

Q07a 高密度ガストレーサーを用いた分子雲高密度領域の N-PDF(柱密度頻度分布関数)の特徴

柴田 洋佑, 半田 利弘, 松坂 怜 (鹿児島大学), 村瀬 建 (岐阜大学)

分子雲の密度構造の特徴を調べる方法として、近年、N-PDF(柱密度頻度分布関数)が注目されている。密度構造が乱流などランダムな過程で作られている場合、その形状は対数正規分布 (Log-normal=LN) になるとされ、重力収縮など不可逆的な過程が卓越してくると高密度側にべき乗 (Power-law=PL) の裾を引くとされている (e.g. Kainulainen+2009)。一方、CO など低密度分子ガストレーサーを用いた研究では、複数の LN の組み合わせだけで N-PDF がよく説明出来ることがわかってきた (e.g. Murase+2023)。では、自己重力の影響がより強いと予想される、高密度ガストレーサー (NH_3 , N_2H , C^{18}O) ではどうなるのだろうか？そこで、これらを用いた N-PDF を調査した。本研究では、GBT(NH_3 : Friesen+2016)、NRO45m(N_2H^+ , C^{18}O : Nakamura+2019) で観測された Aquila Lift のデータを使用した。観測空間分解能 0.1pc 程度で分子雲 1 個の N-PDF を作成した。その結果、全ての N-PDF が LN 分布を示すことが分かった。一方、ダスト連続波による N-PDF は同じ雲に対して、PL の存在が報告されている (Schneider+2022)。この食い違いを調べるために、分子輝線が十分に強く検出された領域でダスト連続波から N-PDF を描くと、高密度側にも LN 分布があることが分かった。これは、ダスト連続波で捉えた“雲”が複数の密度構造の複合体であったことを示唆する。1つの分子雲内に複数の進化段階が併存すると、複合した成分が見かけ上の PL を生じるとする予想 (Ward+2014) もあり、これに呼応する結果であると考えられる。一方、自己重力優勢な領域は 0.1pc スケールで顕著になる (Khullar+2021) とされるが、N-PDF に反映されるためには、空間分解能 0.005pc 程度の観測が必要になる。