

新規な 2 軸性液晶の合成と特性

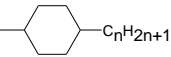
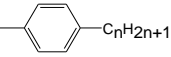
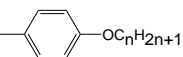
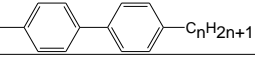
Synthesis of New Biaxial Liquid Crystals and Analysis of Their Properties

バイオ・マテリアル学科 角田敦 (Atsushi KAKUTA)

Biaxial liquid crystal (LC) mesophases composed of several types of asymmetrical molecules have attracted considerable interest from academic viewpoints and because of ultrafast electrical switching capabilities superior to those of conventional LC displays. We synthesized 11 new biaxial molecules (shown in Table 1), and among them, two molecules DCN-1 and DCN-2 showed more than one thermal transition temperature. Although the results of XRD and precise microscopic analyses suggested that the transitions are possibly those between crystalline phases, we prepared an LC composite by mixing DCN-2 and the nematic LC of compounds with negative dielectric anisotropy (Nn) and performed electrical experiments. By applying a horizontal electric field to a homeotropically aligned LC cell, an apparent electrical switching could be observed, and it was suggested that the composite might achieve a biaxial LC mesophase. Further studies are in progress. We also synthesized several asymmetric discotic molecules, and like DCN-1 and DCN-2, one of the asymmetric discotic molecules showed more than one transition temperature in DSC measurements. The analysis of the phases of the compound is also being carried out.

従来の液晶素子の電場応答速度を大幅に向上することを目的に、各種の新規な 2 軸性液晶の合成と素子化を進めている。これまで合成したバナナ型化合物の系統化合物に他の置換体を追加して Table 1 に示す 11 種類の新規化合物を合成した。いずれもナフタレンをコアとし、エステル化反応により 2 置換体とした化合物である。DSC 観測の結果、Table のように、これらのうちの 2 種類 (DCN-1, DCN-2) に複数の相転移が認められた。しかしながらこれらは、X 線回折及び詳細な顕微鏡観測では、厳密な意味で液晶相が発現したわけではなく、多種類の結晶型間の相転移である可能性が示唆された。但し、高粘性液体に近い性状であり、液晶相に非常に近い形態と推定されたため、DCN-2 に負の誘電率異方性 ($\Delta \epsilon < 0$) のネマチック液晶を媒体として加えた混合組成を作製し素子化を行った。ホメオトロピック配向処理した横方向電極の素子で、110°C の温度で電場応答を測定したところ、明瞭に光透過が変化するスイッチングが観測された。混合組成とすることで目的とする 2 軸性液晶相が得られた可能性があり、更に検討継続中である。同様に 2 軸性液晶の他の系統として、非対称性ディスコティック型化合物を合成し、そのうち 1 種類で同様の複数の相転移が観測された。液晶相の可能性があり、継続検討中である。

Table 1 Thermal transition temperatures of synthesized biaxial compounds

	X	n	Transition temperature(s) (°C)
A		3	213
		5(DCN-1)	158, 208
B		4	223
		5	201
		7	179
		9(DCN-2)	59, 151, 162
C		5	213
		6	196
		8	190
		9	185
D		7	229

