

## X15a 宇宙論的シミュレーションにおける銀河形態のISMモデルに対する依存性

井上 茂樹 (カブリ数物連携宇宙研究機構 / 東京大学)

遠方宇宙の形成期の円盤銀河では、ジャイアントクランプと呼ばれる巨大な星団を保持している銀河が観測されている。しかし、宇宙論的シミュレーションによる再現においては結果は研究ごとで様々である。例えば、多くの銀河でクランプ構造は形成され、十分に重いものは銀河中心に落ちるまで円盤内に存在し続けるとする結果 (Mandelker et al. 2017 など) が報告されているが、その一方で、クランプ構造は星からのフィードバック効果によって成長を阻害され、潮汐作用によってすぐに崩壊するとする研究 (Genel et al. 2016 など) や、クランプ構造は星形成率の分布や紫外線強度の分布においてのみ存在するよう見えるだけであるとする研究 (Buck et al. 2016) などとも報告されている。こうした宇宙論的シミュレーションにおける結果の相違は、シミュレーション中の超新星爆発などのフィードバック効果の強さによって生じていると考えられてきた。

しかし宇宙論的シミュレーションの多くでは星形成ガスにISMモデルを適用し、人為的に状態方程式を与えているものも多い。本研究では銀河形態やクランプ形成の、ISMモデルへの依存性を調べた。結果、クランプ構造の形成は仮定されたISMモデルに大きく依存することが分かった。しかし、銀河全体の星形成率、星質量、円盤の角運動量などはこうしたISMモデルにはほとんど依存せず、どの場合でも観測に概ね一致する銀河を再現する。つまり、現在のシミュレーションの正当性の根拠となっているこれらの観測値との一致性においては、どのISMモデルも棄却されず、どのモデルが適切であるかが検証されていないことを意味している。今後の宇宙論的シミュレーションにおいては、クランプ構造の存在度などを用いて、個々の銀河の形態までも一致させるように、フィードバックおよびISMモデルを決定する必要があると思われる。