

Title	分子構造と液晶性
Author(s)	向殿, 充浩
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/33372
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

[30]

氏名・(本籍)	向 殿 充 浩
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 6 0 5 5 号
学位授与の日付	昭和 58 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科 プロセス工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	分子構造と液晶性
論文審査委員	(主査) 教授 艸林 成和 教授 庄野 利之 教授 小泉 光恵 教授 三川 礼

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、分子構造と液晶性との関係についての研究成果をまとめたものであり、緒論、実験、本論 3 章、および総括から成っている。

緒論では、本研究の目的と概要を述べている。

実験では、研究に用いた各種化合物の合成と物性測定法について述べている。

第 1 章では、折れ曲がり構造を有する化合物の液晶性について調べ、(1)液晶性に及ぼす折れ曲がり結合基の幾何学および電気的性質の影響、(2)コレステリル ω -アリルアルカノエートの偶奇性に及ぼす末端アリル基の電気的効果、(3)コレステリル 4-(置換ベンゾイル)ベンゾエートの液晶性に及ぼす置換基効果、(4)コレステリル 4-(4'-アルキルベンゾイル)ベンゾエートの液晶性、および(5)折れ曲がり液晶化合物を含む二成分系の挙動、の 5 項目について検討を行っている。液晶相の熱安定性を支配する重要な因子としては、これまで分子の分極率異方性および幾何学的異方性の二つことが言われてきたが、(1)折れ曲がり結合基の電気的効果が大きな影響を及ぼす事、(2)液晶転移温度とそれに相当する転移熱との間に相関がある事、(3)コレステリル ω -アリルアルカノエートの偶奇性に末端アリル基の電気的効果が影響する事、および(4)分子軸に対して結合方向が傾いている置換基の電気的効果は液晶相の熱安定性を上昇させない事から液晶相の熱安定性に及ぼす分子の分極率異方性効果の重要性を明らかにしている。

第 2 章では、液晶転移温度と核構造の角相関パラメーターとの定量的関係を見出ししている。角相関パラメーターは分子の分極率テンソルと関係づけられるので、この結果は液晶相の熱安定性を支配する因子として分極率異方性の重要性を示唆している。一方、液晶相の熱安定性にとって分子の幾何

学的異方性が重要となる場合も見られるが、このときには液晶転移温度は角相関パラメーターと関係づけられないことを明らかにしている。

第3章では、スメクチックA相の熱安定性を支配する因子について考察している。スメクチックA相の熱安定性は、分子の平行配列を促進する力と層形成を促進する力とに支配されるが、層形成はアルキル鎖長の増加とともに促進され、逆に核部分の液晶形成能の増加とともに抑制されることを明らかにしている。また、分子の双極子モーメントも層形成に大きな影響を与えることを明らかにしている。

総括では、本論文で得られた研究成果をまとめ、併せて今後の課題について述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、多数の新しい液晶化合物を合成し、これらの液晶化合物の分子構造と液晶性との関係について多方面から検討を加えたもので、その主な成果は次のとおりである。

- (1) 従来、液晶性の発現に不利とされ、そのため報告のほとんど無かった折れ曲がり構造を有する化合物にも液晶となり得るものが存在するを見出し、これらの折れ曲がり構造を有する液晶化合物について、化学構造を種々変化させ液晶性について検討を行ない、液晶温度および液晶中の分子配列に及ぼす分子の折れ曲がり効果について明らかにしている。
- (2) 分子構造と液晶相の熱安定性との関係を熱力学、統計力学等を用いた液晶理論により考察し、液晶相の熱安定性を支配する因子として分子の分極率異方性の重要性を明らかにしている。
- (3) 液晶化合物の基本構造であるフェニル-X-フェニルの角相関パラメーターと液晶転移温度との間に定量的関係を見出している。また、この結果を液晶相の熱安定性を支配すると考えられる二つの因子、すなわち分子の分極率異方性と幾何学的異方性との相対的重要性に関連づけて解明している。
- (4) スメクチックA相の熱安定性についてマクミラン理論と対応づけて考察し、スメクチックA相の層形成を支配する因子として従来から言われているアルキル鎖長の他に、分子剛直部分の液晶形成能および分子の双極子モーメントがあることを明らかにしている。

以上のように、本論文は液晶化合物の分子構造と液晶相の熱安定性との関係について多くの新知見を含み、液晶の学術面に寄与するとともに、新しい液晶材料の分子設計にも指針を与えるものであり、有機材料化学の分野に貢献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。