

4V15

Chiral Smectic C 液晶相の光学的性質

(お茶女大 理)

堀 佳世子

Optical Properties of the Chiral Smectic C Liquid Crystal

Kayako Hori

Department of Chemistry, Ochanomizu University,

Bunkyo-ku, Tokyo 112.

[序論] Chiral Smectic C 液晶相が、層に対して直角な入射光に対しては、コレステリック液晶相と同様のふるまいをするが、斜め入射光に対しては、コレステリック相に対応する通常の選択反射の他に、その約2倍の波長領域に、Chiral Smectic C 相の対称性に由来するバンド (full pitch band) が生ずることが、計算機のシミュレーションにより早くから予言されていた。¹⁾ このことは、最近、透過スペクトルの測定により明らかにされた。²⁾ 今回、計算機結果により導き出されたこれらのバンドの特徴的な偏光特性を検討するために、平面偏光の反射スペクトルの測定を試した。

[実験] 試料としては、可視部に選択反射をもつことが知られている³⁾ (+)-4-m-hexyloxyphenyl 4-(2"-methylbutyl) biphenyl 4'-carboxylate (CE-3) を用いた。すでに報告したのと同じの試料である。試料は2個の直角プリズムにはさんだ。

反射スペクトルは、直角プリズムの全反射を利用して、Hitachi 340型分光光度計により測定した。偏光はポラロイド板 (可視部は KN-36, 近赤外部は HR) を用いて得た。

[結果] 入射角度 45° に対する結果を図1に示す。ここで、 σ, π の表示は、Berreman に従ったもので、 σ は電場の方向がサンプル面に平行、 π は電場が入射光線と反射光線が形成する面内にある偏光であって、偏光子と検光子の組みあわせをあらわす。Berreman の計算結果では、各バンドに構造があらわれているが、今回の測定精度では、それぞれが一つのピークとしてしかあらわれなかった。比較のため、計算によるピークの位置と相対強度を図に示した。各ピークの位置関係、およびピーク強度の大小関係の定性的な傾向は計算結果を再現していると考えられる。しかし、一筋は、あまりよくない。特に、Chiral Smectic C 液晶相によって反射された full pitch band の光は、 90° 、平面偏光が回転して、 $\sigma\sigma$ あるいは $\pi\pi$ のバンドは生じないことが予想されていたが、この実験結果では、おろかながら、 $\sigma\sigma$ および $\pi\pi$ のバンドが生じてきている。この理由のひとつとして、液晶分子の tilt 角の配向 (方位角 θ) が、液晶薄膜とプリズムの境界面において $\theta=0$ ときめて計算されたが、実験では規定できなかったことが考えられる。コレステリック相の場合には、望む方向にこずることによって基板の面に配向させることができ、そのようにし

ほり かよこ

て得た、2種の配向サンプル(界面において分子の長軸がx方向^{4a)}およびy方向^{4b)}を画している場合)が定性的には同様の結果を与えている。Chiral Smectic C相においてどのように影響が出るか検討する必要がある。

次に、傾き角θを求めめるために、X線回折を行なった。図2に、基底上に配向させたサンプルの回折ピークを示す。液晶相より冷却した固体もほとんど同じ面間隔を示しているが、液晶相の方が、ややピーク巾が大きく、かつ、面間隔の小さい方に巾が広がっている。これより面間隔を求めると $d=24.2 \text{ \AA}$ となる。一方、分子の引き伸ばした長さは、 29.7 \AA と見つめるので液晶相においても分子が伸びていると仮定すれば傾き角は層の垂線に対して 35° と平均される。

Ref.

- 1) D. W. Berreman, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, **22**, 175 (1973).
- 2) S. N. Aronishize et al., *Zh. Tekh. Fiz. SSSR*, **52**, 157 (1982); K. Hori, *Mol. Cryst. Liq. Cryst. (Lett.)*, **82**, 13 (1982).
- 3) G. W. Gray and D. G. McDonnell, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, **32**, 189 (1976).
- 4) a). D. W. Berreman and T. J. Scheffer, *Phys. Rev. Lett.*, **25**, 577 (1970).
b). Idem, *Phys. Rev.* **A5**, 1397 (1972).

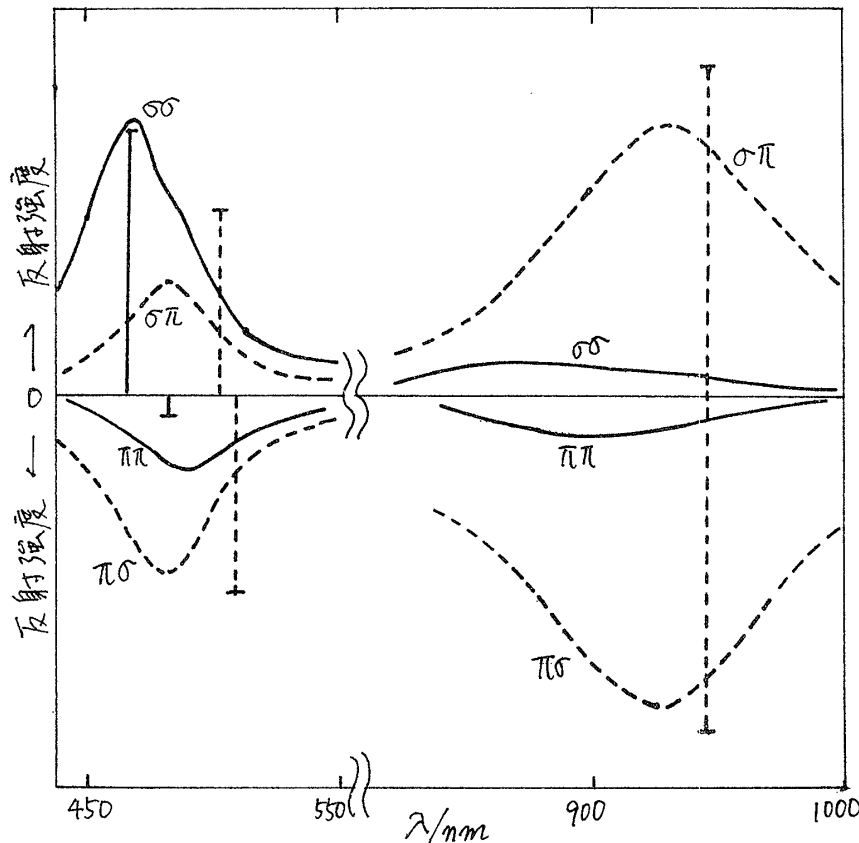


図1. Chiral Smectic C相の平面偏光の反射スペクトル

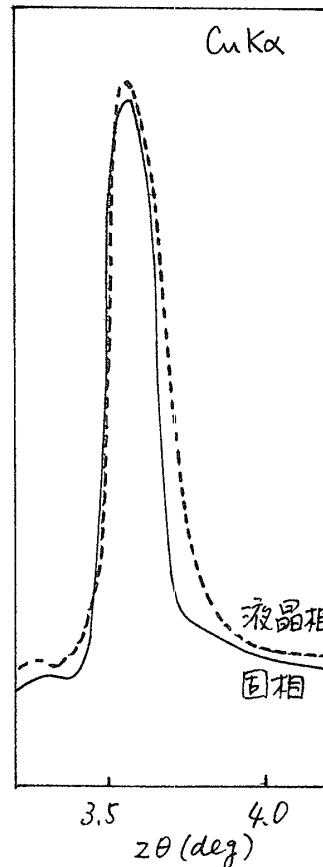


図2. X線回折パターン(配向)