



スパッタ蒸着により作製したアルミナ担持層の XAFS 測定

丸山隆浩, 桐林星光, 熊倉 誠, 才田隆広
名城大学理工

1. 背景と研究目的

単層カーボンナノチューブ (SWCNT) は、優れた熱伝導性や機械的強度、特異な電気的特性をもつことから、次世代の集積回路 (LSI) をはじめ、様々な用途への応用が期待されている。SWCNT の構造を制御した作製法は未だ実現していないが、化学気相成長 (CVD) 法の発展とともに大量生産が可能となりつつあり、今後は広い分野での応用が期待されている。CVD 法による SWCNT の大量作製において、生成量を増加させるために触媒粒子の担持層としてアルミナ (Al_2O_3) が広く用いられている [1]。しかし、 Al_2O_3 担持層が触媒粒子や SWCNT 生成に与える影響やそのメカニズムについては、不明な点が多い [2]。我々のグループでは、スパッタ蒸着により作製した Al_2O_3 薄膜を担持層として用いることで SWCNT の生成量が増加することを見出してきた。本研究では、スパッタ蒸着後の酸化処理法による Al_2O_3 担持層の結晶性の違いを調べるため、あいちシンクロトロン光センター BL1N2 において Al の K 吸収端の XAFS 測定を行った。

2. 実験内容

スパッタ蒸着により Al を SiO_2/Si 基板上に堆積させたのち、酸化処理を行い、 Al_2O_3 担持層を作製した。酸化処理法として、大気中酸化と熱処理酸化の 2 つの手法を行い比較した。XAFS 測定は、BL1N2 において全電子収量法と蛍光 X 線収量法により、Al K 吸収端の測定を行った。

3. 結果および考察

Fig. 1 に Al 蒸着膜を熱酸化させることにより作製した Al_2O_3 担持層の Al K 吸収端の XANES スペクトルを示す。過去のデータとの比較から、Al 蒸着膜がほぼ酸化され、 Al_2O_3 となっていると考えられる。また、自然酸化させた場合と比べ、XANES スペクトルの形状に違いがみられたことから、 Al_2O_3 担持層の結晶性の違いが、触媒の粒径や内部拡散に影響を与え、その結果、SWCNT 生成量が変化したと考えられる。

4. 参考文献

1. K. Hata et al. Science **306**, 1241 (2004)
2. P. B. Amama, et al. ACS Nano **4**, 895 (2010).

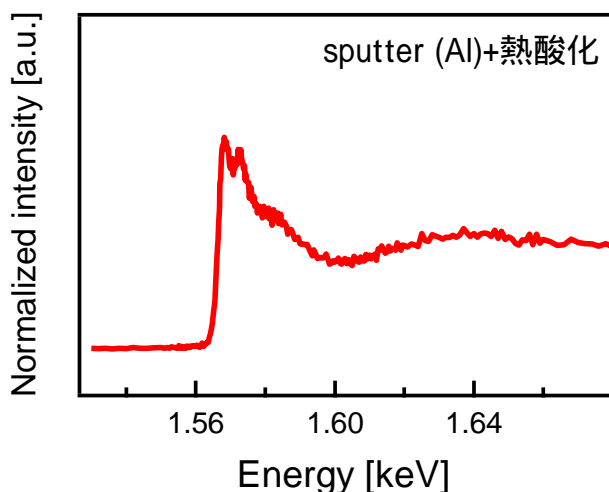


Fig.1 Al をスパッタ蒸着後熱酸化により作製した Al_2O_3 担持層の Al K 吸収端の XANES スペクトル