

青山学院大学 物理・数理学科 コロキウム

2014年度 第5回

下記の通りコロキウムを企画致しました。学生や分野の違う方にもわかるレベルから始めて下さるようお願いしてあります。

是非ともご参加下さいますよう、ご案内申し上げます。

(世話人：佐藤 正寛、連絡先：042-759-6288)

講演者 越野 幹人 氏 (東北大学大学院理学研究科)

日時 9月18日 (木) 午後4時45分から

場所 青山学院大学 理工学部 L棟6階 L603室

講演題目 「モアレ積層2次元薄膜の物理」

近年グラフェンをはじめ窒化ホウ素 (BN)、遷移金属カルコゲナイドといった様々な2次元原子膜が発見され注目を集めている。原子膜同士を重ねると格子構造の非整合によるモアレ干渉模様を生じるが、この構造が実は電子の物性に大きな影響を与えることが最近の研究によってわかってきた。この講演では、さまざまな非整合2層薄膜における電子物性の研究を紹介する。格子非整合系は厳密な周期系ではないために結晶の物理学を直接用いることができないが、適切な粗視化と連続体近似を用いることで電子構造を記述することができる [1]。グラフェンとグラフェンを回転させて重ねると格子は整合せずにモアレ積層系となる。その電子構造は回転角に依存して複雑に変化し、特に回転角が2度以下になるとバンド速度の著しい減少が起こって平坦に近いバンドが生じることが示される [2]。また磁場中においては、長周期ポテンシャルとランダウ量子化が互いに干渉してフラクタル構造をもった電子スペクトルを生じ (Hofstadter butterfly)、それに伴いホール伝導度や光遷移の選択則にも入れ子構造が生じる [2,3]。同様の理論的枠組みを用いることでグラフェン-BN系 [4]、さらには2層カーボンナノチューブの電子構造も記述することができる。とくに最近のグラフェン-BN積層系の電気伝導度測定において、フラクタルのスペクトルの存在が実際に確かめられている [5]。

[1] P. Moon and M. Koshino, Phys. Rev. B 87, 205404 (2013).

[2] P. Moon and M. Koshino, Phys. Rev. B 85, 195458 (2012).

[3] P. Moon and M. Koshino, Phys. Rev. B 88, 241412(R) (2013).

[4] P. Moon and M. Koshino, arXiv:1406.0668.

[5] C. R. Dean, et al, Nature 497, 598 (2013).