

# 清浄 Ge(001) および金属(Pb, In)吸着 Ge(001)における電子状態

## Electronic Structure of Clean and Pb and In Adsorbed-Ge(001) Surfaces

奈良先端大 物質創成<sup>1</sup>, °坂田 智裕<sup>1</sup>, 武田 さくら<sup>1</sup>, 北川 幸祐<sup>1</sup>, 大門 寛<sup>1</sup>

Materials Science NAIST<sup>1</sup>, °Tomohiro Sakata<sup>1</sup>, Sakura Nishino Takeda<sup>1</sup>, Kousuke Kitagawa<sup>1</sup>,

Hiroshi Daimon<sup>1</sup>

E-mail: s-tomohiro@ms.naist.jp

ゲルマニウム(Ge)への金属吸着は、Ge の表面近傍の電子状態を大きく変えることが最近、明らかになってきた。Ge(111)基板への吸着物が Tl や Bi、Br の場合には、ラシュバ効果によりスピン分裂したバンドが最新の測定手法であるスピン分解光電子分光を用いて明らかになっている[1]。また吸着種が Pb の時には、新たに表面近傍に局在する表面共鳴状態が観測されている[2]。また、Ge は他の半導体に比べ高い移動度を持つことから Ge デバイスの作製が望まれている。最近、数原子層の金属を吸着させることで、高品質な酸化膜を Ge(001)上に作製できることが報告されている[3]。Ge(001)表面近傍の電子状態や金属吸着による Ge(001)の電子状態、バンド有効質量の解明は、Ge デバイスの開発にとって重要な情報である。本研究で我々は、ケミカルエッチングによって得られた、平坦な Ge(001) および金属(Pb, In)吸着 Ge(001) における表面近傍の電子状態を角度分解光電子分光(ARPES) を用いて行った。Ge(001)清浄表面では測定した方位[010]と[110]方位においてフェルミレベル近傍で3本のバンド(G1, G2, G3)で構成されていることがわかった。このうち G2 バンドの由来は、最近 H.

Seo らによって表面共鳴状態であることが報告されている[4]。これらのバンド有効質量を見積もった結果、[110]測定方位における G1 および G2 のバンド有効質量は[010]方位のバンド有効質量よりそれぞれ 30%, 50%軽いことがわかった。また Pb 吸着 Ge(001)表面では、G3 と混成した表面共鳴バンドが得られた。本発表では、金属吸着および Ge(001)清浄表面のバンド分散形状について比較し得られた知見について報告する。

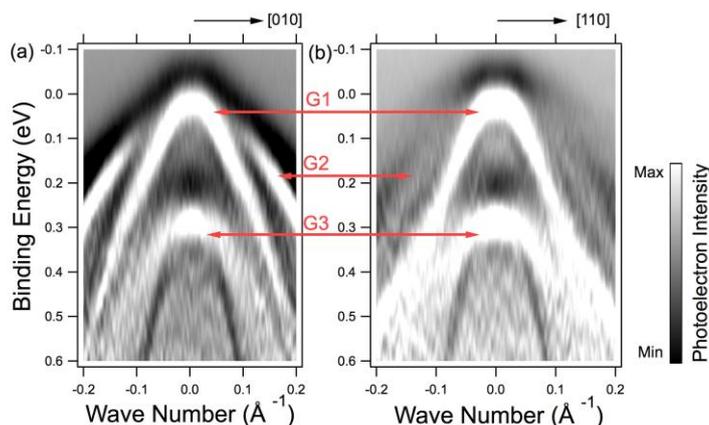


図 1. Ge(001) 清浄表面のバンド構造 (測定方位[010]方位(a)と[110]方位(b))

[1] Y. Ohtsubo, *et al.*, PRB **88**, 245310(2013)

[2] S.-J. Tang, *et al.*, PRB **81**, 245406(2011)

[3] Y. Kamata, *et al.*, Symp. VLSI Tech., Kyoto, Japan, 2009-06, IEEE

[4] H. Seo *et al.*, PRB **89**, 115318(2014)