

S18b ALMA を用いたサブミリ波帯水素再結合線観測による活動銀河核広輝線領域の探査可能性の検討

泉拓磨, 河野孝太郎 (東京大学), 中西康一郎, 今西昌俊 (国立天文台)

サブミリ波帯の再結合線は、塵に深く埋もれた領域での電離ガスの物理化学状態を探査する強力な手段となる。標準的な統一モデルに立脚すると、活動銀河核 (AGN) は、超巨大ブラックホールと降着円盤を囲むドーナツ状の塵やガスでできた遮蔽構造 (ダストトラス) を見込む角度によって、広輝線を示す 1 型と示さない 2 型に分類されている。このうち 2 型 AGN では、可視光・近赤外線観測はトラスによる減光を受けるため、その中心核近傍の詳細な力学・電離構造の直接探査が進んでおらず、統一モデルの直接検証を妨げる一因となっている。

そこで我々は、本格稼働を開始した Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) による、サブミリ波帯水素再結合線観測を通じた AGN 広輝線領域の探査可能性を検討した。ここでは Case-B 再結合を仮定し、先行研究で広輝線領域について推定された物理情報 (ガスの温度・密度、領域の大きさなど) を用いたモデル計算から、サブミリ波水素再結合線の具体例として、 $H26\alpha$ 輝線 (静止系波長 $847.78 \mu\text{m}$) の光学的厚み、輝線強度、自由 - 自由放射に対する強度比をモデル化した。その結果、(1) 電子密度が $\sim 10^{8-9} \text{ cm}^{-3}$ の場合 (広輝線領域の典型値の範疇)、サブミリ波再結合線は確かに「輝線」として観測される一方、それより高密度では系が完全熱平衡に達して輝線としては見えないこと、(2) 輝線放射が存在する場合でも、予想される観測フラックスは著しく低く、ALMA での検出は非現実的であること、を明らかにした。これらは我々のグループの ALMA Cycle 2 観測の結果 (近傍 2 型 AGN 天体 NGC 1068 で $H26\alpha$ が 3σ 積分強度上限値 $4.02 \text{ Jy beam}^{-1} \text{ km s}^{-1}$ で非検出) と整合する。以上の成果は、T. Izumi et al. 2016, MNRAS, 459, 3629 として報告された。