

「日食観察方法の研究(4)」

お茶の水女子大学附属小学校教諭

お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンター研究員

田中 千尋 Chihiro Tanaka

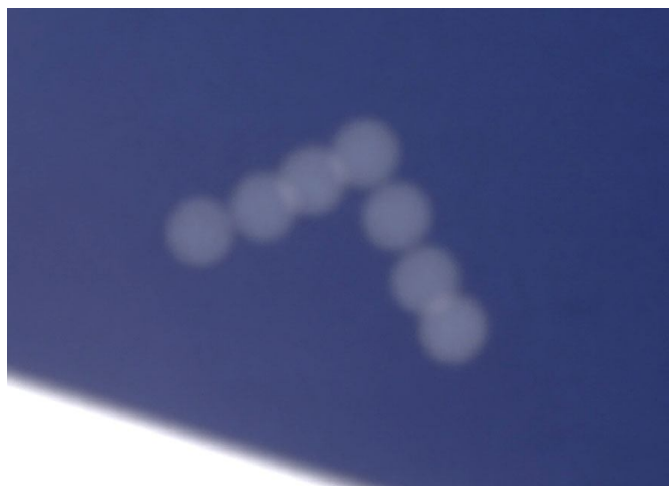
日食の最も安全な観察方法である「ピンホール観察法」――私は日食前に、試してみることにした。穴の大きさ、穴の間隔、穴を開けた紙と投影する紙の距離などを、あらかじめ確かめておきたかったのだ。



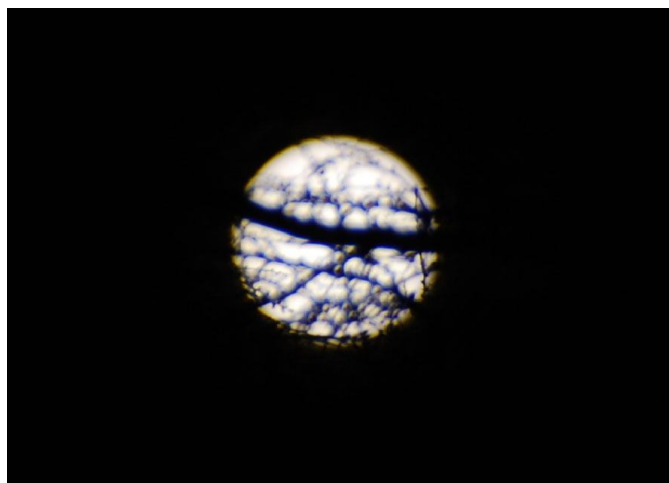
まず、はがきに穴を開けてみた。ちょうど、レザークラフト用のポンチ(直径1.5mm)があったので、それを使った。穴は山型に7個。北欧のクリスマス飾り(ユール・ストック)の形である。



翌朝、さっそく山荘の庭で実験してみた。よく晴れていたが、気温は -5°C 。長時間の実験は厳しい。最初、穴の紙と投影紙は10cmも離せば良いだろうと思っていたが、全くちがっていた。穴の大きさが1.5mmと、ピンホールとしては大きいので、投影板との間を1m以上離さないとピントが合わないことがわかった。画鋸の穴程度まで小さくすると、近くでもピントが合うが、像は非常に小さくなってしまう。



これが投影板に現れた「太陽像」である。ピントが合っていないように見えるが、これで合っている。1.5mmのピンホールを通過した太陽光は、1m以上離れた場所で、直径約2cmの円になるとわかった。



この像が「ピンホールの丸さ」ではなく、「太陽の丸さ」の像であることを証明する必要がある。そこで、太陽の手前に木の枝がある状態で、ピンホールに太陽光を当ててみた。



すると、このように7つの像のすべてに、枝の影が映っていた。明らかに「太陽の形」そのものが、ピンホールによって拡大され、投影されている。

(2ページ目に続く)

太陽の手前に枝などの障害物があると、そのままピンホール像にも投影されることがわかった。今度は、実際の日食に近い形の太陽も、ピンホールによってうまく投影されるのか試してみたいと思った。

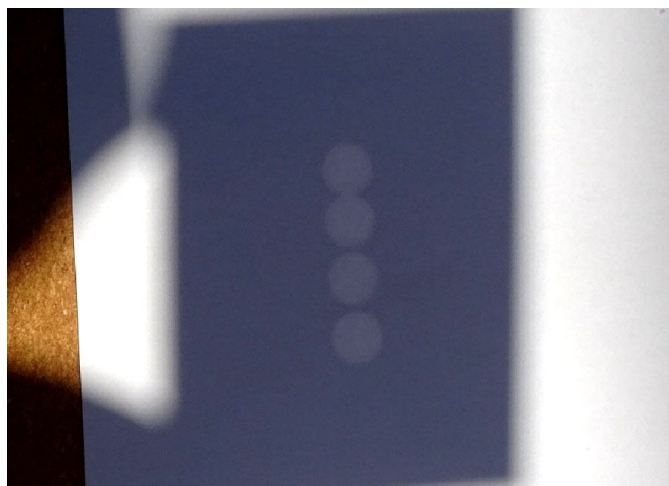


このように、樹木に半分だけ太陽が隠れたような状態の場所を探す。樹木は、実験場所（観察地）からできるだけ遠いほうが良い。実際の日食時に太陽を遮蔽している月は、地球から40万km前後も離れているからだ。この実験では、いわば、「疑似的な日食」の状態を起こすことになる。

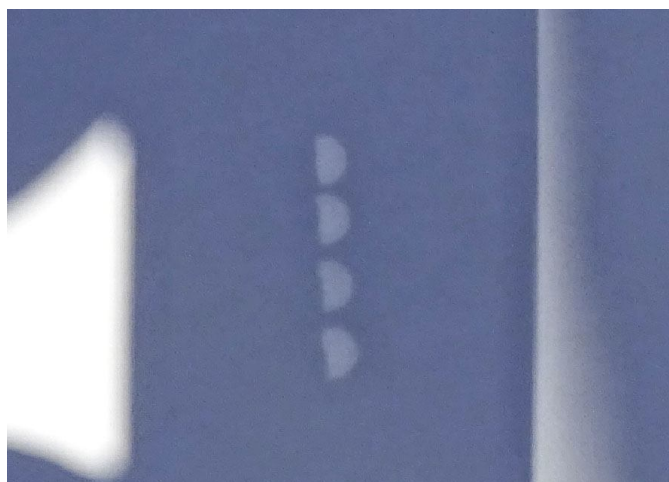
ただし、実際の日食は常に「月の曲面」で太陽が隠蔽されるので、この実験のような半月型には決してならない。しかし、「遠くて丸い影」はなかなかない。どこかの山の山頂に、丸い道路標識でもあれば使えそう。この実験では、投影された太陽像が「半月型」になれば成功ということだ。



この実験では、投影板を「樹木の影」と「日なた」の境界線付近に置く。そこに、ピンホールのはがきをかざすという実験だ。気温は真昼でも氷点下、写真も自分で撮ったので、なかなか難しい作業だった。



まずは、ピンホール紙を完全に「日なた」に置いた場合。縦に4個あけたピンホールの投影像は、すべて丸く、太陽と同じ形に映っている。



今度は、ピンホール紙を、「樹木の影」と「日なた」の境界線に置いてみた。驚いたことに（予想通りに）、投影紙に結ばれた太陽像は、すべて半月型になった。



「山型7穴」のピンホール紙でも試してみた。これはもっと面白い。ピンホール紙が、「樹木の影」と「日なた」の境界線にあったので、右（影側）ほど太陽が欠けている。まるで、実際の日食の連続写真のようになった。これで自信がついた。ピンホール観察法は、間違いなく日食時に役立つだろう。