

# 論文審査の結果の要旨

氏名 関 栄根

本論文は、液晶物質 5CB の溶液、等方相及びネマチック相での分子構造及び会合構造の究明を主題として、6章から構成されている。第1章では序論として、液晶研究の現状及び本研究の目的が述べられている。第2章では導入として、ネマチック液晶の説明、試料として用いられた 5CB の性質及び今まで行われた研究の紹介、5CB の会合構造変化に関する基礎概念とそれに基づいた研究戦略がまとめられている。第3章には 5CB 溶液の  $10^{-1} \sim 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3}$  までの低濃度領域で、ラマン散乱、赤外、紫外吸収、蛍光分光などから得られた実験結果が詳しく述べられている。一連の結果からモノマーを検出することが出来ず、会合構造の変化が、比較的高い濃度で既に生じたことが示唆された。このことから、5CB 溶液の高濃度領域でのモノマーとダイマーとの区別の必要性が指摘されている。第4章には、電場変調赤外分光法を用い、高い濃度の 5CB 四塩化炭素溶液、ネマチック相及び等方相に対する実験結果が詳細に述べられている。電場変調赤外分光法により、 $0.5 \text{ mol dm}^{-3}$  四塩化炭素溶液での双極子モーメントが 4.9D と求まり、文献値 4.85D と良く一致した。この濃度でモノマーとして存在することが確認された。ネマチック相では、溶液及び等方相では検出されなかった印加電場に対する応答信号の位相遅れが検出された。このことから、モノマーとドメイン構造の電場応答の違いが証明された。さらに本章では、一定の電場下での温度依存性の実験結果から、ドメインのサイズと応答信号の位相遅れ角及び振幅を関連づける可能性が指摘されている。第5章では、本研究を行う過程で開発された、高感度ラマンシステム、低濃度で赤外測定が可能な液体セル、またアルキル鎖のコンホーメーション研究のために行った 5CB の部分重水素化が述べられている。第6章には研究のまとめ及び今後の展望が述べられている。

本論文において提出者は、今まで明らかではなかった液晶分子の会合構造の最小単位であるモノマーの溶液中での存在を明らかにした。このことから、段階的にダイマー、ドメインなど大きい会合構造の解析に関連づける道が拓かれた。また電場変調赤外分光法から電場応答とドメインサイズを関連づける重要な知見を得た。これらの業績は液晶相の発生機構を究明するうえで極めて重要な基礎となり、高く評価される。

本論文第4章は、Chemistry Letters 誌に公表済み（平松弘嗣、浜口宏夫との共著）であり、論文提出者が主体となって実験および解析を行っており、その寄与が十分であるので、学位論文の一部とすることに何ら問題はないと判断する。

以上の理由から、論文提出者関栄根に博士（理学）の学位を授与することが適当であると認める。