

WISH Broad-band Filter Set Considerations

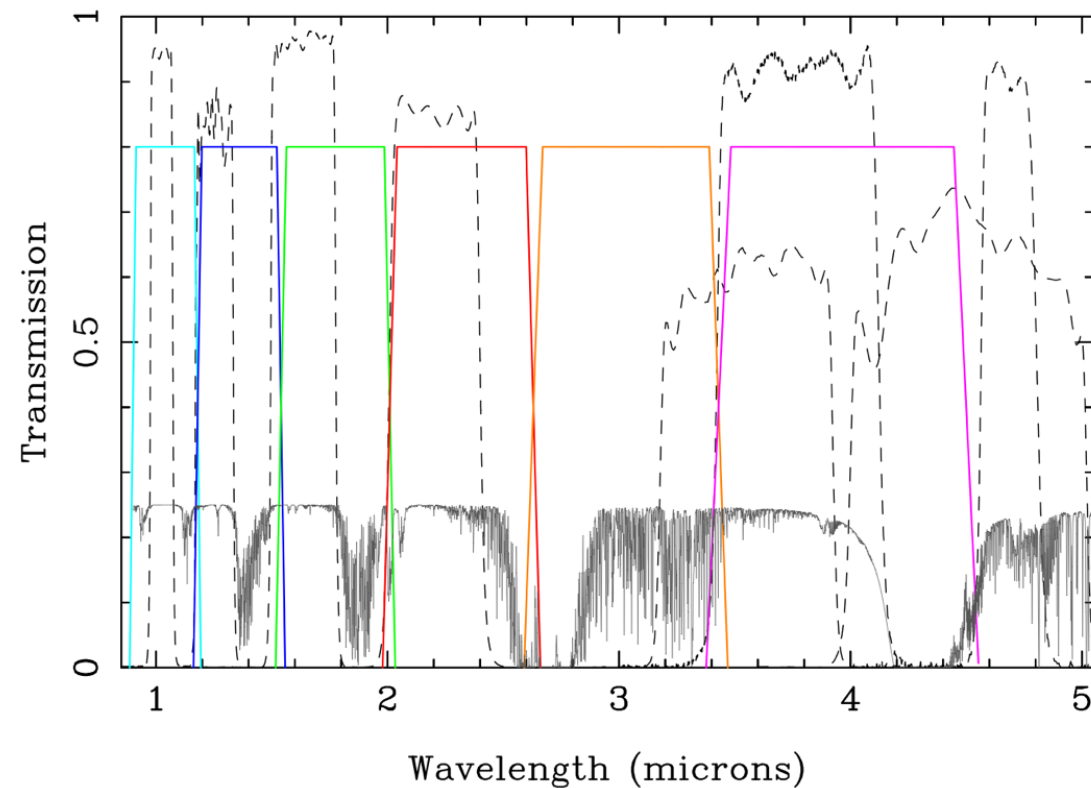
20100112 I. Iwata, K. Yabe
rev.2

WISH Filter Setの検討

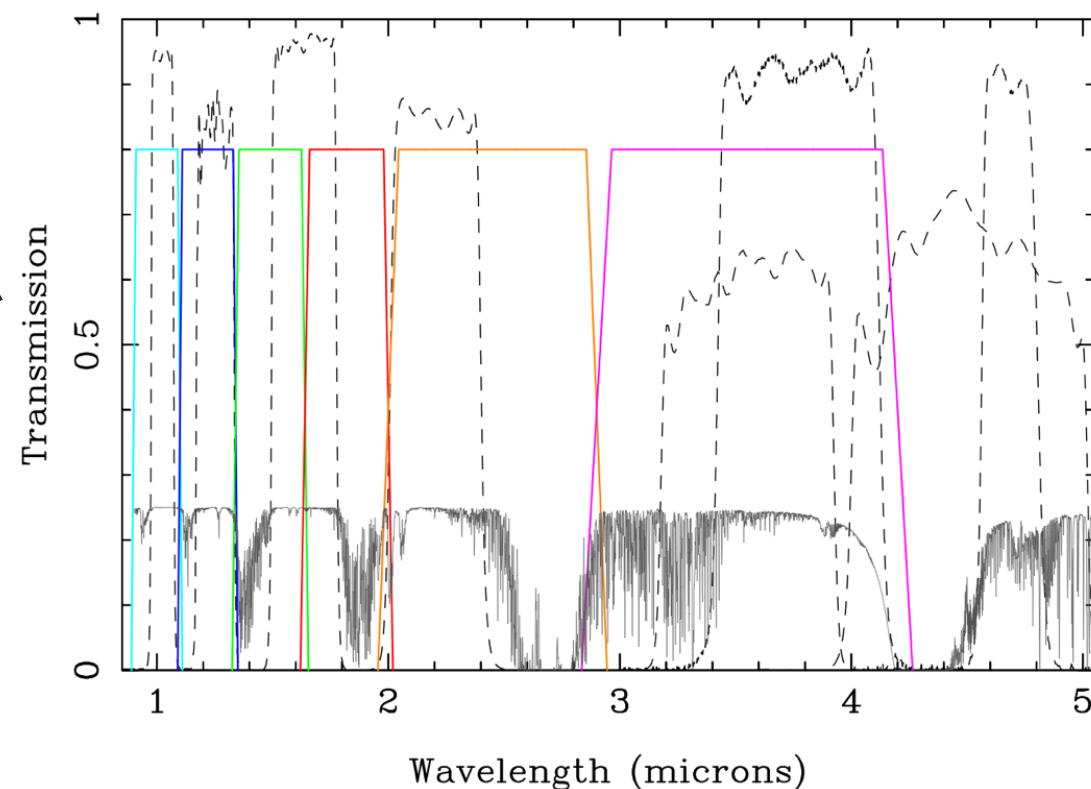
- 従来はFWHM $0.6\mu\text{m}$ のフィルタ5枚で $1\mu\text{m} - 4.1\mu\text{m}$ をカバーする案を仮のものとして検出限界等を計算してきた
- 2009年4月のWISH Science WSでの意見:
 - photo-zの精度向上の為に $1\mu\text{m}$ 近辺のフィルタの幅を狭くして数を増やしたい
 - low-zの観測と比較する為にrest-frame B,Vなどに合わせたフィルタになっているとよい (Supernova観測など)
 - 幅がより狭い方がよい (QSO探査)
 - 赤方偏移したH α emissionのためのNarrow-band filter
 - $3.0\mu\text{m}$, $\Delta\lambda=0.4\mu\text{m}$ のフィルタの要望 (H $_2$ Oの吸収線を見る)

Test Broad-band Filter Sets

- Set 3: $0.9\mu\text{m}$ から $4.5\mu\text{m}$ をほぼ対数ベースで等間隔に分割したフィルタセット



- Set 4: $0.9\mu\text{m}$ から $2.0\mu\text{m}$ をほぼ対数ベースで等間隔に分割し、 $2.0\mu\text{m}$ – $4.2\mu\text{m}$ を 2 枚のフィルタでカバーしたフィルタセット

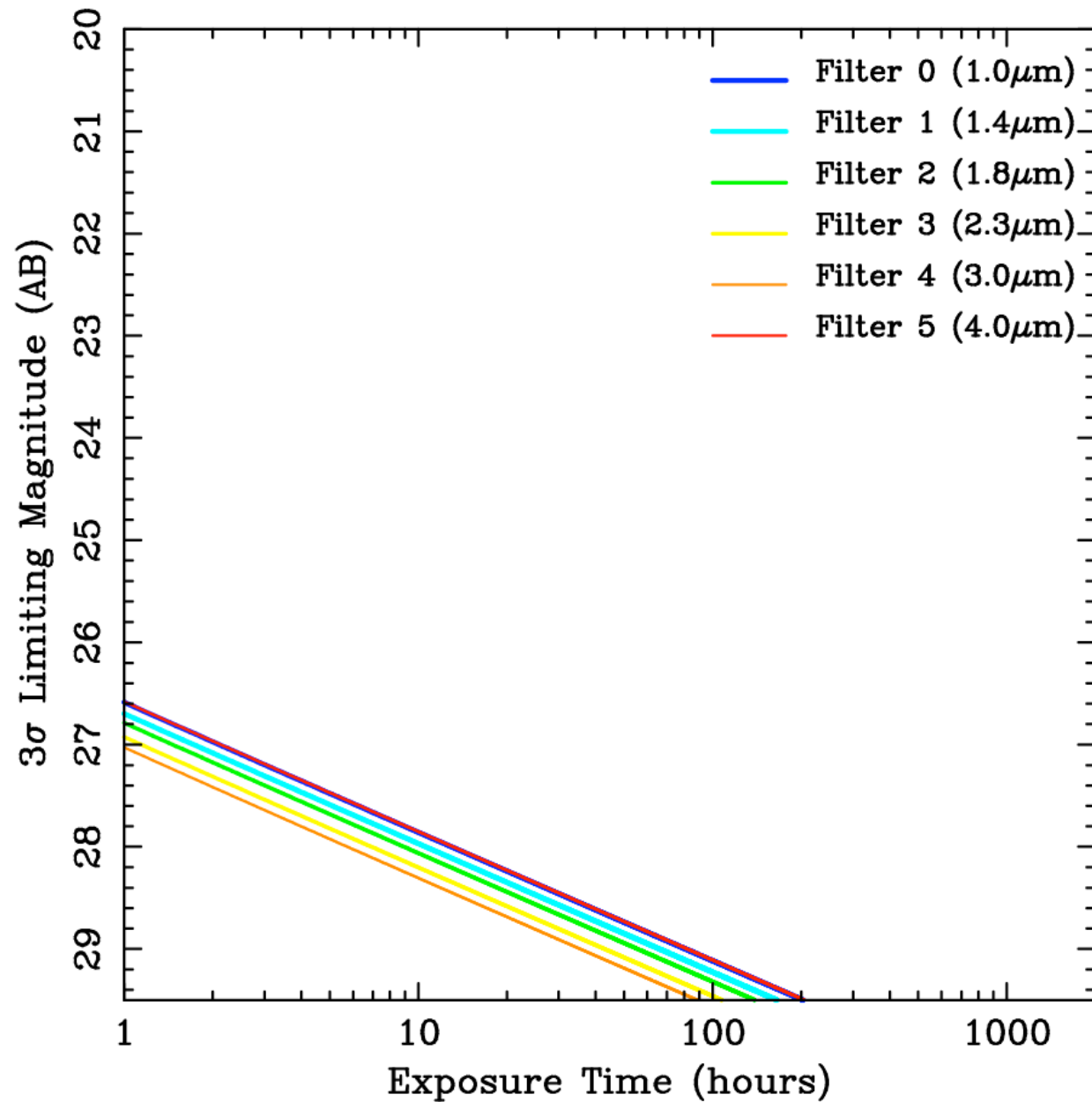


検出限界 (矢部君による計算)

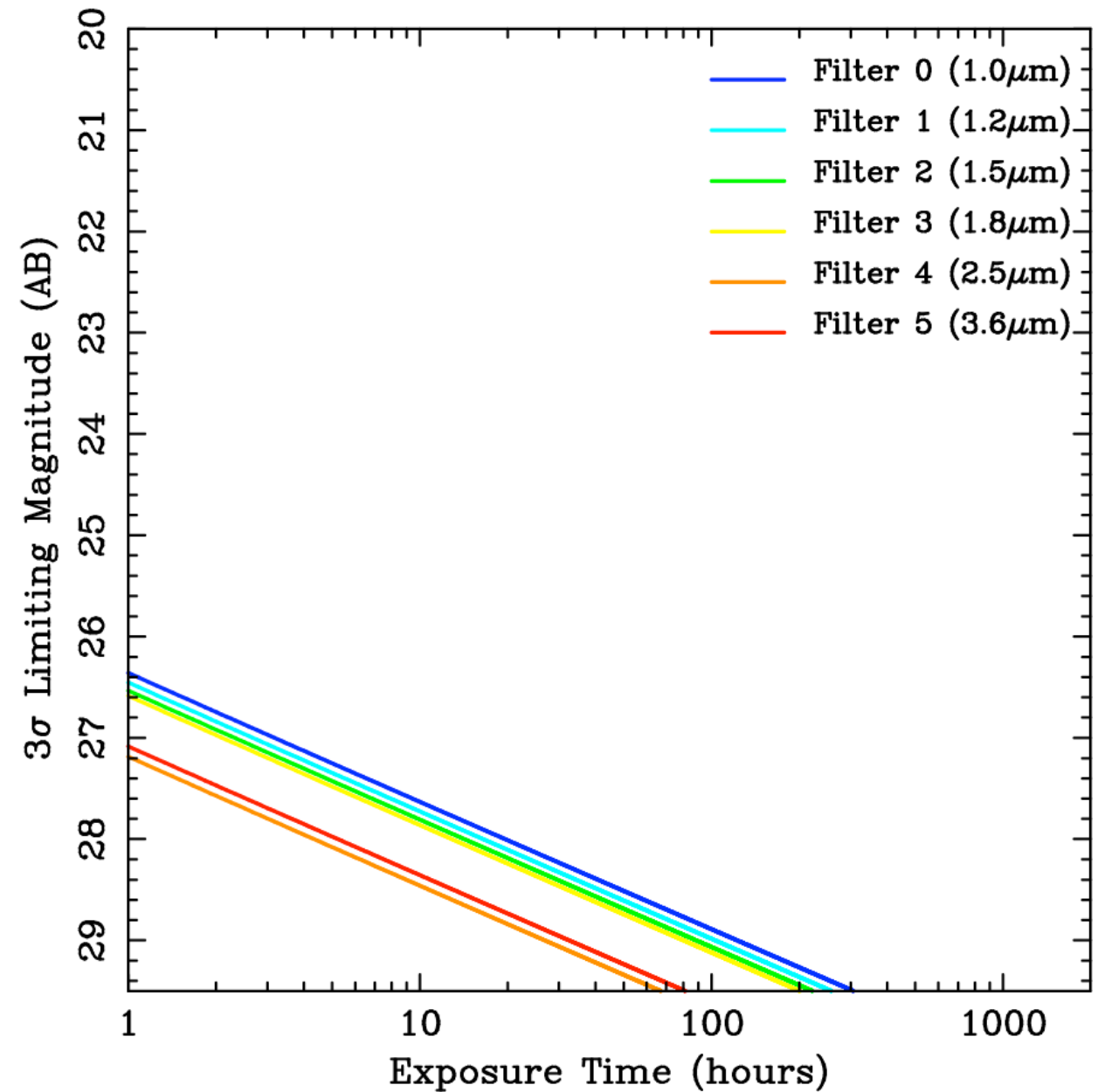
- 光学系: 改訂C案
- 温度: 焦点面は80K、その他は100K
- emissivity: スパイダー80%, 焦点面周り10%, その他は5%
- 黄道光(散乱成分): 温度5800K, emissivity=3.0e-14
- 黄道光(放射成分): 温度275K, emissivity=7.1e-08
- フィルターリーク: 1.0e-5を仮定 (1.0e-4でもほとんど結果が変わらない)
- Iframe当たりの積分時間: 300s
- 限界等級: aperture=0.6"φ, S/N=3で計算

検出限界 (矢部君による計算)

Set3

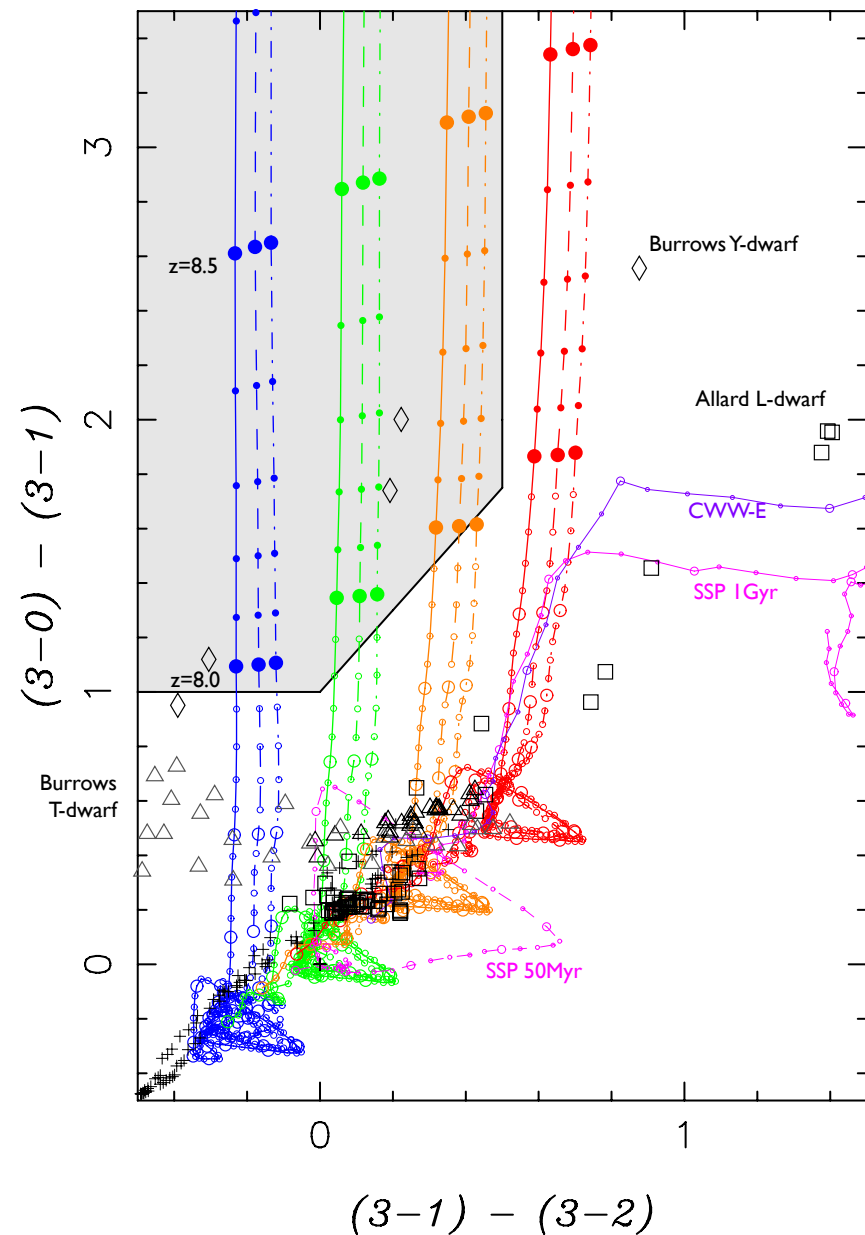


Set4



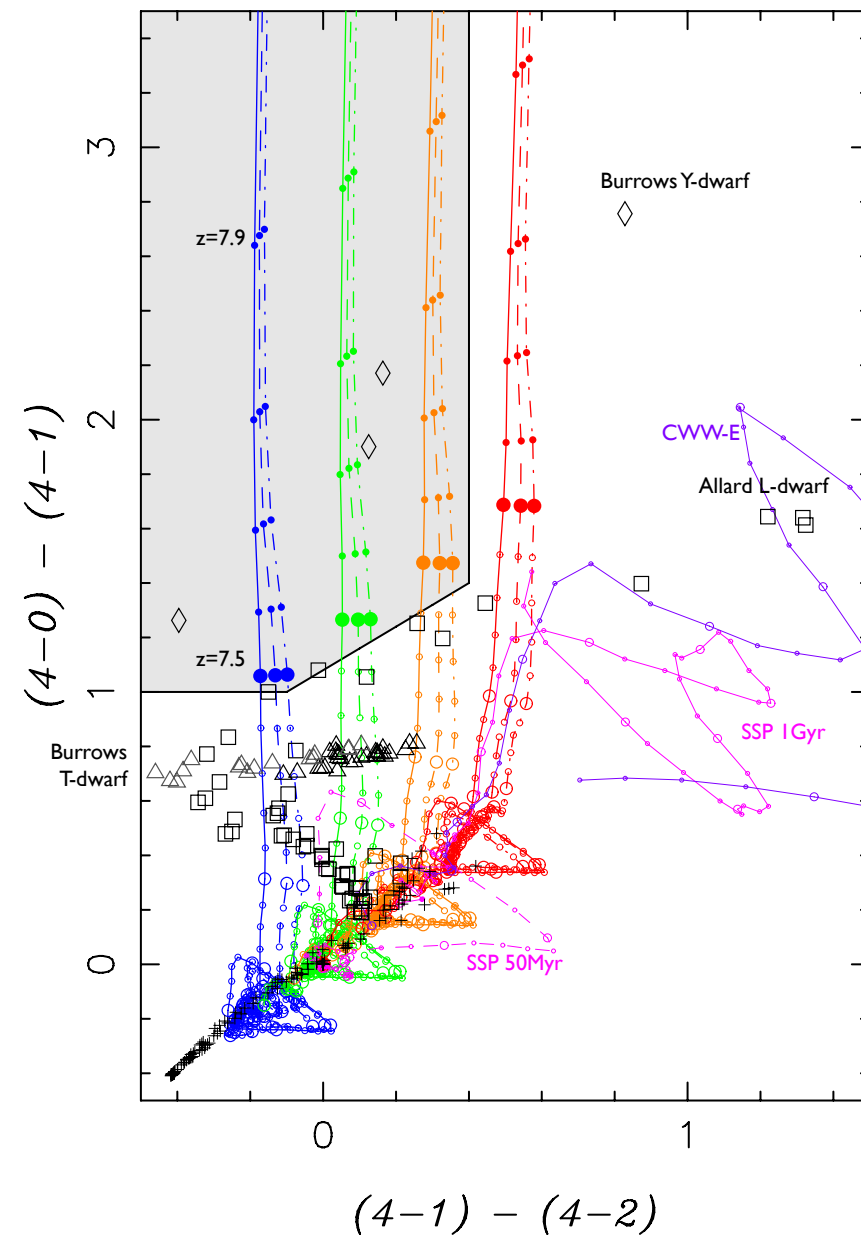
二色図 (Drop-out銀河の選択)

$PEG/Sal/10Myr/Z=0,0.5,1.0Z_{\odot}/E(B-V)=0-0.6$



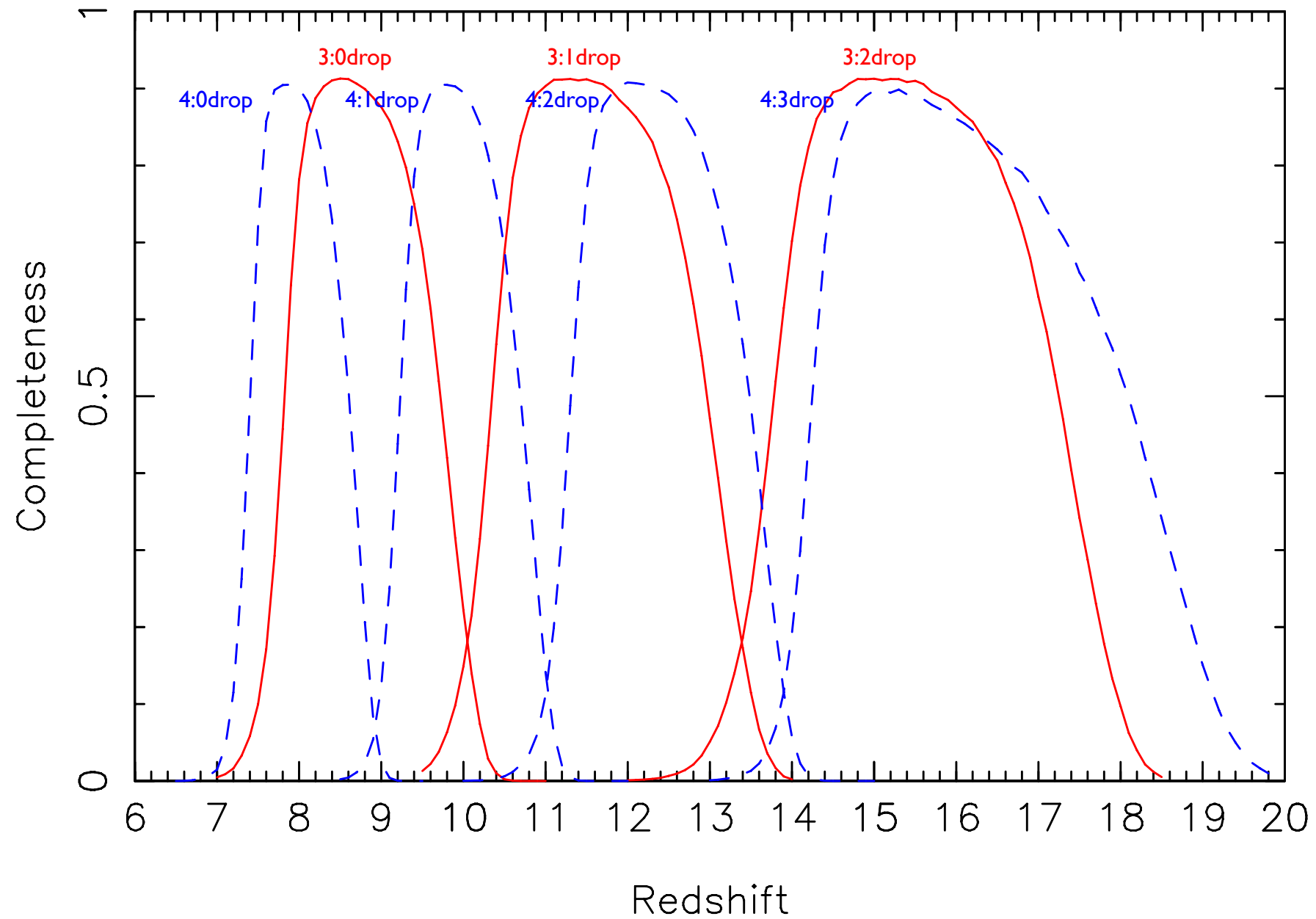
Set3:0-drop ($z>8$)

$PEG/Sal/10Myr/Z=0,0.5,1.0Z_{\odot}/E(B-V)=0-0.6$



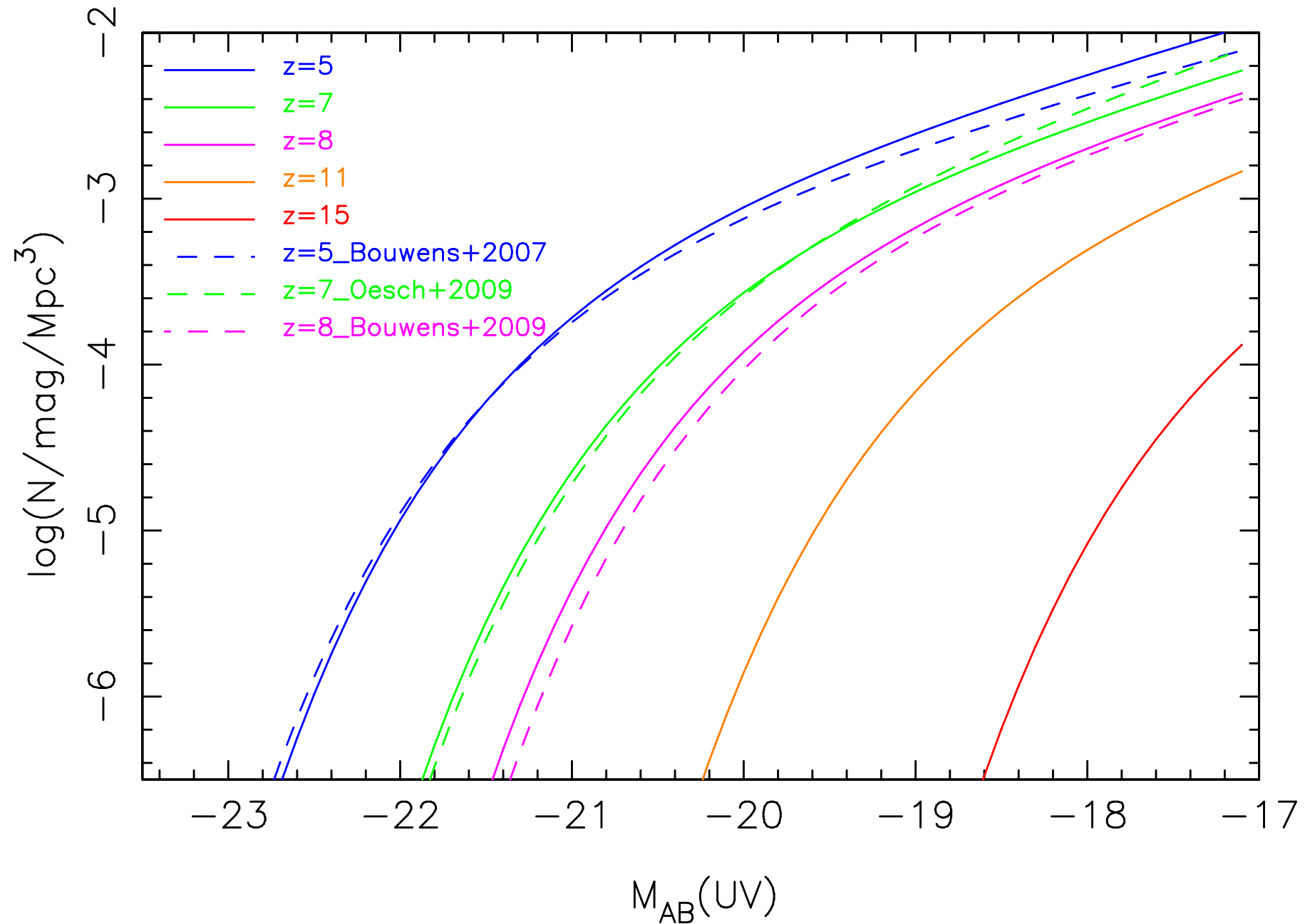
Set4:0-drop ($z>7.5$)

Selection Function (探査できるredshift範囲)



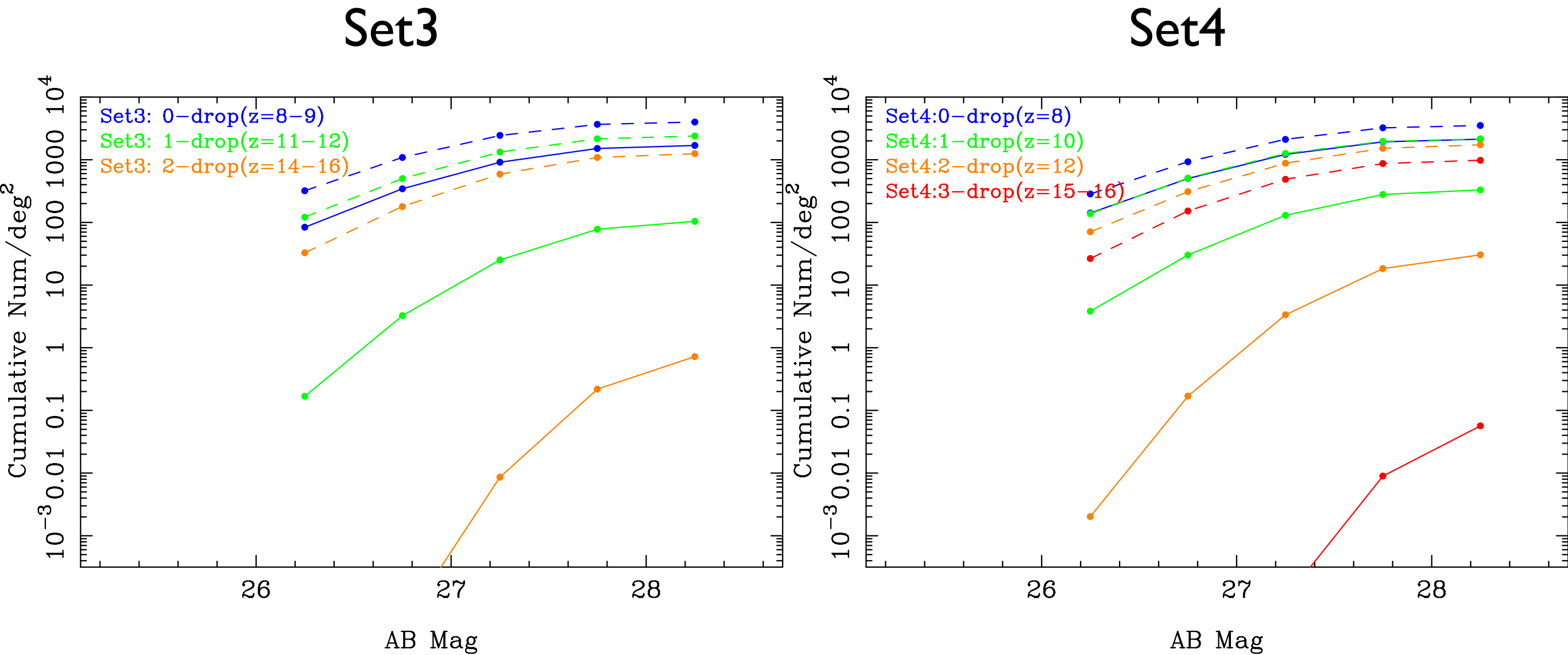
Rest-frame UV 26.0-26.5 ABの場合

検出期待数の推定 - UV光度関数の進化(仮定)



M^* が z に合わせて進化

検出期待数



実線:進化あり、破線:進化なし(z=8から)

Set3での検出期待数 (検出限界28.0 AB)

	z	数密度 (Num/deg ²)	
		進化あり	進化なし
Set3:0-drop	8-9	1,690	4,000
Set3:1-drop	11-12	104.2	2,393
Set3:2-drop	14-17	0.723	1,249

Set4での検出期待数 (検出限界28.0 AB)

	z	数密度 (Num/deg ²)	
		進化あり	進化なし
Set4:0-drop	8	2,129	3,522
Set4:1-drop	10	329.9	2,150
Set4:2-drop	12-13	30.37	1,728
Set4:3-drop	15-18	0.0567	981.5

Ultra-Deep Survey プラン

- 各バンドで28ABまで到達するのにかかる時間から、オーバーヘッドを50%として100平方度をサーベイするのに要する時間を見積もった

Set3: 1,2,3,4	900日
Set3: 2,3,4	600日
Set4: 2,3,4,5	1,000日

ここまでのまとめ

- 幅の取り方、カバーする波長範囲の異なる二つのフィルタセットでdrop-out銀河の検出期待数を見積もった
- Set 4では $z \sim 15$ まで探査する為には4枚(Filter 2,3,4,5)が必要。Set 3では最低限3枚(Filter 2,3,4)で済む
 - UDS実行に要する時間的としてはSet 3の方が有利か
- Drop-out銀河の選択自体は、今回仮定したようなSteepな立ち上がりのフィルタが製作できればどちらでも信頼性の高いSelectionが可能
- $1\mu\text{m}$ 付近のフィルタ(Filter 0)は、 $z \sim 7.5-9.5$ 付近の銀河の探査に必要なだが、1平方度あたりの検出期待数が(<28ABで) 1,000 - 4,000個なので、100平方度掃く必要性は薄い
- 地上からのフォローアップを考えると、drop-out銀河の $\text{Ly}\alpha$ 付近が大気吸収にぶつからない方が望ましい→Set 3の方が良さそう

議論すべき点

- 検出器のカットオフをどこに設定するか
 - 長波長側は熱的雑音への影響が大きい(はず)
 - 赤方偏移したH α の探査以外に $>4\mu\text{m}$ が必須のサイエンスはあるか?
 - 短波長側は?
- 他のサイエンスからの要求を反映したい
 - photo-z 検討
 - SN Search
 - QSO探査
 - 太陽系天体
- Narrow-band or Slitless Spectroscopy ?