

ナフタレンジイミド含有 dendrimer ナノシートの精密集積

Preparation of Naphthalenediimide Dendrimer Nanosheets

東北大多元研¹, 京大化研², 山形大理³ °山本 俊介¹, 平嶋 奎一郎¹, 塩谷 暢貴², 下赤 卓史²,
長谷川 健², 松井 淳³, 宮下 徳治¹, 三ツ石 方也¹

Tohoku Univ.¹, Kyoto Univ.², Yamagata Univ.³, °Shunsuke Yamamoto¹, Keiichiro Hirashima¹,

Nobutaka Shioya², Takafumi Shimoaka², Takeshi Hasegawa², Jun Matsui³, Tokuji Miyashita¹,

Masaya Mitsuishi¹

E-mail: syama@tohoku.ac.jp

【緒言】有機半導体材料の特性を十分に引き出すには π 共役系機能団の精密配列制御が重要である。我々は Langmuir-Blodgett(LB)法を用いて側鎖に carbazole^[1]や bithiophene といった電子供与性 π 共役系を有する両親媒性高分子を poly(*N*-dodecylacrylamide) (pDDA)と共展開することで安定な単分子膜形成と基板への連続累積が可能であることを見出してきた。本発表では電子受容性 π 共役系である naphthalene diimide(NDI)部位を有する両親媒性 dendrimer-PAMAM-NDI4 (図 1)の単分子膜と累積膜作製について議論する。

【結果と考察】PAMAM-NDI4 を pDDA とともに水面上に共展開し表面圧(π)-面積(*A*)等温線を測定した。PAMAM-NDI4 分率が 80 mol%の系までは立ち上がり急峻な曲線が得られ、極限占有面積は分子の投影面積と同等であったことから、単分子膜形成が可能であることがわかった。次に共展開膜を石英基板上に 4 層から 20 層まで積層したところ、累積層数の増加に伴い吸光度が線形的に増加し単分子膜は固体基板上に定量的に累積可能であることが明らかになった。また Si 基板上的累積膜について X 線反射率(XRR)測定を行った結果、明確な Kiessig フリンジと Bragg ピークが見られた。Y 膜モデルを仮定してフィッティングを行うと測定結果をうまく説明することができ、単分子膜が明確な層構造を保持しながら固体基板上に累積されていることが明らかになった (図 2)。さらに p 偏光多角入射分解分光(pMAIRS)法を用いて NDI 部位の平均配向を見積もった結果、NDI 部位は NDI ユニットの長軸短軸ともに基板法線方向から約 40°傾いた配向を取ることが明らかになった。以上のことから PAMAM-NDI4 : pDDA 累積膜は面外方向に秩序性を有するパッキングを取って安定に累積されることが示された。

[1] S.Yamamoto *et al.*, Langmuir **34**, 10491 (2018).

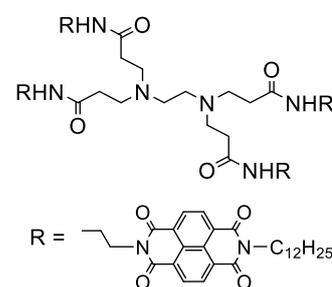


Fig. 1. Chemical structure of PAMAM-NDI4.

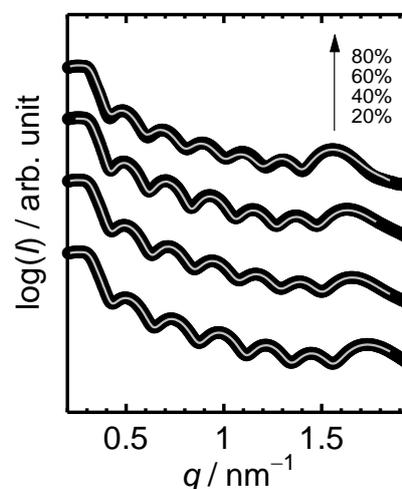


Fig. 2. XRR profiles of PAMAM-NDI4 : pDDA nano sheets (14 layers) with various PAMAM-NDI4 ratios. Solid lines show the fittings by model using Y-type film model.