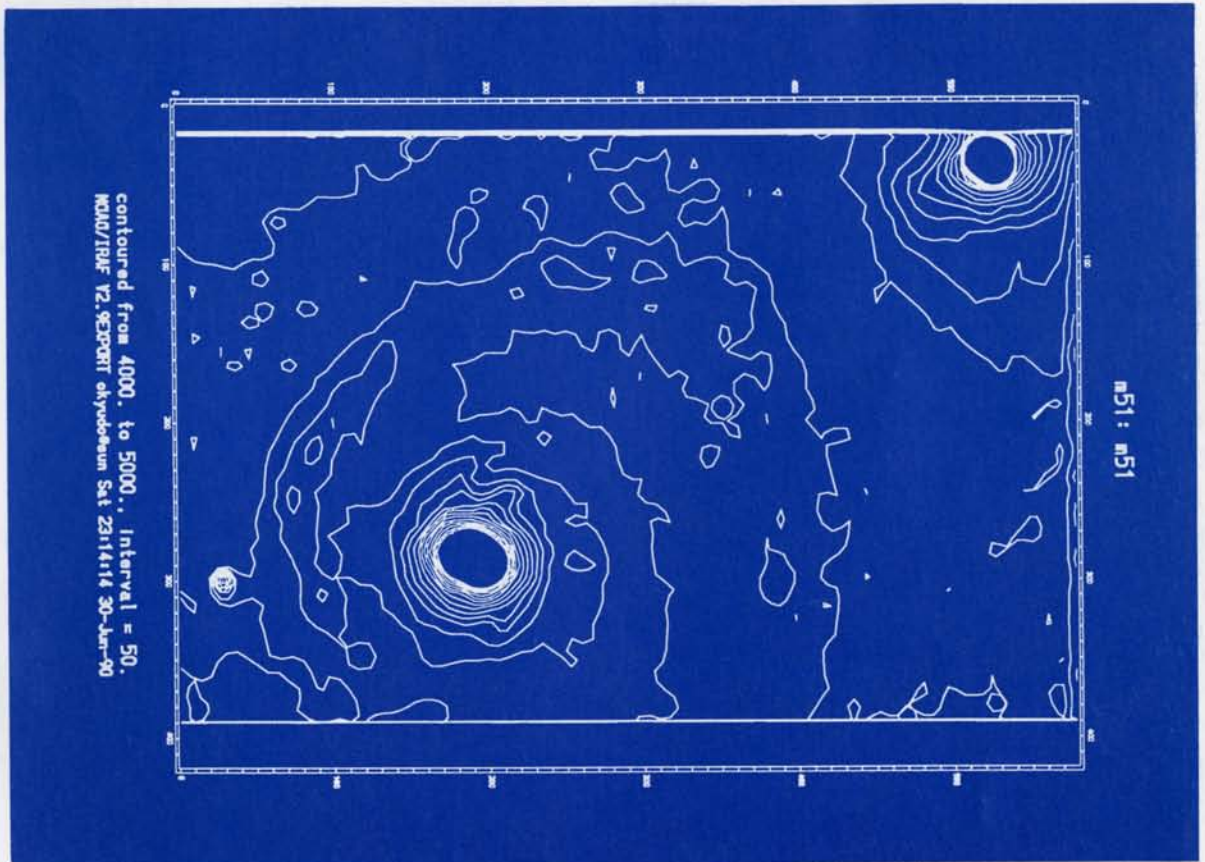




NISHIHARIMA
ASTRONOMICAL
OBSERVATORY



7
1990 No. 4

宇宙

流れ星がすごい！

夏は流れ星の多い季節です。シューと流れる一条の光をながめながら、星空を散歩するのはとてもロマンチックです。今年の夏はぜひ流れ星と親しんでいただきましょう。

流れ星は、決して星が落ちてくるものではありません。小さな小さな砂粒のようなものが地球とぶつかり、大気中で光っているのです。その小さな粒子はほうき星（彗星）が残していったチリだと考えられています。いくつものほうき星が太陽のまわりを細長い楕円をえがいてまわっていて、その通り道にほうき星がばらまいたチリが帯状になって同じようにまわっているのです。そんなチリの帯と地球がぶつかる機会が夏には多くなります。

地球がチリの帯とぶつかると、一度にたくさんの流れ星が流れます。このような現象を流星群とよんでいます。夏の代表的な流星群に8月1日ころがピークの「やぎ座流星群」、8月13日ころがピークの「ペルセウス座流星群」、8月19日ころがピークの「はくちょう座流星群」などが

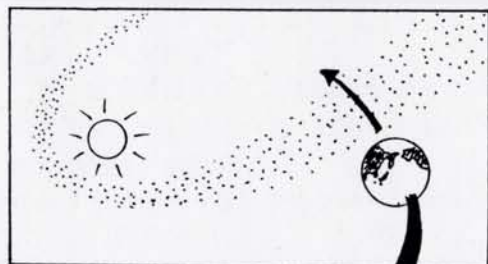
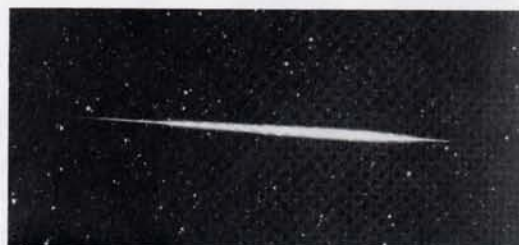


図1. チリの帯とぶつかる地球



あります。

なぜ流星群に星座名がついているのでしょうか。図2をご覧ください。チリと地球がぶつかり、見かけ上、ある一点を中心にしたように流れ星が流れます。その中心方向の星座の名をつけているのです。

1時間に50個ほど流れることで有名なペルセウス座流星群は、8月13日の未明がピークですが、今年は下弦に近い月明かりのため条件はよくありません。でも7月から8月にかけては流れ星が多いので、願いごとを準備して空をながめてみてください。ただし、流れ星が光っている平均時間は0.6秒であることをお忘れなく！（天文台長・黒田武彦）

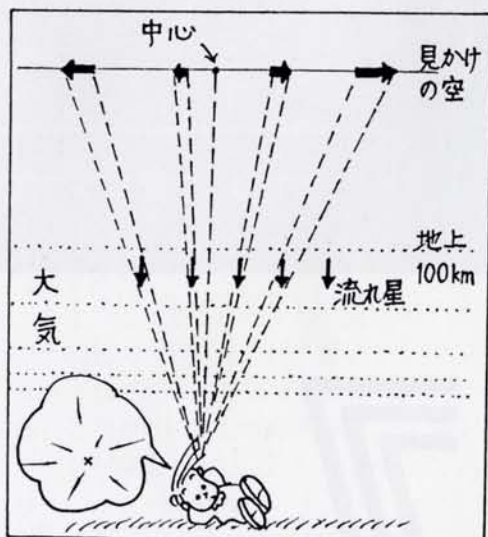


図2. 流星群は放射状に見える

東京大学理学部 山岡 均

1. 超新星とは？

「天喜2年4月中旬以後丑時、客星觜・参の度に出ず。東方に現われて天関星に孛す。大きき歳星の如し。」

藤原定家の日記『明月記』の一節にこう書かれています。簡単に言い替えると、西暦1054年の6月以降の明け方、見慣れない星がオリオン座の北に現われ、明るさは木星と同じくらいであったということです。同じような記録が、中国やアラビアにもあります。このように、見慣れない明るい星が出現すると、昔の人は凶事のおこるまえぶれと見て、彗星などとともて記録に残してきました。

時代が下って、1572年や1604年にも、またもや見慣れない星が現われ、最初明るく輝き、次第に暗くなっていくのが見られました。1572年の星はチコ・ブルーエが、1604年の星はヨハネス・ケプラーが詳しい観測を残していて、それぞれ“チコの星”、“ケプラーの星”と呼ばれています。当時の人たちは、見慣れない星が現われるのは新しい星が生まれたからだと考え、このような星のことを“新星(nova)”と呼ぶことにしました。

いくつもの新星を観測しているうちに、その中のいくつかが特別に明るいものだということがわかってきました。新星が同じ距離で起こったとすると、いくつかのものはその他の新星よりも10000倍ほど明るく見えるのです。これらの特に明るい新星は、“超新星(supernova)”と呼ばれるようになりました。ここまでで紹介した3つの新星は、みな超新星であったことがわかっています。

この1000年間で、私たちの銀河内で起こったのが見られた超新星は、1006年のもの、1181年のものに、上の3つ、合計たった5個だけです。望遠鏡の発明(1610年)以来、私た

ちの銀河内での超新星出現はありません。

望遠鏡が発達して、遠くの銀河の中で超新星が出現するのが観測されるようになって、超新星の科学は大きく発達しました。今では1年に20個以上の超新星が観測されていますが、そのたいていは、西はりま天文台の一番大きい望遠鏡(60cm)でもやっと見える程度の暗いものです。肉眼でも見えるような明るい超新星が出現して、詳しい観測をすることが、天文学者の長い間の夢でした。

2. 超新星の科学

だからといって、天文学者はただ手をこまねいてじっと待っていたわけではありません。遠くの銀河の超新星を観測したり、理論的な研究をすることによって、超新星に迫っていったのです。

超新星をいくつも観測すると、いくつかの種類に分けられることがわかってきました。まず、超新星からの光のスペクトルの観測から、水素がある超新星と、水素がない超新星とに分けられました。水素がないものをタイプI、水素があるものをタイプIIの超新星といいます。さらに、タイプIの中でも、ヘリウムの見え方などによって、Ia、Ib、Icという分類がなされました。また、タイプIIの超新星も、明るさの変化の違いから、IIp、IIlなどの分類ができています。

簡単な分類を試みたものの、超新星のふるまいは千差万別、風変わりなものもいろいろあります。最近の観測で、最初は水素が見えていたのに途中で見えなくなってしまった(いってみれば、タイプII→Iという種類?)ものさえ見つかっているのです。まだまだいろいろな超新星が見つかるのでしょうか?

それでは、この超新星という現象はどのように起こるのでしょうか。これは、理論的なアプローチを待たなければなりません。

超新星は、太陽の1億倍から100億倍もの明るさで輝きます。しかも、それまで見えていなかったのだから、数日ほどのうちに10000倍以上の明るさの変化をしていることとなります。これほど大きな変化が起こる、そしてこれほど大きなエネルギーを出すためには、劇的な現象が起こらなければなりません。超新星＝星の誕生と考えるのでは、これほどの明るさやその変化を説明できません。そこで、星の一生について考えてみます。

星が誕生し、光（エネルギー）を出していく時、星の中心では、水素がヘリウムに変わる反応（核融合）が起こってエネルギーを供給します。水素がなくなると今度はヘリウムが燃料になって炭素や酸素ができ、太陽の8倍よりも重い星ではさらにもっと重い元素ができるという反応を続けます。この時点の星



【図1】超新星残骸、おうし座のかに星雲

は、太陽の100倍以上の直径にまで大きく膨張した赤色巨星と呼ばれる状態になっています。

ところが、中心で鉄ができる、核融合反応は先に進まなくなります。鉄は、もっとも安定な元素で、鉄が分解する反応も、鉄が他の元素と融合する反応も、エネルギーを放出できない（どこか吸収してしまう）からです。そうすると、今までは核融合エネルギーを出すことで自らの重さを支えていたのが、支えきれなくなって、星は急速につぶれます。中心がつぶれることができる限界に達した瞬間、中心部の収縮が止まって、周りのつぶれて落ちてくる物質がはね返されて、中心部以外の星全体を吹き飛ばしてしまうほどの大爆発が起こります。この星の一生の最後の大爆発が、超新星のできかたのひとつです。

いっぽう、太陽くらいの重さの星では、中心で炭素ができたあたりで反応が止まってしまう。このような星は、自分の外層を次第に放出して、中心核だけになってしまいます。このような星を白色矮星といいます。白色矮星どうしの合体が起こると、やはり星全体がふっ飛ばす大爆発が起こります。

前者のできかたでは、星の外層に水素が多いため、観測すれば水素が見えるはずですが。そこでこれは、タイプIIの超新星のできかただと考えられています。後者のほうなら、水素はない（見えない）ので、タイプIの超新星のできかたです。ところが、前者の機構でも、外層の水素の多い部分を全部失ってしまったような星が爆発すれば、水素は見えません。そのようなタイプI超新星も存在するようです。

吹き飛ばされた部分は、宇宙空間に向かって広がっていきます。図1の写真は、1054年の超新星の残骸、おうし座のかに星雲です。この残骸の中では、星が誕生した時よりも、重い元素（炭素や酸素、鉄など）が多くなっています。このような残骸からまた星ができ、超新星によってできた重い元素で地球や私た

ちの体が作られているのです。

3. 大マゼラン雲の超新星

1987年2月24日、私たちの銀河のお伴の銀河である大マゼラン雲の中で、超新星が爆発しました(図2の左:爆発前、右:爆発後)。望遠鏡が発明されて以来、もっとも近くで見た超新星です。もっとも明るくなった時で約3等級、肉眼でも見えました。

近くで起こったこと、観測機器が発達していたことのために、さまざまな観測がなされて、今までの理論が正しいかどうか調べられました。水素が見えたため、この超新星は、星がつぶれたために起こったタイプIIのものだとわかりました。理論による予測では、中心部が収縮を止めた時にニュートリノという粒子が放出されると考えられていましたが、これが日本でも観測されて、理論の正しさが

証明されたことが、その最たるものです。

いっぽう、予想外のことも観測されました。大マゼラン雲は近いため、爆発を起こす前の状態の星が観測されていたのですが、これが何と、青色色をしていたのです。星の進化の最終段階では、赤色巨星になると考えられていたのに！ 進化の理論計算が行なわれ、我々のグループを含めいくつかの進化モデルが提唱されて、爆発直前に青くなる星もありうることがわかりました。観測から、新しい理論が生まれたのです。

また、日本の天文衛星「ぎんが」が、1987年8月にこの超新星からのX線を観測しましたが、これは予想よりも1年も早いものでした。X線を出す物質は、超新星残骸の奥深くにあって、周りが薄くなるまでなかなか出て来れないと考えられていたのです。この現象は、爆発時に大規模な混合が起こって、奥の方にあった放射性物質が表面近くにまで出てきたためだというモデルが提案されました。



【図2】大マゼラン雲の超新星(SN1987A)

このモデルだと、この超新星の風変わりな明るさの変化もうまく説明できるのです

この超新星については、今も精力的な研究が数多くなされています。しかし、我々（欲深い？）天文学者たちは、私たちの銀河内の次の超新星を既に、そしていつでも待ちこがれているのです。

シリーズ望遠鏡新技術 第3回目

コンピュータが支える観測天文学 ～コンピュータも望遠鏡の一部

先月号のきれいな表紙と違って今月号は白黒（白紺）の変な図？だなどと思われたかもしれませんがね。実はこの図、天文台の60cm望遠鏡の冷却CCDで撮影したM51（子持ち銀河という愛称もある）と呼ばれる銀河で、我々から2100万光年の彼方にあります。銀河は、ぼんやりと見えるため、かつては星雲と間違えられていましたが（いまM31のことをにアンドロメダ大星雲（当然、銀河！！）とっている人がいる！）、現在では約1千億の恒星（太陽）から出来た大集団であることが判っています。我々も、我々の銀河の中にいるわけで（中心から3万光年も離れた片田舎にいる）、2千億の恒星の中のありふれた1つにすぎない太陽と呼ばれる恒星の周りを回っているのです。表紙の図はこの画像を天文台のワークステーション（画像処理の得意なコンピュータ）に米国の国立光学天文台のIRAFという画像処理ソフトをのせて描いたもので、同じ明るさの点をつないだ線（天気図の等圧線みたいなもの）で描いています。中心の線の密な部分は明るく多くの恒星が集まっています。また、その周りには渦状に分布しているのがわかります。こんな処理は朝飯前で、コンピュータが現代天文学に与えたインパクトは大変なものです。

観測におけるコンピュータの利用を考えると大きく2つの仕事があります。1つは、観

【参考文献】

超新星1987Aに挑む 野本陽代
講談社ブルーバックス
星の手帖43号 特集 超新星

測の能率を上げるための望遠鏡や観測機器のコンピュータ制御（簡単に言えば、望遠鏡のロボット化）。もう1つは最新の観測機器で得られた膨大な観測データから、情報を引き出す処理です。

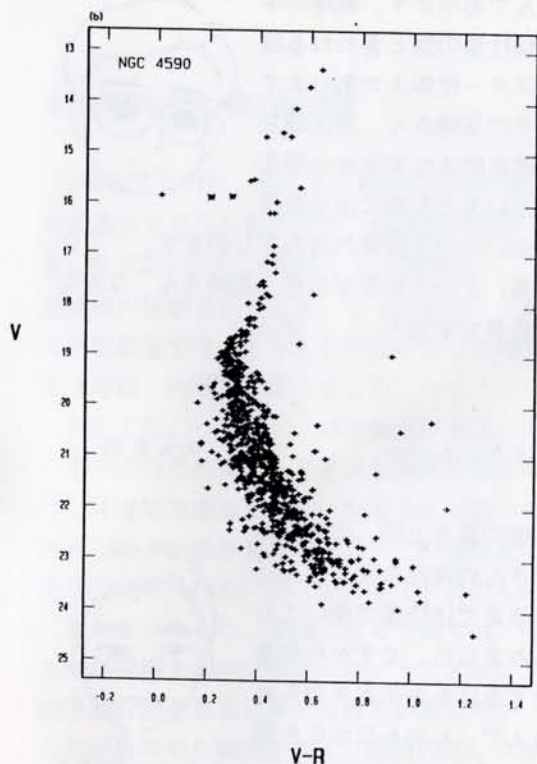
コンピュータを望遠鏡の操作に加えることで、まず天体の導入が迅速かつ正確になります。このことは特に、暗い天体や変化の速い天体の観測には強い味方です。また、星は地球の自転のために天球上を運動します。望遠鏡はこの動きを追わなければいけません。これも最近ではコンピュータがやってくれます。恒星とは違った運動をする彗星や、地球の大気の影響によるみかけの動きの変化などもコンピュータにまかせれば、安心です。

観測データの処理にコンピュータが参加したことは、さらに観測屋にとって大きな武器になりました。最近のコンピュータの高性能化と低



【図1】球状星団NGC4590

【図2】球状星団NGC4590のH R図



価格化は目ざましく、特に画像データの処理を得意にするワークステーションの様なコン

ピュータの登場でさらに加速されました。様々な画像処理がありますが、その中でもさすがコンピュータ！といえる例を1つ紹介します。図1はESO（ヨーロッパ南天天文台）の2.2m望遠鏡でとらえたNGC4590と呼ばれる球状星団（数十万個の恒星（太陽）から出来ている）の一部です（図では白黒が逆転している）。しかし、余りに込み入っているので個々の星の明るさなどの情報は今まで取り出せませんでした。CCD（先月号参照）の画像には個々の恒星が写っており、この情報を無駄にすることはできません。コンピュータを使うことによって、図2のように24等星まで検出しています。この図はHR図といって縦軸に明るさ、横軸に色指数（色を数値化したもの）をとったもので、このグラフの形から星団の年齢（130億年）がわかります。

こんなことが出来るようになると、もうコンピュータなしで観測は出来なくなります。今や、コンピュータは望遠鏡の一部と言っても過言ではありません。（尾久土正己）

海外 宇宙望遠鏡はピンボケ？

ハッブル宇宙望遠鏡の反射鏡は、光の波長の1/5以下の精度で磨かれ、今までに作られた鏡で一番精密であることを誇っていた。ところが、望遠鏡を軌道に乗せてしまってから、その鏡が間違った形に精密に作られ、期待されていた解像力の1/10しか得られないことが判明した。

解像力の低さは球面収差によるもので、現在ついているカメラを、補正のためのレンズ

付きのものに取り替えれば、解像力を回復できるという。カメラ交換のためのシャトルが飛ぶのは3年後なので、それまでは撮像以外の観測が主となるだろう。

（nature7月5日号）

（T.S.）



管理棟スタッフ紹介

今月号では、管理棟の清水啓良と天文台の佐藤隆夫が、独断と偏見に満ち満ちた公明正大な??目で、うちの孫の手、じゃない、猫の手（でもないか?）を貸してあげたいほど忙しそうにしている管理棟の面々の素顔を追いかけてみました。

キャッチボール 事務局長 岡野和幸

まず、事務局長の岡野さんから紹介します。岡野さんは、なんと尼崎の高校で校長先生をやっておられた仕事の実力派。



しかし、昼の時間には僕とキャッチボールをしてくれる楽しい上司でもあります。また、あらゆることも自分から率先して見本をみせてくれるチャレンジャーでもあるのです。(H.S.)

夕食 副課長 井戸光夫

井戸さんは、一言で言いますと「天文台のハードボイルド」かな? それぐらい、ピシッとした人物です。そんな井戸さんですが、この前、僕が夜間勤務の時には、夕食を作ってくれたのです。という具合に非常に器用なところも持ち合わせているのです。皆さんの職場にこんな素晴らしい上司、おられますか?(H.S.)



♪君といつまでも 主査 尾崎文昭

管理棟屈指の美男子といえば、この人尾崎

さんであります。職場の中では仕事の鬼と言われる程ミスター仕事人であります

その尾崎さん、加山雄三の歌を歌えば天文台公園広しといえども右に出る者はいないという美声の持ち主なのです。この「美」という文字が似合う尾崎さん、なかなかの男ですヨ! (H.S.)



マイホームパパ 主査 大永克司

僕の良き上司、またはお兄さんの存在の大永さんは、昨年まで消防署で働いておられました。ですから何事をするにもキチキチやられる人で、しかもなかなか服装のセンスもグーなのです。それに、職場を離れると家庭を大事にされる優しいお父さんに早変わり!



僕も、大永さんみたいな人にガンバってなるぞ! (H.S.)

天使 主事 清水啓良

ひろよしクンは、NISHI-HARIMA TENMONDAISのムードメイカー。彼の行くところ笑いが絶えません。みんなが落ち込んでどんなに重く沈んだ空気でも、「コンチハ!」と彼が現われたとたん、そこはもう天の楽園。カミソリのような鋭いジョークを機関銃のように飛ばし、こちらが、息つく暇もないほどに笑わせてくれます。それから彼、休日には野球に熱中するスポーツマンでもあ



るんです。(T.S.)

セクシー・ボイス 主事 阿山くみ

次は天文台公園のウグイス嬢、くみちゃん。彼女の声、ときどきhuskyになって、とっても色っぽいんです。大撫山の鶯は、「ホー、コチヨ、コチヨ」



って鳴くんですけど、公園内に彼女の声ながれると胸をキュッ!と締めつけられるとか、とにかく男心をくすぐる sexy voice の持ち主なんです。彼女、公園の受付係もしていますから彼女の声を聞きたい方は管理棟まで。(T.S.)

お母ちゃん 用務員 光森恵子

光森さんは仕事場でのお母さんという感じでどんな仕事でもやってくれます。事実仕事の途中、たまに「お母ちゃんがそれやるわ」と間違える時もあるぐらいです。それに、毎日いろいろなリボンをつけておられて、とてもオシャレなお母さんです。(H.S.)



女神 用務員 和田美津江

和田さんは、動物愛好家といわれるほど優しい心の持ち主です。例えばこの前、仕事に来るときつばめの雛が落ちていたので、その雛を飛べるようになるまで世話をあげたり、死んでいる鳥を見つけたときなどは、お墓を作ってあげたりして、まさしく天文台公園の女神的な存在です。それ



に、とっても仕事熱心な人なのでいつも助けられています。(H.S.)

次に、県の教育委員会から自然学校の受け入れの為に派遣された指導主事の先生2人を紹介します。(H.S.)

先生、ここにおって! 小倉庸永

小倉先生は、もと中学の教師で常に笑顔を絶やさず、また誰でもうちとける性格の持ち主です。ですから、前の中学に離任式であいさつに行ったとき、教え子さんが「ここにおって」と全員声をそろえていったぐらい素晴らしい先生なのです。皆さんも管理棟の中を覗かれたら、すぐに小倉先生がどの方か判ると思います。



泣く子も笑う 井内義延

つぎに、泣く子も黙る、あ、間違えた! 泣く子も笑わせる井内先生です。井内先生は、あの東京オリンピックで聖火ランナーを務められた程のスポーツマンで「気は優しく力持ち」この言葉がそっくりそのままの先生です。

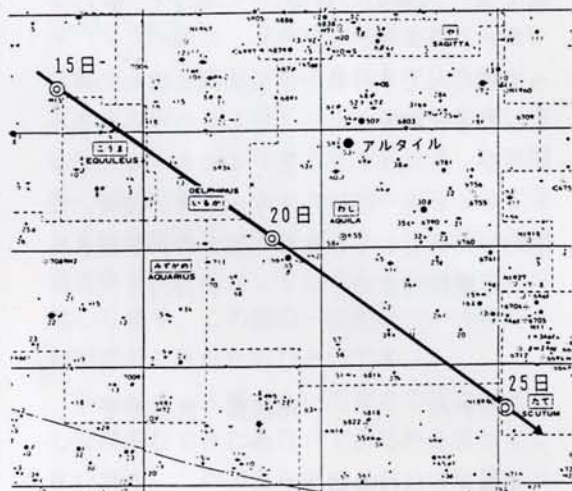


また、ムードメイカーにも変身し職場の雰囲気も明るくしてくれる頼もしい仕事人です。もし、天文台公園で先生を見かけられたら、「こんにちは」と声をかけて下さい。きっとすがすがしい挨拶が返ってくるはずです。

話題

レビー彗星がやってくる！ ～オースチン彗星より明るくなるかな？

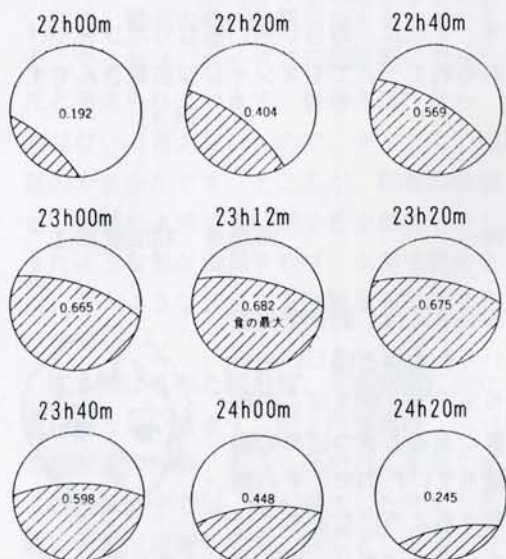
また、彗星か。と、オースチン彗星で悔しい思いをされた方は思うかも知れませんね。確かに、彗星が明るくなるかどうかは水物でもやって来るのは確かです。この彗星は米国のD.H.レビーによって、我々がオースチン彗星に夢中になっていた5月20日に発見されました。現在の予報では8月下旬にはおよそ4等まで明るくなるとのことです。8月20日は新月。そのころ、ひょっとしたら肉眼で見えるかもしれません（双眼鏡では十分。ただし、都会では無理です）。予報どおりなら高感度フィルムを使えば固定撮影でもその存在は写すことができます。外れて元々、って感じでレビー彗星のこれからの活躍？（増光）を期待しましょう。



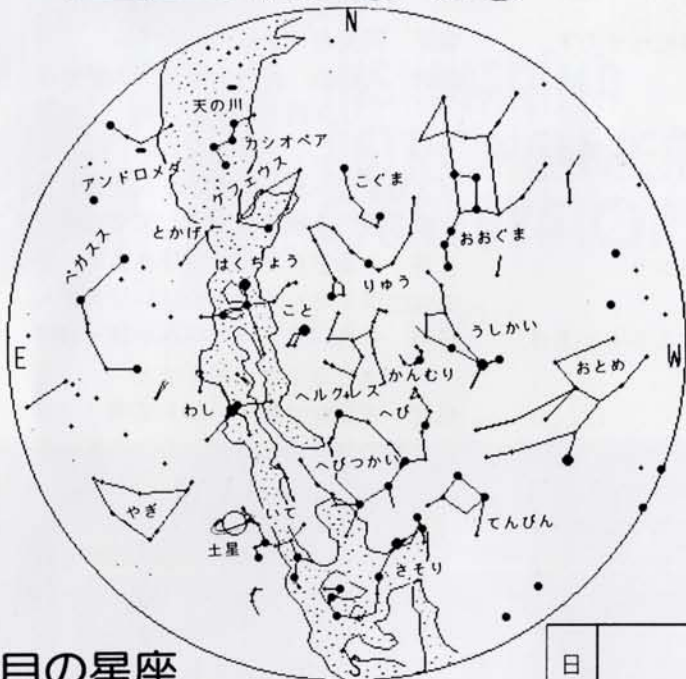
【図1】レビー彗星のおよその位置。

8月6～7日は部分月食 ～晴れれば誰でもどこでも楽しめます

7月22日の部分日食はこのあたりでは見ることができませんでしたが、皆さんのところではどうでしたか？ 8月6～7日にかけての部分月食は晴れれば必ず見ることができます。彗星の様に期待を裏切ることには絶対にありません。欠け始めは6日21時44分、満月が左下の方から欠けていきます。23時12分には食分が最大になり68.2%が欠けます。その後、元に戻っていき7日0時40分に天体ショーは終わります。小学生の皆さんにとっては絶好の自由課題のテーマ（但し、晴れないと見えないので他のテーマも考えておきましょう）！お父さんは満月の欠けていくのを見ながら縁側（マンションにはない？）で月見酒（お母さんは団子？）なんていかがですか？(M.O.)



【図2】月食の進行状況。中の数値は食分。

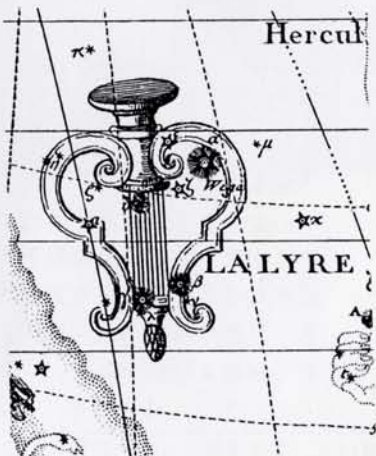


7日21時
22日20時

8月は、1年の間でも最も流星がたくさん見られる季節。特に中旬の、月が昇ってくる前がチャンス！ 光害のない場所では、寝転がって見れば、1時間に数十個も夢ではありません。七夕の笹に託した想い、流れ星に頼んでみませんか？

今月の星座 こと座

オルペウスの奏でる琴の音は、死の国にいる人々の悲しみを和らげることは出来たのに、妻を失った自分の悲しみは和らげなかった。そんな悲しい神話の中で輝いてるのがこと座です。死の国まで妻を探しにいったオルペウスは、後もう少しのところで地上へつれて帰ることが出来なくて、悲しみのあまり気が狂ってしまったんだって。(だけど気が狂ってしまうくらい愛されてたんだから彼女は幸せ者だったかもしれないって思いませんか?) でもやっぱり、結婚してすぐに離ればなれになったんだから結局は「悲劇のヒロイン」かな。(Y.U.)



日	天文現象
1	火星が西矩
3	月と天王星が接近
4	月と海王星が接近
5	月と土星が接近
6	○満月、部分月食
7	冥王星が東矩
8	立秋 (太陽黄経135°)
12	水星が東方最大離角 (27° 25')
13	ペルセウス座γ流星群極大 (5時) 金星と木星が接近
14	●下弦、月と火星が接近
15	月が最近 (369023km)
18	月と木星が接近
19	月と金星が接近
20	●新月、はくちょう座κ流星群極大
23	処暑 (太陽黄経150°)
25	水星が留
26	旧七夕 (こっちがホンモノ!!)
28	●上弦、月が最遠 (404388km)
31	月と天王星、海王星が接近

天文台

☆印は会員の皆さんだけへのお知らせです。

☆【9月例会】

例会は第2土曜日が原則ですが、9月は都合により変更させていただきます。

日時 9月1日(土) 午後7時から
場所 食堂ホール集合
内容 観望会(晴れていれば、こちらが主体)
勉強会

宿泊

- ・場所 グループ用ロッジ
男・女・家族の3つに分かれて頂きます(家族部屋は男女同室です。家族の方で男女別室を希望される方は予約の時に伝えて下さい)。
- ・定員 200名(先着順)
- ・入浴 大浴場(タオルは販売してありません)
- ・浴衣、歯ブラシ等は用意していません。

食事

- ・夕食 レストラン(カノープス)が利用できます。
- ・朝食 予約が必要

受付 電話で下記の項目を伝えて下さい。

- ・会員番号
- ・参加人数(家族会員の方)
- ・性別(1人で参加される方)
- ・朝食(500円程度)の予約

宿泊は定員になり次第、締め切らせて頂きますが、日帰りの参加は予約はいりません。夏休み明けの週末で、疲れがたまっている頃でしょうが多数の会員の皆さんの参加をお待ちしています。

【第2回天文教室】

第一線で活躍されている講師を迎えて、最新の天文学を分かりやすくお話してもらいます。参加は、自由です。

日時 8月12日(日) 午後2時~3時半

場所 天文台スタディールーム
講師 久保田 諄(大阪経済大学教授)
「太陽と環境」

【大観望会~夏の星座と土星を見る会】

年3回の大観望会です。天文台施設をフルに使って星空を堪能して頂きます。当日、宿泊は出来ませんので予約はいりません。

日時 8月14日(火) 午後6時~10時
当日宿泊は出来ません

場所 天文台公園イベント広場

☆会員の皆さんのご協力をお待ちしています。

【ラジオ公開放送】

ABC(朝日放送)の朝の人気番組、「おはようパーソナリティ・道上洋三です!」が、天文台公園へやってきます。眠たい目をこすって参加してみませんか。

日時 8月3日(金) 午前6時半~9時
場所 天文台の前の芝生広場

【一般観望会】

宿泊を予約されていない方のための観望会です。予約はいりません。

日時 毎週日曜日 午後7時半~9時
曇天・雨天中止(6時のひまわり画像、気象情報で決定)

場所 天文台1Fホール集合

内容 60cm望遠鏡で土星の観望

夏休み中は宿泊客の方が多数、観望をお待ちしていますので、9時前でも一般の方が途切れ次第、宿泊客の観望会を始めさせていただきます。

【編集後記】

いよいよ、夏休みですね。天文台は120%のフル回転! 超新星の話を書いてもらった山岡さんはただ今、東京大学の博士課程の1年目。これからの活躍が期待されます。あー、早く秋が来ないかな... (M.O.)