

星屑

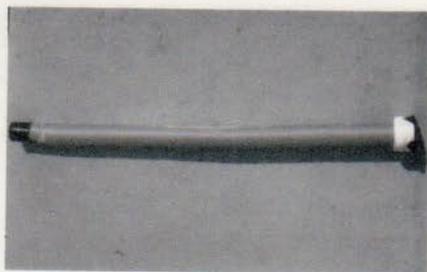
No. 301
April 2000

いかに安上がりにも月のあはたを見るか(中年オヤジ編)
KOA Factory-2



100円老眼鏡が

望遠鏡に



※総会は5月14日(日)の予定です

熊本県民天文台

いかに安上がりにも月のあばたを見るか (中年オヤジ編)

KCAO Factory-2

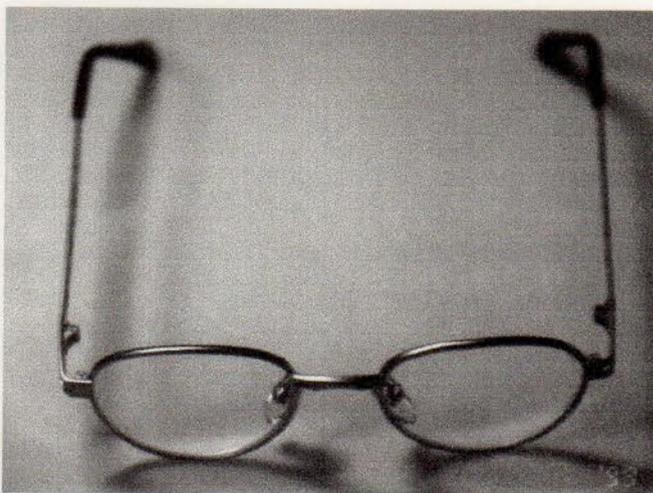
長谷勇治

40を過ぎた頃からどうもおかしい、と感じるようになりました。机の前に行事カレンダーが貼ってありますが、いつの頃からか何となく文字の見え方がおかしい思うようになり、ある時、左目をつぶって見たら、明らかにボケています。最初は近眼の度が進んでしまったかと思ったのですが、なんと体を離すとハッキリ見えるではないですか。さらに追い打ちをかけられたのは工業技術センターに見学に行った時、微細加工機械の前で小さなステンレス板を渡されて「明かりに透かして見てください、何が見えますか」と問われて「何も見えない」、と答えたら「小さい穴が3つ並んでいるでしょう」と言われてしまい、よくわからないまま「ああそういわれてみればそうですね」、と答えざるをえなかった時のことです。

そのときのショックは30回目の誕生日を迎えた日に、自分が30代になったのだと気付いたとき以上のものでした。現在のところ左目がまだまともで文庫本や新聞も一応読めるのが救いではありますが、先は長くはないような……。

話は変わって、最近やたらと規模が大きくなった100円ショップをうろつくと、よくもまあこんなものが100円ポッキリで売れるものだと感心するようなものがどっさり置いてあります。

そんな中に前回使った虫眼鏡と一緒に老眼鏡がたくさん置いてあるのを見つけたのです。プラスチックレンズらしいのですが、プラスチックフレームや金属フレームなど形も色々取りそろえてありました。そこで例の物好きの虫が騒ぎ出し、こいつで望遠鏡を、というお定まりのコースにハマってしまったのです。



眼鏡には度数を書いたシールが貼ってあります。22年前に買った広辞苑によると、ディオプター「レンズの焦点距離をメートル単位で表した数の逆数。レンズの凸凹に従って正または負。ジオプトリー」とあります。つまり、2とあれば1/2mで焦点距離50cmということになります。そこで、1.5のものを買いました。

それにしても、中年オヤジが100円眼鏡を右手に持ち、天井の照明の像を床に結ばせて焦点距離を調べている図はかなり異様であつたらうと思います。

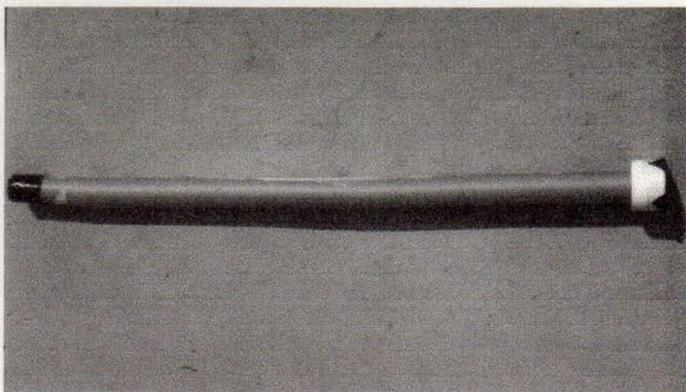
しかし、レンズが簡単にはずせるようにと金属フレームのものを選んだのがまちがいで、組み立てた後しっかり接着してあるらしくどうしてもネジが回せません。仕方がないのでニッパとペンチでおそろおそろ枠を切り取ることにしました。プラスチック枠の方がよかつたようです。

ほかに用意したものは障子紙が巻いてあつた紙筒です。太陽を使って焦点距離を測ると65cm程あるのでそこそこの長さが必要です。接眼鏡はこの紙筒の切れ端を軸方向に切り裂き直径を小さくしてテープを巻き、鏡筒の内側に入るようにします。アイピースは前回作った虫眼鏡望遠鏡用の、レンズ付きカメラのカラから取った2枚の凸レンズを使って作ったものを使用しました。筒の内側は簡単に黒いスプレーを吹き付けて済ませました。対物レンズは眼鏡レンズの形のままで、削ることもなく鏡筒先端にレンズの直径になるくらいに紙を巻いてセロテープで張りつけました。結局、制作にはペンキが乾く時間を別にすると1時間も掛かっていません。

さて、見え味ですがさすがにプラスチックレンズです。口径28mm、F23でも相当なものです。明るい星はすべてほうき星になってしまい、月の色もビューティフルです。そこで16mmほどに絞ってみました。明るい星はまだ尾を引きませんが結構シャープになってきました。月もコントラストはいまいちですが100円(片目だから50円?)望遠鏡だと思えば十分納得できるものでしょう。倍率は40~50倍程度でしょうか。口径の割に倍率が高いので像が暗いのが難点です。小学校5年の頃、雑誌の付録で初めて作ったシングルレンズの望遠鏡を思い出す見え味でした。

結局前回と同じく110円ほどで、月の多くのあばたのみならず視直径が大きいときの金星の形もわかるものができました。木星の衛星もいくつか見えますが、模様ははっきりしません。土星は明らかに小さい楕円には見えますがリングとしては見えるような、見えないような、という程度です。

いいレンズに当たり、光軸をうまく具合にあわせることができれば結構見えるものができるかもしれません。おヒマな方は是非一度作ってみてください。



本当は月を写した写真もあるのですが写りがちょっと・・・

今年も「つくば＝宇宙開発事業団」へ行って来ました

GSW 測地衛星「あじさい」観測会議

こんなに長く楽しんでいいの？ 1986年から続く長期観測

艶島 敬昭

1月の25日(月)、今年もつくば市のNASDA(宇宙開発事業団)において、GSW連絡会議が開催されました。

GSWとは

GSWとは測地衛星観測網(Geodetic Satellite Watch)のことで、H-ロケット1号機で1986年に打ち上げられた測地衛星「あじさい」の観測を目的に結成されました。連絡会議は、NASDAで人工衛星の追跡管制を担当する部署の方々、GSWの事務局をつとめられている㈱AESの方々、そして北海道・東北・中四国・九州の観測拠点の代表が集まり、観測結果の報告や最新情報の伝達、意見の交換などを行うのが目的で、毎年1回この時期に開催されています。

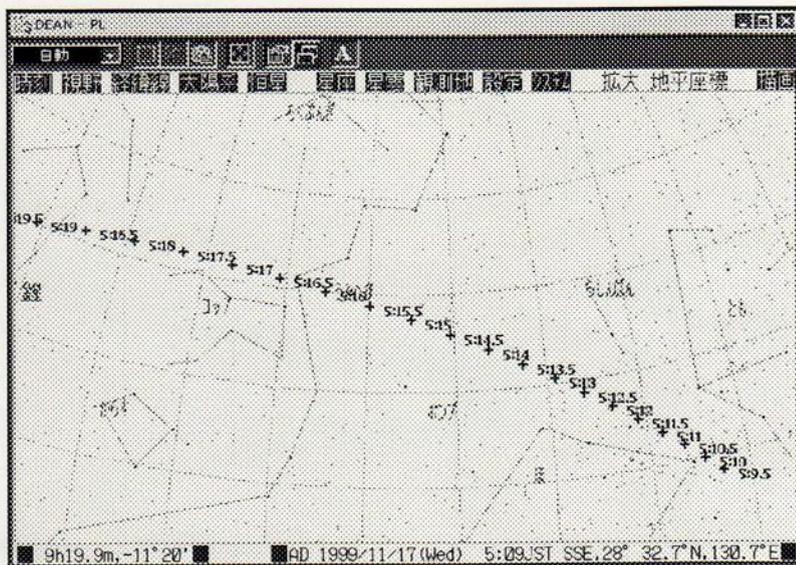
熊本県民天文台では

観測網の九州サブセンターをつとめる熊本県民天文台では、浜松フォトニクス製の光電子増倍管(イメージ・インテンシファイア)を活用した超高感度ビデオシステムを使い、打ち上げ後の最初の発見以降ずっと観測を続けています。

観測を始めるにあたって、観測データや軌

道要素を短時間のうちに情報交換するため、NECの初代PC-98や300BPSの音響モデムなどを導入してパソコン通信を取り入れましたが、これが今日の「高度情報化」の始まりだったと思います。

現在では、使用するパソコンなどの機材は大きく変化しましたが、観測の手順は変わらず、軌道要素をもとに熊本上空を通過する可視パスを計算し、観測に適したパスを選び、



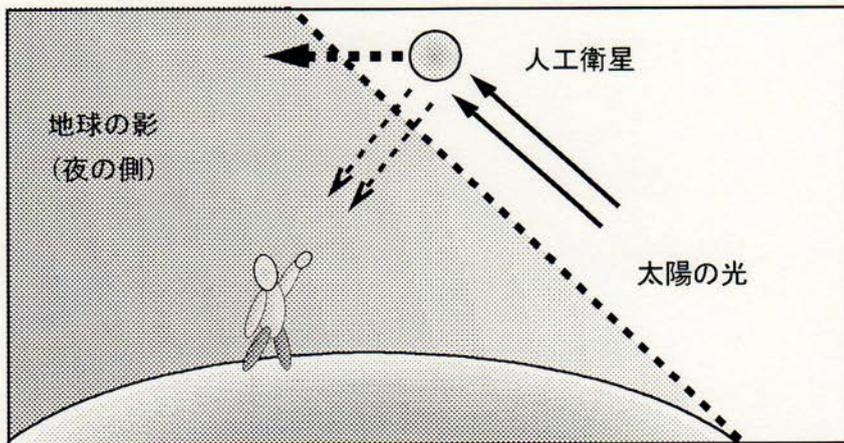
星図に経路をプリントし、待ち受けます。

見えるパスと見えないパス

可視パスを計算するというのには理由があります。普通、人工衛星は自分では光らず太陽の光を反射して光っています。それで、人工衛星が私たちの頭の上を通過中であっても、昼間の空では「空の明るさ」に負けて、ほとん

どの場合見えません。昼間星が見えないのと同じです。

一方、夜ならずべて見えるのかというと、それほど甘くもないんです。人工衛星が飛んでいる高さに太陽の光が届いていない場合には、反射する光もないので、人工衛星は地上の私たちには見えないのです。



そこで、軌道要素を使って、

- 1)ある日時に人工衛星が観測地の地平線上にある
 - 2)地上では太陽の高度が地平線以下
 - 3)人工衛星の高度から見ると太陽が「地平線上にある」
- かどうかを確かめます。上記の3つの条件を満たすときが可視パスです。

たとえば、スペースシャトルなど300Kmから400Kmの高度を飛ぶ人工衛星は、実は地球にへばりつくように飛んでいて、日没後や日の出前のわずかな時間帯しか輝いてくれないので、なかなかお目にかかる機会が少ないのです。幸い、「あじさい」は高度約1500Kmの軌道上にありますから、日没後や日の出前に見えている時間が長く、観測条件が良いわけです。

地球の影とかくねん星

夏の夜など、星を眺めていると、星々の間をゆっくりと動いていく人工衛星を発見する事がありますね。天文台でも、そんなとき子供たちばかりか大人でも大喜びで、人工衛星の動きに見とれてしまいます。

しばらく追跡しているうちに、次第に薄暗くなって、最後にはスーッと消えてしまうこともあります。上空に残った太陽の光を浴びて飛

んでいるうちに、地球をかすめる光の側から、地球の影の側(夜の側)へと移動してしまったのです。

逆に、明け方など、影の側から光の側へと、人工衛星が輝きを増しながら現れてくることもあります。

人工衛星が私たちの頭上を通過する際、こんな風にいろんな見え方があることは以外に知られていないようです。

地上から人工衛星を眺めるのは結構楽しいものですが、いつか人工衛星やスペースシャトルに乗る機会があったら、衛星から見える日の出や日没をぜひ眺めたいですね。

撮影準備

うまい具合に目的のパスが決まり、当日のお天気が晴れなら、いよいよ撮影の準備です。ここでは、超高感度ビデオカメラでの撮影について説明しましょう。

光電子増倍管は、入射してくる光子を電気的に増幅する装置で、数万倍の増幅度があります。ですから、明るいところでの撮影には向きません。「向かない」というより「明るいところでは使ってはいけない」というべきでしょう。保護回路は入ってはいるのですが、強い

光を入れると寿命が縮みます。それで、暗闇以外ではスイッチを入れないように気をつけています。

口径の大きな対物レンズ、光電子増倍管、

(ライン)入力に直接つなぐことができました。

あとは、コードレス電話の子機のスピーカ一部分に、コンデンサーマイクをテープで貼り付ければ準備完了です。念のためにテストをして音量の調整を行いました。

光電子増倍管を使った超高感度ビデオシステム



リレーレンズ、ビデオカメラヘッドを組み合わせ、大型の三脚にセットします。

いつもはこれに14"のモニターテレビと8mmビデオデッキを用意し接続しています。

今回の工夫

今回は、観測強化期間がちょうどし座流星群の極大期に当たっていました。そこで、移動観測に対応することと撮影時刻を録画時に記録する事をテーマに、いくつかの方法を試すことにしました。一つは、録画デッキとして8mmハンディカムを使うことです。液晶ディスプレイ付きのハンディカムは、バッテリーだけで使用でき、移動観測向きです。さらに、タイムコードを記録できますので観測時刻を正確に記録でき便利です。

もう一つの方法は、電話を117番にかけて時報の案内を聞きながら、その音声を直接ビデオデッキに入力し観測画像と一緒に録画する方法です。簡単なコンデンサーマイクとマイクアンプ回路をパーツ屋さんで購入し、製作しました。この回路も電池だけで動きます。これで、マイクで拾った音声をビデオデッキの音声

携帯電話の時報の精度

携帯電話も使用できるはずですが、特にデジタル変調の携帯電話では、基地局装置などでの変調時や端末機での復

調時に若干の遅れが生じます。そこで、時報については少し早めに送出して、端末機での復調時にちょうどの時刻になるよう調整しているはずですが。私の使っているセルラーのCDMA-Oneで試したところ、有線電話よりもほんの少しだけ遅れて聞こえました。

どうやって確認したかって？ 両方の電話をそれぞれ「117」にかけ、片方の耳に携帯

時報
117番

ただいまから
〇時〇分〇秒を

プッププッ
ポーン！



電話を当て、もう一方の耳に有線電話の受話

器を当てた状態で聞き比べます。案内の音声は携帯電話の方が早く聞こえますが、時報の音は有線電話の方が一瞬早く聞こえます。これで、時報案内のシステムが有線と携帯とでは別のものが使われているらしいことがわかります。

ですから、携帯電話で時報の記録をする場合は、電話会社名などを明確にしておくとういでしょう。(後で調べたところ、衛星放送テレビの時報は、早めに送出しているそうです。こちらは地上局から送信し、3万6千Kmはなれた衛星を経由して、もう一度地上の受信機に戻ってくるまでの距離が長いので問題になるようです。光や電波の速度は秒速30万Kmですが、往復7万2千Kmだと0.26秒の遅れが出る計算です。)

観測の結果は?

1999年11月16日～12月10日までの観測強化期間中には、熊本では66回のパスが計算されました。その中から、高度が低かったり薄明中だったりして超高感度ビデオでの観測に適していないものをはずすと、およそ10回程度が観測すべきパスだということになります。

今回は、それらのパスの全てが明け方近くに見えることがわかりました。いつもなら観測は絶望的です。私は早起き型ではなく、ぐずぐずと宵っ張りのタイプだからです。幸か不幸か、今年はしし座流星群に「流星雨」の期待が残っていましたから、極大前後を集中的にねらうことにしました。

結果として、次の4つパスを観測し、そのうちの3回をビデオに録画できました。

- 1) 1999.11.17 05:09.5 ~ 05:29
- 2) 1999.11.19 05:19.5 ~ 05:43
- 3) 1999.12.08 04:40 ~ 04:52 ×
- 4) 1999.12.10 04:53 ~ 05:07

ただ、夜露がついたのか録画デッキのトラブルが発生し、×印のついている1回分は録画できませんでした。

時刻の記録は、タイムコードも録音もいずれもうまくいきました。

しし座流星群の出現状況

明け方の結構な寒さの中、眠い目をこすりながら、そして、曇ってくれていたらすぐに眠れるのだがと半分期待をしながら外を見ると満天の星空です。観測機材を運び出し、組み立て、星図で経路を確認して、目印になりそうなわりと明るい星のそばに超高感度ビデオカメラを向けて、あじさいの出現を待ちます。

「しし群」極大の前夜、17日の明け方のパスでは、いきなり流星が録画中の画面に出現しました。でも「しし群」とは飛ぶ方向が違います。このパスではあじさいの他に2個の人工衛星が写り、合計3個の流星が写っていますが、いずれも「しし群」とは無関係です。98年の出現状況と比較しても極端に出現数が少なくながっかり。極大日に流星雨が現れるのか?不安が増します。翌日、極大日は雨。「一晩中、九州は雨が降る」という卓越天気予報を信じて遠征も中止。夜半過ぎから寝てしまいました。夕方、「ヨーロッパでは流星雨が出現した!」と言うニュースを見て、19日朝の出現予想では意見が割れました。私はたくさん出る方に期待、N氏は「出ない」と予想。

19日朝のパスでは、4個の流星と1個の人工衛星があじさいの経路に現れ、録画されました。写っていた流星は全て「しし群」でしたし、最初の1個は明るかったので、極大前よりはるかに出現数が多いように感じました。日本でのピークは19日02時から04時頃だったようだとは後から聞き、なるほどと納得した次第です。

今年の話題

岡山県美星町に建設中だった「日本版リニア観測所」によいよ50cm鏡が搬入されることになり、調整後すぐにも観測が始まりそうだとすることが一番の話題でした。この観測所では、アメリカで開発されたシステムを持ち込み、地球に接近しそうな小惑星や人工衛星に障害を与えそうな宇宙のゴミ(スペースデブリ)を捜索、追跡観測する事になっています。

(財)日本宇宙フォーラムが運営主体となり有名な中野主一さんや橋本就安さん(徳島の低高度人工衛星研究者)らがスタッフとして参加しています。

また、昨年(株)AESで開発中であった超高感度ビデオによる人工衛星の自動追尾撮影システムが完成し、あじさいの点滅を視野中心に捕らえた映像が公開されました。これと同様のシステムはNHKにも納入されていて、先日、毛利さんの乗ったスペースシャトル「エンデバー」が、地球の立体地図作製のため、合成開口レーダーを長いアームの先につけて伸ばしたとき、その姿を捉えています。この映像は、皆さんテレビでご覧になったことでしょう。

星々の間を、結構なスピードで動いていく人工衛星を、3軸構成の架台に乗せたカメラで追いかけるのですから、大したものです。私たちのささやかなアイデアも、こんな風に活用してもらえているのですから楽しくて仕方ありません。

これから楽しみ

もう一つの話は、南半球での観測です。「あじさいは」小さな鏡をたくさん張り付けた「ミラーボール衛星」です。北半球にすむ私たちの観測では、主にこの衛星の南側の鏡で反射された光を見ていて、衛星の北側の鏡がどうなっているのかが分かりません。そこで、オーストラリアの観測者に依頼して観測してもら

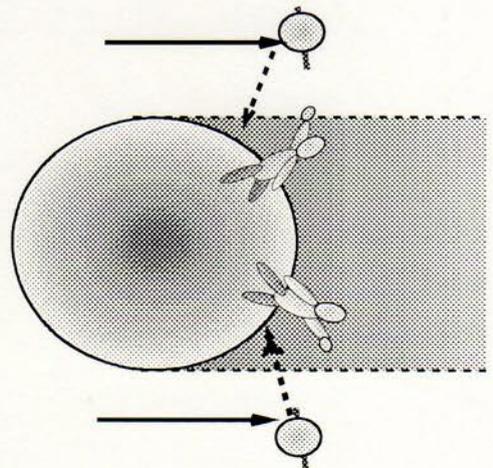
い、いつもは見えない側の鏡がどうなっているか調査しようと計画しているそうです。1999年度は、データを送り観測してもらったそうですが、なぜか写真にはとれていないそうです。

私なんか、その話を聞いて「旅費さえ出してもらえれば、超高感度ビデオを持って撮影旅行に行ってきますよ！」と名乗りを上げたんですけど、色好い返事はありませんでした。ざんねん！

皆さんも「あじさい」を撮影しにオーストラリアかニュージーランド、あるいはチリやペルーへ出かけてみませんか？

うまくいけば、宇宙開発事業団から御礼を頂けることは請け合いです。(決して旅費は出ませんよ、「ありがとう」というお礼の言葉だけ)

まだまだ楽しめる「あじさい」観測に、ぜひご参加下さい。



城南町文化施設紹介ビデオに「熊本県民天文台」が登場することに...

3月5日（日）、天文台にビデオ製作会社から取材に来られました。

3月5日に天文台を撮影に訪れたのは「ポエム」というビデオ製作会社のスタッフ4人でした。実は、今回の撮影の前にも予定があったのですが、手違いで延期になってしまっていました。今回は、そのようなことがないように打ち合わせの上撮影に望むことになりました。当日は、前日までの雨がうそのように上がり、良い天気となりました。

午後7時前にスタッフが到着。外観を撮影することになりました。しかし、日が暮れてきて大変。スライディングルーフを開けるところを撮影しました。

外から撮影するスタッフ
夕闇に追われての撮影です。



次に、観測室の中から屋根があくところを撮影。その後、望遠鏡の大きさを強調するように何とか撮影。



木星をのぞいているようにほとんどやらせの撮影。もちろんモデルはスタッフの方です。てきばきとこなしていきます。

一番若いスタッフ。とにかくまだ初めてという感じで、いろいろ初めての経験のようです。しかし、星を見るのが好きで阿蘇まで登っていたという人です。今度からこの天文台で星を見ようかなとっていました。



こうして、撮影も終わり最後に土星を見てもらいました。とにかく感動。特にカメラマンは車から走ってくるほどでした。リクエストで見たオリオン座の大星雲にも感動してもらって満足できた撮影でした。

2月の県民天文台 ～運営日誌より～

開台率 7日/29日=24.1% 一般来台者数名34名 会員来台18名

| 日付 | 天気 | 来客数 | 担当運営 | 記事 |
|--------|-------|---------------|----------------|---|
| 6日(日) | 雨のち晴れ | 0名 | 艶島 | 「ビデオ取材が来る」というので22時までまっていたが「待ちぼうけ」。約束の日を聞きがちがえたのかなあ？(艶島) |
| 11日(金) | はれ | 14名 | 西嶋 | 先週ひとりさびしくすごしたのと大ちがいでにぎやかでした。木星、土星、月、M42、リゲル、ベテルギウス、シリウス、プロキオン。 とっても熱心なお母さんと女の子2人のファミリーとお父さん、お母さん、子供4人のファミリーと子供たちはやはり月のクレータに大感激でした。(西嶋) |
| 12日(土) | 快晴 | 16名 城南中の生徒 | 高田、中尾の、西嶋、山田中島 | シリウス、月、木星、土星、ベテルギウス、リゲル、M42 TALK ABOUT 艶島、小林J、立川、長谷、山田、中尾の、西嶋、高田、中島 ・GSWの報告(艶島) ・総会の予定5/14 火の君会館 ・小惑星「KUMAMOTO」 |
| 13日(日) | 晴 | なし | 艶島、小林M | 鹿児島から佐伯君が来台。先日打ち上げ失敗したミューロケットの写真をいただく。 彼は2回連続打ち上げ失敗を目撃しています。次はアメリカに行くと言ってましたよヨ。日本人飛行士が乗らないときにしてもらいたいものです。彼が行くとまた失敗？(小林m) 佐伯、中島 |
| 25日(金) | はれ | 2名 | 艶島、長谷、山口 | シリウス、ベテルギウス、リゲル、M42、木星、土星、M41 シリウスのピントをはずしたら感動してくれました。 |
| 26日(土) | くもり | | 中島、松野 | だれもこなかった。(松野) |
| 27日(日) | うす曇 | 2名 | 艶島 | 木星、土星、トラペジウム、シリウス 松橋町から来た男性は今日で3回目とか「ベテルギウスとシリウスの名前をおぼえた」と言っていました。「こんな良い施設があるので助かる」と言ってくれましたがそのうち会員になるかも知れませんね！(艶島) |

春ですよー。やっと暖かくなりました。時々寒い日もありますが、昼間の運転は夢心地なんです。ここで寝たら、とーっても気持ちいいんでしょうが、色々ご迷惑をかけることにもなりますので、ここはじっと我慢・・・。昨年、ふきのとうを植えたら、今年一個だけ芽が出ました。地面に小さく、ちょこんと出てきました。毎日少しずつ成長しています。植物も、春が来たと判るんですね。

☆ 4月の天文現象 & 行事 ☆

- 1日(土) やぎ座δ星の食(04:26 東京出現)
- 5日(水) 新月(03:12)
- 6日(木) 夕方、木星と火星が接近
- 7日(金) 夕方、月が土星に接近
- 8日(土) おうし座δの食(19:23 那覇潜入) トークアバウト(20:00~)
- 11日(火) 上弦(22:30)
- 17日(月) 春の土用 夕方、土星と火星が接近
- 19日(水) 満月(02:42)
- 22日(土) こと座流星群が極大
- 26日(水) おとめ座流星群が極大のころ
- 27日(木) 下弦(04:30) 明け方、月が海王星に接近
- 28日(金) 明け方、月が天王星に接近

熊本県民天文台機関誌 「星屑」 2000年4月号 通巻301号
 発行所 熊本県民天文台事務局 〒861-4226
 熊本県下益城郡城南町塚原古墳公園内 熊本県民天文台
 TEL 0964-28-6060
 振替口座 01980-0-24463
 熊本県民天文台事務局 担当 中尾 富作
 ホームページ http://www.kmt-technopolis.or.jp/KUMA/KCAO_TST.HTML