

SH 2-112におけるアンモニア分子輝線の観測

北杜市立甲陵高等学校 天野 光悠、水野 瑛斗 (高2)

1 要旨

2025年9/19から9/21の3日間、国立天文台野辺山にある45m電波望遠鏡を用いて、散光星雲SH 2-112の観測を行った。アンモニア分子の存在を予測し観測したところ、アンモニアの存在を推測できた。またそこからアンモニア分子の個数面密度を概算した結果、ガスが希薄に広がっていることが分かった。

2 目的

本研究では、散光星雲SH 2-112を対象とし、アンモニア分子輝線を用いて本天体の詳細な状態を明らかにする。また、アンモニア分子の存在から、同領域における星形成領域の可能性、また状態を考察する。

3 方法

<観測>

2025年9月19-21日に、国立天文台野辺山 45 m電波望遠鏡を用いてsingle point(一点を連続して観測し、データを取得)で、はくちょう座の方向に約2.1 kpc離れたSH 2-112を22 GHz帯を使用して観測した。

分子雲分布[1]より、ガスが濃く存在する、b点/c点を指定した。それぞれの赤経(RA)赤緯(dec)は以下の通りである。

b点(RA:20h33m36s / dec:+45d35m48s)

c点(RA:20h33m48s / dec:+45d40m54s)

解析ソフトnewstarを用いベースラインをひいてノイズ処理を行い、グラフにした。

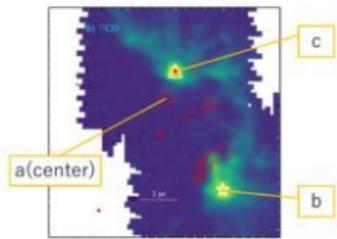


図1:各点の分子分布上の位置

<解析>

アンモニア分子の個数面密度は以下の式で求めることができる[2]。

$$N(1,1) \approx 1.61 \times 10^{14} \frac{T_{\text{peak}}}{V} \Delta\nu \dots \text{①}$$

$N(\text{cm}^{-2})$:個数面密度 $T_{\text{peak}}(\text{K})$:ピーク強度

$\Delta\nu(\text{km/s})$:ドップラー速度幅(線幅)

$V(\text{GHz})$:観測周波数

4 結果

b点、c点にはピークが見られた(図2,3)。

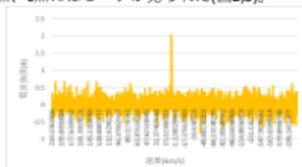


図2:b点における輝線スペクトル



図3:c点における輝線スペクトル

個数面密度は①を利用することで値が求まる。計算によって求めた値は、 $1.2254 \times 10^{13} \text{cm}^{-2}$ であった。

5 考察

結果より、アンモニア分子ガスが存在すると推察される。ただ、強度が非常に弱いことから、このガスは希薄であると推測される。また、値を代替的に近似していることから本結果にも一定の妥当性が認められる。さらに、線幅は星雲内のガスの動きであり、 0.823 km/s は適度な値であるといえるので、この天体は十分に星形成が起きる可能性があると考えられる。

6 結論

観測結果を用いて分子雲の状態について検討した結果、本天体には希薄なアンモニア分子ガスが存在した。観測条件や近似の影響を考慮すると妥当な値であった。また、観測された線幅は分子雲内部に星形成が起こりうる分子雲の環境が存在しうることを示した。

7 参考文献

- [1]Neelam, Panwar et al. Star Formation and Evolution of Blister-type H II Region Sh2-112. The Astrophysical Journal, 2020, December 10.
 [2] Dilda, Jarken, et al. Ammonia observations of Plank cold cores. Astronomy & Astrophysics manuscript no. paper, 2024, January 5.