

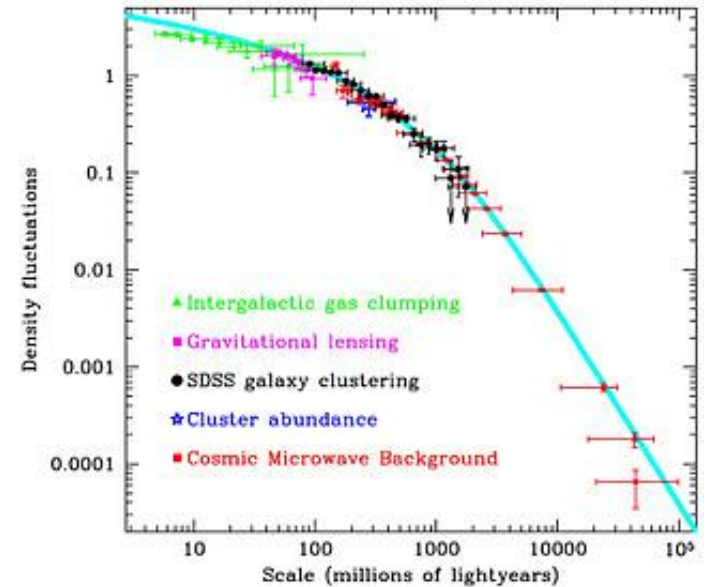
The link between galactic satellite orbits and subhalo accretion

M.R.Lovell et al 2011,MNRAS.413.3013

第127回雑誌会
千葉研M1:古川俊久

Introduction(1):CDM

- 冷たい暗黒物質に基づく宇宙モデル
- 階層的構造形成
- 1Mpc以上のスケールでは観測とほぼ一致している。



Introduction(1)

➤ 銀河スケールでは

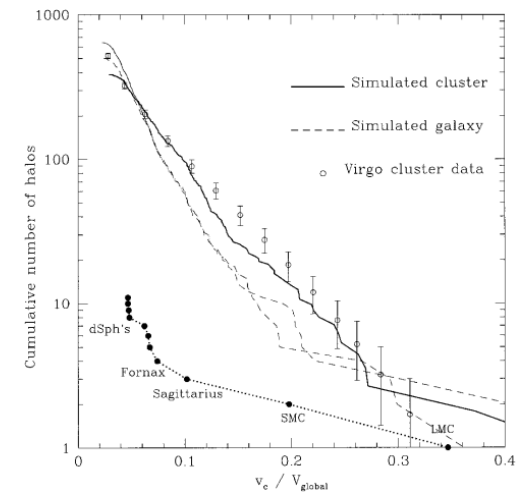
サブハローの数が観測されている衛星銀河に比べ桁違いに多い。



Springel et al (2008)

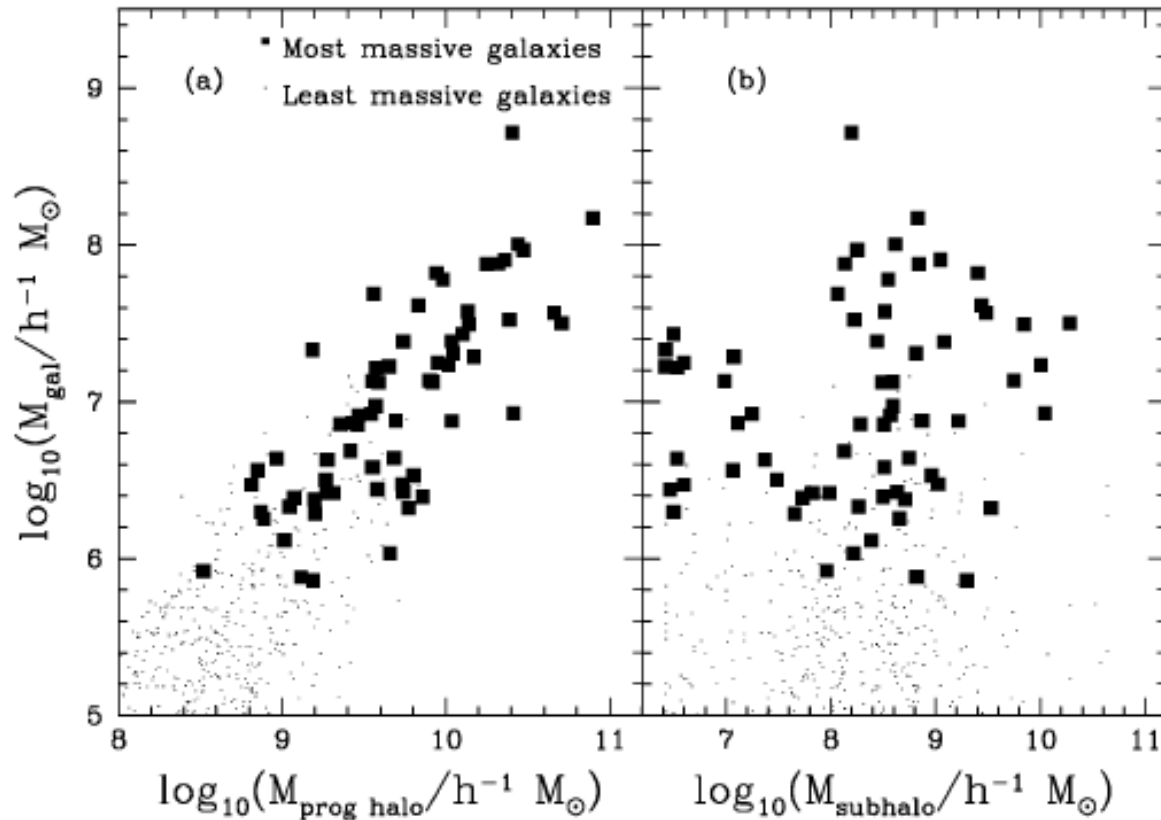
- 解決案

1. 小さいハローで星形成が抑制
2. ダークマターの性質を変更



Moore et al (1999)

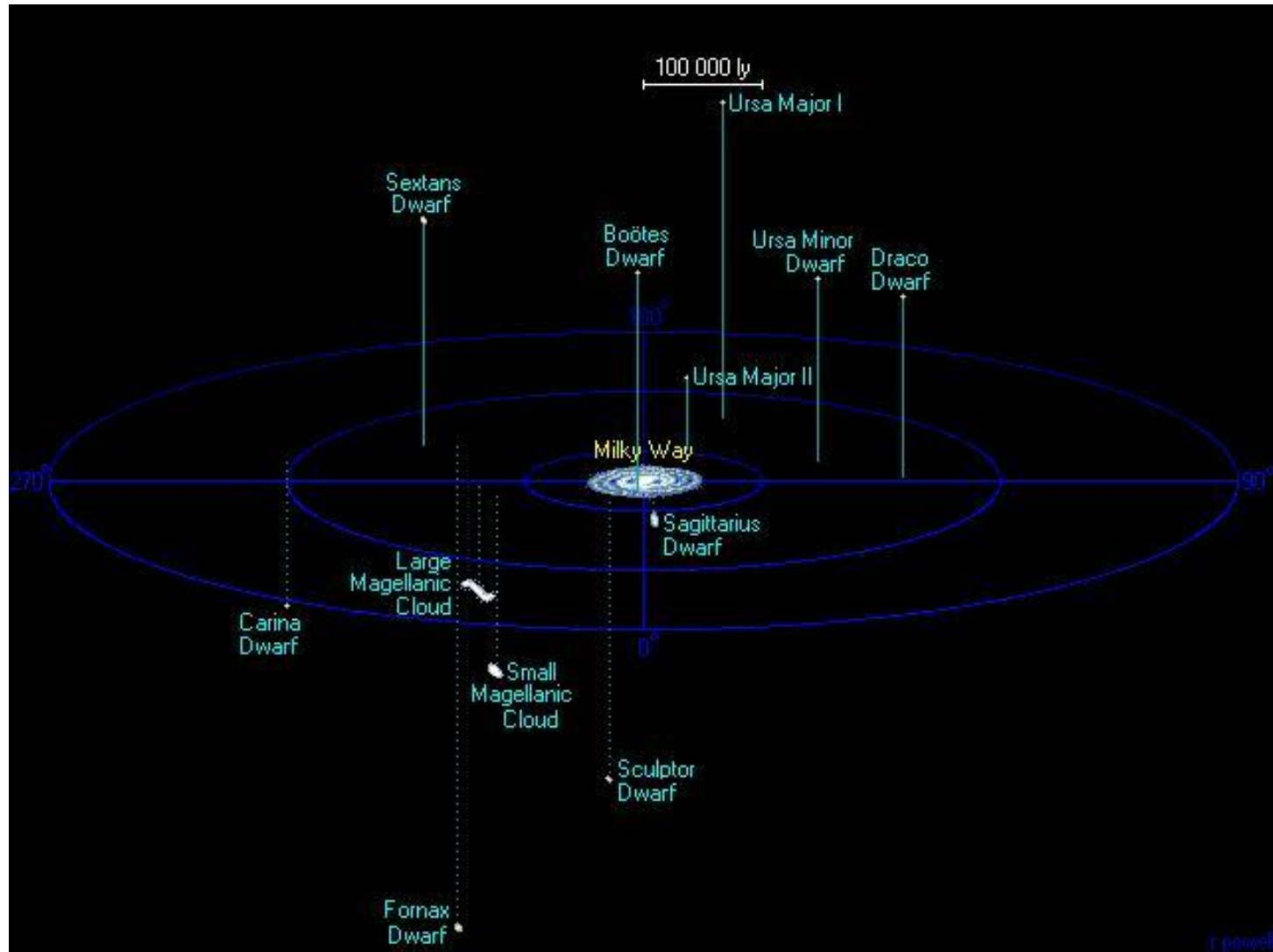
Introduction(1)



Libeskind et al(2005)

降着時の質量が大きいものに星が多く形成される

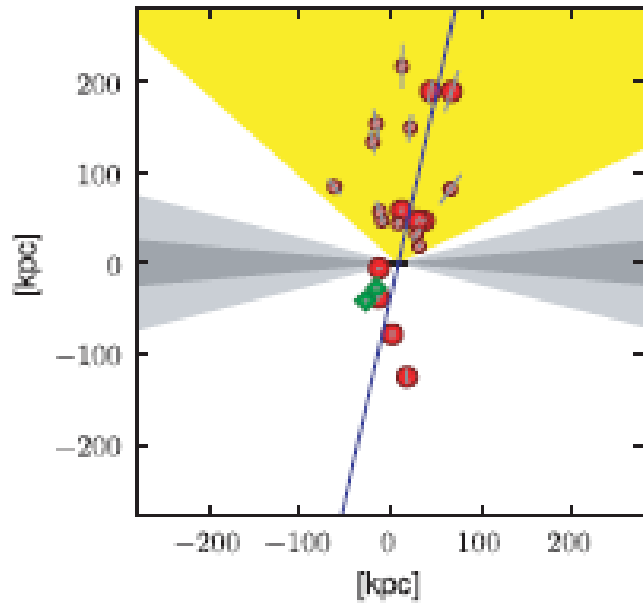
Introduction(2):Satellite galaxy



Introduction(2)

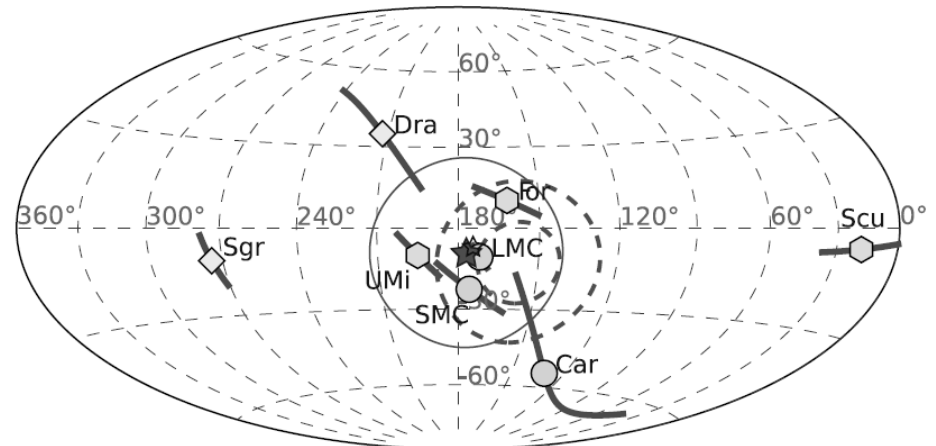
➤ 衛星銀河の空間分布の特徴

- 非等方的な空間分布



Metz et al(2009)

- coherent rotation

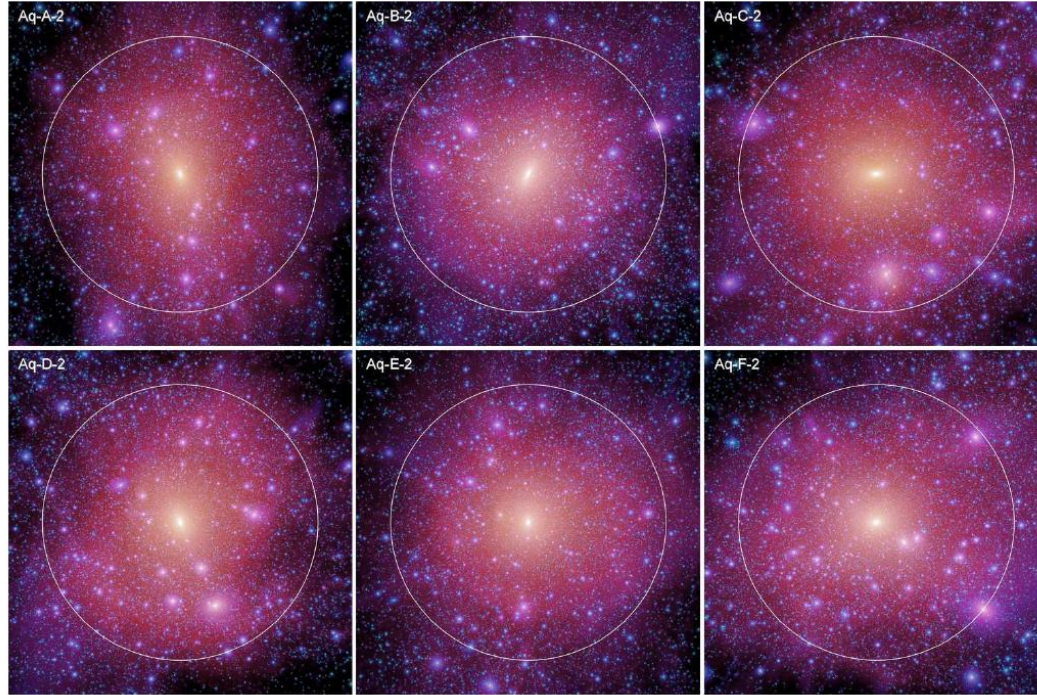


Metz et al(2008)

論文の内容

1. Λ CDMに基づくN体シミュレーションから、銀河系サイズのハローに付随するサブハローの軌道角運動量を計算し、衛星銀河に見られるような空間分布が生じる検証する。
2. 空間分布の起源について考察する。

Aquarius simulation



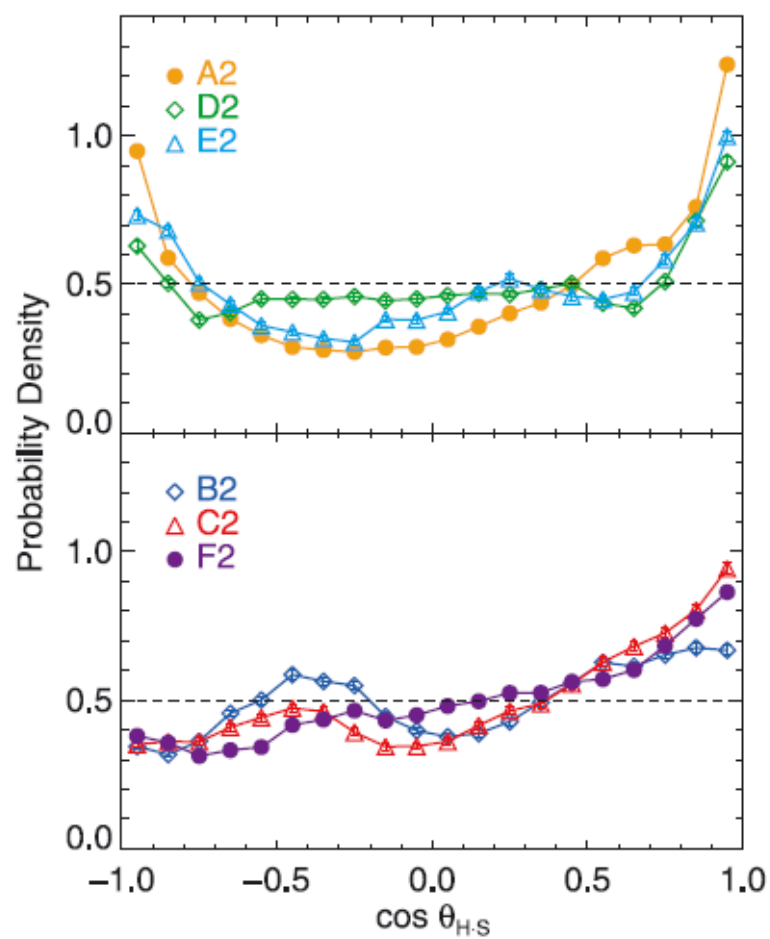
Name	$m_\chi (M_\odot)$	r_{200} (kpc)	$M_{200} (M_\odot)$	n_1	λ	c_{DM}	η_{DM}	q	P
Aq-A1	1.712×10^3	245.76	2.523×10^{12}	197484	—	16.11	1.93	—	—
Aq-A2	1.370×10^4	245.88	2.524×10^{12}	30177	0.027	16.19	1.93	0.866	0.687
Aq-A3	4.911×10^4	245.64	2.524×10^{12}	9489	—	16.35	1.93	0.862	0.688
Aq-A4	3.929×10^5	245.70	2.524×10^{12}	1411	—	16.21	1.93	0.844	0.700
Aq-A5	3.143×10^6	246.37	2.541×10^{12}	246	—	16.04	1.93	0.830	0.685
Aq-B2	6.447×10^3	187.70	1.045×10^{12}	31050	0.022	9.72	1.39	0.820*	0.839*
Aq-C2	1.399×10^4	242.82	2.248×10^{12}	24628	0.020	15.21	2.23	0.711*	0.770*
Aq-D2	1.397×10^4	242.85	2.519×10^{12}	36006	0.012	9.37	1.51	0.846*	0.901*
Aq-E2	9.593×10^3	212.28	1.548×10^{12}	30372	0.017	8.26	2.26	0.898*	0.674*
Aq-F2	6.776×10^3	209.21	1.517×10^{12}	35041	0.050	9.82	0.55	0.700†	0.866†

Parameter : $\theta_{H.S}$

- main halo spin
ホストハローのスピン
- subhalo orbital spin
サブハローの軌道角運動量
- $\theta_{H.S}$
二つのベクトル間の角度

Result(1)

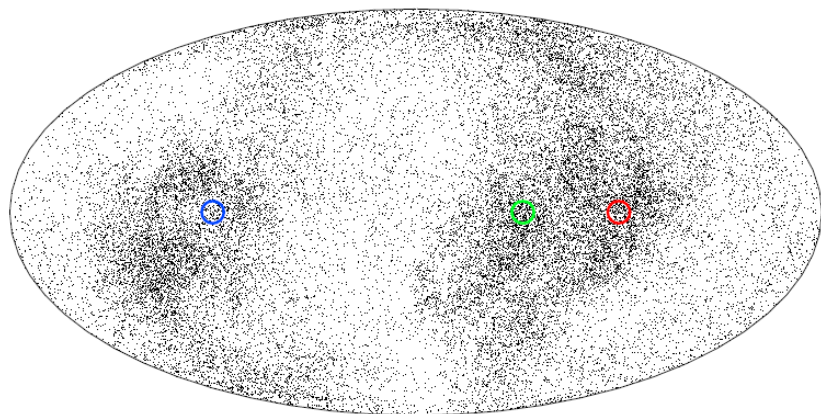
➤ サブハローの角運動量分布



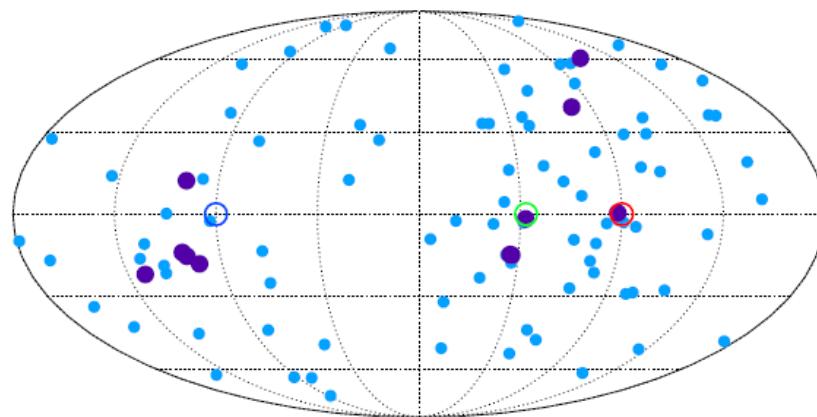
Result(1)

➤ 角運動量分布(その2)

A2

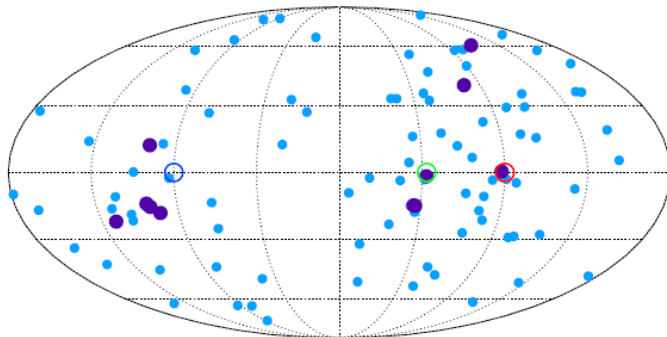


A2

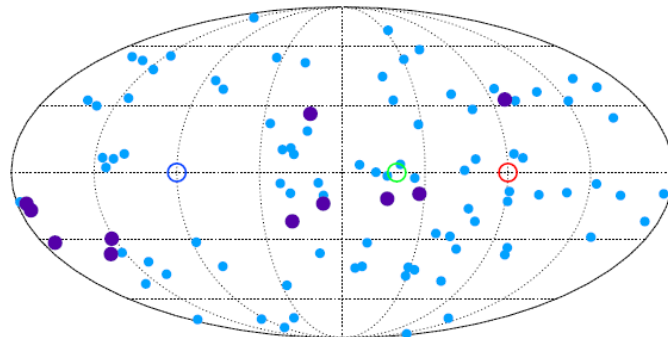


○: $\cos \theta_{H.S} = 1$
○: $\cos \theta_{H.S} = -1$

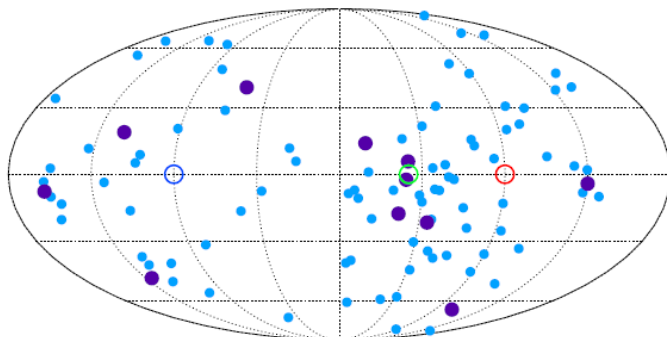
A2



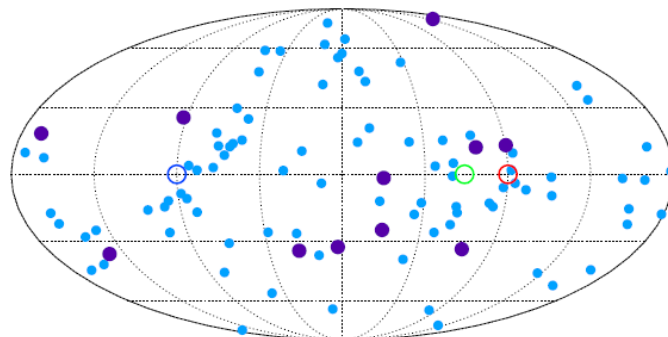
B2



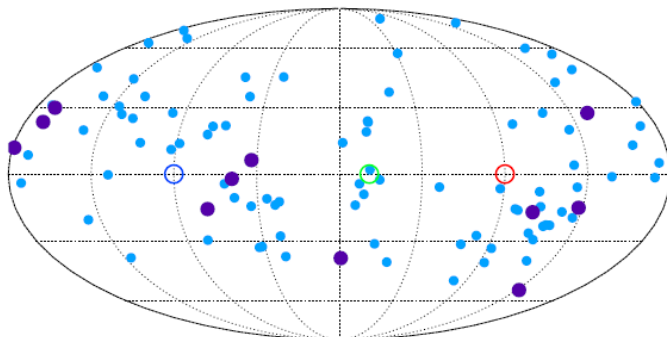
C2



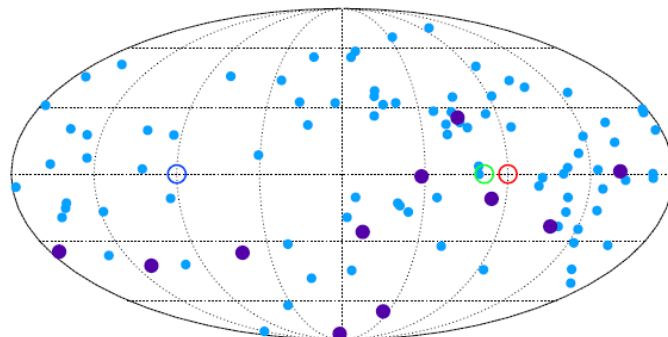
D2



E2



F2

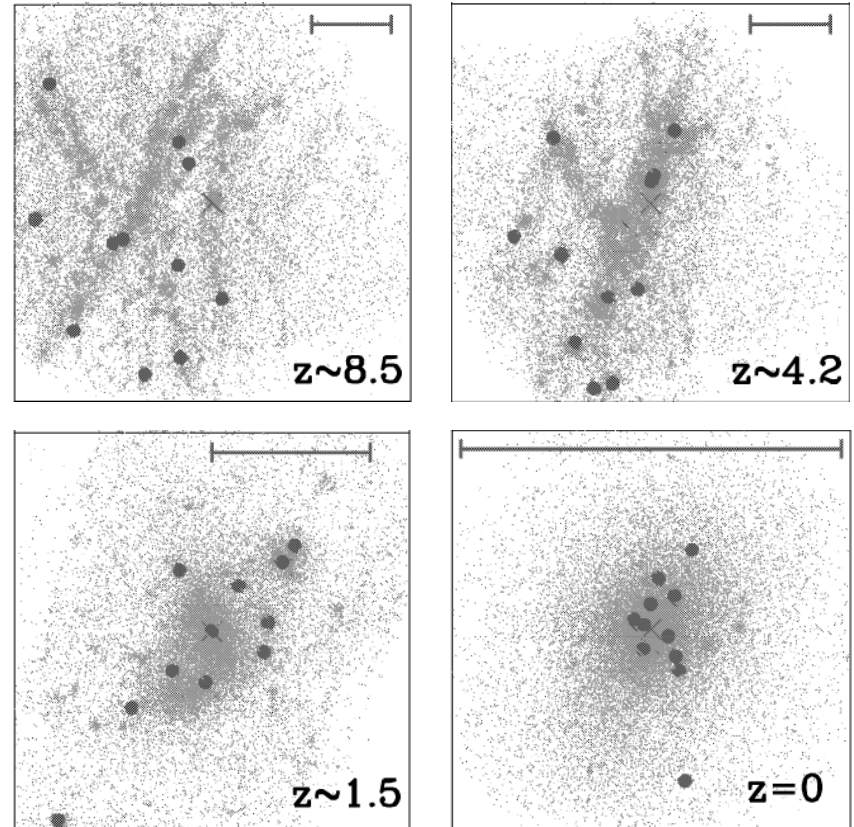


Discussion

➤ 空間分布の起源

- filamentary accretion

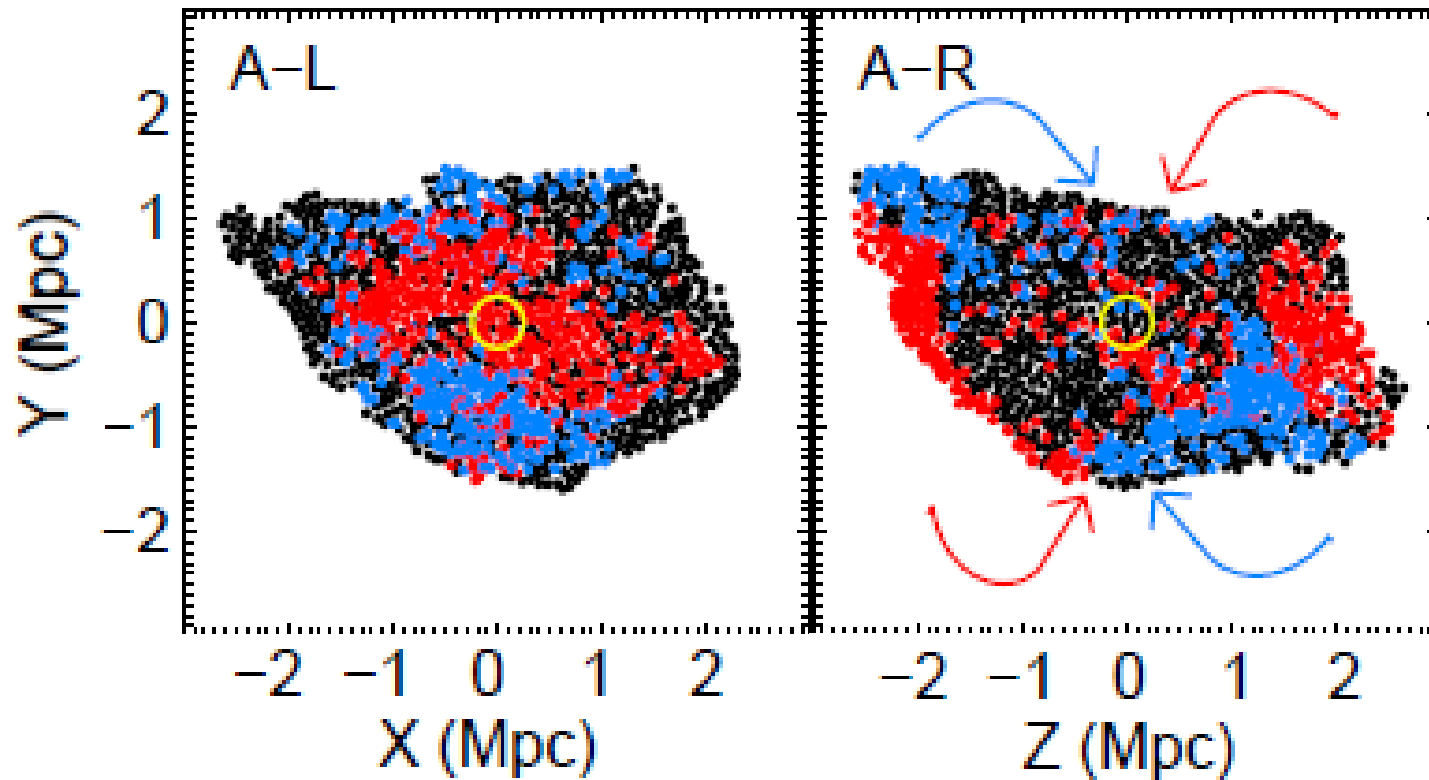
フィラメント構造に沿ってサブハローが降着することで非等方的な空間分布が生じる。



Libeskind et al(2005)

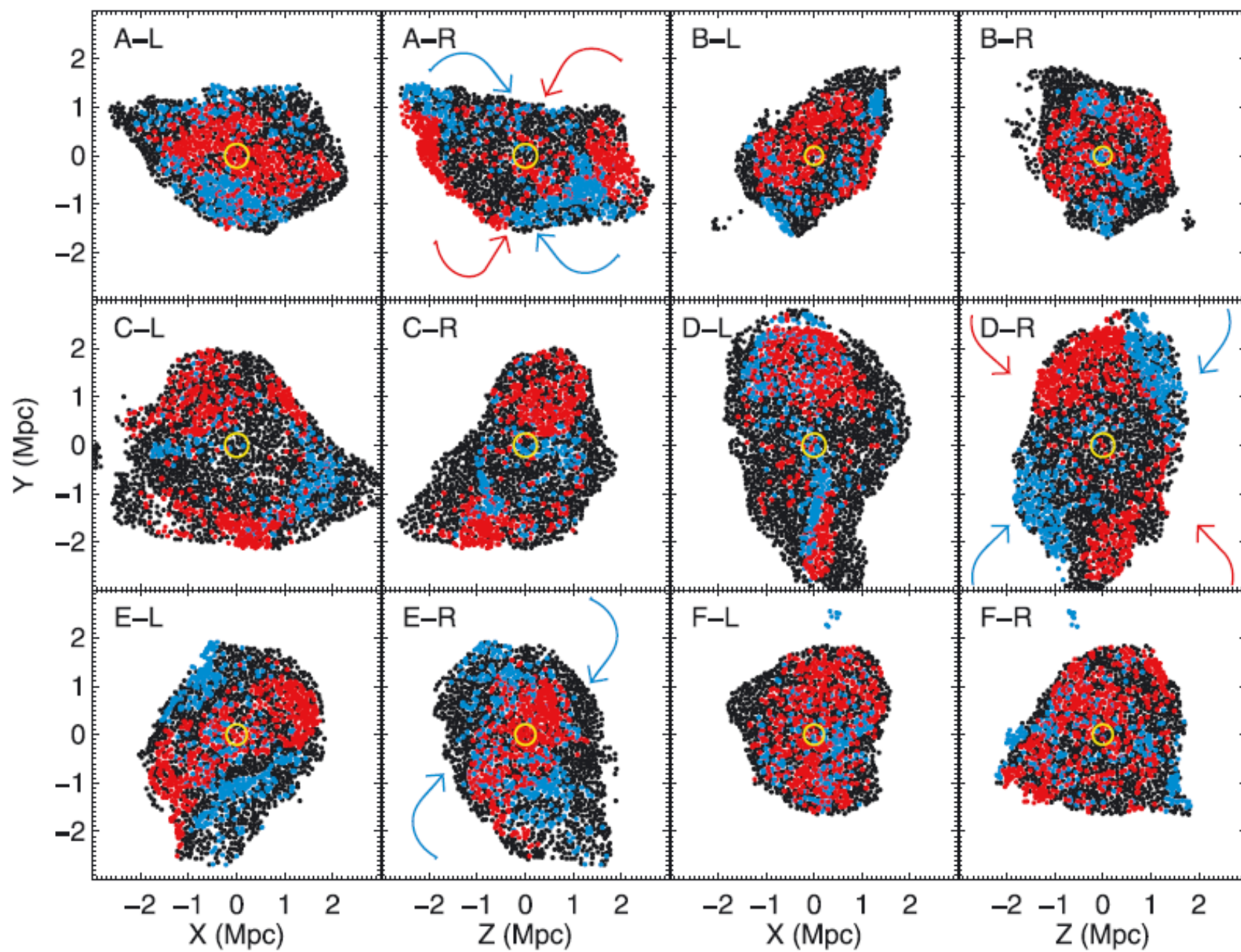
Result(2)

➤ サブハローの降着パターン



● : $0.9 < \cos \theta_{H.S} < 1$

● : $-1 < \cos \theta_{H.S} < -0.9$



Conclusion

- サブハロー角運動量分布は非等方的であり、coherent rotationを示していた。
→サブハローでも衛星銀河の空間分布の特徴が見られた。
- ハローのスピンの対して逆回転しているサブハローを多く含むサンプルではフィラメントに沿ったサブハローの降着が見られた。一方、それ以外のサンプルではフィラメントに沿った降着はあまり働いていなかった。
→サブハローの角運動量分布はハローの形成史を反映している。