



WISH

upon a first galaxy....

超広視野初期宇宙探査衛星 WISH 計画と 最遠方宇宙銀河観測

山田亨(東北大学)
WISH 計画 推進・検討チーム

関連講演: 飛翔体機器

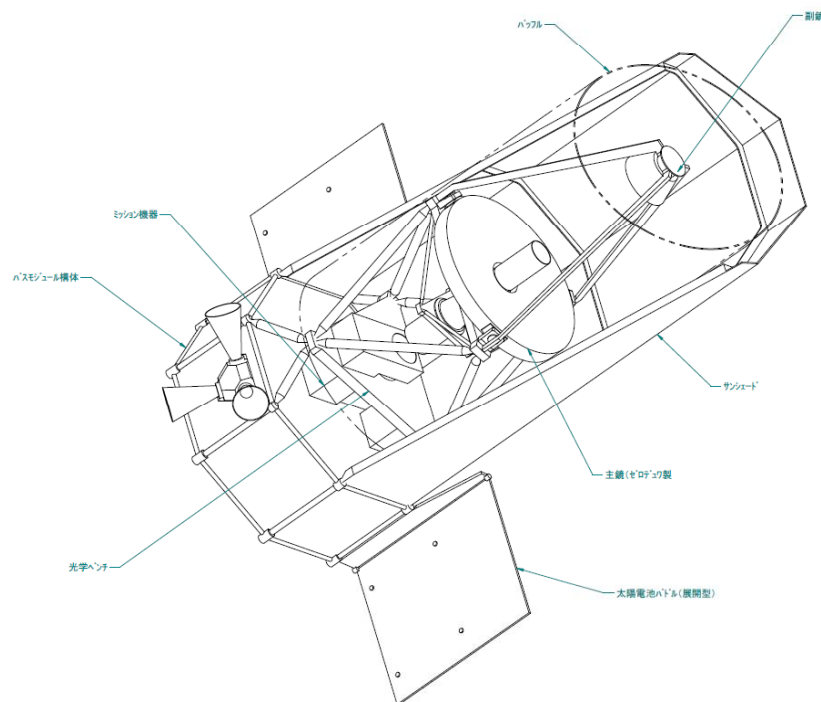
W36b	超広視野初期宇宙探査衛星WISH: 計画概要 山田 亨 (東北大学)、他
W37b	WISH: 光学系検討 諸隈智貴(国立天文台)、他
W38b	WISH: 大型フィルター交換機構の試作 岩田 生(国立天文台)、他
W39b	WISH: 検出限界の評価 矢部清人(京都大学)、他

天文学会春期年会 3月27日

WISH

Wide-field Imaging Surveyor for High-Redshift

2008年9月 宇宙理学委員会 WISH WG 結成



wishmission

検索

メンバー構成 (これまでのWISH 検討会参加のメンバー、
及び、 WISH Mission ML メンバー)

山田亨(PI)、東谷千比呂(東北大学)

岩田生、常田佐久、児玉忠恭、諸隈智貴、小宮山裕

今西昌俊*(国立天文台)

松原英雄、和田武彦、大藪進喜、杉田寛之、佐藤洋一(JAXA)

河合誠之(東工大)

太田耕司、矢部清人(京都大)

土居守、安田直樹(東京大)

後藤智嗣(ハワイ大)

井上昭雄(大阪産業大)

谷口義明(愛媛大学)*

花見仁史(岩手大学)*

池田優二(フォト・コーディング)

岩村哲(エム・アール・ジェイ)

* WISH Science ML Members

- WISH 計画概要
- 銀河形成と WISH
 - WISH によるサーベイ計画と
 - 期待される主要な成果(遠方銀河)

WISH 計画の概要

- 近赤外線(波長 $1\text{-}5\mu\text{m}$)における、これまでにない
超広視野・深宇宙探査計画
- 再電離期の宇宙を探索し、第1世代と呼べる初期の
天体形成をとらえる
== 銀河宇宙史の究極のフロンティア
- 主鏡口径 1.5m 、広視野(~ 1000 平方分角)
シンプルな光学系を持つ、単機能・専用望遠鏡
- TMT、JWST、SPICA、すばる [HSC, WFMOS]
とも相補的な機能
すばる、ひので、あかりからの発展

WISH 衛星・概要

主鏡口径 1.5m

観測波長 1-5 μ m

結像性能 上記波長帯で、
視野端までほぼ回折限界

ピクセルスケール

0.15"/18 μ m (1.5 μ m 波長帯で最適化)

検出限界 ~27-28 AB/10h

カメラ視野 約1000平方分角

軌道 SE-L2

ロケット HIIA を想定 (Dual Launch対応)

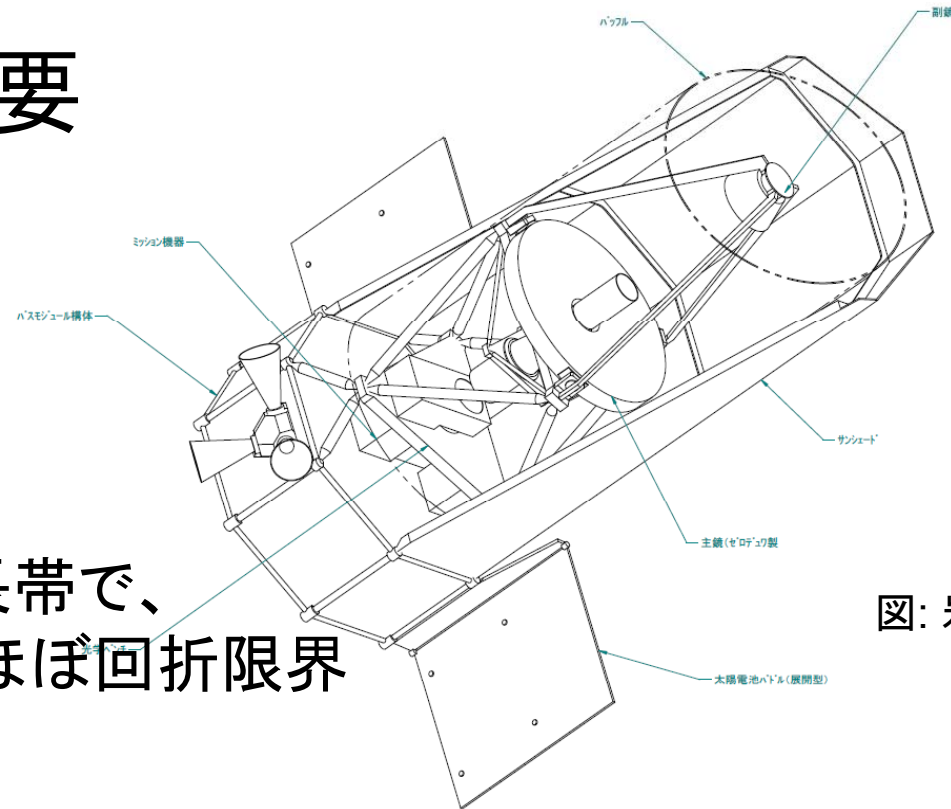
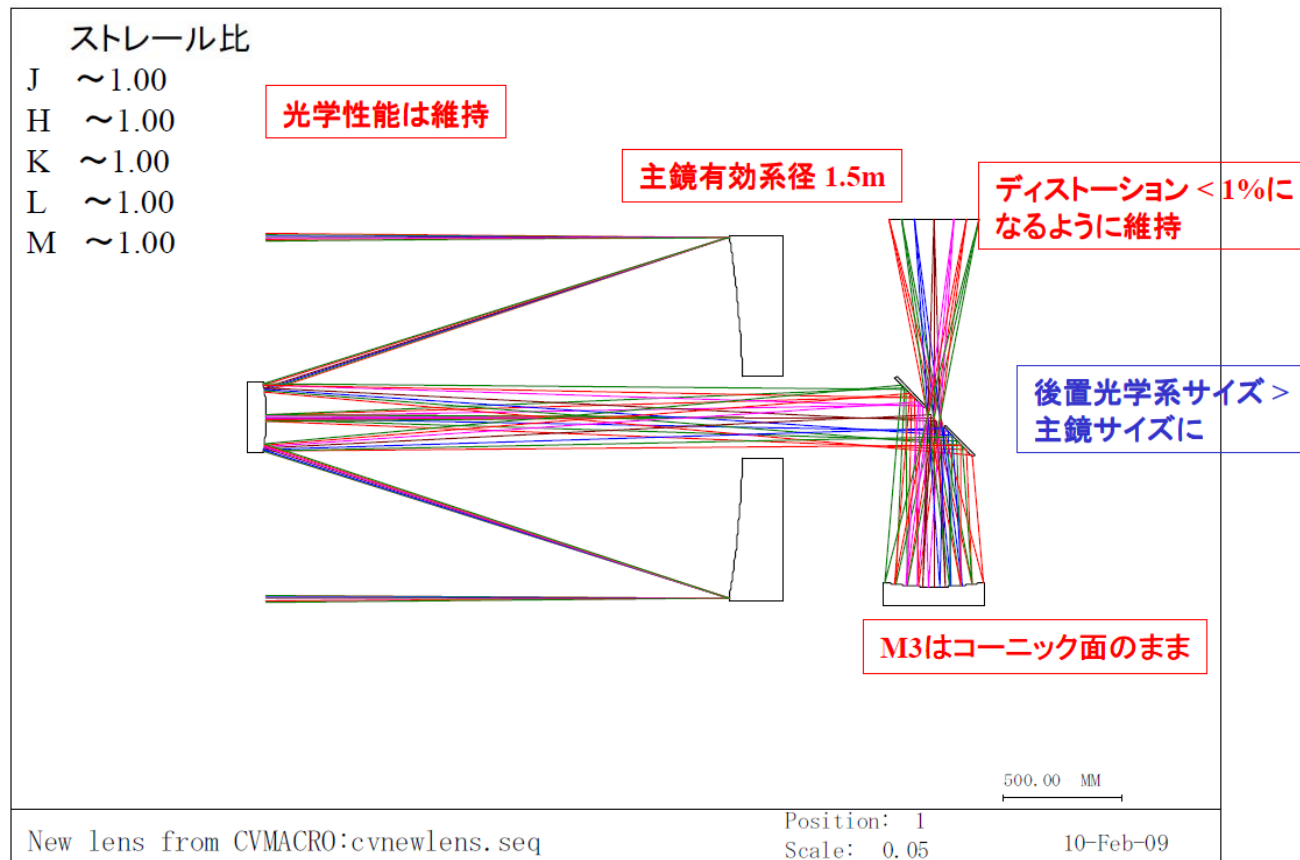


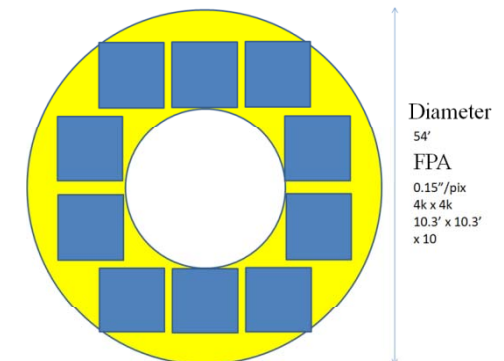
図: 岩村、他

WISH 光学系

詳細は、飛翔体観測機器ポスター W37b 諸隈、他



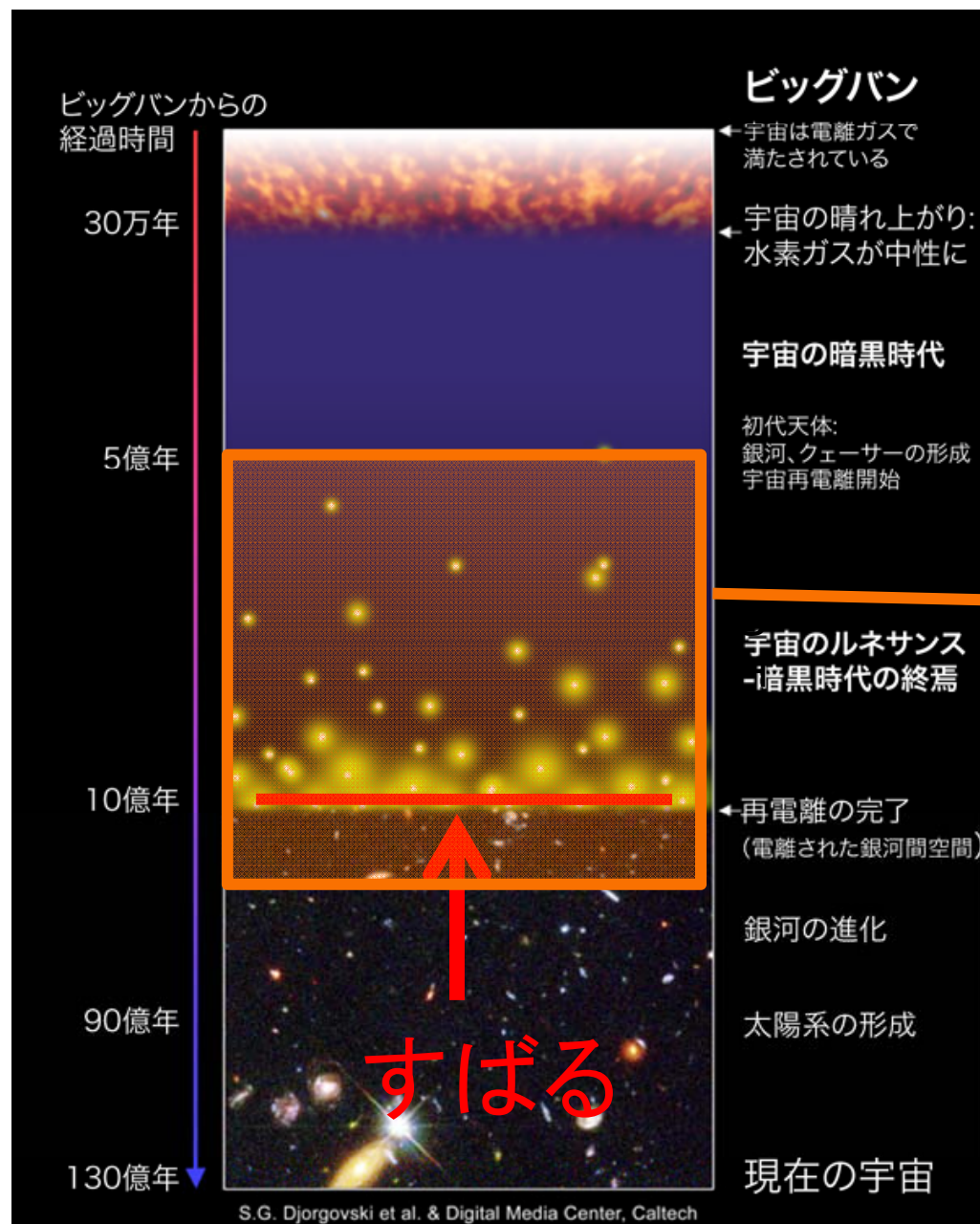
P configuration for Optical Layout C



4k x 4x 10個

非球面鏡3枚からなる広視野光学系

図: 池田、他



マイクロ波宇宙背景放射CMB

Dark age ~ 密度揺らぎの成長
HI

WISH

銀河宇宙史の
究極のフロンティア

第1世代銀河の観測

● なぜ、「すばる」では見えないか？

赤方偏移 $z > 7$ (> 130 億年前) の天体からの光

- ➔ 波長 $1\mu\text{m}$ より長い近赤外線となり
夜光、熱雑音のため
地上からの「広視野・深」観測は著しく困難

➔ WISH

WISH が目指す主要なサイエンス

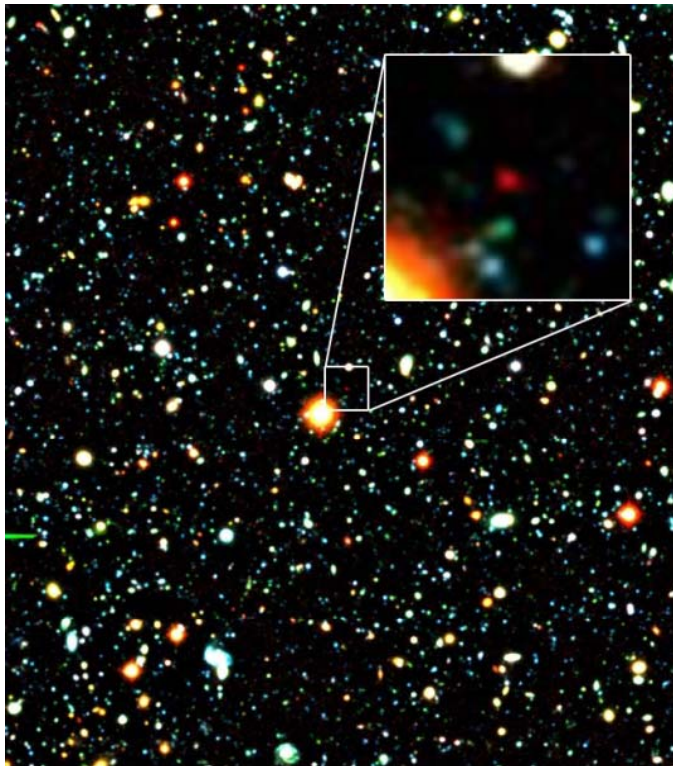
- ★地上から達成不可能な深い探査による
宇宙最遠方＝宇宙最初期の第1世代の銀河の発見、および
宇宙再電離期における天体形成の系統的研究
- ★遠方 Ia 型超新星探査による
宇宙膨張則と暗黒エネルギーの研究、
活動銀河核、ガンマ線バーストなど、
突発天体・変光天体の探査
- ★近赤外線観測の特徴を活かした
銀河形成・進化についての広範な研究

今後の検討の進め方、スケジュール案

年度	目標	タスク
Yr0 (2008-)	プロジェクト検討開始 概念検討、WG 結成 口径、軌道など主要素策定	宇宙研 理学委員会 WG 申請 科研費 申請開始
Yr1-2 (2009-2010)	概念検討 主要素決定／要素技術検討 ミッション定義要求書 ミッション移行審査	天文台 R&D 開始 大型科研費申請
Yr3 (2011)	Phase A / Proto Model 制作開始 システム要求審査／システム仕様審査	
Yr4-5 (2012-13)	PM 制作・試験 基本設計審査(PDR) 主鏡制作開始 ／ 検出器制作開始	
Yr6-7 (2014-15)	PM試験 詳細設計審査 (CDR) Flight Model 制作開始	
Yr8 (2016)	FM 制作／試験	
Yr8-9	FM 試験／打ち上げ	

銀河形成と WISH

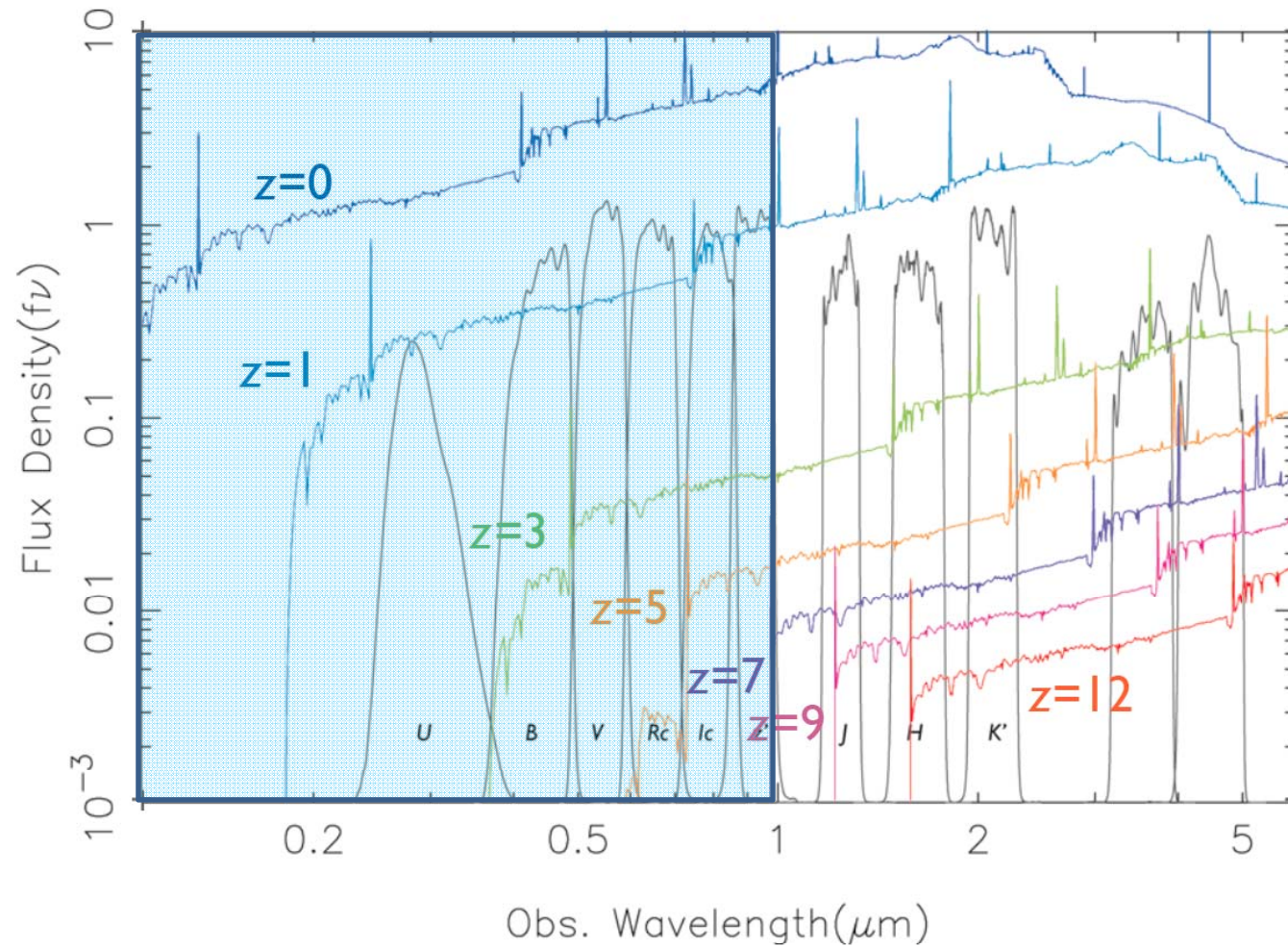
- ★地上から達成不可能な深い探査による
宇宙最遠方=宇宙最初期の第1世代の銀河の発見、および
宇宙再電離期における天体形成の系統的研究



すばる望遠鏡により発見された
知られている宇宙最遠方=最古
(129億年前)の銀河 (Iye et al.2007)

WISH はさらに初期の宇宙
を目指す。

Z=0~10 の星形成銀河 (Lyman Break 銀河) に期待されるスペクトル



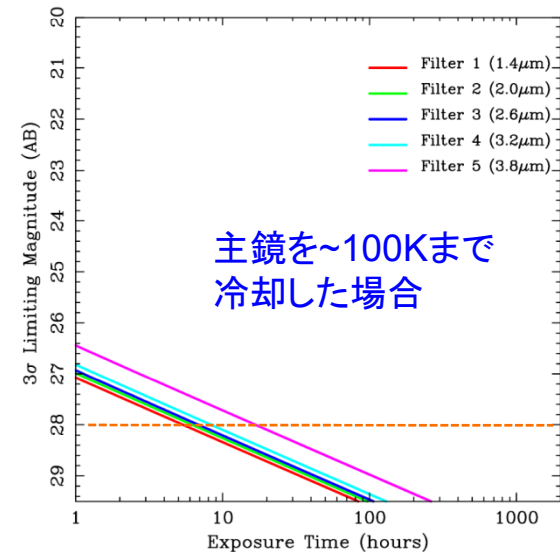
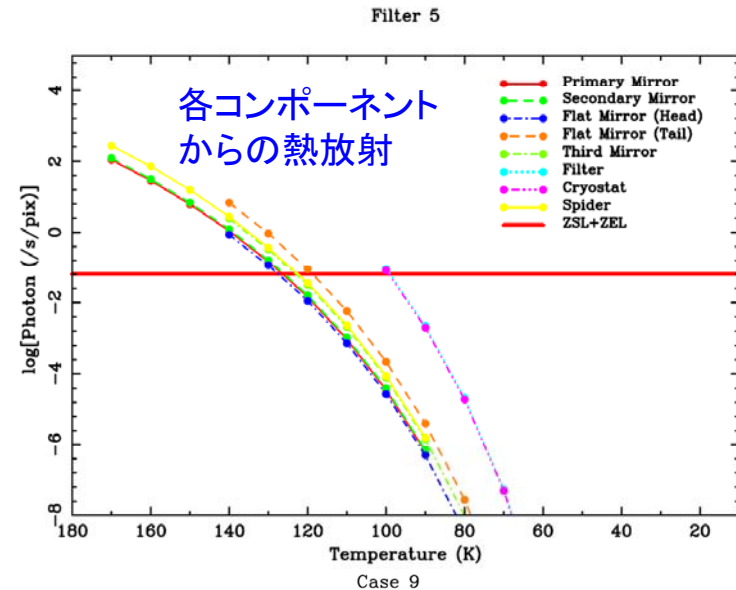
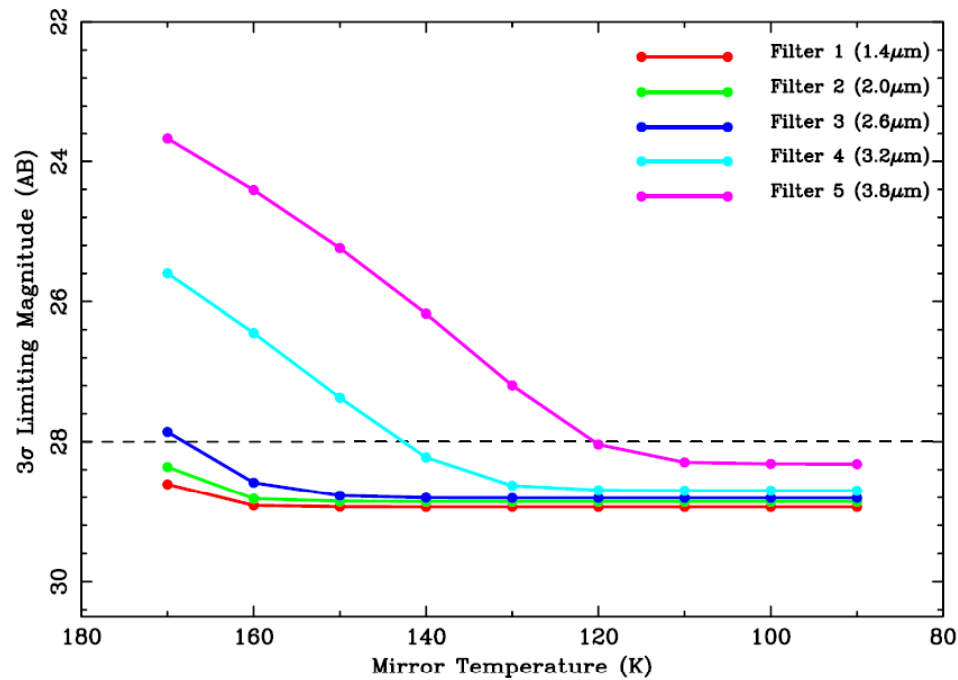
z>7 銀河の探査
近赤外線が
不可欠

図: 岩田、他

WISH 検出限界

詳細は、飛翔体観測機器ポスター W39b 矢部、他

- 1.5m
- 0.15" /pix
- 黄道光、熱背景雑音



積分時間と検出限界

図: 矢部、他

これまでの銀河探査による $z \sim 7$ までの銀河紫外線光度関数の進化と
WISH / JWST の到達する深さ

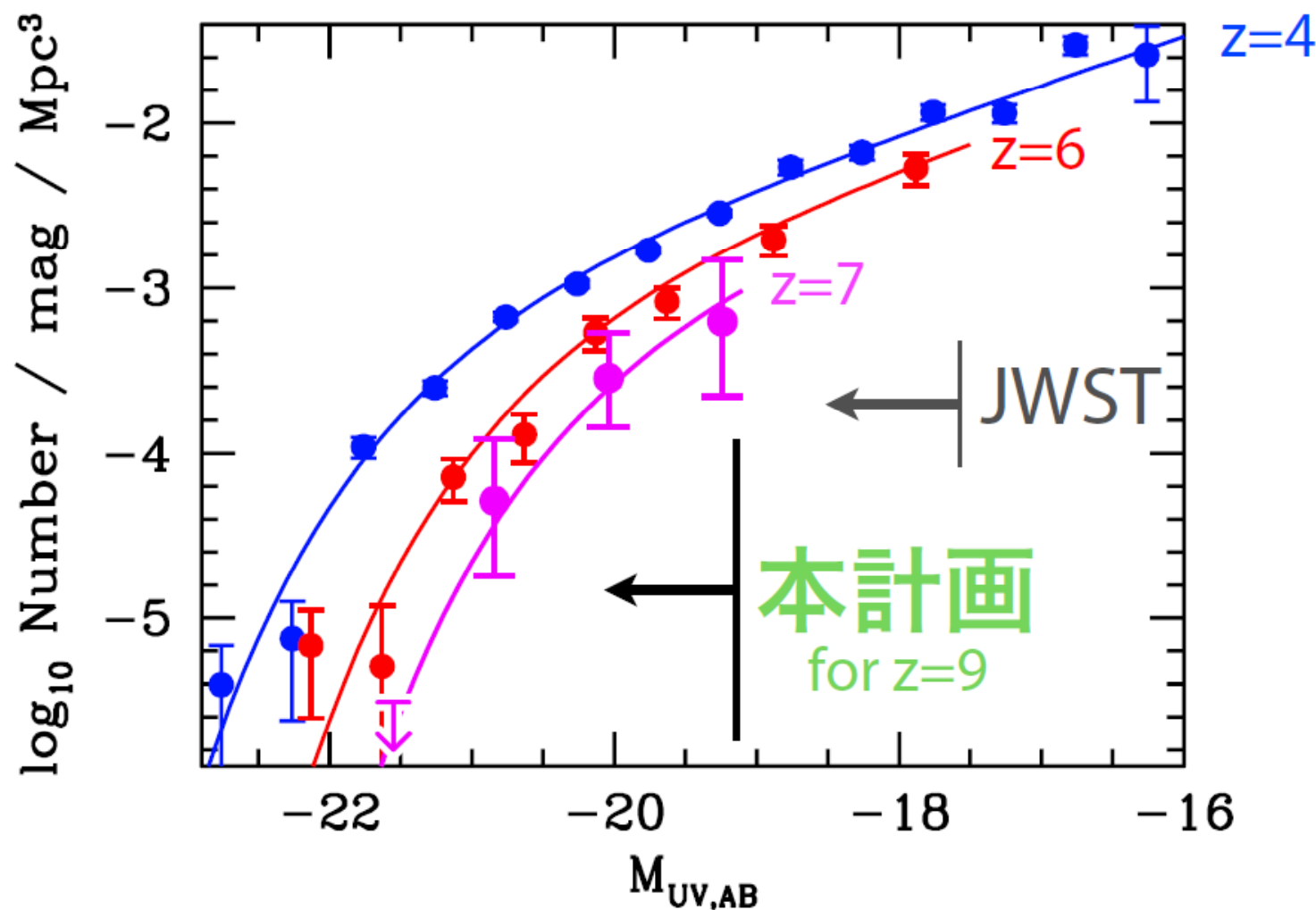


図: 岩田、他 based on Bouwens+2008

WISH サーベイ観測を主体とする衛星

サーベイ	検出限界	バンド数	面積	備考
Ultra Deep Survey	28 AB	3	100 平方度	
Multi-Band Survey	27-28 AB	5	UDS 内	Narrow-Band? Grism?
Ultra Wide Survey	24-25 AB	2-3	1000 平方度	

“Deepest” wide-area survey の比較

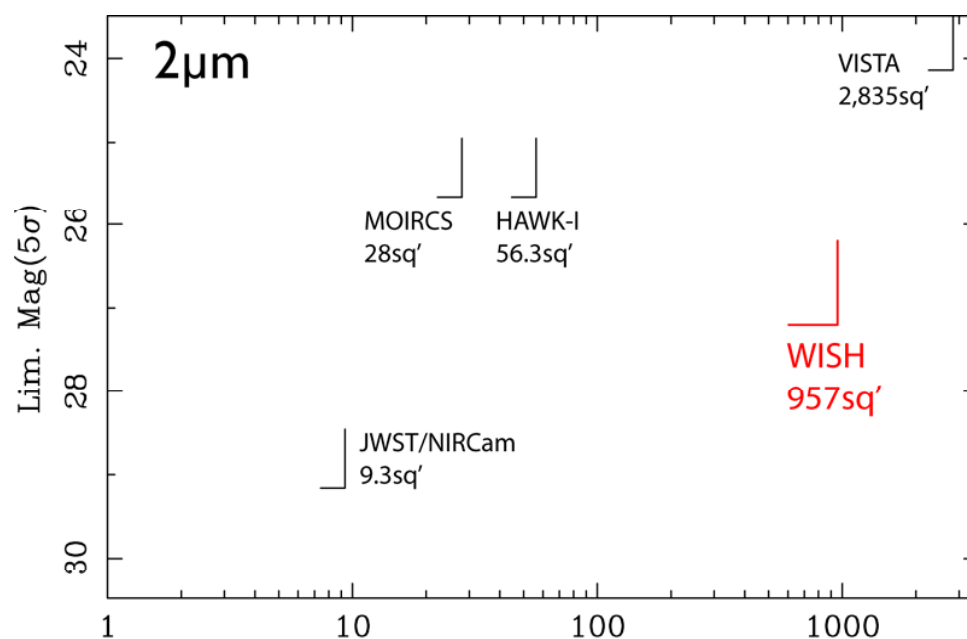


図: 岩田、他

FoV / Shot (arcmin²)

近赤外線で、ユニークな
サーベイ能力

- 広視野
- 安定した広視野での
高解像度
- スペース環境での
低背景光による
高感度

最遠方の銀河: 期待される検出数

- 100平方度ウルトラディープサーベイでの期待数
- $z=6-7$ での現在の観測結果から進化を仮定して推定

	宇宙年齢	$z=7$ から無進化	$z>7$ で減少	DM進化
$z=7-8$ (z-drop)	6-7億年	220,000	←	54,000
$z=8-11$ (J-drop)	4-5億年	180,000	26,000	1,100
$z=11-14$ (H-drop)	3-4億年	68,000	6,336	0

「 $z>7$ で減少」: $z=7$ から $M^*+1.0$ 等の光度関数進化の場合

「DM進化」: $z=6$ の光度関数をもとに、それ以前の数密度進化がSheth and Tormenのダークマター質量関数の進化に比例して減少するとした場合

最初期の銀河を確実に検出できる

Slide: 岩田、他

WISH 今後の進め方

2008年9月 宇宙研理学委員会に WG 設立

- 定例 WISH 検討会(毎月、第二火曜日、午後3:00ー)
- WISH 技術検討会(不定期)

2009年4月8日

第1回 WISH サイエンスワークショップ

於: 国立天文台・三鷹 すばる大セミナー室

(WISH による様々な分野の研究: 太陽系～宇宙論まで。

講演申し込みは締め切らせていただいておりますが
聴講、議論への参加は歓迎いたします)

wishmission

検索