

Ly α 輝線銀河観測の意義と高密度領域53W002の研究

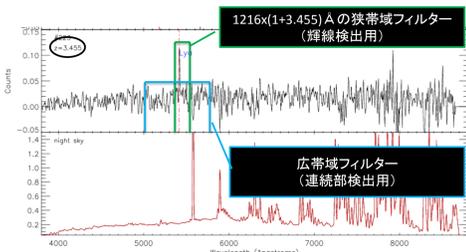
東北大学天文学専攻M1 馬渡健(山田研究室)

相談: 山田亨(先生)、小山拓也(Kゼミ)

私は今年の6月以降、LAE(Lyman α emitter)高密度領域候補である53W002の解析を、生の観測データのreductionから行っている。そこで今回、LAEとはどういうものかを、作業を行った者の観点から説明する。そして、現在の研究の進展状況(LAEの検出まで)と、今後どういうサイエンスにつなげていきたいかの展望も紹介する。

LAEとは？

- 定義: 狭帯域フィルター(中心波長=1216x(1+z)Å)で撮像した際に、Ly α 輝線により明るく写る天体
- ⇨ 赤方偏移zの、Ly α 輝線放射が強い銀河



- 基本的には「dust-freeな若い星形成銀河」と考えられているが、物理的性質で定義しているわけではないのでそれ以外の天体も含まれる(AGN, dust-richなど)

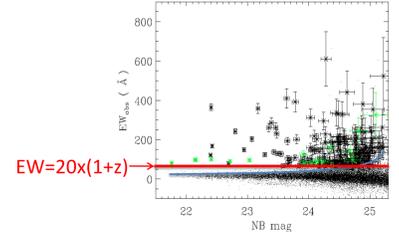
⇒物理性質の解明、更なる分類の必要性

どうやってSelectするか？

① narrow-band画像とbroad-band画像を比べて、narrow-bandでだけ明るい天体を選べば良い

: 具体的には

- 色等級図...等級差が一定以上
- EW(等価幅)...>20Å (in rest frame)などでselectionをかける。



② Ly α 輝線以外の輝線天体の混入を除去

: 観測波長=3600~4800ÅだとLy α 輝線(1216Å, z=2~3)の他に

[O II] emitter(3227Å, z=0.12~0.45)とCIV emitter(1550Å, z=1.32~2.10)が引っ掛かってしまう

・CIV emitter

CIVが十分強いのはAGNだけ!

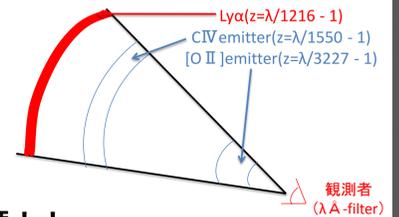
→AGNのLFからsurvey-volume中の数を推定する⇒無視出来る程度の数

・[O II] emitter

輝線より短波長側の連続光の強さで判断

(Ly α の場合、Ly α -absorptionにより弱い)

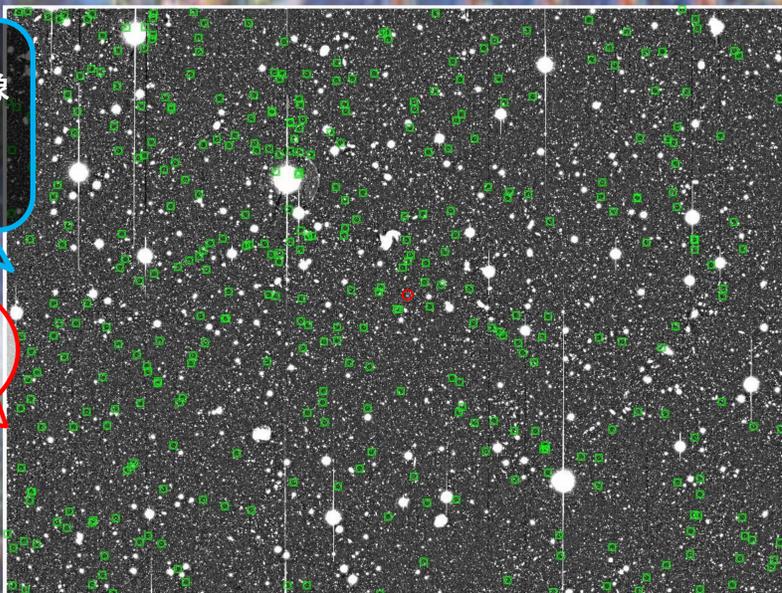
⇒survey-volumeがLy α よりかなり小さいので数は無視出来る程度!!



(Nilsson, K.K. et al 2009A&A...498...13N)

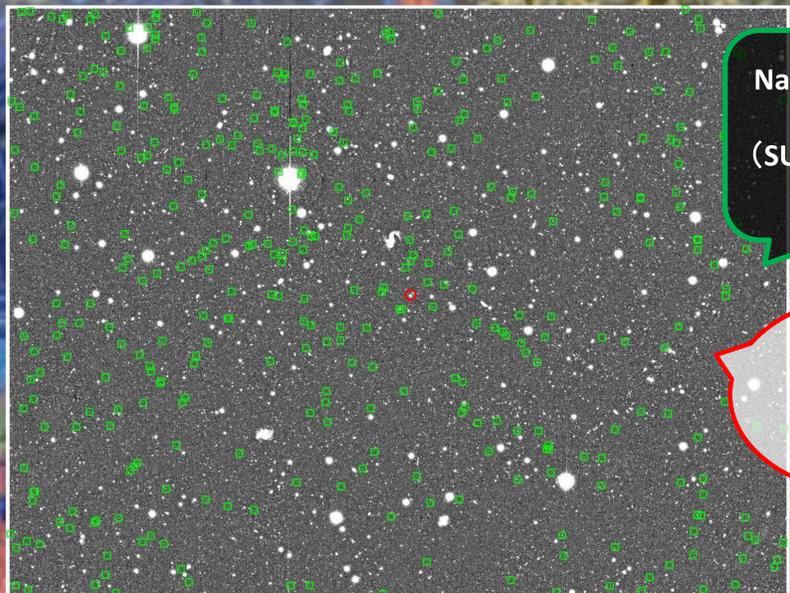
broad-band画像
(SUBARU/B-filter)

赤丸が分かり易いLAE!
(blob)



Narrow-band画像
(SUBARU/N413-filter)

LAE候補による大規模構造が見える??



LAE観測から何が分かるか？

・遠方銀河の物理的性質の解明

LAEは一般に「若い星生成銀河」と考えられているので、銀河形成の詳細を探るツールとなる。

・宇宙再電離

Ly α 光子は中性水素により容易に吸収・散乱される。よって宇宙再電離が完了する前はその後比べてLAE個数が少ないはずである。そのことから再電離完了時期に制限をかけられるはず。

・大規模な構造形成の過程を探る

LAEはhigh-zまで見えるため、密度超過領域をより古い時代まで調べられる。それにより、どのようにして銀河団のような大規模構造が形成されてきたか(構造形成史)を観測的に考察し理論に制限をかけることが出来る。

53W002領域について

53W002領域はz=2.39のLAEが狭い領域内に多数存在する高密度領域と考えられている。具体的には、Keelら(Keel et al., 1999, AJ, 118, 2547)のMayall望遠鏡での観測で、10分スケールで見た時に参照領域に比べて高密度領域であることが明らかにされている。更にKeelらは、その数密度分布がKingプロファイル(近傍銀河団を近似的に説明可能)と比較して、中心集中度が低い/より浅い密度勾配、等の特徴を持つことから、この領域が以降の時刻の重力収縮によって成長する原始銀河団である可能性を示唆している。

53W002解析の進展状況

・使用データ(中村有希、山田亨氏提供)

2009年5月22,23日

Subaru/Suprime-Cam、B-band+N413-narrow band(視野: 34'x27')

・reduction

SDFRED/パイプライン使用、PSF合わせ、zero点決め

⇒N413画像での5 σ 検出限界=26.63(mag)

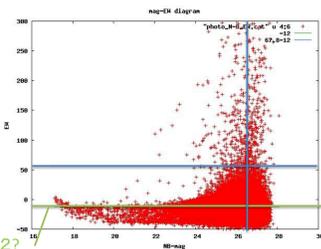
・LAE selection

EW>20x(1+2.39)-12=55.8

N-mag<26.63(5 σ 限界以上)

⇒写真中の緑プロットがLAE候補

0レベル
何故か0でなく-12?



53W002解析研究の今後の展望

とりあえずLAE-selectionをよりしっかり行う(zero点決めの見直し、明るい星にマスクがけ、visual-check等)。その後は...

・密度contourを書き密度超過を見積もる。

よりhigh-zの研究結果と比較し、銀河団の形成史を考察したい。

また、「密度が濃い所ではすでに銀河形成が行われてから時間がたっているためEWの小さいLAE多い/中程度の密度の所の方がEWの大きいLAE(blob)が多い」といった傾向が見られることが予想されるので、一枚のスナップショットからでも構造形成に関する考察が出来るはずである。

・他観測との組み合わせによるLAEの種族分け

他のbroad-band観測のデータを併用し個々のLAEのphotometricなSEDをつくる。赤いLAEは「若い星形成銀河」とは本質的に物理性質が異なる別種族である、と個人的には予測している。