

**Si- $L_{23}VV$ オージェ電子 Si- $2p$ 光電子
コインシデンス分光による表面第 1 層を水素化した
Si(111)の局所電子状態の研究**

**Study of local electronic structure of hydrogen the
top-most layer on Si(111) by Si- $L_{23}VV$ Auger electron
Si- $2p$ photoelectron coincidence spectroscopy**

横国大院工¹, 群馬大教育², 愛媛大院理工³, KEK 物構研⁴, 総研大⁵
新江定憲¹, 小柏洋輔², 大野真也¹, 垣内拓大³, 間瀬一彦^{4,5}, 奥沢 誠², 田中正
俊¹

【背景と目的】 H/Si(111)表面は、STM や STS、UPS 等の研究を通して多くの議論がなされ、水素吸着 Si サイトの帰属・同定は理解されている[1-2]。しかし、表面第 1 層を水素化した Si(111)における水素吸着 Si サイトの局所電子状態に関しての実験的議論は曖昧であるため、表面敏感かつサイト選択的に本 EEICO 分光装置を用いて APECS 測定を行なった。

【実験】 実験は KEK-PF の BL-11D ($h\nu = 130\text{eV}$) で行い、超高真空槽 (到達圧力、 3.0×10^{-8} Pa) 内で Si(111)- 7×7 清浄表面処理を行なった。その後、製作した水素原子源により、水素を解離させながら 1000Langmuir ($1.3 \times 10^4 \text{Pa} \times 1000\text{sec}$) 暴露することで、表面第 1 層を水素化した Si(111)表面を作製した。DP-CMA に印加する電圧を Adatom サイトに由来する Si $2p$ 内殻光電子に固定し、ASMA に印加する電圧を Si $L_{23}VV$ オージェ電子スペクトル領域で掃引することによって Si- $L_{23}VV$ -Si- $2p$ APECS を得た。

【結果と考察】 表面第 1 層を水素化した Si(111)表面の水素吸着 Si サイト近傍の APECS では、APECS メインピークが -2.0eV 、カットオフ位置が $+4.7\text{eV}$ であった。Si(111)- 7×7 清浄表面との比較より水素吸着によって、水素吸着した Si サイト近傍では価電子帯がフェルミエネルギーから深い方向へシフトしたことがわかる。H. Lim らの *ab initio* 計算 [3] の結果と定性的に一致しており、表面第 1 層を水素化した Si(111)の局所電子状態を実験的に明らかにした。

【参考文献】

- [1] K. Oura, *et al.*, *Sur. Sci. Rep.* **35** (1999) 1-69.
[2] M. Niwano, *et al.*, *Sur. Sci.*, **420** (1999) 6-16.
[3] H. Lim, *et al.*, *Phys. Rev. B* **52**, 17231(1995).

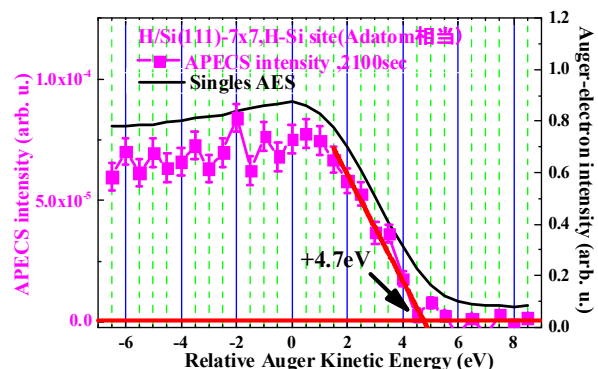


Fig.1 H/Si(111) 表面
Si- $L_{23}VV$ -Si- $2p$ APECS