

## フラーレン吸着した擬一次元巨大 Rashba 系 Bi/GaSb(110)-(2×1) の電子状態

### Electronic structure of fullerene adsorbed on Bi/GaSb(110)-(2×1)

阪大理<sup>1</sup>, 阪大生命<sup>2</sup>, Synchrotron SOLEIL<sup>3</sup>

○ 中村拓人<sup>1</sup>, 大坪嘉之<sup>2,1</sup>, 飛鳥樹喜<sup>1</sup>, 渡邊浩<sup>2,1</sup> P. Le Fèvre<sup>3</sup>, F. Bertran<sup>3</sup>, 木村真一<sup>2,1</sup>

<sup>1</sup>Department of Physics, Graduate School of Science, and <sup>2</sup>Graduate School of Frontier Biosciences, Osaka University, Synchrotron SOLEIL<sup>3</sup>

○ T. Nakamura<sup>1</sup>, Y. Ohtsubo<sup>2,1</sup>, T. Asuka<sup>1</sup>, H. Watanabe<sup>2,1</sup> P. Le Fèvre<sup>3</sup>, F. Bertran<sup>3</sup>, S. Kimura<sup>2,1</sup>

E-mail: t.nakamura@fbs.osaka-u.ac.jp

近年、Rashba 効果 [1] や物質内部のトポロジー [2] に起因する、表面や界面におけるスピン偏極電子状態に関する研究が盛んに行われ、Rashba-Edelstein 効果によるスピン-電荷変換 [3] や、同効果を応用した THz 発生 [4,5] などのスピントロニクス研究が展開されている。これまでに我々は、Bi/InAs(110)-(2×1) 及び Bi/GaSb(110)-(2×1) 表面において、スピントロニクス応用に有望な巨大な Rashba 型スピン分裂を有する擬一次元電子状態が実現していることを報告した [6,7]。

一方、実際にスピン偏極状態をスピントロニクス素子へ応用するには、スピン偏極した表面上にスピン伝導層や強磁性層といった多層膜構造を積層する必要がある。特に、スピン伝導層は直接スピン偏極界面と接するため、スピン偏極状態の消失などの電子状態に大きな影響を与える可能性がある。そこで我々は、有機分子の一つであるフラーレン (C<sub>60</sub>) を、Bi/GaSb(110)-(2×1) 表面上のスピン伝導層に用いることを試みた。有機分子に特徴的な弱い分子間相互作用によって、C<sub>60</sub> はスピン偏極表面に大きな変調を与えずに吸着することが期待される。本研究では、Bi/GaSb(110) 表面上に C<sub>60</sub> 分子を吸着したものを作製し、C<sub>60</sub> 吸着によるスピン偏極電子状態への影響を明らかにするために、角度分解光電子分光による電子状態評価を行った。

図 1 に C<sub>60</sub> 吸着をした Bi/GaSb(110) 表面における価電子帯バンド分散の観測結果を示す。C<sub>60</sub> 吸着に伴い、2.5eV 付近に C<sub>60</sub> の最高占有分子軌道 (HOMO) に由来するバンドが出現したが、フェルミ準位近傍の Bi/GaSb(110)-(2×1) の表面状態に大きな変化がないことを確認できた。

発表では、C<sub>60</sub> の膜厚に応じたバンド構造の変化、さらにスピン偏極界面を介したスピン-電荷変換に関する情報を得るために行った、多層膜試料を用いた THz 発生実験結果もあわせて紹介する予定である。

[1] E. I. Rashba, *Sov. Phys.-Solid State* **2**, 1109 (1960). [2] M. Z. Hasan and C. L. Kane, *Rev. Mod. Phys.* **82**, 3045 (2010). [3] J. C. Rojas Sánchez et al., *Nat. Commun.* **4**, 2944 (2013). [4] M. B. Jungfleisch et al., *Phys. Rev. Lett.* **120**, 207207 (2018). [5] C. Zhou et al., *Phys. Rev. Lett.* **121** 086801 (2018). [6] T. Nakamura et al., *Phys. Rev. B* **98**, 075430 (2018). [7] T. Nakamura et al., *Phys. Rev. Mater.* **3** 126001 (2019).

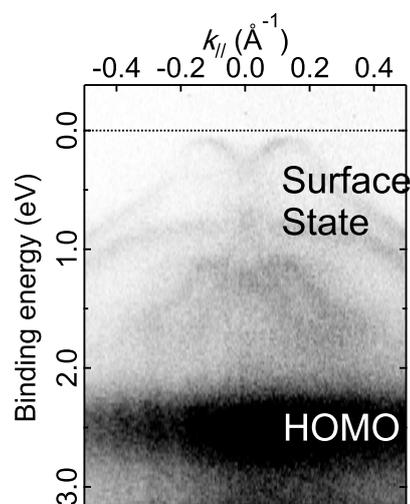


図 1: C<sub>60</sub> 吸着した Bi/GaSb(110)-(2×1) のバンド分散 ( $h\nu = 30$  eV,  $k_x = 0.26$  Å<sup>-1</sup>).