

(21) ウスタイトの還元速度と還元鉄性状におよぼす還元ガス中の酸素と硫黄ポテンシャルの影響

名古屋工業大学 ○ 林 昭二, 井口義章
平尾次郎

1. 緒言 前報¹⁾ではレットを用いて還元ガス中微量硫黄のウスタイト還元促進作用について報告した。今回は緻密ウスタイト板の $H_2-H_2O-H_2S$ 混合ガスによる還元をおこない還元速度と還元鉄性状におよぼす還元ガス中の酸素と硫黄ポテンシャルの影響を定性的に調べた。

2. 実験方法 純鉄板を $CO-CO_2$ 混合ガスで酸化して作製した緻密ウスタイト板 ($10 \times 10 \times 1$ mm, $Fe_{0.97}O$ 組成) を 2 l/min の $H_2-H_2O-H_2S$ 混合ガスにより $600 \sim 1200^\circ C$ で等温還元し、重量変化を自記熱天秤で測定した。還元ガス中の P_{H_2O}/P_{H_2} は $0.032 \sim 0.775$, P_{H_2S}/P_{H_2} は主に硫化鉄が生成しない範囲とし、 $3 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-2}$ と変えた。また部分還元試料の断面を観察した。

3. 実験結果 ① H_2 還元の場合は全温度で還元速度は速く、多孔質鉄を形成する。ただ $800^\circ C$ では緻密鉄も一部混在する。多孔質鉄の粒子は低温ほど細かい。② $800, 1000^\circ C$ では極微量 H_2S 添加すると緻密鉄を形成し還元速度は遅くなる。しかしそれ以上の H_2S 添加により緻密鉄が多孔質鉄となり還元速度は速くなる。(Fig. 1, 2, Photo. 1) ③ $600^\circ C$ では H_2S 添加により多孔質鉄形成は試料表面の一部に限られ還元速度は遅くなる。一方、 $1000, 1200^\circ C$ では H_2S 添加により多孔質鉄は粗大化し、(Photo. 1 (c)) H_2 還元の場合とくらべて還元速度は遅い。④ H_2S のより高濃度添加により $600, 800^\circ C$ では固相 FeS が、また $1000, 1200^\circ C$ では主に $Fe-O-S$ 系融液が生成するので還元速度は著しく遅くなる。⑤ H_2O 添加によって $600, 800, 1000^\circ C$ では緻密鉄が生成し還元速度は著しく遅くなる。一方、 $1200^\circ C$ では多孔質鉄の粗大化が起る。⑥ $800, 1000^\circ C$ では H_2O 添加により緻密鉄化する還元ガスにさらに微量 H_2S 添加すると多孔質鉄が形成し、還元が著しく促進された。(Fig. 2) このことは $1200^\circ C$ で高 H_2O 濃度の場合にも多少認められたが、 $600^\circ C$ の場合にはこのような現象は認められずに微量 H_2S 添加によりほとんど還元は起らなくなる。

4. 結言 還元ガス中微量硫黄はそのポテンシャル値によっては還元促進作用だけでなく、生成鉄の緻密化による抑制作用も持つ。文献 1) 林ら: 鉄と鋼, 68(1982), S79, 2) Rauschら: Arch. Eisenhüttenw. 46(1973), P623, 3) Turkdoganら: JISI, 177(1955), P 349

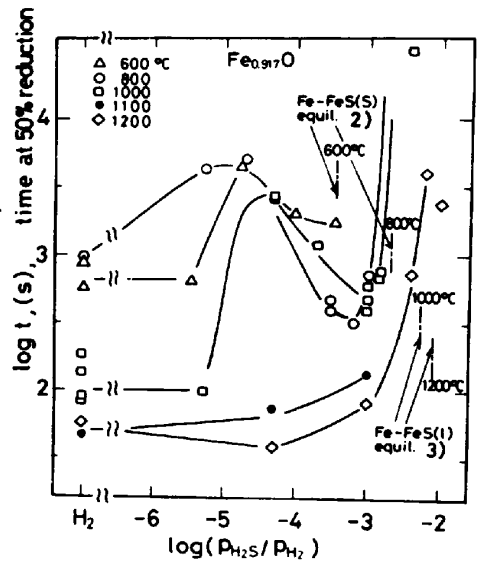


Fig. 1 Relation between time at 50% reduction and P_{H_2S}/P_{H_2} ratio in $H_2 - H_2S$ mixture.

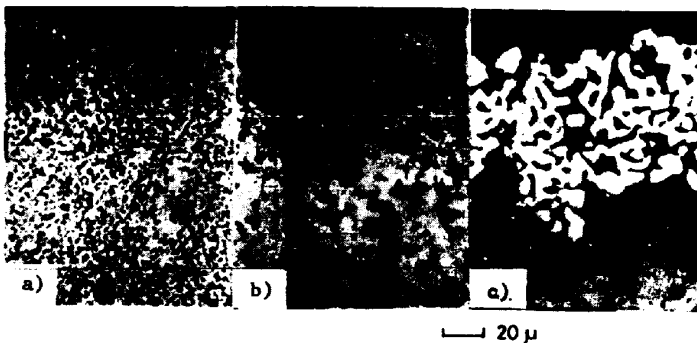


Photo. 1 The morphology of reduced iron at $1000^\circ C$, a): H_2 ($R=0.27$), b): $P_{H_2S}/P_{H_2}=5.5 \times 10^{-5}$ ($R=0.41$), c): $P_{H_2S}/P_{H_2}=1.0 \times 10^{-3}$ ($R=0.11$).

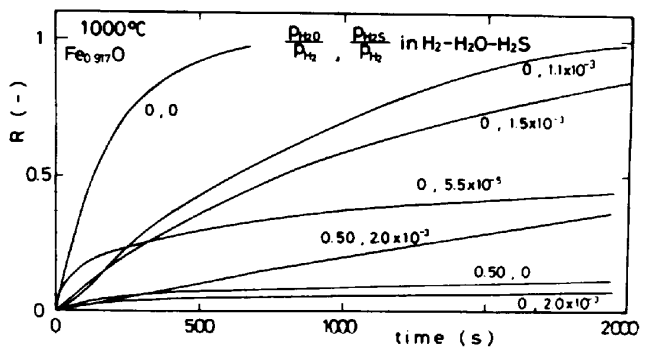


Fig. 2 Reduction curves.