
天の川は何でできているのか

青木潤、小澤敏之、村井研太 (長野県立木曾高等学校) 金澤慧 (群馬県立高崎高等学校)
西尾章 (岐阜県立恵那高等学校) 宮田英明 (早稲田大学高等学院)
池谷典子 (岐阜私立済美高等学校) 大久保智絵理 (私立八王子高等学校)
大野渚 (東京都立青山高等学校) 浜田沙希 (三重県立上野高等学校)
増田典子 (愛媛県立公山東高等学校) 山之内遥 (東筑紫学園高等学校)

要旨

東京大学木曾観測所において 105 cm シュミット望遠鏡に 2° のプリズムを取り付け分光観測し星を分類することにより天の川について調べるとい研究である。その結果、銀河系円盤の構造及びオリオン腕とペルセウス腕までの星の少ない部分が検出できたと考えた。

1. はじめに

東京大学木曾観測所主催の「銀河学校 2004」で天の川は何でできているのか? というテーマに基づき星々のスペクトルによる観測・分類を行うことにした。

2. 使用機材

105cm シュミット望遠鏡にて 2004 年 3 月 26 日観測

(望遠鏡主鏡口径 1,500mm 補正板口径 1,050mm 主焦点距離 3,300mm 口径比 (明るさ) F/3.1 視野 6°×6°像スケール 62.6 秒/mm 対物プリズム頂角 2°)

CCD 受光器 (米国 SITE 社製 2048×2048 TK2048E 画素サイズ 24μm×24μm 受光面サイズ 48mm×48mm (シュミット主焦点で 50'×50') データサイズ FITS 形式 8MB/フレーム)

3. 方法

① 観測

東京大学木曾観測所の 105 cm シュミット望遠鏡に 2° のプリズムを取り付けアンチセンター方向 (AC)・ノースギャラクティックポール方向 (NGP) の 2 方向で分光観測した。ここで分類するために標準星 (STD) を撮った。



撮影した枚数や秒数

AC方向		NGP方向	
STD	20秒2枚	STD	5秒1枚 20秒3枚 120秒1枚
その他	120秒5枚	その他	120秒3枚
バイアス	1枚	バイアス	1枚
5枚中3枚解析		3枚中3枚解析	

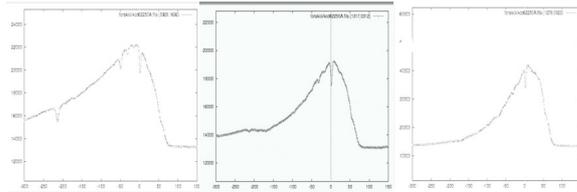
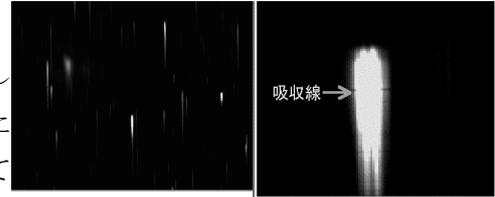
今回使用したSTD

HD256870...G型の星 1150ly・HD111367...G型の星 320ly

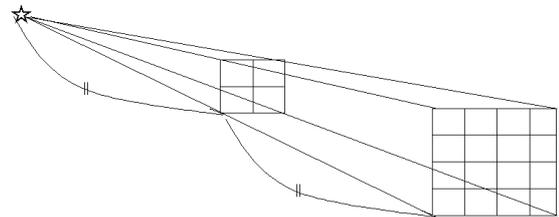
HD257132・・・A型の星 2770ly・HD111469・・・A型の星 330ly
 HD111514・・・K型の星 1220ly・HD111813・・・K型の星 123ly

② 分類

吸収線をもとにしたスペクトルからSTDを基準としてK・G・A型に星の明暗を問わず分類をした。分類した星はすべて同じ型のSTDと全く同じ明るさを持っていると仮定した。



左からA・G・K型となる。
 吸収線周辺の形やA型のみに見られる吸収などを便りに判別した。



③ 距離の算出

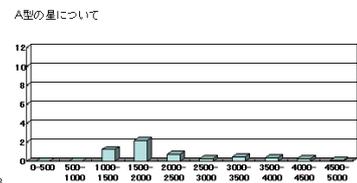
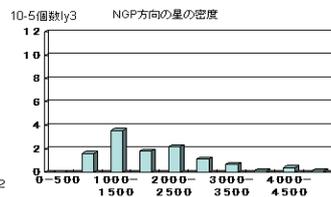
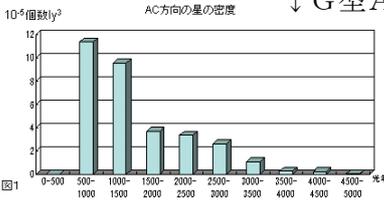
距離と明るさには図のように二乗の比の関係を持っているので同じ型のSTDとの明るさの違いから算出した。

4. 結果

G型に注目して500光年ごとの数を数えて表にまとめると

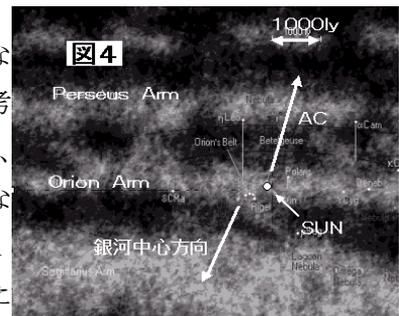
	AC	NGP	合計	0~500	~1000	~1500	~2000	~2500	~3000	~3500	~4000	~4500	~5000	5000~
K	148	59	207											
G	96	77	173	0	1	6	6	12	9	8	2	8	3	22
A	35	7	42	0	7	16	12	18	21	12	4	4	1	1
合計	279	143	422											

↓ G型AC密度 (図1) ↓ G型NGP密度 (図2) ↓ A型 (図3)



5. 考察

① 図1より500-1500lyのところでは数値が高くなっている。図4からこれはオリオン腕が見えていたことが考えられる。1500-5000lyの部分で数値が低いのは、オリオン腕からその1つ外側のペルセウス腕までの星の少ない部分が見えていることが考えられる。また、0-500lyでは数値がないがこれは近い分、見ている空間が小さいため検出できなかったことが要因であろう。



② 図2より銀河境界面が見えそうだと思っていたが、2000lyの前後で予想していた密度の急激な減少が見られなかった。③ 2000lyまでのAC方向のG型A型の比は、6:1であった。表1の個数の比に対して密度にしたことで、A型って希少なんだと思った。