
惑星状星雲の色や形に対して惑星が影響をしているのではないか

もし天2017 ムー班

相澤 愛可(高2)【新潟県立高田高等学校】、日下 由理(高1)【神戸女学院高等学部】、
出口 凜々花(高1)【石川県立金沢錦丘高等学校】、吉崎 謙(高2)【東京工業大学附属科学技術高等学校】

要旨

惑星状星雲の色や形が一定でない為その原因の1つに元の中心星の周りを回っていた惑星が影響を与えていると考え、これについて考察した。

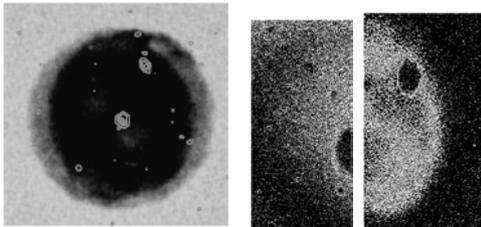
1. 始めに

惑星状星雲とは、太陽と同程度の質量を持つ恒星の最後の姿であり、ガスを周りに放出する際、エネルギーが球状に広がっていくとともにガスも球状に広がるはずが、実際は様々な色の分布や形となっているので、私達は惑星状星雲を完全球形と奇形の2つに分けてそれぞれを比較した。

2. 研究方法

惑星状星雲を完全球形と奇形の定義を扁平率が0.75以上で色彩が同心円状で一様であるものを完全球形とした。それ以外のものを奇形としそれぞれM97、PNG248とNGC2346、NGC2438、NGC7026を選択し、R、Bバンドでの撮像観測データとM97とNGC7026のX線データをSAOimage DS9を用いてfits. fileを開き解析ソフトMakali' iでコントラスト比較した。R、BバンドはそれぞれH α 、He IIの値がおおよそどの程度であるかを知るために行った。また、X線データは重金属を観測するために用いた。

3. 結果



M97 (左：X線での炭素分布、右：Rバンド)

多くの惑星状星雲の中心部はサチレーションを起こしていた上、遠くの天体などは解像度が低くすべて波長強度が同程度のために詳しい事を言えなかった。また、X線での金属元素測定データがアーカイブになかった為もう少し軽い炭素のデータで代用しており惑星があったというデータを得る事は出来なかった。

4. 考察

結果から、完全球形と奇形に関して何らかの法則性を見出すことができなかったので惑星状星雲の外形に関しては惑星が影響を与えたとは言えないが、惑星状星雲の中の模様に対してはそれぞれ波長帯で濃淡に差があり、影響を与えていないとは言いきれない。特に、X線で見ることのできた炭素の濃い部分とH α の薄い部分が等しくなっていた為、炭素量の多い地球型惑星があったのではないかと暫定的にいうことができる。

5. 展望

惑星状星雲の外形に対しては何が影響を与えているのかを考えていきたい。また、惑星状星雲のX線やH α 、He IIだけの精度の高いデータが非常に少なく正確なことが言えなかったので私達自身で今後、多くの惑星状星雲を観測し、解析してより解像度の高いデータから考察したいと考えている。

6. 謝辞

本研究を行うにあたり、情報収集や天体の選び方などの多くのことを教えてくださった東北大学の津村耕司先生、服部誠先生、野田博文先生、JAXAの大坪貴文先生、また、仙台市天文台の皆さま、ならびにサポートして頂いたSLAの東北大学、宮城教育大学、東京理科大学の大学生の皆さまにこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

7. 参考文献

- Skyview <https://skyview.gsfc.nasa.gov/current/cgi/titlepage.pl>
SIMBAD <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-basic>
SUPER COSMOS <http://www-wfau.roe.ac.uk/sss/halpha/>
THE MASH Catalog of Planetary Nebulae <http://vizier.u-strasbg.fr/vizier/MASH/gallery.htx>
XMM-NEWTON OBSERVATIONS OF THE BIPOLAR PLANETARY NEBULAE NGC 2346 AND NGC 7026 (2006) GRUENDL et al. <http://iopscience.iop.org/article/10.1086/507940/pdf>
ROSAT X-RAY OBSERVATIONS OF TWO PLANETARY NEBULAE: NGC 1535 AND NGC 3587 (1998) CHU et al. <http://iopscience.iop.org/article/10.1086/300571/pdf>