

星形成領域 DR21 アンモニア分子輝線の野辺山45m望遠鏡による観測と考察

八ヶ岳☆s B班：

永田 あかり（高2）【長野県松本深志高等学校】、依田 陽（高専2）【長野工業高等専門学校】、
渡井 陸（高2）【長野県諏訪清陵高等学校】、沖浦 夢花（高2）【長野県野沢北高等学校】

要 旨

参考文献 (1) において未だ観測されていない範囲を観測し、その結果を参考文献 (2) の赤外線分布図と比較し、赤外線が多く検出されている部分はアンモニアも多く検出されるわけではないという結果を得た。この結果をもとに私たちは赤外線が多く検出されている部分では星生成が活発に行われているがアンモニアが観測されない理由についてダストやアンモニアの密度と一酸化炭素の位置関係が関係あると考え考察を行った。

1. はじめに

星は低音高密度のガスから生まれ、そのようなガスとアンモニアの電波の分布はよく一致することが知られている。そこで、2023年3月に行われた八ヶ岳☆sにおいて野辺山45m電波望遠鏡を使用しDR21についてアンモニア輝線の観測を行った。観測結果と赤外線、参考文献 (3) の一酸化炭素の分布図を比較し考察を行った。

2. 観測方法

観測は2023年3月に野辺山45m電波望遠鏡を用いて実施した。観測ではon the fly方式を採用し、DR 21の方向(RA, DEC) = (20h39m00.0s, 42d25m00.0s) を観測基準座標とした12分×6分の範囲をアンモニア分子輝線の観測帯域である22GHz帯で観測した。

3. 結果

観測を行った結果DR21の広範囲にアンモニア分子ガスの分布を観測した。

4. 考察

結果より赤外線が強くアンモニアが弱く観測される範囲ではどのような活動がされているかを考察する。

赤経20時39分00.00秒、赤緯 42度19分00.00秒を観測基準座標とした6分×6分の範囲のアンモニアの分布図と一酸化炭素の分布図の画像を図3に示す。どちらも破線で囲まれている部分が輝線を多く検出した部分である。

赤外線は、主に星などによって温められたダストから発せられる。このことから赤外線が強く、アンモニアが弱く観測される範囲には若い星が存在し、高温のダストを発していると考えられる。このダストがアンモニアを外に押し広げたため、正面から見たアンモニアの密度が低くなり、図3の四角形で囲まれた範囲アンモニアの密度が低く観測されたのではないかと考えた。また、アンモニア分子輝線が暗い部分(図2黒い部分)は、赤外線部分(図1破線内部)で最も明るい領域であることが分かる。赤外線で明るい部分(図1破線内部)には、ダストが多く存在していると考えられる。アンモニアは、高温のダストによって破壊されアンモニアが少ししか検出されないのではないかと考えた。なぜ四角形で囲まれた範囲(図3)のアンモニアが壊されず残ったのかについてはアンモニアと一酸化炭素(13CO(1-0))の分布を重ねると、一酸化炭素がアンモニアに覆いかぶさるように分布していることがわかる。このことから一酸化炭素の温度がダストやアンモニアより低いためこの部分のアンモニアが星生成による光や高温のダストに破壊されることなく残ったと考える。

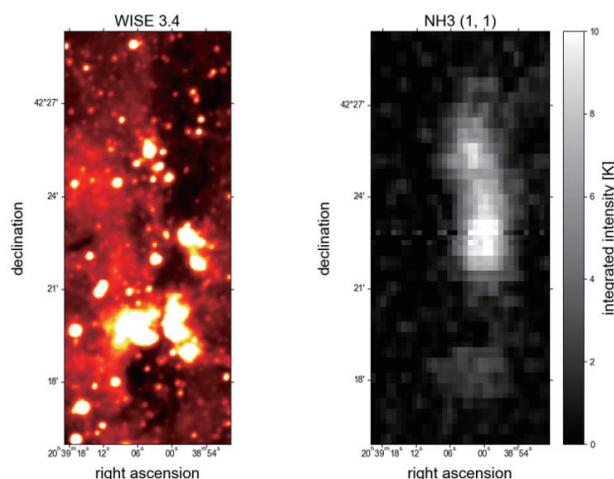


図1 赤外線以示した観測範囲

図2 観測したNH3の分布図

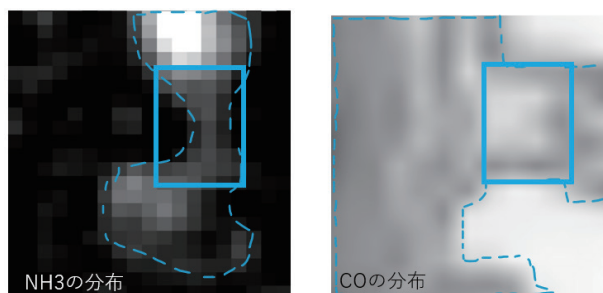


図3 アンモニアと一酸化炭素の分布図

参考文献

- 野辺山45m
<https://www.juen.ac.jp/lab/tosaki/kyouzai/radio/NH3/DR21.html#point> (2023年3月26日)
- Aladin lite
<https://aladin.cds.unistra.fr/AladinLite/> (2024年1月15日)
- N, Schneider. et al. Understanding star formation in molecular clouds III. Probability distribution functions of molecular lines in Cygnus X.2015.25p
- 背景/性質/大質量星形成領域
<https://www.astroarts.co.jp/news/2004/04/14rd21/index-j.shtml> (2023年3月26日)