

令和元年度

相模原高校 SSH アメリカ海外研修

参加生徒報告書

実施期間	令和2年2月2日（日）～令和2年2月10日（月）（7泊9日）
訪問国・市	アメリカ合衆国カリフォルニア州ロサンゼルス市内およびその周辺地域
主な研修先	スペースX（Space Exploration Technologies Corp） CSC（California Science Center）カリフォルニアサイエンスセンター USC（University of Southern California）サウスカリフォルニア大学 UCLA（University of California, Los Angeles）カリフォルニア大学ロサンゼルス校 CAL TECH（California Institute of Technology）カリフォルニア工科大学 JPL（Jet Propulsion Laboratory）ジェット推進研究所

2年G組 K・A

このアメリカ海外研修は考えさせられることが多くあった。大きく二つに分けられる。個人的な人生の選択肢が増えたこと、そして、アメリカと日本の両国の良さ悪さについてだ。また、プレゼン技術についても多く学ぶことができた。

まず、人生の選択肢について。私は、大学を選ぶ際に日本の大学しか視野に入っていなかった。しかし、この海外研修でアメリカの大学に行くという選択肢も得ることができた。今回お会いした方と話してみて、全員が同じ方法でアメリカの大学に行っ

ているわけではないことが分かった。そしてアメリカの進学を選んだ理由も人それぞれだった。自分自身がアメリカの大学に行くかどうかは別として、志望校を選んでいる段階で新たな選択肢を得ることが出来てよかった。

次に、アメリカと日本の両国の良さ悪さについて。現地校に1日体験入学する機会があったが、教育システムは全く違った。アメリカの方が圧倒的に実用性のある内容の授業を行っていた。私たちが行った高校では、サイバーセキュリティというパソコンをウイルスから守るための授業が行われていた。これからの世界は色々なものがデジタル化されることが予測される。そこで、サイバーセキュリティは安全性を守るために大きな役割を果たすと思う。専門に扱う人たち以外は、パソコンの詳しいことはあまり知らないのが日本の現状だ。日本での「カリキュラムに沿って学ばなければ」という固定概念は捨ててもいいのではないのだろうかと思った。

また、アメリカの学校では生徒のレベルによってクラスが分かれたり、優秀な生徒は大学で学ぶことを高校で学べたりすることもある。この点に関しては、メリット・デメリットが考えられる。まず、日本のような平等主義のもと生徒全員が同じ授業を受けるのに比べて、アメリカのシステムでは生徒一人一人の力をより伸ばすことが出来るのがメリットである。全員が同じ授業を受けることには、「時間のロス」が付随してくると考える。勉強を苦手とする生徒は、授業についていけずかえって意味のない時間を過ごしてしまうし、得意とする生徒は授業が簡単すぎて自分の力を十分に発揮しきれない。しかし、その反面、これは生徒本人を評価しているようで、自信をなくしたりする生徒が出てきてしまうのがデメリットである。

最後に、プレゼンの技術についてである。今回私たちが作成したスライドの一番の欠点は、課題点と解決策を何個も並べることでまとまりが無くなってしまったことだ。本来は、テーマ設定の背景、仮設、実験、結果、考察、など、一連の流れに沿って話を進めていく。しかし、この流れを行き来するような設計だと、初めてテーマを知る聞き手にとっては理解しにくい。誰が聞いて理解しやすいように、自分もテーマを知らない程で構成を考えるべきだと思った。この研修は、やはり多くの発見と技術向上、またこの一年の受験勉強の刺激につながったと思う。アメリカで得たこれらのことを日本での日常生活に活かしていきたい、いや、もう活かしていると思う。



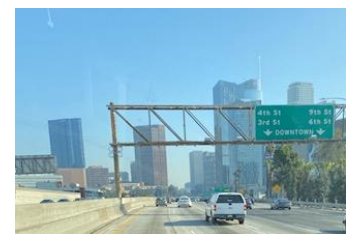
2年D組 S・H

私は、**facilitator**としてこの研修に参加しました。私が最も「参加してよかった」と感じたのは、アメリカで活躍する、輝かしい日本人にたくさん出会えたことです。

2月4日、カリフォルニア大学ロサンゼルス校 (UCLA) でガイドをしてくださった女子大学生に、どうしてUCLAを選んだのか質問すると、「日本1の東大は、世界では約40位、日本のトップなのに情けないと思ったので、なるべく上を目指したかった。」との返事をいただきました。その向上心の高さと、世界に目を向ける姿勢がとてもカッコいいと思い、自分も現状に満足せず、努力を惜しんではいけないと感じました。

同じ日に、アメリカ最大の建築設計会社 **Gensler** で働く日本人社員の方のお話を伺いました。日本に疑問を抱いた高校時代、親の反対を押し切ってアメリカの大学に進学し、数々の苦難を乗り越えた末に自分で納得のいく人生を作ったその方の生き方は、広い視野を持ち、自分の意思を明確にし、行動に移すことの大切さを教えてくださいました。多様性、なんでもチャレンジできる環境、そして様々な一流が揃ったアメリカで得られるものは、日本とは比較できないほど大きく、人生を面白くするのだと感じました。

2月6日に訪れたカリフォルニア工科大学 (Caltech) で出会った学院生からは、夢を追いかける素晴らしさを学びました。宇宙に興味を持ち、アメリカの大学を卒業した後



にNASAに就職したものの、周囲のレベルの高さを痛感し、もう一度大学院で学び直し、今も自分を高め夢に近づくために努力を続ける彼には、「諦め」という概念すらないように感じました。また、海外で学ぶことの意義を知り、チャンスがあれば、私も海外に出たいと強く思いました。

その後、ジェット推進研究所（JPL）の日本人研究員の方々にガイドをしていただき、研究所を見学しました。宇宙のことはよくわかりませんが、世界中からハイレベルな研究員が集まる、宇宙の最前線に行くその場所で、私と同じ日本人が何人も活躍しているという事実に感銘を受け、とても誇りに思いました。

8日間お世話になったコーディネーターの方は、カナダでの語学留学から帰る際、学校長に人柄を認められ、そのままカナダで就職、渡米して結婚し、今でもアメリカで日本人留学生のサポートなどの仕事をこなしています。人柄の良さは、世界どこでも通用することを実感し、私も彼のような温かい人になりたいと思いました。この研修に参加する前は、「日本で上位を目指す」ことばかり考えていましたが、今では世界に目を向けられるようになり、世界で通用する人間になりたいと思うようになりました。これからも人との出会いを大切に、自分を高めていきたいです。



2年C組 S・F

2020.2.2～10の9日間アメリカで、課題研究の発表をしに海外研修に行った。私たちの班では、カカオアレルギーを持ちチョコレートを食べることのできない人でも食べられるカカオ豆を使わずにチョコレートの味がする食べ物を作るという研究をした。

3日目に行ったカルフォルニア大学ロサンゼルス校（UCLA）では、高校生の頃は日本で暮らしUCLAに通うために、今はアメリカに住んでいる方にキャンパスツアーをしていただいた。今まで、海外に良い大学があることはなんとなく知っていたけど、私は、日本の大学への進学しか考えていなかった。話を聞いて、高校生のうちから海外の大学にまで目を向けて進路を決めていく人がいることを実感した。また、キャンパスツアーをしてくれた方はUCLAに通いたい明確な理由を持って大学を決めていて、大学に通うには、しっかりとした目的を持って通うことが大切なのだと感じた。

また、いろいろな大学などを訪問し、アメリカでやりたいことを見つけアメリカに住みアメリカで仕事をしている人にたくさん出会った。今までは、日本国内で暮らしていくことしか考えてこなかったけど、もっと視野を広げていきたいと思った。

私たちの研究では市販のチョコレートにカカオ豆を使わずに味をチョコレートに近づけていき、研究テーマを知らない人に試食してもらった。そして、食べた食べ物が何の味に感じたかを聞き、私たちが作ったカカオ豆を使わないチョコレートがチョコレートだと思わせることができるのか調べた。結果としては、多くの人はチョコレートだと答えたが、コーヒー、カラメル、キャラメル、サツマイモ、栗などと答えた人もいた。私たちの研究発表では、チョコレートと答えた人の割合のみを重要視して発表した。しかし、UCLAで発表した際にチョコレート以外の食べ物だと答えた人がいることが面白いという意見をいただいた。

私たちは、チョコレートの味を目指して作ったのに材料にも含まれないチョコレート以外の食べ物を答えた人がいるのは、とても面白いと思った。また、どの要因からその食べ物を連想させられたのか気になった。そして、その意見をいただいて、インターネットで味が決まる要因を調べてみると、音がうるさいところでは味が薄く感じる、気圧が低いところでは味が薄く感じるなど、味の感じ方が変わってくるということが分かった。また、その人の今までの食習慣や、その時の気持ちによっても変化することが分かった。今回の実験では、味の多くを決めると言われる香りにも気を使って実験をしたが、そういうところから、何の食べ物に感じるか人によって感じ方が違ったのだと思った。

私は、今回の研修で人との関わりの大切さについて、とても実感した。ツアーコンダクターをしてくださった椎名さんは、大学で1年間の留学のためカナダに行ったが、1年間の留学を終えたあと大学の先生から声をかけられ、その後もカナダで過ごすことを決めていて、もし、大学の先生とのいい出会いが無かったら、その後の生活は全く違うものだったのだと話していた。また、大学などに訪問した時もいろいろな人との繋がりがあることで、とても素晴らしい話を聞いて、いい体験ができた。私も人との関わりを大切にしたいと思った。



2年E組 M・R

私達は、1年生時から取り組んできた課題研究を発展させ、英語でプレゼンテーションをするために2/2～2/10の9日間アメリカに行った。

私のグループは「chocolate for everyone」を研究テーマとして、カカオアレルギーを持つ人でも食べることができるチョコレートのレシピを考えた。アメリカでの発表の機会は3回あり、現地の方から発表についてのアドバイスをいただいた。1回目は、カリフォルニア大学の学生の方2人の前での発表で、そこでは、「アンケート結果を提示するときには、母集団の数を示したほうが良い」というアドバイスをいただいた。私たちは「アンケートの母集団が少ない」という理由から、発表内で母集団を示していなかったため、今後はアンケートのような、人を対象として行う実験では母集団を増やして、結果が正確性をもつようにしたいと思った。

2回目は、マグノリア高校の学生と先生に見ていただいた。多くの人の前での発表は初めてだったので緊張したけれど、楽しんでプレゼンテーションができた。発表後、先生方から、「スライド1枚ごとの情報量が多すぎる、スライドはグラフや内容の見出しだけでよい、スライドに注目が行き過ぎると話が入ってこなくなる」とパワーポイントについてのアドバイスをいただいた。スライドにどのくらいの情報を載せるかは、日本での準備の段階から悩んでいた。私達は、発表内容を正確に伝えるためにスライドに多くの情報を載せていたけれど、それは逆効果で、スライドを読むことに意識をとられて私たちの声が届きづらくなっていたことが分かった。

3回目は、カリフォルニア大学の北郷秋重教授に見ていただいた。北郷船影さんから多くのアドバイスをいただいたが、中でも「発表内容の順序」と「future direction」が特に大切だと思った。前者については、仮定→仮定の証明→実験→結果→議論→結論が基本の成り立ちであることがわかった。今回の私達の発表には、仮定の証明と議論が足りていなかった。後者については、自分たちの結果を踏まえて次にどう繋げるかを明確に示すべきであり、これによって研究の考察をより深めること、さらに、次のステップでの目標を見つけることが出来るとわかった。全ての発表で、発表中の表情や声量、手振りがとても良かったと言ってくれたので、その点は自信を持っていきたいと思った。

発表以外の取り組みでは特に、マグノリア高校を訪問したことが印象に残っている。学校という私達に最も身近な場所で、アメリカと日本の文化の違いを体験できたこと、同い年の子と英語でコミュニケーションをとり、楽しく色々なことを話せたことは、私にとって良い経験と思い出になった。また、南カリフォルニア大学、カリフォルニア大学、カリフォルニア工科大学の3つのアメリカの大学をツアーして、現地の学生の話も聞けたこともとても印象に残った。アメリカの大学は、日本の大学と比べものにならないほど広く、機械などの設備が充実していた。私もこのような環境で勉強してみたいと思った。

今回の海外研修で、多くの人に会って話を聞いたことで、私の未来の選択肢が大きく広がったと思う。研修に参加する前から海外や異文化に興味があり、大学も国際系に進みたいと思っていたが、今回の経験でその思いが高まり、より高いレベルで学びたいという意思が生まれた。海外研修での経験は、私にとってとても貴重で濃いものとなり、とても充実した9日間だった。



2年G組 S・N

2月2日から10日まで9日間、SSHの研修で、アメリカのロサンゼルスに行きました。私は、研究チームではなく、プレゼンの司会進行役としてこの研修に参加しました。事前の準備や現地での活動を含め、素晴らしい経験をさせていただき、とても多くのことを学びました。

研修で、とくに私の印象に残っている2つのことについて、書きたいと思います。

1つ目は、ホームステイを通して見る事ができた、現地の生活や家族のあり方についてです。私のホストファミリーはお父さん、お母さん、息子、娘の4人に加えて、犬と猫が2匹ずつ、鳥が1羽と、大家族でした。夕方には、家族全員が家にそろい、みんなでゆっくりご飯を食べて、全員がリビングでくつろぐという、私の日本の家とはずいぶん違うのんびりとした温かい空間で過ごせて楽しかったし、会ったばかりの

私たちのことを、本当の家族のように受け入れていただけてとても嬉しかったです。私がホームステイをしてよかったと思える1番の理由は、カリフォルニアならではのものを食べたいという私のリクエストで、メキシコ料理に連れて行っていただいたり、アメリカ料理と一緒に作ったりして、食文化まで体験できたことです。和食が家で出たときに、



日本米があることに驚いた私に、「移民の多いアメリカではなんでも手に入るんだよ」とホストマザーが教えてくれて、多文化共生はアメリカの特性なのだなど実感しました。

2つ目は、アメリカに住む日本人の方々と直接お話しできたことです。私たちは、研修中に3つの大学を訪れました。UCLAでは、日本人学生の方にキャンパスを案内してもらい、私たちのプレゼンを聞いていただいたあと、一緒にお昼ご飯を食べて、いろいろな話をしました。大学内は、大きな図書館がいくつもあり、学生が自主的に勉強できる環境が整えられていました。ちょうどテスト前だったようで、図書館だけでなく広場や学食でも勉強している学生が多かったです。アメリカの大学は課題が多く、ついていけなくて単位を落とす人が何人もいるかわりに、やる気のある人は教授がちゃんとサポートしてくれると聞いて、本当に勉強したい人だけが集まっている環境はとても素敵だと思いました。

案内してくれた方に、なぜアメリカの大学に進学したのかと私が尋ねたら、東京大学が世界40位と知って悔しいと思ったからだと言っていました。その悔しさを行動に移してしまうなんて、とてもカッコいいと思いました。また、Caltechでは、自分がやりたいことを叶えるために一度就職したあとに仕事を辞めて大学院に入りなおした学生さんと出会いました。彼が、この選択をしてよかったと、専攻について話す姿は、とてもキラキラしていて、私もこんな風に自分のやっていることに誇りを持って生きたいなと思いました。

Genslerという設計事務所では、親の反対を無視して一人でアメリカに渡り、今では建設の責任者を務めている方のお話を聞きました。反対していた親も、自分の作った建物を見て初めて自分のことを認めてくれて、そのときはとても嬉しかったとおっしゃっていて、千里の道も一歩からなんだと、行動することの大切さを学びました。

私たちの研修のコーディネーターをしてくれた椎名さんは、英語をどうしても勉強したくて日本を出て、今ではここが自分の居場所だと思っておっしゃっていました。全部は書ききれませんが、アメリカで出会った方々は、全員がそれぞれやりたいことを明確に持っていて、そのために行動し、叶える努力をしていました。そんな方々とお話できたことは、自分や大学の学力に囚われてやりたいことを見失いそうになっている自分と、向き合い直す機会になりました。私もいつか、あんなカッコよくてキラキラした人になりたいです。

9日間という短い期間でしたが、その9日で、私の考え方や将来やりたいことは、大きく変わりました。この、SSHでの研修ならではの経験は、私の人生においてとても大きい価値のあるものになったと思います。この研修に携わってくださったすべての方々への感謝を忘れずに、ここで得たものを自分の将来に活かしていきたいと思えます。



2年G組 J・M

1日目は、SpaceXのロケットを見に行きました。中に入れなかったのは残念でしたが、間近で見たロボットは大きく圧倒されました。そのあとはホストファミリーとの対面で緊張しましたが、すごく優しく、気さくな方で話しやすかったです。

2日目は、USCのキャンパスツアーをしていただきました。California ScienCenterにも行き、宇宙のことや自然についてたくさん観察できました。USCのキャンパスツアーは、日本人の方と香港の方に案内していただきました。とてもキャンパス内が広く迷子になりそうでしたがお二方のお陰でとても楽しかったです。

3日目は、UCLAのキャンパスツアーをしていただきました。図書館がとても広く静かで勉強しやすい環境で羨ましかったです。その後に、私たちのプレゼンを見ていただきました。その際に、プレゼンをするときはなるべく同じ人ばかりではなくいろんな人の顔を見て話したほうが、印象が良いとのアドバイスをいただきました。また、Genslerさんにもお邪魔させていただきました。人生観が本当に180°変わるくらいの素晴らしい話が聞けて良かったです。建築にも前から興味があり、建築関係の話も聞けてすごく有意義な時間を過ごさせていただきました。



4日目は、現地校の Magnolia High School に1日参加しました。実際に歴史の授業を受けたり、ドローンを飛ばす体験をさせてもらったりとすごく楽しい時間を過ごせました。日本とは違う授業形式でとても新鮮でした。またそこで、初めての本番のプレゼンをしました。人数が多く少し緊張しましたが、無事成功したので良かったです。副校長先生からプレゼンのスライドは1枚につき1情報にして発表したほうがよく伝わるというアドバイスをいただきました。現地の高校生はすごく優しく、居心地が良い場所でした。



5日目は、Caltech のキャンパスツアーをしていただきました。アメリカに来た理由やなぜこの大学を選んだのか、この大学に入るためには何をしたらよいかなどたくさんのお話を教えてくださいました。午後は JPL にお邪魔させていただきました。日本の高校生が入るのは初だということで、とても良い経験をさせもらったなと感じます。火星に送る探査機がちょうど箱に入れられてしまっていて見られなかったのは残念ですが、今年の7月に飛ばす予定らしいので、成功すればいいと思います。



6日目は、もう一度 UCLA に行き、医学部の教授をされている北郷先生に見ていただきました。実験のやり方についての指摘をいただきました。対照実験をするためには1つのこと以外すべて揃えてやらないと数値に誤差が出てしまうとのことでした。その後は、教授の方からのお話でした。途中で私も同じ人生を歩んでいるので、その後の人生についてどうしたらよいかとても為になりました。初の海外で不安もありましたが、現地で活躍している日本人の方と会い、これからの人生についてすごく大切な事がたくさん学べてよかったです。また、海外の人と一緒に何日間も暮らすというのは初めてでとても楽しく、すごく良い経験になりました。

2年C組 M・W

今回の研修で、私達の研究発表を色々な方に見ていただいて、自分では気がつかなかった事をアドバイスして頂いて、より私達の研究発表を良いものに出来たと思いました。主に、成る程と思ったのは、結果のグラフの形で、実験を行う人を班員で交代してやっていたため、あまり正確なグラフの形にならず対照実験が行えていなかったことを指摘していただいて、次の実験ではそれを考慮してやろうと話し合いました。

また、私は海外へ行くのが初めてだったので、ホームステイがどんなものかとても楽しみにしていました。実際に行って、とても親切な方で良かったけど、コミュニケーションは全て英語でやらなくてはならないので、上手く伝わらない時もあったけど、1週間しかないのだからなるべく自分から話しかけにいて、仲良くなれるよう努力しました。最終日には、ホストマザーの冗談とかも分かるようになっていて、リスニング力はかなり向上したと思いました。

さらに、UCLA やカルフォルニア工科大学など、現地の大学や高校を見学し、実際に通っている学生さんとお話を聞いて、これからの進路にアメリカ留学という道があるんだと分かって、今まで日本の中でしか考えていなかったけど、将来どんな道に進むのか、選択肢がとても広がって、そんな道もあるんだと眼から鱗でした。アメリカの大学は日本に比べ、やっぱり設備も整っているし、なにより学生が生き生き勉強している気がして、私も入ってみたいと思いました。

今回の研修で、今まで知らなかった将来の選択肢を知れたり、研究発表を専門の方に見て頂いたり、とても貴重な経験ができて行ってよかったと思いました。



3年F組 I・S

はじめに、今回の県相SSHアメリカ研修を実施するにあたり、海外研修の計画を企画していただいた神奈川県、相模原高校の先生方、JTB、SKYUSの皆様にご感謝致します。特に、私が推薦で大学合格する前から無理やり頼み込んで計画に加えてくださった、相模原高校林弘一先生に深く感謝致します。本報告書は、2020年2月2日から2020年2月9日まで行われた相模原高校SSH海外研修の報告書である。本報告書では、実施日ごとに訪問した施設・体験を報告する。



2月2日（1日目）

1日目は、SpaceXを訪問した。日本を出発したのは日本時間の午後で、現地の空港に着いたのは同じ日の現地時間の午後ということもあり、時差ボケを若干感じながらもバスに揺られつつ、目的地に向かった。SpaceXは起業家のイーロン・マスク氏によって設立された会社である。2002年に設立され、今ではアメリカの宇宙開発の一翼を担う会社にまで成長した。イーロン・マスク氏は、工学と経営学の学位を持っており、SpaceXのほかにも、テスラモーター、The Boring Companyといった会社も手がけている。



SpaceXに着いて、まず目に入ったものはFalcon9ロケット（図1）であった。図2からわかることだが、一段目だけでもとても巨大で、日本のイプシロンロケットと同等の大きさである。しかも、このF9ロケットは人工衛星を軌道に投入した後、地球上に再び着陸する機能を有している。（図3）そして、そのロケットを再利用することによって、人工衛星の打ち上げにかかる費用を抑える。SpaceXはこの技術を有することにより、宇宙機の開発競争の最前線にいる。さらに、SpaceXは有人飛行用のドラゴンカプセルや東京・ニューヨーク間を28分で結ぶ、飛行機に代わるBFRロケットの開発を行っているようだ。



日本では、法整備や予算・規模の問題から実現に至らないことも、アメリカは着実に実行に移していることを今回の訪問によって実感した。日本は、全世界の中では、宇宙開発に予算を投じている国だが、アメリカ・ロシア・中国には勝てていない。日本も宇宙開発にもっと予算を投じ、国際競争を加速させる必要があるのではないかと考えた。



2月3日（2日目）

2日目は、California Science CenterとUSC（University of South California）を訪れた。

California Science Centerにはスペースシャトル Endeavour（図4）、アポロ計画のカプセル（図5）や生態系に関する展示をしている総合博物館である。平日にも関わらず、多くの子どもたちが来ていた。博物館の外には、物理のモーメントに関する展示をしていた。これは、Space Shuttle Endeavorを輸送したトヨタの車（図6）を棒の一方に吊るし、もう一方に吊るしてある複数のひもを引っ張ることによって、物理のモーメントの仕組みを実感することができる仕組みになっている。アメリカの子どもたちは、楽しみながら友達たちと一緒に、どのひもを引くことで持ち上がるのかを考えていた。また、アメリカの子どもたちは、幼少期からこのような装置を用いて科学に触れているのだからだろうか。日本ではあまり見かけない装置であった。



スペースシャトルの展示では、宇宙を飛行した実機であるということもあり、多くの県相生が目を輝かしながら見学を行った。特に、自分は宇宙に興味があったため、実機を見た時にはとても感動した。周りの友達からは、「こんなに大きな機体が実際に宇宙に行き、国際宇宙ステーションに物資や人を運び、指定した基地に帰還してくるなんてすごい」、「NASAはこの計画を133回も成功させているなんて」との意見もあり、日本の宇宙開発との違いやアメリカの宇宙開発について熱く議論した。現地の説明員さんからは、この機体は日本人も多く搭乗していて、日本のISSの実験棟きぼうの輸送にも参加したことを教えてくださった。また、シャトルの構造に関しては、大気圏突入時に断熱圧縮に耐えないといけないうえに、耐熱タイルは計算されて配置されているとのこと。

日本はまだ有人宇宙飛行を成功させたことはないため、このように実際に人が乗ったことがある機体の展示は、日本の展示物よりインパクトが大きかった。この他の展示でも、水蒸気で水の循環を再現する装置や、手をかざすことによって、センサーが反応し装置が動く等、見たり、聞いたりすることで学ぶことができる展示物が全体的に多かった。



California Science Centerでの見学を終えた後は、隣のUSC（University of South California）

を訪れた。この大学は、私立の学校で、学費は日本の10倍以上だそうだが、キャンパスはきれいで広く、県相生皆が将来はここで学びたいと思うほどであった。有名な卒業生としては、アポロ11号のアームストロング船長、スピルバーグ監督やジョージルーカス等、幅広い。

2月4日（3日目）

3日目はUCLAとGenslerを訪れた。UCLA（University of California Los Angeles）は州立の公立大学で、世界大学ランキング2020では、アメリカ内の公立大学としては2位の大学で、東大の上をいく大学である。キャンパスはとてもきれいな建物ばかりであった。UCLAでは、現地の日本人の二人のUCLA生にキャンパスを案内していただいた。（図9）キャンパスはとても広く一部だけであったが、日本の大学とは規模も学生数も違ったため、自分が受けるインパクトは大きかった。キャンパスツアーが終わり、お昼には、二人のUCLA生の前でパワーポイントを使って、プレゼンを行った。（図10）アメリカ初の英語での発表であり、とても緊張したが、日本での練習を思い出しつつ、本番に挑んだ。私の研究は、紙飛行機の研究であり、複雑な航空力学関係の専門用語が多く、分かりやすいように説明を所々で行ったために、自分の発表時間が20分近くもしてしまった。しかしながら、概ねうまく発表を行うことができたと思った。UCLA生の感想としては、「高校生でここまでできているのはすごい。ただ、すこし一枚のスライドにデータを詰め込みすぎかな」や「パワポのデザインが良く、研究の全体像を把握することができた」「実験データに関しては、しっかりと分析できていて良い。」との意見をいただいた。私の反省としては、全体的にはうまくいった。細部に関しては改善が必要。英語と科学の組み合わせには大変なことも多かったが、高校3年間の理数の経験を十分に発揮することができたと考えている。



UCLAの次には、建設設計事務所のGenslerを訪問した。（図11）この建設デザイン事務所は環境に配慮した建物を建築している。まず社内を見学して学んだことは、建設会社であるだけに、社内はとてもデザイン性を重視しており、建物の真ん中の階段を中心に会議室や設計室が展開しているとのことだ。



次に、アメリカのSDGs事業について学んだ。（図12）アメリカで建物を売る時・買う時には、“環境にいかにか配慮して作られたのか”が重要になってくるそうだ。客もそれを重視し、購入をする。この仕組みが近年、強まりつつあるそうだ。今回見学したGenslerが入る建物は、もともと銀行が入っていた建物を再利用し、また、階段上の天井はガラス張りにすることにより、無駄な電力を使うことなく、建物全体に光が行くような環境に配慮したつくりになっている。大量生産・大量消費のアメリカだからこそ、このような動きがいち早く浸透しているのであろうか。日本にもこのようなシステムを広く浸透させる必要があると感じた。



2月5日（4日目）

4日目はSTEM教育をおこなっているMagnolia High Schoolを訪問した。（図14）アメリカのSTEM教育は当時のオバマ大統領が提唱した国家戦略である理数教育であり、私はアメリカでどのような教育をしているのかが気になっていたため、この日を楽しみに待っていた。まず、正門に着いて、驚いたのが、アメリカではあたりまえであるが、車専用のロータリーと生徒用の駐車場がある事だ。また、黄色い大きいスクールバスもとてもアメリカらしかった。現地の高校では、バディを組んで、一日過ごすことになった。アメリカの高校の授業はとても活発だった。先生が発言をすると、すぐに生徒が手を挙げ、発言をする。その発言に他の生徒がすぐさま、発言をする。日本の静かな授業とは全く異なっていた。一時間目の美術では、壺の製作の授業で、現地の高校生は日本の壺についても学習をしていた。授業中にもかかわらず、アメリカのノリの良い音楽が流れていた。生徒の中にはスマホゲームをして、没収されてしまっている生徒もいた。そういう所は世界共通だと思った。その他の生徒は真面目に製作に取り組んでいた。多くの生徒が自前のPCやタブレットを利用していた。ネットワーク環境が日本よりも整っており、先生も生徒も積極的に利用していた。現地の高校でも課題研究の発表を行った。（図15）場所は教室ではなく、シアタールーム的な立派な部屋で、スクリーンとプロジェクターが常備されていた。自由間にもかかわらず、多くの生徒にきてもらい満員だった。



現地の高校の生徒は、私たちの発表を真剣に聞いてくださった。高校を訪問した前日にUCLA生の前で発表していたせいか、より上手く発表できたと思った。現地の生徒からの質問としては、「紙飛行機内の構造をより詳しく教えてほしい」や「投げる時のカメラを利用した分析方法について詳しく教えてほしい」との意見を頂いた。質問には丁寧に回答した。専門用語を丁寧に説明しながら回答したが、説明するには難しいところもあった。今後、英語や物理を深く学習し、次の機会にはスムーズに説明できるようにしたい。



次にパソコンの分解実習を行った。(図16) PCを分解しながら、その部品の役割を学習した。日本の表面的な学習とは違い、本質まで探るところは、日本でもマネしていくべきである。また、市販されているドローンの操作体験も行った。(図17) 学校が保有しているということで、その点に関してもお金がかかっていると感じた。一日の最後には、学校に常備してある3Dプリンターで作られたキーホルダーや学校の名前の入ったグッズを頂いた。日本の高校とは、実施していることやスケジュールが違っていたために、とても参考になることが多かった。お金や文化の違いはあるが、SSHの県相でも3Dプリンター導入やカリキュラムで実践的な活動を取り入れてほしいと思った。



2019年2月6日 (5日目)

5日目は、まずCalifornia Institute of Technology (通称Caltech) を視察した。現地に着いて、少し時間があつたのでCaltechのCoffee Shopに皆で立ち寄ることに。入口にはなんとOrigami Engineeringの講演会の掲示(図19)があつた。折り紙の研究は全世界で行われており、今現在開発競争が激化している分野である。打ち上げる際には、表面積を小さく、打ち上げ後は広く展開することができる折り紙は、日本ではすでにソーラーセイルイカロスに利用されており、今後も注目していく必要がある。自分の課題研究の紙飛行機とも関係のある分野であるため、自分の課題研究もただの紙飛行機に終わることなく、このような分野に発展していきたいと考えている。



Caltechは、数年前まで世界大学ランキング一位の大学(図20)で、ここ数年間も上位にはいつてくるなど、世界のトップクラスの大学である。ノーベル賞受賞者はこの大学だけで、日本のノーベル賞受賞者の合計を超える。現地では、Caltechの大学院で航空宇宙の博士課程の日本人学生・研究員の方に案内をしていただいた。私立の大学で、学生数はUCLAの10分の1という事もあり、とても静かな環境だった。キャンパスツアー後には、Caltechの案内していただいた学生さんの研究の発表を聞いた。(図21) CaltechはNASA/JPLに近いこともあつて、共同研究が盛んであるようだ。



Caltechの次には、NASAのJPLを視察した。(図22) NASAのJPLはアメリカ初の人工衛星“Explorer1”を作ったことでも知られている。現在はNASAの組織の一部であるが、運営はCalifornia Institute of Technology (以下Caltech) が行っている。日本でいうJAXAとISASとの関係である。NASAの見学をするにはパスポートを見せる必要があり、その時間に、施設内にあるshopに立ち寄ることに。余談になってしまうが、そこには自分の欲しい商品ばかりが並んでおり、涎を垂らしながら、見ていると店員に声をかけられた。「ねえ、君のそのNASAの写真(図23)とっていいかな」と聞かれ、僕はてっきり、その時着ていたNASAのジャンパーとNASATシャツの事かと思っていたので、少し戸惑ってしまった。日本で買ったものなのに写真を撮られるとは。写真を撮り終わって、満足気な店員さんに、僕は日本から持ってきた”やぶさ2”ステッカーをプレゼントした。彼は驚いた様子であった。そして、彼はレジのよこの引き出しからNASAの非売品のステッカーとSolar Systemのパフレットを出し、プレゼントだよと言ってくださり、僕は憧れのNASAグッズをゲットした。



パスポートの審査も終わり、入場できることに。現地ではNASA/JPLの研究員、小野雅裕さん、高橋雄宇さんに案内していただいた。小野さんはNASAの火星探査機InsightやCuriosityの運用をされている方で、小野さんが書かれた本を持っていたため、お会いした際にはとてもうれしかった。日本のJAXA/ISASでは、衛星を作るクリーンルームや衛星を運用する管制室の撮影は禁止されているが、NASAではどんな場所でも許可されていたため、宇宙ファンの僕にとっては、これまでにない高揚感が巻き起こった。なぜ写真を撮ってもいいのかと高橋さんに聞いた所、「だって、写真を撮ってもマネできないでしょ」と言われた。これは、アメリカのうつわの大きさと技術の高さなのであろうか。



このJPLは観光目的の施設ではなく見学スペースが小さいため、当日先に来ていた団体客を避けるべく、管制センターから見学を開始した。管制センター(図25)では、Deep Space 空間(深宇宙)にいる探査機との通信や火星ローバーの着陸の管制を行うところである。日本にもその役割を果たす施設は相模原にあるが、管制室の大きさや雰囲気は全然異なり、SF感が半端なかった。当日は、3人ぐらしかNASAの運用担当はいなかったが、太陽系外のVoyager2号と通信をおこなっているとのことで、感無量だった。次に、歴代の火星探査機の研究を行っている施設にも見学させていただいた。施設にはJPLが開発したMars2020rover、Curiosityやinsightのエンジニアリングモデルが置かれていた。私たちが見たこれらの探査機は、実際の探査機同様のつくりになっており、火星上で探査機に問題が発生し、プログラムの変更が必要になった時、事前に地球上のエンジニアリングモ



デルで試してから変更するために用意されているとのこと。自分はMars2020とCuriosityとの形状が似ていることについて質問をした。小野さんの回答としては、「流星のNASAでも予算は限られているため、Curiosityに似た機体を作ることによって、予算をおさえた。新しいものは必ずしもいいものとは限らない、例えばロシアのソユーズ宇宙船は50年以上前の基本設計を今でも利用している。昔の技術も実験の目的にあっていればそのシステムを利用する、宇宙開発ではあたりまえ。」私は、とても保守的だと感じたが、限られた予算・期間で研究開発をしなければならない宇宙開発には必要なことだと考えた。大変勉強になりました。

そして、Mars2020の最終点検を行っているクリーンルームへ。しかし、Mars2020はすでに輸送用の箱に入れられた状態だった。(図26) 私たちが着く10分前に蓋を閉じたらしい。あの時、最初にこの施設に来ていれば、、、。しかしながら、隣のクリーンルームの見学で別の人工衛星を作っている所を見学できるということで移動。隣のクリーンルームでは、地球観測衛星の製作現場を見せていただいた。(図27) こちらの気象観測衛星は、日本と同様の規模の施設で、人工衛星の大きさも日本と同じくらいだったことは意外だった。



2019年2月7日 (6日目)

6日目は、UCLA医学部の日本人博士の北郷先生(図28)の前で最終のプレゼンをさせていただいた。(図29) 研究の発表内容としては、日本で用意した内容が基本であったが、これまでの3回のアメリカで実施した反省を踏まえ、発表を行った。北郷先生のコメントとしては、「データの取り方が良く、分かりやすかった。グラフや散布図の軸についての説明は自分が学会で行っていることと同様のことで素晴らしい。」とのお褒めのお言葉をいただきました。3年間の集大成の発表であったが、いままでの発表の経験が定着していて、課題研究をしっかりとやって良かったと感じました。しかしながら、理系の発表ということもあり、細かい所まで気を配らないといけないとも感じました。先生からは「〇〇枚目のスライドの図3の縦軸の説明が抜けていた、また、〇〇枚目にはデータを詰め込みすぎ」とのご指摘もいただき、再現性が求められる理数関係の研究には、細かい所までもより一層注意をする必要があると考えました。



県相生の課題研究の発表が終わり、最後には北郷先生が研究をなさっている細胞関係の講演を拝聴しました。(図30) 先生の研究が細胞関係ということもあり、IPS細胞やES細胞と薬についての講演だった。先生の講演を聞いて、私は、人間がそこまでうまく作られているのかと感心した。傷の修復に目には見えないほどの小さな細胞が働いている、そして、人間が今現在、その仕組みや構造を科学を用いて研究していると考えると興味深い。また、医療の分野でも研究開発は激しく、競争の大切さや高校の勉学の重要性等をお話された。



UCLAでのプレゼン後は、Griffith Observatory (グリフィス天文台)の見学を行いました。(図31) グリフィス天文台は、1935年に建造された天文台で、今では、ハリウッドの映画にも使われる等、観光地としても有名だ。施設内には、アメリカの宇宙開発の紹介や望遠鏡の仕組み等を解説する、望遠鏡の大きな模型やレンズの実寸大模型等が展示されていた。展示物が日本の展示物よりも多く、サイズも大きかったのが印象的であった。アメリカの国土の広さや科学関係にかける資金の違いであろうか。今後は、この点に関しても調べてみたいと考えている。発表に関しては、県相での3年間の研究の成果を発揮できたと考える。これは県相でしっかりと研究してきた課題研究のおかげであると考え。自分は唯一の三学年の生徒であるため、そう感じたが2学年の生徒はどのように感じたのであろうかが気になる。



まとめ

今回のアメリカSSH海外研修で学んだことは、数えきれないほどあった。日本との文化の違いはもちろんのこと、国が違うだけで、科学技術や教育に差が出てくることはとても興味深いと考えたようになった。例えば、アメリカで事業を展開するスーパーマーケット“target”では、図32のような商品が売られていた。商品にトレードマークのように使われているSTEMという文字には、国家プロジェクトであるだけにアメリカでは広く浸透している。STEM教育商品は、targetのみならず、カリフォルニア州の各地で売られていた。日本のスーパーにはこのような学習教材はないだろう。科学技術の発展している国は、こどもの教育から違ってくるのかもしれないと考えた。

また、今回の研修では、海外で働いている方の意見を聞くことによって、アメリカだけではなく、日本の科学技術の高さも実感した。日本の小惑星探査機はやぶさ・はやぶさ2は、微小重力下でも着陸したことはNASA内でもすごいと評価されているようで、日本もまだまだ捨てたものではないと感じた。2020年代中頃には、宇宙研の火星探査機MMXが火星の衛星フォボスに着陸し、サンプルリターンを行う。NASA/JPLの高橋さんは、「このミッションは難しいと思う。フォボスは微小重力天体で、火星やダイモスの引力の影響を受けるため、すごいミッションになると思う。宇宙研は本当にすごいな。」と。日本はなぜ、NASAが火星に人工衛星を送るといったときに、火星ではなく、火星の周りを周る天体に人工衛星をおくるのだろうか。これは昔から言われていることだが、NASAが一番になりたがり、どの惑星にも一番最

初に探査機を送ろうとするため、日本は資金・規模の小さいがゆえに、NASAがまだ手をつけていない天体にいち早く探査機を送らないといけないのだ。科学の分野では、一番最初がとても大切になってくるため、日本の宇宙開発も独自の路線で行っている。

小惑星探査機はやぶさは、まだNASAが小惑星に行っていない時期に探査機を飛ばし、地球に帰還させた。このはやぶさは、私が科学に興味をもつようになった“きっかけ”を与えてくれた探査機であった。当時小学校3年生だった私は、広い宇宙の中で、様々な技術的な困難を乗り越えつつも、地球に帰還してきたはやぶさに興味を引かれた。科学技術は、人々の生活を豊かにするだけでなく、人々に感動をもたらすものだと考えている。今後は、大学で航空宇宙について学びつつも、今回の研修を含む高校三年間の経験を活かし、紙飛行機研究を含む様々なことに挑戦していきたいと考えている。高大連携で学ぶことは、高校生にとって貴重な経験になると思いますので、なにかありましたら僕もお手伝いしますので、ご連絡ください。

