気相成長法による層状 In_2Se_3 薄膜の形成

Vapor deposition growth of layered In_2Se_3 thin films

埼玉大院理工 [1] 物材機構 WPI-MANA [2] °近野 健人 [1]，木津 たきお [2]，塚越 一仁 [2]，上野 啓司 [1]

Saitama Univ.[1], NIMS[2] °Kento Konno[1], Takio Kizu[2],

Kazuhito Tsukagoshi[2], and Keiji Ueno[1]

E-mail: kei@chem.saitama-u.ac.jp

【序論】層状 13 族カルコゲナイドは，グラファイト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る。三セレン化二インジウム In_2Se_3 は多形を示す層状物質であり，α-In_2Se_3 は室温で圧電性を示すことが注目されている。本研究では In_2Se_3 の薄膜形成を，原子層堆積(ALD) In_2O_3 膜の Se 化，化学気相成長(CVD)，物理気相成長(PVD)により試みた。

【ALD In_2O_3 膜の Se 化】石英ボートに乗せた粒状 Se と In_2O_3 (3 nm)/SiO_2/Si 基板をそれぞれ Fig.1 の装置の①，②に導入した。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 として 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。

【CVD】石英ボートに乗せた粒状 Se と粉末 InI，マイカ基板をそれぞれ Fig.1 の装置の①，②，③に導入した。管内に Ar，H_2 ガスをそれぞれ 40，20 sccm で流し，Se の加熱温度を 270 °C として 10 分間保った。その後電気炉を 630 °C とし，15 分間反応させた。

【PVD】石英ボートに乗せた粉末 α-In_2Se_3，マイカ基板をそれぞれ Fig.1 の装置の②，③に導入した。管内に Ar ガスを 60 sccm で流し，炉全体を 850 °C として 10 分間保った。その後電気炉を 630 °C とし，15 分間反応させた。

【結果・考察】得られた薄膜の光学像とラマン散乱スペクトルをそれぞれ Fig.2, Fig. 3 に示す。CVD, PVD については単結晶 α-In_2Se_3 が成長していることが確認された。ALD In_2O_3 膜の Se 化については基板全面に α-In_2Se_3 膜が成長していることが確認された。現在，作製した薄膜の評価のため，原子間力顕微鏡，X 線光電子分光による解析を試みており，当日はそれらの結果についての考察も行う。

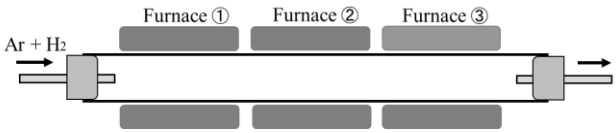

Fig.1 Schematic view of the experimental apparatus.

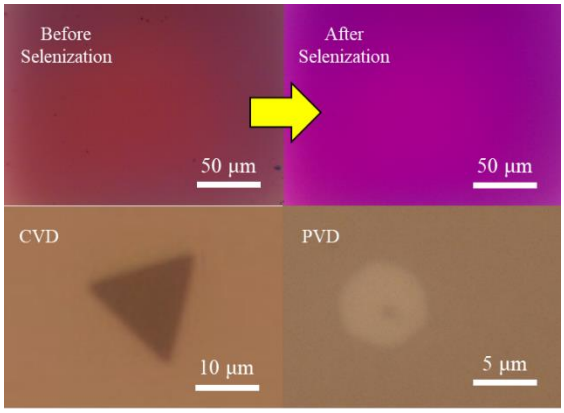

Fig.2 Optical images of In_2Se_3 thin films.

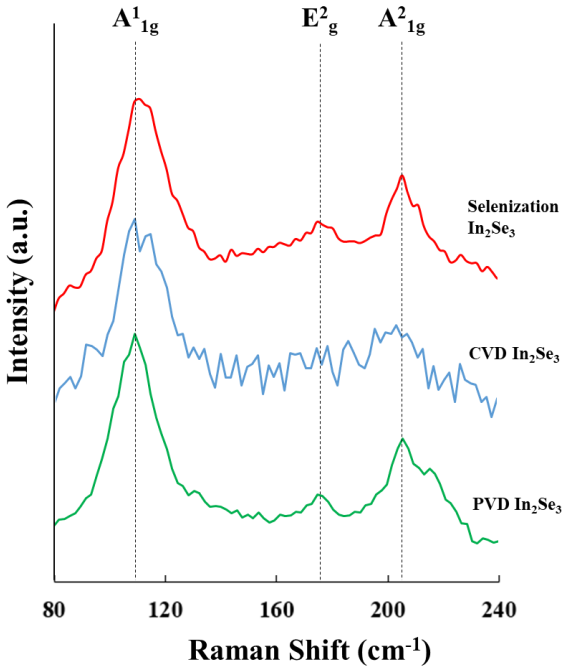

Fig.3 Raman spectra of In_2Se_3 thin films.