

X17a 宇宙論的シミュレーションで探る、恒星ストリームと銀河重力場の関係

森永優, 石山智明, 桐原崇亘 (千葉大学)

恒星ストリームは、矮小銀河や星団が宿主銀河の重力ポテンシャルの中を軌道運動する過程で、宿主銀河からの潮汐力を受け、過去の軌道に沿って星が引き剥がされ形成される。そのため、恒星ストリームは銀河系や近傍銀河のダークマターハローの形状など、重力ポテンシャルの特徴を制限できる重要なトレーサーとして大きな注目を集めている。本研究では大規模宇宙論的 N 体シミュレーションと Morinaga et al. (2019) で用いられた準解析的手法を組み合わせて得られた、銀河系サイズハロー周辺に存在する多数のストリームの構造と、宿主銀河のハローの形状の関係を統計的に調べた。まずストリームの恒星粒子の空間分布からアームの向きを特定し、 $z = 0$ の宿主ハローの長軸方向とアームのなす角を測定した。そして、ストリームの先祖ハローの質量、宿主銀河に取り込まれた赤方偏移、軌道離心率と宿主ハローの形状の関係を調べた。

解析の結果、約 40% のストリームが宿主ハローの長軸方向にそろった傾向にあることが分かった。また質量が大きなハロー、高赤方偏移で取り込まれたハロー、軌道離心率が高いハローを起源とするストリームのアームは、より宿主ハローの長軸方向にそろった傾向がある。特に、軌道離心率が中央値より高いストリームの約半数が宿主ハローの長軸方向にそろった傾向があり、ストリームの先祖ハローの軌道と宿主ハローの形状の間の最も強い相関が確認された。本講演では宿主ハローの形状と相関するストリームの宇宙論的な形成過程に加え、コズミックフィラメントを含む宇宙の大規模構造がそれらに与える影響についても議論する予定である。