

# 宇宙総合学研究ユニット NEWS

## 2016年12月号

2016年12月8日発行

### お知らせ

#### 第10回宇宙ユニットシンポジウム詳細情報(2017年2月11日・12日開催)



今年度も2月11日・12日に京都大学百周年時計台記念館で宇宙ユニットシンポジウムを開催します。通算10回目となる今回のシンポジウムは、副題を「宇宙における持続可能な社会基盤の構築」として、有人宇宙活動のあり方について、そして人類が宇宙において今後どのような文明を展開していくのか、学際的な研究をもとに多角的な視点から議論を進展させます。

また、宇宙研究・開発の世代間の対話を重視し、高校生から大学生、大学院生、教員、研究者、宇宙開発や産業に携わる方、そして市民、全ての来場者が密接に議論・交流する場を設けます。

現在、1日目に開催するポスターセッション<宇宙研究の広場>の出展者を募集しています(下記参照)。

#### 講演者一覧

- 土井隆雄(京都大学宇宙総合学研究ユニット 特定教授)
- 稲谷芳文(宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所教授・副所長)
- 山敷庸亮(京都大学総合生存学館教授)
- 保尊隆亨(大阪市立大学大学院理学研究科教授)
- 湯本貴和(京都大学霊長類研究所教授・所長)
- 稲川貴大(インターステラテクノロジズ株式会社社長)
- 近藤圭介(京都大学大学院法学研究科准教授)

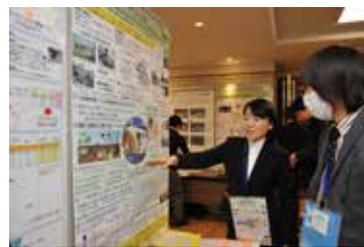
一般参加者の来場受付は専用ウェブフォームで12月中旬から受付を開始する予定です。シンポジウムに関する最新情報は宇宙ユニットウェブサイト(<http://www.ussu.kyoto-u.ac.jp/symposium.html>)をご覧ください。

### 公募

#### 宇宙ユニットシンポジウム ポスター出展募集(12/11 締切)

宇宙ユニットシンポジウムでは、今年もポスターセッション<宇宙研究の広場>へのポスター出展を公募します。「宇宙」に関する発表であれば分野は問いません。本セッションは、京都大学を中心とした最先端の宇宙研究者や大学生・大学院生、宇宙に関わる活動を行っている高校・高専生、宇宙産業関連企業、宇宙教育や天文学の普及教育を行っている団体など「宇宙」に関連した様々な研究や活動を行っている人・団体が、同じ会場でポスターを並べて発表し、交流を深める目的で開催しています。

詳細は別紙の募集要項およびウェブページ(<http://www.ussu.kyoto-u.ac.jp/etc/170211-poster.html>)をご覧ください。



出展ポスターの一例。

「宇宙にひろがる人類文明の未来 2016」最優秀賞  
「狩猟採集民ブッシュマンにおける宗教的宇宙観の利用法」杉山由里子(アジア・アフリカ地域研究研究科)

過去の出展一覧は宇宙ユニットウェブサイトに掲載しています。(昨年度の一覧 [http://www.ussu.kyoto-u.ac.jp/etc/symp9/list\\_poster.html](http://www.ussu.kyoto-u.ac.jp/etc/symp9/list_poster.html))

## セミナー案内

### 宇宙学セミナー 2016 年後期予定 (学生・研究者対象)

宇宙に興味を持つ学内外の学生・研究者が集い、招待講師が提供する講演を議論のタネとして討論を行い、宇宙開発利用における学際融合的なアイデア創出を行うセミナーです。開催予定はウェブページ (<http://www.uss.s.kyoto-u.ac.jp/seminar.html>) に随時掲載します。

#### 第12回

##### 「ハワイ島マウナケア山の神聖性：30メートル望遠鏡建設に対する反対運動の背景にあるもの」

軽部紀子氏 (早稲田大学大学院文学研究科 博士課程)

日時：12月12日(月) 16:00 - 18:00

会場：理学研究科5号館501号室

ハワイ州ハワイ島マウナケア山は、ハワイ先住民にとって最も神聖な場所のひとつである。現在、山頂付近における新たな超巨大望遠鏡の建設をめぐる、現地では大きな建設反対運動が起きている。

ここまで反対運動が過激化する背景には、何があるのか。建設反対の中心的な理由である、マウナケア山の神聖性を、現地の目線から解釈したい。

#### 第13回「誰が宇宙資源の所有者か？」

近藤圭介氏 (法学研究科 法政理論専攻 准教授)

日時：12月19日(水) 16:00 - 17:30

会場：理学研究科5号館501号室

宇宙空間または小惑星に存在する天然資源につき、それを獲得した自国民に対してその所有権を認める規定を含んだ法律が昨年アメリカの連邦議会で制定されて以降、この宇宙資源の所有をめぐる問題がにわかに注目を集めている。

そこで、本セミナーでは、はじめに、国際(宇宙)法における宇宙資源の位置付けについて説明を加え、そのうえで、この問題に取り組むにあたり留意すべき事項の明確化を試みる。

#### 第14回「(タイトル未定)」

藤本健治氏 (工学研究科 航空宇宙工学専攻 教授)

日時：1月25日(水) 15:00 - 16:30

会場：理学研究科5号館511号室

## イベントスケジュール

### その他のイベント 予定一覧

主催 和歌山大学 国際観光学研究センター、観光学部  
共催 京都大学 宇宙総合学ユニット  
後援 (予定) 観光庁



観光教育研究セミナー 2016 Vol.7 in 東京  
**観光からみた宇宙**

基調講演 「宇宙という新たな体験の場」  
講師 山崎直子  
元 JAXA 宇宙飛行士、宇宙政策委員会委員 (内閣府)、  
和歌山大学 観光教育研究センターディレクター・トランスパー、  
同 国際観光学研究センター 客員特別研究員

活動紹介 「観光と宇宙：和歌山大学観光学部の取り組み」  
講師 尾久土正己 和歌山大学 観光学部教授、同 国際観光学研究センター 研究員

活動紹介 「分野を超えた宇宙研究：京都大学宇宙ユニットの取り組み」  
講師 磯部 洋明 京都大学大学院 総合生命学専攻 教授

パネルディスカッション 「大学生からみた宇宙」  
パネリスト 山崎直子 和歌山大学 観光学部 1 期生  
秋山 演亮 和歌山大学 国際観光学研究センター 教授、  
同 国際観光学研究センター 研究員  
梶田太陽 和歌山大学 観光学部 1 期生  
中里 真 京都大学大学院 人間・環境学研究科 修士 1 期生

モデレーター 中串 孝志 和歌山大学 観光学部 教授、  
同 国際観光学研究センター 研究員、Space & Mobility ユニットのディレクター

2016 年  
**12月17日(土) 15:00 ~ 17:30** (受付 14:30 ~ )

会場 フクラシア品川クリスタルスクエア (港南口) 2階 会議室 C  
(〒108-0075 東京都港区港南 1-6-41 ※JR 品川駅港南口 / 京浜急行品川駅から徒歩 8 分)

定員 100名 参加費 無料 ※事前の申し込みが必要です。  
裏面をご参照ください。



### 和歌山大学 観光教育研究セミナー 2016 Vol.7 in 東京「観光からみた宇宙」(共催) [一般向け・要申込]

日本の宇宙開発は、これまでの国家中心の宇宙開発から民間も参加した宇宙開発に舵を切ることが求められています。ここでは宇宙が利用されるビジネス開発が最重要の課題であり、多くのユーザーをどのように獲得するかが焦点となっています。

その需要を喚起するために大きな役割を果たすと考えられているのが観光です。宇宙観光商品は既に販売されており、現在は主として富裕層が購入していますが、10年ほどで中間層でも充分手の届く価格帯になるとも予想されています。和歌山大学国際観光学研究センターでは、このような潮流を見据え、「Space & Mobility」研究ユニットを設置し、調査・研究を展開しています。同ユニットの研究活動を社会に還元することを目指し、本テーマによる公開セミナーを京都大学宇宙総合学ユニットと共催で開催します。

日時：12月17日(土) 15:00 - 17:30

会場：フクラシア品川クリスタルスクエア  
2階 会議室 C (東京都港区)

<http://www.wakayama-u.ac.jp/ctr/news/2016111000042/>

## イベントスケジュール

### その他のイベント予定一覧



花山天文台野外コンサートで演奏する喜多郎さん（2015年）

#### 京都大学国際芸術フォーラム「奇跡への挑戦—未来創成学と宇宙総合学からの展望」（共催）〔一般向け〕

2017年、湯川秀樹生誕110年、京都大学創立120年を迎える。本フォーラム第一部では、世界的音楽家・喜多郎さんによる、古事記を題材とした独創的な音楽に最新宇宙科学の成果を取り入れた『古事記と宇宙』のライブコンサート。

第二部では、国際的仏教学者・佐々木閑さんをお迎え、こころの本質、宇宙と未来の展望について語り合い、新たな「奇跡への挑戦」の契機としたい。

日時：2017年2月10日（金）18:00 - 20:00

会場：京都大学百周年時計台記念館

百周年記念ホール（吉田キャンパス）

内容：1. 喜多郎さんによる映像ライブ演奏  
「古事記と宇宙」

2. パネル討論

（喜多郎、佐々木閑、柴田一成、村瀬雅俊（司会））

主催：未来創成学国際研究ユニット

共催：宇宙総合学研究ユニット

<http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~future/news/20170210-1.html>

## 報告

### 花山天文台一般公開で宇宙食を展示

11月5日（土）に開催された理学研究科附属花山天文台一般公開に宇宙ユニットから宇宙食の実物展示を出展しました。有人宇宙活動への理解を深めるための展示品として、JAXAから宇宙日本食の実物の貸出を受けたもので、来場者の方には実際に手に取って頂ける形で展示を行いました。今後、宇宙ユニットのイベントでも展示を行う予定です。

### 花山天文台 Galleryweek2016 開催



花山天文台本館で行った Galleryweek 展示作品の一部

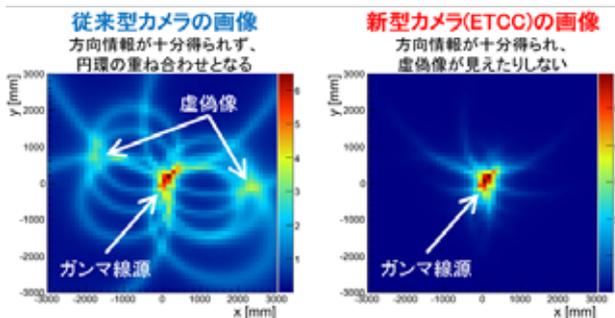
2013年から宇宙ユニットの教育研究の一環として、天文台をギャラリーとしてアート作品を展示するイベント「花山天文台 Galleryweek」を実施していますが、本年は花山天文台一般公開に合わせて、花山天文台本館を舞台とした作品展示を行いました。

4回目となる今年は、関西を中心に活動する若手絵画作家、吾郷佳奈・高原秀平の二人展「観測のレコード」として開催、展示を通してサイエンスの要素を取り込んだ作品の制作、天文台の新たな活用の課題などについて検討しました。

## 研究紹介

### 核ガンマ線イメージングの技術革新 ～逆転の発想～

水村 好貴 (宇宙総合学研究ユニット 宇宙センシング学部門 特定助教)

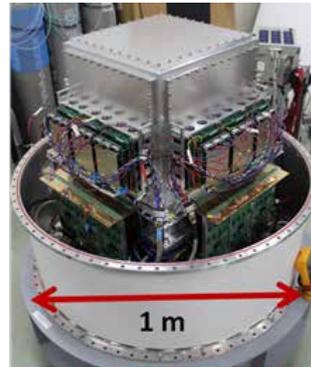


核ガンマ線は、原子核固有の情報を遠隔探査できる有力なツールで、他の観測手段に代え難い自然科学が数多く存在し、天文学・地球惑星科学などの宇宙科学や、核医学診断・非破壊検査・原子炉モニターなど地上産業でも幅広い応用が期待されている。

特に、人体や地球の構成元素そのものを生成する宇宙爆発現象の直接的な証拠や、月・惑星に存在する元素・資源地図などは、宇宙科学や宇宙戦略上で重要なカギとなる。しかしながら、雑音除去とイメージング（撮像）の技術的困難さから、核ガンマ線観測の実用化は十分進まず、最も宇宙探査が遅れている観測波長帯でもある。核ガンマ線は透過力が高いためカメラ自体を透過してしまう。例えば、厚さ 500  $\mu\text{m}$  という厚めのシリコン半導体装置の場合でも、1 MeV のガンマ線は全体の 0.7% しか反応せず、残りの 99.3% は装置をすり抜けてしまう。レンズや鏡などの集光装置さえもすり抜けてしまい、極端な条件を除いて使用できない。さらに、装置と反応があった場合でも、その相互作用は吸収でなく散乱が主体であり、散乱されたガンマ線と反跳される電子の両方を計測しないと、方向やエネルギーに関する正しい情報を得られない。

現在のガンマ線カメラの世界的な開発動向は、ガンマ線の透過力に対抗するべく装置として使用する物質を厚くする方向が主体で、半導体などの固体物質をガンマ線の相互作用媒体として採用した研究が多い。しかしながらこの場合、反跳される電子が極めて短い距離で方向情報を失うため測定が困難で、実質的にガンマ線の正しい方向情報を十分に得られないカメラとなってしまふ。

我々はこれらの問題に「逆転の発想」を持ち込んだ。ガスを使えと。電子の方向情報をしっかり測定できるガスをガンマ線散乱媒体にして、ガンマ線の正しい方向情報を得る事で、雑音除去とイメージングの技術的困難を攻略する戦略である。この手法は、固体装置でさえガンマ線の反応確率が低く、さらにガスは固体に対し密度が約 1000 分の 1 となるため敬遠されてきた。ところが単純な問題で、密度が 1000 分の 1 になるならば、厚み方向の大きさを 1000 倍大きくしたら良いのである。半導体装置の場合、積層構造で厚みを増やすことは可能ではあるが、高密度の読み出し回路と冷却システムが問題となる。ガスは大面積化も厚みを増やす事も簡単である。



現在、我々はガスを使った核ガンマ線イメージング分光装置として、電子飛跡検出型コンプトンカメラ (Electron-Tracking Compton Camera; ETCC) を開発し、福島での環境ガンマ線モニターや医療用カメラとしても開発と応用を進めている。

天文用のプロトタイプ装置は、超微弱ガンマ線源の撮像試験、荷電粒子・中性子・ガンマ線が飛びかう環境での雑音除去試験、複数のガンマ線線源を用いたイメージング分光試験など、地上実験でその性能実証に成功し論文 ([1], [2] など) として報告している。残っている宇宙ガンマ線カメラとしての試験は、大気球に搭載して宇宙の渚にて、実際に天体をイメージング分光する実験 (SMILE-II+ 実験) のみである。

不運なことに 2016 年春に X 線天文衛星 Astro-H (ひとみ衛星) は運用停止となってしまった。我々は、Astro-H 搭載のガンマ線検出器 (SGD) を凌駕する性能を持って、SGD がやり残した天文学、言わばその無念を晴らす意気込みである。

[1] Tanimori, T., Kubo, H., et al., The Astrophysical Journal 810 (2015) 28.

[2] Tanimori, T., Mizumura, Y., et al., Scientific Reports (2016/12/01 accepted).

発行：京都大学 宇宙総合学研究ユニット (<http://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 403 号室

Tel & Fax: 075-753-9665 Email: [uss@kwasan.kyoto-u.ac.jp](mailto:uss@kwasan.kyoto-u.ac.jp)