散開星団Ｍ３５のＣＣＤ測光観測

宇宙科学研究室　　４回　吉田　良平

Ｉ.はじめに

ふたご座の兄カストルの足もと付近に見られるＭ３５（ＮＧＣ２１６８）は双眼鏡でも十分に楽しめる非常に美しい明るく若い大型の散開星団である。

本学の５１ｃｍ反射望遠鏡とＣＣＤカメラを用いて散開星団Ｍ３５の測光観測を行った。それにともない本学の観測システムの測光標準システムへの変換式の係数を考え、またそれが、以前出されたものとどのような相違があるのかを調べてみた。さらに、M35 の色―等級図をかき、そこから、様々な考察をしていきたい。

Ⅱ.観測

観測は大阪教育大学５１cm 反射望遠鏡とＣＣＤカメラを用いて２００３年１１月５日に行った。使用したフィルターは Johnson システムのＢ, Ｖと Cousins システムのＲ, Ｉの４色で、それぞれ長短２種類の露出時間を設定して観測を行った。

Ⅲ.測定と解析

天文用画像解析ソフトＩＲＡＦを用いて一次処理を行い、次にＭ３５の４バンドのイメージからデータが与えられている星の機械等級の測定を行った。測定はＩＲＡＦの中でアパーチャーフォトメトリーを使って行った。

今回のＭ３５の場合、ＢＶＲＩ各バンドのそれぞれのイメージを独立に扱って測定した。明るい星は短時間露光のイメージで、暗い星は長時間露光のイメージで、中間の明るさの星は長短両方のイメージで機械等級を求めた。ここで得られた機械等級それぞれの長短露光の差を求め、その平均を短時間露光から差し引くことで、ＢＶＲＩ各バンドにおける機械等級(b , v , r , i)を得る。

次に、機械等級から標準等級への変換を行うための変換係数を決定した。各バンドでの変換は一次式、すなわち、

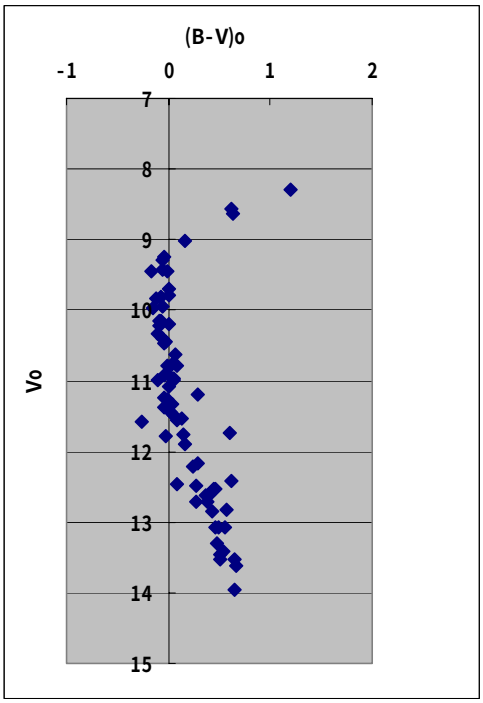
$$B = b + k_1 (B - V) + c_1$$
$$V = v + k_2 (B - V) + c_2$$
$$V = v + k_3 (V - I) + c_3$$
$$I = v + k_4 (V - I) + c_4$$

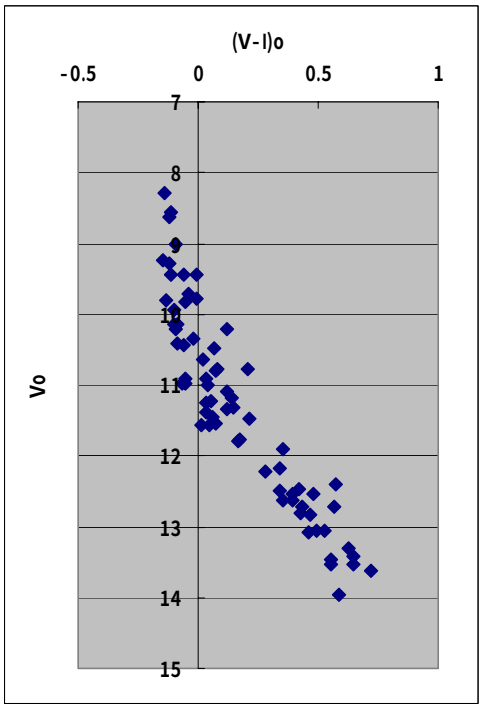
の形を仮定した。ここで、Ｂ，Ｖなど大文字は標準システムでの等級を表し、ｂ、ｖなど小文字は測定された機械等級を表す。係数ｋ１－ｋ４が決定するべき変換係数で、定数ｃ１－ｃ４は標準等級と機械等級の差を表す任意定数である。文献に記載されている

データを用いて、係数ｋ１と任意定数ｃ１を最小自乗法を使って求めた。
（Ｍ３５においてＲバンドのデータは記載されていない、これはＭ３５が明る過ぎるためだと考えられる。そのため、今回はＢＶＩのみで研究を進めていくことにした。）

Ⅳ.結果

変換係数ｋ１－ｋ４が定まり、これを用いて描かれた２種類のＭ３５の色等級図を下に示す。このときの reddening を E(B－V)＝0.255、E(V－I)c=0.321 として補正をおこなった。





Ⅴ.考察.まとめ

Ｍ３５の測光観測をした結果、今回算出された標準形への変換係数は過去のそれよりも値が小さくなった。これは、測定誤差か、あるいは各フィルター自体の特性が変わったものと考えられる。B－V の色－等級図では距離指数は 9.4±0.1 を与える。また、V－I の色－等級図でも距離指数は 9.4±0.1 である。天体までの距離は見かけの等級を m、絶対等級を M、天体までの距離を ｒ（pc）とすると

$$m - M = \log r - 5$$

となるので、M35 までの距離は 760±30(pc)の答えを得る。
今後は、これらの星団についてより理解を深めていきたいと思います。