

P118a Cloud-in-cloud simulations of star cluster formation

福島肇, 矢島秀伸 (筑波大学)

巨大分子雲 (GMC) での星団形成について、大質量星からの輻射や星風といったフィードバックにより雲が破壊され星形成が制御される。近年の研究では、輻射流体シミュレーションが行われており、紫外線の電離加熱等により、銀河系内での典型的な GMC では星形成効率が 10%以下となることが示されている (e.g., Kim et al. 2018, Fukushima et al. 2020)。一方、これまでの多くの計算では、GMC の初期条件として密度一様球を仮定した計算が行われてきた。しかし、実際に観測された星団の年齢の広がりから、星団形成途中にガス流入を伴いながら自由落下時間より長く星形成が持続したことが示唆されている (~ 10 Myr, e.g., Longmore et al. 2014, Krumholz & McKee 2020)。これを説明するために、雲の密度分布に階層構造があるモデル (GHC model, Vázquez-Semadeni et al. 2019) やフィラメント間の衝突による星形成 (Hub-Filament model, Kumar et al. 2020) が提唱されている。

そこで、本研究では、紫外線光によるフィードバックを考慮しつつ、初期条件として密度分布に階層構造がある場合について計算を行った。これまでは、密度一様球を初期条件としていたが、より内部に面密度の大きい雲を設置することで、先行して形成される星団がどのような影響を与えるかを計算する。ここでは、適合格子細分化法を用いた流体シミュレーションコードである SFUMATO (Matsumoto 2007) に輻射輸送計算を実装したコードを用いる (Fukushima & Yajima 2021)。結果として、外側の雲の面密度が低い場合 ($\sim 25 M_{\odot} \text{pc}^{-2}$) には、先行して形成した星団から電離領域が拡大する過程において、連鎖的星形成が起き OB アソシエーションが形成されることがわかった。講演では更に、外部・内部雲の面密度の変化が星団形成に与える影響について議論する。