

WISHによるhigh-z QSOs 探査案

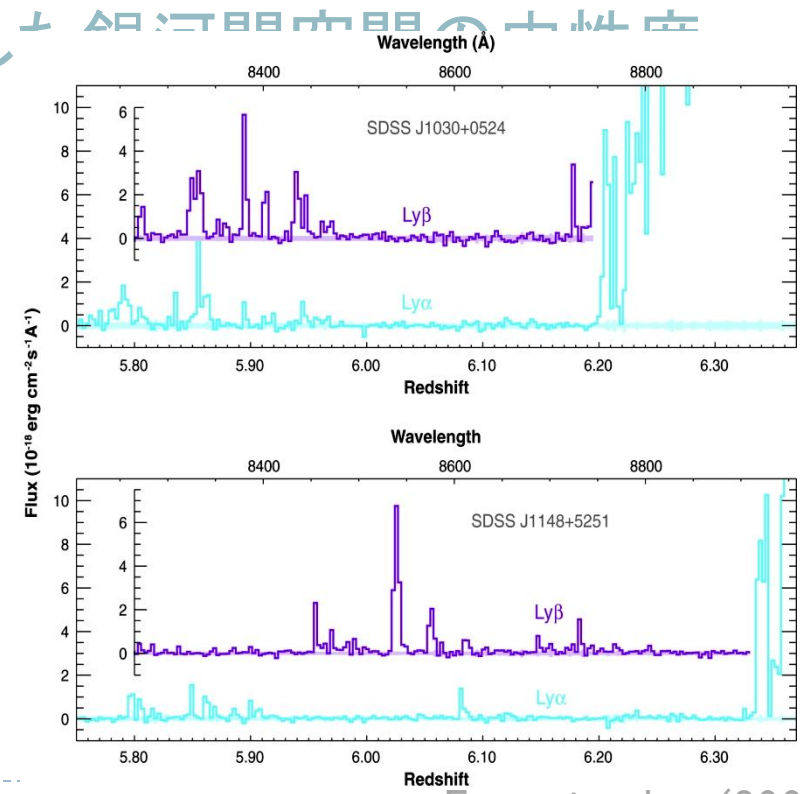
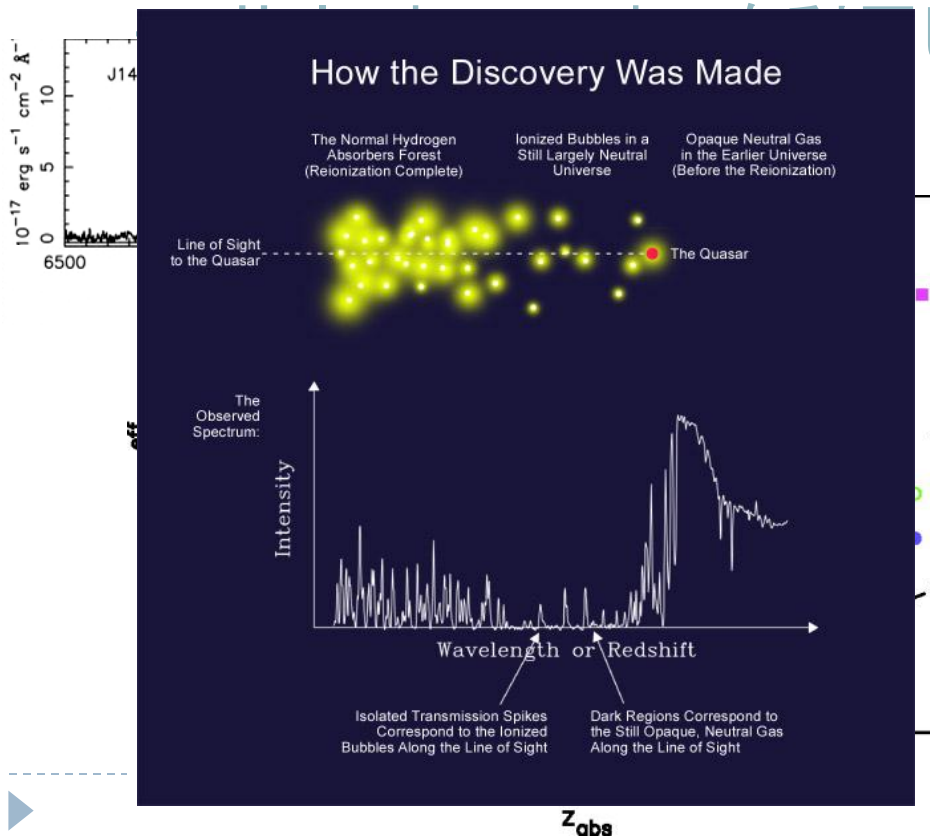
WISH Science Meeting (10 Mar. 2010) @ 三鷹

松岡 良樹 (名古屋大学)

High-z QSOs探査の意義

▶ 1. 宇宙再電離の探索

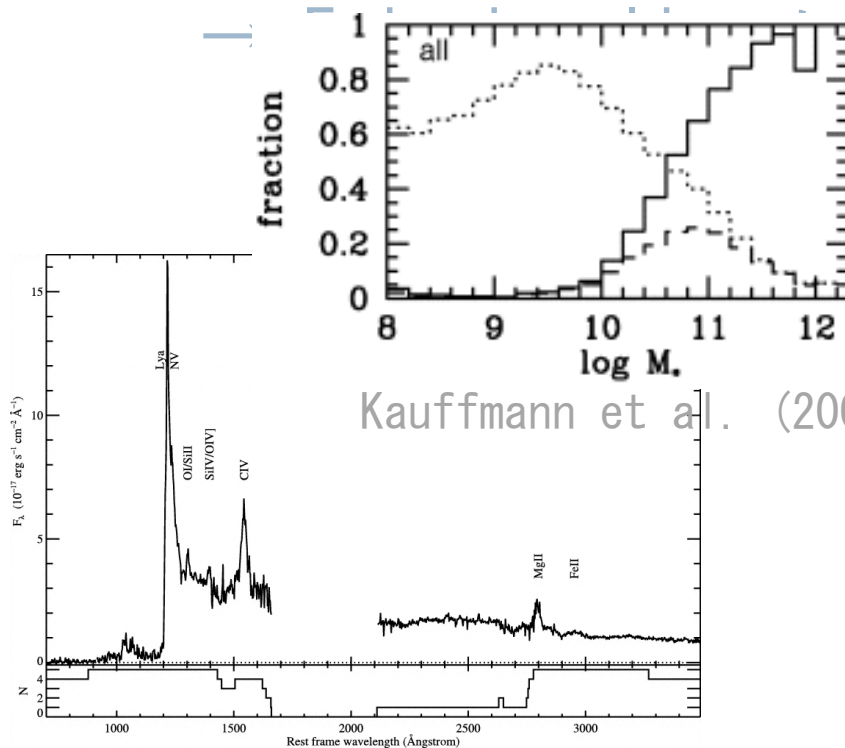
なぜQSOsか？：明るさ、強くfeaturelessな continuum



High-z QSOs探査の意義

2. ブラックホール形成、銀河との共進化

なぜQSOsか? : energy source, 強いemission lines,

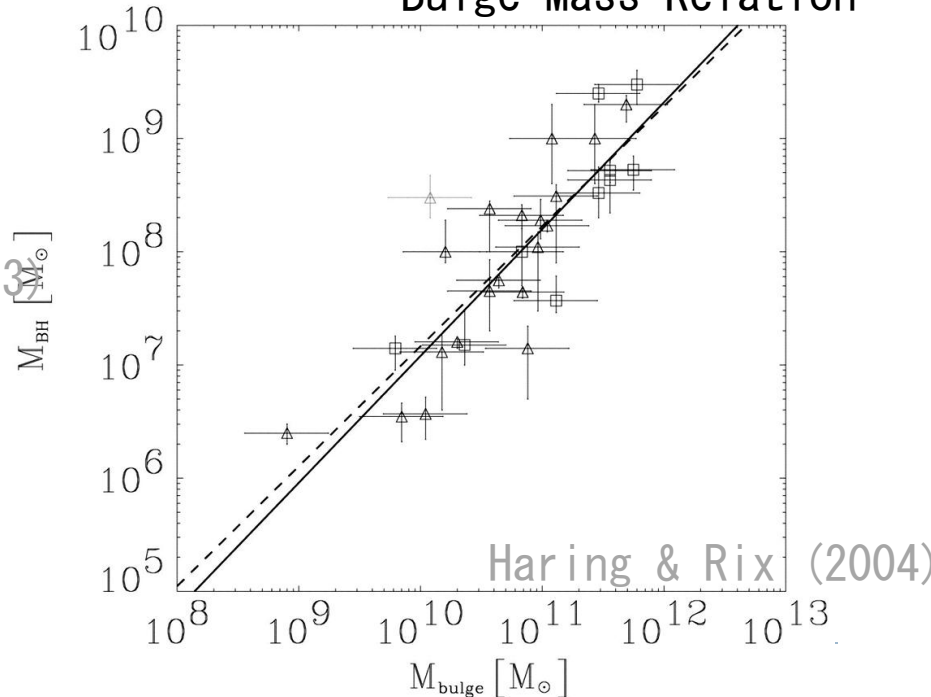


Kauffmann et al. (2003)

よる中心SMBHの質量推定

Black Hole Mass

Bulge Mass Relation



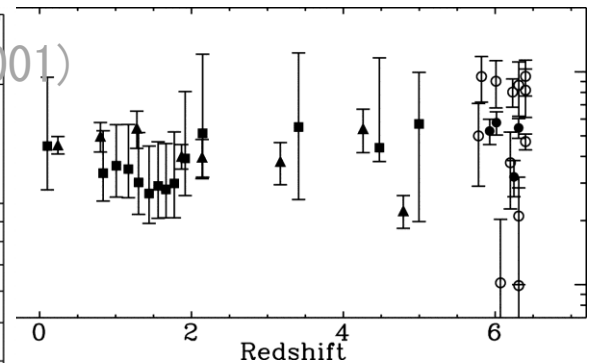
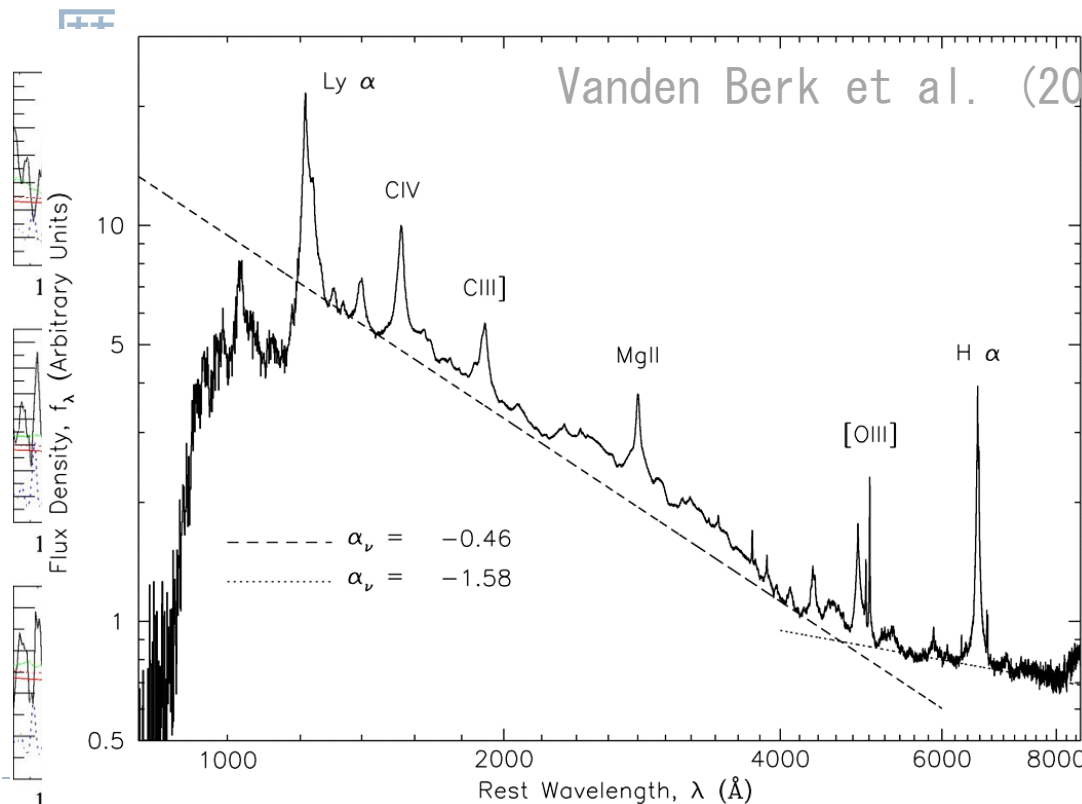
Haring & Rix (2004)

Kurk et al. (2007)

High-z QSOs探査の意義

▶ 3. 初期宇宙の星形成史

なぜQSOsか？ : 様々な重元素の強いemission lines
→ metallicity進化から示唆される星形成の履歴



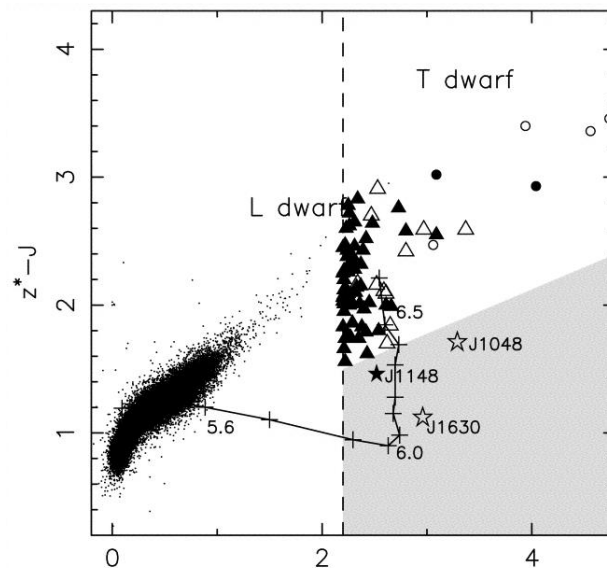
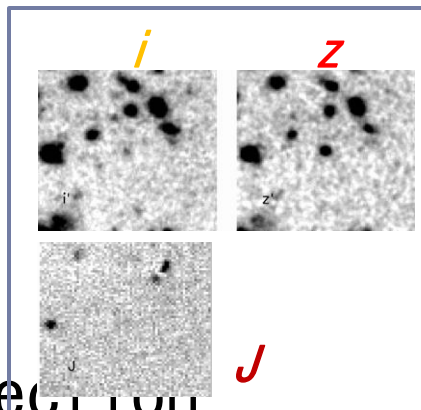
Jiang et al. (2000)

Kurk et al. (2007)

→ Star formation at $z > 8$?

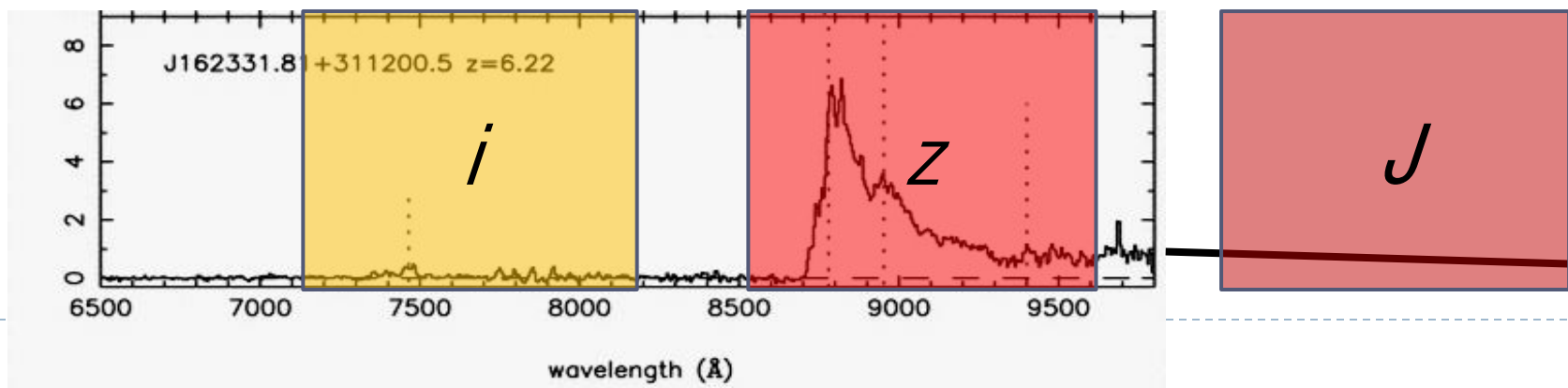
High- z QSOs探査のフロンティア

- ▶ Redshift range $5.7 < z < 6.5$
- ▶ SDSS group (Fan et al.)
- ▶ CFHT group (Willott et al.)



$i^* - z^*$
Fan et al. (2003)

- ▶ $i - z$ (Y) - J selection

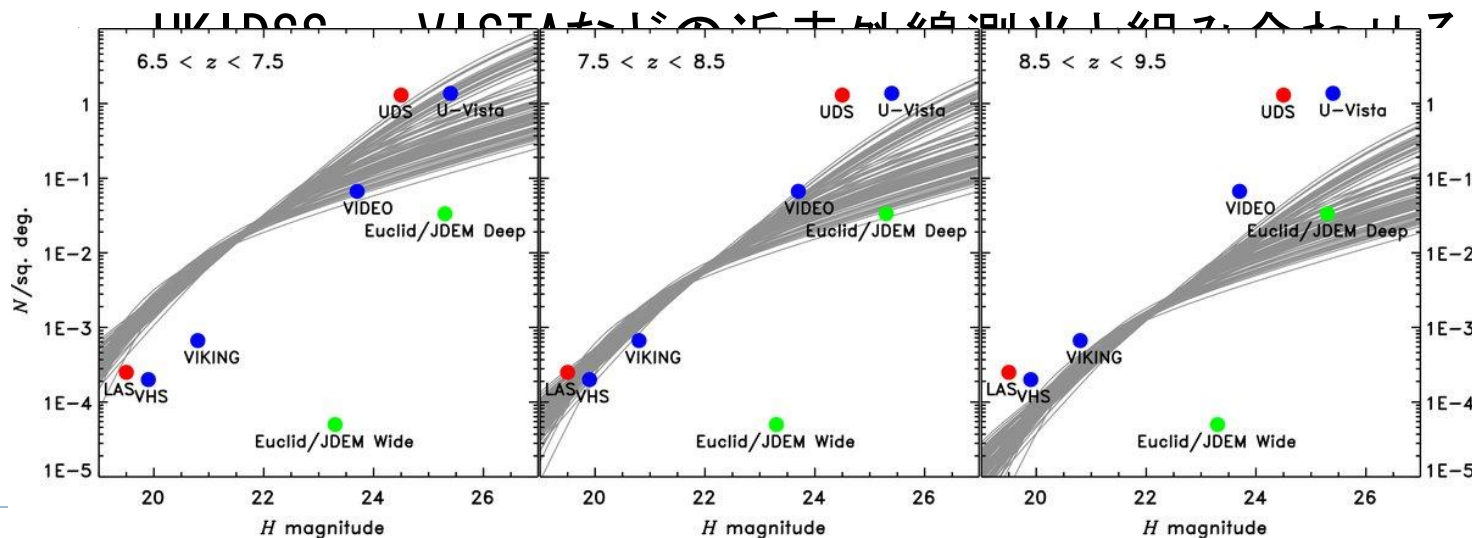
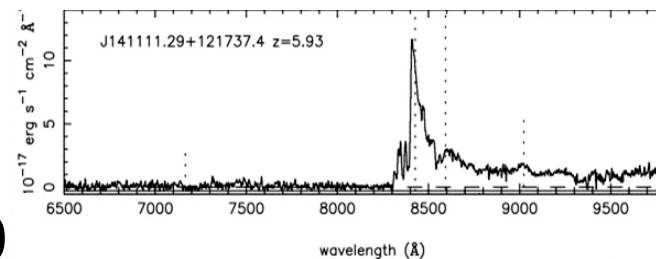


High-z QSOs探査のフロンティア

- ▶ 先行探査では $z > 6$ QSOs 30天体ほどを発見 (最遠 @ $z = 6.43$)

▶ 今後の見通し

- SDSS Deep: $z_{AB} < 21.5$ mag @ 300
- CFHTQS: $z_{AB} < 22.5$ mag @ 900 deg²
- HSC survey wide: $z_{AB} < \sim 25$ mag @ ~ 1000 deg²

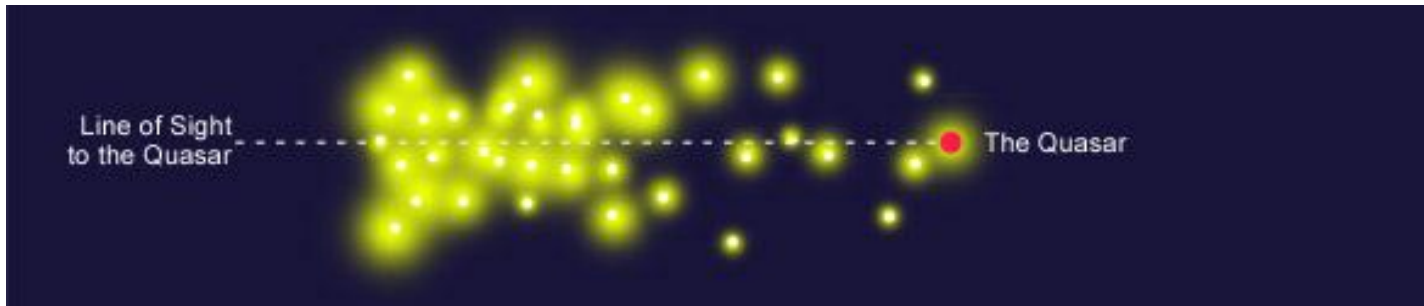


Willott et al. (2010)

WISHによるhigh-z QSOs探査の見積もり

▶ High-z QSOs探査におけるWISHの活躍舞台

… 近赤外線drop out法による $z > 10$ QSOsの探索



▶ 以下では、 $z < 6$ での観測に基づくWISHでのQSOs探査手法案と発見期待数を示す。

▶ Assumptions:

– SDSS composite spectrum by Vanden Berk et al. (2001)

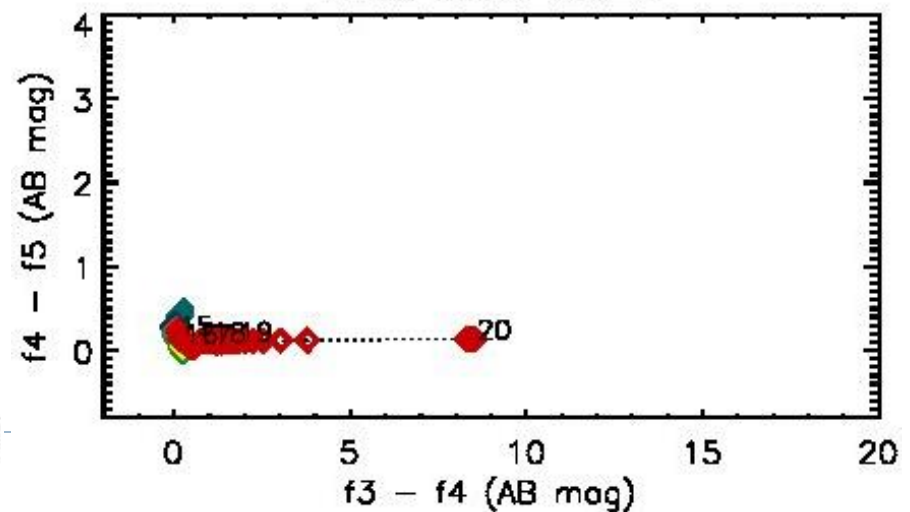
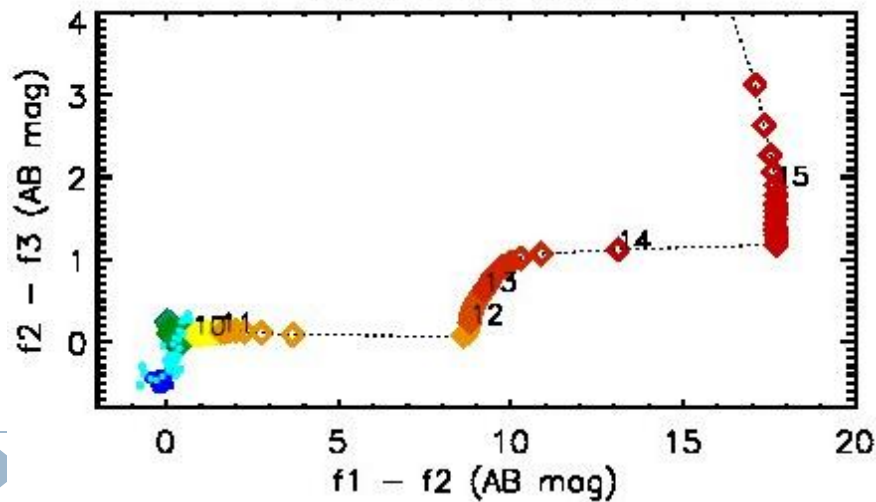
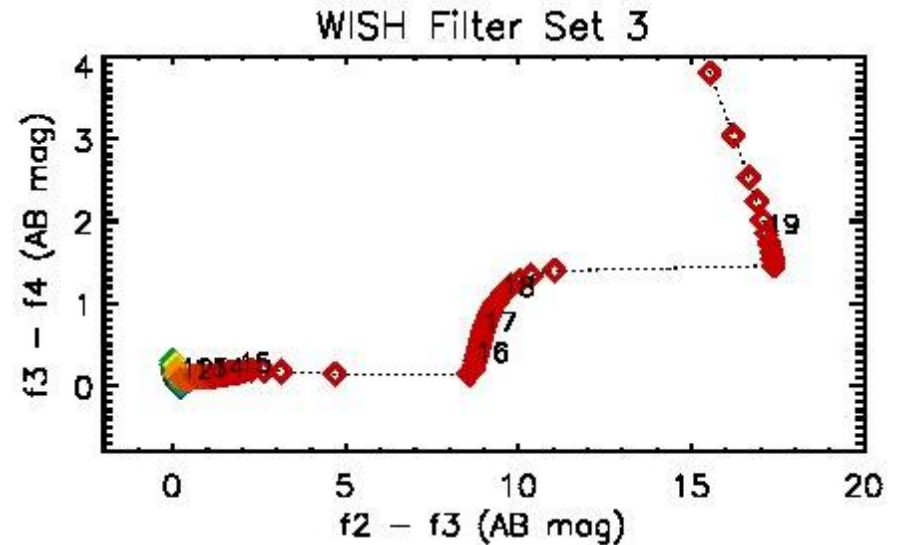
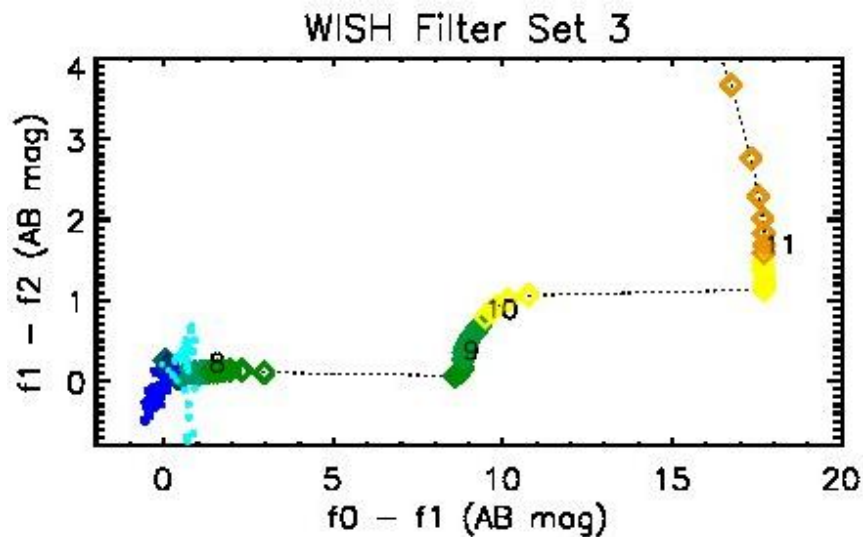
– IGM H I absorption by Songaila (2004)

– Luminosity function by Willott et al. (2010)

– Number density evolution by Fan et al. (2001)

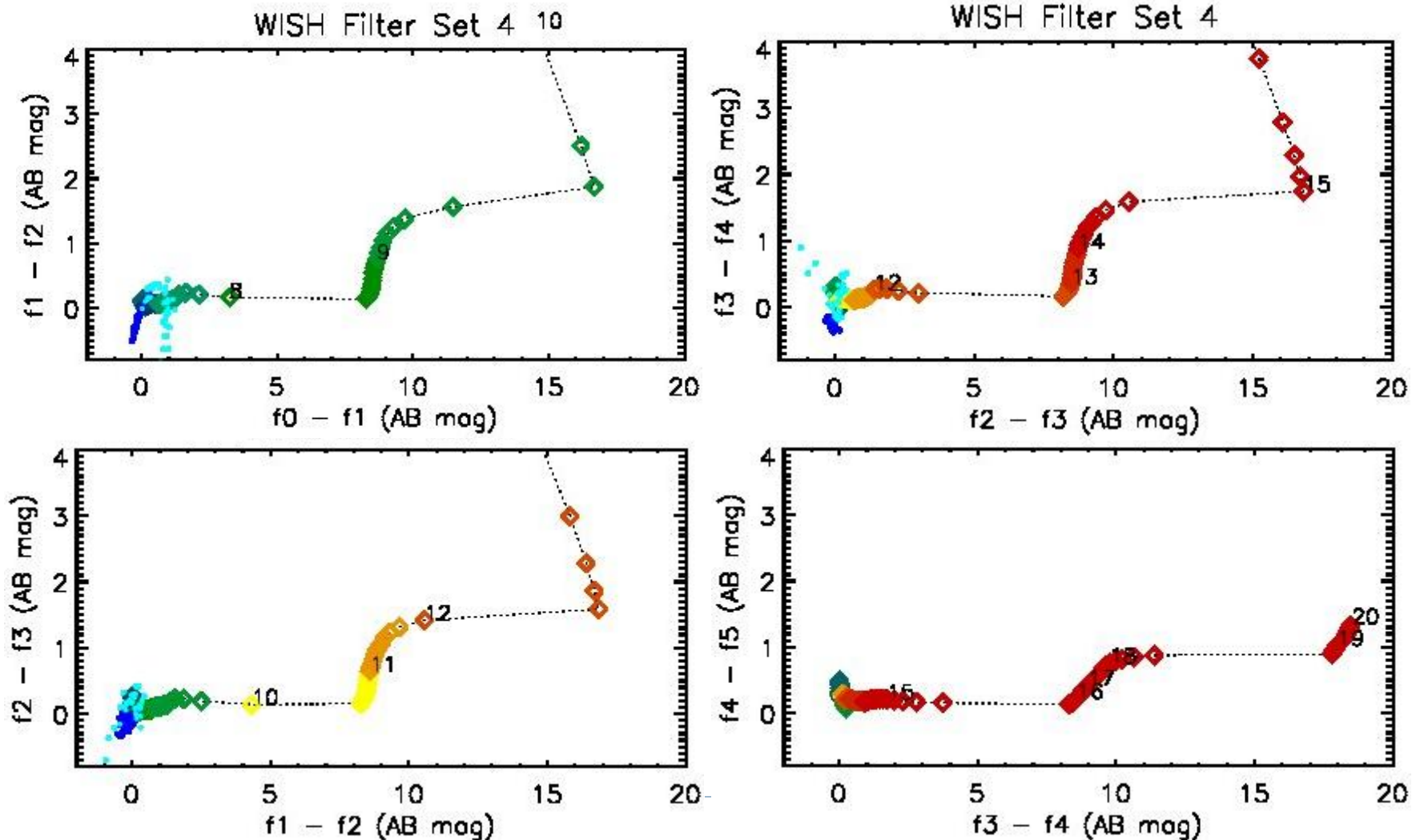
WISHによるhigh-z QSOs探査の見積もり

▶ Filter Set 3



WISHによるhigh-z QSOs探査の見積もり

▶ Filter Set 4



WISHによるhigh-z QSOs探査の見積もり

▶ 発見期待数

$f[n] - f[n+1] > 1.0$ のQSOsのみ探査可能と仮定

▶ UDS, MBS (< 28 AB mag) / 100 deg²

z	Set 3				Set 4			
	f0 - f1	f1 - f2	f2 - f3	f3 - f4	f0 - f1	f1 - f2	f2 - f3	f3 - f4
8 - 10	250	0	0	0	190	70	0	0
10 - 12	80	160	0	0	< 1	150	30	0
12 - 14	< 1	110	10	0	< 1	10	130	0
14 - 16	< 1	30	110	0	< 1	< 1	40	100
16 - 18	< 1	< 1	70	5	< 1	< 1	< 1	80
18 -	< 1	< 1	20	70	< 1	< 1	< 1	40

WISHによるhigh-z QSOs探査の見積もり

▶ 発見期待数

$f[n] - f[n+1] > 1.0$ のQSOsのみ探査可能と仮定

▶ UWS (< 25 AB mag) / 1000 deg²

z	Set 3				Set 4			
	f0 - f1	f1 - f2	f2 - f3	f3 - f4	f0 - f1	f1 - f2	f2 - f3	f3 - f4
8 - 10	400	0	0	0	260	110	0	0
10 - 12	70	220	0	0	< 1	180	50	0
12 - 14	< 1	120	20	0	< 1	10	160	0
14 - 16	< 1	20	140	0	< 1	< 1	30	120
16 - 18	< 1	< 1	60	5	< 1	< 1	< 1	80
18 -	< 1	< 1	10	0	< 1	< 1	< 1	20

まとめ（雑感）

- ▶ 現在までのサーベイで、 $z < 6.4$ のクエーサーが発見されてきている。これらは
 - IGMのH I吸収測定を通じた宇宙再電離調査
 - 超大質量ブラックホールの形成、銀河との共進化
 - 初期宇宙の星形成史

などの研究を通じた初期宇宙の強力なプローブである。

- ▶ 今後数年で、 $z \sim 8$ までのクエーサーは発見されるかもしれない。
- ▶ WISHによる「深く広い」近赤外線サーベイは、クエーサー探査には非常に適したパラメータ設定のプロジェクトと言える。
- ▶ 使用するフィルターの選択によって $z = 8 - 20$ のクエーサーを100天体のオーダーで”発見可能”であり、これらは暗黒時代に迫る貴重なターゲットとなる。
- ▶ 分光同定をどうするか？
 - $z \sim J \sim 24.5$ AB magの場合、8m望遠鏡で4 - 5時間程度の

積分が必要

-
- ▶ - 近赤外線で24-27 AB mag → TMTのターゲット