



# 金属酸化物触媒中の活性種構造解析

吉田 朋子

名古屋大学大学院工学研究科

キーワード：Ga K-edge XAFS 測定，酸化ガリウム光触媒

## 1. 背景と研究目的

光触媒である酸化ガリウム ( $\text{Ga}_2\text{O}_3$ ) に Ag ナノ粒子助触媒を担持することで、水による  $\text{CO}_2$  の還元反応における CO の生成活性が向上することが報告されている。しかし Ag 助触媒は反応中の酸化・還元により凝集し、光触媒反応活性を低下させることも知られている。

本研究では、 $\text{La}_2\text{O}_3$  に  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  を含浸法で担持した試料 ( $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$ ) を調製し、Ag 助触媒を担持しなくても水による  $\text{CO}_2$  の還元反応が進行することを見出した。また反応活性は反応時間に対して変化することも明らかとなった。一方、反応前後の試料の Ga K-edge XANES と La  $L_1$ -edge XANES を測定した結果、反応に伴い Ga 周辺の局所構造よりも La 周辺の局所構造が変化していることも見出した。今回の測定では反応前の試料 ( $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$ ) に対して、 $\text{Ga}_2\text{O}_3$  の担持量を変えた際の La 周辺の局所構造が変化するかどうかを La  $L_1$ -edge XANES 測定により調べた。

## 2. 実験内容

含浸法で調製した試料 ( $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$ ) の La  $L_1$ -edge 測定は、AichiSR BL5S1 にて透過法で測定した。分光結晶は Si(111)面の二結晶を用い、イオンチャンバーの封入ガスは、入射 X 線用イオンチャンバーでは  $\text{N}_2$  100%，透過 X 線用イオンチャンバーでは Ar 50% +  $\text{N}_2$  50% を選択した。

## 3. 結果および考察

$\text{Ga}_2\text{O}_3$  担持量を変えた  $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$  の XRD 測定を行ったところ、 $\text{Ga}_2\text{O}_3$  担持量が 20 wt%，40 wt% の試料では  $\text{La}_2\text{O}_3$  に由来するシャープなピークを確認することができた。しかし、60 wt% の試料では試料全体がブロードなピークとなっていた。これは、 $\text{Ga}_2\text{O}_3$  の量が過剰であるため、 $\text{La}_2\text{O}_3$  のピークが観測し難く、主に  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  を反映したブロードなピークとなったと考えられる。

Fig.1 に各担持量の  $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$  と  $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{LaNa}(\text{CO}_3)_2$  の La  $L_1$ -edge XANES スペクトルを示した。全ての  $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$  は  $\text{La}_2\text{O}_3$  と同じ位置にピークを二つ有しているが、2つピーク強度比は  $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$  と  $\text{La}_2\text{O}_3$  とは異なり、 $\text{Ga}_2\text{O}_3$  担持によって  $\text{La}_2\text{O}_3$  表面の構造も多少変化していることが示唆された。

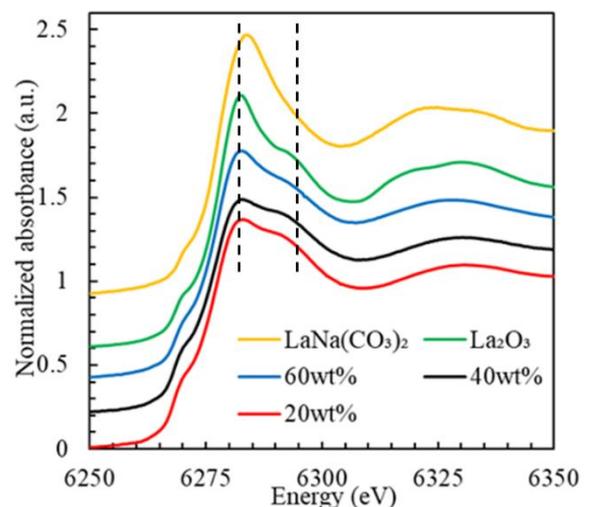


Fig.1  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  の担持量の異なる  $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$  の La  $L_1$ -edge XANES スペクトル

## 4. 参考文献

- 1) O. K. Nikol'skaya and L. N. Dem'yanets, INORGANIC MATERIALS, 41, 11 (2005)1366–1372.
- 2) V. Philippini, T. Vercouter, A. Chausse, P. Vitorge, J. Sol. State Chem., 181 (2008) 2143–2154.