高感度CCDを用いた赤方偏移z~7 クェーサー探査

総合研究大学院大学M1 石崎 剛史 (温泉大好き♡)

内容 1.研究背景 2.研究内容 3.解析状況 4.まとめ 5.展望(HSC)

10/15@SWANS研究会

2009年10月18日日曜日



2009年10月18日日曜日



再電離はどのように進んだのか? z~7において再電離に対するQSOの寄与 度合はどれほどだったのか?

○クェーサーから放射される総エネルギー
 →数密度から見積もり

- QSOの数密度はhigh-z で激減している
- z=2.5→6で1/40に減少
- 再電離に寄与するには充分ではない
- が、明るいQSOしか見つかっていないた め、正確な評価はできない

よりhigh-z

よりfaintな



• OSOはいつできた? ・z>6 に $M_{SMBH} \sim 10^{8-9} M_{\odot}$ の存在 ・1Gyr以内にどのようにして形成されたの か? ・BH形成モデルとの比較 →暗いQSOサンプルが必要 異なる進化段階のQSO



• 目的

・z~7 QSOs の発見(現在の最遠方: z=6.43)

• 観測装置

- ・すばる望遠鏡 Suprime-Cam
 広視野: QSO低い個数密度に対応
 - 高感度: 遠方にあり、暗いため
 - New CCD の導入

• HSCに先駆けて...

・この研究からz~7 QSO 個数密度に制限
 → HSC の観測計画の指標

z~7 QSOs の選択法



2009年10月18日日曜日

z~7 QSOs の選択法

- zb, zr, J の3band
- (zb-zr) vs (zr J) color selection
- L/T dwarf と分けるこ
 とが可能
- 狙い
 - ・6.5 < z < 7.1 (図の灰色の部分)



new CCD



UKIDSS

• UKIDSS = UKIRT Infrared Deep Sky Survey

UKIRT 望遠鏡のWide Field Camera (WFCAM)を用いたサーベイ観測

- UTS → 深いが狭い
 LAS → 広いが浅い
 DXS → 広さ、深さともにSup-Cam
 と合う
- DXSを採用
- HSCを用いる場合はLASも良いかも…

UKIDSS extragalactic survey

Large Area Survey (LAS): 4000 sqdeg K=18.4 (5 σ)
Deep Extragalactic Survey (DXS): 35 sqdeg K=21.0 (5 σ)
Ultra Deep Survey (UDS): 0.77 sqdeg K=23.0 (5 σ)

UKIDSS DXS fields

Name	Area sq. degs	RA	Dec
		J2000	
XMM-LSS	8.75	02 25 00	-04 30 00
Lockman Hole	8.75	10 57 00	+57 40 00
Elais N1	8.75	16 10 00	+54 00 00
VIMOS 4	8.75	22 17 00	+00 20 00



UKIDSS DXS DR5



- depth : J = 23.4 (AB)
- 2009.6月時点:~7sqdeg 完了



UKIDSS とSuprime-cam



○観測領域:~7sqdeg

 \circ T_{exp} : zr = 120 [sec] \times 5 shot $\,$, zb = 360 [sec] \times 5 shot $\,$ \circ depth : zb < 25.5 $\,$, zr < 23.0 $\,$



UKIDSS とSuprime-cam



○観測領域:~7sqdeg

 $\circ T_{exp} : zr = 120 [sec] \times 5 \text{ shot} , zb = 360 [sec] \times 5 \text{ shot}$ $\circ \text{depth} : zb < 25.5 , zr < 23.0$

z~7 QSO 発見数の見積もり

- z~7 z'-drop
- J < 23
- 100 sqdeg で N ~ 10 (上図)
- 今回の観測領域:7 sqdeg
- 期待値:1個見つかるかどうか...
- ところが下図を見ると、
 期待値は数個程度と見積もれる



観測と解析状況

観測

観測日: 6/22~24 マウナケア山麓からリモート観測 seeing : ~0.55

解析状況

• reduction soft の修正

・バグの除去

- data reduction 終了
 - •28視野×2 band (zr, zb)
- 解析はまだまだつづく...

まとめ

z~7 QSOの再電離への影響

- ・今回の観測からz~7にあるQSOの数密度に制限を与える
- high-z QSO 探査の意義
 - よりhigh-zなQSOサンプルを増やす
 - ・QSOはどこまで存在する?
 - ・ビッグバン後1Gyr以内のSMBH形成過程

展望 (HSCを用いたサーベイ)

• 視野1.5degq

→広範囲のサーベイができて嬉しい 多くのQSO sample が得られる期待

Y < 23.6 (T_{exp} = 20[min])
 ・発見される期待値が上がる &
 より暗いQSOも見つけることが可能であるので、ぜひこのままで!



ありがとうございました

(後で『クェーサーの謎』買おう...)

OMAKE

- 輝線強度比(金属量)がz>6になっても 変わらない
- IGMはz>6で金属汚染された?



Y.Juarez et al 2009



