



Vixen 天体望遠鏡ガイドブック ビンセ

26

天体観測指導書



観測をはじめるまえに

望遠鏡は、ふしぎな器械です。そしてすばらしい器械です。遠くにある物を近くに引きよせて見せてくれます。50倍の望遠鏡では38万kmのところの月は、アメリカぐらいの距離まで近づいてきて、肉眼ではわからなかったいろいろなことを教えてくれます。

天体望遠鏡ガイドブックのじょうずな活用法

- 1 「望遠鏡の使い方の基礎」^{きそ}、「附属品の種類と使い方」^{ふぞくひん}、「望遠鏡使用時の注意」^{けい}は必ず読みましょう（2～4ページまで）。
 - 2 架台の取り扱い^{かだい}方については、お買い求めの望遠鏡が、経緯台式^{けいゐだい}が赤道儀式^{せきどうぎ}かによって、次のページを参照してください。
 - ・経緯台式の時…5ページの「経緯台の使い方」参照。
 - ・赤道儀式の時…6～10ページの「赤道儀の使い方」^{せきどうぎ}参照。5ページも読んでおけば参考になります。
 - 3 「観測編」(12～38ページ)は観測する天体ごとに説明してあります。どの天体から観測してもよいわけですが、見やすい天体からしだいに暗い天体に目を向けてゆきます。

①月、②太陽、③木星、④土星、⑤金星、⑥火星、⑦水星、⑧重星、⑨星雲・星団。
 - 4 写真の写し方については「撮影編」(39～44ページ)を参照してください。
 - 5 望遠鏡のしくみや性能、その他についてもっとくわしく知りたい方は、「研究編」(45～50ページ)を参照してください。
 - 6 目をきたえよう！
- 望遠鏡でのぞいた天体のすがたは経験の多い、少ないによってかなりちがいます。何回も観測をしているうちに、はじめのうちは見えなかったものが、見えはじめてきます。

望遠鏡が見えない、さあどうしよう！

組み立てたあと、いざ望遠鏡をのぞいてみたら何も見えないとかよく見えないということを時々聞きます。そんな時は次の点をいちど調べてみてください。

1 ファインダーがずれていないか？

調べ方と調整の方法については2ページの「ファインダーの調整」^{こう}の項を参照。

2 対物キャップをつけたまま観測していないか？

うっかりして対物キャップをはずすのを忘れていた時があります。

3 接眼レンズにサングラスをつけたままにしていないか？

太陽を見たあとは、かならずサングラスをはずしてください。

4 室内から星を見ていませんか？

窓ガラスを通して望遠鏡でのぞいた像は、ゆがんだり二重になったりして見えます。また室内と外の温度がちがう時は、窓から流れる空気の流れによって像がゆらゆらと動き、よく見えません。必ず外で見てください。

5 望遠鏡の光軸が狂っていないか？

光軸が狂っていると、長いレンズや鏡でも星が長くのびたり、よけいな色がついて見えます。光軸の修正については11ページを参照。

6 星が大きく見えない！どうしてか？

太陽以外の恒星^{こうせい}は、いくら大きな望遠鏡で見ても大きく見えません。それは、太陽や月や惑星よりもずっと遠くにあるためです。望遠鏡を使うと良い点は肉眼だけでは見えなかった暗い星が見えてくることです。(47ページの「天体望遠鏡の性能」を参照)。

目次

基礎編	観測をはじめるまえに	1頁	観測編	観測案内表	21頁	撮影編	流星の観測	36頁
	望遠鏡の使い方の基礎	2頁		観測のしかた	22頁		双眼鏡での観測	37・38頁
	附属品の種類と使い方	3頁		月の観測	23頁		望遠鏡を通しての撮影の基礎	39頁
	望遠鏡使用時の注意	4頁		月面図	24頁		カメラアダプターの使い方	40頁
	経緯台の使い方	5頁		太陽の観測	25・26頁		望遠鏡を通しての撮影の実際	41頁
	赤道儀の使い方	6・7・8頁		惑星の観測	27頁		星野撮影法	42・43頁
	照明付極軸望遠鏡の使い方-1	9頁		惑星の運動	28頁		天体写真のデータ	44頁
	照明付極軸望遠鏡の使い方-2	10頁		木星の観測	29頁		望遠鏡の種類	45頁
	モータードライブMD-1の使い方	11頁		土星の観測	30頁		望遠鏡のレンズ	46頁
	星座をおぼえよう	12頁		金星と水星の観測	31頁		天体望遠鏡の性能	47頁
観測編	春の星座	13・14頁	研究編	火星の観測	32頁	研究編	倍率と視界	48頁
	夏の星座	15・16頁		重星の観測	33頁		光軸修正のしかた	49頁
	秋の星座	17・18頁		星団の観測	34頁		もっと勉強したい人は	50頁
	冬の星座	19・20頁		星雲の観測	35頁			

望遠鏡の使い方の基礎

天体望遠鏡は倍率が高く、視界もせまいので、数多い星の中から1つの星をさがし、その星のうごきにしがたって望遠鏡を動かしてゆくことは、なかなかむずかしいものです。天体望遠鏡をうまく使いこなすことが観測を成功させるコツです。

望遠鏡を組み立てる

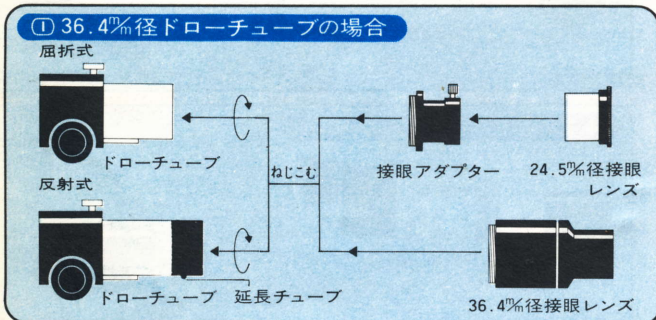
別紙の「組み立て方」をよく読んで組み立ててください。組み立て方が悪いと、星がなかなかつかまらなかったり、つかまえた星がゆれて、よく見えなかったりします。とくにつぎの点に注意して組み立ててください。

- 1 脚をとめるネジや架台のネジが、しっかり固定されていますか。
- 2 鏡筒は、架台を中心にして前とうしろが同じ重さになるようにバランスをとります。バランスのとり方は、鏡筒を前後に動かせる望遠鏡では、鏡筒を前後に動かして調整します。鏡筒を前後に動かせない望遠鏡では、対物側が少し重くなっているのが正常です。

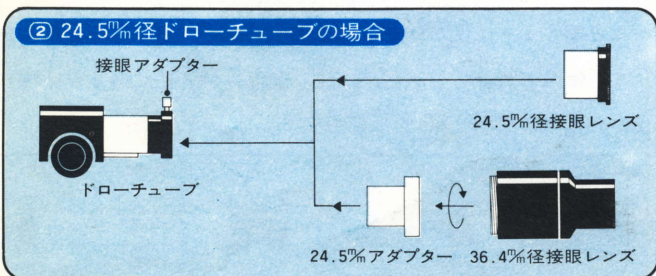
接眼レンズを取り付ける

接眼レンズには外径24.5%のさしこみ式と、36.4%(ピッチ1%)のネジが切ってあるねじこみ式とがあります。ドロークチューブの大きさによって、これら2種類の接眼レンズの取り付け方が、ちがうため下図の通り、取り付けてください。

- 1 ドロークチューブの内側に36.4%のネジが切ってある場合
(以後、36.4%径ドロークチューブとよびます。)
- 2 ドロークチューブを長くするための延長チューブが、ついている反射望遠鏡では、直接撮影法(39、40ページの「直接撮影法」の項を参照)の場合だけ、このチューブをはずしてください。その他の時に、はずすとピントが合わなくなります。

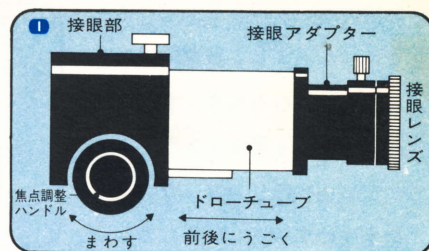


- 2 ドロークチューブの外径が28%以下の場合
(以後、24.5%径ドロークチューブとよびます。)



ピントの合わせ方

- 1 接眼部についている焦点調整ハンドルをまわすと、ドロークチューブが外に出たり、中に入ったりします。ピントは、このドロークチューブの出し入れで合わせます。

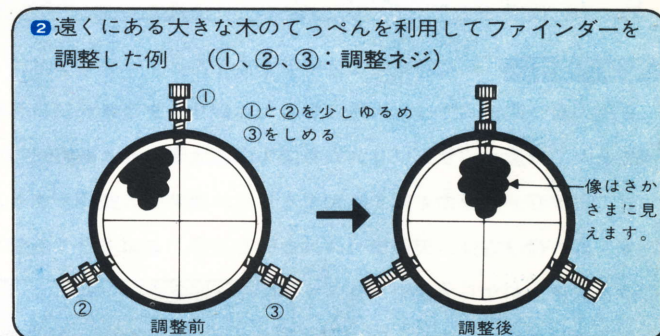


- 2 昼間、遠くのけしきにピントを合わせる練習をくりかえし、やってみましょう。鉛筆やマジックペンなどで、ドロークチューブに印をつけておくのもよいアイデアです。
- 3 星を見る場合、最初は倍率の低い接眼レンズを使います。見える範囲(視界)が広く、明るいため星をさがしやすくなります。倍率を変えたい時は、接眼レンズをつけかえます。ビクセンの接眼レンズは、どれを使っても、ほとんど同じ位置でピントが合います(同焦点接眼レンズという)。また、オールコートをしてあるため、ゴーストなどが、きわめて少なくなっています。

ファインダーの調整

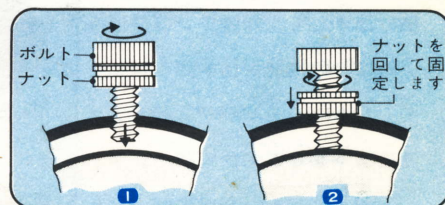
ファインダーは観測しようとする星を、楽にしかも速くつかまえるための倍率の低い小さな望遠鏡です。ファインダーと望遠鏡はそれぞれ同じものが見えないと、星を望遠鏡の視界にとらえることができません。

- 1 昼間、望遠鏡にいちばん倍率の低い接眼レンズをつけ、1000m以上はなれている、よくめだつ大きな木やアンテナを視界の中に入れます。
- 2 望遠鏡を、そのままクランプで固定し、ファインダーをのぞいてください。望遠鏡のまんなかに見えるものが、ファインダーの視界のまんなかに見えない時は、ファインダーの脚についている3本の調整ネジを動かして像を中心にもってきます。



二重ネジのしめ方

ファインダーの調整ネジなどの二重ネジのしめかたは右図の①②の順序です。



望遠鏡使用時の注意

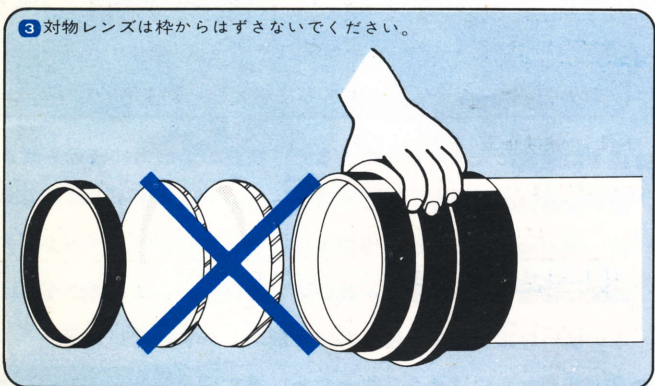
これはまもってください

- ① レンズや鏡の表面をハンカチなどのかたい布で、ごしごしこすらないでください。レンズや鏡にきずがつくと永久にとれません。

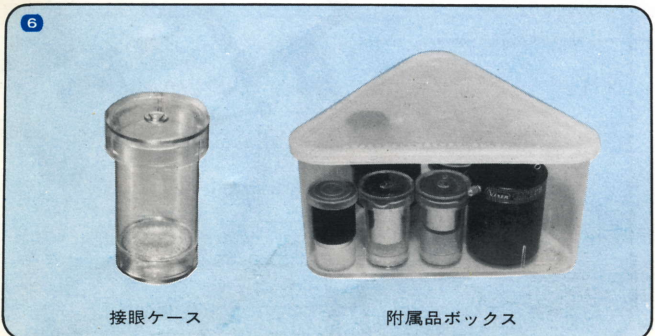


- ② レンズや鏡の表面を指先でふれないでください。指もんがついてしまったときは、レンズの場合はシリコンクロスなどレンズ用の布や紙で軽くふいてください。鏡の場合は、よくあらったもめんの布にアルコールをすこししみこませ、かるくふいてください。

- ③ 対物レンズは枠からはずさないでください。



- ④ あちこちのネジは、やたらにはずさないでください。
- ⑤ 観測中に足で望遠鏡をひっかけて、たおさないように注意してください。
- ⑥ 接眼レンズは、接眼ケースに入れるか接眼キャップをして、付属品ボックスに入れておきます。レンズは保管が悪いとカビがはえて性能がおちてしまいます。他の付属品も同様に付属品ボックスに入れておいてください。付属品ボックスには乾燥剤を入れておきます。



- ⑦ 望遠鏡を使わないときは、湿気のない風通しのよいところにおきます。組み立てたままですっぽうとくときは、ビニールカバー(又は、布で同型のカバーを作って下さい)をかけて、ほこりをかぶらないようにします。また格納箱に入れて保管するときは、床の上におくと湿気をおびるので台の上におくようにして下さい。

- ⑧ 望遠鏡は、ていねいにあつかいましょう。三脚のネジや架台のネジなどは、しっかりしめてください。

これはこまった、どうしよう

- ① レンズにつゆがついたときは、そのまま望遠鏡を室内に入れてかわかします。つゆがかわいたあととレンズ表面にしみが残っているときは、アルコールをふくませたやわらかい布やレンズ用の布が紙でふいてください。つゆで金属部がぬれたときは、やわらかいかわいた布でふきとってください。観測中はカイロなどで対物部をあたためるのもつゆをつけないための良い方法です。
- ② レンズのカビは、はやいうちにレンズクリーナーやアルコールをしめしたやわらかい布などで取りのぞきますが、カビがつかないようにすることがたいせつです。
- ③ 接眼レンズをかたい地面におとすと、レンズにひびが入ることがあります。中央部にひびわれができたものは使えません。レンズのはしに小さく貝がら状に入ったきずくらいなら、使うことができます。

反射鏡の手入れ

- ① 観測したあとは、かならず鏡筒にキャップをしてください。反射式は鏡筒の前側があいているため、キャップをしないうちのままにしておくとホコリがたまりやすく鏡にはよくありません。
- ② キャップをしていても長い間のうちには、ホコリが自然にたまります。少しぐらいのホコリは、観測には関係ありませんが、どうしても気になる時は、主鏡は主鏡枠につけたままで、斜鏡は斜鏡筒につけたままではずして、ブローア(カメラ店で売っています)でホコリをふきとばすようにします。
- ③ それでもホコリがとれない時は、鏡だけははずして水あらいをし、中性洗剤をとかした温水中にしばらくつけた後、真水でよく洗剤をあら流し、かわかします。マルチコート処理をした鏡では、表面がじょうぶになっているため、かわいた後よくあらってかわかしたもめん布で軽くふいてもかまいません。マルチコート処理をしていない鏡は、かわかした後、布でのふきとりはしないでください。表面にキズがつきやすいためです。
- ④ 鏡を枠に取りつける時は多少ゆるめに取り付けてください。しめすぎると像に悪い影響がでます。
- ⑤ 主鏡および斜鏡にくもりがきた場合は再メッキの必要があります。再メッキに要する期間は約1ヵ月、料金は有料です。

経緯台の使い方

かだい

架台のやくめ

てんたいぼうえんきよう ばいりつ たか
天体望遠鏡は、倍率が高く、しかもおもいで、鏡筒をささえる
台（架台）が必要です。架台にはつぎの3つのやくめがあります。

① 観測しようとする星を、かくじつに早くつかまえる。

② 観測中に、星の像がゆれうごかないようにする。

③ 星のうごきにあわせて、鏡筒をうごかす。

この鏡筒をうごかす方法によって架台は経緯台と赤道儀にわけられます。

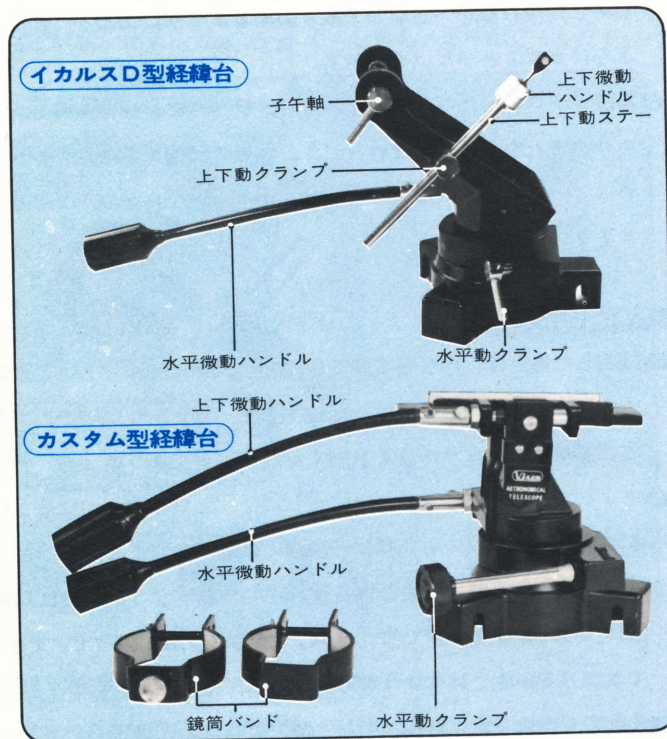
けい い だい

経緯台とは

鏡筒を、上下と水平の2つの方向にうごくようにした架台です。

この2つの方向のうごきによって、どこにある星でも、自由につかまえたり、追ったりすることができます。星は、空をゆっくりうごいていますがこの星のうごきにあわせて、鏡筒を少しずつ、なめらかにうごかす装置を、微動装置といいます。経緯台には、この装置がついているものとついていないものがあります。

イカルスD型経緯台



カスタム型経緯台

経緯台の使い方

① 水平動クランプと上下動クランプをゆるめると望遠鏡を水平方向と上下方向に自由にうごかせます。このクランプをゆるめた状態でファインダーの視界内の十字線の交点附近に目的の星を入れてください。星が入ったら両方のクランプをしっかりとめます。（なお、カスタム型は、望遠鏡をすきな高さに自由に止めることができるフリーストップ式で上下動クランプはありません。）

② 望遠鏡に低倍率の接眼レンズをつけてみると視界の中に目的の星が見えています。もし目的の星が見えない場合は、1ページの「望遠鏡が見えない、さあどうしよう！」を参照してください。

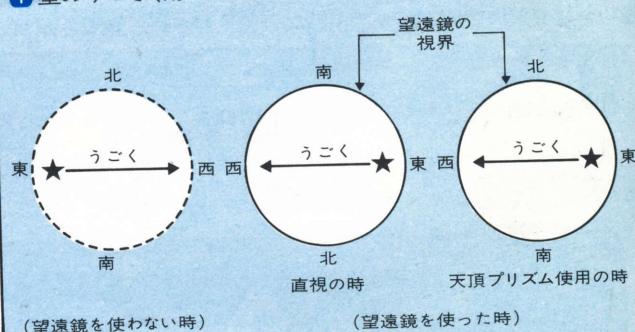
③ 星のうごきに合せて望遠鏡をうごかしてゆきます。微動装置がついている望遠鏡では、上下および水平微動ハンドルをつかって少しずつ動かしてゆきます。微動装置がないものは、上下および水平動クランプをゆるめて鏡筒をもちながら星を追ってゆきます。

星を追いかけるコツ

星を長時間追いかけてゆくことは、かなりつかれます。また望遠鏡をうごかすことに気をとられ、天体をよく観測できないということもあります。そのため次の方法をためしてください。

① 望遠鏡に星を入れてそのままじっとみていると星がしだいに動いてゆくのわかります。星が動いてゆく方向が、方角の西にあたります。まずこの方角をたしかめます。

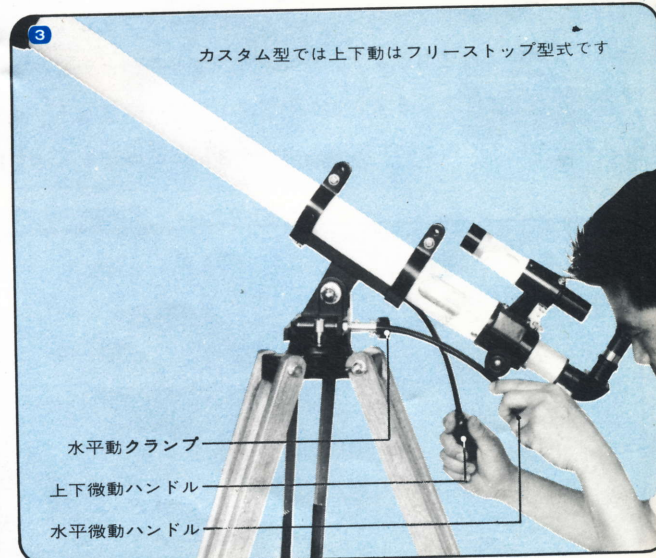
① 星のうごき（南の空を見た時）



② 星を望遠鏡に入れたら、できるだけ視界の東の方に移動させます。星が望遠鏡の視界を、よこぎってうごいてゆきますから、その間は、望遠鏡にさわらないで星をよく見てください。このよこぎる時間は接眼レンズの倍率が高いほど速いため、はじめのうちは倍率の低い接眼レンズを使った方が観測しやすいでしょう。

③ 星が視界からにげそうになったら、また望遠鏡をうごかして視界の東の方に星を入れてやりま。

この②と③の操作をくりかえしおこなえば、つかれずに長い時間星を観測することができます。



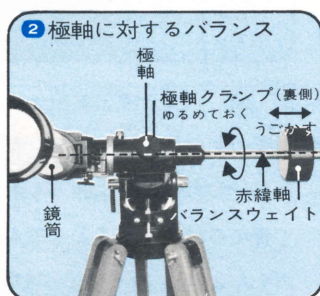
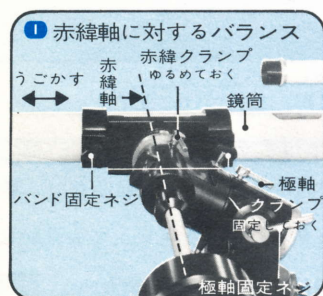
赤道儀の使い方—赤道儀の調整法

星の動き（日周運動）と同じに望遠鏡を動かせるようにした架台を赤道儀といいます。

バランスのとりかた

鏡筒のバランスを、よくとることは、正確な観測と望遠鏡をながもちさせるためのコツです。バランスが、とれていない望遠鏡では、星をスムーズに追えなかったり、観測中に鏡筒が、ずれたりして十分な観測ができません。また赤道儀に、余分な力が加わり故障の原因にもなります。まず極軸固定ネジをゆるめ極軸を写真のようにかたむけておきます。

- 1 赤緯軸に対するバランスは、極軸クランプをゆるめ赤緯軸を水平にし固定します。赤緯クランプをゆるめて鏡筒を水平にした時、鏡筒がそのまま水平になっていれば、バランスがとれています。鏡筒が、どちらかに下る時は、バンド固定ネジをゆるめ、鏡筒を前後に動かしてバランスをとります。



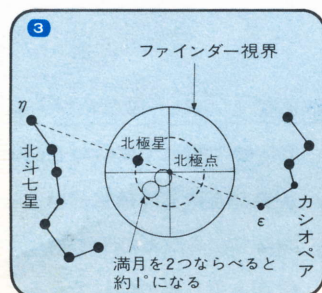
- 2 極軸に対するバランスは、極軸クランプをゆるめた時、赤緯軸がそのまま水平になっていれば、バランスがとれています。バランスが、とれていない時は、バランスウェイトを移動させてバランスをとります。

極軸の合わせ方

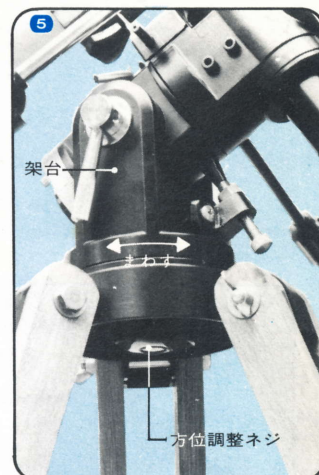
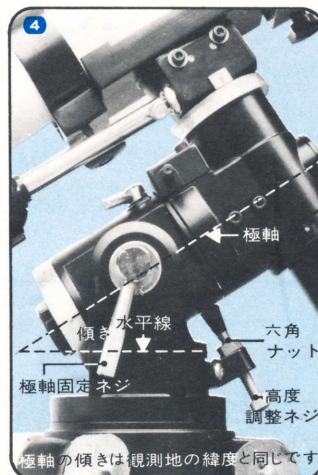
- 1 北極星が見える場所に、組み立てた望遠鏡を設置します。
- 2 赤緯クランプをゆるめ、目で見て鏡筒と極軸をだいたい平行にし赤緯クランプをしめます。



- 3 極軸の傾き（次の4の方法で傾きを変える）と極軸の方位（次の5の方法で方位を変える）をなおして、ファインダー視界の中心に右図のように北極点をとりえます。



- 4 極軸の傾きは、極軸固定ネジをわずかにゆるめてから高度調整ネジをまわして合わせます。この時、高度調整ネジについている六角ナットは、上まであげておきます。じっさいの傾きよりも高いところから、しだいに下げていったほうが合わせやすいようです。



- 5 極軸の方位の調整は、架台下部の方位調整ネジをわずかにゆるめてから、架台全体を持って回転させておこないます。
- 6 4と5の操作をくりかえしおこない図3のようになったら極軸固定ネジ、高度調整ネジのナット、方位調整ネジをじゅうぶんにしめておきます。これで赤道儀の調整ができました。

星の追いかけ方

- 1 極軸クランプと赤緯クランプをゆるめます。ファインダーで十字線の交点附近に目的の星を入れてください。星が入ったら両方のクランプをしめます。十字線の交点から、ずれている時は、極軸微動ハンドルと赤緯微動ハンドルを回して星が中心にくるように調整します。
- 2 低倍率の接眼レンズ（%数の大きなものの倍率が低い）を望遠鏡につけてのぞくと、視界の中に目的の星が見えています。
- 3 星の動きに合わせて、極軸微動ハンドルをまわしてゆけば、星を何時間でも追ってゆけます。極軸微動ハンドルを1回転すると、赤経時角目盛環の1目盛分（10分）だけ望遠鏡が動きます。

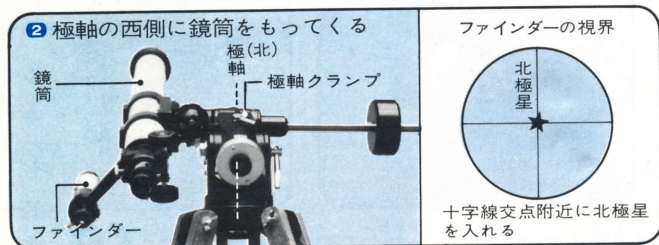


赤道儀の使い方—目盛環の使い方1

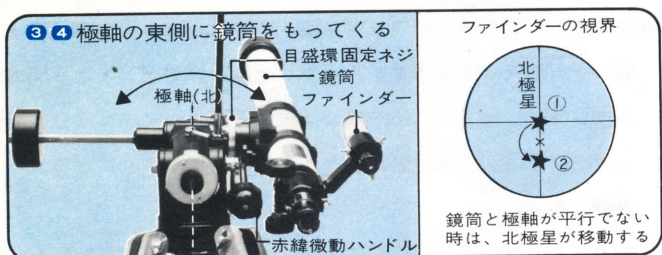
赤緯目盛の合わせ方

前ページの「極軸の合わせ方」では、鏡筒と極軸を、目で見てだいたいの平行を出したわけですが、以下の方法を使えば、正確に平行を出せます。それだけ極軸合わせが正確にできるわけです。それと同時に赤緯目盛を正確に合わせることができます。

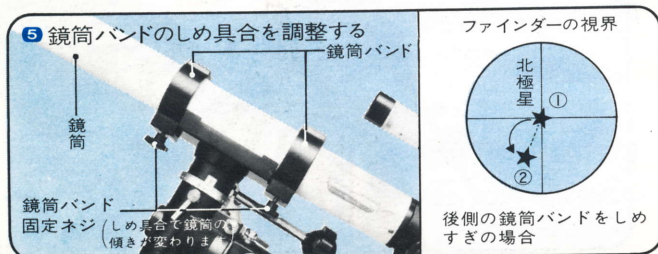
- 「極軸の合わせ方」の②と同じ方法で鏡筒と極軸を目でみてだいたいの平行にしておきます。
- 極軸クランプをゆるめ鏡筒を極軸の西側にまわします。「極軸の合わせ方」の④と⑤の操作でファインダー内の十字線交点付近に北極星を入れます。



- ファインダーをのぞきながら鏡筒を極軸のまわりに東側へ約180°まわしていった時、北極星がもとの位置をほとんど動かないようであれば極軸と鏡筒の平行はできています。赤緯目盛環の固定ネジを少しゆるめ目盛環をまわして90にセットし固定ネジをしめれば完了です。

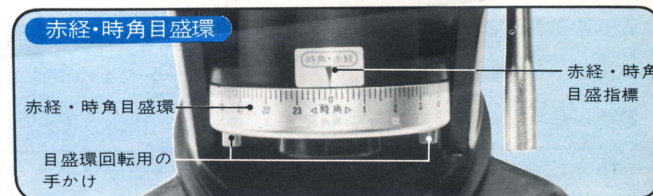
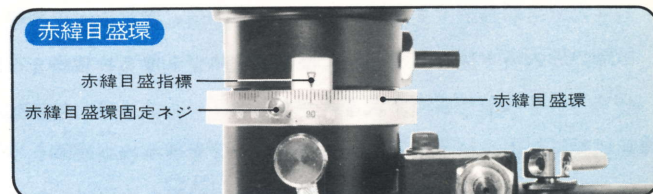


- ③の操作をした時、北極星がたとえば上図のように①から②へ動いた時は鏡筒と極軸は平行になっていません。その時は赤緯微動ハンドルを使って北極星が①と②の間(Xの位置)にくるようにします。これで鏡筒と極軸が平行になります。あとは③と同じように赤緯目盛を90にセットすれば完了です。
- ③の操作で鏡筒を西から東へ約180度まわした時、北極星がはじめの位置のま上かま下でなく多少なめに移動した時は鏡筒バンド固定ネジの締め具合を調整して、まず星がま下かま上にくるようにします。そのあとで④の操作をあらためておこないます。



赤緯・赤経目盛を使う

赤緯・赤経目盛を使うと目だけではさがしにくい暗い星雲や星団を速くさがすことができます。赤緯目盛は、0°から90°まで2°間隔で目盛がつけられています。赤経目盛は0時から24時まで10分間隔で目盛がつけられています。実際の目盛の使い方は次の例題で説明しましょう。



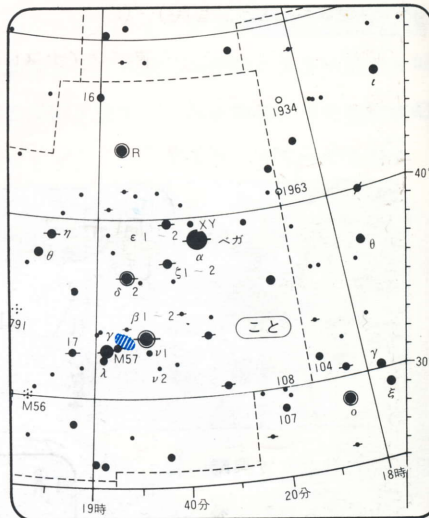
例：M57 (こと座のドーナツ星雲) を見つけよう！

- 附属の星座早見盤から、こと座のドーナツ星雲M57は(こと座)のアルファ星(ベガ)の近くにあることがわかります。ベガは明るい1等星で春から秋にかけてどこでもみることができます。そこでこのベガをたよりにM57を見つけましょう。

- 市販の恒星図からドーナツ星雲とベガの赤経・赤緯をもとめます。

	赤経	赤緯
ドーナツ星雲	18時52分	33°
(こと座)のベガ	18時36分	39°

- まず低倍率(50倍以下がよい)の接眼レンズを使い望遠鏡の視界の中心にベガをとらえ、赤緯・赤経目盛を②で求めておいたベガの値に合わせます。

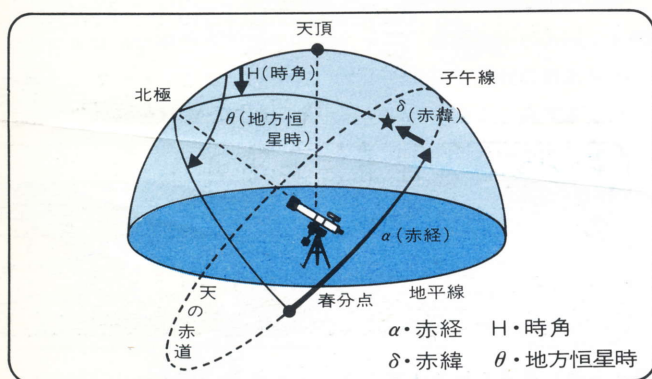


- 赤緯と極軸の微動ハンドルをまわして、赤緯・赤経目盛がそれぞれ②で求めておいたドーナツ星雲の値になるまで動かします。望遠鏡をのぞけば目的のドーナツ星雲が視界の中に見えています。かなり小さなものですからよくさがしてください。見つかったら倍率を少し高めにしてみると見やすくなります。

赤道儀の使い方—目盛環の使い方2・経緯台として使う方法

時角・赤緯目盛を使った別の方法

観測時刻をあらかじめ決めておく場合にはこの方法が便利です。
目盛を使って星をとらえるには、星の赤緯と時角をまわって調べておく必要があります。星の赤緯は市販の恒星図で簡単に求める事ができますが、時角を求めるには、少し計算をする必要があります。この計算のしかたについては次の例題をごらんください。
赤緯、赤経、時角、それに時角の計算に必要な地方恒星時は下図のように計った角度を表わしています。



例：M57を時角・赤緯目盛を使って見つけよう！

たとえば8月20日の21時にM57を見たい時には次のようにします。
(観測地を兵庫県の名石としておきます。)

1 M57の赤経、赤緯を市販の恒星図で求めておきます。

これは前ページの例と同じため赤経は18時52分。赤緯は33度です。

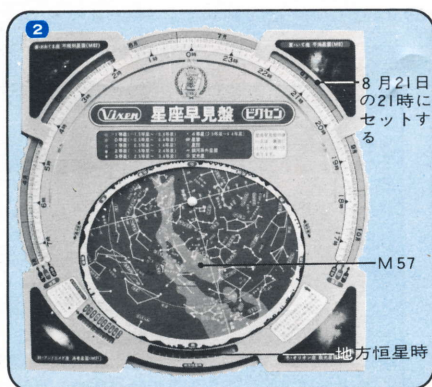
2 星座早見盤を8月20日の21時にセットした時、地方恒星時はだいたい19時になっています。この観測時刻での時角は上図を見ればすぐわかるように

$$\text{時角} = (\text{地方恒星時}) - (\text{赤経})$$

で求められます。(時角の値がマイナスになった場合は24時をたした値が求める時角です。)

この例ではM57の時角 = 19時 - 18時52分 = 8分

となります。ですからこの観測時刻にはほとんど真南に見えている事がわかります。わずかに時角目盛の8分(約1目盛分に当たる)だけ真南より西側にきているわけです。



3 観測時刻前に南中する星を星座早見盤でさがすと、(こて座)のベガが同じ日の20時45分ごろ南中するのがわかります。この時刻にベガを望遠鏡内に入れ、時角目盛環をまわして目盛を0時にセットします。

4 次に極軸微動ハンドルをまわして、2で求めておいた時角8分に目盛を合わせます。
さらに赤緯微動ハンドルを使って赤緯目盛が1で求めておいた33度をさすまでまわします。



5 これで観測時刻21時に望遠鏡をのぞけば、目的の天体M57が見えているはずですが、ただし星座早見盤の印刷の誤差などのために、地方恒星時の読みに前後10分ぐらいのちがいがでてくる場合があります。そのため観測時刻になっても目的の天体が見えない場合は、極軸微動ハンドルを前後にひとまわりぐらいまわして、その附近をさがしてください。モータードライブ装置をつけてある場合でも、ここまでは電源を切っておきます。視界に目的の天体が見つかったからモーターの電源を入れるようにします。

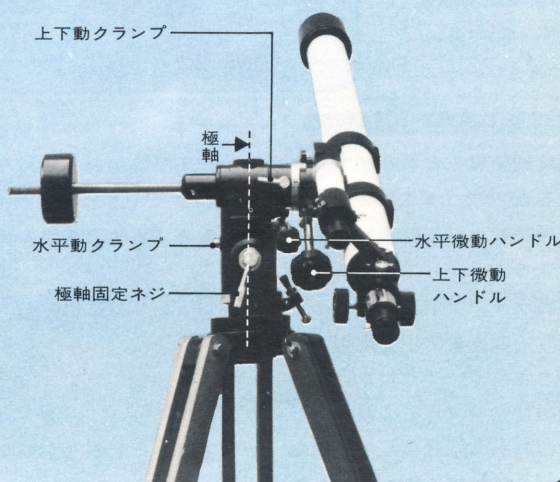
経緯台として使う方法

ボラリス型赤道儀の場合には、経緯台としての使い方もできます。

極軸固定ネジをゆるめ、極軸を下の写真のように垂直に立てて固定すれば、経緯台として使用できます。経緯台として使用する時は、赤道儀のクランプや微動ハンドルが、それぞれ経緯台のクランプや微動ハンドルの役目をするわけです。

赤道儀の時	経緯台の時
極軸クランプ	水平動クランプ
赤緯クランプ	上下動クランプ
極軸微動ハンドル	水平微動ハンドル
赤緯微動ハンドル	上下微動ハンドル

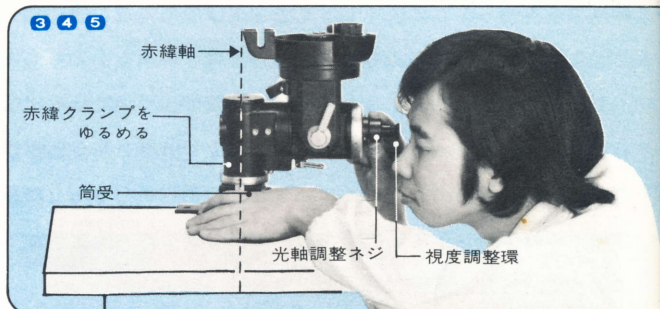
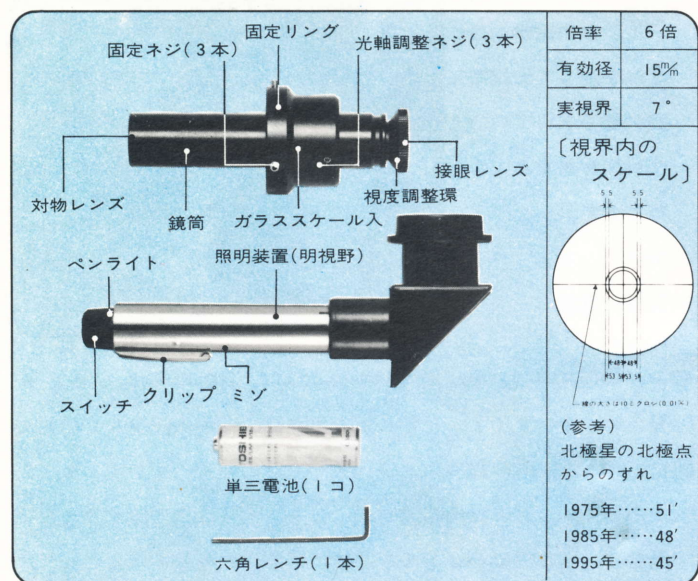
経緯台として使う方法



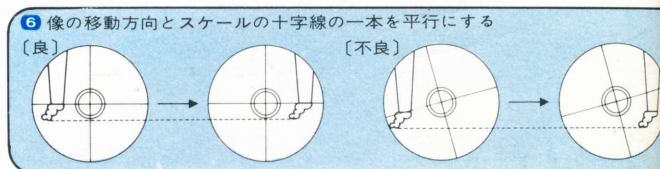
照明付極軸望遠鏡の使い方—1

めんどろな時角の計算は必要ありません。

照明付極軸望遠鏡の仕様

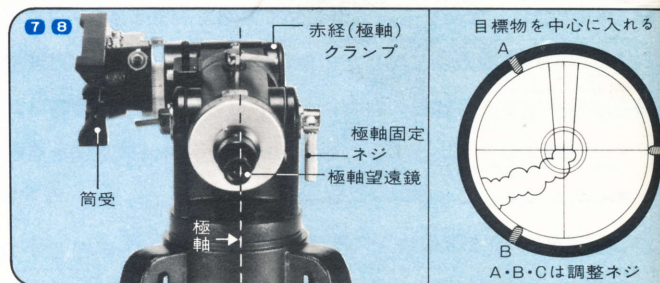


6 スケールの十字線の一本が、像の移動方向に平行になるように、極軸望遠鏡の鏡筒を回転します。視度調整環をまわしても十字線は変わりません。これでスケールの十字線の一本は赤緯軸に平行になり、他の一本は直角になります。



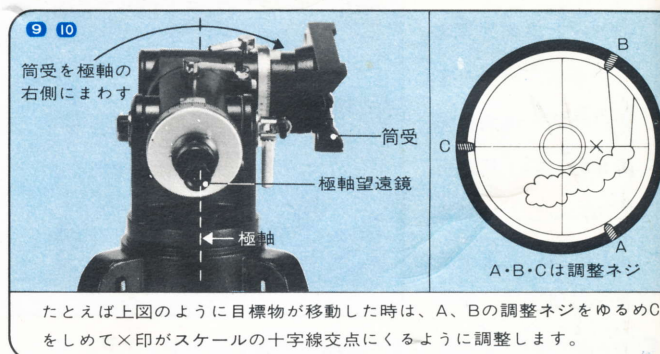
7 赤道儀を普通の状態に置き直し、赤経(極軸)クランプをゆるめて、筒受を極軸の左側にまわします。

8 極軸固定ネジをゆるめて極軸(極軸望遠鏡)を上下に動かし、極軸望遠鏡の視界の十字線交点附近に、1km以上はなれたアンテナやエントツなどをとらえてから極軸固定ネジをしっかりと固定します。



9 筒受を極軸の右側へ180°まわしてゆくと中心に見えていたものが、円をえがいて動いてゆきます。その円の中心(9・10図の×印)がどこにあるかを見つけてください。

10 その円の中心位置が十字線交点にくるように六角レンチで光軸調整ネジを調整します。像は調整ネジをしめた方向とは逆に移動します。



11 十字線交点附近の像が、十字線に対してほとんど動かなくなるまで9、10の操作をくりかえします。像の動きが角度で約5'以内(2重円のすきまが5.5'あります。)におさまれば充分です。

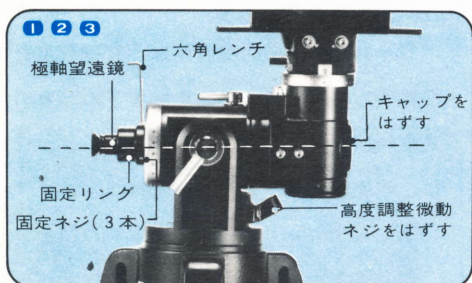
12 調整が終わったら、高度調整微動ネジをもと通りにつけておきます。

極軸望遠鏡の取り付け方

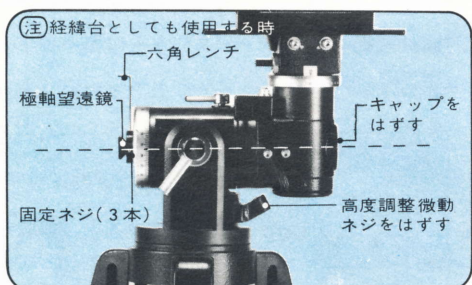
極軸望遠鏡の取り付けは昼間のうちにしておきます。

- 1 鏡筒と三脚、バランスウェイトをはずした赤道儀のみを用意します。
- 2 高度調整微動ネジを取りはずします。

- 3 極軸の前後のキャップをはずし、極軸のうしろ側から極軸望遠鏡を写真のようにさしこみ、固定ネジで固定リングを六角レンチを使ってしっかりと極軸に固定します。



- 注 極軸望遠鏡を取り付けたまま経緯台としても使用する時には、固定リングをはずし、極軸望遠鏡のみを直接極軸に取りつけてください。この場合は、次の7～12の方法で調整します。ただし、この取り付け方では、後述の極軸の合わせ方で「簡略的な方法」しか使えません。



極軸望遠鏡の調整のしかた

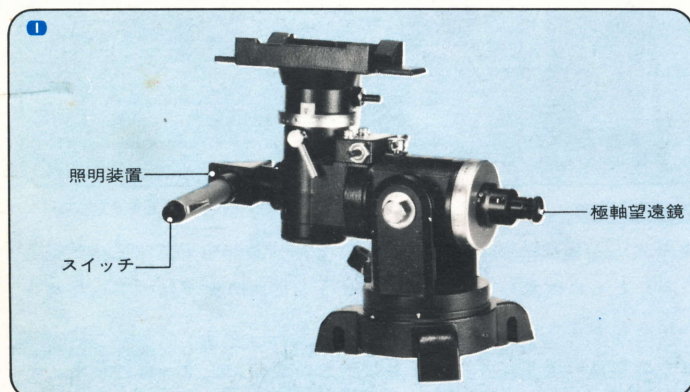
- 1 視度調整環をまわし、視界内のスケールがはっきり見えるように調整します。
- 2 光軸調整ネジを六角レンチで少しゆるめ、極軸望遠鏡の鏡筒が回転できるようにしておきます。
- 3 赤緯クランプだけをゆるめてから、しっかりした机の上に筒受を下にしておきます。赤道儀がたおれないように、しっかりと筒受を手でささえていてください。
- 4 極軸望遠鏡で地上の風景をとらえます。
- 5 赤緯軸を回転軸にして、極軸(極軸望遠鏡)をゆっくり左右に振りながら極軸望遠鏡をのぞきます。

照明付極軸望遠鏡の使い方-2

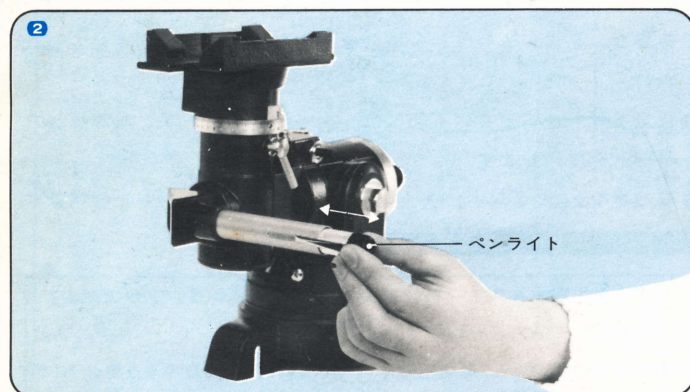
しょうめいそくちく

照明装置の使い方

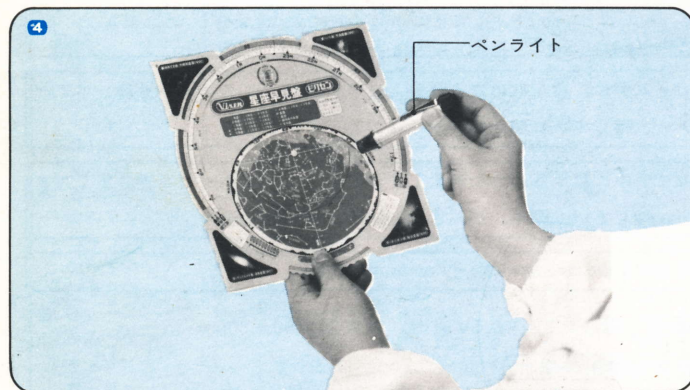
- 1 照明装置を極軸の先端の穴にさし込んで取り付けます。ペンライトのスイッチを入れると極軸望遠鏡の視界が、うす赤くなりスケールがはっきりと見えます。ペンライトのスイッチは左右どちらにもまわります。



- 2 視界の明るさは、ペンライトの出し入れで調整します。



- 3 赤道儀のセッティングが終った後は、3の装置は取りはずしておきます。
4 ペンライトだけを取り出せば、観測中に星図を見たり、スケッチをする時に利用できます。



- ペンライトを再び装置にさしこむ時は、筒の側面のミゾにペンライトのクリップがくるようにしておいてください。

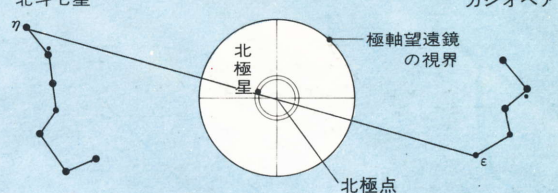
極軸の合わせ方

- 簡略的な合わせ方 観望や標準レンズでの星野撮影の時は、この方法で充分です。

- 1 北極星の見える場所に望遠鏡を設置します。
2 照明装置のスイッチを入れ、極軸望遠鏡の視界を明るくします。
3 高度調整微動ネジと方位固定ネジで、極軸（極軸望遠鏡）の高度と方位を調整して、3図の位置に北極星を入れれば完了です。

3

北極星を北斗七星のη星と(カシオペア座)のε星を結んだ線上のη星よりの二重円のすきまに入れます。

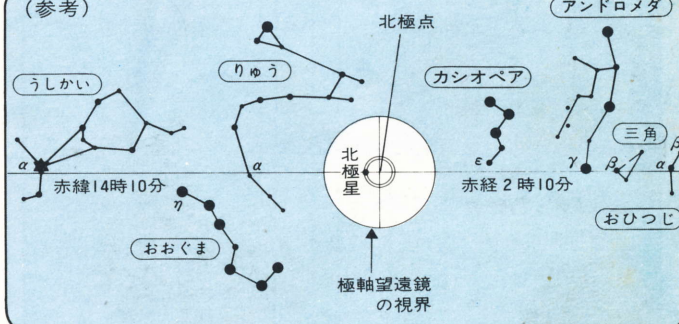


片方の目で十字線の中心を見て、他方の目で北斗七星のη星か、(カシオペア座)のε星をとらえると、北極星を上図の直線上にとらえやすくなります。

- 正確な合わせ方 長時間露出の望遠レンズ撮影や直接焦点撮影、拡大撮影の場合には、この方法で極軸を合わせてください。

- 1 簡略的な方法で、極軸をだいたひ合わせておきます。
2 赤経・赤緯両クランプをゆるめ、望遠鏡のファインダーの十字線交点に北極星の赤経(2時10分54秒:1979年現在)にできるだけ近い星か、赤経が北極星から12時はなれた点(赤経14時10分54秒)附近の星をつかまえ、両方のクランプをしめます。

(参考)

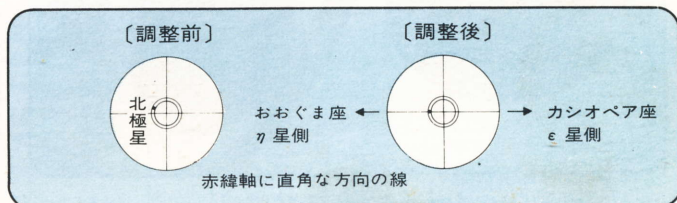


(参考) この方法に利用できる星

北極星の赤経に近い星	明るさ	赤経(1979年現在)
カシオペア座 ε 星	3.4等星	1 時52分52秒
おひつじ座 β 星	2.7等星	1 時53分29秒
アンドロメダ座 γ 星	2.3等星	2 時02分36秒
おひつじ座 α 星	2.2等星	2 時05分59秒
三角座 β 星	3.1等星	2 時08分17秒

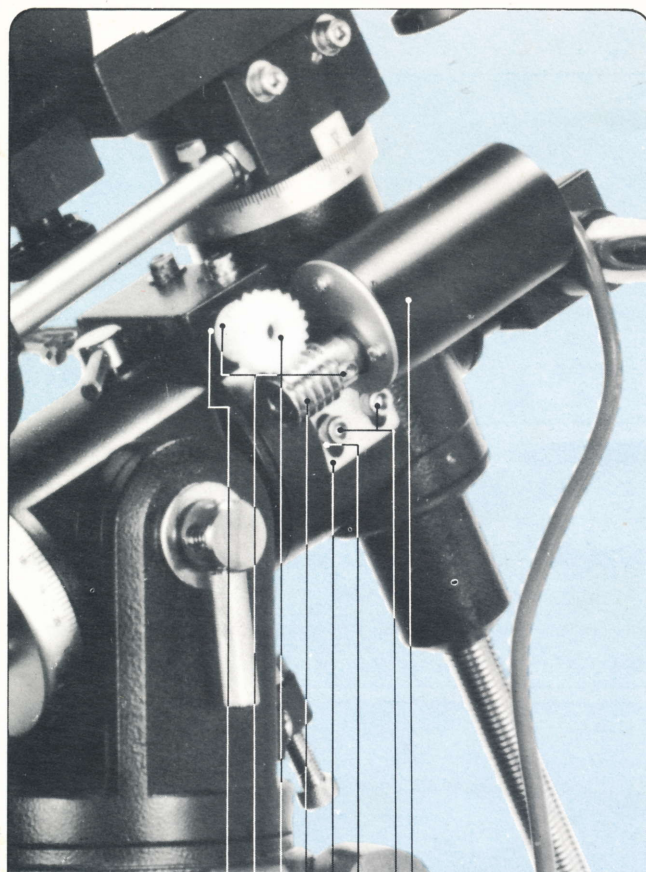
赤経が北極星から約12時間はなれている星	明るさ	赤経(1979年現在)
大ぐま座 η 星	1.9等星	13時46分43秒
りゅう座 α 星	3.6等星	14時03分49秒
うしかい座 α 星	0.2等星	14時14分42秒

- 3 極軸望遠鏡をのぞくと、十字線の一本(赤緯軸に直角なほうの一本)の近くに北極星が見えているはず。二重円内のこの直線上に北極星を入れなおします。この際、北極星の移動には、方位固定ネジと高度調整微動ネジのみを使います。これで極軸のセッティングは完了です。



モータードライブMD-1の使い方

基礎編



極軸(赤経)微動軸

セットビス

ギア①

ギア②

モーター取付金具

ワッシャー

モーター

- ・毎分 $\frac{1}{60}$ 回転
- ・定速回転精度 $\pm 0.3\%$
- ・出力軸トルク 2 kg・cm
- ・使用温度範囲 $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$

六角ネジ

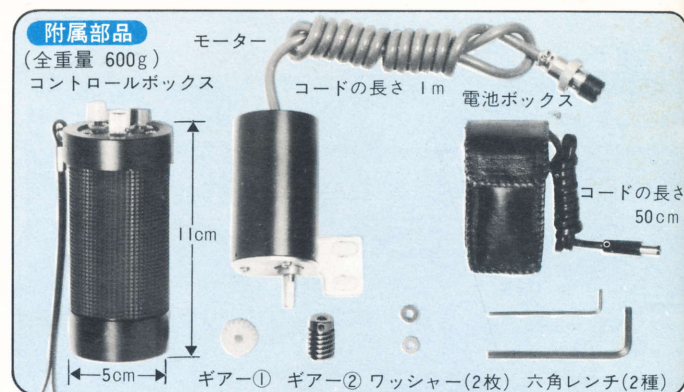
スイッチ・速度調整ツマミ

- ・速度調整範囲 $-5\% \sim +30\%$
- ・目盛ダイヤルにて連続可変
- ・一時停止ボタン(黄)
- ・日周速度に対し -100% 減速ボタン(赤)
- ・日周速度に対し $+30\%$ 増速

電源確認ランプ

ハンドストラップ

電池ボックス



附属部品

(全重量 600g)

モーター

コードの長さ 1m

電池ボックス

コードの長さ 50cm

ギア① ギア② ワッシャー(2枚) 六角レンチ(2種)

取り付け方

- 1 ギア①を極軸(赤経)微動軸に、ギア②をモーター軸にさし込み、ともに六角レンチで軽く、セットビスの先が軸の平らな部分にあたるように固定します。
- 2 左の写真のように各ギアをかみ合わせ、「モーター取付金具」を赤道儀に六角ネジとワッシャーで軽く固定します。各ギアの軸にそっての移動と、取付金具の移動で二つのギアのかみ合わせを良くします。そして、各ネジを六角レンチでよく固定してください。
- 3 コントロールボックス下部にモーターからのコードと電源からのコードを接続します。
- 4 電池ボックスは、スポンのベルトなどに取り付けておく便利です。

コントロールボックスの使い方

ツマミを右に回すとスイッチが入り、同時に電源確認ランプが点きます。0の位置近くで星の日周運動と同速度になりますが、+、-多少の誤差がありますので、実際の星空で確かめてください。赤道儀のセッティングが完全で、もし10分程度の観測で星がかなりずれてゆくようであれば、このツマミを回して、あらかじめ調整しておきます。星が西の方へ移動してゆく時は、ツマミを+の方へ、逆に東の方へ移動してゆくときは、-の方へツマミを回してください。使用していない時は必ずスイッチを切っておいてください。

ガイド中に、星が東の方へ移動しすぎた時は、このボタンを押してください。押している間中モーターは停止しています。

ガイド中に星が西の方に移動しすぎた時は、このボタンを押してください。押している間中、モーターは約30%増速されます。

電源がONの時、赤いランプがついています。

電源 電圧4.5V $\sim$ 6.5V 直流、消費電流50 $\sim$ 60mA

乾電池使用の場合

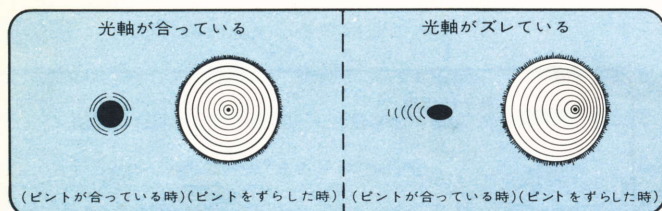
単三電池(1.5V)4本を、電池ボックスに入れます。この時電池は+-の向きをまちがえないように指定の向きに入れてください。普通品で約10時間、アルカリ型電池で約50時間の連続使用可能です。

ACアダプター使用の場合

MD-1に使用のモーターは直流モーターのため、一般家庭の100Vコンセントから電源を得るためには、ACアダプターが必要です。ACアダプターは、電気器具販売店で各種あつておりますが、本製品に利用できるACアダプターは、ナショナルのRD-9487とソニーのAC-9です。

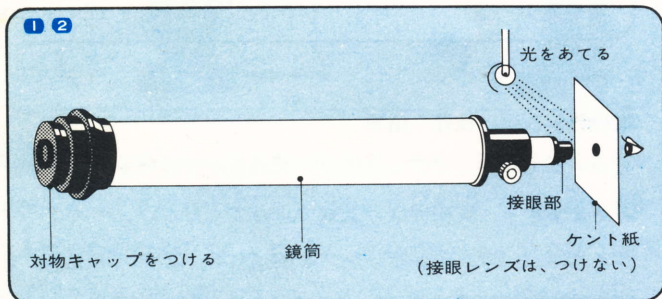
光軸修正のしかた

対物鏡は、工場出荷時にすべて光軸を正しく合わせてあります。
 レンズや鏡をはずしたり強いショックをあたえないかぎり光軸は
 ずれません。星を見た時、視界のまん中近くの像がきれいな点像
 に見えれば光軸は合っています。またピントを少しずらして星の
 像を大きくして見た時の見え方によっても光軸が合っているかが
 わかります。(下図) 星の見え方が悪い場合には、以下の光軸修正
 をしてください。光軸修正装置がない望遠鏡の場合は、ビクセン
 本社にお送りください。検査及び修正をしてお返しいたします。

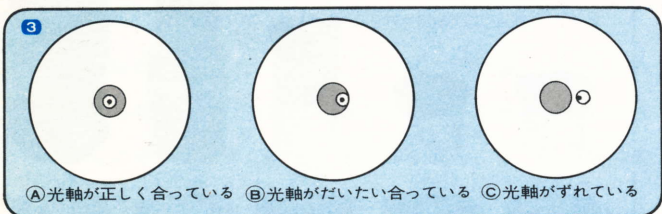


屈折式の場合

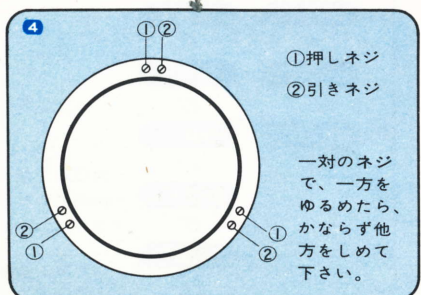
- ① 中心に直径5%くらいの穴をあけたケント紙を用意します。
- ② 対物レンズにキャップをし、接眼レンズをはずしてから、接眼部
 のうしろ3～5cmのところに、ケント紙をおきます。ケント紙の
 前方から光をあて、中心の穴から接眼部のまんなかをのぞきます。



- ③ 奥の対物レンズに白紙の像が大小三つうつります。(A)図や(B)図
 のように見える場合は、光軸修正をする必要はありません。(C)図
 のような場合は、次の方法で修正します。

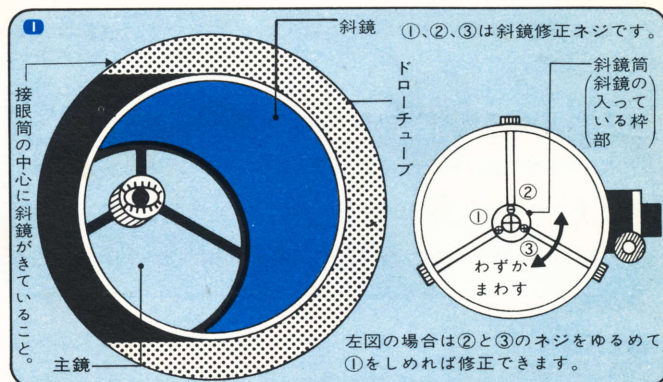


- ④ 対物レンズ枠の前面についている三対のネジで大中小の像が、大
 の中央の一点に集まるように修正します。ずれている方向に近い
 ネジ対または、その方
 向からはずれている2
 組のネジ対で調整し
 図の(A)か(B)の状態にな
 るようにします。

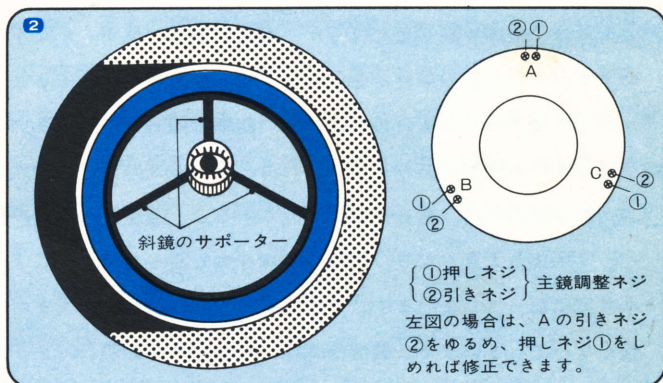


反射式の場合

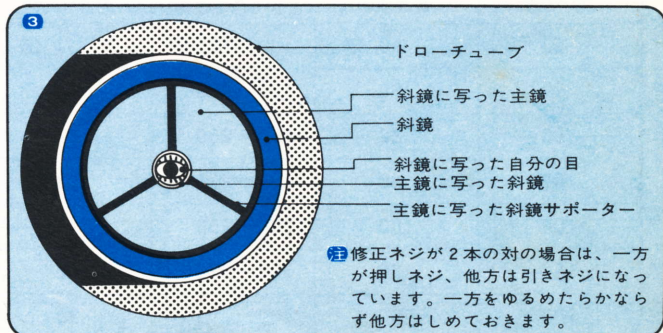
- ① 望遠鏡を明るい方向に向け、接眼レンズをつけずにドローチュー
 ブの中心からのぞいてみて、①図のように見えたら、主鏡・斜鏡
 とも位置が狂っています。まず斜鏡の位置をなおします。修正は
 斜鏡筒の三本の修正ネジをゆるめて斜鏡筒を矢印のようにまわし
 て斜鏡の面を正しく接眼筒の方へ向けてから、主鏡が斜鏡のまん
 中に見えるよう三本の修正ネジで修正して固定します。



- ② 図は斜鏡のサポーターの長さがちがって見えます。これは斜鏡
 の位置が正しく、主鏡の位置が狂っている状態です。主鏡枠のう
 しろについている三対の修正ネジをまわして主鏡の傾きを修正し
 ます。筒口から手を主鏡に写るように出すと、主鏡の修正ネジの
 修正箇所が早くわかります。なおスカイ-R8型の場合は、三本の
 修正ネジで修正できます。



- ③ これで光軸修正は完了です。ドローチューブからのぞくと同心円
 状になって自分の目がまん中に見えます(3図)。光軸修正は一度
 ではうまくできません。何度も練習してみてください。





株式
会社

ビクセン

本社 東京都新宿区原町3-13番162
☎ 03(341)2126-9・8888
研究所 LOS ANGELES U.S.A.

工場 東京都板橋区大山東町1
" 埼玉県所沢市本郷原中247

26

監修 下保 茂

定価 500円

編集 百瀬 彰

