

星屑

Oct. 1998

No. 283



部分日食の記事

撮影：中尾宣作

撮影日 98年8月22日 AM9:58

レンズ 500mmレフレックス ND400フィルター使用

カメラ ミノルタα8700i シャッター 1/8000

フィルム フジカラー V-100

薄雲の中、黒点は解りにくかったので、眼視にちかい雰囲気です。雲の様子、解りますか？

交通センター前、産業文化会館の横で、通行人からジロジロ見られながらの撮影でした。仕事に何やってんだか・・・。ビルののぞき魔じゃないぞー。

熊本県民天文台

毎年夏といえば時節柄、天文ファンならペルセウス流星群を真っ先に思い浮かべる人も多い事と思います。私たち社会人にとっても、わずかばかりですの夏期休暇中ですし、学生さんは夏休み中で時間もたっぷり有り天文クラブの合宿テーマとして最適です。かく言う私も中学高校時代は流星観測ともなれば友達と野へ山へと出掛けて「地べた」にゴロンとねそべって（この姿勢こそ眼視観測の王道ですがつい寝てしまうのが何とも情けない）「あっ流れた」と叫んでは出現星座や等級、継続時間などをせっせと記録した事。それから3点同時観測の為に本渡市から自転車で汗だくになりながら長崎市まで行った事なども今や伝説的な思い出となっています。（その時無くした回転シャッターはどうなったのかなあ？某A氏もずっと気になっている事と思いますが…）

まあそんな訳でペルセウス群と聞いただけで何やらムズムズしてくるのも無理もない話なのですが、どうやら今年の夏は天候がイマイチぱっとしません。それに何より月齢の巡りが良くありません（ピーク予想時刻には既に月明有り）。そこで今回のペルセウス群ではいつもの写真観測に加えて、昨年より暖めてきた計画で「FM電波による流星観測」をやってみましたので、その内容と結果についてご紹介させていただきます。

1. FM電波による流星観測って？

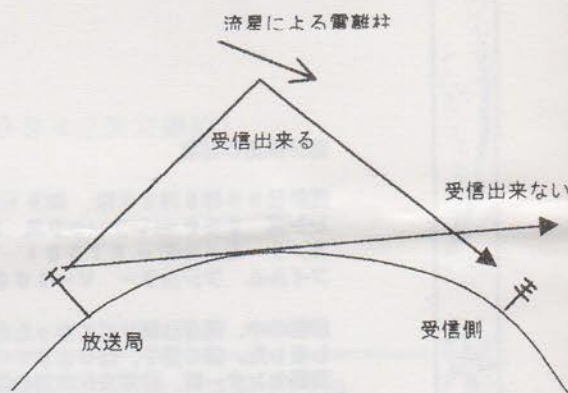
直接流星を見て数えるのでは無くFM放送局の電波を使って流星の数を捕らえようという一種の計数観測方法です。最大の特徴として曇りや雨の日、更に昼間でも観測ができます。

原理は、むかし宇宙戦艦ヤマトで「ガミラス」が使った反射衛星砲と似ています。

（うーん話が古すぎてさっぱり判らんかも）
要するに高い周波数の電波は直進性が強くなるので遠く離れたFM放送局は見かけで地平線の下となって受信されず電波は宇宙空間へ飛び去ってしまうのが通常です。当然その周波数にFMチューナーをあわせても「ザー」というノイズしか聞こえません。ところが流星物質が高層大気中で発光すると電離柱と呼ばれる電子密度の濃い部分ができます。この電離柱は、高い周波数のFM電波も反射するので僅かな時間ですがFM電波を受信できるのです。

（これをエコー又は流星エコーといいます）

このエコーの出現数をカウントする事によって、流星の出現状況（出現数＝エコー数では無い）が分かるという仕掛けなのです。現在ではFM放送電波に限らず、専用のレーダーやアマチュア無線電波（主に50MHz帯）などでも同じ原理による観測が継続的に行われています。因みに「FM放送利用＝FRO」「アマチュア無線利用＝HRO」と略しています。



* FMとは電波の変調方式の事で周波数の高低とは意味が異なります（念のため）

2. 私の観測システムはこんなものです

エコーを数える具体的な方法は次の2つが一般的です。

①FMチューナ（受信機）から聞こえる音を直接耳で聞く。

一瞬放送が聞こえたり「ポッ」とか「ザワッ」等のごく短い音が聞こえます。

記録は用紙に時刻や継続時間、強度（強く明瞭なエコー／弱いエコーの区別）

出来れば放送内容（「音楽」とか「アナウンス」など）を記入します。

ただしこの方法は短時間なら問題ありませんが実際には1時間もただひたすらザーという砂の嵐の様な雑音を聴きつづけるのは肉体的にも精神的にも限界があります。

そこでチューナーの音声信号を長時間録音の出来るビデオデッキの音声入力につないでタイマー録音（要するに録画と同じ操作です）を行い後日聞き取る方法も有ります。幸いビデオテープの時刻カウンタの表示を利用して発生時刻をある程度の精度で記録する事も可能です。

③ペンレコーダによる記録

FMチューナには目的の周波数との同調状態を示すセンターメータと言う物がついています。このセンターメータは放送局の送信周波数と受信周波数にズレがあると針が触れる仕組みになっていて、しかも電波が受信していないときは全く針が振れない性質があります。そこでわざと放送局の送信周波数より100KHz程度ずらした周波数にチューナーを合せておくと流星エコーが受信されたときだけメータの針を降らせる事が出来ます。後はこのメータの裏にある端子にペレコーダーをつなぎその電圧の変化を記録させます。もちろんペンレコーダーの記録用紙送りの時間設定によってペンの触れが記録された位置がエコーの発生時刻と成りますので無人の観測記録も可能ですし後からじっくり数える事が出来るので便利です。但しペンレコーダーは中古でも調整済みで7~8万円近くしますので観測だけの為には少々痛い出費です。学校のクラブ活動であれば理科室からペンレコーダーを借りる手も有りますね。

さて私の場合はパソコンの機能と2つのソフトを利用する事で①~③の方法を全て取り入れた新しい方法を独自に構築しています。

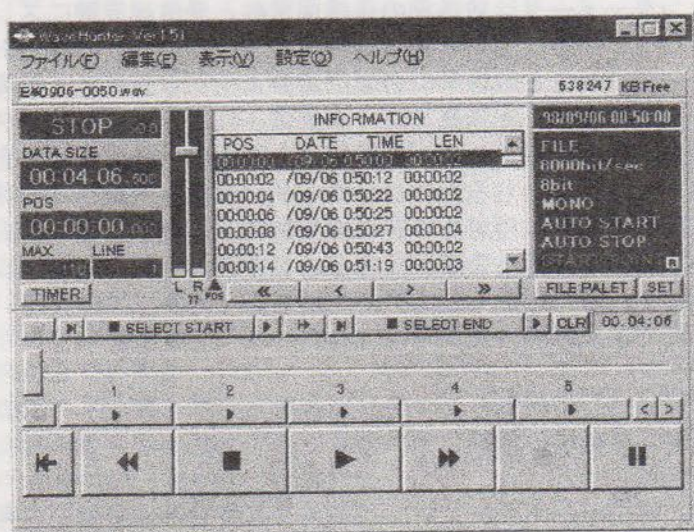
1. アンテナはFM用の八木アンテナで3素子型を屋根の上で天頂に向けて設置しています。アンテナはある家電量販店で倉庫の隅に忘れられていたものを掘り出して2800円で購入したものです。通常3素子型で4000円程度ですが最近はCDの普及でFM用のアンテナを在庫しているお店が減っていますので数店のハシゴは覚悟しましょう。

2. チューナーは15年ほど昔の物で一応デジタルで周波数設定が出来るPIONEERの製品を「不燃物」の日に拾ってきたものです。（実はこの時から何時かは、こいつを使ってFM観測をやろうと密かに執念を燃やしていたのでした）
もしも、これからFM観測をはじめようとされる場合、チューナーは外部アンテナがつながる事と周波数の表示が正確である事、雑音カットのミュート回路をOFFに出来る事等が必要です。しかし、細かい事を言わなければラジカセでも（高校時代はこれでFM観測と眼視の同定観測も行っていました）実用になります。現在は、京都大学のMURADER（MURORO）やHROにも対応できる様にパソコン制御方式の受信システムを導入しジャコビニに向けて調整中です。

3. チューナーの音声信号をパソコンに内蔵されているMWAVE（音声）ボードのLINE-INにつないでいます。最近の家庭に普及しているWindows 95のパソコンでマイク入力とスピーカー（ヘッドホンが最適）が接続できる機種であればデスクトップ型でもノート型でもOKです。

4. パソコンへはLINE入力からチューナーの受信音が流れ込んできますので音声や音楽などをデジタル的に録音（＝データ化）する為のソフトウェアを使ってそのまま録音します。私の場合は「Wave Hunter」というソフトで

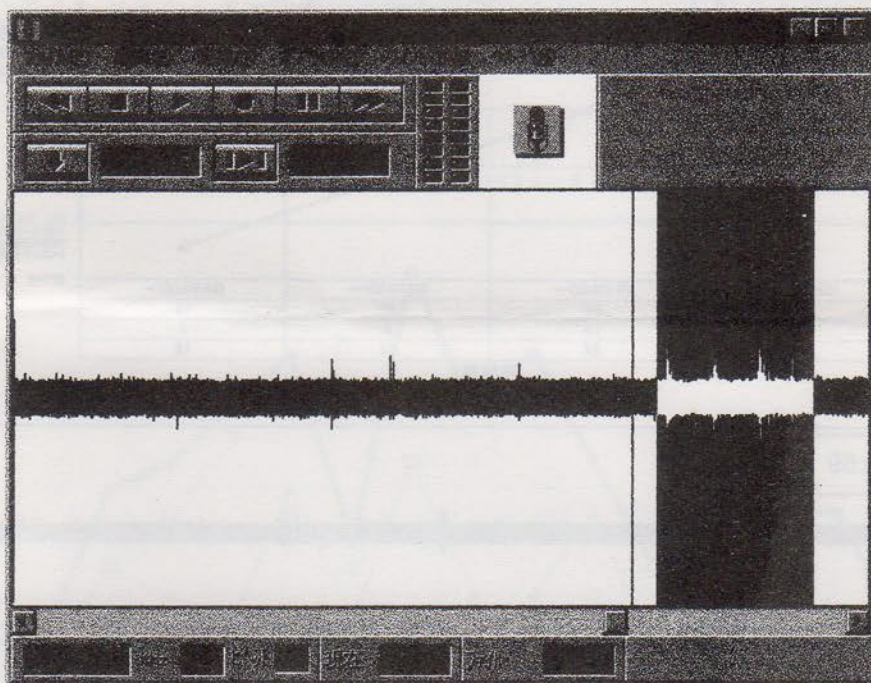
- ・ タイマー録音。自動的に日付と開始時刻でファイル名を命名してくれる
 - ・ 指定レベル以上の信号時に自動録音（1／100秒迄の打刻機能付き！）
 - ・ 打刻データと音声データは1体化しており正確な再現が可能
 - ・ 打刻データのみをテキストファイルに保存できるのでデータ整理が超簡単
 - ・ 録音品質を自由に指定できディスク容量を節約可能
- 因みに最低の5000bit/secの速度で8bit分解能モノラルでサンプリングした場合1時間をフルタイム録音で約23～25MBです。



その他にも大変便利な特長を持っているソフトを使っています。しかもシェアウェア（5000円）で簡単に入手でき高性能で低価格なのですから一押しです。作者は「長谷川 浩之」氏で 彼のHPからダウンロードが可能です。興味のある方は URL : <http://www.venus.dti.ne.jp/~hhh/> を覗いてみてください。尚、この記事については作者より承諾をいただいています。

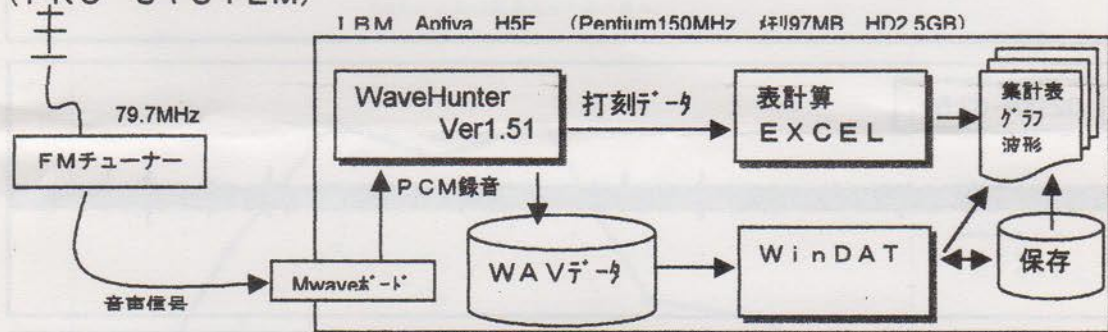
さて此所までで一応の観測とデータ収集の仕組みが出来上がっていますので後はデータの再生と分析の為のソフトが必要となります。私の場合はパソコンにプレインストールされていた（つまりオマケ）、Voyetra Technologies社のデジタルオーディオエディター「WinDAT」というソフトを使用しています。このソフトは実際の録音した受信音声のデータを再生したり画面に表示してエコー部分をピックアップして解析する事も出来ます。特に便利なのがペンレコーダーでは冷蔵庫やクーラーなどのスイッチングノイズがペンでの記録だ

けでは識別が難しい場合があるのですが、このソフトなら先ず波形を見た上でエコーと思われる部分を実際に再生（音として耳で聞く）すれば簡単に判定ができます。因みに今回は4時間のフルタイム録音（約100MB）分を1時間ですべて判定し時刻データ付きで整理する事が出来ました。これは従来の録音を聴き取りの場合4時間なら4時間以上かけないとデータ判定できない事と比較すれば飛躍的な効率化を達成しています。



この画面で波形からエコー部分をピックアップし直に耳で聞いて判定します。上図は実際の13日01時台のエコー波形です。

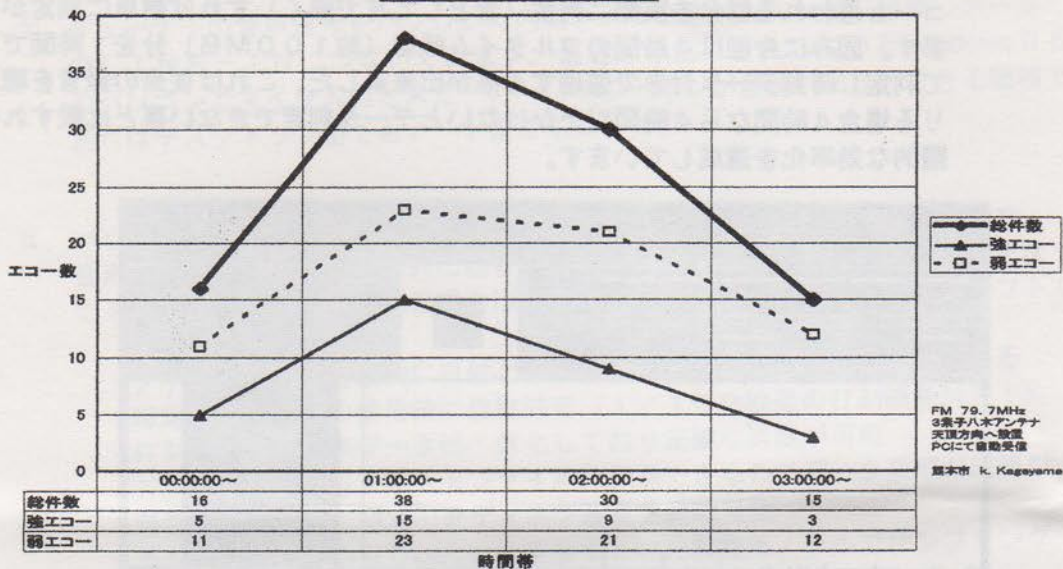
(FRO SYSTEM)



3. 観測結果です。

先ず次頁のグラフは8月13日00時より04時までのエコーカウントをそれぞれ総数、強エコー、弱エコー毎にグラフ化したものです。今回の観測結果は僅か4時間のデータである事から、この観測時間帯の前後での流星群の挙動を推測する事は適当で有りませんが内容からはピークを01時台と推定できます。しかし眼視観測では12日の23時頃をピークとされる観測が得られている模様です。眼視の場合の月明の影響や電波観測特有のK効果なども視野に入れながら他の電波観測の結果と照合してみたいと思います。

98.08.13 ペルセウス群
FROによる1時間当たりエコー変化



00:00~00:59

01:00~01:59

02:00~02:59

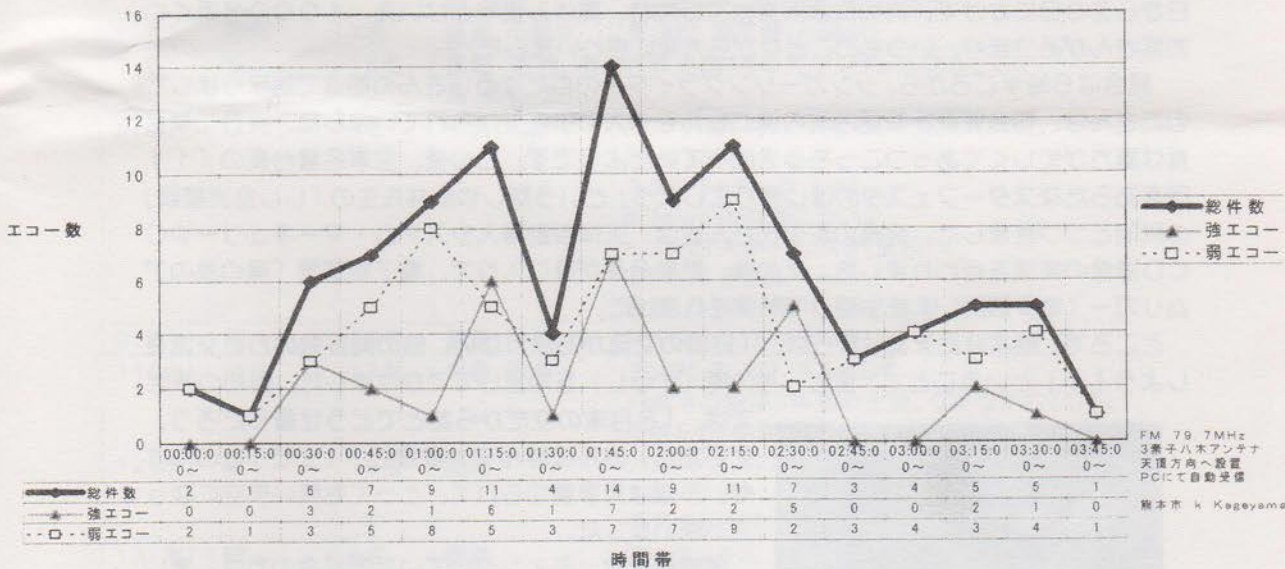
03:00~03:59

結果からの推論（それ勝手な思い込みかも…？）

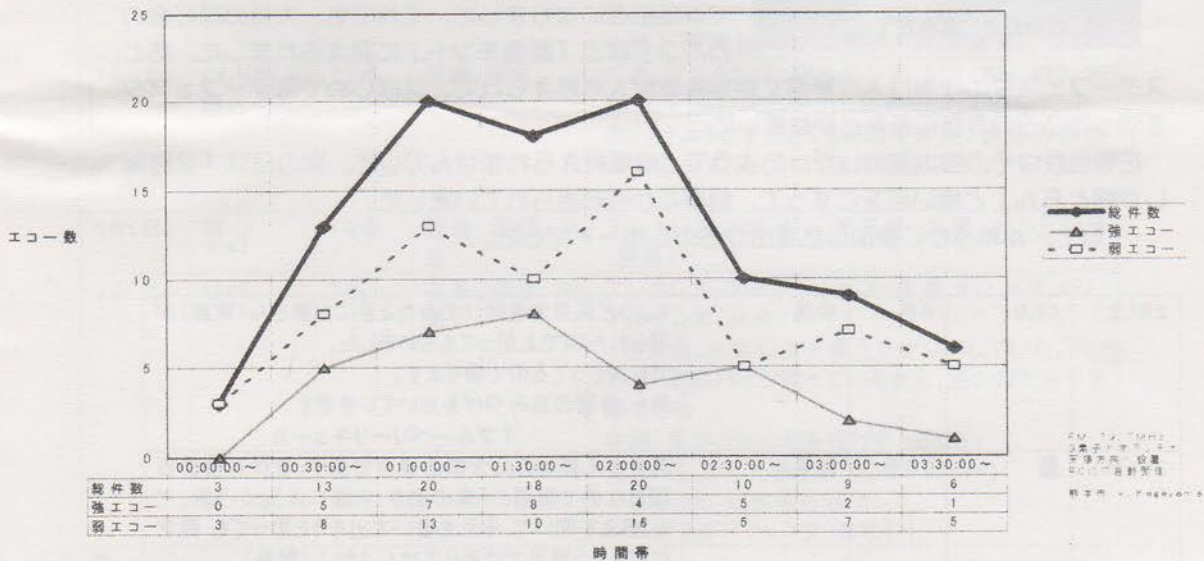
未だ十分な整理もできていませんし1回の観測では確たる事も言えませんが気づいた点として、微弱エコーと強エコーの出現傾向に時間的なずれの様な物が有る様に思えます。

例えば15分や30分毎のグラフを見れば強エコーの増減と弱エコーのそれとは相反しているようにも見えます。もしかすると軌道上の流星物質の分布にサイズの異なる粒子群の粗密な分布状態があって地球が流星群の軌道を横切の際にその分布に応じて出現エコーの強度が異なる現象となっているのかも知れません。勿論これは推論ですから今後も引き続きFROによるデータの蓄積と研究を続けたいと思います。

98.08.13 ペルセウス群
FROによる15分当たりエコー変化



98.08.13 ペルセウス群
FROによる30分当たりエコー変化



くまもとのなつ
熊本の夏、清和の夜空、

せいわのよぞら

うちわのえんがい
・・・内輪の宴会びーるうんそうぎょうしゃ
高田 祐一

今年で11回目を迎える、九州スターフェスタ、星の降る夜 in 清和は、新月の8月22日から23日にかけて、清和高原天文台で行われ、夏休み後半とはいえ、1000名近くのお客さんがあつまり、いつものことながら大変にぎわいました。

開会は6時半ごろから、シンガーソングライターのむたゆうじさんの司会で始まりました。むたさんは、司会兼歌手兼場内案内係と表方を一人で引き受けられていました。一方花草台長は裏方が忙しくてあっこっち歩き回っていたようです。この後、宮本名誉台長の「11回をあらたなスターフェスタのはじまりにしよう」という話しや永井先生の「しし座流星群」の説明とつづきました。会員の影山氏さん達は、天体自動導入システム・マーキュリーやCCD撮像の実演を行われました。その後、艶島台長が飛び入りで、電子紙芝居「南の島のアメリカー（七夕伝説）」を生語りで熱演されました。

ところで、熊本県民天文台からは、「日頃の交流があまりない、他の同好会の方と交流しよう!!」ということで、生ビールの樽(15L)を用意してでかけました。当初の予定では、「8月末の空だからあとでどうせ曇るだろう、そしたら、みんな呼んで大宴会だ!!」だったのですが、予想は見事裏切られて、とっても良い夜空になってしまいました。



宴会だ! 宴会だ!

望遠鏡をセッティングしていた同好会の方は、まじめにお客さんに星案内をされていたようで夜通し忙しかったようです。「大宴会」のほうは、ほとんど内輪でやることになりました。それでも、大分の同好会の方が2名ほど「宴会テント」に見えられました。あと、

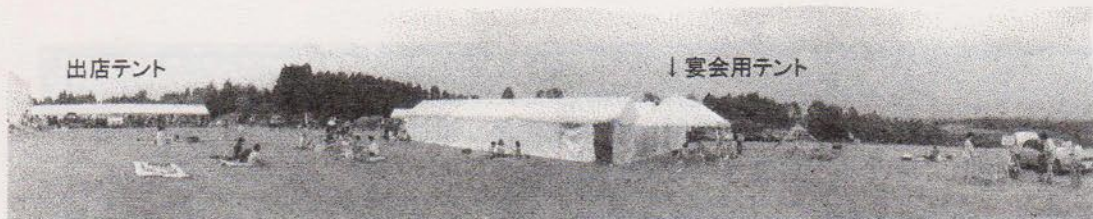
スターフェスタの仕掛け人、兼瀬文楽協会支配人も見えられて、スはじめてスターフェスタをやったころの昔話に花をさかせました。

花草台長はその夜大変忙しかったようで、結局見えられませんでした。次の日は「2時間しか眠とらん」と眠い目をこすって、朝早くから起きられていました。

以上、4年ぶりに参加した高田からのレポートでした。

〇〇
(..)
(☆)

29(土)	くもり	4名	中尾	ちょうど天文台を開けてみたときにお客さん(家族)が凝らたので上がってもらいました。 でも、くもってるので帰ります。 あと、合宿のおみやげをおいていきます。 ↑ブルーベリーリキュール
30(日)	曇	15名	艶島	月!どん曇なのに大勢の来台者あり。夏休最後の日曜日なので宿題の「星の動き」を調べようという訳。でも、答えを聞いて、それを書いて出そうと思っても、残念ながらそう簡単ではありませんよね!(艶島)



8月の県民天文台 ～運営日誌より～

開台率日 14/31日=45.1% 来台者数名 153名

日付	天気	来客数	担当運営	記事
1(土)	はれ	10名	中島, 艶島, 高田, 岩永	月, アンタレス, スピカ, アークトゥルス, M13, W22, アルビレオ, 電子紙しばい(岩永)
2(月)	晴れ	7名	艶島, 小林マ	月, W22, 天王星(小林M)
7(金)	晴れ	15名	高田, 西嶋, 有馬, 長谷, 立川	ベガ, 月齢14の月, アンタレス, アルビレオ
8(土)	はれ	4名程	中島, 松野	月, アルビレオ, ベガなど(中島) TALK ABOUT スターウォッチング 8/12 8/14-16 の公開について 8/22-23 スターフェスタ(清和) 9/14-15 そよ風パーク 艶島, 小林M, 立川, 西嶋, 松野, 中島, 高田
9(日)	晴	16名	艶島, 中島	アルタイル, アルデバラン, アルビレオ, M13
11(火)	はれ	17名	中島, 艶島	アンタレス, W27, アルビレオ YMCAの中学3年生の生徒。なかなかおもしろい子供たち(中島)
12(水)	晴	16名	艶島	アンタレス, W22, M17, 木星, アルタイル スターウォッチング3名参加。東京から帰省した親子天の川が見えて大喜び(艶島)
13(木)	晴	6名	艶島	アークツルス, アルタイル, アンタレス, W22 大阪から来た孫をつれて来台。(艶島)
14(金)	はれ	11名	長谷, 中島	木星, アンタレス, デネブ, ベガ, W27, M57, WW, M17, M16, M8, W20, W22, M11, W7, 天王星, 海王星, アンドロメダγ, M31(中島) 小林J 天文台パソコン用ケース, MB, etc 持参
15(土)	くもり時々晴れ	11名	西嶋, 高田	ベガ, アンタレス, アルビレオ, M13, W22, M57, 木星, M31 雲の切れ間から顔をだしたものをゲット。合わせようとするときもるので大変。夏休み自由研究の女の子(中1)は木星をスケッチしていった。(西嶋)
16(日)	晴	14名	艶島, 西嶋, 中島	アンタレス, W22, M17, 天王星, 木星, アルビレオ(艶島)
22(土)	はれ	7名	中島, 岩永, 中尾T	アンタレス, アークツルス, 木星, M13, W22, M57, アルビレオ(岩永) 岩永君, 九女の子高生をナンパしていた。 岩永「あのバイク乗っているから, 見かけたら手を振ってね」 中尾「見かけたら石を投げるとヨカヨ」 岩永「な, なんて事を言うんですか・・・」 中尾T氏 日食撮影成功 ☆九州スターフェスタ(清和村)

← 左のページに続く

朝夕が過ごしやすくなった熊本ですが、雨あまり降りませんねー。まあ、星を見るにはカラッと晴れて頂けると大変有り難いのですが・・・。ねえ、どよーんとした毎日で・・・。あーはっきりせん天気。庭の水まきも、ばかになりません。雨と言えど東日本は大変な被害でした。熊本のこちらと足して2で割れば・・・なんて出来ないことを考えていました。台風の被害がなかっただけでも良かったですね。（＾＾）

☆ 10月の天文現象 & 行事 ☆

- 4日(日) 観月会?
- 5日(月) 満月(05:12) 月の距離が最近(357629km)
中秋の名月
- 8日(木) 寒露
- 9日(金) りゅう座γ流星群(ジャコビニ流星群)が極大
- 10日(土) トークアバウト(20:00~)
- 12日(月) 下弦(20:11)
- 20日(火) 新月(19:09)
- 21日(水) 月の距離が最遠(406667km 本年最遠)
- 23日(金) 霜降
- 24日(土) 土星が地球に最近(8.29342天文単位)
- 25日(日) 土星が衝(0.0等 視直径20".0)
- 28日(水) 上弦(20:46)

熊本県民天文台機関誌 「星屑」 1998年10月号 通巻283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://denouken.kmt-technopolis.or.jp/KUMA/KCAO_TST.HTML