

# 宇宙教育プログラムの概要



国際的に活躍できる次世代宇宙科学技術者の人的基盤の裾野拡大と構築を目的として、

最先端の宇宙科学技術による本物体験を通じて宇宙科学技術を理解し、

教育現場にその魅力を広く発信して興味の醸成を促すことのできる理科教員と、

宇宙開発・宇宙産業の将来を担う研究者・技術者・起業家を輩出します。

宇宙科学技術  
人材基盤の強化

## 広い範囲への 宇宙科学技術の普及

魅力の発信と興味の醸成を  
促すことができる

中学高校理科教員の輩出

研究者・技術者・起業家の輩出

宇宙教育教材の開発

## [将来構想]

東京理科大学

宇宙教育研究活動拠点



宇宙科学技術の  
普及と裾野拡大

## 宇宙教育 プログラム

最先端で本物の知識と技術の修得

宇宙科学技術の正しい理解

魅力を発信し興味の醸成を促す力の向上

宇宙教育マテリアル開発技術の修得

国際感覚と世界的視野の醸成

講義・講演・実習・宇宙関連施設見学

CANSAT実験

パラボリックフライト実験

本物の  
知識

本物の  
体験

宇宙科学技術に  
興味ある大学生・高校生・  
高等専門学校生

理科教員志望

研究者

技術者志望

宇宙への興味

輩出

形成

## 学外協力者

- ・現役理科教員
- ・研究者、技術者、起業家
- ・国内外の宇宙飛行士
- ・関連機関、企業・サイエンスコミュニケーター等

協力  
評価

将来

受講生以外の  
大学生・高校生・  
高等専門学校生

宇宙科学技術への魅力の  
浸透と興味の向上

一般の方

宇宙科学技術への興味  
が広く社会に浸透

一部を  
聴講

実施

## 東京理科大学

- ・宇宙教育プログラム OB 学生
- ・宇宙関連研究実績
- ・教員養成ノウハウ
- ・OB 教員のネットワーク
- ・実力主義の教育実績

等の有機的な連携



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/





東京理科大学

# 宇宙教育 プログラム 通信

2020.3  
第7号

TUS Space Educational Program (T-SEP)



宇宙教育プログラム  
Team TUS for Space

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

## CONTENTS

- 宇宙への本物の思い
- 宇宙教育プログラムを受講して
- メンターとしての役割
- 宇宙教育教材の開発
- 2020年度宇宙教育プログラム受講生の募集について



## 宇宙への本物の思い

理工学部 物理学科 幸村 孝由  
教授

本宇宙教育プログラムは、「講義」「実習」「体験」「講演」の4種類のプログラムからなる最先端の宇宙の科学技術に関する“本物体験”を通して、国際的に活躍できる次世代宇宙科学技術者の人的基盤の裾野拡大と構築を目的としています。第一期(2015年度～2017年度)と第二期(2018年度～2020年度)の5年間にわたって実施しており、本学の学生と、全国各地の大学生と高校生が受講し、2018年度までに110名の方が本プログラムを修了しています。

本プログラムの受講生は、向井千秋プログラムリーダーをはじめとする宇宙科学技術に関連する研究分野の本学の教員による「講義」と、日米の宇宙飛行士、JAXAやNASAといった日米独自の宇宙科学技術分野の研究機関や大学の研究者、さらに宇宙を舞台としたビジネスの分野で活躍されている宇宙関連企業の方など、まさに第一線で活躍されている方の生きた話(「講演」)を聴くことができます。その講義・講演内容は、工学・理学の両分野を横断したバラエティーに富んだもので、また英語での講演もあり国際色の豊かなものとなっています。さらに、JAXAや宇宙関連企業を訪問し、宇宙開発の現場で働いている研究者や技術者と対話するなどの「交流」を通して、最新の宇宙科学技術の情報に触れる“本物の体験”をすることができます。これだけでもお腹一杯になると思いますが、受講生は、以上のプログラムの他に、本プログラムの特長である「実習」にも取り組んでいます。「実習」は、第一期から行っているパラボリックフライト実験、CANSATと呼ぶ宇宙機を模した小型の人工衛星の製作と、製作したCANSATを用いた落下実験に加え、第二期からは、パラボリックフライト実験とは異なる微小重力環境を利用した落下実験が加わり、毎年、内容や実験環境を拡充しており、受講生全員が、全実験計画の立案、実験機材の製作、実験の遂行まで行います。

これらのプログラムは、プログラムリーダーとコーディネーターを中心とした教員や事務職員の本物を伝えたい・体験してもらいたいという思い、そして、プログラムを通して本物の経験をしたい、また、その経験から何かを掴み取りたいという受講生の真剣な思い、さらに、自分と同じあるいはそれ以上の体験を後輩にしてもらいたいというメンター(修了者)の思い、それら関係者全員の本物のやる気が相乗的な効果となり、本当に良いプログラムとなっていると思います。

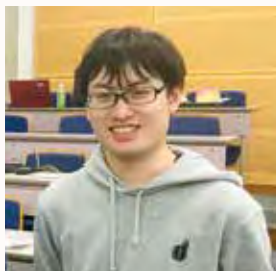
私も微力ながら「中性子とブラックホール」の講義を担当し、また、第一期ではパラボリックフライト実験の引率をさせていただきました。受講生の講義を聴いている様子や、パラボリックフライト実験の本番直前まで、一生懸命、機材の調整に励む姿を目にし、受講生の皆さんの直向きな姿から、多くの刺激を受け、身が引き締まる思いをしています。また、全受講生は、本プログラムと、大学や高校での勉強や部活動を両立しています。その本物のやる気に、毎年、本当に驚かされています。

今後、宇宙の研究開発分野の大きな目標の1つが、月を皮切りに、火星、そして、さらなる深宇宙へと人類の活動領域を拡大するミッションを実現することです。このミッションを実現するためには、日本やアメリカという国単位ではなく、全人類が力を合わせる事が不可欠であり、そのミッションを支えるための宇宙科学技術は、これまでの技術を超えた新しい技術が必要とされています。このミッションに望まれる人材は、単に科学技術に長けているだけではなく、国際的に協調、協業できる人であり、まさに、本プログラムの修了生こそが適材と考えています。将来、このプログラムの修了生が、深宇宙へと人類が飛び出す時代を牽引することを期待したいと思います。

## 宇宙教育プログラムを受講して

東京理科大学 理工学部電気電子情報工学科 2年  
星 郁也

この宇宙教育プログラムは私が東京理科大学を志望した理由の一つでした。このプログラムでは宇宙開発の分野で活躍されている方々の講演を聞いたり、CANSATや微小重力実験など、ここでしか出来ないような貴重な体験をすることが出来ました。特にチームを組んで役割を決めスケジュールを調整し、一つの目標を達成するということの難しさや大変さを学びました。しかし、それをチームのみんなと協力しやり遂げることが出来たときの喜びや充実感も得ることが出来ました。このプログラムを通して私は、将来宇宙に関わる仕事がしたいという気持ちがより一層強くなりました。



江戸川学園取手高等学校 1年  
早川 さくら

私はこのプログラムを通じて、他人を信頼する事が問題解決の鍵だと気付きました。プログラムに参加する前は、各々が自分の仕事に責任を持ち、分からない事があれば自己解決すべきだと思っていました。しかし各実験を通して、他人を信頼し意見を聞き入れる事で自他共に成長する事が出来る事を学びました。一人ではできないものも複数人で意見を出し合い協力する事で実現可能になります。一人一人が全体を把握しお互いをフォローする、その過程で疑問点があれば協力して解決するなど、全て自分で行うのではなく他人を頼る事ができるのはチーム活動の醍醐味だと思います。自分が正しいと信じ切らずわからない事があれば他人を信頼して聞いてみる、この行動こそがチームワークを高める上で必要ではないでしょうか。



## メンターとしての役割

東京理科大学 理学部第一部物理学科 3年  
メンター 山本 真子

私は2017年度に3期生として本プログラムを受講し、メンターとして受講生のサポートを2年務めました。受講生として大変なこともありましたが、学部の授業や実験では体験することのない貴重な経験を得ることができました。この経験をさらに活かすことができるとメンターの先輩方に勧められ、メンターに志願しました。しかし、メンターになったからこそ学べる事が沢山あると今は感じています。チームとして実験計画を立てることの重要性や、個々のメンバーがその実験に対してどのような役割を持って動くべきかなどを、客観的に見ることができるようになったのはとても良い経験であると感じます。そして、チームのメンターとして、自分はどのように動くべきかを考えさせられます。正解はないと感じます。受講生ごと、自身の経験を重ねるごとに対応を考えていきます。



これからも今までの経験を活かして、メンターとして受講生をサポートしていけたらと思います。そのために、より良い実験の在り方を考えていき、技術的にも人間的にも成長できたらと思っています。

東京理科大学 工学部工業化学科 3年  
メンター 清田 尚希

受講生として参加した4期(2018年度)の活動では、直前に予測しない形で実験方法が変更になりましたが、メンター含め様々な方の努力があり、無事に実験や報告会を行うことができました。このときのメンターの方々の助言が強い励みになり、この気持ちが今のメンターとして活動する原動力になっています。また、「学ぶ場を与える」側としての責任や難しさを強く感じながら、自分自身への成長にもつなげています。



立案や装置製作の際、問題点を洗い出す広い視野や繊細な部分にまでこだわられるので完成度が大きく違い、また、そこに熱い思いや責任感があれば、今後のキャリアに活かせる経験になると思います。メンターとして意識していることは、マイルストーンごとに評価をし、良い部分は受講生の「自信」として帰属させ、悪い点は「気づき」として経験に変えることです。プログラムの後、受講生自身がより前向きになれるようにメンターとして覚悟をもって臨んでいます。

# 宇宙教育教材の開発

宇宙教育プログラムでは、理科教員を目指す東京理科大学の大学生が、プログラムで得られた成果をもとに自ら考え工夫し、宇宙科学技術への興味や魅力を深めることのできる宇宙教育教材を開発することに挑戦しています。

## 微小重力実験の紹介動画の作成

2018年度は、メンターが受講生のときに取り組んだ微小重力実験の紹介動画をブラッシュアップして、3種類の動画教材を作成しました。

### ●電流と磁界 ～微小重力空間における3 次元的磁力線の観測～

微小重力空間において、電磁石周りに散布させた砂鉄が磁界に沿って三次元的に磁力線を形成する様子を観察することで、棒磁石や電流の流れるコイルが作る磁界と磁力線の三次元的広がりを理解する。

### ●Swing-by 航法 ～高校物理から最先端宇宙科学への橋渡し～

3次元空間において、地球に見立てた磁石の周りを衛星を模した鉄球が運動する様子を観察することで、惑星探査機の航行に利用されるスイングバイの仕組みを視覚的に理解する。

### ●音の可視化 ～微小重力空間における音波の観測～

クント管と呼ばれるアクリルパイプにコルク粉末を入れ、スピーカーから出る音によるコルク粉末の振動の様子を観察することで、音が空気を振動させるのはどういうことかを理解する。

これらの動画教材は、宇宙教育プログラムホームページ(<https://www.tus.ac.jp/uc/material.html>)で公開しています。



「電流と磁界」



「Swing-by 航法」



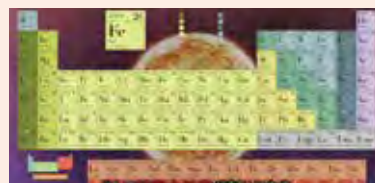
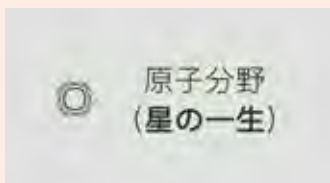
「音の可視化」

## 授業導入動画の作成

高校の理科教員34名にご協力いただきアンケートを実施し、その結果をもとに、2019年度は、より効果的にかつ気軽に活用できる宇宙教育教材の開発を目指しました。アンケートでは、「授業に支援が欲しい」と感じたことのある教員が7割近くを占め、「授業の導入で生徒の興味を引きつけることが可能な視覚教材の提供に魅力を感じる」という回答が多くありました。

そこで、現職の理科教員にご指導いただき、高校物理の原子分野の導入として、「星の一生」という動画を作成しました。動画は、宇宙の始まりから核融合反応に

れ、最後は核エネルギーについて話し合うことに繋がれるという構成です。実際の授業に使用していただき、生徒のみなさんにアンケートを実施しました。アンケートでは、今後の開発に繋がれるよう、字幕量、内容の理解度、動画の長さなどについて調査を行いました。感想として、「動画を見たことにより宇宙の対する興味は変わったか」の項目に対し67%が「興味が湧いた」「やや興味が湧いた」と回答、宇宙分野にあまり興味がない生徒の中にも、「おもしろかった」、「宇宙に対する興味が湧いた」との回答がありました。



## 宇宙教育教材の開発に携わり



東京理科大学  
理学部第二部物理学科 4年  
メンター

守口 佳孝

宇宙教育プログラムでは、宇宙や理科に興味をそそられる講義や講演が数多くあります。そうした内容を動画教材化し、本プログラム受講生以外の学生にも公開することはできないかと模索していました。しかし、大学の講義形式での映像の公開だけでは、あまり使っていただけませんでした。そこで、今回は現職の先生のご意見を多く頂きながら、「学校現場で使いやすく、かつ宇宙に興味を持つことができる」という観点で宇宙教育プログラムで行われた講義を一から編集し直し教材化しました。動画の長さや内容、授業への接続等、現場からはどのような動画コンテンツが求められているのかという点をはじめ、多くを学ばせて頂きました。そして、何よりもこれまでは宇宙に興味を持っていなかったが、興味が湧いたというアンケートの結果を見たときは本当に嬉しく思いました。授業で使ってくださるだけでなく何度もアドバイスをくださった千葉県立鎌ヶ谷高等学校の醍醐孝先生に心から感謝しております。この経験が今後の動画教材の一助になれば幸いです。



東京理科大学  
理学部第二部物理学科 4年  
加藤 準一郎

中学・高校の先生方から頂いた意見が一番勉強になりました。授業の様子をイメージしてアンケートを作成しましたが、認識の甘さを指摘される回答もあり参考になりました。自分たちの理解と実際の教育現場との乖離に気づき、未熟さを痛感できたことが次へのステップになりました。この学びが糧となり教育実習に入念な準備でのぞめた結果、3週間の実習から実践的な深い学びが得られました。アンケート調査や教育実習で先生方に協力・指導いただいたからこそ、授業導入動画が作成できました。

自分自身もこれらの経験から教職への志望が強まるばかりですが、同時に教育者として未経験ながら具体的な課題をいくつか把握できました。今後は修士課程に進学して専門知識を深めるに加え、教員としての基礎力と応用力を磨きます。一方で宇宙教育プログラムとの関わりから、今の自分でも中高生に専門性を活かした働きかけができると実感しました。しばらくは研究に没頭する日常ですが、機会を逃さず科学イベントや出前授業などの教育活動に参加して、社会貢献しつつ教員力を高めていきます。

宇宙に関わりたい  
大学生・高校生・  
高等専門学校生を  
募集します!

# 2020年度宇宙教育プログラム 受講生の募集について

東京理科大学「宇宙教育プログラム」は、本物の「知識」と「体験」を主軸とした教育により、宇宙科学技術への理解と興味を深め、将来、理科教員として宇宙科学技術の魅力を発信する人材や、研究者、技術者、起業家等として宇宙開発・宇宙産業の発展を担う人材の育成を目的としています。

※以下の募集の情報は、変更する可能性があります。募集の詳細は、以下のHPよりご確認ください。  
(募集の情報は、4月初旬までに公開する予定です。) URL:<https://www.tus.ac.jp/uc/>

## 募集定員

## 大学学部生20名、高校生10名 計30名

※高等専門学校生は、本科1～3年生を高校生、  
本科4～5年生及び専攻科1～2年生を大学学部生として取り扱います。

## 応募資格

### 大学学部生

- 2020年度に日本の大学の学部、高等専門学校の  
本科4～5年生又は専攻科1～2年生のいずれかに在籍する者

### 高校生

(次の条件を  
全て満たすこと)

- 2020年度に高等学校、中等教育学校4年生以上、  
高等専門学校の本科1～3年生のいずれかに在籍する者
- 保護者の承諾を得ている者
- 2020年度に在籍する学校の承諾を得ている者

※これまで本学の宇宙教育プログラムの受講生となった者は応募できません。

## 事前エントリーから受講開始までの流れ(予定)

### 事前エントリー

本学宇宙教育プログラムHPよりエントリーフォームに必要事項を入力し、送信してください。

**2020年4月2日(木)～4月23日(木)17時**

事前エントリー完了後、「募集要項」にもとづき出願してください。

※事前エントリーのみでは応募は完了しません。

宇宙教育プログラムHP

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

### 出願書類提出

本学宇宙教育プログラムHPより、「募集要項」をダウンロードし、  
要項内の以下の出願書類をメールにて送付してください。

①応募申請書 ②小論文 ③自己推薦書

※①については大学学部生、高校生の区分で記入するフォームが異なります。

提出先メールアドレス

[tus\\_uchu@admin.tus.ac.jp](mailto:tus_uchu@admin.tus.ac.jp)

出願書類の締切(メールで提出)

**2020年4月23日(木)17時**

### 一次選考

#### 書類審査

応募申請書、小論文、自己推薦書をもとに審査します。

**一次選考結果通知日 5月21日(木)**

### 二次選考

#### 面接審査

一次選考を合格した方を対象に、面接審査を行います。

**面接審査日 6月 7日(日)**

**二次選考結果通知日 6月17日(水)**

### 講義開始

#### 開講式

**6月28日(日)**

以降の講義等の詳細な実施日は、6月以降にHPで確認してください。

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](mailto:tus_uchu@admin.tus.ac.jp) URL:<https://www.tus.ac.jp/uc/>



# 東京理科大学 宇宙教育プログラム

Team TUS for Space

— 本物から学ぶ —



宇宙に関わりたい  
大学生・高校生・  
高等専門学校生を  
募集します!



東京理科大学 特任副学長  
宇宙教育プログラム研究代表

宇宙飛行士 向井 千秋



## 宇宙教育プログラム受講生募集



東京理科大学「宇宙教育プログラム」は、本物の「知識」と「体験」を主軸とした教育により、宇宙科学技術への理解と興味を深め、将来、理科教員として宇宙科学技術の魅力を発信する人材や、研究者、技術者、起業家等として宇宙開発・宇宙産業の発展を担う人材の育成を目的としています。

### 募集定員

大学学部生20名、高校生10名 計30名

※高等専門学校生は、本科1～3年生を高校生、本科4～5年生及び専攻科1～2年生を大学学部生として取り扱います。

### 事前エントリー期間

2020年4月2日(木)～4月23日(木) 17時

### 出願書類提出期間

2020年4月6日(月)～4月23日(木) 17時

※詳細は本学宇宙教育プログラムHPに4月初旬までに掲載予定の「募集要項」において確認してください。

● URL : <https://www.tus.ac.jp/uc/> ●

### 2020年度 年間スケジュール(予定)

6月17日(水)	最終選考結果通知	2月下旬	微小重力実験
6月28日(日)	開講式、第1回講義・講演等	3月上旬	微小重力実験報告会
7月～翌年3月の日曜 (月1～2回予定)	講義・講演・ディスカッション等	2月～3月	宇宙関連施設・企業等 訪問
9月下旬	CANSAT実験 (小型衛星模擬モデルの落下実験)	3月中旬	講演会、閉講式
10月中旬	CANSAT実験報告会		