Numerical simulations of bar formation in the Local Group

2022/01/25，梨本 真志

O. F. Marioni, M. G. Abadi, S. Gottlöber, & G. Yepes (arXiv:2201.05162)

[Abst.] 数値計算が期待する棒は長くそのパターン速度は遅い．本研究ではLocal Group-likeな環境下での流体計算を行い，棒銀河の形成・進化を調べた．その結果，既存の数値計算の結果よりも短くて高回転の棒銀河を再現した．これは観測の短端に対応する．また円盤重力が支配的な系で棒が形成されることを発見した．棒を構成する星の大半はその場で生まれており，降着してきた星は1割に満たない．

[Goal] 棒銀河の形成・進化の解明　**[Originality]** 高分解数値計算

[Logic]

背景：先行研究で長く高回転の棒銀河は再現済．短い棒が未再現．

Simulations：

GADGET-2 (TreePM+SPH)とGASOLINE (N体+SPH) のそれぞれで計算

LGに合う初期条件を適用，box size = 64Mpc，zoom-in sclae = 2Mpc

サンプル：それぞれの数値計算で形成された上位3つの重い銀河のうち，棒が形成された銀河3つに注目（棒の有無は銀河の形態で分類）

結　果

図3,4：棒長に対するパターン速度，共回転半径

棒長は観測の短端に対応．先行研究と比べて短くパターン速度は大

図　6：$f_{\rm disc}$ ($\equiv V_{\rm c}(r_{50})/(GM_{\rm disc}/r_{50})^{1/2}$) vs. $f_{\rm dec}$ ($\equiv V_{\rm c}(r_{50})/V_{\rm max,halo}$)

$f_{\rm disc} < 1.1$（円盤が不安定）かつ

$f_{\rm dec} > 1$（円盤重力がハロー重力より支配的）の条件を使って棒形成の予測が可能

図7,8：棒長，パターン速度の時間発展 → 棒形成後に1-2倍伸長，応じてパターン速度は減少

図　9：星の距離 vs. 形成時間

棒に属する星は4割程度 (~10^{10}太陽質量 ← 観測とcomparable)，そのうち9割以上はその場で形成された星

棒形成時間と星形成時間分布のピークがほぼ一致 → 棒形成が星形成を誘発

B-GADGET2とB-GASOLINEでの棒の有無の違いはmerger eventの違いに起因か？

[Comments]

棒の特徴をチューニングしている物理現象はなに？ 本研究のセットアップで観測のscatterは説明できる？

図3

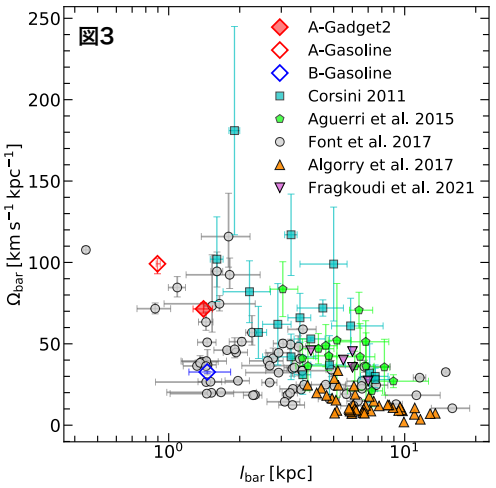


図4

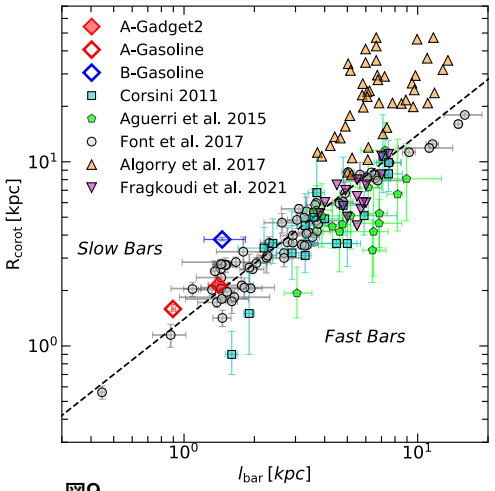


図9

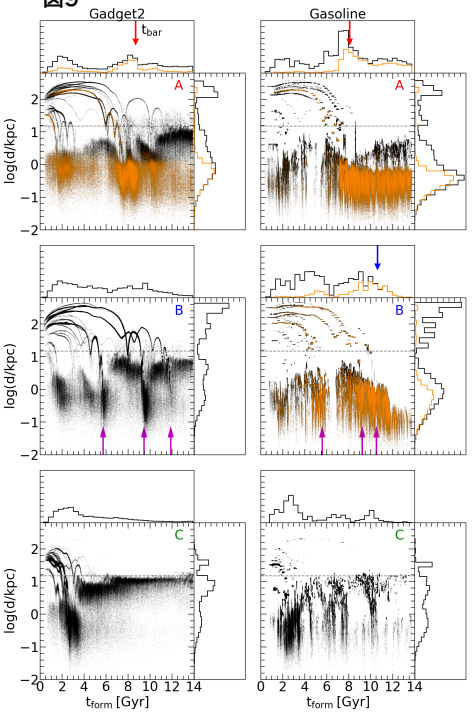


図6

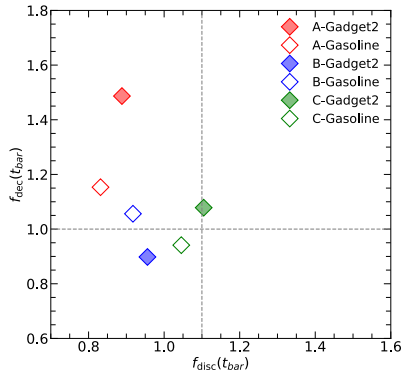


図7

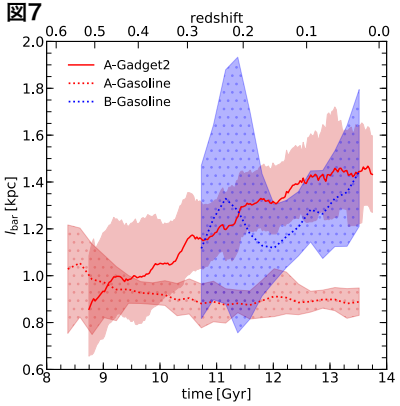


図8

