

pMAIRS 法を用いたポルフィリン系蒸着膜の構造解析

Structural Analysis of a Vapor-Deposited Film of Porphyrin Using pMAIRS

京大化研¹, 神戸大院理²

○(M2) 波田 美耶子¹, 塩谷 暢貴¹, 下赤 卓史¹, マーディー リチャード¹, 枝 和男², 長谷川 健¹

ICR, Kyoto Univ.¹, Kobe Univ.²

°Miyako Hada¹, Nobutaka Shioya¹, Takafumi Shimoaka¹, Murdey Richard¹, Kazuo Eda²,

Takeshi Hasegawa¹

E-mail: hada.miyako.87r@st.kyoto-u.ac.jp

【緒言】 有機薄膜太陽電池や有機薄膜トランジスタなどの有機デバイスでは、薄膜中での分子配向や結晶構造はデバイスの性能に大きな影響を与える。そのため、デバイスの高効率化に向けて分子の凝集構造の解析は非常に重要である。これまでの研究で、塗布法により作製した亜鉛テトラフェニルポルフィリン(ZnTPP)が製膜手法に応じて薄膜中で2種の異なる結晶構造(monoclinic, triclinic)を持つことを明らかにし、その構造制御を可能にした。加えて、それぞれの結晶構造と赤外吸収ピークの波数位置との相関を明らかにした。

本研究では、蒸着法を用いて作製した種々の基板上的 ZnTPP 薄膜を多角入射分解分光(pMAIRS)法^[1]により解析することで、基板表面が分子の凝集構造に及ぼす影響を調べ、その凝集構造が塗布膜と大きく異なることを明らかにした。

【実験および結果】 Au および Si、オクタデシルトリクロロシラン(OTS)でSAM処理を施した Si(Si(SAM))表面に真空蒸着法により ZnTPP を厚さ 50 nm で製膜した。薄膜の構造解析手法として、当研究室で開発した pMAIRS 法を用いた。

pMAIRS では、薄膜に平行(in-plane: IP)および垂直(out-of-plane: OP)な赤外吸収スペクトルを同時に得られ、非平滑・非晶質膜中における官能基単位での分子配向解析ができる。

Figure 1 に Si および Si(SAM)基板上に作製した ZnTPP 薄膜の pMAIRS スペクトルを示す。(a)および(b)のいずれも IP と OP スペクトルの形と強度が等しく、基板の表面状態に依らず薄膜中で ZnTPP が無配向であることがわかる。しかし、およそ 800 cm^{-1} のバンドを詳しく見ると、(a)と(b)で異なる波数位置に成分を有しており(Figure 2)、Si 基板上では triclinic の、Si(SAM)上では monoclinic および triclinic の2つの結晶構造をもつことがわかった。

[1] Hasegawa, T. *Anal. Chem.* **2007**, *79*, 4385.

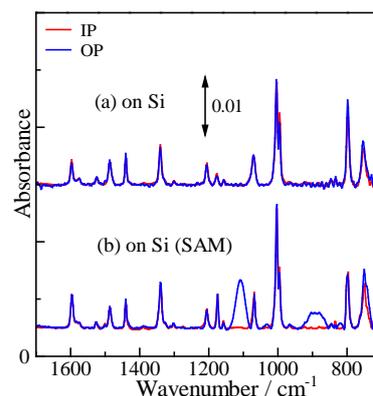


Figure 1 pMAIRS spectra of ZnTPP films on the substrate of (a) Si and (b) Si (SAM).

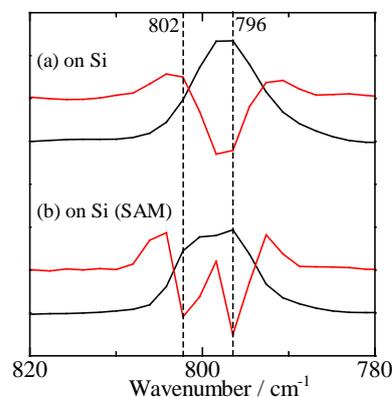


Figure 2 Absorption (black) and second derivative (red) spectra of the ZnTPP films on the substrate of (a) Si and (b) Si (SAM).