



AichiSR

## LuPtSb の三次元角度分解光電子分光

伊藤孝寛<sup>1,2</sup>、立木恵美理<sup>2,3</sup>、羽尻哲也<sup>2</sup>、松波雅治<sup>3,4</sup>、木村真一<sup>5,3</sup>、井村敬一郎<sup>6</sup>、鈴木博之<sup>7,8</sup>

<sup>1</sup>名大 SR セ、<sup>2</sup>名大院工、<sup>3</sup>分子研 / UVSOR、<sup>4</sup>総研大物理、

<sup>5</sup>阪大院生命・理、<sup>6</sup>名大院理、<sup>7</sup>物材機構、<sup>8</sup>東大物性研

### 1. 背景と研究目的

トポロジカル絶縁体は材料内部が絶縁体的性質を示すのに対し、その表面では電子のスピンがアップスピンとダウンスピンに分かれ、それぞれが逆方向に一方通行に進む状態が実現され金属的な性質を示すことから、次世代スピントロニクスデバイスへの応用が期待されている<sup>(1)</sup>。とりわけ、3元系ハーフホイスラー化合物 XYZ (X,Y:希土類/遷移金属元素、Z:重元素) は、格子歪みを加える事で3次元トポロジカル絶縁体となることが最近の理論から予測されている系であり、その電子状態の実験的な理解がもとめられている [1]。しかしながら、格子歪みを印加しない基本的な電子状態すらほとんど明らかになっていない現状にある。

### 2. 実験内容

そこで本研究では、 $E_6-E_8$ 境界付近 [1] で半金属的な電子状態をもち格子歪みによるトポロジカル絶縁体となることが予測されている LuPtSb において、角度分解光電子分光 (ARPES)による電子状態の直接観測を行った。

### 3. 結果および考察

図 1(a)および(b)に ARPES 測定により得られた LuPtSb の  $\Gamma$ KX 方向のバンド構造およびバンド計算をそれぞれ示す。バンド計算ではバンドがフェルミ準位直下で頂点を持つ半金属的な電子状態であると予測されていたのに対し、 $\Gamma$ 点近傍で明確にフェルミ準位を切る構造が観測されていることが分かる。バンド計算との比較から、バンド計算におけるフェルミ準位を 200meV ほど押し下げた構造とよく一致すると考えられる。さらに、L点近傍においては非常に浅い電子面が観測されることが明らかになった。

以上の結果は、LuPtSb はマイナスギャップ型の半金属的な電子状態を持つことを示している。

### 4. 参考文献

[1] S. Chadov *et al.*, Nature Mat. **9** (2010) 541.

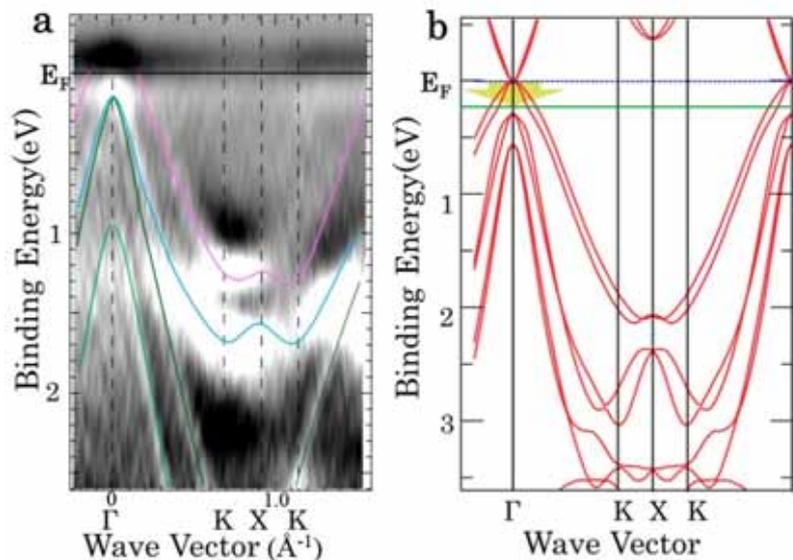


図1 (a) LuPtSb の KX 方向におけるバンド構造。実線はバンド分散のガイドライン。(b) LuPtSb のバンド計算。