

1P052

シリカゲル細孔内における液晶物質 5CB の熱物性  
(日大院・総合基\*, 日本大学文理学部\*\*, 大阪大院理\*\*\*)  
○近藤 暢明\*, 吉見 岳久\*, 名越 篤史\*\*\*, 杉本 隆之\*\*, 藤森 裕基\*

### Thermal properties of a liquid crystal, 5CB, confined with mesoporous silica

(Graduate School of Integrated Basic Sciences, Nihon University\*, College of Humanities and Sciences,  
Nihon University\*\*, Graduate School of Science, Osaka University\*\*\*)

○Nobuaki Kondo\*, Takehisa Yoshimi\*, Atsushi Nagoe\*\*\*, Takayuki Sugimoto\*\*,  
Hiroki Fujimori\*

#### [緒言]

液晶とは位置および配向に三次元分子秩序をもつ結晶とそれらがともに無秩序な液体の中間状態をもち、結晶様の分子配向の秩序、液体様の分子位置の無秩序性を併せ持つため異方性液体とも呼ばれている。液晶相を示す物質は温度変化により液晶相が出現するものをサーモトロピック液晶と呼ぶ。液晶相の出現には分子間の相互作用が密接に関与していることが知られており、液晶相形成機構の解明にはこれらの分子間相互作用を明らかにする必要がある。そこで三次元および一次元チャンネルを有するシリカゲル細孔内に液晶物質を充填することで、Bulk とは異なる環境をつくり、相互作用距離を制限したときに液晶の物性にどのような変化が生ずるのかを明らかにすることを目的として研究を行った。

#### [実験]

試料はシグマアルドリッチ社製の 4-Cyano-4'-pentylbiphenyl(5CB, 図 1)を用いた。Bulk 状態において結晶相(C)からネマチック相(N)への転移温度  $T_{CN}$  は 296.8 K であり、また等方性液体相(I)への転移温度  $T_{NI}$  は 308.4 K であることが知られている[1]。

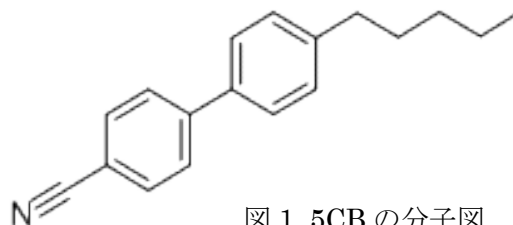


図 1. 5CB の分子図.

三次元チャンネルを有するシリカゲル CARiACT

Q シリーズおよび一次元チャンネルを有するシリカゲル MSU-H, NPM4 の細孔容積に対して 90% 前後の 5CB を滴下し、細孔内に充填したものを試料とした。熱量測定には示差走査熱量測定法 (Differential Scanning Calorimetry: DSC)を用いて、Bulk およびシリカゲル細孔内に 5CB を充填した試料に対して行った。DSC 測定には TA Instruments 社製 DSC 2910 を用いて温度範囲 173~333 K、昇温速度 4 Kmin<sup>-1</sup>で行った。

#### [結果・考察]

図 2 および図 3 はそれぞれ三次元および一次元細孔に充填した 5CB の DSC の測定結果を示す。図中の A は C-N 相転移、B は N-I 相転移に伴う吸熱ピークである。図 2 の三次元細孔の測定結果は細孔径が小さくなるとともに、相転移に伴う吸熱ピークが低温側にシフトし、またピークがブロードになった。これは三次元空間内で液晶分子間の相互作用距離が制限されたことによりネマチック相形成に影響を与えたものと考えられる。また一次元細孔では NPM4(細孔径: 4.1 nm)において N-I 相転移が DSC 測定にて観測されなかった。これは NPM4 はシリンダー状の空間を有して

いるため棒状分子の 5CB は細孔に対して垂直に配向することができないためと考えられる。しかしより詳細な理解を得るには不十分であるため、分光学的な実験等が必要であると考えている。

図 4 は三次元および一次元細孔における各転移温度の関係を示す。三次元および一次元細孔において、細孔径が小さくなるにつれ各相転移温度が低下していることが見出された。またその依存性は細孔の次元性にも依存することが見出された。

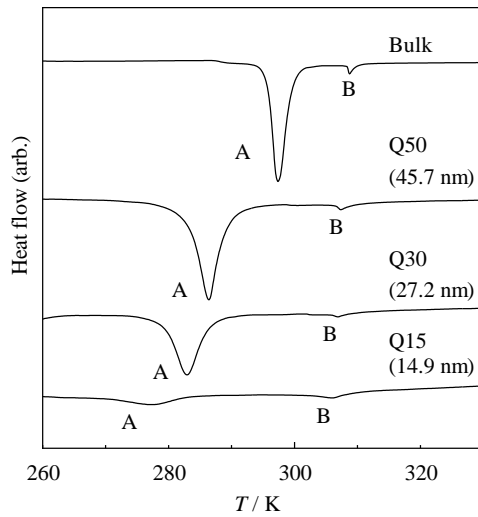


図 2. Bulk および三次元細孔シリカゲルに充填した 5CB の DSC 測定結果.

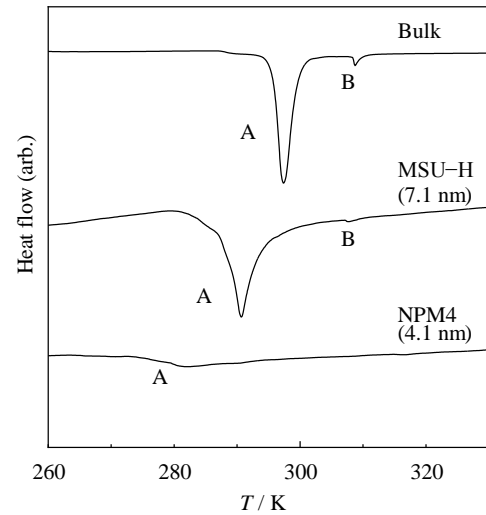


図 3. Bulk および一次元細孔シリカゲルに充填した 5CB の DSC 測定結果.

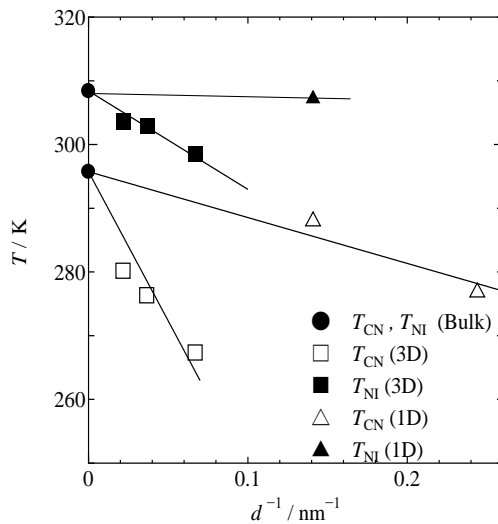


図 4. 細孔径の逆数と各転移温度の依存性.