

Q02a 輝線強度の頻度分布 (BDF) による銀河系内分子ガスの分類と占有率の定量化

阪本成一 (国立天文台, 東京大学), 本多優一 (東京大学), 長谷川哲夫 (国立天文台)

分子雲はその一部が密度を高めて構造化し、星形成に至る。Sawada et al. (2012) はその構造化の指標として、輝線強度の頻度分布 (Brightness Distribution Function: BDF) を提案した。ある分子雲の BDF が特定の輝度に集中していれば構造化が進んでおらず、幅広い輝度に分布していれば構造化が進んでいることを意味する。

先行研究では BDF の広がり (\approx 傾き) の指数 (Brightness Distribution Index: BDI) を算出することで、銀河系内の分子ガスに対して、構造化の進んだ明るくコンパクトな B 成分と、暗くて希薄な D 成分の相対的な寄与の比率を評価した。そこで本研究ではその拡張として、 $^{13}\text{CO } J=1-0$ 輝線に対する BDF の形状や絶対値に着目することで、銀河系内の分子ガスを、希薄分子雲、暗黒雲、巨大分子雲 (HII 領域以外)、HII 領域という通常用いられる 4 成分に分類し、その占有率を定量化することを試みた。使用したのは野辺山 45m 電波望遠鏡で取得された星形成プロジェクトおよび FUGIN 銀河面サーベイのアーカイブデータであり、これを $\Delta l \times \Delta b = 1^\circ \times 0.25^\circ$ (距離 5 kpc で 87×22 pc に相当)、 $\Delta V = 1.3 \text{ km s}^{-1}$ の速度チャンネル図に区切って BDF を評価した。

この解析から、BDF のカットオフが希薄分子雲では 2.5 K、暗黒雲では 5 K、巨大分子雲 (HII 領域以外) では 7.5 K 付近にあること、範囲内に複数の異種の分子雲がある場合の BDF はそれぞれの分子雲の BDF の単純な合成で表され、BDF の解析により 4 成分の分離が可能であることが明らかになった。7.5 K を超える輝度温度を持つ成分は既知の HII 領域とおおむね対応する。また、 $l-V$ 図上で希薄分子雲が卓越する領域が連続して見出されたが、これは主に渦状腕間に対応すると考えられる。さらに、希薄分子雲は分子ガスの局所的な占有率としては高くなりがちである一方、暗黒雲や巨大分子雲は希薄分子雲を伴わず孤立しがちであることも分かった。