

# 2015年度日本液晶学会ソフトマターフォーラム講演会 高分子学会九州支部フォーラム 主催：日本液晶学会・高分子学会九州支部

日時：2016年1月29日(金) 12:20~17:30

場所：九州大学博多駅オフィス会議室3(JR博多シティ (9F))

<http://www.kyushu-u.ac.jp/university/institution-use/hakata-office/hakata-office-access.html>

テーマ：液晶と「ねじれ」

—分子のねじれ・分子集合体のねじれ・場(液晶秩序)のねじれ・場(配向&並進)のねじれ運動—

分子の中には、カイラリティ、軸不斉、折れ曲がり、分子内ねじれ、広がりなどの分子構造の立体的な特徴がある。さらに、複数の分子が分子集合体を形成した場合に、集合体の形状にもねじれ・広がり…といった分子集合体の立体的な特徴が現れる。これら、液晶相を形成する単位ユニットの構造が持つ、立体的な特徴と対称性は、しばしば、液晶秩序の対称性とフラストレート(競合)して、液晶相の中に長距離の歪み(ねじれ、曲がり、広がり)を生み出すことは古くから知られている。これらの仲間としては、コレステリック相、スメクチックC\*相、ブルー相、TGB相などが挙げられる。さらには、単位ユニットとしては非カイラルで対称性が破れていない場合でも、バナナ相、Twist-Bend相など、相としては対称性が破れてねじりを伴う構造が現れたり、キュービク相のような自発的な曲がりやねじりを伴う構造が現れたりする。また、ベンド型分子や軸不斉を有する分子なども、特徴的な液晶秩序構造を誘起することがある。一方、これらのねじれ構造は外場(電磁場、流動場など)と結合して、ピッチの変化、配向回転、混合粒子・液滴などの剛体回転などの回転運動を引き起こす。本研究会では、分子内・分子間の立体的な構造の特徴に基づいた、液晶相のフラストレート秩序とその運動・ダイナミクスに関して、物理・化学の両面から、基礎科学的な議論を行う予定である。

## プログラム

時間	講演者	タイトル	所属
12:30~13:15	渡辺順次	ローベント・バナナ分子が形成するフラストレーション・ナノ構造はスカーミオン励起構造？	東工大
13:15~13:45	佐々木春菜	フレキシブル三量体液晶における分子間相互作用による分子のねじれ	弘前大 吉澤研
13:45~14:15	樋口博紀	軸不斉分子によって誘起されるねじれ液晶	九大先導研
14:15~15:00	岸川圭希	大きなせん誘起力を示すコンパクトな分子	千葉大
休憩			
15:30~16:15	松山明彦	ねじれた液晶相の理論：キラル分子とアキラル分子の理解に向けて	九工大
16:15~16:45	里 紗弓	コレステリック液晶を透過する流れと回転のカップリング	早稲田大 多辺研
16:45~17:30	竹添秀男	ネマチック液晶中のマイクロ粒子の光誘起回転運動	豊田理研

参加費（当日会場受付にてお支払いください）

一般会員：3000円 一般非会員：5000円 学生：1000円

懇親会：6000円～(要事前予約：末尾「申込方法」参照のこと)

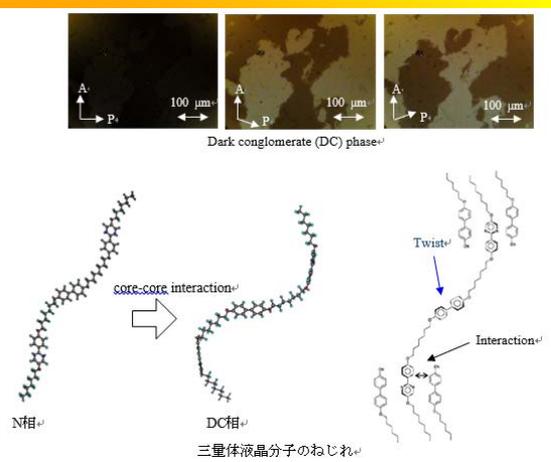
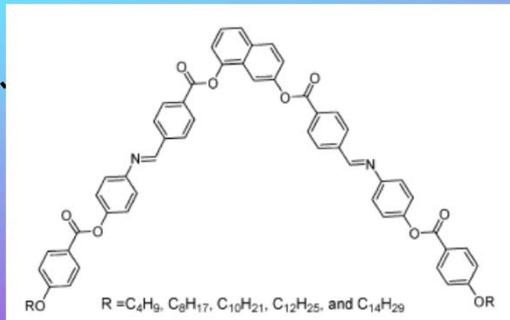
# アブストラクト前半:化学

## ロー・ベント分子が形成するフラストレーション・ナノ構造は

### スカーミオン励起構造？

渡辺順次(東工大院高分子)

通常のパナナ分子よりはるかに小さなベント角( $\sim 60^\circ$ )を持つロー・ベント分子(例えば右図)においても、液晶形成が認められてきている。基本的には、パナナ分子と同様、自発分極やキラリティを有するB4、B2そしてB7相といったパナナ・スメクチック相を形成するが、これらに加えてヘキサゴナル柱状相、キュービック相そして光学的等方相などの様々なフラストレーション相も観測されてきている。これらの相の構造・物性、相間の相転移挙動、構造相関などを紹介するとともに、近年見つけられてきた、ダイレクターに垂直方位に位置の秩序を有するネマチック相が、キラル渦からなるスカーミオン・フラストレーション格子構造として理解できることを報告する。



## フレキシブル三量体液晶における分子間相互作用による分子のねじれ

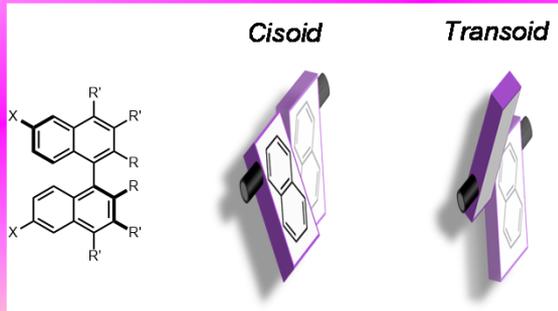
佐々木春菜(弘前大院理工:吉澤研)

Dark conglomerate相(DC相)は光学的等方で2つの異なる旋光性のドメインを持つキラル集合体であり(Fig.1)、その相の発現はほとんど剛直なベントコア液晶に限定されている。ベントコア液晶はレイヤー構造をとりやすく、DC相の高温側にネマチック(N)相を発現することは稀である。最近、我々はフェニルピリミジンコアを柔軟なスペーサーを介して繋いだアキラル三量体同士の混合物やピフェニルを中央のコアとした三量体と6OCBの混合物においてN相の低温側にDC相が発現することを見つけた。三量体液晶におけるDC相の発現は我々が知る限りでは初めてである。その発現メカニズムは従来のベントコア液晶とは異なり、分子間のコア-コア相互作用による分子のねじれが要因であると考えられる。

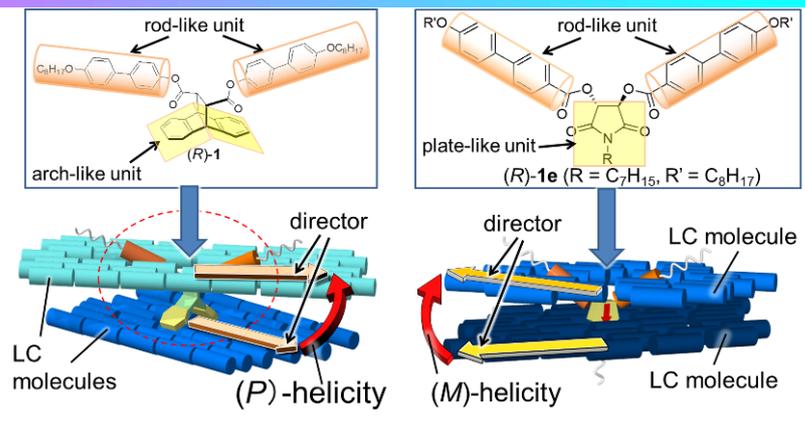
## 軸不斉分子によって誘起されるねじれ液晶

樋口博紀(九大先導研)

軸不斉分子であるピナフチル誘導体はネマチック液晶に対して非常に大きなねじれを誘起する代表的なキラル剤である。このキラル剤は二つのナフタレン環平面の二面角によって二つの立体配座が存在し、それぞれ誘起するらせんの向きは異なることが知られている。また、二面角の角度によってねじり力が異なることも理論的に報告されている。これまでに我々はピナフチル骨格に種々の置換基を導入したキラル剤を合成し、キラル剤によって誘起されるねじれ液晶について検討を行ってきた。導入する置換基によってねじれ液晶にどのような影響を与えるかについて発表する。



(S)-ピナフチル誘導体の分子構造と立体配座



## 大きな誘起力を示すコンパクトな分子

岸川圭希(千葉大院工)

選択反射するキラルネマチック相やブルー相を発現させるため、簡便に合成できるとともに微量の添加でネマチック相に強いらせんを誘起するキラルドーパントが望まれている。本講演では、コンパクトな骨格でありながら大きな誘起力を有するキラルドーパントについて、らせん誘起力やブルー相の発現しやすさと母液晶やドーパントの分子構造との関係を中心に述べる。さらに、ブルー相におけるドーパントの光学分割の可能性について述べたい。

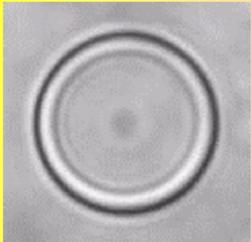
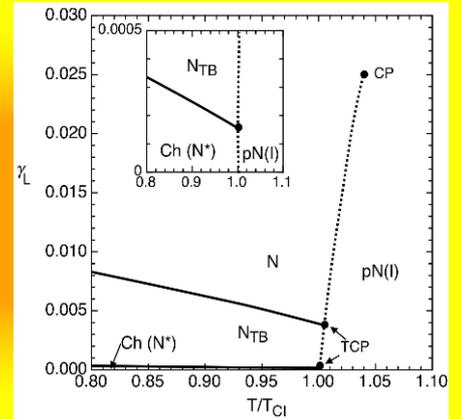
# アブストラクト 後半:物理

ねじれた液晶相の理論:キラル分子とアキラル分子の理解に向けて

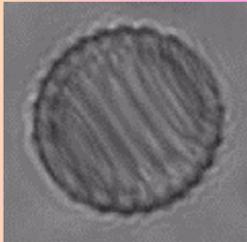
松山 明彦(九工大院)

本研究では、キラル分子系が作るコレステリック相(Ch)のピッチ軸に平行に電場や磁場などの外場を印加した時にできる、Helicoidalコレステリック相(ChH)と、アキラル分子系が作るTwist-bendネマチック相(NTB)についての平均場理論を紹介する。どちらの相も同じ理論で解釈ができることを示す。

図は、温度( $T/T_{CI}$ )と分子のねじれの強さを示すパラメータ $\gamma_L$ の平面上での、アキラル分子系の相図の計算結果の一例を示す。図中の記号は、等方相 $pN(I)$ 、ネマチック相(N)、キラルネマチック相( $N^*$ )、ツイストベンドネマチック相(NTB)を示す。点線は一次相転移曲線、実線は二次相転移曲線を示す。温度変化によって様々な相に相転移することがわかる。



Nematic droplet



Cholesteric droplet

コレステリック液晶を透過する流れと回転のカップリング

里 紗弓(早大理工院:多辺研)

等方相に分散させたコレステリック(Ch)液晶滴に熱流を透過させると、滴が一方向に回転することが知られている。本研究ではその逆過程—Ch液晶滴を一方向に回転させると回転軸方向に熱が輸送されるか?—を実験的に検証することを目的とする。実験では、等方相との共存状態にあるネマチック液晶滴とCh液晶滴をそれぞれ一定角速度で回転させたときの滴サイズ変化を追跡し、さらに回転方向やカイラリティの反転に対する依存性を調べた。

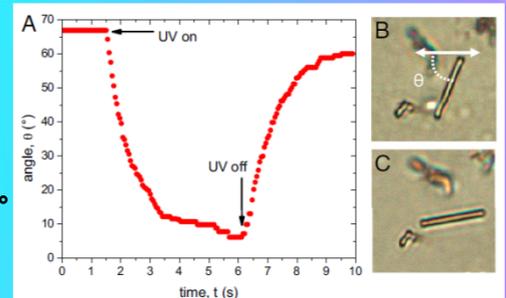
ネマチック液晶中のマイクロ粒子の光誘起回転運動

竹添 秀男(豊田理研)

ネマチック液晶中のマイクロ粒子の研究は古くて新しい活発な研究領域であるが、液晶場の中で外場によるマイクロ粒子の動的挙動を研究した例は意外に少ない。ここでは、我々の行った2つの研究を多くのビデオを交えて紹介する。

(1)光誘起マイクロ棒回転運動: 表面にアゾ dendrimer の吸着したマイクロ棒が液晶場に対しある角度を持って配列している時、UV/Vis照射を繰り返すと、マイクロ棒が回転、逆回転を繰り返す。(図参照)

(2)光誘起マイクロ粒子回転運動: 垂直配向界面と自由界面を持つ液晶膜を垂直方向からレーザー照射する。レーザー強度を強くしてゆくと、マランゴニ効果による放射方向への対流から、レーザースポットを中心にした回転運動へとカタストロフィックに変化する。これらの現象の解釈は当日発表する。



UV on/offによるマイクロ棒の回転。

A: 回転角の時間変化

B: 照射前、マイクロ棒は配向場(白矢印)と角度をなす。

C: 光照射時、マイクロ棒は配向場方向へ回転する。

## 申込方法

お名前、ご所属、会員・非会員・学生の別  
懇親会参加・不参加を明記のうえ

(懇親会は参加事前登録必須!!)

[junyama@scphys.Kyoto-u.ac.jp](mailto:junyama@scphys.Kyoto-u.ac.jp)

にお申込みください

講演会:当日参加歓迎♥

## 問合せ先

日本液晶学会ソフトマターフォーラム主査

沓水 祥一(岐阜大)

[kutsu@gifu-u.ac.jp](mailto:kutsu@gifu-u.ac.jp)

講演会企画責任者

山本 潤(京大院理)

左記