

## 部分月食のRGB分析

國學院大學栃木高等学校天文部RGB班：

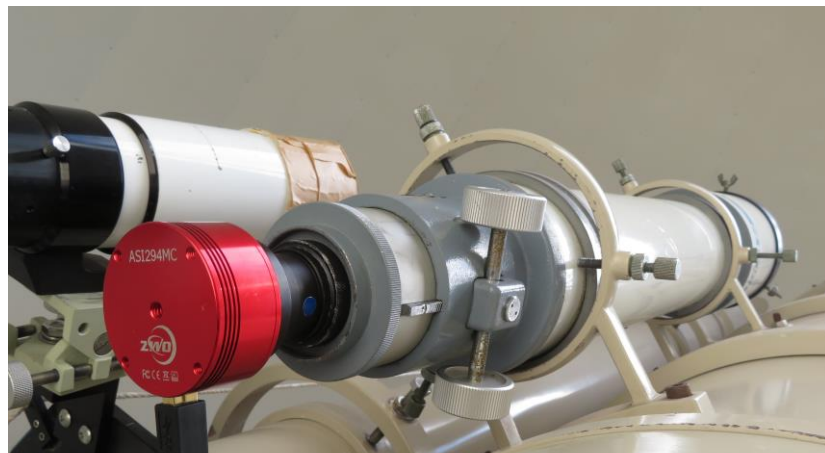
井原 翼、山中 陸叶（高3）、徳永 祐太（高2）、山根 史也、小林 亮脩（高1）

【國學院大學栃木高等学校】

高森 亜門（中2）、野中 美咲、藤城 里姫（中1） 【國學院大學栃木中学校】

### 要 旨

私たち天文部は2021年11月19日に本校天体ドームにてZWO ASI294MC カラーCMOSカメラをタカハシ製10cm望遠鏡に接続して部分月食の撮影を行った。撮影した画像を『ステライメージ9』を使用し、RGB別の光量の変化を測定し、グラフ化した。その結果、今回の部分月食では、光量が、約1000倍の範囲内で推移したことが分かった。次に一眼レフカメラを使用し、ターコイズフリンジがよくみられた画像を『マカリ』を使用し、分析した。その結果、地球の半影と本影の境界を月が通った時に、ターコイズフリンジがよくみられるのではないかと考えられた。



## 1. はじめに

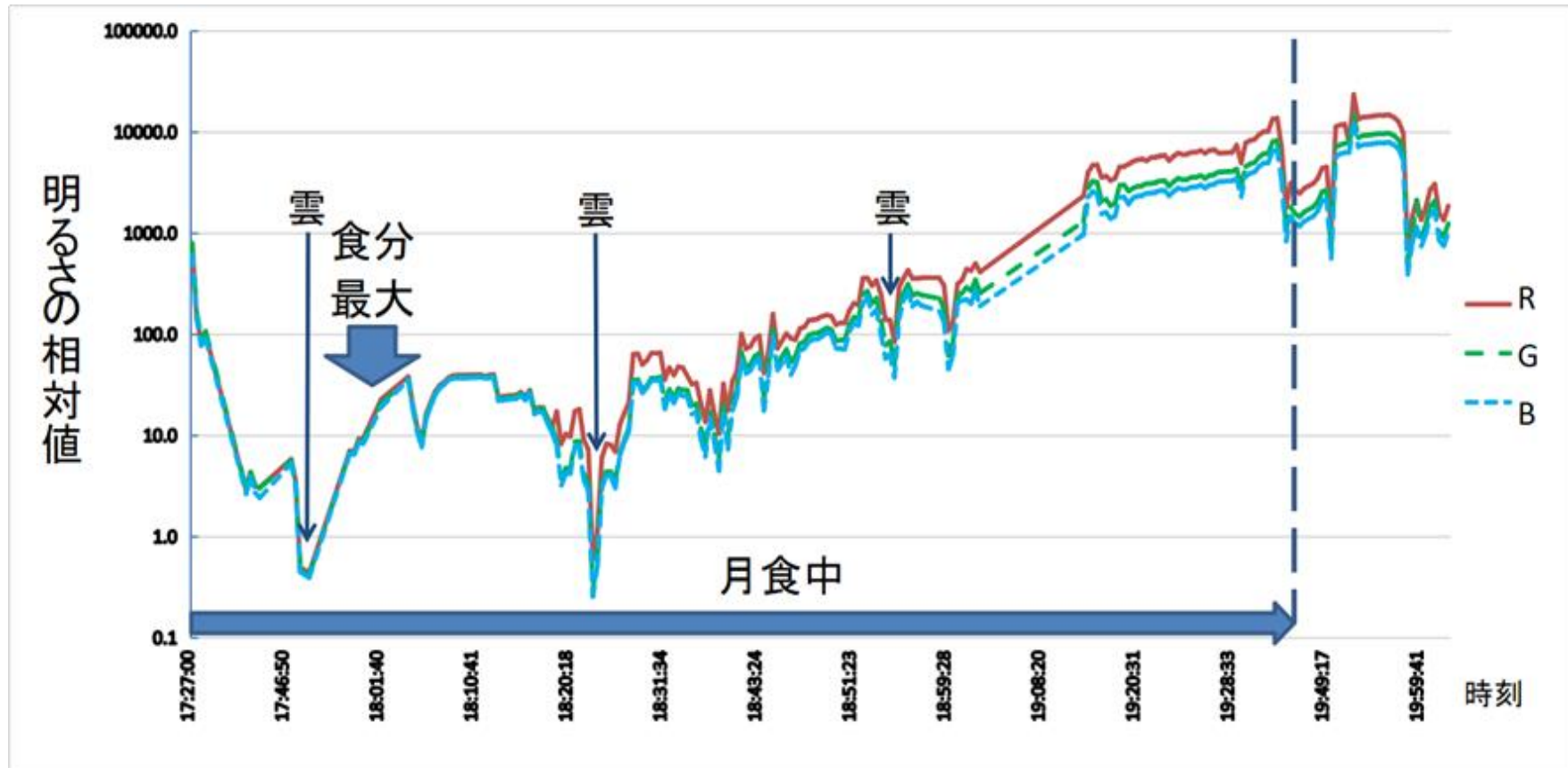
私たちは、2021年11月19日に部分月食のRGB測定を行った。私たちは昨年までに、皆既月食と半影月食の分析を行ったが、部分月食の分析は行ったことがなかったため、今回は去年のデータと部分月食のデータの比較を試みた。

## 2. 方法

ZWO ASI294MC カラーCMOSカメラをタカハシ製10cm屈折望遠鏡に接続して部分月食を撮像し、カラー画像を出力した。その後、画像編集ソフト『ステライメージ9』を用い、月全体の光度を測定しRGBの三色に分け、それぞれのピクセル値を下記の方法で求め、分析した。

- 1 月食を含む画像全体のピクセル数(a)  
月食を含む画像のピクセル値の合計(b)  
月食を含まない画像のピクセル数の合計(c)  
月食を含まない画像のピクセル値の合計(d)
- 2 1より、スカイ領域のピクセル値の平均(e)を求めた。 ( $e=d/c$ )
- 3 1と2の値から天体部分のみのピクセル値の平均(f)を求めた。 ( $f=b-e \times a$ )
- 4 RGB別の(f)を求め、それぞれ「明るさの相対値」に直しグラフ化した。

### 3. 結果

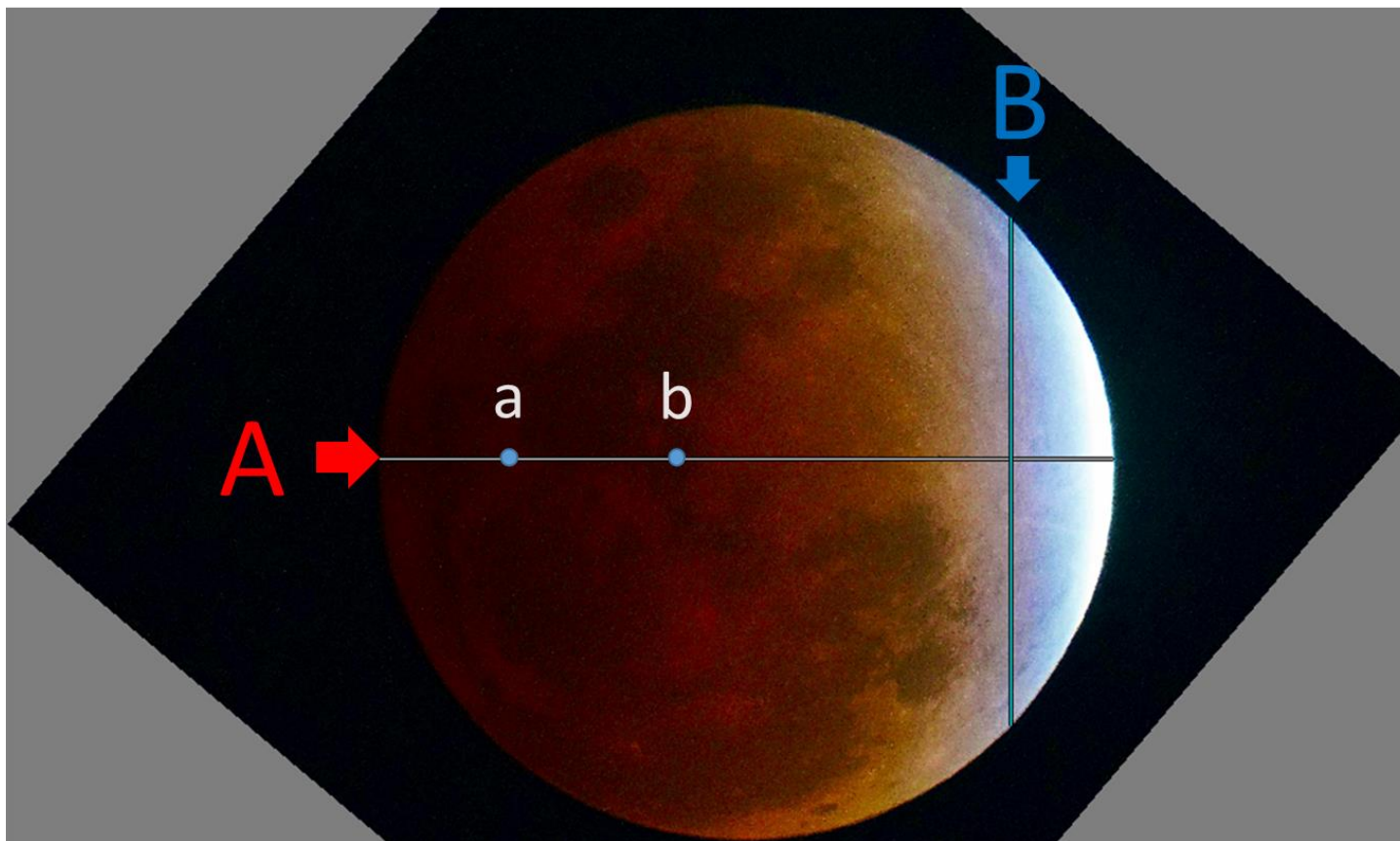


部分月食のRGB別の明るさの相対値の変化のグラフが以下のグラフである。作成したグラフより、最大時の明るさの相対値と月食終了時の明るさ相対値の差が約1000倍となっており、以前私たちが観測した半影月食では二倍、皆既月食では10000倍の差があったので、部分月食では、変化が皆既と半影の間であるということが分かった。

Nikon D750カメラにTAMRON150-600mm Di VC USD G2レンズを接続し、撮影した部分月食の画像（図1）に『マカリ』を用いて直線A、直線Bを引きそれぞれの直線上の各ピクセルのRGB別の明るさを測定した。また、点a, bを直線A上にとり、2地点のRGB別の明るさを比較した。

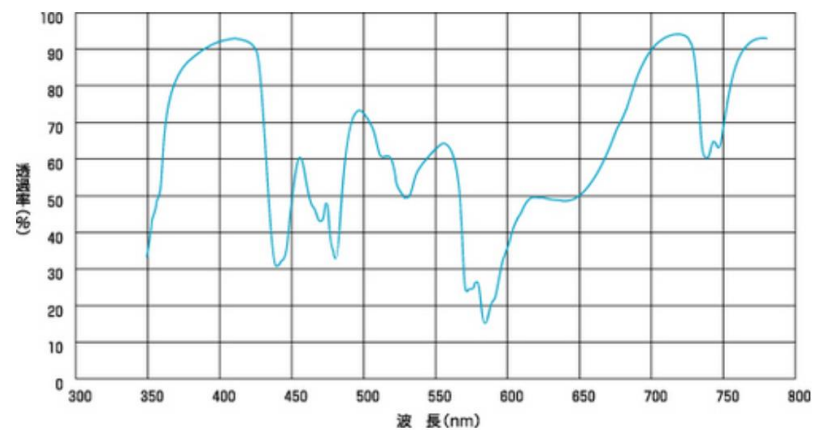
図1

a . . . 月の陸  
b . . . 月の海



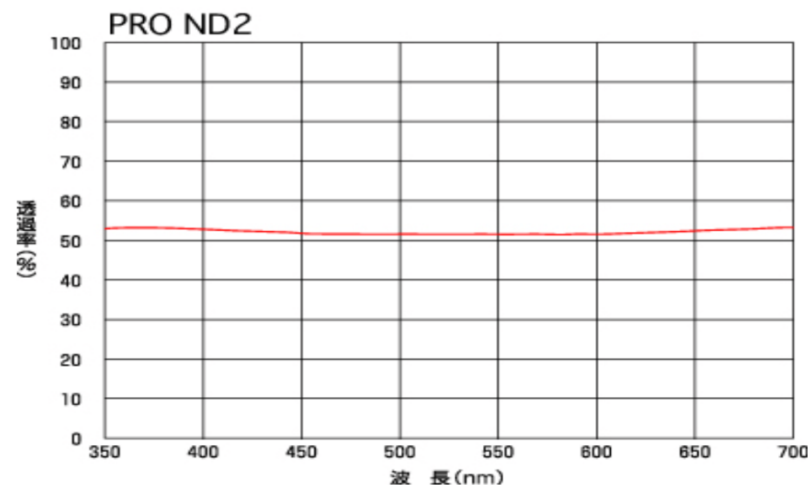
※分析した写真は下記の特性曲線のフィルターを使用したため、特性曲線のグラフを表記した。

特性曲線



(ブルーエンハンサー No.1)

特性曲線



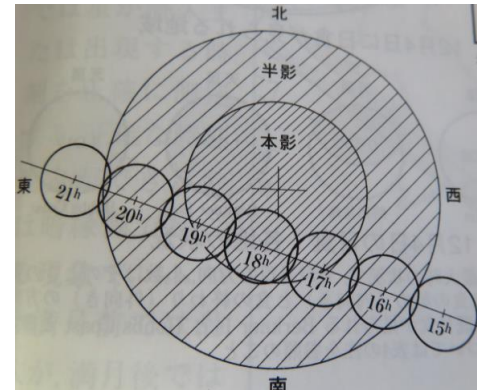
(PRO ND2 95mm)

( <https://www.kenko-tokina.co.jp/> より )

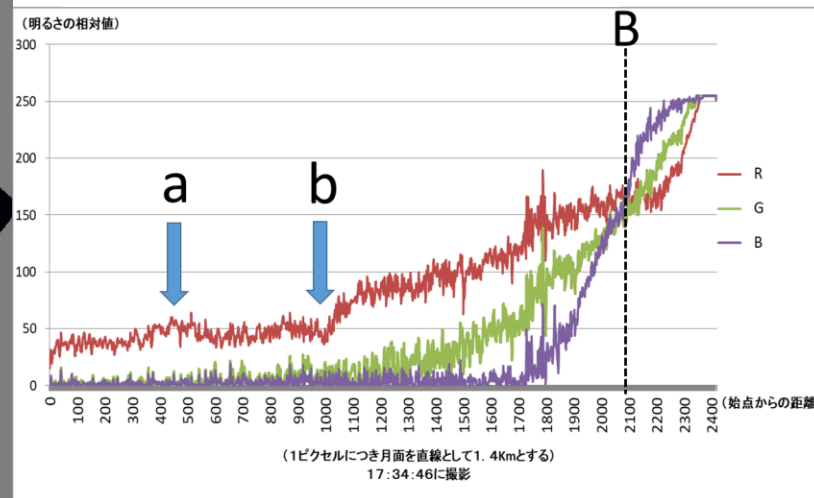
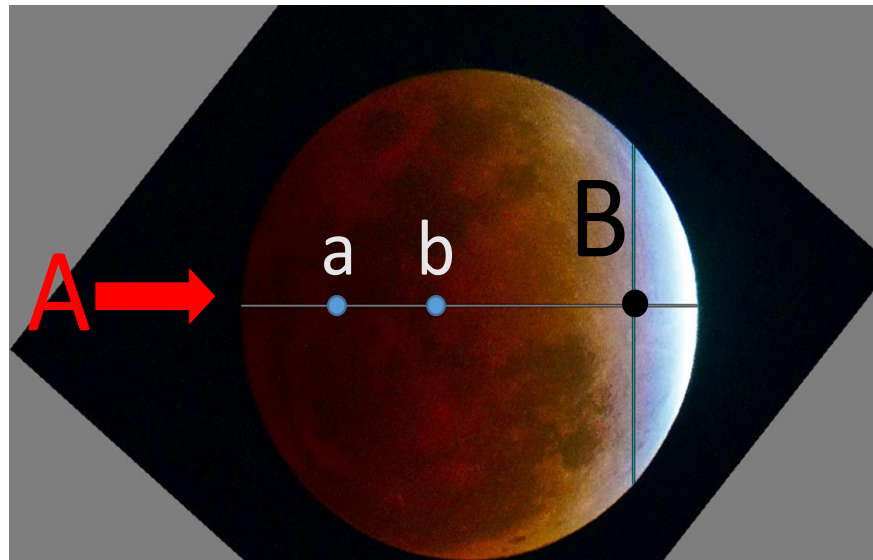
点aと点bから、本影内では、陸と海で、明るさの差はほとんど見られなかった。

線Bを越えると、GとBの値がRの値を超えた。本影と半影の境目から、ターコイズフリンジが見られたためと思われる。

図2より、本影と半影の間で青くなったため、ターコイズフリンジができたと考えられる。



←図2



#### 4. 考察

部分月食の本影の範囲内では、月の陸と海での明るさの差はほとんど見られなかった。

しかし、本影内と半影内で、RGBの傾向に大きな差が見られたため、ターコイズフリンジを観測することで差ができたのではないかと考えた。

この結果から、今回の部分月食では、月の97.8%が影に覆われ、皆既月食に近いものとなったためターコイズフリンジが観測されたと考えた。

#### 5. 今後

今年の皆既月食で、ターコイズフリンジの観測をし、研究を試みたいと思う。

#### 謝辞

測定方法の助言をくださったアストロアーツ様、  
写真を提供してくださった岩下圭吾様、ありがとうございました。