

原子相と分子相が共存する落下雲の発見

○村瀬 建¹ 福井 康雄^{1,2} 出町 史夏² 星 満² 立原 研悟² 大西 利和⁵ 河野 樹人³ 佐野 栄俊¹ 柴田 洋佑² 柘植 紀節¹ 徳田 一起⁴
西村 淳⁶ (1.岐阜大学 2.名古屋大学 3.名古屋市科学館 4.香川大学 5.大阪公立大学 6.国立天文台)

銀河面へ落下する原子ガス雲と銀河円盤ガスとの相互作用による分子ガス形成が注目されている。銀河へのガス降着を示す天体として、Fukui et al. (2021) ではHI 21 cm線で検出される中間速度雲(IVC) IVC 86-36が報告された。このIVCは主に原子ガスから構成される一方、CO輝線で検出された分子ガス主体の落下雲も発見されており (Kohno cloud; Kohno et al. 2026)、落下過程において原子ガスから分子ガスへの相転移が生じている可能性が示唆されている。しかし、原子ガス主体のIVCと分子ガス主体の落下雲との進化的関係は未解明であり、両者をつなぐ遷移段階の天体はこれまで確認されていなかった。

本講演では、GALFA-HI 21 cmデータを基に発見した新たな落下雲候補天体について報告する。本天体は $(l, b) = (34.2, +1.2)$ に位置し、W44を含む巨大分子雲(GMC)近傍に位置する。距離について W44 GMC と同じ3 kpcを仮定すると、雲の大きさは約30 pcである。本天体は先端部が10 pc程度に広がったヘッド・テール構造を持ち、ヘッドからテールにかけて約3 km s⁻¹の速度勾配を有する。野辺山45-m電波望遠鏡およびNANTEN2望遠鏡による ¹²CO($J=1-0$)、¹²CO($J=2-1$) 輝線の観測の結果、HIヘッド前面に帯状に分布するCO輝線を検出し、原子ガス主体の落下雲でありながら分子ガスを伴うことが明らかとなった。原子、分子の質量を求めた結果、原子ガス質量は約10⁴ M_☉、分子ガス質量は約10³ M_☉であり、全体としては原子ガスが支配的である。また、¹²CO($J=2-1$)/($J=1-0$) 輝線強度比は最大0.8に達し、ヘッド部において比較的高い励起状態を示すことが分かった。

さらに、Planck衛星によるダスト光学的厚さ τ_{353} の分布では、本天体の高銀緯側に伸びる空洞状の構造を発見した。この空洞は現在の落下方向とは反対側に位置しており、落下雲が銀河ハローから円盤へ向かって移動してきた軌跡を反映している可能性がある。以上の結果は、本天体が原子ガス主体のIVCと分子ガス主体の落下雲をつなぐ進化段階、すなわち「missing link」に相当し、銀河ハローから供給されたガスの分子化過程を捉えた天体である可能性を示している。