

2025年度 核融合科学研究所スクーリング・ネットワーキング事業
実施報告書

| 人的交流 | | | |
|--------------------------------|--|-----------------------|--------------|
| 実施責任者 | 所属機関・部局： [REDACTED] | 職名・学年： 博士後期3年 | 氏名： 瀬戸 拓実 |
| 実施責任者連絡先 | 電話： [REDACTED] | E-mail： [REDACTED] | |
| 派遣期間 | 2025年10月26日 ～ 2025年11月15日 (21日間) | | |
| 交流先機関及び 受入責任者 | 機関等名：Center for Energy Research, University of California, San Diego 受入責任者名：[REDACTED] E-mail：[REDACTED] | | |
| 得られた成果等 (行数は適宜増や してください) | <p>1. 本事業によって得られた成果のうち特筆すべき事項</p> <p>原型炉級のPMI (Plasma-Material Interaction) 研究にはプラズマそのものの正確な評価が基盤データとして重要である。本事業ではその整備として、PISCES-RF装置における上流側プラズマ計測実験を行い、以下の実働的な成果を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 以前まで使用していたRF補償静電プローブ(RFLP)を、今回新たに持ち込んだ平面電極型のプローブで捕集面積の校正作業を現地で実施し、実効面積を確認した。B-dotプローブの計測における系統的ノイズを評価するための簡易校正を実施し、計測系の持つ系統誤差を評価した。安定したプラズマ計測を行うために不可欠な工程であり、今後の本格計測へ向けて精度向上につながる。 ● 得られたデータ・校正結果をUCSDの研究者と詳細に議論し、今後のPISCES-RFにおけるPMI研究の位置づけと、プラズマ特性評価の進め方について、共通理解を形成した。 ● PMI研究の根幹を支える「プラズマ側の正確な計測」の基礎整備を、国際共同研究として推進することができた。 <p>2. その成果が核融合分野の人材育成に果たした(果たすと期待される)事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ● プラズマ・材料相互作用を扱う代表的な直線型装置であるPISCES-RFにおいて、実験設計・プローブ製作・設置・計測・解析までの一連の流れを国際チームと遂行したことで、炉工学的視点と周辺プラズマ計測技術を実践的に修得できた。 ● 異なるバックグラウンド(材料、プラズマ物理)の研究者と連携したことで、分野横断的な研究遂行能力が大きく向上した。 ● 国際的な研究現場での議論・トラブルシューティング・実験判断の経験により、将来の国際共同研究や核融合関連人材として高い自立性と研究推進力を獲得した。 ● B-dot計測・RF補償、マッハプローブ解析は、国内核融合装置にも展開可能であり、国内核融合研究を支える若手人材としての成長が期待される。 | | |

| | |
|----|---|
| | <p>3. 交流先研究者（グループ）の熱意，態度，研究レベル等に関して参考となる事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ● PISCES グループは、材料科学・プラズマ物理などの専門家と技術者が密に連携しており、高度な研究水準と強い実験推進力を備えている。 ● 実験時間の確保やプローブ設置に関する調整を迅速に行うなど、受入側のサポートは極めて手厚く、学生育成に対する姿勢も非常に前向きであった。 ● ミーティングや実験後のディスカッションを通じ、建設的で熱意ある議論が行われ、研究の質を高める文化が根づいていた。 ● UCSD の研究者も実験と議論に参加し、国際的な研究活動への協力姿勢を強く感じられた <p>4. 今後改善すべき点について参考となる事項</p> <p>プローブ取り付け構造やシールド方法について、事前の機械設計データの共有をより早い段階で行うことで、渡航後の作業効率向上が期待される。実験スケジュールがタイトなため、機器トラブル時の予備日の確保や、解析計算環境の事前整備（Python/Labview 環境の相互確認）を行うとよりスムーズに進められる。プラズマ運転条件・RF パラメータの事前議論をより詳細に行うことで、渡航期間中のデータ取得効率をさらに最適化できる。</p> <p>5. 本年度に引き続き次年度も同じ目的（あるいはそれに準ずる目的）で派遣を計画している場合、本年度の派遣と異なる点及びその理由</p> <p>次年度も継続的な共同研究を計画している。その際は以下の点で本年度と異なる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本年度の成果（B-dot 計測・流速計測）を踏まえ、次年度は RF 波動計算を行い、解析フェーズに移行する。 ● プローブ設置経験を基に、改良版プローブ（B-dot または J-dot プローブ）の設計・持ち込みを予定している。 ● 日本側で事前解析を進めたうえで渡航するため、実験と解析の結合をより強固にし、短期間で成果を最大化する計画である。 <p>6. 交流の概要，特に重要な課題などについて</p> <p>本事業は、①原型炉開発に資するプラズマ対向材料（PFMs）研究の実地体験を通じて、炉工学的視点と其中でのプラズマ計測の重要性を学ぶ。②国際的な研究現場において、実験設計・実装・解析までを共同で遂行し、研究遂行力および異分野連携力を高める。③日米研究者の、プラズマ物理と炉工学の橋渡しを含んだ人的ネットワークを構築し、今後の共同研究や人材交流のきっかけとすることを目的として行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● PISCES-RF であまり行われていなかった、装置上流でのプラズマパラメータを実験的に明らかにし、プラズマや不純物の特性評価の重要性が PMI 研究の進展に不可欠であることを学んだ。 ● Python ベースの解析コードを双方で共有し、測定精度向上と解釈の統一を図った。 ● 来年度以降のスケジュールや研究内容も議論を始める事が出来、新しい共同研究のきっかけとなった。 <p>以上より、本交流は核融合周辺プラズマ研究および若手人材育成の両面で極めて有益であり、今後の国際共同研究推進において重要なステップとなった。</p> |
| 備考 | <p>派遣期間の後、11月16日から11月23日まで、別予算で本事業に関連する学会発表（67th Annual Meeting of the APS Division of Plasma Physics, APS-DPP, Longbeach, US）に参加し発表を行った。。</p> |