

宇宙総合学研究ユニット NEWS 2023 年 10 月号



SEEPの受講生を紹介します！

9月号に引き続き受講生紹介の第4弾です！今回はSEEP1年目の福永千裕さん（京都大学理学部4回生）に自己紹介文を寄稿して頂きました！

福永 千裕さん

（京都大学理学部4回生）

初めまして。2023 年度より SEEP に参加しております、京都大学理学部 4 年生の福永千裕と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

私が SEEP に参加した理由は、宇宙をもっとさまざまな視点で捉えられるようになりたい、と考えたからでした。小さい頃から宇宙が好きで、大学には宇宙物理を学ぶために入学しました。宇宙に対して、高校生の自分が一番に思いついた手法が「物理」だったからです。大学で、実際に自分の手で宇宙の現象を簡単にですが計算できるようになるにつれて、気が遠くなるほど広大でまだまだ謎だらけの宇宙を、この世界のことを、もっと知りたいと考えるようになりました。そんな時に SEEP に出会い、物理以外の手法でも宇宙に向き合ってみたい、もっといろんな面を知ってみたいと考え応募することに決めました。

毎週の、他の受講生の方々がそれぞれの専門分野から宇宙について語り、先生方と受講生で議論を深めてく時間はとても面白く、多角的な視点を手に入れられるだけでなく、自分自身もより専門分野を深めていきたいと刺激をもらえる時間になっています。

刺激をもらう中で、私の SEEP での研究テーマは、、、まだ決まっておりません。>< 物理と倫理学を純粋に繋げようとする、「宇宙を自分の手で作り出すことの是非」のように、あまりに壮大で自分の手に余るようなテーマに陥ってしまったり、1 年では到達できないだろう倫理学の深みにはまってしまうと、自分の専門分野といかに倫理を接続させるかに日々悩まされています。

最終レポートの提出が迫っているであろう来年の今頃には、自分なりの宇宙への取り組み方を見出してくれることを信じて、今後も適当なテーマを見つけるべく、物理学と倫理学の勉強に精進してまいります。今後よろしくお願いいたします。



宇宙医学実習のご報告をします！

寺田 昌弘

京都大学宇宙総合学研究ユニット 特定准教授

① 大分大学での実施（2023 年 9 月 21 日 - 22 日）

2023 年 9 月 21-22 日の 2 日間の日程で、大分大学医学部に 3 名の学生とともに訪問してきました。

大分大学医学部では AI を用いた手術支援システムの開発を行っており、先進的な臨床医学研究を実施しております。また、大分空港はスペースポート（宇宙港）の建設予定地でもあり、大分県は県全体で宇宙産業の支援を実施している自治体です。

実習初日には大分大学で開所式を開催していただき、北野学長にもご挨拶できました（[大分大学 HP 引用](#)）。開所式後には、大分大学医学部の取り組みや宇宙医学研究についてお話を伺いました。特に、AI 技術を用いた内視鏡手術法の開発研究についてご説明いただきました。現在は、臨床の場でこの技術を活用しようと研究されていますが、将来的には人が宇宙に滞在した際の医療行為として遠隔手術などをする場合に、有用になる可能性があります。

また、2 日目には大分空港に移動して実習を行いました。実際の大分空港を見学させていただき、3 キロに渡る滑走路が整備されており、水平型の宇宙船の離着陸に適している空港であることが理解できました。このスペースポート誘致を担当されている大分県庁職員の方にもお越しいただき、大分県がどのように宇宙産業を盛り上げていこうとしているのかお話を伺いました。

民間人が宇宙に滞在するようになると、ますます宇宙滞在者の健康のサポートを担う宇宙医学が重要になると思います。大分のスペースポートと大分大学医学部が今後どのように協力していくのかのヒントになる事柄を今回の実習で学習できました。



開所式(左)ならびに大分大学でのセミナーの様子(右)



大分空港でのスペースボードの看板(左)と県庁職員によるセミナー

② 慈恵大学での実施（2023 年 9 月 25 日 - 29 日）

9 月 25-29 日の 1 週間、2 名の学生が慈恵医大・宇宙航空医学研究室に滞在して、宇宙医学に関する基礎実験を体験しました。

実習では、2 軸で回転させトータルの重力ベクトルをキャンセルする装置であるクリノスタット（Gravite）を用いて模擬微小重力環境を負荷した培養細胞を用いて、タンパク質発現変化など影響を解析しました。参加学生は、5 日間みっちり基礎研究の手法や解析方法などを学び、今回の実験結果をまとめました。最終日には、実習で得た実験結果や実習中に何を学んだかなどを発表してもらいました。

宇宙医学研究では特殊な装置を使うこともありますが、解析手法や実験手法は基礎的な分子学・生理学実験と共通しています。参加学生は、宇宙医学研究の実際の現場を体験できたのではないかと思います。



Gravite の参加学生(左)と最終発表の様子(右)

今後の宇宙学セミナー・関連イベントなど

日時	内容	開催場所
11/7 (火) 15:00-16:30	宇宙学セミナー 題名：「有人宇宙開発と徳の倫理」 講師：立花 幸司 氏（千葉大学）	京都大学 吉田キャンパス 北部構内 理学研究科 2 号館 130 講義室

※宇宙学セミナーの詳細は随時 Web ページ (<http://www.usss.kyoto-u.ac.jp/seminar/>) で公開いたします。

偏光分光観測で探る突発天体 AT2023clx の性質

宇野 孔起

京都大学理学研究科 博士課程 2 年

私は突発天体と呼ばれる数日で明るさが大きく変化する天体現象、中でも超新星爆発や潮汐破壊現象と呼ばれる天体爆発現象を理論・観測の両面から解明しようと研究に取り組んでいます。本記事では 2023 年 2 月に発見された突発天体現象 AT2023clx についての研究成果を紹介します。

背景

銀河の中心には太陽の 100 万倍以上の質量を持つ超巨大ブラックホール(SMBH)が存在していることが知られています。SMBH は銀河の成長過程と密接に関係していることが知られていたり、活動銀河核(Active Galactic Nuclei : AGN)と呼ばれる極めて明るく輝く銀河コアの中心天体となっていたりと、宇宙における天体現象のエンジンの役割を果たしています。そうした SMBH が引き起こす天体現象の一つとして「潮汐破壊現象 (Tidal Disruption Event : TDE)」と呼ばれる現象があります[1]。TDE とは、たまたま SMBH の近くを通過した恒星が SMBH のあまりに強い重力によってバラバラに破壊されてしまう現象です。以前は、TDE は X 線と呼ばれる波長の短い電磁波を放射すると考えられていました[2]が、近年の観測により、可視光で明るく輝く TDE が多数発見されるようになりました[3]。しかし、可視光で輝くメカニズムは依然解明されておらず、理論・観測共に注目されています。

私たちは、2023 年 2 月に、NGC3799 という銀河で起こった突発天体 AT2023clx(図 1)を京都大学 3.8m せいめい望遠鏡を用いて可視光分光観測を行い、TDE と同定しました[4]。AT2023clx は地球から約 1 億 6000 万光年離れた所で起こった TDE であり、観測史上最も近傍で起こった TDE の一つです。同定後、我々は国立天文台すばる望遠鏡やヨーロッパの望遠鏡を用いてフォローアップ観測を行い、AT2023clx の詳細なデータを取得しました。

我々の取得したデータの中でも特筆すべきものは、すばる望遠鏡に搭載されている FOCAS という装置で撮られた「偏光分光」と呼ばれるデータです。偏光とは、電磁波の振動方向が規則的な光を指しま

す。通常、光の振動方向はランダム (無偏光) ですが、宇宙からやってくる光の一部は放射源の非対称性や放射過程により振動の向きが偏ってしまう場合があります。裏を返せば、偏光を測定することで通常観測ではわからない天体の構造や放射過程に迫ることができます。我々はこの偏光データを用いて、AT2023clx のメカニズムに迫りました。

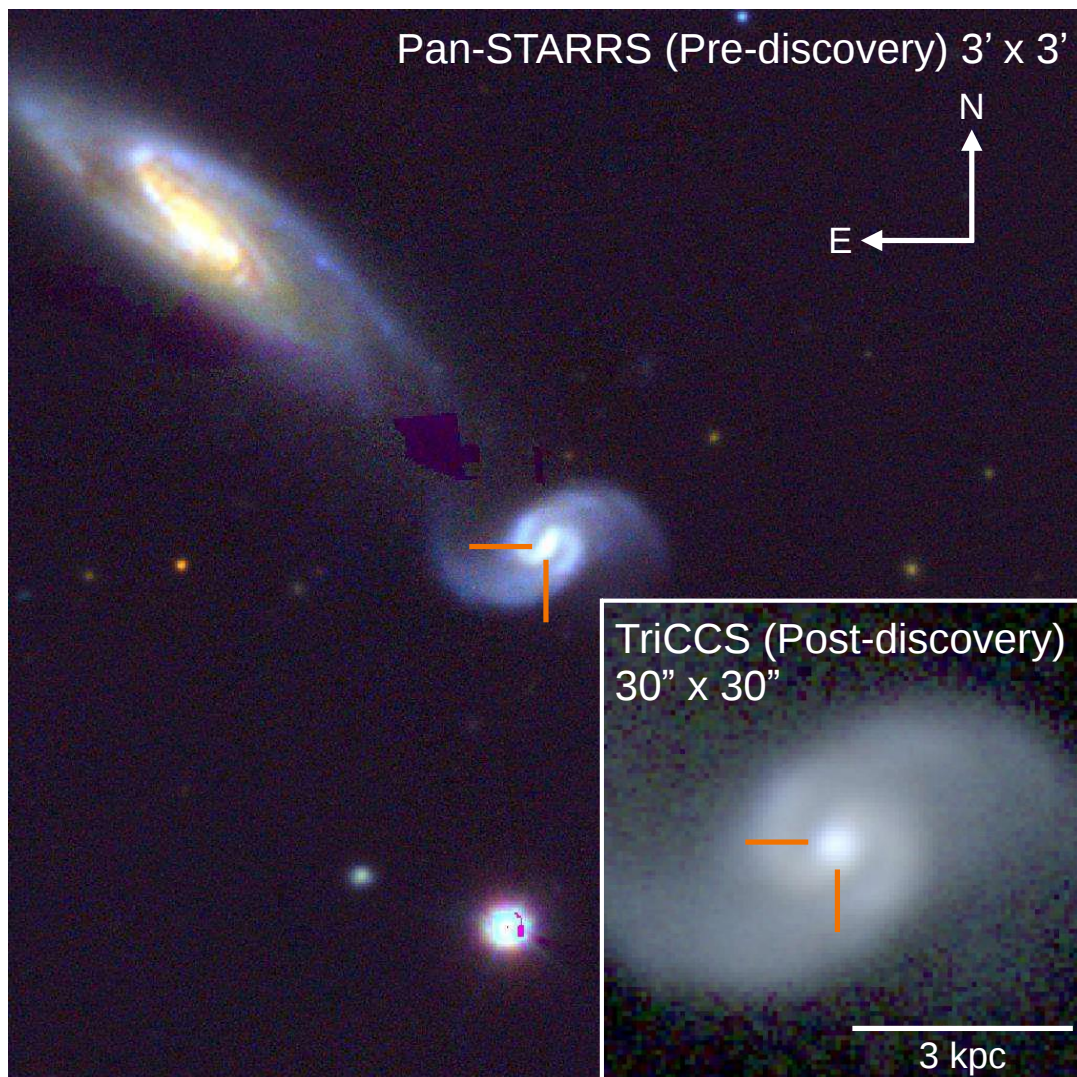


図 1: AT2023clx の爆発前と爆発後(右下)の画像。爆発前の画像は Pan-STARRS survey、爆発後の画像はせいめい望遠鏡で取得したデータから構成した。爆発後の画像で、銀河中心部に明るい点が映っていることがわかる。

研究成果

我々はすばる望遠鏡を用いて 2023 年 2 月、4 月、6 月の計 3 度の偏光分光観測を行いました。その結果、2 月の観測では突発天体の非対称性に由来する偏光が観測されましたが、4 月の観測では天体の非対称性ではなく、放射過程に由来する偏光が観測されました。この偏光源の移り変わりは過去の TDE では報告されておらず、AT2023clx で初めて観測された現象です。

詳しく偏光を調査した結果、4 月に観測された放射過程に由来する偏光は AT2023clx 本体に由来するものではなく、AT2023clx を引き起こした SMBH の周囲に存在する塵(ダスト)に由来するもの

であることがわかりました。AT2023clx の特筆すべき特徴として、AT2023clx が発生した銀河である NGC3799 は AGN であるという点が挙げられます。AGN は周囲をダストで囲まれているため、AT2023clx の偏光はこの AGN ダストに由来するのではないかと我々は考えています。

さらに、偏光の移り変わりのタイミングや、ダスト偏光などを総合的に勘案した結果、AT2023clx が TDE ではなく、AGN 活動の一種である可能性が高いことがわかってきました。もし AT2023clx のような TDE そっくりな観測的特徴を示す AGN 活動が存在するならば、依然謎のままである可視光で明るい TDE の物理過程に AGN の観点から迫ることが可能となります。本成果は、TDE 研究において新しいアプローチの可能性を示したという点で非常に面白い結果であると考えています。

今後の展望

本研究はせいめい望遠鏡で同定した天体をすばる望遠鏡でフォローアップするという、せいめい望遠鏡発足時に想定していた理想的な観測を行うことができました。また、偏光分光観測はその特殊性から 8m クラスの望遠鏡でしか撮ることのできないユニークなデータであり、すばる望遠鏡の強みを活かした観測となっています。TDE の偏光分光観測例はまだまだ限られています。今後も TDE の偏光分光観測は継続して観測サンプルを増やすことはもちろん、せいめい・すばるのお互いの強みを活かした新たな観測提案も積極的に行い、未解明の TDE のメカニズムに迫っていきたいと思います。

参考文献

- [1] Rees, M. J. 1988, Nature, 333, 523
- [2] Bade, N., Komossa, S., & Dahlem, M. 1996, A&A, 309, L35
- [3] van Velzen, S., Gezari, S., Hammerstein, E., et al. 2021, ApJ, 908, 4
- [4] Taguchi, K., Uno, K., Nagao, T., et al. 2023, TNSCR, 2023-438, 1

宇宙ユニットの活動やイベントについては、下記サイトをご覧ください。また、宇宙ユニットや本 NEWS に関する皆様のご意見等も気軽に下記メールアドレスまでお送りください。

京都大学 宇宙総合学研究ユニット

<https://www.usss.kyoto-u.ac.jp/>

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 吉田キャンパス北部構内 北部総合教育研究棟 507 号室

編集人：橋ヶ谷武志(宇宙ユニット RA)

Tel&Fax: 075-753-9665 Email: usss@kwasan.kyoto-u.ac.jp

宇宙総合学研究ユニット NEWS 2023 年 11 月号

宇宙
ユニット



第 17 回宇宙ユニットシンポジウム開催のお知らせ

テーマ：人類、火星に向かう Web ページは[こちら](#)（随時更新します）

2024 年 京都大学宇宙総合学研究ユニット 第 17 回シンポジウム

人類、火星に向かう

【会場】 京都大学 国際科学イノベーション棟 5 階（吉田キャンパス本部構内）

2.10(土) 13:00 ~ 17:00
ポスター展示交流会「宇宙研究の広場 2024」

2.11(日) 13:00 ~ 17:00
講演セッション
倉本 圭（北海道大学）
速水 聡（宇宙航空研究開発機構）
岡本 慎平（広島大学）
パネルディスカッション



 **参加無料・事前申込が必要です**
ポスター発表と参加の申し込みはウェブから
<https://www.usss.kyoto-u.ac.jp/symp-17th/>

主催◎京都大学宇宙総合学研究ユニット
共催◎京都大学大学院理学研究科附属天文台、京都大学大学院総合生存学館 SIC 有人宇宙学研究センター
後援◎京都府教育委員会、京都市教育委員会、宇宙航空研究開発機構（※予定を含みます）
当シンポジウムは文部科学省宇宙航空科学技術推進委託費「倫理学を基礎とした宇宙人材育成プログラムの開発と実践」および「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」による支援を受けて開催されます。



京都大学宇宙総合学研究ユニット（宇宙ユニット）では、文理を超えた幅広い領域を射程に、人類と宇宙に関わる諸問題の研究を推進し、毎年シンポジウムを開催しています。17 回目にあたる今回のシンポジウムでは、将来の火星ミッションに関する問題を議論します。

近年、火星とその周辺の探査がますます進展し、日本も MMX（火星衛星探査計画）によるサンプルリターンを目指しています。さらに、現在進行中のアルテミス計画（有人月面着陸計画）の先には有人火星探査が見え始めており、また、火星移住を目標に掲げる民間企業等の活動も盛んに行なわれています。しかし、火星ミッションの実現には様々な側面で高いハードルが存在します。果たして人類はこ

の難題にどのように向き合っていくべきなのでしょう。探査から移住まで、様々な専門背景を持つ登壇者とともに、火星ミッションをめぐる今後の展望について考えてみましょう。

ポスター発表・一般参加申し込みフォーム

シンポジウム Web ページからも以下のリンクに飛べます。Web ページは[こちら](#)（随時更新します）

ポスター発表申込は[こちら](#) 応募〆切：2023 年 12 月 25 日（月）

※ 宇宙に関係する内容であればどのようなテーマでも応募可能です。

参加登録は[こちら](#) 応募〆切：2024 年 2 月 2 日（金）

※ オンライン配信はございません。

日時と場所

日時：2024 年 2 月 10 日（土）・11 日（日），〔両日とも〕13:00–17:00

場所：京都大学 [国際科学イノベーション棟](#) 5 階（吉田キャンパス本部構内）

※ オンライン配信はございません。

1 日目 2 月 10 日（土）13:00–17:00

ポスター展示交流会「宇宙研究の広場 2024」 13:00–16:30

宇宙関連研究のポスター発表セッションです。宇宙に関係する内容であればどのようなテーマでも応募可能です。

一般市民・高校生・大学生・大学院生・若手研究者・大学教員・企業関係者が集い、宇宙に関する多様な関心を持つ人々の交流会として、また、研究活動成果の社会発信や新たな協力関係のきっかけ作りの場としてもお楽しみください。

ポスター賞表彰式 16:30–16:50

1 日目閉会あいさつ 16:50–17:00

2 日目 2 月 11 日（日）13:00–17:00

講演セッション 13:15–15:25

※現段階では講演内容は未定ですが、随時 [Web ページ](#) で更新します。

13:15–13:55 倉本 圭 氏（北海道大学）「TBA」

14:00–14:40 速水 聡 氏（宇宙航空研究開発機構）「TBA」

14:45–15:25 岡本慎平 氏（広島大学）「TBA」

パネルディスカッション 15:40–16:50

閉会あいさつ 16:50–17:00

今後の宇宙学セミナー・関連イベントなど

日時	内容	開催場所
12 月 14 日 (木) 13:00 –	講演者：藤井咲花氏（清水建設株式会社 フロンティア開発室 宇宙開発部） タイトル：「シミズの宇宙事業－ゼネコンが宇宙に携わる理由－」	京都大学 吉田キャンパス 総合生存学館 201

※宇宙学セミナーの詳細は随時 Web ページ（ <http://www.uss.kyoto-u.ac.jp/category/seminar/> ）で公開いたします。

宇宙医学委託費事業参画教員の紹介

今回は東京慈恵会医科大学 細胞生理学講座 宇宙航空医学の南沢 享教授、暮地本 宙己講師、谷端 淳講師にインタビューをさせていただきました。国内大学で数少ない、宇宙医学・宇宙生命科学の研究を行っている研究室です。

このインタビューでは、宇宙航空医学研究室のご紹介、先生方の宇宙医学研究について、これからの宇宙医学に求められるもの、宇宙医学を目指す方々に伝えたいことをお聞き致しました。

宇宙航空医学研究室の先生方、この度はご多忙中お時間を割いて下さり誠にありがとうございました。

インタビュアー：宮本 汐里

日本獣医生命科学大学 獣医学部獣医学科 6 年。2021 年度より東京慈恵会医科大 宇宙航空医学研究室に研究実習生として通う。文科省委託費事業 宇宙医学教育プログラム 宇宙医学実習 2020 年度・2022 年度参加学生。JAXA 開催アジアントライゼロ G2022 日本チームメンバー。宇宙に関する学生団体やコミュニティに所属して宇宙の学びを深め、獣医学の宇宙への貢献について日々模索している。

東京慈恵会医科大学 細胞生理学講座 宇宙航空医学研究室 インタビュー

南沢 享 教授

・これからの宇宙医学に求められるものとは？

これまでの宇宙医学は、極限環境の中での人間の生理機能の変化を見る研究が主でした。例えば、微小重力下における体の変化のデータを長寿社会での長期間のベッドレスト等の老年医学に応用したり、宇宙放射線の研究から医療放射線暴露を考えるなど、宇宙での研究を地上の課題に還元する方向です。

これからは、これまでのような研究に加え、宇宙に行くことでより有利に病気を治す等、地上でできないことを宇宙を利用して行う方向の研究も進んでいくと思います。

・宇宙医学を目指す方々へ一言お願い致します。

ぜひ宇宙航空環境医学会をのっとってください！

今宇宙医学に関わっていらっしゃる学生さんにはそのくらいの勢いがあると思います。

期待しております。

暮地本 宙己 講師

・宇宙航空医学研究室について教えてください。

現在、学部生4名が所属しています。学部生の中には日本宇宙環境医学会の表彰者もあり、東京慈恵会医科大学の医学部の中でも特に学生の研究意識が高い研究室だと感じています。

今まさに「民間人の宇宙飛行」がトレンドであるので、宇宙航空医学研究室への所属を志望する学生が増えています。

・先生の研究内容を教えてください。

In vivo 研究では、JAXA から委託を受け、ISS に 35 日間滞在したマウスの胃と肝臓のサンプルをトランスクリプトミクスで解析したり、電子顕微鏡を用いた観察を行っています。

In vitro 研究では、Gravite という装置を用いて、模擬微小重力下での血管内皮細胞の培養を行っています。これは、宇宙に行くと動脈硬化が起こるという過去の報告から、地上で模擬的に微小重力をかけて実験を行っています。

・宇宙医学研究を始められたきっかけについて教えてください。

小さいときから漠然と研究者になりたいと思っていました。

大学で学部2年生から所属した組織学講座での研究が非常に楽しく、最初は臨床の医局に入って働きながら研究を行いたいと考えていました。しかし、研修後、基礎系の大学院へ進学した際に、自分が一生をかけて携わりたいものは何なのかを始めて考えました。その時、「今わかっていないことを知りたい」と感じ、研究の道に進むことを決めました。

宇宙医学研究のきっかけは、研究者としての興味で細胞の重力需要メカニズムに注目したことです。

学部6年生の時に心臓の研究をしており、特に心房性ナトリウム利尿ペプチド ANP を産生する細胞を見ていました。研究の中で一般的なホルモンは上流のホルモンの存在に依って分泌されるのに、ANP は機械的刺激で分泌されるという点に疑問を感じており、物理的な力に興味を持ちました。物理的な力について本で調べた際、強い力、弱い力、電磁力、重力の4種類に大別されるとありました。その中で重力だけは機構がよくわかっていないと書かれており、そこに魅力を感じたのが最初です。

・これからの宇宙医学に求められるものとは？

現在の宇宙医学は宇宙飛行士の健康管理に限定していますが、これからは民間人が対象になっていきます。

現在、宇宙に滞在する宇宙飛行士は少人数ですが、民間人を対象にすると人数が増えるため、地上の臨床医学と同様に集団を対象とする目を持つ必要が出てきます。

また、宇宙飛行士は基本的に健康な人間が選ばれていますが、一般の民間人には多くの既往歴があり、そのような人々が宇宙に行くことを意識する必要があります。何かしらの病気に罹患されている方が宇宙に行くことで劇症化する可能性も考えられるため、保健衛生面を地上と同様に考え、医療的側面を充実させることが重要です。

・宇宙医学を目指す方々へ一言お願い致します。

宇宙医学に取り組むためには、まず自分の専門分野を極め、他の人には負けない技術を一つでも持つことが重要だと思います。私の場合は電子顕微鏡が武器です。

自分の専門に取り組みながら、自分が宇宙に携わる上で何をやりたいかという最終的な目標を見失わないようにすることが大切です。

谷端 淳 講師

・先生の研究内容を教えて下さい。

骨格筋萎縮の抑制方法の開発を目標に、筋萎縮が起こる環境である微小重力に注目をして研究を行っています。

・宇宙医学研究を始められたきっかけを教えてください。

元々、筋ジストロフィーなど筋疾患の治療法開発の研究に携わっていました。現代日本の高齢社会で問題となっているサルコペニアに興味を持ち、筋萎縮が起こる環境として宇宙の微小重力に注目しました。宇宙を筋萎縮の解明のための一つの方法として捉えています。

サルコペニアと微小重力下での筋萎縮では重力を受けているか否かの条件が異なるため、骨格筋がどのように重力をセンシングしているのかを常に頭に入れながら研究を進めています。

・これからの宇宙医学に求められるものとは？

これからは「宇宙で得られたことがどのように地上に還元できるのか」という点で、よりジェネラルな応用が可能な研究が必要だと思います。

そのために、宇宙医学を研究する上での自身の得意分野や専門領域を確立していただきたいです。

・宇宙医学を目指す方々へ一言お願い致します。

宇宙は一昔前よりも身近になり、皆さんが宇宙に携わるチャンスが増えてきています。是非、研究機関や大学の関係者とコンタクトをとり、ネットワークを増やしていただきたいです。

ただ、宇宙だけを見ていると、視野が狭くなってしまう可能性があります。そこで、自身の根幹となる専門領域を作ることによって、そこから宇宙にどう携わるのかを考えるのが良いと思います。

また、宇宙分野は幅が広いので、多くの情報や知識を得ることができますが、それゆえに何から手を付けていいかわからなくなることもあるかもしれません。そんな時、自分の根幹となる分野があると元の場所に立ち返り、目標を見直すことができます。また、得た知識をうのみにせず、そこから発展させて想像したり、疑問を持って自分で検討・解決しようとする姿勢が大切だと思います。

インタビュアー:宮本 汐里

日本獣生命科学大学 獣医学部獣医学科 6 年。2021 年度より東京慈恵会医科大 宇宙航空医学研究室に研究実習生として通う。

文科学省委託費事業 宇宙医学教育プログラム 宇宙医学実習 2020 年度・2022 年度参加学生。JAXA 開催アジアントライゼロ G2022 日本チームメンバー。宇宙に関する学生団体やコミュニティに所属して宇宙の学びを深め、獣医学の宇宙への貢献について日々模索している。

宇宙ユニットの活動やイベントについては、下記サイトをご覧ください。また、宇宙ユニットや本 NEWS
に関する皆様のご意見等も気軽に下記メールアドレスまでお送りください。

京都大学 宇宙総合学研究ユニット

<https://www.uss.kyoto-u.ac.jp/>

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 吉田キャンパス北部構内 北部総合教育研究棟 507 号室

編集人：今井慶悟 (宇宙ユニット RA)

Tel&Fax: 075-753-9665 Email: uss@kwasan.kyoto-u.ac.jp

宇宙総合学研究ユニット NEWS 2023 年 12 月号

宇宙
ユニット



SEEPの受講生を紹介します！

受講生紹介の第5弾です！今回は、今年度からSEEPに参加してくださっている平田真唯さん（奈良女子大学・生活環境学部食物栄養学科4年）に自己紹介文を寄稿して頂きました！

平田 真唯さん

（奈良女子大学 生活環境学部食物栄養学科4年）

奈良女子大学生生活環境学部食物栄養学科4年生の平田真唯です。宇宙倫理学教育プログラム（SEEP）に一般受講生として参加しています。私は管理栄養士養成施設である奈良女子大学で食物栄養学を学び、所属するゼミでは、米粉を使用したグルテンフリーパンの研究を行っています。以下では、SEEPを受講している理由、受講してからの変化についてお話をさせていただきます。

「管理栄養士を目指している学生がなぜ宇宙倫理に？」と思われる方も多いと思いますが、宇宙開発が進んでいく中で、宇宙での暮らしを考えると切っても切り離せないのが「食」です。栄養を取るためにも重要ですが、食には様々な役割があり、体だけではなく、心の栄養にもなるものです。将来、人類が宇宙で生活する際、どのような食事がQOLを向上させ、生活を豊かにするのかに興味をもち、そういった観点から宇宙開発を考えたいと思い、このSEEPに参加させて頂きました。



もともと宇宙に関心があり、宇宙開発に携わりたいと思ってはいたのですが、知識がほとんどなく、ましてや倫理学に触れたことがなかったので、一からの勉強でした。それでも、基礎的な知識は講義で補っていただき、様々な分野からいらした受講生の皆様の発表に刺激を受けて、宇宙×倫理の面白さを理解し始めているところです。これまで倫理を意識したことはほとんどありませんでしたが、全てのことに倫理はあるという話を聞いてから、普段の生活やニュースなどでも倫理を意識するようになりました。まだ、「宇宙と食」をどのように倫理学に落とし込んでいくのか検討中ですが、幅広い分野の方々と宇宙倫理について議論できる機会を得たので、あともう一年かけて今私の中にある宇宙倫理の種を、育てて、料理していければいいなと思います。

1年はあっという間に過ぎていきましたが、この一年間は私にとって学びがつかない一年でした。私の宇宙に対する認識が、たくさんの分野の方と出会って、大きく広がったのは間違いありません。貴重な機会を頂けて、心より感謝しております。来年もよろしくお願いいたします。

SEEPにおける宇宙倫理学演習の紹介

高口和也

(文学研究科博士後期課程、SEEP リサーチアシスタント)

2023年度後期の宇宙倫理学教育プログラム（SEEP）では、月曜5限に宇宙倫理学演習を、同5限に宇宙倫理学ゼミ（受講生による研究進捗報告）を開講しています。演習では、受講生に二人一組のペアになって頂き、Daniel Deudneyの著書『Dark Skies: Space Expansionism, Planetary Geopolitics, and the Ends of Humanity』（2020, OUP）の特定の章を各ペアに割り当てて要約を発表してもらい、それを踏まえて全体でのグループディスカッションを行なっております。また、本年度はこのようなプログラムに加えて、倫理学・政治哲学の理論に関する3つの講義をそれぞれ鈴木英仁氏（文学研究科博士後期課程）、伊勢田哲治氏（文学研究科教授）と高口和也（筆者）が行いました。今回のコラムでは、その講義内容について簡単にご紹介します。

宇宙開発において生じる倫理的な問題として、国家の膨大な資金を宇宙開発に利用してよいのか、宇宙開発を通して得た資源はどのように活用および分配すべきか、といった問題が挙げられます。様々な論点を含んでいますが、これらの問題に取り組むためには共通して、国家や共同体がいかなる倫理的な価値観を共有するべきかという根本的な問いに立ち返る必要があるかもしれません。すなわち、国家が保有する資金はどのような目的のために利用されるべきか、国家の活動によって得た利益はどのように分配すべきか、という政治哲学と呼ばれる分野の基本的な問いがこれら宇宙倫理の問題の根底にあるというわけです。

そこで3つの講義では、政治哲学分野を中心に取り扱いました。鈴木氏の講義では、個人の所有権や経済的活動の自由を最も重視する古典リベラリズムについて、伊勢田氏の講義では、ロールズの『正義論』を中心に、自由という枠組みの中に平等という価値が埋め込まれた現代リベラリズムについて講義して頂きました。そして筆者は、ロールズの議論がきっかけとなって発展した分配的正義における平等主義と、それに異議を唱える分配理論について解説いたしました。それぞれの講義の内容をここで詳しく書くことは分量的に難しいですが、分配的正義に関する議論の全体像について少し説明したいと思います。

ある資源が国家の手元にあるとき、それをどのように人々に分配するのが正義に適うのでしょうか。1つの考え方として、全ての人が同じ量を等しく受け取ることが正しいというものがあります。これはいわゆる平等主義的な発想であると言えます。一方で、功利主義者はこのような分配の仕方に異議を唱えるでしょう。古典的な功利主義者は、全体の福利の最大化が正しい分配だと考えます。したがって、資源を得ることによって大きな福利を得る人々に分配するべきだと考え、場合によっては資源を全く手にすることができない人がいても、それが全体の福利の最大化につながるのであれば構わないと判断します。しかし、我々は資源の分配を考えると、人々が同じ量を受け取ることや、全体の福利を最大化することにだけに道徳的な重要性を感じるのでしょうか。むしろ、資源が足りていない人に対する配慮が重要だと感じるのではないのでしょうか。このような着眼点から優先主義という立場が台頭してきます。優先主義は、絶対的な基準に照らして暮らしの向きが悪い人に注目し、そうした人々の福利の向上に道徳的な重要性を与えます。したがって、優先主義者は、平等主義者が関心を寄せる「等しさ」に価値を見出しません。

ここでは、3つの立場（平等主義、古典功利主義、優先主義）を簡単に紹介しましたが、どの立場に皆さんは共感されるでしょうか。もし、優先主義者の立場に立つのであれば、国家の資源は宇宙開発よりも、地球上で生じている貧困問題に利用すべきという結論になりそうに思われます。しかし、宇宙開発がどのような目的で、どのような人々に利益をもたらすのか、という視点を加えれば、正当化できる余地もあるかもしれません（例えば、特定の疾患の研究や創薬のために宇宙開発を行うなど）。いずれにせよ、このような倫理的な価値観の対立が宇宙倫理学的問題の基礎にあることがわかるかと思います。

SEEPでは、今回のコラムで紹介したもの以外にも様々な宇宙倫理学的問題を扱っております。参加者である受講者・講師・リサーチアシスタントの多くがそれぞれ異なった学問分野を専攻しているため、議論の内容は文系と理系をまたいで多岐にわたり、非常に有益なプログラムが開講できていると実感しております。来年度の新規受講者募集の詳細は現時点では決定していませんが、ご興味のある方はぜひ宇宙ユニットのウェブサイトなどで情報を追ってご応募いただければと思います。

今後の宇宙学セミナー・関連イベントなど

日時	内容	開催場所
2024 年 2 月 10 日・11 日	第 17 回宇宙ユニットシンポジウム (詳細は下のポスターを参照)	京都大学 国際科学イノベーション棟 5 階 (吉田キャンパス本部構内)

※宇宙学セミナーの詳細は随時 Web ページ (<http://www.usss.kyoto-u.ac.jp/seminar/>) で公開いたします。

第 17 回宇宙ユニットシンポジウム「人類、火星に向かう」



2024 年 京都大学宇宙総合学研究ユニット 第17回シンポジウム

人類、火星に向かう

【会場】 京都大学 国際科学イノベーション棟 5 階 (吉田キャンパス本部構内)

2.10(土) 13:00~17:00
ポスター展示交流会「宇宙研究の広場 2024」
<https://www.usss.kyoto-u.ac.jp/symp-17th/>

2.11(日) 13:00~17:00
講演セッション
倉本 圭 (北海道大学)
速水 聡 (宇宙航空研究開発機構)
岡本 慎平 (広島大学)
パネルディスカッション

参加無料・事前申込が必要です
ポスター発表と参加の申し込みはウェブから
<https://www.usss.kyoto-u.ac.jp/symp-17th/>

主催○京都大学宇宙総合学研究ユニット
共催○京都大学大学院理学研究科附属天文台、京都大学大学院総合生存学際 SIC 有人宇宙学研究センター
後援○京都府教育委員会、京都市教育委員会、宇宙航空研究開発機構 (※学費を含まず)
当シンポジウムは文部科学省宇宙航空科学技術推進委員会「後援学を基盤とした宇宙人材育成プログラムの開発と実践」および「市民の有人宇宙活動を支える宇宙医学人材育成プログラムの創出」による支援を受けて開催されます。

宇宙ユニットの活動やイベントについては、下記サイトをご覧ください。また、宇宙ユニットや本 NEWS に関する皆様のご意見等も気軽に下記メールアドレスまでお送りください。

京都大学 宇宙総合学研究ユニット

<https://www.usss.kyoto-u.ac.jp/>

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 吉田キャンパス北部構内 北部総合教育研究棟 507 号室

編集人：高口和也 (宇宙ユニット RA)

Tel&Fax: 075-753-9665 Email: usss@kwasan.kyoto-u.ac.jp

宇宙総合学研究ユニット NEWS 2024 年 1 月号



[研究紹介]

京都大学飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡を用いた 太陽フィラメントの磁場観測

山崎 大輝

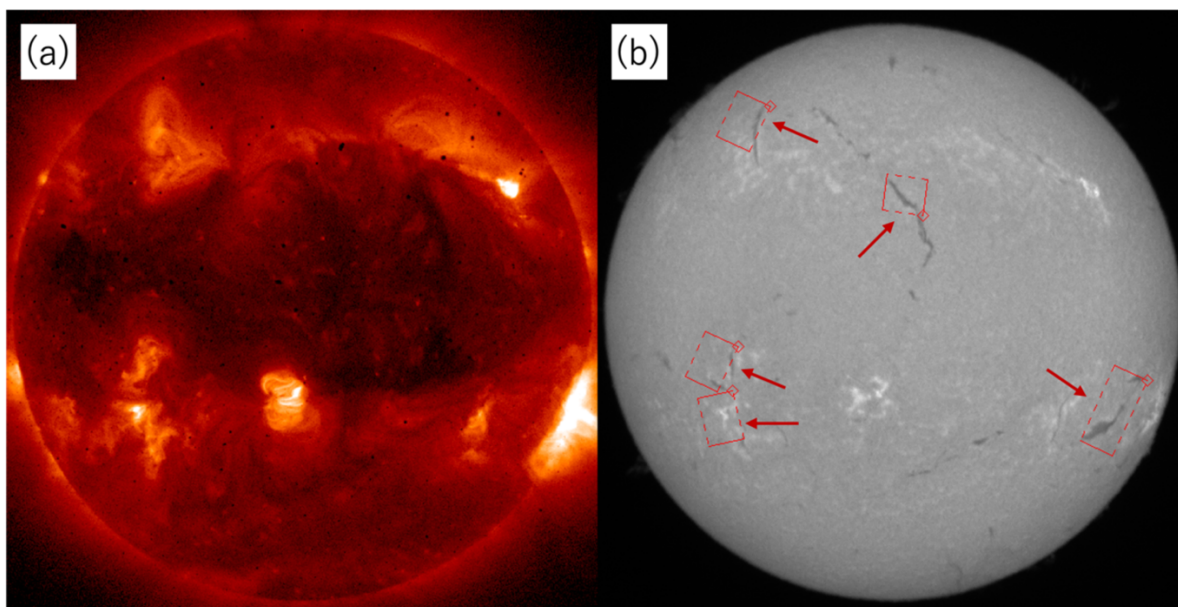
(国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所)

(概要)

太陽外層大気は 100 万度近くに高温環境です。大気中には低温高密な電離ガスの雲、フィラメントが浮かんでいます。これまでの研究から、フィラメントを重力に逆らって支える力は、磁場の力であると考えられています。しかし、どれくらいの強さの磁場がどのような形で支えているのかについては、まだ明らかになっていません。そこで我々は、太陽大気の磁場を診断できる特殊な光を捉えることで、フィラメントの磁場に迫りました。

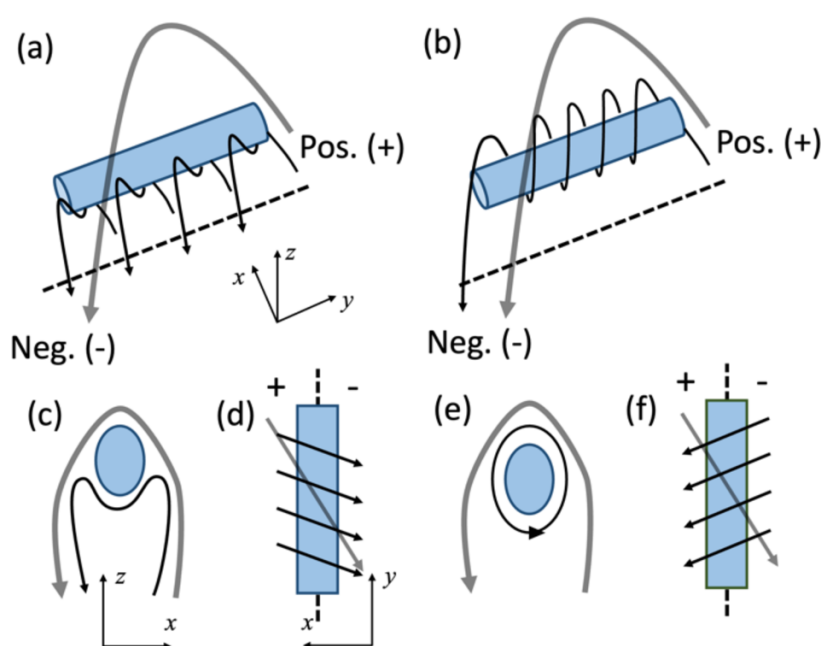
(背景)

太陽は電離ガスでできた星であり、太陽大気は、温度約 6000 度の光球から上層に向かって、約 10000 度の彩層、そして数百万度のコロナによって形成されます (図 1(a))。大気中には、電離ガスが存在し、磁場との相互作用から多様な現象を示します。その中でも、太陽表面で発生する太陽フレアは、太陽系最大のエネルギー解放現象です。太陽フレアは、しばしば太陽大気中のプラズマ雲であるフィラメントの噴出を伴い (図 1(b))、地球磁気圏を含む惑星間空間に大きな擾乱をもたらします [1]。また、フィラメントを支える磁場は、太陽フレアで解放されるエネルギー源と考えられており、フィラメントの磁場を定量的に診断することは、重要な研究課題です。



(図 1) (a)ひので衛星 XRT 望遠鏡による X 線を見た太陽、光っている領域が温度約 100 万度の領域、(b)飛騨天文台 SMART 望遠鏡による H α 線を見た太陽、赤矢印で示した領域にフィラメント（黒い筋模様）が存在する。（撮影日：2022 年 4 月 9 日）

これまでの研究から、フィラメントを支える磁場構造には 2 つのモデルが提案されています。ひとつ目は、シアしたアーケード状の磁場の頂点付近の窪みにプラズマが捕えられているモデル（順極性型、図 2(a, c, d)）[2]で、ふたつ目は、螺旋状の磁場の内部にプラズマが捕えられているモデル（逆極性型、図 2(b, e, f)）[3]です。また、統計的な解析から比較的磁場の弱い領域の上空に形成されるフィラメント（静穏領域フィラメント）は逆極性型が多く、比較的磁場の強い領域の上空に形成されるフィラメント（活動領域フィラメント）は順極性型が多いと考えられています[4]。さらに、フィラメントの磁場強度については、静穏領域フィラメントの場合は概ね 10 G 程度[5]、活動領域フィラメントの場合は概ね 100 G 程度[6]と考えられています。

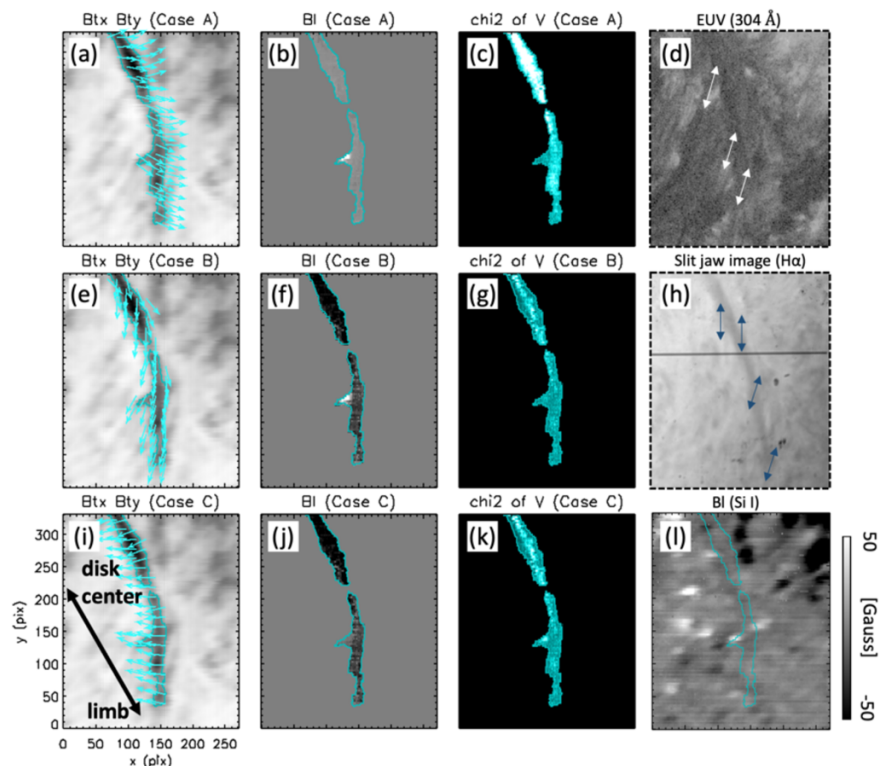


(図 2) 順極性型(a, c, d)及び逆極性型(b, e, f)の磁場構造の模式図

しかし、これまでの研究の統計解析では、観測上の制限から、局所的な磁場の極性のみによって順極性型か逆極性型かを判別しており、フィラメント全体の磁場構造を観測的に診断しての統計的な性質の検証はなされていません。そこで、本研究では空間情報を含むフィラメントの観測を行い磁場強度と磁場構造の調査を行いました。

(研究成果)

フィラメントの磁場を観測的に診断するためには、フィラメント中で背景光が吸収された結果生じる光の偏りを計測する手法が有効です。特に、太陽フィラメント中の中性のヘリウムが作る近赤外線スペクトル (He I 10830 Å) は、ゼーマン効果やハンレ効果を介して磁場の強さや向きに対応した偏光を示します。我々は京都大学飛騨天文台のドームレス太陽望遠鏡[7]に搭載する近赤外偏光分光観測装置を開発し[8, 9]、その装置を用いて、2022年4月、6月、8月に計8サンプルの静穏領域フィラメントを観測しました。その結果、磁場強度については8-35 Gと得られ、磁場構造については8例中1例が順極性型、8例中7例が逆極性型と得られました。結果の一例を図3に示しました。この結果は、概ね先行研究[4, 5]と一致しており、空間情報を含んだ観測から複数のフィラメントについて磁場構造を決定した初の研究です[10]。



(図 3) He I 10830 Å の観測から得られたフィラメント磁場構造の例、本研究では(e, f)で示した磁場構造を選択

(今後の展望)

本研究では、静穏領域フィラメントについて磁場強度と磁場構造の調査を行いました。今後の研究では、対象を活動領域フィラメントにも広げて本研究と同様の解析を施すことで、先行研究との比較検討を実施する予定です。また、太陽フレアに至る過程でのフィラメントの磁場構造の時間変化についても、粘り強い観測から迫っていきます。

(参考文献)

- [1] Shibata & Magara 2011, Living Reviews in Solar Physics, 11, 1
- [2] Kippenhahn & Schlüter 1957, Zap, 43, 36
- [3] Kuperus & Raadu, 1974, A&A, 31, 189
- [4] Bommier et al. 1994, Sol. Phys., 154, 231
- [5] Casini et al. 2003, ApJL, 598, L67
- [6] Kuckein et al. 2009, A&A, 501, 1113
- [7] Nakai & Hattori 1985, Memoirs Faculty of Sciences University of Kyoto, 36, 385
- [8] Ichimoto et al. 2022, Tech. Rep. from Astron. Obs. Grad. School of Science Kyoto Univ., 6-3
- [9] Yamasaki et al. 2022, Tech. Rep. from Astron. Obs. Grad. School of Science Kyoto Univ., 6-2
- [10] Yamasaki et al. 2023, PASJ, 75, 660

今後の宇宙学セミナー・関連イベントなど

日時	内容	開催場所
2/10 (土) 13:00-17:00	第 17 回 宇宙ユニットシンポジウム テーマ:「人類、火星に向かう」 ※参加無料 ※事前申込必要 (ポスター発表申込みは受付 終了、聴講のみの参加登録は 2/2 (金) 〆切) 申込み URL : https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdsoPzOgNKXILamOBhZcyp9N8uEwfjXSdSpeSOEn6Ief7NS4w/viewform	京都大学 国際科学イノベーション棟 5 階 (吉田キャンパス本部構内)
2/11 (日) 13:00-17:00		

※宇宙学セミナーの詳細は随時 Web ページ (<http://www.usss.kyoto-u.ac.jp/seminar/>) で公開いたします。

宇宙ユニットの活動やイベントについては、下記サイトをご覧ください。また、宇宙ユニットや本 NEWS に関する皆様のご意見等も気軽に下記メールアドレスまでお送りください。

京都大学 宇宙総合学研究ユニット

<https://www.usss.kyoto-u.ac.jp/>

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 吉田キャンパス北部構内 北部総合教育研究棟 507 号室

編集人：白戸春日 (宇宙ユニット RA)

Tel&Fax: 075-753-9665 Email: usss@kwasan.kyoto-u.ac.jp

宇宙総合学研究ユニット NEWS 2024 年 2 月号



SEEPの受講生を紹介します！

受講生紹介の第6弾です！今回は昨年度からSEEPに参加してくださっている王 菡琳（Wang Hanlin）さん（東京大学 先端表現情報学修士課程1年）に自己紹介文を寄稿して頂きました！

王 菡琳（Wang Hanlin）さん （東京大学 先端表現情報学修士課程1年）

王 菡琳（Wang Hanlin）と言います。中国からの留学生です。私は、工学部 4 回生の時からプログラムに参加し始め、現在は別の大学の先端表現情報学修士課程 1 年生をやっています。最初は 3 回生の春休みにたまたま KULASIS で募集を見つけ、宇宙と倫理学は両面白そうだなと思いながら気軽に応募しましたが、とても充実で深いコースであり、2 年間を通して多くのことを学びました。

私が宇宙倫理学に興味を持つ理由は、宇宙の神秘への好奇心と、人類が宇宙へと進出する可能性にあります。SF 小説やアニメでは、人類が宇宙に進出しコロニーを築き、地球以外の場所にも家を構える物語がよく描かれています。今は、そのような物語が現実のものとして私たちに近づいているように感じます。私はこのプログラムで、宇宙への進出を支えるために、人間の身体を編集し、能力を拡張することの倫理について研究を取り組んできました。宇宙探査や人間の能力拡張は、単なる技術的な挑戦だけでなく、人間であることの意味を探究する挑戦でもあります。宇宙進出に際しては、倫理学の規範が個々の人間や人類の文明にとって非常に重要な役割を果たしていることをわかりました。

宇宙倫理学プログラムに参加する感想を一つの漢字で表現するならば、「豊」と答えたいです。講義の内容は非常に充実しており、先生やクラスメイトも多様なバックグラウンドを持つ人々で、常に興味深い議論が生まれています。「宇宙倫理」というと非常に限定された専門分野のイメージがありましたが、実際には他の学問と深く関連している学際的な分野です。理系から文系、宗教の視点まで、宇宙倫理との



関わりは非常に多岐にわたり豊かです。このプログラムを通じて、これまで触れたことのない知識にも挑戦し始めました。以前は文学部の授業を取るのを怖がっていたが、選択必修の科学哲学の授業を初めて受け、非常に興味深く感じ、それがきっかけで哲学の本を読み始めました。また、ここで学んだ内容は、他の分野の勉強にも大変役立ちました。特に、サイボーグに関する倫理は、私の修士研究テーマである身体情報学と密接に関連しており、研究を深める上で重要な視点を提供してくれました。以上のように、このプログラムは期待以上に「豊」であり、当初は1年で終了する予定でしたが、2年間をかけて修了しました。この2年間、充実した学びの時間を過ごせたことができ、本当に幸運だと感じています。

第17回京都大学宇宙ユニットシンポジウム開催報告

2月10日(土)、11日(日)に第17回宇宙ユニットシンポジウム「人類、火星に向かう」を開催しました。

10日に行われたポスター展示交流会では、小学生から大学院生、そして会社員の方等、多岐にわたる年代・分野の方々から50件のポスター出展があり、それぞれの発表テーマについて、活発な意見交換が行われました。特に、優れていたポスター発表には、宇宙ユニット長賞・優秀賞(高校生以下の部・一般の部)・最優秀賞をお送りさせていただきました。



ポスター展示交流会の様子



授賞式の様子

【優秀賞受賞ポスター】

●最優秀賞：

鵜飼 一先, 永田 利正, 鵜飼 七帆, (伊藤 智子) (子ども宇宙アカデミー)
「「水ロケット」打ち上げ条件 (角度・気圧・水量) の研究」

●優秀賞 (一般の部)：

小椋 淳平, 山本 可成, 山本 真優, 池田 弥央, 山敷 庸亮 (京都大学)
「地球からの移住者たちによる火星文化の構築」

●優秀賞 (高校生以下の部) :

①若松 拓弥 (岡山理科大学付属中学)

「宇宙開発における電波の必要性」

②阿部 楓樹, (伊藤 智子) (子ども宇宙アカデミー)

「「ゆっくり正確に落ちるパラシュート」の研究」

●ユニット長賞 :

脇田 悠利名 (関西大学), 宮田 喜久子 (名城大学), 青柳 賢英 (福井大学),

山縣 雅紀 (関西大学)

「潜熱蓄熱材を活用した電源温度安定化デバイス軌道上実証のための 1U キューブサット
DENDEN-01 の開発」

11 日には、惑星科学を研究なさっている倉本圭先生 (北海道大学)、宇宙医学の研究をなさっている速水聡先生 (宇宙航空研究開発機構)、倫理学の研究をなさっている岡本慎平先生 (広島大学)にお越しいただき、各々の研究に関する講演が行われました。また、3 人の先生方を交えたパネルディスカッションでは、全く異なる観点から「火星進出」の是非を考える議論が行われ、参加者にとって大変な刺激となりました。

本年はコロナの規制も緩和され、昨年度よりも多くの方にご来場いただきました。参加いただいた皆様には、本イベントに貴重なお時間を割いていただき心より感謝申し上げます。来年度も、皆様のご参加をお待ちしております。



パネルディスカッションの様子

天文手話リストの紹介

反保雄介

(京都大学大学院 宇宙物理学教室 博士課程 3 年)

こんにちは、京都大学大学院宇宙物理学教室博士課程 3 年の反保（たんぽ）です。この記事では宇宙ユニット長も務められた嶺重先生を中心に結成された、日本天文教育普及研究会天文手話検討ワーキンググループ（天文手話 WG）の活動と成果を紹介します。天文手話 WG では、「天文学に関する用語の手話の整理・新規作成」を目標に、天文学者、手話通訳士、ろう学校の先生や当事者であるろう者・難聴者の計 25 名程度が協力し、2016 年から 2023 年まで活動してきました（嶺重慎他 - 第 37 回天文教育研究会集録など）。

早速ですが、以下図 1 は天文手話 WG で作成した天文手話リストのウェブサイト^[1]の一部です。51 の単語について、和名、英名、手話の動画、図解、解説が載せられています。このリストで網羅されている単語は図 1 の上部分の一覧にある通り、天文学の用語の中でも日々のニュースや学校教育で登場する比較的一般的なものです。この手話リストの主なターゲットは、講演会での手話通訳やろう学校での授業における活用ですが、ろう者や手話を話す方だけに向けて作成したものでは決してありません。普段手話に馴染みがない方でも気軽に試すことができるように、複数の角度から撮影した動画や、手の動きを詳しく記した解説文章も記載しています。ぜひみなさんもこれらを参考に、気になった単語の手話を試してみてください。

天文手話リスト (version 1.0 - 2023年3月)

日本天文教育普及研究会 天文手話検討ワーキンググループでは、すでに報告された「天文手話」を整理し、抜けている単語については障害当事者やサポートの方、ろう学校の先生の間で議論の上、新案作成しました（天文手話検討WGのHP）。本ホームページでは、それらの天文手話単語を一覧にまとめています。

天文手話用語一覧（各用語へのリンク）

ジャンル	用語
①太陽・地球（天体、現象、暦など）	太陽、コロナ、太陽系、地球、オーロラ、月、金星、火星、水星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星、惑星、小惑星、衛星、彗星、流星
②太陽系（天体、現象など）	水星、金星、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星、惑星、小惑星、衛星、彗星、流星
③銀河系（銀河系内天体、現象など）	天の川、恒星、連星系、光度、超新星、ブラックホール、北極星、星雲、オリオン座、北斗七星、夏の三角形、冬の三角形、散乱星団、球状星団、銀河
④銀河宇宙（系外天体、宇宙など）	銀河、ガンマ線バースト、宇宙、宇宙論、ビッグバン、宇宙マイクロ波背景放射
⑤天文全般（天文学、観望観など）	望遠鏡、天文、天文学、宇宙生物学

手話動画一覧

用語		手話表現		解説	
和名	英名	動画	図解	【利き手と非利き手に分けて解説。なお「動き」は利き手の動きを表す（通常、非利き手は固定。ただし両手を対称に動かす場合など例外もある）】 引用元：学校＝「学校の手話－ゆたかな学習と生活のために」ろう教育を考える全国協議会（2015年） 辞典＝「新 日本語-手話辞典」発行：全日本聾唖連盟（中央法規出版、2011年）	
太陽・地球（天体、現象、暦など）					
1	太陽	Sun	1 0:00		利き手：五指をすばやく高く上げ、指を開きながら斜めに降ろす（太陽光がふりそそぐようすを表す）
2	コロナ	corona	1 0:00		両手：指文字【れ】（親指と人差し指を伸ばす。人差し指は上向き）をつかって向かい合わせ、上に上げる（日が昇るようすを表す） [辞典780]
2	コロナ	corona	1 0:00		非利き手：親指と人差し指を伸ばす 利き手：指文字【て】（手のひらを相手に向ける） 動き：非利き手の上半分をなぞるように利き手を動かす
3	太陽系	solar system	1 0:00		非利き手：手型【OK】（親指と人差し指の先をつけ手の平を相手に向ける） 利き手：手型【バー】（手の甲を上向き） 動き：非利き手の周りを水平に回す（向こう側から手前へ、上からみて時計回り）

図 1：天文手話リストの一部。 https://tenkyo.net/astro_sign_lang_JP/master.html より

ここまで読んで頂いて、なぜ手話での単語集を？と思われる方もいらっしゃるかもしれません。それは、手話は“日本語”とは異なる言語であるからです。手話の文法構造や表現は必ずしも（書き/話し言葉としての）日本語と一対一対応しているわけではありません。この記事を読んでもらっている方の多くは日本語を母語とする聴者だと思いますが、皆さんが宇宙や天文に興味を持ったきっかけは、日本語の書籍や動画、日本語で提供された授業や課外活動という方がほとんどではないでしょうか。これらの宇宙に関する情報が外国語でしか得ることができない環境で生まれ育ったとすればどうだったでしょう。手話を母語とする方々、手話で日常的に情報にアクセスしている方々についても同様のことが言えます。私たちの活動とこの天文手話リストは、ろう者や難聴者が宇宙や天文を楽しみ、学ぶ上で最も基礎となる部分にあたると考えています。

また、天文学者が関わることで、各単語の科学的意味についても考慮しています。熟語のように、手話には個別の意味を持つ手形（＝漢字）を複数組み合わせる一つの単語（＝熟語）となっているものがあります。例えば、書籍によっては、金星の手話は「金」を表す手話と「星（＝恒星）」を表す手話の組み合わせで表現されていますが、これは自身で光らない惑星である金星の表現としての的を得ていません。そこで、私たちのリストでは、利き手で「金」を表し、非利き手で握り拳を作る手話を掲載しています。この握り拳には岩石惑星の意味をこめています。ここで、「利き手/非利き手」と表現する理由は、右利きか左利きかで左右の手の役割が異なるためです。また、ガス惑星である木星などの手話では、非利き手をアルファベットの C の形にすることでより密度が低い惑星の様子を表現しています。これにより、「金星」や「木星」という文字情報には含まれていない「岩石惑星かガス惑星であるか」というより高次の情報を手話では単語の中に含めることができます。非常におもしろいと思いませんか？

最後に、私自身は全く手話はできません（これを期にきちんと習得すればよかったと後悔しています）。「言語を学ぶことは文化を理解すること」とよく言われますが、まさにそれを感じる場面が多々ありました。例えば、パンデミック中に普段何気なく行っていたオンライン会議も、視覚情報で会話する手話では、手話を写すカメラと画面共有された資料を同時にパソコンの小さなディスプレイに表示しなければなりません。このため、チャットを活用してやりとりが進んでいくこともありました。また、私がこの活動に加わった 2019 年は、すでに単語のリスト化や一部の動画の撮影が進んでいるタイミングで、最終成果物に向けたまとめ作業が始まっていました。この中で、私は主に一部の動画・図解の編集作業と、上記のリンク先から閲覧できるウェブサイト（図 1）の作成を担当しました。様々な背景をもつ人々の意見を取り入れながら、一つのものが完成していく過程に加わることができたことは非常によい経験でした。最後になりましたが、いきなり飛び込んできた手話もできない天文学を学び始めたばかりの学生を快く受け入れてくださった天文手話 WG のみなさん、ありがとうございました。

[参考文献]

[1] https://tenkyo.net/astro_sign_lang_JP/master.html

宇宙ユニットの活動やイベントについては、下記サイトをご覧ください。また、宇宙ユニットや本 NEWS
に関する皆さんのご意見等も気軽に下記メールアドレスまでお送りください。

京都大学 宇宙総合学研究ユニット

<https://www.usss.kyoto-u.ac.jp/>

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 吉田キャンパス北部構内 北部総合教育研究棟 507 号室

編集人：橋ヶ谷武志 (宇宙ユニット RA)

Tel&Fax: 075-753-9665 Email: usss@kwasan.kyoto-u.ac.jp