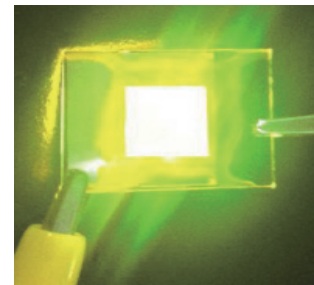
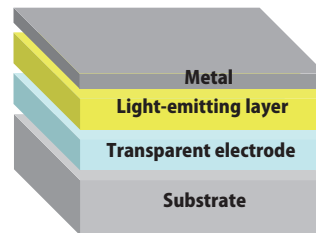


イオン液体を用いた新しい有機発光素子：LEC

マテリアル理工専攻 竹延グループ
坂上知

研究開発の概要

発光性高分子と電解質の混合膜からなる有機発光デバイス LEC (Light-emitting electrochemical cell) を開発しています。極めてシンプルな構造で、かつ多様な電極が利用可能です。材料・プロセス開発を通じて超低コスト発光素子の可能性を追求したり、未踏のデバイス有機半導体レーザーを目指して研究をしています。



LEC

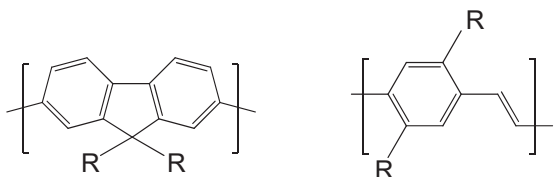
2つのテクノロジーを集積

有機エレクトロニクス

- デバイス
- 有機EL
 - 有機トランジスタ
 - 有機薄膜太陽電池

固体デバイス
軽量・フレキシブル
容易な大面積化
印刷・塗布法による生産

電荷の担体：電子



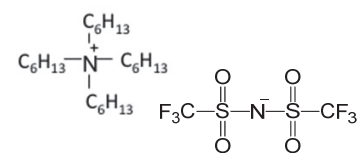
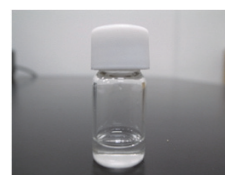
高分子半導体

電気化学

- デバイス
- Li イオン二次電池
 - キャパシタ
 - 色素増感型太陽電池

液体デバイス
電極近傍で起こる電気化学反応
電気二重層の高いキャパシタンス

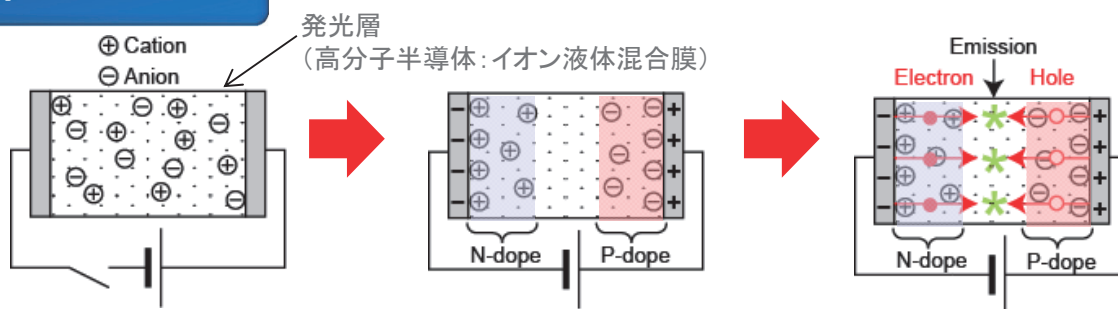
電荷の担体：イオン



アニオン・カチオンの一種

イオン液体(室温で液体の有機塩)

動作メカニズム



電子とイオンの両方を利用。
電圧の印加とともに自発的に p-i-n 接合を形成して発光します。

イオン液体を用いた新しい有機発光素子：LEC

マテリアル理工専攻 竹延グループ
坂上知

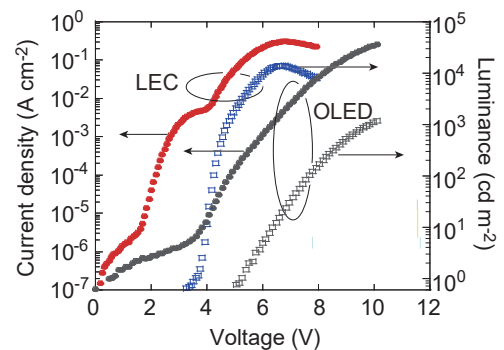
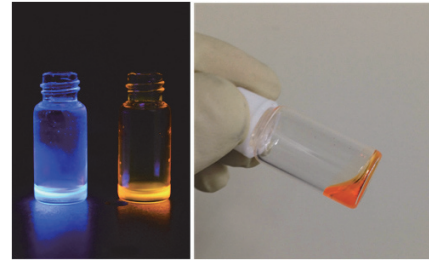
LEC用イオン液体開発

課題：

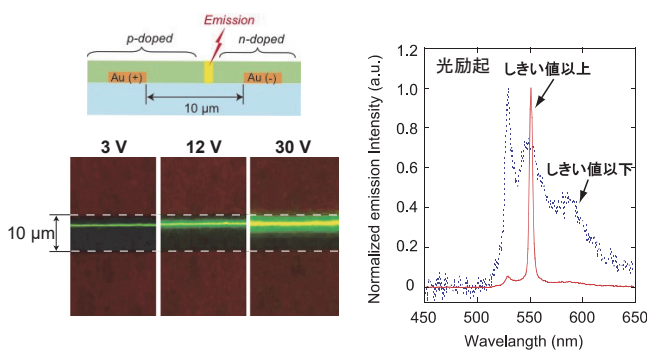
輝度・効率・寿命、発光性ポリマーと電解質材料の相分離

→世界で初めて発光性高分子を溶解する LEC 用
イオン液体を開発

- 電発光性ポリマーとの高い相溶性
- 広い電位窓
- LECとして世界最高輝度: $\sim 19,000 \text{ cd/m}^2$
(一般的な LEC $< 1,000 \text{ cd/m}^2$)
- HOMO-LUMOギャップ相当の低電圧からの発光実現
- LECとして世界最高輝度: $\sim 19,000 \text{ cd/m}^2$
(一般的な LEC $< 1,000 \text{ cd/m}^2$)
- 同じポリマーを用いた有機EL以上に低電圧の駆動、かつ高効率発光を実現



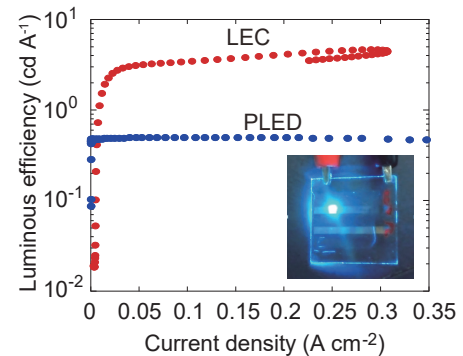
有機半導体レーザーの可能性



- 横型素子構造において、一般的な有機ELの
1000倍以上の電流注入を実現
- 光励起による発光の先鋭化
- 世界初の電流励起有機レーザーを検討

企業に対する期待

- LEC 用の高分子発光材料
- 電解質材料の開発
- LEC の大面積化の検討
- LEC 用電極材料開発
- Roll to Roll 等の生産プロセス開発



応用例とその効果

- **ポスト有機EL**の面発光デバイスとして、照明やディスプレイ等への応用が期待
- ロールツーロールで超低コスト生産を可能としたり、透明発光素子や立体物表面を発光させる新たな光源の可能性



Roll to roll でのデバイス作製の可能性