

平成23年度 先端研究拠点事業—国際戦略型—  
事後評価資料

## 1. 概要

領域	数物系科学	分科	物理学	
		細目	素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理（理論）	
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 (EFES) (英文) International Research Network for Exotic Femto Systems (EFES)			
実施期間 (拠点形成型時含む)	2006年 4月 1日 ~ 2011年 3月 31日 (60か月)			
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 所属・職・氏名	大学院理学系研究科・研究科長・山形 俊男			
コーディネーター 所属・職・氏名	大学院理学系研究科・教授・大塚 孝治			
協力機関数	3 機関	参加者数	146 名	
交流相手国	アメリカ			
拠点機関名	オークリッジ国立研究所			
コーディネーター 所属・職・氏名	オークリッジ国立研究所・ホリフィールド放射イオンビーム施設科学担当部長 Witold Nazarewicz			
協力機関数	7 機関	参加者数	14 名	
マッチングファンド (出資機関名)	エネルギー省・JUSTIPEN			
交流相手国	ドイツ			
拠点機関名	重イオン科学研究所			
コーディネーター 所属・職・氏名	重イオン科学研究所・理論部部长・Karlheinz Langanke			
協力機関数	4 機関	参加者数	13 名	
マッチングファンド (出資機関名)	ヘルムホルツ協会・EMMI (Extreme Matter Institute)			

交流相手国	フランス		
拠点機関名	国立重イオン大型加速器研究所		
コーディネーター 所属・職・氏名	国立重イオン大型加速器研究所・所長・Sydney Gales		
協力機関数	5 機関	参加者数	13 名
マッチングファンド (出資機関名)	IN2P3 / CNRS・Nuclear Physics		
交流相手国	イタリア		
拠点機関名	パドヴァ大学		
コーディネーター 所属・職・氏名	パドヴァ大学物理学教室・教授・Cosimo Signorini		
協力機関数	3 機関	参加者数	9 名
マッチングファンド (出資機関名)	INFN・Nuclear Physics INFN experiments: ASFIN, EXOTIC, CT31, PI32		
交流相手国	フィンランド		
拠点機関名	ユバスキラ大学		
コーディネーター 所属・職・氏名	ユバスキラ大学・物理学教室教授・Juha Aysto		
協力機関数	0 機関	参加者数	3 名
マッチングファンド (出資機関名)	Bilateral cooperation with Japan・Academy of Finland		
交流相手国	ノルウェー		
拠点機関名	オスロ大学		
コーディネーター 所属・職・氏名	オスロ大学・物理学教室教授・Morten Hjorth-Jensen		
協力機関数	0 機関	参加者数	3 名
マッチングファンド (出資機関名)	Research council of Norway・Science and Technology		

※交流相手国数に応じて記入欄を追加して記入してください。

## 2. 研究交流目標

移行審査申請時に計画した研究交流目標とその達成度について記載してください。(2頁以内)

### ○移行審査申請時の研究交流目標（移行審査資料に記載した目標を転載のこと）

エキゾチックフェムトシステムの分野では、世界の主要国の大型研究施設（重イオン加速器）が異なる性能（量子ビームの粒子の種類、強度、エネルギー）を持ち、しかも数年づつずれて完成、又は、改造が進んでいる。そのために自然な国際的相補関係がある。我が国においては、理化学研究所（理研）で今後5年間は世界最高性能となる重イオン加速器 RIBF が昨年末に完成し、間もなく実験に供される。本先端拠点の我が国に於ける中核である東大原子核科学研究センター（CNS）は RIBF で発生される重イオンビーム実験用の測定器群を開発している。さらに理論面でも、魔法数に関して先駆的な成果を上げて指導的な立場に立つに至った。そのような**世界的に卓越した立場**は、拠点形成型申請時との大きな違いである。明確な学術的方向性、問題意識により、この分野を世界的に先導する役割が国内外から認識されている。国際拠点の交流目標としては、これまでの**交流に基づく相互補完**という基本方針に変更はないが、情勢調査型の交流からより**情報発信型、協力提案型の交流**へ重点を移し、また、問題を探索することに加え**方法論提起型**の活動へと広げていく国際戦略で臨む。若手人材育成については、海外に長期に行って特定のことを習得してくるばかりでなく、スクールやサマープログラムにより早い段階で参加して、**国際研究者としての基盤的な実力や意欲**を身につけさせる活動に戦略の重点をずらす。

### ○目標に対する達成度

- 目標は想定以上に達成された。
- 目標は想定どおり達成された。
- 目標はある程度達成された。
- 目標はほとんど達成されなかった。

### 【理由】

我国のこの分野の研究者と世界の研究者の間の様々なネットワークが作られた。米国エネルギー省の事業である JUSTIPEN (Japan-US Theory Institute for Physics of Exotic Nuclei) は本先端研究拠点事業と同時期に、米国側からのマッチングファンドとして立ちあがった。その活動は発展を続け、毎年多数の研究者を米国から我が国に派遣している。本先端研究拠点事業が平成22年度末に終了した後も、発展を続けている。この JUSTIPEN 事業との共同で、毎年必ず1回、米国の拠点機関であるオークリッジ国立研究所にて50人規模の大きな共同ワークショップを開催し、本先端研究拠点事業により多数の日本人研究者を派遣した。また、毎年数回、米国内の各地にて、比較的小規模の共同ワークショップを開き、より絞り込まれたテーマについての討論などを行った。日本国内においても、JUSTIPEN によって派遣された多くの研究者を米国より受入れ、共同シンポジウム、ワークショップなどを行った。これにより、日米のネットワークが形成されて連携が大いに深まり、多くの共同研究が始まり、発展した。特に、共同シンポジウムを北海道大学や会津大学と本先端研究拠点事業が共同して開催したことにより、これらの大学がネットワークにより強固につながるようになった。

ドイツとは、ヘルムホルツ協会による EMM I (Extreme Matter Institute) プロジェクトがマッチングファンドとして始まり、それ以前の DFG によるものも含めて本先端研究拠点事業とは既に4回の共同ワークショップを開いている。その内2回は我が国での開催で、多くの研究者がドイツから DFG、或いは、EMM I 資金で派遣されてきた。このようにドイツとのネットワークも順調に発展している。フランスとは、CNRS 主導の LIA という枠組みが我が国とフランスの間に出来て、平成23年1月には共同ワークショッ

プが日本で開催され、多数の研究者がフランスから参加した。このようにフランスともネットワーク構築は順調に進んでいる。他の相手国とも、形式は異なるもののネットワーク形成が進んでいる。

人材育成に関しては、まず、若手研究者の人材育成に関して述べる。我国の若手研究者を海外のサマースクールやサマープログラムに派遣する組織的な手立てを構築した。それにより、毎年確実に多くの若手研究者を送りだせるようになった。米国では数か所の国立研究所持ちまわりで毎年夏に開くサマースクールを開催しており、そこへ派遣している。ドイツではG S I 研究所のサマープログラムに派遣している。また、若手研究者を海外での共同研究のために派遣した。

我国では、東京大学理学系研究科附属原子核科学研究センターがこれまで9年間、毎年夏に、当該分野を中心とした原子核物理学の国際サマースクールを開催してきたが、それを本先端研究拠点事業が大幅に拡充強化した。アジア諸国、欧州、米国などの海外も含め多くの参加者があるようになった。このサマースクールの高い教育レベルの達成や、国際的に高い認知度の獲得に本先端研究拠点事業が大きな役割を果たし、国際的な学術拠点としての確立に寄与した。

幾つかの新しい共同研究プロジェクトの立上げにも本質的な貢献をし、国際的に高い評価を得ている。

以上の状況を反映する証拠として、この分野のフラッグシップの国際会議である Advances in Radioactive Isotope Science (ARIS) の次回開催地が日本になった、ことがあげられる。

### 3. これまでの交流を通じて得られた成果

これまでの交流を通じての成果を「国際学術交流拠点の形成」、「成果の学術的価値」、「若手人材育成への貢献」、「情報集約性」、及び「社会貢献性」の観点から記載してください。(3頁以内)

#### ○国際学術交流拠点の形成

エキゾチック原子核研究における我が国の国際的な先導性にはもともと極めて高いものがあったが、本先端研究拠点事業を通じて、世界的な交流拠点としての役割が一層高まり、指導的な地位はさらに確立してきている。それは本先端研究拠点事業によって国内外で5年間に30回開催された共同セミナーなどによって、学術成果の交流、新しいアイデアの交換が大いに進められたことにもよっている。特に、海外から我が国へ、マッチングファンドによって参加者が派遣される日本開催の共同セミナーが徐々に増加していることは、まさに我が国がこの分野の世界的な中核になりつつあることの証しである。

エキゾチック原子核研究の我が国の国際学術交流拠点として、東京大学と理化学研究所は連携して活動を進めるべく、その体制として東大-理研共同核物理国際プログラム (Todai-RIKEN Joint International Program for Nuclear Physics ; TORIJINと略称) を設立した。本先端研究拠点事業とほぼ時を同じくしてのことである。東京大学理学系研究科長を委員長としたTORIJINの運営委員会を設けている。本先端研究拠点事業を実際に推進するに当たって、TORIJINは実務的課題を議論し、最適の実施体制を設定する場として貢献してきた。本先端研究拠点事業終了後もTORIJINは継続的に発展し、東京大学と理化学研究所による国際交流事業を推進する。

東京大学理学系研究科附属原子核科学研究センター (CNSと略称) では、国際サマースクールを開催してきた。本先端研究拠点事業の活動の一つにそれを加えて、規模と内容の拡大を行った。これも国際学術交流拠点として重要な活動であり、特に毎回多くの学生が参加するアジア諸国に対しては意義の大きなものとなっている。この活動は理学分野における国際交流活動を推進する東京大学理学系研究科からの継続的な支援を受けてきた。その組織委員には外部からも委員に加わっていただき、分野全体に寄与するように配慮されている。

今後は、重イオン加速器として世界トップの地位をしめる理化学研究所のRIBF (RIビームファクトリー) の本格的な利用が安定化して、2020年頃までは我が国の独壇場が続くと考えられる。それに相応しい国際学術交流拠点としての実力、実績が本先端研究拠点事業によって発展し、その成果は今後の発展にも生かされると期待される。

#### ○成果の学術的価値

成果の学術的価値は、出版された論文の数と内容、共同セミナーにおける講演の数や内容などに反映されている。5年間に出版された論文などは総数372篇であり、その内、相手国参加研究者との共著論文が88篇にのぼる。エキゾチック原子核とは、安定原子核に対峙する言葉である。後者は、地球上の物質を構成する原子核であり、寿命が無限大か、それに近いもの安定なものである。それに対して、エキゾチック原子核は、短寿命でベータ崩壊などによって他の原子核に変わり、安定核に比べ陽子数と中性子数のバランスが壊れている。安定原子核は全部で300種程度であり、元素の種類は100位なので、一つの元素当たり平均3個位の安定なアイソトープがあることになる。エキゾチック原子核は、これまでに数千個が見つかっており、最終的には1万個程度になるとの予言がある。エキゾチック原子核では陽子数と中性子数の比が安定原子核と違うだけでなく、安定原子核での常識が通用しない、量子多体論的な性質でもエキゾチックな物理系である。

本先端研究拠点事業では、エキゾチック原子核の様々な性質を理論、実験の両面から、色々な角度から研究してきた。原子核の性質は、核力にその起源があるが、陽子数や中性子数に応じて、又、励起エネルギーとともに、性質が変化していく。このような多様性が、安定原子核からエキゾチック原子核へ、さらに増幅される。

陽子数を固定して（即ち同じアイソトープチェインの中で）中性子数を増やすと安定原子核からエキゾチック原子核へ変わり、さらにエキゾチックな度合いが増す。このような、物性的なコントロールは安定原子核に留まっている限りでは困難であるが、エキゾチック原子核まで含めて考えると可能になる。そこで、ある軸（例えば中性子数）に沿っての性質の変化を追う系統的な研究、そこで現れる（安定原子核に比べての）非通常な現象の探求が進んでいる。そのような現象としては、原子核が低密度が広く広がる中性子ハロー、安定原子核では普遍的な定数と考えられていた魔法数が消えたり、新たなものが現れる殻進化、などが知られている。本先端研究拠点事業はそれらに対して大変大きな貢献をし、それは上述の論文数にも現れている。

本先端研究拠点事業による成果の具体例として、TORIJIN担当の東京大学特任准教授であり、現在は京都大学基礎物理学研究所准教授である板垣直之氏の場合を挙げたい。本先端研究拠点事業共同セミナーの一つとしてドイツのヘレンキムゼーで開催された日独共同ワークショップで、ドイツのMaruhn教授との共同研究が始まった。これは、板垣氏が専門とする原子核のアルファクラスター構造と、Maruhn氏が長年手がけてきた時間に依存する平均場計算とを結合したものである。アルファ粒子3個がぶつかって炭素の原子核が生成されるホイール状態の研究などに発展した。この2名による共同研究体制は、日本側コーディネーターの大塚（東大）や参加者の岩田（現在GSI（ドイツ側拠点機関））などによる重イオン反応における荷電平衡化反応に関する研究にも関わった。これら全体で、Physical Review Letters 誌に3篇の論文が出版される、などの画期的な成果につながり、本先端研究拠点事業が大変大きな役割を果たした研究活動であった。

平成20年度から3年間に渡って、新たに相手国として加わったノルウェーのオスロ大学と核力の有効相互作用に関する共同研究を進めた。この成果の一部は、論文として、出版されているが、その中でも2010年1月にPhysical Review Letters 誌に掲載された論文は、トップ2%程度の特に重要な論文のみが対象となるViewpoint 記事での紹介論文となり、注目を浴び、被引用度数も増えている。この論文の研究では、基本的なアイデアは日本から出ており、それを実証するための研究の一部に海外から、そこでの得意技による助けを得ており、我が国主導の国際協力の典型的な形をとっている。

参加者である阿部喬（東大CNSポスドク、日本物理学会若手奨励賞受賞）は、清水（東大物理）、宇都野（原子力機構）、大塚（東大）らと、モンテカルロ殻モデルによる第一原理計算を始め、米国アイオワ州立大学のVary教授、Marris研究員との共同研究を本先端研究拠点事業の一環として推進した。共同セミナーや阿部氏の派遣などの形により、多いに進展し、後に、京コンピューターに関わる文科省HPCI（High Performance Computing Infrastructure）活動につながった。

実験研究に関しては、一例として、磁気スペクトロメータを用いたエキゾチック核構造の研究などを目指して、本先端研究拠点事業の共同セミナーを米国ミシガン州立大学国立超伝導サイクロトロン研究所にて共同ワークショップとして開催した。東京大学がRIBFの主要設備として当時建設中であったSHARAQ磁気スペクトロメータやミシガン州立大学のS800磁気スペクトロメータにおける研究成果・研究計画について活発な議論が行われ、その後日米共同研究が本格的に開始された。アルゴンヌ国立研究所も参加した。同様な経緯で、GEMを用いたタイム・プロジェクト検出器の開発がミシガン州立大学と行われた。フランスのGANIL研究所（フランス側拠点研究機関）とも、共同セミナーなどを通じて、SHARAQ磁気スペクトロメータの粒子飛跡検出器の共同開発に発展する、などの成果があった。

このような経緯で、様々な共同研究が立ち上がり、論文となったり、新しい実験機器の開発に結び付き、この分野の発展に大いに貢献している。

### ○若手人材育成への貢献

海外のサマースクールやサマープログラムへの経常的な派遣を実現した。本先端研究拠点事業以前には、そのようなものへの参加は個人ベースで行われ極めて限られており、主催者から参加許可を得るのにも苦労していた。本先端研究拠点事業では、米国のサマースクールとドイツでのサマープログラムを特に評価して着目し、ある程度の人数の日本人学生が参加できるような交渉を主催者で行い、前者には5名前後、後者にも2～3名が毎年参加できるようにした。そのように派遣された学生には大変大きなプラスの効果があり、研究意欲面での一層の向上が顕著である。例えば、参加学生の中から、坂口君（現在、九州大）が原子核談話会新人賞を受賞し、同君に加えて、野村君（同、東大）、角田君（同、東大）が東京大学理学系研究科研究奨励賞を受賞している。

海外との共同研究にも若手研究者を派遣している。例えば、京都大学の院生から理化学研究所のポスドクなどを経て現在は新潟大助教の吉田賢市氏は、その間、フランスのオルセー研究所に派遣され、世界に先駆けた原子核の表面変形に関する計算手法を開発して論文とし、さらに、米国との共同ワークショップに派遣されて共同研究の端緒を作って後に論文として出版した。それらの業績により、日本物理学会若手奨励賞を受賞している。

国内開催のサマースクールについては既に述べたが、毎年開催しており、平成23年度で第10回を数える。その内、7～9回目が本先端研究拠点事業の主催となった。毎回100名程度の参加を得て、大変盛況であり、参加した学生の評価も高い。本先端研究拠点事業の主催であった間は、欧州や米国からの学生も参加ができ、本当に国際的な雰囲気の中で勉強ができた。その時に来日した学生の中で、その後研究者として成長し、同時に日本にも親しみを持っている者が何人もいるのは心強い。

### ○情報集約性

本先端研究拠点事業の共同セミナーとして、フィンランドのユバスキラ大学との共同ワークショップ、イタリアのトリノでのINFNを交えての共同ワークショップ、フランスのオルセー研究所などとの共同ワークショップなどを開催した。それらの会議では、我が国と相手国の参加者が中核であることには変わりはないものの、他にも多くの国からの参加者があり、大きな盛り上がりを見た。本先端研究拠点事業の共同セミナーが先進的な役割を世界的な観点から持っていることを表わしていると考えられる。他の、共同セミナーも予想を超える参加者を得て、最新の情報が集まってきており、本先端研究拠点事業の情報集約性を反映している。

### ○社会貢献性

社会への貢献に関しては、本先端研究拠点事業で様々な人材養成の恩恵に浴し、産業界へ進んだ者も多く、それらの前途有為な人材に国際的環境での教育や研究指導ができたことがあげられる。

## 4. 実施状況

### (1) 戦略性

移行審査申請時に記載した拠点機関の将来構想及び全体戦略を踏まえて、拠点機関全体として、どのように戦略的かつ計画的に本事業を実施したかを記載してください。またそれがどのように拠点機関及び日本のプレゼンスを高めるのに役立ったかを記載してください。

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は、理化学研究所仁科加速器科学研究センターとの強い連携のもと、エキゾチック原子核の物理学の研究を将来構想の中核に据えている。この研究では国際的な連携、特に装置の違いや設備の改造時期のずれなどに関して相補的な役割分担が重要である。当原子核科学研究センターは、理化学研究所仁科センターのRIBF加速器に大型の測定器を設置することにより、当該分野に貢献しているが、それを世界的なスケールでの分担、協業体制に持って行くにも、本先端研究拠点事業は大変重要な役割を果たした。また、理化学研究所仁科センターのRIBF加速器は、当該分野での世界最強、最先端のマシンとして、国際的にも重要な装置であり、その研究の国際的な展開にも本先端研究拠点事業は極めて重要な役割を果たした。

東京大学理学系研究科附属原子核科学研究センターは全体として、本先端研究拠点事業を強く推進し、特にサマースクールの実施に際しては、全ての分野の研究者が一体となって協力する体制になっている。国際共同研究も、分野を越えた横断的なものを実施してきた。

RIBF加速器での実験装置の国際的な共同開発を推し進めたが、それによって、拠点機関を中心とする我が国の活動への認知度が一層増して、日本のプレゼンスを高めた。理論研究においても同様であり、国際共同研究を推進したことにより、日本の研究レベルの高さが認められ、日本のプレゼンスの向上に貢献したのは確実である。

### (2) 拠点形成に向けた実施体制

拠点機関及び協力機関においてどのような運営体制をとっていたかについて、国内外の連携体制にも触れながら記載してください。

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は、既に項目3で述べたように、協力機関である理化学研究所仁科加速器科学研究センターと東大ー理研共同核物理国際プログラム（Todai-RIKEN Joint International Program for Nuclear Physics; TORIJINと略称）を設立し、それによって実際の運営を行ってきた。また、海外サマースクールへの派遣学生の選定は公募により行い、協力機関の研究者やそれ以外の協力者も加わった選考小委員会を設けて、意欲、能力を基に選抜した。共同セミナーの開催に際しては、組織委員会、或いは、世話人会を我が国と相手国との合同で発足させ、それぞれに関連する研究者を十分にカバーできるような体制で行った。米国のJUSTIPEN事業では、日本からもその運営委員会に委員が入っており、拠点機関、協力機関から3名が加わっている。フランスとのLIA事業も同様である。このように、国際的に対等に協力して研究活動を推進する体制が随所にできあがっている。



## 5. 今後の展望

今後、当該拠点の研究交流活動を持続的に展開してく上での将来展望について記載してください。

研究交流活動の内、共同研究については、立上げの段階は過ぎて、安定的な発展段階に入ったので、それぞれに財源を見つけて、引き続き推進していくことになった。

海外との共同ワークショップなどは、引き続き開催の予定である。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や、協力機関の理化学研究所仁科加速器科学研究センターなどはある程度の財政的な支援を行いそれを実現する。それらは、一層多くの国に開かれたものになる。また、毎年開催してきた、米国のJUSTIPEN事業との共催ワークショップなどは今後も継続的に実施する。また、日本とフランスとの間の連携のLIA事業も引き続き行われる。

我が国におけるサマースクールは、本先端研究拠点事業の終結によって大きな財政的な問題を抱えることになるが、拠点機関の独自の努力で、今後も開催を堅持する。実際、平成23年度もこれまでと概ね同様に開催する予定である。

我が国から海外のサマースクールなどへ若手研究者を派遣する活動も持続する。まず、派遣枠を本先端研究拠点事業によって確保したが、この5年間の実績を踏まえてそれは継続される。派遣される院生等への支援は、形を変えてできるだけ行えるようにする。

これから、世界的な連携体制をどのようにさらに構築するか、議論が始まっている。日本、米国、ドイツの間で先ず立ち上げようという話し合いが進行中である。

## 6. 活動実績

(1)実施した「共同研究」について概略を記入してください。

1	研究課題・テーマ名	エキゾチック・フェムトシステム
	実施期間	平成 18 年度～平成 19 年度
	代表者 国名	日本（－ORNL, GSI, INFN, ユバスキラ大学, 他）
	所属機関・職・氏名	東京大学大学院理学系研究科・教授・大塚孝治
2	研究課題・テーマ名	現実的核力と不安定核構造
	実施期間	平成 20 年度～平成 22 年度
	代表者 国名	日本（－オスロ大学・ノルウェー）
	所属機関・職・氏名	東京大学大学院理学系研究科・教授・大塚孝治
3	研究課題・テーマ名	エキゾチック核実験のための粒子飛跡検出器共同研究
	実施期間	平成 20 年度
	代表者 国名	日本（－GANIL・フランス）
	所属機関・職・氏名	東京大学大学院理学系研究科・教授・下浦享
4	研究課題・テーマ名	GEM を用いたタイム・プロジェクション検出器の共同研究
	実施期間	平成 20 年度～平成 22 年度
	代表者 国名	日本（－ミシガン州立大学 NSCL・アメリカ）
	所属機関・職・氏名	東京大学大学院理学系研究科・准教授・浜垣秀樹
5	研究課題・テーマ名	不安定核の磁気分析に関する共同研究
	実施期間	平成 20 年度～平成 22 年度
	代表者 国名	日本（－アルゴンヌ研究所、ミシガン州立大学 NSCL・アメリカ）
	所属機関・職・氏名	東京大学大学院理学系研究科・准教授・上坂友洋
6	研究課題・テーマ名	J-Matrix を用いた殻模型研究
	実施期間	平成 21 年度～平成 22 年度
	代表者 国名	日本（－アイオワ州立大学・アメリカ）
	所属機関・職・氏名	東京大学大学院理学系研究科・大塚孝治
7	研究課題・テーマ名	高強度 RI ビーム生成技術の研究開発
	実施期間	平成 21 年度
	代表者 国名	日本（－Laboratori Nazionali di Legnaro, イタリア）
	所属機関・職・氏名	高エネルギー加速器研究機構・教授・宮武宇也
8	研究課題・テーマ名	デジタル信号処理によるガンマ線核分光の高度化に関する共同研究
	実施期間	平成 22 年度
	代表者 国名	日本（－ユバスキラ大学・フィンランド、他）
	所属機関・職・氏名	東京大学大学院理学系研究科・講師・井手口栄治

※ 記入欄が足りない場合には、適宜追加してください。

(2)この研究交流課題に関連した主な発表論文等(詳細は別表1により記入してください。)

※ 論文等総数	372 件	内訳	論文	341 件
※のうち、相手国参加研究者との共著	88 件	著書		0 件
※のうち、本事業名が明記されているもの	77 件	総説		5 件
		その他		26 件

(3)共同セミナーの開催実績について記入してください。(詳細は別表3により記入してください。)

(回)

	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
国内開催	1	0	3	3	4
海外開催	2	4	5	5	3
合計	3	4	8	8	7

(4)派遣・受入実績について記入してください。(詳細は別表4-1、4-2により記入してください。)

(名)

	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
派遣人数	41	59	64	75	60
受入人数*	0	0	9	11	12

\* 本事業経費により受け入れた人数を記入のこと。