

X03a ダークマターハローの周期的バリオン重力場変動への力学応答

扇谷豪、森正夫 (筑波大学)

宇宙の構造形成のパラダイム、コールドダークマター (CDM) シナリオは、 N 体シミュレーションによるとダークマター (DM) ハロー中心部で質量密度が発散する (カスプ) 構造を预言する (Navarro, Frenk & White 1997; Fukushige & Makino 1997; Moore et al. 1999; Jing & Suto 2000)。DM が力学的に支配する、つまり、カスプを持つことが期待される天体として矮小銀河が挙げられる。しかし、その観測結果によると、矮小銀河の密度は中心部で発散せず、一定となる (コア) ことが報告されている (Swaters et al. 2003; Spekkens et al. 2005; Oh et al. 2010)。この理論と観測の不一致は” コア カスプ問題” と呼ばれ、CDM シナリオの未解決問題の一つである。

コア カスプ問題に対し、星からのフィードバックを起源とするバリオンの重力場変動によって、DM ハローのカスプをコアへと遷移させるモデルが提案されている (Navarro et al. 1996; Read & Gilmore 2005; Mashchenko et al. 2006)。これまでに、我々は矮小銀河で大量の超新星爆発によるバリオン (ガス) の放出が起こり、その結果の重力場変動により、カスプがコアへと遷移するかを調べた。その結果、このモデルでは観測されるコア構造を再現することはできないという結果を得た (Ogiya & Mori 2011)。

今回我々は、” 超新星爆発により矮小銀河内のガスが加熱・膨張し、やがて放射冷却・収縮が起こり再び星形成が起こる、という一連の過程の繰り返しの重力場変動によりカスプがコアへと遷移するか” を N 体シミュレーションを用いて調べた。バリオンの重力場は周期的に時間変化する外場によって表現した。今回我々はバリオンの重力場変動の時間スケールに依存して DM ハローに形成されるコアの大きさや位置が大きく変化する事を報告する。また、DM ハローの粒子群と外場間で起こる共鳴的な現象に対する解析的なモデルを紹介する。