“Hunting Faint Dwarf Galaxies in the Field Using Integrated Light Surveys”
Danieli, van Dokkum, Conroy. 2017, astro-ph/1711.00860 (Submitted to ApJ)

GAゼミ@171114　担当：田中幹人

【アブスト】

Local Volume（だいたい3Mpc〜10Mpcの範囲）でDragonfly Telephoto Arrayみたいな望遠鏡を使って，10^6太陽質量より軽い矮小銀河がどのくらい検出できるかについてのフィジビリティスタディ．表面輝度が29~30等（Dragonflyの限界等級）で，空間分解能が4”以下だと，1平方度あたり0.04〜0.35個発見が期待される．ただし，この発見個数のレンジは，仮定するstellar massとhalo massの関係に強く依存している．結論としては，遠方宇宙でのintegratedサーベイの有用性が示された．今後は，サーベイを進めて孤立系の矮小銀河の発見をして，低密度環境における矮小銀河形成について理解を進めたい．

【ゴール】

integrated light観測による矮小銀河発見個数のフィジビリティの検討

【オリジナリティ】

小口径望遠鏡での孤立系の矮小銀河の探査計画．

【ロジック】

＊モデル＊

①M/Lv = 2を仮定して，これまでの観測データから導出．
・恒星質量　∝　表面輝度
・有効半径　∝　恒星質量
②abundance matchingから導出（**図.1**）．
・恒星質量　∝　ハロー質量（low massでモデル依存激しい）
③矮小銀河の累積個数（①と②から）

$$D_{\rm lim}(\mu_{\rm eff,lim},\theta)=\frac{2.06\cdot10^5\cdot R_{\rm eff,lim}[\rm pc]}{\theta\ [\rm arcsec]}$$

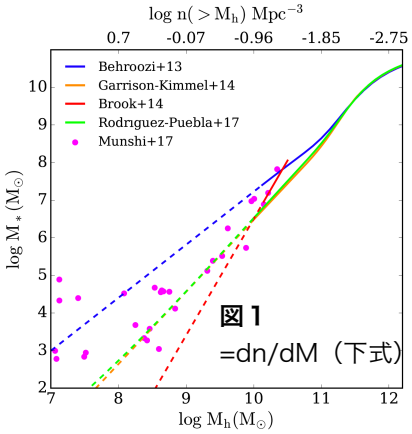
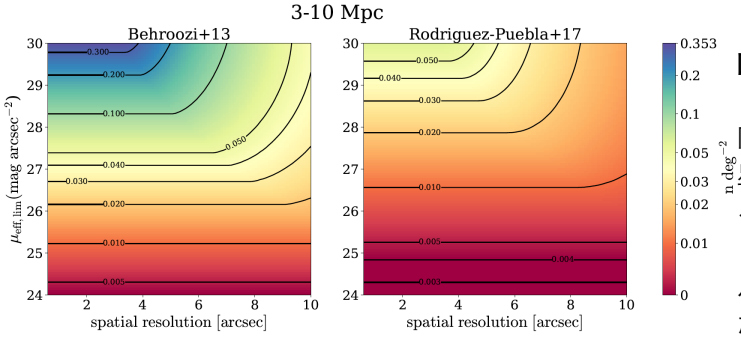


図１
=dn/dM（下式）

$$N(>M_{*,\rm lim}(\mu_{\rm eff,lim}),\theta)=\frac{4\pi}{3\cdot41253}\begin{cases}\int_{M_{*,\rm lim}}^{M_*(\theta,D=10)}\frac{dn}{dM}D_{\rm lim}^3((M,\theta))dM+n(>M_*(\theta,D=10))D_{\rm LV}^3, & \text{if}\quad D_{\rm lim}<10\\ n(>M_*(\theta,D=10))D_{\rm LV}^3, & \text{if}\quad D_{\rm lim}\geqslant10\end{cases}$$



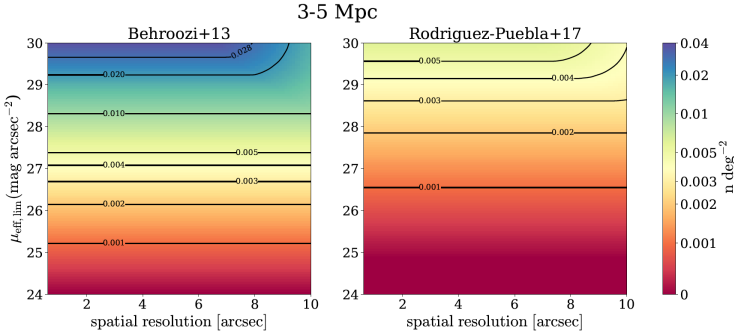


図2：フィールド銀河の検出率（メイン）

限界表面輝度，空間分解能，仮定する恒星質量toハロー質量のモデル，で変化する．
・同じ表面輝度，空間分解能でも，モデルによって，1平方度あたり0.35個だったり0.05個だったりとかなり違う．
・限界表面輝度が発見率を決める大きな要因．
・空間分解能は，26.5等より明るいところで効いてくる．
・3-5Mpcでは，発見率は0~0.04個と低く，空間分解能はほとんど効かない．モデルが違うと，同じ発見率でも2等くらい違う．

＊integratedとresolvedの比較＊

①integrated
10^6個の銀河でテスト．表面輝度と有効半径と距離を乱数で生成，29.5等より明るくて，10arcsecより大きいとdetect．
②resolved
MIST model isochrone（10Gyr, [Fe/H] = −2），銀河の恒星質量，IMFから恒星種族を作成．g=24.6（DECam），26.5（HSC）より明るくて，10個以上星があったらdetect．

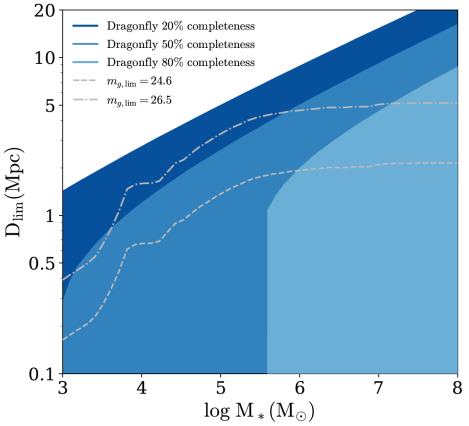


図3：比較の結果

・integratedの方が，resolvedより遠いところまで届く．
・80%で見られるcut　offは限界表面輝度による．distanceのカーブは，空間分解能で決まる．
・resolvedでlow　massで落ちていくのは，明るい星ほとんどないため．
・resolvedでhigh　massでは，限界等級で距離が決まる．一方，integratedでは距離に依らないのでこれら2つの方法は相補的．

【コメント】

この研究の問題点
・Local　Groupのデータを元にモデルを作っているので，cosmic varianceや環境効果は考慮できていない．
・恒星質量ーハロー質量の関係のlow massでのモデル依存が激しい．
・バックグラウンドを考慮していない（著者は言っていない）．

感想
・フィジビリティスタディでも論文になるんだなぁ（まだアクセプトはされてないけど），とりあえず業績を増やすという目的としては良いかも．プロポーザルや科研費の採択にも繋がりそうだし．