

Fe₂O₃ と Si 及び Si 基セラミックスとの反応の TEM 内その場観察

In-situ TEM observation of the reaction of Fe₂O₃ and Si or Si base ceramics

物材機構 °石川 信博、三井 正、竹口 雅樹、三石 和貴²

National Institute for Materials Science.,

°Nobuhiro Ishikawa, Tadashi Mitsui, Masaki Taleguchi and Kazutaka Mitsuishi

E-mail: ISHIKAWA.Nobuhiro@nims.go.jp

【目的】これまでヘマタイト (Fe₂O₃) がシリカ (SiO₂) を初め数種のシリコン基セラミックスが接触して分解し、鉄を析出させることを、さらにシリコンとも反応して合金化することを透過電子顕微鏡 (TEM) 内その場観察法を利用して見いだした。透過電子顕微鏡は高エネルギー電子線源としても使え、ヘマタイトは鉄鉱石の主成分であるので、製鉄原料としてだけでなくシリコンが関連した材料の原料としても利用価値があるのでと考えそれらの反応過程の解析を行った。

【結果】Fig. 1 はヘマタイトにシリコンを重ね置きした試料を 700℃で 30 時間ほど保持した

試料の加熱後の写真である。写真中の矢印で示した黒色の析出物は全て加熱中に生成した物であり、これ以外にもより小型の種々の形状の析出物を多数見いだした。それぞれの析出が起こるタイミングはそれぞれ異なっており、この写真の段階で消滅した物も認められた。また析出はシリコンとヘマタイトが重なり合った範囲でのみ発生したので析出物はシリコンによりヘマタイトが還元された結果生成した物と推定される。また一部鉄とシリコンが拡散し合い合金化したと思われる現象も観察された。一方シリカなどのセラミックスを使用した場合はヘマタイトもセラミックスも分解して主に鉄が析出する一方でシリコンは気化したとみられる現象が観察された。これら一連の実験は常にビデオに記録しており、これらの成長の過程及び電子線の影響について考察した結果を報告する。

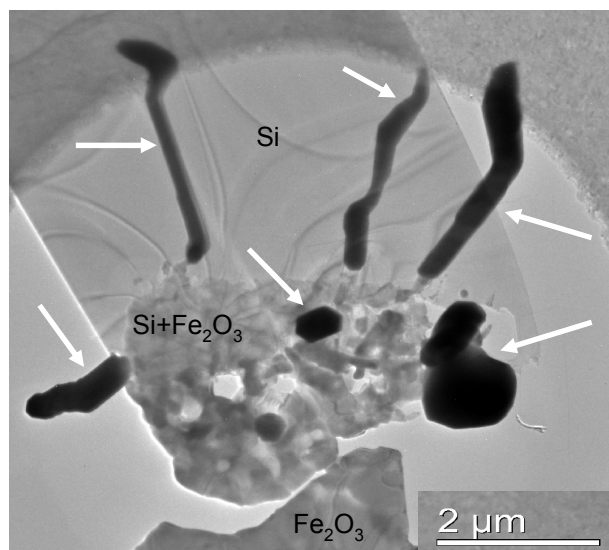


Fig 1. Precipitates were occurred by the reaction between Fe₂O₃ and Si and they are pointed by arrows.