

Q44a 広速度幅分子ガス成分 CO 16.134 – 0.553 周辺における恒星の運動解析 (II)

宇田川 賢, 岡 朋治, 横塚弘樹 (慶應義塾大学)

私たちのグループでは、FUGIN データ内において発見された広速度幅分子ガス成分 (BVF) BVF CO 16.134–0.553 について詳細な研究を進めている。これまでの研究により、CO 16.134–0.553 が直径約 15 pc の球殻状の構造 (CO shell) の一部であること、その CO shell 北側の銀河面には直径約 60 pc の「HI ホール」、南側には長さ約 300 pc の「HI フィラメント」があることが判明した。このことから私たちは、バリオン物質を含んだ暗黒物質サブハローが銀河系円盤部に高速で突入したことにより、HI ホール/CO shell/HI フィラメントが順次形成されたとする仮説を提唱した (横塚他、日本天文学会 2020 年秋季年会 Q13a)。さらに、上記天体群を含む領域について恒星の位置天文学データを詳細に解析したところ、正に HI フィラメントの根元において銀緯方向の平均速度が周囲と比較して有意に異なる細長い領域が発見された (宇田川他、日本天文学会 2023 年秋季年会 Q01a)。この構造は、暗黒物質サブハローの通過によって生じた恒星群の速度異常を見ているものと解釈される。

今回私たちは、発見された異常速度構造を含む領域の Gaia 衛星による恒星位置天文学データ (Gaia DR2) を詳細に解析し、同構造の性質を調べた。その結果、同構造は CO 16.134–0.553 と同じ距離 (約 4 kpc) 近傍においてのみ現れ、銀緯方向の平均速度が周囲の距離における値から -6 km s^{-1} ほど低いことが分かった。また、銀緯方向の速度分布を調べたところ、同構造では周囲に比べて負の高速度を持つ恒星の割合が高く、正の高速度を持つ恒星の割合が低いことが分かった。このことは、異常速度構造では恒星の速度分布が全体的に負方向へシフトしていることを示しており、円盤部の当該領域にある恒星が下方向に加速された結果と考えられる。これらの結果は、私たちの提唱する「暗黒物質サブハロー突入シナリオ」を強力に支持するものである。