

## Misato ProCeedings

### ハーブティーとホテルで 地球・自然のことを考えました

お茶とホテルと酸性雨でびっくり、どっきり

6月の天文教室は世代交流センターと美里の自然を愛する会の共同企画で、ホテルの鑑賞会と合体した特別会を行いました。

最初は、豊増研究員の講演と実演「美里の水をチェックしよう!」。難しい話が始まると思ったら、いきなりのお茶の時間でした。まずは冷たい紫色のハーブティーをそのままひと口。レモンや夏みかんを加えると、紫色がぱっとピンクに変化。参加の皆さんもおもしろいおもしろい夏みかんや梅や重曹などを加えると、おもしろ



前田先生のおもしろ自然クイズ



机の上にはいろいろな水

よらない色に変化して、びっくり。いつもとは違うお茶を楽しみました。

豊増研究員は棒のような機械を取り出して、お茶のコップの中にジャボッとつっこみました。一体何が始まったのか、と豊増研究員を見ると「このお茶は酸性ですね。」と言。酸性を測る機械でお茶を測定したのでした。

そして、講演を交えて、美里や周辺地域で採取した雨水、さらには炭酸水から果物、唾液に至るまで(!) 徹底的に調べてしま



環境問題って、身近なのに意外と難しいです。

た。

今回はクイズとカレーの夕食もあり、いつもよりちょっと豪華。

暗くなる頃ホテルを見に行きました。前田玄津二先生の話聞き、自然について考えていると、徐々にたくさんのホテルが見えてきました。

いよいよ来月は2周年記念。いつもよりもたくさんのイベントを用意して、皆さんをお待ちしています。

詳しくは3ページの「みさと天文台通信」をご覧ください。

(MO)



雨水採集中

雨水採集に協力してくれた美里分校の皆さん。ありがとう!



### 連載インターネットの宇宙 みさと天文台の105cm 望遠鏡 遠隔操作望遠鏡としてデビュー

#### インターネットから操作する 望遠鏡

天文台にある105cm望遠鏡は観望会で皆さんにいろいろな星を見てもらっています。この時、私たち研究員が、直接望遠鏡を動かしています。でも、望遠鏡を天文台からだけでなく、別の場所から操作して、見たい星が見えたらおもしろいと思いませんか? 天文台ではこの105cm望遠鏡をインター

ネットから遠隔操作することに成功しました。

遠隔操作望遠鏡のデビューは6月4日、京都にある塔南高校との授業でした。この授業は高校の公開授業という形で行われ、60名を超える地元の中学生達と保護者の皆さんが雨の中、午後7時に集まってくれました。最初はテレビ電話ソフトで天文台も雨で星が見えないことを言うと、皆がっかりしたようです。しかし、中学生達に望遠鏡を遠隔操作をしてもらい、テレビ電話ソフトから望遠鏡の動く様子が映し出されると、感

激の大拍手が起こりました。その後は坂元研究員が中学生達の質問に答えたりしました。アンケートでも星や宇宙のことに半分以上の中学生達が、興味を持ってくれたよう、授業は成功でした。

今後は、もっとこの遠隔操作望遠鏡を活用した授業を行いたいと思っています。

(田中英明)



パソコンのテレビ電話で見た授業中の一コマ。(左)会場から望遠鏡を動かして、「おおー」と大歓声。(右)動く105cm望遠鏡。

### 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

天体からの光5

昼は明るくて夜は暗い。このことは何でもないのでありますが色々なことを教えています。太陽からの光を浴びているときは明るくて、太陽が見えない夜は暗いのは当たり前だということかも知れません。確かに地球が鏡のようにやってきた光を単純に反射させているのならそのとうりです。しかし考えて見て下さいもし単純な反射なら太陽は地球に何の積極的な影響を与えていないことになります。現実には太陽からやってきた光のエネルギーの相当部分が大気や地表や海洋に吸収され、それがまたゆっくりと赤外線放射などで宇宙空間に放出される訳です。これがほぼバランスしてるから地球の温暖な気候が維持されているのです。

大気汚染が地球温暖化を起こすかも知れないと警告されているからこの事はよく認識されているかもしれませんが。しかしよく考えて下さい、地球が受ける太陽光度が一定でも、すなわち入る量と出る量とが同じでも、熱い地球も冷たい地球も有り得るのです。入ってから出るまでの滞留時間が長いと

熱い地球になるわけです。川の流れがダムのあるところでよどむような効果です。

現実が教えることは可視光で見ると夜は昼よりも数百万分の一にまで放射のレベルが下がることです。しかし放射の全波長域をとってみると昼と夜ではこんなに大きなギャップはありません。実は夜は晴天の昼よりせいぜい百分の一、多くの場合二、三十分の一暗いだけです。曇った昼と夜は同じ明るさと言ってもいいのです。昼も夜も同じ“明るさ”なのです。

「同じ明るさ」とは勿論、波長域を広げてみるとという意味です。波長域を大ざっぱに可視光と赤外線に分けると、可視光で入って、それを赤外線に転換して放射してるわけです。そして赤外線で見ると昼とも夜も変わらない明るさなのです。昼と夜に差があるのは可視光でみるからです。

実際、赤外線の大体の波長で天体を観測するには昼夜を選ぶ必要がないのです。可視光での天体観測は夜と決まっているのとは大きな違いです。天体観測は夜に決まっていると考えるのは早計なのです。太陽から直接やってくる赤外線は小さいので、われわれが大気の中で受ける赤外線は大気から

の放射です。そしてそのエネルギーのもと太陽からの可視光なのです。大気の原子や分子が可視光を吸収して赤外線を出すのです。波長は変えられたが太陽光のなれの果てをみてることには変わりありません。これでもまだ問題は解けていません。何故、赤外線放射の滞留時間が長く可視光は短いのかです。いま、原子・分子にエネルギーを与えて励起したあと同じ時間でそれらが赤外線放出や可視光放出をすると仮定してみます。そういう仮想世界では赤外線でもみた夜も暗いはずですが、また、共に放射時間が長いなら昼も夜も同じくらいの明るさになります。実は大気の赤外線に関する性質は水蒸気の成分に大きく左右されます。そして我々が肌で感じているように水蒸気成分は場所や天気によって左右されます。ですから「同じ」というのはあくまで同程度というぐらいの意味です。

赤外線天文学の光害は昼でも夜でも変わらない。この大気放射の光害を避けるのが大変です。そこで大気が薄い高山や水蒸気の少ない場所が選ばれることになるのです。日本のすばる望遠鏡がハワイの4000メートルにも及ぶ高山に建設するのはその為です。さらに波

長によっては宇宙空間に出ていかないとこの光害を避けることが出来ないのです。この赤外線光害は地球を出ても存在しています。それは太陽系の円盤に存在するチリが太陽光で暖められて赤外線を放射しているからです。人工衛星で大気圏外にでてもまだ赤外線が滞留してるのです。

現実世界では可視光の放射時間は一億分の一秒などと極端に短い。それに対して分子などによる赤外線放射の時間はそれより十数桁も長いのです。一秒どころか一時間とか数日にもなる様々なものがある。それでは何故そうなのかという原因を説明するには放射の量子論、原子分子の物理が必要になります。大ざっぱに言えば電子が陽子に比べて軽いことです。電子が陽子に比べて軽いから昼と夜の差があるといってもいいのです。

「昼と夜がある」という自明な事実でも突っ込んで考えてみるといくらかでも疑問が出てくるのです。なんでも不思議だと思って考える習慣をつけると空も、星もいろいろなことをわれわれに語りかけているのです。

(佐藤文隆：京都大学教授、  
みさと天文台名誉台長)

## 連載 天文工作教室

「水」の星をチェック！

梅雨どきの天文教室、雨が多いのなら雨でいきましょう。今回はホタルのイベントともタイアップして、雨や川や、その他いろいろな水を測ってみました。

水を測ると言ってもいろいろありますが、酸性・アルカリ性が基本。今回はおしゃれにハーブティー（マロウ）を使います。水で出すときれいな紫色、甘い酸っぱい花の香りです。中性では紫色、酸性ではピンク色、アルカリ性では緑色などになります。この色素はシソやムラサキキャベツと同じアントシアンというもので、いろいろなところで見かけます。レモンを入れたり、すももを入れたり、ジャムを入れたり、重曹を入れたり、、天然のものとは思えないような、あざやかな色の変化を楽しんだ後は、もちろんおいしくいただきます。ジュースに比べる上品な薄味です。

さて少し前に降った酸性雨でも試してみたのですが、あいにくそれほど変色しませんでした。やはり精密に測るにはpHメーターが



必要ようです（ちょっと高いので借物と私物を使用）。酸性・アルカリ性の強さをきちんと表すにはこのpH（ペーハー）という数値を用います。最近は便利になってセンサー部分を測りたい水に浸すだけで、すぐ正確に測れます。炭酸飲料から果物、調味料、唾液に至るまでいろいろ調べてみました。機械の校正（補正）をすることと蒸留水を使ってきちんと洗うことがポイントです。

注：中性はpH7で、それより低いと酸性ですが、雨には大気中の二酸化炭素が溶け込んでいるので正常な状態でも弱酸性のことが多

いです。酸性雨はpH5.6以下の雨を言います。

### 水と二酸化炭素

ところで地球環境には、この身近な水とこれまた身近な二酸化炭素（吐く息にも含まれてます）がほんとに重要な役割を果たして、この気圧と気温を作っています。石灰水をストローでブクブクすると濁って沈殿ができるのは、お隣の惑星（金星と火星）では大気の大部分が二酸化炭素なのに、地球の大気には二酸化炭素が少ない理由を示す身近な実験だったりします。（厳密にはいろいろな反応が

あるのですが、同様に炭酸塩が沈殿します。）

テーマは壮大ですが、pHにしても二酸化炭素にしても、そのふるまいには水の中の小さな粒子（イオン）の働きが効いています。ひとくちに酸性雨といっても、どういうからくりでどのくらい地球環境に影響を及ぼすのか、具体的に人の生活に対してはどのようなのか、地球環境のことを勉強するとともに、美里町でもきちんと測ってみたいとはっきりしたことは言えません。だれでも測れるとても身近な問題ですが、都市以外ではまだ意外と測られていないようです。

原稿を書いている今日も雨。地球ならではの雨です。さてpHは6.0、大丈夫ですね。酸性雨についてはひきつづき、大成高校美里分校や和歌山市内の中学校などと共同で一斉に調査したりして、この付近では地域的にどのような雨が降っているのかきちんと調べようと思っています。

夕方からのからのホタルの鑑賞会では、期待通り「水」の星がたくさんまたたいていました。

(豊増伸治)



## 連載 今月の星空

天の川を見よう！

今年の七夕は晴れるかな？ 晴れても織り姫星（ベガ）と彦星（アルタイル）が七夕のお話のようにくっつく！ということは残念ながらありません。それよりもこの季節、晴れると南の空のさそり座から空高くのはくちょう座にかけての天の川がとてよく見えます。

美里の夜空は暗く、天の川を見るにも最適です。

天の川は雲のように見えますが、双眼鏡を使うとほんとうにたくさんの星でできていることがわかります。天の川は銀河系と呼ばれるどらやきの形をした星の集団です。太陽系は銀河系の内側にあるので、内側からぐりりと見渡すと、銀河系は光の帯のように見えるわけです。また星座を作っている



る明るい星は銀河系の星のうち太陽系に比較的近い明るい恒星ということになります。

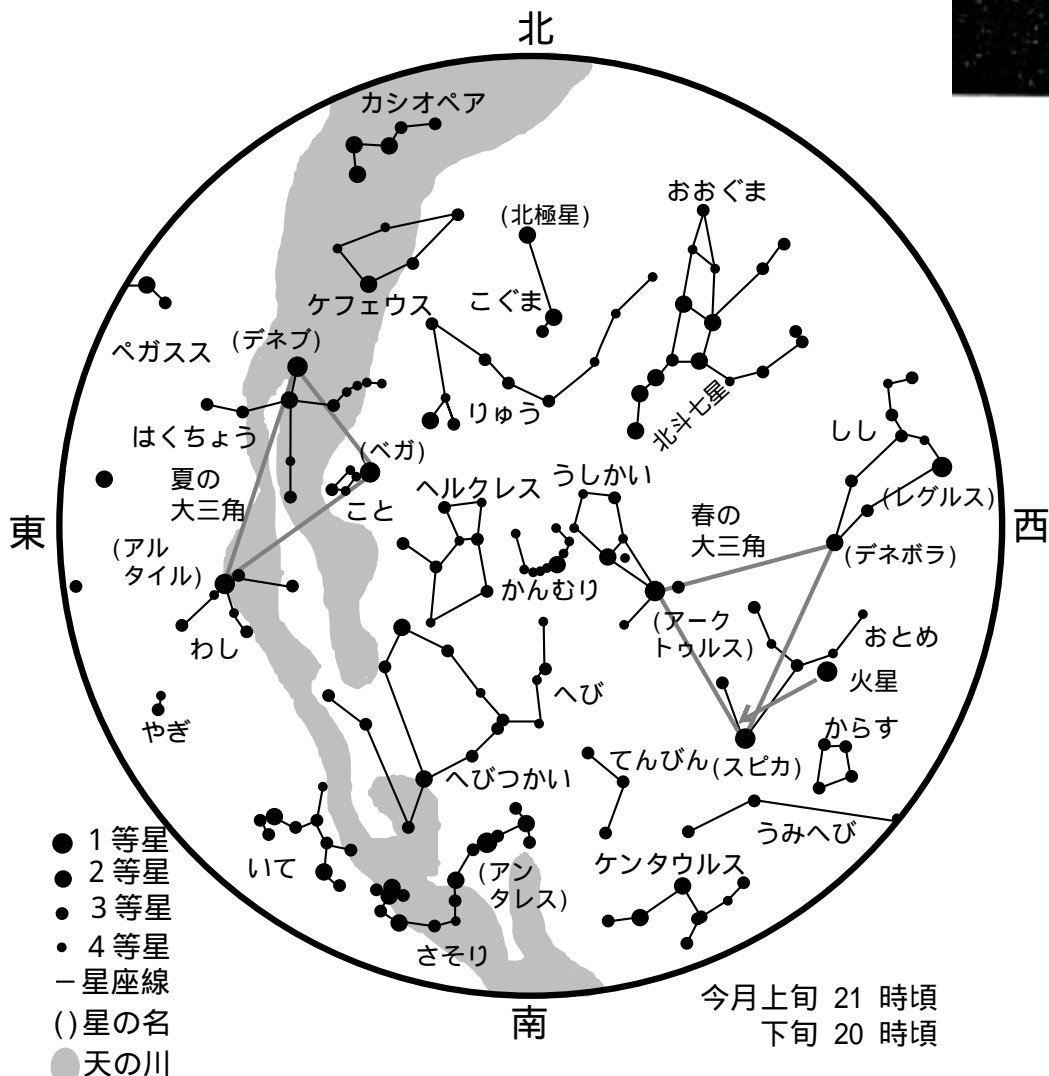
いて座方向の天の川はまさに銀河系の中心の方向のため、とても明るく、星が多く、付近にはぼんやりした光のシミのような星雲・星団がいくつも見えます。先月紹介した球状星団もありますが、その他にガスやちりからなる散光星雲や、星がまばらに集まった散開星団などが見えます。また黒っぽい部分は、星がないというよりも光に照らされていないガスやちり、いわゆる暗黒星雲だったりします。

なお天の川は夏以外も見えていますが、この中心の方向は夏の晩に一番見やすくなります。

また今月の観望会では、場合によっては冥王星をお見せできるかもしれません（小さく暗いので他の星との区別は一度見ただけではつきませんが）。（豊増伸治）

日付 天文現象

2日	アルデバラン食（昼間）
5日	新月
6日	七夕week（13日まで）
7日	小暑
13日	上弦
17日	ガリレオ衛星の相互食（6日、16日他にもあります）
20日	満月
21日	海王星が衝
23日	大暑
27日	下弦
29日	みずがめ座 流星群極大
30日	天王星が衝



## みさと天文台通信

七夕weekFes.'97

オープン三年目を迎える、みさと天文台では、今年も色々なイベントを開催します。満天の星空の中へ、1度足を運んでみては如何でしょうか。

・七夕Week 7/6(日)～7/13(日)  
\*但し7/7(月)は休館日

・内 容  
7/6～7/11

9:00～ アートギャラリー  
海草管内の著名な方の作品を展示。美里町内の方の作品もあります。

7/12  
13:00～ ペットボトルロケット  
英語で知ろう！星のこと  
手話で唄おう！七夕の唄  
他  
(予定は変更する恐れがあります)

7/13

18:00～ みさと太鼓

美里町内有志による太鼓のライブ。Produceは、ラジオ等でお馴染みの、きんたみ～の。

18:30～

EPOコンサート

某ビールのCMソング「うふふ」でお馴染みのEPOのライブ!!  
美里町のイメージソング「星の舟歌」も歌っています。なお、EPOライブは予約制で参加申し込みは終了しました。

観望会は、イベント期間中毎日実施します。（尚、観望会はPM8:00以降となります。）

7/12・13は駐車場が大変混雑するおそれがありますので、早めにご来館下さいますようお願いいたします。

デジタル工房

デジタル工房のご利用は、町内在住あるいは在職の方で説明会において登録を済ませた方に限りま

す。今月の説明会はイベントの関係上、中止させていただきます。急ぎ、資格を取得したいまたは上記の説明会の参加が困難な場合は、電話でご相談下さい。

昼間の施設見学について

休館 毎週月曜日、  
毎月第1火曜日

\*21日は振り替え休日のため、通常通り営業します。また、翌22日は休館日となります。ご注意ください。

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  
午後1時30分、午後3時、  
午後4時30分の3回

観望会の予定（8/3まで）

夏至過ぎ間もない空は、日没時間の関係上、暗くなるのが遅くなります。そのため、7/6まで第1回目の観望会を中止します。

また、観望会の内容は当日の天候、参加者数などに臨機応変に変

わりますので、あらかじめご了承下さい。

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 午後8時、午後8時45分の2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

7/3(木)～7/6(日)：M13,M57  
7/10(木)～13(日)：M13,月  
7/17(木)～21(月)：M13,M57  
7/31(木)～8/3(日)：M13,M57

編集後記

もうじき夏休みがやってきます。夏休みの宿題と言えば絵日記が定番ですが、「今日の天気」の欄で「はれ」「くもり」ではなく「星が見える」「みえない」でつけてみてもしろいかもしれませんか。晴れているように思っているにも実は雲が多く、星が見えるほど晴れていない日が意外と多いことに気づくのでしょうか？（M.S）

## 豊増研究員放浪記

「21世紀にな～ても、LoveLove」

さて今回はどこにいるかといいますと、なんと渋谷のNHK放送センターです。ついに！！

教育テレビの土曜夜の11時からサイエンスアイという科学番組があり、そこでちょっとだけ昨年11月の工作教室で作ったBS用レンズアンテナを紹介してくれる



手前の物体がデビューしたレンズアンテナ

司会の三井さん、豊増、ティナちゃん、大坪さん。本物だあ！



というので、テントマットやらアルミ材やら道具一式を抱えてやってきました。そもそも同じ原理で作った音のレンズがコンテストで最優秀賞を取ったということで、そちらを紹介するついでに、参考までに電波のものも登場するという筋書きです。あら、ぼくの登場するところがないゾ。

その日の夜の放送だ

というのに、収録の本番は午後5時40分から。ほとんど生みたいなものです。軽くリハーサルをしておいて一発撮り。お堅いNHKだからもっと何週間も前に撮りだめしてあるのかと思ってましたが、現代社会の最新情報を扱う番組、そんな悠長なことはしてません。「あと50秒でまとめてください。」「はーい、OKです！」という感じで、さすがプロ（無事5月10日に放送されました）。

## 連載 星ものがたり

天の川

今年もまた七夕の季節がやってきました。一年の経つのは早いものですね。ちょうどこの頃は、梅雨の最中ということもあり、おり姫とひこ星のデートも雨に流されがちですが今年はどうでしょう。一年に一度の出会いを楽しむことができるのでしょうか・・・

この七夕にまつわる天の川ですが、古くから神秘的なものとしてそれぞれの国でさまざまな名で呼ばれ、またさまざまな伝説や物語が伝えられています。英語で天の川をミルキー・ウェイ（乳の道）、ギリシア語ではガラクシアス（乳の川）といいますが、どうして天の川を乳の川と呼ぶのかそのいわれになる物語の紹介をしたいと思います。

ヘラクレスは大神ゼウスのむすこでしたが、おきさきのヘラの子どもではなかったのでオリンポス

の宮殿においたのではいじめられるだろうと、ある野原に捨てられました。そこへ女神、アテナとヘラ通りかかり草むらに捨てられている赤ちゃんを見つけました。「まあ、こんなところにかわいい赤ちゃんが！」と驚き、アテナが急いで抱き上げると赤ちゃんは泣き出しました。「きっとお腹がすいているんだわ、あなたのお乳を飲ませてあげてください。」そう言ってアテナはヘラに赤ちゃんをわたしました。ヘラは自分のために捨てられた赤ちゃんだとは知らずに何気なく乳房をふくませました。赤ちゃんはぐいぐいと力強くお乳をすいました。ヘラはあまりの痛さに赤ちゃんを投げ出したのです。「あらあらかわいそうに、そんなに乱暴に投げたら怪我をするわよ。」そう言ってアテナが急いでまた、抱き上げました。でも、あまり強くすわれたため、ヘラのお乳はどんどんほとばしり出てとまらず、とうとう天の川になったということです。それがギ

リシアの乳の川と呼ばれるいわれだそうです。

ほんとうは天の川は川とはなんのゆかりもなく、いくつもの星が集まってできた銀河系宇宙の姿なのですが、でも、星の集まりと思うよりも天にある川と想像しているんなことを空想した方が楽しいような気がしますませんか？たまには

夜空を見上げ、星をあれこれつないで遠い昔の人間や神様の物語を思い返してみるのもいかがでしょうか・・・。天の川は星座ではありませんが、星の集まりであり誰でも知っているものなので紹介してみました。

（文：山本雅世、絵：坂元 誠）



## 新連載

### みさと天文台観測中！

日差しが随分強くなりましたね。暑くて仕事や勉強が手に付かない、なんておっしゃる方もおられるのではないのでしょうか。でも、もうじき楽しみな夏休み。みさと天文台にとってこれが3度目の夏です。夏休みの晴れた晩には100人以上の方が星空を楽しむためにいらっしやり、天文台はフル回転します。では「お客さんが少ない、ウィークデーは天文台は止まっているの？」そんなことはありません。105cm望遠鏡は晴れさえすれば休むことはありません。より多くの人たちに星の世界のすばらしさを知ってもらうため、インターネットを使って学校などに星の映像を届けたりもしています。そしてもうひとつ。あまり気づかれないかもしれませんが、105cm望遠鏡は天文学に貢献するための研究観測にも使われている

のです。このコーナーではみさと天文台でどんな観測が行われているのかを紹介したいと思います。

### みさと天文台、百武彗星観測開始

今回はもう、1年も前の話となりましたが、百武彗星の観測です。百武彗星はみさと天文台がはじめて「観測」といえる物に挑戦した天体といえるでしょう。昨年の1月末、みさと天文台で行われた「ハールボップ彗星観測者会議」が開かれました。その直前に百武彗星の発見があったため、会議はまるで「百武彗星観測者会議」のようになってしまいました。みさ



海南高校の6人組

と天文台は105cmの大きな口径の望遠鏡を持っていること、青い光に感度がある冷却CCDカメラを持っていることから、国立天文台からシアン（青）の光をとらえるためのフィルターを借り、観測することになりました。

### 高校生、特異現象を発見！？

百武彗星最接近は春休み。この春休みは海南高校が体験実習でみさと天文台に2泊3日の日程で観測、ホームページづくりとがんばっていました。ちょうど、彼らと百武彗星を観測していたときのことです。「あれ？以前の姿とどこか違うぞ？？」彗星の核の部分よりも少し離れたところに明るい部分が見えます。しかもそこからガスが吹き出しているようにも見えますではありませんか。「百武彗星になにか突発現象が起こったのかもしれない！」まだ肌寒い日ではありましたが、狭い観測部屋だけ我々の熱気が満ちていました。



まるで金魚のように見えてしまう百武彗星の中心付近

これは百武彗星の核が分裂したために見た現象だったのですが、まるで金魚のしっぽみたいに見えるガスに関しては専門家の反応は早くはありませんでした。それもそのはず、分裂核からこれほど盛んなガスが出ていたのを科学的なデータとしてとらえていたのはフランスのピック・ドゥ・ミディ天文台とみさと天文台だけだったのです。

高校生たちのがんばりのたまもの、そういえるでしょう。なお、この現象の原因などは未だわかってはいません。（坂元 誠）