

Core2Core プログラム 出張報告書

[出張者]

長谷部 有洋

早稲田大学大学院 先進理工学研究科 生命医科学専攻

武岡研究室 修士2年

[訪問先]

254th America chemical society National Meeting & Exposition、アメリカ、ワシントン D.C.

[滞在期間]

2017年8月19日（金）～2017年8月25日（日）（5泊7日）

[概要]

本出張では、現在行っているナノシートに関する共同研究（Scuola Superiore Sant'Anna (SSSA)、Leonardo Ricotti 研）の成果発表及び、関連分野の発表を拝聴した。この研究は IIT@SSSA の Dr. Francesco Greco にアドバイスをいただきながら進めたものである。以下に具体的なスケジュールを示す。

2017年8月19日（土）：成田空港から、アメリカ・ワシントン D.C.に移動。ワシントン D.C 市内のホテルに宿泊。

2017年8月20日（日）：254th America chemical society National Meeting & Exposition（以下 ACS）に参加。参加登録を済ませた後、私が行っているアクチュエータ関連の研究を行っている Adam Feinberg 氏の研究発表を拝聴した。Feinberg 氏は、以前クラゲを模倣したアクチュエータに関する研究を Nature biotechnology に投稿したチームの一人であり、これまで2次元平面でのアクチュエータの研究を行っていた方である。しかし、今回の発表はアクチュエータに関する研究であったが、2次元ではなく3次元に進んでいた。既存の方法ではできなかったことを、3Dプリンタを利用して実現することを目指す発表であり、私の関連分野の研究の進み具合に感銘を受けた。Feinberg 氏の発表の後、お互いの実験についてディスカッションを行わせていただいた。写真も撮らせていただいたため、最後に掲載する。また、Joseph DeSimone 氏の発表も拝聴した。DeSimone 氏は3Dプリンタの課題克服に向けた研究成果の発表を行っていた。既存の3Dプリンタは成型に時間がかかりすぎるにもかかわらず、2次元平面の重ね合わせのためある角度からの衝撃に弱いという課題があった。そこで DeSimone 氏は光が樹脂を液体から個体に変え、酸素がそれを阻害するという仕組みを利用することでこれまでの3Dプリンタに比べ25～100倍高速で成型可能かつ強度の強いものを作製可能な3Dプリンタを作製した。この講義より、知られた方法であっても組み合わせることで新たなことを実現可能であるということ強く感じた。また、ポスター発表（タイトル：Directed contraction of microgrooved nanosheets powered by engineered myotubes under electrical stimulation）を行った。ポスターに来て頂いた方より、より実用するにはどのようにしたら良いかなどの質問をいただいた。現在私の研究では、マウス由来の細胞を用いているため、周りの温度に関する制限が狭い。そこで、変温動物の骨格筋を使用すること

でより適用温度の制限を広くできるのではないかと行ったディスカッションを行った。

2017年8月21日(月): ACS主催のギネス記録への挑戦に参加。壇上で水を飲む人を最も多くの化学者で見るという記録への挑戦であった。この挑戦への参加に際して、学会の規模が大きいからこのようなイベントを開催できるということを感じた。毎年のように1万人ほどの参加者がいる学会のため、このようなイベントを開催できるのだと感じた。また、Joanna Aizenberg氏の発表を拝聴した。Aizenberg氏は物質表面に加工を加えることで、例えば道路標識のようなものの表面に汚れが付きにくくするための研究を行っていた。具体的には基材表面にマイクロスケールとナノスケールの凹凸を加えることで汚れが付きにくい構造を作製していた。また、仮に表面構造が傷ついても自己修復が起きるよう液体を利用している点に先進性を感じた。基礎研究が多い中、産業応用に近い研究であり、大変有意義な時間を過ごすことができた。

2017年8月22日(火): Yi Hong氏らの導電性かつ生分解性を有したポリウレタンの開発に関する発表を拝聴した。伸縮時の導電性を維持するためのドーパントの種類を検討することで、培地内で150時間放置後の導電性の減少を抑えることに成功した。合成に成功したポリウレタンを使用することで、レーザーなどでは脂肪などに光を吸収され直接刺激できなかった、組織の深い部分を狙った研究へのファイバーとしての応用が考えられる。また、Christopher Bettinger氏らのハイドロゲルをベースとした電極の開発に関する発表を拝聴した。従来のシリコンベースのマテリアルがMPaオーダーの硬さを有するのに対して、生体組織はkPaオーダーの硬さを有しており、2者間の硬さに大きなギャップがあった。そこでBettinger氏はkPaオーダーの硬さを有するハイドロゲル上に印刷技術を利用して回路を描き、生体組織との間の硬さのギャップが小さな電極を作製することに成功した。この電極を使用することで、組織の損傷を抑え、より電極の生体への応用が容易になると考えられる。

2017年8月23日(水): Zhenan Bao氏の柔らかく伸縮性のあるポリマー材料の開発に関する発表を拝聴した。Bao氏は皮膚からインスパイアされた導電性材料の開発に関する発表を行っていた。既存の導電性材料は伸ばすと断線する可能性が高いが、Bao氏は導電性繊維を組み合わせることで、伸ばした時の断線をしにくくすることに成功していた。また、触覚を持った皮膚素材の開発に関する発表も行っており、将来の義肢の可能性について感じられるとても興味深い発表であった。NASAに所属するMahmooda Sultana氏の3Dプリンタを使用したガスセンサーの開発に関する発表を拝聴した。グラフェンやカーボンナノチューブといったナノマテリアルを使用することでセンシング感度を高めるとともに、より軽い機械の作製に関する発表であった。NASA所属の方により、宇宙という極限環境で使用される機械の開発が行われているため、より実用に近い研究であった。普段、基礎研究を行

う私には大変興味深い内容であった。

2017年8月24日（木）：ロナルド・レーガン・ワシントン・ナショナル空港よりシカゴのオヘア空港に移動。オヘア空港を経由して羽田空港へ離陸。

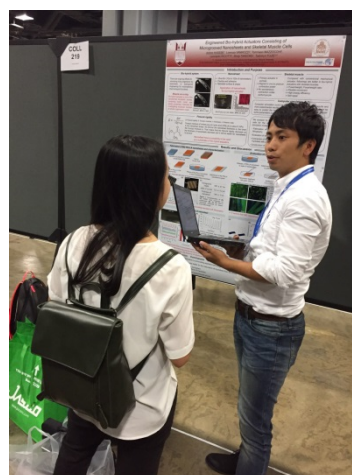
2017年8月25日（金）：羽田空港着。帰国。

【総括】

世界最大の学術団体の一つ、アメリカ化学会によって開催された本学会にて、世界中の研究者と多くの有意義なディスカッションを行うことができた。参加している研究者のバックグラウンドは化学の人が多いが他分野の知識も多い研究者が多く、ディスカッション中に頂く異なる視点からのコメントは普段の研究室では得られないものばかりで非常に充実したディスカッションであった。また非常に多岐にわたる研究発表を聞くことで、私の行っている研究や他分野の最新の研究成果を知ることができた。関連分野の最新の研究成果から、その方たちに負けないためには今後どのような実験系を組めばよいのか再考することができた。また他分野の最新の研究成果から、今後どのような技術が産業応用されるのか考えることができたとともに、自分の研究に活かせるものは参考にしていきたいと感じた。以上のように、本学会から学ぶことは多く、普段の研究室生活のみでは得られない貴重な時間を過ごすことができた。以下に滞在中の写真を掲載する。



学会会場にて



研究発表



学会会場の標識



Adam Feinberg 氏とともに