

お父さんのための天体望遠鏡講座

今年の夏には、火星が地球に大接近します。火星を見るには、天体望遠鏡が必要です。

望遠鏡は、必ずしも買うことが必要な訳ではなく、観望会や星祭りに参加することで見せてもらうことができます。本稿は、望遠鏡の購入を勧めるものではありません。しかし、ご自宅の庭でご家族とともにバーベキュー片手に星を見たい、足の悪いおじいさんにも火星を見せてあげたい、観望会に行ったが曇りだった、誕生日のプレゼントとしてお子様にせがまれている、お子様の理科の勉強になるので買いつけたい、お子様にかこつけて自分が欲しい(^_^;)などの事情でお買い求めをご検討されることもあると思われます。あるいは、買うかどうかは説明を聞いてから考えたい、今のところ買う予定はないけれどもちょっと興味があるという方も、ぜひ本稿をご一読下さい。

本稿は、大人向きですが（お子様に読ませたら買わない訳にはいかなくなるでしょう）、理科の苦手な方にもできるだけご理解頂けるよう努力して書いております。

面倒な説明は要らない、手早く買いたい、という人は

品質を厭わず、とにかく安く買いたければディスカウントストアが安いと思いますが、いろいろ見比べて説明を聞いたりして、品質の良いもの、自分に合ったものを納得して買いたいならば、天体望遠鏡専門店がおすすめです。また、一流メーカーならば、直販もお薦めできます。

天体望遠鏡専門店・メーカー直販の連絡先は、本稿の最後の方にも紹介があります。

なお、できれば、2ページ目の「星見のスタイル」だけはお読み下さい。

望遠鏡が欲しい...でもちょっと待って

冒頭にも書きましたように、火星を見るためには、望遠鏡を自分で所有していることは必須ではなく、観望会や星祭りに参加して見せてもらうなど、他に方法があります。むしろ、観望会への参加などの方が、解説を聞くことができるなど、いろいろメリットがあります。まずはそれらをご検討のうえ、「それでもやっぱり望遠鏡を買いたい」かどうかお考え下さい。

観望会や星祭りについては、「お父さんのための火星大接近講座」をご参照下さい。

なお、観望会にご自分の望遠鏡を持参することは、たいていは構いませんが、観望会の進行の邪魔にならないようご注意下さい。

望遠鏡や双眼鏡で太陽を見ると

望遠鏡や双眼鏡で太陽を見ると、一瞬で目が焼けてしまいます。太陽の近くを見ることも危険ですし、また、あちこち見回して一瞬太陽が視界を通過するだけでも危険です。

昼間、特に双眼鏡を使うときに、ご注意下さい。お子様に双眼鏡を渡す際には、注意を再三促して下さい（一度言うだけでは不十分です）。また、注意を守れない年齢のお子様には、昼間の屋外では双眼鏡を渡さないで下さい。

星見のスタイル（大人の場合）

望遠鏡の説明に入る前に、ぜひとも考えてほしいことがあります。それは、望遠鏡をどんな状況で使うかです。

典型的には、次の2つに分類されます。

本稿での呼び方	星見の状況
「自宅でさっと」	会社の帰り道、「今日は月がきれいだな！」とか、「明るい星が見えているけど、あれは木星かな？」と思ったときに、ご自宅に帰ったら望遠鏡をさっと取り出して、月や星を見て楽しみ、短時間で片付けるスタイルです。
「キャンプ場でじっくりと」	キャンプ場でなくても良いのですが、星のきれいな所に行き、数時間、じっくりと多くの星を見て楽しむスタイルです。

筆者のお勧めは、「自宅でさっと」スタイルです。お勧めというのを正確にいいますと、スタイルは人によって違うのですが、ご自身のスタイルがまだわからない段階では、「自宅でさっと」スタイルを考慮して望遠鏡を選ぶことがお勧めです。

初めて望遠鏡をお買いになる場合には、何よりも、面倒ではないことが重要です。もしも星を見ることが面倒だったら、すぐに飽きてしまうでしょう。気が向いた時に、気楽に見られることが重要です。また、ご友人などに見せることも、楽にできます。

「キャンプ場でじっくり」スタイルの場合、天体観測が趣味という人でない限り、年に2～3回も行けば多い方でしょう。それでは、せっかく憶えた星の名前や位置を忘れてしまったり、望遠鏡の使い方を忘れてしまったりしやすく、だんだん望遠鏡を持っていくのがおっくうになりがちです。

「自宅でさっと」スタイルでは、性能の良い望遠鏡よりも、小型軽量で、短時間で組み立てられるものが求められます。また、小型軽量なら、もちろんキャンプに持っていくのも楽です。以下、本稿では、「自宅でさっと」スタイルを基本として話を進めます。

星見のスタイル（子供の場合）

お子様の場合、学年にもよりますが、「お父さん（お母さん）と一緒に見る」のと「子供だけで見る」のとに大別されます。

筆者のお勧めは、初めのうちはお父さんと一緒に見るのも良いですが、だんだんと子供だけでも見られるようにすることです。お父さんがいないと見られないのでは、どうしても星を見る回数が少なくなりますし、お父さんの方で面倒になってしまうかもしれません。

お子様だけで見られるようにするためには、上記の「自宅でさっと」と同じですが、小型軽量で使い方が簡単なことが求められます。また、電源が要らない（または乾電池程度で済む）こと、組立にあまり工具を使わないことも、判断材料として重要になります。

しかし、たまには、お子様と一緒に見てあげましょう。

お待たせしました。望遠鏡の説明に入りましょう。

この望遠鏡、何倍ですか？

望遠鏡を使っていて、一番多く聞かれる質問です。しかし、望遠鏡の倍率は、接眼レンズの交換により好きなだけ変えられますので、聞かれても答えにくい質問なのです。

望遠鏡の性能は、倍率ではなく、対物レンズ（または反射鏡）の口径で決まります。倍率や、長さではなく、いわば太さですね。「この望遠鏡、何倍ですか？」ではなく、「口径は何cmですか？」と聞くのが、通の質問です。

用途に応じた望遠鏡の口径は、望遠鏡の型式（後述）にもよりますが、だいたい次のようになります。

用途	口径		
	アポルト屈折	E D屈折	反射
子供の入門機	5 ~ 6 cm	--	--
大人の入門機	7 ~ 8 cm	5 ~ 6 cm	10cm 前後
中 ~ 高級機	10cm 前後	7 ~ 10cm	15 ~ 20cm
天体観測が趣味の人向き	--	10 ~ 15cm	20 ~ 30cm
天文台	15cm ~	15cm ~	30cm ~

なお、性能が太さで決まるなら、長さについては、短い方が持ち運びに便利ですよ。しかし、性能を落とさずに短く作るには、コストがかかります。短くても相応にコストをかけてあるもの（E D屈折など = 詳細後述）あるいは方式として短く済むもの（カセグレンなど = 同）は良いですが、安価で短いものは、見え味が悪い場合が多いようです。

長さを表す単位に「F 値」というものがあります。屈折望遠鏡の場合、F 値が 6 ~ 8 程度のものが、見え味、使いやすさ、コストのバランスが取れています。4 ~ 5 では、短くても持ち運びに便利ですが、見え味を落とさないようにするにはかなりコストが高くなります（多くの場合、それだけのコストがかけられず、見え味に影響していると思います）。また 8 を超えると、低いコストで見え味の良い望遠鏡が作れますが、持ち運びが不便になるうえ、大きな架台が必要になります。天文台などでは、持ち運びの必要がない一方、最高の性能が求められますので、F 値の大きいものが多用されています。なお、反射望遠鏡の場合、F 値による見え味の違いは、屈折望遠鏡ほどには大きくありません。

望遠鏡の性能とは

望遠鏡の性能は口径で決まると書きました。では、望遠鏡の性能って何でしょうか？口径が大きいと、何が良いのでしょうか？それは2つあります。

1つは集光力です。星の光はとても弱いので、大きなレンズ（または反射鏡）でたくさんの光を集めたい訳です。

もう一つは、細かいものを見分ける性能です。望遠鏡にも、人間の視力のように、小さいものを見分ける限界があります。そして、口径が大きいほど、小さいものまで見分けられるのです。口径 10cm の望遠鏡は、人間の視力に換算すると 51.7（2.0 の人の 26 倍）、口径 7cm では 36.6、口径 5cm では 25.9 に相当します。これは、望遠鏡を覗く人の視力には関係なく、望遠鏡の口径だけで決まります（ただし、乱視がある人は、視力に影響されます）。

望遠鏡の構成

望遠鏡は、大雑把に言って、次の4つの部分から構成されています。別々に買うこともできますが、初めての方には、全部がセットになったものがお勧めです。

望遠鏡本体（鏡筒）

筒状の本体に、対物レンズ（または反射鏡）を取り付けたものです。以下「鏡筒」と呼びます。

一般には白くて細長いものを思い浮かべる人が多いと思いますが、太いもの、短い物、色も違うものなど、いろいろあります。また、後ろから覗くものだけでなく、横から覗くものなど、鏡筒には何種類かの型式があり、それについては後述します。

望遠鏡の口径とカメラの絞り

望遠鏡は口径が小さいとピントがボケると書きました。こう書くと、カメラに詳しい人は「絞りを絞って口径を小さくした方が、ピントがシャープなのは？」と疑問に思うかも知れません。それは、カメラの場合には正しい知識ですが、望遠鏡は違います。

カメラの場合、レンズには収差がありますので、絞りを絞れば収差が小さくなり、ピントはシャープになります。しかし、極端に（例えばF 6.4以上に）絞れば、収差の減少よりも口径が小さいことの影響の方が大きくなって、ピントが甘くなってきます。普通はこんなに絞らないため、口径の影響が出ることはなく、絞れば絞るほどピントはシャープになります。

一方、望遠鏡の場合には、収差がほとんどありませんので、絞っても収差が減るといった効果がなく、絞らない方がピントがシャープです。

なお、望遠鏡で収差が無いのは、画面の中心だけです。端の方になると、大きな収差があります。逆に、カメラは、端の方でも収差が少ない必要がありますので、画面中心を少し犠牲にして、収差が画面中心から周辺までほぼ均等になるように作られています（中心から周辺まですべての部分で収差を完全に取り除くことはできません）。

望遠鏡はナノテクノロジー？

望遠鏡は、とても精密に作られています。中でも一番精密な反射鏡は、誤差が50 nm（ナノメートル）くらいです。1 nmは、1ミクロンの1/1000です。

ナノテクノロジーという言葉聞いたことがありますか？超微細加工技術のことで、21世紀の新技术として注目されています。しかし、天体望遠鏡は、数十年も前から、ナノメートル単位の精度で作られているのです。

例えば日本がハワイに作ったスバル望遠鏡は、口径が8 mあります。これを誤差50 nmで作るということは、関東平野を誤差1 mmで平らにするのと同じです。アスファルト舗装したのでは駄目ですよ・・・アスファルトは、表面の凹凸が1 mm以上ありますから。

5万円くらいで買える口径10 cmの反射望遠鏡でも、やはり数十nmの精度で作られています。これは、皇居（直径約2 km）を、同じく誤差1 mmで平らにするのと同じ精度です。

なお、望遠鏡は白いものが多いですが、これは精密な望遠鏡を急激な温度変化から守ることが主な理由です（白いものは、光を大部分反射するため、温度が変化しにくいのです）。

架台

カメラにとっての三脚のようなものです。三脚なんて何でも良いと思われがちですが、実は天体望遠鏡にとっては、架台はとても重要です。なぜなら、星は動いている(地球が自転している)ため、星を追尾する仕掛けが使い勝手に大きく影響するためです。天体写真撮影用などのガッシリした架台を買うと、鏡筒より高価なこともあります。

架台には、大きく分けて次の3種類があり、それぞれ特徴があります。

型式	特徴等
経緯台式	<p>普通のカメラ用三脚と同じように、水平方向(左右)と垂直方向(上下)に動く架台です。</p> <p>安価で軽量、設置が簡単なため、一般的には初心者向きと言われています。しかし、星は斜めに動いていくため、星の動きを追いかけるには、左右と上下の両方のツマミを動かす必要があり、<u>操作が難しい</u>です(次ページ参照)。高倍率では、ちょっとでも気を抜くと見ている星を見失ってしまいますので、小さなお子様(自分で操作できない人)に火星を見せるのは少々難しく、初心者には案外向いていない面があります。</p> <p>倍率は、望遠鏡の口径が大きいほど高くなります。口径5cmで100倍程度ならまだ良いですが、口径10cmで200倍クラスになると、経緯台を扱うのは初心者にはやや難しいでしょう。</p>
赤道儀式	<p>回転軸の一つを北極星に向けることにより、1つのツマミを回すだけで、星の動きを追尾できる仕組みになっています。<u>高倍率の観望が楽に出来ます</u>し、他の人に見せてあげることもできますので、初心者にもお勧めできます。</p> <p>赤道儀には、天体写真撮影用の本格的なものと、観望に適した簡易式のものがありますが、写真用は概して重いですし、観望のためには不要ですので、簡易式のもので十分です。</p> <p>ツマミを指で回す代わりに、モーターが自動的に回してくれるものもありますが、どうしても重くなりがちで、値段も高くなります。</p> <p>バードウォッチング等、地上を見るときには、使いにくいです。</p> <p>なお、赤道儀を使うことは、地球の自転と天体の日周運動についてお子様が理解することを助け、理科の勉強にも役立つと思います。</p>
自動式	<p>構造は経緯台ですが、コンピューターを使って、自動的に斜めに動いて星を追尾するものです。たいていの場合、自動導入装置(後述)が付いています。</p> <p>自動式は、設置してしまえば後は楽ですが、設置する時に初期設定を行なう必要があり、<u>「自宅ですっと」という星見スタイルには向いていない面</u>があります。詳細は、自動導入の項で後述します。 (自動式というのは本稿独自の呼び方で、一般的名前はありません。)</p>

経緯台について、もう少し詳しく説明します。

星は動いていますので、数十秒で視野から出て行ってしまいます。しかも、斜めに動いていきます（図の左から3つめまで）。そして、経緯台だと、見たい星をまた望遠鏡の視野の中に戻すためには、左右に動かすつまみと、上下に動かすつまみを、両方とも適量回さなければいけません（一番右の図）。この「適量」というのが問題で、見たい星がどこにあるかわかりません（図では視野の外に描いてありますが実際には見えません）ので、どのくらいつまみを回せば良いのかわからず、すぐに行き過ぎたりしてしまいます。そして、行ったり来たり回しているうちに、見ていた星を見失ってしまいがちです。

赤道儀なら、つまみを1つ回すだけで、望遠鏡が星と同じ方向に動きます。すぐにまた視野に入ってくるので、見失うことはありません。

経緯台の場合

左右のつまみを回す

上下のつまみを回す

「さあ、理香ちゃん、土星が見えましたよ。」
「わあ、パパ、見せて見せて。」

「わあ、土星さんだ！輪があるよ。」
「ねえ、パパ、土星さん、だんだん動いて行っちゃよ。」

「パパ、土星さん、いなくなっちゃったよ。」
「どれどれ、パパに代わってごらん。」

「あれえっ!? どこに行っただろうなあ...見失っちゃったよ。」
「パパー、まだ見えないの？」

赤道儀の場合

つまみを1つ回すだけでOK

「さあ、理香ちゃん、土星が見えましたよ。」
「わあ、パパ、見せて見せて。」

「わあ、土星さんだ！輪があるよ。」
「ねえ、パパ、土星さん、だんだん動いて行っちゃよ。」

「パパ、土星さん、いなくなっちゃったよ。」
「どれどれ、パパに代わってごらん。」

「はい、理香ちゃん、また見えましたよ。」
「うわーい。」

(ここまでは同じ)

ファインダー

天体望遠鏡は、見える範囲がとても狭いため、望遠鏡を目的の星に向けるのが難しいです。そのため、ファインダーが付いています。

ファインダーは、望遠鏡本体を購入するとたいてい付属していますが、付属のファインダーはあまり見やすすくないものが多いです。ファインダーの見やすさは、望遠鏡の使いやすさに直結します。ご予算があるなら、ちょっと良いファインダーに替えるのも、通なやり方です。筆者のお薦めは、等倍ファインダーです。

なお、望遠鏡によっては、接眼レンズを簡単に切り替えられるように工夫して、ファインダーを不要にした(ファインダーの代わりに低倍率接眼レンズを使う)ものもあり、とても便利です。

あれえ！？上下が反対だ

望遠鏡は、上下左右が反対に見えます。

これは実は、望遠鏡に限らず、レンズを使って物を見たり、写真を撮る場合は、全部反対になっているのです。人間の目も、網膜には、上下左右が逆さまに写っています。

双眼鏡やカメラのファインダーは、逆さまでは見づらいですので、もう一度逆さまにするプリズムが内部に入っていて、最終的に上下左右が正しく見えるようになっていきます(正しくなったものを正立正像と言います)。天体望遠鏡の場合も、地上観察プリズムという部品を使うと、正立正像になります。

ファインダーにも、上下左右が逆のままのものと、正立正像に直したものがあります。

接眼レンズ(アイピース)

前述のように、望遠鏡は、接眼レンズを替えることにより、倍率を変えることができます。言い換えると、接眼レンズにより、倍率が決まりますので、望遠鏡にとってとても重要な部品です。

火星を見るには高倍率のものを使用しますが、最初は低倍率のものを装着して望遠鏡を火星に向ける必要がありますので、高倍率用だけしか持っていないのは不都合です。また、暗い星雲や星団を見る時は、倍率を低くしないと見えません(倍率が低いほど明るく見えます)。

望遠鏡に合った接眼レンズを選ぶには、倍率の計算が必要ですし、望遠鏡との相性もありますので、詳しくは望遠鏡ショップにご相談下さい。セットものなら、最適な接眼レンズが付いているので安心です。

説明書のわかりやすさ

望遠鏡の説明書がわかりやすいかどうかは、かなり重要です。購入前に説明書を見られるとは限りませんが(見てみても、実際に夜になって使ってみないとわからないかもしれません)、店員さんに評判を聞いてみるなど、できればチェックしておきましょう。

外国製品や自動導入望遠鏡は、評判の良くないものが多いです。また、中古品購入の場合、説明書がなくなっていないかどうか、必ず確認して下さい。

望遠鏡本体（鏡筒）の種類

鏡筒には、主に次の3種類があります。

屈折式（アクロマート屈折式、ED屈折式）

最もポピュラーな望遠鏡です。鏡筒（筒状の本体）の先端に、ガラス製のレンズが付いています。よく見かける、白くて細長い望遠鏡がこれです。

取り扱いが簡単で、メンテナンスも要りませんので、初めての人にも安心して薦められます。

この屈折式は、レンズのガラスの材質により値段に大きな開きがあって、ED、SD、フローライトなどの特殊なガラスを使ったものは、同じ口径でも通常のもの（アクロマート）の何倍も高価です。言い換えれば、屈折式も2種類に分かれると言っても良いでしょう。このEDなどの高品質な屈折望遠鏡を持っていれば、たとえ小さな口径でも、天体観測マニアから一目置かれることでしょう。しかし、もちろんEDの方が良く見える訳ですが、値段が2倍だから2倍見えるというものではありません。その値段で、アクロマートなら1ランク口径の大きい望遠鏡が買えますので、量を取るか質を取るか、好みの分かれる所です。詳細は予算配分の項で後述します。

また、屈折式は、専用の減光装置を装着すれば、太陽観望もできます（後述の反射式は、太陽観望に向いておらず、ごく一部を除き減光装置が市販されていません）。

屈折式望遠鏡は、保存状態が良い（カビや錆などを生じさせたり落としたりしない）ならば、一生使えます。

ニュートン反射式

鏡筒の奥に反射鏡が入っていて、先端近くの横から覗くようになっている形の望遠鏡です。万有引力の法則で有名なニュートンが、発明しました。

特徴は、安価に大口径を実現できることです。たとえば、屈折式で口径10cmというところアクロマートでも10万円近くになりますが、ニュートンなら、10cmは入門クラスです。また、ニュートンなら口径20cmくらいまでアマチュアにも入手可能ですが、屈折で口径20cmというのは天文台にもなかなかありません。

ただし、7cm以下の口径では、屈折式の方が安いことが多く、反射式の7cm以下の製品は殆どありません（値段が同じなら屈折の方が優れています）。

また、屈折式と違い、レンズの材質に左右されないことも特徴です。

ただし、欠点も多いです。最大の問題は、望遠鏡の温度が気温と同じでないと良く見えないという性質があることで、これは「自宅でさっと」の星見スタイルでは、とても大きな欠点になります。物置に入れていた、あるいは自動車のトランクなどに積んでいた望遠鏡は、暖かくなっていますので、1～2時間冷やさないと良く見えません。

また、横から覗くため望遠鏡がどこに向いているのかわかりにくいこと、昼間はあまり低倍率にできないためバードウォッチングなどには使いにくいこと、時々調整（反射鏡の向きの微調整）が必要なことなどの欠点もあります。この調整は、難しいものではありませんが、初心者向きとは言いきれないでしょうか。

さらに、反射鏡の表面が劣化するため、高級品（表面コートされたもの）を除き、10年くらいに一度「再メッキ」をメーカーや望遠鏡ショップに頼む必要があります。

カセグレン反射式

鏡筒の奥に反射鏡がある点はニュートンと同じですが、横からではなく後ろから覗くものです。鏡筒の先端に補助レンズが付いているものもあります。

特徴は、ニュートンと同様に安価に大口径を実現できることと（ただしニュートンよりはちょっと高めです）、鏡筒の長さをとても短くコンパクトにできることです。

この、コンパクトであるというのは、とても大きなメリットです。保管や持ち運びに便利なだけでなく、架台が一回り小さいもので済むため、総コストが案外安く上がることがあります。また、フォーク式（または片持ちフォーク式）という使いやすい架台が使用できます（屈折でフォーク式の望遠鏡も一部にはあります）。一般の赤道儀ではバランスウエイトが必要なのですが、フォーク式はこれが不要ですので、軽量化や、組立・片付けの時間短縮のためには非常に有利です。

デメリットは、冷えるのを待つ必要があること、昼間の低倍率が苦手なことなど、概ねニュートンと同じです。大型のもの（口径 20cm 級）では反射鏡の向きの微調整が、ニュートンよりもずっと難しいです。ただし、小型のもの（口径 10cm 級）では、調整が不要な機種もあります。再メッキは、必要ではありますが、鏡筒先端に補助レンズのあるタイプでは反射鏡の劣化が遅いため、ニュートンよりも頻度が少なくて済みます。

性能が口径で決まるなら、口径の大きな反射望遠鏡が良いの？

確かに性能は口径で決まりますが、数字で表れる性能のほかに、見え味と、使いやすさに違いがあって、反射望遠鏡はこの点でやや劣ります。

見え味というのは、文章では書き表しにくいですが、一流メーカーのテレビと、二流メーカー品との違いのようなものです。大きな違いではありませんが、慣れれば見分けることができますし、見えるかどうかギリギリの星を見るときには問題になります。

また、反射鏡は光を 100% は反射しないため、光量も落ちます（屈折式も 3% くらいの光量ロスがありますが、反射では、一部の高級品を除き、30~40% くらいロスします）。

使いやすさでの問題は、本文にも書きましたが、冷えるのを待つ必要があること、昼間の低倍率ができないこと、微調整や再メッキが必要なことなどです。

これらが、値段が少々（かなり？）高くても、屈折式を使う人が多い理由です。

なお、反射望遠鏡も、悪いことばかりではなく、口径の割に鏡筒がコンパクトであるという大きなメリットもあります。そして何より、口径 15cm 以上は、屈折望遠鏡は実的に利用困難であり、反射望遠鏡の独壇場です。

自動導入って便利？

とても便利です。少々高価ですが、検討に値します。ただし、「自宅ですっと」という星見スタイルには合わない面があります。

まずは自動導入についてご説明しましょう。「望遠鏡の構成、ファインダー」のところでも説明しましたが、天体望遠鏡は見える範囲がとても狭いため、望遠鏡を見たい星に向けるのが難しいです。それも、火星のように明るい星ならまだ良いのですが、暗い星雲などの場合、初心者には一層ハードルが高くなります。

自動導入というのは、例えば「火星を見たい」「オリオン星雲を見たい」という場合に、自動的にその方向に望遠鏡を向けてくれるモーターの付いた架台です。最初から自動導入式架台であるものと、普通の赤道儀に後から取り付けるものがあります。

一昔前までは、天文台用の高価な製品だったのですが、ここ数年で急速に値段が下がり、本稿執筆現在では、望遠鏡一式を含めて10万円を切っているものもあります。

ただし、自動導入にも限界があります。まず、導入精度が完璧ではないために、火星を見るときのように100倍以上の倍率で見ていると、視野内に入らないことがあります。高倍率の観望では、一旦倍率を下げて（倍率を下げると広い範囲が見えるようになります）見たい星を確認して中央に持ってきてから倍率を上げるという作業が必要です。もっとも、自動導入が最も活躍する「星雲・星団を見る時」は、低倍率で見ますので、こういった面倒はありません。

それから、最初に、初期設定をする必要があります。初期設定の手順は、自動導入装置によって区々なのですが、代表的なものでは、「手作業で望遠鏡を1等星に向けて、セットボタンを押す」という作業を、2～3個の1等星に対して行なうというものです。たいした作業ではありませんが、初めての人には面倒かもしれません。少なくとも、練習せずにキャンプ場に持って行ったら、まず使えないでしょう。中には、GPSを利用して初期設定すら自動のものもありますが、まだ高価です（本稿執筆時点で約30万円）。

自動導入装置は、初期設定してしまえば後は楽なのですが、このように、初期設定作業が必要だということが、案外忘れられています。「キャンプ場でじっくりと」という星見スタイルには最高なのですが、最初の1個の星を見るまでに時間がかかりますので、「自宅ですっと」スタイルにはあまり向いていません。お子様だけで使うことも、中学生くらいにならないと難しいでしょう。

もう一つ、いつも自動導入を使っていると、いろいろな星がどこにあるのか憶えられない、というのもデメリットです。ワープロを使っていると漢字が憶えられないのと同じようなものです。大人が使うには良いですが、お子様が最初から自動導入を使う場合には、筆者の個人的意見ですが、こうしたデメリットも無視できないと思います。

天体望遠鏡って、いくらくらい出せば、どんなものが買えるの？

これが最も重要な質問でしょうか。

基本的な考え方としては、最低ランクの価格帯のものを基準にして、それより上の予算がある場合、その予算を、次のどれに配分するかを決めることです。

口径を大きくすることに配分する。
品質の向上に配分する（例えばアクロマートからED屈折にする）。
使いやすさに配分する（例えば経緯台ではなく赤道儀にする、自動導入にする、あるいは良いファインダーを買うなど）。

筆者の考えでは、 の使いやすさをある程度確保することが最優先です。

次に、 か かの配分は、主に見る対象によって違います。星雲星団を見たいなら の口径が優先、惑星や月を見たいなら の品質（EDなど）が優先なのですが、初めての方はそんなことわからないでしょうから、万能性と、今年の火星観望に照準を合わせて、 （ED屈折）を選んでおいた方が無難かと思います。

これを踏まえて、価格帯別にどんなものが買えるかを目安としてまとめると、次表のようになります。なお、値段は、定価ではなく、望遠鏡専門店、大手カメラ店、およびメーカー直販の実売価格を参考にしました。これはあくまでも目安であって、価格は多少上下することを念頭に置いてご覧下さい。

価格帯	説明
2～4万円	アクロマート屈折式、経緯台、口径5～6cmの、基本的なフルセット（接眼レンズ、ファインダー付き）が購入できます。 小～中学生の入門用です。 上位機種を検討するとき、ここを基準にして、何を足すのか考えることになります。
4～7万円	簡易赤道儀が買えますので、まずは経緯台から脱出しましょう。 そのうえで、アクロマート屈折なら、口径を7～8cm級まで大きくできます。また、口径5～6cmであれば、高品質なED屈折もギリギリ範囲内です。反射なら、口径8～10cmの入門用が範囲に入っています。
7～10万円	7～8cmのED屈折、アクロマートの10cm屈折、あるいは反射なら13cm級など、選択範囲がかなり広がります。 また、口径が小さなもの（例えば9cm反射など）であれば、自動導入式も範囲内に入ってきます。
10～20万円	万能選手の10cmED屈折や、20cm反射が入手可能です。このクラスになると、仮に将来、天文が趣味になったとしても、十分に使えるでしょう。 また、中口径の自動導入システムも入手できます。
20万円以上	より大きな口径の望遠鏡、あるいは大口径+自動導入などが選択できますが、大きくて重いなど、「自宅でさっと」スタイルには合わないこともありますのでご注意下さい。

最初から良い望遠鏡を買うべきでしょうか？

これはとても難しく、正解の無い問題です。

基本的な考え方は、次のどちらが嫌か、究極の選択をすることです。

初めから高いものを買ってしまうと、あとで飽きて使わなくなってしまったり、または別の機種が欲しくなったときに、無駄が大きい。

初めにチャチなものを買っていると、後で良い物が欲しくなるため、初めに買ったものが無駄になる。

これは人によって違いますので、ここでは結論を出さずにおきます。しかし、ノーコメントでは申し訳ありませんので、散発ですが筆者の意見を少々書きます。

まず、極端に高価なものを買うことは、お薦めできません。極端に高価なものは、たいてい大きくて重く、「自宅ですっと」スタイルに合いません。何度も言うようですが、初めて望遠鏡を買う人には、小型軽量で取り扱いが容易なことは、必須の条件だと思います。運転免許を取ったら「最初の車はカローラ」というのと似ています。

逆に、あまり安価なものを買っていると、使い勝手の悪さから、星を見ることが面倒になり、星への興味すら失ってしまうこともあります。車でいえば、安いからといってMT車を買うようなものでしょうか。

ある程度良い望遠鏡を買っておけば、一生使えますし、最近の望遠鏡は万能性が高いですので、買い換えの心配は少なくなってきました。さらに、最近の望遠鏡は、システム化されていて、中には望遠鏡の心臓部である対物レンズを交換できるものさえあります。そういったものなら、後で別の物が欲しくなった時に、部品の買い換えで済む場合もあります。

また、小型でも品質の良いものは、将来大きなものを買った場合に、サブ望遠鏡として利用できます。それと、ある程度良いものになれば、仮に買い換えることになっても、下取りができることもメリットです。

筆者のお薦めは、前述ですが、操作性の向上にはある程度予算をかけることです。操作性を犠牲にして、大口径の経緯台式望遠鏡などを買っていると、扱いが面倒で嫌になってしまいます（筆者は、初めて望遠鏡を買ったときに、この失敗をしてしまいました）。

中古望遠鏡は？

中古品は、安く買えますし、リサイクルで地球に優しいですね。しかし、望遠鏡に限らず、中古品を買う場合には、状態を自分で判断できる目を持つか、あるいは信頼できる中古ショップで買うことが必須だと思います。本稿をお読みになっている方は、自分で望遠鏡の状態の判断はできないでしょうから、信頼できるショップを探すことが重要ですね。

本稿には、一応、筆者が愛用している中古ショップを1件紹介しておきました。この店の員さんは親切ですので、ご興味のある方は一度連絡してみると良いと思います。しかし、中古望遠鏡は、中古カメラなどと比べて流通量が少ないですので、希望の価格帯のものは簡単には見つからないかもしれません。

オンラインオークションはどうでしょう。オークションは、ショップが介在しませんので、自分で状態を判断するしかありませんね。取引上のトラブルもたくさんあります。筆者は時々利用していますが、本稿をお読みの方には、あまりお薦めできません。

天体望遠鏡って、どんなメーカーがあるの？

ここには、ほんの一例をご紹介します。ここに出てこないのは2流という訳ではなく（ただし一部には2流メーカーも存在します）また特徴の説明も、そのメーカーの全てを物語っている訳ではありませんので、ご了承下さい。

メーカー名	特徴
ビクセン ミザール ケンコー	<p>初心者の入門用望遠鏡として、代表的なメーカーです。</p> <p>入門用だけでなく、中級機や高級機まで幅広く揃えているところもあります。また、ビクセンの自動導入装置は、少々マニア向けではありますが、高性能で定評があります。</p> <p>私事ですが、筆者が最初に買ったのはビクセンの望遠鏡（10cm アクロマート屈折）で、経緯台を自作しました。</p>
ボーグ (会社名は) (トミーテック)	<p>鉄道模型などのオモチャで有名なトミーですが、望遠鏡は決してオモチャではなく、入門機より一步上に行く中～高級品として代表的なメーカーです。マニア御用達の高品質な望遠鏡ですが、部品の共通化やシステム化によりコストを下げ、価格がリーズナブルなことが特徴です。また、使いやすさ、組み立てやすさ、軽量化の工夫が凝らされていて、「自宅ですっと」スタイルには最も向いている望遠鏡のひとつです。特に、簡易式赤道儀や、ファインダー不要の接眼部が秀逸です。この赤道儀は、ワンタッチで経緯台に変更できるため、バードウォッチングにも使いやすく、また写真用超望遠レンズにもなります。</p> <p>メーカー直販に力を入れています。一方、望遠鏡専門店でも扱っていない店が一部にあり、望遠鏡専門店以外にはまずありません。</p> <p>筆者は、ボーグ望遠鏡を7.6cmED、12.5cmED（2本）の計3本を所有していて、現在最も良く使っている望遠鏡です。また、次に海外旅行する時までには、もう1本、4.5cmEDを買う予定です。</p>
ミード セレストロン	<p>アメリカのメーカーで、カセグレン式の品揃えが豊富です。中～大口径のカセグレンは、「キャンプ場でじっくり」スタイルには向いています。また、両メーカーとも自動導入が得意で、小口径なら10万円以下のセットもあります。</p> <p>なお、輸入品ですので、故障の際には修理代が高くなります。</p>
タカハシ ペンタックス テレビュー	<p>マニア垂涎の高級機メーカーです。品質は最高ですが、値段的にも少々高価です。テレビューは、高級接眼レンズも有名です。</p> <p>筆者は、ペンタックスを1本（10.5cmED）と、タカハシを2本（20cm反射、30cm反射）、およびテレビューの接眼レンズ数本を所有しています。</p>

望遠鏡の情報はどこから入手？

まずは、望遠鏡店やメーカーの直販窓口で、実物を見たり、カタログを集めることです。

それと、天文雑誌の広告も、重要な情報源です。天文雑誌には、天文ガイド（誠文堂新光社、毎月5日発売）、星ナビ（アストロアーツ、同5日発売）、月刊天文（地人書館、同1日発売）などがあります。初心者向き星座解説などは星ナビが豊富です。広告は、量的には天文ガイドが豊富ですが、月刊天文にしか広告を出していないメーカーもあるなど、1誌だけでは情報が揃いにくいです。

天体望遠鏡って、どこで買えば良いの？

これも切実な問題ですね。

天体望遠鏡を扱っているショップを、ごく大雑把に分類すると、以下のようになります。特徴は、かなり筆者の独断と偏見によるところがありますので、ご承知置き下さい。

分類	特徴
天体望遠鏡 専門店	望遠鏡に関する店員の知識は、間違いなく、専門店が一番です。店頭の商品揃えも、店が狭いことが多く機種数は多くはありませんが、入門機から上級機まで揃っていて、いろいろな望遠鏡を見比べることができます。 値段は、かなり割引しています。
大手量販 カメラ店	望遠鏡の展示はかなり多いですが、取り扱いメーカーが少なく、また入門機にかなり偏っています。 店員の知識はまあまあです。ただし、良く知っている店員は少ないため、その人が休んでいたり接客中だったりすると、全く説明が聞けないことがあります。 値段は、かなり割引しています。
ディスカウント ショップ	品揃えは少なく、店員に説明を聞くこともあまり期待できませんが、常備品の値段はととても安いです。もっとも、取り寄せを頼むと全然安くないことが多いですので、ここで購入できる機種は2～3機種しかありません。それも、ほとんどの場合、経緯台しかありません。 また、一流メーカー品以外のものも多く、その辺りの説明が必ずしも聞けないのが、少々気がかりです。
デパート 眼鏡店	すみません、筆者はデパートや眼鏡店で望遠鏡を買ったことがないので、よくわかりません。しかし、最近は天体望遠鏡売り場のあるデパートや眼鏡店は、めっきり少なくなってきました。値段も、あまり割引等は期待できないように思います。
メーカー直販	メーカーによっては、直販を行っています。直販は、流通コストがかかりませんので、基本的にお買い得です。 直販窓口（主に電話）では、単に注文するだけでなく、説明を聞いたり相談できる場所もありますので、そういうメーカーは安心です。
中古店	コラムにも書きましたが、信頼できるショップがあるかどうか次第です。また、必ずしも希望の価格帯のものがあるとは限りません。しかし、ちょうど良いものがあった場合、とても安価に購入できます。

天体望遠鏡の専門店って、どこにあるの？

上記の分類の中で、望遠鏡専門店、メーカー直販、中古店は、普通の人に馴染みがありませんよね。ここでは、筆者の良く行く店をご紹介します。

この4店には、本稿を渡してありますので、「本稿を見て来た（または電話した）」と言って頂ければ、本稿に合わせた説明をしてもらえます（たとえば「簡易赤道儀ってどんなもの？」といった質問に応えてくれます）。

店名	特徴等	所在地・連絡先
コプティック ク星座館	<p>新宿から徒歩 15 分ほどの場所で、地下鉄大江戸線の東新宿からなら徒歩 1 分です。</p> <p>入口近くには部品などが並んでいて、初めて来た人は何屋さんかわからないかもしれませんが、大丈夫、中に入ればちゃんと望遠鏡があります。</p> <p>ボグの品揃えが豊富で、アウトレット品を時々入手できることも特徴です。</p> <p>http://www.koptic.co.jp/index2.htm</p>	<p>〒160-0022 東京都新宿区 新宿 6-24-22 03-3207-4101 水曜定休</p>
スカイバード	<p>筆者の勤務先に近いことから、筆者が最も頻りに足を運ぶ店です。府中街道沿いの、北府中駅と西国分寺駅の間にあります。</p> <p>ここは、全メーカーの望遠鏡を扱っています（専門店は基本的に取扱メーカーが多いですが、全メーカーというのは珍しいです）。中古も少し扱っています。</p> <p>http://www2u.biglobe.ne.jp/~sky-bird/</p>	<p>〒185-0023 東京都国分寺市 西元町 3-8-5 042-327-3805 火曜定休 時々臨時休業あり</p>
トミーテック (ボグ) (望遠鏡の) (メーカー) (直販)	<p>メーカー直販窓口ですが、注文だけでなく、相談したり、説明を聞いたり、カタログ請求もできますので、気軽に電話できます。</p> <p>このカタログには、口径と倍率に応じた、火星などの見え方の説明も書かれていますので、ご一読することをお勧めします。</p> <p>また、時々アウトレット品が出ますので、要チェックです。</p> <p>http://www.tomytec.co.jp/borg/borg.htm http://www.tomytec.co.jp/borg/nyuumon.htm</p> <p>初心者向けの案内もあります。</p>	<p>〒124-0011 東京都葛飾区 四つ木 5-20-18 03-3693-8902 土日、祝日定休</p>
C A T (中古)	<p>筆者が愛用している中古ショップです。</p> <p>http://www.sensaiichiba.com/cat/</p> <p>ホームページには在庫のほんの一部しか載っていませんので、電話で問い合わせた方が良いでしょう。</p> <p>また、不要になった望遠鏡やカメラなどの、買い取り・下取りでも、定評があります。</p>	<p>〒344-0006 埼玉県春日部市 八丁目 35 048-752-0377 水曜定休 開店は午後</p>

東京地区以外の店は、筆者自身が行ったことがありませんのでここでは紹介できませんが、天文誌に広告が少し載っています。

最後のページに、本稿で説明したポイントについて、チェックリストを載せました。望遠鏡を比較する際、ご利用下さい。

双眼鏡やフィールドスコープでは？

双眼鏡は、倍率が低すぎて、火星観望には全く向いていません。

一部のズーム双眼鏡は、かなり倍率を高くできますが、一般にズーム双眼鏡は望遠鏡と比べて品質が不十分で、火星を見るには力不足な場合が多いです。

フィールドスコープは、双眼鏡よりはずっとマシですが、やはり火星観望にはあまり向いていません。フィールドスコープは、野鳥観察に使うことが多く、基本的に低倍率に向いています。低倍率向きというのは、性能が悪いという意味ではなく、画面の隅の方まで良く見えることを重視しているもので、高倍率の見え味と両立することは難しいのです。そもそも、フィールドスコープには、100倍などの高倍率になる接眼レンズは、ほとんどの機種で用意されていません。

なお、フィールドスコープでは、火星が全く見えない訳ではありません。60倍くらいまでできる機種なら、大接近時の火星はある程度楽しむことができます。これから買うのでしたらフィールドスコープはお勧めできませんが、既にフィールドスコープをお持ちの方は、とりあえず見てみてはいかがでしょうか。

以上

お読み頂き有難うございました。本稿が、お使いになる方の目的に合った望遠鏡ご選択の（あるいは購入しないことの）ご参考になれば幸いです。さらに、自然にも親しんで頂いたり、ご家族の団らんに貢献できたり、お子様の理科の勉強に役立つことができれば、なお幸いです。

本稿は、筆者が個人の責任において、個人の考えを執筆したものです。本稿は筆者以外が配布する場合がありますが、本稿の内容について、配布主体は関与していません。なお、筆者が直接配布した方には、個人的に出来る限りのサポートを致しますので、メールにてご連絡下さい。間接的に配布を受けた方は、誠に恐縮ですが、照会をご遠慮下さい。

本稿には、特定のメーカーや特定のショップの説明が登場しますが、本稿は宣伝を目的としたものではなく、具体例を挙げた方がお読みになる方の理解を助けると判断して、筆者の個人的な意見を記載したものです。そのため、説明の内容等については、メーカーやショップの意向を必ずしも反映していません。

望遠鏡の特徴などは、人によって考え方に違いがあります。例えば、筆者は「小型軽量が大事だ」と書きましたが、人によっては「ガッシリしていてグラグラ揺れないことの方が大事だ」と考えています。また、「初心者には赤道儀より経緯台が向いている」と考えている人もいます。星見スタイルにより、または個人的好みにより、こうした違いが生じます。本稿だけを鵜呑みにすることなく、他の人の意見、特に販売店員さんの説明も良く聞いて頂くようお願いいたします。そして、最終的には、人の薦めよりも、ご自身で納得したものをご購入されることが、長く愛用する秘訣です。

2003年 夏 小沼光良

望遠鏡チェックリスト

メーカー名	
望遠鏡名	
型番	
値段	
ショップ名	
鏡筒の方式	ED屈折 <お薦めではありますが、予算との相談が必要です> アクロマート屈折 <アクロマートのお薦め度は見たい星により異なります> ニュートン反射 <「キャンプ場でじっくりと」スタイルでは です> カセグレン反射 <「キャンプ場でじっくりと」スタイルでは です>
鏡筒の口径	5 ~ 6 cm 7 ~ 8 cm 10cm 前後 <口径は予算次第のため、お薦め度の差はありません> 10cm 超 <重量等がご自身の許容範囲内なら、10cm 超でも です>
架台	経緯台 簡易式赤道儀 (フォーク式など、バランスウエイト不要のもの) 簡易式赤道儀 (ドイツ式など、バランスウエイトを使うもの) 写真用赤道儀 (重くてガッシリしたもの) 自動導入式 <「キャンプ場でじっくりと」スタイルでは です>
ファインダー	接眼部切替式 (ファインダー不要) 特に品質の良いものが付属、または良い物を別途購入 普通のファインダー
接眼レンズ	望遠鏡に合ったものがセットされている (または同時に買う) こと
重さ等	小型軽量であること
組立の手間	短時間で組立・片付けができること <星見スタイルによる>
子供だけ	子供だけで組立・使用・片付けができること <星見スタイルによる>
説明書	付属の説明書がわかりやすいこと 説明書の評判が悪い、説明書が欠品 (中古)
電源	不要、または乾電池程度 コンセント、または特別なバッテリー等が必要
工具の要否	不要、または簡単な作業のみ 特別な物、面倒な作業が必要
その他	

は、「自宅でさっと」スタイルを前提とした、筆者のお薦め度です。
 全ての項目で を追求することは難しいですので、優先度を考えましょう。