

Misato ProCeedings

連載・今月の一枚

第38回：トリプル彗星達の姿

2004年4月下旬から5月にかけて現れた、3つの彗星。みなさん、ご覧になれましたか？

リニア彗星 4/21 4時頃



まず4月中旬は朝方のリニア彗星を見ようと毎日頑張っていました。見かけ上太陽に近いので、太陽が昇る直前にならないと見えません。しかしその分空も明るくなるので、いくら彗星自体が明るいと言われていても、なかなか見えません。その頃のリニア彗星です（暗視カメラのため背景が緑色になっています）。点に見えるかどうかですね。

ブラッドフィールド彗星 4/26 4時頃



と、頑張っているうちに、今年3月に発見されたばかりのブラッドフィールド彗星が、ずっと縦に伸びた尾を見事に見せてくれるようになりました。この写真は新聞にも載りましたので、ご覧になった方もおられるかもしれません。でも、この後

1週間もしない間に、月明かりも加わりほとんど見えなくなっていました。

連休の終わり頃からは、当初から夕方のダブル彗星として予想されていた片方のニート彗星が見えてきました。太陽に最接近するのも5月中旬、位置的にも毎日どんどん高度を上げてゆくの沈む時間も22時頃となりとても観察しやすい彗星で、双眼鏡で位置を確認しておけば、確かに肉眼でも見えました。

ニート彗星 5/11 21 時頃



5月下旬には、4月に朝方見えたリニア彗星が、今度は西の空に見えてきますので、ダブル彗星状態になります。果たして、このMpcが届く頃にもまだ見えているでしょうか？（豊増 伸治）



明け方のダブル彗星 4/21 4時頃

ゴールデンウィーク 「トランペットとさわがに」

5月のはじめはゴールデンウィーク。4日は、曾我部清典さんによるトランペット未来塾・ミニコンサートが開かれました。



外はあいにくの雨。しかし曾我部さんやその生徒さんの演奏を聴こうと、たくさんの方にお集り頂きました。

未来塾で行われた合宿の集大成となる演奏会、生徒さんの中には緊張されている様子もちろはありましたが、お客さまと一緒にとても熱い時間を過ごすことが出来



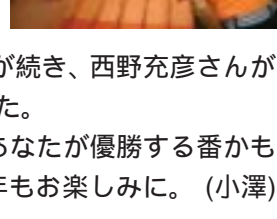
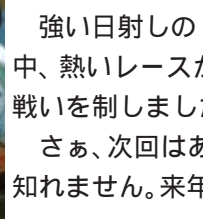
ました。嵐のような雨降りも、この熱気でどこかへ飛んでしまいそうな勢いでした。



5日は、第9回世界さわがに横歩き選手権大会です。今年は、鼓響ジュニアによる演奏も加わり、グレードアップ！



午前中はジャガイモの皮むきとさわがにのスカウト。ここで活躍が目立った中野寿美さんには、昼から一日天文台長となつて、一緒にイベントのお手伝いをしてもらいました。午後からレース本番。



強い日射しの中、熱いレースが続き、西野充彦さんが戦いを制しました。

さあ、次回はあなたが優勝する番かも知れません。来年もお楽しみに。（小澤）



連載 美里から宇宙へ

1905 年アインシュタイン 1

世界物理年2005

最近、世界の物理学会関係の雑誌などをみると盛んに「世界物理年2005」という文字が躍っています。今から5年ほど前の2000年12月、私はベルリンで開かれた「プランク100年記念」という記念の会合に出席していましたが、その際、第三回の世界物理学会会議という会議も開かれました。そこでE U統合にあわせて動き出しているヨーロッパ物理学会の役員をしているフランス人の物理学者から「2005年を世界物理年としよう」という提案があり満場一致で決まりました。2005年に、物理学の魅力と社会的実力の未来をキャンペーンしよう、という提案です。その後、純粋応用物理学連合(IUPAP)やユネスコなどでも決議されたと聞きます。日本でも、日本物理学会と日本応用物理学会が中心になって来年に向けていろいろな団体に呼びかけて盛り上げを図っています。

アインシュタインの奇跡の年

「理科離れとか言われているからキャンペーンをやるのは分かるが、なぜ2005年なの？」という疑問を持つかも知れません。じつは、2005

みさと天文台通信

6月 は梅雨時ということもあり、以下の期間は望遠鏡整備期間にあてられています。

6月14日(月)～25日(金) この期間、
・観望会は行いません
・昼の見学が中止となる場合も予めご了承ください。

また、夏至(6月21日)を目前に控え、空の暗くなる時刻が遅くなってきましたので、以下の期間は観望会の開催回数を変更します。

6月3日(木)～7月17日(土)
・1回目の観望会が中止です
以上、よろしくお願い致します。
* * * * *

お知らせ

7月より天文台の休館日が変更になります。
変更前 毎週月曜と第一火曜
変更後 毎週月曜火曜
毎週火曜日が休館日になります。ご了承ください。

6月のイベント

6月の天文教室
「金星太陽面通過」
6月6日(日)午後2時から
講師：豊増 伸治(みさと天文台)

年とはアインシュタインの「奇跡の年」から100年記念の年のいう趣旨です。「奇跡の年」といわれる1905年にアインシュタインは三つの重要な論文を発表して、物理学の世界に彗星のごとくに登場しました。それらは全部が二十世紀の物理学の巨大な前進に寄与する重要な業績でした。しかし、この大きな前進はアインシュタイン一人でやったわけではありません。またアインシュタイン生誕100年にあたる1979年には「アインシュタイン生誕100年」という記念行事が盛大に行われたので今回は「世界物理学2005」といわけです。しかし何れにせよこの2005年にむけて、アインシュタインと百年間の物理学前進を振り返って見ることは、将来を考える上でも意義のあることです。今回はそういう話をします。

特許庁の役人

奇跡の年1905年、アインシュタインはスイスの特許庁の役人勤めという境遇で、大学とかの研究の中心から離れていました。ドイツで生まれたが、ユダヤ人であるための国籍問題もあって、スイスの工科大学を卒業しました。就職も友達のグロスマンの親のコネでこの職についていたようです。ちなみに、彼の大学の学生時代には家族はイタリアに移住したりしています。われわれ日本人

特別観望会

「金星太陽面通過」
6月8日(火)午後2時から
午後7時頃(日没)まで
今回の金星太陽面通過は、地球から見られるものとして122年ぶりの現象となります。そこで今回は、この貴重な現象を皆さんと一緒に見るため、特別観望会を行います。

晴れ間を待ちますので、天候に関わらず行いますが、結果的に見られないこともあります。

なお当日は、金星が太陽の表面を通過してゆく最中に日没を迎えますので、終了は日没と致します。予めご了承ください。

カメラ付携帯やデジカメ(ビデオカメラ)を持ってくると金星のシルエットを写せるかも？

注意！太陽はとても明るくまぶしいので、直接眺めないで下さい。当然、望遠鏡や双眼鏡で眺めることもお止め下さい。

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！

にはこういう国籍不詳のユダヤ人のような家族のあり方には慣れています。現在の若い人の感覚だと「外国の大学にいくほどに豊かなファミリーだったの？」などと思ってしまうかもしれませんが全く違います。それでも、当時は現在よりも大学生の比率は現在より百分の一も少なかった時代ですから、ある程度は恵まれた家庭だったと思うほうがいいでしょう。

1905年当時、26才ですから今で言う大学院博士課程3年生です。お勤めがお勤めですから、当時の学界の中心にあった人達からみると無名の青年が難問の解答を引っさげて不意に登場した感じでした。

この三つの論文は全部ドイツのベルリン発行の雑誌に発表されました。その頃、物理学研究のセンターは当時の先進国、英仏独、のなかでもドイツが一歩ぬきんでていました。現在とちがってアメリカはまだ二流国です。ドイツ語が読めないと研究など出来ない時代だったのです。職場は研究の現場から離れていましたが、勤めをしているスイスの首都であるベルンの街に住んでいる同年輩の若者たちとサークルをつくって勉強会をやっていたようです。スイスといってもこの街はドイツ語の街ですし、ドイツ語の最新学術誌の論文を話題にて議論していたようです。その意味では「研究の中心にいなかった」といっても東京で

6月の観望会の予定

望遠鏡整備のため、6月14日(月)から25日(金)までの間、観望会は行いません。

また、夏至が近く、空の暗くなる時刻が遅くなるため、6月3日(木)から7月17日(土)の間は、1回目の観望会(午後7時15分開始)中止になります。この期間、観望会は1日2回だけです。

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。

観望可能日

毎週木・金・土・日、祝日の晴れた夜
開始時刻 7時15分、8時、8時45分(途中参加はご遠慮下さい)受付は各開始時刻の15分前からになっています。

参加費 一般200円、小中高100円
主な観望天体(予定)
3(木)～6(日)：木星、春の銀河、他
10(木)～13(日)：木星、春の銀河、他
26(土)～27(日)：木星、月、他

昼間の施設見学について

見学時間：午後1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

特許庁勤めしていたのとは大違いです。

三つの論文

それら三つの論文の標題を投稿順にいうと「光の発生と変換に関し試みた一つの観点」(3月受付)「静止した流体中に浮遊する粒子が、熱の分子運動学的理論の結果として生ずる運動について」(5月)「運動物体の電気力学について」(6月)です。最初の論文は「光電効果を説明する光量子説」、第二の論文は「ブラウン運動の理論」、そして第三の論文は「特殊相対論」、の業績と言われます。この1905年には、じつはこの他に第三論文の続き論文が一編と、博士号の論文として書かれた第二論文の続き論文一編(発行は1906年)を発表しています。すべてが一人の名前の論文です。最近の大学院での学生のように先生から指導を受けて発表した論文だから共著というものではありません。すべて独力で仕上げたものです。数だけでもすごいが、全部が物理学上の重大論文となった、まったく奇跡の年でした。

三つの論文の真価がじわじわと学界で認識され彼の人生も変わり、幾つかの大学の教師を渡り歩いたのち、1914年には当時の世界の最高峰であったベルリン大学の教授になり、そこでさらに一般相対論を完成しました。1922年にはノーベル賞を受賞、またこの年には超有名なとして日本にも来ています。

(佐藤 文隆：甲南大学教授、みさと天文台名誉台長)

今月は、望遠鏡整備の関係で、見学を中止とする場合もありますので、事前に御確認ください。

6月の休館日

休館：毎週月曜日・毎月第一火曜日
6月は、1日(火)、7日(月)、14日(月)、21日(月)、28日(月)が休館日です。

編集後記

今年的大型連休も無事に過ぎさっていきました。1面の記事にもあるように、各種イベントも盛況のうちに終了し、ほっとしています。

しかし、今年注目の天文現象に合わせた観望会の一つ目(彗星)は、残念ながら天気が悪く見る事ができませんでした。6月に待っている二つ目(金星太陽面通過)のイベントの天気はどうでしょう。天気に左右されてしまうことですので、少しでも晴れてくれることを祈ってます。

このページの左にも書いてありますように、7月から天文台の休館日が変更になります。注意してくださいませ。(Y2)

連載 今月の星空

今月は「金星の太陽面通過」を特集です。現象はLIVE! UNIVERSEでも生中継を行う予定で、現在ホームページを作成中です。ここへはホームページに使用されている原稿の一部を転載しました。（尾久土正己）

金星の太陽面通過ってなに？

地球と太陽、そして地球の内側を公転する金星が、地球 - 金星 - 太陽と一直線に並ぶ時があります。地球からは太陽面上を金星が移動していく様子が見え、これを「金星の太陽面通過」と呼んでいます。この金星の太陽面通過が6月8日、122年ぶりに起こります。この様子は日本でも見る事ができ、14時10分ごろ金星が太陽面を通過し始めます。日本では金星が太陽面を通過している最中に日没を迎えてしまうため、観測が可能なのは19時10分ごろまでです。よって、金星の太陽面通過の最後までは見ることができません。

金星の太陽面通過はいつでも見られるの？

今回の金星の太陽面通過は122年ぶりに起きます。また、日本で観測できるものとしては1874年以来130年ぶりです。今生きている人は見たことがないということになり、いつでも見られるわけではないようです。では、どうしてこんなに珍しいのでしょうか？金星は584日の周期で地球に最も近づき、このとき地球と金星が並びます。だからといって、584日ごとに太陽面通過が起こるわけではありません。なぜなら、金星の軌道面が地球の軌道面に対して約3.4度傾いているので、地球と金星・太陽が一直線上に並ぶのは金星と地球の軌道面が交わっている2箇所だけです（図1）。この交点に

来たときに金星の太陽面通過が起き、過去の記録から一定の周期（105 8 122 8年）で起こることがわかっています。今年の次は8年後の2012年ですが、その次は105年後というように頻繁に見ることのできない貴重な現象なのです。

宇宙のものさし - 1天文単位 -

皆さんはどうやって地球から星までの距離を測ると思いますか？それには地球 - 太陽間の距離を「1天文単位（1AU）」とした便利な宇宙のものさしを用います。1AUというものさしのおかげで、私たちは恒星までの距離や宇宙全体の広さがわかりました。1AUは天文学においてとても重要な単位なのです。

しかし1874年当時は、1AUが実際に何kmなのか正確にはわかっていませんでした。ハレー彗星で有名な天文学者エドモンド・ハレーは、『金星の太陽面通過を地球上の各地で観測すれば、1AUを正確に求めることができる！』ことを発見しました。これに基づいて、めったに起きない金星太陽面通過を機会に1AUを求めようと、世界中の科学先進国が国の威信をかけて世界各地に観測隊を派遣しました。その派遣地の1つに日本が選ばれたのです。

昔の人たちが挑んだ1AUの測定は、皆さんでも行うことができるのです！それでは実際にどうやって求めるかを見ていきましょう。

皆でチャレンジ！ 1天文単位を求めよう

まず、金星（V） - 太陽（S）間と金星 - 地球（E）間が何天文単位になるかを求めていきます（図2）。直線EVが金星軌道の接線になるとき、金星は地球から見て太陽から最も離れた位置に見えます（最大離角と言い、約46度）。このとき

図3

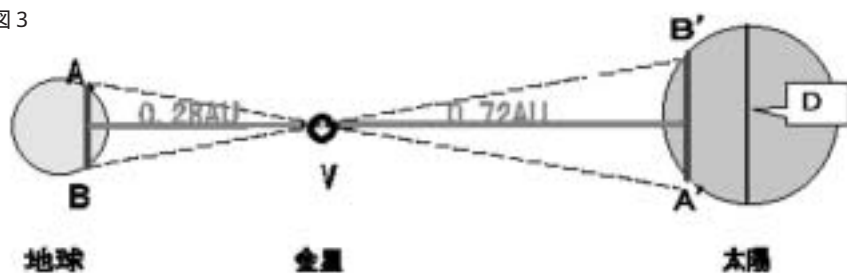
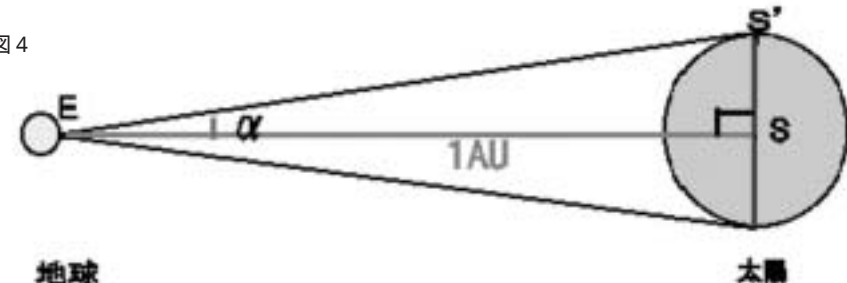


図4



三角形ESVは直角三角形になり、ES間は1AUなので角VESを測れば、

$\sin(\text{角VES}) = VS / ES$ となり、VSの距離が0.72AUとわかります。また金星・地球間は $1AU - 0.72AU = 0.28AU$ になります（図3）。SEとSVの比、つまり地球と金星の軌道半径の比を求めることができます。

軌道半径の比が分かったので、次はそれを用いて実際の太陽の直径（D）を求めていきます。地球上の2点A、Bで観測した時、太陽面上に投影される金星はA'、B'の位置に見えます（図3）。

AB間の距離は2点の緯度と経度からわかり、ABVとA'B'Vは相似形だから、

$$A'B' / AB = 0.72 / 0.28$$

ゆえに

$A'B' = AB \times 0.72 / 0.28$ [km] という関係式になり、太陽面上のA'B'間の距離を求めることができます。

次に金星の太陽面通過を観測した2点間の画像を用意し、画像の太陽直径を測ります（直径が同じになる画像が必要です）。そして、同時刻における金星の位置の差を画像から測ります。

求めたA'B'間の距離と実際の太陽直径（D）、画像上における金星の2点間のずれと太陽直径はそれぞれ対比して

$$D = \text{画像の太陽直径} \times A'B' / \text{金星の2点間のずれ}$$

となり、実際の太陽の直径を求めることができます。

それでは太陽の直径がわかったので、最後に1AUが何kmかを求めましょう（図4）。

太陽の視半径は既知の値（約0.258度）として用います。（視半

径：太陽の半径を角度で表したもの）SES'は直角三角形で、太陽直径の半径（SS'）はD/2になるから、

$$\tan = (D/2) / 1AU$$

という関係式が作れます。よって

$1AU = (D/2) / \tan$ [km] となり、1天文単位が約1億5千万kmになることを計算で求めることができます！！

皆で金星の太陽面通過を見よう！

金星の太陽面通過の観測にはいくつかの方法があります。太陽を直接見ることは大変危険なので、望遠鏡で太陽を投影する方法をおすすめします。また、インターネットで金星が太陽の前を通過していく映像を見することもできます。私たちLIVE! VENUS 2004 Transit（L!V）では、日本各地、そしてイランで観測を行い、インターネット中継を行います。L!Vからの画像を使って1AUを求めることもできますし、皆さんが観測した画像とL!Vのイランの画像で1AUを求める、なんてことも可能です。

そして日本の6月は梅雨の時期ですね。皆で天気が晴れる事を祈りましょう。今回、私たちには130年ぶりに観測するチャンスが巡って来ました！ぜひ、この貴重なチャンスを生かして金星の太陽面通過を見てみませんか？

（荻原文恵、和歌山大学大学院）

日 天文現象

3日（木）	満月
5日（土）	芒種
8日（火）	金星の太陽面通過
10日（木）	入梅、下弦
18日（金）	新月
21日（月）	夏至
26日（土）	上弦

「あなたの星」が見頃ですよ！

友の会のみなさん、6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。

5356, 5747, 5787, 6002, 6154, 6171, 6458, 6531, 6563, 7030, 7123, 7295

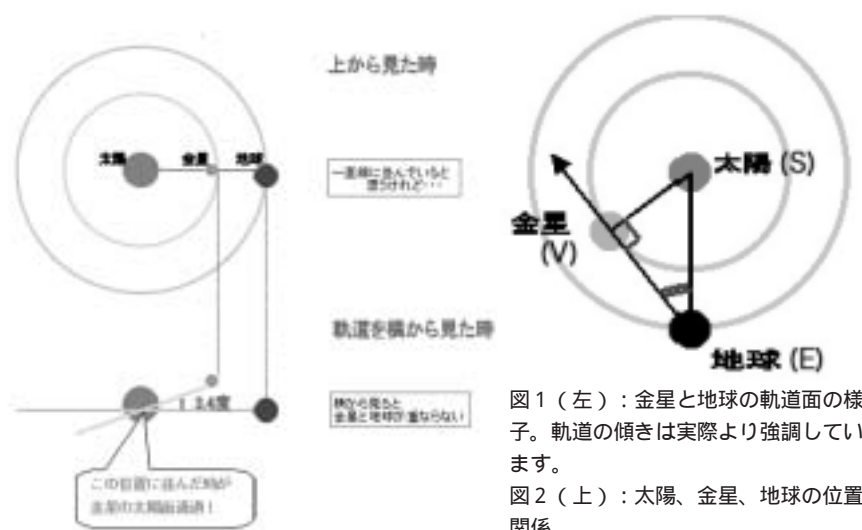


図1（左）：金星と地球の軌道面の様子。軌道の傾きは実際より強調しています。

図2（上）：太陽、金星、地球の位置関係。

天文教室 & 特別観望会
ニート彗星

2004 年の注目天体現象のひとつダブル(トリプル)彗星をテーマにした天文教室および特別観望会が5月15日(土)午後6時半から行なわれました。

これら話題となっている彗星の中



は溜息をつくという繰り返しです。それでも暗くなり始める頃にはお客さんが集まりだし、6時半には約30名の方々が今や遅しと天文教室の開始を待つ状況となりました。皆さんのニート彗星への期待の大きさを感じさせられました。



残念ながら望遠鏡を覗くことはできませんでしたが、途中で様々な質問も飛び出す活発な天文教室になりました。(矢動丸 泰)



でも、多くの皆さんが比較的容易に見ることのできる宵の西空の「ニート彗星」が今回のターゲットです。

当日は朝からどんよりとした雲に覆われた天気、講師の西端一恵客員研究員は、空を見上げて

西端氏は前日に撮影したばかりの画像を使いながら、ニート彗星そのものについてのお話からスタートです。ニートという名前の由来やこの彗星は二度と太陽付近には戻ってこないこと。また、彗星はどこからやってくるのか、そして正体は何なのか、という一般論も含め約1時間に渡って解説しました。



天文見聞録(18)
ミニプラネタリウム活用

はじめまして。和歌山大学3年生、柴原由果です。今回は、ミニプラネタリウムを用いた天文教育を紹介します。

和歌山大学教育学部には『キャラバン隊』という団体があり、和歌山の子ども会などの要請で様々な場所に出向き、子どもたちに理科実験仕事を教えています。

今回、福島母親子どもクラブの要請で、4月25日に和歌山市立福島小



ミニプラネタリウム中の様子



宙観の違いに驚かされました。年齢の幅が1年生から6年生までということもあり、地球に立っていることを理解できないでいる子、惑星の並びがすべて言える子など、宇宙に対する知識の



星図作り

学校で活動してきました。星の勉強をしたいという希望があり、ミニプラネタリウムの出動となりました！

今夜見られる星を学んでもらおうと、春を代表する星座、うしかい座、しし座、おとめ座そして北斗七星を紹介しました。これらの星座が春の大曲線、大三角を構成していることは有名ですね。中でも柄杓の形の北斗七星は印象的なので、7つの星が描かれたプリントに夜光シールを貼り、マイ星図を作成してもらいました。子どもたちは光るシールに夢中ですごく真剣。光る星図を手で暗くしてみたり、完成させた星図に満

足そうでした。

星図ができたところで、プラネタリウムヘレッツゴー！！です。星が投影されると、『わあ～、きれいっ』と歓声が上がります。また、自分で作った星図が光るので子ども達はすごく喜んでいました。

プラネタリウムには全員が入れないため、待っている間に太陽系の惑星をテーマにしたスライドを見てもらいました。自分たちの知っていることがあれば、『言わせて！言わせて！』と目で訴えてくる姿がとてもかわいいっ！！

今回の活動では、子どもたちの宇

幅がありました。そのような中で1人1人に合わせて話すことの難しさを感じました。宇宙観を形成する大切な時期なので、そのお手伝いはもちろんですが、宇宙観の変わっていく姿を見ることがとても素敵なことだと思います。

(柴原 由果：和歌山大学)



Misato 天文ダイアリー (4/16 ~ 5/15)

出来事	団体・出張講演
4月	4月
21日：分校授業開始	30日：大成高校美里分校1年2年
23日：連携会議打合せ@甲南大学	5月
26日：リニア彗星、ブラッドフィールド彗星観測	6日：県農林水産部長
28日：京大生存圏研究所訪問(豊増)	報道・その他
5月	4月
3日：エビとカニの水族館訪問(TV電話準備)	17日：わかやま新報(六万年じゃなくても)
4日：ミニコンサート	22日：和歌山放送ラジオ「小川孝夫のおはようラジオ」電話出演(5月のイベント)
5日：日食(雨のためみえず)さわがにレース(エビとカニの水族館とTV電話中継)	23日：毎日新聞「星からの贈りもの」(うみへび座)
6日：ニート彗星観測	24日：わかやま新報(「ダブル彗星」が来た！)
11日：ニート彗星観測	27日：読売新聞、テレビ和歌山「ニュースライフラインわか
15日：天文教室&特別観望会「ニート彗星」(雨のためみえず)	

やま」放送
(ブラッドフィールド彗星)
28日：毎日新聞(関西版)産経新聞、わかやま新報
(ブラッドフィールド彗星)
30日：白浜ビーチステーション「朝ナビ764」電話出演
(ブラッドフィールド彗星)
5月
1日：有田市「ゆうゆう」(ニート彗星観望会)

1日：わかやま新報(彗星を見るコツ)
5日：わかやま新報取材、和歌山放送ラジオ取材
8日：わかやま新報(月食と三日月の違い)
14日：NHK総合「ニュースウェーブ」(ニート彗星観望会)
15日：わかやま新報(お次は夕方、ニート彗星)
連載：毎日新聞「星からの贈りもの」



ついに実現！

今年のさわがにレースでは、カニの専門家である「エビとカニの水族館」とTV電話中継を実施！カニについて楽しく説明を聞く子どもたちの様子。