

## Misato ProCEEDings

### 連載・今月の一枚 第16回 地球も観測しています (その2)

またちょっと電波のお話で。ミニドームの右側に、FMラジオ用のアンテナが2段重ねになっていますが、これが地震と電波の関係を調べるためのアンテナです。広島市立大学の吉田先生により設置されました。果たしてどんな電波が地震と対応するのか？は、まだきちんとわかっていないらしく、それを明らかにしようと、東西南北すべての方向からの電波を観察しています。観測方法が、流星電波観測とほとんど同じであるため、実は以前の学会でばくもこの話を聞いていたのですが、今回吉田先生がホームページでみさと天文台のことを知って問い合わせがあり、設置となりました。

FMラジオがほとんど入らない美里町は、電波的に静かで、こんな観測にもうってつけです。でも、高感



度の装置で調査すると、銀河電波をキャッチできるくらい放送の全くないところは一部だけのようで、山に反射して反対側のFM局からの電波が来ていたり、なかなか興味深いものです。もしアンテナの近くでパソコンのモニターをつけたりすると雑音電波が出て、観測不能になってしまいます。また流星による電波の反射も地震の電波を観測する立場から見れば雑音です。みさと天文台としては、流星以外の電波をきちんと監視してもらうことにより、流星観測データの精度も上がると期待しています。これぞタイアップのメリットです。

左：地震と電波の関係を調べるためのアンテナ

下：ミニドームの中はこんなになっています。ただし、いつもは人はいません。



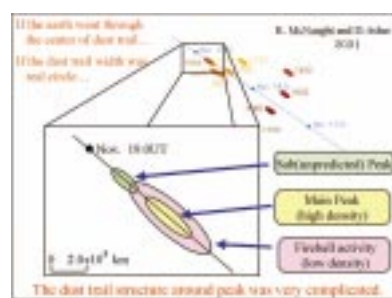
これらの測定装置は高速のインターネットを通じて、リアルタイムで広島から操作されています。和歌山群発地震や南海地震について、また地震そのものについてのいろいろなデータが得られて、研究が進むことに協力できればとてもうれしいと思います。もしかか異変があったら、いち早く教えてもらわなければ。（また、すでに1996年から東大地震研究所の地震計もみさと天文台の裏山に設置されていますので、題名が"その2"となっています）。

### 今月のもう2枚



上：5 惑星特別観望会、曇りがちで完全に晴れたのは、5月3日だけでした。また5月5日も奇跡的に10分間くらい、雲間から5 惑星を確認できました。

下：筑波大の小川君と共同研究している流星電波観測ですが、2001年のしし座流星群の流星電波観測を世界的にまとめてみたところ、予測されてなかった未知の流星ピークを発見か？今年2002年は年よりもさらにグローバルなネットワークでしし座流星群を迎え撃つことに！



### 5 月の天文教室 本物、炸裂！ さわがにレース

5月5日と言えば、ますますノリのサワガニレースですが、、さ~わがに さ~わがに よこあ~るき~ は~さみを ふ~りふ~り よこあ~るき~ イエ~こ、この楽しいミュージックはいい！！？

なんとまあ、今回、テーマソングまで登場してしまいました。題して『サワガニ狂騒曲』。従来のさわがにレースのイメージを根底から打ち破ってしまう（笑）、重厚で一度聞いたら忘れられないこのメロディー。作詞作曲は、ご存じ美里町内在住のNORI-Gさんです。

イベントは、じゃがいも皮むきコンテストに始まり、自然観察を兼ねた沢でのさわがにスカウト、そして腹が減ってはレースはできぬと、自

分たちがむいたじゃがいもの入ったカレーをいただきます（実は、じゃがいも以外の具は、前日からスタッフのみなさんが煮込んでくれたもので、お味のほうもなかなかのもの。薪で炊いたご飯もいただきます）。

そしてお待ちかねのレース開始の合図は、トランペット隊の生演奏によるファンファーレです。こんなにホンモノばかりでいいんでしょうか！（これは実は、「曽我部清典さんを和歌山に呼ぶ会」のみなさんが、麓のセミナーハウスでトランペットの合宿中であつたため、協力を依頼したところ、ファンファーレばかりでなく表彰式の音楽も、それからテーマソングをアレンジした競技中のBGMまで作って演奏してくださいました。レースの後には、成果発表会と曽我部先生のトランペットミニコンサートが行われました。）参加されたみなさま、協力された皆様、ホンモノの提供、たいへんありがとうございました。（豊増伸治）



上：思わず、カッコイイ。曽我部先生指揮によるオリジナルファンファーレで、レース開幕。



（主催：さわがに健全育成協議会・みさと天文台 協賛：かじか荘、だるま湯、たまゆらの里、 Chezみなみ、民宿ひら、森のトトロのパン屋さん、きじ屋、みろく牧場、曽我部清典を和歌山に呼ぶ会、その他多くの皆様！！）



上と左：裏方はこんな感じ

自分の話で恐縮だが、長年つとめた京大を昨年3月に定年したのを期に、自分の経験した「宇宙物理」と人生を書いた本を作ってみようと思い、ようやく今年3月に出版した。「宇宙物理への道」岩波ジュニア新書である。そこに書いたことだが、僕が大学院に入ろうとした時の選択は原子力だった。その後、何時の間にか「宇宙」に流されていったのである。人生は予測不可能であるということだし、また宇宙の研究に携わっている人でも興味の持ち方は様々である、ということである。

現在でこそ、宇宙の研究者などというと専門科学者を思い浮かべるが、昔の人物になるとその職業は予想外である場合が多い。すこしそういう人物史を拾ってみる。

フランフォォァー線

ちょっと天文学を勉強すると太陽や星の光の分光スペクトルに現れる暗線、「フランフォォァー線」、について学ぶ。暗線は原子が光を吸収し、四方に放射するので、直進光が弱められて暗線となる。だから暗線を決めている波長が星表面の元素組成を解読する手がかりになっている。天文学では重要な基礎事項である。

このフランフォォァーという名前

の人物は19世紀はじめに活躍したドイツ（当時はまだドイツという統一国家はなかったからミュンヘンを首都とするババリア国）の人である。「フランフォォァー線」の報告は1814年頃のものである。しかし、彼は決して天文学者ではなかった。出発はガラス職人であるが、才能を発揮して色消しレンズを開発するなどドイツの光学、精密機械工業の基礎を築いた成功者としてナイトの位にまで列せられた大人物であった。「カメラ」といえばドイツの製品が優秀であると思い浮かべるような実績ができたのには彼の功績が大きかったという。これは同時に、光学機器だけでなく、ドイツの精密機械工業の名声を高めドイツ製品のブランド化に貢献したのである。

フランフォォァー協会

最近、ハイテクが「光の時代」に移行しつつあると言われている。インターネットも最終目的は光ファイバーだという動きを見ても頷ける。また、基礎的な科学も技術や企業の活動を結びつけた研究が重要であると日本でも盛んに言われている。こうした「構造改革」の掛け声は先進国では世界的な潮流であるが、ドイツではそのシンボルとして「フランフォォァー」が登場している。この科学技術政策の実行を担うドイツの全国的な大きな組織として「フランフォォァー協会」というのが活躍している。

日時：6月11日（火）  
午前7時から午前8時30分まで（開場：午前6時）  
会場：毛原小学校（美里町）  
金環日食となるテニアン島（アメリカ）からのインターネット生中継も予定しています。

7月以降のイベント

天文教室「7周年記念  
星と音楽で語る夕べ」  
日時：7月7日（日）（時間未定）  
会場：みさと天文台 月の館  
今年の七夕で「みさと天文台」は7歳になります。  
天文教室「ペルセウス座流星群」  
日時：8月11日（日）午後2時  
会場：みさと天文台 月の館  
特別観望会「ペルセ群」  
日時：8月12日（月）午後10時  
会場：みさと天文台 空の庭

天文教室はいずれも参加無料ですが、会場・材料の都合がありますので、なるべく事前（2日前まで）にお申込み下さい。参加申込、お問い合わせはみさと天文台まで。なお材料などの保証はできないだけで、飛び入りも大歓迎！

最近のドイツではこのように「フランフォォァー」は光機器、ハイテク、産学協同、ベンチャー、起業精神、などというイメージと結びつけて再評価されている。天文学の世界での彼のイメージとはずいぶん違ってくる。「ガラス職人から身を起こして、天文学者、大学教授に「出世」した」といった調子の説明が多いが全く誤っている。

フランフォォァーはその光学機器、彼の天文機器での発見、光学製品、精密機械、などでヨーロッパ中の評判になり、ババリアの王様だけでなくロシアの皇帝、さらには各国の名士たちがこの「技術の名人」に会いに来るほどの有名人であったらしい。ところが当時、大学などのアカデミーの世界は彼を評価することを始めは頑なに拒んだ。だが、当時の科学技術の最先端になう有名人になった勢いに押されて、最後にはアカデミー会員に迎えざるを得なくなる。しかし、彼はそんなことはどうでもよかったようである。このように彼は生前からも、あるいは現在でもドイツの科学技術のシンボルなのである。

短い人生

フランフォォァーは1787年生まれで、39才の1826年に亡くなっている短い人生である。幼いときに両親をなくし、ガラス細工の職人のため徒弟に出されたが、その親方は文字を勉強することも許さない環境

6月の観望会の予定

6月は営業内容の変更が2種類ありますので、ご注意ください。詳細は、以下をお読みください。  
望遠鏡の整備作業を行いますので、6月17日(月)～28日(金)の間、観望会は中止となります。  
また、夏至が近く、空の暗くなる時刻が遅くなりますので、6月1日～7月19日は第1回目（午後7時15分開始）の観望会が中止となります。この期間、観望会は1日2回だけとなります。

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。あらかじめご了承ください。  
**観望可能日**  
毎週木・金・土・日、祝日の晴れた夜  
**開始時刻** 8時、午後8時45分（空が明るいのでしばらく1日2回です。途中参加はご遠慮下さい。）  
**参加費** 一般200円、小中高100円  
主な観望天体（予定）  
5/30(木)～2(日)：星雲、星団、他  
6(木)～9(日)：銀河、星雲、他  
13(木)～16(日)：月、春の星々、他  
29(土)～30(日)：春の星雲、星団、他

だった。そこで頭角を現し、新しい技術革新に熱心な工房にうつる。そこで文字や数学を勉強し、プリズムや回折格子などの光学機器、双眼鏡、望遠鏡、顕微鏡などの高度化を緻密な筋道を立てて行った。それが従来の親方が弟子に教える徒弟的な技術の世界では出来なかったレベルに導いたのであった。22歳の若さでもう指導者であったという天才である。

天文学との関係

フランフォォァーの「フランフォォァー線」に対する興味はこの暗線を光学機器の開発の際の較正用に使ったことである。実際、この暗線の存在自体は天文学ですでに知られていたことらしい。しかし彼の装置でこれが明快になり、さらにそれを積極的に技術開発に使ったのである。現在のように「評価」を、発見に重きをおくのと違った見方が、この「フランフォォァー線」という天文用語に定着しているのである。

彼の光学技術はもちろん当時の一流の測光機器、望遠鏡を生み出した。後にベッセルが位置天文学の観測につかったのはフランフォォァーのヘリオメーターであった。また、ロシアの天文台に納めた9インチの反射望遠鏡は、1846年、ガレによる海王星の発見を導いた。

（佐藤文隆：甲南大学教授、  
みさと天文台名誉台長）

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  
見学時間：午後1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  
ただし、望遠鏡整備の関係で、見学も中止となる場合もありますので、事前にご確認ください。

デジタル工房説明会

デジタル工房のご利用は、町内に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16日(日)午後2時からです。

編集後記

早いもので、大型連休から1ヶ月。近頃、天気が思わしくありません。今年は桜の開花が早く、5月にカブトムシが見つかったりと、季節がだいぶ前倒しです。梅雨の始まりも早まるのでしょうか？心配です。  
さて、6月は日韓合同のW杯が始まります。代表メンバーも発表され、気分は高まるばかり。あなたはどこが優勝すると思いますか？  
日韓合同の天文イベントについては、次号をご覧ください。（Y2）



## 連載 今月の星空

そろそろ梅雨ですね。今年はゴールデンウィーク後、あまり晴天の日が無く、星を見る機会に恵まれませんでした。本格的な梅雨ともなれば、星どころか太陽さえも遠のいてしまうでしょう。抜けるような青い空。梅雨明けが遠く、とても待ち遠しくなります。

今月は、しばらくの間、目にすることが少なくなる太陽の話題を中心に、天文学を利用したため知識をお送りします。覚えておいて頂ければ、役に立つかも？

### 南を探す

太陽は、一日で空を一巡りします。（そんなの知ってるって...。）皆さんが、毎日目にする時計。この短針は一日で二巡りします。ですから、太陽と短針の回る速度は、2倍違うという事になります。これを利用して方角が分かります。

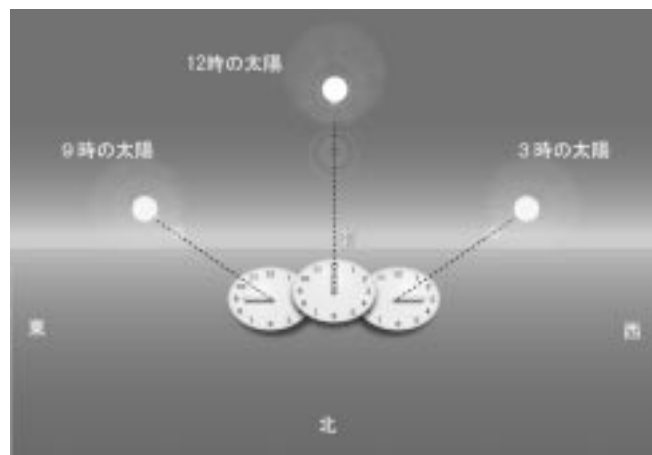


図1：短針と12時のまん中を太陽に向けると、12時の方角が南となる

時計を地面に水平に置いて（腕時計だと楽ですね。）、短針と12時の丁度まん中を、太陽の方向に合わせます。（図1）すると12時の指し示す方角が南となります。梅雨のわずかな晴れ間を利用して、試してみてください。

ただし、この方法で南を知る事ができるのは、北半球の国にいる場合です。南半球の国に行ったときは、短針の指し示す方向が、北の方角になります。

### 地球の大きさを知る

北アフリカのキュレネに生まれたエラトステネス（Eratosthenes: BC275～BC194）は、アレクサンドリアの図書館にて主任司書を勤めた。彼は、シエネ（現在のアスワン・ダムのある地）において、夏至

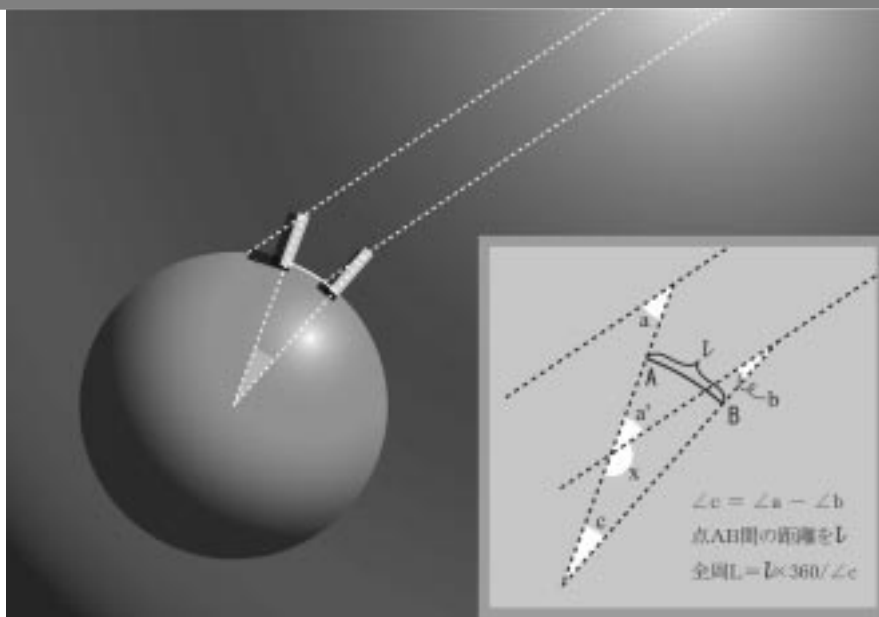


図2：二点での影の長さとその間の距離から、地球の大きさを調べる

の日、井戸の底に太陽の光がまっすぐ差し込むことを聞き、地球の大きさを測る方法を思いついた。

ここでは、エラトステネスによる地球の大きさの求め方について、簡単にご紹介します。

地球は、丸い形をしています。（図2）南北に離れた二点では、同日の南中時に見える太陽の高さが異なります。その差は、二点の緯度の差分にあたります。（証明1）この緯度差（ $c$ ）を何倍すると360度になるか考えます。すると、倍数は  $360 / c$  とな

り、これを二点間の距離にかければ地球一周の距離が求められます。

エラトステネスは、アレクサンドリアでの夏至の日の太陽の高さを求め、これとシエネ／アレクサンドリア間の距離から、地球の全周を約39690kmと求めました。現在知られている地球の全周は、両極を通る全周距離で40008kmとなり、その精度の高さには驚かされます。

### 部分日食

さて最後は、今月見られる天文現象の中から、太陽に関する話題を一つご紹介しましょう。その天文現象とは、部分日食です。11日朝、日本全国で部分日食が

証明1：

図2の右下の図において、太陽光は平行であるとする。三角形の内角の和は180度であるから

$$x = 180 - b - c$$

また平行線を横切る直線があるとき、その錯角は同じとなる事から

$$a = a'$$

となり、

$$x = 180 - a'$$

すなわち

$$x = 180 - a$$

となる。以上から、

$$180 - b - c = 180 - a$$

$$a = b + c$$

$$c = a - b \dots \text{以上証明終了}$$

見られます。

午前6時40分ごろから日食は始まります。日食は、太陽の右側から欠けはじめます。徐々に欠けている部分が大きくなり午前7時半過ぎに最も欠けた状態になります。この頃には、およそ太陽の40%が隠れたように見えます。さらに時間が過ぎると徐々に欠けた部分は小さくなってゆき、午前8時半過ぎにはいつも見る太陽と同じ姿に戻ります。

各地における欠け始めの時間、最大の時間（欠ける割合）、終わりの時間を表1に示します。

表1：各地の食時間と食分率

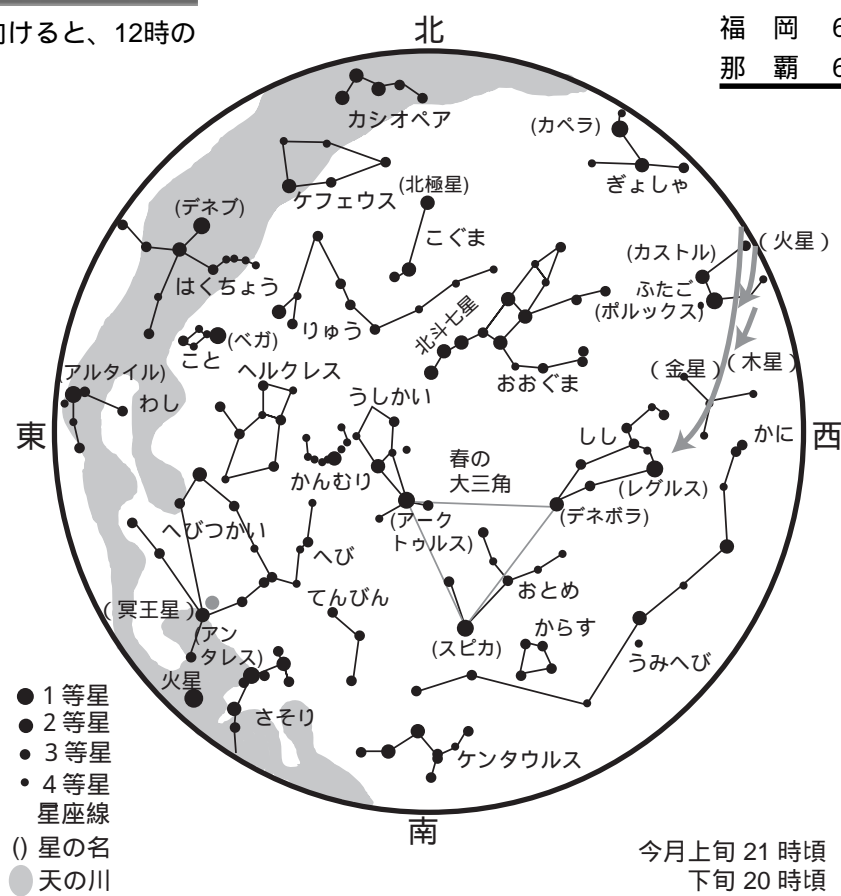
場 所	食開始	食最大（食分率）	食終了
札幌	7時1分	7時55分（33.5%）	8時52分
東京	6時42分	7時41分（45.5%）	8時45分
和歌山	6時40分	7時35分（42.5%）	8時36分
福岡	6時41分	7時32分（37.8%）	8時28分
那覇	6時26分	7時20分（48.8%）	8時20分

出勤、登校途中の太陽を眺めてみて下さい。普段とはちょっと違った姿で望めます。ただ、直視するのは目に良くありません。もし、手近に太陽観望用のフィルターなどが無かったら、こんな眺め方は如何でしょうか？

町や学校にある街路樹。この木々の木漏れ日を見て下さい。良く見ると欠けた太陽の形が見つけられるはずです。（小澤友彦）

### 日 天文現象

3日（月）	下弦
6日（木）	芒種
8日（土）	冥王星が衝
11日（火）	新月、部分日食
18日（火）	上弦
21日（金）	夏至
	水星、西方最大離角
25日（火）	満月



「あなたの星」が見頃ですよ！

友の会のみなさん、6月の宵の空には、次のH R番号の会員さんの星がよく見えると考えられます。実際の位置や明るさは、ぜひ会員証と、おすすめ時期に同封される星図をご確認下さい。なお、星を探す際は双眼鏡があると便利です。お問い合わせは、お気軽にみさと天文台まで。

5220, 5356, 5747, 5787, 5816, 6002, 6087, 6171, 6267, 6412, 6458, 6531, 6563, 7030, 7123, 7295



## 連載：天文見聞録

## 第2回：日本科学未来館

今回僕は東京お台場にある日本科学未来館へ行ってきました。ここは宇宙飛行士の毛利衛さんが企画から携わられた博物館で、現在館長をされています。まず全体的な感想ですが、「めっちゃ広い...。」未来館は全部で7階建てになっており一日中遊べます。



## ASIMO君と初対面

最初に歓迎してくれるのはロボット展示解説員のASIMO（アシモ）君。未来館のシンボルである巨大な球形ディスプレイ「GEO-COSMOS」が人工衛星から送られてきた「宇宙から見た今の地球」を次々と映し出していることを、クイズを交えながら楽しく解説してくれ



ます。ASIMO君によるとGEO-COSMOSには100万個もの発光ダイオードが使われてるんですって。最後にはダンスを披露してくれるサービス付き。特に僕が訪れた時期がGWだったのもあり子供たちが多く大盛況でした。

## 僕のお気に入りの展示

3階の「技術革新と未来」のゾーンにあった「みらいCANマグレブ」という超伝導を利用したリニアモーターカーです。ここでは決まった時間になるとお姉さんが実験をしながら超伝導の仕組みについてもっとわ

かりやすく教えてくれます。超伝導体をさわらせてくれたり、お姉さんの「磁石のN極を近づけたらどうなると思う？」問いに子供たちが口々に答えたり、「なんで？なんで？」と質問したりと一方通行ではない「知りたい」「教えたい」がすごく感じられるものでした。

## 感想

僕は今まで未来館のような参加体験型の展示がある博物館に行ったことがありませんでした。展示物を手で触り、また疑似体験させることは展示物の理解を助けるだけでなく、

科学の根本である「なぜ？」という疑問を持たせるんですね。子供達が生き生きしてしてたのはどうやらGWだからというわけではなかったようです。



## その他の展示

このコーナーではとても紹介しきれないので名前だけ紹介すると「生命科学と人間」「地球環境とフロンティア」のフロア。「情報科学技術と社会」のゾーン。「ビデオ、インターネット図書館」、「ドームシアターガイア」、「実験工作室」等がありました。あ、当然大きなおみやげコーナーがあり種類が豊富です。ミーハーな僕なのでまたまた買い込んでしまいました。（石川 耕平）

地方自治大賞優秀賞受賞  
天文台の活動が評価されました

報告が遅くなりましたが、この3月、毎日新聞本社から美里町は、地方自治大賞優秀賞を受賞しました。全国の自治体の中から、大賞1団体、優秀賞2団体、特別賞1団体が選ばれましたが、その中に美里町が選ばれたのです。これらの自治体以外に最終選考にノミネートされた自治体の多くが、ゴミ処理に対する取り組みや、都市と地方の人の交流な

ど、一般的な地方の取り組みが評価された中、「天文台を中心とした町の情報化」という異色のテーマが審査員の方々の間で大きく目立っていたと聞いています。手荷物にするには重すぎる本格的な賞状や記念品を受け取ってきましたが、この重みにふさわしい活動を今後も一層押し進めて行きたいと思っています。今回の受賞テーマは「天文台」でしたが、当然、町あつての受賞です。地域のみなさんのご支援にもここで感謝の意を表します。（尾久土正己）

友の会更新時期が近づく！  
今年の早期更新特典は何？

皆さんのご愛顧を頂きながら運営されている友の会。1999年7月の発足以来、3周年を迎えます。現在までに200名以上の方が入会され、いろいろな星の番号を受け取っています。中には、彦星があたった女の子もいます。織り姫は誰の手に？

みさと天文台友の会の年度は7月から翌年6月までとなっています。現在入会されている方も6月末日が

最終日ですので、次号（7月号）が最後のMpcになります。

そこで、7月以降（8月号以降）も友の会の会員として、Mpcの送付や各種サービスを引き続き受けたいと思われる方は、同封の振り込み用紙を使って更新手続きをお願いいたします。詳細は、同封の申込手続きのお知らせをごらんください。

早期更新の特典もあるはず！



## Misato 天文ダイアリー (4/16 ~ 5/15)

## 出来事

4月  
20日：Mpc 5月号入稿  
24日：天網の会@大阪市立科学館（小、豊）（～25日）  
5月  
2日：国際会議@日本科学未来館（矢）（～5日）  
5日：さわがにレース

12日：PAOFITS@三鷹（矢）  
13日：国際会議@仙台（矢）（～15日）、PAONET世話人会@三鷹（小）（～14日）

## 団体

4月  
20日：ボーイスカウトかつらぎ  
25日：陵雲高校下見  
5月

2日：ボーイスカウト橋本第2団、曽我部清典ミュージックキャンプ、  
3日：ボーイスカウト橋本第2団カブスカウト

## 報道・その他

4月  
16日：げんキッズ21、りゅうじん子どもセンター（イベント情報）  
21日：連載（測地法改正）  
26日：ぱど和歌山（さわがにレース）  
29日：連載（地震と電波の関係）

5月  
1日：「パリティ」5月号、丸善（すばる望遠鏡と結んだ天文教室）  
5日：連載休載、  
サワガニ取材（朝日、毎日）、  
星ナビ6月号（ポルックス食）、  
惑星大集合取材（読売）  
6日：朝日新聞和歌山版（サワガニレースの様子）、毎日新聞和歌山版（サワガニレースの様子）  
12日：連載（春の大曲線）  
連載：  
毎日新聞「星からの贈りもの」