

二硫化モリブテンナノ薄膜における発光特性と形状変化の励起光強度依存性

(早稲田院理工¹) ○尾形 駿¹・井村 考平¹

Excitation power dependence of photoluminescence properties and shape transformation of molybdenum disulfide nano-thin film (¹Graduate School of Advanced Science and Engineering, Waseda University) ○Shun Ogata,¹ Kohei Imura¹

Optical properties of molybdenum disulfide (MoS₂) nano-thin film depend on the number of the layers. However, the relationship between the optical property and shape transformation has not been well clarified. To reveal the correlation, the excitation power dependence of the photoluminescence (PL) was examined under the optical microscope. We revealed from the spectroscopic and morphology measurements that PL properties of the nano-thin film varied depending on sample temperature induced by the laser irradiation. In addition, at high excitation power, we found that the PL band near 1.45 eV splits into two-components and the shape of MoS₂ nano-thin film is transformed.

Keywords : Semiconductor; Photoluminescence;

二硫化モリブテン (MoS₂) ナノ薄膜の光学特性は、層数に依存して変化する。また、高い電気伝導性と柔軟性を示すため、デバイスへの応用が期待されている。MoS₂ ナノ薄膜における層数と光学特性の関係は明らかになっているが、一方で形状変化と光学特性の相関は明らかになっていない。本研究では、MoS₂ ナノ薄膜の光学特性と形状変化の励起光強度依存性から両者の相関の究明を目的とした。

Fig. 1(a,b)に、励起波長 532 nm, 励起光強度 1.2 mW/8.0 mW で測定した MoS₂ ナノ薄膜の PL スペクトルをそれぞれ示す。スペクトル分割の結果、Fig. 1(a)では 3 つの発光成分があり、高エネルギー側から B 励起子, A 励起子, 間接型遷移に帰属される。Fig. 1(b)では 4 つの発光成分があり、高エネルギー側から B, A 励起子に、1.45 eV 付近の 2 つの成分は間接型遷移に

帰属される。Fig. 1(a,b)を比較すると、A, B 励起子のピークシフトが認められ、これは励起光による試料の温度上昇に起因する。また、励起光強度 1.8~6.0 mW で測定した PL スペクトルにおいても Fig. 1(b)と同様に 1.45 eV 付近に 2 つの発光成分が確認される。原子間力顕微鏡を用いて照射後の MoS₂ ナノ薄膜の形状評価を行ったところ、励起光強度が 1.8 mW 以上の光を照射した位置において形状変化が認められた。このことから、MoS₂ ナノ薄膜において 1.45 eV 付近の発光成分数の増加と形状変化に相関関係があると考えられる。ポスターでは、形状変化の励起光強度や照射時間の依存性、また形状変化後の MoS₂ ナノ薄膜の光学特性についても議論する。

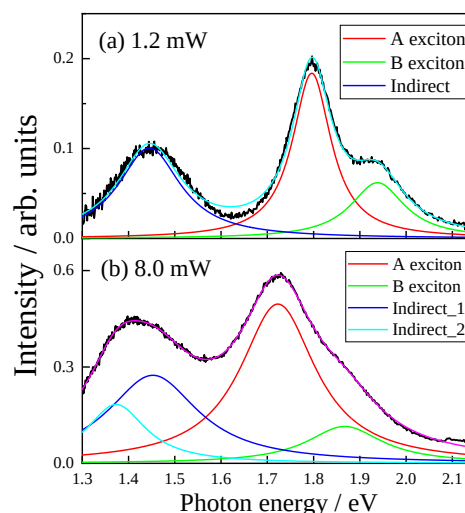


Fig.1. PL spectra of MoS₂ nano thin film excited with 532 nm. Excitation power: (a) 1.2 mW and (b) 8.0 mW.