



Graphite 基板上 InSe の Se L-端 XAFS 測定

伊藤孝寛^{1,2}, Chi Xiao^{3,4}, 杉山陽栄⁵, 野本豊和⁵,

Mark B H Breese⁴, 竹田美和⁵

¹名大院工, ²名大 SR セ, ³シンガポール国立大, ⁴SSLS, ⁵あいち SR

キーワード : InSe, XAFS, 電子状態, 強誘電性

1. 背景と研究目的

単原子層結晶に代表される二次元物質はバルク結晶とは異なる特異な物性を示すことから近年盛んに研究が進められている。擬二次元半導体 InSe は優れた熱電特性を持つことで知られており、In 過剰もしくは Se 過剰 InSe 単原子層薄膜においてホールドープすることで室温強磁性が存在することが報告されている興味深い系である [1]。しかしながら、これらの優れた特性を担うメカニズムについては実験、理論両面から理解がほとんど進んでいない現状にある。そこで、本研究では Graphite 基板上にエピタキシャル成長した InSe 単結晶薄膜において吸収端測定を行い配向性の有無を得る事により、この系における機能性と電子状態の関わりに対する知見を得ることを目的とする。

2. 実験内容

Graphite 基板上にエピタキシャル成長した InSe_x (x=0.9 (#1), 1.0 (#2), 1.1 (#3)) 単結晶薄膜に対して、Se L 吸収端測定を、室温超高真空下で全電子収量 (TEY) 法により、光入射角度 0 [deg] の正面入射、および 67.5 [deg] の斜入射条件で行った。

3. 結果および考察

図 1 に、作製条件の異なる InSe 単結晶薄膜の Se L₃ 及び L₂ 吸収端スペクトルの光入射角度依存性を示す。TEY 値は試料電流値を、50 [%] 透過率の金メッシュ電流で規格化して示してある。1430 [eV] および 1470 [eV] 付近の立ち上がりが L₂ および L₃ 端に対応する。入射角度 0 [deg] においてはすべての試料において同様のスペクトルが得られていることから、Se 過剰、不足にかかわらず面間の結合にはほとんど変化がないことが示唆される。一方で、角度 67.5[deg] のとき InSe (#2: pristine) においては、L₂, L₃ 吸収端近傍で強度が増大する様子が観測された。この結果は InSe 単層薄膜において Se 不足の際は減衰するような面内配向性が存在することを示唆する。すなわち、InSe 単層薄膜配向特性を評価する際の Se L 吸収端測定の有効性が示されたと考えている。

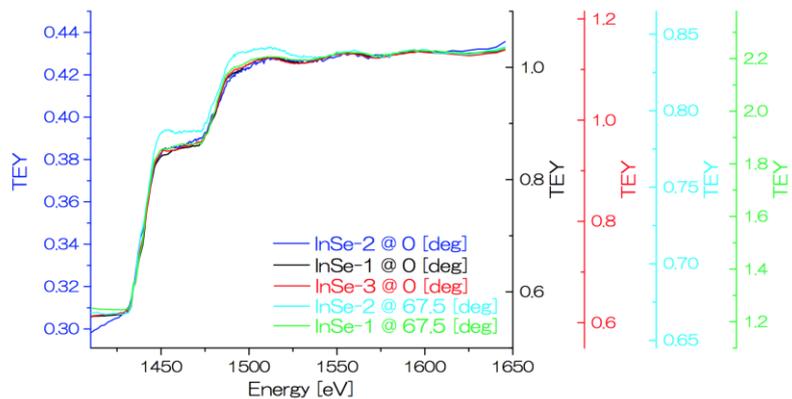


図 1 : Graphite 基板上に成膜された InSe_x (x=0.9 (#1), 1.0 (#2), 1.1 (#3)) 単結晶薄膜の Se L₃ および L₂ 吸収端スペクトルの光入射角度 ($\theta=0$ [deg], 67.5 [deg]) 依存性

この結果は InSe 単層薄膜において Se 不足の際は減衰するような面内配向性が存在することを示唆する。すなわち、InSe 単層薄膜配向特性を評価する際の Se L 吸収端測定の有効性が示されたと考えている。

4. 参考文献

1. K. Iordanidou, Appl. Nano Mater. **1**, 6656 (2018).