



東京理科大学

宇宙教育 プログラム 通信

2020.12
第8号

TUS Space Educational Program (T-SEP)



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

CONTENTS

- 学生とともに学び、学生とともに作る学びの場
- 微小重力実験報告
- CANSAT実験報告
- 宇宙教育プログラムの概要



学生とともに学び、 学生とともに作る学びの場

理工学部 電気電子情報工学科 教授 **木村 真一**

2015年10月にスタートした宇宙教育プログラムも今年度で6年目を迎えました。これまで通算170名の受講生が、このプログラムに集い、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。修了生の多くは社会に巣立ち様々な分野で活躍しつつあり、現在メンターとして、このプログラムを推進しているメンバーもいます。高校生の時に参加してくれたメンバーの中には理科大に入学して、新たな立場で協力してくれているメンバーもいます。世代や専門を越えて、このような素晴らしい仲間を持つことが出来たのは、このプログラムの非常に大きな成果の一つだと考えています。

その一方で、6年間のプログラムを振り返ってみると、数多くの経験の蓄積がされてきましたが、1度として同じプログラムの繰り返しであったことはありませんでした。参加者の皆さんの、興味や考え方、工夫やチャレンジが様々なのはもちろんですが、パラボリックフライトが出来ないといった外的な要因があった年もあり、受講生やメンター・教員・事務の皆さんを含めた参加者のプログラムへの熱い思いで、その都度工夫

しながら進めてきました。特に今年度はコロナ禍で、受講生が集まって作業することが出来ないという、非常に難しい状況の中で、集まれないからこそ出来る遠隔での探査実験など、関係者で工夫しながら新たな実験課題を創発しながら進めてくることが出来ました。教育とは、「あるもの」ではなく、かくも「参加者が一体となって作り続けるもの」なのだと言うことをつくづく感じるところです。

また、こうした宇宙教育プログラムで培ってきた優れた仕組みを、さらに発展させることを目指して、メンターの一部のメンバーとともに、ベンチャー企業を立ち上げるべく準備を進めています。このような仕組みによって、このような素晴らしい人の輪が、さらに広がっていくことを期待しています。

良き人々によって、良き場が生まれ、人が集うことで、場も人も発展していく。このような、素晴らしい人の循環を実現する仕組みを、今後も発展させて行くことが出来ればと、6年目にあたって思いを新たにしているところです。

微小重力実験報告(2019年度実施)

微小重力落下実験

東京理科大学野田キャンパス講義棟の吹き抜け構造を利用し、高層階から実験装置を落下させることで、1~2秒間の微小重力環境を作り出して実験を行いました。

受講生30名を6チームに分けて、本学教員及びメンターの指導のもと、自分たち自身で実験提案、計画立案、装置開発、実践、データ解析、成果発表までの一連の流れを実践しました。

当初は野田キャンパス講義棟を利用した落下実験の後、北海道赤平市にある落下実験施設を利用した実験を2020年2月下旬に予定していましたが、新型コロナウイルス感染症の流行により中止となってしまいました。データが不足していたチームについては、3月上旬に野田キャンパス講義棟を利用した教員による代行実験を再度行うことで補い、成果をポスターにまとめました。



team P1 「Crystal」

実験テーマ

「過電流式ディスクブレーキを利用した空中姿勢制御」

国際宇宙ステーション等で人間が快適に過ごすために物体を静止するという技術は必要不可欠であると考えました。そこで、浮遊物体自体が制御機構を持つ必要がない過電流ディスクブレーキを用いて、微小重力空間で物体を制止できるのか実証実験を行いました。



team P2 「ブラッドベッセル」

実験テーマ

「ムーンフェイスの原因解明」

有人宇宙旅行が近い未来、微小重力空間において人体で発生する現象の解明が重要になると考え、ムーンフェイスを実験テーマにしました。「重力変化により力学的に体液が体内上部へ移動するためにムーンフェイスが起こる」という仮説を簡易的なモデルにより再現し検証することを目的として実験を行いました。



team P3 「きゃびたろう」

実験テーマ

「微小重力下における毛細管現象の挙動」

世界各国で進められている長期有人探査を実現するにあたっては食糧確保が大きな課題であり、宇宙空間における食料栽培が計画されています。現在、葉物の栽培には成功しているものの根菜類等の栽培には至っていないため、宇宙空間における根菜類等の栽培の実現として土壌中の水分移動のメカニズムを知るため、微小重力下における毛細管現象の特徴を解明することを目的に実験を行いました。

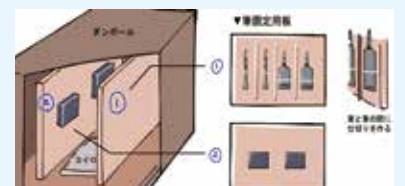


team P4 「宙絵(そらへ)」

実験テーマ

「宇宙空間で使える筆の開発」

近い将来、民間での宇宙旅行の振興が予測されることから余暇の需要が高まると考え、その1つとして芸術に注目しました。ものを「描く」媒体の先行研究としてスペースペンがありますが、「筆」はまだ研究されていないため、「液漏れをせず」「無重力空間でも地上同様に使用でき」「使用する際に十分な量の水が筆先にある」筆の開発を目指し、提案する筆が宇宙空間で使用できる条件を満たしているか検証するために実験を行いました。

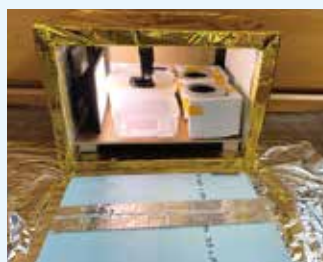


team P5 「POPSET」

実験テーマ

「微小重力下での液体と振動の関係」

液体には音の振動で飛び跳ねる現象があり、液体の粘度と飛び跳ね高さには相関関係があると考えられていますが、重力環境では重力による影響が大きく含まれているため、粘度と飛び跳ね高さの関係を観察することは困難です。そこで、簡易的に実験を行うためスピーカーコーンを使い、微小重力環境での粘度と飛び跳ね高さの関係性の観察を目的として実験を行いました。



team P6 「得多仁羽夢(えたにはむ)」

実験テーマ

「微小重力下での磁力を用いた物体の静止」

「人類が旅行感覚で宇宙に行ける」未来を目指すために新たな輸送手段として磁力を用いることを考えましたが、微小重力下で磁力を用いた先行研究は少なく、実用化までは程遠いとわかりました。そこで、輸送を実現する前段階として微小重力下での磁力の挙動を観察することを目的に実験を行い、宇宙空間で磁力を用いた物体の静止が可能かどうかを検討しました。



CANSAT実験報告(2020年度実施)

CANSAT実験

実験の課題は、「モノリスの探査」です。「2020年8月30日に『2001年宇宙の旅』の中でアーサー・C・クラークが予言したモノリスが東経139.909北緯35.919に出現した。モノリスの詳細(大きさ、形状、物性)などは一切不明であり、まず、その詳細情報について早急に調査する必要がある。モノリスにヒトが直接接近するのは危険なため、探査ローバーとしてCANSATが用意された。」という設定のもと、受講生は、この謎の物体についての情報をできる限り収集し、どのような物体であるかを明らかにすることをミッションとしてオンライン実験に取り組みました。

CANSAT本体についてはプログラム側で準備し、受講生30名を5チームに分けて、オンラインで移動機能・画像取得機能・通信機能の実装に取り組み、実験当日はZoomで話し合いつつ、45分という限られたミッション時間でチーム代表者が遠隔端末を操作し実験を行いました。その後、実験結果をスライドにまとめオンラインで報告会を行いました。

※CANSATとは
小型衛星模擬モデルを人の両手で持てるほどのサイズに縮小し、落下実験等により所定のミッションを行うものです。CANSATでは、宇宙関係のミッションで必要とされるミッションデザイン、システム設計、ハードウェア及びソフトウェア設計・実装、検証、実験に至る一連の流れを通じて、宇宙ミッションのエッセンスを実践的に修得することができます。



team C1 「KUBRIC」



私たちの班では「モノリスの正体を明らかにする」ために、将来の高度な調査

に向けた前段階として本実験を位置づけ、画像データによる構造の把握や、接近撮影、体当たり実験などを試みました。オンラインならではの意思疎通の難しさや、予定していた実験行程の遅れなど、苦労したことも多かったですが、結果の解析を柔軟に行えた点を評価していただけ、科学者としての在り方を垣間見ることができました。この得難い経験を、次の実験に活かすだけでなく、宇宙に関する職につくか否かに関わらず、将来にも役立てていきたいです。



team C2 「Allstars」



C2班は寸法や質量、見た目といった基本的情報からターゲットの物性に迫るアプローチをとりました。学年も専攻も異なるメンバーが集まっていたため、初期のミーティングから幅広いアイデアが飛び交っていたことを覚えています。時間的な制約も大きく、なかなか全員で集まることは難しかったのですが、お互いにカバーしあいながらやり切ることができました。残念ながら、本番では予定のデータを取りきれませんでした。"Allstars"として臨んだプロジェクトの中で多くの学びを得ました。ぜひ次の微小重力実験で生かしたいと考えています。

るアプローチをとりました。学年も専攻も異なるメンバーが集まっていたため、初期のミーティングから幅広いアイデアが飛び交っていたことを覚えています。時間的な制約も大きく、なかなか全員で集まることは難しかったのですが、お互いにカバーしあいながらやり切ることができました。残念ながら、本番では予定のデータを取りきれませんでした。"Allstars"として臨んだプロジェクトの中で多くの学びを得ました。ぜひ次の微小重力実験で生かしたいと考えています。



team C3 「アンチコロナ」

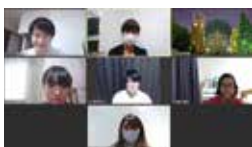


私たちの班は、「視覚情報に特化した」調査として、カメラによる画像撮影

をメインに実験を行った。本実験は完全な遠隔実施であり、機体の動きや得られるデータの様子が不明であったため予備実験を行ってデータを収集、解析しそれを本番に活かした。また各メンバーが、CAD作成やデータ解析、資料作り、企画発案など、自分の得意な部分を共有してミッションを果たすことができた。そしてなによりチーム発足から実際に会うことなくオンライン上でのみのやりとりで、1つの実験を行ったことは意思疎通や議論の進め方の点で大きな経験となった。



team C4 「Ωριων (Orion)」



Ωριων班は画像からモノリスの立体構造や素材を推定する方針で実験を行いました。見え方と実際の大きさとの関係を取る為にローバーに測量棒を搭載し、正九角形を描きモノリスを観察する計画でした。しかし

カメラに仰角があり、制御性能が低く、望んだ情報を得られませんでした。どちらも予期できた問題で、改めて実験前の準備や検討の大切さを学びました。とはいえ班員全員が役割を持ち、何度も話し合いながら進めた事は良い経験だったと思います。班は変わりますが今回の経験や反省を活かし、微小重力実験に精進します。



team C5 「2万マイル」



私たちの班では、モノリスの利用可能性をテーマに実験を行いました。モノリス利用の前提として安全性を確認すべく、放射線の計測機器を追加搭載したことで、実験にオリジナリティを出せたと思います。しかし、

搭載機器の決定については議論の余地があり、プロジェクトにおける時間の制約を痛感しました。一方で、オンラインという環境下で、ツールをうまく利用して、議論を深めることができました。実験1日目はうまくいかないことも多くありましたが、2日目の実験を成功させることができたのは、議論によって育まれたチームワークのおかげだと思います。



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

宇宙科学技術の
普及と裾野拡大

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
微小重力実験

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

受講

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

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

将来

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/

