

# 散開星団M39のCM図を用いた年齢の推定

遠藤 美月 (高2) 【横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校】

## 要 旨

散開星団M39を撮影し、ポグソンの式と、距離と見かけの等級の関係式を用いて絶対等級を算出し、色等級図を作成した。星間赤化を補正して恒星進化曲線と照らし合わせたところ、M39の年齢はおよそ8億年と予想できた。

### 1.M39について

はくちょう座α星(デネブ)の北東に位置する散開星団。先行研究での年齢はおよそ3億年<sup>(1)</sup>と推定されている。

### 2.研究方法

#### 2-1 観測と測光

2019年8月3日に本校のタカハン製スカイ90フローライト望遠鏡(口径90mm)、冷却CCDカメラ(図1)を使用してBバンド(10s×10枚)、Vバンド(10s×10枚)にわけてM39を撮影した。撮影した画像を画像解析ソフトマカリを使用して合成し(図2)、各バンドそれぞれ104個の星を測光した。



図1.本校の望遠鏡(左)と冷却CCDカメラ(右)

#### 2-2 絶対等級の算出

2-1の測光で得たカウント値を用いてM39の絶対等級を求めた。この際、絶対等級の算出にポグソンの式と、距離と等級の関係式を使用した。また、HD205210を比較星とした(図2丸部分)<sup>(2)</sup>。

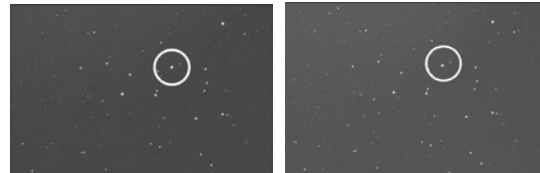


図2.Bバンド画像(左)とVバンド画像(右)

#### 2-3 CM図の作成

2-2の値より、縦軸に絶対等級、横軸にB-V値をとったCM図を作成した(図3)。

$$R = A_v / E(B - V)$$

... Rは様々な観測から決まる値で、一般にR=3.1を使用  
A<sub>v</sub>はVバンドでの減光量(等級)  
E(B-V)は色指数B-Vの赤化量(等級)

図4.星間補正に使用する式

#### 2-4 星間補正を行う

星間物質による減光が原因で生じたグラフのズレをなおすために図4の式を使用して星間補正を行った。

#### 2-5 恒星進化曲線と照らし合わせて、年齢を予想する

星間補正をしたCM図に恒星進化曲線<sup>(3)</sup>を重ね合わせ、グラフの折れ曲がり点(図5の丸部分)から年齢を推定した。

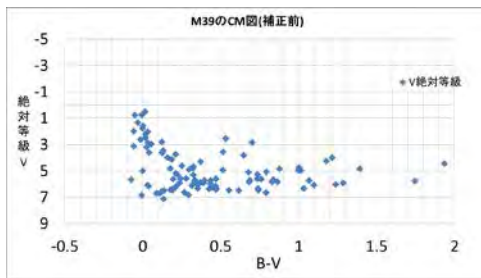


図3.CM図(補正前)

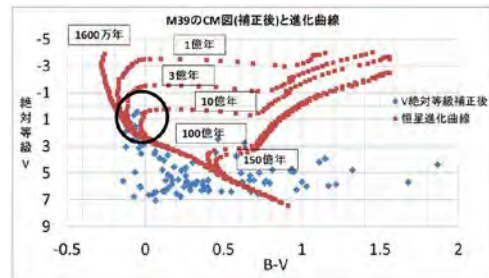


図5.CM図(補正後)と恒星進化曲線

### 3. 結果

図5の折れ曲がり点から、M39の星団年齢をおよそ8億年と推定した。

### 4. 考察

本研究の結果と先行研究の間には5億年の差が生じた。この原因として、測光に選択した星がM39の及ぶ範囲外の星だったため、また、測光した星が比較的明るい星が多かったため、と考えた。

### 5. 参考文献

- (1) 「Messier Object 39」 (<http://www.messier.seds.org/m/m039.html>)
- (2) 「SIMBAD」 (<http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-basic?ident=HD205210&submit=SIMBAD+search>)
- (3) 「マカリ-国立天文台」 (<http://makalii.mtk.nao.ac.jp/index.html.ja>)