

技術部会の講演要旨—最近開催した技術部会摘録から

2009-1 光センシング技術部会

「レーザーガイド補償光学、次世代超大型望遠鏡」

家 正 則 氏

(国立天文台 光赤外研究部 教授)

最初に自然科学研究機構国立天文台の研究分野、人員構成、世界に広がるキャンパスと大学院教育の概要を紹介した。引き続き本題に入り、(1)すばる望遠鏡による研究成果の例として、最遠銀河の探査と初期宇宙史の解明に関して、講演者のグループの研究を紹介した。すばる望遠鏡はその感度と広視野機能を活かした観測でこの分野の研究で世界のトップを走っており、現在最も遠い銀河のベスト 20 位までをすばる望遠鏡による発見が独占している。129 億光年かなたの銀河を調べることで宇宙史を 129 億年前まで遡ることができ、宇宙の夜明けの時代が見え始めている。(2) 地球の大気のゆらぎによる星像のボケを、光のゆらぎを高速測定して波面補償鏡を実時間で駆動してゆらぎを直し、地上に居ながらあたかも真空中で観測するかのような高解像観測を実現する補償光学装置の原理と実際にについて述べ、また講演者のグループが開発中のレーザーガイド星生成装置について紹介した。後者は大気のゆらぎを測るために必要となる明るいガイド星が、近くに無い天体でも補償光学装置を使えるようにするために、レーザー光線で上空 90km にあるナトリウム層を照射して、「レーザー人工星」を上空につくり、これを光源としてその下の大気のゆらぎを測ることができるようになる画期的なハイテク装置である。(3) 最後にすばる望遠鏡につづく直径 30m の次世代超大型望遠鏡計画について紹介した。今年は構想から完成まで 17 年を要した直径 8m のすばる望遠鏡が動き始めて 10 周年になる。日本の天文学界は、すばる望遠鏡による研究成果をさらに発展させるため、日米加などの国際協力により、すばる望遠鏡の隣地に次世代超大型望遠鏡を 2018 年頃の完成を目指して、建設することを構想している。

「太陽観測衛星「ひので」の成果と 皆既日食観測の期待」

末 松 芳 法 氏

(国立天文台 太陽天体プラズマ研究部 太陽観測所 所長)

太陽は地球に最も身近な星であるが、皆既日食の際に

明らかになる太陽外層大気である彩層、プロミネンス、コロナの成因、構造、またそこで起きる様々な活動現象の起源はまだ謎に満ちている。2006 年 9 月 23 日に打ち上げられた JAXA 第 22 号科学衛星「ひので」は、特徴ある 3 つの最新の太陽観測装置：可視光・磁場望遠鏡 (SOT), X 線望遠鏡 (XRT), 極端紫外線撮像分光装置 (EIS) を搭載し、活動現象のエネルギー発生の源である光球から、エネルギー解放の現場である彩層・コロナまでを同時に観測でき、謎解明に迫る数々の発見を行ってきた。一方、2009 年 7 月 22 日に起こる皆既日食は継続時間が今世紀最長であり、地上可視光コロナ観測での空間分解能の良さ（コロナ多温度構造の詳細と同時に直接観測が難しい磁力線類似構造が抽出できる）、また、衛星 X 線コロナ観測とは相補的なデータが得られるため密度・温度といった物理量導出の精度が上がり、コロナ観測研究の貴重な機会となる。講演では、「ひので」の成果の一端を紹介するとともに、皆既日食観測の今日的意義について概説した。

「重力波干渉計 TAMA300 について」

辰 己 大 輔 氏

(国立天文台 重力波プロジェクト推進室 助教)

TAMA300 は、東京都にある国立天文台三鷹キャンパス内に設置された「重力波」を捉えるための装置です。重力波は、電磁波と同じように真空中を光速で伝わる波の一種です。この波は、中性子星やブラックホールなどの大きな質量を持つ星の最後とか生まれた瞬間など、重力の大きな変化が起こった時に時空の歪みが生まれ「ざなみ」のように宇宙空間を伝播してゆきます。

重力波の存在は、1916 年にアインシュタインにより一般相対性理論の枠組みの中で予言されていましたが、非常に微弱な波であるために 100 年近く経った今日でも未だに検出されていません。この微弱な重力波の初検出を目指して世界中の研究者が研究・開発を行っています。

本講演では、重力波検出器開発の柱である下記の 3 つの技術について紹介させていただきました。

1. レーザー干渉を用いた精密測定技術
2. 精密測定を阻害する地面振動の除去技術
3. 熱雑音と呼ばれる熱的な揺らぎ低減技術=冷却技術

我々の研究グループは、これらの最先端の技術を駆使して岐阜県飛騨市神岡町にある鉱山の中に大型重力波望