

X線マイクロビームを用いた液晶の局所構造解析 Analysis on local layer structures of liquid crystals using X-ray microbeam

高西陽一・京大院理、飯田厚夫・KEKPF

液晶、特に層状構造を有するスメクチック液晶は各相で特徴的な欠陥、組織を発生する。この構造を明らかにする上で空間分解能が数 μm の放射光X線マイクロビームは非常に有効な測定手段である。本ポスターではX線マイクロビームを使った最近の液晶研究成果2点について報告する。

- 1) 二次元周期構造をもつ屈曲型液晶相の相構造と分子配向に関する構造解析[1]：屈曲型液晶はその分子の形状から特異な分子配列構造を形成し、棒状液晶とは違った独特の液晶相を示す。またこの液晶相は棒状液晶で通常使用する配向方法が有効でなく、サブmm以上の一様な配向を達成するのが難しいため、その構造解析には困難を極めることが多いのが実情である。屈曲型液晶相の一つであるB1相と呼ばれる相は、粉末X線回折から二次元周期層構造が示唆され、その分子配列に関して二通りの構造モデルが提案されていた。X線マイクロビームを用いて一様ドメインの電場印加前後の層反射、層内秩序測定を行い、電場印加前後の分子配列と配向秩序度について解析し、正しい構造を決定するに至った。
- 2) 含臭素スメクチック液晶の形成する超構造に関するマイクロビーム共鳴X線散乱[2]：スメクチック液晶の中で層法線から分子が傾いた相は系にキラリティが存在すると対称性の低下により強誘電性、反強誘電性等を示し、その誘電性に対応して全ての層で一方向に傾く synclinic 構造、または一層毎に逆向きに傾く anticlinic 構造が電場や温度、物質に依存して存在する。各組織に対応した分子配向が偏光顕微鏡などの光学観察から推定されていたが、分子の左右の傾きは電子密度に差がないため通常の回折では区別はできない。しかし Mach らは系の対称性を議論できる共鳴X線散乱測定によって直接的にその超構造を実証した[3]。我々はX線マイクロビーム(BL-4A)を用いて共鳴散乱による局所的構造測定をBr基を有するスメクチック液晶に関して行い、初めて光学観察との対応を取った局所領域からの共鳴X線散乱測定結果を得ることに成功した。

[1] Y. Takanishi et al., *J. Mater. Chem.* **16** (2006) 816

[2] Y. Takanishi et al., *Phys. Rev. E*, **81** (2010) 011701.

[3] P. Mach et al., *Phys. Rev. Lett.*, **81** (1998) 1015.