

カルコゲナイド系トポロジカル絶縁体の実験研究

Experimental Research on Topological-Insulator Chalcogenides

○瀬川 耕司¹ (1. 阪大産研)°Kouji SEGAWA¹ (1. ISIR, Osaka Unic.)

E-mail: segawa@sanken.osaka-u.ac.jp

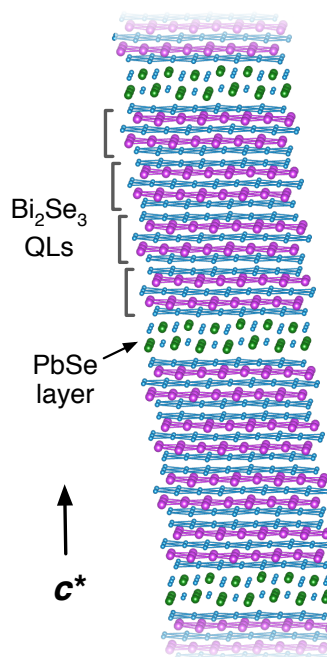
本講演ではトポロジカル絶縁体の研究のうち、 Bi_2Se_3 をはじめとするカルコゲナイド系について、バルク単結晶を用いた研究を中心に概観する。トポロジカル絶縁体研究は理論主導で行われてきた分野であり、実験研究の果たした役割としては 1) 理論予測を実験で観測するための試料作製と分光実験、2) 現実には金属的な抵抗率を示す縮退半導体であったトポロジカル絶縁体を現実の絶縁体に近づけるバルク絶縁化、3) 理論で予測されなかった現象を見出す、ととらえることができる。3)について以下に例を挙げると、① TlBiSe_2 , TlBiTe_2 , TlSbTe_2 の一連のタリウム系トポロジカル絶縁体は理論予測によって見出されたが、 TlBiS_2 は理論予測に反してトポロジカルに自明であり、表面状態は観測されない [1]。② 前項と関連して、 $\text{TlBi}(\text{S}_{1-x}\text{Se}_x)_2$ では組成を変えるとトポロジカル絶縁体から通常の絶縁体へのトポロジカル相転移が起き、その転移点ではバルクのバンドギャップが閉じ、ディラック的バンド分散を示して Dirac 半金属が実現する [2]。③ Pb-Bi-Se 三元系化合物では通常の絶縁体で立方晶の PbSe とトポロジカル絶縁体で菱面体構造の Bi_2Se_3 がそれぞれその結晶構造を維持して共存し、 Bi_2Se_3 の超薄膜が積層してトポロジカル由来の界面状態がバルク物性を支配する興味深い系となっているが(図, [3])、単位胞が大きいため理論計算がこれまでには行われていない。

[謝辞] 本研究は、安藤陽一、佐々木聡、Alexey A. Taskin の各氏をはじめとする所属研究室のメンバー、東北大学高橋研究室（主に高橋隆、佐藤宇史、相馬清吾の各氏）との共同研究であり、文部科学省/日本学術振興会の科学研究費助成事業（新学術領域研究、基盤研究 C）の補助を受けて行われた。

[1] T. Sato, K.S. Ando, Takahashi *et al.*, Nat. Phys. **7**, 840 (2011).

[2] M. Novak, K.S. Sasaki, Ando, accepted for publication in Phys. Rev. B (2015).

[3] K.S. Taskin, Ando, J. Solid Stat. Chem. **221**, 196 (2015).



図：新たに発見された $(\text{PbSe})_5(\text{Bi}_2\text{Se}_3)_{3m}$: $m = 4$ の結晶構造 [3]