29p-G7-17

カーボンナノ構造体を含有した金属酸化物薄膜の評価

Carbon Nanotube-Doped Magnesium Oxide Thin Films for photon energy

龍谷大院理工 [1]，兵庫工技セ [2]

○中川拓哉 [1]，吉岡秀樹 [2]，山本伸一 [1]

Ryukoku Univ.[1], Hyogo Pref. Inst. of Tech.[2]

○T. Nakagawa[1], H. Yoshioka[2], S.-I. Yamamoto[1]

E-mail: shin@rins.ryukoku.ac.jp

はじめに　今日、ナノテクノロジーの一つとしてカーボンナノチューブ(Carbon nanotube: CNT)やグラフェン(Graphene)等のナノカーボン材料が注目されている。中でも CNT は高い電子移動度、導電性などの電気的特性、機械的強度に優れており、アスペクト比が高いことから高電界電子放出特性を有している。さらに問題とされていた大量生産技術と分散技術も近年徐々に確立され、応用分野の研究も活発化してきた。

本研究では、multiwalled carbon nanotubes(MWNT)、バネ構造を持つ炭素繊維である carbon nanocoil(CNC)、ダイヤモンド微粒子(2 種類)、Graphene の 5 種類のナノカーボン構造体を分散させた金属酸化物溶液を用い、Si 基板上に金属酸化物薄膜を成膜した。成膜には有機金属塗布熱分解法（MOD 法）を用い、ナノカーボン構造体が金属酸化物薄膜に与える影響を調べた。

実験方法　5 種類のカーボンナノ構造体を 0.25 mg/ml の割合で混合・分散させた MgO 溶液をスピンコート法で Si 基板上に成膜した。作製した薄膜をそれぞれ「MgO(MWNT)薄膜」,「MgO(CNC)薄膜」,「MgO(Diamond-W)薄膜」,「MgO(Diamond-B)薄膜」,「MgO(Graphene)薄膜」とした。また比較のため、ナノカーボン構造体を含まない MgO 溶液を用いて成膜した薄膜を「MgO 薄膜」とした。各溶液を用いて成膜した基板を炉に入れ、300℃で 10 分加熱乾燥（仮焼成）させた後、高温（400℃～1000℃）で 60 分加熱（本焼成）することで結晶化させた。

実験結果　X 線回折(XRD)による構造解析の結果より、900℃で本焼成を行った MgO 薄膜から 43°付近に MgO 面方位(200)のピークを検出した。MgO 面方位(200)のピークより算出した半値幅と積分強度を Fig. 1 に示す。Fig. 1 よりカーボンナノ構造体を含有した MgO 薄膜は結晶化度が上昇することが分かった。次に 700℃で本焼成を行った各薄膜の光電子放出量を光電子収量分光装置(PYS)で測定した結果を Fig. 2 に示す。Fig. 2 より CNC を含む薄膜が最も光電子放出量が多く、カーボンナノ構造体を含まない MgO 薄膜の約 6 倍の値を示した。

(CNT、CNC は「JST 大阪府地域結集型共同研究事業『ナノカーボン活用技術の創成』プロジェクト様より提供)

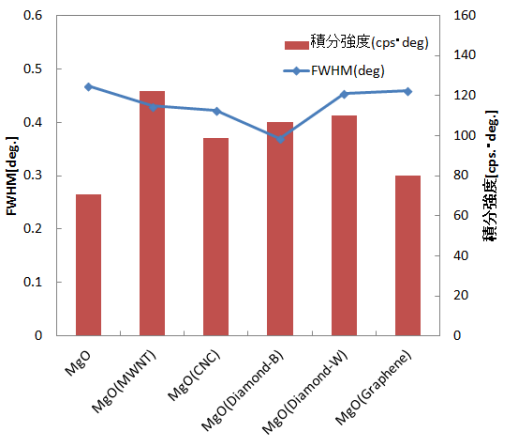

Fig. 1 Full width at half-maximum (FWHM) and integrated intensity of XRD patterns for MgO(200)

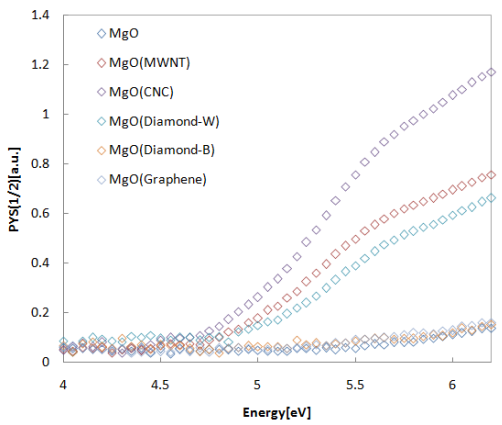

Fig. 2 Square root of photoelectric quantum yield plotted against incident photon energy for each MgO measured by the photoelectron spectrometer.

© 2013 年　応用物理学会