

そらと
《天空翔ぶ天文台 (1)》

イントロダクション

本年度の新シリーズとして飛翔体を用いた観測装置の特集を行うことになりました。今月は全体の紹介を兼ねまして、宇宙科学研究所の井上 一さんにお話をお伺いして飛翔体観測装置の今後について紹介させていただきます。

聞き手「国内の天文観測衛星はこれまでX線観測が中心でしたが、最近は他の波長の分野においても地上観測から飛翔体を用いた観測に手法が拡がりつつありますね。」

井上さん（以下敬称を略させていただきます）「ええ、宇宙（科学）研（究所）の衛星計画でも電波や赤外線そして太陽の光学観測、惑星観測など、分野が急速に拡がってきています。観測手段が飛翔体を用いたものに移行することは自然な流れだと思います。」

聞き手「X線は地上からでは観測できない波長ですから、古くから飛翔体観測を始めておられたと思いますか。」

井上「我々は上空（気球や衛星）で観測する以外に方法がありませんでしたから、上空で観測することにグループ全体として頑張ってきました。しかし他の波長でも上空で観測するメリットには大きいものがあります。」

聞き手「ええ赤外線の波長帯でも、地上で観測できるのは可視光の波長に近い近赤外線と一部の波長帯に限られています。また地上では背景光を抑えることが出来ないため、感度の上でも制限を受けます。」

井上「しかしX線波長帯との違いは、赤外線の場合は、限られているとは言っても、地上観測が部分的には出来るということではないでしょうか。飛翔体を用いた上空観測は地上観測と比較するとやはり敷居が高いですから、最初に地上

観測が中心となるのも自然だと思います。また装置のサイズにもまだまだ制限がありますから。」
聞き手「それと『はるか』（MUSES-B; VSOP）の様な計画は新しい方向ですね。」

井上「これまでの天文観測衛星は、大気が不透明で地上から観測できない波長を中心にして進められてきています。しかし『はるか』計画の場合は、地上の電波望遠鏡と干渉計を組み、地球の大きさを越えた大望遠鏡に匹敵する分解能を実現しています。このため『はるか』の成功は、新しい観測手段の始まりという意味においても重要です。」

聞き手「それから惑星系や月での探査がありますね。」
井上「そうです。飛翔体を用いて直接対象となる天体に行ってその場で観測できることも、宇宙観測の重要な側面です。宇宙研の計画としては、月探査計画のLUNAR-A、既に軌道上で火星への軌道を進んでいるPLANET-B計画、そして小惑星からのサンプルを持ち帰る計画であるMUSES-Cなどがあります。」

聞き手「ところで、X線の衛星（ASTRO-E）は打ち上げが近づいていて、準備が大変だと思いますが、次の計画も既に青写真があるのでしょうか。」

井上「X線による天文観測は地上からは出来ません。しかし衛星には寿命がありますし、検出器などの技術革新の速度も早いですから、定期的に衛星を準備していく必要があります。ですからASTRO-E衛星の打ち上げを行う前から、次の計画も考えておく必要があります。ご存知のように天文観測衛星を打ち上げようと思うと、十分な準備期間が必要です。計画立案、技術的な検討、予算要求から始まって、プロトモデルの試作・評価、フライトモデルの開発、全体の組み上げ、試験など非常に時間がかかります。このため最初の検討段階はかなり早い時期に進めておく必要があります。」

聞き手「特に日本の衛星計画は、全体のスケジュールを短いサイクルで進めることが出来ることが特長になっていると思います。例えば、少な

くともこれまでのNASAの計画は、計画自身が非常に巨大なためだと思いますが、立案から最終的な実現までの時間が非常に長いですね。特に近年は赤外線分野もそうですが、検出器関連の進歩が非常に早いですから、優れた検出器を早い時期に打ち上げることの出来る日本の天文観測衛星計画は優れたデータを生み出していて世界的な評価が非常に高いですね。」

井上「我々もその点が重要であると考えています。日本では、計画の規模が欧米に比べて制限されているデメリットはありますが、逆に比較的短いサイクルで衛星を持つことができ、常にその時々での最高レベルの検出器を海外のグループと協力しながら開発を行えるメリットがあります。しかし規模の制限から万能な機能を持った衛星には出来ませんから、個々の衛星について、目的を絞り込み、その特徴を十分発揮できる物にしていく必要があります。」

聞き手「そうですね、衛星の大きさが制限されているために、ハッブル宇宙望遠鏡のような、宇宙天文台というべき規模のものは現在は困難ですね。ハッブルは宇宙研の衛星の予算の数十機分を費やした計画ですし、国家プロジェクトという観がありますね。しかし日本の衛星も徐々に規模を大きくしていかないと、進歩した検出器を十分には活かせるようになるのではないですか。」

井上「宇宙研のロケットも、時代を経て打ち上げ能力は拡大してきています。たとえば『はるか』で初めての打ち上げ試験を行ったM-V型ロケットは、それまでのM-3SII型ロケットと比較して大幅に打ち上げ能力が拡大しています。またM-V型ロケット自身も、宇宙研の工学部門により打ち上げ能力の向上と打ち上げコストの削減のための努力が続けられています。ASTRO-E計画ではM-V型ロケットを用いるので、『あすか』衛星と比較して観測装置の性能は大幅に向上しています。しかし目標とする性能が高くなればなるほど、装置開発の負担は大きくなります。

我々のグループでは装置開発から観測・運用、データ解析、科学的成果の発表までをほとんど皆自分たちで行っています。このため観測を進めながら、次の計画の準備を並行しながら進めなければならない状況です。『あすか』による観測では、多くの外部の人（X線グループ以外の人）に参加していただけるようになりましたが、これからももっと多くの人に観測に参加していただきたいと思います。また将来の計画を立案する段階でも、グループ以外の人が多く参加していただけるようになると良いと思います。」

聞き手「そうですね、計画が大きくなる方向ですから、参加者の規模も大きくなる必要がありますね。日本の開発サイクルの素早さは、大学院生の教育上も非常に素晴らしいと思います。多くの院生が、開発のフェイズと観測のフェイズ、科学的な成果を得るフェイズの全てを体験できますから、開発サイクルが延びると、最新の検出器を載せられなくなるデメリットとともに、大学院生がそれらのフェイズの一部しか体験できなくなり不幸なことだと思いますね。」

井上「そのためにも我々はこれまで以上に頑張らなければならないのだと思います。」

聞き手「最後にこれからの飛翔体観測についてお聞きしたいと思います。」

井上「遠い将来を予想することは難しいですが、近い将来の話としても、いくつもの波長で飛翔体を用いた観測が計画されています。将来的には様々な種類の天文観測衛星が実現されているものと思います。その中には、国際共同開発のものも含めて、日本でも、大きな規模の計画も含まれてくるのではないのでしょうか。」

聞き手「今日はお忙しいところ、お時間を頂きましてどうもありがとうございました。」

今回は井上さんにお話をお伺いして、飛翔体観測装置について紹介させていただきました。次回には気球を用いた観測から順次紹介の予定です。

(聞き手 上野宗孝)