

(様式第3号)

液晶ディスプレイ用配向膜の表面分子配向評価

酒井隆宏

日産化学工業(株)電子材料研究所

近年、液晶ディスプレイ(LCD)の市場は大きく拡大している。LCDは、基板に塗布された配向膜と呼ばれる高分子(ポリイミド)薄膜に配向方向を揃える処理(配向処理)を行い、この基板間に液晶を挟む事で液晶分子が均一に並べられた素子で構成される。そのためLCDの表示品質の向上には液晶配向制御が非常に重要な要素となる。配向膜による液晶分子の配向機構は未だ明らかではない上に、配向膜の配向状態を定量的に把握する手法も確立されていない。我々は、種々の有機高分子を用いた配向膜を開発し液晶配向の制御に取り組んできた。この開発上、配向膜表面の分子配向或いはチルト角が液晶配向と密接な相関を有することを示唆する知見を得ている。

本研究は高輝度X線でのみ測定可能なXANESの手法を用い、高分子薄膜である配向膜表面の分子配向或いはチルト角を測定することで、配向膜の分子構造の違いによる、分子配向或いはチルト角と液晶配向との相関を明らかにすることを目的としている。ただ、ポリイミドはX線吸収によるダメージの可能性も考えられる。そこで実験の第一段階として試料へのダメージの見積もりを行った。

分子配向或いはチルト角の決定には、主にベンゼン環に帰属される炭素或いはイミド環に帰属される窒素のK殻から*への遷移吸収強度に着目し、偏光軟X線に対する入射角依存性を測定する。そのため、1試料に対し数時間程度のX線照射が行われる。この数時間程度のX線照射前後の吸収スペクトルを比較することで、試料へのX線照射によるダメージを見積もった。試料にはITO電極付きガラス基板に塗布された厚さ約100nmのポリイミド薄膜を使用した。ポリイミドとしては一般的に広く知られているカプトン(PMDA-ODA)及び、シクロブタン環構造を持つポリイミド(PI-1)を用いた。この試料の薄膜の一部を削り取ってITO電極を露出させ、導電性テープを用いて導通させることで、全電子収量法によるXANES測定を行った。

まず、カプトン試料に関してC K-edge付近のXANESを280eVから325eVまで測定した。測定後に入射X線のエネルギーを350eVに固定し1時間照射後、280eVから325eVまでXANES測定を行った。その後、再度350eV照射を1時間行い、XANES測定を行った。またN K-edgeに関して395eVから425eVまでXANES測定を行った後350eVにて1時間X線照射した後に再度XANES測定を行った。

上記の全ての測定においてC K-edgeでもN K-edgeでもXANESスペクトルにほとんど変化は見られなかった。そのためカプトン試料に関してはX線照射によるダメージは無いと判断できる。

次にポリイミドPI-1に関して同様に1時間X線照射前後のC K-edge及びN K-edgeのXANES測定を行った。この結果XANESスペクトルにはほとんど変化無くこのポリイミドPI-1についてもX線照射によるダメージは無いと判断できた。

以上の実験により、ポリイミドに関してはX線照射ダメージを気にすることなく今後の実験を行えることが明らかになった。