

ガスソースおよびハライドアシスト分子線エピタキシー法による

遷移金属ダイカルコゲナイドの結晶成長

Crystal growth of transition metal dichalcogenide with gas-source and halide-assist molecular beam epitaxy method

名古屋大学¹, [○]寺島 幸輝¹, 村井 雄也¹, 堀田 貴都¹, 篠原 久典¹, 北浦 良¹

Nagoya Univ.¹ [○]Koki Terashima¹, Yuya Murai¹, Takato Hotta¹

Hisanori Shinohara¹, Ryo Kitaura¹

E-mail: noris@nagoya-u.jp, r.kitaura@nagoya-u.jp

遷移金属ダイカルコゲナイド(TMD)は三原子の厚さをもつ原子層物質であり、基礎物性からデバイス応用に亘って大きな注目を集めている。現在、TMD 原子層の結晶成長には、固体原料を用いた熱 CVD 法が広く用いられているが、固体原料を連続的に安定して昇華・供給することが難しく制御性および均一性に課題がある。このため、より制御性の良い結晶成長法として分子線エピタキシー(MBE) 法の適用が検討されつつある。MBE 法では、超高真空チャンバー中で原料を基板に供給し、基板上で拡散・反応を経て結晶が成長する。原料は分子線として供給するため、シャッター操作によって原料供給を急峻に切り替えることが可能であり、層数の精密な制御さらにはヘテロ構造への展開が可能となる。当研究室ではこれまでに、EB 加熱および K セルによって NB および Se をそれぞれ供給することで単層 NbSe₂ の MBE 成長に成功している^[1]。しかし、原子間力顕微鏡 (AFM) 像 (図 1) から分かるように、MBE 成長した NbSe₂ は典型的な CVD 成長による TMD 原子層の結晶サイズ (マイクロメートルオーダー) よりも小さい。そこで、本研究では MBE 法を用いた TMD 原子層の結晶サイズの伸長を目指し、以下の 2 つを試みた。: ①有機金属源を用いた MBE (MetalOrganic MBE、本研究で用いた MOMBE 装置の模式図と写真を図 2 に示す)、②NaCl 分子線を同時に供給する NaCl アシスト MBE —これらの詳細の結果は当日議論する。

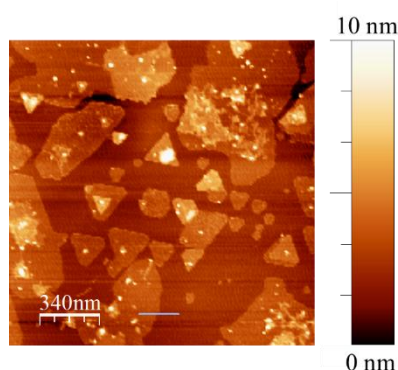


Fig.1 hBN 上に成長させた単層 NbSe₂ の AFM 像

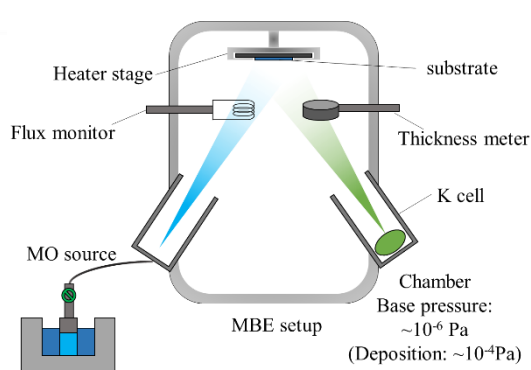


Fig.2(a) 本研究で使した MBE 装置の模式図

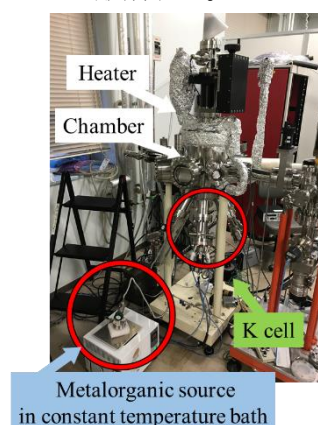


Fig.2(b) 本研究で使した MBE 装置の写真

[1] Takato Hotta et al. Appl.Phys.Lett. **109**, 133101 (2016)