高分子表面における液晶の束縛層形成

Formation of restricted layer of liquid crystal on polymer sublayer

○関 真悟、陶山 駿、原木 秀巳、松原 亮介、久保野 敦史（静大院工）

○Shingo Seki, Syun Suyama, Hidemi Haraki, Ryosuke Matsubara, Atsushi Kubono

Department of Electronics and Material Science, Shizuoka University

E-mail: kubono.atsushi@shizuoka.ac.jp

【緒言】 水晶振動子マイクロバランス(QCM)法を用いた粘弾性挙動の解析から、金表面で液晶が固体的にふるまう界面弾性層を形成することが明らかになっている[1]。また界面弾性層を真空中で蒸発させても非常に薄い液晶の層が残存することから、液晶分子が金表面に強く束縛された層が存在することも明らかになってきた[2]。配向膜として用いられる高分子表面においても界面弾性層が形成されることから、本研究では高分子表面における束縛層の形成について検討した。

【実験】 平行配向ポリイミド(PMDA-ODA, カプトン®と同一の化学構造)前駆体の DMF 溶液を調製し、水晶振動子基板にスピンコートした後、熱イミド化した。ネマチック液晶ペンチルシアノビフェニル(5CB)のエタノール溶液 6.7×10^{-3} wt%を調製し、34.0℃に制御した高分子成膜基板上に 8.5 mg 滴下した。滴下後、系内を真空に排気し、共振周波数変化$-\Delta f$および共振抵抗変化ΔRの時間変化をクオーツクリスタルアナライザ QCA922(SEIKO EG & G)によって測定した。

【結果・考察】 $-\Delta f$からΔRの寄与を差し引いて算出した平均膜厚の時間変化を Fig. 1 に示す。液晶溶液を滴下した時刻を t=0 s とした。Table 1 に、異なる表面における束縛層のパラメータを示す。高分子表面における残存膜厚は 2.5 nm であり、これは金表面と比較して大きい値を示した。残存膜厚が大きくなった要因として、以下の可能性が考えられる。液晶分子は高分子表面によって平行配向を誘起され、面内において高い秩序で配向していると考えられる。これにより液晶分子同士の相互作用も強くなり、蒸発せずに残存したと考えられる。また液晶と高分子間の相互拡散によって、ポリイミド表面において数分子層分の相互拡散層が形成され、残存する液晶分子の数が増加したことが考えられる。

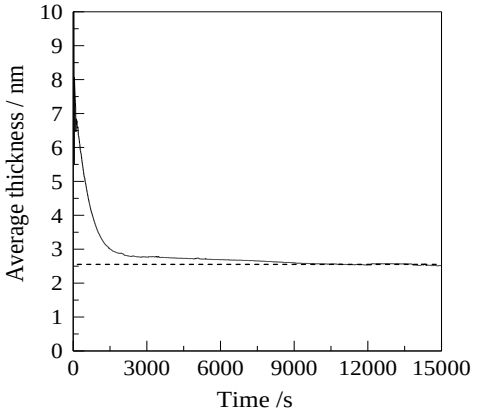

Fig. 1 高分子表面における液晶薄膜の膜厚の時間変化

Table 1 束縛層における各パラメータ

表面	残存膜厚	配向	分子層数
金	0.7 nm	平行	1.8 層
高分子	2.5 nm	平行	6.2 層

以上より、高分子表面においても束縛層が形成され、金表面と比較して残存膜厚が増加したことから、液晶の秩序度や相互拡散等の複合的な挙動が生じることが示唆された。

Refs. [1] M.Morimoto *et al.* , *Jpn. J. Appl. Phys.*, **43**, 070220 (2009).

[2] 原木 他, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 19p-P7-6.

© 2015年 応用物理学会