

野辺山 45m 鏡星形成レガシープロジェクト I: おうし座分子雲 L1551 における低密度クランプサーベイ

P01a

明石俊哉、畔上健太 (東工大)、北村良実、池田紀夫 (JAXA)、川邊良平、島尻芳人 (NRO)、ほか 45 m 星形成チーム

星は分子雲コアの重力収縮により形成することから、分子雲コアの質量関数 (CMF) は、IMF の起源を解明する鍵となると考えられる。実際、 H^{13}CO^+ を用いて高密度域 ($\sim 10^5 \text{ cm}^{-3}$) の CMF が導出されており、IMF の特徴的な大質量側の冪乗則 $dN/dM \propto M^{-\gamma}$ ($\gamma = 2.3 - 2.6$; e.g. Kroupa 2001) との類似性が示されている (Ikeda et al. 2007)。星形成は密度の上昇過程であるので、IMF 起源はより低い密度域にあることが示唆される。最近の C^{18}O 輝線の観測により、 10^4 cm^{-3} の密度域での IMF と CMF の類似性が示されている (Ikeda & Kitamura 2009)。この結果は、さらに低密度域 ($\leq 10^3 \text{ cm}^{-3}$) に冪乗則の起源を求める必要があることを示唆している。

そこで我々は、 $^{13}\text{CO}(1-0)$ 輝線を用いて密度 10^3 cm^{-3} の構造を調べた。観測領域は、近傍 ($\sim 160 \text{ pc}$) の小質量星形成領域の L1551 領域で、過去に C^{18}O 観測による CMF 導出により IMF と一致する $\gamma = 2.3 \pm 0.3$ が得られている (建井他、2010 年春季年会 P16a)。clumpfind アルゴリズムを用いてキューブデータの局所的なピークを同定した結果、434 個の clump が同定された。clump の半径、質量、速度幅は、 $0.03 \pm 0.01 \text{ pc}$ 、 $0.10 \pm 0.09 M_{\odot}$ 、 $0.5 \pm 0.1 \text{ km/s}$ であった。これらの clump の質量関数を導出した結果、 $\gamma = 2.3 \pm 0.1$ となり IMF の値と一致することが分かった。だが、clump に対しビリアル解析を行ったところ、重力束縛状態になく、乱流が支配的で一時的な構造であることがわかった。以上の結果から、質量関数の大質量側の冪指数は 10^3 cm^{-3} 以上で一定であり、IMF の冪指数と一致し、その起源は星間乱流による分子雲の構造形成過程により決定されることが示唆される。