

## Misato ProCeedings

### 連載・今月の一枚 第66回：連携事業再び

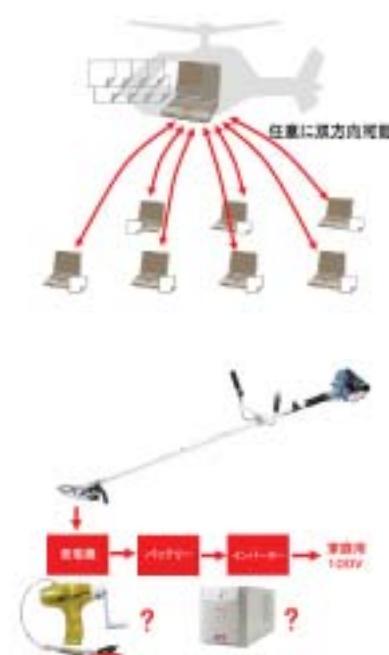
和歌山大学との防災関係の共同研究の検討をきっかけに、昨年度の美里町文化祭では、”ハイテクモローテクも 切り捨てられそうな地方流？の自主的救済支援”などと発表したりしていましたので、「どこかで見かけたな」と思われた方もおられるかもしれません。昨年度の12月から具体的検討を開始して、地域科学館連携支援事業（）に申請していたところ、4～5月の審査や準備を経て採択され、ついに動き出しました。

（3年前、高校生達と山野をかけめぐって岩出からの長距離無線LANを成功させた”光と風と僕たちがはこぶ、田舎のブロードバンド”や、5年前のオーロラ中継を含む”みる・きく・さわる デジタル技術”もこの事業です。）

全国的にも世界的にも大災害が報じられる今日、地震も津波も大火災

もすべて科学的なメカニズムの解明が進んでいます。技術については言うまでもなく日進月歩です。せっかく人類が手にした科学技術を、なんとか防災に活かせないものか？というのが根本の願いです。

ハイテクなところは、無線LAN



技術をさらに発展させ、アドホックというモードを用いたり、ヘリコプターに積んで、臨時の中継地点を空に設けるなど、これまでにない技術を用いる部分です。しかし、せっかく準備したハイテク装置も、日頃使っていなければいざというときも

使えないだろうし、また停電するだけでも意味が無くなってしまうことが心配されます。そこで、ローテク側が登場します。紀美野町内に多数あり、お年寄りの方でも使われる草刈り機や動力噴霧器に発電機を取り付けたり、毎日の学校放送などにもパソコンを使った通信を行ったりして、日常の技能が非常時にもそのまま活かせることを狙います。今年は町内の小中高校6校（程度）との連携活動を予定しています。

この企画は、防災業務として行うものではなく、あくまで科学技術の理解振興という目的で行います。でも、科学や技術の知識は災害や防災に不可欠ですし、将来的な防災活動にも役立つことを願っています。内容が天文台だけでは大きすぎますので、紀美野町の教育委員会をはじめ防災課や総務課にもご協力をいただき、プロジェクトチームとして事業を成功させるため頑張りたいと思っています。

（豊増伸治）



左上：アドホック無線LANをヘリに積んで様々な地点と交信  
左：例えば、草刈り機に発電機を取り付けて、停電対策  
上：アドホック無線LANに使うアンテナを実験中

### 天文教室 ペルセウス座流星群

恒例の「ペルセウス座流星群観望会」が実施されました。今年は8月の天文教室として2部にわけて行われました。

第1部は特別観望会で8月12日の午後10時より翌朝13日午前4時までみさと天文台の空の庭で行われました。今年のペルセウス座流星群は午後9時過ぎに満月を過ぎた大きな月が昇ってくるとあって条件はあまり良くありませんでした。しかし観望会開始時刻の午後10時には20人ほどの参加者がありました。天気は晴れたり曇ったりでしたが、空の庭に敷いたレジャーシートに寝転がったり、座って見上げたりと思い思いの姿勢で流れ星を見ました。流れ星を待っている間や曇って見れない間は質問を受け付け、その場で答えるということを

行いました。また月の館内のスクリーンとプロジェクターを使って流星の電波観測について解説しました。電波観測は福井県鯖江市から送られてくる電波を利用して、流れ星が流れると「フォーン」という音が聞こえます。のべ70名ほどの参加者があり、ほとんどの方が雲間から数個の流れ星を見ることができたようです。15名ほどの方が最後まで残っていました。明るい月、曇り空という悪条件でしたが、みなさん満足して帰られました。

第2部は翌日に「入門編電波になろう」と題して流星電波観測の基礎について豊増研究員から講演が

ありました。電波観測の基本的な話や、実際の流れ星の映像を見たり、また庭にある各種アンテナの紹介もありました。参加者も多く30名ほどになりました。予想以上の参加者で豊増研究員の解説も流れ星全般から電波観測まで幅広く盛りだくさんの内容でした。

（佐古勉）

（左下）シートに寝転んで観測する参加者  
（下）月の館のスクリーンで流れ星について解説  
（右上）流星電波観測装置  
（右中央）外で各種アンテナの説明を聞くたくさんの参加者  
（右下）解説する豊増研究員



## 連載 美里から宇宙へ

21 センチ銀河電波 2

### 信号か、ノイズか

可視光の望遠鏡での天文学に次いで出てきたのが電波天文学である。X線天文学のようにロケットで宇宙空間に出なくとも、電波は空気を通して宇宙から地上に達するから受信機やアンテナを用意すれば受信できるわけである。

ところがここで「宇宙からの電波を受信した」という確認が単純ではない。例えばアンテナを空に向けて受信機に入力のパワー（電力）があればそれで宇宙からの信号を「受信した」とはいえない。まずここで「ノイズ」に目を向けなければならない。ノイズとは受信機や増幅器やアンテナなどの中で発生するパワーである。すなわちモニターに表示されるパワーは外部から本当にに入ったものと内部で混入したノイズとの合算したものである。だからモニターにパワーがあると出ても単にノイズを見ているのかもしれない。

### 通信電波と自然電波

外からの信号入力であること確認するにはどうするか？この確認は通信電波のように電波を出したり切ったり出来る発信機を操作できるなら単純である。電波発信のオン、オフがちゃんと分ればいい。この確認が簡単に出来ないのが自然の電波であ

る。これには空気（大気）と宇宙からの自然電波がある。これらは、人工発信機の場合と違って、オン、オフが出来ないから上の確認法は使えない。ノイズと信号の見分けが出来ない。

まず大気の発する電波がある。空気を取っ払うわけにはいかぬからこの電波は除けない。ただアンテナに指向性があれば天頂から水平方向にアンテナ方向を変えれば源の大気量が違うから原理的に見分けが出来る。しかし電波アンテナは指向性が悪いからそう簡単には実行可能ではない。

次に宇宙電波であるが、ここで電波源の大きさの拡がり（視角）に注意する必要がある。アンテナをじっとある方向に向けておいても、地球の自転公転で、見ている宇宙の方向は変化して電波源がアンテナの前を横切れば、それは信号のオン、オフになる。ところがもし電波源が一様に拡がったものだと年中入るからこの確認法は使えない。実はこれがビッグバンの背景光の場合であり、確認が難しいので1965年まで発見されなかった原因だった。

### 銀河電波

電波源の拡がりが大きいとこの確認法は難しい。電波天体のような視角が小さいものならいいが、天の川銀河自身が源だと大きく拡がっている。だから明確に時間変動を期待するにはよほど指向性がないとだめに

なる。現在の先端レベルで「難しい」という話でないが、「高度でない観測」をやっていく時代をナイーブに理解しておく必要がある。逆に言うと、「高度でない観測」は自然の実態をよく教えてくれるのである。一気に「高度」から始めたのでは学べないことが学べる。銀河電波のかぶりから逃げづらいが、波長を選ぶことで逃げることが出来る。これが21cmのテーマである。

### シンクロトロン放射電波

ラジオ電波のように波長数十メートルの波長での銀河電波はシンクロトロン放射である。これは磁場の中を高エネルギー電子が運動する時に出る放射である。現在の科学技術の世界でシンクロトロン放射といえばX線のことである。日本にも西はりまに世界一というシンクロトロン放射を出す加速器がある（<http://www.spring8.or.jp/ja/>）。これはX線による結晶構造解析に使うもので、以前、和歌山砒素事件での砒素物体の構造解析で話題になった。最近はナノテクや製薬や犯罪捜査などに大活躍である。技術中進国をふくめ、いまはシンクロトロン放射加速器づくりがブームである。

いまから45年前、「シンクロ」の勉強を電波ではじめた私にとっては、「シンクロ」というとX線と決まっている最近の世間の状況には戸惑っている。電子のエネルギーが同じぐらいでも磁場の強さが違うので

波長も大きく違っているのである。銀河磁場はマイクロガウス、あるいはSIでいえば百億分の一特斯拉である。振動数は磁場に比例するので、1特斯拉と銀河磁場では10桁波長が違う。これだけ違うと、同じエネルギーの電子の出すシンクロトロン放射の波長が1mの電波が0.1nmのX線になるという訳である。

### 銀河電波の連続スペクトル成分

シンクロ放射（と以下で縮める）はたとえ電子が一定エネルギーでも幅広い波長分布をするが、高エネルギーの銀河の電子も幅広いエネルギースペクトルを持つ。実際には銀河電波のシンクロ成分は振動数の逆ベキ分布、波長の0.6ベキに強度が比例する連続スペクトルである。波長が短くなると銀河電波は弱くなる。

一方、短い波長で卓越している放射は空気中の分子、特に水分子によるミリ波、遠赤外である。この辺りはいわゆる地球温暖化放射の尻尾部分である。いろんな線があるがほぼ連続スペクトルである。そして波長が30cmの両側を考えると長波長側では銀河のシンクロ成分、短波長側では大気中の水分子の放射が卓越し、30cmのあたりの波長では連続スペクトルは「静か」である。この静かな波長の「窓」にニヨッキリと21cmの線スペクトルがそそり立つていればよく目立つことになる。

（佐藤文隆：甲南大学教授、みさと天文台名誉台長）

### 編集後記

今年は例年ないほど、海やプールに行く機会があり、かなり日焼けをしてしまいました。しばらくぶりに会った人に「雰囲気がずいぶん違うので驚いた」と言われることもあるほどです。しかし、以前にここで書いたように大きく皮がむけることもないので、ただ黒い人に変身しました。

夏の海では見つけたウニやヒトデ、カニなどを、虫かごに入れ、一生懸命に子供は見ていました。今はまだ親が捕ってあげていますが、そのうち自分で捕まえられるようになるのでしょうか。

IAUの総会で、惑星に関する新たな定義が提案されたのは、私たちにとっても大きなニュースでした。マスコミや一般の方からの問合せもあり、それに対応すべく情報を集め、理解する作業が急いで進められました。編集時点ではまだ採決はされておりませんが、今後の動向は、気になるところです。どちらになっても大丈夫なように準備を進めていきたいと思います。（Y2）

## みさと天文台通信

### 9月のイベント

9月の天文教室＆特別観望会  
「太陽系外周の惑星」

日時：9月17日(日)

午後7時30分から

会場：みさと天文台 月の館

講師：（天文台研究員）

申込：不要

参加費：無料

太陽系の外周部に位置する天王星、海王星、冥王星が見頃を迎えています。太陽より遠く普段見ることの少ないこれらの惑星に注目しあ話をするとともに、晴天に恵まれればこれらの惑星の観望も行います。

紀美野町市民講座 第6回

「レンズアンテナ実験」

日時：9月13日(水)

午後7時30分から

会場：紀美野町中央公民館 2F

講師：豊增伸治（天文台研究員）

問合せ：中央公民館(073-489-5915)

レンズアンテナっていったいなんでしょう？この聴き慣れないものについてのお話とともに、実験も同時にあります。

天文教室は基本的にいざれも参加無料ですが、場合によって、実費が必要となります。また、会場・材料の都合から事前予約が必要な場合もあります。詳細のお問い合わせなどはみさと天文台まで。飛び入り参加も大歓迎！

### 9月の観望会の予定

観望会の内容や形態は当日の天候、参加者数などで臨機応変に変わります。詳細は当日のご案内になることをあらかじめご了承下さい。

#### 観望可能日

毎週木・金・土・日、祝日の晴れた夜

#### 開始時刻

木、日、祝 1回開催  
7時30分から

金、土 2回開催

7時30分、8時30分

受付（チケット販売）は各開始時刻の15分前から行っています。途中参加はなるべく御遠慮ください。

9月は、1日(金)、2日(土)、8日(金)、9日(土)、15日(金)、16日(土)、17日(日)、22日(金)、23日(土)、29日(金)、30日(土)に観望会を2回行う予定です。

**参加費** 一般200円、小中高100円  
**主な観望天体（予定）**

8/31(木)～3(日)：木星、月、他  
7(木)～10(日)：木星、ベガ、他  
14(木)～18(月,祝)：木星、M13、他  
21(木)～24(日)：木星、M13、他  
28(木)～10/1(日)：木星、M13、他

### 9月の休館日

休館日：月曜日・火曜日

9月は4日(月)、5日(火)、11日(月)、12日(火)、19日(火)、20日(水)、25日(月)、26日(火)が休館日になります。

### 昼間の施設見学について

105cm望遠鏡は以下の時間に自由見学できます。ただし、星は覗けません。

見学時間：午後1時～午後5時



# 連載 今月の星空

夜更かしの可能な季節に星三昧の生活はできたでしょうか？夏休みが終わり普段どおりの生活が戻つてきましたので、夜空を見上げる時間も減ってしまっているかもしれませんね。

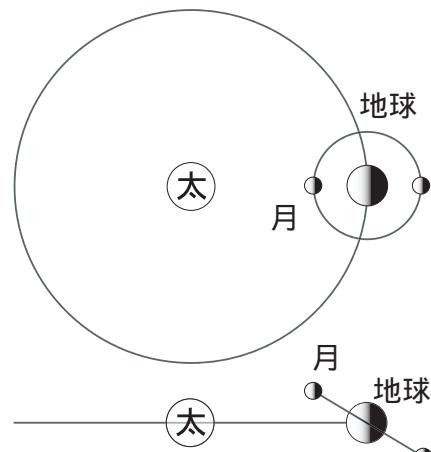
今月12日が宇宙の日だということを皆さんご存知ですか？母の日や父の日に両親への感謝を再認識するように、宇宙の日には皆さんの想いを宇宙へ馳せてみませんか。

## 日食・月食

9月8日には部分月食が、そして22日には（日本で見られないものの）金環日食が起きます。そこで今月は日食と月食について少しお話ししましょう。

日食や月食は、太陽と地球と月が（下図のように）一直線にならぶことで起きる、としばしば説明されます。太陽と地球の間に月が入れば日食となり、太陽と地球の延長線上に月がくれば月食になるのです。

もしそうだとしたら、新月や満月のときには、いつも（毎月）、日食や月食が起きるはずです。しかし、日食や月食はたまにしか起きません。なぜでしょう？



太陽と地球と月の様子を極の方向から見た図（上）とそこから90度動いて地球の軌道面上から見た図（下）

先ほどの太陽と地球と月の並びを横から眺めてみましょう。たとえば、このように月の軌道（月が地球を回る時の通り道）が地球の軌道（地球が太陽を回るときの通り道）に対して傾いていたとすると、太陽と地球と月が一直線に並びませんので、日食や月食は起きません。

実際に月の軌道は、太陽に対して固定されているわけではありません。ちょうど地球の軌道面と月の軌

道面が重なっている部分に両天体とともにやってきたとき、日食や月食が起きるのです。

新月や満月のたびに日食や月食が起きないのは、月の軌道が地球の軌道面に対して傾いているからなのです。

## 木星型惑星の選手交代

この夏は木星が観望会の主役を勤めていましたので、観望会で木星の姿をごらんになった方も多いことでしょう。

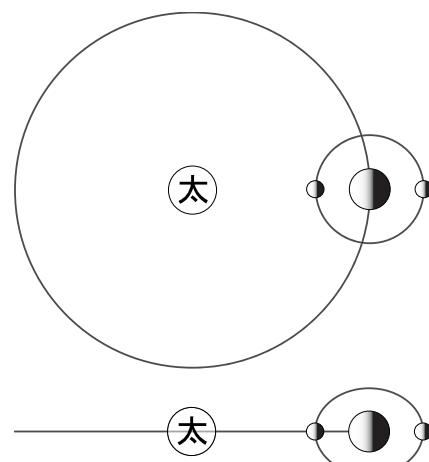
さて、9月5日に天王星が衝、8月11日に海王星が衝となっており、太陽系外周部の惑星たちが見ごろを向かえるようになりました。

この二つはともに木星型惑星の仲間で、地球に比べると大きな天体ですが、とても遠くにあるため、木星や土星ほどには夜空の中で明るく見えることはありません。この秋は、普段あまり見ることの無い天体を望遠鏡でじっくり鑑賞できるチャンスです。ぜひ、天文台へ足をお運びください。

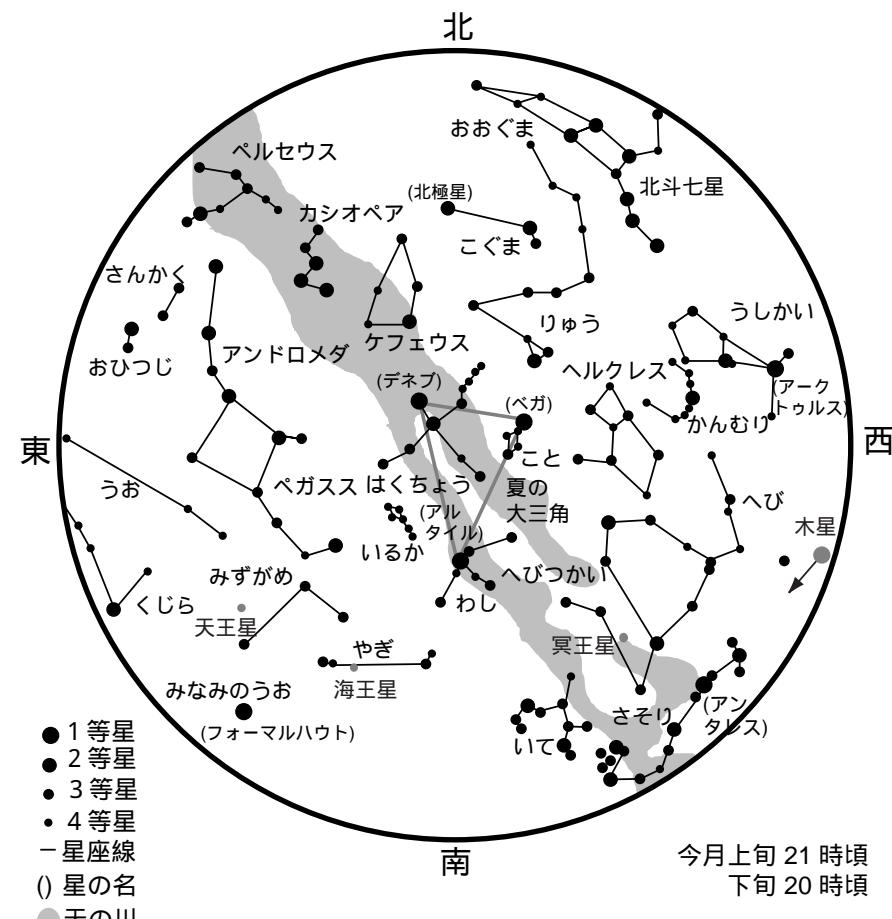
## 速報！

国際天文学連合（IAU）の第26回目の総会が8月14日から26日までの期間でチェコの首都プラハで行われていました。この総会で、「惑星」についての新しい定義が提案されたことは、皆さんもニュースなどでお知りになったことでしょう。

国際天文学連合が行う総会は天文業界における世界的なさまざまな取り決めを決議する機会になっていて、恒星、惑星、小惑星、その他の天体に対する命名を行っています。たとえば、夜空に見える星座が全部で88個、であるということを決定したのもIAUなのです。



左上と同様の図だが、横から見た時の（下図）月の軌道面の向きが異なり、月が太陽と一直線になっている

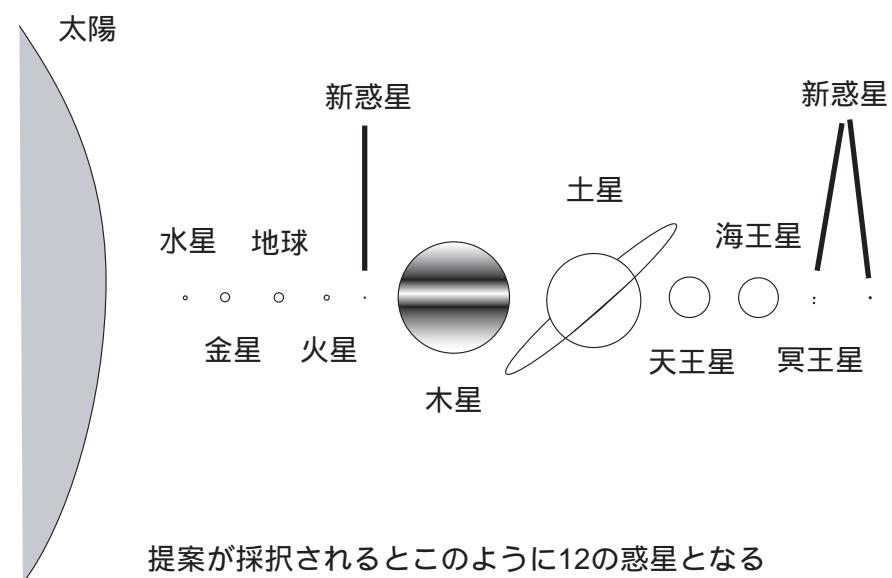


今月上旬 21時頃  
下旬 20時頃

今回の提案は、冥王星に匹敵するような大きな天体（第十惑星と呼ばれることがある天体）が最近続々と発見されてきている流れをうけ、これまで不明確であった惑星の定義を行うためのものです。2年前から検討が始められ、現総会で8月16日に提案されたこの提案は、総会の期間中に議論され、8月24日に決議されます。

執筆は8月17日ですので、提案のみで採決はされておりません。もし提案が採択されたら、惑星の数は現在の9個から12個へと増えることになります。惑星の定義や増えることになる惑星についての詳細は、提案が採択された後、別の機会に紹介したいと思います。

（矢動丸 泰）



友の会のみなさん、9月の宵の空には、次のHR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。

7656, 7814, 8060, 8098, 8244, 8316, 8651, 8682

## 天文台イベント祭り 飛べ飛べ 流せ流せ

夏休みに入って、天文台も毎日が大変にぎやかです。自由研究の題材探しなどで好奇心旺盛な子供たちや、近くの山や川でキャンプを楽しむご家族の団体さんもよく遊びに来てくれます。そんな中、天文台はまさにイベント祭りでした。7月30日には「工作教室」、8月5日には「流しそうめん」。みんな絵日記書いてくれたかな?



上手くすくえるかな~?



竹細工でお箸とお椀を作りましょう



### 作って飛ばそう

今回の佐古先生の工作教室は、「天文台といえば星 星といえば空 空といえば鳥 鳥といえば飛ぶ 飛ぶといえば飛行機」と天文台から発想を広げ、飛行機をみんなで作ることになりました。飛行機といえば紙飛行機を作った経験は皆さんある



### 流せ！きみの流星麵!!

天文台で流しそうめん、その名も「きみの流星麵」!

この日は朝から地元の有志の方々やボランティアの方々で竹のコースを作ったり、テントを張ったりの大イベントとなりました。今回は竹細工体験や、毎年長くなる(らしい?)そうめんコースに加え、「宇宙人ワンコソウメン」まで登場しました。直径2mのアクリル製の透明半球をお椀に見立て、それに長い竹のさい箸を添え



と思います。三角飛行機やイカ飛行機をはじめ、ニワウルシやリンググライダーなどまったく見たことのない飛行機の登場に、子供たちよりもお父さんお母さんの方が童心に返ってはしゃいでいたように思います。作った後は的当てゲームなどで飛ばしっこ大会を行いました。



大人も子供も  
みんなでワイワイ工作教室  
どんな飛行機ができたかな?



「良く飛ぶ飛行機にするにはどうしたらいいんだろう...」

飛行機に夢を託して~

さて、今回の流しそうめんのキャッチフレーズは「流星麵」です。流星群は流れ星がたくさん流れますが、流星麵ではそうめんがたくさん流れます。みなさんおなかいっぱいこの流星麵と納涼を楽しみました。

そうめんを  
お腹一杯!  
夢一杯!!



宇宙ワンコソウメンに挑戦!

さすが玄人は一味違います!!  
竹組み、仕掛けはおまかせあれ。



## Misato 天文ダイアリー (7/16 ~ 8/15)

### 出来事

7月  
17日：海の日  
22日：わかちゃんまつり  
30日：天文教室(飛行機、佐古)  
31日：旧暦七夕

8月  
4日：流しそうめん用竹切り  
5日：流しそうめんイベント  
「流せ！きみの流星めん」  
8日：立秋  
9日：紀美野町講座  
(夏の星座、小澤)

12日：流星群特別観望会  
13日：天文教室  
(ペルセ群、豊増)

### 団体・出張講演

7月  
22日：YMCA和歌山

26日：中野上小5年  
29日：浜田野球チーム  
和歌山念法協会子供会  
岩出柔伸会  
8月  
2日：向陽中  
5日：ボースカウト  
藤井寺第四団ビーバー隊  
永田少女バレーボールクラブ  
9日：社会教育指導主事講習会  
紀美野町理科教諭研修会  
12日：伊都空手道クラブ  
13日：後藤さま

### マスコミ

7月  
26日：関西テレビ  
「GO!GO!ガリバーくん」  
8月  
4日：NHK「いこら告知板」  
15日：KANSAI 1週間

### 星を見る準備 - 方角を知る

- ① 文字盤を水平に置く
- ② 短針を太陽に合わせる
- ③ 12時と短針の真んが南



4月から始めた紀美野町講座。初の担当でした。8月9日(水)に夏の星座と題して、星座や星の紹介、また星を見るためのコツなどをお話を頂きました。

日頃、天文台の観望会等でも感じていることですが、人に話を伝えることの難しさを、改めて感じました。

上にご紹介した絵は、今回の講演で使用した画像の1つです。これは、アナログ時計(針時計)と太陽を使って、方角を知る方法で、アウ

「アナログ時計(針時計)と太陽から方角を知る」

1. 文字盤を水平に置く。
2. 短針を太陽の方に向ける。
3. 12時の文字盤と短針との真ん中の方角が、南を指す。

トドアを好んで楽しめる方には、良く知られた方法です。この説明をするために、上の絵を用意しました。実際は立体的になる図表を、ここでは平面に描いたため、誤解を与えてしまい、分かりづらかったよう

です。言葉の表現も図表による表現も、一朝一夕にはならないことを常々思い知らされています。これからもたくさんの方に分かりやすく宇宙を、天体を伝えていければと思います。

(小澤 友彦)