

Mucho-Uchuu simulations: Data Release 1

○石山 智明¹ the Mucho-Uchuu collaboration² (1.千葉大学)

近未来の大規模広天域銀河サーベイ観測では数百万から数十億個の銀河のデータが得られる見込みであり、宇宙論モデルがより強固に制限されると考えられる。一方、大規模サーベイといえども、観測できるのは宇宙の限られた部分であり、得られた銀河分布はさまざまな統計誤差を含んでいる。そのため、理論モデルに基づき、銀河の数密度やクラスターリングの平均シグナルと共分散行列などのさまざまな統計量を精密に評価する必要がある。それには宇宙論的シミュレーションを多数行い、銀河模擬カタログを生成しこれらの統計量を得るのが直接的である。しかし、従来のものはラン数、もしくは分解能が不足しており、近未来のサーベイとの比較は困難であった。

我々はスーパーコンピュータ「富岳」を活用し、これらの統計量の計算を可能にするシミュレーション群、Mucho-Uchuuを構築している。具体的には、大質量銀河を解像する $N=6144^3$ 、一辺6Gpc/hのシミュレーションが100ラン完了しており、輝線銀河を解像する $N=4096^3$ 、一辺1Gpc/hのシミュレーションが約700ラン完了している。後者は最終的には1000ランを目指しており現在もランが進行中である。2025年秋季年会(U24a)では、特に大質量側でコズミックバリエーションの影響を抑制したダークマターハロー質量関数の精密測定結果を報告したが、本講演ではデータリリースの詳細を述べる。ハローの中で銀河を精密にモデル化するために、特に高解像度シミュレーションでは個々のハローの合体形成史が重要である。同様の科学的動機で進められた(ている)他のプロジェクトでは、技術的制約などにより大量のシミュレーションに対してハロー合体形成史を構築できていなかった。一方、Mucho-Uchuuではハロー合体形成史を含めたカタログを構築し、データを順次公開している。本講演ではこれらの詳細を述べる。