
3 4 2 m電波望遠鏡の製作と中性水素 2 1 c m線の検出

山口県立宇部高等学校 科学部

國安 正志 (高2)

要旨

宇宙には大量の中性水素（電離していない水素）が存在する。これは波長約 2 1 c m の電波を放射し、視線速度によって波長の偏移が観測される。この 2 1 c m 線を捉えるため、2 m 電波望遠鏡を製作した。また試験的に中性水素の受信を行った。

1 . 観測装置

まず、2 m のパラボラ型反射鏡を製作した。1 2 本のアルミパイプを放物線状に曲げ、その上から金網を貼ることで回転放物面を形成している。焦点部には右巻きヘリカルを置いている。こうすることで、2 m パラボラ鏡は左旋偏波に感度を持つ。これは、近くにあるアマチュアバンドからの混信を防ぐためである。写真 1 が今回製作した電波望遠鏡である。



写真 1 2 m 電波望遠鏡

実際観測時には、ヘリカルアンテナの直下にアンプ (G a A s H E M T) を置く。

これにより信号を増幅し、ケーブルロスを抑えている。増幅された信号は 7 m の 5 C - 2 V ケーブルを通過した後、通信型受信機 (I C - R 1 0 0) へと導かれる。受信機では増幅・周波数変換が行われ、音声信号として出力される。この音声信号をデジタルマルチメータ (D M M ・ P C 5 0 0 0) で d B m 値として読み取る。ここで読み取られた値を K B - R S 2 ケーブルによりパソコンに読み取り記録させる。本受信システムのブロック図を図 1 に示す。



図 1 受信システムブロック図

2. 観測結果

ビーム方向を赤経 23 h 03 min, 赤緯 28° に向けたアンテナで 1420.300 ~ 1400 MHz まで約 20 秒ごとに周波数を変え (観測の最後にもう 1 度 300 MHz に戻した), 図 2 に示すような輝線プロファイルを得た。

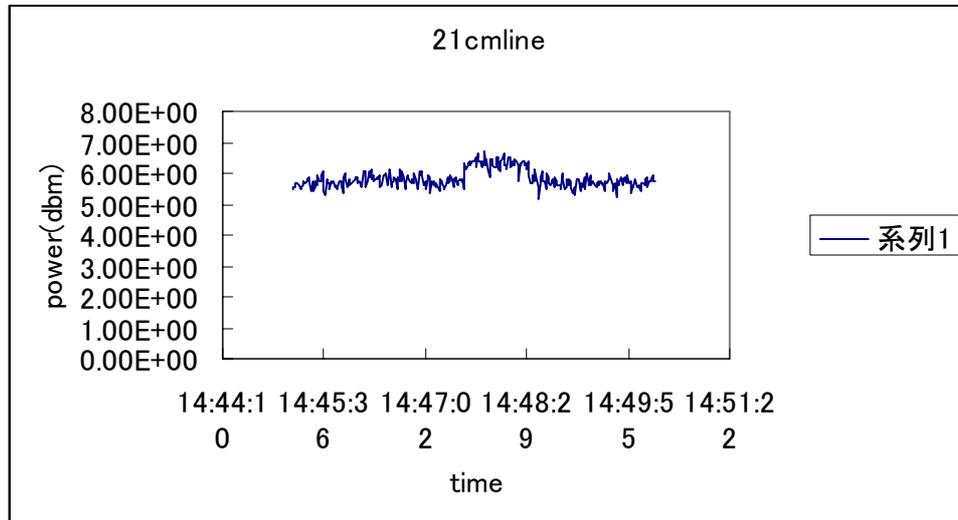


図 2

周波数 1420.360 MHz において電波強度が上昇している。これを視線速度に直すと, 約 +21 km/秒となる。+ は電波源が遠ざかることを示している。

3. 考察・今後の展望

観測結果から, 速度 +21 km/秒付近に中性水素雲があることがわかる。これは, 銀河系起源のものか, もしくは地球近傍の分子雲である可能性がある。

しかし, 今回は電波強度をアンテナ温度に変換しておらず, また測定回数も 1 回なのでより詳細な観測を必要とする。今後は検出をより確定的なものにするつもりである。さらには詳しい観測, 観測装置の研究・改良を行う予定である。

4. 謝辞

本研究に関しては, 様々な方々にご協力してくださっています。特に, 山口大学理学部 藤沢健太助教授には大変お世話になっています。この場を借りて厚く御礼申し上げます。