

SEM 中ナノマニピュレータによる 遷移金属ダイカルコゲナイド薄膜の作製と電気特性評価 Fabrication and Electrical Characterization of Thin Films of Transition Metal Dichalcogenides using 'Nanomanipulator' in SEM

産総研¹, 千葉工大², 埼玉大院理工³○安藤 淳¹, 清水哲夫¹, 菅 洋志^{2, 1}, 森田行則¹, 田端祐輔³, 上野啓司³AIST¹, CIT², Saitama Univ.³○Atsushi Ando¹, Tetsuo Shimizu¹, Hiroshi Suga^{2, 1}, Yukinori Morita¹, Yusuke Tabata³ and Keiji Ueno³

E-mail: atsushi-ando@aist.go.jp

遷移金属ダイカルコゲナイド (MX_2) は、2次元層状化合物であり、組成比等を変えることによりバンドエンジニアリングが可能な物質群である。近年、代表的な物質である二硫化モリブデン (MoS_2) において、単層化により高いキャリア移動度が実現できることが報告[1]されて以来、 MX_2 は、次世代ナノエレクトロニクス材料として期待され始めている。しかしながら、これまでの多くの報告例は、 MX_2 の薄層化とデバイス基板への転写をスコッチテープによる機械的剥離法によって行っており、アニールなどのテープ粘着剤除去プロセスや電子線リソグラフィプロセスが必要とされていた。我々は多種多様な MX_2 薄膜の電気特性評価を比較的簡便に実施することを目的として、CNT[2]やグラフェン[3]などの機械的・電気的特性評価で実績のある走査電子顕微鏡中におけるナノマニピュレーションを適用することによって、粘着剤を用いずに、かつ、バルクからの薄層剥離・FET構造作製・電気特性評価といった一連の作業を真空をやぶることなく実施してきており、前回、 MoS_2 に関する結果[4]を報告した。本報告では、気相輸送成長法によって合成した WSe_2 からの機械的剥離事例 (図1) について報告するとともに、 WSe_2 チャネル 3 端子デバイスの作製例とその電気的特性評価結果 (図2) について報告する。

[1] B. Radisavljevic et al., Nature Nanotech. 6 p147.

[2] A. Ando et al., Physica E 24 (2004) p6.

[3] A. Ando et al., ICSPM16 S5-5.

[4] A. Ando et al., 第 73 回応用物理学会学術講演会講演予稿集 06-229

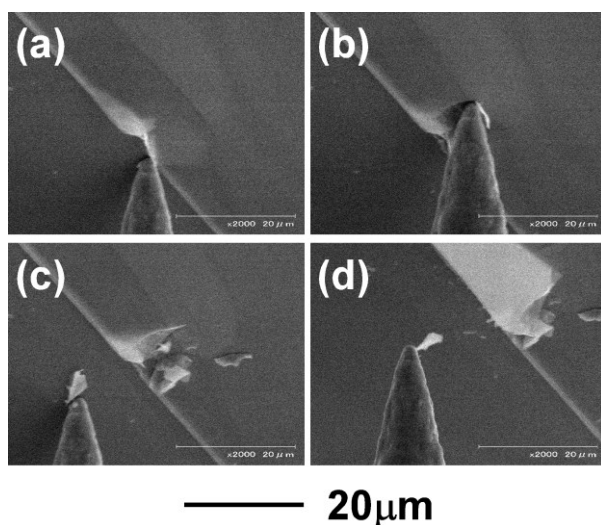


Figure 1. A series of SEM images during mechanical exfoliation of WSe_2 by electrochemically etched W-probe using 'Nanomanipulator'.

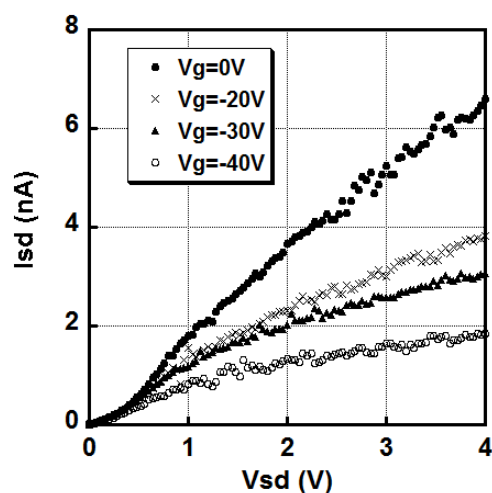


Figure 2. I_{ds} - V_{ds} characteristics of few-layer WSe_2 FET.