

(15)

ヘミカルシウムフェライトへの  $Al_2O_3$ ,  $Si_2O_2$  の添加

70291

川崎製鉄 技術研究所 岸高寿 ○榎永剛 啓  
新田 稔

1. 目的 焼結鉍中に比較的多く見出されるヘミカルシウムフェライトについて、 $Al_2O_3$ ,  $Si_2O_2$  が存在する場合の同相の生成状況を調べる目的で実験を行なった。焼成温度は、一応  $1215^\circ C$  温度とした。また、 $Al_2O_3$  を固溶したヘミ相の被還元性についても調べた。

2. 実験方法 出発物質は、 $\alpha-FeOOH$  を  $400^\circ C$  x 3 日 焼成して  $Fe_2O_3$  にしたものと、市販特級試薬の  $Si_2O_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $CaCO_3$  を用いた。 $Si_2O_2$  系では、 $Fe_2O_3$  に対し 2.5~30 mole % の  $Si_2O_2$  を、 $Al_2O_3$  系では、2.5~90 mole % の  $Al_2O_3$  を配合して、しみるのち焼成物が  $CaO \cdot 2(Fe_2O_3 + Si_2O_2)$  または  $CaO \cdot 2(Fe_2O_3 + Al_2O_3)$  になるように  $CaCO_3$  を混合して  $10mm\phi \times 10mm$  のブリケットにし、 $1215^\circ C \times 20$  日、水冷 (または空冷)  $\rightarrow$  粉碎、成形  $\rightarrow 1215^\circ C \times 20$  日、水冷 (または空冷) の焼成を行なった。

相の検出は、X線回折 (Cr K $\alpha$ 線) によった。 $Al_2O_3$  を 10, 20, 30, 40 mole % 添加したヘミ相の被還元性は、CO ガス (流量  $200 cc/min$ ) により熱天秤を用いて調べた。(試料  $70 mg$ ,  $80 \sim 100$  メッシュ)

3. 実験結果 図1、図2に  $Si_2O_2$  系、 $Al_2O_3$  系の X線回折結果の一部を示す。

$Si_2O_2$  を添加してもヘミカルシウムフェライトの最強線位置に変化はなく、20 mole % 付近から  $Fe_2O_3$  相が検出され、25 mole % では  $Fe_2O_3$  相になる。これに対し  $Al_2O_3$  を添加したものは、最強線位置が次第に高角度側へずれ、30 mole % 添加してもヘミ相が安定に存在する。即ち、 $Al_2O_3$  はヘミ相に固溶すると考えられる。図3は  $Al_2O_3$  添加量の異なるものの還元曲線であり、図4には、 $CaO \cdot 2Fe_2O_3$  と  $Al_2O_3$  を 20 mole % 添加したヘミ相の初期還元曲線について、Mckewanの界面反応律速式

$$r_0 d_0 [1 - (1 - R)^{1/3}] = K t$$

で整理した結果を示す。ここに

R : 還元率 K : 反応速度定数 ( $\% \cdot \text{cm} \cdot \text{min}^{-1}$ )

$r_0$  : 試料半径 (cm) t : 時間 (min.)

$d_0$  : 試料密度 ( $\% / \text{cm}^3$ )

それぞれ活性化エネルギーとして、18.7 kcal/mole, 33.8 kcal/mole を得た。ヘミ相は、 $Al_2O_3$  が固溶することにより、被還元性が低下する。

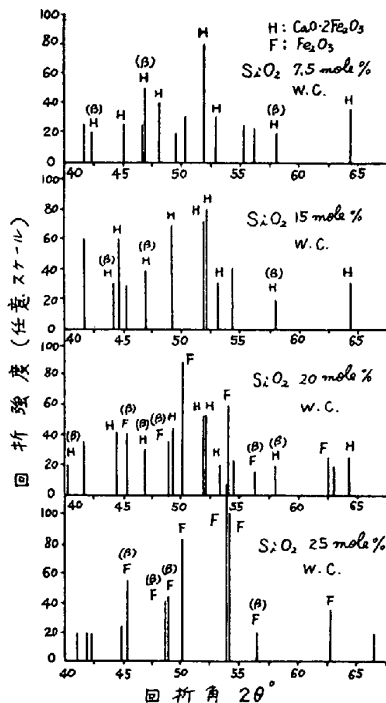


図1.  $Si_2O_2$  系回折線

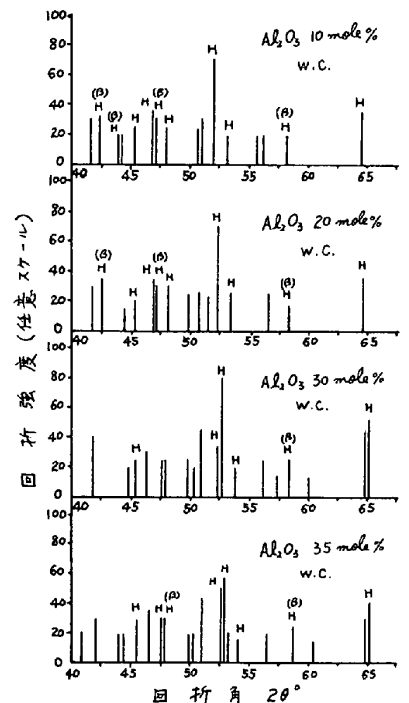


図2.  $Al_2O_3$  系回折線

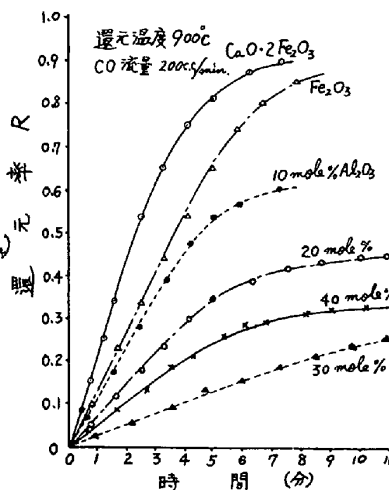


図3.  $Al_2O_3$  系還元曲線

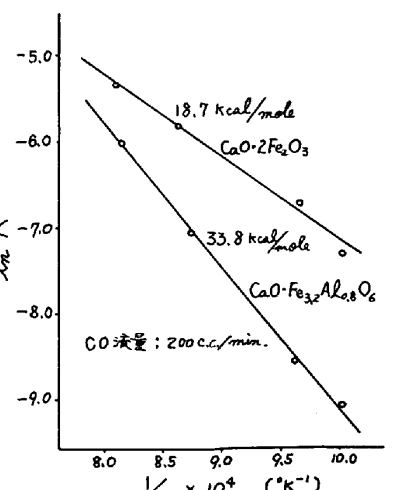


図4.  $Al_2O_3$  添加 ( $20 \text{ mole } \%$ ) = 20 mole % の還元率変化エネルギー変化