



# 薄い空の夜に —ハワイすばる望遠鏡—

小林 尚人 (天文学教育研究センター 准教授)

ハワイ島マウナケア山頂の「すばる望遠鏡」は、日本の光赤外天文学にとって文字通りフラグシップであり、いまもっとも質の高い天文データを生み出し続ける最前線の現場でもある。ハワイといえば常夏の島をイメージされる方が多いと思うが、マウナケアは氷点下にもなる標高4,200mの高山であり、雪を頂くこともめずらしくはない。山麓の町から車で1時間半あまり、山頂に到着すると、天上には青空、眼下には雲海が広がる。ここは晴天率が高いだけでなく、太平洋中央に位置する孤立峰であるため、世界でもっともシーイング(大気による星像のシャープさ)が良いことで知られる天文観測の「聖地」であり、世界第一級の望遠鏡が勢揃いしている。

昼は観光客や望遠鏡と装置のメンテナンスを担当するデイ・クルーで賑わう山頂も、日没とともに、天文学者と望遠鏡を動かすナイト・クルーへと主役が完全に入れ替わる。研究現場としての本番は、まさに日没から始まる(図1)。一夜あたりに観測できるのは8時間あまり。大望遠鏡は競争が激しいため、年平均で数晩しか使えない。しかも、天体に望遠鏡を

向ければ自然に観測データが取れるわけではない。自動車や家電製品と違い、大口径8.2mの望遠鏡はあまりに複雑なため、ちょっとしたミスで観測が止まってしまうことも多々ある。観測室には、天候、望遠鏡、装置のあらゆる状況を示す多数のモニターが並び、

時々刻々と変化する値を見ながら次に最適な観測計画を考える必要がある。しかし山頂は酸素が地上の60%余りしかなく、夜中あたりから頭がどンドン回らなくなる。高山病にならないまでも、息苦しいし、関節は痛む。天文学者はこういう環境になれているからみんな長生きすると聞いたことがあるが、本当だろうか。冗談を言い合い、くつついでいるようでも、静かに流れる時間に緊張感がみなぎる。モニターに送られてきた天体画像を確認する。いいデータだ…「みんなちょっと見て」。緊張

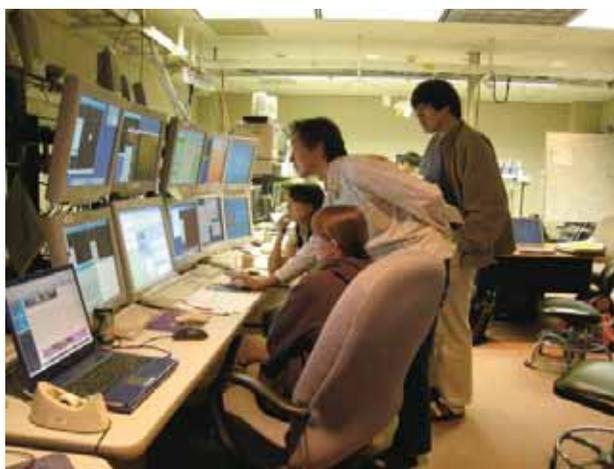


図2:「みんなちょっと見て」観測室でのひとコマ(提供:A.トクナガ(Alan Tokunaga)ハワイ大学)

いけない。観測者はみんなぐったりしている。すべてが終わり観測室の外に出る。もう朝日が登っていて、東の空がまぶしい…。

天文学専攻と天文学教育研究センターは、国立天文台ハワイ観測所が運営する「すばる望遠鏡」の最大のユーザーでもある。スタッフほぼ全員がこの望遠鏡を使った観測を経験しており、太陽系、系外惑星、星形成、銀河系、銀河団、遠方銀河、宇宙論…と天文学のほぼ全分野で、最先端の観測研究をすすめている。その論文数も膨大だが、私をはじめ多数のスタッフがこの望遠鏡の建設や装置の開発に携わった経験をもつ。天文においては、未知の天体に対応すべく、目的をしぼらずになるべく広いスコープをもった望遠鏡と装置を用意する。多様な観測から新しい知見が抽出され、それをもとに全く思いもつかなかった新しい観測が提案され、次々と多様な天文世界が明らかにされる。「すばる望遠鏡」は、そういった天文学という学問の生業に自然に溶け込んでいる。

今日もまた新しい観測者が到着し、一日が始まる。



図1: 天の川を観測する「すばる望遠鏡」。レーザーで参照人工星を打ち上げる「補償光学」観測も今では普通になった。(提供:D.バーチャル(Dan Birchall)国立天文台ハワイ観測所)

が解ける、この上なく幸せな瞬間だ(図2)。しかしすぐにまた、みな自分の持ち場に戻っていく。そうこうしているうちに、もう夜明けだ。まだ校正用のデータをとらないと



## 人工衛星をつくって宇宙 X 線を観測する研究

中澤 知洋（物理学専攻 講師）

宇宙には2つの魅力がある。ひとつはロケットや人工衛星に代表される、宇宙開発。そしてもうひとつが、ビッグバンやブラックホールに代表される、宇宙物理である。私は、ブラックホールなど、X線を発する、高温、高エネルギーの天体を観測的に研究している。X線は大気中で吸収されるため、人工衛星に観測装置を載せてロケットで打ち上げて研究するので、宇宙の魅力を二つながらに味わえる研究分野と感じている。

われわれは現在、2005年に打ち上げられた「すざく」衛星を用いて宇宙X線観測を進めつつ、2015年の打ち上げを目指して、次期X衛星ASTRO-Hを開発している。いずれもJAXA（宇宙航空研究開発機構）宇宙科学研究所を中心に、国内外の多くの研究者が協力して開発したものである。「すざく」はJAXAのM-V（ミュー5）ロケットで打ち上げられ、ASTRO-Hは大きいためにH-II Aロケットでの打ち上げを予定している。将来は、昨年初号機の打ち上げに成功したイプシロンロケットを用いた衛星も検討中である。

科学衛星の開発では、JAXAのリードのもと大学等研究機関も参加して、理学と工学の研究者、技術者が協力する。われわれ理学の研究者は、観測性能を飛躍的に向上させる次世代の観測装置を研究し、衛星の基本デザインを提案する。提案が採用されたら、今度は検出器開発の担当として、企業やJAXAの技術者とともにこれを開発して衛星に引き渡す。衛星そのものの開発は、

JAXAの工学の研究者や企業の技術者のリードで行われる。組み立て後の試験や打ち上げ、軌道上での運用は、チーム一体となって遂行する。こうして初めて、われわれは科学データを入手し、宇宙の謎を研究することができる。

科学衛星に搭載する検出器は、桁違いの性能を実現するためにまさに最先端の技術を投入する。開発中のASTRO-H衛星も、これまでとは桁違いに優れたエネルギー分解能と広い波長帯域、そして感度を実現している。これにより、宇宙最大の天体、銀河団の中に満ちている高温プラズマの運動を初めて知ってその成長を目の当たりにできる。また、宇宙最大の粒子加速機である宇宙ジェットや、ブラックホールの研究も大きな進展が期待される。

しかし、宇宙環境は厳しい。真空、宇宙放射線に加え、打ち上げロケット

の振動、衛星の重量制限、電力制限もある。なにより厳しいのは、一度打ち上げたら全く修理が利かないという事実である。最先端の技術とはすなわち、誰もやったことのない技術ということであり、開発には困難がつきものである。これを打ち上げ前に完全に解決することが求められる。実験物理屋として、最大の課題であり、やりがいでもある。なんとしてもこの衛星を成功させるべく、今われわれは全力でその開発に取り組んでいる。

東京大学とJAXA宇宙科学研究所は、学際理工学という特別な枠組みで一体となって宇宙科学を進めている。理学系では物理学、天文学、地球惑星科学の3専攻を中心に、理学系の教員や院生がJAXAのプロジェクトに参加すると同時に、JAXAの研究者が東大理学系（と工学系）の大学院教育に対等な立場で参加している。



筑波宇宙センターにて、音響試験に臨むASTRO-H衛星。高さ8m、重さ2.5tの衛星を、慎重に試験室に運び入れる。（JAXA提供）