

顕微イメージング偏光赤外分光法を用いた ネマチック液晶の転傾における分子配向解析

(名古屋市立大院システム自然科学) ○松村昌典・片山詔久

Study on molecular orientation of nematic liquid crystal in disclination by polarized imaging microscopic FT-IR spectroscopy (Nagoya City Univ.) ○ MATSUMURA, Masanori; KATAYAMA, Norihisa

Abstract : The polarized imaging FT-IR spectroscopy has been applied for study on molecular orientation around disclinations in nematic cell. The in-plane orientation for each region has been determined by the ratio of band intensity for parallel and perpendicular vibration modes with respect to the molecular axis in imaging map. The disclinations in this nematic cell were characterized to the wedge disclination of strength $+2\pi$ and -2π .

Keywords : Nematic liquid crystal; Disclination; Molecular orientation; Polarized imaging FT-IR spectroscopy

ネマチック液晶には転傾と呼ばれる配向ベクトル場が不連続になり発生した欠陥が存在する。転傾については偏光顕微鏡を用いたオルソスコープ観察でステージ回転によるシュリーレン組織のブラシの動きから、転傾強度や発生メカニズムに関する研究が行われてきたが、詳細な分子配向の評価は難しい。本研究では、顕微イメージング偏光赤外分光法を用いて液晶分子を官能基レベルで解析することで、転傾周辺の分子配向を詳細に解析した。

液晶セルは、配向膜を塗布した CaF_2 基板にスペーサー(14 μm の PS シート)を置き、等方相状態(60°C)の 5CB(4-シアノ-4'-ペンチルビフェニル)を滴下して別の基板で挟んで作製し、1°C/秒でネマチック相まで冷やすことで転傾を発生させた。これを赤外イメージング分光光度計で偏光角を 0~180 度で 10 度ずつ変え測定を行い、得られたイメージングマップを解析した。

図 1 に液晶セル中の転傾を偏光角 0 度で測定した時の赤外イメージングマップを示した。図中の点線で囲まれている箇所では 5CB 分子が 0 度方向に配向していることが分かった。全偏光角において行った解析結果より、転傾周辺の分子配向を図 2 に示す。図中には 3 つの転傾が存在し、分子配向が転傾点周りで円を描く強度 $+2\pi$ とブラシ間で弧を描く強度 -2π のくさび転傾と決定でき、強度の符号が異なる 2 つの転傾が隣り合うことが分かった。

一方、基板面に対し垂直方向の配向について、非偏光で測定した CN と CH_2 伸縮振動のバンド強度比のマップより検討した結果、スペーサーを挟まずに作製したセル中の転傾の配向結果とは異なり、場所による強度比の差は見られなかった。

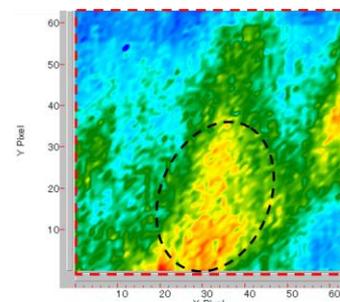


図1、偏光角0度で測定したときの5CB赤外イメージングマップ

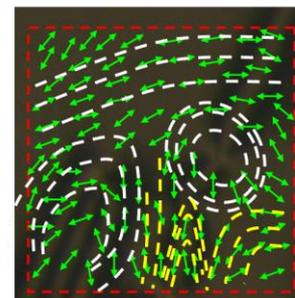


図2、転傾周辺の分子配向(350 × 350 μm)