

1. 緒 言

鉄鉱石粒子の溶融現象は、焼結時の通気性、焼結鉄鉱物組織の制御にとって重要である。これまでに、溶融現象のモデル式化が試みられているが¹⁾、溶融開始温度、溶融速度の温度依存性、脈石形態の取扱いなどにおいて、実際の場合とはやや異なるように考えられた。そこで著者らは、試薬焼成模擬鉄石および鉄鉱石を用いた同化実験²⁾を行い、同化のメカニズムの解明とモデル式作成を検討した。

2. 実験方法

1) 試料調整：①鉄鉱石は5mm角に切出した。②気孔量の影響は、試薬Fe₂O₃を用いて気孔率の違うタブレットを焼成(1300℃ 1hr)5mm角に切出し使用。③脈石の影響は、試薬Fe₂O₃にカオリナイト、ギブサイト、石英を単独に添加、気孔量0.05 cm³/g一定の焼成体を5mm角に調整し使用した。

2) 同化実験：5mm角に切出した試料は石灰石タブレットにのせ、所定温度に急速に加熱し、所定時間保持後水中にクエンチした。同化率は試料断面未同化部の面積と加熱まえの断面積を比較して求めた。

3. 実験結果をもとにした同化モデル式の作成

1) 同化速度式：鉄鉱石粒子を球形とすると、同化速度は(1)式で表せる。

$$dFA/dt = 6/D \cdot (1 - FA)^{2/3} \cdot dr/dt \quad (1)$$

FA：同化率 D：粒子径 r：t時間後の融液の浸食深さ

2) 融液浸食速度(dr/dt)：鉄鉱石での同化実験結果の一例をFig. 1に示す。これらの結果から、融液浸食深さの時間的变化は(2)式で近似でき、(2)式を微分することにより、dr/dtが得られる。

$$2r/D = 10 - \beta/t \quad (2)$$

3) β の決定：dr/dt、すなわち β は温度および鉄鉱石特性によって変わる。そこで、 β の支配因子について試薬焼成体の同化実験結果をもとに検討した。 β は温度上昇に伴って大きくなるが本報では、1250℃の場合について述べる。同化は、生成融液が気孔から侵入することにより進行するため、気孔量(ϵ , cm³/g)の影響が大きい(Fig. 2)。カオリナイトはFe₂O₃-CaO系融液と容易に反応するため同化を促進し、石英、ギブサイトは、融液との間に緻密な層を形成するため同化を抑制する(Fig. 3)。以上の結果から β は次の様にまとめられる。

$$10 - \beta/120 = 140 \epsilon^2 + 0.20 \\ + 40 (\text{カオリナイト} / 8\%) \epsilon^2 \\ - 144 (\text{石英} / 6\%) \epsilon^2 \\ - 36 (\text{ギブサイト} / 3\%) \epsilon^2$$

4) 推定精度：13種の鉄鉱石の同化実験結果を推定結果と比較してFig. 4に示した。粗大気孔を持つリモナイト鉄石を除き良い対応が得られた。今後はさらに精度アップを図りたい。

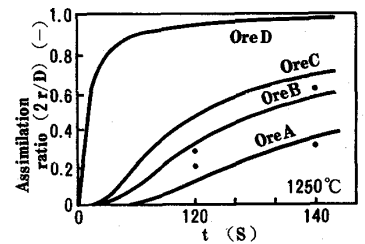


Fig. 1 Relation between $2r/D$ and t

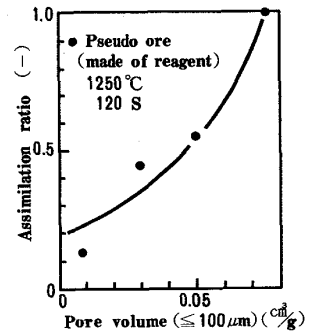


Fig. 2 Effect of pore volume

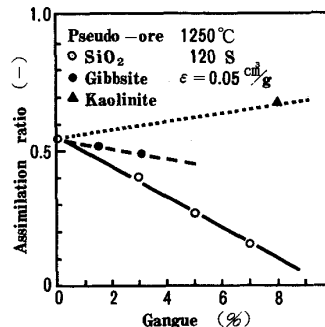


Fig. 3 Effect of Gangue

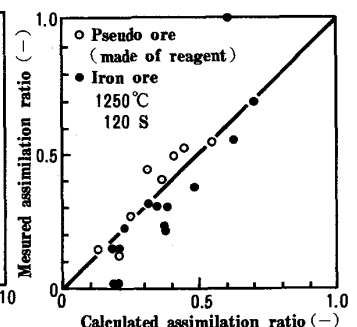


Fig. 4 Confirmation of model

文献) 1) 佐藤ら：鉄と鋼, 70 (1984) P 657, 2) 伊藤ら：鉄と鋼, 83-S 746