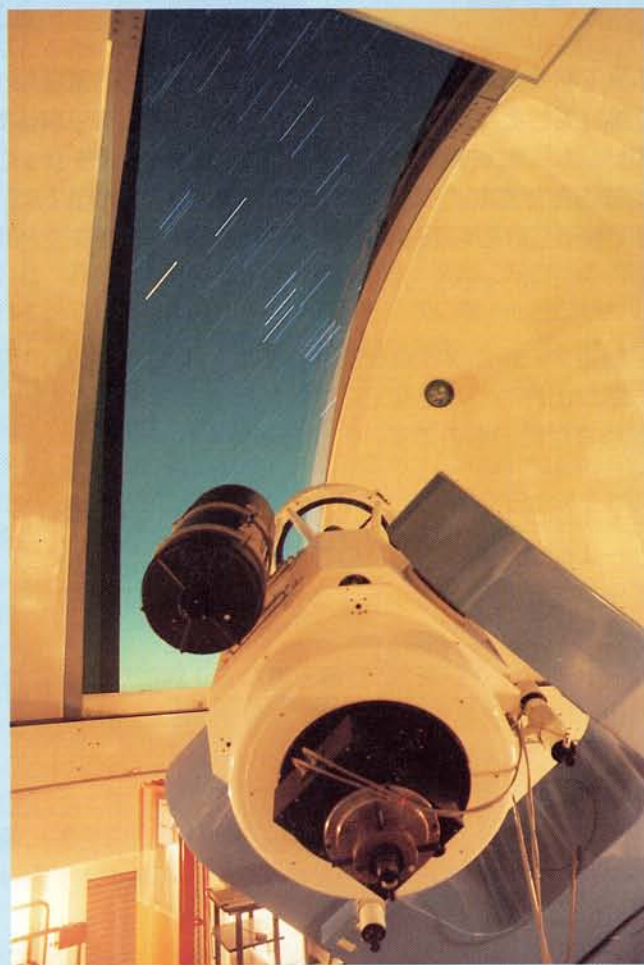


Monthly News on Astronomy and Space Science

宇宙 NOW

No.82
January
1997



パーセク 宇宙でも化学変化は起きるのでしょうか？ 福澄孝博
～アマチュア天文学最前線～ 彗星物理に魅せられて 鈴木文二
天文台めぐり：小川天文台

 NISHIHARIMA
ASTRONOMICAL
OBSERVATORY
1

A Happy New Year !

～大撫山より新年のごあいさつ～

みなさんはお正月に何をしましたか？
森本おじさんは、久しぶりにお屠蘇を飲んで、西はりまの未来を考えました。大きな光学望遠鏡ができ、電波望遠鏡までできて、国内の宇宙観測の中心になっているという姿です。これは夢じゃないと思うのです。兵庫県のやる気、地元のやる気、職員のやる気、これらがうま～く調和するとすぐにできます。しかもこれは人類の未来にとってぜひとも必要なことなんです。みんなのガンバリが必要な時です。（園長 森本雅樹）



天文台公園に来て早くも8回目の正月を迎えました。最初は運営だけに四苦八苦、右往左往、今はよりよく理解していただくために東奔西走もするようになりました。よく考えるとこの間、全く落ちついていないことに気がつきます。天文台だから私もじっくり観測を・・・確かにやりたいし大切なことですが、次のステップへの未知もつけねば。心豊かな人づくりに最も適した宇宙、そこで繰り広げられる様々なドラマを共に楽しめる天文台を一緒に作りたいのです。（天文台長 黒田武彦）

展示の更新、観望会に新たな改良を加えること、など西はりまの現状を省にの課題のうちいくつかは、話が出始めてからすでに数年がたつてしまっています。今年度は、どれか一つでも良いから、進展させたいものです。（石田俊人）

西はりまに来て1年以上たちました。少しずつ佐用に根をおろしていますが、まだまだ修行が足りません。一人前の研究員をめざしてがんばりたいと思います。差詰め今年の目標は、最低1つは論文を出すことです。今年もよろしく！（鳴澤真也）

1997年のスタートです。1日を365回積み重ねて1年になる。これを忘れず一日一歩前進。そしたら12月31日には365歩前進（見積もりが甘い？）。とにかく、恒に前を見つめて歩いていきたいですね。（小野智子）

最近の太陽は、あまり元気がないのですが、そろそろ次の活動に備えてエネルギーを蓄えていることだろうと思います。僕ももっとエネルギーを蓄えて、一周り大きな人間になりたいですね。ゴジラくらいがいいな。（時政典孝）

明けましておめでとうございます。天文台に異動になり、はや1年が過ぎようとしています。まだまだ不慣れなところが多く、ご迷惑をお掛けしますが、私なりにがんばりますので、どうぞよろしく願います。（阿山くみ）

宇宙でも化学反応は起きるのでしょうか？

福澄孝博

皆さんは、「化学反応」と聞くと、フラスコの中で薬品Aと薬品Bをかき混ぜて…と思い浮かべることでしょう。でも、宇宙空間にはフラスコなんて浮かんでいません。電波天文学では、次々と星間分子が発見されていますが、いまいちどこで作られているんでしょうねえ？

原子や分子が反応して新しい物質になるためには、まずお互いに「衝突」せねばなりません。出会いがあって、恋が芽生え、やがてかわいい子供が……（おっといけない、つい自分の願望が……）でも、宇宙みたいに希薄な状態で、材料どうしが出会うなんて、ほとんどなさそうですよね、そこで特殊な環境が必要となります。その一つは星間塵の表面での反応、そしてもう一つが私のやっているイオン-分子反応です。材料の片方がイオンになる（電子がとれて正の電気を帯びる場合と、電子がくっついて負の電気を帯びる場合があります）と、お互いに静電気力で引かれあい、遠く離れていても相互作用が起きるのです。

実際には、私は特に、最も簡単な化学反応の例として、材料の間を水素原子や水素イオンが飛び移る反応に注目しています。ちょっと難しい話になってしまいますが、イオンを作るのに、光イオン化という手法を使う（宇宙空間では、宇宙線のエネルギーによりイオン化されます）ため、できたイオンが持っている内部エネルギーを自由に変えることが可能です。そこで、もう一方の中性分子（酸性、アルカリ性、の中性ではなく、電気的に中性、ということです）にぶつけると、イオンの電子状態・振動状態や衝突エネルギーを変えて、反応の起こりやすさを制御する因子を探っています。

簡単に実験装置を見てみましょう。真空にした箱の中で「気体の」イオンビームと中性分子を衝突させます。イオンにするのは、先にも書いたように相

互作用が大きくなるのと、電場によって簡単にビームにできるからです。反応で生じた様々なイオンの個数を、その質量ごとに分けて数えます。そうやって、どの種類のイオンがより多くできるか、また、実験条件を変えたときに、それがどのように変化するか、等を調べます。あとは、理論計算と組み合わせたりして、何故そんな測定結果になったのかを考えるのです。

今までに得られた結果のいくつかを、紹介します。Mを色々な原子や分子として、



という反応を起こさせたところ、イオンと分子が近づくときの向きにより反応が決まる場合や、両者の間での電子の飛び移りやすさが反応を決定する場合があります。後の例の場合、実際に飛び移るのは常に水素イオンで、その前に電子も飛び移っていると見かけ上水素原子が移ったように見えるだけなのです。そこで、電子の移りやすさが大事になるわけですね。

と、まあ、こんなわけの分かんないことをブチブチ言っているアブナイ？とこそですが、是非遊びに来てくださいな。

No. 1429 ふくずみ たかひろ

(姫路工業大学理学部物質科学科助手)



【1】 岡山にて

漆黒の夜空を細長いスリットが切り裂いているように見える。急な梯子を登りクーデ分光室の上に立つと、巨大な反射望遠鏡の勇姿が浮かび上がってくる。ドーム内にははかすかに機械油の臭いがある。さらに梯子を登ると、スリットの下端から遠く瀬戸内海が見える。ここまで登ると夜露を含んだ木々の匂いもわかる。少し湿気が多いのかもしれない。夕方に補充した液体窒素は、もうかなり減っているだろうか。私はスリットまで登り、昇りつつある秋の星座を眺めていた。ひと通りの標準星のセットを撮り、ハートレイ第2周期彗星の導入を待っているひとときである。この天文台で観測をしているという実感が、少しずつついてくる。口径1.88m、焦点距離9.15m、F4.9、通称「ななよん」には、ニュートン焦点に1024×640の窒素冷却CCDカメラを装着してある。フィルタ・ターレットには、CN、C₂のラジカル分子に合わせた干渉フィルタと、連続光用の干渉フィルタがセットされている。

岡山天体物理観測所(写真1)では、提出され

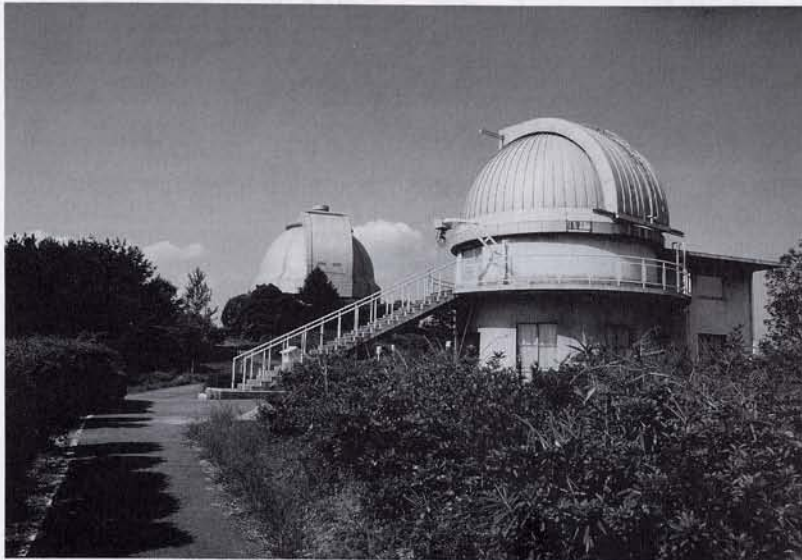


写真1. 岡山天体物理観測所, 手前が0.91mドーム, 奥が1.88mドーム.

たプロポーザル(観測申込)を複数のレフェリーが採点し、その点数を参考にプログラム小委員会で観測割当を決めている。申し込み資格は、「国・公・私立大学及び国・公立研究所等の研究者又はこれに準ずるもの(大学院博士課程在学者を含む)」となっている。日本で最大の、研究者のための研究用の望遠鏡であるから、扉は重く敷居が高いのは当然である。「・・・又はこれに準ずるもの」という記載がなければ、私にはプロポーザルを出す資格はない。けれども、何が準ずるものなのか定かではない。プロポーザルを提出するにあたって、「身のほど知らず」という言葉も思い浮かんだ。しかし私は意を決してプロポーザルを提出した。結果は幸いにしてレフェリーから充分すぎるほどの評価を受け、1990年8月中旬4夜の割当時間が決まった。その後、「アマチュアに使用が認められたのは初めて」という言葉を聞いた。アマチュアとは、研究とは、...何なのだろう。

【2】 彗星のラジカルジェット

彗星のコマは、ダストによる太陽光の散乱と分子による発光から成っている。太陽に近づくにつれ彗星核から揮発性物質(水の氷、一酸化炭素など)が蒸発し、それに引きずられてダストや分子が放出される。分子は太陽の紫外線によって光化学反応を起こし指数関数的に崩壊し、不安定なラジカル分子を生成する。可視域で発光が顕著なラジカル分子としてはCNとC₂がある。これらは太陽光を吸収し再放出することによって光る。このような光の放射のしくみを蛍光放射という。このラジカル分子もまた指数関数的に崩壊していく。核から放出された分子は、惑

星間空間に自由に流れ出ていくのであるから、通常はすぐに核の周囲に均一に分布してしまうと考えられる。つまり、最初は放出される核表面の場所にムラがあっても、すぐに球対称に流れ出ていくはずである。流速が一定とすると、上で述べたことに加えて核からの距離の2乗に反比例して分子の密度は減少する。これらをモデル化したものが Haser モデルである。さらに進んだものとしては Vectorial モデルや Random-Walk モデルなどがある。

ところが、アメリカのメリーランド大学の A' Hearn (1986) らは、ハレー彗星で球対称から外れる構造（ラジカルジェット）を初めて検出した。この構造はコマの分子の発光エネルギーの10%に満たない程度の明るさなので、CCD観測でも特別な処理をしないと見ることができない微弱なものであった。このジェット構造はなぜできるのだろうか。ジェットの分子の発光過程は、球対称分布のものとは異なると考えられている。彗星コマの発光分子の寿命と分子の平均流出速度の積、すなわち発光領域の平均的な長さは、どの分子種でもジェットのスケールよりだいぶ大きくなってしまふ。つまり、通常の蛍光放射では、ジェットのような狭い領域の構造は説明し難い。彗星から分子が吹き出してくる時に、ダストも引きずられるように流出してくる。ダストはガスよりはるかに質量が大きいので、あまり広がってしまうことはない。A' Hearn らは、ラジカルジェットはこのダストから生成した分子によるものであると考えた。一方、探査衛星 Giotto は、ハレー彗星の核近傍で C, H, O, N を主成分とする非常に細かい粒子を検出した。ジェットの発光はこれらの元素から成る CHON 粒子（仮想的な

粒子であり、組成比も未知である）と呼ばれる粒子から直接生成していると考えるのが自然である。

私たちのグループは、千葉県館山市にある50cm反射に CCD を取りつけて（望遠鏡も CCD も借用した）、オースチン彗星の撮像観測を行った。そして、ハレー彗星以後初めてラジカルジェット構造を検出した (Suzuki et al. 1990 : 写真2)。オールト雲からの新彗星からラジカルジェットが発見されたことにより、CHON 粒子が多くの彗星に含まれているのではないかという期待が高まった。岡山での観測はこの延長上で、1990年は10等前後の明るさに達すると予想される周期彗星が5~6個あった。また、「CHONからのジェットは日心距離に強く依存する」という新しい仮説を確かめるためにも、それらは好都合な距離にあった。以来、1.88m を使ったラジカルジェットの観測は引き続き行われている。

昨年の百武彗星では、「みさと天文台」と共同で CN の波長による観測を行ったが、思わぬ収穫があった。主核と分裂核の間に生じた「傘構造」が検出されたのである。Pic du Midi 天文台でも C_2 で同様の観測がなされているが、いまだ

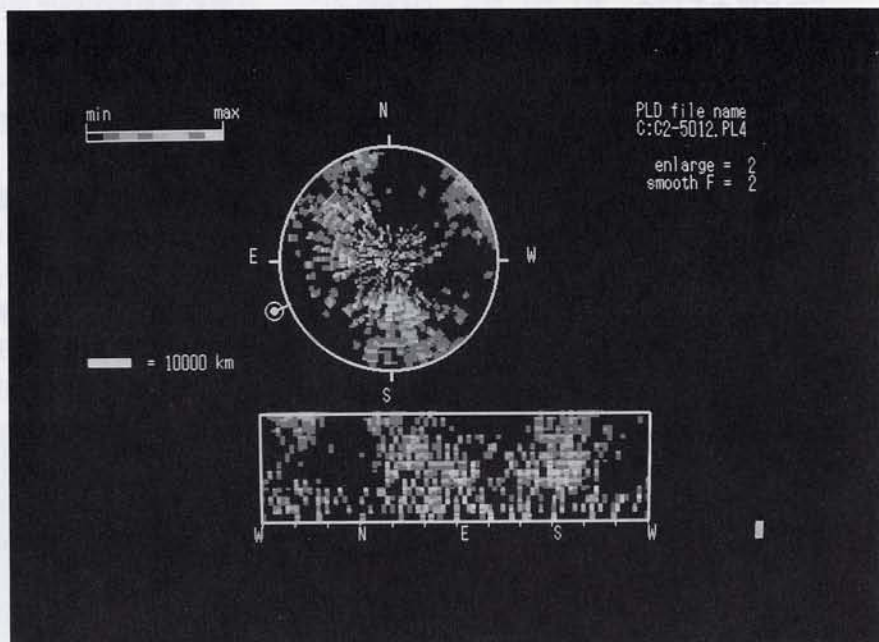


写真2. オースチン彗星で検出された C_2 ジェット構造
リング・マスキング法による画像強調処理、下段は位置角方向に展開したものの、数万 km にわたるジェット構造が南、北東方向に伸びているのがわかる。

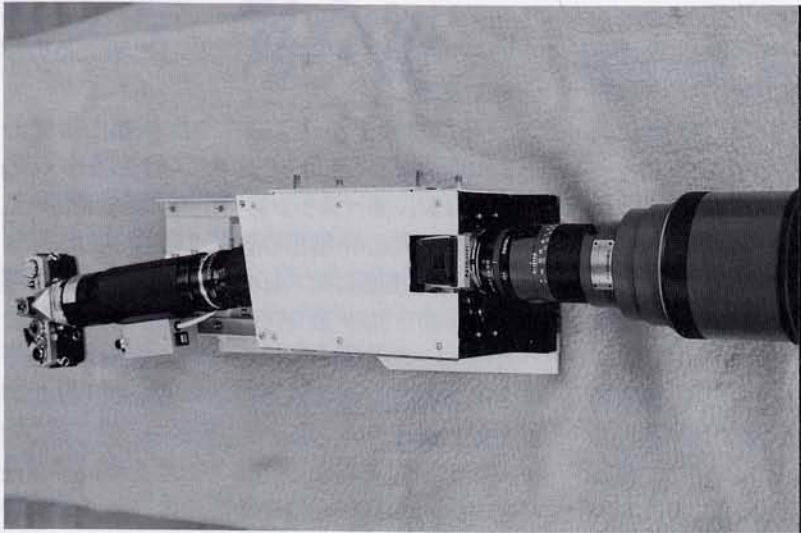


写真3. 自作彗星分光器の最終モデル.

集光レンズは口径107mm, F2.8のカメラレンズ, コリメータレンズにもFの明るいレンズを使用している. 分散系は透過型グレーティングで, イメージンテンシファイヤーを 後部に配置してある.

誰もこの形成メカニズムを説出来ていない. 我々はRandom walk modelを用い, 分裂核からCHON粒子が太陽方向に放出されることで説明しようと試みている. もしかしたら, CHON粒子に関する重大な謎が解き明かされるかもしれない.

[3] 教育, 研究, 家庭. . .

30年近く昔のこと, 学習雑誌に単レンズの望遠鏡が付録でついてきた. 木製の経緯台を作って黒点観察をした. 月のクレータらしきものも見たが, 土星の環はわからなかった. そして, 貯金をすべてはたいて9cmの反射経緯台を買い, 天文雑誌を片手に毎晩のように星を眺めるというお定まりのコースが始まった. 彗星搜索のまねごともした. 流星観測をしたり, 火星のスケッチも描いた. 天体写真を撮るようになり, 現像, 引き伸ばしの技術も磨いた. もちろん高校では天文部に入り, 地元の同好会にも入会した. 受験勉強をするよりも, 星を見ている時間の方がはるかに長かったのは言うまでも

ない. また, 私たちの時代は「学園紛争」という大きな嵐も吹き荒れていた. 登校するとガラス窓がビラで埋まっていたり, 全校集会がたびたび開かれ, まるで大学のように「学問とは何か, 我々は何をすべきか」という激しい討論がされていた. 「天文ってのはさあ, 暦じゃねえか. いちばん体制的な学問だぜ」, 「象牙の塔にこもった研究者が, 社会変革にどんなかかわりができるんだ」, 「人工衛星を打ち上げる金があったら, 他にしなきゃなんねえことに使え」などと, 天文部の中でも議論は尽きなかった. 大学では天文学を専攻したが, あまり真面目な学生では

なかった. 教員になって最初に勤めた学校は「校内暴力」の真っ只中で, 「太陽の照らない日はあっても事件の起こらない日はない」と言われる荒れ方をしていた. ところが, ぐたくたに疲れて夜遅く帰ってくると, 無性に天文の研究がしたくなる. ちょうどハレー彗星が地球に接近しつつある頃だったので, 「彗星分光器」を作ることにした(写真3, 写真4). 中口径望遠鏡が買えるほどの金をつぎ込んで, 観測しては改良, 改良しては観測という繰り返しだった. その間に, 結婚, 子供の誕生, 転勤があり, ずいぶんと環境も変化した. 「自分の仕事(教員)と研究がつかぬだろうか」, この頃から天文教育について真剣に取り組み始めた. 『アマチュアもプロも研究という土

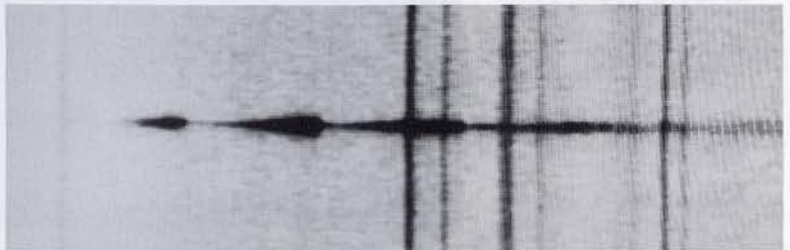


写真4. 自作分光器で得られたブラッドフィールド彗星のスペクトル(ネガ像). 左が短波長側, 上下方向に伸びる線は水銀灯の「光害ライン」である. C_2 バンドのスペクトルがいくつか見られる.

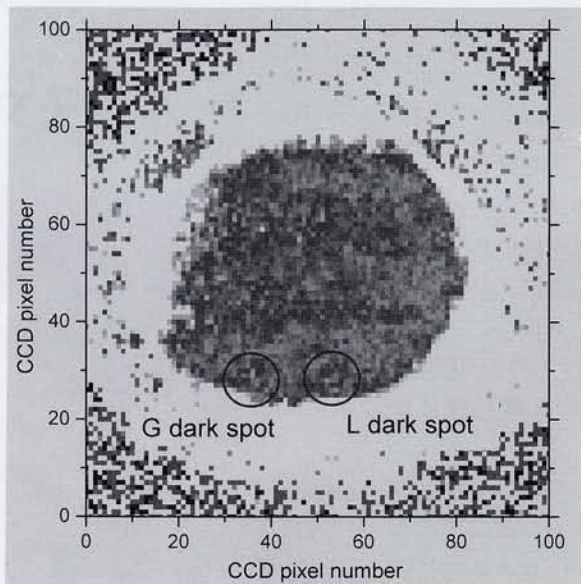


図1. 彗星衝突痕の偏光度マップ。

木星大気の偏光度は1~2%程度だが、衝突痕は数%高い偏光度を示した。

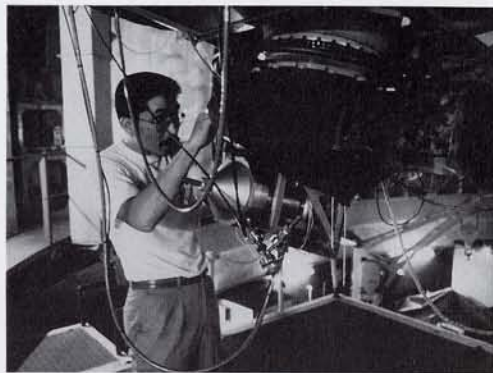
僕に立ったら一緒』と言い聞かせ、自分自身につまらない言い訳をしないことに決めた。高校3年生の担任を持ちながら、生徒会の顧問もする。ソフトボール部の監督と硬式野球部の部長を兼任したこともあった。満月に近い土日には練習試合を組み、新月のときには観測に出かける。妻と交互に子供を保育園に送り迎えする。食事の用意もすれば、洗濯、掃除もする。子供を動物園へ連れて行ったり、妻の買い物に付き合ったりする。そういった中で一日少しずつの時間を捻出する。何かを犠牲にすれば、活動は長くは続かない。順調に回転している時はいいが、歯車のひとつでも狂うと、復旧作業に時間がかかる。こんなところが「アマチュアかな」と思う。

シューメイカ・レビー第9彗星の木星への衝突では、岡山の0.91mで分光、偏光撮像観測を行う機会を得た。そして、その成果をアメリカまで持ち込んで国際学会で発表したりした(図1)。まるで自分が天文学の最前線にいるような錯覚を覚えた。しかし、深みにはまっていくほど、「なぜ論文をもっと早く、数多く読めないのだろうか」、「この式を変形すると、なぜ結果が導けるのか」、「力学さえおぼつかないのに、量子力学がわかるか」などと、自分の力量のな

さが身にしみてくる。苦勞して書き上げた論文が不採用になったり、シンポジウムで矢継ぎ早に質問が出て立ち往生したりする。しかし、「アマチュアだから」という言い訳をしたくない。「なぜ、そこまでやるのですか」と聞かれることがある。「面白いからですよ」、ただそれだけだと思う。アマチュアが天文を楽しむには、色々な道、方法があつていいのではないかなと思う。

学生時代に聞いたロシア革命時の学生の合言葉を思い出す。「ヴ・ナロード(人民の中へ)」という言葉である。自分の研究がそこだけに留まらず、生徒へ伝わっていくこと、すべての人に天

文学の素晴らしさを知ってもらえるようになること。高校時代に狭い部室で交わした議論の答えが、いつか見つかるかもしれない。



鈴木文二(すずき・ぶんじ)

1955年群馬県生まれ。
埼玉県立三郷工業技術高校・理科(地学)教員。
宴会大好き、演歌大好き。「天文学は知的格闘技である」と思っている。写真は1.88m望遠鏡のニュートン焦点でフィルタ交換を行っているところ。

～天文台めぐり～

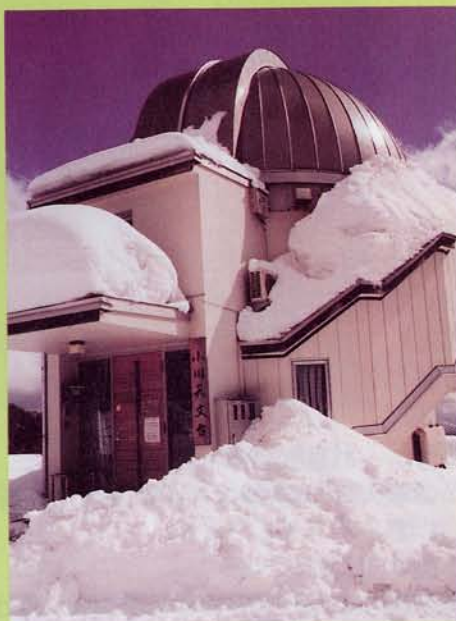
小川天文台

北アルプスを西に望み、雄大な景色に囲まれた小川天文台は、星好きの青少年の成長を描いた、テレビ・ドラマ「白線流し」の舞台ともなり、公開天文台として皆様の認識をより一層頂けるようになりました。場所は、長野市の西、有名な白馬村との中間地点の山中と言え、ほぼお分かりの事と存じます。

開台は平成3年4月1日、手作りの60センチ反射鏡を搭載したカセグレイン・ニュートン式のドイツ型赤道儀を中心に、中型プラネタリウム、私物とはいいながら20センチ口径のK型カメラ（故・小林義生氏による開発光学系）、その他、Hアルファー太陽望遠鏡、貸し出し用小型望遠鏡など、一応のニーズに応えられる施設内容となっています。敷地全体は、「星と緑のロマンビア」と称し、宿泊は勿論のこと、滞在型のレクリエーション展開を可能とした陣容を誇っています。

西はりま天文台様より遅れることわずか、計画自体はほぼ同時期であったものと思われませんが、東西の双璧でありたいものと願っています。

さて、公開施設として、全国的に多数の天文台が活躍しつつある昨今、小川天文台では、やはり一般普及を主眼とし、かつ専門観測研究も目指しています。マン・パワーとの兼ね合い、プラネタリウム番組の全自作、そのほか雑務との戦いの毎日ですが、冷却CCDカメラ、解析用ワークステーション（IRAFなど標準ソフトを装備）の接続など、ビジター観測も今後の課題と考えております。かつて天文界の重鎮、故・山本一清博士は、「いつでも、誰にでも星と触れ合える施設」の必要性を勢力的に説いて回られました。果たして、私たちはそれに応えているのでしょうか。



【ご利用案内】

休館日：月曜日、火曜日、祝日の翌日、年末年始ほか

観望料：大人・500円 子供・300円

所在地：長野県上水内郡小川村大洞

TEL・026-269-3960

その他：宿泊・星と緑のロマン館

TEL・026-269-3789

交通：長野市よりバス・小川村高府下車

麓よりタクシー利用など15分

リサーチ『近接連星系の姿を暴く』

夜空に輝く星々の約7割は、連星系であると言われています。連星系と言うのは、2つの太陽のような恒星が、ぐるぐると回り合っている天体のことです。私は、大学生の頃から連星系の研究を続けています。世界で一番大きな望遠鏡で見ても、1つにしか見えませんが、詳しく調べると2つの恒星がくっつくほど近づいて回り合っている、そんな連星系（近接連星系）が専門です。

今研究している星は、オリオン座V392という近接連星系です。インドネシアの研究者を含めた8人がかりの共同研究です。この連星系は2つの星が16時間で回りあっています。この星の明るさの変化を、国立天文台堂平観測所で調べました。図1がそのグラフです。横軸が時間、縦軸が明るさ（等級）です。暗くなっている部分は、一つの星が相手の星に隠されている時です。深い方は、明るい星（主星）が暗い星（伴星）に隠された時で、浅い方はその逆です。

次に西はりま天文台のコンピュータで、このグラフを理論的に再現しました。2つの星の大きさ、明るさ、地球から見た軌道の傾きなどをいろいろと変えて、観測されたグラフにぴったり合うように半年以上も計算を続けました。その結果が、図2です。左側の主星は、右側の伴星よりも重力が大きいので、伴星のガスを自分のものにしようとして引っ張りこんでいます。

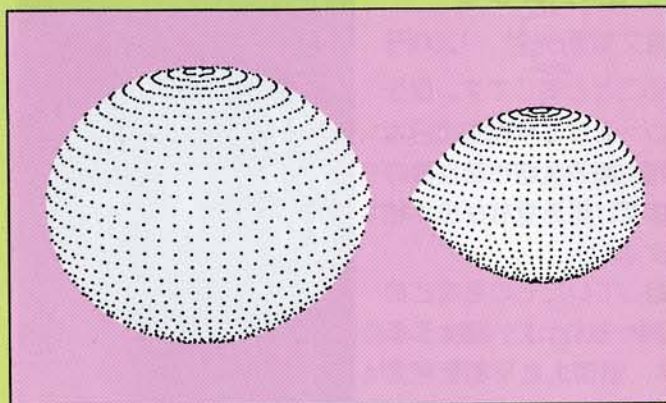


図2：オリオン座V392のモデル図
左側が明るい主星。右側が暗い伴星。

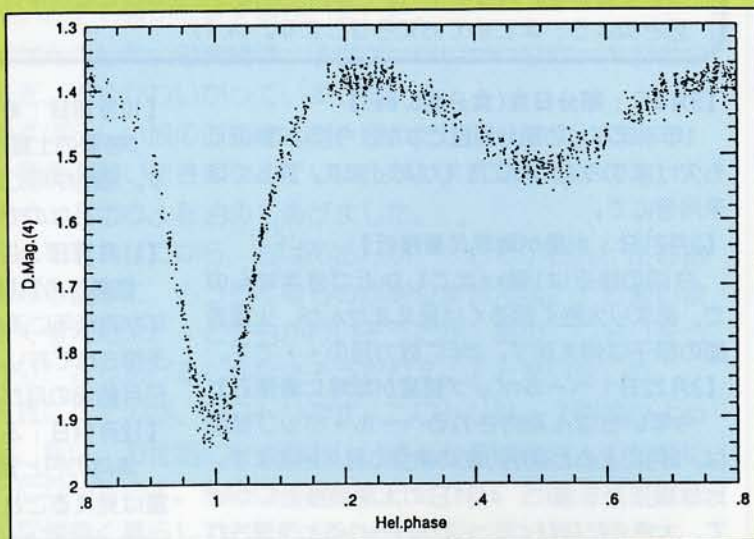


図1：オリオン座V392の明るさの変化。

さらに岡山天体物理観測所で観測したこの連星系の回るスピードと考え合わせると、オリオン座V392の質量、表面温度などもわかりました。その結果、主星の質量が光度や表面温度から予想される値のなんと3割しかない事が判明しました。この原因は、まったくの謎です。このように宇宙には奇妙な連星系が数多く存在するのです。
(鳴澤真也)

1997年の空はイベントでいっぱい。

今年は大きく欠ける日食に皆既月食があるだけでなく、期待される彗星や火星も地球へ近づいてきます。大きなイベントは別にお知らせすることにしまして、それぞれのイベントを見逃さぬよう、まとめてお知らせします。(N.T)

【3月9日：部分日食(食分約0.66)】

1年半年ぶりの部分月食ですが、今回は7割近くも欠けますので、みごたえがあります。詳しくは来月号にて。

【3月21日：火星が地球に最接近】

今回の接近は1億kmまでしか近づきませんので、あまり大きく明るくは見えませんが、火星表面の様子は伺えます。2年に数カ月の・・・です。

【3月22日：ヘールボップ彗星が地球に最接近】

今年いちばん期待されるヘール・ボップ彗星は、2月に入ると夜明け前の東空に見え始めます。地球最接近を境に、4月1日の太陽最接近にかけて、大きくたなびくしっぽがみられると予想されています。エイプリルフールのヘボ彗星にならない方がいいのですが、詳しくは来月号にて。

【8月12日：ペルセウス座流星群極大】

流星群極大の日には、普段よりもたくさんの流星を見ることができます。月齢が9ですので、月が沈んで暗くなる、夜半過ぎに期待しましょう。

【9月17日：仲秋の名月の皆既月食】

3年ぶりの日本から見られる皆既月食です。前回はあまり天気が良くなかったので、秋雨にじまされないよう祈りましょう。

【10月16日：めずらしい土星食】

0等星の土星が、月に隠される現象が起こります。惑星が月に隠される現象は、たいへんめずらしいことなのです。

【11月17日：しし座流星群極大】

普通この流星群はあまり騒がれませんが、来年初再来年に流れ星が雨のように現われることが予想されており、今年から注意が必要です。この日月齢18の月があるのが残念です。

【12月14日：ふたご座流星群極大】

満月の日と重なっていますが、いくつかの流星は見えることでしょう。



HBは肉眼彗星となるか？写真は百武彗星。

書籍紹介

モリモトおじさんの宇宙のはなし

森本雅樹著 誠文堂新光社 1200円

「宇宙を考えることは平和を考えることと同じです。星を見ることが好き、宇宙に興味を持つ、そして平和国家日本に生まれた私たちは、平和と、平和主義の大切さを世界の人々に訴えるつとめがあると思います。星を見ながら平和について考えましょう。」(本文より)

森本園長が「子供の科学」に連載していたものをまとめた本です。宇宙人のお正月、UFOが帰っちゃった、健太うるせえつ、宇宙人とゴキブリと科学、宇宙人と平和を考える、理科嫌いの真犯人、など園長らしいユニークな内容ばかりです。



～1月の星ものがたり～

スバル星になったひよこたち

昔、あるところに、信心深いとても親切な老夫婦がいました。

老夫婦には、子供がありませんでした。老夫婦は、子供がないかわりに、1羽のニワトリと7羽のひよこたちを、大変かわいがっていました。

ある日の夕暮れ、1人のみずぼらしい旅のお坊さんが、疲れた足取りでやって来て、老夫婦に、「どうか、一夜、宿をお願いできませんでしょうか。」とたずねました。

親切な老夫婦は、こころよく、お坊さんを泊めてあげました。

粗末な夕食のあと、お坊さんを寝かせてから、おばあさんが、「おじいさん、あの旅のお坊さまに明日の朝さしあげる食事に、もうろくなものがありませんよ。」と言いました。おじいさんは、よくよく考えた末、「とてもかわいそうだが、あのニワトリをつぶして、おいしいカレーを作り、さしあげるしかなさそうだねえ。」と言いました。

老夫婦のこんな相談ごとを耳にしたのが、ニワトリです。ニワトリは、7羽のひよこたちを集めて、「明日の朝、私は、お世話になったおじいさんとおばあさんのために食べられて、お役に立つことになったのよ。私には本望なことだから、おまえたちは悲しまないで、これからもみんな仲良く暮らしておくれね・・・。」と言いました。

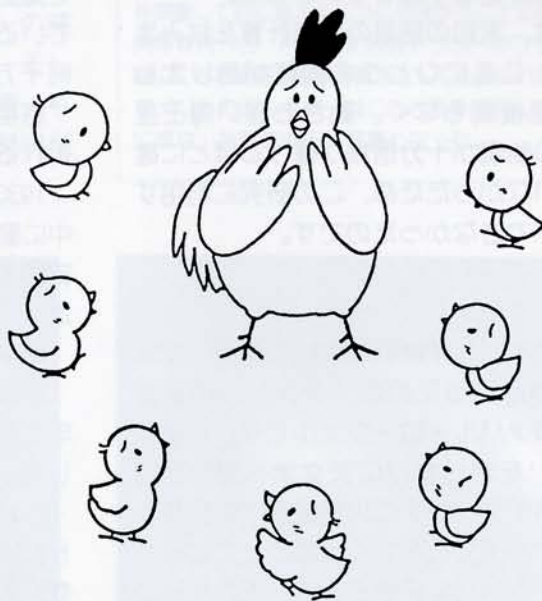
ひよこたちは、とても悲しそうに泣きました。

翌朝、ニワトリはつぶされ、ぐつぐつと煮える鍋にいれられ、おいしそうなカレーができあがりました。

それを見ていた7羽のひよこたちは、突然、次々と鍋の中に飛び込み始めました。

「ああ、なんという、恩人思い、子思い、母思いのニワトリたちだ・・・。」とみずぼらしい旅のお坊さんは、たちまちお釈迦様の本当の姿を現され、老夫婦の心からの親切と、ニワトリたちのけなげな姿を喜ばれました。

そして、7羽のかわいいひよこたちを空へ上げ、星とされました。これが、スバルの星たちです。



悲しいけれど、とても心の温まるお話でした。今回のお話は、タイに伝わる「プレアデス星団スバル」の星ものがたりです。タイでは、スバルのことを“ひよこ星”と言う意味のダーオ・ルーク・ガイと呼んでいるそうです。この他にも、スバルの星の群れを、ひよこたちの姿に見るお話は、フランスやドイツなど、世界中にあるそうです。

kumi ayama

1781年に発見された天王星。この軌道計算から求められた位置と実際の観測位置とで生じたずれを解明しようと、天王星に力を及ぼす未知の惑星探しが行われ、それが1846年の海王星発見につながりました。しかし、海王星の存在を考えても天王星のずれは未だゼロにならないことから、さらなる未知の惑星の存在を信じた人々は、その探索にのりだしました。

海王星の向こうの惑星

海王星の存在を考えに入れることで、天王星の位置のずれは一見解決したかのように見えました。しかし、完全にゼロにはならず、わずか5"程のずれが残ってしまったのです。天王星の軌道は発見前の観測も含めて計算され、十分信頼できるものでしたから、疑うべきは、海王星よりさらに遠くにある未知の惑星の存在でした。これを信じる一部の天文学者たちは、かなり大きな惑星の存在を予想していました。

彼らは、未知の惑星の軌道計算を試みましたが、ここにひとつの困難がありました。発見後間もなく、動きも遅い海王星は、その軌道が十分信頼が置けるほどに確定していなかったため、この研究に利用することができなかったのです。

惑星Xをさがせ

“惑星X”と呼ばれた未知の惑星の探索に特に熱心だったのが、アメリカの富豪パーシヴァル・ローウェルです。火星の運河説*1をきっかけに天文学へ関心を持ち、1894年アリゾナに火星観測用の私設のローウェル天文台をつくったことで知られています。1915年に発表された彼の計算によると、太陽から“惑星X”までの平均距離は43天文単位、明るさは12～13等と見積もられています。これをもとに、ローウェル天文台では“惑星X”の探索観測を休みなく続けていましたが、ローウェルは発見の報を聞かぬまま1916年に他界しました。

“惑星X”が発見されないのは予想よりも暗いためだと考え、ローウェル天文台では眼視観測から写真観測へ切り替えまし

た。当時は、先駆的な観測天文学者が写真を利用した研究成果をあげ始めていた頃でした。この写真用望遠鏡は1929年に完成、17等級の星まで記録できる画期的なものとなりました。

この観測には、クライド・ウィリアム・トンボーがあたりました。彼は、火星のスケッチをローウェルに送ったことが縁で、1929年にローウェル天文台に入っています。彼の探索方法は、数日おきと同じ視野を撮影した写真を比べ、その中から移動している天体を探し出すというものでした。何十万個という星が写っている写真から“惑星X”を捜し出すことは、非常に骨の折れる作業だったに違いありません。

1930年2月18日、ついに彼はふたご座の中に動く天体を見つけたのです。その後の確認で、非常に動きの遅い、海王星よりも遠くにある天体、まさしく探し続けていた“惑星X”であると確信されました。

この新惑星発見が公表されたのは、1930年3月13日、ローウェル生誕75周年の日でした。そして、この新惑星は『冥王星(Plute)』と名付けられました。『プルート』は地下の暗黒の世界・冥土の神の名前で、太陽からはるか離れた場所にあるこの惑星の名前としてふさわしいことから命名されました。また、最初の2文字「P」「L」がパーシヴァル・ローウェルのイニシャルにあたることもふさわしい理由とされたようです。

もう一人、熱心に冥王星の軌道計算を行った人物がいます。アメリカの天文学者、ウィリアム・ヘンリー・ピッカリングです。彼は天体観測に先駆的に写真を用いた

一人で、火星や月の写真撮影、撮影した土星の衛星の軌道計算、といった業績を残しています。1907年以降は冥王星の軌道計算にとりくみ、その予想位置を発表していますが、発見には直接結びついていません。

ローウェルとピッカリングの研究が、冥王星発見を導いたという考えには異論もあるようです。冥王星の質量は地球の0.2%程度にすぎず、天王星の運動に影響を及ぼすほどの大きな質量ではないのです。彼らは、天王星の位置のずれを根拠に計算を行っており、そこから予測された冥王星の質量は、地球の数倍もありました。実際の冥王星の姿は彼らの理論から導かれたものとは似ても似つかず、彼らの計算の産物と評価するのは難しいのです。

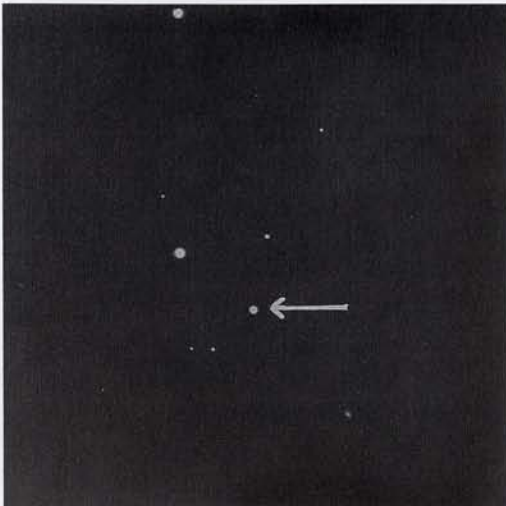
冥王星の発見は、何よりもトンボーの努力の成果だったといえるでしょう。そして、それを支えたものは、新しい技術—写真*2の天文学への応用です。写真の発明が

なければ、冥王星の発見もなかったことでしょう。

冥王星発見後も、ローウェル天文台では更なる未知の惑星探索を行っていましたが、新たな惑星発見には結びつきませんでした。【つづく】(小野智子)

※1: 19世紀のイタリアの天文学者スキヤパレリは、火星表面の模様を観察し、その暗い模様をイタリア語で「水路」にあたる「カナリ(channel)」と呼んだ。これが英語に訳されるとき誤って「運河」を意味する「カナル(canal)」となってしまった。これがきっかけで、火星には高度な土木技術をもつ火星人がいるという誤解が広まり、火星の運河、火星への関心が世界中で高まった。ローウェルも関心を持った一人である。この騒動が静まるまでには約1世紀を要したという。

※2: 写真は、1839年にフランスの画家ダゲールによって発明された。彼は、ヨウ化銀に写真を撮影し、それを現像して目に見えるように処理することに成功した。同年8月19日、パリ天文台長アラゴーがフランス学士院にこれを速報、銀板写真法として公表された。同年、アメリカのドレーパーはこの方法を改良して月の撮影に成功、世界初の天体写真となった。



【左】天球上の冥王星(矢印)。周囲の恒星と殆ど区別がつかない。今年5月に衝となり最も明るくなるが、それでも14等程度で大型望遠鏡でなければ見ることはできない。(撮影: パロマー天文台)

【右】ハッブル宇宙望遠鏡が撮影した冥王星の姿。冥王星表面の明暗の模様をはっきりと捉えている。冥王星大気の窒素やメタンが凍ったり融けたりすることで、このような明暗をつくりだしていると考えられている。冥王星の衛星カロンは、冥王星の約半分の半径で衛星としては桁違いに大きなものである。(画像提供: NASA)

西はりま天文台日記

《12月》 ダイアリストKt

- 1日(日) 快晴があつという間に大雪、一般観望会できず。約20cmの積雪で鳴澤研究員丸坊主タイヤで下山できず越冬?
- 2日(月) 鳴澤越冬隊員、未明に台長宅や時政宅に雪情報「40cm以上の積雪!」流す。気合いを入れて来たら16cm!
- 3日(火) 三菱電機、大型望遠鏡説明に。大阪経済大・久保田諄氏、時政研究員と打ち合わせに。
- 4日(水) 石田主任研究員御尊父・善人氏、未明に御逝去の報。運営協議会、小暮会長はじめ久保田、定金、松田教授他、県義務教育課長代理、CSR委員会会長、地元有識者、県労働福祉課副課長らに集合願い活動報告と天文台将来構想等議論。小野研究員、天文情報理研究会リト開発ソフ[®]で国立天文台へ出張(6日迄)。
- 5日(木) ミノルタ、NTTから年末挨拶に。台長、加古川市小学校理科教員研修会で講演他。石田善人氏通夜。
- 6日(金) 井戸副知事、西播磨県民局次長らと視察、天文台将来計画等を説明。伊賀産業、年末挨拶に。石田善人氏御葬儀。
- 7日(土) 鳴澤研究員、連星研究会で美星天文台へ出張(8日迄)。
☆ ☆ ☆ ☆ ☆
- 8日(日) 天文教室・愛知教育大の澤武文氏「マゼラン雲と銀河系の相互作用」に約30名。一般観望会は曇天になり16名。
- 9日(月) 台長、自然学校受入施設職員研修会講演「星を通して自然に学ぶ」で南但馬自然学校へ。
- 10日(火) 姫工大生命科学の女学生9名、台長招待の忘年会に。鳴澤研究員羨ましがするも一昨年の講義の受講生。
- 11日(水) 小野研究員、佐用・上月両町と播磨科学公園都市町開きイベント打ち合わせ。JR西日本姫路鉄道部長、年末挨拶に。台長、三田市中央公民館老人大学講演「星空と人間の暮らし」へ。夜、盛大に天文台公園忘年会!!
- 12日(木) JTB海外旅行関西・大谷課長就任挨拶に。鳴澤・時政研究員、カソガ[®]と大観望会広報チラシを地元町に配布。深夜2時前、天文台警備が発報、小野研究員宅に確認電話入る、誤作動が多くて困惑。
- 13日(金) HOU(Hands-On Universe:宇宙を手のひらに)ワークショップ翻訳チームに入ってくれた姫工大天文部員、石田・小野研究員とともに合宿、未明4時に宿舎に入るうとするも別の宿泊者が内から玄関鍵で入れず、嗚呼……!
- 14日(土) ホ[®]-イカト神戸第67団14名に小野研究員が話。台長、人権週間講演で山崎町PTA対象に「宇宙と人間」。友の会写真会・記念年会。
☆ ☆ ☆ ☆ ☆
- 15日(日) 一般観望会はベア4組、人数は当然……。
- 16日(月) イタズラ好きの来園者、太陽像が見えないと思ったら望遠鏡にキャップ。大阪大・理学部物理学生19名相手に、時政研究員「電波天文学」、鳴澤研究員「連星の物理」講義、観望会も好評!
- 18日(水) 宿泊者観望会は若い女性8名、月、土星、に歓声……鳴澤研究員も以下同文。
- 19日(木) 姫路星の子館・安田氏、アステルの会集録原稿持参。台長、県雇用促進改善交流会(神戸)で講演「人間にとって宇宙とは何か」。
- 20日(金) 観望会時の気温がどんどん下がる、今日は摂氏2度。
☆ ☆ ☆ ☆ ☆
- 22日(日) 冬の大観望会に130名、目まぐるしく変わる天気にも四苦八苦しながら月、土星を観望、CSR委員会の紙芝居と豚汁も好評。
- 25日(水) 一部事務組合定例議会、終了後に團長と台長が講演、会費制懇親会、観望会……すべて初めての試み。
- 27日(金) 明日が土曜のため御用納め、いろいろあった1996年の仕事に……
- 28日(土) ホントウの区切りをつけるのは今日なのだ。
- 29日(日) ~31日(火) ホントウの区切りをつけるためにこの3日間も大切、1997は天文台公園飛躍の年にしたいもの。

☆印は会員の皆さんだけへのお知らせです。

西はりま天文台ホーム・ページ
<http://www.sci.himeji-tech.ac.jp/kinrin/nhao-j.html>

天文台の紹介や百武彗星、ヘール・ボップ彗星などのCCD画像が見られます。近隣市町村の観光案内も見られます。

オリジナルカレンダーのプレゼント

ご希望の方は、送り先を明記したシールと5×9cmぐらいの大きさの紙と送料実費190円切手を同封の上、天文台「カレンダー係」あてお申し込み下さい。

☆写真サークルのお知らせ

ヘール・ボップ彗星の特別観測会を2月か3月に行いたいと思います。日程場所などは下記に問い合わせして下さい。

脇 義文 TEL/FAX 0795-48-0805
 E-Mail: BZE02050@niftyserve.or.jp

— お便り、質問をお寄せ下さい。 —

天文台では、皆さんからのお便りをお待ちしております。近況・ご意見などをお寄せ下さい。また、「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。日頃から感じている疑問があれば、何でもお尋ね下さい。

— スペースキッズ入会のご案内 —

星や宇宙に興味のあるこどもたちの集まりです。数カ月に一度、特別折り込みが宇宙NOWと一緒に届きます。入会は、電話かFAXか手紙でお申し込み下さい。

— ☆会費の自動振込納入のご案内 —

郵便局に預金口座をお持ちの方は、友の会会費の自動振込がご利用頂けます。詳細は天文台へお問い合わせ下さい。

— 友の会会員募集中！ —

お知り合いの方で、星や天文に興味ある方へ友の会を紹介して下さい。会員をプレゼントできる、プレゼント会員もあります。

— テレフォンサービス：0790-82-3377 —

毎月の星空の見どころなどを、会員の方がオリジナルのご案内をしています。

— 神戸新聞・「星空探検」のお知らせ —

毎週日曜日の神戸新聞に「星空探検」というシリーズが、連載されています。西はりま天文台のスタッフが交代で、各季節の星座や星の話を科学的にわかりやすく執筆しています。ぜひお読み下さい。

☆第41回友の会例会

- ◇日時 3月8日(土)・9日(日) 受付18:30-19:00 天文台ホールにて
- ◇内容 1日目：お話、天文クイズ、観望会など
2日目：日食観測、野外炊飯（実費数百円程度）
- ◇費用 宿泊：250円（シーツクリーニング代）、朝食：500円、※家族棟宿泊の方は別途12,000円
- ◇申込方法 申込表を**往復はがき**に記入の上、天文台宛にお送り下さい。人数にはシーツ、食事を必要としない乳幼児は含みません。
- ◇申込締切 **家族棟：2月15日(土) 必着** ※定員5名。「家族棟希望」と明記のこと
家族棟の希望が少ない傾向にありますので、ふるってご希望下さい。
自然の中でゆっくりくつろげる、人気のロジです。
グループ棟：2月22日(土) 必着

◇スタッフ募集！

例会のお世話を下さる方を募集します。申込に「スタッフやります」とお書き添え下さい。当日(8日)午後4時より打ち合わせがあります。

※注1：宿泊、食事を要しない方も参加申込をお願いします。

(日帰りの場合、電話も可)

※注2：車で来られる方へ：天文台周辺は一般車両進入禁止ですので、車は管理棟横駐車場か、グループ棟周辺園路に駐車して下さい。

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			
朝食			
野外炊飯			

スタッフやります！ 家族棟希望 等

ほしぞら

2月

7日21時
22日20時

月齢
 ● 1日
 ● 8日
 ◐ 14日
 ○ 22日



話題

6日(木) 金星と木星が接近

こよみ

3日(月) 節分
 4日(火) 立春
 18日(火) 雨水

明け方の東の低空に金星と木星が接近しています。6日には金星が木星の南 $0^{\circ}19'$ を通過します。ただし、これは昼間の現象です。明け方の東の空にはハール・ボップ彗星も見えてきます。新聞や望遠鏡の宣伝チラシにもいよいよ騒がれ始めています。さて、どうなることやら。

《表紙の写真》 西はりま天文台60cm反射鏡とオリオン座。 時政典孝研究員撮影

《編集後記》 (表紙の写真を見て) 超新星、小惑星トータチス、百武彗星。今までいくつの星を見てきたのだろうか? いったい何人の人がこの望遠鏡で宇宙を見たのだろうか? そして今年はハール・ボップ彗星がやって来る。今年は誰が宇宙をのぞくのだろうか? この望遠鏡で。(NARU)