



No.96
March
1998

宇宙 NOW



天文学NOW γ 線バーストのなぞに迫る III : 観測と理論の対話

吉田 篤正・戸谷 友則

パーセク

おばあちゃんと孫と【星空の連帯】と 渡部 義弥

天文台めぐり

尾鷲市立天文科学館

from 西はりま

コロナはカリブの海に映えた!

どんなもんだい!

南半球の上弦の月はどうなる??

シリーズ

星を見よう 最終回!! 「出かけてみよう」

ペガサス座51番星・惑星論争の結末は？

太陽系外での初めての惑星発見として話題になった、ペガサス座51番星のことをおぼえていますか。この発見については異論反論が繰り広げられましたが、このたび惑星の存在が確かなものになったようです。

この発見は、1995年10月のNature（イギリスの科学論文誌）にスイスのメイヤーとクロッツにより発表されています。彼らはペガサス座51番星を分光し、ドップラー効果でそのスペクトル線が規則的にずれることから、この星の周りをまわる天体の可能性を考え、それが惑星であるという結論を得たのです。

しかし、1997年2月にはカナダのグレイが同じくNature紙上で反論を唱えました。彼は自分の観測から、この星のスペクトル線の形が変化することを発見したのです。単なるドップラー効果ではスペクトル線の形状変化はないので、これはペガサス座51番星自身の脈動によるもので、惑星の存在はないと結論しています。メイヤーらの見積もりによると、惑星は木星程度の大きさで、公転軌道半径は水星よりも小さな0.05天文単位と、我々の持つ常識からは考えにくいものだったので、グレイの反論を支持する学者も多かったのです。他にも、ペガサス座51番星の周りをまわる天体は、惑星ではなく褐色矮星だと考える者もありました。

さて、今年に入り、またもや興味深い論文がNatureに紹介されました。ペガサス座51番星の惑星の存在を認めなかったグレイが、さらなる観測のデータから自らの論を否定したのです。反論の根拠となった事実が、その後の観測では認められなかったためです。また、同誌でアメリカのヘイツらも分光観測によるスペクトル線の形状変化はみられないとし、惑星説を支持する結論を述べています。独立した複数の観測の結果により、ペガサス座51番星に惑星が存在するという説はより確かなものになりました。この発表を受けて、アメリカの天文雑誌Sky&Telescopeでは、3月号のニュース記事に次のようなタイトルを付けています。

“The Planet of 51 Pegasi Does Exist（ペガサス座51番星の惑星は確かに存在する）”

（Nature 391 1998年1月8日号、Sky&Telescope 1998年3月号）（T.O.）

アレシボ天文台アップグレードのお知らせ

プエルトリコ島にあるアレシボ天文台の口径305m電波望遠鏡は皆さんおなじみでしょう。この世界最大の望遠鏡がアップグレードし、近々観測を再開するとのこと。この望遠鏡は1970年代から天文観測にも使われてきましたが、鏡面の収差のため、ごく狭い周波数帯での観測しかできませんでした。このたび、多額の予算（2億7千万ドル）を投じて改修を行い、300MHzから10GHzまでの周波数帯での観測が可能になりました。これは高速で遠ざかる宇宙初期の銀河から星間雲の観測にまで利用できます。新アレシボ天文台はこの春には本格運用開始の予定です。

アレシボといえば、M13へ向けて異星人へのメッセージを送った天文台ですね。新たな天文学のドラマが、再びここから生まれるでしょうか。

（Sky&Telescope 1998年3月号）（T.O.）



おばあちゃんと孫と【星空の連帯】と

渡部 義弥

「あの星は、あのオレンジ色の星はなんていうの？」おばあちゃんは孫に聞きました。彼女は、星好きの孫が、将来、モリモト先生のところで天文学を勉強するのだとカタク信じています。「アークトウルスっていうんだ」孫は、頬を少し紅潮させながら答えました。「あんな明るい星、きっと世界で誰かが今、見ているんだねえ」これは孫に言った言葉ではないようです。しかし、孫はこの言葉を心に刻んだまま成長しました。そして、モリモト先生ではなかったけれど、天文学を学び、博物館で人に天文学の楽しさを伝える仕事につきました。

西の方で大きな地震があった年。孫は地震と月の話題から、大勢の理科の先生とパソコン通信で意見交換をするようになりました。NIFTY教育実践フォーラム【理科の部屋】がその舞台です。最初でこそ、学校と博物館の関係を話していた孫は、ある時ある先生の天文の質問に答えました。そしてとても感謝されました。味をしめた孫は、ほかの質問にも次々に答えるようになりました。さらに、頼まれもしないのに百武彗星をはじめ話題の天文現象をときどき紹介するようになったのです。中には孫の解説が「楽しみ」という方まで現れました。

そして、孫は、フォーラムの主催者で、兵庫県福崎町の楠田先生から「毎月、みんなで渡部さんのおすすめ天体を一緒にみよう」という提案を受けます。一方、埼玉県の小森先生は、すでに受け持ちのクラスで、毎晩10時から5分間星を見る【星空の連帯】をやっていました。翌朝のHRで、生徒の観察報告で盛り上がるのだそうです。小森先生は【星空の連帯】全国版やりましょう。といいました。

それから孫は、毎月原稿用紙10枚ほどの解説をネットワークに流しています。沖縄から、北海道から、東京、大阪、新潟、大分から、先生たちは解説をみながら空を眺めます。解説は転載しても書き換えてもよいとことわったら、先生たちは生徒たちに解説をプリントして配りは

じめました。そして解説を読んで観察に参加した生徒からの感想がパソコン通信にあふれました。先生の同僚から、生徒の父兄から、感想や質問がきました。「同じ流れ星を別の人も見ているって不思議な気持ち」。今まで夜空を眺めたことがなかった東京の女の子から感想がきました。「双眼鏡で星が見えるのか？」理科の先生だって知らないことがあるのです。解説には、かなり難しい中学校でも習わない天文学の話も書いてあります。でもそれが「新鮮でもしろい」と楠田先生は、理科室に【星空の連帯】コーナーを作りました。インターネット版【理科の部屋】にも【星空の連帯】ページができました。P A O N E TにもNIFTYスペースフォーラムにも転載されるようになりました。

こうして孫は、月に1度、日本列島最大、直径3000kmの超巨大プラネタリウムの解説者を勤めるようになりました。そしてそのとき、7年前に天に召された、おばあちゃんと同じ想像力を働かせます。「あんな明るい星、きっと世界で誰かが今、見ているんだねえ」。

あなたも【星空の連帯】しませんか？【星空の連帯】の解説はインターネットで見ることができます。<http://member.nifty.ne.jp/science/hosiren/>

(わたなべよしや・大阪市立科学館)



1. 残光のないγ線バーストの謎

—吉田さんの1月号でのお話では、残光を伴わないγ線バーストがあるとのことでしたが、これはたいへん速く減光してしまったということでしょうか。火の玉モデルで、それは説明できるのでしょうか。

吉田「97年1月11日のバースト(GRB970111)は、1月号に登場したGRB970228と同じく、WFC/BeppoSAX衛星で位置が決定され、続いてX線・可視光・電波の3つの波長ですぐに追跡されたのですが、どれでも残光は見出されませんでした。火の玉モデルの筋書きでは、火の玉から特定の方向へ光が出ることや、周囲にある物質に濃淡があることなどによって、さまざまなようすになり得るという研究があります。したがって、GRB970111の場合には急速に減光してしまったのかもしれません。

しかし、97年8月28日のバースト(GRB970828)の場合には、X線の残光はASCA衛星や、RXTE衛星で確認されているにも関わらず、可視光では見つかっていません。火の玉の周囲の衝撃波のモデルが予言するところでは、残光の元になる物理的メカニズムは波長によらず共通で、時間がたつにつれてどの波長でも同じような経過を示すはずですが、ただし、増光から減光へと折れ曲がる時期は波長によって異なって見えます。たとえば、GRB970508というバーストでは、X線では追跡観測を始めたときにはすでに減光していたのですが、可視光では2日後まで増光し、その後X線と同様に減光しました。GRB970828の場合は、X線では数日にわたって残光が見えていたにもかかわらず、可視光では何も見られなかったという点が不可解です。そこで、可視光は星間物質で吸収されて見えなかったのではないかという説が出てきています。」

戸谷「残光は相対論的速度(編集註：光の速度に近い高速度)の物質が周囲の星間物質にぶつかって出るものですから、星間物質の密度によって大きく変わります。星間物質の密度は平均的には1cm³あたり原子一つといわれていますが、ばらつきも相当あります。また、γ線バーストが連星中性子星の合体で起こっているとすれば、銀河円盤の外でバーストを起こす可能性もあります。また、銀河ハローの中でバーストを起こすことも有り得ます。このように、星間物質がほとんどないところでγ線バーストが起きることが考えられますので、周囲の物質密度によって残光がどれくらい出るかはγ線バーストごとにばらついていることは、自然に予想されます。」

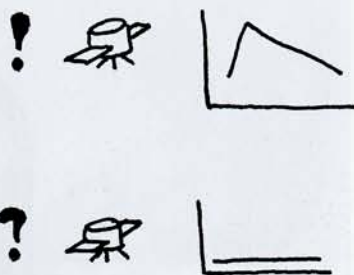
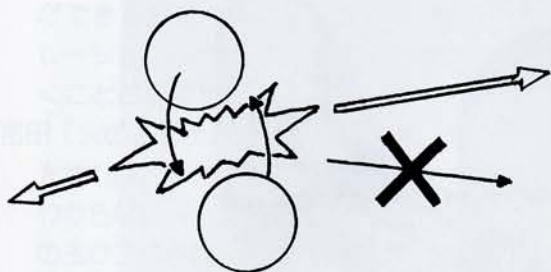
吉田「先ほど挙げたX線では残光があるが可視光では何も見えないというバーストの場合はどう思われますか。」

戸谷「確かにX線で見えて、それから予想される強度の可視光が見えないというのは難しい問題ですね。吉田さんのお話のとうり、星間塵による吸収などを考える他ないかもしれません。ただ、星間塵による吸収なら、赤外など波長の長いほうにいけば吸収も小さくなるはずなので、そのような観測がなされているのかが気になります。長い波長でも見えていないならば、火の玉モデルそのものに問題があるのかも知れません。」

2. γ線バーストはどれくらい遠いか?

—1月号で登場したGRB970508についてケック望遠鏡で観測された吸収線は、可視光対応天体のものですね。すると、これは可視光対応天体の手前にあるガスによるものということになるのでしょうか。

図1: γ 線は絞られて出てきている?



吉田「そうです。 γ 線バースト天体と私たちの間に光を吸収するガスがあり、それが見えていると考えるべきです。ですから、この吸収線の観測から得られた距離は、 γ 線バースト天体の距離の下限を与えるもので、実はもっと遠くにあっても良いわけです。」

— γ 線バースト源そのものの距離を知るようなことはできないのですか？

吉田「実は、吸収線の観測をしたときと同じ観測の中に、酸素の輝線($Z=0.835$)が見つかったという報告もあります。これが本当ならば、この観測は直接距離を示していることになりますが、論文としては発表されていません。」

—1月号で吉田さんは、バースト源までの距離が当初考えられていたよりも遠くなると、中性子星の衝突・合体ではエネルギーが足りなくなるおそれがあることを指摘しておられますが、理論的にはいかがでしょうか。

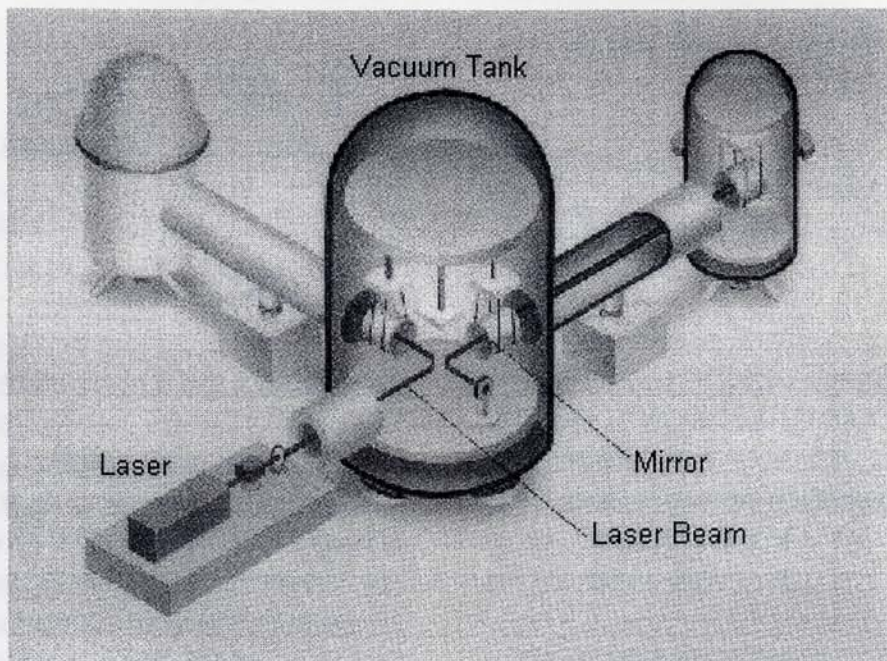
戸谷「連星中性子星の合体により放出されるエネルギーは 10^{53-54} ergですので、これより多いエネルギーを出すことは不可能です。従来のエネルギーの評価は 10^{51} ergだったのですが、今回距離が遠くなって、私の計算では約一桁上がって 10^{52} ergですので、まだエネルギー制限以内です。ただし、エネルギーのほとんどはニュートリノによって放出されてしまうと思われるので、 γ 線として 10^{52} ergを出せるかどうかは、よくわかっていません。」

今の話は γ 線がすべての方向に同じように出た場合の話です。中性子星の合体頻度と γ 線バーストの頻度の比較から、 γ 線が放射されているのは100分の1程度の狭い方向に絞られているとも言われていますので、この場合にはエネルギーの制限はもっとゆるやかになります。こういったことを考えると、距離が遠くなったからといって、すぐに矛盾が出てくるということはないと思います。」

吉田「戸谷さんの研究からも、暗い γ 線バースト源までの距離は $Z>3$ （編集註：ハッブル定数が 75km/s/Mpc の場合で110億光年より遠く）になります。エネルギーを考えると、バーストをかなり強く絞って出す必要はどれぐらいありますか？また、このような絞った γ 線を出すような火の玉を作ることは可能でしょうか？」

戸谷「私の計算結果を見ると、連星の合体頻度のほうが γ 線バーストよりだいたい数百倍大きいことになっています。もしこれが正しければこの程度の絞り込みを考えるか、もしくは、何か他の理由で、数百回の合体のうちに一度しか γ 線バーストが生まれないとしなければなりません。先日、東大にスタン・ウーズリー (Stan Woosley) というアメリカの研究者が来て、 γ 線バーストのセミナーをしていましたが、彼に意見を聞いた所、理論的には10%の絞り込みが予想されるが、不定性も考えて、1%ぐらいも可能だろうと答えました。連星合体頻度の評価も一桁ぐらいの不定性はあるかも

図2：干渉計重力波アンテナTAMA300予定図（国立天文台ホームページより）



しれないので、1~10%程度の絞り込みなら一応深刻な問題なし、と言えると思います。ちなみに、連星中性子星の合体で起こる絞り込みは、二つの中性子星の間の点からみて、連星の公転面方向は中性子星の厚い物質でさえぎられ、連星の回転軸方向にしか火の玉が発達しないために起こると予想されます。」

3. γ 線バーストの解明に向けて

—まだまだ γ 線バーストをめぐる謎はつきないようですね。こういった γ 線バーストの謎の解明に向けて、今後どのようなことが必要でしょうか。

戸谷「 γ 線の残光の観測が、今後もっと進めば、火の玉モデルの細かい検証が進んでいくでしょう。しかし、もっと大きな問題である『何が火の玉を作っているのか?』を調べるのが、今後の γ 線バースト研究の中心になるでしょう。観測的には、連星中性子星合体の仮説に対しては、何よりもまず、重力波との対応を調べることでしよう。また、電磁波の観測では、対応銀河を数多く見つけること、あるいは全ての γ 線

バーストは銀河で起きているのかどうかを調べることが重要だと思います。」

吉田「そうですね。バースト源に対応する銀河があるのかどうかの観測をすすめ、観測例を増やしていく必要があるでしょう。戸谷さんもお指摘になっているように、中性子星の衝突・合体が起源ならば必ずしも銀河の中で γ 線バーストが起こる必要はなく、銀河の近くであればよいわけです。しかし、銀河内でしか起こり得ないような起源だとする説もありますので、このあたりをはっきりさせられるように観測を進める必要があります。」

戸谷「吉田さんは、何が火の玉を作っているかを電磁波の観測で探る場合に、どういった観測をすれば良いとお考えでしょうか?」

吉田「火の玉モデルでは、 γ 線等の電磁波は、バーストそのものも残光も、火の玉ができた後で、そこから出てきた高速で膨張する流れが作る衝撃波で生成されると考えるわけです。従って、電磁波で『火の玉を作っているもの』を直接見ることは困難ではないでしょうか。重力波あるいはニュー

トリノを検出できれば良いのですが。」
—理論的な面ではどうでしょうか。

戸谷「具体的なモデルから、ちゃんと火の玉ができるかどうかコンピュータでシミュレーションなどをして、きちんと調べていくことが重要でしょう。」

吉田「火の玉モデルは、少し口の悪い言い方をすれば、中性子星の合体によって『良くわからないメカニズム(?)』を通して火の玉が生成され、それが膨張して『良くわかっていないメカニズム(?)』で電子が加速され、X線から電波に至る電磁波が残光として出てくるというものです。『始めに火の玉ありき』で、その後どのようになっていくかという研究が中心になっています。今後理論的な研究に期待したい点は、現実的な状況で『ほんとうに火の玉は作ることができるのか』ということが第一に挙げられます。また『相対論的衝撃波と電子加速』についての研究の発展も望まれます。

超高エネルギー γ 線の観測は、電子の加速メカニズムや火の玉の跡のようすについて新しい情報をもたらすことが期待されます。21世紀に入ってからのこととなりますが、こういった γ 線を観測する新世代の衛星GLAST計画に期待が持たれます。また連星中性子星の衝突・合体から予測されている重力波の観測も、今後の発展に期待がもたれます。」

—お二人ともお忙しいところありがとうございます。重力波やニュートリノの観測は、 γ 線バースト以外でもこれまでとまったく違う宇宙の姿を見せてくれるかもしれませんし、おおいに期待したいですね。また、超高エネルギーでの物理過程の解明は、他の天体現象への応用も考えられますので、ぜひ大きく進展していったほしいものです。今後のお二人のご活躍に期待しております。

(文責、編集：石田俊人)



吉田 篤正 (よしだ あつまさ)

プロフィール

1959年東京都渋谷区生まれ。東京大学大学院理学系研究科物理学専攻修了。理学博士。

現在：理化学研究所研究員。専門は高エネルギー天体物理学。

趣味：山歩き。映画を見ること。スチルフィルムの無駄づかい。(以前はカヤックで沈することも趣味であった。)



戸谷 友則 (とたに とものり)

プロフィール

1971年愛知県生まれ。東京大学理学部物理学科卒。

現在：東京大学大学院理学系研究科物理学専攻に所属する博士2年の学生です。専門は宇宙物理学、特に、銀河の形成・進化論、観測的宇宙論、超新星からのニュートリノ放出、ガンマ線バーストなど。卒業後は研究者となることを目指しています。

天文台めぐり

尾鷲市立天文科学館

尾鷲市立天文科学館はふるさと創生事業として市民からのアイデアをもとに、市民の憩いの場である中村山公園に1990年に創立されました。

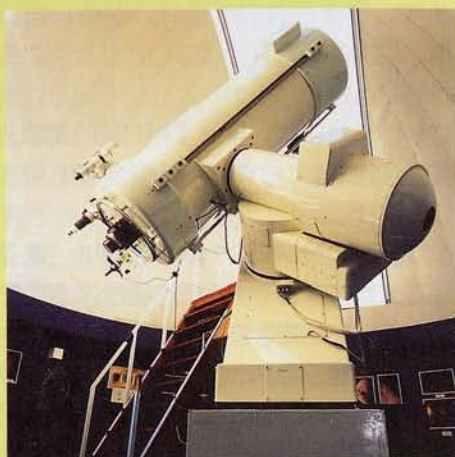
市民が気軽に楽しめる天文台・お母さんが子供たちの手を引いて通える天文台として昼間は月曜日を除く毎日、太陽の観望を、毎週金・土は夜間観望会を行っています。

昼間の太陽観望では、15センチと10センチ屈折望遠鏡で黒点・プロミネンスなどの太陽現象を、夜間観望会では81センチニュートン・カセグレン式反射望遠鏡を中心に屋上に設置された各種望遠鏡で月や惑星・星雲星団の観望ができます。同時に2階の研修室では天文教室も行っています。

1階ロビーではパソコンプラネタリウム・天文Q&A・レーザーディスクによる解説など各種装置を自由に操作できます。

尾鷲は晴天率は全国平均並ですが、年間降雨量が4000ミリを超える豪雨地帯で一回の雨量が多く、その分雨が降ったあとの空の透明度はバツグンです。

これからも市民はもとより県内外のみなさんから気軽に楽しめる天文施設として広く親しまれるよう活動を続けていきたいと思っています。ひとりでも多くの方のご来館をお待ちしております。



ご利用案内

場所 三重県尾鷲市中村町10-41

交通 JR尾鷲駅下車、徒歩10分

三重交通バス「尾鷲総合病院前」下車、徒歩8分
「市役所前」下車、徒歩6分

開館時間 昼：午前9時30分から午後5時まで

夜：金・土曜日の午後6時30分から9時30分まで
(ただし4月から10月までは午後7時開館)

夜間：曇雨天の日は閉館

休館日：月曜日(祝日、振り替え休日は翌火曜日)
年末年始12月27日から1月4日

入館料：大人200円・中高生・100円・小人50円
(団体割引あり。20名以上)

予約開館：月曜日・平常開館時間を除く時で1週間前までに予約申し込みが必要。

お問い合わせ：TEL・FAX:05972-3-0525

コロナはカリブの海に映えた！

from 西はりま



素晴らしいコロナが4分余り見られた

した。昨年完成したばかりのドーンプリンセス号(77000トン)、2000名の乗客と900名の乗組員からなる超豪華クルーズは、プエルトリコのサファゴを出発、セント・マース島、トミカ連邦、グレナダ、ジャマイカに寄港し、島内や街の観光を楽しみながら、観測目的地のアルバ島へと到着。

天候に対する不安を残しつつ上陸する者、安全を期して(海上で中心線に近づけるとともに晴れ間へ移動できる)船に残る者に分かれる。私たちのグループも6対9に分かれた。筆者は船に残ったが、中心線に近づくにつれ、雲が空を覆い、雨も降りだした。アルバ島方面も雲に覆われている。

ダメかもしれない……と祈るような気持ちでいたその直後、雲は切れ、みるみる青空が広がっていく。欠け始める頃には雲一つ無い真夏の暑さになっていた。

やがて第2接触、船上で歓声とも奇声ともつかないざわめきが起ころ。眼を射るようなダイヤモンドリングの輝きが弱まると、紅のプリズムが続き、見事としか言いようのない光が広がる。辺りは薄暗くなり、冷んやり肌寒い。舞台設定は満点、何と幻想的、神秘的な光景なのだろう。現実とは思えない美しさだ。金星が見える、木星も火星も……。皆既継続時間4分余り、長い、長い……満足を表す言葉はこれしかなかった。

黒い太陽の下端に紅の光点が数珠のように見えだした。ベリベリだ。これも素晴らしい。そのままそのまま……と心の中で叫んでも時間は容赦なく過ぎ去り、再び眩しいばかりのダイヤモンドリングが最後の一瞬を告げ、光球が姿を現した。

まさに感動の数分間、多くの子供たちもこんな体験ができたなら……殺伐とした現実の光景が二重写しになり、柄にもなく熱いものがこみ上げてしまった。

余りにも豪華すぎる船内の食事にはささか閉口しながらも大大満足の旅であった。もちろん、恒例の外傷が発生したことは言うまでもない。私の日食病はますます重篤なものとなっていく。(黒田武彦記)

今回はちょっと少ない目、15名の皆既日食観測ツアーとなった。カリブ諸島からジャマイカ、ベリーズ、カリブ海の島々にかけての皆既帯、決して安くはないのと長期の休暇が必要な場所ゆえなのだろう。だが結果的には、他のツアーと比して最も安く、内容のあるものになったと思っている。

私たちは上陸もでき、船上でも観測可能というクルーズ船による観測ツアーを選択



豪華客船ドーンプリンセス号



船上の観測風景

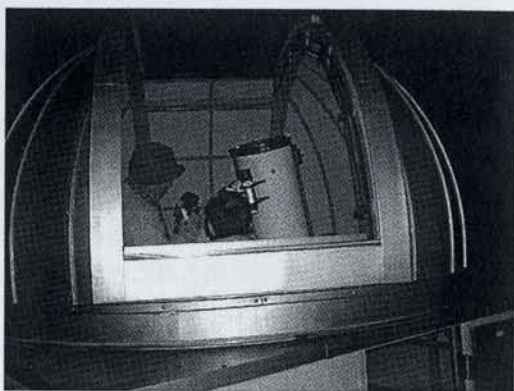
私の田舎は淡路島の洲本市です。そこは瀬戸内海に浮かぶ縦40km、横20km弱の小さな島です。私の育った家は海に見える山の中腹にあります。夜は自宅から流れる明かり以外に光はなく、ときおり車が走ります。夜も10時を過ぎると真っ暗やみとなり、星々の世界が頭上に広がります。

その後、実家を離れ仕事に追われて、20数年が過ぎました。久しぶりに約1週間の休暇をとり、兵庫県内の天文台めぐりをすることにしました。近いところでは西脇市にある『日本へそ公園』内にある天文台へ、そして遠いところとして西はりま天文台へ行ったのです。数ある天文台の中で、一晩泊まてのんびりと夜空を見ることができ、望遠鏡に触れさせていただける環境はたいへん魅力的で、初めて訪問したその日、すぐに友の会に参加申し込みをしたのです。

私の例会初参加は昨年11月でした。この日は晴天で風もなく、ときどき流れ星も見える絶好の日でした。参加初日、小型天体望遠鏡の操作を教えてくださいながら星空を見た印象はとても素晴らしかったです。また、双眼鏡を使いおうし座にある『すばる』を見たときには、顔面に星が飛んでくる感じがしてとても印象的でした。そして、60cmの大型望遠鏡を使って土星を見ると、教科書に載っているように輪がしっかりと見えました。実は、このとき初めて『シリウス』と言う全天で最も明るい星の名前を教えてくださいまして、それまで漠然と星空を見ていたのが、だ

んだんと生きた世界になりつつあります。

さて、1月例会の参加申込をしたときに市販の『写るんです』で星を写せると聞きましたので、当日近くのダイエーで購入して持参しました。その日の観望会パート2で月を写した写真が、今手許にあります。構図は少し悪いけれどもほんとうに『写るんだな』と感心しています。また、一眼レフのカメラで写していた人達が、カメラを望遠鏡にしっかり固定しているようすを見て、『天体写真ってこうしてうつすんだな』と一つ賢くなった感じています。これからも仲良く参加



させていただけますようお願いします。

(No. 2428、石本好数)

観望会パート2では、これまでやってこなかったことも取り入れています。石本さんかご参加になった「レンズ付きフィルムで月を撮ろう」も、その一つです。まだまだ始めたばかりですので、どうしてもうまくいかないところも出てくることと思いますが、最初はうまくいかなかったことが、工夫した結果うまくいくことも醍醐味の一つです。会員みなさんと一緒に工夫しながら、より楽しい活動にしていきたいと考えていますので、どしどしご意見・ご提案をいただけますようお願いいたします。(T. I.)



この間家族で月の形のこと問題になりました。どうしてもわからないことがありますので、教えてください。北半球で上げんの月は、南半球では下げんの月に見えるのでしょうか。

(No. 1133F 野口晃・小学6年生)

研究員の時政典孝がお答えします。

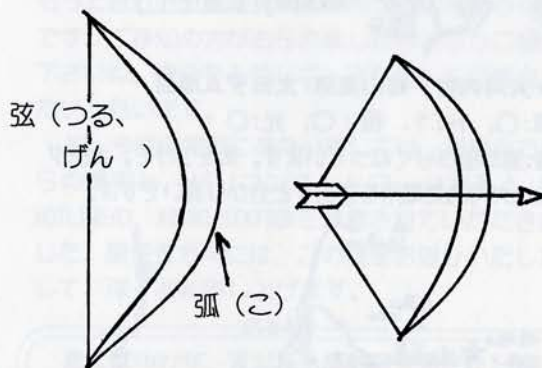
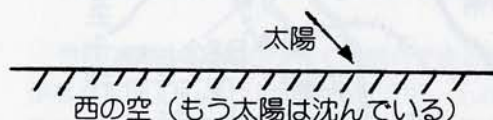
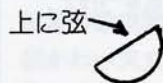


上弦と下弦の月を思い浮かべてみましょう。両方とも、半月と呼ばれる半分に欠けた月ですね。そのうち上弦の月というのは、月が西に沈む時、右上の図のように丸く見える方が下に、半分に欠けてまっすぐに見える方が上になっているはずですよ。

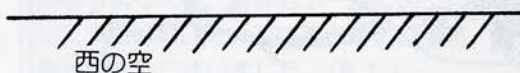
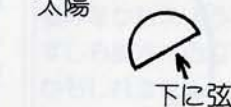
昔の人は、月のこの形を弓に見立てました。弓は、丸い方は「弧（こ）」と呼ばれていて、まっすぐな方には「弦（げん、つる）」が張ってあります（右中図）。月を弓に見立てると、夜中に西の空に沈む半月では、上に弦があります。そこで、このような形を「上弦の月」と呼ぶわけです。逆に、昼間に西の空に沈む月は、右下の図のような向きで沈んでいきます。今度は、弦の方が下にありまので、「下弦の月」と呼ばれているわけです。

そういうわけで、下弦・上弦は、見上げたときに右が光っているか左が光っているかではなく、沈むときにまっすぐになっている方が上にあるか下にあるかということなのです。南半球に行ったとしたら、上弦の月は夕方には北の空にあって、見上げたときに左側が光っているわけですが、西の空に沈むときには、弦が上になりますので、やはり「上弦の月」となるのです。

上弦の月 夜中西の空に沈む



下弦の月 昼間西の空に沈む



シリーズ星を見よう 第19回(最終)「出かけてみよう」

本シリーズ最終回は、兵庫県を中心に星見スポットをいくつか紹介いたします。アウトドアのはやる中、夜の野外で過ごす事がありましたら、是非星空を見上げてみて下さい。

【1】星見スポット

星をたくさんきれいに見るには、夜空の暗い所に行かなくてはなりません。野山の自然を求めて郊外へ出かけなければならないように、星を見るにも苦勞を伴わねばなりません。

幸い私たちの西はりま天文台は、天の川の見れる美しい夜空が保たれており、絶好の「星見スポット」となっています。このような「星見スポット」は、他にもたくさんあります。ではいくつか、車で行ける「星見スポット」を、兵庫県内中心に紹介します。

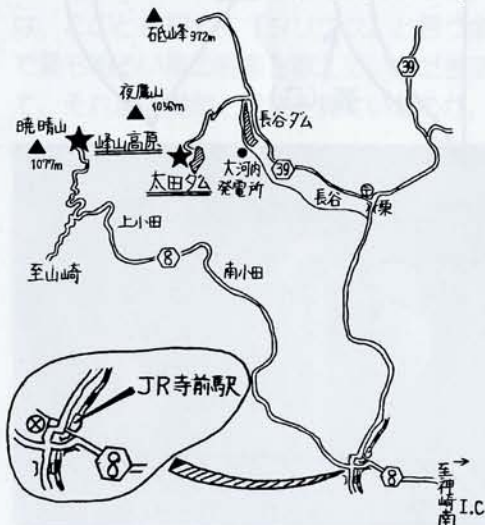
★岡山県東栗倉村・日名倉山

車：夜間×，ト：×，視：東～北×，光：○
備：道路脇はすぐに急な斜面です。気をつけて。



★大河内町・峰山高原/太田ダム周辺

車：○，ト：？，視：○，光：○
備：道が曲がりくねっています。気をつけて。太田ダムは大河内発電所を目指すすと分かりやすいですよ。

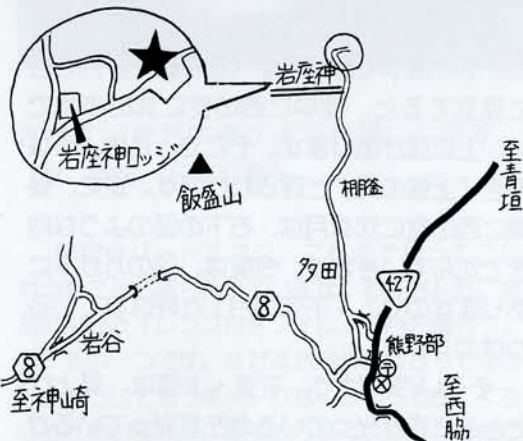


車：駐車場 ト：トイレ 視：視界状況
光：光害状況 備：備考



★加美町・岩座神(千ヶ峰)

車：△，ト：×，視：西×，光：○
備：たまに車が通る。民家の迷惑にならないように。



★大阪府能勢町・深山

備：アメダス観測所まで登ると視界良好
車：○，
ト：×，
視：○，
光：△(南)



★篠山町・大たわ峠

視:南東と南西×,
車:○, ト:○,
光:○



★猪名川町・大野山

車:○, ト:○, 視:○, 光:△(南~天頂)

備:山頂と中腹の2個所で観察できます。登山道は道幅が狭いので気をつけて。



【2】西高東低「公開天文台」

私たちの施設、兵庫県立西はりま天文台公園をはじめ、兵庫県周辺にはたいへん多くの公開天文台があります。全国的に見ると、近畿地方に多く関東や東北地方にはそれほど多くない「西高東低」の分布になっています。

ビギナーの人には、見どころとなる天体を案内してくれるこの種の施設はありがたいですね。私が子どもの頃には、「望遠鏡で星を見てみたいなあ」と思っても、このような施設はありませんでした。近畿地方に住む私たちが、この恵まれた環境を逃す手はありませんね。

これから近畿地方(+2施設)にある、夜間に星を見せてくれる施設を簡単に紹介します。電話番号を併記しますので、観望会開催日を確認して

お出かけください。

- ①兵庫県立西はりま天文台 (0790-82-3886)
- ②ダイニクアストロパーク天究館 (0749-48-1820)
- ③京都府立丹波自然運動公園 (0771-82-1045)
- ④京都市野外活動施設・花背山の家 (075-746-0717)
- ⑤綾部市天文館 (0773-42-8080)
- ⑥向日市天文館 (075-935-3800)
- ⑦貝塚市立善兵衛ランド (0727-47-2020)
- ⑧枚方市野外活動センター (0720-58-0300)
- ⑨明石市立天文科学館 (078-919-5000)
- ⑩NTT六甲天文通信館 (078-891-1165)
- ⑪香住町立天文館 (0796-36-3819)
- ⑫天文館バルーンようか (0796-62-7366)
- ⑬姫路市宿型児童館「星の子館」 (0792-67-3050)
- ⑭南淡路国民休暇村 (0799-52-0291)
- ⑮にしき経緯度地球科学館 (0795-23-2772)
- ⑯尼崎市立美方高原自然の家 (0796-97-3600)
- ⑰加古川市立少年自然の家 (0794-32-5177)
- ⑱大塔コスミックパーク星のくに (07473-5-0321)
- ⑲星の動物園・みさと天文台 (0734-98-0305)
- ⑳かわべ天文公園 (0738-53-1120)
- 佐治天文台<鳥取県> (0858-89-1011)
- 美星天文台<岡山県> (0866-87-4222)

今回は調査の期間が少なく、紹介できる場所が少なくなってしまったのが残念です。しかし、もっときれいに星を見れる場所が他にもあるはず。ご存知の方がおられましたら、ぜひご紹介下さいね。機会をみまして、みなさんにご紹介したいと思います。

尚、今回の掲載にあたりましては、会員の方からの情報と、パソコンネットワークであるJ&P HOTLINEの、ASTRO-STATIONを参考させていただきました。関係者方々には、この場をお借りいたしまして、深くお礼申し上げます。

思えば1992年、まだ私も嘱託研究員だった頃に始めたこのシリーズですが、今回をもって終わらせていただきます。皆さんの星に触れたいという望みをかなえようと頑張ってまいりましたが、必ずしも皆さんのご要望に添ったものではなかったかもしれません。文章力はいも変わらず乏しいままで、皆さんには読みづらい思いをさせていたかもしれませんが、いつか夜空の下へ足を運ぶ機会がありましたら、是非もう一度このシリーズを開いて下さいね。それでは長らくのご愛読、どうもありがとうございました。(N.T.)

西はりま天文台日記

《2月》ダイアリストKr

- 1日(日) 曇天で一般観望会中止するも19時過ぎ晴れ間が出、宿泊者観望。園長、台長らハワイ・すばる望遠鏡見学から帰国。
- 2日(月) 佐用、上月両町との運営懇談会。
- 4日(水) 鳴沢研究員の食連星解析、処理ソフトの不調で進まず、小野研究員「フロッピー」を試みるが原因不明。台長、大型望遠鏡関連で三菱電機と姫路で会合。
- 5日(木) 台長が関係している大型望遠鏡計画、県立科学館計画の新年度予算の要求結果等について県労働部・営労働福祉課長と戸田係長、県教委・辻義務教育課長と藤原副課長、わざわざ説明に來台さる。いずれも新年度は大きな進展なし。
- ☆ ☆ ☆ ☆ ☆
- 8日(日) 天文教室講師に香西洋樹氏「シークピア星物語」、25名聴講。
- 9日(月) 小野研究員退職に伴う研究員採用一次試験を姫路じばさんビルで、応募者10名のうち9名受験。台長、石田・小野研究員が試験立ち合い。
- 10日(火) 台長、津名郡(淡路)学校厚生会にて人権教育講演会、教師40余名に講演。その足で大阪の友の会会員・佐藤宅へ、すばる見学ツアーの反省会？石田研究員、計算機共同利用で国立天文台三鷹へ(15日迄)。
- 11日(水) 小野研究員、公共天文台アンケート調査整理のスタイルシート作りに奮闘。研究員採用一次試験結果を受験者に発送。
- 13日(金) 時政研究員、MICサテライト会議で宇宙研へ出張。暖か、黄砂現象発生。
- 14日(土) 小野研究員、岡山県立鴨方高校で「宇宙を手ひらに(HOU)」の実験授業。今日は何の日？フォルトの日。
- ☆ ☆ ☆ ☆ ☆
- 15日(日) フォルトの日、続く。郵送や来訪で続々と……というわけではなかった。今年は土曜日が響いたネ、というのは超義理ヲ狙いの御仁。

- 16日(月) 研究員採用二次試験(面接)に4人、管理者、園長、事務局長、台長で試問。県労働部・営労働福祉課長と戸田係長、県教委・辻義務教育課長と藤原副課長、今度は大型望遠鏡計画と科学館計画の予算要求結果の園長説明に來台。富士通、ワークステーションネットワーク関連で來台。
- 17日(火) インターネット専用線についてNTT姫路から滑石氏、NTTフジテレビ岩本氏來台、OCNに接続設けがこの田舎では採算合わず不可能になったとの説明に、ショック！
- 18日(水) 台長、佐用警察署耐寒登山講演Part1。台長、夜姫路商工会議所で姫路塗料商業組合に「星の色とベントの色」と題し講演。
- 19日(木) 研究員採用者正式決定。三田市議会総務文教委員会視察に台長熱弁。台長、佐用警察署耐寒登山講演Part2。天文台ヨリは鳴沢研究員が「こうして解けたRZ Cas怪奇食問題」、姫路星の子館の安田氏も参加。天文台スタッフ会議。
- 20日(金) 台長、友の会が「海日食観測ツアー」に出発(3月2日迄の12)。
- 21日(土) 近畿大学天文部OB会、湯浅氏も同行。
- ☆ ☆ ☆ ☆ ☆
- 22日(日) 姫工大・菊地君、卒論相談に。IBMの故障FD修理、ネット修理したのは小野研究員の御亭主ではないか。久々の完璧な一般観望会。
- 26日(木) 老人向けイベント「カープス朝霧ウィンターフェスティバル」、時政研究員が講話、21時に快晴で急遽観望会するもカープスは見られず。富士通來台。カープの日食観測隊、完璧な皆既日食に歓喜！
- 27日(金) 石田研究員、台長代理で姫路星の子館運営委員会に。
- 28日(土) 第4回天体スペクトル研究会に約30名、熱心な報告、発表続く。火吹き男？まで登場して興奮のるつぽに(3月1日迄)。公園入り口に野辺山から譲り受けた電波望遠鏡設置工事始まる。2月の終わりは早い、小野研究員、残り1カ月に。

☆印は友の会会員の皆さん向けのお知らせです

天文教室のお知らせ

日時 4月12日(日) 午後2時~3時半
 講師 中野武宜氏(国立天文台・野辺山)
 演題 星の誕生の現場を見る
 内容 星は今も銀河系のどこかで生れ、死んでいます。銀河系の中には、星のほかに、うすい気体があります。星はこの気体のかたまりである星間雲が収縮して生れます。星間雲はどんなものなのか、星間雲はどのようにして収縮するのか、生れつつある星のまわりでどんなことが起こるのか、惑星はどのようにして生れるのか、惑星は太陽系以外にもあるのか……。このようなことについてお話しします。

テレフォンサービス：0790-82-3377
 毎月の星空のみどころをご案内しています。

☆お便り、質問、表紙写真をお寄せ下さい
 「会員now」では、皆さんからのお便りをお待ちしています。近況やご意見、なんでもお寄せ下さい。「どんなモンダイ!」では、ユニークな質問をお待ちしています。難問、珍問に研究員がお答えします。また、表紙写真を募集しています。撮影データや簡単なコメントを添えてお送り下さい。天体写真以外のものも大歓迎!

友の会会員募集中!

お知り合いの方を友の会へお誘いしませんか? すぐなグリーティングカードを添えて会員資格をプレゼントすることも! 詳細は天文台まで。

春の大観望会のお知らせ

日時 4月26日(日) 夕方受付
 内容 星のお話、天文クイズ大会、プレセペ星団などの観望他。当日受付のみで無料で参加可。詳細は次号にて。

☆第49回友の会例会

◇日時 5月9日(土) 10日(日) 1泊2日

受付18:30~19:00(グループ棟入り口) 開会19:30(天文台スタディールーム)

※19:00以降到着の方は、天文台で受付を行いますので直接天文台へお越し下さい。

◇内容 9日(土) 全体観望会、天文クイズ大会、グループ別観望会 など

10日(日) 朝食申込なしの方も9:20までに起床。グループ棟清掃後、閉会

◇グループ別観望会 内容は3月の例会の後決定します。

◇費用 宿泊：250円(シ-ツリ-ング代) ※家族棟宿泊の方は別途12,000円 朝食：500円(要予約)

◇申込方法

【家族棟宿泊希望の方】申込表をハガキに記入し、「家族棟希望」と明記の上、天文台宛にお送り下さい(申込表※部は不要)。定員5名。申し込み多数の場合は抽選となります。申込締切：4月18日(土) 必着

【グループ棟宿泊または日帰りで参加される方】

(ハガキ) 右下の申込表のように必要事項を記入し「グループ棟希望」と明記の上、天文台宛にお送り下さい。

(電話) 右下の申込表をご参考に必要事項をお伝え下さい。(FAX) 必要事項をご記入の上お送り下さい。電話番号：0790-82-3886 FAX番号：0790-82-3514 申込締切：5月2日(土) 17:00厳守

※宿泊・食事を要しない方も、必ず参加申込を! ※部屋割をスムーズに行うため、申込時に部屋割の希望をお書き下さい。男性のみの部屋、女性のみの部屋、家族部屋(男女混合)の各部屋に何名宿泊希望かご連絡下さい。

★電子メールでも参加申込OK★ グループ棟宿泊の方に限り、電子メールでの申し込みが可能です。Subject(題名)にmayと記入してreikai@nhao.go.jp宛に、右下の申込表を参考に必要事項を書いてお申し込み下さい。

◇持ち物：会員カード、懐中電灯、クイズ大会景品、マイ名札、マイカップ(お茶用)、防寒着 など

スタッフ募集! 会員のみなさんが楽しく例会に参加できるよう、例会のお世話をして下さい方を募集しています。参加申込時にスタッフ希望の旨お知らせ下さい。例会当日は午後4時集合となります。

例会参加申込表 No. 氏名

	大人	こども	合計
参加人数			
宿泊人数			
シ-ツ数			
※部屋割	男() 女() 家族()		
朝食			
グ観望会			に参加

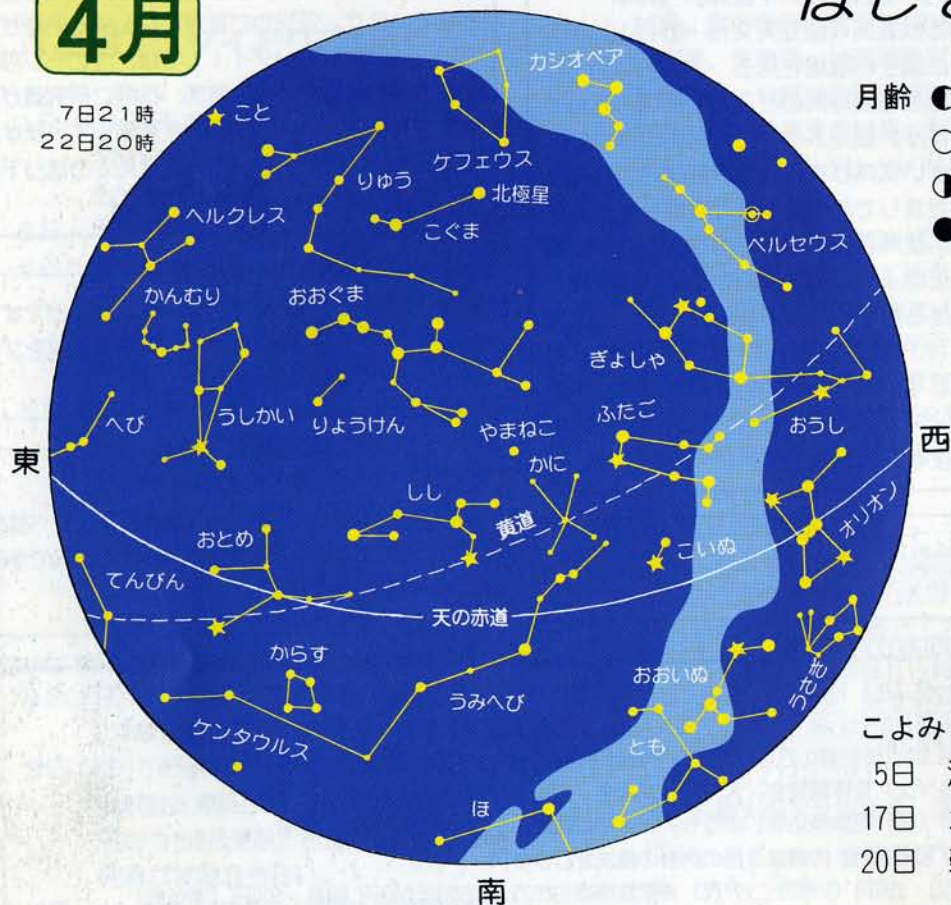
スタッフやります! 家族棟/グループ棟希望等

《友の会・年会費》 ジュニア:1,200円 個人:2,000円 家族:2,500円 賛助:10,000円

4月

北

ほしぞら



月齢 ● 4日
○ 12日
● 20日
● 26日

こよみ
5日 清明
17日 土用の入り
20日 穀雨

《話題》 1日の夕方、日が沈むころにおうし座の一等星アルデバランが月に隠されます。こういったアルデバラン食は、今年一年間でさらに4回あります。23日の明け方東の空では、金星と木星がすぐそばに近づきます。少し右上には細い月もあり、明るい二つの惑星が並んでいるようすは、たいへん印象的に見えることでしょう。

【今月の表紙】 M81とM82

撮影者：工藤 聡滋 (No. 2319)

撮影地：兵庫県立西はりま天文台公園 撮影日時：1997年11月10日2時6分

撮影機材：EM-10、PENTAX105 (F4.8)、ニコンnewFM-2、スーパーGエース800、露出30分

ひとこと：普段あまり見ることもないM81、82の撮影を一年に幾度とない快晴の夜だった11月の例会で初めて試みました。写真サークルの方々の手伝いもあって一回目にしては上手くいったように思います。大げさな機材をいつももてあましていた自分にとっては初めて機材を使ったという実感が持てました。

【編集後記】「世の中に絶えて仕事のなかりせば、春の心はのどけからまし」と、忙しいときには思っ
てしまいます。「働けど働けど、我が仕事少なくならざる。じっと手を見る。」とも。忙しいときほど、こういうことばかり思いついてしまうんですね。(T.I.)