

Fe₂O₄系スピネル型酸化物の合成およびpn接合による光活性性能向上の評価 **Synthesis of MFe₂O₄(M=Ca,Mg) and evaluation of photocatalytic activity by pn junction**

北九大国際工 〇松崎 健太郎、鈴木 拓

Kitakyushu Univ., Faculty of Environmental Engineering, 〇Kentaro Matsuzaki, Takuya Suzuki

E-mail: suzuki-t@kitakyu-u.ac.jp

1.研究背景

スピネルとはA(II)B(III)₂O₄の組成式を持つ金属酸化物であり、研究報告例としてリチウム電池の電極材料用をはじめ、工業的に広く利用されている。その一方、光触媒としての研究報告例は少ない。本研究では環境浄化触媒としてスピネル構造に着目し、鉄やカルシウム、マグネシウムなどの低コスト材料から合成できるCaFe₂O₄とMgFe₂O₄を合成し、それらを水溶液中に分散させ、pn接合させることにより光活性性能向上を試みた。CaFe₂O₄とMgFe₂O₄は類似した結晶構造を有しており、接合面での電荷移動がスムーズであることが期待される。p型酸化物半導体は800℃以上の高温焼成を要する例が多いため、CaFe₂O₄の低温合成についても検討を行った。

2.実験方法

CaFe₂O₄およびMgFe₂O₄の合成にはリンゴ酸を用いたリンゴ酸錯体法⁽¹⁾を用いた。硝酸カルシウム四水和物、硝酸鉄(III)九水和物、リンゴ酸を1:2:3(mol比)となるように量りとり、イオン交換水中に攪拌し溶解させた後、溶液を250℃で加熱し、粉末前駆体を得た。得られた前駆体を650℃10時間焼成することによってCaFe₂O₄を得た。硝酸カルシウム四水和物の代わりに硝酸マグネシウム六水和物を用い、焼成温度および時間を350℃3時間、730℃5時間の二段階焼成とすることによりMgFe₂O₄を得た。得られた試料は物性評価を行い、擬似太陽光照射下での酢酸の分解能を測定することで光触媒活性を評価した。

3.結果と考察

XRD測定の結果をFig.1に示す。得られた回折パターンはPDF03-065-1333(CaFe₂O₄)、PDF01-088-1942(MgFe₂O₄)と一致していることから合成は成功しているものと考えられる。Fig.2には擬似太陽光を用いた酢酸分解測定の結果を示す。pn接合させることで光活性性能が向上することが明らかとなった。混合の比率改善や純度の高いFe₂O₄系スピネル型酸化物の合成により、更なる光活性性能向上が見込めるものと考えられる。

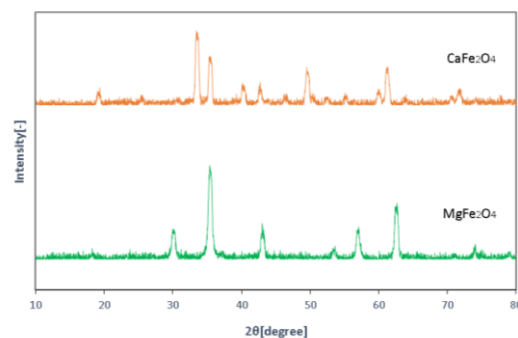


Fig.1 result of X-ray diffraction (CaFe₂O₄, MgFe₂O₄)

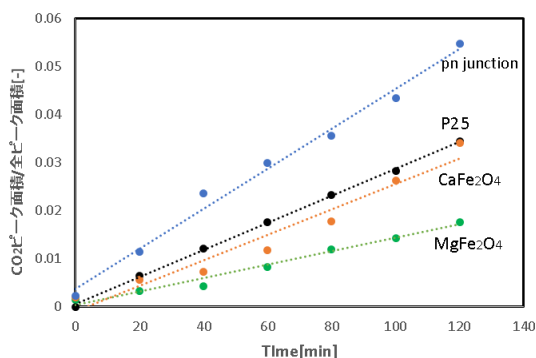


Fig.2 Result of acetic acid decomposition

(1) Akane DOI, Maiko NISHIBORI, Kenji OBATA, Takuya SUZUKI, Kengo SHIMAZOE, and Shigenori MATSUSHIMA

Journal of the Ceramic Society of Japan 124[7] 777-780 (2016)