

指導資料



鹿児島県総合教育センター

理科 第287号

—小学校、中学校、高等学校、特別支援学校対象—

平成24年4月発行

身近な天体「太陽」の観察

—安全な観察，撮影の方法—

小・中・高等学校の新学習指導要領では、太陽の学習をする際、安全に最大限の配慮をして観察を行うことが示されている。太陽は月と並んで、学校で昼間に観察できる数少ない天体であり、晴天であれば、容易に観察ができるとても身近な天体である。したがって授業においては、各学年のねらいが達成できる時間を確保し観察させたい。その際、太陽光は非常に強く、誤った方法で観察をすると、目に重大な損傷を及ぼす危険性があり、安全に十分注意して観察させることが極めて重要である。

そこで本稿では、授業において安全に太陽を観察・撮影する方法について述べる。

1 肉眼での観察について

(1) 日食メガネ

日食メガネとは、肉眼観察を前提に太陽光を1/10万に減光し、目に有害な紫外線や赤外線も通さない遮光シートを用いたものである（写真1）。安全に観察はできるが、一人の児童生徒が連続して観察できる時間は、目への負

担を考慮して、できるだけ短時間の観察になるようにする必要がある。



写真1 日食メガネで観察する児童

1個の日食メガネを複数の児童生徒で使用させた方が、一人が連続して観察する時間が短くなるので、目に対する負担が軽減される。太陽面に大きな黒点が出現していたり、授業中に日食が起こったりした場合は、この方法で十分にそれらの現象が観察できるので、授業の導入等で活用を図りたい。次で述べる遮光板に比べると遮光部分が薄いシートになっており、強度に欠けているため、保管には十分に気を付ける必要がある。万が一、傷や孔がある場合は、速やかな廃棄が必要である。

(2) 遮光板

日食メガネに比べるとやや高価だが、

太陽光を遮光するフィルター部分は丈夫なつくりになっており、児童生徒がより安全に観察できるようにできている。ただし、日食メガネと同様に、目に対する負担を考慮し、長時間の観察は避けるべきである。なお保管には、フィルターに傷等が付かないよう留意する（写真2）。



写真2 遮光板とその保管例

(3) 誤った観察方法

直接裸眼やサングラスを通しての観察、ススを塗ったガラスや色ガラス・濃い下敷き・露光し感光したネガフィルム等を使った観察は、目に有害な紫外線等を通すため、絶対に避ける。また、遮光板とルーペ、天体望遠鏡、双眼鏡を併用する方法も同様に危険であり、行ってはならない。

2 天体望遠鏡を使っての観察について

(1) 太陽投影板

屈折式天体望遠鏡において、写真3に示すように、遮光板で影をつくり、接眼レンズから出た像をスクリーン板の影の中に投影する方法である。直接太陽の像を観察しないため、非常に安全な方法である。市販の投影板がない場合は、簡単に自作することも可能で

ある（写真4）。注意点としては、遮光板とスクリーン板の間の空間に児童生徒が顔を入れて直接太陽をのぞくことがないようにすることである。

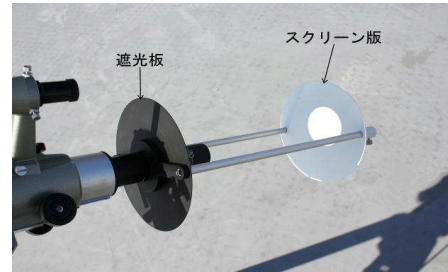


写真3 太陽投影板



写真4 自作の投影板を使った観察

(2) 遮光シート

日食メガネに使われる遮光シートを天体望遠鏡用に加工して用いる方法である。基本的には眼視用を準備する必要がある。撮影用は減光が不十分であるため、眼視使用は絶対に避ける。必ず対物側にシートを装着すること、対物側の口径を絞ること、風等で観察中に外れることのないようテープ等で確実に固定することが大切である（写真5）。



写真5 遮光シートを装着した天体望遠鏡

(3) H α 望遠鏡

天体望遠鏡の対物側に、H α と呼ばれる電離した水素原子の出す赤い光（656.3nm）だけを通すフィルターを装着して観察する方法である（写真6）。太陽光は安全に減光され、太陽は赤く見え、プロミネンスやフレア等を観察することができる。



写真6 H α 望遠鏡の例

(4) 誤った観察方法

以前は、望遠鏡の接眼レンズに遮光フィルターを装着して観察する方法が行われていたが、観察中に太陽光により、フィルターが割れる危険性があり、現在は使用が禁止されている。天体望遠鏡の年式の古いものが付属品として保管されている場合、廃棄する。

3 太陽観察の記録について

(1) 太陽のスケッチ

屈折式の日体望遠鏡に、太陽投影板を使って観察する際に用いられる方法である。スクリーン版にスケッチ用紙を直接装着するので、スケッチ用紙に映った黒点を写し取ることにより、その位置、大きさ、形状等を簡単かつ正確に記録できる。望遠鏡を同架する赤道儀の電動追尾を停止すると、投影さ

れている太陽像が徐々に移動するので、太陽の日周運動を児童生徒に理解させることができる。また、太陽面の黒点が目印となるので、その移動方向から太陽の東西方向を決定することもできる。ただし、この東西は日周運動の方向を示すもので、太陽面上の東西南北とは別である。太陽面上の方位決定は、理科年表や天文年鑑等で公表されている値（北極方位角P、太陽面中央緯度B $_0$ 、太陽面中央経度L $_0$ ）を活用して欲しい。

(2) 太陽の写真撮影

(ア) 太陽投影板上の像の撮影

デジタルカメラ等でスクリーン板に投影されている太陽像（写真7）を撮影する。

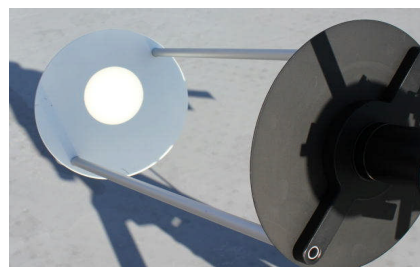


写真7 投影板に映る太陽像

(イ) 遮光シートによる太陽像の撮影

写真5の望遠鏡の接眼レンズ側（のぞく側）に、デジタルカメラ等を接続して撮影する（写真8）。



写真8 遮光シートによる太陽像

(ウ) H α 望遠鏡による太陽像の撮影

写真6の望遠鏡にデジタルカメラを接続し撮影する(写真9)。上側と右側にプロミネンスが写っているのが分かる。

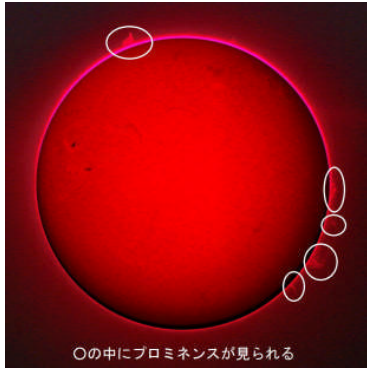


写真9 H α 望遠鏡による太陽像

4 太陽面の様子の観察の可否について

観察方法の違いによって、観察が可能な太陽面の様子を表1にまとめた。

表1 観察方法による太陽表面の様子

| 太陽面の様子 | 観察方法による可否 | | |
|------------------|-----------------------|-----|------------------|
| | 日食時 [※] ・遮光板 | 投影板 | H α フィルター |
| 光球 | ○ | ○ | ○ |
| 黒点 | △ | ○ | ○ |
| 白斑 | × | ○ | ○ |
| 周辺減光 | × | ○ | ○ |
| 粒状斑 | × | △ | ○ |
| プロミネンス | × | × | ○ |
| フレア | × | × | ○ |
| ダークフィラメント | × | × | ○ |
| 彩層 | × | × | ○ |
| スピキュール | × | × | △ |
| コロナ [※] | × | × | × |

○：観察できる，△：条件がよいと観察できる，×：観察できない
[※]コロナは、皆既日食時のみ観察できる。

5 太陽の関わる天文現象について

(1) 日食について

日食については、月食とともに新学習指導要領において中学校理科の指導内容になった。2012年以降、鹿児島で観察できる日食は表2のとおりである。数年に一度、日食は観察ができるが、

授業時間に観察できる機会は少ないので、日食がある際は撮影をする等、記録としても残して欲しい。

表2 鹿児島県で観測できる日食

| 年・月・日 | 種類 | 最大食分 | 食の最大の時刻 |
|-------------|------|------|---------|
| 2012年 5月21日 | 金環日食 | 0.95 | 7時22分 |
| 2016年 3月 9日 | 部分日食 | 0.25 | 10時43分 |
| 2019年 1月 6日 | 部分日食 | 0.28 | 9時46分 |
| 2019年12月26日 | 部分日食 | 0.39 | 15時27分 |
| 2020年 6月21日 | 部分日食 | 0.67 | 17時11分 |
| 2023年 4月20日 | 部分日食 | 0.03 | 14時29分 |
| 2030年 6月 1日 | 部分日食 | 0.62 | 17時11分 |
| 2032年11月 3日 | 部分日食 | 0.46 | 15時31分 |
| 2035年 9月 2日 | 部分日食 | 0.80 | 9時51分 |

※日食情報データベース(北海道大)を基に作成，データは鹿児島市

(2) 内惑星の太陽面通過について

内惑星である水星・金星の公転軌道面は、地球のそれとは同一平面上にならないため、内合の位置でも太陽面には通常現れないが、地球と水星・金星の公転軌道面が交差する位置で内合が起こると、太陽面に水星・金星が小さな黒い点として見える(黒点とは異なり真円になる)。鹿児島で観察可能な金星の太陽面通過は、2012年6月6日、水星の太陽面通過は2032年11月13日にある。観察では、太陽を観察する方法と同様に十分な減光が必要である。

太陽の学習については、インターネットや視聴覚教材の活用も考えられるが、安全に十分な配慮をしながら直接観察する機会を是非つくってもらいたい。

—参考文献—

- 文部科学省(2008)：小学校学習指導要領解説理科編，中学校学習指導要領解説理科編，大日本図書
- 文部科学省(2009)：高等学校学習指導要領解説理科編 理数編，実教出版
- 天文ガイド編(2009)：天体観測の教科書太陽観測編，

誠文堂新光社

(教科教育研修課)