

(19) 酸化鉄の還元速度に及ぼす NaCl, FeCl₂ の影響

東京工業大学

○板谷 宏

Dr. Ing. H.W. Gudenau 工博 後藤 和弘

1. 緒言 高炉内におけるアルカリ金属の存在は棚吊りの問題とも関連して着目されており、この問題に関する国際的なシンポジウムも開かれている。また高炉内でアルカリ金属が循環しているとの報告も見られ、アルカリ金属の存在がある種のペレットの異常膨張の原因であることも明らかにされている。

一般にアルカリ金属化合物は蒸気圧が高いので高炉内でシャフト部から羽口附近にわたって固体、液体、蒸気として存在すると考えられる。そこで本研究ではアルカリ金属の存在が酸化鉄の還元速度と最終還元率に如何なる影響を及ぼすかを明らかにしようとするものである。

2. 実験方法 還元試料として試薬ヘマトイト(99.5%)を1250°Cで5時間焼成した見掛密度約2.68/cm³のペレットおよび見掛密度3.8g/cm³のマルコナペレットを用いた。これらのペレットにNaClを添加するため、試料を30wt%のNaCl水溶液に約3時間浸漬した後十分乾燥した。それ故NaClは試料表面に(pore表面も含む)に物理的に附着していると考えられる。試料に含まれるNaCl量は試薬ヘマトイトから作製したものとマルコナペレットではそれぞれ3~4%および0.7~0.8%である。FeCl₂を添加する場合はFeCl₂のアルコール溶液を用いて同様な方法を行った。またNaCl蒸気を含むガスで還元する場合は試料の下部にPtヒーターを組み込んだ白金ルツボを置き、この中にNaClを入れ、ヒーターに電流を流して加熱しNaCl蒸気を発生させた。還元はヘマトイトから鉄への連続的な還元およびヘマトイトからマグネタイト、マグネタイトからウスタイト、ウスタイトから鉄への段階的な還元を行った。還元ガスはCO-CO₂-N₂混合ガスを用い、流量は2 l/minとした。試料は炉の上部にセットした天秤に吊し、還元に伴う重量変化を連続的に測定した。また還元後の試料を走査型電顕により観察した。

3. 結果 1図は試薬から作製したペレットを700°Cで還元した結果を示す。NaCl水溶液に浸漬したものは初期に潜伏期が現れ、その後急速に還元が進行し、何も添加しなかったものよりも80分後の還元率は大きくなる。FeCl₂を添加すると潜伏期は現れず還元は僅か40%で停止する。NaCl蒸気を含むガスで還元すると初期速度は無添加のものと同様だが最終還元率は増大する。900°Cで還元すると同様な結果が得られ、NaClの存在するものは還元率40%付近から還元速度は増大し最終還元率は大きくなる。2図はマルコナペレットの結果である。900°Cでは水溶液に浸漬したものは他のものより還元性が高くまっている。ウスタイトを還元すると3図に示すようにNaClとFeCl₂の影響が顕著に現れ、これは1図の結果の40%以降の還元によく対応しているように思われる。還元時の膨張はNaClを含むものの方が幾分大きくなる。

1) G. A. Volovik, et al. Steel in USSR, May (1972) 341~343

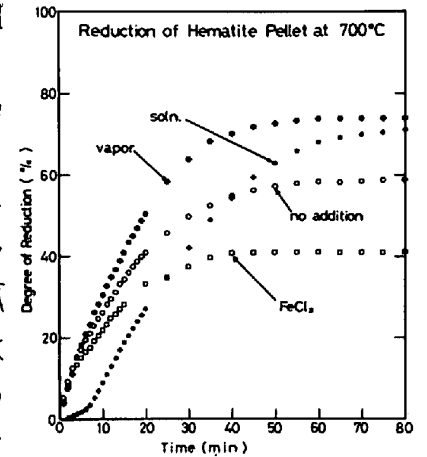


図1 ヘマトイトの還元

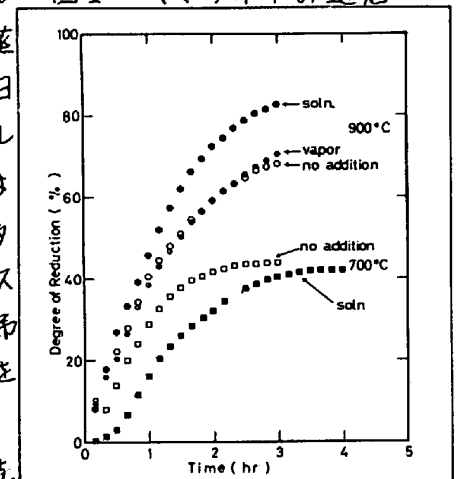


図2 マルコナペレットの還元

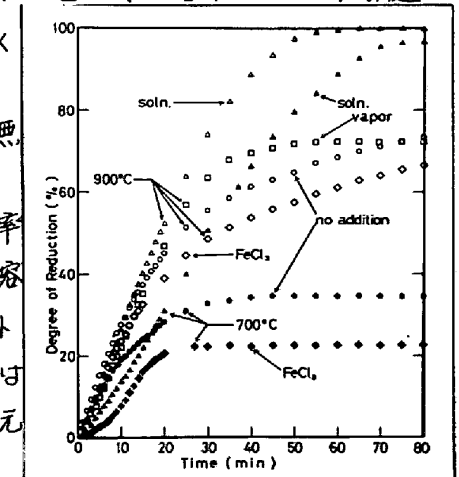


図3 ウスタイトの還元