

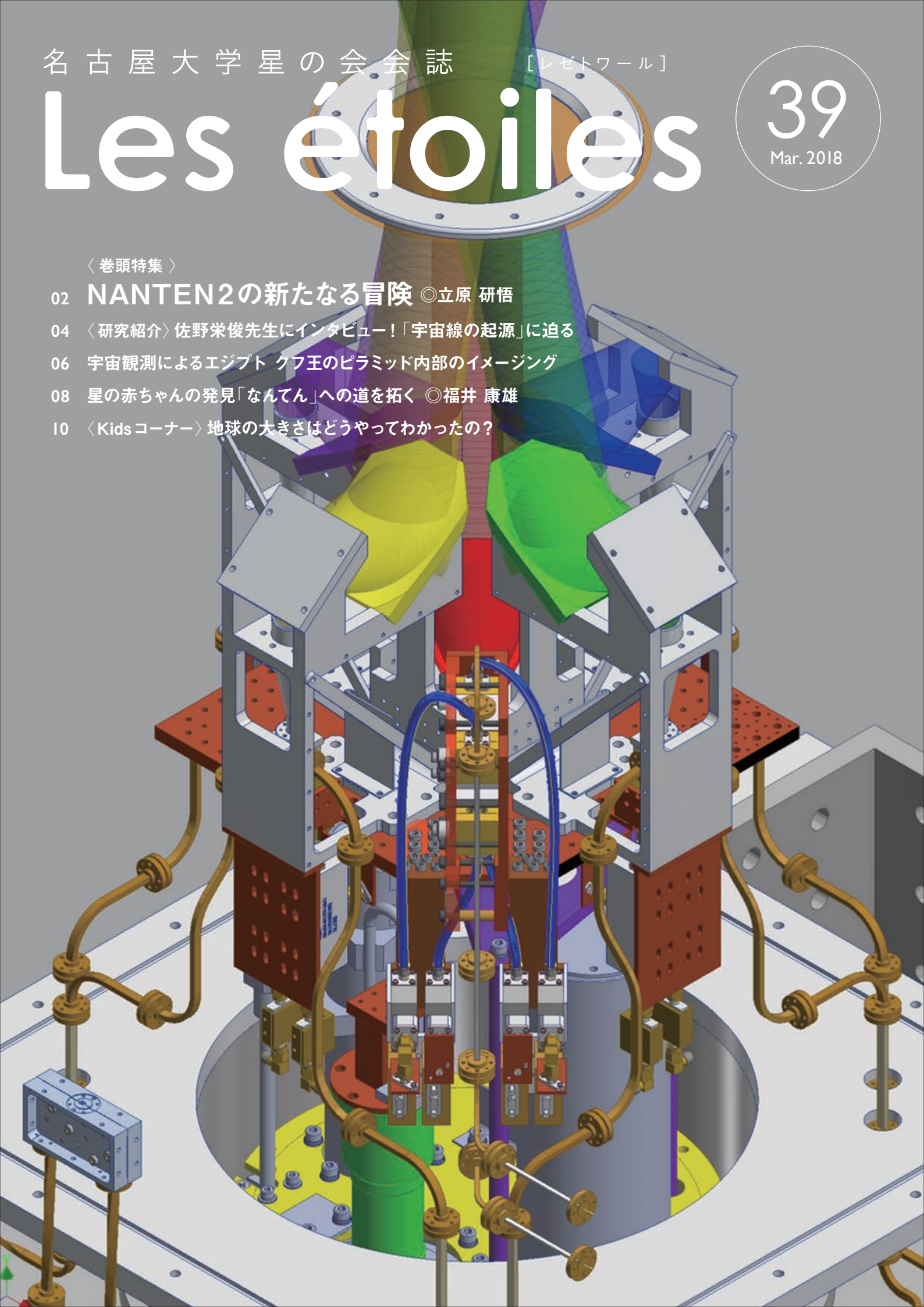
Les étoiles

39

Mar. 2018

〈巻頭特集〉

- 02 **NANTEN2の新たなる冒険** ◎立原 研悟
- 04 〈研究紹介〉佐野栄俊先生にインタビュー! 「宇宙線の起源」に迫る
- 06 宇宙観測によるエジプト クフ王のピラミッド内部のイメージング
- 08 星の赤ちゃんの発見「なんてん」への道を拓く ◎福井 康雄
- 10 〈Kidsコーナー〉地球の大きさはどうやってわかったの?

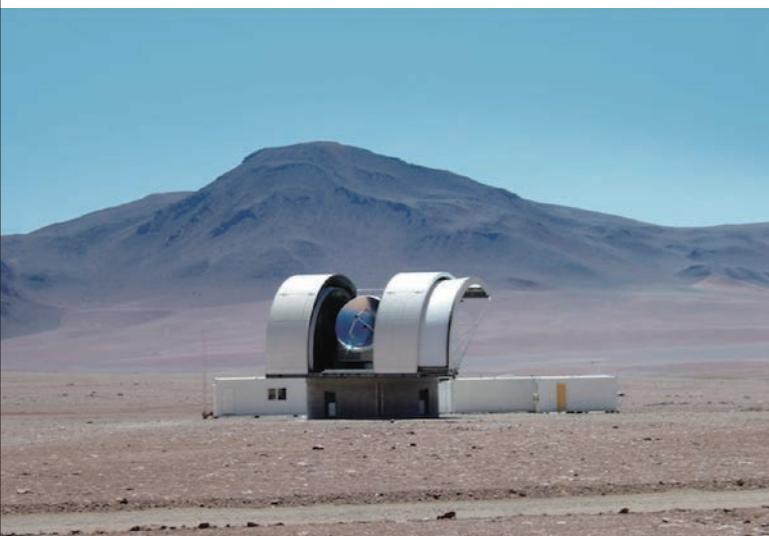


NANTEN2 望遠鏡はチリ・アタカマ高地において観測を進め、宇宙の様々な謎の解明に取り組んでいます。チリ中部のラス・カンパナス天文台からこの地に移設されてから、12年が経過しました。そして今、新たな挑戦を進めるための準備が進んでいます。

NANTEN2

立原 研悟

名古屋大学大学院 理学研究科 准教授



アタカマ砂漠で観測を続けるNANTEN2望遠鏡

NANTEN2望遠鏡はチリ・アタカマ高地において観測を進め、宇宙の様々な謎の解明に取り組んでいます。チリ中部のラス・カンパナス天文台からこの地に移設されてから、12年が経過しました。そして今、新たな挑戦を進めるための準備が進んでいます。

天空の広い範囲を観測し、興味の対象の天体がどこに存在し、どのような分布をしているのかを調べることをサーベイ観測と呼びます。NANTEN2望遠鏡は、星の誕生の場である分子雲の広範囲なサーベイ観測を得意としています。これはアタカマ砂漠の非常に乾燥し透明な大気と、高い感度を誇る高性能の低雑音受信機のおかげでもあります。一方で高い分解能で天体の細かい構造を調べる観測は、野辺山宇宙電波観測所の45m望遠鏡のような大型望遠鏡や、ALMAのような干渉計型望遠鏡が得意とするところですが、両者はお互いを補う関係にあって、私たちも両者の特徴を生かして観測する

ことで、最大限の成果をあげられるようにしています。これまでに行われたサーベイ観測として有名なものは、パロマ天文台で撮影された可視光写真の、通称パロマチャートと呼ばれるものがあります。アングロ・オーストラリア天文台の望遠鏡が撮影した南の空の写真と合わせ、世界中の天文学者に用いられてきました。近赤外線では、2MASSと呼ばれる全天サーベイがあります。これもアメリカ・アリゾナ州とチリ・セロ・トロロ天文台の2カ所の望遠鏡で観測されています。遠赤外線やX線は地上からは観測できませんが、アメリカの赤外線天文衛星IRASや、ドイツのレントゲン衛星ROSATが全天サーベイを行なっています。電波観測はどうでしょう？星間物質の主成分である水素原子ガスのサーベイ観測として、ドイツ・エフェルスベルクの100m望遠鏡と、オーストラリア・パークス天文台の64m望遠鏡などを合わせ、全天を網羅しています。しかし分子雲の分布を全天に渡って調べたサーベイ観測は、未だ存在していません。NANTEN2をもってしても、広い空を全て網羅した観測を行うためには、大雑把に見積もっても、観測に数10年かかってしまいます。

この状況を一変させるためNANTEN2に搭載する新たな受信機を開発し、これまでになく超大規模な分子雲のサーベイプロジェクトNANTEN2 Super CO Survey as legacy (NASCO)を計画しています。この開発が現在最終段階にきています。受信機とは、望遠鏡の鏡が集めた電波を検出するための装置で、電波望遠鏡の心臓部と言えます。これまでも世界トップクラスの高感度な性能を誇っていましたが、これをさらに強力なものに交換し、10倍程度サーベイをスピードアップさせるのが狙いです。レースで優勝するためにエンジンを載せ替え

1999年名古屋大学大学院理学研究科素粒子宇宙物理学専攻修了。マックスプランク・地球外物理学研究所、ドイツ・フリードリヒ=シラー・イェナ大学、神戸大学研究員、国立天文台助教(合同アルマ観測所サイエンティスト)を経て、2013年より名古屋大学大学院理学研究科准教授。専門は電波天文学。星形成や星間物質を観測的に研究している。

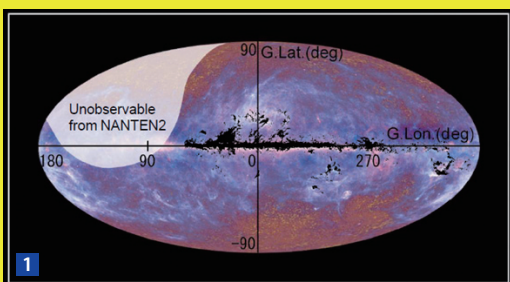
の新たな冒険

た車のように、強力に進化しようとしています。これによってNASCOプロジェクトは、全天の70%をわずか数年で観測完了できると期待されています。

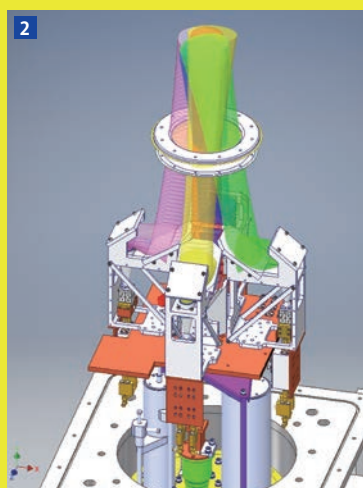
NASCO受信機と名付けられた新しい受信機は、独特のデザインで設計されました。マルチビームと呼ばれる仕組みで、天球上の異なる5つの方向から来る電波を、一度に観測することができます。この仕組みを効率よく実現するために、冷却光学系と呼ばれる設計を採用しました。NANTEN2の受信機は高性能を発揮するため、超電導素子と呼ばれる半導体を用いています。これを稼働させるためには、超電導素子をデューワーと呼ばれる真空の魔法瓶に入れ、内部を超低温(絶対温度でおよそ4度K)に冷却する必要があります。NASCO受信機ではさらに、超伝導素子に焦点を合わせ、電波を絞り込むための鏡もデューワーの中に入れ、鏡ごと冷却してしまう方法を取りました。これにより、高い感度を保ったまま、マルチビームのシステムを実現することができたのです。開発は試行錯誤の連続でした。最初に試した設計では、

性能をシミュレーションしてみると、どうしても感度の低下が避けられませんでした。そこで設計を大幅に変更し、冷却光学系を導入する決断を下したのです。これは私たちにとっても新しい試みで、多くの共同研究者と一緒に開発に取り組みました。野辺山観測所の45m望遠鏡に搭載されているマルチビーム受信機の開発に貢献した大阪府立大や、ALMA用受信機で冷却光学系の開発実績のある国立天文台などの、経験豊富な方々の意見を参考にしながら、ようやく満足のいく性能の新受信機の開発を成功させ、現在最終の組み立てと性能試験を実験室で行なっています。もうすぐチリに向けて送り出される受信機はNANTEN2に搭載され、観測が開始されます。

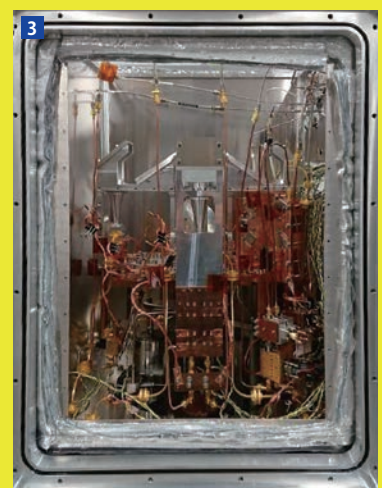
飛躍的に性能が強化されたNANTEN2の進めるNASCOサーベイは、私たちに何を見せてくれるのでしょうか? NANTEN2の新しい冒険の始まりに、私たちもワクワクしています。成果の報告はもうしばらくお待ちください。宇宙はきっと期待を裏切らないと思います。



1 プランク衛星が観測した、宇宙空間の塵が放射する電波の全天サーベイ観測結果。黒はこれまでにNANTEN2が明らかにした銀河系内の分子雲の分布。分子雲のサーベイは不完全で、より広い範囲に未発見の分子雲が存在している可能性がある。



2 新たに開発中のNASCO受信機の設計図。電波が集められ受信機に導かれるシミュレーション結果を示している。



3 実験室で組み立てが進むNASCO受信機の内部

佐野栄俊先生にインタビュー！ 「宇宙線の起源」に迫る

- ◎聞き手: 柚原克朗、高嶋芳章（星の会会員）
- ◎写真: 高嶋芳章
- ◎構成・文: 早川貴敬（名古屋大学）

宇宙線は宇宙空間を飛び交うエネルギーの高い粒子です。
佐野氏は、なんてんの観測結果などを駆使して、
宇宙線の起源に迫る新しい成果を次々に挙げてきました。
その舞台裏をうかがいました。

佐野さんの研究について、
理学部の広報誌^[1]にも掲載されていましたが、
簡単に言うとどのような内容でしょうか？

太陽の8倍以上重たい星が死ぬときに大爆発を起こすんですが、その時の爆風が宇宙線を発生させる、つまり超新星残骸と宇宙線についての話です。宇宙線はまっすぐ進もうとしても宇宙空間にある磁場のせいで曲げられてしまうため、どこから飛んできてるのかということなかなか難しい。観測した時にどの方向から来たかわかっても、その延長線上に宇宙線を出している物があるわけではないのです。宇宙線ができた時に周りの環境と相互作用してエネルギーの非常に高いX線やガンマ線が放射されるのですが、その観測から、超新星が爆発した周りの環境と密接な関係があることがわかってきました。

今研究されていることの、
当面の目標は何でしょうか？

宇宙線のほとんどは陽子なのですが、陽子が加速される現場を捕えるには超高エネルギーガンマ線の観測が必要となります。超新星残骸で陽子が加速されて、その陽子が周りのガスと衝突するとガンマ線が放射される。超新星残骸にガスが付随していることを調べ、さらにそこからガンマ線が出ていることを調べなければいけません。残念ながら、今の超高エネルギーガンマ線観測技術では、数個の天体でしかその様子が見えていません。

今後5年ぐらいでガンマ線の次世代望遠鏡（チェレンコフ望遠鏡アレイ、CTA）ができます。今までの10倍



良い感度、3倍以上の高い解像度（つまり視力が良いということ）でガンマ線の地図が作られると、今まで見えなかった、超新星残骸からのガンマ線がいっぱい見えてくるはず。そこに付随するガスを見つけられれば、宇宙線が加速されている証拠になります。次世代ガンマ線望遠鏡が動き出すその時に備えて、銀河系内やマゼラン雲の、X線で輝いている超新星残骸、100個ぐらいあるのですが、それらを片っ端から観測して、付随するガスがあるかを明らかにしておく。ガンマ線のデータが来るまでに準備しておこうと思っています。それができて、ガンマ線との比較ができれば、宇宙線がどこで加速されているかという、天文学100年の謎が突き止められると思います。

ガンマ線の観測は人工衛星で？

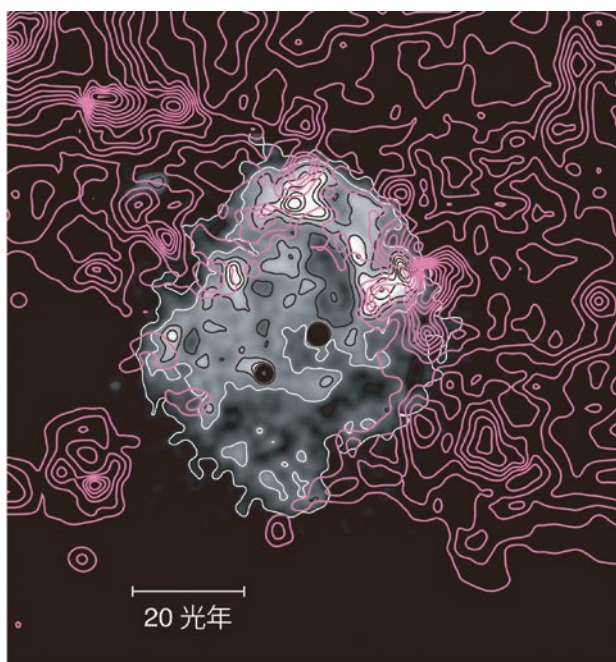
いえ、X線の観測は人工衛星で行われますが、超高エネルギーガンマ線は地上の望遠鏡で観測します。ガンマ線の光子が地球の大気を通過する時に放射される

佐野 栄俊 *Hidetoshi Sano*
名古屋大学 高等研究院 特任助教

名古屋大学大学院理学研究科修了。名古屋大学大学院理学研究科研究員を経て、2015年より現職。2011年に名古屋大学理学研究科顕彰、2016年に井上研究奨励賞を受賞。超新星残骸と相互作用する星間物質の観測的研究を通して、宇宙物理学100年来の謎とされている宇宙線の起源解明に挑んでいる。



チェレンコフ光を、たくさんの望遠鏡で捕えることで、どの方向からどれだけのエネルギーを持って飛んできたかがわかります。個々の望遠鏡そのものは、望遠鏡と聞いて一般的に想像する姿に近く、ALMAよりもむしろ馴染みがあるのではないかと思います。光の速さで飛んでくるガンマ線が地球大気のわずかな距離を通る、ナノ秒単位 (1ナノ秒=10億分の1秒)の現象を見るものなので、その技術が確立されてからまだ20年程度しか経っていない、電波天文学と比べてもずっと若い分野です。



X線で見た超新星残骸

超新星残骸 RX J1713.7-3946における、X線画像(グレースケール)に、分子雲の分布を等高線で重ねた。等高線が密なほど、分子雲が多く存在する。X線の強い右上(白色)では、分子雲も非常に濃くなっている。(Fukui et al. 2003, PASJ, 55, 61)

話は変わりますが、天文学以外に これまでどんな事に熱中されましたか？

一つ自信を持って言えるのは、大学時代に4年間やった弓道です。大学に入るまでは文化系の部活に入っていました。大学に入って新しいことにチャレンジしてみようと思って見学に行った弓道部で、自分もこのように集中して矢を射ることができたら、新しい世界が見えるのではないかと感じて始めました。背筋など、普段は意識して使わない筋肉を使いますし、左右のバランスが取れていないと上手く飛んで行かないので、姿勢を良くしたり体幹を鍛えたり。誰にも負けたくなかったので、毎日365日欠かさず2時間は弓を引いて、たとえ試験がある日でも早朝5時に道場に行って練習をして、副将を任されるまでになりました。

本日はありがとうございました。

[1]「理フィロソフィア」32号14-15ページ。

webでも公開されています。

<http://www.sci.nagoya-u.ac.jp/images/kouhou/32.pdf>



宇宙線観測による エジプト・クフ王のピラミッドの 内部イメージング

2017年クリスマスレクチャーより

講師：森島 邦博先生(名古屋大学高等研究院特任助教)

2017年12月24日/名古屋大学 理学南館坂田・平田ホールにて

2017年11月、「クフ王のピラミッドに、未知の巨大空間を発見」とのニュースが駆け巡りました。

NHKのスペシャル番組をご覧になった方も多いいことでしょう。

発見されたのは、森島先生率いる名古屋大学の研究チームです。

今回は、時の人である先生を講師にお招きして、観測のしくみや今後の展望などをお話しいただきました。

プロジェクト名は「スキャンピラミッド」

これは2015年10月に始まった、エジプトのカイロ大学工学部などが運営する国際的なプロジェクトです。ピラミッドを破壊することなく、宇宙線、赤外線、レーザー測量の技術でピラミッドを透視し、その内部構造を明らかにしようというものです。その中の「宇宙線観測」の分野を、名古屋大学、つくばのKEK(高エネルギー加速器研究機構)、フランスのCEA(原子力・代替エネルギー庁)が担当しました。

ピラミッドの謎に迫る

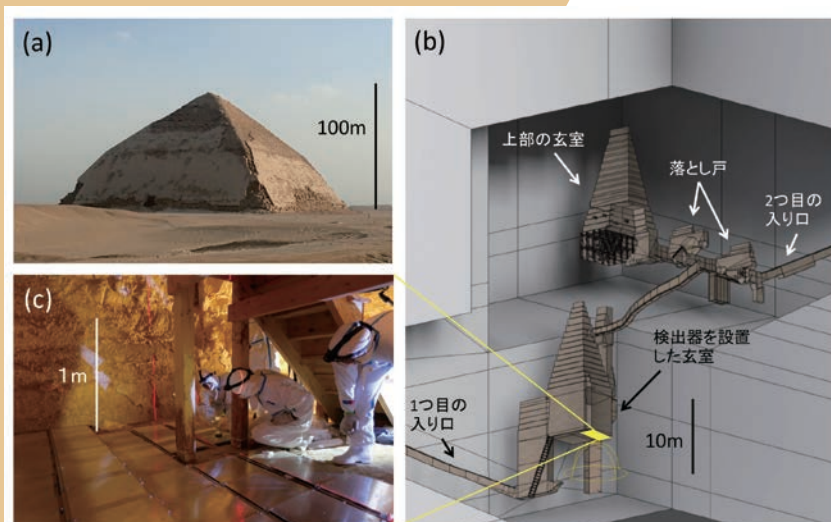
これまでにも、レーダー観測(早稲田大)や、重力測定(フランス)などによって、ピラミッドの内部には密度の

低い部分(新たな部屋)があるらしいことが、わかっていました。しかしその規模や形、正確な位置まではわかっていませんでした。ピラミッドの内部構造が明らかになれば、どのようにして建設されたのか、さらに、未知の部屋や遺物の存在も解き明かすことができるかもしれません。

ミュオンによる「レントゲン撮影」

—原子核乾板を使う

宇宙空間を飛び交っている宇宙線は、地球の大気とぶつかって、色々な素粒子に変化します。その中で、地表で主に観測されるのは、ミュオン(ミュオン粒子)と呼ばれる電荷をもった素粒子です。地表でのミュオンの



ダハシュールの屈折ピラミッド

(a) ピラミッドの外観。石灰岩の岩盤の上に、切り出した石灰岩の石を組み上げた巨大な石造建築である。(b) 内部構造をCGで示したもの。2つの玄室へとつながる2つの入り口、落とし戸等、複雑な内部構造をもつ。スキャンピラミッド計画では、下部の玄室に原子核乾板を設置して観測を行っている。上部の玄室の方向から飛来する宇宙線は、その他の方向よりも高い頻度で検出器に到達する。このような到来頻度の違いをイメージングすることで未知の構造を探索する。(c) 玄室内にアルミ板に固定した原子核乾板検出器を敷きつめて設置している様子。(写真・CG提供：スキャンピラミッド計画)



透過力は、最も弱いものでX線の1万倍です。厚さ数メートルの岩も通り抜けるのだそうです。強いものでは、10km近い厚さの岩をも通過できるそうです。降り注いでくるミュオンは、伝統的な「原子核乾板」という一種の写真フィルムで捉えます。乾板の検出部は、0.2ミクロンの大きさの臭化銀の結晶(写真フィルムと同じ材料)を散りばめた70ミクロンの厚さの層になっており、その厚さの中をミュオンが通過したのちに現像すると、ミュオンが通った軌跡(どの方向から来たのか)がわかる、というしくみです。名古屋大学理学研究科F研が開発したしくみでは、その精度は1ミリラジアンという、とても高い精度で撮影と解析ができるのです。

三角測量の要領で

1個1個のミュオンの軌跡から、それぞれ飛来した方向がわかります。そして、その数から、強いミュオンしか来られなかったのか、弱いミュオンも来たのか(どの方向の密度が濃いのか薄いのか)、つまりピラミッド内の構造がわかるのです。そのデータを2ヶ所以上出れば比べれば、密度の薄い場所の位置がわかります。原子核乾板1枚の大きさは、25×30cmと、とてもコンパクトで軽いのです。また、置いておくだけでミュオンの飛来が記録できるので、電源が要りません。通路が狭く電源のないピラミッドには 打ってつけです。もし、広い範囲で測定したいなら、何枚も並べれば良いのです。とは言え、初めは、水平に1mm以下の精度で3m²の広さに並べるのに3日間もかかったそうです。要領を得たのちは格段にスピードアップしたそうですが…

ついに新たな空洞を発見

ピラミッドの中で、まだ一般公開されていない「屈折ピラミッド」で、予備調査がなされました。外気温43℃、

中は25℃、電源が無いので真っ暗、コウモリに噛まれないよう完全防御した服装で(暑いのに)、乾板の設置に3日間。総観測日数は40日間かかりました。予め計算機でシミュレーションしておいた結果と同じ結果を得ることで、宇宙線観測の信頼性が検証されました。

次に、本番のクフ王のピラミッドに乾板を設置しました。その結果、報道されたとおり、クフ王ピラミッドの大回廊の上の部分に、大回廊と同じ規模の空間があることが発見されたのです。「女王の間」とそこからつながる通路の2ヶ所に150枚の乾板を設置した観測の成果です。さらに、ピラミッドの入り口付近にも、3枚の乾板を置いたところ、入り口の門構えの後ろに、南北に伸びた通路状の空間があることがわかったそうです。それがどれくらい奥までつながっているのかは、目下解析中とのことです。

クフ王のピラミッド調査の今後の展望

今回発見された2つ空間は関連があるのか否か。また巨大空間のより詳細な形状は3次的にどうなっているのか。それらを調べるために、より至近距離に乾板を置いて、より高解像度で、また、多方向からの観測をする必要があるそうです。大回廊の天井に乾板を設置できれば、観光客の出入りにも影響されません。これらの新たな測定が実現すれば、空洞の謎の解明は大きく前進します。また、乾板を置いておく日数は現在、80日が限度だそうです。より高感度、低ノイズ化をはかり、1年くらいもつものを開発しているとのことです。ピラミッドの謎解き……夢がますます膨らみますね。

(文：星の会会員 間瀬 圭子)

星の赤ちゃんの発見： 「なんてん」への道を拓く

福井 康雄 Yasuo Fukui

名古屋で私が最初にとりくんだ研究は、「星形成」である。ガスから星がどのようにして生まれるのかは、天文学の大きな問題である。名古屋に赴任するまでは、星形成は私のテーマではなかった。しかし、口径4mの望遠鏡の性能を最もよく活かすために、星形成は有望な課題であった。望遠鏡の性能にあわせて、私自身を「改造」することにした。1983年ごろである。

思案をめぐらせ、4m鏡の特徴である広い視野の観測に力点をおくことにした。世界で初めて「無バイアス」観測を行なう構想を立てたのである。無バイアス(unbiased)とは聞き慣れない言葉である。それまでは、星形成の観測は光で見えるオリオン大星雲などの天体を目標に行なわれていた。しかし、そのようなバイアスのかかった観測では、他の部分で

なにがおきているかは分からない。星が生まれるプロセスの最初は、なにも見えないガスのかたまりが静かに濃くなっていくと予想される。そのような星形成の最初の段階を理解しないと、星形成を理解できたことにはならない、と私は考えたのである。個々の星形成だけを断片的に調べても、普遍的な星形成の法則には届かない。「もっと広く、もっと深く」をめざしてできるだけ広い範囲を観測し、星の生まれる前の目標物のない時期も含めた「全過程」を解明することをめざして、研究を進めた。

その結果は上々だった。1984年ごろから2、3年をかけてオリオン分子雲を全体観測し、分子流天体と呼ばれる原始星のガス放出を多く発見した。この成果は世界的にも認められ、1989年ドイツのミュンヘンで行なわれた学会で招待講演をおこなった。こ



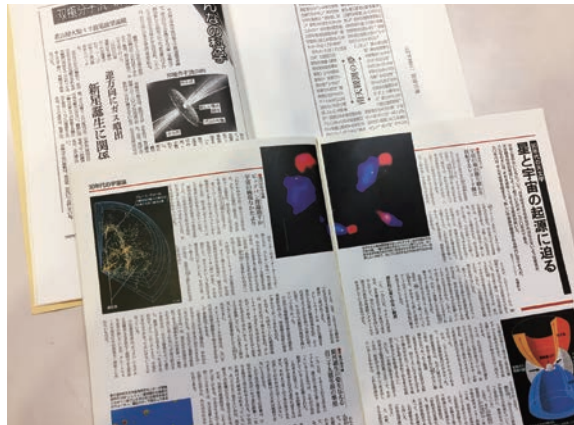
建設中の4m電波望遠鏡

小川英夫(大阪府大名誉教授)と大学院生が、受信機室の組み立て作業を進める
右端で筆者が打ち合わせしている

のときは、予定されていたC.ラーダ氏(現ハーバード大学)が急に講演をキャンセルしたために代役が私にまわってきたのである。この発表は大きな反響をよんだ。

さらに、1991年の国際会議「原始星と惑星」で、分子流天体の総合報告を福井がリードし、名大の成果は世界に広く認められることになった。学会が開かれたのはアメリカ、アリゾナ州のツーソンである。この学会は6年に一回行なわれるもので、世界中から研究者が報告の提案を行い、審査によって選ばれたものが口頭発表を行い、収録を執筆する。分子流天体のテーマでは、アメリカのもうひとつのグループも提案していたが、名大の福井チームが実績を評価されてリードをまかされ、全体会議でも口頭発表したのである。この会には、水野亮・岩田隆浩両氏も出席し議論に参加した。

我々の成果はさらに雑誌ネイチャーにも発表され、名大4m鏡の名が世界に知られることになった。研究成果のポイントを説明しよう。我々は広域観測から、星の赤ちゃんである「分子流天体」を80個以上発見し、分子流が太陽のような質量の小さな星の誕生にももれなく発生していることを示した。星の赤ちゃんの姿を明らかにしたのである。星の赤ちゃんは、ガスが降りつもり成長する。そのとき、分子流としてそのエネルギーの一部を外に吐き出すのである。太陽の形成が明らかになり、その後の星



雑誌アエラで紹介された名大の研究成果
「星の赤ちゃん」の発見が大きく報道された

形成研究は一気に前進した。感度の高い受信機の開発に成功したことが、この成果を強く後押しした。

正直なところ、1980年ごろ私は星形成を深くは勉強してはいなかったので、論文を書きながら勉強を重ねた。しだいに問題点の把握が深まり、1990年ごろにはかなり考察を深めることができた。さらにそのころ、並行して次の研究の展開を真剣に考えていた。赤ちゃんのさらに前段階にあたる「星のたまご」の研究を行なうことを計画したのである。南天計画もこのような成果に裏打ちされて立案されることになった。

名大赴任の前の1970年代には、私は東大で銀河系中心部の研究を行っていた。銀河系中心には巨大な質量のブラックホールがあり、興味ひかれる対象である。しかし、口径4mの新望遠鏡で観測するためには、条件が悪かった。銀河系中心は南の空にあるために、名古屋からは低い高度角でしか見えない。そのため、質のよい観測を行なうことは難しい。短期間に状況は変わらないのは明らかであり、まずは名大からできる観測でインパクトあるものを研究しようと考えた。原始星の研究は好適な課題だったのである。(次号に続く)

Kidsコーナー

太陽と月と
星と地球

「地球の大きさ」は どうやってわかったの？

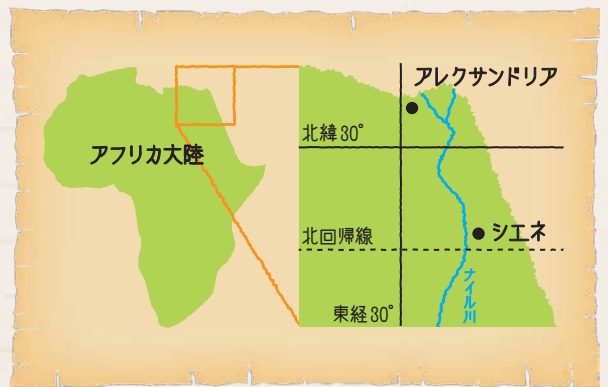


最初に地球の大きさを測ったのは、古代ギリシア人・**エラステネス**という人だよ。紀元前250年頃の人で、アルキメデスのお友達だったんだ。

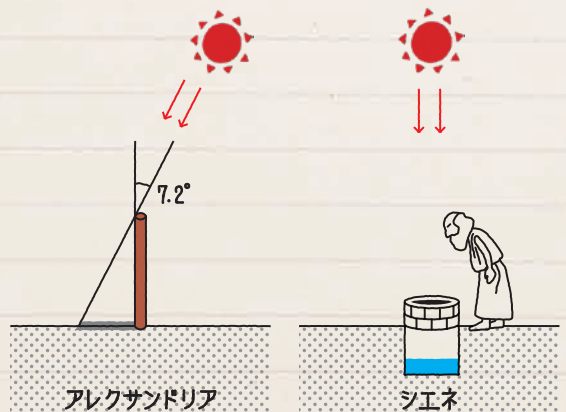
彼は、エジプトのアレクサンドリアという都市で図書館の館長を務めていたよ。そして、図書館で色々なことを調べているうちに、アレクサンドリアよりも南にある、シエネというところ（現在のアスワン）では、夏至の日の正午には、井戸の底の水に太陽が映って見えることを知ったんだ。

つまり、**夏至の日の正午に、太陽はシエネの真上にある**、ということなんだ。

そこで、エラステネスは、アレクサンドリアで夏至の日の正午の太陽の方向を調べたよ。日時計の棒をまっすぐ立てて、その影の長さから、太陽は真上の方向から**7.2°** ずれていることがわかったんだ。

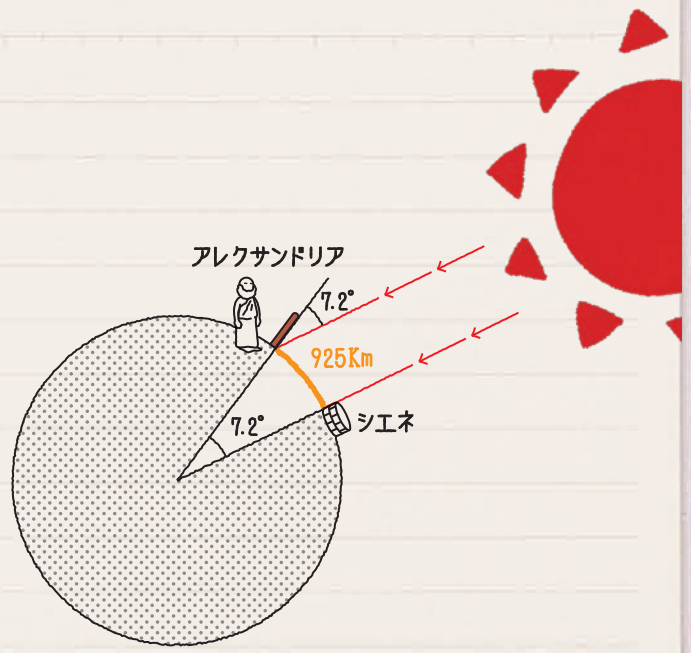


そして、アレクサンドリアとシエネの間の距離は、商人たちが旅をする日数から、5000スタデオン（1スタディオンは、約185mなので、**約925km**）と、見積もったよ。



さあ、あなたは、 ここから地球の大きさを求める ことができるかな？

アレクサンドリアの太陽の方向=7.2° は、
地球の中心角と同じだよ。
それは、360° の50分の1の大きさだね。
だから、925kmも、地球を1周した大きさ
の50分の1になるというわけだ。
つまり、地球の大きさは、**925kmの50倍**
=**46250 km**という計算になるよ。



現代の測量で、地球の大きさは、**約40000km**
なので、エラステネスの測定は少し大きいけれど、
それは、2250年も昔（日本では弥生時代）のこと。
すごいね！

エラステネスは、最初の天球儀を作った人とも
言われているよ。



(文/星の会会員 間瀬圭子)



星のお知らせ

福井教室 申込不要

- 第126回 2018年 4月 7日(土) 時 間：各日14:00-16:00
 第127回 2018年 5月26日(土) 講 師：福井康雄 名古屋大学 特任教授
 第128回 2018年 7月21日(土) 場 所：名古屋大学理学部B館5階 B5講義室
 第129回 2018年 9月15日(土) ※日程・会場変更の可能性あります。お問い合わせください。



NHK文化センター宇宙講座2018『粒々の宇宙』 要申込/有料

担 当：名古屋大学教員
 開催日時：第1・3・5水曜 18:30~20:00(全12回)
 開催場所：NHK文化センター 名古屋教室
 名古屋市東区東桜1-13-3
 NHK名古屋放送センタービル 6階大会議室

NHK文化センター・宇宙講座にお申し込みが必要です。

＜お問い合わせ・お申込み＞
 NHK文化センター 名古屋教室 TEL: 052-952-7330

- 4月4日 福井康雄 はじめに～粒々の宇宙～
 4月18日 市来浄興 宇宙大規模構造形成と観測的宇宙論
 5月16日 立原研悟 粒々した星間物質
 5月30日 阿部文雄 重力波と“光”で探る重元素の起源
 6月6日 福井康雄 星の起源
 6月20日 深川美里 惑星系の誕生
 7月4日 久野純治 暗黒物質探索
 7月18日 飯嶋 徹 物質の起源と初期宇宙の進化
 9月5日 水野 亮 最新の太陽系の姿
 9月19日 福井康雄 宇宙線の起源
 10月3日 福井康雄 新たな発見
 10月17日 福井康雄 まとめ

You Tube

福井康雄天文学講演(国立天文台講演会『クール・ユニバース～アルマ望遠鏡でたどる私たちのルーツ』、2014年12月、約60分)が、YouTubeで配信されています。是非ご覧ください。

https://youtu.be/LG5IT_p_9YU

国立科学博物館全球型映像施設

「シアター360」(東京・上野) 宇宙138億年の旅—すべては星から生まれた

福井康雄の監修による上記オリジナル立体映像の上映が行われております。お近くへお越しの際はぜひ足をお運びください。

◎料金：一般・大学生620円、高校生以下無料
 ◎2018年上映予定月：3月、4月、8月、11月、12月

※上映時間等詳細につきましては下記 国立科学博物館 HP をご覧下さい。

<http://www.kahaku.go.jp/exhibitions/theater360/index.html>

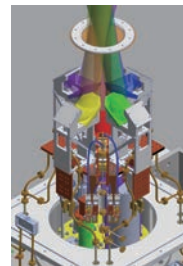
※各詳細は名古屋大学 星の会事務局までお問い合わせください。TEL 052-789-2837(受付時間 月～金 10:00-17:00)

編集後記

今号の回顧録に添える写真のために、古いアルバムや当時の新聞記事切り抜きをあたりました。旧4m鏡で観測したことがある最後の世代なので、これも何かの縁でしょうか。35年前の望遠鏡なので、さすがに今はもう使われていませんが大学構内に残っています。名大にお越しの際は少し足を延ばしてみてはいかがでしょうか。(名古屋大学 早川貴敬)

表紙説明

NANTEN2に搭載予定の新型受信機(設計用データから可視化した画像)。このNASCO受信機によって、観測の効率を1桁向上させることが見込まれる。現在、実験室で最終組み立てと試験が進められており、間もなくチリに向けて発送される。(巻頭記事参照)
 画像提供：名古屋大学天体物理学研究室



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 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」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。