

世界トップレベル研究拠点（WPI）プログラム 平成 21 年度拠点構想進捗状況報告書

ホスト機関名	大阪大学	ホスト機関長名	鷺田 清一
拠 点 名	免疫学フロンティア研究センター	拠 点 長 名	審良 静男

拠点構想進捗状況概要

免疫学フロンティア研究センター(IFReC)が国際的に認知された研究拠点として発展していくために、この2009年度において意欲的な改善を行った。具体的には、免疫学、イメージング及びインフォマティクスの融合を促進するために、共有研究スペース及び動物実験棟の建築、外国人研究者の増加、及び研究の設備充実や支援システムの改善を行った。これらの努力は世界的な顕彰並びに論文として結実し、すべてのレベルでのIFReCの構成員はホスト機関である大阪大学からの十分なサポートを受けつつそれぞれ最善を尽くして更なる努力を続けている。

1. 研究スペースの整備・拡充

融合型生命科学総合研究棟が7月に竣工し、散在していた9研究室がこの建物に集結できる運びとなった。新たな動物実験棟も2010年1月から利用可能となり、加えて新たな9階建ての研究棟建設が政府の2009年度の補正予算で認められた。この新棟は2010年度末に竣工の予定である。

2. 新たな主任研究者の招聘

生きた免疫細胞を可視化できるプローブの設計において卓越した実績を誇る菊地和也博士が8月にイメージンググループに参画した。また、ゲノム解析とバイオインフォマティクスを専門とするDr. Diego Miranda-Saavedra を2010年1月に採用した。両名は免疫学とイメージング並びにバイオインフォマティクスという異なる研究分野の融合を促進するとともに、拠点の基礎研究分野の強化にも貢献することが期待される。

3. さらなる国際化の推進

本拠点では若くて優秀な研究者のための若手PIプログラムを創設し、拠点内の外国人研究者の中からDr. Nicholas Isaac Smith, Dr. Cevayir Cobanの2名を採用した。また、外国からの研究者や大学院生を対象とした研究助成/修学助成プログラムが岸本基金の十分な支援を受けて発足した。さらに本拠点の主催もしくは共催により5回にわたる国際シンポジウムを開催し、うち2回は国外での開催であった。さらに次年度には2つのシンポジウム開催を計画している。また、韓国の浦項工科大学校(POSTECH)及びインドのIISER研究所と新たに学術交流協定を締結した。本拠点の外国人研究者は2010年3月末段階で31.1%に達した。

4. 免疫学とイメージング並びにバイオインフォマティクスの融合の促進

本拠点では、異なるバックグラウンドをもつ若手の研究者の協働を促進するために、異分野融合研究支援プログラムを立ち上げ、9つの研究プロジェクトを採択した。また、研究グループ間の相互討論セミナーがしばしば開催された。中でもDr. IshiiとDr.Fujiiによって企画実施された一連の免疫学—イメージングセミナーは特筆に値する。

5. 研究支援体制の改善

研究者間や外国の研究機関との連携強化を図る目的で企画室を開設した。企画室の支援により数回の国際ワークショップが準備され、多数の外国人研究者が招聘される結果となった。

6. 特筆すべき顕彰

審良拠点長が全米科学アカデミーの外国人会員 (foreign associate) に推薦されるとともに、文化功労者に選ばれた。岸本教授と平野教授がクラフオード賞を受賞した。坂口教授が紫綬褒章を受けた。

7. 卓越した評価をうけた論文

2009年には、IFReCに属する研究者は154の論文を発表し、内13論文は有力学術誌に発表され、本拠点の国際的認知度をさらに向上させた。これら13編の論文が掲載された有力学術誌は以下のとおりである。なお、()内の数字は掲載論文数である。Cell (2), Nature(2), Nature Immunology(1)、Nature Chemical Biology(1)、The Journal of Experimental Medicine (4)、Immunity(3)。

8. 外部競争的研究資金の獲得

2009年度にIFReC研究者が獲得した主な外部競争的研究資金は次の通りである：最先端研究開発支援プログラム(審良教授)、JST戦略的創造研究推進事業CREST研究領域(荒瀬教授および黒崎教授)、JST戦略的創造研究推進事業さきがけ(Dr. Smith)、及び文部科学省科学研究費補助金(Dr. Standley, Dr. Coban及びDr. Smith他)である。

1. 拠点構想の概要

【応募時】

本プログラムの目的は、様々なイメージング(画像化)技術を利用し、動物生体内における免疫細胞を可視化することにより、動的な免疫系の全貌を明らかにすることである。当該拠点ではイメージング技術の向上を図る。それにより、免疫細胞の動的ふるまい及びそのコミュニケーションがより直接的に観察でき、病原体や癌などの非自己に対する免疫細胞の反応をin vivoにて理解することが可能になる。このような基礎研究に基づき、感染症、自己免疫疾患、アレルギー、癌などの多様な疾患の診断・治療のための新しい戦略の開発を目指す。この目的達成に向けて、本事業の中核的科学者として10～20名の世界最高レベルの研究者を、大阪大学免疫学フロンティア研究センターに招き、また、拠点機能の拡充のため、サテライトの役割を果たす国内外の機関との結びつきを構築する。

【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

本研究拠点の当初の計画は変更されることなく、最終的な目標へ到達すべく着実に進展している。

1. 国際化の進展

全てのレベルを含めた外国人研究者の全研究者に占める割合は2010年3月31日現在で31%となった。具体的には全研究者数135人の内42人が外国籍である。このことは2009年4月現在で15%であったことと比較すると顕著な増加であると言える。また、それら外国人研究者の何人かが外部競争的研究資金を獲得することに成功していることも強調されなければならない。また、将来の共同研究の促進を期待して、IFReCに短期もしくは長期滞在を希望する外国人研究者及び大学院生をサポートするために、「岸本基金フェロースHIP・スカラシップ制度」を立ち上げた。2つのサテライト機関および7つの海外連携機関に加えて、本年度において韓国の浦項工科大学校(POSTECH)及びインドのIISER研究所と研究スタッフの交換受け入れを行うための学術交流協定を締結した。このような努力によって、本拠点における外国人研究者の数が2010年度にはさらに増加することが期待される。

2. 異なる研究分野間の融合促進

拠点では異なる研究分野の融合を促進・支援するプログラムを立ち上げた。これは前回2009年2月の現地視察において紹介したいくつかの既存の共同研究をサポートするだけでなく、若手の研究者が、外部から研究資金を獲得することが比較的困難であると予想される新規の異なる研究プロジェクトに挑戦することを奨励・支援するためのプログラムとした。現在このプログラムの支援を受けた9つの研究が進行しており、それぞれの研究分野での画期的進展をもたらすと同時に免疫学の新規の研究分野を打ち開いてゆくことが期待される。

3. バイオインフォマティクスを包含した研究範囲への拡大

2008年、バイオインフォマティクスグループは、ゲノム情報や構造モデル構築及びシステムレベル解析を用いることが免疫応答の解明に有効であることを立証した。この視点に立って本拠点では新しいPI(Dr. Diego Mirannda-Saavedra)を採用してバイオインフォマティクスグループを強化した。同人は、IFReCの実験免疫学研究者との共同研究により、免疫細胞における転写性ネットワークを明確にするであろうし、また、宿主・病原体相互作用におけるキナーゼの特性を明らかにする研究を発展させるであろう。

2. 対象分野

【応募時】

・対象分野名

免疫学および生物工学

・関連の深い分野

生命科学、精密・機械工学

・対象分野として取り組む重要性(当該分野における国内外の研究開発動向、我が国の優位性等)

微生物病原体の侵入に対する宿主防御機構である免疫系の研究は、免疫系が関与する様々な疾患(感染症、アレルギー、炎症、自己免疫疾患、免疫不全など)の治療に関して重要である。これまで幾多の研究が、免疫系に関与する細胞および因子の同定に焦点を当ててきたが、免疫細胞が感染に対して、あるいは病的条件において、in vivoで実際にどのように変化するのかについては、未だわかっていない。従って、免疫応答を観察する新しいイメージング技術、さらに将来的には、免疫応答を人工的にコントロールする手法の開発は必須である。海外では、免疫学とイメージング技術を一体化させた研究の手法はすでに採られている。しかし、日本ではこの二分野は依然分かれたままであり、一体化していない。日本、とりわけ大阪大学における免疫学の基礎研究は、世界的に見ても非常に高いレベルにある。よって、国内外の研究者が集結し、免疫系のin vivoイメージングを目指す免疫学の研究拠点を大阪大学に設立することは、基礎科学の新たな分野を確立するため、また、上述の疾患を克服するためにも重要なことである。

・類似の分野を対象とする国内外の既存拠点

バーゼル免疫学研究所 スイス、バーゼル(1971～2001)

【平成 21 年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

・対象分野名

免疫学、生物工学及びバイオインフォマティクス

・関連の深い分野

当初の計画からの変更はない。

・対象分野として取り組む重要性(当該分野における国内外の研究開発動向、我が国の優位性等)

当初の計画からの変更はない。

・類似の分野を対象とする国内外の既存拠点

当初の計画からの変更はない

3. 研究達成目標

【応募時】

・実施期間終了時(10年後)の研究達成目標

○ 免疫系のin vivoイメージングの技術を探る。

我々の目標は、免疫学と生物学という2つの分野を合体させ、免疫細胞のin vivoにおける可視化のための新技術を開発することである。この新技術により、正常条件および病的条件下における免疫系の動態が理解できるようになる。免疫応答のイメージングにより得られる新しい発見は、自己免疫疾患や免疫不全、アレルギー、炎症などの多様な免疫疾患の診断・治療のための新しい戦略の開発とともに、病原体および腫瘍に対するワクチンの開発に繋がるであろう。

・上記目標を達成するための研究活動面の具体的計画、及び、関連するこれまでの実績

我々は生きた単一細胞レベルで免疫系の動態を可視化できるような新しい技術の開発を試みる。その目的を見据え、免疫学およびイメージングの分野における世界最高レベルの研究者を多数招聘する。両分野の研究者の相互の交流により、in vivoにおいて一個の免疫細胞を追跡できるような、MRIおよび多光子顕微鏡に適した新しいプローブの設計を目指す。そうしたプローブを利用して、免疫細胞がどのように抗原に反応するのか、自己免疫疾患やアレルギーや炎症といった病的条件において免疫細胞がどのように振る舞うのかを可視化する。そのような手法により得られるであろう知識に基づいて、in vivo免疫応答の新たなパラダイムを確立し、新理論を免疫関連疾患の治療に応用する。特筆すべきこととして、大阪大学は、免疫学、とりわけ自然免疫および獲得免疫、さらにサイトカインネットワークの分野でその名を馳せており、これらの分野はもともと本大学で発見され、広範に研究されてきた。また、大阪大学は、工学の分野においても、世界トップクラスの研究をおこなっている。このことは、免疫学者と工学者による共同研究を実施するのにも、国内外の研究者を招聘するのにも利点となる。さらに、大阪大学は、日本の他の研究機関ではほとんど設置されていない高分解能MRI/NMRシステム(11.7T)を所有している。この装置は本事業の達成に不可欠なものである。

【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

・実施期間終了時(10年後)の研究達成目標

・上記目標を達成するための研究活動面の具体的計画、及び、関連するこれまでの実績

当初の計画からの基本的変更はないが、バイオインフォマティクスにおける研究を強化するために小規模な改訂を行った。

自然免疫から獲得免疫までを含めて、免疫機構に関する統合的で包括的かつダイナミックな見解を形成・提案することに多大な努力をしている。この学術的目標に向かって、免疫研究に適用することのできる最先端のイメージング技術と同様、バイオインフォマティクスから免疫学研究の(新たな)研究手法が創出されることを期待している。免疫学とバイオインフォマティクスの共同研究が初期において注目すべき成果を得たことから、拠点ではバイオインフォマティクスグループをさらに強化することとした。この方向へ努力を重ねることで、新たなバイオ分子及びそれらの相互反応を特定・発見することにつながるの見通しをもっている。加えて、バイオインフォマティクス研究者はイメージングデータの処理技術を改善するためにイメージンググループとも共同研究を進めている。このような基礎的な研究は細胞レベルと同様に全体として免疫システムをコントロールすることを可能にするであろうし、感染症や癌に対する新たなワクチンの開発や、自己免疫も含めた免疫疾患に対する新しい治療法の開発に到達する可能性もあろう。この最終目標に向かって、さらに世界的に高名な研究者にとって魅力があり、国際的に目に見える重要な役割をもつ研究センターにならんと意欲的に取り組む一方で、IFReC構成員は全てのレベルで様々な分野で精励しつつも統合的なチームとして協働している。

4. 運営

【応募時】

①事務部門の構成

英語による業務処理に精通した古城紀雄教授(博士)が事務部門の長を務める。事務部門は、2～3名のPhD学位所有者からなる研究管理部門、ならびに経理部門、庶務部門の3つの部門を有する。後者の2部門は、豊富な大学での事務経験を有する監督者1名と、バイリンガルまたは英語を話せる常勤および非常勤の職員数名により構成される。研究管理部門は、研究センターが主催する科学関連会議の企画・調整、広報、連絡、知的所有権に関する事柄を担当する。

②拠点内の意志決定システム

センター長(委員長)、事務部門長、および少数の主任研究者からなるセンター運営委員会が、国際諮問委員会の助言に基づいて、本センターの中長期的なプランを決定する。センター長は、センター運営委員会の提言に基づき、研究者の俸給や、新しい研究者および事務部門長の選任などのセンター運営業務に必要な主要案件に関する決定をおこなう。

③拠点長とホスト機関側の権限の分担

大学総長は、本センターの中長期的プラン、研究者の俸給や新しい研究者および事務部門長の選任などのセンター運営業務に必要な主要案件に関するセンター長の決定を承認する。大学総長は、センター長を任命し、センター長の俸給を決定し、センターの業績評価をおこなう。

【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

①事務部門の構成

事務部門長

本拠点では新たな事務部門長として児玉博士を招聘した。同人は学術研究において長年の経験があり、また研究の企画・管理面に豊富な経験を有しており、総務セクション、会計セクションからなる事務部門及び企画室を統括している。

総務セクション

セクションリーダー及び事務職員(合計7名)

会計セクション

セクションリーダー及び事務職員(合計8名)

企画室

企画室長及び室員(合計6名、内5名は博士号保持者)

参考事項:この室は従前の研究マネジメントセクションを改編して創設された。研究経験のあるスタッフとバイリンガルスタッフを配置・再編したことで、研究者と支援スタッフとの円滑なコミュニケーションや大阪大学事務局との密接な連携が強化されるとともにセミナーやシンポジウムの開催にあたっては効率的な協働体制ができるようになるなどの大きな改善効果をもたらした。

②拠点内の意志決定システム

拠点長が基本的に重要な決定を行う。事務部門長はその際、副拠点長やホスト機関の理事との間の調整役を果たし、WPIプログラム委員会の意見にも配慮する形で、拠点長をサポートしている。年間予算やPIもしくはPIクラスの採用などの主要案件については、必要に応じてセンターの運営委員会もしくは代議員会での審議・承認を得ている。

③拠点長とホスト機関側の権限の分担

拠点長、副拠点長、事務部門長およびホスト機関の研究担当理事は定期的に会合し情報交換している。

5. 拠点を形成する研究者等

○ホスト機関内に構築される中核

主任研究者

	発 足 時	平成19年度末時点計画	最 終 目 標 (2010年4月頃)	平成20年度実績	平成21年度実績
ホスト機関内からの研究者数	10	10	10	11	15
海外から招聘する研究者数	1	2	5	1	2
国内他機関から招聘する研究者数	6	6	7	8	9
主任研究者数 合計	17	18	22	20	26

全体構成

	発 足 時	平成19年度末時点計画	最 終 目 標 (2010年4月頃)	平成20年度実績	平成21年度実績
研究者 (うち<外国人研究者数, %> [女性研究者数, %])	49 < 12, 24%>	82 < 25, 30%>	147 < 47, 32%>	89 < 24, 27%> [18, 20%]	135 < 42, 31%> [26, 19%]
主任研究者 (うち<外国人研究者数, %> [女性研究者数, %])	17 < 1, 6%>	18 < 2, 11%>	22 < 5, 23%>	20 < 2, 10%> [0, 0%]	26 < 6, 23%> [1, 4%]
その他研究者 (うち<外国人研究者数, %> [女性研究者数, %])	32 < 11, 34%>	64 < 23, 36%>	125 < 42, 34%>	69 < 22, 32%> [18, 26%]	109 < 36, 33%> [25, 23%]
研究支援員数	28	34	44	23	31
事務スタッフ	9	15	15	15	21
合 計	86	131	206	127	187

<p>○サテライト機関</p> <p>【応募時】</p> <p>機関名① : 理化学研究所 免疫・アレルギー科学総合研究センター</p> <p><役割></p> <p>獲得免疫応答におけるイメージングに関する共同研究を行う。</p> <p><人員構成・体制></p> <p>斉藤 隆、免疫シグナル研究グループ 黒崎知博、分化制御研究グループ</p> <p><協力の枠組み></p> <p>本拠点は、イメージング技術の水準を向上させるべく、定期的に訪問を交わし、情報交換を行う。なお、本拠点は上記機関に対し、数人のポスドクを雇用する費用を提供する。</p>	<p>【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】</p> <p>サテライト機関の役割については当初からの変更はない。分化制御研究グループ(リーダー黒崎教授)及び実験免疫学研究グループ(同坂口教授)は大阪大学の融合型生命科学総合研究棟に研究室の移転を完了した。これによって、研究者のより緊密な相互交流が可能となった。</p> <p>機関名① 理化学研究所 免疫・アレルギー科学総合研究センター</p> <p><人員構成・体制></p> <p>齋藤 隆及び博士研究員(免疫シグナルグループ) 黒崎知博ほか8名のスタッフ(分化制御研究グループ)</p> <p>機関名② 京都大学 再生医科学研究所</p> <p><人員構成・体制></p> <p>坂口志文ほか8名のスタッフ(実験免疫学グループ)</p>
<p>○連携先機関</p> <p>【応募時】</p> <p>機関名① : 米国国立衛生研究所</p> <p>機関名② : ニューヨーク大学</p> <p>機関名③ : カリフォルニア工科大学</p> <p>機関名④ : ハーバード・メディカルスクール</p> <p>機関名⑤ : スタンフォード大学医学部</p> <p>機関名⑥ : カリフォルニア大学サンフランシスコ校</p> <p><役割></p> <p>拠点におけるイメージング技術の向上を図る。</p> <p><人員構成・体制></p> <p>Ronald Germain、NIAIDの免疫学研究室副室長、リンパ球生物学部門代表 Michael Dustin、スカーポール生体分子医学研究所教授 Scott Fraser、ベックマン研究所、生体イメージング研究所所長 Ulrich H. von Andrian、病理学教室教授 Mark Davis、微生物学・免疫学教室教授 Jason Cyster、微生物学・免疫学教室教授</p> <p><協力の枠組み></p> <p>本拠点は、イメージング技術の水準を向上させるべく、定期的に訪問を交わし、情報交換を行う。なお、本拠点は上記機関に対し、数人のポスドクを雇用する費用を提供する。</p>	<p>【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】</p> <p>拠点設立時の6つの機関及び平成20年度に締結したシステムバイオロジー研究所に加え、韓国の浦項工科大学校(POSTECH)及びインドのIISER研究所と学術連携協定を締結し、合計9つの連携協力機関となった。</p> <p>機関名①: 米国国立衛生研究所</p> <p><役割></p> <p>イメージングデータの分析と免疫反応のモデル化に関する共同研究を行う。</p> <p><人員構成・体制></p> <p>Dr Ronald N. Germain、NIAIDの免疫学研究室副室長、リンパ球生物学部門代表</p> <p><協力の枠組み></p> <p>連携協定に基づき、IFReCが提供する経費によるポスドクとして、Dr. Hai Qiに代わってDr Tim Laemmermannが雇用された。Dr LaemmermannはIFReC主催の第4回国際シンポジウム(2010年6月1, 2日)に出席し、最近の研究についての講演を行う予定である。</p> <p>このグループによる2009年における公表論文は以下のようである。</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quast T, Tappertzhofen B, Schild C, Grell J, Czeloth N, Forster R, Alon R, Fraemohs L, Dreck K, Weber C, <u>Laemmermann T</u>, Sixt M, Kolanus W. Blood. 2009 113(23):5801-10. - Klauschen F, Ishii M, <u>Qi H</u> et al. Nature Protocols. 2009;4(9):1305-11. - Klauschen F, <u>Qi H</u>, Egen JG, Germain RN et al. Nature Protocols 2009;4(7):1006-12.

IFReCのPIである石井准教授はDr Germainの研究グループと共同研究を行っており、論文の共著者になっている。

機関名② : ニューヨーク大学

<役割>

細胞間相互作用のイメージング技術に関する共同研究を行う。

<人員構成・体制>

Dr Michael Dustin、スカーボール生体分子医学研究所教授

<協力の枠組み>

連携協定に基づき、IFReCが提供する経費により昨年ポスドクとしてDr. Jan Lieseが雇用された。Dr. LieseはTLR, NK, 樹状細胞に関連した免疫学研究を進めている。

Dr Sudra Kumari, Dr Dustinのグループのポスドクで、IFReC主催の第4回国際シンポジウム(2010年6月1, 2日)に出席し、講演を行う予定である。

機関名③ : カリフォルニア工科大学

<役割>

免疫細胞イメージングに関する共同研究を行う。

<人員構成・体制>

Scott Fraser、ベックマン研究所、生体イメージング研究所所長

<協力の枠組み>

連携協定に基づき、IFReCが提供する経費により、昨年ポスドクとしてDr. Luca Caneparoが雇用された。同人は原腸胚形成とレトロウイルス感染症の研究を進めている。

Dr Thai V. Truong, Dr Fraserのグループのポスドクで、IFReC主催の第4回国際シンポジウムに出席し、講演する予定である。

機関名④: ハーバード・メディカルスクール

<役割>

免疫細胞イメージングに関する共同研究を行う。

<人員構成・体制>

Dr Ulrich H. von Andrian、病理学教室教授

<協力の枠組み>

連携協定に基づき、IFReCが提供する経費によるポスドクはDr. Sarah E. Henricksonに代わってDr Irina Mazoが雇用された。

Dr Matteo Iannacone, Dr Andrianグループのポスドクで、IFReC主催の第4回

国際シンポジウムに出席し、講演する予定である。
ポストクによる2009年における公表論文は以下のようである。

- Beltman JB, Henrickson SE, von Andrian UH et al. Journal of Immunological Methods. 2009 Aug 15; 347(1-2):54-69.

機関名⑤ :スタンフォード大学医学部

<役割>

—分子イメージングに関する共同研究を行う。

<人員構成・体制>

Dr Mark Davis、微生物学・免疫学教室教授

<協力の枠組み>

連携協定に基づき、IFReCが提供する経費により昨年ポストクとしてDr. Johannes Huppaが雇用された。同人の専門は(T Cell Receptor, Immunological synapse, Bioinformatics)と関連した免疫学である。

Dr Fleur Tynan、Dr Davisのグループのポストクで、IFReC主催の第4回国際シンポジウムに出席し、講演する予定である。

機関名⑥ :カリフォルニア大学サンフランシスコ校

<役割>

細胞間相互作用のイメージング技術に関する共同研究を行う。

<人員構成・体制>

Dr Jason Cyster、微生物学・免疫学教室教授

<協力の枠組み>

連携協定に基づき、IFReCが提供する経費によるポストクとしてDr. Tri Giang Phanに代わってDr Tal Armonが雇用された。DR Armonは IFReC主催の第4回国際シンポジウムに出席し、講演する予定である。

ポストクによる2009年における公表論文は以下のようである。

- Phan TG, Green JA, Gray EE, Xu Y, Cyster JG. Nature Immunology 2009 Jul;10(7):786-93.
- Phan TG, Gray EE, Cyster JG. Current Opinion Immunology. 2009 Jun;21(3):258-65.
- Grigorova IL, Schwab SR, Phan TG, Pham TH, Okada T, Cyster JG. Nature Immunology 2009 Jan;10(1):58-65.

機関名⑦ :システムバイオロジー研究所

<役割>

イメージングデータの分析と免疫反応のモデル化に関する共同研究を行う。

<人員構成・体制>

Dr Alan Aderem、システムバイオロジー研究所所長

<協力の枠組み>

Dr Stephen Ramsey、Dr Adeemのグループにあって、バイオインフォマティクス研究のリーダー役の研究者。同人は IFRc主催の第4回国際シンポジウムに出席し、講演する予定である。

機関名⑧ :浦項工科大学校(POSTECH)生命科学部門及び総合生物学・生物工学部門(IBB)

<役割>

免疫学分野での教育を通じて共同して人材育成するとともに及び学術研究強化の活動を促進する。

<人員構成・体制>

Dr Inhwang hwang、POSTECHのIBB学科長、

<協力の枠組み>

情報、資料並びに学生の交換を通じて共同研究の促進を図るべく、POSTECHと学術交流協定の締結を終えた。

機関名⑨ :IISER研究所 (Indian Institute of Science Education and Research)

<役割>

免疫学分野での教育を通じて共同して人材育成するとともに及び学術研究強化の活動を促進する。

<人員構成・体制>

Dr Vinod K Singh、IISER研究所長

<協力の枠組み>

情報、資料並びに学生の交換を通じて共同研究の促進を図るべく、IISER 研究所と学術交流協定の締結を終えた。

6. 環境整備

【応募時】

①研究者が研究に専念できる環境

2～3名のPhD学位所有者からなる研究管理部門が事務部門に設けられる。この研究管理部門は、本研究センターが主催する科学関連会議の企画・調整、広報、連絡、知的所有権に関する事柄を担当する。また事務部門には経理部門と庶務部門があり、それらは本大学での豊富な事務経験を有する監督者1名と、バイリンガルまたは英語を話せる常勤および非常勤の職員数名により構成される。こうした事務部門スタッフが、研究者たちを万全に支援することで、研究者が書類事務や他の事務処理に時間を費やさなくても済むようにする。

②スタートアップのための研究資金提供

大阪大学以外の機関から招聘されるPI(主任研究者)のために、設備予算が割り当てられる。また、海外からのPIには、時間を無駄にすることなく最大限に効率良く研究に着手できるよう、消耗品と備品のための予算が提供される。日本の競争的研究補助金の獲得を促すため、海外からのPIが申請する際には事務部門の研究管理部門が助力する。

③ポスドク国際公募体制

ポスドクは『Nature』や『Immunity』のような主要ジャーナルやそのホームページ上の求人広告により雇用する。

【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

①研究者が研究に専念できる環境

i) 企画室の設置

従前の研究マネジメントセクションが事務部門長を室長とする企画室として再編され、研究経験がある博士号保持者とバイリンガルのスタッフが配置された。加えて、英語を母国語とする研究者も必要に応じて加わる体制とした。この企画室の設置により研究室相互のコミュニケーションが一層改善され、大阪大学事務局との連携の緊密化が図られ、セミナーやシンポジウムの企画運営もより円滑となった。

ii) 研究資金情報へのアクセス

日本において様々に提供されている公的あるいは民間の研究助成の情報に外国人研究者がアクセスできるようにするために、応募のガイドラインと英語のフォーマットを準備し、それらをデータベース化している。この仕組みは日本語能力が十分ではない外国人研究者が科学研究費を獲得することに役立つ結果となった。

②スタートアップのための研究資金提供

- 融合型生命科学総合研究棟の竣工(2009年6月30日)に伴い黒崎教授研究室及び坂口教授研究室が同棟において新たに立ち上げを行う際に、拠点として約7,900万円を特別に措置した。
- Daron M. Standley准教授については新研究棟での研究室のセットアップ経費として750万円、スタートアップ経費として同じく2,200万円を特別に措置した。
- Jang Myoung Ho准教授については新研究棟での研究室のセットアップ経費として1,500万円、スタートアップ経費として1,300万円を特別に措置した。
- 2010年1月16日付けでIFReCに採用されたDiego Miranda-Saavedra准教授についてはスタートアップ経費として1,350万円を特別に措置した。
- 「異分野融合研究支援プログラム」で選考された9人の研究代表者に対して総額で2,500万円のスタートアップ経費を措置した。このプログラムは2009年10月にスタートし、イメージングやバイオインフォマティクスと免疫学の融合を通じて新たな研究分野を創造することを狙いとしている。

③ポスドク国際公募体制

『Nature』及びIFReCのホームページにおいてポスドクの国際公募を行った。前年の進捗状況報告書で記した応募に加えて、このポジションに総計150名の応募があり、その内、3名が採用された。

④ 英語を使用言語とする事務スタッフ機能

留学生センター長かつ大阪大学教授で、英語でのマネジメント業務に精通している古城紀雄教授が事務部門の長を務める。事務部門は、2～3名のPhD所有者からなる研究管理部門、ならびに経理部門、庶務部門の3つの部門で構成される。後者の2部門は、本大学の豊富な事務経験を有する監督者1名と、バイリンガルまたは英語を話せる常勤および非常勤の職員数名により構成される。

⑤ 研究成果評価システムと能力連動型俸給制度の導入

センター長は数名の著名な免疫学者からなる国際諮問査委員会を組織する。国際諮問査委員会は、各研究グループの業績評価を毎年もしくは隔年で実施する。センター長は国際諮問査委員会による評価に基づき主任研究者の俸給を決定する。

⑥ 世界トップレベルに見合う施設・設備環境の整備

研究棟本館(9階建て、9,400平方メートル)が大学予算および外部からの寄付により2009年3月までに建設され、施設の80%が本研究センターに供される。中核的研究グループの多くが新しい施設に移転後、大阪大学はそれら研究グループが現在使用している旧施設を改修するための予算を要求する。

④ 英語を使用言語とする事務スタッフ機能

上述したように、新たに設置した企画室は機能としては事務から独立しており、様々な場面・方法で外国人研究者を支援している。バイリンガルスタッフは外国人研究者に英語での書類を提供し、それらの情報を日本人研究者と同じレベルで共有できるように伝えている。また、日常生活に必要な時や研究活動、たとえば外部研究助成への応募書類を作成する際などに、日本語での書類作りを補助している。

⑤ 研究成果評価システムと能力連動型俸給制度の導入

- サイエンスにおける進捗状況について外部評価を受けるため、国際諮問委員会を2011年に開催することを検討している。
- 今年度の研究活動の達成度と成果に関する査定をIFReC内で行い、その評価結果をもって今後の給与の増減や人事的昇進などに反映させる予定である。
- 新給与システムの制定は本拠点のホスト機関である大阪大学との交渉のもとに検討する。

⑥ 世界トップレベルに見合う施設・設備環境の整備

i) 施設について

融合型生命科学総合研究棟が2009年7月末に竣工し、大阪大学微生物病研究所、理化学研究所免疫アレルギー科学総合研究センター及び京都大学に散在していた9つの研究室が新研究棟に移転を完了し、研究活動が開始された。その結果、ほかのチームの研究者と顔を合わせ、意見を交換する機会が極めて増加する結果となった。

加えて、感染動物実験施設として新しい動物実験棟がほぼ同時に竣工し、飼育装置の搬入と滅菌などの準備の後、2010年1月に運用が開始された。

- さらに2009年度補正予算の措置を得て、IFReC専用の新たな9階建ての新研究棟(6200m²)の建設が決まり、2010年度末には完成をみる予定である。この研究棟にはイメージンググループや若手PIを含むIFReC専任のほとんどのPIのグループが入居できることになる。

このように、このIFReC専用の新研究棟が竣工の暁には、異なる研究室間や学際的な共同研究を極めて有効に促進するであろう。また事務部門も入居できる十分なスペースが提供され、同部門がより円滑で効率よく機能できるようになる。

ii) 設備環境について

- 5,500ケージを格納する動物飼育施設を購入し、マウス2万5千匹から3万匹の飼育が可能となった。
- DNAシーケンサー、フローサイトメーター、In-vivoイメージングシステム、共焦点

⑦世界トップレベルの国際的な研究集会の開催

本研究センターは、国際的な研究会議を単独で、あるいは、大阪大学微生物病研究所が2001年から開催している年1回の淡路島感染症・免疫フォーラムと合同で開催する。

⑧その他取組み

センター長は国際諮問委員会の助言または提言に基づき、様々な国々からの研究者たちに適した研究環境を整備する。

レーザー顕微鏡などの大型設備を導入した。

⑦世界トップレベルの国際的な研究集会の開催

i) 2009年度

1. International Symposium "Frontier Immuno-Imaging", 11 May, Osaka University
2. International Symposium "Immune Regulation: Present and Future", 25-27 May, Grand Cube Osaka
3. Singapore-Osaka, 1st Joint SIGN-IFReC Meeting, 18-19 June "Integrating Immunology and Bio-imaging" at Singapore Biopolis, Singapore
4. International Symposium "Regulation of Innate Immunity", 18-19 Sep, International Vaccine Institute, Korea
5. International Workshop Bioinformatics in Immunology 6 November, Osaka University

ii) 2010年度予定

1. 4th International Symposium of IFReC, 1-2 June, Osaka University
2. 1st China-Osaka Joint Symposium, Nov.
3. "Guest society symposia" at annual meeting of AAI in 2010

⑧その他取組み

新たな研究支援システムの運用開始により、以下の研究者の受け入れが実現した。

i) 特別研究学生3名、ii) 岸本基金フェロースhipによる研究者2名、iii) 外国人研修生(給与を支給しない学生の受け入れ)2名、iv) 外国人研究者(滞在費を支援)2名

7. 世界におけるレベルを評価する際の指標・手法

【応募時】

i) 対象分野における世界的なレベルを評価するための適当な評価指標・手法

以下の点が、発表論文の数やその被引用度などから量的に評価されるとともに、当該分野の世界屈指の科学者で構成される審査委員会による外部審査により評価される。

- (a) 主要研究分野に対する重要な貢献: 本センターの主任研究者は当該分野の一流の研究者として主要研究分野をリードし前進させているか?

<現状評価>

- ・IFReC の研究者の主な研究成果、業績を以下に示す。
- (1) 拠点長の審良教授が全米科学アカデミー会員に選出(2009年5月)
 - (2) 岸本教授と平野教授がクラフォード賞を受賞(2009年5月)
 - (3) 拠点長の審良教授が文化功労者に決定(2009年10月)
 - (4) 拠点長の審良教授がNijmegen 分子生物科学センターから Hans Bloemendal メダルを受賞(2009年11月)
 - (5) 坂口教授が紫綬褒章受章(2009年11月)

- (b) 新たな研究分野の創設:本センターの主任研究者は当該分野において新たな研究分野を開拓または創設しているか?
- (c) 人間の生活に対する貢献:本センターは、疾患の治療または診断方法を開発するなど、様々な面で人々の生活の質の向上に大きく貢献するような実績を挙げているか?

ii) 上記評価指標・手法に基づいた現状評価

- (a) 主要研究分野に対する多大な貢献:本センターの主任研究者は免疫学の主要研究分野をリードしていること(審良静男は自然免疫の研究、坂口志文は制御性T細胞の研究、岸本忠三と平野俊夫はサイトカインの研究)は彼らの論文の膨大な被引用度からも明らかである。柳田敏雄もまた一分子イメージングの先駆者である。
- (b) 新たな研究分野の創設:本センターの主任研究者は現在新たな研究分野を開拓している(斉藤隆は免疫応答の一分子イメージング分析、菊谷仁と熊ノ郷淳はセマフォリンによる免疫調節)。
- (c) 人間の生活に対する貢献:岸本忠三の研究グループは炎症性疾患に対する抗IL-6受容体療法を開発し、関節リウマチなどの様々な免疫疾患の治療法として大いに期待されている。

iii) 本事業により達成すべき目標(中間評価時、事後評価時)

中間評価の時点での目標

- ・ 本センターの免疫学研究の現在のレベルと国際的レベルを維持する。
- ・ 本センターが開拓した新しい研究分野をさらに発展させ、当該分野の重要分野に位置づける。
- ・ 免疫応答に関する生体内における非侵襲性の単一細胞解析の技術的、理論的基盤を確立する。
- ・ 最終評価の時点での目標
- ・ 免疫応答に関する生体内における非侵襲性の単一細胞解析の手法を確立する。

上記の手法と、本センターの従来の免疫学研究により得られた基本的な免疫学的知識を結びつけ、免疫ネットワーク解明のための新しいパラダイムを提示する。

2010年3月31日現在の論文総数は218編で、内訳は免疫学分野から147編、イメージング分野から59編、バイオインフォマティクス分野から12編である。

有力学術誌への論文掲載状況は以下のものである。

- Prof. Akira Nature Immunology 10: 965-972 (2009)
- Prof. Akira Cell 140(6): 805-20 (2010)
- Prof. Akira & Associate Prof. Standley Nature 458: 1185-1190 (2009)
- Prof. Kinoshita Cell 139(2): 352-365 (2009)
- Prof. Kishimoto J. Exp. Med. 206: 2027-2035 (2009)
- Prof. Takeda Cell (2009) 139(3): 485-498 (2009)
- Prof. Takeda & Associate Prof. Standley J. Exp. Med. 206(12): 2747-60 (2009)
- Prof. Hirano Immunity 30(3): 447-457 (2009)
- J. Exp. Med. 206: 1351-1364 (2009)
- Prof. Sakaguchi Immunity 30(6): 899-911 (2009)
- Immunity 31(4): 609-620 (2009)
- Prof. Kurosaki J. Exp. Med. 206: 681-9 (2009)
- Prof. Yanagida Nature Chem. Biol. 5(6): 376-7 (2009)
- Associate Prof. Ishii Nature 458: 524-529 (2009)

国際的認知度の上昇

- i) 研究・学生交流の海外研究機関からの申し入れ
- 浦項工科大学校(POSTECH)との学術交流協定の締結(2009年11月12日)
 - Ministry of Research, Science & Technology, New Zealandからの免疫学者交流、ワークショップ開催提案(2009年11月4日)
 - Singapore Immunology Networkとの研究連携
- ii) 海外研究機関、研究者のセンター見学、意見交換
- Netherlands Office for Science & Technology (2009年7月8日)
 - Professor Robert D. Sindelar, Dean of Faculty of Pharmaceutical Sciences, University of British Columbia, Canada (2009年10月1日)
 - M. D. Katz, College of Pharmacy, University of Arizona (2009年10月20日)
 - Dutch Innovation Platform (2009年10月25日)
 - International Advisory Council of Chugai Pharm. Co (2010年2月18日)
- iii) 研究員ポストに対する海外研究者からの問い合わせ
- 2009年度は約50件の問い合わせが届いている。

8. 競争的研究資金等の確保

【応募時】

i) 過去の実績

2002年度: 676万ドル=8億1100万円; 2003年度: 939万ドル=11億2700万円;
2004年度: 948万ドル=11億3700万円; 2005年度: 920万ドル=11億400万円;
2006年度: 960万ドル=11億5200万円; 平均888万ドル=10億6600万円

ii) 拠点設立後の見通し

具体的な見積り額は以下のとおりである。

- 1) 間接経費: 370万ドル=4億5000万円
- 2) 研究棟本館の建設: 180万ドル=2億1000万円
- 3) 他の研究スペースの整備: 10万ドル=1000万円
- 4) 主任研究者の俸給の部分負担: 130万ドル=1億5000万円
- 5) 主任研究者に対する大学予算: 30万ドル=4000万円
- 6) 主任研究者に対する競争的研究補助金: 870万ドル=10億5千万円
- 7) 外部からの寄付の促進: 80万ドル=1億円

総額: 1670万ドル=20億1千万円

注記:

- 1) 本プログラムの間接経費の大部分は本研究センターに充てられる。
- 2) 研究棟本館(9,400平方メートル)は2009年3月までに、大学予算と外部からの寄付を合わせた計2080万ドルすなわち25億円により建設される。この研究棟の施設の80%は9.5年間にわたり本研究センターに供される(年間建設費は2080万ドルすなわち25億円×0.8/9.5=180万ドルすなわち2億1000万円)。

【平成21年度実績/進捗状況/応募時からの変更点】

本拠点の研究者(総勢135名)が今年度中に獲得する競争的研究資金の総額は12.4億円に達した。その内訳は、外部競争的資金が10.6億円、民間資金1,900万円、奨学寄附金が1.4億円、大阪大学からの配分予算が2,700万円となっている。

・本年度に獲得した大型予算

- i) 最先端研究開発支援プログラム(審良拠点長)
- ii) 科学研究費補助金: 基盤研究(S)(黒崎教授)
- iii) JST 戦略的創造研究推進事業 CREST 研究領域「アレルギー疾患・自己免疫疾患などの発症機構と治療技術」
“ペア型レセプターを標的とした免疫・感染制御技術の開発”(荒瀬教授)
“液性免疫制御による新しい治療法の開発”(黒崎教授)

・外国人研究者が獲得した研究費

- i) JST 戦略的創造研究推進事業さきがけ 研究領域「光の利用と物質材料・生命機能」
“In-situ laser fabrication of nanoprobe inside living cells for analysis of biofunctions”(Dr Nicholas Smith)
- ii) 外国人研究者が獲得した科学研究費補助金3件(Dr Cevayir Coban, Dr Daron M. Standley, Dr Nicholas Smith)
因みに IFRc 全体では合計15件の科学研究費補助金が獲得されている。

企画室では外国人研究者が競争的資金に応募する際や採択された後の邦文で記述すべき書類作りに対し、十分なサポートを行っている。

9. その他の世界トップレベル拠点の構築に関する重要事項

【応募時】

・実施期間終了後の取り組み

本事業による資金提供が終了し、事業の成功が判明した後の計画の一案として、免疫学フロンティア研究センターと大阪大学感染症国際研究センターの統合が想定される。後者は、感染症を研究対象とする現在運営中の研究組織であり、免疫学フロンティア研究センターと相補的に機能していくことになる。その統合は、大阪大学内の関連学科の再編を伴い、次世代の世界トップレベルの国際的研究センターの設立へと繋がるはずである。

・他の機関への波及効果(ホスト機関の他部局や他の研究機関が世界トップレベルの研究拠点を構築する際に参考となりうる要素を持つ先導的なものであるか)

上述の大阪大学感染症国際研究センターは、将来的には、免疫学フロンティア研究センターを世界的な研究拠点の手本として組織改革される予定である。

・世界トップレベルの拠点を構築していくに当たり重要な事項

グローバルCOE

構想名:生命機能システムのダイナミクス

概要:このプロジェクトでは、イメージング技術を開発し、様々な生物学的ネットワークの動態を分析し、それらネットワークのモデリングとシミュレーションをおこなう計画である。

代表者:柳田敏雄

関連:グループリーダーの柳田敏雄は、当該研究拠点構想の主要構成員でもある。両プロジェクトともイメージング技術に焦点を当てており、相互に影響し合っている。

【平成 21 年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

・実施期間終了後の取り組み

当初の計画からの変更はない。

・他の機関への波及効果

当初の計画からの変更はない。

・世界トップレベルの拠点を構築していくに当たり重要な事項

グローバルCOE

2008年の報告書と同じ内容である。

- 知的財産の管理システムの整備

拠点では、最近、知的財産に関する様々な問題を扱う担当者として IFReC 所属の石井准教授を任命した。当初の同人の役割は特許申請とそのための事前相談についての連絡・調整である。今後、大阪大学産学連携本部の支援を得て、知的財産や企業との共同研究体制についての具体的な管理システムを 2010 年に立ち上げる予定である。

10. ホスト機関からのコミットメント

【応募時】

○中長期的な計画への位置づけ

大阪大学は、当初より研究を重視する大学として、研究の第一線にて独自のかつ質の高い研究成果を生み出すという中期的な戦略的目標に取り組んできた。特筆すべきこととして、大阪大学は、「ハイレベルの研究成果を実現し、世界トップレベル研究拠点(WPI)の構築において重要な役割を果たす」ことに強く一点を集束している。今後も大阪大学は、その研究実施体制を維持するため、先進科学技術分野の研究をさらに奨励していくであろう。

中期的戦略プランの条件は、すでに実施段階にある体制での目標プランを達成するべく設定されている。大阪大学の提案が「WPI」構想の1プログラムとして採用された場合、本学は「大阪大学免疫学フロンティア研究センター」の構築を最優先事項とし、研究の質と研究成果を充実させる有効な手段として中期的戦略プランに加える。さらに、大阪大学はWPIの研究実施体制の維持を支援する。WPIは中期的戦略プランに盛り込まれる。

大阪大学は中期の組織計画(2004～2009年度)において、本学の具体的目標のひとつは、微生物学および免疫学の優れた研究・教育拠点を構築することであると説明・発表した。本計画の教育的側面は、21世紀COEプログラムのもとで「感染症学・免疫学融合プログラム(2003～2007年度)」という事業により進行している。この21世紀COEプログラムの後は、引き続き、グローバルCOEプログラムに新規提案がなされる。本計画の研究面は、2つの活動により構成される。ひとつは、感染症に対する取り組みである。大阪大学は2005年に「大阪大学感染症国際研究センター」を設立し、その支部としてタイに感染症共同研究センターも設立した。研究面のもうひとつの活動は、「世界トップレベル国際研究拠点(WPI)形成促進プログラム」として免疫学研究に取り組む「大阪大学免疫学フロンティア研究センター」を提案することである。この2つの研究センターは相補的に機能する予定である。大阪大学の提案がWPI構想の1プログラムとして採用されたなら、WPIの形成が中期的な戦略的目標および計画における最優先事項となり、大阪大学はWPIの形成に必要な組織改革を実行し、研究体制を改善することによって、全面的な支援をおこなう。

○具体的措置

①拠点の研究者が獲得する競争的資金等研究費、ホスト機関からの現物供与等

大阪大学は、WPIを補佐し、WPIの運営および研究活動のために可能な限りの支援をおこなう。大阪大学はWPI構想の支援額と同等以上の支援をWPIのリソースに提供する。

【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

○中長期的な計画への位置づけ

大阪大学は2010年から2015年までの第2期中期目標と中期計画の中で、「本学は、21世紀に特徴的な複雑な社会問題や国際問題を解決に導くために必要な学術分野を開拓するための大規模で集約的プロジェクトを組織し推進する」と述べている。

○具体的措置

①拠点の研究者が獲得する競争的資金等研究費、ホスト機関からの現物供与等

- WPI補助金にかかる間接経費は、全額を本拠点に措置している。
- 大阪大学は他機関からの招聘者7名のためにスタートアップ経費として2.4億円を措置した。
- 学内兼任で本拠点に参画する研究者の人件費を運営費交付金により措置し

具体的な内容は以下のとおりである。

- 1) 間接経費: 370万ドル=4億5000万円
 - 2) 研究棟本館の建設: 180万ドル=2億1000万円
 - 3) 他の研究スペースの整備: 10万ドル=1000万円
 - 4) 代表研究者の俸給の一部払い: 130万ドル=1億5000万円
 - 5) 代表研究者に対する大学予算: 30万ドル=4000万円
 - 6) 代表研究者に対する競争的研究補助金: 870万ドル=10億5千万円
 - 7) 外部からの寄付の促進: 80万ドル=1億円
- 総額: 1670万ドル=20億1千万円

注記:

- 1) 本プログラムの間接経費の大部分はWPIに充てられる。
- 2) 研究棟本館(9,400平方メートル)は2009年3月までに、大学予算と外部からの寄付を合わせた計2080万ドルすなわち25億円により建設される。この研究棟のスペースの80%は9.5年間にわたり本研究センター用に供される(年間建設費は2080万ドルすなわち25億円×0.8/9.5=180万ドルすなわち2億1000万円)。

②人事・予算執行面での拠点長による判断体制の確立

WPIは本学の一部局として認識される。大阪大学は拠点長にWPIを管理運営する権利を与える。拠点長は、大阪大学の他部局の学部長や所長と同様に、実質的な人事と予算配分に関する決定権を有する。

事務部門長は拠点長をサポートし、拠点長が決定する事柄が最低限必要なものに抑えられるよう、事務局運営の責任を担う。大阪大学は拠点長の研究環境を支援する。

③機関内研究者集結のための、他部局での教育研究活動に配慮した機関内における調整と拠点長への支援

大阪大学の他の部局の研究者が常勤の研究者としてWPIに参加する場合、大阪大学は、間接経費などの経費により、人員補充を支援する。大阪大学の他部局の研究者が本拠点に兼務で参加する場合、その研究者は教育業務を減免される。大阪大学はWPIと他の部局の間のリソースの共有/交換を支援する。

④従来とは異なる手法による運営(英語環境、能力に応じた俸給システム、トップダウン的な意志決定システム等)の導入に向けた機関内の制度整備

WPIの卓越した研究環境を維持するため、本センターでは、年俸制度を含めた大阪大学の既存の雇用制度が適用される。大阪大学の現行の雇用制

た。

- 融合型生命科学総合研究棟への移転費及び設備整備費として、1.2億円を措置した。
- 学内留保ポスト1名を措置した。このポストの確保によって、次年度から京都大学再生医科学研究所の坂口志文教授を専任教員として雇用することが可能となった。

②人事・予算執行面での拠点長による判断体制の確立

IFReC構成員の採用及び年俸の決定は拠点長の裁量により行っている。このことは大阪大学の規則では例外的措置である。さらに、予算執行面でも拠点長は予算の使途やスタートアップ経費などについてトップダウン的に決定している。

③機関内研究者集結のための、他部局での教育研究活動に配慮した機関内における調整と拠点長への支援

当初に構想した通りに実施されている。

④従来とは異なる手法による運営(英語環境、能力に応じた俸給システム、トップダウン的な意志決定システム等)の導入に向けた機関内の制度整備

今年度の研究活動の達成度と成果に関する査定をIFReC内で行い、その評価結果をもって今後の給与の増減や人事的昇進などに反映させる予定である。

度が本センターの運営にそぐわない場合は、大阪大学は、学内の現行制度の改正、補足を検討する。新しい制度は柔軟に運用されなければならない。大阪大学は、WPIの実施手法を支持し、以下のとおり、その制度と運営を承認する。

- WPIは、雇用した研究者の退職手当が、本センターおよび他の機関への総勤務年数に基づいて支払われるようにする。
- 招聘した外国人教授の住居はWPIが手配し、敷金および保証金の一切の負担はないものとする。
- 卓越した研究者を雇用するため、彼らの俸給は、本人の能力により、既存の制度とは異なる方式で決定することができる。
- 高度な英語能力を有する事務スタッフを大学の内外から雇用する。雇用後に実地研修を実施する。

上述の項目は、必要に応じて大阪大学の関連部所において審議される。

⑤インフラ（施設（研究スペース等）、設備、土地等）利用における便宜供与

本研究センター用の9階建て、9,400平方メートルの新しい研究棟が2009年3月までに建設される。また、大阪大学は研究棟の完成前に、本研究センターに参加する研究グループを収容するための研究スペースを構内に用意する。中核的研究グループの多くが新しい研究棟に移転後は、大阪大学はそれらのグループが現在使用している旧施設を改修するための資金を要求する。

新規参入の研究グループのための動物飼育施設のスペースを確保するため、大阪大学は新たな動物飼育施設を建設し、本研究センターの使用に供する。

以下の事項についてはホスト機関である大阪大学と折衝中である。

- 新たなIFReC独自の給与システムを制定すること。
- IFReCスタッフへの特別タイトルを付与すること。
- IFReCに採用された者が、WPIプログラムの終了後に別の部局に異動する際にはいかなる制限も設けないこと。
- 卓越した研究者を勧誘し雇用しやすいようにするため、その者にテニユアを提供できるようにすること。

⑤インフラ（施設（研究スペース等）、設備、土地等）利用における便宜供与

融合型生命科学総合研究棟が2009年7月末に竣工し、大阪大学微生物病研究所、理化学研究所免疫アレルギー科学総合研究センター及び京都大学に散在していた9つの研究室が新研究棟に移転を完了し、研究活動が開始された。その結果、ほかのチームの研究者と顔を合わせ、意見を交換する機会が極めて増加する結果となった。

加えて、感染動物実験施設として新しい動物実験棟がほぼ同時に竣工し、飼育装置の搬入と滅菌などの準備の後、2010年1月に運用が開始された。

- さらに2009年度補正予算の措置を得て、IFReC専用の新たな9階建ての新研究棟(6200m²)の建設が決まり、2010年度末には完成をみる予定である。この研究棟にはイメージンググループや若手PIを含むIFReC専任のほとんどのPIのグループが入居できることになる。

このようにこの建物は異なる研究室間や学際的研究の共同研究を極めて有効に促進するであろう。また事務部門も入居できる十分スペースが提供され、同部門がより円滑で効率よく機能できるようになる。

- この新研究棟のレイアウトは大阪大学施設部のサポートを得て進められた。
- 大阪大学では外国人研究者のために「春日丘ハウス」と称する大規模宿舎を建設中で、2010年の6月に竣工の予定である。この宿舎に入居するIFReCの研究者には拠点から宿舎費補助を行う予定である。
- イメージンググループの研究者は生命機能研究科より研究スペース、設備及び

⑥その他

上記に加えて、大阪大学は2007年、海外からの研究者および学生のために「あらゆる業務を引き受ける新たなオフィス—ワンストップ・サービスオフィス」を開設する。このあらゆる機能を備えたオフィスは、海外から来た人々の研究状況および生活状況を向上させることを目的とする。研究と大学での日常生活、および周辺地域に関する情報は、すでに、ウェブ上の情報提供サイト「GCN-Osaka & Worldwide」で公開されている。この「ワンストップ・サービスオフィス」は、情報提供センターとして機能するだけでなく、ビザの申請代行など、充実したサービスを提供することで、海外からの研究者や学生が被る移住に関する負担を軽減することもその目的としている。大阪大学は、サンフランシスコ(アメリカ)、グローニンゲン(オランダ)、バンコク(タイ)の3ヶ所に、教育研究のための海外連絡オフィスを設立した。これら連絡オフィスの最重要業務は、情報の収集および伝達、優秀な研究者の発掘である。大阪大学の教師陣および海外オフィスは総力を挙げて、WPIが「世界トップレベルの国際研究拠点」となるべく支援をおこなう。

装置の便宜供与を受けている。

- 医学系研究科または生命機能研究科との学内兼任のIFReC研究者は、当該研究科から施設及び設備の便宜供与を受けている。

⑥その他

大阪大学の外国人研究者と学生のためのサポートオフィスでは、ビザ取得手続きや宿舍情報提供に係る対象範囲を拡大した。この業務拡大により、IFReCにとってこのサポートオフィスの利便性が高まるであろう。

WPIプログラムの基本的な事柄について、大阪大学の研究推進部とIFReCは常に深く連携して対処してきている。同研究推進部からは拠点の研究計画の立ち上げ等に多大な協力を得ている。

11. 事業費

○拠点活動全体

(単位：百万円)

経費区分	内訳	事業費額
人件費	・ 拠点長、事務部門長	31
	・ 主任研究者 19人	161
	・ その他研究者 94人	419
	・ 研究支援員 30人	133
	・ 事務職員 17人	99
	計	843
事業推進費	・ 招へい主任研究者等謝金 0人	0
	・ 人材派遣等経費 2人	4
	・ スタートアップ経費 7人	240
	・ サテライト運営経費 2ヶ所	0
	・ 国際シンポジウム経費 2回	40
	・ 施設等使用料	1
	・ 消耗品費	4
	・ 光熱水料	3
	・ その他	317
	計	609
旅費	・ 国内旅費	1
	・ 外国旅費	2
	・ 招へい旅費 国内 7人、外国 7人	4
	・ 赴任旅費 国内 5人、外国 9人	5
	計	12
設備備品等費	・ 建物等に係る減価償却費	70
	・ 設備備品に係る減価償却費	451
	計	521
研究プロジェクト費	・ 運営費交付金等による事業	26
	・ 受託研究等による事業	376
	・ 科学研究費補助金等による事業	392
	計	794
合	計	2779

(単位：百万円)

平成21年度WPI補助金額		1,350
平成21年度施設整備額		2,451
・ 融合型生命科学総合研究棟新営	9258㎡ 竣工払	1,273
・ 感染動物実験施設C棟新営	2480㎡ 竣工払	508
・ 免疫学フロンティア研究センター棟新営	6200㎡ 前払	670
平成21年度設備備品調達額		629
・ 感染動物実験施設飼育設備	2式	441
・ in-vivoイメージングシステム	2式	44
・ 電気泳動式塩基配列決定装置	2台	41
・ 自動細胞解析装置	1式	22
・ フロサイトメーター 3カラータイプ アナライザー	1式	10
・ 励起用レーザーユニット	1式	9
・ 電動倒立顕微鏡	1式	9
・ 高速液体クロマトグラフ	1式	5
・ 分離用小型超遠心機	1式	5
・ 対物レンズユニット	1式	4
・ Crayシステム	3式	4
・ その他	1式	35

○サテライト等関連分

(単位：百万円)

経費区分	内訳	事業費額
人件費	・主任研究者 1人	76
	・その他研究者 9人	
	・研究支援員 3人	
	・事務職員 1人	
	計	
事業推進費		0
旅費		1
設備備品等費		0
研究プロジェクト費		132
合	計	209

1.2. 拠点構想進捗状況確認報告における改善を要する点への対応とその結果

○改善を要する点

下記のコメント、並びに現地視察の報告によれば、WPIプログラムの目的にかなうためには、以下の点が考慮されるべきである。

1. 免疫学とイメージングを融合させて、両分野に革新をもたらすこと
2. ゲノム学と構造生物学の取り入れ
3. 国際化

プログラム委員からのコメント

1. 研究面での達成度

免疫学とイメージングの融合は肯定的な評価を得た。

- 非常に興味深い、優れた進捗が見られる。進められているイメージングと免疫学の融合はめざましいものであり、研究者達は立派な賞を受賞している。
- WPI プログラムは異分野の共同研究が推進されることを強く期待している。IFReC は共同研究に力を入れる文化をつくり、特にイメージングと免疫学の研究グループを緊密に協力させるために、追加的措置を講じるべきである。この二つの研究分野を融合させるというエキサイティングな計画こそが、WPI プログラムに採択された理由なのだから。
- 多くの面で着実な進歩を遂げている。大阪大学内のイメージングの研究グループとの密接な協力や、研究環境の整備に関する大阪大学全体としての支援、外国人研究者の採用などがそれである。

同時に、イメージングとの融合についていくつかの問題点が指摘された。

- 研究レベルは非常に高い。研究の融合も進んでいる。しかし、新しい拠点を設立したことによる相乗効果が判然としない。
- 免疫学とイメージングの融合は大変難しい。なぜなら免疫学者はイメージングを研究に利用し、イメージングの研究者は、ただ使われてしまうことになりかねないからである。免疫学とイメージングとの間に、既存の科学を超えるものを発展させる何らかの戦略が必要であろう。

<平成21年度における対応とその結果>

○「3ヶ年計画」の骨子

WPIプログラム初年度を終えた段階で、IFReCがWPIプログラムの目的に照らして考慮すべき3点が指摘された。この3点の具体的内容については、2009年2月4日の現地視察ののちにPOである笹月教授が座長の作業部会による指摘と助言(C&Ss)の a から g までに、以下のように提起されている。

- a 国際化の更なる促進
- b ヒトを対象にした研究展開
- c バイオインフォマティクスの強化
- d 異分野融合の更なる促進
- e 全レベルでの外国人研究者数の増加
- f PI高齢化の懸念
- g インターネットの活用による情報発信

これらの各事項に適切な対応するために、IFReCは「3ヶ年計画案」をPOに提出した。このプログラム内容は2009年3月17日開催のフォローアップ会合での議論・検討を経て、2009年3月27日開催の本拠点の運営委員会で正式に承認された。この「3ヶ年計画」は以下のように、2つのサブプログラムと3つの実現可能な方策で構成されている。

- 1) 若手PIプログラム: このプログラムはC&Ssの a, c, f に直接対応し、b に間接的に関連している。
- 2) 異分野融合研究支援プログラム: このプログラムは、免疫、イメージング、バイオインフォマティクスのうちの2つ以上のグループに所属の若手研究者を支援するもので、適切な選考と確認・評価が必須とされている。このプログラムはC&Ssの d に直接対応し、b に間接的に関連している。
- 3) 小規模シンポジウムの開催: 毎年開催する国際シンポジウムに加えて、3つの異なる研究領域をカバーする内容で、小規模シンポジウムもしくはワークショップを年に1回か2回開催する。その際、IFReCは国内外から若手研究者を招聘する。これはC&Ssの a と d に直接対応する取り組みである。
- 4) WEBサイトの充実: 免疫システム細胞もしくはサイトカインのような動画をより多くWEBサイトに掲載する。また、IFReCの成果・業績や活動状況についてもさらに頻繁にアップデートする必要がある。さらに事務的な手続き関係の事柄も詳しくアップデートすべきである。これらはC&Ssの a と g に直接対応し、e に間接的に関連している。
- 5) 知的財産管理システムの整備: この点については直近の現地視察で指摘された。実際に行

- イメージングと情報科学が、テーマとする研究分野に対して根本的に新しいアプローチを打ち立てるためのパートナーとしてではなく、もっぱら免疫学者への技術サービスの提供者として見られているのではないかということが、少々懸念される。イメージングや情報科学の研究者達は、自分たちの専門分野に対してもインパクトを与える必要がある。
- 免疫学とイメージングを統合するという計画には当初、大変感銘を受けた。報告からは、研究面で決定的に重要な挑戦や問題において、それが起きているという印象を受けない。市販のイメージング用顕微鏡を複数購入しただけという結果になってしまうのではないかと懸念さえ感じる。
- 優れた進捗であるが、応募時に述べられた、免疫学とイメージング技術の協力については判然とせず、効果的に実施されてはいない。

ゲノム学や構造生物学の重要性が示唆された。

- ゲノム配列の解析や構造生物学にもっと注意を払う必要がある。これらの研究分野が取り入れられなければ、本当に学際的な研究とはならないだろう。重要な新発見をする機会も失われるだろう。
- ゲノム学は研究活動に取り入れられるべき重要な分野である。

2. 拠点形成の進捗度

プログラム委員会のメンバーは、国際化に向けて一層の努力が必要であると指摘した。

- WPI プログラムは国際的な認知度を高めるための機会である。IFReC が本当にこの機会を活用しているのかが判然としない。
- 外国人研究者を増やそうという努力は払われているが、一層の改善が必要である。
- 国際化と世界的認知度の獲得に向けて、力強いスタートを切ったが、個々の活動がどのような戦略に基づいているのかが不鮮明である。

若手研究者の採用と、シンポジウムの開催が提案された。

- 日本と外国の双方から、本拠点に若手研究者を送り込む

われているトランスレーショナルリサーチについては、この観点での整理がなされていない状況である。

「3ヶ年計画」でのアクションプランは以下のとおりである。

項目	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
1) 若手PIプログラム	上半期: 計画策定(予算、スペース確保)2009年度公募開始 下半期: 受入(1名程度)研究開始 受入若手PI:合計1名	上半期: 2010年度計画設定、公募開始 下半期: 受入(2名程度)研究開始、継続(~1名) 受入若手PI:合計3名	上半期: 2011年度計画設定、公募開始 下半期: 受入(2名程度)研究開始、継続(~3名) 受入若手PI:合計5名	評価、見直し 研究継続5名 受入若手PI:合計5名
	資格 PI:40歳代で学位取得後10~15年 候補者: 海外連携機関所属者も対象に、准教授、助教、ポスドク 任用機関: 5年 人的支援: ポスドク1名、テクニシャン1名 研究費支援: 初年度スタートアップ経費、次年度以降維持経費助成			
項目	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
2) 融合研究支援プログラム	上半期: 計画策定(予算、選定条件の原則など)2009年度計画設定、拠点内公募開始 下半期: 研究開始(2件) 採択プログラム合計:2件	上半期: 2010年度計画設定、拠点内公募 下半期: 研究開始(2件) 継続(2件) 採択プログラム合計:4件	上半期: 第三期計画設定、拠点内公募 下半期: 研究開始(2件) 継続(4件) 採択プログラム合計:6件	評価、見直し 研究継続6件 採択プログラム合計:6件
	期間: 3年 財政的支援: 概ね科学研究費補助金基盤日に相当する額を手当て			
項目	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
3) シンポジウム・ワークショップ開催	国際2(国内開催)(海外開催) 国際ミニ1(学内実施計画策定中)	国際1(国内開催) 国際ミニ1	国際1(国内開催) 国際ミニ1	国際1(国内開催) 国際ミニ1
4) 知財管理システムの整備	上半期: 拠点内コンセンサス形成 大学産学連携本部との協議 (下半期:知財管理セクションの設置)	知財管理セクションの設置と実質的活動開始(企業への呼びかけなど、企業研究者の受け入れ)		

必要がある。ここで重要な点は、有望な若手研究者に対して、より独立性を持たせるということである。

- より多くの日本人若手研究者や大学院生、フェローなどを、国内の主要大学から惹きつけているのだろうか。
- 学際的な協力を進めるための、もっと意欲的な計画が必要である。例えば、共同セミナーやインフォーマルなディスカッション、多岐の専門分野にまたがる公開講座を、もっと実施する必要がある。大阪大学の他の部局や研究グループを、これらのイベントに招くのも良いだろう。
- IFRc は国際的に目に見える拠点となるために戦略的な位置づけをとっており、この取り組みには継続的な投資を行うべきである。シンガポールで共同シンポジウムを開催することも、この取り組みに含まれる。
- 浦項工科大学校 (Postech) やシステムバイオロジー研究所 (ISB) との提携は、拠点の認知度を上げるための一つの方法である。

○3ヶ年計画の進捗状況と成果

- **若手PIプログラム**: このプログラムの最初の候補者は大阪大学工学研究科の助手であったDr Nicholas Smithで、2009年6月1日から講師として採用された後、2010年1月より若手PIに就任した。同人はラーマン顕微鏡を駆使する専門家で、これを用いると化学的もしくは遺伝子工学的手法でもってラベリングすることなしに細胞間の超微細構造を可視化できる。同人は現在、マクロファージ(大食細胞)内での免疫応答を可視化するために、バイオインフォマティクスグループ(Dr Standley)及び免疫学研究者(Dr Akira)と共同研究を行っている。なお、同人には上表に示した人的及び研究資金の支援がなされた。拠点としては同人がIFReCにおけるイメージングとの融合を顕著に前進させることを期待している。この対応は、イメージンググループが免疫学研究者のテクニシャンとしてのみ展開するのではないかという懸念を払拭する意味がある。新たに若手PIとなったのはDr Cevayir Coban である(2010年1月16日付、前大阪大学微生物学研究所助教)。彼女はマラリア免疫の専門家であり、マラリア寄生虫に対する宿主の自然免疫系の応答をモデルとしてのマウスマラリアと遺伝的な変異を導入したマウスを使って詳細に調べており、その成果は、世界全体で100万人の死者が出るこの感染症に対する新薬やワクチンの開発に繋がることが期待される。

- **異分野融合研究支援プログラム**: IFRcの研究者にこのプログラムを周知したところ、9件の応募があった。内4件はイメージンググループの若手研究者が代表者であり、他の3件にはイメージングの研究者が共同研究者として名を連ねていた。このように、このプログラムは創造的な共同研究申請を奨励する結果となり、また、イメージンググループが免疫学領域の研究者に使われるだけではないかという懸念への対応策のひとつに位置付けられる。

- **小規模シンポジウムの開催**: IFRcは、2009年に4つの国際シンポジウムを主催また共催の形で開催した。この内、2つは国外(シンガポール及びソウル)で催した。また、免疫学、イメージング、バイオインフォマティクスの3領域の融合を促進するため、「免疫学研究におけるバイオインフォマティクス」と題して、2009年11月に大阪大学で国際ワークショップを開催した。加えて、客員研究者等をスピーカーとして、数多くの研究室主催のセミナーがもたれた。拠点としては、2010年には2つの国際シンポジウム開催を予定しており、その内ひとつは中国で開催される。

- **知的財産管理システムの整備**: この問題について適切に対応するために、大阪大学産学連携本部(UIS)に助言を求めた。結果として、まず、IFReC 所属の石井准教授を知的財産に関する様々な問題を扱う担当者として措置した。当初の同人の役割は特許申請とそのための事前相談についての連絡・調整である。UIS の支援を得て、知的財産や企業との共同研究体制について具体的な管理システムを2010年に立ち上げる予定である。この動きは15にのぼる特許申請がIFReC から出されていることから是非に必要である。何故なら、これらの特許申請はIFReC が2007年の創設されて以降の極めて有望な成果をもとにしており、また、IFReC が有望なトランスレ

ーショナルリサーチのシーズを生み出す徴候もみられるからである。

- **その他の改善**： 畑澤教授は第1回「臨床医学における免疫とイメージング」に関する会議を2009年12月18日に大阪大学で開催した。IFReCでの研究が、ヒトの免疫システムに関する研究に内容を発展させて行く方向を持つべきとの視点で見れば、この度の会議はIFReCにおけるその第一歩であると評価される。

- 本拠点ではWEBサイトについてかなりの改善を行った。各ページは、最新の研究や最近の活動・行事についてアクセス者に対して視覚に訴えるようにデザインされている。内容的には拠点の新プロジェクトである「異分野融合研究支援プログラム」(上述)も含めて紹介している。特別なページでは関心の高い最新の研究をマルチメディアを駆使した方式による画像として示すようにセットされている。加えて、IFReCスタッフのためのプラットフォームを導入した。構成員はこれを使って、社会保険、外国人研究者のためのガイドブックや執務規則などの事務室から発信されるほとんどの情報を入手することができ、また、様々な書類等をダウンロードすることも出来る。