

Misato ProCeедings

連載・今月の一枚 第61回：見え方の違い

2枚の土星の写真です。どちらも、その特徴である環が確認できます。しかしよく見比べると、上はカッシーニの隙間（土星の環にある黒い筋）が分かりますが、下では分かりません。また上では土星本体と環との境がはっきりしていますが、下ではぼやけて混ざり合っています。



す。同じ土星の写真でも、この2枚では、その細やかさが大きく異なっています。

この写真はどちらもみさと天文台の105cm反射望遠鏡に同じカメラを取り付けて撮影しています。ですから望遠鏡やカメラなどの機材の性能による違いではありません。では何が違うのでしょうか。すぐに天気による違いだと気づくでしょう。ただ皆さんができる天気は、曇ってる、晴れてるなどの、空の透き通り具合、透明度を指していることがほとんどです。しかし、この写真の違いは、透明度とはまた別の理由になります。

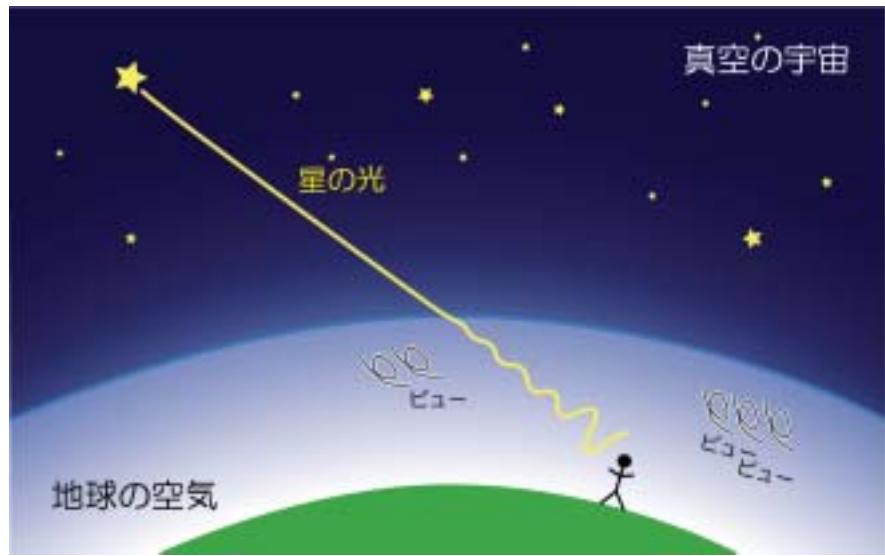
宇宙の星を地上から眺めると必ず空気を通して見ることになります。空気は、温度や気圧などが理由となり風として動きます。風としての空気の動きは、その中や境界付近で光を屈折させます。ちょうど水の流れる川の底を眺めるのと同じです。水の透明度は同じでも流れがあれば底の石ころはぼやけて見え、静まった

水ではくっきりと見えます。このような違いによる星の見え方の違いを一般的にシーアイングと呼び、星の見え方の指標となっています。

このシーアイングの善し悪しは、私たちが感じられる地上付近の風の強さだけでなく、ジェット気流に代表される高層の風などにも大きく左右されます。そのため、私たちが感じる風の強さだけでは、なかなか判断

できず、実際に望遠鏡で眺めて初めて分かれます。ですから昼間ぱっと空を見上げて、今夜の土星はよく見えるだろう！などと簡単にいうことはできません。

皆さんが天文台の望遠鏡で土星や他の惑星を見たとき、ゆらゆら揺れているのを見たら、今日は風が強いんだなあ、なんて考えながら眺めて頂ければと思います。（小澤友彦）



そぼくなギモン 教えてポエットくん

今月（こんげつ）は、星座（せいざ）の質問（しつもん）だね。みんなも知（し）りたいみたいだからさっそく答（こた）えるよ！

夜空（よぞら）にかがやく星（ほし）をつないで、いろいろな星座が作られます。おうし座（ぎ）、しし座、さそり座などは、星占（ほしうらな）いにも使（つか）われているから、きみたちも聞（き）いたことがあるよね。星占いに使われる星座たちは、1900年（ねん）くらい前（まえ）に書（か）かれた本（ほん）にのっているんだ。ずいぶんむかしから使われていたんだね。

でも、その本を書いた人（ブトレマイオス）が作ったわけじゃないんだ。ブトレマイオスも、その時代（じだい）に使われていた48の星座を集（あつ）めて本に書いただけ

Q :
せいざはだれがつくったのですか？（小2 女子）

なんだって。

もっと昔（むかし）、いまから5000年以上（いじょう）前に、メソポタミアという国（くに）（いまのイラクのあたり）で星座が作られたと言われているよ。その後、いろいろな時代の様々（さまざま）な国（くに）で神話（しんわ）などと結（むす）びつけられたんだって。たくさん星座が昔からあるんだね。

16世紀（せいき）になると大きな船（ふね）が作られ、遠（とお）い国（くに）までいけるようになった。すると、見たこともない星空と出会い、みんな新（あたら）しい星座を次々（つぎつぎ）と考えはじめたんだ。なかには王様（おうさま）の飼（か）っているネコの星座を作った人もいるらしいよ。

どんどん好（す）き勝手（かつ

て）に新しい星座が作られたので、同じ（おな）じ星がいろんな星座で使われるようになり、コンガラガッテきちゃったんだ。

そこで、世界中（せかいじゅう）が同じ星座を使うようにしよう！と話（はな）し合（あ）って世界共通（きょうとう）の星座がきめられたのは1930年のことらしいよ。つい最近（さいきん）だね。

いまでは、右の88個（こ）が使われているんだ。きみはいくつの星座を知っているかな？



きみからの質問
まってるよ！

現在使われている星座

アンドロメダ いつかくじゅう いて
いるか インディアン うお うさぎ
うしかい うみへび エリダヌス お
うし おおいぬ おおかみ おおぐま
おとめ おひつじ オリオン がか カ
シオペヤ かじき かに かみのけ カ
メレオン からす かんむり きょし
ちょう ぎょしゃ きりん くじやく
くじら ケフェウス ケンタウルス け
んびきょう こいぬ こうま こぎつね
こぐま こじし コップ こと コン
パス さいだん さそり さんかく し
し じょうぎ たて ちょうこくぐ
ちょうこくしつ つる テーブルさん
てんびん とかげ とけい とびうお
とも はえ はくちょう はちぶんぎ
はと ふうちょう ふたご ペガスス
へび へびつかい ヘルクレス ペルセ
ウス ほ ぼうえんきょう ほうおう
ポンプ みずがめ みずへび みなみ
じゅうじ みなみのうお みなみのかん
むり みなみのさんかく や やぎ や
まねこ らしんばん りゅう りゅうこ
つ りょうけん レチクル ろ ろくぶ
んぎ わし

連載 美里から宇宙へ

オーロラとプラズマテレビ 3

オーロラの原因と発光機構

前回は宇宙プラズマについてみたが、今回はオーロラという大気発光現象の機構を考えてみる。これが「プラズマ」ディスプレーの発光に関係してそうである。オーロラへの関心の持ち方には二つある：一つは「何が原因か？」、二つには「どう起こるか？」である。発光機構とは後者であるが、前者の「原因」が分からないと後者がわからない訳ではない。むしろ現実にはこの現象の科学的解明は後者から前者に進んだのである。

オーロラは高緯度の極地方の上空に時々現れる光のカーテンである。アラスカで永くオーロラを追った赤祖父俊一の「オーロラ - その謎と魅力 - 」(岩波新書)で極地方の人々とこの現象との古くからの係わりを読むことができる。最近はオーロラ観光も盛んなようで、皆既日食などと並ぶ天体ショーの一つである。現在、「原因」は太陽活動に連動したものだと分かっているが、ちらは日食のように事前の予測は難しいので旅行業者はどうやってツアーを組むのか興味ある。

オーロラの謎のスペクトル

19世紀の末から物理学の実験では放電管での発光スペクトルから原子を特定する研究が盛んになった。スペクトル線が原子の指紋であること

が分かり、それが1911年のボーアの原子模型を経て、ハイゼンベルグ、シュレーディンガーによる量子力学創設につながった話は有名である。天体の物質組成を調べたくても直接に資料を手に入れて化学分析は出来ない。しかし光のスペクトル線から天体の物質組成を決めようという研究が盛んになった。光のスペクトル分光という指紋から元素が決められる。当然ながらオーロラの光の研究でもスペクトル分光が行われたがなぜか解明は単純にはいかなかつた。

もっとも頻繁に起こるオーロラは発光場所の高度は200km以上のところにできる赤いものである。時々、その下に緑のカーテンが連なり、観光的にはこの緑は重要なポイントのようだ。ちょっと考えると天体の場合と違ってオーロラでは物質組成は分かっているといえる。上空に行つて物質を資料として採って来れるからである。地上付近での大気組成が窒素と酸素の分子であり、200km上空で組成がどう変わるかも分かっている。酸素が紫外線によって分子から原子にこの高度で変わると、窒素と酸素であることには変わりない。だから空気を詰めた放電管からの光のスペクトルを実験室で調べれば、それがオーロラと同じなはずである。付き合せれば一致すると思われる。ところがオーロラの光のスペクトルと放電管の光のスペクトルが一致しないのである。ここに謎が発生した。

上空は放電管内よりよい真空

同じ酸素気体なのに放電管の光と200km以上上空の光で何故違うのか？それとも上空で光ってる物質は酸素ではないのか？もしそうなら大変なことである。実際は同じ酸素でも真密度によって放出される光のスペクトルが違うということで解決した。

オーロラと放電管の発光のメカニズムは同じようなものである。高速電子が原子に衝突して原子をイオン化し、つづいて電子とイオンが再結合してもとに戻る。「高速」のエネルギーはベータ線のそれよりも小さいがイオン化工エネルギーより大きい数百eVである。高速電子の「原因」は両者で違うがそれが発光の差を生むのではない。200kmより下の密度の高い大気では赤が見えないということがヒントである。放電管内は密度が高いので赤が見えなかったのである。放電管は真空管というくらいで、十分に真密度を高めているのであるが、200km以上上空の大気の密度は低く、放電管よりはるかに真密度は高いのである。

禁制線：蛍光と燐光

原子の電子はある決まったエネルギー状態の準位をとり、エネルギーの高い準位から低い準位に遷移するときに決まった波長の光ができる。この遷移の確率を決めているのがアインシュタインの係数であり、この係数の逆数が平均寿命である。ある準位に上から落ちてきて、下のある準位に落ちていくまでの平均時間が平

均寿命である。この数字は一億分の一秒から数百秒までの百億倍もの幅がある。寿命が一億分の一秒より遙かに長い場合は禁制線と呼ばれる。

許容遷移とは電子双極子の作用に基づくものであり短い平均寿命となる。ところがオーロラの光の多くはこの遷移では禁止されている禁制線なのである。ある電気双極子作用では禁止でも完全禁止ではなく別の弱い作用で可能なので禁制線である。別の作用とは磁気双極子作用や電気多極子作用である。オーロラの禁制線は核スピンと電子スピンの作用に基づく磁気双極子作用による遷移である。

電波21センチ線

寿命の長い禁制線による光は蛍光と呼ばれる、そしてさらに長い寿命の禁制線は燐光と呼ばれる。天文学でも、密度の低い発光体である星雲の輝線も禁制線であることが多い。寿命が長いということは、量子力学の不確定性関係からいうと、輝線の振動数幅が狭いことを意味する。幅が狭ければ、ドップラー効果による振動数シフトを測るのに適している。みさと天文台と和歌山大の共同プロジェクトである電波望遠鏡再生計画ができた暁には電波21センチ線の観測が重要なテーマに上がっている。じつはこの線も磁気作用による禁制線なのである。幅が狭いからドップラー効果で銀河の回転速度分布が観測できるのだ。

(佐藤文隆：甲南大学教授、
みさと天文台名誉台長)

みさと天文台通信

5月のイベント

こどもの日イベント

「世界さわがに横歩き選手権大会」

日時：2006年5月5日（金、祝）

午前10時から

（午前9時30分から受付開始）

会場：みさと天文台、天文台周辺

天候：少雨決行（サワガニが

元気になりますので…）

参加費：一人500円以上（自由）

申込：事前申し込みが必要。

定員になり次第締切です。

詳細は、天文台にお問合せ下さい。

特別観望会

「シュヴァスマン・ヴァハマン第3

彗星特別オールナイト観望会」

日時：5月6日（土）

午後10時～翌朝4時頃

会場：みさと天文台 空の庭

参加費：無料

申込：不要、時間中自由参加

（午後10時から適宜解説）

1995年の回帰の時核が3個以上

に分裂したことがわかっている彗星が、この5月に地球に接近します。今回は地球の近くを通るので、目でも見える可能性があります。最も近づくときには、残念ながら満月になって観察がしにくいので、少し早めに特別観望会を行います。

寒くなりますので防寒着と懐中電灯をご用意ください。

紀美野町市民講座 第2回

日時：5月10日（水）

午後7時30分～（2時間）

会場：紀美野町中央公民館

申込・問合：中央公民館

（073-489-5915）まで。

4月から始まった「宇宙の話」講座2回目は「彗星」がテーマです。

これを機会に、疑問に思っていることを気軽に聞いてみませんか？

天文教室は基本的にいざ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！

5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。途中参加はなるべく御遠慮ください。

5月は、3日（水）、4日（木）、5日（金）、6日（土）、12日（金）、13日（土）、19日（金）、20日（土）、26日（金）、27日（土）に観望会が2回行われる予定です。

参加費 一般200円、小中高100円
主な観望天体（予定）

3（水）～7（日）：土星、月、他

11（木）～14（日）：土星、月、他

18（木）～21（日）：土星、M3、他

25（木）～28（日）：土星、M3、他

5月の休館日

休館日：月曜日・火曜日

5月は1日（月）、2日（火）、8日（月）、9日（火）、15日（月）、16日（火）22日（月）、23日（火）、29日（月）、30日（火）、が休館日になります。

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5時

編集後記

年度末の天文学会から新年度開始のバタバタをやり過ごしているうちに、桜が咲き、そしていつのまにやら花吹雪。気がつけば、大型連休目前となり、さわがにレースの準備にとりかかる必要が…。

毎年のことなのですが、ゆっくり花を愛でる時間をとることができません。こんな私って、時間のやりくりが下手なのですかね？

今年は最大9連休！夜更かしてのんびり夜空を見上げてみませんか？天文台がお手伝いします。（Y2）

連載 今月の星空

分裂したほうき星

73P / シュヴァスマン・ヴァハマン彗星第3周期彗星というなんとも発音に迷うような名前の彗星が今注目されています。周期5年程で太陽の周りを回っているので、それほど珍しいわけでもなく、それほど明るくないので注目されることもなさそうな彗星ですが、1995年に彗星の核が3個以上に分裂して急に明るくなつたために有名になりました。（この核の分裂は原子力関係で言われる、原子核の分裂ではありませんのでご安心を）。2001年の回帰の際には条件が悪かったのですが、分裂した核が観測されており、今回はたまたま地球に大接近して深夜の空でも観察ができるため、これまでに観測されなかった小さな分裂核もたくさん見つかると考えられています。

さて、肝心の明るさですが、もしかすると2~3等級（目でも見える程）になる可能性があります。このまま明るくなれば、望遠鏡や双眼鏡がなくても肉眼で見えるようになるかもしれません。

4月16日現在、
最も明るい

C核がほぼ満月の空でも、小望遠鏡で十分に確認できます（7等星くらいでしょうか。双眼鏡ではもう一息で彗星と確信できるかどうか、というところでした）。百武彗星のように見事な尾が見られるかどうか？は、まだ分かりませんが連休中に観測しやすいこともあります。今年ぜひとも見ておきたい天文現象です。次に明るいのがB核（3等級くらい暗め）、もうひとつはG核（さらに3等級くらい暗め）となりますので、空が良ければ探してみる価値があります。

SW彗星はGWに

彗星は明るくなるとは言っても、ぼやっと淡い天体で、尾はさらに淡いので、夜空が十分に暗いほど観測がしやすくなります。街灯ない田舎の暗い夜空がおすすめです。C核が地球に最接近するのは5月12日なのですが、13日が満月のため、その頃よりもゴールデンウィークの頃の方が観測条件が良いと考えられます。みさと天文台では6日（土）22時~翌朝4時頃に特別オールナイト観望



会を開催します。

さらに、流星群は彗星が軌道上に残していく塵が地球の大気にぶつかってくる現象ですので、22日頃にはこの彗星に関連した流星群（うしかい座という流星群）も見られるかもしれませんという予想もあります。

GWには流星群も

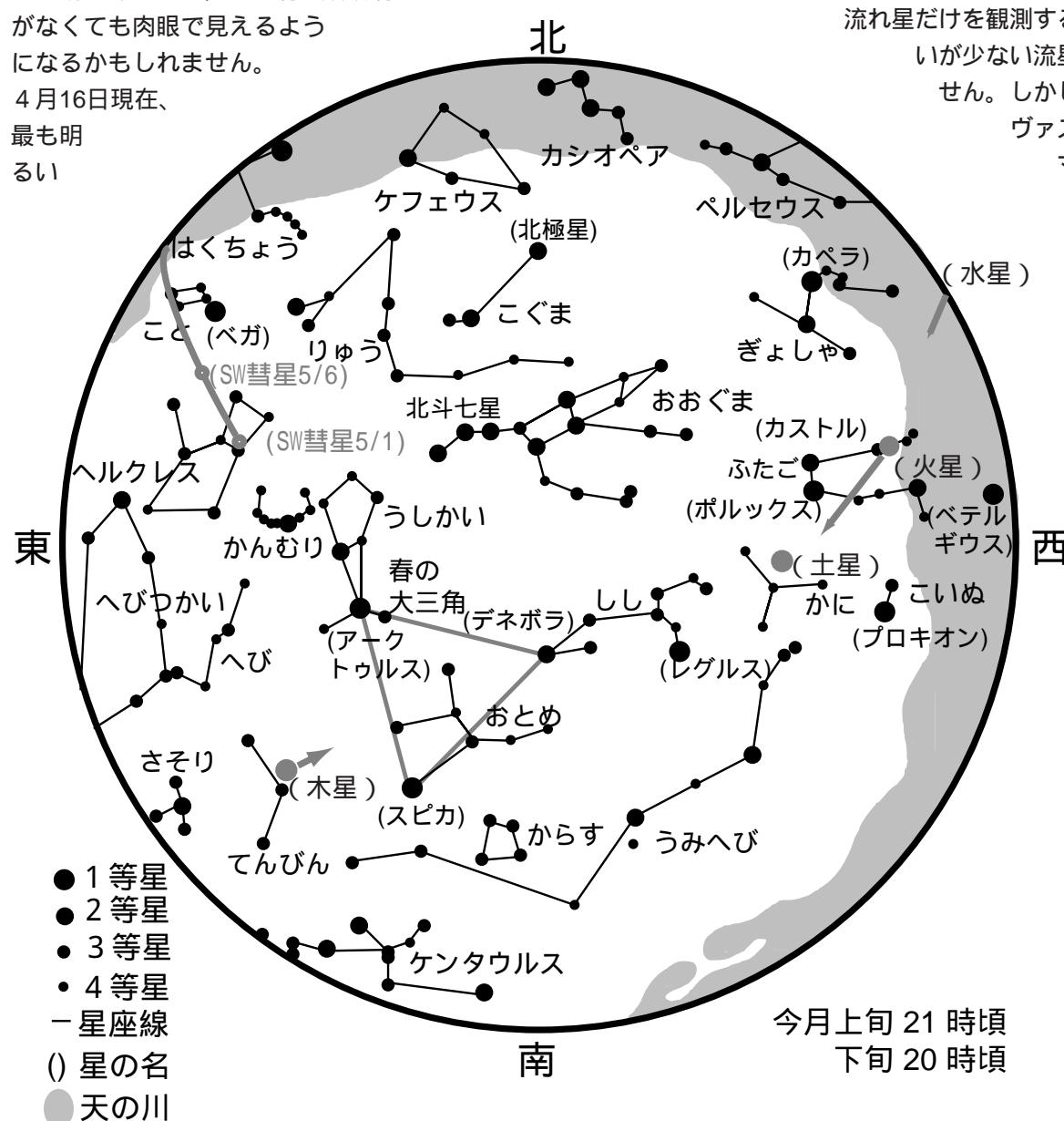
毎年ゴールデンウィークごろに見られるみずがめ座流星群は、1時間当たり5~10個程度と、わざわざ流れ星だけを観測するには、張り合いか少ない流星群かもしれません。しかし、今年はシュヴァスマン・ヴァハマン彗星もありますし、

連休中、半月の月が沈んでから朝までは絶好の観測条件になると思われます。極大日は5日頃です。みずがめ座の方向から流れるように見えるのでみずがめ座流星群ですが、ひとつひとつ流れ星が空のどこに流れるかはわかりません（どちらを見ていても大丈夫）ので、どこがみずがめ座なのか？にこだわらず、目を十分に慣らして、空全体をぼんやり見ていた方がたくさん見られると思います。彗星と流星は、どちらも尾を引くイメージがありますので、実際に見たことがないと混同されることがあります。今回の彗星と流星を観察すれば、一挙解決間違い無し！です。

5月のお散歩メモ

月の近くに見える明るい星は、2日は火星（三日月よりも少し太い月の下）、4日は土星（半月より少し薄い月の下）、12日は木星（満月のすぐ上）です。明け方、東の空にひとときわ明るく輝く星は金星、西の空の明るい星は木星です。

（豊増伸治）



日 天文現象

- | |
|--|
| 2(火) : 月と火星が近くに見える |
| 3(水祝) : ふたご座76番星の星食 |
| 4(木祝) : 月と土星が近くに見える |
| 5(金祝) : 上弦、木星が衝 |
| 6(土) : 立夏 |
| みずがめ座 流星群が極大 |
| 12(金) : シュヴァスマン・ヴァハマン第3周期彗星C核が地球に最接近、月と木星が近くに見える |
| 13(土) : 満月 |
| 20(土) : 下弦 |
| 21(日) : 小満 |
| 22(月) : うしかい座 流星群？ |
| 27(土) : 新月 |
| 31(水) : 小惑星ベスタの食 |

「あなたの星」が見頃ですよ！

友の会のみなさん、5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。

新入生よりの御挨拶 佐古さん 山口さん

このたび教員の長期社会体験研修でみさと天文台で1年間勤務させていただきましたことになりました佐古勉（さこつとむ）です。昨年度までは和歌山県立きのかわ養護学校で勤務させていただきました。みさと天文台での仕事を通して多くの皆様に、天体や星のすばらしさを伝えたいと思います。

私自身星に興味を持ったのは、小学生の頃（1970年代です）和歌山市内にあるプラネタリウムを見たのがきっかけでした。当時は私が住む岩出でも結構夜空が暗く、たくさん星を見る事ができました。親にせがんで買ってもらった天体望遠鏡を担いで、田んぼの中で、夜遅くま

で観測したものです。天文台の星空を見て、昔を懐かしく思い、星を見てわくわくした当時の気分がよみがえってきました。

長年障害児学校の教師として学校現場で勤務していました。理科の授業も何度か担当したことがあります。天体や星空についていかにわかりやすく興味を示すように教えようかと苦労してきました。宿泊学習やキャンプ、寄宿舎の夜の当番の時など、天体望遠鏡を持ち出しちょっとした観望会を開いたものです。小さな望遠鏡でしたが、実際見る月や土星の姿に歓声を上げていた子どもたちの表情は生き生きとしていました。やはり、自分の目で見るのが一番なんだなと実感したものです。

この1年間で、「星」を見るものの楽しさを伝え、たくさんの人たちに星空に興味をもってもらえるよ

う微力ながら、がんばりたいと思います。みなさんよろしくお願ひします。

（佐古 勉）



すい星の解説を目指してがんばっていきたいと思います。

天文に興味を持っている人、単に星を見るのが好きな人、神話が大好きな人・・・天文台に勤務して半年になりますが、本当にさまざまな人に出会うことができます。最初は全く興味が無かった人も、望遠鏡で星を見終えた後は「誰かに自慢できるよ」と満足してもらいます。何かを発見した後の人の笑顔ほど、うれしいものはありませんし、また「次もがんばるぞ」と原動力になります。そして何より、きれいな星空に出会えます。

この一年、またここでのいろんな出会いに期待を持ちつつ、私自身も大学院では学べない知識などを身につけていきたいと思います。どうぞよろしくお願いします。

（和歌山大学 山口 卓也）

4月の天文教室 土星の「わっ」!?

2月後半の観望会から土星が見頃になりました。皆さんの中にも土星をご覧になった方がいらっしゃると思います。



土星はご存知の通り、太陽系の中で環を持つ惑星ですが、一番人気のある惑星ではないでしょうか。この土星を見たのをきっかけに、天文の世界に足を踏み込む人も多いという話をよく耳にします。

4月9日14時から、春の陽気に誘われて、たくさんの人が天文教室に参加しました。

今回の天文教室では、矢動丸研

究員が土星について解説をしました。

皆さんが興味を持ったのは、たぶん土星の象徴、土星の「わ」についてではないでしょうか。環の正体は主に氷の粒などで出来ていて、幅は数万kmあるのに対し、厚さはわずか1kmしかないそうです。矢動丸研究員の持っていた、土星の模型の環のように、本当に薄っぺらなんですね。

さらに土星の衛星の話しが、2005年の探査機カッシーニをはじめ色々な探査機からの調査によって、



環の隙間にも衛星があることがわかりました。その中には「羊飼い衛星」と呼ばれるものもあり、環の隙間を周回することで、環を作る物質が宇宙空間に逃げていかず、環として保ち続けることができるのだそうです。この話しには驚きの声も上がりました。

さて、約1時間の天文教室でしたが、どれだけ土星の“わっ”を発見できたでしょうか。今回の教室も含め、改めて土星を見るとますます魅力的な星だと気づかされます。この土星ですが、まだしばらくは観望会でもご覧になることが出来ます。

是非一度ご覧あれ!!

（山口 卓也）



ペラペラな「わ」に驚いた？

Misato 天文ダイアリー (3/16 ~ 4/15)

みなさんお花見は行かれましたか？天文台も桜が満開でした。休日になると、家族そろってピクニックや、ペットの犬と戯れたりする人も多く見られました。やっぱり春は何故かそわそわ、晴れた日はどこかに出かけずにはいられなくなるみたいですね

<天文台の満開の桜>
風が吹くと辺り一面桜吹雪が...
桜の名所は多々ありますが、天文台も実は隠れた名所!!
ズバリ「桜と星の天文台」



そういうえば、天文台ではウグイスの声をはじめ、いろんな鳥の声もよく耳にすることが出来ます。動物達もウキウキな気分になっているのでしょうか？

もうすっかり春なんですね。（山口 卓也）

出来事

- 3月
- 18日 柴原さん最終勤務日
- 25日 天文学会準備作業
- 26日 天文学会一般講演会
- 27日 天文学会（～29日）
- 30日 なごり雪
- 天文学会後片付け
- FOMAプラスエリア開通（長谷毛原地区）
- 31日 飯島さん最終勤務日

団体・出張講演

- 3月
- 16日 出張授業（上神野小学校）
- 24日 スーパーサイエンスセミナー講師
- 終わって一区（日本原子力開発研究機構）
- 4月
- 12日 紀美野町市民講座
- 15日 ポーイスカウト伊都第3団（14名）

マスコミ・その他

- 3月
- 17日 ぱどタウンマガジン
- 4月
- 8日 和歌山放送
- ラジオ電話生出演
- その他 学会関係多数