

高分子フォトニック結晶によるアクティブ光機能デバイスの研究**横山 士吉**

(九州大学・先導物質化学研究所・教授)

【研究の概要等】

有機・高分子材料のナノ・マイクロ加工技術によって飛躍的な特性向上が期待できる高性能フォトニック素子を作製し、非線形光学特性や発光特性を中心とした光デバイスの応用研究を進める。電子系分子の持つ光学性能の潜在性は極めて高く、特に dendrimer 化などの分子設計によって大きな性能向上が期待できる。また、本研究では次世代光技術の新領域で活躍可能な高分子光デバイスの実現に向けて、フォトニック結晶構造の高精度化が鍵であることに着眼し、内部電場強度の大きな増強が期待できる高分子フォトニック結晶の高精度化を進める。このような分子設計・合成に関する材料技術とナノ・マイクロ加工プロセスによるデバイス性能向上の手法を確立し、低消費エネルギー・高速動作を実現する高分子光デバイス動作の実証を目指す。以上の研究目標を達成するために、「高性能分子材料の設計・合成」、「高分子ナノ・マイクロ加工によるデバイス技術」、及び「光デバイス評価・応用」に関する課題を統合的に進める。

【当該研究から期待される成果】

高分子デバイスのフォトニック結晶の応用は、飛躍的な光学特性の増強と制御性を可能とし、高効率・低消費エネルギー動作が可能な情報通信デバイス技術への展開が期待できる。本研究で目指すデバイス技術は、フォトニック結晶の光学的特徴であるスローライト発生、高効率光増幅、及び光局在による非線形増大などの効果を活用し、分子系の新しい光機能発現と高効率化を応用展開させることに基づいている。また、本研究で示される高効率エネルギー動作の実証は、有機・高分子系デバイスの耐久性の問題と実用化についても解決の糸口を与えるものと考えられる。さらに、極限的な分子性能の応用につながる新しい化学の広がりも期待できる。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- S. Yokoyama, T. Nakahama, S. Mashiko, M. Nakao, M. Yamada, K. Nishio, and H. Masuda, "Photonic Crystal Templates for Organic Solid-state Laser", *Appl. Phys. Lett.*, **87**, pp. 191101 1-3 (2005).
- S. Yokoyama and S. Mashiko, "Dendrimers for Optoelectronic Applications", In "*Topics in Current Chemistry, Dendrimer V*", Ed. by C. A. Schalley and F. Vogtle, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp. 205-226 (2003).

【研究期間】 平成19年度 - 23年度**【研究経費】**

16,400,000 円

(19年度直接経費)

【ホームページアドレス】 http://www.cm.kyushu-u.ac.jp/dv15/Yokoyama_Labo.html