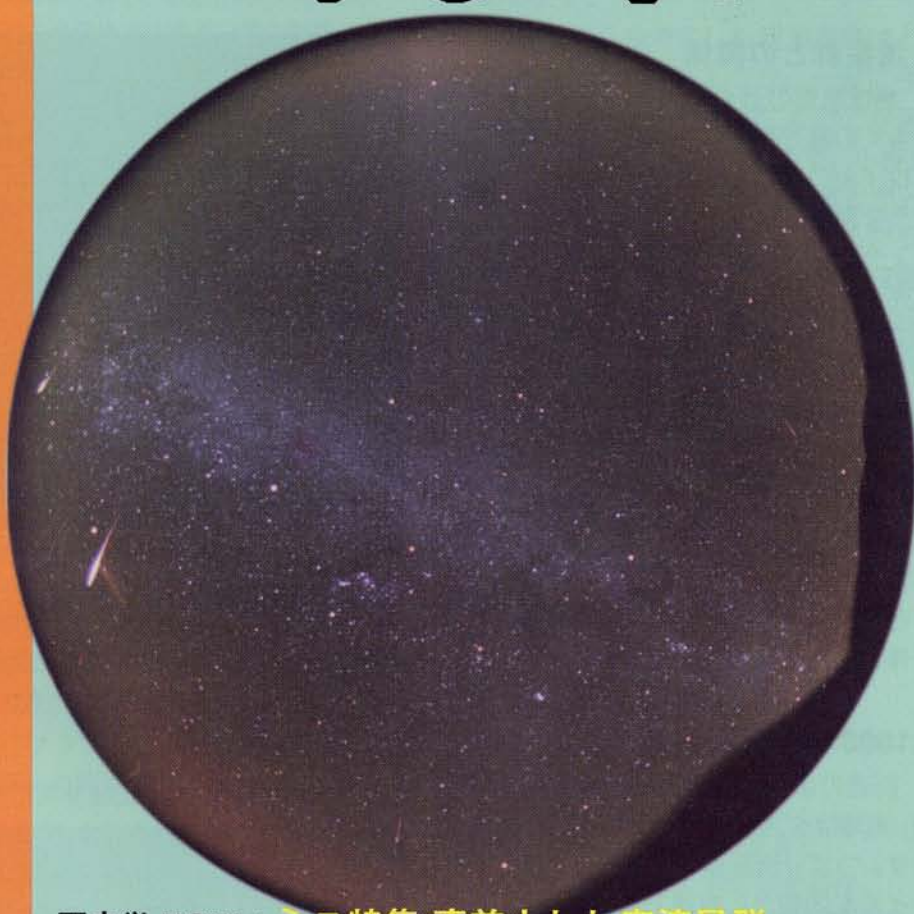


No.116
Nov.
1999

宇宙 NOW



11

天文学 NOW : ミニ特集 直前! しし座流星群

彗星ダストトレイルと流星群

世界中の高校生よ! 11月17日に立ち上がれ!

しし座流星群を見よう!

コンピュータグラフィックスで見る

しし座流星群

シリーズ: 宇宙を広げたハッブルの写真





彗星ダストトレイルと流星群

藤井康正

1. 彗星ダストトレイルって何?

彗星ダストトレイルとは、彗星軌道上にそって分布している帯状の塵雲の事です。赤外線観測衛星IRASによってエンケ彗星やテンペル2彗星など、いくつかの短周期彗星についてダストトレイルが確認されています(図1)(Sykes, 1992, Icarus 95, 180)。そして今回のテーマである流星群とは切ってもきれない関係にあります。というのも、流星群を引き起こす原因は、このダストトレイルだからです。

2. 流星群との関係

地球軌道の近くを通る彗星の軌道上にも多くの塵が存在しています。そのダストトレイルのなかに地球が突入すると、どのような現象になるかは容易に予想がつくでしょう。多くの塵が地球の大気との衝突で発光し、流星群となって私たちを魅了するのです。しし座流星群のもととなっている塵を放出しているのはテンペル・タットル彗星と呼ばれる彗星です。この彗星が33年周期で回っているために、しし座流星群も33年周期で大発生を迎えるのです。同様に、夏の流星群であるペルセウス座流星群はスウィフト・タットル彗星起源ですし、有名なハレー彗星はみずがめ座流星群の母天体となっています。

3. 1998年の観測

前述のように、流星群の発生している時、地球はダストトレイルの中に入っています。つまり流星群の間我々は、ダストトレイルを内側から観測できるのです。実際に、昨年11月にしし座流星群が発生している時に、ハワイ・マウナケアにおいてダストトレイルの観測を行った結果、予測された位置にダストトレイルのつくる明るい構造を発見する事ができました。(図2)

観測結果から、テンペル・タットル彗星

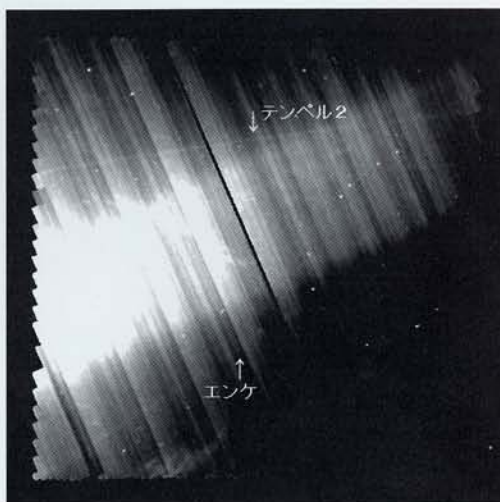


図1: IRAS Sky Map (Plate 95, HCON1, 60 μ m)。画像を横切っている明るい直線がダストトレイル。上がテンペル2彗星のダストトレイルで、下の直線がエンケ彗星のダストトレイルである。中央の大きな構造は黄道光とダストバンド。

のダストトレイルの中には非常に多くの小さな塵が存在していることがわかりました。しかし、それではなぜ観測された流星数が少なかったのでしょうか。流星となって我々の目にみえる程度の明るさになるには流星物質のサイズが数ミリメートル以上である必要があります。また、人間の目よりも暗い流星が検知できる高感度カメラを用いた観測でも、流星数は多くなかったという報告がなされています。

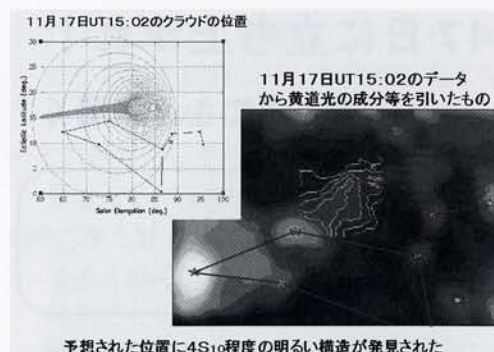


図2:クラウド予測位置(左上図)と解析結果(右下図)

ししの背中に明るい構造があるのがわかる。その他の構造は明るい星の影響。

このことから、テンペル・タットル彗星のダストトレイルの中には、大きい塵がそれほど存在せず、1ミリメートルより、ずっと小さい塵が一様に分布しているのではないかという事が推測できます。

その小さい塵が一様に分布した中に、大きいサイズの塵が集中的に存在している部分があるのではないかというのが我々の見解です(図3)。我々の目で見えるほどの流星雨が観測できるのは、地球が、大きな塵の集中している部分を通過しなければならないわけです。

4. 1999年のしし座流星群を迎えるにあたって

今年も我々神戸大学観測グループはハワイ・マウナケアにおいて観測を行います。昨年同様、内側から見るテンペル・タット

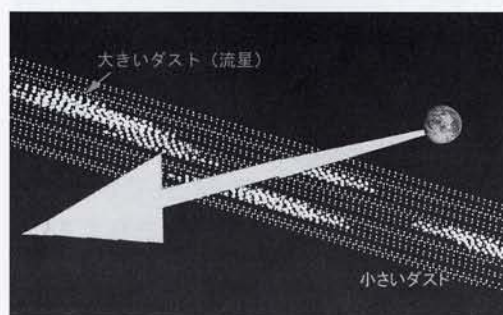


図3

ル彗星のダストトレイルの他に、外側からもダストトレイルを観測する予定です。観測対象は小惑星ファエトンのダストトレイルです。ファエトンは3大流星群の一つであるふたご座流星群の母天体だと考えられています。おそらくかつては彗星として塵を放出していたが、今ではガスがなくなり小惑星になったと考えられている天体です。流星群があるという事は、ダストトレイルが存在しているということです。この観測結果も非常に興味の持てる所でもあります。

はたして、今年のしし座流星群はどれくらい流れるのでしょうか。一般に今年は、中近東からヨーロッパにかけてが流星群のピークだといわれています。しかし、これは単に彗星軌道と地球の軌道とが一番近づく時刻が、流星が多く見られるだろうと考えているにすぎません。実際に流星雨が起きるかどうかは、先に述べたように、トレイルの中の大きな塵が集中している部分を、地球が通過するかどうかにかかっています。多くの天文学者が様々な方法で予測をしていますが、本当のところは誰にも分かっていません。

秋の夜、その結果は皆さんの目で確かめられてはいかがでしょうか。

著者紹介

藤井 康正 (ふじい やすまさ)

現在、神戸大学大学院修士過程。

身長 190cm と日本惑星学会最長の男。ルックスは大リーガー野茂投手似。「おい、野茂飲もう！」(鳴沢研究員談) 現在の心配事は、マウナケアでの高山病。

世界中の高校生よ！ 11月17日に立ち上がれ！ しし座流星群を見よう！

鈴木文二さんに聞く

昨年としし座流星群の極大日には、「全国高校生同時観測会」が行われました。今年はさらにスケールアップして、国際的な観測網になろうとしています。そこで、この画期的な観測会の実行委員長鈴木文二さんにお話をうかがってみました。

—まずそもそも、このようなこれまでになかった観測会を企画が始まったきっかけをお聞かせ下さい。

鈴木：直接のきっかけは天文教育普及研究会のメイリングリスト（メンバーに電子メールを配る仕組み）に「33年に一度と言われている流星雨を、高校生に何とか見せたい。」という一通のメールなんです。それで、いろいろと電子メールを使った議論が盛り上がっていった、結局共催3団体・後援14団体といった大きな広がりを持った企画になっていったわけです。

—結局、どれくらいの方が参加なさったのですか？

鈴木：42都道府県から276グループが参加して、合計3000名近くになりました。

—ずいぶん多いですね。でも当日は平日でしたし、たくさんの高校生が参加できるようにするのはたいへんだったのではないですか？西はりまでも、しし座までに観望会に参加した方にお勧めしましたが、やはりお仕事や学校がある方にあまり無理は言えなかったですし。

鈴木：公認欠席を認められた学校も数十校ありましたし、それ以外も正式行事として認められて参加しています。でもこれは、確かに大きな問題でした。解決方法としては、教育行政の後援を取ることも考えられたのですが、高校生自身の主体的な観測活動になってほしかったので、あえて別のいわば『天文

NGO』とでも言ったら良いようなやり方にしました。それでも、これだけの人たちが参加したわけだし、年ごとに草の根的に大きく広がっていきそうですから、そのようすを想像するだけでも楽しいじゃないですか。

—なるほど、鈴木さんらしいですね。

☆

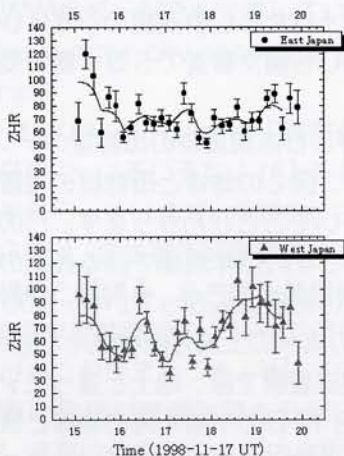
—ところで、今回の観測では、これまで流星観測をするときに良く行われていたものとは違う方法での観測をおすすめしたそうですね。

鈴木：ええ。これまでに良く行われていたのは、たくさんの人数ですべての流星をとらえようという団体計数観測という方法です。これは、一つ一つの流星について、出現時刻・明るさなどの特徴をすべて記録します。しかし、今回はたくさんの高校生に参加してもらおうというわけですから、あまり複雑なやり方は無理があります。それに、これまでの方法では、同じ流星を数名で目撃する可能性や、個人差などが出てくる可能性があって、科学的で統計的に意味のある数字を出すことは、かえってむずかしいように思えました。そこで、たくさんの人数が全員で北斗七星の方角に10分間に出現する流星の数だけを記録するという方法を考えたんです。全員で見えていれば個人差はならされずし、どれくらい暗い星まで見えていたかを記録しておけば場所ごとの差もあとで補正できます。そもそも、予測されてい

たように猛烈な流星雨になったら、細かい特徴を記録している時間なんてないですからね（笑）。

—それは確かにそうですね（笑）。観測の結果はどうだったんですか？

鈴木：やっぱりこれだけたくさんの方が集まるとすごいことができるものです。時刻ごとに流星の数がどのように変わるかについて、大きく東と西に分けて比べてみたところ、どちらでも同じ時刻に流星が増えたり減ったりしてるんです。つまり、日本列島ぐらいの大きさでは、流星の元になるダストの濃淡はほとんど変わらないってことですね。どこからでも、同じぐらいの濃さのところを見ているわけです。これは、今回初めてわかりました。



—そこで、もっと大きくしたら濃淡が見えてくるだろうかということで・・・。

鈴木：そうそう。今年は国際的にやって、みんなでその濃淡を見つけてやろうってわけです。あと、1時間程度の間隔で小さなピークが数回あったこともわかっています。日本中どこでも同じようにピークになるっていうことは初めてはっきりとわかりました。

—それだけ新しいことが見つければ、参加している方も実行委員会の方もずいぶんおもしろかったんじゃないですか？

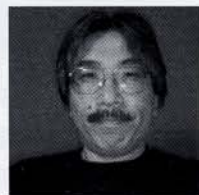
鈴木：そうですね。私にとっては、従来の天文関係の組織に縁がなかった人たちが多数参加してくれて、いっしょになってこんなにもおもしろいことができたっていうのが特にうれしいですね。

☆ ☆

—それでは、最後に今後の見通しをお願いします。

鈴木：さっきも言ったように、とりあえず今年はしし座流星群の国際観測会をやりま。11月4日現在で9カ国27グループが参加する予定になっています。でも、こういうやり方そのものは別にしし座流星群でなくてもいいわけなんですよね。だから、これだけたくさんの人たちのパワーを集めることができれば、もっといろいろな天体現象を対象にして、公開天文台も国立天文台もNASAでさえも飛び上がってしまうようなおもしろいことを見つけることができるんじゃないかと思っています。

—これは、私たちもうかうかしていられなくなってきましたね。お忙しいところありがとうございました。



話し手紹介

鈴木文二（すずきぶんじ）

埼玉県立三郷工業技術高等学校教諭。1955年生まれ。専門は太陽系天文学で、彗星物理を中心に研究をしている。勤務している高校では、地学、物理の授業を担当し、自然科学部の顧問でもある。今年の学生科学賞では、同部の研究「太陽表面のRGB測光」が埼玉県教育長賞を受賞し、全国展に出品されている。

コンピューターグラフィックスで見るしし座流星群

毛利勝廣

再び11月。11月といえばしし座流星群。昨年、皆さんはどんな状況でご覧になりましたか？ 私たちの観測グループは、強い冬型の気圧配置のため、流星どころか雪の放射点？を見てしまいました。私たちの人生の中で一度体験できるかどうかの流星雨。果たして今年はどうでしょうか？

さて、我々のグループ(The ZAKKYO Project)では、話題の天文現象を科学的に可視化してきました。1994年はSL9彗星の木星衝突、1995年は土星の環の消失、1996-7年はヘール・ボップ彗星、そして昨年と今年はしし座流星群に取り組み、可視化したCG(コンピューターグラフィックス)映像を、当館のプラネタリウム、各地でのしし群の講習会等、インターネットで公開し活用しています。しし座流星群CGの99年版では、宇宙から見た母彗星、流星物質の軌道と地球軌道の位置関係、流星群の進化の、地上から見上げたしし群流星のシミュレーションを行っています。この6月には日経サイエンスのCG論文審査でSGI賞を受賞いたしました。

図1は太陽系の遠望で、だ円(細長い円)の線がしし座流星群の母彗星のテンペル・タットル彗星の軌道です。別の視点から眺めたのが、図2の地球と母彗星の位置関係です。すでに母彗星は木星軌道以遠にまで遠ざかっていることがわかります。この軌道上で流星群の進化をシミュレーションしたのが、図3です。33年周期で回る仮想の母彗星の核から放出された小さな粒(流星物質)が母彗星の前後に広がっていき、500年後にはここまで広がります。図4は地球外から流星物質の流れの上流方向を眺めたもので、中央やや右に地球が見えています。宇宙で見るしし座流星群では、地上と違って、放射点はししの背中の上にあります。図5は1999年11月17日の午前4時の地球と流星物質の流れです。粒子は画面右から左に流れており、その中に地球が入っていきます。日本が画面右、すなわち流星物質の流れてくる方向を向いているのがわかります。図6は流

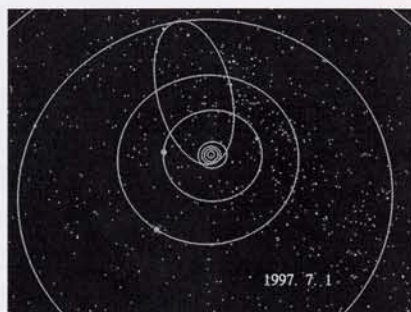


図1： 遠方から見た太陽系とテンペル・タットル彗星の軌道

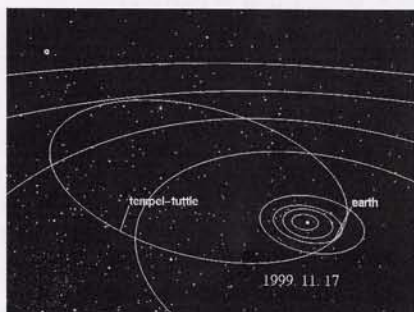


図2：1999年11月17日の母彗星と地球の位置関係

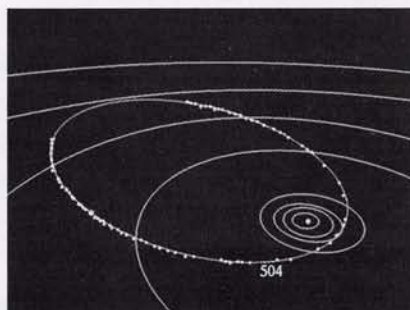


図3：流星群の進化シミュレーション：504年後

星のシミュレーションです。初期値として宇宙空間での粒子密度を与えて、流星を発光させ、発光高度、観測者との距離、光度分布などから、観測者に見えるものだけをピックアップして動画として描画しました。また、理想的な夜空と、市街地の明るい夜空での見え方も比較しました。市街地では流星数は1/3に減りますが、見えなくなるのは暗い流星だけですので、もし期待するような大出現になったら、市街地でも結構楽しめます。

名古屋市科学館プラネタリウムでは、このCGの動画をドーム内の約400インチ相当の大画面に投影します。11月のプラネタリウムテーマは「しし座流星群再び」と題して、このCGを活用した内容で解説しています。また静止画や一部の動画は、下記のWWWページでも公開しています。
<http://www.ncsm.city.nagoya.jp/astro/leoCG.html>

The ZAKKYO Project は「雑居」からとった名前で、いろいろな人が入るところをねらっています。今回のしし座流星群CGでは、名古屋市科学館のスタッフが全体構成と編集を、名古屋大学情報文化学部、安田孝美助教授のグループがCG技術開発とプログラミングを、そして宇宙研の吉川真助教授が軌道計算を分担しました。また、音楽は作曲家の大河内俊則氏、そして当館OBの山田卓氏が監修しています。

我々のグループは異なる分野の専門性を活かし、コラボレーションによって、各々では出来ないレベルの科学的な可視化を進めようというものです。そして成果はそれぞれの専門分野で活かされます。それぞれがそれぞれの本業として活動して制作するので、互いの費用の負担等ありません。今後もこの貴重なコラボレーション関係を活かして、新しいテーマに取り組んでいきたいと考えています。



図4 流星物質の流れの上流方向を眺める



図5 1999年11月17日の午前4時の地球と流星物質の流れ



図6 流星を降らせるシミュレーション

毛利 勝廣（もうり かつひろ）

1964年名古屋生まれ。名古屋大学理学研究科地球科学専攻修了。NTTデータ通信を経て、名古屋市科学館学芸課天文係に在籍。学芸員。プラネタリウムで生解説をするのが仕事。自分たちで作った資料や映像で番組を制作するのが、名古屋市科学館のやり方で、月替わりのテーマに追われる毎日。

銀河系過疎の地でも、星は生まれていた…

最近何かと、こちらで紹介されるのは宇宙望遠鏡が大望遠鏡の成果が多いですね。対抗して、今回は25cm望遠鏡での成果をご紹介します。

都市に人口が集中し、田舎に住むお年寄りの割合が高くなっていますが、私達の銀河系の中ではどうでしょう。銀河系は約2000億の星の集まりですが、中心に星が集中した円盤のような形をしています。私達の太陽はその星の密集した中心から約2万5千光年ほど離れたところで、まあまあの星が集まっていますから、例えるならば、地方都市のはずれといったところでしょうか？近くのオリオン星雲などで星が生まれていることは、よく知られています。では、もっと中心から離れたところではどうなっているのでしょうか？銀河系もはじの方に行くと、星も星雲（ガス雲）も少なくなってゆきます。

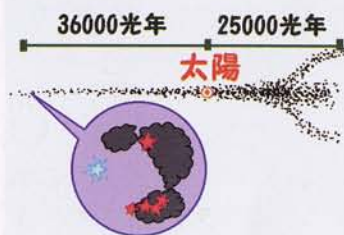


図：ガス雲の方向を赤外線カメラで撮影したもの。赤い星が、銀河系のはじっこで生まれている赤ちゃん星。

国立天文台のすばる望遠鏡室の小林さんとハワイ大学のトクナガさんは、すばる望遠鏡もあるマウナケア山の、ハワイ大学の60cm望遠鏡に同架した25cm望遠鏡（！）に赤外線カメラをつけて、私達の銀河系のはじの方にあるガス雲の方向を撮影しました。望遠鏡は小さいですが、そこはマウナケア山頂です。そして、赤外線カメラ。小望遠鏡では広い視野を観測できるという利点もあります。このガス雲は、銀河系中心からの距離が約6万光年で、もう星が存在する境界近くにあります。

星はガス雲が集まって生まれます。ガス雲があることがわかってきましたが、果たしてそこには、赤外線で見えてくる赤ちゃんの星があるのでしょうか？カラー写真、手前にある白く明るい星にまじって小さい赤い星が点々とあるのが写し出されました。こんな過疎の地でも、星は生まれていたのです。星とガス雲との位置関係を見ると、私達の太陽の近くのガス雲で星が生まれている様子と同じようなイメージが通用します。

けれども、銀河系のはじっこは太陽の近くとはまた環境が違います。重い元素の割合も違ってきます。これまで、ご近所だけでわかってきた星の形成の条件は、こういったところではまた微妙に違うのかもしれませんが。南半球からでしか見えない大小マゼラン雲のようなところ（不規則銀河など）が、こんな環境とも言えるので銀河系内でのこういった過疎地を調べることは、他の不規則銀河でどのように星ができるかの解明につながるでしょう。（尾林彩乃）



来園者 100万人 達成！

今年西はりま天文台公園は、開園 10 年目を迎えましたが、先日 11 月 3 日に来園者 100 万人目を達成しました。100 万人目のお客さんは、加古川市の小学校 3 年生、岸本朋之君。岸本君はご両親と兄弟の家族 5 人で、午後 2 時ごろに入園。職員の拍手に迎えられて、天文台を訪れました。今回が初めての来園でした。何も知らなかった岸本君ご一家は 100 万人目と聞いて、とてもびっくりしたようすでした。黒田台長から、記念に小型望遠鏡と双眼鏡と「星空散歩」が贈られました。



100 万人を突破してこれからますますがんばっていきますので、みなさんこれからも西はりま天文台公園をよろしくお願いします！

宇宙の調べ方を覚えるために一パラグアイより研修生滞在中！

先日 10 月 25 日より、南アメリカ・パラグアイからの研修生が滞在しています。国際協力事業団の活動の一つとしてパラグアイに望遠鏡が贈られることになりましたので、その望遠鏡をどのように使えば宇宙をいろいろと調べることができるのか、といったことを天文台で覚えようわけです。では、まずは自己紹介してもらいましょう。

「Mi nombre es Fredy Doncel y estoy aquí en el Observatorio de Nishi-Harima para hacer el curso sobre Astronomía. Estoy muy contento por que la gente de aquí me han tratado muy bien y estoy muy agradecido. 私の名前はフレディ・ドンセルです。私は天文学について勉強するために、ここ西はりま天文台にいます。この人たちは私にとっても良くしてくれるので、私はとてもうれしく、とても感謝しています。」(前半はパラグアイで使われているスペイン語での自己紹介です。)

フレディさんは、3 月 20 日まで滞在して、じっくりと望遠鏡の仕組みや宇宙について学んでいく予定です。そして、パラグアイに帰ったら天文学のおもしろさをたくさんの人たちに伝えたいそうです。天文だけではなくて、日本語もどんどん覚えていますので、読者のみなさんも天文台でフレディさんを見かけることがありましたら、気軽に話してみてください。



「行って来ました。天体写真の撮影に！・・・？」

10月10日～11日の連休を利用して、宇宙now No.96(1998/3)の「シリーズ星を見よう」でご紹介いただいた、星見スポットへ星座写真の撮影に行って来ました。場所は、兵庫県神崎郡大河内町太田ダム周辺です。

私の勤める加古川市立少年自然の家には、宇宙now No.90(1997/9)の「天文台めぐり」で掲載いただいた、天体観察の施設(スライド式屋根に40センチ反射1台、20センチ屈折3台)があります。その運営に14人の天体指導員(半数は友の会会員)が携わっています。

以前から、指導員の月例会で「施設利用者へ手作りの天体写真をお土産に手渡せればなァ」という考えが、中に浮いた状態になっていました。たまたま、施設の休所日と天体指導員の休日とが連休で重なり、月齢にも恵まれて写真撮影の好機が訪れました。加えて『体育の日』は、全国的に晴天率の高い晴れの特異日！、シメシメという気持ちで皆張り切っていました。

サイトの下見、関西電力大河内発電所・大河内町役場との連絡調整など準備万端整えて、いざ出発です。総勢9人の徹夜部隊です。約90分で現地到着という近場のすばらしいサイトでした。杉の植林やススキの穂で一部視野がケラれるものの、ほぼ360度カバーできるロケーションの良さに、「星の降る夜」というイメージと期待を大きくふくらませました。

薄暮から薄明までの9時間をどう活用するか、各人各様に撮影プログラムを組み、赤道儀・三脚・カメラ・露除け・防寒の準備に余念がありません。何しろ10月になっても30度を越すような初旬から、一転して初冬の冷え込みをもたらす大陸高気圧に覆われていたからです。

早目の夕食弁当と適度の潤滑剤を仕込み終えたら日没となり、ベガ、夏の三角、南斗六星と順調に見え始め、うっすら天の川の横たわる待ちに待った瞬間がやって来ようとしていました。それなのに。嗚呼それなのに。聞いてください、友の会の皆さん。満を持して、千歳一隅のチャンスにこれだけの支度をして来たのに・・・雲が西から南から、来るは来るは、縦横に見事な編隊を組んで容赦なく押し寄せて来ます。こうなれば、天文ファンなら自ずと知れたことになりますね。

よくあるパターンと言ってしまうればそれまでですが、とにかくこの機を逃せば次のない私たちにとって貴重な2日間なのです。星談義に花を咲かせては、雲間に木星を恨めしく眺め、淡い期待を抱くのでした。背中が夜露に濡れ始めたころ、1台の乗用車が、私たちのサイトに近づいて来ました。こんな時間に誰が？と不安を感じる私たちの前に、父親と女子中学生風の友達4人が、何か異星の物を見るかのように恐る恐る車を降り、「星を見に来たのですが・・・」

親子連れは、しばらくして状況を察したようでリサイクルカメラで記念写真を撮り、星見をあきらめて帰ってしまいました。私たちも「今夜は無理ですね」と自分に言い聞かせ、止む無く車の中で夢心地となりました。

友の会の皆さん！このサイトは、本当にすばらしいロケーションです。是非一度訪れてみてください。ただし冬季は“西はりま”以上に危険だと思いますが？？？。(No. 171F/吉須憲治)

太陽の活動を探れ!!—本格観測開始—

西はりま天文台の太陽望遠鏡と言えば、「きらきらトンボ」と太陽モニター望遠鏡。以前(1996年7月号)望遠鏡については、概要を紹介しました。この度、太陽望遠鏡のリニューアルにより、本格的に太陽活動のモニター観測を始めることができました。

まず、きらきらトンボですが、これまで使っていた望遠鏡のレンズ群を、西村製作所によって新たに開発されたレンズ群に交換し、より分かり易く太陽のプロミネンスやフィラメントをお見せできるようになりました。

太陽モニター望遠鏡の方は、太陽を自動的に追いかける装置を導入しました。この装置開発は、西村製作所と、最近よく宇

宙NOWに登場する赤穂市の川西浩陽さんのご協力を得て実現しました。今までは、太陽がモニターの画面からずれると、気付いた誰かが、それを直していました。今後は、この作業が不要になり、いつも太陽が画面の同じ位置にあるようになりました。この装置の導入により、ビデオ撮影による太陽活動の本格観測が始められました。この観測装置を、先日和歌山県のかわべ天文公園で行われた太陽望遠鏡ワークショップにて紹介するとともに、モニター観測に意欲を燃やしているところです。

太陽の活動は気付かないところで、我々の生活と密接に関わっています。今後は、そんな見えない太陽の活動を、みなさんに情報提供できると思います。ご期待ください。

(時政典孝)

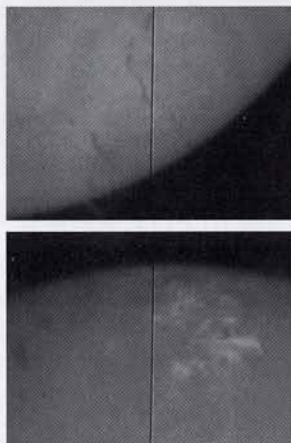


図1, 2: きらきらトンボによる太陽の画像、黒点の周りの白い模様や、プロミネンスが良く分かる。



図3: 一番下に取り付けられた小型望遠鏡が、太陽モニター望遠鏡に搭載された太陽自動追尾装置。西村製作所と川西浩陽氏の協力により完成した。



図4: 太陽モニター望遠鏡による太陽のH α 全面画像。黒い筋として表面に見られるプロミネンスなどが良く分かる。

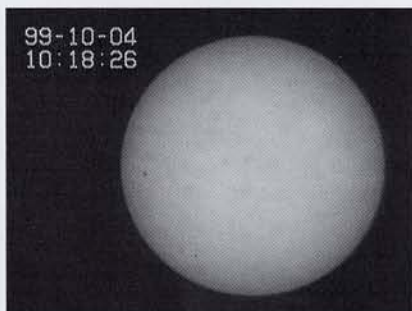


図5: 太陽モニター望遠鏡による太陽の白色光全面画像。太陽の活動度が増してきている最近では、毎日いくつかの黒点が見られる。

第2回：宇宙を広げたハッブルの写真

天文学において最も基本的であるにもかかわらず、正しい値を得るのが最も困難なのは距離測定だと言われています。この困難さゆえ、20世紀初頭に天文学界を二分する大論争が起きたのです。

1. ケフェウス型変光星の周期-光度関係の発見

ハーバード天文台のリービット嬢は、1908年、マゼラン雲の中の変光星を研究していて、変光周期の長い星ほど明るいことに気づきました。彼女は、変光周期から星の本当の明るさ（絶対等級）を知ることができそうだと考えましたが、ピッカリング教授から指示された仕事でなかったため研究の続行は阻まれました。その翌年にヘルツシュプルングは、彼女の発見した変光星がケフェウス型変光星（セファイド）であることを突き止め、周期-光度関係が距離決定に使えることを見出したのです。

この距離決定法は、銀河系の構造を明らかにしていく上で大きな役割を果たすことになりました。

2. シャプレーとカーチスの論争

1917年、ウィルソン山天文台のシャプレーは、球状星団の分布が銀河系の広がりだと考え、球状星団に含まれるセファイドを使って銀河系の大きさを求めました。そして渦巻星雲はその回転速度が測定できることから、近くにある天体だと結論し、それゆえ銀河系に比べて小さな天体だと主張しました。

一方、リック天文台のカーチスは、銀河系の大きさそのものよりも渦巻星雲との関係に言及しました。新星の真の明るさを一定と見なし、銀河系内に現れた新星と渦巻星雲で発見された新星の明るさを比較して、渦巻星雲までの距離は少なくとも50万光年以上はあるだろうと考えました。つまり、渦巻星雲は銀河系と同じ様な天体で、はるか彼方に分布するものだと主張したのです。

これら2つの考えが1920年4月、アメリカ国立科学院主催により、ワシントンのスミソニアン協会でぶつかりあったのです。両者とも自らの説に固執し、当時の天文学者も両派に分かれて論争を続けましたが、ほとんど謎のまま推移したのです。



写真1. アンドロメダ銀河

3. ハッブルの挑戦

シャプレーとカーチスの論争を、スミソニアン協会でじっと聞き入っていた若き天文学者がいました。ウィルソン山天文台のエドウィン・ハッブルです。ハッブルは1923年、60インチ望遠鏡を使ってアンドロメダ大星雲とさんかく座M33星雲の観測を行いました。写真観測です。ガラスに乳剤をぬった、いわゆる乾板による写真撮影は根気と技術を要す

る観測でした。凍てつくようなドームの中で、ハッブルはまず星雲を星に分解できるような写真に挑戦しました。そしてついに星雲の外縁部を星に分解することに成功しました。その星たちをたんねんに調べたところ、ケフェウス型変光星が見つかったのです。彼は喜びのあまり、アンドロメダ星雲で初めて見つけたケフェウス型変光星に、変光星を示す V A R (Variable star: 変光星) と書き、おまけに感嘆符 (!) までつけています。

この発見により、周期-光度関係を使ってさっそく距離が求められました。アンドロメダ星雲までは約93万光年、実直径は約3万光年となり、明らかに銀河系の外にある天体だと判明し、カーチスの考えに軍配を上げたのでした。

その後、ケフェウス型変光星にも2種類あることがわかり、距離尺度は変更を余儀なくされました。現在、わが銀河系の直径は約10万光年、アンドロメダ銀河までの距離は230万光年で、銀河系とほぼ同規模の銀河であることがわかっていますが、ハッブルのこの一枚の写真は、星雲が銀河系の外にあるという事実を明らかにしただけでなく、星雲それ自身が研究の対象となるきっかけを作ったことで大きな役割を演じたのでした。

〈黒田武彦〉

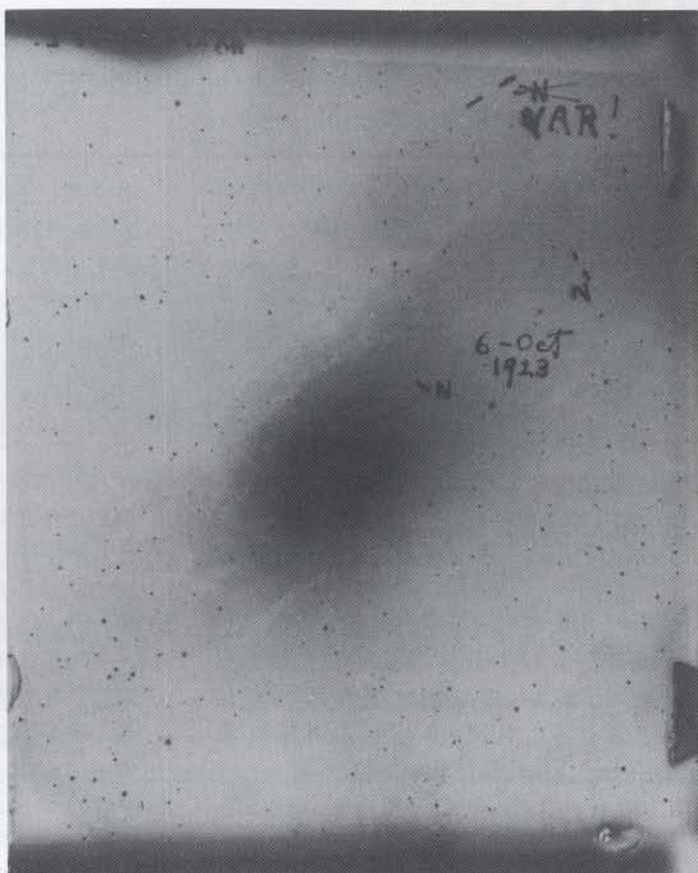


写真2. ハッブルがアンドロメダ星雲中に初めて見つけたケフェウス型変光星。右上部、— で挟まれた星がそうで、変光星を示す VAR! の文字が記されている。



写真3. エドウィン・ハッブル

独り言ののような句をつけていますが、あれは短歌でもなければ川柳でもない、実に 訳のわからない「じゃれ句」というご指摘に日夜頭を悩ましつつ、懲りずに続けてしまうご無礼をお許しください。

- 1日(金) 石田「主幹研究員」に、鳴沢「主任研究員」に昇任、「研究員」がいなくなった。お〜い、研究員!
- 3日(日) 神戸市北区の森林植物園で隕石搜索会、数十名奮闘も成果なし。「見かけよし 磁針も振れる 隕石だ! 鑑定結果は 汚れた鉄片」
- 4日(月) 天文台公園ホームページ、5月1日から数えて1万アクセス達成!
- 5日(火) 2m望遠鏡関連で三菱電機来台。自然学校の神戸・千代ヶ丘小は天体観察学習、10種類もの天体観望に時間オーバー。
- 6日(水) 私と石田研究員、福岡での天文学会秋季年会へ(9日迄)、石田研究員は銀河系形成時に誕生したと思われる高速移動星について九州大・山岡助手と共に記者発表、私はペルーへ望遠鏡を贈る募金箱設置。
- 8日(金) 神戸市北区の某氏、隕石らしいと送ってきた塊、ナ何とアスファルト!
- 9日(土) 北九州トンネルでコンクリート落下、新幹線止まり学会帰りは大混乱。ジャコビニ流星群1時間に10個程度、観望会参加者は天体ショーに大喜び。
- 10日(日) 天文教室は東大・半田利弘氏の「我ら天の川探検隊」、30名聴講。
- 11日(月) 主事の内海陽子さん結婚式! でも森本園長独り舞台。「司会より 花嫁よりも 目立つ人 高砂の席 たただだ哑然」
- 14日(木) 国立天文台ビデオ制作委員会で三鷹へ出張、4作目ビデオは太陽コロナに挑む。
- 15日(金) 天文台コロキウムは森本園長の「大島・鳴沢……のRZ Cas脈動星表面の模様は見えるか?」、大島氏、姫工大天文部参加。
- 16日(土) 天文台、姫路警察におかしな飛行物体だと再三の電話……実はパチンコ店のサーチライト。「UFOかな そうUFOだよ さあ電話 じっくり調べりゃ やっぱりUSO」
- 18日(月) 毎日新聞広告部、2000年カウントダウンと映画試写会での講演依頼に。
- 19日(火) 午前、2001年秋天文学会開催打ち合わせ等JTBと。自然学校は小型望遠鏡操作実習。上月町活性化懇談会。
- 21日(木) 姫路鉄道部、しし座流星群臨時列車打ち合わせに。読売新聞・浦記者取材に。三菱電機、2m望遠鏡関連話し合いに。夏休み中の「おもしろサイエンス」反省会が企業庁建設局で。オリオン流星群極大日で大阪から天文マニアのおばあさん一人宿泊観望に!
- 22日(金) スタッフミーティング、しし座流星群観望会の実施法、パラグアイ研修生受け入れ体制等話合う。神戸隕石、日本初の炭素質コンドライトと発表さる。
- 23日(土) 日本流星研究会の野村さん、山田さん、隕石に伴う火球の目撃者と実地検証に來台。私は倉敷科学センターへしし座流星群の講演に。天文台では閉園後にも団体客が!
- 24日(日) またまた大火球、夕刻ゆえ目撃情報多数、電話殺到に石田研究員悲鳴。
- 25日(月) 昨夜の火球目撃情報電話に午前中翻弄、20本以上。パラグアイ研修生フレディ・ドンセル君、ペルーへ贈るCCDカメラ等のテストにホセ・イシツカ君來台、ホセは急速スペイン語通訳、感謝!
- 26日(火) ホセの父君石塚睦氏の名をつけた小惑星Ishitsukaの命名額贈呈と研修生フレディ受け入れの記者発表、朝日、読売、産経、神戸が取材に。
- 27日(水) 脚本家清水まり子氏來台、いつも元氣印のスターダストおばさん? フレディ、ホセ、鳴沢研究員母君、園長等と会食。
- 28日(木) 県労働福祉課・戸田係長、三木主事らと国立天文台視察。園長も夕食に合流、豪飲?! 石田研究員、新車バルサー初見参。
- 29日(金) 県関係者とぐんま天文台視察、県労働福祉課長も合流し、施設見学。さすがにすごい一言。「公共の天文台の 前をゆく 群馬の森の 望遠鏡の群れ」
- 30日(土) 佐用町商工会情報化フェスティバルの一環でTV会議システムで商工会と質問回答、クイズ出題等。



#印は会員の皆さんだけへのお知らせです。

第71回天文教室

日時 12月12日(日) 14:00 から
場所 天文台スタディールーム
講師 平野尚美氏 (一橋大学)
タイトル 「太陽系の故郷(ふるさと)を
たずねて」

参加無料、人数制限無し、受付不要
我々が太陽系の遠い故郷... それは暗黒星雲と
呼ばれる暗く冷たい ガスと塵の漂う空間。野辺
山をはじめとする世界の大型電波望遠鏡などが
とらえた最新の映像が、遠い昔に起こった太陽
系誕生のドラマを、45億年の 時を超えて甦ら
せてくれます。

西はりま天文台ホームページ

<http://www.nhao.go.jp/index-j.html>

西はりま天文台テレフォンサービス

0790-82-3377

友の会会員募集中!

お知り合いの方で、星や天文に興味のある方
へ友の会を紹介してください。親しい方に友の
会会員資格をプレゼント。プレゼント会員をご
利用ください。お問い合わせは天文台まで。

会員数 98年3月 : 747人
99年3月現在 : 688人

第10回西はりま天文台シンポジウム 中小口径望遠鏡の一般利用と天文教育

期間: 11月26日(金) ~ 28日(日)

公開天文台にある望遠鏡でどのような天文教育や
一般利用を展開することができるのか。公開天文台を
利用される天文愛好家や天文教育に携わっておられる
方にご参加いただき、ご意見を伺い、議論を交わした
いと存じます。参加には申し込みが必要です。ご案内
はホームページをご覧ください。天文台へご請求下
さい。

#第59回友の会例会

☆日時 1月8日(土)・9日(日)

受付 18:30 ~ 19:00 グループ棟玄関ロビー 開会 19:30 天文台スタディールーム

☆内容 観望天体の説明、天文クイズ、全体観望会、グループ別観望会、
台長の話、懇親会など

グループ別観望会: 1月例会の内容は未定です。

☆費用 宿泊: 250円(シーツクリーニング代)、朝食: 500円

※家族棟宿泊の方は別途 12,000円

☆申込方法

下記の申込表を参考に、

「はがき、電話、FAX(番号等裏表紙参照)、電子メール」
で天文台にお申し込み下さい。グループ棟宿泊をご希望
の方は、ご希望のお部屋(男性部屋、女性部屋、家族部
屋)と人数もお忘れなく。

※電子メール: subject(題名に)「Jan」と記入して、
「reikai@nhao.go.jp」宛に申込表をお送りください。

☆申込締切

家族棟泊: 12月18日(土) 必着

グループ棟、日帰り参加: 1月4日(火) 必着

☆スタッフ募集!

例会のお世話を下さる方を募集します。申込の際に

「スタッフやります」とお書き添え下さい。当日午後4時より打ち合わせがあります。

※お車で来られる方へ

天文台周辺は一般車両進入禁止ですので、お車は管理棟横駐車場が、グループ棟周辺園路にご駐車下さい。

例会参加申込表

会員 No. 氏名
大人 こども 合計

参加人数

宿泊人数

シーツ数

朝食数

部屋割 男() 女() 家族()

グループ別観望会 「(番号)」に参加

ほしぞら

12月

北

15日20時30分

7日21時頃
22日20時頃



話題

- 3日(金) 水星が西方最大離角
- 14日(火) ふたご座流星群極大

月齢



南

3日の水星は、明け方東の空で見るチャンスです。16日のふたご座流星群は、真夜中近くに月も沈み、好条件です。

今月の表紙

『黄道光+しし座流星群+天の川』 ハワイにて。撮影者：石黒正晃。撮影日時：1998年11月15日(ハワイ時)。観測機材：ニコン8mm魚眼レンズ+ニコンFM10。

編集後記

今月号はしし座流星群の極大日のほんとうに直前に発行されますので、「直前ミニ特集」を組んでみました。昨年は各地で大混乱をも起こしたこの流星群、今年はどのように流れて、私たちはそこから何を感じるようになるのでしょうか。(Ish)