



## ガス分子吸着特性に関わる銀ナノ粒子の化学状態

吉田 朋子

大阪市立大学 人工光合成研究センター

キーワード：in-situ Ag L<sub>3</sub>-edge XANES 測定, 銀担持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に銀助触媒を担持することで CO<sub>2</sub> の還元反応による CO の生成活性が向上する<sup>1)</sup>。還元サイトである銀の粒子サイズや化学状態が反応に影響を及ぼすと考えられるが、反応中の銀の状態変化は解明されていない。

本研究では、反応雰囲気下での銀助触媒の化学状態の変化を観察するため、AichiSR で開発されたセルを用いて in-situ XAFS 測定を試みた。今回は、反応ガスとして CO<sub>2</sub> を選択し、銀担持酸化ガリウム光触媒を CO<sub>2</sub> ガス雰囲気下で照射しながら、Ag L<sub>3</sub>-edge XANES スペクトルをリアルタイムで測定し、銀助触媒の状態変化を観察した。

### 2. 実験内容

銀担持酸化ガリウム (Ag/Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 光触媒は、硝酸銀と酸化ガリウム粉末を含んだ懸濁液を蒸発乾固させ、723 K で 2 時間焼成する含浸法により調製した。銀の担持量は 0.5 wt% とした。

試料の in-situ XAFS 測定は、AichiSR BL6N1 にて大気圧 He チャンバー中に in-situ 測定セルを導入して実施した。CO<sub>2</sub> ガスを 100 mL/min の流速で in-situ セルに導入し、300 W Xe ランプを用いて照射を行いながら Ag L<sub>3</sub>-edge XANES スペクトルを蛍光収量法により測定した。

### 3. 結果および考察

CO<sub>2</sub> ガスをフローしながら 0.5wt% Ag/Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 試料に各時間照射した後に測定した Ag L<sub>3</sub>-edge XANES スペクトルを Fig.1 に示す。XANES スペクトルを測定する際には Xe ランプによる照射を停止した。照射前にはスペクトルについて、3380 eV や 3400 eV の金属 Ag 特有の微細構造と共に、3353 eV 付近に酸化物由来の white line がみられたことから、反応前は一部の金属 Ag と酸化状態の Ag が共存していると考えられる。その後ガスを流し続けながら 60 分間照射を続けたが、どちらの場合もスペクトルがほとんど変化しなかった。このことから CO<sub>2</sub> ガス雰囲気では酸化銀から Ag ナノ粒子への還元が進行し難いことが確認できた。

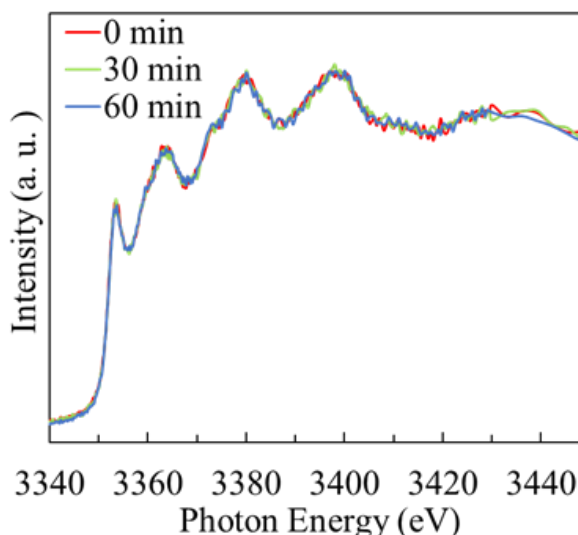


Fig.1 CO<sub>2</sub> ガス雰囲気下での照射前及び照射 30 分、60 分後の Ag L<sub>3</sub>-edge XANES スペクトル

### 4. 参考文献

1) M. Yamamoto, T. Yoshida, N. Yamamoto, T. Nomoto, Y. Yamamoto, S. Yagi and H. Yoshida, J. Mater. Chem. A, 3 (2015) 16810-16816.