

すばる望遠鏡の観測成果

～過去へのタイムトラベル～

関谷担当→「**銀河系外の天体の観測と最遠銀河団の観測について**」
(すばる望遠鏡が捉えた銀河系外の
天体の画像を説明)
(最遠銀河団の観測について)

満田担当→「**最遠銀河の観測について**」
(宇宙の誕生～暗黒時代について)
(最遠銀河の観測について)

Key word

アンドロメダ銀河(M31)

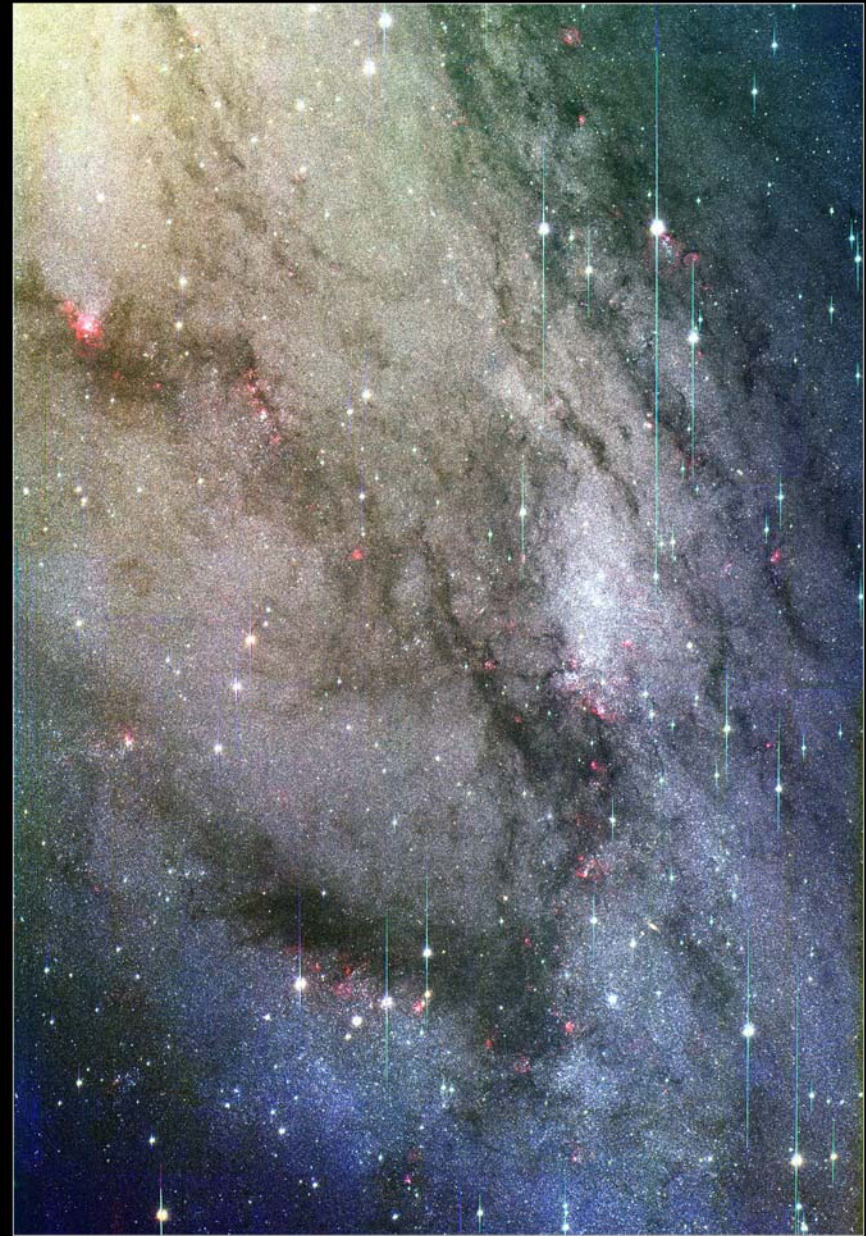
Suprime-Cam撮像

渦巻銀河(SAb)

約250万光年

中心部(新しい星、多)

周縁部(新しい星、多)



Close-up View of Andromeda Galaxy (M31)

Suprime-Cam (B, V, H α)

Subaru Telescope, National Astronomical Observatory of Japan September 7, 2001

Copyright © 2001 National Astronomical Observatory of Japan, all rights reserved

提供: 国立天文台

Key word

NGC2403

Suprime-Cam撮像

渦巻銀河(Sc)

約1000万光年

赤色の領域

青色の領域

黒色の領域



NGC 2403

Suprime-Cam (B, R, IA651)

October 13, 2005

Subaru Telescope, National Astronomical Observatory of Japan

Copyright © 2005 National Astronomical Observatory of Japan. All rights reserved.

Key word

M82

FOCAS撮像

不規則銀河(Irr- II)

約1200万光年

M81との相互作用

中心部のスターバースト

中心部の超新星爆発

スーパーウインド

提供: 国立天文台



M 82 (NGC 3034)

Subaru Telescope, National Astronomical Observatory of Japan

Copyright© 2000 National Astronomical Observatory of Japan, all rights reserved

FOCAS (B, V, H α)

March 24, 2000

Key word

M63(ひまわり銀河)

Suprime-Cam撮像

渦巻銀河

約2400万光年

赤色の領域

青色の領域

黒色の領域



M 63 (NGC 5055)

Subaru Telescope, National Astronomical Observatory of Japan

Copyright© 2000 National Astronomical Observatory of Japan, all rights reserved

Suprime-Cam (B, V, H α)

June 22, 2000

Key word

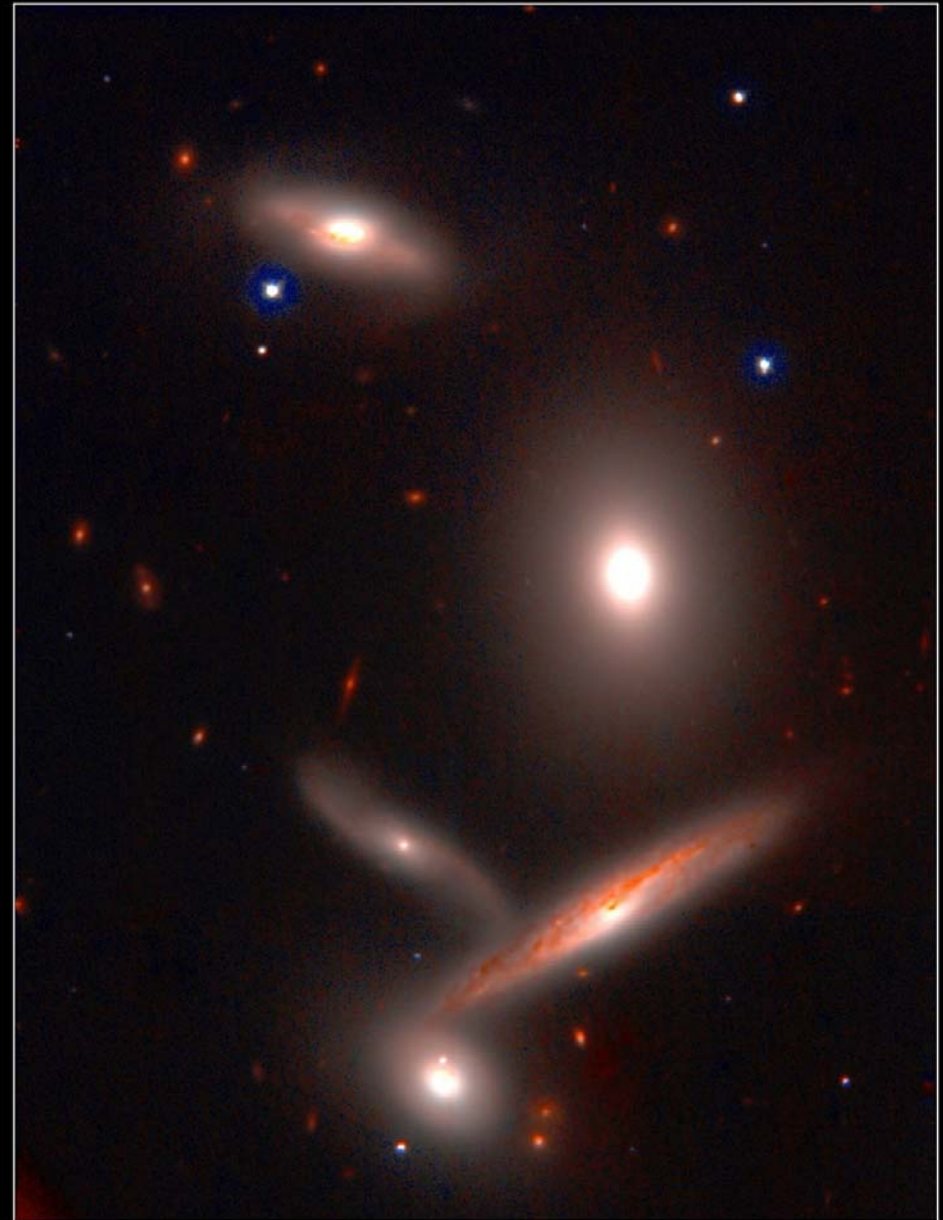
ヒクソンコンパクト群40

CISCO撮像

コンパクト銀河群

約3億光年

短時間で衝突合体



Hickson Compact Group 40

Subaru Telescope, National Astronomical Observatory of Japan

CISCO (J & K')

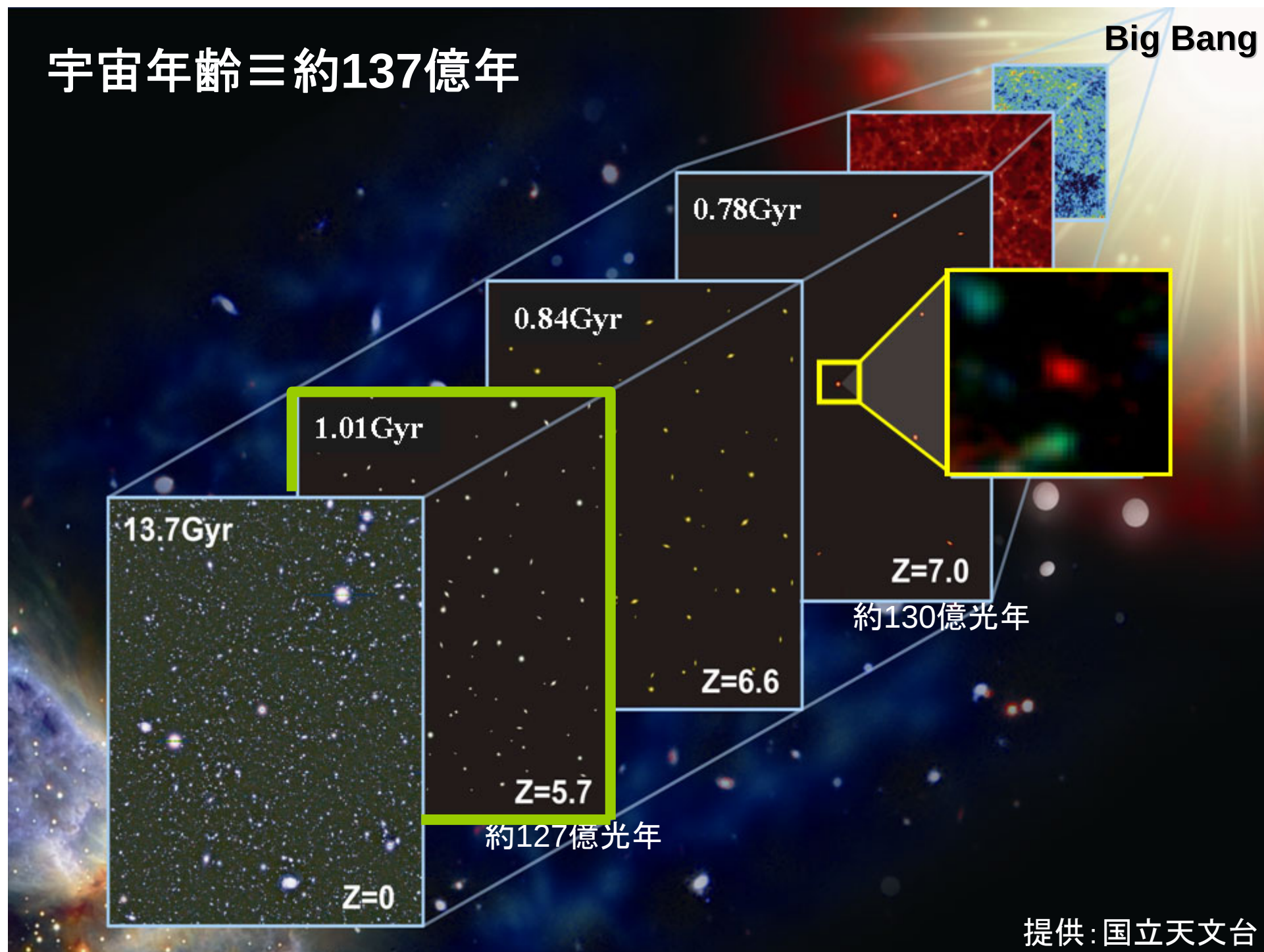
January 28, 1999

提供: 国立天文台

最遠の銀河団観測

～宇宙の構造の謎 解明への一歩～

宇宙年齡三約137億年





提供:国立天文台

SXDS領域



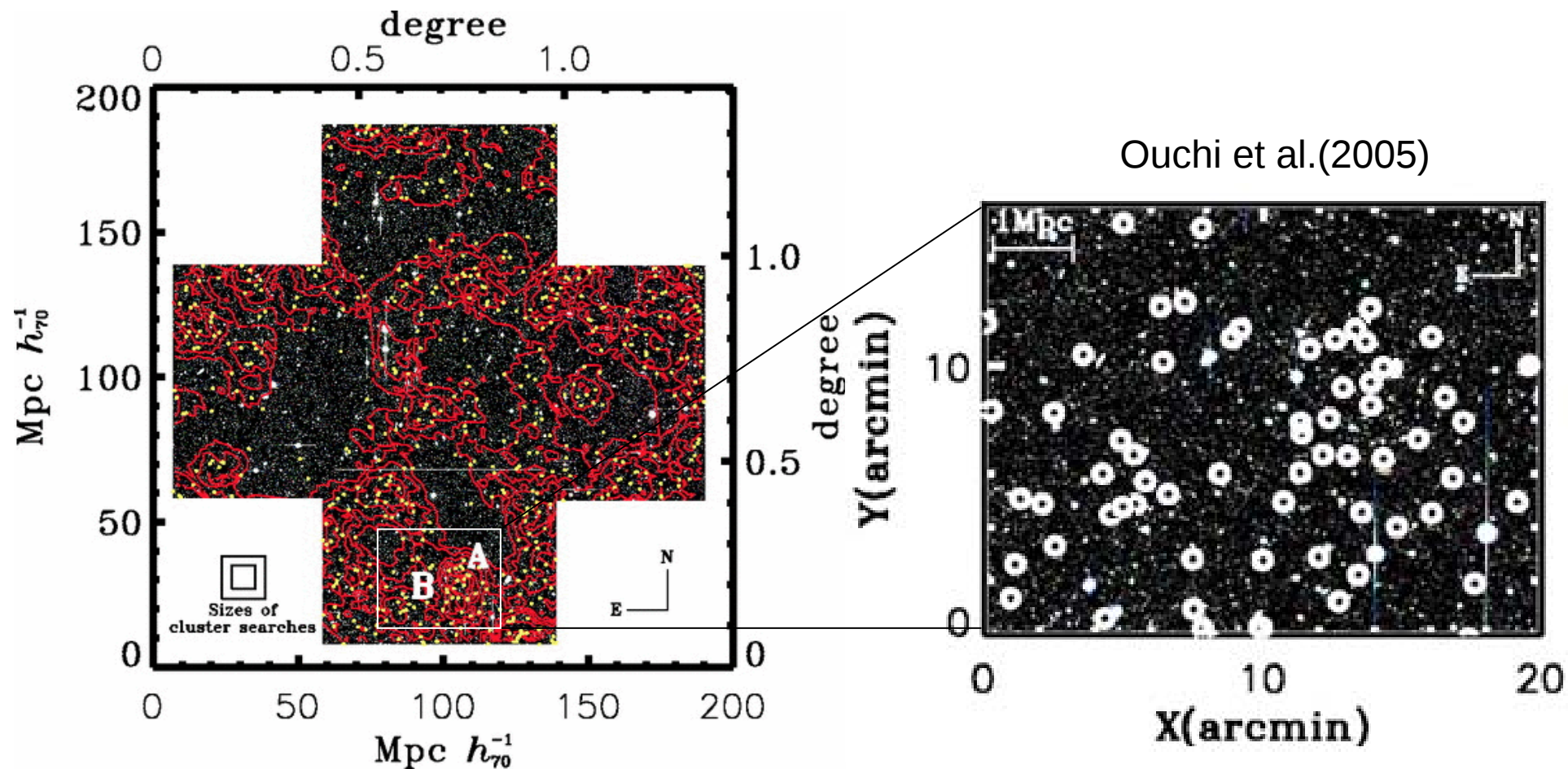
提供: 国立天文台

Suprime-Cam

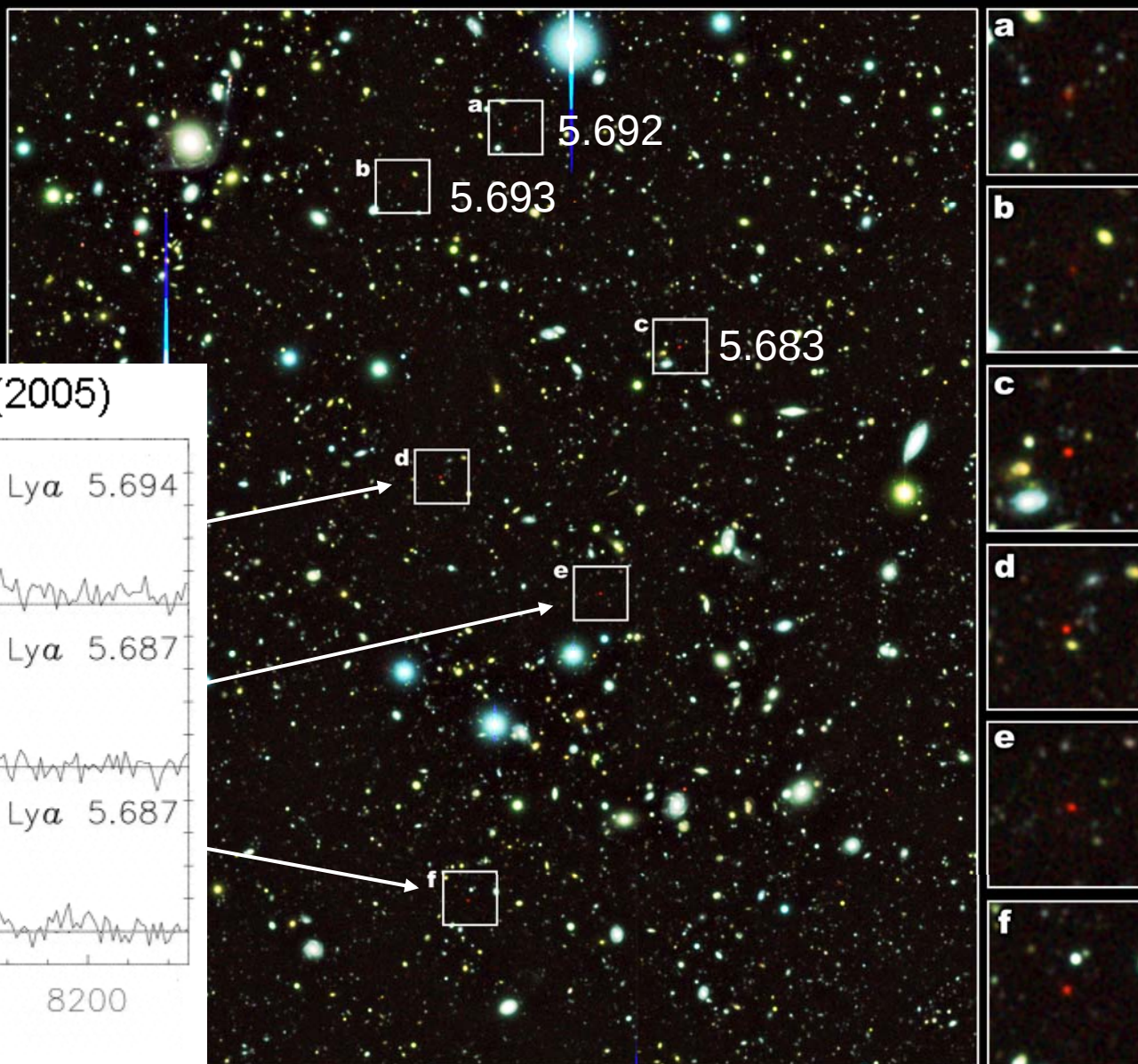
赤方偏移5.7で1216 Å から9210 Å にシフトしたライマン α 輝線を見つける。

- 生まれたばかりの銀河はライマン α をよく放つ。
- 遠方の銀河が放つライマン α ほど、宇宙膨張により波長が伸びて観測される。
- 9210 Å は近赤外光の波長で、Suprime-CamやFOCUSでギリギリ観測できる波長(最大約10000 Å)。
- 波長6800 Å を超える近赤外光の観測は、OH発光が障害となるが、9210 Å などに窓がある。
- 9210 Å だけを通すフィルターを用いて、SXDS領域を観測する。

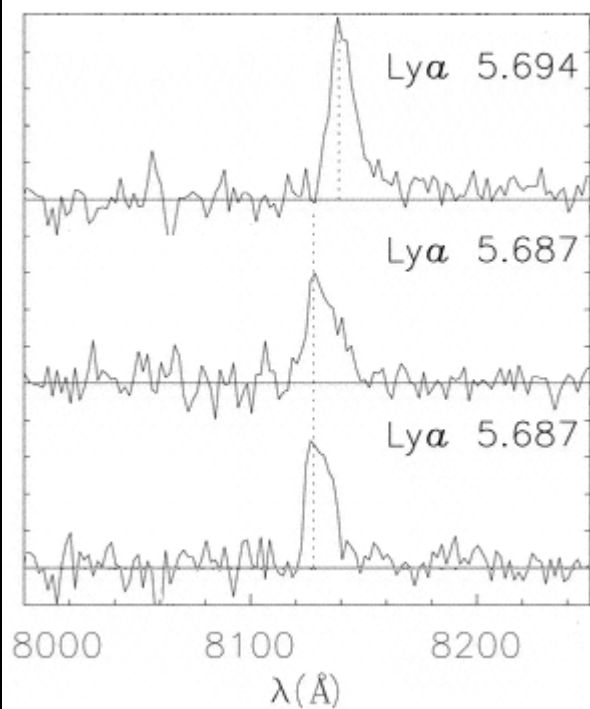
約127億光年彼方にある銀河を見つけることが出来る！



“宇宙最遠の宇宙地図”



Ouchi et al.(2005)



**SXDF/FCC-A:
The Most Distant Galaxy Cluster Known**

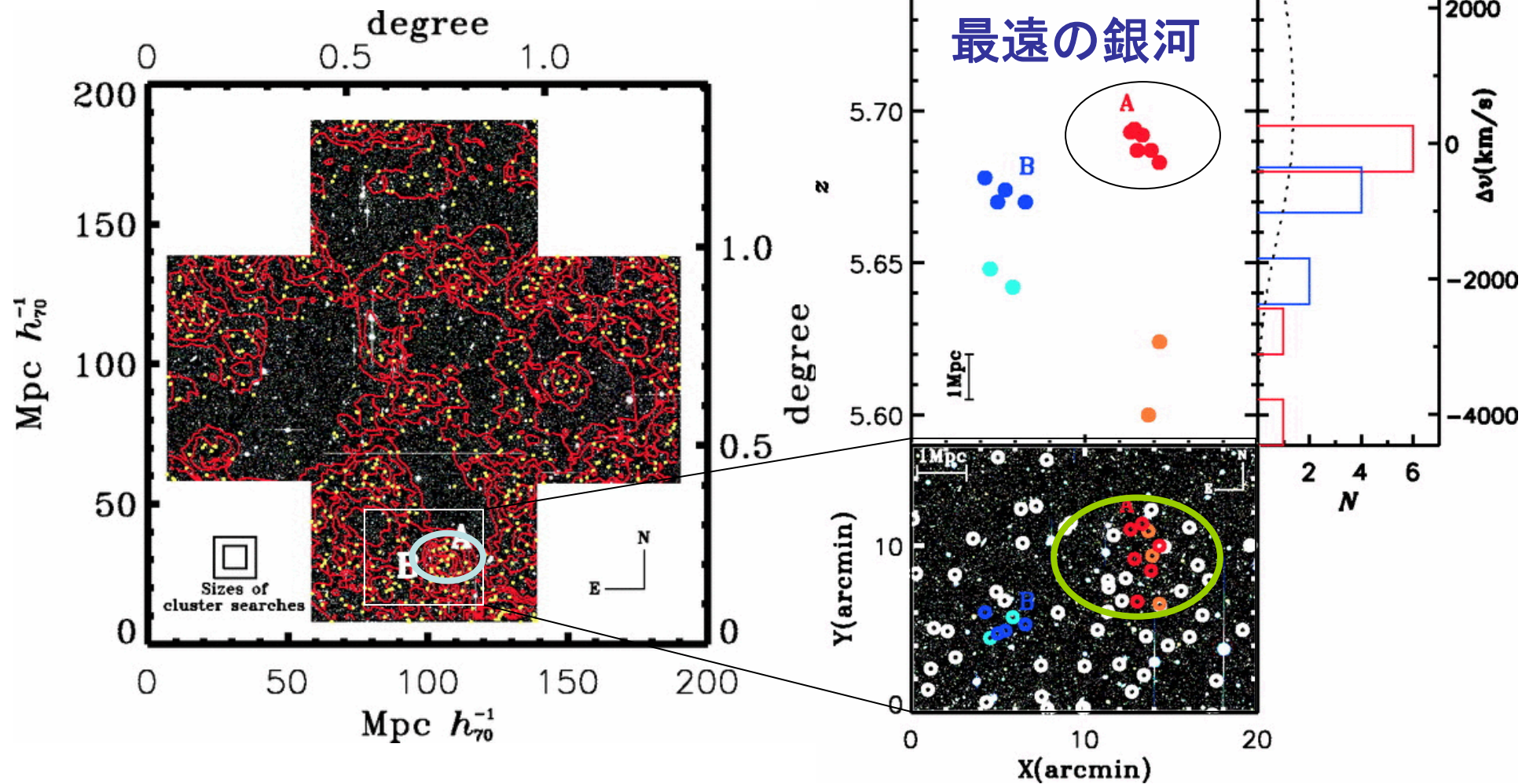
February 16, 2005

Subaru Telescope, National Astronomical Observatory of Japan

Copyright © 2005 National Astronomical Observatory of Japan. All rights reserved.

提供: 国立天文台

Ouchi et al.(2005)



最遠の銀河観測

～宇宙暗黒時代 解明への一歩～

目的

銀河のような天体がいつの時期から
存在するようになったのか

過去の宇宙の観測

||

宇宙の進化の解明

宇宙の暗黒時代とは

ビッグバン

約38万年

宇宙の晴れ上がり (中性化)

暗黒時代

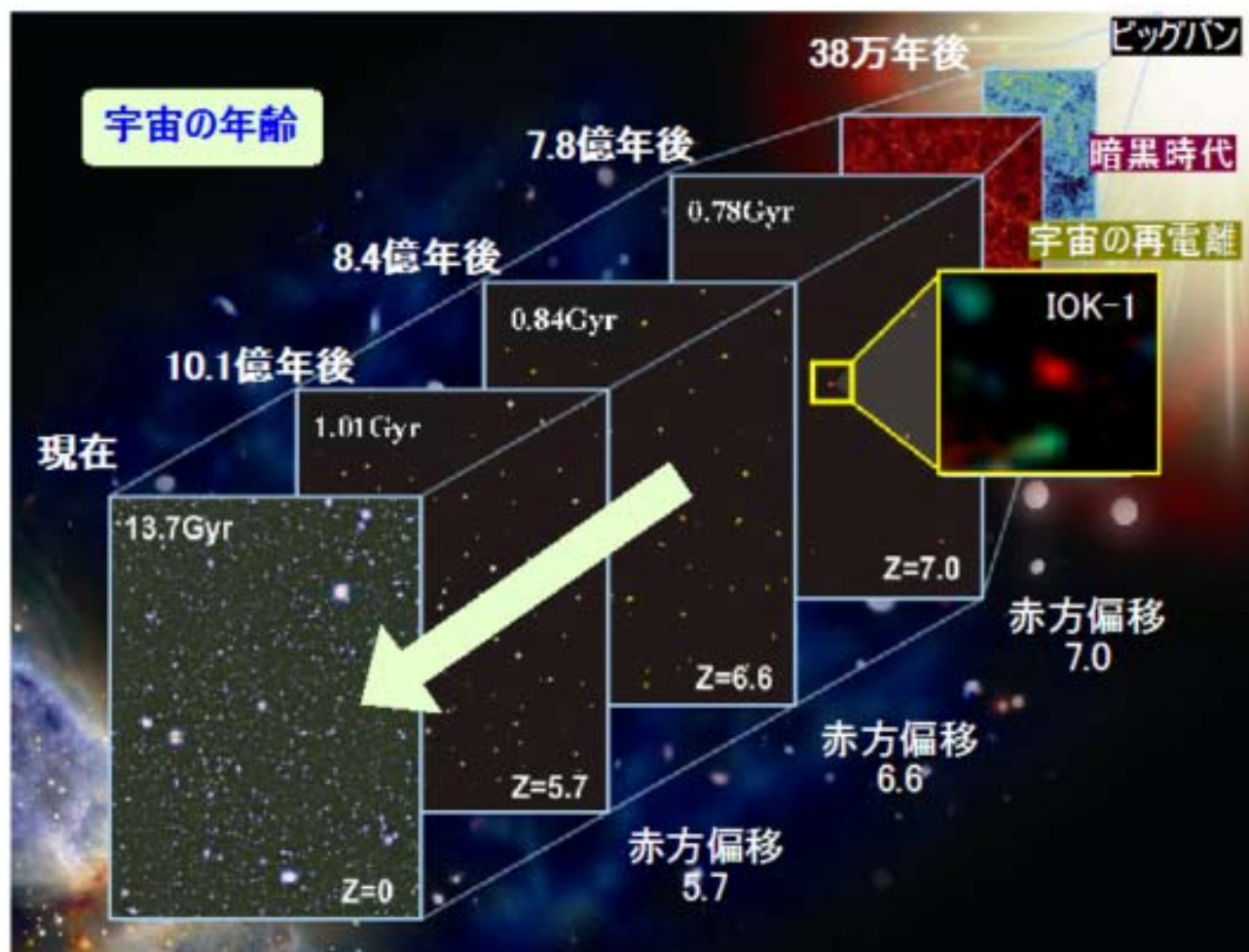
天体形成

約8億年

宇宙再電離？

約138億年
(現在)

宇宙の年齢 赤方偏移との対応



(国立天文台提供)

ライマン α 輝線を用いて観測

質量の大きい星



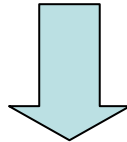
温度が高く、強い紫外線を放射



周辺の(水素)ガスを電離



ライマン α 輝線 (波長 $1215.6 \text{ \AA}$) を放射



$9730 \text{ \AA}$ 程度のライマン α 輝線を観測

装置

- ・ すばる望遠鏡主焦点カメラ
→ 広視野を一度に観測
- ・ NB973フィルター
→ 波長9730 Å 近辺の赤外線のみ透過
可視光は一切通さない
- ・ 微光天体分光撮像装置(FOCAS)
→ ライマン α 線か確認



(国立天文台提供)

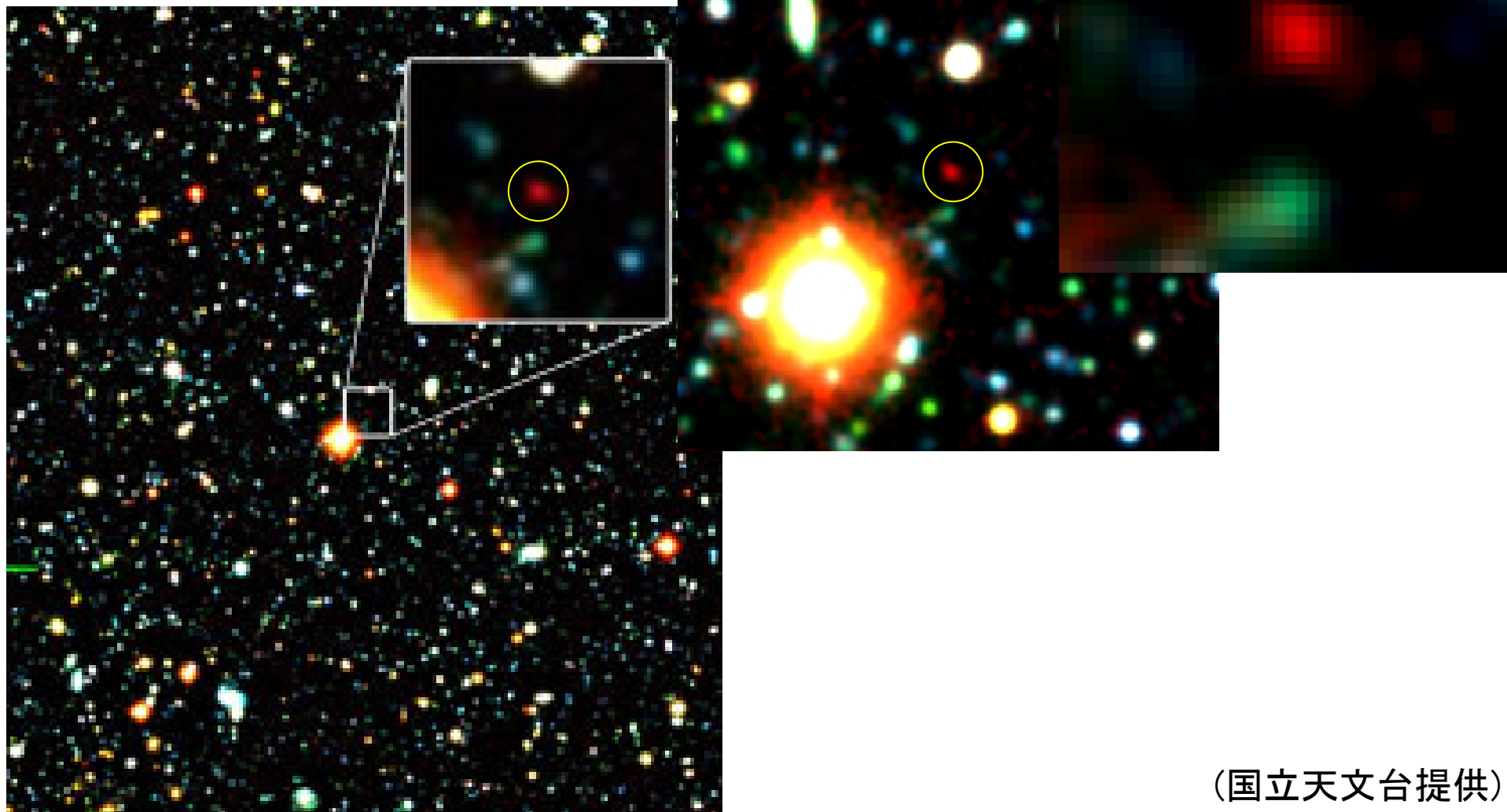
観測

かみのけ座の一角をすばる深探査領域として観測



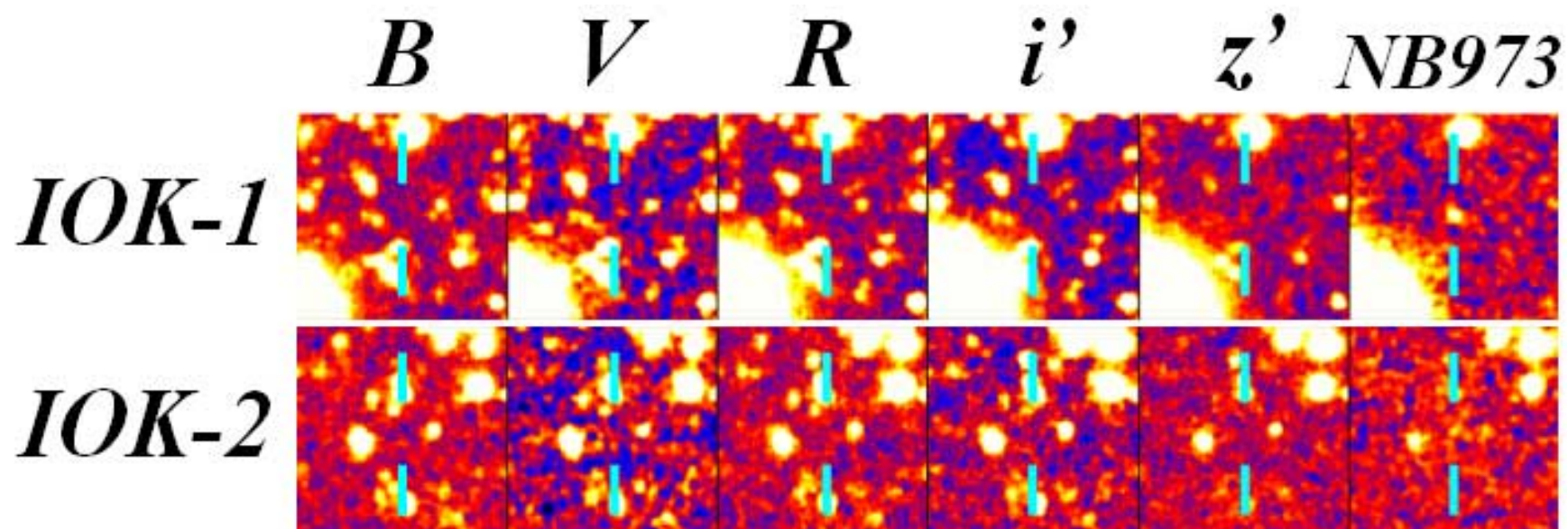
(国立天文台提供)

観測結果 主焦点カメラ



(国立天文台提供)

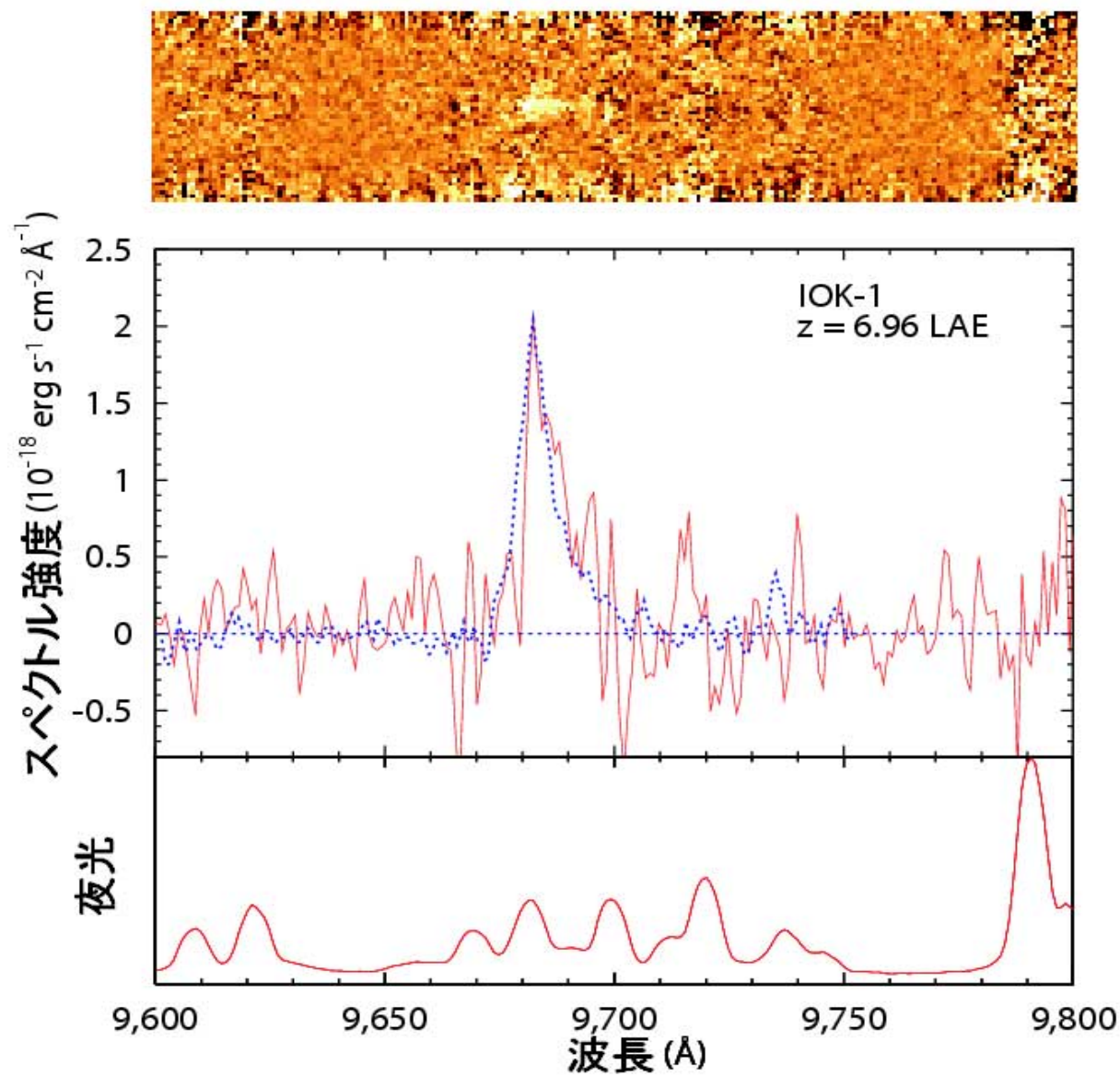
観測結果 主焦点カメラ



(国立天文台提供)

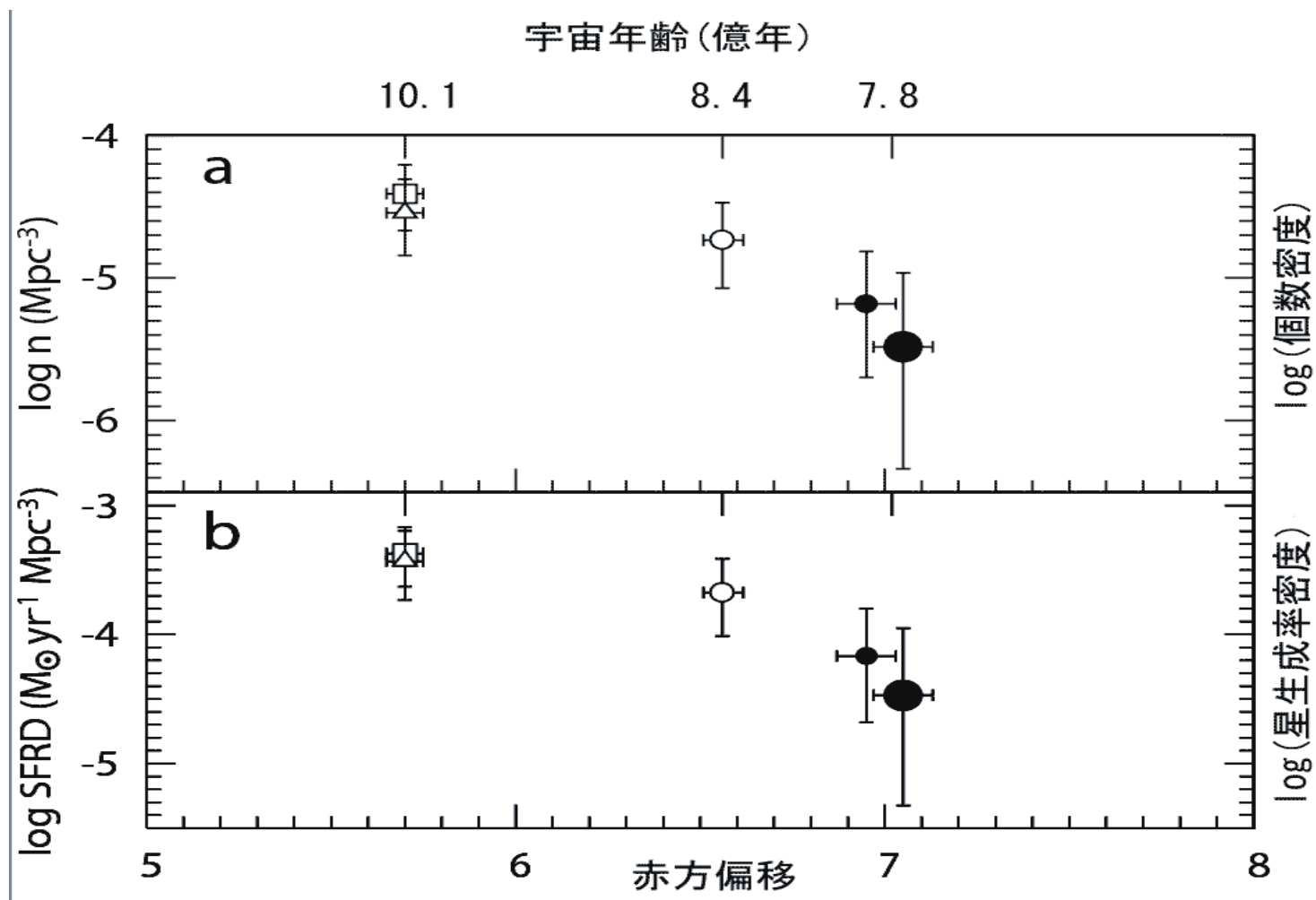
IOK-1の多波長画像

観測結果 FOCAS



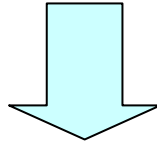
(国立天文台提供)

觀測結果

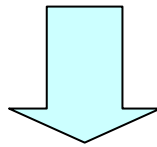


(国立天文台提供)

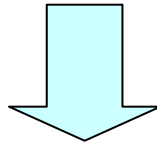
赤方偏移7.0では個数密度が減少



小さい銀河形成しづらい状況だった？



膨張により密度低い＋高温状態だった？



宇宙の再電離期の銀河とらえた？

まとめ

赤方偏移7.0の銀河候補2つ発見



明るいほう : 赤方偏移6.964

距離 約128億8千万光年

ビッグバン 約7億8千万年後

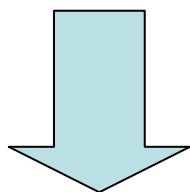


赤方偏移6.6での銀河数で推定した数より**少ない**！

課題

赤方偏移6.6から7.0の銀河個数密度の減少

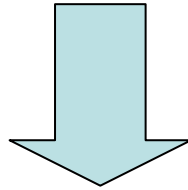
赤方偏移7.0時代は再電離期間？



ほかの領域での観測

全体のまとめ

最初の世代の銀河団、銀河の観測が成功！



宇宙の構造形成過程の解明に

一歩近づけたのではないか

参考文献

- ・ 宇宙論Ⅰ 佐藤 勝彦・二間瀬 敏史 著
日本評論社
- ・ 宇宙論Ⅱ 二間瀬 敏史・池内 了・千葉 柁司 著
日本評論社
- ・ 銀河Ⅱ 祖父江 義明・有本 信雄・家 正則 著
日本評論社