

Misato ProCEEDings

連載・今月の一枚

第25回：すばる望遠鏡

もう3ヶ月も前の事になります
が、国立天文台ハワイ観測所に行き
すばる望遠鏡を見学して来ました。



制御室内の気象モニター
と緊急用の酸素ポンプ



すばる望遠鏡があるハワイ島マウ
ナケア山は標高が4200mもあり、
0.6気圧ととても空気が薄い所なの
で、少し息苦しかったです。ドーム
に隣接した制御塔内の休憩室には、
緊急時の酸素ボンベが置いてありま
した。
(下へ続く)



外から見るドームは、真っ青な空
に溶け込む美しい銀色のドームで
す。しかし中はというと、まるで巨
大工場のような場所でした。そのた
めか、内部の見学に際しては、体は



防寒具に身を包み、頭にはヘ
ルメットをするという重装
備でした。

見学を終え、海を望む小高
い丘の上にあるハワイ観測
所ヒロオフィスに戻って来
ました。その時、同行した友
人が持つペットボトルを見
るとすっかり凹んでいまし
た。山頂との気圧の差でこ
んなになってしまうんですね。

戻って来てから、改めて、無事帰れた
ことを喜びました。

(小澤 友彦)



ドームを支える車輪と同行し
た早稲田大学の多賀さん

ヘルメット装着！

気圧で
凹んだペットボトル

お世話になった
ハワイ観測所の
高田さん

ヒロオフィスの
前にて



春 爛 漫 みさと天文台

4月に入り、ちらほら咲きはじめ
た天文台の桜。その後の春の嵐にも
負けず、2週目の週末には、満開に
なりました。天文台の庭では家族連
れがピクニックシートを広げ、お花
見を兼ねたランチタイムが繰り広げ
られています。中には団体で来られ
るお客さんもありますが、さすがに
ドンチャン騒ぎになることはないで
すね。



この頃、美里町の赤木では「みさとチューリップ
園」が開催されており、チューリップも一部の品種
を除いてはほぼ咲きそろったようです。天文台に
来られたお客さんと話をすると、チューリップを見
てきた(これから見に行く)ついでに天文台に寄っ
た、とおっしゃる方が多かったです。理由はどう
であれ、観光で訪れる場所の一つに天文台を選んで
いただけるのは嬉しいことです。

さて、そんなうらかな春の1日、いや、半そで
のお客さんも見受けられるほど初夏ように気温の
上がった日曜の午後、「望遠鏡を作ろう！」と題さ
れた天文教室が行なわれました。

参加者の皆さんに自作望遠鏡を作ってもらい、
5月3日に起きる天文現象「木星の衛星イオの食」
を見てもらおうというものです。床に座って、話を
しながらのんびりと作った望遠鏡は、口径50mmで
7倍の倍率のものです。最後に見ごろの天体もご
紹介して、のんびりとした雰囲気天文教室は終
了しました。
(矢動丸 泰)



1987年の超新星でのニュートリノバースト発見は小柴さんにノーベル賞をもたらしたほどの大発見だった。このような大魚を釣ることは出来なかったが、実は私もこの超新星の時には「大気チェレンコフ法による高エネルギーガンマ線の観測」の課題を掲げた観測の隊長として忙しく動いていた。それについては後で詳しく触れるが、今回は、突然起こった1987年の超新星爆発になぜカミオカンデや高エネルギーガンマ線などの観測が即応出来たのかの歴史を見ておく。

時は1970年代の終わり頃にさかのぼる。この頃まで私も宇宙線の研究から離れていた。そしてまた小柴グループが十年以上の間を置いて宇宙線に一部カムバックしてきた時代でもあった。前回話した小柴研の出発時に面接を受けた時期から、十五、六年は経っていた。

DUMAND

この頃、宇宙線業界を活気付けている観測計画にDUMANDというのがあった。アメリカのグループが言い出したもので、その気宇壮大さは画期的であった。何でも海の中にチェレンコフ光を受ける検出器を長い(何十メートル)紐のあちこち結びつけて海の中に吊り下げる。そう

いう検出器つきのひもを数百メートル四方に何十本と吊り下げる。

DUMANDのDUはディーブ・アンダー・ウオータの意味で、MANはミュー・アンド・ニュートリノでDはディテクション(検出)である。

宇宙線は陽子を主とした原子核であるが、大気と衝突して中間子を多重発生し、その崩壊でミューオンやニュートリノという「捕まえ難い」成分に一部は変わる。この「ミュー・ニュー」成分の検出への挑戦が宇宙線研究の一分野を形成していた。多くは深い地下にもぐって、「捕まえ易い」電磁成分をカットして稀なイベントを根気強く探すイメージの分野だった。DUMAND計画はそうした地味さとは違った印象が強烈だった。少なくとも私にはそのように映った。

なんでも建設には潜水艦などで培われた潜水技術、海洋土木技術を使うという派手さも喧伝されていたように記憶している。ともかく、「根性もの」から大投資型の「ビッグサイエンス」への変身である。ちなみにこの計画は二十年以上経った今でも実現していないが、この計画が「ミュー・ニュー」検出のビッグサイエンス化の刺激となり、カミオカンデはじめ、多くの修正型の実現に寄与した。

チェレンコフ光検出

水中を放射線が走ると青白く光ることは、原子炉でみとめられた。その理論を含む研究でチェレンコフ、

タム、フランクがノーベル賞を得たのは1958年だが、これを用いた素粒子検出はなかった。何しろそれまでの放射線の検出原理のイオン化(それによる水滴や気泡形成もふくむ)が主で可視光が出ることの利用は蛍光が主であった。

一方、大気ミュー・ニューを捕らえるには大容積がいる。「根性」型だと小容積で長年待つことになり一生棒に振る。大容積に蛍光板や放電板を置けないとなると、天然の水、しかも大容積の海を利用する、となり、まったくDUMANDは理に適った発想であった。

しかし、天然の海は波があったり、発光生物がいたり、実際に検討していくと野外実験につきものの難題が次々に登場した。その頃、小柴さんのLENA計画というのがぶち上げられた。これには、DUMANDとは違う小柴さん独自の系譜があるらしい。Lはレーク(湖)のことである。富士五湖の幾つかの名前をその頃聞いた記憶がある。ともかく、小柴グループの水チェレンコフ光検出装置への出発だったのではないかと思う。

この辺りの話しは全く私の記憶の中の「歴史」であり、文献なども調べていない。小柴グループの正史はいまや一杯あるから、正確な歴史はそちらを見て欲しい。水チェレンコフは小柴さんが1960年から温めてきたという話もある。何れにせよDUMANDがスイッチの入れ役だったのだと思う。

5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。あらかじめご了承ください。

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、8時、8時45分(なお、途中参加はご遠慮下さい。)受付は、各開始時刻の15分前からになっています。

参加費 一般200円、小中高100円
主な観望天体(予定)

1(木)～5(月、祝):木星、M13、他
8(木)～11(日):月、木星、他
15(木)～18(日):月、木星、他
22(木)～25(日):M13、木星、他
29(木)～6/1(日):M13、木星、他

昼間の施設見学について

休館:毎週月曜日・毎月第一火曜日
大型連休明けの休館日が少々変則的になります。御注意ください。6日(火)、7日(水)、12日(月)、19日(月)、26日(月)が休館日です。
見学時間:午後1時～午後6時
研究員による105cm望遠鏡の案内:午後1時30分、3時、4時30分

宇宙線研究のルネッサンス

1980年前後というのは標準理論が完成(実験)し、新たにこの精巧な理論のパラダイムにのって「荒っぽい」大統一理論へと向かい出した転換期である。これは高エネルギー物理の実験家にとっては選択の迫られる時期だった。従来の延長の実験では完成理論の後付にしかない。「電磁気学は正しい」ことを実証して見せても誰も振り向かない。電磁気学を「どう使う」かが腕の見せ所となるが、素粒子ではそういう他分野との接点がない。標準「理論」は宇宙初期や超新星爆発などの宇宙物理に役割を果たしたが、理論があれば十分である。少なくとも従来の延長としての高エネルギー実験は「終わった」という雰囲気になった。

この頃、小柴さんだけでなく、多くの高エネルギー実験家が宇宙線や宇宙物理の観測、加速器を用いない陽子崩壊のような実験、に手を出し始めた。彼らは加速器での高価なビッグサイエンスを経験しているから、ひもじい宇宙線実験の連中にはない革新的アイデアを持っていた。そして何よりも大金を動かすずべを知っていた。こうして宇宙線はルネッサンス時代を迎えたのである。大気チェレンコフ光による高エネルギー天体ガンマ線観測もそうした流れで幾つか始まった。

(佐藤 文隆: 甲南大学教授、
みさと天文台名誉台長)

デジタル工房説明会

デジタル工房のご利用は、町内在住あるいは在職の方で説明会において登録を済ませた方に限ります。今月の説明会は、5月11日(日)午後2時からです。

編集後記

春になると虫達がうごきはじめるように、天文台でも4月の声を聞いて以来、大型連休に開催されるイベントへ向けての準備が徐々に始動していきました。例年ならばサワガニレースがイベントの中心になるのですが、今年の場合、イオの食という天文現象があるために、二つの大きなイベントを準備することになっています。

来て頂いたお客さんが楽しい思い出を作れるように、また、私たち自身も楽しんで運営できるように、いろいろと知恵を絞って準備を進めています。

もし、お気付きの点がありましたら、何なりと遠慮なく仰ってください。せっかくのイベントなんですから、楽しく過ごしましょう。(Y2)

みさと天文台通信

5月のイベント

5月の天文教室

「木星の衛星イオの食を見よう!」
5月3日(土)午後8時から
講師:相馬 充(国立天文台助手)

6年に一度の観望好機となっている木星衛星の相互食。中でも最大級の食現象をみんなで一緒に体験しませんか?なぜ衛星が消えるのか。当日は、国立天文台からお招きした専門家の先生のお話を聞きながら現象が起きるのを待ちたいと思います。通常の天文教室とは異なり、夜の開催になります。御注意ください。

子供の日特別イベント

「世界サワガニ横歩き選手権大会 エコロジ～、かにい?」
5月5日(月)
午前10時から(イベント開始)
午前9時から(受付開始)
第8回とカニの足数に達した今回は、当初の動機に立ち返り、自然環境を考えるをテーマに、楽しくレースを進めたいと思います。

レースへのエントリーには**事前申込が必要**です(5月1日〆切り)。ただし、定数に達し次第終了。昼食用の**カレー皿、スプーン、じゃがいも切りの包丁**を各自御持参下さい。詳細は、天文台にお問合せ下さい。

6月以降のイベント

6月の天文教室
6月8日(日)午後2時から(予定)
現在、外部講師と交渉中
特別観望会
「天文台創立8周年記念 七夕 無料 観望会」
7月5日(土)、6日(日)
7月の天文教室
「星座早見盤を作ろう!」
7月20日(日)午後2時から

天文教室は基本的にいずれも**参加無料**ですが、場合によって、実費が必要となります。また、会場・材料の都合から事前予約が必要な場合もあります。特に記述が無い場合もなるべく事前(2日前まで)にお申込み下さい。参加申込、お問い合わせはみさと天文台まで。**飛び入り参加も大歓迎!**

連載 今月の星空

突然ですが、あなたの好きな料理は和食ですか？洋食ですか？中華ですか？それとも、エスニック料理？無国籍？私などは、外食をしようと思ってレストランを探しても、いろいろありすぎて迷ってしまいます。しかし、グルメの方なら美味しいお店を色々をご存知なのでしょうね。

風薫る5月、天文の世界では、様々な「食」現象が起きますので、天文グルメ（食通、美食家）のあなたはきっと大忙し？

天文世界の「食」とは？

光源天体から観測者までの光の通路のどこかに、ある天体がいりこんだために、もしそのはいりこみがなければ、当然見えているはずの光源天体、あるいは、この光源天体によって照らされているはずの天体の一部または全部がみえなくなる現象をいう（天文・宇宙の辞典（恒星社）より引用）のですが、簡単にいうと、以下の2種類になります。

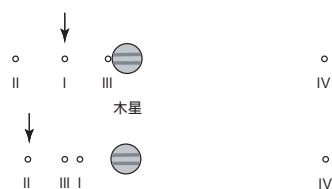
- 1) 天体Aと観測者の間に別の天体Bが入り込み、Aが見えなくなる。
- 2) 光源となる天体Aと照らされる天体Cの間に天体Dが入り込み、Aによって照らされているCが見えなくなる。

では、以下で、5月に起きる食現象を一挙にご紹介します。

木星衛星の相互食

今年は、木星衛星の相互食現象を観望する6年に1度の好機だと、3月号で既にご紹介しました。5月には衛星相互の掩蔽が3回、食が5回起きると予報されています（下表）。

数ある現象の中で、衛星が一番減光する食現象が3日21時直前に起きます。イオがガニメデの影によって隠され、3.32等減光します。イオは5等級ですので、小さな望遠鏡であれば、イオが見えなくなります。



衛星食当日（上；5月3日、下；17日）の衛星の並び。食の対象となる減光する天体は矢印の天体。ローマ数字はそれぞれ、第I衛星イオ、第II衛星エウロパ、第III衛星ガニメデ、第IV衛星カリストの位置を示している。

なお、みさと天文台ではこの日天文教室を開催します（詳細は3面）。

また、17日22時過ぎに起きるエウロパの食も1.39等と減光量も4番目に大きく、比較的観測しやすい現象になります。

水星の太陽面通過

これは、水星が太陽と地球の間に入り込む現象で、食現象の一つと考えられます。ただし、水星の見かけの大きさは太陽と比べるととても小さいので、日食のように太陽が隠されることはなく、黒点のような小さな黒い点が太陽面上を移動しているのが観測されます（右上図）。

7日14時11分過ぎ頃から水星が太陽に入り込み、16時50分ごろに最も深く食い込みます（食の最大）。その後も、太陽面上を移動していきますが、太陽から抜けることなく日没を迎えてしまいます。

観測の際は、決して肉眼で見ないこと。日食もそうですが、太陽そのものの観測になりますので、観望には注意が必要です。

水星の太陽面通過が前回あったのは、1999年11月16日の朝のことでした。次回は2016年5月9日です。ちなみに、金星の太陽面通過が来年6月8日におきます。これは122年ぶりの現象になります。なお、その次は2012年6月6日です。

皆既月食

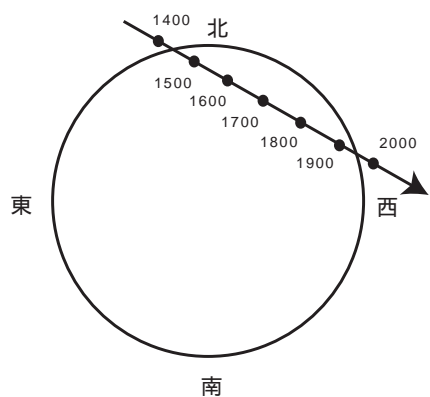
様々な食現象の中でもメジャーな現象の一つ、月食。皆既月食はともかく、部分月食なら見たことのある方も多いのではないのでしょうか。

16日12時から13時ごろ（日本時間）にかけて、皆既月食が北アメリカ東部、南アメリカ、アフリカ西部などで見ることができます。残念ながら、日本では見ることはできませんが、国際的な社会になりましたので、ご紹介しておきます。

5月に起こる木星衛星の相互食

	開始時刻 (時 分 秒)	減光 (等)	継続 (分)
5月			
2日	21 47 40 102P	0.37	4.0
3日	20 52 23 3E1P 本	3.32	7.9
7日	23 1 5 1E3A 本	0.58	7.2(2.3)
8日	19 13 16 2E1A 本	0.78	5.2(0.8)
15日	21 27 50 2E1P 本	0.55	4.8
17日	22 24 39 3E2P 本	1.39	9.2
22日	21 4 58 1O4A	0.22	28.0(0.7)
31日	21 4 48 4O1P	0.32	4.5

水星の太陽面通過の様子。太陽の北西側をかすめるように水星が通過する。数字は時刻。



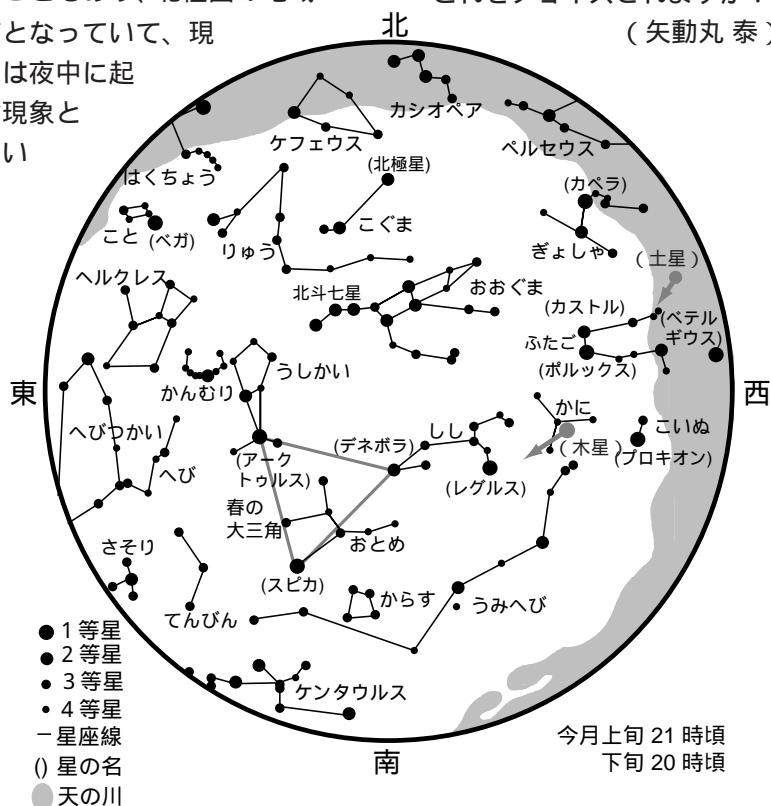
白昼の金星食

29日14時ごろから、新月に近い月（月齢27.7）による金星食がおきます。この現象は、今年起きる様々な惑星食の中で、唯一、日本から観測可能な現象で、なおかつ13年半ぶりに観測できる現象です。

細い月の明るい側から金星が入りこみ、1時間あまり後、暗い側から金星が出現します（右図）。観測地によって、潜入と出現の時刻は変わりますので、ご自分の観測地に応じた観測スケジュールを立ててください。しかし、太陽からの距離が近いので、双眼鏡や望遠鏡にうっかり太陽を入れてしまわないように十分注意してくださいね。

白夜の金環日食

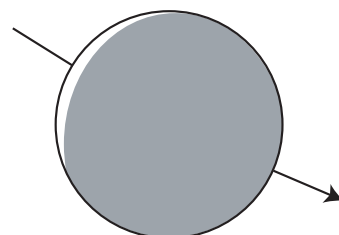
31日12時過ぎ（日本時間）、アイスランド地方で金環日食が、東欧の一部からシベリア方面では部分食が観測できます。この頃は、夏至に近いということもあり、北極圏の地域では白夜となっていて、現地時間では夜中に起きる日食現象という珍しい現象になります。



日 天文現象

1日(木)	新月
2日(金)	八十八夜
3日(土)	憲法記念日 木星の衛星イオの食
5日(月)	子供の日
7日(水)	水星の日面通過
9日(金)	上弦
16日(金)	満月 皆既月食(南北アメリカ～アフリカ西部)
21日(水)	小満
23日(金)	下弦
29日(木)	金星食
31日(土)	金環食(イギリス) 部分食(東欧からシベリア地方)

細い月の東側から金星が潜入し、暗い側から出現。大阪での食の様子。



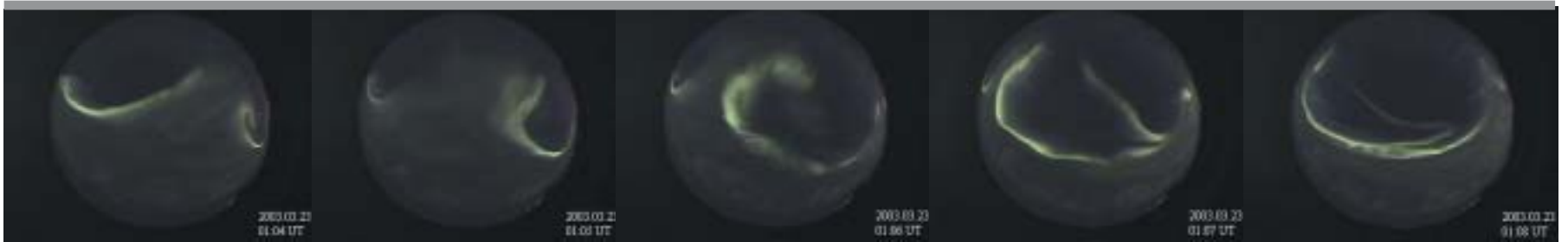
今年の11月には南極で皆既日食も起きることが予報されています。こちら日本から見ることはできませんが、インターネットやニュースなどで、白夜と日食の映像を見ることができるだろうと今から楽しみです。しかし、日食中毒者にとっては、観測が非常に困難な年になったようです。

あなたはメインディッシュに
どれをチョイスされますか？
(矢動丸 泰)

「あなたの星」が見頃ですよ！

友の会のみなさん、4月の宵の空には、次のH R番号の会員さんの星がよく見えますと考えられます。実際の位置や明るさは、ぜひ会員証と、おすすめ時期に同封される星図をご確認下さい。なお、星を探す際は双眼鏡があると便利です。お問い合わせは、お気軽にみさと天文台まで。

4891, 4901, 4925, 5106, 5283, 5392, 5406, 5472, 5721, 5850



毎日が名場面 オーロラカメラ好調！

帰って来て、オーロラカメラの映像を見てびっくり。キルナの空って、ほんとにオーロラがよく出てますね。なかなか現地に行っても、一晚中外で空を見ていることはないですし(凍え死にます) 暖かい部屋でじっくり毎日オーロラが見えるのは、非常に楽しく、撮影用パソコンを直しに行ったらほんとによかったと今更ながら思っています。

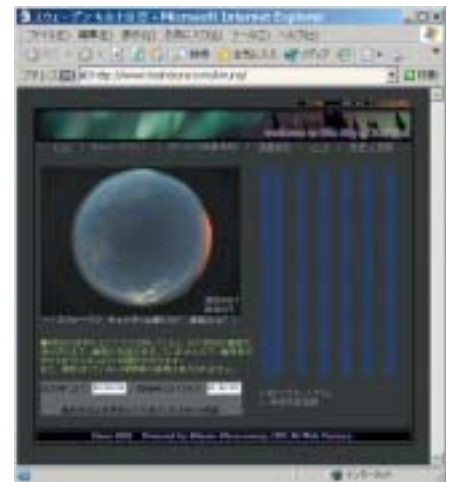
昨年オーロラ中継や科学館展示をいっしょに行った三田さんが、閲覧用のすてきなページを作ってくれました(右の画面イメージ)。

<http://www.hoshizora.com/kiruna/>
それから、I R Fキルナの日本人研究者山内さんによるオーロラ名場面集も、まだ1ヶ月しか経ってないのに、非常に充実していますので是非ご覧ください。
http://www.obs.misato.wakayama.jp/aurora_digest.html

今後も、撮影画像をもっと自在に見られるよう、いろいろなシステム

を作っけてゆきますので楽しみに。また、これらのオーロラ全天画像は「みさと天文台提供」と明記して頂ければ教育・研究など自由に使用して頂いてかまいません。これだけたくさんオーロラ画像が集まってくると、何か研究ができそうな気がします。夏休みの自由研究にいかがですか？これから夏至を挟んでしばらく、あちらは白夜になりますので、夜が暗くならずオーロラは見られません。再び見え始めるのは8月下旬の予定です。それまでは白夜の生中継画像をお楽しみください。

上: 激しく変化するオーロラの1分毎の映像
下: 白夜近し(深夜2時なのにまるで夕方)



地域と高校生と天文台 田舎にもブロードバンドを！

生き残りをかけて

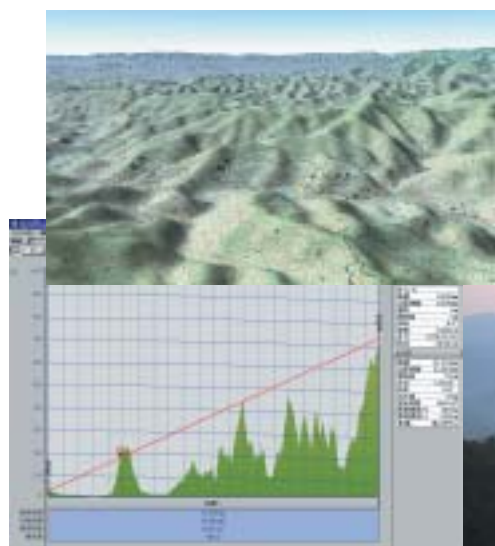
平成15年度が始まりました。そろそろ町村合併への動きも出てくるでしょうし、美里町立の天文台としては、なんとしても田舎に住む者の生き残りをかけて頑張らねばならない、それを実現する年だと思っています。そのようなわけで、いつにも増して夢いっぱいいろいろな企画を考え、あらゆる町外からの援助を期待して申請書をあちこちに応募しているわけですが、その結果が戻って来つつあります。

当選プラン第一弾は、一昨年度の「みる・きく・さわる デジタル技術」を支援頂いたのと同じ科学技術振興事業団の事業への提案で、みさと天文台と大成高校美里分校ほか町内小中学校とのタイアップによる「光と風とぼくたちがはこぶ、田舎のブロードバンド」です。天文台では8年前から光ファイバーのインターネット環境ですし、最近はADSLやらブロードバンドやらという言葉をよく耳にしますが、なんと

美里町には一般家庭への常時接続環境(いわゆるブロードバンド環境)が存在しないのです。ADSLも光ファイバーも家に帰れば使えません。町の光ファイバーも幹線だけは敷設されているのですが、そこから各戸へ引き込むのはそう簡単ではないのです。

何で勉強するの？

また一方で、講師として高校生達を見ていると「何のために勉強するのか？」が、現代では確かにわかりにくくなっているのではないかと感じます。勉強は、試験のためだけに



あらず、漠然とした自分の将来のためだけにあらず、なのに。。。学校もそんな重要なことはなかなか教えてくれません。わからなくなってしまうのは当然かもしれません。

とにかく日本人全員が研究者や官僚になるわけではないのです。一方、例えば、人の役に立つことをしたり、少しでも効率よく仕事をしようと思えば、知識や発想、それから経験が大量に必要で、机の前の勉強だけでは全然足りません。今は知らないけれど、教えてもらってもいいけれど、重要な知識をどんどん吸収して、考えて開発してゆかねばな

ソフトウェアで作った地形図(左、左下)だけでは、実際に見通せるのかわかりません。現場に行くと今度は霞んでいたりして、やはり見通せなかったりします(下)。難しい！高校生達と頑張ります。



りません。それは辛い勉強と言うよりも、何かを作り上げてゆく際の小さな発見の連続だったりします。

自分達で作る！

この企画では、高校生がブロードバンドを近隣の街から長距離無線LANを使って引いてくること自体を学習のテーマにします。電波について学び、アンテナをどこに敷設したらよいかを自分たちで探し、用地を確保し、それぞれのサイトで電源やネットワーク環境を整備し、実際に運用するところまでを全部自分たちで行います。天文台はその活動をサポートします。大企業ではやりにくいことに、小さな分校から挑みます。技術的には完成されていても、だれもまだやってないのですから、簡単な事ではないでしょう。野山を双眼鏡をもって駆け回る高校生たちを見かけたら、応援よろしくお願いします。(豊増 伸治)

(なお、この無線LAN回線だけでは規模が小さすぎて、美里町内の一般家庭すべてのネットワークをまかなうことはできません。まずは教育を整備して、そしてほんとうに役立つことは、大人が勉強して頑張らなければならないのではないかと思います。)

Misato 天文ダイアリー (3/16 ~ 4/15)

昨年度まで尾久土台長は社会人大学院生をしていたのですが、ばくも真似をして、大学に入れてもらいました。ぴかぴかの一年生です！(ただし博士課程なので、あまり輝きは、...)ショックだったのは、入学式で渡されるクラブの勧誘ピラを配ってもらえなかったこと(涙)。天文台の仕事とのかけもちですので、たまにしか通えませんが、いろいろ挑戦

してゆきたいと思います。(豊)

出来事

- 3月
- 16日: オーロラカメラ整備(豊 10日 ~ 20日@ I R Fキルナ)
- 20日: 15cm 望遠鏡のふた破損
- 24日: 日本天文学会(豊 ~ 26日@仙台)
- 28日: P A O N E T(尾、小 ~ 29日@国立天文台)
- 4月
- 1日: みさとチューリップ園開園

- 2日: サワガニ打ち合わせ
- 6日: 春の嵐
- 7日: 「光と風」実行部会(豊)
- 8日: 和歌山大入学式(豊)
- サワガニ打ち合わせ
- 13日: 天文教室
- 14日: わかてん
- 15日: サワガニ打ち合わせ

団体

- 3月
- 21日: 海南税務署
- 26日: 仙台西高校の先生による視察
- 27日: 美里町青少年センター

報道・その他

- 3月
- 16日: 連載(相次ぐ天文施設閉鎖)
- 20日: 橋本市子ども情報誌「げんきっこ」(イベント情報)
- 30日: 連載(宇宙で一番遠い天体)
- 4月
- 6日: 連載(オーロラ)
- 10日: ぴあ「こどもとおでかけ、関西圏2003保存版」27ページ(天文台)
- 13日: 連載(木星衛星の相互食)
- 連載: 毎日新聞「星からの贈りもの」