

固体表面の特異なラッシュバスピ

坂本一之

千葉大学 大学院工学研究院

空間対称性が破れた二次元系では、スピン軌道相互作用によりスピンの縮退が解ける。この興味深い低次元物性は **Rashba-Bychkov** 効果 (**RB** 効果、もしくは単に **Rashba** 効果) [1] と呼ばれており、非磁性材料においてもスピン偏極電子バンドが生じることから基礎科学的に興味深いだけでなく、半導体スピントロニクスデバイス[2]を機能させる鍵であることから応用的にも興味を持たれる研究対象である。**RB** 効果によって現れるスピン偏極電子バンド中の **RB** スピンは、空間反転対称性の破れにより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系においてはスピン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、実際の系では、例えば構造の対称性に起因した理想的な **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[3]。本講演では、理想的な **RB** 効果のみでは説明できない表面の C_3 、 C_{3v} 、 C_{1h} 対称性に起因する、表面垂直方向を向く **RB** スピン[4]、必須と思われていた時間反転対称性がない逆格子空間の対称点における **RB** スピンの観測[5]、スピン偏極バレー[6]と非渦型のスピントクスチャを有する **RB** バンド[7]といった特異な **RB** 効果を紹介する。また、時間があれば **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に起因した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電荷ドーピングに関する結果も紹介する。

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

[2] S. Datta & B. Das, Appl. Phys. Lett. **56**, 665 (1990).

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

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

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

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

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