

双眼鏡で星空を見よう

1. ねらい

子どもたちが、「月や星の動き」や「星の明るさや色の違い」の観察を行い、宇宙や天体への関心が高まると、もっと詳しく観察したいという要望を教員へ寄せることがある。その際にまず思い浮かぶのが天体望遠鏡による天体観測であるが、安価で簡単な天体望遠鏡では、月以外の天体はほとんど見えず、かえって子どもたちの探求心を奪ってしまうことになりかねない。反対に、本格的な天体望遠鏡は、組み立てや操作が難しいために教員でも扱うことが難しく、直ちに子どもたちの要望に応えることができないことがある。

そこで、天体望遠鏡ほどには天体を拡大して見ることはできないが、比較的安価で取り扱いの簡単な双眼鏡を用いて行うことができる天体の観察方法を紹介する。実際に天体を見ることは、月や金星を除いては日中の授業時間帯には難しいので、日没時刻の早い秋から冬の放課後や夏季の宿泊行事等の機会を利用して天体観測を行うとよい。

2. 用意する機材

双眼鏡

口径 50mm～70mm で倍率が7倍～16倍の双眼鏡がよい。それよりも倍率の大きな双眼鏡やズーム式双眼鏡は暗く見えるため天体観測には適さない。

三脚

双眼鏡を長時間手で持つと、疲れるうえに、観測者が替わるたびに天体を導入し直さなければならない。それをさけるには、双眼鏡を三脚に固定して使用するとよい。カメラ用三脚よりも、雲台がなめらかに動くビデオ用三脚の方が天体の導入がしやすい。

双眼鏡アダプター

双眼鏡を三脚の雲台へ取り付けるために用いる。ほとんどのものがねじ1本で取り付けることができる。

星図や星座早見盤

肉眼で確認できる天体もあるが、観察する天体を探すためには星図や星座早見盤を用いる。また、双眼鏡で天体観測を行うためのガイドブックも市販されている。

小型懐中電灯

星図を見たりする時の照明のために必要であるが、暗さに慣れた目への影響をできるだけ少なくするために、赤色セロファン等をかぶせて減光しておく。

大型懐中電灯

天体を指示するためには、サーチライトのような光の指向性の強いライトを使用するとよい。図1のように、空気中のちりにより光が散乱されて光路が見える。



図1 大型懐中電灯で星を指示している様子

3. 双眼鏡の使い方

天体望遠鏡に比べれば双眼鏡の使い方は簡単であるが、はっきりと天体を見るためには、以下の調整が必要である。子どもには難しいので、教員の補助が必要である。

眼幅の調整

眼幅(目と目の間の距離)は人により異なるため、観察者が変わるたびに調整しなければならない。両目で覗きながら双眼鏡を中央部から折り曲げて、二つに見えている円が一つに重なって見えるようにする。多人数の場合は、平均的な間隔に調整しておくのと微調整で済む。

ピントの調整

ピントも人により異なるため、観察者が変わるたびに調整しなければならない。最近の双眼鏡はハイアイポイント（接眼レンズからの距離が遠くても、像を見ることができる）のものが多いので、眼鏡をかけたままでよいが、ゴム製の見口を折り曲げるとより見やすくなる。

ピント合わせには、中央繰り出し式と単独繰り出し式がある。方式により調整方法が異なるので、以下に説明する。

a. 中央繰り出し式（図2）

初めに右目を閉じ左目だけで接眼部からのぞき、中央部のピントリングを回して星が点に見えるように合わせる。次に左目を閉じて右目だけで接眼部からのぞき、視度差リング（接眼レンズの周り）を回して星が点に見えるようにする。



図2 中央繰り出し式双眼鏡を手前から見たところ

b. 単独繰り出し式（図3）

左右の目を交互にピントリングを別々に回して星が点に見えるようにする。



図3 単独繰り出し式双眼鏡の接眼部

三脚への取り付け

双眼鏡アダプターを介して三脚に固定する。普通にカメラを取り付ける際は、パン棒が手前になるようにするが、天体観察の際には地平からの高度が高い天体を見る時に三脚へ当たってしまい邪魔になるので、図4のようにパン棒が人の向こう側になるようにすると使い勝手がよい。

三脚の高さは、脚の長さを調節して最も身長の高い観察者に合わせておき、観察者の身長が大きく異なる場合には、エレベーターを上下させて調節する。



図4 双眼鏡をカメラ三脚に取り付けた様子

4. その他の工夫

・天体は日周運動により移動し、しばらくすると視野から出て行ってしまっ見えなくなる。天体を導入して人に見せる際には、移動量を見越して視野の中心からずらしておく、より長い時間観察できる。

・気温が下がってくると、夜露が付いてレンズが曇ってしまい、天体が見えなくなってしまうことがある。眼鏡ふき用の柔らかい布でそっと拭き取るか、電源がある場合はドライヤーで乾かすとよい。また、ボール紙で長さ15cm程度の円筒を作って対物レンズ側に付けると露が付くのを防ぐことができる。円筒の内側をマジックペンなどで黒く塗っておくと、街灯などの周りからの余分な光の入り込みを防ぐので、見え方がよくなる。



5. 双眼鏡での観察に向く天体

最高に暗い夜空の下では、肉眼では6等星まで、口径50mm倍率7倍の双眼鏡では10等星まで見える。ここでは、この双眼鏡を通して天体がどのように見えるかを示す。月明かりや街灯の影響により夜空が明るくなるにつれて、見える星の数はこれよりも少なくなり、星雲や系外銀河は淡くなる。以下の図は天文シミュレーションソフト¹⁾を用いて作成し、修正を加えたものである。

双眼鏡では頭上の天体は見にくいいため、地平からの高度が約60°までの天体を見るのが限界である。そのため、星座早見盤で見る順序の計画を立てることが望ましい。

(1) 月・惑星

双眼鏡で見たイメージを把握するために、図5では満月を示したが、クレーターを見るには欠けている月の方がよい。また、月はまぶしいので、長い時間の直視を避けるか、減光フィルターを使用する。

惑星では、木星とその周りを回る4大衛星が見える。土星は輪を見るのは難しいが、全体が楕円状になったものは見ることができる。

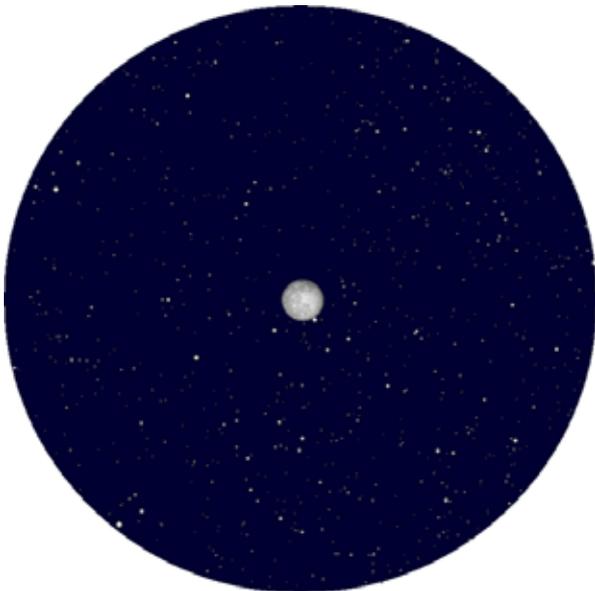


図5 満月

(2) 星雲・星団・系外銀河

季節ごとに観察しやすい天体を示す。

・春

春は系外銀河が数多く見られるが、残念なことにM44(プレセペ星団)以外には双眼鏡向き的大型の天体がない。天体観測会の実施に当たっては、空が暗くなった直後に冬の天体を観察するなどの工夫が必要である。

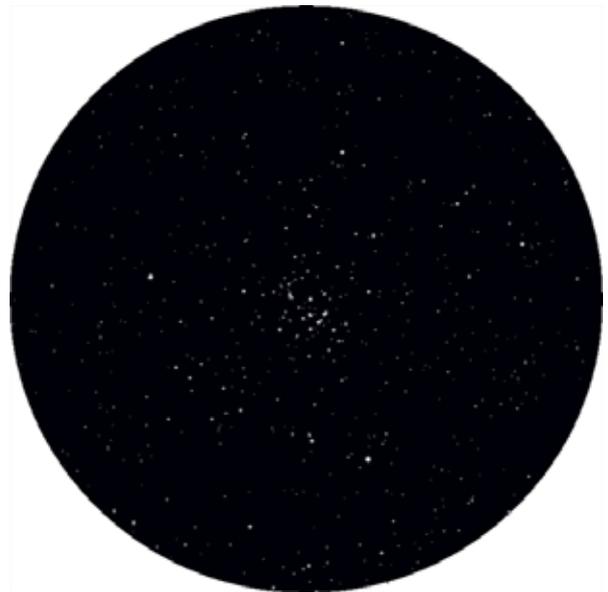


図6 M44(プレセペ星団)/かに座の散開星団
プレセペとは「かっぱ桶」という意味で、ビーハイブ(はちの巣)という呼び方もある。古代中国では死者の魂が集まっていると思われていた。



図7 ミザールとアルコル

北斗七星のひしゃくの端から2番目の位置にあり、ミザールは約2等、アルコルは約4等の二重星である。アルコルはテレビアニメーションで「死兆星」と呼ばれ有名になった。

・夏

夏は夜の気温が高く天体観測は快適であるが、暗夜になるのが遅いうえに短いのが難点である。天の川には数多くの星雲・星団があるので、双眼鏡での星空散歩も楽しい。

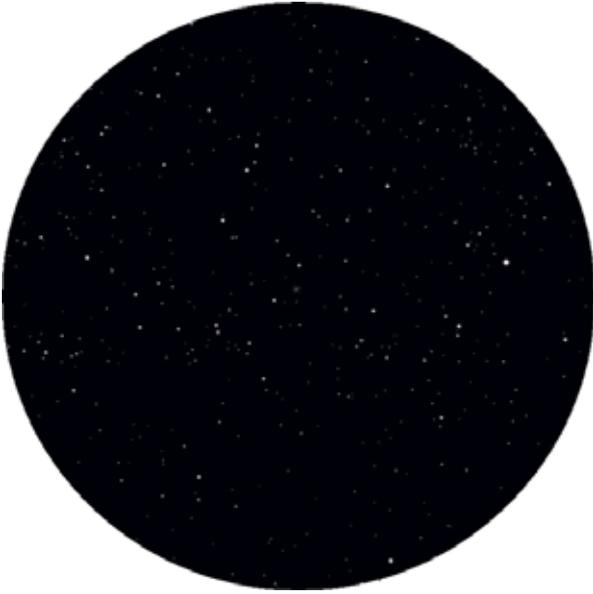


図8 M13/ヘラクレス座の球状星団

全天で2番目に大きく見える球状星団で、双眼鏡では、ぼんやりと拡がって見えるので恒星との違いが分かる。



図10 右上：M6/いて座の散開星団
左下：M7/いて座の散開星団

M6は、星の並び方が羽を拡げたトンボのように見えてかわいらしい。同じ視野に二つの散開星団が見える様子は美しいものである。



図9 左：アンタレス/さそり座の1等星
右：M4/さそり座の球状星団

さそり座の心臓に位置するアンタレスは、赤い色をした星の代表的なものである。口径50mm7倍の双眼鏡でM4が見える空は条件がよいといえる。



図11 上：M20/いて座の散光星雲
下：M8/いて座の散光星雲

M20は暗黒帯により三つに分かれているように見えることから三裂星雲と呼ばれることもある。M8は干潟星雲と呼ばれることもある。英語のLagoon nebulaの訳である。



図 12 上：M16 / いて座の散光星雲

下：M17 / いて座の散光星雲

M16 はわし星雲と呼ばれ、散開星団と重なって見えて美しい。M17 はギリシャ文字の ω のように見えるのでオメガ星雲と呼ばれるが、水面にさざ波を立てて進む白鳥のようにも見える。

・秋

暗夜になるのも早くなり夜の寒さも厳しくないの
で、子ども向け天体観測会を実施するには最も適し
た季節である。



図 13 M31 / アンドロメダ座の系外銀河

空の条件がよければ、肉眼でもぼんやりと見える。双
眼鏡では円盤状の腕や暗黒帯も見える。



図 14 M33 / さんかく座の系外銀河

月の2倍の大きさであるが、肉眼で見える限界の明る
さなので、空の条件が非常に良ければ確認できる。空
の条件が悪ければ、双眼鏡で見ることは難しい。

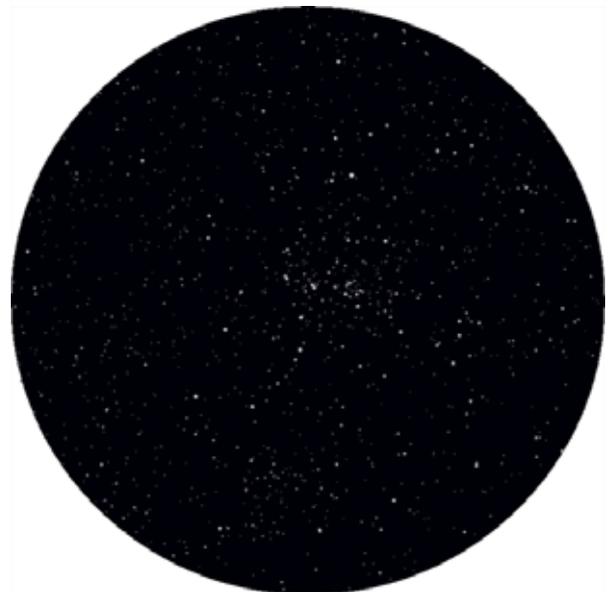


図 15 h / ペルセウス座の散開星団

NGC869 と NGC884 が正式な名称であるが、h (エ
イチ・カイと読む) あるいは散開星団が2つ並んで見
えるのでペルセウス座の二重星団と呼ばれることが多
い。肉眼でも存在を確認できるが、双眼鏡では銀の砂
を散りばめたように見えてとても美しい。

・冬

冬の夜空は空気も澄んで星がよく見え、1等星も多いのでにぎやかである。寒いので十分な防寒をして天体観測を行うことが望ましい。



図 16 M45 / おうし座の散開星団

すばる、あるいはプレアデスとも呼ばれる。視力が良ければ肉眼でも「V」形に星が並んでいるのが分かる。双眼鏡では空の条件が良ければ、すばるを取り巻く青い星雲も見ることができる。この星雲はM45を形成する星々からの光を反射して光っている。



図 17 M42 / オリオン座の散光星雲

オリオンが腰からぶら下げた刀に当たる、小三つ星の真中にあり、肉眼でも確認できる。双眼鏡では、鳥が羽を拡げているような形がぼんやりと見える。

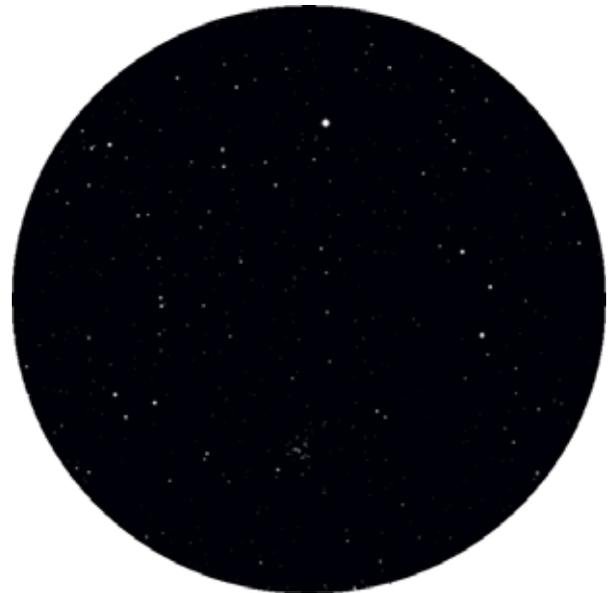


図 18 上：シリウス / おおいぬ座の0等星

下：M41 / おおいぬ座の散開星団

シリウスは全天で最も明るく見える恒星であるが、大気のゆらぎでまったく様子はダイヤモンドのように美しい。その南にはM41も見える。

「M45」「すばる」「プレアデス」は同じ天体である。
「M45」のMは「エム」あるいは「メシエ」と読む。Mと付くものは、18世紀フランスの天文学者メシエが作った、彗星と見間違えやすいぼんやりと拡がって見える天体のカタログ番号である。同様にNGCと付くものはNew General Catalogue、ICと付くものはIndex Catalogueといった、メシエのものより新しく詳しい天体カタログ番号である。
「すばる」や「プレアデス」は国や文明によって異なる。

参考文献等

- 1) ステラナビゲータ、株式会社アストロアーツ

〔榎井俊彦〕