

全国多地点での金環日食の明るさ観測

鈴木雄晴（高3）、山崎竜輔（高2）、伊東健一（高1）【久留米大学附設高等学校】

要 旨

今年5月21日の金環日食当日、本校の上空は厚い雲に覆われていた。観測隊は早朝に登校して準備していたが、ついに太陽が姿を表すことはなかった。

しかし、事前に設置していた太陽電池は明るさの変化を克明に捉えていた。本校生たちが全国各地で測定したデータも重ね合わせ、日の出からの時間経過によって、電圧が最低となる時刻と実際の極大にどのような差が生まれるのかを考察する。

1. 観測概要

自作の太陽電池モジュールに、英ラスカー・エレクトロニクス製の電圧ロガーを接続した。その装置を付近に障害物がない場所に固定し、データロガーにかかる電圧を1秒毎に記録した。

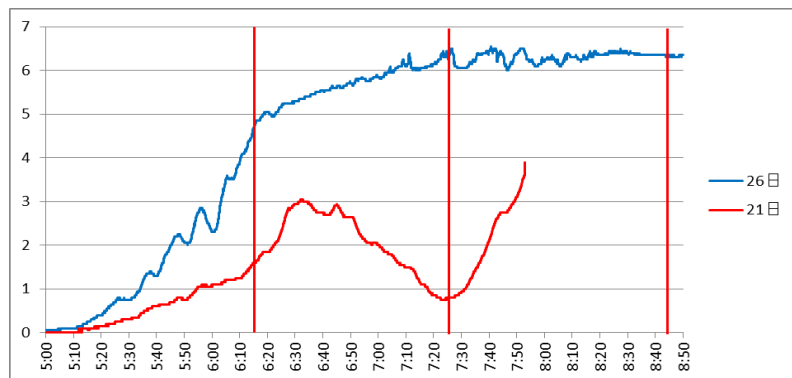
なお、4つの装置間で測定値に若干の差が見られたため、予備実験を行った。その結果、太陽電池モジュールによっては数%の誤差が出ることがわかった。多地点比較ではグラフに反映している。各データロガー間でもわずかに値が異なるが、1%未満のためこれは無視した。

観測は、5月21日の朝に福岡県久留米市（本校）、鹿児島県指宿市、和歌山県沖、東京都で行われた。さらに、通常の日々のデータを取るため、26日に再度本校で観測した。

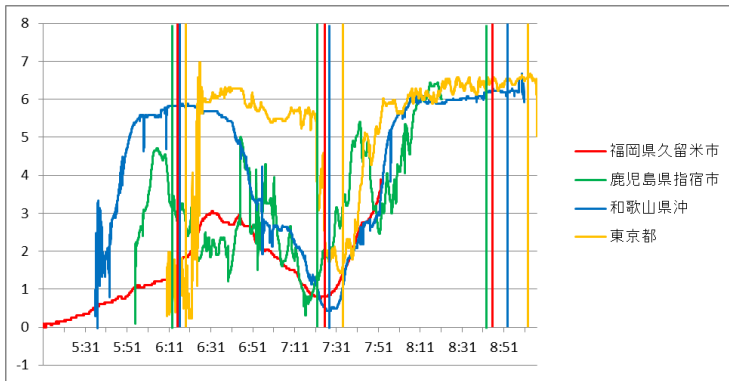
データはテキスト形式でパソコンに取り込めるので、これを表計算ソフトに移してグラフ化や解析を試みた。

2. 結果・考察

まず、福岡県久留米市での21日と26日のデータを比較した(グラフ中の縦線は左から食の始め、最大、終わりを表す)。悪天候のため、日食当日のものは途中で切れているものの、食の様子をよく検出できていることがわかる。食の始まる時刻以前から双方の明るさに差があるが、これも天候の影響と思われる。



次に、前述の4地点でのデータのグラフを重ねた。どの地点でも、明るさの変化が食の最大前後に急になる様子が見てとれ(これは太陽面の周辺減光のためと考えられる。鈴木



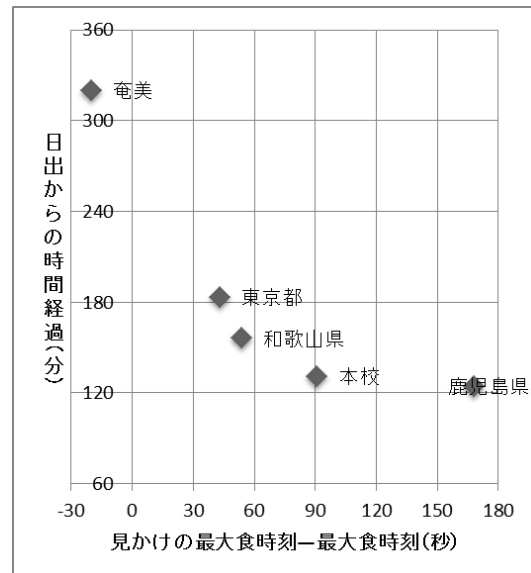
2009,p.318)、概ね今回の日食を再現することができた。電圧が最低となる時刻を見ると、西から東へ向かうにつれ遅くなっていく様子もわかる。それでは、電圧が最低となる時刻と実際の極大は一致しているのだろうか。測定開始や終了など、値が安定しない

状態を除いた最低電圧が、一番長く継続している時刻の中央値を「見かけの最大食時刻」と定義する。すると、見かけの最大食時刻と最大食時刻には数十秒から数分の差があり、西の方ほど大きくなっていった。

これはこの現象が朝の現象だったことに起因すると思われる。本校でのグラフで特に顕著であるが、まだ周囲が明るくなりきらない頃に日食が起きていたのだ。

このことをさらに深く調べるため、4地点のデータに2009年7月22日・奄美大島での日食のデータを交え、散布図上に表した。散布図では、日出から時間がたっている地点ほど最大食時刻のずれが少ないことがわかる。

もっとも、サンプルの数が少ない、食分(深いほど減光・増光が急なため、その分見かけの最大食時刻は正確になる)の差を考慮していないなど問題点も多い。簡単な装置で朝の日食の特徴をつかめることを示したというのが今回の結論といえるだろう。



4. まとめ

人間の視覚は様々な明るさに対応することができる。言い換えれば、日食での明るさの変化がわかりにくいということだ。それを想像力で補うのに、明るさのグラフは非常に役に立つ存在だ。

今回食の最大に注目したが、これらのデータには他にも様々な可能性が眠っているのではないだろうか。例えば、時刻による明るさの違いや天候の影響を完全に補正できれば、食分ごとの減光量を求められるかもしれない。我々はこれからも探究を続けていくつもりである。

参考文献・ウェブサイト

- 鈴木雄晴(2009)「星の色からのぞくその素顔 ～天体のスペクトル写真～」、『2009 卒業論文・制作集』、久留米大学附設中学校、pp. 317-8
- 国立天文台 天文情報センター 暦計算室 eco.mtk.nao.ac.jp