

(17) 高炉内でのアルカリおよび硫黄の挙動に関する熱力学的考察

東北大学選鉱製錬研究所 ○徳田昌則  
大谷正康

目的 高炉内ではアルカリおよび硫黄の蓄積があり、<sup>1)</sup>これらが炉内での装入物の熔融機構に大きな役割を果たす可能性が指摘されている。<sup>2,3)</sup>本報告では、装入物の高温における還元停滞ならびに融着層の形成機構の解明に資するため、高炉内における循環成分の蓄積に関する情報<sup>1,4)</sup>と従来公表されている熱力学データ<sup>5,6)</sup>を基にして、循環成分の炉内における挙動について考察を加える。

方法 次の前提条件の下で熱力学的計算を行い、高炉の各部での安定化合物について考察した。i) 高炉内ガス中のアルカリ成分の分圧を  $10^{-4} \sim 10^{-3}$  atm. とする。<sup>1,4)</sup> ii) 炉内ガスの酸素分圧は  $900^{\circ}\text{C}$  以下では  $\text{Fe}/\text{FeO}$  の平衡分圧また  $1100^{\circ}\text{C}$  以上では Boudouard の平衡分圧で近似でき、 $900 \sim 1100^{\circ}\text{C}$  ではそれらの二点を直線で近似した値をとるとする。<sup>4)</sup> iii) アルカリ成分は、 $\text{K}_2\text{S}$  の信頼できる熱力学データが無いため全て  $\text{Na}$  として存在すると仮定する。iv) 炉内ガス中の  $\text{S}$  は  $\text{H}_2\text{S}$  として存在する。ただし、iii) および iv) については異なる条件をも検討した。

結果 解体調査報告によれば、ガス中のアルカリおよび  $\text{S}$  成分は、炉内の低温帯までほとんど装入物により吸収されると考えられる。その上で i) アルカリは  $900^{\circ}\text{C}$  以下の低温では、凝縮相となりアルカリ珪酸塩として存在すれば安定であるが、実際にはアルカリシアン化物や炭酸塩<sup>7)</sup>もしくは硫化物の形で存在する可能性が多い。(図1)。ii)  $\text{S}$  は  $\text{Fe}/\text{FeS}$  の反応を考慮する限り、ガス中にかなりの分圧で存在し得るが、アルカリの存在を考慮に入れると、低温域ではごく微量しか存在し得ない。(図2)。iii)  $\text{S}$  の凝縮相中の形態としては、高温域では  $\text{FeS}$  として、低温域ではアルカリ硫化物として存在する場合が安定である(図3)。iv) 中間温度領域ではアルカリと  $\text{Fe}$  の双方が  $\text{S}$  のガスからの凝縮相への移行に参与する可能性を無視できない。したがって、今後、融着層形成への役割を検討する際には、 $\text{FeO}$ ,  $\text{SiO}_2$  なども加味したこの系の基礎データの充実と循環成分の蓄積量に関する炉内情報の検討が必要である。

文献 1) 下村, 西川, 有野, 片山, 肥田, 磯山: 鉄と鋼, 62 (1976) 547. 2) A.W.D. Hills: Process Engineering of Pyrometallurgy. Inst. Min. Metallurg. (1974), 81. 3) 高橋(礼), 大森, 高橋(愛): 学振製鉄第54委員会資料54委-1369(昭51.2.25) 4) 板谷, 福武, 岡部, 長井: 鉄と鋼, 62 (1976), 472. 5) JANAF Thermochemical Table, 2nd. Edn., D.R. Stull and H. Prophet. U.S. Gov. Prig. Off., Washington, D.C., (1971). 6) J.F. Elliott, M. Gleiser, and V. Ramakrishna: Thermochemistry for Steelmaking, Vol. II. (1963), Addison Wesley. 7) W-K. Lu: 'Alkalis in Blast Furnaces' Ed. by N. Standish and W-K. Lu. 1973. P 2., (McMaster University).

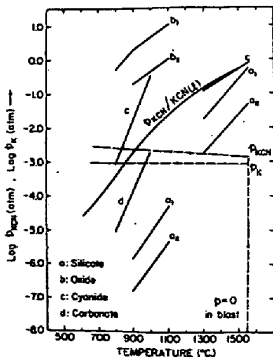


図1 KもしくはNaとKCNの平衡蒸気圧と温度の関係<sup>7)</sup>

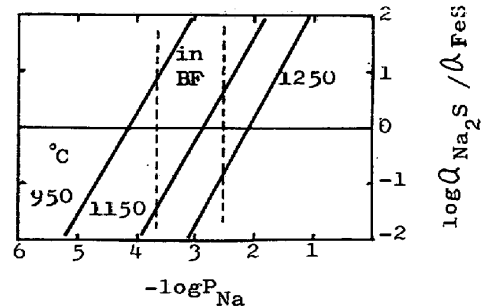
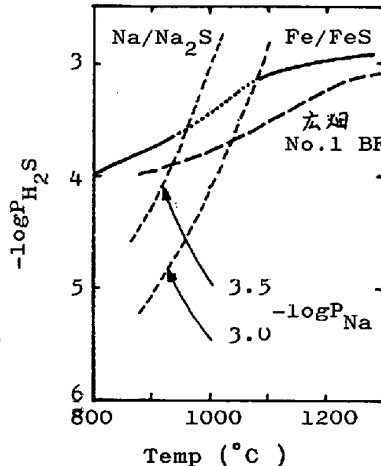


図3  $\text{Na}_2\text{S}$  と  $\text{FeS}$  の安定度比較

← 図2  $\text{H}_2\text{S}$  分圧の平衡値と推定値