

Q41c OH 18 cm 線で探る Pipe nebula の構造形成

海老澤勇治 (東京大学), 坂井南美 (理化学研究所), Karl M. Menten (MPIfR), 山本智 (東京大学)

OH 18 cm 線は、OH 分子の複雑な回転エネルギー準位の構造に由来して、超微細構造遷移線 (1612, 1665, 1667, 1720 MHz) に強度異常を示すことが知られている。特に、おうし座の Heiles Cloud 2 (HCL2) 領域の東部にある希薄な分子雲では、1612 MHz 線が宇宙背景放射に対して吸収線で観測された。我々は、この結果を解析することで OH 18 cm 線を温度計として用いることができることを示した。(Ebisawa et al. 2015)。

本研究では、この手法を様々な分子雲に展開する目的でへびつかい座の Pipe nebula に対して OH 18 cm 線の観測を行った。Pipe nebula は東西方向に向かって特徴的な直線構造 ($2\text{--}4\text{ km s}^{-1}$) を示し、その西側には比較的密度の高い領域 (Bowl 領域) を持つ。Bowl 領域の起源として、南北方向 ($6\text{--}7\text{ km s}^{-1}$) に伸びる別のフィラメントとの衝突が提案されている。これを検証するために2つのフィラメントの境界に対して OH 18 cm 線の観測を行った。その結果、1612 MHz 線の強い吸収線および、1720 MHz 線の強い輝線が検出された。特に、1720 MHz 線は 1667 MHz 線と同程度の強度で検出された。この強度は、LTE で予想される比 ($I_{1612} : I_{1665} : I_{1667} : I_{1720} = 1 : 5 : 9 : 1$) と比べて非常に強く、境界部の温度が高いことを示唆している。OH メーザーの研究から、1720 MHz 線メーザーと衝撃波領域の関連が報告されており、以上の結果は、Bowl 領域におけるフィラメントの衝突を支持している。

一方で、直線構造の起源として近傍の恒星 θ Ophiuchi (HD 157056) からの紫外線放射の影響が示唆されている。この影響を探るため、直線構造に対して垂直方向のストリップに対して OH 18 cm 線の観測を行い、 θ Ophiuchi からの距離と温度の関係を調べた。その結果、温度は直線構造の周辺部で大きくなる傾向が得られたが、 θ Ophiuchi との距離に対して大きな相関は見られなかった。