



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：Ag L₃-edge XANES, 銀担持酸化ガリウム光触媒, 液中プラズマ法

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. 本研究では, 2種類の電解質溶媒中でプラズマ放電することによって Ag ナノ粒子を作製し, これを酸化ガリウムに担持した光触媒を調製した. 各光触媒について Ag L₃-edge XANES スペクトルを測定し, 担持された Ag の化学状態を比較した.

2. 実験内容

Ag ナノ粒子は, 電解質として濃度 28% の NaOH や NH_3 溶液を加えた蒸留水 200 mL 中で, ロット状の Ag 電極を放電させることによって作製した. Ag ナノ粒子を含む水溶液の XANES 測定をあいち SR BL6N1 で行った. 測定は Ag ナノ粒子水溶液と乾燥 Ag ナノ粒子(In 板上)の 2 種類で行っており, Ag L₃-edge XANES スペクトルを部分蛍光収量法で測定した.

3. 結果および考察

NH_3 水溶液を電解質として用いて作製した Ag ナノ粒子水溶液のスペクトル(緑線)は, 3378 eV, 3398 eV のエネルギーの位置に Ag foil のスペクトルと同様なピークが見られたことからほとんど 0 価の Ag であったが, Ag_2O の 3352 eV のエネルギー位置にもピークが認められたことから, 一部の Ag は酸化されていることが分かった. 一方で NaOH 水溶液を電解質として用いて作製した Ag ナノ粒子水溶液のスペクトル(赤線)は, Ag foil のスペクトルと同様なピークが見られたことから, ほぼすべて 0 価の Ag であった. このように Ag ナノ粒子水溶液中の Ag の酸化・化学状態が異なる原因としては, 本研究用の作製した Ag ナノ粒子水溶液の作製方法に由来していると考えられる. 乾燥させた Ag ナノ粒子は凝集しているのか全て 0 価の Ag であった.

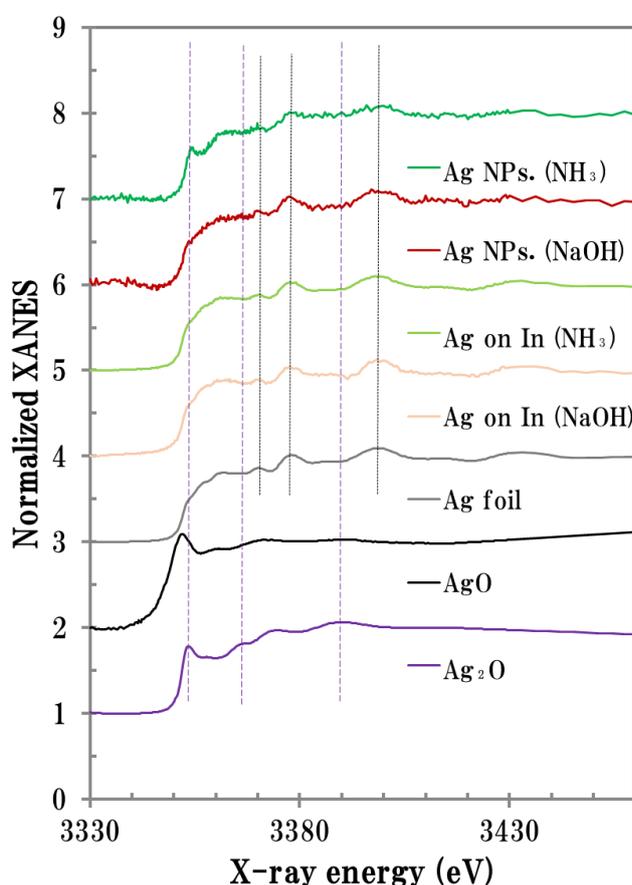


Fig.1 作製した Ag ナノ粒子及び参照試料の Ag L₃-edge XANES スペクトル

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.