

目次	センター長あいさつ	1	すばる望遠鏡 HSC で見えてきた、急成長を	
	新メンバー紹介	2	遂げつつある銀河と超巨大ブラックホール	11
	国際会議報告	2	日本天文学会における記者会見	
	大学院生の活動状況	6	「突然、星を作らなくなった銀河の発見」	12
	ニュース	9	日揮・実吉奨学会からの研究助成	12
	宇宙を学べる大学合同進学説明会(関西)	9	高校生インターンシップの受け入れ	13
	宇宙を学べる大学合同進学説明会(九州)	10	最新の研究紹介	13
	七夕講演会	10	センター談話会	14
	宇宙物理学コース東広島天文台観測実習	10	学会等発表	15

## センター長あいさつ

宇宙進化研究センターニュース、第16号をお届け致します。前号でお知らせしたように、この夏、ホノルルのハワイ国際会議場で開催された国際天文学連合第29回総会で招待講演 (Invited Discourse、以下 IDと略します)を行ってきました。今回IDの講演者に選ばれたのは5名で、私の他には Tom Geballe (米国、ジェミニ天文台)、Brent Tully (米国、ハワイ大学)、Lisa Kaltenegger (米国、コーネル大学)、そして Willy Benz (スイス、ベルン大学) の各氏です。Geballe氏は銀河や活動銀河核の赤外線による観測的研究をやっており、私と分野が近いこともあり、何回か国際研究会で一緒したことがあります。Tully氏はハワイ大学天文学研究所の教授で、銀河の可視光による観測的研究をやっており、銀河の距離を決める Tully-Fisher 関係で非常に有名な方です。私はハワイ大学天文学研究所で2回、客員研究員で滞在していたこともあり(1996年と2000年)、旧知の中です。Kaltenegger氏とBenz氏とは全く面識がなく、おそらく研究分野が全く違う方なのだと思います(例えば星や惑星など)。

IDの5名の講演者に選ばれたのは大変光栄ですが、講演の準備はさすがに気を使いました。質疑応答込みで1時間半。少なくとも講演時間は1時間を超えます。私の講演タイトルは“Exploring the Young Universe”で、私がここ20年来やってきた深宇宙探査で明らかになった遠方銀河(すなわち若い銀河)がテーマです。じつは、私自身、今までの国際天文学連合の総会でID講演を聞いたことがありません。そのため、全体の雰囲気や、講演のスタイルがどのようなものであるかわかりませんでした。そこで、何人かの友人にID講演とはどのようなものか伺ってみました。結局わかったことは千差万別ということでした。「分野違いの話だったかが、楽しく聴くことができた」「非常に有名な先生の話だったが、眠たくなるような講演だった」つまり、

自分のスタイルでやれば良いということです。

では、自分のスタイルとは何か? 深宇宙探査のレビューをわかりやすく話をするのが最も自然なアイデアです。しかし、単なるレビューだと、退屈な話に陥る可能性が高くなります。聴衆を飽きさせずに1時間の講演をするにはどうしたら良いか? やはり自分の経験したことを中心に話をまとめる方が良いと判断した次第です。自分の経験したことなら臨場感が出ます。失敗談もたくさんありますし、話のネタには困りません。こうして1時間の講演のストーリーを作り上げました。さすがに講演日直前の一週間はかかりきりになりました。

8月6日が講演でしたが、総会に参加するために3日にホノルルに到着しました。会場に行くのとたくさんの知り合いと会うことができ、私の講演に出てくる研究者にも会うことができました。「悪いけどこの図を使わせてもらうよ」「いいよ」という人もいれば、「マジですか?」という人もいて、いろいろ事前に意見交換ができたことはプラスに働きました。そして、講演会当日。なんと、プレゼンテーションに自分のパソコンが使えないことを知りました。総会専用のパソコンにデータを移して、総会で用意したパソコンを使わなければならないのです。私のプレゼンテーションファイルにはムービーも幾つか含まれており、BGMを流すことにしていました。BGMの操作は別にする必要があり、これは厄介なことになったと思いました。ただ、講演の3時間前にはプレゼンテーション準備室を訪れ、係りの人とファイルの転送を済ませることができました。しかも、その際、係りの人がBGMはプレゼンテーションファイルに取り込むことができることを教えてくれました。これには大変助けられました。30分前には会場に入り、スタッフの方々と音響テストも行いました。すばるムービーとジャストマッチのBGMで、練習が終わった時にはスタッフの方々から拍手が沸き起こっ

たほどです。これで準備万端。すっかりリラックスすることができました。ということで、会場を爆笑の渦に巻き込みながら1時間の講演を終えることができました。

質疑応答が始まると、大変興味深い質問がありました。「どうしたら、そういう素晴らしい講演ができるのか?」この質問にはたじろぎました。自分の講演が素晴らしいものであるという認識は全く持っていなかったからです。しかし、何か答えなければなりません。結局私はこう答えました。「全ての講演者はエンターティナーでなければならない。これが私の信条です」なんと、この答えがまた反響を呼んだとのことでした。

こうして無事に講演を終え、12日に帰国しました。ゆっくり休みたかったのですが、その夢は叶いませんでした。9月8日から開催される日本天文学会秋季年会で発表する私たちのグループの講演がプレスリリース講演に選ばれていたからです(本ニュースレターの記事を参照)。学会の広報担当理事の方とプレスリリース記事の調整が帰国後、すぐに始まったからです。

ということで、今年の夏は暑いではなく“熱い夏”でした。



## 新メンバー紹介



小池 優

(理学部物理学科粟木研究室事務補佐員)

平成27年6月より理学部物理学科粟木研究室で事務補佐員をしております小池優です。高エネルギー天文グループでの仕事は、日々、発見と驚き、勉強の連続です。粟木先生をはじめ、諸先生方、学生の皆様には、いつも気長に教えて頂き、感謝いたしております。

私にとって、宇宙とは『宇宙戦艦ヤマト』や『宇宙兄弟』のような漫画の中の世界でした。研究と関わっていく中で、身近なところに宇宙の話題はあふれていて、宇宙は自分とつながりのあるロマンあふれる奥深い学問分野だと日々感じております。

まだまだ勉強不足、経験不足で、学ばなければならないことばかりですが、少しでもお役にたてるよう精進していく所存です。どうぞよろしく願いいたします。

## 国際会議報告

### Far-Infrared Fine-Structure Line Workshop

ドイツのハイデルベルクで6月8日から11日までの日程で開催された国際研究会“Far-Infrared Fine-Structure Line Workshop”に参加してきました。この研究会名にある Far-Infrared とは日本語で遠赤外線を意味するものですが、Fine-Structure Line という単語はご存知ない方も多かもしれません。これは日本語に直訳すると微細構造輝線と言われるもので、天体を構成するガス(中性原子やイオン)のエネルギーが量子力学的効果によって微妙に変化する時に放射される輝線のことを意味します。遠赤外線スペクトルに見られる微細構造輝線という非常に限定的(マニアック?)なトピックに着目した研究会であるにも関わらず、世界中からおよそ50名もの天文学者が集まって熱気あふれる議論が行われました。

この研究会で私は「キーンノート講演」という形式での招待講演を行いました。キーンノート講演とは通常の招待講演とは異なり、ある分野あるいはトピックに関して幅広い観点からレビューを行うことが期待されるものです。実は研究会の組織委員会からキーンノート講演を依頼された時、最初は“Fine-structure lines for studying the chemical evolution of galaxies”という題目で銀河化学進化研究に

おける微細構造輝線観測の意義について講演しますと組織委員会に連絡したのですが、いやいやもっと幅広い観点からの講演をぜひお願いしますと組織委員会から釘を差されてしまいました。そういった経緯もあったため、ややプレッシャーを感じながら講演の準備をしてハイデルベルクに向かいました。準備の甲斐があり、銀河進化という観点で幅広く微細構造輝線観測の位置付けについてレビューした講演を多くの研究者に聞いていただくことができ、また様々な質問を受けたり議論を交わしたりできました。

美しいハイデルベルク城を擁するハイデルベルクは中世ヨーロッパの雰囲気に溢れ、のんびり歩くだけでもわくわくするような街です。しかもこの時期のハイデルベルクといえ、ちょうど名物の Spargel (白アスパラガス) が美味しい季節。しばし素敵な空気を楽しませていただいたハイデルベルク滞在でした。(長尾 透)



歴史を感じさせる建物が並ぶハイデルベルクの旧市街。



プラネタリウムのドームのようなユニークな研究会会場。スクリーンには長尾の講演資料の表紙が映されています。

## COSMOS meeting 2015

6月12日から16日までの5日間、「日本から一番近いヨーロッパ」のフィンランドの首都ヘルシンキにあるヘルシンキ大学において国際会議「COSMOS Team Meeting 2015」(COSMOS チーム会議 2015) が開催されました。COSMOS とは、ハッブル宇宙望遠鏡の基幹プログラム「Cosmic Evolution Survey」(宇宙進化サーベイ) の略称で、日本からは唯一谷口センター長が正式メンバーとして参加している国際研究プロジェクトです。プロジェクトを円滑に進める

ため、2003年のニューヨークでのミーティングを皮切りに、ほぼ一年に一度の頻度でチーム会議が開催されています。チーム会議では、これまでの観測データを用いた最新の研究成果の報告に合わせて、将来のプロジェクトについて活発な議論が行われます。今年のチーム会議は、今年のクロアチアに引き続きヨーロッパでの開催となり、愛媛大学宇宙進化研究センターからは谷口センター長と小林が参加しました。

今回の会議の目玉は何と言っても前半二日間のフェリー、プリンセス・マリア号の中での会議でした。プリンセス・マリア号は、ヘルシンキとロシアのサンクト・ペテルブルクを結ぶフェリーです。6月12日の15時にフェリーに乗り込んだあと、16時からフェリーの9階にある会議室でチーム会議が始まりました。18時にフェリーがヘルシンキを出港すると、しばらくの間はスクリーンに映し出されたスライドが大きく揺れたりもしました。出港後はデッキを歩く乗客が大人数の集まる会議室を窓から不思議そうに覗き込む、ということが何回もありました。乗客の大半は観光客でしょうし、動いているフェリーの中で会議をしている光景はかなり奇妙なものに映ったと思います。20時までの会議後、夕食を終えてデッキに出ると、日没間近の太陽が水平線にさしかかる位置にありましたが、その後深夜になって太陽が沈んだ後もずっと夕焼け空が広がっていました。白夜帯に近いことから、このような現象が起こるのですが、会議参加者の一人が「everlasting sunset」(永遠の夕焼け) という表現を使っていたのが印象的でした。

谷口センター長と私の口頭発表は、6月14日朝にヘルシンキに帰港したプリンセス・マリア号内で行われました。既にフェリーは港に止まっていて、他の乗客たちはフェリーを降りていたのですが、なぜかそのフェリーに残って、引き続き会議が開催されました。私は COSMOS 天域で見付かった遠方の銀河「ライマンアルファエミッター (LAE)」のハッブル宇宙望遠鏡の画像を解析した結果について報告しました。谷口センター長の発表も私と同じく COSMOS 天域の LAE についてでしたが、通常の LAE とは性質が大きく異なる特異な LAE の発見についての報告でした。私たちが「マエストロ銀河」と名付けたこの特異な LAE は会議参加者の大きな注目を集め、新たに共同研究がスタートすることにもなりました。今後の研究につながる議論もでき、大変実りのある会議となりました。(小林正和)



会議最終日にヘルシンキ大学のチーム会議会場で撮影された参加者全員の集合写真。

## East-Asia AGN Workshop 2015

7月14日から16日までの3日間の日程で中国の長春にて行われた国際研究会“East-Asia AGN Workshop 2015”に、研究会の科学組織委員として出席してきました。このワークショップは東アジア地域で活動銀河核や巨大ブラックホールについて研究する天文学者が研究交流により連携を深めることを目的としたもので、2012年9月（韓国・済州島）、2013年8月（日本・札幌）に引き続いて第3回のワークショップとして開催されました。回を重ねるごとに出席者数が増え、今回はなんと80名ほどが参加する大規模な国際研究会となりました。私は第1回のワークショップから継続して日本側のコーディネーターとして研究会の企画運営に携わってきている関係で、今回も科学組織委員を担当したという次第です。

私は研究会運営だけでなく、“Subaru Wide-Field AGN Survey”という題目の講演も行ってきました。この講演では、すばる望遠鏡の超広視野撮像装置 Hyper Suprime Cam (HSC)を用いて活動銀河核の大規模な探査観測を推進して巨大ブラックホールの宇宙論的進化を解明しようというプロジェクトについて紹介しました。講演後には様々な質問をいただき、すばる望遠鏡によるサーベイ観測への関心の高さを肌で感じることができました。この研究会で東アジア地域における多くの研究者と交流を深めることができたことを受け、ぜひ活動銀河核や巨大ブラックホールに関する今後の共同研究につなげていきたいと考えているところです。（長尾 透）



研究会会場前で撮影した会議出席者による集合写真。

## HSC collaboration meeting

7月27日から29日の3日間、米国プリンストン大学にて“HSC collaboration meeting”が行われました。これは昨年度から本格運用を開始した、次世代超広視野撮像装置 Hyper Suprime-Cam (HSC) を用いた広域深宇宙可視光多色撮像プロジェクトメンバーが集う国際会議です。本プロジェクトは国内の大学・研究機関をはじめ、プリンストン大

学・台湾の研究者と共同で進めている大規模な国際協力プロジェクトで、これまでに類を見ない検出感度の高さと探査面積の広さを兼ね備えた野心的な探査計画です。特に今回はHSCによる初期観測データが続々とチーム内に公開されていく中で、プロジェクト内の各ワーキンググループの研究進捗状況や初期科学成果の発表、さらに今後のプロジェクトの進め方などを議論する貴重な会議となりました。愛媛大学からは、長尾透教授と鳥羽が参加しました。活動銀河核ワーキンググループ長である長尾教授からはワーキンググループの進捗状況を、鳥羽からは活動銀河核ワーキンググループ（そしてプロジェクト全体としても）初の科学成果論文について口頭発表を行いました。

本発表は通常の研究会とは違い、天文学の様々な分野の研究者、しかもHSC研究のスペシャリストたちが集うミーティングにおける発表ということもあり、科学的な内容に加え、HSCで取得したデータを取り扱う際に具体的にどのような点で苦労し、どのように課題を乗り越えてきたのかなどもHSCデータユーザーの視点から所感を述べました。プロジェクト最初の科学論文を書く過程で得た経験をうまく伝えることができたと思います。特に、プリンストン大学のHSCデータのスペシャリスト達とデータの取り扱い方について有益な議論を行えたことが、本会議参加の最大の収穫となりました。（鳥羽儀樹）



会議参加者全員での集合写真。

## Exploring the Hot and Energetic Universe: The first Scientific Conference dedicated to the Athena X-ray Observatory

Athenaはヨーロッパ宇宙機関(ESA)を中心に日本と米国との国際協力が開発が進んでいるX線天文衛星で、2028年打ち上げを目指しています。現在は技術開発と科学的検討を元に、衛星の設計を決めていく状況にあります。そこで、Athenaで追求すべき科学的目標を議論する大規模なシンポジウムが、2015年9月8日から10日にスペイン・マドリッド郊外のヨーロッパスペース天文学センター(ESAC)で開催されました。今回のシンポジウムはAthenaで目指す科学に関する初めての国際会議で、日本や米国からの参加者も含め約200人の規模になり、Athenaミッションにかける意気込みがひじょうに強くみなぎる、活気に満ちたものでした。

シンポジウムでは、Athenaの開発に関する現状と、様々な科学的トピックに関する検討チームからの報告がありました。Athenaで理解したい宇宙は「高温宇宙」と「高エネルギー宇宙」というキーワードで表すことができます。宇宙の進化とともに形成されてきた銀河や銀河団は、温度100万度から1億度の高温ガスのかたまりでもあります。高温ガスの観測を通して宇宙の構造と進化を明らかにすることがAthenaの目標の一つ「高温宇宙」のテーマです。もう一つの目標は、宇宙初期からどのようにブラックホールが進化してきたか、ブラックホール周辺から吹き出す高エネルギーの物質流が銀河や銀河団形成にどのように影響を与えてきたかを理解することです。このテーマを「高エネルギー宇宙」とまとめています。シンポジウムでは、これらのテーマについて詳細な観測シミュレーションを交えた紹介がありました。また、様々なテーマが本当にAthenaで実現可能かを検討するために、模擬的な観測計画も作成し、現実的な期間で目標が達成できることなどの検討も行われています。

当センターからは、栗木が望遠鏡ワーキンググループメンバー、寺島が二つの科学トピック検討メンバー（うち一つのトピックについては国際共同議長）として、Athena計画に参加しています。今回のシンポジウムに参加した寺島は、議長会議にも参加し今後の科学検討の進め方とスケジュールについても把握してきました。今後も、日本のグループから様々な形でミッションに貢献していきたいと考えています。（寺島雄一）



Athena衛星の想像図。

## TORUS2015: The unification scheme after 30 years

ほとんどの銀河の中心部には巨大ブラックホールが存在していますが、観測的な性質は天体によって様々な個性があります。多様な個性を「観測する方向」だけの違いとして、様々な性質を説明する「統一モデル」が1985年に提唱されました。「統一モデル」では、トーラス状の幾何学的に厚い吸収物質がブラックホールのまわりにあるものとされています。この統一モデル提唱から30年になる今年、吸収物質の正体だけに焦点をあてた「トーラス2015」と題したワークショップが、9月14日から17日に英国サウスハンプトン大学ウインチェスターキャンパスで行われました。

「聴衆はみな専門家だから、余計な背景説明は一切なしで、あなたの研究の要点を話して下さい」と事前に講演者に通知され、結果としてワークショップはきわめて濃密なものとなりました。赤外線、可視光、X線、理論といった手法による最新の研究成果が共有されましたが、まだまだ謎は多いという印象を多くの人が持っていたようでした。

私は、"X-ray Light Curve Simulations of Clumpy-Torus Models"(粒状トーラスモデルに対するX線強度変動シミュレーション)という題で口頭発表してきました。現在では吸収物質は一様ではなく、多数の雲からなるという考え方(粒状トーラスモデル)が主流で、私はそのような状況でどのようなX線放射の強度変動が期待されるかを示しました。多くの参加者に興味を持ってもらいましたが、粒状トーラスモデルを提唱したグループには特に好評でした。今回のワークショップには100人の参加者がありましたが、そのうち日本からの参加者は10人(うち7人が口頭発表)とこの分野での存在感を示すことができたと思います。そのおかげが今回のワークショップは日本で開催してほしいという話も出てきました。（寺島雄一）



ウインチェスターの歴史ある街並み。



ワークショップ世話人のPoshak Gandhi氏と。

## Demographics and environment of AGN from multi-wavelength surveys

9月21日から24日の4日間、ギリシャ共和国クレタ島ハニアで行われた銀河とブラックホールに関する研究会 "Demographics and environment of AGN from multi-wavelength surveys" が開催されました。本研究会は、現

代天文学の最重要トピックの一つ「銀河と超大質量ブラックホールの共進化」をテーマに、当該分野における未解決問題を議論することを目的とした研究会です。

本研究会では、「IR Luminosity function and luminosity density of the IR bright Dust Obscured Galaxies newly discovered by the Hyper Supreme-Cam on Subaru Telescope」（すばる望遠鏡ハイパーシュプリームカメラで新たに見つかった赤外線で見えるDust Obscured Galaxiesの赤外線光度関数と赤外線光度密度）というタイトルで口頭講演を行いました。本研究は、日本のすばる望遠鏡の新装置Hyper Supreme-Cam (HSC)を用いることで、これまで観測的に見つけることが困難とされていた赤外線で見える、ダストに覆われた銀河 (Dust Obscured Galaxies, DOGs) の探査に成功しその統計的性質を明らかにしたものです (詳細は国立天文台プレスリリース記事 [http://subarutelescope.org/Pressrelease/2015/08/26/j\\_index.html](http://subarutelescope.org/Pressrelease/2015/08/26/j_index.html) をご参照ください)。

本研究会には世界中から著名な天文学者が多く参加しており、その中でも、活動銀河核統一モデルの提唱者の一

人 Megan Urry 教授や銀河や活動銀河核の化学進化研究の世界的権威 Roberto Maiolino 教授をはじめ、多くの参加者の方々とお話し、HSCやDOGsについて議論できたことは大変光栄でした。(鳥羽儀樹)



口頭発表の様子。

## 大学院生の活動状況

### すばる望遠鏡観測

**す**ばる望遠鏡で観測するためには、事前に観測提案を準備し、審査を受けて採択される必要があります。大学院生にとってはこの提案書を作成するのが大仕事です。目的とする研究がいかに重要か、その研究は実現可能か、すばる望遠鏡の性能を活かした研究なのか、など様々な点から自分たちの研究がすばる望遠鏡を使って観測するのにふさわしいということをアピールしなければなりません。私は昨年9月に始めて研究代表 (PI) としてすばる望遠鏡に観測を提案しました。1ヶ月以上前から準備を始めましたが、どのような装置を使用するか、時間はどれくらい必要なのか、といった事項をひとつひとつ検討していくことにも慣れない中で思った以上に時間がかかりました。また、自分の書いた文章が指導教官や共同研究者のみなさんのアドバイスにより修正され見違えるように変わっていく過程を見て、同じ観測提案であっても表現の仕方が重要であることを改めて実感しました。こうしてできた観測提案は、審査を経て無事に採択され、要求通り2晩の観測時間を得ることができました。すばる望遠鏡での観測は天文少年時代からの憧れだったので、自分の観測が決まった時の感動は今でも忘れられません。

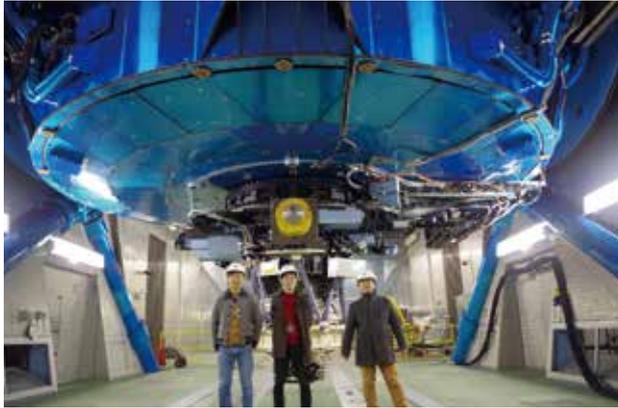
今回の研究内容は、減衰ライマンアルファシステム (Damped Ly  $\alpha$  Absorption system, DLA) に関するものです。DLAはキューサー吸収線系の一種で、大量の中性水素が含まれています。中性水素ガスは星の材料になるため、DLAは銀河進化を解き明かす上で重要な天体の種族として注目されています。今回は SDSS (Sloan Digital Sky

Survey) によるDLAサンプルの空間分布を調べたところ、非常に狭い領域に複数のDLAが集中している領域を見つけました。このような領域は、宇宙の歴史の初期に構造形成が進んだ「密度超過領域」である可能性があります。これまでの研究で密度超過領域はキューサーや電波銀河の周辺など、銀河の星から放射される光を頼りに見つけられました。しかし、形成初期の銀河は星よりもガスの量が多いと考えられるため、光を頼りにした探査では見落とされている可能性があります。DLAに着目することで、はじめてそのような形成初期の銀河が集中した領域を探することができます。そこで私たちは、DLAが集中している領域で、ガスを多く含む若い種族だと考えられているライマンアルファエミッター (LAE) をすばる望遠鏡の主焦点カメラSuprime-Camを使って探査する観測を提案しました。この観測はSuprime-Camの広視野を活かした観測で、他の装置ではできない研究といえます。

観測日は、ハワイ時間で2015年4月15, 16日 (日本時間では4月16, 17日) でした。実はこの日、予報によると2日とも天気は非常に悪く、絶望的なものでした。すばる望遠鏡のサポートアストロノマーの方にも、「今日は無理だろうね」と言われるほどでした。山頂に上がって観測準備をしましたが、やはり悪天候のため、しばらくはドームが開けられない状況でした。しかし、そのような状況は観測開始から1時間程度で好転しました。湿度が下がり、空を覆っていた雲も徐々になくなり始めたのです。そして、初日はなんとか必要なデータを取得することができました。観測のスケジュールは事前に念入りに考えていたのですが、このような状況になり、もっとも優先順位の高い1天体を集中的に観測しました。PIとして、このような判断をしたことも貴重な経

験でした。2日目は観測開始時こそ好条件だったものの、その後に湿度が上昇しドームを開けられない時間が続いたため、結果的に初日の判断は功を奏しました。観測データは現在解析中です。観測が終わって成果を出すためにはこれからが大事な過程なので、いい結果につながられるようしっかりと取り組みたいと思います。

観測後、ヒロのオフィスに戻ってからはすばるだけでなく、様々な観測所の研究者の方が集まるサッカーに飛び入り参加させて頂きました。曜日を決めて週に2回されているそうです。このようなハワイでの研究生活に少しだけふれられたこともいい思い出のひとつです。(小倉和幸)



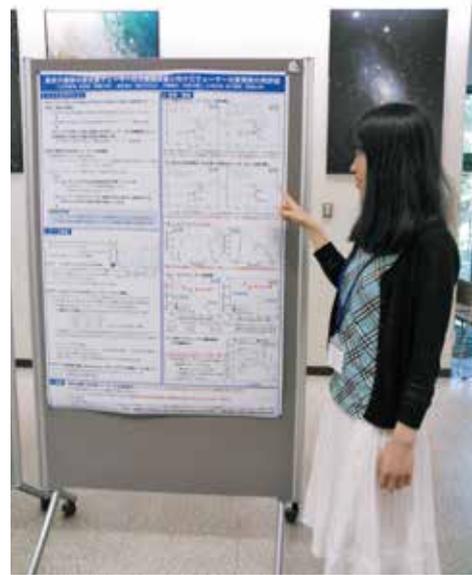
すばる望遠鏡の前で記念撮影。左から延原、小倉、長尾。

## すばる PFS によるサイエンス検討会

2 015年7月9日—11日に国立天文台で「すばる PFS によるサイエンス検討会」が行われました。現在すばる望遠鏡の次世代共同利用装置として、すばる主焦点超広視野多天体分光装置 (Prime Focus Spectrograph; PFS) の開発が東大カブリ IPMU を始めとする各国の機関の国際協力の下に進められています。PFS は視野が非常に広く、暗い天体の分光観測において世界最高の効率を実現する多天体分光装置であり、数年のうちに運用開始が予定されています。本研究会では、PFS を用いた研究が検討されている各分野の観測計画や研究計画についての議論が行われました。

本研究会では「高赤方偏移の低光度クェーサーの大規模探査に向けたクェーサー光度関数の再評価」というタイトルでポスター発表を行いました。本研究では、活動銀河核の中心に存在する巨大ブラックホールの質量進化史を解明するために、各時代での活動銀河核の光度ごとの個数密度を導出することを目的としています。今回はその前段階として、高赤方偏移の低光度活動銀河核の個数密度の導出において、従来の導出方法によって生じていた系統誤差を除去した結果を報告しました。将来の研究では、高赤方偏移の低光度活動銀河核に存在する成長初期の巨大ブラックホールの性質を統計的に調べるために、PFS を用いた大規模な分光観測を行いたいと考えています。今回の研究会では、研究結果や今後の研究について多くの参加者と有益な議論を交わすことができました。また、PFS を用いた詳細な観測計画について知ることができ有意義な研究会となり

ました。今回得られたことを今後の研究に活かしていきたいと思います。(仁井田真奈)



ポスターの前で説明を行う仁井田。

## East-Asia AGN Workshop 2015

2 015年7月14日から16日にかけて、中国の長春にて行われた“East-Asia AGN Workshop 2015”に参加してきました。東アジア (主に日本、韓国、中国) の研究機関に所属する活動銀河核 (AGN) を専門とする研究者が集う研究会で、愛媛大学からは長尾教授、鳥羽研究員、大学院生の小倉、仁井田、寺尾の計5名が参加しました。今回で三回目の開催となり、これまで韓国と日本で開催されています。本研究会では、AGN を共通のテーマに、観測、理論問わず様々なアプローチによる研究発表が行われ、議論を通して共同研究の機会を探ることも目的となっています。実際に研究会の最終日には、共同研究に関する議論も行われ、本研究会によって具体的な研究内容まで議論が進んだテーマもありました。

私は“Near-infrared spectroscopy of Seyfert galaxies for examining the ionization mechanism of narrow-line regions”というポスター発表を行いました。発表内容は、近赤外線分光観測によって得られた輝線強度比を用いて、セイファート銀河の狭輝線領域の電離メカニズムに衝撃波がどの程度影響しているか調査するという研究について報告しました。初めての海外研究会の参加で、英語でのコミュニケーションに戸惑う場面もありましたが、指導教員の長尾教授や研究室の先輩達の手助けを受けながら、ポスター前で自分の研究を説明することができました。また、韓国や中国の近い分野の研究者の方と議論を行い、中国の研究者の方からは X 線観測に基づく有用なコメントを頂くことができ、X 線観測を用いた共同研究の可能性や9月に提出した観測提案の強化にも繋がる成果を得ることができました。本研究会を通して、海外の研究者との議論や新たな共同研究を探っていくという本研究会の目的にも沿った貴重

な経験ができました。この経験を糧にして、自分の研究のさらなる発展のために海外も含め様々な研究会へ参加できるよう、研究を進めていきたいと思えます。(寺尾航暉)



ポスター前にて説明する寺尾(右)。

## 天文・天体物理若手夏の学校

2 015年7月27日から30日までの4日間、長野県千曲市のホテル圓山荘で開催された、第45回天文・天体物理若手夏の学校に参加しました。この夏の学校は、全国の天文学・天体物理学を研究する若手研究者のために毎年開催される合宿型の研究会で、若手のポスドクや大学院生同士で発表や議論を行います。

私は、「赤方偏移 $z \sim 0.7-0.8$ のバースト的な星形成をする銀河のスペクトル解析」というタイトルで、口頭・ポスター発表を行いました。学外での発表は初めてでしたので、大勢の方々が聞いている口頭発表はとても緊張しました。ポスター発表では、夏の学校で親しくなった方や、口頭発表を聞いて興味を持ってくださった方、同じような研究をしている方に研究内容を説明しました。関連する研究をされている方からは、自分が知らなかったことを丁寧に教えていただき、とても勉強になりました。また、異なる研究分野の人に対して、自分の研究を理解してもらうことの大変さを感じました。

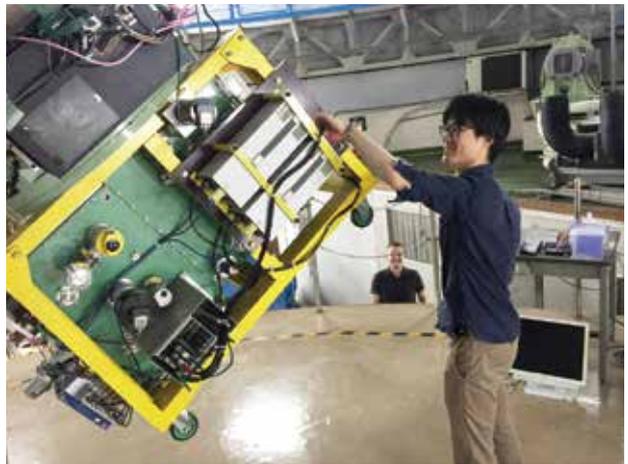
初めて自分の研究に関して発表し、至らない点や勉強不足などはありませんでしたが、研究に対するモチベーションもさらに上がりました。引き続き、勉強・研究に励んでいきたいと思えます。(工野瑞季)

## 岡山天体物理観測所観測

2 015年8月7日から11日にかけて、岡山天体物理観測所の188cm反射望遠鏡を用いた近赤外分光観測に参加してきました。今回は、産業技術総合研究所に所属するMalte Schramm氏が提案された“Are LoBAL QSOs young AGN with high accretion rates?”というテーマで、岡山近赤外撮像・分光装置“ISLE”を用いた観測に長尾教授とともに参加させていただきました。観測は観測装置のトラブルに見舞われるという不運もありましたが、観測所スタッフの皆様が対応してくださったおかげで、なんとか目的の観測を行なうことができました。得られたデータからどの

ような結果が出てくるのかとても楽しみです。

私はこの観測で、装置のセットアップから天体にスリットを当ててスペクトルを得るまで、観測の一通りを体験させていただきました。自分が実際にコマンドを打ち、188cmもの大きさの望遠鏡を動かすのはとても気持ちが良かったです。また、ISLEの操作は一つ一つのコマンドをターミナルから送って行くものだったので、分光観測についてより深く学ぶことができました。ただ、英語が苦手でコミュニケーションをうまくとることができなかった、という課題も見つけました。これから研究をするうえで、より良い議論をするためには日本だけでなく外国の研究者とも議論することが必要です。そのための英語力をこれから身につけていきたいと思えます。今後は、今回の経験を活かしてより良い観測ができるようにしたいです。(川崎光太)



## SWANS プロジェクト理論班 (SNAWS) 会議

S WANSプロジェクト理論班(SNAWS)の会議が2015年9月27日、28日に東北大学で行われました。2014年にすばる望遠鏡の超広視野主焦点カメラHyper Suprime-Cam (HSC)を用いた観測が始まり、これまでにない広さと深さを兼ね備えたサーベイデータを用いた研究が様々な分野で進められています。その中で、SWANS(Subaru Wide-field AGN Survey)プロジェクトでは大規模なHSCデータを用いて活動銀河核の研究を行っています。宇宙の歴史の中で活動銀河核の中心に存在する巨大ブラックホールがどのように進化してきたのか、これまでも観測・理論の両側から調査されてきましたが、宇宙初期の天体の観測は難しいため進化の初期段階は明らかになっていません。しかし、HSCによって宇宙初期の暗い天体の観測が初めて可能になるため、成長初期の巨大ブラックホールの進化の観測的研究が飛躍的に進むと期待されています。また、巨大ブラックホールの進化を正確に理解するためには、観測データから得られた結果と理論的に導出された結果を照らし合わせて検証していくことが重要です。そのため、SWANSプロジェクトの理論班であるSNAWS(Semi-analytic model With SWANS)では準解析的モデルを用

いた巨大ブラックホールの進化の研究が進められています。本会議では、HSCの観測データから得られた結果と準解析的モデルを用いて得られた結果の報告と議論が行われました。

私はHSCの観測データを用いて宇宙初期の活動銀河核の探査を行い、光度ごとの個数密度を調査する研究を進めています。活動銀河核の光度は巨大ブラックホールの質量と相関があることが分かっているため、宇宙の各時代の光度ごとの活動銀河核の個数密度を比較することで、巨大ブラックホールの質量成長史を明らかにすることができます。

今回、私は「HSC データを用いた  $z \sim 5$  の低光度クェーサーの選出」というタイトルで、HSCデータを用いて宇宙誕生後約12億年の低光度活動銀河核の候補天体を新たに選出し、個数密度を調べた結果を報告しました。参加者の方からは選出方法へのアドバイスや理論的な視点から意見をいただき、有意義な議論ができました。また、他大学の共同研究者の方とも現在の問題点や今後の指針等の詳細な議論を行うことができました。今後は今回行った議論を活かして、さらに研究を進めていきたいと思っています。

(仁井田真奈)

## ニュース

### 愛媛大学ミュージアム特別展「体感する4次元宇宙の世界」開催

センター設立以来初の試みとして、本学ミュージアムにおいて特別展「体感する4次元宇宙の世界」を開催しました。5月20日(水)～7月27日(月)のおよそ2か月間、国立天文台4D2Uプロジェクトチームが開発した4次元(空間3次元+時間1次元)宇宙シアター用のムービー、ガリレオ望遠鏡レプリカ、国立天文台すばる望遠鏡模型および超広視野カメラ(ハイパー・スプリーム・カム)用の超大型光学フィルター、スローン・デジタル・スカイ・サーベイで使用された分光プレート、次期X線天文衛星搭載用X線望遠鏡、地球や惑星を立体的に表示するダジックアースなど我々の研究に密接に関係したものを展示しました。

4次元宇宙シアターでは、老若男女問わず非常に多くの方々から好評をいただきました。また、このシアターでは、当センター研究員によるギャラリートークも実施させていただき、非常に近い距離で一般の方々に宇宙の魅力を伝えることができました。開催期間中、述べ約6千名の皆様にご来場いただき、我々の研究の一部を体験いただきました。この場をお借りしまして、ご来場いただきました皆様にお礼申し上げます。(近藤光志)



熱心に体験する高校生。

### 宇宙を学べる大学合同進学説明会(関西)

近畿地区を中心に宇宙や天文学を学べる大学の教員が集まり、各大学の研究活動や教育内容を紹介する「宇宙(天文)を学べる大学合同進学説明会」が6月14日、大阪市立科学館にて開催されました。この合同説明会は第8回目を数えますが、愛媛大学も例年どおり参加して、宇宙進化研究センターの研究活動と愛媛大学理学部物理学科宇宙物理学コースの教育カリキュラムを紹介しました。今年は例年以上に多くの高校生や親御さんに参加いただき、一般の方を含めて120人以上の参加者で会場がいっぱいになって、座りきれなくなるほどの盛況でした。この説明会では、教員が各大学の特色をスクリーンでプレゼンテーションすることに加えて、各大学のポスターの前で教員とざっくばらんに話をできる時間がとられています。実際に愛媛大学に進学することを考えている高校生の方や、どんな研究をしているのかに興味を持って話を聞きに来たという中学生の参加者もいました。また、進学先として愛媛大学の大学院を有力候補と考えて情報収集にこられた他大学の大学生の方もいて、宇宙進化研究センターで行われている研究についてお話することができました。また、大学紹介のあとの催し物として、今年は「天文学者の仕事道具自慢」と題して天文学者が実際に研究で使っているさまざまな道具の紹介が行われました。地上の大型望遠鏡や天文衛星などいろいろな望遠鏡に取り付けて使われたカメラや分光器、それら観測装置の心臓部ともいえる検出器(センサー)や



入口に設置されたパネル。

光ファイバーといった最新技術の粋を集めたものから、理論天文学者が日々の計算を行うのに欠かせない万年筆まで、参加者のみなさんの目前で実物をお見せしながら紹介する、大変楽しい企画でした。今後ともいろいろな機会を通して、天文学のおもしろさ、楽しさを皆様にお伝えできればと考えています。(鍛冶澤賢)

## 宇宙を学べる大学合同進学説明会(九州)

鹿児島市の鹿児島県民交流センターにて7月5日、2015年度の「宇宙を学べる大学合同進学説明会(九州版)」が開催されました。この合同進学説明会は、宇宙に関心を持つ高校生に宇宙を学べる大学を紹介することを目的として全国各地で毎年開催されているものです。この九州版の合同進学説明会には、西日本の大学を中心に14大学の参加がありました。それぞれの大学がスライドを使って教育研究の特徴について説明し、また会場内に設置された各大学のブースではポスターや各種資料によって高校生や保護者の方々の個別相談に応じました。愛媛大学宇宙進化研究センターは3つの部門により幅広い研究分野をカバーし、また理学部物理学科と連携しながら宇宙物理学コースの教育を進めるという2つの大きな特徴があるため、こうした特徴を紹介することにより合同進学説明会に参加した多くの高校生や高校教員の方々に興味を持っていただくことができました。(長尾 透)



合同進学説明会の会場風景。部屋の中央を囲むように各大学のブースが設けられました。

## 七夕講演会

平成21年以降毎年七夕の時期に、全国同時七夕講演会と題して、日本天文学会が全国各地で宇宙や天文学に親んでいただくための講演会を開催しています。愛媛大学宇宙進化研究センターも毎年この七夕講演会を開催しています。これまでの講師はセンターの教員が務めていましたが、今年はセンターの特定研究員、小林正和と鳥羽儀樹の二人が講師を務めました。7回目となる今年の七夕講演会は7月11日に行われましたが、愛媛大学ミュージアムでセンターの特別展『体感する4次元宇宙の世界』が開催中だったこともあり、例年より多い180名もの方々に来場いただきました。

講演会では、まず鳥羽が「七夕と銀河の意外な関係」と

題して、七夕伝説に登場する天の川が、わたしたちの太陽系が所属する銀河系の星が密集した円盤部分を内側から見ているものだという事を分かりやすく伝えました。続いて小林が「銀河と宇宙の意外な関係」と題して、私たちは宇宙の中に銀河が作られてきたから宇宙を調べることができると、銀河の中でのみ作られる星が重元素を作ったおかげで私たちが誕生できたことを紹介しました。

講演会後には、例年通りたくさんの質問が寄せられました。今後とも、地域の皆様に宇宙の謎やその解明に向けた研究について興味を持って頂ける機会を積極的に作っていくように心掛けていきたいと考えています。(小林正和)



七夕講演会を終えて記念撮影。

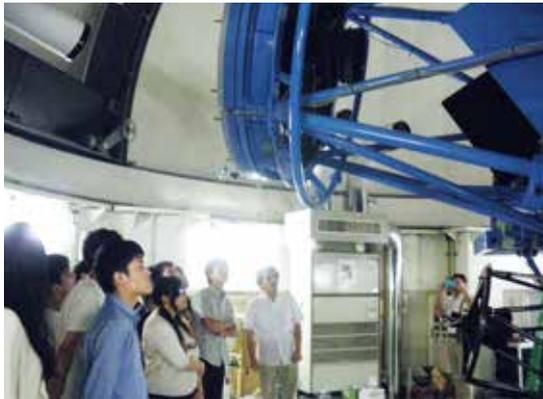
## 宇宙物理学コース東広島天文台観測実習

8月24日から26日の3日間、広島大学の東広島天文台において、愛媛大学理学部物理学科宇宙物理学コース3回生の観測実習が行われました。1日目には、観測実習を行う上で必要な基礎知識を身につけるための講義の後、夜に天体観測を予定していましたが、あいにく空が完全に雲で覆われてしまい、天体を望遠鏡で観測することはできませんでした。そのかわりに、ドームを閉じたままで観測データ処理のために取得するドームフラットやバイアスフレームのデータを、実際に望遠鏡制御室のコンピューターに命令コマンドを入力して望遠鏡を操作することで取得する実習を行いました。また、翌日に台風15号がかなり近くを通過する可能性があるということで、天文台のドームをしっかりと固定したり、窓の部分の板を板でふさぐ台風対策のお手伝いをするという大変貴重な経験をさせていただきました(私も生まれて初めて天文台の台風対策に参加させていただきました)。2日目の観測データ処理・解析の実習では、天候の悪化を予測して天文台の方が実習前日(カンカン晴れだったそうです…)に前もって観測して下さっていたデータを使って行いました。1日かけてデータの解析をひととおり行いましたが、よい条件で取得された観測データを使わせていただいたこともあって、学生たちはなかなか見事な結果を得ることができていました。ただ、よいデータでいろいろな部分がよく見える分、その結果の解釈には頭を悩ましていたようです。3日目には、データ解析で得られた結果をまとめて考察を加えて発表する発表会が行われましたが、一人一人が自分なりに考えた結果を述べ合う面白い発表会

でした。学生たちは、実際に観測データを解析する中で前もって得ていた知識とは違ったものが見えてきて、予想していなかったことを解釈する難しさと、人によって考え方がいろいろあって結論も異なることがあるという面白さを感じたようでした。

今年はこれまでにない大荒れの天候に見舞われてしまいましたが、無事に観測実習を終えることができました。広島大学宇宙科学センターの皆様には、悪天候の中大変お世話になりました。ここに深く御礼申し上げます。

(鍛冶澤賢)



望遠鏡見学の様子。主鏡を見せていただいています。



実際に望遠鏡に命令コマンドを送ってドームフラットを取得しました。



台風対策で天文台ドームの窓を板でふさぐ作業をお手伝いしました。

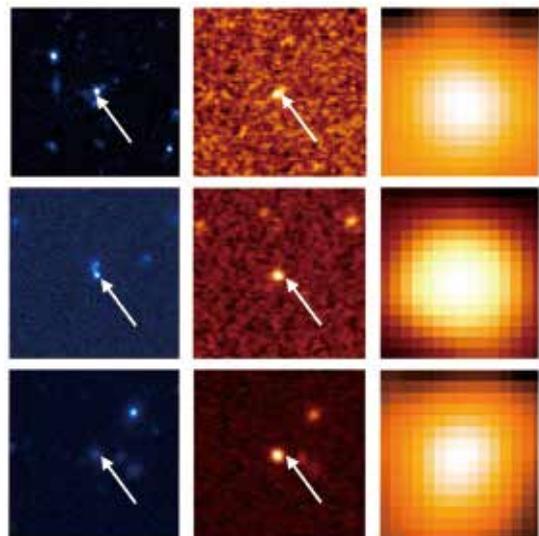
## すばる望遠鏡 HSC で見えてきた、急成長を遂げつつある銀河と超巨大ブラックホール

愛媛大学(鳥羽儀樹 特定研究員、長尾透教授、寺島雄一教授)・プリンストン大学・国立天文台などの研究者から

なる国際研究チームの共同研究成果が国立天文台を通してプレスリリースされました。この研究成果は、ハワイ島マウナケア山頂にある日本のすばる望遠鏡に昨年からの取り付けられた次世代超広視野撮像装置 Hyper Suprime-Cam (HSC) を用いた広域深宇宙可視光多色撮像プロジェクトで得られたデータを用いて明らかになりました。本研究で我々が新たに発見した銀河は、塵(ダスト)に覆われた銀河(Dust Obscured Galaxy, 通称 DOG)と呼ばれている天体です。DOGは我々の目に見える光(可視光線)では非常に暗いにも関わらず、可視光線よりも波長の長い赤外線では明るく輝いていることが特徴的な天体です。その赤外線放射エネルギーは可視光線の千倍以上であり、銀河中に豊富に存在する塵(ダスト)がその内部からの光を吸収して赤外線ですばる再放射していると考えられています。その中でも特に赤外線ですばる明るく輝くDOGの中心核部には活動的な超巨大ブラックホールが潜んでいることが理論的に示唆されており、超巨大ブラックホールの形成や進化の解明において重要な天体だと考えています。しかし、この赤外線ですばる明るいDOGは空間個数密度が極端に低く、要は宇宙の中でも希な天体だと考えられており、しかも可視光線ですばる非常に暗いという特徴から従来の可視光線探査では発見が困難な天体でした。

しかし、昨年度から本格運用を開始したHSCを用いた広域探査計画では、そのような可視光線ですばる暗い希な天体も発見することができます。実際に我々は、HSCにNASAの赤外線天文衛星ワイズ・ヨーロッパ南天天文台のビスタ望遠鏡を用いた広域近赤外線探査計画バイキングで得られたデータを組み合わせることで、48個の赤外線ですばる明るいDOGを発見し、その個数密度など統計的性質を明らかにしました。今回の成果は、銀河と巨大ブラックホールの進化を知る上で大きな手がかりを与えてくれるものです。

リリース内容の詳細は国立天文台プレスリリース記事 [http://subarutelescope.org/Pressrelease/2015/08/26/j\\_index.html](http://subarutelescope.org/Pressrelease/2015/08/26/j_index.html) をご参照ください。(鳥羽儀樹)



本研究で見つかった塵に覆われた銀河 DOG の可視光線(左: HSC)、近赤外線(中央: バイキング)、中間赤外線(右: ワイズ)画像。各画像の視野は 20 秒角(1秒角は1度の 3600 分の1)。DOG は可視光線ですばる暗い一方で中間赤外線ですばる明るく輝いています。(クレジット: 愛媛大学/国立天文台/NASA/ESO)



## 日本天文学会における記者会見「突然、星を作らなくなった銀河の発見」

谷口義明センター長、長尾透教授、鍛冶澤賢助教、小林正和研究员、塩谷泰広技術補佐員が共同研究者として参加する国際研究チームによる最新成果の講演が、甲南大学で開催された日本天文学会秋季年会の記者発表講演の一つに選ばれ、記者発表を行いました。その概要を紹介します。

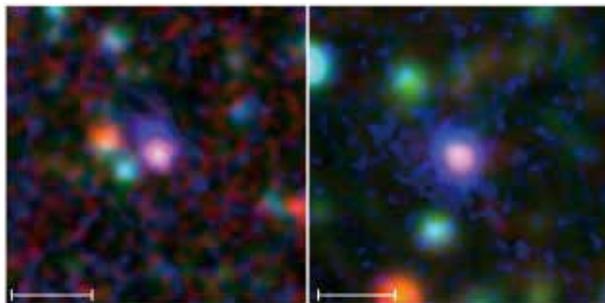
現在の宇宙にはたくさんの銀河があります。その中で、質量が太陽の質量の数100億倍以上の銀河（大質量銀河）は、100億年以上前に生まれた古い星々でできており、現在ではほとんど星を作ることなく穏やかに進化しています。これらの大質量銀河は、138億年前の宇宙誕生後数億年が経過した頃に誕生し、宇宙の年齢が20から30億歳の頃に活発に星を作り、その後は星を作ることと静かに進化してきたのです。なぜ星生成が止まったのか？この問題は「星生成抑制問題」と呼ばれ、現在の天文学の大きな謎となっています。この問題を解決するためには、星を作るのを止めつつある銀河を実際に見つけて、その銀河で何が起きているのかを明らかにする必要があります。今回私たちはすばる望遠鏡を使って約100億年前の銀河の大規模探査を行う中で、まさに星を作るのを止めつつある銀河を捕らえることに世界で初めて成功しました。

活発に星生成している銀河では、質量が大きな星から放射される紫外線で電離されたガスから放射される特徴的なスペクトル線（輝線）が観測されます。遠方の銀河の場合は水素原子の放射するライマン $\alpha$ 輝線がとくに強く、良い目印になります。そこで私たちは、中帯域フィルターと呼ばれる特別なフィルター12枚を用いて、ライマン $\alpha$ 輝線が強い銀河の探査を今までにない広い体積にわたって行いました。この結果、ふしぎな性質をもつ銀河が6個見つかりました。それらは(1)ライマン $\alpha$ 輝線が異常に強く、(2)太陽の300億倍以上の大質量銀河であり、(3)ライマン $\alpha$ 輝線を放射する元になる大質量星が少なく、そして(4)ライマン $\alpha$ 輝線が銀河を取り巻くように広がっている、という性質を持っていました。私たちはこれらの性質を示す銀河を“マエストロ(MAESTRO = MAssive Extremely STRong Lyman  $\alpha$  Object の略) 銀河”と名づけました。ではなぜマエストロ銀河はふしぎな銀河なのでしょう。これは(1)と(3)の性質が矛盾するためです。この性質は(I)活発な星生成が止まった直後、(II)星生成はまだ続けているが、星生成率が急激に減少している最中、の二つの可能性を示唆します。宇宙にあるほとんどの銀河は、星生成を続けている銀河（星生成銀河）と星生成をしていない銀河に分類されますが、マエストロ銀河はこれらのいずれにも該当せず、星生成銀河から星生成をしていない銀河へと進化しつつある銀河と考えられます。

では、なぜマエストロ銀河では大質量星が少ないのにライマン $\alpha$ 輝線が異常に強いのでしょうか。これは多数の超新星爆発の相乗効果で発生した爆風波によりガスが銀河本体から風が吹きだすように逃げ去り、スーパーウィンドに

よって説明できます。スーパーウィンドによって銀河の中にあつたガスが銀河の外に押し出される衝撃でライマン $\alpha$ 輝線が強く見えるのです。また、マエストロ銀河の数が非常に少ないことから、星生成が止まるタイムスケールを評価してみると、わずか数千万年であることがわかりました。今回の発見で、銀河の初期進化の全貌がようやく見えてきました。すばる望遠鏡による広域輝線銀河探査の大きな成果です。

このニュースの詳細については、宇宙進化研究センターのホームページで見ることができます。是非ともホームページ (<http://cosmos.phys.sci.ehime-u.ac.jp/Cosmos/ASJM15b/>) をご覧ください。(塩谷泰広)



マエストロ銀河のカラー合成画の例。青は電離ガス（ライマン $\alpha$ 輝線）、緑は若い星、赤は古い星からの光を示す。図中の横棒は10万光年に対応。

■愛媛大学 谷口義明教授  
らは「星をつくることをやめよう」としている銀河」を約15億年先の宇宙で初めて発見した。米ハワイ島にあるすばる望遠鏡で観測した。宇宙の進化の解明に役立つという。

### 星をつくることを 終えつつある銀河

大きな銀河は宇宙誕生から30億年たったころまでは爆発的に星をつくっていたが、その後は星を生成しなくなった。研究グループはすばる望遠鏡を使い、約1900立方億光年という広大な宇宙空間を調べた。星をつくり終えつつある銀河を6つ見つけ「マエストロ銀河」と名づけた。これまでに見つかった銀河のほとんどは、活発に星をつくらせている銀河か、星の生成を終えて数億年以上経過した銀河だった。

新聞記事：9月21日付 日本経済新聞



## 日揮・実吉奨学会からの研究助成

このたび、宇宙大規模構造進化研究部門の長尾が推進している研究課題「すばる望遠鏡を用いた大規模クエーサー探査による巨大ブラックホール進化の解明」に対して、公益財団法人日揮・実吉奨学会から研究助成を受けることになりました。この研究課題は昨年から本格運用が始まったすばる望遠鏡の次世代超広視野撮像装置 Hyper Suprime Cam (HSC) を用いて巨大ブラックホールの宇宙論的進化を統計的に解明しようとする研究で、日本国内のみならず

台湾中央研究院やプリンストン大学など多くの国内外の研究者の協力を得て推進してきているものです。このHSCではかつてないほどの質と量を兼ね備えた可視光画像データおよび天体カタログが得られつつありますが、そうした大量のデータを用いて効率よく研究を進めるためのデータサーバーや専用ソフトウェアを導入することが日揮・実吉奨学会からの研究助成金により可能になります。このような貴重な支援が得られたことを感謝しながら、素晴らしい成果を出せるよう更に努力を積み重ねていきたいと考えています。(長尾 透)

## 高校生インターンシップの受け入れ

横浜インターナショナルスクールの兼久晃輔氏が2015年6月29日～7月10日の2週間の日程で、宇宙進化研究センターでインターンシップを経験されました。2週間に及ぶ日程で高校生をインターンシップとして受け入れるのは、なんと愛媛大学開学以来、初めてのことでした。どのような対応をすれば良いか少し悩みましたが、その悩みは全く無用でした。きちんと研究に動機付けされており、極めて優秀な高校生だったからです。横浜から何故愛媛にと思われるかもしれませんが、理由は二つありました。一つはご両親の実家が松山市にあること、そしてもう一つは私の著書「宇宙進化の謎」(講談社ブルーバックス)と訳書「4%の宇宙」(ソフトバンク・クリエイティブ)を読み、暗黒物質に関心を持ったためでした。

滞在中は研究室のゼミや研究進捗報告会に出席してもらいましたが、非常に鋭い質問をされていました。また、実習として、ハッブル宇宙望遠鏡のCOSMOSプロジェクトで得られた銀河の測光値と赤方偏移を用いて、個々の銀河の静止系可視(UBV)等級を直近の観測バンドの補間から求めて、銀河の静止系カラー(分布)の進化を赤方偏移 $z=0-3$ の間で調べてもらいました。その結果、等級で明るいものと暗いものに銀河のサンプルを分けてカラーの進化を調べることが成功しました。わずか2週間の滞在でしたが、大変有意義なインターンシップを経験されたのではないかと思います。(谷口義明)



インターンシップの最終日(7月10日)、センターの関係者と総合研究棟前で記念撮影。兼久さんは前列左から4番目。

## 最新の研究紹介

### X線天文衛星ASTRO-H打ち上げ間近

次期X線天文衛星ASTRO-Hは、2015年度打ち上げ予定の日本主導の国際協力ミッションです。国内外の多くの研究機関、研究者が関わり、現在、打ち上げに向けての最終試験がつくば宇宙センターで行われています。当センターのブラックホール進化研究部門も、ASTRO-H計画に深く関わっています。

1つは、硬X線望遠鏡の開発です。硬X線望遠鏡はブラッグ反射を利用し、従来のX線望遠鏡では不可能だった、硬X線帯域(およそ10キロ～80キロ電子ボルト)での結像を可能としています。結像能力を持ったことにより、微弱な天体に対する感度が、非結像型観測装置のおよそ100倍と格段によくなります。私は硬X線望遠鏡チームのリーダーとして、望遠鏡の開発に携わってきました。下の写真は、つくば宇宙センターにASTRO-H搭載予定のX線望遠鏡が勢ぞろいした時に撮ったものです。右側でマスクをしているのが私です。

もう一つは観測戦略の検討です。衛星の観測性能を把握するために、試験観測期間が設けられています。この期間に天体観測を行い、所定の性能が出ているか、また、科学的課題をどこまで解明できるのか、評価することになり

ます。ASTRO-Hの性能を最大限に生かすために、この試験観測の最適な戦略の検討を進めています。様々な種類の天体が観測対象になりますが、中でも巨大ブラックホールの観測計画のとりまとめを寺島が行っています。

最終試験の終了まで、あと、わずかとなりました。そして、ASTRO-Hによる観測の準備も着々と進められています。来年の今頃には、皆さんにASTRO-Hで見た宇宙をお届けできると思います。ASTRO-Hに関する詳細は <http://astro-h.isas.jaxa.jp/> をご覧ください。(栗木久光)



つくば宇宙センターに勢ぞろいしたX線望遠鏡。奥が硬X線望遠鏡、手前が軟X線望遠鏡。軟X線望遠鏡はNASAゴダード宇宙飛行センターを中心に開発されました。



# センター談話会



## 第66回

林 航平氏 (東京大学 Kavli IPMU)  
 矮小銀河のダークハロー構造 ~ダークマター理論の検証  
 現場としての矮小銀河~  
 6月2日 (火) 16:30~



## 第69回

Alex Hagen氏 (The Pennsylvania State University)  
 What Makes a Lyman-alpha Emitter?  
 8月4日 (火) 16:30~



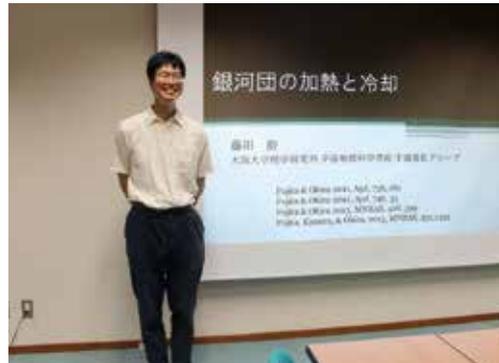
## 第67回

小波さおり氏 (首都大学東京)  
 すざく衛星による楕円銀河の高温ガス中の重元素組成/  
 組成比の調査  
 6月5日 (金) 13:00~



## 第70回

藤田 裕氏 (大阪大学)  
 銀河団の加熱と冷却  
 8月25日 (火) 15:00~



## 第68回

高見英樹氏 (国立天文台)  
 TMT 建設が始まる  
 7月6日 (月) 16:30~



## 第71回

濟藤祐理子氏 (総合研究大学院大学)  
 $z \sim 3.3$ のQSOで探る超巨大ブラックホールと母銀河の共進化  
 9月7日 (月) 16:30~



Ishiyama, T., Enoki, M., Kobayashi, M. A. R., Makiya, R., Nagashima, M., & Oogi, T., “The  $\nu$ 2GC Simulations : Quantifying the Dark Side of the Universe in the Planck Cosmology”, Publications of the Astronomical Society of Japan, 67, 61, 2015

Morishita, T., Ichikawa, T., Noguchi, M., Akiyama, M., Patel, S. G., Kajisawa, M., & Obata, T., “From Diversity to Dichotomy, and Quenching: Milky-Way-Like and Massive-Galaxy Progenitors at  $0.5 < z < 3.0$ ”, The Astrophysical Journal, 805, 34, 2015

Ilbert, O., Arnouts, S., Le Floch, E., Aussel, H., Bethermin, H., Capak, P., Hsieh, B. C., Kajisawa, M., Le Fevre, O., Lee, N., Lilly, S., McCracken, H. J., Michel-Dansac, L., Moutard, T., Renzini, A., Salvato, M., Sanders, D. B., Scoville, N., Sheth, K., Smolcic, V., Taniguchi, Y., & Tresse, L., “Evolution of the specific Star Formation Rate Function at  $z < 1.4$  - Dissecting the mass-SFR plane in COSMOS and GOODS”, Astronomy & Astrophysics, 579, A2, 2015

Durkalec, A., Le Fevre, O., de la Torre, S., Pollo, A., Cassata, P., Garilli, B., Le Brun, V., Lemaux, B. C., Maccagni, D., Pentericci, L., Tasca, L. A. M., Thomas, R., Vanzella, E., Zamorani, G., Zucca, E., Amorin, R., Bardelli, S., Cassara, L. P., Castellano, M., Cimatti, A., Cucciati, O., Fontana, A., Giavalisco, M., Grazian, A., Hathi, N. P., Ilbert, O., Paltani, S., Ribeiro, B., Schaerer, D., Scodreggio, M., Sommariva, V., Talia, M., Tresse, L., Vergani, D., Capak, P., Charlot, S., Contini, T., Cuby, J. G., Dunlop, J., Fotopoulou, S., Koekemoer, A., Lopez-Sanjuan, C., Mellier, Y., Pforr, J., Salvato, M., Scoville, N., Taniguchi, Y., & Wang, P. W., “Stellar mass to halo mass relation from galaxy clustering in VUDS: a high star formation efficiency at  $z \sim 3$ ”, Astronomy & Astrophysics, 576, L7, 2015

Le Fevre, O., Tasca, L. A. M., Cassata, P., Garilli, B., Le Brun, V., Maccagni, D., Pentericci, L., Thomas, R., Vanzella, E., Zamorani, G., Zucca, E., Amorin, R., Bardelli, S., Capak, P., Cassara, L., Castellano, M., Cimatti, A., Cuby, J. G., Cucciati, O., de la Torre, S., Durkalec, A., Fontana, A., Giavalisco, M., Grazian, A., Hathi, N. P., Ilbert, O., Lemaux, B. C., Moreau, C., Paltani, S., Ribeiro, B., Salvato, M., Schaerer, D., Scodreggio, M., Sommariva, V., Talia, M., & Taniguchi, Y., “The VIMOS Ultra-Deep Survey:  $\sim 10\,000$  galaxies with spectroscopic redshifts to study galaxy assembly at early epochs  $2 < z \sim 6$ ”, Astronomy & Astrophysics, 576, A79, 2015

Kartaltepe, J. S., Sanders, D. B., Silverman, J. D., Kashino, D., Chu, J., Zahid, J. H., Hasinger, G., Kewley, L., Matsuoka, K., Nagao, T., Riguccini, L., Salvato, M., Schawinski, K., Taniguchi, Y., Treister, E., Capak, P., Daddi, E., & Ohta, K., “Observations of Nebular Emission Lines in Far-Infrared Selected Galaxies from the FMOS-COSMOS Survey”, The Astrophysical Journal, 806, L35, 2015

Matsuda, Y., Nagao, T., Iono, D., Hatsukade, B., Kohno, K., Tamura, Y., Yamaguchi, Y., & Shimizu, I., “The ALMA Patchy Deep Survey: A Blind Search for [CII] Emitters at  $z \sim 4.5$ ”, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 451, 1141-1145, 2015

Ikedo, H., Nagao, T., Taniguchi, Y., Matsuoka, K., Kajisawa, M., Akiyama, M., Miyaji, T., Kashikawa, N., Morokuma, T., Shioya, Y., Enoki, M., Capak, P., Koekemoer, A., Masters, D., Salvato, M., Sanders, D. B., Schinnerer, E., & Scoville, N. Z., “Quasar-LBG Two-point Angular Cross-correlation Function at  $z \sim 4$  in the COSMOS Field”, The Astrophysical Journal, 809, 138, 2015

Taniguchi, Y., Kajisawa, M., Kobayashi, M. A. R., Nagao, T., Shioya, Y., Scoville, N. Z., Sanders, D. B., Capak, P. L., Koekemoer, A. M., Toft, S., McCracken, H. J., Le Fevre, O., Tasca, L., Sheth, K., Renzini, A., Lilly, S., Carollo, M., Kovac, K., Ilbert, O., Schinnerer, E., Fu, H., Tresse, L., Griffiths, R. E., & Civano, F., “Discovery of Massive, Mostly

Star Formation Quenched Galaxies with Extremely Large Ly  $\alpha$  Equivalent Widths at  $z \sim 3$ , *The Astrophysical Journal Letters*, 809, L7, 2015

Carniani, S., Marconi, A., Maiolino, R., Balmaverde, B., Brusa, M., Cano-Diaz, M., Cicone, C., Comastri, A., Cresci, G., Fiore, F., Feruglio, C., La Franca, F., Mainieri, V., Mannucci, F., Nagao, T., Netzer, H., Piconcelli, E., Risaliti, G., Schneider, R., & Shemmer, O., “Ionised outflows in  $z \sim 2.4$  quasar host galaxies” , *Astronomy & Astrophysics*, 580, A102, 2015

Silverman, J. D., Kashino, D., Sanders, D., Kartaltepe, J. S., Arimoto, N., Renzini, A., Rodighiero, G., Daddi, E., Zahid, J., Nagao, T., Kewley, L. J., Lilly, S. J., Sugiyama, N., Baronchelli, I., Capak, P., Carollo, C. M., Chu, J., Hasinger, G., Ilbert, O., Juneau, S., Kajisawa, M., Koekemoer, A. M., Kovac, K., Le Fevre, O., Masters, D., McCracken, H. J., Onodera, M., Schulze, A., Scoville, N., Strazzullo, V., & Taniguchi, Y., “The FMOS-COSMOS Survey of Star-forming Galaxies at  $z \sim 1.6$ . III. Survey Design, Performance, and Sample Characteristics” , *The Astrophysical Journal Supplement Series*, 220, 12, 2015

Goto, T., Oi, N., Ohshima, Y., Malkan, M., Matsuhara, H., Wada, T., Karouzos, M., Im, M., Nakagawa, T., Buat, V., Burgarella, D., Sedgwick, C., Toba, Y., Jeong, W.-S., Marchetti, L., Małek, K., Koptelova, E., Chao, D., Wu, Y.-H., Pearson, C., Takagi, T., Lee, H. M., Serjeant, S., Takeuchi, T. T., & Kim, S. J., “Evolution of mid-infrared galaxy luminosity functions from the entire AKARI NEP deep field with new CFHT photometry” , *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 452, 1684, 2015

Tasca, L. A. M., Le Fevre, O., Hathi, N. P., Schaerer, D., Ilbert, O., Zamorani, G., Lemaux, B. C., Cassata, P., Garilli, B., Le Brun, V., Maccagni, D., Pentericci, L., Thomas, R., Vanzella, E., Zucca, E., Amorin, R., Bardelli, S., Cassara, L. P., Castellano, M., Cimatti, A., Cucciati, O., Durkalec, A., Fontana, A., Giavalisco, M., Grazian, A., Paltani, S., Ribeiro, B., Scodreggio, M., Sommariva, V., Talia, M., Tresse, L., Vergani, D., Capak, P., Charlot, S., Contini, T., de la Torre, S., Dunlop, J., Fotopoulou, S., Koekemoer, A., Lopez-Sanjuan, C., Mellier, Y., Pforr, J., Salvato, M., Scoville, N., Taniguchi, Y., & Wang, P. W., “The evolving star formation rate: M relation and sSFR since  $z \approx 5$  from the VUDS spectroscopic survey” , *Astronomy & Astrophysics*, 581, A54, 2015

Caputi, K. I., Ilbert, O., Laigle, C., McCracken, H. J., Le Fevre, O., Fynbo, J., Milvang-Jensen, B., Capak, P., Salvato, M., & Taniguchi, Y., “Spitzer Bright, UltraVISTA Faint Sources in COSMOS: The Contribution to the Overall Population of Massive Galaxies at  $z = 3-7$ ” , *The Astrophysical Journal*, 810, 1, 2015

Riguccini, L., Le Floch, E., Mullaney, J. R., Menendez-Delmestre, K., Aussel, H., Berta, S., Calanog, J., Capak, P., Cooray, A., Ilbert, O., Kartaltepe, J., Koekemoer, A., Lutz, D., Magnelli, B., McCracken, H., Oliver, S., Roseboom, I., Salvato, M., Sanders, D., Scoville, N., Taniguchi, Y., & Treister, E., “The composite nature of Dust-Obscured Galaxies (DOGs) at  $z \sim 2-3$  in the COSMOS field - I. A far-infrared view” , *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 452, 470, 2015

Bowler, R. A. A., Dunlop, J. S., McLure, R. J., McCracken, H. J., Milvang-Jensen, B., Furusawa, H., Taniguchi, Y., Le Fevre, O., Fynbo, J. P. U., & Jarvis, M. J., “The galaxy luminosity function at  $z \approx 6$  and evidence for rapid evolution in the bright end from  $z \approx 7$  to 5” , *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 452, 1817, 2015

Hayashi, M., Ly, C., Shimasaku, K., Motohara, K., Malkan, M. A., Nagao, T., Kashikawa, N., Goto, R., & Naito, Y., “Physical Conditions of the Interstellar Medium in Star-forming Galaxies at  $z \sim 1.5$ ” , *Publications of the Astronomical Society of Japan*, in press

Toba, Y., Nagao, T., Strauss, M. A., Aoki, K., Goto, T., Imanishi, M., Kawaguchi, T., Terashima, Y., Ueda, Y., Bosch, J.,

Bundy, K., Doi, Y., Inami, H., Komiyama, Y., Lupton, R. H., Matsuhara, H., Matsuoka, Y., Miyazaki, S., Morokuma, T., Nakata, F., Oi, N., Onoue, M., Oyabu, S., Price, P., Tait, P. J., Takata, T., Tanaka, M. M., Terai, T., Turner, E. L., Uchida, T., Usuda, T., Utsumi, Y., Wang, S. -Y., & Yamada, Y., “Hyper-luminous Dust Obscured Galaxies discovered by the Hyper Suprime-Cam on Subaru and WISE”, Publications of the Astronomical Society of Japan, in press

Cresci, G., Marconi, A., Zibetti, S., Risaliti, G., Carniani, S., Mannucci, F., Gallazzi, A., Maiolino, R., Balmaverde, B., Brusa, M., Capetti, A., Cicone, C., Feruglio, C., Bland-Hawthorn, J., Nagao, T., Oliva, E., Salvato, M., Sani, E., Tozzi, P., Urrutia, T., & Venturi, G., “The MAGNUM survey: Positive feedback in the nuclear region of NGC 5643 suggested by MUSE”, Astronomy & Astrophysics, in press

Balmaverde, B., Marconi, A., Brusa, M., Carniani, S., Cresci, G., Lusso, E., Maiolino, R., Mannucci, F., & Nagao, T., “Is There any Evidence for Ionised Outflows Quenching Star Formation in Type 1 Quasars at  $z < 1$  ?” , Astronomy & Astrophysics, in press

Saito, Y., Imanishi, M., Minowa, Y., Morokuma, T., Kawaguchi, T., Sameshima, H., Minezaki, T., Oi, N., Nagao, T., Kawakatu, N., & Matsuoka, K., “Near-Infrared Spectroscopy of Quasars at  $z \sim 3$  and Determination of Their Supermassive Black Hole Masses” , Publications of the Astronomical Society of Japan, in press

Silverman, J. D., Daddi, E., Rodighiero, G., Rujopakarn, W., Sargent, M., Renzini, A., Liu, D., Feruglio, C., Kashino, D., Sanders, D., Kartaltepe, J., Nagao, T., Arimoto, N., Berta, S., Bethermin, M., Koekemoer, A., Lutz, D., Magdis, G., Mancini, C., Onodera, M., & Zamorani, G., “A Higher Efficiency of Converting Gas to Stars Push Galaxies at  $z \sim 1.6$  Well-above the Star-forming Main Sequence” , The Astrophysical Journal, in press

Grazian, A., Giallongo, E., Gerbasi, R., Fiore, F., Fontana, A., Le Fevre, O., Pentericci, L., Vanzella, E., Zamorani, G., Cassata, P., Garilli, B., Le Brun, V., Maccagni, D., Tasca, L. A. M., Thomas, R., Zucca, E., Amorin, R., Bardelli, S., Cassara, L. P., Castellano, M., Cimatti, A., Cucciati, O., Durkalec, A., Giavalisco, M., Hathi, N. P., Ilbert, O., Lemaux, B. C., Paltani, S., Ribeiro, B., Schaerer, D., Scodreggio, M., Sommariva, V., Talia, M., Tresse, L., Vergani, D., Bonchi, A., Boutsia, K., Capak, P., Charlot, S., Contini, T., de la Torre, S., Dunlop, J., Fotopoulou, S., Guaita, L., Koekemoer, A., Lopez-Sanjuan, C., Mellier, Y., Merlin, E., Paris, D., Pforr, J., Pilo, S., Santini, P., Scoville, N., Taniguchi, Y., & Wang, P. W., “The Lyman Continuum escape fraction of galaxies at  $z = 3.3$  in the VUDS-LBC/COSMOS field” , Astronomy & Astrophysics, in press

(↑ここまで大規模部門)

Gandhi, P., Yamada, S., Ricci, C., Asmus, D., Mushotzky, R.F., Ueda, Y., Terashima, Y., & La Parola, V., “A Compton-thick AGN in the barred spiral galaxy NGC 4785” , Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 449, 1845, 2015

Ohyama, Y., Terashima, Y., & Sakamoto, K., “Infrared and X-Ray Evidence of an AGN in the NGC 3256 Southern Nucleus” , The Astrophysical Journal, 805, 162, 2015

Fathi, K., Izumi, T., Martin, S., Imanishi, M., Remeo, A. B., Hatziminaoglou, E., Aalto, S., Espada, D., Kohno, K., Krips, M., Matsushita, S., Meier, D. S., & Terashima, Y., “Local Instability Signatures in ALMA Observations of Dense Gas in NGC 7469” , The Astrophysical Journal Letters, 806, L34, 2015

Izumi, T., Kohno, K., Aalto, S., Doi, A., Espada, D., Fathi, K., Harada, N., Hatsukade, B., Hattori, T., Hsieh, P.-Y., Ikarashi, S., Imanishi, M., Iono, D., Ishizuki, S., Krips, M., Martin, S., Matsushita, S., Meier, D. S., Nagai, H., Nakai, N., Nakajima, T., Nakanishi, K., Nomura, H., Regan, M. W., Schinnerer, E., Sheth, K., Takano, S., Tamura, Y., Terashima, Y., Tosaki, T., Turner, J. L. , Emehata, H., & Wiklind, T., “ALMA Observations of the Submillimeter Dense

Molecular Gas Tracers in the Luminous Type-1 Active Nucleus of NGC 7469” , The Astrophysical Journal, 811, 39, 2015

Maeda, Y., Ichihara, K., Kan, H., Shionome, Y., Sato, T., Sato, T., Hayashi, T., Ishida, M., Namba, Y., Takahashi, H., Miyazawa, T., Ishibashi, K Sakai, M., Sugita, S., Haba, Y., Matsumoto, H., & Mori, H., “Thermal stress test of the depth-graded platinum/carbon reflectors”, Journal of Astronomical Telescopes Instruments and Systems, Volume 1, Issue 3, 034001, 2015

Sugita, S., Awaki, H., Kurihara, D., Yoshioka, K., Nomura, M., Ogi, K., Tomita, Y., Mita, T., Kunieda, H., Matsumoto, H., Miyazawa, T., Mitsuishi, I., Iwase, T., Maejima, M., Shima, N., Ishikawa, T., Hamada, T., Ishida, N., Akiyama, H., Kishimoto, K., Utsunomiya, S., & Kamiya, T., “Studies of the moisture absorption of thin carbon fiber reinforced plastic substrates for x-ray mirrors”, Journal of Astronomical Telescopes Instruments and Systems, Volume 1, Issue 3, 039801, 2015

Terashima, Y., Hirata, Y., Awaki, H., Oyabu, S., Gandhi, P., Toba, Y., & Matsuhara, H., “A New Sample of Obscured AGNs Selected from the XMM-Newton and AKARI Surveys” , The Astrophysical Journal, in press

(↑ここまでブラックホール部門)

#### 学会・研究会発表

小林正和・榎 基宏・石山智明・真喜屋龍・長島雅裕・大木 平・岡本 崇・白方 光・大越克也, 「準解析的モデルで探る宇宙赤外線背景放射の起源」, 新世紀における銀河宇宙観測の方向研究会, KKR ホテル熱海, 静岡県熱海市(2015年4月)

長尾 透・川崎光太, “Diagnosing the Inter-stellar Matter in Active Galactic Nuclei” , GALSHOP 「系外ISM研究会」, 国立天文台三鷹 (2015年5月)

長尾 透・川崎光太, “Low-metallicity Active Galactic Nuclei: Expectations for the PFS Survey” , 活動銀河核ワークショップ2015 「すばるPFSの登場に向けて」, 国立天文台三鷹(2015年5月)

鳥羽儀樹, 「PFS時代におけるAGNサイエンスケース:(i) 1型・2型AGNの個数 密度比の決定(ii) Dust Obscured Galaxiesの環境調査」, 活動銀河核ワークショップ2015 「すばるPFSの登場に向けて」, 国立天文台三鷹 (2015年5月)

峰崎岳夫・川口俊宏・長尾 透・松岡良樹・鮫島寛明・諸隈智貴・吉井 謙, “Reverberation Mapping of AGNs using Subaru-PFS”, 活動銀河核ワークショップ2015 「すばるPFSの登場に向けて」, 国立天文台三鷹(2015年5月)

大木 平・榎 基宏・石山智明・小林正和・真喜屋龍・長島雅裕, 「準解析的銀河・AGN 形成モデルによるクエーサーの空間相関」, 銀河進化研究会 2015, 名古屋大学(2015年6月)

小林正和・榎 基宏・石山智明・真喜屋龍・長島雅裕・大木 平・岡本 崇・白方 光・大越克也, 「準解析的モデルで探る宇宙赤外線背景放射」, 銀河進化研究会 2015, 名古屋大学(2015年6月)

本間英智・村山 卓・小林正和・谷口義明, 「星生成史に従ってモデル計算した矮小不規則銀河の化学進化」, 銀河進化研究会 2015, 名古屋大学(2015年6月)

真喜屋龍・長島雅裕・大木 平・小林正和・榎 基宏・石山智明・岡本 崇・白方 光, 「宇宙論的銀河形成モデルの構築」, 銀河進化研究会 2015, 名古屋大学(2015年6月)

林 将央・Ly, C.・嶋作一大・本原顕太郎・後藤亮介・内藤嘉章・Malkan, M. A.・長尾 透, 柏川伸成, 「赤方偏移  $z \sim 1.5$  の星形成銀河における星間ガスの物理状態」, 第二回銀河進化研究会, 名古屋大学 (2015年6月)

鍛冶澤賢, 「大質量銀河における低質量星によるダスト加熱と受動的進化」, 第二回銀河進化研究会, 名古屋大学 (2015年6月)

Kobayashi, M. A. R., “Morphological Properties of LAEs at  $z = 4.86$  in the COSMOS Field” , COSMOS Team Meeting 2015, Helsinki, Finland (2015年6月)

Taniguchi, Y., "Search for Strong Emitters in the COSMOS Field", COSMOS Team Meeting 2015, Helsinki, Finland (2015年6月)

仁井田真奈・長尾 透・池田浩之・松岡健太・小林正和・谷口義明, 「高赤方偏移の低光度クエーサーの大規模探索に向けたクエーサー光度関数の再評価」, すばるPFSによるサイエンス検討会, 国立天文台三鷹 (2015年7月)

Nagao, T., “Subaru Wide-Field AGN Surveys (SWANS)” , East-Asia AGN Workshop 2015, Changchun, China (2015年7月)

Toba, Y., Nagao, T., Strauss, M. A., Aoki, K., Goto, T., Imanishi, M., Kawaguchi, T., Terashima, Y., Ueda, Y., & the HSC-DOGs team, “Hyper-luminous Dust Obscured Galaxies discovered by the Hyper Suprime-Cam on Subaru and WISE” , East-Asia AGN Workshop 2015, Changchun, China (2015年7月)

Ogura, K., Nagao, T., Imanishi, M., & Kajisawa, M., “Investigating the nature and environment of damped Ly alpha systems using Subaru telescope” , East-Asia AGN Workshop 2015, Changchun, China (2015年7月)

Niida, M., Nagao, T., Ikeda, H., Matsuoka, K., Kobayashi, M. A. R., Toba, Y., & Taniguchi, Y., “Revaluation of the completeness and quasar luminosity function for high- $z$  low-luminosity quasar surveys” , East-Asia AGN Workshop 2015, Changchun, China (2015年7月)

Terao, K., Nagao, T., Hashimoto, T., Yanagisawa, K., Matsuoka, K., Ikeda, H., & Taniguchi, Y., “Near-infrared spectroscopy of Seyfert galaxies for examining the ionization mechanism of narrow-line regions” , East-Asia AGN Workshop 2015, Changchun, China (2015年7月)

Nagao, T., & the HSC-AGN WG, “Report from the HSC-AGN WG” , HSC collaboration meeting 2015, Princeton University, USA (2015年7月)

Toba, Y., Nagao, T., Strauss, M. A., Aoki, K., Goto, T., Imanishi, M., Kawaguchi, T., Terashima, Y., Ueda, Y., & the HSC-DOGs team, “Hyper-luminous Dust Obscured Galaxies discovered by the Hyper Suprime-Cam on Subaru and WISE” , HSC collaboration meeting 2015, Princeton University, USA (2015年7月)

Matsuoka, Y., Asami, N., Foucaud, S., Goto, T., Ikeda, H., Imanishi, M., Kashikawa, N., Kawaguchi, T., Morokuma, T., Nagao, T., Onoue, M., Sameshima, H., Strauss, M. A., Toba, Y., Iwasawa, K., Minezaki, T., Price, P., & Tanaka, M., “HSC high- $z$  quasar survey project” , HSC collaboration meeting 2015, Princeton University, USA (2015年7月)

延原広大・長尾 透・鳥羽儀樹・塩谷泰広・小林正和・鍛冶澤賢・谷口義明, 「Hyper Suprime-Cam による  $z \sim 1$  の電波銀河探索」, 2015年度第45回天文・天体物理若手夏の学校, 長野県千曲市 (2015年7月)

仁井田真奈・長尾 透・池田浩之・松岡健太・小林正和・鳥羽儀樹・谷口義明, 「高赤方偏移の低光度クエーサー探索

におけるコンプライトネスと光度関数の再評価」, 2015年度第45回天文・天体物理若手夏の学校, 長野県千曲市(2015年7月)

川崎光太・長尾 透・鳥羽儀樹・寺尾航暉, 「輝線診断図による低金属量 AGN 探査」, 2015年度第45回天文・天体物理若手夏の学校, 長野県千曲市(2015年7月)

寺尾航暉・長尾 透・橋本哲也・柳澤顕史・松岡健太・池田浩之・谷口義明, 「近赤外線分光観測に基づくセイファート銀河の狭輝線領域における電離メカニズムへの制限」, 2015年度第45回天文・天体物理若手夏の学校, 長野県千曲市(2015年7月)

市川あき江, 「UltraVISTA を用いた赤方偏移  $z \sim 2$  における銀河の星質量関数」, 2015年度第45回天文・天体物理若手夏の学校, 長野県千曲市(2015年7月)

工野瑞季, 「赤方偏移  $z \sim 0.7-0.8$  のバースト的な星形成をする銀河のスペクトル解析」, 2015年度第45回天文・天体物理若手夏の学校, 長野県千曲市(2015年7月)

坂東卓弥, 「CFHTLenS/VIPERS を用いた  $0.5 < z < 1.0$  の銀河の星質量-DM ハロー質量比」, 2015年度第45回天文・天体物理若手夏の学校, 長野県千曲市(2015年7月)

大城円香, 「 $z < 1$  の非常に強い [O III] 輝線を持つ銀河の統計的性質」, 2015年度第45回天文・天体物理若手夏の学校, 長野県千曲市(2015年7月)

Nagao, T., “Subaru-Keck Synergetic AGN Studies”, Subaru-Keck Synergy Workshop, 東北大学(2015年9月)

谷口義明・小林正和・鍛冶澤賢・長尾 透・塩谷泰広・Capak, P., Scoville, N., & COSMOS Team, 「100億光年彼方の宇宙に死にゆく銀河の発見」, 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

本間英智・村山 卓・小林正和・谷口義明, 「矮小銀河の化学進化における重元素の選択的な流出」, 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

鳥羽儀樹・長尾 透, 「WISE と SDSS を併用した Extreme IR Luminous Dust Obscured Galaxies 探査」, 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

川崎光太・長尾 透・鳥羽儀樹, 「可視光輝線診断による低金属量 AGN 探査」, 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

大木 平・榎 基宏・石山智明・小林正和・真喜屋龍・長島雅裕, 「準解析的銀河・AGN 形成モデルによる AGN 自己相関関数」, 日本天文学会 2015 年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

白方 光・岡本 崇・榎 基宏・長島雅裕・大木 平・小林正和・石山智明・真喜屋龍, 「circum nuclear disk が超大質量ブラックホール成長史に与える影響についての準解析的モデルを用いた研究」, 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

鍛冶澤賢・森下貴弘・谷口義明・小林正和・市川 隆・福井康雄, 「大質量銀河における低質量星によるダスト加熱と受動的進化」, 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

松田有一・長尾 透・伊王野大介・廿日出文洋・河野孝太郎・田村陽一・山口裕貴・清水一紘, “The ALMA Patchy Deep Survey: A blind search for [CII] emitters at  $z \sim 4.5$ ”, 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

齋藤智樹・松田有一・川邊良平・児玉忠恭・田中 壱・廿日出文洋・Smail, I.・Lacey, C.・井上昭雄・Orsi, A.・河野孝太郎・田村陽一・李 民主・山田 亨・林野友紀・太田耕司・De Breuck, C.・谷口義明,「多波長データ解析による  $z \sim 3.4$  Ly  $\alpha$  Blob 周辺環境の解明」, 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

濟藤祐理子・美濃和陽典・今西昌俊・川口俊宏・諸隈智貴・峰崎岳夫・長尾 透・大井 渚・川勝 望・松岡健太・鮫島寛明,「 $z \sim 3$  の QSO 9天体で探る超巨大ブラックホールと銀河の共進化」, 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

谷口義明・小林正和・鍛冶澤賢・長尾 透・塩谷泰広・Capak, P. L., Scoville, N. Z.,・COSMOS team,「100億光年かなたの宇宙に死にゆく銀河を発見」, 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

小林正和・村田勝寛・村山 卓・鍛冶澤賢・谷口義明・塩谷泰広・長尾 透・Koekemoer, A. M.・Scoville, N. Z.・Capak, P. L., “Morphological Properties of Lyman alpha Emitters at  $z = 4.86$  in the COSMOS Field” , 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

村田勝寛・鍛冶澤賢・谷口義明・小林正和・塩谷泰広,「クランピー銀河の割合の環境依存性」, 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

長尾 透,「光赤天連SPICA タスクフォース(STF)報告」, 光赤天連シンポジウム「光赤外将来計画: 報告書の最終取りまとめと長期戦略への布石」, 国立天文台三鷹(2015年9月)

谷口 義明, “Massive Extremely Strong Ly  $\alpha$  Emitting Objects”, SWANS/SNAWS理論班検討会, 東北大学(2015年9月)

長尾 透, “Subaru Wide-Field AGN Survey: HSC-AGN and PFS-AGN”, SWANS理論班検討会, 東北大学(2015年9月)

小林正和・榎 基宏・石山智明・真喜屋龍・長島雅裕・大木 平・岡本 崇・白方 光・大越克也,「 $v$  2GC モデルによる近赤外線背景放射」, SWANS 理論班検討会, 東北大学(2015年9月)

仁井田真奈・長尾 透・池田浩之・松岡健太・小林正和・鳥羽儀樹・谷口義明,「HSCデータを用いた  $z \sim 5$  の低光度クエーサーの選出」, SWANS理論班検討会, 東北大学(2015年9月)

Toba, Y., Nagao, T., Strauss, M. A., Aoki, K., Goto, T., Imanishi, M., Kawaguchi, T., Terashima, Y., Ueda, Y., & HSC DOGs team, “IR Luminosity function and luminosity density of the IR bright Dust Obscured Galaxies newly discovered by the Hyper Suprime-Cam on Subaru Telescope” , Demographics and environment of AGN from multi-wavelength surveys, Chania, Greece(2015年9月)

(↑ここまで大規模部門)

Matsumoto, M., Iwase, T., Maejima, M., Awaki, H., Kunieda, H., Ishida, N., Sugita, S., Miyazawa, T., Shima, N., Mitsuishi, I., Tawara, Y., “Development of an x-ray telescope using the carbon fiber reinforced plastic (CFRP)” , SPIE, Optics for EUV, X-Ray, and Gamma-Ray Astronomy VII, San Diego, USA(2015年7月)

川室太希・上田佳宏・田崎文得・寺島雄一・Mushotzky, R.,「『すざく』による低光度活動銀河核の広帯域X線スペクトルとそのトーラス構造の理解(II)」, 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

杉田聡司・粟木久光・吉岡賢哉・横田 翼・黄木景二・松本浩典・宮澤拓也・前島将人・島 直究・國枝秀世・石川隆史・浜田高嘉・石田直樹・秋山浩庸・岸本和昭・宇都宮真・神谷友祐,「次世代X線望遠鏡のための CFRP ミラーフォイルの開発 IV」, 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

森 浩二・村上弘志・久保田あや・中澤知洋・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・佐藤悟朗・中島真也・小高裕和・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・信川正順・武田彩希・常深 博・中嶋 大・穴吹直久・栗木久光・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・他NGHXT 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 NGHXT の現状 (2)」, 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

信川正順・上田佳宏・鶴 剛・久保田あや・中澤知洋・高橋忠幸・栗木久光・寺島雄一・森 浩二・井上 一・他NGHXT チーム,「NGHXTで狙うブラックホールのサイエンスII」, 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

前島将人・島 直究・松本浩典・三石郁之・宮澤拓也・栗木久光・杉田聡司・吉岡賢哉,「炭素繊維強化プラスチック製 X 線反射鏡の鏡面形成法の開発」, 応用物理学会秋季学術講演会, 名古屋国際会議場(2015年9月)

Terashima, Y., "X-ray Light Curve Simulations of Clumpy-Torus Models", "TORUS2015: The unification scheme after 30 years", Winchester, U.K.(2015年9月)

松本浩典・佐治重孝・小林洋明・岡島 崇・Will Zhang・栗木久光・古澤彰浩,「NGHXT計画に向けたX線薄板反射鏡基板の開発」, 日本物理学会2015年秋季大会, 大阪市立大学杉本キャンパス(2015年9月)

(↑ここまでブラックホール部門)

近藤光志,「地球磁気圏近尾部プラズマシート中のリコネクションアウトフロー」, 地球惑星科学連合大会2015, 幕張メッセ国際会議場(2015年5月)

淵田泰介・近藤光志・新田伸也・和田智秀,「GPGPUを用いた非対称磁気リコネクションのMHD計算」, 地球惑星科学連合大会2015, 幕張メッセ国際会議場(2015年5月)

Wada, T., Nitta, S., Fuchida, T., & Kondoh, K., "Global MHD simulation for symmetric magnetic reconnection" GRB WORKSHOP2015, Riken(2015年8月)

新田伸也・和田智秀・淵田泰介・近藤光志,「強非対称磁気リコネクションの非対称度依存性」, 日本天文学会2015年秋季年会, 甲南大学(2015年9月)

清水 徹,「三次元高速磁気再結合過程の自発性とPetscheck型モデルの関係」, STEシミュレーション研究会, 京都大学(2015年9月)

近藤光志,「非対称反平行磁場におけるマルチXライン磁気リコネクションの数値計算」, STEシミュレーション研究会, 京都大学(2015年9月)

淵田泰介・近藤光志・新田伸也・和田智秀,「非対称磁気リコネクションにおける磁気拡散領域の変動」, STEシミュレーション研究会, 京都大学(2015年9月)

(↑ここまでプラズマ部門)

## 招待講演

長尾 透,「すばる望遠鏡を用いた大規模クェーサー探査による巨大ブラックホール進化の研究」, 公益財団法人山田科学振興財団2015年度研究交歓会, 東京コンファレンスセンター有明(2015年5月)

Nagao, T., "Fine-structure Lines for Studying the Evolution of Galaxies and SMBHs at High-redshift", Far-infrared

Fine-structure Line Workshop, Heidelberg, Germany (2015年6月)

長尾 透, 「光赤天連SPICA タスクフォース報告」, 光赤天連シンポジウム 「2020年代の光赤外スペース計画および分野横断プロジェクトの展望」, 宇宙科学研究所 (2015年7月)

長尾 透, 「PFSによる輝線診断で切り拓く銀河と活動銀河核のサイエンス」, すばるPFSによるサイエンス検討会, 国立天文台三鷹 (2015年7月)

Taniguchi, Y., “Exploring the Young Universe”, International Astronomical Union, the 29th General Assembly, Hawaii Convention Center, USA (2015年8月)

栗木久光, 「ブラックホールの観測と相対論」, 日本物理学会2015年秋季大会, 大阪市立大学杉本キャンパス (2015年9月)

#### 研究機関におけるセミナー

谷口義明, テニュアトラック向け講義「第一線の研究者に学ぶ研究力向上セミナー」, 愛媛大学 (2015年9月)

#### 一般講演会・講話等

鳥羽儀樹, 「体感する銀河の進化」, 愛媛大学ミュージアム特別展『体感する4次元宇宙の世界』ギャラリートーク, 愛媛大学 (2015年6月)

小林正和, 「体感する宇宙の進化」, 愛媛大学ミュージアム特別展『体感する4次元宇宙の世界』ギャラリートーク, 愛媛大学 (2015年5月)

杉田聡司, 「体感する星の進化」, 愛媛大学ミュージアム特別展『体感する4次元宇宙の世界』ギャラリートーク, 愛媛大学 (2015年5月)

谷口 義明, 「宇宙の一番星を探して」, 長野県木曾教育会, 長野県上松町公民会 (2015年5月)

谷口 義明, 「宇宙の謎」, 変光星観測者会議, 愛媛大学 (2015年5月)

谷口 義明, 「宇宙の謎」, 天文講演会「池谷・関彗星発見から半世紀～宇宙の謎に挑む～」, 今治明德短期大学 (2015年6月)

谷口 義明, 「宇宙の謎」, 愛媛大学校友会近畿支部例会, 大阪市梅田スカイビル (2015年7月)

鳥羽儀樹, 「宇宙への招待～七夕と銀河の意外な関係～」, 全国同時七夕講演会, 愛媛大学 (2015年7月)

小林正和, 「宇宙への招待～銀河と宇宙の意外な関係～」, 全国同時七夕講演会, 愛媛大学 (2015年7月)

谷口 義明, 「宇宙の一番星を探して」, 東亜天文学会松山年会記念講演会, 愛媛大学 (2015年9月)

#### マスコミ等への貢献

谷口 義明, FMラヂオバリバリ (今治コミュニティ放送株式会社) 「星空に魅せられて半世紀 - 天文少年奮闘記」出演, 2015年6月23日, 6月30日放送



センター長室で撮影の準備をする「コズミック フロント☆NEXT」のクルーの方々。

谷口義明, NHK BSプレミアム「コズミック フロント☆NEXT ～ 今も進化中? 奇妙な銀河系の姿～」出演, 2015年9月3日放送

谷口義明, 「天文学者の日々」第150～161回, 毎日新聞愛媛版(2015年4月～2015年9月)

- 第150回「大阪市立科学館での講演」
- 第151回「次は国際天文学会で講演」
- 第152回「バルコニーの防水工事で」
- 第153回「論文の引用回数」
- 第154回「『4次元宇宙』体感して」
- 第155回「フィンランドへ」
- 第156回「盛況、愛大特別展」
- 第157回「特別展、27日フィナーレ」
- 第158回「IAU 総会始まる」
- 第159回「IAU 総会での招待講演」
- 第160回「きょうから東亜天文学会」
- 第161回「香西先生の講演会」