

戰略的國際科學技術協力推進事業
評価資料

平成 23 年 6 月

独立行政法人科學技術振興機構
國際科學技術部

目次

	ページ番号
第 1 章 戦略的国際科学技術協力推進事業について	3
第 2 章 事業評価について.....	6
第 3 章 事業運営	
3-1 事業運営の全体像	8
3-2 共同公募・支援の流れ.....	13
3-3 中期計画の達成状況	25
第 4 章 支援課題の研究成果	
4-1 論文・学会発表・特許出願件数.....	29
4-2 特筆すべき成果.....	31
第 5 章 交流の成果	
5-1 相互訪問実績およびワークショップ・セミナー等の開催実績	40
5-2 研究ネットワークの拡大につながる事例	46
5-3 相手国との科学技術関係の強化に資する成果	48
巻末資料	
平成 18 年度以前の成果	50
別添資料	
資料 1 協力対象相手国／地域・分野に関する分析・考察	
資料 2 事後評価結果概要	
参考資料 1 協力相手機関からの本事業に対する評価・要望	
参考資料 2 国際交流に関する調査 報告書	

第 1 章 戦略的国際科学技術協力推進事業について

グローバル化が急速に進展する世界では、国境を越えた様々な問題が発生している。例えば、環境・エネルギー、自然災害、感染症などの問題は、一ヵ国だけで対応できるものではなく、国際的な取り組みが求められる。多様な問題に対処し発展を維持していくためには、国際的な協調が必要である。

世界的な科学技術の発展は目覚しく、切磋琢磨しあう競争の中、日本が世界レベルの科学技術力を維持・発展させていくためには、これまで以上に国が戦略的に科学技術の国際展開を支援していくことが重要となっている。

第 3 期科学技術基本計画¹も、科学技術の国際活動を戦略的に推進していくことを謳っている。こうした協調と競争を含む国際的な展開は、科学技術の分野において非常に重要である。

このような政策的要請にこたえるため、科学技術振興機構（JST）は、平成 15 年度から戦略的国際科学技術協力推進事業を実施している。本事業は、政府間合意に基づき文部科学省が設定した協力対象国／地域・分野の国際研究交流プロジェクトを支援する「トップダウン型」の事業である。これらの協力対象国／地域・分野において、国際科学技術協力を戦略的に推進する活動を支援することにより、国際共通的な課題解決やわが国と諸外国との関係強化に資する成果を得ること、及び諸外国との連携を通じたわが国の科学技術力の強化に資する成果を得ることが本事業の目的である。

事業のスキームとしては、

- 【1】文部科学省より協力対象となる国・地域・分野の設定を受け、
- 【2】機構は相手国／地域における協力相手機関（相手国資金配分機関）と交渉を行い、覚書を締結するなどして、機関間の協力を開始する。
- 【3】両国間の研究者の交流を支援する。支援に際しては、機構は日本側研究者を支援し、相手機関が相手国側研究者を支援することを基本とし、両国機関がイコール・パートナーシップに基づく協力を行う（次図）。

¹ 第 3 期科学技術基本計画は、(1) 我が国の科学技術力を活用して、国際共通の課題の解決や他国からの国際的要請・期待に応え、我が国への信頼を高めること、(2) 我が国のイニシアティブにより、科学技術に関連する国際標準やルール形成に貢献すること、(3) 我が国の研究者を世界に通用する人材に育むとともに、優秀な外国人研究者の受け入れにより研究の多様性や研究水準の向上を図ることにより、我が国の科学技術力を強化すること、と定めている。

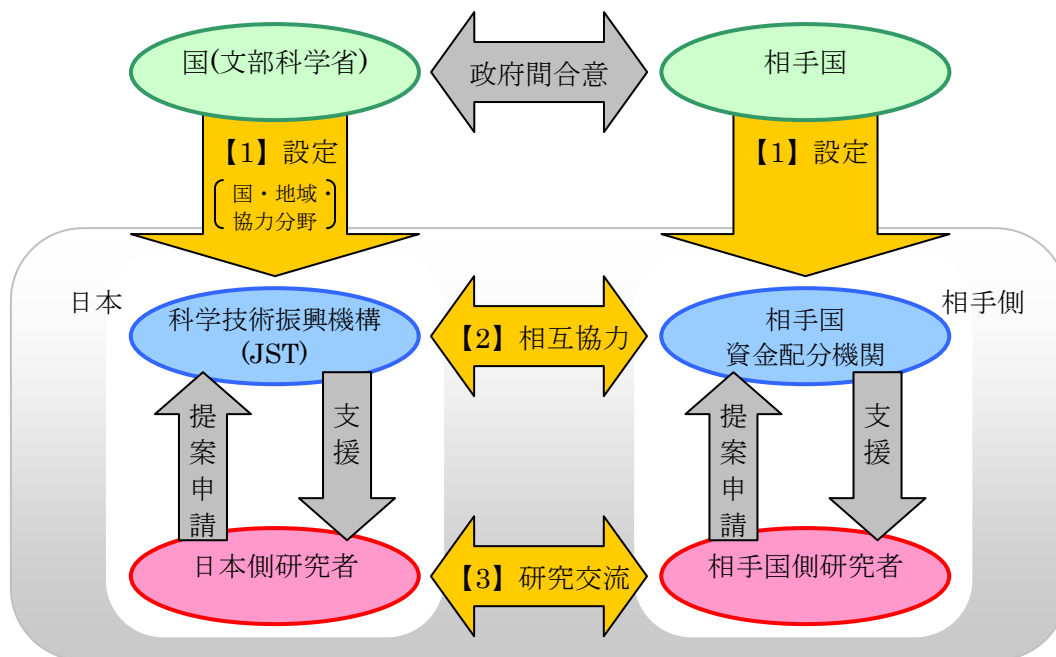


図 1-1 事業スキーム

本事業では、具体的には以下のような支援を実施している。

(1) 研究交流課題の支援

1 課題当たり 500～1,000 万円／年程度を原則とし、3 年間（協力相手国との調整により支援額や支援期間は柔軟に対応する）に渡り支援。課題支援の内容には、①研究集会、②研究者の派遣・招聘、③研究に必要な消耗品等、などの費用を含む。

(2) 相手国資金配分機関との共同実施

国際研究交流パートナーチームに対して、相手国資金配分機関から JST と同額程度の規模と内容の支援が実施される。JST と相手国資金配分機関による公募・審査が実施される。公募の諸条件（公募領域、採択課題数、審査方法等）については、相手国資金配分機関と十分に協議を行う。応募課題の審査に当たっては、JST と相手国資金配分機関で別々に審査を行い、結果をつきあわせて協議する場合と、JST と相手国資金配分機関が合同審査会を行う場合があり、相手国資金配分機関との協議により選択する。審査の結果、JST と相手国資金配分機関が採択に合意した課題を共同支援する。

(3) 国際研究交流を促進するための研究集会等の開催（JST および相手国資金配分機関との共催）

日本と相手国の研究者による研究発表を中心とし、参加する研究者同士の交流を図ることや公募への応募促進、二国間の協力分野を探ること等を目的とする。

(4) その他

必要に応じて若手研究者の育成や国際交流を促進するための集会等の開催を支援。

上記を協力対象国／地域・分野のニーズに応じて、有機的に組み合わせて事業を実施する。**JST** が日本側研究者を支援し、相手国の資金配分機関が相手国側研究者を支援することを基本とする。

また、**JST** は研究者および相手国側からのより大規模な国際共同研究を実施したいとの要望を踏まえ、1 課題当たり 5 千万円～1 億円／年を原則とし、3 年間から 5 年間（協力対象国との調整により支援額や支援期間は柔軟に対応）にわたり支援を行う戦略的国際科学技術協力推進事業（共同研究型）を平成 21 年度に創設した。これに伴い、従来の事業を戦略的国際科学技術協力推進事業（研究交流型）と改称した。本資料では特に断りのない限り平成 20 年度までの戦略的国際科学技術協力推進事業と平成 21 年度以降の戦略的国際科学技術協力推進事業（研究交流型）を併せて「戦略的国際科学技術協力推進事業」と表記し、略して「本事業」と呼ぶ。

第2章 事業評価について

JST は、その第2期中期計画（平成19年度～23年度）において、本事業について次のように総合的な事業評価の実施を定めている。

「機構は、中期目標期間中に、事業運営及び国際共通的な課題解決やわが国と諸外国の関係強化が適切であったかという観点から、外部有識者・専門家による事業の総合的な評価を実施し、結果を事業の改善に反映させる。」

これに基づき、JST 国際科学技術部は平成23年に事業評価を実施する。本資料は評価実施のために JST 国際科学技術部が作成した。

今回の評価は原則として JST の第2期中期計画中である平成19年から平成20年度までの戦略的国際科学技術協力推進事業と平成21年度以降の戦略的国際科学技術協力推進事業（研究交流型）を対象とする。平成18年度以前のデータは参考として本資料の末尾に掲載した。

評価の視点は次のように定め、本資料の各章に評価の基礎となるデータを記載した。

① 事業運営は適切に実施されたか。

この視点からは、まず、事業運営の仕組みについて概説し、次に事業の実績として相手国との共同公募・採択・支援実績やワークショップ等の研究集会の共同開催実績等を記載した。また、本事業により支援した研究者から寄せられた改善要望に対する対応例も記載した。協力対象国／地域・分野の選定については選定方法を記載すると共に、相手国における分野別の論文数および被引用数を分析して協力対象国／地域・分野の適切性について比較した資料を別添した。さらに、JST の第2期中期計画の達成状況についても示した。（第3章）

② 研究交流により優れた研究成果が得られたか。また、国際共通的な課題解決に貢献したか。

この視点からは、まず、本事業により支援した研究者による論文数、学会発表件数、および特許出願件数を記載した。次に、人類・地球・地域共通的な課題に対する取り組みの状況やその成果について記載した。インパクトの高い一流専門誌への共著論文掲載や製品化・実用化につながる事例等特筆すべき成果については、個別の事例を掲載した。また、相手国研究者と協力する事によって得られた研究上のメリットについて、本事業で支援した研究者に聴取し記載した。（第4章）

③ 日本と諸外国との間の科学技術協力関係の強化につながったか。

この視点からは、まず、本事業の支援により日本から海外へ、あるいは海外から日本へ訪問した研究者の数および本事業により支援した研究者が開催したワークショップ・シンポジウム・セミナー等の件数を記載した。学生・ポスドク等の派遣・受け入れや、ワークショップについては代表的な事例を記載した。また、本事業を契機とした相手国への留学や就職あるいは相手国からの留学生・ポスドク等の受け入れについても代表例を記載した。さらに、研究メンバー・研究室レベルあるいは研究機関・学会レベルでの協力関係の強化につながった事例についても例示した。加えて、相手国との科学技術関係の強化につながった例として、首脳会談や大臣外交における言及等の事例や科学技術合同委員会等での発表例を挙げた。(第 5 章)

資料の作成に当たっては JST 国際科学技術部が保有する各種データのほか、支援中あるいは過去に支援していた研究代表者等へのアンケート調査および面談調査の結果を使用した。

第3章 事業運営

3-1 事業運営の全体像

3-1-1 決算額推移

- 平成19年度以降の決算額は表3-1のとおり。平成22年度予算を含めた事業費総額は約40億円。

表3-1 決算額推移

(単位：百万円)

	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度 (予算)
決算額	654	726	1452	1166

3-1-2 共同公募・支援の実施

- 平成23年3月31日までに、表3-2に示す協力対象国／地域・分野において、研究交流課題の共同公募・支援等の協力を行った。支援した課題における研究・交流の実績については第4章と第5章に詳述する。

表3-2 協力対象国／地域・分野、相手機関一覧

協力 開始 年度	国・地域	設定分野（募集領域）	協力相手機関
南北アメリカ			
15	アメリカ	安全・安心な社会に資する科学技術 重要情報基盤（H21終了） 高度化センサー技術 ロボティクス技術	米国国立科学財団（NSF）
21	ブラジル	バイオマス・バイオテクノロジー	ブラジル国家科学技術開発審議会（CNPq）
21	メキシコ	ライフサイエンス（バイオメディシン）	メキシコ国家科学技術審議会（CONACyT）
ヨーロッパ			
20	欧州連合（EU）	環境	欧州委員会研究総局（EC DG RTD）
16	イギリス	バイオナノテクノロジー（H21終了） 構造ゲノミクス及びプロテオミクス（H21終了）	英国バイオテクノロジー・生物科学研究会議（BBSRC）
20		システムバイオロジー 先端材料（酸化物エレクトロニクス、有機エレクトロニクス、スピントロニクス）	
20	クロアチア	材料	クロアチア科学教育スポーツ省（MSES）
20	スイス	ライフサイエンス(医学研究)	スイス連邦工科大学チューリヒ校（ETHZ）
16	スウェーデン	ライフサイエンスと他の分野を結合した複合領域	スウェーデンイノベーションシステム庁（VINNOVA） スウェーデン戦略研究財団（SSF）
20	スペイン	材料分野と他の分野を結合した複合領域	スペイン科学イノベーション省（MICINN）

協力開始年度	国・地域	設定分野（募集領域）	協力相手機関
19	デンマーク	ライフサイエンス（臨床研究）	デンマーク科学技術開発庁（DASTI）
18	ドイツ	ナノエレクトロニクス	ドイツ研究振興協会（DFG）
22		計算論的神経科学	ドイツ研究振興協会（DFG） / ドイツ連邦教育研究省（BMBF）
20	フィンランド	機能性材料	フィンランド技術庁（Tekes） フィンランドアカデミー（AF）
20	フランス	ライフサイエンス	国立科学研究センター（CNRS） フランス全国研究機構（ANR）
17		コンピューターサイエンスを含む情報通信技術	
アジア			
19	韓国	バイオサイエンス（基礎医学研究）	韓国研究財団（NRF）
15	中国	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	中国国家自然科学基金委員会（NSFC）
20		気候変動	中国科学技術部（MOST）
22		地震防災	
20	韓国・中国	材料（VAMAS 活動の支援）	韓国標準科学研究院（KRISS） / 中国計量科学研究院（NIM）
21		地球規模課題、及び北東アジア地域で重要な課題	中国科学技術部（MOST）国際合作局 / 韓国研究財団（NRF）
17	インド	情報通信技術と他の分野を結合した複合領域	インド科学技術部（DST）
20	シンガポール	物理科学の機能的応用	シンガポール科学技術研究庁（A*STAR）
21	タイ	バイオテクノロジー	タイ国家科学技術開発庁（NSTDA）
オセアニア			
20	オーストラリア	海洋科学	オーストラリアイノベーション・産業・科学・研究省（DIISR）
21	ニュージーランド	バイオサイエンス・バイオテクノロジー（機能性食品）	ニュージーランド科学イノベーション省（MSI）
アフリカ			
20	南アフリカ	ライフサイエンス	南アフリカ国立研究財団（NRF）
中東			
20	イスラエル	ライフサイエンス	イスラエル科学技術省（MOST）
計	21 国・1 地域	31 分野	32 機関

- 上記の国・地域以外にも、カナダとは研究交流課題の共同公募・支援等の協力に向けた協議・調整を行い、「環境・エネルギー」分野での協力開始について合意に至った。ロシア、オランダについては協議を行っているものの、協力開始には至っていない。その他には、エジプト、アルゼンチン、ポーランド等の国々から研究交流課題の共同公募・支援等の協力を行いたい旨の強い希望が寄せられており、本事業を通じた日本との科学・技術交流に対する海外の評価・期待は高いと考えられる。これらの国々とはワークショップを開催するなどして分野の検討を行っている（表 3-7 参照）。

3-1-3 その他の活動

- バイオインフォマティクス分野における韓国および中国との学生を含む若手研究者の交流促進のため、韓国科学技術評価・企画院(KISTEP)、韓国生命工学研究院(KRIBB)、中国の上海生命情報技術センター(SCBIT)、日本の国立遺伝学研究所(NIG)及びJSTの共催で「日中韓バイオインフォマティクストレーニングコース」を毎年度開催。平成19年度から平成22年度までに合計3回開催し、約90名の受講者があり、人材育成、交流促進につながったと考えられる。平成22年4月のトレーニングコースの後にはシンポジウムを開催し、日中韓3カ国からの講師による研究内容の発表が行われた。

表 3-3 トレーニングコース開催実績

年月	開催場所
平成20年3月	済州島
平成21年2月	京都
平成22年4月	上海

- 工学分野で研究・開発に携わる若手研究者を対象に、異分野交流を促進し、工学における次世代リーダー間のネットワークの形成等を目的とした先端工学シンポジウムを、アメリカ、フランスと共同開催した(表3-4, 3-5)。それぞれのシンポジウム後に実施しているアンケートでは、「専門外の発表等から有益なヒントや情報を得られた」、「自分の研究に役立つ情報が得られた」との回答が多く、良好な反応を得た。また、日米先端工学シンポジウムに関しては多数の参加者から「シンポジウムを通じての共同研究の可能性」について肯定的な回答が得られ、両国の研究者間で将来の共同研究について具体的な検討を開始した等の成果が得られた。

表 3-4 日米先端工学シンポジウム(全米工学アカデミー(NAE)、日本工学アカデミー(EAJ)と共同開催)開催実績

名称	セッション	日付	場所
第7回日米先端工学シンポジウム	・バッテリーテクノロジー ・医療用素材 ・ヒューマンコンピューターインターラクション ・ロケット工学・航空宇宙 ・次世代データセンター	H19/11/5-7	パロアルト
第8回日米先端工学シンポジウム	・バイオテクノロジーと医療のための自動化装置の発展 ・音声・言語技術の最前線—時系列モデルの将来 ・代替エネルギー ・先端センサー技術	H20/11/17-19	神戸
第9回日米先端工学シンポジウム	・知の構造化最新技術 ・脳科学が切り開く未来 ・産業への応用のための新材料 ・世界的な気候変動モデル	H21/11/9-11	アーバイン

表 3-5 日仏先端工学シンポジウム（フランス外務・欧州省、高等教育研究省、原子力庁と共同開催）開催実績

名称	セッション	日付	場所
第 1 回日仏先端工学シンポジウム	・ナノマニュファクチャリング ・ブレインイメージング ・先進的太陽電池および太陽光発電システム ・NEMS/ MEMS・センサーネットワーク	H22/10/11-13	グルノーブル

- 講演会やシンポジウム等の開催、展示ブースの出展を合計 13 回行い、日本と海外の研究者の交流促進や JST の事業紹介を行った（表 3-6）。

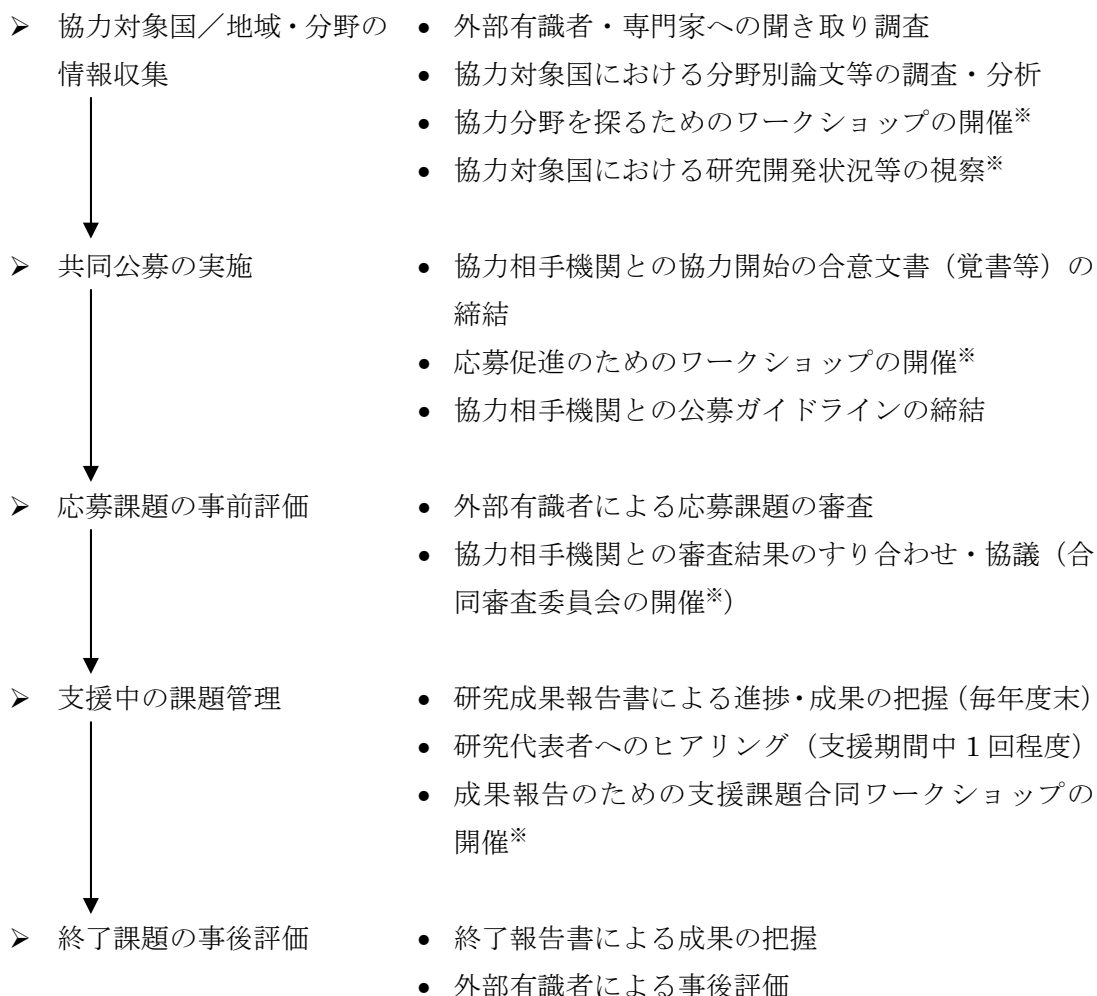
表 3-6 講演会、シンポジウム等の開催、展示ブースの出展一覧

名称	概要	日付	場所
タイ科学技術週間展示会（ブース出展）	タイ国立科学博物館（National Science Museum）、科学技術省（MOST）が主催し、毎年実施される同展示会に日本の研究機関、企業など 30 の団体を取りまとめて日本展示ブースとして出展した。	H19/8/8-19	バンコク
システムバイオロジーワークショップ	各国のシステムバイオロジーへの取り組み状況の情報収集や創薬への適用方法の見直しを議論することを目的として、英国バイオテクノロジー生物科学研究会（BBSRC）と協力して開催し、世界 10 カ国から同分野の研究者等の多数の参加を得た。	H20/2/4-6	東京
第 8 回 ASEAN 科学技術週間（ブース出展）	ASEAN 諸国の科学技術振興、特に青少年への科学技術の普及・教育を目的に 3 年ごとに実施されるイベントに機構ブースを出展した。	H20/7/7-11	マニラ
タイ科学技術週間展示会（ブース出展）	タイ国立科学博物館（National Science Museum）、科学技術省（MOST）が主催し、毎年実施される同展示会に機構ブースを出展。	H20/8/8-22	バンコク
南アフリカ国際科学技術イノベーション展示会（INSITE2008）（ブース出展）	南アフリカ科学技術省（DST）が主催して 2 年に一度科学イノベーションに焦点をあてて開催されている同展示会に JST ブースを出展した。	H20/9/14-17	ヨハネスブルク
イスラエル科学文化スポーツ省との講演会	イスラエル科学文化スポーツ省（MOST）と共催で、両国の科学技術政策、日本の競争的資金のあり方、日本のライフサイエンス分野における研究状況および JST の各事業についての講演会を、イスラエルの科学技術政策担当者および研究者向けに開催した。	H20/12/11	エルサレム
日中韓の「伝統的発酵食品」ワークショップ	伝統技術などの分野において新しい科学技術の可能性を発展させる方策について議論することを目的として、同ワークショップを九州大学と共催した。	H21/2/17	福岡
チュニジア講演会	日本の科学技術政策や機構の国際関連事業について講演を行い、日本とチュニジアとの協力の可能性を探ることを目的として開催。	H21/6/5-6	チュニス
タイ科学技術週間展示会ブース出展	タイ国立科学博物館（National Science Museum）、科学技術省（MOST）が主催し、毎年実施される同展示会に機構ブースを出展。	H21/8/8-23	バンコク

ASEAN との「エネルギーと環境」シンポジウム	文部科学省、京都大学、インドネシア ガジャマダ大学、ASEAN 事務局と協力して、日本と ASEAN 諸国の研究者交流の促進及び共同研究の可能性を探ることを目的として開催。	H21/11/23-25	ジョグジャカルタ
日韓中バイオインフォマティクスシンポジウム	バイオインフォマティクス分野における日韓中三カ国の研究者を招き、各国における研究状況と今後の研究交流の在り方を議論することを目的として開催。	H22/3/1	東京
日中韓若手研究者ワークショップ「The Green Wave for Opening the Eco Future」	グリーンテクノロジー分野において、将来キープレイヤーとなる若手研究者による意見交換と交流の場を設けることで、新しい知の創出を目指すことを目的として開催。	H22/5/29-30	済州島
第10回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議ブース出展	ナノテクノロジーに関する世界最大の展示会である国際ナノテクノロジー総合展・技術会議に本事業の成果を発表することを目的として国際科学技術部でパネルを出展。	H23/2/16-18	東京

3-2 共同公募・支援の流れ

協力対象国との研究交流課題の共同支援を含む事業の各段階における運営の基本的な流れは以下のとおり。



※ 協力相手機関等と協議の上、必要に応じて開催。

3-2-1 協力対象国／地域・分野の情報収集

文科省による協力対象国／地域・分野の指定に当たっては、候補となる国／地域・分野に関して下記の通り情報収集を行い、これらの情報を文科省に提供することで、適切な協力対象国／地域・分野の指定に貢献している。

- JST のシンクタンクである研究開発戦略センター（CRDS）や外部専門家の意見を聴取した。
- 諸外国における分野別の研究論文の数や被引用数を分析することで協力対象国／地域・分野の選定の参考とした。分野別研究論文数・被引用数の分析結果については別添

資料 1 に詳述するが、おおむね相手国において研究レベルが高いと考えられる分野において協力を行っている。

- さらに、日本と相手国との協力の可能性や協力分野を探るためのワークショップを 12 回開催し、分野設定の参考とした（表 3-7）。これらのワークショップでは、開催後、参加した研究者にアンケート調査等を実施し、意見の聴取を行った。メキシコについてはワークショップ及びアンケートの結果に基づいて協力分野についての検討を行い、公募実施に至った。

表 3-7 協力分野を探るためのワークショップ一覧

国・地域	協力相手機関	分野	日付	場所
メキシコ	メキシコ国家科学技術審議会（CONACyT） メキシコ国立自治大学（UNAM） 駐メキシコ日本大使館	薬理生物学・ナノ生体科学	H21/2/25-26	メキシコシティ
アルゼンチン	アルゼンチン科学技術生産イノベーション省（MINCyT）	農業・食糧生産に関するバイオサイエンス・バイオテクノロジー	H21/8/3-5	ブエノスアイレス
オーストラリア	オーストラリア科学アカデミー（AAS）	生物多様性	H21/10/27-28	キャンベラ
トルコ	トルコ科学技術研究評議会（TUBITAK）	地震	H21/11/23-24	ゲズゼ
メキシコ	メキシコ大使館 メキシコ国家科学技術審議会（CONACYT）	ゲノム医学	H21/11/26	東京
エジプト	エジプト科学技術開発基金（STDF）	エンジニアリングサイエンス	H22/2/15-16	カイロ
ノルウェー	ノルウェー研究会議（NRC）	極地環境	H22/3/10-12	トロムソ
ドイツ	ドイツサステナビリティ上級研究所（IASS）	環境	H22/3/14-15	ポツダム
トルコ	トルコ科学技術研究評議会（TUBITAK）	エネルギー環境を解決する炭素の科学と技術	H22/3/18-21	イスタンブール
エジプト	エジプト科学技術開発基金（STDF）	伝統医学・生薬学	H22/7/21-22	東京
オーストラリア	オーストラリア科学財団（FWF）	情報通信技術	H22/10/18-19	東京
アルゼンチン	アルゼンチン科学技術生産イノベーション省（MINCyT）	農業・食糧生産に関するバイオサイエンス・バイオテクノロジー	H22/11/08-09	東京

- 協力を予定している相手国については、国際科学技術部職員が直接現地に赴いて政府機関や研究機関を訪問・調査し、相手国における研究開発の現状を把握することに努め、相手国・分野の選定の参考とした。また、他機関が主催する研究集会や調査ミッション等にも積極的に参加し、諸外国の情報収集に努めた。
- 協力対象国／地域・分野の検討に資するため、平成 21 年度に日本の主要な大学・研究機関に所属する自然科学系の研究者のうち、ホームページ等でメールアドレスが取得可

能な 26,527 名を対象として、現在実施中の国際共同研究や今後国際共同研究の実施を希望する相手国などについて、アンケート調査を行った。その結果、7,686 名より回答があり（回答率約 29%）、実施中の国際共同研究案件として、142 カ国の相手国との 14,543 件の共同研究案件について、相手国名や相手側研究者名、共同研究テーマ等について詳細な情報を得た。また、現在は実施していないが今後実施を希望する国際共同研究案件として、114 カ国の相手国との 9,690 件の共同研究案件について、希望する相手国名や相手側研究者名、想定する共同研究テーマ等について詳細な情報を得て、これらの情報をデータベース化した。（参考資料 2 国際交流に関する調査 報告書参照。）得られた情報は協力対象国／地域・分野の検討の際の資料として使っている。必要に応じて、相手国と共同研究を行っている研究者に、当該国の研究状況を聴取するなども行っている。

3-2-2 共同公募の実施

i) 公募・採択実績

- 研究交流課題公募・採択実績は以下表 3-8～3-11 のとおり（年度は採択課題の発表時点）。平成 18 年以前に公募・採択を行った課題を含めると、平成 23 年度末までにのべ 298 課題（平成 21 年度末までに 79 課題終了）を支援することで、日本と海外の研究者の交流を促進した。
- 毎年度の平均採択率は 14%～28%で推移しており、科研費（採択率 22～25%）と同等の競争的環境を創出できている。

表 3-8 平成 19 年度公募・採択実績

国・地域	設定分野（募集領域）	協力相手機関	応募数	採択数
アメリカ	安全・安心な社会に資する科学技術（高度化センサー技術）	米国国立科学財団（NSF）	10	5
スウェーデン	ライフサイエンスと他の分野を結合した複合領域	スウェーデンイノベーションシステム庁（VINNOVA） スウェーデン戦略研究財団（SSF）	40	5
ドイツ	ナノエレクトロニクス	ドイツ研究協会（DFG）（現ドイツ研究振興協会）	24	8
フランス	コンピューターサイエンスを含む情報通信技術	国立科学研究センター（CNRS）	17	5
中国	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	中国国家自然科学基金委員会（NSFC）	17	5
		中国科学技術部（MOST）	14	6
インド	情報通信技術と他の分野を結合した複合領域	インド科学技術部（DST）	29	8
6ヶ国・地域	6 分野		151	42

表 3-9 平成 20 年度公募・採択実績

国・地域	設定分野（募集領域）	協力相手機関	応募数	採択数
アメリカ	安全・安心な社会に資する科学技術（高度化センサー技術）	米国国立科学財団（NSF）	6	2
イギリス	システムバイオロジー	英国バイオテクノロジー・生物科学研究会議（BBSRC）	11	4
	先端材料 （酸化物エレクトロニクス、有機エレクトロニクス、スピントロニクス）	英国工学・物理科学研究会議（EPSRC）	14	6
スイス	ライフサイエンス(医学研究)	スイス連邦工科大学チューリヒ校（ETHZ）	30	4
デンマーク	ライフサイエンス（臨床研究）	デンマーク科学技術開発庁（DASTI）	11	3
ドイツ	ナノエレクトロニクス	ドイツ研究協会（DFG）（現ドイツ研究振興協会）	23	8
フィンランド	機能性材料	フィンランド技術庁（Tekes） フィンランドアカデミー（AF）	27	7
フランス	ライフサイエンス（マリンゲノム及びマリ ンバイオテクノロジー）	国立科学研究センター（CNRS）	12	4
	コンピューターサイエンスを含む情報通 信技術	フランス全国研究機構（ANR）	5	1
韓国	バイオサイエンス（基礎医学研究）	韓国国際科学技術協力財団（KICOS）（現韓国研究財団（NRF））	16	3
中国	環境保全及び環境低負荷型社会の構築の ための科学技術	中国国家自然科学基金委員会（NSFC）	21	5
		中国科学技術部（MOST）	8	3
インド	情報通信技術と他の分野を結合した複合 領域	インド科学技術部（DST）	15	6
10ヶ国・地域	12分野		199	56

表 3-10 平成 21 年度公募・採択実績

国・地域	設定分野（募集領域）	協力相手機関	応募数	採択数
アメリカ	安全・安心な社会に資する科学技術（ロボ ティクス技術）	米国国立科学財団（NSF）	8	5
イギリス	システムバイオロジー	英国バイオテクノロジー・生物科学研究会議（BBSRC）	13	4
	先端材料 （酸化物エレクトロニクス、有機エレクトロ ニクス、スピントロニクス）	英国工学・物理科学研究会議（EPSRC）	10	3
スイス	ライフサイエンス(医学研究)	スイス連邦工科大学チューリヒ校（ETHZ）	26	4
スウェーデン	ライフサイエンスと他の分野を結合した 複合領域	スウェーデンイノベーションシス テム庁（VINNOVA） スウェーデン戦略研究財団（SSF）	48	6
スペイン	材料分野と他の分野を結合した複合領域	スペイン科学イノベーション省（MICINN）	61	8
デンマーク	ライフサイエンス（臨床研究）	デンマーク科学技術開発庁（DASTI）	16	5
ドイツ	ナノエレクトロニクス	ドイツ研究振興協会（DFG）	18	7
フィンランド	機能性材料	フィンランド技術庁（Tekes） フィンランドアカデミー（AF）	14	5

フランス	ライフサイエンス（マリンゲノム及びマリンバイオテクノロジー）	国立科学研究センター（CNRS）	22	5
	コンピューターサイエンスを含む情報通信技術	フランス全国研究機構（ANR）	10	2
韓国	バイオサイエンス（基礎医学研究）	韓国研究財団（NRF）	16	2
中国	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	中国国家自然科学基金委員会（NSFC）	13	4
		中国科学技術部（MOST）	48	1
	気候変動		45	6
韓国・中国	材料（VAMAS 活動の支援）	韓国標準科学研究院（KRISS） / 中国計量科学研究院（NIM）	4	3
	地球規模課題、及び北東アジア地域で重要な課題	中国科学技術部（MOST）国際合作局 / 韓国研究財団（NRF）	27	3
インド	情報通信技術と他の分野を結合した複合領域	インド科学技術部（DST）	12	4
シンガポール	物理科学の機能的応用	シンガポール科学技術研究庁（A*STAR）	11	3
オーストラリア	海洋科学	オーストラリアイノベーション・産業・科学・研究省（DIISR）	23	3
ニュージーランド	バイオサイエンス・バイオテクノロジー（機能性食品）	ニュージーランド研究科学技術財団（FRST）（現ニュージーランド科学イノベーション省（MSI））	8	2
南アフリカ	ライフサイエンス	南アフリカ国立研究財団（NRF）	9	4
イスラエル	ライフサイエンス	イスラエル科学技術省（MOST）	28	4
17ヶ国・地域	22分野		490	93

表 3-11 平成 22 年度公募・採択実績（平成 23 年 3 月 31 日現在）

国・地域	設定分野（募集領域）	協力相手機関	応募数	採択数
アメリカ	安全・安心な社会に資する科学技術（高度化センサー技術）	米国国立科学財団（NSF）	5	2
	安全・安心な社会に資する科学技術（ロボティクス技術）		選考中	
ブラジル	バイオマス・バイオテクノロジー	ブラジル国家科学技術開発審議会（CNPq）	選考中	
メキシコ	ライフサイエンス（バイオメディシン）	メキシコ国家科学技術審議会（CONACyT）	募集中	
EU	環境	欧州委員会研究総局（EC DG RTD）	選考中／募集中	
イギリス	先端材料（酸化物エレクトロニクス、有機エレクトロニクス、スピントロニクス）	英国工学・物理科学研究会議（EPSRC）	選考中	
クロアチア	材料	クロアチア科学教育スポーツ省（MSES）	8	3
スウェーデン	ライフサイエンスと他の分野を結合した複合領域	スウェーデンイノベーションシステム庁（VINNOVA） スウェーデン戦略研究財団（SSF）	選考中	
スペイン	材料分野と他の分野を結合した複合領域	スペイン科学イノベーション省（MICINN）	36	4
デンマーク	ライフサイエンス（臨床研究）	デンマーク科学技術開発庁（DASTI）	5	2
フィンランド	機能性材料	フィンランド技術庁（Tekes） フィンランドアカデミー（AF）	選考中	

フランス	ライフサイエンス（環境応答のための生体分子の構造と機能）	国立科学研究センター（CNRS）	募集中	
	コンピューターサイエンスを含む情報通信技術	フランス全国研究機構（ANR）	17	3
中国	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	中国国家自然科学基金委員会（NSFC）	募集中	
	気候変動	中国科学技術部（MOST）	43	4
	地震防災		募集中	
韓国・中国	地球規模課題、及び北東アジア地域で重要な課題	中国科学技術部（MOST）国際合作局/ 韓国研究財団（NRF）	25	3
タイ	バイオテクノロジー	タイ国家科学技術開発庁（NSTDA）	29	2
南アフリカ	ライフサイエンス	南アフリカ国立研究財団（NRF）	9	2
イスラエル	ライフサイエンス	イスラエル科学技術省（MOST）	19	3
16ヶ国・地域	20分野		196	28

- 上記の他、中国 NSFC との交流課題については NSFC との協議の結果、終了課題の支援を継続することに合意したため、事後評価の結果、継続支援すべきと判断された交流課題 5 件（平成 19 年度終了課題 2 件、平成 20 年度終了課題 2 件、平成 21 年度終了課題 1 件）について支援を継続し、さらなる交流を促進した。
- 韓国・中国および南アフリカとは、相手国と我が国の政府間協議に基づいて実施することが適当と判断された 5 課題（韓国・中国：4 課題、南アフリカ：1 課題）について、上記とは別に支援を実施した。

ii) 応募促進のためのワークショップ開催実績

- 研究交流課題の募集に際し、相手国資金配分機関と合意したものについては研究者の応募を促進する目的で、募集対象分野をテーマとするワークショップを相手国資金配分機関と協力して 25 回開催した（表 3-12）。ワークショップ参加者が公募に応募したケースも多数あり、応募促進につながったと考えられる。

表 3-12 応募促進のためのワークショップ一覧

国・地域	協力相手機関	分野	日付	場所
中国	中国国家自然科学基金委員会（NSFC）	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	H19/6/19-20	東京
インド	インド科学技術部（DST）	情報通信技術と他の領域を結合した複合領域	H19/7/16	デリー
アメリカ	米国国立科学財団（NSF）	安全・安心な社会に資する科学技術	H19/7/21-23	東京
ドイツ	ドイツ研究協会（DFG）	ナノエレクトロニクス	H20/3/5-7	アーヘン
中国	中国国家自然科学基金委員会（NSFC）	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	H20/6/24-26	西安
アメリカ	米国国立科学財団（NSF）	安全・安心な社会に資する科学技術	H20/8/15-16	サンフランシスコ
スイス	スイス連邦工科大学チューリヒ校（ETHZ）	医学研究	H20/9/15-16	チューリヒ

デンマーク	デンマーク科学技術開発庁 (DASTI)	分子がん研究	H21/1/19-20	東京
ドイツ	ドイツ研究協会 (DFG)	ナノエレクトロニクス	H21/1/21-23	京都
スペイン	スペイン科学イノベーション省 (MICINN)	材料分野と他の分野を結合した複合領域	H21/4/20	東京
フィンランド	フィンランド技術庁 (Tekes) フィンランドアカデミー (AF)	機能性材料	H21/5/25-26	ヘルシンキ
中国	中国国家自然科学基金委員会 (NSFC)	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	H21/6/11-12	札幌
クロアチア	クロアチア科学教育スポーツ省 (MSES)	材料	H21/6/29-30	ザグレブ
ニュージーランド	ニュージーランド研究科学技術財団 (FRST) ニュージーランド研究科学技術省 (MoRST)	機能性食品	H21/7/30-31	パーマースト ンノース
スイス	スイス連邦工科大学チューリヒ校 (ETHZ)	ライフサイエンス(医学研究)	H21/9/22-23	東京
タイ	タイ国家科学技術開発庁 (NSTDA)	バイオテクノロジー	H22/1/21-22	パトゥムターニー
イギリス	英国工学・物理科学研究会 議 (EPSRC)	先端材料 (酸化物エレクトロニクス、有機エレクトロニクス、スピントロニクス)	H22/2/16-17	ケンブリッジ
イスラエル	イスラエル科学技術省 (MOST)	ライフサイエンス	H22/2/22-25	ハイファ、エルサレム
スペイン	スペイン科学イノベーション省 (MICINN)	材料分野と他の分野を結合した複合領域	H22/3/10-12	バルセロナ
フィンランド	フィンランド技術庁 (Tekes) フィンランドアカデミー (AF)	機能性材料	H22/3/10-12	京都
ブラジル	ブラジル国家科学技術開発審議会 (CNPq)	バイオマス・バイオテクノロジー	H22/3/15-17	リオデジャネイロ
デンマーク	デンマーク科学技術開発庁 (DASTI)	ライフサイエンス (臨床研究)	H22/3/23-24	コペンハーゲン
中国	中国国家自然科学基金委員会 (NSFC)	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	H22/8/30-31	北京
ニュージーランド	ニュージーランド研究科学技術省 (MoRST)	機能性食品	H22/10/11-12	東京
ドイツ	ドイツ研究振興協会 (DFG) ドイツ連邦教育研究省 (BMBF)	計算論的神経科学	H23/3/2-5	沖縄

3-2-3 応募課題の事前評価

- 研究交流課題の事前評価にあたっては、募集要項に以下の基準を明示した。
 - 制度の主旨及び対象分野への適合性
 - 研究代表者の適格性

- (3) 計画の妥当性
- (4) 研究交流の有効性
- (5) 現在の研究活動
- 評価に当たる外部有識者・専門家の選定に当たっては、募集領域の内容に合致する専門性を有していること、国際的な活動を行っていること等を重視。また、評価者は利害関係を排除し、守秘義務を徹底させ、評価の公平性の確保に努めた。
- 研究交流課題の事前評価の方法は以下のとおり。
 - ◇ 相手国資金配分機関にも同内容の申請が提出されていることを確認。
 - ◇ 提出された提案書を、外部有識者・専門家を評価者として書類審査。
 - ◇ 原則として評価者の過半数が出席する評価委員会を開催。評価委員会は日本側単独で開催する場合と相手国と合同で開催する場合があり、相手国との協議により選択。

表3-13 合同評価委員会開催実績

国・地域	協力相手機関	分野	年度
スイス	スイス連邦工科大学チューリヒ校 (ETHZ)	医学研究	H20
スペイン	スペイン科学イノベーション省 (MICINN)	材料分野と他の分野を結合した複合領域	H21, 22
ドイツ	ドイツ研究振興協会 (DFG)	ナノエレクトロニクス	H20, 21
デンマーク	デンマーク科学技術開発庁 (DASTI)	ライフサイエンス (分子医学研究)	H21

- ◇ 相手国資金配分機関と協議の上最終的な採択課題を決定。不採択課題については今後の提案改善に資するよう、評価者の所見を付記して研究代表者に通知した。

3-2-4 支援中の課題管理

i) 課題の進捗・成果の把握

- 支援中の研究交流課題において効果的・効率的に研究及び交流が行われるよう、毎年度の研究成果報告書で課題の進捗を把握すると共に、支援期間中に少なくとも1回、研究代表者を訪問し、進捗状況や研究交流の実施に当たっての問題点、事業運営に関する要望等をヒアリングし、必要なサポートを行った。

サポートの例：

インドとの事業において、インド側の研究資金の支払いが遅れ、日本への訪問等ができなくなるなどの障害が発生していた。インド側資金配分機関である科学技術部（DST）に聞き取りを行ったところ、理由は主にインド側の研究機関からDSTの定めた期日までに経理報告書が提出されないことによることが判明した。DSTと協議を行ったが、経理報告書の遅れはインドの研究機関におけるシステム上の問題で改善が難しく、また、DSTが経理報告書を待たずに次年度以降の研究費を支出することは国の制度上できないが、DSTは正式な経理報告書の前に暫定報告を受け付けており、それを以て次年度の研究費を支出可能なことが判明したため、日本側の研究代表者に情報提供を行った。

また、インド側資金の遅れをカバーするため、DST および文科省と協議の上、希望する研究代表者については、日印双方の支援期間を1年延長することとした。

ii) 成果発表のためのワークショップ開催実績

- 支援中あるいは支援終了後の課題相互の交流および成果発表を目的としたワークショップを5回開催した（表3-14）。これにより、課題の成果を広報すると共に、課題同士の横のつながりの構築を促進した。

表3-14 成果発表のためのワークショップ一覧

国・地域	協力相手機関	分野	日付	場所
スウェーデン	スウェーデン戦略研究財団 (SSF) スウェーデンイノベーションシステム庁 (VINNOVA)	ライフサイエンスと他の分野を結合した複合領域	H19/5/24	シグチューナ
中国	中国国家自然科学基金委員会 (NSFC)	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	H20/6/27	西安
中国	中国国家自然科学基金委員会 (NSFC)	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	H21/6/11	札幌
ドイツ	ドイツ研究振興協会 (DFG)	ナノエレクトロニクス	H22/1/18-20	ボン
中国	中国科学技術部 (MOST)	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	H22/6/30-7/1	九寨溝

iii) 支援研究者からの評価・要望及び対応

- 本事業の運営改善のため、本事業により支援した研究者に、アンケートあるいは面談にて事業に対する意見を聴取している。ポジティブな評価としては以下のものがある。

- 科研費等の他の研究資金では国際共同研究・研究交流に十分な予算を割くことは難しく、研究交流に十分な予算を充てられる本事業は重要。
- 金額が日本学術振興会の二国間交流事業に比べて高額であり、旅費だけでなく人件費や研究費（消耗品や軽微な装置等）に使えるのが便利。
- 支援期間が3年と長く、実質的な共同研究ができる。
- 大学院生の派遣が可能で、人材育成上の効果が大きい。
- 相手国側研究者と共同で申請する必要があるため、新しい国際交流を開始するきっかけとして有効に機能していると思われる。
- 両国の研究者が共同で申請し、双方へ支援が行われるため、目的やモチベーション、責任を共有しやすい。
- 本事業は政府間合意に基づいた公的な枠組みなので、通常持ち出しの難しい相手国における観測データ等を入手できるなど、共同研究が効率的に進められる。
- 研究費の費目間の流用が可能など、柔軟に使用できる点が良い。

- 一方で改善要望等も下表のとおり受け取っている。これらについては対応を検討し、可能なものについては事業運営を改善している。

表 3-15 要望対応事例一覧

要望	対応
次年度も継続する場合は、研究費の繰越を認めて欲しい。	平成 22 年度途中より複数年契約を導入し、繰越を認めている。
(中国・インド・南アフリカについては、物価の違い等により、出張に係る航空券代は派遣側が、宿泊費等の滞在費は受け入れ側が持つことになっていることについて) 出張に係る経費は全て派遣側が持つ方が事務手続き上簡単。	相手国資金配分機関と協議を行い、中国 MOST については、平成 22 年度採択課題より、派遣側が全ての出張経費を持つこととした。
支援金額が中途半端。ポスドク等のフルタイムでの雇用できる程度の額であるとより良い。	平成 21 年度に、より大型の研究資金を支援する戦略的国際科学技術協力推進事業（共同研究型）を創設した。
相手国側の研究資金として使えないのが不便。	相手国とのイコール・パートナーシップを原則とした枠組みなので、相手国研究者の研究資金を日本側の予算で支出することは難しいことを説明し、事業の趣旨に対する理解を得た。
資金の性格の違いから、相手国側の支援額との違いが大きいケースがあり、その場合、共同研究に対する取り組みに温度差が生じてしまう。	なるべく同等の支援額となるよう相手国資金配分機関と調整を行っているが、研究資金の性格の違い（既存の研究資金にプラスして交流のための資金を支援するのか、研究自体の資金も含めて支援するのか）によって、支援額がかなり異なるケースがある。
第三国の研究者を加えた共同研究が行いにくい。	3 カ国以上での枠組みについては、日中韓、EU 以外は今後の検討課題。なお、専門知識の提供等のため、第三国の研究者を招聘することは可能。
50 万円以上の設備備品の購入を初年度以降も認めて欲しい。	平成 23 年度より設備備品と消耗品の区別を撤廃し、2 年度目以降も設備備品を購入できるように改善した。
複数年の研究期間の中で、毎年度報告書の提出を求められるのが煩雑。	年度報告書と次年度計画書を一本化するなどの対応をした。

- 上記の要望の他にも以下のような意見を受け取っており、今後対応を検討する。

- 申請時に英語と日本語の両方の申請書が必要であり、準備が煩雑。英語のみにして欲しい。
- 支援期間が 5 年間であるとなお良い。
- 支援期間終了後に協力を継続するための枠組みをつくるべき。

iv) 成果の広報

- 特筆すべき成果の事例については、本事業ホームページに紹介ページを作成し、情報発信を行った。また、JST の広報誌 JST News においても事例紹介を行った。
- ナノテクノロジーに関する世界最大の展示会である第 10 回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議（平成 23 年 2 月 16 日～18 日 於：東京）に本事業の成果を発表することを目的としてパネルを出展した。

3-2-5 終了課題の事後評価

- 支援期間が終了した課題の成果については、終了報告書で把握すると共に、外部有識者・専門家による事後評価を行った。適切な事後評価の進め方については協力相手機関とメールや電話を用いて協議を行った。

- 事後評価の方法は以下のとおり。
 - ◇ 事後評価は採択時の申請書等及び研究終了報告書に基づき評価を実施。
 - ◇ 事後評価は「秀」「優」「良」「可」「不可」の5段階で行った。なお、5段階の評価が想定する当初目標の達成度は以下のとおり。「秀」90%以上、「優」80%以上、「良」65%以上、「可」50%以上、「不可」50%未満。
 - ◇ 評価の透明性を担保するため、評価者の選定において当該課題採択時の評価者とは異なる人選に努めた上で、1課題あたり3～5名に評価を依頼し、実施した。
 - ◇ 評価結果については事実誤認がないか研究代表者に確認した上で本事業ホームページにて公開した。
 - ◇ 今後の研究交流の改善に資するよう、評価結果とその理由を研究代表者に通知した。

表3-16 事後評価結果一覧

相手国	終了年度	秀	優	良	可	不可	課題数計
アメリカ	H19	1	4	1	0	0	6
	H20	0	2	1	0	0	3
	H21	1	2	0	0	0	3
イギリス (BBSRC)	H19	1	5	2	1	0	9
	H20	2	1	1	1	0	5
	H21	1	3	0	1	0	5
スウェーデン	H18	2	2	1	0	0	5
	H19	1	1	1	1	0	4
	H20	2	1	3	0	0	6
フランス	H20	0	3	1	0	0	4
	H21	0	2	2	1	0	5
中国(NSFC)	H18及び 19	2	2	4	0	0	8
	H20	0	2	2	1	0	5
	H21	0	2	2	1	0	5
韓国・中国	H19	0	2	2	0	0	4
南ア	H19	0	1	0	0	0	1
計		13 (17%)	35 (45%)	23 (29%)	7 (9%)	0 (0%)	78

(評価結果の概要については別添資料 2 参照)

- 中国とは合同成果発表会（平成20年度：於 西安、平成21年度：於 札幌）を行い、両国の評価委員が、成果発表、採択時の申請書等及び研究終了報告書に基づく事後評価を実施した。
- 事後評価者より、本事業の運営に関し下表に示す意見を聴取した。これらの意見を事業運営に反映するよう努めている。

表3-17 事後評価者の意見とそれに対する対応例

	意見	対応例
協力対象国／地域・分野の設定に資する意見	ヨーロッパにおける二国間研究交流においては、大国だけではなく、北欧、東欧の小国と交流事業を進めることは特徴ある共同研究の成果が期待でき、有意義と考えられる。	デンマーク、フィンランド、スウェーデン、クロアチアと研究交流課題の共同支援を実施した。また、ノルウェーとはワークショップを共同開催した。
事業の改善に資する意見	ワークショップの開催、研究者の相互の訪問は最低限実施すべき。	公募要項の中で、研究交流に予算の一部を必ず充ててることを奨励した。
	プレゼンスの拡大にはセミナー等での発表も大事であるが、共同でのオリジナル論文の発表が欠かせない。	機構として研究交流課題に求める成果や事業の趣旨について公募要項に明記すると共に、人的交流や人材育成を含む事後評価の評価項目については、採択された研究代表者への訪問の機会などに十分に説明を行い周知に努めた。
	短期的な相互訪問は多く認められるものの、一部の研究交流課題においては、人材の育成につながる中・長期の相互訪問が不十分であった。	また、研究終了報告書の様式を改訂し、事後評価の評価項目を分かりやすく記載した。共著論文については、年度報告書の中で、共著論文について分かりやすく報告することを求め、その重要性について注意喚起した。
	中国と研究交流を進める上で、中国内のデータの持ち出し制限が大きな足枷となっている。研究者間だけでは解決困難であり、政府間又はファンディング機関間での協力支援が重要である。	中国科学技術部と交渉したが、データごとに監督官庁が異なるため、中国科学技術部が一括してデータの持ち出しを許可する立場にないことが判明した。そのため、中国側研究機関と十分協議の上、各研究交流を遂行するよう募集要項に明記し、応募者の注意を喚起した。
	英国側相手機関との協力関係において、英国側研究者が日本を訪問する際に旅費が支援されてないケースがあり、研究交流上問題であった。	英国側相手機関が活用するファンディング資金の種類、上限金額を明確にさせ、英国側研究者にも必ず研究交流費が支援されるよう協力相手機関と交渉し、新たにガイドラインを締結した。
	ワークショップ等の開催がなされなかった課題については、対外的な議論を活性化する機会を設けるべきであった。	中国、ドイツについては、支援中の課題の成果発表を目的としたワークショップを開催し、対外的な議論を活性化すると共に、課題同士の横のつながりの構築を支援した。スペイン、イスラエルについても平成23年度中に同様のワークショップの開催を予定している。
	本事業が研究交流を目的としているのか研究支援を目的としているのかわかりにくい。	本事業においては研究計画及び交流計画を等しく重視していることがわかるように、事前評価の項目及び基準並びに研究終了報告書の様式を改訂し、平成23年度より適用した。

3-3 中期計画の達成状況

(中期計画)

i. 国際科学技術協力案件の選考

イ. 機構は、政府間合意等に基づき文部科学省が特に重要なものとして設定した国・地域・分野において、共同研究、研究集会、シンポジウム、セミナー等の国際科学技術協力を戦略的に推進する活動を、文部科学省が定める基本方針に沿って選考する。その際機構は、国際科学技術協力案件の選考に当たっての方針を明らかにし、外部有識者・専門家の参画により透明性と公平性を確保した上で、案件の事前評価を行う。選考に当たっては、研究費等の不合理な重複や過度の集中を排除するよう留意する。

- 研究交流課題の公募・選考・支援については「3-2-2 i) 公募・採択実績」に詳述のとおり、文部科学省より指定のあった、のべ 22 カ国・地域と 29 分野において、公募・選考・支援を実施した。
- 研究交流課題の事前評価については「3-2-3 応募課題の事前評価」に記載のとおり、評価基準を募集要項に明示し、外部有識者・専門家の参画により実施した。その際、評価に当たる外部有識者・専門家の選定に当たっては利害関係者を排除し、守秘義務を徹底させると共に、評価結果を応募者に通知するなどして、透明性と公平性を確保した。
- 募集要項に、応募に際しての注意事項として、不合理な重複及び過度の集中について記載した。また、不合理な重複・過度の集中を排除するために必要な範囲内で、採択候補課題に関する情報を、府省共通研究開発システム (e-Rad) などを通じて入手し、事業の趣旨への適合性をふまえ不合理な重複・過度の集中がないか確認した。また、採択後の課題についてはエフォート管理を行い、研究代表者の合計エフォートが 100 を超えないよう留意した。

(中期計画)

ロ. 機構は、国際科学技術協力案件を戦略的に推進する活動を選考する方針の検討に資するため、シンポジウム、セミナー等を開催する。

- 国際科学技術協力案件を戦略的に推進する活動を選考する方針の検討に資するためのシンポジウム、セミナー等を表 3-6 および 3-7 に記載のとおり開催した。

(中期計画)

ii. 国際科学技術協力案件の実施

イ. 機構は、外部有識者・専門家の助言の下、国際共通的な課題解決やわが国と諸外国との関係強化に資する成果の達成に向けて効果的・効率的に研究及び交流を実施する。

- 外部有識者・専門家の参画の下、応募課題の選考を行い、のべ 296 課題の支援を行うことで研究及び交流を実施した (表 3-8～3-11 参照)。支援した個々の研究交流課題における研究・交流の成果は第 4 章および第 5 章に記載の通り。

- 支援中の研究交流課題において効果的・効率的に研究及び交流が行われるよう、毎年度の研究成果報告書等で課題の進捗や問題点を把握すると共に、必要なサポートを行った（「3-2-4 課題管理」参照）。

（中期計画）

ロ．機構は、総合科学技術会議及び文部科学省のガイドライン等を踏まえ、研究費の不正使用及び不正受給並びに研究上の不正の防止に努める。

- JST では「研究活動の不正行為への対応のガイドラインについて」（平成 18 年 8 月 8 日 文部科学省科学技術・学術審議会研究活動の不正行為に関する特別委員会報告）及び「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン（実施基準）」（平成 19 年 2 月 15 日 文部科学大臣決定）に基づき研究機関監査室を設置し、研究費の不正使用及び不正受給並びに研究上の不正防止に向けた活動を行っている。本事業では、募集要項、本事業ホームページ、委託研究契約の実地調査等の会合において、上記ガイドライン、研究費の不正な使用等に関する措置、研究活動の不正行為に対する措置等について周知を行い、研究上の不正行為、研究費の不正使用等の防止に努めた。
- 研究機関との契約書において、研究機関は、「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン（実施基準）」等の公的研究費に係る国の定める指針等を遵守し、必要な手続きを行うこととしている。また同契約書において、機構は、研究活動の不正行為に関する機構の規定に定める不正行為に関与し、又は当該不正行為に関し管理監督上の重大な責任があると認定された研究者等に対し、機構の全ての事業への申請資格を停止することができるものとしている。

（中期計画）

iii．評価と評価結果の反映・活用

イ．機構は、国際科学技術協力案件について協力相手機関との協議の上、外部有識者・専門家の参画による事後評価を実施し、評価結果をその後の運営の改善に反映させる。

- 事後評価については「3-2-5 課題の事後評価」に記載のとおり、外部有識者・専門家の参画により実施した。適切な事後評価の進め方については協力相手機関と協議を行った。
- 事後評価者から、事業運営についての意見を聴取し、改善に反映させた。詳細は表 3-17 に記載のとおり。

（中期計画）

ロ．機構は、終了した国際科学技術協力案件について協力相手機関との協議の上、両国間の科学技術協力関係の強化につながったか、追跡評価を実施し、必要に応じて事業改善に活用する。

- 追跡評価については、「国の研究開発に関する大綱的指針」の改訂（平成 20 年 10 月 31 日付け）によって、その必要性が見直されたことを踏まえて、次期中期計画に記載しないこととした。この方向性に従って、今次中期計画における追跡評価のあり方について見直しを行っているところである。

（中期計画）

ハ．機構は、中期目標期間中に、事業運営及び国際共通的な課題解決やわが国と諸外国の関係強化が適切であったかという観点から、外部有識者・専門家による事業の総合的な評価を実施し、結果を事業の改善に反映させる。

- 国際科学技術部が作成した評価資料（本資料）に基づき、1) 事業運営は適切に実施されたか、2) 交流により優れた研究成果が得られたか、3) 日本と諸外国との間の科学技術協力関係の強化につながったか、という観点から、外部有識者・専門家を評価者として事業評価を実施する。評価結果は次期中期目標期間中の事業運営の改善に反映させる。
- 評価者の選定に当たっては、科学・技術に関する幅広い専門性と共に、国際的な科学技術協力についての知見を持つ事を重視した。評価の透明性を担保するため、過去に本事業における事前評価、事後評価に関わった評価者は全体の半分以下にとどめた。

（中期計画）

iv．成果の公表・発信

イ．機構は、国際科学技術協力案件における研究交流の内容、成果及びその波及効果を把握し、わかりやすく社会に向けて情報発信する。

- 研究代表者から年度報告書の提出を受け、個々の共同研究課題における成果（論文発表件数、学会発表件数、特許出願件数等）を把握した（第 4 章参照）。
- 相手国資金配分機関との覚書締結、公募の実施、研究集会の開催、採択課題の発表等の際には、プレス発表あるいは機構が報道記者向けに配布している週報（JST Weekly）への掲載を行うとともに、本事業ホームページの更新を行い、情報発信に努めた。
- 特筆すべき成果の事例については、「3-2-4 iv） 成果の広報」に記載のとおり広報を行った。

（中期計画）

ロ．機構は、研究者自らも社会に向けて研究内容やその成果について情報発信するよう促す。

- 本事業の実施に際し研究機関と締結する委託研究契約書において、研究機関が研究成果を原則として外部に公表することとするとともに、研究者自らが研究成果を発表する際に必要な協力を行うことを定めている。また研究者は、機構より委託された研究の一環としてシンポジウム等を開催することにより、情報発信を行っている。シンポジウム等

の開催実績は第 5 章に記載の通り。

(中期計画)

v. 達成すべき成果

イ. 機構は、中期計画期間中に事後評価を行う案件の 8 割以上において、わが国の国際科学技術協力の戦略的推進による国際共通的な課題解決やわが国と諸外国との研究交流の活性化につながったとの評価が得られることを目指す。

- 事後評価は「秀」「優」「良」「可」「不可」の 5 段階で行い、「良」以上を「我が国の国際科学技術協力の戦略的推進による国際共通的な課題解決や我が国と諸外国との研究交流の活性化につながった評価」と定義している。事後評価実施課題全 78 件中 71 件 (91.0%) が所要の評価 (良以上) を得た (表 3-16 参照) ため、中期計画上の目標値の達成が見込まれる。

第4章 支援課題の研究成果

4-1 論文・学会発表・特許出願件数

平成19年度から22年度にかけて戦略的国際科学技術協力推進事業で支援を行った研究交流課題の国別の原著論文発表件数、学会発表件数（招待講演・口頭発表・ポスター発表含む）、特許出願件数をそれぞれ表4-1～4-3に示す。表中にも記載の通り、平成19年度から平成22年度に支援した研究交流課題から生まれた論文数の合計は2,081件、学会発表の合計は4,259件、特許出願の合計は47件であった。

本事業の成果をJSTの代表的な基礎研究支援プログラムであるCRESTと比較すると、CRESTでは1課題当たり原著論文数は9.0報、学会発表は37.5件、特許出願は0.9件であった（平成21年度）のに対し、本事業では1課題当たり原著論文数は2.5報、学会発表は5.3件、特許出願は0.1件であった（平成21年度）。一方で、決算額1億円当たりで比較するとCREST（約270億円）は原著論文10.6報、学会発表44.1件、特許出願1.1件であるのに対し、本事業（約15億円）は原著論文35.9報、学会発表76.5件、特許出願0.9件であり、交流のための追加的な資金の支援という本事業の性格を考慮する必要はあるが、研究費当たりではかなり効率よく成果を挙げていると言える。

また、平成21年度までに終了した78件の課題について、研究期間中に出された相手国研究者との共著論文数は合計138報、相手国研究者と連名での学会発表は合計216件あり、それぞれ1課題当たり約1.8報、約2.8件あることから、共同研究としても一定の成果を挙げていると考えられる。なお、表中には記載がないが、平成20年度には、相手国研究者との共著論文が58件（全392件中）、連名での学会発表が79件（全734件中）、平成21年度には共著論文が83件（全538件中）、連名での学会発表が117件（全1,148件中）、平成22年度には共著論文が133件（全777件中）、連名での学会発表が216件（全1,648件中）であった。

表4-1 原著論文発表件数

国名	平成 19年度	平成 20年度	平成 21年度	平成 22年度	合計
アメリカ	72	48	50	50	220
イギリス	66	24	68	83	241
クロアチア	—	—	—	25	25
スイス	—	—	10	19	29
スウェーデン	59	29	12	3	103
スペイン	—	—	5	36	41
デンマーク	—	4	10	30	44
ドイツ	—	59	95	89	243
フィンランド	12	—	5	24	41
フランス	24	88	57	57	226
韓国	—	47	75	77	199
中国	123	83	112	172	490

韓国・中国	16	—	9	26	51
インド	0	10	19	35	64
シンガポール	—	—	—	4	4
タイ	—	—	—	2	2
オーストラリア	—	—	3	14	17
ニュージーランド	—	—	—	0	0
南アフリカ	2	—	8	5	15
イスラエル	—	—	—	26	26
合計	374	392	538	777	2,081

表 4-2 学会発表件数

国名	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	合計
アメリカ	81	78	76	109	344
イギリス	226	66	123	169	584
クロアチア	—	—	—	75	75
スイス	—	—	31	54	85
スウェーデン	91	60	28	23	202
スペイン	—	—	15	116	131
デンマーク	—	2	14	18	34
ドイツ	27	117	293	229	666
フィンランド	—	—	21	51	72
フランス	61	114	145	160	480
韓国	—	27	21	56	104
中国	202	218	240	299	959
韓国・中国	25	—	11	40	76
インド	5	52	97	160	314
シンガポール	—	—	—	12	12
タイ	—	—	—	0	0
オーストラリア	—	—	3	15	18
ニュージーランド	—	—	—	0	0
南アフリカ	11	—	30	33	74
イスラエル	—	—	—	29	29
合計	729	734	1,148	1,648	4,259

表 4-3 特許出願件数

国名	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年	合計
アメリカ	0	0	8	2	10
イギリス	0	0	2	3	5
クロアチア	—	—	—	0	0
スイス	—	—	0	0	0
スウェーデン	5	3	0	0	8
スペイン	—	—	0	0	0
デンマーク	—	0	0	0	0
ドイツ	2	2	2	2	8
フィンランド	—	—	0	1	1
フランス	0	0	0	0	0

韓国	—	0	1	2	3
中国	2	3	1	0	6
韓国・中国	0	—	0	1	1
インド	0	4	0	0	4
シンガポール	—	—	—	0	0
タイ	—	—	—	0	0
オーストラリア	—	—	—	0	0
ニュージーランド	—	—	—	0	0
南アフリカ	0	—	0	0	0
イスラエル	—	—	—	1	1
合計	9	12	14	12	47

4-2 国際共通的な課題に対する取り組み

本事業では、表 4-4 に示す国々と環境関連技術や医学研究など、人類・地球・地域共通的なテーマを対象に研究交流を支援している。これらのうち、平成 21 年度までに終了した 23 課題については、事後評価の結果 21 課題（91%）が「良」以上の評価を受けており、国際共通的な課題解決に貢献したと考えられる。

表 4-4 国際共通課題を対象とした研究交流一覧

国・地域	設定分野	支援中 課題数	終了 課題数	事後評価結果				
				秀	優	良	可	不可
メキシコ	バイオメディシン	公募中	0					
スイス	ライフサイエンス（医学研究）	8	0					
デンマーク	ライフサイエンス（臨床研究）	10	0					
韓国	バイオサイエンス（基礎医学研究）	5	0					
中国	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	28	18	2	6	8	2	0
	気候変動	10	0					
	地震防災	公募中	0					
中国・韓国	国の通知に基づく 4 プロジェクト（東アジアにおける共通課題）	0	4	0	2	2	0	0
	地球規模課題、及び北東アジア地域で重要な課題	6	0					
タイ	バイオテクノロジー（感染症）	2	0					
南アフリカ	国の要請に基づく研究交流課題（感染症）	0	1	0	1	0	0	0

さらに、上記以外の国々についても、様々な疾病・感染症の克服につながる生命科学の基礎研究※1、低炭素化社会の実現につながる新規材料・デバイスの開発を目指した研究※2、環境汚染や気候変動への対応のための研究※3 など、国際共通的な課題解決に向けた研究交流を多数支援している。

（例）

※1 イギリス「バイオナノテクノロジー、構造ゲノミクス・プロテオミクス、システムバイオロジー」

- スウェーデン「ライフサイエンスと他の分野を結合した複合領域」
 イスラエル「幹細胞、脳研究」
 南アフリカ「ライフサイエンス」 など
- ※2 スペイン「環境への挑戦のためのナノテクノロジー及び新材料」
 ドイツ「ナノエレクトロニクス」
 フィンランド「機能性材料」
 シンガポール「物性材料・デバイス、フォトニクス・ナノオプティクス」 など
- ※3 インド「情報通信技術と他の分野を結合した複合領域」
 オーストラリア「海洋科学」 など

4-3 特筆すべき成果

本節では戦略的国際科学技術協力推進事業で支援を行った研究交流課題の、特筆すべき成果を示す。

4-3-1 一流専門誌への共著論文掲載

以下に、一流専門誌への主な共著論文掲載実績を示す。いずれの成果も、相手国研究者と共同研究を実施することで実現されたものである。ここに挙げた以外にも、数多くの共著論文が国際専門誌に掲載されている。

- 日本－イギリス(EPSRC)プロジェクト（日本側：慶應義塾大学、イギリス側：オックスフォード大学、課題名「同位体制御されたシリコン中のドナー不純物を中心とした量子スピントロニクス」）では、シリコン半導体中で量子コンピュータ²に不可欠な量子もつれの生成・検出に世界で初めて成功し、共著論文がネイチャー誌に掲載された。この成果は、量子コンピュータの実現に向け、大きなブレークスルーとなることが期待されるものであり、関係専門誌のみならずNew York Timesなど一般メディアにも取り上げられた。これは、日本側の高品質・高純度単結晶作製に関する材料科学および直流磁気共鳴³評価技術と、イギリス側のパルス磁気共鳴評価と理論解析技術を組み合わせることで達成されたものである。
- 日本－イギリス(BBSRC)プロジェクト（日本側：大阪市立大学、イギリス側：グラスゴー大学、課題名「ナノ空間に配列させた光合成色素蛋白超分子複合体間における超高速励起エネルギー移動過程の実時間動画撮影技術の確立」）では、光合成初期過程における光合成色素タンパク質複合体間における励起エネルギー移動過程のリアルタイム観

² 通常のコンピュータが演算に利用している「ビット」を、量子力学的な「重ね合わせ」の状態を持つ「量子ビット」で置き換え、並列性を実現する次世代のコンピュータ

³ 電子や原子核などの磁気モーメントを持つ粒子が、特定の周波数の電磁波や振動磁場を共鳴吸収する現象。これを用いることで物質内部の電子や原子核の状態を知ることができる

察において、世界最高水準の時間分解能を持つ分光計測技術の確立と、第一原理⁴にもとづく理論シミュレーションを世界に先駆けて達成したことを始め、数多くの成果を挙げ、共著論文がフィジカル・レビューB誌とジャーナル・オブ・フィジカルケミストリー誌に掲載された。この成果により、新規光エネルギー変換素子の開発や、耐久性は無いが安価で交換でき、有害廃棄物に全くならない交換可能で環境にやさしいエネルギー供給源へのアプローチという、既成概念を打ち破る新たな社会的潮流の創出へとつながることが期待される。これは、日本側研究者が保有する時間分解顕微分光技術と、イギリス側研究者が保有する高度な生化学試料調整技術を組み合わせることで達成されたものである。

- 日本スウェーデンプロジェクト（日本側：東京大学、スウェーデン側：カロリンスカ研究所、課題名「真核生物染色体高次構造原理についての革新的研究」）では、DNAが正確にコピーされ複製が行われていく上で、DNAの二重らせんをほどく際に生じる巻き戻し張力の解消に特定のたんぱく質複合体が関わっていることを解明し、共著論文がネイチャー誌に掲載された。この成果は、巨大な染色体が安定してDNA複製を行うことを可能にするメカニズムの解明に繋がるもので、老化やがん化などの原因となる染色体異常の原因の一端を明らかにしただけでなく、今後、新たな制がん剤の開発に役立つことが期待される。これは、日本側のゲノム学、情報工学的手法を中心とした解析と、スウェーデン側の遺伝学、生化学的解析を組み合わせることによって達成されたものである。
- 日本デンマークプロジェクト（日本側：東京大学、デンマーク側：オーフス大学、課題名「刺激追求型人格特性におけるドパミン合成能の役割」）では、病的賭博のような刺激追求傾向が脳内のドパミンレベル及びドパミン感受性と関連があることを明らかにし、共著論文が米国科学アカデミー紀要に掲載された。この成果は病的賭博やその他の常習行為及び注意欠陥・多動性障害（ADHD）等の治療・予防につながる成果として注目され、ロイター通信社にニュースとして取り上げられた⁵。これは、デンマークが有する充実した陽電子断層撮影法（PET）設備及び心理学的知見と、日本側が有する画像定量解析技術を組み合わせることによって達成されたものである。
- 日本ドイツプロジェクト（日本側：NTT物性科学基礎研究所、ドイツ側：ポール・ドルーデ電子物性工学研究所、課題名「原子操作により形成したナノ構造による半導体表面における量子コヒーレンス現象の走査トンネル分光法による研究」）では、化合物半導体⁶表面にある原子を1つずつ自由に動かして新しいナノ構造を形成することに世界で初めて成功し、共著論文がフィジカル・レビュー・レターズ誌に掲載された。この成果により、新しい半導体物性の発見や、革新的な量子情報デバイスを実現するための要素技術への応用につながることを期待される。これは、日本側の化合物半導体作成技術

⁴ 実験データや経験パラメーターを使わないで理論計算をする方法の総称

⁵ 参考 URL： <http://www.reuters.com/article/idUSTRE6105RE20100201>

⁶ 化合物半導体：2つ以上の原子がイオン結合により結合してできる半導体

と、ドイツ側のアトムマニピュレーション技術を組み合わせることによって達成されたものである。

- また、他の日本ードイツプロジェクト（日本側：筑波大学、ドイツ側：シュツットガルト大学、課題名「ダイヤモンドの単一NVセンター⁷を用いた多量子ビット・スピントロニクス素子の開発と量子通信・量子計算への応用」）では、NVセンターにおける電子スピン⁸と核スピンを用いて室温での量子もつれ状態⁹の生成に成功し、共著論文がサイエンス誌およびネイチャーマテリアルズ誌に掲載された。この成果により、室温で量子情報処理を行える固体素子の開発を実現することが期待される。これは、日本側が有するダイヤモンドの合成・評価技術と、ドイツ側が有する単一スピン検出技術を組み合わせることによって達成されたものである。
- 日本ーフィンランド(AF)プロジェクト（日本側：高輝度光科学研究センター、フィンランド側：ユバスキュラ大学、課題名「大規模分子動力学シミュレーションと放射光X線を用いた高速相変化材料の構造解析および新規材料設計」）では、書き換え型DVDやBlu-ray DISCに使われている2種類の実用材料の記録の仕組みを原子レベルで解明することに世界で初めて成功し、共著論文がネイチャーマテリアルズ誌に掲載された。この成果により、相変化記録材料¹⁰の設計指針を提供し、新たな材料開発加速へとつながることが期待される。これは、日本側が有する実験技術と、フィンランド側が有する理論的解析技術を組み合わせることによって達成されたものである。また、同チームは類似の成果をフィジカル・レビューBにも共著論文として発表している。
- 日本ー中国(MOST)プロジェクト（日本側：物質材料研究機構、中国側：南京大学、課題名「環境低負荷型浄化技術及び太陽光利用水素製造技術に関わる高機能光触媒材料の研究」）では、リン酸銀が可視光下で極めて高い光収率を持つことを世界で初めて明らかとし、共著論文がネイチャーマテリアルズ誌に掲載された。この成果により、高効率な太陽光利用光触媒による水素製造、並びに環境に低負荷な浄化技術の確立が期待される。これは、日本側の材料設計・構造解析技術と、中国側の触媒性能評価技術を組み合わせることによって達成されたものである。

4-3-2 製品化や実用化につながる成果

製品化や実用化につながるような研究成果の例としては以下が挙げられる。

- 日本ーフィンランド(Tekes)プロジェクト（日本側：慶應義塾大学、フィンランド側：

⁷ NV センター：Nitrogen Vacant センターの略で、ダイヤモンド内の窒素-空孔複合体

⁸ スピン：量子力学的な自由度の1つ

⁹ 量子もつれ状態：複数の粒子間に量子力学的な相関があり、分離できない状態のこと。量子コンピュータではこれを用いることによって超高速並列計算が可能になる

¹⁰ 相変化材料：原子構造が結晶構造と非結晶構造との間で変化することで情報を記録できる材料

国立技術研究センター、課題名「ダイヤモンドライクカーボン¹¹薄膜を利用した環境調和型機能性表面」で、真空中で合成したダイヤモンドライクカーボン薄膜が、オートバイレース用の部品に適用され、一定の成果が出てきている。また、大気圧プラズマ法を用いて合成したカーボン薄膜に関しては、トヨタ系列企業が自動車部品開発に着手し、産業応用へとつながっている。

- 日本－中国(MOST)プロジェクト（日本側：九州大学、中国側：清華大学、課題名「活性炭素繊維及び活性ナノ炭素繊維を用いた日中大都市大気保全のための迅速・継続対処技術開発」）で、本プロジェクトにて開発した大気保全用活性炭素繊維フェンスを、日本側からの無償提供で、中国清華大学構内に設置した。
- 日本－中国(MOST)プロジェクト（日本側：航空宇宙技術振興財団、中国側：武漢理工大学、課題名「太陽光熱複合発電における高効率熱利用のための熱電材料開発とシステム評価」）では、共同研究で開発した太陽追尾発電システムを、宮城県利府庁舎に設置した。

4-3-3 受賞

本事業が契機となり、受賞につながった主な事例を以下に挙げる。

- 日本－イギリス(BBSRC)プロジェクト（日本側：大阪市立大学、イギリス側：グラスゴー大学、課題名「ナノ空間に配列させた光合成色素蛋白超分子複合体間における超高速励起エネルギー移動過程の実時間動画撮影技術の確立」）の日本側研究代表者が、日本化学会基礎錯体工学研究会賞を受賞した。
- 日本－インドプロジェクト（日本側：産業技術総合研究所、インド側：ジャワハラル・ネルー先端科学研究所、課題名「多重秩序材料の情報通信技術への応用探索」）の日本側研究メンバーが、第14回超伝導科学技術賞を受賞した。
- 日本－ドイツプロジェクト（日本側：筑波大学、ドイツ側：シュツットガルト大学、課題名「ダイヤモンドの単一NVセンターを用いた多量子ビット・スピントロニクス素子の開発と量子通信・量子計算への応用」）の日本側研究メンバーが、日本物理学会若手奨励賞と電子スピンスイエンス学会奨励賞を受賞した。
- 日本－中国(NSFC)プロジェクト（日本側：京都大学、中国側：清華大学、課題名「水の反復利用によるリスク低減のためのモニタリング評価と対策技術に関する研究」）の日本側チームが出した論文は、国際オゾン協会の論文賞である The Harvey M. Rosen Memorial Award と第44回環境工学研究フォーラム論文賞を受賞した。
- 日本－中国(NSFC)プロジェクト（日本側：東北大学、中国側：中国科学アカデミー、課題名：「日本と中国の農業生態系流域における窒素循環およびその水質に及ぼす影響に関する比較研究」）の日本側研究メンバーが、日本土壌肥料学会の学会賞や学会奨励

¹¹ ダイヤモンドライクカーボン：ダイヤモンドに類似した炭素(カーボン)薄膜材料のこと

賞を受賞した。

- 日本－中国(NSFC)プロジェクト（日本側：東京大学、中国側：清華大学、課題名「持続可能な流域水環境保全/物質・エネルギー生産融合システム及びその基盤技術の開発」）の日本側研究代表者が、化学工学会の銀賞と銅賞を受賞した。
- 日本－中国(MOST)プロジェクト（日本側：東京大学、中国側：清華大学、課題名「北東アジア域のブラックカーボンの発生、輸送過程の解明と気候影響に関する研究」）の日本側研究代表者が、American Geophysical Union Fellow を受賞した。

4-3-4 研究交流を契機として他の資金を獲得した例

個々の研究課題において、本事業の交流が契機となり、新たな資金を獲得して研究を継続したり、さらに発展的な研究を行ったりしている事例を以下に挙げる。

- 日本－イギリス(BBSRC)プロジェクト（日本側：大阪市立大学、イギリス側：グラスゴー大学、課題名「ナノ空間に配列させた光合成色素蛋白超分子複合体間における超高速励起エネルギー移動過程の実時間動画撮影技術の確立」）では、研究交流をきっかけとして、日本側研究代表者が欧州科学財団（ESF）によるEUROCORES¹²の一員となっている。さらに本プロジェクトでは、本事業の支援終了後、科学研究費補助金の基盤研究(A)、JSTのCREST、ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム（HFSP）¹³、財団法人日産科学振興財団の研究助成プログラムの資金を獲得した。
- 日本－フランス(CNRS)プロジェクト（日本側：国立環境研究所、フランス側：ロスコフ臨海実験所、課題名「フローサイトメトリ分離細胞の全ゲノム増幅に基づく非培養海産微細藻のメタゲノムと分類」）では、本事業で取得した試料の解析のための提案書を日仏共同で作成して、2009年にフランス国立シークエンシングセンターの Genoscope に申請を行い、2010年からの研究予算の獲得に成功した。
- 日本－中国(NSFC)プロジェクト（日本側：京都大学、中国側：清華大学、課題名「水の反復利用によるリスク低減のためのモニタリング評価と対策技術に関する研究」）およびスウェーデンとのプロジェクト（日本側：東京大学、スウェーデン側：ウプサラ大学、課題名「単一細胞生物学研究のためのマイクロ流体デバイス」）では、本事業の支援終了後、日本学術振興会の先端研究拠点事業に採択された。
- その他、日本学術振興会の外国人特別研究員プログラム、若手研究、二国間交流事業（共同研究・セミナー）の資金を獲得した例が多数ある。

¹² EUROCORES：European Science Foundation Collaborative Research Programmes Scheme
各研究者が自国のファンドを持ち寄って国際共同研究を行うことを支援する枠組み

¹³ ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム：1987年のヴェネチア・サミットにおいて、当時の中曽根首相より提唱した国際プロジェクトであり、生体が持つ精妙かつ複雑なメカニズムの解明を中心とする基礎研究を国際的に共同して推進することを趣旨とする。

4-3-5 共同研究によるメリット

相手国研究代表者と組むことによって得られる研究上のメリットについて、日本側研究代表者に意見を聴取したところ、「相手国研究者と組むことで、日本単独では実験を行っているのでは得られない現地のデータ・研究情報が入手できること」や、「日本では実施できない研究ができる」という意見が挙げられた。加えて、「大規模な施設や多数の人員が必要な研究が増えてきており、一国の一施設に集中して機器資産や人材を投入する様式の研究では、高い頻度で限界に直面するが、国際共同研究ならばそれを回避できる」といった意見や、「世界的に認知される研究成果を挙げて行くためには、世界的にトップレベルの研究コミュニティにおいて人的ネットワークを築き活動することが大切である」といった意見も聞かれた。また、「若手研究者の成長にとって海外の一流研究者との交流が非常にプラスになる」との意見も数多く聞かれた。さらには、デンマークやスウェーデンとの協力では「日本では行えないヒトを対象とした臨床研究を行うことができる」、インドや中国との協力では「共同研究を通じて相手国の研究フィールドへのアクセスが可能となった」などのメリットを挙げる研究者も多かった。

以下、研究上のメリットに関する主要なコメントを内容別に示す。

● 日本単独では実施できない研究ができる

- ・ アメリカには、研究開発した災害対応ロボットを実地試験できる施設（Disaster City）が整えられている。また、米国では、試験のためのテストメソッドの研究開発が行われている。これらは、研究成果の実用化の観点から非常に重要な要素であるが、日本にはない。
- ・ スウェーデンの研究者と組むことで、日本側で行っていた研究をトランスレーショナルリサーチ（基礎的な研究成果を臨床応用に結びつける研究）に結びつけられたのが一番大きな成果。これは日本の他の研究グループと組んでいては出せなかった成果である。
- ・ デンマークのチームと組むことで、日本側ではほとんど行っていないヒトを対象とした実験研究に若い研究者を参加させることができ、研究の幅を広げることができた。ヒトの研究結果と動物での研究結果とを比較対照でき、動物実験の結果の妥当性を確認できる。
- ・ ヒト前立腺がんのmicroRNA¹⁴診断マーカーの検証を、デンマークのオーフス大学の有する 800 検体の血液を用いて実施することができた。これだけの規模のバンクのある研究室を探すのは容易ではなく、大変貴重なリソースの利用となる。
- ・ 日本人と白人の 2 型糖尿病の病態を直接に、同一方法で、検体検査の実施も同一研究所で行った研究は他に例がなく、この戦略国際事業(相手国：デンマーク)でのみなし得る研究である。

¹⁴ microRNA：細胞内に存在する長さ 20～25 塩基ほどの一本鎖 RNA のこと。他の遺伝子の発現を調整する機能を有すると考えられている。

- ・ フィンランド国立技術研究センターはダイヤモンドライクカーボン(DLC)研究に対して実直に取り組んでいる。種々の環境、条件下での種々の DLC コーティングの摩擦摩耗特性データを 10 年以上にわたり取得、解析しており、基盤技術をしっかりと構築している。日本では、時代の技術ニーズにより研究開発テーマが変化する傾向が強く、地道な基礎データを 10 年以上に続けて取得することは困難である。
- ・ フィンランド側の研究者は理論計算の専門家で日本側にはできないデータ解析ができ、非常に参考になる。また、計算結果を解析するソフト開発技術を有しており、これは今後の研究に役立つ。

● 日本単独では得られない相手国の最新情報・データが入手できる

- ・ 現地との共同研究なしでは手に入りにくい、スイス製薬業界の最新情報が入手できた。
- ・ 世界有数の排出地域であり、我が国の風上域にも位置する中国国内における長期間のブラックカーボン (BC) ¹⁵濃度測定は、適地選定とロジスティクス、メンテナンス作業などを含め、中国の研究者の協力になくしては成り立たない。また、BC濃度のためには東京大学で開発した測定装置が必須であり、かつ、BCの空間分布と領域気候への影響を評価するためには清華大学に蓄積された中国の社会経済基礎データへのアクセスと開発技術が必須である。
- ・ 日本の研究者が、中国において環境測定を実施するためには多くの制約を伴う（実質的に不可能な状態に近い）が、共同研究を進めることによって大気環境測定が可能となり、都市大気汚染の生成機構を解明する上で貴重なデータを入手できる。
- ・ 生物多様性に関する規制のため、他国の有用植物へのアクセスが難しくなる状況にあったが、共同研究を継続実施する事により、日本と南アフリカの良好な人的ネットワークが構築でき、有用植物へのアクセスが可能となった。

● 人類・地球・地域共通的な課題解決につながる成果が得られる

- ・ 中国の環境汚染は海を越えて日本にも影響を及ぼすので、中国の最高レベルの大学である清華大学と政府の科学技術部との共同研究を通じて中国に国際的環境保全の重要性を認識させたこと、および日本の高い環境技術を伝授したことは、大きな意味を持つと考えられる。
- ・ 環境浄化技術の研究においては、日本では環境浄化の必要なフィールドが少なく、また、人件費が高いため実地検証の実現性が低いという問題がある。フィールドでの実地検証が可能であるという点で中国やインド等と共同研究する意義がある。
- ・ グローバル化に伴う食肉の流通および人や動物の移動により、様々な伝染病が国境を越えて広がる環境になってきた状況下で疾病制御を行うには、国内の対策を充実させるの

¹⁵ ブラックカーボン：元素状の炭素を主成分とする「すす」。太陽光を効率よく吸収し、温暖化を引き起こす

みでは不十分で、積極的に海外で調査・研究・対策を実施して、伝染病の国内への侵入を未然に抑えることが肝要である。また、国際交流・共同研究を通して、国内に発生をみない伝染病の対策に従事することで、当該伝染病のみならず類似の伝染病の対策に対するノウハウを蓄積することができ、また、それらを国際社会にも発信できる。

● 研究の幅・視野が広がる

- ・ アメリカのイリノイ大学の教授がインテルと共同開発した、無線センサーImote2 をわが国でも使用できるようになり、大きな成果を上げている。
- ・ 具体的なデータ取得地点を日本と相手国の 2 か所に設定したことにより、各国チームの検討について比較しながら研究を進めることができる。また、両者の協同により、さらに技術開発が進展している。
- ・ リボソームの構造解析でイスラエル・ワイツマン研究所のアダ・ヨナット教授に 2009 年のノーベル賞が与えられたように、イスラエルのタンパク質構造研究は世界をリードしている。膜タンパク質の構造解析は現在まだ試行錯誤の段階であるが、今回の両チームによる交互補完により、これまで技術と比較して 10－100 倍の強力なパラダイムが構築できると考えている。実際、技術的な問題から、これまで解析不能、あるいは解析のためには大変な額の資金が必要となるために計画することすらできなかった種類の輸送体タンパク質研究を現実的に遂行できるようになった。
- ・ 日本側では農薬代謝物分解の基礎研究に終始していたところであるが、インドで実際に環境浄化に応用される場に直面し、高い浄化効果を見て研究意義を再確認することができ、意義深かった。
- ・ スイスチームは生体構造研究が専門であり、日本チームはタンパク質の発現・活性測定が得意であるが、ともに同じ鞭毛運動をターゲットとしており、技術交流や討議を通して、単独では成し得ない最先端の領域を開拓しつつある。
- ・ スペイン側は応用への志向精神が強く、日本側チームだけで進めるよりも、社会還元できるような技術への発展がより可能性大となる。
- ・ デンマークで世界的に先行している細胞周期研究に関する技術・知識を直接入手することが可能になり、またデンマークの研究者を通じて他の国の研究者と交流することができた。
- ・ 従来の概念では使えないと考えられていた材料について、ドイツ側では使えることを実証していた。逆に、当方でも従来概念を超える実験も行っていた。国内の特定の研究領域のみの狭い交流では、革新的な発見は出来ないかも知れないと感じた事例の一つである。
- ・ フランス側でそれほど注目されなかった研究者に対して、日本側のアイデアを提供し、フランス側の心理学・生理学（正確には心理物理学）の知見を加味して、「能動的両耳聴」という斬新な研究プロジェクトを提案することができた。

- ・ 日中韓共同研究の枠組みは、各参画研究者が目的意識を共有することに大いに役立った。また、相手方国における当該研究推進にも効果があったものと感じている。計測手法の標準化を目指した本共同研究では、各国が共通試料の評価試験を行うことにより、単独機関ではなしえない研究所間の国際比較を通じて、計測手法の合理性や問題点を、単独で行う場合よりも短い期間で明らかでしていくという相乗効果が期待できる。
- ・ 日本と中国、韓国ではそれぞれ異なったアプローチで熱電材料¹⁶探索を進めている。それぞれに特徴があり、新しい発想がこの三者の研究から生まれている。
- ・ 水資源不足が深刻な北京市では、下水の高度処理・リサイクルが我が国以上に広く実施されており、高度処理・リサイクルプロセスにおける運転管理、水質評価、エネルギー消費等を纏めて調査・解析できる絶好の機会を得ており、日本側の経験や技術を活用して、調査・研究が実現できている。

● 特定分野での研究交流のメリット

- ・ 空間的に広い拡がりを持つ海洋に関する研究を進める場合、一カ国のみでの観測には限界があり、国際交流や共同研究を基盤とした資源の共同利用が不可欠である。
- ・ 生物多様性の解析には、解析対象とする生物試料の入手、共有のためには国際共同研究が不可欠である。
- ・ 日本側研究者だけでは現場に疎い海外のフィールドで調査を成功させるには、大変な時間と資金が必要になり、それでも成功することは難しい。本事業では、双方の研究者が研究事業の中で主体となる役割を分担することで、効率的に調査・解析の一連の流れが進んでいる。

¹⁶熱電材料：熱エネルギーを電気エネルギーに、また、電気エネルギーを熱エネルギーに変換する材料

第5章 交流の成果

5-1 相互訪問実績およびワークショップ・セミナー等の開催実績

JST は、本事業を実施するに当たり、支援している個々の課題に対し、研究者同士の人的交流を促すことを通じて、諸外国との科学技術協力関係を強化することに努めている。

多くの支援課題は、研究者同士の相互訪問や、学生やポスドクの派遣・受入れ、日常的なミーティングなどを通じて国際的な研究交流を行っている。

平成 19 年度から 22 年度にかけて戦略的国際科学技術協力推進事業で支援を行った研究交流課題の国別の相互訪問実績（日本から海外への渡航と、海外から日本への来訪）を表 5-1～5-2 に示す。表中にも記載の通り、平成 19 年度から平成 22 年度の期間中に、日本から海外へは合計 19,062 人・日、海外から日本へは 13,889 人・日の相互訪問があった。

1 課題当たりの相互訪問実績は日本から海外への渡航が毎年 23.2～36.1 人・日、海外から日本への来訪が毎年 15.9～26.4 人・日であり、一定程度の交流が行われている。

表 5-1 研究交流課題における相互訪問実績（日本から海外への渡航）（人・日）

国・地域	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	合計
アメリカ	369	239	400	1,301	2,309
イギリス	527	190	507	782	2,006
クロアチア	—	—	—	69	69
スイス	—	—	45	309	354
スウェーデン	430	190	113	47	780
スペイン	—	—	47	208	255
デンマーク	—	23	908	103	1,034
ドイツ	88	607	1,004	1,047	2,746
フィンランド	—	—	344	531	875
フランス	472	821	619	1,013	2,925
韓国	—	19	29	41	89
中国	682	617	761	1,178	3,238
韓国・中国	180	—	67	323	570
インド	34	260	478	454	1,226
シンガポール	—	—	—	37	37
タイ	—	—	—	7	7
オーストラリア	—	—	45	162	207
ニュージーランド	—	—	—	185	185
南アフリカ	6	—	43	35	84
イスラエル	—	—	—	66	66
計	2,788	2,966	5,410	7,898	19,062

表 5-2 研究交流課題における相互訪問実績（海外から日本への来訪）（人・日）

国・地域	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	合計
アメリカ	58	172	166	125	521
イギリス	308	223	590	450	1,571
クロアチア	—	—	—	65	65

スイス	—	—	355	251	606
スウェーデン	171	190	63	149	573
スペイン	—	—	28	102	130
デンマーク	—	13	34	130	177
ドイツ	178	269	1,036	1,109	2,592
フィンランド	—	—	73	163	236
フランス	553	300	349	216	1,418
韓国	—	24	47	92	163
中国	303	546	859	1,835	3,543
韓国・中国	183	90	25	127	425
インド	—	213	567	639	1,419
シンガポール	—	—	—	15	15
タイ	—	—	—	5	5
オーストラリア	—	—	85	21	106
ニュージーランド	—	—	—	44	44
南アフリカ	30	—	16	230	276
イスラエル	—	—	—	6	6
計	1,784	2,040	4,293	5,772	13,889

また JST は、支援している個々の課題に対し、様々な機会をとらえてワークショップ等を開催することを促し、研究交流の促進に努めている。

多くの支援課題は、相手国期間とワークショップ、セミナー、シンポジウムなどを合同で開催したり、共同実験を合同で行ったりするなどして、研究協力関係を強化している。

平成 19 年度から 22 年度にかけて戦略的国際科学技術協力推進事業で支援を行った研究交流課題の国別のワークショップ、セミナー、シンポジウム等開催実績を表 5-3 に示す。表中にも記載の通り、平成 19 年度から平成 22 年度の期間中に 362 件のワークショップ、セミナー、シンポジウム等が開催された。毎年 1 課題当たり 0.6～1.1 件と、半数以上の課題でワークショップ等が行われている。なお、平成 21 年度までに終了した 78 課題においては、研究期間中に 1 課題当たり平均して 2.6 件のワークショップ等が開催されており、十分な交流が行われていると考えられる。

表 5-3 研究交流課題におけるワークショップ、セミナー、シンポジウム等開催実績

国・地域	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	合計
アメリカ	9	11	25	19	64
イギリス	7	6	16	17	46
クロアチア	—	—	—	5	5
スイス	—	—	6	7	13
スウェーデン	7	6	7	4	24
スペイン	—	—	3	7	10
デンマーク	—	1	2	4	7
ドイツ	2	8	13	22	45
フィンランド	—	—	10	19	29
フランス	14	22	29	23	88
韓国	—	1	3	3	7

中国	24	35	35	50	144
韓国・中国	4	11	4	13	32
インド	0	9	25	21	55
シンガポール	—	—	—	3	3
タイ	—	—	—	2	2
オーストラリア	—	—	2	10	12
ニュージーランド	—	—	—	5	5
南アフリカ	1	—	3	3	7
イスラエル	—	—	—	2	2
計	68	110	183	239	362

5-1-1 若手研究者（大学院生・ポスドクなど）の派遣

本事業では、ほとんどの支援課題において、相手国との間で、研究者同士の交流が行われている。多くのプロジェクトで、支援期間中にポスドクや大学院生等の若手研究者を双方の研究室へ派遣しており、「技術取得はもとより、異なる国の大学院生の生活や思想に触れることにより刺激を受け、研究にも積極的になった」「世界のトップレベルの研究者と直に接する機会があり、相手国の研究室のレベルの高さを肌で感じる事ができた」「研究のカルチャーの違いなどを感じられた。実際に何ヶ月か外国で生活しないと得られないものがある」などの意見が多数もたらされている。将来を担う若手研究者が、早くから海外と接点を持ち視野を広げることで、一層の科学技術の発展が期待できる。

若手研究者の派遣では、派遣期間が中長期にわたる例もあり、この場合は特に人材育成上の大きな効果が期待できる。中長期の派遣の例として、平成20～22年度に大学院生・ポスドクが相手国または日本に1ヶ月以上にわたり相手国に滞在した事例を表5-4に示す。

表5-4 平成20～22年度における大学院生・ポスドクの中長期派遣・受け入れ実績

国・地域	日本→海外	海外→日本
アメリカ	大学院生 344 日	大学院生 91 日 大学院生 37 日 大学院生 41 日
イギリス	ポスドク 70 日 大学院生 61 日 大学院生 33 日 大学院生 34 日	大学院生 31 日 大学院生 48 日 大学院生 73 日 大学院生 61 日 大学院生 33 日 大学院生 37 日 大学院生 59 日 大学院生 43 日 大学院生 46 日
クロアチア	ポスドク 32 日	
スイス	大学院生 90 日	大学院生 304 日
スウェーデン		大学院生 36 日 ポスドク 45 日 大学院生 32 日
スペイン		ポスドク 34 日

デンマーク	大学院生 38 日 大学院生 34 日 ポスドク 365 日 大学院生 44 日 ポスドク 31 日	
ドイツ	大学院生 31 日 ポスドク 34 日 大学院生 245 日 大学院生 55 日 ポスドク 36 日	大学院生 92 日 ポスドク 34 日 大学院生 34 日 大学院生 34 日 ポスドク 85 日 ポスドク 47 日 大学院生 143 日 大学院生 90 日 ポスドク 46 日 大学院生 92 日 ポスドク 71 日 大学院生 160 日 大学院生 83 日
フィンランド	大学院生 87 日 大学院生 89 日 大学院生 60 日 大学院生 77 日 大学院生 77 日 大学院生 83 日	大学院生 31 日
フランス	大学院生 86 日 大学院生 31 日 ポスドク 209 日 ポスドク 136 日	大学院生 152 日 ポスドク 42 日 大学院生 34 日 大学院生 34 日 ポスドク 59 日
中国		大学院生 50 日 大学院生 50 日 大学院生 151 日 大学院生 90 日 大学院生 90 日
インド		大学院生 31 日 大学院生 34 日 大学院生 43 日 ポスドク 61 日
ニュージーランド	大学院生 80 日	
南アフリカ		大学院生 36 日

5-1-2 相手国への留学や就職、あるいは相手国からの受入

本事業による派遣や受け入れを契機として研究者が相手国機関へ留学したり、ポスドクとして雇用されたりしている例、あるいは相手国から留学生・ポスドクを受け入れた例がスイス、スウェーデン、デンマーク、ドイツ、フランス、中国、インドなどで数多くある。一例を挙げると以下のとおり。

- 日本－スウェーデンプロジェクト（日本側：東京大学、スウェーデン側：ウプサラ大学、課題名「単一細胞生物学研究のためのマイクロ流体デバイス」）では、日本側研究メンバーであったポスドクがスウェーデンへ渡り、スウェーデン側のポスドクとして雇用さ

れ、3年間滞在し研究を行った。

- 日本－フランスプロジェクト（日本側：国立環境研究所、フランス側：ロスコフ臨海実験所、課題名「フローサイトメトリ分離細胞の全ゲノム増幅に基づく非培養海産微細藻のメタゲノムと分類」）では、日本側研究メンバーであった筑波大学の大学院生が学位取得後フランスの研究機関にポスドクとして雇用され、フランス側メンバーとして本研究交流に加わった。
- 日本－中国（NSFC）プロジェクト（日本側：国立環境研究所、中国側：清華大学、課題名「アジアのメガシティにおけるオゾンと2次粒子の生成メカニズムに関する研究」）では、中国側（清華大学）のメンバーであった研究者（現在、北京師範大学・准教授）を、日本学術振興会の外国人特別研究員として1年間、日本側研究室に受け入れて共同研究を進めた。現在も、環境省の地球環境研究総合推進費プロジェクトの研究協力者として、相手国研究者との共同研究を継続している。
- 逆に、日本－フランス（CNRS）プロジェクト（日本側：産業技術総合研究所、フランス側：システム設計分析研究所、課題名「実環境のオンライン情報構造化を用いたロボットの運動計画および実行に関する研究」）など複数の課題では、当初フランス側メンバーとして本事業に参加していた大学院生が、学位取得後に日本学術振興会の外国人特別研究員として採用され、日本側チームに滞在して活躍している。
- 日本－デンマークプロジェクト（日本側：東京都臨床医学総合研究所、デンマーク側：がん生物学的研究所、課題名「定量的プロテオミクスを用いたDNA損傷応答シグナル伝達経路の包括的解析 ～副作用を最小限に抑えた新しいがん化学療法の開発に向けて～」）では、日本側研究機関のポスドクおよび助教が、現在デンマークにポスドクとして採用され、研究活動を行っている。
- 日本－フランス（CNRS）プロジェクト（日本側：北海道大学、フランス側：パリ第11大学、課題名「ウェブ上の知識フェデレーションモデルの構築とグリッドモデリングのためのユビキタス知識発見への応用」）では、日本側メンバーに加わっていたポスドクが、その後パリ大学のポスドクとして雇用された。

また、研究メンバーが相手国で教員等のポストを得た事例もある。

- 日本－インドプロジェクト（日本側：北海道大学、インド側：中央ガラス・セラミック研究所、課題名「高出力ファイバ増幅器ならびにレーザのための希土類添加ダブルクラッド偏波保持フォトニック結晶ファイバの設計と作製」）では、研究交流プロジェクト開始時点で日本側の研究チームのメンバーとして参画していたポスドク研究員が、相手国側の関連の大学の教員ポストを獲得し、活躍の場を得た。
- 日本－スイスプロジェクト（日本側：京都府立医科大学、スイス側：スイス連邦工科大学、課題名「角膜再生医療の新規基盤技術開発を目指した角膜幹細胞の細胞動態の解

明」)では、相手国チームの教授を日本側の客員教授として受け入れている。

5-1-3 支援後も続いている交流

支援終了後も、ワークショップの参加やポスドク・学生の相互交流を続けて研究交流を継続する例は多く、本事業を契機とした交流が根付いている様子がうかがえる。

- 日本－フランス(CNRS)プロジェクト（日本側：慶應義塾大学、フランス側：パリ第6大学、課題名「Measurement and Modeling for Emerging Internet Applications and Security Threats」）では、研究交流支援終了後も共同研究を継続し、共著論文を執筆している。
- ICT分野におけるフランス(CNRS)との別のプロジェクト（日本側：北海道大学、フランス側：パリ第6大学、課題名「ウェブ上の知識フェデレーションモデルの構築とグリッドモデリングのためのユビキタス知識発見への応用」）では、日仏研究メンバーが共同で欧州委員会 企業・産業総局による競争力・イノベーションフレームワークプログラムのEuropean Digital Libraryに関するプロジェクトに参画し、研究交流が続いている。
- 日本－スウェーデンプロジェクト（日本側：東京工業大学、スウェーデン側：カロリンスカ研究所、課題名「The Faithful Transmission of the Genome; A System Biology Approach」）では、1度目の支援終了後も再度戦略的国際科学技術協力推進事業（研究交流型）に採択され、研究交流が継続している。
- 日本－イギリス (BBSRC) プロジェクト（日本側：大阪市立大学、イギリス側：グラスゴー大学、課題名「ナノ空間に配列させた光合成色素蛋白超分子複合体間における超高速励起エネルギー移動過程の実時間動画撮影技術の確立」）では、平成19年度末において支援が終了した後も共同研究を継続し、毎年10報程度の共著論文を出している。
- そのほかにも、「支援終了後も共同研究は続けることとしている」「学生やポスドクの定期的な相互派遣、ワークショップへの参加を続けている」「毎年、合同セミナーを行っている」「相手国から毎年定期的に学生がインターンシップに来るようになった」等の声が多数聞かれる。

5-1-4 ワークショップを通じた交流

JST は、様々な機会をとらえてワークショップ等を開催することを促し、研究交流の促進に努めている。各支援課題の研究者はシンポジウムやワークショップの機会に定期的な交流を持つことが出来る。特筆すべき事例は以下の通り。

- 日本－フランス (CNRS) プロジェクト（日本側：産業技術総合研究所、フランス側：システム設計分析研究所、課題名「実環境のオンライン情報構造化を用いたロボットの

運動計画および実行に関する研究」)では、フランス国立科学研究センターにて、実ヒューマノイドに関するワークショップ「Humanoid Robots: State of the Art from Real Platforms」シンポジウムを開催した。産総研知能システム研究部門をはじめ、ホンダ・トヨタなど企業や、スタンフォード大学、カーネギーメロン大学、スイス連邦工科大学、ドイツ航空宇宙センター、東京大学など、全世界から先端研究を行っている 20 以上の研究機関、約 60 名の研究者が参加し、日本からも人間型ロボットHRP-2¹⁷を所持するほとんどの研究機関が参加した。最新の研究状況を共有し、今後の課題について活発な議論が行われ、参加者にも好評であった。

- 日本-ドイツプロジェクト（日本側：物質・材料研究機構、ドイツ側：チュービンゲン大学、課題名「銅酸化物超伝導体中の固有ジョセフソン接合を用いた原子スケールのテラヘルツ・エレクトロニクス」）では、日本側代表研究機関がワークショップ“The first JST-DFG workshop on terahertz superconductor electronics”を主催した。ワークショップには、世界各地から、急展開する当該研究分野のトップレベルの研究者が集い、最新の研究結果について徹底した講演・討議が行われた結果、当該研究状況について共通理解が一気に進むとともに、今後の協働態勢の提案が相次いだ。参加者の多くから、「稀に見る中身の濃い会議」との好評を博した。
- その他中国、インド、スウェーデン、フィンランド、スペインなど、本事業で支援している各課題の多くで、関連研究をテーマとするワークショップや、成果報告のシンポジウムを主催しており、研究交流が促進されている。

¹⁷ HRP-2：経済産業省のプロジェクト「人間協調・共存型ロボットシステムの研究開発」の一環として、川田工業・財団法人製造科学技術センター・産総研・清水建設らが共同開発した人間型ロボットの最終成果機。

5-2 研究ネットワークの拡大につながる事例

5-2-1 研究メンバー・研究室レベルでの交流スキームの構築

本事業での交流が契機となり、ワークショップを通じた交流が定例化したり、両国の研究者同士が別の新たな研究交流のスキームを構築して交流を続ける例もある。主な例は以下のとおり。

- 環境分野における日本－中国（MOST）プロジェクト（日本側：三菱電機株式会社、中国側：同済大学、課題名「多次元センサー情報に基づく工場・ビル分野の環境負荷低減戦略に関する研究」）では、研究交流を通じて、中国において、日本側研究機関の現地法人と上海電気集団とが合弁会社を（上海三菱電梯（有））設立し、中国の省エネルギー分野において協業することになった。
- 本事業を共同推進する日・スイスの研究リーダーを含め、日・欧・豪・米の4極の研究者が共同で、国際的胸腺研究ネットワークを設立している。毎年一度4極持ち回りで国際会議を開催する体制を構築し、免疫学分野における主要な総説誌である *Trends in Immunology* に記事を共同執筆している。
- 日本－フランス（CNRS）プロジェクト（日本側：日本原子力研究開発機構、フランス側：ツールーズ情報研究所、課題名「日仏間国際グリッドコンピューティング環境と国際的マトリクスソルバー予測システムの構築に関する研究開発」）では、計算科学に関する国際会議 VECPAR (International Meeting on High Performance Computing for Computational Science) に合わせたセミナー開催が定例化された。
- 研究交流を契機として相手国機関と新たな共同研究を始めた例が多数ある。具体的には、バイオテクノロジー分野において大阪大学とグラスゴー大学、ライフサイエンス分野において東京大学とコペンハーゲン大学、サセックス大学と東京工業大学などが挙げられる。
- その他、「海外からの学生が多く研修に訪れるようになった」「国際会議の運営委員や国際プロジェクトの評価委員として招かれた」といった声が多く聞かれ、研究者個人や研究室レベルでの研究ネットワークの構築、日本の研究者の国際的なプレゼンス拡大に貢献している。

5-2-2 機関間協定や国際連携拠点の設立など

研究者同士の交流から発展して、学会や研究機関相互の協力関係が強化されたり、新たな国際的研究交流の枠組みが作られたりする例がある。また、大学間の交流協定が結ばれるなど研究機関相互の関係強化に繋がるような例もある。

- フランス(CNRS)とのプロジェクトにおいて支援された日仏の複数の研究機関(日本側：国立情報学研究所、東京大学、慶應義塾大学、フランス側：CNRS（フランス国立

科学研究センター)、UPMC(ピエール&マリー・キュリー大学)交流分野「コンピューターサイエンスを含む情報通信技術」)が中心となって日仏情報学連携拠点(JFLI)¹⁸を設立した。

- 日本－中国(NSFC)プロジェクト(日本側:横浜国立大学、中国側:中国科学院、課題名「健全な水リサイクルシステム設計のための下排水処理の特性解析と最適操作」)が契機となって、日中の学会同士(中国環境科学学会と日本水環境学会)の交流が促進され、日中の水環境に関するシンポジウムを毎年開催する体制に発展した。
- 日本－中国(NSFC)プロジェクト(日本側:農業環境技術研究所、中国側:中国科学院、課題名「廃棄物および廃水を処理する高負荷嫌気性リアクターのモニタリング、シミュレーション、運転操作法の確立」)の実施が、日本側研究機関が主導する、モンsoonアジア地域における農業環境研究を推進するための国際連携組織である「MARCO¹⁹(モンsoonアジア農業環境研究コンソーシアム)」の推進に大きく貢献した。
- 日本－フランス(CNRS)プロジェクト(日本側:北海道大学、フランス側:パリ第11大学、課題名「ウェブ上の知識フェデレーションモデルの構築とグリッドモデリングのためのユビキタス知識発見への応用」)では、北海道大学知識メディアラボラトリが、フランス側研究メンバーを通じてエラスムス・ムンドゥス²⁰の修士課程へ正規に参加することになった。
- 日本－インドプロジェクト(日本側:産業技術総合研究所、インド側:インド工科大学デリー校、課題名「グリッドコンピューティング環境による生体高分子複合体の認識メカニズム研究」)では、本交流を通じてインド国内におけるバイオインフォマティクス²¹分野の研究機関とつながりが出来、複数の研究機関との共同研究契約の締結につながった。
- 日本－インドプロジェクト(日本側:新潟大学、インド側:インド工科大学ルールキー校、課題名「人工衛星レーダによるICTを利用した農業に関する先進情報システム」)において、「この共同研究を通じてインド工科大学ルールキー校と新潟大学の学術交流協定締結に向けて協議が始まった」といった例がある。

¹⁸ 日仏情報学連携研究拠点:共同研究を通じ日仏の研究者の優れた研究成果創出を促進すること、その研究成果を広く発信すること、博士学生やポストドク等の若手研究者の人材育成の場になること、及び情報学分野における日本国内及び国際的なネットワークを構築することを目的とした研究機関の連携拠点。参考URL:<http://jfli.nii.ac.jp/>

¹⁹ MARCO: Monsoon Asia Agro-Environmental Research Consortium

²⁰ エラスムス・ムンドゥス:欧州の高等教育の質を高めることを目的とした、高等教育分野における教育機関の連携と、学生・学者の交流を促進するための計画。例えば、当該計画内の日・EU交流プロジェクトに選ばれると、日・EUそれぞれの学生は相手国/地域の高等教育機関に留学でき、交流のための奨学金も付与される。参考URL:<http://www.em-dmkm.eu/>

²¹ バイオインフォマティクス:応用数学、統計学、応用物理学、コンピューターサイエンス、計算機科学などの技術応用によって生物医学の問題を解こうとする学問または研究手法のことを指す。主な研究分野として、遺伝子予測、遺伝子分類、タンパク質構造予測、遺伝子発現解析などが挙げられる。

5-3 相手国との科学技術関係の強化に資する成果

5-3-1 首脳会談等における言及の例

本事業は、首脳会談や相手国政府機関等と日本の在外公館との意見交換の場等でも以下のように言及されており、外交の場においても本事業の認知度・評価は高く、相手国との科学技術関係の強化に貢献していると考えられる。

- メキシコのフェリペ・カルデロン大統領来日の機会を捉え、平成 22 年 2 月 1 日に機構東京本部にて、メキシコ国家科学技術審議会（CONACyT、長官：ファン・カルロス・ロメロ・ヒックス）との覚書の署名式を行った。当該覚書が署名されたことについては、同日に行われた鳩山由紀夫総理大臣（当時）及びカルデロン大統領の首脳会談の場において言及され、祝福を受けた²²。
- 日韓科学技術協力委員会において、韓国側より、本事業を通じた二国間の活発な協力を高く評価する旨の発言があった。
- スペイン、デンマーク、フランスの相手国政府機関や協力相手機関と日本の在外公館との意見交換の場においても、相手国側より協力の進捗に満足し、協力の継続や協力分野の拡大を希望する旨の発言があったことが報告されている。
- 閣僚レベル、政府高官等の要人往来に際しては、本事業を特定国との特定分野における協力の具体的検討案件として提供するとともに、それらの機会を通じて生まれた合意を本事業の枠組みで実現することにより、科学技術に関する 2 カ国間の連携協力を推進する原動力となった。（例 日西：ガルメンディア科学・イノベーション大臣の川端文部科学大臣表敬、日独：シュッテ教育研究省(BMBF)事務次官の森口文部科学審議官表敬、日印：チャバン科学技術担当大臣の高木文部科学大臣表敬において言及。）

5-3-2 科学技術合同委員会での発表

JST は科学技術合同会議などの政府間会議にも積極的に出席し、各国との科学技術協力状況などについての発表、意見交換等を行っている。これによって、科学技術協力に関する政府レベルでの関心が高まり、更なる交流促進につながることが期待される。

表 5-5 科学技術合同委員会等政府間会議への出席実績一覧（平成 20 年度以降を掲載）

相手国	委員会名	開催日	開催場所
クロアチア	第 1 回文部科学省・クロアチア科学教育スポーツ省合同会議	H20.6.17	ザグレブ
フィンランド	第 4 回日フィンランド科学技術合同委員会	H20.9.29	東京
オーストラリア	第 13 回日豪科学技術合同委員会	H20.10.14	キャンベラ
イスラエル	第 4 回日イスラエル科学技術合同委員会	H20.11.12	東京
スイス	第 1 回日スイス科学技術合同委員会	H21.2.4	ベルン

²² 参考 URL : http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/mexico/visit/1002_ks.html

相手国	委員会名	開催日	開催場所
中国	第13回日中科学技術協力委員会	H21.2.5	北京
イギリス	第7回日英科学技術合同委員会	H21.2.13	東京
南アフリカ	第3回日南ア科学技術合同委員会	H21.2.25	プレトリア
フランス	第7回日仏科学技術合同委員会	H21.3.3	東京
スウェーデン	第4回日スウェーデン科学技術合同委員会	H21.4.20	東京
ブラジル	第2回日ブラジル科学技術合同委員会	H21.5.14	東京
中国・韓国	第2回日中韓科学技術大臣会合	H21.5.24	東京
ASEAN	第1回日ASEAN科学技術協力委員会	H21.5.28	バリ
ベトナム	第2回日越科学技術合同委員会	H21.6.19	ハノイ
韓国	第13回日韓科学技術協力委員会	H21.10.14	ソウル
ドイツ	第20回日独科学技術合同委員会	H21.11.9	ボン
ノルウェー	第3回日ノルウェー科学技術合同委員会	H21.11.12	オスロ
イスラエル	第2回日イスラエル経済作業部会	H21.12.21	エルサレム
ロシア	第10回日露科学技術協力委員会	H22.3.18	モスクワ
EU	日EU科学技術協力準備会合	H22.4.15	東京
米国	第11回日米合同高級委員会	H22.6.12	東京
ニュージーランド	第1回日ニュージーランド科学技術協力合同委員会	H22.10.13	東京
カナダ	第11回日加科学技術協力合同委員会	H22.11.9	オタワ
ブラジル	第3回日ブラジル科学技術協力合同委員会	H22.12.	ブラジリア
ポーランド	第7回日ポーランド科学技術協力協議	H23.1.27	東京
オランダ	第5回日オランダ科学技術合同委員会	H23.2.10	ハーグ

巻末資料

平成 18 年度以前の成果

決算額推移

- 平成 15 年度下期の本事業発足以来の決算額は以下のとおり。平成 22 年度予算を含めた事業総額は約 55 億円。

表 6-1 決算額推移

(単位：百万円)

	H15 年度 下期	H16 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度 (予算)
決算額	36	438	537	486	654	726	1452	1166

バイオインフォマティクストレーニングコースの開催

- 平成 16 年度より、バイオインフォマティクス分野における韓国との学生を含む若手研究者の交流促進のため、韓国科学技術評価・企画院（KISTEP）、韓国生命工学研究院（KRIBB）、国立遺伝学研究所（NIG）及び JST の共催で「日韓バイオインフォマティクストレーニングコース」を毎年度開催。平成 18 年年度からは、中国の上海生命情報技術センター（SCBIT）を加え、「日中韓バイオインフォマティクストレーニングコース」となった。

表 6-2 トレーニングコース開催実績

年月	開催場所
平成 16 年 3 月	三島
平成 17 年 3 月	テジュン
平成 18 年 3 月	三島
平成 19 年 3 月	上海

公募・採択・支援実績

- 平成 18 年度以前の研究交流課題公募・採択・支援実績は以下表 6-3～6-5 のとおり（年度は採択課題の発表時点）。

表 6-3 平成 16 年度公募・採択実績

国・地域	設定分野（募集領域）	協力相手機関	応募数	採択数
アメリカ	安全・安心な社会に資する科学技術（重要情報基盤）	米国国立科学財団（NSF）	5	5
イギリス	バイオナノテクノロジー	英国バイオテクノロジー・生物科学研究会議（BBSRC）	11	9
中国	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	中国国家自然科学基金委員会（NSFC）	8	8
3ヶ国・地域	3 分野		24	22

表 6-4 平成 17 年度公募・採択実績

国・地域	設定分野（募集領域）	協力相手機関	応募数	採択数
アメリカ	安全・安心な社会に資する科学技術（重要情報基盤）	米国国立科学財団（NSF）	4	4
イギリス	バイオナノテクノロジー	英国バイオテクノロジー・生物科学研究会議（BBSRC）	7	5
	構造ゲノミクス及びプロテオミクス			
スウェーデン	ライフサイエンスと他の分野を結合した複合領域	スウェーデンイノベーションシステム庁（VINNOVA） スウェーデン戦略研究財団（SSF）	42	5
フランス	コンピューターサイエンスを含む情報通信技術	国立科学研究センター（CNRS）	10	5
中国	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	中国国家自然科学基金委員会（NSFC）	42	5
5ヶ国・地域	6 分野		105	24

表 6-5 平成 18 年度公募・採択実績

国・地域	設定分野（募集領域）	協力相手機関	応募数	採択数
アメリカ	安全・安心な社会に資する科学技術（重要情報基盤）	米国国立科学財団（NSF）	7	3
イギリス	バイオナノテクノロジー	英国バイオテクノロジー・生物科学研究会議（BBSRC）	25	5
	構造ゲノミクス及びプロテオミクス			
スウェーデン	ライフサイエンスと他の分野を結合した複合領域	スウェーデンイノベーションシステム庁（VINNOVA） スウェーデン戦略研究財団（SSF）	37	5
フランス	コンピューターサイエンスを含む情報通信技術	国立科学研究センター（CNRS）	13	5
中国	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	中国国家自然科学基金委員会（NSFC）	14	5
5ヶ国・地域	6 分野		96	23

研究集会等開催実績

- 研究交流課題の募集に際し、相手国 FA と合意したものについては研究者の応募を促進する目的で、募集対象分野をテーマとするワークショップを相手国 FA と協力して開催した。平成 18 年度以前は 5 回開催した。

表 6-6 公募促進のためのワークショップ一覧

国・地域	協力相手機関	分野	日付	場所
アメリカ	米国国立科学財団（NSF） 米 国 国 土 安 全 保 障 省（DHS）	安全・安心な社会に資する科学技術	H16/9/28-29	ワシントン D.C.
中国	中国国家自然科学基金委員会（NSFC）	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	H17/5/31-6/1	東京
アメリカ	米国国立科学財団（NSF）等	安全・安心な社会に資する科学技術	H17/6/26-27	東京
中国	中国国家自然科学基金委員会（NSFC）	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	H18/5/16-17	北京
ドイツ	ドイツ研究協会（DFG）	ナノエレクトロニクス	H18/10/30	東京

- 日本と相手国との協力の可能性や協力分野を探るためのワークショップを平成 18 年度以前は 2 回開催した。これらのワークショップでは、開催後、参加した研究者にアンケート調査等を実施し、意見の聴取を行った。アメリカ、中国についてはこれらの結果に基づいて協力分野についての検討を行い、公募実施に至った。

表 6-7 協力分野を探るためのワークショップ一覧

国・地域	協力相手機関	分野	日付	場所
アメリカ	米国国務省等	安全・安心な社会に資する科学技術	H16/2/12-13	東京
中国	中国国家自然科学基金委員会 (NSFC)	環境保全及び環境低負荷型社会の構築のための科学技術	H16/2/19-20	武漢

- 上記以外にも講演会やシンポジウム等の開催、展示ブースの出展を合計 2 回行い、日本と海外の研究者の交流促進や JST の事業紹介を行った。

表 6-8 講演会、シンポジウム等の開催、展示ブースの出展一覧

名称	概要	日付	場所
日本クロアチア科学技術交流ワークショップ	文部科学省、クロアチア科学教育スポーツ省 (MSES) と協力して、両国の研究内容の情報交換等を通じて、両国の長期的な協力の可能性を探り、研究者のネットワークの強化・構築を図る目的で開催。	H16/9/1-3	ザグレブ
南アフリカ・イノベーション・科学技術フェア (ブース出展)	南アフリカにおいて開催されたイノベーションと科学技術に関する展示会に JST ブースを出展した。	H16/10/28-11/7	ミッドランド

- アメリカとの先端工学シンポジウムを 4 回開催した。

表 6-9 日米先端工学シンポジウム (全米工学アカデミー (NAE)、日本工学アカデミー (EAJ) と共同開催) 開催実績

名称	セッション	日付	場所
第 3 回日米先端工学シンポジウム	・大規模土木工学 ・エネルギーシステム ・生物工学 ・情報技術	H15/11/20-22	アーバイン
第 4 回日米先端工学シンポジウム	・生物医学機器・装置 ・高齢者のための IT ・光通信 ・水素エネルギー	H16/11/4-6	京都
第 5 回日米先端工学シンポジウム	・人間型ロボット ・半導体 R&D ・バイオ工学(病原菌等の検出・排除) ・純水技術	H17/11/3-5	サンノゼ

第6回日米先端工学 シンポジウム	・サイバーセキュリティ ・バイオメカトロニクス ・システムバイオロジー ・有機エレクトロニクス	H18/11/9-11	つくば
---------------------	--	-------------	-----

論文・学会発表・特許出願件数

- 平成16年度から18年度にかけて戦略的国際科学技術協力推進事業で支援を行った研究交流課題の国別の論文発表件数、学会発表件数、特許出願件数をそれぞれ表6-10～6-12に示す。平成16年度から平成18年度に支援した研究交流課題から生まれた論文数の合計は368件、学会発表の合計は732件、特許出願の合計は6件であった。

表 6-10 論文発表件数

国名	平成 16年度	平成 17年度	平成 18年度	合計
アメリカ	0	7	47	54
イギリス	10	65	47	122
スウェーデン	—	18	13	31
フランス	—	0	24	24
中国	21	31	52	104
韓国・中国	7	10	9	26
南アフリカ	—	0	4	4
合計	38	131	196	368

表 6-11 学会発表件数

国名	平成 16年度	平成 17年度	平成 18年度	合計
アメリカ	11	34	27	72
イギリス	7	190	172	369
スウェーデン	—	46	43	89
フランス	—	4	13	17
中国	29	69	52	150
韓国・中国	3	15	13	31
南アフリカ	—	0	4	4
合計	50	358	324	732

表 6-12 特許出願件数

国名	平成 16年度	平成 17年度	平成 18年度	合計
アメリカ	0	0	0	0
イギリス	0	0	2	2
スウェーデン	—	0	0	0
フランス	—	0	0	0
中国	0	2	2	4
韓国・中国	0	0	0	0
南アフリカ	—	0	0	0
合計	0	2	4	6

相互訪問実績およびワークショップ・セミナー等の開催実績

- 平成16年度から18年度にかけて戦略的国際科学技術協力推進事業で支援を行った研究交流課題の国別の人的交流実績は表 6-13, 6-14 のとおりである。

表 6-13 研究交流課題における相互訪問実績（日本から海外への渡航）（人・日）

国・地域	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	合計
アメリカ	121	339	337	797
イギリス	21	540	857	1,418
スウェーデン	—	221	311	532
フランス	—	22	415	437
中国	170	325	764	1,259
韓国・中国	54	311	308	673
南アフリカ	—	—	7	7
計	366	1,758	2,999	5,123

表 6-14 研究交流課題における相互訪問実績（海外から日本への来訪）（人・日）

国・地域	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	合計
アメリカ	—	7	157	164
イギリス	41	57	198	296
スウェーデン	—	24	98	122
フランス	—	56	278	334
中国	20	212	368	600
韓国・中国	2	56	28	86
南アフリカ	—	—	28	28
計	63	412	1,155	1,630