



## 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 複合先端研究機構

キーワード： Ag L<sub>3</sub>-edge XANES, 銀担持酸化ガリウム光触媒

### 1. 背景と研究目的

酸化ガリウム光触媒(Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)は水存在下での光照射によって CO<sub>2</sub> を還元し, CO, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> を生成すること, また Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> に Ag を助触媒として担持すると特に CO 生成が促進されることが報告されている. 生成物の CO は C1 化学の出発物質で工業的に多くの用途があり, CO<sub>2</sub> を還元し CO を生成することは, 地球温暖化対策として, またエネルギー貯蔵の観点からも非常に有用である. 本研究では, 液中プラズマ法により銀ナノ粒子の合成を試み, これを助触媒として酸化ガリウムに固定化した光触媒を調製した. この銀助触媒の Ag L<sub>3</sub>-edge XAFS を測定することによって, 銀助触媒の化学状態について知見を得ることを目的とした.

### 2. 実験内容

プラズマ材料工学における最近の研究例を参考に液中プラズマ放電発生装置を構築した. 装置は, 石英製反応容器と一對の対向する電極, 直流パルス電源から構成される. 電極は, セラミックスの絶縁体によって被覆された銀ロッドを用いた. 電極間にパルス電圧を周期的に印加し, 放電条件 (パルス電圧, パルス幅, 周波数) や電極間距離を変えることでプラズマ発生や生成状態を調べ, 水中でプラズマを安定に生成するための条件を調べた.

Ag L<sub>3</sub>-edge XAFS 測定はあいち SR BL6N1 にて行った. 試料については, He ガス雰囲気下, 室温で, 部分蛍光収量法で, 銀参照試料は変換電子収量法で主に XANES スペクトルを取得した.

### 3. 結果および考察

液中プラズマ法 (S.P.法) による調製では, 各種溶液 0.1 mL を加えた蒸留水 180 mL をガラス製セルに入れ, パルス電源 (2.72 kV, 2.0 A) を用いて Ag 電極を放電させて Ag ナノ粒子を作製した. Ag ナノ粒子作製中あるいは作製後の水溶液に Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2 g を入れて十分攪拌した後, ろ過と蒸留水による洗浄を行い Ag/Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を調製した.

Fig.1 に調製した銀担持酸化ガリウム光触媒の Ag L<sub>3</sub>-edge XANES 測定の結果を示す. 3385, 3400 eV 付近に小さな微細構造が見られるが, これは Ag foil の XANES スペクトルの微細構造と同様なエネルギー位置に観測される. このことから S.P.法で調製した試料は, 溶液の種類にかかわらず Ag 助触媒が金属状態で担持されていることが分かった.

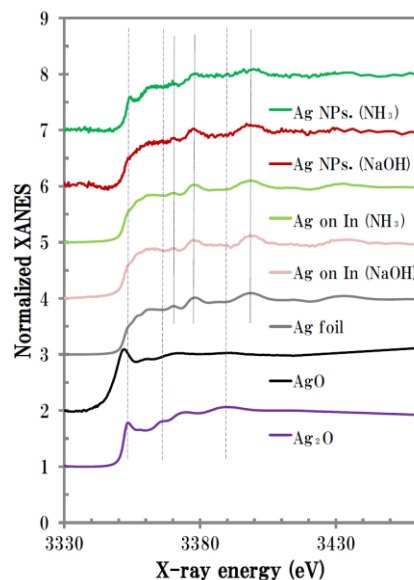


Fig.1 様々な溶液中で合成した銀助触媒を担持させた酸化ガリウムの Ag L<sub>3</sub>-edge XANES スペクトル

### 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*, vol. 3 (2015) 16810-16816.