



| | |
|--------------|---|
| Title | 液晶性化合物の分子構造・分子運動と熱力学量の関係に関する研究 |
| Author(s) | 朝比奈, 秀一 |
| Citation | 大阪大学, 1999, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/41091 |
| 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。 |

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

| | |
|---------------|--|
| 氏 名 | あさひな しゅういち 朝比奈 秀 一 |
| 博士の専攻分野の名称 | 博 士 (理 学) |
| 学 位 記 番 号 | 第 1 4 7 7 8 号 |
| 学 位 授 与 年 月 日 | 平成 11 年 3 月 25 日 |
| 学 位 授 与 の 要 件 | 学位規則第 4 条第 2 項該当 |
| 学 位 論 文 名 | 液晶性化合物の分子構造・分子運動と熱力学量の関係に関する研究 |
| 論 文 審 査 委 員 | (主査) 教 授 徂徠 道夫 (副査) 教 授 松尾 隆祐 教 授 渡會 仁 |

論 文 内 容 の 要 旨

断熱型熱量計を用いたサーモトロピック液晶性化合物及び同族体の熱容量測定と、示差走査型熱量計 (DSC) による微粒子／液晶混合系の熱分析を行なった。

円盤状液晶性化合物 BH ($m+1$) (benzene-hexa- n -alkanoate, $m+1$ はアルキル側鎖 1 本当たりの炭素数) の内, $m+1 = 5, 9, 10$ の化合物の熱容量測定を行った。 $m+1 = 5-10$ の BH 化合物の相転移エントロピー, モルエントロピー, 結晶間相転移温度で, アルキル側鎖 1 本当たりの炭素数に対する偶奇効果が現われた。 n -アルカンの相転移温度, モルエントロピー, 相転移エントロピーの解析を行ない, BH 化合物は n -アルカンより強い偶奇効果を示すことを明らかにした。

分子コア中に 2 個の 6 員環を持つ化合物群 4'-propylbiphenyl-4-carbonitrile (3-BBCN), 4-(*trans*-4-propylcyclohexyl) benzonitrile (3-CBCN), *trans, trans*-4'-propylbicyclohexyl-4-carbonitrile (3-CCCN), 4-(4-cyclohexylphenyl)-butylonitrile (CB3CN) の熱容量測定を行ない, *trans, trans*-4-methoxy-4'-propylbicyclohexane (3-CCO1), *trans*-4-(4-propylphenyl) cyclohexylcarbonitrile (3-BCCN) の結果と総合し考察を行なった。3-BBCN, 3-CBCN, 3-BCCN の相転移エントロピーは同程度の値を示したのに対して, 3-CCCN では結晶相中の分子パッキングに起因すると考えられる相転移エントロピーの増加が観測された。3-CCO1 のメトキシ基の再配向運動, CB3CN のシアノ基の再配向運動は結晶状態において励起されていることを明らかにした。Eidenschink モデルにより算出された 3-CCCN, 3-CBCN の液晶－等方性液体間相転移エンタルピーの 1 次成分は, 測定値と良い一致を示した。

反強誘電性液晶 MHPOBC (4-(1-methyl-heptyloxycarbonyl) phenyl-4'-octyloxybiphenyl-4-carboxylate), MHP OBCB (4-(1-methyl-heptyloxycarbonyl) phenyl-4'-octylcarboxybiphenyl-4-carboxylate) の熱容量測定を行なった。SmC_a*-SmA 間相転移エントロピーと SmC 副次相挙動の対比を行い, SmC_a* 相における分子配向の秩序化が SmC 副次相の出現挙動に影響することを明らかにした。

メチル基修飾シロキサン微粒子 TOSPAL108 と液晶性化合物 3-CCCN より成る, 微粒子／液晶混合系の DSC 測定を行なった。微粒子／液晶重量比に対する相転移温度, 相転移エンタルピーの挙動より, 微粒子間隙を満たしバルクとみなせる液晶と, 微粒子表面に吸着した液晶の 2 種類の状態が存在することを明らかにした。

論文審査の結果の要旨

分子運動の激しさの指標となる熱力学量であるエントロピーを駆使して、分子構造と分子運動の関係から液晶性を研究し、液晶状態が出現する鍵が、実は結晶状態の熱力学的性質の中に隠れていることを明らかにした。反強誘電液晶化合物の相系列の違いや、円板状液晶性化合物が示す著しい偶奇効果の原因を分子運動と分子のパッキングに基づき説明した。これらの研究業績によって、本論文を博士（理学）の学位論文として十分価値あるものと認める。