

水星の太陽面通過について

星野高校天文部

はじめに

私たちは、今年の11月9日に本校第二校舎（埼玉県川越市石原町）屋上で水星の太陽面通過を観た。三年半ぶりのこの現象は今回を見逃すと次回は2032年まで見る事ができない。日本では、日の出の時点ですでに現象が始まっている。そのため、私たちは夜明け前から太陽を待ち構える観測となった。観測は次の二つの方法で行った。

投影法

太陽を専用のスクリーンに投影することで、間接的に観察する方法である。記録は、スケッチ用紙を投影板に敷き、太陽の輪郭、水星のシルエットをスケッチする。その直径をものさしで測定する。

準備するもの

- ・望遠鏡（口径100mm・焦点距離1000mm・接眼鏡MH12.5mm）
- ・架台(EM-100 赤道儀式)
- ・太陽投影板：安全のため、ファインダーの対物レンズに蓋をしておく。
- ・スケッチ用紙（太陽の投影直径が100mmのもの）：太陽黒点用のものを直接使う。

方法

- ・スケッチ用紙に映った水星のシルエットを鉛筆でスケッチする。
- ・スケッチした水星の直径をものさしで測る。
- ・ステラナビゲーターによると、当日の太陽の視直径は1940秒なので、比例計算によって水星の視直径を求める。
水星像が非常に小さかったために、mm以下は除いて観測者21名のうち、14名の平均値を出した。

写真撮影

太陽の一部（縁をある程度含む）の画像で測定する。同じ時間に3つの違う露出時間（1/30秒、1/60秒、1/125秒）で撮影した。それを10分おきに繰り返し、太陽面を通過し終える時は1分おきに撮影した。撮影された太陽の直径と水星の直径を直接測定した。水星の大きさ（視直径）を太陽面の大きさから求めた。

準備するもの

- ・望遠鏡（口径100mm、焦点距離1000mm：バリエクステンダーで焦点距離は1.6倍してある）

- * 対物レンズの前に 1/10000 に減光するためのフィルター(アルミ蒸着)をつけた。
- ・ 架台：ミカゲ製赤道儀
- ・ カメラ（ピクセン VX 2、フィルム：コダック GC 400）

結果

投影法：スケッチ用紙内での水星の直径の平均は 0.55mm であり、これより、水星の視直径を計算すると、10.67 秒だった。ステラナビゲーターによると、当日の水星の視直径は 9.9 秒で、私たちの出した結果は 0.77 秒大きかった。

写真撮影：選んだ写真を用いて、水星と太陽の直径の比率を出した。写真を使い、出た数値は 0.005946 となった。したがって、水星の視直径は 11.54 秒である。写真撮影よりも投影法の方がずれが小さかった。その写真撮影の方でも、実際のデータにはそれほど近くなかった。

考察

今回の観測では、実際よりも大きい結果がでてしまった。これは、投影法においては、水星の直径の最小目盛りが 1 mm の定規で測ったため細かいところまで結果がでなかったことや、投影した水星が非常に小さかったことが、理由にあげられる。

また、どちらにおいても水星や太陽の縁がぼやけていた。これは、観測した時間が朝早く、太陽が低かったためである。太陽の高度が低いと観測するものと観測地との間の大気層を通る距離がより長くなって、大気の揺らぎの影響が大きくなり、正確な像が観測できない。そのため観測が、しやすいよう拡大するとボケも大きくなってしまう。また、撮影した写真から太陽の直径を求める際に使用したコンパスも精度が低く、定規とともに使用する道具を変える必要があると思った。



図 1：投影法による観測の様子



図 2：水星をスケッチしている様子