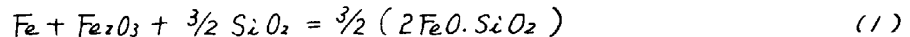


(127) 固体酸化鉄とシリカからの *Fayalite* ($2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$) 生成について

鉄鋼短期大学 岩井秀哉・辻野文三, 伊佐重輝, 青 武雄

1. 結 言 : 著者らは鋼中酸化物系存在物の熱間圧延過程における挙動に関する研究において, 熱間圧延に用いた鋼試料は, 特定の存在物のみを一定量均一に含有させるために, 粉末冶金法を適用して作成した。このような方法で作った試料のうち多少多孔質なものも, $1250 \sim 1000^\circ\text{C}$ の均熱過程で試料内部も酸化された。したがって非金属存在物として試料中に挿入した酸化物は, 生成された酸化鉄と容易に結合して複合酸化物に変った。酸化物が SiO_2 の場合には大部分が *Fayalite* に変った。*Fayalite* の生成に関しては, B. G. Baldwin の実験報告があるが, 上述の実験とは生成条件が異なるため, この均熱中の生成に関して詳細な検討を試みる必要があった。本実験はこの点を明らかにする1つの方法として, Fe , Fe_2O_3 および SiO_2 混合粉末からの生成について検討を行った。

2. 実験方法 : 上記の各材料粉末は, (1) 式に示す生成反応に従い, 化学量論的に配合し十分混合



した後, 一定の大きさに加圧成形する。なお, この成形試料は, 混合した SiO_2 は *amorphous SiO₂* を用いた試料 B と α -*Quartz* を用いた試料 A と 2 種類用意した。

これらの試料は *Ar* 雰囲気中で, 焼成温度は $900 \sim 1100^\circ\text{C}$, 焼成時間は $3.5 \sim 15 \text{ min}$ の範囲内のそれぞれ一定条件にて焼成し, 各試料中に生成された *Fayalite* の量は, X線回折結果から X 線的に定量した。そして生成量 (α) と焼成温度および焼成時間との関係をまず求めた。

つぎに上記の関係を粉体間の反応速度式のうち, いずれに最もよく適合するかを検討し, この生成反応の活性化エネルギーを計算し, 生成の難易について考察を加えた。

3. 実験結果および考察 : 焼成温度, 時間および生成量 (α) との関係は Fig. 1 に示す。試料 B からの結果は Baldwin の結果と同じ傾向を示したが, 同一条件における生成量は本実験結果のすくなくとも大きい値を示した。この主な原因は Baldwin は FeO と α -*Quartz* から成る混合粉末試料を用いたことによるものとする。試料 A からの結果は試料 B の場合と異なる傾向を示しているが, この差異に対する原因は十分明確にすることができなかった。

試料 B に対する結果は, いずれの速度式にも適合しなかったが, 試料 A による結果は (2) 式に示す Jander の式によく適合した。そこで $\log K$ と $1/\sqrt{t}$ との関係直線の勾配から, Arrhenius の式を用いて活

$$\{1 - (1 - \alpha)^{1/3}\}^2 = Kt \quad (2)$$

性化エネルギーを求めると 26.7 Kcal/mole となった。

4. 結 言 :

- (1) 粉体間の反応にもとづいて *Fayalite* を生成する場合, FeO と SiO_2 の混合粉末よりも, Fe , Fe_2O_3 および SiO_2 から成る混合粉末による生成の方が遙かに容易である。
- (2) 上記の混合粉末に含まれる SiO_2 は, *Quartz* よりも *amor. SiO₂* の方が焼成初期の生成速度が大きい。
- (3) *Fayalite* の生成量は X 線的に定量したので, その精度はやや不十分と考えるが, Fe , Fe_2O_3 および α -*Quartz* 混合試料からの生成反応に対する活性化エネルギーは 26.7 Kcal/mole となった。

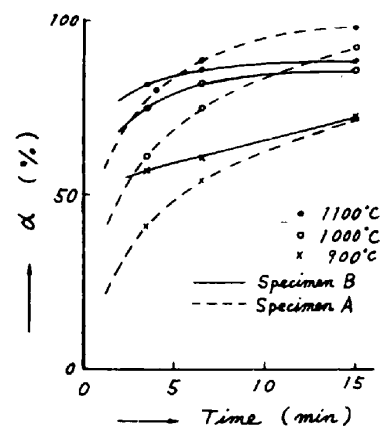


Fig. 1 *Fayalite* 生成量と焼成時間および焼成温度との関係