

孤立した微小な単結晶ドメインから成る WS₂ 単層膜の発光の円偏光度

Circular polarization of the photoluminescence of single-crystalline isolated WS₂ domains
of hundreds of nanometers

筑波大物理¹, 物材機構² ○(M2)小俣 慶将¹, 松山 享平¹, (D3)王 若曦¹,

相原 健人¹, 佐久間 芳樹², 池沢 道男¹

Tsukuba Univ.¹, NIMS.², °Yoshimasa Omata¹, Kyohei Matsuyama¹,

Ruoxi Wang¹, Taketo Aihara¹, Yoshiki Sakuma², Michio Ikezawa¹

E-mail: s1920207@s.tsukuba.ac.jp

単層遷移金属ダイカルコゲナイド(TMDC)は対称性の破れによって円偏光の向きによって励起するバレーを選択でき、バレー自由度を利用した新しいエレクトロニクスへの応用が期待されている。MoS₂において、微細加工したナノメートル領域の結晶のサイズがバレー分極に与える影響が調べられているが[1]、微小な単層 WS₂ については詳しく調べられていない。本研究では単結晶ドメインのサイズが異なる単層 WS₂ 試料について、発光の偏光分解測定により結晶サイズの違いがスピナーバレー特性に与える影響を調べたので報告する。

WS₂ 単層膜は全ガス原料 CVD 法により、熱酸化膜を形成した Si 基板上に成膜した。Fig. 1 のようなサイズ分布を持つ、孤立した微小な単結晶ドメインから成る 2 種類の試料 A, B を得た。正三角形の単結晶の一边の長さはそれぞれ、約 100 nm (A)と約 300 nm (B)である。Fig. 2 に、温度 6 K において波長 532 nm の CW レーザーにより右回り円偏光で励起し、試料からの発光の左右円偏光成分を観測した結果を示す。大きい単結晶サイズの Sample-B では円偏光度が約 20% 程度であるのに対し、小さい単結晶サイズの Sample-A では約 26%の円偏光度を示した。また、Fig.3 にそれぞれについての円偏光度の温度依存性を示す。100 K までの低温領域では、ほぼ一定の円偏光度を示すが、100 K よりも高温側では温度上昇と共に円偏光度は減少し、室温ではほとんど円偏光度が見られなかった。さらに、どの温度においても Sample-A の方が Sample-B よりも大きな円偏光度を示すことが分かった。講演では各円偏光成分の時間分解測定を行った結果についても議論したい。

[1] G. Wei *et al.*, Scientific Reports 7, 3324 (2017).

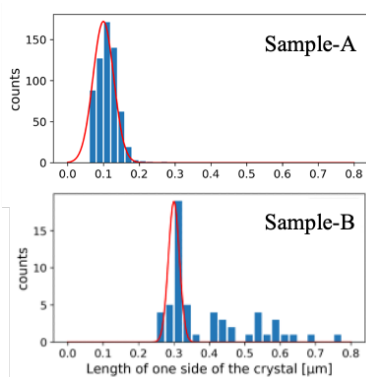


Fig. 1: 2 種類の試料における単結晶のサイズ分布

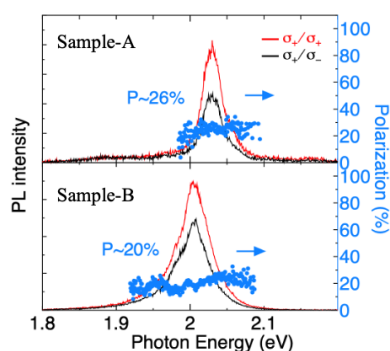


Fig. 2: 温度 6 K における偏光分解発光スペクトル

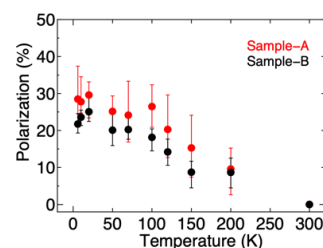


Fig. 3: 円偏光度の温度依存性