

天の川銀河の星の数と分布

岡本 奈波 (高2) 【岡山県立玉島高等学校】

1 はじめに

夜空には天の川のように星が多く分布しているところと、星がほとんど見えないところがあり、これが非常に不思議に感じた。そこで、どのように星が分布しているのかを知りたいと思い、この研究に取り組むことにした。星が密集している領域と、そうでない領域において星の数を1等級ごとにカウントし、その数がどのように増えるのかについて考察したので報告する。

1.1 天の川について

天の川の正体は膨大な数の恒星の集団で、地球を含む太陽系は「天の川銀河」と呼ばれる銀河の一員である。我々は銀河を内側から見ているために、天の川が天球上の帯として見える。日本では、夏と冬に天の川が南北に頭の上を越える位置にくる。図1は天の川銀河の模式的な図である。

1.2 銀河について

銀河とは天の川銀河と同等の規模をもつ無数の恒星やガス・チリからなる集合体のことである。銀河は渦巻銀河や楕円銀河などの種類がある。

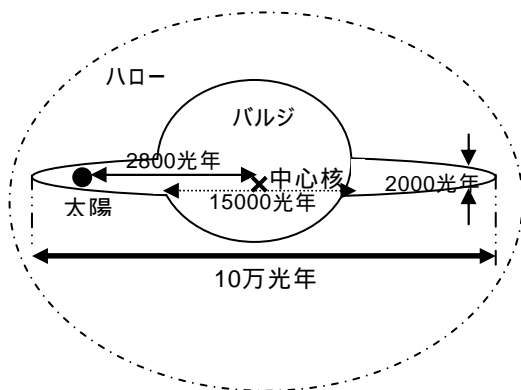


図1. 天の川銀河の模式的な構造
西城ら(1992)を参考に作図

1.3 星の明るさと等級の関係

星の明るさと等級の関係には以下の式が成り立つ。

$$m_1 - m_2 = 2.5 \log (I_2 / I_1)$$

この関係式をポグソンの式と言う。 m は等級、 I は星の明るさを表す。等級とは天体の明るさを表す尺度のことで、等級の値が小さいほど明るい天体であることを示す。1等星の明るさは6等星の星に比べて約100倍明るいことになる。つまり星は1等違うと明るさは約2.5倍違うことになる。

2 観測とデータ処理

観測は美星天文台の綾仁台長のご協力のもと、同天文台の口径101cm望遠鏡を使用させて頂いた。撮影には冷却CCDカメラ(SBIG:STL-1001E)を使用した。冷却CCDカメラとは光を電気信号に変え、画像ファイル(FITS形式)として記録出来る装置で、コンピューターを用いて明るさの測定などが出来、天体写真など用いられる。

実際に観測を行ったのは、2009年11月11日、18日の二日間で、星が比較的多く存在するはくちょう座、とかげ座方向、星が比較的少なくくじら座方向を視野 6.8×6.8 分角で撮像した。露出時間はいずれも60秒である。

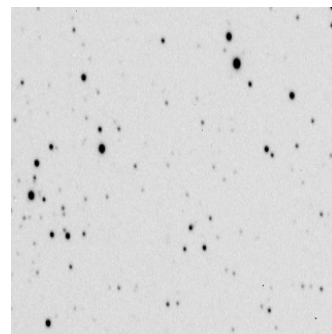


図2. はくちょう座方向の写真
赤経 20h19m51.4s 赤緯+35d00m40.2s

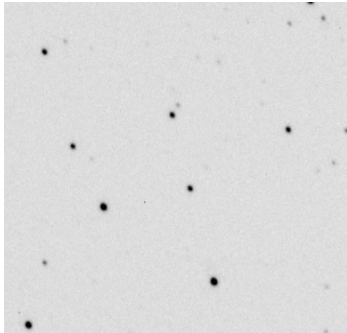


図 3. とかげ座方向の写真
赤経 22h40m26.4s 赤緯+55d08m52.7s

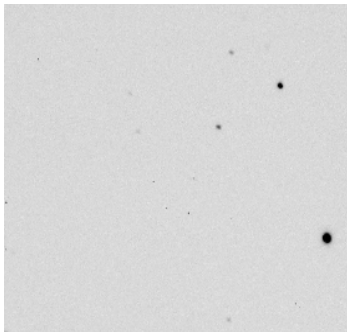


図 4. くじら座方向の写真
赤経 02h20m4.2s 赤緯-01d00m35.6s

データ処理には Windows 上で動作する「すばる画像処理ソフト マカリイ」というソフトを使用した。撮影した画像に写っている星の明るさを測光し、等級のわかっている星を用いて、ポグソンの式で測光した明るさを等級へと変換した。その後、撮影した領域ごとに 1 等刻みで星の数をカウントした。

3 結果と考察

領域ごとに星の数をカウントした結果を横軸に実視等級、縦軸に個数をとったグラフで示す(図 5)。縦軸は対数表示である。星が比較的多い領域のはくちょう座・とかげ座方向は、約 10 ~ 17 等級までの星数が指数関数的に増加し、そこから約 23 等級までは星数が減少していた。くじら座方向は約 13 ~ 17 等級まで星数が指数関数的に増加し、そこから約 20 等級までは星数が

減少する結果となった。

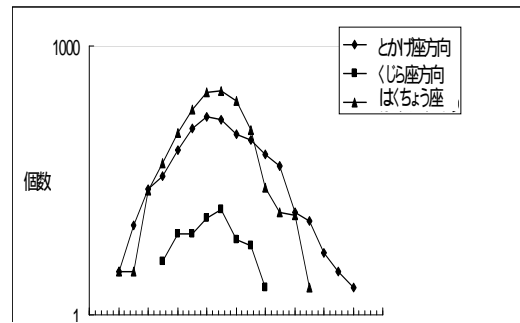


図 5. 領域ごとに星をカウントした結果

今回の観測結果で、はくちょう座・とかげ座方向の星の数は指数関数的に上昇していくが、途中でその上昇が緩やかになる傾向が見られたことから、星の数は有限であると考えられる。しかしくじら座方向では星の数が少なく、同じような傾向を再現することができなかった。その他詳しいことはポスターにて発表する。

4 謝辞

今回の研究にあたり、宇宙の基礎を教えてください、研究のアドバイスをしてくださった岡山理科大学大学院生の今村和義さん、さらに突然のお願いにも関わらず、お忙しい中観測のご指導をしてくださった美星天文台台長の綾仁一哉先生、ならびにスタッフの皆様に、この場を借りて深く感謝申し上げます。

5 主要参考文献

- (1) 栗野翰美 他「宇宙スペクトル博物館」、2001 年発行、裳華房
- (2) 国立天文台編、「理科年表平成 21 年度版」、2008 年発行、丸善株式会社
- (3) 西城恵一 他、「宇宙の質問箱」、1992 年発行、誠文堂新光
- (4) A. ウンゼルト著、小平桂一 訳「現代天文学」、1978 年発行、岩波書店