

---

# 惑星状星雲の構造

沼田佳介(高 2)【秋田南高校】

工藤慧(高 1)【仙台第三高校】

---

## 1. はじめに

惑星状星雲は、太陽の 0.5~8 倍の質量の恒星が迎える最後の姿である。恒星が歳をとると外層のガスを吹き飛ばし、残った白色矮星が紫外線を放出する。その紫外線が吹き飛ばされたガスを電離して、さまざまな色に輝く惑星状星雲となる。

惑星状星雲の形には円形、楕円形、蝶形の三つのタイプがあり、形の違いは形成過程が異なることが原因となっている。しかし、複雑な構造をしているキャッツアイ星雲は上記どのタイプに属するのかわかりにくい。本研究は、キャッツアイ星雲が属するタイプを決めることを目的としており、研究の中で新しい構造のパターンを見つけられる可能性も考え、観測対象を選んでいる。

## 2. 方法

### ・観測日時・場所

2011 年 10 月 9 日 20:00~22:20 仙台市天文台

### ・使用機器

仙台市天文台の 40cm 望遠鏡、分光器(SBIG ST-7)

### ・観測対象

キャッツアイ星雲(NGC6543)

りゅう座に位置し、視等級+8.1 等

### ・露出時間、フレーム数

スリット位置：縦（図：線①） 2分露出 フレーム 5 枚

スリット位置：横（図：線②） 2分露出 フレーム 3 枚

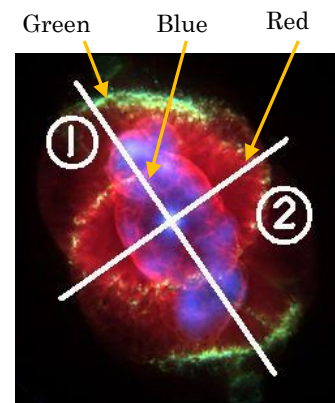


図 1. 分光器のスリットの当て方

この星雲を選んだ理由は構造が複雑で、かつ観測する時期が合っており明るさも十分なためである。この方法ならば星雲のどの部分にどの原子が多いのかを調べられるため、どのタイプに部類されるかわかる、または、新しいパターンを見つけられると考えた。

## 3. 結果

キャッツアイ星雲の分光観測の結果が図 2 である。縦軸にフラックス値、横軸に波長を示している。解析は図 1 のキャッツアイ中央部、青、緑、赤い部分の 4 箇所で行った。左

側の  $5003\text{\AA}$  のピークが  $\text{OIII}$  で、右側の  $6563\text{\AA}$  のピークが  $\text{H}\alpha$  である。

青い部分では  $\text{OIII}$ 、 $\text{H}\alpha$  ともに光度が一番強く、中央部では青い部分の次に強く観測された。それらに比べて緑と赤色の部分では弱かった。緑では赤より  $\text{H}\alpha$  が、赤では緑より  $\text{OIII}$  の光度が強く観測された。観測当日、雲に覆われキャッツアイ星雲がしっかり観測できなかったこともあり、光度には誤差がある。

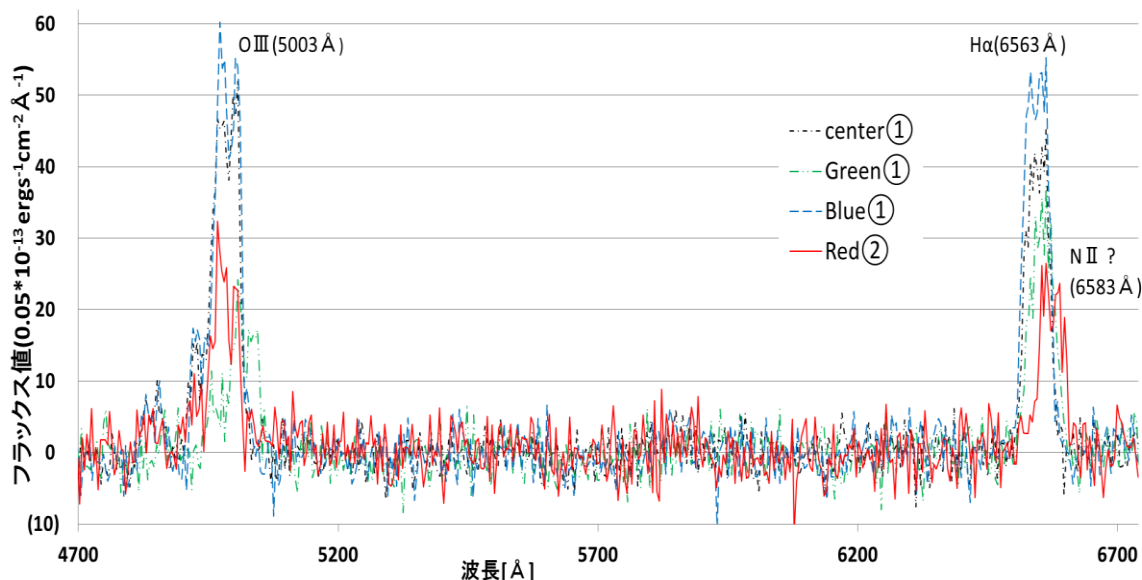


図 2. キャッツアイ星雲のスペクトル

#### 4. 考察

②の向きにとったスペクトルが①の向きにとったスペクトルより全体的に値が低い  
ため、伴星によるディスクが発生しガスが縦に放出された蝶形タイプなのではないか  
と思われる。あるいは、はっきりとはわからないがグラフを作成した際、②の方向に  
 $\text{H}\alpha$ 、 $\text{OIII}$ 以外の原子の  $\text{NII}$  ( $6583\text{\AA}$ )がある可能性があるので、新しいパターンが発  
見できる鍵になるのかもしれない。

#### 5. まとめ

今回の研究目的は複雑な構造をしているキャッツアイ星雲の形状のタイプ分けとし、  
分光観測を行った。写真の色の異なる部分のスペクトルを得て、構成元素の分布を調  
べた。結果より、キャッツアイ星雲は蝶形と予想される。ただし、正確なグラフが作  
れなかったことや、観測時に雲がかかってスペクトルがとりにくくなり、②方向のフ  
レーム数が少なくなってしまうなど不十分な点がいくつかあるため、より正確なデ  
ータをとることが求められる。今回は低分散で観測を行ったので、高分散で観測を行  
えば、②方向のスペクトルで別の元素が見られるのではないかと考えた。

#### 6. 参考文献

『天体写真でひもとく宇宙のふしぎ』 渡部潤一 サイエンス・アイ新書 2009/11/24