

2007年7月13日(金) 木曾シュミットシンポジウム2007

# 近傍銀河HII領域 の 多波長撮像観測



東京学芸大学 自然科学系  
宇宙地球科学分野  
西浦 慎悟

# 本研究報告のメニュー

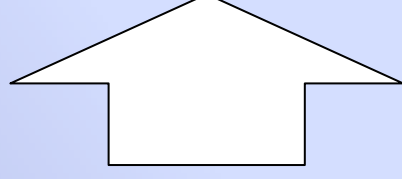
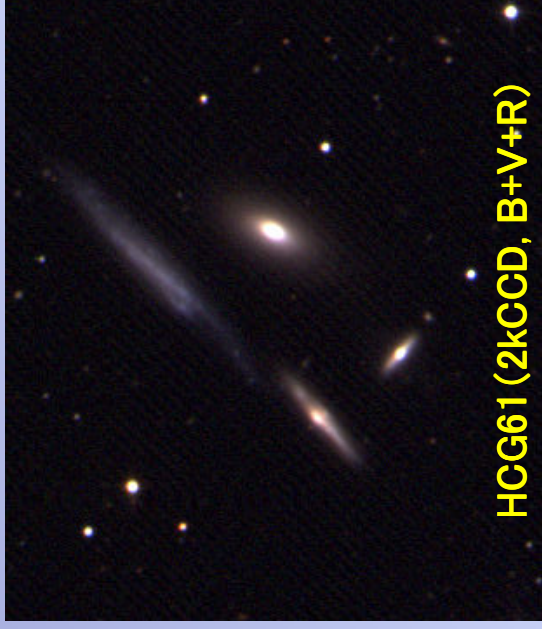
1. 系外銀河の星生成(HII)領域
2. 2kCCDカメラ用狭帯域フィルター
3. 系外銀河の多色撮像観測
4. 研究の進捗状況

## 1. 系外銀河の星生成(HII)領域

### ● 西浦の最終目標

銀河環境は、どのように銀河の形成・進化に影響するのか？

特にコンパクト銀河群環境の寄与は如何なるものか？



- ・この中の恒星集団の生成は、他環境の銀河の恒星と違うのか？
- ・何が要因となっているのか？

銀河のカラー → 銀河の Spectral energy distribution (SED)

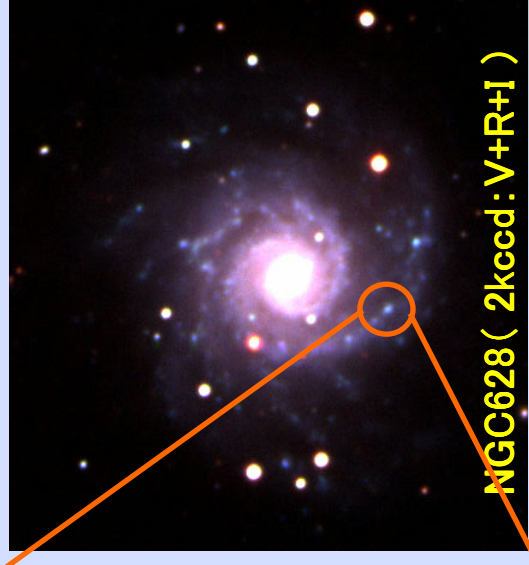
→ 銀河内の恒星の集団的な形成・進化を調査したい

## 1. 系外銀河の星生成(HII)領域

### ● 恒星集団の形成と進化

- ・ **初期質量関数(IMF)** : Salpeter型 / Scalo型 / Kennicutt型など  
[ 生成される恒星質量の最大・最小値 ]
- ・ **星生成史(SFH)** : constant型 / exp減少型 /  $\delta$  関数型など  
[ 銀河風(galactic wind)の発生時期 ]

→ 実際の星生成現象での**IMF**と**SFH**の多様性を調査したい。

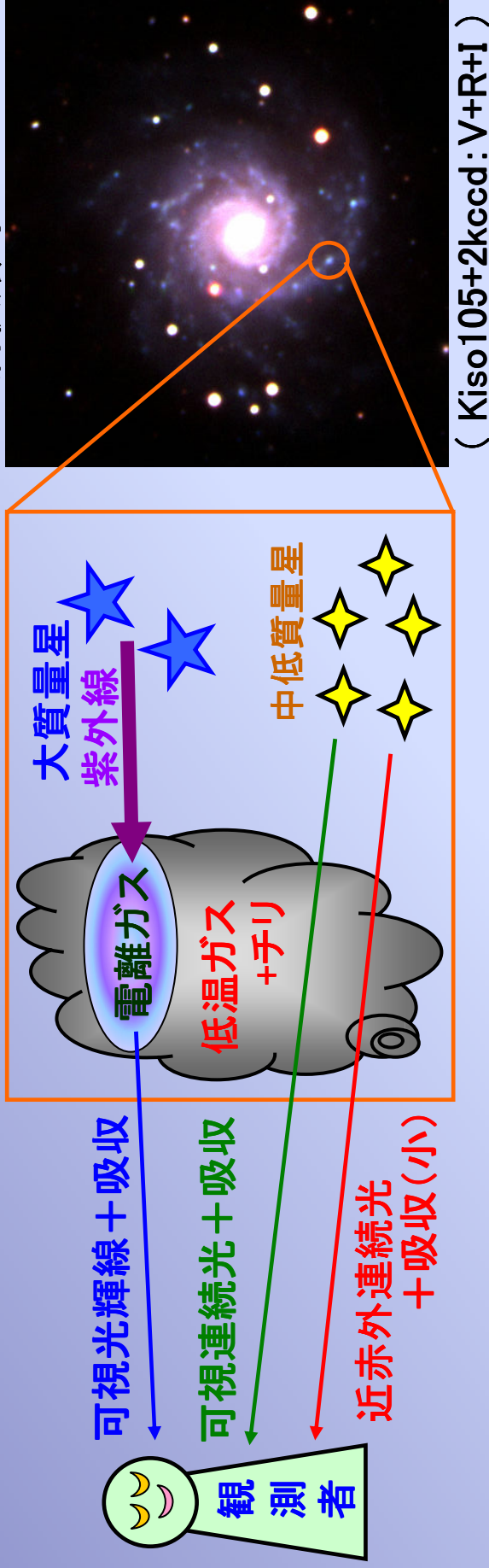


系外銀河の中の星生成(HII)領域中の恒星に注目

# 1. 系外銀河の星生成(HII)領域

星生成(HII)領域

渦状銀河NGC628



- 1) 近傍銀河の多色撮像観測 → 広帯域・狭帯域フィルターを使用
  - 2) 星生成領域の連続スペクトル → 中・低質量星  
輝線スペクトル → OB型星
  - 3) SEDと化学進化モデルを比較 → IMFとSFHを議論
- ↑ 恒星集団のSED

銀河COアトラスチーム(NRO) -- 瀧崎智佳氏  
銀河の星生成領域 -- 富田晃彦氏

## 2. 2kCCDカメラ用狭帯域フィルター

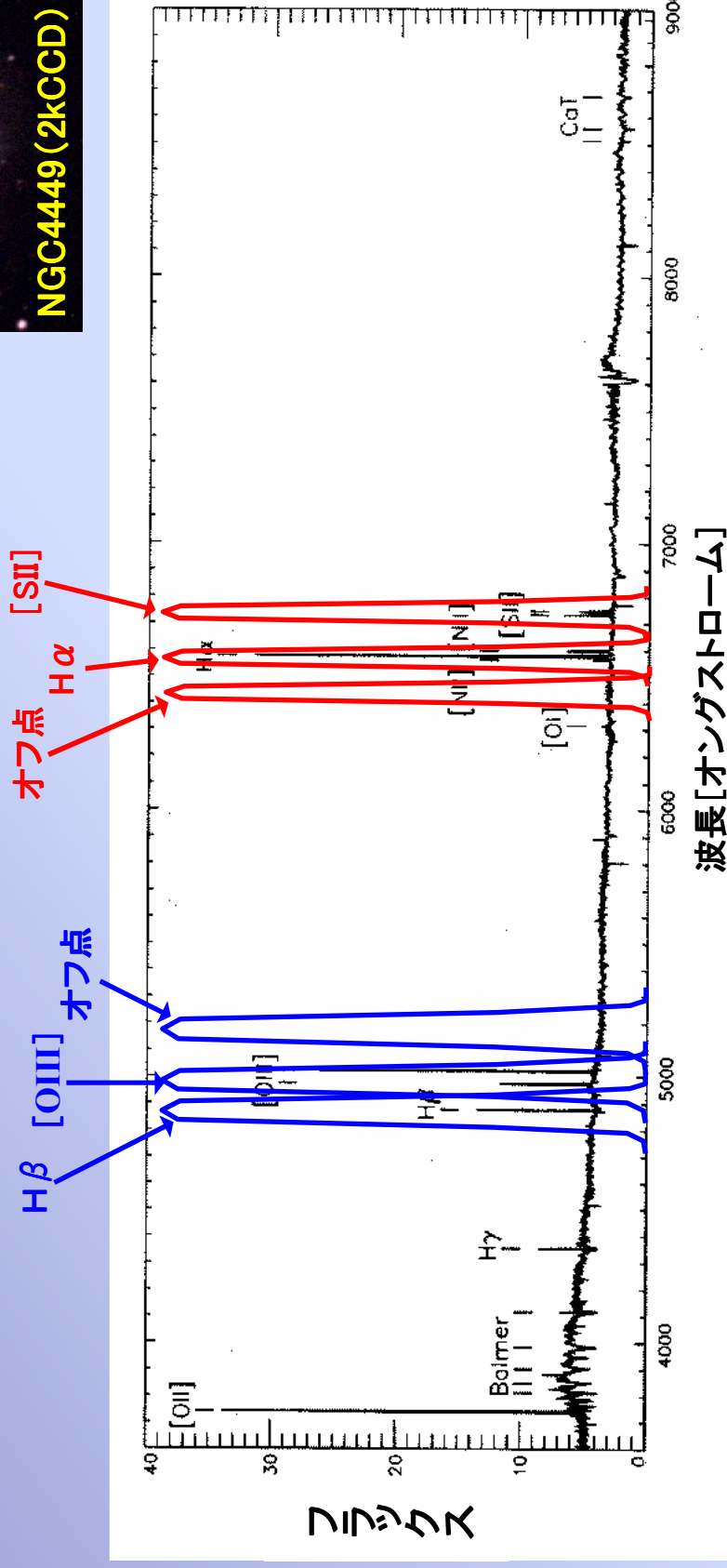
### ● 本研究のための狭帯域フィルターの仕事

- 1) 星生成領域に顕著な輝線成分：H $\beta$ , [OIII], H $\alpha$ , [SII]
- 2) 星生成領域の内部運動：数10km/s
- 3) 銀河回転：300km/s
- 4) 後退速度：近傍銀河  $\rightarrow$  3000km/s

名称	中心波長	FWHM	帯域 (幅はFWHMに相当)	透過率 (ピーク値)	備考
未定	4749 Å?	100 Å?	4699 Å? - 4799 Å?	??%	H $\beta$ オフ点 (希望値)
N487	4879 Å	86 Å	4837 Å - 4923 Å	85%	H $\beta$ , 先頃納入
N499	4993 Å	114 Å	4933 Å - 5047 Å	91%	[OIII] $\lambda$ 4959, 5007
N519	5179 Å	122 Å	5131 Å - 5253 Å	92%	[OIII] (H $\beta$ ) オフ点
Ha6417	6417 Å	79 Å	6396 Å - 6475 Å	86%	H $\alpha$ , [SII] オフ点
Ha6577	6577 Å	83 Å	6555 Å - 6638 Å	86%	H $\alpha$
Ha6737	6737 Å	83 Å	6716 Å - 6799 Å	87%	[SII] $\lambda$ 6716, 6731

## 2. 2kCCDカメラ用狭帯域フィルター

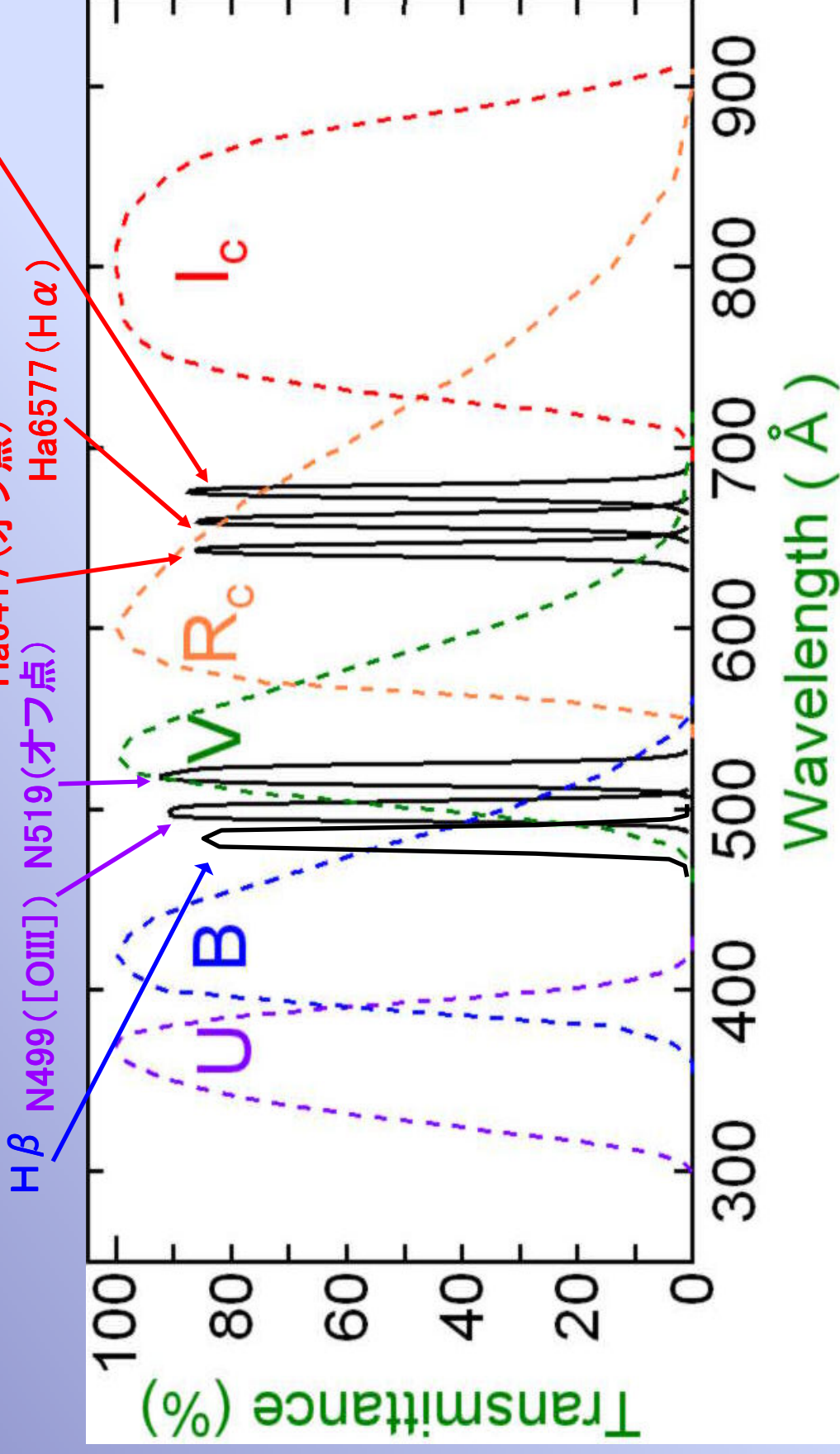
- 星生成領域のSEDと狭帯域フィルター



近傍不規則銀河NGC4449 (207km/s) 中の星生成領域のスペクトル (Boker et al. 2001, AJ, 121, 1473)

## 2. 2kCCDカメラ用狭帯域フィルター

### ● 広帯域フィルターと狭帯域フィルター



(U,B,V,Rc,Ic : Bessel 1990, PASP, 102, 1181)



### 3. 系外銀河の多色撮像観測

#### ● 観測サンプル

後退速度 < 3000km/s

- ・ Sa - Sab : 4天体(2) M81、M90など
- ・ Sb - Sbc : 12天体(12) M100、NGC3521など
- ・ Sc - Scd : 7天体(5) M74、M83、M101など
- ・ Sd - Irr, Interacting : 5天体(2) M51、NGC2903、NGC4449など

#### ● 観測方法

U:1800sec、 B、V:900sec、 R、I : 540sec、

Ha6417、Ha6577、Ha6737:1800-2700sec、

N499、N519:2700-3600sec

ただし銀河COアトラス用天体はHaに重点をおく。

2007年4月までに5天体について広帯域・狭帯域([OIII]、H $\alpha$ 、[SII])を完了。  
H $\alpha$  重点天体については5天体を完了。

### 3. 系外銀河の多色撮像観測

- M81の多色撮像画像



(B+V+R)



(B+V+H $\alpha$ )

### 3. 系外銀河の多色撮像観測

- M33の多色撮像画像



(B+V+H $\alpha$ )

↑ 濤崎氏がCOデータと共に論文執筆中

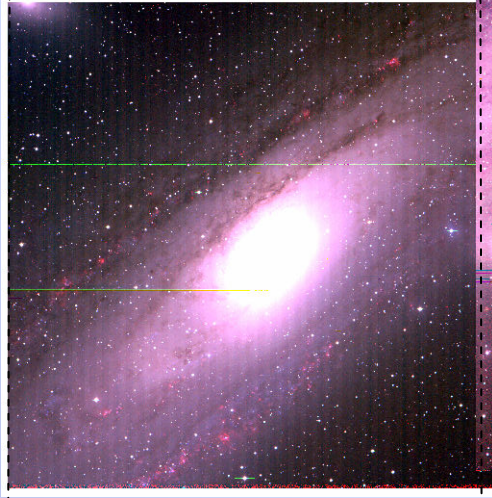
- NGC6946の多色撮像画像



(B+V+H $\alpha$ )

### 3. 系外銀河の多色撮像観測

- M31 (部分) の多色撮像画像



未解析



未解析

## 4. 研究の進捗状況

- M101を重点的に解析中 ← 多色データセットがほぼ揃っている



(B+V+R)



(U+V+I)



(B+V+H $\alpha$ )

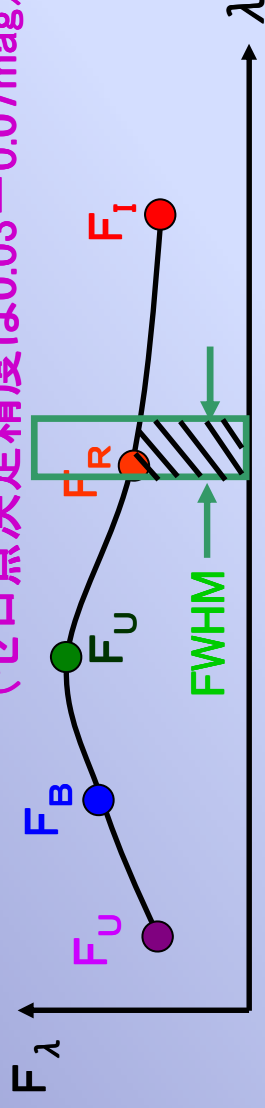
U:1800sec, B:720sec, V:720sec, R:360sec, I :360sec,

H $\alpha$ +[SII]-off:1200sec, H $\alpha$  : 1200sec, [SII]:1200sec

[OIII]-off:3600sec, [OIII]:3600sec

## 4. 研究の進捗状況

- 天体の検出および測光
- Landolt (1992) 標準星 : SEDを内挿、AB等級で表現  
(ゼロ点決定精度は0.03—0.07mag)



- Source Extractorで検出および測光

Detection threshold : 背景ノイズの $1\sigma$

Detection minimum area : 9pix

Aperture :  $FWHM \times 3.5$

ただしHII領域のコントラストを上げるため、検出前にgaussianでsmearingした画像を差し引く。

10バンド全てで検出できた天体は390個(恒星を含む)

## 4. 研究の進捗状況

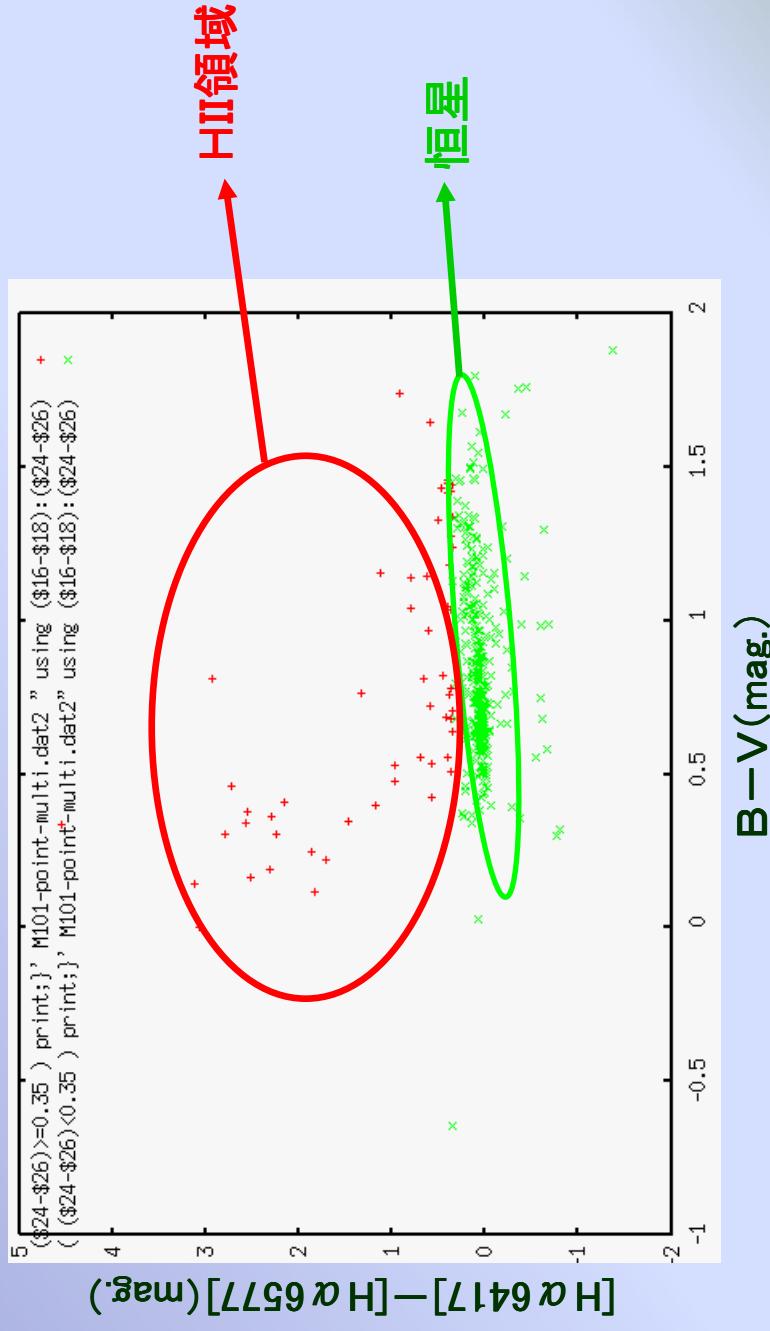
### ● HII領域候補の検出

10バンド全てで検出できた天体は390個(恒星を含む)



$[H\alpha\ 6417] - [H\alpha\ 6577] \geq 0.35\ \text{mag}$  (閾値は検討の余地有り)

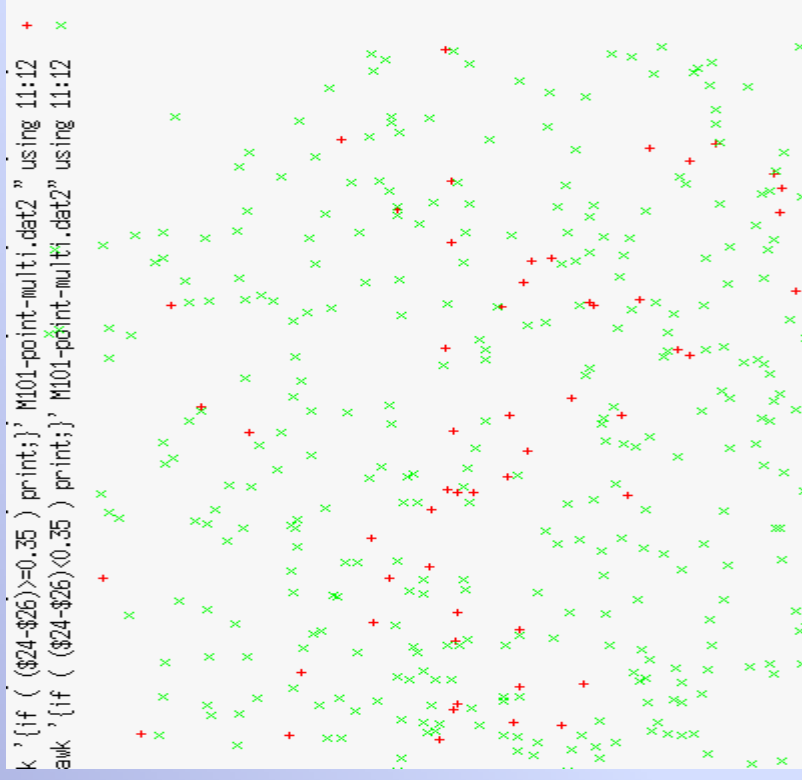
を満たす天体をHII領域と考える。→ 55個を抽出。



## 4. 研究の進捗状況

### ● HII領域候補の空間分布

赤: HII領域候補



銀河の外縁部にもH $\alpha$ 源が存在している

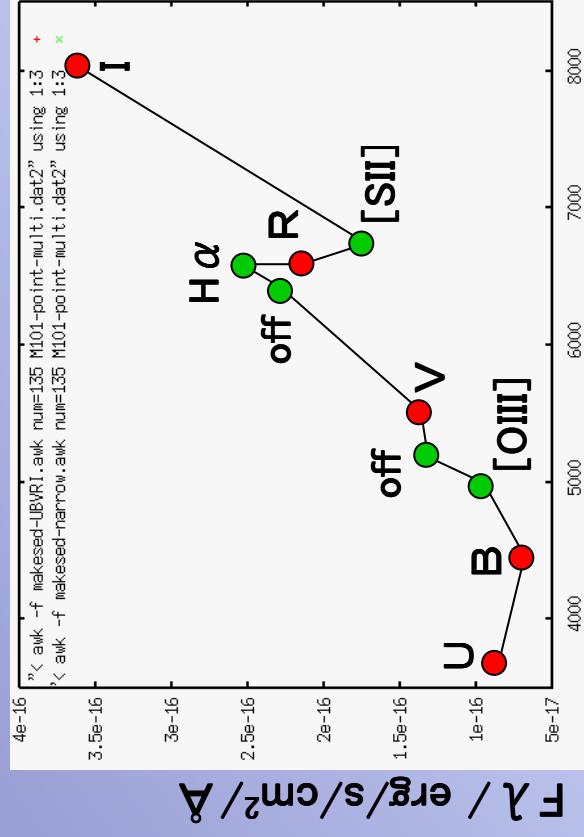
→ Outer Galaxy Survey の系外銀河版

Extragalactic Extremely Outer HII region の統計的議論ができるか? !

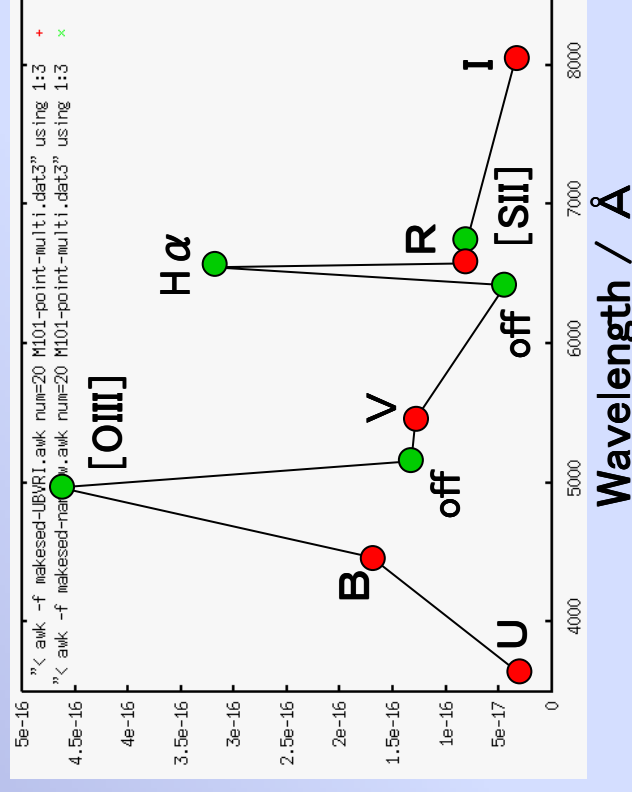


## 4. 研究の進捗状況

### ● 検出天体のSED



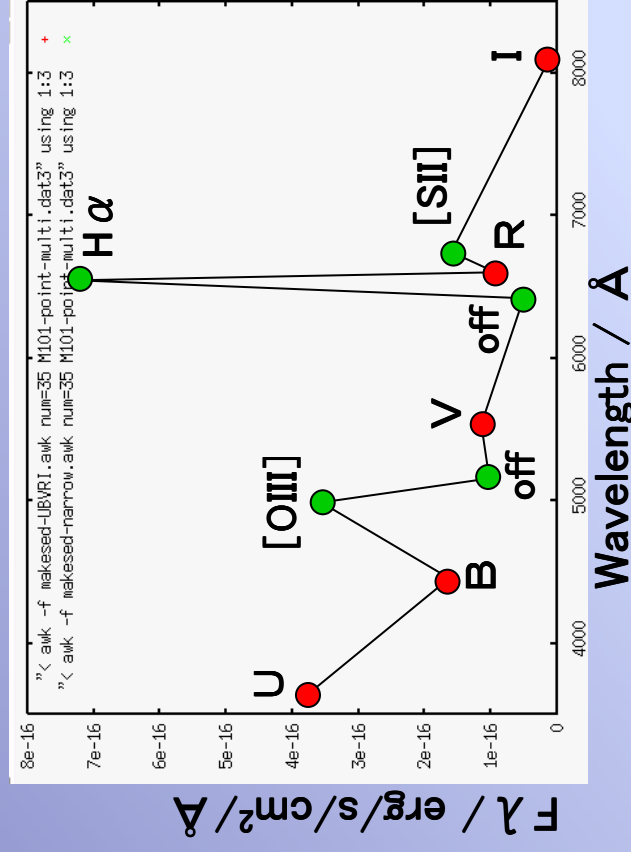
→ Late-type star ?



→ Extragalactic HII領域 ?

## 4. 研究の進捗状況

### ● 検出天体のSED (続き)



ただし、広帯域と狭帯域のゼロ点に合わせていないようなSEDも多く見られる。

→ キャリブレーションの確認が必要

### ● まとめ

- ・系外銀河の星生成(HII)領域における恒星集団のSEDから、IMFやSFHにアプローチしたい。
- ・広帯域・狭帯域フィルターを用いて近傍銀河の多色撮像を行った。
- ・現状では5銀河について、U, B, V, R, I, H $\alpha$ , [SII], H $\alpha$ -off, [OIII], [OIII]-offの10バンドを撮像完了。
- ・上記の他の5銀河について、H $\alpha$ , H $\alpha$ -offに重点をおいた撮像を完了。
- ・M101についてHII領域のSEDを導出した。→ 方法論を検証、確定したい。

M31データのコンプリートも重要