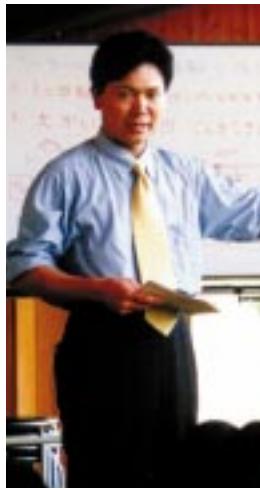
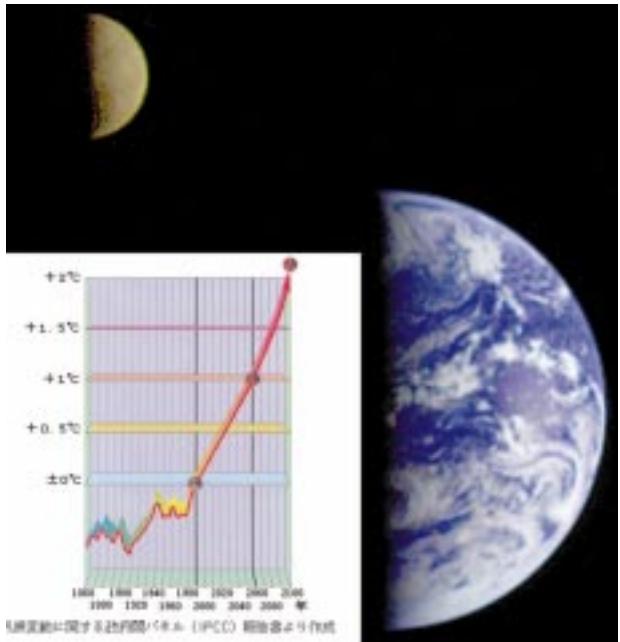


## Misato ProCeедings

### 21世紀へカウントダウン

かけがえのない私たちの星「地球」を守ろう



### 新しい豊かさを求めて

21世紀まで1000日を割った今、私たちの星「地球」は、様々な深刻な問題に直面しています。豊かな日本に暮らしていると、なかなかその実感がありません。しかし、「豊かさ」がある意味で問題になっているのです。私たちが便利さを追及した結果、莫大なエネルギーを消費し、地球大気の二酸化炭素を自然界が受け入れないほどに増加させたのです。地球温暖化はすでに始まっています。今は声なき、21世紀の子供たちに苦労させないように、私たちは、生き方そのものを変革することが迫られているのです。それには、「豊かさ」の概念を考え直すところから始めなければいけないでしょう。



### たまにはTVゲームを忘れて

地球環境に关心を持つためには子供のときから自然の中で遊ぶことが大切です。天文台では、昨年行った好評の「さわがにレース」を今年も開催。なんと、地元有志によって、「さわがに健全育成協議会」まで結成されました。美里町が世界に誇るゲームの誕生です。自分で山を歩き、沢に入りさわがにを探す。遊んだあとは、また自然に返す。お腹が空いたら自分で皮をむいたじゃがいも入りのカレーを青空のもとでお腹いっぱい食べる。指を切った子もいたけど、ナイフは痛いもの。ペッロとなめて絆創膏を貼る。TVゲームにはない面白さと痛さ。ここに集まつた子供たちは、きっと21世紀の地球を守ってくれるでしょう。期待しています。（尾久土正己）



みさと国際シンポジウム1998「インターネットを使った天文教育の最前線」は6月27、28日セミナーハウスで開催。詳しくは3頁を見て下さい！

**Mpcとは・・・** Mpc（メガパーセク）は、天文学で使う距離の単位です。Mはメガと読み、100万倍を表します。pcはパーセクと読み、1pcは3.26光年です。つまり、1Mpcは326万光年という途方もない距離で、遠い銀河や宇宙の構造を測る物差しなのです。私たち「みさと天文台」は、Mpcのような大きな視野でがんばっていきたいという気持ちをこめてネーミングしました。また、Mは「みさと」の頭文字、pcは会報を表すproceedingsの意味も当てはめました。

## 連載 美里から宇宙へ

空の色、星の色 4

### 夜の天文観測

天文観測というと夜を思い出す人がいるでしょう。しかし天文観測が電波からX線、ガンマ線まで拡がった現在では、昼でも夜でも観測可能な波長域があります。みさと天文台に今度お見みえした電波望遠鏡にとって、昼夜は関係ありません。可視光による、太陽以外の星が「夜に観測」なのであります。昼は太陽が邪魔なのです。電波星は太陽に邪魔されず、昼でも観測可能です。太陽も弱い電波を出しています。しかし、邪魔でないのは「弱いから」ではありません。地球大気が電波に対して透明だから、青空のように空一面には拡がりません。だから太陽の方角を見なければ邪魔にはならないのです。

昼の天体観測は電波でOK、可視光で駄目。したがって、両者の間にOKと駄目の境がありそうです。この波長域の間には、波長の長い方から、マイクロ波（UHF、センチ波、ミリ波、サブミリ波）、遠赤外線、赤外線、近赤外線と並びます。一つの境目がどこにあるという程単純ではありません。しかし、大ざっぱに赤外線ぐらいまではOKです。

### ハレーション

環境破壊で地球温暖化が進むといわれています。大気の成分の割合が変わって、太陽からの可視光を吸収した後の放熱を決めるメカニズムに影響を与えるのだそうです。この放熱の放射が上に述べたような赤外線周辺の波長域です。そしてこの辺の分子による放射率はゆっくりしてるので、昼に太陽

から受け取ったエネルギーが夜まで持ち越されます。蒸し暑い夜がそうです。この場合は水分子が主役です。気候温暖な場所では大気中の水の比率は大きく変動します。赤外線が昼も夜も漂っていればノイズが多くて天体観測にはむいていません。大気が「青空」ならぬ赤外線で輝いているからです。

暗い星を観測しようと思えば感度のいい検出器が必要です。写真乾板なら感度のすごく良いのを用意しましょう。CCDなら量子効率最高の、一個の光子も逃さないような感度のいいものを用意しましょう。その星から光をたくさん集めるために大きな口径の望遠鏡をもってきましょう。しかし空一面が青空や赤外線で輝いている中ではハレーションを起こして真っ白になってしまいます。明る過ぎるのです。カメラならそういう時は絞りをしぼって光の入るのを抑えたり、シャッターを短くしたりします。夜用のものは昼間にそのまま使うのは危険です。

### 猫の目

可視光でいうと昼と夜での明るさは一億倍も違います。昼でも晴天と曇りで違うし、夜でも月の具合で違います。一億倍とは晴天と新月の闇夜の差なのです。昼でも晴天と曇天では数百倍違います。夜でも月の具合で数十倍違います。

ネズミを捕らなくなつたいまどきの猫は分りませんが、猫は夜の行動向きでしょう。主に夜用に目の装置はセットしてあるのでしょうか。そんなものを昼間も使うのは、晴天の太陽の下で望遠鏡のドームを開くようなもので、危険きわまりないことです。そういういえ、猫の目は明るい所ではひとみ

は殆ど一文字に結んでいます。あれはちょうど望遠鏡のドームの戸を閉めているようなものなのです。絞りを最大限しぼってハレーションを起こさないようにしているのです。

### 人の目

人間の目の絞りは猫ほど大きく変化しません。どのようにして、一億倍もの明るさの差に対応しているのでしょうか。それに人間の活動は昼型です。夜行性が増えていますが、人口照明のもとでの夜行性だから基本は昼間性です。猫がどれほど昼のカラフルな世界を見てるのか知りませんが、人間にとては昼は色彩にあふれ夜は白黒の世界なのです。月明かりや新月の夜光でもスペクトルは太陽光のそれと大差ありません。ともにいろいろな色の混ざった白色光です。それなのに暗い夜ではモノクロの世界になります。人間の目は六等星まで見えるといわれていますが、一等星のとりわけ明るい星以外では色を識別するのは不可能です。

昼夜は時間的にゆっくり入れ替わりますが、暗所、明所を短時間で移動すると「目が慣れない」という体験は誰にでもあるでしょう。映画館とか、高速道路でのトンネルなどがそうです。この切り替えは一瞬というわけにはいきません。トンネルの照明はこれを考慮していろいろ考えられているようです。

### 網膜の視細胞

このような目の特徴は次のように説明されています。眼球に入った光は網膜にあたって、そこを埋め尽くしている視細胞に吸収されて、脳に伝えられる信号になります。視細胞は量子的な光検出器であり、一個の光子の吸収で分子反

応が起動され百万倍ぐらいのエネルギーの神経内のシグナルに増幅されます。一種の光電子増倍管です。

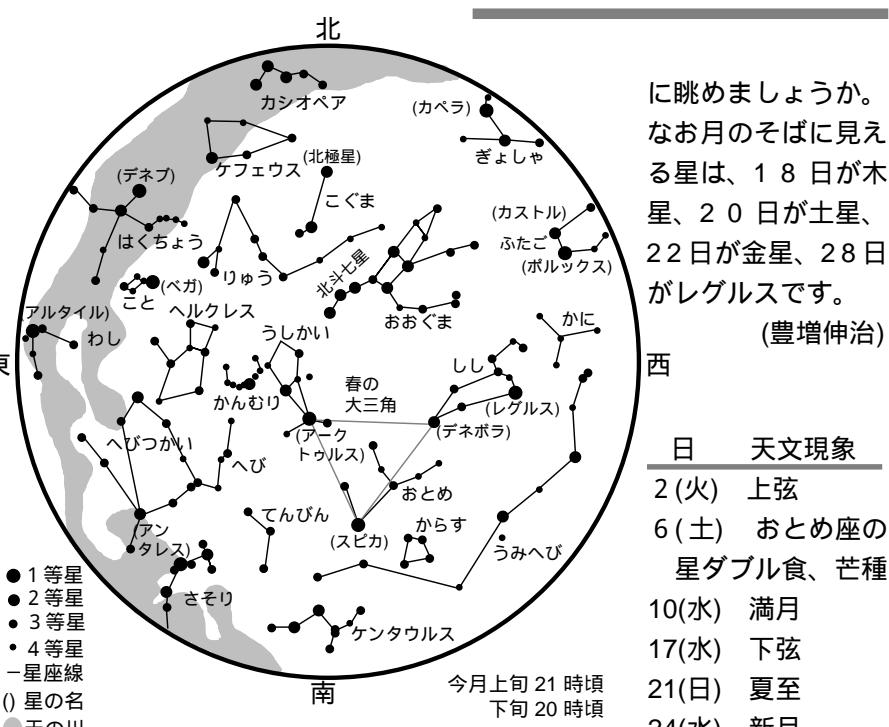
視細胞には二種類あるというのが「昼夜対策」、「カラー・モノクロ」のしくみと関係します。二種類の視細胞は「錐体（すいたい）」、「桿体（かんたい）」と区別されます。名前は外形によるものです。錐体は瞳孔からまっすぐ突き当たる網膜の中心部にだけ高密度で八千個ほど分布します。一方、桿体はもっと広く、約一億二千個ほどあります。錐体は昼用で色の識別をするように三種類あります。しかし、天体の三色分光観測のようなものでなく、反対色認識機能も合わさったもっと複雑なしくみのようです。夜用の桿体は青い光の方により感度が良い。また瞳を大きく開いて採光して、錐体に比べて、網膜の広い面積の分布する桿体でもって、やってくる光を全部とらえる様になっています。全てが個数の少ない光子で刺激を起こすしくみです。これで一億倍にもわたるダイナミックレンジを確保しています。

### サバイバル

それにしても暗がりでの視覚がちょうど星明かりで決まっているのは不思議なものです。まさか星が見えるようにその視力があるわけではないでしょう。また猫やフクロウのように暗闇で獲物を捕らえるためでもありません。たぶん、獲物として捕まらないため、即ちサバイバルに暗がりでも周囲の変化に気づく能力を備えたのかも知れません。そして餌食になる心配が減ったとき、ふとその目で星空を見上げホッとしたのかも知れません。

（佐藤文隆：京都大学教授

みさと天文台名譽台長）



## 連載 今月の星空

### はかなきもの、輝け！



夜も更けて、雲がなければ、夏の星座や天の川が見える時期になりました。実はこの画像は天の川ではなく、貴志川と地上の星達、ホタルです。今年は例年よりも早く飛び始めています。この号が届くのは今年のホタル達がもう去ってしまった後かもしれませんね。

空でも5月上旬、かなり明るい彗星が太陽観測用の人工衛星

SOHOによって発見されたというメールが届きました。1等星以上にもなる(!)ということでしたが、そのときは太陽に近すぎるのと軌道の関係で日本からは観測困難です。坂元研究員が行ってきたオーストラリアからなら、これを書いているちょうど今頃(5月中旬)の夕方、双眼鏡でもとらえられるかもしれません。その後はどんどん暗くなります。たった一度だけやってきて、また太陽系のかなたに去ってゆくこの彗星、名前はとりあえずのC/1998J1です。

今月は夏至もあり夜が短く、梅雨もあり、また天文台では望遠鏡の整備や国際会議もあるということで、星の方は晴れたときに気楽

連載 みさと天文台観測中  
「今日はオーストラリアで  
観測中！（前編）」

\* 4面からの続き・・・

3月19日、われわれ3人はオーストラリアに旅立ちました！が、カメラや、それをコントロールするコンピューター、コントローラーをかついでの旅です。税関を通るのに時間がかかったり、重量制限に引っかかったりと何かと不安はありましたが・・・

いったい何の観測をしに、はるばるオーストラリアまで行ったのか？今回の観測は3つの目的がある、一粒で三度おいしいものなのです。

#### 1.銀河面から出ている流れ

下の図にあるように観測から私たちの銀河面から正体不明の流れが出ているのではないかと考えられています。それは電波観測やX線観測で発見されているのですが、可視光、つまり目で見える光でだけは十分な確認がされていません。これをなんとか観測してやろうというものです。

#### 2.マゼラン銀河から出ている流れ

日本からでは見えないマゼラン銀河（大マゼラン星雲）からも同様の観測を行います。

#### 3.H 波長による全天マップの作成

恒星にはH 輝線という色を持っている物があります。Tタウリ型星もそのうちの一つです。前主系列

星の一つの目安はこのH 輝線にもあります。全天で広視野の観測を行えば、多くの輝線星を洗い出すことができ、今後の観測に大いに役立つデータが残せることになります。

この観測を行うためにはほとんどH 輝線だけを通すフィルター、広い視野を撮影するためのカメラレンズを備えた冷却CCDカメラが必要な機材です。そしてなによりもマゼラン銀河を観測するためにも南半球で観測できる場所が無ければなりません。

この研究の中心人物である國學院大學教授の小倉さんや今回の観測の中心人物、駒沢大学の篠原さんがオーストラリアのUQ ( University of Queensland : クイーンズランド大学 ) で研究をなさっていたこともあります。その姉妹校、USQ ( University of Southern Queensland : クイーンズランド大学南校 ) 付属のマウント・ケント観測所を貸していただく



USQ内にある日本庭園「JURAKUEN」。

ことになったのです。

3月20日、オーストラリア、ブリスベン空港に到着しました。

USQのあるのはブリスベンより少し内陸に入ったトゥンバという町。ここまで約100km。UQの天文スタッフでマウント・ケ

ント観測所の設立にもご尽力された、オマラ教授が年代物の日本車で出迎えてくださいました。

まずはU S Q に立ち寄ってご挨拶。オマラさんの案内でUSQの見学をさせていただきました。USQは国際交流を重んじており、日本人も多く留学していました。すごいことに「JURAKUEN」と言う名前の日本庭園まであったこと！これはトゥンバが大阪の高槻市と姉妹都市関係にあることを記念しているために実現した物。造園には高槻市から技術者などが派遣されたそ



マウント・ケント観測所。観測ドーム3つと仮眠室などを備えた観測室からなる。

うです。

到着夕方にはさっそく観測所へ。今まで何度も使っている物ではあるけれど、日本から持ち込んだ機材は手作り同然の物。特に今回の観測のための改造も行っているため動作確認をしないと不安です。到着した晩はカメラなどの動作を確認し、そのまま寝てしましました。

本格的な観測を始めるには追尾撮影を行るために持ち込んだカメラをマウント・ケント観測所の望遠鏡に載せる必要があります。写真の



望遠鏡にレンズをつけたCCDカメラがのっているのがわかる。左はCCDのコントローラー。

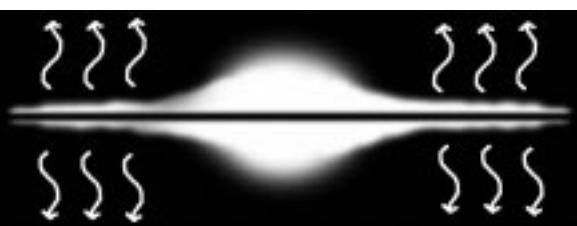
ように40cm反射望遠鏡にのせ、バランスをとり、早速到着翌日から観測です！H 輝線だけを通すフィルターで撮影すると宇宙に広がるガスがきれいに写ります。写真が実際に観測した画像です。

天気も良く、そらもきれい。観測所の設備もU S Q のご厚意で快適（観測所で寝泊まり、食事も自炊なのです）。何はともあれ、観測は始まりました。

（坂元 誠）



我々が持ち込んだ機材で撮影した南天の天の川付近。広い視野のレンズ、特殊なフィルターの組み合わせで初めてとれる画像。



## みさと天文台通信

### 第34回天文教室

「特別大公開！」

これが105cm望遠鏡だ！」

今回の天文教室では105cm望遠鏡整備期間を前にし、普段は決して見ることのできない望遠鏡の中身を詳しく説明しながら大公開！他に簡単な実験もしながら望遠鏡の仕組みについても学習します。

日時：6月13日（土）

午後3時～

解説・実験：坂元 研究員

参加料：200円

定員：30名（要電話申込）

みさと国際シンポジウム1998  
「インターネットを使った  
天文教育の最前線」

国内外で実践されているイン

ターネットを使った天文教育の実践的な取り組みが発表されます。聴講は自由ですので、ご参加下さい。なお、発表は英語のみです。食事・宿泊は別途申込が必要になります。

日時：

6月27日(土)午前10時～午後5時

28日(日)午前9時30分

～午後5時30分

会場：セミナーハウス

内容：

27日：各国の現状、世界の遠隔操作望遠鏡、学校・博物館での実践

28日：天文教育とインターネット技術、ポスター発表用のディスカッション、日本での先進事例、将来計画

主催（共催）：みさと国際シンポジウム1998実行委員会（みさと天文台と理化学研究所とインターネット技術研究委員会の共催）

### 昼間の施設見学について

休館 毎週月曜日・毎月第一火曜日

開館時間 午前9時～午後6時

研究員による105cm望遠鏡の案内

午後1時30分、3時、4時30分の3回

なお、16日～21日、23、24日は105cm望遠鏡整備期間中のため、案内を中止致します。ご了承下さい。

### 6月の観望会の予定

今月は夏至の時期のため、日の入りの時間も遅く、空が暗くなるのが遅くなります。そのため、第1回目の観望会を中止します。

また、18日～21日は大型望遠鏡の整備期間中のため、小型望遠鏡を使った観望会となります。

観望会の内容は当日の天候、参加者数になどで臨機応変に変わりますので、あらかじめご了承下さい。

### デジタル工房

デジタル工房のご利用は、町内在住あるいは在職の方で説明会において登録を済ませた方に限ります。今月の説明会は、6月14日（日）14時からです。もし説明会への参加が困難な場合は電話でご相談下さい。

### 編集後記

今年は半月季節が早く進んでいるようです。早く梅雨が終わって、夏が来ないかな。（H.T.）

## 連載 今月の宇宙

### 工作宇宙人軍団

今月の宇宙人は県立和歌山工業高等学校機械工作クラブのみなさんです。

5月4日にみさと天文台で行った天文教室に展示するため、クラブご自慢の自作省エネカー、電気自動車を持ってきてくれました。

工作クラブでは「工業高校だからこそ味わえるモノ作りの楽しさ・・・」をモットーとして、日夜、じゃなくて毎日放課後にがんばっているそうです。



省エネカー、「LITTLE QUICKIE2」。せまうなコクピットには誰でも乗れるわけではありません。勝つためには腕、体力、体格などの条件がみたされてなければなりません。



太陽電池搭載のラジコン・カー。これも彼らのお手製です。

様子を新聞やテレビでごらんになった方もおられるかも知れませんね。

今回展示した省エネカー、EVカー（電気自動車）を見せてもらつてもその本格ぶりにはただただ驚くばかり。省エネカーは1リッターで847km(東北まで行けちゃう距離!)というスタミナぶり、EVカーは1時間で25kmを走破（白浜旧空港まで！）という見事な俊足ぶりだそうです。

しかし、彼らはまだまだ満足し

ていません。省エネカー「LITTLE QUICKIE1」ではエンジンの扱いに苦労したとか。今後のレースを闘う「LITTLE QUICKIE2」ではモノコックボディにし、徹底した軽量化でデビュー戦、5月17日姫路セントラルパークを疾走！「初走なので自信はないけれど、絶対優勝！」という頼もしいのか、なんなかよくわからないコメントを残して部員達はみさと天文台を後にしました。さて、レースの結果はどうだったんでしょうか・・・？

そうそう、高校進学をひかえて



モノコックボディで徹底的に軽量化された「LITTLE QUICKIE2」。



工作に青春をかけてる工作クラブの面々。部員は全員で20名ほどいるとか。

いる中学生のみなさんに部員の金田君からメッセージをもらいました。

「夢を作りたいやつは来い！」  
by 金田

他のみんなからは「クサイ！」とのブーイングがありました  
が・・・  
(坂元 誠)

## 連載 みさと天文台観測中

「今回はオーストラリアで  
観測中！（前編・カラー版）」



去年の9,10月号でTタウリ型星を観測したお話をしましたね。Tタウリ型星というの主は主系列星（恒星の安定した状態。一人前の星？）になる前の段階でした。この前主系列星を観測しているグループの関わりで、「オーストラリアで行う観測に人手が足らないのだが手伝ってくれないか」という依頼がきました。

私個人としては初の海外、しかも南天での観測ということで春休みまったく中の忙しい中にも関わらず、「行きたい！！」と言ってしまったのが始まりです。他の研究員に仕事を押しつけて駒沢大学の教授である篠原さん、京都塔南高校の有本



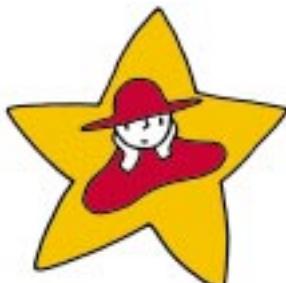
写真 左:月・金星・水星と観測ドーム  
右:天の川と観測ドーム  
三面に続く・・・  
(坂元 誠)

## 連載 ポエット・ステーション

みなさんからの素朴な質問にお答えします

ポエット君、星が何でできているのか教えてください。

（南部川村・小学校4年生・尾家野生さん）



はーい。ポエットです。星ってね、ピカピカ光っているよね。だから、ピカピカ光っているものからできてるんじゃないかな？

ビー玉や金色のボタン、指輪の宝石もそうかなあ。それから、ちょっと恐いけど、ネコの目も、夜はキラキラしているね。あ、でも、カラスって、キラキラしたものが好きだから、カラスの巣の中にいたら、星がいっぱいあったりして.....。でも、ほんとに何でできてるのだろう？困ったなあ。こんなときは、天文台の田中さんに聞いてみよう。田中さ～ん。

こんにちは。研究員の田中です。野生さん2度目の質問ありがとうございます。ぼくたちが夜によく見る

ほとんどの星たちは恒星（こうせい）っていって、自分で光っている星なんです。太陽もそうなんだ

よ。恒星は主に「水素（すいそ）」という名前のガスが集まつてできた星なんです。だから、星はガスでできています。

他にも太陽のまわりを回っている惑星（わくせい）という種類の星もあります。この星は自分では燃えていないのだけど、太陽と同じようにガスでできている、木

星・土星などの星があります。それから、ぼくたちが住んでいる地球や火星、金星、水星のような星は主に石が固まつたものからできています。月も石からできています。ほうき星（彗星）のように氷でできている星もあるんよ。こんなふうに、星もいろいろなものからできています。（田中英明）



星が猫の目だったら、気持ち悪い～