大阪府立三国丘高等学校

SSH 米国 NASA・FIT海外研修
実施報告書

2017.7.16（Sun.）～ 2017.7.22（Sat.）

１．実施要項

1 目的

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フロリダ工科大学（FIT）にて研修することで、世界レベルの研究や研究施設を知り、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である。

2 実施期間

平成２９年７月１６日（日）～７月２２日（土）【５泊７日】

3 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)、ケネディ宇宙センター（KSC）

・フロリダ工科大学（FIT）

4 参加者

生　　徒：26名（男子14名／女子12名）

引率教員：２名（吉田憲司、中野裕奈）

5 宿泊施設

・７月16日、19日、20日

オーランド　Hampton Inn & Suites Orlando Airport

・７月17日、18日

オーランド　Columbia Village（フロリダ工科大学内の寮）

6 担当旅行会社

・株式会社アーク・スリー・インターナショナル

〒530-0001　大阪府大阪市北区梅田2-2-2ヒルトンプラザウエスト9階

・JAPAN FLORIDA GROUP、 INC.（現地旅行会社）

5449 S. Semoran Blvd.、 Ste.229 Orlando、 FL 32822

7 行程表

7/16（日）

発着地／滞在地名	現地時間	交通機関名	摘要
伊　丹　発	12:00	NH 24	集合後、空路、羽田へ
羽　田　着	13:10	（予定）	＜所要時間：1時間10分＞
羽　田　発	16:20	DL 120	便を乗り換え、空路、ミネアポリスへ
			・・・・・・・・・・日付変更線通過・・・・・・・・・・
ミネアポリス着	13:35	DL 1844	到着後、便を乗り換え、空路、オーランドへ
ミネアポリス発	18:00	（予定）	＜所要時間：3時間29分＞
オーランド着	22:29	専用車	到着後、専用車にてホテルへ（軽食有り）
			【ホテル泊】

7/17（月）～7/20（木）

現地時間	摘要
6:30	起床、朝食
7:30	FIT へ向け出発
09:00－10:15	Capt. Winston Scott 氏　講演
10:15－12:15	FLIGHT SCHOOL TOUR
12:15－13:10	校内移動および昼食
13:10－15:00	RAVEN MODEL CONSTRUCTION
15:00－15:45	GROUND LESSON（WEATHER&CHART）
15:45－16:00	ドミトリーへ移動
17:30－19:20	夕食@パンサーダイニング
19:30－21:30	天文学研修
8:00	朝食@パンサーダイニング
9:00－14:00	セバスチャン・インレットでの海洋学研修
14:15－15:15	バリアアイランドセンター（ウミガメ博物館）
16:00－16:30	海水サンプルの観察
18:00－19:30	夕食@パンサーダイニング
19:30－22:00	ウミガメ探索
7:30－8:30	朝食@パンサーダイニング
8:45－9:00	研修会場へ移動
9:00－12:30	シミュレーション体験＆ドローン Lab
12:30－14:00	ケネディ宇宙センターへ移動
14:00－16:00	NASA 教育センターでの基礎講義、NASA 植物学者（Gioia　Massa）の講義
16:30－17:30	American Space Museum
18:00－19:30	夕食@BAMBOO Restaurant（元 NASA 職員（LCC 勤務））
21:00	ホテル着
6:30	朝食@ホテル
7:45	出発
9:30－12:00	ケネディ宇宙センター構内バスツアー（LCC、Launch Pad、Saturn V Center）
12:00－12:45	昼食@KSC 内
13:15－15:00	KSC 内見学（アトランティス、サターン V 等）
15:00－16:30	KSC 内自由行動
17:45－19:15	夕食（大学生と一緒に）
19:15－19:25	ホテル着

7/21（金）・22（土）

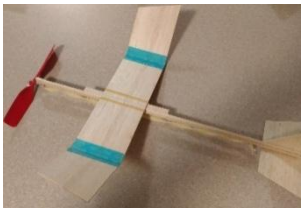
発着地／滞在地名	現地時間	交通機関名	摘要
オーランド	4:30		起床
	5:30	専用車	専用車にて空港へ移動（軽食有り）
オーランド発	8:00	DL 1571	空路、ミネアポリスへ
ミネアポリス着	10:25	（予定）	＜所要時間：3時間25分＞
ミネアポリス発	11:29	DL 121	到着後、便を乗り換えて羽田へ
		（予定）	＜所要時間：12時間16分＞
羽　田　着	13:45		
羽　田　発	16:00	NH 33	到着後、便を乗り換えて伊丹へ
伊　丹　着	17:05	（予定）	＜所要時間：1時間05分＞

２．研修の概要

本海外研修の内容は大きく３つに分けられる。

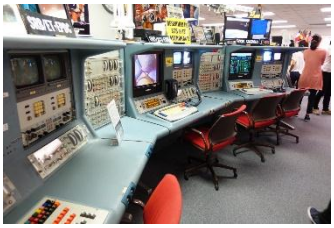
１．航空学（@フロリダ工科大学）

①航空学の基礎理論の講義
②実機および整備工場の見学
③モデル飛行機の試作飛行
④フライトシミュレータ、ドローン操作体験



２．航空宇宙工学および宇宙環境（@ケネディ宇宙センター）

①宇宙飛行士による講演（@FIT）
②天文学者による講演（@FIT）
③宇宙環境基礎講義
④ISS・火星での植物栽培に関する講演
⑤American Space Museum で NASA の研究歴学習
⑥ケネディ宇宙センターでの博物館見学

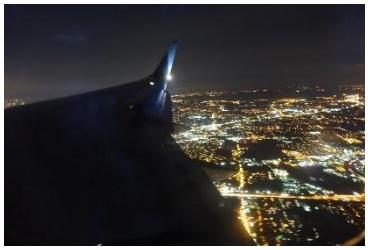


３．海洋学（@フロリダ工科大学、セバスチャン・インレット）

①セバスチャン・インレットの地形に関する講義
②フィールドワーク（湾岸の生態系調査）
③環境変化とウミガメの生態に関する講義
④ウミガメの産卵観察

３．行程詳細

●７／16（１日目）　出国

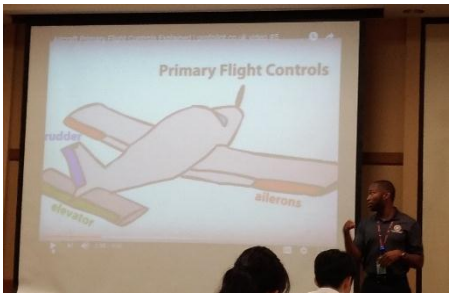


出発当日は 10 時に大阪伊丹空港で集合し、羽田、ミネアポリス国際空港を経由してオーランド国際空港を目指し、現地時間の２２時３０分にホテルに到着した。日本とフロリダ半島では時差が１３時間と大きく、またフライト時間だけでも約１６時間の長旅であったため、すぐに就寝し、翌日の研修に備えた。

●７／17（２日目）　航空学研修（１）

海外研修の初日は、フロリダ工科大学（FIT）にて、待ちに待った宇宙飛行士ウィンストン・スコット氏による講演である。スコット氏は FIT の副学長であり、本校 OB の宇宙飛行士 土井隆雄氏とともにスペースシャトルに搭乗し、共に船外活動を行った方である。土井隆雄氏とのミッション内容や宇宙に初めて行った時にどのように感じたかなど、自身の経験を語っていただいた。また、宇宙飛行士になるために、また今後、多くの国・人種の人々が宇宙で生活するために必要なことについて、宇宙飛行士の視点でお話しいただき、本校生徒の様々な質問にも親切に答えてくださった。

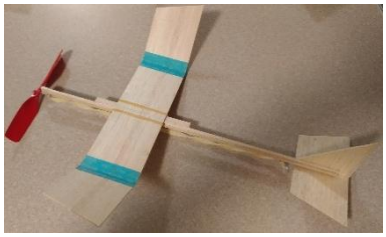
講演後は今後の FIT での研修内容の基礎になる航空学の座学を受けた。講師は FIT のフライトスクールで教官を務めている方にお願いし、飛行機の動きと関連する翼のコントロールの考え方を学んだ。特に、事前学習で学んだ範囲でもあり、高度な質問をすることができ、内容の理解が進んでいることを伺うことができた。



講義後、Aviator タイプの実機と共に、フライトスクールの施設を見学することができた。操縦席に座り計器類を観察したり、操縦桿やペダルを生徒が動かし、座学で学んだように操作に合わせて翼が角度を変える様を体験することができ、座学と現実が対応することを感じることができた。また、実際の実機に触れることで、水平尾翼が非常に薄い鉄板で軽く作られていることを理解することができた。

整備工場では、整理・整頓および清掃が少しのミスも防ぎ、大きな事故を防ぐことにつながることを学んだ。

午後からは RAVEN MODEL と呼ばれるバルサ材を使った簡易的な飛行機を組み立て、飛ばしてみるという実習を行った。午前中に学んだ航空学の考え方を活かし、重心位置や羽の角度・位置を検討してよく飛ぶ飛行機を考え、実際に飛ばして飛距離を競った。途中、



FIT の先生方の紹介では、ドイツ・ジャマイカ・韓国等各国からアメリカに留学した自身の経験を語ってくださった。航空学という一領域ではあるが、座学→実機の構造見学→簡易モデルの組み立て、と一連の流れで学ぶことができた。

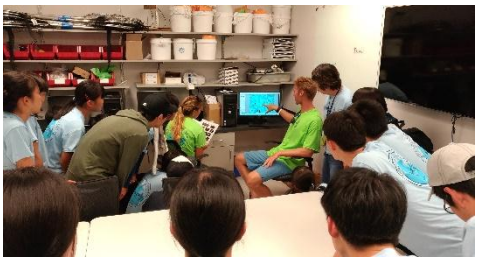
夕食後は、FIT で実施されている天文学の研修である。NASA の宇宙望遠鏡 Kepler 衛星によるトランジット法を用いた系外惑星探査に関する講義を聴くことができた。あいにくの天気だったため、予定していた天体観測は中止となってしまったが、口径 0.8m の大型望遠鏡 Oltega を見学することができた。

非常に内容の濃い一日が無事に終了し、明日のセバスチャン・インレットでの実習に向けて、全員早めの就寝とした。

●７／18（３日目）　セバスチャン・インレットでの生態系調査

研修三日目はフィールドワークを通した生態系調査や海洋工学に関する研修である。まずは、今日一日の研修場所であるセバスチャン・インレットの地形や生態に関して簡単な講義を受けた。セバスチャン川の堆積作用により調査範囲の砂礫の様子が異なる事、またウミガメの性別は卵が産まれた時には決まっておらず、産み落とされた周囲の砂礫の温度により雌雄が決定されることを学んだ。

講義後は場所を遠浅の海岸に移し、セバスチャン川の汽水域にてフィールドワークを実施した。網を用いて魚や貝類を捕獲し、日本にいる生物との違いを確認した。どの生物も非常に大きく、豊富なプランクトンがいることを伺うことができた。実際、汽水域の海水を採取し、FIT の研究室にて海水サンプルを顕微鏡で観察すると、非常に多くのプランクトンがいることが確認できた。



フロリダは世界有数のウミガメの産卵場所である。午後より、バリアアイランドセンター（ウミガメ博物館）にてウミガメの生態およびウミガメを取り巻く環境の変化に関して講義を受けた。

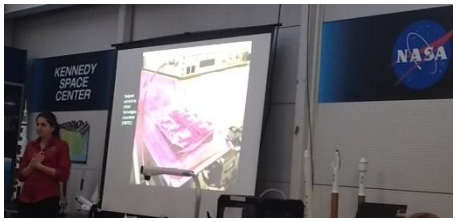
夜はウミガメ散策としてフロリダのビーチを歩いた。ウミガメが産卵のために浜辺に上がってくる際に残す足跡を頼りに、ウミガメを散策した。ウミガメは非常に敏感になっているため静かに注意深く歩く必要がある。また、ライトなどの光源はウミガメの方向感覚を狂わせる恐れがあるため、ウミガメには見えない赤色のセロファンを貼ったライトを使用した。また、産卵のために上陸した親亀は非常に神経質なため、物音を立てないように気をつけて散策した。散策の結果、海に帰る子ガメを合わせて６匹のウミガメを発見することができた。この場で研究を続けている研究者にとっても驚くほどの数で、ウミガメがどのように砂浜を移動し、産卵場所を作り、海に帰っていくのか確認することができ、非常に幸運であった。

●７／19（４日目）　航空学研修（２）　宇宙環境研修

研修四日目は二日目からの航空学に引き続き、フライトシミュレーションに挑戦する。これまで、「座学→実機の見学→モデル飛行機の試作」の流れで実施し、最後は航空機の操縦である。今回は、様々な場所での離着陸に加え、環境を変えて風や霧の中でうまく機体を乗りこなす体験をすることができた。少しの操作で機体の動きが大きく変わり、機体がいかに敏感で繊細な操作を必要としているか身をもって知ることができた。フライトシミュレーションの後、ドローンの扱い方を学ぶ部屋ではラジコン感覚でドローン操作を体験することができた。３次元で自由に移動できるラジコンの操作とともにその機構や動作原理に興味を抱く生

徒は、講師に質問するなど活発に機会を活かしていた。

航空学・海洋学に関する研修は以上である。午後からはアメリカ航空宇宙局（NASA）のケネディ宇宙センターでの研修を行った。



まずは ISS にて「Veggie」と呼ばれる実験装置を用いて宇宙での植物栽培を研究している植物学者に講演いただいた。現在は火星に移住することを最終目的にした研究を行っているそうで、これまで宇宙でどのような実験が行われており、どんなことがわかってきたのか、また今後はどんなことに挑戦しているのか等、最新の研究成果を教えていただいた。偶然にも、近隣の大学でも NASA と共同で実験しており、植物栽培において、日本は世界でも研究が進んでいることがわかった。事前学習でも十分に学んできた分野であるため、NASA の研究者に対して突っ込んだ質問をすることができ、短い時間ではあったが濃密な研修となった。

その後、一般的な内容として、宇宙空間とはどのようなものか、NASA が飛ばしたスペースシャトルの概要、また火星までの距離感等を学ぶ講義を受けることができた。

講義が終わると、ケネディ宇宙センターを離れ、これまでの NASA のプロジェクトで使用された本物の物品が多数展示されている American Space Museum を訪問した。NASA に勤めていた職員が記念品として所持していた品が数多く展示されており、アポロ計画やスペースシャトル計画の位置づけとともに宇宙開発の歴史を学ぶことができた。これを通じて翌日訪問するケネディ宇宙センター内博物館での研修に対する事前学習を、実物を見ながら行うことができた。

その後、NASA の管制室（Launch Control Center）にてペイロードマネジャーとして勤務していた元 NASA 職員の方とともに夕食を囲み、これまでの宇宙開発の概要とともに、現在進行中の火星移住へ向けた技術開発についてお話しいただいた。

●７／20（５日目）　宇宙工学研修　地元の大学生との交流

研修の最終行程はケネディ宇宙センター（Kennedy Space Center）の施設見学である。まずは構内バスで KSC 内の施設を見学した。組み立て工場（Vehicle Assembly Building）やスペースシャトル移動専用道路およびスペースシャトル運搬車、発射台、スペースシャトル着陸用滑走路など、数々の歴史に残る施設を見学することができた。全てのものが、圧倒的に大きく、その計画・実績の壮大さを窺い知ることができた。また、これまで数々のロ

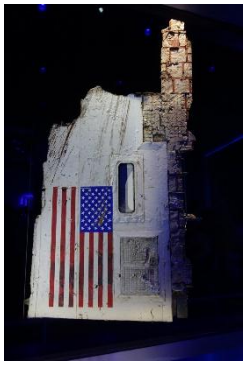
ケットやスペースシャトルを打ち上げ、また今後も火星への有人飛行の打ち上げ計画 Space Launch System にも使用される予定の管制室も見学し、５０年の宇宙開発の歴史を学ぶことができた。

構内バスでの見学は、NASA を退役された経験豊かな職員の方が、熱意をもって様々な施設を紹介し説明してくださった。

NASA の敷地内に発射台を確保し、独自の技術でロケットを飛ばしている SpaceX の格納庫を外側だけであるが見ることができた。これまで NASA のみで行われていた宇宙開発は民間会社も参加し、互いに切磋琢磨して技術を磨いていく時代であるといわれており、生徒自身が宇宙開発に関わる可能性が高くなっていることを感じることができた。

昼食後、アポロ計画で使用されたサターンⅤロケットを見学した。これはアポロ計画で予定されていた１９号用のロケットで、実際に飛ばすために製造された物であるため、模型ではなく本物である。

また、KSC 内には本物のスペースシャトル“アトランティス”が展示されている。前日にスペースシャトル計画がどのような歴史的背景で発足し、どのような成果を残し、そして終了していったのか、American Space Museum で学んできた生徒には、機体の細部をより注意深く見学することができたのではないかと思う。



スペースシャトル計画の中で起こったチャレンジャー、コロンビアの爆発事故の残骸も展示されており、その犠牲がいかに尊いものか、深く理解することができた。

以上のプログラムを経て、本海外研修は最後のプログラムである地元の大学生（University of Florida、University Center of Florida）との交流を行った。１２名もの学生に集まってもらい、わずかな時間であるが夕食を共に

しながら非常に濃い交流をすることができた。特に教員が仲介せずとも、一週間アメリカで英語を使用することに慣れた生徒には、学生との時間は非常に楽しく自身の英語力の向上を感じさせるには十分な時間であった。

●７／21・22（６・７日目）　帰国

実質４日間という短い期間であったが充実した研修を受けることができた生徒は、献身的に本研修を支えてくださった現地スタッフとの別れを惜しんで帰路についた。

４．事前学習

1　講義

海外研修の事前学習として航空学・宇宙での植物栽培に関する講義・グループワーク形式の座学とともに、天文学・生態系調査の校外学習を実施した。

内容　航空学に関する基礎・NASA ミッションの基礎知識

実施日　平成 29 年７月 11 日、12 日（各日、60 分を３コマ実施）

実施概要

NASA、FIT を訪問するにあたって必要な科学の基礎知識を、英語を用いた講義そして予習した内容を生徒同士で英語で説明し合う形式で行った。これにより様々な単語だけでなく質問の仕方など相手とコミュニケーションをとる方法を確認することができた。

・１日目　「Tour of the Solar System」

・２日目　「Forces of Flight」・「NASA Missions and Machines」

内容　宇宙空間での植物栽培

実施日　平成 29 年６月 23 日

実施概要

NASA の研究者に講演いただく「宇宙での植物栽培」のための事前学習として本校英語教諭が実施した。生徒自身に宇宙で植物を栽培することを想定させ、そこから出てくる疑問を考え、NASA での研修時に質問できるようまとめさせた。

2　体感校外学習

内容　湾岸生態フィールドワーク

実施日　平成 29 年 4 月 30 日

実施概要

和歌山県加太 田倉崎にて大阪湾岸生物研究部会主催の湾岸生物観察会に参加し、大阪市立自然史博物館 石田 惣 学芸員ほか高校の教員の解説を受けつつ、生物の観察や採集を通して、生物の多様性や生態について学ぶ。また、参加者を 6 班に分け、生物部員が各班に 1 名つき、交流や助言などを行う。

内容　天文学研修

実施日　平成 29 年 6 月 13 日

実施概要

岡山天体物理観測所にて京都大学が開発しているアジア最大の主鏡（3.8m）をもつ望遠鏡を見学し、今後の天文学の展望を学んだ。特に、3.8m 望遠鏡の目的の一つである系外惑星探査は、FIT の天文学者も Kepler 衛星を用いて実施している。天文学研修の事前講習では天文部が赤道儀を用いてその構造を説明した。

５．生徒感想

生徒感想を紹介する。

研修のすべてが忘れられない一生残る思い出になった。大学の進路に関しても、自分の将来について考える大きな参考になった。今回の事を踏まえて自分が本当に何をしたいのかをよく考えて後悔のない選択をしたい。

研修前は建築や都市計画について調べていたが、宇宙開発に携わる人たちと接したり航空学の研修を受けたことで、宇宙や航空分野への興味が湧いた。今まで「どの分野に進学したいか」という質問に対してアバウトに「工学」くらいにしか思ってなかったけど、選択肢が明確になってきた。

FIT での航空学の研修で、今まではロケットを作る側を目指そうかと思っていたが、飛行機を作る・操縦する側にも興味が湧いた。宇宙を目指すのも未知しかしかないが、地球の空をまずもっと旅したいと感じた。

努力し、達成するという心掛けを宇宙に関わる人々に学び、より良い形で夢を叶えられるようにしたいと思う。「目を輝かせて努力しようと思う今のみんなが、未来で仕事する」という言葉が心に響いた。

宇宙空間と地球で条件が違う中で、植物を育てることはとても興味深かった。宇宙で育てることで植物には細胞、器官、育ち方などにどのような変化が見られるかをもっと調べてみたいと思った。

宇宙の事は自分の職業としてはあまり考えていなかったけれど、実際に研究されている方やそこで働いている方を見て、宇宙に関してさらに多くの関心を持ちました。NASA だけではなく、JAXA やその他民間でも宇宙に関連するその他企業についても調べていきたいです。

今回の研修で、どの分野に関しても言えることだけれど、自分で実際に疑問を思ってその疑問を直接専門の方に聞いて返事が返ってくるということは、とても刺激的なことであり、これからの進路へとつなげる気持ちが湧いてくるものだった。また、一般では見られないような部分を見ることができたり、実際に目で見ることで、今まで漠然としていたものがはっきりと見えてくるものがあった。

宇宙へ人が飛び立つことについて、たくさん学んだ時に、自分はすごく興味があるのだなと思った。できることなら、宇宙飛行士になりたいと思った。

飛行機が風を利用して飛ぶ仕組みを知り、自分も単純そうに見えて難しいことをしっかり考えて、将来エンジニアになりたいと思った。宇宙へ行き、帰ってきたアポロの本体を見て、自分も将来歴史に残り、見た人に感動を与えるものを作りたいと思った。

事前学習も含め飛行機の仕組みを知ることで航空関係に興味を持ちました。エンジニアや研究者の人が明るく目標に向かって仕事をしているのを見て自分も同じようにしたいと思いました。

各所で将来は何になりたいか尋ねられたことで、進路に対する意識を深められました。実際に努力

して研究を始めたり、パイロットになったりしている方々から直接聞かれたことで、自分がしたいことを意識し始めるようになりました。

人々の知恵を結集させてロケットを作り成功させたことがとても感動した。将来、自分も仲間と共に困難に立ち向かい、手を取り合って壁を打ち破りたいと思った。大人になって行き詰まることもあると思うが、そんなときはアイディア一つで状況を変えることもできるということがわかった。

積極的に参加することで、意欲が増し、一つ一つのことがより理解することができたと思います。しかし、僕の英語力不足のために理解できないところもあったので、英語力の必要性を感じました。今回学んだことと、体験したことを忘れず、僕を成長させてくれるものとしようと思いました。

ウミガメが灯りや騒音にとれもデリケートで、そこに配慮して音を立てずに砂浜を歩いたり、カメラのフラッシュをたかないようにする、ウミガメへの気遣いの大切さ、心遣いは、学校でのこれからの実験・勉強・人間関係にもつながっていくと思いました。

NASA の火星で植物を育てるという内容やその施設の設計について関心が深まりました。新しい情報も集め、宇宙で生きるためにどのように施設を設計したらいいのかなどを自分でも考えていきたい。

自分で知識を増やすことはできるが、本だけでは足りず、実際に自分で体験してみないとわからないことがたくさんあると感じたので、もっと自分から行動に出たいと思った。

日本にとどまってはいけない！これまで考えていた将来の仕事がちっぽけに見えた。今回の研修で将来の仕事の選択肢が増えた。たとえ、今考えていた仕事に就いても、海外で活躍したいと思う。

この研修では普段だと体験できないことをたくさん経験できたので、参加で来て本当に良かったと思った。研修前に学校 HP で読んだ時は、ここまで感じるとは思ってもいなかった。進路に迷っていたが、少しずつ自分の中で進路が定まっていく感覚があった。

元々知っていたアポロやスペースシャトルだったが、完成するまでの苦労に驚いた。また、それだけの手間とお金をかけてもなお、失敗することがあると思うと、本当に難しいことをしているということが強く感じられた。

６．まとめ

NASA・FIT での研修は今回で３回目であり、FIT のスタッフとの連携が密に行えたことで内容はより充実したものとなった。事前学習も本番の内容を踏まえた適切なものとなり、生徒アンケートによると、全員が今回の研修に役立ったと強く感じている。本校の SSH の目的として、理系としてのビジョンを明確にすることを掲げているが、生徒感想にもあるように、96%の生徒が自身の進路に向けて考えを深めるきっかけになったと感じている。この海外研修が、「ぼんやりと理系、なんとなく工学部」ではなく、自身の希望をもって進学できるきっかけになることを信じて、今後もより良い企画を提案する。