

バナナ型液晶の固液界面における配列の系統的観察

(東理大院・総合化学) ○青木多門, 友野和哲, 宮村一夫

【序】中心部が屈曲していることを特徴とするバナナ型液晶は分子自身にキラリティーを有しない初めての強誘電性液晶であり¹⁾、反強誘電性を示すものも知られている²⁾ため、次世代のディスプレイ材料として注目を集めている。バナナ型液晶については強誘電性の発見以来物性と3次元構造に関する報告は多くなされているが、固体-液体界面における2次元配列についての系統的な報告はほぼなされていない。

本研究では炭素鎖長を変化させたバナナ型液晶 (Fig.1) を合成し、その溶液を HOPG (高配向性熱分解グラファイト) 基板上に滴下して形成される自己集合単分子膜の構造を STM (走査型トンネル顕微鏡) を用いて観察し、膜形成に参与する相互作用を明らかにするとともに、偏光顕微鏡でバルク状態の観察も行い、2次元での構造と比較することも目的とした。

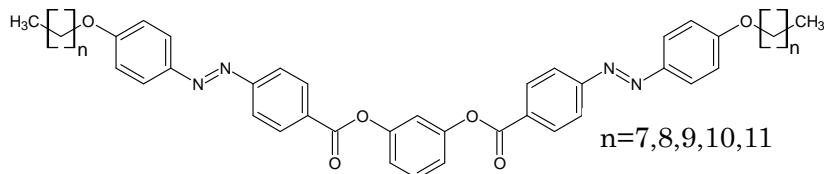


Fig.1 研究対象とする液晶の構造

【実験】STM測定には Digital Instrument 社製 Nanoscope II/E を用い、定電流モード、室温、大気圧下で観察を行った。試料は 5 mM の *o*-ジクロロベンゼン溶液とし、新たに劈開した ZYB グレードの HOPG 基板上に滴下した。探針には水酸化カリウム溶液で電解研磨したタングステン線を用いた。

偏光顕微鏡測定ではガラス間距離 10 μm のセルの隙間に液体状態の試料を押し付けて導入し、室温から 200°C の範囲で温度を変化させて観察を行った。

【結果と考察】

・STM測定

炭素鎖長 8 の分子について HOPG 上に形成された自己集合単分子膜を観察でき、明るい帯と暗い帯が交互に現れる画像 (Fig.2) が得られた。電子の豊富な領域をより明るく表現する STM の特性を考慮すると、明帯が π 電子の豊富な中心部分、暗帯が炭素鎖部分に相当すると考えられる。

今回得られた像では測定時の歪みを補正するための HOPG 画像を取得することができなかった。そのため、歪みの影響を受ける

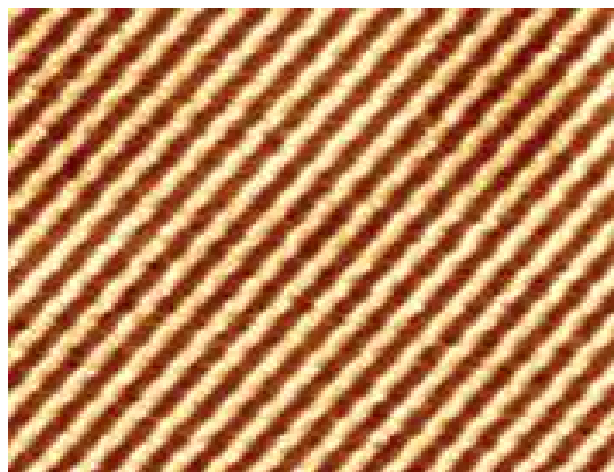


Fig.2 炭素鎖長 8 の液晶分子の HOPG 上での配列 (760mV, 360pA)

長さではなく、長さの比で解析を行った結果、画像中の明帯と暗帯の比は平均して 5 : 4 であり、算出した液晶分子内の中心部分と炭素鎖部分の比は 5 : 3.8 となり、ほぼ一致した。このことから、一本の明帯内では液晶分子が方向をそろえて密に並んでいることが推測できる。

・ 偏光顕微鏡測定

室温から徐々に温度を上げていくと、153°C 付近で結晶が溶解を始め、153.6°C では完全に液晶状態 (Fig.3) となった。特徴的なファン状の組織が見られるため、スメクチック層を形成していると考えられる。液晶は 160°C まで温度を上昇させると液体になった。

液晶状態で 30V 程度の電圧を印加すると、組織内に揺らぎが生じ、印加を停止すると、瞬時に揺らぎは収まり、印加前 (a)、後 (b) で組織のタイプに変化は見られなかった。

当日は他の炭素鎖長 : 9, 10, 11, 12 についても走査トンネル顕微鏡、偏光顕微鏡測定の結果を報告する。

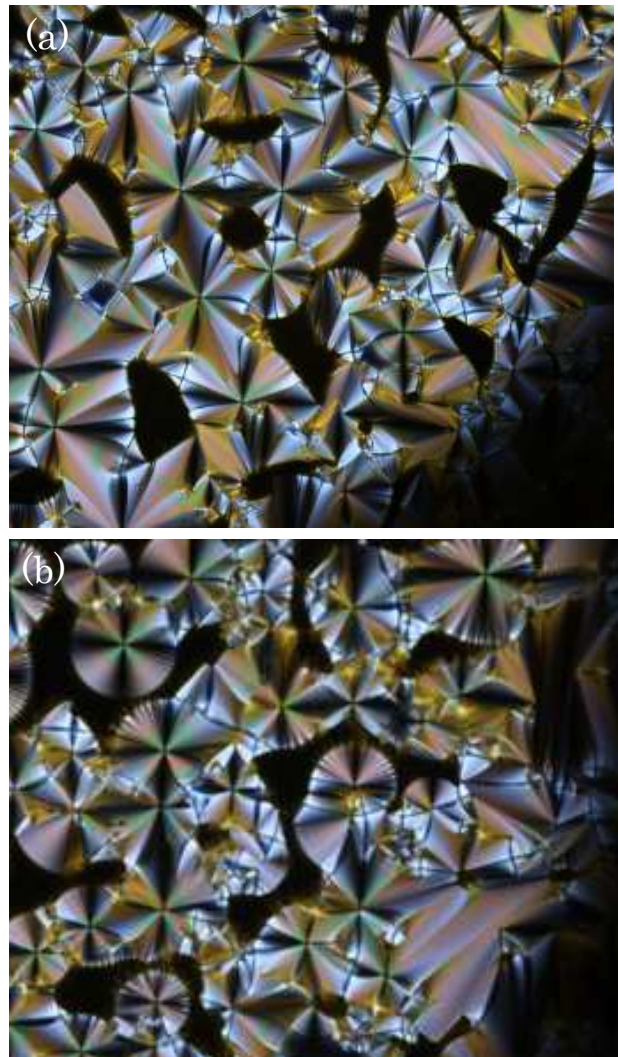


Fig.3 セルへの電圧印加(a)前と(b)後の偏光顕微鏡画像

- 1) T. Niori, T. Sekine, J. Watanabe, T. Furukawa, and H. Takezoe *J. Mater. Chem*, 1996, 6, 1231
- 2) D. R. Link, G. Natale, R. Shao, J. E. Maclennan, N. A. Clark, E. Korblova, and D. M. Walba, *Conference in Proceedings of FLC 97, Brest France*, 1997