が亀裂の発生に寄与する<sup>2)</sup> という報告がみられるが、その因果関係には不明な点が多い。一般に、コークス性状に及ぼす影響はNaよりKのほうがはるかに大きいので、著者らはKとコークスが反応して起る物性変化、反応機構を調査し、強度劣化ないしは亀裂発生の原因を知るため、コークスのK蒸気吸収実験とK吸収前後の試料について各種の測定を行なった。

2実験方法：Ar気流中でK<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>とコークスの混合物を加熱して、Kを蒸発させ、これを試料コークスに吸収させる。K発生部とコークス試料はともに10℃/minで昇温し、1000℃に1hr保つ。試料は2φとし、各種のコークスを直径15mmの球あるいは1~2mmの粉にして用いる。K吸収量は石英スプリングで測定した。試料はX線回折、気孔径分布測定、顕微鏡およびEPMA観察に供した。

3実験結果：K吸収後のコークス球（高炉用コークス）のEPMA観察より、Kは灰分と炭素質のどちらにも吸収される（写真1）。コークス粉（高炉用コークス）のX線回折結果からは、Kは灰分とK・Al・SiO<sub>4</sub>を生成し、炭素質部分では黒鉛のピークを低下させ、かつ回折角を少し低角度側にずらす効果をもつことがわかる（図1）。このことはKと黒鉛との層間化合物の生成<sup>3)</sup>と同様の現象がコークスにおいても起っていることを示唆している。

Kが吸収される過程をコークス球試料の結果でみると、吸収開始後20、40分では半径方向にKの濃度勾配が形成されているが60分では一様になり、Kの吸収が表面から中心へと進むことがわかる。写真2は気孔内壁のK濃度が高いことを示す。また、図2に示すように開気孔率が高いほど吸収量は増し、吸収量が多いほど開気孔率の低下が大きい。これらのことからKは気孔内部に吸着ないしは凝縮したりさらにはKの灰分との反応や黒鉛結晶内への侵入などにより、開気孔率が低下したものと考えられる。K吸収後の試料はマクロな亀裂が多く発生し、少しの衝撃で表面から薄片が写真3(A)のように剝離する。また、顕微鏡観察（写真3(B)）でも数多くの亀裂がみられ、Kの吸収によるひずみが割れの原因になっていると推察される。

(文献) (1)井田ら：燃協誌、50(1971)645 (2)張ら：鉄と鋼、61(1975)S366

(3)C.HERINCKXら：Carbon、10(1972)711



(A)マクロ観察 (B)ミクロ観察 ×100

写真3. K吸収後試料の観察結果

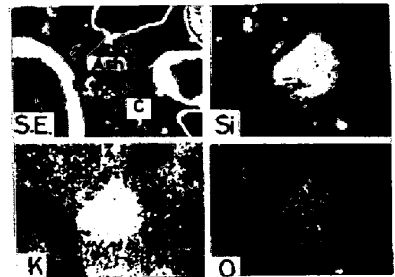


写真1. K吸収後のコークス球のEPMA観察結果(×300)

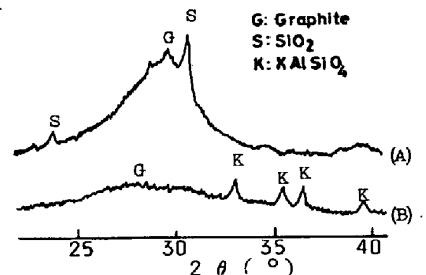


図1. コークス粉のK吸収前後のX線回折 A:吸収前 B:吸収後



写真2. 気孔周辺のEPMA観察 (×300)

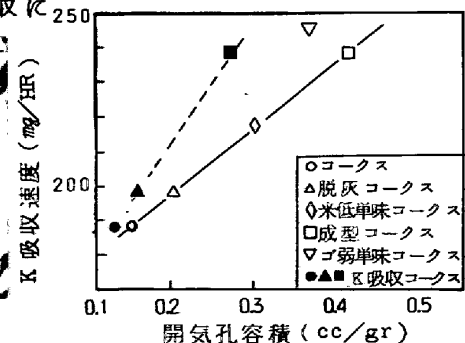


図2. 開気孔容積とK吸収速度の関係