

研究交流計画の目標・概要

【研究交流目標】 交流期間（最長３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。

「宇宙物理学」と「パワーレーザー工学」という異分野を、「プラズマ」をキーワードに融合させた我が国オリジナルの学際的学術分野「レーザー宇宙物理学」を、アジアにおいて日本の拠点機関主導のもとに確立・発展させる。このため、拠点機関に「アジアレーザー宇宙物理学国際研究教育拠点」を置き、相手国拠点機関である中国 Institute of Physics (IOP)、 Chinese Academy of Sciences、インド Tata Institute of Fundamental Research (TIFR)、台湾 National Central University (NCU) を中核に据え、４カ国 28 機関からなる研究・教育ネットワークを確立する。これまで２カ国間で個別に行っていた共同研究を取りまとめ、アジアがレーザー宇宙物理学で世界をリードするための共同研究ネットワーク基盤を世界に先駆けて構築する。

本拠点では、世界でも有数の特徴・国際競争力を持つアジアのパワーレーザー群を有効利用し、当該分野が急速に発展しつつあるアジアにおいて、宇宙物理学の重要な５テーマ、(1) 無衝突衝撃波、(2) 磁気リコネクション、(3) 磁場乱流、(4) 電磁波の輻射・散乱、(5) 粒子加速 を主軸に研究・教育を行う。これらは、我が国オリジナルの提案に基づき世界をリードしていると同時に、すでにアジアにおける共同実験を開始しているテーマである。アジアのパワーレーザーを用いて、宇宙へのスケーリングが可能なパラメーターで実験を行い、宇宙物理にとって重要な素過程を明らかにする。

本拠点が、アジア各国のレーザー実験研究者と宇宙物理学研究者の密接な交流・議論する機会と場所を提供することにより、「レーザー宇宙物理学」を観測、理論・シミュレーションに次ぐ宇宙物理学研究の第三の柱として確立し、宇宙物理学に貢献する。さらに、若手の人材育成・交流、異分野間の頭脳循環を促すとともに、欧米研究者、異分野研究者、国内外の若手研究者がアジアを中心とした本拠点に参入することで、我が国オリジナルの「レーザー宇宙物理学」のさらなる発展を目指す。

【研究交流計画の概要】 ①共同研究、②セミナー、③研究者交流を軸とし、研究交流計画の概要を記入してください。

本計画では、日本、中国、インド、台湾の国際競争力を持つパワーレーザー群を有効利用し、我が国オリジナルの学際的学術分野「レーザー宇宙物理学」を、アジアにおいて確立・発展させる。そのために、以下の研究交流を実施する。

- ①**共同研究**：上記 (1)－(5) の５つのテーマを主軸に共同研究を行う。各国の研究者のメインテーマおよび、保有するパワーレーザー（パルス幅、エネルギー）や計測装置等の特徴を生かし、最適なレーザー装置・研究者チームによる国際共同研究を行う。さらに宇宙物理とプラズマ物理の専門家による理論・シミュレーションの共同研究も行い、実験結果の解析や宇宙物理へのフィードバック、新しい実験提案等を行う。
- ②**セミナー**：１年目（2019 年 9 月）に拠点機関が日本で開催する、国際会議「慣性核融合科学とその応用に関する国際会議 International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications (IFSA2019)」に、アジア各国からの研究者と学生を招へいする。会議終了後、レーザー実験と理論・シミュレーション、さらには宇宙における観測の研究者も含めた大規模なワークショップ形式のキックオフミーティングを開催し、宇宙物理の観点から各テーマの背景や重要性と具体的な実験方法を議論する。２年目（2020 年 9 月）には、ポルトガルで開催される、実験室宇宙物理学の分野で最大の国際会議「第 13 回 High-Energy Density Laboratory Astrophysics (HEDLA2020)」に各国からの研究者と学生を派遣し、成果を世界にアピールする。会議終了後、ワークショップ形式のセミナーを開催する。３年目には中国で、大規模なワークショップ形式のセミナーを開催し、成果を総括する。また、１年目にインドで、２年目に台湾で、若手研究者と学生を対象としたウインタースクールを開催する。
- ③**研究者交流**：各国のパワーレーザーを用いた宇宙物理学共同実験のテーマ・日程・参加者等をコーディネーターが取りまとめ、効率よく実験を行う。アジア各国のレーザー・プラズマ実験研究者と宇宙物理研究者が密接に交流・議論する機会を提供することにより、我が国オリジナルのレーザー宇宙物理学で世界をリードし、宇宙物理学の発展に貢献するとともに、宇宙物理学、レーザー科学、プラズマ物理学という、学際的な研究分野に精通する若手研究者を育成する。

[実施体制概念図] 本事業による経費支給期間（最長3年間）終了時までに構築する国際研究協力ネットワークの概念図を描いてください。

アジアレーザー宇宙物理学 国際研究教育 拠点

アジアにおけるレーザー宇宙物理学の確立と発展

日本オリジナルのレーザー宇宙物理学

世界でも有数の特徴・国際競争力を持つアジアのパワーレーザー群を有効利用

当該分野が急速に進展しつつあるアジアにおいて 我が国主導のもとに確立・発展

世界をリードする国際共同研究・教育ネットワークを構築

レーザー宇宙物理学の 観測、理論・シミュレーションに次ぐ宇宙物理学 第三の柱としての確立

- ・レーザー実験と宇宙物理学の研究者の交流・議論・連携
- ・パワーレーザー群を用いて宇宙物理に重要な物理素過程の解明

レーザー宇宙物理学の発展

- ・若手人材育成・交流、異分野間連携・頭脳循環
- ・欧米研究者、異分野研究者、国内外若手研究者の新規参入
- ・本事業終了後：
 - ・「レーザー宇宙物理学世界拠点」の形成
→ 欧米も含めた世界各国のパワーレーザーの有機的・効率的利用
 - ・アジアバーチャル国際連携センターの設立
 - ・アジア各国に大阪大学連携オフィスの設置

