



# シリコン基板上ビスマス薄膜のスピンの偏極 電子構造の光電子分光による解明

平山博之<sup>1</sup>、中辻寛<sup>1</sup>、宍倉一輝<sup>1</sup>、  
日比野浩樹<sup>2</sup>、前田文彦<sup>2</sup>、鈴木哲<sup>2</sup>

1) 東京工業大学、 2) NTT物性科学基礎研究所

## 背景・経緯

バルクと異なる黒燐構造を持った、厚さ数原子層程度のBi(110)超薄膜は、2次元トポジカル絶縁体であることが理論的に予測されている。この時、そのエッジにはカイラルにスピン偏極した1次元電子状態が現われ、スピントロニクスへの応用の観点から大きな興味を持たれている。

## 結果

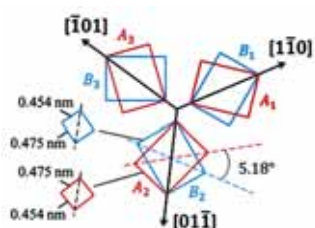
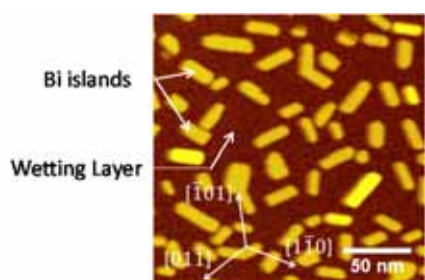


図1. Si(111)V3xV3-B基板上に成長したBi(110)超薄膜のSTM像とその方向

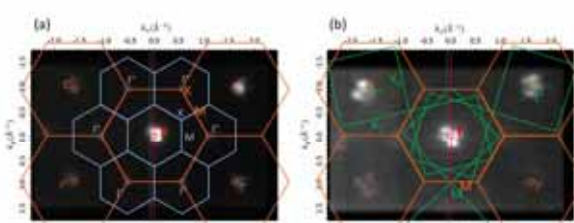


図2. Si(111)V3xV3-B基板上(左)、およびその上に成長したBi(110)超薄膜(~12ML)(右)のFermi面マッピング。

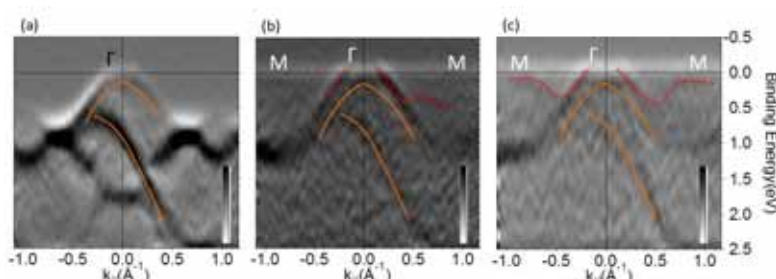


図3. Si(111)V3xV3-B基板上(左)、~12ML(中)、~25ML Bi(110)超薄膜のARPESスペクトル

BL7Uにおいて、Si(111)V3xV3-B基板上に図1のようなBi(110)超薄膜をその場で成長させ、ARPES測定を行った。Bi(110)超薄膜で、 $\Gamma$ 点付近にホールポケットが観測された(図2)。また、Bi(110)超薄膜では、M点付近のバンドギャップが明確に観測された(図3)。第一原理計算によるバンド分散との比較から、この結果は、今回作製したBi(110)超薄膜が黒燐構造を持つことを示すものであることが明らかになった。

## 期待される効果・社会的インパクト

以上の結果を元に、黒燐構造を持つBi(110)超薄膜の膜厚や基板との整合性をさらに最適化することで、スピントロニクスに不可欠な、カイラルスピン偏極した1次元伝導チャネルを実現できる可能性が出てきた。