

# 39-28 Al ドープ ZnO 薄膜およびカーボンナノチューブの XPS 分析

大学院自然科学研究科	教授	蛭原健治
"	教授	池上知顕
"	後期課程	朴相武
"	後期課程	上田剛

パルスレーザーデポジション(PLD)法を用いて、酸素ガス圧力を変化させながら Al ドープ ZnO(AZO)薄膜の作製を行い、その組成の変化を XPS により分析した(図 1)。XPS スペクトル(図 1 左)から、いずれも Zn2s および O1s、C1s、Al1s に対応するピークが観測された。O1s のピーク(図 1 右)はいずれも  $538.30 \pm 0.30$  および  $536.51 \pm 0.20$  eV の 2 つのガウス分布によりフィットされた。 $538.30 \pm 0.30$  eV の成分は ZnO の酸素欠損領域中の  $O^{2-}$  イオンに由来する。従って、この成分の強度の変化は酸素欠損濃度の変化と関連が強いと考えられる。酸素ガス圧力 10~50mTorr において、薄膜中のこの成分の減少が見られる。 $536.51 \pm 0.20$  eV の成分は六方晶系  $Zn^{2+}$  アレイのウルツ鉱型構造上の  $O^{2-}$  イオンに由来する。

Fe/Al 触媒層を形成させた Si 基板から、熱 CVD 法を用いてカーボンナノチューブ薄膜を直接成長させた。800 (配向性が良くない)、900 (配向性が良い)で成長させた CNT 薄膜の XPS スペクトルを図 2 に示す。900 のサンプルの C1s スペクトルはグラファイト由来のピーク(284.5eV)が鋭く現れ、純度の高い CNT が出来ている様子が見て取れる。一方で 800 のものは高エネルギー側へのピークシフトが見られる。これは不純物に起因する C-H 結合などが堆積していることを示唆している。また、Al2p のスペクトルでは、いずれも  $Al_xO_y$  へのシフトが見られた。 $Al_xO_y$  は Fe の微粒子化を促進する働きをするとの報告がある。本実験で作製した CNT 薄膜は、Fe 触媒微粒子が密に詰まっているために、直径の細い CNT が互いに絡まりながら基板と垂直方向に成長しているものと考えられる。

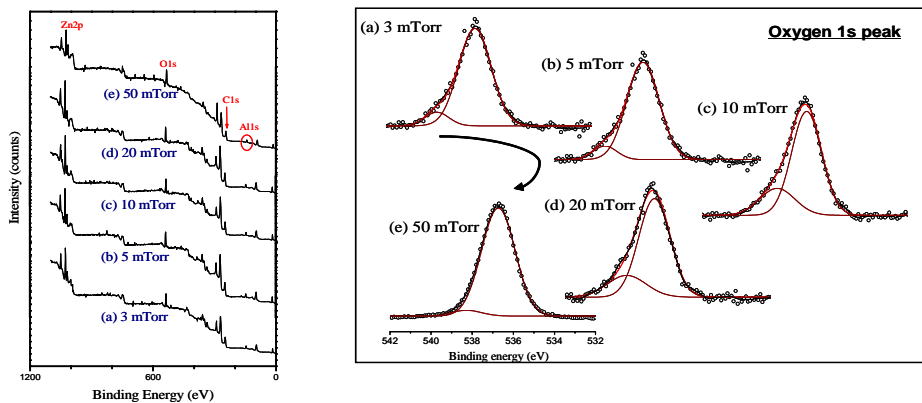


図 1 酸素ガス圧力を変化させながら作製した AZO 薄膜の XPS スペクトル

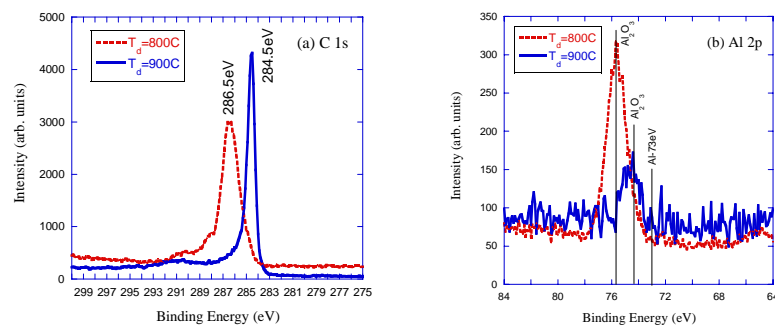


図 2 作製したカーボンナノチューブの XPS スペクトル (a)C1s (b)Al2p