



No.86

May

1997

宇宙 NOW



天文学NOW ～スペースからの天文学～

電波天文衛星「はるか」の誕生 藤沢健太

カラー特集 ヘール・ボップ彗星 第二弾！

パーセク 接触観察のス、メ 唐崎健嗣

天文台めぐり 国民宿舎みとこ荘

ミルキィウェイ さかさまになった南十字星

シリーズ 銀河系をさぐる 第15回 忘れられないこの厚さ

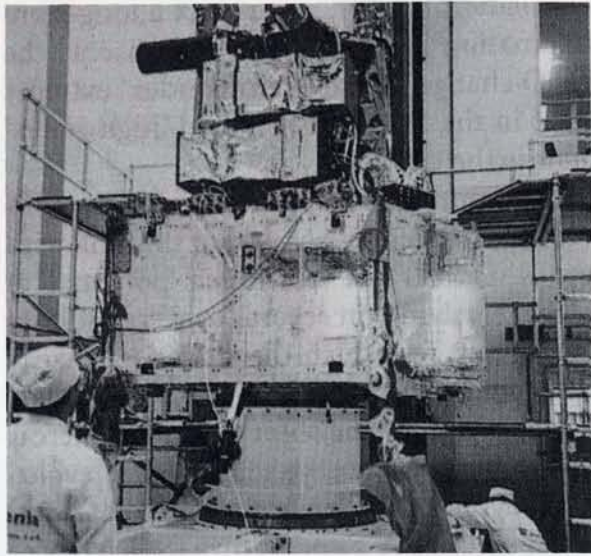
5

ガンマ線バーストとは？（最新観測を交えて）

ガンマ線バーストとは、天球のある一点から、ほんの数秒間強力なガンマ線が放出される現象で、1960年代後半に発見されました。皆さんが病院でレントゲン写真を撮るときに使われているのは、X線という電磁波ですが、ガンマ（ γ ）線はX線よりも波長が短く、エネルギーの高い場所から出る電磁波です。しかし、このガンマ線がどこから、どうして出るのかは未だに分かっていません。

こうした疑問を突きとめるために、天体からやって来るガンマ線の観測が行われていますが、ガンマ線は地球大気によって吸収されるので、大気圏外の人工衛星から観測しなければなりません。これまでにいくつかのガンマ線観測衛星が打ち上げられていますが、どこで起こるか分からないので、広い範囲を監視する必要があります。どこで起こったかということについては、角度2、3度の範囲内としか分かっていませんでした。実際のバースト源はもっと小さな場所なので、もっと細かく場所を突きとめようと、オランダとイタリアが共同でベッポ・サックス(Beppo-SAX)という観測衛星を1996年4月に打ち上げています。

ベッポ・サックス衛星は、1996年7月にハ



ベッポ・サックス(Beppo-SAX)衛星

ルクレス座で起こったガンマ線バーストを捉え、ガンマ線検出器とX線カメラによって、角度10分という高精度で観測に成功しました。さらに、今年(1997年)2月28日には、オリオン座の一角でガンマ線バーストを捉え、放射のあった80秒間に、ガンマ線の強度が変化する様子や、角度3分という高精度で場所を突きとめる事に成功しました。

さらに観測を続けた結果、3月3日には場所が角度50秒にまで狭まったので、この報告を受けた各観測所では、光や電波で観測が行われ、続々と発見のニュースが飛び交いました。

しかし、今回の発見も場所を突きとめたに過ぎず、どんな天体で起こっている現象なのかは分かっていません。しかも、遠くの銀河で起こっているのか、近くの私たちの銀河内で起こっているのかすら分かっておらず、今後の観測が待たれています。ヨーロッパ南天文台の画像では、南北に伸びた形が浮かび上がり、遠くの銀河で起こっている可能性の方が有利になっていますが、決定するには他の証拠が必要です。さらに、発生メカニズムの解明も待たれるところです。N.T.

(Nature, 386, 650, 1997 国立天文台・天文ニュース)



ハッブル宇宙望遠鏡がとらえたガンマ線バースト源(GRB 970228)

接食観察のススメ 唐崎健嗣

皆さんは、月が星に追い抜かれるのを見たことがありますか？ 月は星より近くにあるので、抜かれるときに星を隠します。三日月のときに見ていると、月の明るいところにスッと消えて暗いところからパッと出てきます。その様子は星が月に食べられるように見えるので『星食』と呼ばれます。日食や月食と言葉の意味は同じです。けっこう頻繁に起こっているのですが、現象としての派手さがないのでマイナーな観測対象かもしれません。そして、星食のうち星が月の縁をかすめる現象を『接食』と言います。

月にはクレーターがあって、地球から月の縁を見ると山や谷になって見えます。月の縁ギリギリを星が通過するとき、星は山に隠れ谷から輝きます。望遠鏡で月の縁を拡大して見ていると星が近づいてきて、音もなくフッと消え、ハッと出てきてまた消える。その一瞬の星の瞬きを求めて接触観察の準備をします。

接食は地域限定イベントです。その範囲は幅数kmの帯となって日本列島のどこかを通過します。この帯のことを接食線（限界線）と呼び、天体観測年表（地人書館）などでデータを入手する事ができます。このデータは緯度と経度などの数値表です。これをもとに国土地理院発行の地形図を購入し接食線を記入します。そして、その線の場所まで望遠鏡を持っていきます。データを入手し、購入する地図を決め、地図に接食線を引き、その場所に正確にたどり着く。まずこの能力が問われます。

正確には接食線上に望遠鏡を置いて観察するのではなく、月の縁の様子を図表化した月縁図をもとに、どの地点に行ったら多くの瞬きが見られるか推理します。図表で最適位置がわかっても、その場所が海だったり市街地のど真ん中では観察は難しいで

す。いろいろ考慮しながら接食線と月縁図と地図記号を見て布陣位置を決めます。

さて当日。地図を頼りに現地をウロウロし布陣予定位置を目指します。接食線近辺にはたどりつけるものの、なかなかよい観察場所が見つかりません。それでもなんとか望遠鏡を設置できる場所を確保し、地図上で自分の位置を正確に把握し、その場所で接食が観察できることを祈りつつ望遠鏡の組み立てます。

望遠鏡が組みあがったら極軸を合わせ目標星を導入。接食の簡単なところは目標星を導入しやすいということにあります。月の近くを見れば見つかるのですから。望遠鏡は空気に馴染んでいますか？ 周囲の気温と望遠鏡内部の温度が異なると筒の中で空気の対流が発生し、星が踊ったりピントが甘くなったりします。緊張しているうちに予報時刻がやってきます。望遠鏡の視野の中心は恒星。端から月の縁が近付いてきます。私たちは分厚い大気の層を通して星を見ているので、空気の流れて月の縁も星もユラユラ揺れています。いろいろと想いを巡らせているうちに月と星がKiss！ チカチカッ！ あっという間に時が流れ、月と星は離れてゆきました。

接食とは一期一会、同じ現象はほとんどありません。接食屋さんは一瞬の瞬きを求めて接食線を旅しています。あなたも接食を見てみませんか？

（からさきけんじ・アマチュア天文家

<http://ux01.so-net.or.jp/~karaken/>）



接食の日に浮気して富士山麓で彗星を観察する図
（1997年4月13日）

電波天文衛星「はるか」の誕生

藤沢健太

今年2月12日、鹿児島県内之浦町の鹿児島宇宙空間観測所から、世界発の電波天文衛星が打ち上げられました。「はるか」と名付けられたこの衛星にまつわるエピソード、今後の観測計画や期待される成果についてご紹介します。

天文学も、いまや宇宙空間に打ち上げた望遠鏡で観測する時代。9月までの「天文学NOW」では、宇宙からの天文観測をテーマにした話題をお送りしていきます。

■1997年2月12日午後1時50分

「3、2、1、0、1、2ゴゴゴゴ…」

秒読みのアナウンスをかき消すほどの噴射音と振動がしばらく続いて、人工衛星をのせたロケットが雲のかなたへ上っていきました。やがて人間の目では見えなくなり、レーダーや赤外線カメラでも見えなくなって視界から消えかかったあたりで人工衛星はロケットから完全に切りはなされ、地球の周囲を回りはじめました。こうして鹿児島県内之浦町のロケット発射場から発射されてから数分後、宇宙科学研究所（宇宙研）が作った世界初の電波干渉計による

天文観測衛星は軌道にのりました。

ロケット発射場から見えなくなっても、千葉県勝浦と小笠原にある通信局ではもう少しの間信号が受信され、そこでも見えなくなってもまもなく南米のチリにある通信局、南極の昭和基地などで次々と衛星の信号が受信され、無事に飛行を続けていることが確認されました。完全に軌道にのって通信ができるようになったことが確認され、この衛星に「はるか（遙か）」というすてきな名前が与えられました。打ち上げから1週間ほどの間に近地点を高くする軌道修正を行い、最終的に近地点560km、遠地点高度21400kmの楕円軌道になりました。軌道の周期は6時間20分です。

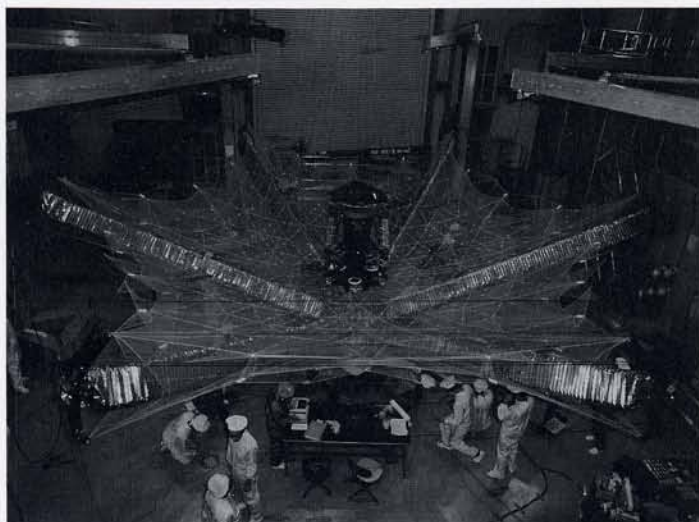


ロケット発射！

■電波天文衛星「はるか」の姿

「はるか」は天体観測をおこなう衛星ですが、打ち上げまでは工学試験衛星「Muses-B（ミューゼスB）」という名前と呼ばれていました。どんな衛星でも正常に動作する高機能な観測装置にするためには、いくつかの技術的な課題を解決しなければなりません。ところがこの衛星の場合は、技術的な課題がきわめて高度、つまり難しいものなので、その問題を解決して衛星として機能させることが衛星自体の目標ともなっているのです。

天体からやってくる微弱な電波を観測するため、「はるか」の姿は普通の人工衛星とはずいぶん違っています。箱形をした衛



地上での展開試験中の鏡の写真。人の大きさと比べて下さい。

星の本体よりもずっと大きな六角形のアンテナが目立っています。これが天体からやってくる電波を反射して集める電波望遠鏡の鏡です。鏡（アンテナ）の大きさは、いちばん小さい部分でも直径8m、六角形の角の部分の対角線の長さは10mにもなりません。鏡は金属の面ではなく、モリブデンという金属の細い線に金メッキをほどこした特殊な糸でつくられた、目の細かい網でできています。糸の編み方はストッキングと同じだそうです。

こうして、金属面で作るよりずっと軽くてたたむことのできる鏡がつけられました。しかしここからが難しいのです。宇宙空間で網を広げて望遠鏡の形、いわゆるパラボラ型にしなければなりません。そのためにマストと呼ばれる6本の支柱をモーターで伸ばし、たたんでおいた網が広がって理想的な鏡の面になるようにぴんと伸ばします。そのためには、あらかじめ地上で精密な計算にもとづいた調整を行わなければなりません。効率的に電波を受信するためには0.5mm以内の誤差で完全な形にしなければならないのです！ 地上とはまるで環境が違う場所で、10mもの大きな鏡を0.5mm

の精度で広げる、しかも広げるのを手伝うこともできない、微調整することもできないのです。本当にこの鏡の展開が成功するのかどうか、工学試験衛星としての最大の山場でした。この展開試験も関係者が見守るなか2月28日に成功し、まるでユリの花のような衛星の形が完成しました。

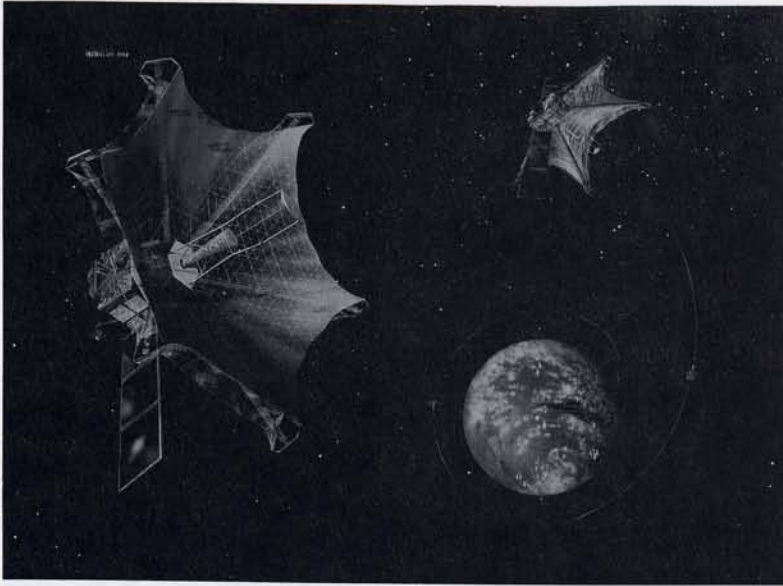
鏡の展開に成功したので、ようやく天体を観測することができるようになりました。

3月24日、はじめて「はるか」が見たのは「W49N」とい

う銀河系でもっとも活発に星を生み出している天体でした。この天体は太陽の何万倍という大量のガスを含んでいて、とくに水酸基分子(OH)と呼ばれるガスが波長18cmのレーザーと呼ばれる強烈な電波を放射するのです。W49Nを向いた「はるか」から送られてくる観測信号は、信号処理装置によって解析されて結果が刻々とコンピュータの画面に表示されます。この衛星計画に関わった数多くの関係者が、いっせいに画面をのぞき込みます。10秒、20秒…やってくる観測信号を次々と足しあわせてゆくことで次第に雑音が減っていきます。そして1分、かすかでしたが間違いなく予想どおりの場所に、天体が放射している電波の信号が現れてきました。「やった、受信成功！」拍手がおきました。宇宙空間で「はるか」は確かに大きな鏡を開いて天体電波を受信していたのです。

■こんな天体の謎解きに挑戦

この文章の最初に「電波干渉計による…」と述べました。電波干渉計とは二つ以上の互いに離れた電波望遠鏡で一つの天体を観測し、各々の観測局で受信した電波信



宇宙空間で広がった「はるか」の大型アンテナ（想像図）

号を相関処理という処理をすることによって、天体のとても小さい形を調べるというものです。電波望遠鏡が離れていればいるほど小さい部分が見えるのです。

これが「はるか」が地球を離れて宇宙空間へ飛び出した理由です。地上の電波望遠鏡と同時に人工衛星で天体を観測すれば、これまで見ることのできなかつた天体の小さな部分が見えてくるのです。「はるか」の最高性能が発揮されると、角度の 1° の3千万分の1という超高分解能になります。これを人間の視力と同じように表すと、視力60万ということになります。現在活躍中のハッブル宇宙望遠鏡でも視力600程度ですから、その1000倍も細かい部分が見えるというわけです。

ただし、誤解を避けるために次のことを断っておかなければなりません。例えば人の顔を見て誰であるかと考えるときに、ものすごく高倍率な顕微鏡を持ってきて顔の表面を観察する人はいませんね。これと同じように、電波干渉計でもぼんやりと広がった天体や、そもそも電波を出していない天体を観測することはできません。観測

対象となる天体は、とても小さくて強い電波を出している天体、ということになります。

ブラックホールという天体が、宇宙には無数にあると考えられています。ブラックホールとは物質がとても小さい範囲に押し縮められてできたもので、その強い重力で周りのガスなどをどんどん引きよせ吸い込んでいます。このとき、とても強い電波を放射するガスジェットを噴出する

ことがあるということがわかっています。ブラックホールは我々の銀河系の中にも多数ありますが、遠くの銀河の中心部分には、太陽の1億倍以上という信じられないような重たいものもあるらしいと考えられています。そんなブラックホールはとても明るく輝き、クエーサーとして知られています。もともと小さくて強い電波を出している天体、まさにブラックホールは「はるか」のもっとも得意とする観測対象なのです。

いったいどうやってブラックホールからガスジェットを噴出するのか、ジェットはどのように宇宙空間に広がっていくのか、ジェットの中身はどうなっているのか、「はるか」はそのような不思議な天体の不思議な現象を、とことん細かく観測することで謎を解明しようとしているのです。もちろんW49Nのようなメーザー電波天体も、数多くの謎を含んだ格好の観測対象です。世界ではじめて宇宙研が打ち上げた電波干渉計観測衛星が、こんなに謎に満ちていて興味のつきない宇宙の現象を解明できたら、どんなにすばらしいことでしょうか。

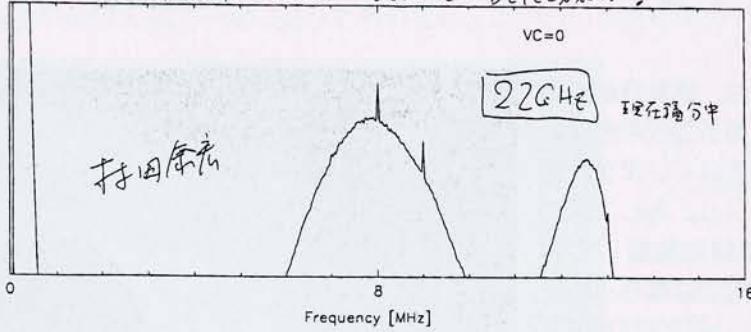
OBS-TIME

083134152.0 [DDHHMMSS]

Integrated TIME : 190.000000 s
STN : HALCA-IOC
16.000000MHz, 2Bit, 2CH
FREQ. RESOLUTION 1024
Hanning Window

HALCA First Source Detection!

小林香行
藤沢健太
宮地竹史



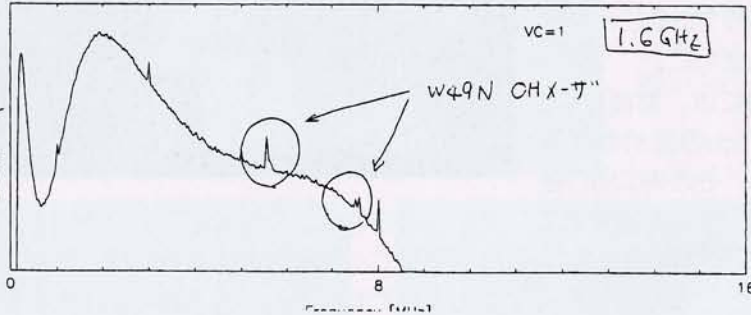
1997. 3. 24

N. Kawaguchi

小林 子 H:RAX

廣澤春生

井上浩三郎
山本善一
横山幸嗣
岡東三和子
山田三男
小野 綾



中川栄治
H:RAX

小林 子

釣村 尚江
工村 幸

岡中 辰人 H:RAX
H:RAX

「はるか」W49Nの水酸基レーザー信号受信に成功!

「はるか」はまだ誕生したばかりの衛星です。この原稿を書いている最中にも試験観測が続けられていて、本格的な観測は今年の後半からの予定です。宇宙の謎を少しでも解明できるように関係者一同努力していきますので、どうぞ皆さんもご期待下さい。

※情報源：インターネットで「はるか」に関する情報を得るには、
<http://www.isas.ac.jp>
をご覧ください。

著者紹介

藤沢健太 (ふじさわけんた)

国立天文台研究員。1967年大分県生れ。東京大学理学部天文学科卒。理学博士。

百武彗星、ヘール・ボップ彗星は研究にはほとんど関係がないのですが、これは趣味として大いに楽しみました。観測局のある長野県白田は星空がとてもきれいなところです。

(所属は、正式には通信・放送機構研究員です。天文台にいわば派遣されているわけです。しかし実際に本拠地としているのは宇宙研だし、普段いる場所は白田です。いったい私は何者でしょう?)

☆スカイウォッチャー誌の「ニュースな宇宙」でもおなじみの藤沢さんです。写真が苦手という彼は、自画像(?)をよせていただきました。(T.O.)



似顔絵です

天文台めぐり

国民宿舎 みとこ荘

みとこ天文台は、徳島県最南端の町、穴喰町にある国民宿舎「みとこ荘」に設置されています。愛称は「カノーブス」。みとこ天文台が徳島県最南端に位置しており、この星が県内では最もよく見えることや、カノーブスが長寿の星として親しまれていることなどから名付けられました。

みとこ天文台には、直径3mのドームに口径15cmの屈折赤道儀（高橋製作所）、その外に同口径



の双眼鏡（フジノン）が置かれています。利用者は、「みとこ荘」の宿泊客が主となっています。宣伝が行き届いていないこともあって、国民宿舎に泊ったら、たまたま天文の施設があったということがよくあるようです。でも、それが宿泊客に思わぬ感動を与える結果となっています。穴喰町の夜空は、少し老いぼれてきた担当者の目でも、15cmの望遠鏡

で15等星くらいまで見られます。施設が小規模なこと、担当者が研究者ではないことなどのため、学術研究などには向いていませんが、優しく美しい星空の観望や様々な表情をみせる天体の写真を1、2枚手にすることはそう難しいことではありません。

美味しいもの食って、気軽に星空散歩を楽しみたいと思っている方、よかったら「みとこ荘」および「カノーブス」へお越しください。老人星がお待ちいたしております。



【ご利用案内】

開台時間：日暮れ時から冬期は午後9時まで、夏期は午後10時まで。

時間延長可（できれば予約をしていただくとありがたいです）

休台日：原則としてありませんが、雨天・曇天時と担当者が不在のときは閉まっています。

利用料金：天文台は無料。「みとこ荘」の宿泊料金は、大人一泊二食付で6870円（税込）です。

（詳しくは「みとこ荘」へお問い合わせください）

交通：車：徳島市より国道55線を南へ120分

鉄道：阿佐海岸鉄道穴喰駅下車、タクシー10分。

船：大阪南港より室戸汽船（フェリー室戸）、高知県甲の浦港下船、タクシー15分

お問合せ先：国民宿舎「みとこ荘」 電話：08847-6-3150 FAX：08847-6-3609

〒775-05 徳島県海部郡穴喰町穴喰浦古目84-14

ヘール・ボップ彗星 (2)

4月1日の近日点通過以後も、その雄姿を見せ続けたヘール・ボップ彗星。4月以降に撮影された風景や他の天体と一緒に撮ったものなど、たのしい写真を集めてみました。



【左】

「月とすばるとヘール・ボップ彗星」

原 一夫

(備前市 No. 316F)

1997年4月10日20:41より
40秒露出

キャノンFT+FD50mmF1.4→2.0

フィルター: スーパー-G ACE400

西はりま天文台公園にて



3月27日～4月7日、西はりま天文台公園では「ヘール・ボップ彗星特別観望会」を実施。4月2日以降は連日の雨にたたられながらも、期間中の参加者は2400人を超える賑わい！ スタッフも参加者も、薄明の中に見え始める彗星のさがしっこ。「おっあれかな？」



【上】 脇 義文 (滝野町 No. 1574)

1997年4月12日19:46より2分露出

PENTAX67 105mmF3.2 架台EM-200にて自動追尾
西はりま天文台公園にて撮影

【右】 徳重哲哉 (姫路市 No. 1966F)
1997年4月12日19:47より20秒露出
キャノンAE1+FD50mmF1.2→2
フィルター: スーパー-G ACE400
西はりま天文台公園にて撮影

5月になり、彗星もやや暗く地平高度も低くなりました。中旬に入ると月明かりにじゃまされて観望もしづらくなります。私たちを楽しませてくれた大彗星の後ろ姿をそっと見送りましょう。

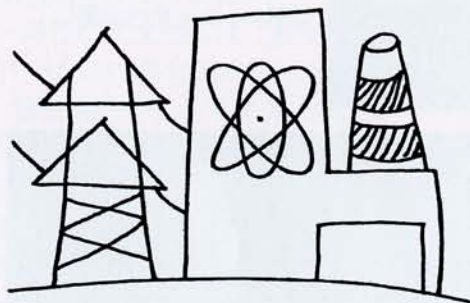


宇宙には空気がないのに、なぜ太陽は燃えているのですか？ 理科の授業で酸素がないと日は燃えないと習ったとき、ふと「じゃあ太陽はどうやって燃えているのだろう？」と思いました。

(安富町 岡田史織さん)



おくさんに似顔絵を描いてもらった、このコーナー初登場の鳴澤研究員がお答えします。



太陽は、原子力発電所にはいる。

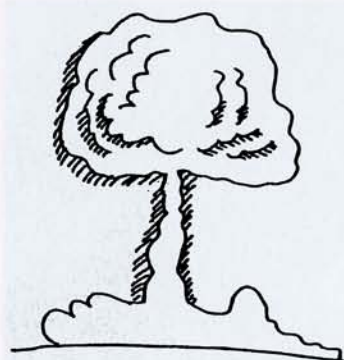
「宇宙には空気がない」、これはホントですよね。そして「酸素がないと火は燃えない」、これも先生のおっしゃるとおりです。では、どうして太陽は燃えているのでしょうか？ どこか変ですね？ どこがまちがっているのでしょうか？ 答えは「**太陽は燃えていない**」、なんです。「え！だって、太陽は毎日毎日、光っているじゃないか?!」、とすぐ言われそうですが、正しく言うと太陽は燃えているのではありません。では、太陽はどうして光っているのでしょうか？

太陽のエネルギー源はなんでしょう？ 実は太陽のエネルギー源は、**原子力**なんです。太陽は、言ってみれば大きな大きな原子力発電所みたいなものなんです。もっとくわしく言うと、太陽の中の水素（すいそ）原子核（げんしかく）という、目には決して見えない小さい小さい粒が4こくっついて、ヘリウム原子核という粒になります。この時ついでに光がでるのです。太陽はこうして光ってます。この反応には、**酸素はまったくいりません**。ですから、宇宙に酸素がなくても太陽は光って

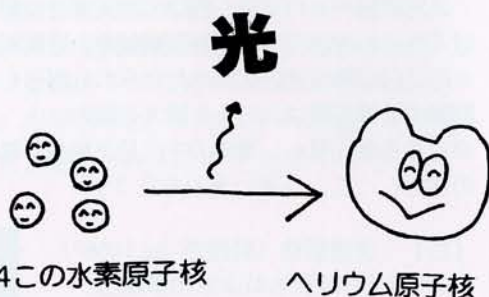
いられるので

す。夜空にある星座をつくる星たちも、太陽と同じ原理でかがやいています。

ところで、太陽と似た原理を使った恐ろしいものがあります。水素爆弾です。ですから、かんたんに言うと太陽は**水素爆弾**なんです。夜空の星座をつくる星たちも、すべて水素爆弾なんです。なんだか夢がこわれてしまいますね。だから原子力を戦争のためではなく、平和のために（安全に）使いたいと思います。そうでしょ？



太陽は、水素爆弾だ。



～5月の星ものがたり～

さかさまになった南十字星

昔、インドのトリシャンク王は、生きたまま「天上界」に昇りたいと願っていました。そこで、王は、仙人ヴァシントに相談しました。ところが、仙人には、あっさりとは断られてしまいました。それだけではなく、とても怒った仙人の100人の息子たちから、呪いの言葉をかけられ、みすばらしい姿にされてしまいました。

王は、途方に暮れ、さまよい歩きました。困りはてた王は、主神^{しゅしん}ヴィシュバーミトラに助けを求めました。

主神は、みすばらしい姿にされてしまった王に同情して、王の願いを聞き入れてくれました。おかげで王は、生きたまま天上界に昇れることになりました。

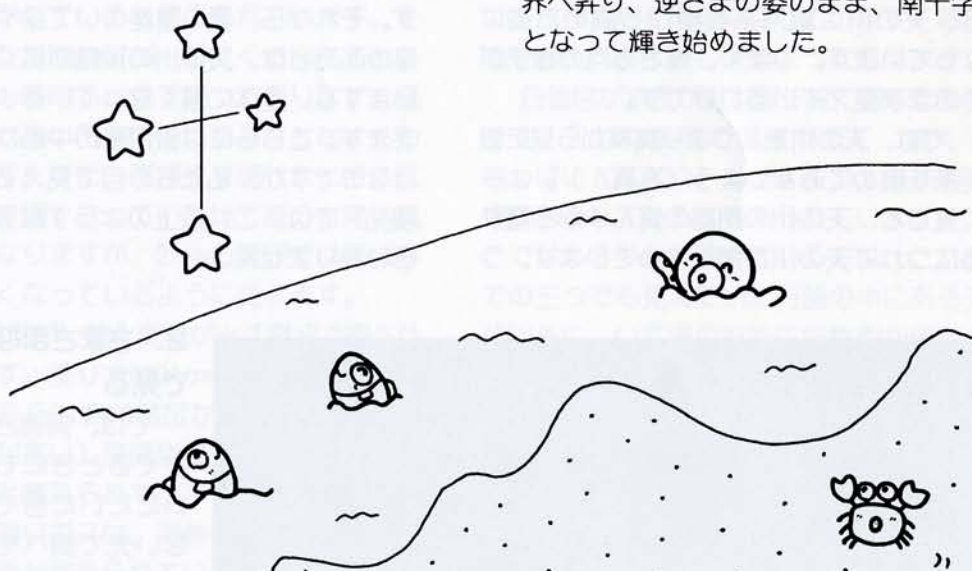
王が昇天し始めると、「生きたまま昇天するなんて、とんでもない。まさかさまに地上に落ちてしまえっ。」と、天上界の神々が大あわてでとめました。

王は、悲鳴^{ひめい}を上げながら落ち始めました。王の悲鳴を耳にした主神は、神々に「約束してしまったので、どうか天上界に行けるよう取りはからってもらえまいか……。」と頼みこみました。

ほかならぬ主神の頼みとあつては、神々は承知するほかありませんでした。

神々は、しづしづ、逆さまの姿のまま、南の空の片すみに上げることを決めました。

こうして王は、生きたままの姿で天上界へ昇り、逆さまの姿のまま、南十字星となって輝き始めました。



今回は、南十字星にまつわるお話をご紹介します。

天の川を、ずーっと南（南半球）の空へたどっていくと、4個の明るい星がこじんまりと十字の形にまとまっている姿があります。それが、南十字星です。南十字星は、日本では、沖縄地方でしか見られません。

ところが、2千年もたつと、南十字星の全身が、東京付近でも真南の水平線上に見えるようになり、1万2千年後には、さらに高く昇って見やすくなることがわかっているそうです。でも、そんなに永く待てませんよねえ。

kumi ayama

シリーズ 銀河系をさぐる 第15回 忘れられないこの厚さ

シリーズ「銀河系をさぐる」では、私たちの地球や太陽をはじめとする何千億個もの恒星の集まりである「銀河系」を、みなさんといっしょにさぐっていきます。銀河系の形は、たいへん薄くて平べったい円盤状で、円盤の中には渦巻き模様があると考えられています。では、円盤の厚みの向きは、どのようになっているのでしょうか。銀河系の中にいる私たちは、どのようにすれば厚み方向のようすを知ることができるのでしょうか。今回は、銀河系の縦方向のようすをさぐることにしましょう。

1. 厚さは見えている

銀河系の中には、遠くの方の天体からの光をさえぎってしまうものがありますから、渦巻き模様の様子を調べるのはなかなかむずかしいのですが、実は縦方向ならばとりあえず目の前に見えています。天の川がそうなのです。私たちは銀河系という星の大集団の中の円盤の中にいるわけですから、天の川は銀河系を横から眺めた姿になっています。つまり、厚さ方向の様子がそのまま見えているわけです。

では、天の川を、つまり真横から見た銀河系を眺めてみましょう（写真1）。よく見ると、天の川の川筋の真ん中から離れるにつれて天の川が薄くなっています。つ

まり、銀河系を縦向きに動いていくにつれて、星の数が減っているというわけです。このことは、ほんとうに星の数を数えてみてもわかります。ただ、川筋の真ん中あたりは、逆に暗くなっています。これは、渦巻き模様をさぐるときにもじやまになっていた星の光をさえぎるものがあるからです。それから、夏の星座のいて座やさそり座のあたりは、天の川の川幅が広がっていますし、全体に濃くなっているように見えます。こちらには銀河系の中心があるわけなのですが、私たちの目で見える光（可視光）では、これ以上のようすは残念ながらわかりません。

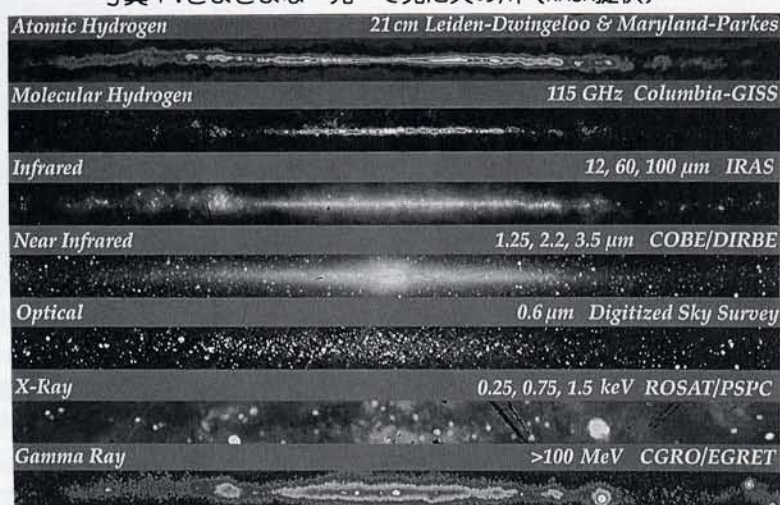


写真1：天の川（東京大学理学部木曾観測所撮影）

2. さまざまな“光”で見る

では、渦巻き模様をさぐるときにもご登場いただいた目では見えない光で調べてみてはどうでしょうか。電波や赤外線といった、私たちの目では見えない光の仲間で、天の川を撮影してみましょう（写真2）。

写真1:さまざまな“光”で見た天の川 (NASA提供)



一番上は、渦巻き模様をさぐるときにも使った水素原子が出している波長21cmの電波で調べて、天の川に沿ったところだけを抜き出してきたものです。絶対温度で100度、つまり-173℃ぐらいの星間物質のある場所を示していると考えられています。そういった星間物質が一番たくさんあるところが、一番明るい色で塗ってあります。星間物質が薄い円盤の中にあることがよくわかります。また、可視光で調べたときに広がって濃くなっていたいて座の方向は真ん中になりますが、21cmの電波では幅はむしろ狭くなっているように見えます。

二番目が一酸化炭素が出す電波で調べたものです。塗り方は21cmの電波と同じですが、こちらは絶対温度が5度ぐらいで濃い（密度が高い）星間物質がある場所を示していると考えられています。こういった冷たくて濃いガスは、渦巻の腕に沿ったところにあると考えられています。一番上の図と比べると、幅も左右の広がりも狭くなっています。他にも興味深いものが写っていますが、ここでは省略しておきます。

三番目が波長が長い赤外線です。こちらは可視光で眺めた感じに近い見え方になるように合成されています。星と星との間にあるチリや砂ツブのよ

うなもの（ダスト）が星の光で暖められている場所、つまり星が生まれてきているところ（星生成領域）を示していると考えられています。はくちょう座など私たちの近くにある星生成領域が目立っているために、左右対称ではなくなっています。幅は電波と比べると少し太いように見えます。

四番目が波長が短い赤外線です。これは表面の温度が低く、軽くて赤っぽい（スペクトルがK型の）星がある場所を示していると考えられています。ここではっきり他と違っているのは、これまでの三つでも見えていた円盤の中にある天体以外に、いて座の方向に四角型か卵型のような形に見える星の大集団が写っていることです。渦巻の中心あるこのような星の大集団は、「バルジ」と呼ばれています。

3. 天体の種類で厚みが違う

さまざまな“光”で天の川を眺めてみましたが、どの“光”で調べても天の川の真ん中から離れるにつれて薄くなっていくようことには変わりありません。しかし、幅のほうは、光の波長によって違っていることがわかりました。つまり、銀河系は、天体の種類によって厚みが違っているのです。（天文台主任研究員・石田俊人）

西はりま天文台日記

《4月》ダイアリストKt

- 1日(火)先月27日から続けているヘル・ポップ(以下HB)彗星特別観望会、近日点通過で300余名参加、関西TV、ニュース枠で生中継、60cmイメージもお茶の間に、全くのアポ無し訪問にはビックリしたが……。
- 2日(水)雨、HB彗星が旬だということに……
- 3日(木)また雨、恨めしく空を見る。
- 4日(金)またまた雨、腹を立て空を睨む。県企業庁・浜西氏、台長宛委員の依頼に。
- 5日(土)雨のち曇り、がまんも限界に近し。望遠鏡も怒り?60cmコントロー完全にダウン。
☆☆☆☆☆
- 6日(日)雨のち曇り、ええかげんにせい。望遠鏡コントロー修理。
- 7日(月)HB特別観望会は今日まで、だがまたもや曇り。雨ニモマケズ、曇リニモマケズこの12日間に参加した延べ人数は2410名。かわべ天文公園を1年余で退職した山田氏、さびしく?来台。
- 9日(水)姫路星の子館・安田氏の結婚披露パーティ、台長、小野研究員出席。
- 10日(木)久々の晴れ間、鳴澤研究員、天文台のふとん干し。NTT姫路情報案内センターからホームページ関連で2名、小野研究員対応。ひょうご科学技術創造協会・川口専務他1名、県立科学館構想について、園長、台長対応。天文台公園歓送迎会。
- 11日(金)上月川サイトクラブ観桜会に台長。
- 12日(土)神戸新聞社・山根社長、河合常務取締役、佐藤編集局長ら7名挨拶と見学。姫工大天文部合宿。
☆☆☆☆☆
- 13日(日)天文教室「宇宙の塵の一生」(松村雅文香川大学助教授)に40名。一般観望会に約200名、合宿後残っていた姫工大・前田君の手伝いに謝々。
- 15日(火)NTTファシリティーズから雷対策で来台。
- 16日(水)奥海婦人会25名見学。宿泊の善防中学130名観望会。60cm望遠鏡コントローやはり不調。
- 17日(木)善防中、太陽系イタリ。天文台コントロー、鳴澤研究員が「Yamasaki Code」について紹介。望遠鏡コントロー修理。石田研究員、春の大観望会用手作り(パソソ!)ホスター作成に奮闘。
- 18日(金)大橋佐用保健所所長他2名、挨拶に。県職員互助会、高橋厚生課長他1名、台長に「県職員ふれあいの船」講師依頼に。赤穂市立坂越中学100名に小野、時政研究員が彗星と火星の話。
☆☆☆☆☆
- 20日(日)佐用郡バドミントン協会40周年記念講演に台長「大彗星がやってきた」。60cmコントロー相変わらず頻繁にダウン、原因わからず。Mr. うみへび(うみへび座方向の巨大重力源の質問に端を発した為、特にこの名を冠して顕彰?)復活、初の台長指名、指名源は広島久井町の宇根山天文台。
- 21日(月)県観光用ビデオ収録に(有)アポロランニング3名。県教委・森野高校教育課係長、台長宛委員依頼に。Mr. うみへび再々電話。
- 22日(火)Mr. うみへびのファンコール止まず。60cmコントロー、完全にダウンか?
- 23日(水)コントロー修理、エラーに原因か。メールリストも不調、届いたメールを溜めすぎているのが原因か?
- 24日(木)台長、大型望遠鏡計画打ち合わせで県労働部へ、部長、課長等と挨拶。
- 25日(金)天文台事務分掌手直し。
- 26日(土)英会話のみという民間の「国際交流の集い」宿泊実施、小野、時政研究員、依頼の貸出備品キャンセル、日本語OK等で拍子抜け?
☆☆☆☆☆
- 27日(日)台長、佐用町立おねみ滝谷オトキャンプ村新築工事完成式典に。快曇の春の大観望会に350名、HB人気はいつも肩すかし。
- 28日(月)台長、播磨科学公園都市まちびらきイベント、トラストム運営打ち合わせ会に(新都市建設局)。
- 29日(火)夏の教師向け実習宣伝ビラ、小野研究員作成。台長、姫新線に蒸気機関車を走らせようと、米原-木之本間SL体験乗車に。難問山積!
- 30日(水)石田研究員、夏のイベント準備委員会。北村前園長来台。姫工大・高橋研究室ゼミ合宿。

☆印は会員の皆さんだけへのお知らせです

第41回天文教室

日時 6月8日(日)午後2:00~3:30

演題:「宇宙の蜃気楼~重力レンズ」

講師:山田竜也氏

重力によって光の進路が曲げられた結果、地上で見られる蜃気楼と同じような現象がおこります。これを「重力レンズ効果」といい、天体の形がゆがんで見るようになります。このような重力レンズ天体を見つけたり研究したりすると、ダークマターの分布や遠方の天体の構造を類推したりすることができます。ハッブル定数の測定も行われています。アイデア次第ではもっと多くの発見があるかもしれません。

☆写真サークルのみなさんへお知らせ

6月14日(土)に、恒例の蜃気楼撮影会を開催します。場所は佐用または上月町内です。詳しくは案内ハガキまたは電子メールでお知らせします。雨天時は21日(土)に延期になります。

写真サークル世話人 脇 義文

友の会会員募集中!

お友達やお知り合いの方に友の会への入会をお勧め下さい。すてきなグリーティングカードと一緒に友の会をプレゼントする、プレゼント会員制度もあります。

☆お便り、質問、表紙写真をお寄せ下さい

「会員now」では、皆さんからのお便りをお待ちしています。近況やご意見、なんでもお寄せ下さい。「どんなモンダイ!」では、ユニークな質問をお待ちしています。難問、珍問に研究員がお答えします。また、表紙写真を募集しています。撮影データや簡単なコメントを添えてお送り下さい。天体写真以外のものも大歓迎!

☎️ **テレフォンサービス: 0790-82-3377**

毎月の星空のみどころ等を友の会有志の皆さんのご協力によりご案内しています。

☆第44回友の会例会

◇日時 7月12日(土)・13日(日) 受付: 18:30~19:00(天文台ホール) 開会: 19:30

◇内容 1日目: お話、天文クイズ大会、観望会

☆天文クイズ大会景品は持ち寄り制です。クイズ大会を盛り上げる楽しい景品をお持ち下さい。

◇費用 宿泊: 250円(シーツ・リネン代) ※家族棟宿泊の方は別途12,000円、朝食: 500円(要予約)

◇申込方法

【家族棟宿泊希望の方】申込書をハガキに記入の上、天文台宛にお送り下さい。人数には、シーツ・食事を必要としない乳幼児は含みません。定員は5名です。申し込み多数の場合は抽選とさせていただきます。 **申込締切: 6月21日(土) 必着**

※4月号で申込方法を「往復ハガキ」と記述しましたが、「ハガキ」の間違いです。

お詫びして訂正いたします。片道の官製ハガキでお申し込みできます。

【グループ棟宿泊または日帰りで参加される方】

(電話) 右の申込書を参考に必要事項をお伝え下さい。(FAX): 申込書をご記入し、お送り下さい。

電話番号: 0790-82-3886 FAX番号: 0790-82-3514 **申込締切: 7月5日(土) 17:00厳守**

※宿泊・食事を要しない方も、必ず参加申込をして下さい。

◇持ち物: 会員カード、名札、懐中電灯、カップ(休憩時お茶用)、クイズ大会景品 など

スタッフ募集!

皆が楽しく例会に参加できるように、例会のお世話を下さる方を募集しています。参加申込時にスタッフ希望の旨お知らせ下さい。当日は午後4時集合となります。

例会翌日の日曜日午前10:30より、天文台スタッフによる天文教室を行います。7月13日(日)の講師は黒田武彦天文台長です。講演内容は次号にてお知らせいたします。

例会参加申込表 No. 氏名

	大人	子ども	合計
参加人数			
宿泊人数			
朝食			

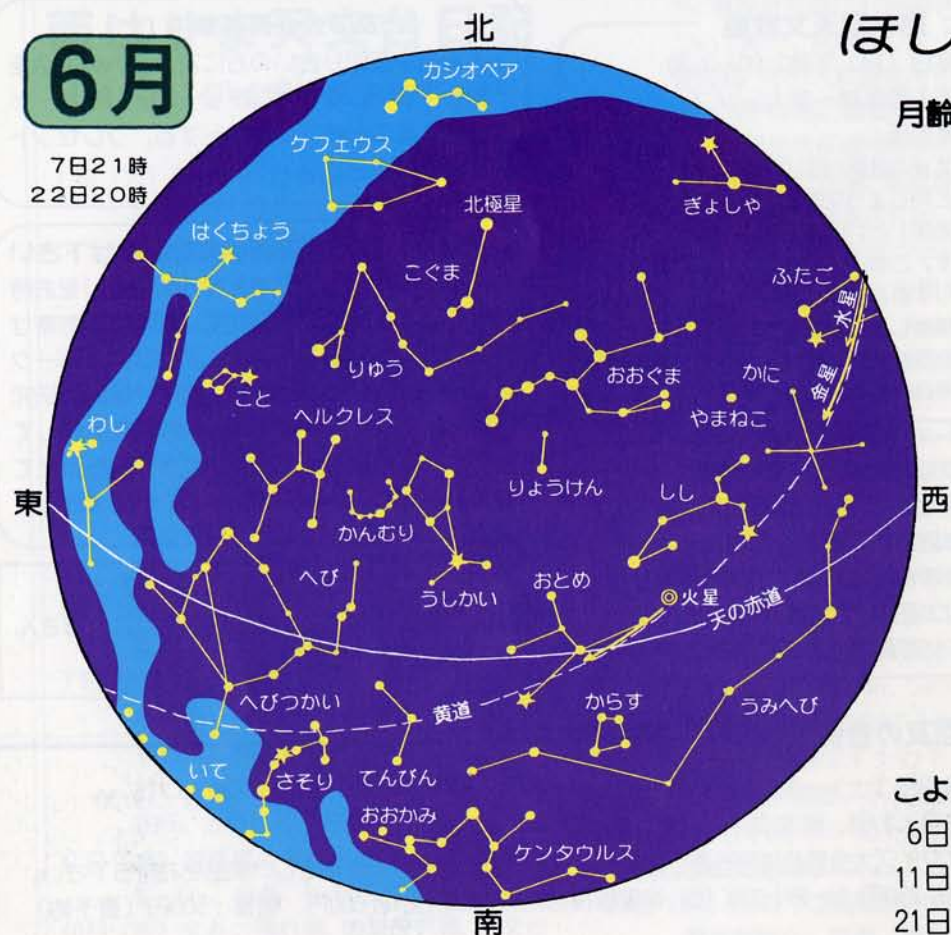
スタッフやります! 家族棟希望 等

6月

7日21時
22日20時

ほしぞら

- 月齢 ● 5日
● 13日
○ 21日
● 27日



- こよみ
6日 芒種
11日 入梅
21日 夏至

《話題》今年土星が月に隠される土星食という現象が2回あります。6月1日がそれにあたるのですが、残念ながら現象が起こるのは昼間です。2度目の土星食は10月16日未明にありますので、こちらに期待しましょう。夕方の西の空には、宵の明星・金星が姿を見せはじめます。しかし、日の入り後の高度は20度たらずで、観望の条件はあまりよいとは言えません。観察しやすい高度になるのは最大光輝をむかえる12月頃になってしまいます。

【今月の表紙】 ハール・ボップ彗星の後ろ姿

撮影日時：1997年4月26日 19:45頃（露出40秒?） Nikon FE2 + NIKKOR 24mm F2.8, PROVIA400
去りゆくハール・ボップ彗星と天文台のショットです。晴れた日は、日没後の薄明の中外に出て「おっ、今日も元気に見えるな」と空を眺めるのが日課になりました。もうだいぶ高度も低く暗くなってきましたが、私たちをわくわくした気分させたくれた大彗星に感謝の意を込めて。

【編集後記】大型連休中はいかがすごされましたか？ 晴天の休日には、お弁当もって天文台公園にピクニック、という人々が大勢。机に向かいながらうらめしく眺める日もありました。これを書いて今日のは立夏。新緑まぶしく、初夏の陽気です。今月からの天文学NOWでは、スペースからの天文学の話題を、日本の計画を中心に届けます。いまや天文観測も宇宙空間からという時代。NASAばかりではなく日本だって頑張ってるんです！ 日本のスペース天文学の成果に乞うご期待！（T.O.）