

透過電子顕微鏡を用いたブルー相液晶の格子構造観察

Lattice structure of liquid crystalline cholesteric blue phases observed by transmission electron microscopy

○田中 秀¹, 吉田 浩之¹, 栗原 隆亮², 西 竜治², 尾崎 雅則¹ (1. 阪大院工, 2. 阪大電顕センター)

°Shu Tanaka¹, Hiroyuki Yoshida¹, Ryusuke Kuwahara², Ryuji Nishi², Masanori Ozaki¹

(1.Osaka Univ., 2. Research Center for Ultra-High Voltage Electron Microscopy)

E-mail: yoshida@eei.eng.osaka-u.ac.jp

1.緒言: コレステリックブルー相 (BP) は可視光波長程度の三次元周期構造を自己組織的に形成する液晶相であり、二重ねじれ配列を有する二重ねじれシリンダー (DTC) が三次元格子状に積層した構造を形成する^[1]。BP は電界に対し高速応答性を示すことから電気光学材料として応用可能であるが、その構造を実空間で観察した例は存在しない。透過電子顕微鏡 (TEM) を用いることで高分解能の観察が可能となるが、観察の際試料を真空中に保持する必要があり、通常の液晶材料には適用できない。そこで本研究では、光重合性液晶を用いて立方対称性を有する BPI および BPII の固体フィルムを作製し、TEM による観察を行った。

2.実験: 光重合性ブルー相液晶として光重合性ネマティック液晶 (96wt% RMS03-013C) およびキラル剤 (4wt% CD-X) を混合した液晶材料を用いた。上記の試料を水平配向処理を施したガラスサンドイッチセル (セル厚 6 μ m) に封入し、BPI (54.8°C) および BPII (57.2°C) が発現する温度に保持しながら紫外光 (400mW/cm², at λ =365nm) を 2 分間照射することで、フィルム面内に平行に (100) 面が配向した固体フィルムを作製した。BP フィルムをエポキシ樹脂に包埋した後、ウルトラマイクロトム (LEICA EM UC7) を用いて厚さがおおよそ 80nm の超薄切片を作製し、TEM (HITACHI H-7500) により 80kV の加速電圧で観察を行った。

3.結果: 図 1 に BPI および BPII の TEM 観察結果を示す。各々の BP について、対称性の異なる周期的な明暗コントラストが観察された。フーリエ変換により構造の周期性を調べたところ、それぞれ BPI および BPII について理論的に提案されている分子配向モデルと一致することが明らかとなった。すなわち、TEM 観察により BP の分子配列が実空間において観察可能であることが示された。当日は連続切片の観察結果および BPI と BPII のドメインサイズの違いについても議論する。

謝辞: 本研究で用いた試料の一部を提供いただいたメルク株式会社に御礼申し上げます。本研究の一部は、文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業の支援を受けて実施されました。

参考文献: [1] Wright, D. C. & Mermin, N. D. *Rev. Mod. Phys.* **61**, 385–432 (1989).

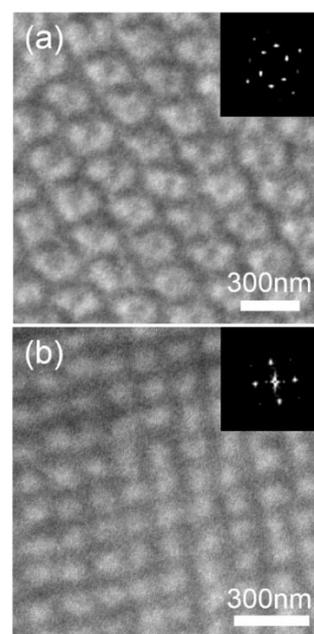


Fig.1 Typical TEM images and corresponding FFT pattern of quenched BPs ((a) BPI, (b) BPII)