

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

| | | | | | |
|--|---------|--|----------|---------|-----------------|
| 研究テーマ (和文) AB | | 赤外光照射によるソフトマターの分子配列制御機構の解明 | | | |
| 研究テーマ (欧文) AZ | | Analyses of the alignment mechanism of soft matter by infrared irradiation | | | |
| 研究氏 代表 者 | カナ CC | 姓)モノベ | 名)ヒロサト | 研究期間 B | 2009 ~ 2011 年 |
| | 漢字 CB | 物部 | 浩達 | 報告年度 YR | 2011 年 |
| | ローマ字 CZ | MONOBE | Hirosato | 研究機関名 | 独立行政法人産業技術総合研究所 |
| 研究代表者 CD 所属機関・職名 | | 物部浩達、独立行政法人産業技術総合研究所・主任研究員 | | | |
| <p>概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)</p> <p>生体分子や液晶、高分子に代表されるソフトマターはその動的特性を用いた新しい機能の発現などの観点から注目されている。ソフトマター内の凝集系における分子配向状態を外部より制御することで、機能発現の異方性や新たな状態場が生まれることが期待される。</p> <p>一方、振動励起に相当する中赤外領域の光照射による分子の運動性の増強や異方的な局所加熱といった試みは、これまで行われてこなかった。本研究では、液晶分子自体を偏光赤外光照射により振動励起し特異的に加熱することで、局所的な熱的非平衡状態（より運動性のある状態）が起こることを利用して、照射赤外光の波長および照射方向や偏光方向を任意に調節することで液晶分子凝集系・高分子系を制御して再配列させることが可能であることを見出した。この現象は、凝集系材料の分子配列制御の為の新しい技術としての利用価値が大変高いと思われる。</p> <p>このため、本研究では、この現象のメカニズムを詳細に解明することで、赤外光照射によって分子配列を精緻に制御する方法を確立し、新しいソフトマター凝集系に対する新しい分子配向制御技術の開発を目指した。</p> <p>その結果、赤外レーザー照射による液晶高次秩序構造の時系列変化という観点から配列メカニズムを考えた場合、「①IR 照射→②異方的吸収→③液晶分子振動励起→④熱運動→⑤液晶高次構造の崩壊→⑥再配向（IR 吸収方向成分の減少）→⑦再配向領域の成長・放熱→①へ繰り返し」という配列機構を提示した。これは、異方的に液晶分子を加熱することで赤外光を吸収する方向に存在する液晶分子を（高次秩序構造を崩壊させて）再配列させ、直交方向へ向いた液晶分子（が形成する高次秩序構造）が増え、それらが界面からのアンカリング力の影響を受けずに（準）安定的に存在するという配列メカニズムになり、異方的熱アニリングによる配列制御とも言うことができる。</p> | | | | | |
| キーワード FA | 分子配列制御 | 赤外光 | ソフトマテリアル | 液晶 | |

(以下は記入しないでください。)

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 助成財団コード TA | | | | | 研究課題番号 AA | | | | | | | | |
| 研究機関番号 AC | | | | | シート番号 | | | | | | | | |

| 発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入して下さい） | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------|--|-------|--|---|---|---|---------|-----|
| 雑誌 | 論文標題 GB | Anisotropic Photoconduction of Triphenylene-based DLC in Aligned Domains by Wavelength Tunable CO ₂ Laser | | | | | | | |
| | 著者名GA | H. Monobe, Y. Shimizu | 雑誌名GC | Molecular Crystals and Liquid Crystals | | | | | |
| | ページGF | 151~157 | 発行年GE | 2 | 0 | 1 | 1 | 巻号 GD | 542 |
| 雑誌 | 論文標題 GB | | | | | | | | |
| | 著者名GA | | 雑誌名GC | | | | | | |
| | ページGF | ~ | 発行年GE | | | | | 巻号 GD | |
| 雑誌 | 論文標題 GB | | | | | | | | |
| | 著者名GA | | 雑誌名GC | | | | | | |
| | ページGF | ~ | 発行年GE | | | | | 巻号 GD | |
| 図書 | 著者名HA | | | | | | | | |
| | 書名HC | | | | | | | | |
| | 出版者HB | | 発行年HD | | | | | 総ページ HE | |
| 図書 | 著者名HA | | | | | | | | |
| | 書名HC | | | | | | | | |
| | 出版者HB | | 発行年HD | | | | | 総ページ HE | |

欧文概要EZ（ワープロ作成原稿の切り貼りで結構です。）

Infrared induced alignment change of columnar liquid crystal domains and anisotropic electric conduction were investigated for a well-known discotic liquid crystal, 2,3,6,7,10,11-hexahydroxytriphenylene. A uniformly aligned alignment change of domains was observed when an infrared laser corresponding to the wavelength of the aromatic C-O-C stretching vibration band was irradiated. Anisotropic photoconduction was observed for homeotropic and unidirectional planar aligned domains between in-plane two gold electrodes. Photoconductivity for unidirectional planar aligned domain was increased by 4 times compared with that for homeotropic one during dark-current was not drastically changed between two conditions. In-plane anisotropy of conductivity is another interest and further studies are now in progress. These results strongly imply that the infrared irradiation of columnar liquid crystal is a possible technique for device fabrication by use of DLC semiconductors such as FETs.