

S24a 超高光度赤外線銀河 Superantennae 中心核からのミリ波 H₂O メーザー放射

今西昌俊、中西康一郎、泉拓磨（国立天文台）、萩原喜昭（東洋大学）

太陽光度の1兆（ 10^{12} ）倍を超える赤外線放射をする超高光度赤外線銀河（ULIRG）は、近傍宇宙（ $z < 0.3$ ）ではガスに富む銀河同士の衝突/合体の末期に一般的に観測され、塵に隠された星生成活動と活動銀河中心核（AGN；質量降着する超巨大ブラックホール）がエネルギー源である。塵吸収の影響をほとんど受けないミリ波の観測は、星生成活動に比べてサイズの小さく、塵の奥深くに埋もれて見つけにくくなる AGN をきちんと検出し、銀河合体によって超巨大ブラックホールが質量成長する（ $>10^{7-8}M_{\odot}$ ）という仮説を検証する上で非常に強力である。

我々は ALMA サイクル5 で 500pc 分解能で ULIRG 10 天体を観測し、その中の 1 天体 Superantennae ($z=0.0617$) において、他の ULIRG に比べて異常に明るい 183GHz (1.6mm) H₂O 輝線を検出した。明るい高密度分子ガス輝線である HCN、HCO⁺、HNC J=2-1 よりも大光度で、しかも、これらの 3 輝線が赤方と青方偏移成分を示して約 1kpc に空間分解されたのに対し、H₂O 輝線は空間分解されずに非常にコンパクト（ <220 pc）であることがわかった。AGN 近傍からのメーザー放射で自然に説明できる（Imanishi et al. 2021 MNRAS 502 L79）。

Superantennae のコンパクトな 183GHz H₂O 輝線の正体を明らかにするため、我々は、ALMA サイクル8 で 60pc 分解能で観測した。183GHz H₂O 輝線の放射サイズは約 100pc 以下と測定され、赤方と青方偏移成分を検出し、空間分解することに成功した。コンパクトな H₂O メーザー放射は、空間的に広がった他の分子輝線に比べて、中心核の力学的情報をより高い精度で導くことができる。単純なケプラー運動を仮定すると、中心に約 10^8M_{\odot} の質量源の存在が導かれ、超巨大ブラックホールが支配的であれば、銀河合体末期での質量成長の観測的な支持となる。より強固な結論を得るには、さらに高空間分解能の観測による、ガスや星質量の寄与の除去が必要である。