

X35a 宇宙論的 N 体シミュレーションデータの解析によるダークマターサブハローの角運動量ベクトルの獲得メカニズムについて

長船大樹 (北海道大学), 和田桂一 (鹿児島大学), 石山智明 (千葉大学), 岡本崇 (北海道大学)

ダークマターハローは銀河の大部分の質量を担う銀河の構成要素の 1 つである。ダークマターハローの角運動量は銀河の形状や内部構造に関係しており、weak lensing の解析や銀河形成を理解する上で重要である。そのため、先行研究では、ダークマターハローの角運動量に対して、潮汐場によるトルクの影響 (Peebles 1969) や大規模構造フィラメントによる影響 (Libeskind et al. 2012) について調べられてきた。しかしながら、ダークマターハローの内部に存在するダークマターハロー (サブハロー) について詳細な解析は行われておらず、サブハローの角運動量の獲得メカニズムは明らかではない。そこで本研究は、サブハローの角運動量ベクトルの進化に着目し解析を行なった。本研究には、2 つの高分解能宇宙論的 N 体シミュレーションデータ Phi-4096 (Ishiyama et al. 2021) と ν^2 GC-S (Ishiyama et al. 2015) を用いた。Phi-4096 は 1 粒子の質量が $5 \times 10^3 h^{-1} M_{\odot}$ と質量分解能が高く、 ν^2 GC-S はボックスサイズ $L = 280 h^{-1} \text{Mpc}$ で大量のハローのデータを持つため、これら 2 つの相補的なデータを用いることで統計的かつ高分解能な解析が行える。また、低解像度のデータをサンプルから取り除くため、Bett & Frenk (2016) の条件をもとに粒子数 $N > 1000$ などの制限を満たすサブハローを対象とした。解析の結果、サブハローの角運動量ベクトルはサブハローが降着したハロー (ホストハロー) の中心からの距離と関係が見られ、サブハローの角運動量の方向は、ホストハローの中心付近ではホストハローの角運動量の方向に向き、ホストハローの外縁部ではランダムに向く傾向が得られた。この結果を踏まえて、ホストハローからの潮汐効果がサブハローの角運動量の進化に与える影響について議論する。