

課題番号 : F-21-KT-0122
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 原子層二硫化モリブデン作製と特性評価
 Program Title (English) : Fabrication and Raman spectroscopy of few-layer MoS₂ films
 利用者名(日本語) : 根間裕史
 Username (English) : H. Nema
 所属名(日本語) : 立命館大学理工学部
 Affiliation (English) : Ritsumeikan University
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、薄膜、遷移金属

1. 概要(Summary)

グラファイトの1原子層薄膜(グラフェン)の実現以来、原子層の物性研究が注目を集めている。近年は、グラファイト以外に様々な遷移金属ダイカルコゲナイド(TMDC)でも、バルク結晶から薄膜が形成され、新奇な原子層物性が報告され続けている。本研究では、TMDCの1つであるMoS₂のバルク結晶から、原子層膜をシリコン基板上に構築し、その特性を明らかにすることを目指した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ウェハスピン洗浄装置、厚膜フォトレジスト用スピナー、高速マスクレス露光装置、電子線蒸着装置、ダイシングソー、紫外線照射装置、エキスパンド装置

【実験方法】

既存の研究報告から、得られるMoS₂原子層膜のサイズは数十ミクロン程度と小さいことが予想されるので、基板上に、予め目印となる微小な金属十字パターンを100 μm周期で格子状に配置した。このパターンは、フォトリソグラフィと金属蒸着等により、基板表面のほぼ全面に作製した。こうして得られたパターン付き基板上に、スコッチテープを用いた機械的剥離によって、原子層薄膜を作製した。金属パターンを見印に基板の薄膜の位置を特定し、顕微ラマン分光で特性を評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1(a)に示すように、十字パターン及びMoS₂薄膜を作製できた。薄膜のラマンスペクトルとして、Fig. 1の(b)及び(c)が得られた。これらのスペクトルでは、面内振動のIMCモード、面外振動のOCモード、呼吸(B)モード、せん断(S)モードが観測された。各モードに対応する強度ピークの位置から判断して、今回、1原子層(1L)、2原子層

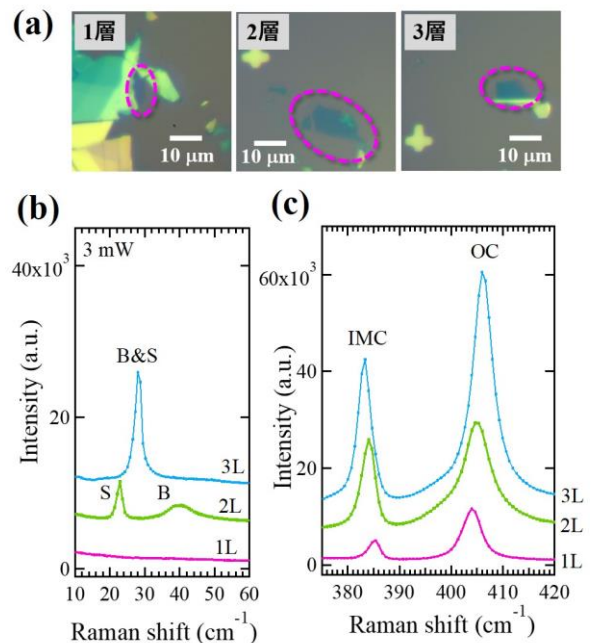


Fig. 1 (a) Optical microscope image of MoS₂. (b) B and S modes. (c) IMC and OC modes.

(2L)、3原子層(3L)の薄膜を構築できたと考えられる。今後、薄膜の温度を変えたときの特性の評価等を行うことを考えている。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 根間裕史, 藤井康裕, 齋藤匠悟, 大石栄一, 是枝聡肇, 第61回フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム, 2021年9月1日, ポスター発表.

6. 関連特許(Patent)

なし。