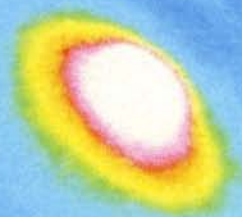


平成2年11月13日第3種郵便物認可 1991年8月15日発行 (毎月1回15日発行)

# 宇宙now

1991 August, No.17

*Monthly News on Astronomy and Space Science*



森本雅樹：VLBI～驚異の電波望遠鏡  
わくわく天文ランド：惑星状星雲-M57  
新シリーズ第一弾！：銀河系をさぐる

 NISHIHARIMA  
ASTRONOMICAL  
OBSERVATORY

# 天文学 now

V L B I

～驚異の電波望遠鏡～

国立天文台教授 森本雅樹

皆さんこんにちは森本です。世の中には丸いモノがたくさんありますが、特に天体には丸いモノが多いんです。まず最初のスライドを出しましょう。これは何の天体でしょうか？分かった？そう、これは私の眼底写真です。この辺に“土星の衛星”って書いておくと、「そうかなあ？こんなところで噴火が起こってるなあ」なんてみんな思うかな、と思ったんですがダメでした。次の写真、このアンドロメダ星雲とってもきれいですね。我々から300万光年ぐらい離れてて、我々の銀河系と同じ様な天体です。これは丸くなくて平べったい。天体には丸いモノと平べったいモノとがある。例えば太陽系ってやつを天体だと思ってみると土星が廻ってて木星が廻ってて天王星が廻っててみんな同じ平面上に並んでるから平べったい天体の方に入りますね。けれど真ん中に太陽っていう丸っこいものがある。パーッ！と光っていますけれど、アンドロメダ星雲も真ん中のところに丸っこいものがあるんです。この真ん中の非常に狭い場所から電波が出ている。



電波銀河NGC315の中心部分を拡大してゆくと・・・

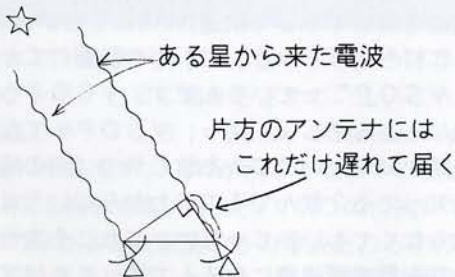
NGC315っていう銀河系があって、ものすごく強い電波を出しているんです。それを観測したら、我々とアンドロメダ星雲の距離ぐらいのところから電波が出て。計算してみると、普通の銀河系の10倍から100倍のエネルギーを出してるのがわかる。我々の銀河系って言うのは太陽の様な星が2000億個もあるんですが、そのような銀河系の10倍から100倍のエネルギーが出て。「いったい何でだろう？」って誰だって思うでしょう。大きくしてみる

と、1光年ぐらいのところから両側にピューッと出ている。もっと詳しく見てあげないとこの中心になにがあるかわからない。300万光年だとか、500万光年だとかのところで大騒ぎを起こしてる、それも銀河系の10倍だか100倍だかのエネルギー出している、その原因が1光年ぐらいのとっても狭い場所にある。こいつは不思議だわい。例えばこんなふうにかえたらどうだろう。



太陽の1億倍ぐらいの重さのブラックホールがそこにある。するとブラックホールにはすごい引力があるから周りからガスをものすごい勢いで吸い込む。ブラックホールに吸い込まれて来たガスはどのぐらいの速さで落ち込むかという・・・。ブラックホールからは光の速さの物体でも外へ出てこれない。それがブラックホールでしょ。だからブラックホールにおこちるガスっていうのは、もうほとんど光の速さでお互いにぶつかりあう。そして円盤状にワーツと回転しながらぶつかりあって、ものすごい温度になる。それだけじゃなくって、電流が流れたり、すると磁場が出来たりものすごいことになる。そして、結果として非常に高いエネルギーをもらった電子がピューワーツと飛び出していく。こんなことでも想像しないと大きなエネルギーを出してそれを電波に変えるというのはなかなか解釈が付かない。さて、目玉の話からブラックホールの

話までできてしまったのですが、実は今日お話ししようと思うのは電波望遠鏡がピンボケだってお話なんです。電波望遠鏡っていうのはアンテナである。アンテナっていうのは、どちらからはいつてきた電波も受かっちゃう。だから方向がわかりにくい。とするとこれは望遠鏡としてはあまり良くない。だから電波望遠鏡を使って観測している私たちは昔ながらのエジプトだかメソポタミヤの時代から綿々と光を観測して研究している天文学者からはピンボケだ、「おまえは人の悪口はシャープに言うけど天文学はピンボケだ。」そう言われて馬鹿にされてきたわけです。例えば、電波望遠鏡として世界で一番ピントがいい野辺山の45m望遠鏡、あれが一番条件がいいときに人間の視力の一歩いい人の約5倍から10倍、だから視力10とか20。かわいそうでしょう。野球見に行くとボール紙折り畳んだような双眼鏡貸してくれるけど、あれくらいなんですよ。それじゃ、どうやってもっとピントを良くするか。ピントを良くするってことは電波がやってくる方向が詳しくわかればいいんでしょ。例えばこんなことするんです。



アンテナ2本を置きました。こっちの星から電波が来ました。そうすると片方のアンテナに届く電波は少し遅れる。この遅れを詳しく測ってやればちょっとの方向の違いがわかるんではなからうか。って考えたのが今から4~50年前イギリスのライユっていうおじさん。今はおじさんじゃなくてももう3~4年前に亡くなっちゃったけど…。今度はこの遅れをどうやって測るか。電波っていうのは十んったり一んったりして波が来るでしょ。電波の1つの波長っていうのは十と一が1回づぶなったもの。ちょうどまっすぐ来たのは両方のアンテナに同じのがくるから十と十が集まって2倍に

強くなるけど、ちょうど電波の波長の半分だけずれた方向からきたのは十と一がぶつかってお互いに打ち消しあう。バッテリーでいえばショートですね。野辺山に見学に来てた人にこの説明をしてたら「あらー、何十億年も宇宙を旅してきた電波をそこでショートさせちゃうなんてむごい。」って言われるんだけど、まあしょうがないよね。そうやったために、ほんのちよっと方向の違う電波を分離してそれぞれ別々に扱ってあげられるんだからって、説明してやっと勘弁してもらった。それでアンテナとアンテナを引き離してあげれば、ズレが大きくなるからもっと詳しくわかる。それから、1波長の半分になった時打ち消し合って「アツ違う方向だな」ってわかるんだから、電波の波長が短ければよく分かる。アンテナを100m離しましたよ。電波の波長が1mですよ。1mっていうのはVHFとUHFのちょうど中間くらい。すると視力で0.3、そろそろものの形がわかり始めたくらい。おじさんは0.0いくつだからこうやったら…（めがねをはずす）それでも男性と女性はかなり識別できますね。おおざっぱにいった大きなパラボラの電波望遠鏡だって大体同じようなもの。大きな電波望遠鏡があるなあ、これは直径100mあるな、波長は1m、そうすると視力は0.3、まだ車の免許は取れないな。野辺山の電波望遠鏡は波長が2mmまで観測できる、直径45mだから…。そうやって計算していくとだいたいどのくらいだか分かりますね。さっきNGC315っていう銀河の中心のなんとかが1光年って言ってたでしょ。NGC315までの距離がだいたい何億光年。何億光年先で1光年のものをはっきり見分けるといところまで波長1mでやろうと思うと、電波望遠鏡を地球の直径よりももっと離さなくちゃいけない。そうすると地球に入りきらないじゃない。この場合は電波の波長を何cmって短くしてして電波望遠鏡どうしを何千kmだか離すんです。そうすると困ってしまいますね。100mくらいだと電線で結んで電波がちょうど打ち消すかどうか調べましたよ。一方のアンテナはヨーロッパに置いて、もう一方のアンテナはアジアに置いて、まあ、2つじゃ心細いからもう1つはアメ

リカに置いて、なんて言っても電線で結ぶわけにいかないし…。どうするか？もうやけくそで、増幅してまずテープレコーダーに入れてやる。そうしてそのテープを持ち寄って同時再生をする。それで波形がどれだけずれているか調べてやる。これもまた大変なんです。1秒の千億分の1くらいの正確さでスタートボタン押してやらなきゃとか…。この辺のところはものすごい技術がいろいろ必要になるんだけど何とかいくようになる。このやり方のことを“VLBI”、やっとVLBIが出てきたぞ。地球規模でアメリカ、ヨーロッパ、日本なんかで波長を今のところ何cmでやっているんですけども、僕らが入って語り合って波長7mmで結構成功してる。それから波長3mmで1度だけ成功した。その後何度かやってみただけどうまいかない。これがウーンと難しい。この辺の時計の合わせ方から…。いろいろ大変なんだけどそろそろ成功しつつある。波長7mmでやってほしい人間の視力の200万倍くらい。1光年くらいってさっき言ったけど、これが0.1光年くらいいける。そうすると水滴みたいに見えていたのが少し形があるぞってということがわかる。現在の技術をきちっとやっただけで近い将来、波長1mmまで地球規模でいけると思っています。そうするとどのくらいまでいってかかって言いますと人間の視力の1000万倍。光の速さで1週間というくらい細かいのがわかる。それで去年、電波の国際会議があってそこで提案したんですよ。波長7mmは4回も5回も成功しているから、波長7mmで観測できる望遠鏡を持っているところはみんな年々に3回くらいそういう観測を一緒にやろうよって。そうすると波長7mmっていうのは難しいから大変だよって、みんながなかなかいい顔しないんです。英語はこういう時いいんですよ。日本人の英語はちょっとへたでしょ。そうすると外人タレントでさ、妙な迫力の日本語言う人いるじゃない。ああゆうのでね、「森本は妙な迫力の英語いいやがって。」ってみんなに評判悪いんだけど…。国際会議では否決になったけど天文台3つで始めてみんなにどうぞって参加を呼びかけるという形で始めたんです。それで波長3mmを実

験的に入れました。これもうまくいくんじゃないかと思っています。それで4~5年経つと人類は視力1000万いうのを持つことになります。だいたい光の望遠鏡が非常に条件のいいときに視力300~500。視力1000万の電波望遠鏡のことを、昔の人は電波天文学はピンボケ天文学って言った。その頃光の天文学は既に視力100ってた。それから30年たって、5倍しかいっていないんだよ。僕たちは視力5だったのが1000万まで。光の速さで1週間っていうと、さっきの想像図の大きな輪郭がやっと分かるくらい。もう10倍は少なくともほしい。そうすると真ん中の円盤みたいのところまではっきり見えてくる。それじゃ波長0.1mmにすればいいじゃないかようって言うでしょ。波長0.1mmをそうやって増幅したり、何とかしたりっていうのはちょっとここ10年や20年では出来そうにない。たぶん3、40年かかる。波長を短かくするよりは電波望遠鏡どうしを離してやればいい。そのためには地球じゃ小さすぎるから人工衛星に電波望遠鏡を乗せて打ち上げる。初っぱなから視力1000万になるのは無理だけどその人工衛星に直径10mの電波望遠鏡を乗せてそして軌道20000kmくらいのところに打ち上げちゃう。で、その計画のことを“VSOP”っていうんです。VSOPって他にもあるでしょ。えっ、VSOPってなんの略か知りたい？じゃあ飲むやつは何の略だか知ってる？飲んでるのにわからない？じゃ知らなくてもいいじゃない。これこそ次世代の花形電波望遠鏡になるんです。これはアメリカとヨーロッパとかで協力して計画したんだけどどうしてももうまい案が作れないで喧嘩分かれしちやったものなんです。ソ連は結構良い案作ったんだけどなんか遅れ遅れになってる。でもこっちは今のところ順調に進んでいます。ただ日本、お金がないんですよ。皆さんが払った税金は変なところに使っちゃうでしょ。天文学なんていう人類全体の役に立つ事には使われない。だいたいこの国にも軍隊ってものがあって自分の国の意志でしか動かさないでしょ。日本は外国の批判が強いから自衛隊でも出そうかって外国の意見で軍隊を動かす国なんです。これは平和憲

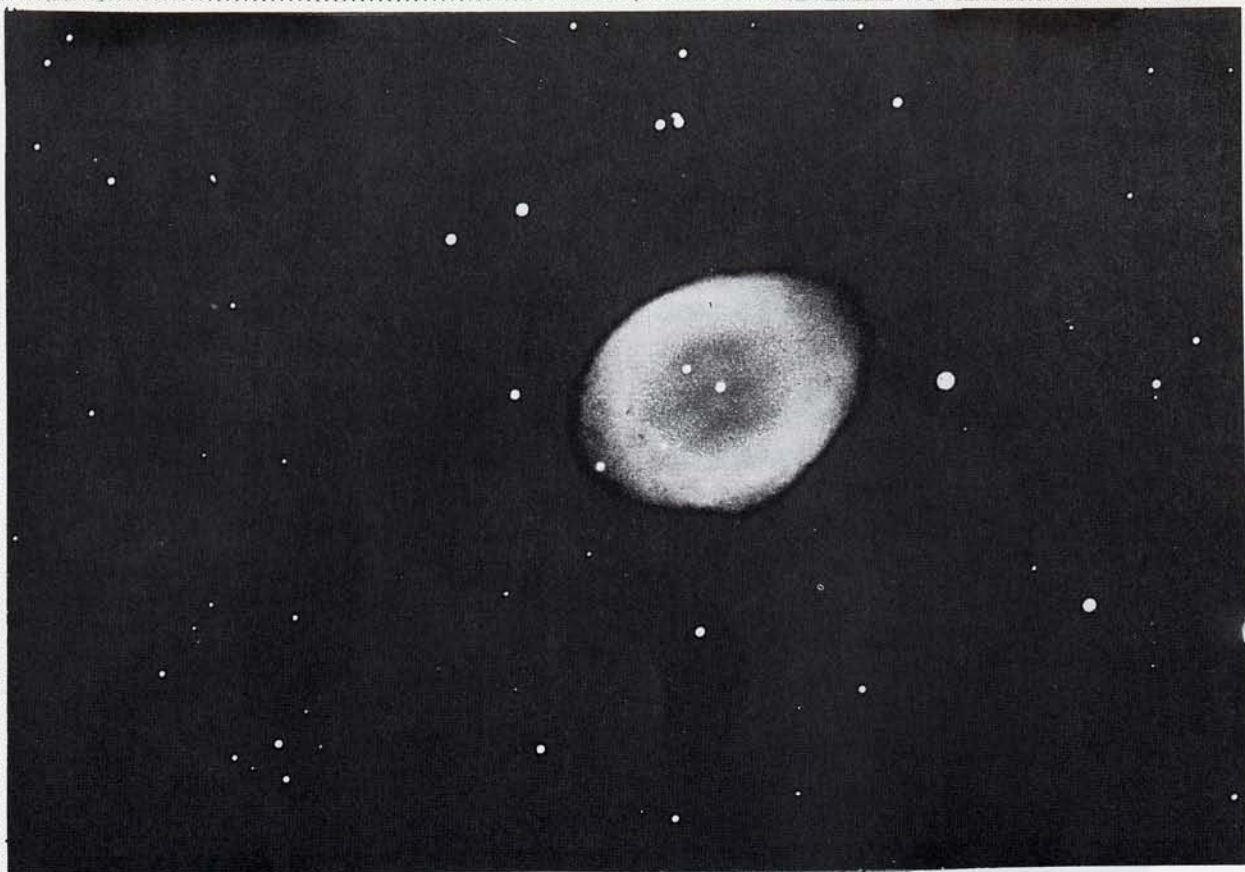
法せいだ。平和憲法が自衛隊の足引っ張っているんだ。」なんて、逆だよ、自衛隊が平和憲法の足引っ張っているんですよ…。日本のロケットは小さいから、直径10mのパラボラアンテナをたたんで入れて打ち上げる。上へ行ってからパアッと広げてパラボラにする。これもまた大変なんです。このパラボラがねモリブデンという…。森本さんみたいだね。森本さんが酔っぱらうとモリブデンだ！この金属が伸縮性、弾性が良くてそれを細い針金にして、金メッキした。ストッキングがあるでしょ、針金をそのトリコット網っていうのにするとうまく伸縮性があるって精密な面が作れる。



それで、地球があるでしょ、こういうパラボラアンテナと同じ働きをさせている。これがVSO P、VLBI Space Observatory Programmeです。これが飛ぶと世界中の望遠鏡がNGCなんかかなんとかっていうのに向いて他に2つ3つはこの衛星からの電波をおろすのを手伝ってあげる。というふうに世界中が協力してくれないとだめなんです。

私は、今から30年近く前オーストラリアで、直径3kmの円の上に直径13mのパラボラアンテナを96台並べ、太陽の電波を観測する電波望遠鏡をつくったんです。当時は、パソコンどころかICもなかった。一部分は真空管使ったぐらい。その電波望遠鏡は、やってくる電波の信号を遅らせたりちょっと早くしたりっていうことを1秒に10万回ぐらい出来るんです。そんなの今だったらIC作ってなんとか、ICの立ち上げがどうだこうだ、なんてやるでしょ。それを真空管だのトランジスタだの1個1個回路組みながらやったんです。大変な

仕事だったんだけどすごくうまくって太陽の上で急に電波がワーンと強くなったりして黒点の上ですごい電流が流れたり、なんていうのははっきり分かった。ところで、この96個の電波望遠鏡はうんと正確に置かなくちゃいけないんです。だけどちょっと計算間違いで全体が10cmくらい正確な場所からズレちゃった。1個1個がめちゃくちゃ狂うとウーンとまずいんだけど全体としてちょっとずれたんだと、まあ、何とかごまかしようがある。そして1万年経ったとします。そうするとアンテナなんてすっかり腐っちゃってコンクリートの土台だけ残ってる。それを考古学者が発見するんです。「これはすごいな、直径3kmの円の上に96個の土台がある。」土台としか分からないよね。それでもその頃は考古学者は偉いから、「うん、これはきっと電波望遠鏡だろう。太陽の上の爆発を瞬時瞬時に捕らえてダイナミックな動きを明らかにしたに違いない。ところが待てよ、全体として10cmくらいずれているぞ。」困ってしまうんです、考古学者たちは。「こんな大規模な地滑りがあったんだろうか？」ってね。「それともプレート運動の大陸移動だろうか？地球の自転軸が…1万年の間にそんなに動くわけないな？」いろいろ困る。ところがその頃の天文ファンの考古学者の卵の大学院生がsin, cosいじっていると…。ほらsin, cosってさ、あっち行ったりこっち行ったりして+や-になるでしょ。その+と-をひとつ間違えるとちょうどこのくらい狂うぞ、ということを見出すんですよ。それで大昔ドジな天文学者がいた、ということをおーストラリアの考古学会の春期研究大会で発表する。そうするとこれは愉快だってんでテレビとかラジオとかが大昔のドジ天文学者っていうのをマンガ入りで放送するんです。ここ行くとね、なんか旧式の竹のからくりでできているようなコンピュータでsin, cos計算してる大昔のドジ天文学者の漫画の入ったTシャツが売ってるようになる。生きている間はあんまり有名にならなかった私も、1万年後はそうやって考古学者の間で本当にも有名になるであろう。と、そうゆうわけでありませう。



## わくわく天文ランド

### 惑星状星雲——M57（こと座）

きれいなリング状に見えていますね。ちょうどタバコの煙でつくった輪のようです。でもドーナツに見える人や指輪に見える人もいるでしょうね。

この天体は、こと座にあって、七夕でおなじみの織り姫星の近くで輝く星雲です。少し大きめの望遠鏡を使えば、暗いながらもかわいいリングが見えてきます。見かけがとても小さいので、写真で見るようにはっきりとはいきません。

ところで、リングとはいふものの、ほんとうはボールとかタマゴのからのような状態で広がっているガスです。それも1秒間に20~30kmという速さで広がっていて、10万年もたつと消えてしまう運命にあります。どうしてこんな天体ができるのでしょうか。写真をよく見ると、リングの真ん中に星があります。この星は地球くらいの大きさのとても重い星です。死んでいきつつある星とでもいうのでしょうか。星雲はこの星を中心として広がっています。実は、太陽くらいの重さの星は、一生の最後に大きくふくらみ、中心部だけ縮んで小さな星となり、星をつくっていたほとんどのガスは空間に流れ出してしまうのです。こんな星雲は空のあちこちで見つかっています。（天文台長・黒田武彦）

## シリーズ銀河系をさぐる

### 第1回 ロンドンで銀河系を発見する

現在では、私たちの太陽は、銀河系と呼ばれる1千億個もの星や、さまざまな星雲・星団の巨大なかたまりの中にあることが知られている。この「かたまり」は、薄い円盤のような形をしている。そのため、円盤を作っているたくさんの星が、いわゆる「天の川」として見えているわけである。



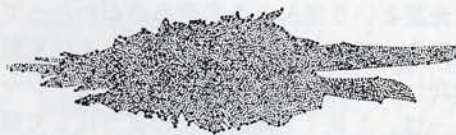
【図1】全天図。まん中がいて座の向き。

銀河系の中にいるわたしたちが、このような銀河系のすがたを知ることは、かなりむずかしい。そのため、わたしたちがそのほんとうのすがたを知ったのは、実は20世紀に入ってからなのである。この銀河系のすがたをとらえることのむずかしさを、C. ペイン-ガボシュキン夫人のたとえ話にそって、説明しよう。

あなたは、今、霧の都ロンドンに立っている。天文の話らしくグリニッジあたりの路上ということにしておこう。さて、ロンドンの市街地図を、今いる場所を動かずに作ろうとしてほしい。とりあえず、まわりを見回してみよう。ある向きには、建物があってその先の建物は見えない。高い木の先がいくつか屋根の上に出ていて見えるだけだ。別の向きは、道路になっていて少し先まで見えるが、霧がかかって遠くまではわからない。とにかく大きな町であるのはわかる。見える範囲だけで地図を作れば、自分が今いるところがほぼ中央になる。しかし、ほんとにこの町の中央にいるかどうかはわからない。

見える範囲だけで地図を作ってみた最初の人、18世紀のウィリアム・ハーシェルである。彼は、すべての星が同じ明るさであると仮定して距離を推定し、太陽が中心近くに

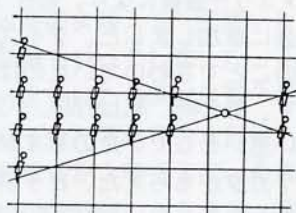
ある大きさ7400光年・厚み1400光年ほどの平べったい星の集まり(図2)を考えた。これは、現在知られている銀河系の大きさよりかなり小さい。しかし、とにかく星の集まりとしての銀河系を考えたのは、これが始めてであった。同じような方法で20世紀にカプティンは、大きさ5万5千光年・厚み1万1千光年ほどの円盤型の集まりを考えている。



【図2】ハーシェルの宇宙。

たとえ話に戻ろう。何とかロンドンの地図は作れないものでしょうか？まず、航空写真を撮れば、一番手っとり早い。これは、銀河系の場合では、ロケットで外へ飛び出すことになる。これは、今のところムリである。これに近いものとして、よその銀河を見て、銀河系のすがたを想像するというのが考えられる。しかし、このためには「よその銀河」が「銀河系」と同じようなものであることがわかっていないといけない。話が長くなるので、このことは、また別の機会に考えることにしよう。

もし、町の交差点ごとにどこからでも見えるぐらいに高く、同じ大きさのアドバルーンを上げてあげばどうだろう？図3を見れば、中心の方にはアドバルーンがたくさん見え、中心の反対の向きでは、少ししか見えないことがわかる。実際には、町の中心では交差点



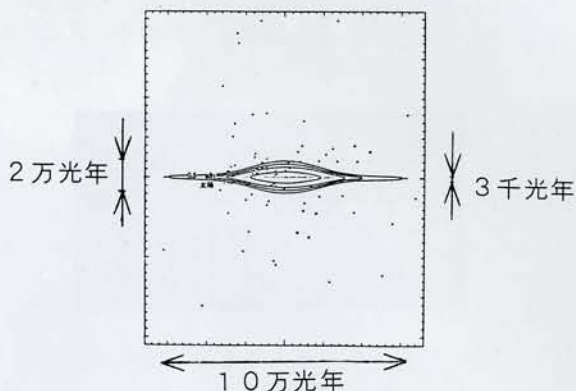
【図3】ロンドンのアドバルーン。

が増えるだろうから、さらにたくさんのアドバルーンが見えるであろう。アドバルーンがどれぐらいの大きさに見えるかで、その交差点までの距離もだいたいわかる。これで、ロンドンの町の広がりもだいたいわかるようになる。

銀河系の場合は、球状星団がアドバルーン役目をしてくれる。球状星団は、いて座の近くに集まっているので、銀河系の中心はこの方向にあり、太陽はそこから外れたところにあることがわかる。さらに、こと座RR型変光星というほんとうの明るさがわかっている星を、球状星団で見つければ、その距離もわかって、銀河系の大きさがわかる。シャプレーは、1917年頃、このようにして銀河系の大きさを推定した。そして、1920年前後には、シャプレーの新しい考え方は大きな論争を巻き起こした。現在では、シャプレーの推定は、実際の距離を除けばおおむね正

しいと考えられている。

天文学の中には、このように新しい星を見つけることとは別の「発見」があり、別のおもしろさがある。このシリーズでは、主にそういったおもしろさを味わっていただく予定である。  
(主任研究員・石田俊人)



【図4】現在の考えによる銀河系のすがた。

## 海外NOW

今から6千500万年前、恐竜などが絶滅したのは地球に大きな隕石が衝突したからだと考えられている。その衝突は直径150～200kmのクレーターをつくり、海に落ちたならば大津波が起きただろう。最近、落下地点の有力候補として、メキシコ、ユカタン半島の一角があがっている。重力地図(右図)にクレーターのような構造がみられ、メキシコ湾岸、カリブ海の島々では、津波による堆積物が発見されている。(S&T,7月号) (T.S.)



## 会員NOW

暑中お見舞い申し上げます

みな様、お元気でしょうか。地上は大変暑い毎日ですが、山の上は、いく分か、涼しいでしょうね。

春にファミリー会員になり、先日(7/13)、初めて例会に参加しました。クイズの時、クワガタ虫のことでさわいでいたのは、うちの子どもです。あの時、私は2問しか正解出来ず、バツが悪い思いをしていたのですが、私のおかげでクワガタがもらえた、と子供に言われて、少し救われました。3才の子どもは、三日月を見ると、「あんな星、みたね。」と言います。覚えているんだなあ、とうれしく思います

す。

次の日(月曜日)、NOWが届きました。後ろ姿でも、どなたか、わかりますよ。それも、うれしいことです。

又、時間を作って、行きたいと思っています。みな様 お体大切に！！

(No.902伊沢節子)

お便りありがとうございます。じつは山の上、みなさんが思っているほど涼しくないんです。天文台付近がほとんどはげ山になっていて地表が熱くなるからでしょうね。



## 西はりま天文台日記

7月1日(月) 自然学校で芦屋の宮川小学校来園。昼間に望遠鏡案内と展示説明、ビデオ鑑賞。今月号から宇宙nowの編集を研究員の交代制に。石田研究員が夜中過ぎまで編集に奮闘!

7月2日(火) 宮川小、太陽の観測と説明。

7月3日(水) 宮川小、金星と織女星を望遠鏡で見たあと天プラ(これわかりますよね、天然プラネタリウムのことですよ)。昼間、県下農業高校事務職員の会議、台長あいさつ。

7月4日(木) 宮川小は盛りだくさん! 今日も天文学習の予定が入り、台長作成の宇宙進化のプリント学習と恒例のクイズ。

7月5日(金) 県下高校事務職員の研修、台長が話。七夕の笹飾りのため、竹を天文台全員で切り出しに行った。ご子息に了解を得ていたが、切りだした途端、親父さんに大目玉。竹には心がチクチク痛みます。金曜ゼミは尾久土研究員、「CCD測光精度の向上」。夜、公園職員で夏を迎える会。ホルモン焼き大パーティー!

7月6日(土) 園長、事務局長、台長は美星町の光環境フォーラムへ。石田、佐藤、時政研究員と内海嬢は七夕の飾り付け。短冊を用意して8月16日まで来台者に願い事を書いてもらう。

7月7日(日) 今日は商売上?の七夕。今日一日で飾り付けがずいぶんきれいになった。

7月9日(火) 石川県商工労働部観光課から5名視察。岸和田市の善兵衛ランド準備室から視察。善兵衛というのは江戸時代の望遠鏡製作者、岩橋善兵衛さんですよ。自然学校は尼崎の北難波小学校、60cmや天プラで10時前! Help!

7月10日(水) 台長が執筆依頼を受けているイミダス、編集部から直接原稿催促に。待ってもらって原稿エンヤラヤは実に拷問!

7月11日(木) 北難波小、太陽観察とビデオ。鳥取県佐治村教育長他4名視察。ここにも1mクラスの望遠鏡ができるらしい。

7月12日(金) 金曜ゼミ、石田研究員が「星の質量決定法」。北難波小は星座早見の使い方。

7月13日(土) 友の会例会。天気は今イチだが、水星、月、金星、木星、ベガ、ミザール、M13、

M57等観察(できなかった人も)。90名参加。

7月14日(日) 久しぶりに一般観望会。60名ほど参加。月と金星見た後、午後8時には快曇。

7月15日(月) 県総務部若手職員研修。台長の講演と施設見学。県立文化会館長10名視察。

7月16日(火) 自然学校、尼崎の梅香小学校に星座早見の使い方、織り姫・彦星の話、クイズ。

7月19日(金) とうとう天文台に落雷! 機械警備と火災警報装置全滅。昨年はマムシにギョッ、今年は雷にハッ! 戸締まり用心、火の用心! 夜は晴れて梅香小、月の観察。

7月20日(土) 天文台公園の運営会議、台長出席。太陽望遠鏡の駆動、昼過ぎにストップ。

7月21日(日) 太陽望遠鏡、やはり途中で止まってしまう。N製作所さん、来て下さいよ! 一般観望会84名参加。月や二重星を楽しむ。

7月22日(月) 天文天体物理若手の会夏の学校は明日から。事務局の名古屋大学7名到着、尾久土・石田・佐藤研究員らが最終打ち合わせ。夏の学校用Tシャツ限定100枚できあがり。

7月23日(火) 若手の会夏の学校いよいよ開校。プログラムの最初は懇親会。田辺佐用町収入役と台長あいさつ。尾久土研究員が注意事項等を話している頃には会は最高潮。各大学毎に出し物をして打ち解け合う。終了後天文台デモ。M13、M57等観察。一部は26時まで酒宴。

7月24日(水) 若手の会2日目。研究発表とレビュー講演が続く。石田研究員が星の質量決定のレビュー講演。時政研究員は合間を縫って太陽望遠鏡の大掃除。

7月25日(木) 若手の会3日目。全体会で講演する宇宙科学研究所の水谷仁教授ら来台。明日講演するガンダムでお馴染みの富野氏一家来台。望遠鏡で月を見て感動していただいた。深夜恒例の6人もの女装ショーが続いた。やっぱり尾久土研究員もやってしまった。ミス? 女装に感激のキスを受けた台長は災難? だったのである。

7月26日(金) 若手の会4日目。研究発表などのあと反省会が1時半まで、そのあとなんやかやと5時半まで続いたそうで、尾久土・石田研究員は半ば放心状態であった。夜また落雷!

7月27日(土) 若手の会終了。今月の日記も終。

## 仲秋の名月の科学 ～今年は9月22日

仲秋の名月は旧暦の8月15日の月をそう呼ぶわけですが、調べてみるとおもしろいことがたくさんあります。今月のこのコーナーでは、仲秋の名月に関する意外な科学を紹介しましょう。

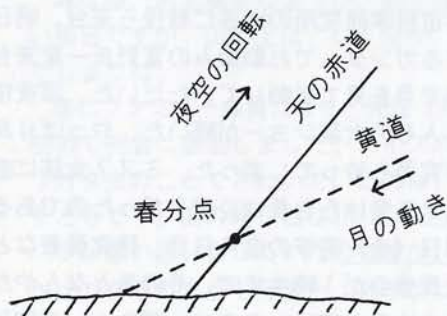
旧暦の定義は、朔（新月）の含まれる日を1日にします。現在使っている新暦と比べるとおよそ1カ月以上後ろにずれています。少しも春の気配を感じないお正月に「新春」と書くのもこのためです。一方、月は朔から望（満月）まで平均14.765日間あり、実際は月の運動が一樣でないため前後に数パーセントずれることになります。すると一五夜（旧暦の15日）に満月にならないことがよく起こります。ちなみに仲秋の名月で言えば、1870年～2000年の間に名月が満月であった年は49回しかありません。その他の年は1回（1942年、この年は名月の前に満月になった）を除きすべて名月の後に満月になっています。なんと今年の名月の2日後が満月です。名月と満月が2日もずれるのは2000年までもうありません。つまりこんなに「丸くない」名月は当分見れないことになります。

また、この頃は月を観賞するのにもっとも適しています。旧暦の17日、18日、19日の月を立待ち月、居待ち月、寝待ち月と呼びます。月の出の時刻は、平均すると毎日50分遅くなります。テレビなんかいない昔の人は19日の月の出を寝て待ったのでしょ。しかし、この遅れが年中でもっとも少ないのが仲秋の名月の頃なのです。つまり19日の月でも寝ずに待てるのです。天体暦を調べてみますと、今年

の名月の後の月の出の遅れは9月26日（旧8月19日）までそれぞれ、28、28、31、35分と平均と比べて非常に短くなっています。なぜ、こんなに月の出の時刻の遅れに違いがあるのでしょうか。少し難しい話になるかもしれませんが頑張って読んでください。仲秋の名月は秋分の日頃の満月に近い月です。仮に秋分の日頃に満月だったとすると、月は春分点の近くにあることになります。なぜかと言うと、満月は太陽の正反対にあります。秋分の日頃に太陽は当然秋分点にあるわけですから、月は春分点にいることになります。太陽の通り道を黄道、月の通り道を白道と言います。黄道と白道はだいたい一致していますので月も黄道上を動くことにしましょう。天の赤道（地球の赤道を空に延長したもの）と黄道は春分点と秋分点で23.4度の角度で交差しています。もちろん夜空は天の赤道に沿って東から西へまわります。秋分の日頃の宵の東の空は図1のように春分点が昇ってくるときです（もちろん「春分点」という天体はありませんよ！）。月は黄道上を西から東に（天才バカボンの主題歌とは違いますが、星空に対しての動きです。）動きますが、秋分の日頃は黄道が横に寝ているため、出てくる時刻は次の日もそんなに変わらないのです。

最後に少し難しい話になりましたが、いかがでしたか。こんな理屈はどうでもいからおいしい団子やお酒があればいいって？そのとおりです。では、名月の夜がきれいに晴れることを願って今月は終わりにしましょう。

(M.O.)



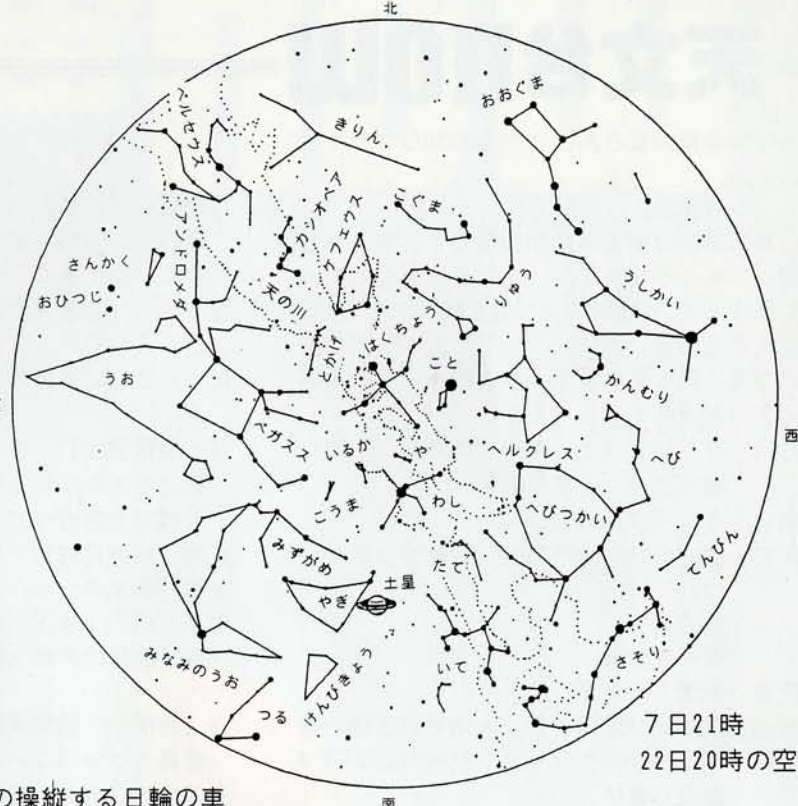
【図1】秋分の日頃の宵の東の空



【図2】満月。今回の名月はこんなに丸くない。

## 今月の星座 はくちょう座

キグナスというやさしい男の子がいました。キグナスの友だちに「ファエトーンという”太陽神アポロンの息子”がいたのですが、ファエトーンは周りのみんなに「太陽神の息子なんてウソつきだ」といじめられていました。その証拠を見せるために、お父さんに「1日だけ日輪の車を貸してほしい」とお願いしました。はじめはなかなか許さなかったアポロンも息子が必死でお願いするのでとうとう乗せてやることにしました。翌朝、ファエトーンの操縦する日輪の車の馬たちは思うように動いてくれません。高く昇りすぎて天を焦がし、低く下がっては海を燃やしてしまったのです。力尽きたファエトーンは手綱を離し海へと沈んでいきました（また、これ以上騒ぎを大きくすることはできないと、父自らファエトーンに雷の矢を打ったということです）。その様子を地上でオロオロと見守っていたのがキグナスでした。海へ沈んだキグナスを探すために幾日も探し続けました。力尽きそうになりながらも必死で探しているキグナスをアポロンは哀れに思い白鳥の姿にして星座にしました。星座になったら永遠にファエトーンは見つけられないのにね。なぜって、ファエトーンは海に沈んだままだから。ファエトーンも星座になったら・・・ (Y.U.)



日	天文現象
1	二百十日
2	●下弦
6	月が最近(364661 km)
7	月と金星、水星、木星が接近
8	水星が西方最大離角(18° 01')
	●新月、白露(太陽黄経165°)
10	月と火星が接近、水星と木星が接近
12	金星が留
16	●上弦
17	月と天王星が接近
18	月が最遠(404341 km)
	月と海王星が接近
19	月と土星が接近、天王星が留
22	仲秋の名月
23	秋分(太陽黄経180°)
24	○満月
26	海王星が留
29	金星が最大光輝(-4.6等)

# 天文台NOW

☆印は会員の皆さんだけへのお知らせです。

## ☆【9月例会】

秋の星空は明るい星が少なく、ちょっと寂しい感じがしますが、土星がやぎ座にあって見頃です。月齢6の月が沈む頃には、肉眼で見える最も遠い天体、アンドロメダ銀河が東の空高く昇っています。秋の夜長に兄弟銀河に思いをはせて見ませんか？

日時 9月14日(土) 午後7時半～(1泊)  
悪天決行、日帰りも可

集合 グループ用ロッジ

内容・観望会(60cmその他、天然プラネタリウム)

- ・勉強会
- ・クイズ大会

定員 先着150名

宿泊・グループ用ロッジ、入浴可、宿泊の場合シーツのクリーニング代(250円)を徴収します。

- ・家族用ロッジ 一室12000円(5名定員)
- 予約受付開始 8/20午前9時  
電話0790-82-3886 先着6組

食事 朝食が予約できます。

携帯品 懐中電灯

受付 電話で予約

## 【天文教室】

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

日時 10月13日(日) 午後2時～

場所 天文台1階スタディールーム

講師・演題 未定(9月号でお知らせします)

## ☆【新年度の会費】

入会なさってから1年が経過した方は、新年度の会費をお願いします。期限が来た方には振替用紙を同封します(天文台受付でも手続きできます)。

会費 ジュニア(中学生以下)・1200円

個人・1800円、家族・2500円

## 【新規会員募集】

友の会の運営をますます、充実させていくために、より多くの会員を募集しています。皆さんも、お友達や同僚にどんどん勧めて下さい。入会のパンフレットは、連絡していただければ、必要部数お送りします。

## 【一般観望会】

宿泊をされない方のために、毎週日曜日に一般観望会を行っています。

日時 毎週日曜日 午後7時半～

受付 食堂ホール 7時～7時半

中止 雨天・曇天(当日6時最終決定)

内容 当日の月齢・雲量・人数で変わります。

## ☆【お便り・質問募集】

会員nowのコーナーでは、皆さんからのお便り・ご意見・質問をお待ちしています。なお、お便り採用の方には天文台公園絵はがきをプレゼントします。

## 【表紙のデータ】

天体：M64(銀河)、通称”くろめ!”

機器：60cm望遠鏡+CCD+Vフィルタ

日時：1991年1月19日

露出：5分間

## 【編集後記】

はじめまして。新しい編集子その2です。この欄の枠、ちょっと大き過ぎるかな?今はやりのDTP(デスクトップパブリッシング)のソフト、ページメーカーを使って引いてみました。手書きが1つ減っただけですけどね。今月の天文学nowは、前回の天文教室の講演からです。森本先生の、ジョークを散りばめた1時間半にわたる熱演を、断腸の思いで短く削って4ページに詰め込みました。みなさんからも好評のお手紙をいただき、先生にはまたお越しいただく予定ですので、天文台NOWの欄は目が離せませんよ。