

P115a フィラメントの重力不安定性により形成されるコアの統計的性質について

三杉佳明, 川村香織, 犬塚修一郎 (名古屋大学)

星はその質量により進化が決定するため、どの質量の星がどのような頻度で形成されるかを明らかにすることは重要である。星の母体である分子雲コアは、近年の Herschel 宇宙望遠鏡を用いた観測により、分子雲内のフィラメント構造に沿って分布していることが明らかになった。分子雲コアの質量関数 (CMF) は星の初期質量関数 (IMF) と似通った形をもつことが観測により示唆されており、CMF の理解が IMF の理解につながると期待されている。CMF の起源を理論的に解明するために、Inutsuka (2001) (以下、I2001) は Press-Schechter 理論をフィラメント状分子雲に適用した。その結果、フィラメントの線密度ゆらぎパワースペクトルのべきが -1.5 の場合、観測されている CMF のべきを再現できることがわかった。近年の観測により、フィラメントの線密度ゆらぎパワースペクトルのべきが I2001 で予言された値と一致することが確かめられた。さらに、 -1.5 のべきと近い値かつ一次元コルモゴロフ乱流のべき指数である $-5/3$ を用いた場合、フィラメントから形成されるコアの角運動量をも説明可能であることも明らかになった (2018 年秋季学会)。しかし、I2001 は Press-Schechter 理論を用いているため、理論が非線形段階においても正しいかどうかは明らかではない。

そこで、本研究では一次元の Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) 法を用いてフィラメントの重力不安定性によるコア形成過程を計算した。シミュレーションの結果から形成された分子雲コアを読み取り、CMF を導出した。その結果、線密度パワースペクトルが $-5/3$ 乗の場合、非線形段階においても CMF のべきを再現できることがわかった。またコアのうち約 10% がコア同士の合体を経験しており、コアの重力収縮期でもコア外部からの質量降着が起きる可能性が示された。本講演では以上の結果について報告する。