

研究交流計画の目標・概要

【研究交流目標】交流期間(最長5年間)を通じての目標を記入してください。実施計画の基本となります。
(自立的で継続的な国際研究交流拠点の構築と次世代の中核を担う若手研究者の育成の観点からご記入ください。)

本先端拠点では、実空間およびサイバー空間上で、国内・世界のパワーレーザー施設を横断的に活用し、学問のカテゴリの壁を越えた「超域プラズマ科学」を切り拓く。超域プラズマ科学とはプラズマ科学を基幹とし、知的好奇心と社会からの要請に応じて他研究領域と有機的に連携することで、課題解決を目指す科学と定義する。日本物理学会の領域を例にとると、「核物理領域」「宇宙線・宇宙物理領域」「ビーム物理領域」「原子分子、放射線(領域1)」「プラズマ(領域2)」「光物性(領域5)」「統計力学、流体物理(領域11)」等の研究者との連携により相乗効果を生み出す。

最先端のパワーレーザーは"シングルショットで強度が極めて高い装置",あるいは10Hz以上の"高繰り返しで連続照射可能な高平均出力レーザー"など多種多様な装置が国内外に存在する。2021年7月より文部科学省の先端研究基盤共用促進事業(先端研究設備プラットフォームプログラム)の支援の下、コーディネーターが実施責任者を務める**国内のパワーレーザー施設の機能的な連携「パワーレーザーDXプラットフォーム」が令和3年度より開始**された。この連携を海外へと拡張することで、現在進められているパワーレーザーを活用した宇宙物理、粒子加速、核科学、核融合、推進、高圧力科学、放射流体力学等の研究を大きく飛躍させる。本先端拠点形成事業を通じて、現在進行中の超域プラズマ科学を深化すると同時に、素粒子、環境、生命、IoTといった未進出分野への学術展開も狙う。本先端拠点形成事業では、大阪大学と量子科学技術研究開発機構が米国、フランス、ルーマニア、ドイツに設けた海外連携オフィスを活動の橋頭堡として、世界中に広がる多種多様なパワーレーザー施設と研究者を組織的に繋ぐ。

代表機関である大阪大学は、パワーレーザーを軸とした共創を担う共同利用・共同研究拠点を抱えると共に、総合大学として工学及び理学研究科、核物理研究センターと協力し、超域プラズマ科学を国際的に先導するに相応しい実績、実力、体制を備えている。国際共同利用・共同研究拠点への認定を視野に入れ、この事業を通じて構築した強固なネットワークをもとに、自立的で継続的な国際研究拠点の形成を目指す。

【研究交流計画の概要】我が国と交流相手国の拠点同士の協力関係に基づく多国間双方向交流として、どのように①共同研究、②セミナー、③研究者交流を効果的に組み合わせる実施するか、研究交流計画の概要を記入してください。

<共同研究> 多くのパワーレーザー施設では、実験提案の国際公募が行われている。例えば、大阪大学の激光XII号レーザー及びLFEXレーザー、米国のNational Ignition Facilityなどは、原則として研究提案者の国籍を問わない。仏国のLaser Mega Jouleや米国のOMEGAレーザーは研究提案者の国籍をそれぞれ仏国及び米国に限定しているが、共同提案者という形で研究提案が可能である。欧州、北米に設置済みの連携オフィスを共同研究の起点として活用し、世界の実験・理論研究者の最先端の知見を有機的に融合し発展させることで、幅広い学術領域で超域プラズマ科学を推進する。獲得した叢智を本拠点に集約することにより、本研究成果を系統立った学問として確立する。学生・若手に対しては実験提案書等の執筆のサポートも行う。

<セミナー> 本プログラムは、国際的な研究交流及びネットワークの構築を最も重視するが、各種国際会議と併せて、定期的にテーマを絞った超域プラズマ科学に関するワークショップ及びテクニカルミーティングを開催し、プラズマコミュニティー外からも講演者を招聘する。各国の進展を理解し、協力し、かつ競争することで、各極がそれぞれの強みを生かしつつ、超域プラズマ科学の学理を確立し、体系化することを目指す。研究者のレベルアップ、若手研究者の育成のために、世界の一線級の研究者によるオンライン講義の配信も行う。既に、大阪大学と米国リバモア研が主催で、超域プラズマ科学に関するセミナー・シリーズが月に一度オンラインで開催されており、これを多国間へと拡大する。

<研究者交流> 研究者交流では、日本及び海外で行われているサマースクール等を活用し、日本で研究する大学院生・若手研究者に最先端の研究を紹介し、世界の同世代の研究者と交流する機会を提供する。さらにインターンシップなども活用し、学生がインターナショナルな環境の中で切磋琢磨できる環境を提供し、国際的に活躍できる人材を輩出していく。若手研究者には、数ヶ月以上で一年程度を上限に、海外で研修する機会を設け、互いの文化の違いや環境の違いを理解すると共に、公私の交流を通じて、本事業が終了後も引き続き、様々な研究課題で連携を継続出来るような人間関係、信頼関係を構築する。研究者の希望に配慮しつつ戦略的に海外の派遣先を決め、将来の研究の基盤となる研究者交流を進めて行く。大阪大学及び量子科学研究開発機構が各国に設置した連携オフィスが、研究者の現地での交流をバックアップする。

[実施体制概念図] 本事業による経費支給期間(最長5年間)終了時までには構築する国際研究交流ネットワークの概念図を描いてください。

パワーレーザーの国際連衡による 超域プラズマ科学の国際研究拠点

欧州パワーレーザーコンソーシアム



超域プラズマ科学の国際共同研究

超域プラズマ科学を国際協力のもとで発展

- 高強度場科学
- 新方式レーザー核融合
- レーザー粒子加速
- レーザー宇宙物理
- レーザー核科学 他

超域プラズマ科学による社会課題解決と未開拓分野への挑戦

- 高強度光を利用した素粒子物理
- 量子線源による病原体不活性化等の生命科学
- データマネジメントにおける情報科学、IoT

拠点の知の継承

拠点の知の活性化

拠点への知の集約と拠点からの知の発信

本国際研究拠点の活動

サマースクールへの派遣と開催、国際Webシリーズ講義への参加

研究者・学生の中長期滞在インターンシップ

国際会議・科学技術会議への派遣、ワークショップ開催