

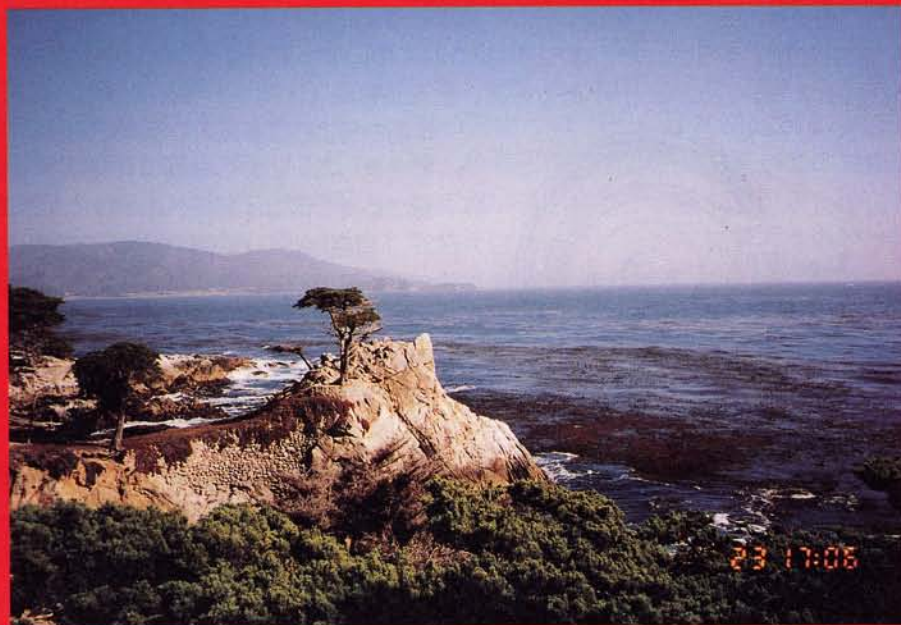


No.88

July

1997

宇宙 NOW



天文学NOW ～スペースからの天文学～

赤外線天文衛星 IRIS 村上 浩

パーセク

旅と天文

半田利弘

天文台めぐり

尼崎市立美方高原自然の家（とちのき村）

ミルキウエイ

島をつた釣り針

シリーズ

銀河系をさぐる 第17回 星は雲となり雲は星となる

太陽系に新種天体ぞくぞく

太陽系に新種の天体が2つも見つかりました。この2つの天体を紹介します。

【1】冥王星付近に見つかった天体

見つかった天体は、1996TL₆₆という名の彗星とも小惑星とも区別のつけにくい小天体です。1996TL₆₆は、1996年10月9日にハワイ大学の2.2m望遠鏡で発見されました。観測に使われたCCDは広い範囲を搜索するため、2048×4096ピクセルという大きなサイズで、しかもそれを8個も並べたという代物です。発見されたときの明るさは約20.9等（R等級）でした。大きさは直径約490km。地球の10万分の1程の重さがあるようです。

さて、この天体がどうして新種なのかと言いますと、これまでになかった軌道であるということです。図2を見て下さい。たくさん円が描かれて帯になっている所がありますが、この帯をカイパーベルトと言います。このベルトがあるのは、冥王星軌道（太陽から40天文単位）のあたりですが、数年前からここに多数の小天体が発見されニュースになってきました。しかし今回の1996TL₆₆の軌道は、図を見て分かるようにカイパーベルトから大きくずれています。

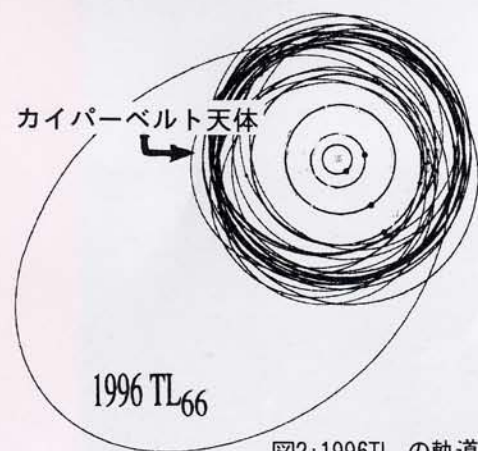


図2: 1996TL₆₆の軌道

【2】地球のおともの天体

地球のおともの天体という、すぐに浮かび上がるのは月ですが、このたびこんなおともの星が見つかりました。何と地球と平均して同じ周期で公転している天体です。この天体は直径5kmの小惑星3753(1986 T0)で、まだ名前はついていません。

この惑星は1986年10月10日に発見され、1988年2月に登録されました。カナダのヨーク大学のウィガート(P. A. Wiegert)らは、この小惑星の軌道を解析した結果、地球と力を及ぼし合いながら地球と同じ周期で公転していることを発見しました。

その軌道は図3に示すように、いんげん豆型に回りながら太陽を公転するという複雑なものです。これまでに木星にこのような小惑星が見つっていますが、地球の場合は初めてです。

計算によると、385年ごとに地球に0.1天文単位まで接近するらしいのですが、衝突の心配は全くありません。(Wiegert, Paul A., Nature 387, p685-686)

※天文単位: 1天文単位は太陽-地球間の約1億5千万km

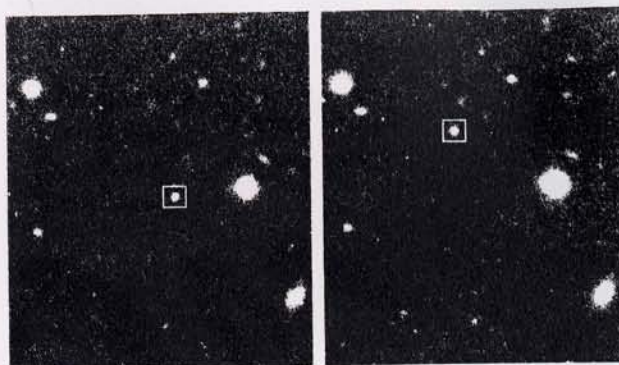


図1: 発見された新天体1996TL₆₆:
左1996年10月15日7時15分(世界時), 右同日12時41分
時間とともに天体が動いているのが分かる。

「彗星がどこからやってくるのか」という疑問はまだ謎に包まれています。 「オールの雲」というところからやってくるという説があります。「オールの雲」は太陽から約5万天文単位離れたところにあると考えられていますが、その辺りにまだ天体は見つかっていません。1996TL₆₆はカイパーベルトとオールの雲の間にある天体ということになり、その起源や物質を調べることが太陽系の起源に迫ることができると期待されています。(Jane Luu, Nature 387, p573-574)

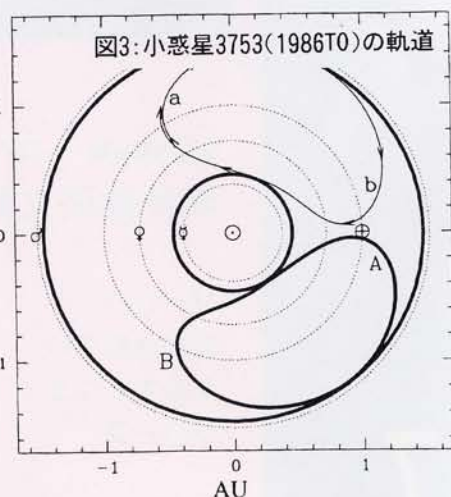


図3: 小惑星3753(1986T0)の軌道

旅と天文

半田利弘

月光、夕月、金星、彗星、明星、すばる、新星、銀河、天の川、あかつき、あけぼの。さて何の名前でしよう。どれも国鉄の夜行急行の名前だったのです。一部は、今でもJRの寝台特急として残っていますが、地名に由来する名前の方が多くなってしまいました。東海道新幹線が開業する前、東京―大阪間は夜行急行で往復するのが普通でした。当時の国鉄の人は、これらの夜行列車に愛称をつけるに際して、天体や天象現象から名付けるという原則をつくり、これを守っていたようです。

ヨーロッパでは、大航海時代に、航海技術上の要請から天体観測が盛んになりました。その関係からか、天体・星座には航海関連のものがいくつか見られます。南半球のろくぶんぎ座などが、そうです。それ以前にも、りゅうこつ座やほ座などに分割されてしまったアルゴ座というのがあります。これは、古代ギリシア神話の冒険記に登場するアルゴ船にもとづいています。

宇宙旅行用の乗り物を宇宙船と呼んでいます。英語ではspace shipですね。Space craftとも呼ぶようですが、クラフトとかビークルよりシップ=船の方が、一般には好まれるようです。欧米人のイメージでは、宇宙は海で、そこに行くのは船なのでしょう。もっとも、ようやく大気圏を脱出できる程度のものを「宇宙船」と呼んでしまったので、SF作家は、本格的に「恒星の大洋」に行く船にはstar ship=恒星船という名称を与えましたが、やはり船のイメージです。大航海時代に、船が新発見の土地の新しい産物や情報を運んできてくれたからでしょうか。

この点、日本人はちょっと違っているようです。冒頭に記したことはいささかこじつけですが、宮沢賢治の「銀河鉄道の夜」の影響からか、「宇宙を行く列車」というイメージも、かなりの人にあるようです。山口百恵の歌にもありますし、30代の人には「銀河鉄道999」つてのもありましたね。日本では、文明開化を象徴し、新しい知識や新製品を運んでくる鉄道というイメージがあるからかもしれません。（そうすると次の世代にはインターネットなのかな？）

新しい知見、日常とはかけ離れた光景。旅と天文とは、そんな共通点がありますね。私も日頃は観測データをもとに対象天体に思いを巡らせていますが、本当のことを言えば、そこに行って見てみたいです。

海外旅行が憧れから日常的になってしまった昨今、やはり次は宇宙旅行でしょう。身体が行けない^{からだ}うちは、想像力で旅行するしかありませんが、その基礎になるのは、やはり正しい天文学の知識。もっと研究して、成果を皆さんと共有しないといけませんね。

(はんだとしひろ・東京大学理学部
天文学教育研究センター)



赤外線天文衛星 IRIS

村上 浩

前回のIRTS、ISOに引き続き赤外線天文衛星の話題です。今回ご紹介するIRIS（アイリス）は、これから打ち上げられる日本の赤外線宇宙天文台です。このプロジェクトは、文部省宇宙科学研究所ですめられており、2003年にASTRO-Fという名称の衛星として打ち上げが予定されています。この観測からどのような宇宙の姿が明らかになるのでしょうか。

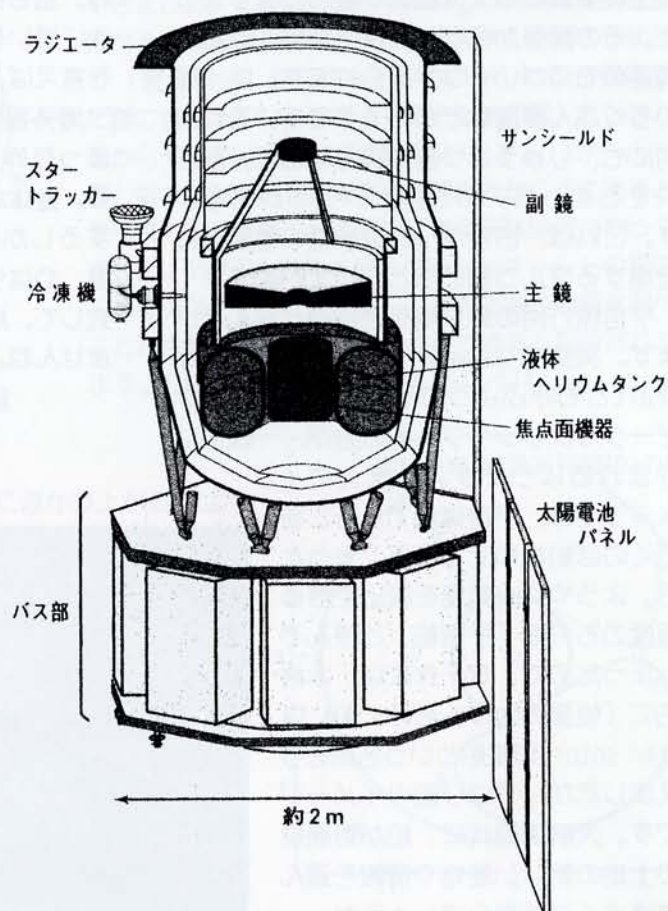
■待望の赤外線天文衛星

赤外線天文衛星IRIS（「アイリス」と読みます）は、日本では初めての赤外線による天文観測専用の人工衛星です。宇宙科学研究所で開発が始まったばかりのこのIRIS衛星についてご紹介します。

IRISは天体が放射する赤外線を観測します。赤外線はご存じのように電磁波の仲間で、可視光線よりも長い波長、だいたい波長0.7ミクロン（ μm ）から1mmの範囲の電磁波です。もっとも最近の天文の世界では波長300ミクロンあたりから1mmの範囲はサブミリ波と呼ぶことが多くなりました。

さて、望遠鏡をつかって赤外線で天体観測をしようとすると、いくつか困ったことが出てきます。ひとつは、広い波長範囲にわたる赤外線（とサブミリ波）のかなりの部分は地球大気に吸収されてしまうので、地上から天体を見ることができないことです。いくつかの「大気の窓」と呼ばれる波長では大気は透明なので観測できるのですが、ここでも次の問題が待っていま

す。宇宙にある物体はどれもその温度に応じた波長の電磁波を放射しています。星の表面のように数千度から数万度の温度だと、可視光線あるいは紫外線を主に放射します。もっと温度が低い物体は、もう目に見える光は出さず、赤外線だけを出すようになります。私たちの周りにある壁も家具



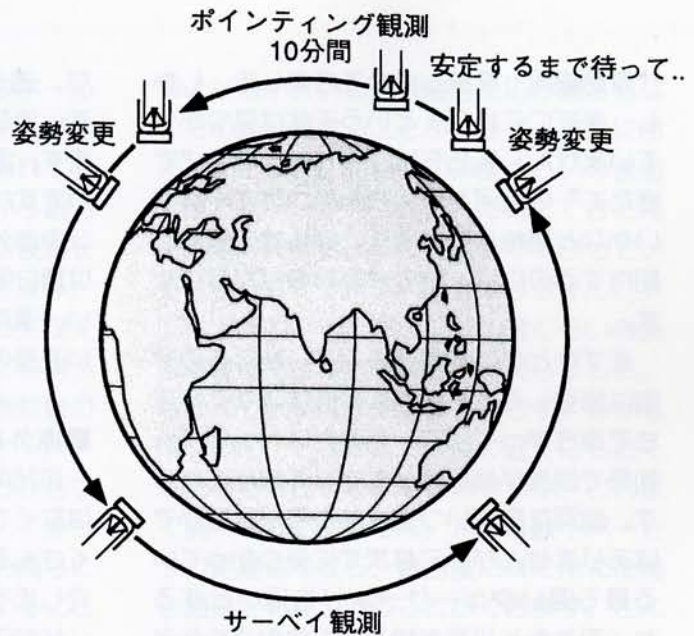
冷凍機と液体ヘリウムで望遠鏡を冷やします。

も、私たちの体も波長10ミクロン付近の赤外線強く放射しています。地球の気も例外ではありません。赤外線では夜になっても空が明るいのです。それだけではありません。望遠鏡自身も光っている！のです。これでは観測しろと言われても、ちょっと考えてしまいますね。

そこで、ロケットに乗って地球大気から逃げ出そう、というのが赤外線天文衛星です。ただし宇宙に行っても、相変わらず望遠鏡は赤外線で光っています。そこで、望遠鏡を冷やしてしまいます。そうすると赤外線も出さなくなるのです。私たちのIRISでは、冷凍機と超流動液体ヘリウムをつかって、口径70cmの望遠鏡を絶対温度5度（-268℃）くらいまで冷やします。これでやっと暗い空と、暗い？望遠鏡が手に入りました。

IRISは望遠鏡の焦点に2種類の赤外線観測器を積むことになっています。2~25ミクロンの波長域を観測するカメラと、50~200ミクロンの波長域で天球をサーベイする遠赤外線スキャナと呼ばれる装置です。IRISは高度750kmの太陽同期極軌道に打ち上げられます。北極と南極の上空を通り、いつも地球の昼と夜の境目に沿って飛ぶ軌道です。この軌道を回りながら、地球と反対側の空を遠赤外線スキャナで順番に観測していきます。そしてときどき姿勢を固定して、波長の短い赤外線を観測するカメラで空を写します。これらのデータは、IRISが日本の上空を通る度に電波で地上に送られてきます。

1983年に、IRISと同じような冷却望遠鏡を積んだ世界で初めての人工衛星IRAS（アイラス。ちょっとIRISと紛らわしいのでご



軌道：高度750km
太陽同期極軌道

IRISはこんなふうに観測をします。

注意)がアメリカ、イギリス、オランダの共同で打ち上げられました。この衛星は、地上からは見えない赤外線全天をサーベイしてたくさんの発見をし、大成功を収めました。でも新しい発見があると、また新しい謎が出てきます。IRISは、IRASの何十倍から何万倍も高い感度で、もう一度宇宙を見直して、新しい謎に迫ろうとする衛星です。

■塵に埋もれた原始銀河を探せ

現在の天文学の大きなテーマのひとつが、銀河の誕生と進化です。銀河はいつ、どのようにして生まれたのでしょうか。宇宙では、遠くを見れば見るほど昔の宇宙の姿が見えてきます。高感度の観測装置でずっと遠くまで観測すると、銀河がたくさん生まれている時代が見えてくるはずで、これまでハッブル宇宙望遠鏡や地上の大口径の望遠鏡が、宇宙に漂うガスから最初の世代の星たちが生まれたばかりの、

“原始銀河”を探し求めてきました。しかし、未だにこれだ！という天体は見つかっていません。私たちは、IRISがこんな“できたて”の銀河をたくさん見つけてくれないかなと期待しています。赤外線観測に期待するには、次のようなわけがあります。

まずひとつは赤方偏移です。私たちの宇宙は膨張しているため遠くの天体はすごい速さで遠ざかっていて、その光はドップラー効果で波長が長いほうへずれて観測されず。銀河たちがいつ生まれたのかは定かではありませんが、これまでに見つかっている最も遠いクェーサーよりも遠いとすると、もともと可視光線として放射された光は赤外線の領域までずれてきているはずで

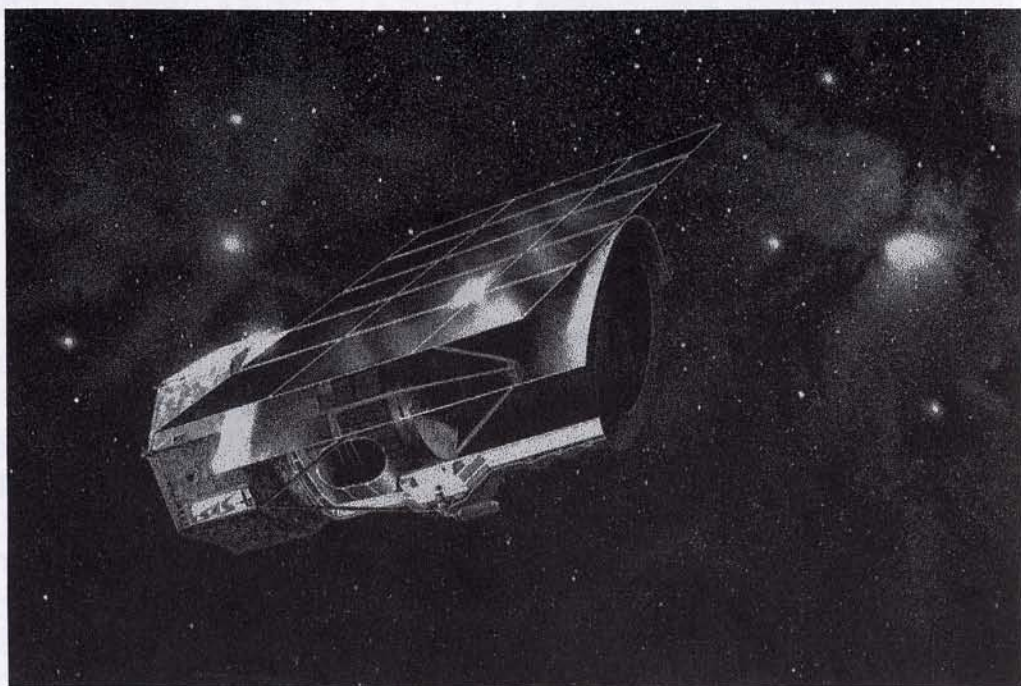
す。さらに、大量に星が生まれると、星の内部でつくられた重い元素は超新星等によって塵（固体微粒子）としてばらまかれ、数億年の間に銀河中のガスは塵で汚染されてしまいます。そうすると星からの紫外線や可視光線は銀河の外に出にくくなります

が、透過性の高い赤外線は漏れ出てきます。また、塵は光を吸収して温度が上がります。温度が上がるといっても -200°C くらいですが、波長数10ミクロンから100ミクロンの赤外線が放射されます。IRISのカメラは塵に吸収されずに出てきた星の光をねらい、遠赤外線スキャナの方は、塵の出す長い波長の赤外放射をとらえるわけです。

■赤外線で見えない銀河や星たち

IRISのねらう観測対象は原始銀河だけではなく、ほかにも魅力的な観測対象がたくさんあります。ここではその一部をご紹介します。

1983年に打ち上げられたIRASは、ほとんど赤外線しか放射していない銀河をたくさん見つけました。しかも太陽の1000億倍あるいは1兆倍ものエネルギーを赤外線を出していたのです。その後の観測で、これらは衝突したり、その結果合体してしまったような銀河たちであることがわかりました。衝突のときにガスが銀河の中心に落ち込んでいっぺんにたくさんの星が作られたり、



IRISの想像図

中心にあると思われるブラックホールにガスが落ち込んで大量のエネルギーが発生します。これによって塵が温められて強い赤外線を出すのです。この発見から銀河同士の衝突が、銀河の進化に重要な役割をはたしていると考えられるようになり、クエーサーもこのような衝突によってつくられたとする説も出てきました。このような衝突する赤外線銀河もIRISの観測対象のひとつです。

塵が出す赤外線を観測したいもうひとつの対象は、星の周りの塵円盤です。Tタウリ型星と呼ばれる生まれたての星の周りには、塵を含んだガスが取り巻いていることが知られています。このようなガスや塵は星が成長する過程で次第に吹き払われていきますが、最後に円盤状に残った塵から惑星系がつくられると考えられています。でもこの筋書はまだ観測で確かめられたわけではありません。塵が本当に惑星になってしまうと赤外線は非常に弱くなり、さすがにIRISでも中心にある星の光から惑星だけを区別して観測することはできません。でも、たくさんの生まれたての星について、どんな温度の塵がどれくらい残っているのかを調べることで、先程の筋書が正しいのかどうか調べることができるのです。

次の魅力的な観測対象は褐色矮星と呼ばれる星たちです。星はその質量が太陽の8

%よりも小さいと、核融合反応が起こらないため光り続けることができず、次第に冷えていきます。最初は3000度くらいの表面温度ですが、銀河が作られた時にできた褐色矮星は1000度以下の温度まで下がっているとされています。最近カリフォルニア工科大学のグループが、1200度くらいの表面温度の褐色矮星を初めて発見しました。このような星は赤外線しか出さず、しかも暗いので、もしかして太陽の近くにもたくさんあるのかもしれないのですが、これまで調べられていません。IRISは数十パーセクの距離までなら、数百度まで冷えた褐色矮星でも見つけることができます。こんな星がどれくらいあるのか、結果が楽しみです。

IRISは、今年から正式の宇宙科学研究所のプロジェクトとして認められ、詳しい設計をする作業が始まりました。また名前も、私たちがつけた愛称「IRIS」から、正式には「第21号科学衛星ASTRO-F」ということになりました。打ち上げは2003年初めの予定です。これからまだまだたいへんな作業が続きます。ぜひ応援してください。

著者紹介

村上 浩（むらかみ ひろし）

文部省宇宙科学研究所・宇宙圏研究系助教授。

わたしは気球や小型のロケットに望遠鏡を積んで赤外線を観測する仕事をしてきました。そして、6月号で紹介されたSFU衛星に積んだ望遠鏡から、いよいよ人工衛星の時代ということになりました。地上ではもうすぐすばる望遠鏡が始動しますし、宇宙には電波、赤外線、X線の観測衛星、なかなか素敵なことになってきましたね。赤外線だけ失敗したなんてことにならないよう、もう一頑張りしないと。

【写真】SFUシンポジウム（東京大学安田講堂にて）



天文台めぐり

美方高原自然の家（とちのき村）

尼崎市の青少年野外活動施設として、兵庫県北部の美方町に平成8年4月にオープンいたしました。おもに小学校5年生を対象とした自然学校を中心とした青少年団体などを受け入れています。週末には家族など少人数の受け入れもおこなっています。

天文台室（ドーム）は直径6mで、中には口径40cmのニュートン・カセグレン望遠鏡（中央光学）をメインに、20cm星野観察用、15cm太陽・惑星用、8cm追尾監視用の望遠鏡が同架され、用途に合わせた使い分けが可能です。

当施設では、団体等大人数で観測することが多いのですが、天文台室がホール棟という円形の建物の屋上にありますので、その200人程度集合できる屋上で肉眼や双眼鏡を使用しての観測をしていただき、順番に少人数で天文台室に入らせていただいています。また、CCDカメラを使用して、館内のモニターへ映像を送ることも可能です。



【ご利用案内】

場 所 : 〒667-15 兵庫県美方郡美方町新屋字中サバ 1432-35

休館日 : 月曜日、年末年始

利 用 : 通常、施設宿泊者に限り利用していただいております。

但し、観察会等のイベントでは、一般にも広く開放しています。

利用料金 : 無料

交 通 : JR 山陰本線八鹿駅下車、車で1時間

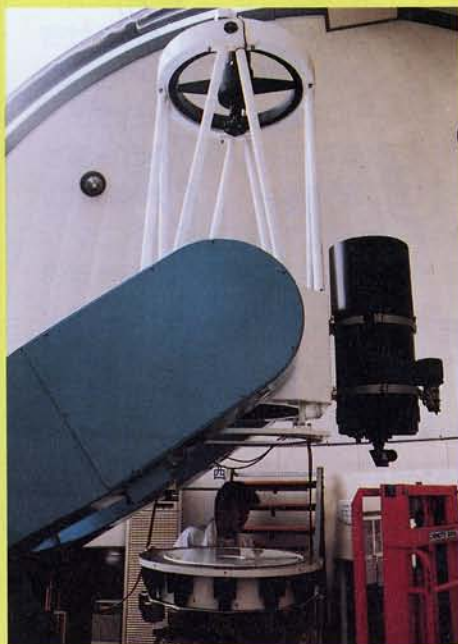
お車 中国自動車道福崎ICより播但連絡道経由国道9号線へ

美方郡村岡町長板交差点より国道482号線へ入り、30分

お問合せ : 尼崎市立美方高原自然の家（愛称：とちのき村） 電話：0796-97-3600



鏡が生まれ変わる!? ～60cm鏡再メッキ報告～



上：年中行事の始まり。まずセル（外枠）ごと望遠鏡から外されます。この作業には赤いリフトが使われますが、それでも4人がかりで30分ほどかかります。

右：副鏡から反射された光が通過する筒（バツフル）を外しているところ。真剣な表情の西村製作所の方々。我々同様、望遠鏡を愛しているのでしょう。セルの下の銀色の物はバランス・ウエイト（おもり）です。この場所に付いているのですね。



左：ようやく鏡が外された。ドームの床におろされた60cm主鏡。1年分のホコリが見えますか？ 鏡は大人2～3人でようやく持てる重さです。けっこう重いでしょ？ 鏡は、望遠鏡の魂です。その扱いには細心の注意が必要となります。職員が見守る中、鏡は運搬車まで運ばれました。その後、毛布でグルグル巻きにされて、奈良の工場めざして出発しました。「きれいになって帰ってこいよ～。」

どんなモンダイ！

神話は、いったいだれが
つくった話なのですか？

加古川市 北村もも子 (13歳)

鹿児島と西はりまを焼酎持参で行ったり
来たり、モリモトおじさんこと森本雅樹
園長がお答えします。



あなたの、ひいおじさんのひいおばあさんのひいおじさんかもしれ
ません。あなたと同じ星に興味を持った子ども、かりにJちゃんとしましょ
う。Jちゃんの村には、星や自然にまつわる美しい伝説が伝わっていました。悲
しい恋、動物と人間のかかわりあいなどが題材です。Jちゃんには、毎夏
天頂近く見える十字型の星のならばがその伝説の白鳥に見えました。Jちゃん
はみんなにそれを話し、今ではそれがはくちょう座として伝えられているの
です。

こんなふうに、多くの民族がそれぞれ神話や伝説を持ち、星座にしました。
現在の星座は、今の天文学の源流となったギリシャの神話をもとにしていま
す。ギリシャの神話は、エジプトやメソポタミアなど先進文明の神話を受け
継いでいます。その作者が「誰」となると遠い昔のこと、名前まではわかり
ません。



TRAワークショップのようす。TRAとは
HOUカリキュラムを実践する教師のアド
バイザー。もちろん自らも教壇に立つ。

Hands-On Universe (ハンズ・オン・ユニバース)
って聞いたことありますか？ アメリカで行われてい
るパソコン、ネットワークを活用した科学教育カリ
キュラムの名称です。主として高校生を対象に、天文
学だけでなく、数学や物理など統合科目として実践さ
れており、内容は天文学の基礎的内容の他、専用のリ
モート望遠鏡を使った超新星探索などもあります。6
月17～27日という長い間、天文台をちょっと留守にさ
せてもらい、日本からも弟子入りしてこの実践を学ば
うと、このHOUに携わる方々の会合（カリフォルニアで
行われました）に出席してきました。この実践をして
いるアメリカの先生たちは非常にフレンドリーな方々
ばかり。詳しいレポートはまた改めて。(T.O.)

島をつった釣り針

むかし、ある南の島にマウイというとても心のやさしい若者が住んでいました。マウイには、2人の兄と年老いた祖母がいました。

兄たちは、とても意地悪で、いつもマウイだけのけ者にして、魚釣りに行っても釣りをさせてはくれませんでした。そのうえ、祖母の世話もマウイ1人に押しつけてしまいました。心のやさしいマウイは、親切に祖母の世話をしづけました。

ある日のこと、祖母はマウイに、「おまえには本当に世話になったね。ありがとう。私が死んだら、私のあごの骨で釣り針をつくって釣りをしてごらん。きっと、すばらしいものが釣れるよ。」と言い残して息を引き取りました。

マウイは、言われたとおり、祖母のあごの骨で釣り針をつくりました。そして、兄たちの目を盗んで、舟に乗り込みました。途中で兄たちに見つかりました。なんとか魚釣りに連れて行ってはもらえましたが、えさを分けてもらえなかったので、マウイは、自分の鼻をなぐり、えさのかわりに出た鼻血を釣り針につけ魚釣りをしました。

すると突然、マウイの釣り針が、ものすごい勢いで引ばられました。その勢いに兄たちも驚いて、大騒ぎをはじめました。マウイが渾身の力をふるって引き上げてみると、なんとそれは魚ではなく大きな島でした。その島は、ものすごい勢いで暴れまわりました。

マウイは、家に帰って綱をとってくるので、島が暴れても決して傷つけたりしないようにと言い残して、泳いで帰っていきました。

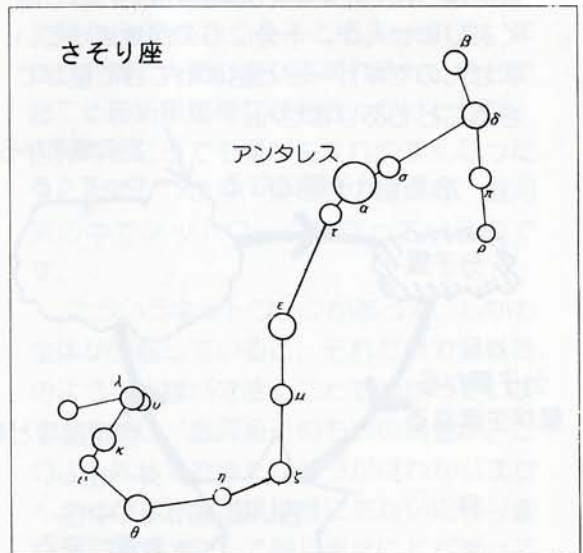
ところが、兄たちはマウイの言うことを聞かず、暴れまわる島をナイフで切りつけました。すると、島はますます暴れ出し、舟をくだき、とうとう兄たちを海へ放り出してしまいました。マウイが戻って来たときには、兄たちの姿はどこにも見あたりませんでした。

島は、マウイに綱でしばりつけられると、ようやく静かになりました。

この島が、いまのニュージーランドの北島で、マウイは、その島の王となり、ニュージーランドに住むマオリ族の人々の先祖となったといわれています。

マオリ族の人々は、この北島のことを”テ・イカ・マウイ”つまり”マウイの魚”と呼んでいるそうです。そして、兄たちが切りつけた跡が、山や谷となったのだといわれているそうです。

また、島を釣り上げた釣り針は、釣り上げたときの勢いで天にひっかかってしまい、そのまま星になったとされています。それが、”さそり座”です。



今回は、ニュージーランドに伝わるさそり座のお話をご紹介します。

それにしても、大きな島を釣り上げるなんて、めちゃくちゃですよええ。マウイって、とんでもない怪力だったのですね。

kumi ayama

シリーズ 銀河系をさぐる 第17回

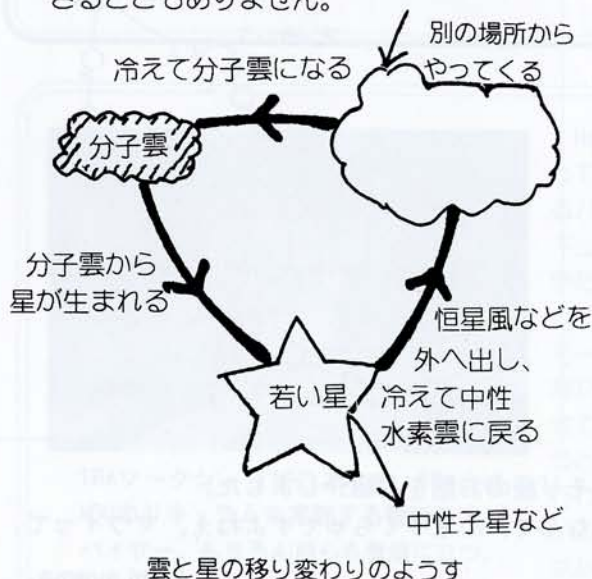
星は雲となり雲は星となる

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やたくさんのガスの雲の集まりである「銀河系」を、みなさんといっしょにさぐっていきます。銀河系の中にある星や雲は、長い時間の間に、星から雲に戻ったり、雲から星が生まれたりしています。今回は、そういった星と雲の移り変わりのようすのお話をいたしましょう。

1. 雲は星を生む

銀河系の中にある雲の種類は何度か登場していますが、大きく分けると(1)水素と呼ばれている宇宙の中に最もたくさんあるものが原子となっているところ(中性水素領域)、(2)分子となっているところ(分子雲)、(3)電離しているところ(電離水素領域)の3つがあります。

これらのうち、中性水素領域からは波長21cmの電波が出てきていて、このシリーズでも渦巻模様をたどったりするときに活躍しました。ここは温度はそれほど高くありませんが、十分にものが集まっていますのでギュッと詰まってきて星ができることもあります。



次の分子雲は、温度がたいへん低く、すごく詰まっていて、星ができてくるような場所です。中性水素領域は分子雲と熱のやり取りをしていて、分子雲は熱を外へ出して冷えていく効率が良いため、ゆっくりと縮んでいます。また、分子雲が多いほど、星が効率よくできます。

2. 星は雲へ戻る

こういった分子雲の中から生まれた星のうち若い星からは、強い紫外線が出てきますので、水素は電離されます。これが電離水素領域です。こういったところにある若い星、特に重たい星からは、強い恒星風が吹いたり、短い時間の後に超新星爆発を起こしたりして、星を形作っていたガスは、再び宇宙空間へと戻っていきます。このとき、近くに分子雲があれば、ギュッと縮んで星を生み出すきっかけになります。つまり、星がたくさんあるほど、星が効率よく生まれてくるというわけです。戻っていったガスの方は、そのうちに冷えていって、やがてまた中性水素領域へと戻ります。

このように、雲と星は銀河系の中で、お互いに移り変わっているのです。中には、この雲と星の「輪廻」から抜け出してしまいうものがあります。それは、中性子星やブラックホールといったコンパクトな星で、



こういった星からはガスが出てくることはありませんので、二度と中性水素領域へと戻ることはありません。輪廻からはずれて解脱したようなものですね。こういったコンパクトな星は、雲と比べると体積はほとんどないようなものですので、輪廻からはずれたために雲は減ってしまうわけですが、まわりにもたくさんの雲がありますから、そこから中性水素ガスがやってきて減った分を補ってくれます。

3. コンピュータの中の輪廻

雲が星となる効率は、場所や雲の組成などによって違ってきます。星が雲へ戻る効率や、コンパクトな星となって輪廻からはずれる割合も、さまざまです。そういった効率がさまざまなものが輪廻を続けると、最後にはどうなるのでしょうか？

このような星と雲の移り変わりのようすは、コンピュータの中で計算して再現することができます。その結果によれば、(1) 星だらけになって雲がほとんどなくなって落ち着く場合、(2) ある程度雲が残って落ち着く場合、(3) 落ち着くことがなく、大量に星ができる時期が繰り返してやってくる場合、などさまざまな場合があることがわかりました。では、実際の銀河系はどうでしょうか？

前回さぐった銀河系の中心部には、星だらけで雲がほとんどない「バルジ」と呼ばれている場所があります。私たちの太陽があって、渦巻き模様があると考えられてい

る円盤部には、平均すると一定の割合で雲があるようです。また、一つの星に注目すると、この円盤の中をグルグルと回っていると考えられています。円盤の中には渦巻き模様がありますので、雲の割合は渦巻き模様を横切るときに増えたり減ったりしていることでしょう。つまり、銀河系の中には、コンピュータの中で計算した結果として出てきたような場合が、すべて実際にあるのわけです。

4. 輪廻のネットワーク

銀河系では、それぞれの場所で星が生まれたり雲に戻ったりする輪廻が繰り返されています。ある場所で雲がなくなっても、お隣から流れてくることもあります。また、お隣で大量に星が生まれると、そこで起こる超新星爆発などをきっかけとして、自分のところでも星が生まれやすくなったりします。つまり、星と雲の輪廻は、銀河系の中でネットワークを作っているのです。

こういうネットワークがあって、しかも全体が回転していると、それだけで渦巻きのような模様ができることもわかっています。ただし、銀河系そのものの渦巻が、このようにしてできたかどうかはわかりません。しかし、雲と星は常にお互いに移り変わっていて、決して同じままにとどまっているのではないことから、銀河系のさまざまな特徴が生み出されているのです。

(天文台主任研究員・石田俊人)

西はりま天文台日記

《6月》ダイアリストkr

- 1日(日) 時政研究員、サライトTM-420cm鏡の洗浄。曇り時々晴れの一般観望会に10名。
- 2日(月) 園長、台長、県庁の青砥首席審議員、辻義務教育課長らと県立科学館構想打ち合わせで神戸へ。午後県立中央労働センターで大型望遠鏡調査準備会、園長、台長、石田研究員と上野、定金、清水、林、向井の名専門委員、県労働福祉課長ら。
- 3日(火) 自然学校に相生市立青葉台小、悪天で望遠鏡説明、話、ビデオ等、小野、鳴澤研究員対応。ドームに再び雀の巣、かわいそうだが撤去。
- 4日(水) 3階4階の階段手すり留め具劣化、修理不能の箇所も。青葉台小、快晴で観望会成功。台長、平福・光明寺で真言宗御室派兵庫宗務支所総会講演。
- 5日(木) 産経新聞・吉田氏他3名、「はりまちびらきオートキャンプ」のスタートアップの相談に。台長、まちびらき・はりま夢サイエンス館ライブ企画運営委員会。
- 6日(金) 天文台ミーティング。台長、伊丹市ラスヘル春の講座「私たちはどこにいるのだろう」。
☆☆☆☆☆
- 8日(日) 天文教室「宇宙の蟹気楼～重力レス」講師山田竜也氏に30名。
- 10日(火) 無停電電源装置点検、天文台は非常にハイの多い建物、大問題！台長、県労働福祉課戸田係長と姫工大・安西教授、石堂上月町長、三浦佐用郡教育長らを訪問、天文台公園拡充整備検討委員を依頼。自然学校に伊丹市立桜台小、望遠鏡説明と火星の話、鳴澤、小野研究員対応。県立ぐんま天文台・倉田氏、自然学校等視察に(12日まで)。
- 11日(水) 上月町社会福祉協議会20名見学。またドームに雀の巣！
- 12日(木) 来台のひょうご環境創造協会40名に小野研究員「星空で環境を知る」と題し話。
- 13日(金) 佐用・上月両町との運営懇談会。県立科学館構想検討委員会で園長、台長、先端技術支援センターへ。インターネットOCNについてNTT姫路説明に。台長に対する電話スカー？頻

発、鳴澤研究員、「台長は南極に」!?

☆☆☆☆☆

- 16日(月) 姫工大天文部、活動計画相談で来台。
- 17日(火) 園長、台長、時政研究員、天体観測施設の会で愛知県東栄町へ。小野研究員、HOU(宇宙を手のひらに)のミーティング、ワークショップ等でアメリカへ(27日迄)。ひょうご環境創造協会に鳴澤研究員、光学の話。自然学校の上月連合小に望遠鏡説明、太陽観察、観望会、石田、鳴澤研究員対応。
- 18日(水) 県知事公室次長・山口氏、企業庁都市整備局課長・高尾氏来台。
- 19日(木) 台風7号襲来。台長、「県職員ふれあいの船」講師で種子島、奄美へ(22日迄)。教師向け天体観察入門実習募集要項完成、石田研究員、西播磨教育事務所へ持参。
- 20日(金) サTVロケに鳴澤研究員対応するも、やらせの連続、横柄な外伝(鳴澤談)に辟易、テレビに出たい夢がしぼんだとか。
☆☆☆☆☆
- 22日(日) 宿泊明けの村ナ幼稚園児に鳴澤研究員、月の話等。明日の大型望遠鏡検討準備会のために来台の委員と天文台スタッフ懇談。
- 23日(月) 大型望遠鏡検討準備会、2mクラス望遠鏡の意義、必要性等の議論。60cm望遠鏡他の鏡メッキに出す。その他点検整備のため本日より29日迄休園。
- 24日(火) 台長、石田、鳴澤研究員、鴨方で開催の天文情報処理研究会へ(25日迄)。
- 26日(木) 台長、大型望遠鏡の技術的問題等について三菱電機と会議。
- 27日(金) 産経新聞・吉田氏他5名、まちびらきオートキャンプ・スタートアップの取材、相談。NTTフアンティーズ、雷対策等について来台。県労働部長と能力開発課長来台、メッキ上がりの60cm鏡見学。
- 28日(土) 読売新聞福知山通信部、公共天文台の取材。台風8号襲来、台長、鳴澤研究員、対策に来台。
☆☆☆☆☆
- 29日(日) 鳴澤研究員、台風被害調査に来台、特に被害なし。
- 30日(月) 第1回西はりま天文台公園拡充整備計画検討委員会開催、第一期として大型望遠鏡計画を推進することを申し合わせ。

☆印は友の会会員の皆さん向けのおしらせです

Stardust'97 in おおなで

西はりま天文台公園恒例の夏の星祭です。今年、播磨科学公園都市まちびらき協賛イベントとして、佐用町、上月町、天文台公園の三者合同で行われます。

日時 8月10日(日) 11:00~22:00頃

場所 西はりま天文台公園

内容: 宇宙トークショー、ビンゴ大会、天文クイズ大会、オーロラ輝子ショー、各種模擬店、大観望会等 (友の会による模擬店出展、望遠鏡メーカーの出展もあります。)

☆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!

夏の大観望会

ペルセウス座流星群の極大にあわせた観望会です。この日は天文台公園は夜間開放いたしますので、心ゆくまで流れ星を楽しむことができますよ。天文クイズ大会や天文教室もあわせて行います。また、当日はJR姫路鉄道部の協力で、姫路駅より臨時列車も運行されます。

日時 8月12日(水)

17:30 天文教室 講師:長谷川一郎氏

18:30 天文クイズ大会

19:30 大観望会

☆写真サークルのみなさんへ

8月10日のStardustでは、写真サークルの活動の展示などを企画しています。ご意見ありましたらご連絡下さい。また、ご協力よろしくお願ひします。 世話人 No.1574 脇 義文

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45回友の会例会

◇日時 9月13日(土)・14日(日)の1泊2日 受付: 18:30~19:00 (天文台ホール) 開会: 19:30

◇内容 13日(土): 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(シツリニク代) ※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】申込表をハガキに記入し、「家族棟希望」と明記の上、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**

【グループ棟宿泊または日帰り参加される方】

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

※ハガキでもお申し込み可能ですが、その場合は必ず「グループ棟希望」と明記して下さい。

★電子メールでも参加申込できます★ 9月より、電子メールでの例会申し込みが可能になります。reikai@nhao.go.jp宛に、申込表を参考に必要事項を書いてお申し込み下さい。電子メールのSubject(題名)には"sep"と記入して下さい。家族棟希望の方は従来どおりハガキでお申し込みください。

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

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			

スタッフ募集! 皆が楽しく例会に参加できるよう、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。

スタッフやります! 家族棟希望 等

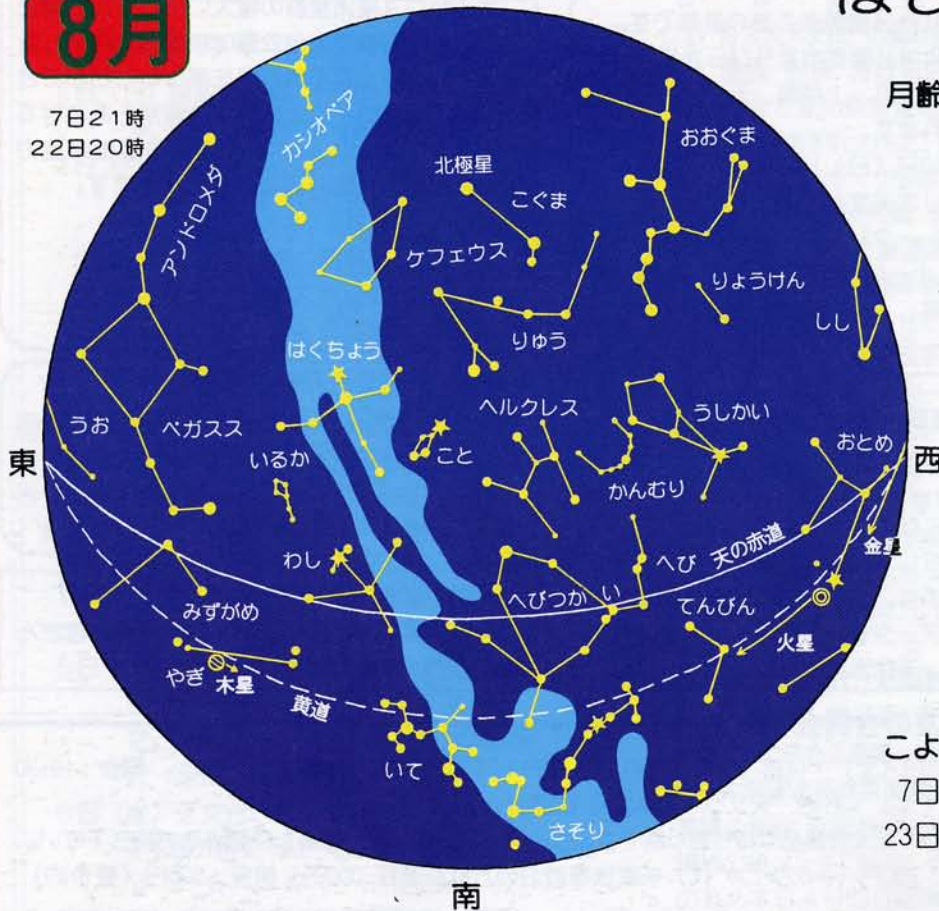
8月

北

ほしぞら

7日21時
22日20時

月齢 ● 3日
 ○ 11日
 ○ 18日
 ● 25日



こよみ
 7日 立秋
 23日 処暑

《話題》8月1日～7日は『スター・ウィーク～星空に親しむ週間～』です。このキャンペーンを始めて今年で3年目になります。夏休みで空の暗い所にでかける機会も多いことでしょう。美しい天の川やたくさんの流れ星を楽しみましょう。ペルセウス座流星群の極大にあたる12日深夜は、月が夜半には沈みよい観望条件となります。その他にも上旬のみずがめ座1群、下旬のはくちょう座群など、夏は実に流星群の多い時季です。

【今月の表紙】 ローソ・サイプレス (17マイルドライブ)

撮影日時: 1997年6月23日 撮影場所: アメリカ・カリフォルニア州カーメル

カーメルの観光コースと言えば17マイルドライブ。有名な海岸沿いのドライブコースです。その景観は素晴らしく、のんびりとドライブするには最適。入江にはラッコやアザラシがのんびり泳いでいたり、甲羅干しをしていたり。これは「ひとりぼっちの糸杉」という樹齢250年の杉の樹です。長年海からの強風にさらされて、枝がすっかり風のかたちになっています。ちなみに私は観光しに行ったわけではなく、ちゃんと勉強会に参加してきたんですから、お間違えのないように。(T.O.)

【編集後記】 あっというまに7月に入ってしまった。特に6月後半は日本を離れていたもので、現在浦島太郎の状態、机の上に山積みになった仕事とメールの山を相手に格闘中です。それにしても、久々の日本は蒸し暑い。カリフォルニアはお天気もよく涼しくて過ごしやすいのに... (T.O.)