

II. 宇宙物理研究部門

1. メンバー

教授	大須賀 健
准教授	森 正夫
准教授	矢島 秀伸
准教授	吉川 耕司
助教	Wagner Alexander
助教	福島 肇
助教	朝比奈 雄太
研究員	高水 裕一 (CCS)
	桐原 崇亘 (科研費基盤研究 A)
	小川 拓未 (科研費基盤研究 A)
	諸隈 佳菜 (科研費基盤研究 A)
	恒任 優 (科研費基盤研究 B)
	曾我 健太 (創発的研究支援事業)
	小幡 真弓 (「富岳」成果創出加速)
	学生 大学院生 25 名
	学類生 7 名

2. 概要

本年度、当グループは、ブラックホール超臨界降着流の大局構造の研究、一般相対論的ボルツマン輻射輸送計算を用いた超臨界降着流の X 線時間変動の研究、星間空間を浮遊するブラックホールへのガス降着の研究、キラル有機分子の鏡像異性体過剰を引き起こす紫外線円偏光波生成の研究、ライマン α 光の円偏光生成とホモキラリティ問題、原始惑星系円盤における乱流とダスト成長、暗黒物質サブハローと M31 恒星ストリームの相互作用、Dark Matter Sub-halo の力学進化、ダークマターサブハロー衝突によるダークマター欠乏銀河の形成過程、原始銀河団形成シミュレーション、生体光拡散トモグラフィーの数値的研究、スーパーコンピュータ富岳を用いた宇宙大規模構造におけるニュートリノの数値シミュレーション、宇宙大規模構造形成に対するニュートリノの力学的影響、星団形成における輻射流体力学過程の研究、を行った。

3. 研究成果

[1] 一般相対論的多波長輻射輸送計コード “RAIKOU (来光)” の開発

ブラックホール周りの輻射スペクトルと撮像イメージは、ブラックホールの質量やスピンといった性質、さらにはブラックホール周囲のガスの分布や運動を知るための手がかりとなる。そこで、一般相対論的多波長輻射輸送計算コード “RAIKOU (来光)” を構築した。

RAIKOU はシンクロトン放射 / 吸収、およびコンプトン / 逆コンプトン散乱が組み込まれており、熱的だけでなく非熱的電子によるプロセスも扱える。電波帯から超高エネルギーガンマ線に至る多波長スペクトルの計算が可能である。テスト計算を行った結果、EHT によって得られたブラックホールシャドローの電波撮像イメージの再現に成功し、将来の X 線干渉計ミッションで観測されるであろう X 線ブラックホールシャドローを予測することができた。

[2] 一般相対論的輻射磁気流体計算による超高光度 X 線パルサーの構造解明

超高光度 X 線パルサーは、磁化した中性子星への超臨界降着によって輝いていると考えられているが、その降着構造や磁場構造についてはまだよくわかっていない。そこでは本研究では、双極子磁場を持つ中性子星超臨界降着流の、一般相対論的輻射磁気流体力学シミュレーションを実施した。その結果、降着柱、降着円盤、アウトフローという構造が形成されることがわかった。このアウトフローは光学的に厚く、観測されている約一千万度の黒体放射の起源と考えられる。得られたモデルを銀河系内の超高光度 X 線源パルサー Swift J0243.6+6124 に適用したところ、観測結果（自転速度およびその変化率、黒体放射半径など）を再現するためには、降着率がエディントン限界の数百倍程度で、中性子の磁場強度は 3^{11}G から 4^{12}G の範囲である必要があることがわかった。この結果は、超高光度 X 線パルサーのエネルギー源が、磁化した中性子星への超臨界降着であることを強くサポートするものである。

[3] 一般相対論的磁気流体計算と電波観測によるブラックホールスピンの解明

電波銀河 M87 の中心に超大質量ブラックホールが存在することはイベントホライズンテレスコープによってブラックホールシャドローが撮像で明らかになった。この M87 のジェットは 100 年にわたって調べられてきたが、近年、ジェットの噴出方向が変わっている可能性が示唆された。ただし、その周期も方向が変わる要因もよくわかっていない。そこで本研究では 22 年間分の電波観測の結果を詳細に分析し、ジェットの方向が準周期的に変化していること、そしてその周期が約 11 年であることを明らかにした。さらに、一般相対論的磁気流体シミュレーションを実施したところ、周期的なジェットの方向の変化は、慣性系の引きずりによる降着円盤の歳差運動、いわゆる Lense-Thirring 効果で再現できることがわかった。これは M87 の超巨大ブラックホールが自転していることの強い証拠である。

[4] 中間質量ブラックホールへの Bondi-Hoyle-Lyttleton 降着過程の研究

超巨大ブラックホールはおよそ全ての銀河の中心に存在することがわかっているが、その形成過程は未解明である。本研究では、3 次元輻射流体力学シミュレーションを行い、星間ガス中をただよう中間質量ブラックホールへの Bondi-Hoyle-Lyttleton (BHL) 降着過程を調べた。計算では、降着円盤からの非等方な輻射、および固体微粒子の昇華過程を考慮している。その結果、個数密度が $\sim 10^4\text{cm}^{-3}$ の場合、ガスは主に円盤面に沿った方向から BHL 降着率の

わずか 0.6% で降着することがわかった。この場合、ブラックホールはほぼ成長せずに星間空間をただようことになる。一方、より高密度なガスの場合 ($\sim 10^6 \text{cm}^{-3}$)、ブラックホールは減速を受け、その後、降着率が増加して超巨大ブラックホールに成長できることがわかった。

[5] ダークマターサブハローの衝突頻度と矮小銀河の誘発的形成

銀河形成の標準模型であるコールドダークマターによる階層的構造形成論では、銀河には恒星質量の約 100 倍以上のダークマターが存在していると考えられており、膨大な観測結果がそれを示唆している。しかし、最近になって理論的に予測されるダークマター質量よりも圧倒的に少ない量しか持たないダークマター欠乏銀河が、近傍宇宙で多数発見されてきた (vanDokkum et al. 2018, 2019)。加えて、HI リッチな 6 つの UDGs (Mancera Pina et al. 2019) や、バリオンが支配的な 19 個の矮小銀河 (Guo et al. 2020) が報告されている。このような銀河が存在することは、現在のコールドダークマターを基本にした標準銀河形成論の範疇では非常に困難であり、それらの形成シナリオを別途検討する必要がある。解析的モデルと数値シミュレーションを用いてダークマターサブハロー同士の衝突現象を調査した結果、衝突速度に応じてダークマターを大量に含む通常の銀河やダークマター欠乏銀河の形成経路があることを示すことに成功した。相対速度が小さい場合、二つのダークマターサブハローが合体し、ダークマターが豊富な通常の銀河が誕生することになる。一方、中程度の相対速度の場合には、二つのダークマターサブハローは互いに通過してしまう。しかし、ガス成分は衝突して衝突面で急激にガス密度が上昇するため、そこで爆発的な星形成を起こす事になった。そして最終的に、衝突面ではダークマターをほとんど含まないような銀河が誕生することを示した。我々は、これこそがダークマター欠乏銀河形成の重要な過程であると考えている。さらに、相対速度が十分に大きい場合は、衝突面で発生した衝撃波がガスの表面に到達することで生じるショック・ブレイクアウトによって、大部分のガスが系に束縛されることなく雲散霧消してしまうため、銀河が誕生できないことが示された。

[6] ダークマターハローのユニバーサルスケーリング

銀河をとりまくダークマターハローは、さまざまな観測パラメータ間で強い相関関係を示しており、「ダークマターハローのスケーリング関係」として知られている。しかし、その起源にはまだ未解明のままである。我々は、コールドダークマターモデルに基づく宇宙論的 N 体シミュレーションから導かれるダークマターハローの中心集中度とダークマターハロー質量の相関関係 (c - M 関係) を利用して、ダークマターハローの表面質量密度、最大回転速度、スケール半径などの他の物理量間の理論的なスケーリング関係を導き出した。そして、理論的なスケーリング関係とさまざまな質量スケールでの観測されたスケーリング関係を比較することにより、矮小銀河や通常の銀河で観測されるスケーリング関係がダークマターハローの c - M 関係に由来することが分かった。さらに、この理論的なスケーリング関係は、銀河団でも成

立することを予測した。さらに、我々はコールドダークマターハローで起こると考えられている「カスプからコアへの遷移」の影響を組み込んだ新しい理論的なスケーリング関係を提案した。カスプとは、ダークマターハローの中心部が非常に高密度で発散するような状態を指し、コアとは中心部がより平坦で広がった状態を指す。この遷移は、星形成や超新星爆発、その他のバリオン過程によるフィードバックメカニズムによって引き起こされると考えられており、ダークマターの分布が中心部でカスプ状から平坦なコア状に遷移すると考えられている。そして、我々は、ダークマターハローにおけるカスプからコアへの遷移プロセスの観測的な検証の可能性について検討した。

[7] Formation of the Andromeda Giant Southern Stream and Eastern Extent

近年の高精度な大規模イメージングと分光観測により、Andromeda Giant Southern Stream (AGSS) を含む M31 のハロー領域における重元素の空間分布が明らかになってきた。AGSS は中心から 100 kpc 以上にも渡って恒星が細長く分布する巨大な構造である。本研究では、progenitor の衝突前の重元素量の空間分布を仮定した N 体シミュレーションの結果を用いて、AGSS 内の重元素量の空間分布を調査した。M31 中心から AGSS の動径方向に沿った重元素の分布に関する解析を行った結果、動径方向に関しては金属量勾配は認められず、progenitor が元々持っていた金属量勾配の制限はつけられなかったが、平均金属量に関しては $[\text{Fe}/\text{H}] \simeq -0.5$ という制限をつけることができた。さらに、AGSS の方位角方向の金属量の空間分布について解析を行った結果、 $[\text{Fe}/\text{H}] \simeq -0.5$ の条件を満たしつつ、観測によって示唆される AGSS の方位角方向の金属量分布の勾配が $\Delta[\text{Fe}/\text{H}] \sim -0.2$ 程度であることが分かった。また、この勾配を再現する progenitor の金属量勾配に制限をつけることができた。加えて、AGSS の奥行き空間への拡がりや視線方向速度、それらとの重元素量分布との対応を解析した結果、AGSS とは別に Eastern Extent に対応するような構造が見つかった。AGSS と Eastern Extent の関係性については、Fardalet al. (2008) や、Kiriara et al. (2017) で議論されているが、今回の解析によりこの 2 つの構造が同じ衝突現象で形成された可能性を強く示唆するという結果をみいだした。

[8] Godunov Density Independent Smoothed Particle Hydrodynamics 法の開発

SPH (Smoothed Particle Hydrodynamics) 法は圧縮性流体を粒子法を用いて解く数値計算手法である。元々宇宙物理学分野で開発された手法だが、現在では宇宙物理シミュレーションだけではなく工学や医療、CG にも応用例がある。SPH 法では衝撃波を伴う流れを解くために、人口粘性という基礎方程式には表れない非物理的な項を導入する必要性があり、計算結果が人口粘性に大きく左右される場合がある事が本質的な問題とされている。Godunov

SPH(GSPH) 法は、SPH 法の相互作用計算の際に Riemann Solver(RS) を組み込んだ手法で、人工粘性を必要としないように SPH 法を改良したものである。さらに、SPH 法のデメリットとして、導出の際に密度が空間微分可能であると仮定しているため、物理的に密度不連続となる接触不連続面をうまく扱えずに非物理的な表面張力を発生させてしまうことが挙げられる。GSPH 法の場合でもこの問題は完全には解消されないことが我々の実験でわかっている。このデメリットへの対処法の一つとして、密度の代わりに圧力が空間微分可能であることを仮定している Density-Independent SPH(DISPH) 法が挙げられるが、依然として人工粘性項が必要である。そこで本研究では、DISPH 法に我々のオリジナルの方法で RS を組み込んだ Godunov Density-Independent SPH(GDISPH) 法を開発した。衝撃波管問題と圧力平衡問題と点源爆発を解かせ、その性能を調べた。結果、GDISPH 法が DISPH 法と同様に、接触不連続面の扱いが優れている事と、強い衝撃波も人工粘性項を導入する必要なく対処可能である事がわかった。

[9] 初期宇宙における大質量銀河の星形成及びアウトフロー研究

宇宙大規模構造における高密度領域では、大質量銀河が宇宙初期の段階で形成され激しい星形成、及び超巨大ブラックホールが形成されたと考えられている。しかしながら、これら星形成、超巨大ブラックホールは同時に激しいフィードバックを周囲のガスに与えるため、星やブラックホールの質量成長がどのように進んだのか、そして銀河の形態はどのように変化していったのかについては良くわかっていない。我々は大質量銀河が形成される原始銀河団領域に着目した宇宙論的輻射流体シミュレーションを実行し、星形成、超巨大ブラックホール形成とフィードバックの関係を調べた。結果として、フィードバックによるガスアウトフローの性質は銀河ハロー質量に強く依存する事が分かった。一方で星形成やブラックホールの活動性への依存性は小さい事を示した。ハロー質量が 10 の 12.5 乗太陽質量を超えるとアウトフローの効率が急激に下がり、大半のガスは噴水流として星形成領域へと戻ってくる事が分かった。それにより、星形成は長時間安定して進む。また、大質量銀河は銀河間空間へのガスや重元素の供給源としては効率が悪い事が分かった。

[10] 複数の異常部位判定を可能にする機械学習の研究

近赤外線による生体イメージングのためには、高精度な輻射輸送計算と機械学習などを用いた逆問題解析の組み合わせが重要である。これまでの研究で、癌や出血が一箇所だった場合に高精度に判定する解析システムを構築する事が出来た。一方、癌や出血は一箇所だけでなく複数箇所発生する場合がある。その際に、複数箇所の位置の組み合わせのパターンは膨大な数となってしまう、全てのパターンで輻射輸送計算を実行する事は困難である。そこで、一箇所の輻射輸送計算結果を教師データにしながらも、複数の出血、癌の位置判定が可能な機械学習の解析システムを開発した。具体的には、吸収シグナルから異常が一箇所の場

合のシグナルを差し引く際に輻射輸送の性質に合わせた工夫を行った。結果として、複数個、及び異なる大きさの異常部位があった場合にも高精度にそれらの位置を判定する事が可能となった。

[11] 宇宙大規模構造形成に対するニュートリノの力学的影響

ブラソフ方程式の直接数値シミュレーションを用いて、質量を持つニュートリノの宇宙大規模構造形成に対する影響の研究を行った。

本年度は、ニュートリノのシミュレーション手法としてこれまで採用されてきた N 体シミュレーションと我々が初めて採用した Vlasov シミュレーションの計算精度・計算コストを含めた詳細な比較を行い、宇宙大規模構造の密度揺らぎのパワースペクトルを調べる手段としては従来の N 体シミュレーションでも十分な計算精度が得られるものの、ニュートリノの密度揺らぎのパワースペクトル・ニュートリノの速度統計・ニュートリノ航跡などのニュートリノに焦点を絞った物理量を調べるための数値シミュレーション手法としては N 体シミュレーションよりも Vlasov シミュレーションの方が格段に優れていることを確認した。

[12] 星団形成における星風による窒素過剰星形成条件

球状星団には、窒素を多く含むなど、散在星とは組成の異なる星が含まれており、それらは第二世代星と呼ばれる。球状星団において、第二世代星が星団の質量に占める割合は半分以上になることもあり、球状星団の形成機構と何らかの関係があることが推測されているが、その起源は未だ解明されていない。ところが近年、宇宙望遠鏡 JWST による高赤方偏移銀河の観測が進み、球状星団の形成現場の直接観測が進みは始めている。特に、GN-z11 に代表されるようなガス中に窒素を多く含む銀河や、球状星団に匹敵する星密度を持つクランプ構造が銀河円盤中に発見されている。このような、窒素過剰を引き起こす原因としては、星内部の水素燃焼における CNO サイクルにより生成された窒素過剰なガスが星間ガス中に供給されるシナリオが候補となっている。その発生源の天体としては、例えば Wolf-Rayet 星からの星風や超大質量星の形成などが考えられている。そこで、本研究では星風による重元素供給まで考慮した、星団形成についての輻射流体シミュレーションを行うことで、どのような星団であれば、窒素過剰なガスや星が誕生するかを調べた (図 1)。結果として、星風として放出されたガスが、星形成に再利用されるためには、星団の密度が非常に高くなる必要があることが判明した。そして、高密度星団の形成条件と、ガス雲と星風の時間スケールの比較を行うことで、 $10^6 M_{\odot}$ を超える星団でのみ、窒素過剰な星が誕生することを示した (PASJ へ投稿中, arXiv:2404.10535)

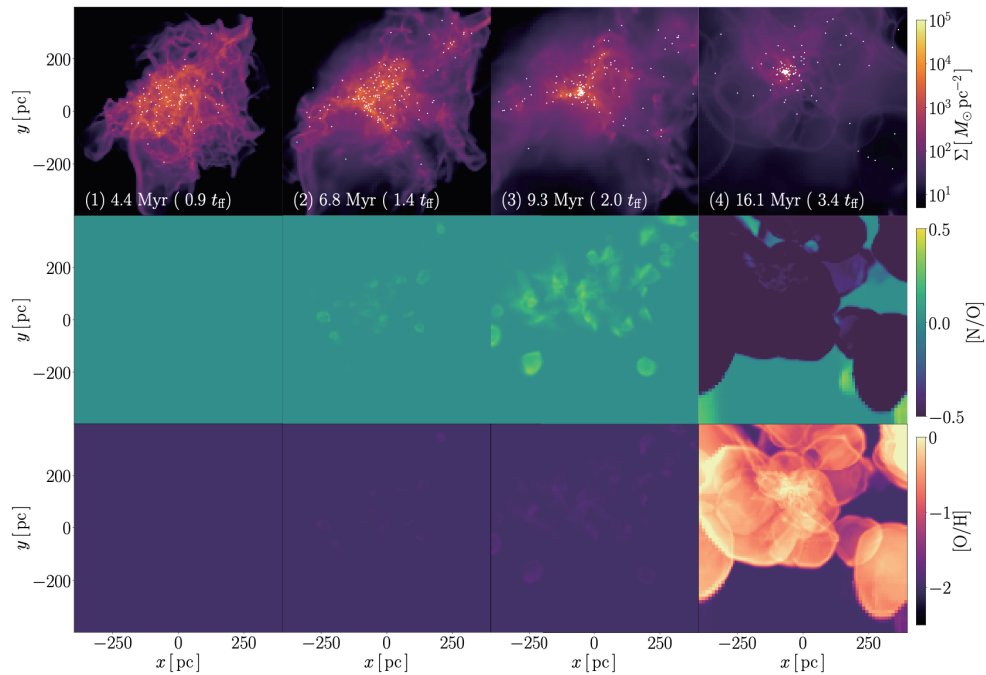


図 1: 星団形成の様子。各図はガスの空間分布と窒素と酸素、酸素と水素の比を示す。

[13] 星形成領域における Ly α 円偏光波生成（宇宙生命計算科学連携）

アミノ酸には、鏡像異性体である L 型と D 型が存在し、実験においては等量が生成される。しかし、生命を構成するアミノ酸は L 型に限定されており、その理由は生命起源ともに、長年謎のままとされている。その起源の候補として、先行研究において水素ライマン α 円偏光下の反応において、L 型もしくは D 型が選択的に生成される可能性が指摘されている。そこで、水素ライマン α 円偏光が宇宙空間でどれくらい存在するのか解明するために、星間空間中の磁場により整列したダスト粒子による光散乱について研究を進めている。これまでの研究では、ダスト粒子が等方向に整列した場合を仮定してきたが、実際の星形成領域では、ダスト粒子は磁場の方向に整列していると考えられている。また、磁場の方向もガスの運動により複雑な形状をしている。そこで、実際の星形成領域において、Ly α 円偏光波が生成されるかを検証するために、星形成についての輻射磁気流体シミュレーションから得られたガスや磁場分布について、輻射輸送計算を行った。この際、ダスト粒子は各点において磁場の方向に整列していると仮定した。結果として、Ly α 光の発生源となる電離領域の近傍領域では、様々な散乱角度の光子の寄与が含まれるために、低円偏光度となる。一方、電離領域から離れた領域では、散乱角度が限定されるために、先行研究と同様に 10% 超の高円偏光波が生成されることが判明した。

4. 教育

【学位論文】

<博士論文>

1. 井上 壮大

General Relativistic Radiation MHD simulations of super-Eddington accretion flows and out-flows around a magnetized neutron star

2. 大滝恒輝

Formation of Dwarf Galaxies Induced by Dark Matter Subhalo Collisions

3. 内海 碧人

Investigating energy and mass flows in supercritical accretion disks around Kerr-black holes via general relativistic radiation MHD simulations

4. 高橋 幹弥

Development of Time-dependent General Relativistic Radiation Transfer Code and Study on Black Hole Spin Estimation with Time-variable Radio Images

<修士論文>

1. 新井 聡一

超高光度赤外線銀河からの輻射駆動ガスアウトフローの研究

2. 古谷田和真

矮小銀河と銀河円盤の衝突における流体力学相互作用

3. 島田 悠愛

一般相対論的輻射磁気流体力学シミュレーションによる超臨界低角運動量降着流の研究

4. 竹田 麟太郎

一様媒質中での散乱光子が作る 輻射強度分布の解析解

5. 竹林 晃大

コンプトン散乱を考慮した一般相対論的偏光 X 線輻射輸送計算コードの開発～ブラックホール周辺構造の解明に向けて～

6. 田中 怜

多層 ISM に対する AGN フィードバック効率の降着円盤風やジェットの内マッハ数依存性

7. 仲野 友将

大質量銀河の多重合体過程における多重 AGN 発現メカニズムの解明

<学士論文>

1. 瀬尾 明莉

生体光イメージングに向けた高精度輻射輸送計算コードの開発

2. 竹内大晟

銀河衝突と流体力学相互作用の研究に向けて

3. 波多野智

Physics-informed Neural Networks を活用した ガスと輻射の相互作用の計算

4. 加藤杏実

宇宙大規模構造における重力波の伝播

5. 東佑輝

Meshless 法を用いた数値流体力学計算の SIMD 並列化による高速化

5. 受賞・外部資金・知的財産権等

【外部資金】

<代表者>

- ・ 富岳成果創出加速プログラム R5 年度～ R7 年度：大須賀健
「シミュレーションと AI の融合で解明する宇宙の構造と進化」
(R5 年度 2065 万円／全体 6095 万円)
- ・ JST 創発的研究支援事業 R3 年度～ R9 年度：矢島秀伸
「宇宙物理輻射輸送計算で拓く新しい生体医用光学」
(R5 年度 757 万円／全体 5000 万円)
- ・ 基盤研究 (A) (一般) H31 年度～ R5 年度：梅村雅之
「多重 AGN の統合研究で紐解く超巨大ブラックホールの起源」
(R5 年度 100 万円／全体 3460 万円)
- ・ 基盤研究 (A) (一般) R3 年度～ R7 年度：大須賀健
「超大規模計算と超高精度観測で解き明かすブラックホールジェットの駆動機構と多様性」
(R5 年度 730 万円／全体 3130 万円)
- ・ 基盤研究 (A) R3 年度～ R7 年度：矢島秀伸
「高精度原始銀河団シミュレーションによる銀河形成と宇宙再電離研究の新展開」
(R5 年度 630 万円／全体 3210 万円)
- ・ 基盤研究 (B) (一般) R3 年度～ R6 年度：吉川耕司「宇宙大規模構造からひも解く CDM
パラダイムを超えたダークマター」
(R5 年度 470 万円／全体 1150 万円)

- 基盤研究 (C) (一般) R2 年度～ R5 年度：森正夫
「ダークサテライトは存在するか？ーコールドダークマターモデルにおける諸問題の
解明」
(R5 度 50 万円／全体 330 万円)
- 基盤研究 (C) R5 年度～ R7 年度：朝比奈雄太
「一般相対論的輻射磁気流体力学計算による歳差ジェットと周期的光度変動の解明」
(R5 年度 70 万円／全体 210 万円)
- 若手研究 R4 年度～ R7 年度：桐原崇亘
「重力多体シミュレーションで迫る恒星ストリームの形成過程」
(R5 年度 90 万円／全体 290 万円)
- 若手研究 R5 年度～ R8 年度：福島肇
「高赤方偏移銀河における球状星団形成過程の研究」
(R5 年度 120 万円／全体 360 万円)
- アストロバイオロジーセンタープロジェクト研究 R5 年度：福島肇
「星団形成シミュレーション：円偏光波生成と原始惑星系円盤の光蒸発」
(R5 年度 123 万円／全体 123 万円)

<分担者>

- 基盤研究 (B) R3 年度～ R6 年度：梅村雅之（代表者：高橋労太）
「高精度一般相対論的輻射輸送で探る超巨大ブラックホールの時空構造と起源」
(R5 年度分担金 10 万円／分担金全体 40 万円)
- 基盤研究 (B) R3 年度～ R6 年度：大須賀健（代表者：高橋労太）
「高精度一般相対論的輻射輸送で探る超巨大ブラックホールの時空構造と起源」
(R5 年度分担金 100 万円／分担金全体 130 万円)
- 基盤研究 (B) R3 年度～ R6 年度：朝比奈雄太（代表者：高橋労太）
「高精度一般相対論的輻射輸送で探る超巨大ブラックホールの時空構造と起源」
(R5 年度分担金 20 万円／分担金全体 80 万円)
- 基盤研究 (B) R3 年度～ R6 年度：矢島秀伸（代表者：伊王野大介）
「超高分解能サブミリ波観測による大質量銀河の形成過程の解明」
(R5 年度分担金 20 万円／分担金全体 77 万円)
- 基盤研究 (A) R4 年度～ R8 年度：矢島秀伸（代表者：大向一行）
「宇宙初期の星団形成過程から解明する初代銀河の性質と巨大ブラックホールの起源」
(R5 年度分担金 10 万円／分担金全体 250 万円)
- 富岳成果創出加速プログラム R5 年度～ R7 年度：吉川耕司（代表者：大須賀健）
「シミュレーションと AI の融合で解明する宇宙の構造と進化」サブ課題 A-2「Vlasov

シミュレーションによる宇宙大規模構造に対するニュートリノの力学的影響」
(R5 年度 25 万円)

6. 研究業績

(1) 研究論文

A) 査読付き論文

1. Tomohisa Kawashima, Ken Ohsuga, and Hiroyuki R. Takahashi. “RAIKOU (来光): A General Relativistic, Multiwavelength Radiative Transfer Code” . *ApJ* 949.2, 101 (June 2023), p. 101. doi: 10.3847/1538-4357/acc94a. arXiv: 2108.05131 [astro-ph.HE].
2. Kazutaka Kimura, Takashi Hosokawa, Kazuyuki Sugimura, and Hajime Fukushima. “3D Radiation-hydrodynamic Simulations Resolving Interior of Rapidly Accreting Primordial Protostar” . *ApJ* 950.2, 184 (June 2023), p. 184. doi: 10.3847/1538-4357/acda8e. arXiv:2303.12100 [astro-ph.GA].
3. Dongsheng Sun, Ken Mawatari, Masami Ouchi, Yoshiaki Ono, Hidenobu Yajima, et al. “Cosmological-scale Ly α Forest Absorption around Galaxies and AGNs Probed with the HET- DEX and SDSS Spectroscopic Data” . *ApJ* 951.1, 25 (July 2023), p. 25. doi: 10.3847/1538- 4357/accf88. arXiv: 2301.05100 [astro-ph.GA].
4. Yoshiaki Ono, Yuichi Harikane, Masami Ouchi, Hidenobu Yajima, Makito Abe, et al. “Mor- phologies of Galaxies at $z \equiv 9$ Uncovered by JWST/NIRCam Imaging: Cosmic Size Evolution and an Identification of an Extremely Compact Bright Galaxy at $z \equiv 12$ ” . *ApJ* 951.1, 72 (July 2023), p. 72. doi: 10.3847/1538-4357/acd44a. arXiv: 2208.13582 [astro-ph.GA].
5. Yuki Isobe, Masami Ouchi, and et al. incl. Hidenobu Yajima. “EMPRESS. IX. Extremely Metal- poor Galaxies are Very Gas-rich Dispersion-dominated Systems: Will the James Webb Space Telescope Witness Gaseous Turbulent High- z Primordial Galaxies?” *ApJ* 951.2, 102 (July 2023),p. 102. doi: 10.3847/1538-4357/accc87. arXiv: 2206.04709 [astro-ph.GA].
6. Moka Nishigaki, Masami Ouchi, and et al. incl. Hidenobu Yajima. “EMPRESS. XI. SDSS and JWST Search for Local and $z \equiv 4$ -5 Extremely Metal-poor Galaxies (EMPGs): Clustering and Chemical Properties of Local EMPGs” . *ApJ* 952.1, 11 (July 2023), p. 11. doi: 10.3847/1538- 4357/accf14. arXiv: 2302.03158 [astro-ph.GA].
7. Akihiro Inoue, Ken Ohsuga, Hiroyuki R. Takahashi, and Yuta Asahina. “Modeling of Thermal Emission from ULX Pulsar Swift J0243.6+6124 with General Relativistic Radiation MHD Simulations” . *ApJ* 952.1, 62 (July 2023), p. 62. doi: 10.3847/1538-4357/acd6ea.

8. Shogo B. Kobayashi, Hirofumi Noda, Teruaki Enoto, Tomohisa Kawashima, incl. Ken Ohsuga, et al. “Decomposing the Spectrum of Ultraluminous X-Ray Pulsar NGC 300 ULX-1” . *ApJ* 955.2, 124 (Oct. 2023), p. 124. doi: 10.3847/1538-4357/acf0bb. arXiv: 2309.11070 [astro-ph.HE].
9. Matteo Bachetti, Matthew J. Middleton, Ciro Pinto, Andrés Gúrpide, incl. Ken Ohsuga, et al. “The high energy X-ray probe (HEX-P): studying extreme accretion with ultraluminous X-ray sources” . *Frontiers in Astronomy and Space Sciences* 10, 1289432 (Nov. 2023), p. 1289432. doi: 10.3389/fspas.2023.1289432. arXiv: 2311.04733 [astro-ph.HE].
10. Hajime Fukushima and Hidenobu Yajima. “The formation of globular clusters with top-heavy initial mass functions” . *MNRAS* 524.1 (Sept. 2023), pp. 1422–1430. doi: 10.1093/mnras / stad1956. arXiv: 2303.12405 [astro-ph.GA].
11. Hajime Fukushima, Hidenobu Yajima, and Masayuki Umemura. “Generation of high circular po- larization of interstellar Lyman α radiation triggering biological homochirality” . *MNRAS* 524.2 (Sept. 2023), pp. 2114–2123. doi: 10.1093/mnras/ stad1899. arXiv: 2306.12101.
12. Koki Otaki and Masao Mori. “Frequency of the dark matter subhalo collisions and bifurcation sequence arising formation of dwarf galaxies” . *MNRAS* 525.2 (Oct. 2023), pp. 2535–2552. doi: 10.1093/mnras/stad2432. arXiv: 2308.03737 [astro-ph.GA].
13. Hidenobu Yajima, Makito Abe, Hajime Fukushima, Yoshiaki Ono, Yuichi Harikane, et al. “FOR- EVER22: the first bright galaxies with Population III stars at redshifts $z \simeq 10$ -20 and comparisons with JWST data” . *MNRAS* 525.4 (Nov. 2023), pp. 4832–4839. doi: 10.1093/mnras/stad2497. arXiv: 2211.12970 [astro-ph.GA].
14. Naoki Harada, Hidenobu Yajima, and Makito Abe. “FOREVER22: gas and metal outflow from massive galaxies in protocluster regions” . *MNRAS* 525.4 (Nov. 2023), pp. 5868–5879. doi: 10. 1093/mnras/stad2660. arXiv: 2309.05307 [astro-ph.GA].
15. Mutsuko Inoguchi, Takashi Hosokawa, Hajime Fukushima, Kei E. I. Tanaka, Hidenobu Ya- jima, et al. “Observational signatures of forming young massive clusters: continuum emission from dense H II regions” . *MNRAS* 527.2 (Jan. 2024), pp. 3612–3623. doi: 10.1093/mnras/ stad3297. arXiv: 2305.19432 [astro-ph.GA].
16. Yuzhu Cui, Kazuhiro Hada, Tomohisa Kawashima, Motoki Kino, incl. Ken Ohsuga, et al. “Pre- cessing jet nozzle connecting to a spinning black hole in M87” . *Nature* 621.7980 (Sept. 2023),pp. 711–715. doi: 10.1038/s41586-023-06479-6. arXiv: 2310.09015 [astro-ph.HE].
17. Asuka Igarashi, Masao Mori, and Shin’ ya Nitta. “Transonic galactic wind model

- including stellar feedbacks and application to outflows in high/low- z galaxies” . *PASJ* (Oct. 2023). doi: 10.1093/pasj/psad065. arXiv: 2310.02780 [astro-ph.GA].
18. Yi Xu, Masami Ouchi, Yuki Isobe, and et al. incl. Hidenobu Yajima. “EMPRESS. XII. Statistics on the Dynamics and Gas Mass Fraction of Extremely Metal-poor Galaxies” . *ApJ* 961.1, 49 (Jan. 2024), p. 49. doi: 10.3847/1538-4357/ad06ab.
 19. Erika Ogata, Ken Ohsuga, Hajime Fukushima, and Hidenobu Yajima. “Three-dimensional radiation hydrodynamics simulations of wandering intermediate-mass black holes considering the anisotropic radiation and dust sublimation” . *MNRAS* 528.2 (Feb. 2024), pp. 2588–2599. doi: 10.1093/mnras/stae195. arXiv: 2402.00369 [astro-ph.GA].
 20. Takuhiro Yuasa and Masao Mori. “Novel hydrodynamic schemes capturing shocks and contact discontinuities and comparison study with existing methods” . *New A* 109, 102208 (July 2024), p.102208. doi: 10.1016/j.newast.2024.102208.
 21. M. Drevet Mulard, N. P. H. Nesvadba, M. Meenakshi, D. Mukherjee, A. Wagner, et al. “Star formation in a massive spiral galaxy with a radio-AGN” . *A&A* 676, A35 (Aug. 2023), A35. doi: 10.1051/0004-6361/202245173.
 22. Takahiro Ohno, Kazuki Tokuda, and et al. incl. Hajime Fukushima. “An Unbiased CO Survey Toward the Northern Region of the Small Magellanic Cloud with the Atacama Compact Array. II. CO Cloud Catalog” . *ApJ* 949.2, 63 (June 2023), p. 63. doi: 10.3847/1538-4357/accadb. arXiv: 2304.00976 [astro-ph.GA].
 23. Takanobu Kirihara, Hajime Susa, Takashi Hosokawa, and Tomoya Kinugawa. “Merger Conditions of Population III Protostar Binaries” . *ApJ* 950.2 (June 2023), p. 188. doi: 10.3847/1538-4357/acd1e0. arXiv: 2305.06843 [astro-ph.SR].
 24. R. Ura et al. incl. H. Yajima. “Detections of [C II] 158 μm and [O III] 88 μm in a Local Lyman Continuum Emitter, Mrk 54, and Its Implications to High-redshift ALMA Studies” . *ApJ* 948.1, 3 (May 2023), p. 3. doi: 10.3847/1538-4357/acc530. arXiv: 2303.11036 [astro-ph.GA].

B) 査読無し論文

1. Koki Otaki and Masao Mori. “Collision-induced formation of dark-matter-deficient galaxies” . *Proceedings of the International Astronomical Union* 373 (2023), pp. 147–150.

(2) 国際会議発表

A) 招待講演

1. Yuta Asahina and Ken Ohsuga. “Global Radiation Magnetohydrodynamic Simulations

- of Pre-cessing Disk around a Spinning Black Hole” . 7th Asia-Pacific Conference on Plasma Physics (Port Messe Nagoya, Japan, Nov. 12–17, 2023).
2. Kohji Yoshikawa. “Vlasov-Poisson Simulation of Self-gravitating Systems” . The 14th RESCEU symposium / From Large to Small Structures in the Universe (Koshiba Hall, the University of Tokyo, Japan, Oct. 30–Nov. 2, 2023).
 3. K. Ohsuga, Y. Asahina, A. Utsumi, A. Inoue, and H.R.Takahashi. “GR-RMHD Simulations of Super-Eddington Flows” . New Frontiers in GRMHD Simulations of Accreting Black Holes (on- line, Apr. 3–6, 2023).
 4. K. Ohsuga. “Radiation MHD simulations of super-/near-Eddington accretion flows and out- flows” . Astrophysical Black Holes: A Rapidly Moving Fields (Hong Kong University, China, June 23–26, 2023).
 5. K. Ohsuga, H.R.Takahashi, T. Kawashima, Y. Asahina, A. Utsumi, et al. “Radiation Magneto- hydrodynamics Simulations of Black Hole Accretion Flows and Outflows” . 34th IUPAP Conference on Computational Physics (Kobe International Conference Center, Kobe, Japan, Aug. 4–8, 2023).
 6. K. Ohsuga, H.R.Takahashi, T. Kawashima, Y. Asahina, and A. Utsumi. “Numerical simulations of super-Eddington accretion flows” . 32nd Texas Symposium on Relativistic Astrophysics (Shanghai, China, Dec. 11–15, 2023).
 7. Hidenobu Yajima. “Formation of the First Bright Galaxies with Pop III stars in Cosmological Simulations and Comparisons with JWST data” . Fake Light Workshop (Flatiron Institute, New York, USA, May 30–June 2, 2023).
 8. Kohji Yoshikawa. “Vlasov simulation in 6-dimensional phase space for cosmological neutrinos and its application to astrophysical plasma” . 7th Asia-Pacific Conference on Plasma Physics (Port Messe Nagoya, Japan, Nov. 12–17, 2023).

B) 一般講演

1. Y. Asahina, K. Ueno, and K. Ohsuga. “Machine learning estimation of the Eddington tensor for the simulation of accretion disks around black holes” . Astro AI with Fugaku workshop (University of Tsukuba, Tokyo Campus, Japan, Sept. 11–12, 2023).
2. Y. Asahina. “General Relativistic Radiation MHD Simulations of Precessing Disk around a Spinning Black Hole” . 15th symposium on Discovery, Fusion, Creation of New Knowledge by Multidisciplinary Computational Sciences (Epochal Tsukuba International Congress Center, Tsukuba, Japan, Oct. 2–3, 2023). url: <https://www.ccs.tsukuba.ac.jp/sympo20231002en/>.
3. A. Inoue, K. Ohsuga, H. R. Takahashi, and Y. Asahina. “General Relativistic Radiation

- MHD simulations of Super-Eddington accretion flows around a magnetized neutron star; modeling of the ULX Pulsars” . 7th Asia-Pacific Conference on Plasma Physics (Port Messe Nagoya, Japan, Nov. 12–17, 2023).
4. H. Fukushima and H. Yajima. “Conditions for young massive star cluster formation” . Protostars and Planets VII (Kyoto International Conference Center, Apr. 10–15, 2023).
 5. Hajime Fukushima, Makito Abe, and Hidenobu Yajima. “Radiation hydrodynamics simulations of star cluster formation in high- z galaxies” . The Olympian Symposium, Star formation in the era of JWST (Paralia Katerini, Greece, May 29–June 2, 2023).
 6. Takanobu Kiriara, Hidenobu Yajima, and Makito Abe. “Seed BH mass dependency on the BH mass to galactic stellar mass relation” . Osaka-CCA-Pisa mini-ILR workshop (Department of Earth and Space Science (ESS), Osaka University, Osaka, Japan, Nov. 14–15, 2023).
 7. K. Otaki and M. Mori. “Study of bifurcation in the collision-induced galaxy formation” . 34th IUPAP Conference on Computational Physics (Kobe International Conference Center, Kobe, Japan, Aug. 4–8, 2023).
 8. T. Yuasa and M. Mori. “Godunov DISPH: Density-Independent Smoothed Particle Hydrodynamics with Riemann Solver” . 34th IUPAP Conference on Computational Physics (Kobe International Conference Center, Kobe, Japan, Aug. 4–8, 2023).
 9. M. Yamaguchi, M. Mori, A. Hotta, and K. Otaki. “Formation of the metal gradients in the Andromeda Giant Stellar Stream” . 34th IUPAP Conference on Computational Physics (Kobe International Conference Center, Kobe, Japan, Aug. 4–8, 2023).
 10. Mias Yamaguchi, Masao Mori, Koki Otaki, and Takanobu Kiriara. “Formation of the Andromeda Giant Stellar Stream and the 10 kpc Ring in the Andromeda Galaxy” . 15th symposium on Discovery, Fusion, Creation of New Knowledge by Multidisciplinary Computational Sciences (Epochal Tsukuba International Congress Center, Tsukuba, Japan, Oct. 2–3, 2023). url: <https://www.ccs.tsukuba.ac.jp/sympo20231002en/>.
 11. Koki Otaki and Masao Mori. “Dwarf galaxy formation induced by dark matter subhalo collisions” . Osaka-CCA-Pisa mini-ILR workshop (Department of Earth and Space Science (ESS), Osaka University, Osaka, Japan, Nov. 14–15, 2023).
 12. Yuka Kaneda, Masao Mori, and Koki Otaki. “The origin of the constant central surface density of galactic dark matter halos and a new scaling relation for wide-scale objects” . Osaka-CCA-Pisa mini-ILR workshop (Department of Earth and Space Science (ESS), Osaka University, Osaka, Japan, Nov. 14–15, 2023).

13. Y. Kaneda, M. Masao, A. Burket, K. Otaki, and Y. Miki. “Formation of parallel stellar streams via bifurcation of a single stellar stream and its physical condition” . International Conference on Resolving Galaxy Ecosystems Across All Scales (Hong Kong, SAR China, Dec. 11–15, 2023).
14. M. Yamaguchi, M. Masao, A. Hotta, and K. Otaki. “Formation of the Andromeda giant stream and chemical evolution of the progenitor galaxy” . International Conference on Resolving Galaxy Ecosystems Across All Scales (Hong Kong, SAR China, Dec. 11–15, 2023).
15. M. Mori and S. Tanaka. “Influence of dark matter on the dynamical evolution of satellite galaxies associated with the Galaxy” . International Conference on Resolving Galaxy Ecosystems Across All Scales (Hong Kong, SAR China, Dec. 11–15, 2023).
16. Masao Mori, Ayami Hotta, Takanobu Kirihara, and Koki Otaki. “Galaxy collisions and the stellar streams in the Andromeda Galaxy” . Dark Matter in the Universe: The Present and Future of Galactic Archaeology and Near-field Cosmology (Matsushima Century Hotel, Miyagi, Japan, Mar. 1–3, 2024).
17. Misa Yamaguchi and Masao Mori Takanobu Kirihara. “Chemical evolution of the progenitor galaxy of the Andromeda Giant” . Dark Matter in the Universe: The Present and Future of Galactic Archaeology and Near-field Cosmology (Matsushima Century Hotel, Miyagi, Japan, Mar. 1–3, 2024).
18. Yuka Kaneda, Andreas Burkert, Yohei Miki, Koki Otaki, and Masao Mori. “Formation of parallel stellar streams via collision-induced bifurcation of a single stellar stream” . Dark Matter in the Universe: The Present and Future of Galactic Archaeology and Near-field Cosmology (Matsushima Century Hotel, Miyagi, Japan, Mar. 1–3, 2024).
19. E. Ogata, K. Ohsuga, H. Fukushima, and H. Yajima. “Evolution of seed black holes with accretion disks by Bondi-Hoyle-Lyttleton accretion”. ILR kickoff meeting (NAOJ, Japan, May 31–June 2, 2023).
20. S. B. Kobayashi, H. Noda, T. Enoto, T. Kawashima, A. Inoue, et al. “Unraveling the Accretion Flow Structure of Ultra-Luminous X-ray Pulsar NGC 300 ULX-1 with the C3PO Method” . THE X-RAY UNIVERSE 2023 (Athens, Greece, June 13–16, 2023).
21. A. Utsumi, K. Ohsuga, H. R. Takahashi, and Y. Asahina. “General relativistic radiation-MHD simulations of supercritical accretion disk around Kerr-black hole; From weak to strong magnetic field state of the disk” . Astrophysical Black Holes: A Rapidly Moving Fiels (Hong Kong University, China, June 23–26, 2023).
22. E. Ogata, K. Ohsuga, H. Fukushima, and H. Yajima. “Evolution of wandering intermediate-mass black holes in high- z galaxies with 3D radiation hydrodynamics

- simulations” . Astrophysical Black Holes: A Rapidly Moving Fields (Hong Kong University, China, June 23–26, 2023).
23. M. Takahashi, T. Kawashima, and K. Ohsuga. “Possibility of black hole spin estimation with time-variable “crescent-shaped” shadow in M87” . Astrophysical Black Holes: A Rapidly Moving Fields (Hong Kong University, China, June 23–26, 2023).
 24. E. Ogata, K. Ohsuga, H. Fukushima, and H. Yajima. “3D radiation hydrodynamics simulations of wandering black hole with accretion disk in the early universe” . 34th IUPAP Conference on Computational Physics (Kobe International Conference Center, Kobe, Japan, Aug. 4–8, 2023).
 25. A. Inoue, K. Ohsuga, H. R. Takahashi, and Y. Asahina. “General Relativistic Radiation Magnetohydrodynamical simulations of Super-Eddington Accretion Flows onto Magnetized Neutron Stars; Powerful Outflows and Thermal Emission” . 34th IUPAP Conference on Computational Physics (Kobe International Conference Center, Kobe, Japan, Aug. 4–8, 2023).
 26. E. Ogata, K. Ohsuga, H. Fukushima, and H. Yajima. “Evolution of wandering seed black holes in early galaxies with 3D radiation hydrodynamics simulation” . East-Asia AGN Workshop 2023 (Kagoshima University, Kagoshima, Japan, Sept. 25–27, 2023).
 27. K. Ohsuga. “Structure and Evolution of the Universe Unraveled by Fusion of Simulation and AI” . Astro AI with Fugaku workshop (University of Tsukuba, Tokyo Campus, Japan, Sept. 11– 12, 2023).
 28. E. Ogata, K. Ohsuga, and H. Fukushima. “3D radiation hydrodynamics simulations of wandering seed black holes” . Black Holes on Broadway: The Next Generation of AGN Models in Galaxy Formation (Simons Foundation, USA, Dec. 4–7, 2023).
 29. Kenta Soga. “Coevolution of protogalaxies and AGNs during the cosmic reionization era” . ILR kickoff meeting (NAOJ, Japan, May 31–June 2, 2023). url: <https://sites.google.com/view/kickoffmeeting2023ilr/home>.
 30. H. Yajima. “Radiative transfer simulations and machine learning for near-infrared imaging of the human head” . 15th symposium on Discovery, Fusion, Creation of New Knowledge by Multi- disciplinary Computational Sciences (Epochal Tsukuba International Congress Center, Tsukuba, Japan, Oct. 2–3, 2023). url: <https://www.ccs.tsukuba.ac.jp/sympo20231002en/>.
 31. Hidenobu Yajima. “Dusty galaxies and Massive black holes in protocluster regions” . Osaka-CCA-Pisa mini-ILR workshop (Department of Earth and Space Science (ESS), Osaka University, Osaka, Japan, Nov. 14–15, 2023).

32. Hidenobu Yajima. “Cosmological simulations of the first galaxies with population III stars and their UV and Infrared properties”. Resolving the Extragalactic Universe with ALMA and JWST (Waseda University, Japan, Nov. 6–10, 2023).

(3) 国内学会・研究会発表

A) 招待講演

1. 朝比奈雄太, 大須賀健, 内海碧人, 上野航介, and 高橋博之. “ブラックホール降着円盤の数値シミュレーション”. 2023(令和 5) 年度 国立天文台 CfCA ユーザーズミーティング (国立天文台, Jan. 29–30, 2024).
2. 朝比奈雄太, 大須賀健, 内海碧人, 上野航介, and 高橋博之. “ブラックホール降着円盤の数値シミュレーション”. ブラックホール大研究会 星質量から超巨大ブラックホールまで (御殿場高原 時之栖, Feb. 28–Mar. 2, 2024).
3. 福島肇 and 矢島秀伸. “星団形成におけるフィードバック過程”. 2023(令和 5) 年度 国立天文台 CfCA ユーザーズミーティング (国立天文台, Jan. 29–30, 2024).
4. 大須賀健, 高橋博之, 川島朋尚, 朝比奈雄太, 内海碧人, et al. “降着円盤の輻射磁気流体シミュレーション; これまでの成果と今後の発展”. 【MHD2023】宇宙プラズマの活動性～天体形成から高エネルギー現象まで～ (千葉大学, Aug. 21–23, 2023).
5. 大須賀健, 高橋博之, 川島朋尚, 朝比奈雄太, 内海碧人, et al. “シミュレーションによるブラックホール降着円盤理論の進展”. シミュレーション天文学のこれまでとこれから - ハードウェア・アプリケーション・サイエンス - (神戸大学, Sept. 4–6, 2023).
6. 大須賀健. “シミュレーションと AI の融合で解明する宇宙の構造と進化”. 第 6 回 HPCI コンソーシアムシンポジウム (品川グランドセントラルタワー, Oct. 25–25, 2023).
7. 野村真理子, 大須賀健, Chris Done, 大向一行, 水本岬希, et al. “AGN アウトフローと SMBH の進化”. 第 36 回理論懇シンポジウム (弘前大学, Dec. 25–27, 2023).
8. 大須賀健. “機械学習、観測、シミュレーションの融合による新たな天文学にむけて”. 日本天文学会 2024 年春季年会 (東京大学, Mar. 11–15, 2024).
9. 野村真理子, 大須賀健, Chris Done, 大向一行, 水本岬希, et al. “AGN アウトフローの理論研究と SMBH の進化”. ブラックホール大研究会 星質量から超巨大ブラックホールまで (御殿場高原 時之栖, Feb. 28–Mar. 2, 2024).
10. 矢島秀伸. “超遠方銀河の形成過程: 最新の理論と観測レビュー”. 初代星初代銀河研究会 2023 (北海道大学, Nov. 20–22, 2023).
11. 吉川耕司. “重力多体系の Vlasov シミュレーションとその先”. 2023 年度第 2 回 計算科学フォーラム (オンライン, Mar. 22–22, 2024). url: https://hpcic-kkf.com/forum/2023/kkf_02/.

B) その他の発表

1. 朝比奈雄太 and 大須賀健. “歳差運動する降着円盤の一般相対論的輻射磁気流体シミュレーション”. 山田研究会「宇宙における降着現象 ～活動性・多様性の源～」(京都大学 / オンライン, June 2-5, 2023).
2. 朝比奈雄太 and 大須賀健. “歳差運動する降着円盤の一般相対論的輻射磁気流体シミュレーション”. 【MHD2023】宇宙プラズマの活動性～天体形成から高エネルギー現象まで～(千葉大学, Aug. 21-23, 2023).
3. 朝比奈雄太 and 大須賀健. “強輻射場を考慮した歳差運動する降着円盤計算”. 宇宙天体形成史～初代星から生命の起源まで～(筑波大学, Sept. 2-2, 2023).
4. 朝比奈雄太. “ブラックホール降着円盤の大局的・長時間計算に向けた Local Adaptive Time Stepping 法の実装”. 日本天文学会 2023 年秋季年会(名古屋大学, Sept. 20-22, 2023).
5. 朝比奈雄太. “歳差運動する降着円盤の長時間計算に向けた Local Adaptive Time Stepping 法の実装”. 第 36 回理論懇シンポジウム(弘前大学, Dec. 25-27, 2023).
6. 朝比奈雄太, 波多野智, 大須賀健, 矢島秀伸, and 福島肇. “Physics Informed Neural Network を用いた陰解法の初期値推定”. 日本天文学会 2024 年春季年会(東京大学, Mar. 11-15, 2024).
7. 木村和貴, 細川隆史, 杉村和幸, 福島肇, and 大向一行. “宇宙初期の超大質量星形成における星周円盤と原始星構造の共進化”. 日本天文学会 2023 年秋季年会(名古屋大学, Sept. 20-22, 2023).
8. 野崎信吾, 福島肇, and 町田正博. “乱流中の異なる星形成環境での分子雲コアの形成・進化”. 日本天文学会 2023 年秋季年会(名古屋大学, Sept. 20-22, 2023).
9. 松本健 et al. incl. 福島肇. “ALMA ACA による小マゼラン雲超広域 CO 探査 (4):N83/N84/N86 領域 12CO, 13CO (J=2-1) 輝線データ解析”. 日本天文学会 2023 年秋季年会(名古屋大学, Sept. 20-22, 2023).
10. 福島肇 and 矢島秀伸. “星団形成における星風の影響”. 初代星初代銀河研究会(北海道大学, Nov. 20-22, 2023).
11. 木村和貴, 細川隆史, 杉村和幸, 福島肇, and 大向一行. “超大質量星形成における原始星構造と星周円盤の共進化”. 初代星初代銀河研究会(北海道大学, Nov. 20-22, 2023).
12. 福島肇 and 矢島秀伸. “高赤方偏移銀河円盤シミュレーション”. 第 36 回理論懇シンポジウム(弘前大学, Dec. 25-27, 2023).
13. 松本凜 and 福島肇. “原始惑星系円盤への外部輻射の影響”. 第 36 回理論懇シンポジウム(弘前大学, Dec. 25-27, 2023).
14. 福島肇 and 矢島秀伸. “星風による金属量進化を考慮した銀河円盤シミュレーション”.

- ン”．次世代のサブミリ波観測とシミュレーションの計画検討会（フォレスト箱根，Feb. 5–7, 2024）．
15. 福島肇，矢島秀伸，and 梅村雅之．“星形成雲における ラインマンアルファ円偏光波生成”．第 12 回宇宙における生命ワークショップ（TKP 秋葉原カンファレンスセンター，Feb. 16–17, 2024）．
 16. 福島肇 and 矢島秀伸．“高密度星団形成シミュレーション”．ブラックホール大研究会 ～星質量から超巨大ブラックホールまで～（御殿場高原ホテル，Feb. 28–Mar. 2, 2024）．
 17. 福島肇 and 矢島秀伸．“大質量星団形成における星風による金属量進化”．日本天文学会 2024 年春季年会（東京大学，Mar. 11–15, 2024）．
 18. 木村和貴，細川隆史，杉村和幸，福島肇，and 大向一行．“超大質量星形成における星周円盤形成後の原始星進化過程”．日本天文学会 2024 年春季年会（東京大学，Mar. 11–15, 2024）．
 19. 桐原崇亘，矢島秀伸，and 安部牧人．“銀河とブラックホールの共進化過程における種ブラックホール質量の影響”．日本天文学会 2023 年秋季年会（名古屋大学，Sept. 20–22, 2023）．
 20. 小上樹 et al. incl 桐原崇亘．“すばる望遠鏡/HSC 深観測による M33 恒星ハローの探査”．日本天文学会 2023 年秋季年会（名古屋大学，Sept. 20–22, 2023）．
 21. 桐原崇亘，矢島秀伸，and 安部牧人．“Effect of seed black hole mass on the co-evolution process of galaxies and black holes”．Galaxy-IGM workshop（アクトシティ浜松，July 31–Aug. 4, 2023）．
 22. 仲野友将，矢島秀伸，and 桐原崇亘．“銀河衝突過程における多重 AGN 発現機構の解明”．Galaxy-IGM workshop（アクトシティ浜松，July 31–Aug. 4, 2023）．
 23. 桐原崇亘，矢島秀伸，and 安部牧人．“銀河とブラックホールの共進化過程における種ブラックホール質量の影響”．初代星初代銀河研究会（北海道大学，Nov. 20–22, 2023）．
 24. 桐原崇亘．“Merger Conditions of Population III Protostar Close Binaries”．宇宙史研究センター 2023 年度第 2 回構成員会議・成果報告会（筑波大学，Dec. 18–18, 2023）．
 25. 桐原崇亘，矢島秀伸，and 安部牧人．“銀河とブラックホールの共進化過程における種ブラックホール質量の影響”．第 36 回理論懇シンポジウム（弘前大学，Dec. 25–27, 2023）．
 26. 桐原崇亘，矢島秀伸，and 安部牧人．“銀河とブラックホールの共進化過程における種ブラックホール質量の影響”．ブラックホール大研究会 ～星質量から超巨大ブラックホールまで～（御殿場高原ホテル，Feb. 28–Mar. 2, 2024）．

27. 小上樹 et al. incl. 森正夫 and 桐原崇亘. “The nature of M31/M33 stellar halos explored by Subaru/HSC & PFS survey”. 日本天文学会 2024 年春季年会 (東京大学, Mar. 11–15, 2024).
28. 森正夫, 堀田彩水, 山口未沙, 大滝恒輝, and 桐原崇亘. “Galaxy collisions and stellar streams in the Andromeda Galaxy: Once and future in Andromeda”. 日本天文学会 2024 年春季年会 (東京大学, Mar. 11–15, 2024).
29. 山口未沙, 森正夫, and 桐原崇亘. “Galaxy collisions and stellar streams in the Andromeda Galaxy: Chemical evolution of the progenitor galaxy of the Andromeda Giant Southern Stream”. 日本天文学会 2024 年春季年会 (東京大学, Mar. 11–15, 2024).
30. Liang Yongming et al. incl. 矢島秀伸 and 桐原崇亘. “Galaxy collisions and stellar streams in the Andromeda Galaxy: Once and future in Andromeda”. 日本天文学会 2024 年春季年会 (東京大学, Mar. 11–15, 2024).
31. 大滝恒輝 and 森正夫. “Dark Matter Subhalo 衝突と Missing Satellite 問題”. 日本天文学会 2023 年秋季年会 (名古屋大学, Sept. 20–22, 2023).
32. 山口未沙, 森正夫, 堀田彩水, and 大滝恒輝. “Galaxy collisions and metal gradients of the Andromeda Giant Southern Stream”. 日本天文学会 2023 年秋季年会 (名古屋大学, Sept. 20–22, 2023).
33. 金田優香, 森正夫, Andreas Burkert, and 三木洋平. “Stellar stream の分裂可能性と parallel stellar streams の形成”. 日本天文学会 2023 年秋季年会 (名古屋大学, Sept. 20–22, 2023).
34. 湯浅拓宏 and 森正夫. “Godunov SPH 法の改良: 接触不連続面での問題解決を目指して”. 日本流体力学会 2023 年会 (東京農工大学, Sept. 20–22, 2023).
35. 大滝恒輝 and 森正夫. “サブハロー衝突による誘発的矮小銀河形成シミュレーション”. シミュレーション天文学のこれまでとこれから (神戸大学, Sept. 4–6, 2023).
36. 湯浅拓宏 and 森正夫. “Godunov DISPH 法の詳細と性能及び SPH 法の拡張について”. シミュレーション天文学のこれまでとこれから (神戸大学, Sept. 4–6, 2023).
37. 古谷田和真 and 森正夫. “衛星銀河の衝突による銀河円盤ガスの流体力学不安定性の解析”. 天体形成研究会 (筑波大学, Nov. 17–18, 2023).
38. 大滝恒輝 and 森正夫. “ダークマターサブハロー衝突と誘発的矮小銀河形成”. 天体形成研究会 (筑波大学, Nov. 17–18, 2023).
39. 山口未沙 and 森正夫. “金属量から探る矮小銀河の Galactic Habitable Zone 銀河衝突を経験した銀河の化学進化を踏まえて”. 天体形成研究会 (筑波大学, Nov. 17–18, 2023).
40. 大滝恒輝 and 森正夫. “ダークマターサブハロー衝突による誘発的矮小銀河形成”.

第36回理論懇シンポジウム（弘前大学，Dec. 25–27, 2023）.

41. 金田優香，森正夫，and 大滝恒輝．“カस्प・コア遷移の効果を組み込んだダークマターハローのスケーリング則”．第36回理論懇シンポジウム（弘前大学，Dec. 25–27, 2023）.
42. 山口未沙，森正夫，堀田彩水，and 大滝恒輝．“Formation of the Andromeda Giant Southern Stream and chemical evolution of the progenitor galaxy”．第36回理論懇シンポジウム（弘前大学，Dec. 25–27, 2023）.
43. 古谷田和真 and 森正夫．“矮小銀河と銀河円盤の衝突における流体力学相互作用”．第36回理論懇シンポジウム（弘前大学，Dec. 25–27, 2023）.
44. 金田優香，Andreas Burkert，大滝恒輝，三木洋平，and 森正夫．“Bifurcation of a stellar stream by a collision with a dark satellite or wandering black hole”．すばるPFSが拓く銀河・銀河系の形成進化：サテライトワークショップ（国立天文台，Mar. 9–10, 2024）.
45. 金田優香，Andreas Burkert，大滝恒輝，三木洋平，and 森正夫．“Bifurcation of a stellar stream by a collision with a dark satellite or wandering black hole”．日本天文学会2024年春季年会（東京大学，Mar. 11–15, 2024）.
46. 仲野友将，矢島秀伸，and 桐原崇亘．“銀河衝突過程における多重AGN発現機構の解明”．初代星初代銀河研究会（北海道大学，Nov. 20–22, 2023）.
47. 大須賀健．“「富岳」成果創出加速プログラムの今後：シミュレーションとAIの融合で解明する宇宙の構造と進化”．日本地球惑星科学連合2023年大会（幕張メッセ / オンライン，May 21–26, 2023）.
48. 内海碧人，大須賀健，高橋博之，and 朝比奈雄太．“カー・ブラックホール周りにおける超臨界降着円盤の一般相対論的輻射磁気流体シミュレーション”．山田研究会「宇宙における降着現象～活動性・多様性の源～」（京都大学 / オンライン，June 2–5, 2023）.
49. 尾形絵梨花，大須賀健，福島肇，and 矢島秀伸．“Dusty-gas 中での中質量ブラックホール降着円盤への Bondi-Hoyle-Lyttleton 降着過程”．山田研究会「宇宙における降着現象～活動性・多様性の源～」（京都大学 / オンライン，June 2–5, 2023）.
50. 井上壮大，大須賀健，高橋博之，and 朝比奈雄太．“磁化中性子星への超臨界降着流の一般相対論的輻射磁気流体力学シミュレーション”．山田研究会「宇宙における降着現象～活動性・多様性の源～」（京都大学 / オンライン，June 2–5, 2023）.
51. 高橋幹弥，川島朋尚，and 大須賀健．“M87 における三日月状シャドウによるブラックホールスピンの推定可能性”．山田研究会「宇宙における降着現象～活動性・多様性の源～」（京都大学 / オンライン，June 2–5, 2023）.
52. 五十嵐太一，高橋博之，大須賀健，松本洋介，and 松元亮治．“AGN 降着流における

- 状態遷移の輻射磁気流体モデル”．山田研究会「宇宙における降着現象～活動性・多様性の源～」(京都大学 / オンライン, June 2-5, 2023).
53. 川島朋尚, 大須賀健, and 高橋博之. “Lense-Thirring 歳差を伴う降着流および相対論的ジェットが多波長放射特性”．山田研究会「宇宙における降着現象～活動性・多様性の源～」(京都大学 / オンライン, June 2-5, 2023).
54. 恒任優, 嶺重慎, 川島朋尚, 大須賀健, 秋山和徳, et al. “偏光画像から探る超大質量ブラックホール降着円盤—ジェットの磁場構造”．山田研究会「宇宙における降着現象～活動性・多様性の源～」(京都大学 / オンライン, June 2-5, 2023).
55. 芳岡尚悟, 嶺重慎, 大須賀健, 川島朋尚, and 北木孝明. “超臨界降着流の大局的アウトフロー構造と輻射特性”．山田研究会「宇宙における降着現象 ～活動性・多様性の源～」(京都大学 / オンライン, June 2-5, 2023).
56. 井上壮大, 大須賀健, 高橋博之, and 朝比奈雄太. “双極子磁場を有する中性子星への超臨界降着流の一般相対論的輻射磁気流体力学シミュレーション”．【MHD2023】宇宙プラズマの活動性～天体形成から高エネルギー現象まで～(千葉大学, Aug. 21-23, 2023).
57. 川島朋尚, 大須賀健, 高橋博之, and 浅野勝晃. “一般相対論的多波長輻射輸送計算そしてマルチメッセンジャー研究へ”．【MHD2023】宇宙プラズマの活動性～天体形成から高エネルギー現象まで～(千葉大学, Aug. 21-23, 2023).
58. 井上壮大, 大須賀健, 高橋博之, and 朝比奈雄太. “磁化中性子星への超臨界降着流の一般相対論的輻射磁気流体力学シミュレーション”．宇宙天体形成史～初代星から生命の起源まで～(筑波大学, Sept. 2-2, 2023).
59. 尾形絵梨花, 大須賀健, 福島肇, and 矢島秀伸. “Dusty-gas 中を漂う種 BH のガス降着過程: 輻射場の非等方性”．宇宙天体形成史～初代星から生命の起源まで～(筑波大学, Sept. 2-2, 2023).
60. 高橋幹弥, 川島朋尚, and 大須賀健. “時間変動する三日月状シャドウと輝度重心解析によるブラックホールスピンの推定”．宇宙天体形成史～初代星から生命の起源まで～(筑波大学, Sept. 2-2, 2023).
61. 井上壮大, 大須賀健, 高橋博之, and 朝比奈雄太. “磁化中性子星への超臨界降着流の一般相対論的輻射磁気流体力学計算”．～中性子星の観測と理論～研究活性化ワークショップ 2023 (京都大学, Sept. 6-8, 2023).
62. 尾形絵梨花, 大須賀健, 福島肇, and 矢島秀伸. “初期宇宙での Bondi-Hoyle-Lyttleton 降着機構による中質量ブラックホールの進化”．日本天文学会 2023 年秋季年会 (名古屋大学, Sept. 20-22, 2023).
63. 竹林晃大, 大須賀健, and 川島朋尚. “ブラックホール周囲の構造解明に向けたコンプトン散乱を考慮した一般相対論的偏光輻射輸送計算コードの開発”．日本天文学会

2023 年秋季年会（名古屋大学，Sept. 20–22, 2023）.

64. 高橋幹弥，川島朋尚，and 大須賀健．“時間変動する三日月状シャドウと輝度重心解析によるブラックホールスピンの推定”．日本天文学会 2023 年秋季年会（名古屋大学，Sept. 20–22, 2023）.
65. 小林翔悟，野田博文，榎戸輝揚，川島朋尚，井上壮大，et al. “ULX パルサー NGC 300 ULX-1 の X 線スペクトルを構成する放射成分の抽出”．日本天文学会 2023 年秋季年会（名古屋大学，Sept. 20–22, 2023）.
66. 川島朋尚，大須賀健，and 高橋博之．“Lense-Thirring 歳差を伴う降着流・ジェットからの多波長放射の時間変動解析”．日本天文学会 2023 年秋季年会（名古屋大学，Sept. 20–22, 2023）.
67. 中澤知洋 and JEDI WG. “JEDI(仮) のミッションデザイン”．日本天文学会 2023 年秋季年会（名古屋大学，Sept. 20–22, 2023）.
68. 竹田麟太郎，大須賀健，and 高橋芳太．“相対論的流体中の多重散乱光子が作る輻射強度分布の解析解”．日本天文学会 2023 年秋季年会（名古屋大学，Sept. 20–22, 2023）.
69. 芳岡尚悟，嶺重慎，大須賀健，and 川島朋尚．“大質量ブラックホールにおける超臨界降着流のアウトフローと輻射特性”．日本天文学会 2023 年秋季年会（名古屋大学，Sept. 20–22, 2023）.
70. 上野航介，朝比奈雄太，大須賀健，矢島秀伸，and 福島肇．“機械学習を用いたエディントンテンソルの推定”．日本天文学会 2023 年秋季年会（名古屋大学，Sept. 20–22, 2023）.
71. 島田悠愛，大須賀健，高橋博之，and 朝比奈雄太．“低角運動量ガスの超臨界降着流における降着衝撃波の調査”．日本天文学会 2023 年秋季年会（名古屋大学，Sept. 20–22, 2023）.
72. 井上壮大，大須賀健，高橋博之，and 朝比奈雄太．“磁化中性子星への超臨界降着流によるアウトフロー；噴出角度の四重極子磁場強度依存性について”．日本天文学会 2023 年秋季年会（名古屋大学，Sept. 20–22, 2023）.
73. 尾形絵梨花，大須賀健，and 福島肇．“遠方宇宙における超大質量ブラックホールの起源：浮遊する種ブラックホールの進化”．初代星・初代銀河研究会 2023（北海道大学，Nov. 20–22, 2023）.
74. 高橋幹弥，川島朋尚，and 大須賀健．“観測イメージの時間変動を用いたブラックホールスピンの推定”．天体形成研究会（筑波大学，Nov. 17–18, 2023）.
75. 内海碧人，大須賀健，高橋博之，and 朝比奈雄太．“カー・ブラックホール周りにおける超臨界降着円盤の一般相対論的輻射磁気流体シミュレーション エネルギー解放機構 とブラックホールスピンの進化 ”．天体形成研究会（筑波大学，Nov. 17–18,

- 2023).
76. 井上壮大, 大須賀健, 高橋博之, and 朝比奈雄太. “磁化中性子星への超臨界降着流の一般相対論的輻射磁気流体力学シミュレーション”. 天体形成研究会 (筑波大学, Nov. 17–18, 2023).
 77. 竹林晃大, 大須賀健, and 川島朋尚. “コンプトン散乱を考慮した一般相対論的偏光輻射輸送計算コードの開発”. 天体形成研究会 (筑波大学, Nov. 17–18, 2023).
 78. 島田悠愛, 大須賀健, 高橋博之, and 朝比奈雄太. “降着円盤を持たない超高光度 X 線源はあるのか?: 低角運動量ガスによる超臨界降着流の一般相対論的輻射磁気流体力学計算”. 天体形成研究会 (筑波大学, Nov. 17–18, 2023).
 79. 竹田麟太郎, 大須賀健, and 高橋芳太. “相対的流体中での散乱光子が作る輻射強度分布の解析解”. 天体形成研究会 (筑波大学, Nov. 17–18, 2023).
 80. 黒田裕太郎, 大須賀健, 野村真理子, and 渡會兼也. “降着円盤の光度変動を考慮したラインフォース駆動型円盤風の研究”. 天体形成研究会 (筑波大学, Nov. 17–18, 2023).
 81. 大須賀健. “シミュレーションと AI の融合で解明する宇宙の構造と進化”. 富岳成果創出加速基礎科学合同シンポジウム (筑波大学東京キャンパス, Dec. 18–20, 2023).
 82. 高橋幹弥, 川島朋尚, and 大須賀健. “時間変動する観測イメージを用いたブラックホールスピンの推定”. 第 36 回理論懇シンポジウム (弘前大学, Dec. 25–27, 2023).
 83. 尾形絵梨花, 大須賀健, and 福島肇. “初期宇宙の dusty-gas 中を浮遊する種ブラックホールの進化”. 第 36 回理論懇シンポジウム (弘前大学, Dec. 25–27, 2023).
 84. 竹林晃大, 大須賀健, and 川島朋尚. “ブラックホール周囲の構造解明に向けたコンプトン散乱を考慮した一般相対論的偏光輻射輸送計算コードの開発”. 第 36 回理論懇シンポジウム (弘前大学, Dec. 25–27, 2023).
 85. 竹田麟太郎, 大須賀健, and 高橋芳太. “相対論的流体中での散乱光子が作る輻射強度分布の解析解”. 第 36 回理論懇シンポジウム (弘前大学, Dec. 25–27, 2023).
 86. 上野航介, 朝比奈雄太, 大須賀健, 矢島秀伸, and 福島肇. “機械学習を用いたエディントンテンソルの推定”. 第 36 回理論懇シンポジウム (弘前大学, Dec. 25–27, 2023).
 87. 黒田裕太郎, 大須賀健, and 野村真理子. “降着円盤の光度変動を考慮したラインフォース駆動型円盤風の研究”. 第 36 回理論懇シンポジウム (弘前大学, Dec. 25–27, 2023).
 88. 小川拓未, 大須賀健, 高橋博之, 朝比奈雄太, and 川島朋尚. “輻射非効率降着流中の電子・イオン温度に対する輻射冷却の影響調査”. 第 36 回理論懇シンポジウム (弘前大学, Dec. 25–27, 2023).
 89. 井上壮大, 大須賀健, 高橋博之, and 朝比奈優太. “超高光度 X 線パルサーの一般相

対論的輻射磁気流体力学 シミュレーション”．第 36 回理論懇シンポジウム（弘前大学，Dec. 25–27, 2023）．

90. 尾形絵梨花，大須賀健，and 福島肇．“3次元輻射流体計算で探る超大質量ブラックホールの起源：浮遊する種ブラックホールへの超臨界降着過程”．ブラックホール大研究会星質量から超巨大ブラックホールまで（御殿場高原 時之栖，Feb. 28–Mar. 2, 2024）．
91. 上野航介，朝比奈雄太，大須賀健，矢島秀伸，and 福島肇．“機械学習を用いたエディントンテンソルの推定”．ブラックホール大研究会 星質量から超巨大ブラックホールまで（御殿場高原 時之栖，Feb. 28–Mar. 2, 2024）．
92. 竹林晃大，大須賀健，and 川島朋尚．“相対論的ジェット中におけるコンプトン散乱を考慮した一般相対論的偏光輻射輸送計算”．ブラックホール大研究会 星質量から超巨大ブラックホールまで（御殿場高原 時之栖，Feb. 28–Mar. 2, 2024）．
93. 黒田裕太郎，大須賀健，and 野村真理子．“降着円盤の光度変動を考慮したライنفォース駆動型円盤風の研究”．ブラックホール大研究会 星質量から超巨大ブラックホールまで（御殿場高原 時之栖，Feb. 28–Mar. 2, 2024）．
94. 内海碧人，大須賀健，高橋博之，and 朝比奈雄太．“一般相対論的輻射磁気流体シミュレーションで探る、カー・ブラックホール周りにおける超臨界降着円盤のエネルギーと物質の流れ”．ブラックホール大研究会 星質量から超巨大ブラックホールまで（御殿場高原 時之栖，Feb. 28–Mar. 2, 2024）．
95. 高橋幹弥，川島朋尚，and 大須賀健．“時間変動する観測イメージを用いたブラックホールスピンの推定”．ブラックホール大研究会 星質量から超巨大ブラックホールまで（御殿場高原 時之栖，Feb. 28–Mar. 2, 2024）．
96. 小川拓未，朝比奈雄太，大須賀健，高橋博之，and 川島朋尚．“放射冷却を考慮した2温度計算による輻射非効率円盤の温度構造の解明”．ブラックホール大研究会 星質量から超巨大ブラックホールまで（御殿場高原 時之栖，Feb. 28–Mar. 2, 2024）．
97. 井上壮大，大須賀健，高橋博之，and 朝比奈雄太．“四重極子磁場を有する中性子星への超臨界降着流の一般相対論的輻射磁気流体力学シミュレーション”．ブラックホール大研究会 星質量から超巨大ブラックホールまで（御殿場高原 時之栖，Feb. 28–Mar. 2, 2024）．
98. 恒任優，川島朋尚，大須賀健，嶺重慎，Ramesh Narayan, et al. “偏光反転から探る、ブラックホール付近の非熱的電子”．ブラックホール大研究会 星質量から超巨大ブラックホールまで（御殿場高原 時之栖，Feb. 28–Mar. 2, 2024）．
99. 川島朋尚，大須賀健，and 高橋博之．“レンズ-シリング歳差運動を伴うブラックホール降着流と相対論的ジェットの多波長放射特性”．ブラックホール大研究会 星質量から超巨大ブラックホールまで（御殿場高原 時之栖，Feb. 28–Mar. 2, 2024）．

100. 尾形絵梨花, 大須賀健, and 福島肇. “3次元輻射流体計算で探る種ブラックホールへの Bondi-Hoyle-Lyttleton 降着機構: 非等方輻射場中での超臨界降着”. 2023(令和5)年度国立天文台 CfCA ユーザーズミーティング (国立天文台, Jan. 29–30, 2024).
101. 内海碧人, 大須賀健, 高橋博之, and 朝比奈雄太. “General relativistic radiation-MHD simulations of supercritical accretion disks around Kerr-black holes”. 2023(令和5)年度国立天文台 CfCA ユーザーズミーティング (国立天文台, Jan. 29–30, 2024).
102. 黒田裕太郎, 大須賀健, and 野村真理子. “降着円盤の光度変動を考慮したラインフォース駆動型円盤風の研究”. 2023(令和5)年度国立天文台 CfCA ユーザーズミーティング (国立天文台, Jan. 29–30, 2024).
103. 上野航介, 朝比奈雄太, 大須賀健, 矢島秀伸, and 福島肇. “機械学習を用いたエディントンテンソルの推定”. 2023(令和5)年度国立天文台 CfCA ユーザーズミーティング (国立天文台, Jan. 29–30, 2024).
104. 川島朋尚, 大須賀健, and 高橋博之. “Lense-Thirring 歳差運動を伴うブラックホール降着流と相対論的ジェットの高波長放射特性”. 2023(令和5)年度国立天文台 CfCA ユーザーズミーティング (国立天文台, Jan. 29–30, 2024).
105. 川島朋尚, 大須賀健, and 高橋博之. “Lense-Thirring 歳差運動を伴うブラックホール降着流と相対論的ジェットの高波長放射特性”. ブラックホール磁気圏研究会 2024 (苫小牧市文化会館, Mar. 26–28, 2024).
106. 中澤知洋, JEDI ミッション検討チーム, and incl. 大須賀健. “激変する宇宙をスクープする JEDI(仮称)のミッションデザイン”. 日本天文学会 2024 年春季年会 (東京大学, Mar. 11–15, 2024).
107. 上野航介, 朝比奈雄太, 大須賀健, 矢島秀伸, and 福島肇. “機械学習を用いたエディントンテンソルの推定”. 日本天文学会 2024 年春季年会 (東京大学, Mar. 11–15, 2024).
108. 竹林晃大, 大須賀健, and 川島朋尚. “相対論的ジェット中におけるコンプトン散乱を考慮した一般相対論的偏光輻射輸送計算”. 日本天文学会 2024 年春季年会 (東京大学, Mar. 11–15, 2024).
109. 島田悠愛, 大須賀健, 高橋博之, and 朝比奈雄太. “一般相対論的輻射磁気流体力学シミュレーションによる超臨界低角運動降着の研究”. 日本天文学会 2024 年春季年会 (東京大学, Mar. 11–15, 2024).
110. 黒田裕太郎, 大須賀健, and 野村真理子. “降着円盤の光度変動を考慮したラインフォース駆動型円盤風の研究”. 日本天文学会 2024 年春季年会 (東京大学, Mar. 11–15, 2024).
111. 恒任優, 川島朋尚, 大須賀健, and 嶺重慎. “活動銀河核ジェット根元の偏光フリッ

プ・反転から探る非熱的電子”．日本天文学会 2024 年春季年会（東京大学，Mar. 11–15, 2024）.

112. 曾我健太 and 矢島秀伸．“近赤外円偏光波によるがん診断へ向けた大規模数値シミュレーション”．Optics and Photonics Japan 2023（北海道大学，Nov. 27–29, 2023）.
113. 矢島秀伸．“種族 III 星が混在する初代銀河の形成過程”．日本天文学会 2023 年秋季年会（名古屋大学，Sept. 20–22, 2023）.
114. 矢島秀伸，安部牧人，曾我健太，梅村雅之，and 星詳子．“外傷性脳出血の AI 診断に向けた輻射輸送シミュレーションによるデータベースの構築”．Optics and Photonics Japan 2023（北海道大学，Nov. 27–29, 2023）.

（4）著書・解説記事等

1. 松本倫明，大須賀健，and 須佐元．輻射電磁流体シミュレーションの基礎．日本評論社，Jan. 2024, pp. 1–392.

7. 異分野間連携・産学官連携・国際連携・国際活動等

【異分野間連携（センター内外）】

- ・高性能計算システム研究部門と輻射輸送シミュレーションコードの開発において連携
- ・生命科学研究部門生命機能情報分野との宇宙生命連携（CAB）
- ・計算メディカルサイエンス事業部における連携

8. シンポジウム・研究会・スクール等の開催実績

1. 大須賀健．日本天文学会 2024 年春季年会企画セッション開催：「機械学習による天文学」（東京大学，Mar. 11–12, 2024）.
2. 朝比奈雄太，梅村雅之，大須賀健，小川拓未，小幡真弓，et al. 研究会開催：「ブラックホール大研究会 ～ 星質量から超巨大ブラックホールまで～」（御殿場高原ホテル，Feb. 28–Mar. 2, 2024）.
3. K. Ohsuga. 研究会開催：「34th IUPAP Conference on Computational Physics」（Kobe International Conference Center, Kobe, Japan, Aug. 4–7, 2023）. url: <https://ccp2023.jp>.
4. 福島肇．研究会開催：「初代星・初代銀河研究会 2023」（北海道大学，クラーク会館，Nov.20–22,2023）. url: <https://fukushimahj.github.io/FSFG2023/>.
5. K. Ohsuga. 研究会開催：「Workshop: Astro AI with Fugaku」（Univ. of Tsukuba, Tokyo Campus, Japan, Sept. 11–12, 2023）. url: <https://cd3.ipmu.jp/fugakuAI/>.
6. 大須賀健．研究会開催：「成果創出加速 基礎科学合同シンポジウム」（筑波大学東京キャン

ンパス, Dec. 18–20, 2023).

7. 矢島秀伸. 研究会開催 (CCS 主催):「Galaxy-IGM workshop 2023」(浜松アクティビティ, July 31–Aug. 4, 2023).
8. 矢島秀伸 and 桐原崇亘. 研究会開催:「次世代のサブミリ波観測とシミュレーションの計画検討会」(計算科学研究センター主催)(フォレスト箱根, Feb. 5–7, 2024).
9. 大須賀健 and 矢島秀伸. 研究会開催:「宇宙天体形成史～初代星から生命の起源まで～」(CCS ワークショップ室, Sept. 2–2, 2023).

9. 管理・運営

【組織運営や支援業務の委員・役員の実績】

・大須賀健

学内

計算科学研究センター 運営委員会委員
計算科学研究センター 人事委員会委員
計算科学研究センター 宇宙物理研究部門主任
計算科学研究センター 共同利用委員会委員
物理学域 運営委員会委員
物理学域 宇宙物理理論グループ長
プラズマ研究センター 運営委員会委員
理工学群物理学類 3 年担任
総合学域群 アカデミックアドバイザー

学外

日本天文学会代議員
計算基礎科学連携拠点 (JICFuS) 副拠点長
「富岳」成果創出加速プログラム「シミュレーションと AI の融合で解明する宇宙の構造と進化」代表
神戸大学大学院理学研究科付属惑星科学研究センター協力研究員

・森正夫

人間総合科学学術院教育学 学位プログラム兼任
理工学群長候補者及び副学群長候補者意向調査管理委員会委員長

・矢島 秀伸

学内

物理学域 カリキュラム委員会委員

物理学域 博士論文評価委員会委員

物理学域 入試実施委員

理工学群物理学類 1 年担任

宇宙史研究センター 連携教員

学外

国立天文台すばる観測時間割当委員会委員

• 吉川耕司

学内

計算科学研究センター 計算機運用委員会委員

計算科学研究センター 先端計算科学推進室委員

最先端共同 HPC 基盤施設スーパーコンピュータシステム 仕様策定委員会委員 総合科目 専門部会委員

学外

日本天文学会 欧文研究報告 編集委員

10. 社会貢献・国際貢献

1. 大須賀健．講演，学長を囲む会，ブラックホールを解説．Aug. 30, 2023.
2. 大須賀健．出前授業，新潟県立佐渡中等教育学校，「宇宙最大の謎 ブラックホールはどこまでわかったのか？」．July 26, 2023.
3. 大須賀健．プレスリリース，Nature 論文，歳差運動する M87 ジェットの噴出口ー 巨大ブラックホールの「自転」を示す新たな証拠 ー．Sept. 27, 2023.
4. 大須賀健．コメント掲載，読売新聞 / オンライン，サイエンス誌掲載の論文について．Nov. 7, 2023.
5. 矢島秀伸．第 14 回天文学宇宙の七夕講演会「スーパーコンピュータで紐解く宇宙の歴史」．July 8, 2023.

11. その他

1. 森正夫．CCS Monthly sabbatical (March. 12-26, 2024). Seminar talks:
” Galaxy collisions and the stellar streams in the M31” at Max Planck Institute for extraterrestrial Physics on March 18;
” Galaxy Collisions and Activity of Massive Black Hole” at Astronomisches Rechen-Institut of Heidelberg University on March 20;
” Tidal destruction of the Galactic satellites” at University Observatory Munich on March 22. Mar. 12-26, 2024.

2. 井上壮大．物理学学位プログラム・リーダー賞（博士）．Mar. 25, 2024.
3. 竹田麟太郎．物理学学位プログラム・リーダー賞（修士）．Mar. 25, 2024.
4. 大須賀健．林忠四郎賞受賞記念記事執筆「シミュレーションとチームワークで挑むコンパクト天体周囲の降着流・噴出流」天文月報 2024 年 1 月号．Dec. 20, 2023.