

放射光を用いた光電子分光法による CNT/n-type 4H-SiC 界面バンドアライメントの研究

Study of the CNT/n-type 4H-SiC interface band alignment

by photoelectron spectroscopy using synchrotron radiation

名城大理工¹, あいちシンクロトロン光センター² ○矢嶋 孝敏¹, 野本豊和², 丸山隆浩¹

Meijo Univ.¹, Aichi Synchrotron Radiation Center²

○Takatoshi Yajima¹, Toyokazu Nomoto², Takahiro Maruyama¹

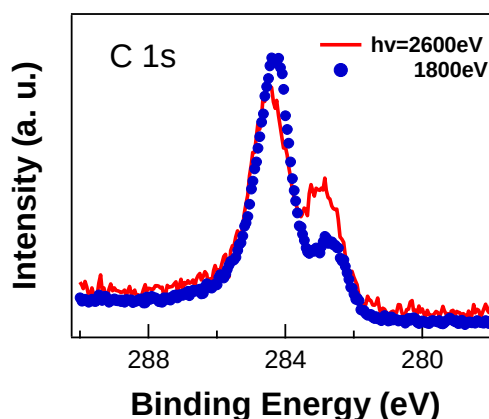
E-mail: 123434045@ccalumni.meijo-u.ac.jp

[序論] SiC 表面分解によるカーボンナノチューブ(CNT)成長法は、高密度・高配向性の CNT が無触媒で得られる上、CNT が SiC と原子レベルで直接接合を形成しているため、CNT/SiC ヘテロ接合が界面層無しに形成されるという特徴を持つ。これまで我々は、高分解能光電子分光法(PES)を用いて、CNT/n-type 6H-SiC 接合界面の電子構造を調べ、ショットキー接合であることを明らかにしてきた[1]。今回、6H-SiC に比べ大きなバンドギャップを有する 4H-SiC を用いて CNT/4H-SiC 接合を作製し、放射光を用いた PES 測定により界面の電子構造について調べた。

[実験] 有機洗浄と HF 処理を行った 4H-SiC(000-1)(n-type)基板を真空中で高温加熱し、表面に CNT 膜を形成した試料に対し、PES 測定を行った。測定には、(a)CNT 長さ約 2-3 nm および、(b)約 10 nm の 2 種類の試料を用いた。PES 測定はあいちシンクロトロン光センターBL6N1 にて行い、励起光のエネルギーを 1800, 2600 eV の 2 種類で測定した。

[結果] Fig.1 に試料(b)の C 1s 準位の PES スペクトルを示す。284.5 eV 付近のメインピークと 282.7eV 付近のショルダーピークは、それぞれ CNT と SiC に起因する。励起光エネルギー2600eV で測定を行った場合に比べ、1800eV の場合、2 つの成分のエネルギー間隔がわずかに広がっていたが、界面での band bending によるものと考えられる。CNT/SiC 界面のショットキー障壁高さを見積もったところ、CNT/n-type 6H-SiC の場合とほぼ同程度であることがわかった。当日は、電気的特性の測定結果も含めて界面バンドアライメントについて議論する予定である。

本研究の一部は、文部科学省科学研究費補助金基盤研究(c)21510119, および、文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム (分子・物質合成プラットフォーム (分子科学研究所)) の援助を受けて行われた。



[1] T. Maruyama et al. Appl. Phys. Lett. **101** (2012) 092106. **Fig 1** C 1s peak of CNT/n-type 4H-SiC for the sample (a) (CNT~10nm).