

## Misato ProCEEDings

### 天文台Walker

#### 台内散策～自然を満喫～

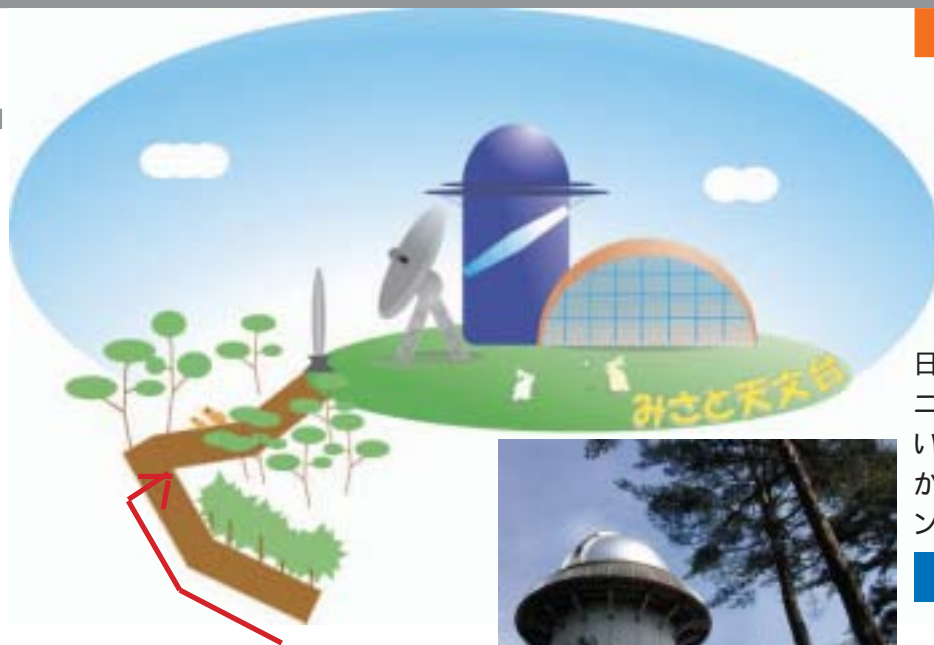
暖かい季節になりました。天文台でも「ホ～ホケキョ」とウグイスの声が聴こえます。こんなポカポカした日は台内散策なんていかがでしょうか？自然の中にどっぷりとつかって、日々のストレスを癒すのも健康にいいものです。



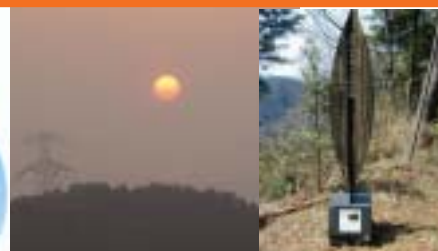
#### ～遊歩道を歩く～

駐車場から天文台までは遊歩道が続いています。遊歩道は自然が多く、野鳥の声が聴けます。まれにキジの姿も見られることがあります。

遊歩道を進んでいくと、開けた場所があります。紀美野の山並を見渡すことができ、思わず「ヤッホー」と叫びたくなります。更に行くと松林に突入します。木漏れ日が大変心地よく感じるでしょう。



#### ～日本夕陽百選～



天文台から見る夕日は「日本朝日夕日百選」に選ばれています。そのモニュメントが遊歩道の最後に置かれています。特に天文台の星の塔のテラスから見る夕日は、紀美野の山並をオレンジに染めて、とても幻想的です。

#### ～おまけの風景～

さて、天文台ではこの自然の景観を守るために地域の環境整備ボランティアの協力があります。

2月25日に第一回草刈りが行われました。「空の庭」の芝生が短く刈られたおかげで、安全に遊ぶこともビクニックも可能ですね。

この大規模草刈りも、天文台の自然な一風景なのです。

### 今月のトピックス ゴールデンウィークは天文台で

#### GWは毎日、観望会

今年のみさと天文台は、5月1日（火）2日（水）も休まず星空の観望会を行います。連休中は曜日を気にせず、天気の良い日に星空観望会へお越しください。ただし、開催回数が日により異なりますので、ご注意ください。

#### 昼間にも星空ツアー

昼間にも天文台の星空を楽しんでいただけるよう、GW期間中に5日間、特別企画を行います。風船型のドームを使ったプラネタリウムを設置し、星空の案内をいたします（午後2時、

3時、4時から）。昼間はプラネタリウムで、南半球の星空や晩秋の星空を堪能し、夜には初夏の実際の星空を見上げてみませんか。

#### こどもの日はやっぱり、さわがにレース

こどもの日の恒例行事、さわがにレースを今年も行います。12回目を数える今大会でも入賞者の方には豪華賞品を用意しています。



賞品は町内の有志の皆さんから提供していただいております。年を負うごとに数・内容ともに充実してきています。大会を支えるサポートスタッフの方も年々増えてきており、イベント前の草刈りをはじめ、当日の運営まで様々な面で紀美野町の有志が主体となって運営しているイベントとして胸をはって言えます。

お客さんとしてだけでなく、裏方としても楽しいイベントですので、どちらのサイドでも構いませんので、ぜひ遊びにきてみませんか？  
（矢動丸 泰）

5月5日（土、こどもの日）  
午前10時から午後4時頃（受付9時半）  
レース参加 定員60匹（先着）  
参加費 一人500円以上（自由設定）  
申込 4月5日（木）から開始。  
天文台まで電話でご連絡ください。



日	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6
曜日	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日
観望会数	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1
プラネタリウム											



# みさと天文台から宇宙へ

宇宙線ルネッサンス 4

## 宇宙線スペクトルの「膝（knee）」

最近、宇宙線のエネルギースペクトルの「膝(knee)」と呼ばれるエネルギーの範囲が話題になっている。地球に入射する強度がエネルギーによってどう変わるかが宇宙線のエネルギースペクトルであるが、強度はエネルギーが増えていくにつれて減少している。入射強度とは面積当たり、単位時間当たり、エネルギー当たり、立体角度当たり、に入射する宇宙線粒子の個数である。

強度スペクトルはエネルギーのおよそ2.5割に反比例しているが、 $10^{14}\text{eV}$ から $10^{15}\text{eV}$ の間でこの冪よりも減り方がなだらかになっている。エネルギー・強度の観測値を両対数グラフで書くとこのエネルギー範囲で一直線から、膝が曲がっているように、折れ曲がっている。「膝」と呼ばれている。

## 銀河磁場による閉じ込め

星間磁場の大きさはマイクロガウス（百万分の一ガウス＝百億分の一テスラ）の程度である。荷電粒子である宇宙線は磁場の中で回転運動する。この回転のラーマー半径はエネルギーに比例し、電荷と磁場に反比例する。だからエネルギーが小さいと宇宙線は直進せず銀河内に閉じ込められる。そしてエネルギーが大きくなると磁場の効果は殆んど無視できるので銀河内に閉じ込める事ができない。

ところが同じエネルギーでも電荷が大きいとよく曲がるので、逃げにくくなることから、電荷が大きい重い原子核は陽子に較べて閉じ込めやすい、ということになる。

「膝」エネルギーの辺りでは陽子は直進して逃げていくが、重元素はまだ閉じ込められていることになる。だから、このエネルギー領域では重元素の組成比率が増していると予想される。そして最近の実験でこの予想が正しい事が分かってきた。チベットの高地での日中共同観測やドイツなどの観測の結果である。

## 宇宙線で太陽の影

「膝」エネルギー以上では陽子は殆んど直進している。地球に向かって突入する方向に走っている宇宙線でも太陽があるとそこに突き当たって吸収される。だから全天のうちの太陽の円盤方向にポツカリと宇宙線のやって来ない穴ができるはずである。もちろんこういう高エネルギーの宇宙線の強度は小さいので、長い間宇宙線の入射方向のデータを集めておいて、それと時々太陽運行の位置との相関をコンピュータ上で調べるのである。

さきほどのチベットでの宇宙線の観測が最近これを実証している。くっきりと丸い黒い円盤が見えた訳ではないが、宇宙線の走行方向が等方向であるという仮定したときの“太陽の影”分布がきれいに見えている。

地球の磁場は地表では1ガウス

もある。星間磁場の百万倍もある。このために入射に際して最後のところで若干曲げられるので、全体的に西側にずれるようである。

## 地球の動き

等方向の放射が満ちているなかを運動しながら強度を観測すると前方からの強度が多くなる。たとえばビッグバンの残光であるCMB（宇宙マイクロ波背景放射）は等方向である。

しかし実際には観測する地球の運動があるためにいろんな異方性がある。そしてこの異方性の観測から逆に地球の運動が測られている。例えば一番大きいのは銀河系自身の運動である。

我々の銀河系はおとめ座銀河団の一員であり、どうもこの銀河団での固有運動による速度が秒速500km/sもある。これを差し引くと、次に大きいのは銀河系内での太陽系の回転である。これはよく知られているように200km/sのオーダーである。

これによる異方性の大きさは光速との比であるから千分の一である。この異方性は明確に観測されており、これを差し引いた方向分布にみられるのがCMBにみられる「ゆらぎ」である。このゆらぎの発見が昨年度のノーベル物理学賞に輝いたCOBEであり、これがWMAPなどの後の観測でより詳細に確かめられている。

## コンプトン・ゲッチング効果

宇宙からの放射線としての宇宙

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！

## 4月の観望会の予定

観望会の内容や形態は当日の天候、参加者数などで臨機応変に変わります。詳細は当日のご案内になることを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

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。

4月は、6日(金)、7日(土)、13日(金)、14日(土)、20日(金)、21日(土)、27日(金)、28日(土)、29日(日)に観望会が2回行われる予定です。

線が発見されたのは1911年ごろだが、その正体は長い間不明であった。ガンマ線か荷電粒子かはっきりしなかった。荷電粒子なら地磁気の影響をうける。もしそうでないなら銀河回転の前面から多いとなるはずである。こういう状況で提案されたのがコンプトン・ゲッチング効果であった。1930年代である。

ところが星間磁場があって宇宙線は直進しない事が1950年代に明らかになってこの効果は存在しないだろうとなった。しかし「膝」エネルギー以上では宇宙線の運動は再び直進になるのでこの効果が期待できる。もちろんエネルギーが大きい程いいのだがエネルギーが大きいと入射数も減ってデータの統計が十分でなくなる。結局、直進ぎりぎりの「膝」あたりでやっと確認できるとなるわけである。

地上に固定した地点（チベット）での観測イベント個数の分布は太陽時と相関していることがわかった。銀河回転速度が見えないということは宇宙線の源が銀河内であるということである。等方である座標系が銀河回転系であるということである。また天文学で区別する太陽時か恒星時かということかというと、太陽時との相関がみえる。

ということまで分かってきている。

（佐藤 文隆：京都大学名誉教授、みさと天文台名誉台長）

**参加費** 一般200円、小中高100円  
主な観望天体（予定）

1(日) 土星、月、春の星  
5(木)～8(日)：土星、M3、銀河  
12(木)～15(日)：土星、M3、銀河  
19(木)～22(日)：土星、月、M3  
26(木)～30(月)：土星、月、春の星  
曇天・雨天時の観望会

観望会当日の天候が悪く、望遠鏡を使っても星が見れないような時は、星のお話や望遠鏡の見学を行います。

## 昼間の施設見学について

105cm望遠鏡は以下の時間に自由見学できます。ただし、星は覗けません。

見学時間：午後1時～午後6時

## 4月の休館日

休館日：月曜日・火曜日

4月は、2日(月)、3日(火)、9日(月)、10日(火)、16日(月)、17日(火)、23日(月)、24日(火)が休館日になります。

# みさと天文台通信

## 4月のイベント・告知

## 4月の天文教室

「”ハイテク、ローテク、自主防災”からの報告」  
日時：4月8日（日）午後2時～  
場所：みさと天文台 月の館  
講師：豊増研究員

もしもの大震災の時に備えた、地域防災訓練の報告。防災訓練をヘリコプターや無線などハイテク技術を使った側面。紀美野町民が1家に1台所持している草刈り機を使用したローテク技術な側面。それぞれの面から地域防災を考えます。

町民講座(仮名)  
日時：4月11日（水）  
午後7時30分～（2時間）  
会場：紀美野町中央公民館  
問合：中央公民館(073-489-5915)  
（＊3面をご覧ください。）

## GWイベント

＜世界さわがに横歩き選手権＞

日時：5月5日(土)受付9時半  
申込：4月5日(木)から申込開始  
詳細：さわがにをスカウトしてレースを行うという意外とハマってしまうイベントです。ジャガイモ皮むきコンテスト等イベント満載な1日です。

＜プラネタリウム＞

日時：4月29、30日  
5月3、4、6日  
午後2時、3時、4時上映  
詳細：天文台でお昼も星を楽しんでもらうために、風船ドームのプラネタリウムがやってきます。色々な季節の夜空を体験してみましょう。  
（＊1面をご覧ください。）

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



## 長期研修を終えて 研修教員 佐古 勉

先日、2回目の観望会を担当し、その時の最後の観望天体として、東の空に登ってきたばかりの「りょうけん座」M3球状星団を見ました。高度は30度であり高くは登っていなかったのですが、周囲の星まで分解し、打ち上げ花火のような素晴らしい姿を見ることができました。このM3球状星団は昨年4月に私が担当した初めての観望会で見ていただいた天体の一つで、久しぶりに見て1年前のことを思い出し、そしてみさと天文台の105cm反射望遠鏡のすごさをあらためて実感しました。はやいもので私の教員長期社会体験研修は3月末で終了します。天文台に勤務して、多種多様の仕事を体験さ

せていただき、また観望会や天文教室や紀美野町講座の講師もさせていただきました。特に観望会で土星や月、星雲、星団を見たときのみなさんの驚きと感激の声を聞くたび、天文台に勤務して良かったと思う毎日でした。教師では経験できないことをたくさん体験できました。一人の人間として成長したと思いますし、教師としてのスキルも向上し、自分の引き出



7月の天文教室「飛ばして遊ぼう」  
色々な紙飛行機を作りました。

しが更に増えたと思います。この経験を生かして今後の教師生活をがんばっていきたいです。4月からは所属のきのかわ養護学校に戻る予定ですが、これからも天文台のサポーターとして、また学校現場での天文台のセールスマンとしてみさと天文台の素晴らしさをいろいろな場面で伝えていきたいと思っています。みなさん1年間ありがとうございました。



2月の台内整備 電ノコで丸太を切り、遊歩道の階段を修復



惑星模型作り じゃーん！ボールを抜いて惑星の素1個完成！



3月の天文教室「2億2千万分の1の太陽系」 みんなで惑星模型を作りました。

## 天文教室 報告と予告

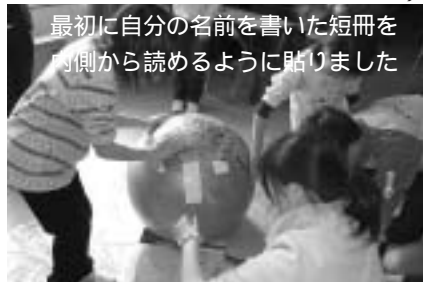
先月の天文教室は、会場を紀美野町中央公民館に移し「きみはミニ太陽系を見たか！」と題して、惑星模型の製作を行いました。会場を移したのは、現在展示中の太陽系模型を見ていただくためでした（展示は4月末まで）。



中央公民館の天井の円を太陽としたときの各惑星

太陽系クイズに回答してから、いよいよ惑星儀作りです。直径60cmくらいのものを2個作りました。方法はMpc上でもたびたび紹介しているフィットネスボールに新聞紙をどんどん貼り付けてゆく方法です。中のボールの空気を抜いて、スッと抜くところ（上コラム

写真）をお見せしたくて、特設乾燥室で一昼懸念乾かしたのですが、ちょっと1時間では無理でした。そればかりか1個は熱風に耐えきれず、プシュー！とつぶれてしまいました。あゝ～っ！（でも、天文台に持ち帰ってちゃんと修復しました。天王星と海王星になる予定です。）



最初に自分の名前を書いた短冊を  
内側から読めるように貼りました

そして4月の天文教室は、「ハイレク、ローテク、自主防災」からの報告を行います。昨年度、町内の学校と連携し1年かけて取り組んだ活動を、リアルに報告します。ヘリコプターは飛びませんが、晴れば、草刈り機発電とアドホック無線LANとTV電話を使って、訓練当日の状況を少し体験いただこうと思っています。（豊増伸治）

## 紀美野町講座終了 そして来年度も

中央公民館で、昨年4月から月に一度開催してきた「宇宙の話・星空との出会い」講座は3月をもって終了しました。毎回、小学生から大人の方まで30名ほどの参加があり、全12回でのべ260名あまりの方が受講してくださいました。ありがとうございました。

多くの方が10回以上参加されており、全12回を受講された町民の方も3名おりました。最終講座では、皆勤賞の清田さん、田伏さん、土井さんに賞状をお渡ししました。

今年度の講座が終了するにあたり、受講者の方にアンケートをとったところ、ほとんどの方が来年度もこの講座を続けて欲しいと

の希望がありました。そこで来年度は、町民の方が主体となるサークル活動の形で講座を続けていくことになりました。

今後は、サークルの代表となられた吉村さん、徳山さん、橋爪さんと相談しながら、活動を続けていきます。皆様、お誘いあわせの上、4月からも町民講座へご参加ください。

次回：

4月11日（水）

午後7時30分から

紀美野町中央公民館にて



知る人ぞ知るマルチですばる望遠鏡の鏡を再現

3月9日 粉河高校

とっても興味を持っていて、  
意欲的な生徒さんたちでした

## 出張講演

2月

21日 宇宙の話、星空との出会い講座  
冬の星座 / 中央公民館（豊増）

24日 サイエンスパートナーシップ  
プロジェクト / 学びの丘（豊増）

3月

14日 宇宙の話、星空との出会い講座  
すばる望遠鏡 / 中央公民館（小澤）

## 取材と放映、掲載等

2月25日 和歌山新報  
整備期間による改善点など

## Misato 天文ダイアリー (2/16 ~ 3/15)

（担当：小澤）

### 出来事

2月

13～23日 望遠鏡整備期間

望遠鏡だけでなく遊歩道や星の塔、  
月の館など整備もしました

17、18日

サイエンスパートナーシップ  
プロジェクト 教員研修（豊増）

25日 地域の皆さんによる草刈

朝早くからありがとうございました！

3月

1日 大成高校美里分校卒業式

50回目となる節目の卒業式

次のステージでもガンバレ！

2日 美里分校OBの高良君がバイトを開始！

4日 和歌山大学卒論修論発表会

新3回生とも遭遇

...来年度からのアルバイトに期待！

7日 新年度社会体験研修の方

との面談（矢動丸）

中学校の理科の先生だそうです

お会いできるのが楽しみ

9日 かわべ天文台研修教員 林先生来台

佐古先生とお話を...

研修者同士、何を話していたのだろう...

11日 3月の天文教室（佐古）

天文台周辺で雪が降る

## 来訪団体



## 連載 今月の星空

## 土星の季節

2月の整備期間の終わった頃から、天文台の夜の観望会で、土星が観望対象になりました。多くのお客さんが今年も環を持つ土星の姿に、「感動した...」と語ってくれています。「望遠鏡に写真を貼付けているみたいだ!」という方も多くいらっしゃいました。

さて、この土星は4月もまだまだ観望対象となっております。今年は春の星座である「しし座」のシンボル、「ししの大鎌」の手前に位置しています。少し明るく黄色っぽい星が、その土星です。

土星を望遠鏡でのぞいてみると、環はもちろん、日によって土星の周りを回る衛星も何個か見ることができます。最高何個確認することができるのでしょうか？また、その衛星の名前はなんと言う名前がついているのでしょうか？是非一度みさと天文台にのぞきにきて下さい！

## 今月の一枚：春のスプーン

そろそろ夜空では冬の星座達が西の空に低くなり、春の星座達が主役になってきました。北の空高くには、皆さん御存じの北斗七星が昇ってきています。



北斗七星は、全ての星座の中で3番目の大きさをほこる「おおぐま座」のしっぽの部分にあたる星

の並びです。よく秋のカシオペアと共に、北極星を探すのに利用される星としても有名なこの北斗七星、実は大変便利な星なのです。

## 1 視力検査の星

ひしゃくのもち手の真ん中の星はミザールという名前の付いた星で、肉眼二重星です。よく見るとすぐ隣にもう一つ星が見えます。アルコルという名前が付いています。もしこのアルコルが見えたなら、あなたの目の視力は1.5以上という目安になります。

## 2 星の簡易等級計

北斗七星の星を使って、だいたいの星の等級を調べることができます。7つ星のうち6つは2等星の星(残りの1つは3等星)です。では周りの様々な星と明るさを比べてみましょう。明るければ2~1等星以上、暗ければ3~6等星です。

## 最小の満月

4月3日は満月ですが、この日の満月は今年の満月の中では最も小さくなります。小さくなるとは言っても、目で見た範囲ではほとんどわかりません。満月の日ごとに写真を撮って比べてみるとよくわかります。なぜこんなことが起きるのでしょうか？

実は簡単に言うと月が地球の周りを回る時に、少し楕円軌道を通るからなのです。月だけではな

く、太陽の周りを回る惑星も同じように、きれいな円ではなく、楕円軌道を通ります。

この円がどれだけつぶれているかを示すのが「離心率」というものです。この数値が1に近ければ近い程、その軌道はつぶれていることになります。月の場合はその数値が0.0549です。軌道はとても円に近いのですが、最も地球に近くなる時が約36万km、最も遠くなる時は約40万kmと微妙に差がでます。

ですから今回の最小の満月の時は、地球から月が最も遠くなる時の満月と言うことになりますね。

## 火星食と天王星食

星食とは、月や小惑星等の天体が、時々星座の星や惑星の前を横切り、その星を隠してしまう現象を言います。1年を通して、この星食、特に月が星や惑星の前をさえぎるという現象はよく起こる現象です。今回は14日、15日に起こる星食を挙げてみました。

14日の火星食はお昼に南西の空で起こります。お昼なので望遠鏡を使って観測すると、よく見えると思います。この日月は、月齢26の三日月状の月で、明るいほうから火星が月の影に入っていく様子が見られます。和歌山での火星入りが午前11時12分、火星が出てくるのはお昼12時18分となっています。

翌日の15日は天王星が月の影に入る天王星食が、明け方に起こります。残念ながら、日本からは天王星が月の影から出るところしか見られません。和歌山からは朝方4時7分頃に見られますが、月の高度が2度と低すぎるために、観測は難しいと思われます。

## こと座 流星群

御存じのように、年に数ある流星群は、ある星座を放射点として流れるように見えることから、

座流星群というように星座の名前が付いています。「こと座流星群」はその名の通り、夏の星座のこと座が放射点です。

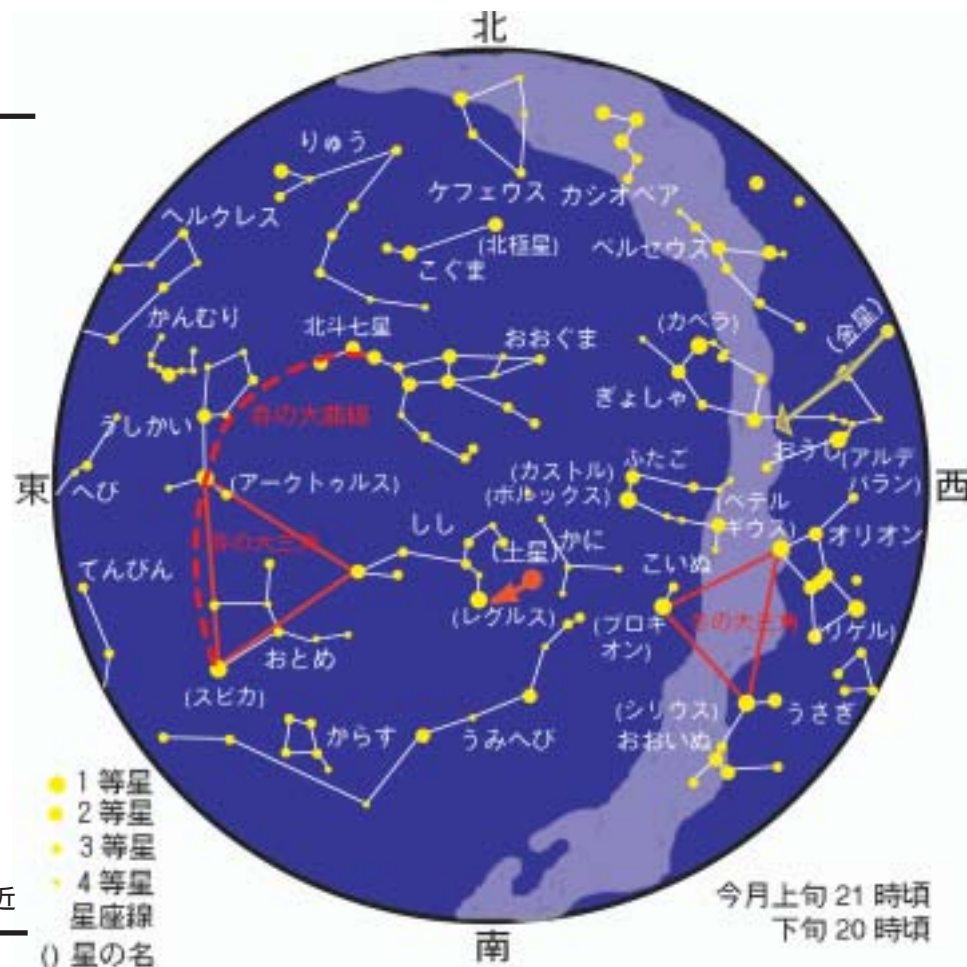
今回のこの流星群は23日の夜中1時が極大となっており、この時間帯は放射点であること座も北東の高い位置まで昇ってきます。また月もないことから観測条件も良好なのです。GW前の少し楽しみなイベントではないでしょうか。

2007年1/11 撮影：太田（和歌山大学4年生）

衛星：左から ディオネ、ミマス、エンケラドス、テティス、タイタン、イアペトス

## 日 天文現象

- 1(日):冥王星が留
- 2(月):106P/シュスター彗星が近日点通過
- 3(火):満月
- 5(木):96P/マックホルツ彗星が近日点通過
- 6(金):木星が留
- 11(水):下弦
- 13(金):小惑星ジュノーが衝
- 14(土):昼間の火星食
- 15(日):明け方天王星食
- 17(火):春の土用新月
- 19(木):2 P/エンケ彗星が近日点通過
- 20(金):土星が留
- 23(月):こと座 流星群が極大  
極大午前1時(HR=15)
- 24(火):上弦
- 29(日):明け方 火星と天王星接近



「あなたの星」が見頃ですよ！

友の会のみなさん、4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。

3850, 4088, 4117, 4124, 4287, 4320, 4416, 4491, 4566, 4642, 4811, 4943