

P114a 近傍小質量星形成領域におけるコアの力学状態と星形成モデルの再評価

奈良崎 裕汰 (東京大学), 中村文隆 (国立天文台), 吉野碧斗, Meizhi Liu (東京大学)

標準的な星形成モデルでは、星は高密度コアの重力収縮によって形成されると考えられている。しかし近傍の小質量星形成領域では、多くの高密度コアが重力だけでは束縛されておらず、これら非束縛コアが星形成にどのように関与するかは未解明である。本研究では、Herschel Gould Belt Survey(HGBS) からおうし座 (TMC-1・L1495)、へびつかい座、おおかみ座 I・III・IV、みなみのかんむり座、ペルセウス座の計8領域を対象に、HGBS コアカタログを用いてコアの力学状態と星形成率を解析した。これらは太陽近傍 $d \lesssim 300pc$ の距離にあり、空間分解能も同等である。

力学状態の見積もりにはボナーエバート比 (α_{BE} コア内乱流をゼロとした場合) を用い、 $\alpha_{BE} < 1 \sim 2$ を重力束縛コアとした。重力束縛コアのみが星形成すると仮定し、コア寿命を自由落下時間の $f \approx 5$ 倍、コア質量の30%が星に変換されるとすると、星形成率 SFR_{ff} は $1 \sim 6\%$ となり、観測される標準的な星形成率 (数%) と整合した。

さらに TMC-1、L1495、へびつかい座では、野辺山 45m 望遠鏡の $C^{18}O(J=1-0)$ 観測を用いてコア内乱流を含む α_{vir} を算出したところ、束縛コア数は大幅に減少したものの、平均密度の上昇や総質量の減少により推定される SFR_{ff} は α_{BE} に基づく結果とほぼ同じであった。

この結果から、近傍の小質量星形成領域では、従来の星形成モデルの過程のように束縛コアのみが星形成を担っているとしても矛盾はなく、コア周囲のガス降着の効果は限定的であると予想された。しかし、大半のコアが非束縛である事実は、コアが分子雲の重力不安定で形成されるという標準モデルとは矛盾する。仮に、コアが強い磁場等で支えられ、寿命が長い ($f > 10$) 場合には、非束縛コアの星形成が重要となるだろう。