

Misato ProCeedings

連載・今月の一枚 第13回 1枚におさまらず

第4面にもレポートがありますが、この原稿はスウェーデンのキルナの研究所（IRF：夏に流星関係の研究会で訪れたのがきっかけで、またお世話になっています）から送っ

ています。和歌山市立こども科学館でのイベントについては、すでに何度もMpc上でも宣伝させていただいているわけですが、オーロラ中継ということでこちらに来てみると、またもう少し大きな見方で技術を感じることができます。楽しさ、未来を作り出してゆく力としての技術。

科学館での展示はデジタル技術の

説明です。そういう技術が現代、だれもが使えるようになったので、それを科学的にもちゃんと説明してくれるところがあるべきだというのがそもそもの目的でした。

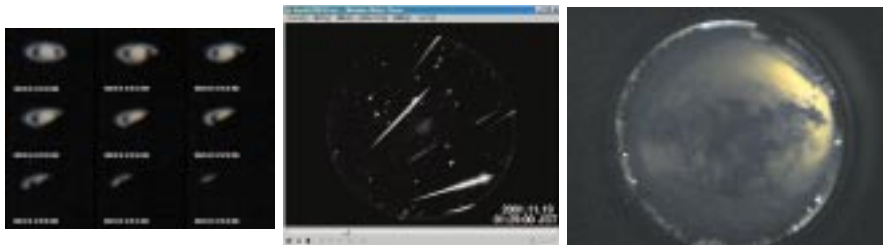
さて、どんな方法を使うにせよ、世界の中に一番自分が生かせるところを探して、発揮させることが重要です。そのためには、チャレンジ精神や誠意やユーモア、自立できる教養、弱い心もわかる強い心、基本的な生活力、その土地の文化に合わせたコミュニケーション方法など、

もっと必要なワザは多いです。

そして、それらの必要性は日本での日々の生活の中にも、自然にそのままあるものが多いので、気の持ちようで毎日鍛錬できるものだと感じます。せっかくならデジタル技術も加えておいてください。

さて、今月の1枚ならぬ3枚。そんなデジタル技術の産物です。ほんとはビデオでお見せしたいところです。そうすると、やっぱりデジタル技術の権化のホームページから？

（豊増伸治）



- ・左の写真が、こども科学館での「みる・きく・さわる デジタル技術」の展示装置
- ・1月25日未明の土星食。月の影の側が土星を隠してゆく様子。高度が低く、地球の大気の影響で、画像がもうひとつですが、踊っているような土星でした。（写真上左）
- ・しし座流星群を撮影した高感度ビデオを3分ごと蓄積した一連の静止画を作り、1分ずつらして3組作り、ビデオとして重ねると。。。まさに雨あられのように流れ星が飛び交う流星ビデオになりました。（写真上中）
- ・オーロラ中継時の全天ビデオカメラのひとコマ。写っているのは、オーロラではなく雲です。（写真上右）

デジプラライブ先行公開 美里町毛原小にて

その日は朝から雪だった

科学館連携支援事業の目玉の一つデジプラ・ライブが2月11日（祝）に美里町民向けに先行公開されました。当日は、前夜から降りしきる雪のため、会場となる毛原小学校はもちろん会場に至る道にもかなりの雪が積もっていました。これほどの雪

だとお客さんが来ない事も心配でしたが、スタッフすら到着できないのではないかと不安があったのも事実です。不安をかき消すように、スタッフの一人は黙々と道路の雪かきをし、看板を立て、お客さんの到着を待ちました。

デジプラ・ライブ

デジプラ・ライブは、従来のプラネタリウムだけでなく、パソコンやビデオなどの画像を取り込み、ドーム内に投影することができるシステムです。今回のイベント用に準備されたドームは直径が3メートルほどのものなので、校舎内に設置されました。



スウェーデンから中継開始

大雪にも関わらず、開始時間が近づくにつれ、ちょうど定員になる位のお客さんが集まりました。皆さんがドームに入り、スウェーデンとの中継が始まります。福田君（4面参照）のご家族も見守る中、現地との交信はほぼ順調に進みました。しかしこの日は、スウェーデン『も』雪だったため、残念ながらオーロラ（屋外の様子も）の画像を見ることはできませんでした。天気相手の難しさを痛感します。なお、その後の学校内部向け中継の時には、雲間からオーロラを中継できたようです（4面に関連記事）。（矢動丸 泰）



他の惑星から宇宙がどう見えるかを考えているわけだが、それに関連して各惑星の大気の厚さを見てきた。大気の「透明さ」と大気の「輝き」が宇宙の見え方を決めている。大気の「輝き」には、昼と夜がどれだけ画然と違っているのかという問題もある。こういう問題は、地球で言うと気象学などの課題である。

今回は、上に見たような大気の性質ではなく、より天文学がかった問題を考えてみる。話しが飛ぶようだが、「明けの明星」「宵の明星」というように金星はなぜ「明け」や「宵」にだけ見えて、真夜中に見えないのか考えてみたことがあるだろうか？勿論、正解は太陽系の惑星の配置図をみれば歴然である。大雑把に考えれば、ある公転軌道より内側を公転する惑星は昼間しか見えないのではないかなとなる。なにしろ「太陽の方向」にその惑星があるのだから。もちろん、正確には「太陽の方向」の角度Aの開きと惑星軌道を見込む角度Bを比べれば、BがAより大きいから、その隙について漏れ見える場合がある。この「漏れ」が明けの明星、宵の明星である。

だから、太陽系のずうっと外側に

いけば、水星や金星は何時も太陽とだいたい同じ方角になる。そうなる、と、昼に星が見えないのと同じ理由で太陽が何時も邪魔するので、冥王星からは地球を観測可能なのかどうか、という問題が生ずる。これなんか、天文学の試験問題に良いテーマである。

惑星系探索

最近、天文学の大きなテーマは「太陽系外の惑星系の探索」である。これが如何に難しいかは、上の問題を考えればわかる。すなわち遠い恒星とその惑星とはつねに同じ方角にあるからである。いつも恒星が「邪魔」している。恒星がまぶしくて近くの惑星が見えないのである。まぶしくて、傍のかぼそい光る点など識別不可能なのである。

だから、最近よく報道される「惑星発見」のニュースには気をつけねばならない。「惑星になる雲」であったり「超巨大惑星」であったりする。太陽系の姿とはほど遠い。もっとも、恒星のまぶしさを隠す工夫を一生懸命凝らしているので、将来は可能になるかもしれない。何れにせよ観測の難しいことは認識すべきである。

この難しさを認識した上で太陽系に返ってくると、次のような疑問が

発生する。「水星より内側の軌道に本当に惑星はないのだろうか？」「十分近ければ見えないのなら、「見えない」からといって「ない」とは言えない」という屁理屈である。たぶん力学的に引っかからないためには質量は小さいとしなければならぬ。小さければ当然暗い。またあまり近ければ惑星は溶けてしまう？放射圧で軌道も外にもっていかれる？このように、疑問がつぎつぎと湧いてくる。みなさんも、このようにいろんなことに疑問を湧かせてみてください。

月の岩と色

上で考えたのは中心恒星と惑星の位置関係であった。こんどは見られる方の「輝き」を考えてみる。自らは輝いていないのが惑星の身上であり、中心の恒星に照らされている。照らされている放射を雲などで直ぐ反射する能力はアルベド（反射能）と呼ばれる。アルベドの値は、金星が大きく0.78で、火星は小さく0.16。地球はその中間で0.40。ちなみに月は非常に小さく0.07。木星、土星も大きく、各々、0.73と0.77である。

大雑把に言うと、雲に覆われているほどアルベドは大きい。月のように、岩石むき出しだと小さい。うっ

すら雲の火星、相当の雲の地球、というわけである。月の岩石は溶岩が固まったような濃い色のようにある。次のような天文学の歴史話がある。

ハーシェルという名前は十九世紀に銀河系の構造を描いた天文学者として記憶している人もいだろう。しかし、実は親子で大天文学者であるので混同しないようにせねばならない。ここは子供のハーシェルである。時期は十九世紀中ごろ。イギリスの植民地、南アフリカのケープタウンの港には白壁の山がある。この港に入港する船からはちょうど月とこの白壁が同じ方角にみえた。日の入りか日の出に近い時間である。白壁は並んで見える月にくらべて明るくみえた。ハーシェルは言った「月の岩石は黒っぽいね」と。立派な天文学者魂だと思う。

これを聞いて「月は山より遠いのだから暗いのは当然」と思う人は思考が宇宙的になっていない。大事なのは「太陽からの距離は月と山とでほぼ同じ」ということだ。太陽という光源から同じ距離に黒いものと白いものを置けば白いものが明るい。この単純な本質を彼は見抜いているのである。ひろい宇宙から見れば月は地球の身内なのである。

（佐藤文隆：甲南大学教授、みさと天文台名誉台長）

みさと天文台通信

先月中旬は長期間にわたり、ドーム整備工事のため、観望会が中止となり、皆様には大変ご迷惑をおかけしました。今回無事に工事が完了したおかげで、今年の台風シーズンは安心して乗り切ることができると信じています。さて、暖かい日も多くなってくる3月です。寒さがゆるむにつれ、外で星を見るのも楽になってきます。彗星が明るくなってきたという情報もありますので、たまには夜空を見上げてみませんか。

3月の天文教室

天文教室「スウェーデン報告」
日時：3月10日（日）午後2時から
会場：みさと天文台 月の館
講師：豊増、三田（みさと天文台）
福田（大成高校美里分校）
今月号で多数の記事を取り上げているように、2月3月は科学館支援事業関連イベントが行われています。期間限定イベント「デジプラ・ライブ」のため、スウェーデンへ遠征し、オーロラの生中継を行った観測チームが極寒の地でどのような体験をしてきたか激白します。きれいなオーロラの画像をご紹介しますでしょう。（天候次第ですが...）

4月以降のイベント

天文教室「スターバースト銀河」
日時：4月14日（日）午後2時から
会場：みさと天文台 月の館
講師：現在外部講師と交渉中
ちょっと聞き慣れない名前ですが、意外にたくさんあるんです。
イベント「第7回 世界さわがに横歩き選手権大会」
日時：5月5日（日、子供の日）
午前10時から(予定)
会場：みさと天文台 空の庭
子供の日の恒例行事、やります！
天文教室「部分日食」
日時：6月9日（日）午後2時から
会場：みさと天文台 月の館
講師：豊増 伸治 研究員
日本で見られる部分月食の直前対策講座です。お聞き逃し無く。
天文教室「7周年記念」
日時：7月7日（日）（時間未定）
会場：みさと天文台 月の館

天文教室はいずれも**参加無料**ですが、会場設営の都合がありますので、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。なお事前申込は会場設営の為ですので、飛び入りも大歓迎！

3月の観望会の予定

観望会の内容は当日の天候、参加者数になどで臨機応変に変わります。あらかじめご了承下さい。
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、午後8時45分（1日3回です。途中参加はご遠慮下さい。）
参加費 一般200円、小中高100円
主な観望天体（予定）
1(金)～3(日)：冬の星雲、土星、他
7(木)～10(日)：M42、土星、他
14(木)～17(日)：月、土星、木星、他
21(木)～24(日)：月、土星、木星、他
28(木)～31(日)：土星、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
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

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、3月3日(日)午後2時からです。もし説明会への参加が困難な場合は電話でご相談下さい。

編集後記

2月はさすがに雪の降る日が多かったですね。1面にもありますように、イベントのあった11日やバレンタインデーの14日などは、朝早い時間に数センチは積もってありました。子供にとって雪は楽しいものなので、親子雪だるまを作っていました。しかし小さな雪だるまは、あっという間に溶けてしまい、気づいた娘は「赤ちゃん雪だるまはどこ？」と小首を傾げておりました。



いくら雪が降ると言っても暦の上ではすでに春。我が家の近くの梢からは、ウグイスの鳴き声が聞こえてきます。梅の花も咲き始めていますし、春はすぐそこ、という気分です。春は出会いと別れの季節でもあります。皆さんにとって今年の春は、どんなシーズンになるのでしょうか。（Y2）

彗星は春がお好き？

3月に入るとオリオン座も西に傾き、東の空には春の星座が勢揃いします。春というと、学年の変わり目だったり、仕事では異動の季節で、あまり星空をのんびり眺める余裕のない季節かもしれません。しかし、偶然なんでしょうが、春には、明るい彗星がよく接近しています。私が天文に興味を持ったきっかけになった1976年のウェスト彗星、1986年のハレー彗星、1996年の百武彗星、1997年のヘル・ボップ彗星が、すべて3月に接近しています。こんな中、2月1日に発見された池谷・張彗星が3月下旬に4等級まで明るくなります。



2/6の池谷・張彗星（矢動丸撮影）

星で4等星と言えば、それなりに明るく肉眼でも見ることができますが、彗星の4等は一般の常識からすれば、明るいとは言えません。アンドロメダ座にある銀河M31が4等級なので、とても肉眼で見えるには明るい天体とは言えません。しかし、15年前にやってきたハレー彗星が4等級だったことを思えば、双眼鏡や望遠鏡で見る価値はあるでしょう。3月の下旬、夕方の西の空、うお座の北部に見えているはずです。

またまた土星食！

1/25の土星食から2ヶ月もたたない今月20日の宵の空、上弦前の月にまたまた隠される。ただし、残念なことに、この食を楽しめる地域は、房総半島（千葉）と丹後半島（京都）を結んだ直線よりも北の地域。みさと天文台では、見る事ができない。もし、その地域に出かけるチャンスがあれば双眼鏡などを持参して、この珍しい現象を楽しもう。



1/25に関東で観測された月縁すれすれを横切る土星(提供：IIA,Inc)

今月の話題：春分の日

春分の日は昼間が長い？

春分の日、どんな日ですか？という質問に対して、「昼夜の長さが同じ日」という答えがよく聞かれますが、本当でしょうか？今年の暦をみてみましょう。

2002年3月21日（春分の日）
日出 5:44 日入 17:53（東京）

昼の長さは、日入 - 日出なので、計算すると12時間9分となり、昼間の方が長くなります。どうしてでしょうか？

春分の日定義

春分の日、祝日ですから、他の祝日と同じように、法律で定義されています。「国民の祝日に関する法律」によると、

元旦	1月1日
成人式	1月の第2月曜日
建国記念日	政令で定める日
春分	春分日

詳しくは、内閣府のHPで言覧になれます（<http://www8.cao.go.jp/chosei/shukujitsu/gaiyou.html>）

この表を見ると、春分の日までの祝日の定義は、それぞれ違って、話がそれてしまいそうだが（特に個人的には、建国記念日の定義を初めて知った！）、今回は、春分の話だけに集中しよう。

「春分の日＝春分日」という訳のわからない定義になっているが、春分日とは何を意味するのだろうか？春分日とは、春分の瞬間を含む日を指している。そして、春分とは、厳密な定義によると、視太陽が天の赤道を南から北へ横切る瞬間である。視太陽とは、私たちが見ている太陽そのものであるが、実際の太陽とは違う。なぜなら、光の速さが有限であるため、私たちが太陽が赤道を横切ったと思う瞬間には、実際の太陽（真太陽）はすでに横切り終えている。これを光行差と呼んでいるが、わずかな量であるので、この際、無視しよう。

計算はあくまでも予報

ここまでの話をまとめると春分の日、太陽が天の赤道を横切る日であるということになる。しかし、もし、横切る時刻が日本標準時で、日の変わり目のきわどい時刻に予想された場合はどうなるだろうか？つまり、計算された値はどこまで信頼できるのだろうか。もし、十分に信頼できるなら100年先まで、日を定義

することも可能だ。しかし、実際は、太陽の位置の計算（言い換えると、地球の運動の計算）は、誤差を含んでおり、誤差をゼロにすることはできない。特に、地球の自転の予想は難しく予想不可能な原因によりふらつくことがある。そういう意味では、その日が来てみないと正確な時刻はわからないとも言える。

そこで、安全策として、法律では前年の2月1日に翌年の春分の日と秋分の日を決定して公表することになっている。

昼が長い理由

さて、最初の疑問である昼の方が長い理由について考えよう。

長さが一致しない理由として一番簡単な理由は、春分の時刻がちょうど正午に一致しないからである。もし、春分が1日の始まりである午前0時付近であれば、その日は春分が終わったあとの1日となり、当然、昼の方が長くなり、逆に、その日が終わるころに春分を迎えると逆に、夜が長くなることになる。この効果は最大で±1.1分にもなる。

しかし、過去の春分の日データを見てみると、毎年、昼が長い。これには、さらに別の原因を考える必要がある。その理由として大きなものが日出入の定義にある。日出の定義は、太陽の上縁が見え始めた瞬間、日入の定義は太陽の上縁が隠れた瞬間である。つまり、それぞれ、昼間が長くなる方向に貢献する。この量は、それぞれ1.3分、合計2.6分にもなる。次に、地平線近くでは、空気の屈折によって浮き上がり現象が起こる。この差を大気差と呼んでいるが、この効果が朝夕でそれぞれ

2.9分、計5.8分もある。結局、これら3つの原因を合計すると、8.4分±1.1分だけ昼間が毎年長くなる。

暦は天文台の大切な仕事

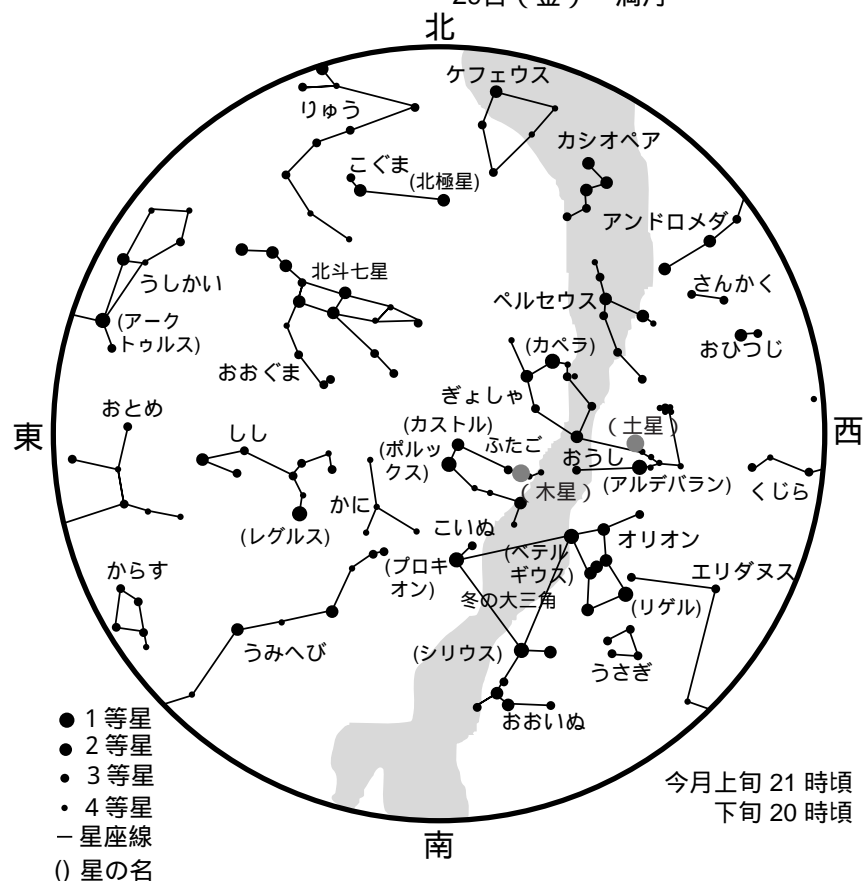
このように春分の日、天文学的な意味を持つ日であり、その決定には天文機関が関与する必要がある。国立学校の設置に関する法律を見ると、この役目を担っているのが、国立天文台であり、天文学の研究だけでなく、暦の編纂を重要な目的として明記している。

天文台の重要な仕事が暦の編纂とは江戸時代と変わらないように思えるが、私たちの生活の基本になっている時刻や暦の基本になっているものは、天体の動きであり、将来にわたって天文台の役割は変わらないのである。（尾久土正己）



国立天文台が編纂している暦書（暦象年表：非売品）と、暦部分が共通の理科年表（市販品）

日	天文現象
6日（水）	啓蟄 下弦
12日（火）	宵の黄道光が観望好機
14日（木）	新月
20日（水）	土星食（関東以北）
21日（木）	春分
22日（金）	上弦
29日（金）	満月



いよいよ始まった 特別イベント

2月5日、昨年9月から準備していた、科学館でのイベントが遂に始まりました。

機器のレイアウトは、下の写真のようになっています。少し説明を加えますと、手前の白いパソコンがインターネット用パソコン。右奥の2台の黒いテレビは、右がテレビ会議システムで、左が映像をデジタル化して数字で表示する装置です。白い布で囲まれたテーブルにはあまり物



極寒スウェーデンから ホットな便り

こんにちは、三田です。実は今、スウェーデンのキルナというところに来ています。北緯は76度、北極圏内です。そんなわけで今月はスウェーデンからホットな話題をお届けします。

まず、なぜスウェーデンに来ているのかといいますと、先月号でも少し触れましたが、科学館連携支援事業の「みる・きく・さわる デジタル技術」展の期間限定イベント（2月11日～17日）として、毛原小学校と和歌山市立こども科学館にオーロラ映像をインターネット経由で生中継する計画を実行するためです。そのためにスウェーデン国立のIRF（国立宇宙物理学研究所・写真下左）の施設の一部をお借りして、中継システムを組んでいます。



国立宇宙物理学研究所

が載っていませんが、順次、気象観測装置の室内観測展示が展覧される予定です。壁際のステンレス製の大きな展示物は、今回の展示物では一番大きなもので、実際に触ってデジタル技術を見てとれる仕組みになっています。

開始日当日は、こども科学館内の関係者の方々にも来て頂き、組みあがった展示物を見て頂きました。展示物の評判は上々で、ご覧の通り、人だかりができました。みなさん、高速インターネット（ADSL）に興味があるようで、その表示の速さに驚かれていました。右端のテレビ会議システムのテレビ画面には、こども科学館から60kmほど南に離れたところにある、かわべ天文公園の映像が写し出されています。写真に写っているのは、テレビ会議システムを使って実際にかわべ天文公園の

それで、実際の中継の様子は他の方にお任せするとして、滞在しているIRF周辺をご紹介します。IRFがあるキルナ市郊外は、どこまでも見渡す限りの雪景色です。太陽が出



ている時間は今の時期は朝8時～15時と非常に短く、太陽高度も地平線より少し昇る程度です。気温は現地の人話によると、毎年マイナス20度ぐらい当たり前だそうですが、今年は異常気象？で温かくマイナス10度前後です。さらにこの地域はかなり晴天率が悪く曇りか雪の天気が続きやすく、現在5日ほど滞在していますが、完全に晴れたのは1日だけです。そのため、オーロラを見るには余り適してはいないようですが、晴れば夜はほとんど毎日見えているようです。ただオーロラの規模に関して言えば、その時々太陽活動の具合により見える度合いが大きく違うようです。



関係者も仕事の前にひとじりテレビ会議で遠隔地とやりとり

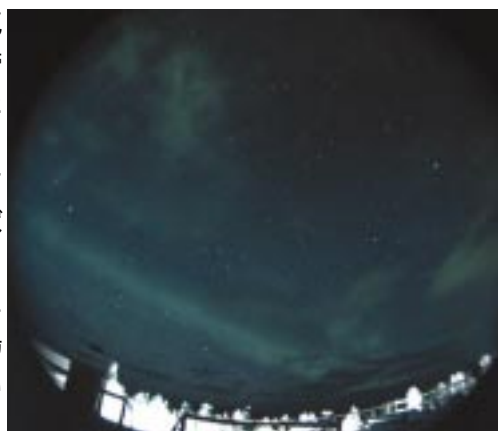


方とやりとりしている場面です。

こんな感じで、今が旬の技術をふんだんに使った催しものになっています。3月24日まで開催しておりますので、ぜひご来館いただければと思います。（三田 真也）

そんな悪天候の中ようやく撮れたオーロラの画像がこれです（写真下右）。雲とオーロラの見分けが付きにくいですが、画像の左端から右下に伸びる緑色の棒状のものがオーロラです。オーロラと言えばカーテン状が有名ですが、この時見えたオーロラは淡く、CCDカメラで5秒ほど露出をし、撮影したので、のっぺりした感じになっています。

果たして、滞在中に綺麗なオーロラにめぐり会えるのでしょうか。それは自然現象のため予測は出来ませんが、後の数日間にかけてみたいと思っています。そして、いい写真ができれば、また次号に載せたいと思っています。（三田 真也）



今月の宇宙人 最年少スタッフ登場

始めまして、こんにちは、大成高校美里分校一年の福田浩丈といします。

年は16歳で趣味はチェロを演奏する事、学校のクラブでは和太鼓部と剣道同好会に入っています。今までこの「メガパーセク」という広報誌の名前すら知らなかった人間がなぜか書いてます。

今、スウェーデンのキルナにあるIRF（国立宇宙物理学研究所）という所にオーロラ観測、インターネット中継の為に来ています。一月中旬くらいに「スウェーデン・キルナへ行こう～オーロラ観測のサポート要員募集～」っていう、天文台からの募集がありました。「この機会にオーロラが見たい」と思いました。しかも太陽の周期の関係でこの先10年はオーロラは見えにくくなるらしく、「これは、まさにチャンス」と思い、応募しました。そういうわけで行く事になったわけなんです。行く為には、天文台で数日の研修が必要で、決定した週末から天文台へ研修に行きました。学校が終わってから、天文台へ行き、夜の10時まで研修をしました。土星食の時、ライブ用のホームページを作り、更新したりしました。結構大変だったけど、やりました。そういうわけで、なんとか、このスウェーデンに来たわけです。そして今、している事は、オーロラを魚眼カメラで撮影し、リアルプレイヤーを使って、日本に中継して、またパソコンを使い、日本とスウェーデン間のTV電話をしています。

この写真はTV電話をしている時の写真です。テレビ電話をしているとホントに距離を感じません。（写真右：福田、左：豊増研究員）とまあ、勉強しないとイケない事だらけですが、一生懸命頑張り、また楽しみたいです。（福田 浩丈）



海外旅行先でも、毎日ちゃんと日記をつける福田君。クラスの友達からの応援メールにも、全部返事を出してしまうなど、すでにちょっと普通じゃありません。（豊増 伸治）

Misato 天文ダイアリー (1/16 ~ 2/15)

報道・その他

1月
20日：連載「土星食」
23日：朝日新聞「尾久土C D」
25日：Asahi.com「土星食」
27日：連載「日常生活の宇宙」
2月
1日：読売ライフ和歌山版
3日：連載「科学館支援事業紹介」
10日：テレビ和歌山「きのくに21」
連載・リゲルの伴星

出来事

1月
16日：松下電器来台
24日：土星食（深夜）
SMOKA会議（国立天文台）
2月
7日：研究打合わせ（みさと）
池谷・張 彗星観測
8日：池谷・張 彗星観測
SN2002ap観測
うお座にあるM74に現れた超新星。矢動丸研究員撮影
デジプラ中継部隊出発

11日：デジプラ@毛原小学校
研究打合せ（みさと）
12日：ドーム整備期間
13日：研究打合せ（木曽観測所）
15日：デジプラ@和歌山こども科学館

団体・出張講演

1月
22日：泉南地方教育委員会視察
東近江農業委員会視察
26日：共同作業所連絡会

