

二次元ヘテロ構造を舞台とした量子マテリアル・機能創出

Two-dimensional-heterostructures for functional quantum materials

物料機構 MANA, 北大総合 北浦 良

National Institute for Materials Science MANA, Hokkaido Univ.

E-mail: KITAURA.Ryo@nims.go.jp

カーボンナノチューブ、グラフェン、窒化ホウ素 (hBN)、遷移金属ダイカルコゲナイド (TMD、図 1) などの低次元材料は、ナノスケールでの新しい科学を探索するための魅力的なプラットフォームを提供してきた。とくに近年の二次元(2D)系の発展は著しく、物質科学の一大トピックスとして基礎・応用を巻き込んだ展開を見せている。これには、個々の 2D 物質が興味深い物性をもつことに加えて、それらが構成要素となりさまざまなヘテロ接合、ヘテロ積層、超格子などのナノ構造へと展開できるという点が大きな役割を果たしている。そのような背景のもと、我々は薄膜成長技術(有機金属化学気相成長法(MOCVD)や分子線エピタキシー法(MBE))による結晶成長や乾式転写法を用いることでさまざまな低次元超構造、特に2次元半導体ベースのヘテロ構造を作製する研究を行ってきた^{[1]-[6]}。これらヘテロ構造は、さまざまな量子機能を生み出す舞台として優れていることに加えて、本シンポジウムのテーマである電子デバイス応用にもつながりうる。本講演では、我々の二次元ヘテロ構造を舞台とした量子マテリアル・機能創出に関する最近の成果を紹介しつつ、2次元材料の電子デバイスへの展開に関する話題にも少し触れたい。

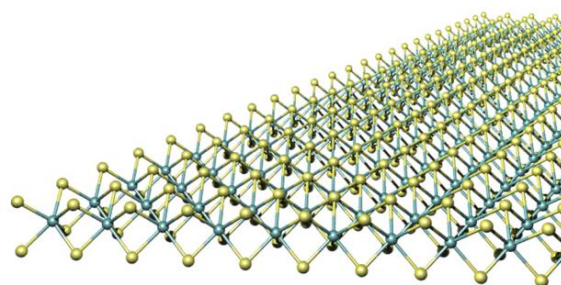


Fig. 1. A ball-and-stick representation of a monolayer transition metal dichalcogenide. Green and yellow balls correspond to transition metal (Mo, W, etc) and chalcogen (S, Se, Te) atoms, respectively.

References:

- [1] M. Xue, et., al., Appl. Phys. Lett. 123 6 (2024)
- [2] Y. Urano, et., al., Appl. Phys. Exp. 16 (6), 065003 (2023)
- [3] S. Zhang, et., al., Nanoscale 15 (12) 4570 (2023)
- [4] T. Hotta, et., al., Appl. Phys. Exp. 16 (1) 015001 (2022)
- [5] Y. Murai, et., al., ACS Nano 15(12) 19225 (2021)
- [6] T. Hotta, et. al., ACS Nano, 15, 1, 1370-1377 (2021)