



## 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<sup>1,2</sup>, 細谷知輝<sup>1</sup>, 仲武昌史<sup>3</sup>, 出田真一郎<sup>4</sup>, 田中清尚<sup>4</sup>,  
 垣花将司<sup>5</sup>, 播磨尚朝<sup>6</sup>, 辺土正人<sup>7</sup>, 仲間隆男<sup>7</sup>, 大貫惇睦<sup>7</sup>  
 名大院工<sup>1</sup>, 名大SRセ<sup>2</sup>, あいちSR<sup>3</sup>, 分子研UVSOR<sup>4</sup>,  
 琉球大院理工<sup>5</sup>, 神戸大理<sup>6</sup>, 琉球大理<sup>7</sup>

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

2019L3001 利用においては、 $\Gamma$ 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 (a) に得られた NiSbS の  $\Gamma$ XM (XMR) 面におけるフェルミ準位 ( $E_F$ ) における ARPES 強度イメージを示す。比較のため、 $\Gamma$ XM (XMR) 面のバンド計算 [1] から予測されるフェルミ面形状を実線 (点線) で重ねて示してある。観測された ARPES 強度分布は計算によりあまり良く再現されていないことがわかる。一方で、 $E_F$  における APRES 強度は  $\Gamma$ R ライン上に予測されるワイル点(図 1(b))を(001)面へと射影した点近傍において強く現れており、さらに射影点を起点とする特徴的な渦巻状の強度分布を示していることを見出した (図 1(c))。観測された渦巻状の ARPES 強度分布は他の立

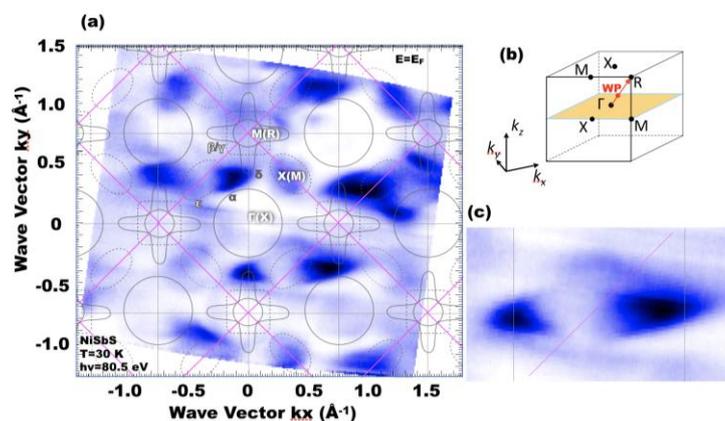


Fig.1 (a) NiSbS の  $\Gamma$ XM (XMR) 面におけるフェルミ準位における ARPES 強度イメージ。  $\Gamma$ XM (XMR) 面のバンド計算 [1] から予測されるフェルミ面形状を灰色実線 (点線) で重ねて示してある。(b) NiSbS の立方晶ブリルアンゾーンと予測されるワイル点位置 (WP) [2]。(c) 特異な渦巻状の ARPES 強度分布の拡大図。

方晶カイラル化合物 CoSi [3] において報告例のある”フェルミアーク”と類似性が見られることから、NiSbS のカイラル構造に由来した特異な電子状態を観測した結果であると期待している。

### 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. [3] D. S. Sanchez *et al.*, Nature **567** (2019) 500.