

ビスマス超薄膜の角度分解光電子マッピングにおける円 2 色性

高橋和敏、今村真幸、山本勇、東純平
佐賀大学シンクロトロン光応用研究センター

角度分解光電子分光 (ARPES) において、左右円偏光での励起による角度分解光電子スペクトルの円 2 色性 (CD-ARPES) は、スピン-軌道依存の電子状態分析に関して強力なプローブである。これらの実験手法は、固体および表面電子物性研究の高度化のみならず、軌道やスピン自由度、さらにはバレー自由度を用いた新奇電子デバイス実現の観点からも重要である。今回、SAGA-LS の佐賀大学ビームラインに設置している偏向型角度分解光電子 2 次元マッピング測定システムにおいて、励起光である真空紫外放射光について左右円偏光可変とする改良を行うとともに、スピントロニクス応用とも関連して高い関心を集めている、Bi 薄膜上のスピン分裂した表面電子状態などについて、広い波数範囲について CD-ARPES マッピングを測定した。Bi (111) 表面の S1 および S2 表面状態は、そのスピンおよび軌道角運動量に起因するもののみではなく、バルク結晶の対称性も反映した特有の 2 色性を示すことが見出された。また、S2 および S3 状態においては、幾何学配置と電子状態の 2 次元性に基づいて記述されると考えられる θ_x 方向において節を示す 2 色性が観測されることがわかった。



ビスマス超薄膜の角度分解光電子マッピングにおける円二色性



高橋和敏, 今村真幸, 山本勇, 東純平
佐賀大学シンクロトロン光応用研究センター

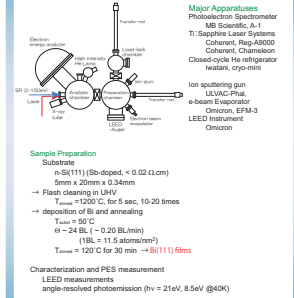
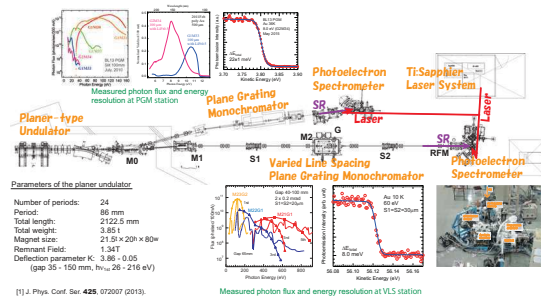
Abstract

Two-dimensional mapping on angle-resolved photoemission spectroscopy (ARPES) provides a rich variety of information concerning the electronic and atomic structure of solids and surfaces. Recently, circular dichroism (CD) in ARPES has been found to be sensitive to the orbital and spin angular momenta of the electronic states, and would be a powerful probe for the nontrivial surface states of topological insulator, or Rashba split surface state.

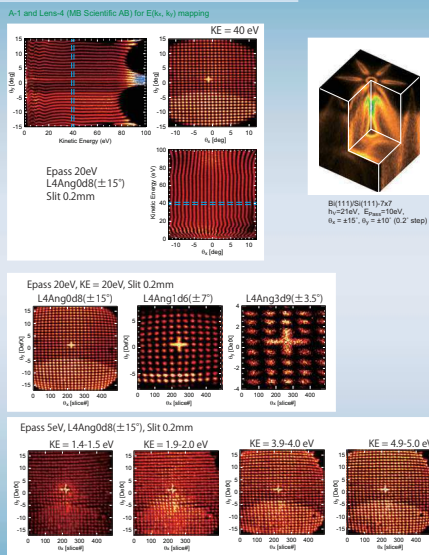
We have demonstrated the two-dimensional CD-ARPES mapping on Rashba-split surface state on Bi(111) film grown on Si(111) substrate. Circular polarization at the photon energy region between 8 and 9 eV has been achieved using a MgF₂ $\lambda/4$ wave plate at the PGM station of BL13 at Saga Light Source.

Strong CD in ARPES mapping of surface states on Bi(111) has been observed for whole surface Brillouin zone and seem entangled with spin and local angular momentum, as well as experimental geometry and the two-dimensional character of surface state.

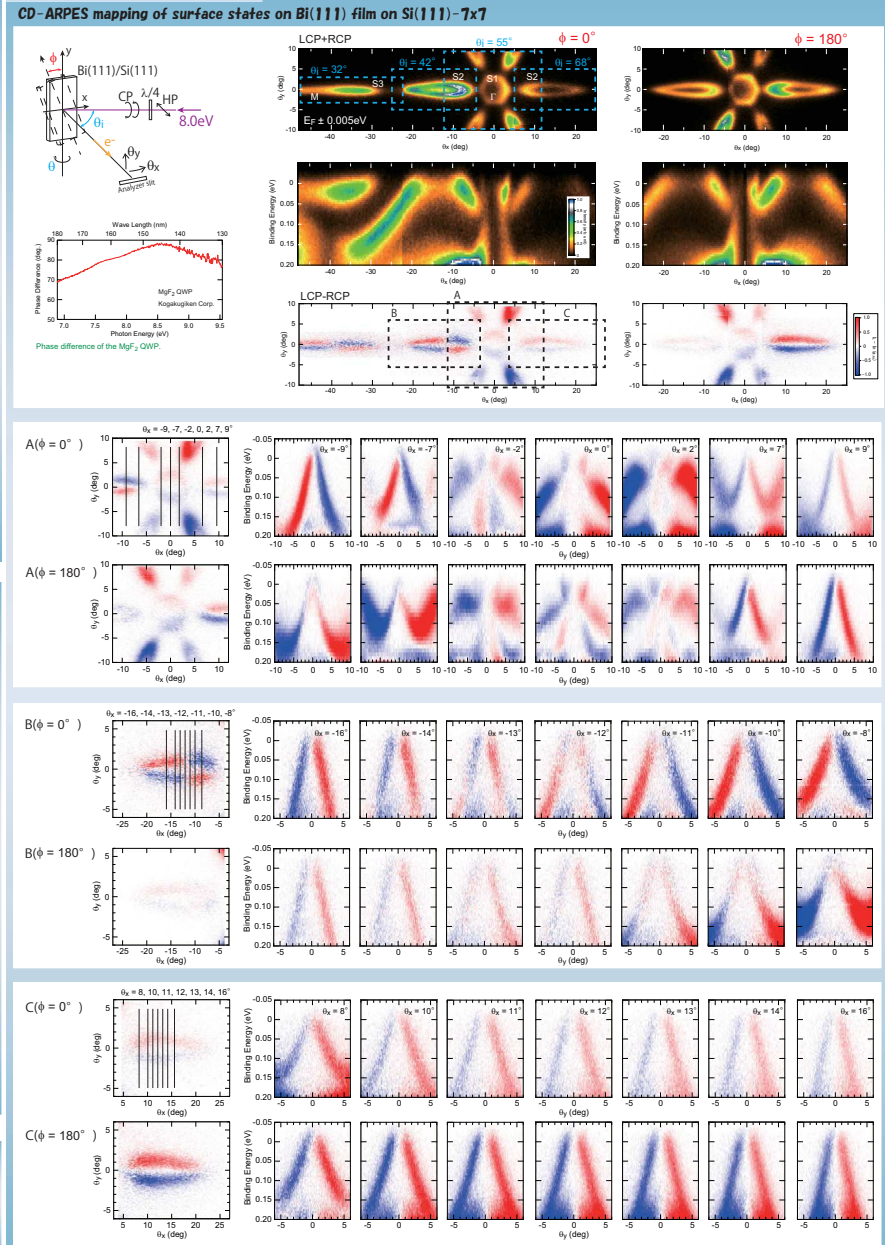
Saga University Beamline (SAGA-LS, BL13)



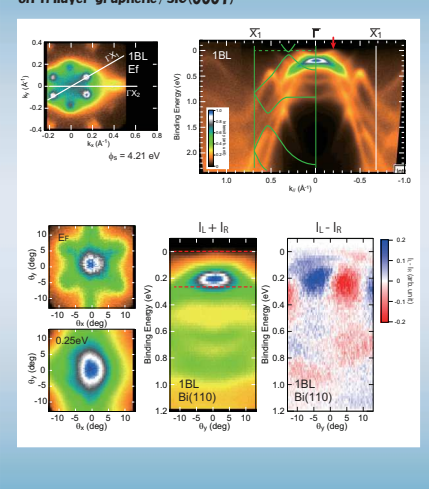
Photoelectron Spectrometer



Results and Discussion



CD-ARPES mapping of surface states on 1BL Bi(110) film on trilayer graphene/SiC(0001)



Acknowledgements

This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Numbers JP26286008, JP16K13726 and the Partnership Project for Fundamental Technology Researches of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan.