

Misato ProCeедings

連載・今月の研究室
第11回
流星電波観測の成果

今月は、アルバイトのために、はるばる筑波からやって来た小川宏君の輝かしい業績を、報告して頂くこととします。

(小澤友彦、以下 小川氏執筆)

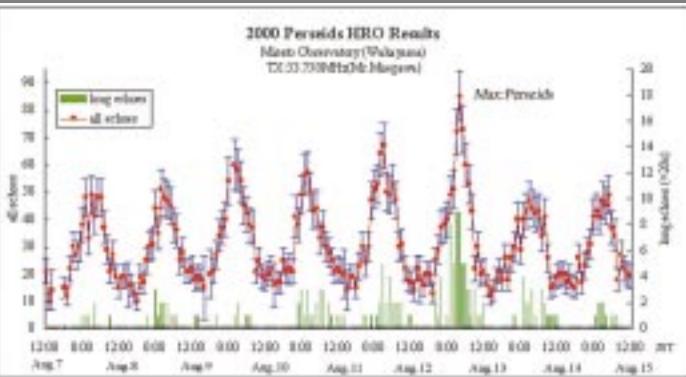
みさと天文台では、曇っていても、雨が降っていても、そして昼間でも流星を観測できるシステムが作られています。それこそが、『流星の電波観測』です。以前MPCで紹介されているとのことなので、仕組みについては簡単に説明します。この観測方法は、アマチュア無線の電波を利用して、流星が出現したときに、その電波を受信できるというシステムを使っています。ですから、無線の電波が受信できたときが流星の出現を示すのです。この観測方法は継続した観測をすることができる

のも特徴です。98年、99年のしし座流星群の際、日本でピークをとらえることができたのは、電波観測だけでした。

みさと天文台での観測

みさと天文台でも、写真(下)のように24時間流星の出現を監視しています。今年8月にペルセウス座流星群のピークを見事にとらえ、そのデータを私の方で集計し、公開したら、このデータが極めて有効なものであると評価されました。そのペルセウス座流星群の出現グラフ(右上)を示します。折れ線グラフが流星の総数、棒グラフが大きな流星の数です。みさと

天文台では今年5月から継続観測をしており、たくさんデータが得られています。今後も、



<http://www.obs.misato.wakayama.jp/kagakubu/koso/kosoken.html>

継続した観測を行い、多くの流星群の活動をとらえたいと思います。

自宅からでも解析が!

電波観測は、最近多くの場所で行われるようになってきました。しかし、みさと天文台は、他と少し違うのです。それは、取得した生のデータを、ホームページから自由に得ることができるということです。実際私も、茨城県つくば市に住んでおります。観測はみさと天文台で行われていますが、集計はホームページよりデータを頂いて、自宅で解析して

います。ですから、インターネットが使えば、どなたでもこのデータを解析することができるのです。これは、みさと天文台の大きな特徴といえるでしょう。この体制によって、私も流星の電波観測を行えるのです。みなさんもどうですか？データの場所は、みさと天文台ホカガク部のホームページにあります。

昼間や曇りの時、みさと天文台のデータで流星を観測したり、集計したりしてみませんか？

私もさらに、流星活動を追求していきたいと思います。(小川 宏)

天文台の夏、美里の夏
満員御礼、ボランティアの日々でした



6年目の夏も、晴れれば連日、夜間観望会はご覧の通りにぎわい。

月明かりでもいくつか流星が見えたペルセウス座流星群の夜(8/12)。



竹を銀河に例えて地元のボランティアが行った流しそうめん(8/20)

流しそうめん当日、分校ではボランティアによるインターネット工事



連載 美里から宇宙へ

宇宙線とビッグバン宇宙 1

静電気対策

乾燥した日にドアの金属のノブに触れてビックリッと感電する経験をしたことがあるでしょう。自動車のドアでもそんなことがよくありますね。あれは空気中の静電気がそこに集まつたためです。自動車用品店にいくとよく「静電気対策」のコーナーがあります。金属の塊がアースされていない場合に起こり易いようです。自動車はゴムのタイヤという絶縁体で電気が地中に逃げるのを遮断してますから静電気がよく溜まるのです。「静電気対策」というのは地面に電気を逃がすすべりのよう�습니다。

イオン

ここで「空気中の電気」と言っているのは帯電した微粒子のことです。この「微粒子」のサイズには色々あって、最小のものはイオン化した原子、大きいのではミクロンサイズの塵になります。エーロゾルなどと呼ばれる空気中のこういう微粒子が雲や雨の気象を司っています。

原子はプラス電荷の原子核とその周りのマイナス電荷の電子の雲で出来ています。この両方の電荷の絶対値が等しい場合が中性の原子で、差がある場合はイオンと呼ばれます。しかしこれは原子の構造が明確になった現代的な定義の仕方です。十九世紀前半にファラデーが溶液の電気分解を実験で示してイオンの概念

を持ち込んだ時には単に電気をもつた微粒子の意味でした。十九世紀末にトムソンはファラデーが切り拓いた溶液のイオンの研究に続いて、気体中のイオンの研究を題目に掲げたのだとあります。そしてこの研究が二十世紀の原子、原子核、素粒子の物理に発展していくのです。

静電気の蓄積と消滅

空気中の帯電微粒子の多くは原子が多数集まつた塵にイオンが付着したもので、プラスがつきやすい塵とマイナスがつきやすい塵があつて、それらが重さが違うため運動の様子が違つていて、そのために金属への静電気の付き方も違つて一方の電荷だけが蓄積するのです。

しかし、プラスとマイナスの電気は引き合いますから、長い時間放つておけば互いに結び付いてイオンは消滅していくはずです。だからいつでも空気中にイオンが漂っているというのは非常に不思議なことなのです。そしてこの不思議の探求が宇宙線の発見へと導いていったのです。二十世紀の十年代までの放射線や原子の発見に続くものでした。

空気のイオン化と宇宙線の発見

物質をイオン化する能力を持っているのが放射線です。放射線の生物に対する障害もまずこのイオン化が起こってそれに続く生体化学反応に異常をきたすことから起こるようです。原子核の崩壊で放射能をだす放射性元素は土にいろいろ含まれています。だから地面は空気をイオン化する能力を持っていることが分かります。そうすると地面から離れて

段々上空にいくと空気中のイオンは減っていくと考えられます。気球にのっていろんな高度で空気中のイオンの量を測定してみると、確かに上空では減つてきます。ところが千メートルも過ぎてさらに上空にいくとイオンが再び増加します。そして上空にいくほどどんどん多くなっていくことをヘスという人が発見しノーベル賞を得ました。

こうして放射線の源は地面だけではなく、宇宙空間にもあることが分かったのです。この放射線は宇宙線と呼ばれます。その後わかったのですが、百キロメートルも上空にいくと電離層というイオン化度の異なるいくつかの層を経由して完全にイオン化した太陽系の宇宙空間につながっています。太陽系空間の物質が電離してプラズマ状態にあるのは高温の太陽プラズマが流れ出たためです。この高温プラズマを空気から遮断してるのは地磁気です。しかし宇宙線はエネルギーが大きいので磁場の影響を受けても相当下の方まで侵入してきます。磁場の影響を受けない紫外線やエックス線といった放射線は空気の密度が下になると大きくなるので吸収されます。紫外線の侵入を阻むオゾン層は地上約20キロメートルの高さです。宇宙線は紫外線より透過性がいいのでさらに下の方までやってきて大気をイオン化して止まるのです。

宇宙線の成分

宇宙線の大気への侵入度の具合は地球上の地磁気の緯度、極と赤道の差、によってちがっています。これ

は宇宙線が荷電粒子でその運動が磁場で影響をうけるためです。また地上での宇宙線の影響は季節や気象でもかわります。これは空気密度の高度分布が季節や気候で変化し、それに応じて宇宙線によって起こる素粒子、原子核反応の様子が違つてくるからです。

こういう様様な観測結果から大気に侵入する前の宇宙線の本性は非常にエネルギーの高い陽子であることが分かりました。これは大気の原子と衝突してパイ中間子を発生させ、その一部がガンマ線に壊れ、そがまた電子陽電子対をつくり、さらにそれが大気の原子核と衝突してガンマ線を発生させ、云々、というよう無数の素粒子反応を引き起こすのです。その結果一個の陽子のエネルギーが数多くのガンマ線や電子陽電子対に転換されるのです。これを空気シャワーと呼んでます。シャワーのように前方に向かって粒子群が増殖していくのです。

地上近くで観測される宇宙線はこうして二次的に作られたシャワー粒子なので二次宇宙線ということがあります。それに対して宇宙空間から侵入する宇宙線を一次宇宙線と呼びます。加速器による素粒子実験が可能になる1950年代以前では、この一次宇宙線から二次宇宙線ができる素粒子反応の研究が陽電子、ミューエlectron、パイ中間子、ハイペロンなどの新素粒子発見の宝庫でした。

（佐藤文隆：京都大学教授、みさと天文台名誉台長）

みさと天文台通信

9月12日（火）は中秋の名月です。これまで、毎年観月会を天文台前庭で行つきましたが、今年は趣を変えて、天文台ふもとの美里温泉かじか荘にて開催することになりました。

9月の天文教室

“ムーンライトセレナーデの夕べ”

～月見ライブ&トーク～

・日時 9月12日（火）中秋の名月

18時30分開宴、雨天決行

・会場 かじか荘大広間

・内容 「月見会席&ドリンク」・

大正琴コンサート・お月見トーク・ミニジャズコンサート・望遠鏡によるお月見

・参加費 食事、ドリンク、入浴付

大人1000円、小人500円・要予約

・イベントの内容問い合わせ：

みさと天文台 073-498-0305

・予約、申込受付：

かじか荘 073-498-0102

・宿泊プラン（上記料金とは別に） 1泊朝食・夜食付き 5000円

9月の観望会の予定

観望会の内容は当日の天候、参加者数などで臨機応変に変わります。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 午後7時15分、午後8時、午後8時45分の3回（途中参加はご遠慮下さい）

参加費 一般200円、小中高100円

編集後記（拡張版）

ほんとうに多くの人に協力いただいて、どうにかこの夏も越せそうです。そんな一例を少し。8月20日、さわがに健全育成協議会のみなさんによるイベント「宇宙最長！流しうめん」が行われました。

5月のさわがにレース終了のときから、世界最長記録71mをめざして（ホームページで検索したら70mという記録があったため）準備がはじまりました。今回はさわがにレース

は行いませんが、夏休みの工作として竹細工教室もしまおうという企画です。何回か検討会をしたり、バーベキューをしたりしながら準備を進めてきました。

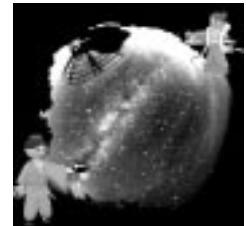
ところが、お盆にニュースを見ていると「これまでの記録700mを破って、世界最長820mの流しうめんが・・・」と言っているではありませんか。完全に負けました。

そんな状況を知っているのか、4～5日前の予約状況はわずか1家族。量で判断してはいけませんが、せっかくこんなに（休日返上どころか仕事まで休んで）がんばっている有志のみなさんに申し訳ありません。めげずに考えて、天文台なんだから「流しうめんを天の川に見立てよう。これなら宇宙最長だ。ギネスなんて小さい小さい！」とP.R。

雷雨の中での竹を切り、朝っぱらから竹を割り、直接見えない裏舞台でも、つゆ作りをはじめいろいろな協力が進んでいます。

竹の中からは、かぐや姫のよう

に、葉に幾重にもくるまれた昆虫の幼虫が出てきたり、予定していないかき氷機が登場したり、遊び心満点です。当日の朝までかかって、小川君が天の川に沿った星座たちの飾り付け（織り姫星から彦星まで天の川の星座を最長距離でつなぎます）を作ってくれました。



いよいよ当日、雨もときどき降るあいにくの天気でしたが、飛び入りのお客さんも多く、100人くらいの方に参加していただきました。みんなで測定したところ、全長は106.5mでした。（1面写真参照）

作業は大変なのに、祭りとは別に、なぜかとても気持ちがいいイベントでした。こんなすばらしい人たちに恵まれているのが、みさと天文台の本当の誇りです。（T.S.）

連載 今月の星空

皆様、ご機嫌いかがでしょうか？今月はちょっと真面目な（？）記事で皆さんとお目にかかることができました。闘病日記はまたの機会に。

八月の間は暑い暑いと言いながら涼を求めて夜空を見上げていたものですが、九月の声を聞くと急に秋が近づいたように感じられます。空気の澄み渡る秋は、満天の星空がとくに美しいものとなります。そんな様子をあらわす言葉「星月夜（ほしづきよ）」は「天の川」「流星」とともに秋の季語となっています。

9月の星空

夏休み期間中には、リニア彗星の接近、月食、ペルセウス座流星群など自由研究のネタになりそうな天文現象がいくつもありました。皆さんはどれをごらんになったでしょうか。かくいう私は…。

今月は、宵の明星（金星）の観望にもちょっと早く、惑星の中でも花形の天体（木星や土星）も夜更けにならないと見えません。そこで、ちょっとがんばって天王星と海王星の観望にチャレンジしてみませんか？両天体ともやぎ座の中にあり今が見ごろになっています。

図1には天王星と海王星のやぎ座の中での位置を示しています。やぎ座はこの時期、夜9時頃にはほぼ南の空に見えています。ちょっと暗い

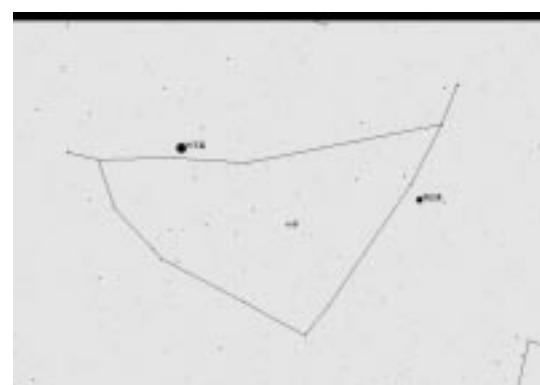


図1 やぎ座の中での天王星・海王星の位置。
(ステラナビゲーターにて作成)

星座ですが、右（西側）にはいて座、左（東側）にはみずがめ座が並んでいます。

明るさは、天王星が5.7等となっていますので、空の暗い所へ行けば、視力の良い方なら肉眼で見つけられるかもしれません。一方、海王星は7.8等とやや暗いので、双眼鏡でなければ見えないでしょう。

9月の異称

旧暦では九月を「長月・ながつき」と呼ぶことはご存知でしょう。そこで「何故ながつきと呼ばれるようになったのか」と調べていたら、これ以外にも沢山の呼び名（異称）

があることが分かりました。せっかくですのでご紹介します。（紙面を埋めるために書き上げている、なんて思わないで下さいね。笑）

長月（ながつき）・健戌月（けんじゅげつ）・玄月（げんげつ）・菊月（きくづき）・祝月（いわいづき）・詠月（えいげつ）・朽月（きゅうげつ）・剥月（はくげつ）・菊間月（きくまづき）・紅葉月（もみじづき）・竹醉月（ちくすいづき）・寝覚月（ねざめづき）・青女月（せいじょづき）・色取月（いろどりづき）・小田刈月（おだかりづき）・季秋（きしゅう）・暮秋（ぼしゅう）・末秋（まつしゅう）・九秋（きゅうしゅう）・窮秋（きゅうしゅう）・残秋（ざんしゅう）・晚秋（ばんしゅう）・高秋（こうしゅう）・霜辰（そうしん）・肅霜（しゅくそう）・季白（きはく）・季商（きしょう）・暮商（ぼしょう）・無射（ぶえき）・終玄（しゅうげん）・授衣（じゅえ）・淒辰（せいしん）・未垂（まつすい）。これら以外にも常用漢字に変換できないものが、（びょうしゅう）・（けいしゅう）・（びょううしゅう）・（さいあん）・（てんき）と全部で38の異称があるようです。どの名前も趣がありますね。

9月にも節句

「節句働き」という言葉があります。（今ではどれ程の人が使っているか分かりません。私自身はほとんど使いません。）意味は、節句の日に人は休むのに、普段怠けている者が自分だけことさら忙しく働くこと、です。この言葉からわかるように、むかしから節句の日には農作業などを休む習慣がありました。

節句とは季節の変わり目である節日（せつにち）のことですが、徳川幕府が次の日（旧暦）を五節句と定めています。

人日（じんじつ）：正月七日
上巳（じょうし）：三月三日
端午（たんご）：五月五日
七夕（しちせき）：七月七日
重陽（ちょうよう）：九月九日

中国の陰陽五行説では、偶数は陰、奇数は陽とされていました。九月九日は陽数の極である九が重なる日なので重陽と（また重九とも）言い、大変おめでたい日とされていました。中国ではこの日、菊の花を飾り、香り高い菊酒を酌み交わして祝ったそうです。また、高い丘などに登り、邪気を払うとされたシカ（かれはじかみ）の実を頭にさし

はさむ風習がありました。日本では九は苦に通じると嫌われがちですが、奈良時代より宮中で観菊の宴が催されたり、九月九日を御九日（おくにち）、九月九日・十九日・二十九日を三九日（みくにち）として祝う地方もあるそうです。

旧暦の九月九日は菊の季節にあたる為、重陽は菊の節句という別名もあります。また、重陽は秋の季語でもあります。

旧暦にこだわる行事

重陽の節句は、本来、旧暦の事ですので、今のカレンダーでは来月の行事になります。このように、古来からの行事と生活上のカレンダーの日付がずれていることは多々あります。しかし、そんな中、きちんと旧暦の日付を意識して行なわれる行事が今月あります。数少ない例外のひとつ「中秋の名月」です。今年は9月12日が旧暦の八月十五日となりますので、この日の夜の月を中秋の名月として楽しめます。

中国では旧暦八月の望（満月）の日を、中秋節・八月節と呼び、菓子や果物を月に供える風習がありました。月餅（げっぺい）はこの中秋節の供物なのです。日本でも古くから月見団子を供えて十五夜の月を愛する風習がありますね。

さらに日本では旧暦九月十三日にも月見をする風習もありました。これは「十三夜」あるいは「後の月（のちのつき）」と呼ばれ、中国には無い風習です。収穫祭をかねて里芋や豆を供える地方もあり、これを芋名月あるいは豆名月と言ったりします。東北地方では八月の十五夜を豆名月、九月の十三夜を芋名月と呼び、西日本では逆に、八月の十五夜を芋名月、九月の十三夜を豆名月と呼ぶところが多いそうですが、あなたの街ではいかがですか。

（似非）文字の香り

平安の時代、蝉丸という盲目の老法師がありました。（彼の歌は百人一首にも入っていますので、名前だけでもご存知の方も多いでしょう。）蝉丸は琵琶の名手として知られており、都から遠い逢坂の関に庵を作つて住んでいました。都には、管絃の道を極めた源博雅朝臣（みなもとのひろまさあそん）という人物がありました。

源博雅は、頼まれたのではなく心のままに蝉丸が弾く琵琶を聞きたくて、毎夜彼のもとへと通いつめました。庵の近くに潜み、今か今かと心待ちにすごした3年目の八月十五日ついに待ち望んだ曲を聴くことができました。中秋の名月の夜にはこのようなエピソードもあるようです。本来は「今昔物語、巻第二十四」の記述されているらしいのですが、私が読んだのは別の本だったりします。（笑）

（矢動丸 泰）

参考文献

暦の百科事典

（暦の会編、新人物往来社）

暦の雑学事典

（吉岡安之著、日本実業出版社）

広辞苑（岩波書店）

天文年鑑

陰陽師（夢枕獏、文春文庫）

9月の暦

6日 上弦

7日 白露

10日 二百二十日

12日 中秋の名月、宇宙の日

14日 満月

15日 敬老の日

20日 秋の彼岸の入り

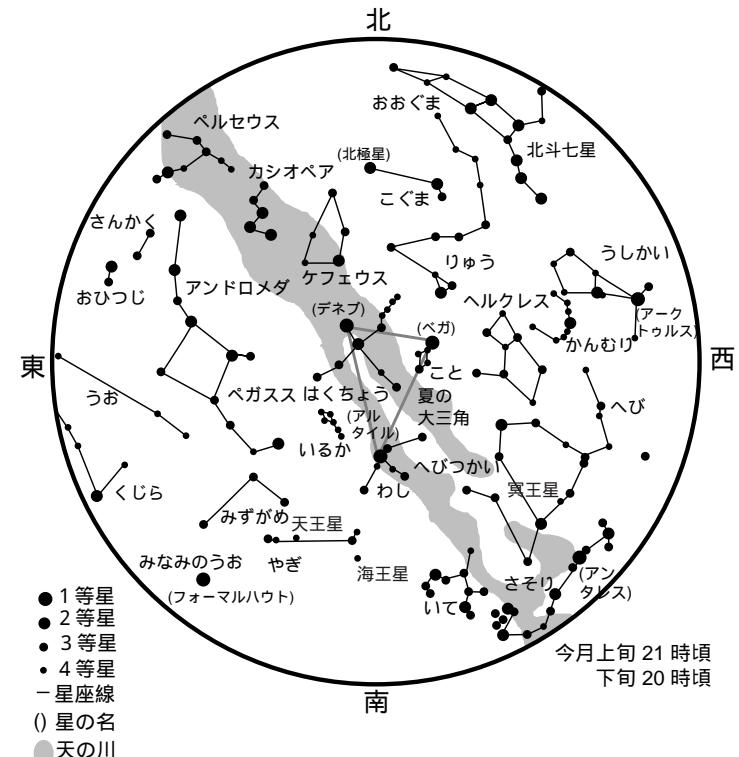
21日 下弦

23日 秋分の日

27日 くじら座の長周期変光星

ミラが極大光度

28日 新月

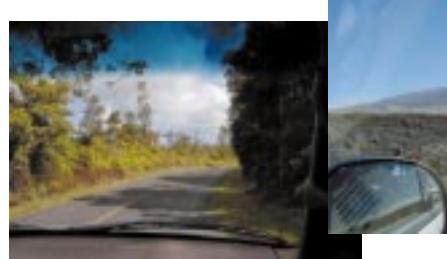


受付のお姉さん放浪記

大きな望遠鏡見てきましたよ

聞き手：豊増研究員

というわけで、すばる望遠鏡の見学に出発です。お姉さん、よろしくお願ひします。「えー、わたし望遠鏡のことなんてわからないので困りますよお。」

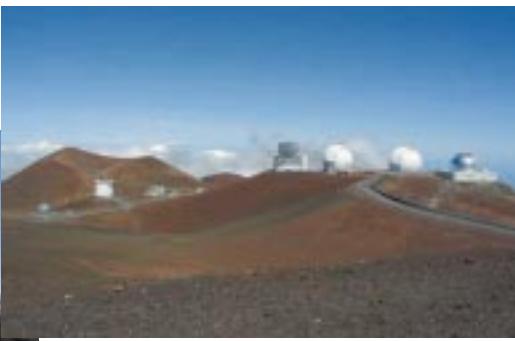


「4駆で行きました。こんなもんじやないです。これは序の口。もっとアップダウン。ハワイ島のヒロから山道を約2時間くらい。途中のコンビニとかで飲み物を買って行ったんですよ。」

「山が高いので途中で一度休憩します。見た目では、なだらかだから、

天文教室などでもお世話になっている国立天文台の『すばる望遠鏡』は、ハワイ島の四千メートルの山頂にあり、そこで見る星空は、それはもう素晴らしいそうです。実は以前（豊増が）ハワイ島に行ったときは、吹雪のため望遠鏡のある山頂にのぼることさえできませんでした。再挑戦を賭けて、準備を進めていたのですが、なんと先日、庶務のお姉さんにあっさり先を越されてしまいました。みさと天文台はあなどれません（ ）。

『そんな高い山なん？』って感じなんですよ。』



「こんな階段のぼったんですよ。もう動悸がすごい。想像つかないでしょうね。行ったら分かりますよ。苦しいのに建てた人ってすごいなと思って。しゃべ



「あー、そうそう、そこそこ、望遠鏡のドームがいくつもあるんですよ。」



「こういうところ（制御室）も、ちょっとのぞきました。空気が薄くて、気持ち悪くなって、『水を飲みなあよ』って言ってくれて。」



「あ、ほらほら、こんなヘルメットかぶって、笑うわ。私もしたけど。ゴツイの着てるでしょ？めっちゃ寒いです。冬行ったらとんでもない！」

みさと天文台で働いているというだけでは、なかなか見学できるところではないのですが、なんと親戚にハワイ在住で、すばる望遠鏡のメンテナンスしている方がおられるそうです。写真に関しては、また別に和歌山大学の富田先生が仕事で現地に行ってきたところですので、ホームページからお借りしました。この場を借りてお礼を申し上げます。

これが公開天文台の 生きる道！

“にわか天文先生”を応援します

「子ども達に星を見せたいのですが・・・」夏になると団体さんがたくさん来られます。

星空にあこがれる気持ちは多くの人が持っていますし、無限の可能性と空間的時間的に広大な宇宙のことを子ども達にこそ伝えられたら、というのは多くの人の願いです。

ただ星空は夜にしか見えませんし、星座や宇宙について話すには知識も必要です。望遠鏡などの機材は高価なことが多く、受講者募集などの作業もあり、自分で天文教室を行うとなるとちょっと大変かもしれません。そのためにみさと天文台のような公開天文台も存在意義があり、講師の依頼をいただくことがよくあ

るのですが、出張すれば天文台は留守になってしまふわけで、すぐに手一杯になってしまいます。

去年、那賀町中央公民館の方が来られて、年間を通した天文教室を行いたいとの相談を受けました。とても全部は引き受けられなかつたのですが、提案には星のお話だけでなく工作なども含めた実践的な天文教室にしたいという熱意を感じ、なんとか実現できないかと方法を考えました。そして、次のような形で今年度から実現しています。



・公民館への出張講演と先生に対する工作指導 年7回

・公民館で工作教室（子ども達の指導は公民館側で行う） 年7回

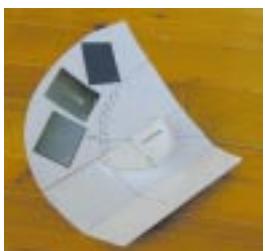
・みんなでみさと天文台に来て観望会に参加 年5回

このような協力体制がいつもでき



るとは限りませんが、天文に関する授業や講座を行う際、”先生となる人をサポートする”ことが公開天文台の仕事として重要なのではないかと思えてきました。とりあえず相談ください。天文が趣味というところまではいかないけれど、星を見せたり、宇宙に関連した工作教室などを行いたい！という熱意ある”にわか天文先生”を応援したいと思います。そうすることで、ぼくらが直接講師として走り回っているときよりも、もっと無理なく多くの人に天文のことを伝えられるのではないかと期待しています。（豊増伸治）

まずは子ども達に望遠鏡の説明。そのあとで先生には工作の特訓（左：公民館主事の伊藤さん、右：教室のボランティアスタッフの川端さん）。この工作の向こうに、子ども達が待っていると思うと、みさと天文台研究員もつい時間を見失して頑張ってしまします。これはリニア彗星の立体模型。



Misato 天文ダイアリー (7/16 ~ 8/15)

出来事

7月

16日：月食特別観望会（豊増）
月食中継
(豊増、古賀、尾久土)

19日：友の会早期更新締切
INET2000@横浜（尾久土）

22日：7月の天文教室「リニア彗星特別観望会」及び
リニア彗星観測（小澤）

25日：県視聴覚教育指導者研修会
講師@県立図書館（尾久土）

26日：研修会講師@海南発電所
(尾久土)

28日：さそり座 星観測（小澤）
京大 中村さん来台（豊増）

31日：すばる望遠鏡データアーカイブ三鷹システム検討会@

三鷹（小澤）

8月

2日：スウェーデンのDr. Erikさん
来台（豊増）

4日：和歌山大太田君博物館実習
天文教育編集会議@大阪科学
館（尾久土）

11日：美星スペースガードセンター
データアーカイブ会合@三鷹
(小澤)

12日：工作指導@那賀町（小澤）
8月の天文教室「ペルセウス

座流星群観望会」（小澤）

団体

7月

22日：九栖少女バレエ（尾久土）

26日：那賀町特別観望会

「リニア彗星」（尾久土）

28日：ボイスカウト那賀第四団
(古賀)

29日：橋本市役所（尾久土）

8月

8日：和歌山市民生協（小澤）
ガールスカウト和歌山県第二
団（豊増）

9日：ガールスカウト和歌山県第二
団（小澤）

11日：京都進学会（豊増）

報道関係

7月

16日：毎日新聞連載「月食」
(豊増)

MBS毎日放送取材

「月食観望会」

17日：MBS毎日放送MBSナウ放映
「月食観望会」

23日：毎日新聞連載「すい星」
(小澤)

朝日新聞（大阪本社、東京本
社）「リニア彗星観望会」

30日：毎日新聞連載「アンタレス」
(尾久土)

8月

6日：毎日新聞連載「旧暦七夕」
(小澤)

11日：和歌山放送電話インタビュー
(豊増)

13日：毎日新聞連載「球状星団」
(豊増)



全天モニター設置の様子（7/28）
京大の山崎君（左）と青野君（右）