“Beta dips in the GAIA era: simulation predictions of the galactic velocity anisotropy parameter (β) for stellar halos”

GAゼミ@20170525 豊内 大輔

Loebman et al. 2017, arXiv:1704.06264

【アブスト】

銀河系恒星ハローではanisotropy parameter (β)が r ～ 15-25 kpc付近で局所的に小さくなる（dip）ことが知られている（裏面参照）。ここではN体+SPHの宇宙論的銀河形成シミュレーションで得られたMW likeな銀河サンプルについてその進化過程で現れたdipについて調べ、２つのdip形成シナリオを提案。

【ゴール】

銀河系恒星ハローで観測されるβのdipの起源を明らかにする。

【オリジナリティ】

銀河形成シミュレーションに基づく議論。

【ロジック】

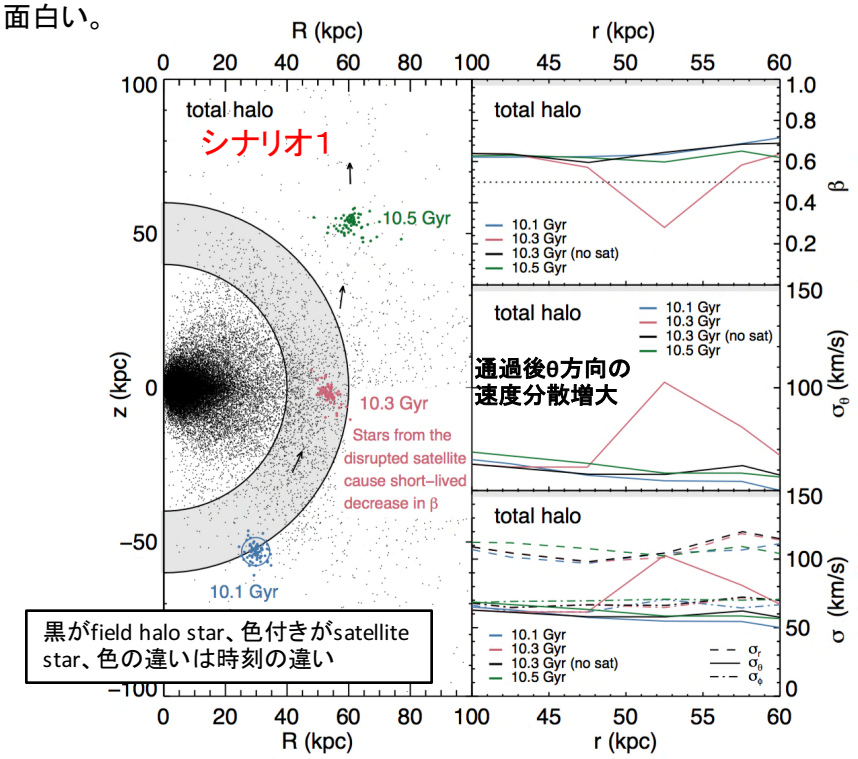
MaGICCシミュレーション(Stinson et al. 2013)で得られた銀河についての結果。他の銀河サンプルでも同様のシナリオでβのdipができることがあるらしい。

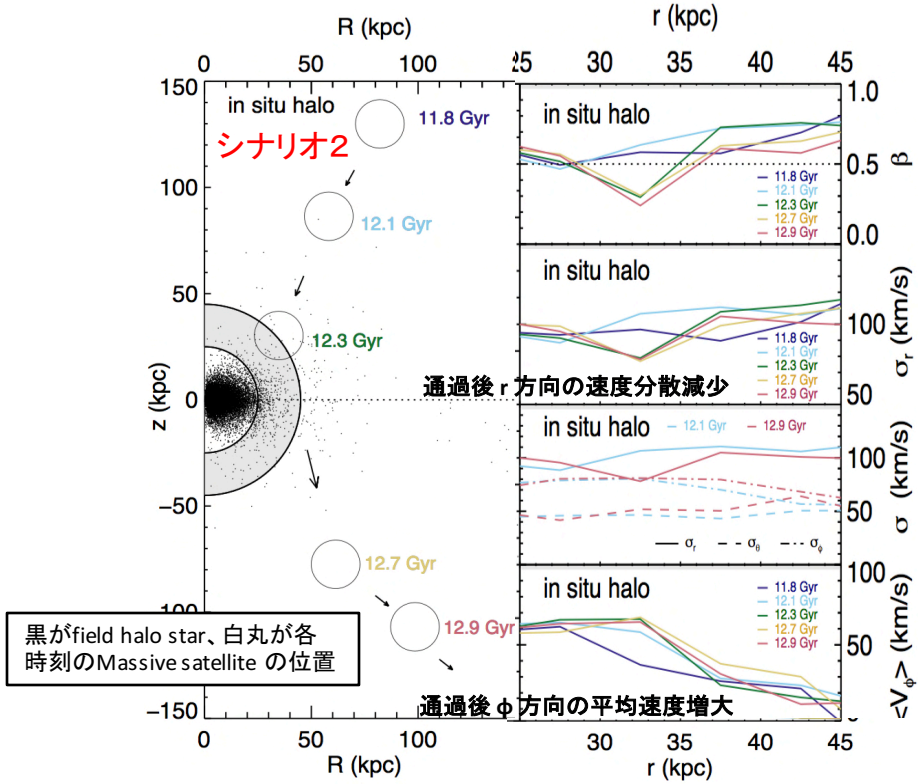
シナリオ１：非常に軽い衛星銀河（M_{star}～$10^6 M_{sun}$）の近銀点通過時にその衛星銀河を恒星ハローの一部と見誤って（要はsubstructure込みで）βを計算すると近銀点に相当する半径でβが局所的に小さくなる。ただしこのシナリオではdipの持続時間が100Myr程度と非常に短い。

シナリオ２：重い衛星銀河（M_{total}～$10^{10} M_{sun}$）が近銀点を通過する際、その重力によって周りのハロー星が衛星銀河を追いかけるように運動するようになる。これによってハロー星の動径方向の速度分散が落ち、接線方向の平均速度が増大する。結果的に近銀点に相当する半径でβが下がる。なおこのシナリオではシナリオ１と違い、恒星ハローの力学自体が変わるのでdipの持続時間も比較的長く、シミュレーションでは少なくとも1Gyrは続いた。

【感想】

今回のシナリオで観測されるような卓越したdipが再現できるかはわからないが、シナリオ２のような効果をLMCやSagittariusが引き起こしていると考えると面白い。





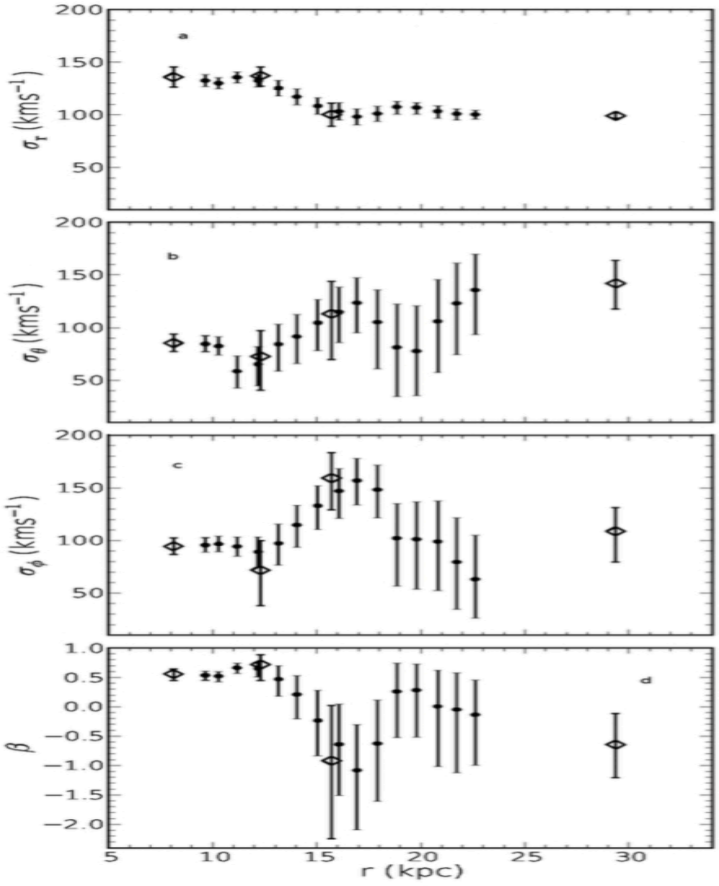
補足

anisotropy parameter

$$\beta(r) = 1 - \frac{\sigma_\theta(r)^2 + \sigma_\phi(r)^2}{2\sigma_r(r)^2},$$

$\sigma_r, \sigma_\theta, \sigma_\phi$: それぞれ r, θ, ϕ 方向の速度分散

観測（Kafle et al. 2012）



シミュレーション（Bullock & Johnston 2005）

