



## 船井情報科学振興財団 第2回報告書

カリフォルニア工科大学 (Caltech) 宇宙工学専攻 (GALCIT)1年目の塚本紘康です。パサデナ・ロサンゼルスに来てからの日々を振り返ります。幸運にもキップソーン先生とお会いする機会があったのでその時の写真を載せます！右側はヨセミテ国立公園のどこかの滝です。



Figure1 ノーベル物理学賞のキップソーン先生と

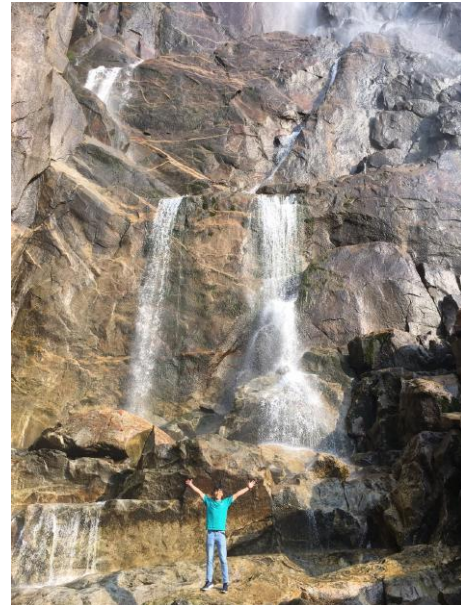


Figure2 ヨセミテ国立公園

## 1 渡米から入学式

### 1.1 研究

早めに研究を始めるつもりで渡米しましたが、GALCITの1年目は非常に授業が多く課題の消化にほとんどの時間を費やすため、Advisorとの相談の結果、残念ながら、今期は研究に必要な知識の習得に専念することになりました。ただ、今年 Center for Autonomous Systems and Technologies (CAST)(<http://cast.caltech.edu/>) という新しい研究施設が誕生し、Advisorもその関係で今年は忙しくしており、来年からはここでの研究も軌道に乗るとははずなので、その流れに乗れるよう今準備をしておくことは最善の選択だと思っています。

### 1.2 オリエンテーション

渡米から入学式までの間、毎日のように何か新入生向けのイベントが企画されていて、それらに参加する中で新入生の半分ぐらいと知り合った気がします。今後研究に没頭していくことを考えると、他分野の研究者たちとの交流の機会は積極的に動かなければ減る一方だと思うので、早い段階で様々な領域の学生をつなげる試みはCaltechの少数精鋭としての強みを生かした良いプログラムだと感じました。Open Mic Night という一発芸大会で Yesterday と TSUNAMI を熱唱したことがこのオリエンテーションでの最高の思い出です。

### 1.3 入学式

セレモニーは日本と同様厳かでしたが、その夜に花火を大量に打ち上げて大スクリーンで”Gurdians of the Galaxy vol.2” を見るというところにアメリカを感じました。

## 2 入学式から今

### 2.1 授業

今期は5つ授業をとっていて、授業1つ当たり週3時間の講義があります。宿題も週ごとに課され、大体1授業当たり6問程度です。授業ごとに雰囲気が大きく異なるので、5つのうち3つだけピックアップしてそれぞれ少しずつコメントします。

#### 2.1.1 ACM104

非常に質の高い線形代数の授業でした。内容は、典型的な線形代数の理論とその応用なのですが、その応用例がとてもユニークで、知的好奇心を刺激するものばかりでした。面白かったのは、ヒラリークリントン、ドナルドトランプ、バーニーサンダース、テッドクルス、ジョンケーシックの Wikipedia のページを合衆国憲法と比較してどれが最も近いかを数値的に決定するという課題です。学生全体の計算結果を統合すると、最も憲法に近いという票を一番多く得たのはなんとドナルドトランプで、さらに興味深いことに、去年の結果に比べて最も得票率が増えたのもドナルドトランプ、そして最も減ったのはヒラリークリントンでした。

#### 2.1.2 Ae103A

これは Advisor が担当する授業で、前半は control theory、後半は optimal estimation という内容でした。復習の部分も多かったのですが、教授が求める知識の広さと深さとこの授業を通して痛感し、今後何を学ぶべきかが明確になりました。1つの解法ではなく、1つの問題を複数のアプローチを用いて考えさせるというやり方、そしてシンプルに制御・推定できるシステムが増えていくプロセスが面白く、研究分野をより深く理解できつつあります。ただし知識の広さはまだまだ不足しているので、最近アマゾンで衝動買いした Mindstorms 君と一緒に勉強します。

#### 2.1.3 Ae105A

NASA・JPL のエンジニアたちが直接彼らの専門について講義をするという内容で、宇宙機の熱設計、ミッション設計、振動、衛星の試験フロー、システムエンジニアリングについて学びました。彼らの授業は正直なところよく練られたものとは言えませんでした。要求される課題がより高度でプロジェクト寄りの実践的なものであったため、今では宇宙ミッション・システム設計に少し詳しくなったような気がします。

#### 2.1.4 セミナー

僕たちの学部では授業とは別に、月に1回か2回 JPL の scientists による実際のプロジェクトの講演を聞く機会が設けられています。一番初めに聞いたのは Dawn Mission の Chief Engineer の講演でしたが、彼のような宇宙開発に人生をささげ、夢を見続ける人の話はあまりにも美しく、ついにこの場所に来たんだという興奮で鳥肌が立ち、一層身の引き締まる思いでした。

#### 2.1.5 まとめ

アメリカの大学院の授業はとても大変だという話を渡米前はよく聞きましたが、個人的な感想では全くそんなことはないと思います。確かに宿題の量ははるかに多いですが、それは単に勉強をやらされるか自分でやる

かの違いだけです。それに加えて、一部を除き質の高い課題と授業のおかげで、確実に知識が増えていくことを実感できるので、本当に楽しく勉強できています。



Figure3 ビッグバンセオリー通り



Figure4 大学のジム

## 2.2 その他

### 2.2.1 Center for Autonomous System and Technologies (CAST)

名前の通り自律的に考え、行動することができるシステムを構築し、人間の問題解決能力を高めること、ひいては探査可能な極限的な地球・宇宙環境を広げることを目的として設立された、Caltech の新しい学際的な研究施設です (<http://cast.caltech.edu/>)。まさに僕が研究したいテーマでかつこの分野の最先端の研究設備が整っているの、これからが非常に楽しみです。Advisor の野望は、かつて JPL が Caltech から誕生したように、CAST を 2 代目の JPL にするというもので、その第 1 世代として研究を行えることは、考えただけでワクワクしてきます。

### 2.2.2 JPL Reaserch Conference

GALCIT の学生として JPL のポスターセッションに参加する機会があったので、どんな研究が行われているのを見に行きました。自律制御やロボティクス分野では、予想に反して実践的なものが多く、現在は理論よりも応用に焦点を当てているようでした。特に火星探査や木星の衛星探査を想定した応用例が目立ち、より深宇宙に目を向けた研究を聞いたことは非常に良い機会でした。

### 2.2.3 筋トレ

京大桂キャンパスのように、ベンチプレスが一台しかないにもかかわらずなぜか油圧式のおもちゃみたいな器具は大量にあるという絶望的な状況とは異なり、ウェイト、トレッドミル、自転車、プール、トラック & フィールド、ボルダリングが完備されており、とても充実しています。そのほか日本と明らかに違うのは、マイティーソーみたいな体のやつがゴロゴロいることと、20 代男性という典型的な層だけでなく、男女含めた幅広い年齢層の人たちに利用されていることです。おじいちゃん (おそらく教授) が中々の強度でクロストレーナーをやりながら、電子盤のところに論文を置いて読んでいたのは印象的でした。こういう歳のとり方をしたいですね!

### 2.2.4 食事

キャンパス内のカフェテリアは 1 回 10 ドルぐらいかかるので、自炊することがかなり増えました。パサデナの周りにはアジア系のスーパーがいくつかあり、ちょっと足を延ばせば Little Tokyo という日本人街があるので、食材の調達には困りません。とはいえほとんどは近くにある Trader Joes's という典型的なアメリカの

スーパーですませることが多いです。米は運ぶのが面倒なのでアマゾンで買っています。外食についても、周りにおいしいレストランがたくさんあるので、Panda Express で妥協することはなくなりました。

また、毎週土曜日には GALCIT の1年生が集まって、交代でそれぞれの国の料理をふるまうというパーティーをしていました。僕のターンではすき焼きをふるまいましたが、自分でも驚くぐらいうまかったです。

### 2.2.5 生活

寮は4人部屋ですが、ベッドルームは個室になっているので、冷蔵庫が4人分の食材でパンパンになっていることを除けば何の苦も無く生活を送っています。ほとんどのものは大体 amazon.com で手に入り、日本の本も amazon.co.jp で注文すると数日でアメリカに届くので、とても助かっています。テレビもアマゾンで買って”Big Bang Theory” のシーズン 11 まで一気に見ました。

### 2.2.6 旅行

アメリカに来たら国立公園を制覇するつもりでしたが、なんだかんだ忙しくまだヨセミテとグランドキャニオンしか行けていません。12月はディズニーランドに行きます。

MAY THE FORCE BE WITH YOU

