



立方晶カイラル型化合物の 3 次元角度分解光電子分光

伊藤孝寛^{1,2}, 細谷知輝¹, 仲武昌史³, 出田真一郎⁴, 田中清尚⁴,
垣花将司⁵, 播磨尚朝⁶, 辺土正人⁷, 仲間隆男⁷, 大貫惇睦⁷
名大院工¹, 名大 SR セ², あいち SR³, 分子研 UVSOR⁴,
琉球大院理工⁵, 神戸大理⁶, 琉球大理⁷

キーワード : ARPES, 電子状態, 立方晶カイラル型化合物

1. 背景と研究目的

中心対称性をもたない化合物系は、ワイル半金属状態やトポロジカルノーダルラインといった特徴的な電子状態を有することが期待され、中でもカイラル構造をもつ立方晶化合物は、中心反転対称性とミラー面を持たないことに由来するフェルミ面の分裂 [1] の報告やワイル点の形成 [2] が予測されていることから興味深い系である。しかしながら、カイラル構造に起因する中心対称性の破れにより形成される可能性が期待されるワイル点に代表される特異な電子状態については、ほとんど明らかになっていない現状にある。そこで、本研究は、立方晶カイラル化合物 NiSbS に注目し、その特異な電子状態を直接観測することを目的とする。

2. 実験内容

2019L2001 利用においては、2019L1001 課題における面間 ARPES 測定により得られたインナーポテンシャル $V_0 = 24.7$ eV から、 Γ XM 面内の走査に対応すると考えられる励起エネルギー $h\nu = 80.5$ eV を用いて面内 ARPES 測定を行った。測定温度は $T = 30$ K、エネルギー分解能は $\Delta E \sim 35$ meV に設定した。清浄試料表面は NiSbS 単結晶を超高真空中で(001)面について劈開することにより得た。

3. 結果および考察

図 1 に得られた NiSbS の Γ M (XR) ラインにおけるバンド構造を示す。比較のため、 Γ M (XR) ラインのバンド計算 [1] の結果を実線 (点線) で重ねて示してある。ARPES により観測されたバンド構造は、 Γ (X) 点で 400 meV 近傍に底を持つ電子ポケットは計算における α , δ , ϵ ブランチと類似する分散および M (R) 点近傍における XR ラインの β/γ ブランチに対応するようなブロードな分散から形成されていることを見出した。この結

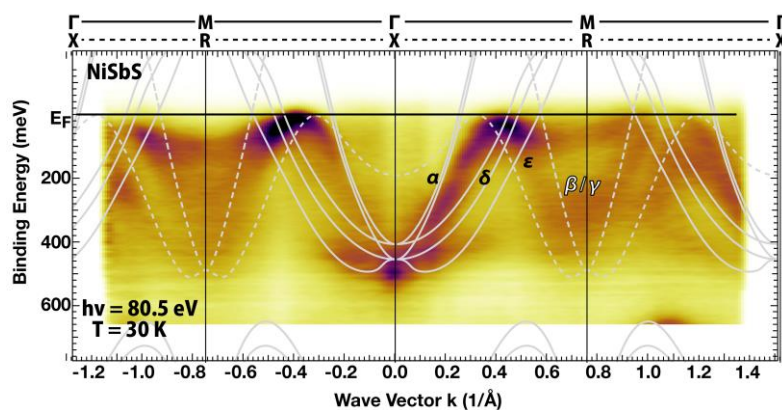


Fig.1 NiSbS の Γ M(XR) ライン近傍におけるバンド構造。
 Γ M(XR) ラインのバンド計算 [1] を灰色実線 (点線) で重ねて示してある。

果は、強い k_z ブロードニングの効果によるものと考えられる。一方で、 $k_x = \pm 0.4 \text{ \AA}^{-1}$ 近傍においてはフェルミ準位直下における異常なスペクトル強度の増大が観測され、実験と計算の分散形状に定性的な不一致が生じることが明らかになった。このような矛盾は k_z ブロードニングの効果のみでは説明されないと考えられるため、今後より詳細な測定を行っていく予定である。

4. 参考文献

1. M. Kakihana *et al.*, *J. Phys. Soc. Jpn.* **84** (2015) 084711.
2. A. Furusaki, *Sci. Bulletin* **62** (2017) 788.