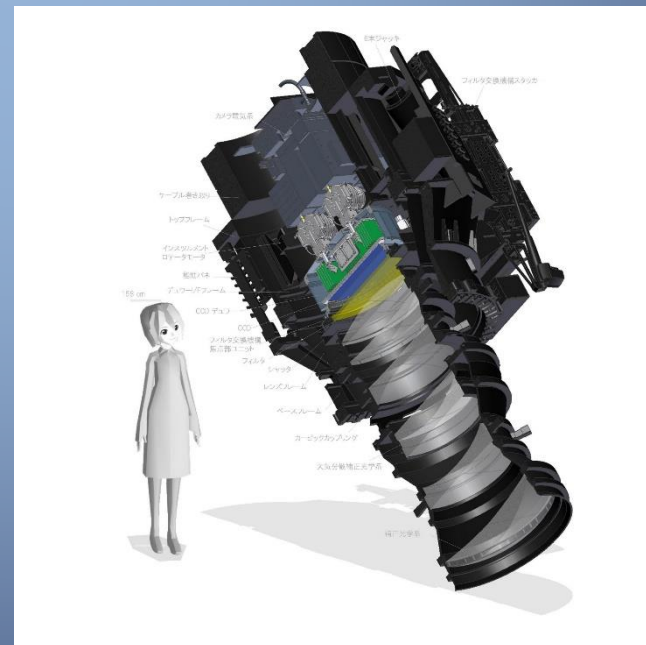
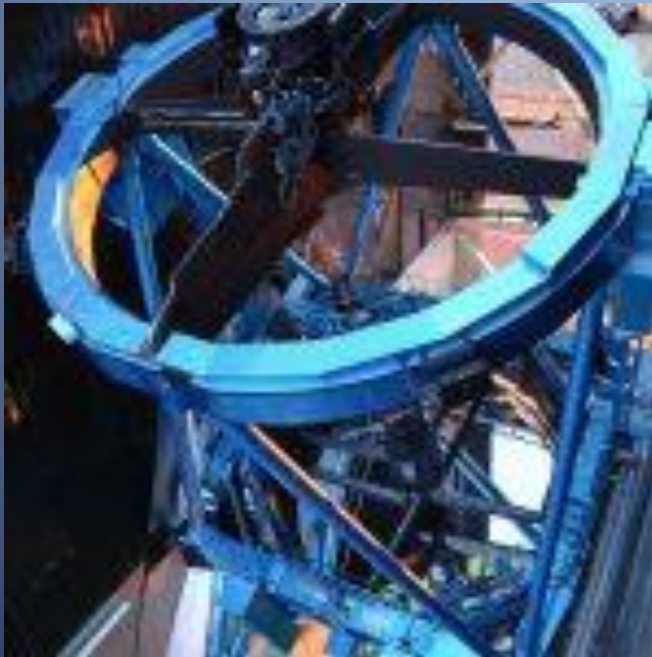


# 秋山研:ゼミ内容 (I)

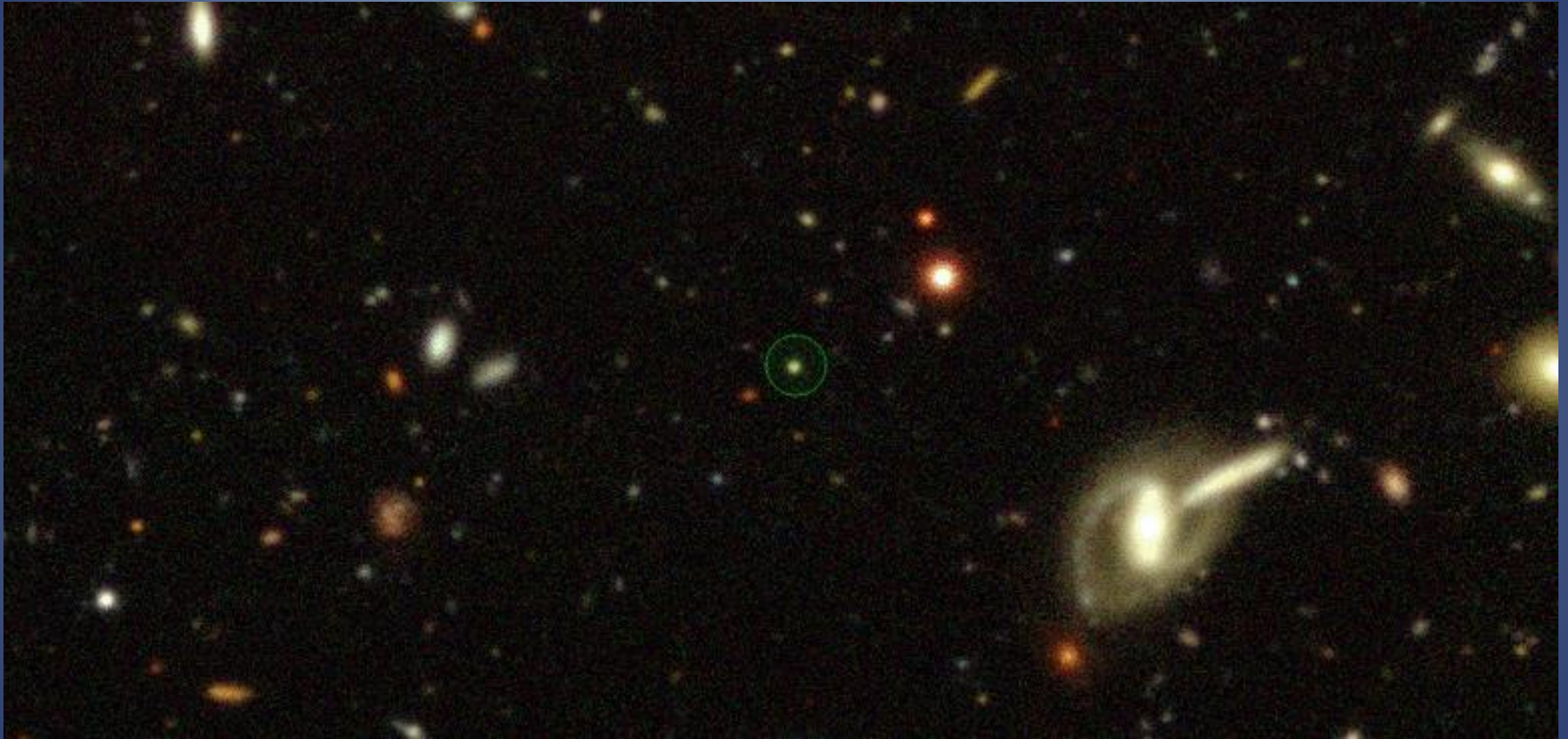
## 宇宙初期の巨大ブラックホールと銀河の成長を探る

銀河の中心に潜む巨大ブラックホールが降着成長する様子はクェーサーや活動銀河中心核として捉えられます。巨大ブラックホールの起源に迫るためには、宇宙初期にどのような巨大ブラックホールが存在し、どのような銀河の中で、どのような成長を起こしているのか、を明らかにすることが重要です。ここではすばる望遠鏡の広視野探査のデータを多波長データと組み合わせて、宇宙初期の活動銀河中心核や銀河の探査を行います。

輪講では The First Galaxies in the Universe (Loeb & Furlanetto) を読みます。



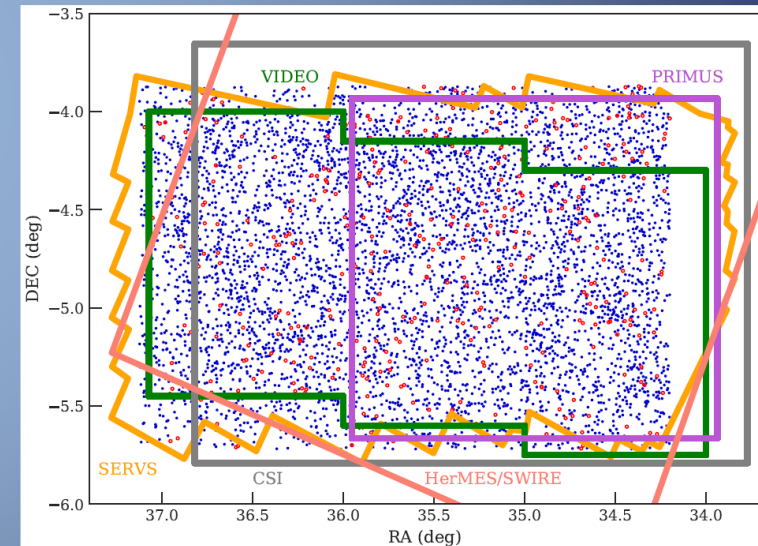
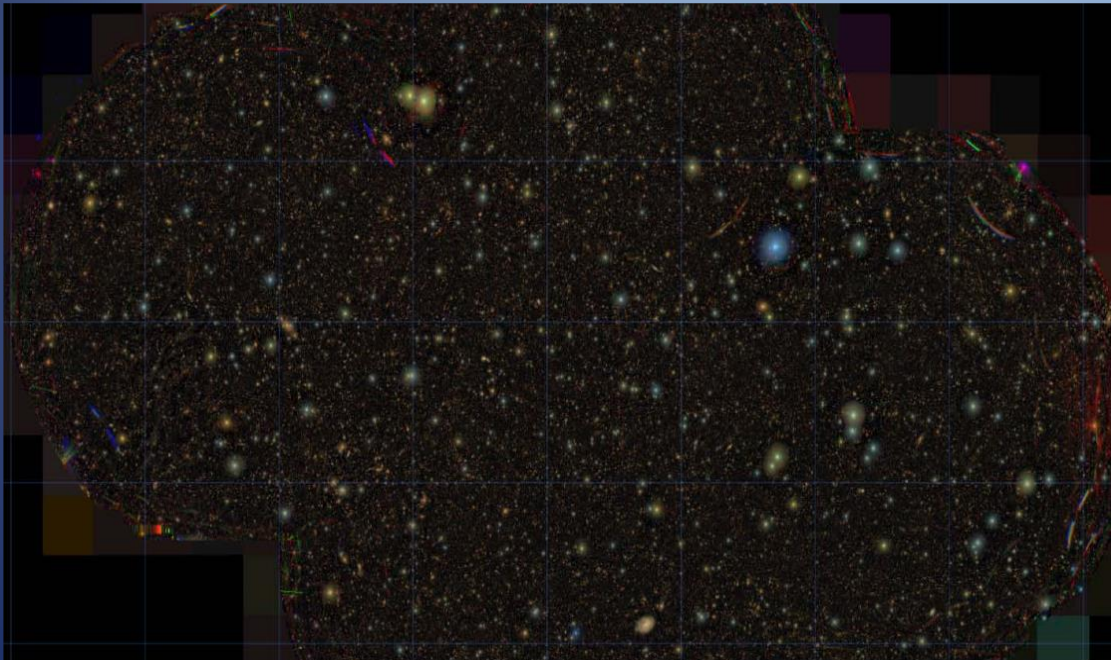
# 秋山研:ゼミ内容 (I)



# 秋山研: 研究内容 I

- 広視野探査で探る超巨大ブラックホールの形成と進化 (D1:Klod)

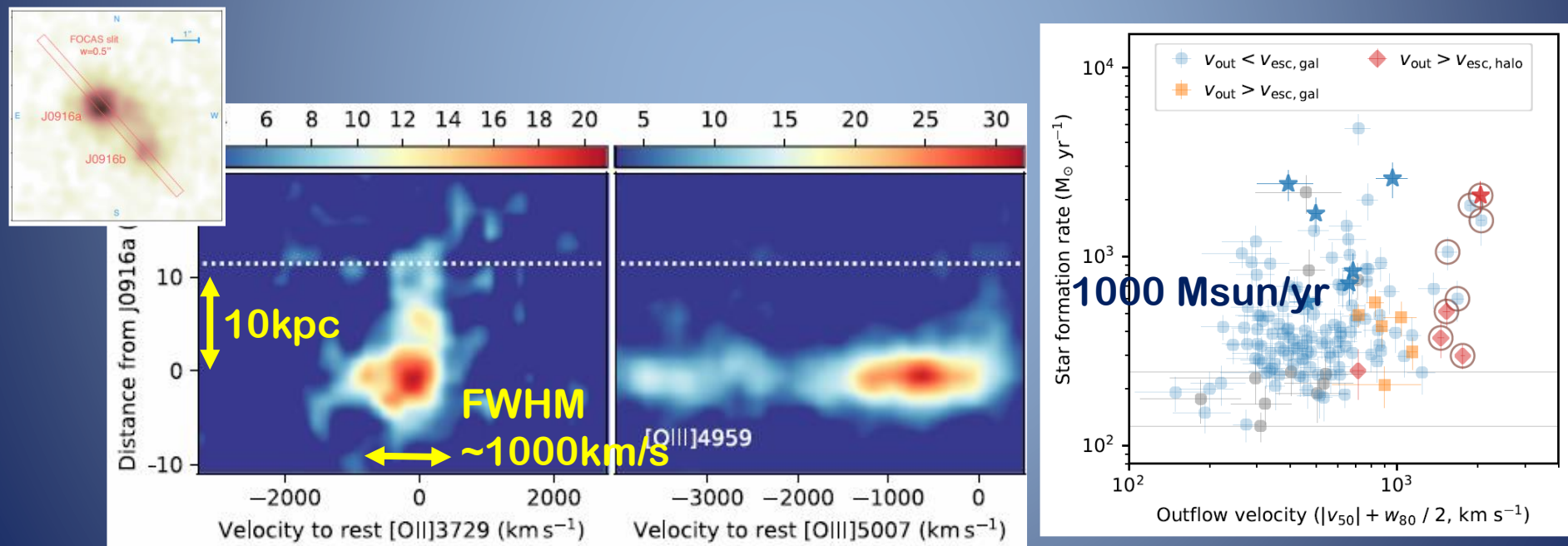
すばる望遠鏡の超広視野カメラで得られたデータをもとに、我々は遠方の宇宙にある活動銀河中心核を大量に発見する探査を進めています。そのデータを用いて宇宙初期の活動銀河中心核に付随するブラックホールの質量や降着率を統計的にしらべ、さらに空間分布からダークマターハローの性質に迫り、超巨大ブラックホールの進化に迫りたいと考えています。



# 秋山研: 研究内容 II

## 赤外線で探る激しく星形成中の銀河の様子

遠赤外線での探査はダストに隠された銀河の進化や超巨大ブラックホールの成長を明らかにすることが出来ます。我々はあかり衛星の遠赤外線での全天探査のデータから得られたカタログを用いて、これまで見つけれなかったような大光度の遠赤外線銀河を探査することで、隠された星形成銀河や活動銀河核の探査を行っています。見つかった天体に対しては正体を明らかにするために、X線衛星やすばる・せいめい望遠鏡などを用いた追観測を進めています。

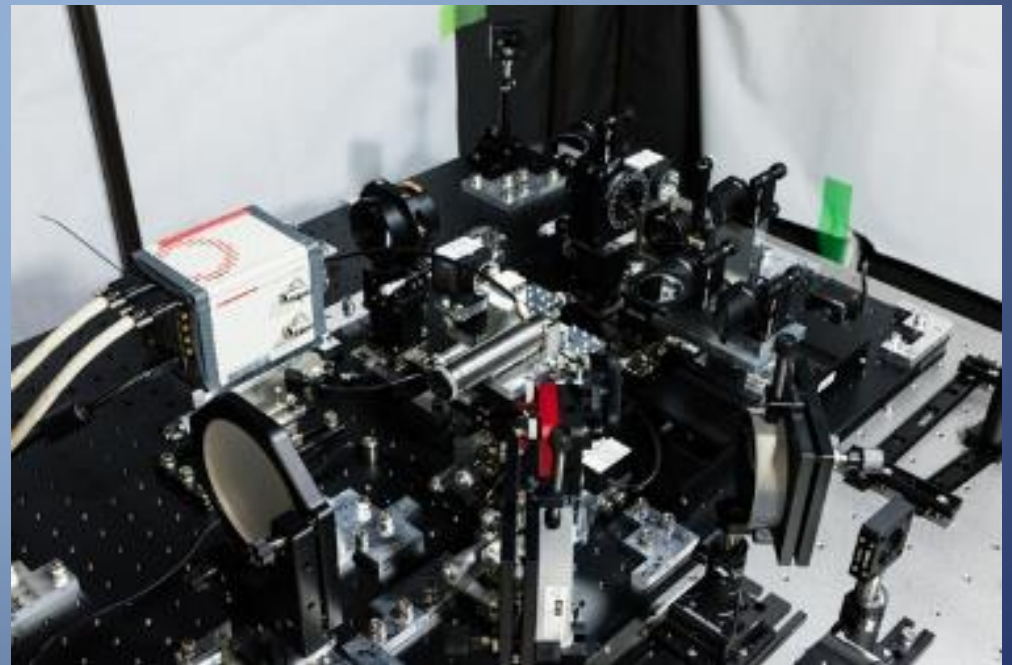
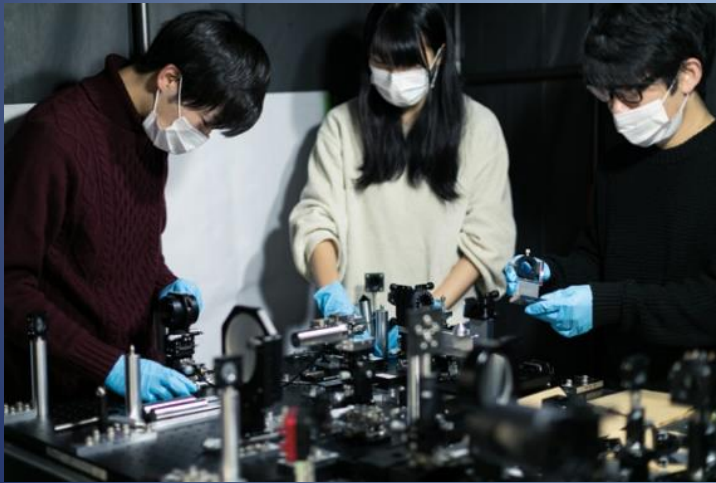


中心の超巨大ブラックホールの影響で銀河スケールで高速で噴き出すガスを発見！ (Chen et al. 2019, Chen et al. 2019, Chen et al. 2020)

## 秋山研:ゼミ内容 (II)

### • すばる望遠鏡でのトモグラフィー補償光学実験

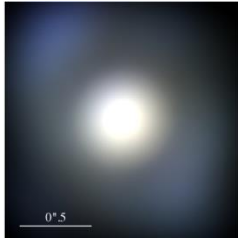
地上からの観測において問題となる地球大気の「揺らぎ」の影響を補正する補償光学は、地上大型望遠鏡での観測の必須技術となっています。我々のグループでは、より高精度での補償により可視光での高空間分解能観測を実現することを目指して、すばる望遠鏡に搭載するトモグラフィー補償光学の開発を行っています。この実習では補償光学の鍵となる波面センサーを用いて揺らいだ光の波面を測定する実験を行います。



# 秋山研: 研究内容 III

## 100億年前の銀河の見え方のシミュレーション

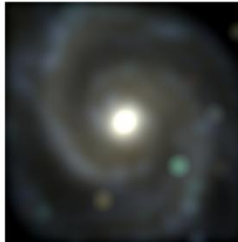
0.6秒角



大気揺らぎの影響を受けたすばる望遠鏡での観測



0.2秒角

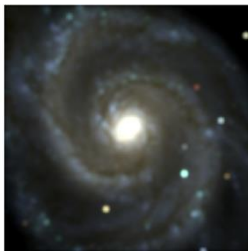


ハッブル宇宙望遠鏡 (赤外線)

現在のレーザー補償光学を用いたすばる望遠鏡での観測

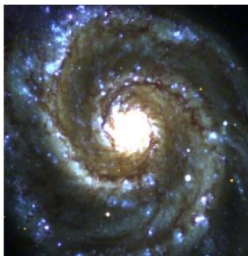
現状の限界

0.06秒角



すばる望遠鏡の赤外線での回折限界

0.02秒角



すばる望遠鏡の可視光での回折限界

**可視光での補償光学は技術的に難しく、  
世界的にも未開拓分野**

# 秋山研: 研究内容 III

- すばる望遠鏡トモグラフィー補償光学系の開発

(PD:寺尾、D1:大金、M2:飯塚)

すばる望遠鏡のトモグラフィー補償光学系の実験は、2021年からすばる望遠鏡での試験観測を開始することを目指して開発を進めています。実験室で行っている1台の波面センサーと同等の波面センサーを4台搭載した波面センサーユニットを既存のAO188補償光学系の後ろに設置して、トモグラフィー波面測定とそれを用いた高精度の補償光学を実現することを目指しています。

さらにすばる望遠鏡では調べることのできない宇宙最初期の銀河を調べるために口径30mの望遠鏡を建設するTMTプロジェクト([tmt.mtk.nao.ac.jp](http://tmt.mtk.nao.ac.jp))が進行しています。我々のグループではTMTの広い視野に分布する多数の天体を同時に高い空間分解能で観測する装置の検討も進めています。

