

Intensive S05A-008 (S05A/S05B)
“Giant Lyman α Blobs and Structure Formation in the Universe”
進捗報告

**Subaru Extensive Narrow-band Ly α Emitter Survey
at $z=3.1^*$**

Toru Yamada (NAOJ)
Tomoki Hayashino (Tohoku)
Yuichi Matsuda (Kyoto)
Ryosuke Yamauchi (Tohoku)
Yuki Nakamura (Tohoku)
Masayuki Umemura (Tsukuba)
NB3.1team

* any results from the project in this talk are preliminary ones

研究の概要

宇宙の高密度領域における銀河形成

これまでの成果に基づく、 $z=3.1$ の Ly α Blobs の大規模な探査

赤方偏移 $z=3.1$ の原始銀河団候補領域、及び、
一般領域において、合計約3平方度の広視野にわたる
深・狭帯域撮像を行う Suprime Cam 観測（10夜）

SSA22 周辺領域での Ly α Blobs の環境

特に、原始銀河団を含む領域については、輝線銀河の
3次元的な分布を明らかにする FOCAS MOS 観測（4夜）

提案時：

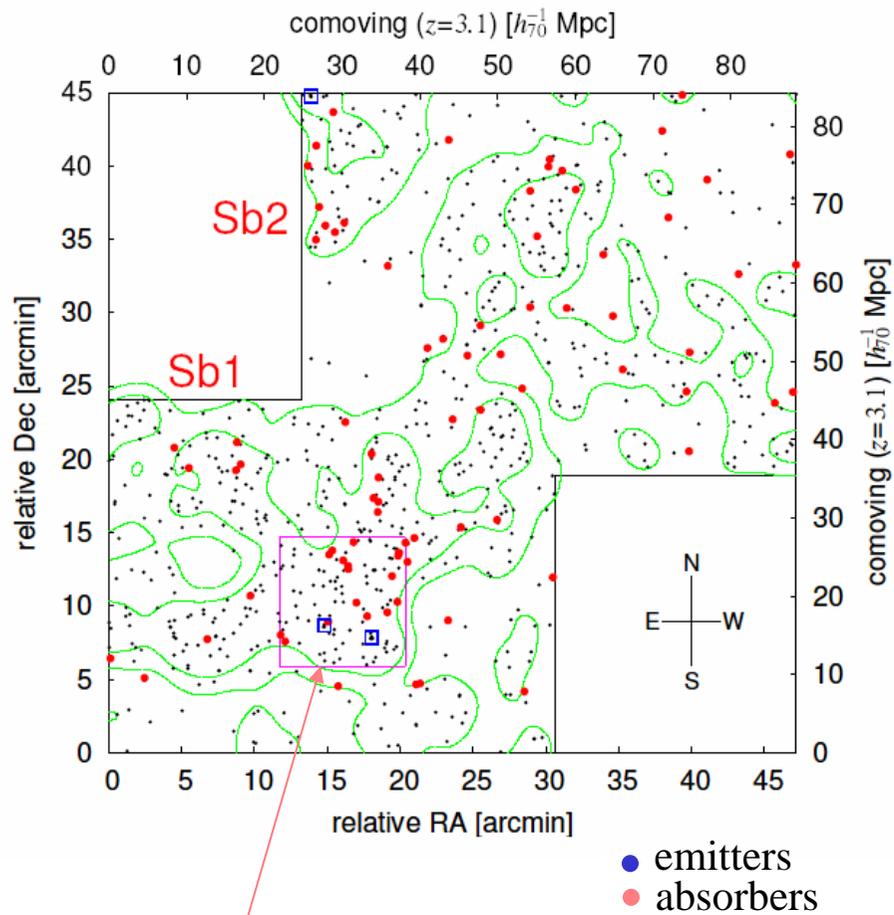
$z=2-3$ の SCUBA 天体周辺における Ly α Blobs の探索

$Z=4.9$ の高密度領域における Ly α Blobs の探索

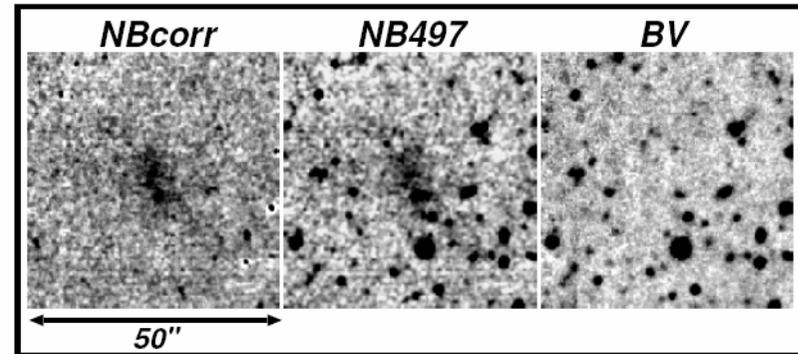
→ Intensive としては採択されず、別課題として継続して提案

これまでの関連する成果

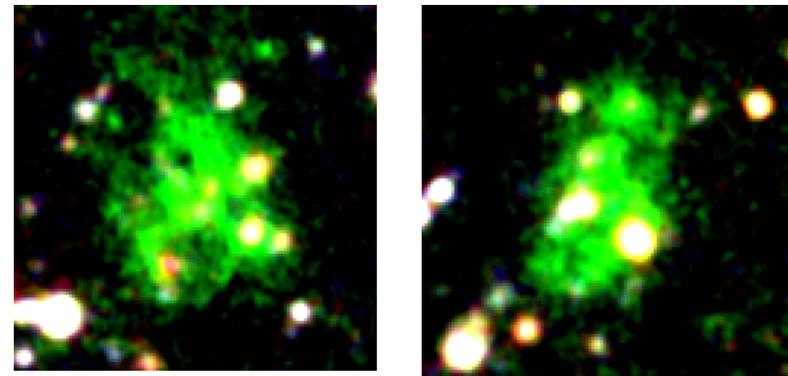
SSA22 周辺領域における $z=3.1$ 輝線銀河の探査



Steidel et al. 1998,2000 による研究領域

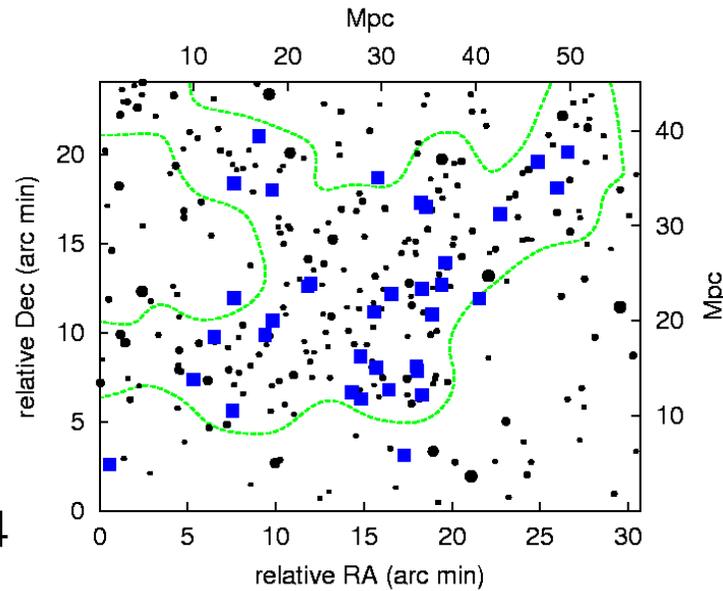
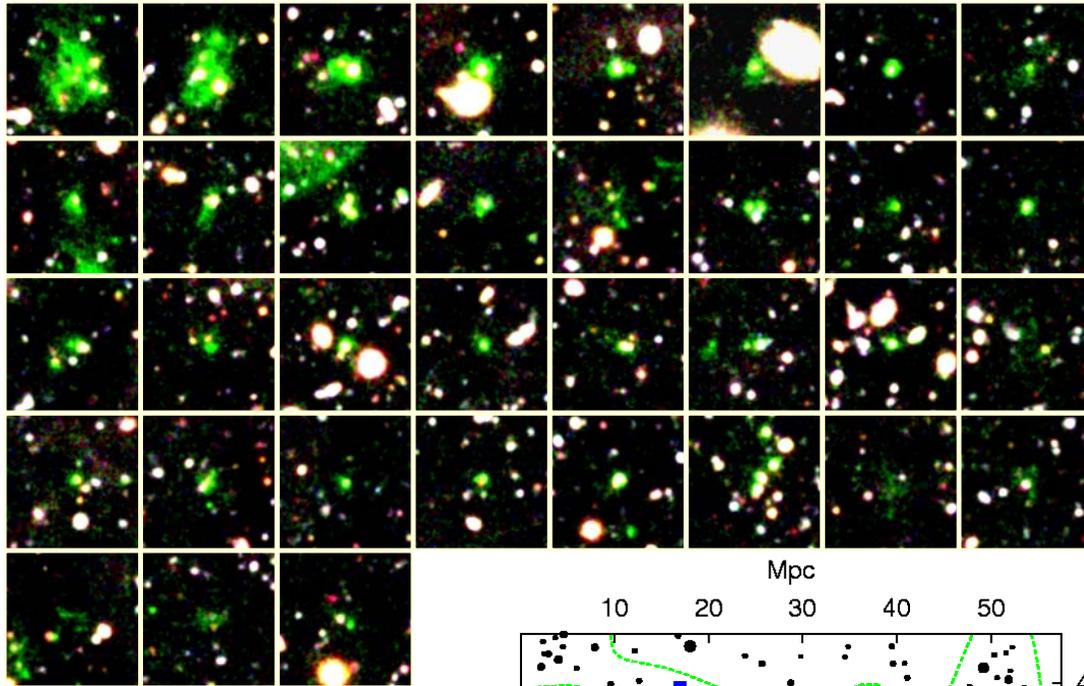


Yamauchi et al.

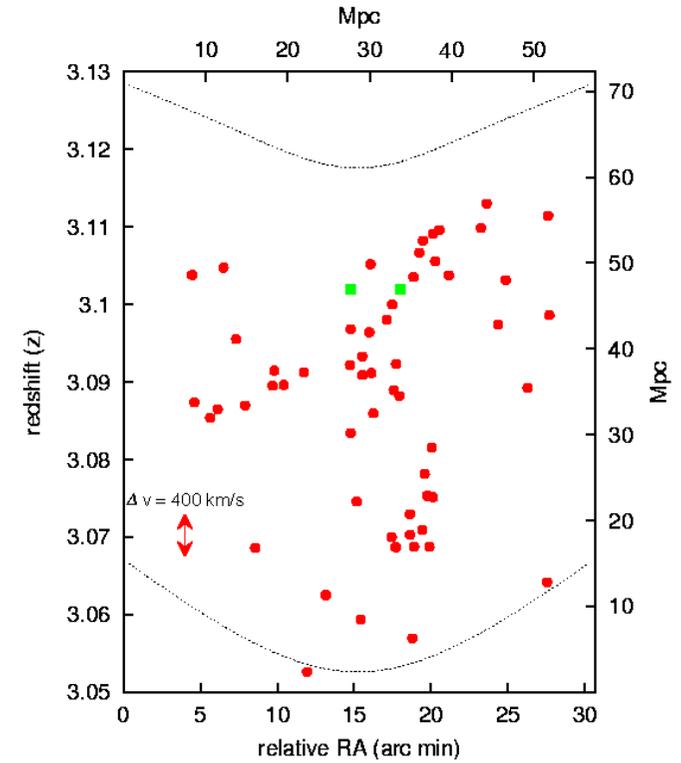


Matsuda et al. 2004

これまでの関連する成果



Matsuda et al. 2004



Matsuda et al. 2005

S05A-008 における観測

SuprimeCam

当初予定した 11 視野のうち、10 視野を観測

Date (HST)	weather	
2005/4/8-9	Reasonable	GOODS-N, SDF
2005/8/30-31	シーイングが1秒を越える 時間帯が ~10 時間程度、	SSA22 Sb3,4, SXDS-C,S
2005/9/1-2	曇天が ~10 時間程度	SSA22 Sb3,4,5,7 SXDS-C
2005/10/3-6	平均的には FWHM~0.8" の目安	SSA22 Sb3,6,7, SXDS-C,N,S

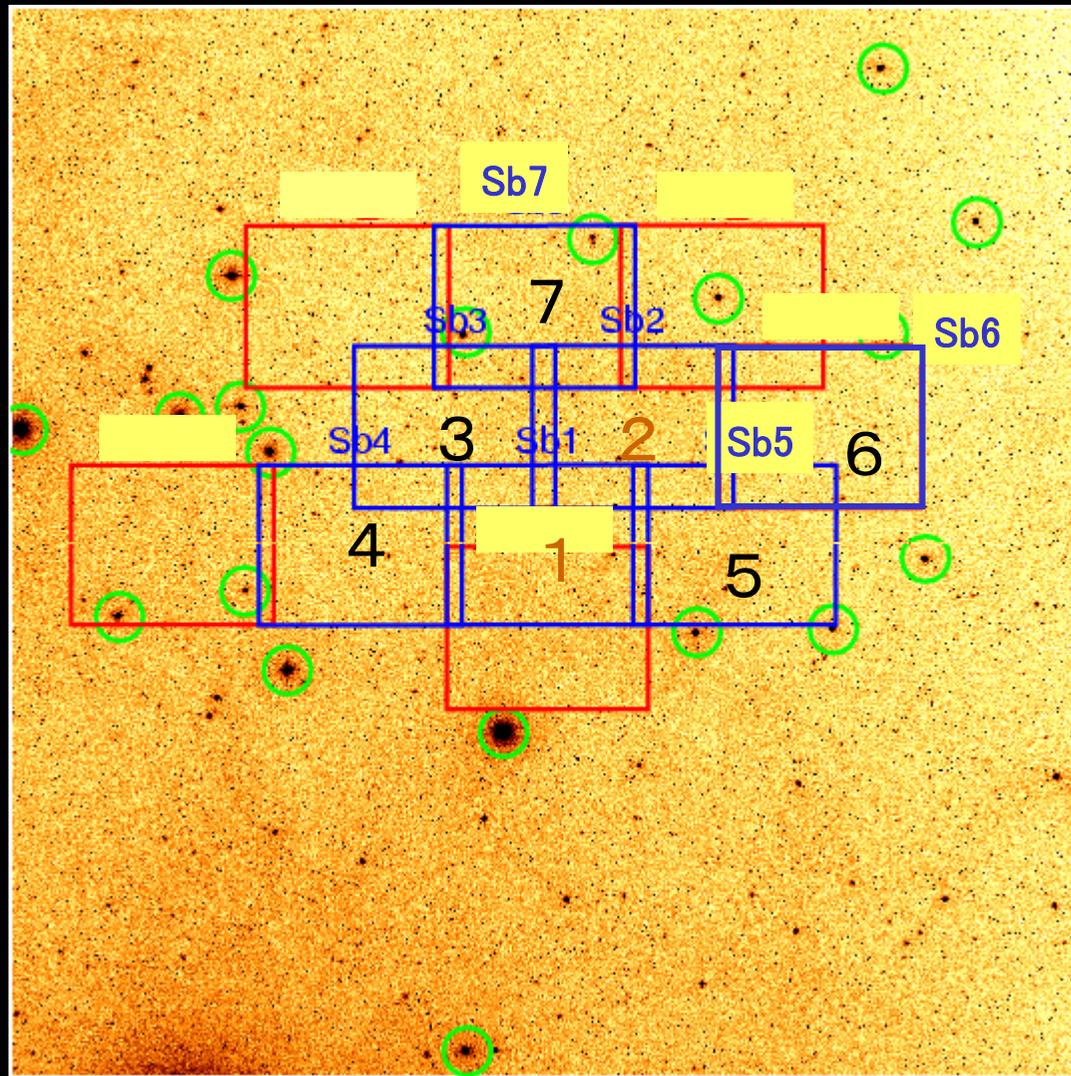
FOCAS

当初予定した19マスクのうち17マスクを観測

Date	notes	masks
2005/8/8-10	8/8,9 poor / ToO	#4,#6,#7,#8,#9,#14,#16
2005/8/27-28	Buffer	#1,#5,#10,#11,#12, #13,#17,#19
2005/9/7	ToO で日程変更	#2,#3,#4,#11,#13

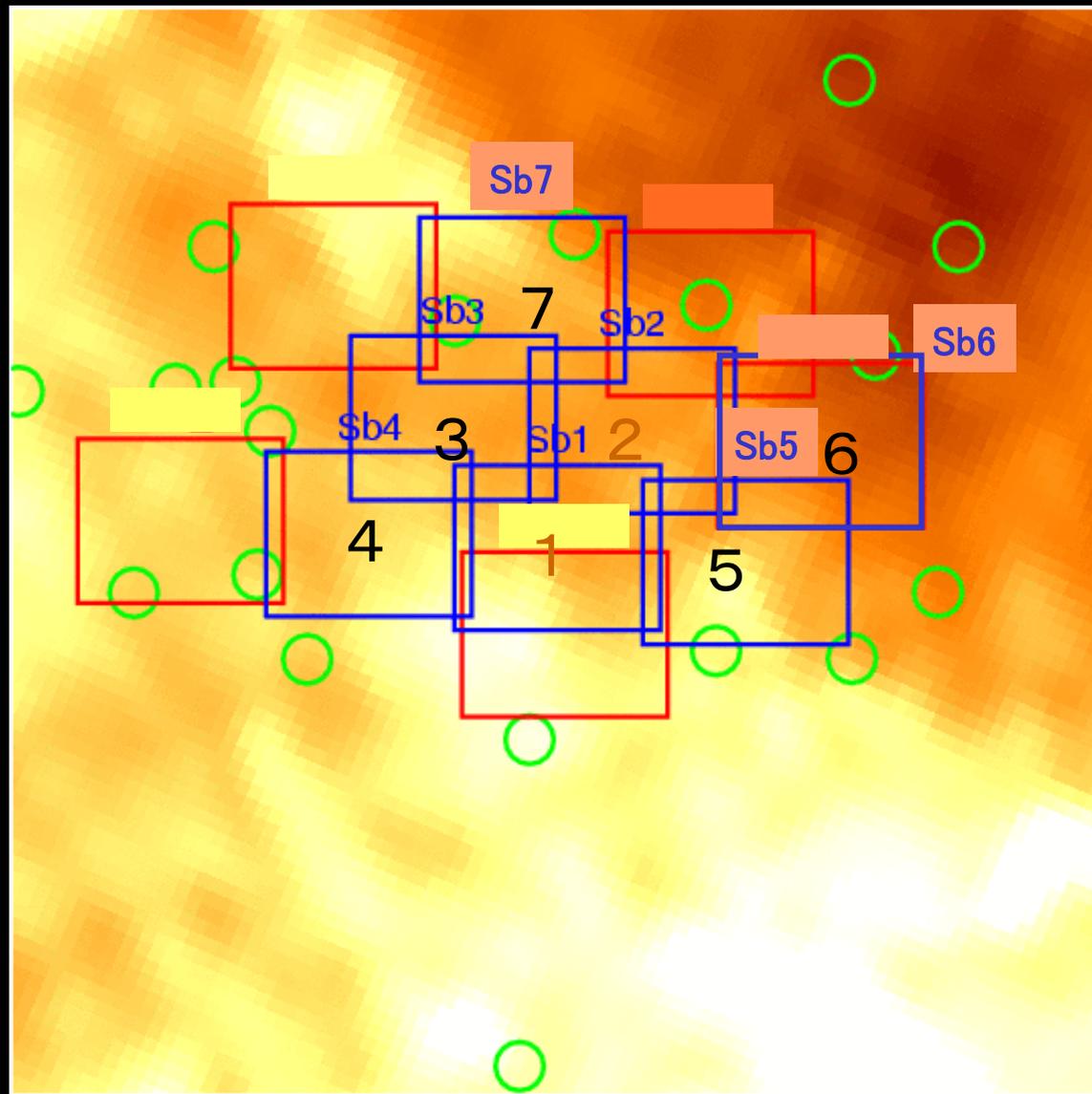
4夜+バッファ2夜

SuprimeCam 観測の SSA22 視野設定



背景 DSS

SuprimeCam 観測の SSA22 視野設定

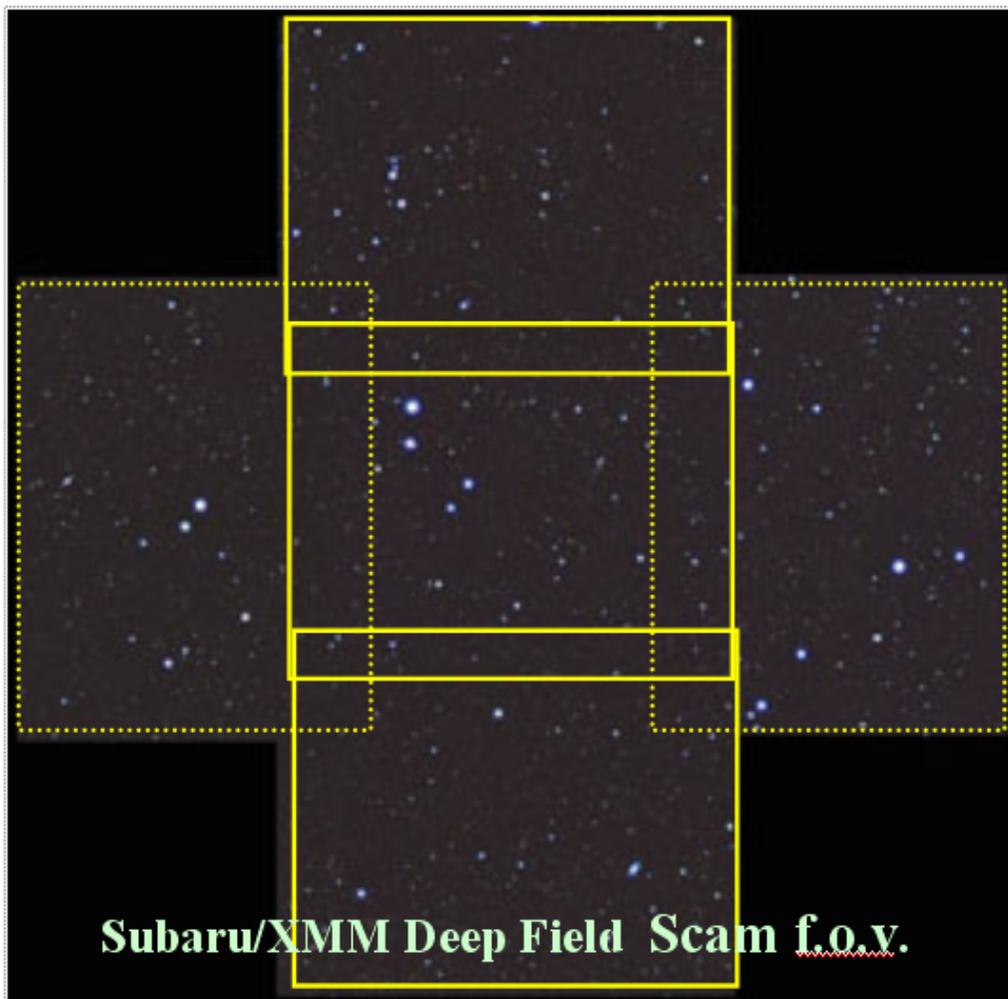


背景
100 μ m輝度

(対照) 一般天域5視野

NB497のみ(BVは既存)

SXDS Scam 3視野



SDF SCam
1視野



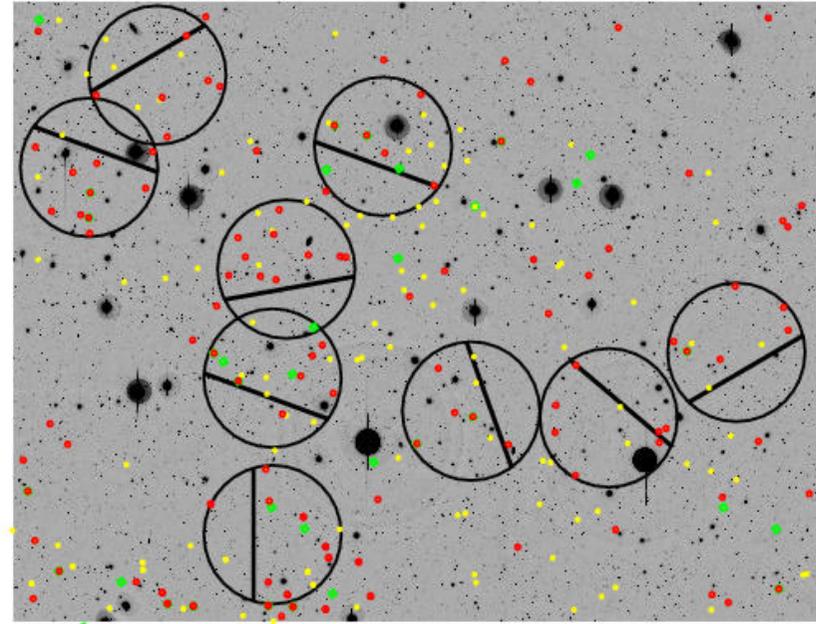
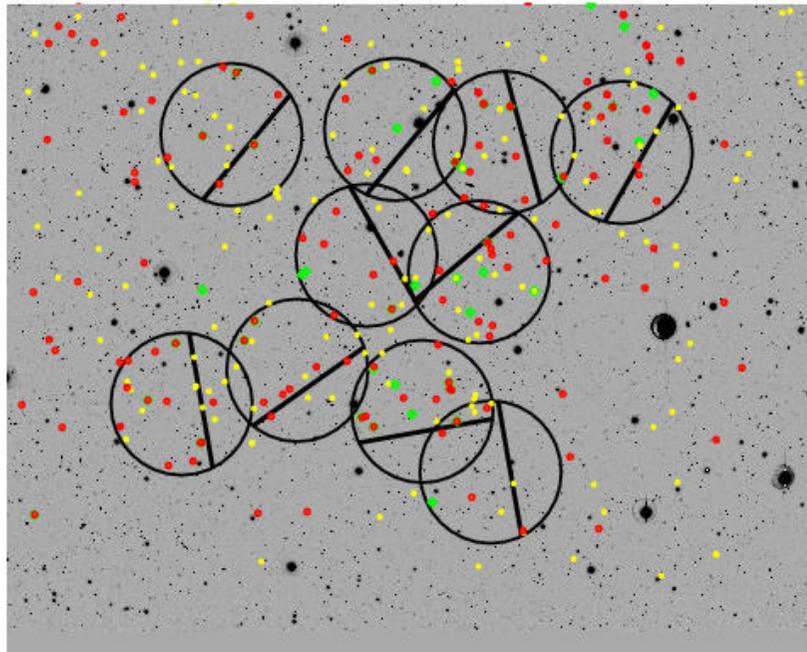
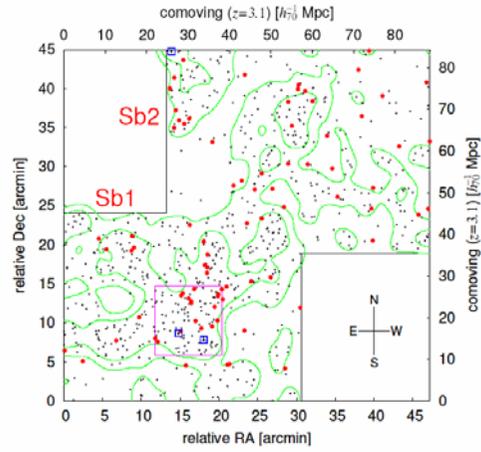
GOODS-N
Scam 1視野
(Capak et al.
Iwata et al.)

Suprime Cam データ取得結果のまとめ

積分時間

	B (h)	V (h)	NB497 (h)	seeing
SSA22-Sb3	1.0	1.0	5.5	0.8"
SSA22-Sb4	1.0	1.1	5.5	0.7-1.2"
SSA22-Sb5	1.0	1.0	5.5	0.9"
SSA22-Sb6	1.25	1.25	5.5	0.8"
SSA22-Sb7	1.0	1.0	5.5	0.8"
GOODS-N		1.0(g')	10.0	0.7"
SDF	SDF	SDF	7.2	0.7"
SXDS-C	SXDS	(SXDS)	5.2	0.7"
SXDS-N	SXDS	(SXDS)	5.0	0.8"
SXDS-S	SXDS	(SXDS)	5.0	0.7"

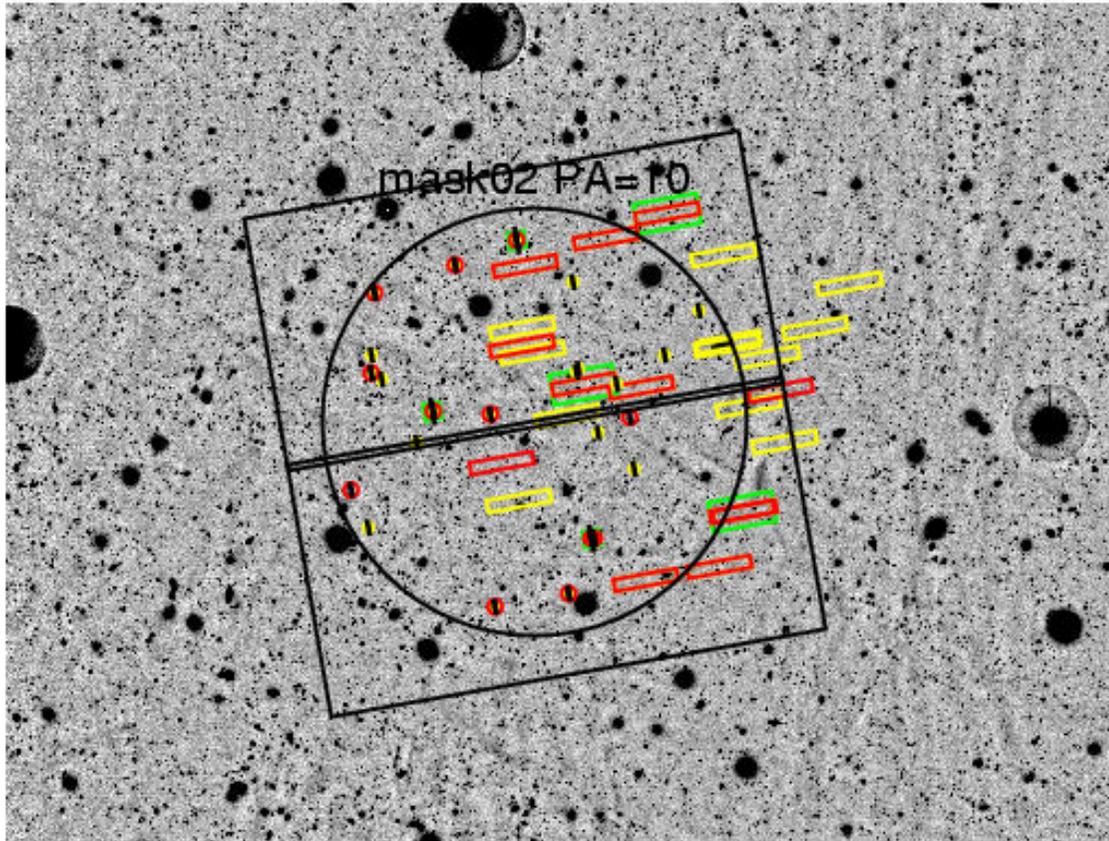
FOCAS 観測視野



SSA22-Sb2 領域

SSA22-Sb1 領域

FOCAS 観測視野



VPH600_450 nm

+

NB498 narrow-band

波長範囲

~4880 – 5080 Å

分散

~0.37 Å /pix

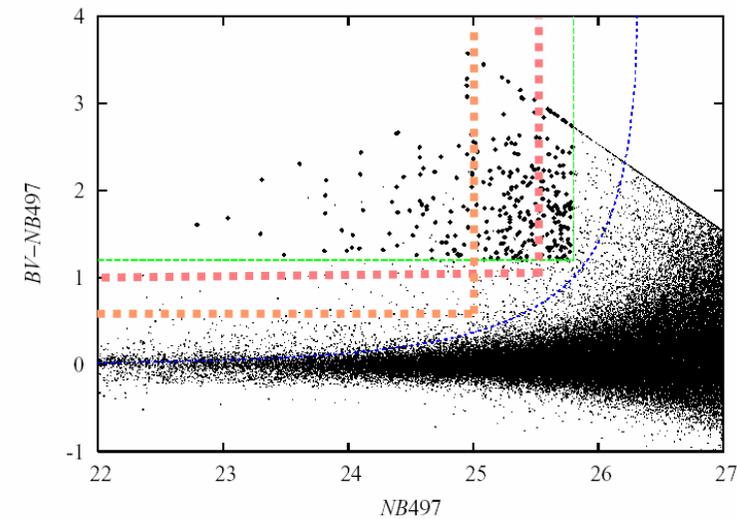
波長分解能

R ~1500 (0.8" slit)

FOCAS 観測結果のまとめ (preliminary)

Mask No.	Exposure Time	Detected	Observed
1	1.5	5	8
2	1.5	12	15
3	1.0	11	13
4	1.5	7	11
5	1.4	9	13
6	1.5	7	7
7	1.5	14	16
8	1.5	9	14
9	1.5	8	11
10	1.5	6	9
11	1.5	8	9
12	1.5	4	5
13	1.1	7	8
14	1.5	6	10
15	0.0	0	0
16	1.5	11	11
17	3.0	6	10
18	0.0	0	0
19	1.3	3	7
total		133	177

サンプル
Sb1+Sb2 $BV-NB > 1.0, NB < 25.5$
 $\&\& BV-NB > 0.5, NB < 25.0$

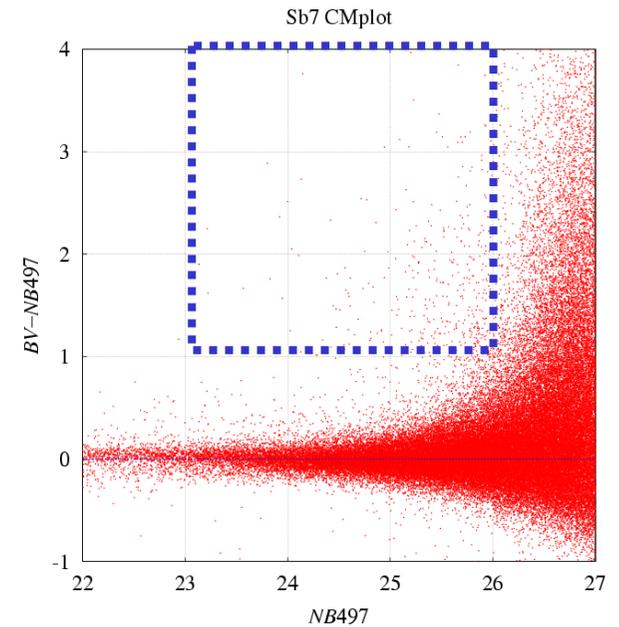
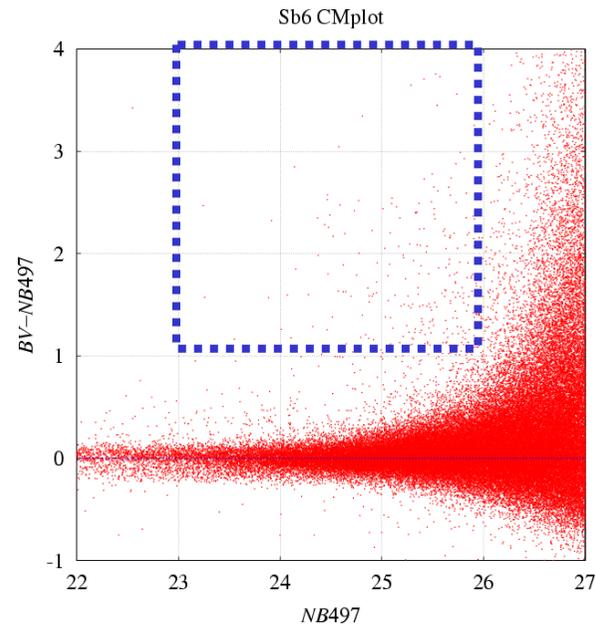
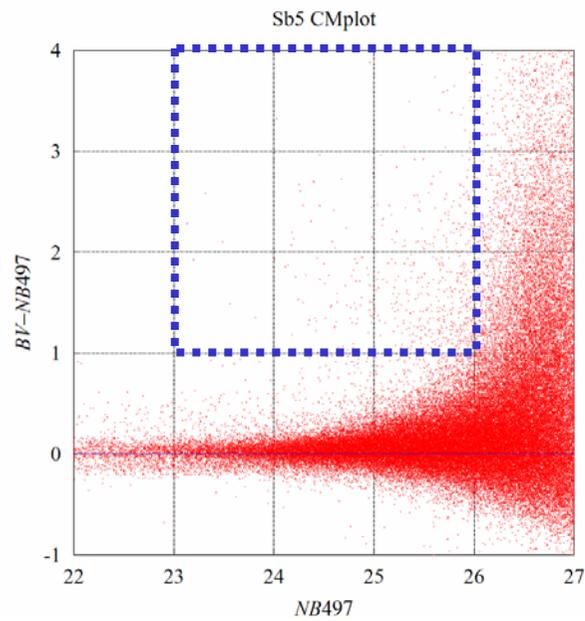
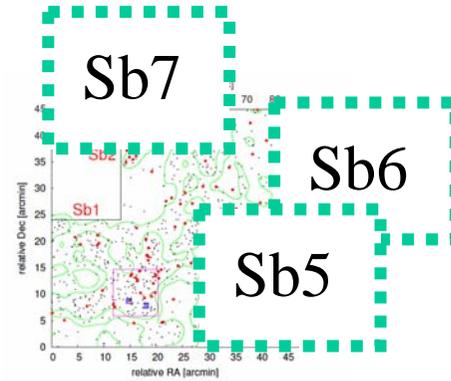
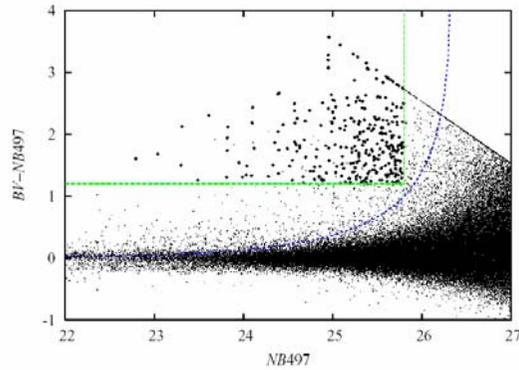


Quick reduction の段階で、
177輝線銀河中、133個
の Ly α 輝線を確認 (75%)

このほか、Sb1 領域では、CFHT MegaCam U
データに基づく LBG など合計500天体を分光

Preliminary Results (1)

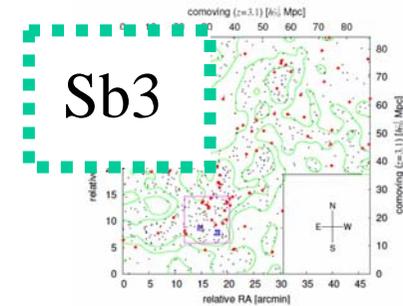
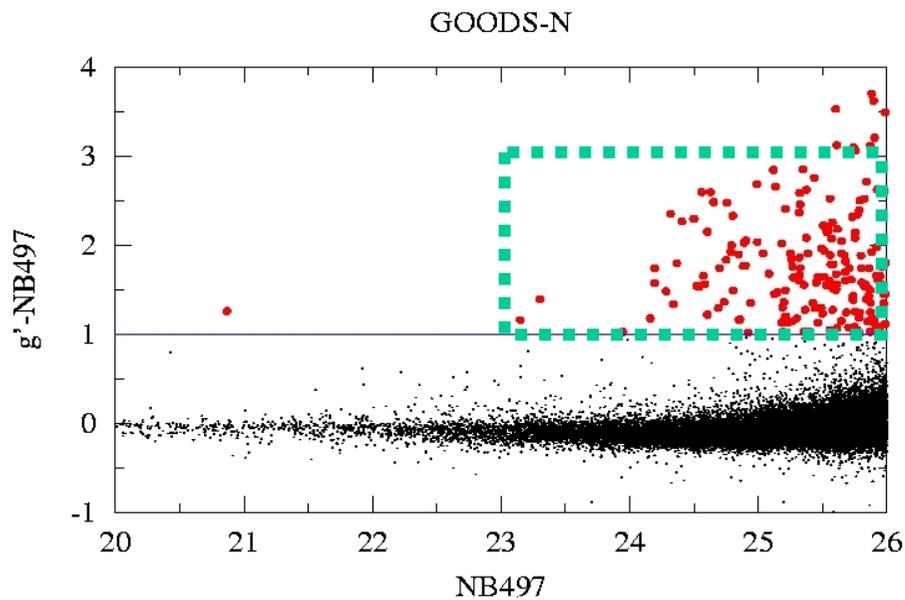
Sb1
Hayashino et al.
(2004)



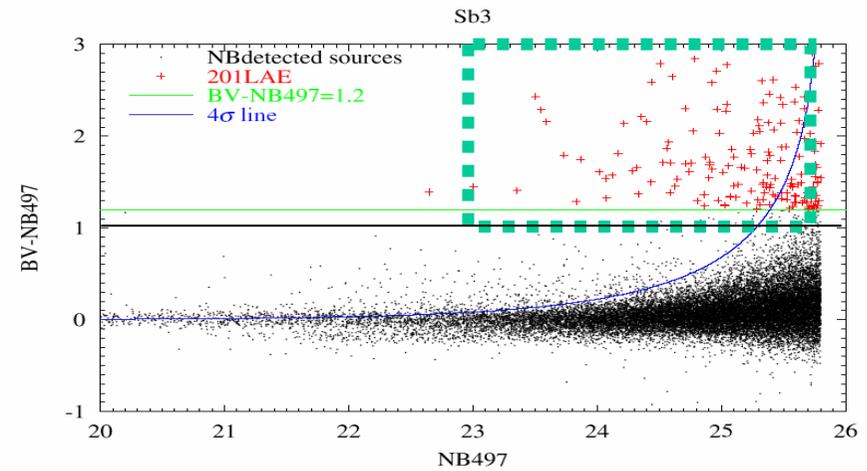
Preliminary Results (2)

GOODS-N など一般領域の輝線銀河数は、
これまでの Sb1 の40%程度

GOODS-N での色等級図

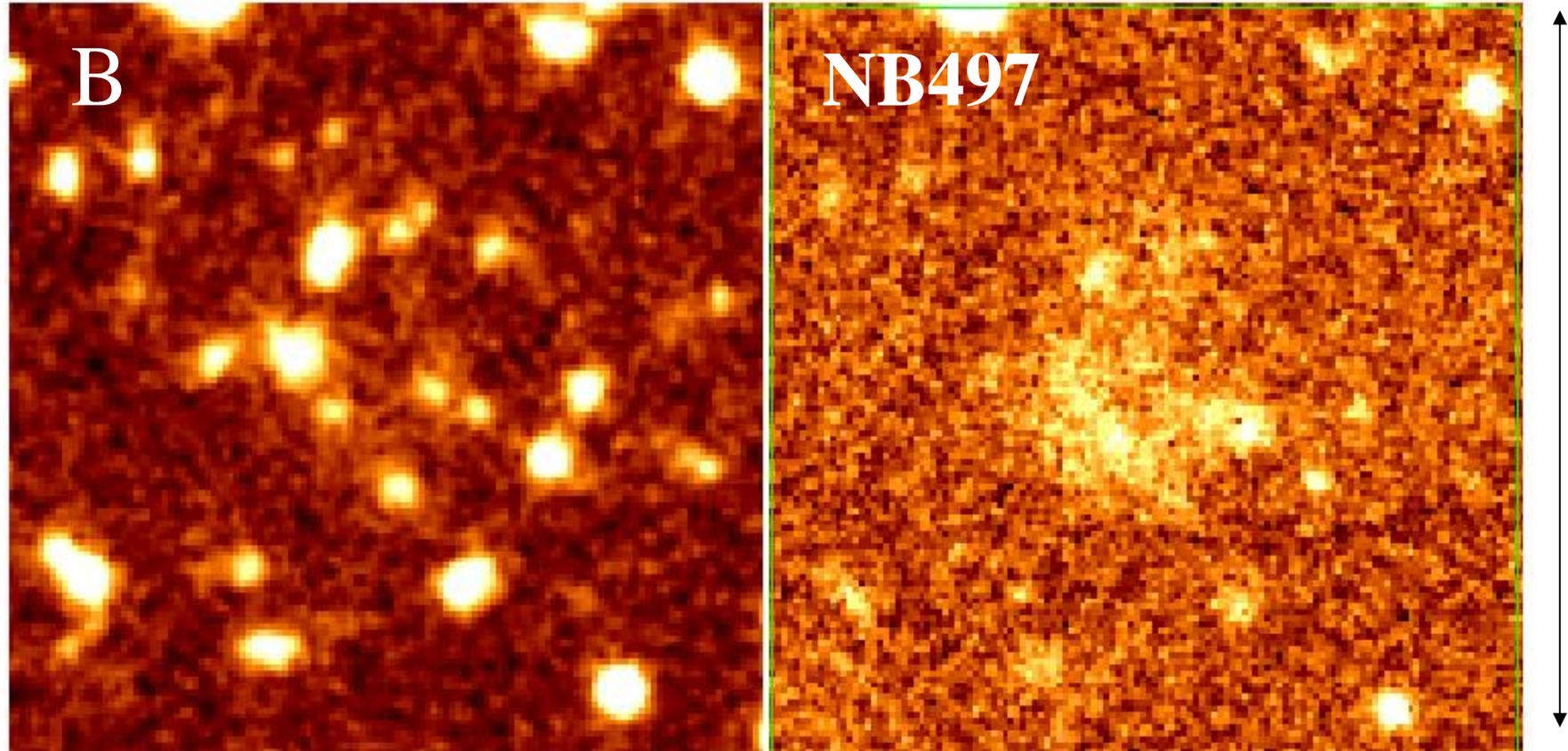


SSA22-Sb3 での色等級図



GOODS-N < Sb3 < Sb1

Preliminary Results (3)

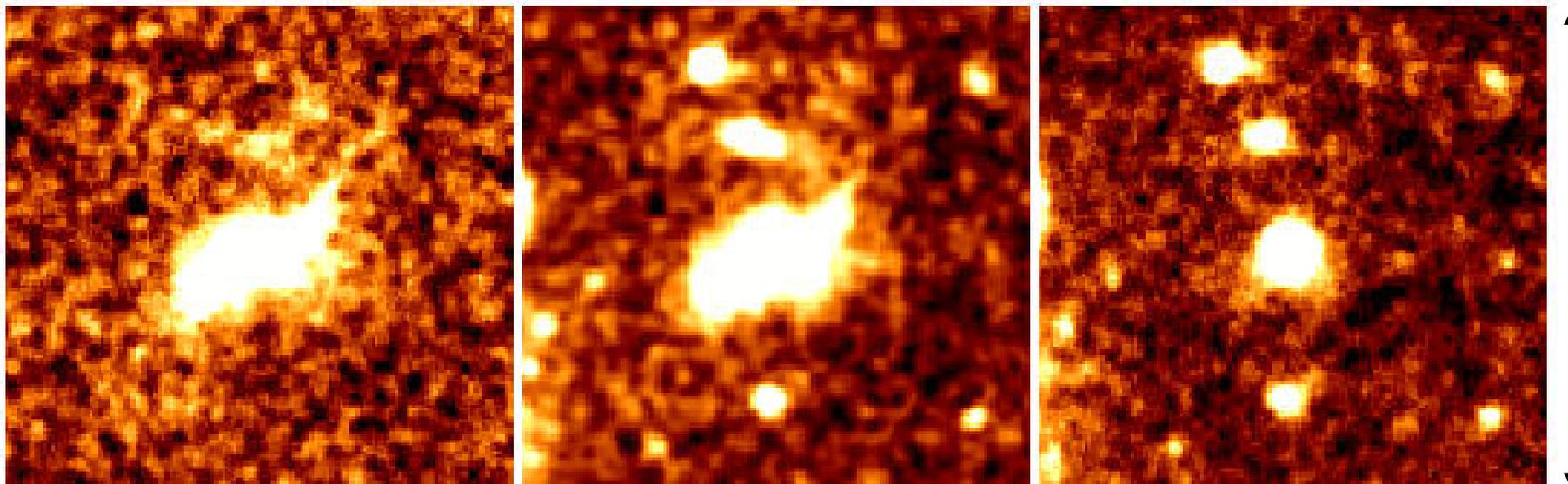


一般領域中の巨大 Lyman α Blobs 25''
~190kpc

Preliminary Results (4)

(radio-loud) Quasar LAB

25''



NBcorr

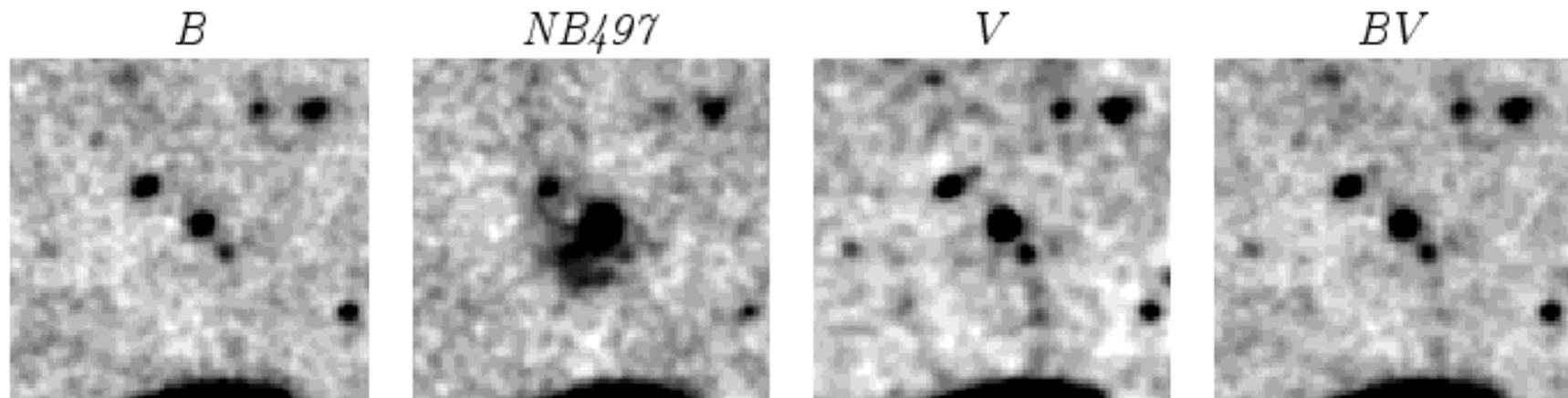
NB

BV

FIRST S(1.4GHz) ~ 21mJy

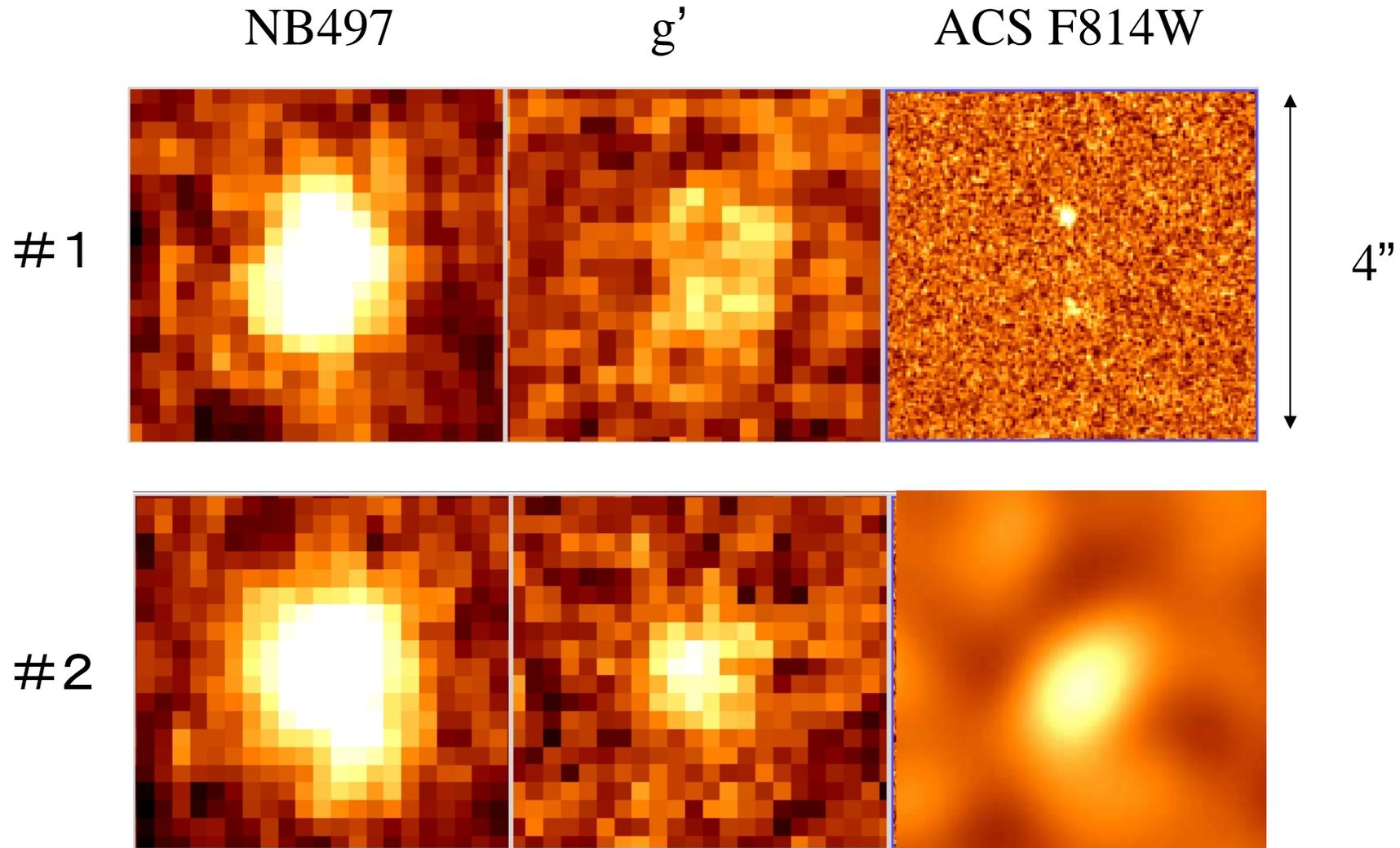
Preliminary Results (5)

SSA22 Sb7 $(X, Y)=(4364.7, 5365.0)$



←————→
20''

Preliminary Results (6)



今後の展望

1. Scam データ解析

→ Ly α Blobs / Ly α Emitters / Ly α Absorbers
数密度、クラスタリング、光度分布、
等価幅分布、環境による違い

2. FOCAS データ解析

→ 赤方偏移分布 (フィラメント構造、LAB の環境)
Ly α 輝線プロファイルの解析 (速度幅、複数成分)

- 検出された LAB の詳細な追究観測 (MAMBO/SCUBA/IFU)
- CFHT-U-band MegaCam データを使った LBG との比較
(SSA22, GOODS-N, 将来的には SXDS でも可能)
- GOODS-N, SXDS – Spitzer データとの比較
- **UKIDSS-DXS** との比較 → FMOS 分光サンプル