

P133a 星の最終質量はどのように決まるのか?: オリオン大星雲領域のコア質量関数からの制限

竹村英晃 (総合研究大学院大学 / 国立天文台), 中村文隆, 島尻芳人, 石井峻, Patricio Sanhueza, 川邊良平, 塚越崇 (国立天文台)

前回の年会で我々は、世界最高分解能 (8") のオリオン A 分子雲広域 C¹⁸O マップを用いて、2090 個の高密度コアの同定に成功したことを報告した。また同定したコアの質量関数 (Core Mass Function, または CMF) を導出し、先行観測よりも空間分解能が数倍以上よくなったため、低質量側のピーク質量が 0.1 M_☉ 程度、すなわち褐色矮星程度となることを新たに明らかにした (2019 年秋季年会、P146a)。

本研究では、オリオン大星雲を含むオリオン A 分子雲の中心領域 ($\geq 30' \times 30' \sim 3.6 \text{ pc} \times 3.6 \text{ pc}$) で、Da Rio et al. (2012) で同定された 1742 個の若い星の初期質量関数 (IMF) と C¹⁸O マップから同定した 674 個の星なしコアの CMF を比較した。全く同じ領域の CMF と IMF を十分な空間分解能で比較したのは初の試みである。

その結果、同定したすべての星なしコアに対する CMF と IMF のピークが同程度となった。すべての星なしコアから星が生まれるとすると星のフィードバック (主に原始星アウトフロー) で吹き飛ばした質量を周囲のガスの降着や合体で再獲得しないと IMF は再現できない。一方、重力的に束縛された星なしコア (総数 93 個) のみの CMF からは、星のフィードバックで予言される 30% の星形成効率を仮定するとこの領域の IMF を再現できることがわかった。このことは、コアが重力的に束縛されることが星形成の必須条件であることを示唆している。言い換えると、重力的に束縛されていないコアの進化過程 (最終的に散逸してしまう一時的な高密度領域か、降着・合体によって重力的に束縛されたコアに進化するか) の理解が星形成過程の解明の鍵になることを示している。