

デジカメによる天体の色と明るさの定量的観測方法の開発

-デジカメで挑戦するHR図-

飯塚 丈善 (高1)、鈴木 一真 (高2)、亀田 宏輝 (高1)、仲野 佑貴 (高1)

【千葉県立船橋高等学校地学部】

1. はじめに

近年はデジタルカメラや画像処理ソフトが普及し、アマチュアでも天体の定量的観測ができる可能性が開けてきた。デジカメの特性を用いて輝度と色を定量化し、HR図を自作することで高校生が天体の観測的研究に参加する道を切り開きたいと思い、研究を始めた。

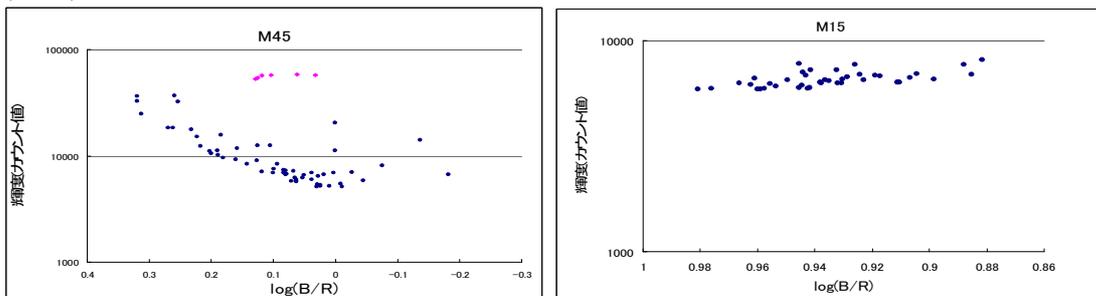
2. 研究目的

デジカメの特性を利用し輝度と色の定量的観測方法を開発し天体の観測的研究を実現する

3. HR図の作成

(目的)これまでの研究ではデジカメでいくつかの星団を撮影し、マカリで測光を行った。

(結果)



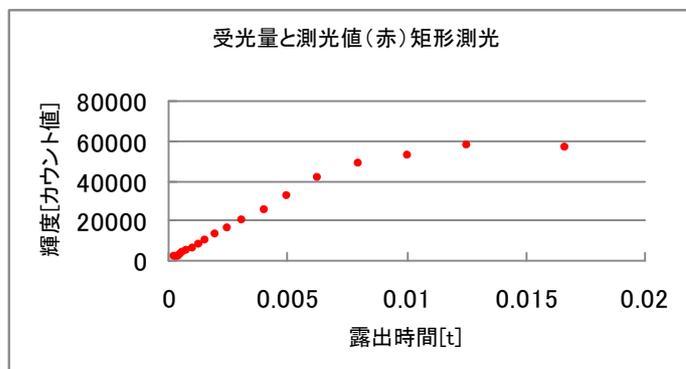
R、B値はデジカメのカラー画像の元にする青と赤の輝度を用いた。どちらも星団に特徴的な関係が得られたがM45の一部の星の色が露光オーバーで色が変わることがわかった。

3. デジカメの受光量と測光値の関係

(目的)これまでの観測で問題となった露光オーバーの解決と正確な測光技術の開発

(研究方法) 暗室でLED(3原色点灯)をレンズ35mm(CanonEF18-55mm)、ISO100、F5.6で露出時間のみ変えて各3枚撮影。(CanonEosKissX2IRフィルタ除去)その後、ダークノイズ(各3枚)を撮影する。ステライメージでダーク補正と合成を行いすばる画像処理ソフトマカリで測光(赤の輝度)を行った。測光値=(全ピクセル中1ピクセルの最大輝度)×(SKY平均)

(結果)



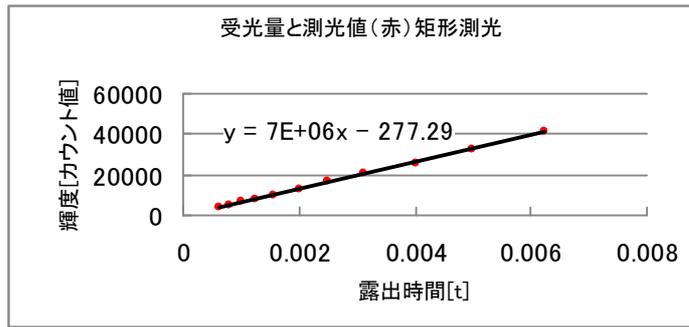


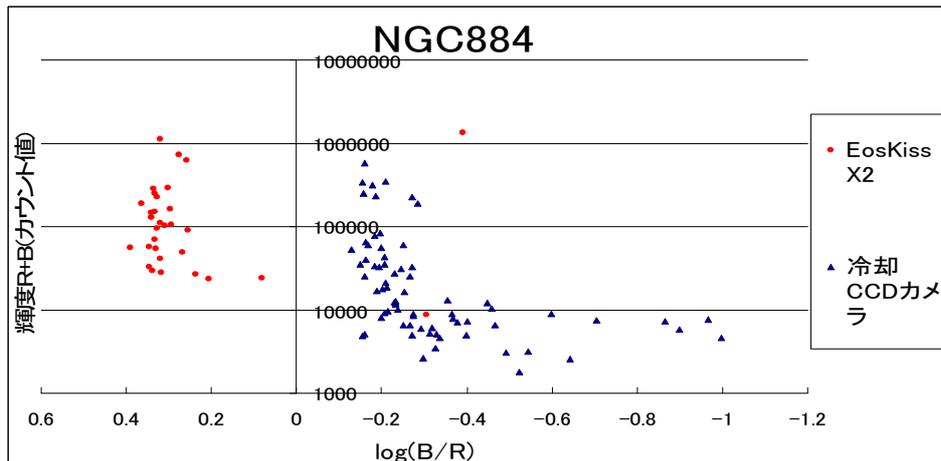
図1から最も比例関係が得られる範囲が図2である。輝度5000～40000で高精度な測光観測が可能だとわかった。

4. デジカメに起因する輝度と色への影響

(目的)実際の天文台で使われている冷却CCDカメラとデジカメによる観測結果を比較することで、デジカメが本当に適切な観測機器として利用できるか調べる。

(研究方法)25cm反射望遠鏡でNGC884を冷却CCD(R,Bフィルタ)とEosKissX2(IRフィルタカット)で撮影した。冷却CCDはダークとフラット補正、デジカメはダーク補正をした。マカリを使い、得た画像の星団の中心に合わせた円の内部の星で開口測光を行った。

(結果)



どちらも同様な関係が得られるため、デジカメは冷却CCDカメラの代用として利用出来ることがわかった。ただし、デジカメではピント、露出時間が原因で暗い星が少なかったと考えられる。

5. まとめ

デジカメは適正露出(輝度5000～40000)で高精度な測光観測が可能で、冷却CCDカメラと同等の観測が出来る。

6. 今後の課題と展望

デジカメの緑、青についての入出力の関係、色別の感度の違い

天体の高度による天体の色と輝度の変化と光害の影響、フラット画像の撮影方法
スペクトル型への変換、高精度な測光観測による変光星や銀河の観測

7. 謝辞

冷却CCDカメラの使用等に当たり、群馬県立ぐんま天文台の観測普及係主幹、浜根寿彦さんに大変お世話になりました。深くお礼申し上げます。