

溶融塩中でのカルハイ還元を利用した層状イルメナイト構造酸化物の脱酸素による層形状金属間化合物の合成と水電解用電極触媒への応用

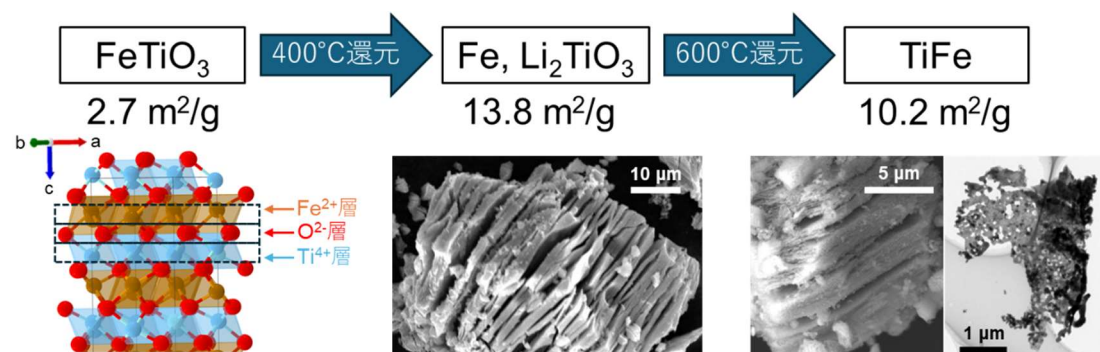
(産総研 再生可能エネルギー研究センター¹・名古屋大学²・クイーンズランド大学³)
○小林 靖和¹・Azhar Alowasheer²・山内 悠輔^{2,3}

Synthesis and electrocatalyst application of intermetallic compounds with layered morphology by deoxidation of layered ilmenite-type oxides using calcium hydride as a reducing agent in molten salts (¹Renewable Energy Research Centre AIST, ²Nagoya University, ³The University of Queensland) ○Yasukazu Kobayashi,¹ Azhar Alowasheer,² Yusuke Yamauchi^{2,3}

Ilmenite-type oxides, such as FeTiO_3 and CoTiO_3 , have a layered structure in which Fe or Co layer, O layer, and Ti layer are repeated in the c-axis direction. In this study, we attempted to synthesize layered intermetallic compounds of TiFe and TiCo by removing the O layer of ilmenite-type oxides via a strong reduction capacity of CaH_2 in LiCl-based molten salts. Then, we evaluated the electrocatalytic performance of the TiFe and TiCo intermetallic compound with layered morphology in water electrolysis.

Keywords : layered morphology; intermetallic compound; ilmenite, water electrolysis

FeTiO_3 を代表にする Ilmenite 酸化物は、c 軸方向に Fe 層/O 層/Ti 層の順番を繰り返す層状構造を有している。本研究では、LiCl 系溶融塩中で CaH_2 が強力な還元作用を示すことを利用し、Ilmenite 酸化物の O 層除去により TiFe などの層状金属間化合物の合成を試みた¹⁾。 FeTiO_3 と CaH_2 の混合粉末を LiCl-KCl 溶融塩中 400°C で加熱した結果、Fe と Li_2TiO_3 の混相粉末が得られた。 TiO_3 の脱酸素は進行せずに、Fe と Li の置換反応のみが起こったと考えられる。SEM 観測から明確な層状形状が観測されたことから、 FeTiO_3 の層構造に起因する形状が加熱後も維持されていると考えられる。続いて、600°C で加熱した結果、単一の TiFe 金属間化合物に帰属される粉末が得られ、適切に O 層除去処理がなされた。電顕分析の結果、 FeTiO_3 由来の層形状が観測され、また、破損により生じたとみられる薄膜の破片が観測された。水電解反応において、得られた層形状 TiFe あるいは TiCo 金属間化合物の電極触媒性能の評価を実施した。



1) Intermetallic Compound TiM (M=Co, Fe) with a Layered Structure Prepared by Deoxidizing Ilmenite-type Oxides in Molten LiCl- CaH_2 Mixtures. Y. Kobayashi, T. Nagaura, A. Alowasheer, S. Tada, Y. Yamauchi, *Chem. Eur. J.* **2023**, 29, e202300194.