

国際共同研究事業
国際共同研究教育パートナーシッププログラム
平成 27 年度実施報告書

平成 28 年 4 月 11 日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

所属機関・部局 大阪大学・大学院工学研究科職・氏名 准教授・羽原 英明
(ふりがな) (はばら ひであき)

1. 事業名 国際共同研究事業国際共同研究教育パートナーシッププログラム
2. 研究課題名 (和文) 極限状態における核エネルギーシステムと材料に関する教育・研究国際協力
(英文) PIRE: Nuclear Energy Systems and Materials under Extreme Conditions
3. 共同研究実施期間 (全採用期間)
 平成 24 年 10 月 1 日 ~ 平成 29 年 9 月 30 日 (5 年 0 ヶ月)
4. 研究参加者
 (1) 日本側参加者 12 名 (2) 米国側参加者 8 名
5. 主要な物品購入状況 (一品又は一組若しくは一式の価格が 50 万円以上のもの)

物品名	仕様 型・性能等	数量	単価(円)	金額(円)	設置研究機関名
イオン分析器	SUS&AI : Φ235X (612L)	1	2,332,800	2,332,800	大阪大学

備考：50 万円以上の物品を購入等した場合のみ記入してください。

6. 人件費使用状況

氏名	金額	雇用期間	専門および本研究における役割

備考： 研究者及び専門技術員・研究補助者を雇用した場合のみ記入してください。
 雇用期間の欄の記入例：「平成25年6月1日～平成27年5月31日」

7. 渡航実施状況

(a) 日本側参加者（代表者を含む）の国内出張

出張者 (氏名)	出発地 (都市名)	用務先 (都市名)	旅行期間*	用 務 (用務先・用務内容)	経費負担**
廣岡慶彦	岐阜	大阪	9月15日、 1日間	大阪大学・研究打合せ	有

* 旅行期間の欄の記入例：「6月10～19日、10日間」

** 本経費使用予定の有無を記入すること

(b) 当該年度に米国を訪問した日本側参加者

出張者 (氏名)	出発地 (都市名)	用務先 (都市名)	旅行期間*	用務 (用務先・用務内容)	経費負担**
砂原淳	大阪	ウエストラファイエ ット	5月10日～ 15日、6日 間	パデュー大学・ワークショップ参加	有
今村圭介	大阪	ウエストラファイエ ット	5月10日～ 15日、6日 間	パデュー大学・ワークショップ参加	有
山内智輝	大阪	ウエストラファイエ ット	5月10日～ 15日、6日 間	パデュー大学・ワークショップ参加	有
廣岡慶彦	岐阜	シアトル	9月20日～ 24日、5日 間	Hyatt Regency Bellevue on Seattle's Eastside・ Inertial Fusion Science and Applications (IFSA) 国際会議にて成果発表	有

* 旅行期間の欄の記入例：「6月10～19日、10日間」

** 本経費使用予定の有無を記入すること

(c) 当該年度に米国以外の国を訪問した日本側参加者*

出張者 (氏名)	出発地 (都市名)	用務先 (国名・都 市名)	旅行期間**	用 務 (用務先・用務内容)	経費負担***
田中和夫	大阪	アイルランド・ ダブリン	6月26日～ 7月6日、 11日間	ダブリン市立大学・ワークショップ 参加	有

* 外国出張の渡航先は原則として、米国のみを渡航先とします。ただし、当該共同研究の研究成果発表を目的とする学会等への出席や、フィールドワーク等で当該第三国へ行くことが必須である研究上の理由がある場合に限り、米国以外の国を訪問することは可能です。

** 旅行期間の欄の記入例：「6月10～19日、10日間」

*** 本経費使用予定の有無を記入すること

(d) 当該年度に受入れた米国側参加者

出張者 (氏名)	用務先	旅行期間*	用 務

* 旅行期間の欄の記入例：「6月10～19日、10日間」

8. 研究実施状況

※ 申請書の内容および当該年度実施計画書の「6. 本年度実施計画の概要」と対応させつつ、当該年度の研究の実施状況を簡潔に日本語にて記入してください。

計画では、本プログラムで取り扱う課題のうち、今年度は昨年度に引き続き

- (A) 慣性核融合炉内でのプラズマ衝突現象の解明
- (B) XFEL をプローブとした材料損耗とプラズマ機能層の計測

について、以下の内容に取り組むことを計画した。

・昨年度その特性を計測したレーザー生成プラズマを2ビーム生成し、クロスするよう衝突させ、その挙動を時間分解高速カメラで捉えた。これまでの大阪大学、核融合科学研究所、及びパデュー大学との共同研究により、軽イオンプラズマの場合、プラズマ同士の衝突が顕著に起こり、プラズマシールドとして機能しうることを明らかにした。前年度までに開発した計算機コードを用い、プラズマ特性及び炉内環境の衝突現象への影響を詳細に調べた。これらの実験は引き続き阪大、核融合研及びパデュー大学において共同で行い、拠点間で研究者の複数回の出張を行った。プラズマ衝突により発生したリチウムエアロゾル中に、さらに追加のレーザービームを照射することでアブレーション・蒸発を誘起してこのエアロゾルを取り除ける可能性を示すことに成功した。結果は、Inertial Fusion Science and Applications 国際会議において発表した。詳細の内容を論文化する。

・理研播磨研究所に整備したパワーレーザーを固体に照射し生成した高フラックスイオン流を、炉壁材料に照射し、その損傷の進展現象を、隣接する X 線自由電子レーザー (XFEL) をプローブ光として極めて高い時間 (数十 fs 以下)、空間 (数ミクロン以下) 分解能で観察する準備実験を実施した。高フラックスイオン流の観測に成功した。

[その他]

米国側代表が属するパデュー大学は、National Science Foundation の PIRE Program を実施しており、かつ、研究・教育課題をアイルランド、ドイツ、ロシアとも締結している。これらの関係者が一同に会するワークショップをアイルランドで平成 26 年 7 月に開催した。このワークショップに参加し、これまでの本プログラムの研究・教育成果を発表し、より効果的な国際共同研究・教育のあり方について情報交換を行った。また、大学院生の成果報告及び研究者交流のため、国内外のプラズマ研究者が集う国内外の関連する会議への参加を行った。大阪大学とパデュー大学との国際共同研究・教育の一環として、米国側の日本訪問は先方の都合で延期となったが、日本側の若手研究者・大学院生がパデュー大学を訪問し、共同実験を展開すると共に、研究・教育環境の最新情報の詳細を確認し、議論を行った。また、速やかな情報共有、成果発信をウェブページを通して行った。

研究発表（平成 27 年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（ 2）件 うち査読付論文 計（ 2）件

相手国研究代表者との共著の有無*	著者名	論文標題			
		SN Chen, T Iwawaki, K Morita, P Antici, SD B aton, F Filippi, H Habara, M Nkatsutsumi, P Nicolai, W Nazarov, C Rousseaux, M Staroudubst ev,KA Tanaka and J Fuchs	Density and temperature characterization of long-scale length, near-critical density controlled plasm a produced from ultra-low density plastic foam		
無	雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
	Scientific Reports	有	6	2016	DOI:10.1038/sr ep21495
無	著者名	論文標題			
	K. Takaki, K. Kageyama, A. Sunahara, T. Yabu uchi, K. A. Tanaka	Simulated ablation of carbon wall by alpha partic les for a laser fusion reactor			
	雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
	Journal of Nuclear Materials	有	459	2015	77・80
	著者名	論文標題			
	雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁

〔学会発表〕 計（ 2）件 うち招待講演 計（ 0）件

発表者名	発表標題		
Yusuke Yoshida	MeV Proton Beam Damage Produced on Fe Surface by Interaction of Ultra Intense Laser		
学会等名	発表年月日	発表場所	
ASHULA Grand Seminar / Symposium	2016.1.6	Osaka University Icho-Kaik an	
発表者名	発表標題		
Keisuke Imamura	Aerosol Formation and its Removal in Modeled IFE Reactor by Laser Ablation Jet Recoil		
学会等名	発表年月日	発表場所	
ASHULA Grand Seminar / Symposium	2016.1.6	Osaka University Icho-Kaik an	

〔図書〕 計（ ）件

相手国研究代表者との共著の有無*	著者名	出版社		
	書名	発行年	総ページ数	

*相手国研究代表者との共著がある場合は○、相手国研究代表者との共著であり論文内に事業名を明記している場合は◎と記入した上で、明記されている箇所（頁、巻頭、巻末等）を記入。

*足りない場合は適宜行を追加して下さい。