

# 原子層物質の新奇電子状態

坂本一之

千葉大学 大学院工学研究院

原子層物質は、三次元バルク固体と異なる次元性を有していることに起因した種々の興味深い物性が発現する。そのような興味深い低次元物性の 1 つに、スピン軌道相互作用と空間反転対称性の破れにより非磁性体においてもスピン縮退が解けてスピン偏極電子バンドが生じる Rashba-Bychkov 効果 (RB 効果、もしくは単にラシュバ効果) [1]がある。面垂直方向にポテンシャル勾配のある二次元自由電子ガスのような理想的な原子層物質において現れる RB スピンは、その偏極ベクトルが二次元面に平行で波数に対して垂直方向を向く。しかし実際の原子層物質では、例えば構造の対称性に起因して理想的な RB スピンと異なる振る舞いをする種々の RB スピンが理論的に示唆されている[2]。本講演ではまず、理想的な RB 効果のみでは説明できない原子層物質の  $C_3$ 、 $C_{3v}$ 、 $C_{1h}$  対称性に起因する、(1)面垂直方向を向く 100% スピン偏極した RB スピン[3,4]、(2)必須とされていた時間反転対称性がない逆格子空間の対称点周りで存在する RB スピン [5]と(3)非渦型のスピントクスチャを有する RB バンド[6]といった特異な RB 効果を紹介する。また、RB 効果と同様に強いスピン軌道相互作用と空間反転対称性の破れに起因してスピン偏極電子バンドを有するトポロジカル絶縁体の新奇光誘起電荷ドーピングの起源とそれによるディラック点のチューニングに関する研究結果と、トポロジカル超伝導体の候補である重元素原子層超伝導体のスピン偏極電子構造に関する研究結果についても紹介する。

[1] Y.A. Bychkov & E.I. Rashba, JETP Lett. **39**, 78 (1984).

[2] T. Oguchi and T. Shishidou, J. Phys.: Cond. Matter. **21**, 092001 (2009).

[3] K. Sakamoto *et al.*, Phys. Rev. Lett. **102**, 096805 (2009).

[4] K. Sakamoto *et al.*, Nat. Commun. **4**, 2073 (2013).

[5] K. Sakamoto *et al.*, Phys. Rev. Lett. **103**, 156801 (2009).

[6] E. Annese *et al.*, Phys. Rev. Lett. **117**, 016803 (2016).