

1T'-MoTe₂ と 2H-MoTe₂ のコンタクトの特性の評価Study on characteristics of contact between 1T'-MoTe₂ and 2H-MoTe₂千葉大物質¹ 埼玉大物質² 謝天順¹, 大内秀益¹, 坂梨昂平¹, 上野啓司², 青木伸之¹Chiba Univ.¹, Saitama Univ. Tianshun Xie¹, Hidemitsu Ouchi¹, Kohei Sakanashi¹, Keiji Ueno², and Nobuyuki Aoki¹

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

MoS₂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はバルクでは約0.9 eVのバンドギャップを有する間接遷移半導体、単層では1.0 eVのバンドギャップを持つ直接遷移半導体として知られている。これらの性質から、MoS₂とは異なり、両極性動作するFETへの応用が期待されている。MoTe₂には、半導体相の2H構造と半金属相の1T' (1T) 構造の結晶多型の存在が知られている。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')へと変化し、レーザー照射によって得られた1T'-MoTe₂は2H-MoTe₂に対してオーミックなコンタクト特性を示すと報告されている[1]。しかし、これに対して我々は、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、光熱分解されたTeが伝導を担っていることを明らかにしてきた。それらの結果を踏ま

えた本研究の目的は、本当の1T'-MoTe₂と2H-MoTe₂コンタクト特性を調べることである。2H-MoTe₂の剥片を基板の上にへき開し、その両側に1T'-MoTe₂結晶をドライトランスファーによって部分的に積層し、更に1T'-MoTe₂の上に金属電極を作製することで、図1に示すようなFET構造を作製した。1T'によるコンタクトはファンデルワールス力で接合するため、通常金属蒸着とは異なり、フェルミレベルピンニングは起こらないと考えると、ショットキーリミット(S=1)に近い状況が期待される。真空環境下において、異なる温度でのゲート電圧特性を測定した結果、図2に示す特性が得られた。ゲート電圧のスイープに対して両極性特性を示すが、n型よりもp型の方が多くの電流が観測されており、キャリア注入障壁は非対象であることがわかる。またこれら結果から、1T'-MoTe₂と2H-MoTe₂接合はショットキーコンタクトであることをわかった。高温から低温までの温度特性から得られた障壁の高さやS値等について議論する。

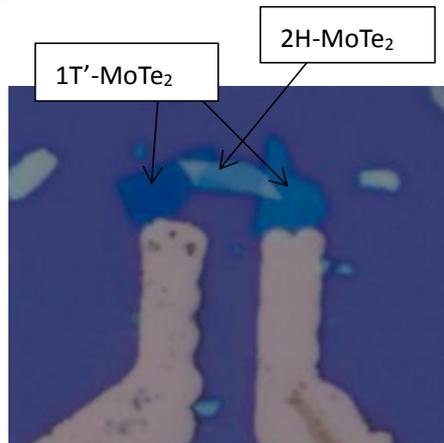


Fig. 1. Optical microscope image of the FET sample.

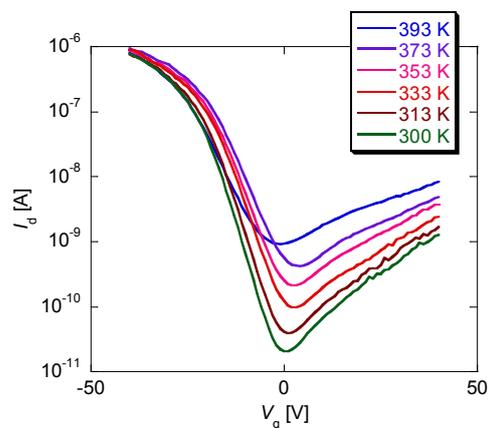
[1] S. Cho et al., Science **349**, 625, 2015.

Fig. 2 Gate voltage dependences of the FET sample.