

春分の日と秋分の日の日が長い理由を観測したい！II

岡庭 佳泉、長谷川 千紗（高2）【群馬県立前橋女子高等学校 地学部】

<概要>

一般的に春分の日と秋分の日には昼間と夜の長さが同じであると思われているが、実際には昼間の方が長い。このことに興味を感じた私たちは、自分たちの観測により、それが事実であることを実感したいと考えた。「太陽光が地球大気で屈折するならば、太陽高度が低いほど太陽が一分間に進む角度が小さくなる」という仮説を立て、太陽を連続的に撮影し、歪みの補正を行った。結果は上手く補正することができた。春分の日には実際に撮影し実証したい。

1 はじめに

春分の日、秋分の日には一般的に昼間と夜間の長さが同じであるといわれている。しかし、実際には昼間のほうが十数分も長い¹⁾。その理由は2つあり、そのひとつを自分たちの観測によって証明したいと考えた。（詳細は第18回ジュニアセッション予稿集 p.64 参照）そこで太陽の観測や撮影を行いそのデータを処理することにし、昨年からの活動を始めた。

2 仮説

太陽光が地球大気で屈折するならば、太陽高度が低いほど太陽が一分間に進む角度が小さくなる。

3 観測条件

- 使用器具 カメラ：Nikon D7000 レンズ：Nikon DX AF-S NIKKOR35mm1:1.8G 太陽観測フィルター：ND10000
- 撮影条件 場所：本校屋上 露出時間：1/8000
日時：2016年8月31日 11時22分～17時1分
南中時刻：11時44分 天気：晴れ

4 観測・分析方法

南中から日没まで太陽を1分ごとに撮影し（インターバル撮影）、それらを画像処理ソフト「マカリ」と「Excel」を用いて処理したデータをグラフに表した。（分析方法については第18回ジュニアセッション予稿集 p.64 参照）

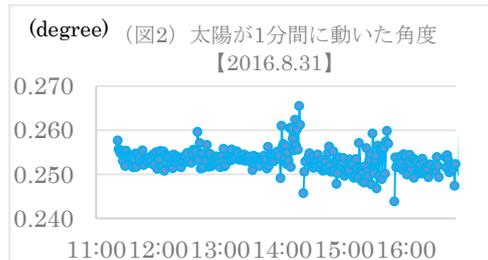
5 結果

図1は【2016.8.31】の観測結果である。縦軸は、写真上の太陽が1分間に動いた距離を画素（pix）で表したものである。太陽を視野から外れないようにカメラを置いた。日没につれて右肩下がりのグラフになると予想したが、予想とは異なり、一回のインターバル撮影の間にグラフが下に凸の形になってしまい、カメラを動かしたときに不連続になってしまった。



6 補正処理

これは、カメラレンズのゆがみ（視野のゆがみ）が原因である可能性があると考え、私達が考えた補正方法を使い、ゆがみの補正を行った（補正式： $y=4.93E-12x^2-1.81E-07x+7.94E-03$ ）。図1を補正したものが図2である。縦軸は補正時に画素（pix）から角度（degree）に変換された。カメラを動かしたときに不連続になることを直すことはできなかったが結果かなり補正することができた。補正をつくるための実験の詳細は以下の通り。



(1) マジックペン（マッキー）をカメラから7.0mの距離の位置に並べ、本観測と同条件のカメラの設定（ただし、この実験の露出時間は30秒とする）で撮影を行う。

(2) マジックペンの上端（太い方）の中心と、下端（細い方）の中心の座標をマカリで求める。Excelで処理を行い、画角の中心からそれらがどれほど離れているかを計算し、そこから歪みの大きさを考える。

(3) 補正式を観測した数値に適用する。

7 結論

グラフが予想通りにならない問題を解決すべく、様々な助言を受けながら研究を進めてきた。春分の日や秋分の日には実際に太陽の撮影を行い、昼間が長くなることを実証したい。

8 参考文献

- 1) 国立天文台 WEB <http://www.nao.ac.jp/faq/a0303.html>
- 2) 昼と夜の長さ <http://www.astrophotoclub.com/syunbun.htm>
- 3) ISSの観測と高度測定第二報 日本天文学会2012年ジュニアセッション講演予稿集 134～135頁