

Q38a FUGIN データを用いた天の川銀河のガス密度頻度分布 1 : 分解能の効果

○半田利弘, 松坂怜, 佐々木恵, 溝口智貴, 伊東拓実, 村瀬建, 平田優志 (鹿児島大学), 藤本裕輔 (オーストラリア国立大学), 梅本智文, 南谷哲宏, 鳥居知史 (国立天文台), 久野成夫 (筑波大学)

星間ガスから原始星へ至る過程は、分子雲コアの形成後は ALMA などの観測により詳細に分かってきたが、均等に広がったガスから重力崩壊するコアに至る過程についてはまだ不明な点が多い。これに迫るツールとして、該当領域に対する星間ガスの密度頻度分布 GDH が有望である。GDH は、理論的には定常状態のガスではガス密度が実現する確率密度分布 PDF に相当し、密度構造の形成機構によって変化することが期待される。例えば、密度構造がランダムな過程で等比的な変化によるものならば正規対数分布となることが予言されている。

低密度ガスの振る舞いを知るために、我々は CO($J = 1 - 0$) 輝線を用いて、 X_{CO} により H_2 柱密度 $N(\text{H}_2)$ を求め、これを視線速度範囲に対応する運動学的距離の差 d で除したものをガス密度 ρ とした。頻度は、ボクセル数の代わりに対応する体積の積算 V を用い、該当領域全体に対する割合 f_{vol} で示した。

低分解能だと高密度な部分が smearing するため、GDH は空間分解能の影響を受ける。そこで我々は FUGIN のデータを順次平滑化することで、観測分解能の効果が GDH にどんな影響を与えるかを調べた。調査領域は $(l, b) = (29^\circ, 0)$ を中心とした $2^\circ \times 2^\circ$ で、局所構造の影響や terminal velocity を勘案して、 $20 < v_{\text{LSR}} < 100 \text{ km s}^{-1}$ とした。その結果、高密度端は smearing の影響を受けるのに対し、低密度端は感度限界が向上した $\geq 1'$ 分解能では、 $-2.8 < \log \rho < -1.8 [M_\odot \text{ pc}^{-3}]$ の範囲で 0.2dex 以下で一致することを見出した。その上で、奥行き距離の違いに対応する視線速度ごとに、上記密度範囲での GDH の形が大きく変化することがわかった。

また、常識的な値でなら、銀河回転運動モデルの違いによる影響は 0.1dex 以下であることも確認できた。