

【はじめに】

Brown University で学部留学をしております辻琴音です。今回の報告書では学部2年の春学期（2月-5月）および夏季研究について報告致します。

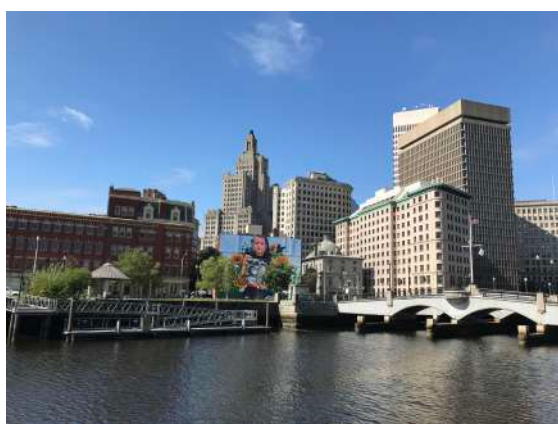


図 1：プロビデンスは何もないけど素敵な街です。魚介料理が日本と戦えるレベルに美味しいです。



図 2：レーザーカッターで作成した、友人との思い出の場所をマークしたキャンパス地図。

【学業】

今学期は専攻を決める学期であるため、興味のある三つの学科（Computer Engineering、Computer Science、Neuroscience）から面白そうでかつ専攻科目に使える以下の5つの授業を選びました。また、秋学期と同様に一年時に受けた ENGN0040: Dynamics and Vibrations と JAPN0200: Basic Japanese の二つの授業を TA しました。

CSCI0180: Computer Science: An Integrated Introduction

秋学期に受けたイントロ CS コースの後半です。Java を主にオブジェクト指向プログラミングを使い命令型プログラミング、データ構造、グラフィカルユーザーインターフェース、最適経路問題、データ圧縮などについて学びました。アルゴリズム設計は非常に興味深い分野で、新しいアルゴリズムを学ぶたびに感動します。

CSCI0220: Introduction to Discrete Structures and Probability

CS 専攻向けの計算理論と確率論の授業です。内容は日本の高校数学と被っている部分がありましたが、英語で数学的証明を練習できる良い機会でした。

ENGN0520: Electrical Circuits and Signals

工学専攻必須の電気回路の授業です。高校の時と違い、実際にコンデンサーや抵抗器を使い電気回路で実験ができたことが楽しかったです。

ENGN1220: Neuroengineering

神経科学と工学両方の知識を応用して神経疾患の治療に用いられるニューロテクノロジーについて学びました。

NEUR1020: Neurobiology

神経科学専攻必須の神経生物学の授業です。イオンチャネル構造、シナプス伝達と発達、神経可塑性、脳の学習と記憶メカニズム、神経疾患などについて学びました。

【専攻の決定】

ブラウンでは専攻を 2 年の 4 月に表明するシステムになっています。入学当初は Biomedical Engineering を専攻したいと考えていましたが、大学で勉強をするにつれて Computer Science に非常に興味を持ち、2 年の春学期が始まる前からコンピュータ関連の専攻に進みたいと考えるようになりました。Computer Science と Computer Engineering のどちらを専攻するか、また Neuroscience とダブルメジャー（2 つの分野を専攻）にするかで悩みました。

様々な方々の意見を聞いて考えた結果、最終的に私は Computer Engineering のみを専攻することにしました。私が専攻を決定する際にたどり着いた結論は以下です。

- ダブルメジャーをしてしまうと専攻要件を満たすために多からずとも「受けなければいけない授業」が存在してくる
 - ブラウンで過ごす残りの時間で受けられる授業は 20 程と限られている中、要件を満たすためだけに受ける授業をなるべく最小限に抑えたい
 - ブラウンは Open Curriculum によって専攻でない学部の授業も自由に選べるため、ダブルメジャーをしなくても受けたい授業は全て受講できる

- ブラウンにおいて **Computer Science** と **Computer Engineering** はハードウェアとソフトウェアに関して学ぶ比率が多少異なるだけで、大きな違いはない
 - 1年から工学の授業を受けていて授業の TA もしてきたため、より多くの **Engineering** の学科の関係者と親しい関係が築かれていて、自分の長所・短所を知っていてサポートをしてくれる友人、教授、先輩がいる環境にいることは重要
 - ソフトウェア関連の授業の多くは MOOC (Massive Open Online Course) というネットで受講できる講義から学ぶことが可能であるため、コンピュータ上では学べないハンズオンなハードウェアの知識をブラウンで習得したい
 - 二つの専攻の必要要件は関連性が高いため、後から専攻を変えることもできる

Concentration Declaration と呼ばれる専攻を決定する過程は専攻の選択理由と今まで受講した授業および今後受講予定の授業をアドバイザーに提出するのみでした。大抵のアメリカの大学では全ての生徒が希望する学部に進むことができるため、過去の成績等は関係ありません。

【生活】

ブラウンの四学期目になってやっと自分に合った大学の過ごし方を理解することができたと感じています。



図 3 : 人生を一言で表したインターネットミーム

大学で、図 3 に描かれている、良い成績、十分な睡眠、ソーシャルライフの全てをバランスよく充実させることは非常に困難です。私も今まで時間が足りない時は睡眠を犠牲にしていましたが、全ての折り合いをつけることが可能であることを学びました。

周りの知り合いで上記の 3 項目を上手にバランスしている人の共通点として、睡眠と健康を重視していることに気づきました。今まで私は一日 24 時間のうち活動していない時間を睡眠にまわしていましたが、そうではなく、一日 6 時間は睡眠時間を確保して残りの 18 時間で活動をやりくりしています。その方が作業効率も良くなり、心と時間の余裕ができます。

バランスよく生活を送っている人のもう一つの共通点は物事の時間管理が上手なことです。自分の時間と友達と遊ぶ時間との区切りがしっかりしていて、両方全力で頑張っています。自分の限界を理解しているため、行けないイベントは無理して行くことはしませんが、参加する際には最大限にその場を大切にしています。物事を断るのを恐れていない代わりに、そのあとのフォローアップが非常に上手です。

私が感心した最後の点は嫌なことを先に終わらせることです。宿題であろうがメールの返事であろうが時間はかからないのに後回しにしがちなものになるべく早く終わらせることで大事なことに頭を使う時間を確保しています。今まで私は嫌なことを先延ばしにしてしていたので、この考え方は非常に効率的だと感じました。

ブラウンでは新しい人に会うたびに色々と驚かされます。モチベーションが高く、好奇心が旺盛な生徒に囲まれている環境にいて学業以外の面でも多くのことを学び、一人の人としても成長することができていると感じます。

【研究】

今年の夏から Professor Arto Nurmikko の Neuroengineering and Nanophotonics Laboratory で研究を始めました。Professor Nurmikko は春学期に受講した ENGN1220: Neuroengineering の教授です。授業で親しくなり、学期の終わりに研究を始める機会について相談したところ彼の研究室に歓迎してくれました。

研究室では神経疾患に対応する補綴を開発するために、複数の神経細胞の活動を電気的に記録するマルチ電極アレイと光を利用して記録する光電子デバイスの開発や様々な脳領域のニューロンデータの解析が行われています。私は論文¹で紹介されている SSIMS というアルゴリズムを用いて霊長類の体の各部位から触覚、痛みなどの感覚情報の入力を受け取る領域である一次体性感覚野のニューロンデータの解析を MATLAB で行なっています。



図 4：アメリカは理由もなくドレスアップする大学行事が多い不思議な文化です。楽しいことは否めません。

¹ Vargas-Irwin, Carlos E et al. "Spike train SIMilarity Space (SSIMS): a framework for single neuron and ensemble data analysis." *Neural computation* vol. 27,1 (2015): 1-31. doi:10.1162/NECO_a_00684

私にとって研究室で働く初めての経験であったため、研究室の組織としての仕組みから個人としての活動が全て新鮮で興味深いところがありました。大学の授業を受けているだけでは学べない論文の読み込みやデータの解析に触れることができ非常に勉強になりました。研究室唯一の学部生である私のために研究室の方々が色々と時間を割いて、親切に指導してくれていることにとても感謝しています。

【最後に】

最後になりますが船井情報科学振興財団の支援にはとても感謝しております。自由に学びたいことを学べて、様々な経験ができる環境にいられることは幸せです。学部が半分終わり、これから研究などより専門的な分野で頑張りますのでどうぞよろしくお願いします。



図 5：枕とブランケットを持参して地べたに寝転がって聞くアメリカンスタイルのオルガンコンサートが毎学期二回あり、聞きに行くのが大好きです。



図 6：棒の代わりに友人が素の手でパンチして開いたスイカ。私もまだまだ筋トレが足りないことを思い知らされました。