

TUS Space Educational Program (T-SEP)

—目的と概要—

代表者研究者 むかい ちあき
東京理科大学 特任副学長 向井 千秋
宇宙飛行士

はじめに

東京理科大学（以下、理科大）は理工系の総合大学で2万人近くの学生が学んでおり、宇宙を専門とした学部はないものの、国際的な宇宙探査計画に貢献できる研究や教師陣が豊富で、宇宙に関連する内容への学生の勉強意欲も高い。学部の特化しない総合領域の研究として「最先端宇宙科学技術の本物体験で学ぶ“宇宙教育プログラム”の開発」を計画し、文部科学省の2015年度委託費事業に選定されました。

この事業は、2017年度までの3年間の計画で、当該学生の教育のみならず、事業終了後には宇宙教育研究センターを理科大に新設し、この間に開発した教材を外部教育機関も利用可能とする予定です。2015年（平成27年）度はパイロット計画とし、10月から理科大生20名に宇宙教育プログラムを開始しました。2016年以降は、公募とし、高校生を含めた30名の受講生が参加しています。このプログラムの受講生たちが、将来、理科教員、研究者、技術者として宇宙科学技術の魅力を広く社会に発信していってくれることを期待しています。以下、この事業の目的と概要について述べたいと思います。

目的

「本物を体験することで感動し、勉学の動機を持ち、持続可能な理科教育基盤を形成する」事業とすることが最大の目的です。教材（実際の宇宙実験等のデータ、結果等）や実習

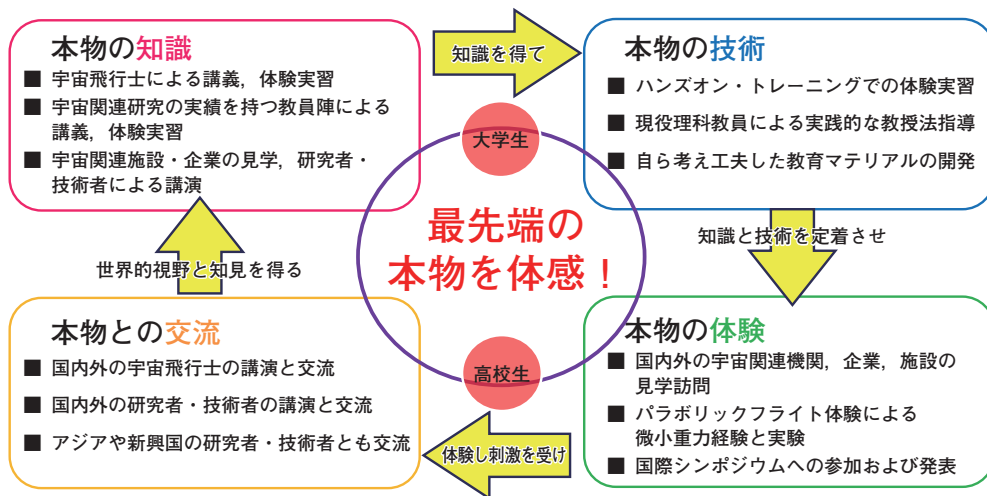
環境（パラボリックフライト、国際学会、講演会）に本物の機会を利用することで、受講生に宇宙分野の面白さだけでなく、厳しさ、辛さ、そして、チームで問題を解決し苦難を乗り越えたときの喜び等を実感して欲しいと思っています。宇宙分野の学問を包括的にとらえ、限られたリソースを最大限に有効利用し、自主性を持って、チームワークでそれぞれの役割分担を遂行できる人材を育成したいと思います。また、講師陣も宇宙関連分野の最前線で実際に働き、常に次世代の人材育成の必要性を強く考えている人たちで、その熱い思いを受講生に十分伝えていけることもこの計画の大きな利点です。

さらに、このプログラムが、宇宙開発利用における人的基盤の強化、国際社会における宇宙分野での我が国のプレゼンス向上・競争力強化、そして、国の枠を超えたスケールでの宇宙開発利用に携わる次世代の育成などに寄与していければと願っています。

プログラムの概要

このプログラムは、「講義、実習、体験、交流」の4つの小プログラムからなり（表1）、受講者は、宇宙分野の研究者・技術者・宇宙飛行士・産業従事者・政策立案者等と実際に触れ合い、講義を受けたり意見交換をします。また、宇宙分野で得られた実際のデータ解析の方法を学んだり、宇宙ステーションでの研究を模擬した微小重力環境での研究体験（航空機によるパラボリックフライトを

表1 4つの小プログラム



利用)をします。海外派遣や国際学会に参加し、グローバルな視野で英語で議論をする機会もあります。この4つの小プログラムを年次ごとに改良しつつ、宇宙教育教材の開発も行います。

ここでは2015年(平成27年)度を実施した内容から特記すべきものを述べます。

1) 講義・実習

実施期間が3ヵ月半と限られていることから、講義プログラムは、特に魅力的な10件の講義を厳選して行いました。講義の後に、関連するハンズオン・体験実習を組み合わせることで、効果的な学習となるように工夫しています。本プログラムの構成員のほか、外部からも専門家を招聘し、最先端のホットな話題に関して講演を行っていただきました(表2、写真1、2)。

2) 体験:

a) パラボリックフライト実験での実習(写真3)

6チームが実験を行い(磁力線観察、ペーパー飛行機の飛行挙動、液膜挙動、振り子振動運動観察、ジャイロ安定性、次世代ロケット発

表2 講義およびハンズオン・体験実習の概要

種別	題目	担当
講義	「宇宙実験室へようこそ!」	向井千秋(東京理科大学)
講義	「星、物質、宇宙の進化」	鈴木英之(東京理科大学)
講義	「超小型衛星が拓く新しい宇宙利用と宇宙工学教育の未来」	東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻 中須賀真一
講義	「搭載機器の作り方 -宇宙環境で動く機器とは」	木村真一(東京理科大学)
講義	「理科大からJAXAへ ~宇宙開発のお仕事~」	JAXA 宇宙科学研究所 相馬央令子
実習	「本物の宇宙カメラ作りで体験する宇宙機器開発」	木村真一(東京理科大学)
講義	「ロケットとは?」	藤井孝蔵(東京理科大学)
講義	「気軽に宇宙へ!未来のロケットについて」	JAXA 宇宙科学研究所 観測ロケット実験グループ 主任開発員 伊藤隆
実習	「ロケットシミュレーション」	藤井孝蔵(東京理科大学)
講義	「イカロスからはやぶさ2へ宇宙探査機を作るという仕事」	JAXA 宇宙科学研究所 宇宙飛行工学研究系 はやぶさ2プロジェクト マネージャ 津田雄一
講義	「NASA: Exploring Space and Understanding Earth.」	NASA Asia Representative U.S. Embassy Tokyo Mr. Christopher Blackerby
講義	「はやぶさ搭載イオンエンジン開発」	日本電気株式会社 航空宇宙・防衛事業本部 宇宙事業開発戦略室 戦略担当部長 堀内康男

射システムシミュレーション)、データを解析、発表をし、学内外の研究者から評価を受けました。また、このうち液膜挙動実験は、2016年10月に開催される第11回アジア微小重力シンポジウム(AMS-11)(AMS2016)のポ



写真1 宇宙用カメラ開発ハンズオン実習の様子



写真2 ロケットシミュレーション実習の様子



写真3 パラボリックフライト実験の様子

スターセッションに英語で発表しました。

b) 施設見学

宇宙開発の最先端の現場を体感する目的で、下記の施設見学を実施しました。

- ・宇宙航空研究開発機構（JAXA）筑波宇宙センター見学
宇宙飛行士養成棟，国際宇宙ステーション管制室，宇宙医学生物学研究室，小型

衛星試験棟など

- ・航空宇宙産業施設

また、JAXA筑波の施設見学では、SDS-4を用いた衛星運用体験を合わせて実施し、人間工学的な衛星運用システムに関する実験を実施しました（写真4）。

2015年（平成27年）度は短期のパイロット計画のため、海外派遣は未試行でしたが、2016年（平成28年）度以降は1週間ほどの日程で、NASAのジョンソン宇宙センター，エイムス研究センター，関連大学等に派遣する予定です。

3) 交流（講演会）：

理科大の指導陣，宇宙飛行士，研究者・技術者，NASAの日本駐在員等の講演・交流を行いました。

宇宙教育の教材開発

教材や講義・実習の映像等をデータベース化し、受講生がいつでもアクセスできるようにしました。今後は、本教育プログラムで開発したカリキュラムをマテリアル・キットとしてデータベース化し、下記の方法等で教材として教育現場へ提供していく予定です。また、プログラム終了後は、理科大に「宇宙教育研究センター」を設置し、我が国の宇宙科学技術の発展と理科教育に資する教育研究拠点の一つとしていきたいと思います。

- 1) 本学OBの理科教員（理窓教育会）や連携施設とのネットワークを利用し、全国の教育現場へ提供

- 2) 本プログラム特設HPでデータベースを公開し、いつでも、誰でも活用できる環境を整備

また、2015年（平成27年）度の受講生を次年度のTA（Teaching Assistance）として採用することで、「自身が学んだことを次世代に伝える」という教育の継続性の文化を形成していきます。

実施要項

1) 募集範囲と対象

主に理科教員，研究者，技術者を志望しており，宇宙科学技術の理解向上を目的とする大学生および高校生を中心に広く公募。

2) 実施規模

平成27年度：東京理科大学の学生20名（パイロット版）

平成28年度：大学生20名，高校生10名 の計30名

平成29年度：大学生20名，高校生10名 の計30名



写真4 衛星運用システム実験の様子

- ・貴重な体験ができる！
- ・実習で技術を身に付けたい！
- ・ロケットや衛星の知識を身に付けたい！

得られる成果

1) 宇宙教育を担う理科教員を輩出：

中学高校の各教育現場で将来宇宙開発利用に携わる次世代の育成と裾野拡大。

2) 宇宙科学技術を担う研究者・技術者を輩出：我が国の宇宙科学技術における研究・技術をリードし，世界のフィールドで活躍できる人材育成。

3) 宇宙産業を担う理工系技術者を輩出：

我が国の宇宙関連産業における技術開発をリードし，発展と競争力強化に寄与する人材を育成。

学生への事前アンケート

2015年（平成27年）10月6日から学内で事前告知を行い，受講希望者80名が任意でアンケートに回答しました。この内容を見ると，学生たちがこのプログラムに寄せる熱い思いが伝わってきます。

- ・教員になって宇宙の魅力を伝えたい！
- ・宇宙が好きです！
- ・微小重力を体験したい！
- ・宇宙飛行士と話がしたい！
- ・宇宙開発の現場を体験したい！
- ・宇宙を舞台にした仕事に就きたい！

まとめ

「教育は夢をかなえる手段」です。プログラムに参加した学生たちが，チームとしてプログラムが求める任務を完了することの楽しさや達成感を感じて，自発的に勉強してくれたらと思います。理科大は，中学や高校の理科教員を毎年200人くらい輩出しています。宇宙を切り口としたこの理科教育プログラムで学んだことをそれぞれの学生たちが自己実現に役立てていくことが，本大学の建学の精神である「理学の普及を以って国運発展の基礎とする」なのです。宇宙を切り口としたこの理科教育プログラムが，科学技術立国日本を支える教育者，宇宙分野の研究・開発や産業に従事する人材を育成していく一助となればと思っています。

問い合わせ先

東京理科大学 宇宙教育プログラム事務局

Mail : tus_uchu@admin.tus.ac.jp

※本プログラムは，文部科学省 宇宙航空科学技術推進委託費 委託事業（最先端宇宙科学技術で学ぶ「宇宙教育プログラム」の開発）によって実施されるプログラムです。