

目次	センター長あいさつ	1	すばる小委員会@松山	8
	新メンバー紹介	2	宇宙物理学コース鹿児島大学観測実習	8
	国際会議報告	3	センター談話会	8
	大学院生の活動状況	4	学位論文	10
	ニュース	8	学会等発表	11

## センター長あいさつ

今年も桜の季節が訪れました。研究室にも新卒業研究生が入り新しい活気に包まれ、センター長を務めてから1年たったとしみじみと感じています。この1年間あつという間に過ぎた気もしますが、センターにとって「あり方委員会」の提言を受けて新しく踏み出した年であり、振り返ると様々な出来事がありました。多くの方から御支援をいただいたおかげで、順調にスタートが切れたことを感謝しております。

さて、当センターは、「宇宙の進化」に焦点を当て、宇宙探求の分野で国際貢献することを目的に設立されました。特に、銀河、巨大ブラックホール、宇宙プラズマをキーワードとした宇宙の進化を研究しており、設立からこれまで、大規模な国際プロジェクトにコアメンバーとして参加することで、世界第一線の研究機関との共同研究を行ってきました。「あり方委員会」の時期がいろいろな点で区切りの時期となり、研究面でも新たな大規模プロジェクトが始まろうとしています。センターも新たなスタートを切りましたので、最近の動きを簡単に紹介いたします。

最初は、巨大ブラックホールの進化も含めた銀河の形成進化の解明を目指して本格的に始まるすばる望遠鏡を使った大規模広域サーベイプロジェクトです。このプロジェクトの鍵となるのが、2014年に運用を開始したHyper Suprime-Cam (HSC) と呼ばれるすばる望遠鏡の主焦点広視野カメラです。すばる望遠鏡の最大の特徴は広域探査観測ですが、HSCはその効率を従来比の7倍も向上させました。この圧倒的な能力により、ハッブル宇宙望遠鏡のCOSMOSプロジェクトでは2平方度だった探査領域を一気に1400平方度に拡大します。我が国ではかつてない規模の探査プロジェクトであり、世界最高の広域探査観測となります。このプロジェクトは複数の国内研究機関とプリンストン大学および台湾中央研究院が協力して立案した国際的なものであり、200名以上の研究者が参加しています。科学目的ごとにワーキンググループが組織され、本センターの教員(長尾教授)が代表を務めている巨大ブラックホール研究ワーキンググループもその一つです。今年1月にこのワーキンググループで主導的な役割を果たしてきた松岡准教授、そして、強力なポスドク2名も加わり、巨大ブラック

ホール形成に関する研究並びに巨大ブラックホールが銀河の形成進化に果たした役割を研究する体制が整いました。HSC サーベイに関する初期成果の論文化が進められており、近いうちに皆様に成果を報告できるものと思います。

X線天文衛星プロジェクトに関しても大きな動きがありました。前回のニューズレターで「ひとみ」衛星のことに触れましたが、日本天文学会2017年春季年会(3/15~18)で「X線天文衛星代替機」に関するセッションが開かれ、「ひとみ」衛星並びに代替機に向けての検討状況が報告されました。「ひとみ」衛星はいくつかの特徴的な観測装置が搭載しており、その一つがX線マイクロカロリメータです。これは従来のX線CCDカメラの30倍近いエネルギー分解能を持っており、この検出器で観測したペルセウス座銀河団のX線スペクトルは驚くべきものでした。その優れたスペクトルは、「宇宙が巨大な物理の実験場であること」を私たちに改めて思い出させてくれるとともに、新しい宇宙科学が始まることを予感させてくれました。このX線マイクロカロリメータを使ったサイエンスを早急に復活させる目的で検討が進められているのがX線天文衛星代替機です。道のりは簡単ではないですが、皆様のご支援をいただければ幸いです。なお、「ひとみ」衛星の成果は、学術誌の特集号として報告される予定です。また、一般の研究者者に向けてのデータ公開の準備が進められています。



大学近くの松山城の桜

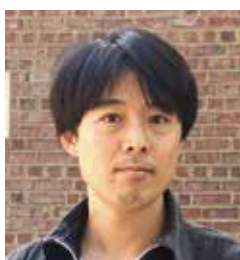
宇宙では、太陽フレアや地球磁気圏磁気嵐など多くのプラズマ爆発現象が頻繁に起こっています。当センターの宇宙プラズマ環境部門では、そのような爆発現象解明の鍵となる磁気再結合過程という物理素過程を通じて、太陽風やフレアが地球を含む惑星磁気圏に与える影響を研究しています。現在、地球周回軌道上には、日本や米国、欧州の太陽ならびに地球観測衛星が打ち上げられ、常時観測をおこなっています。さらに、昨年、内部磁気圏の解明を目指したジオスペース探査衛星「あらせ(ERG)」が打ち上げられ、また、水星磁気圏を探査するMMOの打ち上げも

近づいています。今後、宇宙プラズマ環境に関する新しいデータが続々と出てきます。当センターでもこれらの衛星から得られる観測データを活用し研究を進めていきます。

これらのプロジェクトは、センターの次の期間の研究の柱になることは間違いありません。センターでは、これらのプロジェクトにコアメンバーとして関わり、今後も大規模プロジェクトへの関与を深めていきたいと考えています。今後とも、ご支援、ご鞭撻を賜りますようお願いいたします。

(粟木久光)

## 新メンバー紹介



松岡 良樹  
(宇宙進化研究センター 准教授)

今年1月から、宇宙進化研究センターの一員になりました。2009年に東京大学の天文学教育研究センターで博士の学位を取り、名古屋大学で4年間、さらに国立天文台と米国プリンストン大学で4年近く研究者として務めたあと、こちらにご縁をいただき移ってきました。出身は兵庫県相生市というところで、高校生のとき以来久しぶりに瀬戸内に戻ってきたことになります。

私の専門は光学赤外線天文学と観測的宇宙論です。これまで、銀河と巨大ブラックホールの進化、活動銀河核現象、宇宙可視光背景放射などに関する研究を行ってきました。数年前までは中小望遠鏡による観測を主な研究手段としており、オーストラリアや南アフリカ、チリ、ニュージーランド、米国アリゾナ州、ハワイ州などにある口径1-4 mの望遠鏡で観測を行ってきました。最近はずばるなど口径8-10 mの大望遠鏡を用いて、遙か遠方=昔の宇宙に存在した巨大ブラックホール(クエーサー)を探索するプロジェクトを率えています。この研究は日本・台湾・米国プリンストン大学の研究者による国際共同プロジェクトであり、すばる望遠鏡の新装置Hyper Suprime-Camによる掃天観測データを基礎とするものです。これまで遠方宇宙では知られていなかった低光度のクエーサー、おそらく比較的初期の成長段階にある巨大ブラックホールが次々と発見されつつあり、その光度関数や宇宙再電離への寄与など、重要な物理量を導出する作業が進んでいます。

このクエーサー探査をはじめ、銀河と巨大ブラックホールにまつわる様々な研究を、センターの学生や研究員、スタッフの方々とこれから進めていきたいと考えています。また同時

に、すばる望遠鏡の次の新装置Prime Focus Spectrographや次世代30m望遠鏡などの実現に向けた活動にも、これまで同様携わっていきつもりです。愛媛大学ではまだ不慣れなことが多く、しばらくご迷惑をおかけするかと思いますが、ご助力いただけましたら幸いです。どうぞよろしくお願いいたします。



山下 拓時  
(宇宙進化研究センター 特定研究員)

2016年12月より、宇宙進化研究センター宇宙大規模構造進化研究部門に特定研究員として着任しました山下拓時と申します。2015年に東京工業大学にて博士号を取得し、その後神奈川県相模原にありますJAXA宇宙科学研究所にて1年半、研究員を務めておりました。

私の研究分野は、銀河進化、特に銀河衝突に関する観測的研究です。衝突によって銀河はその形態や星形成活動を激しく変化させるため、銀河衝突は銀河進化の素過程と考えることができます。これまで私は、ミリ波による衝突銀河のサーベイ観測を行ってきました。このサーベイによって、高い星形成活動を示す衝突銀河に、ガスの銀河規模の落ち込みの統計的な兆候があることが分かりました。また、衝突の形態に依らず、分子ガスから星への変換効率に違いはないことが分かり、衝突に触発された星形成活動のようすが少しずつ明らかになってきています。最近、衝突銀河でも星形成活動の低い天体に注目し、銀河衝突の描像を包括的に理解しようと試みています。

その他に、宇宙科学研究所では、赤外天文衛星「あかり」のデータアーカイブ化プロジェクトに携わっていました。衛星が取得した大量の赤外線撮像データを処理し、研究者

がすぐ使える形での公開を行ってりました。

当センターでは、Hyper Suprime-Camプロジェクトに関わりながら、遠方宇宙の電波銀河探査に取り組んでいます。松山の恵まれた環境のなか、フレンドリーなスタッフの方々、学生の皆さんと協力し、魅力的な研究成果を出せるよう頑張りたいと思っています。皆様、よろしくお願いいたします。



2017年4月に宇宙進化研究センターの宇宙大規模構造進化研究部門に特定研究員として着任した大西響子と申します。2017年3月に総合研究大学院大学で博士号を取得しました。大学院生時代は国立天文台チリ観測所とイギリスのオックスフォード大学に滞在し、アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計(アルマ望遠鏡)やCombined Array for Research in Millimeter-wave Astronomy(カルマ望遠鏡)を用いて近傍銀河でのCO(一酸化炭素)ガスの高分解能観測を行っていました。研究テーマは超巨大ブラックホールの質量測定で、具体的には分子ガスの運動を用いて力学的に銀河質量モデルを導出する手法を開発しました。

超巨大ブラックホールの質量とそれを含む母銀河との間には相関関係があることが知られています。ブラックホールを含んだ銀河が衝突合体することから、大きな銀河ほどその中心の超巨大ブラックホールの質量が大きいことは直感的に正しいように思えます。しかし、観測されているような相関関係をつくりだすブラックホール成長や銀河進化(銀河とブラックホールの共進化)の過程は未だ解明されていません。超巨大ブラックホール質量と銀河との関係が本当に存在しているのかどうかや、銀河とブラックホールの共進化が具体的にどのようなものであるかを調べるためには、多数の多様な天体について超巨大ブラックホール質量を正確に見積もることが非常に重要となります。

私の研究では、これまでに比べより広く適用できるブラックホール質量導出手法を開発し、発表してきました。今後はアルマ望遠鏡だけでなく様々な大型望遠鏡を使って、銀河内部の運動状態を観測し、超巨大ブラックホールの近傍においてどのような物理が起きているのかを詳細に解き明かしていきたいと考えています。愛媛大学宇宙進化研究センターには、銀河や超巨大ブラックホールに関わる多様な研究を精力的に行われている研究者や学生がたくさんいらっしゃいます。皆様方と協力し、しっかりとした研究成果を発表していきたいと考えています。どうぞよろしくお願いいたします。



2016年10月より、理学部物理学科栗木研究室で事務補佐員をしております仙波実穂です。高エネルギー天文グループでの仕事は私にとって未知の世界であり、栗木先生をはじめ皆様方には親切にご指導いただき大変感謝しております。

近頃、ニュースを注意深く見ていると宇宙に関することが意外と多いのに気づき、改めて身近に感じ興味を持っています。また、探究心を刺激される奥深い研究分野だと感じております。

県外から来られている先生や学生の方とお話をしてみると、地元出身の私は松山の魅力を再認識し、こうして皆様とお会いできたことを大切に思っています。

まだまだ、学ばなければならないことがたくさんありますが、皆様のサポートができるように日々努力していく所存です。今後ともご指導ご鞭撻を賜りますよう、よろしくお願いいたします。

## 国際会議報告

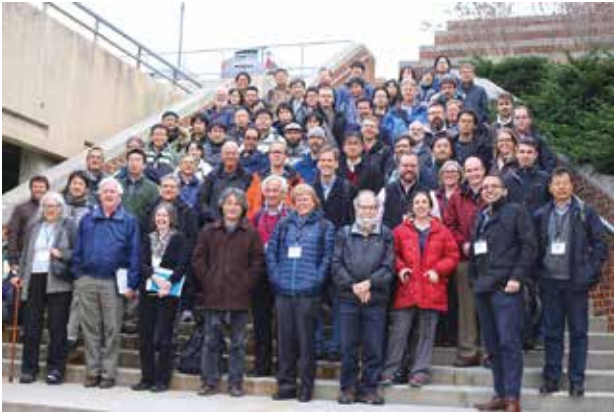
### The 8th PFS collaboration meeting

アメリカのメリーランド州ボルチモアにある名門大学、ジョンズホプキンス大学にて12月12日から16日まで開催された、PFS collaboration meetingに参加してきました。PFSとはPrime Focus Spectrographの略称で、東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構を中心とした国際協力により製作が進められている、すばる望遠鏡用の主焦点多天体分光器を指します。このPFSを用いて大規模な分光サーベイを実現することで、銀河進化や大規模構造進化など様々な研究が可能になると期待されています。私はPFSを用いた巨大ブラックホールの研究に特に関心を持ち、PFSサーベイを実現させるための討議に参加しようと本会議に出席するという次第です。

この会議では、予期していなかった再会もありました。2008年にNSF-JSPSサマースチューデントとして当センター宇宙大規模構造進化研究部門に2ヶ月間滞在したJonathan Trump氏が、コネチカット大学の助教としてこの会議に参加していたのです。Trump氏もPFSを用いた巨大ブラックホール研究に関心を持っていたため、久しぶりの会話に花



を咲かせつつ研究上の情報交換を進めることができました。センターの国際化を推進することで、このように研究活動上のつながりが広がっていくことは非常に素晴らしいと改めて認識を深めました。(長尾 透)



会議参加者による集合写真。

## 大学院生の活動状況

### SWANS プロジェクト理論班(SNAWS)会議

2 016年10月1日、2日にSWANSプロジェクト理論班(SNAWS)の会議が呉市海事歴史科学館で行われました。本会議は銀河中心に存在する巨大ブラックホールの進化を観測と理論の両面からのアプローチによって解明することを目的とするものです。現在は、2014年に運用が始まったすばる望遠鏡の超広視野主焦点カメラ(Hyper Suprime-Cam; HSC)によるSubaru Strategic Programの大規模サーベイデータを用いた研究が進んでいます。HSCはこれまでにない高感度・広視野の撮像装置であり、最終的には1400平方度に及ぶサーベイが行われます。したがって、過去の大規模サーベイでは観測不可能であった、高赤方偏移の暗く稀な天体の観測が可能となります。

私は、このHSCデータを用いて高赤方偏移に存在する低光度クェーサー探査を行なっています。本研究会では、「HSCデータに基づく $z \sim 5$ 低光度クェーサー探査の進捗及び分光follow-up観測の結果」というタイトルで研究結果を発表しました。クェーサーは巨大ブラックホールをエネルギー源として明るく輝く天体であり、その光度は巨大ブラックホールの質量と相関があります。したがって高赤方偏移に存在する低光度クェーサーの探査により、進化解明の上で重要な成長初期の巨大ブラックホールの調査が可能になります。しかし、これまでは高赤方偏移の低光度クェーサーの観測は困難であったため、その個数密度や進化初期の巨大ブラックホールの性質の調査は進んでいませんでした。今回HSCサーベイによって初めてこの調査が可能となったため、本研究では $z \sim 5$ の低光度クェーサー候補天体の選出を行い、個数密度を導出しました。また2016年4月にチリで行った、4天体の分光観測の結果についても報告しました。分光観測の結果3天体が実際に $z \sim 5$ クェー

サーであることが分かり、現在は取得したスペクトルから巨大ブラックホールの性質について調査を進めています。本研究会では、観測面からだけでなく理論面からの議論も行うことができ非常に有意義でした。今回の議論を活かして、今後の研究をさらに進めていきたいと思ひます。

(仁井田真奈)

## すばる国際研究会

国立天文台ハワイ観測所が運用する有効径8.2 mのすばる望遠鏡による最先端の成果を世界へ向けて発信し、国際的な研究協力を一層強化していくことを目的として開催される「すばる国際会議」の第6回目が、2016年11月28日から12月2日にかけて、国立天文台ハワイ観測所と広島大学宇宙科学センターの主催で、広島国際会議場で開催されました。私は、すばる望遠鏡の新たな観測装置である超広視野主焦点カメラ(HSC; Hyper Suprime-Cam)により取得されたデータを用いて研究を行っており、“HSC-FIRST radio galaxy survey: Selection and initial results”というタイトルでポスター発表を行ないました。活動銀河核は銀河中心の巨大ブラックホールの影響により銀河の中心部が活発に輝く現象のことです。radio galaxy(電波銀河)は活動銀河核をもつ銀河の一種で、銀河の成長と活動銀河核の成長が共に最終段階にいると考えられている銀河です。そのため、銀河とブラックホールの共進化のシナリオを解明するために非常に重要な天体です。しかし、珍しい天体であるため、この天体を見つけるためには宇宙を広く観測する必要があります。過去にも宇宙を広く観測するプロジェクトはあり、電波観測のデータと組み合わせることで電波銀河が発見されています。しかし、電波観測のデータに対して、可視光観測のデータの感度が悪いことが問題となっていました。今回、HSCの登場により、可視光の高感度な観測ができるようになりました。我々はこれまでの研究からHSCの可視光データとこれまでの電波観測のデータを組み合わせることで、今までに見つかっていない電波銀河を発見することができています。

研究会では、新たに発見された電波銀河の星形成率(銀河が一年につくる星の総質量)について統計調査を行い、進化の最終段階にいると考えられていた電波銀河も他の銀河のように進化をする可能性があることを報告しました。す



すばる国際研究会の看板の前で。

ばる国際研究会は一週間と長い間開催されていたため、共同研究者の方を始め、たくさんの方と議論をすることができました。(延原広大)

## 超巨大ブラックホール研究推進連絡会

**2** 016年12月9日、10日に東京大学天文学教育研究センターで行われた超巨大ブラックホール研究推進連絡会の研究会に参加させていただきました。本研究会は、超巨大ブラックホールの形成や進化について議論するために開催された研究会です。今回の研究会では、これまで発表してきたテーマとは違う、広輝線領域の金属量に注目して、超巨大ブラックホールと母銀河の共進化の初期段階だと期待される低金属量な遠方クェーサーを探索したという新しいテーマでの発表でした。そのため、研究会の直前で結果が出た内容で、研究会までの時間が短く発表準備がとても大変でした。それでも、発表当日は多くの方から興味を持っていただくことができました。特に、今回の研究会は理論の研究をしている方が多く参加されており、普段、観測の研究をしている自分とは違った視点から議論をすることができ、とても有意義な機会となりました。理論と観測では違う手法を用いて研究を行なっていますが、どちらも超巨大ブラックホールの形成と進化を明らかにするという共通のゴールを目指しているので、今回の研究会のように理論と観測の両方の面から議論がもっと活発に行われるようになればと思います。(川崎光太)

## 岡山188cm望遠鏡観測

**岡** 山県浅口市の岡山天体物理観測所において、2016年12月9日から15日にかけて行われた188cm望遠鏡の近赤外線撮像分光装置ISLEを用いた近赤外線分光観測に参加しました。今回は、台湾中央研究院の鳥羽儀樹氏が代表提案者の「極超高光度赤外線銀河候補のISLE近赤外線分光観測」というタイトルの観測に、京都大学の松岡健太氏と共に愛媛大学から川崎光太と登口暁の2名の大学院生が参加しました。観測は6晩中4晩できましたが、残り2晩は悪天候のため観測できませんでした。今回で岡山天体物理観測所での観測は3回目であり、コマ



観測のようす(奥から、松岡健太氏、登口、川崎)

ンド操作を行いながら無事観測できました。観測対象天体は私自身が行っている研究の対象と種類が同じであり、分光結果のスペクトルも興味深かったです。

今回の観測で、ISLEのセットアップからスペクトルを得るまでの一連の流れをほぼ一人でできるようになりました。今回の経験を今後の研究活動へ活かしたいと思います。

(登口 暁)

## 岡山188cm望遠鏡観測

**2** 016年12月15日から19日と2017年1月16日から20日にかけて、国立天文台岡山天体物理観測所の188cm望遠鏡を用いた近赤外線分光観測に参加してきました。今回は国立天文台光赤外研究部のMalte Schramm氏が提案された“Are LoBAL QSOs young AGN with high accretion rates?”と“Weighing the most massive black holes in the early Universe”というそれぞれのテーマで、岡山近赤外線撮像・分光装置ISLEを用いての観測でした。12月の観測では天候に恵まれ、4晩全てで観測が行えましたが、1月は4晩のうち2晩のみの観測となりました。観測所での簡易解析データを見てみると、いくつかの天体で輝線が検出されており、今後の詳細な解析結果が楽しみです。

岡山でのISLEを用いた観測では、観測者自らコマンドを打ち込んだり画面の操作を行うことで、装置のセットアップから実際に天体に望遠鏡を向けてスペクトルを得るまで、一連の流れを体験することができます。私は近赤外線分光観測によって得られたデータを用いて研究を行っていますが、実際にデータが得られるまでの工程を目の当たりにすることで自身の研究に対する理解も深まりました。また、Schramm氏から観測や研究についてのお話をさせていただいたり、私自身の研究について聞かれたりする場面もありましたが、思うように英語での説明ができませんでした。この先、国際研究会などで世界中の研究者の方と議論させていただくためにも、英語でのコミュニケーションが課題であると感じました。今回の経験を活かし、これからの研究や英語力の成長につなげていきたいと思います。

(仁田裕介)



ISLEの操作を行う仁田。



## 米子市立湊山中学校 出張授業

**ア** ウトリーチ活動の一環として2017年1月27日、米子市立湊山中学校で出前授業をさせていただきました。3年生4クラスに各50分ずつ、「天文学者の仕事」というテーマで授業しました。天文学の面白さや魅力、実際にどのような仕事をしているのか、また現在の天文学の最前線を伝えて欲しい、との依頼で、自身が研究で使用するすばる望遠鏡での研究についてを中心に紹介しました。また、生徒の皆さんは高校受験を控えている時期ということで、天文学者になるまでの道のりについても話しました。生徒の皆さんはとても真剣に聴いてくれていましたが、特に最新の研究の内容では難しく感じる部分も多かったようです。どこまで詳しく説明するのか、また、どのようにしてわかりやすく説明するのかをしっかりと整理しなければならぬと感じました。授業後には、校長先生や教頭先生ともお話しする機会があり、私の研究やアウトリーチ活動にも関心を持ってくださいました。また、授業についてコメントやアドバイスをいただき、私にとっても実りの多い出前授業でした。

50分授業を4コマもするとくたくたになってしまい、授業後はかなり疲れを感じました。毎日授業をされている先生方大変さ、すごさを身をもって感じる事ができたと思います。貴重な時間をいただいた湊山中学校の先生方、そして3年生のみなさんに感謝しています。今回の経験を活かし、今後も積極的にアウトリーチ活動に取り組みたいです。

(小倉和幸)



授業中のようす。

## 第22回天体スペクトル研究会

**今** 年で22回目を迎える天体スペクトル研究会が2017年3月4日、5日、仙台市天文台にて開催されました。この研究会には、研究者だけでなく、学校の教員やアマチュア天文家として活動されている方など、様々な方が参加されています。今回は大学の望遠鏡に導入した分光器の試験観測について、ポスターで報告しました。口径30 cmの望遠鏡用にLLP 京都虹工房で分光器を作成してもらい、学

生実習などで使用する予定です。試験観測や調整はまだ途中の段階ですが、ポスター前での議論で現状の課題点について議論やコメントをいただくことができました。

また、どのようにして分光観測を普及していくか、といった議論もありました。私たちは普段、口径8.2 mのすばる望遠鏡など、大型の望遠鏡で観測されたデータを使用して研究していますが、天文学にとっては、小型望遠鏡を使って活動されているアマチュア天文家の皆さんによる多大な貢献があります。新星や超新星といった突如明るくなる天体の多くはアマチュア天文家によって発見されており、時間とともに明るさが変わる天体を密に観測されている方も多いためです。一方で、分光観測はより専門的な知識が必要なことや機材の問題で、アマチュアの方には少しハードルが高いです。また、学校の先生方も、スペクトルや分光観測についてどのように教えるのか、苦慮されている現状があるようです。学生実習での観測や機材の調整について報告することで、天体スペクトルの面白さを伝えることや、分光観測の普及活動に役立てることも重要だと感じました。

(小倉和幸)



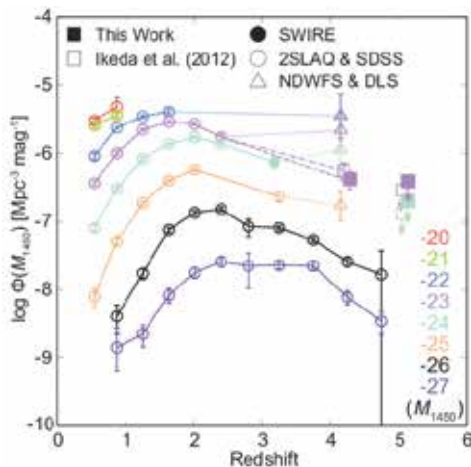
ポスター前にて。

**査読論文** “Revisiting the completeness and the luminosity function in high-redshift low-luminosity quasar surveys”, M. Niida et al., 2016, *The Astrophysical Journal*, 832, 208

**宇** 宙に存在するほとんどの銀河の中心には、太陽質量の100万から10億倍もの質量の巨大ブラックホールが存在します。巨大ブラックホールは宇宙年齢約8億年の時代には既に存在していたことが分かっていますが、その形成・進化については未解明です。巨大ブラックホールの調査では、巨大ブラックホールをエネルギー源として輝くクェーサーが有用です。巨大ブラックホールの質量とクェーサーの光度には相関があるため、巨大ブラックホールの進化を解明するためには光度ごとのクェーサー個数密度を求めることが重要となります。しかし、これまでに導出された高赤方偏移の低光度クェーサーの個数密度は不定性が大きいのが現状でした。その原因として、撮像データからのクェーサーの選出方法に起因する系統誤差が大きいことが挙げられます。

そこで本研究では、正確な個数密度を導出するためにクェーサーの選出方法の改善を試みました。まず、これま

での手法では無視されていたクエーサースペクトルの光度依存性による誤差を除去するために、Baryon Oscillation Spectroscopic Surveyのクエーサーカタログを用いて光度依存性の定量化を行いました。この情報を元に光度依存性を踏まえた手法を用いると共に、銀河間物質による吸収に関する最新のモデルを使用することで、個数密度の新たな導出方法を確立しました。この手法を用いてCOSMOS領域のデータから高赤方偏移の低光度クエーサーの個数密度を再評価したところ、 $z \sim 4$ では約24%減少し、 $z \sim 5$ では約43%増加するという結果となりました。これまでの高光度クエーサー探索から、クエーサーの個数密度は宇宙初期から $z \sim 2$ に向けて増加した後現在に向けて減少することが分かっています。さらに、より高光度のクエーサーほど早期に個数密度のピークを迎える傾向があり、これは大質量の巨大ブラックホールほどより早期に成長のピークを迎えたことを示唆しています。今回の結果では、低光度クエーサーの個数密度は $z \sim 5$ から $z \sim 4$ に向けて増加しており、低光度クエーサーもこの進化のシナリオと一致することが確認できました。(仁井田真奈)



光度ごとに示したクエーサーの個数密度の赤方偏移進化。■が今回の結果で、□が従来の手法で求めた結果です。分かりやすいように■を右側に少しずらしています。本研究により $z \sim 4, 5$ の低光度クエーサーの個数密度をより正確に計測できるようになりました。

## 査読論文 “Near-infrared Spectroscopy of Nearby Seyfert Galaxies: Is There Evidence for Shock Excitation in Narrow-line Region?”, Terao et al. 2016, The Astrophysical Journal, 833, 190

**銀** 河中心で激しい活動性を示す活動銀河中心核 (AGN; Active Galactic Nucleus) では、中心核からの放射やアウトフロー (放射圧による質量放出) が母銀河中の星間物質に様々な影響を与えていることが知られています。なかでも、AGNからの作用を受け、母銀河での星形成が止められてしまう現象 (AGN フィードバック) は、銀河進化に甚大な影響を与えると考えられています。しかし、AGN フィードバックがどのような物理機構で星間物質へ影響を及ぼしているのかは全く分かっておらず、このことが人類の銀河進化に対する理解を阻んでいます。

この問題の解明に向けて、我々は AGN の狭輝線領域

(NLR; Narrow Line Region) に存在する星間物質に着目しました。NLRは空間的に母銀河スケールまで広がっている電離領域であるため、AGN フィードバックが母銀河へ与える影響の調査に最適なターゲットです。NLRに存在する星間物質は主に中心核から放射される電離光子によって電離されている (光電離) と考えられていますが、電波ジェットなどのアウトフローに起因した衝撃波が電離に寄与している可能性も指摘されていて、2つのメカニズムがどの程度電離に寄与しているか分かっていません。そのため、2つの電離機構がNLRの電離に与える影響を調査し、NLRの電離機構の解明と衝撃波の起源を探ることで、AGN フィードバックの物理機構に迫る研究を行いました。

我々は、光電離と衝撃波の電離機構を切り分ける有用な手法として、これまであまり注目されていなかった近赤外線スペクトル中にみられる鉄とリンの禁制線である[FeII]1.257  $\mu\text{m}$ と[PII]1.188  $\mu\text{m}$ の輝線強度比に注目しました。[FeII]/[PII]輝線強度比は、衝撃波が支配的だと高くなり ( $\sim 20$ )、光電離が支配的だと低くなる ( $\sim 2$ ) ことが知られています。そこで[FeII]/[PII]輝線強度比を得るために、我々は岡山天体物理観測所188 cm望遠鏡の近赤外線分光装置 ISLE によって近傍宇宙に存在する AGN 26天体を観測したデータを解析しました。その結果、下限値も含めて19天体で[FeII]/[PII]輝線強度比を取得し、さらに先行研究から22天体のデータを集めて、合計41天体で輝線強度比を得ることができました。得られた結果から、多くの天体では輝線強度比が5以下で、衝撃波の影響が小さく光電離が主な電離機構となっている一方で、輝線強度比が10以上という衝撃波の存在が示唆される天体も存在することが分かりました。このことから、NLRの電離に衝撃波が影響を及ぼしている天体が一定数存在することが分かりました。この衝撃波の起源の候補として、活動銀河核の中心から非等方に放射される電波ジェットが考えられます。電波ジェットが母銀河中の星間物質と相互作用することによって衝撃波が生じているのだとすれば、電波の活動性が高いAGNにおいて選択的に高い[FeII]/[PII]輝線強度比が観測されることが期待されます。そこで電波ジェットの強弱の指標となる可視と電波の強度比で定義したradio loudnessと[FeII]/[PII]輝線強度比との比較を行いました。しかし強い電波ジェットが存在する天体でも輝線強度比が低いなど、予想と反した結果が得られました。この結果から、電波ジェットだけがNLRにおける衝撃波の起源ではなく、別のアウトフロー現象に起因する衝撃波が存在していることが強く示唆されました。

今後、さらに観測を続けることでサンプル数を増加させて、統計的に議論を行えるようにしたいと考えています。また、面分光観測によって空間的に分解した輝線強度比マップを作成することで、領域ごとの星間物質の物理状態を理解することによって、さらに詳細なAGNフィードバックの物理機構に迫りたいと考えています。(寺尾航輝)



## すばる小委員会@松山

2016年12月20日、愛媛大学にてすばる小委員会が開催されました。すばる小委員会は、主にすばる望遠鏡のユーザーコミュニティから選ばれた委員がすばる望遠鏡の共同利用観測の運用方針や国際協力の推進方法などを議論する委員会です。この委員会は毎月開催されていますが、すばるユーザーやこれからすばる望遠鏡を使う可能性のある研究者や大学院生・学部生と意見交換を行うため、半年に1回程度の頻度ですばるユーザーが所属する大学機関等を訪問して開催されます。今回はすばる望遠鏡を使用した経験のある研究者や大学院生が比較的多く所属する愛媛大学での開催となりました。すばる望遠鏡の運用等を議論する通常の委員会のと、委員会メンバーと愛媛大学のスタッフ、研究員、大学院生、学部生の間で懇談会が開かれ、意見交換を行いました。すばる望遠鏡の使用経験のある大学院生から観測提案の応募や実際に観測を行う上での要望を出したり、若手研究者や学生にどれくらいすばる望遠鏡を使いたいというニーズがあるか、また、観測提案を応募する上で難しい点はなにか、すばる望遠鏡の情報をどのように得ているかなど多岐にわたる話題について議論が行われました。懇談会の後には懇親会も開かれ、大学院生や学部生たちは、すばる望遠鏡のみならず、いろいろな研究トピックや研究活動について委員会メンバーの方々からお話を伺っていました。すばるユーザーとしてすばる小委員会からすばる望遠鏡についてのいろいろな情報が得られることに加えて、学生にとっても大変有意義な経験になったのではないかと思います。(鍛冶澤賢)



電波望遠鏡前での全体写真。



合同発表会のようす。

## 宇宙物理学コース鹿児島大学観測実習

2017年2月27日から3月1日の3日間、鹿児島大学および国立天文台VERA 入来観測局において理学部物理学宇宙物理学コース2回生の観測実習が行われました。これまでも天気恵まれてきましたが、今回は一層快晴で非常に暖かい中、電波望遠鏡の見学ができました。VERAの運用のため望遠鏡内部を見ることはできませんでしたが、大きな望遠鏡の動作を間近で見ることができ、学生たちは非常に感動していました。非常に活発な質問や議論が交わされ有意義な観測実習となりました。また、最終日には、こちらも恒例となりました鹿児島大学との合同発表会において、愛媛大、鹿児島大双方から5人の卒論・修論発表が行われ、2回生には難しいながらも、とても刺激的な発表会を行うことができました。今回の観測・解析実習および合同発表会におきましても、鹿児島の皆様に大変お世話になりました。この場を借りてお礼申し上げます。(近藤光志)

## センター談話会

### 第87回

藤田 裕氏 (大阪大学)

ひとみが遺したもの —銀河団加熱源の手がかり—

11月9日 (水) 16:30～





## 第88回

小島 崇史 氏 (東京大学)  
直接温度法で探る $z \sim 0-2$ 星形成銀河のN/Oと電離パラメータの赤方偏移進化  
11月25日 (金) 16:30~



## 第91回

馬渡 健 氏 (大阪産業大学)  
115億年前の原始超銀河団における中性水素ガス広視野マッピング  
2月16日 (木) 16:30~



## 第89回

山下 拓時 氏 (愛媛大学宇宙進化研究センター)  
銀河衝突下の近傍高光度赤外線銀河の分子ガスと星形成  
12月19日 (月) 16:30~



## 第92回

大西 響子 氏 (総合研究大学院大学 / 国立天文台)  
分子ガスの運動による超巨大ブラックホール質量の精密測定  
2月23日 (木) 16:30~



## 第90回

高棹 真介 氏 (名古屋大学大学院理学研究科)  
磁気流体シミュレーションによる太陽フレア研究：活動領域形成から磁気リコネクションによるエネルギー解放まで  
1月20日 (金) 16:30~



## 第93回

Benjamin Wu 氏 (国立天文台)  
Star cluster formation triggered by giant molecular cloud collisions  
2月27日 (月) 16:00~



## 第94回

松林 和也 氏 (国立天文台)

京大-岡山3.8m望遠鏡計画と可視光面分光装置KOOLS-IFU

3月6日(月) 16:00~



## 第95回

井上 諭 氏 (名古屋大学 宇宙地球環境研究所)

太陽コロナにおける磁気フラックスチューブの形成と放出過程の非線形ダイナミクス

3月9日(木) 16:30~



## <平成28年度学位論文リスト>

### 宇宙大規模構造進化研究部門

#### <学部>

熊澤 文: 赤方偏移 $0.5 < z < 0.9$ における clumpy 銀河のガスの金属量についての研究

佐藤佑樹:  $z < 1$ における星形成を終えた銀河の軸比分布とその進化

下野 翔: Ultra-VISTA のデータを用いた高赤方偏移輝線銀河の性質についての研究

樋本一晴: COSMOS 領域の HST データを用いた  $z = 0.7 - 0.9$ における合体銀河探索及びその性質に関する研究

山下祐依:  $z = 2.4$ の53W002原始銀河団領域における Ly $\alpha$  輝線銀河の性質

#### <大学院博士前期課程>

大城円香: COSMOS 領域における  $0.4 \leq z_{\text{ph}} \leq 0.7$ での強い [OIII] 輝線を示す銀河の性質

川崎光太: Spectroscopic search for low-metallicity active galactic nuclei through emission-line ratios

工野瑞季: 赤方偏移  $z \sim 0.2 - 1.0$ のバースト的な星形成をする銀河の形態に関する研究

延原広大: A new radio galaxy survey with Subaru Hyper Suprime Cam

坂東卓弥: COSMOS 領域における  $0.2 < z < 1.2$ の銀河の性質とクラスタリングの関係

### ブラックホール進化研究部門

#### <学部>

岩切 駿: 高角度分解能 X 線望遠鏡用反射鏡基板の位置決め機構の開発

大上千智: X 線望遠鏡用 CFRP 基板の吸湿対策と鏡面形成についての研究

黒木舜史: セイファート銀河の硬 X 線強度変動と中心ブラックホール質量の関係

西岡裕起: X 線望遠鏡用 CFRP 基板のプリントスルー抑制法開発と評価システムの構築

宮崎 翔: Clumpy Torus を持つ活動銀河核スペクトルのシミュレーション法の開発

### 宇宙プラズマ環境研究部門

#### <学部>

津田菜希: 密度・温度非対称プラズマの磁気リコネクション

望月純樹: 一様抵抗プラズモイド不安定性に関する磁気流体計算の検証、一様抵抗と異常抵抗の比較による数値粘性の評価

西村勇輝: 磁気流体衝撃波の接線方向不安定性

俵 海人: 一様抵抗プラズモイド不安定性に関する磁気流体計算の検証、電流飽和機構の視点からみた数値粘性の評価



## 論文

Niida, M., [Nagao, T.](#), Ikeda, H., Matsuoka, K., Kobayashi, M., Toba, Y., & Taniguchi, Y., “Revisiting the Completeness and the Luminosity Function in High-Redshift Low-Luminosity Quasar Surveys”, *The Astrophysical Journal*, 832, 208, 2016

Terao, K., [Nagao, T.](#), Hashimoto, T., Yanagisawa, K., Matsuoka, K., Toba, Y., Ikeda, H., & Taniguchi, Y., “Near-infrared Spectroscopy of Nearby Seyfert Galaxies: Is There Evidence for the Shock Excitation in Narrow-line Regions?”, *The Astrophysical Journal*, 833, 190, 2016

Michiyama, T., Iono, D., Nakanishi, K., Ueda, J., Saito, T., Ando, M., Kaneko, H., [Yamashita, T.](#), Matsuda, Y., Hatsukade, B., Kikuchi, K., Komugi, S., & Muto, T., “Investigating the relation between CO (3-2) and far-infrared luminosities for nearby merging galaxies using ASTE”, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, 68, 96, 2016

[Baba, J.](#), Morokuma-Matsui, K., & Saitoh, T. R., “Eventful Evolution of Giant Molecular Clouds in Dynamically Evolving Spiral Arms”, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 464, 246, 2017

Umehata, H., Matsuda, Y., Tamura, Y., Kohno, K., Smail, I., Ivison, R., Steidel, C., Chapman, S., Geach, J., Hayes, M., [Nagao, T.](#), Ao, Y., Kawabe, R., Yun, M., Hatsukade, B., Kubo, M., Kato, Y., Saito, T., Ikarashi, S., Nakanishi, K., Lee, M., Mori, M., & Ouchi, M., “ALMA Reveals Strong [CII] Emission in a Galaxy Embedded in a Giant Lyman-alpha Blob at  $z = 3.1$ ”, *The Astrophysical Journal*, 834, L16, 2017

Shin, J., [Nagao, T.](#), & Woo, J. -H., “Outflow and Metallicity in the Broad-line Region of Low-redshift Active Galactic Nuclei”, *The Astrophysical Journal*, 835, 24, 2017

Kashino, D., Silverman, J. D., Sanders, D., Kartaltepe, J. S., Daddi, E., Renzini, A., Valentino, F., Rodighiero, G., Juneau, S., Kewley, L. J., Zahid, H. J., Arimoto, N., [Nagao, T.](#), Chu, J., Sugiyama, N., Civano, F., Ilbert, O., [Kajisawa, M.](#), Le Ferve, O., Maier, C., Masters, D., Miyaji, T., Onodera, M., Puglisi, A., & Taniguchi, Y., “The FMOS-COSMOS Survey of Star-forming Galaxies at  $z \approx 1.6$ . IV. Excitation State and Chemical Enrichment of the Interstellar Medium”, *The Astrophysical Journal*, 835, 88, 2017

Toba, Y., [Nagao, T.](#), [Kajisawa, M.](#), Oogi, T., Akiyama, M., Ikeda, H., Coupon, J., Strauss, M. A., Wang, W.-H., Tanaka, M., Niida, M., Imanishi, M., Lee, C.-H., Matsuhara, H., Matsuoka, Y., Onoue, M., [Terashima, Y.](#), Ueda, Y., Harikane, Y., Komiyama, Y., Miyazaki, S., Noboriguchi, A., & Usuda, T., “Clustering of Infrared-bright Dust-obscured Galaxies Revealed by the Hyper Suprime-Cam and WISE”, *The Astrophysical Journal*, 835, 36, 2017

Saito, T., Iono, D., Xu, C. K., Sliwa, K., Ueda, J., Espada, D., Kaneko, H., König, S., Nakanishi, K., Lee, M., Yun, M. S., Aalto, S., Hibbard, J. E., [Yamashita, T.](#), Motohara, K., & Kawabe, R., “Spatially resolved CO SLED of the Luminous Merger Remnant NGC 1614 with ALMA”, *The Astrophysical Journal*, 835, 174, 2017

Egusa, F., Cooper, E. M., Koda, J., & [Baba, J.](#), “Gas and stellar spiral arms and their offsets in the grand-design spiral galaxy M51”, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 465, 460, 2017

More, A., Lee, C.-H., Oguri, M., Ono, Y., Suyu, S. H., Chan, J. H. H., Silverman, J. D., More, S., Schulze, A., Komiyama, Y., [Matsuoka, Y.](#), Miyazaki, S., [Nagao, T.](#), Ouchi, M., Tait, P. J., Tanaka, M. M., Tanaka, M., Usuda, T., & Yasuda, N., “A New Quadruple Gravitational Lens from the Hyper Suprime Cam Survey: The Dilemma of HSC J115252+004733”, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 465, 2411, 2017

Kumamoto, J., Baba, J., & Saitoh, T. R., "Imprints of Zero-Age Velocity Dispersions and Dynamical Heating on the Age-Velocity dispersion Relation", Publications of the Astronomical Society of Japan, in press

Hayatsu, N., Matsuda, Y., Umehata, H., Yoshida, N., Smail, I., Swinbank, A., Ivison, R., Kohno, K., Tamura, Y., Kubo, M., Iono, D., Hatsukade, B., Nakanishi, K., Kawabe, R., Nagao, T., Inoue, A., Takeuchi, T., Lee, M., Ao, Y., Fujimoto, S., Izumi, T., Yamaguchi, Y., Ikarashi, S., & Yamada, T., "ALMA Deep Field in SSA22: Blindly Detected CO Emitters and [CII] Emitter Candidates", Publications of the Astronomical Society of Japan, in press

Ogura, K., Nagao, T., Imanishi, M., Kashikawa, N., Taniguchi, Y., Kajisawa, M., Kobayashi, M. A. R., Toba, Y., & Nobuhara, K., "A search for Ly-alpha emitters around a concentrated-region of strong Ly-alpha absorbers at  $z = 2.3$ ", Publications of the Astronomical Society of Japan, in press

Ginolfi, M., Maiolino, R., Nagao, T., Carniani, S., Belfiore, F., Cresci, G., Hatsukade, B., Mannucci, F., Marconi, A., Pallottini, A., Schneider, R., & Santini, P., "Molecular gas on large circumgalactic scales at  $z = 3.47$ ", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, in press

Kawamuro, T., Ueda, Y., Tazaki, F., Terashima, Y., & Mushotzky, R., "Study of Swift/Bat Selected Low-luminosity Active Galactic Nuclei Observed with Suzaku", The Astrophysical Journal, 831, 37, 2017

Oda, S., Tanimoto, A., Ueda, Y., Imanishi, M., Terashima, Y., & Ricci, C., "Shedding Light on the Compton-thick Active Galactic Nucleus in the Ultraluminous Infrared Galaxy UGC 5101 with Broadband X-Ray Spectroscopy", The Astrophysical Journal, 835, 179, 2017

Aharonian, F. A., et al. (218 authors including Awaki, H., & Terashima, Y.), "Hitomi Constraints on the 3.5 keV Line in the Perseus Galaxy Cluster", The Astrophysical Journal Letters, 837, L15, 2017

Mori, K., Tsuru, T., Nakazawa, K., Ueda, Y., Okajima, T., Murakami, H., Awaki, H., Matsumoto, H., Fukazawa, Y., Tsunemi, H., & Takahashi, T., "A broadband X-ray imaging spectroscopy with high-angular resolution: the FORCE mission", Proc. of "7 years of MAXI : monitoring X-ray transients", 311, 2016

## 学会・研究会発表

仁井田真奈・長尾 透・池田浩之・秋山正幸・松岡健太・鳥羽儀樹・小林正和・谷口義明, 「HSC データに基づく  $z \sim 5$  低光度クエーサー探査の進捗及び分光 follow-up 観測の結果」, SWANS 理論班検討会, 呉市海事歴史科学館 (2016年10月)

川崎光太・長尾 透・鳥羽儀樹・寺尾航暉, 「可視光輝線診断による低金属量 AGN 探査」, 初代星・初代銀河研究会 2016, 金沢歌劇座, 石川県 (2016年10月)

泉 拓磨・長尾 透, "SHELLQs [CII] observations", 銀河微細構造輝線勉強会, 大阪産業大学梅田サテライト教室 (2016年11月)

Terao, K., Nagao, T., Hashimoto, T., Yanagisawa, K., Matsuoka, K., Ikeda, H., Toba, Y., & Taniguchi, Y., "Near-infrared spectroscopy of Seyfert galaxies for examining the ionization mechanism of narrow-line regions", "Panoramas of the Evolving Cosmos" The 6th Subaru International Conference, 広島国際会議場 (2016年11月)

Ogura, K., Nagao, T., Imanishi, M., Kashikawa, N., Taniguchi, Y., Kajisawa, M., Shioya, Y., Kobayashi, M., Toba, Y., & Nobuhara, K., "A search for over-density regions thorough damped Ly-alpha absorption systems", "Panoramas of the Evolving Cosmos" The 6th Subaru International Conference, 広島国際会議場 (2016年11月)



Nitta, Y., Nagao, T., Terao, K., Kawasaki, K., & Matsuoka, K., “Studying the redshift evolution of narrow-line regions in the active galactic nucleus”, “Panoramas of the Evolving Cosmos” The 6th Subaru International Conference, 広島国際会議場 (2016年11月)

Kawasaki, K., Nagao, T., Toba, Y., Terao, K., & Matsuoka, K., “What determines the quasar outflow? – Statistical analysis of rest-frame UV spectra of BOSS quasars”, “Panoramas of the Evolving Cosmos” The 6th Subaru International Conference, 広島国際会議場 (2016年11月)

Kajisawa, M., “Evolution of galaxies with episodic star formation at  $0.2 < z < 1.0$  in COSMOS”, “Panoramas of the Evolving Cosmos” The 6th Subaru International Conference, 広島国際会議場 (2016年11月)

Noboriguchi, A., Nagao, T., Niida, M., Nobuhara, K., Toba, Y., Matsuoka, Y., & Onoue, M., “Optical properties of Dust-Obscured Galaxies viewed with Hyper Suprime-Cam”, “Panoramas of the Evolving Cosmos” The 6th Subaru International Conference, 広島国際会議場 (2016年11月)

Niida, M., Nagao, T., Ikeda, H., Akiyama, M., Toba, Y., Matsuoka, K., Kobayashi, M., & Taniguchi, Y., “The faint end of the quasar luminosity function at  $z \sim 5$  explored with the Subaru Hyper Suprime-Cam data”, “Panoramas of the Evolving Cosmos” The 6th Subaru International Conference, 広島国際会議場 (2016年11月)

Nobuhara, K., & Nagao, T., “HSC-FIRST radio galaxy survey: Selection and initial results”, “Panoramas of the Evolving Cosmos” The 6th Subaru International Conference, 広島国際会議場 (2016年11月)

Silverman, J., Kashino, D., Renzini, A., Daddi, E., Rodighiero, G., Arimoto, N., Nagao, T., Sanders, D., Kartaltepe, J., Chu, J., & the FMOS-COSMOS and COSMOS teams, “Physical properties of high- $z$  star-forming galaxies with FMOS-COSMOS”, “Panoramas of the Evolving Cosmos” The 6th Subaru International Conference, 広島国際会議場 (2016年11月)

Toba, Y., Nagao, T., Kajisawa, M., Oogi, T., Akiyama, M., Ikeda, H., Coupon, J., Strauss, M. A., Wang, W. -H., Tanaka, M., Niida, M., Imanishi, M., Lee, C. -H., Matsuhara, H., Matsuoka, Y., Onoue, M., Terashima, Y., Ueda, Y., Harikane, Y., Komiyama, Y., Miyazaki, S., Noboriguchi, A., & Usuda, T., “Clustering properties of infrared bright dust-obscured galaxies selected with HSC and WISE”, “Panoramas of the Evolving Cosmos” The 6th Subaru International Conference, 広島国際会議場 (2016年11月)

川崎光太・長尾 透・鳥羽儀樹・寺尾航暉・松岡健太, 「輝線診断による低金属量 AGN 探査」, 超巨大ブラックホール研究推進連絡会第4回ワークショップ, 東京大学天文学教育研究センター (2016年12月)

池田浩之・長尾 透・松岡健太・川勝 望・諸隈智貴, “Optically faint quasar survey at  $z \sim 5$  in the CFHTLS wide field”, 超巨大ブラックホール研究推進連絡会第4回ワークショップ, 東京大学天文学教育研究センター (2016年12月)

Nagao, T., & Matsuoka, Y., “AGN Sciences in the PFS Survey”, the 8th PFS collaboration meeting, Johns Hopkins University (2016年12月)

Yamashita, T., “Study of Interacting Galaxies by GUNMA Survey”, ALMA Workshop “Extensive CO survey of nearby galaxies with ACA”, 国立天文台三鷹 (2016年12月)

尾中 敬・河野孝太郎・山田 亨・金田英宏・今西昌俊・江上英一・左近 樹・長尾 透・深川美里・松浦美香子・山本 智・和田武彦・松原英雄・中川貴雄・芝井 広, 「SPICAが目指すサイエンス」, 宇宙科学シンポジウム, 宇宙科学研究所 (2017年1月)

Schramm, M., Rujopakarn, W., Nagao, T., & Schulze, A., “Studying Quasar Host Galaxies at  $z = 3$  with Subaru &

ALMA”, Subaru Users’ Meeting FY2016, 国立天文台三鷹 (2017年1月)

Silverman, J., Sanders, D., Arimoto, N., Kartaltepe, J., Kashino, D., Renzini, A., Daddi, E., Rodighero, G., Nagao, T., Hasinger, G., Onodera, M., & Taniguchi, Y., “An Update on FMOS-COSMOS: A Spectroscopic Survey of High- $z$  Massive Galaxies and AGNs in COSMOS”, Subaru Users’ Meeting FY2016, 国立天文台三鷹 (2017年1月)

長尾 透, 「初期宇宙における巨大ブラックホールの探査」, 第4回白眉学際研究ワークショップ, 京都大学フィールド科学教育センター瀬戸臨海実験所 (2017年3月)

Nagao, T., “A new survey for radio galaxies with HSC-FIRST”, 新学術領域「なぜ宇宙は加速するのか? 徹底的究明と将来への挑戦」シンポジウム, 高エネルギー加速器研究機構 (2017年3月)

Schramm, M., Rujopakarn, W., Nagao, T., Akiyama, M., Kotilainen, J., Schulze, A., Ohta, K., Silverman, J., & Ikeda, H., “BH-galaxy co-evolution at  $z = 3-4$ : Latest results from Subaru & ALMA”, 新学術領域「なぜ宇宙は加速するのか? 徹底的究明と将来への挑戦」シンポジウム, 高エネルギー加速器研究機構 (2017年3月)

Toba, Y., Wang, W. -H., Komugi, S., Nagao, T., Yamashita, T., Kawasaki, K., & Imanishi, M., “ALMA observations of IR-bright dust-obscured galaxies”, East-Asian ALMA Science Workshop 2016, 国立清華大学, 台湾 (2017年3月)

Toba, Y., Nagao, T., Wang, W. -H., Matsuhara, H., Akiyama, M., Goto, T., Koyama, Y., Ohya, Y., & Yamamura, I., “Stellar mass and star formation rate relation of infrared-bright dust-obscured galaxies selected with AKARI far-infrared all-sky survey”, 日本天文学会2017年春季年会, 九州大学伊都キャンパス (2017年3月)

仁井田真奈・長尾 透・池田浩之・秋山正幸・松岡健太・鳥羽儀樹・小林正和・谷口義明・HSC project 51 team, 「Subaru/Hyper Suprime-Cam を用いた高赤方偏移における低光度クエーサー探査」, 日本天文学会2017年春季年会, 九州大学伊都キャンパス (2017年3月)

長尾 透・山田 亨・松原英雄・中川貴雄・和田武彦・河野孝太郎・尾中 敬・左近 樹・金田英宏・大藪進喜・鈴木仁研・江上英一・芝井 広・今西昌俊・SPICA チーム, 「SPICA による銀河進化研究の検討状況」, 日本天文学会2017年春季年会, 九州大学伊都キャンパス (2017年3月)

大藪進喜・金田英宏・磯部直樹・河野孝太郎・尾中 敬・和田武彦・中川貴雄・松原英雄・山田 亨・長尾 透・今西昌俊・芝井 広・他SPICA チーム, 「次世代赤外線天文衛星SPICA による活動銀河核研究の検討」, 日本天文学会2017年春季年会, 九州大学伊都キャンパス (2017年3月)

松林和也・太田耕司・長尾 透・嘉数悠子, 「極端に輝線等価幅の大きい近傍矮小銀河の可視光面分光観測」, 日本天文学会2017年春季年会, 九州大学伊都キャンパス (2017年3月)

米倉健介・和田桂一・長尾 透, 「活動銀河中心核における狭輝線領域の物理状態」, 日本天文学会2017年春季年会, 九州大学伊都キャンパス (2017年3月)

Ono, Y., Ouchi, M., Harikane, Y., Toshikawa, J., Yuma, S., Rauch, M., Akhlaghi, M., Akiyama, M., Coupon, J., Kashikawa, N., Konno, A., Lin, L., Matsuoka, U., Nagao, T., Nakajima, K., Oguri, M., Shibuya, T., Shimasaku, K., Silverman, J., & HSC Project 78 members, “Bright End of the UV Luminosity Functions at  $z = 4-7$  Derived with the 100 deg<sup>2</sup> Data of the Subaru HSC Survey”, 日本天文学会2017年春季年会, 九州大学伊都キャンパス (2017年3月)

Mori, K., Tsuru, T., Nakazawa, K., Ueda, Y., Okajima, T., Murakami, H., Awaki, H., Matsumoto, H., Fukazawa, Y., Tsunemi, H., & Takahashi, T., “A broadband X-ray imaging spectroscopy with high-angular resolution: the FORCE mission”, 7 years of MAXI : monitoring X-ray transients, RIKEN (2016年12月)



森 浩二・鶴 剛・中澤知洋・上田佳宏・村上弘志・深沢泰司・粟木久光・松本浩典・岡島 崇・高橋忠幸・常深 博,「軟 X線から硬 X線の広帯域を高感度で撮像分光する小型衛星計画」, 第17回 宇宙科学シンポジウム, 宇宙科学研究所 (2017年1月)

粟木久光・松本浩典・石田 学・中澤知洋・国分紀秀・田島宏康・深沢泰司・渡辺 伸・幅 良統・飯塚 亮・太田方之・佐藤理江・高橋忠幸・萩野浩一・原山 淳・前田良知・吉田鉄生・武田伸一郎・宮澤拓也・榎戸輝揚・田中孝明・寺田幸功・内山秀樹・一戸悠人・石橋和紀・國枝秀世・田村啓輔・田原 讓・三石郁之・林 克洋・山岡和貴・大野雅功・北口貴雄・高橋弘充・田中康之・水野恒史・杉田聡司・谷津陽一・野田博文・古澤彰浩・山内茂雄・中森健之・中野俊男・牧島一夫・内山泰伸・齊藤新也・片岡 淳・Philippe, L.・Francois, L.・Olivier, L.・岡島 崇・森 英之・林多佳由・小高裕和・Madejski, G.・Blanford, R.・他「ひとみ」チーム,「『ひとみ』搭載硬 X線・軟ガンマ線帯観測装置の軌道上性能」, 第17回 宇宙科学シンポジウム, 宇宙科学研究所 (2017年1月)

谷本 敦・上田佳宏・川室太希・Claudio Ricci・粟木久光・寺島雄一,「ひじょうに大きな吸収を受けた活動銀河核の『すざく』広帯域 X線スペクトル系統解析」, 日本天文学会2017年春季年会、九州大学伊都キャンパス (2017年3月)

森 浩二・村上弘志・寺田幸功・久保田あや・中澤知洋・馬場 彩・谷津陽一・幸村孝由・内山泰伸・齊藤新也・北山 哲・高橋忠幸・渡辺 伸・中島真也・萩野浩一・松本浩典・古澤彰浩・鶴 剛・上田佳宏・田中孝明・内田裕之・武田彩希・常深 博・中嶋 大・信川正順・太田直美・粟木久光・寺島雄一・深沢泰司・高橋弘充・大野雅功・岡島 崇・山口弘悦・森 英之・小高裕和・他 FORCE WG,「軟 X線から硬 X線の広帯域を高感度で撮像分光する小型衛星計画 FORCE の現状 (4)」, 日本天文学会2017年春季年会、九州大学伊都キャンパス (2017年3月)

横田 翼・鳥 直究・松本浩典・三石郁之・粟木久光・岩切 駿・大上千智・西岡裕起・石田直樹,「防湿フィルムを接着した炭素繊維強化プラスチックの X線反射鏡開発」, 日本天文学会2017年春季年会、九州大学伊都キャンパス (2017年3月)

粟木久光・岩切 駿・大上千智・西岡裕起・横田 翼・鳥 直究・松本浩典・三石郁之・石田直樹,「炭素繊維強化プラスチック (CFRP) を用いた X線望遠鏡の開発 - 吸湿対策 ならびに位置決め法の開発 -」, 日本天文学会2017年春季年会、九州大学伊都キャンパス (2017年3月)

粟木久光・國枝秀世・松本浩典・石橋和紀・田村啓輔・田原 讓・三石郁之・古澤彰浩・宮澤拓也・岡島 崇・森 英之・林多佳由・石田 学・前田良知・飯塚 亮・幅 良統・山内茂雄・杉田聡司・吉田鉄生・他「ひとみ」HXT チーム,「X線天文衛星『ひとみ (ASTRO-H)』搭載硬 X線望遠鏡 (HXT) の軌道上での性能評価 II」, 日本天文学会2017年春季年会、九州大学伊都キャンパス (2017年3月)

中澤知洋・森 浩二・村上弘志・久保田あや・寺田幸功・谷津陽一・馬場 彩・幸村孝由・内山泰伸・齊藤新也・北山 哲・高橋忠幸・渡辺 伸・中島真也・萩野浩一・松本浩典・古澤彰浩・鶴 剛・上田佳宏・田中孝明・内田裕之・武田彩希・常深 博・中嶋 大・信川正順・太田直美・粟木久光・寺島雄一・深沢泰司・高橋弘充・大野雅功・岡島 崇・山口弘悦・森 英之・小高裕和・他 FORCE WG,「1-80 keV の広帯域 X線を高感度で撮像分光する次世代の小型科学衛星計画 FORCE: 2017年のステータス」, 日本物理学会第72回年次大会, 大阪大学豊中キャンパス (2017年3月)

Yoshida, T., Kawashima, T., & Takahashi, H., “Long-term Behavior of the Ultraluminous X-ray Source NGC1313 X-1”, ULX workshop, 宇宙科学研究所 (2017年3月)

近藤光志,「Simulation study of the asymmetric magnetic reconnection in the shear flow」, 地球電磁気・地球惑星圏学会2016年秋学会, 九州大学伊都キャンパス (2016年11月)

清水 徹・近藤光志,「一様抵抗MHDモデルにおける間欠的で自発的な2次元高速磁気再結合過程の可能性」, 地球電磁気・地球惑星圏学会2016年秋学会, 九州大学伊都キャンパス (2016年11月)

坂口達哉・近藤光志,「GEOTAIL 衛星による地球磁気圏前面での磁気リコネクションの観測」, 地球電磁気・地球惑

星圏学会2016年秋学会, 九州大学伊都キャンパス (2016年11月)

丸山翔也・近藤光志, 「非対称磁気リコネクションにおける接触不連続面の発達の数値シミュレーション」, 地球電磁気・地球惑星圏学会2016年秋学会, 九州大学伊都キャンパス (2016年11月)

吉福財希・近藤光志, 「太陽活動領域11158における磁気リコネクション」, 地球電磁気・地球惑星圏学会2016年秋学会, 九州大学伊都キャンパス (2016年11月)

近藤光志, 「シアフローと磁気リコネクション2」, KDK シンポジウム, 京都大学生存圏研究所 (2017年3月)

清水 徹・近藤光志, 「MHD study of plasmoid instability with uniform resistivity」, KDK シンポジウム, 京都大学生存圏研究所 (2017年3月)

吉福財希・近藤光志・井上 諭, 「太陽活動領域11158 における M6.6,X2.2 クラスフレアに伴う磁気リコネクション」, KDK シンポジウム, 京都大学生存圏研究所 (2017年3月)

坂口達哉・丸山翔也・近藤光志, 「非対称磁気リコネクションにおける不連続構造の数値計算と衛星観測」, KDK シンポジウム, 京都大学生存圏研究所 (2017年3月)

望月純樹・清水 徹, 「磁気流体衝撃波の接線方向不安定性」, KDK シンポジウム, 京都大学生存圏研究所 (2017年3月)

#### 招待講演

寺島雄一, 「AGN フィードバックの X 線観測」, 超巨大ブラックホール研究推進連絡会第 4 回ワークショップ, 東京大学天文学教育研究センター (2016年12月)

Kajisawa, M., “TAC report” , Subaru Users’ Meeting FY2016, 国立天文台三鷹 (2017年1月)

Nagao, T., “AGN studies through East-Asia collaborations” , Subaru international partnership science and instrumentation workshop, 国立天文台三鷹 (2017年3月)

#### 研究機関におけるセミナー

長尾 透, 「すばる望遠鏡 HSC による巨大ブラックホール進化の研究」, 第5回九州天文ゼミ, 九州産業大学 (2016年11月)

#### 一般講演会・講話等

長尾 透, 「太陽と地球環境 ～宇宙と私達～」, 平成28年度高大連携授業「環境教育学」, 愛媛大学附属高等学校 (2016年10月)

長尾 透, 「宇宙と私たち」, 国立青少年教育振興機構「子どもゆめ基金助成活動」キャリア教育カンファレンスえひめ2016, 松山市コミュニティセンター (2016年10月)

長尾 透, 「銀河と巨大ブラックホールの進化」, 天文学宇宙の講演会「南極からさぐる宇宙」, 愛媛大学 (2016年12月)