

V43b 500 MHz 帯域音響光学型電波分光計の開発

徂徠和夫^{1,2,3}、西山広太²、長谷川哲夫³、宮地竹史²、浮田信治² (¹ 通信・放送機構、² 国立天文台野辺山宇宙電波観測所、³ 東京大学理学部天文学教育研究センター)

銀河系や系外銀河の中心領域の分子ガスの輝線幅は数 100 km s^{-1} と、銀河系内の単独の分子雲などの線幅に比べて著しく広い。このような天体を ^{12}CO ($J = 2 - 1$) 輝線 (230.538 GHz) のように高い周波数帯で観測するためには、帯域の広い分光計が必要になる。また、系外銀河の中には、中心核領域での分子ガスの輝線幅が 400 km s^{-1} を超えるものがあり、このような銀河の場合は、 $80 - 100 \text{ GHz}$ 帯の観測に際しても、広帯域の分光計でなければ輝線をカバーできない。そこで、国立天文台野辺山宇宙電波観測所の 45m 電波望遠鏡用に 500MHz 帯域の音響光学型電波分光計 (AOS) を開発した (既存の AOS は 250 MHz 及び 40 MHz 帯域幅)。

この分光計は、ガリウム・リン (GaP) 製の音響光学偏向素子、He-Ne レーザーを用いている。特徴として、1) 0 次光と 1 次回折光の偏光面が 90° 異なる偏向素子であるため、偏光板と組み合わせることで、迷光を著しく抑えることができる、2) 円筒面レンズ対を素子の前後に配置することにより、レーザー光を非常に効率よく素子に照射させ、系外銀河からのような微弱な信号を分光することを可能にしている、3) 小型の筐体に収められているため、スペクトルのベースラインのうねりの要因となる周辺の温度の変化や振動に対しても強い、などが挙げられる。

今年 3 月中旬に試験観測に成功し、線幅が $\approx 850 \text{ km s}^{-1}$ と非常に広い系外銀河の中心領域からの ^{12}CO ($J = 1 - 0$) 輝線スペクトルを得た。この AOS のスペック、性能を試験観測の結果とともに報告する。

なお、この AOS の開発は、東京大学理学部天文学教育研究センターと国立天文台野辺山宇宙電波観測所との共同開発研究として行われた。