“The Local Group as a time machine: studying the high-redshift Universe with nearby galaxies” GAゼミ@20150507 林 航平

Boylan-Kolchin et al. 2015, arXiv:1504.06621

【アブスト】

HSTの深い撮像観測から得られたCMDを用いて、銀河系矮小銀河の高赤方偏移(z~2, 7)におけるUV光度を計算した。その結果LMCに対応するz~7の銀河はJWSTやHST Frontier Field(+重力レンズ)で発見されるが、それより暗い銀河は観測不可能であるとした。現在の再電離モデルでは、Fornax程度の矮小銀河がz~7での再電離に寄与していると考えられ、z~7でのUV光度関数の冪がM_{UV}>-13で変化する必要がある事を示唆している。将来かなり深い撮像観測が可能になれば、低質量側の銀河形成史や再電離モデルに良い制限を与えられる。

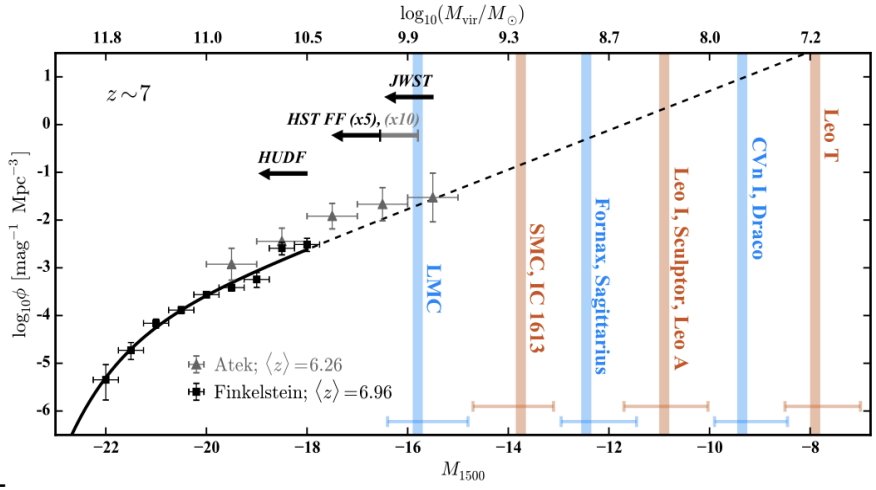
【ゴール】

z=7でのUV光度関数の決定

【オリジナリティ】

近傍矮小銀河のCMDからz~7でのUV光度を計算した。

図1



【ロジック】

【UV光度の求め方】

・WeiszらのHST撮像データから得られるCMDからSFHを求める。
- Padova stellar evolution models
- Kroupa IMF
- 0.2Zsunのconstant metallicity
- ダスト減光は考えない

・Flexible Stellar Population Synthesis code (Conroy+2009)を用いて各赤方偏移のUV fluxを計算する。

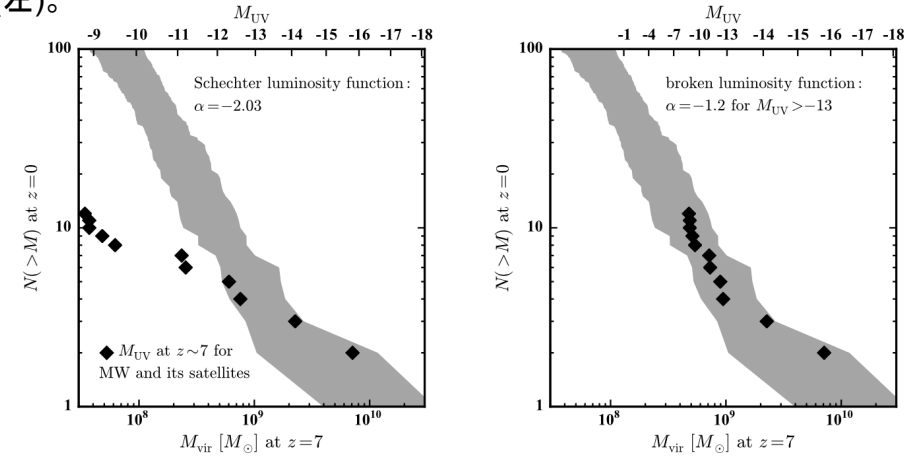
・redshift PDFで重み付けした確率分布$P(M_{UV}) \propto M_{UV}P(z)$からz~7での各銀河の$M_{UV}$を求める。

【UV光度関数・質量関数】

図1:z~7でのUV光度関数。縦の帯は近傍矮小銀河のz~7におけるUV光度。各矢印は、HST・JWSTの限界等級。LMCほどのUV光度であれば観測可能だが、それより暗い銀河は現在では観測できない。

図2:z=7で形成した銀河が、z=0でMWの伴銀河として何個残っているかを示す質量関数。図1から求められる冪が-2のシェヒター関数では低質量側を再現できない(左)。M_{UV}>-13でベキが-1に変わるとすると矮小銀河が形成されるDMハローの質量が大きくなり理論(影)と観測(点)が一致する(右)。M_{UV}>-13のUV光度関数がわかれば、この仮定が正しいか検証できる。

図2



【補足】

z~2でのUV光度では、FornaxやIC1613程度の光度(M_{UV}=-12)まで観測可能であるとしている。

【感想(気がついたこと)】

・HSTの視野や仮定したIMFなど不定性をきちんと議論すべき。

・z=7のUV光度関数のfaint-endを違う方法で導出できたりしないか。

・WISHの広視野サーベイでUV光度関数の赤方偏移進化が明らかになり、シェヒター関数のベキが変化したら、低質量側の議論が変わるかも。