

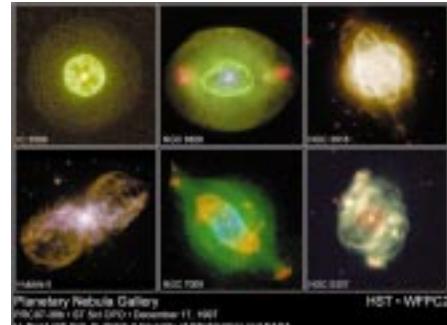
Misato ProCeedings

連載・今月の研究室

ほし

第2回 恒星の一生を見つめて

「惑星状星雲」。あなたはこの単語を御存じですか？何だか難しい名前ですが、これは夜空に輝く天体の種類です。望遠鏡の性能がまだ良くなかった時代（18世紀後半）には、名前のとおり惑星のような見え具合だったため、こう名付けられました。



様々な幻想的な姿を我々に見せてくれる惑星状星雲。

た。しかし現在では、様々な研究から（太陽の周りを回る地球や火星などの）惑星とは全く関係の無い事がわかっています。

では一体どういった天体なのでしょう。実は、太陽の将来の姿（！）なのです。星（恒星）にも寿命があり、生まれそして死んでいきます。惑星状星雲というのは、太陽と同じような重さを持った星ぼしの最後のため息なのです。もっとも、我々の太陽が惑星状星雲になり、そして死んでいくのは50億年ほど先の話ですので、皆さん心配しなくても良いほど遠い未来のお話です。

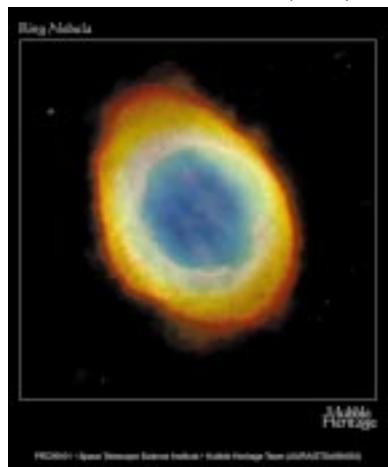
これらの写真を御覧下さい。非常に美しく幻想的な形をした天体だという事がお分かり頂けるでしょう。

これらの写真はアメリカのハッブル宇宙望遠鏡（HST）が撮影したもので、地球の大気外からの撮影ならではの細かい構造が見えており、なお一層我々の興味をひいています。このように非常に美しい形は見ている者を楽しませてくれますが、逆に、あまりに複雑な構造をしているため理論的に解釈するのが難しいのです。

どういう仕組みで星からガスが放出され、どういう仕組みでこんな形になるのかを明らかにするため、私はこれまでこれら天体の分光観測を行ってきました。分光観測とは天体の光を虹のように分解し性質を調べる手法です。分光観測を行うと写真を見ただけでは分からない様々な事が分かります。

星は誕生から死にいたるまで多様な姿を我々に見せてくれます。例えば、ブラックホールも非常に重い

有名な惑星状星雲のひとつ。こと座の「リング星雲（M57）」



天体の一生の中での最後の姿だったりします。星をただ見つめるだけでなく、星の姿の移り変わりを知る事も非常に楽しく、かつ天文学的には重要な事です。

私はこれからも、恒星（ほし）の一生を見つめていきたいと思っています。

（矢動丸 泰）

栃木県の小学校6年生と交流 テレビ会議システムを使った天文の授業

和歌山県では夏休みの最終日となる8月31日、みさと天文台と栃木県の日向小学校を結んで天文の授業が行われました。日向小のある栃木県塩谷郡日向村は冬になるとグランドをアイススケート場に出来るほど寒い場所なので、夏休みが少し短く、この日はすでに授業が始まっていたのです。

「天文は実験ができないので、子供たちに理解してもらうために本物の情報を感じたい。是非、天文台の人に授業をして欲しい。」と、テレビ授業の話を野口先生がみさと天文台



通信テストでの野口先生。

に持ちかけて来たのは8月始めの事でした。

天文台はテレビ会議の為の装置を持っていませんが、おとなりの「美里町情報通信センター」には全ての装置がそろっています。情報センターの田中さんや西田さんに一から十まで協力して頂いたおかげで、テレビ授業を行うのが初めてで分から

ない事ばかりの私もようやく本番を迎える事が出来ました。（感謝）

当日は、ヨーロッパ皆既日食やペルセウス座流星群のビデオ映像やその解説に加え、

日向小学校の生徒さんと彼等が見ている日食の画像



子供達からの質問コーナーもあったので、予定時間（約30分）を大幅にオーバーしてしまいました。あまりに時間が長かったので（？）、授業が終了する直前、回線が不通になるというハプニングもあったりしましたが楽しい時間でした。

ちなみに、このシステムは情報センターだけでなく、美里町の全小中学校そして町役場にも設置されています。情報センターの開所式では、学校や役場と結んだ多元中継を行いました。美里町の皆さんも県外の学校と結んで授業をするなどこれから幅広い使い道があると思います。

（矢動丸泰）



（上）質問コーナーで質問する生徒（左）テレビ会議システムの前でパソコンを使って質問に答える矢動丸研究員

連載 美里から宇宙へ 宇宙に飛び出す3

国際宇宙ステーション

つくば学園都市にNASDA（宇宙開発事業団）の「つくば宇宙センター」という大きな施設があります。パラボラアンテナが幾つも空を向いていて如何にも人工衛星を追っている感じです。NASDAのロケットを打ち上げる際には追跡管制センターの役目をはたすようです。宇宙モノの映画で見るような、前の表示板をみて多くのスタッフがコンピュータ席にすわるコントロール室があります。

いまここでは二十一世紀にかかる大きなことが始まろうとしています。国際宇宙ステーションISSの立ち上げです。8月末の新聞のニュースにロシアの宇宙ステーションであるミールから全員引き上げたという記事が載っていました。何処かお金を出して使いたいというところがなければ1年先には大気中に突入して終わるという内容でしたが、ロシアもこのISSのほうに次ぎの仕事を移しているのです。日本もこのISSの一部を担います。

JEM

このISSは長さが110M、幅が75Mもある巨大な構造物です。しかし人間や荷物のある部分は中心部の一部だけです。スペースシャトルでお馴染みの円筒状のカプセル部

屋が大体十個分という程度です。団体がおおきいのは太陽電池のパネルをぶら下げているからです。人間が暮したり実験したりするには圧力や温度を制御した部屋が必要これを与圧部といいます。こういう与圧部が9個、それに宇宙空間と与圧部の出入り用の補給部が2個あります。こういう大きなISSを地上400kmの軌道で回そうというものです。この軌道はあまり高くはなく地上から見えるかもしれません。

アメリカ、ロシア、ヨーロッパ連合と並んで日本がこれに参加しています。日本は与圧部と補給部、各一個とそれに引っ付いた暴露部、更にそこに引っ付いた長いロボットアームを作る事になります。暴露部という言い方はギョッとするような言葉ですが、要するに宇宙空間に曝されている部分という意味です。5M四方のプラットフォームです。ロボットアームはクレーンのようなものを吊り下げて運ぶものです。これらを全部含めてJEMと読んでいます。Jはもちろん日本を表すジャパンの頭文字です。Eは実験の英語の頭文字、Mはモジュールの頭文字です。

水槽で宇宙遊泳訓練

大体、7人の人間が暮す設計になっています。与圧室の空調などに要する電気量などからこの数は決まります。このISSと地上の間にはシャトルバスならぬ宇宙

シャトルとでも言うべきスペースシャトルが往復して宇宙飛行士の交代や生活物資の補給・廃棄物回収、実験機器の搬入などを行ないます。

つくば宇宙センターにはJEMのハリボテの模型があり、宇宙生活の気分を味わうことが出来ます。ただし宇宙生活の最大の特徴は無重力ですがそれは味わえません。

宇宙飛行士は宇宙服を着て無重力で船外活動する訓練をしなければなりません。これを地上でやらねばなりません。どうしてると思いますか。宇宙センターにいくとその謎が解けます。大きな水槽、プールの大きさだが、水族館のように横から覗けるガラスで出来ています。宇宙服を着てこの水槽に入って重力と浮力が釣り合って無重力まがいの状態にして体の動きの訓練をするのです。

宇宙空間の真空での活動の訓練を身動きの取れないような水中にはいって訓練するのは一見奇妙です。もちろん身動きが大変なのでダイバーが何人も手助けします。訓練の場面を見たことがあります、なかなかものものしい訓練風景です。

スペースデブリ

ISSは政治や経済情勢に左右されいろいろな経過があって何回も設計変更になりました。例えば日本のJEMが進行方向に対してどちらの向きになるのかも変わって、最終的には先頭を向くとなりまし

た。さらに大きな団体の太陽電池パネルが周りにどう配置され、どう動くかといったISSの中での周囲の環境問題もあります。

先頭にあることは地球や宇宙の観測には向いていることもありますが、ある厄介な問題を引っかぶることになります。それが宇宙空間に捨てられたゴミであるスペースデブリがぶつかって来ると言う問題です。ロケットで人工衛星やスペースシャトルを打ち上げる度にロケットの燃料タンクやブースター（多段ロケットの一部）の残骸も一緒に地球軌道を回ってしまって宇宙ゴミとして回っているのです。全部同じ方向に回っていれば互いにぶつからないのですが、少しずつ違う軌道なので衝突します。衝突するものには流星の原因になる天然の石ころもありますが、衝突で危険なのは捨てられた宇宙ゴミスペースデブリです。この対策を考えねばなりません。

当面何をやるか？

ISSは一種のインフラストラクチャーであった、従来のようなある目的専用の宇宙と根本的に違っています。しかしJEMでやる最初の実験は決まります。それで4、5年やって別の実験に差し替えるのです。ISSは飛びつづけていて運搬役のロケットが往復して入れ替えるのです。次回からこうした実験計画をみていきます。

（佐藤文隆：京都大学教授、みさと天文台名誉台長）

みさと天文台通信

10月の天文教室

日時：10月10日(日)午後2時から
テーマ「星ぼしの晩秋」

講師：矢動丸泰（天文台研究員）

秋が深まくるこの時期、木々は色を変え、色付いた葉はやがて散っていきます。このようにうつろい行く季節（四季）はしばしば人生に例えられますが、秋は人間的に深みを増す時代を指しています。星の世界も秋の時代には（その一生の終わりが近づくと）星は彩りを変え、地球から見ているものの目を楽しませてくれます。そこで、今回は「晩秋に見える星ぼし」ではなく、「晩秋の時代を迎えた星ぼし」をテーマにお話します。

これからのイベント予定

11月の天文教室

日時：11月14日(日)午後2時から
テーマ「しし座流星群が帰ってくる！」（仮題）

講師：渡部潤一 助教授（国立天文台・天文情報公開センター広報普及室長）

12月の天文教室

日時：12月12日(日)午後2時から
テーマ「20世紀の天文学を振りかえる」

講師：尾久土正己（天文台長）

1月の天文教室

日時：1月16日(日)午後2時から
テーマ「新しい年、新しい星（詳細未定）」

講師：豊増伸治（天文台研究員）

いずれのイベントも参加無料ですが、2日前までに申込して下さい。参加申込、詳細のお問い合わせはみさと天文台（073-498-0305）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！

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
開館時間：午前9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

10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、午後8時、午後8時45分の3回（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

1(金)～3(日)：M13、M57、木星
7(木)～11(月、祝)：M57、木星
14(木)～17(日)：月、木星、他
21(木)～24(日)：M57、木星、土星
28(木)～31(日)：M57、木星、土星

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、10月10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

まず、以前からMpc上でご案内をしていますように、「第3回みさと天文台写真コンテスト」の締切（10月15日必着）が迫ってきました。まだまだ申し込みを受け付けています。過去のMpc（6月号、8月号）やホームページで募集要項をお読みになり、奮ってご応募下さい。今回は、貴方が入選する可能性は非常に高い！？

月日の経つのは早いもので、季節はすでに秋。私が美里へやってきてから半年が過ぎようとしています。その間には大型連休・夏休みなど沢山のお客さんと接する機会がありました。楽しかったと喜んで下さる人もいれば、逆に、つまらなかつたというように黙って帰ってしまう人もいて、日々緊張の連続です。

この原稿を書いている時点（9月半ば）はまだまだ暑い日が続いているですが、この号が皆さんの手元に届く頃には秋らしい気候になっているのでしょうか？（Y2）

連載 今日の宇宙人

アルバイトも気合いが違います！

夏の忙しい時期、今年もすばらしい学生さん達が来てくれました。

自己紹介 & みさと天文台の感想

夏休みにアルバイトさせていただきました馬場敦義です。現在和歌山大学の4回生です。将来は教師になりたいと思っています。

今回こちらの天文台で働かせていただいたのは、研究員の方々と一緒に働きたかったからです。昨年の夏、みさと天文台に来て、研究員の方の解説を聞く機会がありました。そのとき「天文台の研究員は天文の知識はもちろんだけど、プレゼンテーション技能などの様々な能力が要求される仕事なんだな。」と感じました。その時以来、天文台の方々と接することでいろいろなことを盗んで、自分のスキルアップを図りたいと考えていました。今回アルバイトをさせていただることになり、本当に幸運だったと思います。

予期していなかった誤算は、星を

見ることがとても好きになってしまったことです。短期間のアルバイトでしたが、みさと天文台がますます好きになりました。これからもみさと天文台を訪れ、いろいろ学んでいきたいと思います。

(馬場敦義)

夏休みの間、アルバイトをさせていただいた中井みき子です。現在和歌山大学の4回生です。以前に一度美里天文台に来たことがあって、その時からお手伝いにいける機会がないのかなあとと思っていたので、研究員や職員の方々と一緒に働くことができてとても嬉しかったです。

天文の知識などほとんど無い私が、天文台でアルバイトができるのかと不安に思いながら始めたのですが、職員の方々がとても親切に指導して下さったので、なんとか無事に終えることができました。また、今回のアルバイトでさらに美里天文台の魅力に触れることができ、天文への関心も深まりました。本当にいろいろな事を勉強させていただき、有り難うございました。

(中井みき子)

「お客様の前で講演する。」で、いきなり意表をつかれて今回のアルバイトが始まりました。初めはとま



左から、馬場君、中井さん、石川君。それから今回は登場していませんが、もうひとりの学生さん（次回登場？）にも手伝っていただきました。ごくろうさまでした。

どい、話のネタがなくなってボー然としてしまったり、あせって舌がまわらなくなったりして大変でしたが、だんだん落ち着いてくると、大学の天文サークルの知識を役立ててみたり、世間話から内容に入していくなどのテクニックを身につけることができ、仕事も楽しくできました。また難しい質問にもお答えしなければならなかったので、家に帰つてから勉強したり研究員の方々に聞いたりして、久しぶりに頑張っちゃいました。

なんといつてもうれしかったのは口径105cmの大望遠鏡を自分の手で動かせたということです。めったにないチャンスですから、ドキドキしながら一つ一つボタンを押してしまいました。やはり自分で望遠鏡を動かして星雲、星団なんかを見るのは鳥肌がたっちゃんくらい感動してしまうものなんです。

今回みさと天文台でアルバイトをしてみて、本当に貴重な体験ができるとても楽しかったです。また、最後になりましたが、暑い中親切に道案内をしてくださった警備員の方々に（土砂崩れのため）心から感謝しています。本当にありがとうございました。

(石川耕平)

友の会通信

第3回 カード解説(1)

今回からいよいよ会員証の裏面に書かれた諸データの解説に入ります。まずはデータの中でも一番上に書いてあるStar Numberの項目から始めます。等級、座標、スペクトル型については順次解説していきますので、お楽しみに。

この欄には貴方の会員番号の元となる星の名前（例、HR9876）が書かれています。数字の前に書いてあるアルファベットは、カタログの略

称です。ここではHRという文字が使われていますが、他にもNGC、SAO、PNG、Mrk、IRAS等々、何種類あるか分からないほどの名前があり、多数のカタログが存在しています。同じ星でもカタログが異なれば違う名前となりますので、一つの星が幾つもの名前を持つ事はよくあります。近ごろは天文衛星などで数々のサーベイ観測が行われ、観測結果ごとに名前がつけられているので、この傾向はますます強くなっています。

カタログと言っても、この場合、

カタログショッピングに用いるような写真が入って見た目も美しい冊子とは全く異なる様子をしています。天文カタログは、ある目的で選びだされた天体の情報が記述（列挙）されています。例えば「みさと天文台から見られる明るい星のカタログ」というように目的や観測結果に応じたデータがびっしり書かれています。一見すると文字（数字）ばかりで、電話帳とか新聞の株式欄という印象です。

友の会会員証データに用いたのは "Yale Bright Star Catalogue, 5th

Revised edition." (Hoffleit and Warren, 1986) というカタログです。この中には（6.5等級より）明るい星9000個あまりのデータ（他のカタログの名前をはじめとして、座標、等級、スペクトル型、さらには固有運動、視差、視線速度、回転速度という細かい物まで）が含まれています。しかし、このカタログの全ての星を皆さんのが会員証に用いたのではなく、みさと天文台から見られるものだけを選択しました。その結果、友の会の会員証用に残ったのは6000星ほどです。（矢野丸泰）

Misato 天文ダイアリー

数々の天文現象があったのでイベントに追われるようにして夏休みの前半が過ぎました。夏休み後半から9月前半にかけては大きなイベントはありませんでしたが、平常運用の季節ならではの活動が行われています。

出来事

8月

17日：Mpc9月号原稿締め切り、土砂崩れのため、さわがにレース9月順延決定（その後中止に）
18日：奈良県立登美ヶ丘高校天文実習（20日まで）(尾)
21日：紀の国子どもサポートネット

トワーク講演（日赤病院）(尾)
24日：課長会(尾)
25日：星の塔ベランダ釘打ち(尾、小)
27日：佐賀大学大学院入学試験(尾)
28日：日食中継反省会（@早稲田）(尾)
30日：国道370号線復旧（片側交互通行可能）、テレビ会議授業通信テスト(矢)
31日：テレビ会議授業（栃木県塩谷郡日向村、日向小6年）(矢)
9月
1日：Mpc 9月号発送
2日：臨時議会・補正予算査定(尾)
6日：歓送迎会

7日：（財）岐阜県産業文化振興事業団視察(尾)

15日：COMMUNET'99セミナー講師（@大阪ATC）(尾)

8月31日に行われた日向小学校とのテレビ会議の事については、第一面に関連記事があります。

団体受付

夏休みが終わってしまったので学校関係の団体がぐっと減りました。

8月21日：下津児童合唱団（豊）
9月3日：和歌山県消防学校（豊）
9日：海南税務署（豊）

報道関係

今回はイベントの様子紹介ではなく、9月24日（金）に行われる

イベント「観月会」の告知が掲載されました。詳細は第二面に。

9月11日：和歌山特報17面（観月会）



観月会のポスター