
惑星状星雲の形状分類

栗田 詢也 近藤 伸哉 島抜 悠大 宮川 銀次郎 安田 凜太郎 米山 祐樹 渡邊 航平
(2年) 傍島 大貴 伊藤 智美 小宅 紗衣 (1年) 【大垣東高校】

1. はじめに

惑星状星雲とは、太陽程度の質量をもつ恒星が、最後に近づくと同時に外層部分（ガス）が拡散され、白色矮星が内部から照らすことで光っているものである。また、恒星から放出されるガスの形状は各々で異なっている。それが「惑星状星雲は一つ一つがユニークな天体」と言われる所以である。そこで私たちは惑星状星雲を撮像後に内部構造が見やすくなるように画像処理をし、処理画像から形状を分類した。それによって、惑星状星雲について深く知ることを目的とした。

2. 方法

(1) 観測環境

観測地：岐阜県安八郡安八町の生涯学習センター「ハートピア安八」

北緯 35 度 20 分 88 秒、東経 136 度 39 分 52 秒 標高 18m

観測時刻：2011 年 7 月 23 日、10 月 8 日、12 月 14 日

機材：Canon EOS Kiss X2 (天文用に赤外線カットフィルターを除去)

(2) 撮像

対象はカメラの露出時間に比例して大きく明るく撮像される。よって、基本的に 30 秒、1 分 30 秒、3 分の 3 パターンを 3 枚ずつ分けることで中心星、ガスの内部、ガスの外部を段階的に撮像することにした。ただし星雲によって明るさなどが違うため露出時間を変更するときもあった。

(3) 画像処理

ア 露出時間ごとに 3 枚の画像を加算平均コンポジットする。

イ 各々をよく見えるように画像処理をする。

ウ 惑星状星雲のみのレイヤーを露出時間ごとに作り、画像処理してできた 3 枚の画像、合計 6 枚を露出時間が短い順に不透明度を 33%、50%、100% で重ねる。

ア、イ、ウの操作によってより構造が分かりやすいようにし、形状分類しやすくした。

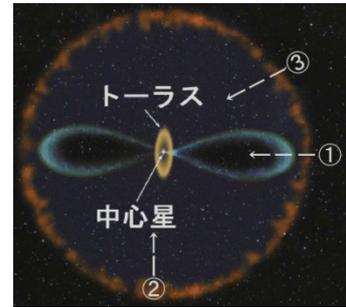
(4) 形状推測

惑星状星雲のガスを放出している形状は「楕円型」と「双極型」の 2 種類に分けられ、どの方向から見るかによって見え方が変化する。惑星状星雲の形状を 3

Dで再現し視覚的に分類した。また、より精密に分類するためにハッブル宇宙望遠鏡で撮像され、公開されているものはそのデータを参考にした。

惑星状星雲の基本図形(楕円型)と視点の設定は右図のようになっている。

- ①：円形に見え、トーラスが見られることもある
 - ②：砂時計や蝶のように見える
 - ③：放出しているガスに遠近感が見られる
- ①②③のような基準で視点設定と形状分類をした。



3. 結果

	① から見たとき	② から見たとき	③ から見たとき
天体名	NGC6720 NGC7662 NGC6818 NGC7008 NGC7048 IC289	NGC6302	NGC650-651 NGC7354 NGC7027 IC351 NGC7026
立体図系			
画像の一例			
	NGC6720	NGC6302	NGC7027

4. 考察

- ・ ①②③視点ごとに分類できたが、小さすぎて構造を把握できないものもあった。
- ・ ②から見たときと③から見たときの違いが明確でなかった。
- ・ 3Dを用いて立体視することで、より構造を理解できた。
- ・ 露出時間ごとで段階的に重ねることにより、構造を見やすく処理する動作を確立できた。
- ・ 画像処理によってはより構造がわかりやすくなるので改善が必要である。
- ・ 惑星状星雲は複雑多岐なものが多く、未だ分かっていないことも多い。今後はより形状などを追求していきたい。

5. 参考文献・使用ソフト

使用ソフト：Adobe Photoshop Elements 7.0、Metasequoia、ステライメージ Ver.6

参考文献：NGC・IC 天体写真総カタログ（誠文堂新光社）、宇宙(成美堂出版)

惑星状星雲の構造形成の謎に迫る（ベルギー王立天文台 植田稔也氏）