MoTe<sub>2</sub>を用いたトンネル電界効果トランジスタの作製

Fabrication of MoTe2-tunneling FET device

千葉大物質<sup>1</sup>, バッファロー大<sup>2</sup> <sup>0</sup>大内 秀益<sup>1</sup>, 神谷 航太<sup>1</sup>, 坂梨 昂平<sup>1</sup>

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>, <sup>O</sup>Kota Kamiya<sup>1</sup>, Hidemitsu Ouchi<sup>1</sup>, Kohei Sakanashi<sup>1</sup>,

Thomas Guehenneux<sup>1</sup>, Peter Krüger<sup>1</sup>, Jonathan P. Bird<sup>2</sup>, Nobuyuki Aoki<sup>1</sup>,

## E-mail: n-aoki@faculty.chiba-u.jp

MoS<sub>2</sub>を代表とする遷移金属ダイカルコゲナ イドはバンドギャップを有し、高い on/off 比を 持つことから、二次元半導体材料としてデバイ ス応用のための研究が盛んに行われている。 MoTe2 結晶に対して高強度のレーザーを照射 することによって、結晶構造が三角プリズム型 (2H)から八面体型(1T')へと変化することが報 告されている[1]。対して我々は、高強度のレ ーザー照射によって生成された部分は1T'相で はなく、Te であることを明らかにしてきた。 また、MoTe2に対して Te が生成されない程度 の低強度のレーザーを照射することによって、 MoTe<sub>2</sub>-FET の特性を制御する研究を進めてい る。今回はこの低強度のレーザー照射による FET 特性の制御技術を用いて、MoTe2結晶を用 いたトンネル電界効果トランジスタ(TFET)を 作製した。Fig. 1 は作製した TFET サンプルで ある。



Fig. 1. Optical microscope image of TFET sample

ボトム電極(Cr/Au)を Si/SiO<sub>2</sub>基板上に作製し、 剥離によって得た MoTe<sub>2</sub>結晶を Fig. 1 のように 電極上に配置した。2 つの MoTe<sub>2</sub>結晶に対して それぞれ波長 532nm の CW レーザーを照射す ることによって、キャリアの極性の異なる MoTe<sub>2</sub>結晶同士での pn 接合を達成した。

Fig. 2 は作製した TFET サンプルの電流電圧 特性の測定結果である。順方向バイアスを印加 した際に発生する拡散電流に対し、逆方向バイ アスを印加した際には急峻な電流値の増加が 見られる。この現象は p<sup>++</sup>-MoTe<sub>2</sub>の価電子帯に 存在する電子が、n-MoTe<sub>2</sub>の伝導帯にトンネル することによって表れている。

TFETの特徴の一つとして発現する負正微分 抵抗(NDR)の有無についてや今後の改良点に ついて、現在当グループにて進めているレーザ 一照射による FET 特性の制御技術などを交え て議論する。



Fig. 2. Output curves for a TFET device

## 参考文献

[1] Sueon Cho et al., Science 349, 625 (2015).