

## Misato ProCEEDings

### 連載・今月の一枚 第47回：望遠鏡整備報告

毎年、2月の後半には望遠鏡の整備期間があります。105cm反射望遠鏡は、大きくてとても精密な機械です。皆さんが星を見るために訪れた際、この望遠鏡が壊れていては困ります。ですから、年に2度（この2月と梅雨時の6月）、天文台を一部お休みにして望遠鏡の修理やら何やら、いろいろと作業をする事にしています。

今回は、2月の14日（月）～25日（金）の期間で行われた整備期間の様子を通して、105cm反射望遠鏡の隠された素顔をほんの少しですが、ご覧頂きたいと思います。



【ギアのグリスアップ】  
望遠鏡はモーターの回転をギアで調整し、ゆっくり且つ正確に動かしています。このギアは金属で出来ていて油を新しく注さないとすり減ってしまいます。望遠鏡のギアやモーターを見られるのも整備期間ならではです。



【ピッカピカの105cm反射望遠鏡】



#### 【主鏡の清掃】

上の写真をご覧ください。これは、今回の整備（洗浄）直前の105cm反射望遠鏡の主鏡の様子です。鏡の表面に付いている汚れが分かりますか？日々のホコリと夜露などで、こんなに汚れてしまいます。

右上の写真では、鏡の表面に付いたホコリをブロー（カメラレンズ等の清掃に使用する道具）で、吹き飛ばしています。ホコリには小さな砂粒などが紛れ、鏡に傷を作る原因となるのでブローで飛ばします。



次に専用の液体を使って汚れを浮かせ取ってゆきます。この作業は非常に慎重に行うため、2時間ほどかかります。（素人では、鏡に傷をつけてしまうので、この作業はできない。でも、私はできるよ！）

ドームの上に何やら...



#### 【ドーム修理】

昨年の夏、望遠鏡を雨風から守るドーム（半球形の屋根）が台風により一部壊れました。その直後に修理を行いました。

ドーム自体の老朽化もあり、わずかですが雨漏りが続いていました。この修理を今回行いました。

作業は、地上から15メートルほどもあるドームの一番上に登って行きます。とっても怖い場所ですが、十分注意して、慎重に雨漏りの原因となる隙間を埋めて行きます。午前、午後と併せて4時間ほどかけて作業は行われました。

良く見ると動いてるぞ。



人が登ってたんだ - !



#### 【フィルターターレットの修理】

上の写真でバラバラになっているのが、フィルターターレット。フィルターターレットは、皆さんが参加する観望会では、普段使うものではありません。展示用の写真や科学的な観測をする際に使うフィルター（色ガラス）を、回して交換する装置がフィルターターレットです。この装置が2～3ヶ月の間、上手く動かず、修理してもらいました。

原因はネジが緩んでいたんですね。私のような素人では、分かりませんね。ちゃんと見てもらって良かった。これで皆さんにお見せする綺麗な天体写真が撮れるようになりました。

（小澤 友彦）





連載 美里から宇宙へ		
台風のエネルギー 5		
効率の悪い燃料		
台風は水蒸気の潜熱で走っている自動車のようなものだという話を前回した。このように水蒸気を燃料とするエンジンとみなすと実に効率の悪いものであることに気づく。水蒸気は百万J/kgの単位で2.5程度の効率である。一方、自動車の燃料といえばガソリンであるが、この効率をこの単位で表すとどれくらいであろう。ここで「効率」とは自動車のエネルギーでなく燃料そのものの変換効率である。これは40程のようである。自信のなさそうな言い方であるが、なかなかこの効率の書いてある資料が見つからなかったからである。ここではエネルギー問題の資料を見ると書いてある「原油換算」という換算にしたがった。「1PJは25,800kl（キロリットル）」からだした。P（ペタ）とは10の15乗であり、原油の比重は0.88程度。「水蒸気は効率悪い」といったのは2.5が40に較べて小さいという意味である。現在年間、日本では一人当たり16本のドラム缶分（200 l）油を使っているようである。		
効率のアインシュタイン限界		
アインシュタインのE=Mc^2という公式は、両辺をMで割れば、E/M=c^2=10^17J/kgとなる。百万J/kg		
みさと天文台通信		
皆様のご協力のおかげで、2月の望遠鏡整備が無事終了しました。ありがとうございました。		
3月のイベント		
3月の天文教室 「天体写真処理工房（仮）」 3月13日（日）午後2時から 講師：豊増伸治研究員		
4月以降のイベント		
4月の天文教室 4月24日（日）午後2時から 5月の天文教室 5月5日（木、休）（予定） 「世界サワガニ横歩き選手権大会」 毎年恒例のサワガニレースは今年で第10回を迎えます。今年も新たな趣向を考えております。皆さんお楽しみに！ このイベントでは自然散策も行って来ましたが、その中心人物であった前田先生が先日お亡くなりになりました。イベントには欠かせない人だったので、残念です。御冥福をお祈りします。		
の単位でいうと10^11、すなわち一千億だから、油の25億倍である。これはアインシュタインが言うように限界であって現実に引き出せるエネルギー効率ではない。原子核レベルで見れば、この限界の千分の一ぐらいは可能である。例の単位で一億という数字になる。しかし現実の原子力となるとさらに数十分の一になる。それでも化学エネルギーの数万倍になる。 太陽のような主系列星では、星の質量レベルで、ほぼこの効率で核エネルギーをとりだしている。実は核エネルギー以上の窮極の効率が宇宙では達成されている。それが、中性子星やブラックホールである。1963年頃、クエイサーのエネルギーは核エネルギー限界を上回る効率が必要であることに気づいた。数十倍アップした。そして一般相対論が急に宇宙物理の前面に出てきたのである。核物理ですべてが解決されていくというのが当時の雰囲気で、「天体核」というのが合言葉だったのが、一夜にしてひっくり返った。この当時のことは拙著「孤独になったアインシュタイン」（岩波書店）の第六章に書いた。		
効率の悪さを広域で解消		
だいが本題から外れたが台風の本題に戻ろう。台風の現実からあまりずれないようにキーになる数字を「気象の辞典」（平凡社）から引用しておく。「ふつうの強さの台風で		
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。詳細のお問い合わせなどはみさと天文台まで。飛び入り参加も大歓迎！		
3月の観望会の予定		
昨年10月以降、観望会の開催回数および開始時刻が変わりましたが、予め開催予定を御確認のうえ、遊びにきてください。 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。 <b>観望可能日</b> 毎週木・金・土・日、祝日の晴れた夜 <b>開始時刻</b> 木、日、祝 1 回開催 7 時30分から 金、土 2 回開催 7 時30分、8 時30分 受付（チケット販売）は各開始時刻の15分前から行っています。途中参加はご遠慮下さい。 3月は、4日(金)、5日(土)、11		
1日あたり 5 x10^19Jくらいである」「このうち運動エネルギーにいくのは数%で一日当たり10^18Jである」。 水蒸気は積乱雲として対流雲をつくって上昇する。水蒸気燃料はまず位置のエネルギーに転化する。台風の目の辺りで上昇したものは上空で外側に行って降下して、目の方向に流れ込む循環流が発生したことが台風であった。渦になるのは目に向かう流れが受けるコリオリ力のためだ。 一日当たり必要な水蒸気は、5 x10^19Jを2.5x10^6J/kgで割って、2 x10^13kgとなる。一日でこれだけの量が供給されなければならない。これをどう集めるか？台風の規模が幅100kmであるとして、一日で1000km進んだとする。いま水蒸気が濃厚にある高さを1 kmとすると、体積は10^14km^3となる。この空間の空気全体の重さは10^14kgである。したがってこの乾燥空気の1/5の水蒸気があれば供給できることになる。空気中の水蒸気量を表す単位はg/kgであり、これでいうと200g/kgである。通常、水蒸気の比率は30g/kg程度までなるようだが200g/kgというのはいささか大きいですが、体積なども粗っぽい推定にしてはなんとなく数字が近づいてきたのはうれしい。 もしこういう描像が本筋で正しければ、水蒸気の効率の悪さは広域で集めて大量に循環させたことに起因		
日(金)、12日(土)、18日(金)、19日(土)、20日(日、祝)、25日(金)、26日(土)に観望会が2回行われます。 3月は21日(月)が振り替え休日となるため、20日(日)にも観望会を2回行います。 <b>参加費</b> 一般200円、小中高100円 主な観望天体（予定） 3(木)～6(日)：土星、星雲星団、他 10(木)～13(日)：土星、星雲星団、他 17(木)～21(月、休)：土星、月、他 24(木)～27(日)：土星、月、他		
昼間の施設見学について		
これまで時間を決めて行ってきた研究員による105cm望遠鏡の案内は現在行っておりません。 自由見学時間：午後1時～午後5時		
3月の休館日		
休館日：月曜日・火曜日 3月は、1日(火)、7日(月)、8日(火)、14日(月)、15日(火)、22日(火)、23日(水)、28日(月)、29日(火)が休館日です。 3月は、20日(日)が春分の日のため、翌日21日(月)が振り替え休日になっています。これにともない天文台は、21日(月)は営業しますので、		
するとなる。大量に循環させるのでそのとばっちりを台風被害として蒙るわけである。そして水蒸気をつくったのは太陽エネルギーだから、台風で屋根が飛んだとしたらそれも「太陽エネルギーで屋根が飛んだ」という言い方になるのである。		
台風の規模		
台風が気を引くのは時空的な大規模さであった。しかしその規模は燃料の供給量で決まることをみた。すると供給量の小さいミニサイズの台風があるかという問題が登場する。そして「台風が大規模である」説明はむしろ「小さい台風は不可能」ということで説明することになるわけである。この課題は一般的にいうとスケール則が成り立つ範囲の問題である。台風を実験室での箱の中で作れるかという問題だ。これが不可能なのは上昇気流にして冷却が起こる部分が絶対的な長さを定めてしまっているためである。この縦の長さが横の規模を決めて、この渦巻きの体積の規模と燃料分布量が台風の移動の速さをきめ、どれだけ持続するかは地球上での水蒸気のグローバル分布、すなわち地球の大きさから決まっている。「何が何を決める」という大づかみな思考の良い訓練である。		
(佐藤 文隆：甲南大学教授、みさと天文台名誉台長)		
22日(火)と23日(水)が休館日になります。お気をつけ下さい。		
編集後記		
2月は全国的に大寒波がやってくるなど、冬本番を感じさせました。それでも三寒四温で時には暖かい日もあり、そんな中に小さい春を見つけると、少しずつ春の到来を実感しています。		
		
でも、ここで安心してしていると、春の大雪が降ったりして、大騒ぎすることになるんですね。		
皆さんのバレンタインデーはいかがでしたか？この年になると、もらったもらってないでドキドキすることは無いのですが、娘からプレゼントされると嬉しいものですね。でもその娘が、「私のお金じゃなくて、お母さんが買ったから、私のプレゼントじゃ無い」なんて言うはどうなのでしょう？さめてると言うのか、何なのか…。 (Y2)		

## 連載 今月の星空

北斗七星がだんだん上ってくると、春が近いことを感じさせます。これは先日、撮影したM 8 1 銀河です（協力：永井君）。北斗七星のひしゃくの先のところにあります。来年は1年かけてじっくりメシエ天体の撮影ができないかなあ、などと思っています。さて、今月は大きな現象がないので、さほど話題にはなりませんが、今月も書ききれないほど注目現象満載です。

### 彗星と北極星

12月頃話題になったマックホルツ彗星（C2004/Q2）ですが、まだしぶとく（笑）見えています。それも北極星のすぐ近くにありまので、一晩中見えます。暗くなってきましたが、双眼鏡があればまだなんとか見えます。3月10日頃であれば、北極星を視野の下の方に入れて、上の方にぼやっとした天体を探して下さい。彗星を見たことがない方、この機会にぜひどうぞ。もちろん月の出ていない夜がおすすめです。



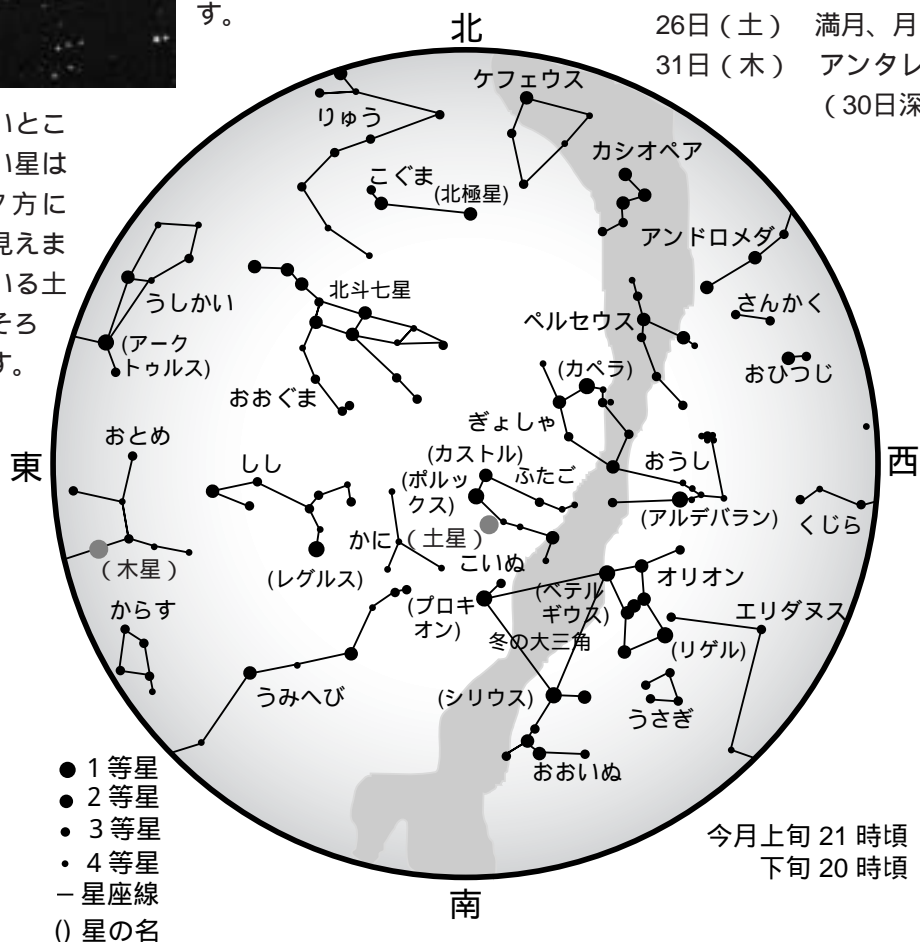
北極星付近の様子（3月9日20時の背景の星に、彗星の位置を重ねています。円は視野10度の双眼鏡の視野を想定したものです。）

### 水星 が夕方見頃

あれ？水星と言えば元日の初日の出前の東の空で、金星の上にちょこんと見えていたと思ったら（12月30日に西方最大離角）、もう夕方の空に回ってきました。太陽から一番近い惑星なので動きが速いです。正に水銀の玉のようにコロコロ動きます。今回夕空では今年一番の見つけやすさで、ちょうど12日には月齢2の細い月が近くにありまので目安になるでしょう。夕方の空がまだ明るいので、双眼鏡で見つけておいてから目でも挑戦してみてください。



最近、晩方東の空低いところに見えてきた明るい星は木星です。26日夕方には、満月とならんで見えます。空高く上がっている土星と合わせ、木星もそろそろご覧いただけます。



方は、楕円銀河ですので、見た目は尾のない彗星のようです。明るさは、たまたまセレスが最も明るくなっている時期ですが7.1等、M49が9.3等ですので、この接近の観察には望遠鏡があった方が良さそうです。おおざっぱな位置としてはおとめ座、木星のちょっと上あたりです。

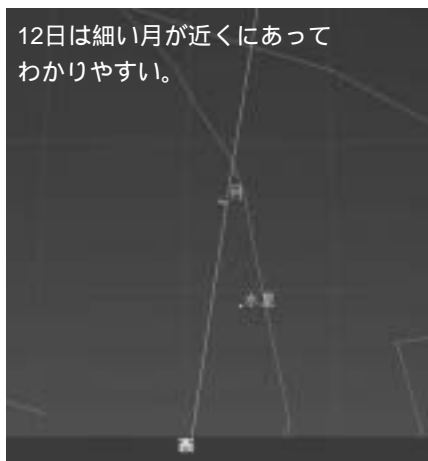
日	天文現象
4日（金）	下弦
5日（土）	啓蟄
10日（木）	新月
13日（日）	水星が東方最大離角
15日（火）	月とすばるが接近
18日（金）	上弦
20日（日）	パラスとM49が接近
26日（土）	満月、月と木星が接近
31日（木）	アンタレスの食（30日深夜）

### 小惑星パラスとM49

太陽系の天体の動きで言えば、小惑星のパラスも見ごろです。セレスに次いで2番目に大きな小惑星です。それにしてもそんなに見たこと無いですよ。直径500km程度なので正に小さな惑星です。

今回、おとめ座の銀河の集団の近くを通っていくときにM49と近づきます。日頃、星達の中の小惑星の位置の変化は記憶しにくいかもしれませんが、M49付近を撮影しようとするれば、自然に毎日のパラスの動きが実感されるでしょう。一方のM49の

12日は細い月が近くにあってわかりやすい。



### 真夜中のアンタレス食



さそり座の一等星アンタレスが月にかくされる現象が30日深夜（31日の0時過ぎ）上ってきたばかりの月とさそり座で起こります。月が明る過ぎるので、双眼鏡でアンタレスを確認してください。みさと天文台位置での予想時刻は、潜入が31日0時25分頃、出現が1時30分頃です。（豊増伸治）

「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。

2656, 2716, 2867, 3246, 3255, 3317, 3398, 3423, 3451, 3541, 3768, 3771, 4363



## 和気あいあい オリジナル星座カルタ大会

「みさと天文台オリジナル星座カルタ大会」は今年で3回目を迎えます。天気予報があまり良く無かったので心配していましたが、当日は曇り空の間から陽が射す天気となり、会場となった天文台の月の館はポカポカとして気持ち良い状況でした。

取材に来られた新聞社の方もありましたので、まず、今年のカルタ歌に採用された歌（4首）と特別賞を受賞した歌（1首）の紹介を行ないました。これらの歌は既に先月号へ掲載していますのでご覧になられていと思います。

### 競技カルタのルール

次に、ゲストの中筋規江さん（競技カルタ元準クイン、たちばな養護学校教諭）から競技カルタのルール説明をしていただきました。少しだけ書き出しますと、

- ・百人一首の札（全百枚）から五十枚だけを使う
- ・各自二十五枚の持ち札はひじを広げた幅の中に置く
- ・相手と自分の札は畳の目の三つ分



- 空ける
- ・三段であるなら比較的自由に並べて良い
- ・競技開始前には、配置を覚えるための時間が用意されている
- ・相手の札を取ったら自分の札を相手に渡し、自分の持ち札を減らす
- ・持ち札を先に無くした方が勝ち
- ・札は、（前の札の）下の句が読まれた後、次の上の句が読まれる
- ・読むのは百首全部からなどなどです。

実際の競技では、上の句の数文字で、早ければ一文字で勝負が着くこともあり、実演があつてこそ、競技カルタの凄さは伝わります。そこで、今年は実演の相手を西端客員研究員につとめてもらいました。札が読まれると一瞬のうちに反応する中筋さんの様子に、参加者の皆さんは驚いていました。

### バトル開始



上：ひじを広げた幅に札を並べる 下：並んだ札を覚える



今年は、中筋さんを中心に、畳いっばいに広げられた取り札を囲み、全員で星座カルタ大会を行いました。時には星座の説明も交えつつ、八十八星座を一つずつ取っていきます。

取り札の数が多いと星座を探すのは大変で、見つけるのに時間がかかります。時には外野から指示がでる

こともありました。

中筋さんは星座カルタの幾つかの歌を覚えており、上の句を読んだ時に反応することもありました。

しかし、優勝したのは、松尾さんちのお兄ちゃん。圧倒的な早さで札を取っていき、大差をつけての優勝でした。

お兄ちゃんには優勝賞品として星座カルタセットと今回の読み札巻き物がプレゼントされました。ちょうど学校の授業でカルタを行っているようですので、学校でも星座カルタで遊んで欲しいですね。

中筋さん自身、小学校低学年のころに競技カルタを見て、その魅力に取り付かれてこれまで続けられてこられたそうですので、これをきっかけに競技カルタにも興味を持ってもらえればと仰っていました。

### 新種目誕生！？

そうこうしているうちに、来年へ向けて新しいアイデアが出て来ました。新種目は題して「競技星座カルタ」。これまでの星座カルタを一步進めて、上で述べたよう競技カルタのルールを盛り込んだものです。

- 21日：連載1（衛星タイタン）
- 22日：連載2（ホイヘンス）
- 29日：読売新聞&和歌山新報（カルタ大会取材）
- 29日：連載2（宇宙望遠鏡）
- 30日：読売新聞（カルタ大会）
- 31日：和歌山新報（カルタ大会）
- 2月
- 5日：連載2（豪華な星空）
- 11日：連載1（源平合戦）
- 12日：連載2（オリオン星雲）
- 連載1：毎日新聞「星からの贈りもの」
- 連載2：和歌山新報「今日も天気」



上：兄妹で一騎討ち 下：お兄ちゃんの足下に高く積まれた札



ルールの詳細はこれから詰めていきますが、来年はカルタキングやカルタクインの決定戦を行なえればと考えています。

初代キングやクインを目指す方はいまから歌の暗記も必要ですね。そういう意味から、一つだけルールを決めておきます。

カルタ歌は毎年更新されていきますので、「競技会用の歌は前年のものを使用する」ことにします。つまり来年（2006年）の大会では今年（2005年）版の歌を使用します。

中筋さんと互角に勝負するチャンスです。来年のカルタ大会をお楽しみに。（矢動丸 泰）

## Misato 天文ダイアリー (1/16 ~ 2/15)

このダイアリーでは記録もれが若干ありますので、雪を記録した数はそれほど多くなっていませんが、この一ヶ月は、大寒波がやってきて大雪が降るなど、冬本番を感じさせる一ヶ月でした。本格的な春の訪れが待ち遠しいですね。（Y2）

### 出来事

- 1月
- 20日：積雪

- 23日：降雪
- 27日：Mpc 発送、タタミ借受
- 29日：カルタ大会
- 30日：小柴教育賞現地審査
- 2月
- 1日、2日：積雪
- 3日：降雪

### 報道・その他

- 1月
- 18日：NHKラジオ（和歌山天文館）

### 出張講演

- 1月
- 19日：和歌山県立大成高校にて（演題「天文台とわたし」）



総合的学習の時間に全校生徒（約350人）の前で講演