

Mo 原料に $i\text{-Pr}_2\text{DADMo}(\text{CO})_3$ を用いた MOCVD MoS_2 膜の

異なる成膜条件における膜質の評価

Evaluation of film quality by various deposition condition of MOCVD MoS_2 film using $i\text{-Pr}_2\text{DADMo}(\text{CO})_3$ as Mo precursor

○山崎浩多¹、日比野祐介^{1,4}、石原聖也^{1,4}、小柳有矢¹、橋本侑祐¹、澤本直美¹、町田英明³、石川真人³、須藤弘³、若林整²、小椋厚志¹ (1. 明治大、2. 東工大、3. 気相成長(株)、4. 学振特別研究員)

○K. Yamazaki¹, Y. Hibino^{1,4}, S. Ishihara^{1,4}, Y. Oyanagi¹, Y. Hashimoto¹, N. Sawamoto¹, H. Machida³, M. Ishikawa³, H. Sudoh³, H. Wakabayashi², and A. Ogura¹

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

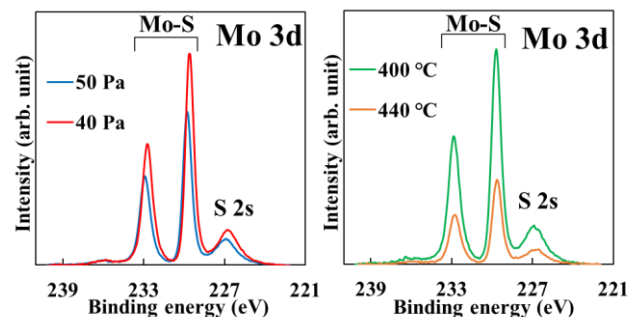
E-mail: ee51217@meiji.ac.jp

背景: MoS_2 は新規チャネル材料など様々なデバイス応用が期待される層状物質であるが、その実用化には高品質で生産性に優れた成膜手法の確立が求められている。CVD 法は大面積均一化や大粒径が期待でき、デバイス应用到した成膜手法と考えられるが、一般に成膜温度が高く、適用できる基板が限定される。成膜温度を低減する手段として我々は以前に、モリブデン原料と硫黄原料のどちらにも低温下でも蒸気圧が高い有機原料を用いた MOCVD 法に着目した。そこで新規モリブデン原料として $i\text{-Pr}_2\text{DADMo}(\text{CO})_3$ を提案し、 $i\text{-Pr}_2\text{DADMo}(\text{CO})_3$ は 300°C 以下で分解すること、 $i\text{-Pr}_2\text{DADMo}(\text{CO})_3$ と硫黄原料($t\text{-C}_4\text{H}_9$) $_2\text{S}_2$ による 1 ステップ Cold-wall MOCVD により基板温度 250°C という低温で SiO_2/Si 基板上に Mo-C 、 N 混入のない 1L MoS_2 を作製可能であることを報告した[1]。本研究では、上述の原料による MoS_2 膜のさらなる膜質向上を目的として、種々の成膜条件を制御し成膜を行い、膜質に与える影響について調査を行った。

実験: 上述した有機原料を用いた 1 ステップ Cold-wall MOCVD により MoS_2 膜を成膜した。また、成膜した試料の評価は XPS、AFM、XRD などで行った。

結果: Fig.1(a)に成膜圧力 40 Pa および 50 Pa で

成膜した試料の XPS Mo 3d スペクトルの結果を示した。この図より成膜圧力が高いほどピーク強度が小さく、成膜量が少ないことが分かる。Fig.1(b)に基板温度 400°C および 440°C で成膜した試料の XPS Mo 3d スペクトルの結果を示した。この図より基板温度が高いほどピーク強度が小さく、成膜量が少ないことが分かる。以上の結果は、成膜圧力および基板温度が高くなることで核形成密度が減少したことを示唆すると考えられる。



(a) 成膜圧力の比較 (b) 基板温度の比較

Fig.1 XPS Mo 3d スペクトルの成膜条件比較

謝辞: 本研究は JST, CREST JPMJCR16F4 及び JSPS 科研費 18F22879、16J11377 の支援を受けて行われた。

参考文献:

[1] 石原,他,第 64 回春季応物, 15a-F203-6 (2017)