

P111b 初期宇宙の異なる環境下で強磁場が星形成過程に与える影響

村社伊樹, 町田正博 (九州大学)

初代星を含む初期宇宙の星は直接観測することが困難であり、その形成過程の解明には数値シミュレーションを用いた理論的研究が主流である。また、初期宇宙の磁場は弱いと考えられていたため、多くの星形成シミュレーションでは磁場の効果が無視されていた。しかし、近年の研究で初期宇宙での磁場の増幅が示唆され、磁場の影響を考慮した初代星形成シミュレーションが行われるようになってきた。一方で、初代星形成以降の低金属量環境下での星形成過程で磁場を考慮した研究は少ない。特に、非理想磁気流体効果を考慮した初期宇宙の星形成シミュレーションは稀である。

本研究では磁場とその非理想磁気流体効果 (オーム散逸、両極性拡散) を考慮して、低金属量星の形成過程における磁場の影響を調査した。金属量の違い ($Z/Z_{\odot} = 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}, 0$) に加え、現在の星形成領域と同等の電離率を持つ場合と始原的環境と同様の電離率を持つ場合を考慮し、計8つの星形成環境を構築した。磁場強度は質量磁束比 $\mu_0 (= (M/\Phi)/(2\pi G^{-1})) = 3$ とした。シミュレーションの結果、現在と同程度の電離率をもつ、 $Z/Z_{\odot} \geq 10^{-5}$ のモデルでは重力不安定による多重星形成や渦状腕構造が確認された。一方で始原的な電離率 (~ 0) を持つ低金属量のモデルではこれらは確認できなかった。このことから強磁場は始原的な電離源を持つ $Z/Z_{\odot} \leq 10^{-6}$ の低金属量環境下では星の分裂を抑制する。しかし、現在と同等の電離源を持つ $Z/Z_{\odot} \geq 10^{-5}$ の環境下では強磁場でも星周円盤の重力不安定を抑制できずに分裂する可能性がある。