天文台メモワール

mémoire

38年11か月にわたるご縁に感謝

渡部潤一
WATANABE, Junichi
天文情報センター　上席教授

1987年5月1日に採用の辞令を受け取ってから、あっという間の38年と11ヶ月であった。文字通り光陰矢の如し、の格言通りの感慨である。先輩の方々が口々に「あっという間だよ」と言われるのを、遠くから人ごとのように聞いていた昔の日々が懐かしい。その頃は、もちろんそんな実感を持てるはずもなく、まだまだ自分だけは時間があるように錯覚していたことを、今更ながら猛省しているところである。部屋の整理をしていると、書きかけの論文の草稿やら、アイデアのメモやら、が文字通り、発掘される。こういったものを見ていると、やろうと思っていたことのかなりができなかったのだなぁ、とため息をつく。やり残したことがあるかと問われれば、もちろんたくさんあると答えざるを得ない。それでも、この歳になるまで天文学者という職業を全うできたこと、そしてやりたかったことのほんの少しでもできたことは、紛れもない事実であり、これほど幸せなことはない、と認識している。とりわけ、私は人に恵まれたんだなぁ、と思うことしきりである。

私のやってきたことはふたつに大別できるかと思う。ひとつは彗星や流星といった太陽系小天体の研究、もうひとつは広報普及である。前者に関しては、もともと日本での研究者は少なく、しかし層の厚いハイレベルアマチュア研究者は多かった。そんな彼らを誘って土曜日や日曜日に論文輪講や研究発表をする「三鷹塾」と称する勉強会のようなゼミを始めたのは1989年頃だったかと思う。余暇の時間を割いて研究に打ち込む彼らの熱意は尋常ではなかった。論文を読むのに四苦八苦していたフェーズから、あっという間にオリジナルな研究をまとめ、国際学会に参加して発表し、論文を書く立場になっていった。彼らは今でも最前線の研究成果を生み出し続けているのは驚異といってもよい（もちろん正規の大学院生として指導した人たちも活躍しているのは言わずもがなではあるが）。私自身、こうしたアマチュア研究者の方々に助けられてきた。私の論文リストの半分以上が、彼らとの共著論文であることが、それを如実に物語っている。こうした面白い仲間たちとほんの少しでも、天文学に貢献できたことは幸いであった。

そして広報普及活動である。1994年に立ち上げた広報普及室は、今や天文情報センターという大きな組織へと発展してきた。ここでも、天文学の面白さを広く知ってほしい、そのために力を尽くすのを惜しまないという多くの外部協力者に恵まれた。国立天文台の最初のWEBページは、マンパワーがない状況を見かねて、その種のことに長けた台外の人たちが駆けつけ、立ち上げてくれたものだった。社会教育用50 cm公開望遠鏡を活用して1996年から開始した一般向けの観望会も、たくさんの大学院生の協力によってスタートできたのである。基礎科学の面白さを伝えるため、国立天文台がその先陣を切れたことも人に恵まれたからだと思っている。長きにわたって想いを共にし、仲間として活動してくださった皆様に、この場を借りて御礼申し上げ、最後の言葉としたいと思う。

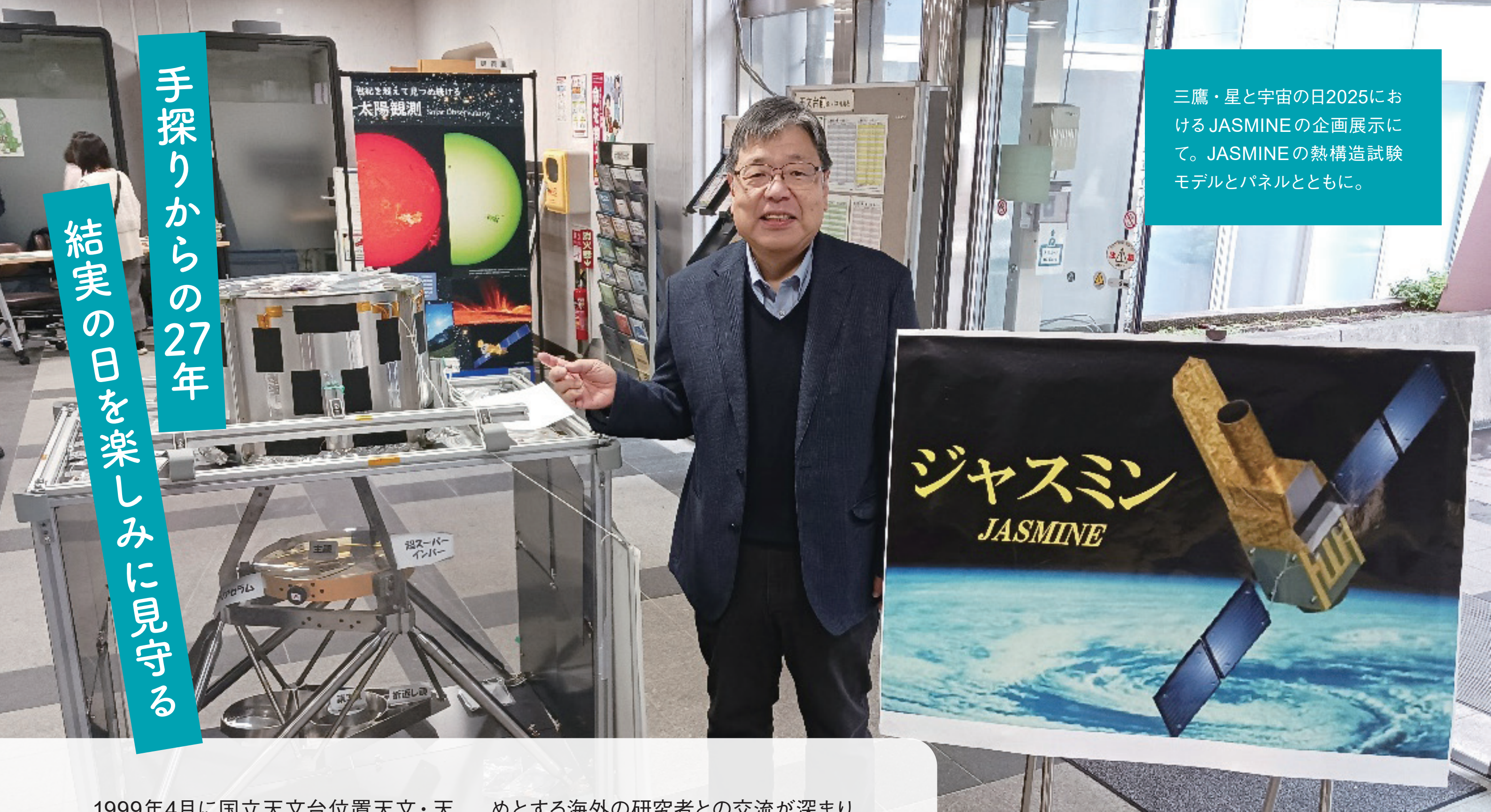
2006年のIAU総会で惑星定義について説明しているところ。

三鷹塾。お花見の中での輪講。

あっという間の38年11か月
研究と広報普及活動の両立

mémoire 天文台メモワール

卒業前の居室の状況。



手探りからの27年
結実の日を楽しみに見守る

三鷹・星と宇宙の日2025における JASMINE の企画展示にて。JASMINE の熱構造試験モデルとパネルとともに。

天文台メモワール
mémoire

JASMINEの歩みと国立天文台の思い出

郷田直輝
GOUDA, Naoteru
JASMINEプロジェクト　教授

1999年4月に国立天文台位置天文・天体力学研究系基本位置部門に着任してから、気づけば27年が経ちました。着任以前は京大や阪大で宇宙論や自己重力多体系、銀河形成などの理論研究に携わっており、位置天文学の知見はほとんどありませんでした。そのような中で国立天文台に着任後、赤外線位置天文観測衛星JASMINE計画を立ち上げることになりましたが、当時はプロジェクト制が存在せず、計画の進め方も手探りからのスタートでした。まず位置天文の専門家ではない4名での勉強会から始めましたが、多くの方々の助言と励ましをいただいたことで、協力者が増え、徐々に計画として形を成していきました。特に、同じ位置天文観測のVERAやスペース計画のRISEの皆さんからの支援は大きな力となりました。

2004年度の法人化から国立天文台ではプロジェクト制が導入され、JASMINE検討室が発足しました。当時は「古き良き時代」の勢いも残り、大型衛星を用いた大型JASMINEを構想していました。しかし、まずは小規模での実証が必要との指摘を受け、ちょうど大学で超小型衛星研究が活発になっていたこともあり、東大工学部・中須賀研究室と協力し、世界初の位置天文観測衛星ヒッパルコスに匹敵する性能を超小型衛星で実現することを目指したNano-JASMINE計画が始まりました。2010年には打ち上げ実機が完成しましたが、国際情勢などの外的要因により打ち上げロケットには恵まれず、結局、打ち上げはかないませんでした。それでも、理学・工学の双方で多くの成果を生み、若手育成にも貢献できました。また、Nano-JASMINEを通じて、ヒッパルコスの後継機であるGaia衛星の研究者をはじめとする海外の研究者との交流が深まり、後には現在進行中のJASMINEへの国際的支援へとつながりました。

一方、大型JASMINEはコストや技術上の課題から小型化が進み、中型JASMINEの検討を経て、2009年以降は小型JASMINE（のちにJASMINEに改名）が主軸となりました。この過程ではJAXAの宇宙科学研究所（宇宙研）やSE推進室、研究開発本部の皆様に多大なご助力をいただきました。国際審査を含む数々の審査を経て、2019年度には宇宙研で公募型小型3号機に選定され、内閣府の宇宙基本計画工程表にも記載されました。外的要因等により打ち上げ予定の延期はありましたが、多くの方々のご支援を受けながら、JASMINEチームの努力で計画は着実に前進しています。今後のJASMINEチームに夢を託して、JASMINEの成果が実を結ぶ日を楽しみに見守りたいと思っています。

三鷹キャンパスは自然に恵まれ、四季折々の景観を楽しみながら研究者人生を送ることができました。この環境やご支援いただいた国立天文台の皆様に深く感謝しています。また、国立天文台執行部の一員として技術主幹や研究連携主幹を務めた経験は決して楽なものではありませんでしたが、多くの方との出会いがあり、かけがえのない財産となりました。さらに、JASMINEを始めたことで、理論研究のみに携わっていたならば、おそらくは出会えなかったであろう多様な分野の国内外の研究者・技術者・メーカーの皆さんと交流できたことも、私にとって大きな宝です。

これまでご支援くださった皆様に、心より感謝申し上げます。長い間、本当にありがとうございました。

Gaia-JASMINE Joint meeting（2016年12月）の懇親会（屋形船内）での集合写真（Gaiaチームメンバーと一緒）。

2024年8月に国立天文台（三鷹）で開催されたJASMINE Consortium Meetingでの集合写真。

天文台メモワール
mémoire

国立天文台とのご縁

平林誠之
HIRABAYASHI, Masayuki
先端技術センター　技師長

縁と必然に導かれ 民間から国立天文台へ

私は住友重機械工業株式会社（SHI）愛媛製造所で34年間勤務した後、2021年5月に国立天文台先端技術センター（ATC）に技師長として着任しました。

SHIでは1987年から2008年にかけて、主にJAXA宇宙科学研究所（ISAS）の衛星に搭載する観測装置用極低温冷却システムの開発に従事し、2008年以降は陽子線がん治療装置の機種責任者として海外案件のプロジェクトマネージメントや技術営業、超電導サイクロトロンの開発管理を担当してきました。

私と国立天文台とのご縁は約35年前に遡ります。1990年代、野辺山観測所にいらした稲谷順司教授（当時）から、宇宙研の小型ロケット S-520-17号機に搭載するサブミリ波望遠鏡SSTのクライオスタット開発をご依頼いただき、打ち合わせのため三鷹キャンパスに頻繁に足を運ぶことになりました。議論が夜遅くまで及び、東京駅22時発の高松行き寝台特急「瀬戸」に間一髪で飛び乗ったこともしばしばでした。この打ち合わせの際、検出器エレキを担当されていた明星電気株式会社の設計者の方と知り合い、その後同社に宇宙用スターリング冷凍機のエレキ開発支援をお願いすることになるのですから、やはり縁は大事だなと感じます。

すばる望遠鏡で再会したCOMICS

その後すばる望遠鏡の第1期観測装置である、冷却中間赤外線分光撮像装置COMICSとコロナグラフ撮像装置CIAOの観測装置の冷却装置をSHIが受注しました。私はこれらの機器の概念設計に携わり、打ち合わせのため再び三鷹キャンパスにお邪魔することになりました。完成した機器を出荷して、もう二度と見ることはないと思っていましたので、国立天文台に着任して、すばる望遠鏡で保管されているCOMICSとキャンパス内で展示されているCIAOに35年ぶりに再会したときは、万感胸に迫るものがありました。

2000年頃には、ISASから口径3.5 mの大型赤外線天文衛星SPICAの提案依頼書（RFP）が発出され、SHIは欧州Astrium社（現 Airbus Defence and Space）、株式会社ニコンとチームを組んで提案を作成しました。その審査会で鋭い技術的質問を投げかけられたのが、常田佐久前台長でした。審査会での応答をきっかけにご信頼いただけたのか、常田さんからはその後、ハッブル宇宙望遠鏡の後継機HOP計画に搭載予定の超広視野カメラ（VWFI）の概念検討にもお声がけいただきました。

SHIでの主な顧客はISASと医療機関でしたが、こうして振り返ってみると国立天文台とも意外に多くの接点があり、その後国立天文台にお世話になることになったのは、偶然のようでいて必然でもあったように感じます。

ATCに着任した頃は、ちょうど満田和久技術主幹（当時）を中心に組織をマトリクス型へ移行した時期にあたり、私も組織運営に深く関わることとなりました。前職場ではマトリクス組織を取り入れていたので、私自身は抵抗なく業務に入れましたが、構成員の皆さんにとっては意識改革が大きな負担だったのではないかと、今振り返って改めて感じています。

ATCセンター長としてはやり残したことも多くありますが、多くの職員の皆様のご支援により観測装置開発を前に進め、わずかでもATCのプレゼンス向上に貢献できたことを深く感謝しております。また、土居守台長をはじめ多くの皆様のご支援を賜り、宇宙戦略基金・SX研究開発拠点に採択され、スペースイノベーションセンターの活動を開始できたことにも心より感謝申し上げます。在任中にATC設立30周年を迎え、多くの在職者・OBの皆様と記念式典を盛況のうちに開催できたことも嬉しく思っております。個人的には、ATCで久しぶりにバンドで演奏できたことも大きな喜びでした。

天文学は新しい観測技術の開発と手を携えて発展してきました。私自身の貢献は微々たるものですが、今後もATCが国立天文台内外の研究者・技術者と力を合わせ、日本、そして世界の天文学の発展に寄与し続けることを強く期待しています。

三鷹キャンパスの天文機器資料館で再会したCIAO

ATC設立30周年記念式典参加者

天文台メモワール

mémoire

より高精度な観測手段を求めて

西川　淳
NISHIKAWA, Jun
TMTプロジェクト　助教

革新的な装置技術開発で
天文学の最大限の発展を目指す

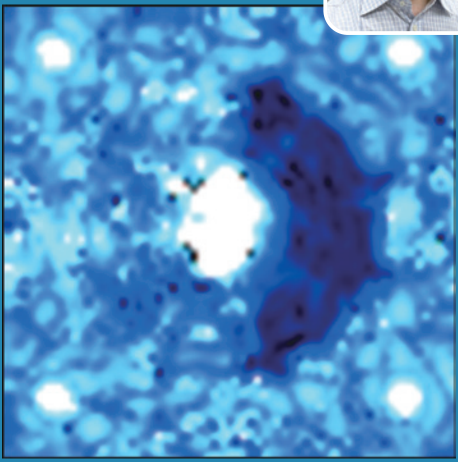
国立天文台を訪れたのは、大学院に入って間もなく、仮指導教官の平山 淳先生を訪れたときでした。光の観測装置を手掛けたいと思っていたので、太陽面の明るさの精密測定に興味を持ち、そのまま本指導教官として先生に師事しました。小さな望遠鏡を製作し、5分振動の検出、白斑の温度や太陽定数への寄与で学位を取得しました。浜名さん、常田さんや渡邊さんは身近にいて刺激をもらい、桜井さんには英語の添削でもお世話になりました。

D1のときに粒状斑のスペックル干渉の論文を紹介され、5分振動と同様のフーリエ解析なので理解が進み、シーイングで劣化した状態から回折限界の像を得る様々な手法に興味を持ち独学で学びました。海外では補償光学が動き出していました。野辺山の石黒さんらが、丁度、アパーチャーマスキングを始めたので、博士課程修了後に合流しました。堂平91 cmでは、野口さんの協力でトップリングにベニヤ板製のアパーチャーマスクを取り付けました。岡山188 cmでは、コリメート光中でアパーチャーマスクができる装置を取り付け観測しました。報告書の主要パートを用意したことで、森田さんには感謝されまくりでした。また、アパーチャーマスクの上流にはTip-Tilt鏡を配置し、家さんの学生だった早野さんや高遠さんと一緒に装置と電気回路を自作して動作に成功し、日本の補償光学発展の先駆けとなりました。

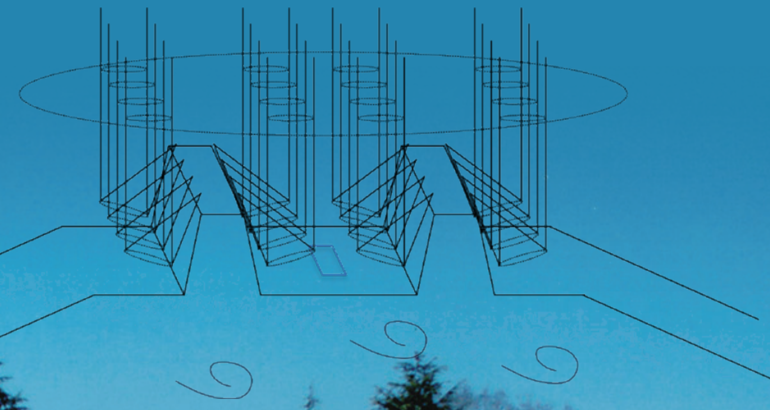
野辺山に約1年いたのち、通信総合研究所で宇宙天気予報の仕事をしつつ、アパーチャーマスキングと光干渉計の検討をしながら約5年務め、1995年4月に国立天文台に異動し、森田さんに励まされながら光赤外干渉計MIRAが本格始動しました。佐藤さんが水沢から移設した4m基線のMIRA-Iでは1998年6月に、吉澤さんらMIRA推進室が総出で立ち上げた30m基線のMIRA-I.2（❶）では2002年6月にFirst Fringeを得て、いくつかの恒星の視直径観測のデモが行われましたが、2008年3月にプロジェクトは解散となりました。

地球型系外惑星の直接検出を目指すHWOやTMT向けのコロナグラフでは、8分割・12分割・24分割位相マスク、変形開口と位相マスクの併用法、波面制御精度を改善する前置コロナグラフ法、モデルなしでDark Hole制御が可能なSpeckle Area Nulling（SAN）法、変動するスペックルノイズを後処理で除去する干渉差分法のCoherent Differential Imaging on SAN（CDI-SAN）法（❷）、最も散乱光の少ない2段コロナグラフ法などを、村上さん、米田さん、黒川さん・藤井さん・田中さんの学生らと開発を進めてきており、田村さんや早野さんには支援をいただきました。田村さんや小谷さん主導で系外惑星の視線速度観測で成果を挙げているIRDでは、黒川さんらが開発した光周波数コムの改良やスクランブラーを手掛け、マウナケア山頂での安定運用にこぎつけました。

光赤外干渉計は、各望遠鏡が8 m以上でレーザーガイド星補償光学を付け、鏡面がつながっていない補償光学と同じ全波面を揃えた状態にすれば、ポテンシャルが発揮されるという視点を早くから持ちました。あれから35年、ESOでは、その状態が昨年11月に実現し、費用対効果が低くても継続する文化的基盤があって羨ましい限りです。我々は常にフォトン不足と予算人手不足の環境にありました。最近は、天文学の最大限の発展を念頭に、100 m級の究極の巨大望遠鏡として大球面望遠鏡アレイ（GSTA：The Grand Spherical Telescope Array：❸）を提唱し、小型モデルからの普及を目指しています。これまで研究活動を支えてくださった多くの方々には感謝申し上げます。ありがとうございました。



❷ SAN法とCDI-SAN法を適用した高コントラスト実験画像。



❸口径22 mの球面望遠鏡を16台並べるGSTA構想。

❶ 雪のMIRA-I.2。赤いコーンは直径30 mの半円を表現している。