

月の色の不思議

なぜ、月の色は昼間は白っぽく、夜は黄色っぽく見えるのか

石倉 彩美 (高2) 【群馬県立前橋女子高等学校】

1 はじめに

以前から月の色が昼間は白っぽく、夜は黄色っぽく見えることを不思議に思っていたので、昼間と夜で月が異なった色に見える理由を明らかにしたいと思い、研究を始めた。

2 仮説と検証

・仮説 I

月の色が昼間は白っぽく、夜は黄色っぽく見えるのは、自分自身の思い込み、もしくは人間の目の錯覚なのではないか。

・実験 I

同日、昼間から夜にかけて一定時間間隔で月の写真を撮影し、数値上の月の色を比較する。撮影条件は下の通りである。

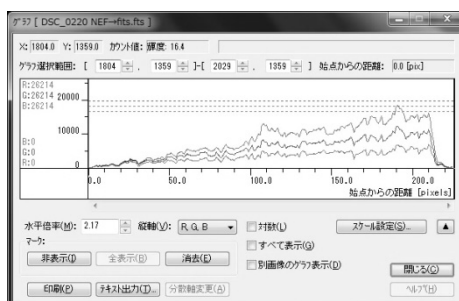
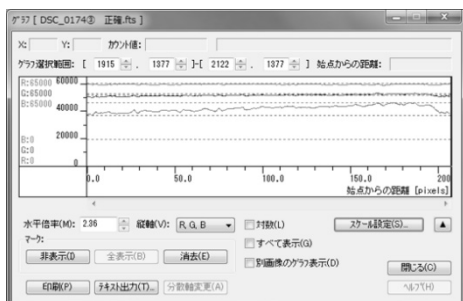
機種…NikonD60 画質モード…RAW+BASIC ISO…400 ホワイトバランス(WB)…晴天
レリーズモード…Single フォーカスモード…MF 露出時間…1/1250s 焦点距離…300mm

・結果 I (RAW 画像分析) 2013.8.14 月齢 7.4 の月 (上弦)

左図 時刻 15:49 【昼の月】 高度 31.642° 方位 333.660° (南南東)

右図 時刻 19:06 【夜の月】 高度 30.820° 方位 27.612° (南南西)

この2つの月は同日に撮影したので大気の状態が同じである。また、高度がほぼ同じなので高度による色の変化はないと考えられる。



・考察 I

昼間は多い順に青→緑→赤、夜は多い順に赤→緑→青となり、色の割合が異なるので、昼間と夜で実際に色が異なっていることが確認できた。

・仮説 II

昼間の月は、散乱によって減少した青や緑の光が青空によって補われて白っぽく見えるが、夜の月は、太陽の光がないために散乱した緑や青が補われず、黄色っぽく見えるのではないか。
夜の月+(太陽の大気散乱)=昼の月…① 昼の月-(太陽の大気散乱)=夜の月…②

・実験 II

実験 I で撮影した月の写真を 40 分おきに抽出し、ステライメージ7を用いて減算処理と加算処理を行った。減算処理ではそれぞれの写真の空の色を写真全体から引き、加算処理では時刻 15:49 の空の色と同じになるように、写真全体に色を足した。

・結果Ⅱ(RAW 画像分析) 2013.8.14 月齢 7.4 の月 (上弦)

元の 写真						
減算 処理						
加算 処理						
時刻	15:49	16:25	17:05	17:46	18:26	19:06
高度	31.642°	34.174°	35.630°	35.525°	33.871°	30.820°
方位	333.660° (南南東)	343.167° (南南東)	354.374° (南)	6.099° (南)	17.228° (南南西)	27.612° (南南西)

・考察Ⅱ

大気散乱の減算処理では、「夜の月」のような画像、大気散乱の加算処理では、「昼の月」のような画像が 6 枚並んだ。ほぼ同じ色になったので、同じ写真を何枚も貼ってしまったのではないかと思うほどだった。これらの結果より、仮説の①、②の式は正しいと考えられる。

3 結論

月の色が昼間は白っぽく、夜は黄色っぽく見える理由は、昼間は散乱によって減少した青や緑の光が青空によって補われて白く見えるが、夜は太陽の光がなく、散乱した緑や青が補われないため、黄色に見えるからだと考えられる。

4 今後の展開案

この研究を発表会等で発表したところ、様々なアドバイスをいただき、そこから次の①から⑤の展開案を考えた。③④⑤は実際に行うのが難しいとわかったので、①②を行った。

- ①昼の月－夜の月＝(太陽の大気散乱)を示す。 ②実験室でこの現象を再現する。
- ③空の色がグラデーションになっているときでも、同じ処理で色が均一になるのか調べる。
- ④山や建物でも、同じ処理で太陽の大気散乱の影響を取り除けるのか調べる。
- ⑤濁っている池の写真を処理すれば、池の底がみえるのか調べる。

5 協力、使用ソフト

協力 ぐんま天文台 使用ソフト Makali'i StellaImage7 ステラナビゲーター 9