



金属酸化物触媒中の活性種構造解析

吉田 朋子

名古屋大学大学院工学研究科

キーワード：Ga K-edge XAFS 測定，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_2O_3) に Ag ナノ粒子助触媒を担持することで，水による 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．しかし Ag 助触媒は反応中の酸化・還元により凝集し，光触媒反応活性を低下させることも知られている．

本研究では， La_2O_3 に Ga_2O_3 を含浸法で担持した試料 ($\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$) を調製し，Ag 助触媒を担持しなくても水による CO_2 の還元反応が進行することを見出した．また反応活性は Ga_2O_3 担持量に対して変化したことから，今回の測定では Ga_2O_3 担持量の異なる $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$ 試料に対して Ga 周辺の局所構造について XAFS 測定により調べた．

2. 実験内容

含浸法で調製した試料 ($\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$) の Ga K-edge 測定は，AichiSR BL5S1 にて透過法で測定した．分光結晶は Si(111)面の二結晶を用い，イオンチャンバーの封入ガスは，入射 X 線用イオンチャンバーでは N_2 100%，透過 X 線用イオンチャンバーでは Ar 50% + N_2 50%を選択した．

3. 結果および考察

Fig.1 に Ga_2O_3 担持量の異なる $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$ について測定した Ga K-edge EXAFS スペクトルの動径構造関数を示す．反応活性を示さなかった 20 wt% $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$ は他の試料と異なり第二配位圏にみられる Ga-(O)-Ga のピークが殆ど認められなかった．よって 20 wt% $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ のみ Ga_2O_3 の構造を保っておらず，Ga 由来の構造がかなり変化していることが確認できる．一方，40, 60 wt% $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$ は形状がよく似ており，また 40 wt% $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$ の XAFS スペクトルは Ga_2O_3 の XAFS スペクトルと似ていることから，40, 60 wt% $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$ では，基本的に Ga_2O_3 の構造は保持され触媒反応活性を示したと考えられる．

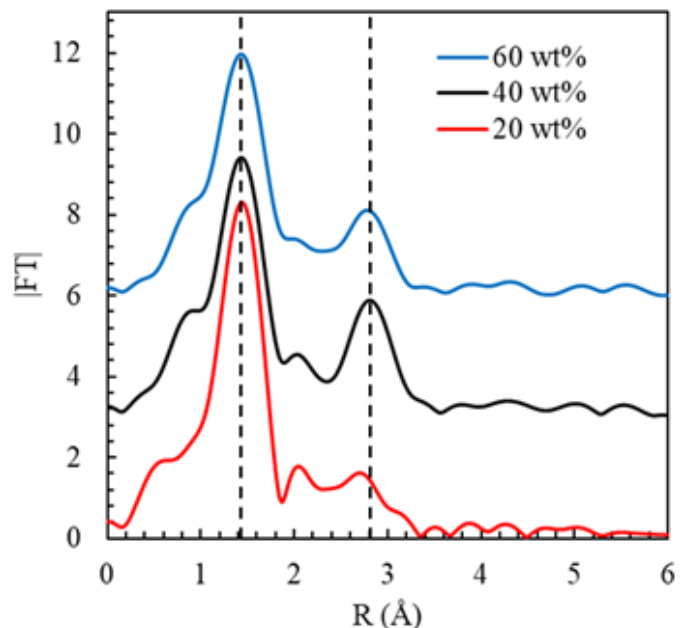


Fig.1 Ga_2O_3 の担持量の異なる $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3$ の Ga K-edge EXAFS をフーリエ変換して得られた動径構造関数

4. 参考文献

- 1) O. K. Nikol'skaya and L. N. Dem'yanets, INORGANIC MATERIALS, 41, 11 (2005)1366–1372.
- 2) V. Philippini, T. Vercouter, A. Chausse, P. Vitorge, J. Sol. State Chem., 181 (2008) 2143–2154.