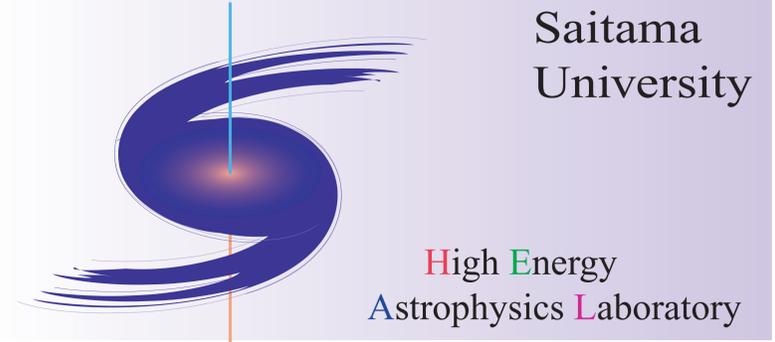


宇宙論的シミュレーションデータベース Illustris-TNGを用いた銀河周辺物質の速度 と元素分布構造の解明

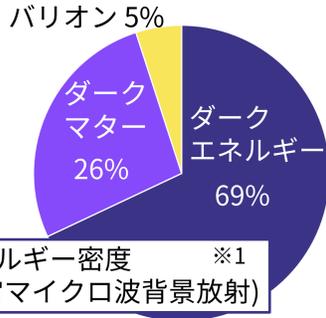
宇宙物理実験研究室 20RP021 西濱大将



1. 背景

大目標 宇宙の構造進化を明らかにしたい

宇宙の大局的進化は **ダークエネルギー** と **ダークマター** が担う。



ダークマターに制限を与えたい

全部のバリオンを知ればよい

バリオンの大半は見つかっていない

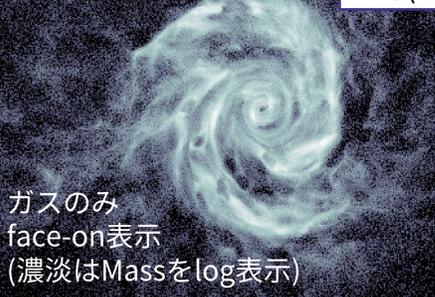
(先行研究) 銀河周辺のガス構造や元素分布の解明されていない ^{※2}

**我々の銀河系に似ている
渦巻き銀河周辺の物質構造を調べる**

2. 手法

Subhalo 342447
Virial Radius 223.0 kpc

宇宙論的シミュレーションIllustris-TNG上の
銀河(Subhalo)を解析。



- **face-on/edge-on表示の仕方**
- 1) 慣性モーメントテンソル I を導出
 - 2) 固有値 λ_j ・固有ベクトル χ_j ($j = 0, 1, 2$) を導出. **face-on**
 $\lambda_0 < \lambda_1 < \lambda_2$ とする. \parallel
 - 3) 回転行列 $R = [\chi_0, \chi_1, \chi_2]$ を作用.
 - 4) x 軸を $\sim 90^\circ$ 回転 = **edge-on**

■ **ビリアル半径(Virial Radius)の導出**

$$R_{\text{vir}} = \left(\frac{3M_{\text{vir}}}{4\pi\rho_{\text{vir}}(z)} \right)^{1/3}$$

平衡状態に達したDMHaloの平均密度

$$\approx 2.1 \left(\frac{M_{\text{vir}}}{10^{15} M_\odot} \right)^{1/3} \left(\frac{\Delta_{\text{vir}}}{200} \right)^{-1/3} \left(\frac{h}{0.7} \right)^{-2/3} E^{-2/3}(z)$$

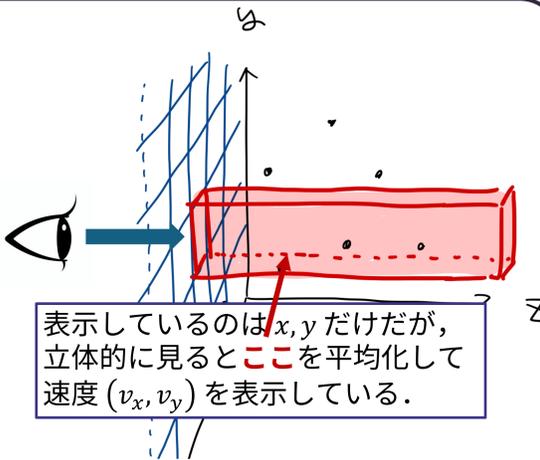
$Z = 0$ のとき $E(z) = 1$, R_{200} を知りたいので $\Delta_{\text{vir}} = 200$ とする.

$$R_{200} \approx 2.1 \left(\frac{M_{\text{vir}}}{10^{15} M_\odot} \right)^{1/3} \left(\frac{h}{0.7} \right)^{-2/3}$$

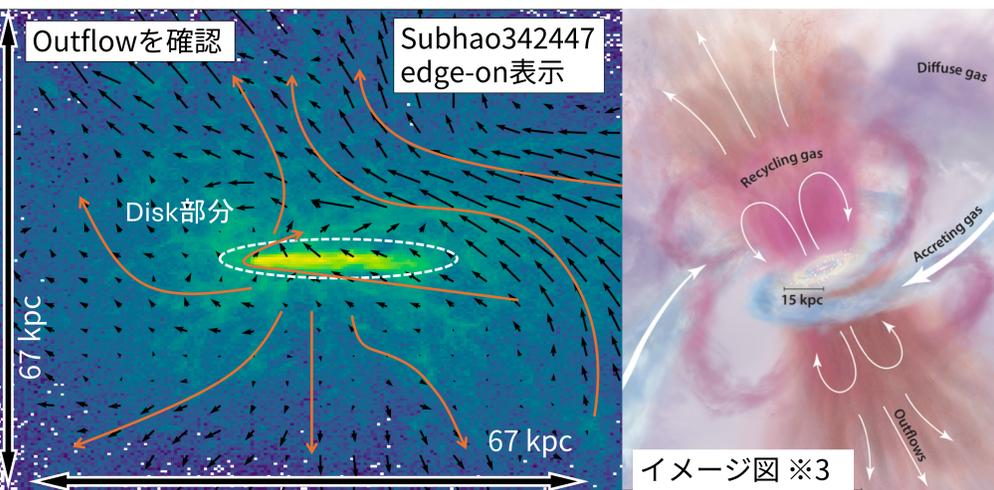
観測される銀河/銀河団の大きさはビリアル半径で近似的に再現する

■ **outflowの射影手法**

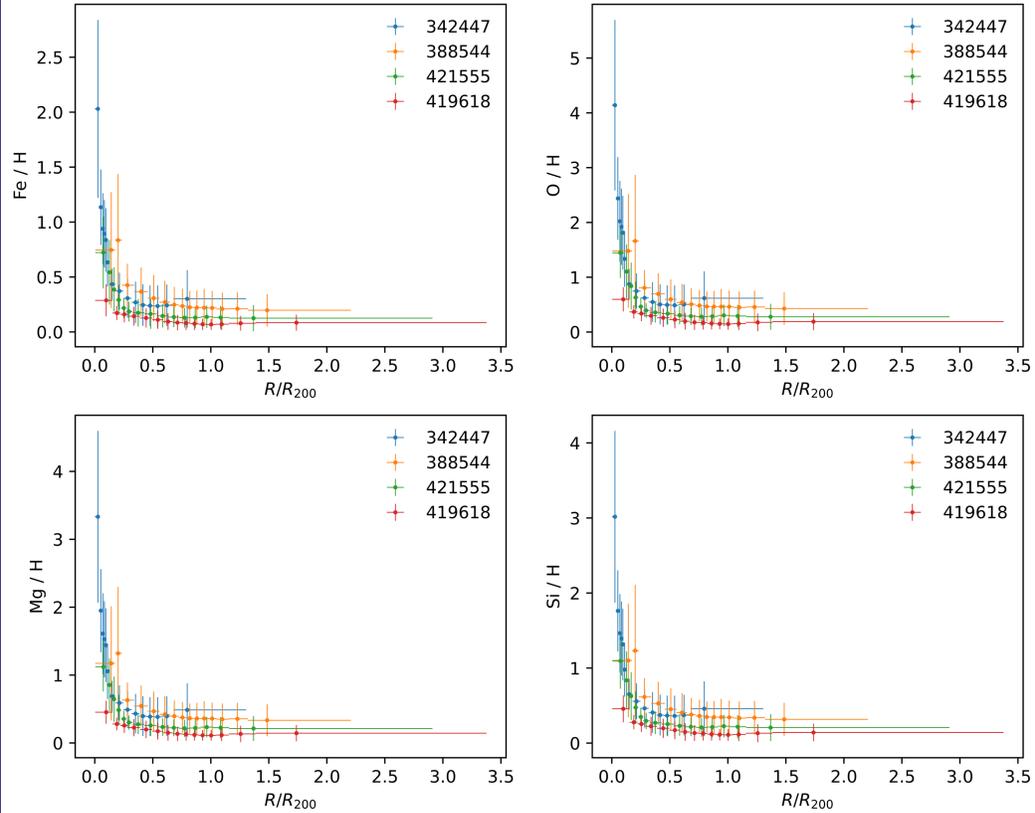
各1 binに粒子/メッシュの平均速度を導出します。



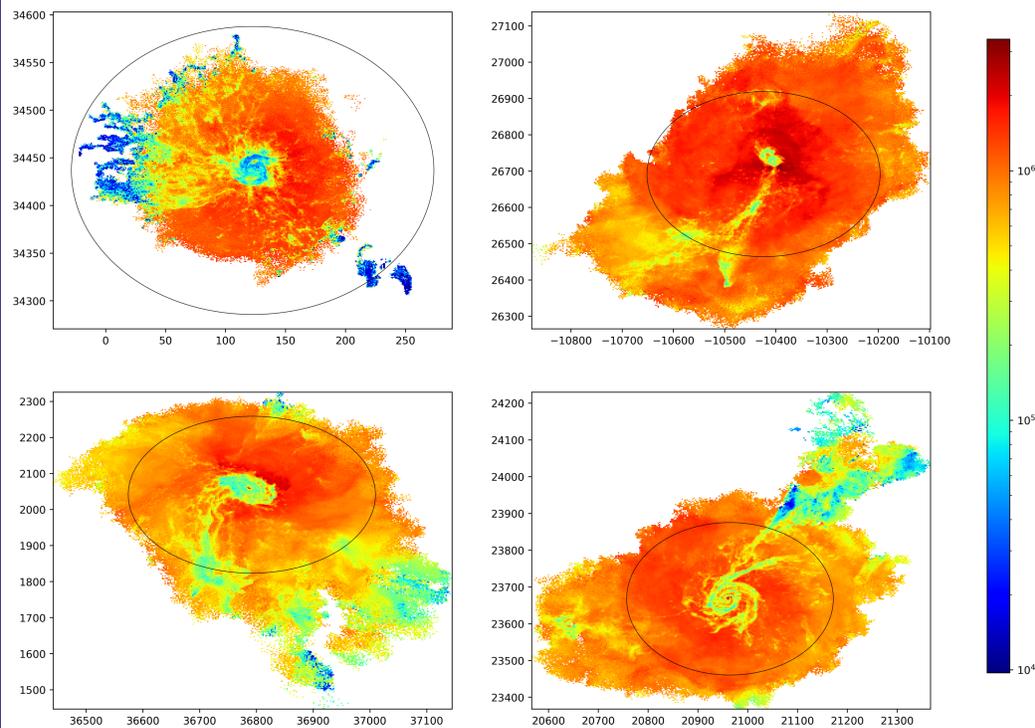
3. 結果



■ Solar Abundance(aspl) vs R/R_{200}

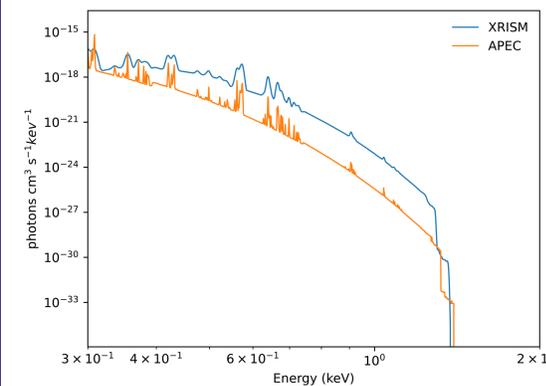


■ Temperature (K)



- 中心付近において、342447のMetallicityは特段大きいですが、それ以外のsubhaloはSolar Abundance程度である。
- Solar Abundance

4. 議論



5. まとめ

参考文献

- ※1 (Planck Collaboration, 2020) のデータより算出。
- ※2 Tanimura et al. 2019