

## MERIT インターンシップ(国内) 報告書

MERIT 3 期生

工学系研究科 化学生命工学専攻

小沼 平

### 【インターンシップ期間】

2017/6/26(月)-2017/8/4(金)

### 【受入れ先】

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 省エネルギー研究部門 エネルギー界面技術グループ

### 【概要】

受入れ先の研究グループでは、固体・液体・気体など異種物質間の表面、界面における物理と化学の現象を解明すると共に、それらを利用した、クリーンなエネルギー貯蔵/変換デバイスの創出を行っている。一方、私の所属する研究室においては、有機・高分子化学、液晶化学の観点から、分子の自己組織化を利用したナノ集合構造の制御と機能化を行っており、特に私は、エネルギーデバイスへの応用を志向したナノ構造を有するイオン伝導性材料に関する研究を行っている。このような背景から、本インターンシップでは、電気化学デバイスの作成及び解析に関する経験と知識を修得することに加え、所属研究室において私が合成・開発した液晶性イオン伝導性材料を無機電極材料と組み合わせたエネルギーデバイスを作製し、電気化学的物性を中心とした評価・解析を行った。

### 【活動内容】

電気化学デバイス作製手法の習得の一環として、コイン型リチウム電池の作製を行った。正極活物質としてリン酸鉄リチウム、バインダー及び導電助剤を有機溶媒に分散してスラリーを調製し、アルミ箔上に塗布する際の条件検討を行った。塗布した電極材料を乾燥したのち、金型でくりぬき、重量を測定することで、電極材料の均一な塗布を確認した。一般的な電解液を用いて作成したコイン型リチウム電池に関して、充放電測定およびサイクリックボルタンメトリ測定を行った。

また、表面修飾された電極材料および電解質としてリチウムイオン伝導性液晶を用いた、コイン型リチウム電池の作製を行った。充放電に伴う液晶電解質の電気化学的安定性を調べるため、充放電測定およびサイクリックボルタンメトリ測定を行った。

産総研での実験に加えて、7/26-28 の期間に SPring-8 での実験に同行させてもらい、そこで見学及びディスカッションをさせていただいた。実験内容は、軟 X 線を使った X 線光電子分光のオペランド観察により、充放電状態における電極材料の電子状態を明らかにしようとするものであった。他にも施設内の展示等から放射光施設を用いた様々な分野の研究に関する知識を得ることができた。

実験に直接関わる事柄以外にも、産総研で学んだ事として印象的なのは、産業における研究・技術動向などについて伺えたことである。日本と海外における自動車用電池安全基準の差や、電気自動車の今後の更なる普及に向けて注目されているリチウムイオン電池用無機固体電解質の産業化動向や問題点、現行のリチウムイオン電池における低温劣化の問題、また、有機太陽電池の普及のためには、デバイスの作製プロセスコストの低減や、デバイスの寿命を決める封止材性能などが重要となっていることなどは印象的であった。

産総研においても研究者の異分野交流の機会が図られており、その一環としてランチタイムに開催されている「産総研イノベーションセミナー」というものに参加することができた。私が参加した会では、人工心臓を研究する比較的若手の研究者が、「人工心臓の過去・現在・未来」というテーマで人工心臓研究の歴史と現状、そして今後の展望について発表していた。門外漢である私にとっても非常に分かりやすい講演で、工学的観点から語られる医療の最先端は、材料科学の観点からも興味深く感じた。

#### **【謝辞】**

本インターンシップの受け入れ先研究機関である産業技術総合研究所省エネルギー研究部門エネルギー界面技術グループには、約1ヶ月半のインターンシップの受け入れをご承諾頂き、心より御礼申し上げます。特に直接の御指導を頂いた、細野英司様に心より感謝申し上げます。また、今回のインターンシップへの参加を快く許可し、実施に当たり後押しをしてくださった、指導教官の加藤隆史教授に心より感謝申し上げます。最後に、本インターンシップの機会を与えてくださり、出張費を支援していただいたMERITプログラムにお礼申し上げます。