

シリセンの合成と構造・電子状態評価

Synthesis and Structural/Electronic Properties Characterizations of Silicene

北陸先端科学技術大学院大学マテリアルサイエンス研究科

○高村（山田） 由起子

School of Materials Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology (JAIST),

○Yukiko Yamada-Takamura

E-mail: yukikoyt@jaist.ac.jp

グラフェンのケイ素版ともいえる一原子層厚みのシリコン超薄膜「シリセン (silicene)」が新しい二次元物質として注目を集めている。理論的な研究が先行してはいるが[1-3]、昨年は実験的な報告が相次いだ[4-8]。基板のない、「自立した (free-standing)」シリセンの理論的な研究からは、炭素同士の強固な sp^2 結合からなる原子レベルで平坦なグラフェンとは異なり、座屈 (buckle) した構造が安定ではあるものの、グラフェン同様の特異な電子状態「ディラック・コーン」を有するゼロギャップ半導体であることが予測されている[1,3]。また、電場を印加することでトポロジカルな量子相転移が期待できることも最近報告されている[9]。

本講演では、シリコンウェハー上に成長した単結晶配向二ホウ化ジルコニウム薄膜上に自発的に形成される「エピタキシャルシリセン」の結晶構造と電子状態を実験と計算から明らかにした我々の研究成果[8]を中心として、グラフェンとシリセンの類似点と相違点、シリセンの同定の難しさ、シリセンの抱える課題と可能性についてお話しする。

謝辞

共同研究者である北陸先端科学技術大学院大学マテリアルサイエンス研究科のアントワヌ・フロランス助教、ライナー・フリードライン准教授、同シミュレーション科学センターの尾崎泰助准教授に深く感謝の意を表します。

参考文献

- [1] K. Takeda and K. Shiraishi, Phys. Rev. B 50, 14916 (1994).
- [2] G. G. Guzman-Verri and L. C. Lew Yan Voon, Phys. Rev. B 76, 075131 (2007).
- [3] S. Cahangirov *et al.*, Phys. Rev. Lett. 102, 236804 (2009).
- [4] C.-L. Lin *et al.*, Appl. Phys. Express 5, 045802 (2012).
- [5] H. Jamgotchian *et al.*, J. Phys. Condens. Matter 24, 172001(2012).
- [6] B. Feng *et al.*, Nano Lett. 12, 3507 (2012).
- [7] P. Vogt *et al.*, Phys. Rev. Lett. 108, 155501 (2012).
- [8] A. Fleurence *et al.*, Phys. Rev. Lett. 108, 245501 (2012).
- [9] M. Ezawa, Phys. Rev. Lett. 109, 055502 (2012).