令和２年度地球観測技術等調査研究委託事業

「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」」

委託業務成果報告書

令和３年５月

東京理科大学

本報告書は、文部科学省の地球観測技術等調査研究委託事業による委託業務として、東京理科大学が実施した令和２年度「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」」の成果を取りまとめたものです。

1. 委託業務の目的 1
（1） 委託業務の目的 1
（2） 育てたい人物像とその達成目標 1
① 募集対象とする受講生像 1
② 宇宙教育プログラムの達成目標 1
③ プログラムルーブリックの設定 1
2. 実施内容 2
（1） 実施体制及び運営 2
① 実施体制 2
② WG 及び SC における検討事項 3
（2） 業務実施日程 4
（3） 受講生の募集と選考 5
① 広報活動及び募集方法 5
② 選考における能力・資質の観点 5
③ 出願資格 5
④ 選考の流れ 6
⑤ 選考方法 6
⑥ 評価方法 7
⑦ 選考基準（合否判定基準） 7
⑧ 出願書類及び出願方法 8
⑨ 選考試験日程 8
⑩ 志願者及び合格者数 8
（4） 聴講者の募集 9
（5） 教育プログラム 9
① プログラム開講前オンライン講義 9
② 定常プログラム 10
③ 本学で独自に実施する教育プログラムとの連携 12
④ アクティブ・ラーニング形式の教育プログラム（ＣＡＮＳＡＴ実験） 12
⑤ アクティブ・ラーニング形式の教育プログラム（微小重力実験） 16
（6） メンター制度 19
① 目的 19
② 概要 19
③ メンターの要件 20
④ メンターの選考 20
⑤ メンターの活動内容 20
（7） 宇宙教育教材の活用 22
① 受講生による微小重力実験を活用した宇宙教育教材の作成 22
② 宇宙教育教材の開発 22
③ 出張講義の実施 22
（8） 成果の公表・波及 23
（9） 外部評価委員会 24
3. プログラムの効果検証 26
（1） 受講生のプログラム前後の変化 26
（2） 受講生へのアンケート（プログラム受講後） 27

（3） メンターへのアンケート（プログラム終了後） 28
4. プログラム全体の効果検証（自己評価及び外部評価委員会による評価） 29
5. まとめ 35
（1） 2020 年度のまとめ 35
① 新型コロナウイルスへの対応 35
② プログラム全体 36
（2） 3 年間のまとめ 37
① 追跡調査 37
② プログラム全体 38
6. 参考資料 39

1. 委託業務の目的

(1) 委託業務の目的

宇宙開発利用における人的基盤を強化する上では、宇宙科学技術を深く理解し、その魅力を広く正しく伝えられる人材の輩出が重要である。「宇宙教育プログラム」では、本学が独自に実施する講義、講演、体験実習、宇宙関連機関・企業訪問等と連携して、アクティブ・ラーニング形式の教育を実施することで受講生である大学生、高校生の宇宙科学技術への興味と理解を深めるとともに、受講生に対して、実践に基づいたシステムズエンジニアリング及びプロジェクトマネジメント能力を修得させる。また、過年度に実施した「宇宙教育プログラム」で受講歴のある本学学生に、メンターとしての教育指導及びプログラムの運営補助を実践させることで、知識・技術のアウトプット力と教育指導力を養成し、人的基盤の強化を実現する。さらに、「宇宙教育プログラム」で開発したノウハウや実験成果を活用して、宇宙の魅力を中学校・高等学校の学校現場や宇宙関連の産業界と連携して広げる仕組みを構築し、発展的な活動を展開するための基盤を確立する。

(2) 育てたい人物像とその達成目標

① 募集対象とする受講生像

本学が実施する宇宙教育プログラムにおける受講生像は、宇宙科学技術全般に興味を持ち、将来、理科教員として教育現場にその魅力を広く発信して、青少年へ宇宙科学技術の魅力の発信と普及を担いたいと希望する者、また研究者・技術者・起業家等として、宇宙開発・宇宙産業の発展を担いたいと希望する者とした。

② 宇宙教育プログラムの達成目標

最先端の宇宙科学技術を理解し、多岐にわたる関連分野に興味関心を持ち、更に将来は自身のキャリアとして、宇宙科学技術の魅力を発信できる理科教員、宇宙科学技術・宇宙産業を担う研究者・技術者・起業家等を目指す志と知識・技術を得ることを目標とした。

③ プログラムルーブリックの設定

宇宙教育プログラムにおいて、パフォーマンス等の定性的な評価を行うために設定した、プログラムルーブリックを以下に示す。

観点	優レベルの目安 【5 点】	その中間 【4点】	良レベルの目安 【3 点】	その中間 【2点】	可レベルの目安 【1 点】
a.宇宙科学技術への興味と関心	興味・関心が非常に高く、すでに十分な宇宙科学技術及びそれに関する知識を身に付けている。	←→	興味・関心が高く、ある程度の宇宙科学技術及びそれに関する知識を身に付けている。	←→	宇宙科学技術及びそれに関する興味・関心がある程度ある。

b.宇宙科学技術の魅力の発信や普及、技術の発展を担うための意欲	魅力の発信や普及、発展を担うための自身の将来像が明確、具体的であり、意欲が非常に高い。	←→	魅力の発信や普及、発展を担うための自身の将来像が明確であり、意欲が高い。	←→	魅力の発信や普及、発展を担うための自身の将来像を持っており、意欲が見られる。
c.国際的な感覚を養う意欲	国外での活動や国外者との交流に非常に積極的な姿勢であり、国際的な感覚を身に付けたい意欲が非常に高い。	←→	国外での活動や国外者との交流に積極的な姿勢であり、国際的な感覚を身に付けたい意欲が高い。	←→	国外での活動や国外者との交流にある程度積極的な姿勢であり、国際的な感覚を身に付けたい意欲が見られる。
d.仲間や教員と積極的にコミュニケーションをとる姿勢	非常に高いレベルで、意欲的に他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っており、他の考え方との共通点や相違点を整理することや、異なる考え方を統合することができる。	←→	意欲的に他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っており、他の考え方との共通点や相違点を整理することや、異なる考え方を統合することができる。	←→	他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っている。
e.課題設定力	現在の状況から問題を発見・定義し、必要な情報を収集して、解決のための構想を立てることができる。	←→	現在の状況から問題を発見・定義し、必要な情報を収集することができる。	←→	現在の状況から問題を発見・定義することができる。

2. 実施内容

(1) 実施体制及び運営

① 実施体制

委託業務に係る企画、立案、実施を目的として、学長のもとに、宇宙教育プログラム実施ワーキンググループ（以下「WG」という。）を設置した。

また、WG の主要メンバーから構成する宇宙教育プログラムステアリングコミッティ（以下「SC」という。）を設置した。

【宇宙教育プログラム実施 WG】　（所属・職名は 2021 年 3 月 31 日時点）

所属	職名	担当者	備考
	特任副学長	向井　千秋	研究代表者※
理学部第一部物理学科	教授	松下　恭子	
理学部第一部化学科	准教授	渡辺　量朗	
工学部建築学科	教授	倉渕　隆	
工学部電気工学科	教授	長谷川　幹雄	
工学部情報工学科	教授	藤井　孝藏	※
工学部情報工学科	准教授	立川　智章	
工学部機械工学科	教授	山本　誠	※
工学部機械工学科	准教授	後藤田　浩	
理工学部物理学科	教授	鈴木　英之	

理工学部物理学科	教授	幸村　孝由	
理工学部電気電子情報工学科	教授	木村　真一	※
理工学部機械工学科	教授	上野　一郎	
理工学部機械工学科	教授	米本　浩一	
研究推進機構総合研究院 光触媒研究推進拠点	教授	寺島　千晶	

※印：SC メンバー

② WG 及び SC における検討事項

WG 及び SC を開催し、以下のとおり検討を行った。

【第 1 回 WG】

日時：2020 年 5 月 8 日（金）13 時～13 時 50 分

場所：オンライン

議題：・2020 年度プログラム募集・選考期間の延長について
・2020 年度プログラム実施日程（カリキュラム）について
・2020 年度メンター制度について
・2020 年度外部評価委員会委員の委嘱について

【第 2 回 WG】

日時：2020 年 12 月 2 日（水）11 時～12 時

場所：神楽坂キャンパス 9 号館 7 階第 1 会議室（オンラインを併用）

議題：・2019 年度委託費の額の確定に係る現地調査（報告）について
・2020 年度プログラムの実施状況について
講義・講演・実習について
CANSAT 実験について
・2020 年度プログラムの実施について
コロナ禍におけるプログラムの実施について
微小重力実験について
宇宙関連施設・企業訪問について
・今後のプログラムの在り方について

【第 1 回 SC】

日時：2020 年 4 月 28 日（火）10 時 45 分～11 時 45 分

場所：オンライン

議題：・2020 年度受講生の選考について
応募状況について
今後の選考スケジュールについて
・2020 年度プログラムの実施について
講義・講演について
アクティブ・ラーニング形式の教育プログラムについて

・2020 年度メンター制度について

【第 2 回 SC】

日時：2020 年 10 月 2 日（金）9 時～10 時

場所：神楽坂キャンパス 9 号館 7 階第 1 会議室（オンラインを併用）

議題：・2020 年度プログラムの実施方法について（11 月 8 日以降）

講義・講演・実習

微小重力実験

宇宙関連施設・企業訪問

宇宙教育プログラム室の利用

・2020 年度宇宙教育教材の活用について

・今後のプログラムの在り方について

【第 3 回 SC】

日時：2021 年 1 月 19 日（火）10 時 30 分～12 時

場所：神楽坂キャンパス 1 号館 4 階会議室（オンラインを併用）

議題：・今後のプログラムの在り方について

【第 4 回 SC】

日時：2021 年 2 月 24 日（水）16 時 30 分～17 時 30 分

場所：神楽坂キャンパス 1 号館 4 階会議室（オンラインを併用）

議題：・今後のプログラムの在り方について

【第 5 回 SC】

日時：2021 年 3 月 4 日（木）15 時～16 時

場所：神楽坂キャンパス 1 号館 4 階会議室（オンラインを併用）

議題：・今後のプログラムの在り方について

【第 6 回 SC】

日時：2021 年 3 月 11 日（木）14 時～15 時 10 分

場所：神楽坂キャンパス 1 号館 4 階会議室（オンラインを併用）

議題：・今後のプログラムの在り方について

(2) 業務実施日程

業務項目	実施日程											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
「宇宙教育プログラム」受講生への教育プログラム												
・受講生の募集と選考	←	募集	→	← 選考 →								
・本学で独自に実施する教育プログラムとの連携			←	→				実施				→

<table>
<tr><td>・アクティブ・ラーニング形式の教育プログラム</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>準備</td><td>○
実施
10/10-11</td><td>○
報告
11/1</td><td>準備</td><td></td><td>○
実施
2/17-19</td><td>○
報告
3/7</td></tr>
<tr><td>メンター制度</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>実施</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>宇宙教育教材の活用</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>実施</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

(3)　受講生の募集と選考

①　広報活動及び募集方法

主として、将来理科教員を目指す大学生及び宇宙関連機関、宇宙産業に興味のある者を対象に、本学内にとどまらず、他大学に在籍している大学生や高校生、高等専門学校生まで対象を広め、大学生の対象者を 20 人、高校生の対象者を 10 人、計 30 人の受講生を募集、選考した。

告知や募集は、主に特設ホームページ及び学内ポータルサイト（CLASS）等で行った。選考は、志望動機を記した応募書類と小論文、面接等で行った。

なお、高等専門学校からの応募者獲得に向けて、学校を訪問し案内を行う予定でいたが、緊急事態宣言が発令されたため、郵送による個別の案内とした。

②　選考における能力・資質の観点

a. 宇宙科学技術への興味や関心
b. 宇宙科学技術の魅力の発信や普及、技術の発展を担うための意欲
c. 国際的な感覚を養う意欲
d. 仲間や教員とコミュニケーションをとる姿勢
e. 課題設定力

③　出願資格

次の条件を全て満たしている者

【大学生】

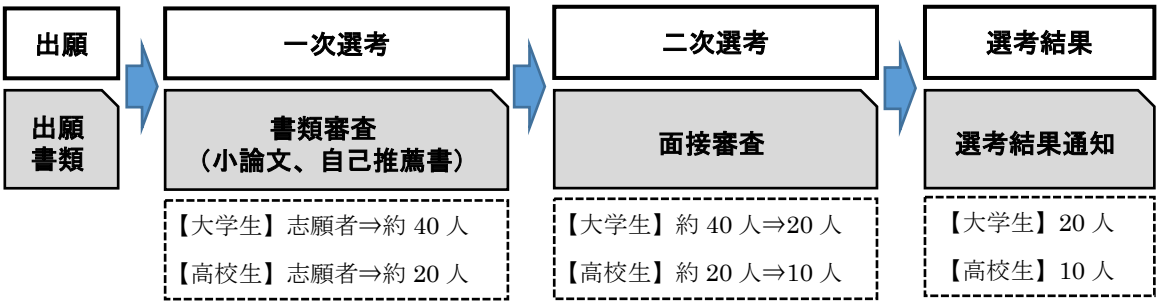
・2020 年度に日本の大学の学部、高等専門学校の本科 4～5 年生又は専攻科 1～2 年生のいずれかに在籍する者

【高校生】

・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

④ 選考の流れ

選考は、書類審査による一次選考と、面接審査による二次選考の二段階に分けて行った。一次選考時点においては、「選考基準」を満たす人材を確保する観点から、募集人員の 2 倍となる人数（大学生：40 人、高校生：20 人）を目安として、選考を行った。



選考の流れのイメージ

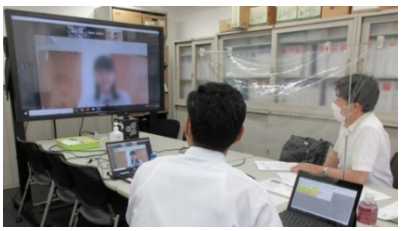
⑤ 選考方法

【一次選考（書類審査）】

- 以下の課題を出題し、Word　A4 版指定様式 2 枚分に記入のうえ、出願時に提出させた。
  課題「無重力の国際宇宙ステーションで実験を行うとしたら、どのような実験を提案しますか？実験の意義、手法も含めて具体的に提案してください。」
- 「a.宇宙科学技術への興味と関心」、「e.課題設定力」に着目した。なお、単に知識量だけではなく、宇宙科学技術分野への関心の高さ、論理的な思考力、自分の考えを述べる力に特に着目した。
- 課題に対する補足参照として、以下を募集要項に記載した。
  「以下のサイトを参照することも可能です。
  JAXA 宇宙教育センター（https://edu.jaxa.jp/）」

【二次選考（面接審査）】

- 個人面接方式で実施した。
- 新型コロナウイルス感染拡大防止の観点からオンラインで実施した。
- 「a.宇宙科学技術への興味と関心」、「b.宇宙科学技術の魅力の発信や普及、技術の発展を担うための意欲」、「c.国際感覚を養う意欲」、「d.仲間や教員とコミュニケーションをとる姿勢」に着目した。



オンライン面接の様子

【参考（自己推薦書）】

- これまで力を入れてきた活動、特筆する成果を上げた活動等の実績を確認し、選考の際の参考とした。

⑥ 評価方法

一次選考の書類審査及び二次選考の面接審査は、本プログラムで独自に設定したルーブリックを用い、「選考における能力・資質の観点」a～e（2.（3）②参照）の 5 項目を各 5 段階で評定した。

一次選考の配点については、a,e の 2 項目で各 5 点の 10 点満点とした。二次選考の配点については、a,b,c,d,の 4 項目で各 5 点に一次選考の配点を加えて 30 点満点とした。

なお、自己推薦書は選考の際の参考資料とした。

選考時の観点と各評価のルーブリック

観点	優レベルの目安 【5 点】	その中間 【4 点】	良レベルの目安 【3 点】	その中間 【2 点】	可レベルの目安 【1 点】	小論文 （1 項目 5 点満点）	面接 （1 項目 5 点満点）
a.宇宙科学技術への興味と関心	興味・関心が非常に高く、すでに十分な宇宙科学技術及びそれに関する知識を身に付けている。	←→	興味・関心が高く、ある程度の宇宙科学技術及びそれに関する知識を身に付けている。	←→	宇宙科学技術及びそれに関する興味・関心がある程度ある。		
b.宇宙科学技術の魅力の発信や普及、技術の発展を担うための意欲	魅力の発信や普及、発展を担うための自身の将来像が明確、具体的であり、意欲が非常に高い。	←→	魅力の発信や普及、発展を担うための自身の将来像が明確であり、意欲が高い。	←→	魅力の発信や普及、発展を担うための自身の将来像を持っており、意欲が見られる。		
c.国際的な感覚を養う意欲	国外での活動や国外者との交流に非常に積極的な姿勢であり、国際的な感覚を身に付けたい意欲が非常に高い。	←→	国外での活動や国外者との交流に積極的な姿勢であり、国際的な感覚を身に付けたい意欲が高い。	←→	国外での活動や国外者との交流にある程度積極的な姿勢であり、国際的な感覚を身に付けたい意欲が見られる。		
d.仲間や教員と積極的にコミュニケーションをとる姿勢	非常に高いレベルで、意欲的に他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っており、他の考え方との共通点や相違点を整理することや、異なる考え方を統合することができる。	←→	意欲的に他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っており、他の考え方との共通点や相違点を整理することや、異なる考え方を統合することができる。	←→	他者とコミュニケーションを取る姿勢を持っている。		
e.課題設定力	現在の状況から問題を発見・定義し、必要な情報を収集して、解決のための構想を立てることができる。	←→	現在の状況から問題を発見・定義し、必要な情報を収集することができる。	←→	現在の状況から問題を発見・定義することができる。		
小計							
						10 点満点	20 点満点
合計							
						30 点満点	

※「可レベルの目安」を満たさない場合、当該の観点は 0（ゼロ）点とした。

⑦ 選考基準（合否判定基準）

- 「選考時の観点と各評価のルーブリック」において、それぞれの観点が全て「優レベル」であることをあるべき姿とした。
- 原則として、それぞれの観点において、「優レベル」又は「良レベル」となる者（それぞれの観点が平均 2.5 点以上）を合格とした。
- それぞれの観点において、**書類**審査では「可レベル」が 2 つ以上（平均 1.0 点以下）、

面接審査では「可レベル」が 3 つ以上（平均 2.0 点以下）となる場合、原則として不合格とした（求める能力・資質における最低限の基準)。

⑧ 出願書類及び出願方法

【出願書類】

・応募申請書
・小論文用紙
・自己推薦書

【出願方法】

宇宙教育プログラムホームページで事前エントリー登録し、電子メールで出願書類を提出した者を志願者として選考した。

⑨ 選考試験日程

当初予定していた募集期間と新型コロナウイルスによる高等学校の休校措置が重なったため、高校生に募集案内が十分に浸透しなかった。例年と比較して、高校生の応募者数が低下したため、募集期間を延長する措置を講じた。これにより、例年同様の応募者数を確保することができた。

項目	日程
事前エントリー期間	4 月 2 日（木）～ 7 月 6 日（月）9 時
出願書類受付期間	4 月 6 日（月）～ 7 月 6 日（月）9 時
受付確認メール発送	出願書類受付後 ～ 7 月 8 日（水）
一次選考（書類審査）期間	7 月 8 日（水）～ 7 月 15 日（水）
一次選考決定会議（メール）	7 月 17 日（金）～ 7 月 20 日（月）
一次選考合格通知日（メール）	7 月 22 日（水）
二次選考（面接審査）	8 月 2 日（日）
二次選考決定会議（メール）	8 月 3 日（月）～ 8 月 5 日（水）15 時
選考結果通知日（メール）	8 月 7 日（金）

⑩ 志願者及び合格者数

（人）

	事前 エントリー	志願者	一次選考 合格者	合格者
大学生	90（62）	69（48）	40（21）	20（9）
高校生	37	25	20	10
総数	**127**	**94**	**60**	**30**

※（ ）は本学学生数

(4)　聴講者の募集

プログラムの一部（講義、講演、実験報告会）については、受講生以外にも広く一般まで参加を呼びかけ、聴講を可能とした。

聴講者募集の広報については、本学ホームページや宇宙教育プログラムホームページ、学内ポータルサイト（CLASS）を用いて行った。

なお、今年度は新型コロナウイルス感染防止の観点から、一般の聴講はすべてオンラインとした。

(5)　教育プログラム

①　プログラム開講前オンライン講義

前述 2.（3）⑨のとおり、募集期間を延長したため、すでに応募を決めた学生らのモチベーションの維持や新規の応募者を集めるため、また、外出自粛が要請される中で宇宙分野の学びの場を一般に提供するため、プログラム開講前に先行して、誰でも自由に聴講可能なオンライン講義を実施した。

なお、プログラム開講後は、受講生に対してアーカイブで視聴させ、課題を提出させることで受講を促した。

実施日	区分	担当	内容（タイトル）	聴講者数	本学独自のプログラム
6/14(日)	-	向井千秋特任副学長	挨拶	321 人	
	講義	木村真一教授(理工学部電気電子情報工学科)	「宇宙の物作りからスペース・コロニーまで」		○
6/28(日)	-	向井千秋特任副学長	挨拶	240 人	
	講義	鈴木英之教授(理工学部物理学科)	「星とニュートリノ」		○
	講演	上野宗孝氏(JAXA 宇宙探査ｲﾉﾍﾞｰｼｮﾝﾊﾌﾞ技術主幹)	「やりたいことをミッションにするには？システムズエンジニアリング入門」		○
	-	メンター	応募を考えている人に向けた不安解消動画 過年度のプログラムで行った実験紹介 みんなの疑問にメンターが答える座談会		
7/12(日)	-	向井千秋特任副学長	挨拶	198 人	
	講義	上野一郎教授(理工学部機械工学科)	「表面張力の不思議　宇宙を舞台にした流体物理実験」		○
	講演	大貫美鈴氏(ｽﾊﾟｰｸｽ･ｲﾉﾍﾞｰｼｮﾝ･ﾌｫｰ･ﾌｭｰﾁｬｰ株式会社)	「宇宙ビジネス～宇宙利用が拓く新たな価値～」		○

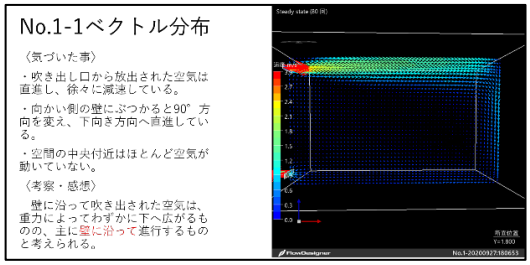
② 定常プログラム

実施日	実施形態	区分	担当	内容（タイトル）	聴講者数	本学独自のプログラム
8/30(日)	ｵﾝﾗｲﾝ	開講式 ｵﾘｴﾝﾃｰｼｮﾝ		開講式・オリエンテーション		
		講義	向井千秋特任副学長	「宇宙実験室へようこそ！」	114 人	○
		講演	河村洋東京理科大学名誉教授(公立諏訪東京理科大学　前学長)	「きぼうにおける最初の科学実験～マランゴニ対流実験への道のり」		○
		講義	木村真一教授(理工学部電気電子情報工学科)	CANSAT 実験概要		
		講義	メンター	CANSAT 実験の準備の進め方		
		ﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ		CANSAT 実験事前準備（ディスカッション）		
		交流会		交流会		
9/6(日)	ｵﾝﾗｲﾝ	講演	中須賀真一教授(東京大学工学系研究科航空宇宙工学専攻)	「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」	84 人	○
		講義	メンター	発表用スライドの作り方		
		ﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ		CANSAT 実験事前準備（ディスカッション）		
		交流会		交流会		
9/27(日)	ｵﾝﾗｲﾝ	ﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ		CANSAT 実験事前準備（ディスカッション）		
		ﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ		CANSAT 実験事前準備（遠隔操作模擬実験）		
		実習	倉渕隆教授(工学部建築学科)	「宇宙船内空調の数値シミュレーション①」		
10/10(土) 10/11(日)	ｵﾝﾗｲﾝ	実験		CANSAT 実験		
10/18(日)	ｵﾝﾗｲﾝ	実習	木村真一教授(理工学部電気電子情報工学科)	「軌道シミュレーション」		○
		ﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ		CANSAT 実験報告練習会		
10/25(日)	ｵﾝﾗｲﾝ	講義	向井千秋特任副学長	「有人宇宙探査を支える医学・ライフサイエンス研究」	120 人	○
		講義	後藤田浩准教授(工学部機械工学科)	「航空宇宙系における燃焼の科学と技術」		○
		実習	倉渕隆教授(工学部建築学科)	「宇宙船内空調の数値シミュレーション②」		
11/1(日)	ｵﾝﾗｲﾝ	報告会		CANSAT 実験報告会	46 人	
		講義	木村真一教授(理工学部電気電子情報工学科)	微小重力実験概要		
		講義	メンター	微小重力実験の準備の進め方、過去の実験紹介		
		ﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ		微小重力実験事前準備（ディスカッション）		
11/8(日)	ｵﾝﾗｲﾝ	講義	幸村孝由教授(理工学部物理学科)	「X 線で観る宇宙：中性子星とブラックホール」	66 人	○
		講演	白坂成功教授(慶應義塾大学大学院ｼｽﾃﾑﾃﾞｻﾞｲﾝ･ﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄ研究科)(株式会社 Synspective 取締役・共同創業者)	「宇宙ビジネスの作り方～Synspective はどのようにつくられたか～」		○
		ﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ		微小重力実験事前準備（ディスカッション）		
		実習	松下恭子教授(理学部第一部物理学科)	「中性子星の自転周期を求めてみよう」		○
12/6(日)	ｵﾝﾗｲﾝ	講義	藤井孝蔵教授(工学部情報工学科)	「ロケットを知ろう」	56 人	○
		講演	伊藤隆氏(JAXA 研究開発部門　第四研究ユニット)	「ロケット開発の実際　－失敗からのリベンジー」		○

		実習	藤井孝蔵教授(工学部情報工学科) 立川智章准教授(工学部情報工学科)	「ロケットシミュレーション」		
		ﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ		微小重力実験事前準備（ディスカッション）		
12/20(日)	ﾊｲﾌﾚｯｸｽ	ﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ 作業		微小重力実験事前準備（ﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ・作業）		
		交流会		過年度の受講生（OB、OG）との交流会		
1/10(日)	ﾊｲﾌﾚｯｸｽ	ﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ 作業		微小重力実験事前準備（ﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ・作業）		
1/17(日)	ﾊｲﾌﾚｯｸｽ	講義	朽津和幸教授(理工学部応用生物科学科)	「宇宙における人間と植物：人間のパートナー「植物」を理解し、共に生きる」	104 人	○
		講演	中野正貴氏(金沢大学学際科学実験センター 研究員)	「植物が重力を感じるしくみを探る:宇宙･パラボリックフライト･地上実験の経験を交えて」		○
		講演	新井光男氏(TIS ソリューションリンク株式会社 産業ソリューション事業部 宇宙システム部)	「微小重力環境利用を支える運用者と地上システム」		○
		ﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ 作業		微小重力実験事前準備（ﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ・作業）		
1/24(日)	ﾊｲﾌﾚｯｸｽ	模擬 実験		微小重力実験（模擬実験会）		
		訪問		東京理科大学野田キャンパス ・小惑星探査機に搭載した小型カメラの研究設備 ・スペースコロニーデモンストレーションモジュール		○
2/17(水) ～ 2/19(金)	ｵﾝﾗｲﾝ	実験		微小重力実験（遠隔実験）		
		訪問		宇宙関連企業訪問（株式会社植松電機）		○
3/7(日)	ｵﾝﾗｲﾝ	報告会		微小重力実験報告会	42 人	
		講演	Niklas Reinke 氏(ドイツ航空宇宙センター（DLR）東京事務所所長)	"Space in Germany. German Space Flight Policy and Programs"	46 人	○
		講義	米本浩一教授(理工学部機械工学科)	「スペースプレーンを創る！」		○
3/14(日)	ﾊｲﾌﾚｯｸｽ	講演	藤田修教授(北海道大学工学研究院機械宇宙工学部門)	「微小重力場での燃焼現象と宇宙火災安全性の確保」	26 人	○
		講演	Garvey McIntosh 氏(NASA アジア担当代表)	"The Impact of the Apollo Moon Landings and the Future of Space Exploration"		○
		閉講式		閉講式		
3/30(火)	対面	訪問		宇宙関連施設訪問（筑波宇宙センター）		○

※新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、原則としてオンライン又はハイフレックス（対面とオンラインの併用）形式で実施した。

※実験報告会の一般聴講については、申込者に限定してアーカイブを公開した。そのため、聴講者数については、申込者数を記載している。



実習「宇宙船内空調の数値シミュレーション」の課題に対するレポートの一例

実習「ロケットシミュレーション」で設計したロケットの模型

③ 本学で独自に実施する教育プログラムとの連携

【目的】

宇宙科学技術への興味と感心を高めること、知識の向上を図ること、国際的な感覚を養うことを目的とした。

【実施内容】

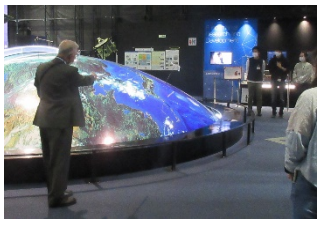
本学で独自に実施する教育プログラムとして、講義、講演、体験実習、宇宙関連機関・企業訪問等を実施した（2.（5）①～②参照）。

宇宙関連分野の研究実績を持つ本学教員が担当した講義、国内外で活躍する研究者、技術者、起業家等が担当した講演により、最新の宇宙科学技術、宇宙産業界の現状、世界の宇宙開発の動向等の知識を深めるとともに、興味を醸成した。

体験実習では、データ解析やミッションデザイン等のハンズオン・トレーニングを行い、技術を修得、定着させた。

また、JAXA 筑波宇宙センター、宇宙航空関連の技術・研究開発を行っている株式会社植松電機、小惑星探査機に搭載した小型カメラの研究設備等がある本学野田キャンパスに訪問し、最先端の現場の見学や専門家との交流を通じて、本物の宇宙科学技術の魅力を体感した。なお、JAXA 筑波宇宙センターの訪問は対面、株式会社植松電機の訪問はオンライン、本学野田キャンパスの訪問はハイフレックスで行った。

講演の様子


宇宙関連機関訪問の様子

宇宙関連企業訪問の様子

④ アクティブ・ラーニング形式の教育プログラム（ＣＡＮＳＡＴ実験）

【目的】

ミッションデザイン、システム設計、実践、データ解析、成果発表等をチームを組み体験することで、ミッションを構成する各要素の役割等を理解するとともに、チームでの課題解決や目標達成に向かい取り組む方法を学ぶ。

【達成目標】

- 現状分析をもとに、適切に問題点を把握し、解決のための構想を計画的に立案することができるようになる。
- グループ内においてリーダーシップを発揮し、周囲を巻き込み、グループやその周りの人を楽しませながら、高い成果を収めることができるようになる。
- 意欲的にコミュニケーションを取ることができ、異なる考え方に柔軟に対応することができるようになる。また、グループ内の役割を識別し、役割分担を適

切に設定できるようになる。

・ 課題解決に向けて、物事の本質を見極めたうえで、新たな発想を取り入れ、独創的なアイデアを生み出すことができる。

【ルーブリック】

観点	優レベルの目安 【5 点】	その中間 【4点】	良レベルの目安 【3 点】	その中間 【2点】	可レベルの目安 【1 点】	CANSAT 実験における評価方法の例
マネジメント能力（計画性、課題設定・解決力）	現状分析をもとに、適切に問題点を把握し、解決のための構想を計画的に立案することができる。	←→	現状分析をもとに、問題点を把握し、解決のための構想を立案できる。	←→	現状分析を行えることができる。	・実験の準備計画とその振り返りについて報告することで評価する。 ・振り返りにおいて、適切に問題点を把握できているかを確認する。
プロモーション能力（ムードメーク）	グループ内においてリーダーシップを発揮し、周囲を巻き込み、グループやその周りの人を楽しませながら、高い成果を収めることができる。	←→	グループ内において、積極的に行動し、グループやその周りの人を楽しませながら、一定の成果を収めることができる。	←→	グループ内における活動において、グループの人を楽しませることができる。	・グループのメンバー及び周りの人をどのぐらい楽しませたかを確認する。
コミュニケーション能力（チームワーク）	意欲的にコミュニケーションを取ることができ、異なる考え方に柔軟に対応することができる。また、グループ内の役割を識別し、役割分担を適切に設定できる。	←→	意欲的にコミュニケーションを取ることができる。また、グループ内の役割分担を適切に設定できる。	←→	コミュニケーションを取る姿勢を持っている。	・グループ内での役割分担とその理由について報告してもらい評価する。
発想力（独創性）	課題解決に向けて、物事の本質を見極めたうえで、新たな発想を取り入れ、独創的なアイデアを生み出すことができる。	←→	課題解決に向けて、新たな発想を取り入れ、アイデアを生み出すことができる。	←→	課題解決に向けて、新たな発想を取り入れる姿勢を持っている。	・実験実施に際して、工夫した点を報告してもらい評価する。

【実験内容】

実験課題を「モノリスの探査」とした。CANSAT 本体についてはプログラム側で準備し、受講生 30 人を 5 チームに分け、8 月から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んだ。実験当日は、オンラインで話し合いつつ、45 分（2 日間で計 90 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、モノリスの詳細（大きさ、形状、物性）を調査した。

課題詳細

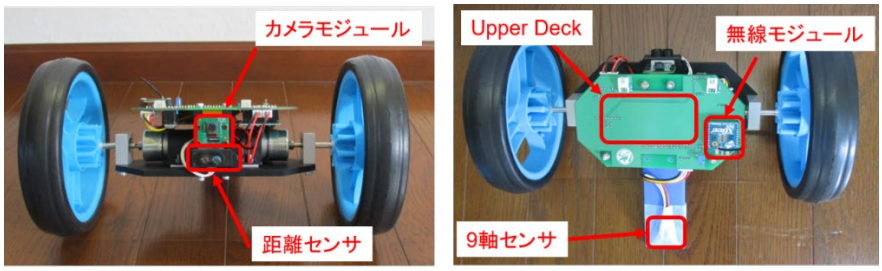
2020 年 8 月 30 日に「2001 年宇宙の旅」の中でアーサー・C・クラークが予言したモノリスが東経 139.909、北緯 35.919 に出現した。モノリスの詳細（大きさ、形状、物性）などは一切不明である。モノリスにヒトが直接接近するのは危険なため、探査ローバーとして CANSAT が用意された。モノリスの詳細情報について早急に調査せよ。

スケジュール

日程	内容	実施形式
8/30（日）	CANSAT 実験事前準備（ディスカッション）	オンライン
9/ 6（日）	CANSAT 実験事前準備（ディスカッション）	オンライン
9/27（日）	CANSAT 実験事前準備（ディスカッション、遠隔操作模擬実験）	オンライン
10/10（土） 10/11（日）	CANSAT 実験	オンライン
10/18（日）	実験報告練習会	オンライン
11/ 1（日）	実験報告会	オンライン

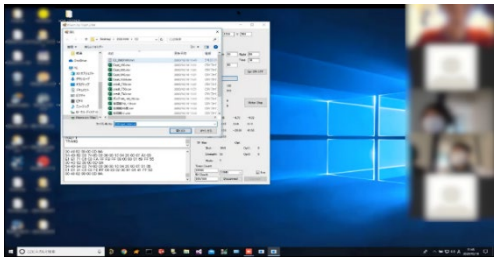
実験チーム

チーム名	チーム名
（C1）KUBRIC	大学生 4 人、高校生 2 人
（C2）Allstars	大学生 4 人、高校生 2 人
（C3）アンチコロナ	大学生 4 人、高校生 2 人
（C4）'Ω ρ ι ω ν （Orion）	大学生 4 人、高校生 2 人
（C5）2 万マイル	大学生 4 人、高校生 2 人

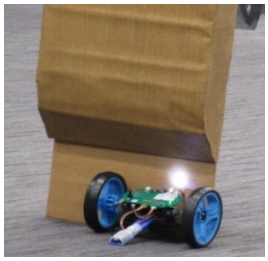


CANSAT 機体

モノリス（メンター製作）



ディスカッション及び遠隔端末操作



遠隔端末操作をした CANSAT 機体

実験の様子

【実験報告会】

CANSAT 実験について、受講生が自ら計画した実験内容及びその結果について報告を行い、その成果を共有することを目的に実験報告会を行った。

実施概要

- チームごとにスライドを用いて実験内容及び結果をまとめ、プレゼンテーションを行った。
- プレゼンテーションは、1 チームあたり 25 分（発表 15 分、質疑応答 10 分）とした。
- 宇宙教育プログラムホームページで一般の聴講者を募り、録画映像を公開する形式で広く一般に向けて成果発表を行った。
- 宇宙教育プログラム関係者、メンター、受講者は、ルーブリックをもとに審査を行い、最優秀グループを決定した。

最優秀チーム

（C3）アンチコロナ

実験報告会の様子

⑤ アクティブ・ラーニング形式の教育プログラム（微小重力実験）

【目的】

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、成果発表等に至る一連の流れを実体験することで、ミッションを構成する各要素の役割について理解するとともに、システム設計・構築に関する総合的な理解を図る。また、宇宙関連機関と連携した本物の宇宙科学技術の実体験を通じて、その魅力を体感する。

【達成目標】

- 宇宙科学技術の実体験を行い、宇宙科学技術への興味関心を高める。
- 微小重力実験における事前準備活動、実践、事後活動を通じて、課題設定力、プロジェクトマネジメント能力を高める。
- 微小重力実験を通じてチームで行動する姿勢を身に付け、仲間や教員と積極的にコミュニケーションをとる力を高める。

【ルーブリック】

観点	優レベルの目安 【5 点】	その中間 【4点】	良レベルの目安 【3 点】	その中間 【2点】	可レベルの目安 【1 点】	微小重力実験における 評価方法の例
マネジメント能力（計画性、課題設定・解決力）	現状分析をもとに、適切に問題点を把握し、解決のための構想を計画的に立案することができる。	←→	現状分析をもとに、問題点を把握し、解決のための構想を立案できる。	←→	現状分析を行えることができる。	・実験の準備計画とその振り返りについて報告することで評価する。 ・振り返りにおいて、適切に問題点を把握できているかを確認する。
プロモーション能力（ムードメーク）	グループ内においてリーダーシップを発揮し、周囲を巻き込み、グループやその周りの人を楽しませながら、高い成果を収めることができる。	←→	グループ内において、積極的に行動し、グループやその周りの人を楽しませながら、一定の成果を収めることができる。	←→	グループ内における活動において、グループの人を楽しませることができる。	・グループのメンバー及び周りの人をどのぐらい楽しませたかを確認する。
コミュニケーション能力（チームワーク）	意欲的にコミュニケーションを取ることができ、異なる考え方に柔軟に対応することができる。また、グループ内の役割を識別し、役割分担を適切に設定できる。	←→	意欲的にコミュニケーションを取ることができる。また、グループ内の役割分担を適切に設定できる。	←→	コミュニケーションを取る姿勢を持っている。	・グループ内での役割分担とその理由について報告してもらい評価する。
発想力（独創性）	課題解決に向けて、物事の本質を見極めたうえで、新たな発想を取り入れ、独創的なアイデアを生み出すことができる。	←→	課題解決に向けて、新たな発想を取り入れ、アイデアを生み出すことができる。	←→	課題解決に向けて、新たな発想を取り入れる姿勢を持っている。	・実験実施に際して、工夫した点を報告してもらい評価する。

【実験内容】

受講生 30 人を 6 チームに分け、各チームが微小重力環境を利用した実験テーマを設定し、計画立案、装置開発、実践、データ解析、成果発表を行った。実験のための事前準備活動として、11 月から計 6 回、教員及びメンターの指導のもと、受講生が主体となってディスカッションや装置開発のための作業を行った。1 月に本学野田キャンパス講義棟の吹き抜け構造を利用し、模擬実験を行った。改善点を洗い出し、2 月

は株式会社植松電機（北海道赤平市）にある落下施設COSMOTORRE（コスモトーレ）で実験を行った。

新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、事前準備活動では、実験テーマの設定や計画立案はすべてオンラインで実施し、装置開発は対面とオンラインのハイフレックスで実施した。実験においては、教員がクルーとなり受講生が地上から指示を出すという実際の宇宙作業と同様の遠隔実験とした。受講生それぞれがいる自宅や学校と教員のいる落下施設をオンラインで繋ぎ、教員は各チームが事前に作成した手順書に沿ってオンラインで指示を受けながら実験を代行した。

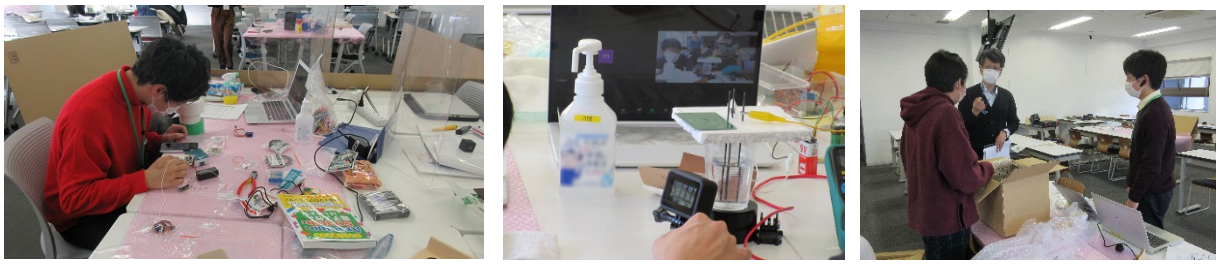
落下施設

スケジュール

日程	内容	実施形式
11/ 1（日）	微小重力実験事前準備（ディスカッション）	オンライン
11/ 8（日）	微小重力実験事前準備（ディスカッション）	オンライン
12/ 6（日）	微小重力実験事前準備（ディスカッション）	オンライン
12/20（日）	微小重力実験事前準備（ディスカッション、装置開発のための作業）	ハイフレックス
1/10（日）	微小重力実験事前準備（ディスカッション、装置開発のための作業）	ハイフレックス
1/17（日）	微小重力実験事前準備（ディスカッション、装置開発のための作業）	ハイフレックス
1/24（日）	微小重力実験事前準備（模擬実験）	ハイフレックス
2/17（水） ～ 2/19（金）	微小重力実験	オンライン
3/ 7（日）	実験報告会	オンライン

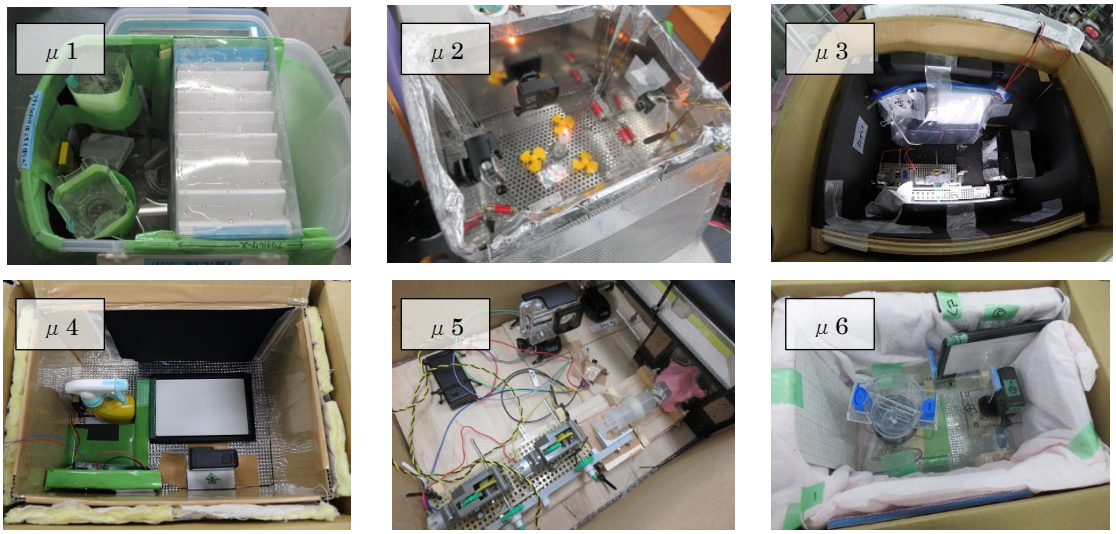
実験チーム及びテーマ

チーム名	チーム構成	実験テーマ
（μ1）オムグラビタス	大学生 5 人	微小重力環境下における固液界面の濡れ挙動の観察
（μ2）重力？そんなものはムシだ！	大学生 5 人	磁石と送風を用いた地上の炎の再現
（μ3）キャンパスライフを取り戻せ！	大学生 5 人	無重力実験を利用した宇宙教育動画の作成
（μ4）ふわふわかむい	大学生 5 人	微小重力下での飛沫の動向の調査
（μ5）ぜろぐらびてぃ	高校生 5 人	宇宙の商業利用を促進するために
（μ6）アポ	高校生 5 人	微小重力下で水滴を効率よく回収するシステムの構築

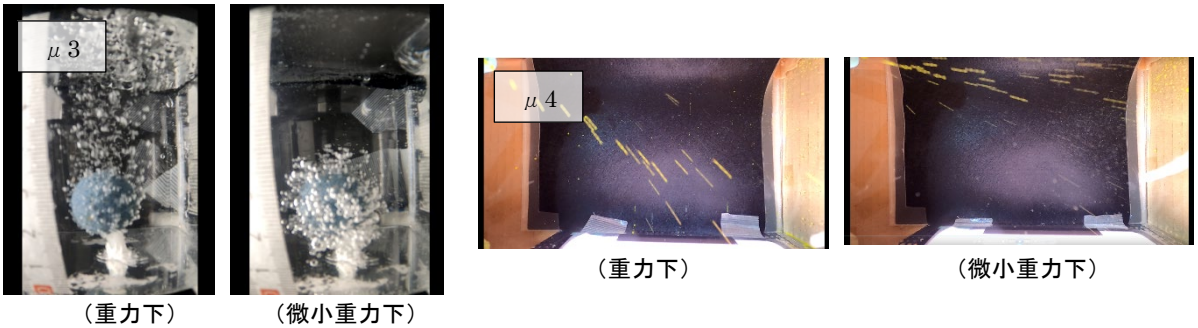


事前準備活動の様子

遠隔実験の様子



各チームの実験装置



（重力下）　（微小重力下）　（重力下）　（微小重力下）

微小重力環境を利用した実験の様子

【実験報告会】

微小重力実験について、受講生が自ら計画した実験内容及びその結果について報告を行い、その成果を共有することを目的に実験報告会を行った。

実施概要

- チームごとにスライドを用いて実験内容及び結果をまとめ、プレゼンテーションを行った。
- プレゼンテーションは、1 チームあたり 24 分（発表 12 分、質疑応答 12 分）とした。
- 宇宙教育プログラムホームページで一般の聴講者を募り、録画映像を公開する形式で広く一般に向けて成果発表を行った。
- 宇宙教育プログラム関係者、メンター、受講者は、ルーブリックをもとに審査を行い、最優秀グループを決定した。

最優秀グループ

（μ 4）ふわふわかむい

実験報告会の様子

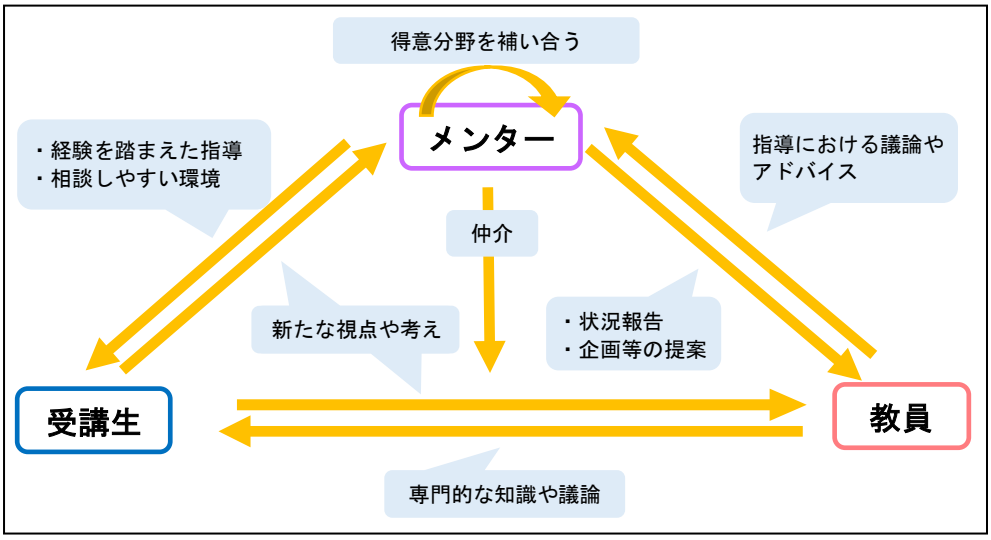
(6)　メンター制度

①　目的

本プログラム受講歴のある大学生が受講生に対して指導を行うことで、受講生に身近なキャリアモデルを与えるとともに、密接な指導により成長を促す。また、メンター自身は、宇宙科学技術に関するアウトプット力、実践的指導力の向上を図り、指導者として成長することを目的とした。

②　概要

本プログラム受講歴のある本学学生 11 人をメンターとして採用した。メンターは、各回のプログラムにおける企画書の作成、準備や撤収等のプログラムの運営補助を担った。また、過年度の経験を活かして、受講生に対して助言や進捗管理等の指導を行った。さらに、単にプログラムのサポートにとどまらず、自ら企画・提案し、講義の担当、交流会の企画や運営等を行った。



メンター制度の概要

③ メンターの要件

次の条件を全て満たしている者

- 2020 年度に本学の学部又は大学院に在籍していること。
- 本学が実施した宇宙教育プログラムを受講したことがあること。
- 留年していないこと。
- 成績が極端に悪くないこと（GPA2.0 以上であることを目安とする）。

④ メンターの選考

- 応募書類、宇宙教育プログラムを受講していた際の取り組み姿勢、成績、個別面接により選考を行った。
- 個別面接では、メンターを行うにあたっての心構えと将来の目標等について確認した。

⑤ メンターの活動内容

【プログラムの運営サポート】

- 各回の企画書の作成
- プログラム実施日の準備、撤収
- 対面実施時の新型コロナウイルス感染対策を講じた運営

【受講生への指導】

- アクティブ・ラーニング形式の教育プログラムにおけるディスカッションの運営、実験内容の助言、進捗管理
- アクティブ・ラーニング形式の教育プログラムにおけるグループ編成の考案

【メンター自ら提案・企画・運営したプログラム等】

プログラム開講前オンライン講義における座談会等の提案・企画・担当

プログラムの受講を考えている人に向けて、不安解消動画の作成、過年度プログラムの実験紹介、みんなの疑問に答える座談会を提案、企画、担当した。

・ 6 月 28 日（日）実施

実験報告練習会の提案・企画・運営

発表する側、聞く側の両方を体験し、お互いの発表について意見交換することで、よりよい発表とは何かを自主的に考え、発表内容の更なる改善を図ることを目的に、CANSAT 実験報告会に向けた発表練習会を提案、企画、運営した。

・ 10 月 18 日（日）実施

講義の提案・企画・担当

アクティブ・ラーニング形式の教育プログラムにおいて、実験の準備の進め方、過去の実験紹介、発表用スライドの作り方に関する講義を提案、企画、担当した。

・ 8 月 30 日（日）実施（CANSAT 実験の準備の進め方）
・ 9 月 6 日（日）実施（発表用スライドの作り方）
・ 11 月 1 日（日）実施（微小重力実験の準備の進め方、過去の実験紹介）

交流会の提案・企画・運営

受講生同士が一度も対面することなく、オンラインでプログラムを実施していくにあたり、より円滑にコミュニケーションが行えるように、オンラインでの交流会を提案・企画・運営した。

・ 8 月 30 日（日）実施
・ 9 月 6 日（日）実施

過年度受講生との交流会の提案・企画・運営

過年度の受講生（OB・OG）から本プログラムでの経験や進路について話を聞くことで、受講生が今後の活動や将来についてより具体的に考える機会を作ることを目的に、パネルディスカッション及び交流会を提案、企画、運営した。

パネルディスカッションでは、チームマネジメントとは何か、技術的な失敗をどのように克服・解決していったかなどテーマに、受講生からの質問に回答しながらディスカッションを行った。交流会では、いくつかのルームを作成し、10 分ごとに移動しながら、受講生及び OB・OG の交流を図った。

なお、実施形式は、ハイフレックスとし、受講生、メンター、パネルディスカッション担当 OB・OG は対面（一部の受講生はオンライン）、その他 OB・OG はオンラインで実施した。

・ 12 月 20 日（日）実施

過年度受講生との交流会の様子

出張講義の実施

江戸川学園取手中・高等学校のアフタースクールにおいて、出張講義を行い、指導者としてのスキルアップを図った（詳細は、後述の 2.（7）③参照）。

（7） 宇宙教育教材の活用

①受講生による微小重力実験を活用した宇宙教育教材の作成

理科教育に興味・関心がある受講生が、微小重力実験を活用し、小学生向けの宇宙教育動画を作成し、インターネットで一般に公開した。

宇宙教育動画（https://www.youtube.com/watch?v=CGajPi2s5H4）

②宇宙教育教材の開発

宇宙教育に興味・関心があるメンターが、本学教員の指導のもと、江戸川学園取手中・高等学校の現職教員と連携し、宇宙教育プログラムで得られた成果をもとに、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の開発を進めた。

③出張講義の実施

宇宙教育に興味・関心があるメンターが、本学教員の指導のもと、江戸川学園取手中・高等学校のアフタースクールにおいて、出張講義を企画、運営した。また、講義の一部を担当し、本プログラムで実施した CANSAT 実験（遠隔探査実験）や微小重力実験の成果を活用した講義を実施するとともに、宇宙教育教材を学校現場で活用し、より直接的に宇宙科学技術の浸透を促した。

実施日	内容	講義担当
11/11(水)	「無重力の不思議」	木村真一教授(理工学部電子電機情報工学科)
12/9(水)	「宇宙ゴミ問題と宇宙ロボットの世界」	
2/10(水)	「人工衛星を追いかけろ　人工衛星の軌道」	
3/3(水)	「未知のモノを探査する」 「宇宙と私たち」	メンター

出張講義の様子

(8)　成果の公表・波及

【宇宙教育プログラム通信】

宇宙教育プログラムの活動を発信することで、学校現場や一般に宇宙科学技術の魅力を伝えることを目的に、広報リーフレットを発行した。リーフレットは、主に首都圏の大学、高等専門学校、高等学校等に配布するとともに、宇宙教育プログラムホームページにて公開した。

➢第 8 号（2020 年 12 月発行）

- 学生とともに学び、学生とともに作る学びの場（木村真一教授）
- 微小重力実験の各チーム報告（2019 年度実施）
- CANSAT 実験報告の各チーム報告（2020 年度実施）
- 宇宙教育プログラムの概要

➢第 9 号（2021 年 3 月発行）

- 微小重力実験を実施（微小重力実験全体の実施報告）
- 微小重力実験の各チーム報告
- 宇宙教育プログラムを受講して（2020 年度受講生 2 人）
- メンターとしての役割（2020 年度メンター2 人）
- 未来につなぐ宇宙教育－宇宙の学び舎 seed の取り組み－（宇宙教育教材の活用）
- 受講生のその後（過年度受講生 2 人）

※号数は 2015～2019 年度に本学が発行したものからの連番とした。

【宇宙教育プログラムホームページ】

宇宙教育プログラムの周知・宣伝・募集を目的として、プログラムの概要、年間カリキュラム、受講生及び聴講者の募集案内、実施内容の報告、宇宙教育教材、宇宙教育プログラム通信等を公開した。

➢URL：https://www.tus.ac.jp/uc/

(9)　外部評価委員会

【設置】

宇宙教育プログラムの実施に伴い、東京理科大学宇宙教育プログラム外部評価委員会（以下「外部評価委員会」という。）を設置した。

【目的】

宇宙教育プログラム事業の客観的な評価及び本学への助言を行うことを目的とした。

【組織】

目的を達成するために、次に掲げる委員をもって組織した。

・学識経験者　若干人
・中学校、高等学校等の校長経験者　若干人
・副学長が必要と認める者　若干人

【外部評価委員会委員】

所属	職名	氏名	備考
国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構	社友	樋口　清司	委員長
国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 宇宙教育センター	センター長	佐々木　薫	
北海道大学工学研究院 機械宇宙工学部門 宇宙システム工学分野	教授	大島　伸行	
大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構	機構長	藤井　良一	
上智大学	特任教授	栗原　峰夫	高等学校長経験者
スパークス・イノベーション・フォー・フューチャー株式会社		大貫　美鈴	宇宙ビジネスコンサルタント

【視察】

外部評価委員会委員は、2020 年度中に任意で宇宙教育プログラムの視察及びメンターとの面談ができるものとし、以下のとおり視察を実施した。

日付	視察内容	視察者	視察形式
11/1(日)	14:00～15:00 微小重力実験概要	佐々木委員	オンライン
11/8(日)	11:40～13:10 講演「宇宙ビジネスの作り方～Synspective はどのようにつくられたか～」 （白坂成功教授（慶應義塾大学大学院）	佐々木委員 大貫委員	オンライン
	14:10～15:20 微小重力実験ディスカッション	佐々木委員	オンライン
12/20(日)	14:40～17:00 過年度の受講生（OB、OG）との交流会、パネルディスカッション	樋口委員	オンライン
3/7(日)	10:00～13:00 微小重力実験報告会	樋口委員長 佐々木委員 栗原委員	オンライン
	14:00～15:30 講演「Space in Germany. German Space Flight Policy and Programs」 （Niklas Reinke 氏（DLR 東京事務所所長）	佐々木委員	オンライン
	14:00～16:00 メンターとの面談	大貫委員	対面

【外部評価委員会】

外部評価委員会を以下のとおり開催した。

日時：2021 年 3 月 9 日（火）10 時～12 時

場所：オンライン

議題：・開会挨拶

・外部評価委員会委員紹介

・外部評価委員会について

・2020 年度プログラム概要説明

・2020 年度プログラムの評価について

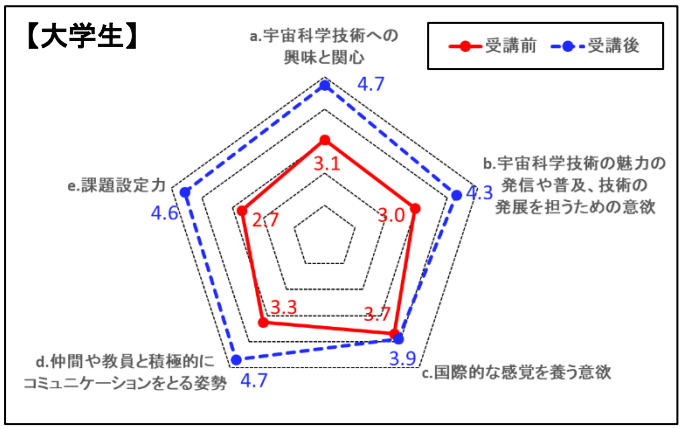
・意見交換

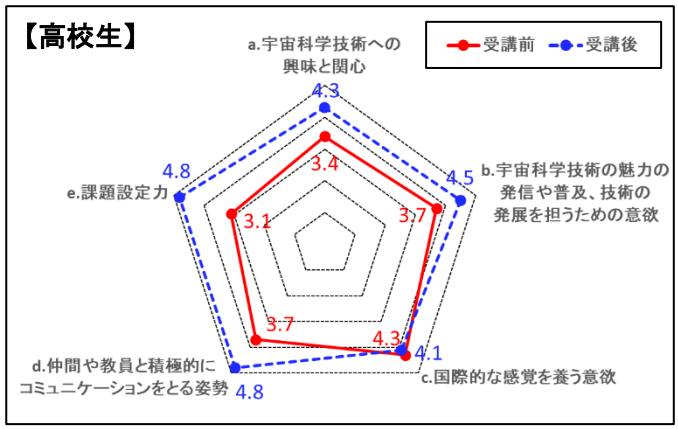
3. プログラムの効果検証

(1) 受講生のプログラム前後の変化

プログラム受講前と受講後に宇宙教育プログラムルーブリック（1.（2）③）を用いて受講生の自己評価を行った。

大学生、高校生ともに、a.宇宙科学技術への興味と関心、b.宇宙科学技術の魅力の発信や普及・技術の発展を担うための意欲、d.仲間や教員と積極的にコミュニケーションをとる姿勢、e.課題設定力を大きく伸ばすことができたが、c.国際的な感覚を養う意欲は、伸ばすことができなかった。





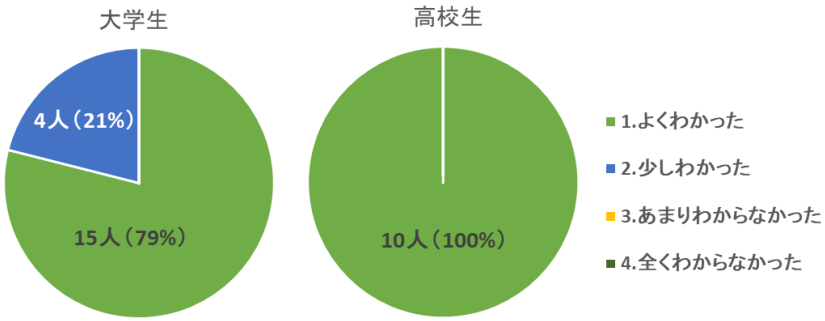
また、「最も伸ばそうと意識した観点」と「最も伸びたと思う観点」を受講後に調査したところ、e.課題設定力が「最も伸びたと思う観点」で多くの回答を得た。プログラムの受講後の変化が少なかった c.国際的な感覚を養う意欲においては、「最も伸ばそうと意識した観点」、「最も伸びたと思う観点」ともに低い回答だった。

		a.宇宙科学技術への興味と関心	b.宇宙科学技術の魅力の発信や普及、技術の発展を担うための意欲	c.国際的な感覚を養う意欲	d.仲間や教員と積極的にコミュニケーションをとる姿勢	e.課題設定力
最も伸びたと思う観点	大学生	4	2	0	3	7
	高校生	3	2	0	1	3
	合計	**5**	**4**	**0**	**4**	**10**
最も伸ばそうと意識した観点	大学生	1	2	0	6	3
	高校生	1	0	2	3	3
	合計	**2**	**2**	**2**	**9**	**6**

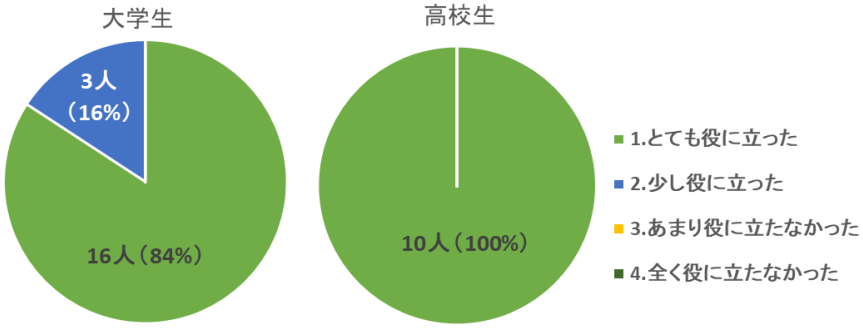
(2)　受講生へのアンケート（プログラム受講後）

プログラム受講後に、本プログラムについて受講生へアンケートを行った。

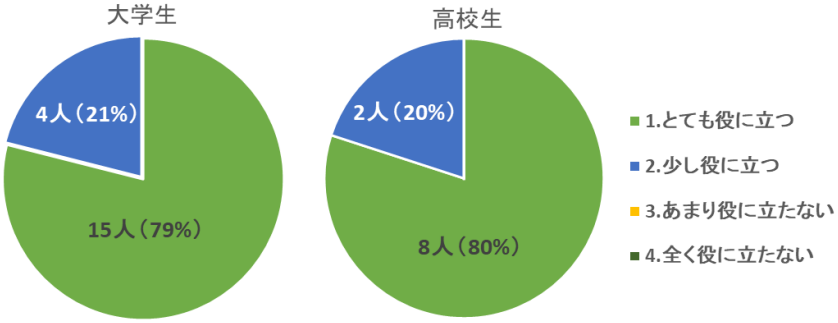
【プログラムで実施した教育内容は理解できたか】



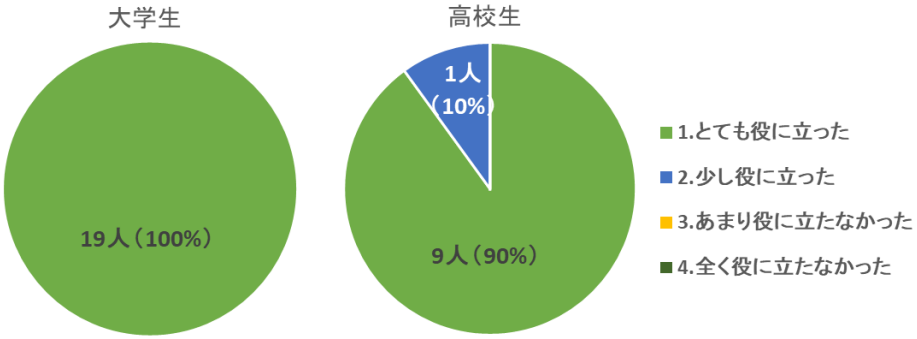
【プログラムで実施した教育内容は宇宙科学技術への興味の向上に役立ったか】



【プログラムで実施した教育内容は将来の自身のキャリアにおいて参考になるか】



【プログラムの受講にあたってメンター制度は役に立ったか】



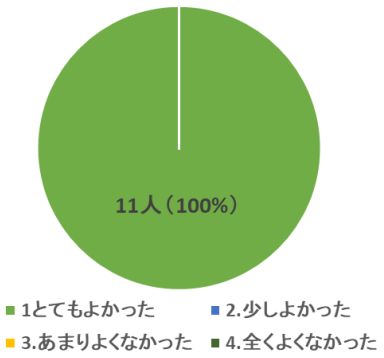
【本プログラムを受講した感想】

- 計画を立ててから実験を進めることの大切さ、重要さを身に染みて感じた。
- プロジェクトを立てて自分たちで運営するという貴重な経験ができた。
- 宇宙の魅力を他の人に伝えたいという気持ちが高まった。
- チーム運営や知識面において成長できた。
- 今後進む分野を決めるときに、学んだこと、経験したことを参考にしたい。
- 専門的な知識に固執せず、本プログラムで得た幅広い分野の知識を活かし、俯瞰的な視野を持って様々なプロジェクトに携わりたい。
- 課題設定力、チーム運営力などをまずは大学での研究に活かしたい。
- メンターが親身になって相談を受けてくれたことはとても助かり勉強になった。
- 年齢の近いメンターが身近にいることで、チームの運営から実際の実験に至るまで気軽に質問することができた。
- 過年度受講生と交流する機会がとても貴重だった。特に、将来の進路、キャリアを考えるうえで参考になった。

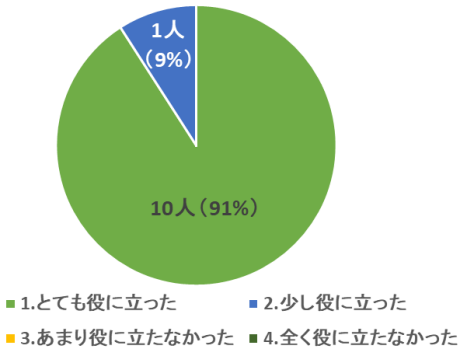
(3)　メンターへのアンケート（プログラム終了後）

プログラム終了後に、メンター活動についてメンターへアンケートを行った。

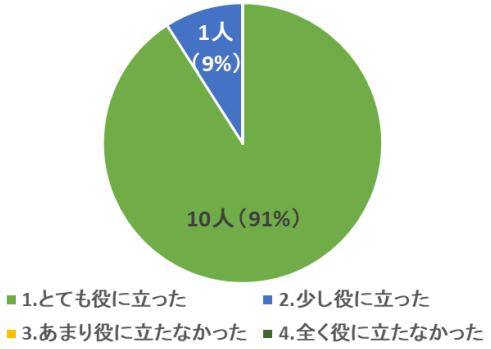
【メンター活動に参加してよかったと思うか】



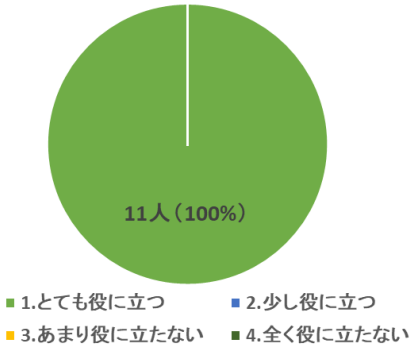
【メンター活動は、宇宙科学技術に関するアウトプット力の向上に役立ったか】



【メンター活動は、実践的な指導力の向上に役立ったか】



【メンター活動は、将来の自身のキャリアにおいて役立つと思うか】



4. プログラム全体の効果検証（自己評価及び外部評価委員会による評価）

プログラム全体の効果検証として、本学による自己評価と外部評価委員会による評価を行った。

評価項目	本学自己評価	外部評価委員会評価
【プログラム全体】 2015～2017 年度に引き続き、2018～2020 年度も文部科学省による宇宙航空科学技術推進委託費に採択され、宇宙教育プログラムを実施する。 将来理科教員を目指す大学生及び宇宙関連機関、宇宙産業に興味のある者を対象に、本学内にとどまらず、他大学に在籍している大学生、高校生、高等専門学校生（高等専門学校生は本科 1～3 年を高校生、4～5 年を大学生として取り扱う）まで対象を広げ、大学生の対象者を 20 人程度、高校生の対象者を 10 人程度、計 30 人の規模で受講生の募集、選考を行う。 プログラムは、本学で独自に実施する教育プログラムとの連携として、講義、講演、実習、宇宙関連機関・企業訪問等を実施する。また、アクティブ・ラーニング形式の教育プログラムとして CANSAT 実験、微小重力実験を実施する。	○ 大学生 20 人、高校生 10 人を選考し、2020 年 8 月～2021 年 3 月にわたってプログラムを受講させた。 ○ 本学で独自に実施する教育プログラムとの連携として、講義、講演、実習、宇宙関連施設・企業訪問を実施することができた。 ○ アクティブ・ラーニング形式の教育プログラムとして CANSAT 実験、微小重力実験を実施することができた。 ○ 外部評価委員会を設置し、評価、検証を行っている。 ○ プログラムに関与した人材は、本学教員 16 人、外部 11 人、メンター11 人であった。 ◎ プログラムの一部の講義、講演を受講生以外の一般聴講者がオンラインで参加できるようにしたところ、全国（海外在住の日本人を含む）から参加があり、聴講者の年累計も例年平均 250 人を大きく上回り 1,463 人となった。	○ 回を重ねることで、非常に良いプログラムになってきている。 ○ 課題に対して毎年度改善されている。また、コロナ禍などの不測の事態にも臨機応変に対応できており、組織として前進していく素晴らしい組織体質ができている。 ○ 委託期間の最終年度に人材育成という本来の目的を成果として表すことができている。 ○ 本プログラムの成果目標の一つである国際的に活躍する人材の育成の面から、国際化について更なる改良を望む。 ○ 大学にとってもメリットの大きいプログラムだと思うので、継続、発展させる努力をしてもらいたい。 ○ 今後も継続したプログラムとなるよう、文部科学省には長期的な資金的支援をしていただきたい。 ○ オンラインにより一般聴講者の参加が大幅に増加したことは本プログラムの魅力を広く伝えることにつながっており、この形式は今後も継続してもらいたい。 ○ 講義に多くの一般聴講者が参加したことなどオンラインを活かせた。海外の講演者を授業プログラムに取り入れるなど国際化において今後のオンラインの併用による積極的な活用も望まれる。
【新型コロナウイルスへの対応】	◎ 当初の募集期間（4/2~4/23）と高校の休校措置が重なり、例年と比較して高校生の応募が減少したため、募集期間の延長、プログラム開講前オンライン講義の実施、関東地方を中心とした高等学校、高等専門学校、教育委員会へオンライン講義の実施及び募集期間延長の案内を送付することで、例年同様の応募者数を確保することができた。 ◎ 募集期間の延長に伴い、プログラムの開講時期を 6 月から 8 月へ変更した。 ◎ 6～7 月にかけ、プログラム開講前オンライン講義を計 3 回（6 つの講義・講演）実施した。これは、緊急事態宣言下に「学び」を止めないための講座を	○ コロナ禍にオンラインで一早く対応したことを評価する。 ○ コロナ禍でできなくなったことがある一方、これを利用して新しい可能性と成果が残せている。 ○ オンラインでどこまでできるかを示すことができた。どこまでオンラインが可能でどこからが不可能かという線引きができたことはとても意義のあることではないか。 ○ 問題点に対して積極的に柔軟に対応し、最終的にはよい結果が残せていることを評価する。 ○ オンラインでの実施は、次世代に必要な基礎的なツールを率先して取り入れたという意味でも意義が

	一般に提供することにもつながり、結果としてプログラム応募者確保のための広報となった。 ○ 選考試験の二次選考（面接審査）について、受験者の感染リスクを避けるためオンラインで実施した。 ○ 定常プログラムについて、講義、講演、実習、実験、実験に向けた準備活動、報告会を原則オンラインで実施した。 ○ 微小重力実験において対面での作業が必要な際は、対面実施マニュアルを作成し、十分な感染対策を講じた上で対面とオンラインのハイフレックス形式で実施した。	あったのではないか。 ○ バーチャルでも臨場感のあるプログラムとして今後も続けられるとよい。 ○ オンラインでの実施であっても受講生、メンター、教員が一体となってプログラムが運営された。
【委託業務の目的】 受講生の宇宙科学技術への興味と理解を深めるとともに、実践に基づいたシステムズエンジニアリング及びプロジェクトマネジメント能力を修得させる。また、過年度に実施した「宇宙教育プログラム」の受講歴のある本学学生に、メンターとしての教育指導及びプログラムの運営補助を実践させることで、知識・技術のアウトプット力と教育指導力を養成し、人的基盤の強化を実現する。さらに、「宇宙教育プログラム」で開発したノウハウや実験成果を活用して、宇宙の魅力を中学校・高等学校の学校現場や宇宙関連の産業界と連携して広げる仕組みを構築し、発展的な活動を展開するための基盤を確立する。	○ 2015～2020年度で170人(大学生118人（うち本学学生 78 人)、高校生 52 人）が本プログラムを受講しており、宇宙科学技術の将来を担う人的基盤の強化を着実に進めることができたと考えられる。 ◎ 受講生は本プログラムの実施日以外にも、オンラインツールを使い、自主的かつ計画的に実験に向けたディスカッションを実施しており、実践に基づいたシステムズエンジニアリング及びプロジェクトマネジメント能力は着実に伸びたと考えられる。 ◎ メンターの活動は教員のサポートにとどまらず、講義、過年度受講生との交流会等の企画、プログラムの運営まで実施しており、知識・技術のアウトプット力と教育指導力は着実に備わったと考えられる。 ◎ メンターの一部が集まり、宇宙を題材とした教育をより多くの人へより遠くの人へ届けることを目指して「株式会社宇宙の学び舎 Seed」を立ち上げた。今年度の活動として、江戸川学園取手中・高等学校で計 4 回の出張講義を行った。プログラムで得たノウハウ等を活用して、宇宙の魅力を中学校・高等学校の学校現場と連携し広げるための基盤づくりが着実に構築できていると考えられる ◎ 過年度受講生に対してプログラム受講後の進路及び動向の追跡調査を行った。宇宙関連企業への就職、宇宙関連の起業、宇宙に関する研究、宇宙教育活動にかかわる過年度受講生が多くみられ、本プログラムの目的、得られる成果を達成できたと考える。	○ 当初目標を高い水準で達成できたプログラムになっている。 ○ メンターが育っており、本プログラムの重要な役割を担って貴重な戦力となっている。 ○ 航空宇宙業界など世の中に人材を輩出している。 ○ 中学校・高等学校において出張講義を行ったことは学校現場との連携という点から評価されるものであり、今後の進展が期待される。
【成果】		
募集・選考	【募集】 ○ 募集は、宇宙教育プログラムホームペ	【募集】 ○ 予算も踏まえると適当な規模感で

	ージ、本学ホームページ及びSNS、学内ポータルサイト、リーフレット、ポスター等で周知を図った。 ○ 募集用リーフレット及びポスターは、関東地方を中心とした高等学校（506校）、高等専門学校（10校）、理工系大学の学部（127学部）、教育委員会（埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、さいたま市、千葉市、川崎市、横浜市）の計651件に送付した。 ○ 募集期間延長後の事前エントリーの総数は127人〔大学生：90人（うち本学62人）、高校生：37人〕であり、例年同様の人数となり、募集は順調に行えたと考える。 ○ 2019年度から高等専門学校生を対象に含めたものの事前エントリーがなかったことから、2020年度の募集について募集用リーフレットの送付先に高等専門学校を追加した。また、学校を訪問し案内を行う予定でいたが、緊急事態宣言が発令されたため、急遽取りやめ、改めて郵送による個別の案内としたが、高等専門学校生の事前エントリーには繋がらなかった。しかし、開講式前オンライン講義、定常プログラムの一般聴講において、高等専門学校生の参加がみられるようになった。 ○ 遠隔地（北海道、長野県、愛知県、大阪府）からも応募があり、本プログラムが広く認識されていると考えられる。 【選考】 ○ 募集要項において選考基準（能力・資質の観点）を明示し、選考方法は小論文と面接を課した。 ○ 二次選考の面接審査は、例年対面で実施しているが、コロナ禍において遠方からの受験者もいることからオンラインで実施した。 ○ 選考時の評価はルーブリックを用いて行い、選考における基準（合否判定基準）を設けた。 ○ 志願者数は94人〔大学生：69人（うち本学48人）、高校生： 25人〕であった。 ○ 応募目標人数は、一次選考時において「選考基準」を満たす人材を確保する観点から、募集人員の2倍程度とした。 ○ 最終的な合格者は、大学生20人（うち本学9人）、高校生10人とした。	ある。 ○ 公立の高等学校からの応募が少ないため、工夫できることがないか考えていただきたい。 ○ 高等学校において特にSSH指定校には、本プログラムのより具体的な内容や成果を伝える周知方法等を検討してはどうか。 【選考】 ○ 選考方法は妥当である。
講義、講演、実習、宇宙関連機関・企業訪問等（本学で独自に実施する教育プログラムとの連携を含	○ 講義16回、講演11回、実習5回（開講式前オンライン講義を含む）を実施することができた。 ○ 外部評価委員からの指摘を受け、講	○ 講義、講演の内容について改善がされている。 ○ 宇宙利用が進み、地球観測衛星データの利用、測地衛星の機能を使

む)	義、講演において、宇宙医学、ニュースペース、生物学の分野を取り入れた。 ○ 開講式前オンライン講義については、受講生にアーカイブを視聴させ、課題を提出させることで受講を促した。 ○ プログラムの実施内容は収録し、e-Learning から受講生に公開することで、参加できなかった受講生へのフォローアップを行うとともに、受講生への復習学習を促した。 ○ 宇宙関連機関の訪問として、JAXA 筑波宇宙センターに訪問を行った。宇宙関連企業訪問として、微小重力実験のための落下施設があり、宇宙航空関連の技術・研究開発を行っている株式会社植松電機にオンライン訪問を行った。また、小惑星探査機に搭載した小型カメラの研究設備がある本学理工学部電気電子工学科木村研究室、スペース・コロニーデモンストレーションモジュールの訪問を行った。	うことなどは一般社会で日常的に行われていることでもあるので、宇宙利用や宇宙産業の重要な分野に関する講義をもっと取り入れるべきである。 ○ 講義・講演のオンライン化により、海外からの講演も取り入れやすくなっているため、プログラムが目指している国際感覚の養成のためにも積極的に取り入れてもらいたい。
アクティブ・ラーニング形式の教育プログラム（CANSAT 実験、微小重力実験）	【全体】 ○ 新型コロナウイルス感染拡大の状況に応じて、オンラインとハイフレックス形式をうまく選択し運営できた。 【CANSAT 実験】 ○ 昨年度の微小重力実験における代行実験のノウハウを活かし、例年実施している CANSAT 実験から内容を大きく変え、事前準備活動、模擬実験、実験、報告会の一連を完全オンラインで実施することができた。 ○ チームを組み、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むことができた。 ○ 実験は 1 チームにつき大学生 4 人と高校生 2 人を混在させた 5 チームとし、高校生と大学生が連携し活動することができた。 ○ 実験前には、本学関係教員及びメンターの指導のもと、実験内容を検討するディスカッションを 2 回、模擬実験を 1 回実施した。 ○ 実験報告会は関係者のみでオンラインで行い、後日、一般聴講者に期間限定のオンデマンド配信で公開した。 【微小重力実験】 ○ 事前準備活動は、前半の実験提案や計画立案はすべてオンラインとし、後半の装置開発はハイフレックス形式で	【全体】 ○ オンラインを活かして遠隔実験という宇宙開発と関連付けた教育を作り上げたことは、大いに評価できる。 ○ オンラインということに影響されず、ディスカッションが活発に行われていた。 【微小重力実験】 ○ 実験結果が全く得られないような本質的な失敗に対して、そのような失敗を経験させることも重要な

	実施した。実験前には、野田キャンパスにおいて本番の実験を想定した模擬実験をハイフレックス型で実施することで本番の実験をイメージさせスムーズに本番を迎えることができた。 ○ 実験は、受講生と教員のいる現地（北海道）をオンラインで繋ぎ、教員は受講生が事前に作成した手順書に沿ってオンラインで指示を受けながら実験を代行した。 ○ 計画立案、装置開発、実践、データ解析、成果発表等についてチームを組み受講生自身で実施することができた。 ○ オンラインが活動の主となるため、メンターから提案により、チーム編成を大学生と高校生を混在させず、活動時間が合いやすい大学生チーム、高校生チームとした。 ○ 実験前には、本学関係教員及びメンターの指導のもと、実験内容を検討するディスカッション（装置開発のための作業を含む）を 6 回、模擬実験を 1 回実施した。 ◎ 遠隔実験では、実際の宇宙作業と同様に教員がクルーとなり、受講生が地上から指示を出すという疑似体験の場とすることができた。 ○ 実験報告会は関係者のみでオンラインで行い、後日、一般聴講者に期間限定のオンデマンド配信で公開した。	教育と考えるか、これまでの失敗をノウハウとして残し本質的な失敗をさせないように導くことが重要か、一般的な教育的観点から、また本プログラムの本物から学ぶという趣旨から、よく議論して、今後の改善となることを望む。 ○ 微小重力実験での各チームの失敗は、入門者にもわかりやすく、身近で外部にも出せる例なので、失敗例として正規の専門課程の教育教材や今後の受講生が参考として使えるようにデータベース化できるとよい。 ○ 微小重力実験施設コスモトーレのような新たな手段を活用したように今後も新たな手段の活用を試みることはプログラムにとって有効であると思われる。
メンター制度	○ 過年度のプログラムを受講した本学学生 11 人（うち新規 6 人）をメンターとして採用し、当該年度の受講生を指導するメンター制度を運用することができた。 ○ 過年度のプログラムを受講した高校生が本学に進学し、今年度 2 人がメンターとして活動した。 ○ 単なる運営サポートにとどまらず、各回のプログラムにおいて企画書を作成し、プログラムを運営した。 ○ メンター自身でテーマを設定し、受講生に対して講義を実施した。 ◎ CANSAT 実験及び微小重力実験においては、チーム編成の考案、実験内容の助言等にとどまらず、指導者としてディスカッションに加わり、受講生が作成した成果発表用の資料、実験概要書、実験手順書等の添削を行った。 ◎ 宇宙関連の起業を目指しているメンターの一部が集まり、宇宙教育事業として「株式会社宇宙の学び舎 Seed」を立ち上げた。 ◎ 受講生が過年度の受講生と交流の機会をもてるように、メンターが主体と	○ メンターがプログラムで育ち、それが継承されている点を高く評価する。 ○ メンターが、オンライン下での情報の共有やチームビルディングの仕方、リーダーシップ、フォロワーシップのあり方、メンターの役割などを試行錯誤しながら活動しており、受講生に密に関わっていることが感じられた。 ○ OB・OG との交流の中で、歴代のメンター間でよい相乗効果が生まれている。 ○ メンターが企画した過年度の受講生との交流会は、OB・OG が受講後の進路選択やプログラム参加時の苦労などを後輩に伝えており、よい機会になっていた。 ○ プログラムで経験したチームでプロジェクトを動かすときの問題点などをメンターが中心となり整理し、今後に活かすことができるとよいのではないか。 ○ メンターがオンラインのデメリットも深く理解し、それを積極的に

	なり、OB・OG に自ら働きかけ、パネルディスカッション及び交流会を実施した。 ◎ メンター制度の成果として、受講生には密接に連携した指導と身近なキャリアモデルを与えることができた。また、メンター自身は宇宙科学技術に関するアウトプット力及び実践的指導力を向上させることができた。 ○ メンター制度の成果として、本プログラム全体では教員の負担緩和とプログラムの持続性の担保ができた。 ○ メンター活動がアントレプレナーシップの醸成に繋がった。	埋め合わせていき、受講生の自発的な行動を引き出す、教えて導く境地にまで達していたことが感じられた。
宇宙教育教材	○ 微小重力実験の成果をもとに、一部のチームが宇宙教育教材を作成した。作成した教育動画は、インターネット等で広く一般に公開した。 ○ 「株式会社宇宙の学び舎 seed」において、プログラムで得られたノウハウを活用し、江戸川学園取手中・高等学校において出張講義を計 4 回実施した。	○ 「株式会社宇宙の学び舎 seed」の活動により、関係する大学生が育ち、さらにその教育を受けた小中高生が育ち、裾野が広がっていくことを期待する。 ○ これまでのノウハウを教材化などで形にし、次につなげられることを期待する。 ○ 現場で生み出された教材を現場に携わったノウハウをもってプロモーション、活用していくことは最も好ましいアウトカムであるといえる。
過年度の受講生の進路及び動向	○ 過年度の受講生を招きパネルディスカッション、交流会を行い、受講後のキャリアプランをイメージする一助を担った。 ○ プログラムの効果測定のため、追跡調査を実施した。 ◎ 進路及び動向として、宇宙関連企業への就職、宇宙関連の起業、宇宙に関する研究、宇宙教育活動にかかわる過年度受講生が多くみられた。宇宙教育を担う人材、宇宙科学技術を担う研究者・技術者、宇宙産業を担う技術者・起業家を輩出することができ、宇宙科学技術の人材基盤の強化、普及と裾野拡大に寄与したと考える。	○ 追跡調査がしっかりとなされている。 ○ 受講生の進路として、宇宙事業や高度教育に進む人材を輩出できている。
成果の公表・波及	○ CANSAT 実験及び微小重力実験の成果を報告会として一般に公開した。 ○ 宇宙教育を担う人材、宇宙科学技術を担う研究者・技術者、宇宙産業を担う技術者・起業家を輩出することができた。 ○ プログラムを受講した高校生が本学に入学し、一部の学生はメンターとして活動した。 ○ 本学広報課が文理選択前の高校 1～2 年生をターゲットとしで制作した理系で学ぶことの楽しさを伝える動画	○ 受講生やメンターがプログラム修了後に宇宙関連の研究者・技術者になっていくというモデルを作ることができており、このことを追跡調査の結果も踏まえてより強くアピールしてほしい。 ○ 文理選択前の高校1～2年生をターゲットとした理系で学ぶことの楽しさを伝える動画に出演者としてメンターが選ばれるということは、学内に影響力を与えるプログラムに育った証ではないか。

	に、メンター3 人が出演し高校生にメッセージを発信した。本学の代表として本プログラムのメンターが選ばれたということは、学内にメンターが認知され影響を与える存在に成長していると考えられる。	○ 今後、学内で同様の教育支援を受けているプログラムや学外の宇宙教育関連のプログラムと連携し、成功例や問題点を共有することで、より大きな枠組みに広げていくことができるとよいのではないか。
【実施体制】 プログラムを企画立案及び実施するための組織体制を整備する。	○ 業務主任者を宇宙飛行士の向井千秋特任副学長として実施することができた。 ○ 本学は宇宙に特化した学部・学科が無いが、学部学科を越えて横断的に宇宙に関連する教員 15 人を実施ワーキンググループのメンバーとして実施することができた。 ○ 宇宙教育プログラム実施ワーキンググループにおいて、委託業務に係る企画、立案、実施を行うことができた。 ○ 宇宙教育プログラムの方針決定を迅速に行うことを目的に、研究代表者を含む教員 4 人で構成するステアリングコミッティを設置し、円滑に運営することができた。 ○ 事務局は、次世代人材育成及び高大連携の担当実績を有する学務部学務課が担当し、本プログラムの円滑な運営・実施に貢献した。 ○ 本学における宇宙関連開発に関する研究・教育活動を集結し、2021 年 4 月にスペースシステム創造研究センターを設立する。教育面においては、センター内に教育ユニットを設け、本プログラムを基礎として「本物」の技術・経験を活用した教育プログラムを展開していく予定である。	○ プロジェクトから継続的なプログラムとなるような体制づくりができることを期待する。 ○ 理学、工学の教育的なブリッジがかけられるような体制が学内に構築できるとよい。 ○ 成果が出ていて大学として定常的に実施するとよいものについては、カリキュラム化などで学内にプログラムを組み込める仕組みができるとよいのではないか。

5. まとめ

（1） 2020 年度のまとめ

① 新型コロナウイルスへの対応

【募集期間の延長】

新型コロナウイルス感染拡大による高等学校の休校措置の影響から、高等学校への広報が十分に行えず、高校生からの募集が例年と比較して減少した。そのため、募集期間を延長し、関東地方を中心とした高等学校、高等専門学校、教育委員会へ案内状を送付し周知した。その結果、延長前の高校生の応募者は 9 人だったが、延長後 16 人から応募があり、合計 25 人（前年度 28 人）となり、例年と同等の応募者数を確保することができた。また、募集期間の延長に伴い、プログラムの開講を 6 月から 8 月へ変更した。

【プログラム開講前オンライン講義の実施】

募集期間の延長前に応募した学生らのモチベーションの維持、また、緊急事態宣言下に「学び」を止めないための宇宙関連の講座を一般に提供するために、6～7 月にかけて、プログラム開講前オンライン講義を計 3 回（6 つの講義・講演）実施し、759 人が受講した。結果として、プログラム応募者確保のための広報にも繋がった。

【選考試験（二次選考における面接審査）のオンライン実施】

受験者の感染リスクを避けるためオンラインで面接審査を行った。面接前に接続テストを行うことでトラブルなく対面と同様に審査を行うことができた。

【定常プログラムにおけるハイフレックス形式での実施】

講義、講演、実習は、原則オンライン形式で実施した。CANSAT 実験については、準備活動も含め完全オンラインで実施した。微小重力実験は、オンライン及びハイフレックス形式で実施した。準備活動においては、ディスカッションが中心の回はオンライン、対面での作業が必要な回はハイフレックスとし、実際の実験はオンラインでの遠隔実験とした。オンラインでの実施にあたり、メンターの提案による交流会の実施、メンターによるきめ細かなサポート等により、チームで円滑にコミュニケーションが行われた。

② プログラム全体

プログラムは、本学内にとどまらず、他大学に在籍している大学生、高校生、高等専門学校生までを対象とした。募集期間延長後の事前エントリー総数、志願者数は、定員を大きく上回った。例年、高等専門学校生からの応募がないため、今年度は学校を訪問し案内を行う予定でいたが、緊急事態宣言が発令されたため、急遽取りやめ、改めて郵送による個別の案内としたが、改善には繋がらなかった。しかし、開講式前オンライン講義や定常プログラムの一般聴講において、高等専門学校生の参加がみられるようになった。

プログラム内容については、アクティブ・ラーニング形式の教育プログラムである CANSAT 実験及び微小重力実験を中心として実施し、受講生の「a.宇宙科学技術への興味と関心」、「b.宇宙科学技術の魅力の発信や普及、技術の発展を担うための意欲」、「c.国際的な感覚を養う意欲」、「d.仲間や教員と積極的にコミュニケーションをとる姿勢」、「e.課題設定力」の成長を促し、次世代の宇宙科学技術を担う研究者・技術者、学校現場における人的基盤の強化に寄与することができたと考えられる。また、昨年度外部評価委員会における「昨今の宇宙活動について、よりバランスよく学べる講義・講演となるよう改善を期待する」という意見を踏まえて、宇宙医学、ニュースペース、宇宙生物学の分野を講義・講演で取り入れ、教育内容の充実を図った。

メンター制度においては、運営サポート、受講生への指導や進捗管理に留まらず、メンターが自律的、自発的に教育内容の提案、企画、運営の一連を担当することができ、

指導者としての能力が着実に備わった。また、宇宙教育に興味・関心があるメンターの一部が集まり、中学校、高等学校に向けた宇宙教育活動を行い、その活動を継続するために 3 月に「株式会社宇宙の学び舎 seed」を立ち上げた。

宇宙教育教材の開発においては、理科教育に興味・関心がある受講生が、微小重力実験を活用した宇宙教育動画を作成し、インターネットで一般に公開した。また、上述の宇宙教育に興味・関心があるメンターが、本学教員の指導のもと、江戸川学園取手中・高等学校の現職教員と連携し、本プログラムで得られた成果をもとに、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の開発を進めた。さらに、アフタースクールにおいて、出張講義を企画、運営し、生徒に宇宙科学技術の浸透を促した。

過年度受講生とのコミュニティ形成を意識したプログラムとして、メンターの提案による過年度受講生との交流会・パネルディスカッションを実施した。将来的に本プログラムの効果測定ができるよう、今後も引き続き過年度受講生とのコミュニティ形成に取り組んでいく。

(2)　3 年間のまとめ

①　追跡調査

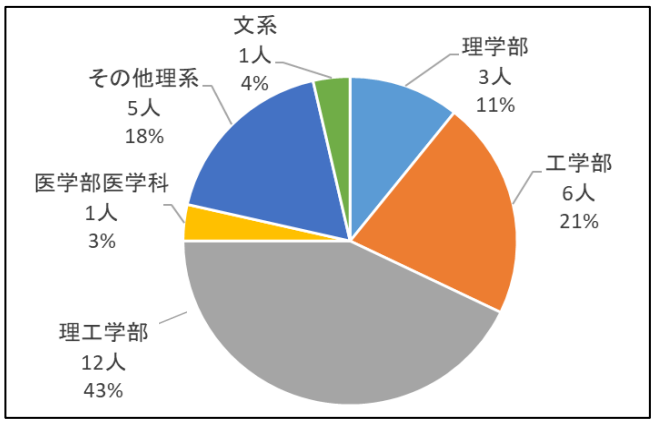
プログラムの効果測定のため、「現在の所属」、「どのような宇宙関連の活動を行っているか」について、毎年 3 月に 1 回追跡調査を実施している。

なお、追跡調査は、2015～2017 年度に実施した同委託費宇宙人材育成プログラム「最先端科学技術の本物体験で学ぶ『宇宙教育プログラム』の開発」の受講生においても継続して行っており、その結果も含め集計している。

2020 年度追跡調査の結果は、以下のとおり。

【高校生（受講時）の進学先の学部】

受講時に高校生だった受講生 52 人のうち、44 人から回答が得られた。そのうち、28 人が大学へ進学、16 人が高等学校在籍中であった。大学へ進学した受講生の進学先の学部を以下グラフに示す。理系への進学率は 96%で、電気工学系、機械工学系、航空宇宙系の学科に進学する者が多く見られた。また、医学部医学科や海外の大学へ進学した者もいた。

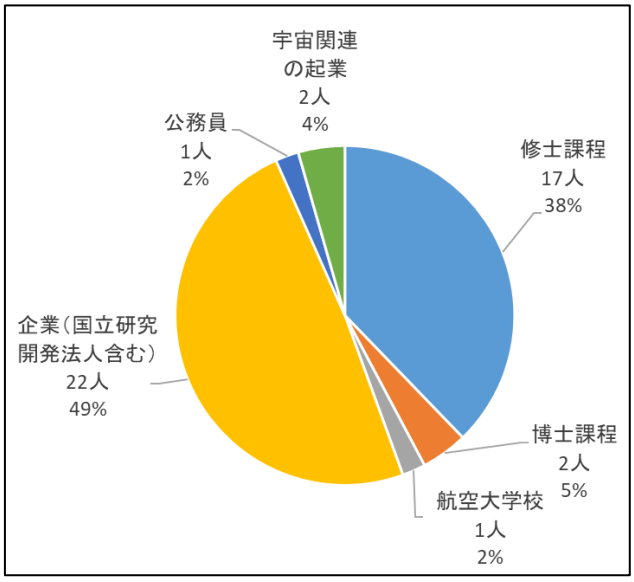


主な進学先

・東京理科大学　7 人
・慶應義塾大学　4 人
・早稲田大学　3 人
・芝浦工業大学　2 人
・筑波大学　2 人

【大学生（受講時）進路先】

受講時に大学生だった受講生 118 人のうち、92 人から回答が得られた。そのうち、45 人が進学や就職し、47 人が学部に在籍中であった。進学や就職状況を以下グラフに示す。なお、修士課程や博士課程に進学した者の多くが超小型衛星の開発、宇宙用太陽電池の開発、系外惑星の研究、宇宙建築など宇宙分野の研究を行っており、企業に就職した者の半数近くが航空宇宙事業に携わっていた。また、小型ロケットの開発、宇宙エレベータの技術シーズをもとに起業した者も見られた。



【宇宙関連の活動】

リーマンサットプロジェクトへの参加、宇宙ビジネス関連のコミュニティへの参加、宇宙関連のイベントの企画・運営、宇宙関連のメールマガジンの執筆、宇宙広報のデザイナー、学生サークル等で宇宙教育活動に携わるなど、多くの過年度受講生が継続して宇宙関連の活動を行っていた。

② プログラム全体

本プログラムでは、「宇宙開発利用における人的基盤強化のため、宇宙科学技術を深く理解し、その魅力を広く正しく伝えられる人物を輩出する」ことを目的とした。また、得られる成果として、宇宙教育を担う理科教員、宇宙科学技術を担う研究者・技術者、宇宙産業を担う技術者・起業家の輩出を想定し、宇宙科学技術の人材基盤の強化、普及と裾野拡大を目指した。

大学生、高等専門学校生、高校生を対象とし、毎年度、受講生 30 人（大学生 20 人、高校生 10 人）を募集し、講義・講演、実習、宇宙関連機関・企業訪問、アクティブ・ラーニング形式の教育を実施した。これにより、宇宙科学技術の興味と理解を深めるとともに、実践に基づいたシステムズエンジニアリング及びプロジェクトマネジメント能力を修得させた。また、毎年度、本学在籍の過年度受講生 10 人程度をメンターとして採用し、教育指導力及びプログラムの運営補助を実践させることで、知識・技術のアウトプット力と教育指導力を養成した。さらに、中学校・高等学校の学校現場等と連携して、プログラムで開発したノウハウや実験成果を活用して、宇宙教育教材や出張講義等で中学校・高等学校の生徒に宇宙の魅力を伝える活動を行った。

プログラム受講後の進路や活動の調査結果から、宇宙関連企業への就職、宇宙関連の起業、宇宙に関する研究、宇宙教育活動に従事する人材を多数輩出しており、本プログ

ラムの目的を達成した。また、得られる成果として想定した人物の輩出は徐々にされているものの、3 年間で効果測定することは難しく、今後も追跡調査を続けていく予定である。

委託期間終了後の本学の宇宙教育活動として、2021 年 4 月に本学における宇宙関連開発に関する研究・教育活動を集結したスペースシステム創造研究センターを設立した。センター内に教育ユニットを設け、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に、本プログラムを発展させ、専門性を超えた分野横断的・総合的宇宙教育を実施していく予定である。また、宇宙教育に興味・関心があるメンターが起業し、「株式会社宇宙の学び舎 seed」として宇宙教育事業を立ち上げた。技術顧問として本プログラム担当教員が助言を行い、本プログラムの成果やノウハウを活用して、出張での宇宙体験教室や宇宙をテーマとしたオンライン講義等を実施し、中学校・高等学校の生徒等に宇宙の魅力を発信していく予定である。

6. 参考資料

(1) 2020 年度宇宙教育プログラム選考試験募集要項
(2) 2020 年度宇宙教育プログラム選考結果
(3) 2020 年度 CANSAT 実験報告用スライド
(4) 2020 年度微小重力実験報告用スライド
(5) 宇宙教育プログラム通信第 8 号
(6) 宇宙教育プログラム通信第 9 号

東京理科大学　2020 年度宇宙教育プログラム
選考試験　募集要項

※6 月 28 日からプログラムの開講を予定し、募集・選考を進めておりましたが、新型コロナウイルス感染症の流行下において、今後の見通しについて不透明な状況が当面続くものと判断されることから、当初の予定を変更することといたしました。
募集につきましても 4 月 23 日に一度締め切らせていただきましたが、期間を延長いたします。

1. 宇宙教育プログラムについて

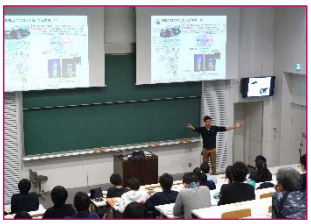
(1) 募集対象とする受講生像

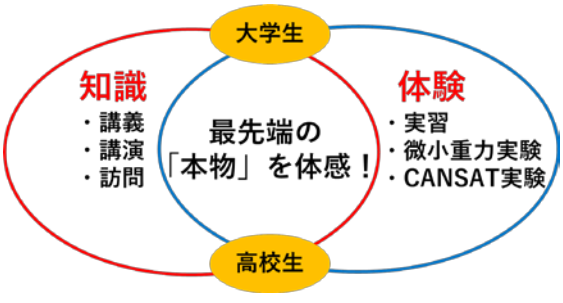
本学が実施する宇宙教育プログラムにおける受講生像は、宇宙科学技術全般に興味を持ち、将来、理科教員として教育現場にその魅力を広く発信して、青少年へ宇宙科学技術の魅力の発信と普及を担いたいと希望する方や、研究者、技術者、起業家等として、宇宙開発・宇宙産業の発展を担いたいと希望する方などです。

(2) 宇宙教育プログラムの概要

本プログラムは、文部科学省による地球観測技術等調査研究委託事業により実施するプログラムです。大学学部生 20 名、高校生 10 名を定員として受講生を募集し、「知識」と「体験」の二つの側面から、最先端の「本物」を体感できるプログラムを用意しています。

（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。）





【知識】

- 講義
  宇宙関連分野の研究実績を持つ本学教員による講義を受講し、宇宙科学に関する知識を得ます。
- 講演
  国内外で活躍する宇宙飛行士、研究者、起業家等による講演を受講し、宇宙

産業界の現状を知るとともに、世界的な視野を身に付けます。

・ 宇宙関連機関・企業等訪問

最先端の現場を訪問し、本物の宇宙科学技術の魅力を体感します。

【体験】

・ 実習

データ解析やミッションデザイン等のハンズオン・トレーニングを行い、技術を修得、定着させます。

・ 微小重力実験

受講生がチームを組み、独自の実験テーマを決めて微小重力実験に取り組みます。本学教員及びメンター（宇宙教育プログラム受講歴のある本学学生）による指導のもと、受講生自身が実験提案、計画立案、装置開発、実践、データ解析、成果発表等を行うことで、実践に基づいたシステムズエンジニアリング及びプロジェクトマネジメント能力を修得します。

・ CANSAT 実験（小型衛星模擬モデルの落下実験）

受講生がチームを組み、独自の実験テーマを決めて小型衛星模擬モデルの落下実験に取り組みます。本学教員及びメンターによる指導のもと、受講生自身が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、成果発表等を行うことで、システム設計・構築に関する総合的な理解を図ります。

(3) 宇宙教育プログラムの到達目標

最先端の宇宙科学技術を理解し、多岐にわたる関連分野に興味関心を持ち、更には将来、自身のキャリアとして、宇宙科学技術の魅力を発信することのできる理科教員や、宇宙産業界の将来を担うことのできる研究者・技術者・起業家等を目指す志と知識・技術を得ることを目標とします。

2. 選考試験日程

募集人数、事前エントリー期間、出願書類受付期間、選考日、選考結果通知日等

募集人数	【大学学部生】20 名　【高校生】10 名 ※1
事前エントリー期間 ※2	4 月 2 日（木）～~~4 月 23 日（木）17 時~~ 7 月 6 日（月）9 時
出願書類受付期間 ※3	4 月 6 日（月）～ ~~4 月 23 日（木）17 時~~ 7 月 6 日（月）9 時
受付確認メール発送 ※4	出願書類受付後 ～ ~~4 月 28 日（火）~~ 7 月 8 日（水）
一次選考（書類審査）合格通知日（メール）	~~5 月 21 日（木）~~ 7 月 22 日（水）
二次選考（面接審査）	~~6 月 7 日（日）~~ 8 月 2 日（日）
選考結果通知日（メール）	~~6 月 17 日（水）~~ 8 月 7 日（金）
開講式、第 1 回プログラム	~~6 月 28 日（日）~~ 8 月 30 日（日）

※1：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。
※2：宇宙教育プログラム特設ホームページ（https://www.tus.ac.jp/uc/）から事前エントリーを行ったうえで、出願書類を提出してください。どちらかのみでは、出願したことにならないので、注意してください。
※3：出願書類（3 種）の指定様式は、宇宙教育プログラム特設ホームページ（https://www.tus.ac.jp/uc/）よりダウンロードしてください。
※4：出願書類が本学に到着後、受付確認メールを事前エントリーの際に記入したメールアドレス宛に送付します。

3. 出願方法

(1) 出願資格

次の条件を全て満たしている者

【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】

- 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

(2) 出願方法

① 期日までに、宇宙教育プログラム特設ホームページ（https://www.tus.ac.jp/uc/）から事前エントリーを行ってください。

② 事前エントリー完了後、期日までに、以下のメールアドレス宛に「応募申請書」「小論文用紙」「自己推薦書」の3つの出願書類を、ワードファイルで提出してください。

・提出先メールアドレス：tus_uchu@admin.tus.ac.jp

なお、送付時のメールの件名及びファイル名は以下のとおりとすること。

・メール件名：「氏名_所属学校・大学名_出願」

・ファイル名：「氏名_所属学校・大学名_〇〇〇〇」

※ 〇〇〇〇の部分には、上記出願書類名（応募申請書 等）を記載すること。

(3) 出願書類（必要事項をもれなく記入すること。）

【大学学部生】

- 応募申請書【大学学部生用】［指定様式］※
- 小論文用紙［指定様式］
- 自己推薦書［指定様式］

※ **上記の 3 つの様式は、ワードファイル〔指定様式〕に必要事項を記入し、メールで提出**

してください。

※ 「応募申請書」の写真貼付欄、署名及び押印欄は、メールでの出願書類提出時には空欄とし、二次選考面接時には、顔写真を貼付し、署名及び押印した完成版を持参してください。

【高校生】

- 応募申請書【高校生用】［指定様式］※
- 小論文用紙［指定様式］
- 自己推薦書［指定様式］

※ 上記の 3 つの様式は、ワードファイル〔指定様式〕に必要事項を記入し、メールで提出してください。

※ 「応募申請書」の写真貼付欄、署名及び押印（保護者印・校印）欄は、メールでの出願書類提出時には空欄とし、二次選考面接時には、顔写真を貼付し、保護者の署名及び印と、学校印が押印されている完成版を持参してください。

(4) 出願時の注意事項

- 事前エントリーと出願書類の提出は、どちらか一方のみでは出願したことにならないので、注意してください。
- 出願書類の提出時は、一度のメールに 3 種類（応募申請書、小論文用紙、自己推薦書）のファイルを添付し提出してください。
- 出願書類提出のメール受信後、原則として 3 日以内に事務局から受付確認メールを送信します。
- 出願書類受付期間に、事務局においてメールの受信、出願書類の添付が確認できない場合、出願として認められません。

(5) 個人情報の取り扱いについて

出願願書に記載された個人情報の取り扱いについては、以下のとおりとします。

- 2020 年度宇宙教育プログラム選考試験に係る事項（出願処理、試験実施、合格発表等）と、これらに付随する事項を行うために使用します。
- 本学が実施する宇宙教育プログラムの広報活動（募集要項やパンフレット等の送信）に使用する場合があります。
- 学校法人東京理科大学の広報活動（入学試験における募集要項やパンフレット等の送付及び入試・イベント情報の送信）に使用する場合があります。
- 上記以外の目的に使用することはありません。

4. 選考試験について

(1) 選考基準

a. 宇宙科学技術への興味と関心
b. 将来、宇宙科学技術の魅力の発信や普及、技術の発展を担うための意欲
c. 国際感覚を養う意欲
d. 仲間や教員と積極的にコミュニケーションをとる姿勢
e. 課題設定力

選考方法

一次選考は、以下①による書類審査を実施します。一次選考合格者を対象に、二次選考として、以下②による面接審査を行います。

① 書類審査

➢ 小論文

・ A4 用紙 2 枚(指定様式)以内にワープロ打ちのうえ、出願時に提出してください。

・ 課題は以下のとおりとします。

課題『無重力の国際宇宙ステーションで実験を行うとしたら、どのような実験を提案しますか。 実験の意義、手法も含めて具体的に提案してください。』

・ 課題を作成するにあたり、以下のサイトを参照することも可能です。

「JAXA 宇宙教育センター」(https://edu.jaxa.jp/)

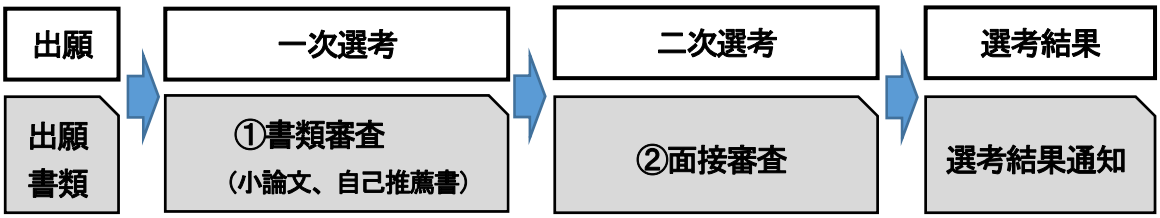
➢ 自己推薦書

・ これまで力を入れてきた活動、特筆する成果を上げた活動等の実績を確認し、選考の際の参考とします。

② 面接審査

・ 個人面接方式とし、実施時間は 10 分程度とします。

(2) 選考の流れ



5. 二次選考面接当日について

(1) 実施日及び場所

実 施 日：~~6 月 7 日（日）~~8 月 2 日（日）

実施場所：~~東京理科大学 神楽坂キャンパス 2 号館（予定）~~オンライン

※時間及び詳細な実施場所については、一次選考合格者対し、事前エントリーの際に記入したメールアドレス宛に送信する「受付確認票」に記載します。

~~(2) 持参物~~

- ~~受付確認票（一次選考合格時に送信されるメールをプリントアウトしたもの）~~
- ~~応募申請書（顔写真を貼付し、署名及び押印した完成版）~~
- ~~学生証（又は生徒証、生徒手帳等）~~
- ~~筆記用具~~

(3)　注意事項

- 集合時刻に遅れた場合、原則として二次選考を受けることができません。
- 応募申請書（顔写真を貼付し、署名及び押印した完成版）を~~持参~~事前に郵送で提出しない場合、原則として二次選考を受けることができません。

※二次選考におけるオンライン面接の実施方法については、別紙「宇宙教育プログラム二次選考におけるオンライン面接の実施方法について」を参照のこと。

6.　二次選考面接後について

選考結果通知を ~~6 月 17 日~~ 7 月 22 日に、事前エントリーの際に記入したメールアドレス宛に送付する予定です。

合格者には追ってプログラム詳細に関する案内を通知しますので、確認してください。

7.　受講にあたって

(1)　プログラムの参加にあたって

選考に合格し、受講生となった場合は、2020 年 ~~6~~8 月～2021 年 3 月に開催されるプログラムに継続して参加してください。

（都合により欠席しなければならない日については、適宜、事前連絡してください）

(2)　受講生の国籍について

受講生の国籍によっては、プログラムの一部が受講できない場合があります。

（プログラム開始後、確認のため、住民票等の提出を依頼する予定です）

(3)　プログラム中の写真・映像等について

本プログラムの実施中に撮影した受講生の写真・映像等は、ホームページや広報誌において、本学及び本プログラムの広報などに使用する場合があります。

（写真・映像等の使用に問題がある場合は、適宜、ご相談ください）

(4)　選考後の主なスケジュールについて

選考後の主なスケジュールは、以下のとおり予定しています。
なお、今後、一部プログラムの変更、追加、中止等が生じる場合があります。

2020 年 ~~6 月 17 日（水）~~ 8 月 7 日（金）	選考結果通知
~~6 月 28 日（日）~~ 8 月 30 日（日）	開講式、講義・講演・ディスカッション等 ※ディスカッションは、CANSAT 実験及び微小重力実験に向けた準備等を行う
~~7 月~~9 月～翌年 3 月の日曜（月 1～2 回予定）	講義・講演・実習・ディスカッション　等
~~9 月下旬~~　10 月上旬	CANSAT 実験（小型衛星模擬モデルの落下実験） ※本学野田キャンパスに 1 泊 2 日予定
~~10 月中旬~~　11 月上旬	CANSAT 実験報告会
2021 年 2 月下旬	微小重力実験　※学外で宿泊を伴う予定
3 月上旬	微小重力実験報告会
2 月～3 月	宇宙関連施設・企業等　訪問
3 月中旬	講演会、閉講式

8. 費用

本プログラムでは、本学へお支払いいただく参加費などはありません。
また、プログラムに伴い発生する実費部分について、本学が負担する費用、自己負担いただく費用は、主に以下のとおりです。

(1)　本学が負担する費用

・CANSAT 実験、微小重力実験で製作する実験装置の部品代等
（ただし、本学が提示するルールに則って購入したものに限る）
・CANSAT 実験（本学野田キャンパス）における宿泊代
・微小重力実験（学外実施の場合）における集合場所から実験施設までの交通費・宿泊代

(2)　自己負担いただく費用

・微小重力実験（学外実施の場合）を除くプログラム実施時における、自宅から実施会場（東京理科大学の各キャンパスや、関東圏内の訪問先）までの交通費、食事代等
・微小重力実験（学外実施の場合）における集合場所（原則として羽田空港や東京駅を予定しているが、受講生の住所によっては個別に調整する）までの交通費

9. 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）
神楽坂キャンパス　1 号館 4 階
メールアドレス：tus_uchu @admin.tus.ac.jp

10. 参考：出願から開講式までの流れ

□は、事項の確認に使用してください。

時期	事項	備考
4/2（木）～ ~~4/23（木）17 時~~ 7/6（月）9 時	□ **事前エントリー** 【宇宙教育プログラム HP より】	志願者　→　大学
4/6（月）～ ~~4/23（木）17 時~~ 7/6（月）9 時	□ **出願書類（応募申請書、小論文用紙、自己推薦書）提出**【メール】	志願者　→　大学
~~～4/28（火）~~ ～7/8（水）	□ 受付確認メール受信【メール】	大学　→　志願者
~~5/21（木）~~ 7/22（水）	□ 一次選考合格通知【メール】 ⇒　**合格の場合、二次選考へ**	大学　→　志願者
~~6/7（日）~~ 8/2（日）	□ **二次選考~~【本学神楽坂キャンパス】~~**【オンライン】 ➢　**面接審査** □ **応募申請書を持参** 【顔写真を貼付、署名、押印すること】	
~~6/17（水）~~ 8/7（金）	□ 選考結果通知【メール】 ⇒　**合格の場合、受講生となる**	大学　→　志願者
~~6/28（日）~~ 8/30（日）	□ **開講式、第 1 回プログラム** ~~**【本学神楽坂キャンパス】**~~**【オンライン】**	

以 上

※ **本書式に必要事項を入力し、メールにワードファイルを添付して願書受付期間に提出してください。**
※ **写真貼付欄、署名及び押印欄は、メール提出時には空欄とし、二次選考面接時には、顔写真を貼付し、署名及び押印した完成版を持参してください。**

ＮＯ.

（事務局使用欄）

【大学学部生用】

東京理科大学　2020 年度　宇宙教育プログラム　応募申請書

（ふりがな）		男・女	写真	＊写真貼付欄（たて 4cm×よこ 3cm）**二次選考面接当日に、貼付して持参すること**
氏　名				
在籍学校名				
学部・学科名（学科/専攻科名）				
学　年	年	生年月日	西暦　　年　　月　　日	
現住所	〒			
自宅電話番号（※）		携帯電話番号（※）		
メールアドレス（※）（原則ＰＣアドレス）				
携帯メールアドレス（※）				

・　（※）部分については、保有していない場合は空欄としてください。
・　選考結果等は、事前エントリーの際に記入したメールアドレスに通知します。上記メールアドレス欄には、事前エントリーの際に記入したメールアドレスを記入してください。

本プログラムの選考に合格した場合、本プログラムに参加することを承諾いたします。

２０２０ 年　　月　　日

申請者氏名（自署）　　印

○　記入いただいた個人情報はこのプログラムの目的以外には使用しません。
○　本プログラム中に撮影した写真･映像等をホームページや広報などに使用する場合があります。

※ **本書式に必要事項を入力し、メールにワードファイルを添付して願書受付期間に提出してください。**
※ **写真貼付欄、署名及び押印欄は、メール提出時には空欄とし、二次選考面接時には、顔写真を貼付し、保護者の署名及び押印と、学校名・学校長名の記入及び校印がされている完成版を持参してください。**

ＮＯ.

（事務局使用欄）

【高校生用】

東京理科大学　2020 年度　宇宙教育プログラム　応募申請書

（ふりがな）		男・女	写真	＊写真貼付欄（たて 4cm×よこ 3cm）**二次選考面接当日に、貼付して持参すること**
氏　名				
学校種別（いずれかに〇）	国立・都立・府立・県立・市立・私立・その他（　　）			
在籍学校名	都道府県名（　　）			
学科/コース名（※）				
学　年	年	生年月日	西暦　　年　　月　　日	
現住所	〒			
自宅電話番号（※）		携帯電話番号（※）		
メールアドレス（※）（原則ＰＣアドレス）				
携帯メールアドレス（※）				

・　（※）部分については、該当するものがない場合や、保有していない場合は空欄としてください。
・　選考結果等は、事前エントリーの際に記入したメールアドレスに通知します。上記メールアドレス欄には、事前エントリーの際に記入したメールアドレスを記入してください。

本プログラムの選考に合格した場合、本プログラムに参加することを承諾いたします。

２０２０ 年　　月　　日

保護者署名　　印

本プログラムの選考に合格した場合、本プログラムに参加することを承諾いたします。

２０２０ 年　　月　　日

学 校 名：

学校長名：

校印

○　記入いただいた個人情報はこのプログラムの目的以外には使用しません。
○　本プログラム中に撮影した写真･映像等をホームページや広報などに使用する場合があります。

※ **本書式に必要事項を入力し、メールにワードファイルを添付して願書受付期間に提出してください。**

ＮＯ.

（事務局使用欄）

東京理科大学　2020 年度　宇宙教育プログラム選考試験　小論文用紙

（ふりがな）		男・女	区分（どちらかに〇）
氏　名			大学学部生　　高校生
在籍学校名		学年	年

■記入方法

文字フォント：MS 明朝　12pt　（本フォームの様式を変更しないこと）

本ファイル２ページ以内に収めること。

図式等使用可能。ただし、その場合も 2 ページ以内に収めること。

■課題内容

『無重力の国際宇宙ステーションで実験を行うとしたら、どのような実験を提案しますか。　実験の意義、手法も含めて具体的に提案してください。』

[以下の行から書き出してください（MS 明朝　12pt）]

※ 本書式に必要事項を入力し、メールにワードファイルを添付して願書受付期間に提出してください。

ＮＯ.

（事務局使用欄）

東京理科大学　2020 年度　宇宙教育プログラム選考試験　自己推薦書

（ふりがな）		男・女	区分（どちらかに〇）
氏　名			大学学部生　　高校生
在籍学校名		学年	年

■記入方法

文字フォント：MS 明朝　12pt　（本フォームの様式を変更しないこと）

本ファイル１ページ以内に収めること。

①「自己紹介」「応募の動機」「宇宙科学技術に対する興味」「意気込み」などを自由に記載してください。

②今までに宇宙に関することで、個人的に取り組んだことがあれば記載してください。

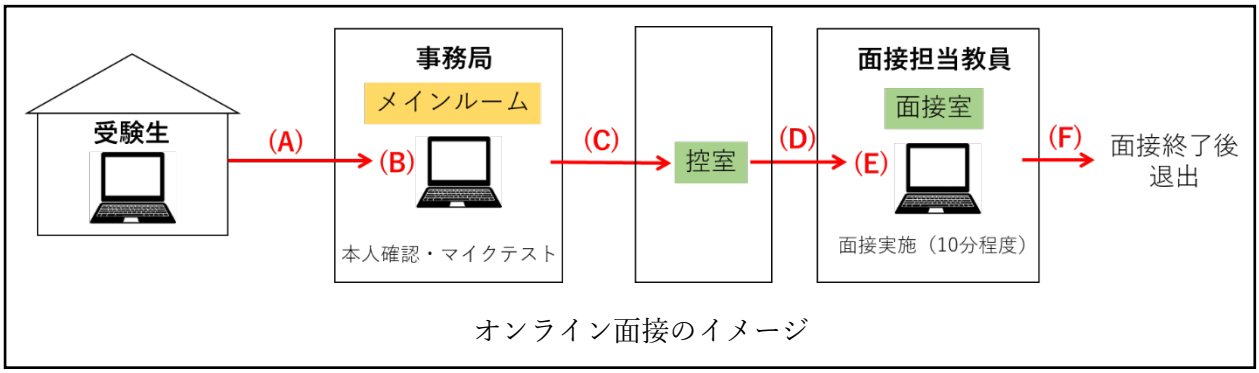
取り組みには、部活動、自由研究、このようなプログラムの運営補助、受講も含みます。

受験生用

宇宙教育プログラム二次選考におけるオンライン面接の実施方法について

1. 面接の流れ

(A)　面接開始時刻の 10 分前に Zoom ミーティングに参加
(B)　事務局で本人確認を行った後、マイクテストを実施
(C)　控室に案内される
(D)　面接時間になったら面接室に案内される
(E)　面接を実施（10 分程度）
(F)　面接終了後、ミーティングを退出する



オンライン面接のイメージ

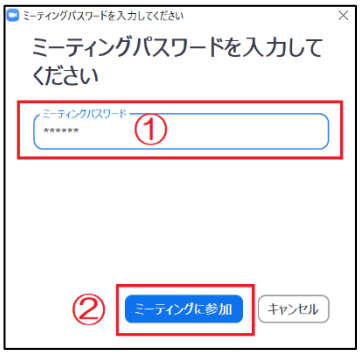
2. 操作方法

1 メインルームまでの接続方法（「1.面接の流れ」における(A)(B)）

(1) Zoom アプリをダウンロードする（詳細は こちら ）
(2) Zoom アプリを立ち上げて「ミーティングに参加」をクリック

(3) ①「ミーティング ID」（7 月 22 日付けメールで送付済）を入力
②「受験番号 名前」を入力
③「参加」をクリック

(4) ①「ミーティングパスワード」（7 月 22 日付けメールで送付済）を入力
②「ミーティングに参加」をクリック
※この後「ビデオプレビュー」の画面が出る場合がありますが、「ビデオ付きで参加」を選択してください



(5) 「ミーティングのホストは間もなくミーティングへの参加を許可します、もうしばらくお待ちください。」と表示されるので、事務局から案内があるまでお待ちください。

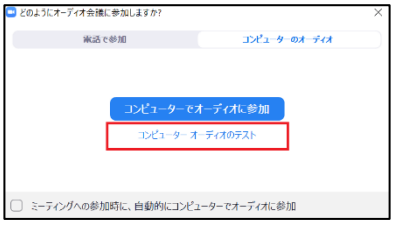
(6) 事務局とつながると「どのようにオーディオ会議に参加しますか？」と表示されます。

①「コンピューターオーディオのテスト」をクリック

②表示される指示に従い、スピーカーとマイクのテストをします

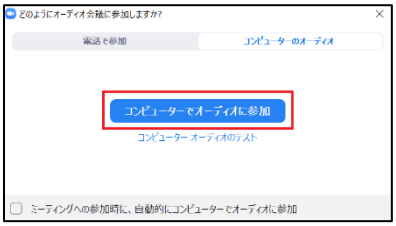
③「コンピューターでオーディオに参加」をクリック

④「コンピューターオーディオに参加」をクリック



①

③



④

(7) マイクとビデオが ON の状態になっているか確認してください。

○ ON の状態

× OFF の状態

2 控室への入室方法（「1.面接の流れ」における(C)）

事務局から控室に案内されると「ホストはブレイクアウトルームにあなたを招待しています：(受験番号) 控室」と表示されますので、「参加」をクリックしてください。

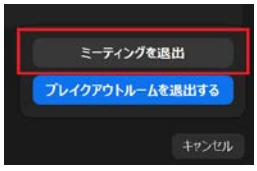
3 面接終了後の退出方法（「1.面接の流れ」における(F)）

①「ルームを退出する」をクリック

②「ミーティングを退出」をクリック

※「ブレイクアウトルームを退出する」ではないので注意してください。

①



②

（2）2020年度宇宙教育プログラムの選考結果

2020 年度宇宙教育プログラム選考結果

1. 事前エントリー者数

総数：127 人

（内訳）

大学生：90 人（うち本学 62 人）

高校生：37 人

2. 志願者、一次選考合格者、合格者数

（人）

所属	志願者	一次選考 合格者	合格者
総数	94	60	30
大学生合計	69	40	20
本学合計	*48*	*21*	*9*
他大学	*21*	*19*	*11*
高校生	25	20	10

3. 大学生の志願者、一次選考合格者、辞退者及び合格者及び不合格者数

（人）

所属		志願者	一次選考 合格者	辞退者	合格者
大学生合計		69	39	1	20
東京理科大学合計		48	21	0	9
本学学部	*理学部第一部*	*12*	*5*	*0*	*1*
	理学部第二部	*6*	2	*1*	*0*
	薬学部	*0*	*0*	*0*	*0*
	工学部	*7*	*3*	*0*	*1*
	理工学部	*20*	*9*	*0*	*6*
	基礎工学部	*2*	*2*	*0*	*1*
	経営学部	*1*	*0*	*0*	*0*
他大学		21	19	0	11

4. 高校生の都道府県別志願者、一次選考合格者、辞退者及び合格者数

（人）

都道府県名	学校種別	志願者	一次選考合格者	辞退者	合格者	【参考】志願者所属先学校数（校）
茨城県	私立	1	0	0	0	1
千葉県	私立	2	2	1	0	2
東京都	国立	1	1	0	1	1
	都立	1	1	0	0	1
	区立	3	3	0	0	1
	私立	9	7	0	6	9
神奈川県	県立	1	1	0	0	1
	市立	1	1	0	0	1
	私立	3	2	0	2	3
愛知県	国立	1	0	0	0	1
	私立	1	1	0	0	1
大阪府	私立	1	1	0	1	1
合計		25	20	1	10	23

5. 高校生の国公私立別志願者、一次選考合格者、辞退者及び合格者数

（人）

学校種別	志願者	一次選考合格者	辞退者	合格者	合格者所属先学校数（校）
国立	2	1	0	1	1
都立・県立	2	2	0	0	0
市立	1	1	0	0	0
区立	3	3	0	0	0
私立	17	13	1	9	9
合計	25	20	1	10	10

6. 学年別志願者、一次選考合格者、辞退者及び合格者数

（人）

学年別		志願者	一次選考合格者	辞退者	合格者
大学	4年	3	2	0	1
	3年	13	10	1	4
	2年	15	12	0	6
	1年	38	16	0	9
高等学校	3年	0	0	0	0
	2年	11	8	0	6
	1年	14	12	1	4
合計		94	60	2	30

※中等教育学校の場合、高等学校のそれぞれの該当学年に読み替える。

7. 学校別人数

(1) 大学生

（人）

学校名	志願者	一次選考合格者	合格者
東京理科大学	48	21	9
慶應義塾大学	3	2	2
早稲田大学	3	3	1
東京都市大学	2	2	1
室蘭工業大学	1	1	1
筑波大学	1	1	0
千葉大学	1	1	1
東京大学	4	4	4
お茶の水女子大学	1	1	0
電気通信大学	2	2	1
横浜国立大学	1	0	0
公立諏訪東京理科大学	1	1	0
大阪市立大学	1	1	0

(2)　高校生

（人）

学校名	志願者	一次選考合格者	合格者
茗溪学園高等学校	1	0	0
市川高等学校	1	1	0
東邦大学付属東邦高等学校	1	1	0
東京工業大学附属科学技術高等学校	1	1	1
東京都立国際高等学校	1	1	0
千代田区立九段中等教育学校	3	3	0
麻布学園麻布高等学校	1	0	0
吉祥女子高等学校	1	1	0
光塩女子学院高等科	1	1	1
渋谷教育学園渋谷高等学校	1	1	1
聖心女子学院高等科	1	1	1
東京電機大学高等学校	1	0	0
広尾学園高校学校	1	1	1
武蔵高等学校（私立）	1	1	1
早稲田実業学校高等部	1	1	1
神奈川県立横浜翠嵐高等学校	1	1	0
横浜サイエンスフロンティア高等学校	1	1	0
湘南白百合学園高等学校	1	1	1
聖光学院高等学校	1	1	1
藤嶺学園鵠沼高等学校	1	0	0
海陽中等教育学校	1	1	0
名古屋大学教育学部附属高等学校	1	0	0
東大寺学園高等学校	1	1	1

8. 男女別人数

所属	志願者		一次選考合格者		合格者	
	男	女	男	女	男	女
総数	57	37	33	27	18	12
大学生合計	44	25	22	18	12	8
本学合計	*33*	*15*	*12*	*9*	*6*	*3*
他大学	*11*	*10*	*10*	*9*	*6*	*5*
高校生	13	12	11	9	6	4

以上

東京理科大学　宇宙教育プログラム

モノリスの安全性の確認と今後の調査に向けた CANSAT遠隔探査

C1班　KUBRICK

背景・目的

モノリスの出現
↓
モノリスの安全性に関する情報の収集（最優先）
↓
モノリスの基本的情報の収集
↓
高度な調査（有人探査 or 無人探査）

全体を写した写真、温度、体当たり時のモノリスの状況

少なくとも4方向からモノリスを写した写真、LEDを当てて光の反射や凹凸がわかるように なっている写真、体当たり時のμMの値

サクセスクライテリア

ミニマムサクセス	写真からの形状把握 判断基準：モノリス全体を写した写真の撮影、受信の成功
フルサクセス	倒壊・爆発の危険性有無を判断・今後の調査に必要な情報（基本的情報）の取得 判断基準：時刻ごとの温度データの受信、少なくとも4方向からモノリスを写した写真の撮影と受信、衝突後のモノリス側面の写真の撮影と受信
エクストラサクセス	今後の調査で解明すれば良い物性の推定 判断基準：LEDを点灯した状態での写真撮影と受信（少なくともモノリスの1ヶ所）、モノリスの質量の推定

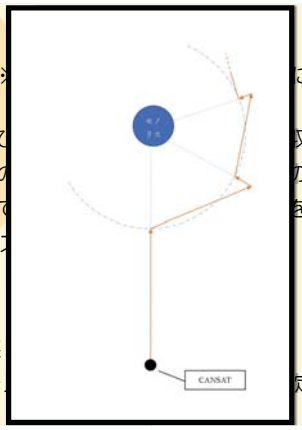
実験方法

※ミニマム、フル、エクストラに該当

Ⅰ.最低限のモノリス及びモノリス周辺の写真データを収集　ミニマム
Ⅱ.さまざまな角度からの写真撮影による網羅的な形状の推定　フル
Ⅲ.温度センサーを用いてモノリス接近時の温度データを収集　フル
Ⅳ.LEDを用いたモノリス表面の撮影　エクストラ

Ⅴ.体当たり
　Ⅴ-①体当たりで倒壊・爆発の危険性有無を確かめる　フル
　Ⅴ-②体当たり時のモノリスの移動距離から物性を推定　エクストラ

実験方法



に該当

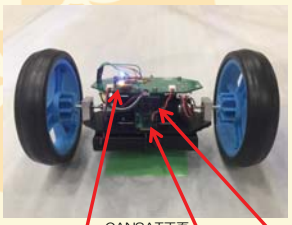
Ⅰ.最低限のモノリス及び
Ⅱ.さまざまな角度からの
Ⅲ.温度センサーを用いて
Ⅳ.LEDを用いたモノリス

収集　ミニマム
の推定　フル
を収集　フル

Ⅴ.体当たり
　Ⅴ-①体当たりで倒壊
　Ⅴ-②体当たり時のモ

フル
定　エクストラ

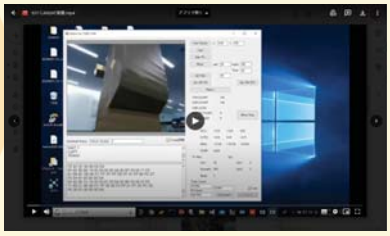
実験装置



CANSAT正面
カメラ
オンオフ可能な白色LED
距離センサー

CANSAT後方
9軸センサー

解析方法



- 写真
  …モノリス概形、周辺の状況の把握
- 遠隔操作画面の録画映像↑(Zoom)
  …温度センサー、磁気センサーの値の変化

チーム運営

【よかった点】
- 時間がある人で臨機応変に役割を分担
  …実験概要書、スライドなどを複数人で共作
- 全員が集まれる日は少なかったが、それぞれが集まれる日にこまめにミーティングを開催（週2回程度）
- 毎回MTG議事録を作成し、話し合ったことを整理

【反省点】
- LINEやドキュメントのコメント機能などの活用が不十分（ミーティング以外の場での意見交換の不足）

サクセスクライテリアの評価

ミニマムサクセス	写真からの形状把握 判断基準：モノリス全体を写した写真の撮影、受信の成功
フルサクセス	倒壊・爆発の危険性有無を判断・今後の調査に必要な情報（基本的情報）の取得 判断基準：時刻ごとの温度データの受信、少なくとも4方向からモノリスを写した写真の撮影と受信、衝突後のモノリス側面の写真の撮影と受信
エクストラサクセス	今後の調査で解明すれば良い物性の推定 判断基準：LEDを点灯した状態での写真撮影と受信（少なくともモノリスの1ヶ所）、モノリスの質量の推定

結果・考察～1日目～

正面

右側面

背面

- 三角柱に近い木目調の基本立体
- 一列に貼られた上向き矢印の装飾
- 銀色の直方体と金色の直方体
- 木製円盤に宇宙教育プログラムのロゴ

結果・考察～2日目～

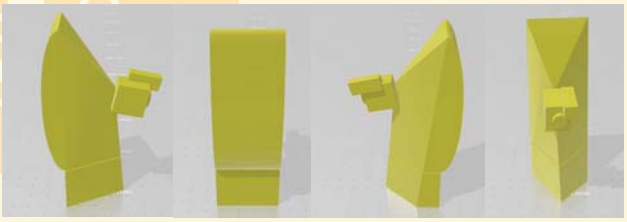
左側面

左側面

正面

- 正面のふくらみの側面と左側面の一部が共面
  ➥左右非対称
- 一列に貼られた下向き矢印の装飾
  ➥左側面から上面を通って右側まで順に貼られている

結果・考察～3Dモデル～


右側面　正面　左側面　背面

- 写真を参考に、大まかなモデルを作成
- モノリス概形を把握する補助的材料

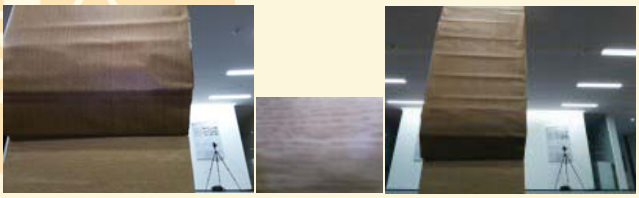
結果・考察～接近撮影～

左側面

左側面拡大図

- モノリスの下部に細い隙間
- 内部が青白くなっている

結果・考察～体当たり実験～


体当たり前　体当たり時　体当たり後

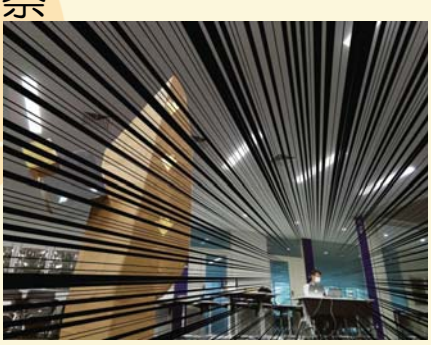
- 衝突はできたが、モノリスを押す実験は時間が足らずできなかった
- 衝突しても倒壊、爆発等しない
- 2 kg より重いと推定できる

結果・考察

実験2日目；モノリスに接近撮影したときの温度センサーと磁気センサーの値

- 常温物体（モノリス接近時、温度センサーの値が28～29 ℃ で推移）
- 強力な磁性を持たない（磁気センサーの値に、CANSATの位置と矛盾する値は出ていない）

結果・考察

- 人体に有害な気体などは充満していない

木村先生が
写っている→