

# 大型光赤外線望遠鏡で探る宇宙再電離

大内 正己

宇宙線研究所

# 共同利用研究課題

- 平成28年度

代表:大内正己 10万円(旅費)

参加研究者:嶋作一大、小野宜昭、澁谷隆俊、梅村雅之、他(東京大学、筑波大学、名古屋大学、U. Texas, MPAなど)。計34名

# 論文(平成28年度中)

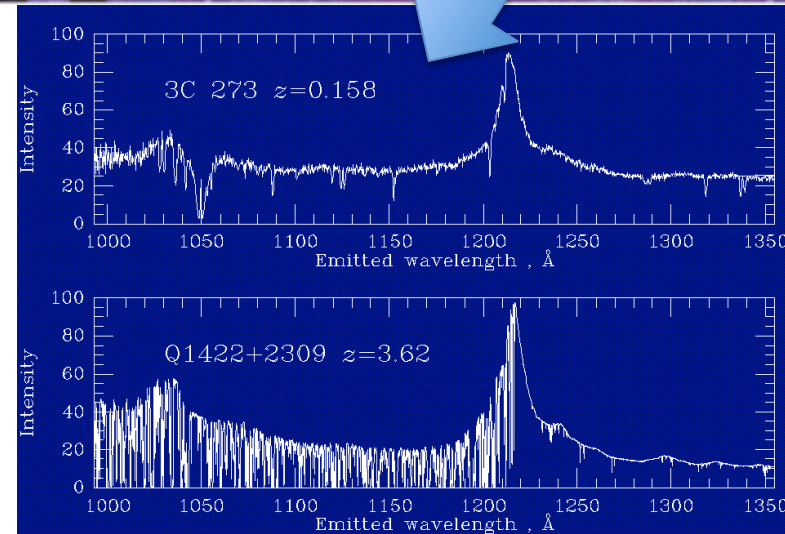
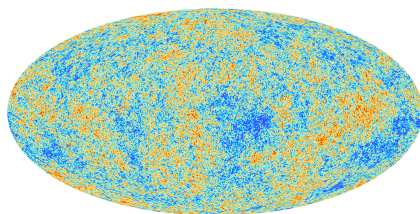
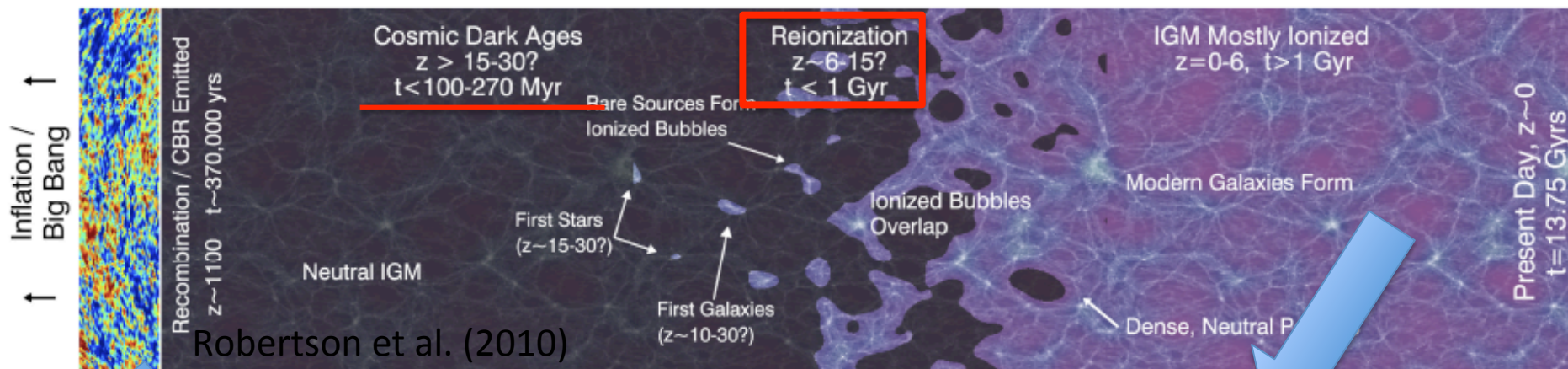
本グループ主導の研究論文8編。

他グループ主導の共同研究論文合わせて計14編。

- Shibuya et al. “Morphologies of  $\sim 190,000$  Galaxies at  $z = 0-10$  Revealed with HST Legacy Data. II. Evolution of Clumpy Galaxies“, ApJ, 821, 72
- Harikane et al. “Evolution of Stellar-to-Halo Mass Ratio at  $z = 0 - 7$  Identified by Clustering Analysis with the Hubble Legacy Imaging and Early Subaru/Hyper Suprime-Cam Survey Data“, ApJ, 821, 123
- Momose et al. “Statistical properties of diffuse Ly $\alpha$  haloes around star-forming galaxies at  $z \sim 2$ “, MNRAS, 457, 2318
- Ishigaki et al. “A Very Compact Dense Galaxy Overdensity with  $\delta \approx 130$  Identified at  $z \sim 8$ : Implications for Early Protocluster and Cluster Core Formation“, ApJ, 822, 5
- Konno et al. “Bright and Faint Ends of Ly $\alpha$  Luminosity Functions at  $z = 2$  Determined by the Subaru Survey: Implications for AGNs, Magnification Bias, and ISM H I Evolution“, ApJ, 823, 20
- Mukae et al. “Cosmic Galaxy-IGM HI Relation at  $z \sim 2-3$  Probed in the COSMOS/ UltraVISTA 1.6 deg<sup>2</sup> Field“, submitted to ApJ (arXiv:1605.00379)
- Kojima et al. “Evolution of N/O Abundance Ratios and Ionization Parameters from  $z \sim 0$  to 2 Investigated by the Direct Temperature Method“, submitted to PASJ (arXiv: 1605.03436)
- Hashimoto et al. “Ly $\alpha$  Emitters with Very Large Ly $\alpha$  Equivalent Widths,  $EW_{0}(\text{Ly}\alpha) \approx 200-400\text{\AA}$  at  $z \sim 2$ “, MNRAS in press

など。

# 宇宙再電離と課題

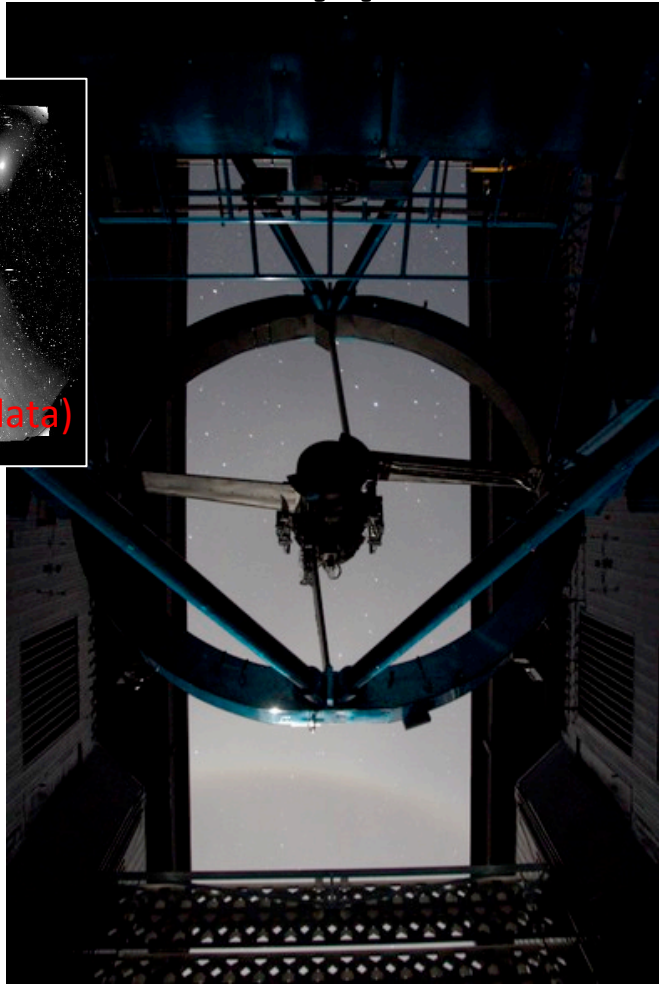
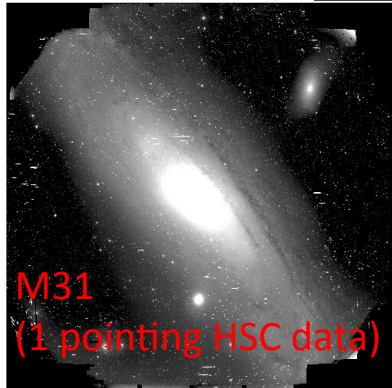


宇宙再電離: 再結合(中性水素)  $\rightarrow$  現在(電離水素)

- $z > 6$ の初期銀河が電離光子をもたらして起こった?
- 残された課題: 1)宇宙再電離史 (今野彰さんD論)  
2)再電離源(銀河形成)



# Subaru/Hyper Suprime-Cam (HSC)



c) HSC Builder's blog

- HSC: すばる可視超広視野撮像装置 (SCの7倍の探査速度)
- すばる戦略枠探査(PI:Miyazaki):
- 2014年から観測スタート。全体の約30%終了 → HSC初期データ

# データとサンプル

- $z=4-7$ における銀河。Lyman break法による選択
- 439,586天体 ( $m=20-26.5$  mag)。従来の10-100倍

図を削除しました。(HSCコラボレーションのルールにより、出版前の図をwebに出すことはできません)

# 光度関数 (Preliminary)

図を削除しました。(HSCコラボレーションのルールにより、出版前の図をwebに出すことはできません)

- Power-law modelを支持か？弱いAGNフィードバック効果を示唆。

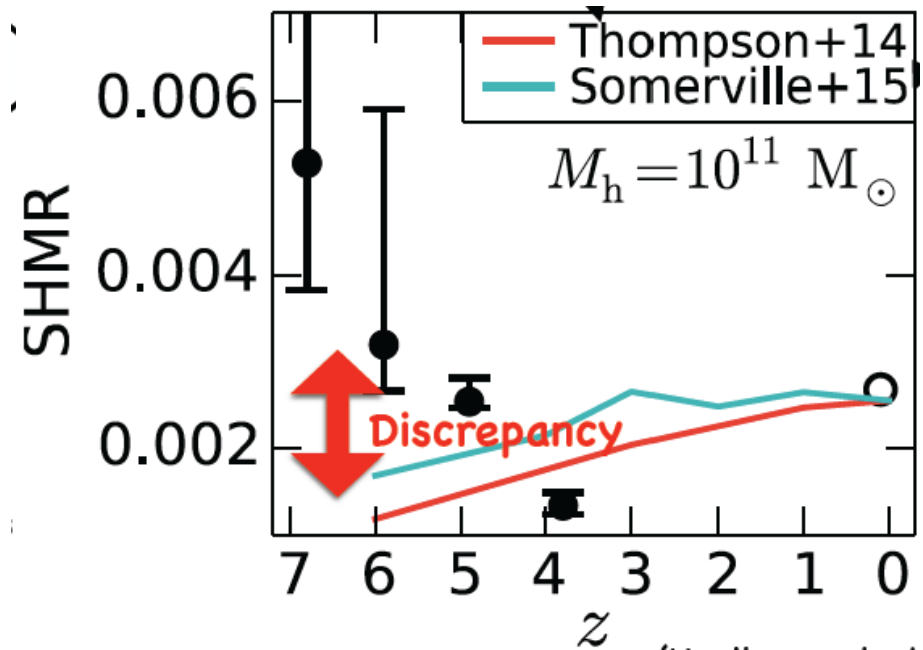
# 角度相関関数と $\Lambda$ CDM/HODモデルの比較

図を削除しました。(HSCコラボレーションのルールにより、出版前の図をwebに出すことはできません)



# SHMRの進化

図を削除しました。(HSCコラボレーションのルールにより、出版前の図をwebに出すことはできません)



Harikane et al. 2016 ApJ 821, 123 (+2017 in prep)

- 星一暗黒物質ハロー比(SHMR)への観測的制限( $z \leq 7$ )
- SHMRのupturn (特に宇宙再電離期)。標準的モデルと矛盾。
- 暗黒物質ハロー内より効率的な星形成。大質量天体の再電離への寄与。

# まとめ

- 宇宙再電離過程と宇宙再電離源(天体形成)
- 初期HSCデータに基づく研究
  - 1) 高光度側の光度関数の精密測定。Power lawを支持か？
  - 2) SHMRのupternを検出。従来のモデルに修正が必要。大質量天体の再電離への寄与。