



酸化グラフェンをテンプレートとした酸化ガリウム 光触媒作製の試み

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：Ga K-edge XANES 測定，酸化ガリウム光触媒

1. 背景と研究目的

酸化ガリウム (Ga_2O_3) は、Ag 助触媒を担持することで CO_2 還元反応を進行させる半導体光触媒である。しかし、光触媒活性が低く、さらなる高活性化が求められる。先行研究を基に、 Ga_2O_3 の結晶性を制御し、かつ微粒化及びシート化することができれば、光触媒活性の向上が期待できる。そこで、酸化グラフェン (GO) をテンプレートとして用いることで、微粒子が平面状に配列した構造を有する Ga_2O_3 光触媒の作製を試みた。本研究では、酸化ガリウム前駆体を酸化グラフェン上に固定化した試料の状態を Ga K-edge XAFS 測定により調べ、まず XANES 測定から Ga が 3 価の状態が明らかとなった。今回は EXAFS 測定より酸化グラフェン上に固定化した試料の Ga 周辺の局所構造について知見を得る。

2. 実験内容

シクロヘキサン超脱水に GO とガリウムブトキシドを加え攪拌後、遠心分離および洗浄を行い、453 K で 6 時間オートクレーブすることで Ga_2O_3 前駆体と還元型 GO (rGO) の複合体 (GaO_x/rGO) を得た。得られた複合体の Ga K-edge XAFS スペクトルを、AichiSR BL5S1 にて透過法により測定した。

3. 結果および考察

XRD 測定からは、 GaO_x/rGO 中に存在する GaO_x はアモルファスであったため回折ピークが確認されず、化学種の同定はできなかった。そこで、より局所的な構造解析を行うため、 GaO_x/rGO について Ga K-edge XAFS 測定を行った。Fig. 1 に Ga K-edge EXAFS スペクトルを示す。 GaO_x/rGO の EXAFS スペクトルでは、 4 \AA^{-1} 付近と低波数側の振動強度が大きく、高波数側の振動強度が小さいことから、Ga 原子周辺に C や O といった軽元素が存在することが分かる。 $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ の場合では、 4 \AA^{-1} 付近の他に 9 \AA^{-1} 付近の高波数側の振動強度も大きいことから、Ga 原子周辺には軽元素だけでなく、重元素 (Ga) が存在すると考えられる。以上の結果は XANES の解析結果とよく対応しており、Ga 原子が rGO 上で高分散状態で存在していることを示唆している。

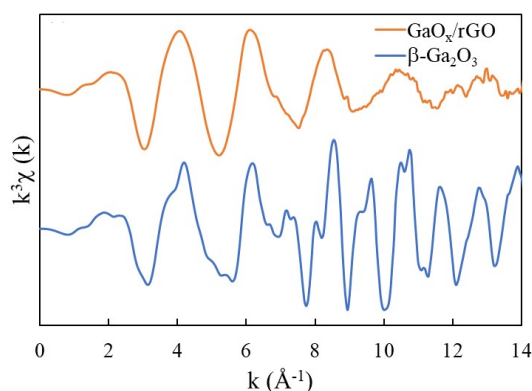


Fig. 1 GaO_x/rGO 及び $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ の Ga K-edge EXAFS スペクトル

4. 参考文献

1) Y. Iwasawa, Ed. *X-ray Absorption Fine Structure for Catalysts and Surfaces*; World Scientific: Singapore, **8** (1996).