On the Origin of High Velocity Clouds in the Galaxy

Scott Lucchini, Jiwon Jesse Han, Lars Hernquist, & Charlie Conroy (arXiv:2406.04434)

2024/06/27

梨本 真志

[概　要]

起源が未解明な高速度雲(HVC)について，HVCの観測と一致する冷たくて高密度な雲をｼﾐｭﾚｰｼｮﾝから同定し，その起源を遡って調べた．その結果，HVCの17%は円盤，21%は衛星，大部分の62%はCGM起源であることがわかった．この結果はHVC起源は不均一であることを示唆する．

[目　的]　HVCの起源解明　　**[新規性]**　HVCの包括的な宇宙論的ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ

[論　法]

背　景：

HVC起源として衛星降着，銀河円盤，CGM降着などが提案されるも単独での説明は困難

計　算：Illustris-TNG50

・MW/M31-like 銀河（質量=1.02e+12太陽質量 @ z=0，星形成率はMWよりやや高）

Cloudの同定：

ガス温度が<$10^{4.5}$ Kのセルを識別し，そのうち10個以上連続するボロノイセルを同定

Cloudの追跡：

それぞれの雲を時間軸を遡って追跡してmerger treeを作成

結　果：

図8：HVCの起源ごとの分布

衛星：$(r_0 > r_{\rm vir})$　&　$(\Delta r_{\rm sat,0} < 50\,{\rm kpc})$

円盤：$(r_0 < 50\,{\rm kpc})$　&　$((L_z/|L|)_{\rm max} > 0.7 \mid (v_{\rm rad,0} > 0\,{\rm km/s}))$

熱不安定性：$(T_{\rm max} > T_{\rm vir}/2)$　&　$((t_{\rm cool}/t_{\rm ff})_{\rm max} < 10)$

CGM：$(T_{\rm max} < T_{\rm vir}/2)$　&　$(\Delta r_{\rm sat,0} > 50\,{\rm kpc})$

熱不安定で形成されたHVCを初同定，全体の23%を占める

HVCの起源は衛星21%，円盤17%，CGM39%であり，起源毎に空間分布に偏り有

r_0：**初期3D半径**
$(L_z/|L|)_{\rm max}$：**最大円形度**
$T_{\rm max}$：**最大温度**
$\Delta r_{\rm sat,0}$：**衛星との最小距離**
$v_{\rm rad,0}$：**初期視線速度**
$(t_{\rm cool}/t_{\rm ff})_{\rm max}$：**冷却と自由落下時間の最大比**

図9：起源毎の金属量分布と動径速度分布（各パネルの灰色は初期値）

MWの観測とは大体一致

金属量は大部分は ~0.1

衛星由来には低金属量あり

ほぼ全てのHVCはinflowing

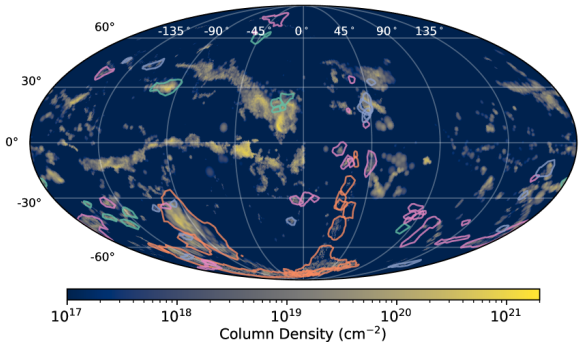
円盤起源の一部はoutflowing

[批　評]

・今回の結果をもとに観測されるHVCについて誰が何起源なのかは同定できるのだろうか？

・計算方法に結果は強く依存するらしい…

図8



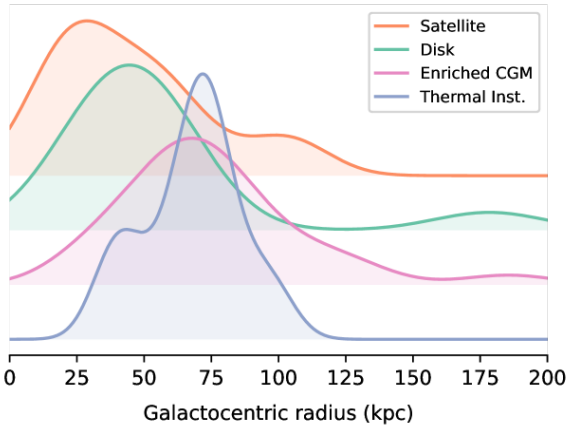


図9

