



# 金属酸化物上に担持した酸化ガリウム光触媒の構造解析

吉田 朋子

大阪公立大学 人工光合成研究センター

キーワード：Ga K-edge XANES 測定, 酸化ガリウム光触媒

## 1. 背景と研究目的

酸化ガリウム ( $\text{Ga}_2\text{O}_3$ ) は, Ag 助触媒を担持することで  $\text{CO}_2$  還元反応を進行させる光触媒であるが, 光触媒活性が低く, さらなる高活性化が求められる. 本研究では,  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  を様々な金属酸化物に分散担持させることによって触媒の比表面積や塩基性度などを変化させ, さらなる  $\text{CO}_2$  還元活性の向上を目指した.  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  は多形であることから, 担体の種類によって結晶構造の異なる  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  ( $\alpha, \beta, \gamma, \epsilon, \kappa$  相など) が担持されることが推測される. 今回は, 様々な金属酸化物に担持した  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  を対象に Ga K-edge XANES を測定し, 担体の種類によって  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  局所構造の違いが区別できるかどうか検討した. 本測定では, 担持型  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  光触媒の中で  $\text{CO}_2$  還元反応の活性が低い試料について測定した.

## 2. 実験内容

$\text{Ga}_2\text{O}_3$  の金属酸化物への担持は含浸法によって行った.  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  担持量は, 40 wt% とした. 各金属酸化物に  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  の前駆体である  $\text{Ga}(\text{NO}_3)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  と蒸留水を 200 mL 加えて加熱攪拌を行い蒸発乾固させた. その後, 蒸発乾固させた試料を大気中 823 K で 4 時間焼成することによって  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  を各金属酸化物に担持させた. これらの調製した試料の Ga K-edge XAFS スペクトルを AichiSR BL11S2 にて透過法により測定した.

## 3. 結果および考察

$\text{Ga}_2\text{O}_3$  を各金属酸化物に担持させた試料を用いて, 水による  $\text{CO}_2$  還元反応を行った. Fig.1 に反応活性が低かった試料の Ga K-edge XANES スペクトルを示す. 結晶構造の異なる  $\alpha, \beta, \gamma$  相の  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  や  $\text{GaOOH}$  の XANES スペクトルを用いて線形解析により, 各試料のスペクトルシミュレーションを行うことで定量を試みたが, 前回測定した高活性試料の XANES と同様十分にフィッティングすることはできなかった. 金属酸化物担体と  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  が結合することによって構造的な歪みが生じることが推測され, 上記参照試料の XANES スペクトルの単純な足し合わせでは再現できなかったと考えられる. しかし, 担持されている  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  が担体によって局所的に異なる構造をとっていることは XANES の形状から確認でき, 特に  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  と  $\text{MgO}$  とは結合が強いことが推測された.

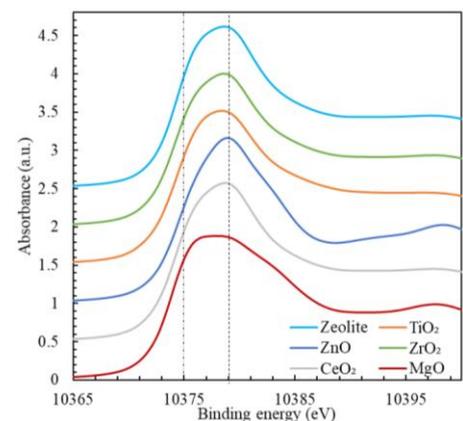


Fig.1 各担体に担持された  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  低活性光触媒の Ga K-edge XANES

## 4. 参考論文

1) M. Akatsuka, T. Yoshida, N. Yamamoto, M. Yamamoto, S. Ogawa, S. Yagi, J. Phys.: Conference Series 712 (2016) 012056.