

**2.【研究計画】** ※適宜概念図を用いるなどして、わかりやすく記入してください。なお、本項目は1頁に収めてください。様式の変更・追加は不可。

### (1) 研究の位置づけ

特別研究員として取り組む研究の位置づけについて、当該分野の状況や課題等の背景、並びに本研究計画の着想に至った経緯も含めて記入してください。

#### 概要

本研究では、現在進行中のブラックホールの観測（電磁波・重力波）を踏まえ、観測を念頭に置いた電磁波・重力波の軌道の大域的振る舞いを調べ（→研究(A)）、その応用として、理想的な時空で便利な光子球面という定義を、現実の時空に即した場合でも機能する定義に一般化した概念の性質を調べる（→研究(B)）。

#### 当該分野の状況

宇宙には、光すら脱出できないほど強い重力を生み出すブラックホール（BH）が存在する。近年電波望遠鏡を用いた Event Horizon Telescope（EHT）により、BHが影として暗く写る「シャドウ」が撮影され（Akiyama *et al.* 2019）、銀河形成や宇宙論と密接に関係した「BH ジェット」の謎の解明が期待されている。また、LIGO & Virgo による重力波の観測によって、電磁波放射を伴わない天体現象を捉えることが可能となり（Abbott *et al.* 2016）、量子重力理論の構築に向けての準備・重力理論の検証が着々と進んでいる。これらのBH観測で観測対象となる電磁波や重力波は、同じ軌跡（これらの軌跡を光的測地線という）をたどる。BHから見て観測者は無限遠に位置するとみなせるため、無限遠まで到達する光的測地線の振る舞いが今後も注目を集めると考えられる。

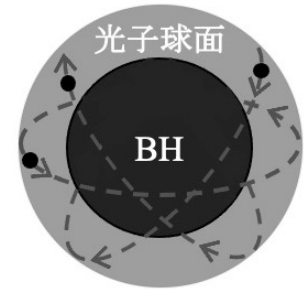


図1: 静的球対称な時空においてBHの少し外を回る半径一定の光の軌道を集めてできた球面が「光子球面」

また、静的球対称な時空では、BHの周りを回り続ける光の軌道（図1）の集まりが球面をなし、これは「光子球面」と呼ばれている（Caudel *et al.* 2001）。重力波の波形が光子球面の半径で特徴付けられ、光子球面は光で観測できる限界の領域であるため、時空が静的球対称とみなせる場合、重力波・シャドウの両方において光子球面が重要な役割を果たす。しかし、実際のBHは回転しており、静的・球対称という条件は成り立たず、既存の光子球面の定義が適用できない。これを解決するために、より現実的な時空において光子球面と同様の役割を果たす、光子球面を一般化した概念の定式化を目指した研究がなされてきた。

#### 当該分野の課題

申請者はこれまでの研究で、BHの十分遠方から動径方向と垂直な方向に出した光的測地線について、無限遠領域に到達するための十分条件を求め、その条件が4次元時空に特有のものであることを示した（Amo *et al.* 2021）。一方、この条件が必要条件でもあるかどうか、またなぜ4次元に特有であるのかが、まだ分かっていない（→研究(A)）。また、光子球面に対応する概念を球対称でない定常時空に一般化した先行研究として、Transversely Trapping Surface（TTS）がある（Yoshino *et al.* 2017）。この定義は、光の軌道をBH近傍の局所的な部分しか反映しておらず、光の大域的な軌道に基づくシャドウの観測と相容れないという問題がある。したがって、観測に応用するにあたって定義の更なる改良が必要である（→研究(B)）。

#### 本研究計画の着想に至った経緯

上述の光子球面およびTTSの課題について、申請者は「ダークホライズン」という概念を導入すれば解決できると考えた。ダークホライズンとは、漸近的平坦な時空において定義される申請者が開発した独自の概念で、光子球面の一般化になっている。ダークホライズンの定義は、「ある向きに対してその向きに垂直な任意の方向に放った光的測地線が無限遠に到達する範囲の境界」である。ダークホライズンはTTSと異なり、無限遠に位置するとみなせる観測者に即した概念であるため、TTSと比べてより観測に適した定義であると期待できる。しかし、ダークホライズンの性質を調べるためには、上述の光的測地線の無限遠への到達条件の課題を解決する必要がある。そこでまず、光的測地線の大域的振る舞いを調べ（→研究(A)）、その後ダークホライズンの性質を調べる（→研究(B)）。

【研究計画】（続き） ※適宜概念図を用いるなどして、わかりやすく記入してください。なお、各事項の字数制限はありませんが、全体で2頁に収めてください。様式の変更・追加は不可。

## (2) 研究目的・内容等

- ① 特別研究員として取り組む研究計画における研究目的、研究方法、研究内容について記入してください。
- ② どのような計画で、何を、どこまで明らかにしようとするのか、具体的に記入してください。
- ③ 研究の特色・独創的な点（先行研究等との比較、本研究の完成時に予想されるインパクト、将来の見通し等）にも触れて記入してください。
- ④ 研究計画が所属研究室としての研究活動の一部と位置づけられる場合は申請者が担当する部分を明らかにしてください。
- ⑤ 研究計画の期間中に受入研究機関と異なる研究機関（外国の研究機関等を含む。）において研究に従事することも計画している場合は、具体的に記入してください。

### ① 研究目的、研究方法、研究内容、② どのような計画で、何を、どこまで明らかにしようとするのか

#### 研究目的

##### 研究（A）光的測地線の無限遠への到達条件

申請者はこれまでの研究で、遠方で動径方向に対して垂直に放った光的測地線が無限遠に到達するための十分条件を明らかにした (Amo *et al.* 2021)。本研究では、この条件に関する時空の漸近構造の4次元と高次元の非自明な違いについて、重力波による自由粒子系の位置関係の変化が重力波通過後も元に戻らない効果であるメモリー効果（観測可能）との関係を明らかにし、重力波及び時空の漸近構造の性質に迫る。また、この十分条件が必要十分条件であるかについて調べる。

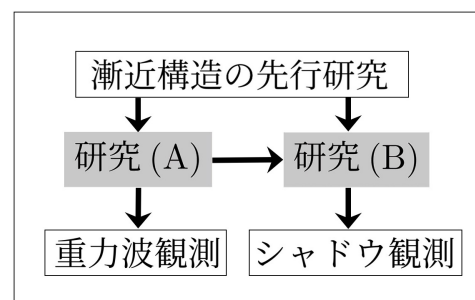


図 2: 研究 (A) および研究 (B) の目的

##### 研究（B）光子球面の定義の一般化

(A) の応用として、無限遠を用いて申請者が考案した光子球面の一般化である「ダークホライズン」の性質を調べ、そのシャドウ観測との関係を追求する。

#### 研究方法・研究内容

**研究（A）：** 本研究では、Amo *et al.* (2021) で得られた4次元時空の特殊性の起源および重力波が光的測地線に及ぼす影響の観測可能性を明らかにする。

##### (A-1) 4次元の特殊性（申請～1年目前半）

申請者はこれまでの研究で、高次元時空においても4次元と同様の解析を行い、高次元では4次元と異なり重力波に条件を課さずに光的測地線が無限遠に到達することを示した (Amo *et al.* (2021))。そこで、「時空の漸近構造によって4次元のときに高次元と非自明な違いが現れる」という共通点を持つメモリー効果（観測可能）との関係を調べ、4次元時空の持つ特殊性に迫る。メモリー効果は通常、静止した粒子の移動を考えるが、Amo *et al.* (2021) によって重力波の寄与が光的測地線にも刻み込まれる可能性が示唆された。そこで、メモリー効果について観測可能性を議論した Favata (2009) と同様の計算を行うことにより、重力波の影響が光的測地線にも刻み込まれる寄与が重力波観測で検出可能であるかを解明する。

##### (A-2) Amo *et al.* (2021) で得られた十分条件は必要十分条件か（1年目）

申請者が求めた光的測地線が無限遠に到達するための十分条件は、重力波が光的測地線に及ぼす影響が十分小さいことに対応する。逆に重力波が光的測地線に継続的に小さくない影響を及ぼすと、光的測地線が無限遠に到達しない可能性が考えられる。このような解が本当に存在するかについて調べる。具体的には、上述の十分条件を破る例を構成できる Vaidya 時空を用いてシミュレーションを行い、十分条件を破りかつ無限遠に到達する例を構成できないか調べる。これを基に、十分条件が必要条件でもあるのか、あるいはより弱い、すなわちより包括的な十分条件が存在するかについて解析的に明らかにする。

**研究（B）：** (A) の応用として (B-1) によって、光子球面の定常時空への一般化である TTS と、より一般の時空で機能するダークホライズンの関係を調べることで、TTS に基づく定理を、ダークホライズンに應用が可能であるか調べる。また、(B-2) でダークホライズンのシャドウ観測への應用について調べる。

### (B-1) TTS の性質のダークホライズンへの応用 (1 年目後半～2 年目後半)

TTS について、その面積などについて既にさまざまな性質が調べられてきた。本項目ではダークホライズンについて、定常時空に制限した場合に TTS と一致するかあるいは別の関係が成り立つかを明らかにする。まず特別な場合である静的球対称時空の場合について調べ、その後より一般の定常時空の場合について、Amo *et al.* (2021) を用いて無限遠への到達を判定することによって検証する。このことによって、TTS が持つ性質をダークホライズンも持つかどうか明らかになる。

また TTS の研究と同様、後述の通り量子重力へのインパクトを与える「ペンローズ不等式」を拡張した、ダークホライズンの面積と BH の質量で構成される面積次元の量との間の不等式を調べる。静的球対称時空の場合、ペンローズ不等式は正しいことが証明されており、一つの証明は、光子球面の面積と BH の質量についての不等式を示すことでなされる (Yang *et al.* 2020)。このことから、より一般の時空においては、光子球面を自然に一般化したダークホライズンの面積と BH の質量についての不等式を示すことが、ペンローズ不等式の証明の糸口となる。そこで、ダークホライズンの面積と BH の質量についての不等式を、Yang *et al.* (2020) の手法と Amo *et al.* (2021) の結果を用いて調べる。

### (B-2) ダークホライズンと対応する天体 (3 年目)

静的球対称時空で定義される光子球面は、存在すればその中に高密度な天体があることが知られている (Caudel *et al.* 2001)。本研究では、光子球面を自然に一般化したダークホライズンについて、その存在が高密度天体の存在と対応することの証明・反証を行う。光子球面の中に高密度天体があることを示した Caudel *et al.* (2001) では、静的球対称性によりパラメータの数が少ないことを用いて証明がなされた。そこで、まずは定常軸対称真空時空である Kerr 時空において、光子球面における証明方法をダークホライズンに適用して調べる。その後、対称性を課さない一般の時空について、時空の特異点の存在を示す特異点定理の証明手法を用いて、ダークホライズンの中に高密度天体があることの証明に取り組む。また、反例の探索にあたっては、既に性質がよく調べられた時空の解について、ダークホライズンの存在を数値的に調べることによって行う。

加えて、ダークホライズンとシャドウとの対応を解析的・数値的に調べ、シャドウに隠された天体の性質を理解する手法を確立する。これまで、スカラー場が周りにある回転 BH (Cunha *et al.* 2016) など、多くの BH 時空でシャドウの形状が計算されてきた。同じ時空におけるダークホライズンの形状を計算し、両者の関係を明らかにする。

## ③ 研究の特色・独創的な点

(A) によって、観測に即した光的測地線を用いて時空の漸近構造を解明することが本研究の特色の一つである。特に、(A-2) によって、重力波での観測可能性が議論できるようになる。またダークホライズンは、BH 情報消失問題をはじめとした将来の量子重力へのインパクトも期待できる。なぜなら、ダークホライズンの面積についての不等式を示すことでペンローズ不等式を証明できる可能性があり、これは BH エントロピーに上限を与えるからである。さらに、(B-2) によって、近年初めて観測に成功し今後も観測が進むと期待されるシャドウの観測について、ダークホライズンを用いて BH の数理的な主張と結びつけられることも本研究の大きな特色である。ダークホライズンは従来の光子球面の一般化 (TTS) とは異なり、光の軌道の大域的な性質に直接関わるものであるため、観測量との比較を行いやすい上に、TTS よりも一般の時空において適用可能であり、より多くの BH に対する議論が可能である。

(A) における光的測地線が無限遠に到達しない場合についての研究は、まだあまり行われておらず独創的なテーマである。加えて、研究 (B) について、申請者が開発した概念であり先行研究よりも一般の時空で自然に定義されるダークホライズンを用いて解析を行う点において独創的である。

## ④ 申請者が担当する部分

(A)～(D) 全てにおいて、具体的な計算及び論文の執筆などは全て申請者が中心となってい、計算結果についての議論を、TTS を提唱した論文 Yoshino *et al.* (2017) の著者らと共に進行。

**3. 人権の保護及び法令等の遵守への対応** ※本項目は1頁に収めてください。様式の変更・追加は不可。

本欄には、「2. 研究計画」を遂行するにあたって、相手方の同意・協力を必要とする研究、個人情報の取り扱いの配慮を必要とする研究、生命倫理・安全対策に対する取組を必要とする研究など法令等に基づく手続が必要な研究が含まれている場合に、どのような対策と措置を講じるのか記入してください。例えば、個人情報を伴うアンケート調査・インタビュー調査、国内外の文化遺産の調査等、提供を受けた試料の使用、侵襲性を伴う研究、ヒト遺伝子解析研究、遺伝子組換え実験、動物実験など、研究機関内外の情報委員会や倫理委員会等における承認手続が必要となる調査・研究・実験などが対象となりますので手続の状況も具体的に記入してください。

なお、該当しない場合には、その旨記入してください。

該当しない。

#### 4. 【研究遂行力の自己分析】 ※各事項の字数制限はありませんが、全体で2頁に収めてください。様式の変更・追加は不可。

本申請書記載の研究計画を含め、当該分野における(1)「研究に関する自身の強み」及び(2)「今後研究者として更なる発展のため必要と考えている要素」のそれぞれについて、これまで携わった研究活動における経験などを踏まえ、具体的に記入してください。

##### (1) 研究に関する自身の強み

###### 研究における主体性・発想力・問題解決力

下記の成果 [1] において、テーマ設定から計算および論文の執筆に至るまで申請者が中心となって研究を進め、発想力・問題解決力を発揮し、光的測地線の無限遠到達の十分条件を明らかにした。また学部時代に、オーロラの音のメカニズムに迫るため、生物分野とタッグを組んだ共同研究を同級生と立ち上げた。国内外問わず関連分野の研究者に積極的にコンタクトを取り、助成金の獲得から観測機器の購入まで完全に0から研究を計画した。そして、先行研究の仮説とオリジナルの仮説を基にアラスカにて1ヶ月間観測を行った。帰国後も観測データの解析などを続け、申請者主導のもと、観測データの解析結果、および理論的考察をまとめ、「天文月報」(日本天文学会発行)に投稿する [2] など、主体的な研究成果の発信にも努めた。

###### 知識の幅・深さ、技量

学部時代から計30個の自主ゼミの全てに精力的に取り組み、重力理論など専門に直接関わる内容の理解を深め、さらに弦理論など一見専門と離れて見える分野にも積極的に取り組んできた。採用期間中の研究で用いる数式処理システム Mathematica についても [9] における計算で既に活用経験があり、十分に使いこなすことができる。また、オーロラの音のメカニズムの研究 [2,5,6,7,10]、倍率10倍の選考を経て研究員に選出された微小重力研究 [3] や系外惑星研究を経て、統計処理や観測などの技量も身につけてきた。

###### コミュニケーション力

どんな人ともすぐ打ち解けられる能力を生かし、学部時代から自主ゼミなどを通して優秀な学生らと切磋琢磨してきた。また、全国の数学や物理が好きな学部生が集う「数物セミナー」の合宿に5度参加し、班長や司会を努めるなど運営にも携わった。コロナ禍で対面の議論が叶わない中でも、合宿や夏の学校で出会った方々と、オンラインで自主ゼミを行うなどして交流を深めてきた。また、[1]の研究は、学会での議論をきっかけとして、他大学の研究者と共同研究を行ったものである。これらの活動で得た経験や人脈は、将来の共同研究や、学会運営等においても大きな強みになると期待できる。

###### プレゼンテーション力

これまでシンポジウムなどで積極的に発表し、プレゼンテーション力を磨いてきた。結果としてプレゼンテーション能力が認められ、3件の発表賞を受賞 [7,8,9] した。オーロラの音の研究においては、研究計画による選抜を勝ち抜き研究渡航費を獲得するに至った [5]。また、別途プレゼンテーションによる選抜を勝ち抜き、大学を通じたクラウドファンディングにより研究費を募る機会を得た [6]。その際、研究計画を発信したり、動画を公開して約97万回再生されるなど反響を集め、目標金額・50万円を達成した。

###### その他(主にアウトリーチ力)

申請者は、自身の研究内容を社会に発信したり、市民と対話する機会が多い。オーロラの研究において大学を通じて研究費を獲得したという経緯から、大学の広報課から学内での講演などの依頼を受けたことが始まりである。その後、学内外問わず様々な場でアウトリーチ活動が続けるうちに、「依頼を受ける→高評価を受ける→依頼を受ける」というサイクルに乗ることができたと考えている。具体的には、JAXA から依頼をいただき、企画を一から主体的に練って小学生向け教室を主催したり [12]、サイエンスカフェでお坊さんと宇宙についてのトークショーをする [13] などした(全12件)。多くの反響を得たことは、申請者の研究を発信する姿勢と、専門的な内容を噛み砕いて伝える力が高く評価された結果を明確に表している。

##### 成果ー arXiv プレプリント論文

1. Masaya Amo, Keisuke Izumi *et al.* “The asymptotic behavior of null geodesics near future null infinity: Significance of gravitational waves” arXiv:2106.03150

(研究遂行力の自己分析の続き)

#### 成果一学術雑誌における解説（査読なし）

2. 天羽将也、高富士愛子、藤田菜穂「オーロラの音の謎に迫る」天文月報 **113** 488–496 2020.

#### 成果一国際会議における発表（ポスター発表・査読なし）以下、○は発表者を表す。

3. ○Masaya Amo *et al.* “Investigation of the Spatial Cognition in Microgravity” The 3rd International Moon Village Workshop & Symposium 2019 年 12 月 京都.

#### 成果一国内学会・シンポジウムにおける発表

4. ○天羽将也、泉圭介、他 3 名「光的測地線の光的無限遠への到達条件」日本物理学会 2021 年秋季大会 2021 年 9 月 口頭発表・オンライン（受理済）.

他、ポスター発表3件、口頭発表2件

#### 成果一受賞・競争的資金獲得歴

5. 京都大学体験型海外渡航支援制度・鼎会プログラム『おもしろチャレンジ』2017 採択「脳でオーロラは聞こえるか」（京都大学内 30 件、研究渡航費 30 万円）2017 年 6 月.
6. 京大生チャレンジコンテスト 2017 採択「脳でオーロラは聞こえるか」（京都大学内 5 件、研究費 50 万円）2017 年 10 月.
7. 第 11 回宇宙ユニットシンポジウムポスター発表・優秀賞（**37 件中 1 位**）2018 年 2 月.
8. 東京大学宇宙線研究所宇宙・素粒子スプリングスクール 2019 観測的宇宙論プロジェクト 最優秀プロジェクト賞（6 件中 1 位、スプリングスクール参加時にも選考有）2019 年 3 月.
9. 第 50 回天文・天体物理若手夏の学校 重力・宇宙論分科会オーラルアワード（**40 件中 1 位**）「4 次元 Einstein-Gauss-Bonnet 理論における静的球対称ブラックホールの周りの性質」2020 年 8 月.

#### セミナー招待講演

10. 「オーロラの音の謎に迫る」京都大学宇宙ユニット宇宙学セミナー 2017 年 12 月京都.

#### アウトリーチ

11. 徳島新聞『遠くでトーク』（成果 [2,3,5,6,7,10] と関連）2018 年 10 月 30 日朝刊.
12. 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) コズミックカレッジ講師（成果 [2,5,6,7,10] と関連）2018 年 10 月.
13. サイエンスカフェ・浄慶寺・願陀無ナイト 2019 年 2 月.
14. 読売テレビ『ガリゲル』出演（成果 [3] と関連）2019 年 3 月放送.
15. 京都大学オープンキャンパス 2019 冊子『3 人のおもしろ京大生たち』（成果 [2,5,6,7,10] と関連）

他、メディア 4 件、市民向け講演等 3 件

#### (2) 今後研究者として更なる発展のため必要と考えている要素

##### 要素 1 豊富な知識

申請者は学部 1 年より、多くの自主ゼミで、物理学や数学、および周辺領域の知識の拡充に励んできたが、まだまだ勉強すべきことが膨大にあると認識している。具体的には、重力理論のより深い知識、および量子情報や幾何学などの異分野の知識の拡充が必要であると考えている。周辺領域の知識を繋ぎ合わせることができる世界をリードする研究者になるために、重力理論のより高度な知識、および異分野の勉強を一層深く突き詰めることが必要である。

##### 要素 2 英語での表現能力

申請者は、今後の数十年で、研究者にますます英語力が求められると考えている。オンライン環境の発展や文化混淆への適応によって、国境の垣根を超えた研究が一層増えると考えられるためである。学部時代から英語力の重要性を重く捉えて英語力の向上に努め、TOEFL iBT 89 点を取得するに至った。しかし、英語で議論する際に咄嗟に適切な表現が思いつかないことがこれまでに何度もあった。今後も、公用語が英語である基礎物理学研究所に所属しているメリットを生かして活発に議論を続けるだけでなく、周辺の研究者のみならず海外の研究者とも積極的に議論を行うことで、実践的な英語力を養いたい。

##### 要素 3 観測との密接な関わりを持つこと

申請者は、今後のシャドウや重力波の観測に先駆け、観測の需要に即した理論を構築したいと考えている。そのためには、観測の論文を読んだり、研究会に参加したりするなどして、シャドウや重力波の観測についての理解をアップデートし続けることが必要である。何が求められているかを深く理解し、観測的にも意義の大きな理論の構築に努めたい。

**5. 【目指す研究者像等】** ※各事項の字数制限はありませんが、全体で1頁に収めてください。様式の変更・追加は不可

日本学術振興会特別研究員制度は、我が国の学術研究の将来を担う創造性に富んだ研究者の養成・確保に資することを目的としています。この目的に鑑み、(1)「目指す研究者像」、(2)「目指す研究者像に向けて特別研究員の採用期間中に行う研究活動の位置づけ」を記入してください。

**(1) 目指す研究者像** ※目指す研究者像に向けて身に付けるべき資質も含め記入してください。

申請者は、(i)深い専門知識に根ざし、(ii)周辺分野との関わりを広げつつ、(iii)研究者・市民の双方に向けて自身の研究内容を発信して惹きつけることができる研究者になりたい。

**(i) 深い専門知識**

近年、学際性の重要性が盛んに議論されており、申請者もこれに同意するが、他の分野と協力して新しいことを生み出すためには、まず自分の専門を深く理解していることが大前提であると考えます。申請者は、誰にも負けない好奇心を持ち、専門性を深められるマインドがある。深い知識は一朝一夕では会得できず、研究者として最も差がつくところであると考えます。巨人の肩に乗るべく、誰にも負けない深い知識を身に付けて、世界を牽引する重力理論の研究者を目指す。

**(ii) 分野の壁にとらわれない研究**

申請者は、変なことが好きで、変わったことに取り組みつつも、それでいて核心をつく、面白さに対する嗅覚があり、4.【研究遂行力の自己分析】で挙げた成果がその根拠である。「面白い」と感じたものについて、既存の分野の枠組み内ではなく異分野で生み出されているアイデアが有効である可能性が十分考えられる。分野の壁にとらわれない思考を持つことで、それらのアイデアを取り入れられる研究者を目指す。申請者はこの姿勢を学部時代から意識しており、その第一段階として、異分野の方々との共同研究を複数行ってきた。今後、幾何学、観測や素粒子論などの周辺分野をはじめとして分野を超えた知識・考え方を身につけ、将来深い専門知識を得た際に、幅広い視野を持って研究に取り組むことができるようになりたい。

**(iii) 研究者・市民の双方に向けての研究内容の発信**

研究者への発信を行う目的は、良い共同研究のきっかけとするため、そして他の研究チームに研究成果をうまく活用してもらうためである。また、市民への発信について、申請者は、これまで12件のアウトリーチ活動を行ってきた中で、研究者によるアウトリーチ活動で知的好奇心を満たしたいと考える市民の方々（特に小、中学生）が多いことを実感した。一方でそういった機会が市民にとって非常に少ない現状を痛感し、そのギャップを埋める役割を果たしたいと考えるようになった。専門的な内容を分かりやすく話せる発表術を磨き、研究コミュニティ内外双方への研究内容の発信に秀でた研究者になりたい。

**(2) 上記の「目指す研究者像」に向けて、特別研究員の採用期間中に行う研究活動の位置づけ**

**(i) 深い専門知識**

重力理論などの本や論文を多く読み知識を深め続けることで、未解決問題の本質を見極める力を養う。加えて、学会での多くの研究者との積極的な議論によって、日々進展する重力理論の知識をフォローする。

**(ii) 分野の壁にとらわれない研究**

申請者が採用期間中に行う研究は、数学者との共同研究である。共同研究を通して、重力の定理の数学的証明の手法の理解を深める。また、量子重力の構築に向けての将来の貢献を見越して、弦理論や場の量子論の本を素粒子論専攻の学生らと輪読する予定である。

**(iii) 研究者・市民の双方に向けての研究内容の発信**

申請者がこれまで行ってきたアウトリーチ活動で得た経験を活かし、採用期間中においても、自らの研究者としての成長を反映してトークの趣を変更しつつ、市民への発信を続けていきたいと考えている。近日常にもアウトリーチの予定が2件ある。また、研究者に対しても、国内外の学会発表をもって積極的な発信に努める。具体的には、JGRG Workshop、日本物理学会、科研費を活用した Texas Symposium on Relativistic Astrophysics などの海外での発表を経て、研究内容の適切な周知に努めたい。