

研究拠点形成事業
平成 27 年度 実施報告書
A. 先端拠点形成型

1. 拠点機関

日本側拠点機関：	大阪大学
米国側拠点機関：	ヴァンダービルト大学
仏国側拠点機関：	INRIA ボルドー南西研究センター
英国側拠点機関：	セントアンドリュース大学

2. 研究交流課題名

(和文)： 数理腫瘍学 国際研究ネットワークの構築

(交流分野：数理腫瘍学)

(英文)： Establishing International Research Network of Mathematical Oncology

(交流分野：Mathematical Oncology)

研究交流課題に係るホームページ：

<http://www.sigmath.es.osaka-u.ac.jp/suzuki/title.html>

7月から公式サイト公開（プロジェクト開始のアナウンスはアップ済み）

3. 採用期間

平成 27 年 4 月 1 日 ～ 平成 32 年 3 月 31 日

(1 年度目)

4. 実施体制

日本側実施組織

拠点機関：大阪大学

実施組織代表者（所属部局・職・氏名）：大阪大学・学長・西尾章治郎

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：大学院基礎工学研究科・教授・鈴木貴

協力機関：東京大学、地方独立行政法人神奈川県立病院機構神奈川県立がんセンター

事務組織：大阪大学・本部事務機構・国際部・国際企画課

相手国側実施組織（拠点機関名・協力機関名は、和英併記願います。）

(1) 国名：米国

拠点機関：(英文) Vanderbilt University

(和文) ヴァンダービルト大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：(英文) Center for Cancer Systems Biology・

Professor・Vito QUARANTA

経費負担区分（A型）：パターン1

(2) 国名：フランス

拠点機関：(英文) INRIA Research Center of Bordeaux-Sud Ouest

(和文) INRIA ボルドー南西研究センター

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：(英文) INRIA MC2 Team・Professor・Thierry COLIN

経費負担区分（A型）：パターン2

(3) 国名：イギリス

拠点機関：(英文) University of St. Andrews

(和文) セントアンドリュース大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：(英文) Division of Mathematics・Professor・Mark

CHAPLAIN

協力機関：(英文) Heriot-Watt University

(和文) ヘリオット・ワット大学

経費負担区分（A型）：パターン1

5. 研究交流目標

5-1. 全期間を通じた研究交流目標

癌研究において、近年、特に数理的アプローチの必要性和有効性が強く認識されている。生命科学において、これまでは定量的理論解析のメスが入りにくかった。しかし、数理モデル化や統計的データ解析による数学との協働が、生命動態の解明、最適治療戦略の選択、創薬などの医学・医療を根源的に変えつつある。

すでに欧米では、数理的方法による癌研究は有望でホットな融合分野研究として確立している。これに対し、我が国は応用・組織・人材育成の面で立ち後れている。本課題は、国内の数理腫瘍学研究を開拓している代表者らが教育・研究体制を整備して、海外諸機関と協力して以下の目標を実現するものである：

[研究内容] 現代の癌研究の主要なテーマである、癌細胞の悪性化・薬剤耐性獲得プロセスを解析する。数理学理論と細胞生物学実験を相補的に深化させ、数理腫瘍学の基礎を確立する。さらにその基盤に立ち、臨床治療法や創薬戦略などの応用開発研究を実施する。

[研究組織] 日米仏英の各国参加機関の強みを活かし、「数理解析」、「生物医学実験による検証」、「臨床データベースの統計解析」の連携を実現する。永続的な協働ネットワークを確立して、数理腫瘍学研究のリーダーを育成し、国際的な研究拠点を構築する。

5-2. 平成27年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

癌悪性化とともに、細胞膜分子、組織、多細胞の各階層において現出する顕著な現象に対する数理モデリングを共同で行い、細胞生物学と数理学との融合研究を展開する。日英では血管新生を取り上げ、大学院生が英国に短期滞在するとともに、若手研究者が来日する。細胞生物学実験の最新の知見に基づいて、組織レベルでのモデルを再構成して、次のハイブリッドシミュレーション、抗がん剤との併用による薬効シミュレーション、最適治療戦略選択研究の基盤を構築する。日仏では、大学院生、若手研究者が相互に短期で滞在し、個別細胞モデルのシミュレーションスキームに取り組み、細胞内外のイベントを峻別した数理モデルの基礎を確立し、細胞膜上複合体動態の背景を確立する。日米では、研究者が相互に短期に訪問して研究討論し、細胞生物学実験のビッグデータをバイオインフォマティクスで処理する基盤技術と、細胞生物学のシナリオを忠実に再現するネットワークモデリングとの協調を進める。国内では4月に東京大学医科学研究所においてキックオフミーティングを開催し、随時共同研究を進めて国内の学会、研究会で成果を報告する。数理医学研究会は隔月で開催し、先端の腫瘍学研究者を招聘して研究成果を伺い、研究討論の場もかねて生命科学と数理学の融合を広めるきっかけとする。3月には我が国において3日間のセミナーを開催し、4か国のコーディネーター、参加者が一堂に会して研究成果と研究方法を共有し、次年度の研究計画を詳細に検討する。

<学術的観点>

HB-EGF, CADM1 など、膜上複合体の形成とともに生来の性質を変質させる分子の動態に関する生命科学の仮説を、数理モデルによって忠実に記述して検証する方法を腫瘍学の新しいツールとして広め

る。血管新生，細胞接着など，多細胞，組織レベルで発現する複合的な要因を数理モデルで統合的に記述することで生命動態を俯瞰し，応用研究の基盤を構築する。膜上複合体の形成とともに細胞内で引き起こされるクロストーク，フィードバックに関わるビッグデータを解析する手法を構築すると同時に，数理モデリングに反映させる方策を探る。

<若手研究者育成>

博士課程後期の学生に留学の機会を与え，数理腫瘍学の最新の共同研究に参画させる。大阪大学数理・データ科学教育研究センターにおける高度副プログラム「数理モデル」開設に向けて海外研究拠点と情報を交換し，学内での協力体制を方向付ける。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

ヴァンダービルト大学で展開されるビッグデータを処理するシステムを取り入れ，我が国の生命科学研究ツールの国際標準化を進める。

6. 平成27年度研究交流成果

(交流を通じての相手国からの貢献及び相手国への貢献を含めてください。)

6-1 研究協力体制の構築状況

仏国の INRIA ボルドー南西研究センターへ研究者 Mohd Admon を 19 日間、米国のヴァンダービルト大学へ研究者越川直彦を 9 日間と星野大輔を 7 日間、英国のセントアンドリュース大学へ研究者の Dhisa Minerva を 37 日間と鈴木貴を 8 日間派遣し、腫瘍微小環境システムバイオロジー、個別細胞モデリング、血管新生ハイブリッドシミュレーションについて共同研究を行った。国内では 4 月の東京大学におけるキックオフミーティングで、村上善則・伊東剛・高倉伸幸・後藤明輝・川崎秀二・鈴木貴など協力機関及び協力研究者が一堂に会し今後の研究方針に関して合意した。その後も協力機関と頻りに連絡を取り、研究会、研究打ち合わせを随時開催して、細胞分子、サブセル、組織レベルでの生命動態の数理モデリング研究を進めた。8月にヴァンダービルト大学において開催されたサマースクールに学生、若手研究者を派遣し、バイオインフォマティクス、システムバイオロジー、バイオスタティクスティックスの各コースを履修させた。3月に奈良市大和高原において3日間の合同セミナーを開催した。4か国の研究拠点から研究者が参加して、研究報告と研究討論を重ね研究の進展に努めた。数理医学研究会では東邦大学の富田太郎先生をお迎えしての「環境応答シグナルの解明に向けて～生体分子活性化の定量的イメージング」講演や、東北大学の佐藤靖史先生をお迎えしての「血管新生制御の新しい分子基盤」講演を行い、本事業を推進した。

6-2 学術面の成果

がん悪性化の初期に発生する細胞外マトリクス分解に関する数理モデルの可積分性をより一般化したNモデルを導入して、基本分子の質量保存、反応系グルーピングの2つの構造から、全ての複合体の時間系列が厳密解で表示できることを示した。

骨代謝についての HB-EGF の 2 面性を数理モデルで記述して力学系の理論を展開し、動的平衡の崩壊と骨粗鬆症への移行のメカニズムを明らかにした。腫瘍微小環境で発生する競合的な走化性について組織レベルでモデリングして、同時爆発や質量分離を数学的に解明した。関連して、走化性に由来する数理モデルの解の爆発現象、とりわけ量子化のメカニズムを無限時間爆発と有限時間爆発について理論的にほぼ解明した。化学反応や生物個体数モデルで基本的な Lotka-Volterra 方程式系から、すべての解が周期的となるカテゴリーを熱力学の法則を用いて摘出し、多変数相互作用のロバーストネス解明の糸口を与えた。膜上細胞分子の動態に関する実験データに対して数理モデルを用いて分析し、補給経路を明らかにした。

フォレスト学習法を用いてゲノム分析法に有効なデータ解析アルゴリズムを開発した。多チャンネルでの同時時系列データのノイズ除去法について、ホワイトノイズでない場合の信号源推定アルゴリズムを開発して良好な結果を得た。細胞生物学実験や、臨床データ画像からノイズを除去して特徴的な形態を取り出すアルゴリズムを開発し、血管新生研究に適用した。細胞膜分子動態に関する蛍光イメージングデータに対して統計的モデル選択を用いて分析し、側方拡散や細胞内からのターンオーバーのメカニズムを解明した。

細胞変形について自由境界を用いてモデリングし、個別細胞動態を数式で表現することに成功した。数値シミュレーションを行うとともに、理論解析によってモデルの正当化を確立した。細胞レベル

での生命動態を制御する細胞分子間の相互作用，とりわけ信号伝達経路のクロストークについて，実験データを取得するとともにデータ科学を駆使して分析し，鍵となる経路や分子を特定した．網膜の血管新生について階層的に自己組織化が達成されるメカニズムを数理モデリングし，揺らぎと連続離散のハイブリッドを導入したシミュレーションによって，生命動態を数値的に再現した．

6-3 若手研究者育成

ヴァンダービルト大学でのサマースクールその他，大学院後期課程学生を始めとする若手研究者を相手方研究拠点機関に派遣し，データ科学や数理モデリングを用いた最先端の統合数理腫瘍学教育を体験させた．ポスターセッションでの発表を通して大学院生，若手研究者，著名研究者との交流の場を与えると同時に，共同研究を通して最先端の研究に参画してもらった．奈良市での合同セミナーでは討論時間を十分に取ることで，若手研究者のコミュニケーション能力アップと研究の推進を実現し，次の訪問の目標とそれまでの準備について詳細に打ち合わせた．特に英国共同機関ヘリオット・ワット大学に動物実験に携わる日本側大学院生伊藤行信を今後派遣して，血管新生についての新しいモデリングを実施することで合意した．合同セミナー後に米国側と日本側の参加学生が共同して Pysb の新しいコードを開発し，実用化研究を推進した．大阪大学大学院生 Mohd Ariff Bin Admon を仏国側拠点機関 INRIA ボルドー南西研究センターに 19 日間派遣し，共同研究によって学位論文の一部となる成果を得た．この成果も含め，予定通り 9 月に学位を取得し，出身国（マレーシア）に帰国し，引き続き大学教員として数理腫瘍学の研究に従事している．同じく大学院生 Dhisa Minerva を英国側拠点機関セントアンドリュース大学に 37 日間派遣し，血管新生に関するハイブリッドシミュレーションの基礎ツールを習得，検証させた．また，大阪大学で学位取得後，出身大学（中国新疆大学）で数学講師を務める Rouzi Mahemtimaitei を 13 日間招聘し，仏国側拠点機関と共同で展開される数理モデリングと数値シミュレーションについて研究を進めた．

6-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

HP を作成して，研究成果の広報に努めた．大阪大学において大学院高度副プログラム「データ科学」を開始し，データ科学の基礎科目を提供した．また数理・データ科学教育研究センターを発足させた．東京大学新領域創成科学研究科，東京大学医科学研究所と学術協定を結び，バイオインフォマティクス，細胞生物学実験，数理モデリングのそれぞれの最新の研究動向と相互の協働についての連携する体制を構築した．研究成果は日本応用数理学会をはじめ，国内，国外の学会，研究会で積極的に報告した．

6-5 今後の課題・問題点

グラフネットワーク上の力学系の完全可積分性は，数理腫瘍学から提出された新しい数学の課題であるので，今後積極的に取り組みたい．特に，組織レベルでの腫瘍微小環境研究ツールとして米国側で開発したソフトである Pysb を用いて，3 モデルについては計算機によって質量保存則，反応系グルーピングを自動的が可能であることが確認されているので，N モデルやより一般のグラフネットワーク上の力学系の可積分性を自動検証する．このようなネットワークが明らかになれば，システムバイオロジーで開発したツールが数学研究で有効に使われるということになり，研究上大きなイ

ンパクトが得られる。

個別細胞モデリング，血管新生ハイブリッドシミュレーションの共同研究においてはいずれも基本的なモデリングが終了し，格段の進展が得られているので，数学解析，ハイブリッドシミュレーション，細胞生物学実験に移行し，専門性の高い成果を上げていきたい。血管新生では Boolean 変数を用いた簡略化や，動脈と静脈によるネットワークの構築，血流や酸素の導入原理などを確認し，壁細胞を介した血管の階層的な構築モデルにアプローチする。また個別細胞モデルでは非線形半群論などより抽象性の高い数学を駆使して，数値シミュレーション法の基盤を固めていく必要がある。同時に薬剤耐性やシグナル伝達の数理モデリングや画像処理法などで新規な方向を打ち出すことができているので，将来的な実用化を目指した基礎研究を展開する。

6-6 本研究交流事業により発表された論文等

- (1) 平成27年度に学術雑誌等に発表した論文・著書 2本
うち、相手国参加研究者との共著 0本
 - (2) 平成27年度の国際会議における発表 14件
うち、相手国参加研究者との共同発表 0件
 - (3) 平成27年度の国内学会・シンポジウム等における発表 7件
うち、相手国参加研究者との共同発表 0件
- (※ 「本事業名が明記されているもの」を計上・記入してください。)
- (※ 詳細は別紙「論文リスト」に記入してください。)

7. 平成27年度研究交流実績状況

7-1 共同研究

整理番号	R-1	研究開始年度	平成27年度	研究終了年度	平成31年度
研究課題名	(和文) 統合数理腫瘍学の確立 (英文) Establishment of the Integrated Mathematical Oncology				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 鈴木貴・大阪大学・教授 (英文) Takashi Suzuki, Osaka University, Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Vito QUARANTA, Vanderbilt University, Professor				
参加者数	日本側参加者数	25名			
	米国側参加者数	5名			
27年度の 研究交流活動	<p>分子レベルでの臨床ビッグデータである RPPA に対して、バイオインフォマティクスをツールとして解析し、細胞膜上分子複合体から下流に伝わる信号のクロストーク、フィードバックを細胞生物学的に検証する共同研究のセットアップをおこなった。日本側細胞生物学研究者越川直彦・星野大輔が米国癌学会サテライト会議に参加し、研究集会で最新の研究方法について参加者と討議した。</p> <p>分子動態に基づいてバスウェイを自動構築し、空間的分布系も含めてシミュレーションできるソフト PySB を使用して、ネットワークに関わる数学研究・数理科学研究を推進する体制を整えた。Dhisa Minerva を Vanderbilt 大学に派遣し、大阪大学に Oscar Ortega を7日間受入れるなど、若手研究者が相互に相手国に滞在し、共同研究を行った。</p> <p>生物統計、バイオインフォマティクス、数理生物学を統合して生命科学と協働する統合数理腫瘍学の現況を調査、体験して大阪大学における高度副プログラム「数理モデル」開設に向けた準備を行った。特に日本側の学生周明俊と研究者宮西吉久が米国のヴァンダービルト大学に8日間渡米してサマースクールを履修した。</p>				
27年度の研究 交流活動から得 られた成果	<p>ビッグデータの解析法が確立し、細胞内下流でのクロストークのキーファクターを抽出する手立てが得られた。</p> <p>国際規格であるパス解析の標準的なツールを駆使することで、モデリング・解析両面で反応系ネットワークの数学研究が進展した。</p> <p>分子生物学研究で必須となる生物統計について、人材確保と教育プログラム両面から国際的な支援が得られる体制が整った。</p>				

整理番号	R-2	研究開始年度	平成27年度	研究終了年度	平成31年度
研究課題名	(和文) 腫瘍成長のマルチスケールモデリング (英文) Multi-scale Modeling of Tumor Growth				

日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 鈴木貴・大阪大学・教授	
	(英文) Takashi Suzuki, Osaka University, Professor	
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Thierry COLIN, INRIA Research Center of Bordeaux-Sud Ouest, Professor Mark CHAPLAIN, University of St. Andrews Professor	
参加者数	日本側参加者数	15名
	フランス側参加者数	5名
	イギリス側参加者数	3名
27年度の 研究交流活動	<p>日本, フランス, 英国の各国で展開されてきた数理モデル研究を俯瞰して, がん悪性化に関わる分子, 細胞, 多細胞, 組織のレベルでモデリングして, 臨床応用に結びつける数理腫瘍学研究を進展させた.</p> <p>細胞間接着やシグナル伝達と関係する浸潤能獲得と血管新生を対象とする数理モデリングの方法を適用して, 国内における生命科学と数理科学の融合を促進し, フランス, イギリスで展開されている研究との協働を開始した. Mohd Admon を INRIA 南西研究センターに 19 日間, Dhisa Minerva をセントアンドリュース大学に 37 日間, 鈴木貴を同じくセントアンドリュース大学に 8 日間派遣し, 又 Clair Poignard を大阪大学に 15 日間, Thomas Michel を奈良のセミナーに 10 日間, Mark Chaplan と Steven McDougall を奈良のセミナーに 6 日間受け入れるなど, 相互に短期訪問して研究方法を確認した.</p>	
27年度の研究 交流活動から得 られた成果	<p>がん悪性化に関わるいくつかのマルチスケールモデルを構築した. 腫瘍悪性化のトリガーとなる細胞膜分子複合体形成と, 下流経路の理論的モデリングの第1段階研究が実施できた.</p> <p>問題の数学的な定式化を議論して, 対象, 方法, 目標を明確に設定した. ディスカッションにより, 論文作成の見通しが得られた.</p> <p>従来の理論的分子レベル+組織レベルのモデリングに対し, ハイブリッドなシミュレーションによる評価によって, モデリングの不足を抽出して, 精密化, 実用化に向ける方法が明確になった.</p>	

7-2 セミナー

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「数理腫瘍学 国際研究ネットワークの構築」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “ Establishing International Research Network of Mathematical Oncology “
開催期間	平成 28 年 3 月 8 日 ～ 平成 28 年 3 月 12 日 (5 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) 日本、奈良、大和高原ボスコヴィラ
	(英文) Japan, Osaka, Hotel BoscoVilla
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 鈴木貴・大阪大学・教授
	(英文) Takashi Suzuki, Osaka University, Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	(英文)

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (日本)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A. 19/ 80	B.
米国 〈人／人日〉	A. 4/ 20	B.
仏国 〈人／人日〉	A. 2/ 10	B.
英国 〈人／人日〉	A. 2/ 10	B.
合計 〈人／人日〉	A. 27/ 120	B. 0

A. 本事業参加者 (参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者 (参加研究者リスト以外の研究者等)

※日数は、出張期間 (渡航日、帰国日を含めた期間) としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

セミナー開催の目的	データ科学（バイオインフォマティクス、生物統計）と協働し、数理腫瘍学の基本的な方法であるパスウェイモデリング、トップダウンモデリング、ハイブリッドシミュレーションを確立する。臨床応用を視野に入れた、統合数理腫瘍学の現況も概観する。		
セミナーの成果	薬剤耐性や、免疫応答を対象とし、生命科学実験によって得られた細胞分子相互作用の知見を数式で記述して、数学的に生命動態を予測する方法を確認した。日本側は、PySB を用いた自動モデリング、シミュレーションに、質量保存や反応パスグルーピングなどの数学解析を導入することを提案し、セミナー後の米国グループとの共同研究によって最初のブレークスルーを得た。血管新生については、ネットワーク構築後に血流を導入する方法、Boolean を用いた簡明なシミュレーション方法、時系列で階層的なモデリング、脳内での臨床データ、画像分析法など、それぞれのグループが開発してきた技術を交換して、全体で議論した。その結果、日英が中心となり、数理、臨床、基礎医学が一体となった新たな国際共同研究を行うことになった。細胞変形では、日仏が共同で進めてきた自由境界の取り扱いに関する数学的方法を全体で議論し、個別セル動態シミュレーションの大枠を定めた。本セミナー全体として、相互の状況に触れることで、データ科学と協働して分子、細胞、組織を横断した数理モデルが構築し、数式を用いて血管新生、細胞膜分子動態を俯瞰する統合数理腫瘍学の指針が得られ、共同研究が活発化した。		
セミナーの運営組織	コーディネータ（鈴木）が組織委員長となり、拠点機関（大阪大学）協力機関（東京大学、神奈川県立がんセンター）に所属する研究者が協力して運営した。		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 国内旅費	金額 860,000 円
		外国旅費	金額 152,000 円
		会議費	金額 909,000 円
	(米国) 側	内容 外国旅費	
	(仏国) 側	内容 外国旅費	
	(英国) 側	内容 外国旅費	

7-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

所属・職名 派遣者名	派遣・受入先 (国・都市・機関)	派遣期間	用務・目的等
大阪大学大学院・基礎 工学研究科・学生・ Nuanprasert Somchai	アメリカ・サンデ イエゴ・カリフォ ルニア大学	2015/6/8-6/15	第14回 International workshop on brain connectivity に参加
大阪大学大学院・基礎 工学研究科・特任研究 員・板野景子	アメリカ・アトラ ンタ・Georgia State University	2015/6/30-7/6	数理生物学会 2015 年会に参加
大阪大学大学院・基礎 工学研究科・学生・ Minerva Dhisa	インドネシア・バンド ン・バンドン工科大 学・Universitas Gadjah Mada	2015/8/9-31	第7回 SEAMS 国際会議に参加
大阪大学大学院・基礎 工学研究科・特任研究 員・板野景子	大阪ガスグルー プ研修施設（芦 屋）	2015/6/12-13	数理デザイン道場に参加
東京大学医科学研究 所・助教・伊東剛	大阪ガスグルー プ研修施設（芦 屋）	2015/6/12-13	数理デザイン道場に参加
岩手大学人文社会学 科・准教授・川崎秀二	大阪ガスグルー プ研修施設（芦 屋）	2015/6/12-13	数理デザイン道場に参加
大阪大学大学院・基礎 工学研究科・学生・ Nuanprasert Somchai	イタリア・ミラノ MIrano Conferenccce Center	2015/8/23-9/1	第37回医療・生理部会（IEEE 分科会） 国際会議年会に参加
大阪大学・微生物研究 所・助教・木戸屋浩康	ベルギー・ルーヴェ ン・Museum Leuven	2015/9/7-12	Metabolism in Cancer and Stromal Cells に参加
大阪大学大学院・基礎 工学研究科・学生・ Minerva Dhisa	東京大学 伊藤 謝恩ホール	2015/11/5-6	国際シンポジウムに参加
大阪大学大学院・基礎 工学研究科・学生・ Nuanprasert Somchai	パシフィコ横浜	2015/11/8-12	第41回 IEEE Industrial Electronics Society 年会に参加
大阪大学大学院・基礎 工学研究科・特任研究 員・板野景子	九州大学・マスフ ォアインダスト リ研究所	2015/10/26-27	Forum Math-For-Industry 2015 に参加
大阪大学・微生物研究 所・教授・高倉伸幸	東京国際フォー ラム	2016/1/25	平成27年度AMED再生医療公開シンポジ ウムに参加

大阪大学・微生物研究所・助教・木戸屋浩康	一橋講堂 学術総合センター	2016/2/8-9	平成 27 年度「がん研究分野の特性などを踏まえた支援活動公開シンポジウムに参加
大阪大学大学院・基礎工学研究科・特任研究員・板野景子	武田薬品工業研修所（大阪）	2016/1/22	第 8 回武田科学振興財団薬科学シンポジウムに参加
大阪大学大学院・基礎工学研究科・教授・鈴木貴	筑波大学	2016/3/16-19	日本数学会 2016 年度年会に参加
大阪大学大学院・基礎工学研究科・学生・豊田洋平	筑波大学	2016/3/16-18	日本数学会 2016 年度年会に参加
大阪大学大学院・基礎工学研究科・教授・鈴木貴	神戸学院大学	2016/3/4	第 12 回日本応用数理学会研究部会連合発表会に参加
大阪大学大学院・数理・データ科学教育研究所・特任助教・宮西吉久	神戸学院大学	2016/3/4	第 12 回日本応用数理学会研究部会連合発表会に参加
大阪大学大学院・基礎工学研究科・学生・Nuanprasert Somchai	神戸学院大学	2016/3/4	第 12 回日本応用数理学会研究部会連合発表会に参加

7-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

8. 平成27年度研究交流実績総人数・人日数

8-1 相手国との交流実績

派遣先 派遣元	日	日本	米国	仏国	英国	トルコ (第三国)	インドネシア (第三国)	イタリア (第三国)	ベルギー (第三国)	合計
日本	1		2/15 ()	1/19 ()		1/9 ()				4/43 ()
	2		3/40 ()				1/20 (1/3)	1/8 (1/2)	1/5 ()	6/73 (2/5)
	3									0/0 (0/0)
	4		2/16 ()		2/45 ()					4/61 (0/0)
	計		7/71 (0/0)	1/19 (0/0)	2/45 (0/0)	1/9 (0/0)	1/20 (1/3)	1/8 (1/2)	1/5 (0/0)	14/177 (2/5)
米国	1									0/0 (0/0)
	2									0/0 (0/0)
	3									0/0 (0/0)
	4									0/0 (4/45)
	計	0/0 (4/45)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (4/45)
仏国	1									0/0 (0/0)
	2									0/0 (0/0)
	3	1/14 ()								1/14 (0/0)
	4	2/17 ()								2/17 (0/0)
	計	3/31 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	3/31 (0/0)
英国	1									0/0 (0/0)
	2									0/0 (0/0)
	3									0/0 (0/0)
	4									0/0 (2/14)
	計	0/0 (2/14)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/14)
合計	1	0/0 (0/0)	2/15 (0/0)	1/19 (0/0)	0/0 (0/0)	1/9 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	4/43 (0/0)
	2	0/0 (0/0)	3/40 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/20 (1/3)	1/8 (1/2)	1/5 (0/0)	6/73 (2/5)
	3	1/14 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/14 (0/0)
	4	2/17 (6/59)	2/16 (0/0)	0/0 (0/0)	2/45 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	6/78 (6/59)
	計	3/31 (6/59)	7/71 (0/0)	1/19 (0/0)	2/45 (0/0)	1/9 (0/0)	1/20 (1/3)	1/8 (1/2)	1/5 (0/0)	17/208 (8/64)

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流した人数・人日数を記載してください。(なお、記入の仕方の詳細については「記入上の注意」を参考にしてください。)

※相手国側マッチングファンドなど、本事業経費によらない交流についても、カッコ書きで記入してください。

8-2 国内での交流実績

1	2	3	4	合計
10/18 (2/3)	10/18 (0/0)	8/18 (0/0)	32/133 (0/0)	60/187 (2/3)

9. 平成27年度経費使用総額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	2,395,743	
	外国旅費	6,450,544	
	謝金	36,000	
	備品・消耗品 購入費	952,252	
	その他の経費	3,246,103	
	外国旅費・謝 金等に係る消 費税	549,358	
	計	13,630,000	
業務委託手数料		1,363,000	
合 計		14,993,000	

10. 平成27年度相手国マッチングファンド使用額

相手国名	平成27年度使用額	
	現地通貨額[現地通貨単位]	日本円換算額
米国	9,170.00 [US\$]	1,100,000 円相当
仏国	6,300.00 [€]	850,000 円相当
英国	1,900.00 [£]	350,000 円相当

※交流実施期間中に、相手国が本事業のために使用したマッチングファンドの金額について、現地通貨での金額、及び日本円換算額を記入してください。