

SiC インクから作成した P 型アモルファス SiC 薄膜の光電子分光法による評価

Photoemission spectroscopy evaluations of p-type amorphous SiC films prepared using liquid silicon materials

北陸先端大¹ ○村上達也¹, 増田貴史¹, 下田達也¹JAIST¹ E-mail: mtatsuya@jaist.ac.jp

背景

アモルファスシリコンカーバイド(a-SiC)は高い熱伝導性、化学安定性、そして大きな光学ギャップといった魅力的な特性を有している。近年、シクロペンタシラン (CPS) をシリコンソース、シクロヘキセン(CH) をカーボンソースとし、a-SiC の前駆体溶液 (SiC インク) が報告された[1]。CPS と CH の仕込み比率を変えることで光学ギャップ (E_{opt}) が制御できるものの、そのエネルギー準位に関する情報は分かっていなかった。そこで本研究では、X 線、紫外線、電子線を用いた光電子分光測定を用い、電子構造を調べることを目的とした。

実験方法

SiC インクを p 型 Si 基板上にスピコート法で塗布後、380℃焼成により a-SiC に変換した。膜中の炭素濃度 (C_{film}) は、用いる SiC-ink 中の CPS と CH の組成比を変えることで調整をした。得られた薄膜の電子状態を X 線光電子分光測定 (XPS)、光電子分光法(PYS)および逆光電子分光測定 (IPES) を用いて評価した。

結果及び考察

図 1 に s-SiC 薄膜の PYS、IPES 測定の結果を示す。プロットの外挿線の X 切片 (図中に矢印で表示) が移動度端を示す。 C_{film} の増加に伴い移動度端が変化し、バンドギャップ E_g が増加している。一方で光学測定から見積もった E_{opt} との比較では、 $C_{\text{film}} < 0.2$ の場合に E_g と E_{opt} により一致が見られた。しかし $C_{\text{film}} > 0.2$ では E_g と E_{opt} の差が大きくなる傾向を示した。これはギャップ中のバンドテイルが大きくなっていることを示唆している[2]。

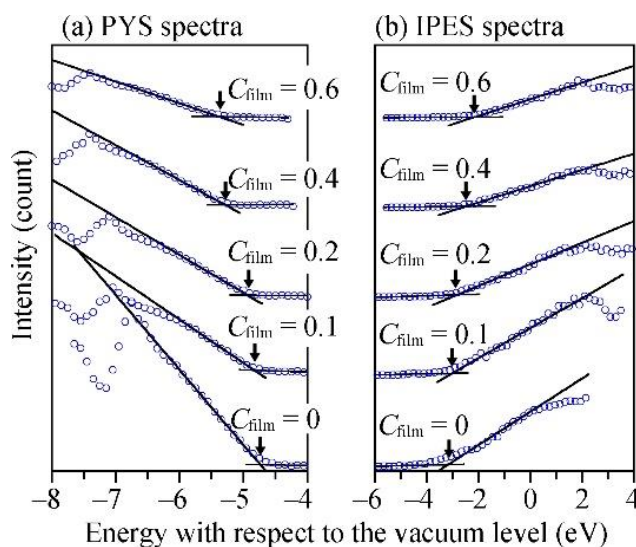


Fig.1. PYS and IPES spectra of the a-SiC films with various C_{film} displayed on a linear scale

参考文献

- [1] T. Masuda, *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 53,031304 (2014).
- [2] T. Murakami, *et al.*, AIP Advances, 6, 050021 (2016).