

大阪府立三国丘高等学校

SSH 米国 (NASA・FIT)

海外研修報告書

令和元年 7 月 15 日 (月) ~ 7 月 22 日 (月)



SSH 米国（NASA・FIT）海外研修報告書

（１） 仮説

世界的に卓越した研究施設であるアメリカ航空宇宙局（NASA）およびNASAの宇宙開発プロジェクトに携わる科学者によって設立された大学であるフロリダ工科大学（FIT）での研修を通し、世界レベルの研究や研究施設や世界の最先端の知見に触れ、理工系としてのビジョンを明確化させることができると考えた。

（２） 実施内容

①日程：令和元年7月15日（月）～7月22日（月）【6泊8日】

②主な研修場所：アメリカ合衆国 フロリダ州 オーランド

- ・アメリカ航空宇宙局（NASA）
- ・ケネディー宇宙センター（KSC）
- ・フロリダ工科大学（FIT）

③参加生徒：希望者26名（男子14名／女子12名） 引率者2名

④行程表

月/日(曜)	訪問先等	実施内容
7/15 (月)	関西空港発 シアトル空港経由 アトランタ空港経由 オーランド国際空港着 ホテル着	各自で関西空港に集合し羽田空港へ 入国手続き後、現地添乗員と合流 ホテルへ
7/16 (火)	ホテル発 NASA/SLSL ホテル	ホテル発、SLSL 訪問 (午前) Guard Lee にて施設見学 宇宙空間での植物栽培の講義 (午後) 研究施設見学 UCF 訪問 UCF にて講義 ホテルへ
7/17 (水)	ホテル発 FIT ホテル	ホテル発、FIT 訪問 (午前) Winston Scott 氏の講演 (午後) 航空学の講義、飛行機模型の実習、実機の見学 ホテルへ FIT にて天体観測
7/18 (木)	ホテル発 FIT セバスチャンインレット	ホテル発、FIT 訪問 海洋学の講義 セバスチャンインレットでの湾岸生態フィールドワーク ウミガメ博物館見学 ウミガメ生態観察

	ホテル	ホテルへ
7/19 (金)	ホテル発 FIT American Space Museum ホテル	ホテル発、FIT 訪問 フライトシュミレーターにて操作実習 American Space Museum 訪問 施設見学及び元 NASA 職員とディスカッション ホテルへ
7/20 (土)	ホテル発 NASA/博物館 ホテル	ホテル発、NASA/博物館訪問 (午前) 施設見学 (午後) 海外研修まとめ ホテルへ
7/21 (日)	ホテル発 オーランド国際空港発 シアトル空港経由	ホテル発、 オーランド国際空港 航空機利用
7/22 (月)	関西空港着	航空機利用各自帰宅

⑤概要：本海外研修の内容は大きく3つに分けられる。

A. 航空宇宙工学および宇宙環境 (@ケネディ宇宙センター)

- i. レプリカ工場の見学 (@Guard Lee)
- ii. SLSL の見学・火星での植物栽培に関する講演
- iii. 宇宙飛行士による講演 (@FIT)
- iv. American Space Museum で NASA の研究歴学習
- v. ケネディ宇宙センターでの博物館見学

B. フロリダ工科大学

- vi. 航空学の講義・シミュレーション
- vii. 天文学の講義・天体観測

C. 海洋学 (@フロリダ工科大学、セバスチャン・インレット)

- viii. セバスチャン・インレットの地形に関する講義とフィールドワーク
- ix. ウミガメの生態に関する講義とウミガメの産卵観察

(3) 実施結果

i. レプリカ工場の見学

レプリカ工場である Guard Lee を訪問。ここでは、NASA や空軍で使用される実機のレプリカの製造や修理を行っている所です。レプリカといっても、訓練等で使用するため実機と同じ重量・重心になるよう作成されており誤差は1%以内に収められているそうです。そこで技術者から製品を作成する上で何が大切かお話をさせていただきました。また、実際にスペースシャトルで使用されていた耐熱パネルに触れることができ、宇宙開発の技術のすごさを理解することができました。



ii. SLSL の見学・火星での植物栽培に関する講演

SLSL では二人の研究者から講義をしていただきました。まず宇宙での植物栽培研究の第一人者である Gioia Massa 氏から植物学の講義をしていただきました。講義では”Vegge”に関する様々な興味深いお話を聞くことができました。宇宙での植物育成には、光や温度、水、湿度などの環境を植物に適したものに合わせる必要があります、現在でも無重力下での水のやり方など様々な課題があるそうです。今までにはロメインレタスや水菜など成長の早い野菜を中心に育成を行われており、特殊な環境で育てる必要のある花もジニア（百日草）が成功例としてあげられていました。食物の確保という意義だけでなく、純粋な水の確保や見ること・育てることでの心理的な癒しを得る効果もある植物育成はこれからも育成可能な種類を増やしていくことが期待されているそうです。



次に日本の企業である Nitto の研究者 Anna Balenko 氏から講義をしていただきました。ここでの講義の中心は Nitto が開発したテープは水素ガスで変色するテープについてでした。ロケットの燃料に使われている水素ガスは無色・無臭で漏れていたとしても気付きにくいのですが、可燃性が非常に高いので重大な事故につながります。そのため、漏れに素早く気づくことができるこのテープが開発されたそうです。また現在はアンモニアを感知するテープに関しても研究が進められています。

SLSL では始めに宇宙ステーションとの通信室を見学しました。そこでは宇宙飛行士が運動したり実験したりするところや宇宙ステーションの周りの映像を見ることができました。

その後は研究室を見学させていただきました。そこでは実際に宇宙に打ち上げられる予定の器具に触れたり、宇宙から帰ってきた植物に触れることができました。

SLSL での研修で、生徒は宇宙を身近に感じることもできたとともに、最先端の科学に触れ自らの進路に関して深く考える良い機会となりました。また、SLSL の研究者は女性の割合がとても多く、女子生徒は自らの進路決定にとっても励みになったと思います。

iii. 宇宙飛行士による講演 (@FIT)

宇宙飛行士のスコット氏に、宇宙での活動体験をお話いただきました。

講義の後、質疑応答の時間を多くとって頂き、ほとんど全ての生徒が事前に準備していた質問をすることができました。「宇宙で一番興奮したことは何か。」という質問に対しては、貴校出身の土井隆雄氏と行った ISS の船外活動であると返答され、どのように ISS を修理したかという貴重なエピソードから、個々の能力が優秀な宇宙飛行士であっても、仲間との協力が不可欠であると学ぶことができました。



また、スコット氏の身振り手振りを交えた話し方や、笑顔で質問に答えて下さる姿勢に対して、スコット氏の人としての偉大さに感銘を受けた生徒が多くいました。「宇宙飛行士になるために

一番大切なものは何か。」という質問に対しては、「教養である。」と即答されました。研究者としての実務経験があることが必須であり、向学心が強く、高い志をもつことが大切だと述べられ、生徒らは、日頃の学業に対するモチベーションを高めることができました。

iv. American Space Museum で NASA の研究歴学習

展示物のほとんどは実際に宇宙開発で使用されたもので、それに触れたり、説明を受けることで、事前に学習してきたアメリカの宇宙開発の歴史に関して理解を深めていました。



v. ケネディ宇宙センターでの博物館見学

ケネディ宇宙センターでは、ロケットを組み立てる工場や発射するプラットホームなどロケットに関わる多くの設備を見学しました。スケールの大きさを感ずることができました。

NASA はロケットを作るとき、2つ同じものを作り1つは打ち上げ、もう1つは今後の技術につなげるためにストックしており、それを見学できました。

ケネディ宇宙センターでの見学でロケットのスケールの大きさに圧倒されていたが、なぜそのように大きいものが飛ぶことができるのか考える機会になりました。また、このようなスケールの大きいものを作ってまで、宇宙開発がどうしても必要なのかを話し合う生徒もいました。



vi. 航空学の講義・シミュレーション

FIT (フロリダ工科大学) では、航空機の構造について講義を受けた後、それまでの学習内容を踏まえ、輪ゴムによってプロペラを回すタイプの飛行機のモデルを作り、どれだけの距離・時間を飛ばすことができるかを競いました。生徒はそれぞれ独自のアレンジを加えていました。また、自分で仮説を立て、それを検証することを楽しみながら体験することができ、課題研究を行う上での必要な力を養うことができました。



FIT 内の施設で飛行機の操縦席が忠実に再現されたシミュレーターや、ドローンなどの6つの航空機に関する体験もしました。

シミュレーターを使って、風が吹いている状況下での飛行機の着陸を体験できる装置があり、実際に体験し、突風が吹いた時崩れた飛行機の姿勢をもとに戻すことがとても難しいなど、自然が飛行機にどのような影響を及ぼすのかを体験することができました。

また、他にも飛行機の動きにあわせて装置が動くものなど、様々な体験をし、飛行機の離着陸がいかに難しいことかを身をもって感じることができました。パイロットはさまざまな状況に対応して飛行機を操作できる高い技術をもっており、とても魅力ある職業であることも実感できたようです。



viii. 天文学の講義・天体観測

フロリダ工科大学の天文台では、はじめに、ブラックホールや、小惑星、彗星、純惑星の違いなどをクイズ形式で学び、天文学についての知識を深めました。次に、月や様々な太陽系の惑星を望遠鏡で観察しました。木星は縞の模様やガリレオ衛星まで観察することができ、感動した生徒が多くいました。また、ISS が夜空を縦断する場面にも遭遇し、宇宙を身近に感じることができたようです。



viii. セバスチャン・インレットの地形に関する講義とフィールドワーク

フロリダ州の汽水域であるセバスチャン・インレットにて、海洋生物の観察を行いました。小さな網を使って小魚やヤドカリを捕獲し、大きい網を使い、2～3人がかりで動きの素早い魚や深い場所にいる生き物を砂浜まで引き上げ、それらを観察しました。また、それらの生物に関して現地の方から説明を受けました。生徒らは日本では全く見たことのない生物に驚き、それらを同定しようと試みていました。

また、汽水域で採集した水を顕微鏡で観察し、水中に多様なプランクトンが生息していることを確認しました。汽水域という淡水と海水が混ざり合う環境においてプランクトンが豊富になり、様々な魚類やマナティーなどが集まってくるなど、生物の多様性とその関係性について学びました。



ix. ウミガメの生態に関する講義とウミガメの産卵観察

ウミガメ博物館においてフロリダに生息する3種類のウミガメ（アカウミガメ、オサガメ、アオウミガメ）について、生態や産卵するときの行動をについて講義を受けました。アオウミガメは昔、たくさんいて食用になっていましたが、数が減って今では保護されています。夜、ウミガメが産卵しているところを探し、産卵中のウミガメを見つけることができました。ウミガメはとても音や光に敏感なので、浜辺の建物はすべて夜になると電気を赤やオレンジにする決まりがあり、地域の人がウミガメのために環境保全に取り組んでいることを学びました。



この活動を通して人間が自然と共存し、生物を守っていくためにはどのようなことが必要なのか考える機会になった。

アンケート結果

質問	肯定的意見	否定的意見
【1】研修の内容は理解できましたか。	100%	0%
【2】研修を通して科学に関する興味・関心が高まりましたか。	100%	0%
【3】研修で学んだ内容について、さらに自分で深めようと思えますか。	100%	0%
【4】自身の理系の進路に向けて考えを深めるきっかけになりましたか。	100%	0%
【5】事前学習は今回の研修に役立ちましたか。	100%	0%
【6】全体を通して今回の研修は充実していましたか。	100%	0%

生徒感想（一部抜粋）

- 数々の貴重な体験ができてとても良かった。この研修を経て私は宇宙に関係する仕事に就きたいと強く考えるようになった。
- 三国丘高校を受験する決め手の1つのこの研修に参加できて本当によかった。考えていた以上の多くの刺激を受けこれからもさらに勉強をがんばろうと思うことができた。
- 事前学習で知ったつもりで研修に挑んだが、すべてが新鮮に思われた。特に宇宙飛行士の方からの講義では、実際に宇宙にいったことのある方からしか聞くことができないような話を聞くことができた。いろんな新しいことを学ぶことができ、知識を蓄えて自分の進路の視野を広げることができた実感できた。
- はじめは消極的なところがあったけれど、研修を通して積極的に活動することができて自分自身成長したと感ずることができました。
- この研修に参加したことで自分の夢への自身も確かなものになったので、これから学校の勉強を中心に自分に必要な努力をします。
- 今回出会った研究者の方や技術者の方に共通していることは「自分のしていることに誇りを持っていて、熱心で気さくで親切である。」ということがいえると感じた。誇りを持って働くことができる仕事

に就きたいと思った。

●難しいと思っていたロケットや航空学の勉強も自分で見て、触れて、聞いて、感じることで解り、もっと知りたいと思い、とても興味が深まりました。

(4) 成果

アンケートや感想から、とても充実した内容で、生徒が大きく変容する研修になっていたことがわかる。世界レベルの研究や研究施設や世界の最先端の知見に触れることにより、知識を蓄えるだけでなく自分の進路について考える大きなきっかけになっている。また一流の研究者と接することにより、研究者になるために必要な資質についても大きく考える機会となった。

