WISHによるhigh-z QSOs 探査案

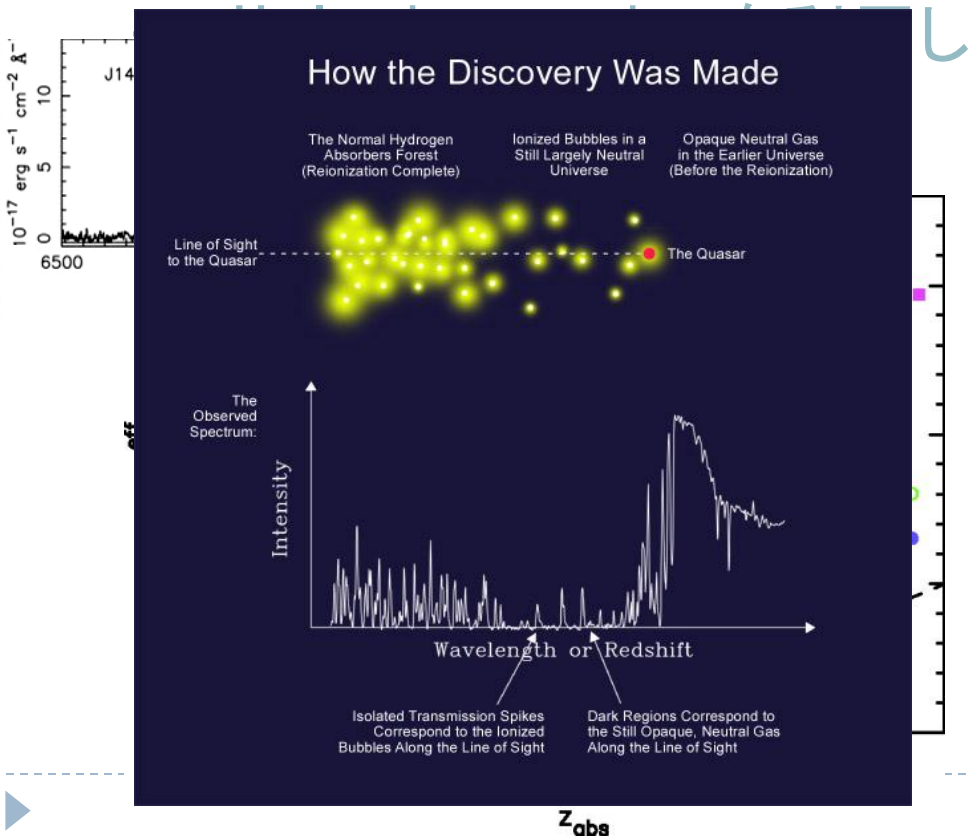
WISH Science Meeting (10 Mar. 2010) @ 三鷹

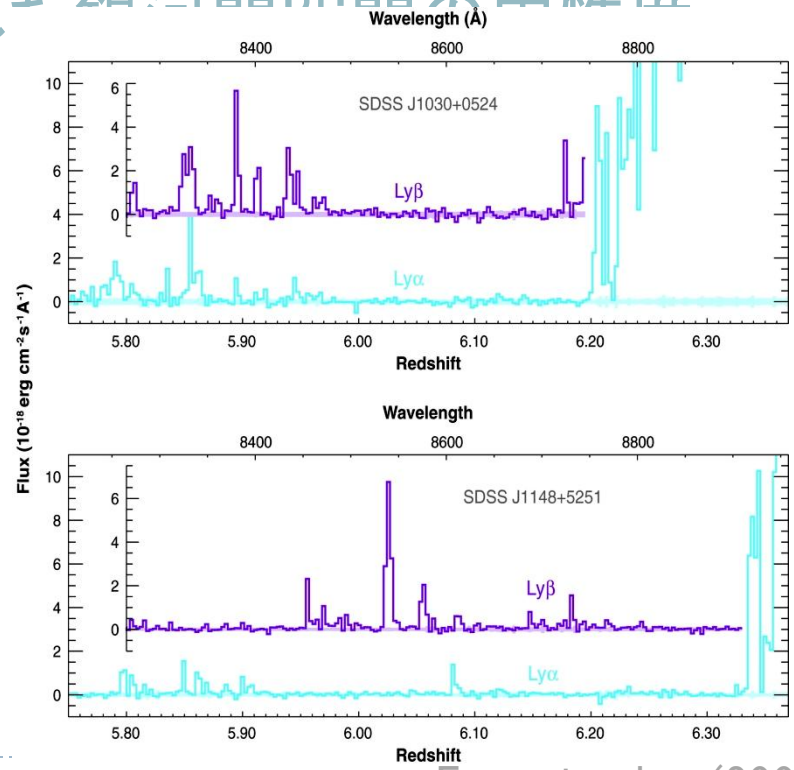
松岡 良樹（名古屋大学）

High-z QSOs探査の意義

- <u>1. 宇宙再電離の探索</u>

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





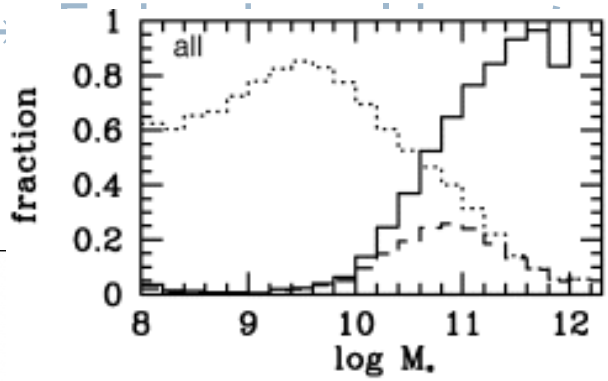
Fan et al. (2006b)

High-z QSOs探査の意義

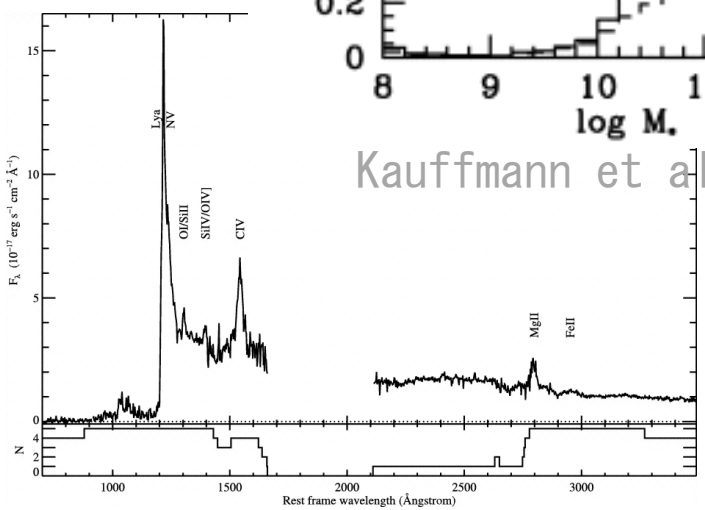
- <u>2. ブラックホール形成、銀河との共進化</u>

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

よる中心SMBHの質量推定

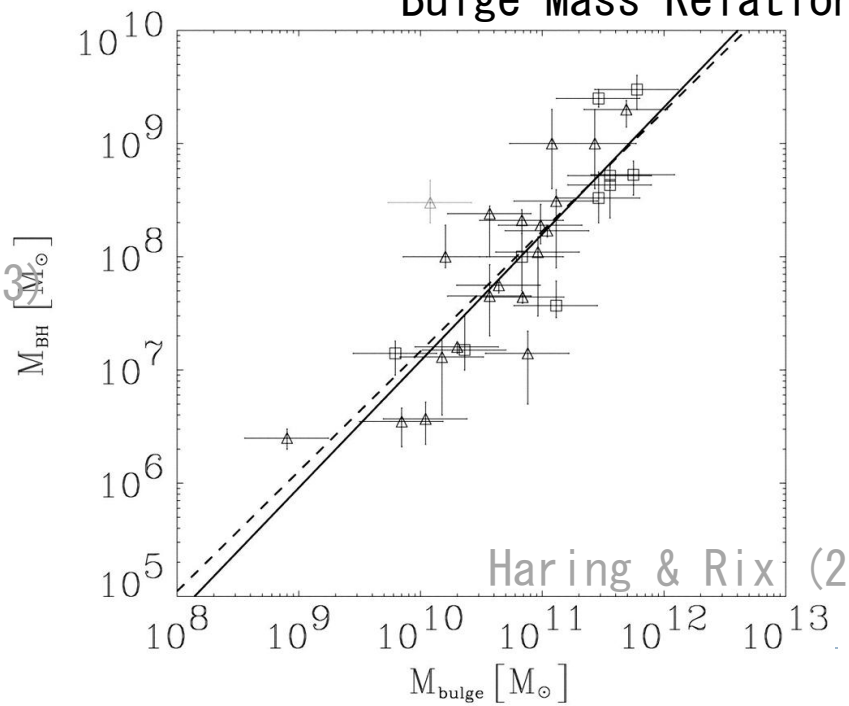


Kauffmann et al. (2003)



Kurk et al. (2007)

Black Hole Mass - Bulge Mass Relation



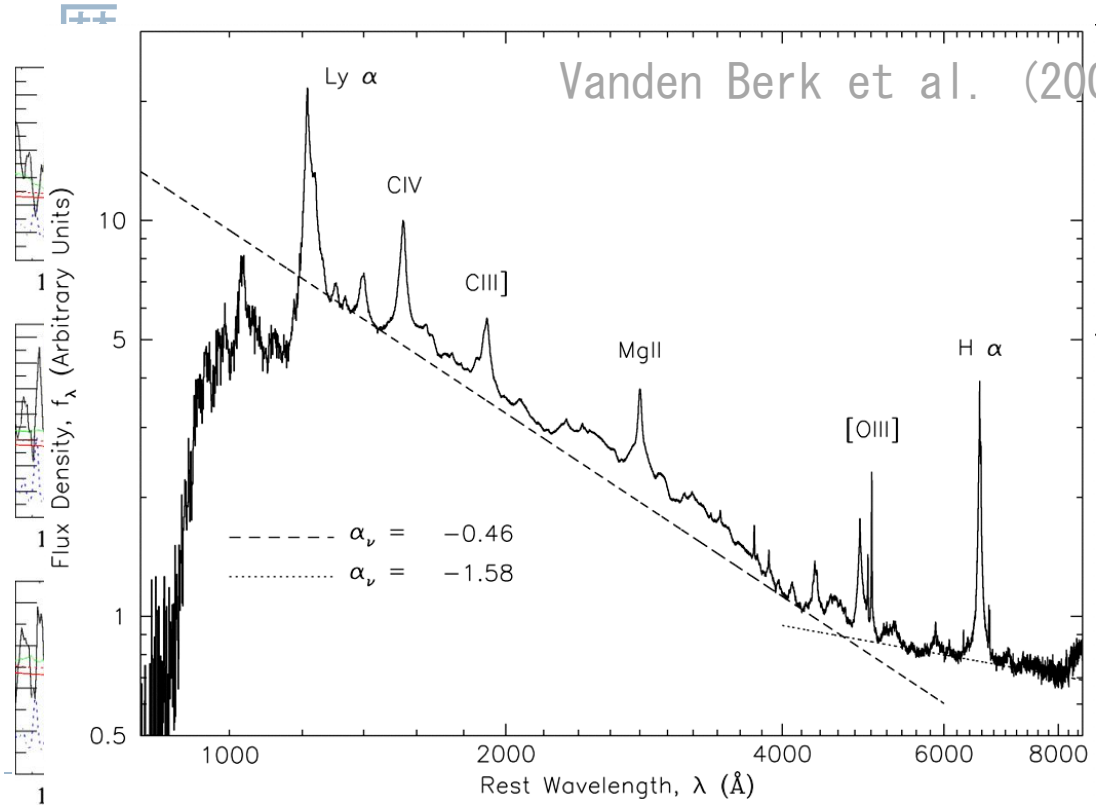
Haring & Rix (2004)

High-z QSOs探査の意義

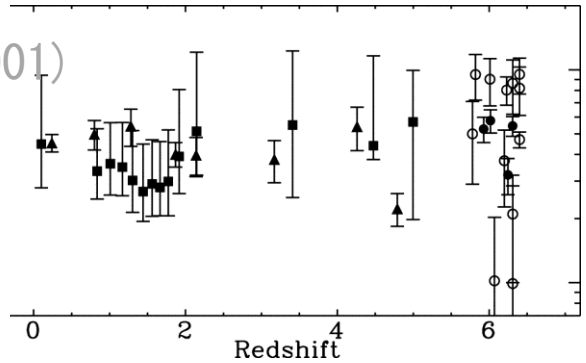
- <u>3. 初期宇宙の星形成史</u>

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



Vanden Berk et al. (2001)



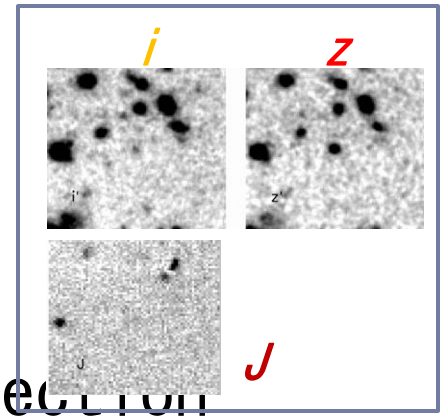
Jiang et al. (200

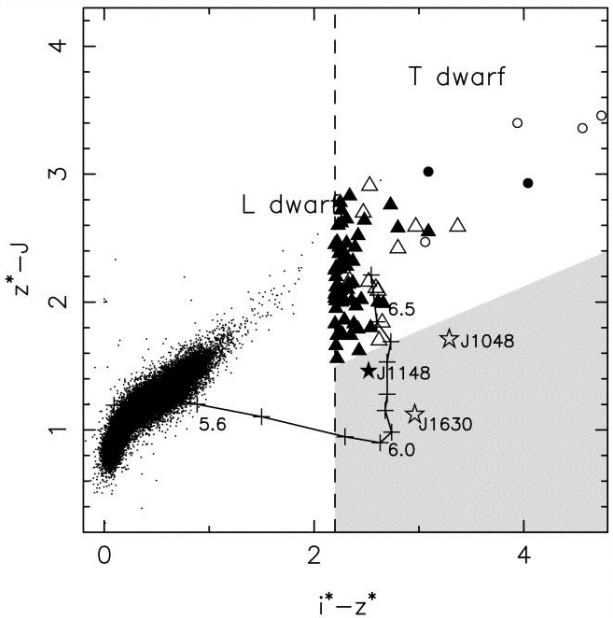
Kurk et al. (2007)

→ Star formation at z > 8 ?

High-z QSOs探査のフロンティア

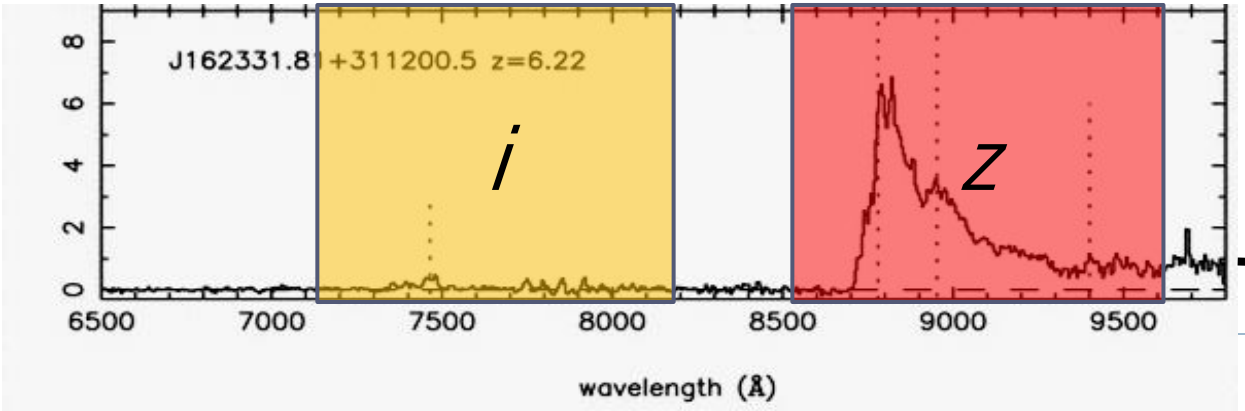
- Redshift range *5.7 < z < 6.5*
- SDSS group (Fan et al.)
- CFHT group (Willott et al.)

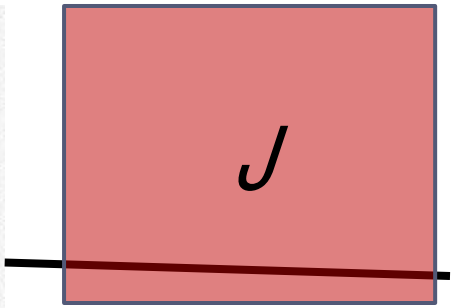




Fan et al. (2003)

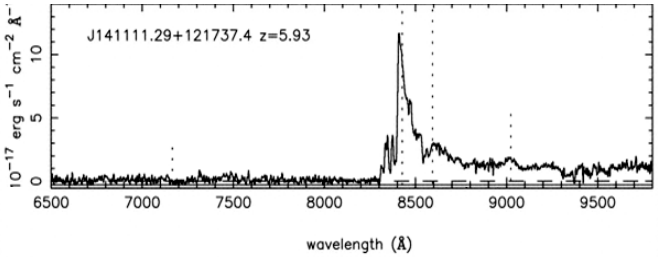
- I − z (Y) − J selection



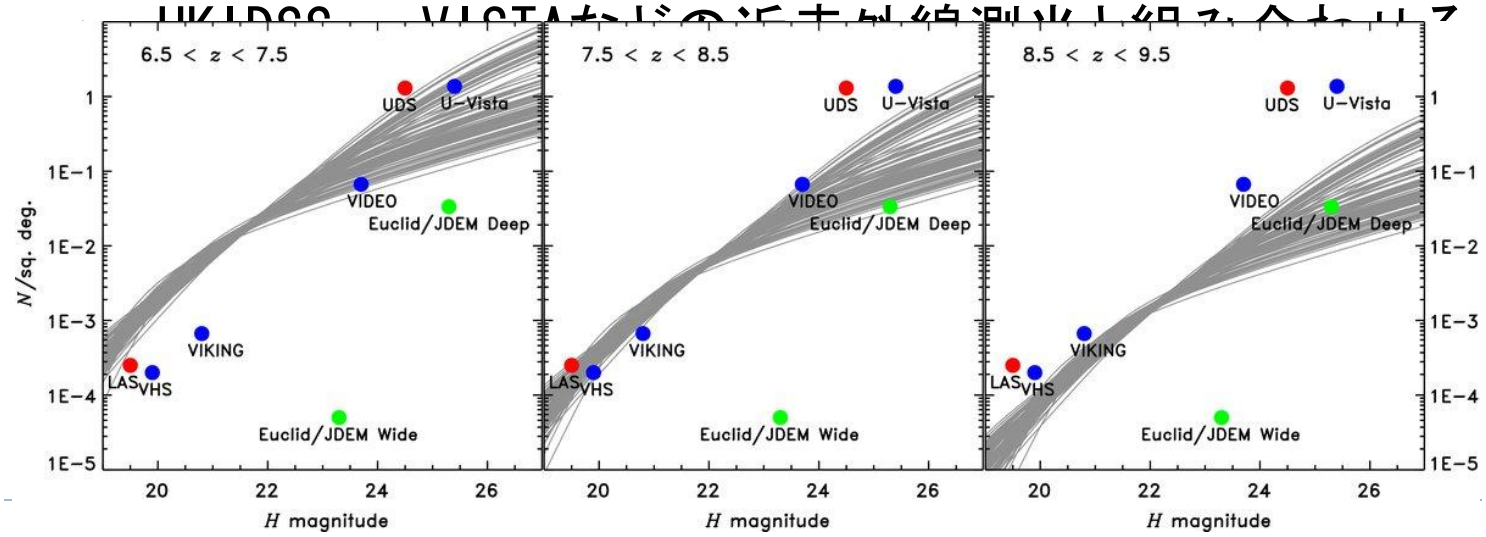


High-z QSOs探査のフロンティア

- 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 deg^2
  - HSC survey wide: z_{AB} ＜~ 25 mag @ ~1000 deg^2
  - UKIDSS, VISTAなどの近赤外線測光と組み合わせる

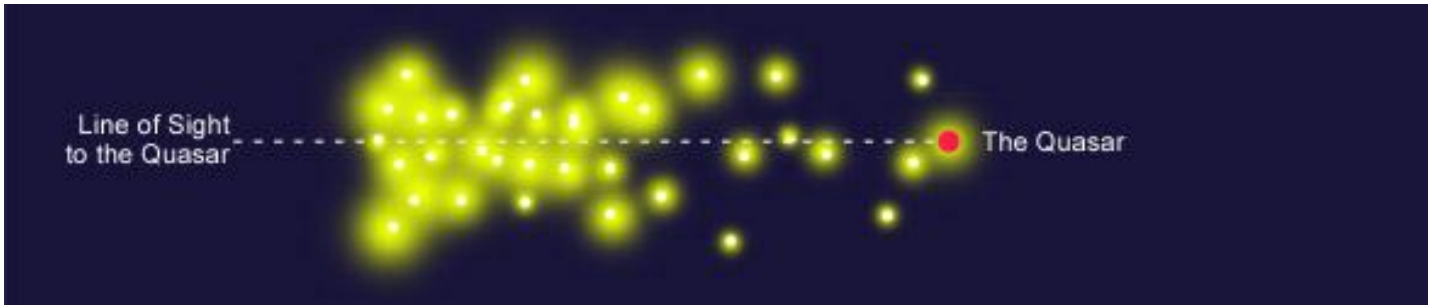


Willott et al. (2010)

WISHによるhigh-z QSOs探査の見積もり

- <u>High-z QSOs探査におけるWISHの活躍舞台</u>

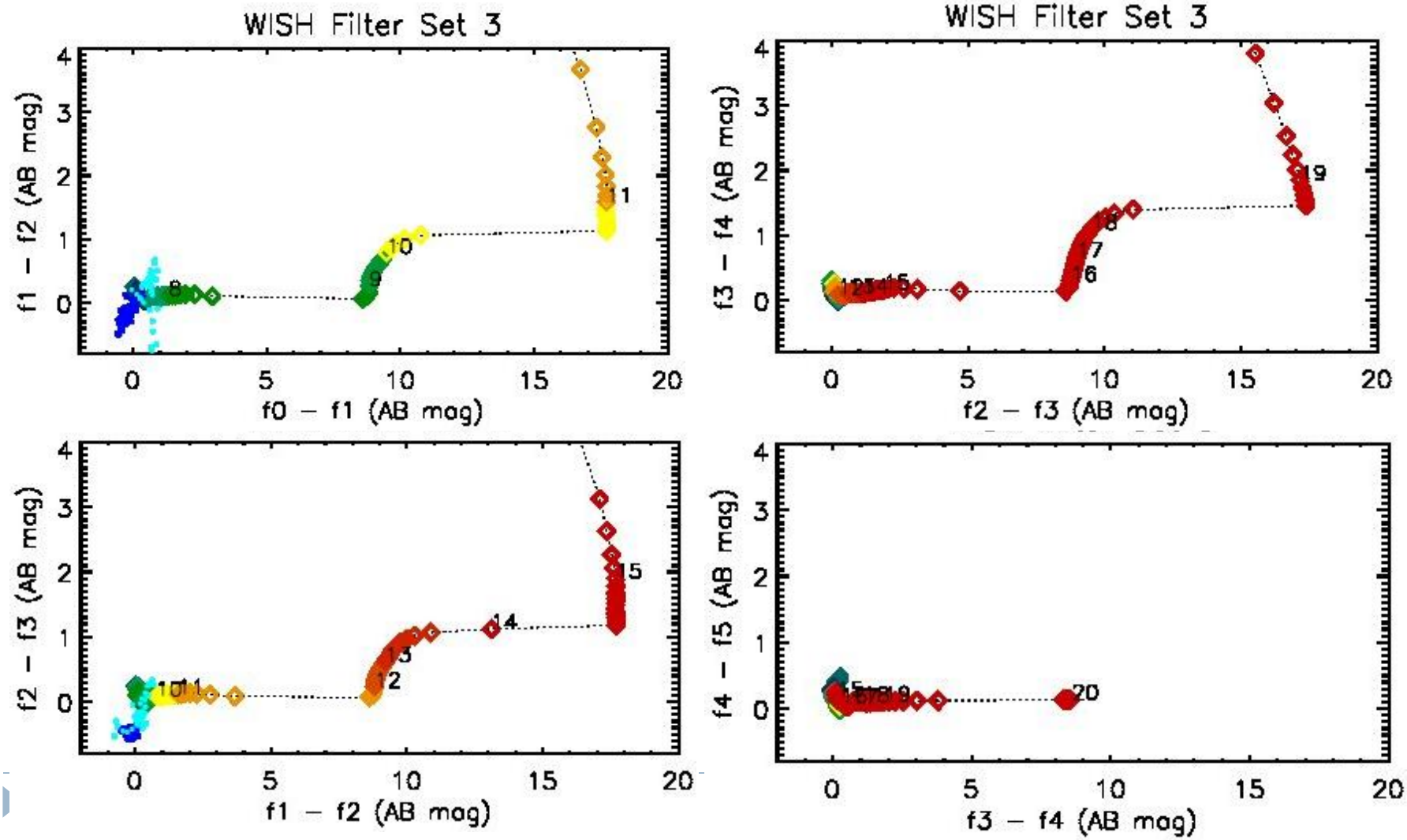
  … 近赤外線drop out法による z ＞ 10 QSOsの探索



- 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)

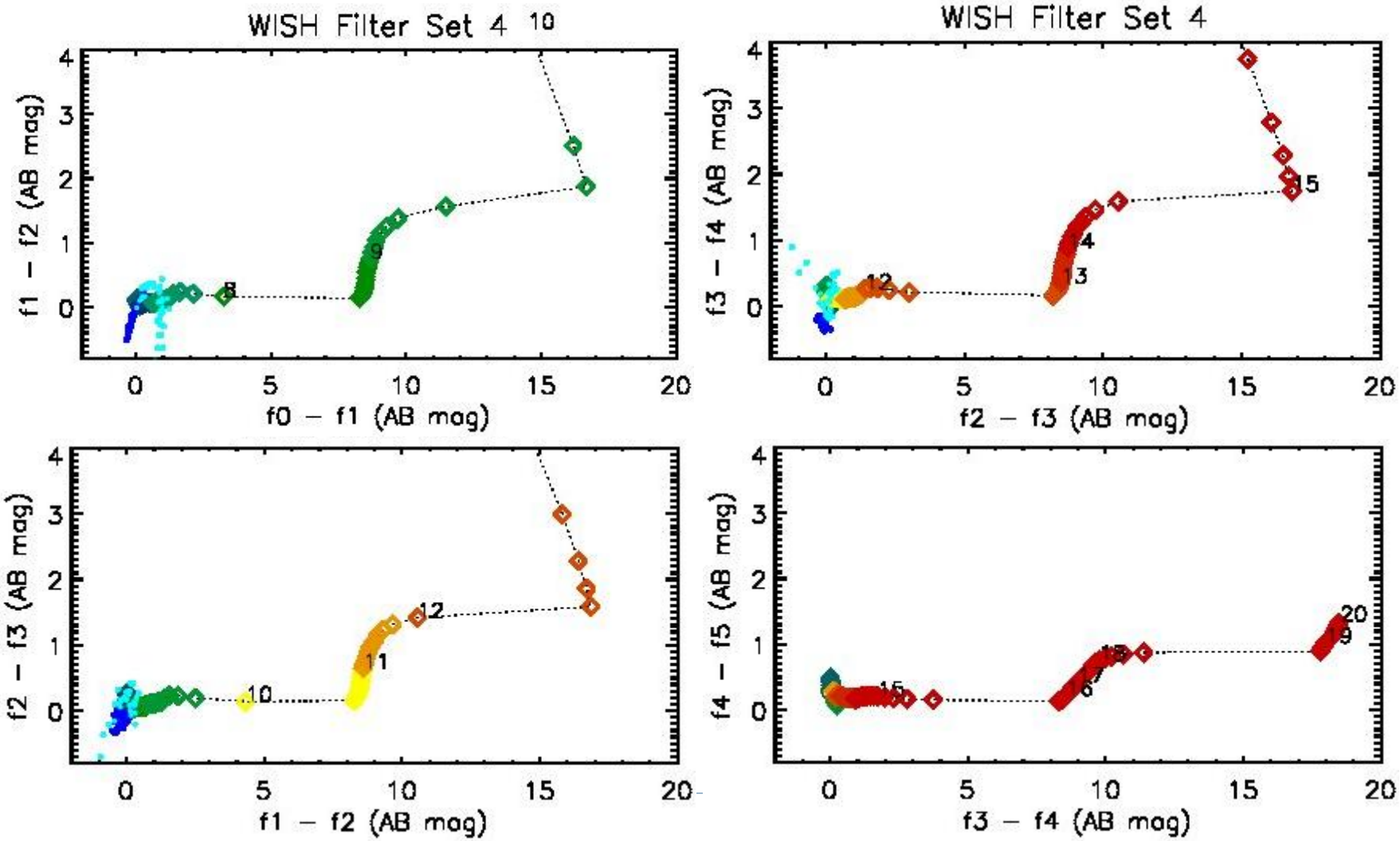
WISHによるhigh-z QSOs探査の見積もり

- 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 deg^2

z	Set 3 f0 - f1	f1 - f2	f2 - f3	f3 - f4	Set 4 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	30	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 deg^2

z	Set 3 f0 - f1	f1 - f2	f2 - f3	f3 - f4	Set 4 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	20	< 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 ~ 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 ~ J ~ 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