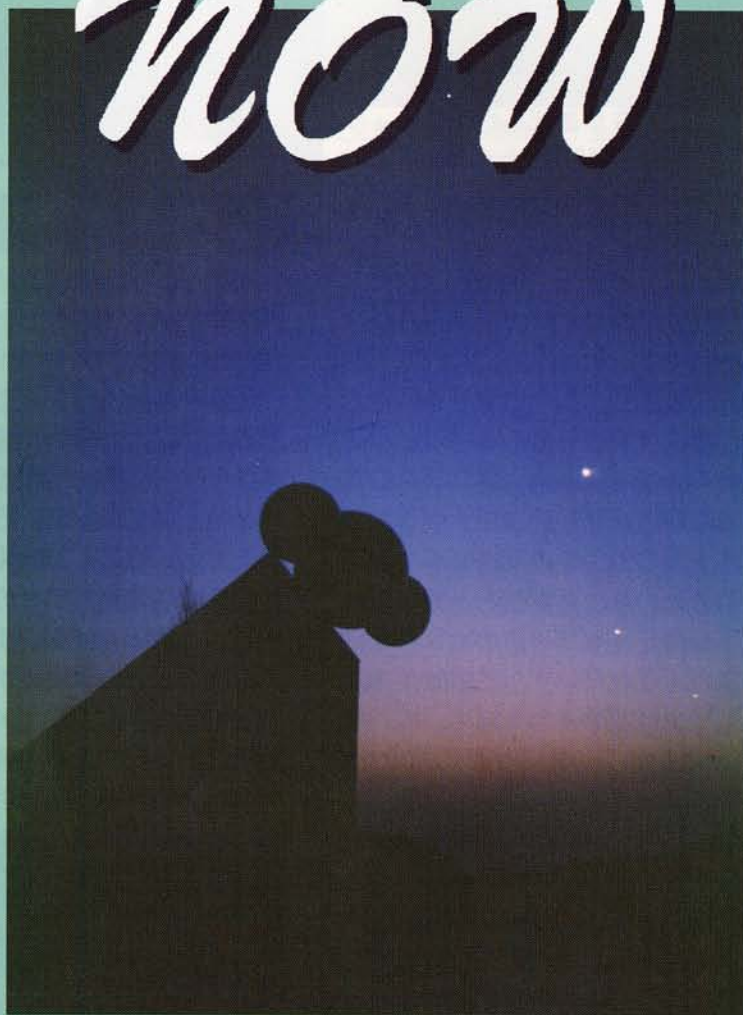


No.109
April
1999

宇宙 NOW



特集！

「ペルーへ天体望遠鏡を贈る運動にご協力ください」

天文学NOW：天文学ハイテクノロジー最前線
「天体スペックル分光法」

カラーでリニューアル！ “ASTRO Focus”
リニューアル特集まんが「天文台ぱーんち！」



4

ペルーへ天体望遠鏡を贈る運動にご協力ください

黒田武彦

■ペルーをご存じですか？

ペルーといえば南米、チリの北側にあるインカ文明の発祥地として知られています。また新しいところでは日系のフジモリ大統領の存在があげられるでしょう。今年にはペルー移民 100 年という節目の年で、想像以上にわが国とは深い関係があるのです。

国土のかなりの部分を占めるアンデスの高地に赴けば深い紺碧の空が待ち受けているそうです。そんな空に憧れて 42 年前に一人の青年がペルーに渡りました。恩師上田穰京大名誉教授の命を受け、その退職金の全額を託され、アンデスの高地の太陽観測所に新しいコロナグラフを設置して太陽コロナを観測をするためでした。その人の名は石塚睦さん(69 歳)、耳もご不自由、足もご不自由になってしまわれたが、これらはすべてアンデスを駆けめぐり、観測の適地を求め、観測所を作り…という長い間の格闘の歴史を物語っています。

■望遠鏡がほしい

1957 年に渡航し、苦労の末 79 年に完成した太陽観測所、さらに 9 年かけて 88 年ようやくコロナグラフができあがり、観測を始めた途端にゲリラによって爆破—ふつうの人ならとくにギブアップする状態でしたが、石塚さんはあきらめませんでした。観測所の再興を目指し、新たに指導者育成や青少年教育を視野に入れた国立教育天文台構想を練り上げるなど、年齢や身体のハンディを感じさせません。



3 月 12 日に行われた記者会見。運動の主旨を広くうったえた。

石塚さんは、ペルーで天文学を根付かせるためには、天文学研究への理解を得ることはもちろん、底辺を拡大する必要があると考えました。石塚さんの国立教育天文台構想は、観測天文学のあらゆる分野をほぼ網羅するものであり、約 20 年を要する長期的計画です。その一環として口径 60cm の望遠鏡が浮上しました。60cm 望遠鏡をお贈りし、それを使って指導者の育成や実際の教育活動を行うとともに研究活動にも利用、ペルー国民と宇宙をつなぐ重要な役割を果たすとともに、今後のペルーの天文学を大きく発展させていく起爆剤になればとの思いを込めることにしました。

■多くの皆様のご協力で…

石塚さんの強い希望もあって、望遠鏡の口径は 60cm に決まりました。60cm の望遠鏡を製作しようと思えば少なくとも数千万円はかかります。途上国援助 ODA の上限額で何とか購入できるという代物です。ODA は申請したからと言って認められるものではありません。石塚

さんがお元気なうちに、石塚さんの思いの一端でも実現させるには、民間ベースの寄贈しかないだろうという結論に達しました。石塚さんからお伺いしていた望遠鏡メーカーにあたり、最小限の費用で望遠鏡を作っていただけることになりました。現地での組立、調整などを含め2000万円ほどあればというメドが立ちました。

最初にこの話をしたのは私どもの天文台公園の森本雅樹園長でした。もちろん大賛成です。続いて作家の小松左京さんや寮美千子さんまたまた大賛成です。天文学会や教育関係の団体にも賛同いただきました。勢いを得て前国立天文台長・古在由秀さんや現国立天文台長・小平桂一さん、宇宙科学研究所長や理化学研究所理事長を歴任された小田稔さん、機動戦士ガンダムの富野由悠季さん、漫画家の萩尾望都さん、落語家の柳家小ゑんさんなど、多くの天文学者とともにお願いした方々も次々と趣旨に賛同してくださいました。3月12日には折しも帰国中だった石塚さんを招いて西はりま天文台で共同記者発表を行いました。マスメディアで報道されたお陰で、多くの方から浄財が寄せられ始めています。4月中旬には姫路のヤマトヤシキ百貨店でペ



幾多の苦難を乗り越えてこられた石塚さん夫妻。西はりま天文台の60cm望遠鏡による観望を終えて。



天文台の建設予定地オイエリア丘陵

ルー展が開催され、その場に募金箱を置いてくださることになりました。

支援の輪が広がっています。でも目標達成までには遠い道のりです。どうか一人でも多くの方にご賛同いただきますよう心よりお願い申し上げます。

■募金はこんな方法でお願いします

募金の目標額：2000万円

募金の単位： 金額の多い少ないにかかわらず御厚志をお願いいたします。

募金の期間： 1999年3月1日

～2000年2月28日

振込先：

・郵便局から郵便振替で

振替口座番号 00990-1-141341

口座名称

ペルーへ天体望遠鏡を贈る会

・現金書留で

西はりま天文台公園

ペルーへ天体望遠鏡を贈る会宛

・銀行からは次の銀行口座へ

お振り込みください

さくら銀行姫路支店

普通口座 No.8143234

名義人 ペルーへ天体望遠鏡を贈る会



天体スペckル分光法

桑村 進

天体スペckル分光法という観測技術は、地上にある望遠鏡が受ける大気揺らぎによる解像度の劣化を除去することにより、スペckトル観測の際、天体像上の各点のスペckトルをも空間的に細かく分けて見ようとするものである。

1. 大気揺らぎと天体スペckル像

星（点光源）から地球に到達したときの光の波面は平面波である。地球大気がなく、かつ望遠鏡に収差がない理想的な状態での星の観測を図1(a)に示す。望遠鏡を通過した平面波は1つの焦点に集まり点像を結ぶが、光の回折のため完全な点とはならず少し広がる。この広がり像の角分解能の限界を決め、これを回折限界という。例えば、この限界よりも接近した連星は二つの星として認識されない。回折限界における角分解能は、波長の長いほど、また望遠鏡の口径を絞るほど悪くなる。例えば、口径2mの望遠鏡の波長600nmにおける回折限界分解能は0.06秒角である。

次に、地球大気が存在する場合の星の観測を図1(b)に示す。上空の大気流に伴う乱流が空気の屈折率揺らぎとなり、これを通過する光波面を乱雑に歪める（波面揺らぎ）。乱雑に歪んだ波面を望遠鏡に通すと、光線は一つの焦点に集まらず複数の点に集まるようになる。これは次のように考えてもよい。乱雑に歪んだ波面は、乱雑な向きに進む多数の平面波の重ね合わせと考えられる。各々の平面波は、望遠鏡の焦点面の異なる位置に回折限界像を結ぶ。その結果、観測像は、星の回折限界像の多数の分

身（レプリカ）が乱雑に配置されたものになる。個々のレプリカが明るい斑点（スペckル）に見えることから、これをスペckル像と呼んでいる。スペckル像は、波面揺らぎに伴って時々刻々変化する。スペckル像全体の直径は、大気揺らぎの状態に依存するが、平均して1~3秒角である。よって、大気揺らぎのもとでの角分解能もこの程度になる。大気揺らぎが存在する限り、どんな大口径の望遠鏡を使っても、角分解能はこれより良くならない。大気揺らぎに起因するこの限界をシーイング限界と呼んでいる。

多重星や超巨星あるいは銀河など、もっと複雑な形を持つ天体を大気揺らぎのもとで観測した像についても同様のことが言える。すなわち、回折限界像のレプリカを幾つも乱雑に配置したような像が観測される。天体の回折限界像を O 、そのレプリカの配置を表わす関数を H とすると観測される像 I は、

$$I = O * H \quad (1)$$

と表わされる。ここで、 $*$ は二つの画像の畳み込み演算である。関数 H は、大気揺らぎによる点広がり関数と呼ばれ時刻毎に変化する。

星のスペckル像が観測されるには、ある条件が必要である。まず、観測波長幅を数十nm以下にすること。我々は、半値幅10nmの干渉フィルタを使っていた。次に、望遠鏡開口が波面揺らぎの凸凹の周期に比べて十分大きいこと。この凹凸周期は10cm程度と言われているが、場所や天候に依存して大きく変わる。岡山天体物理観測所の口径1.9mの望遠鏡で観測した時は、数十個のスペckルが認められた。

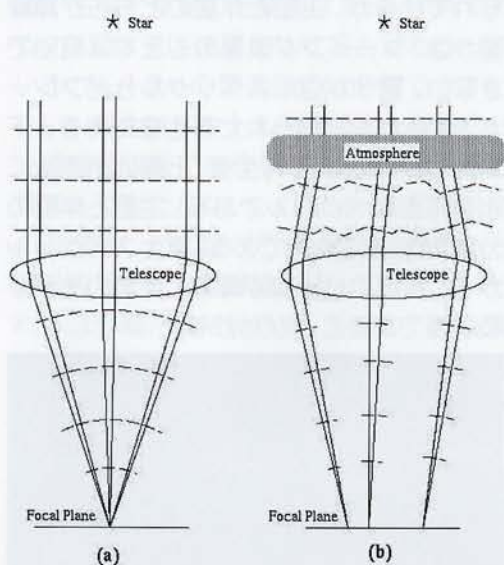


図1：星（点光源）の観測。(a) 理想の場合。(b) 地球大気揺らぎが存在する場合。実線は光線、破線は光波面を表している。

2. 天体スペckル結像法

天体スペckル結像法は、スペckル像から画像処理によって大気揺らぎの影響を除去し、天体の回折限界像を再生する技術である。大気揺らぎによってスペckル像は時々刻々変化しているから、短時間露光像（スナップショット）を撮って1枚のスペckル像（スペckルフレーム）を得る。観測像を一旦ビデオテープに記録し、後でフレーム単位で取り出してもよい。このとき、フレームの露光時間は、インターレース処理を行えば60分の1秒となる。

スペckルフレームを多数枚撮った後、これらを計算機で処理する。スペckル像の形はフレーム毎に変化している。一枚のスペckル像は多数の回折限界像のレプリカが乱雑に位置を変えて集まったものであるから、各フレームを適当にシフトしてレプリカ達を一個所に集め平均すれば、回折限界像を再生できる。このアルゴリズムは

Shift-And-Add (SAA) 法と呼ばれ、天体スペckル結像法におけるアルゴリズムの中では最も簡便である。

3. 天体スペckル分光法

天体スペckル分光法は、天体スペckル結像法を分光に拡張したもので、天体に関するより多くの情報を得ようとするものである。天体スペckル分光法は、回折格子等による分散像を回折限界分解能で再生することを目的とする。この方法を使えば、シーイング限界のもとで識別できない天体の各点のスペckルの違いを、回折限界分解能で分離識別できるようになる。例えば、シーイング限界以下に接近した連星を考える。像をスリットを通して回折格子で分散させても、二つの星のスペckルの和しか得られない。もし、連星が回折限界以上離れているならば、スペckル分光法を使って二つの星のスペckルを分離することができる。

図2に、我々が開発したスペckル分光カメラを示す。このカメラは、各時刻におけるスペckル像とそれを回折格子で分散させたもの（分散スペckル像）を1つのフレームに同時撮影する装置である。こうして得られたフレーム（スペckル分光フレーム）の例が、図3(a)および図4(a)に示されている。フレームの上側が分散スペckル像（ $H\alpha$ 線を中心とした50nmの範囲）、下側が同時刻におけるスペckル像である。

多数枚のスペckル分光フレームから、計算機画像処理により、回折限界における分散像（回折限界スペckル）を再生する。スペckル像をI、回折限界像をO、分散スペckル像をP、回折限界スペckルをS、大気揺らぎによる点広がり関数をHとおくと、次の関係が成り立つ：

$$I = O * H, \quad (2)$$

$$P = S * H. \quad (3)$$

ここで、未知のものは、 O 、 H および S で、 S が求めたい画像である。回折限界像 O は、スペックル像 I からSAA法などによって別個に求めておくことができる。よって、(2)(3)式は H および S に関する二元連立方程式となる。この方程式を解いて回折限界スペクトル S を求める。この方法を相関法と呼んでいる。

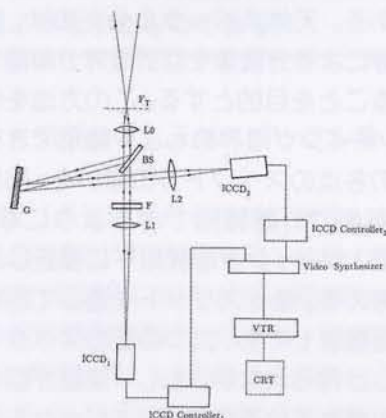


図2：天体スペックル分光カメラ。FT：望遠鏡焦点面、BS：半透鏡、F：干渉フィルタ、G：回折格子、ICCD：イメージインテンシファイヤ付きCCDカメラ。

4. 連星のスペックル分光

1993年8月26日から30日にかけて、岡山天体物理観測所 1.9m 望遠鏡のカセグレン焦点にスペックル分光カメラを取り付けて連星のデータを取得し計算機処理した。以下にその結果を示す。

(1) ϕ And

図3(a)は連星 ϕ Andのスペックル分光フレームである。分散スペックル像(上側)は、 $H\alpha$ 線を中心とした50nmの範囲が写っている。 ϕ AndはB型輝線星として知

られているが、主星と伴星のどちらが輝線星かは、シーイング限界のもとでは判別できない。図3(b)は、スペックル分光フレーム3000枚から得られた再生像である。下側はSAA法による再生像、上側は相関法による再生スペクトルである。主星と伴星の分離角は0.53秒角である。再生スペクトルから、主星の $H\alpha$ 線が輝線、伴星のそれが吸収線であることがわかる。

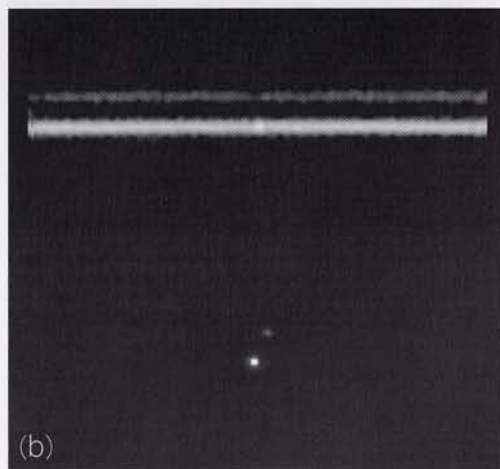
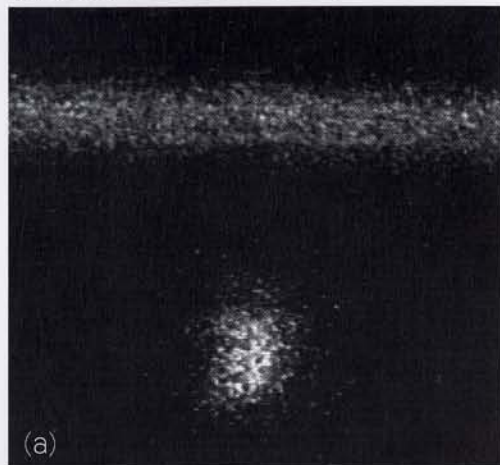


図3： ϕ Andのスペックル分光。(a) スペックル分光フレーム。(b) 再生フレーム。

(2) λ Cyg

図4(a)は連星 λ Cygのスペックル分光フレームで、同図(b)は、スペックル分光フレーム3000枚から得られた再生像であ

る。主星と伴星の分離角は0.85秒角である。主星は更に連星をなすことがわかっているが、1.9mの望遠鏡では分解できていない。再生スペクトルを見ると、伴星のH α 線は吸収線であるが、主星には吸収線も輝線も見当たらない。これは、主星が強度のほぼ等しい二星から成り、そのうち一方が吸収線、他方が輝線を持っているが、それらは分離されておらず、足されて打ち消し合っているためと考えられる。主星に対する、より大口径の望遠鏡を使ったスペックル分光観測が課題である。

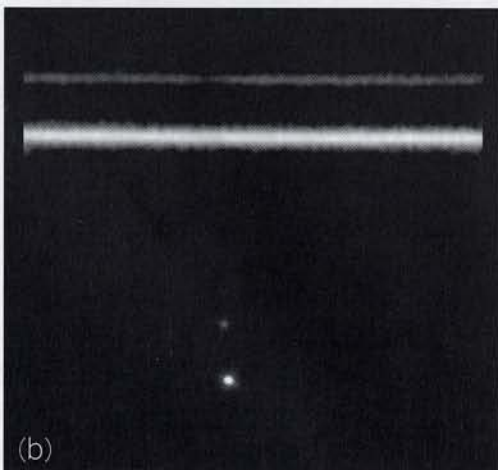


図4 : λ Cygのスペックル分光。(a) スペックル分光フレーム。(b) 再生フレーム。

5. おわりに

本稿では、シーイング限界を超えた角分解能で天体分光を行うスペックル分光法について解説し、連星に対する観測データの処理結果を示した。連星の再生スペクトルから、主星と伴星のスペクトル型の違いを画像として示すことができた。天体スペックル分光法は、質量の流入出が起きている天体の活動領域(超巨星の外層大気や活動銀河中心核など)の運動状態を、従来より高い角分解能で研究するのにも利用できる。

筆者紹介：

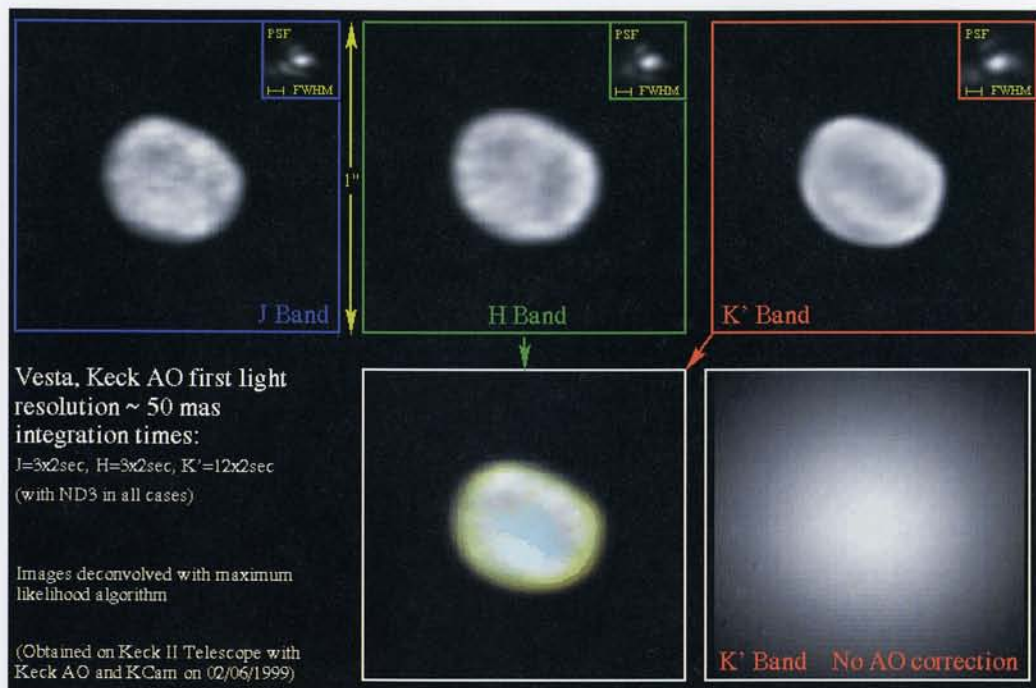
桑村 進 (くわむらすすむ)：

北見工業大学情報システム工学科助手。

1964年生まれ。光および画像工学が専門。本研究は、北大工学部在学中の1989年から1994年にかけて行ったものである。現在は核医学における画像再構成に関する研究に従事。



AO によって広がる宇宙



AO(Adaptive Optics : アダプティブオプティクス = 波面補償光学系)は、望遠鏡の解像度を高める装置として関心が高まっています。図はハワイのマウナケア山にある、アメリカのケック望遠鏡とAOを組み合わせで得られた、小惑星ベスタの赤外線画像です。図中右下の画像がAOを用いない時の画像ですから、その解像力には驚きです。同じくマウナケア山のカナダ-フランス-ハワイ望遠鏡でもAOを用いて小惑星ユージェニアに衛星が発見されました。AOによってこれまで見られなかった宇宙の詳細が明らかになることでしょう。

西はりま天文台で捉えた 火星の雲



1999年5月2日の最接近に向けて、2年ぶりに火星が地球に近づいています。図は1999年4月1日に西はりま天文台の60cm望遠鏡で撮影された火星です。火星面中央よりやや上に見える白い斑点は、エリシウム地域にある山の周囲に出現する雲です。他にも、火星面下に見えるヘラス地域の雲や、左下には火星の明け方に見られる雲が見られます。左上のわずかな白い点は北極の氷やドライアイスです。(時政典孝)

カノープス見て長生き！

2月25日と26日に「カノープス&朝霧フェスティバル」が行われました。このイベントは65才以上のお年寄りを対象としたものです。昼間は公園の芝生でグラウンドゴルフを、夜はハーブ風呂に入っていた後に、「長寿星」カノープスの観望会を行いました。12cm大型双眼鏡で約50名の皆さんがカノープスを見ることができました。翌朝は大撫山から美しい朝日と朝霧も眺めることができました。参加された方々には「長寿」と「幸運」が約束されたことでしょう（業務課 寺田良和／現在：佐用町役場）



小惑星「黒田」認定書授与

3月23日に地元上月町のフランス料理店で小惑星「黒田」の認定書が名付け親の山田義弘さん（国際航業・天文施設計画グループ）から授与されました。黒田台長の今後の活躍にも期待して下さい。（鳴沢真也）

国際交流は続く～マリア クン博士来台～
昨年9月にハンガリーからヘゲドゥーシュ博士が西はりま天文台に来られたことは、みなさんの記憶にも新しいと思います（宇宙 now no.103）。先日3月14日～15日、またもハンガリーから女性天文学者ををおむかえしました。主都ブタペストにあるコンコイ (Konkoly) 天文台のマリア クン (Maria Kun) 博士です。私が名古屋大学でカシオペア座の暗黒星雲（分子雲）を電波望遠鏡で観測していた時、電波の観測だけでは物足りないと、同じ領域を可視光で観測して雲までの距離を求めたり、その雲の中で生まれている若い星を調べてくださったのがクンさんです。これらの雲についての結果は、クンさんと私の共著で、2本の論文として発表されています。クンさんはこの3月、名古屋大学でまた別の分子雲の共同



研究をするため、1ヶ月ほど来日されました。そこで、折角ならばと西はりま天文台まで呼び出したということです。夕食の時には、同じくハンガリーに共同研究者を持つ鳴沢さん、コンコイ天文台を訪れたことのある石田さんらと話がはずみました。また、もちろん私とは、次の新しいターゲット天体（雲）について相談しました。「まずは博士論文を仕上げて！」と応援され、私もさらに気合いが入ったところです。（尾林彩乃）

また会う日まで

今年度、天文台公園を去る方々（左から）

山本 洋一（指導主事）

堀坂 芳樹（事務局長）

寺田 良和（主事）

木南 伸太郎（業務課長）



堀坂 芳樹（事務局長）

天文台公園が、ますます全国的に認知されてゆくことを期待しています。地元にありますので、何かありましたら協力させていただきます。ありがとうございました。

木南 伸太郎（業務課長）

色々お世話になりました。天文台公園が情報発信基地として発展していくようにこれからもがんばってください。天文愛好の輪を広げ、宿泊の面でも評価を受ける施設になって欲しい。

山本 洋一（自然学校）

突破！突破！すべてに現状を突破して、一路向上すべし。色々お世話になりありがとうございました。

寺田 良和（業務課）

私に代わって新たな職員が皆様のご来園をお待ちしていますので、満天の星空と緑に囲まれた天文台公園へお越し下さいますようお願い申し上げます。

どうぞよろしく

三上 毅

新・事務局長



三上 毅（新・事務局長）

左から、寺前指導主事、田邊業務課長、垣谷主事

3月までは、上郡財務事務所でお世話になっており通算29年間税金の仕事をさせていただきました関係で天文のことは、無知で興味もありませんでしたが、少しずつでも先輩方にお教えたいただいて勉強しようかなと思いつつあります。

田辺 弘文（新・業務課長）

今回また野外活動に参加できたことを、嬉しく思っています。

いつでも遊びにきてください。待っています。

寺前 直一（新・自然学校）

私は、簡単に世界一周したり、宇宙を一周したり、おまけに地球を縦に回したりすることができます。え～そんなことできるの？ はい、10秒あればやってみせます。いつか、御披露することになるでしょう「けん玉」。

「西はりま天文台発星空散歩」発売！！

天文台職員全員（当時）が分担して 1996 年 10 月から 1997 年 10 月にかけて、毎週日曜日に神戸新聞に連載しておりました「星空探検」の記事をまとめた単行本「西はりま天文台発星空散歩」が、先日 3 月 25 日に神戸新聞総合出版センターから発売されました。一つの公共天文台の天文職員全員が共同して書き上げた本は、おそらく全国で初めての本でしょう。

地球から宇宙の果てまで、さまざまな宇宙の姿をわかりやすく！

春夏秋冬四つの季節のそれぞれに見える星々を切り口に、宇宙の姿に迫っていく 50 のお話。そして、その宇宙の話の向こう側に、私たち人間自身の姿が浮かび上がってきます。この本は、宇宙・天文の本であると同時に、宇宙を通して私たち自身を考えるための本でもあるのです。

大幅加筆で、さらに内容充実！

単行本にするにあたって、最新情報に合わせた改訂はもちろん、全面的に書き直した項も。さらに 18 名の「天文学者の言葉」、兵庫の公共天文台、全国の公共天文台リストがまったく新たに加わっています。

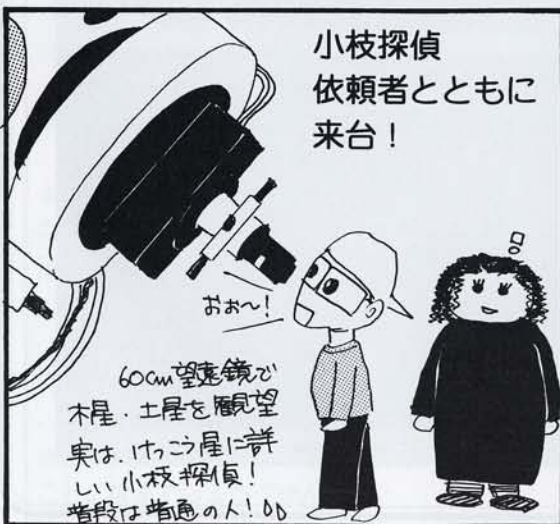
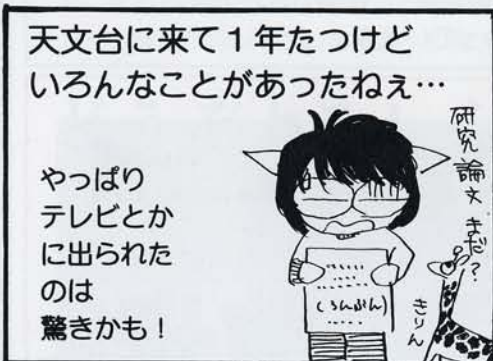
カラー写真等多数！

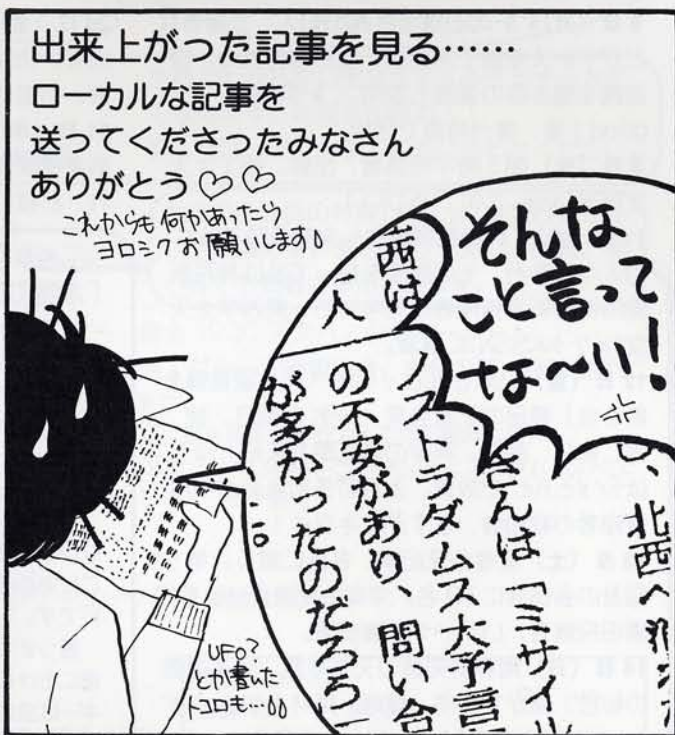
ハッブル宇宙望遠鏡、東京大学木曾観測所、そしてもちろん西はりま天文台で撮影した写真や、わかりやすい説明図を多数使用しています。カラー図 16 ページ。カラー写真 22 点。

総ページ数 208 ページ。
定価 本体 1,600 円＋税。
お近くの書店にてお求め下さい。
兵庫県立西はりま天文台公園内売店でも販売しております。



うさとあやめの 天文台は〜んち!





告知! 7/11(日) 森本園長による「ノストラダムちゃんありがとう!」
という講演会があります。天文学者が斬る!?ノストラダムス。聞きに来てね。取材もどうぞ〜!

天文台日記~天文台長のここだけの話~

ー 3 月 ー

3日(水) ひな祭りを記念?して水星東方最大離角。圓谷研究員と阿山嬢、生まれて初めて水星を見る。めでたいこっちゃ。

4日(木) 「うみへびのおじさん」久々に質問電話、活動期に入るのか、一同戦々恐々。

5日(金) 一部事務組合定例議会。夜、千種町人権講演会で「人として生きる」と題し話。

6日(土) SUN-TV取材に鳴沢研究員対応、私は締切を過ぎた原稿2本でヒーヒー。

7日(日) 森本おじさんのサイエンスツアー一行昨夜合流、本日姫路城見学。夜、森本邸で打上げ。

8日(月) 〆の石塚睦さんの知人、支援者などが〆大使館で激励会、私も招待さる。望遠鏡を贈る会の運動も説明。〆料理は good! 夜、寝台特急で帰郷。

9日(火) 朝5時半姫路着、出勤。姫工大天文部追い出しコパ、きつい!

11日(木) 〆の石塚睦さん夫妻来訪で多くの人が来台。その間隙を縫って私は神戸新聞印刷所新規採用者の見学対応、関西学生天文ネットワーク(KSSN)に講演。

12日(金) 石塚さんと「〆へ天体望遠鏡を贈る会」発足の記者会見、NHKと朝日、読売、毎日、産経、神戸の各新聞社来台。NHKはラジオとテレビで放送。上月町長初当選の中川管理者の歓迎会、さすがにキツイ!

13日(土) 記者会見記事、各紙に載る。第54回友の会例会に59名。深夜の交流会は小惑星黒田祝賀会、いやいや感謝感激。

14日(日) 尾林研究員の天文教室「分子の雲の秘密」聞かず帰宅、爆睡。尾林の知人、ハカリ・コイ天文台のMaria Kun 女史来台。

15日(月) Kun 女史に朝出会う。航空宇宙技術研究所・中島氏、地球接近天体監視用望遠鏡設置の相談に。春雷一発。

17日(水) 朝、AM 神戸「谷五郎…」に〆望遠鏡関連で電話出演。県企業庁、今夏の播磨科学公園都市PA 外協力依頼に。

18日(木) すばる望遠鏡企画展 WG で科博へ出張。「うみへびおじさん」から質問メール。

20日(土) 神戸新聞総合出版センターから「西はりま天文台発・星空散歩」刊行。小惑星桑原、河野命名祝賀会、姫路福享で。

21日(日) 鳴沢研究員、RZ Cas 共同観測の

成果をプレスリリース、各社から反応あり。

22日(月) 友の会・児玉さんの結婚式で岡山へ。RZ Cas の取材始まる。

23日(火) 小惑星黒田命名記念パーティーを職員が開いてくれる。最高の幸せ。

24日(水) 最年少気象予報士・出原君を含む明星学園天文気象部合宿、取材で関西TV「めざましテレビ」から来台。

25日(木) TV 生中継。私は出原君と勝ってはいけないクイズ対決。天現象ってなに? の答「天現象地方の気象現象」は大受け。時政研究員、天文学会で京都出張。

26日(金) 学会に石田、鳴沢、尾林研究員も出張。私はAM 神戸「佐川満男の…」に生出演、宇宙や事業の世間話。

31日(水) 役所の大晦日、堀坂事務局長、木南業務課長、山本指導主事、寺田主事とお別れ、お疲れ様でした。

なにぬねノート No. 2

「太陽の光が地球に届く時間は?」

太陽から発した光は、地球にどれくらいの時間で届くのでしょうか。太陽までの距離は1億4960万km、光は1秒間に29万9800km 走るから、要する時間は約500秒、すなわち8分20秒ということになります。もちろんこれでOKです。

しかし、ヘソ曲がりな私はこれでOKを出さない場合があります。つまり太陽の光の源はどこにあるのか、まで考えていただこうと言うわけです。

言うまでもなく、太陽のエネルギー源は中心部における核融合反応。中心で作られたエネルギーは放射によって運ばれます。表面の近くになってから対流に変わります。太陽の内部のガスは、任意の方向からやってくる光子を吸収し、任意の方向へ放射するという事を繰り返しながら光のエネルギーを輸送しています。この輸送の効率は、温度勾配が大きいほどよく、放射された光子が吸収されるまでに移動できる距離(平均自由行程)が長いほどよいのです。光子の平均自由行程は、ガスの密度が高く、吸収されやすい状態にあるほど短くなります。太陽内部の平均自由行程は1cm以下で、エネルギーの輸送効率は極めて悪いのです。中心で作られたエネルギーが表面に達するまでに1000万年近くもかかるといわれていますから、8分20秒どころではないのです。

#印は会員の皆さんだけへのお知らせです。



天文台 NOW

第64回天文教室

日時 5月9日(日) 10:30から
場所 天文台スタディールーム
講師 鳴沢 真也(天文台研究員)
タイトル 「こうして解けた深夜の怪奇の謎
～RZ Cas 問題～」
参加無料, 人数制限無し, 受付不要

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ください。親しい方に友の会会員資格をプレゼント。プレゼント会員をご利用ください。お問い合わせは天文台まで。

会員数 98年3月 : 688人

99年3月現在 : 747人

西はりま天文台公園「ふるさと絵葉書」発売中!
天文台の絵柄の官製ハガキです。近畿地方の「各郵便局」と公園内の食堂「カノープス」にて発売中

西はりま天文台ホームページ

<http://www.nhao.go.jp/index-j.html>

西はりま天文台テレホンサービス

0790-82-3377

学習サークルのお知らせ(5月)

とき: 友の会例会前 14:30より
内容: 「宇宙・銀河・星」新版地学教育講座

全員でわからない部分を考えるセミナー方式で進めます。新規参加歓迎!!

詳しくは、天文台までお問い合わせください。

#第55回友の会例会

☆日時 5月8日(土)・9日(日)

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

☆内容 観望天体の説明, 天文クイズ, 全体観望会, グループ別観望会, 台長の話, 懇親会など
グループ別観望会: 5月例会は、下記の内容で行います。

1) 小型望遠鏡の使い方を覚える 2) スタープラザで火星を撮る 3) 60cmで春の銀河めぐり

※2) 「…火星を撮る」に参加される方は、一眼レフカメラ(レンズ交換のできるもの)とフィルム(ISO400)をご持参下さい。お持ちでない方は天文台でお貸しします(若干数)。

※2日目午前9時より友の会総会があります。

※今年は恒例のバザーがありません。

☆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

下記の申込書を参考に、

「はがき、電話、FAX(番号等裏表紙参照)、電子メール」で天文台にお申し込み下さい。グループ棟宿泊をご希望の方は、ご希望のお部屋(男性部屋、女性部屋、家族部屋)と人数もお忘れなく。

※電子メール: subject(題名に)「May」と記入して、
「reikai@nhao.go.jp」宛に申込表をお送りください。

☆申込締切

家族棟泊: 4月17日(土) 必着

グループ棟、日帰り参加: 5月1日(土) 必着

☆スタッフ募集!

例会のお世話をして下さい方を募集します。申込の際に「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。

※お車で来られる方へ

天文台周辺は一般車両進入禁止ですので、お車は管理棟横駐車場か、グループ棟周辺園路にご駐車下さい。

#友の会会員の特典「例会」に参加しませんか? 近隣の星仲間と語らう楽しい時間。初心者でも気軽に参加できます。

例会参加申込表

会員No.	氏名	大人	こども	合計
-------	----	----	-----	----

参加人数

宿泊人数

シーツ数

朝食数

部屋割 男() 女() こども()

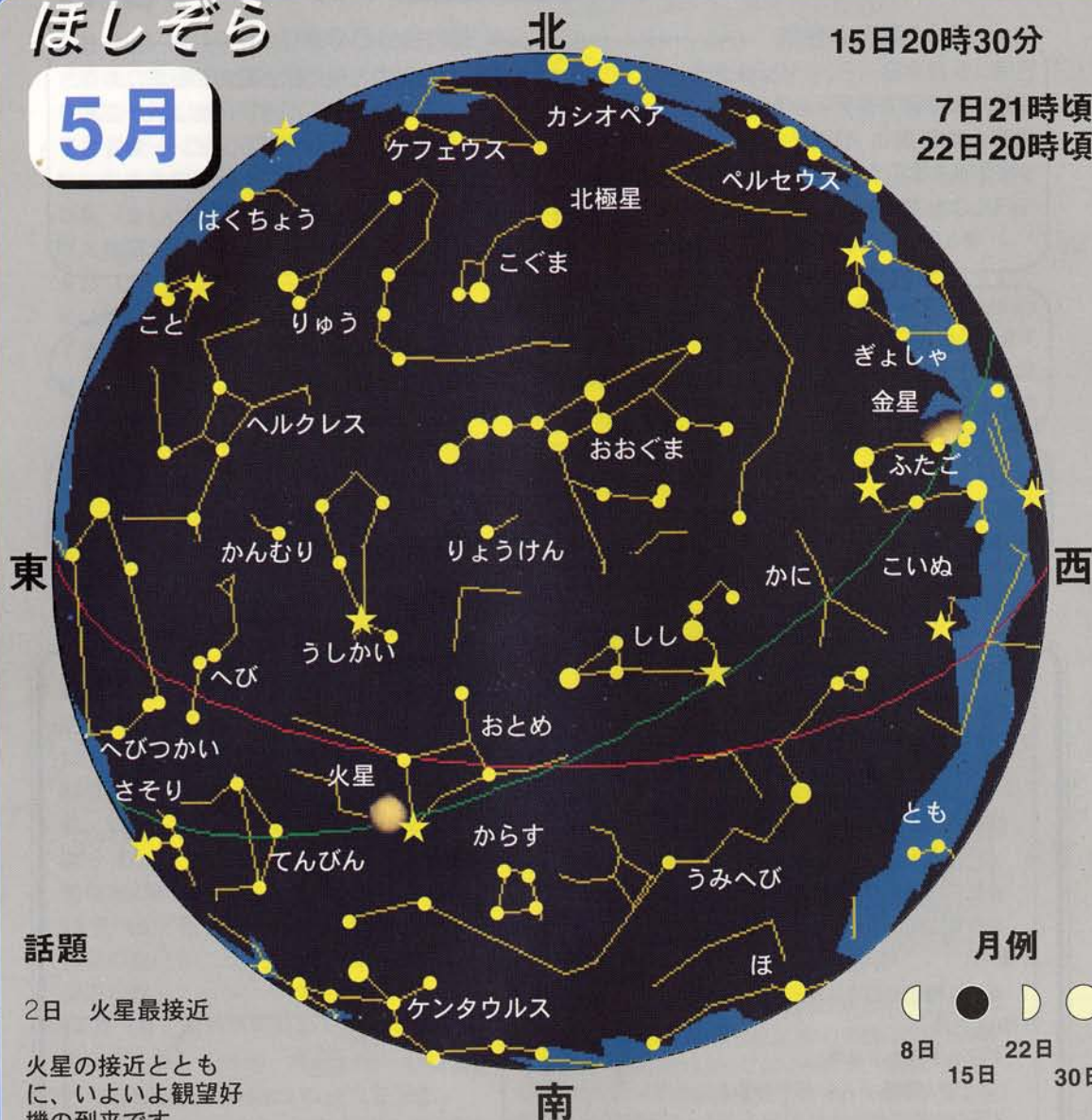
グループ別観望会 「(番号)」に参加

ほしぞら

5月

15日20時30分

7日21時頃
22日20時頃



話題

2日 火星最接近

火星の接近とともに、いよいよ観望好機の到来です。金星も観望好機が続きます。

月例



今月の表紙

春空に並ぶ4惑星（低い方から、水星、木星、金星、土星）

時政研究員撮影：'99年3月3日（水星の当方最大離角）18:40頃、24mmF5.6, ISO100フィルム、露出20秒

編集後記

あーっとりあえず我が手による初の宇宙NOWが完成しました。フルDTP化作戦第2弾ですが、とにかくノウ・ハウの確立は大変です。途中までできたものを突き崩す時の落胆と焦り……。こうしてできた新生宇宙NOWです。（圓谷）