

Misato ProCeedings

連載・今月の一枚

第23回：

星の動物園（冬の南天）

本紙のタイトル部分にも書いてありますが、みさと天文台のフルネームは「星の動物園 みさと天文台」です。しかしこの「動物園」という言葉が曲者で、お客さんから「動物はどこにいるんですか？」と本物の動物園に間違われることがときどきあ

るのも事実です。

そこで「星の動物園」と名付けられる理由を紹介するのが今回のテーマです。（会員の皆さんは御存じの事でしょうが...）

ここに紹介した6枚の写真は、冬の南の空に見られる星座たちです。白は星座線で、黄色はおおまかな星座の境界線です。同じ条件（カメラや露出時間）で撮影しましたので、星座の大きさや星の明るさの違いなどを比較することができます。しかし、南北方向が画面の上下とずれています（苦笑）。

いっかくじゅう座

おうし座



名前から分かるように、これらは全て動物です。このように夜空には星々によって作られる動物達がたくさんいます。つまり、夜空は星達に

よる動物園とも言えるのです。いっかくじゅう（一角獣）を動物園へ入れられるのは星の動物園ならではのですね。（矢動丸 泰）



おおいぬ座



こいぬ座



うさぎ座



はと座

天文見聞録 (10)

和歌山大学紹介ビデオ

1月の28日と29日の2日間、僕たち天文ゼミで和歌山大学紹介ビデオの撮影が行われました。そのビデオとは、和歌山大学では学生がどのようにして学び研究しているかを、主に受験生を抱える高校や予備校などといった教育機関に配布することを目的としたものです。そこでまず

白羽の矢がたったのが天文ゼミの口径60センチの反射式望遠鏡。関西の大学が持っている屋上望遠鏡としてはなんとNo.1で二ホンオオカミの剥製とならぶ和歌山大学の魅力の一つとなっています。

4回生たちは卒業論文を大学に提出する締切が31日と迫っていたのですが、せっかくの晴れ舞台を前に何もしないわけにはいきません。赤くジンジンする手もなんのその、当

日はみんなで一生懸命望遠鏡をきれいにしました。そしていざ撮影開始！撮影部隊はプロの方ですからみんなに緊張が走ります。早速「いつもと同じ動作で天体を撮影してほしい」との注文をされたのですが、当日はあいにくの天気で空を撮影してもパソコンの画面に出てくるのは砂嵐のようなザラザラした画像ばかり...。なんとか過去の画像を使ってその場はしのぎました。すると今度は

今まで考えたことがなかったのですが、銀河や星団などを実際に目で見た写真撮影をしたときの感動は、本などで天体写真を見るときのもとは違うんですね。寒い冬の夜に震えながら満天の星空を眺めた時や、一生懸命に目を凝らしながら銀河や星団を見つけた時にはとても言葉では言い表せないほどの感動を覚えるものです。ワクワク・ドキドキ、そして何よりもこの広大な宇宙の中で自分が生きてるという強烈な印象を全身で感じるができます。みなさん、本物の感動を直に味わうためにみさと天文台のような公開天文台に足を運んでみませんか。

ちなみに和歌山大学紹介ビデオは今年の秋に完成し、みさと天文台にも配布される予定です。僕は今年で卒業してしまうのですが、一体どこでビデオを見ることができるのかなあ。

（石川 耕平
：和歌山大学）



左：大学の望遠鏡、上：掃除風景、下：演技をする学生



光の時代へ

19世紀は「電気の時代」、20世紀は「電子の時代」というなら21世紀は「光の時代」ということになっていくのではないかと思う。少なくとも21世紀の初頭でみると多くの技術が光に向かっている。例えば記憶媒体をとっても磁気テープ、MDからCD、DVDへとレーザー光での再生技術に替わりつつある。「ADSLから光へ」などという家庭へのインターネット接続業者の広告文句にも表れているように、通信技術も電線や電信電波から光ファイバーや光通信に替わりつつある。半導体技術も電子デバイスから発光デバイスのように電子のコントロールから光のコントロールに替わりつつある。

光はこういうハイテクの傾向だけでない。太陽電池・発電、生物圏、環境問題など、地上における光の役割にも関心が集まっている。さらに生活の豊かさとともにカラー・コーディネーションとかに注意を向けるようになった。さらに宇宙空間からの気象や偵察の人工衛星の機能も電波から光に替わってきている。などなど、光は産業、文化、生活で急に表面に現れてきたように思う。

電子工学から光工学へ

現在の「IT時代」のように今から半世紀も遡れば「エレクトロニクス

みさと天文台通信

3月のイベント

今月の天文教室は、昨年の「宇宙法入門」に続く、専門の学生さんたち（i-jigen：4面参照）による天文教室第2弾です。

3月の天文教室
宇宙医学入門
「こちら火星探査船・保健室」
3月9日（日）午後2時から

先日スペースシャトルの事故で、宇宙開発のリスクが世界的にも注目されているところです。みさと天文台でも、クルーたちの冥福を祈るとともに、この機会に安全性や健康などの＜人間側の面＞から科学的に宇宙旅行を考えてみたいと思います。題材としては、今年8月末に大接近を迎える火星です。果たして人類は、技術的にも、医学的にも、本当に宇宙に飛び出せる存在なのでしょう？「あなたの宇宙飛行士度チェック！」などの気軽なアンケートも用意して、だれでも楽しめる講座を行います。参加無料。

時代」という目新しい言葉があった。僕が大学を卒業して間もない1960年代には、電気学科の多くが電子工学科に一部衣かえした。「電子」が新しさの象徴だったのである。

実際、もともとモーターや発電機などの重電機の財閥系大企業がエレクトロニクスの集積器であるテレビといった家電の分野で、松下などの新興家電メーカーに追隨する時代が続いた。

電子工学が半導体技術を育て、それがレーザーなどに結びついて光源とその制御技術の可能性を拓いた。コンピュータの情報処理技術の向上もこの技術を支えた。ともかく20世紀のハイテクの総合化が光に向かっているのである。

この背景には光が人間に親しいことがあげられる。光には太陽という光源があり、大気中を光は通るから、人間はそれに合うように感覚や認知機構を発達させた。だから、電波や磁気での操作をやっても、人間に伝えるには光に戻さねばならない。

大学の学科の“目新しい”名称が21世紀には再び替わっていく様な気がする。そこにはきっと「光」という文字が入るはずである。

天文学も光に

20世紀後半の宇宙探査も活躍の中心は電波、X線、宇宙線、ガンマ線、ミリ波、赤外線、ニュートリノ、重力波というように古典的な光の天文学を嘲るように大進展した。その

4月以降のイベント
4月の天文教室 「自作望遠鏡でイオの食を見よう！」 4月13日（日）午後2時から
5月の天文教室 「衛星イオの食を見よう！」 5月3日（土）夕方から 外部講師を予定 イベント「サワガニレース」 5月5日(月)午前10時から(予定)
6月の天文教室 6月8日（日）夕方から イベント 「8周年記念七夕特別無料観望会」 7月5日（土）、6日（日） 7月の天文教室 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！

過程でわれわれも星の輝くありのままの光の宇宙の姿への思い入れが減退している。

しかし、すばる望遠鏡の登場が象徴的なように天文学の研究でも、他の手段と共同する形で、再び光が登場した。宇宙の内容はやはり太陽と同様に光り輝く星が主役の世界である。

昼の見方、夜の見方

はなしが飛ぶようであるが、ここで西田幾多郎の「善の研究」の次のような一節を引用する。

「フエヒネルは或朝ライブニツツのローゼンタールの腰掛けに休らいながら、日麗に花薫り鳥歌い蝶舞う春の牧場を眺め、色もなく音もなき自然科学的な夜の見方に反して、ありのままが真である昼の見方に耽ったと自らいっている。私は何の影響によったかは知らないが、早くから実在は現実そのままのものでなければならぬ、いわゆる物質の世界という如きものはこれから考えられたものに過ぎないという考えを有っていた。」

これは昭和十年代、戦争の足音が聞こえ始めた時代の知識青年を魅了した文章である。

ここに登場するフエヒネル(フエヒナー)の「精神物理学要綱」(1860)とは物理学者エルンスト・マッハに大きな影響を与えた書物である。西田の思想はマッハの哲学と共鳴しているところがある。いわゆる「マッハ主義」は世界を感性的要素から成

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） 2/27(木)～2(日)：M42、土星、他 6(木)～9(日)：月、土星、木星、他 13(木)～16(日)：M42、土星、他 20(木)～23(日)：M42、土星、他 27(木)～30(日)：M42、土星、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 今月は、3日(月)、4日(火)、10日(月)、17日(月)、24日(月)、31日(月)が休館日になります。 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
デジタル工房説明会

り立つとし、科学の目標は諸要素の安定した関係の集合体であるとした。マッハ自身は観念の世界も物質の世界もともに否定して、一切の形而上学的存在を排しようとした彼流の科学的批判精神を貫いたのである。この批判精神が元素を担う原子の否定となり、その“失敗”の故に20世紀では無視された科学者であった。

上の西田の文章で対比されているのは「昼の見方」と「夜の見方」である。もちろん、物理学も典型的な夜の見方である。物理学は「ありのままが真である」見方を軽蔑する。筆者はよく物理学の学習は「ありのままに世界を見ない」手法を身に付けるための修行だと言ってきた。夜の見方に座標を据えることで昼の見方の特殊性を炙り出して、昼の見方に理解を深めるというものである。多分、20世紀の物理学に欠けている面があったとすれば、夜の見方の世界を拡大していくだけで、それを昼の見方にかえてくることが不足していたことであろう。

我々の認知している世界のイメージの圧倒的部分は太陽の光が描く（原始時代には照明はない）世界であつたろう。それが「昼の見方」である。20世紀の科学はこの「昼の見方」の背後で操るものにだけ実感を高めた。そこでの蓄積を、もう一度、光に溢れる「昼の見方」に視点を移して見る必要があるのである。

（佐藤 文隆：甲南大学教授、みさと天文台名誉台長）

デジタル工房のご利用は、町内に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2日(日)午後2時からです。

編集後記

2月の初めは、積雪のため休館する日が何度ありましたが、近頃（2月中旬）では、紀伊半島南部の南部町などから、梅の花が咲き乱れるといった便りが聞こえてくるようになりました。春も近くまで来ているようですので、通勤用自家用車のタイヤの履き替えを考えるのですが、もう一度くらい寒波で積雪・降雪があるのではないかと、なかなか踏ん切りが付きません。

日が暮れるのも徐々に遅くなってきましたので、このMpcが皆さんのもとへ届く頃には、本格的な春の訪れももうすぐなはず。ちょっぴり寒さの和らいだ観測室で、星空を見上げてみませんか？冬から春にかけての夜空で一際明るく輝いている2大惑星の共演を楽しんでみませんか？写真と同じなんだけど、何故だか感動してしまうんですね。（Y2）

連載 今月の星空

新年初めの1月号で、矢動丸研究員がご紹介した木星の衛星による相互現象を中心に、今月は木星のご紹介を致しましょう。

4大衛星と縞模様

木星本体の表面にある縞模様を延長していったところに数個の星が連なるように見つけられます。これが木星の衛星(地球でいうところのお月様)です。現在39個の衛星(2003年2月20日現在)が見つっていますが、そのうちでも大きな4つの衛星のことを4大衛星と呼びます。衛星は、木星の周りを回っている為、見る時により場所も並びも変わり、時には木星本体と重なり、また本体に隠されてしまう事から、3つや2つしか見えないこともあります。

4大衛星が回る軌道

上で述べた4大衛星の並びを図1に示します。内側からイオ、エウロパ、ガニメデ、カリストの順に外へと向かいます。軌道の傾きは、木星本体の赤道面(自転による回転面)から、それぞれ0.040、0.470、0.195、0.281度しか変わらず、4つの衛星は同じ面上を回っているといっても良いほどです。そのためこの面を真横から見れば、相互に重なって見えます。

木星の公転

話は変わりますが、木星は太陽の周りをおよそ12年で一周します。すなわち公転周期は12年という事になりますが、この公転面は木星の赤道面と3.13度傾いています。木星が公転する際、赤道面は常に同じ方角を指し示すように回ります(図2)。そのため6年ごとに木星は、北極側と南極側を交互に太陽に向けます。そして両極が太陽に向く丁度中間の時期になると、衛星の公転面を延長したところに太陽が位置することとなります。

4大衛星の相互現象

この時期、太陽に照らされ輝く衛星の後ろには、長く伸びる影ができます(図3a)。この影は丁度衛星の公転面上に伸び、他の衛星を隠すこととなります。

また木星の公転軌道に比べれば、

地球は太陽にとっても近くを回っているように見て取れます。そのため、上記のような時には、地球から木星の衛星が相互に重なるように見えることも起きます(図3b)。

このような現象は、木星の公転周期の半分である6年に一時期起き、今回は昨年5月頃から来年の3月頃までとなっています。

まとめ

木星の4大衛星による相互現象は、小型のものであったとしても、あくまでも望遠鏡を使わなければ眺める事はできません。そのため、どなたにでも眺められるといったものではありませんが、普段天球に張り付いてしか感じられない星たちに、宇宙の奥行きがあることを実感する大切な機会です。是非一度、みさと天文台の望遠鏡でご覧頂けるのをお待ちしております。(小澤 友彦)

3月に起こる4大衛星の相互現象内容

1-4は衛星の番号

1. イオ、2. エウロパ、
3. ガニメデ、4. カリスト

Oは掩蔽、Eは食、

Pは半影、Aは金冠

食において本は本影、半は半影

日付	時間	内容	率	距離
3 4	20.6	203A 22	8.8	9.1
3 422	56.3	2E3A本 44	9.8	1.0
310	1	36.8 402P 9	9.2	12.9
310	18	59.1 1E2A本 84	1.1	4.8
311	23	38.9 203P 18.6	8.9	
312	2	22.8 2E3A本 40	9.8	11.3
316	30.6	304P 1219	5.6	
316	21	29.2 2E4A本 25	4.9	13.2
317	19	50.6 102P 22.1	3.4	
317	21	12.1 1E2P本 68	1.1	4.8
319	42.5	203P 13	8.4	7.8
324	21	54.7 102P 19.3	3.4	
324	23	25.4 1E2P本 51	1.3	
325	21	13.9 4E1P半 34	3.8	
325	22	38.8 4E3A本 54	4.7	
330	18	49.4 2E1P本 23	4.0	

(天文年鑑2003 誠文堂新光社より引用)

日	天文現象
3日(月)	新月
6日(木)	啓蟄
11日(火)	上弦
18日(火)	満月、彼岸の入り
21日(金)	春分の日
25日(火)	下弦

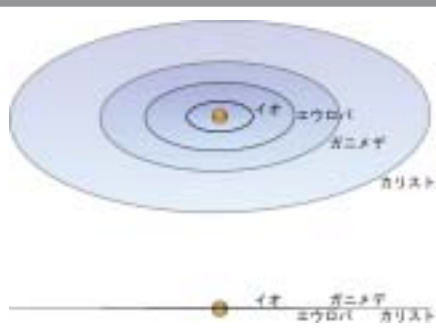


図1 4大衛星の公転軌道を真横から眺めた図。4つともおよそ同じ面で公転しているのが分かる。

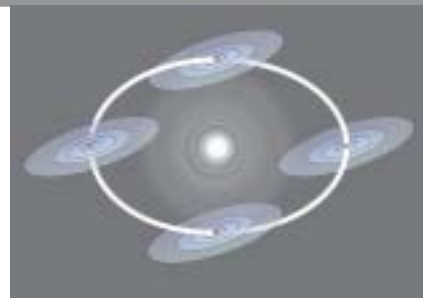


図2 左では下面が太陽に照らされ、右では上面が照らされる。上下の位置では、ちょうど真横から照らされることとなる。

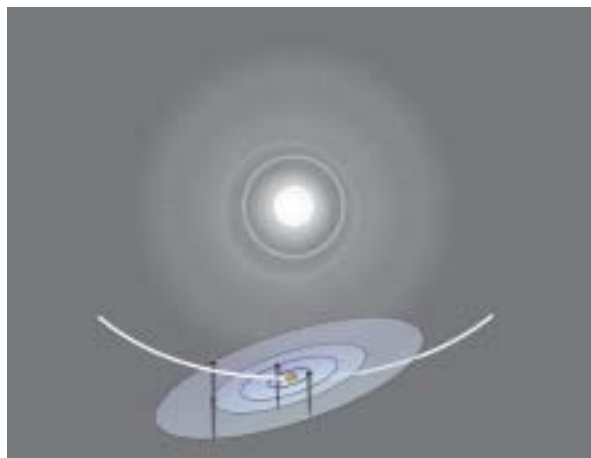


図3 a 太陽に照らされ、影が伸びているのが分かる。左端の衛星の影が下に見えるもう一つの衛星に重なり、食を起こしている。

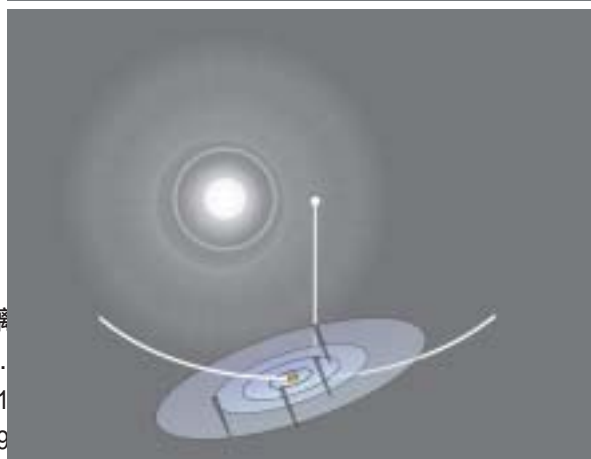
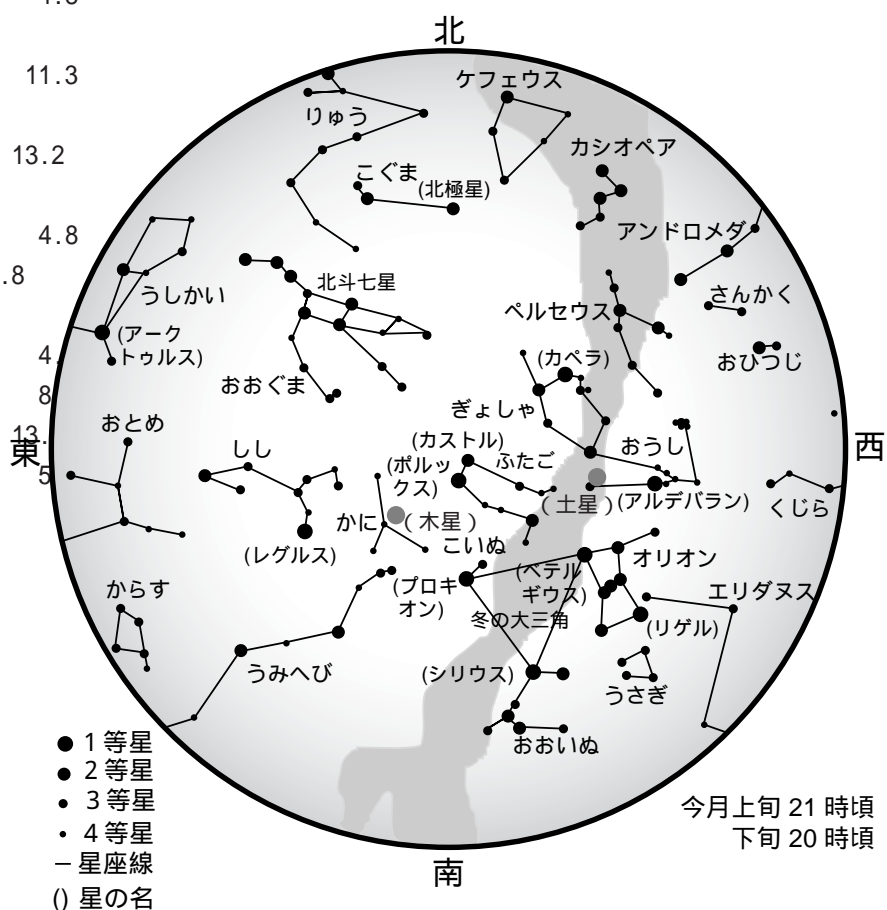


図3 b 太陽の右側に位置する地球から見ると右にある2つの衛星が重なり、掩蔽となっている。



今月上旬 21 時頃
下旬 20 時頃

「あなたの星」が見頃ですよ！

友の会のみなさん、3月の宵の空には、次のHR番号の会員さんの星がよく見えると考えられます。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。

3317, 3564, 4126, 2716, 3246, 3398, 3771, 3559, 2656, 3423, 4363, 3500, 3255, 3380

今月の宇宙人 i-jigen (イジゲン)

今回は今月の天文教室に講師としてやって来る頼もしい大学生さんたちです(実は、半年以上も前に自己紹介の原稿をいただいていたのですが、掲載の都合で遅れに遅れてしまいました。すみません)。――

こんにちは、1年ほど前から美里に出入りしていますi-jigenといいいます。私たちは、2001年10月フランスで開催されたIAF(国際宇宙連盟)大会に宇宙開発事業団から援助を受けて派遣された日本学生チームです。

"宇宙開発"と聞くと、人工衛星とか宇宙ステーションとか理系分野の仕事と思われがちですが、実際の開発にはいわゆる文系の知識も欠かせません。そのため私たちも、天文学・宇宙工学・航空工学・医学・法学・経済学と幅広い分野から集まり、理系・文系の枠を超えた知識と人材の交流を目指しています。

そんな私たちがなぜ美里までやってくるのか?それは、ここにはいい星空があるからです。私たちは普段、の理論とか 法といった



ちょっと小難しいものを通じて宇宙のこと見ています。でもある時ふと、「素直に星をきれいだと思う気持ち」を忘れていた。ということに気づきました。皆そこからスタートしたはずなのに、いろいろ勉強して知識を蓄えるうちに脳みそが硬くなっていたのです。そこで、きれいな星空を求めてはるばる全国からここに集まることになったわけです。2001年11月に初めて観測会をした時、一年に数回しかないという好条件に恵まれたため、私たちの間で美里は"伝説"になりました。そして2002年3月の天文教室では、チーム法学を中心に"宇宙法"のお話をさせていただきました。

"宇宙法"というとどんな法律をイメージしますか?火星や木星の憲法だと思っている人もいないのでしょうか。そんな宇宙法を身近に

感じていただきたいと思います、実際に問題になっている事件を例に、コント仕立てで(せっかく関西ですし)発表しました。Aさんはある国の会社が販売している月の土地を買ったのですが、これって本当にAさんのものになるのでしょうか・・・?というお話です。実は、誰かが月の土地の所有権を主張することを、地球用の法律でも、今ある宇宙法でも取り締まれないことがあります。つまり現段階では、「Aさんの所有権がある」といえるし、ないといえない。としか言えないのです。「宇宙法は弱点だらけじゃないの?」そうなんです。月の土地がAさんのものでもそうでなくても、今は大した問題ではないかもしれませんが、でも、宇宙開発がどんどん進み、いつかは宇宙が人間の生活空間の一部になる時代が来るでしょう。その時、宇宙法がこんな中途半端さでは困ってしまいます。宇宙という新しい生活空間には、そこを秩序よく取り締まることのできる"よい宇宙法"が欠かせません。そこで、現在の宇宙法に様々な角度から検討を加えていくのがチーム法学の仕事です。ほらっ!宇宙分野での文系の活躍っ



て、重要でしょう?早い段階からそういった吟味を進めることこそ我々の使命だ、と言うとちょっと格好が良すぎるでしょうか。でも、これは日本そして世界の宇宙開発になくはないものなのです!!

まずは法律のお話でしたが、機会があればどんどん私たちの研究分野を紹介させていただきたいと思っています。セミナーハウスと天文台をウロウロする学生たちを見かけたら、是非一声かけてください。

―― という、まさに異次元の交流をされているみなさんです。お言葉に甘えて、早速声をかけてしまいました。そんなわけで今月は、宇宙開発について幅広い分野をカバーするi-jigenのみなさんによる天文教室第2弾、宇宙医学入門「こちら火星探査船・保健室」を行います。ご期待ください。(豊増 伸治)

星座カルタ 今年の講評

「みさと天文台オリジナル星座カルタ」については、先月号で、八十八首全作品およびイベントの様子をご紹介させていただきました。しかし先月号では、スペースの関係から、応募作品への講評を掲載することが出来ませんでした。

入選作品決定後にも応募者自ら歌の間違いを御連絡くださるなど、星座カルタへの関心の高さを感じています。そこで、遅くなりましたが、今回の講評を掲載します。

みさと天文台では、百人一首ならぬ八十八人一首を目指し、今後も作品の募集を行いたいと思っています。告知はホームページやMpc上で行いますので、お楽しみに。

今回の審査は次のように行われました。

- 一、今回の募集要項に記載されたルールに従っているか?
- 二、星座や神話の表現が、天文学的、神話的に正しいか?

この2点をクリアした作品の中から、複数の応募がある歌に関して、研究員全員の合議で選抜しました。なお、一次審査の段階で、かなりの歌が落選したことをお知らせしておきます。しかし、一次審査を通過できなかった歌の中にも、表現力のすばらしいオリジナリティあふれる歌が多数ありました。来年度の募集の際には、この点についての注意を徹底したいと思っています。

次に、最優秀作品の選考については、次のような観点で今回は行いました。最優秀にふさわしい歌が各研究員、それぞれ数首リストアップされました。その中で、文学的に表現力の高いもの、風刺の鋭いもの、・・・等、分類されましたが、以下の

「わかやまのWか みさとのMの字か 気品と誇りの カシオペア」

清水恭子

が、最優秀作に選ばれました。理由としては、カシオペアという非常に人気のある星座を、このような他の歌にないオリジナリティあふれる歌で表現されているからです。何かと良いニュースのない和歌山と、過疎化が進行し町村合併を直前にした美里町で働く我々にとって、この歌が勇気を与えてくれました。

なお、今年の選考基準は、このような視点になりましたが、来年度は、全国で通用するグローバルな内容の歌を選考したいと思っています。

次回も素晴らしい歌を詠まれることを期待しています。

2003年1月25日

みさと天文台長 尾土士 正己

Misato 天文ダイアリー (1/16 ~ 2/15)

出来事

1月
18日: セキュリティー会議、
科学館連携支援事業打合せ
19日: 星座カルタ大会、
20日: ハワイ観測所出張
(小澤@ヒロ ~ 25日)
23日: この頃雪がよく降る
26日: 田坂さん訪問(豊増@新宮)
29日: 積雪のため休館、
長距離無線 LAN 説明会

30日: 積雪のため休館、
セキュリティ会議
2月
5日: 除雪作業
10日: わかてん
12日: 整備期間開始(~21日)
3階倉庫片付け開始
15日: デジタルアーカイブ著作権
処理問題研究会(豊増@京都)

団体

2月
6日: 平成14年度会計検査院
実地検査員(キャンセル)

報道・その他

1月
19日: 連載(一番早い初日の出)
カルタ大会取材(2社)
23日: 朝日新聞和歌山22面
(カルタ大会の様子)
26日: 連載(ニート彗星)
2月
2日: 連載(ヒロオフィス)
連載: 毎日新聞「星からの贈りもの」

夕方尾も見えた
ニート彗星
C/2002V1

天文台雪化粧

