

船井情報科学振興財団 12月報告書



University of California, San Diego
Bioengineering, Undergraduate

2023年12月 松尾理夏

私は Bioengineering 専攻の学部生として、University of California, San Diego に在籍している松尾理夏です。今年で UCSD も 2 年目を迎え、さまざまな経験から大学生活が段々と身近に感じられるようになりました。前回の報告書以来、夏季休暇と Fall Quarter を経て、新たな出来事が山積みです。今回の報告書では、夏季休暇中に日本で行った研究インターンと学期が始まった後の大学生活について詳しくご報告いたします。

この学期に履修したクラスは全部で 5 つでしたが、その中でも私にとって特に興味深かったのは、MAE 08 でした。これは私にとって初めてのプログラミング経験となり、その全てが新しい概念でした。MATLAB は他のプログラミング言語とは異なる表記を多く使うため、他の言語で経験がある人でも苦労することがあります。私はゼロから学び始めたため、MATLAB の独特の表記にはあまり影響を受けませんでした。概念を理解するのは容易ではありませんでした。期末試験では、グループで「Conway's Game of Life」という課題に取り組みました。このゲームは、単に「ライフ」としても知られ、1970 年にイギリスの数学者ジョン・ホートン・コンウェイによって考案されました。ゲームの機能は、セルの進化が初期状態によってのみ決定され、それ以上の入力が必要としないため、初期設定を作成し、進化を観察することでゲームを再現します。このプログラムを 4 人で共同制作し、他のグループと効率的なプログラムを比較する機会もありました。プログラムを書く際にどのような論理や手順を用いるかをディスカッションしながら学ぶことができ、非常に楽しい経験でした。

数学の授業は、これまで通りただ授業を聴いて勉強するという形式でした。Mechanical Engineering 専攻の先輩によれば、ラプラス変換はエンジニアリングの分野で広く使われているとのことで、しっかりと復習したいと考えています。物理の授業では、主に流体力学に焦点を当て、教授が実際に実験を行いながら講義を進めたので、非常に興味深く学ぶことができました。次にお話したいのは PHYS 2CL です。この授業では、電磁気学に関する実験を行います。ペアで 3 時間のラボで電磁誘導などのメカニズムを実際に操作し、その後レポートにまとめる必要があります。レポートでは MATLAB を使用して、実験データに最適な適合グラフを作成することが求められます。この Fall Quarter 中、私は MATLAB をマスターするために全ての授業で活用していたため、自分の実験データに最も適したグラフをプログラムすることまでスキルを向上させました。この授

業では主にデータの処理を統計学的にも学ぶため、将来的に数値データを扱う実験を行う際に役立つと感じました。

以下が Fall Quarter で受講したクラスです。

Fall Quarter

- MAE 08. MATLAB Programming for Engineering Analysis
MATLAB によるコンピュータ・プログラミングと工学的問題の初歩的数値解析。算術演算と論理演算、配列、計算のグラフ表示、記号数学、方程式の解法、データ構造の学習。
- MATH 18. Linear Algebra
行列代数、ガウスの消去、行列式。線形およびアフィン部分空間、ユークリッド空間の基底。固有値と固有ベクトル、2次形式、直交行列、対称行列の対角化。応用 MATLAB を使った記号解とグラフ解の計算。
- MATH 20D. Introduction to Differential Equations
常微分方程式：完全、分離可能、線形；定数係数、未定数係数、パラメータの変化。連立方程式。級数解。ラプラス変換 工学のためのテクニック MATLAB を使った記号解とグラフ解の計算。
- PHYS 2C. Physics—Fluids, Waves, Thermodynamics, and Optics
流体力学、弾性媒体中の波動、音波、温度、熱と熱力学第一法則、気体の運動論、エントロピーと熱力学第二法則、マクスウェル方程式、電磁波、幾何光学、干渉と回折を扱う。
- PHYS 2CL. Physics Laboratory—Electricity and Magnetism
L-R-C回路の実験；振動、共振、減衰、磁場の測定。講義 1 時間、実験 3 時間で構成されている。

夏季休暇中、東京大学医科学研究所にて、ワクチン科学課の石井健教授のもとでインターンシップに参加しました。日本でも同じワクチン科学の分野で、主に免疫学に焦点を当てた研究に挑戦してみたかったため、この研究室に興味を抱きました。実際には、アメリカの研究室では行われない技法や初めて扱う機械もあり、多岐にわたる知識を得ることができました。この期間、ラボでは主にコロナワクチンのアジュバントに焦点を当て、Moderna 社や Pfizer 社の脂質ナノ粒子が異なるモデルマウスでどのように作用するかを調査しました。特に、コロナ感染後の肺の損傷が多いとされるため、肺の細胞に着目しました。また、感染のプロセスを人間の感染に近づけるために、鼻からウイルスを感染させる実験も行いました。最後には、石井教授主催のあわじ感染と免疫国際フォー

ラムに参加し、非常に貴重な経験を積みました。この国際学会では、ワクチン科学だけでなく、マラリア免疫や微生物などの様々なトピックが取り上げられており、これまでの研究とは異なるアプローチに触れることができ、非常に興味深かったです。ポスター発表の際には、様々な課題を抱える科学者たちと交流する機会があり、新たな課題が見つかりました。また、交流会ではノルウェー、アメリカ、カンボジアなど、世界中から参加した科学者たちと国や日本の問題について話し合う貴重な時間を過ごしました。内容は主に研究に関するものでしたが、初めての学会でありながら、著名な科学者たちとの意見交換や毎日の質問を通じて、充実した時間を過ごすことができました。

日常生活では、ハロウィンとサンクスギビングが大きなイベントでした。ハロウィンでは例年通り友達と仮装し、Chancellor's House まで歩いてお菓子をもらいに行きました。また、サンクスギビングでは遠くの友達約 20 人と一緒に鍋を作り、フレンズギビングを楽しみました。この夏から 12 月までの期間は多くのイベントがあり、非常に楽しい時間を過ごしています。



Figure 1 あわじ感染と免疫国際フォーラムでの様子