

# トポロジカル絶縁体 $\text{Bi}_{2-x}\text{Sb}_x\text{Te}_{3-y}\text{Se}_y$ の 角度分解光電子分光 Angle-resolved photoemission study of topological insulator $\text{Bi}_{2-x}\text{Sb}_x\text{Te}_{3-y}\text{Se}_y$

荒金俊行<sup>A</sup>、佐藤宇史<sup>B</sup>、相馬清吾<sup>A</sup>、高坂研一郎<sup>B</sup>、中山耕輔<sup>B</sup>  
小松誠<sup>B</sup>、高橋隆<sup>A,B</sup>、任之<sup>C</sup>、瀬川耕司<sup>C</sup>、安藤陽一<sup>C</sup>  
東北大 WPI<sup>A</sup>、東北大院理<sup>B</sup>、阪大産研<sup>C</sup>

トポロジカル絶縁体を用いたデバイス構造設計において鍵となるバルク絶縁特性の最適化とディラック電子による表面伝導特性制御の可能性を明らかにする目的で、バルクが絶縁性を示す一連の  $\text{Bi}_{2-x}\text{Sb}_x\text{Te}_{3-y}\text{Se}_y$  単結晶[1]の角度分解光電子分光 (ARPES) 実験を行い、バルク・表面におけるバンド構造及びフェルミ面を決定した[2]。実験は、高エネルギー加速器研究機構 Photon Factory のビームライン BL28A における高分解能 ARPES 装置を用いて行った。

図 1 に  $h\nu = 58$  eV,  $T = 30$  K で測定した  $\text{Bi}_{2-x}\text{Sb}_x\text{Te}_{3-y}\text{Se}_y$  [( $x,y$ ) = (0,1), (0.25, 1.15), (0.5, 1.3), (1, 2)]の  $\Gamma$  点近傍における ARPES スペクトルを示す。すべての組成試料において、バルク絶縁性を反映してバルクのバンドギャップ内の表面ディラックバンドのみがフェルミ準位 ( $E_F$ ) と交差している事が分かる。また、表面バンド及びバルクバンドは組成変化に対応して非リジッド的な変化を示している事が確認された。本講演では、得られた結果から予想されるトポロジカル表面伝導特性について考察する。

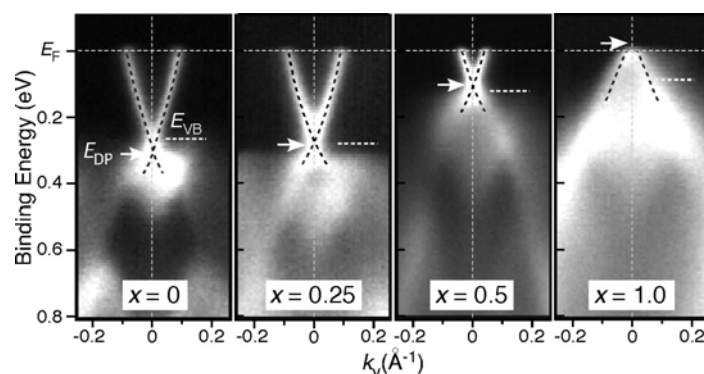


図 1:  $h\nu = 58$  eV,  $T = 30$  K で測定した  $\text{Bi}_{2-x}\text{Sb}_x\text{Te}_{3-y}\text{Se}_y$  ( $x,y$ ) = (0,1), (0.25, 1.15), (0.5, 1.3), (1, 2) の ARPES スペクトルの強度プロットの組成依存性。 $E_{DP}$ 、 $E_{VB}$  は各々表面バンドにおける Dirac 点、バルク価電子帯の上端に対応する。

[1] Z. Ren *et al.*, Phys. Rev. B 84 (2011) 165311.

[2] T. Arakane *et al.*, Nat. Commun. 3() (2012).