

基板によって安定化された二原子層 GaSe の電子状態

Electronic states of substrate-stabilized half-monolayer GaSe

北陸先端大¹, 東大物性研², [○]新田 寛和¹, 米澤 隆宏¹, フロランス アントワヌ¹,
高村(山田) 由起子¹, 尾崎 泰助²

JAIST¹, ISSP, Univ. Tokyo², [○]Hirokazu Nitta¹, Takahiro Yonezawa¹, Antoine Fleurence¹,
Yukiko Yamada-Takamura¹, Taisuke Ozaki²

E-mail: hirokazu.n@jaist.ac.jp

III-VI 族層状物質半導体の一種であるセレン化ガリウム (GaSe) は Fig.1 (a)に示すような 4 原子層 (Se-Ga-Ga-Se) から構成される単層構造が van der Waals 結合によって積層した層状物質であり、バルク GaSe は引張応力により 3 次元トポロジカル絶縁体に相転移することが理論的に予測されている[1]。我々は実験的に Ge 基板の清浄表面に GaSe 薄膜をエピタキシャル成長することに成功しており、薄膜-基板界面を詳細に解析した結果、Ge 基板と同じ面内格子定数である 2 原子層 GaSe が Ge(111)表面を終端していることを明らかにしている[2]。この半層 GaSe は基板によって安定化されたグラフェン様のエピタキシャル二次元材料であるといえ、基板によって約 6%の引張歪みを受けていながらも安定に存在する興味深い材料である。

Ge(111):GaSe について第一原理計算を行ったところ、 Γ 点付近で線形分散が存在し、そのフェルミ速度はグラフェンと同等(光速の約 300 分の 1)であることが明らかになった。より詳細な解析の結果、この特異な電子状態は半層物質と基板との相互作用に起因することも解明した。現在、超高真空 MBE 装置を用いて作製した半層 GaSe 終端 Ge(111)の表面構造と電子状態を走査トンネル顕微鏡と角度分解光電子分光により測定している。当日は Ge(111):GaSe の表面構造とその電子状態について、理論計算と実験の結果を比較し、詳細な議論を行う。

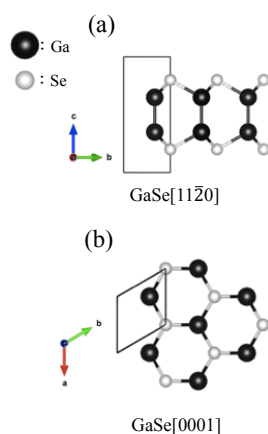


Fig.1 Crystal structure of monolayer GaSe.

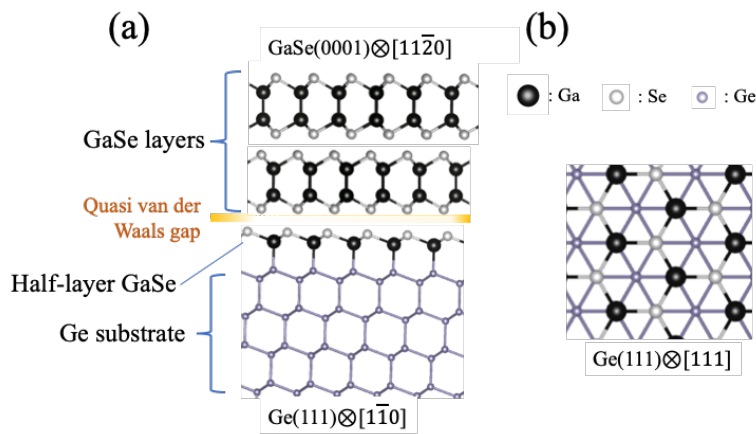


Fig.2 Crystal structure of GaSe layers on Ge(111) (a), GaSe buckled honeycomb structure on Ge(111) (b).

[1] Z. Zhu *et al.*, Phys. Rev. Lett. **108**, 266805 (2012). [2] T. Yonezawa *et al.*, Surf. Interface Anal. **51**, 95-99 (2019).