
惑星状星雲～恒星たちの軌跡～

玉置ひかる（高3）【和歌山県立向陽高校】、平井望生（高2）【清教学園高校】
藤井優（高2）【広島県立因島高校】、飯田美幸（高1）【茨城県立竹園高校】

1. はじめに

私たちは惑星状星雲のカラフルな写真を見て不思議に思い、この色の違いは成分の違いではないかと考え、分光観測を行いそれを求めることにした。

また、惑星状星雲は質量が太陽の0.50倍～8.0倍の恒星が進化の最終段階に至った姿と言われている。私たちは太陽の将来の姿にも興味があり、観測結果から惑星状星雲の質量を調べ、太陽が将来惑星状星雲になるかどうかを検討した。

さらに惑星状星雲は膨張し続けると言われており、観測結果から膨張速度を求めることにより膨張し始めた時期を求めることにした。

2. 観測方法

- ・望遠鏡：口径90cm反射望遠鏡（F16）<ミカゲ光器製>
- ・分光装置：低分散分光器 DSS-7 <SBIG製>
波長分解能 5.4 Å/pixel
有効波長範囲 400～900nm
- ・撮像装置（分光観測用）：冷却方式CCDカメラ ST-8E <SBIG製>
- ・場所：姫路市宿泊型児童館「星の子館」
- ・日時：2009年8月17日(月) 21:15～23:15
- ・観測対象：M57（リング星雲） 15分×2フレーム
NGC6543（キャッツアイ星雲） 5分×3フレーム

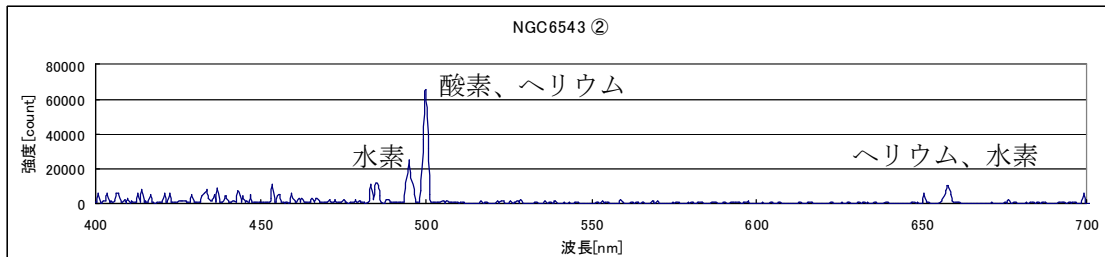
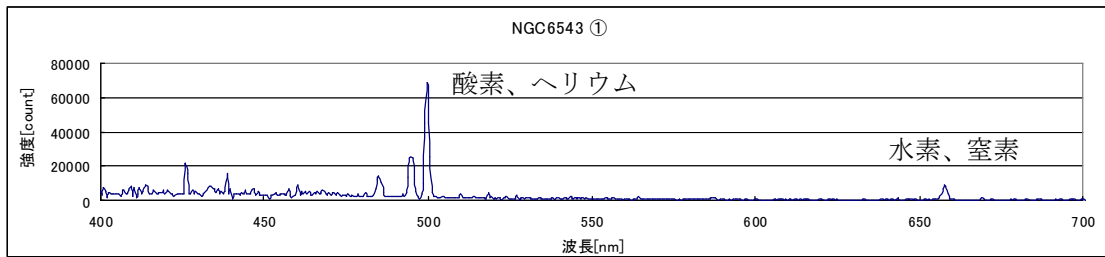
M57は、自分たちが撮った分光の露出時間が短く、うまくデータを取ることができなかったため、2007年に星の子館で取得したデータを用いた。また、両星雲の撮像データは、国立天文台口径50cm望遠鏡で2006年に取得したデータを用いた。

3. 結果

観測データから、M57とNGC6543の成分、膨張速度、質量を求めた。ここでは、NGC6543の成分分析、質量、そしてそれと太陽の質量との比較の結果のみ紹介し、他の結果については口頭発表及びポスターにて紹介する。

<NGC6543の成分分析>

まず、星雲の成分を知りたいので、スペクトルの強さが特に目立ったものをいくつか選び、理科年表のスペクトル線の波長データと合わせて調べたところ以下のグラフを得られた。グラフは色の違いが見られた部分のうち2ヶ所（①は中心、②は右端）を分光した結果である。



調べた結果、色の違いが見られたどの部分でも、主に酸素・ヘリウム・水素・窒素が含まれていた。

また、NGC6543の質量を求め、太陽の質量と比較したところ、太陽の0.191倍であった。

4. 考察

私たちは色の違いによって成分が違うのではないかと考えたが、調べた結果成分に違いはほとんど見られなかった。成分は各部分ほぼ同じであるのに色が違うということに疑問を持ち調べたところ、天体写真はX線で撮影された画像も合成されており、色は擬似的に付けられたものであると考えた。B・V・Rバンドで撮像した画像を合成してみると、各部分に色による差はなかった。よって色の違いがないと成分の違いがないと思われる。しかし、今回の観測では、色の違いが成分の違いを表しているとは言えない。

また、質量に関して、私たちはNGC6543の質量が太陽の0.5～8.0倍だと考えていたが、実際に求めてみると、0.5倍を下回っていた。これはNGC6543が水素のみで構成されていると仮定した上で求めた結果なので、水素以外の成分を考慮すると質量の数値が上がり条件を満たすと考えた。よって、太陽は将来惑星状星雲になると考えられる。

5. まとめ

惑星状星雲の色の変化の原因、太陽の将来の予測の調査を目的に解析したところ、色の違いがないと成分の違いはなく、太陽は将来惑星状星雲になると考えることができた。

今後の課題として、色の違いは成分の違いによるものか、他の惑星状星雲も成分は同様なか、そして太陽はいつ惑星状星雲になるのかということを挙げる。

「君が天文学者になる4日間at姫路」のスタッフの皆さんにはとてもお世話になりました。心よりお礼申し上げます。本当にありがとうございました。

参考文献

- 星雲星団シリーズ 惑星状星雲/地人書館 田村眞一著
- 天文年鑑2009年版/誠文堂新光社
- 新地学教育講座13 星と宇宙/東海大学出版会 古畑正秋監修
- 共立物理学講座20 宇宙物理学/共立出版株式会社 村山喬著