“Figuring Out Gas & Galaxies In Enzo (FOGGIE) VII: The (Dis)Assembly of Stellar Halo” by Wright, A. et al. arXiv:2309.10039

GAゼミ@240502　千葉柾司

【アブストラクト】

FOGGIE (Figuring Out Gas & Galaxies in Enzo) suite による高時間分解能(5Myr)高質量分解能(1星粒子1000太陽質量)シミュレーションによって、銀河系サイズの恒星系ハローの形成とその空間分布を調べた。5つの恒星ハローについて調べたところ、これまで観測されている恒星ハローの性質をよく再現していることがわかった。この計算結果は今後の詳しい観測データと比較し得るものである。

【オリジナリティとゴール】

ガス物理も含めた詳しいシミュレーションから恒星ハローの形成過程を明らかにする。

【方法と主な結果】

・z=99から0までMW-sized haloでz=2以降は10:1以上のmajor mergerしていない5つのハローに対して流体計算。r=15kpc以内でt<10Myrの星の角運動量で円盤面xyを決め、orbit circularity $\epsilon = j_z/j_{\rm circ}$ でhalo星を選択。

・図1：orbit circularity分布の例(Tempest)。ハロー星の選択領域を示す。

・裏(表1, 図2, 図3)：5つのハローの表とその表面輝度分布。観測を概ね再現。

・図4：Virial質量と星質量の関係(Abundance matching)と先行研究での関係との比較。FOGGIE halo の計算ではフィードバックが弱いので星を作りすぎている傾向が見られる。

・図5：In situ haloの分布。中心集中度大で、全体のハロー星の質量の30%～60%。

・図6：Ex situ haloの降着史。最初はlow mass, z=2ぐらいでhigh massが降着、z=1までに大体降着は終了。

・図7：Ex situ haloの降着してハローに貢献するsatellites数の動径分布(上)と各半径でのそれらの質量割合(下、上のinverseと同等)。多くのsatellitesが内側ハローに貢献している一方、外側は少数のsatellitesで決まる。

図1

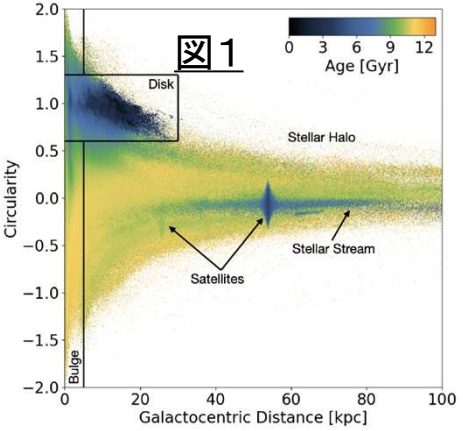


図4

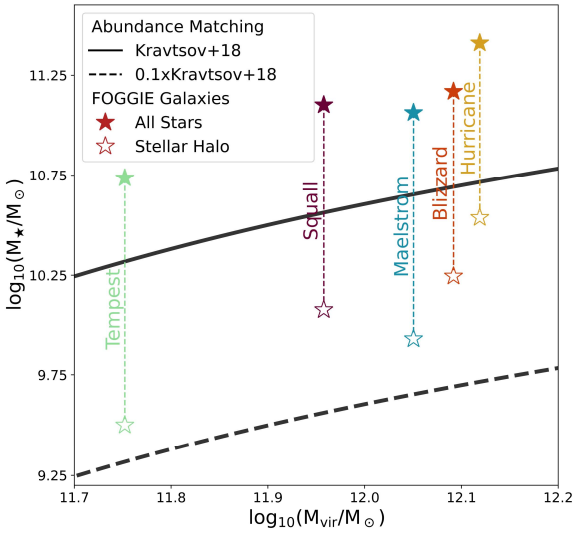


図5

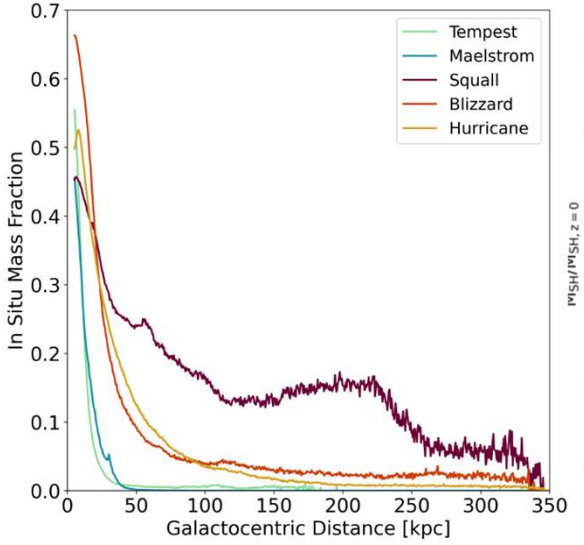


図6

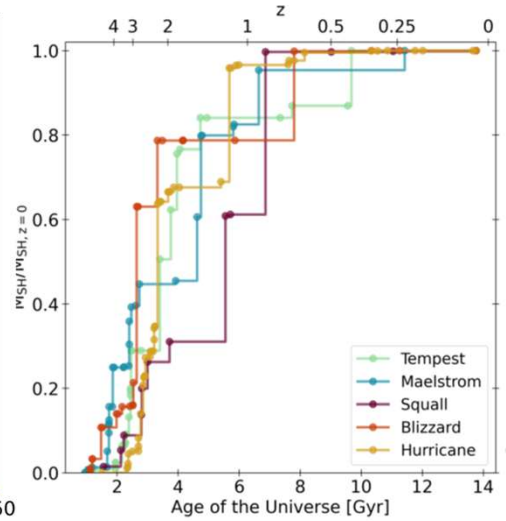
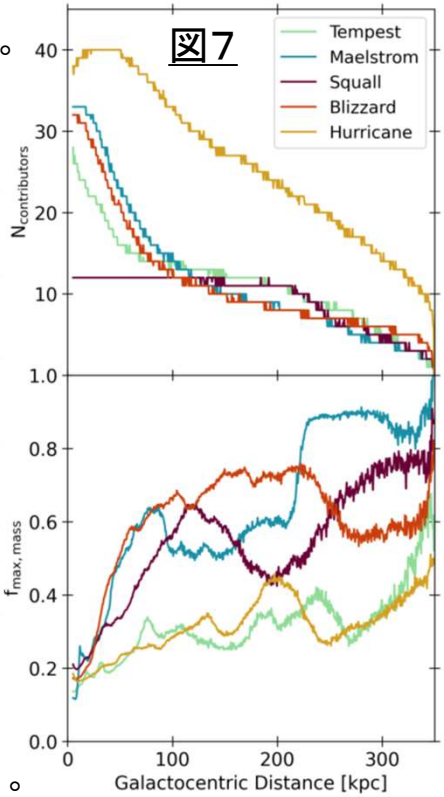


図7



【コメント】

・今後こういった詳細なシミュレーション結果と銀河系ハローと系外銀河ハローの詳細な観測と比較できる(図8)。

Table 1. Properties of central FOGGIE galaxies at $z = 0$

ハロー星質量

Name	$R_{\rm vir}$[a] [kpc]	$M_{\rm vir}$ [10^{12} $M_\odot$]	$M_\star$ [10^{10} $M_\odot$]	$M_{\rm SH}$ [10^{10} $M_\odot$]
Tempest	201	0.45	5.44	0.32
Maelstrom	253	0.90	11.6	0.86
Squall	235	0.76	12.6	1.20
Blizzard	261	0.99	14.7	1.76
Hurricane	301	1.05	25.7	2.50

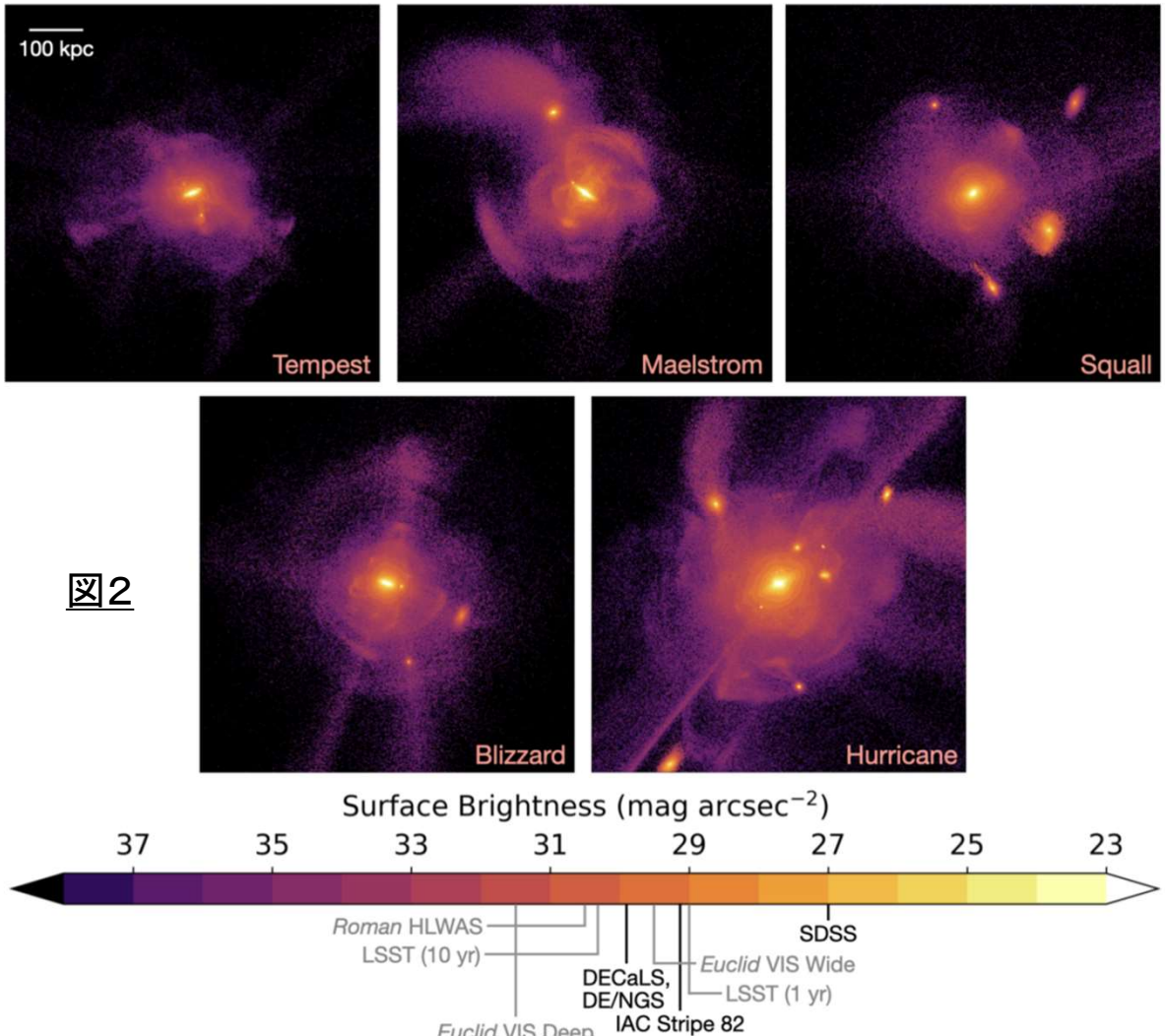
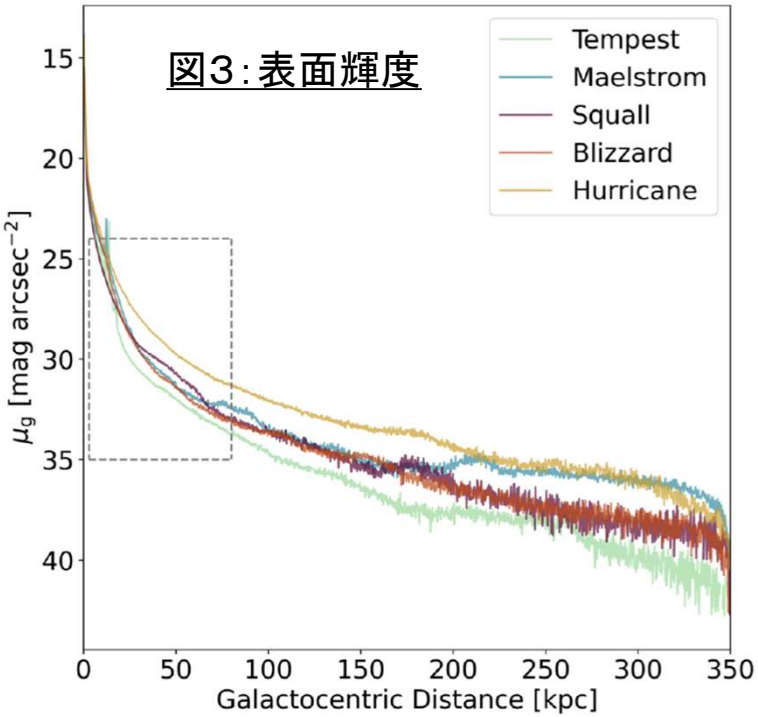


図2



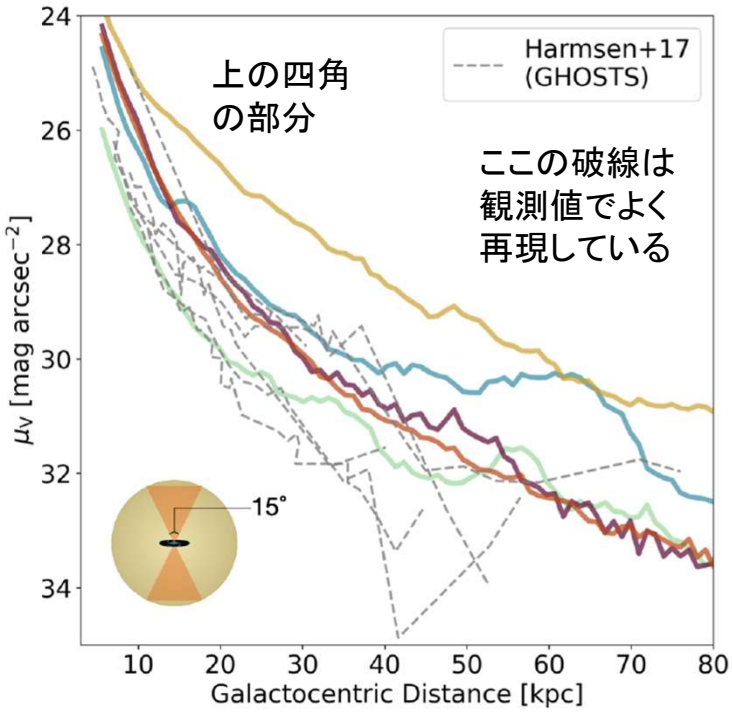


図8

Hurricaneの
観測例

