

(3) ヘマタイトペレットの還元に伴う異常ふくれに及ぼすガス状硫黄とアルカリの影響

名古屋工業大学 〇 林 昭二、 井口義章

1. 結 言 : 著者らはこれまでにウスタイトペレットのCO還元¹⁾やヘマタイトペレットの水素還元²⁾に伴う異常ふくれについて研究し、このふくれの主因が硫化鉄を生成しない程度のS分圧を持つガス状硫黄の作用にあること、CaO添加はこの硫黄によるふくれを助長することなどを明らかにした。今回はふくれに対するアルカリ(カリウム)と硫黄の相互関係について追求した。

2. 実験方法 : 特級Fe₂O₃から水造粒したペレットを1300°C, 1h 空气中焼成し、これを-200meshに粉碎した。この粉末からPureと0.1, 0.5mol%K₂CO₃を含むFe₂O₃ペレットを作製し、1000°C, 1h 空气中焼成し還元用試料とした。この単一ペレットのH₂-H₂O-H₂S混合ガス(P_{H₂O}/P_{H₂}=0.25, 全流量=200cm³/min)による等温還元を熱天秤にて遂行した。部分還元試料の還元前後の平均直径l_{0,1}とウスタイトから金属鉄への部分還元率R_wより完全還元した場合のふくれ率V₁₀₀を次式より推定した。 $V_{100}(\%) = \{(l/l_0)^3 - 1\} \times 100/R_w$

3. 実験結果と考察 : A) 900°Cでのふくれに及ぼすガス中のS活量a_S(Fe/FeS平衡を1)の影響をFig.1に示す。a_S=0.1にふくれのmax.がある。800, 1000°Cの場合もa_S=0.1にmax.を示した。a_S=0でも0.5mol%試料は約200%膨れた。B) ふくれの温度依存性をFig.2に示す。a_S=0.1でのPureと0.1mol%試料は900°Cにmax.のふくれを示した。0.5mol%試料では900°Cにmin.をとった。これはFeO+K₂S+H₂=Fe+K₂O+H₂S反応の900°Cでの平衡P_{H₂S}/P_{H₂}は8×10⁻¹³であるのでK₂Sが生成するが、このa_S=0.1の条件では800°Cで固体K₂S生成、900°Cで液体(K₂S-FeS)生成、1000°Cでは液体(K₂S-FeS)生成なしと考えることによって説明できる。C) Photo.1のように異常ふくれは繊維状鉄の生成によって起こるが、ヘマタイトからマグネタイト変態による正常ふくれは約40%以下であった。この変態に伴うペレットの割れはK濃度が高いほど大きかった。D) ふくれに及ぼす還元履歴の影響を調べた。ヘマタイトから鉄への還元途中でのマグネタイトやウスタイト保持によってふくれ率は変化した。200%以上のふくれには硫黄の存在が必要であった。

4. 結 言 : アルカリのみによるふくれは太い繊維状鉄を伴いV₁₀₀=200%程度であるが、それはペレットの割れを助長する。硫黄のみによるふくれは細い繊維状鉄を伴いV₁₀₀=400%程度と大きかった。

文献: 1) 林ら: 鉄と鋼, 71(1985), 1311

2) 林ら: 鉄と鋼, 73(1987), No. 14

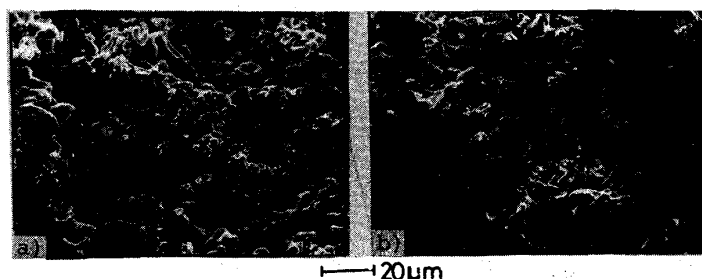


Photo.1 Iron morphology observed under SEM after the reduction at 900°C.

a) 0.5mol%K₂CO₃-Fe₂O₃, a_S=0, V₁₀₀=207, b) Pure Fe₂O₃, a_S=0.1, V₁₀₀=474.

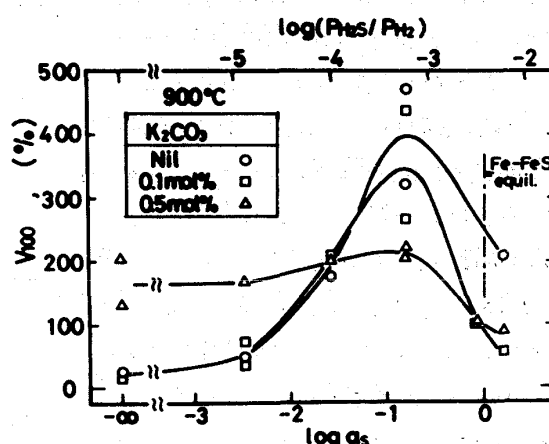


Fig.1 Effects of sulphur and potassium on swelling.

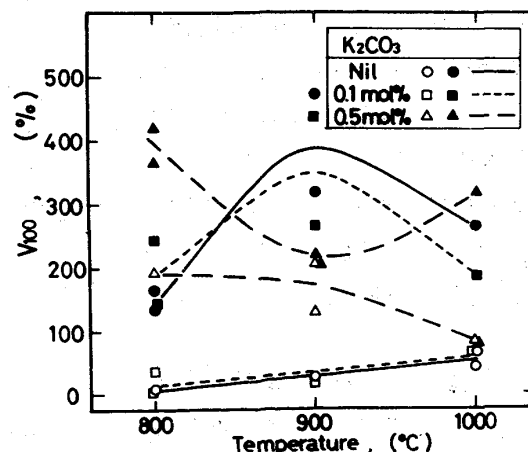


Fig.2 Temperature dependence of swelling.
(opened: a_S=0, closed: a_S=0.1)