

出張報告書

JSPS Core-to-Core Program: 3D Lab Exchange Symposium in Pisa

[出張者]

岡本 麻鈴

早稲田大学大学院 先進理工学専攻 生命医科学専攻

武岡研究室 修士2年

[訪問先]

イタリア・ピサ

イタリア技術研究所(Istituto Italiano di Tecnologia: IIT)

3D Lab Exchange Symposium in Pisa

[滞在期間]

2016年9月16日(金)～2016年9月24日(土)

[概要]

本出張では、イタリア技術研究所において共同研究に関する実験およびディスカッションを行った後、国際研究交流プロジェクト「ラボ交換型生命医科学研究コンソーシアムの立体展開」の一環として開催された 3D Lab Exchange Symposium in Pisa に参加し研究発表を行った。

以下に具体的なスケジュールを記す。

2016年9月16日(金) : Francesco Greco 博士のご案内でイタリア技術研究所の研究室を見学

2016年9月19日(月) : イタリア技術研究所にて Silvia Taccola 博士、Francesco Greco 博士、Virgilio Mattoli 博士と共に研究に関するディスカッション / Francesco Greco 博士の監修による共同研究に関する実験

2016年9月20日(火) : イタリア技術研究所にて Francesco Greco 博士の監修による共同研究に関する実験

2016年9月21日(水) : 3D Lab Exchange Symposium in Pisa 聴講

2016年9月22日(木) : 3D Lab Exchange Symposium in Pisa 発表(口頭・ポスター)

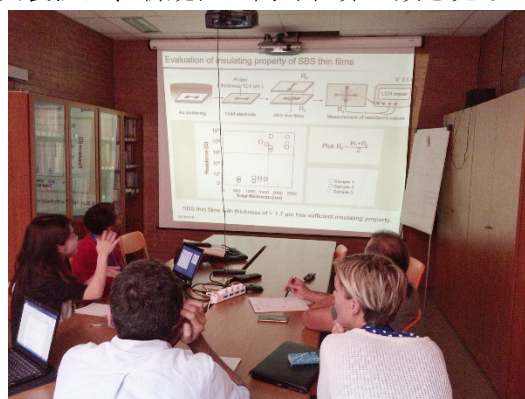
2016年9月23日(金) : Leonardo Ricotti 博士らのご案内で聖アンナ大学院大学の研究室を見学

[総括]

イタリア技術研究所において、またシンポジウムにおいて最先端の研究を進めている研究者と直接ディスカッションを交わせたことから、非常に有意義な出張となった。

16日、イタリア技術研究所では、Francesco Greco 博士にご案内いただき研究室を見学させていただいた。植物の根の伸長に伴う回旋運動やオジギソウの葉の膨圧運動など、身近な生物の興味深い挙動に着想を得てソフトロボティクスへ応用する研究は独創的で、その研究姿勢を参考にすべきであると感じた。特に、研究所が聖アンナ大学院大学と隣り合っていることから、研究室で開発された技術が手術用ロボットや消化器内視鏡等の医療用デバイスへ実践的に応用されており、技術の実用化を見通した研究、医療の現場におけるニーズや課題を意識した技術開発を進める上で理想的な環境であると実感した。フォトリソグラフィ工程のためのイエロールーム、クリーンルーム、細胞培養環境、テクニシャンが扱う評価用装置も充実しており、これらの施設が一体となっていることが研究の迅速な進行に寄与しているのだと感じた。また、23日には Leonardo Ricotti 博士らにご案内いただき聖アンナ大学院大学の研究室を見学させていただいた。磁気を用いた消化器内視鏡の誘導技術、タコなど頭足動物の柔軟な足や吸盤を人工的に表現したソフトロボティクスなど、広く知られているコンセプトを技術として具現化している点に特に感銘を受けた。イタリア技術研究所と聖アンナ大学院大学が同じ屋根の下で協力体制を築き、基礎研究や技術開発を迅速に医療の現場に応用している点は、東京女子医科大学との医工融合教育拠点である TWIns に在籍する私達が是非参考にすべきである。

19日、Silvia Taccola 博士、Francesco Greco 博士、Virgilio Mattoli 博士に対して自身の研究内容を発表した上で議論させていただいた。ソフトマテリアル、ナノテクノロジー、プリンテッド・エレクトロニクス、無線通信技術など、私の研究に密接に関連する分野への深い知識を持つ研究者の方々から、直接質問や意見をいただいたことから、私の研究における優位性や課題を明らかにすることができた。配線を印刷したエラストマー薄膜(ナノシート)で電子素子を挟み込むことによるはんだ付け不要の実装法は、新規性が高く世界に類を見ない興味深い技術であると評価していただいた。一方、エラストマーナノシートからなる電子デバイスの耐久性や、デバイスを機能させるために必要な配線抵抗の低減など、課題を指摘していただき今後の研究計画を立案する一助とすることができた。自身の研究に関して具体的に相談し議論を交わせる機会をいただけたことは、研究に対する考えを纏め将来展開を練る上で大変有意義であった。



研究内容のディスカッション

さらに、Francesco Greco 博士と共に、導電性高分子からなるナノシートおよび導電配線を形成したナノシートを用いて生体の筋電を計測する実験を行った。所属研究室とイタリア技術研究所が共同開発した導電性高分子からなるナノシートを電極として筋電計測デバイスを構築した。このデバイスを身体の様々な部位に貼付し、運動に伴う筋電位変化の計測を試みた。実験内容に関して詳細に報告した上で、実験上の問題を共に考察し、デバイス構築の手順や方法、計測時の貼付部位などに至るまでアドバイスをいただいたことから、改善に向けて効率的に実験を修正することができた。研究所での実験を通して研究に対する姿勢や考え方を学べたことは、今後の自身の研究に活かすべき重要な経験であった。

21 日および 22 日のシンポジウムでは、ロボティクス、細胞生物学、神経科学、生物医科学、材料化学、ナノ材料と、幅広い分野に関して最先端の研究を学ぶことができた。特に印象的だった講演について以下に纏める。

■ Shuji Hashimoto 博士

”あいまいさ”や”感性”に関する指示をロボットに伝えることは難しいというお話から、生体と機械のインターフェースにおいて未だ解決が困難な問題を改めて意識することができた。

■ Edoardo Sinibaldi 博士

高い操作性と精度が要求される神経内視鏡の開発に向けたロボット開発についてご講演を伺った。アリが集まって一体となり橋を架ける様子に着想を得て、カテーテルに”follow-the-leader”構造を適用し、角度や位置の制御の自由度が高く複雑な屈曲形状を実現したという研究内容であった。このアイデアは独創的でありながらシンプルで、医療現場への応用を早急に目指せるのではないかと感じた。イタリア技術研究所の研究室見学でもお話を聞かせていただき、まさにこの独創性と有用性が医工連携のために重要であることを強く意識できた。また、彼の講演では「求められる技術」、「考えを形にするモデル」、「具現化するための戦略・方法」と、応用を見据えて研究の流れが整理されており、この考え方や研究姿勢は参考にすべきであると感じた。

■ Paolo Dario 博士

蠕虫のように自ら歩行するロボットの構造をとるカプセル消化器内視鏡など医療用ロボットに関する大変興味深いお話を伺った。ロボティクスの発展を医療への応用と密接に結びつけ、技術を余すところなく生かそうとしているような研究姿勢が印象的であった。ソフトロボティクスが低侵襲医療において今後ますます重要な役割を果たしていくのだと感じた。

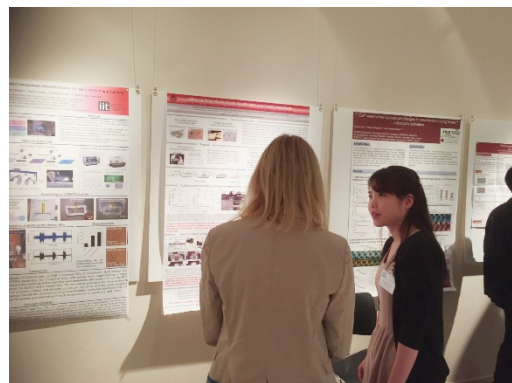
■ Francesco Greco 博士 / Virgilio Mattoli 博士

所属研究室と共同開発しているナノシートに関する研究発表では、同じ研究に対する異なる角度からの考えを伺うことができ、自分の研究について視野を広げるきっかけになった。幅広い分野の知識を身に着けることに加えて、自分の扱う材料を用いた既往研究や応用についても十分に理解を深めるべきだと感じた。

また、聴講する中で、優れた技術を社会に還元するための「伝え方」を大いに学ぶことができた。教授陣の明瞭で興味深いご講演から感銘を受け、効果的な話法やプレゼンテーションの姿勢など、自分の研究発表に是非活かしていきたいと感じた。

本シンポジウムにおいて、特に、私が読み込んで参考にしてきた論文の著者である Lucia Beccai 博士、Massimo Totaro 博士に直接質問させていただき、議論を交わすことができたのは重要な経験となった。論文において疑問に感じていた点を解消し、理解をより深めることができた。また、著者である彼らが、投稿した内容を「これから」どのように応用しようと考えているのかを直接伺うことができ、彼らの医療応用に向かう迅速さを改めて感じた。さらに、両博士と私はソフトマテリアルを電子デバイスに応用するという共通の研究課題に挑戦していることから、共通する困難に直面していることが明らかになり、お互いに意見を交換できたことで大変刺激を受けた。

自身の口頭発表およびポスター発表(タイトル: Ultra-conformable electronic circuits laden elastomeric nanosheets)では、Barbara Mazzolai 所長からご質問いただき、自身の研究に対する意見を直接伝えられたことは大変貴重な経験となった。最先端を走り続ける研究者と直接議論を交わせたことは、本シンポジウムで得られたかけがえのない財産である。



滞在中には有意義な経験が得られた一方で、自分の考えをありのままに伝えるためにはより高い英語力が必要であることを実感した。研究者の方々と対面して議論する中で、自分の思いを伝えきれないもどかしさがあった。本出張を通して得た経験を活かし、今後は研究の遂行と英語力の向上により一層邁進する所存である。



Barbara Mazzolai 所長と共に