



東京理科大学

宇宙教育 プログラム 通信

2022.11
第11号

TUS Space Educational Program (T-SEP)



宇宙教育プログラム

URL: <https://www.tus.ac.jp/uc/>

CONTENTS

- 宇宙教育プログラムの魅力
- 宇宙教育プログラム2.0の概要
- 大学生による中学・高校生のための「宇宙教育プログラム」開催
- 2022年度 聴講者募集(オンライン)について



宇宙教育プログラムの魅力

理学部第一部 化学科
准教授 渡辺 量朗

宇宙に憧れ、宇宙分野で活躍したいと夢見る大学生*が集う、東京理科大学の「宇宙教育プログラム」。「本物に学ぶ」をモットーに2015年度にスタートして以来、現在第3期目に入っており、従来からの宇宙科学技術分野に、新たに教育学など人文社会分野の要素も加わって、さらに広い視野をもつ人材の養成が期待されています。(*第2期までは高校生も)

私は2016年度から「宇宙教育プログラム」の講師陣に加わりました。本学の「グローバルサイエンスキャンパス」(2014~2018年)でドイツへの海外派遣引率を担当したご縁がきっかけでした。私の専門は化学で、宇宙については素人でしたが、「中の人」として参加するうち「宇宙教育プログラム」にすっかり魅せられてしまいました。そんな私の体験をいくつかご紹介させていただきます。

第1期では、10名の受講生とともに米国NASAのJohnson宇宙センター(ヒューストン)、Ames研究所(シリコンバレー)などを訪問しました(2017年2月と2018年3月)。現地で宇宙飛行士と握手し大変感動しました。また、パラボリックフライト実験のジェット機に同乗し、20秒間の無重量状態で体がふわふ



Johnson宇宙センターにて

わ浮かぶ宇宙飛行の疑似体験をしました(2018年1月)。

第2期では北海道赤平市にある施設「コスモトレー」で実験を行いました(2021年2月)。コロナ禍のため教職員のみで出発し、吹雪の中を現地に向かいました。受講生の制作した観測装置をカプセルに入れ、高さ50メートルの塔のてっぺんまで吊り上げてから、自由落下させて2.5秒間の微小重力状態で作動させます。私はスマートグラスを装着しFPS(一人称視点シューティングゲーム)的な現場映像をZoomで配信しながら、受講生の目と手になって実験を行いました(詳細は通信第9号)。



パラボリックフライト

「宇宙教育プログラム」では、全国から集まった受講生がチームを組んでプロジェクトを計画し、準備し、実行し、成果を発表します。この過程で、チームワーク、プロジェクトマネジメント、リーダーシップ、責任感、連帯感などの大切さを学んでいきます。受講生たちのあふれるエネルギーを推進力に、担当教員とスタッフが力を合わせ、困難を乗り越えながら情熱をもって「宇宙教育プログラム」を実施し、進化させています。「宇宙教育プログラム」の魅力の源泉は、関係者全員分の「宇宙への思い」にあると思います。

Team E1 ヘパイストス

「宇宙に住む未来に向けて建築デザインをしよう」

人類が誕生してから現在に至るまで、我々は地球というこの小さな星の上のみで生活を営んできました。そんな我々人類の居住スペースが、いつの日か他惑星に拡張されようという研究開発が進んでいる今日です。

私たちは、そんな地球外移住に関するテーマを中心に据え、生徒の宇宙への興味関心を引き出せるようなディスカッション形式の授業を行いました。このプログラムならではの科学的客観性を持たせた議論を行えるよう、私たち大学生メンバー内に専門分野を持つ、建築物の材料工学を具体的な題材として置きました。授業を作成する過程で、参加者の宇宙への想いを惹きながら尚且つ客観性を持たせた議論を展開させるという、この両輪のバランスをとることに注力しました。

多様な専門分野、所属大学の学生が集ったチームでは、本番授業完遂までに想像以上の困難がありました。自分が知らない分野への関心と学習、チームメンバーへの信頼とコミュニケーション、そして自分自身と担当任務に対する自負。限られた環境下での協働で得られたこれらの経験は、唯一無二の本当の学びであったと感じています。

今回出会えた仲間たちがそれぞれ感じ得たことを携え、この星の上で活躍する未来を願って…



大学生による 中学・高校生のための 「宇宙教育プログラム」 開催

9月17日(土)・18日(日)に、本学野田キャンパスで「大学生による中学・高校生のための『宇宙教育プログラム』」を行いました。プログラムでは、大学生が考えた宇宙を題材にした4種類の教材を、中学・高校生の皆さんに体験してもらいました。教材は、1教材あたり45分×2コマで構成しています。



向井千秋特任副学長から、参加者の皆さんへメッセージ

Team E3 フォルトウナ

「パラシュートで宇宙飛行士の乗った宇宙船を無事に帰還させよう」

E3班は、参加者がパラシュートを製作し、宇宙船と仮定した加速度センサを7階の高さから投下する落下実験を行いました。パラシュート開発の重要性・開発者の持つべき心持ちについて講義した後、3グループに分かれてパラシュートの製作・改良、合計2回の投下を行い、より良いパラシュートの製作を目指してもらいました。評価は、動画による落下状況の撮影、加速度センサのデータ、着地点と目標地点までの距離の3つの指標を基に行いました。

今回の授業を通し、参加者の自由な発想、例えばパラシュートの作成マニュアルに無い方法でパラシュートの作成改善を行うなど、何度も驚かされました。パラシュート開発の知識がほとんどない参加者が、失敗から学び、議論を繰り返し、アイデアを形にしていく姿は開発者そのものでした。悩み、悔しがり、時に喜ぶ姿から、実践形式が初対面の参加者の繋がりを強化し、多くの感情や発想を生む可能性を秘めていることを知れたのは、今回我々が得られた最大の成果と言えます。また、パラシュートの製作過程で、「失敗と試行錯誤を繰り返すことが成功に繋がる／開発者には命を預かる責任がある」という宇宙開発の片鱗に触れてもらうことができ、やりがいを感じることができました。

本授業のように参加者に自由な発想を求める授業形態では、柔軟に時間配分の変更が可能でありつつ、作業と休憩でメリハリをつけられるカリキュラムにする必要があると考えられます。反省点は、短い時間内で参加者自身がデータ解析を行い、発表を行う時間を確保できなかったこと、「技術者が宇宙飛行士の命を預かっている」という認識を維持した状態で授業を行えなかったことです。「技術者が宇宙飛行士の命を預かっている」という認識を念頭に置いて授業に取り組んでもらえるように、こちらの意図を効果的に伝える手法の考案が必須です。例として、授業のストーリー性を強くする。宇宙船に搭乗すると仮定する宇宙飛行士の写真や、ロケットの事故映像などを常に見える位置に掲示しておく。参加者から宇宙飛行士役の人を選出し、作成期間・投下試験などで自身が作ったものに人が乗ることが意識できるような見せ方をする等があげられます。



Team E2 コロリョフ

「コミュニケーションを取りながら月を探索しよう」

私たちE2班では、宇宙教育を通じて宇宙飛行士と中高生に共通する課題である「コミュニケーションの大切さ」を伝える方法を模索しました。

ミッション1では、前半で宇宙飛行士がミッションを行う際にコミュニケーションがいかに重要か実例を交えて伝え、後半ではグループに分かれて資料を読み込み、月面探索を行う最適地を話し合ってもらいました。更に、ミッション2では、参加者は通信士、操縦士、指揮官の3職種に分かれて、ローバーを操縦してフィールドを探索すると共に、水があるゴールへの到着を目指しました。そして、最後に、成果、課題を総括しました。この目的は、3職種間での意思伝達の重要性を知ることだったので、総括の際に、「相手の立場に立った意思伝達の大切さを学んだ。」という参加者の言葉を聞き、目的を果たせたと確信しました。

私たちは、今回の活動を通じて短期間で案を実現できる形にまで持っていく計画・実行力を養うことができました。一方で、明確な評価基準を作成することが課題です。今回、時間的な問題で参加者の工夫や任務の達成度合いを測る評価基準を設けることができませんでした。今後は、参加者の学習効果向上のために、評価基準を模索したいと考えています。



Team E4 スタートルズ

「遠隔探査ロボットで未知の惑星を探索しよう」

宇宙の仕事を身近に感じてもらいたいという想いから、私たちE4班は惑星探査ローバーを用いた体験型授業を行いました。

参加者は、生命の痕跡のある未知の「仮想」惑星における、手がかりの発見から考察までの一連の流れを体験しました。授業は、開発編と探査編との2段階構成で行いました。

開発編では、ローバーの操作を確認したり、車輪をカスタマイズしてその性能を吟味したりしました。続いて探査編では、3つのグループでそれぞれ生命の痕跡の手がかりとなる、熱源、氷、有機物の探査を行いました。惑星の地面をイメージして作成したジオラマ上でローバーを走らせた後、元素組成などの手がかりを発見しました。最後にグループごとに情報を共有して話し合い、生命の存在の可能性を調査するというミッションの目標を達成することができました。

授業を通して、参加者が普段の学校生活では味わえない非日常な学びの体験を与えることができたと思います。授業を実践して、ローバーを操作することが楽しかった、大学生のサポートのおかげで探査の理解が深まった、というような参加者の声がありました。参加者が積極的に取り組んでくれる姿を見て、私たちもより一層良い授業を作り上げたいという刺激をもらいました。今後の教育、教材作りに活かしていきます。



宇宙教育プログラム2.0の概要

東京理科大学の宇宙研究、科学教育、教育学を専門とした教員の指導のもと、
理工系と人文社会系の垣根を越えて、主体的・対話的で深い学びに基づく
中高生向けの宇宙教育教材・カリキュラムを開発、実践できる
大学院生・大学生を育成します。

宇宙教育教材・
カリキュラムの
充実・強化

文理の枠を超えた 宇宙教育の浸透

宇宙を題材に主体的・対話的で
深い学びに基づく教育ができる

小中高の教員の輩出
教育関連企業等へ就職
教育事業の起業
科学コミュニケーターの輩出

宇宙教育の
普及と裾野拡大

(協力機関)
(株)宇宙の学び舎seed

宇宙教育事業を展開

将来の宇宙分野の
裾野拡大

受講生

理工系に限らず
人文社会系を含む
教育に関心の高い
大学院生・大学生

東京理科大学 宇宙教育 プログラム

- 宇宙教育教材・カリキュラム開発能力の育成
 - ・チームで宇宙教育コンテンツを
提案、計画、開発
 - ・効果的なファシリテーションの手法を学び
学校現場等で実施
- 宇宙教育プログラムの教育現場等への普及
- 探究学習型宇宙教育を行うための
指導要領の作成

宇宙 × 教育

実施

発展

(協力機関)
教育現場

・教育委員会
・中学校
・高等学校 等

学外協力者

・中学校、高等学校の現任教員
・宇宙分野の研究者、技術者、起業家
・宇宙飛行士
・人文社会系の研究者 等

学生メンター

本プログラムの
ファシリテーションを行うに
相応しい教育を受けた学生

東京理科大学

・宇宙教育プログラム OB/OG 学生 ・宇宙関連研究の実績
・教員養成のノウハウ ・OB/OG 教員のネットワーク ・実力主義的教育実績 等
の有機的な連携

2022年度 聴講者募集(オンライン)について

「宇宙教育プログラム」で実施する講演を、一般にオンラインで公開します。ぜひご参加ください!

2022年12月11日

上野宗孝氏
(国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 宇宙探査イノベーションハブ)

2022年12月18日

白坂成功教授
(慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科)
片寄裕市氏
(東京理科大学インベスト・マネジメント株式会社代表取締役)

2023年3月12日

Garvey McIntosh氏
(アメリカ航空宇宙局(NASA))



実施内容等の詳細・お申込み
は、宇宙教育プログラムHP
(<https://www.tus.ac.jp/uc/>)
をご確認ください。

宇宙教育プログラム
お問い合わせ先

東京理科大学 宇宙教育プログラム事務局(学務部 学務課)

〒162-8601 東京都新宿区神楽坂1-3 TEL:03-5228-7329 FAX:03-5228-7330
MAIL:tus_uchu@admin.tus.ac.jp URL:<https://www.tus.ac.jp/uc/>

