



<プレスリリース>

2024年3月12日

報道機関 各位

国立大学法人 電気通信大学
大学共同利用機関法人自然科学研究機構 国立天文台

電気通信大学と国立天文台が包括協定を再締結し、異分野連携を強力に推進することを目的とした新たなマッチングファンド型共同研究事業を創設します。

国立大学法人電気通信大学(学長 田野俊一、以下「電気通信大学」と)、大学共同利用機関法人自然科学研究機構国立天文台(台長 常田佐久、以下「国立天文台」)は、双方における研究力の強化及び情報・通信を核とした先端科学・技術の発展に寄与することを目的として2020年11月に締結した連携推進に関する協定を2028年3月まで延長することに合意し、協定を再締結しました。また、双方の研究シーズを元に、異分野連携による新たな共同研究の発掘・推進と具体的な研究成果の創出を目的として、両機関所属研究者による共同研究提案に対して資金援助を行うマッチングファンド型共同研究事業を創設しました。

【背景】

電気通信大学は、「文部科学省研究大学強化促進事業」に採択された22機関のひとつであり、AI、ICT、IoT、ロボティクス、サイバーセキュリティ、光・量子技術等、多様かつ特色ある分野において高い実績をあげており、内閣府の総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)が取りまとめたSociety 5.0^{*1}を実現するための基盤技術を全て網羅しています。また、2021年に新たなビジョン「UEC ビジョン～beyond2020～」を策定し、「共創進化スマート社会」^{*2}すなわち Society 5.0の実現と自らも「共創進化スマート大学」となることを目標として教育研究と社会実装に取り組んでいます。

一方、国立天文台は、天文学の分野における国内の中核研究機関として、ハワイのマウナケア山頂で光学赤外線望遠鏡「すばる」^{*3}を、また南米チリのアタカマ砂漠で米国・欧州諸国等と共同して電波望遠鏡「アルマ」^{*4}を運用し、さらに東京大学宇宙線研究所、高エネルギー加速器研究機構と共同で、重力波望遠鏡「KAGRA」^{*5、6}での観測を開始するなど天文学の研究に取り組んでいます。2019年4月には、世界各地の電波望遠鏡を結合した国際協力プロジェクトにて、ブラックホールの直接撮影に成功しています。

電気通信大学と国立天文台の両機関は、包括協定の下で、お互いの研究成果を応用した共同研究の推進や、学生派遣プログラム、アストロセミナー開催などの連携を行ってきました。これまでに実施した共同研究では、電気通信大学の技術シーズを国立天文台の観測技術の向上に役立てる視点での研究成果の創出に力点を置き、電波望遠鏡「アルマ」や光学赤外線望遠鏡「すばる」の高性能化に資する研究成果を得てきました。

一方で、異分野連携による共同研究を推進する過程で、国立天文台が有する技術シーズが天文学だけでなく他の分野、例えば次世代高速・大容量通信網(Beyond 5G/6G)^{※7} や医学・薬学分野におけるイメージング技術の開発にも適用できることがわかってきました。これを受けて、電気通信大学と国立天文台の連携の有用性、更なる連携強化の必要性を改めて認識・共有し、2020年11月に締結した連携推進に関する協定を2028年3月まで延長するとともに、両機関の連携による新たな価値創造、異分野連携による共同研究の発掘・推進と具体的な研究成果の創出を目的として、共同研究シーズを発掘し資金援助を行うマッチングファンド型共同研究事業をはじめとする更なる連携強化を図ることとしました。

【これまでの共同研究成果】

電気通信大学と国立天文台は、電気通信大学が有する高周波回路技術を応用して、ミリ波・サブミリ波帯広帯域ハイブリッドカプラや小型ミキサーの開発や超伝導デバイスの高周波化など、電波望遠鏡「アルマ」の高性能化に資する共同研究に過去5年以上に渡り取り組んできました。具体的には、アルマの受信機を構成する10種類の受信バンドの中で、サブミリ波帯の2つのバンド(275-373 GHz, 385-500 GHz)を1つの受信機でカバーする超広帯域受信機の実現に重要となる超広帯域導波管回路の開発や、高品質な SIS 素子^{※8}の製作技術の開発などを行い、世界に先駆けて275-500 GHz帯をカバーする超広帯域受信機の実証実験に成功しました。

また、電気通信大学が有する光学技術や情報処理技術を応用し、大気ゆらぎを深層学習を用いて抑制するイメージングシステムを構築し、光学赤外線望遠鏡「すばる」の高性能化技術として提案するなど、電気通信大学の強みを生かし、国立天文台の観測技術の向上に資する共同研究に取り組んできました。

【今後の連携強化の取り組み】

マッチングファンド型共同研究事業

電気通信大学と国立天文台は、お互いが持つ研究開発・技術開発の強みを活かし、両機関の連携による新たな価値創造、異分野連携による新たな共同研究の発掘・推進と具体的な研究成果の創出を目的として、マッチングファンド型共同研究事業を開始します。

本事業は、電気通信大学と国立天文台のどちらか一方の「研究代表者」と、他方の「連携研究者」が立ち上げた研究チームによって提案された研究課題に対して、研究費の支援を行います。両機関合同の審査により採択された研究課題に対して、各機関が自機関に所属する研究者の研究費を負担し、競争的資金を獲得する前の段階で研究スタート資金として援助を行う仕組みです。1件当たり両機関総額で250万円程度を基準額とし最大500万円程度の援助を行い、年に数件程度の支援を予定しています。

共同研究の予定と期待する成果

本事業では以下の共同研究の実施を予定しています。

1. 細胞の分化や発生/がん化の仕組みを解明する応力3Dイメージング技術の開発に向けて：
電気通信大学の創薬技術と国立天文台の精密光計測技術を組み合わせ、これまで連携の少なかった両分野の知見を融合することにより、イメージング分野における研究に取り組みます。重力波望遠鏡の鏡性能を評価するために国立天文台が開発した測定技術を電気

通信大学の医工学研究に応用して、生体にかかる力の可視化を行います。近年、細胞の分化や発生/がん化といった生命現象中に、生化学反応だけでは説明できない「力学的せめぎあい」があることが示されており、その仕組みを解明するため、細胞にかかる力を可視化する応力 3D イメージング技術を開発します。

2. 光学赤外線望遠鏡「すばる」の高性能化に向けて:

電気通信大学の深層学習に基づくイメージング技術を国立天文台のすばる望遠鏡に導入し、大気揺らぎを補正することで、高解像度な天体観測を実現するシングルピクセルイメージングシステムを開発します。また、国立天文台で得られた天体画像と大気揺らぎデータを横断的に収集した学習用データベースを電気通信大学と国立天文台が共同構築します。この新たなイメージングシステムにより、可視光の波長帯における大気揺らぎの抑制が可能となります。

3. 電波望遠鏡「アルマ」の高性能化に向けて:

電気通信大学の高周波回路設計・解析技術と国立天文台のデバイス作製・評価技術の融合により、超広帯域に動作するマイクロ波回路素子を開発することによって、同時に観測可能な周波数帯域を従来の4倍以上に拡張し、アルマ望遠鏡への実装を目指します。

【連携協定への期待】

電気通信大学からみた期待

2020年11月に締結した連携協定の下で、共同研究、学生派遣、セミナーの共同開催など様々なプログラムを推進してきました。特に、国立天文台が有する技術シーズが天文学だけでなく情報通信分野やイメージング分野にも応用展開が可能であることがわかったことは大きな成果です。今後も国立天文台との異分野連携に積極的に取り組むことで、新たな価値創造、新たな共同研究の発掘と具体的な研究成果の創出につながることを期待しています。

具体的には、両機関の共同研究を通じて得られる高周波受信技術や精密光計測技術を、次世代高速・大容量通信網(Beyond 5G/6G)の構築や、建物、道路、鉄橋などの非破壊検査、医学・薬学分野における新たな診断技術の開発など、電気通信大学が目指す「共創進化スマート社会」を構成する基盤技術を開発することで、「UEC ビジョン～beyond2020～」の実現に向けた研究成果の社会実装を推進し、安全・安心で持続的に進化発展する社会づくりに貢献できることを期待しています。

国立天文台からみた期待

電気通信大学における情報・通信工学、光・量子工学、材料・デバイス工学、分子化学・薬学などの幅広い理工系分野の教育研究と、国立天文台における光学赤外線望遠鏡「すばる」、電波望遠鏡「アルマ」などの大型研究設備での研究が協働することにより、人類の持続的発展に貢献する知と技の創造と実践、および新たな観測による未知の宇宙の解明や新しい宇宙像の確立などが期待されます。

具体的には、国立天文台が「見る」「測る」を極める中で培ってきた最先端の技術が、電気通信大学が推進する様々な技術開発に応用されることで、次世代情報通信や先端医療など、天文学

に止まらない幅広い分野での社会実装につながることを期待しています。さらに、人工知能(AI)を活用して宇宙における生命を探索し、人類の立ち位置を知ることや、天文学のビッグデータ解析から新現象を発見し、天文学の可能性を広げるなど、新たな天文学の開拓も期待しています。

【専門用語の説明】

※1 Society 5.0:

サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会(Society)です。狩猟社会(Society 1.0)、農耕社会(Society 2.0)、工業社会(Society 3.0)、情報社会(Society 4.0)に続く、新たな社会を目指すもので、第5期科学技術基本計画において我が国が目指すべき未来社会の姿として初めて提唱されました。

出典:内閣府 https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/ より引用。

※2 共創進化スマート社会:

電気通信大学が目指す Society 5.0 を具体化した社会、すなわち、人間知、機械知、自然知の融合により新たな価値(進化知)を創造し、さまざまな課題を自律的に解決しながら発展し続ける「共創進化機能」を内包した未来社会を表す造語です。

※3 光学赤外線望遠鏡「すばる」:

米国ハワイのマウナケア山頂に設置した口径 8.2m の光学赤外線望遠鏡です。形成されたばかりの銀河や終焉期の大質量連星系が放出する渦巻き状の塵などを観測します。



※4 電波望遠鏡「アルマ」:

南米チリのアタカマ砂漠に、日本、台湾、北米、欧州の国際協力で設置。66 台のアンテナを最大 16 km の範囲に展開し、1 台の望遠鏡として機能します。波長 0.3mm ~ 10 mm (周波数 35 GHz ~ 950 GHz) のミリ波・サブミリ波帯の電波を検出することができます。



主な目的は、(a) 太陽系以外の惑星系の形成、(b) 銀河形成と諸天体の歴史、(c) 膨張宇宙における物質進化の探究の3本柱です。

※5 重力波望遠鏡「KAGRA」:

岐阜県飛騨市にある神岡鉱山の地下に建設した重力波望遠鏡です。3キロメートルの基線長を持ったレーザー干渉計で、アメリカの LIGO(ライゴ)、ヨーロッパの Virgo(バーゴ)などに並ぶ世界的な重力波望遠鏡のひとつです。東京大学宇宙線研究所、国立天文台、高エネルギー加速器研究機構を中心に、国内外の多くの大学、研究機関が協力して運用しています。



※6 重力波:

1916年にアインシュタインが発表した一般相対性理論から予測される物理現象で、時空の歪み(重力)が波として伝搬する現象です。この時空の歪みを計測することで、ブラックホールや初期宇宙を探索できると期待されています。

※7 次世代高速・大容量通信網(Beyond 5G/6G):

2030年頃の導入に向けて研究開発が進められている次世代の情報通信インフラです。従来の無線通信技術の枠を超えて、有線と無線を統合し、陸・海・空・宇宙等のあらゆる環境を網羅する統合ネットワークインフラとして、様々な産業や社会活動の基盤となることを期待されています。

※8 SIS 素子:

超伝導ミキサーとして利用される高周波素子です。超伝導膜(Superconductor)-薄い絶縁膜(Insulator)-超伝導膜(Superconductor)の3層構造で構成されています。

【国立大学法人 電気通信大学について】

所在地:東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1

学長 : 田野 俊一

URL : <https://www.uec.ac.jp>

【大学共同利用機関法人自然科学研究機構 国立天文台について】

所在地:東京都三鷹市大沢 2-21-1

台長 : 常田 佐久

URL : <https://www.nao.ac.jp>

【本ニュースリリースに関するお問い合わせ先】

電気通信大学 総務企画課広報係

TEL:042-443-5019 FAX: 042-443-5887

E-mail: kouhou-k@office.uec.ac.jp

国立天文台 研究推進課

TEL:0422-34-3917 FAX:0422-34-3842

E-mail: ken-kacho@nao.ac.jp