
電波望遠鏡VERAによる水メーザーの探索

泉谷 緑子、籠谷 美来、清水川 竣（高2）【秋田県立横手清陵学院高等学校】

要 旨

「BGPSカタログ」から60天体を選び、国立天文台水沢VLBI観測所で観測をしたデータを解析した結果、41天体から水メーザー天体のシグナルが検出された。そのなかから新天体を探索したところ、SN比が 7σ 以上の鋭いピークを示す2天体が発見された。

1. はじめに

私たちは宇宙について興味があり、将来宇宙に関することについて学びたいと思っている。

本研究は、水メーザー天体を発見することで天の川銀河の性質を解明するというVERA計画[1]に貢献することを目的としている。VERA計画とは、銀河系の水メーザー天体を観測し、その精密立体地図を作るプロジェクトのことである。



図1 オリオンKL天体の想像図
(国立天文台提供)

2. 水メーザーとは

メーザーとは、可視光線で見られるレーザーの電波版で、肉眼で観察することの出来ない現象のことである。メーザー天体の中でも、特に明るいのが、水メーザー天体である。すでに、銀河系内で1000個ほど存在が知られており、星が生まれる領域の原始星のすぐ近くで存在している[2]。またあるものは、最期に星から大量に放出されるガスの中や、遠い銀河の中心に存在する巨大ブラックホールを取り巻く回転ガス円盤の上に存在している。

3. 方法

- ①「BGPSカタログ」から60天体を選ぶ。「BGPSカタログ」とは星の赤ちゃんの候補を集めたカタログのことである[3]。その中から、 N_2H^+ の信号強度で天体を分類し、観測する天体を選択した。
- ②国立天文台水沢VLBI観測所の口径20メートル電波望遠鏡を遠隔操作して観測を行い、データを解析する。解析には「Java Newstar」という専門の解析ソフトを用いて調べた。
- ③選んだ天体の赤経赤緯を「SIMBAD」[4]というサイトを用いて、新しい水メーザー天体かを確認した。

4. 結果

調べた60天体のうち、41天体から水メーザーのシグナルが検出された。そのなかから未知のものを探したところ、次の2天体(図2、図3)には特に鋭いピーク(SN比はそれぞれ 7.4σ 、 7.8σ)が見られた。

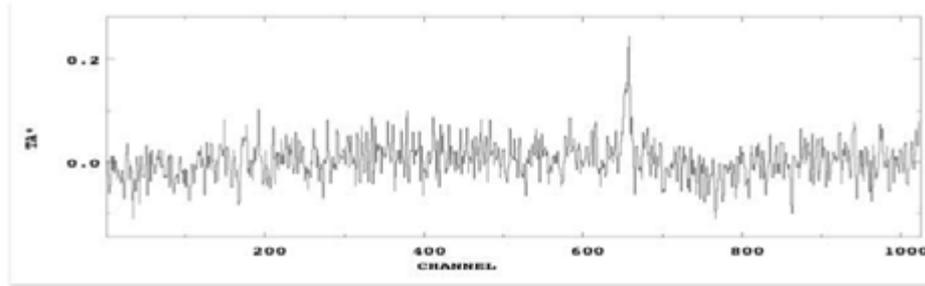


図2 G018.888-00.475のスペクトル

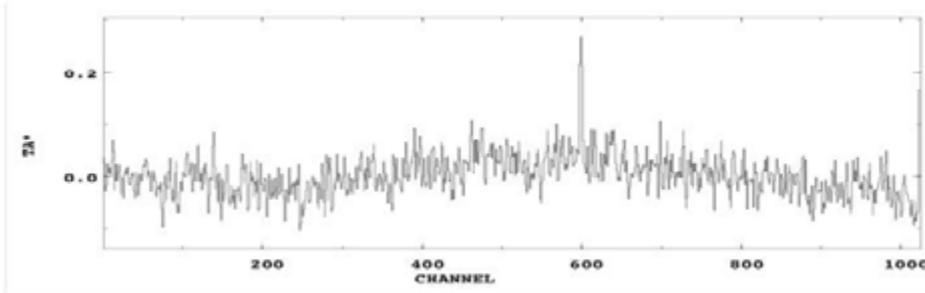


図3 G022.548-00.025のスペクトル

5. 考察

60天体選択したなかで、未知の水メーザーのうち2天体については、 7σ 以上の鋭いピークがみられたことから、新しい水メーザー天体の有力候補と考えている。また、 N_2H^+ の強度とピーク輝度温度の関係(図4)について、 $15\sim 30K\text{ Km/s}$ の範囲で輝度の高い天体が多いことから、この範囲に水メーザー天体が誕生しやすいのではないかと考えられる。

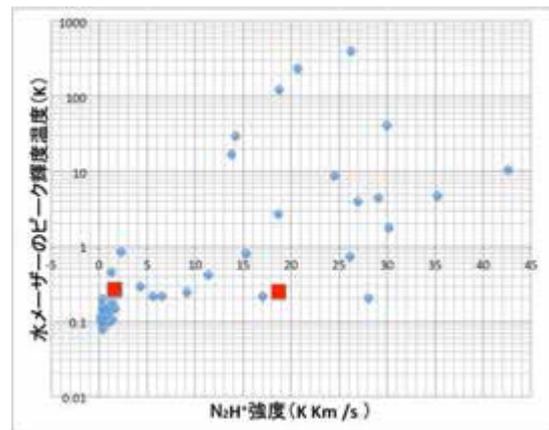


図4 N_2H^+ 強度とピーク輝度温度の関係
(◆は選択した天体、■は図2、3の天体)

6. 課題

60天体という多くの天体を選択したため一つ一つの解析に時間がかかってしまい、十分な結果を出すことが出来なかった。今後は有力候補である2天体についてくわしく検証して新天体かどうかを調べていきたい。

参考文献

- [1] VERA (VLBI Exploration of Radio Astrometry) (<http://veraserver.mtk.nao.ac.jp/index.html>)
- [2] VERAによる宇宙メーザー励起機構の研究 - 日本天文学会 (http://www.asj.or.jp/geppou/archive_open/2013_106_06/106_408.pdf)
- [3] The Bolocam Northern Galactic Plane Survey (<http://milkyway.colorado.edu/bgps/>)
- [4] SIMBAD Astronomical Database (<http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>)