

2024 年度 SP+ Fund 報告書 (General)

Project Report: SP+ Fund 2024 (General Program)

プロジェクトの基本情報／Key Project Information	
課題名 (英語) Project name (in English)	Exploring the nature of dark matter through astronomical observations: novel detection strategies from cosmic structure formation
期間／Period	From 2024/07/01 Until 2025/03/15
主な研究分野 Main research fields	宇宙論
活動内容 (該当するものに全て ✓してください。) Activities to be funded (check ✓ all applicable items)	☐ 研究ワークショップ、会議、ラウンドテーブル、シンポジウム等の 実施／Research workshops, conferences, roundtables, symposiums, etc. ☒ 共同研究や研究打合せにかかる渡航・招へい Travel/invitations for collaborative research or research meetings ☐ その他 (具体的に)／Other (please specify) ()
区分／Type of collaboration	☒ Bilateral ※本学と SP 校との 2 機関で実施するプロジェクト (Project conducted by Kyoto University and one SP institution) ☐ Multilateral ※本学と SP 校に加え、さらに 1 機関以上 (Project conducted by Kyoto University, an SP institution, and one or more additional institutions)
実施場所／Location of implementation	☒ 京都大学／Kyoto University ☒ その他／Other location (University of Vienna)

申請者 (京都大学)／Applicant (Kyoto University)	
姓／Family name	樽家
名／Given name	篤史
職名／Position	准教授
所属部局 Faculty/dept. of affiliation	基礎物理学研究所

SP 校のプロジェクト代表者／Representative from SP institution	
姓／Family name	Hahn
名／Given name	Oliver
職名／Position	教授
所属大学／ Institution	☐ ボルドー大学／University of Bordeaux ☒ ウィーン大学／University of Vienna ☐ チューリヒ大学／University of Zurich

SP 校のプロジェクト代表者／Representative from SP institution

その他のプロジェクト代表者 (Multi の場合) / Representative from other collaborating institution (in the case of multilateral projects) ※

姓／Family name名／Given name職名／Position

所属大学／
Institution

☐ ボルドー大学／University of Bordeaux

☐ ウィーン大学／University of Vienna

☐ チューリヒ大学／University of Zurich

☐ ハンブルク大学／University of Hamburg

☐ 国立台湾大学／National Taiwan University

☐ その他／Other

(機関名／name of institution:

所属部局Faculty/dept. of affiliation

※4機関以上によるプロジェクトの場合は、必要に応じて欄を追加願います。

If the project involves four or more institutions, please insert additional fields as required.

プロジェクトの実施内容／Summary of the project

公開されている関連リンクや、フライヤー、プログラム、報告書、広報記事等の提出をもってして代えることも可能です。 This could be substituted by submitting publicly available relevant links, flyers, programs, reports, publicity articles, etc.

本プロジェクトでは、京都大学と SP+パートナー校であるウィーン大学にて観測的宇宙論の研究を行うメンバーが一同に会し、宇宙論最大の謎の 1 つであるダークマターの正体に迫るため、研究交流を行った。特に、天文観測によるダークマター対消滅放射の検出に焦点をあて、宇宙の構造形成理論にもとづく最新の理論予測の理論・観測的インパクトについて共同で検討を行った。これまで、両研究機関の研究者らは、それぞれ独立にダークマターの空間構造や統計的性質に関する理論研究を推進してきた。本プロジェクトでは、それら双方の知見とノウハウを融合し、新たに提案されたダークマターの対消滅放射の発生源に対するより深い理解と従来の検証手段の有効性を検討した。

具体的には、双方のメンバー全員が相手側研究機関をそれぞれ訪問し（12 月、1・2 月）、双方でセミナーを開催、これまでの研究成果を共有し、協力体制について確認した。折しも、ウィーン大学側の代表者が京都大学へ訪問中に、本プロジェクトの関連分野に精通する、フランス研究機関所属の共同研究者の訪問があり、本メンバーを含めた 3 者が対面で議論する貴重な機会を得た。その結果、新たに提案された対消滅発生源の形成機構や、その重力的構造安定性に関する問題について、数値シミュレーションによる解析手法や技術的改良点に関して重要な知見が得られた。また、セミナーなどを活用し、プロジェクトメンバー以外の各機関の研究者とも交流を深めることができた。さらに、日本側の若手メンバーが主導する形で、ウィーン大学との新たな共同研究も始まり、若手研究者の国際共同研究推進にもつながった。

今後の展望／Prospects for future research collaboration

本プロジェクトを通じて、京都大学とウィーン大学の間で初めて宇宙論分野の研究交流が実現し、双方が培ってきたスキルや手法の共通点と相補性を確認することができた。その結果、共同研究の推進が極めて重要であるとの認識を共有した。また、今回始まった共同研究を通じて、社会的にインパクトある成果を創出すること、さらには若手研究者の国際経験向上の必要性を改めて認識し、持続的な研究交流が不可欠との結論に至った。そのため、オンラインでの議論による共同研究を進めるだけでなく、**(1)** 双方が協力して研究交流のための資金獲得を目指すこと、**(2)** 京都大学とウィーン大学を核として国際研究ネットワークをさらに拡大していくこと、について合意した。

前者 **(1)** については、本プロジェクト終了間際に、SP+ Fund に対応するウィーン大学側の研究交流支援プログラム、“V2K strategic Partnership Grant”の応募があり、ウィーン大学メンバーを通して申請を行った。幸いなことに申請は採択され、2025 年内の短期間ではあるが、今回のプロジェクトメンバーに、新たなメンバーを加えた研究交流を進める予定である。これに加え、さらなる持続的な交流を目指し、京都大学とウィーン大学双方の代表者が、日本学術振興会とオーストリア科学財団が提供する二国間交流事業（共同研究）に応募予定である。一方、後者 **(2)** については、現在継続中の共同研究内容をテーマとする国際研究集会の開催を企画している。京都大学側の代表者が所属する基礎物理学研究所は、国内外の研究者の活動を支援する共同利用研究拠点であり、研究会開催の支援プログラムが存在する。今後の研究成果を踏まえて、こうしたプログラムを積極的に活用することで、関連する国内外の研究者を募り、研究会開催を通じて、研究ネットワークの拡大を進めていきたい。