

二次元モアレ超格子の偏光分解分光およびマッピング

Polarization-resolved photoluminescence spectroscopy and mapping of 2D moiré superlattices

北大総化院¹, NIMS², 都立大理³

○浦野裕斗^{1,2}, 田母神唯³, 谷口尚², 渡辺賢司², 張文金³, 田村亮²,

宮田耕充³, 小澤大知², 北浦良^{1,2}

Hokkaido Univ.¹, NIMS², Tokyo metropolitan Univ.³,

○Y. Urano^{1,2}, Y. Tamogami³, T. Taniguchi², K. Watanabe², W. Zhang³, R. Tamura²,

Y. Miyata³, D. Kozawa², R. Kitaura^{1,2}

E-mail: urano.yuto.h4@elms.hokudai.ac.jp

バレートロンクス的舞台として、二次元物質が注目を浴びている。二次元物質の一つである遷移金属ダイカルコゲナイド(TMD)は、反転対称性の破れおよび強いスピン軌道相互作用に起因するバレー自由度 (K および K'バレーと呼ばれる) をもつ。さらに、それぞれのバレーは右および左周り円偏光とカップルしており、円偏光を用いてバレー選択的に励起子を生成できることに加え、直線偏光を用いることでバレーの重ね合わせ状態を作り出すことも可能である。ただし、単層 TMD ではバレーの重ね合わせ状態はサブピコ秒程度で失われてしまうことがわかっており[1]、バレー自由度の利用にはバレーコヒーレンスの長寿命化が必要である。

以上の背景のもと、モアレ超格子におけるバレーコヒーレンスの観測を目的とした偏光分解分光およびマッピングを行った。モアレ超格子は 2 枚の単層の TMD を積層することで作製可能であり、積層角や格子定数の違いに起因する長周期のモアレポテンシャルが生じる。モアレポテンシャルにとらわれた励起子は 0 次元励起子として振る舞い、単層 TMD における 2 次元励起子とは大きく異なる。また、モアレ超格子の試料は一般に不均一性が強いいため、測定を行う位置によってスペクトルが大きく異なる。このため、偏光分解分光マッピングを行い異なる場所でのフォトルミネッセンスの直線偏光度の空間分布を調べた(図(a))。また、ラマン分光マッピングも併せて行い (図(b))、試料に存在する歪み分布等も調べた。発表では主にマッピングに基づいて直線偏光の由来について議論する。

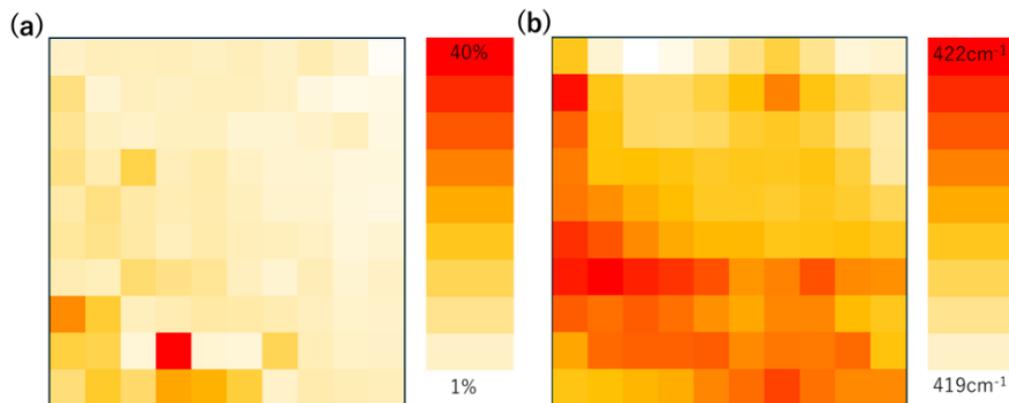


Figure (a) Degree of linear polarization map (b) Raman map (Raman shift of A_{1g} mode)

[1] Y. Urano *et al.*, *Appl. Phys. Express* **16** 065003 (2023)