

Mo 原料として $i\text{-Pr}_2\text{DADMo}(\text{CO})_3$ を用いた低温 MOCVD による MoS_2 薄

膜の膜質向上

Improvement of the MoS_2 thin film quality deposited by low-temperature MOCVD using Mo precursor $i\text{-Pr}_2\text{DADMo}(\text{CO})_3$

山崎浩多¹, 日比野祐介^{1,4}, 橋本侑祐¹, 町田英明³, 石川真人³, 須藤弘³, 若林整²,
小椋厚志^{1,5}

(1.明治大, 2.東工大, 3.気相成長㈱, 4.学振特別研究員, 5.明大 MREL)

°K. Yamazaki¹, Y. Hibino^{1,4}, Y. Hashimoto¹, H. Machida³, M. Ishikawa³, H. Sudoh³, H. Wakabayashi²,
and A. Ogura^{1,5}

(1.Meiji Univ., 2.Tokyo Tech., 3.Gas-phase Growth Ltd., 4.JSPS Research Fellow, 5.MREL)

E-mail: ce191061@meiji.ac.jp

背景: 遷移金属ダイカルコゲナイド(TMD)の作製手法として、原料供給の制御性に優れ、大面積均一成膜が可能な有機金属化学気相成長法(MOCVD)は、産業利用に適した手法として注目を集めている。我々は以前、新規有機化合物である $i\text{-Pr}_2\text{DADMo}(\text{CO})_3$ を用いた MOCVD により二硫化モリブデン(MoS_2)薄膜の 500°C 以下での低温成膜を報告した[1]。しかし、その結果 1 層目の粒径は $\sim 10\text{ nm}$ と非常に小さく、過剰な初期核形成が示唆された。そこで本研究では、低温 MOCVD による MoS_2 薄膜の膜質改善を目的として、基板温度、圧力、ガス供給量等の成膜パラメータが成長に与える影響について調査する。

実験: MoS_2 の MOCVD 成膜には、Mo 原料に $i\text{-Pr}_2\text{DADMo}(\text{CO})_3$ 、S 原料に $[(\text{t-C}_4\text{H}_9)_2\text{S}_2]$ を用いた。作製した試料の評価には走査型電子顕微鏡 (SEM)、原子間力顕微鏡 (AFM)、ラマン分光法等を用いた。

結果: 基板温度 400°C 、堆積時間 30 min で、sapphire(0001)基板上に異なる S 供給量により作製した MoS_2 フレークの SEM 像を Fig.1 に示す。(a)-(c)において、S 供給量の増加によりフレークの粒径がおよそ 25 nm から 100 nm まで拡大した。これは、S の十分な供給下において

核形成が抑制されたことに起因すると考えられる。一方、S 供給が最も多い(d)では、粒径の縮小および不定形化が観られた。これは S 原料の過剰供給でクラスター生成が増加したこと、S ジグザグエッジの選択成長が促進されたことに起因すると考えられる。

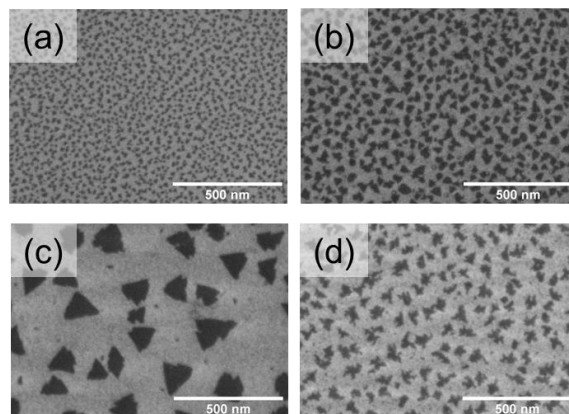


Fig.1 Influence of S supply rate. The supply rate of S precursor are (a) 0.2, (b) 0.4, (c) 0.7, (d) 1.5 sccm, respectively.

謝辞: 本研究は JST CREST JPMJCR16F4 及び JSPS 科研費 18F22879 の支援を受けて行われた。

参考文献:

- [1] K.Yamazaki *et al.*, MRS Advances, 5(31-32), 1643-1652 (2020).