

Zr[N(C₂H₅)CH₃]₄ と [(t-C₄H₉)₂S₂] を用いた MOCVD による ZrS₂ の成膜

Deposition of ZrS₂ by MOCVD using Zr[N(C₂H₅)CH₃]₄ and [(t-C₄H₉)₂S₂] as precursors

○山崎浩多¹、日比野祐介^{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}, 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: ce191061@meiji.ac.jp

背景: 遷移金属ダイカルコゲナイド(TMD)は極薄膜における優れた電気特性や特異な性質を持ち近年注目を集めている。なかでもIVB族TMDは、これまで研究が盛んに行われている二硫化モリブデン(MoS₂)などのVIB族TMDと比べて高移動度である[1]。IVB族TMDの中で比較的安定な二硫化ジルコニウム(ZrS₂)はMoS₂の約3倍の移動度と適度なバンドギャップ(1.08 eV)を理論的に有しており、実際にスパッタ法と硫化アニールにより作製したZrS₂のホール移動度は1,250 cm²V⁻¹s⁻¹を示した[2]。本研究では、一般にTMDの高品質成膜法として期待される有機金属化学気相成長(MOCVD)によりZrS₂の成膜を試みた。

実験: 成膜はZr前駆体としてZr[N(C₂H₅)CH₃]₄、S前駆体として[(t-C₄H₉)₂S₂]を用いたMOCVDにより行った。また、成膜した試料の評価にはX線光電子分光法(XPS)、透過型電子顕微鏡(TEM)等を用いた。

結果: Fig.1 に XPS 測定による Zr 3d および S 2p スペクトルを示す。また、Fig.2 に成膜した試料の断面 TEM 像を示す。Fig.1 の Zr 3d スペクトルは Zr-O と Zr-S 由来のピークに分離でき、S 2p のピーク面積との比から組成比 S/Zr が 1.92 となることから ZrS₂ の存在を示唆する。また Fig.2 より、堆積膜内に層状構造が観察され ZrS₂ が成膜されたことが確認できた。ZrO_x は大気暴露により形成された可能性が考えられ、成膜後の大気中で進行する劣化の予防が課

題である。

参考文献:

[1] W. Zhang *et al.*, Nano Res., **7**, 1731-1737 (2014).

[2] M. Hamada *et al.*, IEEE Journal of the Electron Devices Society, **7**, 1258-1263 (2019).

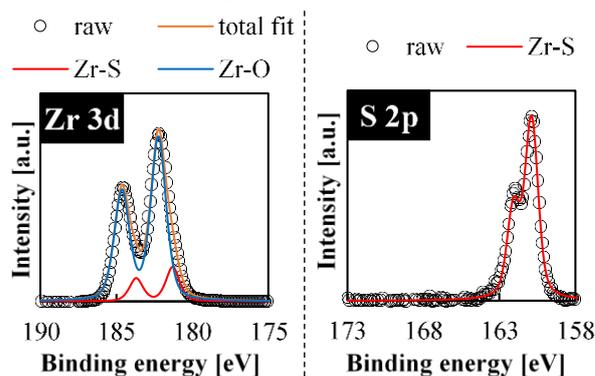


Fig.1 Zr 3d and S 2p spectra obtained by XPS measurement.

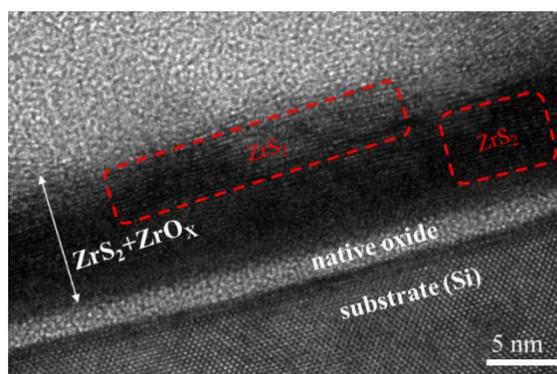


Fig.2 Cross-sectional TEM image of sample formed on Si substrate with native oxide.

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。