

ご挨拶

独立行政法人国立女性教育会館女性アーカイブセンターは、男女共同参画社会の形成に顕著な業績を残した女性や女性教育・女性施策等に関する過去の記録の収集・整理・保存・提供に取り組むとともに、さまざまな分野で「チャレンジした女性たち」を紹介する企画展示をシリーズで開催しております。

平成23年度に開催した「化学と歩む」からは、パイオニアのみならず、現在活躍する方々も紹介する「チャレンジした女性たちからチャレンジする女性たちへ」として、内容を更に発展・充実させてまいりました。

シリーズ8回目となる今回は、「宇宙をめざす」と題して、18～19世紀に天文学の研究で大きな成果をあげた欧米の女性たちから、現在、企業や法人などで宇宙に関わる仕事に取り組む女性たちまで、豊富な資料をとおして足跡を紹介するとともに、天文学や宇宙開発の「いま」を紹介します。

宇宙に憧れ、宇宙をめざす道を自ら切り拓いた女性たちと、今まさに切り拓きつつある女性たち——それぞれの実践の軌跡から、男女共同参画社会の形成をより推進するためのヒントを見つけていただければ幸いです。

最後になりますが、本展開催にあたり、監修の大朝由美子様をはじめ多くの方々にご協力いただきました。この場をお借りして深く感謝申し上げます。

平成27年8月

独立行政法人国立女性教育会館
理事長 内海 房子

大手企業

日本の宇宙開発を支え、宇宙利用の拡大に取り組む

宇宙開発事業に携わっている日本の大手企業として、NEC、三菱電機、IHI、富士通、東芝、キヤノン、ニコンなどが挙げられます。

そのうちのひとつである NEC グループは、人工衛星やその利用システムの開発・製造、宇宙利用の促進などを NEC、NEC スペーステクノロジー、NEC 航空宇宙システムなど複数の会社で手がけています。小惑星探査機「はやぶさ2」や金星探査機「あかつき」などの製造も担当しました。

グループ内の各社には、女性社員が多く在籍しており、例えば国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟の「ロボットアーム」開発担当者や X 線でブラックホールを観測する衛星「すざく」のシステム設計担当者、地表を細かく識別する衛星搭載高性能センサの開発担当者、2014 年打ち上げの小惑星探査機「はやぶさ2」のイオンエンジン・システム開発担当者、衛星搭載機器のハードウェア設計やソフトウェア開発の担当者など様々なエンジニアリング分野で活躍しています。

さらに、搭載機器の組み立てや試験を行うモノづくりの現場、製品の品質や信頼性の向上に努める部署、宇宙事業のプロモーション担当部署、各種事務作業を担う部署においても多くの女性が活躍しています。



国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟。「く」の字の部分にロボットアーム © JAXA



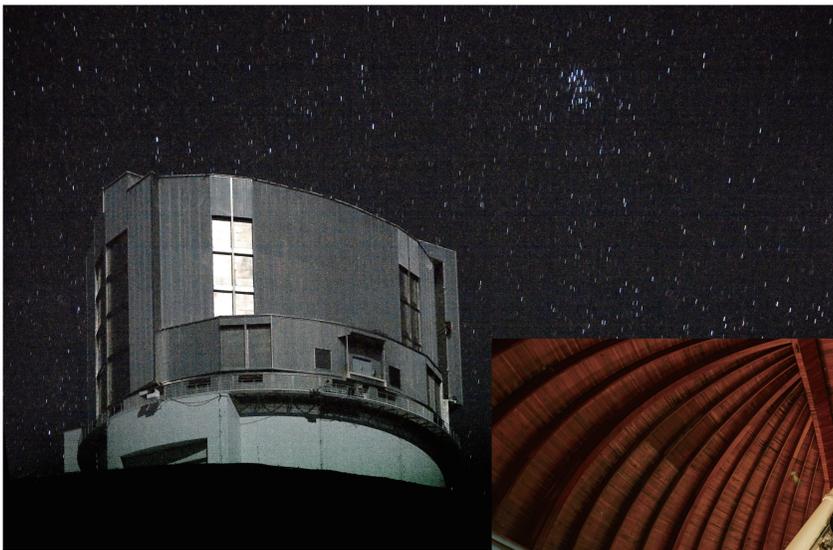
NEC の社員たち
(上・技術部門。最前列の左から3番目が大塚聡子 下・製造部門)

国立天文台 (NAOJ)

日本における天文学のナショナルセンター

国立天文台は、三鷹（東京都）、野辺山（長野県）、ハワイをはじめ、水沢（岩手県）、岡山、チリなど国内外の14か所に観測拠点をもち、日本における天文学のナショナルセンターです。すばる望遠鏡やアルマ望遠鏡などの大型装置を用いた宇宙の観測と理論研究によって、天体の成り立ちや宇宙のさまざまな現象を解明しています。

また、日本においてもっとも早くから社会に開かれた研究施設の一つとして活動してきた実績があり、申込不要で見学できる施設も多く、一般の人の来訪を歓迎しています。そのような開放的な環境も手伝って、現在では男性とともに女性も幅広く活躍中で、研究部門だけでなく、他の多くの職域でその個性を発揮しています。特に広報普及業務にかかわる大きな専門部署があり、そのスタッフに女性が男性より多いのは、社会との幅広い連携を進める国立天文台の特徴の一つといえます。



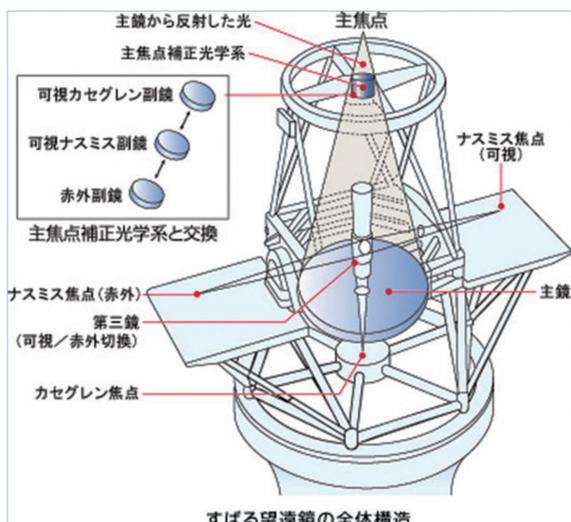
夜のすばる望遠鏡 © NAOJ



野辺山宇宙電波観測所 ©NAOJ



国立天文台三鷹の天文台歴史館 ©NAOJ



すばる望遠鏡の全体構造 ©キャノン



国立天文台のスタッフたち (東アジアアルマ地域センター) ©NAOJ



ラジオ出演中の小野智子専門研究職員 © FM Sounds Co., Ltd.

ベンチャー企業

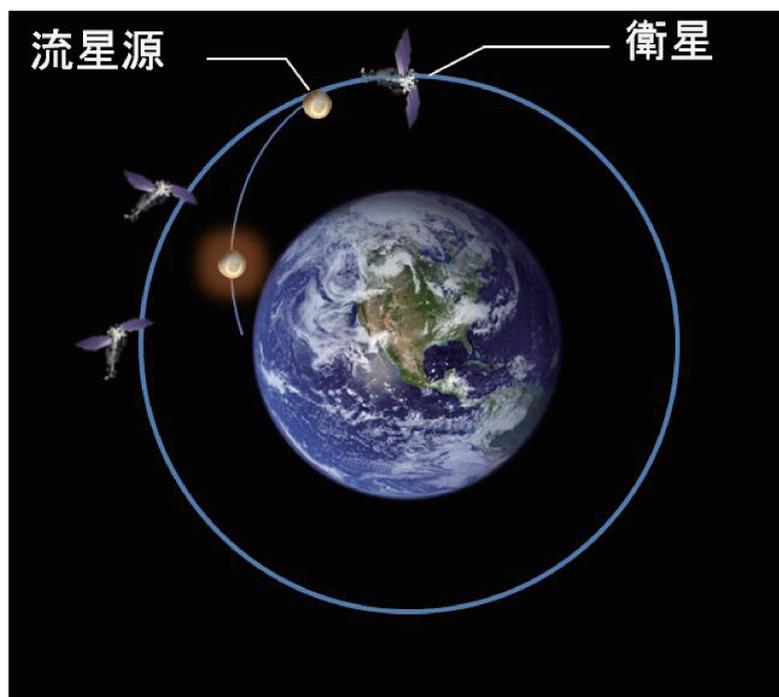
人工流れ星を開発する企業の社長は女性

宇宙機や超小型衛星を開発する企業、ロボットを使った月面探査に挑む企業など、宇宙に関わるベンチャー企業が日本にもいくつか存在します。

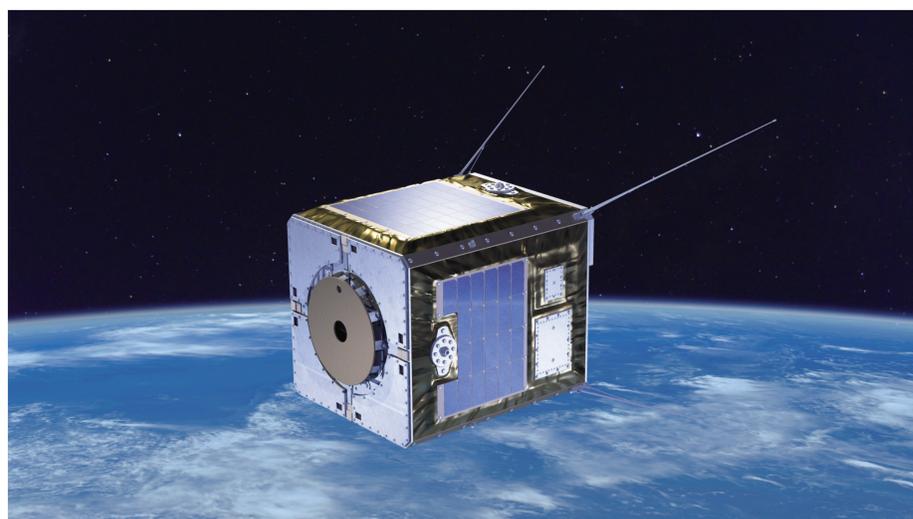
その中で女性が代表取締役社長を務めている企業が、株式会社 ALE（東京都）です。天文学で博士号を持つ岡島礼奈が、世界で初めて人工流れ星の実用化に向けて開発に取り組んでいます。

花火は直径 10km の範囲で見えますが、人工衛星を打ち上げて人工流れ星を飛ばせば、直径 200km の範囲で一度に多くの人が見ることができます。地上のイベントと連動させ、タイミングに合わせて多くの流れ星を飛ばすことも計画中です。

他の人工衛星や宇宙ゴミに当たらないよう、安全性に注意して軌道計算を行い、事業化に向けて各方面に働きかけています。



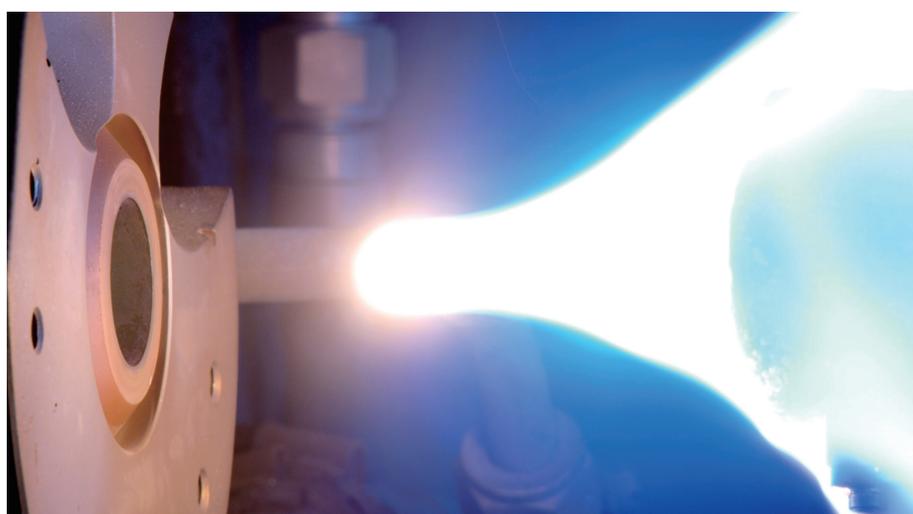
人工衛星から流星源を射出するイメージ図。
東京で流れ星を見るには南極上空から射出する



人工衛星のイメージ図



ALE 代表取締役社長の岡島礼奈



発光実験中

JAXA（宇宙航空研究開発機構）

宇宙航空分野の基礎研究から開発・利用まで

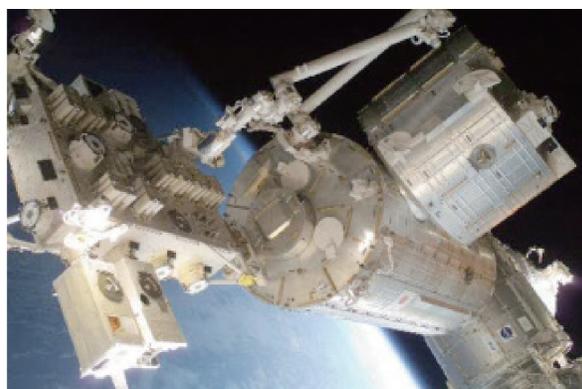
JAXA（ジャクサ）は、政府全体の宇宙開発利用を技術で支える機関として、航空宇宙に関わる研究開発を担っています。JAXAの手がける宇宙開発の分野には、地球の数百km上空を回る人工衛星や数億km先の小惑星へ向かって飛ぶ探査機などが含まれます。

航空宇宙の分野には女性が少ないというのが実情ですが、女性宇宙飛行士をはじめ宇宙ステーション補給機「こうのとり」の運用管制、人工衛星や探査機の開発・運用、その他研究部門などにおいて、近年活躍する女性が増えてきています。

平成25（2013）年にJAXA男女共同参画推進室が設置されました。JAXA男女共同参画推進室では、女性研究者の在籍割合や採用比率などを増やす目標を掲げて取り組むと共に、全職員に対して、働き方の改善や新しい働き方に繋がる活動をしています。



「きぼう」日本実験棟船内にて、左から山崎直子宇宙飛行士（当時）、野口光一宇宙飛行士（2010）
©JAXA/NASA



船外活動で撮影された「きぼう」と地球 ©JAXA/NASA



イベントに登場した向井千秋宇宙飛行士（2013）
©JAXA



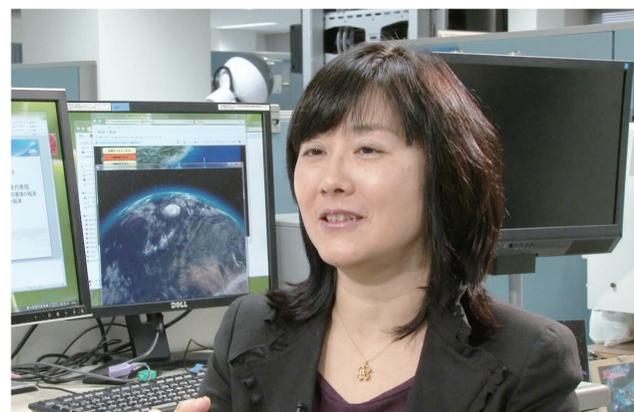
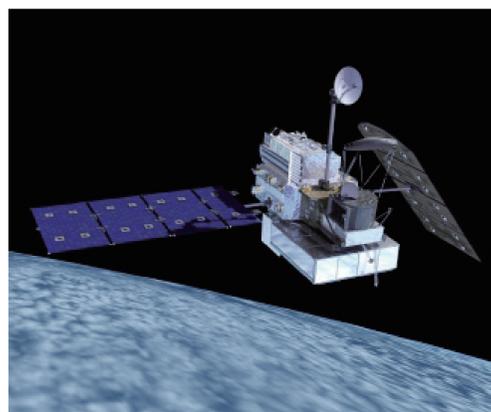
国際宇宙ステーション（ISS）補給機「こうのとり」5号機の打上げに向けた会議の様子（左）©JAXA



ISSに接近した「こうのとり」4号機（右）
©JAXA/NASA

地球の雨を観測する GPM 主衛星（左）©NASA

観測データの解析を行う沖理子・第一宇宙技術部門主幹研究員／研究領域リーダー（右）©JAXA



カロライン・ハーシェル

Caroline Herschel (1750-1848)

彗星を発見した世界初の女性

ハノーファー王国(現・ドイツ)に生まれたカロラインは、1772年、イギリスで暮らす兄・ウィリアム(1738-1822)の元へ移り、歌手として活動しました。兄は音楽家でしたが、天文学にも関心を持ち、1781年に天王星を発見する業績を挙げました。カロラインは兄の天体観測や望遠鏡製作の助手を務めるようになり、やがて自ら彗星や星雲の探索を始めました。

1786年には女性として世界で初めて彗星を発見、その後も1797年までの12年間に8つの彗星を発見しました。同じ期間に世界で発見された彗星は全部で17個ですから、カロライン一人で約半数を発見したことになります。

兄の没後はハノーファーに戻り、1828年、兄が1800年以降に発見した2500の星雲のカタログを完成させました。同年、イギリス王立天文学会から女性初のゴールドメダルを授与されました。次に女性がゴールドメダルを授与されたのは168年後、1996年のことです。



カロライン・ハーシェルの肖像



カロライン・ハーシェルと兄のウィリアム

ハーバード大学天文台の女性たち

天文学に貢献した「ハーバードの人間コンピュータ」

コンピュータが存在しなかった時代、星を撮影した写真を分析するには、人間の目で情報を読み取るしか方法がありませんでした。

19世紀末から20世紀初めにかけて、アメリカのハーバード大学天文台は、そうした分析作業のために、「女性はルーティンワークに向いている」などの理由で多くの女性を雇用しました。その中から、根気強い解析や新しい分類法の発見などによって天文学に多大な貢献をした女性たちが数多く生まれ、「ハーバードの人間コンピュータ」と呼ばれました。

ウィリアミーナ・フレミング (Williamina Fleming, 1857-1911) は専門教育を受けなかったことはありませんでしたが、星の分類体系の考案に関わり、アメリカ人女性として初のイギリス王立天文学会名誉会員となりました。

アニー・ジャンプ・キャノン (Annie Jump Cannon, 1863-1941) は生涯に35万個の星を分類し、画期的な恒星の分類法を編み出しました。その方法は現在も使われています。

ヘンリエッタ・スワン・リービット (Henrietta Swan Leavitt, 1868-1921) は変光星 (周期的に明るさが変化する星) の研究を行いました。ノーベル賞候補にも挙げられましたが、その数年前に亡くなっていたことがわかり、受賞は叶いませんでした。



データの整理・分析作業に従事する、ハーバード大学天文台の女性たち

プラネタリウム

幅広い層に向けたプログラムを提供

日本には、科学館、博物館、児童センター等で一般公開されているプラネタリウムが255あり、アメリカに次ぐプラネタリウム大国です。プラネタリウムに女性職員が勤務している割合は、2000年の調査で20%、2009年の調査で約40%となっています。

千葉県白井市にある白井市文化センター・プラネタリウムも一般に公開しているプラネタリウムの一つです。職員6人（正職員2人、非常勤4人）の全員が女性で、マタニティ向けからシニア向けまで幅広い年代に対応したプログラムを放映しています。星に関する講演会やコンサート、市の図書館や他部署と連携したイベントも行い、毎年、白井市の人口の約3分の1にあたる約2万人の来場者を集めています。



白井市文化センター・プラネタリウムの投映機



白井市文化センター。上空にISS（国際宇宙ステーション）の軌道が見える



白井市文化センター・プラネタリウム職員の長谷川好世

図書館・健康課共催 星空コンサート
マタニティコンサート+α
 予約不要 大人向けの投映
 リラクゼーションプラネタリウムのひとときです。
 妊婦さんに限らずどなたでも参加できます。
 フレババもどうぞお越しください。

6月3日(水)・9月30日(水)
13:30~15:20

1部 13:30~14:00 担当医師によるお話し(質疑応答時間あり)
 2部 14:10~14:30 図書館の紹介と絵本の読み聞かせ
 3部 14:35~15:20 星の誕生のお話しを盛り込んだCDコンサート

ライブではありません。

<観覧料>
 白井市内在住 大人210円
 白井市外在住 大人320円
 白井市内在住の「もうすぐママ」の皆さんは無料です。母子手帳をご持参ください。

券売：1300から 図書館棟3階窓口
 お好きな「部」のみの参加もできます。料金は変わりません。

白井市文化センター・プラネタリウム ☎047-492-1125

ひよこ プラネタリウム
 5月27日(水)・30日(土)
 11:30~12:00
 大人200円 子ども無料
 11:00から券売 開場11:20

プラネタリウムを初めて見る幼児向けのプログラムです。「ロイヤルアワー」にはまだ早いけれど、プラネタリウムが見たい、プラネタリウムの音中に子どもが声を出してしまうかもしれないから心配、と思っていた皆さん！この時間は大丈夫です！お子さんと言葉を交わしながらお楽しみください。道に迷ってしまったら、「残念、もうちょっと大きくなったら、また来てね (T-T)」ですが、ドーム内も真っ暗にせず、明るいうちでいろいろな形を作り、歌を歌って遊びます。どうぞお気軽にお越しください。

白井市文化センター・プラネタリウム ☎047-492-1125

2015年の投映プログラム例

メアリー・ロス

Mary Rosse , Countess of Rosse (1813-1885)

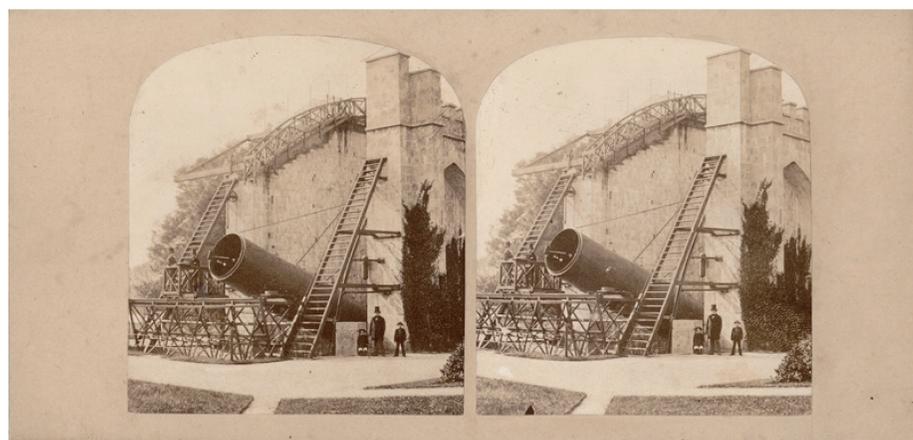
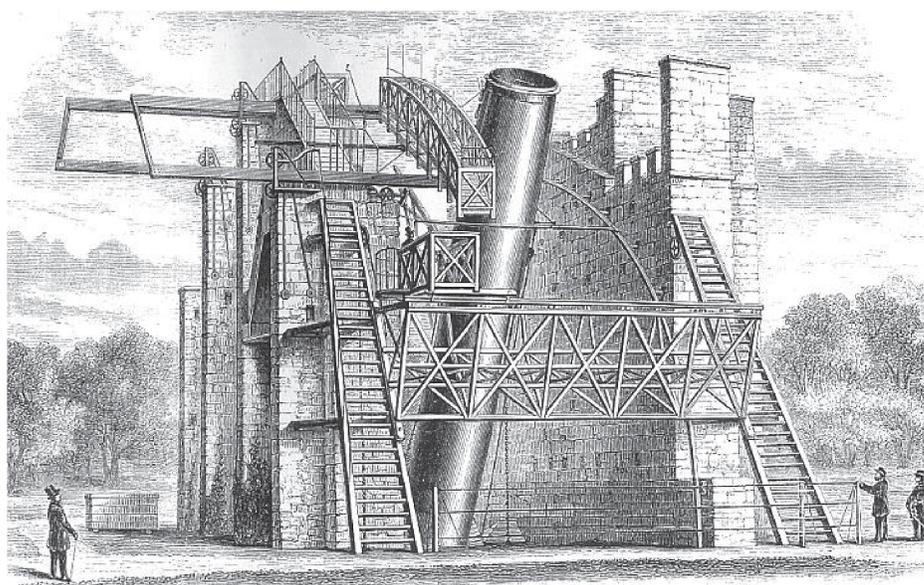
天文学者にして鍛冶職人、そして写真家のパイオニア

イギリス出身のメアリーは、第3代ロス卿として知られる アイルランドのウィリアム・パーソンズ (William Parsons, 3rd Earl of Rosse, 1800-1867) と結婚しました。夫は天文学者として知られ、1840年代には当時世界最大の天体望遠鏡「パーソンズタウンのリヴァイアサン (怪物の意)」を製作して、星雲や渦巻銀河の研究を行いました。メアリーは夫とともに観測を行うだけでなく、熟練した鍛冶職人として「リヴァイアサン」の製作にも関わりました。メアリー独自の天文学的発見があったかどうかは定かではありません。

メアリーは、初期の写真技術を発明したタルボット (William Henry Fox Talbot) と親交があり、発明間もない時期に写真撮影の技術を取得しました。「リヴァイアサン」や自宅の城などを撮影し、自宅暗室で現像した写真が今も残されています。



メアリー・ロスの肖像



「リヴァイアサン」の絵とステレオ写真
写真はメアリー・ロス撮影

鈴木博子・林左絵子・奥村幸子

日本人女性天文学者の第一世代

日本で女性が天文学の研究に表立って関わるようになったのは1970年代以降のことです。

女性研究者たちは複数の研究機関に所属していましたが、特に国立天文台野辺山宇宙電波観測所（長野県）には年齢性別を問わず自由に意見を交わせる気風があり、日本における女性の観測・実験天文学者の第一世代といえる人々も集まって、電波天文学の研究を発展させました。

鈴木博子（1947-1987）は、宇宙における化学反応理論の先駆者の一人でした。野辺山45m電波望遠鏡で多くの新しい星間分子を発見、日本ばかりでなく世界の星間分子研究の中心的存在として活躍しましたが、自動車事故で急逝しました。

林左絵子（1958- ）は、系外惑星や、恒星・惑星の形成過程を追っています。現在は国立天文台ハワイ観測所のハワイ現地勤務、総合研究大学院大学（本部：神奈川県）でも教えています。

奥村幸子（1960- ）は、銀河のガスを観測して星が生まれる条件を調べることを研究テーマとし、観測用の装置開発も手がけています。現在は日本女子大学（東京都）で教えています。



国立天文台野辺山観測所の45m電波望遠鏡
© NAOJ



鈴木博子 © NAOJ



林左絵子



奥村幸子

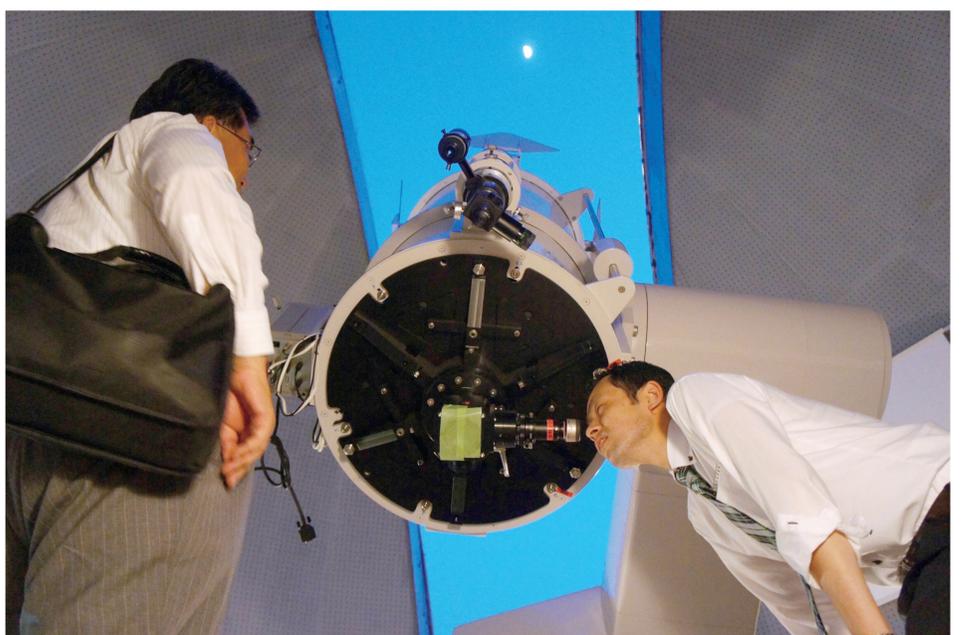
大学

天文学が学べる大学での女性教員数増加は今後に期待

日本には、天文学者のいる大学が約 70 校あります（2013 年度調べ）。そのうち、女性教員が教鞭を取っている大学は約 10 校と、数は少ないものの、いずれも研究や教育が熱心に行われています。

埼玉大学天文学研究室では、大朝由美子准教授が、教育学部および大学院理工学研究科の学生を対象に、望遠鏡を使った宇宙の観測、コンピューター数値シミュレーション等の手法を用いた天文学の専門的な研究（卒業論文、修士論文ほか）、小中高校生・地域市民への天文教育などさまざまな活動を行っており、ウェブや雑誌記事、科学館などの講演会で情報発信をしています。国立女性教育会館が毎夏主催する「女子中高生夏の学校」でも、天体観望会を開催しています。

日本女子大学では、奥村幸子教授が 4 年生を対象として、電波天文学に関する卒業論文作成の指導を行っています。



埼玉大学が一般向けに開催している星空☆観望会



埼玉大学天文学研究室。左写真（埼玉県ときがわ町堂平天文台）の左端が展示監修の大朝由美子准教授。右はぐんま県立ぐんま天文台