宇宙総合学研究ユニット NEWS 2018 年 3 月号

第 11 回宇宙ユニットシンポジウム開催報告

2018 年 2 月 10 日(土)・11 日(日)の 2 日間にわたり、第 11 回宇宙ユニットシンポジウム「人類は宇宙人になれるか？ – 宇宙教育を通じた挑戦―」を開催いたしました。

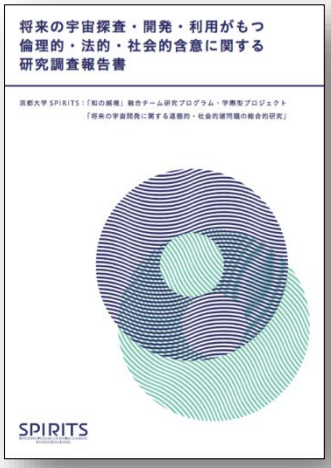
初日の 2 月 10 日（土）は、京都大学国際科学イノベーション棟 5 階ホワイエにて、42 の様々なポスター出展ブースが立ち並ぶ「宇宙研究の広場」を実施し、約 230 名の方々に幅広い交流をしていただきました。また、全ポスター出展者の中から、来場者投票による最優秀賞・優秀賞（一般の部）・優秀賞（高校・高専の部）と、長田ユニット長が選ぶユニット長賞、土井特定教授が選ぶ宇宙飛行士賞が選定され、賞状と景品が贈呈されました。宇宙研究広場の詳細はこちら（http://www.usss.kyoto-u.ac.jp/etc/symp11/list_poster.html）からご覧になれます。

2 日目の 2 月 11 日（日）は京都大学国際科学イノベーション棟 5 階ホールにて、9 名の招待講師による講演とパネルディスカッションを行う講演会を開催いたしました。約 170 名の方がご来場くださり、これからの宇宙開発利用、宇宙科学探査を担う人材をどう育て、世に送り出すかなど主に 3 つのテーマについて登壇者が議論をし、大変な盛り上がりとなりました。また、メインの中央スクリーンの隣スクリーンでは音声を字幕変換し投影する情報保障サービスも提供いたしました。両日とも、会場にて講演者・ポスター出展者・宇宙ユニット参加教員などの書籍や DVD を紹介・販売ブースを設置し、売り切れとなる書籍もあるなど賑わいました。なお、シンポジウムの際に会場に設けました宇宙ユニット書籍コーナーは、京大生協ブックセンタールネ店内に場所を移し、3 月末日まで設置を継続してもらえることとなりました。

2 月 10 日（土）ポスター展示交流会の様子

2 月 11 日（日）パネルディスカッションの様子

「将来の宇宙探査・開発・利用がもつ倫理的・法的・社会的含意に関する研究調査報告書」（正式版）の発行



宇宙探査・開発・利用は、近い将来に予定されているISS計画の終了と国際有人月探査計画の登場、新興国の台頭、民間企業の参入などにより、いま大きな転換点を迎えており、それに伴って様々な倫理的・法的・社会的課題が生じています。そこで宇宙ユニットでは、京都大学 SPIRITS：「知の越境」融合チーム研究プログラム（学際型）「将来の宇宙開発に関する道徳的・社会的諸問題の総合的研究」のサポートの下、京都大学内外の研究者と連携し、将来の宇宙探査・開発・利用がもつ倫理的・法的・社会的含意に関する研究調査を行ってきました。

2018 年 2 月 23 日に、当該プロジェクトの成果として、**「将来の宇宙探査・開発・利用がもつ倫理的・法的・社会的含意に関する研究調査報告書」**の正式版を発行しました。宇宙科学や科学技術論の研究者の方々や、宇宙開発従事者や宇宙関連企業の方々、宇宙に関心をもつ市民の皆さまなどに広くご回覧いただき、宇宙探査・開発・利用が社会と共生関係を保ちながら発展していく一助となれば幸いです。

報告書の PDF データは、当該プロジェクトのウェブページ（http://www.usss.kyoto-u.ac.jp/etc/space_elsi/project.html）からダウンロードできます。また関連情報は、京都大学の研究成果のページ（http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research/research_results/2017/180223_1.html）をご参照ください。

※ 京都新聞（2018 年 2 月 23 日朝刊）、日本経済新聞（電子版・2018 年 2 月 23 日）、大学ジャーナルオンライン（2018 年 2 月 26 日）、毎日新聞（2018 年 2 月 28 日朝刊）に、当該プロジェクトに関する記事が掲載されました。

宇宙ユニットが関係するイベント情報等

日時	内容	場所など
3 月 2 日（金） 19:00―21:00	第 24 回お寺で宇宙学 科学側の話者：政宗貞男（京都工芸繊維大学工芸科学研究科教授）「宇宙の核融合、地上の核融合」 お坊さん側の話者：中島浩彰（真宗大谷派 浄慶寺住職）「原始仏教の分裂、大乗仏教の分裂」定員：30 名 参加費：1000 円 参加申し込み方法：otera@kwasan.kyoto-u.ac.jp まで参加される方のお名前をメールでお送り下さい。 お申し込みを受け付けた旨のご連絡が事務局の Noti's 担当者より届きます。 当日飛び入り参加も歓迎ですが、万一定員を越えて会場が一杯になった場合は ご入場頂けない場合があります。	会場： 真宗大谷派小野山浄慶寺 京都市中京区御幸町通竹屋町下ル Map 一般対象
3 月 9 日（金） 13:00―15:30	融合チーム研究プログラム SPIRITS 「宇宙における木材資源の実用性に関する基礎的研究」 宇宙木材ワークショップ テーマ：宇宙における木材利用可能性の模索 講師：土井隆雄 特定教授(宇宙ユニット) 馬場啓一 助教(生存圏研究所)、 村田功二 講師(農学研究科)、 山敷庸亮 教授(総合生存学館)、他	京都大学 吉田キャンパス 北部総合教育研究棟 1 階 小林・益川記念室 学生・研究者対象
3 月 11 日（日） 14:00―16:00	お寺で宇宙学 番外編「コズミックカレッジ～空気を感じてみよう、空気になってみよう～」 内容：真空実験や大気圧実験を通して宇宙について学びます. 対象：小学 3 年生～6 年生お子様のみの参加も可能です。 定員：20 名(先着順) 参加費：無料 参加申し込み方法： otera@kwasan.kyoto-u.ac.jp まで参加される方のお名前をメールでお送り下さい。 お申し込みを受け付けた旨のご連絡が事務局の Noti's 担当者より届きます。	会場： 浄土宗浄心寺 京都府京都市中京区裏寺町通蛸薬師下る裏寺町 606 Map 一般対象
3 月 16 日（火） 14:00―16:30	第 18 回宇宙学セミナー テーマ：衛星リモートセンシングを用いた陸域環境・資源解析 講師：須埼純一 准教授(工学研究科社会基盤工学専攻) Shweta Yadav 研究員(防災研究所) 小池克明 教授(工学研究科都市社会工学専攻)、他	京都大学 桂キャンパス C クラスター C1-2 棟 3 階 グローバルホール人融(C1-311) 学生・研究者対象

有人宇宙学実習への招待

土井　隆雄　特定教授

（学際融合教育研究推進センター　宇宙総合学研究ユニット）

2017 年 4 月、有人宇宙学部門が宇宙ユニットに新設された。有人宇宙学部門は、有人宇宙活動：人間が宇宙に展開する活動を総合科学として捉え、それを記述する新しい学問：**有人宇宙学（Human Spaceology）**の創出をめざしている。ここでは、有人宇宙学部門の教育的実践活動のひとつである有人宇宙学実習を紹介しよう。

有人宇宙学実習は、有人宇宙ミッションを模擬し、3 種類の異なった課題【天体観測実習】・【模擬微小重力実験】・【閉鎖環境実習】を計 6 日間かけて体験することによって分野横断型学習から有人宇宙活動に関する包括的な視点と基礎知識を身につけることを目的としている。第 1 回となる有人宇宙学実習は、2017 年 9 月 11 日から 16 日にかけて京都大学花山天文台にて実施された。参加者には、学部 1～3 回生の計 9 名の学生が選出された。参加学生は、3 名をひとつの班として 6 日間を過ごすことにより、共同生活の中でチームワーク(小社会)がどのように形成されていくのかを体験することになる。

実際の有人宇宙ミッションでは、宇宙空間という特殊閉鎖環境の中で決められた時間内に数多くの異なった仕事をチームで実践することが要求される。そこで本実習では有人宇宙学実習用の特別な時間割（図 1 ）を用意した。この時間割の特徴は、毎日 2 つ以上の課題に取り組まなければいけないこと、そして、個々の課題が

図 1　有人宇宙学実習時間割

講義 -> 実験・観察 -> 解析・考察によって段階的に深めていけるように作られていることである。また、食・住も宇宙ミッションを模擬した実習では重要な要素となる。花山天文台には学生のための宿泊施設がないこと、さらに閉鎖環境中における共同生活を被験する意味もこめて、学生はテント泊とし、テント設営も学生達で行った。食事は、朝食と昼食はお弁当を手配することとし、夕食のみを担当班を決め、担当班毎にメニューを決めて自炊することにした。

実習は、2 日目の朝から波乱に満ちたものになった。2 日目の早朝から降り始めた雨が時間とともに激しさを増しさらに雷を伴い始めたため、朝 5 時に全員が花山天文台建屋に避難した。また実習 6 日目には台風 18 号の接近が予報されたため、危機管理対策として花山天文台でのテント泊を 5 日目で終了し、6 日目の活動は吉田キャンパスで行うように変更した。はからずも予定にないストレスが実習参加者全員に負荷されることになったが、このような日々の活動スケジュールの変更は、宇宙ミッションではよく起こることであり、有人宇宙学実習をより実際の宇宙ミッションに近いものにしたと言えるかもしれない。

次に 3 種類の実習課題について述べよう。

【天体観測実習】では、系外惑星天体の講義の後、望遠鏡を使い系外惑星天体のトランジット観測を実施した。恒星の前面を惑星が横切る時に発生する減光を観測することによって、惑星の大きさや軌道を調べることができる。ここでは、トランジット法を用いることで取得できる観測データから、太陽系外の惑星系の存在を確認することを目的とした。実習 2 日目～ 4 日目の夜かけて各班で、毎晩 2 時間ずつ既知のホットジュピター型系外惑星天体の観測を行った。残念ながら天候が優れず、実際のデータ解析には以前に取得した観測データを使うこととなった。惑星系の幾何学条件とケプラー第 3 法則より導出される数式に観測値を導入して行う計算には、各班ともかなり苦労したようである。最終的には各班とも太陽系外の惑星系の存在を確認し、惑星軌道要素を導出することができた。

【模擬微小重力実験】では、重力の植物に与える影響の講義の後、クリノスタット(模擬微小重力発生装置)を使い、植物（ガーデンクレス）の根の初期成長実験を実施することで、植物のもつ重力感知機構の特性を調べることを目的とした。ガーデンクレスは種を水に浸してから発芽まで約 20 時間程度かかるために、観察を行う前日に播種しなければならない。実際の観察は連続 6 時間以上に及ぶために、各班とも独自の観察計画を立てて実験を行った。観察結果の写真解析により、植物の持つ重力感知機構の特性が明らかになった。また顕微鏡による根の先端の細胞内にある重力感知機構の直接観察も行った（図２）。

図２　植物細胞内にある重力感知機能の顕微鏡による直接観察

【閉鎖環境実習】では、閉鎖環境が人間に与える影響の講義の後、与えられた時間割に沿って各実習・実験を行うことにより、自分のストレスレベルがどのように変化するかを生理的・心理的に調べることを目的とした。生理的ストレス指標としては、唾液中に含まれるアミラーゼ量の測定を行った。また、心理的ストレス指標としては、ファイススケールと Profile of Mode States (POMS)と呼ばれる質問表を使った。各班とも時間経過に従って疲れによるストレスが増大すると予想していたが、むしろ初日に一番ストレスが高く、日を追うにつれてストレスが減少する傾向が見られた。

有人宇宙学実習は、宇宙・生命・社会に関する活動を模擬宇宙ミッションというカリキュラムの中に凝縮させた体験学習であり、今年が初めての試みであった。学生全員が積極的に実習課題に取り組み、予期せぬトラブルに見舞われながらもすべての課題を修了したことは、各班がチームワーク形成に成功したといえる。本実習は、宇宙環境の認識を深め、微小重力の影響を理解し、閉鎖環境における人間関係の形成など、宇宙に人類が展開した時の包括的な模擬演習ともいえ、まさに有人宇宙学の教育的側面を象徴していると考えている（図３）。

今年度に引き続き来年度も第 2 回有人宇宙学実習（9 月 10－16 日）を行う予定である。有人宇宙活動に興味を持つ学生に是非参加して欲しいと思っている。

最後に、有人宇宙学実習の実施にあたり、顕微鏡の貸し出しを許可して頂いた京都大学大学院理学研究科生物科学専攻に感謝いたします。

図 3　花山天文台における第 1 回有人宇宙学実習グループ写真

京都大学　宇宙総合学研究ユニット

http://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 403 号室

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