

阿部 昭会長の逝去を悼む 福井 康雄

阿部 昭さんが昨年末に亡くなられた。阿部さんには、名古屋大学星の会の創設期から会長をお引き受けいただき、6月の星の会総会には毎年のように出席していただいた。阿部さんの総会での会長挨拶では、市民と大学をつなぐ会の大切さにふれて、いつも心のこもったお話を聞かせていただいた。

阿部さんは、東京電機大学、横浜市大文学部で学ばれ、理系文系の両方に造詣が深かった。阿部さんは親分肌の方で、お勤めになっていた河出書房では組合活動を引っ張られ、同時に同社副社長も務められた。河出書房を退社後、1978年に季刊誌「星の手帖」を創刊された。この雑誌は出色の企画で、天文学者と一般読者をつなぐ画期的な役割を実現された。私も含めて、現役の天文研究者が妥協することなく記事を書き、本物を世に出す、無二の「天文学愛好者」の世界を創られたことは、印象的である。

私が、阿部さんに初めてお目にかかったのは、博士課程の大学院生の頃である。渋谷に近い神泉という京王井の頭線の小さな駅の飲み屋さんに連れていっていただいた。頭を剃った大将が捌いてくれる美味しい魚に舌鼓をうちつつ、「星の手帖」に記事の執筆を依頼されて、阿部さんとのお付き合いが始まった。その後、私が名古屋に移ってからもお付き合いは続き、1995年の星の会創設の際、阿部さん以外に会長に



(1934.8.4-2024.10.22)

相応しい方はいない、と確信してお願いしたところ二つ返事で引き受けていただいた。

阿部さんは心広く、天文学者、そして、その卵たちをよく見ておられた。研究者に対する評価の目は厳しく、的を得た批判もよく聞かせていただいた。同時に若手の将来についても我がことのように心配しておられた。名古屋大学星の会の活動にも心を配られ、30年を迎える長寿の活動は他に例はない、と感心していただいたが、これはお世辞ではなかったと信じていたい。

阿部さんには、もっともっと長生きして私たちに豊かな時を与えて頂きたかった。寂しい思いがますます募るこの頃である。

編集後記

今回は名古屋大学卒業生や星の会のメンバーだった方たちのその後のご活躍のインタビューを対面とメールで行いました。インタビュー内容の検討など事前の準備、インタビュー後の文字起こしをされたインタビューアの三浦さん、広瀬さんのエネルギーに感動しました。長年「Kidsコーナー」を担当されている間瀬さんのご苦勞に脱帽です。会誌を47回発行してくださっている福井先生をはじめご協力してくださった皆様、関係者の皆様に感謝いたします。訃報ご連絡。望月菊枝様が4月25日に亡くなりました。享年96歳。長年星の会会員で多大なご協力をいただきました。合掌。(星の会会員 ひがし悦子) 望月菊枝氏には本誌第44号に「平和は『宝』である、と思いませんか。」を寄稿いただきました。ご冥福をお祈り申し上げます。



福井康雄のホームページ
ビデオメッセージバックナンバー、
最新の研究内容などが紹介されています。

<https://yasuo-fukui.sakura.ne.jp/wp/>

名古屋大学星の会

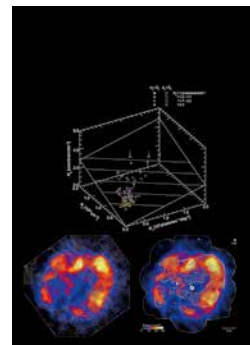
(題字：加藤延夫 愛知県芸術文化センター 元総長)

「名古屋大学星の会」は、NANTEN2と、名古屋大学の宇宙研究を応援する一般市民の集まりです。

表紙説明

上段: 超新星残骸(SNR) RX J1713.7-3946の γ 線-X線-星間陽子観測量を三次元空間上にプロットし、最も良く適合する平面を重ねた。これにより、 γ 線を陽子起源と電子起源に分離した。下段左: γ 線分布地図(コンピューターによる擬似カラー画像)に星間陽子の分布を等高線で重ねた。下段右: 同、X線の分布を等高線で重ねた。いずれも、「宇宙を追究した私の半世紀⑩」(pp. 08 - 09)より。

Credit: Fukui et al. 2021, ApJ 915 84, reproduced by permission of the AAS



星の会賛助会員のお名前

(2017-2025
五十音順・敬称略)

石田泰正
川口産業株式会社
佐藤和之
中学入試出版
株式会社東プラスチック・エンジニアリング
星の手帖社

賛助会費は星の会の運営費の一部に当てられています。ご支援ありがとうございます。

名古屋大学星の会 事務局
〒464-8602 名古屋市千種区不老町
名古屋大学理学部天体物理学研究室内
TEL 052-789-2837
電子メールアドレス hoshikai@a.phys.nagoya-u.ac.jp

名古屋大学星の会会誌

[レゼトワール]

Les étoiles

47

Jun. 2025

02 〈特集〉

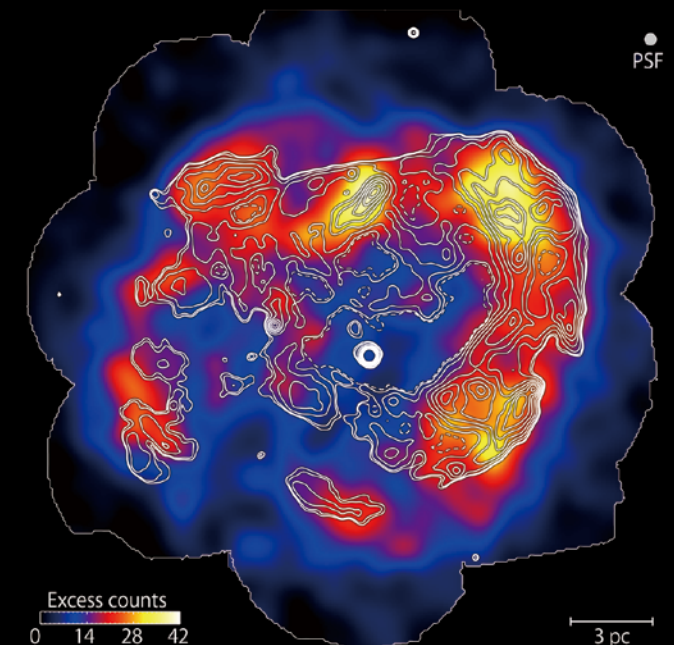
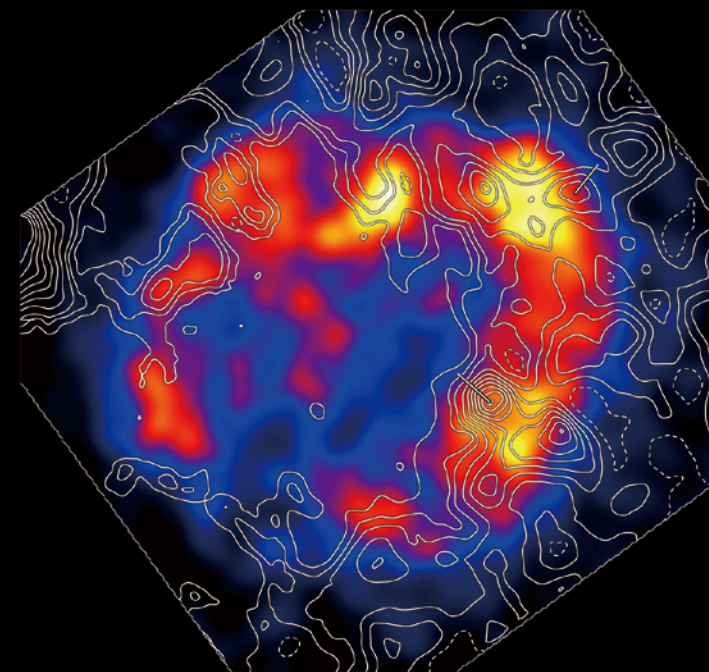
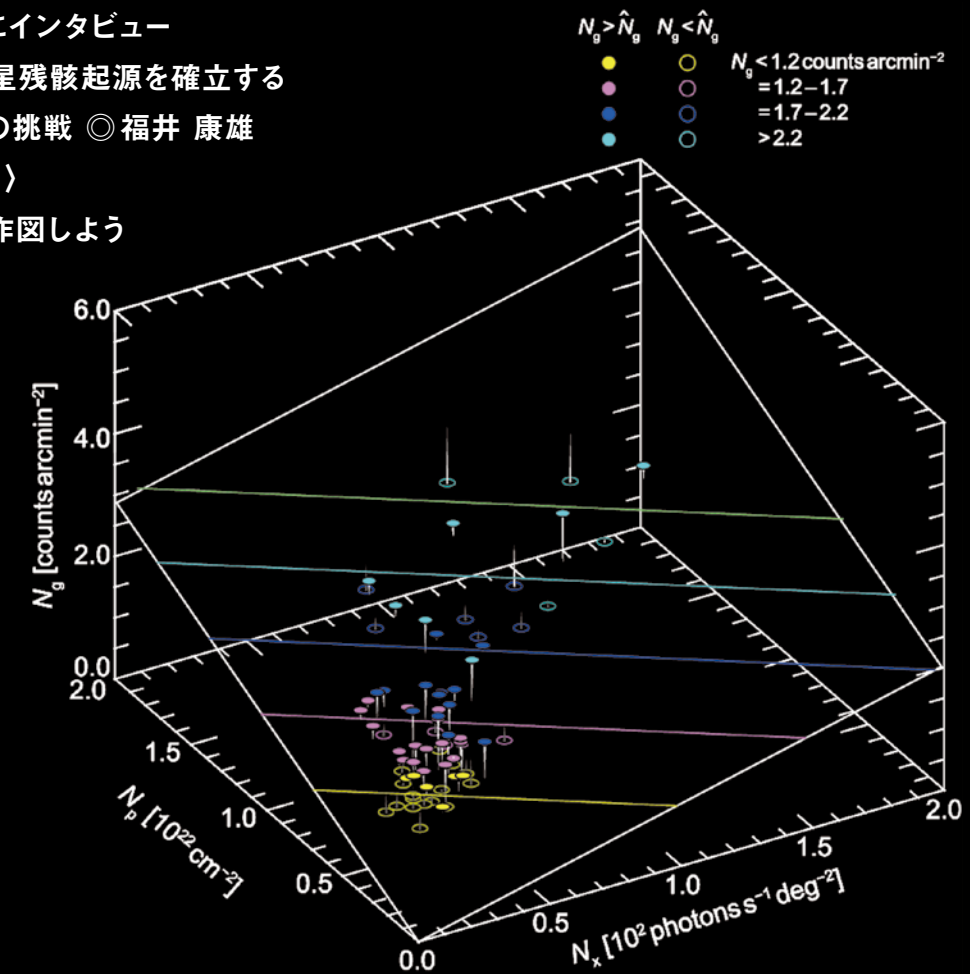
「星の子どもたち」が紡ぐ未来

06 河野樹人さんにインタビュー

08 宇宙線の超新星残骸起源を確立する
ー「なんてん」の挑戦 ◎福井 康雄

10 〈Kidsコーナー〉

火星の軌道を作図しよう



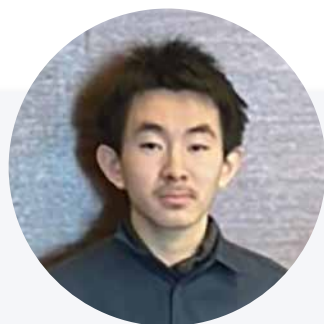
特集

「星の子どもたち」が紡ぐ未来

星の会の講演会・福井教室で、または名古屋大学（天体物理学研究室）で学んだ5人の現在を追ってみました。小学生の頃から福井教室に参加していた磯部さんには当時の事や、大学生として講義を受けるようになって感じたことなどを聞きました。

名大の修了生は、学生時代から進めていた研究をそのまま継続している人も居れば、社会人として別の道に進んだ人も居ます。研究を目指したきっかけ、小中学生時代のこと、学生時代の研究と現在の仕事の共通点、この道を目指す方へのアドバイスなどを聞きました。

聞き手：三浦 一佐衣（星の会） 早川 貴敬、福井 康雄（名古屋大学）



磯部 孝明さん（東京大学 教養学部）

小学6年生より福井教室に参加。
名大 MIRAI GSCに高校2年で参加。
志望は理学部の物理学科、
将来は研究を続けたい。

小3から星を観たりして宇宙に興味があり、夏休みには自費で購入した望遠鏡で火星の運動の定点

観測や星雲の観測をしていました。

読書は小さい時から好きでジャンルは物語、小説、数学など多岐に渡っています。小学生のときには天文学入門書や運河の仕組みの図解を読んできました。

車のナンバープレートの数字を四則演算で10にする、という遊びもしていました。

科学全般において、今まで解決されていなかった問題を解決するための理論やプロセスが出てくると、さらに新しい理論がでてきて枠組みが広がるのが面白いです。

例えば福井先生の、大質量星をガス雲の収縮だけで考えると、紫外線で電離してうまく大質量星が作れないので、雲雲衝突で考える、など新しい枠組みで解決します。

現在化学の側面から天体現象や大気の現象にアプローチする、というテーマの授業を聴講しています。その中で興味深かったテーマとして、酸性雨に関して、雨粒というごく狭い領域で酸性を作り出す水素イオンがどのように分布しているのか、というものがあります。他の講義では、有機化学の化合物の合成経路での反応の考察も興味深いです。研究者がそれぞれの研究分野で、今まで考えられてこなかった切り口から現象を考察しているのであれば、最新の研究成果をぜひ聞いてみたいです。



服部 桃さん（中日新聞社勤務）

修士課程を修了し就職。
新聞記者として各地に配属された後、
現在は本社教育報道部で
中日こどもウィークリー担当

小学校入学前から宇宙の図鑑を気に入っていて、その中の銀河の絵を描いていました。名古屋市科学館のクラブに入っていたこともあり科学全般に興味がありましたが、物理が得意なこともあり志望学部を決めました。

学生時代は名古屋大学混声合唱団に所属していました。

就職については先輩のように関連分野のIT、レンズ系はしっかり来ませんでした。在学中は研究だけでなく書籍「宇宙100の謎」や記者会見、対外的な発信

など、アウトリーチ活動を精力的に行っていたら福井先生の姿が印象的で、研究の外側から伝える仕事がしたいと思うようになりました。

現在の部署では記事の内容を基本的に自分で提案ができます。天文学の講演取材、科学・教育関係の最新研究の取材、国立天文台の研究者のインタビューなどが関連分野での仕事です。見開き記事で彗星を特集したりしました。

NANTEN2での観測のためチリに派遣され、現地で出会った各国からの研究者との異文化体験はとても得難いものでした。

研究の本流から外れてしまった現在でも天文学に関わっていたいと思えるのは、天文学そのものがどこをどう切り取っても面白いからです。

研究には時間がかかるため、興味のあることをこつこつ続けられる人が向いていると思います。

物理、数学を遊びながら楽しんで学んでください、延長線上にある天文学に面白い時間が待っています。



岡本 竜治さん（メーカー勤務）

博士号取得後自動車関連企業に入社し、
自動車の開発に活用するシミュレーションの
物理モデルを開発しています。

小学校の図書室で宇宙の図鑑を見て、当時は理解できないながらもこんなに巨大な世界があるんだと宇宙に興味を持ちました。中学生で宇宙の分野に進みたいと親に話し、なんてんで研究している名古屋大学に進学することを目標にしました。高校時代、物理、数学、英語には力を入れました。

卒業後も研究したいという思いはありましたが「社会に直接役に立つ仕事がしたい」と現在の就職先を選びました。直接宇宙とは関係ない職場ですが、研究開発プロセス、問題解決の進め方を仕事に生かしています。また、エンジンやモーターなどの自動車の部品をコンピューター上で再現する物理モデルを開発するのが自身の業務で、物理学の知見を大いに活かしています。ほかに、自動運転車に搭載されるレーダーは電波望遠鏡で観測していたミリ波を使っており、研究したことが役立つ領域です。

ほかの仕事と同じく、シミュレーションモデルの開発も関係者とコミュニケーションしながらチーム全体ですめるということが重要です。学生時代はフランスやチリで異文化の人たちを含めて議論や研究をして、とても刺激になりました。仕事で国際シンポジウムに参加した時には、その時の経験が役に立ちました。

ディスカッションできる力、コミュニケーション能力、好奇心をもっていることが物理や数学ができることより大切だと思います。また、目標や目的を持つと物事に前向きに取り組むことができ、やりがいや達成感を得られやすくなります。自分に少しでも合うことがあればそれを目標や目的にしていくことが重要だと思います。



山根 悠望子さん(気象庁勤務)

博士課程卒業後各地の気象台で
天気予報に携わり、
現在は気象庁気象衛星課で観測データをもとに、
予報に役立つ研究をされています。

幼い頃から星や星座が好きで名前を覚えたりしていました。超新星爆発で放射された物質がスーパーカミオカンデで発見されたことを知り、自分も何か大きな成果を出してみたいと天文の道に進みました。

学生時代は、超新星爆発からの衝撃波とその周辺にある高密度な分子雲との相互作用によって、それが宇宙にどのような影響を与えるかを研究していました。磁場の強化によって効率的に宇宙線が加速し、エックス線・ガンマ線が発生することは理論では予測されていましたが、NANTEN2やアルマ望遠鏡での観測で実証することができました。

現在、気象衛星ひまわりは可視光や赤外線で地球平面を観測しています。今後は地球平面だけでなく、高度毎の水蒸気量などを観測する装置の搭載にむけて進めており、これにより天気予報の精度向上が大いに期待されています。

学生時代の科目では、国語はどうしたら自分の研究を多くの人に伝えることができるかという点で重要と考えています。

天文学は未知への好奇心の強い人が向いている

と思います。また長期間データを集めたり、技術の進歩で今わからないことがわかるようになるので、長期的な視点を持ち粘り強く続けていくことも必要です。

宇宙分野は過去の皆さんの奮闘もありかなり発展してきていて、昔よりわかることができることが増えてきています。過去からの積み重ねを活用して新しい成果を沢山だしていただけると嬉しいです。

アルマ天文台で国同士が協力して大きな成果を出したのが印象的です。

現在研究は続けていませんが、研究者が出した新しい成果を知ることが楽しみです。



佐野 栄俊さん(岐阜大学 准教授)

博士号取得後、
名古屋大学高等研究院特任助教、
岐阜大学助教などを経て、2024年から現職。
2016年井上研究奨励賞などを受賞。

幼少時は科学館へよく連れていってもらい、科学や宇宙に対して興味を持ちました。天文学者を志したキッカケは、中学生の頃に読んだ本の一節です。「私たちの体を構成する元素は全て、星の誕生と消滅の過程でできた」ということを知り、身震いを覚えたことを今でも覚えています。広大な宇宙とちっぽけな自分が、目に見えなくても確実に繋がっている。この関係性の一端でも解明できた

ら、どんなに素晴らしいことだろう。そう思って、この研究の世界に身を投じました。最高の指導者と環境に恵まれ、星の会の皆さんのお支えもあり、2024年から岐阜大学で宇宙科学研究室を主宰しています。研究室では、星の誕生から消滅までのライフサイクルの全容を、電波、赤外線、可視光、X線、ガンマ線すべての波長の観測データを組み合わせて解き明かしていくことが目標です。岐阜大学には口径11-mの電波望遠鏡もあり、学生とともに新しい観測装置の開発や、それを用いた最先端研究も進めていく予定です。新しい科学成果によって、世界の考えが変わり、教科書が書き変わっていく瞬間を何度も体験した感動を、学生たちにも味わってほしいです。

この仕事では、物理や数学の力はもちろんですが、国語力(文章を読む力書く力)が重要です。加えて、研究成果を伝える力も欠かせません。私は人前で話すのが苦手でしたが、福井先生が研究会や福井教室でお話しされている様子をお手本として練習を重ねることで、いまでは発表が大好きになりました。苦手なものがあるからと夢を諦めるのはもったいないです。また、困難にも果敢に粘り強く挑戦でき、集中力のある人が研究者に向いていると思います。あらゆる人とコミュニケーションをとって分担していくこと、あらゆるものを貪欲にとっていくことも大切です。自身のめざすVisionを大事にしてほしいです。

(インタビューを終えて)
皆さん強い好奇心はそのままに、研究で学んだことを、形を変えて現在の仕事に展開し、分野の違う仕事をより発展させていってほしいです。今後のご活躍を大いに期待しております。ありがとうございました。

磯部さん、佐野さん、岡本さんはそれぞれ、本誌38号、39号、42号でも紹介しています。併せてご覧下さい。

河野樹人さんに インタビュー

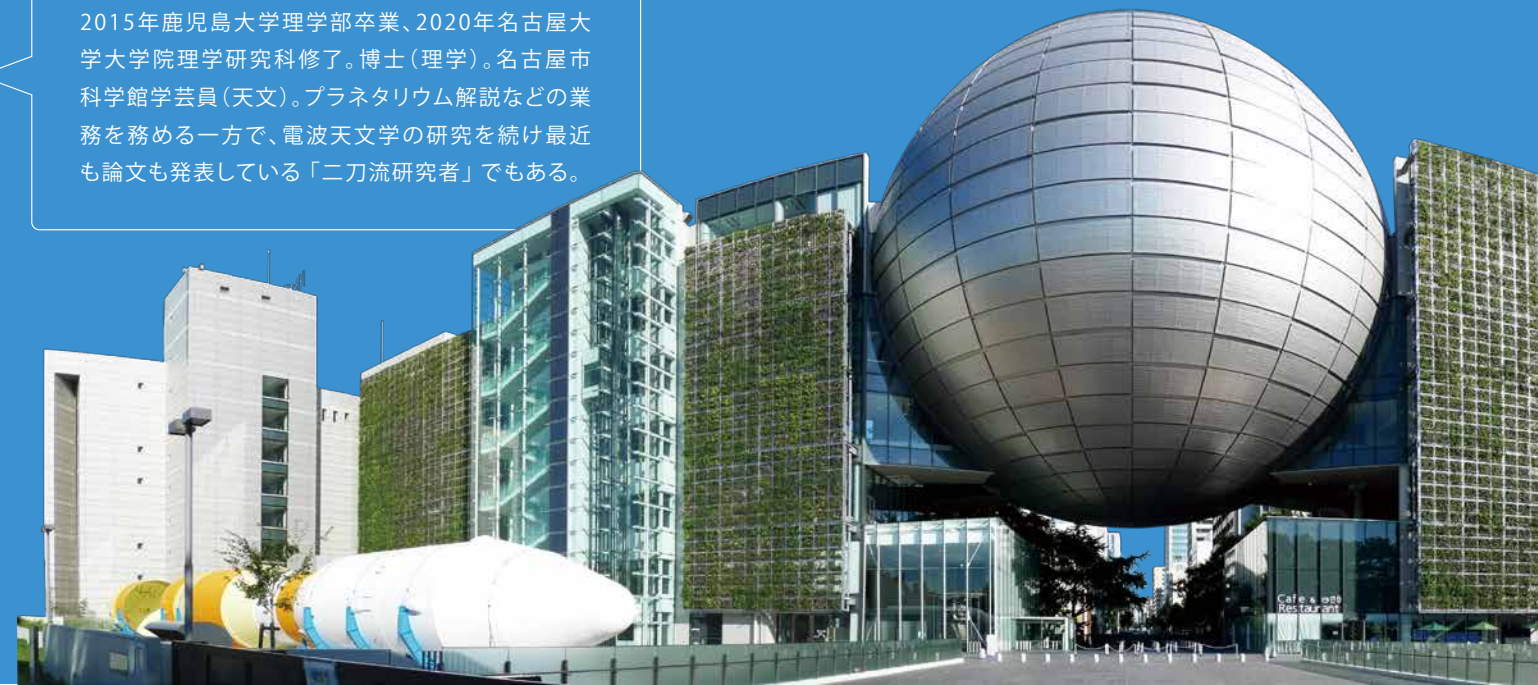
河野さんは名古屋大学大学院を修了され、
2020年に名古屋市科学館の
天文係学芸員に着任されました。
目下、プラネタリウムでの生の解説が好評です。
今日は、河野さんにインタビューし、
そのお仕事ぶりなどをご紹介します。

聞き手：広瀬 暢子、東 悦子（星の会）
コメンテーター：福井 康雄（名古屋大学）



河野 樹人 Mikito Kohno

2015年鹿児島大学理学部卒業、2020年名古屋大学大学院理学研究科修了。博士（理学）。名古屋市科学館学芸員（天文）。プラネタリウム解説などの業務を務める一方で、電波天文学の研究を続け最近も論文も発表している「二刀流研究者」でもある。



● 世界最高性能のプラネタリウムと生解説

一 星空投影の生解説を始めてから5年。特に気に入っていることはありますか。

河野 最近は全編生解説のプラネタリウムは少なくなってきたと伺います。ですが、生で語りかけるスタイルの良さは来館者に好評で今後も続けていきたいと考えています。社会の空気はリアルタイムで変化していますから、その時々に合わせて新鮮な表現でお話しできればと思っています。

福井 1990年代に、当時天文係主幹をされていた山田卓さんらが、生の解説を始められたと聞いています。科学館の良い伝統がしっかりと受けがれているのは、とても素晴らしいと思いますね。

一 プラネタリウムといえば、大きな操作機材が並ぶ解説員席を思い浮かべます。操作は難しくありませんか？ 素敵な映像の秘密を教えてください。

河野 機器の操作は難しいです。学芸員になったばかりのころは大変でした。科学館のプラネタリウムは光学式とデジタル式、二種類の投影方法を組み合わせてできています（※1）。たくさんのコン

ピュータとプロジェクターを連動させ、例えば「どこかの惑星に降り立つ」というような映像も、実際の観測データを基に再現しています。よりリアルな体感に近づけるよう更に微調整も加えています。操作やプログラミングも腕の見せどころです。

一 複雑なシステムゆえの不具合など起きないか心配です。

河野 複雑なシステムを駆使して生解説で投影するので、朝の動作確認はもちろん休館日のメンテナンスは欠かせません。それでも不具合が起こってしまうことは稀にあります。例えば、プロジェクターの連動がうまくいかなくなるとか、です。そんな不測の事態に備え、学芸員もトラブルに対処できるスキルを磨いています。

● 音にも注目

河野 投影中に流れる曲も解説者である学芸員が選曲しています。解説者の操作で音の大きさをその場で調整したりもしています。投影する季節やプログラムの内容によって、音響の演出も変えています。

● プラネタリウムと研究の両立

一 名古屋大学大学院で博士号を取られたということですね。

河野 博士論文では、巨大分子雲の大質量星形成をテーマにしました。銀河系には、中心方向に星の棒状分布（バー）があることが知られています。バーの重力によってガスが部分的に濃くなり、そこで活発な星形成がおきていることを主張したのです。

福井 河野さんの論文は、星形成を銀河の大きな構造との関係の中で考えようという視点が特徴です。世界的に注目度も高く、よく読まれていますね。

一 学芸員のお仕事の一方で、電波天文学の研究を続ける「二刀流研究者」でもあります。

河野 日本ではプラネタリウムと大学の研究は別のように扱われがちですが、海外では大学の研究者がプラネタリウムと大いに関わりを持つことは珍しくありません。日本では前例のない「二刀流研究者」の道を私が選んだ理由は、プラネタリウムの投影システムを通して、より多くの方に最先端の研究成果を知っていただきたいと思ったからです。目で

は見ることのできない電波観測データは難しそうで見つけにくいと思われがちです。プラネタリウムでは、電波を含む多波長の様々な観測データを科学的に正しく可視化して、その大きさや広がりを実感することができます。

一 最近の研究について聞かせて下さい。

河野 銀河系に落下している分子雲を初めて発見しました。福井先生らの研究とも密接に関係し、巨大分子雲の誕生につながる発見かもしれないと考えています。これが正しければ、かなりのニュースになるかもしれません。

福井 私も注目しています。星の会の講演会などでも紹介してもらえるといいですね。

一 本日はお忙しいところ、貴重なお話を聞かせていただきありがとうございました。

文：広瀬 暢子（星の会）、早川 貴敬（名古屋大学）

※1 名古屋市科学館のプラネタリウムについて、より詳しくはweb (<https://www.ncsm.city.nagoya.jp/visit/planetarium/>) をご覧ください。



宇宙線の超新星残骸起源を 確立する –「なんてん」の挑戦

福井 康雄 Yasuo Fukui

1912年に発見された宇宙線は、宇宙で最もエネルギーの高い粒子であり、その起源の解明は天体物理学の大きな課題である。宇宙線の成分は地球周辺で直接測定されている。その結果、最も多く含まれているのは陽子であり、その100分の1ほどの電子を含むことがわかっている。宇宙線に関わる最大の問題は、主成分である宇宙線陽子がどこでどの

ように加速されているか、という点である。

高エネルギー陽子が何らかの電磁波を放射すると観測できるのだが、陽子は電磁波を出さないため、宇宙線陽子の検出はなかなか難しい。宇宙線陽子が星間陽子と衝突すると、中性パイ中間子がつくられる。この中間子は崩壊して γ 線となる。そこで、 γ 線をとらえることが宇宙線陽子をさぐる重要な手段になる。星間陽子は、分子雲などの水素分子や水素原子の雲として存在し、これらの星間陽子は電波観測によってとらえることができる。これこそ私の守備範囲であり、NANTENの分子雲観測が宇宙線観測に活きると予想された。

私が宇宙線の起源の研究に着手したのは2003年である。2000年以前は γ 線観測の分解能が低く、この研究は現実的な課題にはならなかった。しかし、2002年に分解能が十分高い γ 線観測が実現され、状況は変わった。新しい γ 線の結果を引用して2003年、この分野において我々の最初の論文を発表することができた。この論文では、 γ 線超新星残骸RXJ1713の γ 線ピーク方向に星間分子雲が存在することをNANTENで発見し、この分子雲が宇宙線陽子と反応して γ 線を放つ可能性を指摘したのである。

陽子と陽子の衝突反応で生まれる γ 線は、陽子起源 γ 線とよばれる。しかし、宇宙線電子もまた γ 線をつくることができるので問題は簡単ではない。もし、100%が電子起源 γ 線であれば、宇宙線陽子起源とは主張できない。 γ 線がどちらの仕組みでつくられたかを、明確に区別する必要があるが、星間分子雲とガンマ線の一致だけでは、この問題に完全に答えたことにはならない。

その後の10年で γ 線の観測感度と分解能はさらに向上し、超新星残骸RXJ1713の γ 線がシェル状分布を示すことが明らかにされた。この頃の γ 線観測では、アフリカのナミビアに設置されたHESS（ヘス）望遠鏡が活躍していた。HESSチームとは我々のチームは強い協力関係にあり、深い議論を行いながら共同で論文を発表してきた。この関係は現在に続いている。

2012年には、我々も星間陽子の観測を高精度化し、星間陽子の分布もシェルに対応することを明らかにした。同時に理論面からの検討も行い、 γ 線のスペクトルが陽子起源と考えて矛盾がないことを示した。しかし、この時点でも、電子起源 γ 線の可能性を排除することはできていなかった。

2018年、さらに γ 線観測データの質が向上したのを契機として、私は陽子起源と電子起源の分離を実現したいと考えた。それまでの研究は、ガンマ線の発生機構として陽子起源が十分可能であることを示したのだが、陽子起源と電子起源を分離した定量はできていなかった。陽子起源の γ 線が全体の何%であり、宇宙線陽子のエネルギー密度がどれほどか、を決めることが目標であった。

これはだれも試みなかった課題であり、1年近く試

行錯誤を種々繰り返したのち、2020年の9月によりやく問題解決の糸口が見えてきた。2つの γ 線起源を適当な割合で混合することによって、観測された γ 線、X線、そして星間陽子の密度の関係を満足する「解平面」が得られることがわかったのである。この新しい定式化の結果「陽子起源と電子起源 γ 線がほぼ1:1と同程度に混在している」という結論が得られた。これらの結果は、2021年と2024年に2篇の論文として発表し、わかってみるとごく当たり前の解決に辿りついたとも思えるが、これらの観測量の特徴をフルに活用することが問題の解決を可能にしたのである。本号表紙には、陽子起源と電子起源に分けた γ 線強度の3次元表示（上）と、もともなった星間陽子、および、X線の空間分布図（左下、右下）を γ 線分布に重ねて示した。

ふりかえれば、世界的な研究動向は問題を難しく考えすぎて、思考を停止していたようにも思われる。高エネルギー物理学は、物理量の桁が大きく変動することもあり、広いパラメータ空間で物事を考えなくてはならない。人類にとっても大きな挑戦となる。

最近になってさらに私の思考は発展しており、宇宙線加速にどのくらい、ブラックホールが寄与しているか、を問う研究を考え始めている。ブラックホールは、まわりからガスを吸い込む性質がある。ここで吸い込まれたガスは回転しながら中心に円盤状に落ち込み、この運動が高速のジェットを外向きに放出するのである。これは、多くの銀河の中心で見られる現象であり、銀河系でもその小型版「マイクロクエサー」が10個あまり発見されている。この天体は、宇宙線を加速する可能性が十分ある。宇宙線加速の研究は、今後さらに発展し、我々に宇宙の新しい顔をみせてくれることに期待したい。



Kidsコーナー

太陽と月と
星と地球

火星の軌道を作図しよう

準備するもの：分度器、鉛筆



惑星の公転軌道は、円に近い楕円の形をしているよ。そのことを発見したのは、ガリレオと同年代のケプラーなんだ（レゼトワール41号も見てね）。ケプラーはティコ・ブラーエの観測データを解析したよ。さあ、同じ方法で、火星の軌道を描いてみよう。

火星の1年は、687日だと、コペルニクスが言っていたよ。つまり、687日ごとに元の位置に戻ってくるんだ。下の表をみてごらん。

Mの1～9は、火星の位置番号、Eの1～10は、地球の位置番号だよ。火星がM1の位置にいるとき（まだ作図していないから、それがどこかはわからないよ）、地球は2022年3月20日でE1の位置にいるんだ。そして、2016年7月28日でE2の位置にいたときにも、火星はM1の位置にいたんだよ。



Nicolaus Copernicus

火星の位置番号	地球の位置番号	地球から見た火星の角度 春分点の方向から、反時計回りの角度	暦
M1	E1	310.8	2022/3/20 春分の日
	E2	238.2	2016/7/28
M2	E3	20.1	2022/6/21 夏至・火星の近日点
	E4	292.2	2016/10/29 火星の近日点
M3	E5	77.1	2022/9/23 秋分の日
	E6	2.2	2017/1/31
M4	E7	71.4	2022/12/21 冬至
	E8	66.7	2017/5/1
M5	E1	87.8	2023/3/20 春分の日
	E2	125.5	2017/7/29

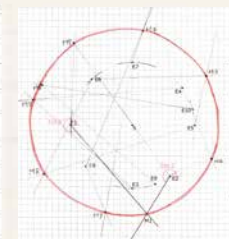
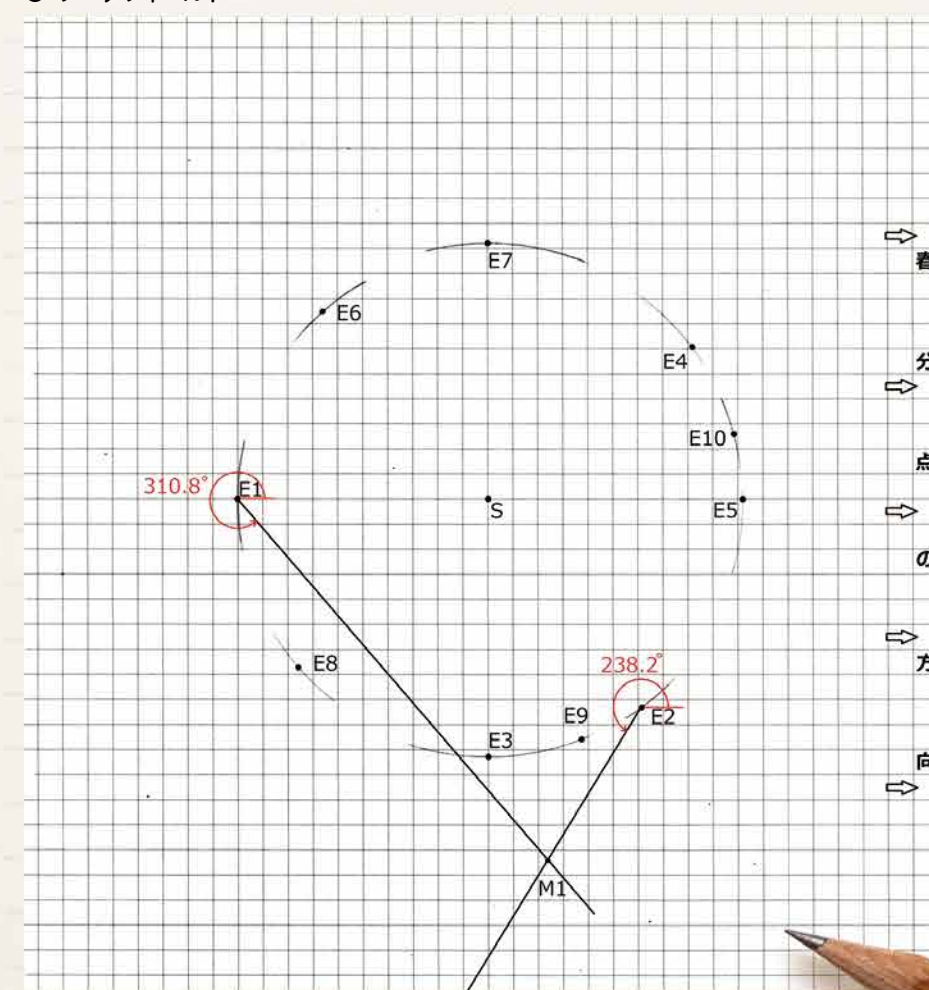
火星の位置番号	地球の位置番号	地球から見た火星の角度 春分点の方向から、反時計回りの角度	暦
M6	E9	139.5	2023/5/30 火星の近日点
	E10	170.6	2017/10/7
M7	E3	139.5	2023/6/21 夏至
	E4	184.5	2017/10/29
M8	E5	197.4	2023/9/23 秋分の日
	E6	243.1	2018/1/31
M9	E7	260.0	2023/12/22 冬至
	E8	293.6	2018/5/1

例として、表を元に、ページの下のワークフィールドでM1の位置を作図してみるよ。真ん中のSは、太陽の位置だよ。

表によると、2022年3月20日に、地球E1から見える火星は、春分点の方向を0°として、反時計回りに310.8°の方向だと書いてあるね。2016年7月28日に、地球E2から見える火星は、春分点から238.2°の方向だね。つまり、E1から310.8°、E2から238.2°の方向に引いた線の交わったところに、火星M1があるということなんだ。

同じようにM2～M9の火星の位置をもとめて、その位置をなめらかに結んでみよう。ほとんど円に近い軌道が描けるけれど、太陽からの距離は、地球も火星も一様ではないことがわかるかな？

● ワークフィールド



こたえ
→赤色が火星の軌道



文／間瀬圭子（星の会会員）

