

P140a モーメント法を用いた輻射流体シミュレーションによる星団形成の解明

福島肇, 矢島秀伸 (筑波大学)

巨大分子雲 (GMC) について、星形成の継続時間は超新星爆発が起こる時間スケールより短いため、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ていることが観測から示唆されている (e.g., Kruijssen et al. 2019, Chevance et al. 2020)。また、輻射流体シミュレーションを用いることでも、GMC における星形成過程について調べられており、銀河系内の星形成雲では電離フィードバックにより、短時間で雲が破壊され、星形成効率が 0.1 以下に抑制されることが示されている (e.g., Kim et al. 2018)。一方、よりコンパクトで脱出速度が 10km/s を上回る雲では、電離フィードバックが効きづらくなるため、星形成効率が上昇することが予想されている (Dale et al. 2013)。しかし、このような星形成雲について、形成される星団の性質や星形成効率がどのように変化するかは調べられてこなかった。

本研究では、様々な面密度や金属量の星形成雲について輻射流体シミュレーションを行い、形成される星団の性質について調べた。手法としては、適合格子細分化法 (AMR) 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、新たに開発したモーメント法による輻射輸送を実装したコードを用いる。初期条件は、乱流速度場も考慮した密度一様球を用いる。結果としては、面密度が同じ場合でも雲の脱出速度が 10km/s を超える場合、星形成効率が大きく上昇することを示した。この場合には、低金属量環境における星形成効率の減少の割合も小さくなる。また、初期の乱流強度が大きい場合の方がより星形成効率は減少することも示した。これらの結果から、星形成雲と形成される星団の性質の関係について議論する。