



東京理科大学

宇宙教育 プログラム 通信

2023.3
第12号

TUS Space Educational Program (T-SEP)



宇宙教育プログラム

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

CONTENTS

- 宇宙を題材に授業を作る
- メンターとしての役割
- 学校現場での実践について
- 宇宙教育プログラム2.0の概要
- プログラムを受講して
- 2023年度受講生の募集について



宇宙を題材に授業を作る

教育支援機構
教職教育センター教授 興治 文子

2021年度からスタートした第3期宇宙教育プログラムは、「宇宙×教育」を軸としてスタートしました。受講している学生たちが宇宙を題材として授業を作り、実際に中学生や高校生を対象として授業を行います。私は、本学の教職課程で理科教育を担当していることがきっかけで、2021年度より本プログラムに参加しました。

私の中学2年生のときの夢は宇宙飛行士になることでした。ある出来事をきっかけに、当時の宇宙飛行士であった毛利衛さん、向井千秋さんにインタビューさせていただいたことは、大変貴重な経験であり大切な思い出です。その後の進路としては物理学を選び、現在は物理教育を専門分野としています。学問分野に根差した教育方法の研究(discipline-based education research, DBER)は米国などで研究分野として位置づけられていますが、現状では日本ではまだあまり普及していません。DBERは物理学や化学、天文学などのそれぞれの専門分野を学生が学ぶ際に分野固有の学習上の困難があります。このことを踏まえて、それぞれの分野の専門家が認知心理学などの知見を取り入れて学生の理解を促す教育方法などを研究する実証的な学問です。専門分野の知見を活かして、宇宙教育プログラムに参加している学生の教育活動に貢献したいと考えています。

2022年度のプログラムに参加している大学生たちは本学だけでな

く、複数の大学の学生が参加しています。分野も国際理解や法学など人文社会系の学問を専門にしている学生もいます。彼らが自分の専門分野の強みを活かしながら、どのように宇宙の魅力を伝える授業が作れるのか、試行錯誤の1年でした。

全国の中高生から応募を募って野田キャンパスで開催した9月の実践は宇宙教育プログラム通信第11号に掲載されています。大学生たちが実践したパラシュートの落下実験を中心とした授業や、探査ロボットを中心とした授業は、どちらかといえば「理系っぽい」教育内容です。一方で、コミュニケーションやディスカッションに主眼を置いた授業もあり、特別な機材がなくても小中高の学校現場でも取り入れられる要素が多くありました。

12月から2月にかけては、中学校や高校に出向いて授業することを想定して準備を行いました。スペースデブリ、六分儀を用いた天文航法、ハビタブルゾーンやテラフォーミング、人工衛星の利用など、多様なテーマで受講生自身も原理や現状を調べながら授業を作っていました。教えることは、自分自身の学びを深め大きく成長する機会です。私自身も受講生やメンターの皆さんと授業づくりを通して日々学ぶことが多い毎日です。関心のある方は、HPでも詳細を公開する予定ですので、ぜひご覧ください。

学校現場での実践について

Team S1

スペースデブリ問題を通して 持続的な宇宙開発について検討する

まずはチームとしての活動という点において、しっかりと役割分担のもとに行えたと思います。例えば、準備の段階では、各人の得意な分野をふまえ、明確に役割を分けて行うことができました。また、当日の実践でも役割を事前に分担し、それを全体で共有しておく事で、直前での人数変更にも対応することができました。

また、宇宙に関する教材作成という点では、チーム始動から一貫したテーマをもって作成することができた点や、時間配分をしっかりと定め、その中で各活動の内容を充実させたものにできたことが非常に有意義だったと考えます。特に、後半におけるグループワークでは、ポストイットを活用して自分たちの意見を図にして説明することで、生徒の主体性を持った活動を促し、活発なグループワークが行えていたと考えます。

最後に、今回の実践の全体を通し、班員それぞれが自分の得意分野を活かして活動に参加できたと同時に、これまで触れてこなかった分野に触れることができたという点において、班員の成長にもつながっており、今回の実践は非常に有意義のものであったと考えます。



Team S2

天文航法を用いて星の高度から 自分の位置を特定しよう!

S2班では、天文学の中でも位置天文学と呼ばれる天体の位置情報と測地学という古典的な天文航法を用いて、星の高度と位置情報との関連性から自分の位置を特定できる仕組みを理解することを目的としました。具体的には「星座アプリ」での天体観測、「星の膨大な位置情報データを導入したExcel」を用いた解析を行いました。授業の前半では道具を使わずに手を用いて星の高さを測り、後半ではより正確な推定位置を割り出すために六分儀を用いて星の高度を測定しました。最終的に、恒星の高度の観測結果の記録・分析から自分の位置を紙面上に可視化しました。

この授業を通して、恒星を観測するだけの部分的な観察をもとに、地球全体における位置を把握できるように指導することは大変難しいということを実感しました。さらに、緯度経度の導出過程への生徒からの疑問を、その都度フォローできるような授業体制を整え、より深い理解をうながす授業を作る必要があると感じました。



Team S3

地球環境を大切に、 火星居住について考えよう

S3班は授業の主題を「地球を大切に、そして宇宙進出の夢を持とう」としました。これに基づき授業は、「地球の希少価値の再認識」、「他惑星のテラフォーミング」を惑星科学の視点から構成しました。

前半は、太陽に見立てたLED電球と光センサを用いてハビタブルゾーンを推定する実験を行いました。また、太陽からの距離により算出される惑星の温度と実際の温度の差異について、温室効果ガス等の観点から考察を行いました。後半は、地球と火星を比較し、火星のテラフォーミングについてディスカッションを行いました。ここでは「火星の気温を上げる方法」について、より良い解決策の提案、発表を行いました。自身の柔軟な発想を他者に伝える能力が高い生徒が多く、盛り上がりを見せました。

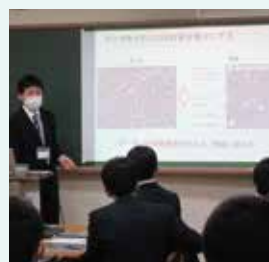
長期の準備期間の中での計画や実行は、私たちにとって大きな課題でした。各班員が目指す授業の方向性が異なり、時に議論は難航しましたが、他班の方々の力添えもあり、無事に授業を実践することが出来ました。今回の経験を活かして、今後は分野を横断した柔軟な発想を持ち、またチームマネジメント力を高めていきたいです。



Team S4

データを価値ある情報に

リモートセンシングに着目し、衛星画像で地球規模の課題を分析するというテーマで授業を行いました。宇宙ビジネス市場の拡大により、どの職業も宇宙と関わりを持つ可能性があります。そうした背景を踏まえ、宇宙開発と社会を繋ぐ宇宙利用を学ぶことができるよう設計しました。授業は解析とディスカッションの2段階です。解析編ではJAXAの教育用ソフトEISEIを用いて画像の色合成を行い、東京湾の埋立地の分析をしました。また、光の三原色の簡易実験で色合成への理解を深め、Google Earthと連動させ地理情報との関連性を調べました。ディスカッション編では富士山の噴火が起きた際の被害状況の把握について、人工衛星を使ったアイデア出しをしました。授業を通して普段体験できない衛星画像に触れることができ、生徒から人工衛星に興味を湧いたという声がありました。ディスカッションで人工衛星の幅広い利点を活かしきれなかったという課題があったので、今後改善したいと考えています。



プログラムを受講して



二松学舎大学
文学部 国文学科
3年

吉田 輝



今回の宇宙プログラムの実践において私が実感したのは、何か一つのことを完成させることの難しさです。

例えば、私がこれまで行ってきたのは、教材が用意されていて、その教材をどう活かして授業を行うか、ということを考えるものでした。

しかし、今回はまず生徒に何を伝えたいか、そのためにはどういった教材を作れば良いかというところから考えねばならず、その点において、これまで考えたことのなかった視点からのアプローチが必要でした。

また、今回は班で授業を行うということで、班員が同じ方向を向いていることも不可欠でした。そのため、私はプロジェクトマネージャーとして、それぞれの意見を吟味してできるだけ全員の意見の良い点を残せるように話し合いを進めるなどして、当日まで一貫したテーマを班内で共有しながら進めることができたと思います。



東京理科大学
理工学部 機械工学科
4年

竹内 誠人



宇宙教育プログラムを受講し、何を伝えるのか何が伝わっているのかを意識するようになりました。今回のプログラムは、テーマから教材作成まで自由であり何でも出来る環境でした。自由度が高い分、はっきりと伝えなければ何も伝わらないことを痛感しました。“何をしてもらいたいの？なにをすればいいの？”突き詰めていくと、生徒が分かりやすかつ自分たちのやりたいことの両立は難しさもありました。

しかし、班員と協力して意見を出し合うことで形になっていきました。参加生徒たちの宇宙分野への興味のきっかけを作れていたら嬉しく思います。

メンターとしての役割



東京理科大学
理工学部 電気電子情報工学科
2年

甲斐原 みい



私は高校生の時に受講生として、本学に入学してからはメンターとしてプログラムに参加しています。私自身が本プログラムで学んだことはとても多く、私の中で非常に大きな存在となっています。

本プログラムは今期から「教育」により焦点を当てた内容となりました。教育分野については私も経験が浅いので受講生と一緒に学びつつ、私の経験や知識を活かすことでサポートをしています。無難な答えを一方的に提示するのではなく一緒に話し合いながら考えることで、受講生がより良い学びを主体的に得られるように意識しております。

私がここで沢山の学びを得たように、受講生の皆さんも有意義な時間を過ごせるようこれからも全力でサポートしていきます。



東京理科大学
工学部 機械工学科
4年

中濱 英亮



私は、2019年度に5期生として本プログラムを受講し、宇宙に関する知識のほか、チームマネジメントやファシリテーションの重要性など多くのことを学びました。ここで学んだことをより多くの人に広めたいという考えのもとメンターに志願しました。実際にチームでプロジェクトを立案・実行するという主体的な学びから得られる経験こそが受講生に多くの学びを与えると考え、受講生が主体的な活動をしやすい環境を構築することを意識しています。受講生の活動を客観的に見ることで学びを得られることも多く、メンターとしての活動が自身のスキルアップにも繋がっていると感じています。これからも、受講生にとってよりよい学びが出来る場となるようにサポートしていければと思います。

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

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

輩出

受講

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

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

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

2023年度受講生の募集について

宇宙・学校教育や教材開発に興味がある大学院生・大学生を募集します！

募集定員

大学院生・大学生 計30名

事前エントリー期間

2023年4月1日(土)～4月21日(金)17時

出願書類提出期間

2023年4月3日(月)～4月24日(月)17時

詳しくは、宇宙教育プログラムHP
(<https://www.tus.ac.jp/uc/>)
に掲載の「募集要項」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/>

