

# WISH Survey Plan - High-z Galaxy Survey

---

20100209

I. Iwata

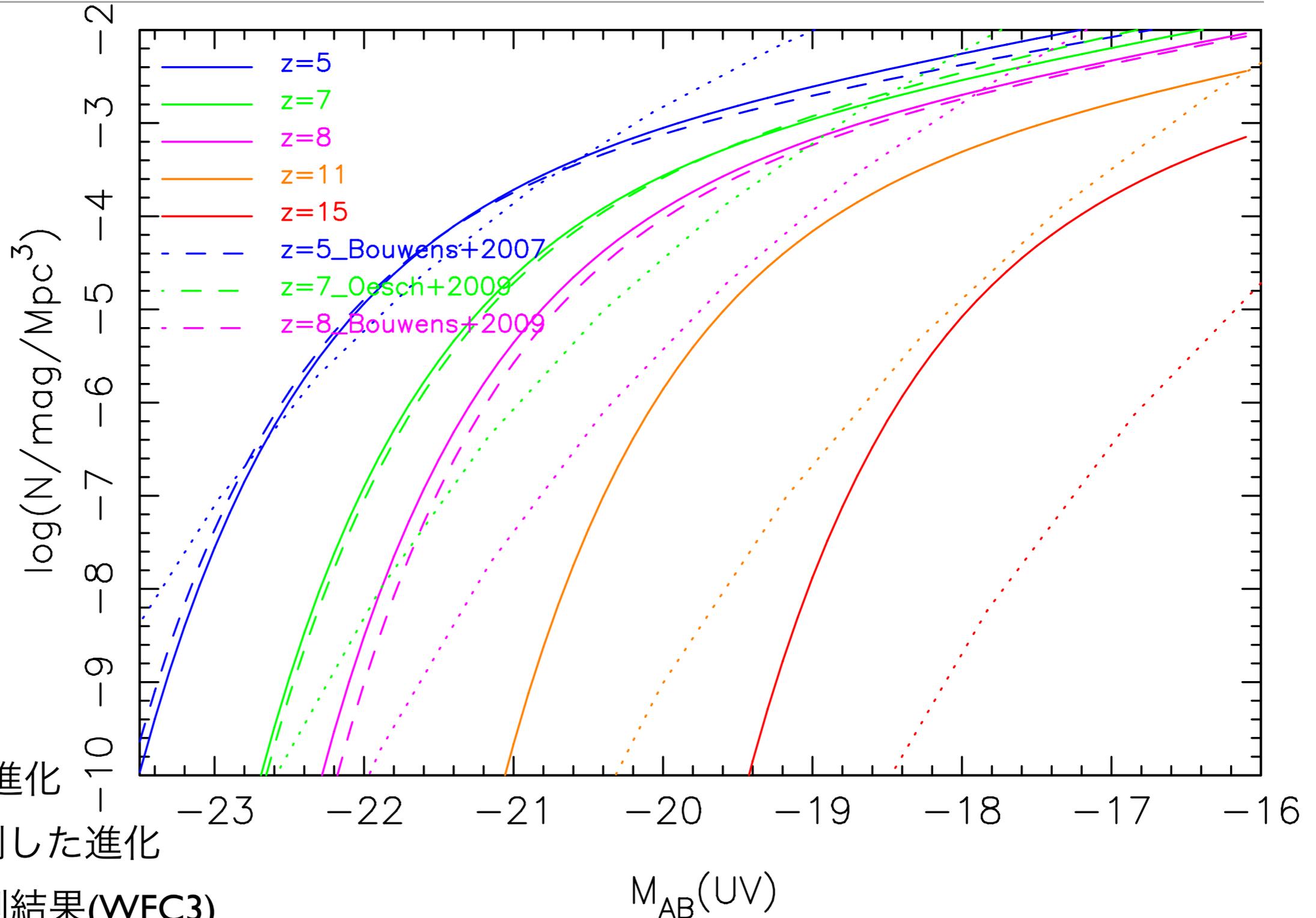
High-z銀河 検出期待数 (追加)

# High-z銀河の検出期待数: UVLF進化の仮定

---

1.  $z \sim 7$  でのUVLF (HST/WFC3 Oesch et al.)から進化しない
2.  $z \sim 4$ から9でのUVLF進化から empirical に得られた進化が  $z > 9$  でも継続する
  - $M^* = -21.117 + 0.408 (z - 3.8)$
  - $\phi^*, \alpha$ は無進化
3. CDMでのDM Halo Mass Functionの進化モデルに比例する形でUVLFも進化する
  - DM Halo Mass / UV Luminosity は redshift, Mass に依らず一定と仮定

# UV光度関数進化の仮定



実線: Empiricalな進化

点線: DMHに比例した進化

破線:  $z=5-8$ の観測結果(WFC3)

# 検出期待数: Filter Set 3

---

		検出期待数(Num/deg <sup>2</sup> ) (m<28.0)		
	redshift	無進化	Empirical Evolution	DMH Evolution
Set 3: 0-drop	8-9	4,000	1,690	852.3
Set 3: 1-drop	11-12	2,393	104.2	4.116
Set 3: 2-drop	14-17	1,249	0.723	0.003

各バンド3 $\sigma$ 限界等級 28.0で $m_{AB}<28.0$ で検出される銀河の数密度

# 検出期待数: Filter Set 4

---

		検出期待数(Num/deg <sup>2</sup> ) (m<28.0)		
	redshift	無進化	Empirical Evolution	DMH Evolution
Set 4: 0-drop	8	3,522	2,129	1,682
Set 4: 1-drop	10	2,150	329.9	35.86
Set 4: 2-drop	12-13	1,728	30.37	0.715
Set 4: 3-drop	15-18	981.5	5.67E-02	1.21E-04

各バンド3 $\sigma$ 限界等級 28.0で $m_{AB}<28.0$ で検出される銀河の数密度

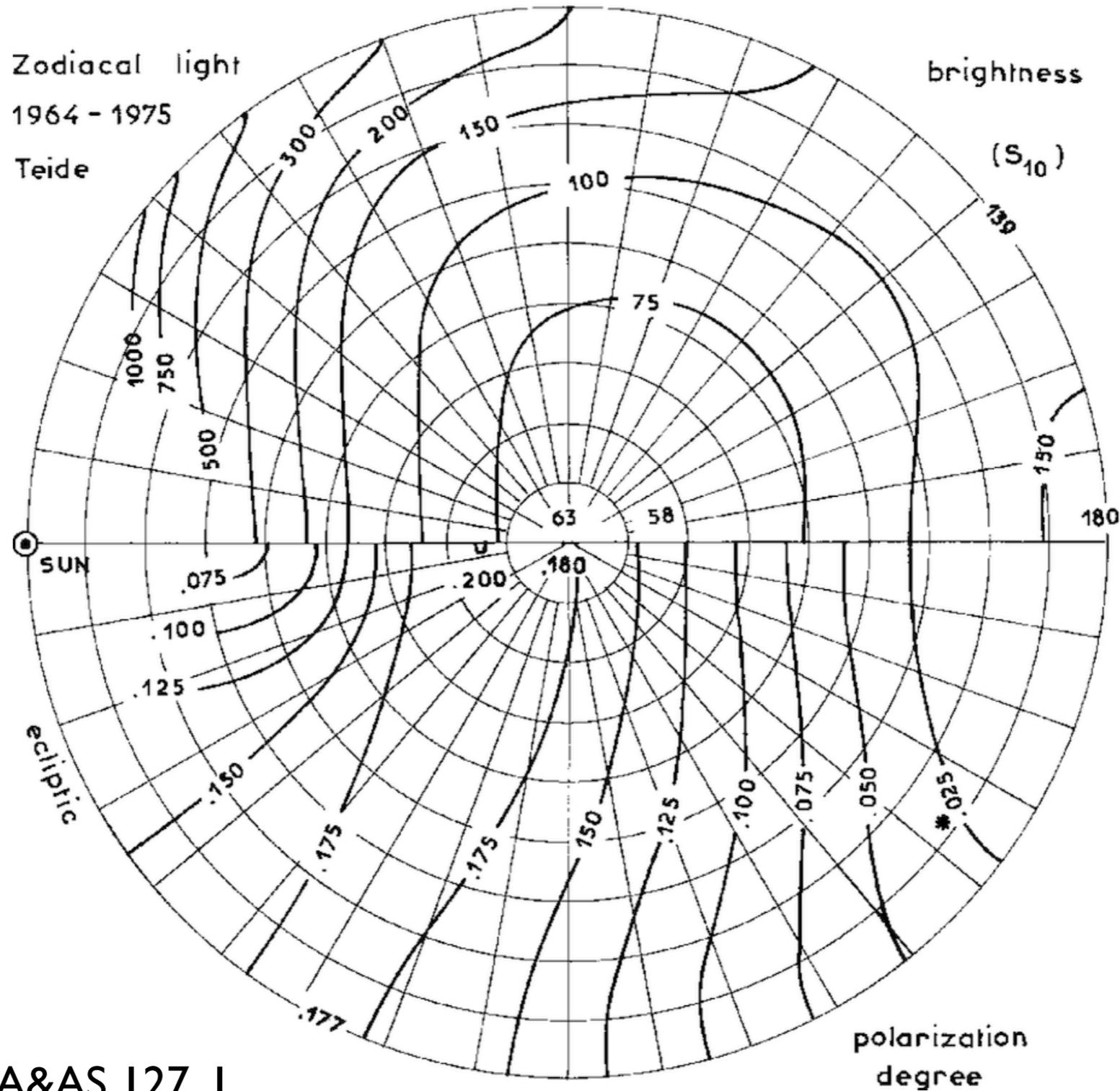
検出限界のアップデート

# 検出限界

---

- 従来の検出限界の見積
  - 鏡・望遠鏡 100K, フィルタ周辺 80Kで完全に冷却
    - 熱放射がどの波長でも黄道光より十分小さい
  - 黄道光: 黄極付近での値
  - フィルタのリーク:  $1e-5$ 
    - 実現できるか、検証できるか不明
  - 検出器感度: peak 65%、長波長側cut-off @  $4.5\mu\text{m}$

# 年平均の黄道光輝度 (と偏光度)



# 検出限界

---

1. 黄道光を黄極の3倍の明るさ(散乱光、熱放射共)にして計算

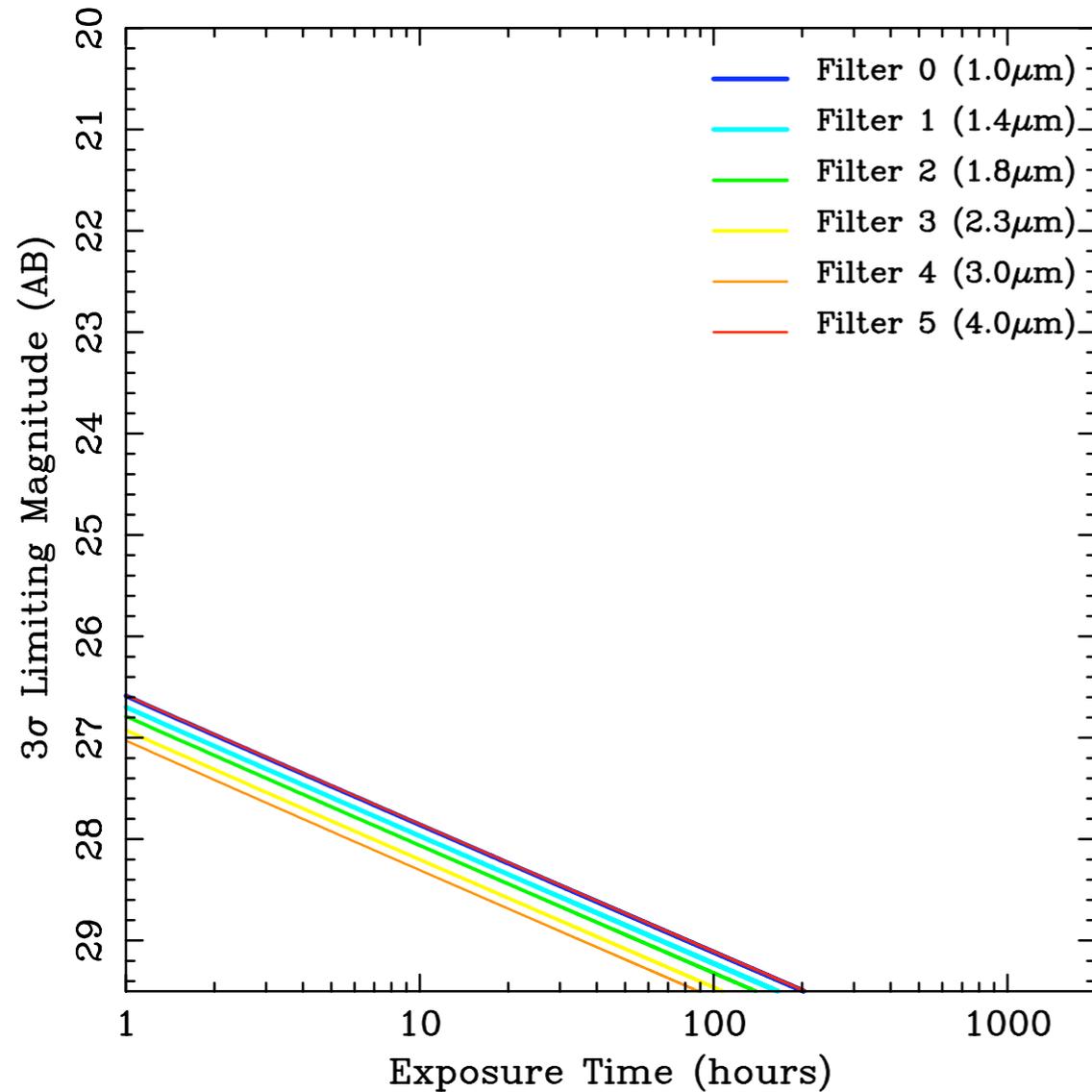
- Extragalacticな観測を行うフィールドは概ね黄極の2倍程度に収まる? (TBC)
- 他のパラメータはこれまでと同じ

2. 検出器 長波長側 Cut-off を $5.0\mu\text{m}$ に変更

計算は矢部君に行ってもらった

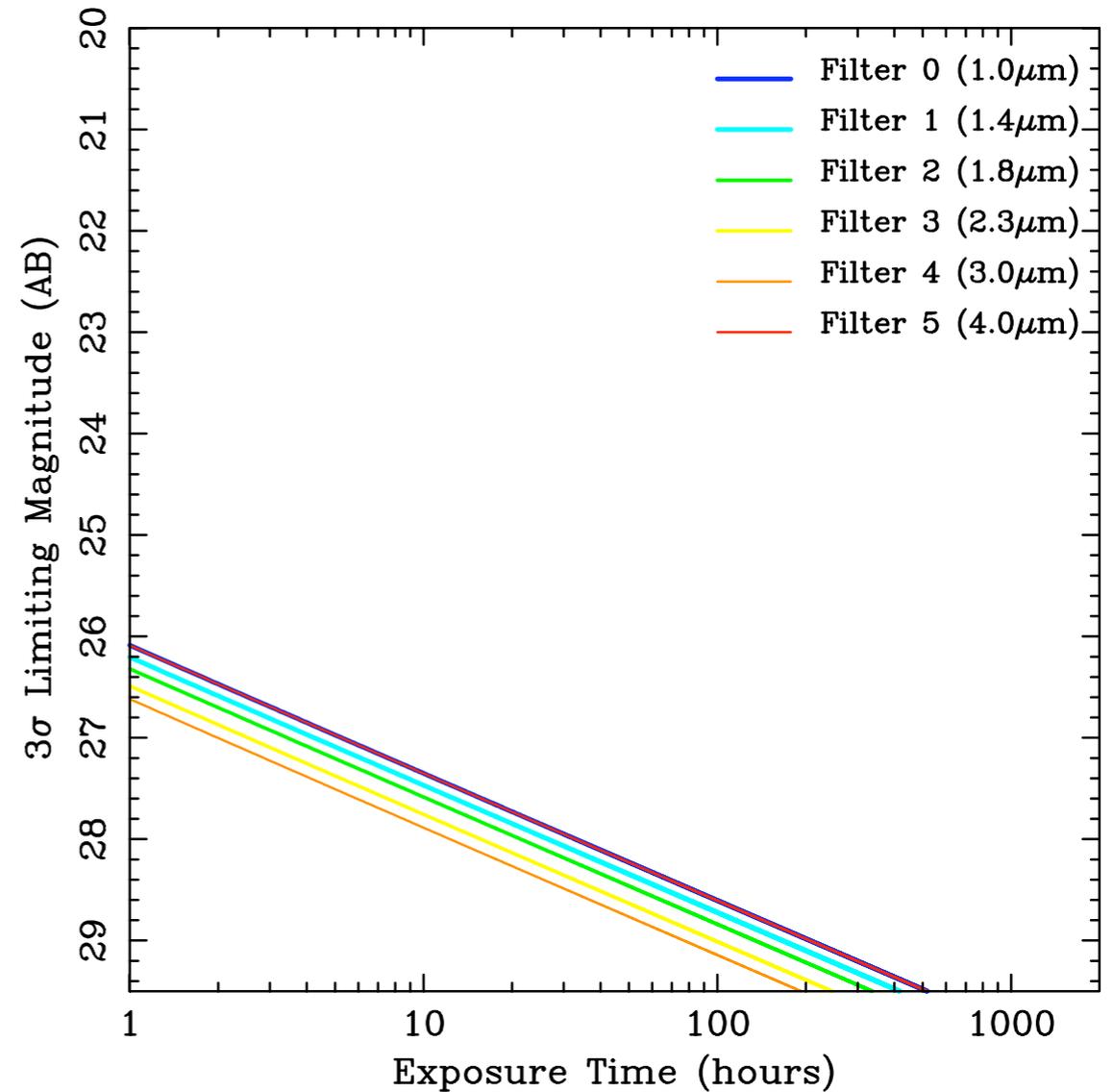
# 点源の $3\sigma$ 限界等級 (Filter Set 3)

Set3



黄極

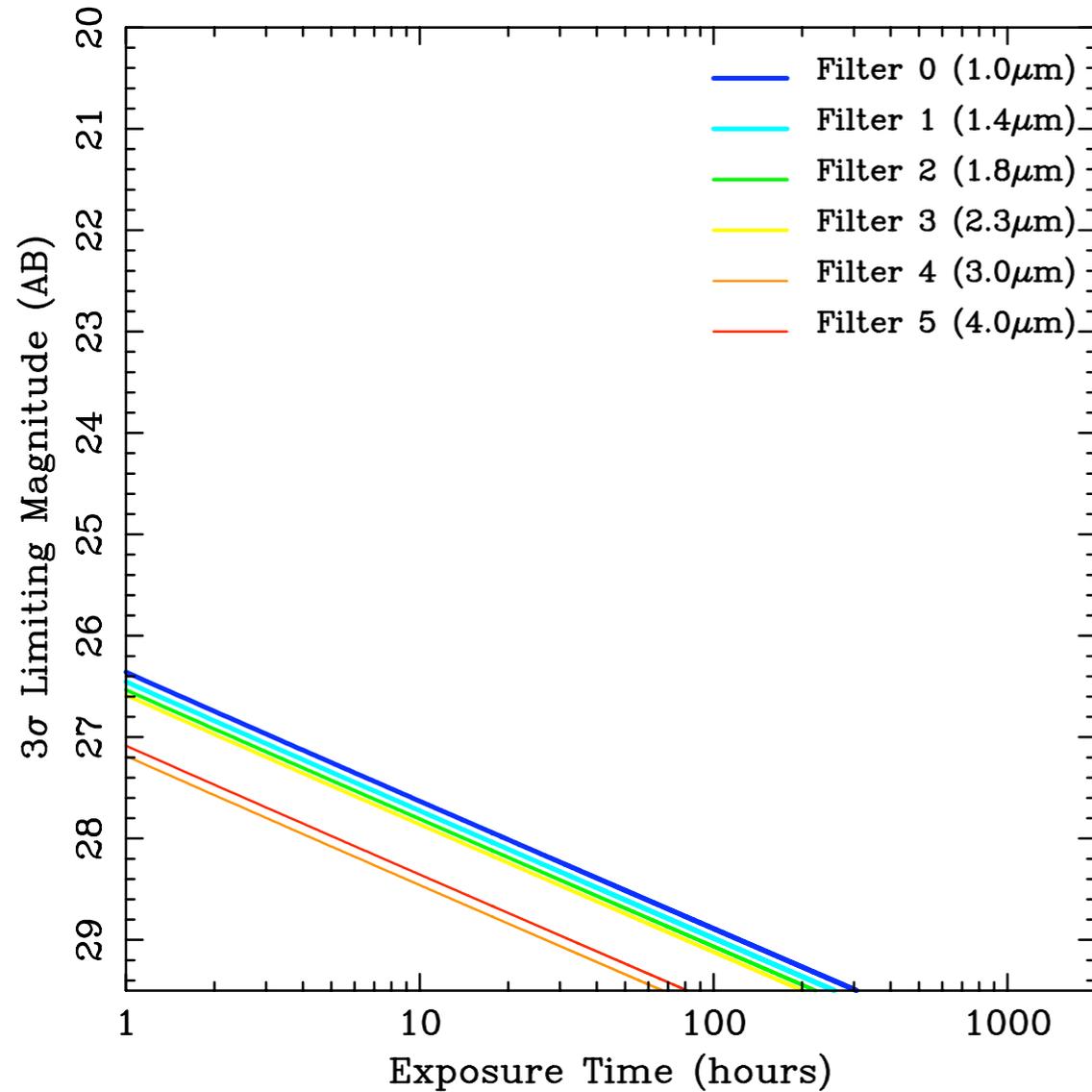
Set3z



黄極x3

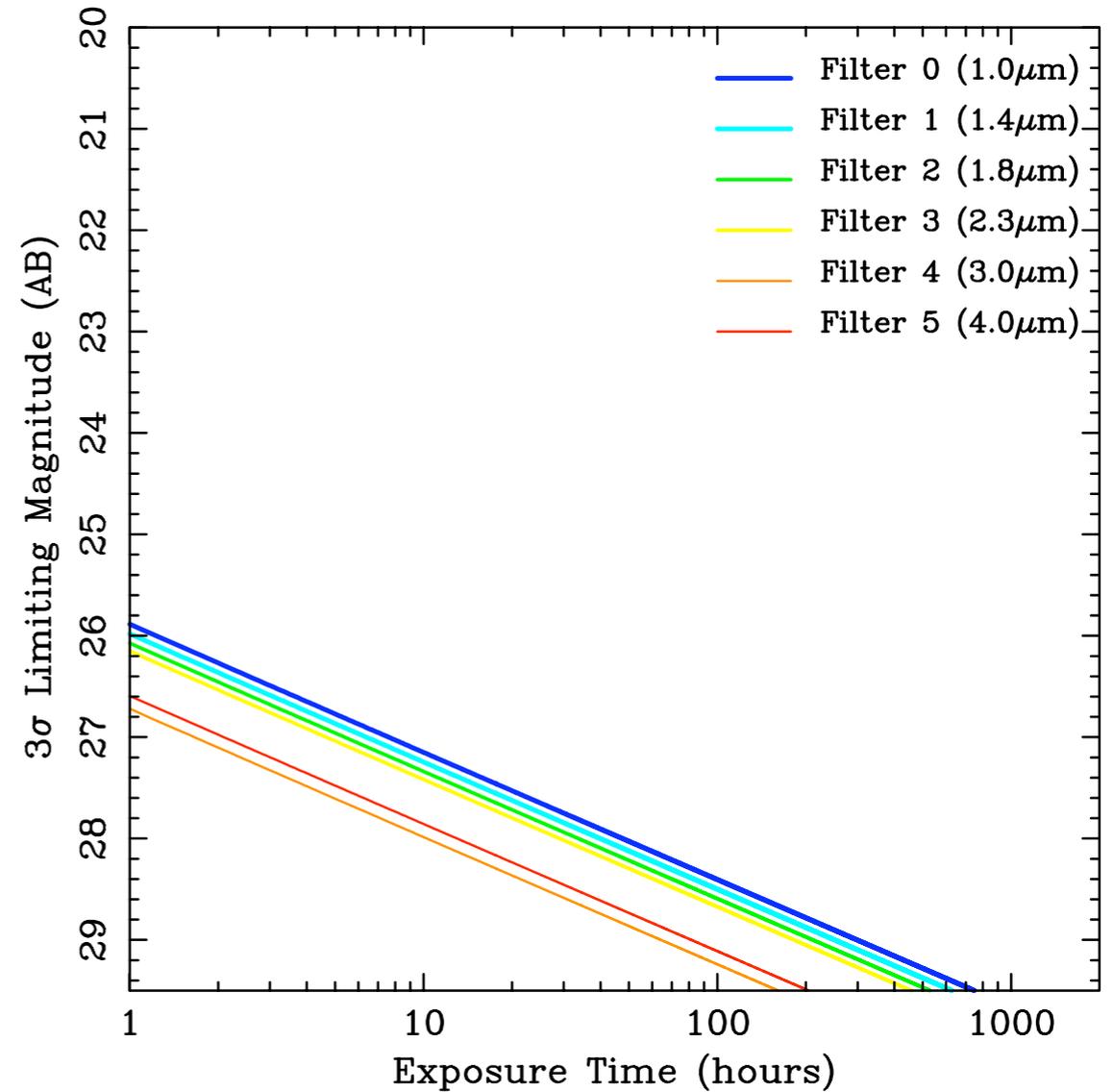
# 点源の $3\sigma$ 限界等級 (Filter Set 4)

Set4



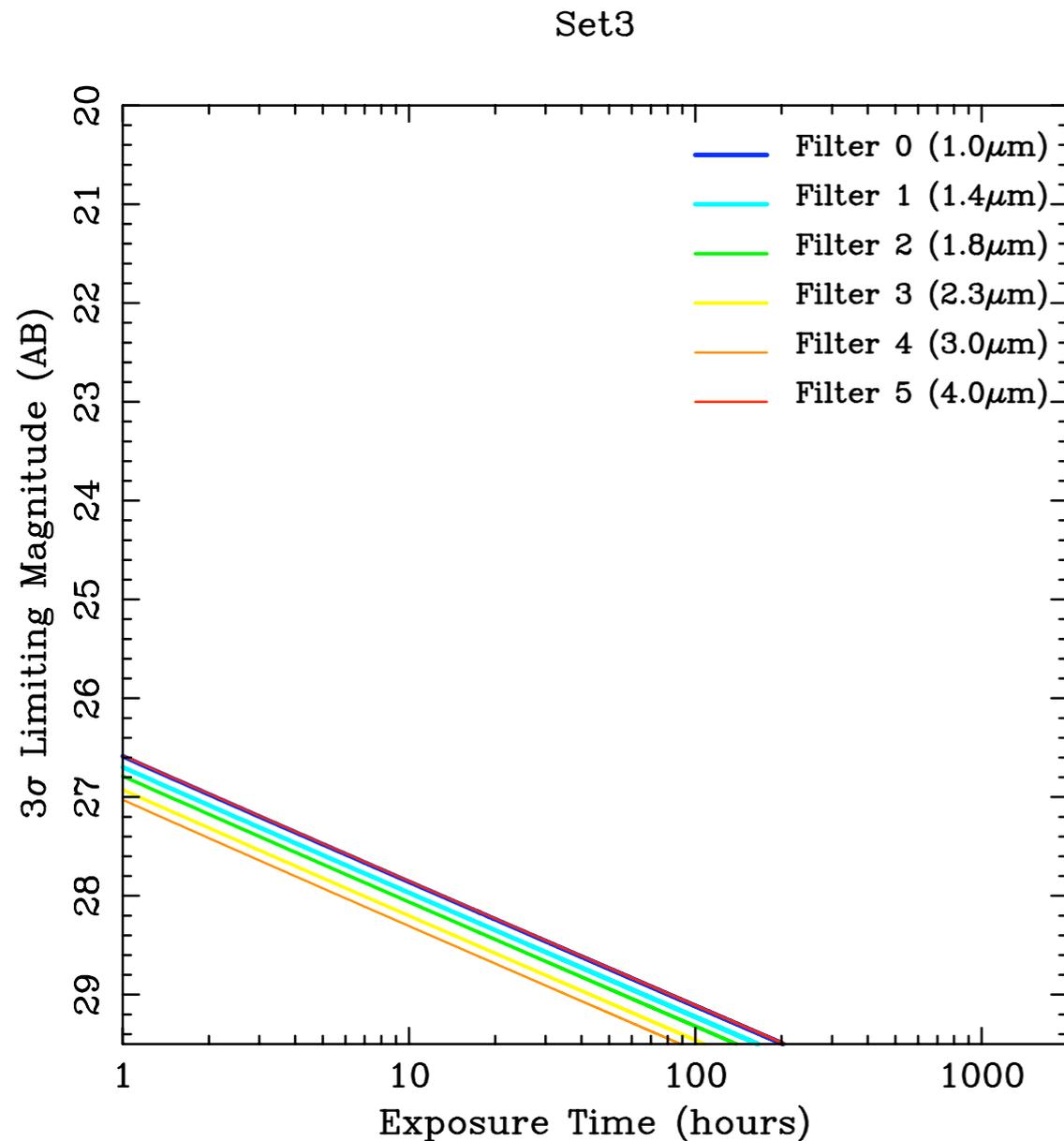
黄極

Set4z

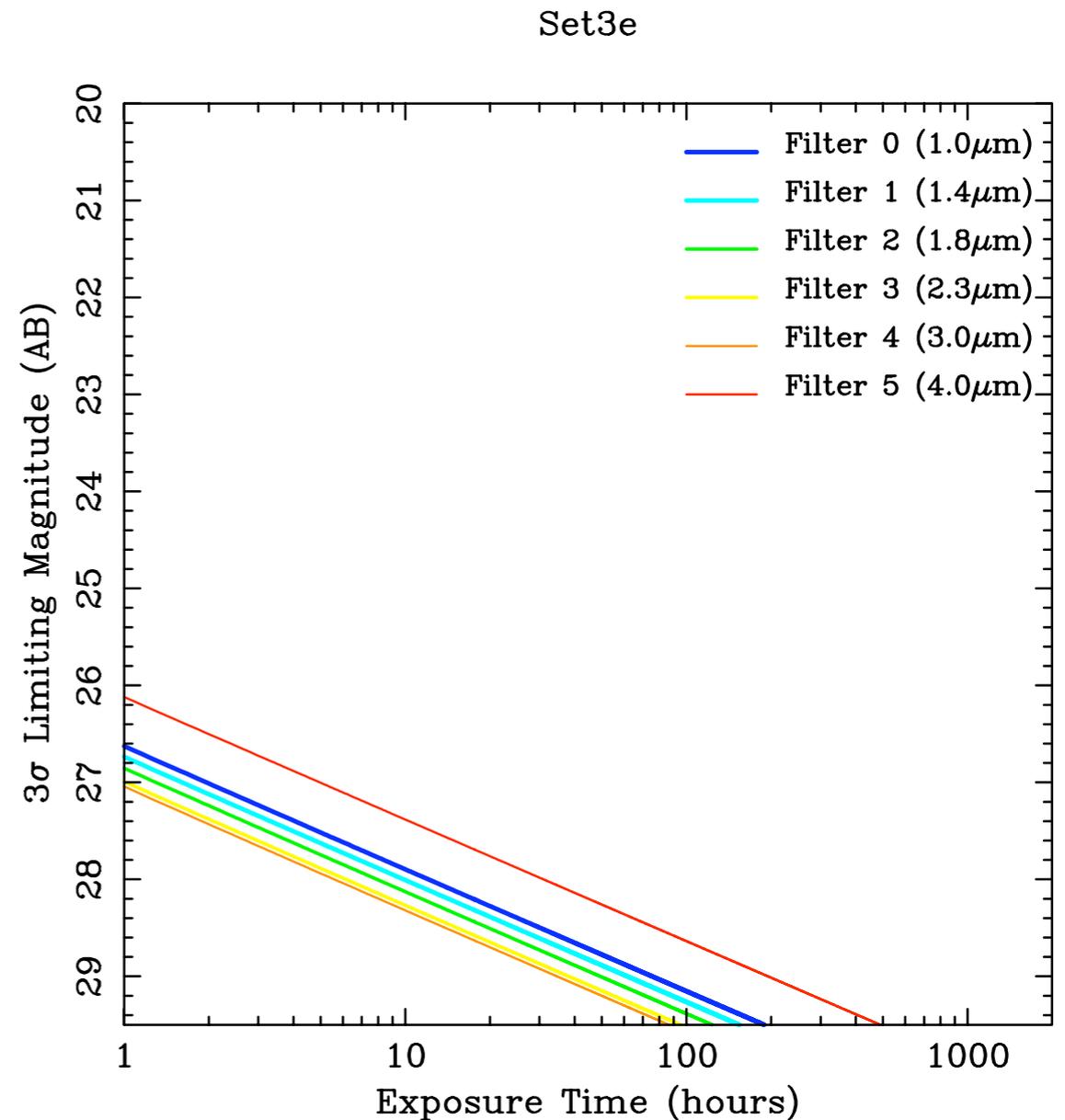


黄極x3

# 点源の $3\sigma$ 限界等級 (Filter Set 3)



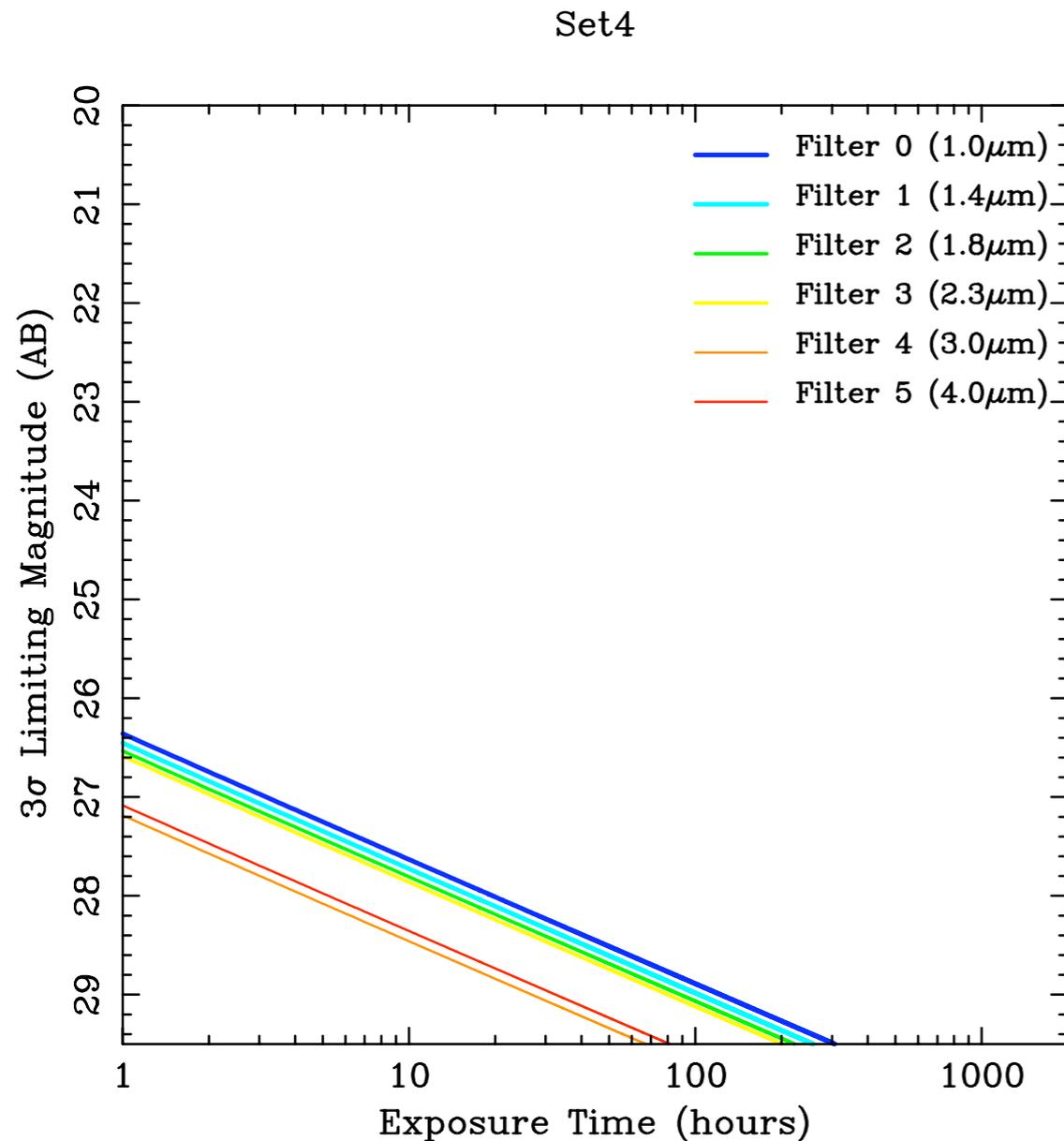
4.5 $\mu\text{m}$  Cut



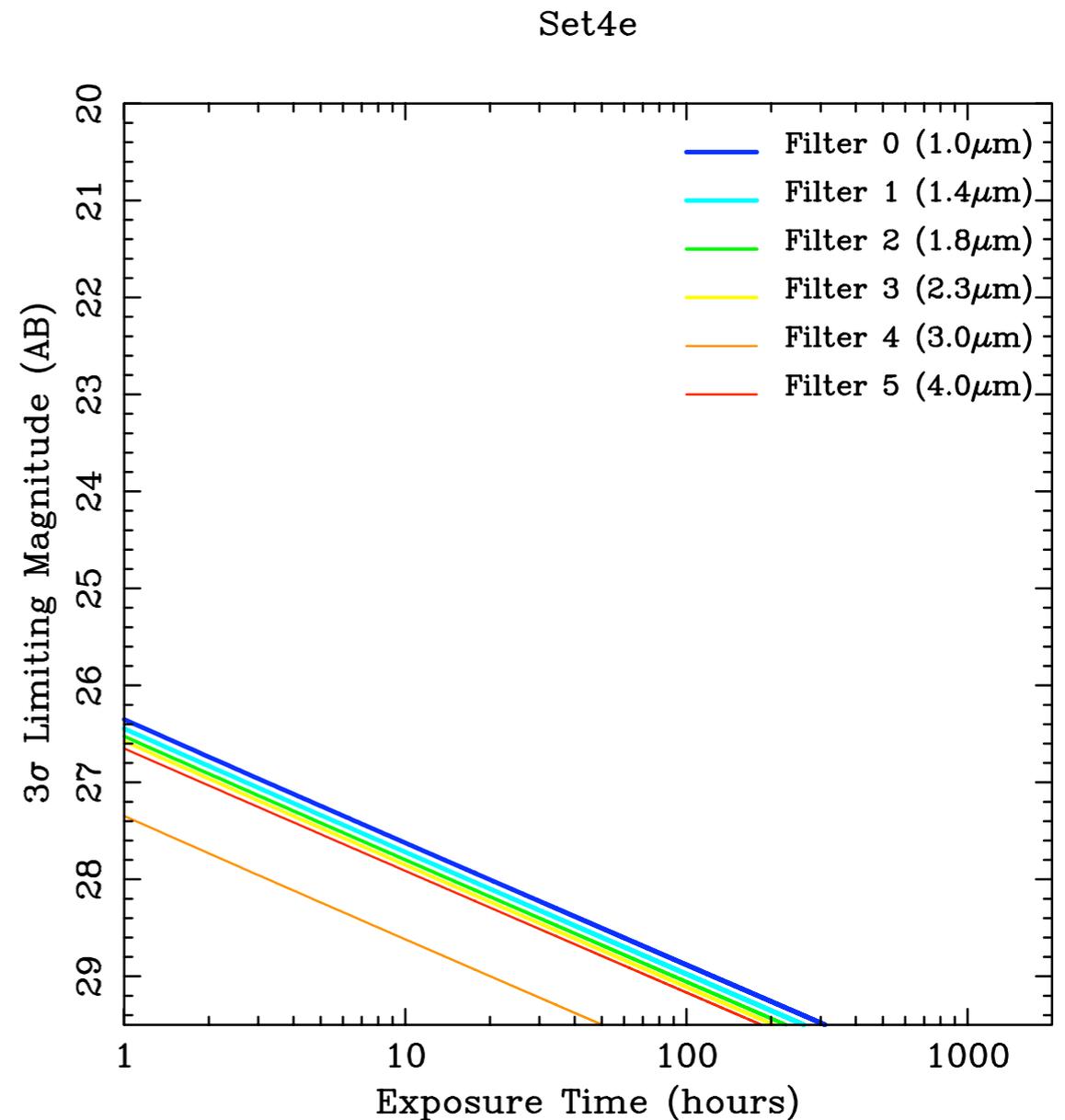
5.0 $\mu\text{m}$  Cut

大きな変化なし(Filter 5以外): リークが $1e-5$ と小さい為?

# 点源の $3\sigma$ 限界等級 (Filter Set 4)



4.5 $\mu\text{m}$  Cut



5.0 $\mu\text{m}$  Cut

大きな変化なし(Filter 5以外): リークが $1e-5$ と小さい為?

# フィルタセット・検出限界 議論のポイント

---

- Filter Set 3, 4の両方を提示する?
- 検出限界は黄道光x3の場合を基準としておく?
  - これまでよりも0.6等程度浅くなる
  - 黄道光x2なら0.4等程度
- 長波長側Cut-Offは4.5 $\mu$ m?
  - H $\alpha$  Emitter以外のScienceからの要求は?
  - フィルタリークは1e-4として計算?
- to-do: 短時間積分での検出限界の推定
- to-do: Narrow-band Filter

# WISH Survey Plan

# Ultra-Deep and Multi-Band Surveys

---

- Plan 1: Filter Set 3で、UDSでFilter 3:2, 3:3, 3:4を、MBSで3:0, 3:1, 3:5を使用する
  - UDSは2-drop ( $z=14-17$ )のみを狙う
  - 0-drop ( $z=8-9$ ), 1-drop ( $z=11-12$ )はMBSで
- Plan 2: Filter Set 3で、UDSでFilter 3:1, 3:2, 3:3, 3:4を、MBSで3:0, 3:5を使用する
  - UDSは1-dropと2-dropを狙う
  - UDSにかかる時間が増大
- Plan 3: Filter Set 4で、UDSでFilter 4:2, 4:3, 4:4, 4:5を使用する
  - UDSは2-drop ( $z=12-13$ )と3-drop ( $z=15-18$ )を狙う
  - 0-drop ( $z=8$ ), 1-drop ( $z=10$ )はMBSで

# Ultra-Deep and Multi-Band Surveys

---

- 各バンド  $3\sigma$  28AB mag.まで観測
- Overhead 50%
- UDS + MBSでトータル1,500日(On-source 1,000日)で実施
- フィールドのoverlapを考慮していない = サーベイ領域はoverlapの分狭くなる
- 軌道、データリンクからの制限は未検討

# Survey Plans: 黄道光=黄極x3 の場合

---

	UDS		MBS	
	Filter	Area (deg <sup>2</sup> )	Filter	Area (deg <sup>2</sup> )
Plan 1	3: 2, 3, 4	75.83	3: 0, 1, 5	20.07
Plan 2	3: 1, 2, 3, 4	59.03	3: 0, 5	17.03
Plan 3	4: 2, 3, 4, 5	52.03	4: 0, 1	18.43

# Survey Plans: 黄道光=黄極x3 の場合

期待されるHigh-z銀河検出総数 (Empiricalな進化の場合)

---

	Set 3:0-drop	Set 3: 1-drop	Set 3:2-drop
	z=8-9	z=11-12	z=14-17
Plan 1	33,910	2,090	54
Plan 2	28,773	6,418	42

	Set 4:0-drop	Set 4: 1-drop	Set 4:2-drop	Set 4:3-drop
	z=8	z=10	z=12-13	z=15-18
Plan 3	39,241	6,080	1,580	2.95

# Ultra-Wide Survey

---

- 検出限界24-25 AB mag.
- 1,000平方度目標

Set 3	# of Days to Survey 1,000 deg <sup>2</sup>
Filter 0	351
Filter 1	283
Filter 2	228
Filter 3	167
Filter 4	131
Filter 5	351

Set 4	# of Days to Survey 1,000 deg <sup>2</sup>
Filter 0	508
Filter 1	426
Filter 2	359
Filter 3	310
Filter 4	110
Filter 5	139

25ABで1,000平方度掃くのにかかる日数。overhead=50%を仮定。黄道光=黄極x3

# Ultra-Wide Survey

---

- UWSに費やす時間はどれくらいが適切か?
- 黄道光=黄極 $\times 3$ で計算すると1年で25AB, 1,000平方度を複数バンドで達成するのは難しい
- 優先事項は?
  - 深さ 25AB か 広さ 1,000平方度か

# Survey Plan 議論のポイント(I)

---

- UDS+MBS
  - 黄道光=黄極 $\times 3$  の場合での検出限界をもとにサーベイプランを立ててよいか
  - 提示するプランは Plan 1, 2, 3の3つでよいか
- UWS
  - 優先事項は (深さ or 広さ)
  - overhead込み1年くらいでよいか

# Survey Plan 議論のポイント(2)

---

- 他のサーベイ形態
  - Extremely Deep ?

30 AB到達にかかる日数(overhead 50%)

	Filter					
	0	1	2	3	4	5
Set 3	20.2	16.3	13.2	10.3	9.3	51.7
Set 4	33.2	27.8	24.0	21.8	5.5	19.7