

課題番号 :F-15-OS-0032、S-15-OS-0036
利用形態 :機器利用
利用課題名 (日本語) :偏光イメージング法を用いた流動の可視化による固液界面の評価
Program Title (English) :Evaluation of solid-liquid interface visualizing flow with polarization imaging method
利用者名(日本語) :大場矢登
Username (English) :N. Oba
所属名(日本語) :大阪大学大学院理学研究科高分子科学専攻
Affiliation (English) :Dep. Macromolecular Science, Grad. School of Science, Osaka University

1. 概要 (Summary)

固液界面が複雑流体に及ぼす効果を調査するために大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点の装置を利用し、マイクロ流路の作成を行った。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

多元 DC/RF スパッタ装置, LED 描画システム, マスクアライナー

【実験方法】

多元 DC/RF スパッタ装置, LED 描画システムを用いてマイクロ流路用のマスクを作製した。このマスクはマスクアライナーによって SU8 の鋳型を作製し、その鋳型を用いて PDMS の流路を作製した。プラズマクリーナーによって PDMS の流路とガラス板表面を洗浄し、接着した。自研究室で、この流路にひも状ミセル水溶液を流動させ、その流動の様子を偏光イメージングカメラによって観察した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

多元 DC/RF スパッタ装置, LED 描画システムを用いて長さ 30 mm, 幅 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 mm のマイクロ流路用マスクを作製した。厚さが 0.5~2.0 mm 程度となるように SU8 を Si 基板上に広げ、95 °C のオーブンで 8 時間、または 17 時間加熱した。作成したマスクを用い、マスクアライナーで SU8 に UV を 1800 s, または 999 s 露光した。SU8 ディベロッパーを用い、露光されなかった部分の SU8 を除去し、鋳型を作製した。鋳型に PDMS を流し、オーブンで 2 時間加熱し、PDMS の流路を作製した。この流路とガラス板を O₂, 0.5 Pa, 100 W で 3 分洗浄したのち、接着した。

作成した流路にひも状ミセル水溶液を流し、流動の様子を偏光イメージングカメラによって撮影し、解析

した結果得た複屈折分布を Fig. 1 に示す。壁面付近に非常に強い複屈折が観測されており、壁面における摩擦の効果が観察できたと考えられる。

本研究では流路形状を制御することが重要だが、流路の高さが正確にコントロールできていないため、今後、作成方法を含めてより詳細な検討が必要と考えられる。

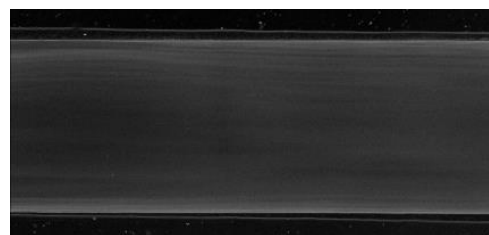


Fig. 1 Birefringence distribution in flow of wormlike micelle solution. White parts show high birefringent flow. Completely black parts are surfaces of the wall.

4. その他・特記事項 (Others)

謝辞

・装置をお貸しくださった谷口正輝教授 (大阪大学産業科学研究所) にこの場をお借りして感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし。