



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 L₃-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_2O_3)は水存在下での光照射によって CO_2 を還元し, CO , H_2 , O_2 を生成すること, また Ga_2O_3 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. これまでの研究では, 光析出法で Ag 助触媒を担持した酸化ガリウム光触媒を調製し, 反応前処理として行う真空加熱処理に対する Ag 助触媒の化学状態変化を Ag L₃-edge XAFS 測定により明らかにした. 本研究では, Ag 助触媒担持量の異なる酸化ガリウム光触媒を含浸法で調製し, この触媒についても真空加熱処理前後の化学状態変化を調べた.

2. 実験内容

硝酸銀を用いて含浸法で $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ に銀助触媒が 0.1wt% または 1wt% 担持された試料を調製した ($\text{Ag}/\text{Ga}_2\text{O}_3(\text{IMP})$). 調製した試料について大気中 573K で 1 時間加熱処理を行った. 加熱処理前後の試料について Ag L₃-edge XAFS 測定をあいち SR BL6N1 にて行った. 試料については, He ガス雰囲気下, 室温, 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

Fig.1 に Ag L₃-edge XANES 測定の結果を示す. 1 wt% $\text{Ag}/\text{Ga}_2\text{O}_3$ (IMP) については, 真空加熱後において 3380, 3400 eV 付近に特徴的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. 真空加熱前にはこの微細構造の他に, 3353 eV 付近に銀酸化物特有の吸収も認められることから, 真空加熱処理前には Ag 助触媒の一部は酸化されているが, 処理後には Ag 助触媒が金属状態で担持されていることが分かった. 一方, 0.1 wt% $\text{Ag}/\text{Ga}_2\text{O}_3$ (IMP) については, 真空加熱前後どちらについても, 明確な微細構造を持たないブロードなスペクトルが得られた. このスペクトルは小さな銀クラスターのスペクトルと同様であったことから, Ag 助触媒の担持量が低い時には, 小さな銀クラスターが高分散状態で担持されており, 処理によってその状態は変化しないことが明らかとなった.

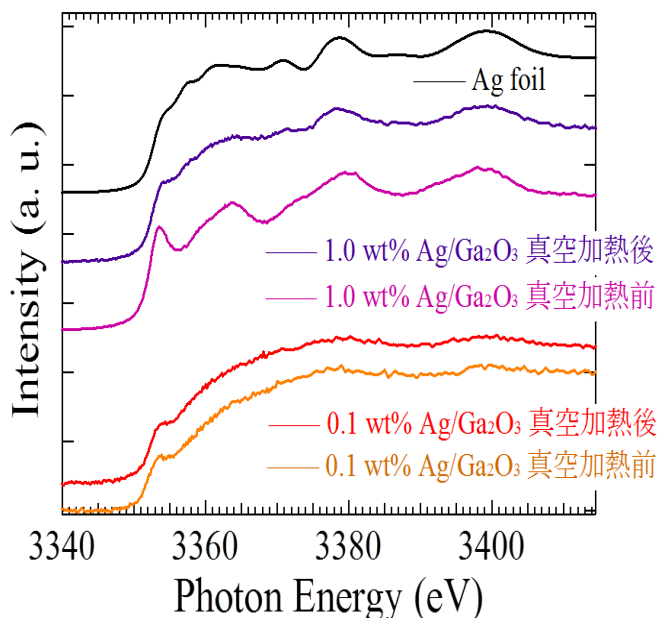


Fig.1 真空加熱前後の $\text{Ag}/\text{Ga}_2\text{O}_3$ 光触媒と Ag foil の Ag L₃-edge XANES スペクトル

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.