

ALD 成長 In_2O_3 薄膜の Se 化Selenization of ALD-grown In_2O_3 thin films埼玉大院理工¹⁾ 物材機構 WPI-MANA²⁾ ○近野 健人¹⁾, 木津 たきお²⁾, 塚越 一仁²⁾, 上野 啓司¹⁾Saitama Univ.¹⁾, NIMS²⁾ ○Kento Konno¹⁾, Takio Kizu²⁾,Kazuhito Tsukagoshi²⁾, and Keiji Ueno¹⁾

E-mail:k.konno.454@ms.saitama-u.ac.jp

【序論】層状 13 族カルコゲナイドは、グラフェン類似の積層構造を持つ層状物質である。この物質群は電荷移動度や光応答などの面で優れた性質を持ち、素子応用が期待されている。それらの中で、セレン化インジウム InSe の薄片を用いた電界効果トランジスタでは、非常に優れた移動度、On/Off 比が報告されている^[1]。セレン化インジウムには 1:1 以外の組成の化合物も存在するが、その特性について多くは知られていない。本研究では三セレン化二インジウム In_2Se_3 の薄膜形成を、原子層堆積法(ALD)により成膜した In_2O_3 薄膜をセレン化することで試みた。

【実験】実験装置の模式図を Fig.1 に示す。石英ボートに乗せた In_2O_3 (3 nm)/ SiO_2 /Si 基板と粒状 Se を、図のように石英管内へ導入した。管内に Ar, H_2 ガスをそれぞれ 80, 20 sccm で流し、Se の加熱温度を 300 °C とし 10 分間保った。その後電気炉を 450 °C とし、10 分間反応させた。その後すべての加熱を停止して自然放冷を行い、基板を取り出した。得られた薄膜の評価を、光学顕微鏡、ラマン分光法、X 線光電子分光法(XPS)、原子間力顕微鏡(AFM)を用いて行った。

【結果・考察】得られた薄膜とのラマン散乱スペクトルを Fig.2 に示す。ピークが 110, 174, 205 cm^{-1} に観測され、既報告^[2]の In_2Se_3 の A^{1}_{1g} , E^{2}_{2g} , A^{2}_{1g} ピークと一致していることから、 In_2Se_3 が In_2O_3 から生成されたことが示唆される。この薄膜の AFM 像を Fig.3 に示す。表面は均一でなく、3~6 nm 程度の凹凸が確認された。この凹凸の存在は、素子性能に大きく影響を与える可能性があるため、より厚い In_2O_3 膜のセレン化についても実験を進めている。

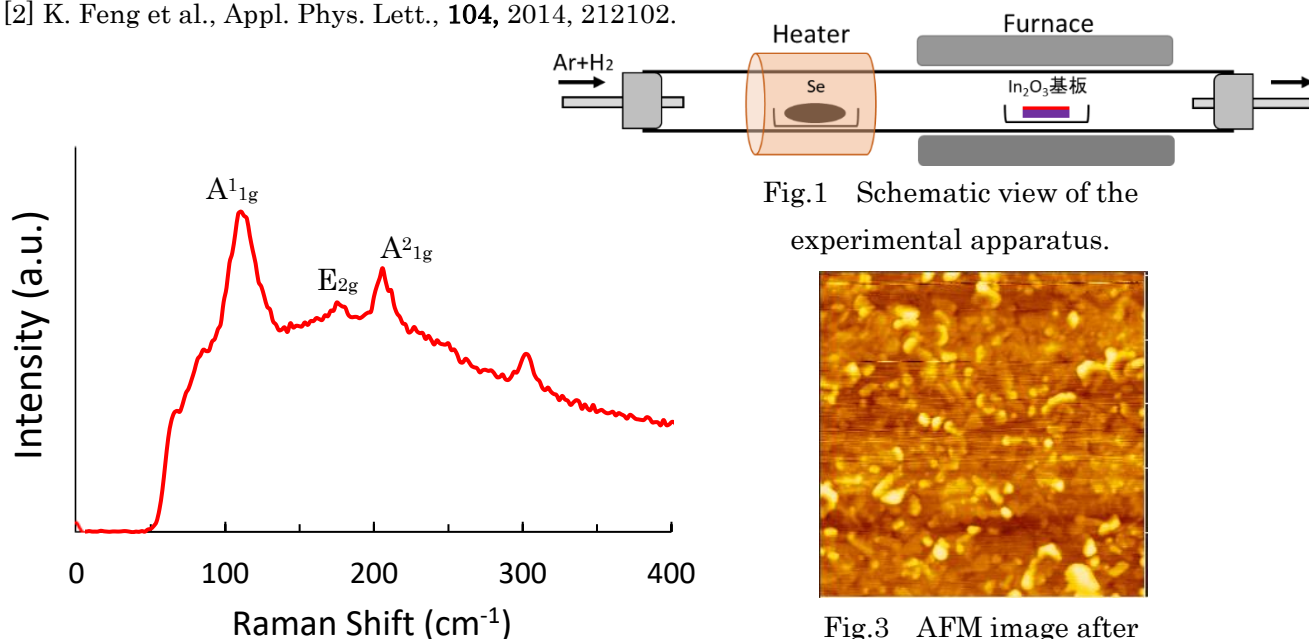
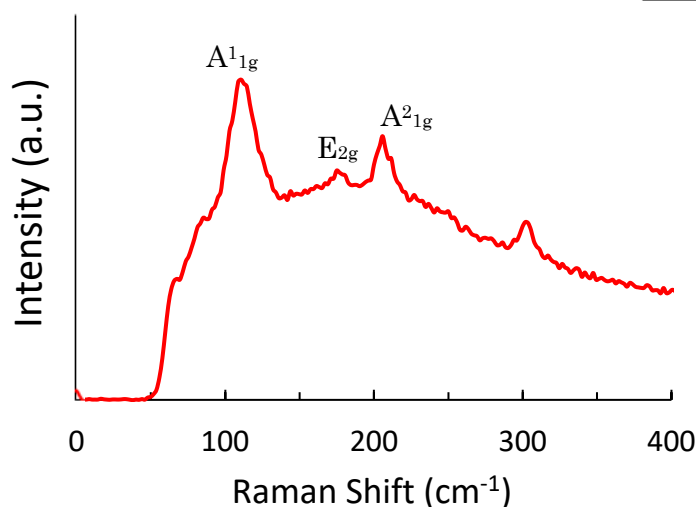
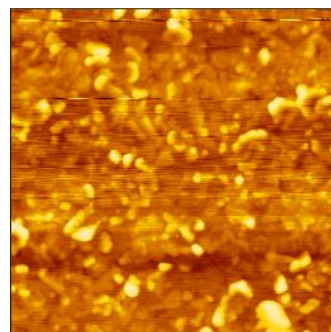
[1] W. Feng et al., Adv. Mater., **26**, 2014, 6587-6593.[2] K. Feng et al., Appl. Phys. Lett., **104**, 2014, 212102.

Fig.1 Schematic view of the experimental apparatus.

Fig.2 Raman spectrum of a In_2Se_3 thin film.Fig.3 AFM image after selenization (1 μm square).