



東京理科大学

宇宙教育 プログラム 通信

2023.11
第13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」を捉えなおす
- 宇宙教育プログラム2.0の概要

- 落下実験・実験教材について
- 宇宙教育プログラムを受講するきっかけ
- 宇宙開発に関わる資質・能力 診断コンテンツのご紹介



「宇宙教育プログラム」を捉えなおす

創域理工学部 電気電子情報工学科
教授

木村 真一

「宇宙教育プログラム」は、2021年度から文部科学省の宇宙航空科学技術推進委託費「人文社会×宇宙」分野越境人材創造プログラムのもとで、「探究学習向け「宇宙教育プログラム」の開発と実践：宇宙教育プログラム2.0」として新たにスタートしました。この「宇宙教育プログラム2.0」の大きな目的の一つは、これまで進めてきた「宇宙教育プログラム」を、教育という視点で捉え直すということにあります。

2015年度にスタートした宇宙教育プログラムに、これまで多くの大学生・高校生が集い、工夫したり、悩んだりしながら、このプログラムを共に楽しんできました。様々な課題に対して、実践的ミッションとして取り組み、知識やスキルだけでなく、プロジェクトを遂行するマネジメントを含めた能力をも高める仕組みや、プログラムの修了生がメンターとして、受講生を指導することで、指導者としての能力についても醸成するなど、ユニークな仕組みによって、宇宙分野に限らず、教育を含めて多くの優秀な人材を生んできました。高校

生でプログラムに参加した生徒達が、本学に進学し、本学の研究開発の中核を担っている例も多数見られます。近年、探究学習が広く関心を集めつつありますが、「宇宙教育プログラム」のもつ、実践的取り組みやグループワーク、世代を超えた知の循環などの仕組みは、教育システムとしての一定の価値を持つと期待できます。

このような「宇宙教育プログラム」を教育という視点から捉え直し、その良いところ、改善すべき所の理解を深めつつ、そのエッセンスを教育現場で活用出来る教材に応用することで、より広く展開できる新たな「宇宙教育プログラム」として昇華することを目指しています。この宇宙と教育という両面から教材を考えるという難しい課題に、多くの受講生が積極的に取り組んでおり、「宇宙教育プログラム」のエッセンスを継承しつつ、教育現場で活用出来るユニークな教材が形になりつつあります。受講生やメンターの皆さんと共に、新たな「宇宙教育プログラム」を実現すると共に、「宇宙教育プログラム」の精神をより広げていくことが出来ればと考えています。

落下実験・実験教材について

ミッション概要

宇宙教育プログラムの受講生が、8月31日～9月1日の2日間にわたり、東京理科大学野田キャンパスにおいて合宿形式で落下実験を行い、中高生の宇宙教育教材となる動画等を作成するミッションに挑戦しました。

落下実験とは、講義棟の吹き抜け構造を利用して高層階から実験装置（内寸長さ370mm×幅270mm×深さ270mmの段ボール箱に収納できるサイズ）を落下させる実験です。

受講生は5つのチームに分かれて、それぞれ、落下やその過程で発生する約1秒間の微小重力時間を使ってできる実験テーマを考え、本学教員及びメンターの指導のもと、ミッションデザイン、システム設計、装置開発、実践、データ解析、成果発表に至る一連の流れを遂行しました。

ミッションを達成した経験が、後半に行う教育現場での教材開発・実践に活かされることが期待されます。



μ1班 重力の変化を見てみよう!

ボールは投げると曲がった軌道を描きます。このときボールは重力により、放物線と呼ばれる軌道を取ります。そこで、この重力が弱くなるとどのような変化が起きるのか、私たちは落下する箱の中でボールを放つ実験を通して検証しました。箱を落下させることで地上よりも弱い重力を作ることが可能であり、これを利用して重力の大きさを変え、その中でボールを放ちカメラで撮影しました。ボールの軌道は重力が弱まるに従って直線に近い形を取ることがわかりました。重力は目に見えないですが、弱くなるとそれが目に見える影響をもたらすことがわかります。無重力の宇宙空間ではその影響は多岐にわたっており研究対象として関心を集めています。



μ2班 5種類の素材の違いから見るパラシュート実験

パラシュート生地の特徴がパラシュート全体の性能に及ぼす影響を明らかにするため、異なる5種類の生地とセンサを搭載した機体を用いて、計21回の落下実験を実施しました。そして、収集したデータ（加速度の時間変化や着地距離など）を分析し、生地の評価を、着地衝撃、目標領域、開傘速度、開傘衝撃、降下安定性、降下時間の6つの指標で行いました。

計画段階から実験の進行に至るまで、各班員のアイデアや専門知識が活かされ、プロジェクトマネジメントにおける時間、人材、コスト、リスクの管理が実現しました。宇宙への興味がさらに深まり、自己成長だけでなく、仲間とのかけがえのない思い出を作ることができました。



μ3班 身近な物でみる流体をみる、空調から見る宇宙の住まい

地球上において、空調は長い間用いられており、今では必要不可欠なものとなっています。その空調を、宇宙の住まいにおいて適応したときに、どのような変化が起きるのかを知ることは、今後増えていく無重力空間の住まいにおいて重要です。そこで、無重力空間での対流を観察するために落下実験を行いました。

実験は、仮想的な住まいとしてドールハウスを作成し、温度差を発生させることで対流を観察しました。地上では、はっきりと対流が観察できました。しかし、微小重力空間では対流が起きていることは確認できたものの、安全面やカメラの性能上詳細には観察できませんでした。この実験を通してできた教材により、中高生が宇宙での空調に興味をもつきっかけとなると嬉しいです。



μ4班 あたりまえにひそむ重力を見つけよう

私たちの班では「あたりまえにひそむ重力を見つけよう」というテーマのもと、液体中の泡、砂時計の砂、舞っている砂の挙動を微小重力下で観察する実験を行いました。観察する対象が多く、それぞれの時間で確実に回数をこなす必要がありました。動画撮影用カメラと遠隔で実験装置の状態を確認するカメラの両方を搭載することによりスムーズな実験の進行を可能にしました。また実験日までの準備では班員の都合があう日が限られており、3つの実験に対して2人ずつ担当を分けることで細かく打ち合わせできるようにしました。準備段階ではどうなることかと思っていた実験でしたが、当日には班員の連携がスムーズにとれ、実験を成功させることができました。プロジェクトを進めるコツをたくさん得られたように感じます。



μ5班 スペースデブリから身を守るためには ～スライムとダイラタント流体の落下実験～

地上で緩衝材として用いられているスライムとダイラタント流体が、宇宙服やISSの防護性を高める新たな素材として使用できるのではないかと考え、落下実験を行いました。そして、微小重力下で流体の性質の変化が起こるか、球体落下時の衝撃が緩和されるかを検証しました。

結果、スライム、ダイラタント流体共に、地上重力下(1G)よりも微小重力下(0.3G)で球体の沈み込みが浅くなっていました。しかし、この結果が微小重力下で流体の構造が変化したからなのか、単に重力加速度の変化によるものなのかは不明であるため、さらなる実験が必要です。

はじめは、中高生向けの教材であることから、ただの科学実験ではなく宇宙で利用するといった意義付けや、実験から学べる教養を考えることが課題でした。最終的には教育的価値のある実験映像が撮れ、有意義な活動となりました。



宇宙教育プログラムを受講するきっかけ



東京理科大学
先進工学部 機能デザイン工学科
1年

酒井 美穂

「また宇宙に触れたい」と思ったことと、「宇宙分野で中高生が気軽に参加できるワークショップは少ない」と感じたことから本プログラムに応募しました。前半の微小重力実験では実験機器の準備に苦労しました。予想外の事態はプロジェクトを進めるうえで多少なりとも起きます。試行錯誤と工夫の末に欲しい映像が撮れた時の達成感はとても大きかったです。宇宙や教育に関する理系に限らない幅広い分野の講義や、毎回の発表に送られるフィードバック、教材作りの過程などで、私たち自身も学びを深め目標を達成する力をつけられると思います。



東京理科大学大学院
経営学研究科 技術経営専攻
専門職課程1年

中村 孝博

私は、自社に新規事業計画を提案するため、東京理科大学専門職大学院経営学研究科に在籍している社会人学生です。子供の頃から宇宙に強い関心があり、建設業である自社に、宇宙開発事業の提案を検討しています。本プログラムは、宇宙開発事業を計画する上で、俯瞰できる最良の場であると考え、特別メンターとして参加しています。今後、自社で宇宙開発事業を進めるには、単なる技術開発だけでなく、教育(人×技術の育成)も重要な観点のひとつです。メンターとして、若い受講生達と共に学び合うことで、新たな気付きを得て成長しています。



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

発展

素材の
提供

協力

実践

フィード
バック

(協力機関)
教育現場

・教育委員会
・中学校
・高等学校 等

将来の宇宙分野の
裾野拡大

輩出

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

受講

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

学外協力者

・中学校、高等学校の現役教員
・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

協力
評価

指導

成長

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

実施

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

宇宙開発に関わる資質・能力 診断コンテンツのご紹介

宇宙開発に携わる研究者・技術者は、日々どのようなことを心掛けて課題解決を行っているのでしょうか。

宇宙教育プログラムでは、専門家たちへのインタビューを行い、そこから得られた結果を抜粋して、現在の資質・能力を測定する診断コンテンツを作成しました。

アンケートに答えるだけで簡単に診断できますので、ぜひ診断して、参考にしてみてください!

診断ページはこちら ▶ <https://www.tus.ac.jp/uc/shindan/>



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:03-5228-8119 FAX:03-5228-7330
MAIL:tus_uchu@admin.tus.ac.jp URL:<https://www.tus.ac.jp/uc/>

