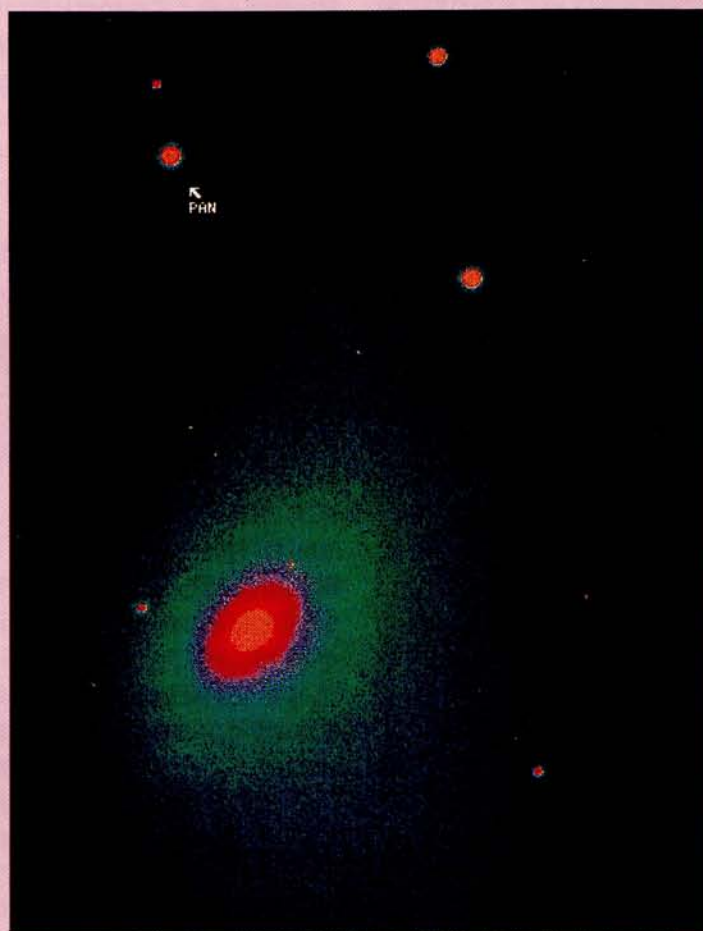


宇宙now

1993 April, No.37

Monthly News on Astronomy and Space Science



柴田一成：宇宙には磁石がいっぱい

パーセク：野村敏郎～金属探知機

ぶらり佐用：佐用都比売神社

わくわく天文ランド：プレセペ星団

ミルキウエイ：いったい『星座の数』って

いくつあるのでしょうか？

シリーズ「地球外文明を求めて」第6回：文明の進む道



NISHIHARIMA
ASTRONOMICAL
OBSERVATORY

4

1. はじめに

まず最初に磁石、あるいは磁場の不思議さについて皆さんにお話したいと思います。皆さんも子供の頃に2つの磁石が目に見えない空間で引きつけあったり、反発した不思議な経験をされと思いますが、私も子供の頃から非常にそれが不思議に思い、それでその不思議な気持ちがそのまま宇宙とつながって“宇宙における磁石・磁場というのは、どんなふうになっているのか”という研究をすることになったのです。これは、最近流行の超能力とかUFOとかそういうものにたいする興味と出どころは全く同じです。実際研究しますと磁場に関する不思議なことは実は、超能力やUFOよりももっと不思議であります。今日は、そんなふうなことを皆さんが知っていただけると嬉しいのです。

一方、磁場に関する話というのは、実は、非常に難しいのです。それは、一般の人はもちろんのことですが、専門家にとっても非常に難しいのです。よく、天文学者の国際会議で磁場の話がでますと、みんなイヤな顔をしまして、ある時ある有名な天文学者が「私は磁場が嫌い」といったところ、満場一致の拍手喝采だったというぐらい磁場は嫌われているのです。それは、難しいからです。何といても理解するのが難しいのです。

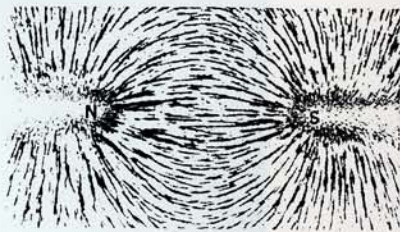
一般の人の場合の典型例として、数年前にNHKで「銀河宇宙オデッセイ」という宇宙に関するたいへん面白い番組がありました。私は、全部、しかも非常に注意深く最初から最後まで見たのですが、ところがついに一言も磁場という言葉が出てこなかったのです。磁場に関連したいろんな映像や話はいっぱいあったのですが、ついに一言も、磁場という言葉は一言も出てこなかったのです。私は、愕然としました。それぐらい一般の人にとって、磁場という言葉は、難しく、あるいは嫌がられるものなのかと考えさせられました。ついには、NHKでは、磁場という言葉タブー視してしまった訳です。

にもかかわらず、今日はその難しい話を優しく、しかも“宇宙には磁石がいっぱい”という素晴らしい魅力的なタイトルでこれから話すことに

なりました。しかし、今日のお話は、むずかしいけれどもわくわくする内容だと思います。それが皆さんにうまく伝われば、大成功だと思います。

2. まず磁場とは何か

まず‘磁場とは何か’からお話ししますが、磁石は皆さん良くご存知だと思います。N極とS極があって、例えばその周りに砂鉄をばらまくとすると、図のように筋模様ができます。これは小学校や中学校の理科の授業で習ったと思いますが、ここに方向を示す磁石を持っていきましたとちゃんとその方向を示すことになります。この砂鉄の並



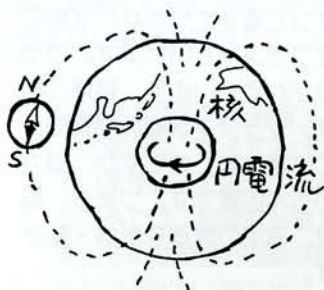
ぶ方向を結んだ線を磁力線といいます。同じ様なことは、普通の磁石だけでなく、電磁石でもできます。電磁石の場合コイルに電流が流れると、その周りに磁力線ができます。磁場というのは、少し正確にいいると、“磁気の力の及ぶ空間”といい、それを磁場といっています。どうして磁場ができるかといいますと、磁場というのは、電流によってできるのです。電流があるから磁場ができる。このことは、アンペールという人が、最初に発見しました。だから、この辺りや我々の日常生活のいたるところに磁場ができています。これは、電気製品だけでなく我々の体の中にある神経細胞というのは、電流を流しているのです。だから、体の中にも磁場が存在しているのです。ひよとしたら超能力というのは、こういったことが関係しているのではないかとわれています。

それでは、磁石をどの様に考えたらいいのでしょうか。実は、磁石も小さな円電流の集まりなのです。磁石を分解していきますと、最終的には、円電流になっているのです。それがたくさん集まると、磁石になっているのです。

磁場のできる方向は、電流の流れる向きとNとSができる向きを使った右ネジの法則にしたがって決まります。電流が右回りにまわって流れるとネジを右まわりに絞めたときにネジが進む方向に磁場の向きができます。磁場という言葉は非常に紛らわしいのですが、人によっては磁界という人もいます。特に工学系の機械を作る人は磁界といいます。ところが、物理学者や天文学者は磁場といいます。今日は、磁界といいますが、磁界と磁場は同じものなんだということを覚えておいて下さい。

3. 宇宙にある磁場のいろいろ

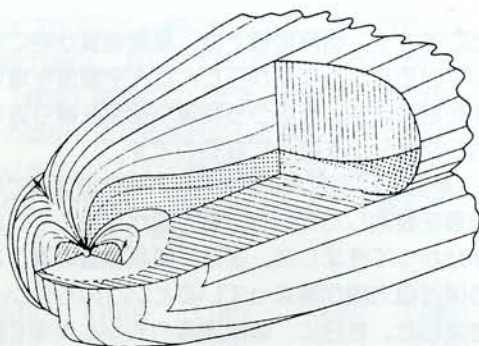
宇宙にある磁場のなかでも、身近な例として地球の磁場があります。地球磁場は、地球の内部に核と呼ばれる鉄がドロドロに溶けた部分が存在し、非常によく電気を流します。そこでは円電流が流れており、アンペールの右ネジの法則に従って図



のように、磁場が発生すると考えられています（この考えをダイナモ理論といいます）。しかし、なぜ地球内部の核で電流が流れているのかは、まだ分かっておらず、自然科学の謎の一つです。

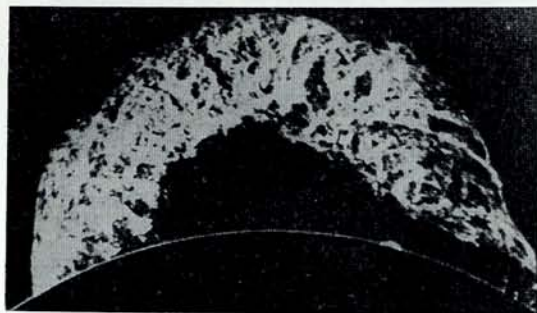
地球磁場について話しましたが、地球に限らず金星・火星・木星・土星・天王星などたいいの惑星にも、磁場が存在します。惑星に磁場が存在すると、オーロラという激しい現象がおこります。オーロラというのは、見ただけだときれいなんですけど、磁気圏の後ろの方で発生した爆発が原因だと考えられています。最近このようなオーロラは、地球に限らず木星や土星でも発見されています。しかし、この現象は、磁気圏を持つ惑星において非常に基本的な現象だとされていますが、現段階では、完全には分かっていません。そのため、日本と米国の共同プロジェクトによって、‘ジオテール’という地球磁気観測衛星が今年の夏に打ち上げられ、現在地球磁気圏の磁場構造の観測を行なっています。

次の図は、惑星の磁気圏の構造を示す想像図です。太陽から太陽風と呼ばれる猛スピードの物質



の流れがあり、それが惑星の磁場にぶつかると、磁力線が変形されて惑星の後ろの方に流された形状になります。その後方のある部分で、爆発が発生し、その結果、一種の放射線が惑星の方に飛んできて地球の大気とぶつかり、オーロラが発生すると考えられています。つまり、オーロラは、磁場と関連する非常に激しい現象の1つなのです。

また、太陽においても数多くの磁場に関する現象があります。これは非常に大きなプロミネンスで1964年6月4日に撮影されたものです。プロミネンスが太陽の縁に浮かんでいる状態です。この写真をよく見ますと、いくつもの筋状の線があるのが分かります。これらの筋は、すべてを磁力線だと考えて頂いても結構です。おそら



く磁力線はヘリカル（螺旋）な構造になっていると考えられます。これはあくまで想像で、未だ完全には証明されていません。プロミネンスの他にも、黒点の形成や、太陽面爆発現象（フレア）の発生過程において磁場の働きは非常に重要な役割を占めており、また、磁場に関連する現象は、たいへん激しい活動を伴うのです。

また、広い宇宙に存在する暗黒星雲においても磁場は重要な役割をしています。暗黒星雲というのは、古い星が大爆発を起こした際にできた残骸の集まりで、星が新たに形成されようとしている

ところす。暗黒星雲では、星間物質が特に密集しているところですからだんだん密集度を増し収縮を始めます。そのうち物質が衝突を繰り返し、自らが光り出すようになるのです。

最近、科学のメスが入れられ電波望遠鏡で暗黒星雲を観測したところ、磁力線が存在しているのが分かってきました。また、暗黒星雲の濃いところほど磁力線が集まっているというのも分かってきました。さらに、暗黒星雲のもっと奥深く調べたところ、星の生まれつつある原子星のコアという部分から非常に激しいジェットが吹き出しているのを確認しました。このジェットのことを双極分子流と呼んでいます。実際、上下の方向に流れがあり、分子が出す電波で観測しているので、双極分子流と呼んでいます。実は、こういった双極分子流というのは、宇宙のいたるところに存在することも分かってきたのです。

この観測には、野辺山にある世界有数の精度をもつ45メートル電波望遠鏡というのがたいへん活躍しています。その分子流そのものの存在を明らかにしただけでなく、分子流の根元付近では原子星のコアを囲んでいる状態が存在することも観測しました。図は、ドーナツ状のものを断面に切った状態で、原子星のコアを囲んでいるリング状のものが広がり、上下には、双極分子流が流れ出している状態を示しています。これは、星や惑星の形成過程に非常に良いヒントを与えてくれます。つまり、星や惑星の形成において、もともとは、宇宙空間に漂っていたガスが、収縮し始め、わずかも回転すると、収縮するにつれてどんどん回転速度を増していきます。これは、フィギュアスケートの選手が手を広げて回転していたのが、腕を縮めると回転速度がどんどん速くなるのと全く同じ原理です。このように、速度が増すと、最初

球形だったものが、しだいに、ドーナツ状になったり、円盤状になったりするわけです。また図のように円盤上の磁力線の波の谷の部分には、惑星が存在すると考えられています。こうした星・惑星の発生機構の1つである双極分子流は、磁力線の形状変化に大変高い関連性があるのです。

4. 磁場が引き起こす激しい現象

これまでは、宇宙でのさまざまな現象と磁場との関連性について説明してきました。でも、磁場があるとうして激しい現象が起こるのでしょいか。少し難しくなりますが、説明することにします。この、磁場現象の原因を説明するには、宇宙の物質の99.99%を占めるプラズマの存在をぬきにしては語ることができません。まず、このプラズマについて説明します。

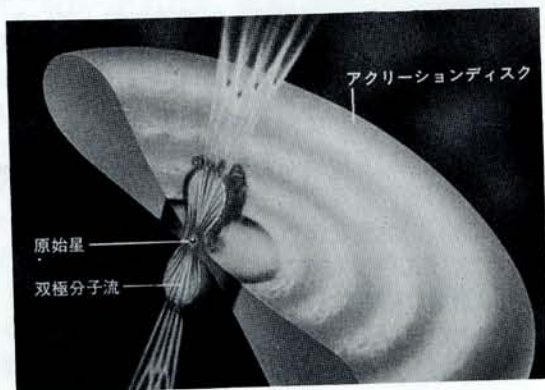
物質は、温度が低いときは、固体であるけれども温度を高くして行くに従って固体→液体→気体となります。更に温度をあげると、物質を作っている原子がさらにイオンと電子に分かれた状態になります。この状態をプラズマといいます。プラズマ状態は、電流がながれやすいので、磁場と相互作用を生じるのです。プラズマ状態の物質は、磁力線に沿った方向には楽に動くのですが、磁力線を横切るのは、たいへん困難です。つまり、磁場による激しい現象は、磁場の無理な形状・動きによって生じるのです。

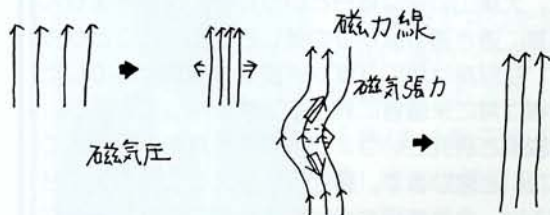
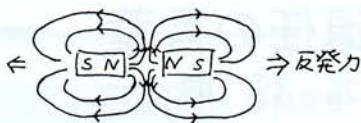
もし、人間が、プラズマだとしたら、みんな、地球の磁力線の方の南北方向に旅行するけれど東西方向には、旅行しないようになると思います。

ここでもう少しプラズマと磁場の性質について説明してから宇宙全体の話をしようと思います。

このプラズマには、奇妙でしかも重要な性質があります。いまから、50年ほど前にアルフベンというスウェーデンの学者が、磁場とプラズマの関係について、“磁場はプラズマに凍り付いている”というたいへんうまい表現をしました。つまり、磁力線はプラズマが移動すると一緒にくっついて動くという性質なのです。

また、磁場の重要な性質として、磁気圧という力と磁気張力があります。簡単に説明すると、図のように2つの磁石から磁力線が作られているとします。その磁石を近づけると、磁石間の磁力線の間隔が狭められます。そうすると、狭められた磁力線は、元に戻ろうと左右に力がはたらきます。これが磁気圧です。その結果2つの磁石は、反発





しあいます。また、磁力線が、くの字に曲がると、元のまっすぐな形に戻ろうと磁気張力がはたらいて元に戻ります。

この磁気圧と磁気張力といった磁力線の性質は、ちょうどゴムひものような振る舞いをしているのがわかるでしょう。

このような、磁場とプラズマの性質が分かったところで、今回のテーマである宇宙の磁場に目を向けてみましょう。宇宙での磁場のはたらきには、数多くの役割がありますが、その中から、4つをとりあげて説明することにします。

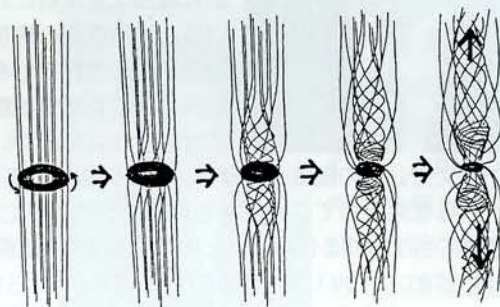
①磁場は星形成の邪魔をする

宇宙では、絶えず星が生まれては、死んでいます。その星が生まれようとしているところでは、星間雲を磁力線が貫いていきます。その星間雲の収縮が続くと星が生まれるわけですが、磁力線は、星間雲とくっついて動くので、くの字状に変形します。ところが、変形した磁力線は、ゴム紐のように元に戻ろうとします。つまり、磁場は、星間雲の収縮にストップをかけて、星の形成の邪魔をするのです。ところが、もし磁場がなければ、星の形成は比較的簡単に起こり、宇宙は星だらけになっていたことでしょう。磁場があったおかげで、星間雲の収縮が困難となり、今なお星の形成が続いているともいえるでしょう。

②磁場は宇宙ジェットを生み出す。

宇宙にただよう銀河の磁場状態を観測できる特殊な望遠鏡でみると、銀河円盤と垂直な方向に宇宙ジェットが存在することが最近明らかになってきました。この宇宙ジェットの説明として内田-柴田モデル(1986年)があります。図のように磁力線が貫くプラズマが回転すると、磁力線

はプラズマと一緒に動こうとしますので、磁力線は、互いにねじれあってヘリカル(螺旋)構造になります。まるで、ゴム紐の束をぐるぐる巻きにした状態のようになります。ヘリカル構造をした磁力線が弾け飛んだ状態が、宇宙ジェットとして観測されるということです。



③磁場はループを作る

太陽の光球表面には、黒点が存在していますが、その黒点は、磁場がループを作ることによって形成されます。光球の物質の下には磁力線が抑え込まれた状態で通っていますが、全体には、一様な重力が存在しているので安定状態を保っています。ところが、保たれていた状態が不安定になると磁場が抑え込まれていた反発として光球面上に浮上します。浮上した磁場はループを形成して光球面を貫く部分が黒点となるのです。同様なことは、銀河円盤でも起こります。不安定説は、バーカー(1966年)によって提唱されたモデルで、近年、松元・柴田など(1988年)等によって詳細なコンピュータシミュレーションがなされました。

④磁場は爆発を起こす

1991年の8月に日本が打ち上げた太陽活動観測衛星“ようこう”のX線画像を見ると、以前から考えられていた太陽面爆発現象(フレア)は、磁場と関連することは明かなのですが、その詳細については、今のところ未解決のままです。しかし、今回の“ようこう”から送られてくる、高分解能の莫大な画像データによって磁場とフレアとの関連メカニズムの詳細について明らかにされつつあります。(了)

(しばたかずなり・国立天文台)

退任の言葉

北 村 静 一

1993-3-31



私は平成2年4月以来3年間勤めさせて頂いた西はりま天文台公園を、本日去ることになりました。大撫山の空は毎日というわけには行きませんが、晴れたときには誠に見事に透き通るばかりの美しさであったことが今しみじみと思い出されます。私自身は月に3度か4度しか来ませんでしたが、私の期待通り職員の皆様は常に来園者に対して誠意を持って対応し、研究職員は見学者に対する説明と研究という2つの重荷を真剣に果たしていることに感謝の意を表したいと思います。研究者も使える公開の天文台施設という世界でも希な試みは、今後の日本の社会教育施設のユニークな試みとして兵庫県が意欲を持って推進する価値ある活動であり、必ず成功させなければならないと確信します。

どうか天文台公園の職員の皆様は、新しい試みであるが故に多くの困難に突き当たることも多いと思いますが、それらを克服してこの事業を成功させるように努力して下さい。

また運営に当たられる佐用町、上月町の皆様や兵庫県の方々には長い目と暖かい心で天文台公園を見守り、育て上げて下さい。今バブル崩壊の世情にもかかわらず、全国には多くの大望遠鏡を持つ施設が出来つつあります。しかし機械だけは作っても、それを育てる研究者（天文学者）が多く付き添っている施設は少ないのが現状です。これらが成功するかもしれないも西はりまの成功に掛かっているといっても過言ではありません。つまり西はりまは単に兵庫の西はりまではなく、全国の目標としての西はりまです。園を去るに当たっての最大の心配はこのことですので、どうか職員のやる気と両町及び県のやらせる気を失わないようお願いして退任の言葉と致します。

兵庫県の子供たち

森 本 雅 樹



兵庫県の子供たち、兵庫県の元気で好奇心あふれる子供たち、こんなすてきなスタッフと設備をもった天文台を利用して勉強できる皆さんはしあわせです。

そのみなさんとこれから3年間一緒に勉強する森本「おじさん」です。そんなみなさんと、そしてそんなすてきな天文台で勉強できるおじさんも、しあわせ、と言うよりは「自慢したい気持ち」です。

この天文台、現在すでに全国の同じような天文台からお手本にしてもらっています。みなさんと一緒に活動を通じて、いろんな面でさらにがんばる、と考えています。3年間よろしく、がんばりましょうね。

もしある日、みなさんの中のだれかが「ヨシッ天文学者になるぞ」と思い立ったら、日本ではそれはとてもせまい門です。日本には500以上の大学がありながら天文教室を持っているのはほんの少しの大学です。多分5本の指より少ないでしょう。勉強のチャンスはとてもせまいのです。

こんな面でも、兵庫県が全国のお手本になるように、いろいろ勉強したり、県下の大学に働きかけたり、しています。「兵庫県の子供はしあわせ」とこっちでも言われるようにしたい、全国からそんな子供たちが集まるようにしたい、と考えています。

そんなこと、とてもむずかしいことにも思えますが、一方、みなさんの賛成と支持があれば、きっとできる、そして全国のお手本になれる、と信じています。こっちもフル回転でがんばります。

私は小学校時代を広島で過ごしました。ここ西はりまは「近畿地方の一部」と思っていたのですが、山の景色、踏みしめる土、どれをとってみても（言葉以外では）広島の思い出ととてもよく似ているのです。なつかしさで一杯です。3年間よろしく。

ようこそ西はりま天文台公園へ



事務局長

堀坂芳樹

兵庫県で40年余り行政に携わってきましたが、この4月から「西はりま天文台公園」にお世話になっております。

この公園は、兵庫県のCSR施設として勤労者の文化、スポーツ、リクリエーションの中心として県内に19か所設置されている中で、60cm反射望遠鏡を備えた天文台のあるユニークな公園として大勢の方々に利用されてきました。

これからも「友の会」の皆さんのご援助を得ながら、地元にも、そして県民の方々にも一層愛される素晴らしい、そして楽しい施設となるよう努めたいと思っていますので、よろしく願いいたします。

業務課長

岡本一良



4月から業務課に勤務しております6月生まれで双子座の岡本です。よろしくお願い致します。

今、多くの人々に求められているものは、プラスαのゆとり、心のうるおいではないでしょうか。それを実現するために各地でさまざまな形でふれあい行事などが展開されています。

私の勤務しています西はりま天文台公園でも人と星と自然とのふれあい行事としてイベント列車での大観望会、クイズ大会、ハイキングなど皆様に満足していただけるさまざまな行事を実施しております。

週末ともなれば心のうるおいを求めて地元はもちろんのこと、多くの県内外の方々が来園されます。なごやかな家族ロッジでのひととき、グループロッジでの仲間との交流がで

き、人と星と自然とのふれあいが体験できるすばらしい天文台公園です。こんなすばらしい公園で勤務できる自分は幸福者だと思っています。

皆さんぜひ一度お越し下さい。心も晴れきつと満足していただけることと思います。

自然学校指導主事

畦坪勝志



「わあすごい。まるで写真を見ているような。」と思わず大きな声での長女の叫び声。昨年8月の観望会で初めて天体望遠鏡で土星

を見たときの第一声。

この3月まで上郡町の小学校に勤務していましたが、縁ありましてこの度の異動で西播磨教育事務所より自然学校専門指導員として赴任してまいりました畦坪勝志です。どうぞよろしくお願い致します。子供達が感動できる体験をえられるよう手助けしたいと思えます。

総務課

高見浩樹



4月から、天文台公園管理棟に勤務しています高見です。これまで星に関してあまり興味がありませんでした。(ついこの間も南半球へ旅行しました

が、南十字星を見ることも忘れていました。

それは、子供の頃に天体望遠鏡が欲しいと、父親にお願いしたのですが、簡単に断られてしまったことが原因だと思います。しかし今回はこのようなチャンスを与えられ、今からもう“星”おたくになることを夢見ています。

これからも西はりま天文台公園が会員の皆さまをはじめ、多くの人々に愛されるよう全力でがんばりたいと思っていますので、よろしくお願い致します。

ぶらり佐用

佐用都比売神社

さよつひめじんじや

◆鎮座地 佐用町本位田甲261

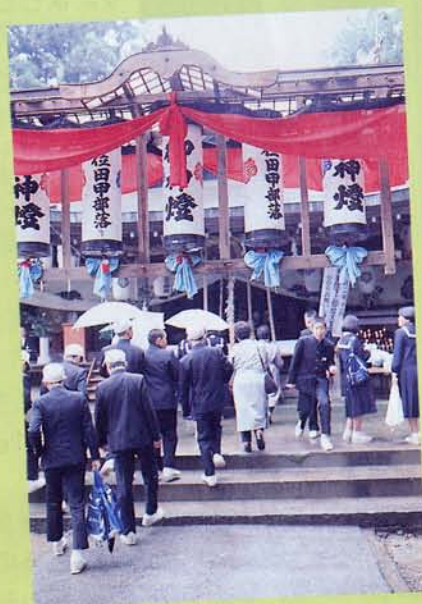
◆祭神 ^{さよつひめのみこと}狭依比売命、^{いちきしまひめのみこと}またの名を 市杵島姫命 (俗に辯天さま)

◆ 播磨国風土記によると、出雲の国から来た大神と妹神が佐用の領有を競ったとき、妹神の玉津日女命（たまつひめのみこと）は、生きた鹿の腹を割いてその血に粃種をまいたところ、一夜で苗が生えたのでそれを植え付けられた。驚かれた大神は「汝妹（なにも）は五月夜に植えつるかも」と言って、去って行かれた。讃容（さよ）の地名は、これからつけられたと説明しており、女神を賛用都比売命（さよつひめのみこと）と名付けたと伝えています。

佐用都比売神社は、封建時代より代々国主、領主の崇社であり、官社となるほどの大社であった。しかし、庶民の信仰は往時から厚かったことが社伝録に記されています。

現在でも、農業、産業を垂示された開拓の祖神として崇信は厚く、毎年10月30日には秋季例大祭が行われ、西播磨一円から約2万人の参拝者が訪れるなど、佐用郡内はもとより、大阪、広島など遠方からの参拝者が絶えません。

（佐用町役場広報係・福地泰弘）



わくわく天文ランド

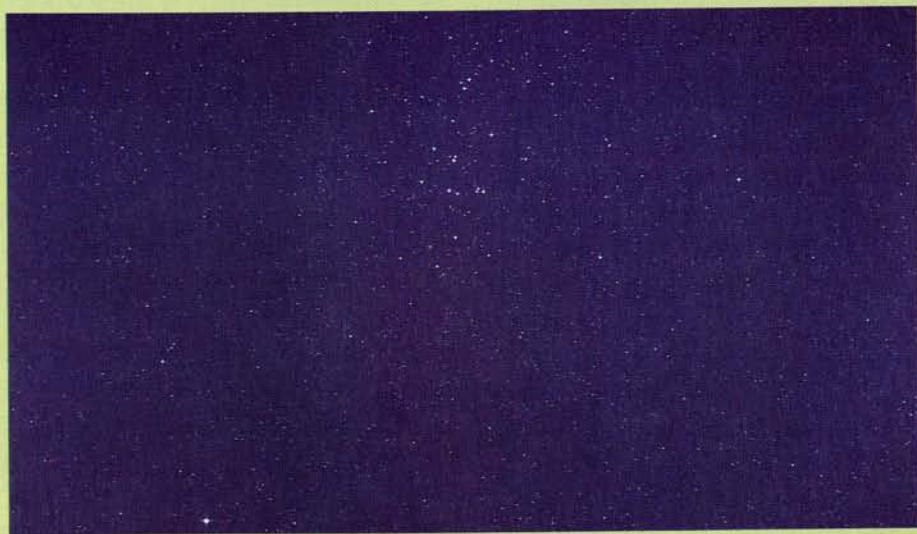
プレセペ星団 (M44) ——— 散開星団 (かに座)

冬の星座ふたご座の1等星プロキオンと春の星座しし座の1等星レグルスを結んだ中間あたりに、何かしらボンヤリ輝くものが見つかります。双眼鏡があればその正体をかたんにつかむことができます。かに座にある明るい星の集団、プレセペ星団です。プレセペはラテン語で馬のエサ「かいば」を入れる「おけ」のことで、古代ギリシャ時代の天文学者ヒッパルコスがすでにこの名を使っていたようです。また英語では蜜蜂の巣（ビーハイブ）星団ともよばれています。

距離は約500光年、もし太陽をその位置に置くと11.9等という星になってしまいます。そんな太陽より明るい星が100個ほどあり、星団を構成する星の総数の約半分を占めています。この星団の空間の運動の方向や速度、それに年齢を調べてみると、おうし座のヒヤデス星団とよくにていることがわかります。もしかすると、この2つの星団は同じ時期に同じところで誕生したのかもしれないね。

さて、今月の問題はかんたん、黄道12星座の中で、かに座の面積は何番目でしょう。なお、先月号の答は地球の空気が1万倍以上濃いというのが正解です。

（天文台長・黒田武彦）



金属探知機

野村敏郎

「趣味は何ですか？」と尋ねられて「天文です」、「新しい星を探しています」と答えると、一般の人は大抵感心してくれる。さらに詳しいことを尋ねられたり、中には「夢があつていいですね」「ロマンがありますね」などと言ってくれる人もいる。ところが私のもう一つの趣味、「埋蔵金探しです」と答えると、相手はたちまちウサン臭い目つきに変わる。そして次の言葉が出てこない。中には「夢があつていいですね」と言う人もいるが、どう聞いても天文に対する「夢があつていいですね」とは響きが違う。『そんな在りもしない物をよく探す気になるな』と馬鹿にした気持ちが口調に現れている様だ。こんなにも埋蔵金探しに対するイメージが悪いのは何故だろう。天文は「天文学」であり、立派な学問である。ところが埋蔵金となると、これはもう「欲に目がくらんだ・・・」であり「黄金の夢に取り付かれた・・・」であり、とても尊敬の対象には成りえない。つまり財産とは地道に努力して培うものであり、そんな濡れ手に粟の発想をすること自体、日本では許されないのである。また確かに日本でやっている埋蔵金の発掘は非常にウサン臭いものが多い。テレビ局が資金を投入して大掛かりに発掘している群馬県の赤城山でも、掘り始めたきっかけはアメリカ人の「超能力者」である。彼等が言う場所を3年掘っているが、穴を埋め戻した跡がどこまでも続いているだけである。昨年暮れになって初めて「空中磁気探査」をかけたら数十m離れた別の所から金属反応があった。やっている順番がおかしい。なぜ最初に科学的探査法が出てこないのか？

埋蔵金は、学問や研究調査の対象には成りえないのだろうか？以前に国学院大学の教授が「豊臣秀吉」の埋蔵金に関する古文書の真偽を歴史学会で発表したことがあった。もちろんこの先生は自分で掘ったりはしない。あくまで論文を書く為の研究である。今まで埋蔵金を研究対象としてきた人は文科系、はっきり言って歴史関係の人ばかりである。これが私には気に入らない。たとえ地中でも、現に存在している物体ならば、それを見つけるのは科学技術の仕事である。穴を掘って到達してみないと分からないと言うのでは、あまりに情けない。地中の金属の存在の証拠を地表から探知するのである。見えない所から物体の存在を証明するのは中々むづかしい。しかし天体の様に見えてはいるが手が届かない、つまりこちらから積極的に刺激できないので、その性質や正確がよく判らないという困難さに比べ

ると、遥かにやさしいと言える。地中であっても電磁的に刺激できるからである。（埋蔵金は天体より遥かに近い！）私は大学で「資源探査工学」「岩石力学」を専門にしてきた理工系の人間である。データの解析では、疑って疑って、疑ってかかる。それでも疑りきれない証拠が残れば、そこを掘ってみようという気になる。そしてうまく埋蔵金が出てくれば、探査方法の正しかった証明ができる。言っちゃ何だが文科系の研究は、時節を主張し、発表して本を書けばそれで終わり、と私には見える。（発表後に反証となる遺跡や古文書が出てくるなんてことは滅多にないであろうから。）手元にある材料を満足する説明を作り上げれば良いのである。埋蔵金を発掘している（おそらく文科系の）人の本を読むと、どうもこの証拠を疑ってかかるという態度に欠けている。むしろ怪しげな証拠らしき物を、信じて信じて信じて掘り続けている。だから出てきた火山岩の斑状組織（中学理科の教科書参照）を見て「人工の三和土だ！」などと言ったりしている。これではいつまでたっても埋蔵金は出てこないであろう。さて偉そうに書いてきたが、金属探知機を使った今までの実績はというと、100円玉など今野貨幣が十数枚である。あと加古川の中道寺山城跡でふるい鉄製農具を地中から見つけたくらいである。私の探知機は千両箱1つなら3mの深さまで、数箱も固まって在れば7mの深さまで判るはずである。去年の夏はシベリアのツングースカに隕鉄を捜しに、この探知機を持って行ったりしたが、普段は城跡などで金属反応がないか調べている。どこかに千両箱の一つも埋もれてないかと期待して。京都府京北町周山の明智光秀の城跡で、強力な金属反応があつて掘ってみた。山頂のアンテナに向かう地下埋設ケーブルが出てきた時には、友達と笑い転げた。

新小惑星を捜して3年で15個見つけた。新彗星も10年捜しているが1つも見つからない。しかし彗星も数か少ないだけで、死ぬまでに幾つかは見つかると思う。だが、埋蔵金は死ぬまでに一つも見つけれないかも知れない。数が絶対的に少ないから。「宇宙now」の「ぶらり上月」を見ていると、上月城跡や利神山城跡などが出てくる。こういう写真を見ているとムズムズしてくる。金属探知機を持って行ってみたいくなるのである。ところで山中鹿介の埋蔵金の場所は、「櫛田の滝」が有力とか聞きましたが、地元の方、本当ですか？

（のむらとしろう・灘高校、神戸天文同好会代表）

いったい『星座の数』っていくつあるのでしょうか？



【セラリウス星図南天版】

星座の数は48星座（2世紀のプトレマイオスが『メガレ・シンタクシス』に記されたもの）で安定していました。それから増えることも減ることもなく、千数百年たった近年始めまで伝えられてきたそうです。

ところが、近世になって主に2つの理由から新しい星座が考え出され、追加されたというのです。

その2つの理由というのは、

- 1つめの理由 目立つ星の無いところは星座になっていなかったのです。
近世になってどんどん精密化していく天文の観測には、今までの星座だけではいろいろと不都合になってきたから。
- 2つめの理由 遠洋航海には、星が方向と時刻を知るためにはとても重要なものだったので、南極のまわりも含めた全天の星図や星表が必要となって、星座を設定しなければならなくなったから。

それで16世紀頃から約300年もの間は「新しい星座を設定する」のが天文学者や星図・天球儀などの製作家たちの間で流行ってしまいました。ある時には、それが複雑になったり、重なったりして人々をかなり混乱させたみたいです。

でも、こういった“星座遊び”も19世紀末には終わり、また星座を整理するようになっていきます（全天の大掃除なんて広すぎて大変そう・・・）。そのおかげ（？）で現在は、88星座とハッキリ決まっているんだけど昔にはどのくらい星座が空に浮かんでいたのかしら？。

そこで、次回から「昔はあったのに今はなくなった星座」（つまり“現存しない星座”です）についてお話していきます。なくなった星座は、適当につくったもの（他の星座の一部を横取りするとか）が多かったの、現在には残っていないようですね。こういった星座のお話は楽しいものが多いんです（なぜって、何かっていうと“ゴマスリ用”が多いから人間らしくておかしいでしょ？）。

それでは26星座もあるのでお楽しみに。

（天文台・内海陽子）



【セラリウス星図北天版】

シリーズ地球外文明を求めて 第6回 文明の進む道

21世紀を目前にして、私たち人類は多くの問題に直面しています。地球温暖化、人口増加による食料不足、エネルギーなどの資源枯渇、戦争、…。地球外の文明の探査や呼びかけを始めて、まだたったの30年しかたっていないのです。私たちが他の文明と通信できるかどうかは、文明（ここでいう文明は地球外の文明と通信が可能なレベルの文明）の寿命で決まることを以前にお話しました。その中で、文明が容易に通信できるためには、文明の寿命は1000万年以上も続かないといけないと書きました。30年しかたっていない現在の私たちの文明が、1000万年の長さの文明を考えるのは困難です。しかし、気の長くなるような将来を考えることは、相手を推測することになり、当然探査の方法についてヒントをあたえてくれます。もちろん、困難に直面している私たちにとっては、いいチャンスです。

私たちが、直面している問題で日本に住んでいるとあんまり感じないものに人口増加があります。1987年に世界の人口は50億を突破していますが、半分の25億だったのは1950年ごろ、つまり37年間で倍増したことになります。このペースで人口が増えたと2030年ごろには100億になります。変な計算ですが、37年の15倍は555年、555年後までに倍増が15回あるとします。2倍を15回すると、32768倍。現在世界の人口密度は1km四方に39人なので、555年後は1km四方に127万人もいることになります。1km四方とは、100万㎡なので、1人あたり1㎡（1m四方！）もないことになります。つまり、南極からエベレスト山頂まですべて人でぎっしり埋まってしまうことになります。もちろん、現在の増加率が続けばの話です。実際には、食糧不足がそうなる前に起こります。人口の増加率が鈍れば、破局までの年数は長くなりますが、地球の表面積はもちろん、資源も食料も限りがあります。要するに、地球が養っていける人口には限界があるのです。

この人口の爆発的な増加を防げない時には、破局を迎え結果的に人口は激減します。過去の歴史を振り返ると、破局的激減を中世のヨーロッパは伝染病によって経験しています。そのときには、ヨーロッパ中で一度に半数の命をなくしました。将来、人口抑制策が成功し、人口を定常状態に保つことができたとしても困難は続きます。それは、資源の枯渇です。すべての資源を100%リサイクルすることは不可能なので、やがてゆるやかなが

も限界を迎えます。このときの解決法はあるのでしょうか。

15世紀にヨーロッパで人口が急増したときには、アメリカ大陸の発見が、目前まで差し迫っていた限界を先送りしてくれました。つまり、新大陸への移民という方法で解決したのです。では、今後の地球上に新天地はあるのでしょうか？海に住むという手段も考えられていますが、そこにも当然限界があります。そうすると、地球外に求めるしか

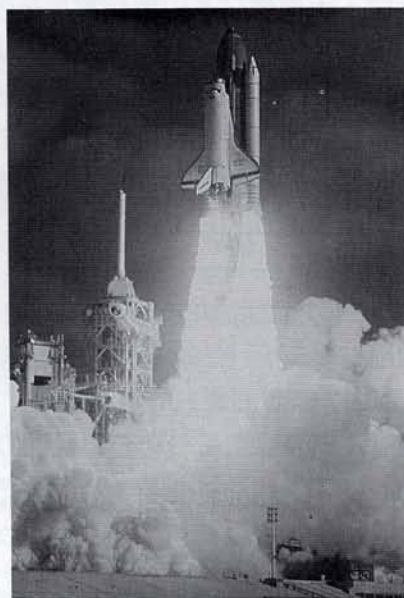


写真1：新しい新天地を求めて

なくなり、宇宙空間や他の天体への移民が不可欠となるのです。現在の地球文明のように、自分達の惑星表面だけに広がる文明をⅠ型文明と呼ぶことがあります。Ⅰ型文明は、惑星表面での限界を迎えると、宇宙空間に飛び出し、次の段階Ⅱ型文明へと移行していくに違いありません。

以上のような、文明自身の変化にともなう限界や破局だけでなく、外的原因による破局もあることが最近明らかになってきました。その1つが、小惑星の衝突です。今から6500万年前に起こった恐竜の絶滅は、直径10kmの小惑星の衝突によるものというのです。肯定的な証拠が次々と発見されています。実際、地球すれすれに横切る小惑星はいくつも確認されており、そのような破局がいつ訪れてもおかしくありません（昨年末、そのような話題が流行りましたね）。ある科学者たちは、ミサイルをつかって衝突を避けることができるのではと提案しています。もう1つの外的要因による破局が近傍で起こる超新星の爆発によるものです。大量の放射線を浴びるだけでなく、衝撃波の通過により壊滅的な被害も考えられます。しかし、現在そのような壊滅的な被害をもたらすほど近い距離に超新星爆発を起こしそうな恒星はありません。これはむしろ偶然かもしれません。超新星爆発を引き起こすような大質量星の寿命は短いので、地球の歴史からすれば、過去には何度か経験しているはずですし、今後近傍に誕生し爆発してもお

かしくありません（先月の海外now参照）。

こう考えると、まだⅠ型文明ではあるけれど、ここまで無事にきた地球文明は幸運なのかもしれません。つまり、文明が続いていくには多くの困難を解決し、さらに天変地異から逃れるといった運まで必要なのです。今月の話は、ちょっと暗くなるような話になってしまいました。しかし、私たちが今、Ⅱ型文明への移行を模索しはじめているのは確かです。次回は、無事に宇宙へ広がったあとの文明の進み道をお話したいと思います。

（主任研究員・尾久土正己）



写真2：昨年末に、地球とニアミスし世間を騒がせた小惑星トータティス。

会員now

いつも宇宙nowの発行、ご苦労様です。さて、3月号のドクターの話、自分の経験とも照らし合わせながら、妙に納得してしまいました。ただし、私の場合はのんびりやってたらとれたという感じでしたが、今度「ぐうたらでもとれた！ドクター記」でも書きましようか。ちなみに、横で一緒に読んでた知人に「僕ののを見てたから、良くわかるだろ」と聞くと、「あなたたち（同期の友人）は『ひざについためし』よ、（とったら）食えるけど、プライドが許さん」と言っていました（会社に就職した友人は色々と不服が多いようです）。

ところで、私は何をして食ってるのでしょうか？皆さんは、上郡の山奥の科学公園都市をご存知でしょう？（ですよね！）そこの姫路工大理学部で「イオン-分子反応による化学反応素過程の解明」というものやってるんですが、星間分子の化学反応もそのテーマの1つなんです。大学なんて無縁だと思ってる方も、気軽に見学に来てみませんか？（No.1429：福澄孝博）

本当に、原稿頼もうかな？近所なので、ぜひお邪魔したいと思います。

西はりま天文台日記

3月1日(月) 役所では今月が師走。天文台も一応役所、忙しさに目は回るが頭と首が回らなくなるのはこの月。尾久土研究員、天文情報処理研究会出席のため木曾へ出張。

3月2日(火) 自然学校のための施設利用説明会に台長出席。

3月3日(水) 岡山県備中町教育委員会視察。サンテレビ取材。

3月6日(土) 県広報取材。

3月9日(火) 現体制最後の天文台公園幹部会議。

3月10日(水) 大撫山開発一部事務組合定例議会。平成4年度決算と5年度予算等を審議。この場で新年度より組合管理者が佐用町長から上月町長に交代することが明かにされた。

3月11日(木) サンテレビ取材打ち合わせ。

3月12日(金) 職員互助会主催の豪華な夕食会、フグをたらふく食ったよ。

3月13日(土) 友の会例会に100名。石田研究員の話は「トピックス・ア・ラ・カルト」、尾久土研究員がクイズ。例会にしてはよく晴れて？多くの天体を堪能。初の試みである友の会写真展は多くの出品で好評。午前2時閉店の懇親会はいつも門限破り？

3月14日(日) 友の会例会2日目、焼き杉細工の指導は会員で自然学校専門指導員の藤原氏に依頼。豚汁作りは味噌の不足を醤油でカバーしてgood！ 日曜日ごとの一般観望会はこのところ天候悪く中止続き。

3月16日(火) サンテレビ取材。大阪経済大の天文部学生を引き連れ久保田諄氏参上。金箔入り高級酒をいただく。

3月18日(木) 県職員互助会役員33名視察。改良を進めている60cm望遠鏡、尾久土研究員のテスト観測が続いているが、導入精度、追尾精度とも向上した。オートガイダーがあれば完璧に近くなるか？

3月19日(金) 佐用保育所園児80名見学。アルバイト指導員として香川大学生、高橋陽子さん。テキパキと仕事をこなしてくれる。

3月20日(土) 人気展示の星座早見のプリンタが度々紙づまり。使えない。

3月21日(日) 今日はよく晴れて一般観望会に31名。

3月24日(水) 京都綾部市企画課3名、95cm望遠鏡に関する相談に來台。びっくりしたのは、専門家に相談することなく仕様を決め、もう記者発表をしてしまった点。10項目ほど質問されたが、とにかく今からでも本気で取り組んでほしいと思う。大阪から学校用科学写真ニュースの取材、歳差を取り上げるという。

3月25日(木) アルバイト指導員に京都産業大を卒業したばかりの高橋敦君來台。台長は園長と森本雅樹氏とともに姫路工大へ。

3月27日(土) 大阪府立花園高校地学部生徒を引率して半田孝氏來台。花園はいつも天気が悪い！ 時政研究員、彗星会議で淡路島へ出張。

3月29日(月) 春の大観望会用臨時列車打ち合わせのため、石田研究員JR姫路鉄道部へ出張。

3月31日(火) 天文台公園は本日をもって園長、事務局長、総務課長、業務係長、指導主事が転退任し、佐藤研究員も慰留の甲斐なく退職。こんなややこしい？日に天文台で天文教育普及研究会近畿地区集会をもった。35名の参加で2時より開始。12本の発表の後、北村静一園長の最終講演、森本雅樹次期園長の記念講演をもった。観望会のあと、盛大な懇親会。真夜中の12時を期して園長交代のセレモニー？のおまけつき。ピッピッピッポンの時報と同時に新旧両園長はハッシと抱き合い、愛の交換ならぬエールの交換を行なったのでありました。(T.K)

☆印は会員の皆さんだけへのお知らせです。

☆【第19回友の会例会】

日時 5月8日(土)～9日(日) 日帰り可

受付 18時45分～19時15分

(前回から早くなっています！)

内容

◇1日目

15:00～スタディールーム開放

17:00～写真サロン+「シャッターを押そう」(有志)

前回同様、ご自分が撮影した天体写真をご自由に展示できます。また、写真サークルが始まります。手近にある天体を写せそうなカメラを持ちよって、気軽にシャッターを押してみよう。詳細は天文台へ。

19:30～観望会、講演、母と子のコーナー、何でも質問コーナー、ティブレイク、クイズ大会、会員タイム、懇親会(有志)など

◇2日目

9:00～友の会総会

昨年度の友の会の活動・会計報告などを行ない、今年度の活動について話し合います。

10:00～宇宙こだわりバザー

“宇宙”、“星”などと何かつながりのあるもので、バザーを行います。一見宇宙と無関係なものを、どうやってこじつけて出品するかは、あなたの腕しだい！販売額と友の会への協力額を書いた値札を貼って、当日お持ち下さい。ご不明の点につきましては、天文台までお問い合わせください。

11:00～「バーベキュー・パーティー」：有料

費用

◇宿泊：250円(シーツクリーニング代)

家族棟に宿泊する場合は、通常の宿泊代がプラスされます。

◇朝食：500円(予約制)

◇バーベキュー：500円程度

申込方法が変わります！

2日目の有料行事をスムーズに運営するために、今回から申込方法が変わります。グループ棟・家族棟とも往復ハガキにてお申し込み下さい。申込ハガキには、以下のことをご記入ください。

会員番号、人数、男女、大人子供の内訳、宿泊・朝食の要不要、バーベキューへの参加の有無、スタッフをやるやらない

家族用ロッジ：4月24日(土)必着、「第19回友の会例会家族棟宿泊希望」と明記してください。

グループ用ロッジ：4月28日(水)必着。

持ち物

会員カード、例会参加ハガキ、懐中電灯、防寒具、洗面用具、パジャマ(宿泊の場合)、オリジナル名札(ユニークなものをお作りください。)

スタッフ募集

会員の中から、友の会例会当日のリーダー役を募集

しています。「やってみようかな。」と思ったら、申込ハガキに「スタッフやります！」の1行を書き加えてください。

【第20回天文教室】

日時 6月13日(日)午後2時～3時半

演題 「宇宙を見る新しい眼～赤外天文学の世界」

講師 佐藤修二氏(名古屋大学)

場所 スタディールーム

☆【お便り・質問募集】

会員nowのコーナーでは、皆さまからのお便りをお待ちしています。ご意見・ご質問・近況報告など何でもお寄せください。

【新規会員募集】

お友達や知り合いの方に友の会への入会をお勧めください。また、友の会をプレゼントすることもできます。入会ご希望の方は天文台までご連絡ください。

【テレフォンサービス】 0790-82-3377

季節ごとの見どころなどをご紹介します。

【一般観望会】

宿泊をなさらない方もご参加いただける観望会を行っています。

日時 毎週日曜日 午後7時半～9時ごろ

受付 当日管理棟(駐車場横) 午後7時～7時半

雨天・曇天の場合中止 当日午後6時決定

内容 当日の雲量・月齢・参加人数などによって変わります。

【表紙のデータ】

お久しぶりのCCD画像です(たまにはいいよね?)。3月の末におおぐま座の渦巻銀河M81で、超新星(左上矢印)が出現しました。爆発した星は銀河系の中の太陽の場所とちょうど同じような場所にあった赤い星だということがわかっています。

天体：M81(中心のみ)と超新星

機器：60cm望遠鏡+CCD+Vフィルター

日時：1993年4月1日(ウソじゃない)

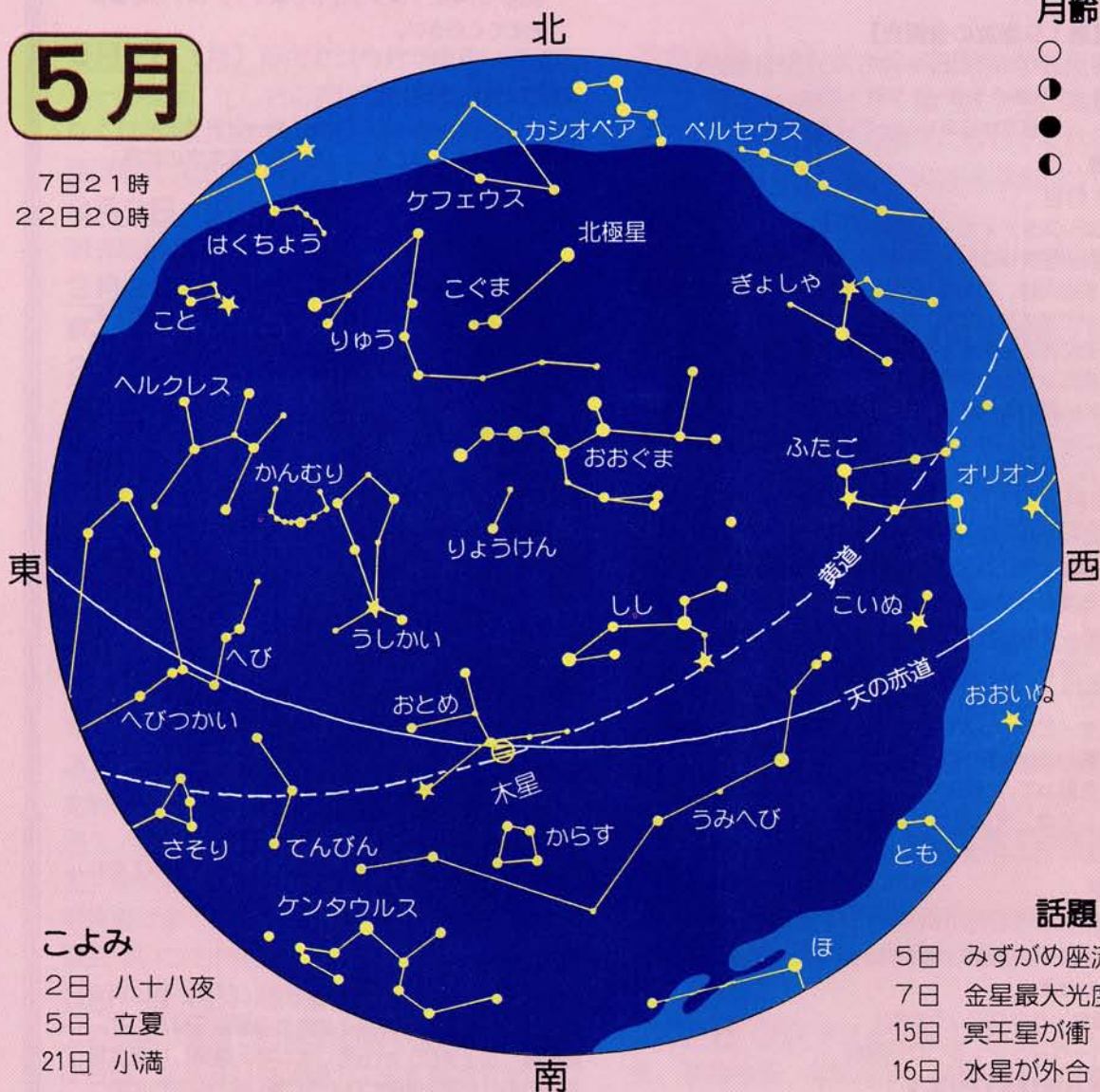
露出：3分

【編集後記】

今月の天文学nowは、2月の天文教室からです。天文学者はだいたい磁場が苦手だ聞いて(これではいけないと思いつつも)私も安心してしまいました。野村さんのパーセクは、ユニークなお話でした。でも、私なども天文をやっていると言ったあとで、「新しい星を探しているわけではなく、星を自分では見ないで研究している。」などと続けると、すごく怪しげに見えるのかも。そんなこんなで4年目に入った宇宙nowを、よろしく願います。(T.I.)

5月7日 21時
22日 20時

月齢

○ 6日
◐ 13日
● 21日
◑ 29日

こよみ

2日 八十八夜
5日 立夏
21日 小満

話題

5日 みずがめ座流星群極大
7日 金星最大光度
15日 冥王星が衝
16日 水星が外合

春は、天の川もなく眼でみる限りでは寂しい季節です。しかし、天の川に邪魔されない分、私たちの銀河系の外が良く見えるのです。しし座、かみのけ座、おとめ座、うしかい座、りょうけん座、おおぐま座、・・・その中に、光のしみの様な遠くの銀河が無数に散らばっています。もちろん、肉眼では見えませんので望遠鏡が必要になります。また、月明かりや街の明かりがあると、数千万光年の彼方からの光はその中に埋もれてしまいます。月のない澄みきった夜、星図を片手に望遠鏡で銀河めぐりはいかがでしょう。注意して見ないと、どれを見ても「ボーッ」としているだけです。写真で見るとような渦巻は、大きな望遠鏡でもなかなか見えませんが、丸いもの、細長いもの、筋が見えるもの、・・・いろいろな形があります。毎晩、そうやって銀河めぐりをしていると、ひょっとしたら視野の中に以前には見えなかった星（超新星：表紙写真）が見つかるかもしれません。今年は、すでに10個の超新星が発見されています。

(MO)