



# 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

名古屋大学大学院工学研究科

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 ( $\text{Ga}_2\text{O}_3$ ) に Ag 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<sup>1)</sup>。本研究では、 $\text{Ga}_2\text{O}_3$  に Ag 助触媒を光析出法で担持した試料 (Ag/ $\text{Ga}_2\text{O}_3$ ) に対して、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、試料の in-situ Ag L<sub>3</sub>-edge XANES 測定を試みた。前回のビームタイムでは、2.0wt% Ag/ $\text{Ga}_2\text{O}_3$  に対して、 $\text{CO}_2$  と水蒸気を導入した反応雰囲気下で照射しながらスペクトルを得ることに成功した。今回は 2.0wt% Ag/ $\text{Ga}_2\text{O}_3$  を反応前に 773K で加熱することで Ag 助触媒と  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  との接合を高めた試料を準備した。この試料について  $\text{CO}_2$  と水蒸気を導入した反応雰囲気下で照射しながら試料の in-situ Ag L<sub>3</sub>-edge XANES 測定を行った。

## 2. 実験内容

光析出法で調製した試料 (2.0wt% Ag/ $\text{Ga}_2\text{O}_3$ ) を大気中 773K で 4 時間加熱処理した。この試料の 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。 $\text{CO}_2$  ガスを蒸留水中でバブリングしながら 20 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

773 K で加熱処理前後の 2.0wt% Ag/ $\text{Ga}_2\text{O}_3$  の拡散反射スペクトルを測定したところ、加熱前に観測された 430 nm 付近の Ag ナノ粒子の表面局在プラズモン励起 (LSPR) に帰属される吸収が、加熱後には 400~900nm にかけて広がるブロード化したピークに変化し、Ag 助触媒が一部酸化されたか大きな粒子に変化したことが推測された。Fig.1 に 773K で加熱後の 2.0wt% Ag/ $\text{Ga}_2\text{O}_3$  の Ag L<sub>3</sub>-edge XANES スペクトルを示す。このスペクトルはバルクの Ag の XANES スペクトルと一致することから、大気中で加熱しても Ag は金属状態であることが分かった。 $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$  ガスを流し照射しながら Ag L<sub>3</sub>-edge XANES を測定したが、スペクトルは反応時間に対して殆ど変化しなかった。

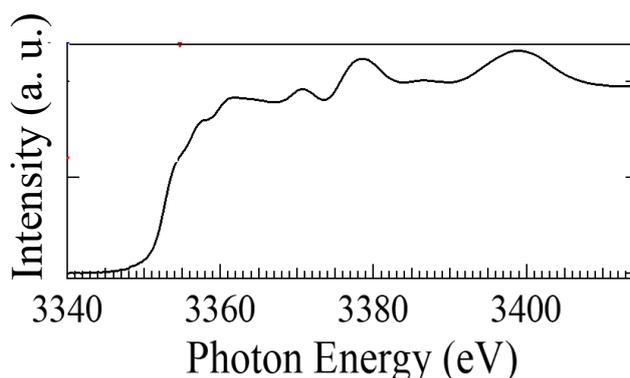


Fig. 1 773K で加熱後の 2.0wt% Ag/ $\text{Ga}_2\text{O}_3$  の Ag L<sub>3</sub>-edge XANES スペクトル

## 4. 参考文献

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