

CAAC-IGZO 薄膜の偏光 XANES 測定

Polarized X-ray absorption near-edge structure of CAAC-IGZO thin films

株式会社半導体エネルギー研究所,

○石黒 佳美, 黒澤 陽一, 菊地 彰, 高橋 正弘, 中山 智則, 津吹 将志, 山崎 舜平

Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.

○Y. Ishiguro, Y. Kurosawa, E. Kikuchi, M. Takahashi, T. Nakayama, M. Tsubuku, and S. Yamazaki

E-mail: yi1270@sel.co.jp

酸化物半導体(Oxide semiconductor, OS)は次世代の半導体材料として注目されている。中でも In-Ga-Zn-O(IGZO)を活性層に用いたトランジスタは、省電力ディスプレイ、不揮発性メモリやノーマリーオフ CPU 等、多くの応用に向けて研究開発が盛んに行われている[1]。これまでに我々は c 軸配向した結晶構造を持つ *c*-axis aligned crystal(CAAC)-IGZO[2]や、nm スケールの結晶粒がランダムに配向した nanocrystal(nc)-IGZO を報告している[3]。

CAAC-IGZO では、断面 TEM や電子線回折から構造異方性(c 軸配向性)が明確に見られる[2]。この構造異方性が IGZO の電子構造にどのような影響を与えているかは、CAAC-IGZO を半導体として利用する上で非常に興味深い。本研究では、IGZO 薄膜の電子構造を調べるため、酸素の K 吸収端での偏光 XANES 測定を行った。実験には立命館 SR センターBL-11 を利用し、入射 X 線電場方向に対する基板の角度依存性を検討した(Fig.1)。サンプルには、Si 基板上にスパッタリングによって成膜した膜厚 100nm の CAAC-IGZO 薄膜と nc-IGZO 薄膜を用いた。

測定結果を Fig.2 に示す。等方的な nc-IGZO 薄膜では酸素の K 吸収端の構造に明確な角度依存性が見られなかったのに対し、配向性を有する CAAC-IGZO 薄膜では角度依存性が見られ、電場ベクトルが基板法線と直交する場合に吸収端直上で吸収の増加が確認された。CAAC-IGZO では構造異方性に対応して電子構造に異方性があると考えられる。

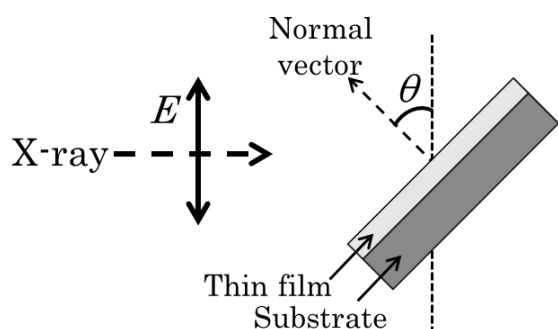


Fig. 1 Scheme of experimental set up for XANES spectroscopy (Substrate angle: θ).

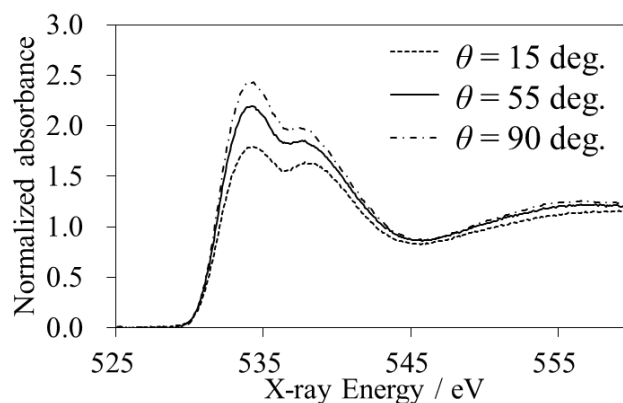


Fig. 2 Substrate angle dependency of O K-edge XANES spectra for CAAC-IGZO thin film.

[1] S. Amano et al., *SID Symp. Dig. Tech. Pap.* **41**, 626 (2010).

[2] S. Yamazaki et al., *SID Symp. Dig.* **43**, 183, (2012).

[3] N. Sorida et al., *Jpn. J. Appl. Phys.* **53**, 115501 (2014).