Osaka University Knowledge Archive

Title	光学活性基を有する新しい液晶性化合物の熱的及び強誘電的性質に関する研究
Author(s)	中内, 純
Citation	大阪大学, 1989, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36798
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

【64】

氏名・(本籍)	中内　純（なかうち　じゅん）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第　8858　号
学位授与の日付	平成元年9月22日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**光学活性基を有する新しい液晶性化合物の熱的及び強誘電的性質に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授　艸林　成和 (副査) 教授　横山　正明　教授　庄野　利之　教授　高椋　節夫 教授　城田　靖彦　教授　吉野　勝美　教授　柳田　祥三

論文内容の要旨

本論文は，光学活性基を含む新規な液晶性化合物を合成し，分子構造と液晶性及び強誘電特性との関連性について研究したものであり，序論，本論4章，及び総括から構成されている。

序論では，本研究の背景と目的について述べている。

第1章では，α－置換ケイ皮酸骨格を有するエステル系強誘電性液晶のα－置換基，骨格構造，及び光学活性基と液晶性及び強誘電特性との関連を検討し，α－置換基の双極子モーメントの方向と大きさが自発分極（Ps）の極性及び大きさと密接な関係があること，α－メチルケイ皮酸骨格をもつ化合物は広い温度域でキラルスメクチックC相を示すこと，及び光学活性部位と骨格間の立体障害が大きいと大きなPsを示すことを明らかにしている。

第2章では，(R)－3－ヒドロキシン酪酸のn－アルキルエステル誘導体を光学活性源とした強誘電性液晶を合成し，骨格中の連結基や両末端鎖長と液晶性及び強誘電特性との関連を検討し，液晶相の相系列，Psの大きさ，及びチルト角(β)が連結基の位置や種類に依存すること，連結基がエステル基よりもオキシメチレン基である方が大きなPsを示すこと，Psとβの両末端鎖長依存性は全く異なることを明らかにしている。

第3章では，分子内水素結合性を有する(R)－3－ヒドロキシノナン酸を光学活性源とした化合物を合成し，骨格中の連結基の種類及び置換基塩素の位置と液晶性及び強誘電特性との関連を検討し，連結基がエステル基で一方の芳香環のメタ位もしくは光学活性基側の芳香環のオルト位に塩素を導入するとキラルスメクチックC相が出現すること，光学活性基が分子内水素結合をしているため比較的大きなPsを示すことを明らかにしている。

第4章では，分子構造中に複数の不斉炭素を持つ化合物を合成し，光学活性基の絶対配置や不斉炭素と結合する極性基の種類とPsの極性との関連を明らかとし，2つの不斉炭素をもつ（2R，5S）－2－ヒドロキシ－5－ヘキシル－δ－バレロラクトンを光学活性源とした強誘電性液晶では，Psの最大値が3200μC／m²と極めて大きいものが得られることを示している。

最後に総括として本研究により得られた結果を基にして，優れた実用的性能を有する強誘電性液晶を分子設計するための指針を述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は，最近特に注目されている強誘電性液晶ディスプレイに使用される新しい液晶材料を合成し，その分子構造と液晶性及び強誘電特性との関連性について検討した結果をまとめたもので，主な成果を要約すると次のとおりである。

(1) 強誘電性を示すキラルスメクチックC相の熱安定性は，骨格中の芳香環の数，連結基の種類及び結合方向，並びに置換基の種類及び位置により影響を受けることを明らかにするとともに，この熱安定性に及ぼす両末端鎖長の効果は骨格構造により著しく異なることを明確にしている。

(2) 芳香環と共役性を持つ連結基は，秩序度の低いスメクチックA相やキラルスメクチックC相を発現させやすく，共役性のない柔軟な連結基は，秩序度の高い高次のスメクチック相を示しやすい傾向があること，また大きな双極子をもつ置換基を末端の芳香環のメタ位に導入すると，高次のスメクチック相を示しやすい傾向があること，高次のスメクチック相の出現が押さえられキラルスメクチックC相が低温域へと拡張される傾向が現れることを明らかにしている。

(3) 自発分極は，光学活性基と結合する極性基が分子長軸方向に垂直な方向に大きな双極子モーメントをもち，かつ骨格部と光学活性部との間の内部回転が立体障害のため強く規制され，さらに分子間のパッキングが高密度で，分子長軸回りの分子の回転も規制された状態にある場合大きくなることを確認するとともに，分子構造中に複数の不斉炭素をもつ化合物では，それぞれの不斉炭素の絶対配置と，結合する極性基の種類を考慮することにより，自発分極を大きくすることができることを明らかにしている。

(4) 大きな立体障害をもつ光学活性基は，液晶相の熱安定性を大幅に低下させ，液晶相を消失させることがある。このため液晶相の熱安定性を損なうことなく，自発分極を増大せしめるには，分子内に2個の不斉炭素をもつラクトン環のような光学活性体の分子設計を行い，液晶化合物を合成することが有力な方法であることを明らかにしている。

以上のように，本論文は強誘電性液晶材料の分子構造と液晶性及び強誘電特性との関連性を新しい化合物を合成し，その基本特性を調べることにより実験的に明らかにしたものであり，この種の新材料設計に対する指針を与えており，有機材料化学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。