

1、初めに

今回、レモン彗星は、北西の方角に現れ光度がかなり明るかった。背景の空はかなり明るかったが、彗星の形が認められたため、コンピューターを用いたpythonプログラムでの画像解析を行い、その特徴を調べた。

2、撮影状況

2025年10月30日のLemmon彗星(C/2025 A6)神奈川県平塚市湘南平にて撮影。135mmF/2.5 + APS-C一眼レフ 30秒露出

今回使用した画像は有限会社スターゲイズ様に提供していただきました。

3、解析手順

.ppm方式の画像を以下の手順で解析した。

- 1) 背景の明るさを引き算し、彗星のみの画像とする。
- 2) 彗星画像をr, g, b, の3色の画像に分解する。
- 3) それぞれの画像を比較し、彗星頭部の色の特徴を調べる。

4、使用したプログラム

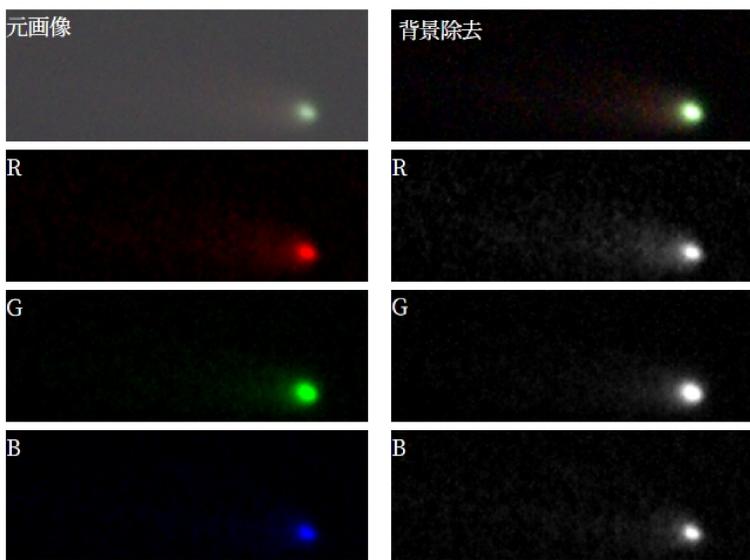
今回使用したコードは主に4つあり、1つ目は、画像解析を切り取り目的のものをより見やすくするために背景を引き残し、その数値を三倍にして出力するコード。2つ目は、1つ目のコードから出力したファイルのデータからR, G, B, の数値を抽出し、それぞれR, G, B, の色のみの写真を出力するコード。3つ目のコードは2つ目のコードで色分けしたものをモノクロ化するコード。4つめのコードは、各ピクセルのR, G, B値を3つの変数に分けて加算し、最終的に写真全体の各色の合計値を出力するコードである。

※右のコードは背景除去後のフルカラー写真を、さらにR, G, Bごとの写真として出力しつつ、画像全体におけるR, G, Bの割合も出力するpythonコード。上記の「2つめのコード+4つめのコード」である。

<解析プログラムの例>

```
1 list = []
2 total_r = 0
3 total_g = 0
4 total_b = 0
5
6 with open("DSC06807元データ後.ppm", "r", encoding="utf-8") as f:
7     for _ in range(4):
8         list.append(f.readline())
9     list_R = list.copy()
10    list_G = list.copy()
11    list_B = list.copy()
12
13    i = 0
14    for s in f:
15        if i == 0:
16            list_R.append(s)
17            list_R.append(f"\n")
18            list_R.append(f"\n")
19            total_r += int(s)
20
21        elif i == 1:
22            list_G.append(f"\n")
23            list_G.append(s)
24            list_G.append(f"\n")
25            total_g += int(s)
26
27        else:
28            list_B.append(f"\n")
29            list_B.append(f"\n")
30            list_B.append(s)
31            total_b += int(s)
32
33
34    if i >= 2:
35        i = 0
36    else:
37        i += 1
38
39 with open("DSC06807元データ後_R.ppm", "w", encoding="utf-8") as g:
40 with open("DSC06807元データ後_B.ppm", "w", encoding="utf-8") as h:
41 with open("DSC06807元データ後_G.ppm", "w", encoding="utf-8") as j:
42     g.writelines(list_R)
43     h.writelines(list_B)
44     j.writelines(list_G)
45
46 total = total_r + total_g + total_b
47 print(float(total_r*100//total), float(total_g*100//total), float(total_b*100//total))
```

5、分析前後の画像



6、結果

今回彗星の色を解析したところ、核の部では緑色が一番強く、青色、赤色、と続いた。これはレモン彗星自体が含んでいる二原子炭素によって緑色に見えるという事実に矛盾がないため、このプログラムで彗星の核の色の解析ができていると思われる。

画像全体の色に目を向けると、赤色、青色、緑色の順に強かった。予測では彗星が太陽から離れて行っている時期に撮影したためイオン成分が多く放出され、彗星のテール部分が影響を与えることにより青色が一番強く、次に彗星の核の色の緑色になり、赤色はあまり強くないのではないかと考えていた。しかし今回の解析では赤色が一番強いという予測とは違う結果となった。これは彗星の撮影時にはまだ太陽が完全に沈んでおらず、観測した時に太陽の影響を受けてしまったのではないかと考えた。

また、解析された画像を目視で見たときは緑色のほうが強いように思われたが、実際は青色のほうが強かった。これは、緑色が彗星周囲でしか強くないのに対して、青色の多く含まれる彗星のイオンテールが後方に全体的な影響を与えているのだと考えられる。目視でこれが確認できなかったのは、太陽の影響によって赤色が強く出たため、青色が見えづらくなっていたことが一つの原因ではないかと考える。

7、今後の展望

今回使用したコードを使用して、条件の異なる他の写真などを入れて解析回数を重ねていきたい。また、解析手法についても今回のものだけでは十分とは言えないので、彗星のパーツごとに対象を絞るなど、詳細な解析を行っていきたい。また、彗星自体の文献を当たり、知識を高め、より良い解析を行ってきたい。

また、今回の解析に使用した写真を提供して下さった有限会社スターゲイズ様に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。