

- ・実施課題番号
2004B0920-RI-np-TU
- ・実施課題名
Sn添加IZO薄膜のSn局所構造のXAFS解析
- ・実験責任者所属機関及び氏名
出光興産株式会社中央研究所 島根 幸朗
- ・使用ビームライン
BL19B2
- ・実験結果

透明電極用 IZO ($\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$) 膜は、非晶状態において、導電性、表面平滑性に優れている上、優れたエッチング特性により微細パターン加工が可能であることから、TFT アレイ電極として実績がある。また、広い成膜温度範囲において非晶成膜が可能であり、その後の熱履歴によっても結晶化せず、非晶 In_2O_3 膜、非晶 ITO 膜と異なり、安定した非晶膜という利点がある。この IZO の非晶構造の特性を維持したまま、さらに第3成分添加によって導電性向上を達成することができれば、ディスプレイ分野への更なる応用が期待できる。

本課題では、Sn を添加した IZO 膜において Sn の局所構造を調べるために、XAFS による検討を行なった。測定は、BL19B2 にて蛍光法で多素子半導体検出器を用いて行ない、Sn の K 吸収端 (29.19keV) での EXAFS 解析を行なった。試料として、温度を変えて石英ガラス上にスパッタ成膜した 500nm 厚の膜を用いた。結晶性 ITO 膜を参照試料とした。

図 1 に結晶性 ITO 膜の In-K 端と Sn-K 端でのフーリエ変換振幅を示す。両者は同様の振幅を示しており、Sn は In と同等の局所構造をとっていると考えられる。これは、ITO は、 Sn^{4+} が In_2O_3 結晶中の In^{3+} サイトに同型置換することによりキャリア発生が起きていることと整合している。

図 2 に IZTO 膜の Sn-K 端でのフーリエ変換振幅を示す。IZO は、非晶状態で酸素欠損によりキャリア発生が起きていると考えられ、IZO に Sn を添加した IZTO の場合、成膜温度を室温から 200℃ まで上昇させると、非晶質のままキャリア濃度が上昇する。このことから、Sn の局所構造では、ITO と同様の結晶化によるキャリア発生が考えられたが、本結果からはそのような変化は見られなかった。また、IZTO は 250℃ 成膜では結晶化が起こるが、Sn は ITO 同様の In サイトへの同型置換が起きていると考えられる結果であった。ただしこの時、キャリア濃度は減少するが、これは、結晶化による酸素欠損の消滅、 Zn^{2+} の In_2O_3 結晶中の In^{3+} サイトへの置換によると推定している。

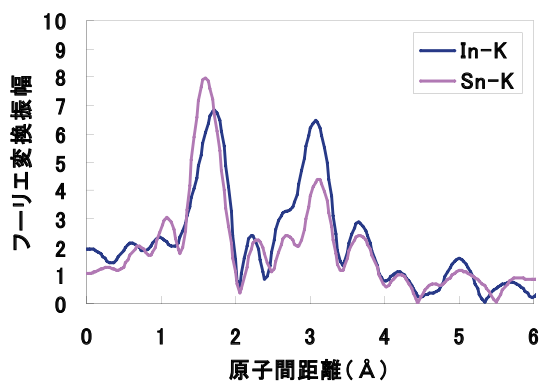


図 1. 結晶性 ITO 膜

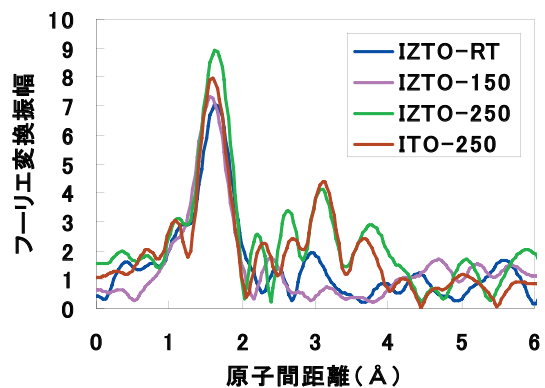


図 2. IZTO 膜