



## 金属酸化物触媒中の活性種構造解析

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 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．そこで  $\text{La}_2\text{O}_3$  に担持された  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  の反応前後での状態変化について知見を得るために Ga K-edge XANES 測定を行ったところ殆ど変化がなかったことから，反応前後の L<sub>1</sub>-edge XANES 測定を今回行った．

### 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<sub>1</sub>-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

反応後の各時間において  $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$  の XRD 測定を行った．反応 1 時間後の試料には  $\text{NaLa}(\text{CO}_3)_2$  は生成していないが，構造変化は進行していることが確認できた．また反応 3 時間後には大部分が  $\text{NaLa}(\text{CO}_3)_2$  となっているが，ピーク強度が低くブロードなことから結晶性が低いことが確認できた．反応 4 時間後の XRD パターンは反応 5 時間後のものとほとんど変わらず， $\text{NaLa}(\text{CO}_3)_2$  への構造変化が完了していると考えられる．Fig.1 に La L<sub>1</sub>-edge XANES スペクトルを示す．反応前後でピークの形状が大きく変わっており，特にピークトップの形状が大きく異なっているため  $\text{La}_2\text{O}_3$  が  $\text{NaLa}(\text{CO}_3)_2$  に変化していることが理解できる．よって， $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$  は反応前後で  $\text{La}_2\text{O}_3$  が  $\text{NaLa}(\text{CO}_3)_2$  に変化していることが確認された．

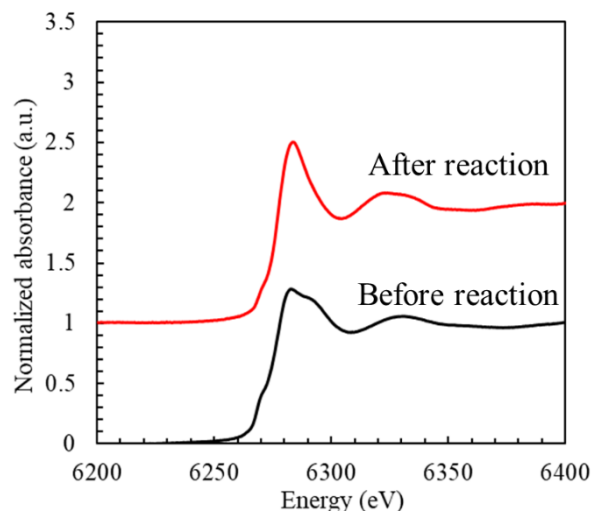


Fig.1  $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$  の反応前後の La L<sub>1</sub>-edge XANES スペクトル

### 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.