
27 壮大な星の死 ~死にゆく星の姿に迫る~

岐阜県立恵那高等学校 浅岡 宏光 (高2)
栄光学園高等学校 荒川 尚樹 (高3)
兵庫県立大学付属高等学校 川島 悠岐 (高2)
岐阜県立中津高等学校 佐々木 彩奈 (高3)
洗足学園高等学校 末松 環 (高2)
長野県木曽高等学校 安江 紗那子 (高2)

1. はじめに

2006年3月に東京大学木曽観測所で行われた銀河学校に参加し、“壮大な星の死”というテーマで研究を行った。

2. 方法

東京大学木曽観測所、105cmシュミット望遠鏡で観測を行った。今回はHa onバンド, Ha offバンド, Vバンドで6個の惑星状星雲 (NGC2438, A24, M97, NGC4361, NGC2392, NGC2371) を観測した。

その後、解析ソフト「マカリィ」で一次処理を行い、惑星状星雲の明るさや画像上での大きさを調べた。

そしてこの観測結果から体積・密度・質量を計算し求めることで、惑星状星雲の生前の様子を調べた。

3. 結果

観測結果から計算を行い、以下の表にまとめた様な値を得ることができた。

また、恒星は質量が同じであれば、特徴も同じになるという事より理科年表等を用いて質量の同じ星の特徴を調べた。その結果、表の最後に示したような各星雲の生前の温度やスペクトル型を求めることができた。

	大きさ(半径)			明るさ		年齢 年
	pix	°(度)	光年	総カウント	距離統一	
NGC2438	53	0.022	2.500	1.952E+08	6.505E+05	16704
A24	210	0.088	2.200	4.877E+07	1.626E+05	23571
M97	146	0.060	1.590	1.928E+07	6.428E+04	8276
NGC4361	63	0.026	1.900	1.759E+07	5.863E+04	-
NGC2392	15	0.00625	0.251	1.347E+07	4.491E+04	1900
NGC2371	41	0.017	0.954	2.103E+07	7.009E+04	3294

体積		密度	質量 M	生前の温度 K	スペクトル型
光年 ³	m ³				
1.284	1.284E+54	4.675E+08	0.883	3900 ~ 4400	M0 ~ K5
-	-	-	-	-	-
1.877	1.877E+54	1.216E+08	0.708	4400	K5
2.366	2.366E+54	1.034E+08	0.715	4400	K5
7.167E-03	7.167E+51	1.644E+09	0.606	3900	M0 ~ K5
2.024	2.024E+54	1.222E+08	0.717	5600	G5

4. 考察

以上の結果を踏まえると、次のようなことが分かる。各惑星状星雲について、その年齢や質量、明るさ、温度さらには色には密接な関係にある。年齢が若いということは、すなわち、内部にエネルギーを多く持っていると考えられ、質量が大きいと予想できる。また、エネルギーが高いほど温度も高く、明るさも大きく、放射される光の波長も短い、つまり青っぽくなるはずである。

この予想と観測結果は見事に一致した。

5. 課題

私たちは惑星状星雲のガスは等速で動いていき、そのガスの厚みは一定であると仮定してきた。しかし、研究していく上で、ガスが動く時に内側から力がかかり、厚みが小さくなる可能性があるかもしれないということに気づいた。つまり、密度が増え、H α の強さが強くなるということになる。星雲の厚さは、最初、星が死んでからガスを出し切るまでの時間が一瞬であれば薄く、ゆっくりであれば厚くなる。そうすると実際は同じ質量なのに、私たちが研究してだした答えでは、一瞬でガスを出し切った方が明るい=質量が重い、となってしまうという疑惑が浮上してしまった。

6. 謝辞

今回のジュニアセッションに参加するにあたり、様々な助言をしてくださった東京大学木曾観測所の宮田隆志氏をはじめ、銀河学校のスタッフの皆さん、TAの大学生及び大学院生の皆さんにこの場を借りて厚くお礼申し上げます。また、本発表にはNPOサイエンスステーションの協力をいただきました。