

レーザー照射による MoTe<sub>2</sub>-FET の特性制御Control of MoTe<sub>2</sub>-FET property by laser irradiation

千葉大工<sup>1</sup>, バッファロー大<sup>2</sup> ○(M1)神谷 航太<sup>1</sup>, (B)大内 秀益<sup>1</sup>, (B)坂梨 昂平<sup>1</sup>  
 (M2)山中 智貴<sup>1</sup>, (D1)Thomas Guehenneux<sup>1</sup>, Peter Krüger<sup>1</sup>, Jonathan P. Bird<sup>2</sup>, 青木 伸之<sup>1</sup>  
 Chiba Univ.<sup>1</sup>, SUNY Buffalo.<sup>2</sup>, ○Kota Kamiya<sup>1</sup>, Hidemitsu Ouchi<sup>1</sup>, Kohei Sakanashi<sup>1</sup>,  
 Tomoki Yamanaka<sup>1</sup>, Thomas Guehenneux<sup>1</sup>, Peter Krüger<sup>1</sup>, Takashige Omatsu, Jonathan P. Bird<sup>2</sup>,  
 Nobuyuki Aoki<sup>1</sup>, E-mail: n-aoki@faculty.chiba-u.jp

MoS<sub>2</sub>をはじめとする層状遷移金属ダイカルコゲナイドはバンドギャップを有し、on-off 比の高い二次元半導体材料としての研究が注目を集めている。MoTe<sub>2</sub>結晶では、高強度のレーザー光を照射することで、層数が減少するとともに、三角プリズム型 (2H) の結晶構造から八面体型 (1T) の結晶構造に変化することが報告されている[1]。また我々は MoTe<sub>2</sub> の安定状態である 2H の構造で半導体的性質を持つのに対し、高強度のレーザーを照射し相転移すると半金属的な性質に変化することを報告してきた[2]。今回は相転移が起こらない弱い強度のレーザーを MoTe<sub>2</sub> に照射して MoTe<sub>2</sub>-FET 特性を制御することを目的に研究を行った。

Fig.1 のように剥離した MoTe<sub>2</sub> に Pd/Au 電極をトップコンタクトで取り付けることにより FET サンプル A(p 型)と B(n 型)を作製した。

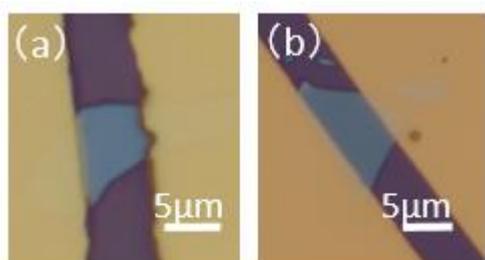


Fig. 1. Optical microscope images of (a) sample A and (b) sample B

これらのサンプルのチャンネル領域に対して波長 532nm の CW レーザーを MoTe<sub>2</sub> に照射した。電気伝導特性の照射時間依存性を Fig. 2 に示す。

Fig. 2(a)は p 型の特性のサンプル A に対して大気中でレーザーを照射した結果である。この結果から照射時間に依存してスレッシュ

ド電圧が高電圧側にシフトしていることがわかる。また、レーザー照射による大幅な移動度の変化はみられなかった。

Fig. 2(b)は n 型のサンプル B に対して真空中 (< 10<sup>-4</sup> Pa) でレーザーを照射した結果である。照射時間に依存してスレッシュド電圧が低電圧側にシフトする傾向がみられた。

レーザー照射によって FET 特性が変化した原因として、レーザー照射により生じた Te 欠陥形成が関与していると考えられ、酸素の有無による効果も含め、第一原理計算の結果と併せて議論する。

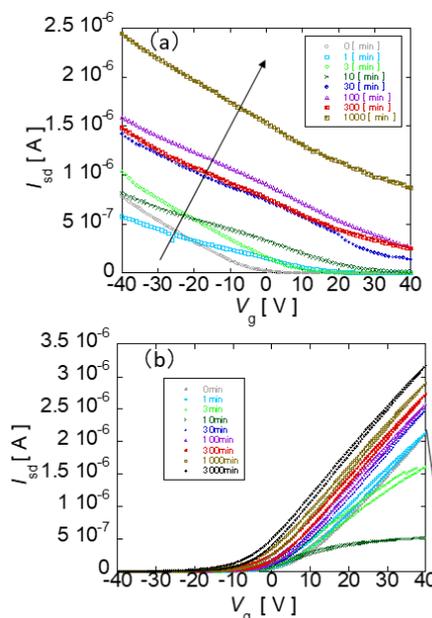


Fig. 2. Back gate dependence ( $V_{sd} = 0.1$  V) of (a) sample A (in air) and (b) sample B (in vacuum).

## 参考文献

- [1] Sueon Cho *et al.*, Science **349**, 625 (2015).  
 [2] 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 7p-C11-18, 9 月 17 日 2017.