

Bilayer WS_2 の CVD 成長の高効率合成とその光学特性

High-efficiency synthesis of CVD-grown bilayer WS_2 flakes and that optical properties

名古屋大学 ○(B) 稲波 伸之介, (D) 堀田 貴都, 篠原 久典, 北浦 良

Nagoya Univ., °Shinnosuke Inaba, Takato Hotta, Hisanori Shinohara, Ryo Kitaura

E-mail: noris@nagoya-u.jp, r.kitaura@nagoya-u.jp

グラフェンや遷移金属ダイカルコゲナイド (TMD) 原子層をはじめとする 2 次元物質を積層することで、層間相互作用に由来する新たな電子状態が生まれる¹。特に、2 次元物質をずらして積層させることで現れる平坦バンドは、二層グラフェンにおける非従来型超伝導に結びつくなど大きな注目を集めている²。この特異な電子状態に起因する物性探索のボトルネックになっているのが、積層角度のずれた 2 層の積層構造の作製である。従来用いられている転写法では、角度の精密な制御が可能な一方で作製効率が悪く長時間を要するうえ、清浄な積層界面の実現が難しい。本研究では、2 段階の化学気相成長 (CVD) 法によって積層角度のずれた二層 WS_2 (twisted bilayer WS_2 , tBL- WS_2) を高効率で合成することに成功するとともに、その光学特性を調べた。

1 段階目の単層 WS_2 の CVD 成長と、それに続く 2 段階目の 2 層目の CVD 成長によって、シリコン基板の上に二層 WS_2 を多数合成した。図 1 に CVD 成長させた二層 WS_2 の典型的な光学顕微鏡写真を示す。2 段階 CVD 法によって様々な積層角度をもつ多数の tBL- WS_2 を 1 回で合成することができた。通常の 1 段階 CVD では、生成物には単層~多層が含まれ 2 層の割合は少ない。これに対して、2 段階 CVD では、2 層 WS_2 を効率よく合成可能であり、かつ tBL- WS_2 が多く含まれていた。当日は、合成法の詳細に加え、極低温発光分光による tBL- WS_2 の光学特性について議論する。

¹M. Naik and M. Jain., *Phys. Rev. Lett.* (2018)

²Y. Cao, V. Fatemi, S. Fang, K. Watanabe, T. Taniguchi, E. Kaxiras, and P. Jarillo-Herrero., *Nature*. (2018)

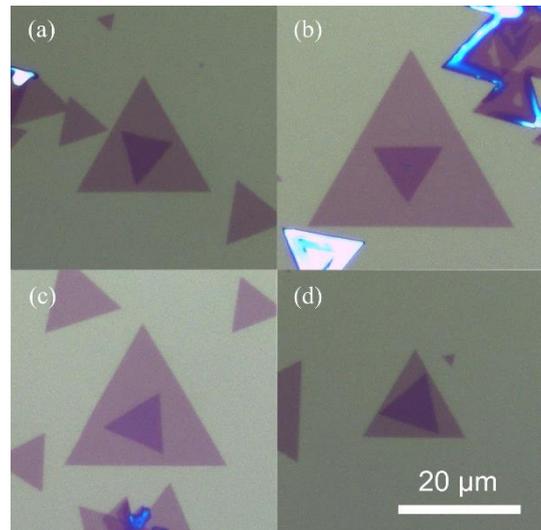


図 1 tBL- WS_2 の光学顕微鏡像。中央の大きな三角形が一層、その中の小さな三角形が二層。それぞれのツイスト角は (a)49° (b) 58° (c) 27° (d) 17° である。