“Evidence for early filamentary accretion from the Andromeda galaxy’s thin plane of satellites”
Buck et al. 2015, arXiv:1504.05193

GAゼミ@20150528 豊内 大輔

【アブスト】
宇宙論シミュレーションを行って、M31で確認されているVast Thin Disk of Satellites (VTDS)と呼ばれる構造について議論した。その結果、最終的なサブハローの空間分布はホストハローの形成時期に関係していることが分かった。このシミュレーションによれば、形成時期が早く中心集中度が高いホストハローに着目すれば、十分VTDSの性質は説明出来るようである。また、シミュレーションでPlane構造を形作るサブハローの位置を時間をさかのぼって調べると、それらのほとんどがhigh-zで細い（力学的にも冷たい）フィラメントに沿って降着してきたサブハローのようである。

【ゴール】
VPOSの起源を知る&ΛCDMの検証

【オリジナリティ】
ホストハローの形成時期に着目した議論

【ロジック】
（シミュレーション）
・DM only 宇宙論シミュレーション、21個のM31 likeなハロー（$5*10^{11} < M_{200}/M_{sun} < 1.5*10^{12}$）がサンプル。
・ホストハローの形成時期 ⇔ z = 0でのハローの中心集中度（図1）
・ビリアル半径内に降着した時刻の質量が重い30個のサブハローが衛星銀河になれるとして観測。
（planeの定義）
・各ホストハローに対しランダムに100,000通りのplaneの取り、planeからの距離が40kpc以内のサブハローをそのplaneの構成サブハローとしてカウントする。
・各planeについて構成するサブハローの数（N）、planeからの距離の分散（Δrms）、構成するサブハローの銀河中心に対する平均の周回方向と同じ方向に周回運動するサブハローの数（Ncorot）を獲得。（VTDSは N = 15, Δrms ~ 13kpc, Ncorot = 13）
（結果）
図2：plane上のサブハロー数Nと最小のΔrmsの関係。各線の色は中心集中度（図1）に対応。VTDSを説明出来るのは、中心集中度が高いホストハロー。
図3：高い中心集中度を持つあるホストハローについての各planeのN、Δrms、Ncorotの結果。四角の座標と色がVTDSの値。十分VTDSを再現できている。
図4：図3のホストハローにおけるサブハローのz=3での空間分布。z=0でplane上にいるサブハロー（左図）はz=3でフィラメント上に分布している。

【著者コメント＆感想】
・一般的に成長が早い銀河は形成に関与したフィラメント数が少なく、個々のフィラメントも細く力学的にも冷たい。そのため最終的にVTDSのような非等方でかつcoherentな運動をもつ構造が生まれるのだと思われる。またVTDSの存在自体、フィラメントに沿った構造形成の間接的な証拠なのかもしれない。
・M31が他の銀河より形成時期が早いor中心集中度が高いことを何らかの方法で証明出来ると面白そう。







