

X62a 銀河衝突によるダークマター欠乏銀河の形成：フィードバックモデル依存性について

大滝恒輝, 森正夫 (筑波大学)

現在の標準的な銀河形成モデルである CDM モデルに基づくと、銀河には恒星質量の約 100 倍以上のダークマターが存在していると考えられている。しかし最近、ダークマター質量が恒星質量に比べて同程度以下である矮小銀河が観測されており、 Λ CDM モデルに対する新たな問題となっている (e.g. van Dokkum et al. 2018)。このようなダークマター欠乏銀河の多くは、大きな effective 半径 (> 1.5 kpc) で低い表面輝度 (> 24 magarcsec $^{-2}$) を特徴とする Ultra-Diffuse Galaxy (UDG) に分類されている (van Dokkum et al. 2015)。UDG のような広がった星分布を持つ銀河の形成過程には、フィードバック駆動のガスアウトフローによる重力ポテンシャルの変動が重要な役割を果たしていることが示唆されている (Di Cintio et al. 2017)。

我々はこれまでに、ホストハロー内を運動するダークマターサブハロー同士の衝突によってダークマター欠乏銀河を形成する可能性について研究し、その形成条件を見出した。本研究では、超新星フィードバックを受けるガスの熱力学進化モデルを変えることで、フィードバックの効果が最も強いモデルと弱いモデルのシミュレーションを実行し、その強さがサブハローの衝突進化過程に与える影響を調査する。衝突速度 100 km s $^{-1}$ 、質量 $10^9 M_{\odot}$ のサブハロー同士の衝突シミュレーションの場合、弱いモデルではフィードバックによって得たエネルギーのほとんどをガスの放射冷却によって失うため、ガスが衝突面に止まって星形成を起こす。一方で強いモデルでは大規模なガスアウトフローが発生し、形成した銀河はより広がった恒星分布となった。この結果は、サブハロー衝突によって形成するダークマター欠乏銀河の性質にフィードバックの強さが影響を与えることを示唆している。