

COSMIC WORLD

星の動物園

みさと天文台

MISATO OBSERVATORY

〒640-13和歌山県海草郡美里町松ヶ峯180

TEL 0734-98-0305 FAX 0734-98-0306

E-mail: info@obs.misato.wakayama.jp

Home Page: http://www.obs.misato.wakayama.jp/

MISATO ProCEEDINGS

宇宙を自分で写そう！第5回天文教室が開かれました。
改造レンズ付フィルムで天体写真を撮ろう！



「宇宙を写す」

第5回天文教室が開かれました。午後3時から豊増研究員による講演

「宇宙を写す」。この講演ではカメラの構造などの話だけでなく、一眼レフカメラを改造したピンホールカメラや、望遠鏡にCCD（ビデオカ



パパもママもカメラ改造に真剣！

メラの光を受ける部分）を取り付けたものなどで実際に景色を見てもらいました。

自分で宇宙を写そう！

講義の後の工作教室は「こんなんで写るんですか？～レンズ付フィルムで写す天体写真」です。レンズ付フィルムを改造して天体写真をとってやろう！という企画なのですが、あいにく天気が崩れてしまい、撮影までは行きませんでした。そのう

ち、すてきな作品が送られてくるにちがいないと楽しみにしています。天文教室の後は恒例になりつつあるCDとMIDI（パソコン）によるコンサート。観望会は中止になってしまいましたが、JAZZを中心とした名曲の数々にお客さんも聞きほれておられました。



この写真は天文教室の前々日、職員が実際にレンズ付フィルで撮影したものです。

12月23日、クリスマスイベントinみさと天文台



12月23日、クリスマスイベントが開かれました。夕方から宇宙の広さに関する話、商品盛りだくさんのビンゴ・ゲーム、そして毛原中学校の井澤慶三、沖田いずみ両先生によるクリスマスコンサート！遠くは兵庫県

の加古川市、南は田辺市からと集まった120名を越すお客さんは星と音楽とクリスマスの一夜にしばし酔いしれました。コンサートには豊増研究員もリコーダーで飛び入り参加！

外では国吉「里山の会」の皆さんがお店を開いてくださいました。ポタージュ、ポテト、フランクフルトなどお客さんに大人気。天文台の職

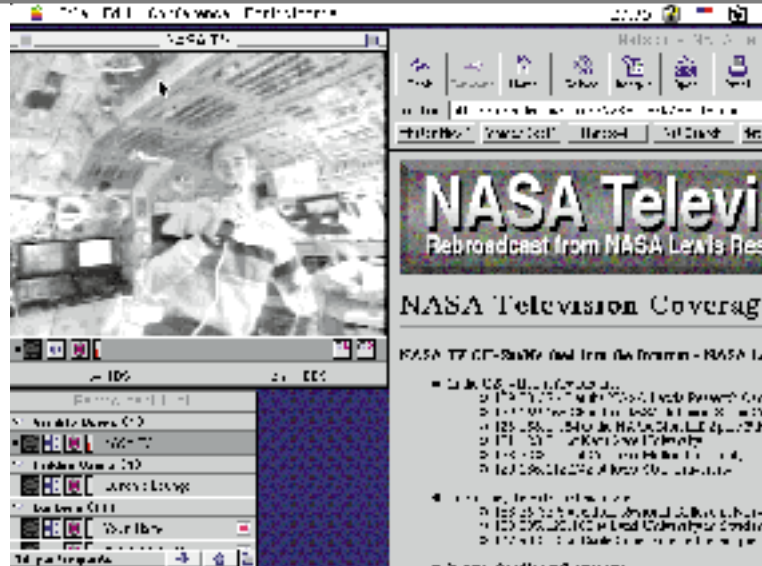


員には全種類制覇したものも・・・「里山の会」のみなさん、ごくろうさまでした！

連載 インターネットの宇宙シャトルから生中継！

今回のスペースシャトルは3人目の日本人宇宙飛行士若田さんが搭乗したということで連日ニュースになっていましたね。そこで、私もシャトル関係のニュースがインターネットに提供されていないかNASA（アメリカ航空宇宙局）のコンピュータにつないでみました。すると、そこに「NASAテレビジョン」という項目がありました。もしかして・・・と先に進むと、期待した通りインターネット上でシャトルから生中継をし

ていました。この中継システムは昨年秋にみさと天文台で行った「土星の生中継」と同じものです。地球の裏側から生の情報が得られるのがインターネットですが、さすがに宇宙からの生中継には新たな感動を得ました。こんな最先端の環境が美里町にはあるのです。和歌山で一番宇宙に近い町、それは美里町ですね。こんなのが学校の教室で見られるようにももっと素晴らしいですね。次回、スペースシャトルが飛ぶ時には、一度見にいっちゃいませんか？（ただし、必ずやっていると限りませんが）（尾久土正己）



無重力状態の中でゆらゆらしながら話をしている飛行士（1月16日の中継）

Mpcとは・・・

Mpc（メガパーセク）は、天文学で使う距離の単位です。Mはメガと読み、100万倍を表します。pcはパーセクと読み、1pcは3.26光年です。つまり、1Mpcは326万光年という途方もない距離で、遠い銀河や宇宙の構造を測る物差しなのです。私たち「みさと天文台」は、Mpcのような大きな視野でがんばっていききたいという気持ちをこめてネーミングしました。また、Mは「みさと」の頭文字、pcは会報を表すproceedingsの意味も当てはめました。

連載 美里から宇宙へ 地下の「天文台」

昨年(2019)の11月、宇宙からやってくるニュートリノというものをキャッチする観測装置の完成式に出席しました。普通、宇宙の観測をするにはできるだけ空が良く見えるところを選びます。星が良く見えるように空気のきれいなところ、晴天が多くて雲の出る日がすくないところ、そんな場所を求めて望遠鏡は山の上、それもハワイの山の上に作ったりするわけです。ところがこの観測装置は地下深くにあるのです。地下にもぐったのでは空は見えません。なのに太陽や星からの情報がこの地下の宇宙観測装置にかかるのです。そういう巨大な装置を備えた地下の「天文台」が完成したのです。

京都を朝早い特急「雷鳥」にのって出発し、まず富山市までいき、そこから迎いのバスで神岡鉱山に向かいました。川沿いに山手に入っていくと程なく富山県から岐阜県に入ります。そこがもう神岡町です。山手

といっても標高はそれほど高くありません。

鉱山の随道の入口でみんなヘルメットを手渡され、トロツコに乗って地下に入っていました。まっ暗なトンネルをだいが進むと、鉱山の地下の作業所につきます。そしてここからはこの観測装置のために新しく掘ったトンネルを歩いて行くと大きなホール天井裏のようなところにでました。そこは直径39m、高さが41mの円筒状に岩をくりぬいて出来たホール天井裏です。鉄板を踏んで天井裏を中ほど這い下りて覗くとそこには幾何学模様の不思議な光景が目にはいつてきました。この円筒の壁びっしりに大きな電球のようなものが並んでいるのです。その数は一万一千二百個あるそうです。電球状のものはテレビのブラウン管に似ているといった方がいいでしょうが、これは光電倍增管と呼ばれるものです。一万個のそれらのガラスの表面が照明に照らされて不思議な光景を演出していたのです。

今度はこの円筒状ホール底に別

に掘られたトンネル道を歩いて下りていきました。底から天井をみると光電倍增管がびっしりと並べられています。そして、その日は完成式がこの底の部分であるので側に片づけてありましたが、実は底面にも光電倍增管がびっちり並び装置なのです。さらに、装置として働かすには、このホールを水で一杯にし、また真暗にして観測するのです。水は五万トンになるそうです。この日の式典がすんだら、早速に水を入れ出し、光電倍增管の表面をきれいに拭きながら、2、3ヶ月かかって満水にするようです。従って観測が始まるのは多分四月以降となります。

この装置は宇宙線研究所のスーパーカミオカンデというものです。これは6万トンの水の中を放射線の一種であるベータ線が走ると放射されるチェレンコフ光という光を検出する装置なのです。よく原子炉の炉心が青白く光っている写真がありますがあの青白い光がチェレンコフ光です。壁に据え付けた一萬個の光電倍增管はこの光を電気信号に変える

装置です。

さてこの円筒状の水槽の上は千メートルの岩山です。なぜそんな所に置くかというと、地上では宇宙線による放射線が多過ぎて始終信号がかかってしまうからです。地下にいくとそういう放射線は遮蔽されます。そして岩山を貫通してそんな地下にまでやってこれる放射線はニュートリノだけになるのです。そのそして沢山のニュートリノがくればそのうちのわずかな部分が水の分子の電子に衝突してそれをベータ線に変えるのです。こうして地下に潜って真暗な水槽の中でピカッと光ったらその原因はニュートリノだろうと思うわけです。

それでは何故宇宙からニュートリノがやってくるのでしょうか？この問題は星は何故輝いているか？星の光のエネルギー源はなんであるか？という疑問と直接関係しています。この問題をこの次に考えてみます。

(佐藤文隆：京都大学教授/みさと天文台名誉台長)

連載 はじめての天体観測 第6回「天体望遠鏡の選定(1)」

天体望遠鏡買うなら・・・

今回からついに！天体望遠鏡についてです。「早くやれよ～」と思っておられる方も多かったでしょう。しかし、ここまで望遠鏡にふれなかったのには理由があるのです。以前にもお話ししたと思いますが、人間の目は広い範囲を見ることが出来ます。双眼鏡や望遠鏡を使っていると、ものが大きく見えてくる反面、どんどん狭い範囲を見ていくことになるのです。この「狭い範囲しか見えない」ものを扱うのは非常に難しいのです。例えば、顕微鏡を使ったことのある方でしたら、微生物を観察するときには、低い(広い範囲が見える)倍率を使って目的物を探し出し、だんだん高い(狭い範囲しか見えない)倍率へと上げて見る範囲の真ん中にもってくるのをご存じでしょう(図1)。狭い範囲をね



らうのは非常に難しいものなのです。しかも、同じ口径でも倍率が高いと言うことは視界が暗いということになるのです。

このコーナーでは人間の目から双眼鏡、そして望遠鏡と順を追って難しいものへとステップアップをしていくことにしました。これから望遠鏡の使い方へと移って行くわけですが、その前に「よし、ウチも望遠鏡を買おうか！」と言う方のために、望遠鏡の選定方法をお教えしましょう！

望遠鏡の口径と焦点距離

まず用語を簡単に説明しましょう。以下の用語はカメラでもお馴染みですが、望遠鏡を選定するさいにはさけて通れません。

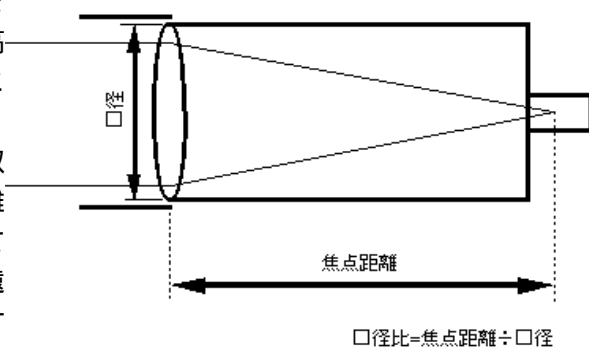
口径：望遠鏡の光を受ける部分(レンズ、もしくは鏡)の直径。筒の太さが太いほど口径が大きい。
焦点距離(f)：レンズの位置から像を結ぶところまでの距離。望遠鏡の長さが長いほど焦点距離が長い。

口径比(F)：口径比とは口径に対する焦点距離の比。口径比の小さな望遠鏡ほどずんぐりむっくり。

図2は屈折望遠鏡の場合の焦点距離、口径などを示した図です。

口径は一般に市販されているものでは6cm～40cmくらいまであります。また、口径比は短いもので、F=3、長いものでF=15位でしょうか。

図2 望遠鏡の口径と焦点距離



望遠鏡の性質として口径が大きければ大きいほど対象の天体を明るく見ることが出来、焦点距離が長くなればなるほど、倍率を上げてきれいに星を見ることが出来ると考えて良いでしょう。そうすると初心者の方には「なるほど、じゃあ、口径が大きく、なるべく望焦点距離の短い(倍率が低く、明るい)遠鏡を買えば良いんだね。」ということになります。問題点が二つあります。

一つ目は口径比の小さい望遠鏡ほどより値段が高い！ということなのです。もちろん、口径の大きな望遠鏡ほど値段は高いのですが、口径の大きさを一定とすると、一般的に口径比の小さい(焦点距離の短い)望遠鏡ほどレンズの価格が高くなるのです。二つ目は見つけやすい天体である惑星を見るときには焦点距離の長い(倍率の高い)望遠鏡が適しているのです。

美里町のみなさん、せっかくこれほど星のきれいな町に住んでいるのですから、焦点距離の短い望遠鏡を奮発してください。星の世界にのめり込んで行くほどにその望遠鏡は活躍してくれるでしょう。もっとも、大阪や、和歌山市内などのよう

に町の灯が明るいところでは惑星や月などの極めて明るい天体にしか十分には見えませんから、口径比の大きな望遠鏡でも支障はありませんが。ズバリ、おすすめスペックは口径7～8cm、～F8。

屈折式と反射式

実際に天体望遠鏡のカatalogなどを見てみると、反射望遠鏡とか屈折式望遠鏡というのが目につくと思います。屈折式とはレンズを使った望遠鏡、反射式は鏡を使った望遠鏡です。販売店でよく見かける反射式はほとんどがニュートン式でしょう。値段的には屈折式と比べて、反射式は圧倒的に安いですが。しかし、星のある方向に対して直角にのぞく必要があるため、反射式は初心者の方にとって扱いやすいものではないかもしれません。実は反射式にはニュートン式だけではなく、カセグレン式の望遠鏡というのがあります(天文台の望遠鏡もカセグレン式です)。これは屈折式と同じく、星の方向をのぞきます。形はずんぐりむっくり。「おおっ、Fが小さいのか！」と喜んではいけません。形はずんぐりむっくりでもFが大きいのが、カセグレンの特徴です。特にシュミット・カセグレンと呼ばれるものには同じ形をしているのに、F6やF10モデルを用意しているものもあります。

さて、次回は望遠鏡選びでもうひとつ気になる「架台」のお話です。

(坂元 誠)

連載 今月の星空

一番星は西の空に高く輝く金星です。夕方に見える金星を「宵の明星」とも呼んでいます。（明け方に東の空に見える金星は「明けの明星」ですね）。夜に空を見上げると

オリオン座、ふたご座、おうし座といった冬の星座が「私が主役」というようにきらきらと輝いています。

金星は夕方西の空にとっても明るく輝いています。今月は金星に2つの明るい星が近づいて、仲良く輝き

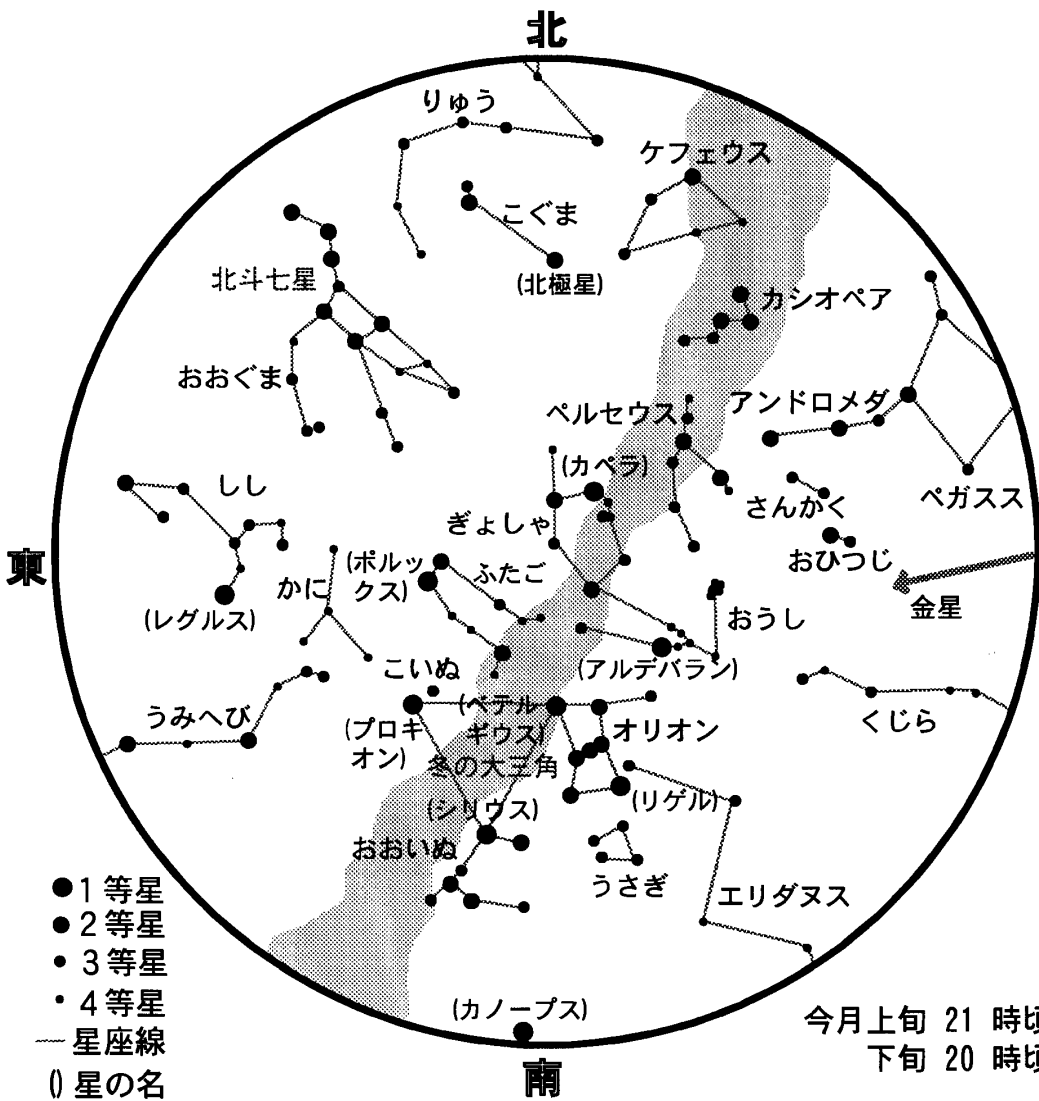
ます。
まずは3日に土星が近づきます。夕方の午後6時ごろに西の空を見ると明るい金星の下にあまり明るくないけど、少し黄色い土星が見えます。ただ、高度はやや低いので、西に山のない場所に行ってください。土星がどこに見えるか分からない人はチャレンジしてください。
次に、22日には夕方西の空に三日月が近づいて輝くのが見えます。
今回紹介した、金星と土星と三日月は皆さんの目で十分にみることができます。2つの星が仲良く輝く姿を見て下さい。

しのお別れ
2日に土星の環が見えなくなります。昨年から数えると4回目で、今回の消失時間は昼間（午前9時）で見えませんが、見えるのは夕方西の空に低くなるので、観望しにくいでしょう。
観望会で土星が見えるシーズンも終わりです。次に観望会でお見せできるのは9月ごろです。今度の土星は環がはっきり見えます。

12日に水星が西方最大離角となり、明け方の空に輝きます。といっても、見えるのは明け方の前（午前6時より前）に東の空に低く見えるので、見つけるのが少し難しいかもしれません。東の空に山のないところで見つけてみてください。

- 4 立春
- 5 満月
- 12 下弦
水星が西方最大離角
土星の環消失
- 14 このころ、日没後の西天で黄道光の観望好期
- 19 新月
雨水
- 26 上弦

（田中英明）

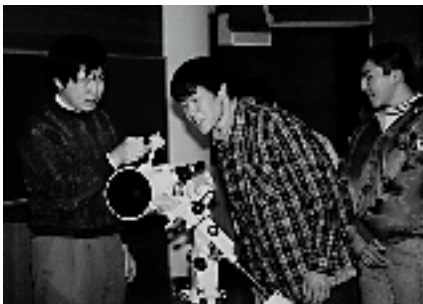


海南高校、天文台合宿

12月26日、27日と海南高校みなさんが合宿をしました。未来塾では宇宙膨張の仕組みの抗議、小型望遠鏡の操作実習の後、夜間は天文台でインターネット実習、105cm反射望遠



鏡及び小型望遠鏡による天体観測を行いました。皆さんからは「さむいさむい」と「うわーきれい！」と言った声が飛び交いました。しかし、さすが高校生。天文台に送ってくれたレポートには科学的な目でみた素直な感動が詰まっていました。



みさと天文台通信

第6回天文教室
今月は最先端の研究者を講師に迎えて特別講演です。

日時 2月11日（日）
午後3時～ 講演会
向井 正 氏
（神戸大学教授）
「隕石と彗星の最近の話題」
午後4時～
「君も隕石を見分けよう！」
参加費 500円
電話受け付け、定員30名
午後5時～
黄昏ミニコンサート（お勧めCD持ち込み歓迎！）

昼間の施設の見学について
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
13:30、15:00、16:30の3回

観望会の予定（2/29）まで
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ので、あらかじめ御了承下さい。また、観望時間も参加者数に大きく影響されます（土曜日の夜は混雑が予想されます）。
観望可能日 毎週木・金・土・日の晴れた夜（中止決定は当日午後6時）
開始時刻 19:15、20:00、20:45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
2/1(木)～4(日);月
2/8(木)～11(日);M42・M79
2/15(木)～2/18(日);M42・M79
2/22(木)～2/25(日);月
2/29(木)～3/3(日);M42・M79

皆さんからのお便りです
たくさんの方から年賀状をいただきました。
「天文台スタッフのみなさん、あけましておめでとうございます。寒いなか、いかがおすごしでしょうか、今年も、どうぞよろしくおねがいます。」 岩出町 福元 淑恵さん
野上町 森田 さんご一家
奈良県 大場 博さん 他
E-mailでも年賀状をいただきました。

愛知県 鶴羽康夫 さん
東京都 小笠原弘適 さん 他
皆さんありがとうございました。

編集後記
1月17日、あの関西・淡路大震災から一年がたちました。そのとき、みさと天文台は建物が完成したところでした。「建物は大丈夫か、望遠鏡が工場で倒れていないか」と心配したのを覚えています。幸いなことに何の被害もありませんでしたが、被災地ではいくつもの天文施設が大きな被害を受けたのです。これらの施設が一刻も早く活動を再開でし、地元の方々に宇宙からの“夢”を伝えることが出来ますように・・・ (MS)

連載 今月の宇宙人

皆勤賞！将来は天文博士だ！

読者の皆様、早いもので1996年も12分の1がもう過ぎてしまいました。毎日寒い日が続きますが、いかがお過ごしでしょうか？お正月休みグセは残ってないですか？

さて今月の宇宙人は、そんな休みグセも何のその、みさと天文台天文教室皆勤賞ご家族の紹介です。

天文教室は9月から始まり、今回で5回目を数えました。これもひとえに皆様のおかげと、心から感謝しております。その中でも、毎回参加していただいているのが、前中卓さん、直君、進君親子です。1

回目の望遠鏡工作から、星座盤づくり等いろいろやりましたが、今回の天体写真用カメラづくりはどうでしたか？ちょっと難しかったかもしれませんね。でも、お父さんの卓さん、そして直君、進君3人協力しながら作っている姿はほのぼのとしていて、最高の家族サービスになったと思います。あいにく、天気が悪くてできあがったカメラで撮影することはできなかったですが、お家で撮影してみて、よい写真が撮れたら天文台まで送って下さい。これからも時間の許す限り是非参加して下さい。お待ちしております。

いつもは忙しいお父さん達、当天文台の天文教室は和気あいあいと家族一緒に楽しめて、勉強になる教室

です。たまには一日、仕事を忘れてお子さんと一緒に何かを作ってみませんか？

(東浦功三)



連載 星ものがたり

オリオン座

寒さをちょっとがまんして、外に出てみませんか？夜空を見上げれば、黒いビロードの上にダイヤモンドをまき散らしたようにキラキラ輝く無数の星たち・・・今月は、「星座の王」といわれるオリオン座の紹介をしたいと思います。

オリオン座には、1等星が2個、2等星が5個ときわだって明るい星が集まっています。これほど大粒の星からなる星座は、他にはありませんね。夜の8時ころ、南東の方向に向かって、空高くあおいでみましょう。地平線から高さ40～60度のあたりがオリオン座です。明るい星が縦長の四角形をつくり、その中に三つの星が斜め左下がりに並んでいるのがみえるはずです。

オリオン座の名前は、ギリシャ神話の狩人・オリオンに由来しているといわれています。

オリオンは、海神ポセイドンと女神エウリュアレの子として生まれた、たぐいまれな美しさをそなえたたくましい若者でした。

オリオンは、父から水の上を歩く力を与えられていたので、ギリシャ本土と島々の間を自由に渡り歩いていました。

やがてクレタ島でオリオンは、月の女神アルテミスに恋をしました。アルテミスは、狩りの女神でもあるので二人は、一緒に狩りを楽しみました。しかし、ある時、自分の腕前を自慢するあまり地上のあらゆる生物を射止めてやると言い放ったのでした。これを聞いた大地の女神は怒って、一匹の大サソリを送りその猛毒の為にさすがのオリオンも命を落としたといわれています。

星になったオリオンは、みごとに射止めた大ライオンの毛皮をかかげ、雄々しい姿を見せています。

(文：山本雅世、絵：坂元誠)



連載 「星の動物園」

散光星雲M78（オリオン座）

ウルトラの星

M78星雲と聞いてなにを思い出しますか？そう「ウルトラの星」ですよ。距離は1,600光年の彼方にあります。さしものウルトラマンでも光以上の早さで飛ぶことはできませんから、1,600年以上かけて地球を救うためにやってきたんですね。なんと古墳時代のころにはM78星雲を旅立ったことになります。

本当の所を言うとか制作会社はメシエ・カタログが100以上あることを知らずに「78番なんてないだろ

う」とろくに調べずに付けちゃったそうです。

星の生まれる場所

星雲は大きく2種類に分けられます。一つは以前ご紹介しました、M1のような超新星残骸。星が死ぬときにばらまかれるガス星雲ですね。もう一つは全く正反対で星が誕生したり、したあとに残ったガス星雲です。このM78は後者で、ガスの中に明るく輝く星々は生まれて間もない若い星達なのでしょう。

観望会で皆さんに観ていただくには少し暗いかもしれませんが、同じ様なガス星雲で同じオリオン座のM42は観望会でもご案内していますので是非、見に来てくださいね。

(坂元 誠)

