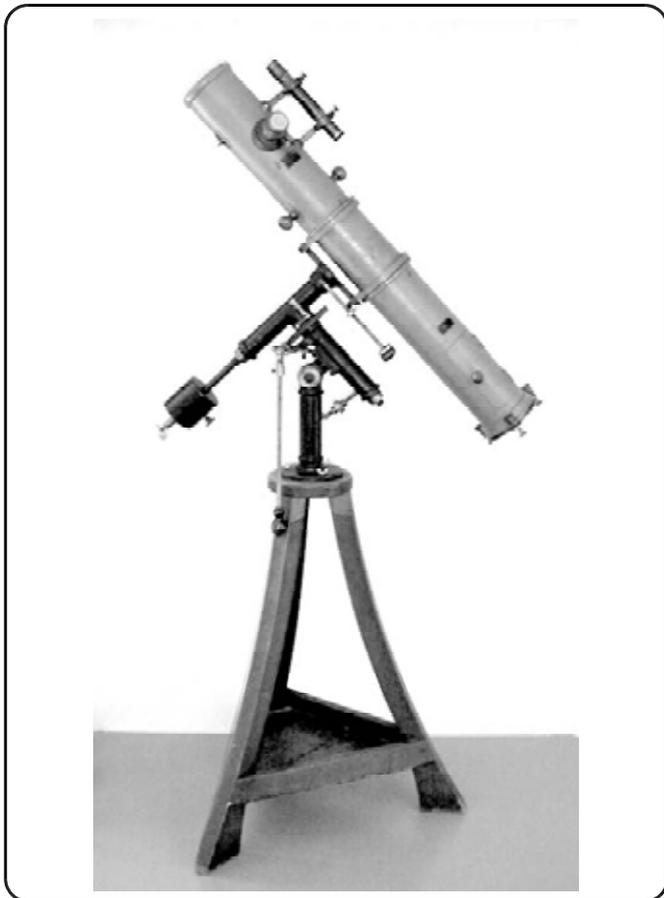


PLEIADES



9cm反射望遠鏡（中村鏡）苫小牧科学センター所蔵

札幌天文同好会 Sapporo Astronomy Club

目次（No.127 2000年3月）

やぶにらみ双眼鏡考現学（牛渡 聡）	2
やさしい天文講座 第2回（後藤榮雄）	4
渡辺慎哉さん坂本理恵さんご結婚（編集部）	7
FROのアンテナ修理（柴田健一）	8
福島基金活用についての提案（中山 正）	9
福島基金活用の枠組み提案 補足説明（柴田健一）	9
投稿時のお願い（編集部）	10
テレビ今昔物語（生田 盛）	11
光速度の測定に挑戦しよう（Part ）（吉田秀敏）	12
例会報告（事務局）	14
私のお薦め（柴田健一）	16
編集後記（柴田健一）	16

はじめに

これまでPLEIADES誌上に数回に渡って双眼鏡についての蘊蓄を述べさせていただきました。会員諸氏からの際だった反応らしきものは無いようでしたが、とりあえずのまとめを記しておこうと思った次第です。

双眼鏡の特性

双眼鏡のメリットはなにかというと、両眼の視差を利用して立体視ができるということにあります。もちろん、これは我々の観測対象である無限遠の天体にはあてはまりません。しかし、両方の眼を開けて望遠鏡を覗くことには、いろいろなメリットがあります。その一つが眼の疲労が少ないことで、両眼で見た方が細かなところまで見ることができると言われています。試しに、片目をつまんであるいは片目を手のひらで被って数分間、景色を眺めてみて下さい。その効果がわかると思えます。おそらく脳の中では、目から入った情報を交互に記憶して画像処理し、視覚的情報を処理しているのでしょう。

またこれは望遠鏡本来の特性ですが、分解能が高まることです。鏡体に記された倍率は、対象までの距離が1/倍率まで近づくことを意味しており、遠くの景色や月のクレーターなどが明瞭に見えることです。さらに、口径が大きくなるとその口径の二乗に比例して光を集めることができ、暗いものまで見えることになります。口径が1.5倍になると、集光力は $1.5 \times 1.5 = 2.25$ 倍になり、およそ1等級暗い星まで見えることになります。

ちなみに星の明るさは1等級違うと2.5倍の明るさに相当し、これが人間の眼の星野明るさに対する「しきい値」といえます。上記の例で少しまじめに計算すると、 $(1.5 \times 1.5) \div (2.5 \times 2.5) = 0.9$ となり、口径が倍になると0.9等星まで暗い星まで見えることに相当します。もっとも、これは計算値であって実際は周辺の条件によって変わるはずですが。

瞳 径

人間の眼にある瞳は、周辺の明るさにより自動的に変化する光彩絞りが備えられています。瞳の直径を瞳径といい、その大きさは年齢により変わります。第二次大戦中にアメリカ海軍が測定した値は次のようでした。もちろん、個人差があります。

・20歳：7 mm、40歳：6 mm、50歳：5 mm、70歳：4 mm、80歳：3 mm

つまり年齢とともに瞳径は小さくなるのです。

次に、日中、双眼鏡を明るい方に向けると、接眼レンズにひとときわ明るい円形が見えます。これを射出瞳exit pupilといい、レンズによって隆光された対象物が底束する範囲です。つまり双眼鏡の射出瞳より瞳径が小さければ、双眼鏡で集めた光のすべてを利用することができないのです。逆に射出瞳よりも瞳径が大きくても、見える明るさは射出瞳に左右されます。

射出瞳は次のような簡単な計算で求められます。

$$\text{射出瞳(mm)} = \text{口径 (mm)} \div \text{倍率}$$

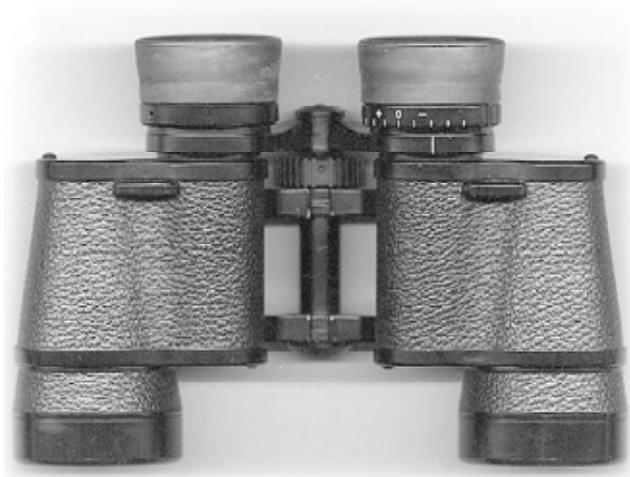
例えば天文用として長らくスタンダードであった7 x 50のタイプですと、 $50(\text{mm}) \div 7 = 7.1(\text{mm})$ ですし、一般向けの8 x 30のタイプですと、 $30(\text{mm}) \div 8 = 3.75(\text{mm})$ になります。

双眼鏡の選択

さて、本題の双眼鏡の選択の話題となります。型式はさておいて、年齢と射出瞳の関係から、ある程度制限されるのがわかります。これまで天文用としてスタンダードと言われてきた7 x 50の性能を生かすには、瞳径が7 mmなければなりません。つまり20歳前後の若者に向いています。一方、当会の平均年齢である50歳前後ですと、射出瞳は5 mmですから、7 x 50の性能を生かし切れないこととなります。このことは射出瞳径によって双眼鏡を選ぶのが妥当と言うことです。もちろん、人により年齢のわりに瞳径が大きい人もいますの

で、例外はあるでしょう。

したがって一般的な双眼鏡の選択にあたっては、自分の年齢を考慮して射出瞳径を選択するのが適当といえます。射出瞳径が5 mmに該当するのは、口径が10 mm毎でいえば、6x30、7x35、8x40、10x50、12x60、14x70、16x80ということになります。もちろん、口径が大きくなると暗い星まで見えるのですが、反面、重く大きくなってとりまわしが不便になります。



ニコンの口径35mm、倍率7倍、視野7.3°の双眼鏡

ですから、手持ちで手軽に見るのなら6x30か7x35、三脚に固定して暗い星まで見たいのなら12x60、14x70、16x80を選択するのが良いでしょう。これらの中に位置する10x50は握力と腕力に自信のある人に向いているといえます。

プリズム形式

双眼鏡のプリズムの形式はポロプリズム式とダハ（ルーフ）プリズム式に大別されます。前者は天頂プリズムでも使用されている直角プリズムを2個組み合わせで正立像を得ていますが、プリズムの組み合わせにより鏡胴はZ字形になります。ダハプリズムは形式により多少の違いがありますが、一眼レフでおなじみの五角形のペンタプリズムなどからできています。鏡胴は一直線になり、ポロプリズム型と比べて横幅が小さく、コンパクトになります。

形態は以上のような違いがありますが、性能はといえば、ポロプリズム型の方が全反射を利用し

ているので光量のロスが少なくて明るいのが特徴です。ダハプリズム型はプリズムの頂点を正確に磨かねばならずコストがかかること、メッキ面による反射面が多いので光量の損失が多いことがあげられます。

したがって天文用に用いるのなら、コストが安いのに、光量の損失の少ないポロプリズム型が良いことになります。もっとも（超）高級双眼鏡では光量の損失がポロプリズムなみのものがあります。

プリズムの材質

プリズムの材質となる光学ガラスには、BK7とBaK4が主に使われています。屈折率はBaK4の方が大きく、これにより光路長を稼いで全体を短くすることができると同時に、けられを少なくすることができます。けられを見るには射出瞳を見る時に、周辺に四角いかけりの有無で判断できます。けられがあると対物レンズで集めた光が部分的にカットされるので、暗くなります。

最近ではよっぽどのディスカウントもの以外はBaK4プリズムが使われています。もっとも、光学系によってはけられがあっても明快な視野を得られるものもあります。

ピント調節方式

双眼鏡のピント調節は、ほとんどの場合、接眼レンズを移動して行います。このとき片方づつ合わせるタイプIF（Individual Focusing）型と、両方同時合わせるCF（Central Focusing）型があります。風景などを見るのであればCF型が便利ですが、天文用に無限遠だけならば鏡胴が堅牢に作れるIF型が有利です。これは手間の問題で、光学性能にはあまり関係ありません。

アイピース形式

双眼鏡用のアイピースには、望遠鏡と同様にケルナー式とエルフレ（あるいはケーニヒ）式とがあります。前者の見かけ視界は50度程度、後者は65度以上のものが多いようです。一般に射出瞳径が7 mmのものは50度程度以下であり、10 mmのものは65度以上のものが多いようです。もっとも風景を見てもわからないのですが、視野が広くても

収差はそれほど補正されていないので、星を見ると周辺1/3位からは急速に劣化するのがわかりません。

これを補正するのが視野平坦化レンズを持った双眼鏡で、例としてはニコン7x50 SP、10x70 SP やフジノン7x50 FMT-SX、16x70 FMT-SXなどがあります。

アイレリーフ

接眼レンズから離れて像を結ぶ位置をアイレリーフといい、一般に15 mm以上はハイアイレリーフ（ハイアイポイント）といいます。これは接眼レンズにあるゴム見口を折り返せば、メガネをつけたままで全視野を見渡せることになります。一般に低倍率、狭視野のものほどハイアイレリーフで、高倍率、広視野のものはアイレリーフが短くなります。

メガネをかけている人は、この点を気をつけると良いでしょう。

まとめ

以上のような条件を満たして天文用に向いている双眼鏡は、次の条件を備えているものとなります。

- ・ 射出瞳径が5 mm程度であること
- ・ ポロプリズム形式であること
- ・ BaK4プリズムであること
- ・ 見かけ視界が50度以上であること
- ・ ハイアイレリーフであること
- ・ なるべく安価であること

すべてを満たすものは難しいのですが、強いて言えば下記のものあげられます。

- ・ 口径30 mmクラス 笠井HC-Bino 6x30 EW ¥15,500
- ・ 口径40 mmクラス 笠井HC-Bino 8x40 EW ¥17,500、ペンタックス8x40 PCF3 ¥28,000、ニコン・アクション8x40CF ¥26,000、フジノン8x42BFL ¥56,000
- ・ 口径50 mmクラス 笠井HC-Bino 10x50 EW ¥19,500、ペンタックス10x50 PCF3 ¥32,000、ペンタックス10x50PIF ¥90,000（フィールドフラッター付き）、ニコンアクション10x50CF ¥32,000、ミノルタ・アクティバ10x50 ¥32,000、IOR 10x50 US\$500
- ・ 口径60 mmクラス 宮内光学15x60iB ¥60,000
- ・ 口径70 mmクラス フジノン16x70MT-SX ¥89,000、16x70FMT-SX ¥103,000（フィールドフラッター付き）、ニコン15x70IF ¥97,000、ビクセン15x70 ¥49,500、
- ・ 口径80 mmクラス Steiner Rally 15x80 ¥98,000、ケンコー20x80 ¥72,000、ビクセン20x80NEW(W) ¥55,000、国際光器20x80 ¥35,000

1台だけならば10x50、いっぺんにではなくとも2台買えるのならば6x30と15x70または20x80の組み合わせがオススメです。

以上、皆さんの双眼鏡選びの参考になれば幸いです。

やさしい天文講座「星と宇宙の話」

後藤 榮雄

第2章 星座と星占い

1 星座の誕生

・ 星の連なりや集まりの形から人や動物、道具を想像して名前をつけ星空を区分けしたものを星座といいます。星座の始まりは紀元前3000年頃のメソポタミアに遡ります。

・ 最初に来た星座は季節の変化を知るために必要な太陽や月、惑星の通り道である黄道帯の12

星座で、その後2世紀頃になると、天地創造の神話やギリシャ神話、ローマ神話に関係する北天の20星座、南天の16星座が加わり48の星座が確定しました。なお当時の星座は境界があいまいで、境界付近の暗い星の所属がはっきりしていませんでした。

黄道星座 おひつじ、おうし、ふたご、かに、しし、おとめ、てんびん、さそり、いて、やぎ、

みずがめ、うお 以上12星座

北天の星座 おおぐま、こぐま、うしかい、りゅう、ケフェウス、カシオペア、アンドロメダ、ペルセウス、さんかく、ペガサス、いるか、ぎょしゃ、ヘルクレス、こと、はくちょう、わし、や、かんむり、へびつかい、へび 以上20星座

南天の星座 オリオン、おおいぬ、うさぎ、アルゴ、くじら、エリダヌス、みなみのうお、さいだん、ケンタウルス、おおかみ、うみへび、コップ、からす、おおかみ、いぬ、みなみのかんむり 以上16星座

2 キリスト教に関係する星座

・はと座、みなみじゅうじ座、ほうおう座、いっかくじゅう座はキリスト教に関係する星座です。

・はと座は正しくは「ノアのはと座」といいます。この鳩はノアの箱舟から放されオリーブの葉をくわえて戻ってきた鳩で、星座絵の鳩もオリーブの小枝をくわえています。

・ヨーロッパの人で最初に「みなみじゅうじ座」の存在を記録に残したのは、アフリカの喜望峰をまわってインドへの航路を開拓したバスコ・ダ・ガマ（1469 - 1524、ポルトガル）ですが、単独の星座として認められたのは17世紀末になってからです。

・現在、南十字座の南端は赤緯 - 63°なので、沖縄まで行かなければ見られませんが、歳差現象（天の北極の位置が「りゅう座」の一点を中心にして約26,000年の周期で半径23.4°の円を描く現象を歳差といいます。）のため、2000年前のキリスト降誕の頃は北緯32度のエルサレムでも南十字を見ることが出来ました。

・「みなみじゅうじ座」の学名はCRUX（十字架）です。日本でも太平洋戦争が始まる前は「じゅうじか座」と呼んでいましたが、太平洋戦争が始まるとキリスト教に由来する名前は好ましくないということで今の名前になりました。

イエス・キリストの出生は西暦元年ではなく紀元前4～6年頃でないかといわれています。また生まれた月日も12月25日ではなく、もっと暖かい季節だったようです。

3 現在の星座

・かつては、時代によって星座の数が変わっていたり、星図によって名称が違ったりしたこともありましたが、現在の星座の数は88で、境界線は1875年初めの赤経、赤緯に沿った線によることが1930年（昭5）の国際天文連合（当時は国際天文同盟）の総会で決まりました。

赤経：天球上の位置を表わす座標の一つで、地球の経度に相当します。経度が旧グリニジ天文台を通る子午線を基準にして東西にそれぞれ0～180°まで角度の単位で測るのに対して、赤経は春分点（後述）を基準にして東回りに0～24時まで時間単位で測ります。

赤緯：赤経と同じく座標の一つで、地球の緯度に相当します。緯度が赤道を基準にして北を北緯、南を南緯とするのに対して、赤緯は北半球を+（プラス）、南半球を-（マイナス）で表します。

天球：天体までの距離は非常に遠いので距離感がなく、天体は観測者を中心とした巨大な球面に張り付いているように見えます。このような仮想の球を天球といいます。

・一番大きな星座は「うみへび座」です。面積は1303平方度で肉眼星の数は162個です。一番小さな星座は「みなみじゅうじ座」で面積は68平方度とうみへび座の1/19しかありません。肉眼星の数は38個です。

・星座を大きさの順に並べると次のようになります。

うみへび、おとめ、おおぐま、くじら、ヘルクレス、エリダヌス、ペガサス、りゅう、ケンタウルス、みずがめ、--- 途中省略 ---、さんかく、カメレオン、みなみのかんむり、ちょうこくぐ、レチクル、みなみのさんかく、たて、コンパス、や、こうま、みなみじゅうじ

・肉眼星の数が一番多い星座は「ケンタウルス座」で193個、次ぎは「はくちょう座」の184個です。肉眼星の数が一番少ない星座は「こうま座」で肉眼星は10個しかありません。

・一番明るい星が5.0等級以下という淋しい星座があります。それは「テーブルさん座」(概略位置：赤経5時50分、赤緯 - 77度)で、一番明るい星が5.1等級です。

・88星座のうち、札幌から全く見えない星座は6、札幌では大部分が見えない星座は6、

一部が見えない星座も6となっています。

4 中国の星座

・中国では主要な星を中心とした星の集合を宿(しゆく)と呼びます。星宿は西洋の星座より小さいため数が多く、司馬遷(紀元前2~1世紀の歴史家)の時代に280に整理されましたが、その後変更があって現在は283宿となっています。

・四陸[しりく]・十二次[じゅうにし]・二十八宿[にじゅうはっしゆく]

四陸は四方の区分でそれぞれ玄武(げんぶ、北方宿)、蒼龍(そうりゅう、東方宿)[青龍(せいりょう)ともいう]、朱雀(しゅじゃく、南方宿)、白虎(びゃっこ、西方宿)の四神をあて、その方位を守らせました。

十二次は方位を12等分し、北から東回りに順に子(シ、北方向)、丑(チュウ)、寅(イン)、卯(ボウ、東方向)、辰(シン)、巳(シ)、午(ゴ、南方向)、未(ビ)、申(シン)、酉(ユウ、西方向)、戌(ジュツ)、亥(ガイ)を当てました。これは単なる順序(次とは順次のこと)であって、これに動物(鼠、牛、虎、兎、辰...)をあてたのは後のことです。現在は十二支と書きます。

二十八宿は天の赤道に沿った帯状の部分にある28の星宿をいいます。28に分けたのは、月が天を一周する日数が27.3日であることと関係があるようです。

平安京の朱雀門は「すぎくもん」と読みます。

5 日本の星名

・日本では北斗七星や昴等一部の星群と一部の星に名前をつけていますがヨーロッパや中国のような星座や壮大な星座神話は作られませんでした。

・日本の星名と星座名は地方色が濃く、統一されていないものがほとんどです。

[]内は星座名です

北極星[小熊]: ほくしん(北辰)、ねのほし(子の星)、みょうけん(妙見)

北斗七星[大熊]: ほくと(北斗)、ななつぼし(七つ星)、ひちようのほし(七曜の星)、ひしゃくぼし(柄杓星)、かじぼし(舵星)

アークトゥルス{牛飼}: むぎぼし(麦星)

スピカ[乙女]: しんじゅぼし(真珠星)

かんむり座: くるまぼし(車星)、たいこぼし(太鼓星)

さそり座: うおつりぼし(魚釣り星)

アンタレス[蠍]: あかぼし(赤星)、ほうねんぼし(豊年星)

アンタレスと隣の二星: かごかつぎぼし(籠担ぎ星)、あきんどぼし(商人星)

こと座: うりばたけ(瓜畑)

ベガ[琴]: おりひめ(織姫)、おりこぼし(織子星)、たなばた(七夕)

アルタイル[鷲]: ひこぼし(彦星)、いぬかいぼし(犬飼星)

はくちょう座: じゅうもんじぼし(十文字星)、あまのがわぼし(天の川星)

いて座の六星: なんと(南斗)

いて座の東半分の四辺形: みぼし(箕星)

いるか座: ひしぼし(菱星)

ペガスス座の四辺形: ますがたぼし(枅形星)、よつまぼし(四隅星)

アンドロメダ座の三星: とかきぼし(斗掻き星)

カシオペア座のW: いかりぼし(錨星)

ぎょしゃ座: ごかくぼし(五角星)、すまるのあいてぼし(相手星)

プレアデス[牡牛]: すばる(統星)、すまる、むつらぼし(六連星)、はごいたぼし(羽子板星)、つとぼし(苞星)、つりがねぼし(釣鐘星)

オリオン座: つづみぼし(鼓星)

オリオン座の三つ星と小三つ星と 星: からすきぼし(柄鋤星)、さかますぼし(酒枅星)

オリオンの三つ星: みつぼし、さんちょうのほし(三丁の星)、さんこう(三光)、たけのふし(竹の節、枝幸)、さんぎぼし(算木星)、はざのま(稲架の間)

シリウス[大犬]: あおぼし(青星)、おおぼし(大星)

カノープス[アルゴ座]: ろうじんせい(老人星)、ぬらぼし(布良星)

6 アイヌの星名(星は「ノチウ」といいます)

北極星: チヌカルクル、チヌカルカムイ(私達が見る神の意)

北斗七星: サマエンノチウ(サマエン神の星)

ベガ[織女星、琴]: マラットノカノチウ(熊の

頭の星)

アルタイル[牽牛星、鷲]: チクサダル(渡し守)

プレアデス[昴、牡牛]: イワンリコブ(六連星) アルワンノチュ(怠け星)

ヒアデス星団: ウライノチュ(築星)

オリオンの三つ星: イユタニノチュ(杵)、レネシクル(三人連れの方)

シリウス[大犬]: ルプウムペ(氷の雫)

いて座: ポロチマカニ(カジカ)

天の川: ペッノカ

彗星: ムンヌウエブノチュ(箒を持った星)

7 占星術

・何処の国にも星や天文現象による吉凶判断はあるようですが、現在広く行なわれている西洋の占星術は紀元前2~3世紀にバビロニアで誕生したといわれています。これは、生れた日に太陽があった星座(地球から見て太陽が位置している星座ですが、太陽が出ているときは背景の星は見えませんが、正しくは「宮」(後述)といいます)と、運勢を知りたい日に太陽がある星座(宮)によってその日の運勢を判断するものです。

・星座の大きさや形はまちまちであるため、実際に太陽がある星座とは別に春分点(春分に太陽がある位置)を基準にして獣帯(黄道を中心にして南北にそれぞれ16°の幅をもつ帯状のところ)を30°毎に12等分し、その一つ一つを宮(きゅう)と呼び、星座に由来した名前をつけました。[例]おうし座は金牛宮、しし座は獅子宮、いて座は人馬宮、みずがめ座は宝瓶宮、うお座は双魚宮...

・歳差現象のため春分点は1年に50.29(角度)西に移動し天の極(地球の回転軸の延長線が天球と交わる点)は「りゅう座」の1点を中心にして約26,000年の周期で一周します。このため紀元前2,000年頃おひつじ座にあった春分点は今までに約31°西に移動してうお座に移っていますが、占星術で使う基準点は2200年前のままになっています。このため星座と「宮」の位置は元の星座と合わなくなり、人馬宮(いて宮)は現在さそり座にあります。

・黄道は昔から現在のへびつかい座を通過していましたが、バビロニアの星座にはへびつかい座がなかったため黄道星座は12になっています。

・人の運勢がその人の生れたときの太陽のある星

座によって変わるのなら歳差を無視したルールは理に合いません。春分点が移動すれば星座と季節の関係も変わります。また判断の基準となる日を生まれた日とすると、宮の境にいる人は出生が1日早くなったり遅くなったりすると、そのとき運勢が変わることになり不自然です。強いていうなら受胎日とするのが理に適っていると思うのですがいかがでしょうか。

・占いはあくまでも占い、上手に使うことが必要です。遊びの範囲をこえてのめりこまないよう注意してください。

・星座とキーワード

牡羊座 男性星座、積極的に、独断的に

牡牛座 女性星座、安全と所有を求めて

双子座 男性星座、二心で臨機応変に

蟹座 女性星座、防衛的な、敏感に

獅子座 男性星座、創造的に、元気に

乙女座 女性星座、綿密に、批判的に

天秤座 男性星座、要領よく、受動的に

蠍座 女性星座、慎重に、秘密的に

射手座 男性星座、自由に、迅速に

山羊座 女性星座、冷静に、堅実に

水瓶座 男性星座、合理的に、客観的に

魚座 女性星座、夢想的に、飛躍的に

(つづく)

渡辺慎哉さん坂本理恵さんがご結婚



グレージングや定山溪冬の陣で会員におなじみのザ・ファンクラブの渡辺慎哉さんが、理恵さんと結婚されました。きっかけは、ペルセウス流星群の観測だったそうです。祝賀会には、天文やクリケットの仲間が参加していました。当会からは吉田(秀)、千葉、編集子の3名が参加しました。どうぞお幸せに。

FROのアンテナ修理

柴田健一

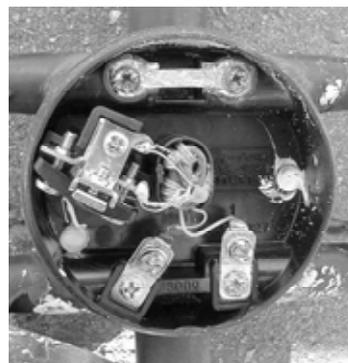
地上から12mあるパンザーマストに登っている。時雨模様の天候は、強い北風が吹き付けマストがゆらく。思わずパンザーマストにしがみついて下を見る。墜落すれば命はないと思った方が良く、助かっても半身付随は覚悟しなければならない。高いところは得意ではあるが、肥満になって体が重くなってきたし、久々の高所作業は恐怖心との闘いである。点検が楽なように、屋根に設置する方法もあったが、屋根からの反射波が厭なので、パンザーマストに取り付けたのだ。「この安全帯のフックを確実に掛ければ、絶対大丈夫！」と思っても不安が脳裏をよぎる。

FM流星観測用のアンテナ交換作業をやっている。このアンテナは5年前に取り付けたもので、トップの導波器はカラスの止まり木になり、脱落してから久しいが、1998年のジャコビニ流星群の出現を見事キャッチしたし、しし座流星群もそれなりの成果を上げることが出来た。しかし、二匹目のドジョウ（今年のジャコビニ群）の検出に失敗してしまった。感度が良くなったり、悪くなったりの状態に陥り、安定に流星のエコーをカウント出来な買ったのである。修理には、それなりの心構えで臨まなければならないが、風のない作業日よりはあるものでもない。しかし、1999年のしし座流星群へ向けて、修理しなければならなくなった。

アンテナを降ろして給電部を点検すると、予想とおり発錆している。ビニールテープで防水処理をしておいたが、水蒸気として入った水が抜けないうために錆びたものだ。テスターで導通を測ると0（ ）であるが、80MHzの電波には高い抵抗になっているのだろう。分解して接触部分を手入れする方法もあるが、用意しておいたアンテナと交換した。これでFROを初めてから5本目のFMアンテナである。アンテナの金属部分と内部に防錆潤滑油をたっぷりスプレーをした。再びパンザーマストに登って、通い綱で部品を引き上げ、また風に吹かれながら組み立て作業が始まる。同軸ケーブルの心線が折れたので、皮をむき直して新しい心線を出して接続。最後は方向を調整して終了である。感度が落ちたような気がするが、受信機

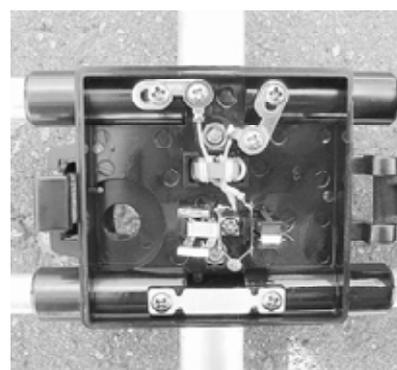
の特製が変化したためかもしれない。これまでのように不安定な状態にならないければ良である。

これで、当分は安心して観測が続けられそうだ。この次のアンテナ交換は、3年後を考えている。そのころは、しし座流星群の観測も一段落していることになるだろう。



発錆した給電部

(上にある2本のビスの錆が著しい)



新品の給電部

(新型になり構造が変わっているが、ビスは輝いている)



作業風景

(新しいアンテナの組み立て中)

注：会員以外の方は9-10ページがありません

テレビ今昔物語

生田 盛*

私が、テレビの仕事に就いた頃(1959年、昭和34年)のテレビ技術にまつわるお話を、思い付くままに書き留めることにしました。



昭和35年頃の筆者

「めし」

私がテレビの仕事に就こうとしていた頃、父が「民放の収入は何か?」と云うので「広告料だ」と答えると父は「広告でめしが食えるか?」といふかった。私も少し不安になった。

「真空管」

私がテレビの仕事に就いた頃は、放送設備は全て真空管式でした。あえて半導体部品をと言えど電源の一部にセレン整流器が使われているていどでした。真空管の最大の欠点は寿命(5000~1万時間)があることです。局内全体ではおそらく数千本の真空管が使われており、保守作業のメインは真空管のGm(相互コンダクタンス)の測定と交換作業でした。真空管交換作業をやるときまって機械の調子が悪くなりました。



開局当初のテレビマスター

「故障」

私がテレビの仕事に就いた頃は、送信設備は全

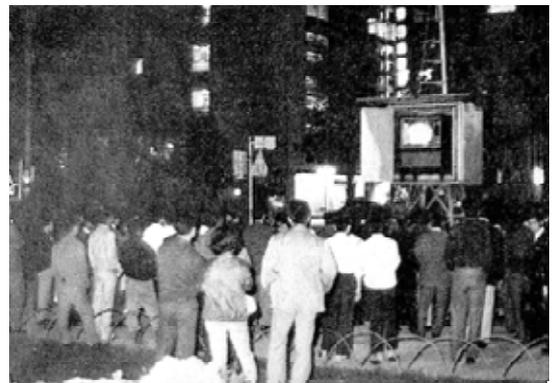
て一台方式でした。本線系故障となれば、即無変調、停波になります。従って技術要員にかせられた課題は如何に早く原因を発見し修理するかでした。早期発見トレーニングとして模擬故障(課長がリレーに紙などはさむ)を起こしてその原因を発見する訓練がおこなわれました。習熟する毎に模擬故障も複雑になり、模擬故障が真故障を誘発し放送時間遅れとなってしまいました。でも、あまり怒られた記憶がありません。

「朝放送」

私がテレビの仕事に就いた頃の放送時間は、昼に1時間、夜は6時頃から11時頃迄で、それ以外の時間はお休みで、保守や自由時間でした。ある日、課長から「今度、朝7時から放送することになった」との話があった。課員一同、驚いて「ええ、課長、朝からテレビやるの?」と云った。

「自作」

私がテレビの仕事に就いた頃は、送信機系は一台方式が一般的で、予備品は使用個数持つのが普通でした。それで「予備品を遊ばせておくのはもったいない」とばかりに予備部品を利用して各送信所(函館、室蘭、旭川、釧路)で2号送信機を自作することとなりました。各送信所は、たちまち板金工場と化しましたが、1年ほどかかって出来上がりました。出来は立派なものでメーカーから見学に来るほどでした。調整には苦労しましたが、電監検査に見事合格したのは言うまでもありません。



大通り公園の街頭テレビ

* 札幌テレビ放送株式会社顧問
通信・放送機構 北海道地上デジタル放送研究
開発支援センター長

光速度の測定に挑戦しよう (Part)

吉 田 秀 敏

前号のイオの食の観測から光速を求める理屈は、理解できたでしょうか。

レーマーが光速を求めた頃の時代(1668 ~ 1678)は、ケプラーの3法則(1609, 1619)はすでに発見されていたが、過去の火星の観測からカシニが太陽と地球間の距離(1天文単位)を約1億4千万キロメートルと求めたのは1672年であり、さらに、ニュートンが万有引力の法則をケプラーの法則が成立する根拠として発表したのは1687年であった。

このことから、当時はいわゆる天体力学の研究がどの程度発達し、さらには二体問題として惑星の運動や位置計算などの方法が確立されていたのかは、私が調べた限りでは不明ですが、多分、レーマーは多くの観測とすでに分かっていた地球の公転軌道の大きさのみから、光速度を求めたものと思います。

今回、私が紹介するイオの食の観測から光速度を計算する方法は、レーマーの方法とは異なり天文年鑑など身近にある天体暦などに掲載されている数値を利用するものですが、なかなか精度の良い光速度の結果を得ました。会員の皆さんのご批評等をいただきたいと思います。

<イオの食現象から光速度を求める方法>

イオの食の観測(食・消滅 Ec.D.)結果を次のとおり得た。ただし、この観測日時は天文年鑑に掲載されている予報であるが、1分の精度で行ったこととして仮定する。

2000年03月02日26時42分JST

これは、図のA点の地球からC点の木星の影に入り消滅するイオを観測した日時。

2000年11月27日22時03分JST

同じくBからCを観測したもの。

2観測の間の日数は、準ユリウス日を用いて

$$= \quad - \quad \text{で} \text{MJD}51875.54375 - 51758.73750 = 116.80625(\text{日})\text{となる。}$$

また、イオが木星の周りを回る公転周期は

1.769138日(42時間27分33秒)である。

ここで、及びの観測時における地球と木星

(イオ)間の距離(地心距離)と太陽から見た木星の黄道座標の位置(日心黄経)並びにその差は

	地心距離(km)	日心黄経(度)
の観測時	801,894,524(AC)	55.68505
の観測時	606,209,559(BC)	66.10360
差 -	195,684,965(AB)	10.41855

である。ところで、の期間116.80625(日)の間にイオは、公転周期 1.769138(日)であるから \div を計算すると66.02439回転するが、木星が公転していないとすると 66回転を終え67回転目になるところで木星の影に入ることとなる。

その日時は、の観測日時にイオの公転周期 の66回分 を加えたものとなる。

$$51758.73750 + (1.769138 \times 66) = 51875.50061$$

しかし、木星はその軌道上を公転していることから、イオはの日時にはまだ影には入らない状態であり、の期間に軌道上を 10.41855(度)移動しており、木星の影の空間上の方向もこの分だけ移動している。

イオが影に入るためには、木星の影が移動した角度の分だけイオは公転しなければならない。それに要する時間は、の角度分を移動する時間を公転周期 との比例計算で求めると、

$$1.769138 \times 10.41855 \div 360 = 0.05120(\text{日})\text{が得られる。}$$

の食の現象を、最初の観測地点Aで見たとすると、に を加えた日時に観測できるはずであり、その日時は

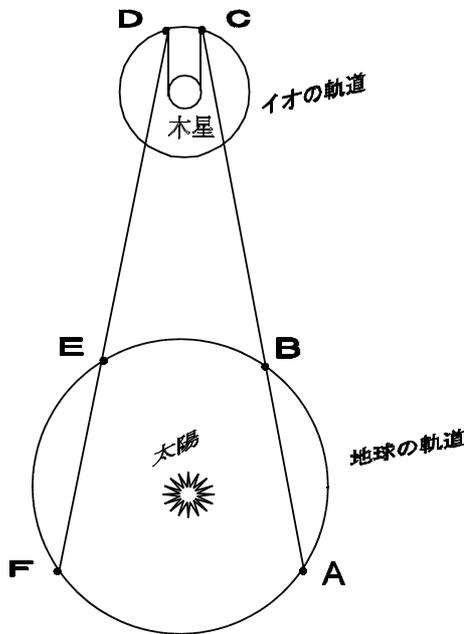
$$\text{MJD}51875.50061 + 0.05120 = 51875.55181$$

2000年11月27日22時14分36秒JSTとなる。

ところが、実際は、の観測はB点の地球で行い、計算の日時よりイオの食の時刻はは早まっている。これは、光速度が有限であり、観測時刻と計算時刻の差は光が地球の位置AB間の距離を進むのに要した時間であることが分かる。

時刻の差は、 - で696秒、距離の差は
 であるから、**光速度は** \div で算出でき、
 $195,684,965 \div 696 = 281,157(\text{km/s})$ が得られる。
 これは、現在の光速度299,792km/sに対して93.8%
 の精度である。

光速度を求める概念図



<イオの食現象の観測>

イオの食を観測することによって、想像以上の精度で計算上は光速度を求められることが分かった。しかし、実際に理屈のとおり観測できるのだろうか。

計算に使用する各数値は、今回は、星図作成や天文現象のシュミレーション機能が豊富な天文ソフトGuide 7を利用したが、他のソフトや天文年鑑、天文観測年表などから補間法を活用するなどして得ることができる。

問題は、イオの食の時刻を以下に精度よく観測できるかということで、この精度を補うために、できるだけ多くの観測を得ることが必要である。また、2つの観測の期間ができるだけ離れていることが両観測の時の地球の軌道上の距離が遠くなることになるので、求める光速度の精度が上がることとなる。なお、計算に使う観測の2つの組みは、それぞれ木星の衝から合または合から衝の間になければならないことは、図から明らかである。

ところで、イオの食の際の消滅や出現は3.5分間程度の現象である。すなわち地球の月で皆既月食が起きるときの部分食の時間が、イオではそれぞれ3.5分間ということである。

私は、これまでイオの食の観測の経験はないが、他の衛星の食の観測経験からいうと、食の際の衛星の光度変化は極めて明瞭で20~30秒程度の精度で観測することが可能であると考えている。また、食現象より観測の精度を保つことが難しいイオの経過（木星面をイオが横切っていく現象）の観測では4~6分間にイオが木星本体に接し完全に入り込むことが容易に確認できる。

このことから、イオの食現象はかなりの精度で観測できそうなことが想像できる。観測は、テーブルレコーダーで逐一光度などの状況を記録することが望ましく、消滅の場合は完全に消えた時刻が得やすいと思われる。なお、この種の観測は見えていたものが見えなくなる（消滅）を観測する方が容易で、見えないものが見えてくる（出現）時刻を観測することの方が数倍難しい。

また、衝と合の前後はイオの食現象が起きる位置が木星の影の方向との関係で本体に極めて接近していることから、精度の良い観測は難しいものと思われる。その意味では、計算事例に使ったの観測は、衝の前日であることからほとんど観測は不可能と思われる。イオの食現象はかなり頻繁に起きるので予報などから適当なものを選択するとよい。

今シーズンは木星もすっかり西に傾いてしまったので観測はできないが、私は、7月ごろから早起きをしてイオの食を観測し、自分の観測からレーマーになった気持ちで(多分計算方法は異なるが)光速度を求めることに挑戦したいと思っている。乞うご期待!

(この稿は、3月の札天例会で説明したものを再構成しました。)

例会報告

2000年3月4日(土) 札幌市中央区民センター

例会参加者の一言

後藤榮雄：宇宙は星が爆発を繰り返し、危険な粒子が飛び交う怖い所です。でも、地球は太陽の恵みを受けて生命が繁栄しているところです。この素晴らしい環境を自らの手で壊さないようにしましょう。天文学は人類最古の学問です。色々なことを勉強しましょう。

生田盛：明年予定されていますオーロラ観望旅行の機材の準備を始めています。また、ホームビデオカメラの高感度改修ですが、2台目を改修中です。カラーとモノクロ2台を持っていくつもりです。後1週間くらいで工事完了の予定です。

吉田秀敏：今日の例会は集まりが良くないようですが、長い年月の間にはこんな事もあるでしょう。福島基金の活用については、色々な考え方や意見があると思いますが、決定までの過程の中で議論することは結構ですが、会の中で対立するようなことにはしたくないものです。

越後恵子：今日は淋しいですね。2月25日札幌が大雪の日にJRで釧路へ行きましたが、ホームに1時間も待たされ列車の中に30分、待合室に1時間、さっぱり説明もなく。日本人はおとなしいなと思いましたよ。忍耐強く寒さの中待って、風邪ひかなかった私はエライ！福島基金の件は皆さんの意見をお聞きする段階です。

西野浩：福島基金をどう使うか色々意見が出ておりますが、難しいものですね。私も考えてはおりますが、良い考えが出ないのが現状です。もう少し時間をかけて検討してなるべく皆が納得できるような結論があれば良いと思います。

中山正：2月も天気が悪く星はほとんど見ていません。福島基金についてはプレアデスに投稿したのですが、色々と考えて決めていきましょう。すぐに結論は出さなくてもよいと思うのですが。

柴田健一：寄付を頂いたのが平成11年10月ですから、一年を経過しました。これまで、色々な案がありながら決定できずにここまで来ました。使い道がないのであれば、保留してもかまいませんが、

提案がある以上検討は必要なことです。だからと引き延ばしても、無駄な時間を費やすだけです。いま決められなければ、一年間検討を保留したほうがよいと思いますが、来年になっても状況が変わると思えません。なぜなら1年間考えた結果が現状の議論だからです。この夏以降、新会員のいる場ではこの議論をやりたくありません。

今日は7名でした。

平成12年度普及活動計画案

西野 浩

平成12年度も昨年に続き、普及担当幹事を続けさせていただくことになりました。昨年は、ムーンライトウォッチングやスターウイークに事務局の柴田さんをはじめ会員皆さまのご協力をいただき、多くの方々に望遠鏡や双眼鏡を通して月や星を堪能してもらいました。また北海道新聞紙面を利用して会員募集を呼びかけ、一人の新規会員の入会がありました。新会員には、「初心者講座」と称し、例会前に札幌天文同好会の活動状況や望遠鏡の使い方、写真の取り方について講座を開催いたしました。

さて、今年度も昨年同様「ムーンライトウォッチング」と「スターウイーク」の実施、および会員募集のために観望会での勧誘、北海道新聞をはじめとした新聞を利用した勧誘を考えております。新聞には4月上旬掲載を予定しております。新会員が入会した折には「初心者講座」を実施していきたいと思っております。

今年度も会員の方々のご協力をよろしくお願い致します。

ムーンライトウォッチング実施案

期間：5月から10月までの6ヶ月間

場所：大通り西4丁目北西側

時間：19時～22時（季節により変わります）

観望日と対象

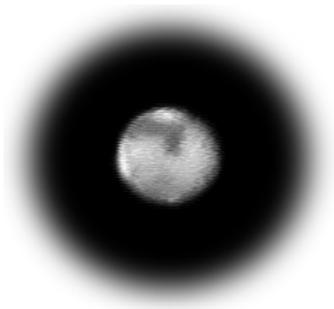
日付	月齢	対象天体など
5月13～14日	9	
6月10～11日	8	
7月16日	14	月食
8月5～6日	6	金星・リニア彗星 (スターウイーク)
9月9～10日	11	
10月7～8日	9	

大場会員が撮影した 火星のビデオ鑑賞

生田 盛

生田さんが大場さんから預かった、ビデオを鑑賞しました。昨年のの接近時に撮影したのですが、シーイングの良いときの映像は素晴らしく良く見えました。

写真は、1999年4月30日撮影したビデオ(20cm 反射f=1600+Or7mm+ビケシC10-4M+SVH)のダビングから作成した4枚コンポジットです。上部の明るい部分は南極冠ではなくヘラス平原。北極冠が下に小さく見えます。中央上部の暗い部分はシュルチス。左の明るい部分は朝霧でしょうか。本物のビデオはカラーなのでもっと綺麗でした。



釧路の大畑会員からのお便り

釧路に来てはや2年になるところです。私のこの1年間の活動ですが、

6月～8月：1泊キャンプ4回(そのうちバンガローに3回)日帰りキャンプは多数。(暑さを求め

て、週末は釧路を脱出していました)9月：入社20年の特別休暇で7日間の道内キャンプ旅行10月：陸別天文台に行く(200人も集まっていた)オーロラハウスは部屋も食事もgoodでした。11月：釧路町のキャンプ所でしし座流星群観測(見えたのは10個程度)

あとは、双眼鏡による観望が大部分です。冬はとても空気が澄みわたって、星がきれいです。まだ子供が小さいので思う様に、観測に連れていきませんが、あと2年ほどの辛抱だと思います。普段は海に沈む夕日と、丹頂鶴の写真と、ビデオ撮影をしております。

釧路に来ることがあったら、どうぞ、お知らせください。皆さんも体に気を付けて、がんばって下さい。大畑 雅裕

大畑さんが以下のメールアドレスを取得されました。oohata_masahiro@intec.co.jp 会社で読まれるとのことです。なお、会員名簿でお名前に誤りがありました。たいへん失礼いたしました。誤：大畑雅弘 正：大畑雅裕

福島基金について

中山さんおよび編集子の提案説明と意見交換がありました。編集子の提案に対する意見や回答については9ページに掲載してあります。

事務局連絡

会費が未納の方は至急納めてください。郵便振替口座は以下のとおりです。

郵便振替口座：02780-7-31295 名称：札幌天文同好会

次回例会案内

2000年4月1日18時から
札幌市中央区民センター
話題は当日始まる前に生田幹事へご連絡下さい。

私のお薦め

柴田健一

旭川天文同好会の池田会長は有名なオーディオマニアで、自宅に立派なりスニングルームがある。今年1月例会終了後に、会員がレコード鑑賞に押し掛けた。私もおじゃまして、久しぶりにクラシック音楽で楽しい一時を過ごさせていただいた。その折り、西川さんが星座の並びに合わせて作曲したCDを持っているというので拝借してきた。星の並びで美しい音楽を奏でられるとは思わなかったが、聞いてみると素晴らしい。星の並びを主旋律とするのではなく、適当な場所に挿入しているようだ。清らかな響きは、星のBGMとして、効果的である。もちろん、若い二人の楽しい一時を演出することも間違いない。

曲目は、黄道12宮に合わせて12曲あるが、演奏

を変えてあり、「12星座のシンフォニア」「星座たちのファンタジー」「12星座のレジェンド」「12星座のソナチネ」の4枚のCDがある。価格は1枚2500円。



ビクター音楽産業 CIG-5246 ~ 5249

編集後記

柴田健一

投稿の締め切り日は決めていません。編集日までに集まった原稿をもとに編集します。通常であれば第二週の土日となります。プリントショップ「メローペ」の作業は第三週になり、第四週にはお手元へ届く予定です。これは順調に進んだときで、予定通りには行きません。翌月の第一土曜日が何日か、などを勘案しての作業です。ですから、締め切り日を約束して急いで投稿されても編集局で一週間も眠ってしまう事があるかもしれません。概ね、例会の翌週の金曜日に到着している原稿は掲載できますが、それ以降は翌月と考えるてください。

さて、牛渡さんの双眼鏡の話は、新しく求める人ばかりでなく、ペテランでも読み応えのある、素晴らしいものです。天文同好会の会報としての面目躍如ですね。後藤会長のやさしい天文講座はコープ札幌文化教室の集大成で、全十二回の第二回目です。生田さんのお話しは、若かりし頃のお仕事ぶりが目に浮かぶようです。次回は、注目のデジタルテレビ放送です。

福島基金の活用について検討しています。贈呈・交換対象印刷物は、関連ページを削除してありますので、ご了承ください。

今年の札幌は大雪でした。その分夏の天気值得期待しいものです。七月にはリニア彗星が明るくなります。今から準備が必要でしょう。編集子は、会報作りに追われそうです。。。

PLEIADES No.127

発行日：2000（平成12）年3月20日 発行：札幌天文同好会 Sapporo Astronomy Club

郵便振替口座：02780-7-31295 名称：札幌天文同好会

事務局：〒078-8331 旭川市南1条通り20丁目1955-3 北電 AP 1-401 柴田健一 方

TEL.0166-35-7891 e-mail: pxi04201@nifty.ne.jp

印刷製本：プリントショップ・メローペ（生田 盛） 発行部数：60