



No. 99  
June  
1998

*Monthly News on Astronomy and Space Science*

# 宇宙 now



~天文学普及の傍らで~ 宇宙一でっかい花火を見つけよう

山本道成（綾部市天文館・パオ）

天文台めぐり：山口県立山口博物館

from 西はりま：電波望遠鏡がんばれ

シリーズ：わくわく天文タイム 第9回 「宇宙人はいるか？」

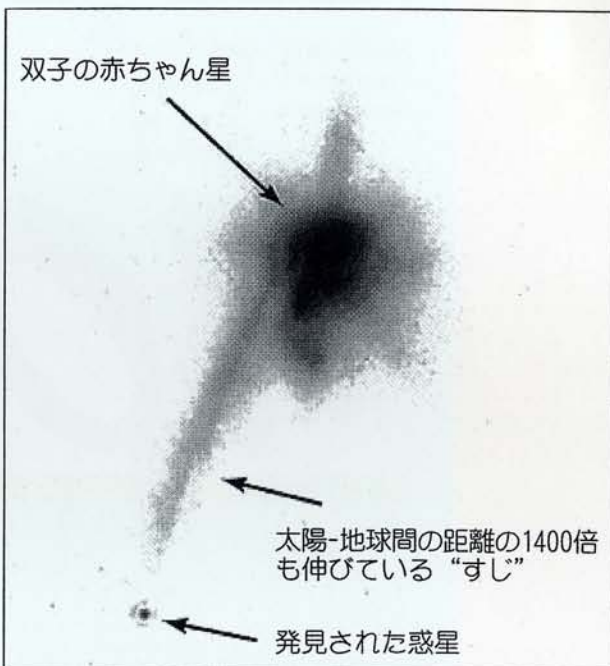
## ハッブル宇宙望遠鏡 太陽系外の惑星を撮影！

先月のこのコーナーでも紹介しましたが、太陽系にあるように、他の星のまわりにもあるに違いない惑星を、たくさんの天文学者が探そうとしています。これまでは、惑星があるだろうという間接的な証拠や、惑星のもとになる星のまわりの円盤は見てはいましたが、5月27日に「惑星が初めて直接見えた」というニュースがやってきました。

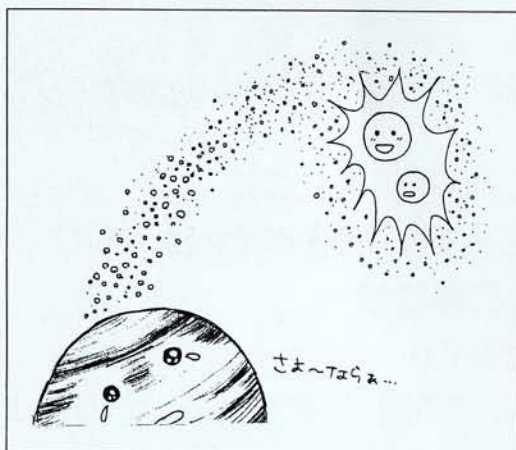
この発見はアメリカの研究グループによるもので、この手の大発見をすることでは有名なハッブル宇宙望遠鏡（HST）の、赤外線カメラによって撮影されました。

写真に写っているもののうち、右上の黒い部分が太陽系では太陽にあたる“星”です。まるくないのは、ここには星が2つある（つまり、双子）とい

うことと、この双子の星がまだ生まれたばかりの赤ちゃん星なので、星が生まれるもとになったガスやちりの雲がまだまわりにあって、それがもやもやと光っているからです。そして、そこから左下に伸びたもやもやの“すじ”の先にちょこんとあるのが、今回発見された惑星です。もしこの“すじ”がなければ、他の関係ない星だと思われたかもしれませんが、つながっているこの星は右上の星達の惑星だとわかったのです。明るさから調べられた惑星の重さは、木星の数倍くらいでしたが、双子の星からの距離は太陽系での太陽と冥王星との距離よりもずっと離れています（太陽と地球の距離の約1400倍！）。多分、最初にこの惑星は中心の星の近くで一緒に生まれたけれども、飛ばされてしっぽ（すじ）をひきずりながらここまで来てしまったのでしょう。そういう点では、惑星といっても太陽系の惑星のように、星のまわりをまわり続けるというわけではなさそうですが……。



ハッブル宇宙望遠鏡の赤外線カメラで撮られた画像



ところでこの惑星ですが、おうし座の方向にあります。おうし座にはわりと近くて（といっても、約450光年）、星がたくさん生まれているガス雲（暗黒星雲）のかたまりがあります。その一角にあるのがこの星でした。ガス雲につつまれたこの赤ちゃん星達からは、大人になった時（太陽のような時期）に比べてたくさん光、特に赤外線が出ているということがわかっています。もちろんそれは、中心にある星だけではなくてまわりにできてくる惑星も明るくなってきます。今回の発見は、赤ちゃん星に注目したからこそできたのかもしれませんが。（A.O.）

このコーナーの名前は「パーセク」ですが、私は普段は、とんとパーセクとは無縁の世界、ほんの1AUの世界、つまり「太陽」の物理を研究をしています。アマチュア天文ファンの人の多くは夜空に光る星々の美しさを求めて天文に接しているのだと思いますので、なかなか昼間の太陽を研究する面白さを理解してもらえない方もいらっしゃるかも知れません。しかしながら、自分は天文学の意義というのは、「来る21世紀に人類が進出して行くべき宇宙世界の現状を調査する」ということであると思っていますので、まずは太陽・太陽系の環境を徹底調査するのが最重要と考えています。

例えば、地球上空を回る人工衛星が急増し、これから宇宙ステーションや月面基地もできると言うこの時代、太陽から飛んでくる放射線、太陽風、それに伴う磁気嵐などの発生情報を迅速に把握することは大切なことで、実際に国内でも郵政省の通信総合研究所などを中心に、すでに地上の天気予報などと同様に「宇宙環境予報」というものが行われ、毎週FAXで関係機関に送信されたり、毎日更新された情報がWWWで公開されたりしています。それに対し、私達大学の研究機関では、そういう実際の・応用的活動の基礎となる太陽現象の発生メカニズムの解明、あるいは太陽そのものの一般的な構造自体の解明を行う役割を果しています。京都大学の場合は実際の観測・データ収集は岐阜の山奥にある飛騨天文台で行っています。ここには国内最高性能と自負する太陽望遠鏡が設置されており、大学関係者を始め、西はりまの時政さんなど、公共天文台や科学館などで太陽を研究されている人達もしばしば利用されています。

私につきましては、その飛騨天文台で観測した様々なデータを京都に持ち帰り、計算機・ネットワーク環境がより充実している、東山山頂にある花山天文台にほとんど泊まり込み状態で解析・研究を行うという生活を送っています。

ちなみに、この天文台は1929年に建てられた、小さいながらも非常にクラシックな雰囲気のある居心地の良い研究施設で、アンティッ

ク志向の学生の間ではそれなりに人気があります。小さい頃、松本零士のアニメ「千年女王」をテレビで見て天文台に憧れ、大望遠鏡や天球儀、ガリレオら過去の偉大な天文学者たちの肖像画などが飾られたような空間で過ごすことを夢見ていた私にとっては、現在このような伝統的な天文台で研究生生活を送ることができているのはとても幸せなことであると感じています。

このように研究生生活にどっぷり浸かっている私も、実は「関西天文同好会」という京都を中心とする社会人・学生から成るアマチュア天文同好会に所属してしまて（恥ずかしながら一応副会長をさせてもらっております）、時々開催される観望会にはほとんど初心者として参加し、ベテランの人達の望遠鏡を覗かせてもらったり、流星を数えたりなどして星空を楽しんでいます。宇宙を科学的に捕らえていく事と同時に、やはりこのような純粋に宇宙の美しさを感じる心というものは大切にしていかなければならないと思います。西はりま天文台を始めとする公共天文台の方々には、誰もが持っているはずのこの美しさを感じる心を、より多くの人々から引き出し、伸ばしていく事を重要な使命としてこれからも頑張ってもらいたいと感じる次第です。

（うえのさとる：京都大学花山天文台特別研究員）



写真は京都の行きつけの某スナックへ指導教官でもある黒河台長と飲みに行った際のひとこま。研究の合間の酒場巡りは重要な楽しみのひとつ。甘いバーボンの香りで、心はいつしかパーセクの彼方へと旅立ちます。

山本道成

## 【1】新星と超新星

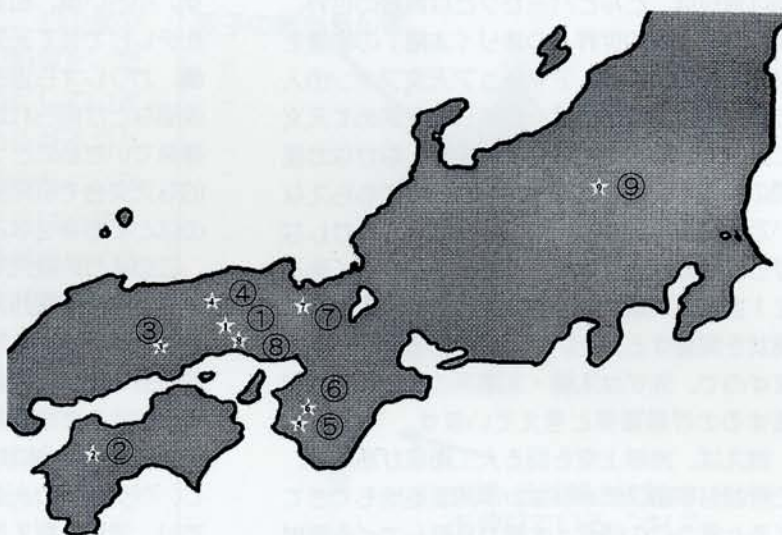
ある日、突然、夜空に見慣れない星が出現することがあります。この星は彗星や惑星などの太陽系の星とは違い、その位置を変えたりしません。その星は見えはじめてから、数日で最も明るくなってから次第に暗くなり、最後には見えなくなってしまう。昔の人々はこの星を「新しく生まれた星」と考え、「新星」と名付けました。

しかし、新星の中でも、特に明るいものとそうでないものがあることがわかってきました。特に明るいものは、遠くの銀河に出現しても結構な明るさに見えます。有名なアンドロメダ座の銀河M31に1885年に出現した新星は、最も明るい時には肉眼でぎりぎり見ることができる6等星ほどまでになりました。M31全体の明るさが4等くらいなので、それと匹敵するほどの明るさです。これは太陽の100億倍というとても明るい明るさです。このとても明るいものを普通の新星と区別して「超新星」と呼ぶようになりました。

しかし、新星も超新星もその後の研究によって、いずれも新しい星ではなく、星が年老いて生涯を終えるときの姿だと考えられています。超新星は太陽より8倍以上も重い星やある種の連星（複数の星がお互いに回りあっているもの）がその最期に起こす大爆発です。それは宇宙一大きな爆発でもあります。私には超新星はその輝きから、宇宙の大花火の様にも見えますし、星の断末魔の輝きの様にも思えます。

## 【2】超新星を探そう

星の寿命は人間の寿命と比べると遥かに長いので、1つの星の寿命が尽きるのをじっと待ち続けていれば、必ず人の寿命の方が先に尽きてしまいます。しかも、私たちの銀河系



| 番号 | 天文台名          | 府県名  | 望遠鏡の口径 |
|----|---------------|------|--------|
| 1  | 西はりま天文台       | 兵庫県  | 60cm   |
| 2  | 久万高原天体観測館     | 愛媛県  | 60cm   |
| 3  | 美星天文台         | 岡山県  | 101cm  |
| 4  | 佐治天文台         | 鳥取県  | 103cm  |
| 5  | かわべ天文公園       | 和歌山県 | 100cm  |
| 6  | みさと天文台        | 和歌山県 | 105cm  |
| 7  | 綾部市天文館        | 京都府  | 95cm   |
| 8  | 姫路市星の子館(テスト中) | 兵庫県  | 90cm   |
| 9  | ぐんま天文台(建設中)   | 群馬県  | 150cm  |

の中で発見された超新星は、この1000年の間に5個しかありませんので、なかなか見ることができません。しかし、宇宙にはそれこそ星の数ほどの星があり、色々な年齢の星もあります。たくさんの星を見れば、その中には今にもその生涯を終えようとしている星があるかもしれません。しかも、都合のいいことに星が数千億個も集まった天体である、銀河があります。銀河をモニターしていれば、超新星を見つけることができるかもしれません。

ということで、超新星探しは銀河を順番に次々と撮影していくことになります。撮影した画像と、以前に撮影した画像や写真星図などと見比べて今回の画像にしか写っていない星つま

り超新星が写っていないか確認します。最近では冷却CCDカメラが広く使われるようになったので、撮影したその場で画像を見ることが出来ます。また超新星のチェックもその場でできるでしょう。それよりも、色々な姿形をしている銀河を次々と見れるので、超新星が見つからなくても、銀河の姿を見ているだけでも、とても楽しいです。

### 【3】超新星はご先祖様？

生まれてすぐの宇宙には軽い元素の水素とヘリウムしかありませんでした。星が誕生し、その内部で起きている核融合によって、鉄までの重い元素が作られました。また、超新星爆発は、その爆発の威力で鉄よりも重い元素を一瞬にして作ってしまい、それまでに星の内部で作られた元素とともに宇宙へばらまく役目をもっています。地球や私たちの体は色々な重い元素でできています。もし、超新星爆発がなかったら私たちはこの宇宙には誕生していなかったでしょう。

現在、宇宙にはどれくらい重い元素があるのでしょうか？また、どれくらいの割合で重い元素が増えているのでしょうか？それを知るためには超新星がどれくらいの頻度で出現するかわからなければいけません。超新星の出現頻度は宇宙を知る鍵のひとつにもなっています。

しかし、超新星の出現頻度は「1つの銀河あたり100年に数個程度」と大雑把にいわれているだけで、まだ十分な統計データがありません。

### 【4】SNOW

そこで、超新星をみつけて、その出現頻度を調べようと、西はりま天文台、久万高原天体観測館、かわべ天文公園、美星天文台、佐治天文台、みさと天文台、綾部市天文館の7つの公開天文台(図1)と九州大学理学部物理学教室、東京大学理学部天文教室の2つの大学が協



図2:写真 Abell 2626

SNOWプロジェクトで撮影している銀河団(Abell 2626)

力して、SNOWプロジェクトを始めました。SNOWとは、SuperNova Observing Webの略で、すなわち超新星観測網です。

宇宙には銀河団と呼ばれている、たくさんの銀河が群をなして集まっているところがあります。銀河が密集しているところをモニターしていれば、超新星が見つかる確率は高くなります。さらに多くの銀河団をモニターしていれば超新星が見つかる確率はもっと高くなります。しかし、1台の望遠鏡でたくさんの銀河団をモニターし続けるのは大変なことです。特に公開天文台では観望会などを行なっているので、そこまでは時間も人手も足りません。そこで、いくつかの公開天文台で分担することによって、モニターできる銀河団を増やすそうというのがSNOWプロジェクトの超新星探しの方法です。

また、近くにある銀河団は見かけ上、広がって見えるため、一度に撮影できる銀河が少なくなってしまう。逆に遠くにある銀河団では、そこに出現する超新星も暗くなってしまて見つけるのが難しくなります。また、それぞれ天文台の所有する望遠鏡の口径も視野の広さもまちまちです。そこで、それぞれの望遠鏡にあわせて、一度に10個以上の銀河が写る



図3:写真 1998S

NGC3877 に出現した超新星1998S (3月18日撮影)

ような視野が割り当てられています。その中からそれぞれの天文台でモニターする視野を決めて撮影を行ないます。

実際の撮影はRフィルターをつけて行ないます。フィルターをつけないほうが光量は多くなるのですが、SNOWプロジェクトの第1の目的は、どのくらいの割合で超新星が出現するかを正確に測定することです。このためには、観測期間に限界等級より明るい超新星は発見したもの以外にはなかった、ということをきっちりと決めなければいけません。フィルターを使わない観測では、限界等級をちゃんと決めることができませんので、冷却CCDの感度の高い波長域の光をよく通すRフィルターで撮影することになりました。露出時間はそれぞれの望遠鏡

の追尾精度によって5分×3枚の様に合計が15分になるように行ないます。

また、超新星を見落とさないようにしなければいけません。銀河団の距離と超新星の光度変化を考えると、限界等級以上にある期間は3週間程度です。したがって、2週間以上間隔が空かないように撮影します。

撮影した画像は、一次処理をおこなった後、前に撮影したの画像と比較して、新しい星すなわち超新星が出現していないか確認します。

## 【5】ライバル？ 他の超新星探しプロジェクト

世界各国で同じような超新星探しが行なわれています。(表1)やはり、ライバルの動向も気になるところです。

最も多くの超新星を見つけているのはチリのセロトロ天文台ですが、ここは口径4mの望遠鏡を使い、ものすごく遠い銀河団をモニターしています。発見された超新星もすべて21等以下という暗いもので、私たちの手には届きません。また、遠い銀河団ということは、古い銀河団ということでもあるので、彼らの観測から得られた超新星出現頻度とSNOWプロジェクトから得られた出現頻度を比較することによって、銀河団の年齢の違いによる出現頻度の変化がわかるかもしれません。

北京天文台、リック天文台、パース天文台は近くの銀河を1つずつモニターしているもので、銀河団をモニターしているSNOWプロジェクトとは競合しません。

そして、オーストラリアのストロムロ山天文台がSNOWプロジェクトと同じくらいの距離の銀河団をモニターしており、超新星もいくつか見つけています。彼らが見つけているのだから、私たちも見つけることができるはずですが、強力なライバルですが、彼らは南天を私たちは北天をモニターしているということで、お互いに補完しあう関係だと考えることもできます。

表1:1998年1月~4月末までの超新星の発見数

| 発見数 | 天文台名(国名)           | 望遠鏡の口径 |
|-----|--------------------|--------|
| 40  | セロトロ天文台(チリ)        | 4m     |
| 6   | 北京天文台(中国)          | 60cm   |
| 4   | リック天文台(アメリカ)       | 80cm   |
| 4   | ストロムロ山天文台(オーストラリア) | 127cm  |
| 3   | パース天文台(オーストラリア)    | 60cm   |
| 11  | その他                |        |

# Supernova 1998bu in M96

1998bu →

図4:写真 1998bu

M96 に出現した超新星1998bu (5月14日撮影)

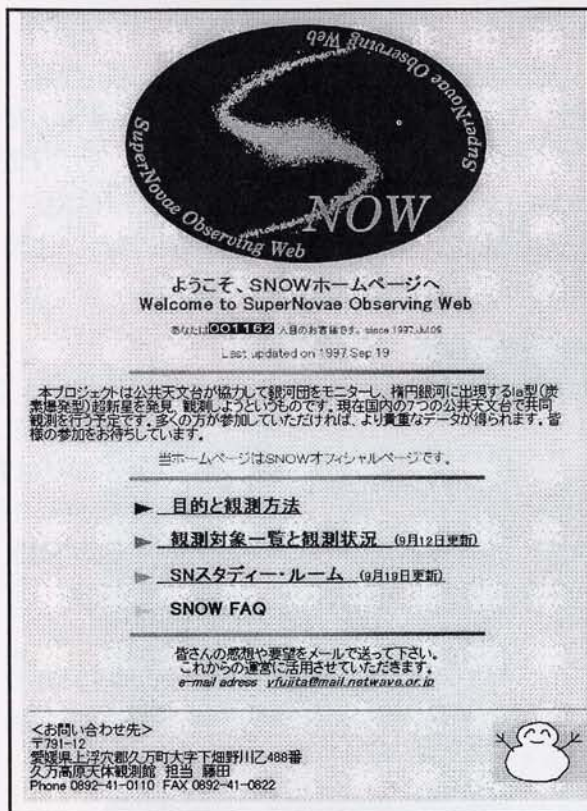


図5: SNOWプロジェクトのWeb page

(<http://www.netwave.or.jp/~yfujita/snow.html>).  
久万高原天体観測館の藤田康英氏に維持管理をお願いしています。

## 【6】SNOWの成果

残念ながら、まだ超新星の発見はありません。SNOWプロジェクトの本格的な観測が始まってから、まだ、1年しか足っていないことと、観測時間の制約や天候不順などでまだまだ観測数が少ないためだと思われます。

しかし、SNOWプロジェクトは長く続ければ続けるほど、たくさんの超新星を見つけることができ、目的の超新星の出現頻度もより正確に得ることができます。さらに、SNOWプロジェクトに参加する望遠鏡が増えればそれだけ、見つけれられる確率はもっと高くなります。随時参加者を募集していますので、興味のある方はご連絡下

さい。

また、SNOWプロジェクトの活動の広報や宣伝を兼ねて、WWW pageを開設しています。

(図5) 超新星のことを勉強することでもできるように、超新星スタディー・ルームなども設けていますので、ぜひ御覧ください。近い将来、皆さんに発見の報告ができればと思っています。

## 著者紹介



やまもとみちなり(綾部市天文館技師)

1970年生まれ、大阪府出身。趣味は多趣味。列挙するだけでスペースが尽きてしまうので省略。壊れたり、古くなったコンピュータから部品を取り出して、1台組み立てるのがマイブーム。それなのに、電子レンジのボタンの操作がよくわからないことで、妻に不思議がられている今日この頃。

## ～天文台めぐり～

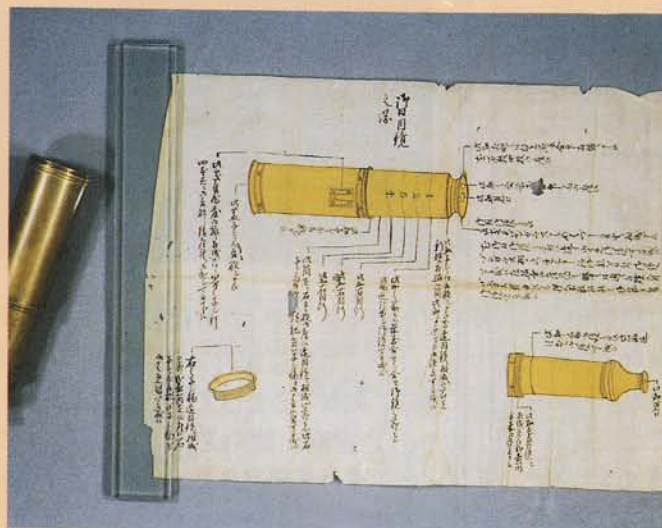
### 山口県立山口博物館

山口県立山口博物館は、明治45(1912)年に防長教育博物館として発足しました。現在の建物は昭和42(1967)年に改築されたものです。

当館では昭和初年から天体観望会を開催していて、昭和16年には天体観測室も建築し、10cm屈折赤道儀を設置しました。現在は屋上に5mドームを置き、20cm屈折望遠鏡（日本光学製）を使って、さまざまな観望会を開いています。

また、狭いながら天文展示室があり、山口県に落下した隕石なども展示しています。

当館の特徴は、歴史が長いことと、天文、地学、植物、動物、理工、歴史、考古の多岐にわたる部門を持っていることです。このため天文学史に関わる資料もいくつか収蔵し、渋川春海の「天文分野之図」や、大村益次郎が使ったという経緯儀なども所蔵しています。下の写真は古い天体望遠鏡（日月鏡）で、毛筆の取扱い説明書付きという珍しいものです。天体望遠鏡である証拠にサングラスが組み込まれています。



#### 【利用案内】

開館時間 9時から16時30分まで  
休館日 月曜日、祝日（子供の日、文化の日と企画展開催期間は開館）、年末・年始（12月28日～1月4日）、全館消毒期間（6月下旬）

観覧料 大人130円、学生80円、  
小中高校生無料

所在地 山口県山口市春日町8-2  
（JR山口線山口駅から徒歩15分、  
県庁前バス停から徒歩3分）

電話 0839-22-0294

FAX 0839-22-0353

ホームページURL <http://www.pref.yamaguchi.jp/4hakubut.htm>

## 電波望遠鏡がんばれ

from 西はりま

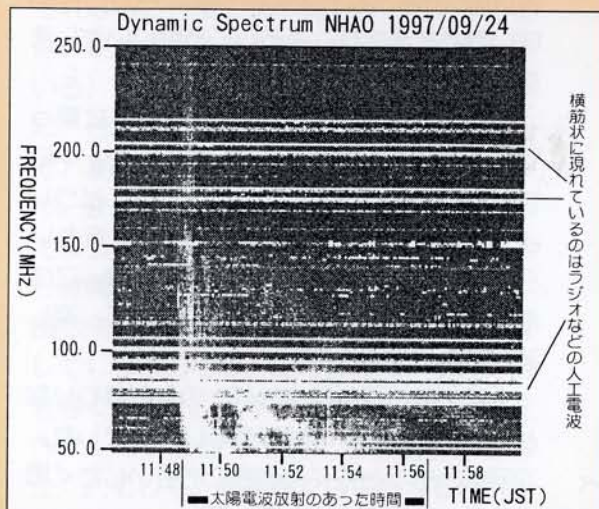
西はりま天文台公園を目指して、大撫山を登る。公園へ向かうには、ふもとの登り口から3kmほど登った三差路で、山道をそれて北へ向かわなければなりません。この三差路に向かって進むと、真っ先に大きなパラボラアンテナが目に入るはずです。このアンテナ、付近の携帯電話やテレビ中継のアンテナとはちょっと違います。実は、宇宙からやってくる電波を観測するためののれっきとした望遠鏡なのです。この望遠鏡は、国立天文台野辺山太陽電波観測所(元東京大学野辺山太陽電波観測所)で使われていたもので、昨年廃棄処分となったものを譲り受けました。電波を集めるおわんの部分は直径が6mもあり、譲り受ける際には、真っ二つに割ってトラックで慎重に運搬しました。望遠鏡の下に立つと、その大きさを実感して頂けるでしょう。電波観測所では、この望遠鏡を南北に6基と東西に11基並べた干渉計として設置してありましたが、他の望遠鏡は今はなく、元々の部品を使って復元したものとしては、西はりまの望遠鏡が日本に残っている唯一の望遠鏡です。



この望遠鏡は、1970年の電波観測所の開所以来、主に太陽の活動を観測し、数々の研究成果を挙げてきました。そしてこのたび、望遠鏡の老朽化と、行われていた研究観測の目的を果たし、廃棄処分を迎えたわけです。

現在、日本の電波天文学は、電波天文衛星「はるか」を使った観測など、世界をリードするまでになっています。この現状は、このたび譲り受けた望遠鏡の成果無しには考えられません。譲り受けた望遠鏡が、日本の電波天文学の先駆けとなったと言っても過言ではないのです。

現在西はりま天文台公園では、これとは別のシンプルなアンテナを使って、太陽電波のモニター観測を行い、天文台館内のテレビモニターにその様子を流しています。この観測方法は、



現在の西はりま天文台の電波観測システムにより受信された太陽からの電波。横軸は時間、縦軸は周波数。

譲り受けた望遠鏡で行っていたものと全く同じです。観測しているのは50MHzから250MHzの電波ですから、雲を通してやってくるため雨の日でも太陽の活動を伺うことができます。

設置された望遠鏡は、廃棄処分になったとはいえ、受信素子が付いていますから、受信機さえ取り付ければ観測は可能で「まだまだ頑張れるぞ」という声が聞こえそうです。また一方では、公園の入り口で皆さんを見つめ、「宇宙からは電波もやって来るんだよ」と呼びかけます。まだまだ生まれて30年、これからはこれまでの成果を伝える立場で頑張ってもらわねば。(N. T.)

私事で恐縮ですが、私はこの2年間、青年海外協力隊員としてエクアドルに配属されていて、ここ友の会の活動から離れていました。この“浦島太郎”状態からの脱出のためには、きれいな星空を見ることがだと、この5月9日(土)の昼下がり、ピーカンの晴れ空の大阪を出発したのでした。ただ、ちょっとガスがかすみ始めた空に不安を感じながら。

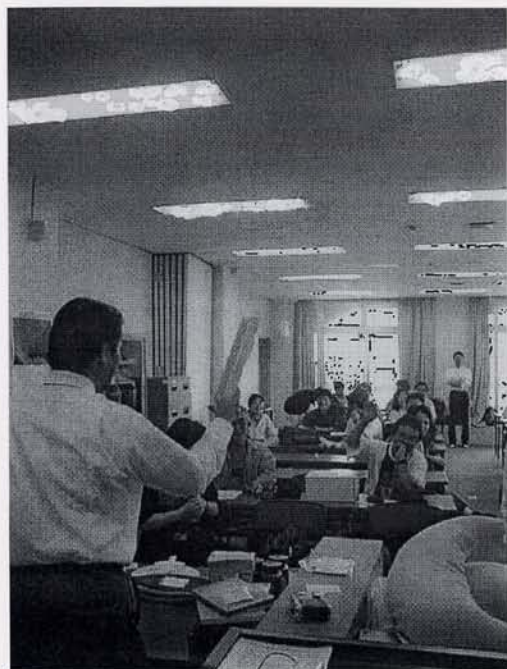
予想があたり、例会開始時間には、分厚い雲が西はりまの空を覆いはじめ、月も不安定にしか見えない状態になってしまいました。2年ぶりにやってきた例会、「例会日和」は健在でした。とりあえず、「曇天バージョン」の例会スタートです。

尾林さん、園谷さんの「例会初登場コンビ」も、初登場ながら参加者の心をつかんでいる様子でした。このお二人、友の会を仕切ってしまうのも時間の問題でしょう。もっとも、この友の会は会員全員と研究員全員が仕切っているので、大変結構なことと思います。

その後、わずかながらに薄くなりかかった雲模様をうかがい、ゲリラ的？にグループ別観望会の開始です。結局、天気回復は一次的なもので、北側の空がわずかに開けただけで月すら見えなくなり、「月の写真を撮ろう」グループに参加した私はがっかりしたのですが、この「すきあらば星を見てやろう」根性、2年前よりさらにレベルアップしているといえましょう。これが、「例会日和」という言葉がありながらも多数の会員の参加がある所以なのでしょうか。



天文クイズ大会でのひとこま



オークションによる天文グッズバザー。市価に比べると段違いの安さに、みなさん必死でお買い物。

その後、会員タイム、懇親会と続き(こういう場になると、ちょっと少なめの40+αの参加人数が残念なのですが)おやすみタイムです。

翌日の総会で、予算案などの議事、幹事改選(私も再選されー2年ぶり、何かとお助けいただきますが、よろしく願いいたします)を経て、バザーの開始です。

バザーは、黒田台長の軽妙な進行に乗って、どんどん品物が売れていきました。中には、後から「こんなに買ってしまってどうしよう」と思って天文台を後にされた方もいらっしまったのではないのでしょうか。このあたりは2年前とまったく変わりなく、楽しませてもらえました。

2年の時の流れ、メンバーの入れ替わりなどありましたが、やはり楽しい例会でした。次回は、もっと多くの皆様にお会いしたく思います。No. 1836 中嶋 清

どんなもんだい!

宇宙now No. 96で弟が教えてもらったので、僕の質問にも答えてもらえないでしょうか。台風の風の回り方が、北半球と南半球で逆ということを聞いたのですが、なぜそうなるのでしょうか。頭がパンクしない程度に教えていただけないでしょうか。

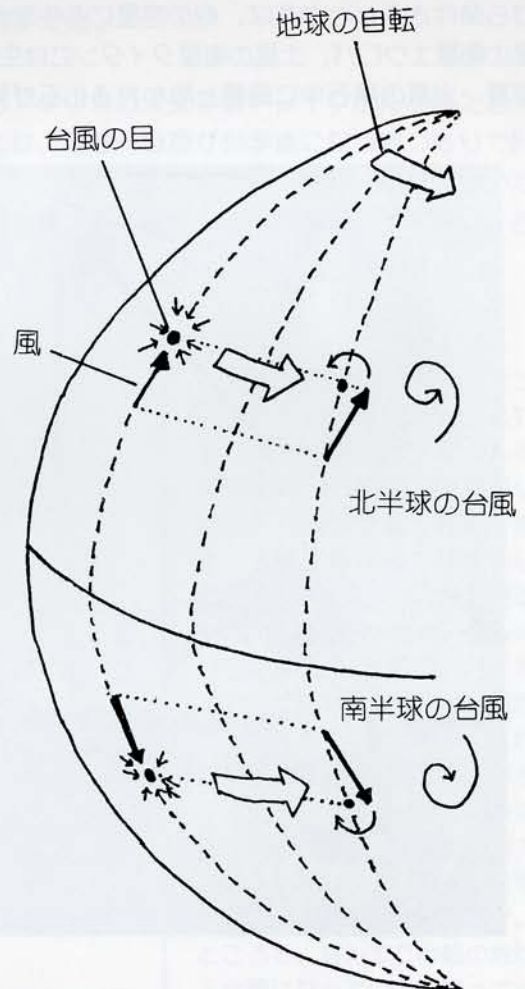
(No. 1133F 野口遼・中学2年生)



「頭がパンクしないようにはどう答えたらいいかいろいろと考えていたら、自分の頭がパンクしちゃった!」という主任研究員の石田俊人がお答えします。

台風の中心では気圧が低くなっているということは、台風情報などでもお聞きになったことがあるのではないかと思います。気圧というのは、私たちの上空にある空気の重みがかかってきているものです。気圧が高いところは重みがたくさんかかっているところで、気圧が低いところは重みが少ないところです。このように重みのかかり方に差があると、粘土のかたまりを上から押したようなもので、重みがたくさんかかっているところから重みが少ないところ、つまり台風の中心に向かって空気が流れようとして、風が起こります。

さて、上に書いたように、台風の風は中心に向かってまっすぐに吹こうとします。それなのに台風の風が渦を巻いてしまうのは、地球がぐるぐる回っている（自転している）ためなのです。話を簡単にするために、台風は地球上の決まったところにあって、動いていないということにしましょう。まず、台風の風は台風の中心に向かってまっすぐに吹こうとします。ところが少し時間がたつと地球が回っているために、風の向きは同じなのに台風の中心の方がズレてしまうのです。このために、台風は渦を巻くのです。北半球では台風の中心は左へズレて、左回りの渦になります（右図上）。そして、南半球では中心が右へズレて、左回りになります（右図下）。



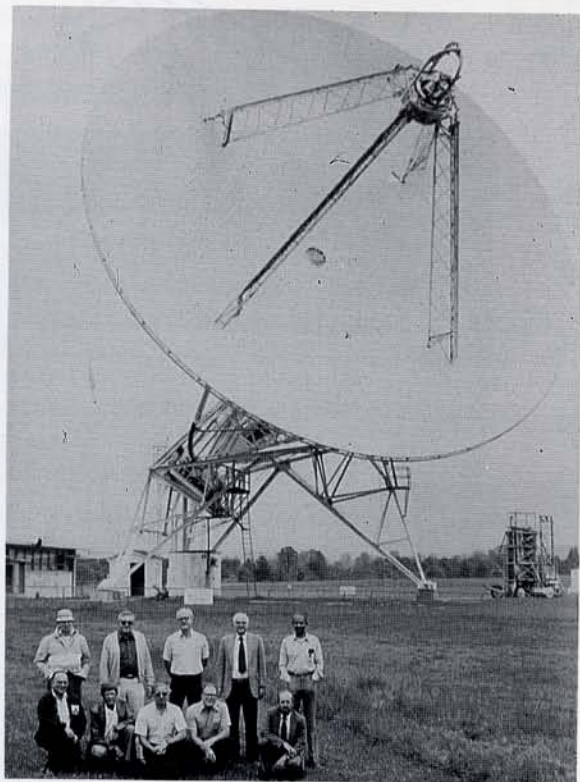
## シリーズ わくわく天文タイム

### 第9回 宇宙人はいるか？

先日、太陽系外の惑星と思われる天体をハッブル宇宙望遠鏡が初めて撮影したというニュースが入ってきました。どうやら太陽系外にも惑星があることは、ほぼ間違いないようです。となると、やはり宇宙人もいそうに思えてきますが、はたしてどうなのでしょう？

まず地球の生物の事を考えてみましょう。地球の生物は、タンパク質でできています。タンパク質はアミノ酸というものでできています。宇宙にもアミノ酸はあるのでしょうか？ 1994年に電波望遠鏡を使った観測から宇宙にアミノ酸が発見されました。また隕石や彗星（ほうきぼし）の中にもアミノ酸がある事がわかっています。もう一つ生物にとって大切なもの、それは遺伝子です。遺伝子は塩基（えんき）というものでできています。この塩基もまた隕石中に発見されました。1993年のことです。つまり宇宙には生物の材料がそろっているのです。ですから条件さえととのえば、他の惑星にも生物ができると考えられます。我々の太陽系でさえ木星の衛星エウロパ、土星の衛星タイタンには生物がいるかもしれないと考えられています。1996年夏、火星の隕石中に細菌と思われる化石が発見された事を覚えてますか？

今でもひょっとしたら火星には生物が生きているかもしれません。



宇宙人からの電波を探すアメリカの天文学者達と受信アンテナ

宇宙に存在する星の数を思い出して下さい（5月号参照）。太陽系外には、さらに進化した高等知覚的生命つまり宇宙人がいるのではないのでしょうか？ 多くの天文学者は、地球外にも宇宙人はいてもおかしくはないと考えています。もし宇宙人がいるとしたら、どうすれば発見することが可能なのでしょうか？ 星と星との距離はあまりにも遠すぎて、宇宙人がロケットやUFOによって地球にやってくることは、まず考えられません。UFOは、マンガやテレビの世界での話なのです。宇宙人を発見するのに最も有効な方法は電波です。電波はかなり遠くまで届くことができるからです。ですから宇宙人が送信してくる電波をキャッチすればいいのです。昨年話題になった映画「コンタクト」。まさにあれです。アメリカには、ほんとうに宇宙人からの電波をキャッチしようとがんばっている科学者

がいます。でも本当に電波を送信してくるような宇宙人はいるのでしょうか？ もし、いるとして私たちの銀河系には、そのような高等な宇宙人が住んでいる星はいくつあるのでしょうか？

言いかえると、銀河系に存在している宇宙人は何種類なののでしょうか？ かなり複雑な科学が必要になりそうな質問ですが、意外なことにこれは算数の式から推定することができるのです。電波で交信してくるような知的な宇宙人がいる銀河系内の星の数をNで表すと、

$$N = R \times fp \times ne \times fl \times fi \times fc \times L$$

が成り立つというのです。

Rは銀河系の中で1年間に形成される星の数、

fpは生まれた星の中で惑星系を形成する割合、

neは惑星系の中で生物の発生にとって適当な環境をもつ惑星の数、

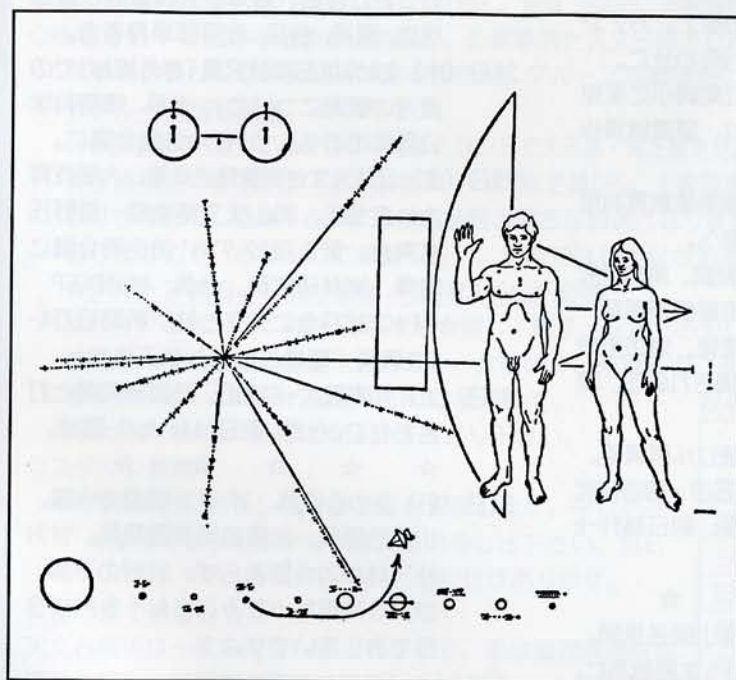
flは惑星上で生物が発生する確率、

fiは知的な生物まで進化する確率

fcは宇宙人が他の天体で交信を行えるような文明を持つ確率、

Lは宇宙人がそのような文明が継続する時間（年）です。

この式は宇宙人からの電波を最初に探し始めたアメリカの天文学者ドレイクさんが考えたもので、ドレイクの式と呼ばれています。答えは、皆さん自身が科学者になったつもりで計算して求めて下さい。ヒントを差し上げますと、Rは20ほどだと推定されます。またfのついて確率を表す記号はすべて、0から1までの数を使って、皆さん自身が推定して下さい。さあN、すなわち銀河系内の宇宙人のいる星の数はいくつになりましたか？（鳴沢）



#### 宇宙人へのメッセージ

アメリカの惑星探査機パイオニア10号（1972年打ち上げ）と11号（1073年打ち上げ）についであります。10号は木星を調査した後、11号は土星を調査した後、太陽系外へ出て行きました。高等な宇宙人がこれを見ると地球人の形、大きさ、住んでいる星（地球）の位置、パイオニア号が打ち上げられた時間がわかるのだそうです。男の人が片手を上げているのは、友好をあらわしています。考えたのは映画「コンタクト」の原作者でもある有名なアメリカの天文学者カール・セーガン博士です。ところで、なんでこの絵の地球人は裸になっているか知ってますか？

# 西はりま天文台日記

## 〔5月〕 ダイアリストKr

1日(金)メデー、天文台界限は全く縁がない、寂しいもんだ?! PAONET(公共天文台画像ネットワーク)展示、調整終わり見られるようになる。

2日(土) PAONET展示、なかなかの人気。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

3日(日)ヘル、アソコ観測所長・石塚睦氏、西はりまの星が見たいと再来台。測光観測に大阪教育大・五百蔵君。本日受付の11月宿泊分、しし座流星群の17日は瞬く間に満室。

4日(月)連休とあって園路にまで車ぎっしり。県広報取材、時政研究員対応。

5日(火)データ処理に姫工大・菊池君。

6日(水)県委託料監査。

9日(土)第49回友の会例会に64名、観望会、グループ別活動を実践。園谷研究員のクイズ出題は工夫をこらしたジャンル別?インターネット-振り発揮。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

10日(日)友の会例会2日目は総会、新たな役員が加わる。バザーはオークション形式で盛り上がる。平行実施した第50回天文教室は時政研究員の「昼間の星」。スライム、計算機-打ち合わせに。

12日(火)自然学校の赤穂市立尾崎小に星座早見缶作り、望遠鏡作り、望遠鏡操作実習、夜は悪天でお話。

13日(水)台長、すばる望遠鏡画像教育利用委員会で国立科学博物館へ。

14日(木)園長、園谷、鳴澤、時政、尾林研究員、大阪市大・三石宇宙線観測所見学、お土産に大きな光電管。消防用設備チェック、多くの不備を指摘され腐る。狭いんだから!

15日(金)石田研究員、計算機システム再構築。

16日(土)姫工大天文部宿舎、石田・園谷研究員、観望会の指導。台長、朝日加サ-講師で神戸へ。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

18日(月)加古川市立東神吉南小98名見学。時政研究員、飛驒天文台へ太陽観測に。

19日(火)夏のイベント、スターダスト'98の第1回企画会議に鳴澤研究員。台長、西播磨小学校長会で記念講演「宇宙から学ぶもの」(北条)。自然学校の明石市立錦ヶ丘小に星の話、星座早見の使い方、望遠鏡操作実習、観望会、天プ。

20日(水)鳴澤研究員、スターダスト'98整備。阿山主事、倉庫整理。堺市教委から青少年指導員見学の打ち合わせ。自然学校は小型望遠鏡を使つての特別観望実習、サレビが取材。

21日(木)阿山主事の整理は続くよ、どこまでも。天プ中に分裂する流星目撃。

22日(金)新ワークステーションの速さに驚く鳴澤研究員、解析速度が以前の10分の1に。

23日(土)どろんこフェスティバル、園長も参加して鰻つかみに田植え、木外にどろんこになって帰還。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

24日(日)どろんこフェスティバル2日目は星座早見缶作成。川西浩陽氏、太陽望遠鏡機器開発で来台。

26日(火)群馬県教委から自然学校の観望会視察。自然学校の南光町連合小、よく晴れて様々な天体観望。

27日(水)彗星観測用に購入したCCDカメラ、不調だったが時政、鳴澤研究員奮闘し撮像可に。園長、台長、佐用郡単身者会。

28日(木)ヨコハマは石田研究員「赤外線カメラでの銀河の観測について」。台長、播磨科学公園都市おもしろサイエンス企画会議に。

29日(金)公共天文台要覧発送作業、大阪教育大・定金氏、岡山天文博物館・粟野氏も来台。第2回スターダスト'98企画会議に鳴澤、尾林研究員。台長、映画DEEP IMPACT試写会に先立ち神戸新聞松方ホールで講演「彗星とはどんな天体か」。

30日(土)兵庫医大・前田氏、時政研究員と打合わせに。台長、朝日加サ-講師。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

31日(日)友の会役員、スターダスト'98関連の会議。川西浩陽氏、太陽追尾装置開発。サライト-4Aのスイッチ閉まらず、リミットの不調か。5月病だったみなさん! 5月は今日でおしまいですよ!

☆印は会員の皆さんだけへのお知らせです。

## 天文教室

日時 7月12日(日) 14:00-15:30  
場所 天文台スタディールーム  
講師 黒田武彦天文台長  
演題 『宇宙の読み方・歩き方』

新聞をはじめ、マスメディアによく登場する宇宙や天文関係のニュースの理解の仕方を、分かりやすくお話しします。

## 友の会会員募集中!

お知り合いの方で、星や天文に興味の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。

## お詫びと訂正

先月号付録にて、友の会の今年度活動計画の中で日付と漢字変換の誤りがありました。お詫び申し上げますとともに、訂正いたします。

(誤) 11月16日(月) しし座隆盛群観測会  
(正) 11月17日(火) しし座流星群観測会

## ひょうごユースセミナーのお知らせ

以下の要領で、天文台公園にて自然をたのびながらできるイベント「ひょうごユースセミナー」が開催されます。お申し込み・お問い合わせは、各学校または天文台公園まで。

対象:兵庫県内小学4~6年生

期日:平成10年7月27日~30日 参加費:15,000円

内容:星空観察、自然派クラフト、川遊び他

## ☆グループ別観望会のお知らせ

友の会例会において開催いたします、グループ別観望会の予定をご案内いたします。7月分は下の例会の案内に記します。

9月:①小型望遠鏡を使いこなそう

②CCDカメラで星を撮ろう

③モータードライブを使って星座の写真を撮ろう

11月:①小型望遠鏡を使いこなそう

②60センチで好きな天体を見よう

③流れ星の見方を覚えよう

## ☆第50回友の会例会

◇日時 7月11日(土)・12日(日)

受付18:30-19:00 グループ棟玄関ロビーにて 開会19:30 天文台スタディールーム

◇内容 1日目:全体観望会、グループ別観望会\*、お話、天文クイズ、など

2日目:天文教室(自由参加)、講師:黒田武彦天文台長、正午頃閉会

☆グループ別観望会:「もっと星を楽しもう」という声にお応えして、会員のみなさまのご希望に添った観望会を開いています。7月例会では、下記(申込方法欄)の内容の観望会を行います。

◇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 下記の申込表をご参考に、必要事項を天文台宛てにお申し込み下さい。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。グループ別観望会の参加ご希望もお忘れなく。

## ☆グループ別観望会

①小型望遠鏡を使いこなそう ②60センチで天王星・海王星を見よう ③双眼鏡の使い方を覚えよう

☆家族棟泊:6月20日(土)必着 ※1室定員5名。「家族棟希望」と明記のこと

はがきでお申し込み下さい。希望者多数の場合は抽選となります。家族棟(6室)の希望が少ない頃にありますので、ふるってご希望下さい。通常ではなかなか泊まれない、人気の口ツジです。

☆グループ棟泊、日帰り参加:7月4日(土)必着

はがき、電話、FAX(番号等裏表紙参照)、電子メールでお申し込み下さい。グループ棟泊をご希望の方は、ご希望のお部屋(男性のみ、女性のみ、家族)のご連絡(人数)もお忘れなく。

電子メール:subject(題名)にJulと記入して、reikai@nhao.go.jp宛に申込表をお送り下さい。

## ◇スタッフ募集!

例会のお世話をして下さる方を募集します。申し込みの際に「スタッフやります」とお申し出下さい。当日(11日)午後4時集合より打ち合わせがあります。

## ※注: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 |           |      |       |
| シーツ数 |           |      |       |
| 部屋割り | 男( )      | 女( ) | 家族( ) |
| 朝食   |           |      |       |
| ク観望会 | ① ② ③ に参加 |      |       |

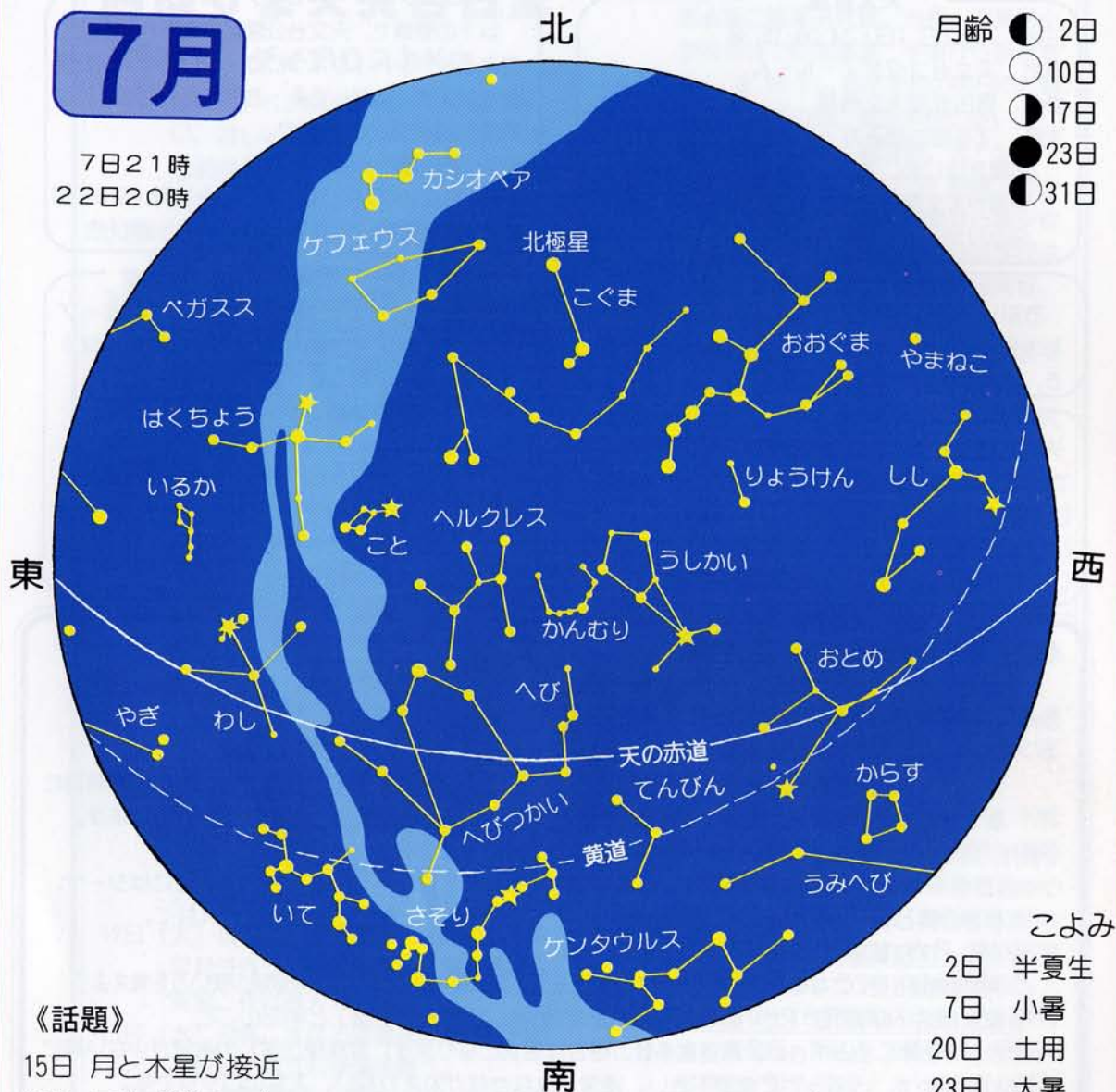
スタッフやります! 家族棟希望 等

# ほしぞら

## 7月

7日21時  
22日20時

月齢 ● 2日  
○ 10日  
◐ 17日  
● 23日  
◐ 31日



### 《話題》

15日 月と木星が接近  
20日 アルデバラン食

15日には、月と木星が1度弱まで近づきます。ニュージーランド辺りまで南へ行くと、木星食として観察できるようですが、日本からは見られません。その代わりになるかどうか分かりませんが、20日の4時33分には、おうし座の1等星アルデバランが月に隠されるアルデバラン食があります。このところ、惑星も明け方に集まっているし、星を見るには早起きが良さそうですね。(N. T.)

### 《今月の表紙》「いて座付近の天の川」

天の川をきれいに写すには、写真撮影の腕だけではうまくいきません。もう一つの要素は天気です。目で天の川を眺める時もそうですが、かすんでいたり湿気の多い夏には、きれいに晴れていても、はっきりと見える日は少ないものです。

《編集後記》気づくともう梅雨。そして気づかぬうちに夏が来るんでしょうね。そして気づかぬうちに歳をとるのかな？そうそう、忘れないうちにお話しておきますと、来月7月4日に日本初の惑星探査機「PLANET-B」が打ち上げられます。火星への1到着予定は1999年10月とちょっと先ですが、いかなる観測成果をもたらすか楽しみです。(N. T.)

こよみ

2日 半夏生  
7日 小暑  
20日 土用  
23日 大暑