
小惑星の測光観測（その2）

－ デジタル一眼レフカメラの特性を探る －

庄崎 弘基、中川 諒人、真壁 聖矢（高2）

【那須高原海城高等学校】

1. はじめに

2年前から、既知の小惑星の特性調査で天文学に貢献しようと観測を始めた。小惑星の測光観測は、冷却CCDカメラで行うのが一般的である。しかし、本校にはその設備がないため、デジタル一眼レフカメラでの測光を試みている。

昨年は、デジタル一眼レフカメラで撮像したRAW画像（モノクロ）で測光すると、IAU小惑星センターのライトカーブ・データベースと概ね一致する結果が得られたことを報告した。今年は、さらに別の小惑星を撮像し、IAU小惑星センターのライトカーブ・データベースと比較するとともに、RAW画像から得られるRGB分解画像やJPEG画像などの各種画像での測光結果を比較・検討した結果を報告する。

2. 観測方法

- 観測日時 ① 2013年 1月10日 21時～24時（小惑星 # 129）
② 2013年12月21日 21時～23時（小惑星 # 443）
③ 2014年 1月 9日 21時～23時（小惑星 # 443）

観測場所 栃木県大田原市 ふれあいの丘天文館

- 使用機材 ①天体望遠鏡
65cm 反射 $f = 7800 \text{ mm}$ （三鷹光器）
15cm 屈折 $f = 1100 \text{ mm}$ （高橋製作所）
②カメラ Nikon D700、Canon EOS 60D
直焦点、露出時間 30秒

測光方法 「ステライメージ」によるアパチャー測光



3. 観測結果

3. 1 撮像データ（小惑星 #129）

撮像データは、 $4284 \text{ ピクセル} \times 2844 \text{ ピクセル}$ （各ピクセルは 0.222 秒角 ）の大きさである（Nikon D700）。

デジタル一眼レフカメラで得られるデータは、**図1**のように光の三原色（RGB）フィルターを通したものであり、①ベイヤー補間（**図1**の矢印）したカラー画像と ②ベイヤー補間していないベイヤー画像（モノクロ）、そしてRGB分解して得られる ③R素子のみのR画像（モノクロ）、④G素子のみのG画像（モノクロ）、⑤B素子のみのB画像（モノクロ）などがある

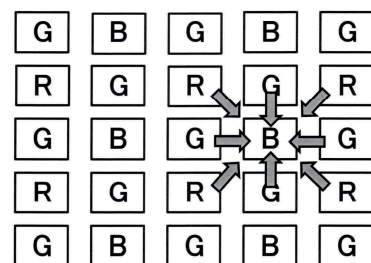


図1 撮像素子のベイヤー配列

3. 2 小惑星の測光結果 (小惑星 #129)

図2は、IAU小惑星センターのライトカーブ・データベースと私たちの測光結果(ペイヤー画像)を重ねた光度変化曲線である。概ね両者は一致している。

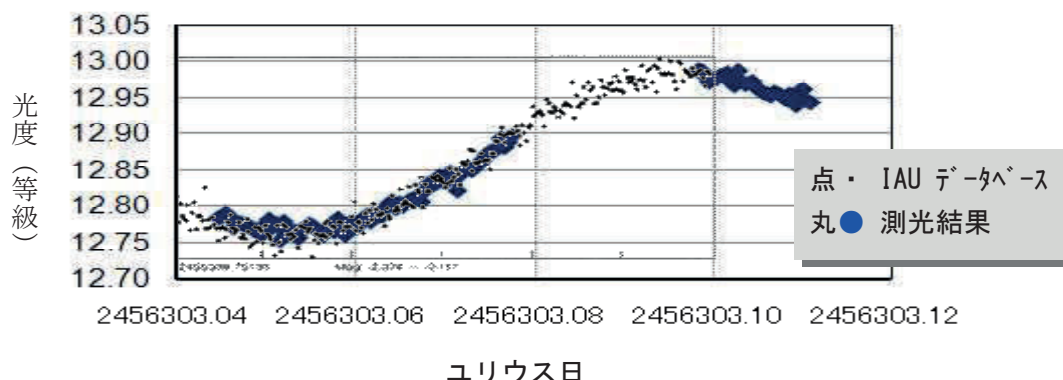


図2 小惑星 #129 の光度変化曲線

3. 3 各種画像による測光結果の比較 (恒星)

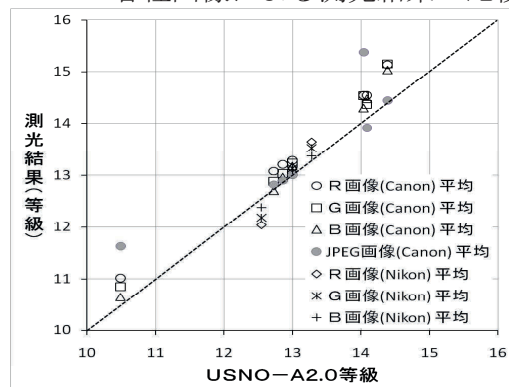


図3 各種画像の測光結果

図3は、星空公団によるRGB分解ソフト (raw2fits) を使用して得られたR画像、G画像、B画像中のいくつかの恒星について測光した結果である。横軸が星表の等級で、縦軸が測光した結果である。それぞれの画像で測光結果に違いがある。特に、JPEG画像(灰色○)は星表等級との差が大きい。カメラの違いを比較すると、Nikon D700の方が測光結果のバラツキが小さい。

4. 考察とまとめ

R,G,Bの各画像で測光結果に違いがあるのは、恒星の表面温度によりその放射波長が異なるからである。つまり、R,G,B各画像における恒星の測光結果の違いは、恒星のスペクトル型に依存すると考えられる。今後は、太陽光を反射している小惑星の測光に最も適するデジタル一眼レフ画像はどれであることを確定し、小惑星の測光においては、基準とする星表をTycho-2(V等級)に改め、標準星には色指数(B-V)が太陽と同じ 0.65 程度の恒星を用い、より正確な測光を目指したい。

5. 謝辞

小惑星撮像の際は、栃木県大田原市ふれあいの丘天文館の望遠鏡とカメラを使用させていただきました。小惑星撮像データの解析については、浜野和弘氏にご指導いただいたことが基礎となっています。ありがとうございました。

本研究は、平成25年度中高生の科学部活動振興プログラム ((独)科学技術振興機構) によるご支援を受けました。感謝します。