

先端研究拠点事業
平成18年度 事業実績報告書

採用年度	平成18年度
種別	拠点形成型
分科細目	4301
採用番号	18002

平成19年4月12日

独立行政法人 日本学術振興会理事長 殿

拠点機関代表者・氏名

東京大学大学院理学系研究科長・山本 正幸 職印

コーディネーター職・氏名

教授 大塚孝治

領域・分野	数物系科学
分科細目名(分科細目コード)	物理学 素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理(理論) (4301)
採用番号	18002
研究交流課題名(和文)	エキゾチック・フェムトシステム研究国際ネットワーク
研究交流課題名(英文)	International Research Network for Exotic Femto Systems
採用期間	平成18年4月1日 - 平成20年3月31日

《実施組織体制》

日本側

拠点機関名	東京大学大学院理学系研究科
実施組織代表者(職・氏名)	研究科長 岩澤康裕
コーディネーター(職・氏名)	教授 大塚孝治
協力機関数	3
参加者数	43

相手国1

国名	アメリカ
拠点機関名	オークリッジ国立研究所
実施組織代表者(職・氏名)	
コーディネーター(職・氏名)	科学担当部長 Witold NAzarewicz
協力機関数	3
参加者数	7

相手国 2

国名	ドイツ
拠点機関名	重イオン科学研究所
実施組織代表者（職・氏名）	
コーディネーター（職・氏名）	理論部部长 Karlheinz Langanke
協力機関数	3
参加者数	10

相手国 3

国名	フランス
拠点機関名	国立重イオン大型加速器研究所
実施組織代表者（職・氏名）	所長 Sydney Gales
コーディネーター（職・氏名）	所長 Sydney Gales
協力機関数	4
参加者数	9

相手国 4

国名	フィンランド
拠点機関名	ユバスキラ大学
実施組織代表者（職・氏名）	
コーディネーター（職・氏名）	物理学教室 教授・グループリーダー Rauno Julin
協力機関数	0
参加者数	3

相手国 5

国名	イタリア
拠点機関名	パドヴァ大学
実施組織代表者（職・氏名）	
コーディネーター（職・氏名）	物理学教室 教授 Cosimo Signorini
協力機関数	2
参加者数	6

交流目標の達成（見込）状況

平成18年度事業計画における達成目標

A．学術的な成果

エキゾチック原子核の構造や反応についての理論的、実験的研究を進め、同時にそれらの研究を遂行するための理論的方法論や実験技術の発展を目指す。具体的には、魔法数に代表される殻構造がエキゾチック核でどのようになるのか、エキゾチック核での表面の変形がどのようになるのか、という基本的な問題の理論的解明を目指す。実験に関しては、理研のRIBF加速器の運用開始を念頭に、新しい実験方法や実験用機器の開発を行う。

B．持続的な協力関係の基盤構築

参加国との間で、協力関係を強化するためのワークショップを開き、人間的な交流を推進する。また、共同研究のための比較的長期の派遣も行なう。

C．若手研究者養成における成果

大学院生を1ヶ月程度海外に派遣して、人材育成に役立てる。共同ワークショップなどに積極的に参加させる。

D．国際的学術情報の収集整備

共同ワークショップや共同研究によって、装置開発や新計算方法についての有用な学術情報を収集し、我が国における研究に役立てる。

E．事業の波及効果

様々な交流活動を進めることによって、分野の活性度を高め、実験への参加、機器の共同開発、様々な学術的会合への出席を増やしたい。特に若手研究者の国際的な知名度が高まり、共同研究などへの誘いが来るようにしたい。

平成18年度事業計画の達成状況

A．学術的な成果

研究の成果を早くも国際的な学術誌であるPhysical Review Letters やPhysical Review などの国際誌に4篇出版することができた。また、共同で開いたワークショップ以外の第3者開催の幾つかの国際会議で成果発表を行うことができ、多くの研究が進行中で学術的な成果は十分に上がりつつある。

B．持続的な協力関係の基盤構築

米、独、仏の3カ国とは継続的に共同ワークショップを持つことに合意しており、これまでの協力関係の意義が高く評価されている。相手国側でも日本との交流で研究活動が盛んになっているので、目標は達成されている。日仏共同で実験用機器の開発を数年かけて行うことになり、持続的な協力関係の一例である。

C．若手研究者養成における成果

共同ワークショップに多くの若手研究者の参加させた。日本で行われた日独には20名程度の日本のポスドクや院生が発表をし、相手国で開かれた日米、日仏のものでも合計して、10名程度のポスドク、院生を派遣した。院生3名を1ヶ月程度派遣して、人材育成に役立てた。イタリアで開かれた欧州全体の若手研究者対象のサマースクールにて講義をするための派遣を行い、海外の若手育成にも貢献した。

D．国際的学術情報の収集整備

共同ワークショップや共同研究によって、装置開発や新計算方法についての有用な学術情報が収集され、研究に役立っている。

E．事業の波及効果

日本がこのような国際連携活動を行っていることが徐々に認知され始めて、サマースクールどうしでの若手交流の申し出、などが寄せられるようになり国際社会の一員としての地位が高まった。

実施状況

研究交流計画実施にあたる実施体制

米国内の諸機関から日本への派遣事業が米国DOEにより始まり、研究者が次々に来訪するようになった。それを運営する委員会が米国 Oak Ridge 国立研究所を中心に全国から5名の研究者によって組織されている。日本側でも対応して全国の4名からなる委員会を設けた。委員長は本事業の日本側コーディネーターである。ドイツでは全国からの4名からなる委員会で日独事業を進めており、その内の一人がDFGとの対応を行っている。日仏では、全国的な4名を中心に日仏共同ワークショップを推進したが、中心になったのは拠点機関であった。イタリア、フィンランドも担当者が来日した。

日本側拠点機関における研究交流課題への取り組み（事務支援体制等の観点より）

東京大学理学系研究科の事務体制により全面的に支援を受けている。事務の実務に関しては、研究者との直接の交渉などは、日本側拠点機関でもある附属原子核科学研究センターの事務が仕切り、さらに理学系研究科の研究支援チーム、経理チームなどの支援を受けている。

共同研究

共同研究によって、エキゾチック原子核の殻構造や変形についての解明が進み、論文を Physical Review Letters や Physical Review などの一流国際誌に4篇出版することができた。殻構造に関しては、テンソル力を平均場理論に取り入れる試みや、相対論的な平均場理論へ中間子場と現象論的な接触力の取り込みなどが研究された。前者には2つの論文があり、一つには海外の共著者はないものの、5 - 6月のパリ近郊の研究所訪問が論文の改善に大変役立った。もう1篇の方が8月にマッチングファンドで米国より来訪したBrown教授との共同研究の成果である。相対論的な平均場理論に関しては、8月にミュンヘン工科大学にて行った共同研究の成果が含まれている。それらは比較的速く研究が進行する理論研究の論文であったが、実験のものも解析を待って出版される見込みである。ミュンヘンには8月に別の研究者も訪れて、原子核におけるアルファ粒子凝縮の共同研究を行なった。実験活動では、7 - 8月にドイツの拠点機関であるGSI研究所で行われた実験に日本から3名の実験家を派遣してエキゾチック核の大きさを測る実験に参加できるようにした。そのデータは解析中で成果として将来発表される。ニュートリノとエキゾチック核の反応についての共同研究をイタリアで行ない、また、エキゾチック核の殻構造についての研究をアメリカで2回に渡り行なった。特に後者については、最近の実験データ解析を直接見てきて、最新の知見を得て、それにコメントをする、という活動を行った。それにより、研究の方針が効率よく設定された。共同ワークショップの中でも多くの共同研究活動が行われた。

セミナー

セミナーは海外の拠点機関との共同ワークショップの形で開催した。相手国はアメリカ、ドイツ、フランスである。アメリカ、フランスとは相手国での開催、ドイツとは日本での開催である。

ドイツとのワークショップは2004年にドイツのGSIで開いたものの2回目であり、交互開催のため今回は日本での開催となった。日本で開催されたために日本の大学院学生やポストドクが多数参加して講演し、日本におけるこの分野の活性度の高さを示して、ドイツ側に強い印象を与えた。3回目を平成19年9 - 10月に行うことまで決まっている。

本事業による派遣により日米のJUSTIPEN-EFESワークショップとして海外セミナーを行なった。米国の拠点機関であるOak Ridge国立研究所で3月に4日間の日程で開かれた。本事業による派遣12名を含め日本から19名、米国側で41名参加の会議になった。幾つもの共同研究の芽が生まれ、また、日本で開かれるサマースクールのアメリカ人講師もそこで見つけることができた。

フランスとも3月に4日間の日程で開き、本事業による派遣12名を含め日本から18名、フランス側で57名参加の大変盛況な会議になった。多くの共同研究が芽生え、理論では平均場理論の議論が様々にされた。特筆すべきは、理研RIBF加速器で用いる測定器の一部である新しい装置の日仏共同開発がこれによって開始されたことである。これは日本側拠点機関である東京大学理学系研究科附属原子核科学研究センターが中心に進めているものであり、それを国際的な枠組みで一層推進できるようになったのは、研究活動の国際化という当初からの目標が実現されたことになり、本事業の本来目的にかなったものである。

研究者交流

博士課程の大学院学生の派遣を3人分、各々を約1ヶ月づつフィンランド、フランス、アメリカに対して行ったが、大変大きな成果をあげた。フィンランドへの派遣では先方で開発された新しい実験技法を習得して戻り、今後の日本での研究に活かされる見込みである。フランスへ派遣された者は、先方で使われている原子核反応の計算機プログラムの内容を習得してきて、それをを用いてつつ、自らのオリジナリティで使いこなし、問題設定して研究できる段階に成長した。その結果、論文を書いて、投稿済の状態になっている。アメリカに派遣された学生も投稿論文、及び、学位論文を書き、学位取得に至った。このように若手育成の活動は具体的で、大きな成果を産んできた。

日本側コーディネーターをドイツのGSI研究所、及びミュンヘン工科大学に派遣し、今後の協力活動について検討し、それが平成18年10月の日独共同ワークショップの実質的な準備にもなった。その際の共同研究の実績については共同研究の項目で述べた。一方、中心的な役割の研究者を1名イタリアで開かれた、この分野で重要な会議である第7回Radioactive Nuclear Beam国際会議に派遣して成果発表をさせ、拠点機関である東京大学理学系研究科附属原子核科学研究センターが最も力を入れて進めている実験機器プロジェクトを世界に対して説明して、今後の国際協力への参加も呼びかけた。これはその後の日仏協力へつながるものでもある。