

# 「倫理学を基盤とした宇宙人材育成プログラムの開発と実践」の成果の概要について

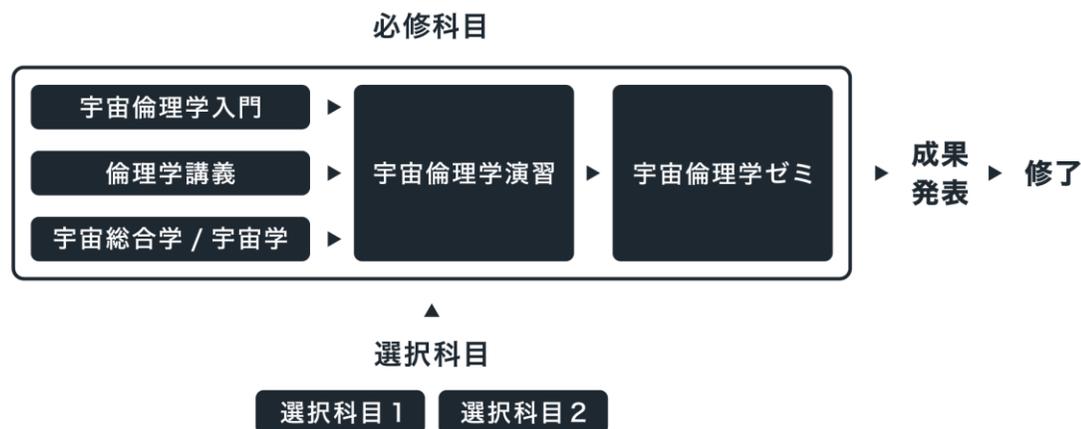
実施体制	主管実施機関	京都大学	実施期間	令和3年度～ 令和5年度 (3年間)	実施規模	予算総額(契約額) 50百万円		
	研究代表者名	教授 伊勢田哲治				1年目	2年目	3年目
	共同参画機関					12百万円	19百万円	19百万円

## 背景・全体目標

民間の参入等で宇宙がかつてないほど身近な場所になるに伴い、既存の知見では対応できない倫理的・法的・社会的問題が生じると予想される。問題解決には、幅広い理系・文系の知識をもち、課題解決のためのスキルを身につけ、適切な打開策を提案できる人材が必要だが、そのような人材は希少である。その事態に対処するため、本業務の目的は、これまで京都大学宇宙総合学研究ユニットで展開されてきた文理融合型宇宙教育・研究の実績をふまえ、宇宙開発の現場において生じる諸問題に倫理学を基盤として解決できる人材を育成することとする。この目的達成のため、宇宙や倫理学の基礎知識を習得するための講義を理系・文系別に再構成し、宇宙資源の分配などの実践的問題にクリティカルシンキングの手法で取り組むスキルを磨くための演習、自らが選んだ を考究し判断する力・発表する力を涵養するための専門研究からなる教育プログラムを構築する。また国内および海外機関とも連携し、国際的な研究教育基盤確立の準備をする。

## 全体概要・主な成果

本事業では、京都大学内に「宇宙倫理学教育プログラム」(Space Ethics Education Program: 略称「SEEP」)を新たに構築し、令和4年度と5年度に実施した。SEEPは、これまで京都大学宇宙総合学研究ユニットで展開されてきた文理融合型宇宙教育・研究の実績をふまえて、他部局の教員とも連携し、宇宙開発に伴って生じる諸課題を広義の倫理的観点から学習・研究する、世界に類を見ない特色ある教育プログラムとなった(右図)。SEEPには最適な人数の受講者が集まり、規模的にも内容的にも目標どおりの人材育成が行われた。また、SEEPは事業終了後にも継続され、教育拠点としても一定程度まで確立されたと言える。



# ①②-a 「講義再編案の策定と実施」について

## 実施内容・成果

以下の講義をSEEPの科目として策定・実施した。

### 宇宙倫理学入門

宇宙開発に伴う倫理的課題について基本事項を学ぶための講義科目として新設した。半期の科目として開講し、期末レポートによって可否を判定した（右図）。

### 倫理学講義

京都大学文学部の科目として開講されてきた講義を部分的に再編し、倫理学の基本事項を学ぶための講義科目としてSEEP内に位置づけた。半期の科目として開講し、期末レポート等によって可否を判定した。

### 宇宙総合学／宇宙学

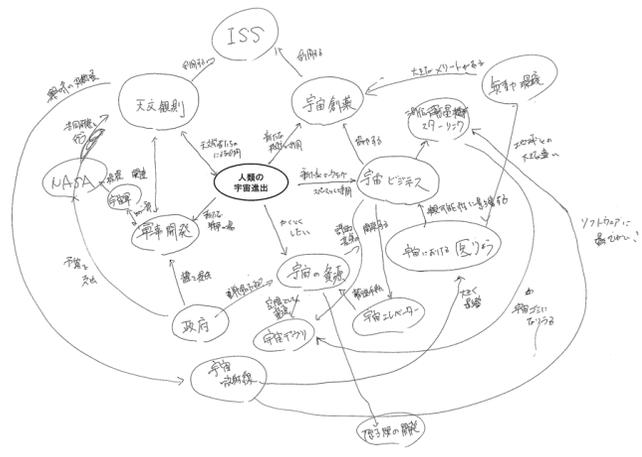
京都大学の全学科目として開講されてきたリレー型講義を部分的に再編し、宇宙開発や宇宙科学に関する様々な学問分野について広く学ぶための講義科目としてSEEP内に位置づけた。学部コース受講者は宇宙総合学を、大学院コース受講者は宇宙学を受講した。いずれも半期の科目として開講し、複数の小レポート等から総合的に可否を判定した。



中間報告においては、①②-aの評価指標として「コンセプトマップの改善・向上」を提示していたが、最も基本的かつ重要なのは、SEEP受講者がこれらの科目を実際に受講し、合格を得ることである。この点については、SEEP受講者のほぼ全員が合格しており、実質的な目標は十分に達成されたと言える。

コンセプトマップとは、教育プログラムの内容に関連する多様なコンセプト（語）を関連づけながら理解している程度を測るために実施されるもので、制限時間内にできるだけ多くの関連語を紙上に配置しながらノードとして書き、それらノード語をリンク（線）で結びつけ、さらにそのリンクの内容をリンクごとに言葉で書き示していく（例として右図）。

SEEP受講者は受講開始時と修了時の2つの時点でマップ作成作業を行った。令和5年度までに2時点分のコンセプトマップを作成した受講者について見たとき、単純なノード数については約6割の受講者において増加が見られた。また、ノード語やリンク語の内容に着目した場合、ほぼ全員において、より具体的・専門的・学術的な語が多く挙げられるという変化が見られた。また、多くの受講者が自らの研究テーマ（後述）に関連するノード語に多くのリンクを付けており、SEEP受講を通して各受講者が独自の観点から知見を深めたことが見てとれた。こうした点から、理想的には8割、最低でも6割の受講者において「コンセプトマップの改善・向上」があることという評価指標・目標値の観点からも、①②-aはその目標を達成したと見てよいと考えられる。



# ①②-b 「演習・専門研究ゼミの策定と実施」について

## 実施内容・成果

以下の演習・ゼミをSEEPの科目として策定・実施した。

### 宇宙倫理学演習

宇宙開発に伴う倫理的課題に関する専門英語文献を正確かつ批判的に読解し、その上で建設的なディスカッションを行う能力を身につけるための演習科目として新設した。受講者は、割り当てられた担当文献の要約資料を作成して担当回に報告を行うとともに、すべての回のディスカッションに参加する。半期の科目として開講し、要約資料・報告の水準とディスカッションへの貢献度によって合否を判定した。

### 宇宙倫理学ゼミ

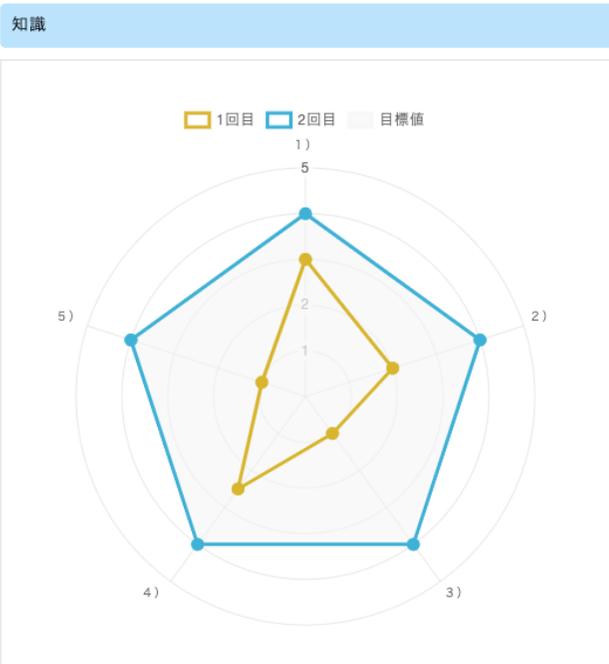
SEEPの受講者が加入時から修了時まで参加する研究報告ゼミとして新設した。SEEPの受講者は、ここまで述べた講義・演習を受けながら、各自のテーマを設定して研究を進め、最終的な成果を出すことを要求される。ゼミでは、毎週1名ないし2名が自らの研究について進捗状況を報告し、教員・リサーチアシスタントや他の受講者からコメントを受けた。受講者は、1年間または2年間にわたってSEEPを受講した上で、最終的に（18000字を目安とする）修了レポートを提出し、そのレポートの要約について成果発表会でプレゼンテーションを行った。SEEPでは、このレポートとプレゼンテーションに合格することをプログラム全体における最終的な到達目標として要求した。

中間報告においては、①②-bの評価指標として「コンセプトマップ・ポートフォリオ項目別自己評価の改善・向上」を提示していた。コンセプトマップについては上記①②-aと共通である。

ポートフォリオ項目別自己評価とは、受講者の能力に関する自己評価を問うアンケートである。コンセプトマップと同じく、SEEP受講者は受講開始（プログラム加入）時と修了時の2つの時点で自己評価を行った。アンケートは大きく「知識」と「スキル」の2種類に分かれ、それぞれ5項目から構成された。そして、ウェブ上で機能するeポートフォリオシステムを利用し、結果がチャートによって視覚化されるようにした（例として右図）。

令和5年度までに2時点分の自己評価アンケートに回答した受講者について見たとき、全受講者において知識・スキルの両面で自己評価の改善・向上が見られた。このことは、SEEP受講をとおして得た「自己の能力への自信」と「教育経験への満足度」が、全受講者において高いことを示唆すると考えられる。したがって、理想的には8割、最低でも6割の受講者において「コンセプトマップ・ポートフォリオ項目別自己評価の改善・向上」があることという（中間報告で提示した）評価指標・目標値の観点から見ても、①②-bもその目標を十分に達成したと言える。

ただし、ここでも①②-aと同様に、最も基本的かつ重要なのは、SEEP受講者がこれらの科目（演習とゼミ）を実際に受講し、合格を得ることである。その点、令和5年度までに最終成果を提出した全員が合格しており、実質的な目標は十分に達成されたと言える。特に、ゼミの成果である修了レポート・プレゼンテーションについて、受講者たちが比較的短期間の中で各自の特色ある研究テーマを設定し、最終的に合格水準まで到達したことは、本事業全体の達成を示す最も顕著な成果であると言える。



# ③-a 「学生の募集と選抜」について

## 実施内容・成果

以下のとおり、学生（受講者）の募集・選抜を行った。

まず、令和3年度中に、募集要項を確定させるとともに、SEEPのロゴ・ウェブページ・フライヤー・動画等を制作して受講者募集の体制を整えた（例として右図）。

プログラム策定と広報戦略の成果として、下表のとおり十分な受講応募を得ることに成功し、当初に想定した適切な受講者数でSEEPを実施することができた。（なお、SEEPでは京都大学の学生以外に、学外からの一般受講者枠を設け、より多様な受講者たちに門戸を開くとともに、受講者相互のコミュニケーション的多様性を確保した。）

令和4年度に加入した13名と令和5年度に加入した5名を合わせると、2年間での受講者数の合計は18名である（各年度の受講者数は、令和4年度が13名、令和5年度が12名であった。これは、1年間で修了する受講者と2年間継続する受講者がいるためである。つまり、令和4年度に6名が修了して7名が残り、令和5年度に5名が加入して12名になったということである）。

中間報告においては、③-aの評価指標として「最終的な受講者数」を提示し、理想的には18名、最低でも15名という数を目指値として提示した。したがって、この点についても十分に目標は達成されたと言える。

令和4年度	学部コース	大学院コース	一般コース	総計
募集人数	5±2名	5±2名	若干名	12名程度
応募者数	7名	6名	44名	57名
選考通過者数	7名	5名	4名	16名
最終受講者数	5名	5名	3名	<b>13名</b>

令和5年度	学部コース	大学院コース	一般コース	総計
募集人数	若干名	若干名	若干名	5名
応募者数	6名	2名	6名	14名
選考通過者数	1名	3名	1名	5名
最終受講者数	1名	3名	1名	<b>5名</b>



# ③-b 「シンポジウムの準備と開催」について

## 実施内容・成果

以下のとおり、シンポジウムを準備・開催した。  
 本事業の実施拠点となった京都大学宇宙総合学  
 研究ユニットが毎年開催している「宇宙ユニットシ  
 ンポジウム」内に、本事業の内容と関連するセッシ  
 ョンを設け、外部の専門家を招いて講演・討論  
 を実施した。

令和4年度のシンポジウム「宇宙開発時代をどう  
 生き抜くか—大学の役割を問い直す」（右上図）  
 では、講演セッションとして「宇宙開発をめぐる  
 法と政治と倫理」を設定し、宇宙法の専門家であ  
 る青木節子氏と、宇宙政策の専門家である鈴木一  
 人氏を招き、講演とパネルディスカッションを実  
 施した。

令和5年度のシンポジウム「人類、火星に向か  
 う」（右下図）では、講演セッションに应用倫理  
 学の専門家である岡本慎平氏を招き、宇宙環境  
 倫理に関する講演とパネルディスカッションを実  
 施した。

いずれのセッションにおいても数十名のオー  
 ディエンスを得て、有意義な講演とディスカ  
 ションが行われた。本事業の中間報告では、  
 ③-bの評価指標として「アンケートの満足度」  
 を提示していたが、シンポジウム全体のアン  
 ケート結果を本項目の指標として使用するこ  
 とは難しく、また事業の本来の目的に照ら  
 してアンケートの満足度を指標とすることが  
 必ずしも適切ではないかもしれない点を再考  
 し、ここでは両年度のセッションがともに活  
 況を呈したことをもって、本項目の目標が達  
 成されたと示唆するにとどめたい。



なお、本項目に関しては、シンポジウムに加えて複数のセミナー・ワークショップを準備・開催した。セミナーでは、外部の専門家を招き、本事業の内容と関連する講演・討論を実施した。ワークショップでは、一般の参加者を募り、グループワークを主とする討論を実施した。

# その他の成果

これまで得られた成果 (特許出願や論文発表数等)	特許出願	査読付き 投稿論文	その他 研究発表	実用化事業	プレスリリー ス・取材対応	展示会出展
	国内 : 0 国際 : 0	国内 : 0 国際 : 0	国内 : 3 国際 : 1	国内 : 0 国際 : 0	国内 : 9 国際 : 0	国内 : 0 国際 : 0
	受賞・表彰リスト		N/A			

## 成果展開の状況・期待される効果

### ■波及効果(1) : SEEPについて広く発信し、宇宙倫理学への社会的関心を高めた。

様々な場（次頁一覧）でSEEPについて発信し、宇宙倫理学とその教育プログラムについて様々な層にアピールした。学会・研究会で、研究者コミュニティに広く宇宙倫理学と教育プログラムについて説明したほか、新聞・ラジオ・雑誌からの取材等に応じるかたちでさらに広く一般市民に情報発信を行った。こうした発信の多くは、先方からの依頼によって実施されたものであり、そのことも社会的関心を高めることに成功した事実を示唆している。

### ■波及効果(2) : 教育内容を受講者以外にも提供し、宇宙倫理学への社会的理解を深めた。

様々な場（次頁一覧）でSEEPの教育内容の一部をプログラム受講者以外に広く提供し、宇宙倫理学への社会的理解を深めることに貢献した。宇宙倫理学の基本的な内容について、企業・大学・カルチャースクールで講義を実施したほか、科学技術倫理・科学技術社会論に関する論集型入門書の章として出版した。

## 今後の研究開発計画

本事業を通じて、宇宙開発に様々な社会課題が伴うこと、宇宙倫理学という分野があること、京都大学に宇宙倫理学の教育プログラムがあることなどが、従来と比べ広く知られるようになった。今後、宇宙開発が進展し、具体的な社会課題が見えてくるにつれ、宇宙倫理学とSEEPの知名度と注目度はますます高まっていくことが想定される。

こうした影響は、次第に宇宙開発の現場にも波及することが予想される。宇宙開発が多くの社会課題に直面するようになるにつれ、法的・政治的な調整だけでなく、その根底にある規範から議論を整理し、多様なステークホルダーの間で根本的な議論を深めていくことの意義と必要性が意識されるようになっていく可能性は高い。その際、本事業で育成したような人材は、宇宙開発の内部において大きな価値を見出されるはずである。そして、そうした人材を体系的に育成し、継続的に情報発信できる拠点は、少なくとも現状ではSEEPしか存在しない。その意味で、事業終了後もSEEPを継続していくことには非常に大きな価値があると考えられる。

最近、京都大学大学院理学研究科附属サイエンス連携探索センター内に、新たに宇宙学際研究グループが設置され、その事業として宇宙ELSI（倫理的・法的・社会的課題）が位置づけられた。SEEPについても、その事業の一環として今後も継続する方向で調整が進められている。宇宙学際研究グループの資金は安定的であり、SEEPの担当教員やスタッフを継続的に雇用することも可能である。なお、実績として、令和6年度には実際にSEEPは継続実施されている。

# その他の成果「外部での発表・教育・普及活動」について

## 一覧

### 学会・研究会

- [1] 2022/02/06：清水雄也・立場貴文・名越俊平「宇宙倫理学を中心とした新しい教育プログラムの開発」第15回宇宙ユニットシンポジウム（京都）
- [2] 2023/10/17：清水雄也・伊勢田哲治・今井慶悟・白戸春日・高口和也・橋ヶ谷武志「倫理学を基盤とした宇宙人材教育—京都大学における教育プログラムの開発と実践」第67回宇宙科学技術連合講演会（富山）
- [3] 2024/01/19：Tetsuji Iseda “Being Consistent About Radiation Exposure” In-Person One-Day Conference: Humanities in the Age of Space Explorations (Chiba)
- [4] 2024/06/13：清水雄也「宇宙×倫理学をどう教えるのか—京都大学SEEPの事例報告」大阪大学・学際教育研究会（大阪）

### メディア

- [1] 2022/04/05：朝日新聞（京都）「2022年 宇宙倫理学の旅 京大の新プログラム一般募集」（取材回答：嶺重慎・清水雄也）
- [2] 2022/04/17：ニッポン放送「土田晃之 日曜のへそ」（電話出演：清水雄也）
- [3] 2022/05/12：CBCラジオ「多田しげおの気分爽快」（電話出演：伊勢田哲治）
- [4] 2022/05/24：Tokyo FM「One Morning」（電話出演：伊勢田哲治）
- [5] 2022/12/01：日経ビジネス「『宇宙倫理学』がないと、世の中は困るのでしょうか？」（対談：清水雄也）
- [6] 2022/12/09：日経ビジネス「『宇宙資源法』を作った国が世界に4つある」（対談：清水雄也）
- [7] 2022/12/15：日経ビジネス「宇宙倫理学は問う、火星を開発するのは「良いこと」か？」（対談：清水雄也）
- [8] 2022/12/22：日経ビジネス「宇宙を拓くのは、ビジネス、軍事、それとも倫理？」（対談：清水雄也）
- [9] 2024/05/09：読売新聞・夕刊（関西）「宇宙でのルールどう築く」（取材回答：伊勢田哲治・清水雄也）

### 講義

- [1] 2022/04/26-2022/09/30：Dentsu Art Hub（宇宙倫理学入門講義：5回）（講師：清水雄也）
- [2] 2022/08/30：電通総研（宇宙倫理学入門講義：1回）（講師：清水雄也）
- [3] 2024/04/01-2024/09/30：立命館大学（宇宙倫理学入門講義：15回）（講師：清水雄也）
- [4] 2024/09/12-2024/10/10：KUNILABO（宇宙倫理学入門講義：2回）（講師：清水雄也）

### 出版

- [1] 2024/05/10：清水雄也「宇宙開発」標葉隆馬・見上公一（編）『入門・科学技術と社会』ナカニシヤ出版、174-182頁

# 事後評価票

令和6年3月末時点

1. プログラム名 「人文社会×宇宙」分野越境人材創造プログラム
2. 課題名 倫理学を基盤とした宇宙人材育成プログラムの開発と実践
3. 主管実施機関・研究代表者 国立大学法人京都大学 教授 伊勢田哲治
4. 共同参画機関
5. 事業期間 令和3年度～令和5年度
6. 総経費 50百万円
7. 自己点検結果
(1) 課題の達成状況
「所期の目標に対する達成度」
<p>◆所期の目標</p> <p>民間の参入等で宇宙がかつてないほど身近な場所になるに伴い、既存の知見では対応できない倫理的・法的・社会的問題が生じると予想される。問題解決には、幅広い理系・文系の知識をもち、課題解決のためのスキルを身につけ、適切な打開策を提案できる人材が必要だが、そのような人材は希少である。その事態に対処するため、本業務の目的は、<u>これまで京都大学宇宙総合学研究ユニットで展開されてきた文理融合型宇宙教育・研究の実績をふまえ、宇宙開発の現場において生じる諸問題に倫理学を基盤として解決できる人材を育成することとする。</u>この目的達成のため、宇宙や倫理学の基礎知識を習得するための講義を理系・文系別に再構成し、宇宙資源の分配などの実践的問題にクリティカルシンキングの手法で取り組むスキルを磨くための演習、自らが選んだテーマを考究し判断する力・発表する力を涵養するための専門研究からなる教育プログラムを構築する。また国内および海外機関とも連携し、国際的な研究教育基盤確立の準備をする。</p>

## ◆達成度

下記のとおり、本事業は初期の目標を達成した。

### ■概要

本事業では、京都大学内に「宇宙倫理学教育プログラム」(Space Ethics Education Program: 略称「SEEP」)を新たに構築し、令和4年度と5年度に実施した。SEEPは、これまで京都大学宇宙総合学研究ユニットで展開されてきた文理融合型宇宙教育・研究の実績をふまえつつ、他部局の教員とも連携し、宇宙開発に伴って生じる諸課題を広義の倫理的観点から学習・研究する、世界に類を見ない特色ある教育プログラムとなった(プログラム構成の詳細は「(2)成果」で述べる)。SEEPには最適な人数の受講者が集まり、規模的にも内容的にも目標どおりの人材育成が行われた。また、SEEPは事業終了後にも継続され、教育拠点としても一定程度まで確立されたと言える。

### ■実施項目ごとの目標値及び評価指標

本事業の主要な実施項目は下記のとおりである。

- ① 学部教育プログラム
  - a. 講義再編案の策定と実施
  - b. 演習・専門研究ゼミの策定と実施
- ② 大学院教育プログラム
  - a. 講義再編案の策定と実施
  - b. 演習・専門研究ゼミの策定と実施
- ③ コーディネートオフィス活動
  - a. 学生の募集と選抜
  - b. シンポジウムの準備と開催
  - c. 教育評価の実施

このうち、①②については、SEEPに学部コースと大学院コースを設け、それぞれで部分的に異なる科目の受講を要求したが、共通科目として合同で実施した部分も多い。そこで以下では、そうした異同を明示しつつ、まとめて記述する。

【①②-a：講義再編案の策定と実施】

以下の講義を SEEP の科目として策定・実施した。

「宇宙倫理学入門」

宇宙開発に伴う倫理的課題について基本事項を学ぶための講義科目として新設した。半期の科目として開講し、期末レポートによって合否を判定した。

「倫理学講義」

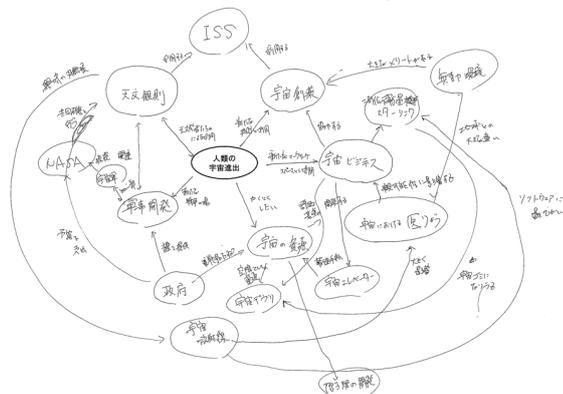
京都大学文学部の科目として開講されてきた講義を部分的に再編し、倫理学の基本事項を学ぶための講義科目として SEEP 内に位置づけた。半期の科目として開講し、期末レポート等によって合否を判定した。

「宇宙総合学／宇宙学」

京都大学の全学科目として開講されてきたリレー型（オムニバス型）講義を部分的に再編し、宇宙開発や宇宙科学に関する様々な学問分野について広く学ぶための講義科目として SEEP 内に位置づけた。学部コース受講者は宇宙総合学を、大学院コース受講者は宇宙学を受講した。いずれも半期の科目として開講し、複数の小レポート等から総合的に合否を判定した。

本事業の中間報告においては、①②-a の評価指標として「コンセプトマップの改善・向上」を提示していたが、最も基本的かつ重要なのは、SEEP 受講者がこれらの科目を実際に受講し、合格を得ることである。この点については、SEEP 受講者のほぼ全員が合格しており、実質的な目標は十分に達成されたと言える（若干名が例外的に履修スケジュール等の都合によって令和 6 年度に受講するかたちとなった）。

「コンセプトマップ」とは、教育プログラムの内容に関連する多様なコンセプト（語）を関連づけながら理解している程度を測るために実施されるもので、制限時間内にできるだけ多くの関連語を紙上に配置しながらノードとして書き、それらノード語をリンク（線）で結びつけ、さらにそのリンクの内容をリンクごとに言葉で書き示していく（例として下図）。



SEEP 受講者は受講開始（プログラム加入）時と修了時の2つの時点でマップ作成作業を行った。コンセプトマップは、ノードやリンクの数によって定量的に評価される部分と、その実質的な内容やネットワークの形状によって定性的に評価される部分がある。

令和5年度までに2時点分のコンセプトマップを作成した受講者について見たとき、単純なノード数については約6割の受講者において増加が見られた。また、ノード語やリンク語の内容に着目した場合、ほぼ全員において、より具体的・専門的・学術的な語が多く挙げられるという変化が見られた。また、多くの受講者が自らの研究テーマ（後述）に関連するノード語に多くのリンクを付けており、SEEP 受講を通して各受講者が独自の観点から知見を深めたことが見てとれた。こうした点から、理想的には8割、最低でも6割の受講者において「コンセプトマップの改善・向上」があることという（中間報告で提示した）評価指標・目標値の観点からも、①②-aはその目標を達成したと見てよいと考えられる。

#### 【①②-b：演習・専門研究ゼミの策定と実施】

以下の演習・ゼミをSEEPの科目として策定・実施した。

##### 「宇宙倫理学演習」

宇宙開発に伴う倫理的課題に関する専門英語文献を正確かつ批判的に読解し、その上で建設的なディスカッションを行う能力を身につけるための演習科目として新設した。受講者は、割り当てられた担当文献の要約資料を作成して担当回に報告を行うとともに、すべての回のディスカッションに参加する。半期の科目として開講し、要約資料・報告の水準とディスカッションへの貢献度によって合否を判定した。

##### 「宇宙倫理学ゼミ」

SEEPの受講者が加入時から修了時まで参加する研究報告ゼミとして新設した。SEEPの受講者は、ここまでに述べた講義・演習を受けながら、各自のテーマを設定して研究を進め、最終的な成果を出すことを要求される。ゼミでは、毎週1名ないし2名が自らの研究について進捗状況を報告し、教員・リサーチアシスタントや他の受講者からコメントを受けた。受講者は、1年間または2年間にわたってSEEPを受講した上で、最終的に（18000字を目安とする）修了レポートを提出し、そのレポートの要約について成果発表会でプレゼンテーションを行った。SEEPでは、このレポートとプレゼンテーションに合格することをプログラム全体における最終的な到達目標として要求した。

本事業の中間報告においては、①②-bの評価指標として「コンセプトマップ・ポートフォリオ項目別自己評価の改善・向上」を提示していた。コンセプトマップについては上記①②-aと共通である。

「ポートフォリオ項目別自己評価」とは、受講者の能力に関する自己評価を問うアンケートである。コンセプトマップと同じく、SEEP 受講者は受講開始（プログラム加入）時と修了時の2つの時点で自己評価を行った。

アンケートは大きく「知識」と「スキル」の2種類に分かれ、それぞれ5項目から成る（内容は下記）。

---

#### 自己評価アンケート（知識）

- 1) 人類の宇宙進出の現状と展望の理解
- 2) 人類の宇宙進出に伴う倫理的諸課題の理解
- 3) 宇宙倫理的課題に関する既存の見解や論証の理解
- 4) 規範倫理学と応用倫理学の理論や概念についての基本的な知識
- 5) 宇宙倫理学研究に関連する諸分野についての幅広い知識

#### 自己評価アンケート（スキル）

- 1) 宇宙倫理学に関する学術文献を正確かつ批判的に読解する能力
- 2) 宇宙倫理的課題について建設的なディスカッションを行なう能力
- 3) 宇宙倫理的課題の解決に資する研究を実施する能力
- 4) 宇宙倫理学に関する効果的なプレゼンテーションを行なう能力
- 5) 宇宙倫理学研究の成果を適切に文章化する能力

---

SEEP では、受講者の学習・研究状況の管理等のためにウェブ上で機能する e ポートフォリオシステムを導入して利用したが、自己評価アンケートもこのシステム内に実装し、結果がチャートによって視覚化されるようにした（例として下図）。



令和5年度までに2時点分の自己評価アンケートに回答した受講者について見たとき、全受講者において知識・スキルの両面で自己評価の改善・向上が見られた。このことは、SEEP受講をとおして得た「自己の能力への自信」と「教育経験への満足度」が、全受講者において高いことを示唆すると考えられる。したがって、理想的には8割、最低でも6割の受講者において「コンセプトマップ・ポートフォリオ項目別自己評価の改善・向上」があることという（中間報告で提示した）評価指標・目標値の観点から見ても、①②-bもその目標を十分に達成したと言える。

ただし、ここでも①②-aと同様に、最も基本的かつ重要なのは、SEEP受講者がこれらの科目（演習とゼミ）を実際に受講し、合格を得ることである。その点、令和5年度までに最終成果を提出した全員が合格しており、実質的な目標は十分に達成されたと言える。特に、ゼミの成果である修了レポート・プレゼンテーションについて、受講者たちが比較的短期間の中で各自の特色ある研究テーマを設定し、最終的に合格水準まで到達したことは、本事業全体の達成を示す最も顕著な成果であると言える。

### 【③-a：学生の募集と選抜】

以下のとおり、学生（受講者）の募集・選抜を行った。

まず、令和3年度中に、募集要項を確定させるとともに、SEEPのロゴ・ウェブページ・フライヤー・動画等を制作して受講者募集の体制を整えた（例として下図）。



プログラム策定と広報戦略の成果として、下表のとおり十分な受講応募を得ることに成功し、当初に想定した適切な受講者数で SEEP を実施することができた。（なお、SEEP では京都大学の学生以外に、学外からの一般受講者枠を設け、より多様な受講者たちに門戸を開くとともに、受講者相互のコミュニケーション的多様性を確保した。）

令和4年度	学部コース	大学院コース	一般コース	総計
募集人数	5±2名	5±2名	若干名	12名程度
応募者数*	9(7)名	9(6)名	57(44)名	75(57)名
選考通過者数	7名	5名	4名	16名
最終受講者数	5名	5名	3名	<u>13名</u>

令和5年度	学部コース	大学院コース	一般コース	総計
募集人数	若干名	若干名	若干名	5名
応募者数*	6(6)名	3(2)名	6(6)名	15(14)名
選考通過者数	1名	3名	1名	5名
最終受講者数	1名	3名	1名	<u>5名</u>

\*ウェブ登録した人数（うち書類まで提出した人数）

令和4年度に加入した13名と令和5年度に加入した5名を合わせると、2年間での受講者数の合計は18名である（各年度の受講者数は、令和4年度が13名、令和5年度が12名であった。これは、1年間で修了する受講者と2年間継続する受講者がいるためである。つまり、令和4年度に6名が修了して7名が残り、令和5年度に5名が加入して12名になったということである）。

本事業の中間報告においては、③-aの評価指標として「最終的な受講者数」を提示し、理想的には18名、最低でも15名という数を目標値として提示した。したがって、この点についても十分に目標は達成されたと言える。

### 【③-b：シンポジウムの準備と開催】

以下のとおり、シンポジウムを準備・開催した。

本事業の実施拠点となった京都大学宇宙総合学研究ユニットが毎年開催している「宇宙ユニットシンポジウム」内に、本事業の内容と関連するセッションを設け、外部の専門家を招いて講演・討論を実施した。





なお、本項目に関しては、シンポジウムに加えて以下のセミナー・ワークショップを準備・開催した。セミナーでは、外部の専門家を招き、本事業の内容と関連する講演・討論を実施した。ワークショップでは、一般の参加者を募り、グループワークを主とする討論を実施した。

#### 〈セミナー〉

- [1] 2022/09/20：寺菌淳也「月探査の時代がやってきた—世界と日本の最新月探査を解説する」
- [2] 2023/02/28：清水右郷「研究の自由の科学哲学—地上の医学の状況から宇宙学を見上げる」
- [3] 2023/05/09：Sara Langston “Beyond Tomorrow: Space Exploration and Utilization for a Progressive World”
- [4] 2023/09/14：玉澤春史「教材としての宇宙・天文の使い勝手—STEAM と宇宙倫理は中等教育でつなげられるか」
- [5] 2023/11/07：立花幸司「有人宇宙開発と徳の倫理」

〈ワークショップ〉

[1] 2023/09/04：「宇宙医学と宇宙倫理学の交差点」（宇宙航空人材育成プログラム「将来の有人宇宙活動を支える宇宙医学人材養成プログラムの創出」との共同ワークショップ）

いずれの場においても、活発な議論と有意義な情報交換が行われた。これらの成果により、本項目の達成度はより高いものとなったと言えるだろう。

### 【③-c：教育評価の実施】

以下のとおり、教育評価を実施した。

すでに述べたように、SEEP では複数の観点から教育評価を行った。講義・演習の合否、最終成果（修了レポート・プレゼンテーション）の合否、コンセプトマップ、自己評価アンケートなどである。そして、それらすべての観点において、SEEP の教育は十分に目標を達成したと言える。本事業の中間報告においては、③-c の評価指標として「最終成果発表の合格者割合」を提示し、理想的には 8 割、最低でも 6 割という数を目指値として提示した。すでに述べたように、令和 5 年度までに最終成果を提出した全員が合格したため、この点から言えば本項目の目標は完全に達成されたことになる。

### 「必要性」

本課題は以下の観点から、十分な必要性が認められる。

#### ■社会的・経済的意義

世界的な宇宙開発状況はあらゆる点で刻々と進展しており、本事業の必要性は事業提案時点からさらに増大していったと言える。ごく一部の例を挙げるだけでも、本事業の採択後に、ロシアによる人工衛星破壊実験、ロシアのウクライナ侵攻時における民間衛星通信システムの活躍、日本の航空自衛隊内における宇宙作戦群の設置、アルテミス計画の遅延と進行、民間によるスペースデブリ回収技術開発の発展など、明らかに社会的な課題を伴う宇宙開発関連の出来事が生じている。こうした中で、宇宙開発をめぐる法的・政治的な調整の重要性は増大し、そうした課題に対する社会的な注目度もますます高くなっている。このような状況において、宇宙開発に伴って生じる社会課題について基本的な知識を広く持ち、さらに倫理的な観点から議論を提起・リードできる人材を育成することの意義は非常に大きい。

倫理的観点が重要なのは、それが法的・政治的・社会的な議論における規範の問題（「～すべき／しなければならない／してはならない」といったタイプの問題）に対して、最も根本的かつ一般的な議論を提起するものだからである。また、既存の応用倫理学的問題（たとえば、生命倫理、生命倫理、環境倫理、技術倫理、動物倫理など）を参照しながら、宇宙開発のような新しいタイプの社会課題に総合的にアプローチできるのも倫理的知見の意義・魅力であると言える。

しかし、宇宙開発について倫理的観点から議論するための基本的な知識や訓練経験を持つ人材は今のところ極めて希少である。宇宙倫理学教育の場を用意することは、今後、大学に期待される重要な役割の1つとなるだろうが、国内はもちろん世界的にも、宇宙倫理学を体系的に学ぶプログラムは（少なくとも本事業の調査範囲では）存在していなかった。本事業によって開発・実施された京都大学の SEEP は、宇宙倫理学の総合的な教育プログラムとして（おそらく）世界初のものであり、まさに社会的必要性に応えるものだと言える。

### ■挑戦的（チャレンジング）な研究や学際・融合領域・領域間連携研究の促進

本事業の軸となる宇宙倫理学は、挑戦的な学際融合領域という特徴を色濃く持っている。この分野の教育・研究には、科学・工学はもちろん、倫理学・哲学・法学・社会科学全般の知見が必要である。したがって、宇宙倫理学を学ぶ者には、自らの関心トピックについてできるだけ幅広い分野の知識や情報を身につける訓練が求められる。また、個人個人だけではなく、他分野の専門家と交流し、ときには組織しながら、情報の収集・課題の分析・解決の提案を進めていくことが求められる。

SEEP は、そうした学際融合的アプローチができる人材育成の場として理想的なものとなった。理学、工学、医学、哲学、法学、ビジネス、宗教など非常に多様なバックグラウンドを持つ受講者が集まり、毎週ゼミで宇宙開発に関連する様々な問題が議論された。また、宇宙倫理学や宇宙総合学などの講義科目でも学際的な内容が常に提供された。

また、正規の SEEP 受講者はもちろん、SEEP の講義科目やシンポジウムその他の関連イベントに参加した多くの人々、さらには SEEP 関連の研究発表・メディア報道・出版物等に接した人々に対しても、宇宙開発に伴う倫理的・社会的問題にアプローチする学際的知見を広く知らせることができた点というにおいても、本事業は学際融合促進に大きな貢献をしたものと考えられる。

## 「有効性」

本課題は以下の観点から、十分な有効性が認められる。

### ■人材の養成

上記のとおり、宇宙開発に伴う社会課題について基本事項を理解した上で、学際的な視点で考え、研究し、議論を提起・リードして行くことのできる人材は世界的に見ても極めて稀少である。そうした状況において、宇宙倫理学を一定水準まで体系的に学んだ人材を現段階で18名（令和6年度も継続している SEEP の受講者を入れれば20名以上にのぼる）も養成し得たことの意義は相対的に非常に大きいと言える。

さらに言えば、本事業を推進する中で実施した SEEP 関連のシンポジウム、セミナー、ワークショップ（先述）や、学会・研究会発表、メディア報道、外部講義、出版（後述）などを含めれば、広義の人材養成に関する SEEP の教育的・社会的な影響は非常に広範なものとなったと考えられる。

### ■知的基盤の整備への貢献や寄与の程度

本事業によって京都大学内で構築された SEEP は、その教育活動の成果が学内的にも認められ、事業終了後の令和6年度も継続している。すでに述べてきたように、SEEP は国内的にはもちろん世界的にも極めて貴重かつ特色ある教育プログラムとなった。本事業によって SEEP が確立されたことは、宇宙倫理学教育の基盤整備という観点において他に類を見ない成果であると言える。

また、本事業は、SEEP の開発・実施について様々な学会・研究会やメディアで発表・発信することで、宇宙倫理学教育の意義と方法に関する知見を広く普及させることにも貢献した。こうした活動成果は、京都大学を中心として確立した宇宙倫理学教育の基盤を、多様な組織との共同的な活動へと展開・拡張していくことにもつながるだろう。

## 「効率性」

本課題は以下の観点から、十分な効率性が認められる。

### ■計画・実施体制の妥当性

本事業の主眼は新しい教育プログラム（SEEP）の開発・実施である。これに際して最も必要なのは、教員とサポートスタッフの雇用であった。具体的には、SEEP 全体の開発と複数の主要科目の実施を担当する常勤の特定助教 1 名を年俸制で雇用した。また、教育研究等をサポートするためのリサーチアシスタント（大学院生スタッフ）を複数名雇用した。リサーチアシスタントが複数必要であったのは、業務量の問題だけでなく、学際的な教育プログラムであることから複数のバックグラウンドを持つスタッフが必要であったためである。実際、事業期間中は常に文系・理系両方のリサーチアシスタントを雇用していた。これに加え、経理等を含む事務業務を担当するスタッフを常時 1 名雇用していた。これらの人件費が経費の大部分を占めており、欠かすことのできない用途であった。

その他の用途としては、プログラム広報物一式のデザイン費用、e ポートフォリオシステムの導入・維持費用、教育研究に使用するための PC・タブレット等機器類の購入費用、教育研究に使用する書籍の購入費用、シンポジウム等イベント開催のための関連費用などがあったが、いずれも必要な分の妥当なものであり、無駄になった購入物などはなかった。

## （2）成果

### 「アウトプット」

本事業の主要なアウトプットは大きく 2 点に分けられる。1 点は教育プログラム（SEEP）それ自体、もう 1 点は SEEP で育成した人材である。

### ■宇宙倫理学教育プログラム（SEEP）

すでに述べたように、SEEP は基本的に 5 つの科目からなる教育プログラムである（下図）。内容は、「宇宙倫理学入門」（新設）、「倫理学講義」（再編）、「宇宙総合学／宇宙学」という 3 つの講義科目、「宇宙倫理学演習」（新設）という専門英語文献の購読型演習、「宇宙倫理学ゼミ」（新設）という研究進捗報告ゼミである。



SEEP は受講者の所属によって3つのコースに分かれている。学部コース、大学院コース、一般コースである。京都大学の学生は学年によって学部コースか大学院コースに分かれ、学外の受講者は一般コースに入ることになる。

いずれのコースも基本的に受講科目は共通しており、演習やゼミも合同で開催されるが、修了条件が一部異なる。1つは、「宇宙総合学／宇宙学」の部分であり、学部コースと一般コースの受講者は宇宙総合学を受講し、大学院コースの受講者は宇宙学を受講する。両科目は、宇宙関連の多様な内容を学ぶリレー型講義であるという点で類似しているが、宇宙学の方が（大学院生向けのため）深いディスカッションを求めるなどの相違点がある。もう1つの違いは、学部コースと大学院コースでは必修科目の他に選択科目のリストから2つの科目を受講することを求められるが、一般コースではそれらが求められないという点である。選択科目は、もともと京都大学で開講されている様々な科目から SEEP に関連するものをいくつかピックアップしてリストを作り、それらを選択的に受講してもらうことで SEEP 受講期間中に関連した内容を学ぶ機会をさらに増やすために設定された。（一般コースで選択科目が要求されないのは、主には大学の制度的な事情からその実施が困難であったことによる。）

SEEP の受講者は、これらの科目を受講しつつ、各自のテーマを定めて研究を進め、最終的な成果物を提出・発表することを目指す。各科目の内容とゼミでの研究については上記「達成度」欄の①②-a と①②-b に関する部分で述べたとおりである。

これらに加え、上記「達成度」欄③-c までに述べた教育評価方法も SEEP を構成するアウトプットの重要な一部分となっている。

## ■育成した人材像

広報の成果もあり、SEEP には非常に多様なバックグラウンドを持つ受講者が集まった。学年は学部2年生から博士後期課程3年生まで、専門分野は工学、哲学、歴史学、薬学、天文学、経営学、医学、社会学と幅広い層がともに受講する場となった。さらに、一般コースに学外のビジネスパーソン、宗教家、学生などの受講者を受け入れたことで、より多様性が向上した。

上記「必要性」欄と「有効性」欄で述べたように、宇宙倫理的視点の重要性が高まりながらもそうした人材が育成される場がない現状において、SEEPは学際性の高い宇宙倫理学人材を20名程度も育成することに成功した。これは現在の希少性を考えれば、相対的に大きな数である。SEEP修了者は、それぞれの進路で活躍していく中で、宇宙倫理的な素養を持つ専門家として、あるいは市民として、今後の宇宙開発をめぐる社会課題に関する議論を提起・リードし、将来の宇宙開発をより良いものへの方向づけることに一定の役割を果たし続けることが期待される。

また、すでに述べたように、SEEPでは正規の受講者以外にも、様々な場・経路を通じて宇宙倫理学に関する情報や教育機会を広く提供した。この広義の人材育成機会に接した人数を入れれば、SEEPが教育的にアプローチし得た人数の総計は非常に大きいと考えられる。この点で、SEEPは日本における宇宙倫理学の知名度・理解度の向上に対しても非常に大きな影響を与えたと言える。

#### 「アウトカム」（令和6年10月末時点）

##### ■教育効果(1)：宇宙倫理学に関わる諸概念についての受講者の理解が広がった／深まった。

令和5年度までに2時点分のコンセプトマップを作成した受講者について見たとき、単純なノード数については約6割の受講者において増加が見られた。また、ノード語やリンク語の内容に着目した場合、ほぼ全員において、より具体的・専門的・学術的な語が多く挙げられるという変化が見られた。また、多くの受講者が自らの研究テーマに関連するノード語に多くのリンクを付けており、SEEP受講を通して各受講者が独自の観点から知見を深めたことが見てとれた。こうした点から、宇宙倫理学に関わる書概念についての受講者の理解は十分に広がり、深まったと考えられる。

##### ■教育効果(2)：宇宙倫理学に関わる知識とスキルについての受講者の自己評価が向上した。

令和5年度までに2時点分の自己評価アンケートに回答した受講者について見たとき、全受講者（10割）において知識・スキルの両面で自己評価の改善・向上が見られた。このことから、受講者の宇宙倫理学に関する知識とスキルについての自己評価は十分に向上したと言える。

##### ■教育効果(3)：受講者が宇宙倫理学に関する一定の研究成果を出せるようになった。

令和5年度までに最終成果を提出した全員（10割）がレポート・プレゼンテーションの両方において合格水準に達した。このことから、受講者は宇宙倫理学に関する一定の研究成果を出せるようになったと言える。

■波及効果(1)：SEEPについて広く発信し、宇宙倫理学への社会的関心を高めた。

下記の場合で SEEP について発信し、宇宙倫理学とその教育プログラムについて様々な層にアピールした。学会・研究会で、研究者コミュニティに広く宇宙倫理学と教育プログラムについて説明したほか、新聞・ラジオ・雑誌からの取材等に応じるかたちでさらに広く一般市民に情報発信を行った。こうした発信の多くは、先方からの依頼によって実施されたものであり、そのことも社会的関心を高めることに成功した事実を示唆している。

〈学会・研究会〉

- [1] 2022/02/06：清水雄也・立場貴文・名越俊平「宇宙倫理学を中心とした新しい教育プログラムの開発」第 15 回宇宙ユニットシンポジウム（京都）
- [2] 2023/10/17：清水雄也・伊勢田哲治・今井慶悟・白戸春日・高口和也・橋ヶ谷武志「倫理学を基盤とした宇宙人材教育—京都大学における教育プログラムの開発と実践」第 67 回宇宙科学技術連合講演会（富山）
- [3] 2024/01/19：Tetsuji Iseda “Being Consistent About Radiation Exposure” In-Person One-Day Conference: Humanities in the Age of Space Explorations (Chiba)
- [4] 2024/06/13：清水雄也「宇宙×倫理学をどう教えるのか—京都大学 SEEP の事例報告」大阪大学・学際教育研究会（大阪）

〈メディア〉

- [1] 2022/04/05：朝日新聞（京都）「2022 年 宇宙倫理学の旅 京大の新プログラム一般募集」（取材回答：嶺重慎・清水雄也）
- [2] 2022/04/17：ニッポン放送「土田晃之 日曜のへそ」（電話出演：清水雄也）
- [3] 2022/05/12：CBC ラジオ「多田しげおの気分爽快」（電話出演：伊勢田哲治）
- [4] 2022/05/24：Tokyo FM「One Morning」（電話出演：伊勢田哲治）
- [5] 2022/12/01：日経ビジネス「『宇宙倫理学』がないと、世の中は困るのでしょうか？」（対談：清水雄也）
- [6] 2022/12/09：日経ビジネス「『宇宙資源法』を作った国が世界に 4 つある」（対談：清水雄也）
- [7] 2022/12/15：日経ビジネス「宇宙倫理学は問う、火星を開発するのは「良いこと」か？」（対談：清水雄也）
- [8] 2022/12/22：日経ビジネス「宇宙を拓くのは、ビジネス、軍事、それとも倫理？」（対談：清水雄也）
- [9] 2024/05/09：読売新聞・夕刊（関西）「宇宙でのルールどう築く」（取材回答：伊勢田哲治・清水雄也）

■波及効果(2)：教育内容を受講者以外にも提供し、宇宙倫理学への社会的理解を深めた。

下記の場合で SEEP の教育内容の一部をプログラム受講者以外に広く提供し、宇宙倫理学への社会的理解を深めることに貢献した。宇宙倫理学の基本的な内容について、企業・大学・カルチャースクールで講義を実施したほか、科学技術倫理・科学技術社会論に関する論集型入門書の章として出版した。

〈講義〉

- [1] 2022/04/26-2022/09/30：Dentsu Art Hub（宇宙倫理学入門講義：5回）（講師：清水雄也）
- [2] 2022/08/30：電通総研（宇宙倫理学入門講義：1回）（講師：清水雄也）
- [3] 2024/04/01-2024/09/30：立命館大学（宇宙倫理学入門講義：15回）（講師：清水雄也）
- [4] 2024/09/12-2024/10/10：KUNILABO（宇宙倫理学入門講義：2回）（講師：清水雄也）

〈出版〉

- [1] 2024/05/10：清水雄也「宇宙開発」標葉隆馬・見上公一編『入門・科学技術と社会』ナカニシヤ出版、174-182頁

(3) 今後の展望

本事業を通じて、宇宙開発に様々な社会課題が伴うこと、宇宙倫理学という分野があること、京都大学に宇宙倫理学の教育プログラムがあることなどが、従来と比べ広く知られるようになった。今後、宇宙開発が進展し、具体的な社会課題が見えてくるにつれ、宇宙倫理学と SEEP の知名度と注目度はますます高まっていくことが想定される。

こうした影響は、次第に宇宙開発の現場にも波及することが予想される。宇宙開発が多くの社会課題に直面するようになるにつれ、法的・政治的な調整だけでなく、その根底にある規範から議論を整理し、多様なステークホルダーの間で根本的な議論を深めていくことの意義と必要性が意識されるようになっていく可能性は高い。その際、本事業で育成したような人材は、宇宙開発の内部において大きな価値を見出されるはずである。そして、そうした人材を体系的に育成し、継続的に情報発信できる拠点は、少なくとも現状では SEEP しか存在しない。その意味で、事業終了後も SEEP を継続していくことには非常に大きな価値があると考えられる。

最近、京都大学大学院理学研究科附属サイエンス連携探索センター内に、新たに宇宙学際研究グループが設置され、その事業として宇宙 ELSI（倫理的・法的・社会的課題）が位置づけられた。SEEP についても、その事業の一環として今後も継続する方向で調整が進められている。宇宙学際研究グループの資金は安定的であり、SEEP の担当教員やスタッフを継続的に雇用することも可能である。なお、実績として、令和 6 年度には実際に SEEP は継続実施されている。

8. 評価点	
A	<p>評価を以下の5段階評価とする。</p> <p>S) 優れた成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に著しく貢献した。</p> <p>A) 相応の成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に貢献した。</p> <p>B) 相応の成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に貢献しているが、一部の成果は得られておらず、その合理的な理由が説明されていない。</p> <p>C) 一部の成果を挙げているが、宇宙航空利用の明確な促進につながっていない。</p> <p>D) 成果はほとんど得られていない。</p>
9. 評価理由	
<p>宇宙開発が民間主導で行われ、ミッションも宇宙探査、軌道上サービス、安全保障と幅広くなり、人類の宇宙活動が広がる将来において、宇宙倫理学の重要性は今後ますます高まると思われる。このことから、本事業はその倫理的・法的・社会的問題を議論する専門人材を育成する教育プログラムを構築する意義の高い取り組みであると評価できる。</p> <p>学部・大学院ともに講義と演習・ゼミからなる我が国唯一の教育シラバスを構築しており、その効果は、コンセプトマップ・ポートフォリオ項目別自己評価において「知識」と「スキル」の2種とも全受講者で改善・向上がみられる質の高いものとなった。アウトプット、アウトカム等についてのサクセスクリテリアと対比した効果や成果が示されていなかったことは残念だが、毎年、外部委員によって評価がなされており、個々の学生の取り組みにポジティブなコメントが得られていることから着実に所期の成果をあげているといえる。</p> <p>「宇宙倫理学教育プログラム」の最終受講者は18名であり、費用対効果が示されていなかった点が不十分ではあるが、プログラムとして多くの学生を受け入れており、最終受講者数にとどまらず、事業費用に対して参加した学生、一般の人数が多い。最終受講者はそれぞれ異なる分野の専門を持つ学生であり全員が最後まで受講しプログラムに合格している点も素晴らしい。</p> <p>アウトカムとして重要な進学および就活や就職の状況が示されておらず、真に社会の要請に応えているか確認できない点や、今後のステークホルビリティに関わるデザインについては、改善の余地がある点は課題であるが、学会発表、メディアへの露出、他大学での講義など外部での普及活動も行われており、発表時の質疑応答から多数の学生に宇宙倫理を考えるきっかけを提供できたと評価できる。</p> <p>事業終了後も講義・ゼミは継続しており、今後は理学研究科附属サイエンス連携探索センターで資金面も含めて継続される計画でもある。</p> <p>以上により、本課題は、相応の成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に貢献していると認められる。</p> <p>今後は、以下の点が期待される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ このカリキュラムで育成した人材が、社会でどのように受け入れられ活躍しているのかという、進学および就活や就職、その後の活躍状況をモニタリングし、報告されることを期待する。</li> <li>➤ 教育人数の拡大等を通じたさらなる普及、裾野拡大に取り組み、社会に効果を生むプログラムとしていくことを期待する。</li> </ul>	

- 国際的な研究教育基盤確立の準備については、国内外機関との一層の連携強化を期待する。
- 人数を絞って丁寧な教え方をしており、その効果をできるだけ波及できるように、今後、更なる発展に努めることを期待する。
- 授業を将来に向けて継続することを期待する。