

# 有機EL素子の作製と発光測定

分子科学研究所  
物質分子科学研究領域  
分子機能研究部門

教授 平本 昌宏  
助教 伊澤 誠一郎

# 有機エレクトロニクス

有機 EL (すでに商品化)



有機太陽電池 (研究段階)



シリコン系太陽電池の後に  
くる、次世代太陽電池とし  
て位置づけ

# 有機ELデバイス

有機太陽電池: 光を電気エネルギーに変換する。

有機電界発光(EL)デバイス: 電気を光に変換する。

真空蒸着によって作製した有機分子の薄膜(100 nm程度)に、電圧をかけて光らせる。  
(ITO/有機半導体薄膜/金属電極の形のセル)

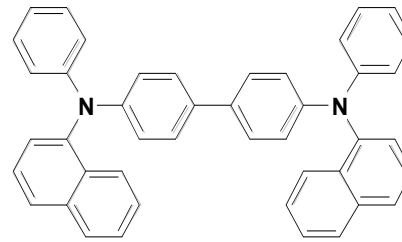
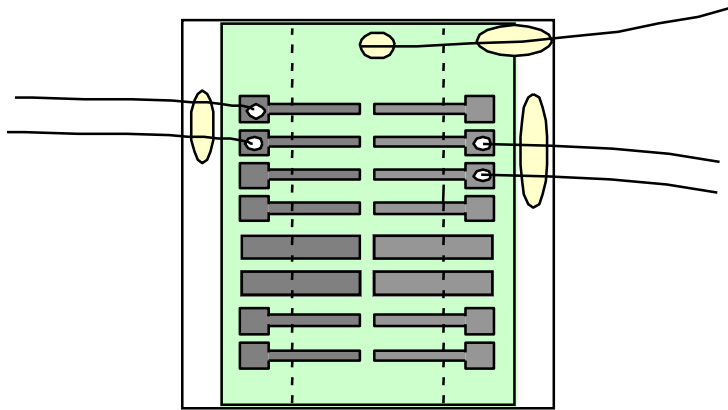
フルカラー化、当初克服不可能と考えられた耐久性の問題もクリアされた。

現在: 携帯電話のディスプレイに多く使われている。  
有機ELテレビ、照明が発売されている。

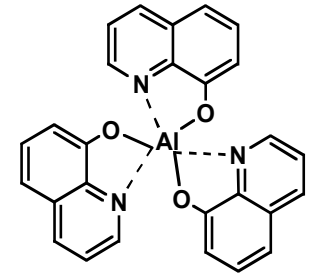
将来: フレキシブルシートとして壁や天井に貼るタイプの、大画面テレビ  
蛍光灯に置き換わる大面積照明。

本体験入学では、この有機ELデバイスを実際に作製してもらい、発光特性を観察する。

# 有機EL素子の構造



NPB



Alq<sub>3</sub>

Ag (50nm) ... 電子を注入する電極。

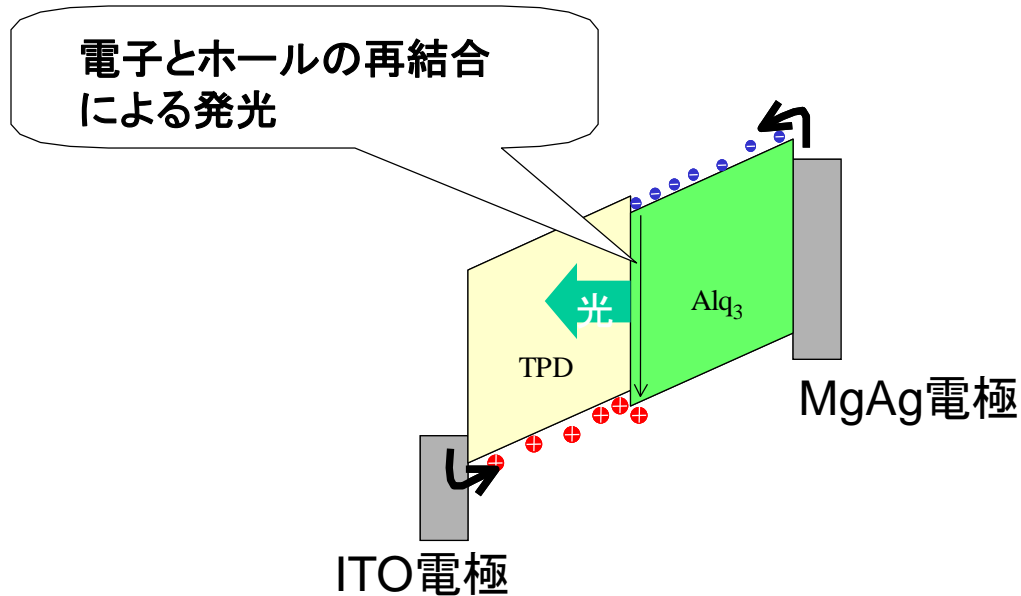
Alq<sub>3</sub> (100nm) ... 注入された電子と、輸送層からのホールが再結合して、実際に発光する層。

NPB (100nm) ... 注入されたホールを輸送する層。

ITO ... ホールを注入する透明電極

ガラス基板

# 動作メカニズム(エネルギー図)

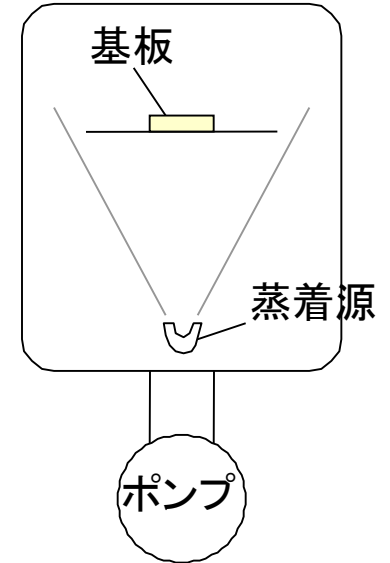


素子に電圧を印加することによって、プラス極 (ITO) 側からはホールが、マイナス極 (MgAg) 側からは電子が、有機薄膜中に注入される。両者は電界に沿って有機薄膜中を移動し、界面で出会う。この時ホールと電子が再結合することによって発光分子 (Alq<sub>3</sub>) の励起状態が生成し、それが基底状態に落ちるときに光子を放出する。ホール輸送層 (NPB) は電極からのホール注入と輸送を助け、また、反対から来た電子をブロックして閉じ込めて再結合効率を高める。

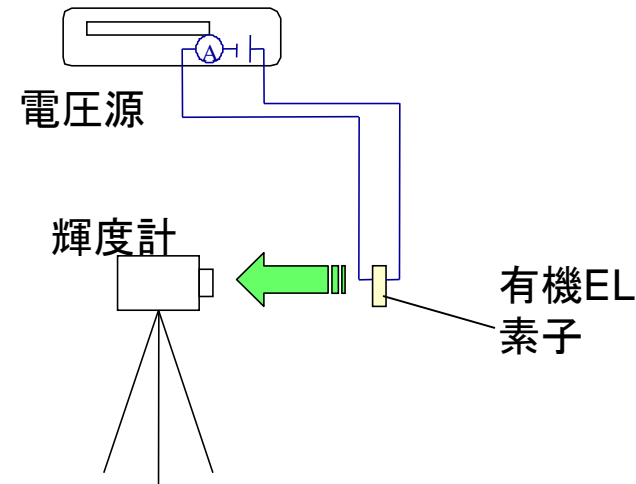
このように、有機ELの性能は、「いかにたくさんのホールと電子を、バランスよく注入できるか」によって決まる。

# 体験入学の日程

## <真空蒸着>



## <測定システム>



## 1日目

### 真空蒸着による薄膜の作製と素子の作製

#### <有機薄膜の作製>

- NPBとAlq<sub>3</sub>のるつぼをセットする。
- ITOガラスを蒸着装置にセットし、真空にする。
- NPBを100 nm蒸着する。
- Alq<sub>3</sub>を100 nm蒸着する。

## 2日目

#### <金属電極の作製>

- ベルジャーを開け、Mg (るつぼ) とAg (Wボート) をセットする。
- サンプルには電極のパターンマスクをつける。
- 真空に引き、金属電極を蒸着する。

#### <配線・素子の完成>

- 銀ペーストで金属電極とコンタクトをとる。
- 導線をITOとAgそれぞれにつけ、素子完成

### 発光の測定

- 輝度計の配置、焦点あわせをする。
- 電圧を低い方から印加していき、流れた電流と発光輝度を測定する。