

(静大院・総合) ○高橋亮太、松原亮介、久保野敦史

【緒言】界面近傍における液晶分子の挙動を理解することは液晶の配向制御において重要な課題であるが、界面近傍を選択的に測定することが困難であるという理由から液晶/基板界面の液晶分子の挙動は十分に理解されていない。我々は水晶振動子マイクロバランス (QCM) 法を用いて液晶分子の界面近傍の挙動について研究してきた。これまでに基板表面において液晶分子が固体的にふるまう界面弾性層を形成することや^[1]、液晶薄膜の粘弾性が膜厚に依存して変化すること^[2]などが確認された。また、金基板上に液晶分子を真空蒸着および再蒸発させ、薄膜形成の初期の挙動に複数の段階があることや蒸着時と再蒸発時では液晶の状態に差異があることが示唆された^[3]。本研究では液晶分子を真空蒸着し、その薄膜形成過程における粘弾性を QCM 法により測定することで、液晶薄膜の形成過程を検討した。

【実験】基板として水晶振動子基板 (9 MHz、Au 電極) を用いてペンチルシアノビフェニル (5CB) を真空蒸着した。蒸発源から約 5 cm の位置に基板温度を 30 °C に制御した基板を設置した。基板温度および真空度が一定となったところでシャッターを開き、共振周波数および共振抵抗の測定を開始した。50 nm 程度蒸着後、シャッターを閉じて分子供給を停止し脱離挙動を観察した。平行配向を誘起する PMDA-ODA を成膜した基板と垂直配向を誘起するシランカップリング剤により表面処理した基板を用いて同様の実験を行い、配向による差異も検討した。

【結果・考察】Fig. 1 に金基板上に 5CB を蒸着及び蒸発させた際の結果を示す。シャッターを開き分子供給を開始した時間を 0 秒とし、点線はシャッターを閉じ分子供給を停止した時間を示す。シャッターを閉じるまで $-\Delta f$ は線形的に増加したことから一定のレートで 5CB が成膜されていることが確認できる。分子供給停止後 5CB は脱離したことで $-\Delta f$ は減少し金基板上においては約 20 Hz で一定となった。これは、膜厚に換算すると約 2 nm であり、5CB が平行配向した場合の二層分に相当することから蒸着した液晶薄膜においても束縛層の形成が確認された。他の基板の実験結果および液晶薄膜形成のメカニズムは当日報告する。

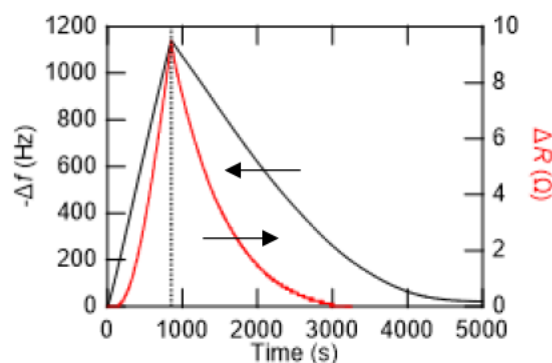


Fig. 1 Time evolution of $-\Delta f$ and ΔR of the 5CB thin film deposited onto the Au surface.

[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 (2013).

[3] 高橋 他, 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 21a-PA2-10 (2018).