

ドクター中野の星のおはなし No.31

星の一生

星の一生は気の遠くなるような宇宙の時の流れのなかのただ瞬間的な輝きにしかすぎない。宇宙のあちこちで短い生を終る星々の中では百億を超えるものも珍しいことではない。どうして調べることができたのかといった問題をお話したのはもう10年以上前のことになる。星が誕生し死を迎えるまでの物語の中で面白そうな話をまとめてみる。

若い星の群は、宇宙の彼方に星の卵となる濃い部分があり、これから生まれてくる。星は群れをなしている。誕生してまだ1300万年しかたっていないこのペルセウス二重星団は重なって見えたり、有名なプレアデス(すばる)は年が5000万年くらいの高温の若い星ばかりである。「若年者の群れ」の星というか、あちこち移り行くのも青少年らしい。次に「超高齢化」は星の群れにもなっている。すごい高齢化した星々の大きな数10万の大きな集団がボールのようにびったり群れを作っている。「球状星団」とよばれる。星を作る材料となる宇宙の塵だのガスだのかけらもない老化した古い天体で、若い星が一個もないとは何ともいえない。人間にみられない社会ではある。散開星団も球状星団も双眼鏡ではっきり見えるのでお話し願いたい。

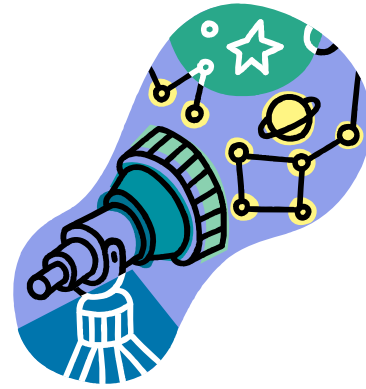
恒星もある時期に安定し、水素の燃えカスのヘリウムがたまる。これが燃え尽きると往年の輝きは持ち得ない。バランスをとろうと無理に体力を使い温度が下がってしまい赤ら顔へと老人になって行く。星の色も様々で火星が赤いのは主に補鉄のせいで例外。

表面温度による星の色のちがい

表面温度	色	星名	星座
2000~3900	赤	アンタレス アルデバランス	さそり おおいし
3900~6000	橙	ボルクス アルタクルス	ふたご うしかい
6000	黄	太陽 カペラ	ぎょしゃ こいぬ
6000~7200	淡黄	プロキオン	こいぬ
7200~9600	白	北極星 シリウス	こぐま おおいぬ
9600	青白	スピカ	おとめ



写真上：プレアデス星団
写真右：若い星の群れ



ドクター中野の星のおはなし No.32

ビッグバン

万物は例外なく年をとり老化する。宇宙といっても当然のこと。時間、空間、無の世界等、物質を含めプランクサイズと呼ばれる極微の大きさでポロリと生まれた後、インフレーションを起こしその他の要因で大爆発(ビッグバン)を起こして成長している。この広がりが続けば次第にゆるやかにゆるくといわれる。そしてビッグバンを次の4期に分ける。

- I. ビッグバンで生じた若々しく盛大に衝突・合体を繰り返す。
- II. 銀河の活動は沈静する遅屈な中年の時代。
- III. 思いの外、まだ元気といえる時期
- IV. 銀河の輝き、拡がりは鈍く暗い世界に向かう。

クエーサーは子供の時代の名称

宇宙に始まりがあったのなら何年たっているのか。今のところ2001年に打ち上げられたWMAPウィルキンソン・マイクロ波非等方性探査衛星が高い精度を描き出すことに成功し、現在この観測から今の宇宙年齢は137億年前後であることを突きとめた。

無から出た宇宙

瞬間のビッグバンでぬけがらになったその後の空間はどうなったのかと聞かれれば時間も空間もそのときになくなってしまったのだからもはやそこには時間もない。時は考えられないなどと返事が出来るかもしれない。その反面どんどん膨張してゆく宇宙と逆算させて昔に返すことを考えると、宇宙のことは小さな小さな世界の出来事で、量子の活躍する場所として好都合とされるが良く分からない。原子よりはるかに小さな無の世界からポロリからあつという間に短時間のうちに「インフレーション」という1000光年を駆け抜けたという。何と安上がりな宇宙形成だといわれる。

量子論の無とは真空の躍動的なエネルギーはトンネル効果という方法で素粒子がこの壁を通り抜けることが出来るのだという。どうにもよく分からぬ量子論の世界では無の世界が急激なインフレーションで膨張する。そこで無ではなくなくなるという。原子よりも小さな物質も通りやすくなり、「宇宙は無のゆらぎから生まれる」といわれるようになる。60億年後、星・銀河・宇宙物質も作られる。現在一つの銀河に生命が存在しなくても、生活が続くということになる。何とも安上がりな宇宙創成といわれてはいるが今のところ安定している。「火の玉宇宙論」といわれるこのアイディアを思いついたのはG・ガモフという大天文学者だが水爆の巨大な火の玉が膨らむのを見て、こんな火の玉で宇宙が創られたと考えたらしい。



図：宇宙の誕生 藤井旭「宇宙図鑑」より



編集後記：『琴清苑だより』に連載している「ドクター中野の星のおはなしシリーズ」が大変好評であることから、8号分毎に抜粋集を発行しています。今回は『第32号』H19.7.1発行から『第40号』(H21.7.1発行)に掲載されたものです。

ドクター中野の星のおはなし

発行：社会福祉法人 双葉会
介護老人福祉施設 琴清苑
編集：広報委員会

〒198-0212 東京都西多摩郡奥多摩町氷川1099
TEL 0428-83-3932 FAX 0428-83-3706
URL http://www.futabakai.or.jp
E-mail kinseien@futabakai.or.jp

ドクター中野の星のおはなし No.25

冥王星は準惑星とよばれる

昨年度、チェコ共和国、プラハで開催された国際天文連合(IAU)の総会で「惑星の定義」が採択され、新分類が英文で表示された。

このような事態となったのは、前号に概略をお伝えしたつもりである。IAUの提案の各項目に示された新語もあり英語をそのまま単純に日本語に取り替えただけでは太陽系の知識を正確に伝えることにはならない限り、日本でも日本天文学会物理学委員会の下で「太陽系天体名称等に関する検討」委員会が決定した。委員長は元国立天文台台長、海部宣男先生、前国立天文台長、古在由秀先生等を顧問として、天文学・惑星科学・教育・普及等々にまたがる広い範囲で、専門家、オブザーバー8名を加え総計25名で構成された。委員会ではIAUにより採択された項目をひくく、日本語訳の検討、審議にかかった。

Dwarf Planetという用語には教育関係、天文普及関係からアンケートが集まり準惑星・准惑星・亜惑星・中惑星等の名があげられた。このドワーフ・プラネットをそのまま日本語に換えれば矮惑星(わいわくせい)となるが、矮小といった否定的なイメージだが漢字が難しいといった反対意見や、英語そのままでもよいのではといった意見もあったが、矮惑星の「ひとり歩き」がないともがぎらぬという恐れもあった。基本的に和名をつけるということが了承され「準惑星」が採用されることになり、矮惑星の名は今後使用を推奨しないこととなった。こうして冥王星もエリス・セレスといった矮惑星の名がつけられていた最大の小惑星は準惑星となった。

TNOと呼ばれるきた天体、天体群をあらわす日本名称として「太陽系外縁天体」を使用することになった。Small Solar Systemは日本語として「太陽系小天体」が推奨されている。

冥王星は準惑星とよばれる
冥王星は準惑星とよばれる
冥王星は準惑星とよばれる



冥王星を映した衛星



ドクター中野の星のおはなし No.26

中秋の名月・後の月・13夜など

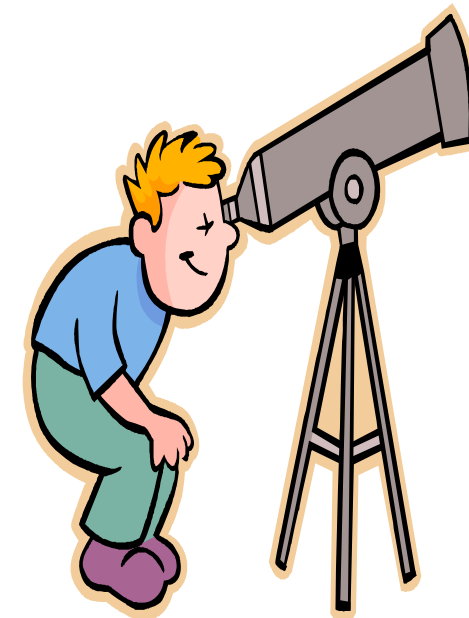
芽え渡る秋の夕べに、鮮やかな月を眺め楽しむ風習は、はるか昔奈良時代から中国渡来の行事として伝わっている。「中秋の名月」は旧暦の8月、中秋となれば8月15日が秋の真ん中に置かれるという意味にもなる。この「名月の日」は旧暦で選ばれ、この日に祭壇を設けスキで飾られ供物として酒・月餅・芋・枝豆等があるが日本では団子のところ等もあり中国と違ってお月見団子も多いが、関西では芋が多く九州では山豆を串んでわらの帽子をかぶって踊るところもあると伝えられる。さて2007年、つまり今年の中秋の名月は9月25日(火)月齢14の日と決められた。この日付けはもちろんな現在の新暦である。旧暦8月15日は現在の暦では何月何日に相当するのかわからない。一向にははっきりしない。なぜだろうということになるが原因は明治5年、旧暦から新暦へと改暦の折、旧暦は公式に何一つ残しておかなくなったためといえる。しかしどうして「中秋の名月」の日が決定されたのだろうか。公式ではないが神社や団体が独自の決断でこの名月の日が流布され又使用もされてきている。旧暦8月15日は新暦ならば9月10日の満月の日に近いところに相当するということである。

月の年齢、月の満ち欠けくあい

大抵の暦、カレンダーや新聞等で値が出ているので概略を記す。夕方 西空 三日月 月齢8 次第に月の出が早くなり右半分(上弦)月齢7 満月は月齢15、満月を過ぎると月の出は遅くなり左半分(下弦)月齢23となりさらに西の空に移ってゆく。
月の呼び名
月は三日月から毎日姿を変え、そして明るさも変わる。満月は細い月に比べると100倍も輝く。月の出は毎日50分ずつ遅れる。満月は日没時東から出るが次の日の月は日が沈んでもなかなか出てこない。十六夜(いざよい)いざよいとは「ぐさぐさしている」の意、次の日立待ち月。その次は居待ち(いまち)さらに臥し(ふし)待ちの月と呼ばれている。満月もまたおもしろい。暗いところは海と呼ばれている。平坦な所、白い所はごろごろした岩が多い。秋空で月がさえて見えるのは秋に月が空高く見えるからである。イギリスのような緯度の高いところ、見える赤い月をストロベリームーンなどと呼ばれる。月の光を浴びると気が変わるという説があるが、小生もこの仲間ではないかと自問自答する。名月をこぼれる方のために月の小知識を少しおとどけまで。



満月 不星輝望遠鏡から写った写真



ドクター中野の星のおはなし No.27

月探査船かぐや

「かぐや」月に行く

50年前、1957年10月ソ連が世界最初の人工衛星スプートニク1号を打ち上げた。1955年、アメリカのアイゼンハワー大統領は1957年から1958年にわたって行われる「国際地球観測年」の間に世界に先駆けて人工衛星を打ち上げると宣言し、観測の準備を世界の隅々まで行き、打ち上げを期待していたがその間をぬってソ連がスプートニクをこっそり打ち上げてしまい世界第一の技術国アメリカといった誇りはひどく傷つけられた。また技術の信頼も失墜してしまった。

アメリカ・ソ連は次々と有人飛行、宇宙遊泳等々、宇宙開発の分野で熾烈な競争が展開されて行くことになる。

1960年に入り競争の目的はどちらが先に月に届くかということで国家の威信をかけた。1961年、この「アポロ計画」は1969年7月20日アメリカが月に降り立つことができた。この計画に計上された予算はおよそ300億ドル、当時の為替レートで10兆円以上になる。大国家事業である。

ソ連は無人のルナ探査機により1970～1978年の間に300グラムばかり試料を持ち帰った。アポロ探査による研究で、いろいろ月の疑問も解明された。月の火口の成因、岩石・火山によるものか隕石の衝突によるものかの解決。月北極の氷の存在・月表面の地震（月震）レーザー光線による距離測定等である。

ごく最近の月探査はヨーロッパで打ち上げられた「スマート1」と呼ばれる機は工学的、試験的だといふ。この探査機を月面に衝突させることに成功し、舞い上がった岩石の組成を地球や宇宙から望遠鏡で観測するという高度の技術である。ハワイのカナダ・フランス望遠鏡は衝突の閃光等の観測に成功したといふ。

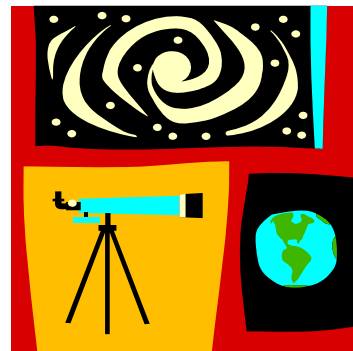
これから先の研究目標として「かぐや」に搭載されるセンサーによる研究（アルミ等の元素測定）レーザーで地下数キロまでの測定等があり、また打ち上げ方法にも子衛星を使用する等工夫をこらして「月の起源」「月表裏の非対称性」「月の磁場」大気、ハイビジョン映像等々素人に分からぬ天文学的研究題目がある。

稿を終えたころTVは月での地球出と、中国で月に探査機が届いた画像を見ていた。これから世界各国で次々に放送が始まる。

特に中国の「嫦娥」は「かぐや」のライバルといわれている。アメリカ・インド等の無人探査機の打ち上げも近い。また打ち上げ後月面での変化も、アマチュアの望遠鏡でも見られるだろうといふ。今後月のあちこちで得られた成果をお知らせしたい。



月を作った大衝突



ドクター中野の星のおはなし No.29

流れ星の正体

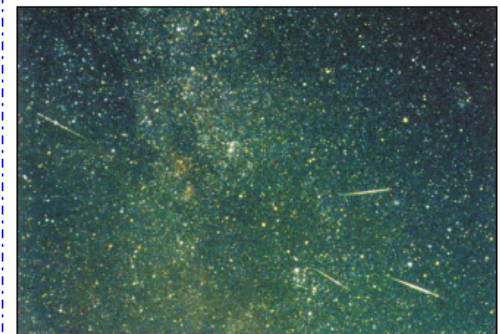
多くの人が眺めたことがあると思われるのは「流れ星」とか「流星」であろう。一体その正体は何か、そしてどうしても見たいという方もあると考えるので少し記すことにします。

散歩の途中とか、偶然みられる流れ星はその名のとおり星が飛ぶとか、位置をうつすといったものではない。流れ星とは太陽系にただよっているチリ（塵）が大気に猛烈なスピードで突入し散光するというのが正体だとされている。そのスピードは秒速数十キロにも及び発光するという。普通の流れ星の大きさは、砂粒の大きさもなく重さもせいぜい0.1～1グラム程度の軽い天体だとされている。ほとんどの流星は全く気まぐれに出現するもので散在流星と呼ばれる。

この種とは別にある星座の方向から流星が飛び出して見える「流星群」とか流星雨という現象がある。流星雨というのは流星群の大きかりなものである。どうしてこのような現象が起こってくるのか、これには彗星との密接な関係がある。長い尾をひき、太陽をめぐり黄道を動く彗星は、おびたしいチリを撒き散らす。これが漂っているところに地球が突っ込み地球の大気圏に突入するときの現象をいう。チリを残して去った彗星は軌道上を回帰して同じ場所に帰って衝突する。流星のもとになるチリは極めて小さく軽いのがこれでも太陽系の一員である。大気の中に入ってきたチリは、チリの周りの熱くなったガスが蛍光灯のように長くのびて流星の光となって見える。小さなこみそのものが燃えているというわけではない。

こうした流星群の出現時期と出現状況は表示される。大気に入ってきたチリは地球と衝突するとき同方向から飛び込む。一点から四方八方に放出されるように見えるがこの放出する点を輻射点という。便宜上輻射点がある星座の名で呼ばれる。ぜひ今年も流星を見たいという方は表と星座をご利用になると良い。

それぞれの流星群には独自の特徴もあるので比較されるのも良い。流れ星が光りはじめて消えるまで願い事を8度唱えたとゆうという。高度200キロメートルから光り始め高度50キロメートルまでの間に消える。この間流れ星が光る間に3回も願い事が言えるかな？ 多分むりかも・・・



名称	活動する期間	極大日	輻射点の方向・特徴
クワダ流星群	1月初め～1月7日	1月4日	夜明け前の北東の空
こじろ流星群	4月16日～4月25日	4月22日 ㊦	夜半後の北東の空
みずかぢ流星群	5月 初め～5月10日	5月 5日 ㊦	夜明け前、東の空に近い
みずかぢ流星群	7月 中旬～8月 中旬	7月 下旬	南の東の空
ペルセウス流星群	7月 25日～8月 23日	8月12～13日 ㊦	ほぼ一晩中、北東の空
オリオン流星群	10月17日～10月26日	10月21～22日 ㊦	夜更けの南の空
おしん流星群	10月20日～11月25日	11月中	数が少ないが明るい
しん流星群	11月14日～11月20日	11月17～19日 ㊦	33年ごと大出現
みたこ流星群	12月 7日～12月18日	12月13～14日 ㊦	一晩中見られる
こぼろ流星群	12月19日～12月24日	12月22日 ㊦	北の空

ドクター中野の星のおはなし No.28

すばる望遠鏡

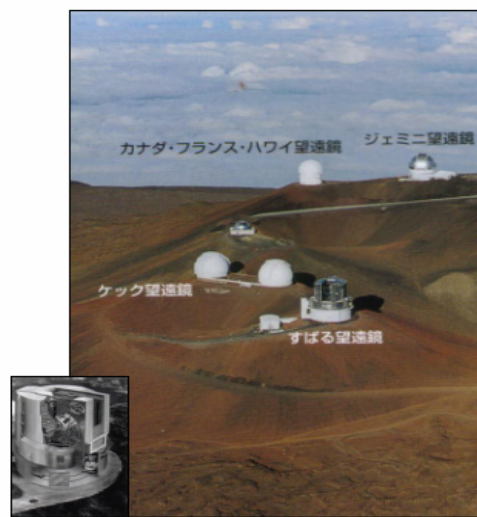
ちかごろ、すばる望遠鏡といえれば世界最大の天体望遠鏡の名で、日本の誇る科学技術の結晶であることを知る人も多い。

天体観測の好条件としてあげられる項目は決して少なくない。主鏡なりレンズなり、大きいものほど集光力が勝り、分解能も良くなる。このため少しでも大きいほど宇宙の果てを見るために効果がある。天候が良いこと、晴れ間の多いこと、気流が安定していること。これで星像のゆらぎは少なくなってくる。湿度が低いこと、人工光の少ないこと等をはじめとして器材そのものも厳重な制約が加えられる。たとえば屈折では光を集めたいと熱心に思ったものの、レンズが大きくなりすぎ限界が見え始め、屈折としては世界一の口径約11メートルだった。

シカゴ大学で24歳の天文学教授ハールが電鉄王ヤーキスに資金を仰いだ。建設はミシガンだったが、天候が悪くハールはロサンゼルスにウィルソン山天文台を創設した。ところがこれもまた光公害でロサンゼルスのパローマ山に移り、鏡直径5メートルあり、ウィルソン山2.5メートルの倍であった。

天文台の完成まであちこち問題が山積みしていた。だが話し合いで解決するところもあった。ただひとつのガラスを鏡面とする日本での成功は鏡の変形を抑えることができた。重力の影響あるいは微妙な温度変化による像のぼやけも防ぎ高精度の機能も保持できた。主鏡をおさめるパイプは直径8.3メートル、厚さ20センチ、重さ23ト。主鏡を支える枠は軽く丈夫、狂いのない主鏡セルが要求される。他に問題はいくらかもあった。マウナケアの標高は4,200メートル、冬期瞬間風速50メートルの強風。0.8気圧しかないため酸素不足等々である。現地人の作業員との意思不通等々。望遠鏡本体にかかるとなるとかなり重く、機械構造物としては最大となるのでこの軽減も計られている。またドームは円筒形

でこのため風通しが良くなり、同時に内部の熱を効果的に排出し、空気の乱れを少なくするという。また重さが22トンもある鏡の歪みは裏側に取り付けられた261本の棒の支えで正常な形が自然に高精度に保たれている。この装置は「アクチュエーター」とか「ロボットの指」とよばれている。1998年12月24日日本の天文学者の待ちに待った初めての星からの光を受けた。（ファーストライト）
参考 野本陽代先生著『巨大望遠鏡の時代』
すばるが撮影したオリオン星雲等の写真は1999年1月29日ハワイ観測所で全国記者会見の席上、宇宙に於ける謎の解明に大きな役割を果たすに違いないと賞賛をうけた。



マウナケアの巨大天体望遠鏡車



ドクター中野の星のおはなし No.30

宇宙と言えるところからなの

最近、人工衛星だの宇宙旅行士の話を聞くことが多くなった。一般に大空を見上げて宇宙とは何だろう、その涯はどうなってるかと考える人も多い。この疑問に初歩的天文学書を少しばかり読んでみたものの天文学に関するもの詳細な解説には歯が立たないが、山岡均先生の著作から大体を知りえたのでお知らせしておきたい。天文学的には宇宙の膨張から考えて、年齢は137億年だとされている。

もう一つの表現としては宇宙が誕生して光が我々に届くまでに137億光年かかったので、これが宇宙の大きさと言われる。地球の大気との関係から空を見上げてみる。地上15キロまでは対流圏といい大気は濃厚。これから先は成層圏となり大気は薄くなっていく。もっと上で50キロを超えると中間圏といい80キロ上では熱圏といわれます。大抵の人工衛星は地表から500～800キロメートルあたりで地球を一周する。地球の大気の影響はほとんどなく、特に動力がなくても軌道を回り続け一周時間は90分程度になる。『このあたりから宇宙と呼ぶのが適当ではないか』といわれている。地上から800キロといえば東京から札幌や福岡よりも近い距離にあるので800キロの竹ざおならば届いてしまうような距離ではある。

重要なのは地球と一日に一回まわる静止衛星である。地球を一日一周することになる。軌道周期は地平から高く36000キロメートルにもなる。月に人間は到着したが、ここは未だ人間が到着したところとしては最遠である。これより先は人間の行ったことのない未踏の土地である。これから先、世界各国は何を争うのか良くなるかからぬが月に人間を送ることに懸命である。

