

3次元ソフトリソグラフィーを利用した新しいデバイスおよびデバイス作製プロセスの構築

Three-dimensional soft lithography for the construction of new devices and device fabrication processes

キーワード： 多波長応答アクチュエータ、結晶成長/ keywords: multi-wavelength response actuator, crystallization

渡邊 智 助教 Ph. D. / Satoshi Watanabe Assistant Prof., Dr. Eng.

物質材料科学部門 有機高次構造分野/ Organic Materials Science Field, Division of Material Science

E-mail: watasato@kumamoto-u.ac.jp Tel: 096-342-3674

URL: <http://www.chem.kumamoto-u.ac.jp/~polymers/>

● 有機半導体分子の単結晶の作製法の開発

通常、溶液の蒸発で濃度勾配を生じさせて有機半導体分子の単結晶を作製しているために、濃度勾配の拡散がマイクロパターン領域への単結晶の形成を難しくしている。我々は、気液界面を不均一核生成場として利用し、濃度勾配などを使わずに単結晶を作製することに成功し、マイクロデバイス作製への道が開かれた(図1)。

● 近赤外多波長応答ソフトアクチュエータの創出

近赤外光応答ソフトアクチュエータを動作させるためには、カーボン材料や金ナノロッドなどが光熱変換材料として用いされているが、波長選択性が低く、光照射スポットサイズと焦点位置の制限で、ソフトアクチュエータをマイクロサイズにするのが難しかった。我々は、希土類元素が持つ線幅の狭い近赤外吸収帯を利用し、多波長応答ソフトアクチュエータを作製し、マイクロ化への道を開いた(図2)。

Single crystallization of organic semiconductors : Concentration gradient of the molecules induced by evaporation leads to difficulty of patterning of the single crystals at micrometer length scale due to diffusion of the concentration gradient. We succeed in the single crystallization induced by Gibbs adsorption at air/oil interface, which requires the no concentration gradient (Figure 1).

Multi-wavelength-infrared-response soft actuators: Infrared-response actuators were fabricated with carbon materials as photothermal conversion materials which have no wavelength selectivity, resulting in the difficulty of the fabrication of micro-scale actuators. We succeed in two wavelength actuators by using rare-earth oxide particles which have narrow absorption bands (Figure 2).

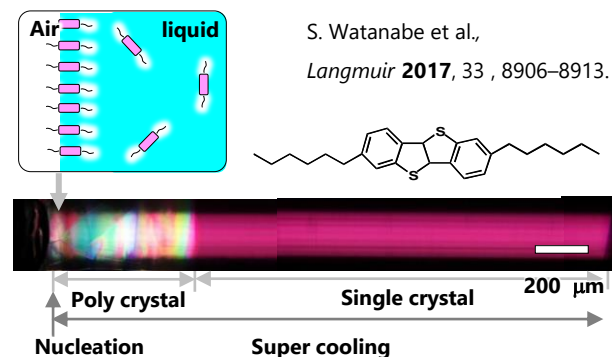


Figure 1 Optical microscope image of a single crystal of an organic semiconductor molecule in glass capillary.

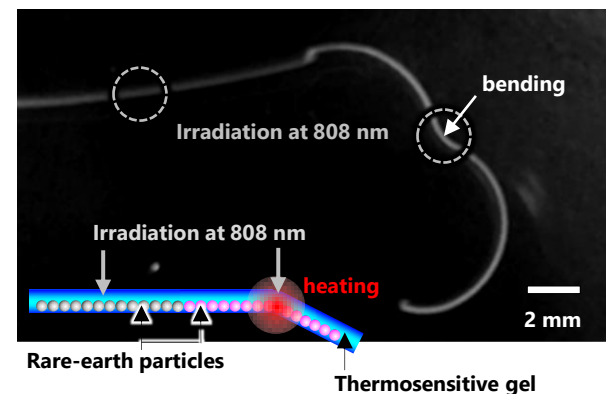


Figure 2 Photograph of a two responsive hydrogel actuator consisting of rare-earth particles and thermosensitive hydrogels.