

Misato ProCeедings

1カ月に2度の天文教室開かれる！

本物の話に満足！ 欠けた太陽に感激！



海野和三郎先生の講演

3月は2度も天文教室が開かれました。まずは、2日(日)の特別講演会。この3月で近畿大学和歌山キャンパスの海野教授と北村教授が退官されることになり、その記念講演を天文台開かれました。両先生とも、天文学会では、世界的な権威！なんと海野先生がみさと天文台のファンだということで急遽決まったのでした。こんな本格的な話が聴けるのもみさとならではです。



北村崇先生の講演

連載 インターネットの宇宙
みさとの全学校が
インターネットデビュー
そして、コンテスト入賞！

学校のホームページオープン

2月22、23日にきのくに会館で和歌山県情報化推進協議会主催のイベント「情報体験'97」が行われました。これは和歌山県で行われる最大のマルチメディア・イベントです。みさと天文台も美里町を代表して出展しました。しかし、今回の出展の目玉は天文ではなく、町内の全小中学校のホームページでした。

ホームページは各学校とも特色のある行事や生徒会活動などを紹介し、雰囲気がよくわかります。

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。



フィルムを真っ黒に現像して、日食グラスのでき上がり！



とてもお日様とは思えないそのお姿・・・



得意のインターネット中継も

2度目は9日(日)の日食。朝早日食にもかかわらず約100人が集まってくれました。なお、インターネットでも、シベリア、そして国内から生中継があり、みさともそのメンバーとして大活躍しました。(MO)

入賞おめでとう！

別会場ではコンピュータ・グラフィックス・コンテスト「パソコン・わーふろ楽描き大賞」の展示が行われていました。美里町からは美里中3年の岡憲吾君、西野飛鳥さんの作品が入選していました。おめでとう！(田中英明)



入選：題「海」

美里中3年 岡憲吾君



入選：題「ステンドグラス」

美里中3年 西野飛鳥さん



「みさとの学校」のページ(写真中央)と各学校のページ

「みさとの学校」のページから全ての学校にアクセスできます

<http://www.obs.misato.wakayama.jp/schools.html>

連載 美里から宇宙へ

天体からの光 3

三月の中旬、今年もニュージーランドのマウント・ジョンにあるカンタベリー大学の天文台に行つてきました。昨年同様に名古屋大学の村木教授を中心にニュージーランドの大学の研究者と共同で進めているMACHO探しの観測の進行具合を見るためです。大学のある南島のクライストチャーチ市から3時間ほど南下したレーク・テカポの近くにこの天文台があります。昨年は準備作業中でしたが今度はもう観測が始まっています。訪れた時は新月の時期で好天が続きました。全天を肉眼でみた夜空の星星はすばらしかったです。天の川はもとより、大マゼラン星雲や小マゼラン星雲もよく見えました。観測条件が一番いいのは5、6月の「冬」の季節であり、日本から何人かこの間に観測に行くことになっています。

観測のターゲットとなっているMACHOとは「コンパクトな重いハロー天体」という英語の頭文字をつなげて作った略語です。今から3年前にアメリカ、フランス、ポーランドなどのグループが初めて発見した時からこの名前が定着してきました。一年前のこの欄で説明したように、この観測の目的は星と観測者を結ぶ視線上をMACHOが横切るときに起こる重力レンズによる増光イベントを観測することです。増光期間は数週間ですから、たまたま視線上を通過する確率は小さいので一度に多くの星を監視するのがいいのです。そこで星の密度の高いマゼラン星雲の星々を光源にして銀河系

のハローに存在すると考えられるMACHOによる重力レンズをみるという構図が必要になるのです。その為にわざわざ南半球にいって観測するわけなのです。

増光イベントは観測データを後でコンピュータで解析して初めてわかる事なので、追試することのむづかしい観測です。多くの観測が必要とされるのはこの為なのです。増光というイベント（事件）を観測するのであって、一回あった方向を見るとその方向にまた見えるというものではないので、理想的には年中見張っているのが最高なのですが。

MACHO（マッチョ）というあだ名はあまり品のいい単語ではなく「男っぽい、筋肉モリモリでたくましい」などという意味です。最近、科学の述語にはこうした略語を何かになぞらえることがしばしば行われます。日本・ニュージーランド共同のこの観測プロジェクトにはMOAというニックネームが付いています。これは天体のマイクロレンズ効果観測という英語の頭文字をとったものです。またモアというのは200年前頃までニュージーランド島に生息し、今は絶滅した飛ばない巨大な鳥の名です。

重力レンズを起こすMACHOの質量は増光の継続時間から推定でき、太陽質量の数分の一から十分の一位と推定されています。星の明るさは質量が小さくなると急速に暗くなり、太陽に比べ表面は低温で、発する光は赤みがけってきます。質量が太陽の十分の一の星は明るさは千分の一以下、その半分ではもう輝かない“星”といえます。こういう星は褐色矮星と呼ばれます。太陽の百分の一ならも

う核融合のエネルギー生成は無いのだから星というより木星のような天体と考えた方がよさそうです。木星の質量は太陽の千分の一です。一方、太陽より重い星はというと太陽より2~30倍より重い星はもう存在しません。こうした星は表面温度は数万度で、紫外線を主に出していく青っぽく見えます。どうも、たとえ形成期に重いものが出来ても表面からガスが放出されて速やかにこれくらいの質量に引き戻されるのです。この様に核融合反応を起こすほどに中心部が高温になりかつ表面まで安定に存在し得る星の質量範囲はそれ程広くはないと言えます。軽ければ重力が小さいから中心部も核融合の温度には達しません。収縮して半径を小さくして重力を増そうとしても、表面積が小さくなるのでエネルギーが抜けないので。

また高密になれば量子力学的な縮退圧が効いてくるから温度は上がりません。この質量はチャンドラセカール質量と核融合の温度に関係します。他方、重ければ、核融合反応が激しすぎて表面の物質にエネルギーが与えられ過ぎて重力を振り切って飛んでしまいます。これは電子と放射の結合の強さで支配されています。これはエディントン光度というものと関係しています。安定な星の光度には上限があります。

星の光が何故可視光なのか？何故電波でないのか？何故X線でないのか？という質問に対する答え方はそれ程単純にはいきませんが、この問い合わせの一つは核融合でエネルギー生成する天体の質量がこの様に範囲が限られていることです。このために表面温度、引いては放出される電磁波の

波長も決定されていると考えられます。表面の様子は中心部で生成されたエネルギーが伝わってきて決まります。そこにどれだけ熱の流れがあるかは中心の温度と途中での熱の輸送で決まっています。また表面から放射で外に流れ出る割合と中心でのエネルギー生成率も一致していかなければなりません。熱の輸送のメカニズムには伝導と放射と対流の三つがありますが、太陽の様な星では放射による熱の輸送でおこります。例えばエネルギー生成が平衡値よりも急に大きくなったら熱が中心部に溜まってきて温度が上昇し周囲との温度の落差が大きくなるから熱輸送は増えなければなりません。しかしそれには時間がかかるのでむしろその部分が膨張するため温度が下がりエネルギー生成を抑えることになります。表面に熱が達すれば温度が上がったり、膨らんだりします。いずれの効果も表面温度を下げることになるのです。反対に仮にエネルギー生成が小さくなつたとすると温度が下がって収縮して温度を上げるので元に戻ります。この様に星の光度調整は非常にうまくいっているのです。水素爆弾の様に核燃焼が暴走して爆発することはないのです。「何故、可視光？」を説明するもう一つの理由は表面で放射に変えるメカニズムが星の表面温度を維持するため有効であるということからです。それは原子のもつ性質として理解されるのですが、次回はこの点から考えてみましょう。

（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

「部分日食を見る」

毎度ちょっと難しい工作で好評の天文教室ですが、3月は日食があったため、いろいろな太陽の見かたを試して楽しみました。太陽はまぶしすぎて、直接見てもよく見えませんし、目を痛めてしまいますので、ひと工夫が必要です。

光を減らす

・白黒フィルムの真っ黒なネガを通して見る

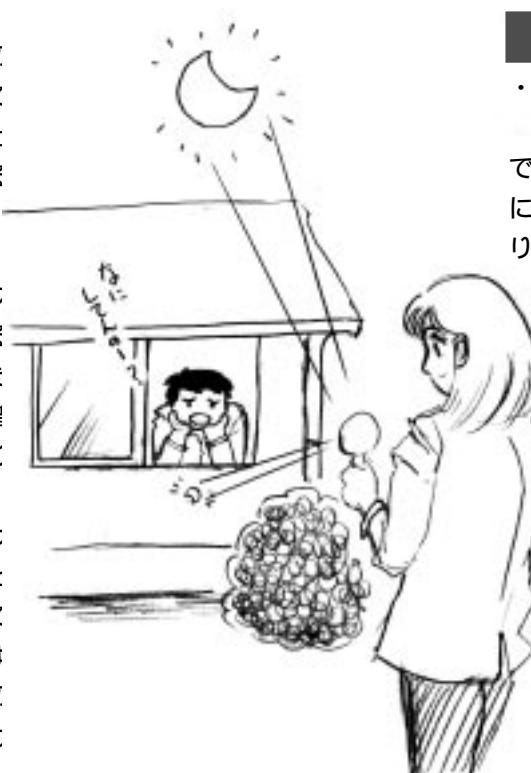
白黒フィルムを用意して、その場で光をあて、その場で現像してみました。真っ黒なネガができる。これを2重にすると太陽を見るサングラスとしてちょうど良い

暗さになりました。

この特製サングラスを双眼鏡の前にテープでしっかりと取りつけて太陽を見ると、倍率が適度に上がって、とてもうまく観察できることを発見した人もいました。

（注意1：黒いカラーフィルム、黒い下敷き、フロッピーディスクなどでも太陽がちょうどよい明るさに見えることがあります、たいてん危険です！これらでは普通、温度を伝える赤外線がす通りしてしまうためです。）

（注意2：双眼鏡ののぞく側にサングラスをつけて光を減らそうとしても、フィルムが溶けたりしてたいてん危険です。双眼鏡は目よりずっと多くの光を集めますので、入る前に減らさなければいけません。）



映して見る

・ピンホールを通して投影する
画用紙にピンで穴をあけただけです。そこからもれてくる光を紙にうつすだけで、太陽の形はわかります。ちょっといいかげんにあけた穴でも、紙までの距離をのばせば太陽の形が見えてきます。なんか不思議。でも、ちょっと小さめです。

・手かがみで投影する
手かがみに穴（直径1cmくらい）のあいた画用紙をかぶせて、太陽の光を反射させ、少し離れた壁にあてます。すると、あら不思議、太陽の形が壁にうつります（ピンホールと原理は同じです）。

・望遠鏡で投影する

これは普段太陽の黒点を観察するときと同じです。望遠鏡なので大きく見えます（1ページ目に写真あり）。投影板に映して見るのは、望遠鏡で直接太陽をのぞくと「めだま焼き」になって目が見えなくなってしまうのです。

その他、水面にうつった太陽を観察する（ちょっとまぶしいか

も）とか、これだけに限らずいろいろありますので、新しい見方を教えてもらったり、見つけたりしたら天文台にご連絡ください。自分で見方を工夫することはとても楽しく勉強にもなりますが、太陽を直接見ることは非常に危険だということをくれぐれもお忘れなく。

（豊増伸治）

連載 今月の星空

すい星の黄昏

ヘルル・ボップ彗星は期待通り、尾も伸びてすっかり肉眼で見える大彗星になっています。4月1日に太陽に一番近づき、橢円軌道をその後徐々に遠ざかって行きます。こんなに明るく充分に観測できる彗星はこれが最初で最後かもしれません、みさと天文台の観測は後半戦も本気です！

今月は夕方北西の空の低いところに見えます。朝見えていたときと比べると、まだ空が明るいうちに見えはじめると、尾が横に向いているためちょっと小さめに感じてしまうかもしれません。（太陽に近づいているため、見かけも太陽に近くなり、太陽より早く出てくれば朝見え、太陽より遅く沈めば夕方見えるわけです。お昼も出ているのですが太陽がまぶしすぎて彗星は見えません）。彗星が見える時刻は日没後2時間半くらい（天文台の位置から見て水平線に沈むまで）なので、夜中には

見えません。日没後、はやめに北西にできるだけ山のないところで見るのがいいでしょう。日々変化する尾を観察するには双眼鏡が最適です。

北西の方向に山があるかどうかで、彗星の見えなくなる時刻は大きく変わります。理想的な水平線に沈む場合と、天文台から実際に見た北西の山に沈む場合の2種類の予想時刻を載せておきます。

それからもうひとつのすい星（こちらは水星ですが）も今月初旬、夕方西の空に今年一番見やすくなります。こちらは日没後のさらにわずかの時間しか見えません。この機会に両すい星あわせてどうぞ。

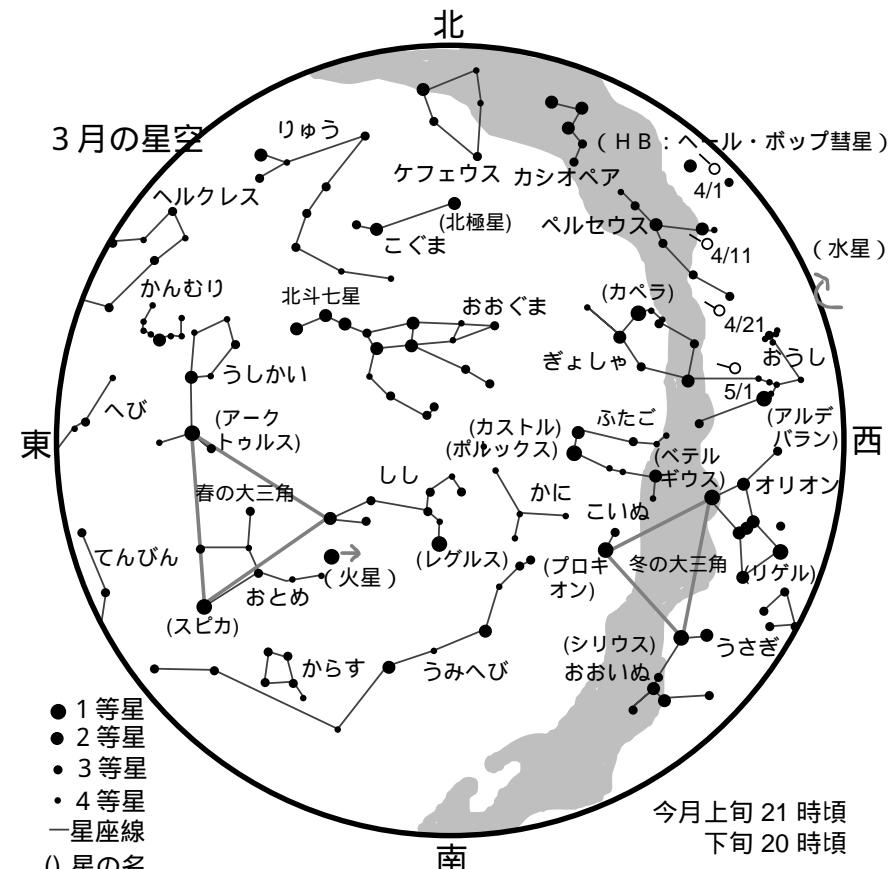
彗星がなければ主役だったのに…

天文現象はすい星だけに限りません。次ページの星の動物園で紹介している接近直後の火星もよく見えていますし、おうし座の一等星のアルデバランが昼間の11時頃から12時20分頃まで月に隠されるという現象もあります。ただ、めずらしさでは大彗星にかなわないというところです。

（豊増伸治）

みさと天文台から見た日の入、ヘルル・ボップ彗星の核の沈む予想時刻

日	日の入	彗星没(理想)	彗星没(北西の山を考慮)
4/1	18:16	21:56	20:58
4/11	18:24	22:01	21:12
4/21	18:31	21:45	21:08
5/1	18:39	21:19	20:58



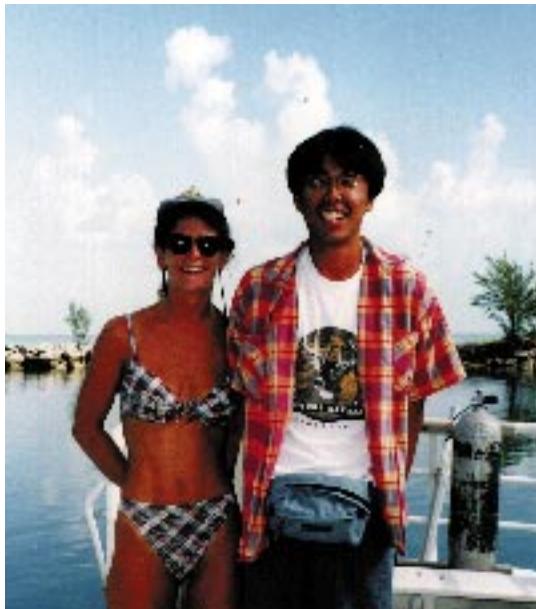
連載 今月の宇宙人

イルカを求める地質

読者のみなさん、こんにちは！桜のつぼみもほこび春を感じさせる季節となり入園、入学式とあわただしいスタートがやってきます。

さて、今月の宇宙人は大阪教育大学教育学部4回生地質学研究室所属、畠山貴英さんです。

畠山さんは、去年から美里町の隣町である、かつらぎ町の土地、岩石などの性質や様子を調査（卒論の課題として）に天文台來てい



バハマにて。クルー（船員さん）の女性と一緒に記念撮影。

ました。

写真は、去年の夏イルカに会いにバハマに行った時の写真だそうです。イルカが好きでいっしょに泳いだんですって。

性格は至って温厚、わりとおせっかいでたまに頑固。趣味は料理、そんな畠山さんも3月で大学を卒業し、春から新社会人としてのスタートです。この原稿を書いている時点では、小学校の先生としての採用待ちだそうですが、Mpcがみなさんのお手元に届く頃には・・・

イルカのこと、バハマに行つたことは畠山さんのホームページでご覧になれます。また、彼の調べた和歌山県紀北地域の地質構造も公開しておられます。

畠山貴英 ホーム・ページ(<http://www.osaka-kyoiku.ac.jp/s933431/hatayama.html>)

和歌山県紀北地域の地質構造(<http://www.osaka-kyoiku.ac.jp/kishii/wakayama/text/frame.html>)

（中部屋清子）

連載 星ものがたり

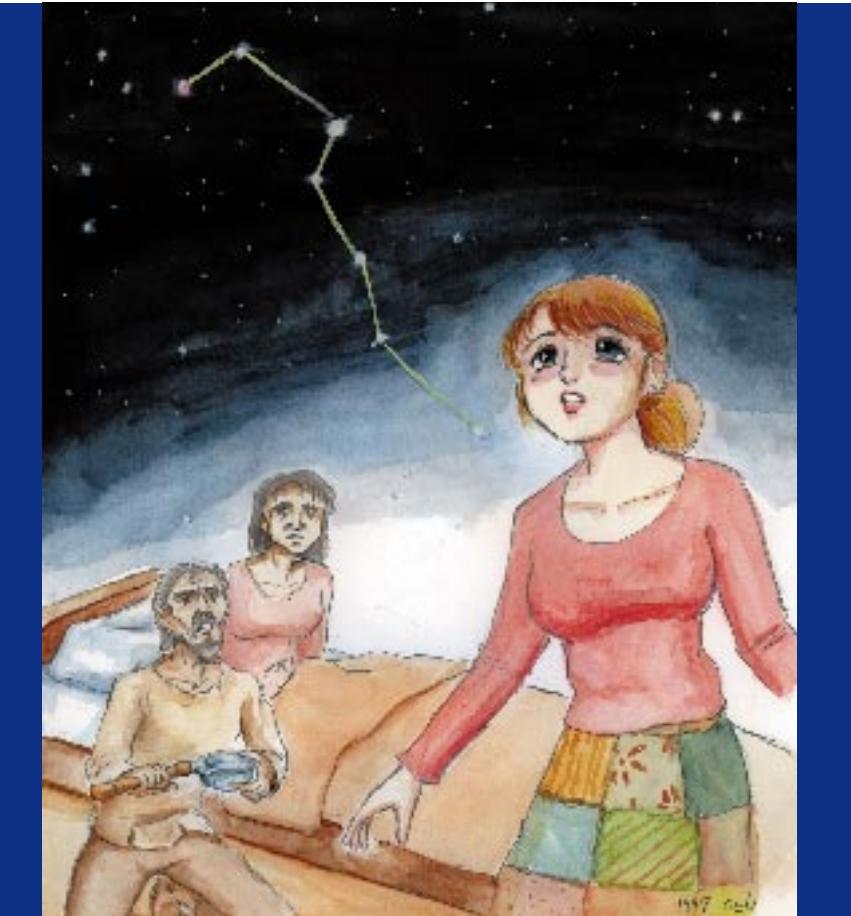
北斗七星

草木も、そして虫たちも待ちこがれていた春になりました。重いコートを脱ぎ捨てて、身も心も軽やかに・・・ウキウキ心はずむ季節です。空では冬の星に変わって、やわらかく光る春の星たちが、やさしくまたたいています。春の空はあぼろで、星を見るには少々不向きかなとも思われますが、誰にでもすぐわかる北斗七星が空高くかかっていて他の星座への道しるべとなってくれています。北斗七星にまつわる伝説はたくさんありますが、その中の一つでトルストイの民話集に出ているお話を紹介します。

ある年の夏のことでした。長いこと雨が降らないので、草木が枯れ人間も動物もあちこちで死にはじめました。ある夜のこと、一人の少女がひしゃくを持って水を探しに出かけました。お母さんが重い病気にかかり、水を欲しがっていたからです。あちこち探し回りましたが水はどこにもありません。疲れはてた少女は、自分も、

もう何日も水を飲んでいないので枯れ草の上に倒れてしまいました。

どのくらい時間がたったでしょうか？はっと気がつくと手に持っていたひしゃくには、いっぱい水がたまっているではありませんか。「あっ、水だ、うれしい！」思わず水を飲もうとしましたが、母親のことを思いだし飲むのをがまんして急いで帰りました。その帰り道、やせ細った子犬が水を欲しがって、よろよろと少女の足もとにすりよってきました。心やさしい少女は、少しだけ飲ませてやりました。すると、いつのまにか木のひしゃくが銀のひしゃくに変わっていました。やっと家にたどりつき、母親に水を飲まそうすると「私の病気は水を飲んでもなおらないからお前が飲みなさい」と言うとそのとたん、銀のひしゃくは金のひしゃくに変わりました。「じゃ、半分ずつ飲みましょう」と言って口を近づけた時、一人のおじいさんが入ってきて「のどが乾いて死にそうだ。その水を私にください」とたのむのでした。少女は自分の分をあげることにしました。喜んだおじいさんが



金のひしゃくを手に持つと、その中から七つのダイヤモンドが飛び出して、きらきら光りながら空高くのぼっていき、美しい星になりました。そして、不思議なことに金のひしゃくの水は、飲んでも飲んでもあとから水がわき出てきた

のです。

北の空に七つの星が、少女の持っていたひしゃくの形にならんできれいに光っているのが目につくでしょう。その星を私たちは、北斗七星とよんでいるのです。

（文：山本雅世、絵：坂元 誠）

連載 星の動物園

火星

最近夕方東の空でオレンジ色にひときわ明るく輝いている星が火星です。先月火星は地球に対して一番近づきましたが、まだ見かけの高さが低すぎて観望会ではあまりお見せできませんでした。今月は昇る時間が早くなりますし、観望会もヘール・ボップ彗星観測の特別体制なので、2回目（8時～）以降の観望会では見ることができます。地球よりひとつ外側の惑星。黒っぽい模様や縁の白い部分がよく見える日もあります。しか

97- 3-05 2H
2:47:18



し意外と小さいかも！？かえって地球の大気のゆらぎの方が意外と大きいと感じるかもしれません。

ん。

春から夏にかけては日本上空の大気も安定してくると言われていますので、大口径望遠鏡の威力を発揮したすばらしい火星が見らえるかもしれません。

この映像からは、こういうのがいるのかどうかはちょっとわかりませんね。昨年、火星からの隕

石と思われる岩石に、生物の痕跡のようなものが見つかったと話題を呼びましたが、その真相はやはり行ってみないとわからないかもしれません。（豊増伸治）

