

皆既日食時における空の明るさ変化

～ 太陽電池を利用した明るさの観測 ～

斎野敦 寺林秀喜 水野愛梨（高2）安藤彰秀 今枝ゆり子 佐橋智也 白木一宏 杉谷聡（高1）【愛知県立一宮高校 地学部】坂内健太郎 丹羽康祐 林宏樹（高2）執行一樹 下ノ村翔 横山紀樹（高1）【岐阜県立岐山高等学校 地学物理部】佐橋知佳（高3）古木康心 西村祐輝 佐野智子 小椋翔太 檜山太旗（高2）辻萌妙 兵頭悠希 西脇摩優（高1）【岐阜県立大垣東高等学校 理数科天文研究班】

要 旨

愛知県立一宮高等学校，岐阜県立岐山高等学校，岐阜県立大垣東高等学校によるハートピア安八高校生観測チーム『AstroHA』は，2009年7月22日に起きた皆既日食を鹿児島県種子島にて観測した。本研究は皆既日食の時，空の明るさ変化を測定した太陽電池の電圧の変化と比較した。その結果，皆既前後で空の明るさが大きく変化し，一様でないことが分かった。なお，本研究は一宮高校SSH重点枠の一環として行った。

1. はじめに

今年度の7月22日にアジア一帯で日本では46年ぶりの皆既日食が観測された。そこで，私たちは，日食中の空の明るさの変化に注目し，太陽電池の電圧の変化を利用し，空の明るさの変化を調べることにした。また，食分と電圧の変化から，食分と空の明るさを調べることにした。

2. 方法

【使用した器具】

- ・ 太陽電池（kenis 製） ・ 三脚
- ・ パソコン ・ デジタルテスター
- ・ PC Link Plus（電圧を測るためのソフト）

【方法】

1. 太陽電池を三脚の上に固定し，太陽電池と垂直に棒を立て，太陽と真正面にするときの目安とした（図1）。

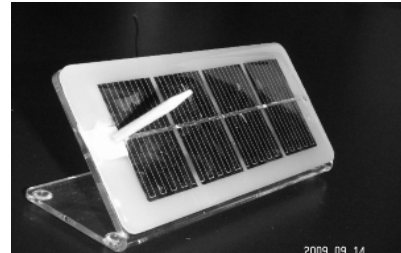


図1 太陽電池

2. 9時30分から10時52分，11時34分から12時24分の

測定間隔60秒毎，10時54分から11時34分の測定間隔1秒毎として測定を行った。

3. 結果

観測結果は，図2のとおりである。さらに，図3は皆既中の変化を示したものである。図2で示されるとおり，日食が始まって10時33分（食分0.5）までは，電圧の変化

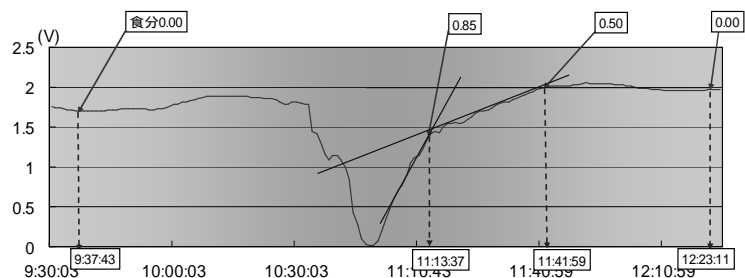


図2 観測結果

はあまりなかった。その後、皆既にかけて電圧が減少し、特に10時44分（食分0.8）からは、比較的急な電圧の減少が見られた。また、皆既の終わりから11時13分（食分0.8）にかけては、比較的急な電圧の増加となり、11時41分（食分0.5）からは、緩やかに増加した。

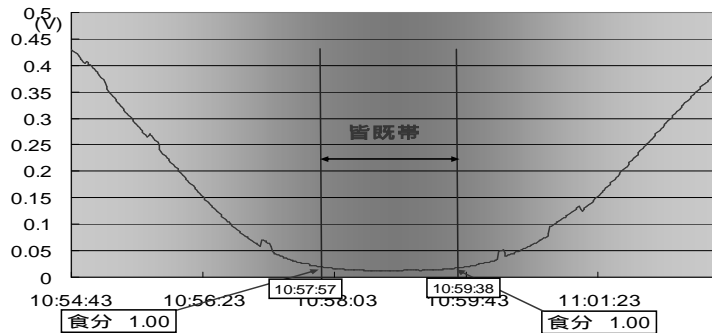


図3 観測結果（皆既中）

4. 考察

日食中の明るさの変化について、以下の特徴が挙げられる。

- ・日食開始から食分が0.5までは、明るさには大きな変化が見られない。これは、この間、太陽が月によって隠される面積が小さく（38.6%）、隠されていない部分から放たれる光の量が多いためであると考えられる。
- ・食分0.8から皆既にかけて、明るさが大きく変化する。これは食分が0.8の場合は、月によって隠される面積が89.7%となり、隠されていない部分が少なくなることで、太陽からの光の量が大きく減少したためであると考えられる。
- ・皆既中は、電圧の値がほぼ0を示す。ただし、完全に0とならなかったのは、水平線近くは若干明るく、そこからの太陽光を感知してしまったものと考えられる。

このことから、明るさの変化は、太陽が月に隠される面積に影響を受けていると考えられる。

5. まとめ

今回の、日食の観測では、空の明るさは一様な変化ではなくその変化は、太陽が月に隠される面積に大きく関係していることがわかった。ただし、今回の観測では、雲が全天を覆っていたため、日食中の本来の明るさの変化を測定したわけではない。今回の観測をもとに、日食中の明るさの変化、特に面積変化についてモデル実験を行いたい。

6. 謝辞

本研究において、国立天文台太陽観測所所長 末松芳法准教授、ハートピア安八天文台長 船越浩海氏には観測から解析方法に至るまでご指導をいただきました。この場を借りて御礼申し上げます。

7. 参考文献等

ステラナビゲータ Ver.7

2009年7月22日皆既日食の情報：国立天文台

<http://www.nao.ac.jp/phenomena/20090722/index.html>

日食と月食 <http://www12.plala.or.jp/m-light/eclipse.htm>

日食と月食 <http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KOH0/faq/astro/eclips.htm>

気象庁 宇宙から見る月の影

http://www.jma-net.go.jp/sat/data/web/sunecclipse_observation.html

栃木こども総合科学館

<http://www.tsm.utsunomiya.tochigi.jp/news/2004/1014a.html>