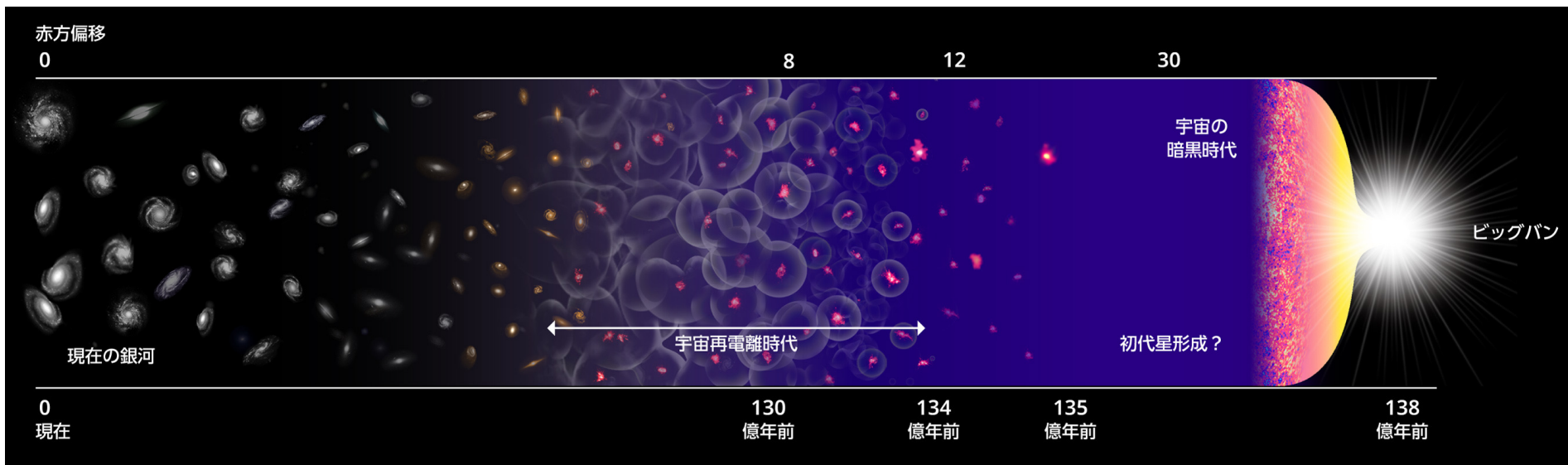


GREX-PLUS: 次世代宇宙望遠鏡で探る最遠方銀河

播金優一
(東京大学宇宙線研究所)

最遠方銀河の探査

- 最初の銀河はいつ、どのように形成したのか？
 - 最遠方銀河: 初代銀河形成への直接的な制限

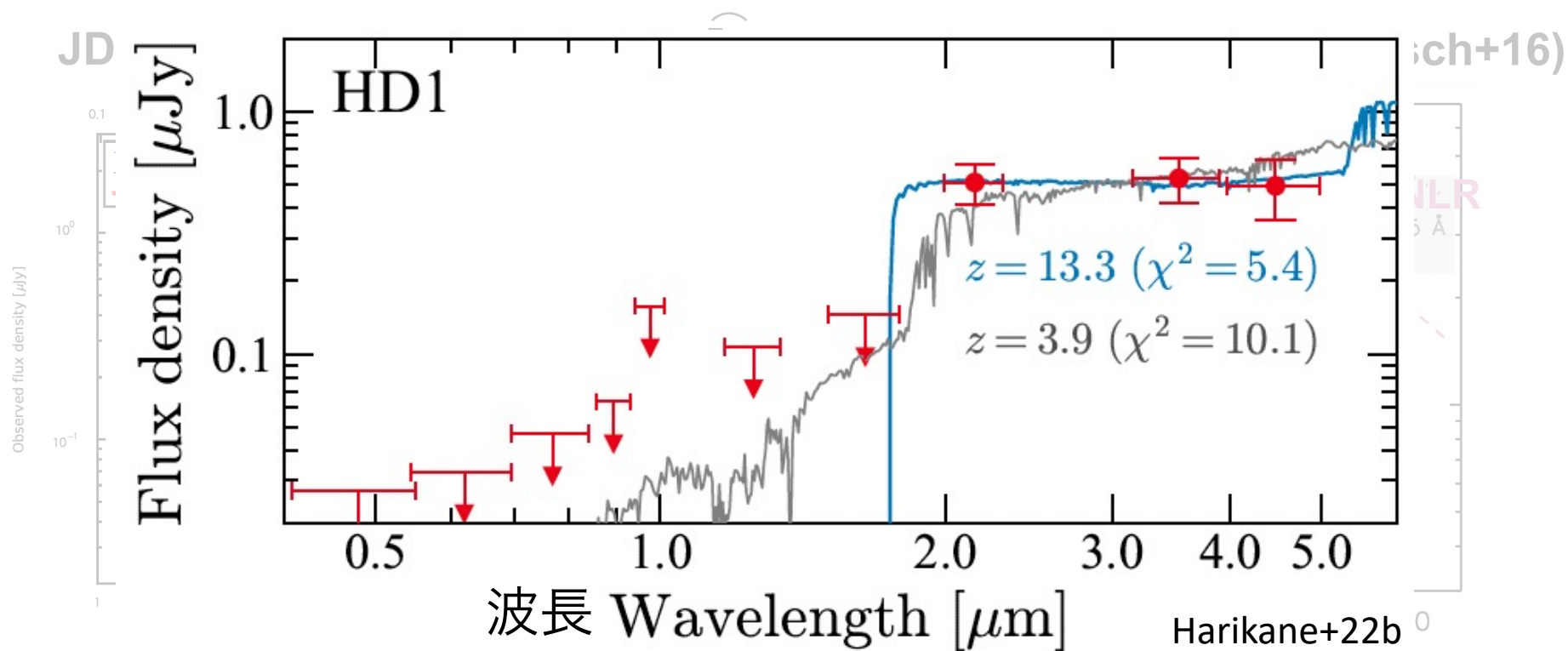


初代銀河形成
 $z \sim 20-30$?

Harikane et al.

最遠方銀河観測

- JD1 ($z=9.11$): Balmer break $\rightarrow z\sim 15$ の星形成を示唆
- GN-z11 ($z=10.96$): 明るい ($M_{uv}=-22$ mag), AGN?, high C?
- HD1 ($z=13?$): JWSTで分光観測予定



JWST Data Coming Very Soon

NIRCam image of the SMAC0723 galaxy cluster

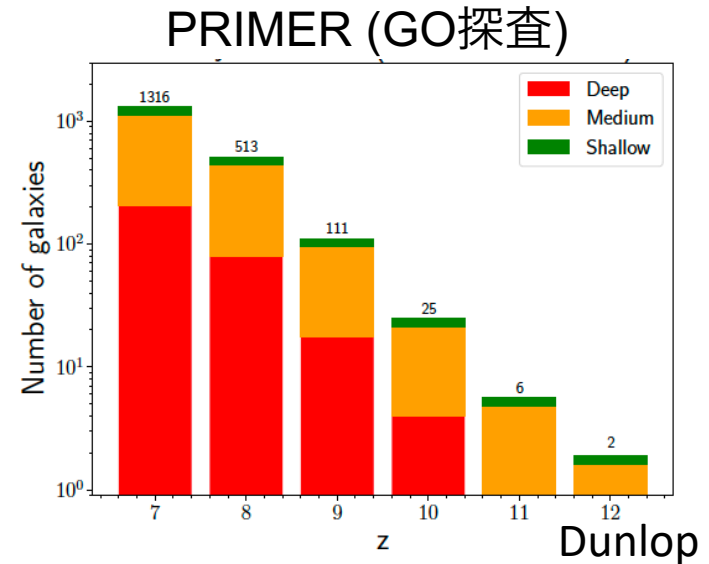
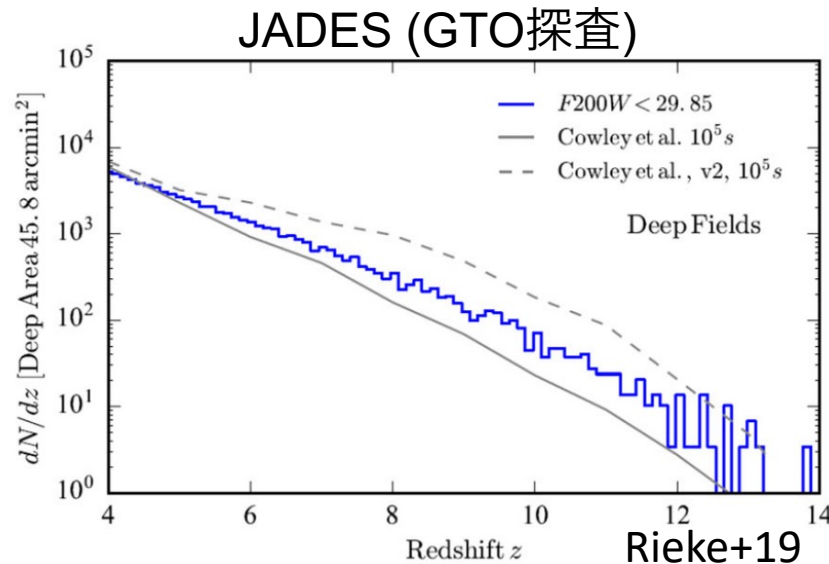
(青:f090w,f150w, 緑:f200w,f277w, 橙:f356w, 赤:f444w. 合計12.5時間)



NASA, ESA, CSA, and STScI

JWSTによる $z>10$ 銀河観測

- 最遠方銀河: $z\sim 14$ くらいまで？
 - 視野の狭さがネック。~30 mag, 分光は難しい？

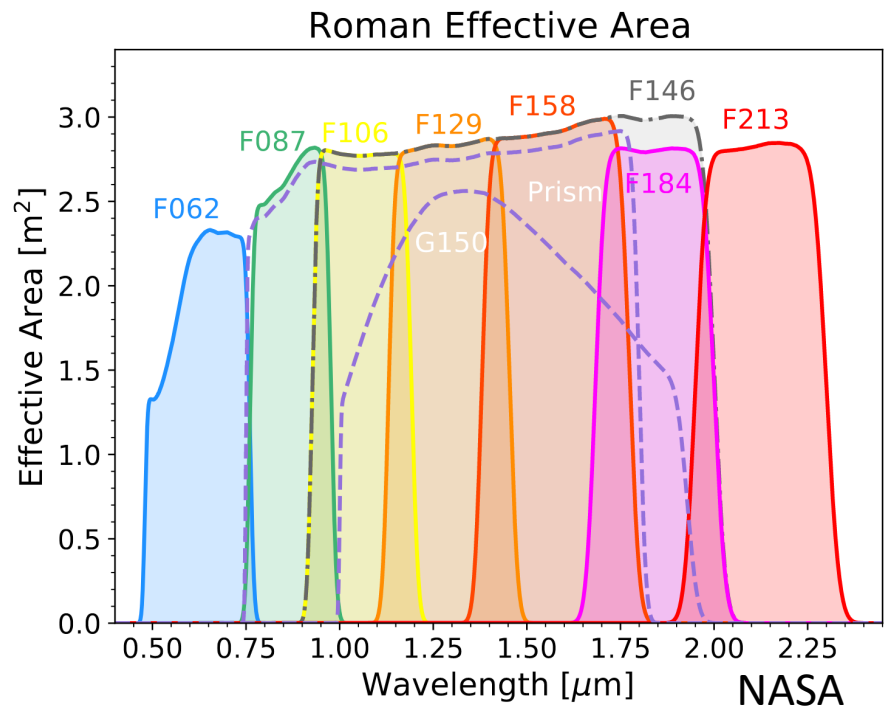
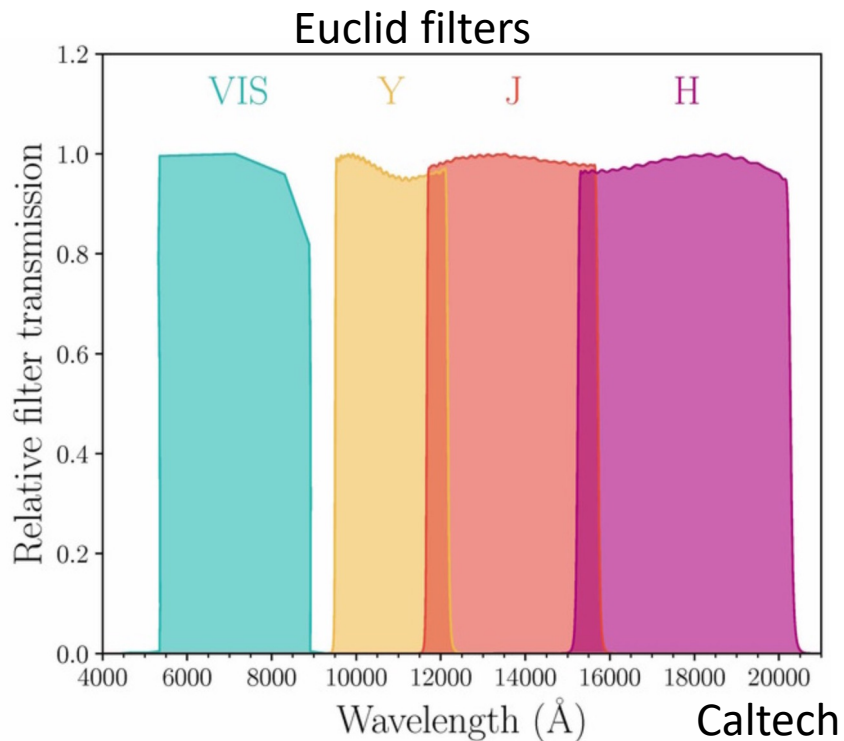


Telescope	Survey	$m_{5\sigma}$	A_{survey}	$N(z \sim 13)$	$N(z \sim 15)$	$N(z \sim 17)$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
JWST	JADES/Deep	30.6/30.2	0.013	11 – 0.5	1 – 0	0 – 0
	JADES/Medium	29.7/29.3	0.053	15 – 0.5	1 – 0	0 – 0
	CEERS	29.0/29.2	0.027	3 – 0	0.5 – 0	0 – 0
	COSMOS-Web	-/28.1*	0.6	19 – 0.5	2 – 0	0 – 0
	PRIMER	$\leq 27.8 / \leq 27.7^\dagger$	0.111	5 – 0	0.5 – 0	0 – 0
	NGDEEP	30.6/30.7	0.0027	2 – 0	1 – 0	0 – 0
	PANORAMIC	28.3/28.3	0.4	17 – 0.5	2 – 0	0 – 0

Harikane+22b

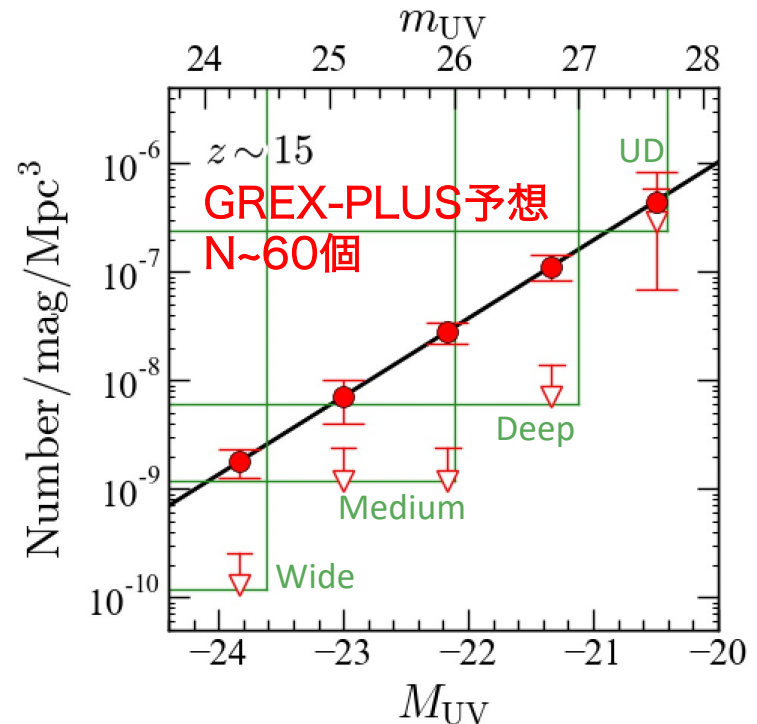
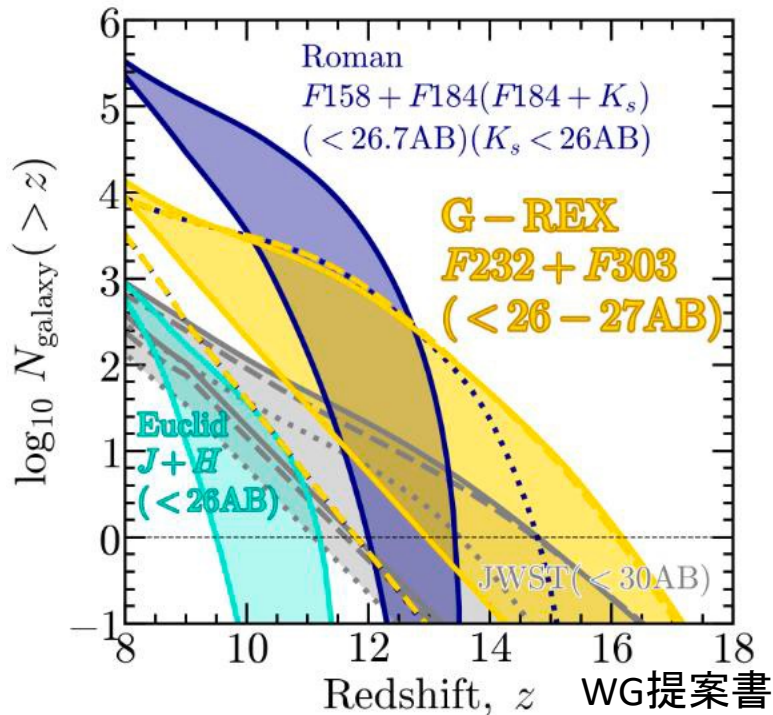
EuclidやRoman

- Euclid: H-band, Roman: Ks-bandまで観測
- $z \sim 13$ はH-dropout, $z \sim 17$ はK-dropout
-> Euclid, Romanだけでは選択が難しい



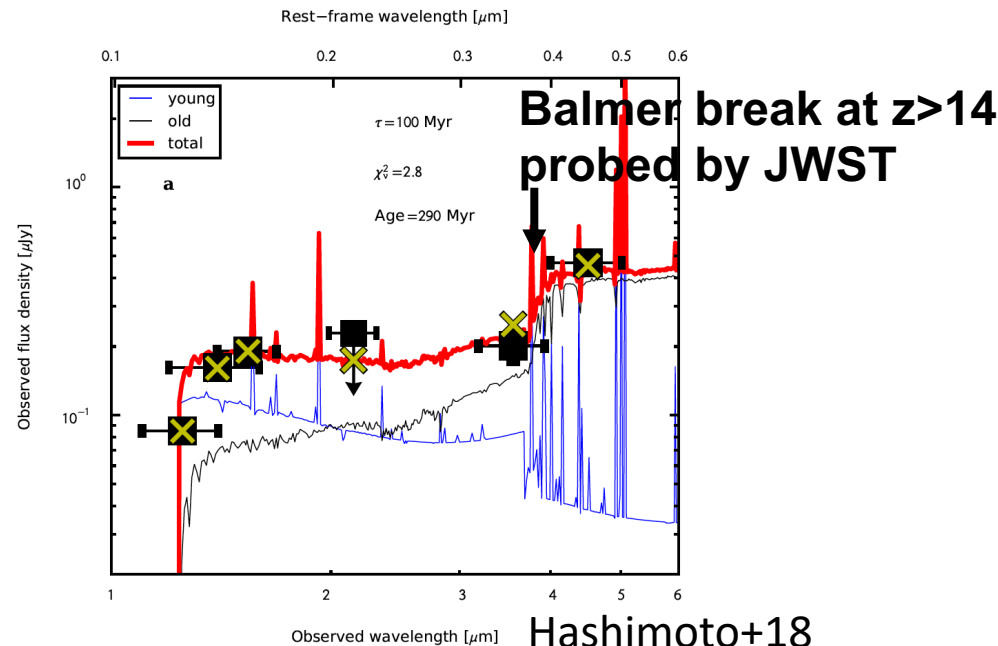
GREX-PLUSによる初代銀河探査

- 2-5 μm の広視野サーベイで $z > 14$ の銀河を検出
 - 初代銀河はいつ生まれたのか？ (非検出 $\rightarrow$ 初代銀河形成 $z \sim 14$?)
 - 光度関数 $\rightarrow$ AGN feedback, dust obscuration



初代銀河形成時期への制限

- JWST: 燃料は20年以上持ちそう
 - GREX-PLUS登場の2030年代とoverlap
- GREX-PLUSで選択した $z > 14$ 銀河をJWSTで観測
 - Balmer breakの強度を調査 -> $z \sim 20$ の星形成への制限
 - 輝線分光 -> 重元素量 (組成比, Pop-III), AGNの有無



まとめ

- GREX-PLUSを使って、JWSTを超える $z > 14$ の銀河を探索
 - 光度関数に制限: AGN feedback, dust obscuration
 - JWSTと時期がoverlap: $z \sim 20$ の星形成の制限、重元素量

