

地球照は青いのか?!II

福田 紫都、中野 里美、中島 志保、高草木 寧緒 (高2)

【群馬県立前橋女子高等学校 地学部】

1、要旨

1961年、ロシア人宇宙飛行士のユーリ・ガガーリンは初めて宇宙を飛んだ時「地球は青かった」と言ったという。真偽はさておき、宇宙にいけない私達は、「地球は青い」というかわりに「地球照は青い」と言いたいと考え、昨年には、地球照は青いことを示した。しかし、地球照が青いことと、地球が青いことは異なるのではないだろうか、という指摘を受け、地球照の光が私たちの目に届くまでの経路を見直した。そこで、地球照と同じ高度の太陽と満月、大気の通過量の異なる太陽を撮影し、分析したところ、地球は青いと結論付けることができた。



地球照

2、はじめに

今回は、地球の青さそのものを観測したいと考えた。そこで、私達は、地球照の光が地球にいる私達の目に届くまでの経路を見直した。そして、地球照、満月、太陽の光を分析し、それぞれの光が地球上にいる私達の目に届くまでの経路の差を考えて地球の色合いを求めた。

3、目的

地球が青いかどうかを調べる。

4、観測条件

使用器具 Nikon D7100、太陽観測フィルターND10000、三脚、天体画像処理ソフトウェア「ステライメージ7」

地球照	満月	太陽	高度の高い太陽
2016年2月5日 4:36 高度：10.8° 露出時間：3s	2016年12月14日 18:05 高度：10.8° 露出時間：1/100s	2016年12月14日 18:05 高度：10.8° 露出時間：1/100s	2016年12月17日 11:54 高度：30.2° 露出時間：1/8000s

今回の研究では、JPEG画像とRAW画像の二種類を用いている。

5、分析方法

以下に、地球照、満月、太陽の光の進み方、及び宇宙から見た地球の色合いを示す。

1 太陽の光の色合い×2地球反射×3月の反射×4大気散乱=地球照 式1 (地球照の光の進み方)

1 太陽の光の色合い ×3月の反射×4大気散乱=満月 式2 (満月の光の進み方)

1 太陽の光の色合い ×4大気散乱=太陽 式3 (太陽の光の進み方)

1 太陽の光の色合い×2地球反射 =地球の色合い 式4 (宇宙から見た地球の色合い)

4大気散乱が求まらなければ、これ以上の計算は進まないが、2種類の高度の太陽と、同じ高度の地球照、太陽、満月を撮影し、太陽の高度変化に伴う大気減光を調べることにより4大気散乱が求まれば、連立方程式を解くことができるため、地球の色合いを求められる。

大気散乱は、三角関数と、国際航空連盟 (FAI) が定義した大気圏の距離 100km を仮に用い、太陽光の大気圏通過距離を高度ごとに計算した。ここから太陽光が単位距離を通過するごとにどれくらい赤さと青さが増すかという数値を計算し、この数値の累乗を大気散乱の影響として使用した。

6、結果

緑を基準として、赤さを R/G、青さを B/G と定義し、地球の色合いを求めたところ、

JPEG画像：赤さ R/G 0.88、青さ B/G 1.37 RAW画像：赤さ R/G 0.88、青さ B/G 1.42
という結果が得られた。

7、考察と結論

地球の色合いを可視化したところ、万人が納得するような青さは現れなかった。観測値や理論の不足もあるが、そもそもこの色は地球の白い雲の部分や陸地の部分も含む平均の色ということもある。JPEG、RAW画像の双方の視点から、今回はやや不十分ながらも「地球は青い」と結論付けたい。