

(15) 木ウ酸塩の添加によるクロム鉱石の炭素還元の促進

京大工 〇片山 博
 東北大選研 徳田 昌則, 大谷 正康

1. 緒言

鉱石中のフロマイトの還元は主に固相拡散により律速されるので、還元速度を高めるためには鉱石を微粉砕する必要がある。しかしこれは工業的には生産性の低下、コストの上昇をまねき望ましくない。本研究ではNaおよびCa木ウ酸塩がフロマイトの還元を著しく促進することを見出すとともに、その促進機構について2,3検討したので報告する。

2. 実験方法

3種のクロム鉱石(ソ連, イラン, ブラジル)とフロマイト試料とコーク粉末で還元した。添加物として $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, NaF , NaCl , Na_2CO_3 , CaB_4O_7 , CaF_2 , CaCl_2 を用いた。混合物試料は0.8gを圧縮成形し直径8mm, 高さ6.7~6.8mmのタブレットとして還元実験に供した。

還元速度は N_2 -35% CO 雰囲気中(400 Ncc/min)で測定した。また種々の段階まで還元した試料についてEPMA分析を行った。

3. 実験結果

試験した塩類のうち、木ウ酸塩がクロム鉱石の還元を最も促進し、またNa塩は対応するCa塩より還元促進効果が大きい(図1)。

$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ の添加量とともに還元速度は著しく増大するが、1%以上の添加はあまり効果がない(図2)。 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ を5%添加した試料が1300°Cにおいて100%以上の還元率を示すのは $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ が一部還元されるためである。

図3はソ連産から分離したフロマイト試料を1150°Cにおいて FeCr_2O_4 成分、ついで1300°Cにおいて MgCr_2O_4 成分の2段階還元を行った結果である。 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ は FeCr_2O_4 成分よりむしろ MgCr_2O_4 成分の還元過程に対して促進効果が大きい。

Boudouard反応は $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ によりむしろ促進されるが、 CaB_4O_7 の添加によりむしろ遅滞した。したがって木ウ酸塩は主にフロマイトのCO還元過程を促進することがわかる。

還元試料のEPMA分析は木ウ酸塩が共存するとFeとCrの同時還元が走り易く、生成金属相は生長し、 MgO および Al_2O_3 は次第にフロマイト粒の内部に濃縮することを示した。

1) 片山, 徳田: 鉄と鋼, 66 (1980), S 612.

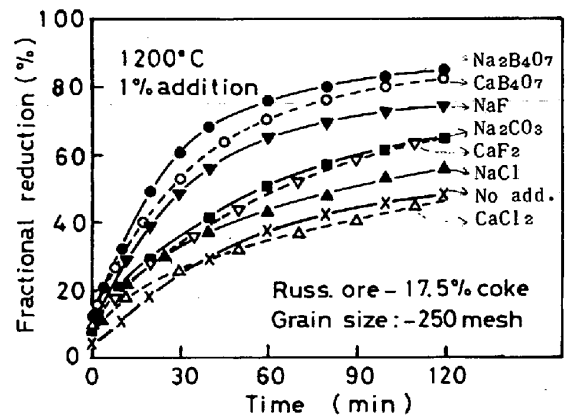


図1. 還元速度に及ぼす各種塩類添加の影響

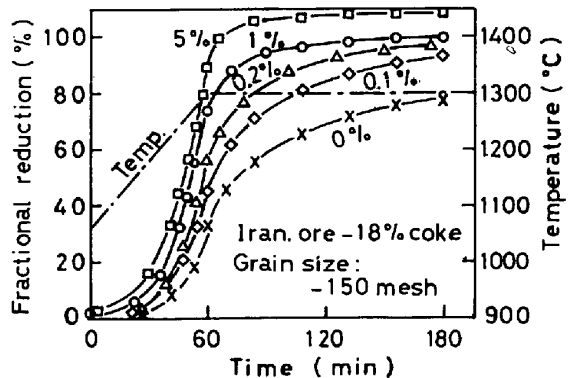
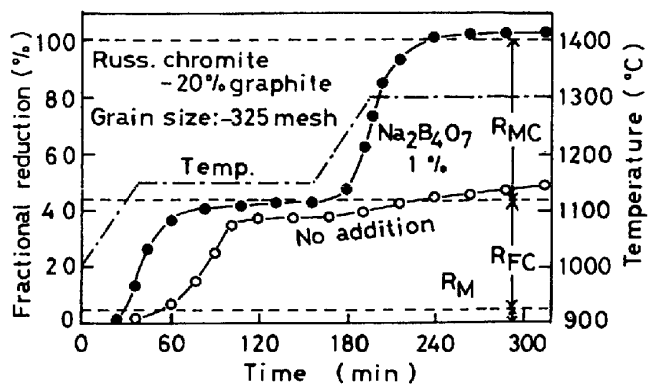


図2. 還元速度に及ぼす $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 添加量の影響



R_M , R_{FC} , R_{MC} : Fe_3O_4 , FeCr_2O_4 , MgCr_2O_4 各成分の完全還元に対応する還元率

図3. FeCr_2O_4 および MgCr_2O_4 成分の還元速度に及ぼす $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 添加の影響