

アラキン酸-爆轟法ナノダイヤモンド 複合系の多層累積膜に関する研究(II)

Studies on multi-layered films of the hybrid system of arachidic acid and detonation nanodiamond (II)

浜松医大医¹, 福島高専², 理研 CPR³, 東大院薬⁴, ナノ炭素研⁵

○三浦 康弘¹, 赤城 嘉也¹, 田中 利彦^{2,3}, 青山 哲也³,

宮本 和範⁴, 内山 真伸^{3,4}, 大澤 映二⁵

Hamamatsu Univ. School of Med.¹, Nat'l Inst. Tech., Fukushima College²,

RIKEN CPR³, Univ. of Tokyo⁴, NanoCarbon Res. Inst.⁵

○Yasuhiro F. Miura¹, Yoshiya Akagi¹, Toshihiko Tanaka^{2,3}, Tetsuya Aoyama³

Kazunori Miyamoto⁴, Masanobu Uchiyama^{3,4}, Eiji Osawa⁵

E-mail: yfmiura@hama-med.ac.jp

我々は、既に水面のアラキン酸($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$, C_{20})単分子膜の下方に爆轟法ナノダイヤモンド(DND)の水性コロイド(NanoAmando®, ナノ炭素研究所)を注入すると、水面に光学的異方性を持つナノシートが形成されることを報告している。また、前回は C_{20} 単分子膜を形成した領域 (Area A, FIG. 1) だけでなく、外側の領域 (Area B, FIG. 1) にも薄膜組織片が析出し、何れの領域でも水平付着法による累積が可能であることも報告した。ここで FT-IR スペクトルの CH_2 -対称伸縮振動(2848 cm^{-1}), および CH_2 -逆対称伸縮振動(2918 cm^{-1})のモードから、Area A から移行した膜は C_{20} -DND 複合系であるが、Area B の膜には C_{20} の量が少ないことも指摘した。しかしながら IR スペクトルは DND 表面の化学種や不純物の信号も含む可能性があり、さらなる検討が必要である。今回、我々は重水素置換したアラキン酸 ($\text{CD}_3(\text{CD}_2)_{18}\text{COOH}$, $\text{C}_{20}\text{-d}_{39}$)を用いて $\text{C}_{20}\text{-d}_{39}$ 由来のモードとその他の化学種に由来するモードを峻別して評価した結果を報告する。

FIG. 2 に Area A の水面膜を多層累積した膜 (1, 3, 6, 10 層)の FT-IR スペクトルを示す。 $\text{C}_{20}\text{-d}_{39}$ に由来する CD_2 対称伸縮振動 ($\nu_s(\text{CD}_2)$, 2089 cm^{-1})と CD_2 逆対称伸縮振動 ($\nu_{as}(\text{CD}_2)$, 2194 cm^{-1}) のモードが明瞭に観測され、吸光度が累積数に対して線形に増加した。

これらから $\text{C}_{20}\text{-d}_{39}$ 膜が存在する Area A には一様な $\text{C}_{20}\text{-d}_{39}$ -DND 複合薄膜が形成され、再現性良く累積できることが確認できた。一方、Area B には、Area A の界面から脱着した $\text{C}_{20}\text{-d}_{39}$ -DND 複合組織片が Area B の界面に吸着し、これを核として DND コロイド結晶膜が形成するため $\text{C}_{20}\text{-d}_{39}$ の量が少ないと推定する。

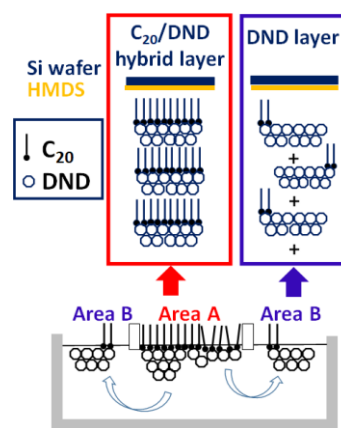


FIG. 1 Schematic representation of the $\text{C}_{20}(\text{-d}_{39})$ -DND hybrid thin-film systems.

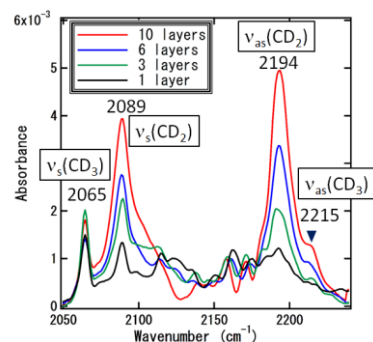


FIG. 2 Typical FT-IR spectra of the $\text{C}_{20}(\text{-d}_{39})$ -DND hybrid thin-films of 1, 3, 6 and 10 layer(s).