



## 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

大阪公立大学 人工光合成研究センター

キーワード：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 (Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) に銀助触媒を担持することで、水による CO<sub>2</sub> 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<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。また担持方法による銀助触媒の化学状態の違いも詳しく調べられていない。

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、Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> に含浸法で Ag 助触媒を担持した試料の in-situ XANES 測定を試みた。本研究では、不活性な He ガスを流した状態で光照射しながら、Ag L<sub>3</sub>-edge XANES スペクトルをリアルタイムで測定した。

### 2. 実験内容

Ag/Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> は含浸法で調製した。Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 粉末 (純度 99.99 %, 高純度化学研究所) と AgNO<sub>3</sub> 粉末 (純度 99.8 %, キンダ化学) の混合物を 200 mL の蒸留水中に分散させた。ヒーター付きのマグネチックスターラーで攪拌しながら蒸発乾固した後、大気中電気炉で 723 K, 2 時間の焼成を行った。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。He ガスを 100 mL/min の流速で in-situ セルに導入し、300 W Xe ランプを用いて光照射を行いながら 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

Ag/Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の光照射中での in-situ UV-Vis 拡散反射測定や、反応後の TEM 観察の結果から、反応雰囲気ガス種の違いによって Ag 助触媒の化学状態が変化していることが推測された。そこで、光照射をしながら、in-situ Ag L<sub>3</sub>-edge XAFS 測定を行った。in-situ UV-Vis 拡散反射測定の際は、Ar ガスを不活性なガスとして用いたが、今回測定する Ag L<sub>3</sub>-edge XAFS 測定では Ar 元素の蛍光 X 線の位置が Ag 元素の蛍光 X 線の位置と被ってしまうため、XAFS 測定する際は He ガスを不活性なガスとして用いた。不活性なガスの種類が変化しているが、銀の還元に関わる化学種ではないので He と Ar での違いによる測定結果の違いはないと考えている。He ガス中で Ag/Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の Ag L<sub>3</sub>-edge XANES スペクトルを取得することができている。

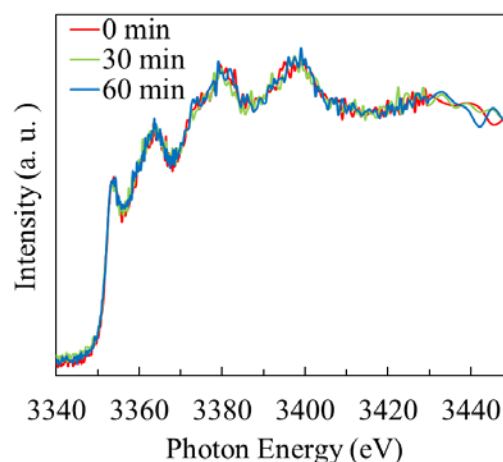


Fig.1 Ag L<sub>3</sub>-edge XANES spectra of Ag/Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> irradiated by Xe lamp under He gas atmosphere.

### 4. 参考文献

1) M. Yamamoto, T. Yoshida, *et al.*, J. Mater. Chem. A, 3 (2015) 16810-16816.