
New Type太陽観測装置の製作

大塚 光 (高2) ・長谷川 貴大・川島 悠暉 (高1)
【茨城県立土浦第三高等学校】

要 旨

金環日食をはっきりとかつ安全に大人数で観測させるには、明るい太陽像をスクリーンに投影させる方法が良いと思う。そこで、焦点距離20mの凹面鏡を利用し、その反射像をスクリーンに投影することを考えた。約2ヶ月掛けて主鏡セルやフォークマウントを作り1/2倍速の赤道儀に搭載し完成。本番では金環日食を多くの生徒に観測してもらうことができた。

1. はじめに

昨年、5月21日(月)に金環日食が起こった。特に茨城県は全域が金環帯に入る絶好の条件だった。多くの生徒が観測すると予想し、いかに安全にかつ綺麗に太陽像を観測してもらうかを念頭に、機器の開発を行うことにした。

2. 仮説

焦点距離の長い鏡を使って太陽像をスクリーンに投影すれば、多少光軸がずれてもきれいな太陽の拡大像が投影でき、多くの人に太陽観測を楽しんでもらえる。

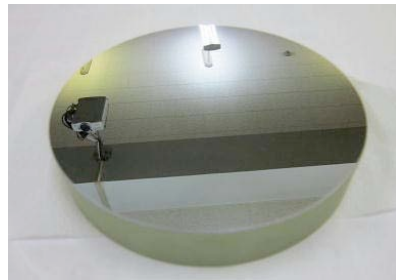
3. 製作過程

①主鏡について

口径150mm焦点距離20mの反射鏡である。市販はされていないので日高光学研究所に製作を依頼した。面の形状は球面である。

②セル (鏡の枠)

反射鏡を赤道儀に取り付けるために反射鏡のセル、および自由に動かせるフォークを4台分製作した。セルの中心は、厚さ12mmの合板を外径175mm内径155mmにくりぬき、それを2枚重ね接着した。内側には鏡を優しく固定できるように厚さ2mmのフェルトが貼り付けてある。これだけでは固定できないので、前面には厚さ3mm外径175mm内径150mmの合板を貼り付けてある。これが、前面から鏡を支えている。このセルには4mm用の鬼目ナットが表面に1つ、裏面には3つ埋め込んである。右の写真は裏面である。裏蓋は厚さ5mm直径175mmであり、3枚のパッドが貼ってある。これを4mmキャップボルトで3カ所留め、鏡を裏面から押さえている。



③フォーク

厚さ3mm、25mm角のアルミアングルで組み上げた。両側は長さ130mm、赤道儀との接続する、下のアングルの長さは225mmとした。できるだけコンパクトになるように計算しサイズを決めた。セルとはセル側の鬼目ナットに6mmノブつきボルトで固定している。ただ、アングル部分が干渉するので、強度を保てるよう、5mmだけ残して削ってある。



④赤道儀

反射した太陽像を一定の場所に投影するには、追尾速度を日周運動の1/2にしなければならない。最近小型で1/2倍速機能を持つ小型赤道儀が安価に販売されているので、これを使用している。赤道儀とフォークは1/4インチねじ1本で固定している。アルミアングルに1/4インチネジのネジ山を切り、さらにナットで固定しているので外れる心配はない。



4. 結果

製作を初めて2ヶ月ほど経ってやっと完成した。日食を想定し朝早く学校に集まってファーストライトを実施した。追尾精度も文句なしで地軸の方向と赤道儀の極軸を合わせなくても数十分ほぼ同じ位置に見えていた。拡大率が小さいからであろう。また、視野が極めて広いので誰でも、太陽を導入できる大きな利点も確認できた。

金環日食当日は体育館の西側に「移動式」スクリーンを設置し、300名を超える多くの生徒と数十名の教員に観察してもらうことができた。この装置は合計4台製作し、それぞれ日立一高、江戸崎総合高校でも観測に成功した。原子力機構用に作ったものは、東海村立中丸小学校で使用された。総数1,000名を超える方々に金環日食を今回製作した新型太陽像投影装置を使って楽しんでもらったことになる。



5. まとめ

以上の様に、仮説通り長焦点の反射鏡は素晴らしい性能を発揮してくれた。多くの方に日食を楽しんで頂くことができた。ただ、ピントを出すには、スクリーンと反射鏡の距離を精密に決める必要があり。これも、予想していたが、光軸から離れるに従って像は劣化し、黒点の観測には使えないなどの問題点も明らかになった。そこで、右の写真の様に平面鏡と組み合わせ、光軸付近の反射光を投影できるように改良を加えた。これを書いている時点では、ファーストライトを行っていないので結果はジュニアセッションにて発表したい。

