

皆既月食～本影内の明るさ分布～

ハートピア安八高校生観測チーム

中野智文 (高2) 祖父江琢哉 池田太郎 杉本祥悟 渡邊大貴 柴田真由 吉田奈央 (高1)
【愛知県立一宮高校】 大橋諒平 (高2) 青山拓雲 赤地優樹 (高1) 【岐阜県立岐山高校】
栗田詢也 近藤伸哉 島抜悠大 宮川銀次郎 安田凜太郎 米山祐樹 渡邊航平 (高2)
傍島 大貴 伊藤 智美 小宅 紗衣 (高1) 【岐阜県立大垣東高校】

1. はじめに

ハートピア安八高校生観測チーム『AstroHA』は、2011年12月10日から11日にかけて起こった皆既月食の観測をした。冷却 CCD カメラとデジタル一眼カメラを用いて月を観測し、地球の本影内の明るさ分布を求めた。食進行中の画像を、食終了の満月画像で割り算することにより月面の模様を消した。本影内の明るさを解析するため、月面の13点を測光し、測光したデータをまとめ、本影の中心からの角距離で本影内の明るさを評価した。



図 1

2. 方法

場 所 : 愛知県立一宮高等学校 (愛知県一宮市北園通 6-9)

機 材 : 冷却 CCD カメラ (SBIG 製 ST-XE), R,V,B フィルタ,
タカハシ FSQ-106 (D:106 mm f:530 mm), EM200 赤道儀

CanonEOS kiss X3, BORG77ED (D:77 mm f:510 mm) EM10 赤道儀

観測日 : 2011年12月10～11日

ソフト : すばる画像処理ソフト:マカリ ステライメージ Ver.6.5
ステラナビゲータ Ver.6 Photoshop

画像処理 : R,V,B ごとに冷却 CCD カメラで撮影した画像と kissX3 を用いて撮影した画像を、それぞれ一次処理 (ダーク・フラット処理)

した。2枚の満月の大きさが異なるため、月の直径を求め、その直径比から画像解像度を変更して満月の大きさを揃えた。また、月面の模様 (クレーター) による光の量の増減の影響を抑えるため、冷却 CCD カメラで撮影した画像をもとに kissX3 を用いて撮影した半影食終了後の満月の画像で割り算 (フラット処理) を行い、月面の模様を消した。(図 2)

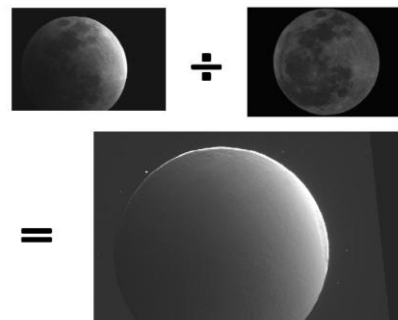


図 2

測 光 : 画像処理で月面の模様を消し、均一になった月面を図 3 の 13 点に限定し測光した。半

径 12 ピクセルのアーチャー径とした。そして、ピクセルに入る光の量が飽和した画像は測光結果を除外した。

本影内の明るさ分布図作成：

冷却 CCD カメラに映った星を 2 つ選び、ステラナビゲータでその 2 つの星の赤経と赤緯を調べた。この時、本影付近の天球を平面と仮定した。そして、2 つの星の赤経・赤緯

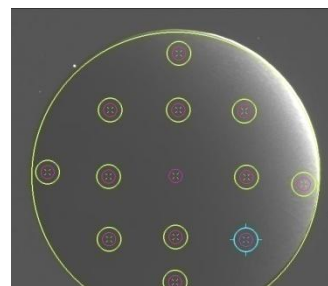


図 3

と画像の 2 つの星の X・Y 座標を調べ、画像の傾きとスケールを求めた。また、ステラナビゲータで月食時の本影は、時間を進めて見たときに本影が逆行していることに気付いた (図 4)。各画像を、撮影した時刻の本影の中心と月の中心を求めた傾きとスケールで補正し、角距離を求めた。また、同様に補正し満月の中心と測光した 13 点の中心と本影の中心の角距離をそれぞれ求めた。そして、R,V,B ごとの本影内の明るさ分布図を作成した。

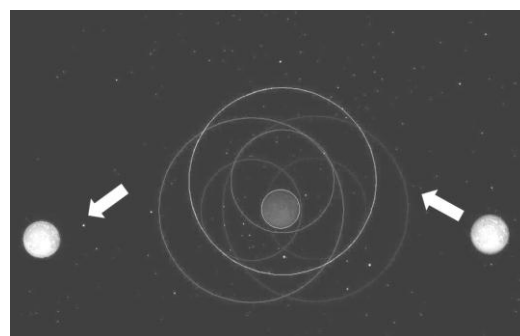


図 4

3. 結果

月食を観測し測光の結果から作成した本影中心からの角距離で評価した本影内の明るさ分布図を示す。(図 5)

4. 考察・結果

今回、本影が逆行していることの要因を補正したことで、より正しい本影内の明るさ分布図を作成することができた。また、分布図より、

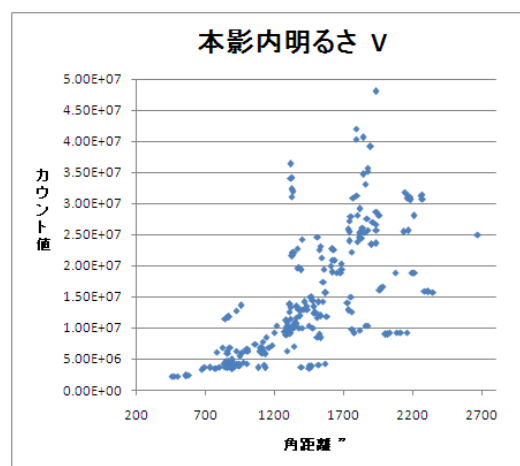


図 5

本影の中心に近づくほどカウント値は低くなっていることが確認できた。これは、大気の影響により月面に届く光の量が、本影の中心に向かって同心円状に少なくなっていることが一因である。今回は、時間と紙面の都合で V の分布図しか掲載できなかったが、R,B の分布図も検討中である。そして、冷却 CCD カメラで撮影した画像の解析だけではなく、デジタル一眼カメラで撮影した画像も用いて分布図を作成することで本影の境界を確認できる可能性があり、解析・分布図作成を進めていきたい。

5. 参考文献・謝辞

Astro-HS 月食解析・観測ガイド 2011 年度

ハートピア安八の船越浩海館長にご指導いただきました。お礼申し上げます。