

# PTCDA プロモータを用いた CVD 法による MoS<sub>2</sub> 薄膜の成長と評価

## CVD growth with a PTCDA promoter and characterization of MoS<sub>2</sub>

°大井 皓平, 田畑 博史, 久保 理, 片山 光浩 (阪大院工)

°K. Oi, H. Tabata, O. Kubo, M. Katayama (Grad. Sch. Eng., Osaka Univ.)

E-mail: ooi@nmc.eei.eng.osaka-u.ac.jp

**【研究背景・目的】** 現在主流の半導体材料であるシリコンに代わる新たな物質として二次元層状物質が注目されている。特に遷移金属ダイカルコゲナイドの一種である MoS<sub>2</sub> は優れた化学的安定性や天然鉱石として容易に入手できる等の理由で、トランジスタや光検出器、ガスセンサー等様々な電子・光デバイスへの応用が研究されている。これらのデバイスを再現性よく作製するためには、欠陥が少なく、大面積で、層数制御された単結晶 MoS<sub>2</sub> 薄膜が必要である。そこで本研究では、PTCDA プロモータを用いた CVD 法により大面積の MoS<sub>2</sub> 薄膜を成長し、その基本的な特性評価を行った。

**【実験方法・結果】** まず、アセトン・エタノールで洗浄した SiO<sub>2</sub>/Si 基板に PTCDA 溶液を滴下し 100°C で加熱し乾燥させた<sup>[1]</sup>。この基板を Fig.1 で示したように CVD 装置に配置し、大気圧、Ar 雰囲気下(50 sccm)で基板と MoO<sub>3</sub> を 790°C、S を 160°C で 15 分間加熱し、MoS<sub>2</sub> の成長を行った。Fig. 2 の光学画像に示したように、成長後の基板には PTCDA の残渣が残し、その残渣の周辺に三角形の結晶が多く見られた。残渣の近傍では、結晶サイズの大きなものが低密度で見られ、最大で約 20 μm の結晶が見られた。距離が離れるほど、小さな結晶が高密度で見られ、最終的には均一な膜となった。ラマンスペクトル(Fig.3(a))とラマンマッピング(Fig.3(b))から、この結晶は MoS<sub>2</sub> であり、ラマンスペクトルに見られる E<sub>12g</sub> バンドと A<sub>1g</sub> バンドのピーク間幅( $\Delta\omega = 21\text{--}22\text{ cm}^{-1}$ )から 2 層であることがわかった<sup>[2]</sup>。講演では、この CVD 成長 MoS<sub>2</sub> を用いた FET の電気伝導特性とガス応答特性についても報告する予定である。

[1] X. Ling *et al*; Nano Lett. **14** (2014) 464.

[2] C. Lee *et al*; ACS Nano, **4** (2010) 2695.

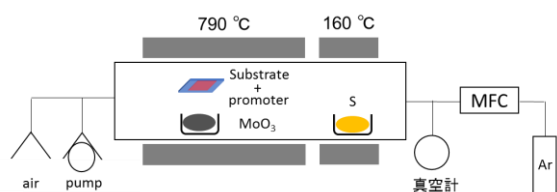


Fig.1 Schematic illustration of the synthetic setup



Fig.2 Optical image of CVD-grown MoS<sub>2</sub>

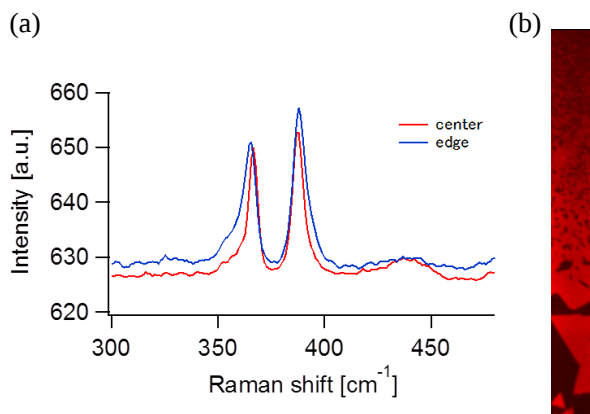


Fig.3 (a) Raman spectra of the MoS<sub>2</sub> thin film

(b) Raman imaging of the MoS<sub>2</sub> thin film