

MERIT インターンシップ (国内) 報告書  
理学系研究科 化学専攻 修士課程二年 尾仲柚香

**受け入れ先：** コニカミノルタ (株)

**期間：** 2020年8月12日-2020年10月31日

**テーマ：**

新規有機化合物を用いた有機発光デバイス (OLED) 開発と OLED 作製・評価技術の習得

**インターンシップ内容：**

本インターンシップでは、コニカミノルタ (株) にて、新規化合物を用いた OLED 開発研究を行った。これまで私は、磯部研究室にて、linear oligo-*meta*-phenylene (LOMP) 群などの機能性有機材料の開発研究を行ってきた。その中で私は、高性能 OLED 材料としてはたらく新規機能性材料の設計・合成を主題としており、開発した化合物を用いたデバイス作製・評価は、共同研究先のコニカミノルタ社員に依頼していた。しかしながら、高性能 OLED 材料の開発研究において、得られたデバイス評価結果を正しく解釈することは必須であり、そのためにはデバイス作製・評価実験の体験を通じて、その詳細を理解することが重要であると考えられた。そこで私は、コニカミノルタの専門家から OLED 作製・評価の専門知識と技術を習得することを目的とし、MERIT インターンシップに応募した。本インターンシップでは、有機エレクトロニクスデバイスの専門家であるコニカミノルタの高秀雄博士 (東京大学理学系研究科客員共同研究員) と連携して、デバイス開発研究を行うこととなった。OLED 開発研究には、大型の真空蒸着装置を含む多くの機械が必要である。今回は、デバイス作製・評価装置が揃ったコニカミノルタの管理する東大理学部 4 号館の施設を利用して、デバイス開発研究を進めた。(元々は、2020年6月よりコニカミノルタ社八王子サイトでのインターンシップを計画していたが、COVID-19 の影響で予定通り進められなくなったため、急遽、東大理学部 4 号館のコニカミノルタ社が管理する施設にて同等の内容のインターンシップを行うこととなった。) 以下に、本インターンにて学んだ内容を述べる。



Figure 1. 真空蒸着装置



Figure 2. Glove box

## (1) デバイス作製方法

OLED 基板の洗浄方法から蒸着膜作製・封止までを習得した。一般に、OLED 素子に用いる洗浄前の基板は、ガラスや塵などの少量の不純物が付着した状態であることが知られている。基板に付着した不純物は、デバイスの短絡や、デバイス寿命を縮めるといった悪影響を及ぼす。不純物を基板から取り除くため、まず始めに超音波洗浄などを利用した洗浄工程が必要となる。今回私は、高博士より基板洗浄の方法を教わり、実際に基板洗浄を行った。

次に、洗浄した基板を Glove box 内でトレーに設置した後、Glove box より繋がる真空蒸着装置へ運び入れた (Figure 1,2)。装置内にて基板とマスクを設置した後、真空下にて有機膜蒸着を行った。蒸着操作に際して、高博士から操作方法と各化合物の特性についてアドバイスを受けた。真空蒸着では、化合物を入れたボートに少しずつ電流を流すことにより、化合物を昇華点まで熱している。化合物によっては、吸熱特性があるために電流値を上げても化合物の温度が上昇しにくい現象や、ある電流値から急激に蒸着速度が上昇するような様子が見られた。デバイスの再現性を保つには、蒸着速度を制御する必要があり、上記の化合物の性質の理解が必要であると学んだ。

最後に、Glove box 内でデバイスの封止作業を行った。OLED 内の薄膜は、空気中の酸素や水などにより劣化するため、封止作業を行い、デバイス内部の空気との接触を防いだ。

## (2) デバイス性能評価法

IVL 特性評価装置を用いて、デバイス性能を評価した。LOMP を用いた単層 OLED については、主に IV 特性、外部量子効率 (EQE) を用いてデバイス性能を評価した。この際、光学系の設計・設置方法についても学んだ。

### 最後に：

今回のインターンシップを通して、私は蒸着法によるデバイス作製と性能評価の専門知識・技術を会得した。自分の専門とは異なる分野のために難しく感じることもあったが、「何故この操作をするのか、何故この工夫が必要なのか」といった疑問を意識しながら研究を進めることで、OLED について理解を深めることができた。また、専門家とディスカッションを通して、デバイス開発研究に要される多くの知識を獲得することができた。例えばデバイス作製過程においては、蒸着速度などの一つ一つの操作がデバイス性能に大きく影響を与え得ることを学んだ。今回のインターンシップにて、自分自身で様々な構成のデバイス作製・デバイス性能評価方法の模索を経験したことは、今後、有機機能性材料開発研究を遂行する上での自信になった。

### 謝辞

お忙しい中、親身にご指導いただきました高秀雄博士、COVID-19 の影響が大きい中でも、私の希望に沿ったインターンシップを許可して下さったコニカミノルタ (株) の皆様、インターンシップ実行に当たりご尽力いただきました磯部寛之教授、貴重なインターンの機会を与えて下さった MERIT プログラムに心より御礼申し上げます。