



二次元格子物質の創製と電子構造に関する研究

柚原淳司¹、荻窪 剛¹、李 旭¹、松場大樹¹、大野誠貴¹、
高倉将一²、仲武昌史²

¹名古屋大学工学研究科、²あいちシンクロトン光センター

キーワード：スタネン、表面偏析法、角度分解光電子分光

1. 背景と研究目的

14 族元素ポストグラフェンの1つとしてられているスタネンは、真空蒸着法により Ag(111)表面上において作製できることがこれまでの我々の研究により判明している[1-3]。スタネンの創製における重要なポイントは、Ag(111)清浄表面を Ag_2Sn 表面合金に改質することによりスズ原子と銀原子との化学的相互作用を弱めること、また、改質後の表面合金の単位格子の対称性やその大きさがスタネンに近いことが挙げられる。本研究では、Pd(111)表面上にスタネンが創製されるかどうかを明らかにし、その電子状態を明らかにすることである。

2. 実験内容

試料は、Pd(111)単結晶を用いた。実験は、超高真空チャンバー内にて Pd(111)表面を清浄化し、その後、スズを 1/3ML 真空蒸着し Pd_2Sn 表面合金を作製した。この表面にスズを 2/3ML 真空蒸着後真空加熱することでスタネンを作製した。表面の結晶周期性と表面電子状態について低速電子回折(LEED)、及び角度分解光電子分光(ARPES)により調べた。

3. 結果および考察

Pd(111)単結晶基板上的 Pd_2Sn 表面合金上に作製したスタネンの ARPES 実験結果を図1に示す。図1(a)に示すように、3 回回転対称性の電子バンドが Γ 点周りに形成されていることがわかる。図1(b)に示すように、この電子バンド(図中、赤色点線で示す)は放物線で近似できる自由電子的なバンドであることがわかる。第一原理計算 VASP を用いた DFT 計算により、スタネンに由来すると思われる電子構造が Γ 点周りに形成されることが判明した。今後は、電子状態バンドの精密測定とその構造の詳細な解明が期待される。

4. 参考文献

1. J. Yuhara *et al*, *2D Mater.* 5, 025002 (2018)
2. J. Yuhara *et al*, *Jpn. J. Appl. Phys.* 59, SN0801 (2020)
3. T. Ogikubo *et al*, *Adv. Mater. Int.*, 7, 1902132 (2020)

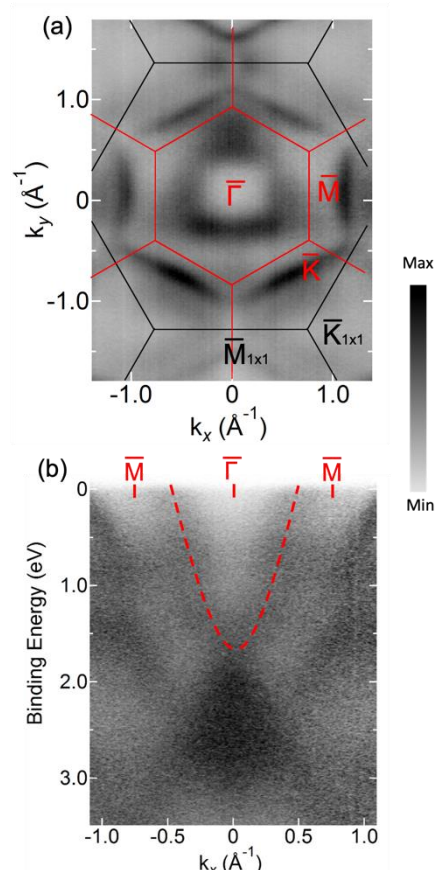


図1 ARPES 実験による Pd(111) 表面上のスタネンの電子状態

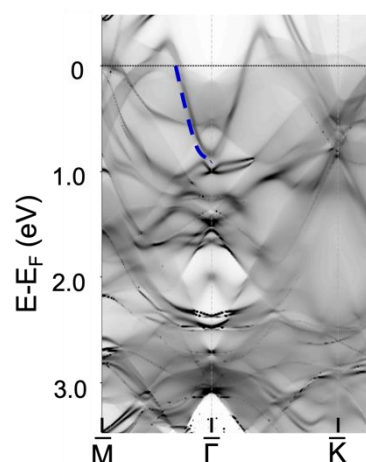


図 2 DFT 計算による Pd(111) 表面上のスタネンの電子構造