

コレステリック-穴あきラメラネマチック中間領域に発現する新規な液晶相

(京大院理、DIC 株式会社 A) 吉岡 潤、高西陽一、山本 潤、西山伊佐 A

【はじめに】

我々は以前、フッ化炭素鎖-炭化水素鎖の非相溶性を媒介する両親媒性液晶分子 BI がネマチック(N)液晶中に分散した系において、リオトロピック・ラメラ層状秩序とサーモトロピック・ネマチック配向秩序が空間に同時に共存する穴あきラメラネマチック(PLN)相が発現することを発見した。今回、我々は上記の系における N 液晶をコレステリック(Ch)液晶に差し替え BI が Ch 液晶中に分散した系を構成し、その物性を解析した。その結果、Ch 相と PLN 相の中間の濃度、温度領域において系の物性が大きく変化することを見出し、新規な液晶相が発現している可能性を強く示唆する結果を得た。

【結果と考察】

図 1 に偏光顕微鏡観察により作製した Ch 液晶- BI 混合系の濃度-温度相図を示す。BI の濃度が高いとき(35~50%)系は PLN 相を示し、反対に濃度が低いとき(0~30%)系は Ch 相を示す。この Ch 相の高濃度側においてらせん軸がガラス基板に対して平行に配向した状態で観察を行ったところ、我々は昇温、降温の両過程において組織が大きく変化することを見出し、相図上の Ch-PLN 中間領域において新規な液晶相が発現している可能性が示唆された(図 1 斜線部)。以後、この領域に発現する液晶相を Ch2 相と呼び Ch 相と区別することとする。一方、らせん軸を基板に垂直に配向させた場合、Ch-Ch2 転移において有意な組織変化は観測されなかった。

Ch 相はそのらせん構造から一種の擬似的な層構造を有していると見なすことができ、それに起因した有限の層圧縮弾性率 B を有する。図 2 に Ch-Ch2 転移における B の測定結果を示す。Ch 相において B は 10^3 – 10^4 N/m² 程度の値を示すが、Ch2 相に転移すると 10^5 – 10^6 N/m² 程度と 2 桁程度増加することが分かる。このことは、Ch2 相が Ch 相に比べてより弾性的性質の強い層状構造を有していることを端的に示している。

さらに混合系の並進拡散係数及び粘性率測定を行うと、どちらの測定においても Ch-Ch2 転移において有意な変化が観測され、Ch 相と Ch2 相が明らかに異なる液晶相であることが強く示唆された。現在は得られた実験結果をもとに Ch2 相の構造モデルを構築すべく研究中である。詳細は発表で述べる。

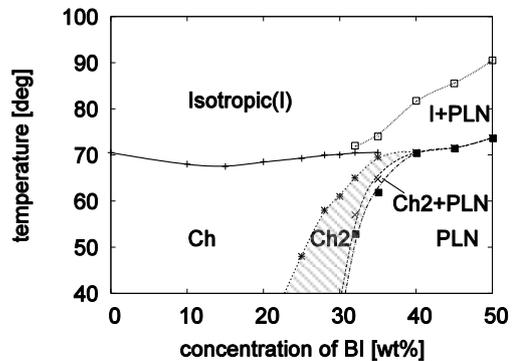


図 1：混合系の濃度-温度相図

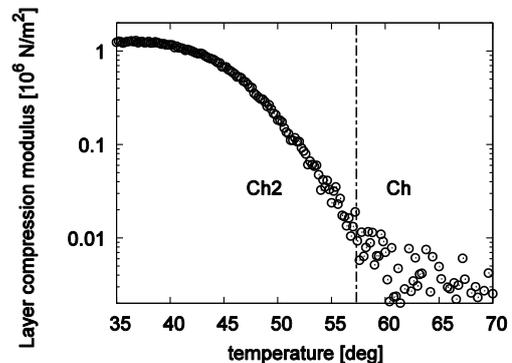


図 2：層圧縮弾性率測定結果 (BI30%)