

忘れ物を届けにきました。 JASMINEで甦る天文学の初志

今回は、赤外線観測で天の川銀河のバルジの星々を10万分の1秒角で位置測定するJASMINEプロジェクトの郷田直輝さんにインタビューです。おや、研究室を訪ねると、郷田さんがたくさん!?

◀携帯型(!)のNano-JASMINE 試作望遠鏡(主鏡口径5cm)と郷田さん。

●ボロ!

ここは、三鷹キャンパス正門脇の旧駐車場。どんぐりの転がる外階段をのぼり、北棟改修のために仮設されたプレハブ棟の2階廊下に足を踏み入れると、床が少しへこむ感覚……。心の中で「ボロ!」。ミシミシ床を鳴らしてJASMINE 検討室の扉を開けると、郷田さんがトトロやねこバスのぬいぐるみに囲まれてドカッと座っている。「草壁で〜す」。すっかり気分は、サツキとメイである。

「京都の院生時代から、あだ名はトトロ。7年前にここに来たときは、しめしめとと思いましたよ」とニカニカ笑う郷田さん。思わず鼻をなでなでしたくなるのをこらえていると、郷田さんが、透明なケースを抱えてやってきた。中には小さな望遠鏡。木の実が詰まった笹包みよりは、ちと大きい。「これ、JASMINEの技術実証などのために、2008年に打ち上げ予定の超小型衛星用の望遠鏡の試作品です。超小型衛星は、Nano-JASMINE(ナノ・ジャスミン)といいます。うまくいくと、かつて位置天文で画期的な成果を挙げたヒッパルコス衛星のデータを補正する、世界一の位置天文衛星になる可能性もあるんですよ」。超小型で世界一。やはりトトロが持ってくる包みは違うのだ。

●バルジへ

JASMINEとは、赤外線探査による位置天文衛星計画(Japan Astrometry Satellite Mission for INfrared Exploration)のことである。

「天の川銀河のバルジにある100万個ほどの星の年周視差を10万分の1秒角の精度で測定して、それぞれの星までの位置、距離、固有運動を正確に計り、天の川銀河の構造や

●プロフィール

郷田 直輝(ごうだ・なおてる)
JASMINE 検討室長。

大阪生まれ。父親の転勤で近畿、九州、中国、四国の各地で育つ。大阪弁、長崎弁、広島弁が多少できる。趣味は、日本の歴史(特に、古代と江戸時代)と、たま〜にカラオケを。妻と一人息子がいる。あと、生後9ヶ月の黒柴犬がいる。名前は、「くるすけ」という。

形成進化の解明をめざすプロジェクトです。天文学の基本は、天体の正確な位置・距離・運動情報にあります。それを知る一番確実な方法は、年周視差を測ることです。ただ、地上から子午環を使った観測では、大気の影響や重力の歪みの影響で測定に限界があります。その測定精度を1ケタ以上飛躍させたのが、1989年に打ち上げられたヒッパルコス衛星です。年周視差の測定を専門に行う衛星ですが、その観測データによって、従来の距離が10パーセント以上も修正される天体が出てきて、位置天文の重要性が見直されるきっかけとなりました。さまざまな距離測定法の基本に据えられている年周視差のデータが怪しいとなると、天文学の多くのパラメータがあやふやになってしまいます。それまで、天文業界の中でも、位置天文はクラシカルな分野だというイメージが強かったので、多くの研究者にとって、ヒッパルコスの成果は意外なものでした。

——宇宙に観測場所を移すことで、位置天文に新しい血が注ぎ込まれたということですね。

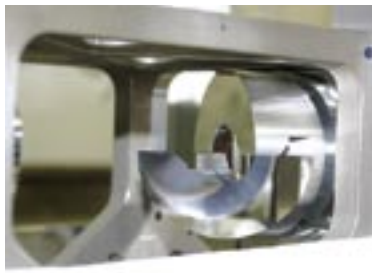
「はい。スペース位置天文の扉が開かれたということです。また、VERAのように、地上から高精度の電波干渉計で天の川銀河の地図を作る研究も進んでいます。21世紀に入って、天の川銀河を舞台に、新しい位置天文のうねりが高まりつつあるのは、天文学の歴史を考えると、感慨深いですね。」



バルジ行きねこバス到着。「乗りますか? 発射オ〜ライ!」



▶ Nano-JASMINE 試作機のビーム混合鏡。ヒッパルコスと同じような光学系で、2方向から光を取り入れる（本機は別光学系）。「H-II Aのビギーバック衛星として打ち上げる可能性もあります。経験の蓄積、若手研究者の教育とモチベーションの維持、優れた経済性、その上、テーマによっては世界的成果も期待できるなど、小回りが良く超小型衛星は利用価値が高いので、その先駆けとしての役割も果たしたいと思います」（郷田さん）。



▼ヒッパルコス・カタログと衛星の写真。



▲郷田さんは、JASMINE を立ち上げる前は、宇宙背景放射の温度揺らぎの研究も行っていた。右手に乗っているのは、WMAPの温度揺らぎの観測データを描いた模型のビーチボール。「そして、左手はトトロ。銀河ダークマターも専門なので、本当は、まっくるくるすけのぬいぐるみがあるとよかったです（笑）。

◀PCの上に並べられたH-II Aロケットトロ。

● z-バンドで

——JASMINE 本機の計画について教えてください。

「口径75cmの赤外線望遠鏡を搭載して、2015年の打ち上げを目標に開発を進めています。ヒッパルコスの精度が1000分の1秒角。従来の地上観測を革新したとはいえ、精度よく測定できた範囲は、たかだか300光年以内の星々ととどまっています。JASMINEが狙う精度は、2ケタ上の10万分の1秒角で、バルジまで届く3万光年をカバーし、6年間で2000枚の画像を撮像して年周視差を測定する予定です。ヒッパルコスの成功を受けて、欧米でも後継機の開発が進んでいますが、JASMINEならではの特徴は、近赤外線（z-バンド 0.9 μm）で観測すること。これによって、可視光では困難なバルジ方向を高精度で探査できます。近赤外線の検出器は、すばる望遠鏡のハイパー・シュープリーム・カム用に開発中の世界最高性能のものを利用します。

最大の問題は、望遠鏡の熱変動による誤差をいかに防ぐかということです。10万分の1秒角を達成しようとする、主鏡-副鏡などの変動幅を10ピコメートル内に収めないといけません。水素原子レベルのスケールなので、途方に暮れてしまうのですが、その精度で変動をモニターできれば後で補正が効くので、TAMAのレーザー干渉計の技術の応用を研究しています。まだ、基礎的な開発段階なので、台内外のいろいろなグループの助けを借りて、一つ一つ課題をクリアしているところです。

● サツキとメイの家

「じつは、私、三鷹に来るまで、位置天文に関してはズブの素人でした。ましてや、衛星ミッシ

ョンなんて何もわかっていませんでしたよ。白状すると、ヒッパルコスは干渉計だと思ってましたから。今思うと、JASMINEをスタートしたのは“知らぬが仏”的な無鉄砲さがありましたね。でも、段々と現実にできそうになってきました。“夢だけど夢じゃなかった”（笑）。

郷田さんのルーツは、宇宙論と重力多体系の理論研究だ。「で、宇宙論的な距離推定を研究していたら、大もとの年周視差が頼りないことを知って、ん〜？と思ったのが、スペース位置天文に興味をもったきっかけのひとつ。それと、ダークマターも含めた天の川銀河の重力ポテンシャルの研究もしていたので、たまたま、そのふたつがJASMINEに結びついたんですね。日本では、位置天文がちょうど切り替わりの時期で、スペースがゼロからのスタートだったことも大きな要因かもしれません。まあ、その分、苦勞も多いですが、新しい勉強のし直しで、2度目の研究者人生を送らせてもらっている幸福感はあります（ニカニカ）。

☆☆☆☆☆☆☆☆

サツキとメイの家。一見、古びてボロ。でも、若くて元気な住人がやってきて、新しい生活が始まれば、再び輝きを取り戻す。郷田さんが気に入ったのは、もちろん“赤い三角屋根”である。



JASMINEの想像図と三鷹の森の郷田トトロさん。