

秋分と春分の昼間が長い理由を観測したい！

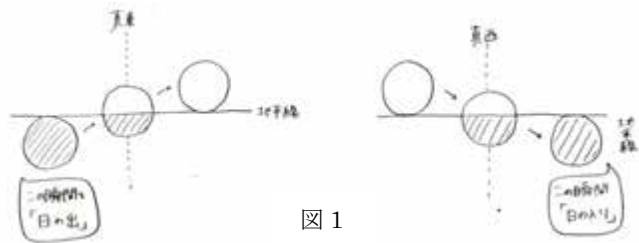
岡庭 佳泉、北爪 愛莉、長谷川 千紗（高1）

【群馬県立前橋女子高等学校 地学部】

1. はじめに

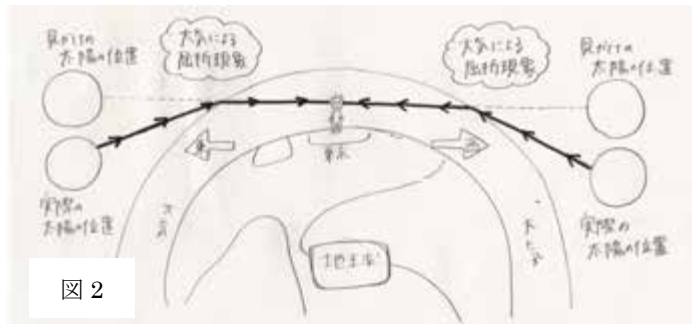
秋分の日と春分の日には昼間と夜の長さが同じであるとされているが、実際は昼間のほうが16分長いと言われている。その理由を調べてみると、二つの理由があることがわかった。

一つ目の理由は、日の出入りの定義によるものである。「日の出は太陽の上端が地平線に接した時刻、日の入りは、太陽の最後の縁が地平線に沈み完全に太陽が見えなくなった瞬間（図1）」と「太陽の中心が地平線に接する瞬間を日の出日の入りとする」という二つの定義があることが分かった。ここでは、日の出日の入りの定義を前者と解釈し、また、昼の定義を日の出から日の入りまでの時間とした。このように考えると、昼の長さ夜の長さより太陽一個分長くなるのが確実である。



二つ目の理由は、大気の中を進む光の屈折によるものである。地平線近くにある太陽からの光は大気中を通過するとき屈折してわたしたちの目に届いている。このため実際に太陽が回った距離よりも見かけ上、回っていないように見える。もし太陽が実際に沈んでいるとしても地球上では太陽はまだ見えている（図2）可能性がある。

一つ目の理由は定義上の問題で実証することはできないので、私たちは二つ目の理由のみを実証することにした。



2. 観測

(1) 観測方法

①太陽観測フィルターを用いて一眼レフカメラで南中から日没まで撮影した。その際、露出時間を8000分の1とし、太陽を1分ごとに正確に撮影するために、カメラのインターバル機能を使用した。

②撮った写真を『すばる画像処理ソフト：マカリ』を使って太陽の中心座標を求め、『excel』を使って1分間にどのくらい太陽が動いているかを計算した。

(2) 仮説

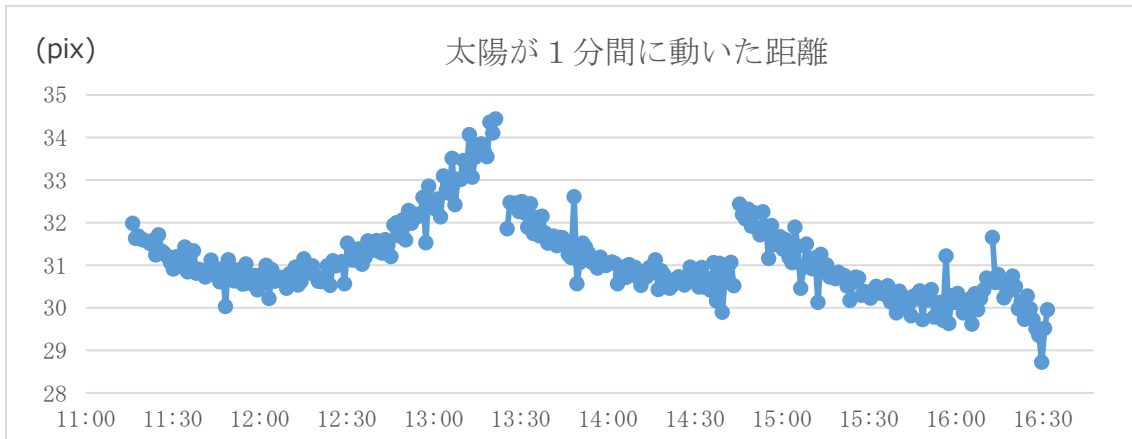
南中を過ぎてから日の入りに向かうにつれて太陽が1分間に進む距離は短くなり、グラフも右肩下がりになる。

3. 使用器具

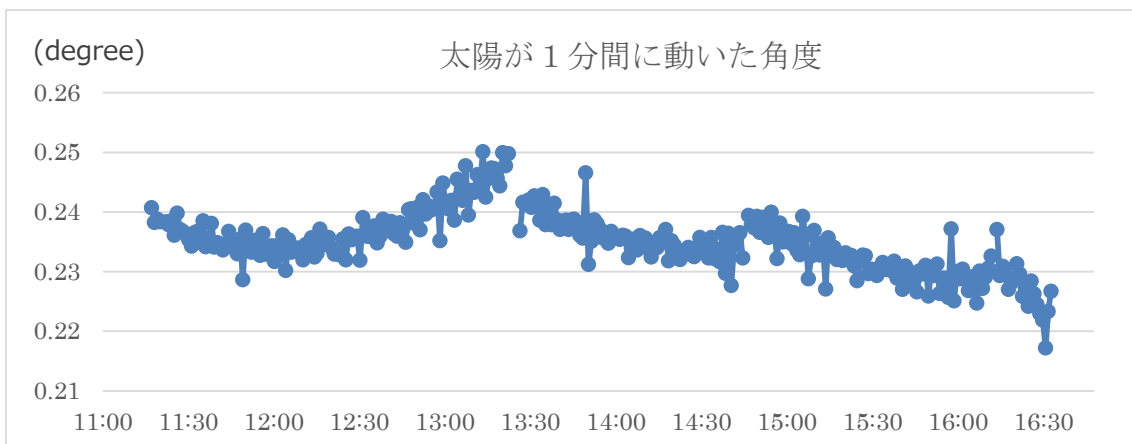
カメラ：Nikon D7000 レンズ：Nikon DX AF-S NIKKOR 35mm 1:1.8G

太陽観測フィルター：ND10000

4. 結果と考察



グラフが切れている時間にカメラの向きを変えた。山なりのグラフになると予想していたが、予想とは全く異なる形のグラフになった。これは、カメラのレンズのゆがみ（視野のゆがみ）が原因である可能性があると思い、このゆがみを補正することで正確なグラフが得られると考えた。ゆがみの補正は、地学部の先輩方がISSの高度測定の際に導いた変換方法を採用した。



ゆがみを補正し、角度に変換したが、それでも予想した形のグラフには至らなかった。この原因を早急に追究し、次の春分の日には実際に太陽の動きを撮影し、実証したい。

5. 参考文献

宇宙・天文まめ知識 春分の日の日と夜の長さは同じか？

<http://rikanet2.jst.go.jp/contents/cp0320a/contents/chishiki/answer08/main.html>

昼と夜の長さ <http://www.astrophotoclub.com/syunbun.htm>

国際宇宙ステーションの観測と高度測定 日本天文学会 2013年ジュニアセッション講演予稿集 18 - 19 頁