

層状遷移金属 Se、Te 化合物の化学気相成長

Chemical vapor deposition of layered transition metal selenides and tellurides

埼玉大院理工 田崎直也、上野啓司

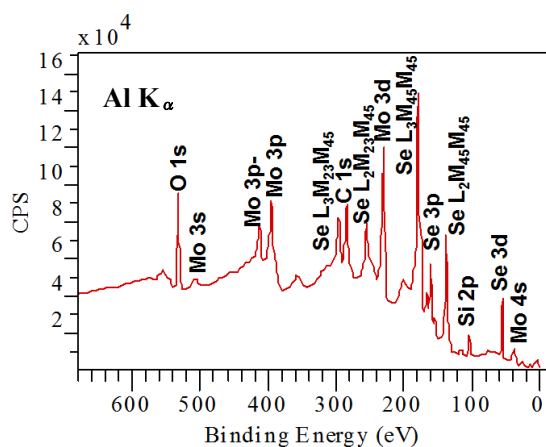
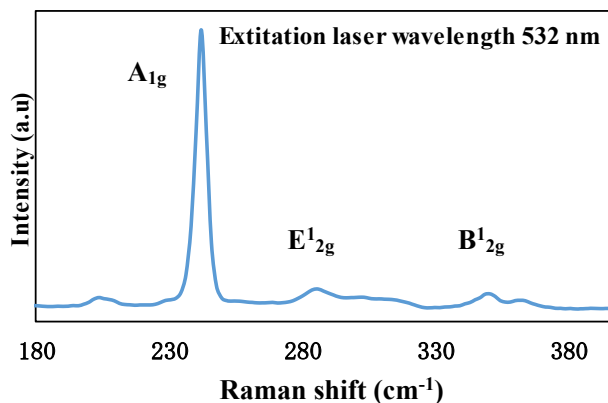
Saitama Univ. Naoya Tasaki and Keiji Ueno

E-mail: s14mc119@mail.saitama-u.ac.jp

【序論】 遷移金属ダイカルコゲナイド(MCh₂)やグラファイトなどの層状物質は、層内は強い共有結合、層間は弱いファンデルワールス力で結合している。半導体性の MCh₂ はグラフェンには無いバンドギャップを持つことから、電界効果トランジスタ(FET)を含む様々な電子素子への応用研究が盛んに行われている。MCh₂の薄膜を得る方法はいくつかあるが、化学気相成長(CVD)は大面積で均一な膜を得やすいという利点がある。MCh₂の中で、セレン化合物やテルル化合物の CVD や FET 応用についての報告は硫化物に比べて少ないが、これらの化合物も素子材料として優れた特性を持つことが期待される。今回は、CVD による MoSe₂ と MoTe₂ の薄膜形成と FET 応用について報告する。

【実験】 洗浄した p 型 SiO₂/Si 基板(酸化膜 285 nm)、三酸化モリブデン(MoO₃)、単体セレン(Se)あるいは単体テルル(Te)をそれぞれ異なるアルミナボートに乗せ、上流から Se(Te)、MoO₃、SiO₂/Si 基板となるように石英管中に設置した。次に石英管をロータリーポンプで排気しながら、Ar/H₂ 雰囲気下で各ボートを加熱 (例えばセレン化の場合 Se、MoO₃ 及び基板をそれぞれ 200-220 °C、800-900 °C、650-800 °C) することで基板上に薄膜を得た。薄膜の評価は光学顕微鏡、原子間力顕微鏡、X 線光電子分光(XPS)、X 線回折および顕微ラマン分光により行った。

【結果・考察】 CVD 成長したセレン化合物薄膜の XPS、ラマン分光の測定結果をそれぞれ Fig. 1, 2 に示す (Fig.1, 2 は異なる試料)。これらの測定から、試料には若干の酸化物が含まれているものの、多層の MoSe₂ が得られていることが確認できる。成長条件の最適化による大面積単層薄膜の形成の試み、MoTe₂ 薄膜の形成および FET 作製についての結果については当日報告する。

Fig 1.XPS spectrum of a MoSe₂ film.Fig 2.Raman spectrum of MoSe₂ film.