革新的な材料創成による有機発光デバイスの高性能化

High-performance organic optoelectronic devices based on creation of advanced materials

九大 OPERA ○安達千波矢

Center for Organic Photonics and Electronics (OPERA), Kyushu Univ.

E-mail: adachi@opera.kyushu-u.ac.jp

1984 年、学部生の時に分子エレクトロニクスに興味を持ち、1986 年 4 月、大学院 M1 から OLED の研究に取り組んだ。その当時、半導体に強い興味があった私は、直感的に有機化合物で pn 接合が形成できれば高性能な OLED が実現できるはずであると思い、その当時、未開拓であった電子輸送材料（ETM）の開発に焦点を絞り研究をスタートさせた [1,2]。そして、数年後、ワイドエネルギーギャップの ETM を発見し、ホール輸送材料（HTM）と組み合わせることで、理想的なダブルヘテロ構造を構築し、5nm の狭い発光層内に電子とホールそして励起子を閉じ込めることに成功した [3,4,5]。このダブルヘテロ構造は現在の OLED の基本構造となっており HBL、EBL の概念もすべて実現している。一方で、ドナー性を有する HTM とアクセプター性を有する ETM 分子間に働く電子移動現象が、実は第三世代の発光分子となる、熱活性化遅延蛍光（TADF）の源であったのだ。第一世代の蛍光分子、第二世代のりん光分子、そして、第三世代の TADF 分子の発見 [6]に至る道程を振り返り、分子設計の面白さ、多様性、そして、実用化までも可能とする有機分子の素晴らしい可能性について言及したい。現在の OLED では、有機 CT 相互作用の精密な制御こそが、新分子の創製のみならず、デバイス性能の向上に繋がり [7]、さらに、新しい光デバイスの創製 [8,9]や光化学・固体物性の学理の深化に至っている。30 年間のこれまでの自身の研究を振り返り、次の OLED、さらには有機光エレクトロニクスの今後の方向性について議論したい。

参考文献

1）C. Adachi, S. Tokito, T. Tsutsui, and S. Saito, Jpn. J. Appl. Phys. Part II, **27**, L269 - 271 (1988).
2）C. Adachi, S. Tokito, T. Tsutsui, and S. Saito, Jpn. J. Appl. Phys. Part II, **27**, L713 - 715 (1988).
3）C. Adachi, T. Tsutsui, and S. Saito, Appl. Phys. Lett., **55**, 1489 - 1491 (1989).
4）C. Adachi, T. Tsutsui and S. Saito, Appl. Phys. Lett., **56**, 799 - 801 (1990).
5）C. Adachi, T. Tsutsui and S. Saito, Appl. Phys. Lett., **57**, 531 - 533 (1990).
6）H. Uoyama, K. Goushi, K. Shizu, H. Nomura, and C. Adachi, Nature, **492**, 234 - 238 (2012).
7) C.-Y. Chan, M. Tanaka, Y.-T. Lee, Y.-W. Wong, H. Nakanotani, T. Hatakeyama and C. Adachi, *Nature Photon.*, **15**, 203 – 207 (2021).
8) A. S. D. Sandanayaka, T. Matsushima, F. Bencheikh, S. Terakawa, W. J. Potscavage Jr., C. Qin, T. Fujihara, K. Goushi, J.-C. Ribierre and C. Adachi, Appl. Phys. Exp., **12**, 061010 (2019)
9) R. Kabe and C. Adachi, Nature **550**, 384 (2017).

© 2022年 応用物理学会