講演要旨：　「蜂の巣格子上のディラックフェルミオンの実空間定式化」

弘津晶輝（阪大）、大野木哲也（阪大）、新谷栄悟（理研BNL）

蜂の巣格子上のフェルミオンから実空間定式化にもとづいてディラックフェルミオンの新しい導出を議論する。蜂の巣格子上の強結合模型のハミルトニアンに現れるフェルミオンは、格子点の自由度をうまく「内部自由度」と「空間自由度」に分割すると6成分の内部自由度をもつディラックフェルミオンとして再定式化できる（図１）。この定式化ではDirac点は、運動量空間の原点のみと単純化されnext-to-neighborのホッピング項を加えた場合のディラック点の安定性も容易に理解できる。（具体的には最近接のホッピングパラメータをt, next-to-neighborのホッピングパラメータをt’とするとき、t’/t< 3ならば安定）

　我々の定式化では実空間表示でのDiracフェルミオン作用との対応も直接みえるため、副産物として、有限格子間隔での厳密なカイラル対称性の具体的表式も得られた。連続極限で存在する２つのカイラル対称性のうち一方は有限格子間隔であらわに破れ、もう一方は厳密に保たれている。

　我々の定式化は、より一般の場合にも（２層グラフェンなど）ディラックスピンとフレーバー構造の起源や厳密なカイラル対称性の有無についてより明確な見方を与えるであろうと期待される。また、格子ゲージ理論で知られているスタガードフェルミオンにおける実空間定式化との類似性についても言及する。

文献：M.~Hirotsu, T.~Onogi and E.~Shintani,``Position space formulation for Dirac fermions on honeycomb lattice,''arXiv:1303.2886 [hep-lat]

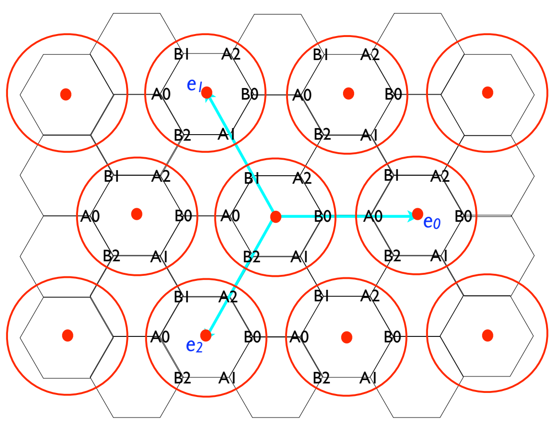

図１：実空間における「内部自由度」と「空間自由度」の分離

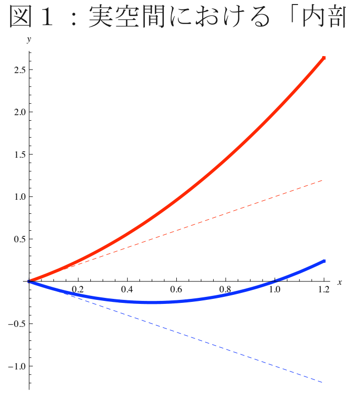

図２：next-to-neighbor hopping 項がある場合のエネルギー。縦軸 y はエネルギーE(k)、横軸 x は運動量 k のある関数