

*Monthly News on Astronomy and Space Science*



No.61  
April  
1995

# 宇宙 now



彗星の巣が見つかった！ 渡部潤一～第28回天文教室より

パーセク：佐治村への道・織部隆明

天文台めぐり：栃木県子ども総合科学館

新シリーズ・from 西はりま

シリーズ・宇宙を測る 第4回 天体の質量・その1～質量と重さ

ミルキィウェイ：どっちがお得？－おうし座－

## HSTの威力（車輪銀河）

これまでにも、ずいぶんHST（ハッブル・スペース・テレスコープ）の写し出す画像を紹介してきましたが、またまたこれまで知り得なかつた天体像を捕らえてくれました。

今回はちょうどこくしつ座にある5億年かなたの銀河ですが、これまでの地上からの観測では、リングを持ったリング銀河として知られていました。しかし、今回のHST画像によるこの銀河には、リングから中心に向かってのびる腕の構造や、中心部分にも小さなリングが見えます。この様子が写真のように見えるので車輪銀河(Cartwheel Galaxy)と名付けられました。

青い光と近赤外線によるこの画像から、直径15万光年ある外側のリングでは、質量の重い星が生まれていることや、中心や内側のリングにはたくさんの塵があるらしいことが分かっています。

NASAの提供したこの画像は疑似カラーで、カラー写真が Sky & Telescope 3月号、或いはスカイウォッチャー4月号に掲載されています。また、天文台にはPAONETにより、この画像を含め、これ以外のニュースにならなかつた国内外の天体画像も掲示しています。(Sky & Telescope MARCH 1995)



## 銀河M106にブラックホール発見？

ニュースや新聞等で既に知っている方も多いかと思いますが、解説を交えて紹介します。分子や原子はそれぞれある決まった波長の電磁波を出します。その電磁波が光であれば波長の違いは色の違いになり、電波なら周波数の違いになります。そして、この電磁波は分子や原子が動いていると、ドップラー効果により波長がずれて現われます。

今回の発見は、国立天文台野辺山の中井らによって、M106の水蒸気の出す波長1.3cmの電波(水メーザー)を観測していたところ、これまでに観測されたことのないほど大きく波長のずれた水メーザーが発見されました。ということは、M106では、猛烈なスピードで分子が動いています。このスピードは約秒速1000kmと見積もられ、これほどまで速いスピードで分子を動かすには、太陽の3600万倍の重さの天体がなければ説明できない、つまりブラックホールがあるのではないかということなのです。

(NATURE, vol. 373, 12 JAN. 1995)

# 佐治村への道

織部隆明

1993年6月。まわりの同級生たちは就職説明会や企業訪問に一生懸命だった。そのころの私は「そろそろ就職先を考えなくては」と思い始めたばかりだった。

私は小学生のころから、地元の市役所に勤めることに決めていた。これは屋上にほとんど使われていないさびれたドームがあり、これが自由に使えるだろうと思ったからだった！？

しかし、現に就職することになってみると、『若いうちはやりたいことなんでもできるのさ～』と歌う西城秀樹の声が、私の頭をかけめぐっていた。私は「星をいろいろな人に見てもらい、感動をともに味わいたい。そして何よりも、子どもたちに夢を与える」と思っていた。そこで、私は某望遠鏡メーカーに就職することを心に決めた。そして、このことを研究室の先生に相談してみると、予想もしなかった返答が返ってきた。

「今度できる天文台の職員を探してくれるよう頼まれているんですが、そういう仕事はどうですか？」

天の声だった。これこそ、私が本当にやりたいことではないか！！ただ、こういう公共天文台は募集もほとんどないから、全く念頭になかったのだ。私はすぐ先生にお願いして、佐治村に行ってみることになった。

93年8月。車を降りると、すがすがしい空気と清流・佐治川の快い音で心がすっとした。私は川が好きだ。なにかやすらぐものがある。私の前世は、かつぱだったのかもしれない。「なんとすてきなとこだろ」が第一印象である。その後、役場の中に入り、思ったより若い女性が多く、ひとしお感動が深まったのだった。

そんなわけで、印象は良かったのだが、ひとつ不安があった。それは、私の生活の支えとなっていた“コンビニ”がなかったことであった。怠惰な私は栄養の多くのを、学食とコンビニから吸収していた。おかげで、なんとか大学4年間は餓死をまのがれていたのだ。しかし、そんな心配は引つ越しで消え去ることになる。村のいろいろな方が気を使ってくれ、私は

食料をたくさんいただいたのだ（そして今もいただいている）。

93年の暮れ。私は内定をもらった。すぐさま友達に知らせると、「ろくに就職活動をしていないやつが・・・」と非難をあびまくった。今までの事情をよく知らない人には、「私が今度就職するところは、ハワイの南東約25kmにあるスプーンビレッジ」と自慢した。鳥取県には、羽合町というところがある。だから、私はうそを言ってはいない。

94年2月。さじアストロパークのオープン前記念講演を聞きに、冬の佐治村に行った。雪は思ったほどなく、講演もおもしろかった。昼食を食べに入った店で、定食を頼むと、「今日のごはんは特別ですので、お口に合いますかどうか」と店のおばさんに言われた。出てきたのは、ハチの子の炊き込みご飯だった。ハチのさなぎ（すでにハチの形をしている）の入ったご飯は、一見抵抗があるが好奇心の強い私は、とにかく食べてみた。しかし、これがまたくせになる味で、今でもたまにごちそうになっている。

そんなこんなで、佐治村にやってきたわけなのだが、なんといつてもここは自然が豊かで、美しいところである。春、うぐいすの声で目を覚まし、夏、ひぐらしが夕暮れを知らせてくれる。秋、辰巳峠は赤く燃え上がり、冬、一面の銀世界に車が埋もれる。四季がより四季らしく、人がより人らしい。手をのばせば届きそうな星空のもと、私は”カントリージェントルマン”を目指して、今日もすがすがしい空気を吸っている。

（おりべたかあき・佐治天文台研究員）



## 彗星の巣が見つかった！(1) ~第28回天文教室より~

渡部潤一（国立天文台）

1992年、冥王星軌道のさらに外側を巡る小さな天体が発見されました。それはカイバーが予測した彗星の巣とおぼしきベルトの位置と一致しており、俄然脚光を浴びることとなりました。

昨年12月の天文教室での興味深い講演を、今号と次号の2回に分けておとどけします。

1992年8月、ハワイ、マウナケア山頂にあるハワイ大学の2.2m望遠鏡を使った観測で、ある天体が見つかったことからこの話は始まります。

図1は、8月30日に2時間くらいおいて撮った同じ視野の画像です。ここに写っているかすかな天体に注目して下さい。周りに写っているのは遠くにある銀河、棒状にみえているのは動きの速い天体で、火星と木星の間にいる普通の小惑星です。この注目すべき天体は、銀河等に対してわずかに東に動いています。これは、普通の小惑星に比べて非常に動きが遅い、つまり、非常に遠くにあるということがわかります。こ

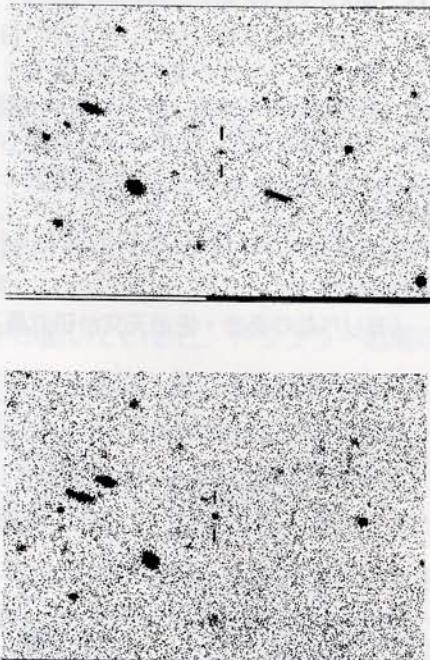


図1 1992QB1の発見画像

の動きから天体までの距離は軌道半長径41AU\*と求められています。これは、海王星より遠く、冥王星の軌道を横切ってはいるが、平均的には冥王星より遠くにある天体で、惑星的な円い軌道を持つています。非常に暗いので、普通の惑星ではなく、小惑星クラス(100-200kmの大きさ)の天体だと思われます。そして、この天体には1992QB1という小惑星としての番号が付けられました。

この冥王星より遠くにある天体が発見されたことで、我々彗星の研究者はある意味で非常に大きなショックを受けたわけです。

註) AU(Astronomical Unit)：天文単位。太陽一地球間の距離を単位としたもの。1AUは約1億500万km。

## 【太陽系－発見の歴史－】

振り返ってみると、我が太陽系は人類の持つ「目」が良くなつて行くに従つて遠くまで見えるようになってきたという歴史を持っています。17世紀の望遠鏡を使った月のクレーターや木星の衛星の発見、さらに大型の望遠鏡を使っての天王星の発見、天体力学から予測された海王星の発見、そして天体写真という新しい「目」を使った冥王星の発見。そして20世紀に入って、写真より100倍もの感度を持つ電子の目・CCDの登場・・・これが今回の1992QB1の発見に結び付いたといえます。つまり、何かひとつ技術革新があるたびに、遠くのものが見えるようになるわけです。

### <天王星の発見>

これは、それまでは土星までしか知られていなかつた太陽系の大きさを一挙に広げた、たいへん画期的な発見でした。土星までの距離は9.2AU、それが距離19.2AUの天王星まで、約2倍に広がったわけです。1781年、アマチュア天文家・ウィリアム・ハーシエルが口径15cmの望遠鏡を使った眼視観測で見つけたものです。

余談ですが、このハーシエルという人は、連星の考え方や銀河系のモデルをつくる等、たいへんおもしろい仕事をした人です。このようなおもしろい仕事をする人は広い視野を持っていないといけないのですが、どうしても、プロの天文学者・その道のスペシャリストになると、視野が狭くなりがちです。一方、アマチュアはその分野と他の分野の橋渡しができる視野を持っていることができます。このようなアマチュアリズムの非常に良い面がこの天王星の発見に結び付いたのではないでしょうか。

### <海王星の発見>

ハーシエルによって発見された天王星の運動を調べると、内側の木星や土星の影響を補正してもなお、”ふらつき”がみられました。このことから、天王星の外側には未知の惑星があるのではないかという予測がなされました。この頃は既に、天体力学は確立されていましたので、それから未知の天体の位置を計算し、望遠鏡の視野と星図とを見比べることで、星図には描かれていない天体・つまり海王星を発見することができたのです（1846年）。海王星の発見によって、太陽系の大きさは30.1AUまで広がりました。

### <冥王星の発見>

海王星がみつかった後もなお、天王星・海王星の運動の”ふらつき”から、更に外側の惑星を捜す試みがなされました。この更に外側の惑星・冥王星の発見は、眼視では捕らえられない暗いものまで写しだす天

体写真術という技術革新によってなされた成果といえます。1930年、トンボーによつて発見されたこの冥王星は、非常に遠く、予想よりもずっと小さな天体でした。冥王星の距離は39.5AUと求められ、太陽系の大きさは更に広がりました。

### <第10惑星を捜す>

冥王星の外側に惑星はあるか？ 天王星・海王星・冥王星の運動の”ふらつき”、そしてハレー彗星の運動の”ふらつき”をも説明するため、更に外側の第10惑星捜しが、冥王星の発見以降も行われています。しかし、現在まで誰一人として見つけた者はいません。そもそも、第10惑星存在の有力な証拠とされてきた海王星や冥王星の”ふらつき”が、位置観測の誤差の範囲内であるという疑いもあります。しかし、これまで第10惑星捜している人々は皆写真を使っていましたから、ここで何かひとつ技術革新があればもっと遠くが見えるかもしれません。

20世紀後半に入り、写真の100倍という感度を持つCCDカメラが登場しました。感度が100倍ということは5等級暗いところまで、つまり、より遠くを見ることができるということです。そうすると、それでもっと太陽系の外側を見たい！と思うのが人情です。しかし、天文学者も業績を上げなければならない。やって何も発見できなければ成果にならない。CCDカメラの狭い視野による捜索観測は、能率も悪く、また発見できるかどうかわからない一種の賭けのようなリスクーな仕事ゆえに誰もやりたがらないのです。

でも、このようなリスクーな仕事にあえて乗り出した人がいます。ハワイ大学のデーブ・ジューイットです。彼は彗星の研究者なのですが、彼がこの仕事をしようとしたきっかけはなんでしょうか。

## 【彗星はどこから来るか？－彗星の巣－】

### <オールトの雲>

彗星の起源としてとして有名な「オールトの雲」と呼ばれるものがあります。長周期彗星（周期200年以上）がやって来る場所を調べてみると、太陽から遠い所に集中しています（図2）。ここは太陽の重力がぎりぎりで届くか届かないかという距離（1万AU以遠）で、このあたりからやって来る彗星が多いのです。これを見つけた人がオールトで、この場所を「オールトの雲」と呼んでいます。

オールトの雲は太陽系を大きく球殻状にとりまく彗星の巣で、彗星はここからやって来て、惑星の重力に捕まり太陽の周りをまわる軌道をとるようになります。現在みつかっている短周期彗星（周期200年以下）は150個くらいありますが、これらは皆、10万AUくらいの遠い所からやって来た際、たまたま木星や土星がいて、それに捕まって太陽に近付いたと言われています。

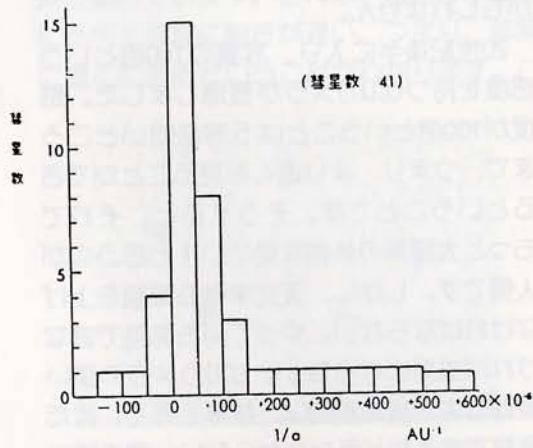


図2 太陽からの距離と彗星の数

### <カイバーベルト>

ところが、我々彗星の研究者はこの説はちょっとおかしいと、以前から思っていたのです。オールトの雲からの彗星は、ランダムに、つまり黄道面に対して上からも下からも斜めからもやって来る。そういうものがうまく惑星と接近遭遇し、太陽の周り

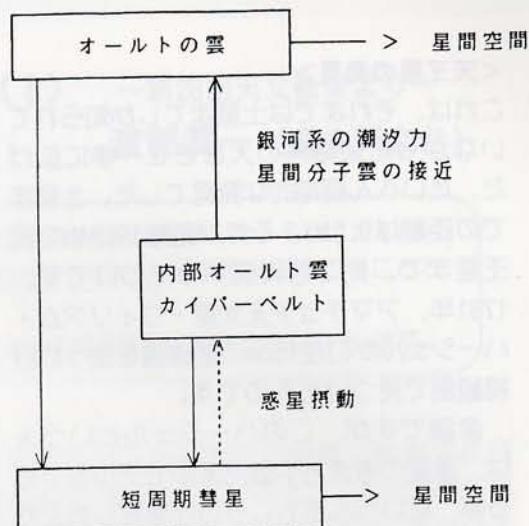


図3 短周期彗星へのふたつの進化のルート

をまわる軌道をとることはかなり稀なはずです。今見つかっている150個の彗星をこの説で説明しようとすると、実際にはもつと多くの、10～100倍の数の彗星がオールトの雲からやって来ていなければなければならないことになります。

そうすると、今度は、何処か別の場所にも彗星の巣があるのではないかということを考えられます。実はこれは、カイバーという人が唱えていた短周期彗星の供給源「カイバー・ベルト」、まさにそれではないかと考えられるようになりました。もちろん、オールトの雲から来る彗星もあるでしょう。しかし、別の巣もあるに違いない。そして、もともとはこの別の巣の方が、オールトの雲の方にも、直接的に太陽系の内側へも、彗星を供給しているのだという考え方が最近の説になってきました（図3）。

では、そのカイバー・ベルトはどこにあるのか？冥王星の軌道の外側、おそらく100AUくらいの距離だろうと言われています（図4）。100AUくらいの距離で大きさが1000kmくらいの天体ならCCDで見える、それなら捜してみよう、というのが、ジューイットの動機だったのです。

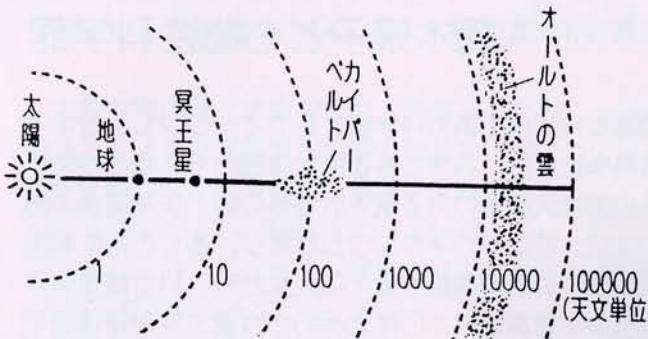


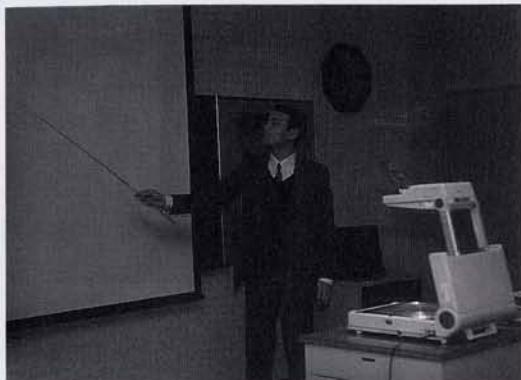
図4 オールトの雲とカイバーベルトの位置

ハワイ大学のジューイットとルーによるカイバー・ベルトの天体の搜索は、1980年代の終わり頃からマウナケア山頂にあるハワイ大学の2.2m望遠鏡に取り付けたCCDカメラで行われています。彼らは4年かけてようやく1つの天体・1992QB1をみつけています。CCDというのは写真に比べて視野が非常に狭く、搜索効率が非常に悪い。そして、搜してもみつかるかどうかわからないという本当に危険な賭けのような仕事です。

しかし、賭けを賭けとしてやらせてくれる国というのがアメリカです。フロンティア精神というのでしょうか、そのようなアメリカという風土もあってこの仕事がなされたのでしょう。もちろんアメリカは日本とは違って望遠鏡の数が多く、州にひとつの大規模な施設があります。日本も、やはり天文台のように望遠鏡を持った施設がもっと増えるべきだし、このような施設も決して40cmや50cmといった口径で満足せずに、大型望遠鏡で搜索観測を行う、それが日本のできるひとつの国際貢献ではないかと私は

考えます。それから、天文学者の数も、日本500人に対して、アメリカは5000人と多いです。天文学者が多いということはそれだけ競争相手も多いということですが、それだけ皆さん良い仕事をされています。このアメリカのフロンティア精神が、今回の大きな発見、冥王星の外側をまわる1992QB1の発見に結び付いたと言つてもよいでしょう。（次号へつづく）

「オールトの雲」は、オランダのヤン・オールトが1950年に提唱した説だ。彗星はそれはどのようなきっかけでオールトの雲から内部太陽系へと送り込まれるのか。分子雲説、恒星説等の説がある。恒星説は、オールトの雲の外側に恒星が接近した際、この恒星の引力刺激によって彗星が太陽系から飛び出したり、内部に向かって動きはじめたりするという説。分子雲説は、太陽系が約3000万年に一度銀河系の円盤面を横切る際に、そこにある分子雲の引力刺激を受けるという説だ。



### 講師紹介

#### 渡部潤一（わたなべじゅんいち）

1960年福島県会津若松市生れ。1983年東京大学理学部天文学科卒。1987年東京大学東京天文台助手。1988年国立天文台・光赤外線天文学研究系助手。1994年国立天文台広報普及室長。太陽系の中の小天体（彗星、小惑星、流星等）の観測的研究、特に彗星、カイバーベルト天体を中心に太陽系構造とその進化に迫る。趣味は旅行。ストレス解消はカラオケとお酒で。最近、野菜作りにも凝っている。著書に、「巨大彗星が木星に激突するとき」（誠文堂新光社）、「新・天体力タログ」（立風書房）等。

## 天文台めぐり

## 栃木県子ども総合科学館

栃木県子ども総合科学館は、昭和63年5月に理工系の科学館としてオープンし、今年で8年目をむかえようとしています。当科学館には、科学の基礎的な原理から先端の技術までを扱った常設展示場、HIIロケットの実物大模型のある屋外広場等の他、天文関係の施設としては、ドーム直径20m、座席数300の大きなプラネタリウムがあり、多くの方に利用していただいております。そして、大口径の反射望遠鏡を備えた天文台も、科学館全体の中で重要な役割を担っています。天文台の主望遠鏡は、口径75cmの赤道儀式反射望遠鏡です。主望遠鏡は、副鏡の回転により、ニュートン、カセグレン、ナスミスの3つの焦点に切り替えられます。架台は、片側で支える片持ちフォーク式という珍しい構造を採用しており、ドーム内の空間を広くとれます。



現在科学館では、7名の天文課職員が、プラネタリウムや天文台の運営をはじめ、教室や講演会の実施、それらに関する事務処理等に携わっております。忙しい毎日を過ごしております。キャリアや年齢も様々なメンバーですが、協力して和気あいあいと仕事をしています。

月に2回ほどの夜間観望会を実施しておりますので、お近くにお越しの際にはぜひお立ち寄りください。

### ●利用案内

- ・開館時間：9:30～16:30（入館は16:00まで）
- ・休館日：月曜日、祝日の翌日、第4木曜日、年末年始、臨時休館日
- ・料金：展示場：大人500円（400円）、小人200円（160円）  
プラネタリウム：大人200円（180円）、小人100円（80円）（）：団体料金

《投影時刻》

	10:30	11:45	13:30	15:00
平日	★	★	★	一般A
土曜日	★	一般B	一般A	一般A
日曜日	一般B	一般B	一般A	一般A

★：団体対象

一般A：一般来館者向けオート番組

一般B：年少者（小学校低学年まで）向けオート番組

### ●交通案内

東武宇都宮線西川田駅下車、徒歩20分 または 西川田駅西口より関東バス科学館行き

### ●お問合せ先：栃木県子ども総合科学館

〒321-01 宇都宮市西川田町567 TEL:0286-59-5555 FAX:0286-59-5353

## 宇宙からの激励・がんばれ！被災地の仲間たち～アステルの会救援活動

全国公営宿舎天文施設の会（通称アステルの会）による兵庫県南部地震の被災地・神戸市東須磨小学校での救援活動が、去る3月6日に行われました。活動内容は、鉄火丼・にゅうめんというメニューの夕食炊き出し、豪華（？）賞品が当たる天文ウルトラクイズ、オリオン星雲や火星、月を観望するスターウォッチングの3本立て。そして、テーマは「宇宙からの激励」。この広い宇宙の中のこの小さな地球という星に生れた仲間同士、困った時には助け合う気持ちを忘れてはいけませんね。集まって下さったたくさんの方々、元気を出して頑張って下さいね。

この救援活動を行った施設は、西はりま天文台の他に、南淡路国民休暇村、名古屋市民御岳休暇村、遙照山簡易保険保養センター、羽村市自然休暇村です。特に、南淡路の方々は腕を振るって美味しい食事を作っていただきました（さすがプロの調理師さんですね！）。他施設から多くの賞品その他を提供していただきました。皆さま、ご協力ありがとうございました。（T.O.）

その他の参加施設：石川県柳田星の観察館「満天星」、星と緑のロマン・トピア・小川天文台、町田市市民休暇村、国民宿舎みとこ荘（徳島県）



炊き出しの準備中。「おいしい鉄火丼とにゅうめんはいかが!?」尾久土・時政両研究員ともエプロン姿がお似合いですねえ…

### オリジナルポストカードができました!!



西はりま天文台特製の絵ハガキセットができましたよ！

友の会会員の方から提供していた天体写真（チリ日食、アンドロメダ銀河、オリオン星雲、天文台星景写真など）豪華7枚セットです。天文台公園に宿泊・観望会に参加された方にさし上げています。

（左はアンドロメダ銀河・脇義文撮影）

※このコーナーでは、西はりま天文台での事業や研究活動などを紹介して行きます。

# ようこそ西はりま天文台公園へ

4月の異動で、2年間業務課長を務めてこられた岡本一良さんが、佐用町役場に転勤となりました。代わって業務課長として赴任された井村均さんをご紹介致します。

## 業務課長 井村 均

この3月まで佐用町役場に勤務しておりましたが、縁があり、この度の異動で西はりま天文台公園に赴任してまいりました。どうぞよろしくお願ひ致します。

当公園は平成2年4月、兵庫県のCSR施設としてオープンし、本年で6年目に入っています。その間に訪れられた方々は、来園者数50万人以上、宿泊者数約10万人となっており、多くの皆様に愛されております。星の美しい里とは、清らかな大気や水、豊かな緑など美しい自然に恵まれていると思います。このすばらしい自然環境のある当公園を守り育て、いつまでも夢とロマンを秘めた個性豊かな“きらめく星空の里”「西はりま天文台公園」としてより一層愛されるよう頑張りますのでよろしくお願ひ申し上げます。



## 会員now

今日（3月6日）、何気なくテレビを見ていたら、佐用の案内で、いつも宇宙nowでお名前だけ拝見している尾久土研究員が映っていました。いつか家族で行きたいねと言いつつ、毎土・日は親子ともサッカーで忙しく、なかなか行けずにいます。住んでいる所は佐用に負けない田舎ですから、星も晴れた日はよく見えるんです。スピカホールの方も会員になつてるので、そのうちにと思っています。いつになるかわかりませんが、その時はよろしくお願ひします。

会員No. 1156F 相生市・阿形清和（の家族より）

P.S. 宇宙nowには、住所、TEL、FAXなどが載っていますが、電子メールアドレスも載せたらいいと思います。



☆是非ご家族そろって天文台公園へ遊びに来て下さいね（もちろん例会もですよ！）

電子メールアドレスの件ですが、早速今月から裏表紙に載せることにしました。harima@nhao.go.jp（インターネット）にメールを出すと天文台職員全員に転送されます。また、現在試験運用中の友の会ネットがあります。アドレスはtomonet@nhao.go.jpです。既に、他の商用ネットにIDを持つ方が何人か参加されていますが、興味のある方はお問い合わせ下さい。（T.O.）

会員nowは友の会の皆さんのお便りをご紹介するコーナーです。皆さんのお便りをお待ちしています。来月のこのページは「どんなモンダイ！」です。

## 黄道12星座 ーおうし座ー

## どっちがお得？

おうし座は一般的に  
たよりになる。がまん強い。  
信念がかたい・・・という長所。  
がんこでおこりっぽい。自分にあまいところが  
ある・・・という短所をもちあわせています。  
と星占いでは言われていますが、神話の中では  
どうだったのでしょうか？

おうし座の神話には、イオとエウロパと  
いう2人の女性にまつわる話があります  
(どちらも大神ゼウスからとても愛された  
女性です)。まずは、イオから・・・。

イオは、ゼウスに愛されたためにヘラから  
らいじめられ、最後には牛に姿を変えられ  
てしまいました。牛になっても、目が100  
もある怪物に1日中見張られ、悲しい毎日  
を送りました(この姿が星座になったわけ  
です。でも、「雌牛」ですね)。

ある日のこと、イオは、父と姉の姿を見  
つけたのです。「私はここです！！」と  
うれしくて思わず叫んだのですが、当然、  
牛の鳴き声にしか聞こえませんでした(牛  
に変わっていることなんて、忘れちゃった  
のは仕方がない・・・)。でも、父は、自  
分にすりよってくる牛が不思議でそこから  
立ち去ることができませんでした。イオは、最  
後の手段で地面に角で「イオ」と書き  
ました。そして、やっとイオだと気づい  
てもらえたのです。

ゼウスに愛されたために、家族とも引き  
離され、いじめられ、美しい姿も失っ  
た・・・というかわいそうなお話です。イオ  
はこの後もさまよい続け、ギリシアからエ  
ジプトへ渡りました。この地で元の姿に戻  
り、女王となりました。

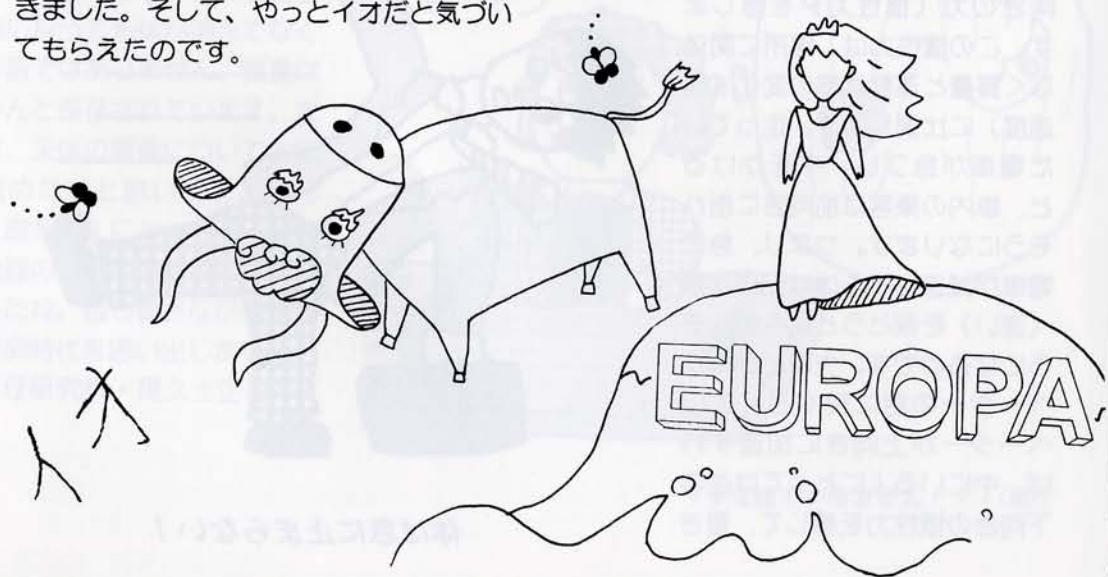
さて、うってかわって幸せ(?)なエウロパ  
という王女のお話です・・・。

彼女は、真っ白に輝く美しい雄牛に心を  
奪われ、そのすきに連れ去られてしまった  
のです。雄牛は、ゼウスが変身した姿だっ  
たのです(毎度のことですね、でも、この  
変身した雄牛の姿が星座になりました)。

エウロパは雄牛の背中に乗ったまま海を  
渡り、島にたどり着きました。そして、  
「この地に、家を建て、そしてお前の名前  
をつけよう・・・」と言われ、その後も子  
どもたちと幸せに暮らしたとか(?)。

イオは、我慢ばかりして、エウロパは、  
のんきで・・・まるで、長所の部分がイオ  
で、短所がエウロパみたいね。短所の性格  
そのままのエウロパが幸せで、長所の性格  
をもったイオがずっとがまんばかり。  
イオが、かなり哀れです。あなただったら、  
やっぱり「エウロパ」?それとも、  
「イオ」?どちらか2つに1つ選びなさい  
って言われたら、エウロパかな?(当然?)。でも、誘拐されるっていうのもね・・・、  
かんがえもの。

(天文台・内海陽子)



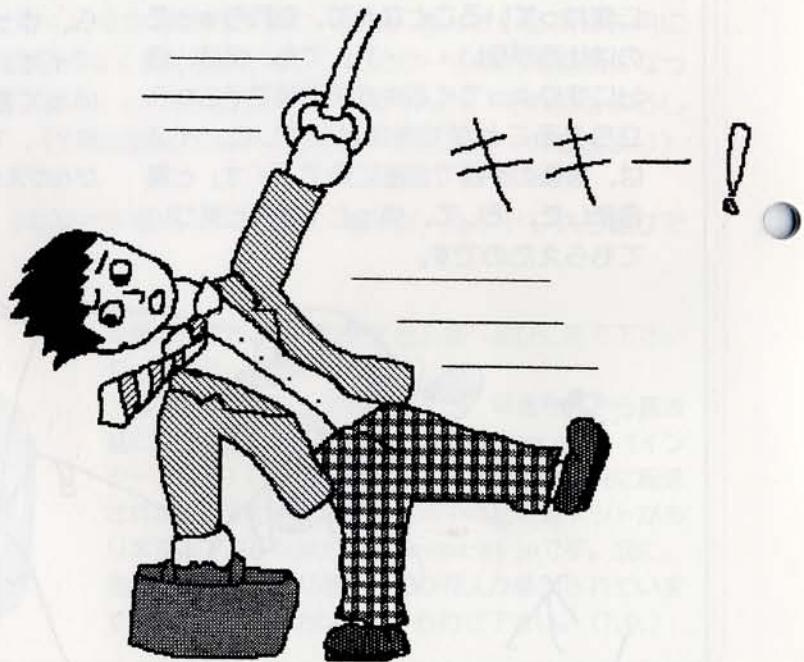
## シリーズ宇宙を測る 第4回天体の質量・その1～質量と重さ

距離や大きさについて今まで紹介してきましたが、今度は質量です。簡単に言えば「重さ」ですが、科学的な話をする場合、「重さ」と「質量」は違ってきます。そこで、「質量」の話題に入る前に、基本的な「重さ」の話をしておきます。

重さは場所によって違うものなのです。私たちが重い荷物を持ったときに重く感じるのは、地球の重力のためです。地球がその荷物を下向きに引っ張るから「重い」と感じるのは。よく知られているように、月面では重力が $1/6$ なので、感じる重さも $1/6$ になります。また、高層ビルの高速のエレベーターに乗ったときに、体が軽く感じたり、重く感じたりします。例えば、上向きに加速中のエレベーターの中では、中にいる人にとって重力が増したように感じられます。また、下向きに加速中のエレベーターの中では、重力が減ったように感じられます。

これは、物体（人も物体）にはその運動状態を保とうとする性質（慣性）があるからです（よく「感性の無い人にも慣性はある」って冗談をいいます）。もう少し簡単にいうと、安定した場所に静止している物体は外から力が働かない限り動きません。逆に、運動している物体は外から力が働かない限り、運動の向き、速さを変えずにまっすぐ進みます。車がブレーキをかけなければ止まらないし、ハンドルをきらないと向きを変えないのと同じです。「えっ！ ブレーキかけなくてもアクセル離せば、だんだん遅くなってそのうち止まるよ！」って言うかもしれませんね。それは、もちろんエンジンにつながっている限りエンジンブレーキがかかりますし、エンジンとの連結を切っても、タイヤと地面などの間に生じる「摩擦力」や、「空気抵抗」などの「力」が働いているのです。氷の上など摩擦の小さなところでは、なかなか止まらないのはそのためです。

このような慣性のために、物体は運動状態を変化させられると、元の状態を保とうとして逆向きの力（慣性力）を感じます。この慣性力は、場所に関係なく質量と運動状態の変化（加速度）に比例します。走っていた電車が急ブレーキをかけると、車内の乗客は前向きに倒れそうになります。つまり、急に電車が減速しても体は元の状態（速い）を保とうと前へ倒れそうになるのです。先ほどのエレベーターの話に戻すと、エレベーターが上向きに加速すれば、中にいる人にとっては逆の下向きの慣性力を感じて、重さ



体は急に止まらない！



やせた！



が増します。反対に、下向きへ加速中の場合は、重力と逆向きの上向きのを感じ、重さが軽くなります。では、本当に起きたら大変ですが、エレベーターのロープが切れたたらどうなるでしょう？（「大怪我をする」が正解？）エレベーターも中の人も「落下」を始めます。この落下運動は、原因がどうであれ地球の重力によって加速されます。この重力による加速では、慣性力は上向きに重力と同じだけ働きます！ということは、中の人にとっては重さは感じません。つまり「無重量」状態になります。つかの間の宇宙遊泳？？を味わうことができるのです。

### 手っ取り早いダイエット法？

よく、地球の周回軌道上の宇宙船内の映像を見ながら、宇宙空間は「無重力」なので重さを感じないといいますが、本当でしょうか？いくら宇宙といつても高々地上数百kmです。地球の半径が6400kmもあるのですから、天文学的にみれば飛行機で飛んでいるのとさほど変わらない場所です。違いは、飛行機はジェットエンジンで飛行を維持しているのに対して、人工衛星は重力にまかせて地球のまわりを回っているのです。そうです、人工衛星に働いてる力は重力だけで、まるで落下中のエレベーターと同じなのです。地面に激突しないのは、重力に垂直な方向に適当な速さで運動しているために、いくら落ちても地面に近づかないだけです。つまり、スペースシャトルも、月も、りんごも落ちているのです。

このように「重さ」はその場所の重力の強さや運動状態で変わるものなのです。別に無重量状態になっても体が消えてなくなる訳ではありません。質量はちゃんと保存されています。次回は、天体の質量についてお話を進めたいと思います。なんか、理系の人にとっては、高校の物理の最初の授業みたいになりましたね。私も書きながら物理の教師時代を思い出しました。  
（主任研究員・尾久土正己）



ニュートン

おちてます

下手な絵ですみません・・・(MO)

# 西はりま天文台日記

## 《3月》 ダイアリストKr

- 1日（水）サンTV取材、尾久土研究員対応。  
3日（金）自然学校施設利用説明会、天文学習については小野研究員説明、午後森本園長の講演「宇宙、自然、人間」。宇宙人の可能性等おもしろく。久保田大経大教授、時政研究員と打合わせに。  
4日（土）尾久土研究員、天文教育普及研究会関東地区集会（国立天文台三鷹）出席、PAONET（公開天文台ネット）を紹介。

- 5日（日）栃木県子ども総合科学館の成島氏、石澤氏視察。一般観望会は快晴のもと10天体もの多くを見る大サービス！  
6日（月）公共宿舎天文施設の会（アステルの会）で地震被災者救援活動、東須磨で炊き出し、天文クイズ、観望会。南淡路国民休暇村、名古屋市民御岳休暇村、羽村市自然休暇村、遥照山簡保センターとともに。のべ1000人近い人が参加。鉄火丼とともにゅう麺が魅力だったの……だろうね。  
7日（火）一部事務組合定例議会、補正予算や予算案審議。  
8日（水）台長、富田弘一郎氏と研究打ち合わせのため東京へ。  
9日（木）前田耕一郎氏、電波観測チェックに。石田研究員、論文を書く際の英語綴りチェックのためのソフト立上げ。  
11日（土）気象衛星ひまわり受信用モニター故障、小型で代用。尾久土研究員、米JPLの望遠鏡遠隔操作見学のため関西創価学園（交野）へ、悪天でダメ！

- 14日（火）高齢者大学「県立いなみの学園」から60名見学。岐阜県藤橋村西美濃天文台から「全国の天体観測施設の会」開催にあたっての相談、打合わせに。  
15日（水）サテライトドーム、ファミリードーム、小型望遠鏡等総点検、5年も経てば保守点検が必要なので予算化しなければ……大切に使ってね。

- 16日（木）石田研究員、天文学会の天文教育CD-ROM作成打合わせのため伊豆へ。  
17日（金）森本園長の御母堂の葬儀、東京神田の聖ニコライ堂でしめやかに。由緒ある教会でした。  
18日（土）島根県のライオンズクラブ28名見学、台長が宇宙の話と案内。友の会例会に40名、地震のため中止を告知し、日を改め急遽実施故の参加数。でも中味は大いに盛り上りましたヨ。

- 19日（日）上月町仁位部落60名見学。快晴の一般観望会、春とはいえとても寒い！台長、天文教育普及研究会近畿地区集会に大阪へ、夏の大会の相談。  
20日（月）両町との運営懇談会。摂津市総合福祉会館児童文化センター3名見学。  
23日（木）日本天文学会春季年会（東京学芸大学）に石田・尾久土研究員出張。石田「カオスを示す脈動星の一層模型における密度構造の効果」、尾久土「BL Lac の測光観測」を発表。  
24日（金）天文学会に台長、時政・小野研究員出張。台長、光天連運営委員会。黒田・富田「わが国の中口径光学望遠鏡の現況」、久保田・當村・時政「活動サイクル22におけるフレアの発生頻度」、時政・黒田・前田「SL9彗星木星衝突期間のデカメートル波観測」を発表。花粉症の台長、目をこすりすぎて角膜剥離、夜中に杏林大学病院へ、なんちゅうこっちゃ。  
25日（土）台長、ヨレヨレの状態で天文学会B会場・午前の座長務める。午後は天文教育フォーラム、文部省も登場！

- 26日（日）一般観望会に16名。  
29日（水）小野研究員、佐用の地に来て満1才！尾久土研究員、科学館等における公開天文台情報の活用に関する調査研究委員会出席で国立科学博物館へ。  
30日（木）時政研究員、宿泊の明石北高校生に話「宇宙に聞く電磁波の窓」。  
31日（金）年度末、佐用町から出向の岡本業務課長離任。来年度はどうなる？！

☆印は会員の皆さんだけへのおしらせです

## 春の大観望会

日時 4月29日（土）みどりの日

受付 午後5:00～6:00

観望天体 火星、球状星団M3、散開星団プレセペ（M44）、二重星コルカリなど  
ゴールデンウィークのスタートです！美しい星空広がる天文台公園へ足を運びましょう。天文公園会や豪華賞品があたるクイズ大会など、メニューはもりだくさんですよ！

## 第30回天文教室

日時 6月11日（日）午後2:00～3:30

場所 天文台スタディールーム

（講師・演題未定）

※天文教室は偶数月の第2日曜に行われます。  
天文学の最前線で活躍する講師をお招きし、  
興味深い話題をわかりやすく提供していただ  
きます。

※天文教室や大観望会に参  
加した方に、イベントカードを  
お渡ししています。スタンプ  
をためてオリジナルテレホン  
カードや天文台公園のマス  
コット・星丸くんのぬいぐる  
みをもらおう！



## ☆天体写真大募集!!

6月に佐用町の画廊喫茶「亜都里絵（アトリエ）」にて、友の会の天体写真展を開催しま  
す。写真は四ツ切以上・バネルまたは額付き  
（できるだけ）、タイトル、写真撮影者等を付  
して応募下さい。締切は5月27日（例会日）。  
詳細は天文台へお問い合わせ下さい。

## 友の会会員募集中！

お友達や知り合いの方に、友の会への入会をお  
勧め下さい。プレゼント会員制度もあります。

年会費：個人2,000円 家族2,500円 ジュニア1,200円  
《賛助会員募集中》

友の会の活動を援助していただく賛助会員を募  
集しています。賛助会員には以下の特典があり  
ます。通常会員からの変更も可能です。

特典：月刊誌「宇宙now」購読、天文台刊行物  
(年報、教育資料、カレンダー等)の送付、  
例会に5名まで参加可。

年会費：10,000円

「どんなモンダイ！」に質問をお寄せ下さい。  
奇問・珍問なんでもござれ!? 研究員がたのしく  
わかりやすくお答えします！

## ☆第31回友の会例会

◇日時 5月27日（土）・28日（日） ※今回限り、第4土曜の実施です。ご注意下さい。

◇受付 午後6:45～7:15 天文台ホールにて

◇内容 1日目：お話、天文クイズ大会、観望会

2日目：友の会総会、バザー、野外炊飯（バーベキュー）

◇費用 宿泊：250円（シーツクリーニング代）

朝食：500円（要予約）

◇申込方法 右のような申込表を往復ハガキに記入の上、

天文台宛にお送り下さい。ここでいう人数には、

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：5月6日（土）必着

※「家族棟希望」と明記のこと

グループ棟：5月13日（土）必着

◇持ち物 会員カード、例会参加証（返信ハガキ）、防寒具  
等の他、バザー出展品、クイズ大会賞品等も

◇スタッフ募集！

例会のお世話を下さる方を募集します。参加申込に

「スタッフやります」と書き添えて下さい。

当日は午後4時集合です。

友の会の1年の活動方針を  
決定する総会が開かれます！

バザーへの出品をお願いします！

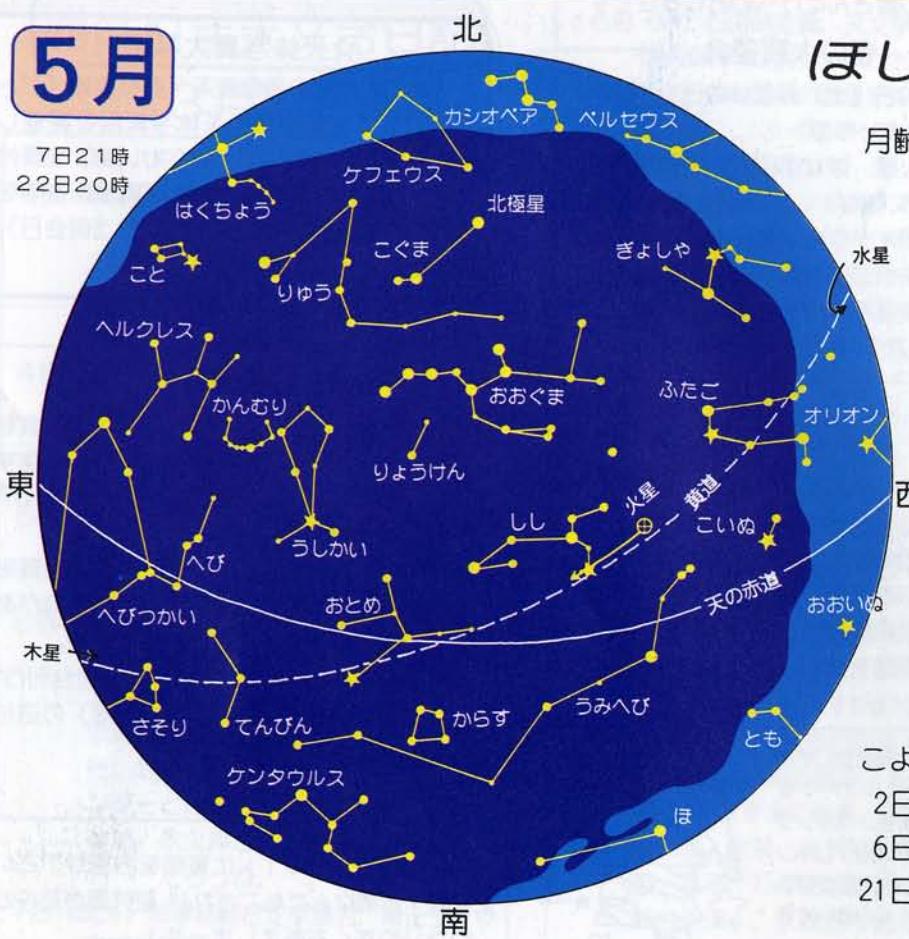
例会参加申込表 No. 氏名

	大人	こども	合計
参加人数			
宿泊人数			
朝 食			
野外炊飯			

スタッフやります！  
家族棟希望 等など

5月

ほしざら



《話題》 5日にはみずがめ座流星群が極大をむかえます。12日は水星が東方最大離角で、曰没後の西の空で観望の好期をむかえます。そして、何といっても今月は、22日に土星の輪の最初の消失がおこります。しかし、土星は太陽のすぐ近くにあり、見るのは難しいでしょう。

今月の表紙：『なのはな・さよがわ』 1995.4.7.撮影

あたりはすっかり春ですね。国道179号線を佐用から上月へ向けて走っていると、きらきらと光る佐用川の水面と菜の花の群集の黄色がまぶしいくらいです。最近は常にコンパクトカメラを持ち歩いて、あちこち写真を撮っていますが、どうもマニュアルの一眼レフで撮るより難しい気がしてしまいます。

## 編集後記：

新しい年度のスタートです。春らしく(?)リニューアルした宇宙 nowはいかがでしたか？読みやすくてためになる宇宙nowめざして一同頑張りますので、よろしくお願ひいたします！ご意見・ご感想をお待ちしています。それにしても、三寒四温の中1年ぶりに風邪をひいた私、ちょっとこの作業がつらいのであります……健康には注意しましょうね。(T.O)

表紙写真を募集しています

皆さんの撮影した写真で宇宙 nowの表紙を飾ってみませんか？天体写真に限りません。きれいな写真、たのしい写真にコメントを添えてどしどしお寄せ下さい！