

X36a 大規模シミュレーションを用いたフィラメント降着がハロー構造へ及ぼす影響

森永優, 石山智明 (千葉大学)

標準的な宇宙論モデル (Λ CDM モデル) は、現在の宇宙大規模構造形成を非常に良く再現する。宇宙の大規模構造はダークマターハロー同士が網目状に密集するフィラメント領域や、フィラメントが取り囲むボイド領域からなり、ハローに降着するサブハローの総質量のうち4割程度がフィラメントから流れ込む。そのため、現在のハローの構造は、フィラメント構造に沿ったサブハローの非等方的な質量降着の影響を反映していると考えられる。

本研究では、大規模宇宙論的 N 体シミュレーションで得られた多数の宿主ハローの構造 (軸比・長軸方向・角運動量) と、サブハローのフィラメント降着との関係を統計的に探った。宿主ハローごとのフィラメント降着の特性を捉えるため、サブハローの降着位置から、フィラメントの方向と降着の強さを各宿主ハローごとに定量的に求めた。そして、サブハローのフィラメント降着が $z=0$ の宿主ハローの構造へ与える影響を、質量の異なるサブハロー、宿主ハローごとに調べた。

解析の結果、 $z=0$ における宿主ハローの構造はサブハローのフィラメント降着の強さに依存して変化することが確認された。サブハローのフィラメント降着が強い宿主ハローほど軸比が小さくなり、よりつぶれた形状を示す傾向が確認された。そして、宿主ハローの長軸の向きがフィラメント方向に揃いやすく、宿主ハローの角運動量ベクトルはフィラメント方向に垂直になる傾向が確認された。一方、等方的なサブハロー降着により形成された宿主ハローは、より丸い形状を示した。