



No.89  
August  
1997

# 宇宙 NOW



天文学NOW ～スペースからの天文学～

ハッブル宇宙望遠鏡 市川 隆

パーセク

天文台めぐり

ミルキウエイ

シリーズ

チベット密教美術展を見て

吉井町奄天文台公園

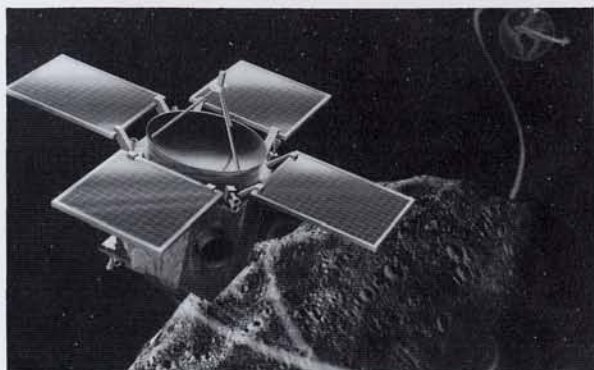
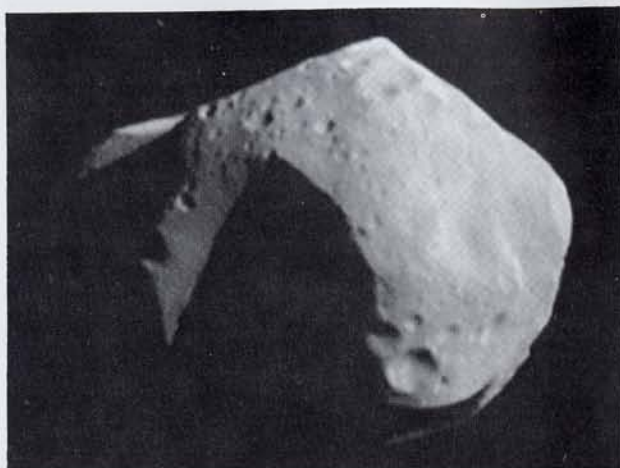
夜空にかかった光の橋

銀河系をさぐる 第18回 助さん、格さん

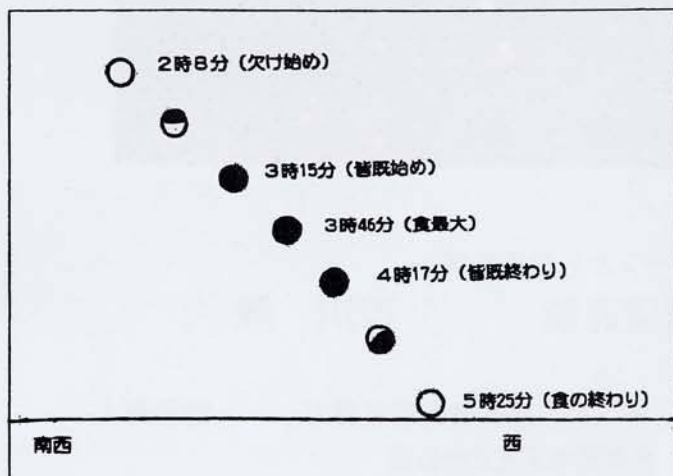
曾我真人

## ■ 小惑星マルチド

最近はず・バスファインダーの事ばかりニュースになっていましたが、同じ頃にNASAのもう一つの探査機が活躍していたのを知っていましたか？ NASAが昨年2月に打ち上げた小惑星探査機ニア（下の想像図）が6月27日に小惑星マルチドに1200Kmまで接近し画像（右）を地球に送ってきました。今回の観測によるとマルチドは直径が約50Km、だいたい大阪平野に入るほどの大きさです。上の写真を見て下さい。たくさんのクレーターがありますね。今回の観測から自転周期が17日だということもわかりました。これは小惑星としてはきわめて遅く回転していることになり、科学者たちが注目しています。過去にはNASAの木星探査機「ガリレオ」が木星に行く途中で、イダとガスプラという2つの小惑星を撮影しています。ですからマルチドの写真は、人類が手にした3番目の小惑星の写真と言うことになります。イダやガスプラは長細い形でしたが、それに比べるとマルチドは、丸い形をしています。またマルチドは、とても黒い星であることもわかりました。



ニアはさらに飛行を続け1999年に小惑星エロスへ行き、その周囲を回りながら調査を行う予定です。小惑星にとっての人工衛星第一号になるわけです。小惑星は、太陽系の過去を知ることでできる貴重な天体です。日本



にも2002年に小惑星探査機MUSES-Cを打ち上げ、小惑星ネレウスの断片を地球に持ち帰ってくる計画があります。今後の小惑星調査に注目しましょう。

## ■ 中秋の名月の皆既月食

9月17日の未明（9月16日の夜中）に中秋の名月が皆既月食となります。4年ぶりの皆既月食です。皆さん、お忘れなく！

（鳴澤真也）

## チベット密教美術展を見て

曾我真人

8月31日まで、千葉市美術館でチベット密教美術展が開催されています。関西での開催はないまま、これが、日本最後の展覧会になります。NHK教育テレビの日曜美術館でも紹介され、9世紀から19世紀までの逸品が180点あまり、等身大以上の仏像や、曼陀羅も多数出展されており、大変充実した国際巡回展です。展覧会は3部12章から構成され、第1部は「チベットの聖史」で、釈迦牟尼仏：その生涯、阿羅漢、菩薩、大学者と大成就者、法王の5章から構成されます。第2部は「チベット仏教の宗派」で、4大宗派であるニンマ派、サキャ派、カギユ派、ゲルク派に分けて各宗派の特徴の違いがわかるように仏像、曼陀羅などが展示されています。第3部は「チベットの理想世界」で、宇宙的菩薩、宇宙的仏陀、浄土の3章で、チベット仏教の宇宙的な次元を語ります。

特筆すべきは、14世紀に描かれた、サキャ派のヴァジュラーヴァリー四曼陀羅で、よくもここまで細かく描いたものだと、細密画のきめ細かさに驚かされました。この計算し尽くされた精密さには、印象派のスーラでさえ、及ばないでしょう。4つの曼陀羅が正方形に配置されていますが、特に左下の円に描かれている曼陀羅では、中央には九尊の星宿があり、それはインド天文学における太陽、月、黄道と白道の交点を含む七星に関連づけられます。すなわち、中央の太陽神スーリヤを囲むように、月、水星、火星、土星、金星、羅ゴ星（日月の光を覆って食を起こすと考えられていた星）、木星、計都星（黄道28宿における昴星宿にある星）を表す仏が時計周りの順で描かれています。

仏教の世界では、釈迦の入滅後、五百年間を正法（仏教が正しく修行され、境地に

達する者いる時代）、その後の千年間を像法（仏教は存在するが、形式化され、正しい修行が行われなくなり、境地に達する者がいなくなる時代）、その後を末法（仏教の修行も悟りもなくなり、荒廃した世の中）といいます。したがって、現代は、予言どおり（!?）、まさに末法にあたることになります。そして、入滅後、実に56億7千万年後になると、弥勒菩薩がこの世に現われ、この世を救うとされています。この天文学的数字が、どのように予言されたのかは、私は知らないのですが、我々の太陽の残り寿命であるといわれている50億年に、比較的近い数字ですね。もっとも、50億年たたないうちに、太陽は膨張して赤色巨星になり、我々の地球も飲み込まれてしまうので、地球の滅亡は、もっと早くなるのだけれど。いや、現代のすさまじい消費文明と、環境破壊を見ていると、わずか100年後の地球でさえ、人類の生存が危ういのではないかと思うと、美しい自然を後世に残さなければ、と思うのです。

（そがまさと・和歌山大学経済学部）



## ハッブル宇宙望遠鏡

市川 隆

宇宙望遠鏡といえば「ハッブル」。驚くほど鮮明な宇宙の姿を私たちに送り続けており、テレビや科学雑誌等でもおなじみの方が多いでしょう。今回は、宇宙望遠鏡の大御所ともいえる、ハッブル宇宙望遠鏡（HST ; Hubble Space Telescope）に関する話題をお送りします。

ハッブル宇宙望遠鏡(以下HST、図1)の撮影した天体画像は、すでに皆さんの多くが目にしてその素晴らしさに感動していることでしょう。しかし、それまでの道のりは多難でした。1986年打ち上げ予定がスペースシャトルチャレンジャーの爆発事故で大幅に遅れ、ようやく1990年4月にスペースシャトルコロンビアによって打ち上げに成功したものの、期待に反してピンぼけの画像しか送られてきませんでした。光学系の設計ミスで正しく焦点に画像が結ばれず、球面収差がたいへん大きかったためです。しかし、1993年12月にピンぼけを直すレンズ、言うなれば「めがね」をかける修理を終えてからは大変感動的な天体写真を送り続け、私たちの目を楽しませてくれています。

ここでは鑑賞用としてではなく、天文学研究で最も目覚ましい成果のひとつを紹介します。その前にどのような観測装置が積まれているのか、また将来どのような改善がなされていく予定かなどについて詳しく解説します。

## ■観測装置

HSTで観測することの最大の利点は大気による星像のゆらぎがないことと、地上では大気に吸収されて観測ができない紫外線でも観測ができることです。そこでその利点を生かした観測装置が用意されています。

1990年に打ち上げられた時は800x800素子

のCCDを4つ組み合わせた視野3.8分角x3.8分角の広視野／惑星カメラ（WFPC）、0.014秒角の高い空間分解能を持つ微光天体カメラ（FOC）、高波長分解能分光器（GHRS）、微光天体分光器（FOS）、高速測光器（HSP）、高精度ガイド（FGS）が積み込まれていました。ピンぼけを修理するために1993年の改修でCOSTARと呼ばれる収差補正レンズがHSPの位置に置かれ、HSPは廃止されました。またWFPCは専用の収差補正レンズを持つWFPC2に置き換えられ、4つのCCDのうちひとつは2倍の空間分解能を持つカメラPC1となりました。また古いWFPCはレンズのくもりのために紫外線の透過率が悪く、HSTの特徴である紫外線観測も満足にできませんでした。WFPC2ではそれも解消されました。FOC、FOS、GHRSはCOSTARによってピンぼけが解消され、本来の性能を発揮することになりました。

さて、今やCCDが全盛の時代ですが、HSTには今でも800x800素子のCCDが4つWFPC2に使われているだけです。その他の観測装置はすべて一世代前の検出器です。分光器には1次元検出器しか積まれていません。宇宙望遠鏡に故障は許されません。地上望遠鏡のように、ちょっと装置を外して調整することができないからです。したがって、観測装置を計画した時点ですでに確立している信頼性の高い技術を使って製作されています。HSTにとって不幸だったのは、チャレンジャー事故で4年、ピンぼけ修理

で3年、計7年も計画が遅れたことです。それに伴って装置も時代遅れになっていきました。しかし修理後のHSTはそれに関わらず大変質の高いデータを私たちに提供しています。

1997年2月には新しい観測装置が積み込まれました。今度は、現在の最新技術が盛り込まれたものです。ひとつは近赤外線カメラのNICMOS、もうひとつはFOSとGHRSIに代わる2次元撮像分光器STISです。NICMOSは波長 $1.2\mu\text{m}$ から $2.1\mu\text{m}$ での撮像とグリズムによる低分散分光に使われます。地上観測では最大の雑音となる大気のOH輝線が避けられたため、 $1.2\mu\text{m}$ から $1.7\mu\text{m}$ までは地上より格段に遠方天体の観測ができます。しかし、 $2.1\mu\text{m}$ ではレンズ系が冷却されていないので熱雑音が高く、感度の点では地上にかないません。しかし高い空間分解能が特徴です。宇宙の果てにある原始銀河や暗黒星雲内にある生まれたばかりの星の観測などに威力を発揮するでしょう。ただ最近のニュースによると、3台あるNICMOSカメラのうち、最も広視野の1台（視野51秒角）が使用困難、その他の2台も予定の3分の1しか寿命がないことがわかりました。短い間にできる限り多くの研究成果を上げるために、望遠鏡の運用計画の見直しを迫られているようです。

#### ■ハッブル宇宙望遠鏡の将来

さて、今後どのような装置が計画されているでしょうか。1999年にはFOCに代わって大型の広視野カメラ（AC）が搭載されます。ACは4つのカメラで構成されています。150Åから2000Åの紫外線用カメラ、2000Åから $1\mu\text{m}$ までの紫外線から近赤外線までのカメラ、それぞれが高空間分解能、広視野の2つのカメラから成っています。4096x4096素子（可視光用）と2048x2048素



図1. ハッブル宇宙望遠鏡

子（紫外線用）の最先端のCCDを搭載します。検出器の大型化によって高い空間分解能でかつ広視野化が可能となりました。

HSTの寿命は予定では2005年までですが、大きな故障がなければそのまま運用も可能です。ただ、問題は運用のための費用や観測装置の更新のために費用が大変かかることです。一方で口径4m以上の次期宇宙望遠鏡NGSTなどの計画もあります。2005年以降の予定はまだ決まっていないようです。

#### ■ハッブル定数

HSTによる観測は太陽近傍の星から宇宙の果てにある銀河までさまざまです。ここでいくつも紹介するのは難しいので、ひとつ最も重要な成果を紹介することにします。

HSTは大変高価な望遠鏡ですので、宇宙の最大の謎を解明することを最優先にすべき

です。そこで、打ち上げ前に多数の研究テーマを公募して、議論し検討してきました。そしてキーププロジェクトとして3つの観測計画を優先的に行うことを決定しました。それは宇宙初期の銀河と銀河間物質の進化を研究するために、クエーサーの吸収線を観測するプロジェクト、私たちの宇宙が閉じているか開いているかを定める減速定数を求めるために、深宇宙で銀河の数を計測するプロジェクト(図2)、そして宇宙の膨張率ハッブル定数を決定するプロジェクトです。前者の2つの研究は地上の大型望遠鏡でも盛んに行われていますが、3つ目はHSTの本領が発揮される観測です。

ハッブル定数 $H_0$ は、宇宙の膨張率を決めるだけでなく宇宙の年齢も決定します。今までの地上観測では $H_0 = 50 \text{ km s}^{-1} \text{Mpc}^{-1}$ と85の2つの値で論争がありました。宇宙年齢は宇宙の質量密度にも依存しますが、 $H_0=85$ を採用すると最も年齢の古い球状星団より宇宙の年齢の方が若いという矛盾を生じてしまいます。 $H_0=85$ 付近の値を支持する観測結果は多数ありましたが、決定的ではありませんでした。今までの論争の根元



図2. 深宇宙にある銀河。ハッブルディープフィールド(HDF)の3色合成写真。(Williams et al. 1996, *Astronomical Journal* 112, 1335 より引用)。

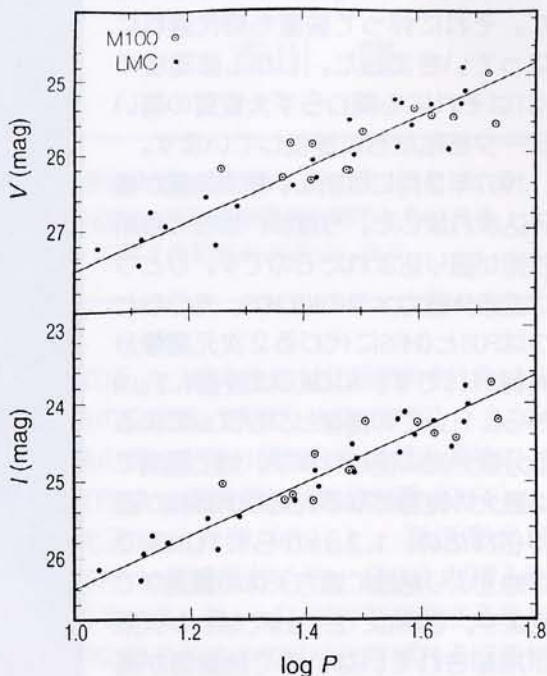


図3. M100銀河で観測されたセフィッド変光星の光度と周期関係 (Freedman et al. 1994, *Nature* 371, 757 より引用)

は、おとめ座銀河団までの距離の決定にありました。ハッブル定数は、遠方での銀河の距離( $r$ )と後退速度( $v$ )から求めることができます( $H_0=v/r$ )。 $r$ を求めるためには、標準光源と呼ばれる距離を決定する天体の観測をする必要があります。その中で最も信頼性の高い方法は、セフィッド変光星の周期と光度関係を用いるものです(図3)。銀河内のセフィッド変光星を詳しく観測することによって、その銀河までの距離がわかります。しかし、地上での観測からは大気の揺らぎの影響で遠方の銀河でのセフィッド観測は大変困難です。大気の揺らぎの影響のないHSTの性能をいかに発揮できる観測です。おとめ座銀河団のM100銀河(図4)のセフィッドを観測することによって $H_0=80$ 程度という結果が得られました。すでに多数の銀河のセフィッドが観測され、同様の結果が得られています。これでハッブ

ル定数にまつわる論争が終わるかと思われていますが、まだ球状星団との年齢の矛盾は解決していません。

ところが最近、天体の位置を高い精度で観測するヒッパルコス衛星望遠鏡で、銀河系内にある200個以上のセファイド変光星の距離が三角視差によって観測されました。それによると、従来のセファイド変光星の光度・周期関数に修正が必要であることがわかり、それに伴いハッブル定数は10%小さくなりました。また同時に、最も古い球状星団の年齢にも修正が必要で、今までの見積もりよりもっと若いという研究結果が発表されました。それによると、宇宙年齢とハッブル定数の矛盾は解消されたかのようにも思われます。しかし論争はまだまだ続きそうです。今後も地上と宇宙での詳しい観測が必要でしょう。

HSTでは、おとめ座銀河団より7倍も遠方にあるかみのけ座銀河団での球状星団の光度関数や表面輝度ゆらぎの観測によるハッブル定数の観測も行われています。近い将来ACによるかみのけ座銀河団のセファイド変光星の観測も計画されています。今後の観測成果にますます期待が高まっています。

最後に、HSTのデータは観測後1年すると全世界の研究者に公開されます。データの検索もインターネットで簡単にできます。みなさんも是非、HSTの質の高いすばらしいデータを使って研究を行ってみてください。HSTのホームページは、  
<http://www.stsci.edu> です。

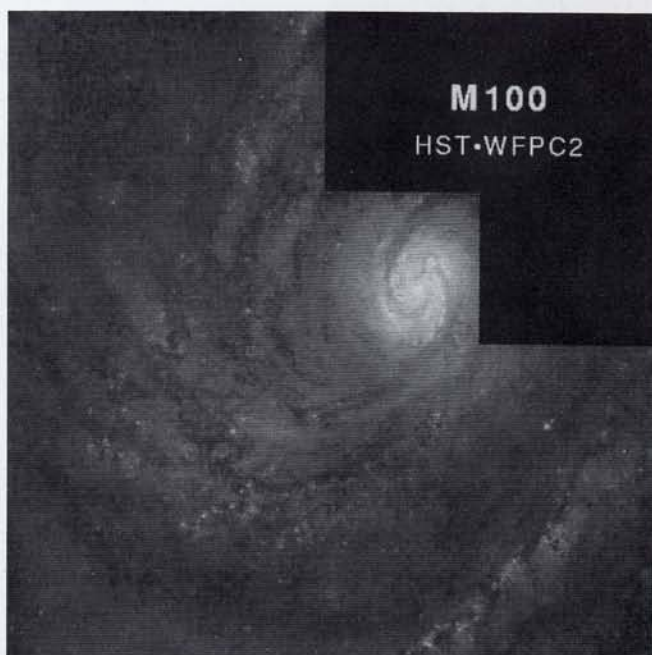
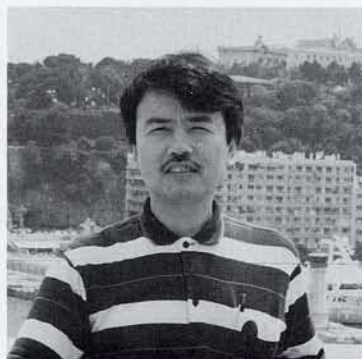


図4. WFPC2で撮影されたM100銀河(<http://www.stsci.edu>より引用)

## 著者紹介

### 市川 隆 (いちかわたかし)

東北大学大学院理学研究科天文学専攻助教授。昨年まで東京大学理学部木曾観測所に勤務し、ハッブル定数の研究や105cmシュミット望遠鏡用の近赤外線カメラの開発を行いました。久しぶりに大学のキャンパスに戻り学生たちと一緒に勉強する楽しさを思い出しています。HSTの公開観測データを用いて研究するためのゼミも行っています。現在の専門は近赤外線撮像観測による銀河の構造の研究です。そのために大型の近赤外線モザイクカメラを開発しています。将来は近赤外線宇宙論の研究を行っていきたいと思っています。



## 天文台めぐり



## 吉井町竜天天文台公園

大晦日の深夜、徐々に天文台に来客が増えはじめてきた。「初日の出を迎える会」に参加してくれたボランティアのみんなも、豚汁やお飾り等の準備におわれている。近所のお寺の除夜の鐘が山々にこだまして、それぞれに「あけましておめでとう」のあいさつをかわす。雲海の彼方から金色に輝く日の出を迎え、今年も天文台は動き出した。

天文台では、たくさんの皆さんに星や宇宙について関心を持ってもらうため、

たなばたのゆうべ、星まつり、名月鑑賞会などのイベントや公開講座無料観望会、少年少女天文教室などの事業を行っています。7年目を迎え施設面の充実や指導者の養成、イベントの開催など、多くの皆さんのご協力によって支えられている当天文台です。こうした皆さんのご支援に応えるべく、今後とも愛され親しまれる施設として頑張りたいと思っています。標高470mに位置し、南には輝く瀬戸内海、北には遠く大山の勇姿を眺めるこの地は、夏は涼しく夕涼みには最適です。また、冬も特に寒く、星はキラキラ輝きます。皆さんをお待ちしています。

### 【ご利用案内】

場 所 岡山県赤磐郡吉井町中勢実2978-3

開館時間 午前9時～午後10時

観望時間 午後7時～午後10時

・一般観望：木、金、土曜日。水、日曜日は予約必要

・7～8月の団体予約は4月末に締切

休館日 月曜日。火曜日は観望は無し

イベント 初日の出を迎える会：1月1日

たなばたのゆうべ：7月上旬

星まつり：8月第1土曜

名月鑑賞会：9月中旬

公開講座無料観望会：毎月1回

施設内容 40cm反射望遠鏡、移動望遠鏡（13cm反射他）〔宿泊施設〕和室（定員15名）2部屋、視聴覚室、炊事室、男女浴室、キャンプ場（21サイト）、屋外炊事場

利用料金 観望：高校生以上：200円 小学生以上：100円（100名以上の団体：100円／人）

宿泊：高校生以上：1,500円 小学生以上：600円 キャンプサイト：700円／1サイト

※キャンプ用品、観測機器等の貸し出しあり（有料）

交 通 中国自動車道美作ICからR374経由50分

山陽自動車道山陽ICから県道岡山吉井線経由40分

周辺施設 竜天オートキャンプ場：徒歩3分、農業公園・ドイツの森：車10分

問い合わせ先 竜天天文台公園（電話08695-8-2321） 吉井町教育委員会（電話08695-4-1111）



## 雨が降っても太陽は見える ～太陽電波モニターシステム～

雨が降ってきました。雲に隠れて、太陽はおろか遠くの景色が見えなくなってしまいました。こんな日でも、テレビやラジオは見たり聞いたりできますよね。太陽や景色を映し出す光は、雲を通すことはできませんが、テレビやラジオの電波は雲をすり抜けて届きます。

太陽からは、光や熱だけでなく、電波やX線などのいろんな電磁波が出ています。西はりま天文台では、太陽の観測を光だけでなく、電波でも行なっています。観測している電波の種類は、FMラジオやテレビの電波に近いもので、周波数で言うと50MHz（メガヘルツ）から250MHzの間です。FMラジオを聞くとときに放送局のチャンネルに合わせますね。この時にMHzという単位を見たことがあると思います。



図1:太陽電波を受信するアンテナ

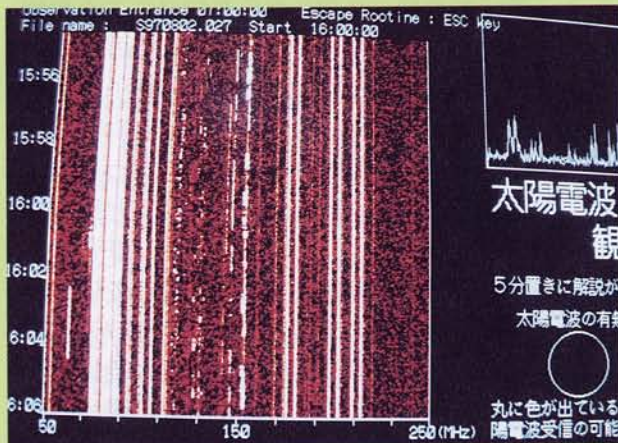


図2:太陽電波モニター画面

太陽を丸い映像として見ることはできません。画面左の図は、横が周波数、縦が時間のグラフですので、時間を追ってどの周波数で電波が受信できたかを見ることができます。色の違いは電波の強さの違いで、白くなるにつれて電波が強いことを示しています。このグラフを見ると、縦にいくつかの白い線がありますが、これはFMラジオやテレビ、アマチュア無線の電波です。太陽からの電波が受信されると、図3のように横に白い幅のある筋が現われます。人工の電波と違って、太陽からの電波は幅広い周波数で出ているためです。

これから徐々に太陽の活動が盛んになってきますが、このシステムにより、いつ太陽バーストが起こったかを記録していく他、受信されたときに合わせて光での観測を行なうつもりです。もちろん、図2の画面は天文台ホールにいつも映し出されています。見ている時にも太陽バーストが起こるかもしれませんよ。(N.T.)

ところで、太陽からはどうやって電波が出ているのでしょうか。太陽からの電波には、光と同じようにいつも出ている電波と、フレアという太陽表面上での爆発の時など急に出る電波（太陽バースト）とがあります。天文台で観測しているのは、太陽バーストで、いつ出るのかを監視しています。太陽バーストは、太陽の周りにあるコロナと呼ばれる薄い高温の空気の中を、爆発などによって出てくる電気の粒が通り過ぎるときに出ます。

図2を見て下さい。これが監視中のパソコンの画面です。残念ながら、光のように太

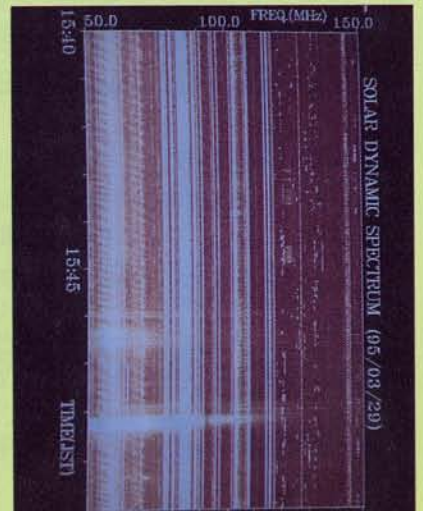


図3:受信された太陽電波バースト

## 例会レポート～7月

7月12日土曜日、あいにくの雨、せつかくの例会なのに星が見えない。まあ懇親会日和ということなのかもしれませんが。

私が到着したのは、クイズ大会の直前、遅刻してしまいました。といっても私にとっては参加した例会のなかで一番はやい到着です。クイズの問題、よくもまああんなひねくれた難しい問題を考えつきますね、石田さん。一問紹介します。「百人一首のなかに七夕を読んだ歌がある。○か×か？」

これでも簡単な方。答えは自分で調べてくださいね。

続いては会員タイム。今回はStardustの話もあって内容の多い会員タイムでした。来年の日食ツアーの申込を募る黒田台長。

「費用を立て替えているんです。もしも参加者が少なかったら首を吊ることになってしまいます。」

と泣きが入る始末。お金があれば参加するんですけどねー。

そして今回の例会のメイン、懇親会です（雨だったんだからそうですよね）。乾杯の練習ばかりやるもんだから本番の時にはすっかり空になってしまっていました。今回はスウェーデンからPatrik Karrbergさんが参加されてましたので、乾杯の音頭は彼にとってもうことになり彼の母国語で「スコール」というかけ声でした。



景品ももりだくさん！ もりあがった？クイズ大会

2日目、目がさめると所々青空。もうちょっと早くから晴れ間がのぞいたら星が見えたのに。今例会から2日目に天文教室が開かれます。今回は黒田台長のお話で「ハッブル宇宙望遠鏡の見た宇宙」というテーマでした。たいへん面白い内容であり、スライドの写真も大変美しかったので大満足でした。けど周りを見回すと寝ているひとが……。あまり夜更かしするからですよ。2日目に天文教室を開いていただけるのは頻繁に来ることができない遠いところから参加する人間にとってはたいへん有り難いことです。次回の話にも期待しています。

ということで今回の例会レポートでした。次回はいい天気だったらうれしいのにな。（林 重貴 No.2006）

## ★ともねっと

現在、天文台のワークステーションをサーバーにして友の会のメーリングリスト『ともねっと』が運用されています。50名近い会員がこのメーリングリスト上でおしゃべりしています。最近のインターネットブームにのって？電子メールアドレスを持っている方も多いのではないのでしょうか。あなたもこのメーリングリストで、たのしいおしゃべりに参加してみませんか？

メーリングリストとは、あるひとつのアドレスにメールをポストすると、それが参加メンバー全員に自動的に配送されるシステムです。『ともねっと』のアドレスは、[tomonet@nhao.go.jp](mailto:tomonet@nhao.go.jp) です。このアドレス宛にメールを送ると、あなたのメールアドレスが自動的にメーリングリストに登録されます。たったこれだけで、あなたも『ともねっと』のメンバーです。あなたも仲間になりませんか？

## 夜空にかかった光の橋

美しい森と湖の国フィンランドに、ズラミスとサラミという夫婦が住んでいました。

2人はとても愛しあっていて、その仲の良さは、人もうらやむほどでした。どこに出かけるのも、何をするのも2人一緒に、かたときもはなれることなく暮らしていました。

しかし、そんな2人も死ぬときまでは一緒というわけにはいきませんでした。2人は死ぬと、べつべつに天に昇って行き、べつべつの場所で星となつてかがやきはじめました。

べつべつの場所で星になった2人は、もう会うことができません。

けれども、心のかよいあつていた2人は、もう一度会つて一緒に暮らしたいという強い願いから、2人が再び会う

ために、2人の間に光の橋をかけるというすばらしい考えを思いつきました。

目をこらしてよく見ると、天上界にも、かすかながら光のモヤのようなものがただよっているのがわかります。2人は夢中で、その光のモヤを手で集め始めました。けれど、どんなにがんばっても、なかなか集まりません。1年かかっても、2年かかっても、たかがしれた量にしかなりません。でも、それならそれで、2人の思いはかえつてつるばかりで、たとえ少しずつしか集まらなくても、あきらめず、ますます光のモヤ集めにせいをだしました。そして、あつという間に1000年もの歳月が過ぎてしまいました。

最初のうちは本当にわずかだった光のモヤも、さすがにその頃になると、美しいみごとな光の橋”天の川”となつて、天上界にかかり、光りかがやくようになっていました。

2人は、その光の橋の両側から、一步一步ふみしめながら渡り始めました。そして、ついに2人は再び会うことができました。2人は、しっかりと抱き合い、よろこびの涙を流しました。

こうして2人は、星になつてからも永遠にそいとげることができ、いまでも天上界で幸せに暮らしているといわれます。

今回のお話は、北ヨーロッパのフィンランドに伝わる、「天の川」にまつわるお話をご紹介しました。

天の川っていうと、とてもロマンティックなイメージがありますよね。今回のお話は、そのイメージ通りのロマンティックなお話でしたね。

夏の夜、天の川をながめて、ロマンティックな気分を味わってみてください。疲れなんかふっとんじょうかもしれませんよ！



## シリーズ 銀河系をさぐる 第18回 助さん格さん

シリーズ「銀河系をさぐる」では、私たちの地球や太陽をはじめとする何千億個もの恒星やたくさんのガスの雲の集まりである「銀河系」を、みなさんといっしょにさぐっていきます。銀河系には、大小マゼラン雲をはじめとして、助さん格さんのようなお伴をしている小さな銀河がたくさんあります。今回は、そういった銀河系のお伴の銀河をさぐっていきましょう。

### 1. 助さんー大マゼラン雲

南半球へ出かけると、西はりまからは見ることができない夜空を見ることができません。そんな中に、天の川の切れ端が、ぼつかりと夜空に浮かんでいるように見えるところが二つあります。これが、今回の主役、銀河系のお伴の銀河である大小マゼラン雲です。

大マゼラン雲は、約16万光年の距離にあると考えられています。写真を撮ると、何となく棒のような形に星がかたまっていることがわかります。しかし、銀河系にあると考えられているような渦巻き模様は見当たりません。また、銀河系のお隣にあるアンドロメダ銀河のお伴をしている銀河のような楕円型でもありません。なんだかぐちゃぐちゃとした不規則な形をしています。その他、赤い色をして今星が活発にできている場所が、いくつも散らばっているところが見つかります。そのうちの最も大きなものは、形が毒グモに似て見えることから、「タランチュラ星雲」と名付けられています。

1908年のことでした。ハーバード天文台南天観測所のリービットは、この大マゼラン雲の中の16個のセファイド変光星について調べていて、明るさの変化の周期が長くなるにつれて、その星の明るさが明るいことに気がつきました。これらの星はすべて大マゼラン雲の星で、同じ距離にあるはずですから、このような見かけの星の

明るさが違うということは、星そのものの明るさが違っているということになります。この発見をの結果、セファイド変光星の周期を調べれば、そのほんとうの明るさがわかり、そこからその天体までの距離がわかるようになりました。

### 2. 格さんー小マゼラン雲

小マゼラン雲は、約20万光年の距離にあると考えられています。そして、小マゼラン雲も、大マゼラン雲と同じように不規則な形をしています。こちらには棒のような形の星のかたまりも見当たりません。

なぜこの二つのお伴の銀河は、不規則な形をしているのでしょうか？すぐに考えられることは、銀河系から強い重力で引っ張られていて、そのために形がゆがんでしまったのではないかということです。ところが調べてみると、今二つのマゼラン雲があるぐらいの距離では、たいしてゆがまないことがわかりました。では、重力ではなく、何か別の理由でゆがんだのでしょうか？いえいえ、あきらめるのはまだ早い。今の位置ではダメでも、以前にもっと近づいたことがあれば良いのです。では、そんな証拠はあるのでしょうか？

### 3. 銀河に架かる橋

#### ーマゼラニックストリーム

電波望遠鏡を使って南の空を広く調べてみると、大小マゼラン雲を取り巻いて、そ



これからさらに長く伸びている水素ガスの帯があることがわかりました。このガスは、マゼラニックストリームと呼ばれています。これは、大小マゼラン雲と銀河系がごく近づいたときにできたものだと考えられています。

さらに、コンピュータを使えば、銀河系と大小マゼラン雲の動きを過去にさかのぼることができます。その結果から、銀河系とそれぞれのマゼラン雲、あるいはマゼラン雲同士は、何度かとても近づいたことがあったに違いないと考えられています。

マゼラニックストリーム以外にも、近づいたときのなごりが見つかっています。たとえば、銀河同士が近づいたあと一度にたくさんの星が生まれたらしいとか、小マゼラン雲は前後に引き千切られかけているらしいといったことがわかっています。

#### 4. うっかり八兵衛たちーその他のお伴

銀河系には、この他にもお伴をしている銀河がたくさんあります。それらのほとんどは、星の数が数千万個以下しかないような小さなかたまりです。

最近、こういった小さな星の集団の一つが、いて座の方向の天の川にかくれていたことがわかりました。しかも、このかくれていた小型の銀河までの距離を調べてみると、球状星団M54の距離とほぼ同じだということがわかりました。しかも、向きも重なっています。つまり、これまで銀河系の中の球状星団だと考えられていたM54は、実は銀河系のお伴の小型銀河の球状星団だったということだということがわかったのです。さらにこの小型銀河は、どうやらしばらくすると、銀河系に飲み込まれてしまう運命にあるようだということがわかっています。

（天文台主任研究員・石田俊人）

# 西はりま天文台日記

(7月)      ダイアリストkr

- 2日(水) 五藤光学より来台、県立科学館構想の余波? 小野研究員、天文教育CD-ROM合宿で姫路星の子館へ。
- 3日(木) 自然学校の伊丹市立有岡小に望遠鏡操作実習。台長、はりま夢サイエンス館トレード企画運営委員会。
- 4日(金) 成人病検診。大阪ガスの雑誌「ターブル・カ・シ」取材。ぐんま天文台浜根氏研修に(〜7/17)。台長、伊丹五姉妹春の講座「私たちはどこから来たのだろう」。
- 5日(土) 第7回西はりま天文台「クワッパ」「彗星夏の学校」に30名。
- 6日(日) 「クワッパ」2日目。揖保川隣保館18名見学。  
☆ ☆ ☆ ☆ ☆
- 7日(月) 石田研究員、夏の「クワッパ」を佐用、上月両町と打ち合わせ。
- 8日(火) 自然学校の御津小、星座早見缶作り。揖保川町文化センターから「星空への招待」指導依頼に。時政研究員、倉庫内で赤ん坊ネコ発見。
- 9日(水) ひょうご科学技術創造協会から科学の夢作文コンクールの件で来台。播磨町、見学50名。県土地開発公社・木村氏来台。
- 10日(木) 御津小、質問回答と60cm望遠鏡見学。台長、県立学校管理職(校長)研究協議会講演で県立教育研修所へ。ライト・ーム改修に時政、鳴澤研究員と研修中の浜根氏。4階観測室・ームから雨漏り!
- 11日(金) 産経が播まちびらき「外協賛行事」の協力要請に。時政、鳴澤研究員と浜根氏、暗室大掃除。業務課田村さん父葬儀。
- 12日(土) 第44回友の会例会に94名、雨で観望が無く話とクイズ。
- 13日(日) 第42回天文教室は台長による「ハッブル宇宙望遠鏡がみた宇宙」、45名聴講。先に取材済みのサンテレビに本日、鳴澤研究員登場、初のTV出演?  
☆ ☆ ☆ ☆ ☆
- 14日(月) 読売新聞論説委員・梶原氏、公共天文台で台長取材。園長、台長、県立科学館検討WGで新都市へ。

- 15日(火) 第8回西はりま天文台「惑星科学夏の学校」(〜17日)に113名。台長、小野研究員、大型望遠鏡検討部会で神戸へ。
- 16日(水) (株) 協栄 取材に。鳴澤研究員、西はりまに来て初の共著論文出版。
- 17日(木) 第8回西はりま天文台「地球電磁気夏の学校」(〜19日)に100名。浜根氏、研修終了。台長、県教委感動体験「クワッパ」構想委員会に神戸へ、終了後愛知県豊田市産業文化センター講座で講演へ。
- 18日(金) 上條小140名、星座早見缶作り。兵庫県盲人福祉協会103名見学。台長、伊丹五姉妹春の講座「宇宙は招く」へ。
- 19日(土) 大阪ガスの雑誌「ターブル・カ・シ」追加取材。観望会に参加しそびれた宿泊者の抗議に21時から3回目の観望会。
- 20日(日) 今日から夏休み。伊丹列車受付開始。一般観望会にナオ210名、天文台前芝生で解説。  
☆ ☆ ☆ ☆ ☆
- 23日(水) 台長、福崎高校で講演「宇宙から学ぶもの」。
- 24日(木) 台長、来台の加古川市企業同和教育協議会に講演「宇宙と人間」
- 25日(金) (有) スズキ・オート・パーツの西谷・山田氏来台。CCDカメラ、真空引きテスト。またやってくる台風対策。
- 26日(土) 台風9号襲来、すさまじい雨と風。伊丹列車参加者への案内文準備作業。
- 27日(日) 天文台の台風被害はトイレ前の水浸しと雨漏り。  
☆ ☆ ☆ ☆ ☆
- 28日(月) 台長、播磨科学公園都市まちびらき「外協」で実演等。ひょうご1-2-3スタート始まる(〜31日)、台長講話。
- 29日(火) 1-2-3 2日目、望遠鏡操作実習を石田、小野研究員とアルバイト戸田君。園長、台長、県教育長と面談、後台長は労働部長、労働福祉課長と面談。
- 30日(水) 公園幹部会議。朝日新聞・鍛冶氏、公共天文台で台長取材。姫工大・大政、松田両教授来台。1-2-3、夜は観望会。
- 31日(木) 1-2-3、鳴澤研究員による太陽系クイズ。兵庫県小学校理科教育研究会(兵小理) 夏期実技実験講習会開催。

☆印は友の会会員の皆さん向けのおしらせです

## 第44回天文教室

日時 9月14日(日) 午前10:30~12:00

演題 「みえてきた銀河系の中心」

講師 小野 智子(西はりま天文台研究員)

近年の観測技術の進歩により、これまで可視光での観測では見えなかった銀河系中心の姿が次第に明らかになってきました。

## ☆写真サークルのみなさんへ

9月16日(火)、天文台にて皆既月食撮影会を開催します。案内を電子メールまたはハガキにてお送りしますので、到着次第申し込みをして下さい。当日は家族棟宿泊のため先着10名といたします。 世話人 No.1574 脇 義文

## ☆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!

## 臨時休園のお知らせ

9月8日(月)より10日(水)まで、園内整備のため臨時休園させていただきます。

## テレフォンサービス: 0790-82-3377

毎月の星空のみどころ等を友の会有志の皆さんのご協力によりご案内しています。

## ☆第45回友の会例会

◇日時 9月13日(土)・14日(日)の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 13日(土): お話、天文クイズ大会、観望会 など

◇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※部は不要です)。定員は5名です。申し込み多数の場合は抽選とさせていただきます。

**申込締切: 8月23日(土) 必着**

【グループ棟宿泊または日帰りで参加される方】

(電話) 右の申込表を参考に必要事項をお伝え下さい。(FAX): 申込表をご記入し、お送り下さい。

電話番号: 0790-82-3886 FAX番号: 0790-82-3514 **申込締切: 9月6日(土) 17:00厳守**

※宿泊・食事を要しない方も、必ず参加申込をして下さい。

※ハガキでもお申し込み可能ですが、その場合は必ず「グループ棟希望」と明記して下さい。

※**例会参加申込表のフォーマットが変更されました!**: 部屋割をスムーズに行うため、申込時に部屋割の希望を申告していただきます。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お申し出下さい。特に小さなお子さまの部屋割にご注意下さい。

★電子メールでも参加申込できます★ グループ棟宿泊の方に限り、9月例会より、電子メールでの申し込みが可能になります。[reikai@nhao.go.jp](mailto: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。また、電子メールのSubject(題名)に sep と記入して下さい。

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

## スタッフ募集!

皆が楽しく例会に参加できるよう、例会のお世話を下さる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。当日は午後4時集合となります。

例会参加申込表 No. 氏名

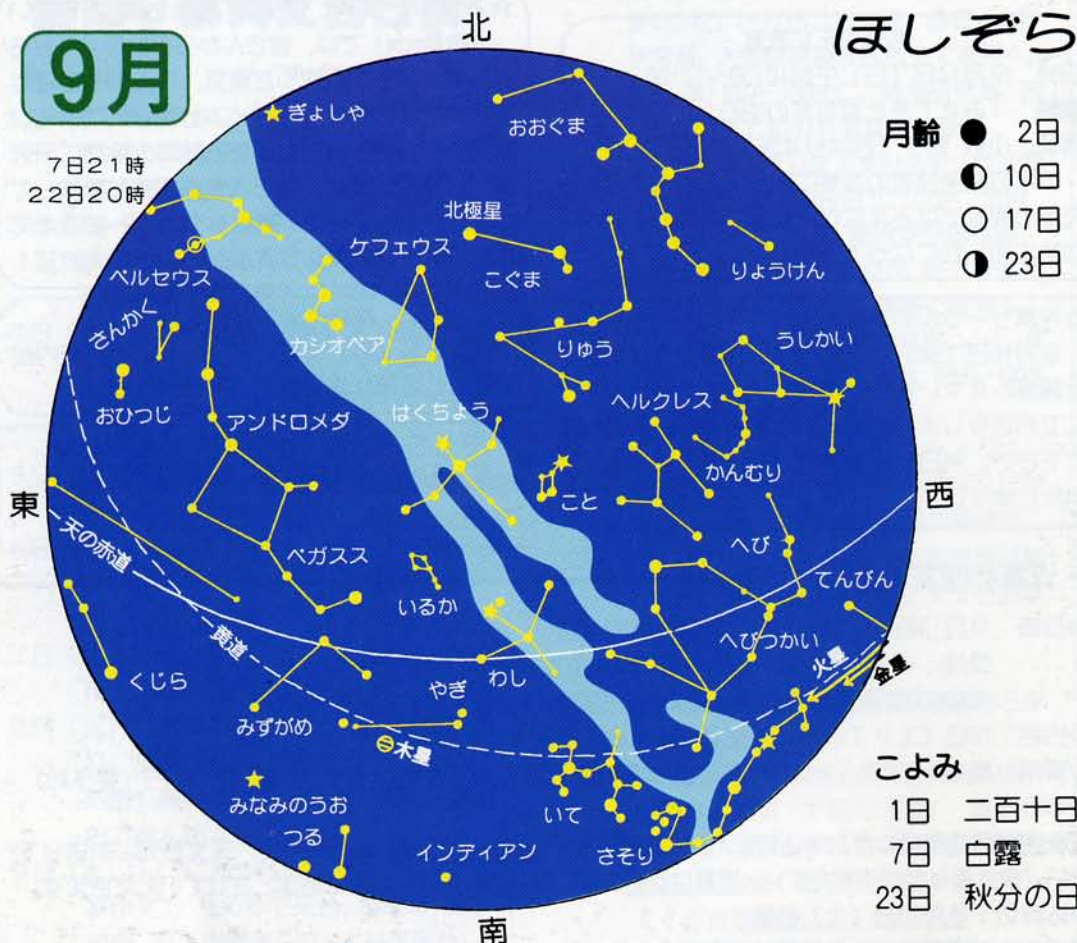
|      | 大人       | こども   | 合計 |
|------|----------|-------|----|
| 参加人数 |          |       |    |
| 宿泊人数 |          |       |    |
| シーツ数 |          |       |    |
| ※部屋割 | 男( )女( ) | 家族( ) |    |
| 朝食   |          |       |    |

スタッフやります! 家族棟希望 等

※7月号でご案内した第45回友の会例会の参加申込締切に間違いがありました。お詫びいたします。

9月

7日21時  
22日20時



月齢 ● 2日  
● 10日  
○ 17日  
● 23日

こよみ  
1日 二百十日  
7日 白露  
23日 秋分の日

《話題》9月は16日深夜から17日の明け方に注目しましょう。16日は中秋の名月。お月見の終わる夜半過ぎから満月はしだいに欠けはじめ、明け方には皆既月食をむかえます。この中秋の名月と皆既月食が一致するのは、近年ではたいへん珍しい現象です。また、この日水星は西方最大離角をむかえ、夜明け前の東の空で観望好期となります。

「むむがしの野に水星の姿見え振りさけ見れば皆既の月かたぶきぬ」(字余り)

【今月の表紙】 M27 あれい状星雲 撮影者：脇 義文 (No. 1574)

撮影日時：1997年6月7日 0:48から50分露光 PENTAX 125SDHF直焦点 EM-200にてガイド撮影  
カメラ：PENTAX MX フィルム：FUJI Super G ACE400 撮影地：兵庫県多可郡加美町岩座神  
イベントなどの夏の観望会で、惑星やアルビレオだけでは物足りないといった、ちょっとマニアックなお客さんに見せたりする見応えのある惑星状星雲です。しかし、肉眼ではどう見ても、僕にはあれいというより、両側をかじったリンゴに見えて仕方がないのだが・・・。

【編集後記】今年は台風のあたり年なのか、6、7月で西はりまは3度の台風襲来に見舞われました。7月26日に接近した台風9号の影響がいつまでも残っていて、最近はずっきり晴れる日がありません。もう真夏なのに。でも、いくらお天気が夏らしくなくても、それでも8月は8月。天文台にとっては怒濤の8月。毎年のことだけど、ほんとに厳しい夏。頑張らなくっちゃあ！(T.O.)