

## 銀河系の姿を探れ！～楕円型 or 渦巻型～

銀河学校 2013C 班

坂井 遥香(高2)【日本放送協会学園高等学校】、坂本 裕大(高2)【埼玉県立熊谷高等学校】、長瀬 美沙(高2)【岐阜県立岐阜高等学校】、成田 道子(高2)【八戸工業大学第二高等学校】、今村 春香(高1)【長崎県立長崎西高等学校】、中野 健斗(高1)【滝高等学校】、松本 彩花(高1)【長野県屋代高等学校】、丸山 春花(高1)【長野県松本深志高等学校】、森川 綾奈(高1)【岐阜県立恵那高等学校】、山崎 宗一郎(高1)【横浜市立戸塚高等学校】、衣川 友那(新高1)【名古屋大学教育学部附属中学校】(ただし所属は研究開始時のもの)

### 1 はじめに

本研究は、2013年3月に東京大学木曾観測所で行われた銀河学校で、「銀河系の姿を探れ！」というテーマの研究を進めたものである。この研究で、自分たちが住んでいる銀河系が楕円型か渦巻型かを研究した。

### 2 観測

装置：木曾 105cm シュミット望遠鏡

日時：2013年2月28日20時

ターゲット：銀経 134° 銀緯 + 2°

観測方法：Vバンド 300[sec]

Iバンド 180[sec]

解析：マカリイ

### 3 方法

銀河系が楕円型であれば、銀河面内の星の数は中心から単調に減少し(図1)、渦巻型であれば、星が大量に存在する腕を横断する度に密度に変化がみられるはずである(図2)。そこで、私たちのいる場所から天の川のある方向を観測し、その密度を調べることにした。星の距離を調べるために、星のみかけの明るさが、距離の二乗に反比例して暗くなる関係を用いた。本当の明るさが同じ星を選ぶために、星の本当の明るさが色と相関する関係を用いた。図4は、この様子を示すHR図である。青い星( $\log I/V < 0.95$ )では、明るさが色から一意に決まることがわかる。図5は、私たちが観測した星のうち約4000個について、明るさ

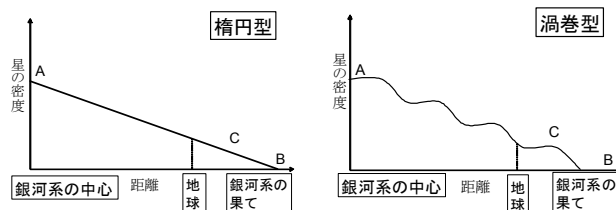


図 1

図 2

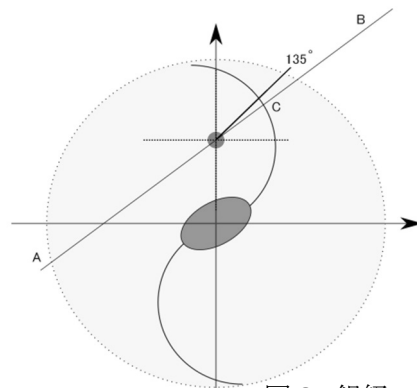


図 3 銀経

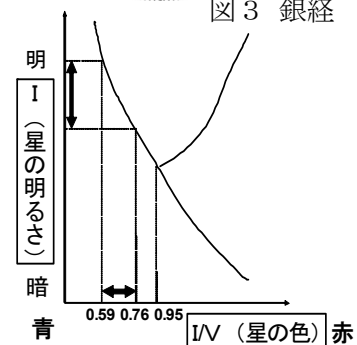


図 4

(V)と色( $\log I/V$ )を調べた結果である。この中から  $\log I/V$  が 0.59 から 0.76 の青い星を選択した。これらの星を4つの色グループに分け、距離 10pc にあるときの V の明るさと視野内の標準星の V の明るさの比 (= a) を調べた(表 1)。距離を求めたい星の V の明るさと標準星の V の明るさの比(=b)を求めると、 $a \times b$  から各星の距離が求められる。距離  $l$  [pc] とすれば、 $l = 10 \sqrt{l / ab}$  という式で表される。

星の明るさ(V)

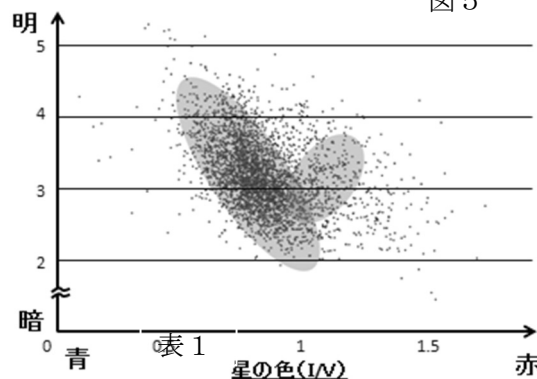


図 5

表 1

星の色と明るさの関係

$\log I/V$	10pcにあるときのVの明るさ
	標準星のVの明るさ
0.59	$7.6 \times 10^5$
0.63	$4.2 \times 10^5$
0.69	$2.3 \times 10^5$
0.76	$1.1 \times 10^5$

#### 4 結果

4つの色グループごとに各星の距離を調べ、それらを統合し、各距離範囲に入る星の密度を集計し、図6のようなグラフになった。縦軸の密度は、遠距離ほど広範囲に星が見えてくることを考え、距離の2乗で割って求めた。グラフより、4000pc から 5000pc のところに、星の大きな密集があることがわかる。

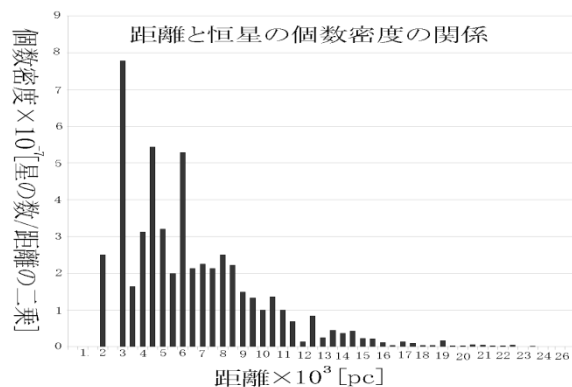


図 6

#### 5 考察と結論

私たちは、4000pc から 5000pc にある星の大きな密集が銀河系の腕によるものと考え、銀河系が渦巻型銀河である証拠と考える。しかしながら、星の密集が他の距離に見られなかったことは、腕がたくさんあるという予想とは異なっていた。銀河系の他の方向について研究を進めることで、今回見つかった星の密集が銀河系の腕である確証が高まると考える。

#### 6 謝辞

本研究は東京大学木曾観測所の三戸洋之さんをはじめとする多くのスタッフの方々、NPO 法人サイエンスステーションと TA の卯田純平さん、鳥羽儀樹さん、市川あき江さんにご協力いただきました。この場をお借りして厚くお礼申し上げます。

#### 7 参考文献

“Allen's Astrophysical Quantities” Arthur N. Cox, Los Alamos, NM

“GALACTIC ASTRONOMY” James Binney and Michael Merrifield