

オージェ電子-光電子コインシデンス分光法(APECS) を用いた H₂O/Si(111)表面における局所電子状態の研究 Study of local electronic structure of H₂O/Si(111) by Auger Photoelectron Coincidence Spectroscopy (APECS)

横国大院工¹, 広島大院理², 愛媛大院理工³, KEK 物構研⁴, 総研大⁵, 群馬大教育⁶, 新江定憲¹, 梶川隼平², 林下弘憲², 小川舞², 大野真也¹, 垣内拓大³, 和田真一², 関谷徹司², 間瀬一彦^{4,5}, 奥沢 誠⁶, 田中正俊¹

【背景と目的】 Si(111)-7×7 清浄表面は、12 個の Adatom、6 個の Rest atom、9 対の Dimer、36 個の Pedestal atom、1 個の Corner hole、1 対の Stacking fault / Unfaulted triangle によって構成される[1]。個々の Si サイトでは電荷量が異なるため、Si 2*p* 高分解能内殻光電子スペクトルにおいて、個々のサイトの Si 2*p* ピークを識別できる[2-3]。我々は、高分解能電子-電子-イオンコインシデンス分光器を開発し、オージェ電子-光電子コインシデンス分光(APECS)を用いた研究を行ってきた[4]。本研究では、Si(111)-7×7 清浄表面に水(H₂O)を解離吸着させた表面(H₂O/Si(111))の H 吸着、および OH 吸着 Si サイトの Si-L₂₃VV-Si-2*p* APECS スペクトルを測定し、それぞれのサイトの局所価電子状態を考察した。

【実験】 実験は、広島大学放射光科学研究センター(HiSOR)の BL-13 ($h\nu = 130$ eV)に高分解能電子-電子-イオンコインシデンス分光器を設置して行った。Si(111)清浄表面に室温で H₂O を 10 L 曝露して、H₂O/Si(111)を作製した。

【結果と考察】 H₂O/Si(111)表面の Adatom サイト(解離した水の-H が吸着したサイト)の Si-L₂₃VV-Si-2*p* APECS スペクトルを図 1 に示す。Si(111)-7×7 清浄表面の Adatom の Si-L₂₃VV-Si-2*p* APECS スペクトルと比較すると、オージェ電子エネルギー92-93 eV の領域で強度の減少が見られた。この結果は解離した水の H が Adatom サイトに吸着したことで Fermi 準位直下の価電子状態密度が減少したことを示している。

【参考文献】

- [1] K. Takayanagi, *et al.*, J. Vac. Sci. Technol. A **3**, 1502 (1985).
- [2] T. Kakiuchi, *et al.*, Phys. Rev. B **83**, 035320 (2011).
- [3] C. J. Karlsson, *et al.*, Phys. Rev. B **50**, 5767 (1994).
- [4] T. Kakiuchi, *et al.*, J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom. **161**, 164–171, (2007).

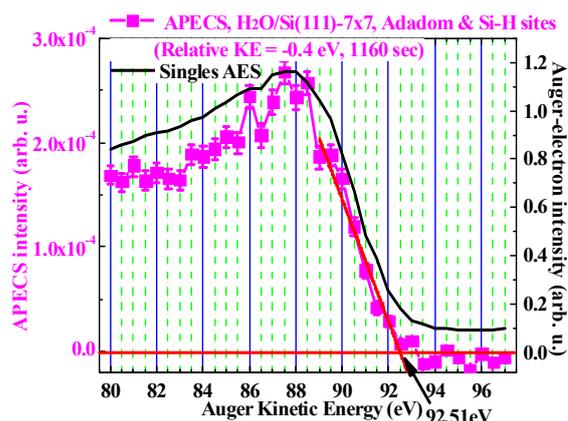


Fig.1 H₂O/Si(111) -H 吸着サイトの Si-L₂₃VV-Si-2*p* APECS