

金環日食の観察 —安全に観察する方法と観察のポイント—

金環日食フェスティバル in 海老名実行委員
海老名天文同好会「星の学校」
高橋典嗣

1 金環日食観察の注意

金環日食のとき、海老名市で太陽が隠される割合（食分）は97%です。太陽の僅か3%だけが月からはみだし、金の指輪のように輝いてみえます。このため、金環食中の日差しは弱く感じられますが、明るさは、普段とほとんど変わりません。皆既日食の時は、夜に部屋の照明を消した時のように、突然満月の夜空と同じくらい暗くなります。金環日食では、このように暗くなることはありません。金環日食を観察するときは、太陽の観察と同じように、遮光板などで太陽光を減光しなければいけません。直接太陽をみることをしないで、くれぐれも注意してください。

2 日食網膜症

日食のときに太陽を直視すると、太陽の光は水晶体で眼底に集められます。太陽光が集まる網膜の中心部には、黄斑があります。ここが火傷すると、視野の中心がぼやけたり、歪み感を感じたり、中心視力の低下を引き起こすことになります。このように日食

表 安全に観察する方法とリスク評価

| 観察方法 | リスク | 症状 |
|--|-------------|---------------------|
| 太陽を直接見る | 危険 日食網膜症 | 失明 瞬間で火傷 |
| 絶対にやらないでください | 危険 日食網膜症 | 網膜火傷 数秒で火傷 |
| 下敷きを通して見る カラーフィルム すずを付けたガラス板 CD盤 サングラスで見る ゴーグルで見る | 危険 日食網膜症 | 網膜火傷 観察後に症状を発症 |
| 安全に直接観察する方法 | 安全 | 長時間連続観察すると目に熱感、網膜火傷 |
| 安全に投影して観察する方法 | 安全 | |

観察が原因により発症する病変を日食網膜症と呼んでいます。症状は、すぐに出る場合だけでなく、数時間経過後に中心暗点、視力低下を発症、また加齢とともに発症する場合もあるようです。重傷の場合は、失明の恐れもありますので、太陽観察は、注意を守って安全に観察しましょう。もし観察後、目に熱感や違和感を感じたら、眼科医に相談するようにしましょう。1609年に望遠鏡を作ったガリレオガリレイは、1612年に太陽を観察し、太陽黒点のスケッチを描いています。ガリ

レオが晩年失明した理由は、遺伝性の眼病とも言われていますが、太陽を直視することによる網膜症が原因になっているかもしれません。安全に金環日食を観察するために、絶対にしてはいけなことを表1にまとめてみました。太陽を肉眼で直視したり、望遠鏡や双眼鏡では絶対に太陽を見ないでください。また、下敷き、煤をつけたガラス板、CD盤、カラーフィルム、サングラス、ゴーグルを使って見るのも良くありません。可視域の光は遮光できていても、赤外域の光が透過し

ているため、網膜が火傷する危険性があります。

これらの注意を守った上で、次のように観察しましょう。

3 安全な観察方法

(1) 直接観察する方法

① 天体望遠鏡による観察

天体望遠鏡で太陽を直接観察するには、太陽光を安全な明るさに減光する必要があります。そのためには、図1のように太陽専用の対物フィルターや接眼部に特殊な装置（太陽観察用のプリズムや接眼部の減光フィルター）を付けて観察します。この方法で太陽を観察するときは、太陽観察の指導経験者の指示に従ってください。また指導者がいない場合は、この方法での観察はやめましょう。間違っても天体望遠鏡で太陽を覗いてしまうと、瞬間で網膜は火傷してしまい、失明の恐れがあり、大変危険です。

② 遮光板による観察

日食の時に、太陽が欠けていく様子を目で見るには、遮光板（図2）や日食グラスを通して観察します。透過波長全域で太陽観察に適した明るさに減光されているので、安全に観察することができます。しかし、過信して長時間見続けることは避けましょう。

(2) 映して観察する方法

① 天体望遠鏡による観察

天体望遠鏡の接眼部に太陽投影板を取り付けて観察します（図3）。図4は、太陽黒



図1 太陽光を減光して観察



図2 太陽遮光板での観察

点観察の様子です。投影板に写しての日食観察は、接眼鏡を一人ずつ覗くのはちがいが、大勢と一緒に観察することができます。また太陽黒点観察と同様にスケッチ用紙に欠け方を記録することもできます。

② 太陽観察用ピンホール望遠鏡による観察

筒の先端部に小さな穴、ピンホールをあけ、太陽に向けると、筒の底面に太陽の像が映ります。ハンズオン教材として、一人1台、自分の太陽



図3 天体望遠鏡に取り付けた太陽投影板



図4 太陽黒点の観察

観察用ピンホール望遠鏡を作り、日食の観察をしましょう(図5)。星の学校「太陽観察用ピンホール望遠鏡」についての詳細は、次稿をご覧ください。

③ 紙にあけたピンホール

画用紙に小さな穴をたくさんあけ、太陽にかざすと、地面に欠けた太陽像を投影することもできます(図6)。



図5 太陽観察用ピンホール望遠鏡での観察

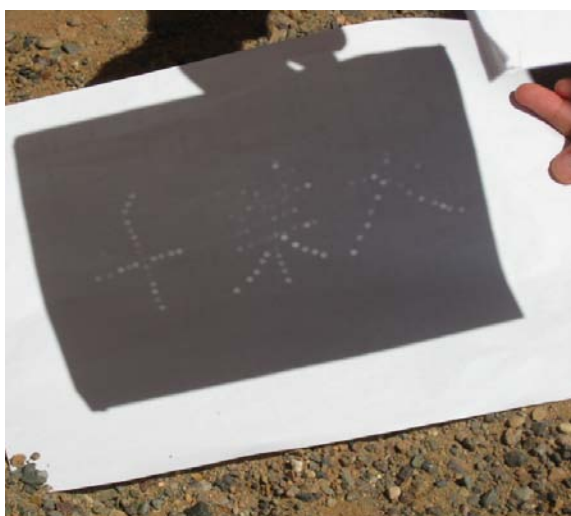


図6 画用紙のピンホールで投影した太陽像



図7 鏡で投影した太陽像



図8 木漏れ日の観察（地面に欠けた太陽像がたくさん写ります）



図9 欠ける太陽の形の観察



図10 バイリービーズの観察

④ 鏡による観察

小さな鏡で太陽の光を反射させ、遠くの壁や教室内の壁に投影しても、欠けていく様子を観察することができます（図7）。投影する壁までの距離は鏡の大きさの200倍以上にします。3 cmの鏡であれば、6 m以上遠くの壁に投影します。小さな鏡がないときは、小さな穴のあいた紙で鏡面を覆って使いましょう。

⑤ 木漏れ日の観察

日食の時に木陰に行って、地面を見てみましょう。地面に映しだされた木漏れ日びが、欠けた太陽の形になっています（図8）。

4 観察のポイント

安全な観察方法で、図9のような部分食や金環日食の形を観察しましょう。太陽と月が接触する瞬間を第1接といい、これより部分日食が始まります。金環になる直前は、細くなった太陽が両側から迫る様子は、大変迫力があります。直後、細い太陽がつながり金環になる瞬間も見逃さないでください。この瞬間を第2接触、金環が切れる瞬間を第3接触といいます。第2接触、第3接触の前後では、図10のように月の周りのクレーターの谷間から漏れる太陽の光が数珠のようにつながるベイリー・ビーズが見られます。金環帯の中心線上にある海老名市では、最大食時に完全な円の綺麗な金環が見られます。