

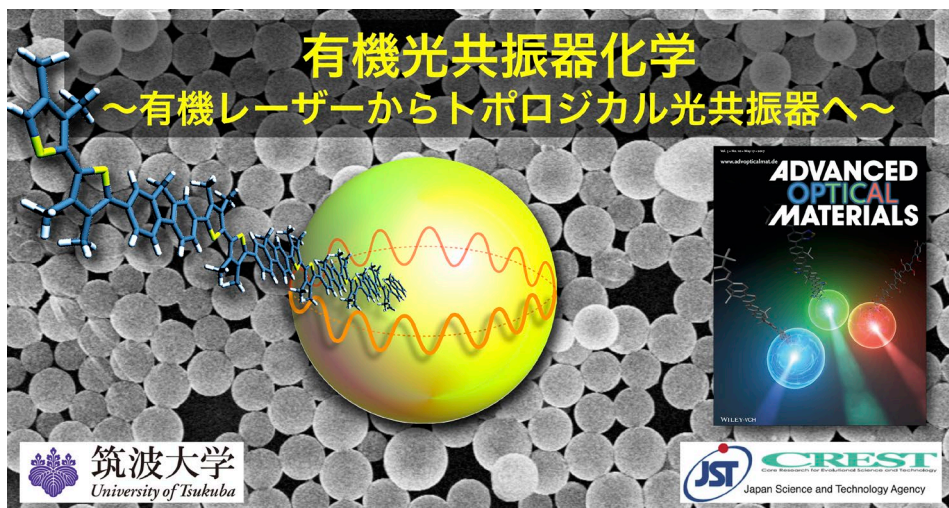
## 有機光共振器化学 ～有機レーザーからトポロジカル光共振器へ～

数理物質系 物質工学域 山本洋平



マイクロメートルサイズの光共振器は、微小光源、マイクロ光回路、微量化学・バイオセンシングなどへの応用が期待できることから、活発に研究開発が進められている。とりわけ有機・高分子材料は、マイクロメートルスケールの構造体を常温・常圧下のボトムアッププロセスで作製可能であり、次世代の光材料として注目されている。我々は $\pi$ 共役ポリマーの溶液中での自己組織化プロセスを検討するなかで、 $\pi$ 共役ポリマーが形状の整ったマイクロ球体を定量的に形成することを見出した<sup>[1]</sup>。また、作製したマイクロ球体が Whispering Galley Mode (WGM)共振器としての特性を発現することを明らかにした<sup>[2-16]</sup>。 $\pi$ 共役ポリマーは、吸光係数や屈折率が大きく、高い発光特性を有するものが多い。さらに、 $\pi$ 共役ポリマーは電荷輸送特性をもつことから、電流駆動による有機発光素子やレーザー素子の実現が期待できる。

講演者は、従来は物理学や光学の対象であった光共振器研究を化学の領域に拡張し、新しい研究領域としての「有機光共振器化学」を提案する。この領域は、自己組織化・分子集合体化学、光化学、レーザー物理、光デバイス工学などを含む。本セミナーでは、これまでに本研究室で発表した、自己組織化マイクロ構造体からのレーザー特性、表面自己組織化によるマイクロアレイの形成、光認証やセンシング応用について説明する。さらに、マイクロ構造のトポロジーから期待されるトポロジカル光機能についても紹介する。



### 参考文献

- [1] *J. Am. Chem. Soc.* **2013**, *135*, 870–876. [2] *Sci. Rep.* **2014**, *4*, 5902/1–5. [3] *Macromolecules* **2015**, *48*, 3928–3933. [4] *ACS Nano* **2016**, *10*, 5543–5549. [5] *ACS Nano* **2016**, *10*, 7058–7063. [6] *Sci. Rep.* **2016**, *6*, 19635/1–6. [7] *Polym. J.* **2016**, *48*, 1045–1050 (Review). [8] *Adv. Opt. Mater.* **2017**, *5*, 1700123. [9] *J. Phys. Chem. Lett.* **2017**, *8*, 4580–4586. [10] *Mater. Chem. Front.* **2018**, *2*, 270–274. [11] *Chem. Commun.* **2018**, *54*, 2534–2537. [12] *Nano Lett.* **2018**, *18*, 4396–4402. [13] *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 12674–12679. [14] *Mater. Horiz.* **2020**, *7*, 1801–1808. [15] *Comms. Chem.* **2020**, *3*, 118. [16] *Mater. Chem. Front.* **2020**, in press.

協賛

エネルギー物質科学研究センター (TREMS)  
JST CREST 「トポロジカル材料」