

微細構造解析プラットフォームにおける利用成果

パターン配向させたコレステリック液晶の  
断面構造観察

<sup>A</sup>大阪大学

吉田浩之<sup>a</sup>、趙成龍<sup>a</sup>、尾崎雅則<sup>a</sup>

【目 的】

液晶は棒状分子が集团的に配向し様々な秩序を形成する有機材料である。既存の液晶光学素子の多くは基板上で一様な分子配向分布をもつが、近年、液晶の配向方位を空間分布させることで新たな機能を創出する研究が注目を集めている。中でも、液晶配向が自発的に螺旋構造を形成するコレステリック液晶は、配向パターンニングすることで特定波長において動作する反射型回折光学素子（体積ホログラム）として機能することから、ウェアブルデバイスなどの次世代小型光学デバイスへの応用が期待されている。パターン配向したコレステリック液晶の光学特性の理解にはその内部構造の観察が重要であるが、液晶は流動性をもつため容易ではなかった。そこで、本研究では重合性液晶に着目し、重合により配向構造を固定化した薄膜の断面を透過電子顕微鏡（TEM）観察した。

【成 果】

本研究では、一様配向したコレステリック液晶およびその配向方位が一方向に沿って周期的に回転する反射型偏向素子の内部構造観察を行った。図1(a)に一様配向およびパターン配向したコレステリック液晶素子の模式図を示す。図1(b)に一様配向およびパターン配向した液晶のTEM像を示す。液晶の超薄切片のTEM像では質量重さを反映して膜に対して垂直に配向した領域が相対的に明るく、平行に配向した領域が暗く観察されることが知られている。作製した試料ではコレステリック液晶の螺旋構造を反映した明暗の周期的なコントラストが観測され、その周期はおよそ390 nmであった。また、一様配向の試料では周期が基板界面に対し垂直に存在するのに対し、パターン配向した試料では基板界面から約20°傾いた周期構造が観測された。この周期構造の傾斜角は基板に施したパターンニング周期より期待される角度と良い一致を示した。一様配向したコレステリック液晶の断面TEM観察はこれまでも報告があったが、配向パターンニングによって傾斜した螺旋周期構造は本研究によって初めて実空間観察された。

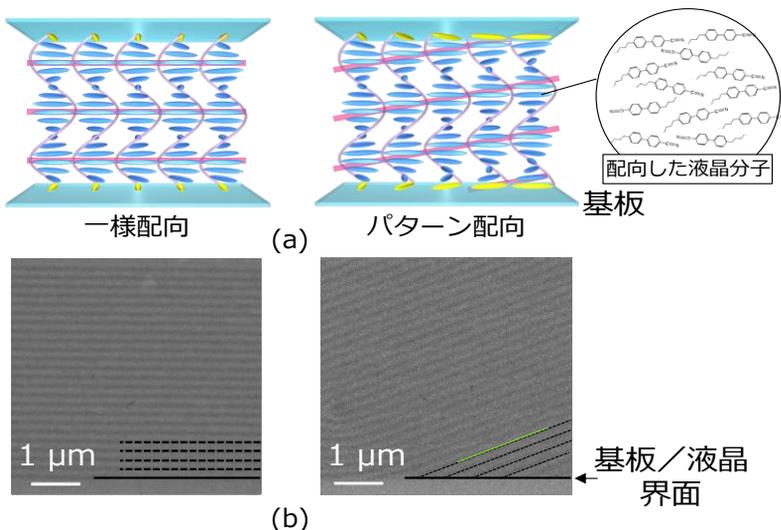


図1. (a)一様配向およびパターン配向したコレステリック液晶の模式図および(b)断面TEM像