

## (24) $Fe_{1-x}O-MgO$ 系の相互拡散係数の測定

名古屋工業大学大学院(現, 動燃) 名古屋工業大学

○青木義一  
井口義章, 平尾次郎

1. 緒言 焼結磁, ペレットの高温性状を改善するために,  $MgO$ の効果が注目されている。本研究ではそれらにおける $MgO$ の影響を理解するため,  $Fe_{1-x}O-MgO$ 系相互拡散係数を拡散対法を用いて実験的に決定した。特に,  $MgO$ を含むウスタイトの還元に関連して比較的低温, 高 $FeO$ 濃度側の拡散係数を求めた。

2. 試料および実験手法 まず, 拡散実験の温度,  $P_{O_2}$ におけるのと同じ欠陥濃度となるように調整した純粋なウスタイト板と純粋なマグネシア単結晶を鏡面に研磨し, 約 $1000^{\circ}C$ で荷重をかけて接合した。この接合した拡散対を所定の温度, 所定組成の $CO-CO_2$ 混合ガス中で所定の時間拡散焼鈍し, その後室温まで急冷する。切断後接合面に直角な方向でのEPMAによる分析と標準試料による検量線から濃度分布を求め, Boltzmann-Matanoの解法で相互拡散係数 $\tilde{D}$ と求めた。

3. 実験結果  $\tilde{D}$ はマグネシオウスタイト固溶体の組成に著しく依存する。図1に $811^{\circ}C \sim 1260^{\circ}C$ でガス組成を $50\%CO-50\%CO_2$ 一定にしたときの $\tilde{D}$ の組成依存性を示す。カチオン空格子を占める鉄カチオンの割合 mol%Feの増加に伴って $\tilde{D}$ は増大する。つぎに,  $1000^{\circ}, 1100^{\circ}$ および $1200^{\circ}C$ において $P_{O_2}$ の影響を調べた。 $1000^{\circ}C$ の結果を図2に示す。 $P_{O_2}$ の増大とともに $\tilde{D}$ が増大する傾向がみられる。本研究で得られた結果をウスタイト中のFe,  $MgO$ 中のFe, ウスタイト中のCaの拡散係数と比較すると図3のように, MgはCaに比較して相互拡散係数が約0.07のオーダーだけ小さいこと, 本研究の結果が $FeO$ 中のFe,  $MgO$ 中のMgの拡散係数と合理的関係にあることが分る。

4. 考察 拡散はカチオン空格子点を媒介として $Fe^{2+}$ イオンと $Mg^{2+}$ イオンが相互拡散するものと考えられる。 $\tilde{D}$ とマグネシオウスタイト中の空格子点の割合 $y$ との関係を求めてみると,  $y$ が0.02より大きい範囲において $\tilde{D}$ は $y$ と直線関係にある。 $\tilde{D}$ についてのArrheniusプロットから得られた活性化エネルギーも組成依存性を示し,  $FeO$ から $MgO$ 組成に向けて増大し, 従来の研究における $FeO$ 中のFe,  $MgO$ 中のMgの自己拡散係数の活性化エネルギーと合理的な連続性のみられる。

5. 結論  $Fe_{1-x}O-MgO$ 固溶体中のFeとMgの相互拡散係数を $811^{\circ}C \sim 1260^{\circ}C$ の温度範囲で酸素分圧を変えて測定した。  
\*  $1255^{\circ}C$ 以上の温度における研究として後藤らの研究がある文献リ佐多, 後藤: 鉄と鋼, 66(1980), S 774

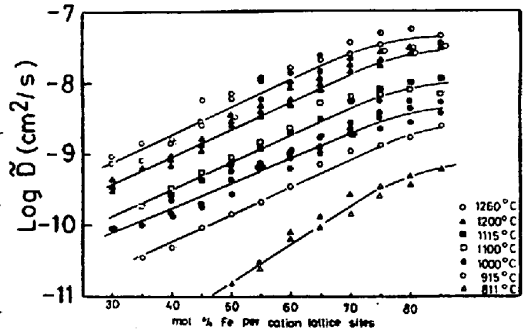


Fig.1. Composition dependence of  $\tilde{D}$ .

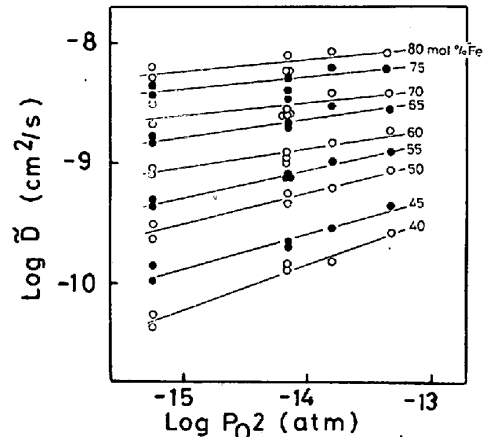


Fig.2.  $P_{O_2}$  dependence of  $\tilde{D}$  at  $1000^{\circ}C$ .

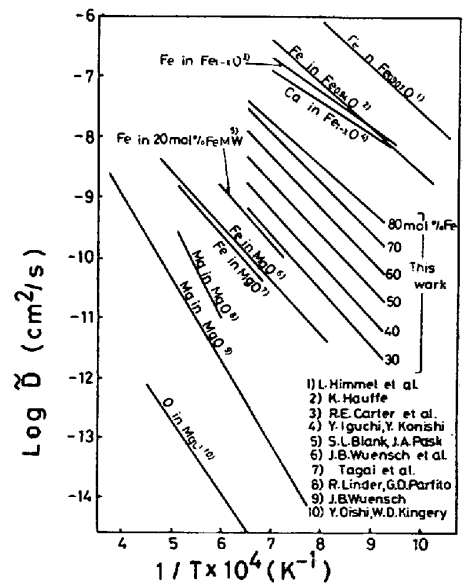


Fig.3. Diffusivities in  $MgO$  and  $Fe_{1-x}O$ , showing data described in relation to other publications.