

X13a 銀河衝突シミュレーションで探るアンドロメダ銀河ハローのサブ構造の形成史

山口未沙, 森正夫 (筑波大学), 桐原崇亘 (北見工業大学), 三木洋平 (東京大学), 小上樹 (国立天文台), 千葉柁司 (東北大学), 小宮山裕, 田中幹人 (法政大学)

近年のすばる望遠鏡 HSC による大規模撮像観測は、M31 のハロー領域に存在する Andromeda Giant Southern Stream (AGSS)、Eastern Extent (EE)、North Eastern Shelf、Western Shelf といった銀河衝突の痕跡 (サブ構造) の空間分布や金属量分布を明らかにしてきた。これらの構造と約 1Gyr 前に M31 の中心付近に衝突したと考えられている矮小銀河との関連性について我々は調査した。本研究では、M31 に潮汐破壊される前の progenitor の動径方向の金属量分布を仮定した高分解能 N 体シミュレーションを実行した。ここでは、progenitor のダークマターハローのスケール半径や質量をコールドダークマターモデルに従って変化させ、重力ポテンシャルの影響をチューニングすることで、観測されている 4 つのサブ構造の空間分布や金属量分布を定量的に再現する progenitor のベストフィットモデルの構築を行った。また、本研究により得られた EE は、Stream C のうち金属量に乏しい成分である Stream Cp よりも数十キロパーセク手前に位置している。この視線方向の空間分布の大きな違いは、これらの形成起源が異なっていることを示唆しているが、一方で両者は天球座標上ではほぼ重なるように隣接している。また、Preston et al. (2021) では、EE の金属量は、Stream C のうち金属量に富んだ成分である Stream Cr と同程度であり、尚且つ EE の視線速度は Stream B と一致することを報告している。我々のシミュレーションでは、Stream B、EE、Stream Cr は全て 1 つの progenitor を起源として説明でき、AGSS の南端から接続するような Andromeda Giant Southern Arc (AGSA) の存在を示唆している。AGSA の全容解明には広視野にわたる分光観測が必須であり、本講演では、すばる望遠鏡 PFS での検証可能性についても議論する。