

Misato ProCEEDings

本物に出会える天文台

本物の宇宙、本物の展示物、本物の講演会・・・



クイズ大会前。
みんなワクワク。



大の光電子増倍管の贈呈式（左写真）と名誉台長の佐藤先生の講演会（右写真）は、満員の聴講者の中行われました。佐藤先生の右横に見えるのが寄贈された光電子増倍管です。公開天文台としては、世界最大の望遠鏡で見る宇宙、世界に向けて情報発信するインターネット、最先端の科学者の講演会、……。すべてが、本物です。これからも、本物に出会える天文台を目指して研究に、資料収集に努力していききたいと思います。

こうやって記事を書いている今日、全国紙の一面をみさと天文台発信の映像が飾りました。(MO)



「円（まどか）」の皆さん。豚汁は体が温まりました。また、作ってください。



楽隊ブラスレンジャーの生演奏。クリスマス・ソングあり、みんなノリノリでした。



「里山の会」の皆さん。豚まんおいしかったです。ごちそうさまでした。

一生使えるカレンダーを作りました

第16回天文教室

1月12日に16回目の天文教室が行われました。テーマは、年の始めということで「こよみ」でした。田中研究員の「カレンダーのなぞ」という講演と、豊増研究員の指導による「万年カレンダー」の工作をしました。

カレンダーの工作は切ったり、

はったりすることはなかったのですが、カレンダーだけに数字や曜日をたくさん書いてもらったり、一年毎の最初の曜日を考えてもらったりしたので、結構たいへんそうでした。もしかしたら、一生のうちで一番たくさん字を書いてもらったかもしれません(?)。

作った後は、皆さんの生まれた日の曜日を使って、使い方の説明をしました。実際やってもらうと、「えー、当たってるー。」という声があちこちで聞かれました。

た。（当たっていないと困るのですけどね。）

終わったあとは、天文台がもらったきれいな星のイラストのカレンダーのプレゼント大会。大じゃんけん大会になりました。

（田中英明）



「ふうー、手が疲れる～。」
でも、皆さん一生懸命書いています。

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

天体からの光 1

天体は非常に遠いところにある。月や火星などを除けばそこまで実際にいって触れてみることはできません。私達はそこからやってくる光をとらえて天体の存在を知るわけです。太陽は例外的に近くにある星である。太陽は表面からばく大なエネルギーを放出しているが、そのエネルギーをはこぶかたちはちょうど私達の目を感じることができる可視光である。虹の赤から紫までの波長の範囲が目を感じる波長域であるが、太陽はだいたいこの波長域で大部分の放射を出している。太陽からは可視光以外にもX線、電波、プラズマ、高速粒子、なども放出されているが、そのエネルギー量は可視光に比べれば百万分の一程度に少ない量である。それよりはるかに多いのは中心から直接外に出るニュートリノで、可視光の約百分の一である。

私達の目の感受出来る光の波長範囲と太陽という天体が放出する光の範囲が一致しているのは偶然ではありません。むしろ私達人類が太陽の光のもとで発生した生物であることの証拠なのである。私達の身体を維持する多くの機構や環境は太陽の光線とワンセットになっている。SF小説などでは人間の感覚機能は全能のように描かれているときもあるが、人間はしょせんは太陽の子であることは

よく認識しなければなりません。光とは電磁波のある波長範囲に対して用いる名称で、X線もガンマ線も電波も波長の違う電磁波である。電磁波は電気を持っている粒子の運動で発生します。多くの場合は原子をかたちつくっている原子核の周囲の電子の運動で放出されるものである。それも一個の原子からは光子（こうし）と読んでいる光の粒子が一個飛び出すのである。このように光はある特定の波長を持った波のようにも振る舞うし、また波長に反比例したエネルギーをもつ粒子のようにも振る舞うのである。

波という見方はまず波打つ何か（媒体）があって、そこに展開される広がった出来事とイメージされる。エネルギーが広がって分布するといってもよい。水面に立つ波は水という媒体に起こる運動が伝わっていく様を見ているわけである。音というのも空気中を伝わる波であるが、人間の耳が感じることの出来る音の振動数も限られた範囲にある。音と光は同じ波でも伝わる速度は百万倍も光の方が速く、また光は星と星の間の物質のない真空中でも伝わってくることからも分かるように、何か物質が振動してるというのではなく、真空中を変動する電場と磁場が移動してくるというイメージで見なければなりません。

波に対して粒子という見方は広がった出来事ではなく、エネルギーが一点に集中して空間を移動していくというイメージのもので

ある。したがって本来は波動的な見方と粒子的な見方は互いに矛盾する。ところが光はこの両方の性質を併せ持つ。今世紀の初めまでは光は波だと考えられていたが、1905年にアインシュタインが光電効果という現象を光を粒子と考えて説明する理論を出したのである。これは質量がゼロで何時も一定の速度（光速）で運動する粒子である。アインシュタインというと相対論が有名ですが、実は、アインシュタインはノーベル賞をこの光の粒子説で受賞している。相対論はノーベル賞の対象になったことはない。この光の二重性（波動と粒子の二重の性質を持つこと）と原子内部の電子の運動を扱う力学の解明を目指して量子力学と新しい物理学の理論が1920年代の中頃に出来たのである。これが現在のハイテクやバイオ技術の基礎になったのである。

光でものが見えるとか、遠くの天体からの情報を捉えることが出来るとかいうことは全てこの光子という粒子の到着を検出することを意味している。アインシュタインの光電効果の理論はこのことに関係している。光には波長と強度という性質があるが、このうち波長は一個一個の光子のエネルギーを決めており、強度は光子の流量を表すわけです。流量とは単位面積を単位時間に何個の粒子が、どの方向からでもいいから、そこを通過するかという単位で測られる。

光を粒子と見なすと明るい場所

というのは多くの光子が飛び交っていることを意味する。明るい昼間では一平方センチメートルあたり一秒間に一千万の一億倍（10の15乗個）の光子が通過してるし、新月の夜の闇での星明かりではこの数は一千万分の一に減って約一億個である。背景が真っ暗だったとして、ある方向に一等星があると、その方向からの光子の流れは、一平方センチメートルあたり一秒間に、約百万個となる。ただし星からの光は方向が全部揃っている。人間の目の瞳孔の口径は1ミリから8ミリぐらいまで変化するようであるが、普通は光の取り入れ口の面積は0.1平方センチメートルぐらいである。これから眼球の網膜をヒットする光子の数の見当がつく。一方、みさと天文台の口径105センチメートルの望遠鏡ではこの流れを捉える面積は約8千平方センチメートルであるから、一等星に向ければ一秒間に約80億個の光子を捉えるという計算になる。これは想像が難しい程の大きな数であるが、宇宙の端にあるような銀河などを見ようとすると、例えばそれは22等級ぐらいだから、その方向から飛び込む光子は一秒間にたったの十個ぐらいになる。現実には空気の状態や望遠鏡の構造などによるが、光子の流れで見ると大体こうした数字が目安になる。

（佐藤文隆：京都大学教授、みさと天文台名誉台長）

連載 天文工作教室

「万年カレンダーを作ろう」

表が計算

天文教室1月は、1面にも紹介があるように、万年カレンダーを作ってみました。カレンダーですから、工作と言うよりも、鉛筆とちょっとだけ頭を使って表を完成させて行くというパズルのようなものです。これさえあれば、何万年前でも何万年先でも（注意：今の暦、グレゴリオ暦に従って1年の日数を数える限り）何月何日が何曜日かわかります。自分や家族の誕生日くらいならすぐに確認できます。

ひたすら書き込む

作り方は、簡単（？）1年間の日と曜日に対応させる表A（平年用と閏年用があります）と、1月1日の曜日を探す表Bのふたつを



表A

表B

作るだけです。表Aは1年分の日付を記入し、曜日の組み合わせを7通り書き込みます。表Bは1月1日の曜日を書き込んで行きます。ルールは、平年なら1月1日

と12月31日が同じ曜日なので次の年の1月1日は次の曜日から始まり、閏年なら1日多いので次の次の曜日から始まるということと、今年の1月1日が水曜日というこ

とだけです。あとは過去未来ひたすら表を作ります。この表Bを長く作れば作るだけ、長い期間のカレンダーができます。

見方にもちょっとコツが

見方は、まず表Bで探したい年の1月1日の曜日を探し、それに対応する表Aの曜日の並びがその年のカレンダーになるので、探している月日の曜日を読みとります。閏年には注意してください。

ところで今の暦のグレゴリオ歴にも3000年に1日くらいの誤差があるようなので、ほんとうは万年カレンダーにはもう一步のところかもしれません。当面は大丈夫ですが。さてさて、書き込んだ日数を見て、歴史に残っている時間って意外と短いように感じました。

（豊増伸治）

連載 今月の宇宙人 楽隊プラスレンジャー 参上！

読者のみなさん、こんにちは！
毎日寒い日が続きますが、いかがお過ごしでしょうか？

さて今月の宇宙人は、去年12月22日にクリスマスイベントで生演奏を聞かせてくれましたプラスバンド「楽隊プラスレンジャー」（以下プラスレンジャーと略）を紹介します。

メンバーは現在15名で職業も、セールスマン、学生、郵便屋さん、星屋、地下鉄の運転手、検査技師、歯科衛生士、土木設計士など多方面で活躍されています。



世界へ、宇宙へはばたけ！プラスレンジャー！
すてきな演奏をありがとう！

プラスレンジャーの結成は平成4年2月。今年はちょうど5周年を迎えます。

みなさん「音楽が好き」ということで、人づてで集まってきた人ばかりです。まだまだ試行錯誤のバンド、音楽共に年を取りたいと思っているそうです。

バンド名は聴いてくださる人たちのために、それぞれの楽器の音と力を合わせて感動を届けようという決意を込めて「プラスレンジャー」と名付けました。

これからの夢は、いずれアマチュアのままメジャーデビューをしたいな・・・とのことです。夢がかなうといいですね。今後の活動を期待しています。がんばって下さい。

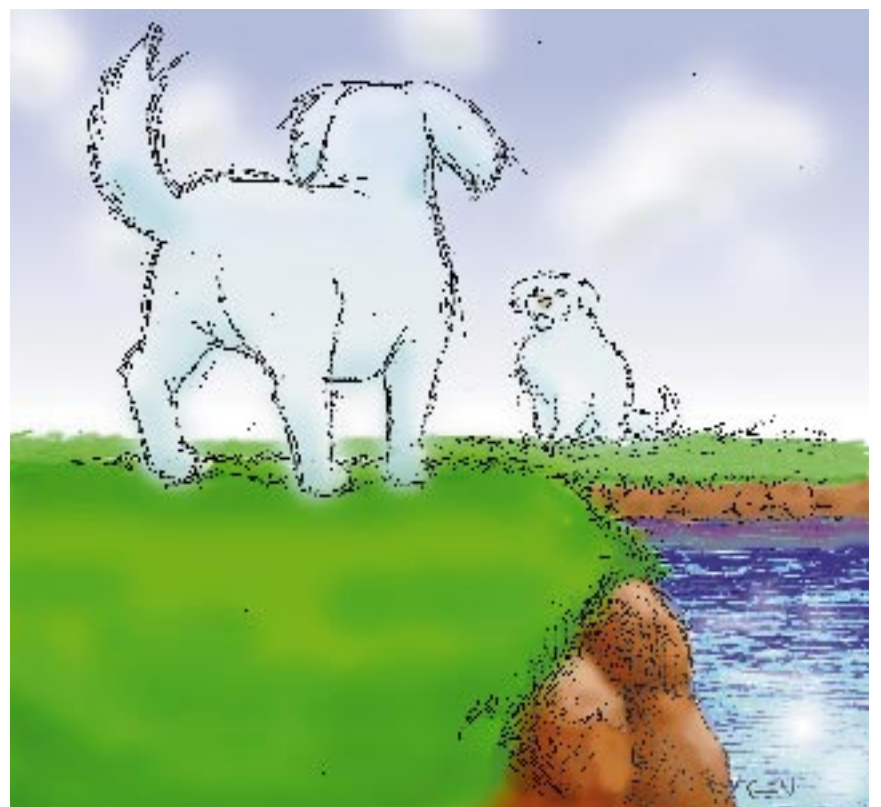
（中部屋清子）

連載 星ものがたり 大犬座・子犬座

4日は、立春といえどもまだまだ寒さのまっただ中・・・草花は、雪の下で春の訪れを待っています。吐く息も凍りつきそうな夜空の中では、相変わらず華やかな冬の星座たちが、今を盛りと美しいきらめきを見せてくれています。

オリオン座の三つ星の東南に青い明るい星が輝いているのが、おおいぬ座の一等星・シリウスです。また、その北にはこいぬ座があります。こいぬ座の主な星は、白く光る一等星のプロキオンとそのそばにあるゴメイザの二つだけです。この二匹の犬は、オリオンの獵犬と見られています。天の川といえば七夕を思い出すでしょうが、冬の天の川も東側にこいぬ座のプロキオン、西側におおいぬ座のシリウスがあります。今月はこの天の川を渡れなくて泣いているこいぬのお話を紹介します。

仲良しのおおいぬとこいぬは、いつも一緒に遊んでいましたが、こいぬの方はまだよちよち歩きで走るとすぐに疲れてしまうので、なかなか思うようにおおいぬについていきません。ある日、おおいぬは天の川の西側へ行ってみようと思ってでかけました。「急ぐんだから、ついてきてはだめだよ」と言ったもののこいぬは、一緒に行きたくてしかたありません。「意地悪しないで連れて行ってよ」と後から追いかけて行きます。しかたなくこいぬを連れて歩きだしましたが、ちょっと歩くとこいぬはずっと後ろの方になってしまいます。「ここからは一本道だから、あとからゆっくり来るんだよ」と言いながらおおいぬは、一人で先に行ってしまうました。ころがるようにして後を追いかけていましたが、天の川の岸にたどりつくのが、精いっぱいでした。川の向こう側では、おおいぬが早くおいでよというように手をふっているのが見えました。でも、こいぬは川を渡ることができません。そっと足を水につけてはみる



ものの、恐くてすぐに引っ込めてしまいます。「恐くて渡れないように」と、とうとう泣き出してしまいました。それでプロキオンの隣の小さい星に「涙があふれている

目」という意味のゴメイザという名前がつけられたそうです。昔昔のアラビアに伝わるお話でした。

（文：山本雅世、絵：坂元 誠）



<http://www.solar-eclipse.org/>
見ると得する情報が載っているかも？

連載 インターネットの宇宙

LIVE！ECLIPSE 97 ホームページ

シベリア・モンゴル皆既日食
生中継！

3月9日（日）は早起きしましょう。午前9時～11時頃にかけて、月が太陽を約6割隠す部分日食があります。9日は天文教室がありますが、日食の時間に合わせて午前中に行う予定です。詳しくは来月号のMpcをご覧ください。

9日の日食ですが、海外のシベリア（ロシアの東部）、モンゴルでは、な、なんと、月が太陽を完全に隠す皆既日食を見ることができません。行けるものなら、行って皆既日

食を見たいよね。でも、外国なんて簡単には行けません。うーん、残念。

と、がっかりするのはまだ早い。今回は、なんと、皆既日食を見せちゃおうというホームページを紹介します。「LIVE！ECLIPSE 97実行委員会」という団体が運営しているホームページです。この団体は全国のコンピュータ・通信大手各社、天文台・プラネタリウム、および、日食愛好家グループなどで組織されています。実は、みさと天文台でもこの団体の一員です。

皆既日食の中継方法は、まず、シベリアとモンゴルで日食をビデオカメラに撮ります。そのビデオ映像をコンピュータを使って、イ

ンターネットの信号に変えます。そして、通信衛星で日本に送り、インターネットに送ります。後は、パソコンをインターネットにつないで専用ソフトで見ると、皆既日食がほぼ生中継で見ることができます。インターネットを使いますから、この日食の映像は日本だけでなく、世界からも見ることができます。

日本では、みさと天文台も含めて、各地から部分日食をホームページで中継します。

日食も晴れないと見えません。シベリア、モンゴルが、そして日本が晴れることを祈って下さいね。

（田中英明）