

2

天体望遠鏡の使い方・太陽面の観察

難易度	可能時期	教材の入手日数	準備時間	実施時間
☆☆☆	1年中	1日～	1日	50分

目的と内容

天体望遠鏡を使用して、太陽表面を観察する。

「宇宙の誕生と地球の形成について観察、実験などを通して探究し、宇宙と惑星としての地球の特徴を理解させる。」ことがこの単元の目標である。また、「太陽の表面の現象と太陽のエネルギー源及び恒星としての太陽の進化を理解すること。」がねらいである。

太陽はもっとも身近な恒星であり、その特徴を実際に観察して太陽についての理解を深め、他の恒星と同じところ、異なるところ等を学ばせたい。

1年中実施可能ではあるが、夏場の昼前後は暑く、太陽高度が高いため、生徒の健康面から避けたいところである。

教科書の写真などでなく、今現在の太陽の様子を見ることで生徒の興味・関心を高めることもできる項目である。



既習事項

中学校までに太陽の観察や天体望遠鏡の使い方については学習してきている。ただし、知識として知っていても、実際に使ったことがあるか、見たことがあるかという点、ほとんど無いことがあるので、確認が必要である。

トピック

【太陽観測用減光フィルター】

この項目では、太陽の強烈な光を減光するために、望遠鏡の口径を絞る方法で行っているが、口径を絞ると分解能(細かい所まで見る力)が下がってしまう。

このため、口径を絞らずに太陽の光量を1万分の1や10万分の1等に減らす減光フィルターがいろいろなメーカーから発売されている。眼視には向かないものを多くあるので、ビデオカメラやデジタルアイピースなどを接続して、モニターなどに映し出すことによって安全に観測することができる。



留意点

【指導面】

太陽面に見られる黒点などの現象は知識や映像としては知っていても、実際に見たことのある生徒は少ないことが多い。

天体望遠鏡は、学校に備品として備えられていることが多いが、あまり使用されることなく、また、古くなっている場合も多いかもしれない。ただ、天体望遠鏡の基本的な構造は何百年も変わっていないので、レンズがカビていたりしなければ、古くても使えるものが多い。

夜間の使用が前提の望遠鏡であるが、昼間の太陽の観測でも使用法は共通である。明るい場所で使えば、夜の暗い場所での使用もたやすくなり、月や惑星、彗星、星雲、星団の観測などにも応用できるようになる。

興味・関心を高める導入、発問など

- ・ 太陽表面に見られる現象は？
- ・ どうして黒点は黒いのか？
- ・ 太陽の日周運動は？⇒微動を動かさないとどんどん視野から外れる。
- ・ 太陽の自転周期と方向は？⇒継続観測が必要だが、実施中に説明できる。ネット上でも見ることができる。
- ・ 地球上の全ての生命を支える太陽のエネルギーについて考えよう。
…など

【安全面】



- ・ 決して直接のぞかない。ファインダーにもふたをする。
- ・ 手なども接眼レンズと投影板の間に入れないようにする。
- ・ 光学機器は精密であるので乱暴な扱いをしない。

準備

- ◎ 器具…天体望遠鏡，太陽投影版(遮光板)，記録用紙，時計
筆記用具，クリップなど



鏡筒キャップで口径を絞る

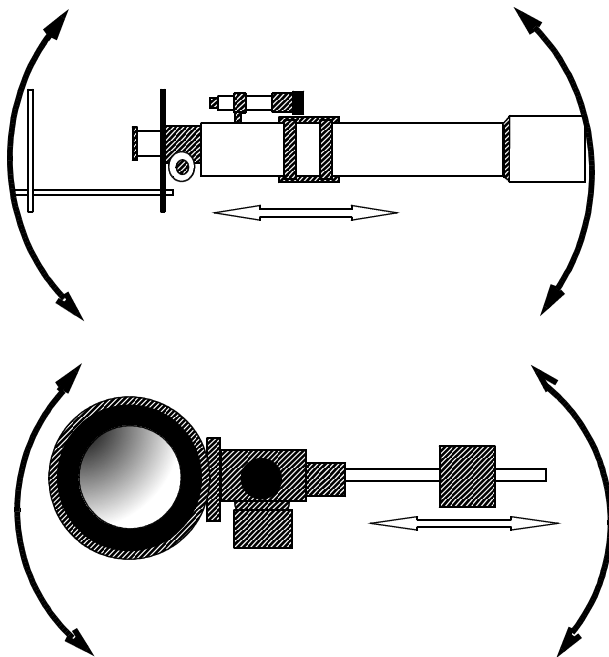


ファインダーはふたをする

実験方法

☆ 望遠鏡の準備（赤道儀の場合）

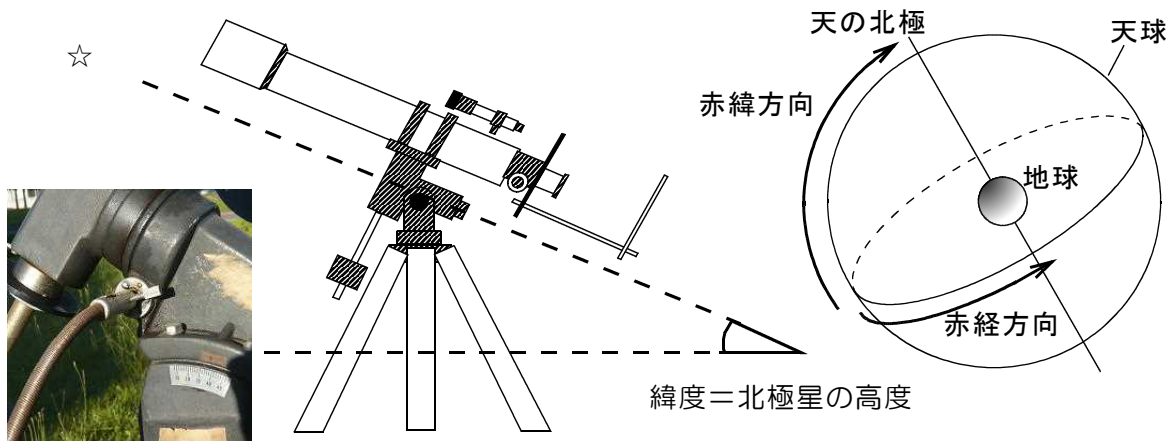
（約15分）



◎ 鏡筒のクランプを緩め、鏡筒を前後させて、前後のバランスをとる。（太陽投影版をセットした状態で行う。）

◎ バランスウェイト(重り)のクランプを緩めて上下させ、赤経方向のバランスをとる。

※ これらのバランスが悪いと、観測中に望遠鏡が回ったり、動いて危険である。微動などの動きも悪くなる。



◎ 極軸を北に向け、北緯の角度に傾ける。（岩手県の場合、約 $39^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ）
極軸を地軸に平行にすることにより、赤経微動のハンドルを回せば太陽を追尾できるようになる。

1

望遠鏡を太陽に向けさせる。
危険なのでファインダーは使わせない。
（ふたをしておく。）



鏡筒の影が最も小さくなった場合に太陽の方向を向いている。

※ 赤緯軸、赤経軸の回転で望遠鏡を太陽の方向へ向ける。極軸は動かさないように気をつけさせる。（約10分）



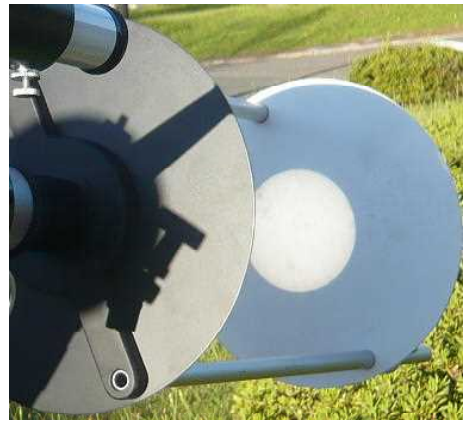
2 太陽の像がはっきりするようにピントを合わせさせる。太陽像が適当な大きさになるように投影板を前後させる。

太陽像は接眼レンズに近いほど小さく、離れるほど大きくなることを指導する。



※ 絶対に直接のぞかせないこと。

記録(スケッチ)用紙を投影板にクリップなどでとめ、用紙の円と太陽像を同じ大きさにして黒点の位置などを写し取らせると、簡単である。(約10分)



3 太陽の像がずれていく方向が太陽の西である。投影板で観察する場合、実際と左右が逆転していることに注意する。毎日観測させると、黒点が移動していくことがわかり、太陽の自転がわかる。(約10分)

まとめ・考察

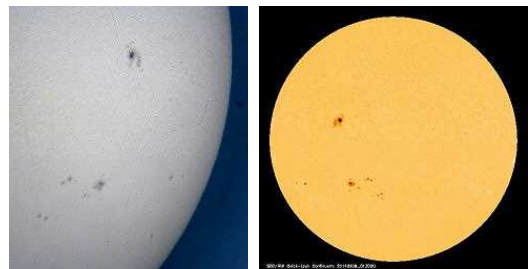
- ① 天体望遠鏡の使い方を理解した。
- ② 太陽表面の黒点が観測できた。
- ③ 太陽の日周運動や自転を確認できた。

後かたづけ

- ・天体望遠鏡の対物レンズや接眼レンズ、ファインダーのキャップなどをきちんとする。光学機器にゴミやほこりは大敵である。

失敗例

- ・太陽がよく見えない。
→鏡筒が太陽の方法を向いているか。ピントは合っているかを確認する。
- ・黒点がない，黒点がわからない。
→太陽の状態によって，大きな黒点が無かったり，黒点が全く見えなかったりすることがある。
あらかじめ，NICT 宇宙天気情報センター <http://swc.nict.go.jp/contents/index.php> 等で黒点の状況等を調べておくと良い。



2014 9/9の観測画像と NASAによる画像(NICTより)

別 法 ほ か

- ・太陽投影板がない場合，市販のものを買ってもいいが，基本的には遮光板と太陽を投影する白い板，支える棒からなるだけであるので，自作も容易である。手作りも身近に感じられて良い。
- ・太陽の観測で一番怖いのは，望遠鏡を直接のぞくことによる失明である。十分指導，注意するとともに，投影板や支えを工夫して，顔を接眼レンズと投影板の間に入れられないような工作をすると良い。これは付属または市販の投影板についても同じことである。
- ・太陽を観測したことがない生徒は意外に多い。望遠鏡を太陽に向けてはならないという意識は良いが，安全な観測法があることを指導したい。