

月食時の月面の色温度と明るさの関係

吉田 健吾 (高専2)、松本 一生、水本 和志、森下 央翔、吉田 浩瑛 (高専1)
【米子工業高等専門学校】

1. はじめに

フランスの天文学者ダンジョンは月食の「色調と明るさ」を5段階に分類し「ダンジョンのスケール」を作った^{*1}。しかし、「色調」と「明るさ」は本来独立な物理量であり、このような1次元分類が妥当かという疑問が残る。そこで、私達は本影食中の月面の分光観測を行い「色温度」と「明るさ」を比較した。なお「色温度」とは物体の色を、加熱した黒体の色と比較し、同じ色となる温度で表す尺度である。また、最近注目されている月食の本影の縁が青くなる「ターコイズフリンジ」という現象も調べた。

2. 観測

私達は2021年11月19日(金)の月食において本影内の月面の分光観測を行った。観測では、Meadeの25cm望遠鏡に分光器「光藝」を取り付け、最大食が過ぎた18時25分から本影食が終わる19時25分までほぼ5分間隔で、本影中心に最も近く、月の北極付近のスペクトル撮像を行った。このとき、「スカイ」の影響を差引くために、月の北極はスリットの下半分とし、上半分にはスカイが入るように撮像した。なお、適正露光が不明だったため、60秒、10秒、1秒と3段階の撮像を行ったが、本影食の終了が近づくと月面が明るくなったため、適宜露光を短くした。また、比較のために、本影食が終了した19時50分と、半影食も終了した21時05分にもスペクトル撮像を行った。さらに、観測後ハロゲンランプを用いてフラット撮像を行った。

3. 結果と考察

ダーク、フラット処理の後、地球大気中のO₂線(波長7593.7Å, 6869.95Å)で波長同定を行い、ハロゲンランプの光が3000Kのプランク関数で表せると仮定して^{*2}、月面の色温度を求めた。続いて、色温度と本影中心からの距離のグラフを作成したところ、色温度は本影中心からの距離の単調増加関数であり、さらに過去の月食ともよく一致していることがわかった(図1)。続いて、月面の明るさと色温度との関係を調べたところ、明るさと色温度には正の相関があり、過去の月食ともよく一致していた(図2)^{*3}。これは、「色調と明るさ」に基づいた1次元分類であるダンジョンのスケールを裏付ける結果と考えられる。ところで、今回得られたスペクトルには5000Å付近を中心とした、4000Åから6000Åにわたる盛りあがりが見られた。そこで、今回撮像したスペクトルを重ねて表示したところ(図3)、時間がたつ(本影中心から離れる)にしたがって盛りあがりが高くなっており、これがターコイズフリンジのスペクトルであることが分かった。この盛りあがりには撮像を開始した18時25分(本影中心から15')にはすでにみられていることから、ターコイズフリンジは相当本影内部にまで侵入していることが分かった。

4. まとめ

本影食中の月面の色温度を求めたところ、色温度と明るさには正の相関があり、ダンジョンのスケールを裏付ける結果が得られた。また、ターコイズフリンジの影響が、本影の中心近くにまで及んでいることが分かった。

参考文献

1. 誠文堂新光社, 月刊天文ガイド, 2021年, 12月号, pp6-17
2. 島津製作所ホームページ <https://www.an.shimadzu.co.jp/uv/support/lib/uvtalk/uvtalk6/basic.htm>
3. 竹内彰継他, 2016, 米子工業高等専門学校研究報告, No51, pp1-5

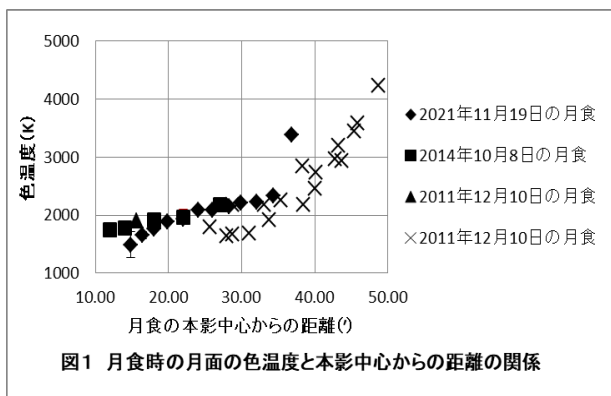


図1 月食時の月面の色温度と本影中心からの距離の関係

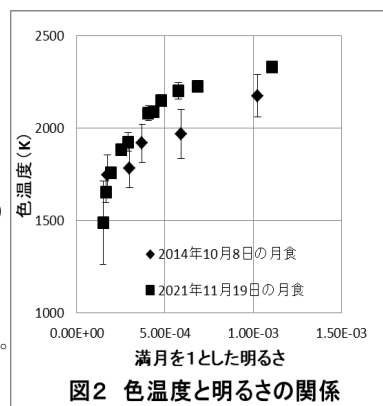


図2 色温度と明るさの関係

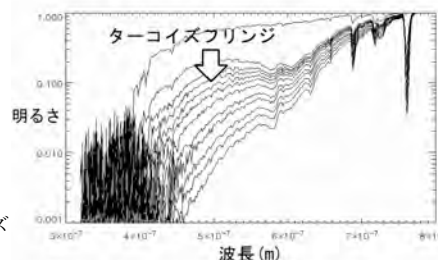


図3 ターコイズフリンジのスペクトル