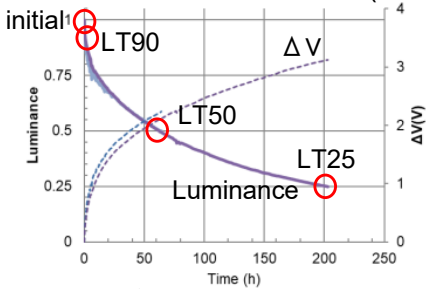


p-i-n型OLEDの劣化解析

今日の有機ELデバイスは p-i-n型のドーパ層を持つ構成を採用しているものが多く、キャリアの注入/輸送効率などの特性を大幅に向上させている。高感度な分析手法を用いることで、これらのドーパントやデバイス劣化に関わる微量成分の情報を得ることができる。

1. サンプル

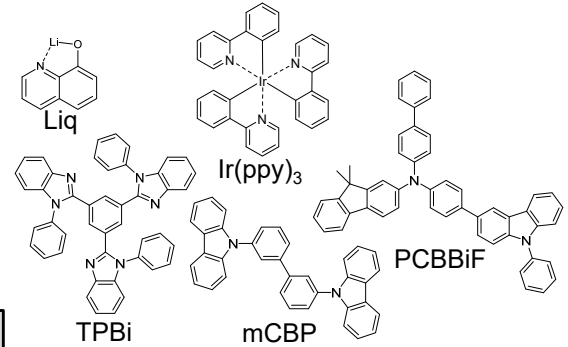
サンプル: 初期(initial)および劣化(LT90, 50, 25)有機ELデバイス



有機ELデバイスの輝度低下曲線 (EL)

陰極: Al (100 nm)
EIL: Liq (2 nm)
ETL: TPBi, 50% Liq (50 nm)
EML: mCBP, 6% Ir(ppy) ₃ (30 nm)
HTL: PCBBiF (10 nm)
HIL: PCBBiF, 3% PD (30 nm)
陽極: ITO (100 nm)

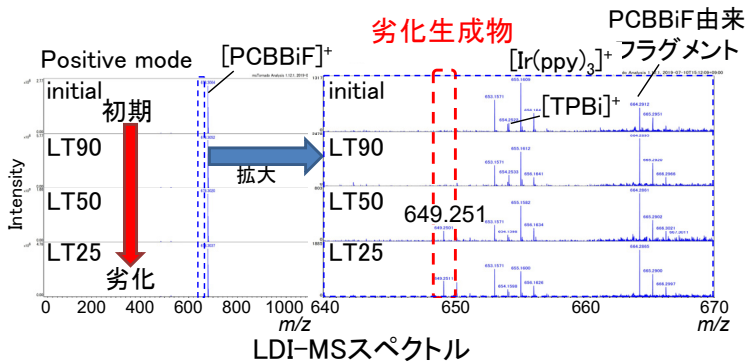
有機ELデバイスの積層構成



各材料の化学構造

2. LDI-MS

特徴;
高感度、高質量分解能・正確度

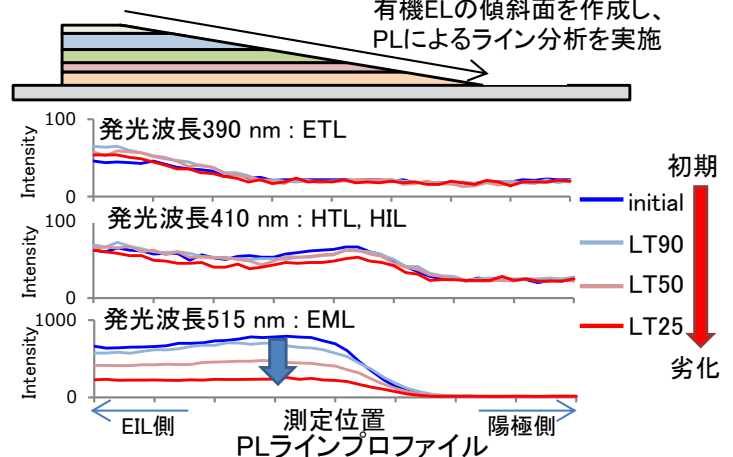


LDI-MSスペクトル

- ✓ 劣化生成物 (m/z 649.251) の検出
- ✓ 測定精密質量より組成式を $C_{48}H_{31}N_3^+$ と推測

3. Photoluminescence (PL)

特徴;
各層の発光特性を直接的に観測可能
有機ELの傾斜面を作成し、PLによるライン分析を実施

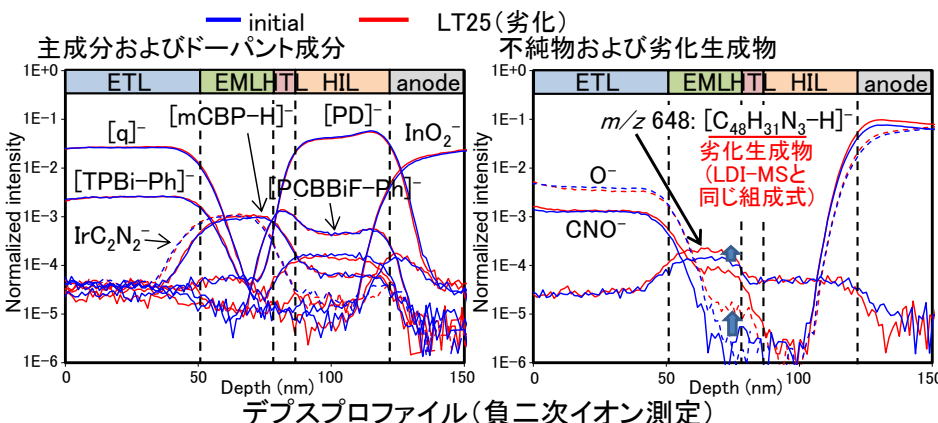


PLラインプロファイル

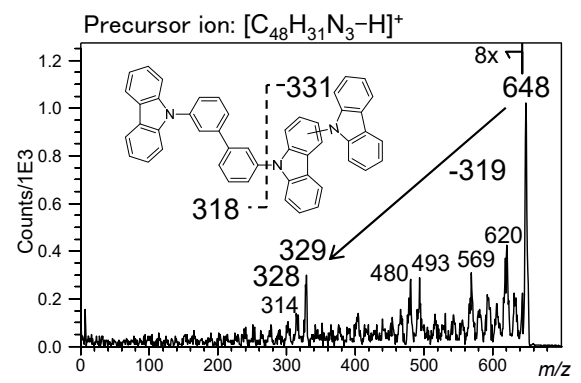
- ✓ EMLからの発光が顕著に低下
→ EMLにおける劣化の進行と推定

4. GCIB-TOF-SIMSとMS/MS

特徴;
高感度、3次元の分布評価、薄層(> 数nm)における詳細な構造解析



デプスプロファイル(負二次イオン測定)



劣化生成物のプロダクトイオンスペクトル

- ✓ 劣化生成物と酸素がEMLで増加

- ✓ 微量の劣化生成物の構造情報を取得