

## 有機系光機能材料による微小共振器科学の新展開

京都工芸繊維大学 電気電子工学系

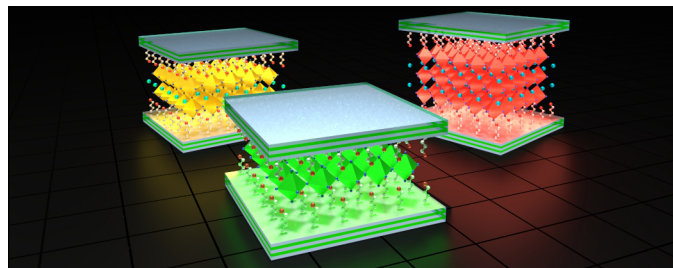
山下兼一



有機半導体発光材料にレーザー共振器を組み合わせることで OLED に続く新たな光源素子の創成が期待されている。特に、長年の悲願であった電流注入型の有機半導体レーザーが実験的に実現され<sup>1)</sup>、さらには有機半導体微小共振器においては室温でのポラリトン凝縮が実現されている<sup>2)</sup>。このような研究動向は、次世代の光・量子技術として、従来の無機半導体だけではなく新たな材料系を積極的に適用することのさらなる重要性を示唆している。

また近年では、有機材料と同様に塗布型での製膜も可能な鉛ハライドペロブスカイトが新しい光電子材料として注目を集めている<sup>3)</sup>。太陽電池や発光ダイオードとしての研究が非常に盛んであるが、高い量子収率を示すことからレーザー媒体としても高い期待が寄せられている<sup>4)</sup>。

我々は、配向性有機分子結晶、および鉛ハライドペロブスカイト結晶に着目し、それらを活性層とした微小共振器の作製及びその特異な光物性について議論してきた。本セミナーでは、これらの材料系における特徴的な励起子物性が、光子との強結合状態である共振器ポラリトン形成に及ぼす影響、また、その強結合系における励起状態の生成・緩和メカニズムと、それらがレーザー発振現象に及ぼす影響について調査した最近の成果について報告する<sup>5-10)</sup>。



### 参考文献

- 1) A. S. Sandanayaka, et al.: Appl. Phys. Express **12** (2019) 061010.
- 2) S. Kéna-Cohen and S. R. Forrest: Nat. Photon. **4** (2010) 371.
- 3) <https://www.nature.com/collections/fnnxcznnbb/content/reviews>: “Perovskites for Optoelectronics,” Nature Web-Collection (2019).
- 4) F. Deschler et al.: J. Phys. Chem. Lett. **5** (2014) 1421.
- 5) K. Yamashita et al.: Appl. Phys. Lett. **104** (2014) 253301.
- 6) K. Goto et al.: Appl. Phys. Lett. **109** (2016) 061101.
- 7) T. Nishimura et al.: Opt. Lett. **43** (2018) 1047.
- 8) K. Yamashita et al.: ACS Photon. **5** (2018) 2182.
- 9) H. Yanagi et al.: Adv. Opt. Mater. **7** (2019) 1900136.
- 10) K. Fujiwara, et al.: ACS Photon. **7** (2020) 845.

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」  
IEEE Fukuoka Section Photonics Society Chapter