

機関名	東京女子医科大学	機関番号	32653	拠点番号	K08
1. 機関の代表者 (学長)	(ふりがなくローマ字) よしおか としまさく YOSHIOKA TOSHIMASA (氏名) (学長代行) 吉岡 俊正				
2. 申請分野	K<学際、複合、新領域>				
3. 拠点のプログラム名称 (英訳名)	再生医療本格化のための集学的教育研究拠点 Multidisciplinary Education and Research Center for Regenerative Medicine				
研究分野及びキーワード	<研究分野: 人間工医学> (バイオマテリアル) (生体機能材料) (細胞・組織工学) (インテリジェント材料) (再生工医学材料)				
4. 専攻等名	医学研究科先端生命医科学系専攻、内科系専攻、外科系専攻、形態学系専攻、機能学系専攻、共同先端生命医科学専攻(平成22年4月1日)				
5. 連携先機関名 (他の大学等と連携した取組の場合)	なし				
6. 事業推進担当者	計 16 名 ※他の大学等と連携した取組の場合: 拠点となる大学に所属する事業推進担当者の割合 [%]				
ふりがなくローマ字 氏名	所属部局(専攻等)・職名	現在の専門 学位	役割分担 (事業実施期間中の拠点形成計画における分担事項)		
(拠点リーダー) やまとまさゆき YAMATO MASAYUKI 大和 雅之 いせきひろし ISEKI HIROSHI 伊関 洋 おかのてるお OKANO TERUO 岡野 光夫 おほめぎたかまさ OHNOMEKI TAKAMASA 大貫 恭正 さいとうかほこ SAITO KAHOKO 齋藤 加代子 えさきとしちか ESAKI TOSHIKAZU 江崎 太一 みねしまちお MINESHIMA MACHIO 峰島 三千男 たなめすなり TANAME SUNARI 田邊 一成 はぎつらのさむさか HAGITSURA SAMUSAKA 萩原 誠久 やまもとまさかず YAMAMOTO MASAKAZU 山本 雅一 みかこしやうへい MIKAKO SHOUHEI 三谷 昌平 まるよしろう MARU YOSHIROU 丸 義朗 やまざきけんじ YAMAZAKI KENJI 山崎 健二 しみずたつや SHIMIZU TATSUYA 清水 達也 (平成21年10月27日 創設) あるあつし ARUJA ATSUSHI 有賀 淳 (平成23年7月13日 創設) むらきよしひろ MURAKI YOSHIHIRO 村垣 善浩 (平成22年3月31日 創設) てらおかさと TEROKA SATOSHI 寺岡 慧 (平成23年3月31日 創設) ささきひろし SASAKI HIROSHI 佐々木 宏 平成25年3月31日 創設 おおたかかずお OHTAKA KAZUO 大橋 一夫	先端生命医科学系専攻代用臓器学 分野・教授 先端生命医科学系専攻先端工 外科学分野・教授 先端生命医科学系専攻再生医工 学分野・教授 臨床医学系外科学(第一)・教授 先端生命医科学系専攻遺伝子医 学分野・教授 基礎医学系解剖学発生生物学・ 教授 先端生命医科学系専攻代用臓器 学分野・教授 外科系専攻腎尿路再生置換治療 学分野・教授 臨床医学系循環器内科・教授 臨床医学系消化器外科学・教授 基礎医学系生理学(第二)・教授 基礎医学系薬理学・教授 外科学専攻心臓血管外科循環制 御学分野・教授 先端生命医科学系専攻再生医工 学分野・教授 外科系専攻がん免疫細胞 治療学分野・教授 先端生命医科学系専攻先端工 学外科学分野・教授 先端生命医科学系専攻代用臓器 学分野・教授 基礎医学系解剖学・教授 先端生命医科学系専攻再生医工 学分野・准教授	再生工医学・理 学博士 先端工医学外 科・医学博士 組織工学・工学 博士 呼吸器・医学博 士 神経学、分子遺 伝学・医学博士 微小循環、血管 新生・医学博士 代用臓器・工学 博士 臓器移植・医学 博士 循環器・医学博 士 臓器移植・医学 博士 ゲノム機能学 ・医学博士 分子生物学・医 学博士 循環器外科・医 学博士 再生工医学・医 学博士 免疫細胞治 療・医学博士 脳神経外科 学・医学博士 移植免疫学・医 学博士 神経解剖・医学 博士 再生工医学・医 学博士	細胞シートのための幹細胞生物学 再生医療のための先端工医学外科 細胞シート工学による再生医療 呼吸器系臓器、組織の再生医療 筋組織の再生医療、遺伝子医療 再生医療のための形態解析、血管生物学 代用臓器学 泌尿器系臓器、組織の再生医療、移植免疫学 再生医療のための循環器学 消化器系臓器、組織の再生医療 ゲノム解析学 再生組織の薬理学的評価 循環器系の再生医療 心筋組織の再生医療 免疫細胞治療による組織再生、医療レ ギュラトリーサイエンス 再生医療のための神経外科学 代謝系臓器、組織の再生医療 再生医療のための神経解剖学 肝組織の再生医療		

機関（連携先機関）名	東京女子医科大学
拠点のプログラム名称	再生医療本格化のための集学的教育研究拠点
中核となる専攻等名	医学研究科先端生命医科学系専攻
事業推進担当者	（拠点リーダー） 大和 雅之 教授 外 15 名
<p>〔拠点形成の目的〕 医工連携・産学連携を強力に推進し次世代先端医療を実践する臨床家と今後ますます重要性が高まることが明らかである医療産業の発展を担う研究者の養成をおこなう教育研究拠点の形成を提案する。具体的には、対症療法中心の従来型の薬物治療や、ガン治療に代表される切除中心の外科的治療の限界を大きく超えて根治治療を可能にすると期待されている再生医療に代表される次世代先端医療の研究と実践を遂行できる人材の育成を可能にする集学的教育研究拠点の形成を目指す。21 世紀 COE プログラムで採択され、高い評価を得ることができた「再生医学研究センター」をさらに発展させる形で拠点形成に臨む。10 年後の最先端医療として、(1)再生医療、(2)免疫寛容をともなう移植医療、(3)遺伝子医療の 3 つが中核的な役割を果たすものと考え、これらに代表される最先端医療に従事する人材の育成に取り組む。再生医療については、すでに本学先端生命医科学研究所が開発した温度応答性培養皿を活用して作製する培養細胞シートの移植による皮膚（重度熱傷、瘢痕治療）、角膜（上皮幹細胞疲弊症）、心臓（拡張型心筋症）、食道（内視鏡的粘膜上皮ガン切除後の食道狭窄）において臨床応用に成功し、さらに歯根膜、肺、肝臓等で臨床研究を準備中であるが、10 年後を見据え、免疫寛容や遺伝子治療と組み合わせた次世代再生医療の実現を目指す。このような研究開発には、医学のみならず、分子生物学、幹細胞生物学、バイオマテリアル、各種薬学、バイオリクター開発などの応用化学、生命倫理学、レギュラトリーサイエンスといった広範な学問領域を束ねる集学的な研究開発を実践できる新しい人材が必要である。このような人材の育成には、理工薬学系研究者と医学系研究者が一つ屋根の下でお互いの文化や言語の壁を乗り越えて共通の目的に邁進する場の提供と、座学や実習だけではなく実際の具体的な集学的な研究活動が必須である。さらには、大規模多施設臨床研究を立案し運営できる医師を育成したい。Nature、Science、Cell などの基礎系一流誌への論文掲載数では欧米と互角であると評価される一方、New England Journal of Medicine、Lancet、JAMA といった臨床系一流誌への論文掲載数では欧米に大きく遅れをとっているというのが日本の医学系研究の現状であるが、我が国が達成した世界レベルの基礎医学研究をさらに発展させ、国民の健康増進と医療産業の育成に貢献する。</p> <p>〔拠点形成計画及び達成状況の概要〕 本学はこれまで、真の意味で医工連携・産学連携の意義を正確に理解し、これを推進できる人材を育成してきたと自負しているが、本計画ではこれを大きく発展させた。医学系研究者ないし医師と、理工薬学系研究者が有する文化・言語は大きく異なり、ただ単に席を並べたり研究環境を共有するといった程度では、お互いの間のギャップを埋めることはできず、事実、医学側からの要望を工学側が忠実に実現するというタイプの研究（御用聞き型研究）では、国際競争力を有する本質的に新規な研究開発は期待できない。両者の絶え間ない交流に基づく意見や知識、臨床および実験データの共有をとおしてのみ、世界を先導する予期し得なかった新しい発見・発明が生じうると考え、このような努力を惜しまない人材を育成していく。本学のこれまでの経験から、先端医療教育は座学やあらかじめ詳細が決められた実習だけでは十分な効果を得ることができず、具体的なテーマにもとづく実践的な研究活動が必要であることを強く認識している。医工連携・産学連携を強力に推進しうる人材の育成には、理想的には理工薬学系の Ph. D.（教官ないしポスドク、大学院生、研究員）と M. D.（医師、教官ないしポスドク、大学院生）が一对一でペアを組むような、同一目的に対し、異なる手法で集学的にアプローチしシナジー効果の出せる研究体制が望ましいと考えるにいたっている。このような取り組みを継続的に行い、基礎研究だけで終わるのではなく、製品化、さらにはスピンアウトとしてのベンチャー企業の設立の支援や、多施設試験を通じ、国際競争力をもつ医療産業を創出できる種（シーズ）としての研究とその開発を進めていくことを実践してきた。このような実践的な研究活動を通じ、医工連携・産学連携にもとづく集学的教育研究を強力に推進できるシニアおよび中堅クラスの人材を育成し、医工連携・産学連携の意義を身体で理解することを目指す若手研究者、若手医師が、研究教育環境をその哲学とともに共有する場を供給するだけではなく、この場を継続的に活用できるまでに至った。当該分野の欧米の成功事例からも明らかのように、このような取り組みなしには、近年の医療関連機器の貿易収支を改善することはできない。医師や企業研究者らを中心とする本学の大学院生のみならず、診療を終えた後、夜間に研究の時間を割く若手医師らをもサポートすべく研究環境の整備と、若手研究者を対象として若手 G-COE 研究プロジェクトの公募をおこない、学生、若手研究者の支援と研究発展のモチベーションを高めた。また、英語コミュニケーション関連科目を担当する外任教員の採用、若手研究者のコミュニケーション能力の向上を目的としたセミナーを開講し、日本の医療に国際的競争力をもたせると同時に「再生医療本格化のための集学的教育研究拠点」として新しい医療を世界に発信し、国際的な拠点として成果を上げた。</p>	

6-1. 国際的に卓越した拠点形成としての成果

国際的に卓越した教育研究拠点の形成という観点に照らしてアピールできる成果について具体的かつ明確、簡潔に記入してください。

拠点リーダーの大和雅之は、Joint Meeting of the British Society for Cell Biology、The 2nd annual International Regenerative Ophthalmology Conference、The 9th World Biomaterials Congress、IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems、Term Stem 2012、The 6th International Workshop on Advanced Material Science and Nanotechnology、International Joint Symposium on Single-Cell Analysis、International Conference on Biomaterials Science in Tsukuba、Annual spring meeting of Korean Bronchoesophagology Societyなどの国際会議等で年間6回程度の招待講演をおこなっている他、Tissue Engineering (Part A, Part B および Part C)、Journal of Biomedical Materials Research、Biomatter、Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicineの国際誌の編集委員も務め、ミンホ大学(オランダ)、チューリッヒ工科大学(スイス)における学位審査の副査も務めた。本拠点の多くの事業推進担当者も同様な活動を行っており、国外からの評価は高いと認識している。

東京女子医大発の再生医療ベンチャーであるセルシードが角膜再生の治験を欧州で完了した(25例を終了)。拠点リーダーである大和雅之は、同治験の推進に際し欧州医薬品庁とのディスカッション、相談にも参加し治験完了に大きく貢献した。同社の社員が社会人大学院生として本プログラムに参加していた。

スウェーデンのカロリンスカインスティテュートで本学医師と研究生が頻繁に現地に赴き、技術指導、支援を行いながら内視鏡下における細胞シート移植による食道組織再生の臨床研究を開始した。8症例が終了しており、経過観察中である。

アメリカユタ大学と癌細胞シートによる担癌動物作製の研究、開発に関して人的交流を開始し、本拠点プログラム雇用のポスドクと本学教員がユタ大学に赴き、ユタ大学内に本拠点と同様な研究施設、体制を整備すべく議論も開始した。本拠点プロジェクト終了後も継続した人材交流、研究が継続されることが決まっている。

上述したカロリンスカ研究所、ユタ大学とは学術交流協定を締結しており、今後も継続的な人材交流を行う。これら2つの研究機関以外にもローマ大学(イタリア)、ウェイクフォレスト大学(米国)、梨花女子大学(韓国)、天津医科大学(中国)など複数の国外の大学と提携を結び、若手研究者の交換、短期中期留学をおこなった。このような提携が発展し、梨花女子大学や天津医科大学とは本拠点プログラムの最終年度に「日中韓フォーサイト事業」(日本学術振興会からの委託事業)として採択され、「難治性疾患の再生治療におけるナノバイオマテリアルと送達技術戦略」のアジア拠点として活動を開始することになった。本拠点での成果の一部を、本事業で活用する計画となっている。

また、厚生労働省が公募した再生医療臨床応用実用化推進事業にも採択され、本拠点での教育研究プログラムでの知見を活用し、再生医療実現のために必要な前臨床研究からトランスレーショナルリサーチ、先進医療Bなどの評価療養、治験の各々のステップを実践、遂行できる人材の育成のための集学的教育研究拠点形成活動を開始した。

細胞シート工学、先端工学外科手術を学びにローマ大学(イタリア)、カリフォルニア大学(アメリカ)、トウェンテ大学(オランダ)、チェラロンコン大学(タイ)等の海外の大学から短期、中期で留学生を受け入れた(合計9名)。また、本拠点プログラム期間中に本学先端生命医学系専攻に韓国から留学生として1名が入学し、所定の期間を経て卒業し、現在はタフツ大学(アメリカ)でポスドクとして再生医療の研究分野で活躍している。

本拠点プログラム期間中に、ボストン大学(Prof. Joyce Wang)、ユタ大学(Prof. Thomas N. Park等)、ウェイクフォレスト大学(Prof. James Yoo)、スタンフォード大学(Prof. Anabel M. Steenzel)、チューリッヒ工科大学(Dr. Guillaume-Gentil Orane)、ハニャン大学(Prof. Ki Dong Park)、天津医科大学(Prof. Victor. C. Yang)等や国際誌であるBiomaterialsのeditor in chiefを務めているDr. David Williamsからバイオマテリアル、再生医療分野で著名な外国人講師を招聘しセミナーの開催、大学院生や若手研究者とのディスカッションを積極的に実施した。セミナーの様子は講師の承諾を得て、録画し学内のイントラネット上でいつでも視聴できるようにシステムを整備した。

「グローバルCOEプログラム」（平成21年度採択拠点）事後評価結果

機 関 名	東京女子医科大学	拠点番号	K08
申請分野	学際、複合、新領域		
拠点プログラム名称	再生医療本格化のための集学的教育研究拠点		
中核となる専攻等名	医学研究科先端生命医科学系専攻		
事業推進担当者	(拠点リーダー名) 大和 雅之		外 15 名

◇グローバルCOEプログラム委員会における評価（公表用）

（総括評価）

設定された目的は概ね達成された。

（コメント）

大学の将来構想と組織的な支援については、東京女子医科大学には40年以上前の学内への医用工学研究施設設置に始まり、2008年には早稲田大学の生命系学科と建物を共有する東京女子医科大学・早稲田大学連携先端生命医科学研究教育施設（TWIns）を開設するなど医工連携の長い伝統があり、一貫してこれを進めてきた。本プログラムは、その流れの中での構想であり、学長の大きな裁量権の下、組織的な支援がなされた。

拠点形成全体については、本プログラムは、3種類の医療（再生医療、次世代移植医療、遺伝子医療）の推進、新規技術開発や臨床応用など、国際競争力のある研究実績をあげた。また、学長をリーダーとする運営マネジメント体制についても構築されており、拠点形成のために機能したと言える。ただし、プログラム期間中に拠点リーダーの不在という事態が発生したことは、今後の拠点としての活動に懸念を生じさせた。

人材育成面については、若手研究者に自律性の高い研究が実施できる環境を整備し、また、G-COE若手科研費申請等を通じた実践的な教育指導、経済的支援など、ニーズに応じて幅広い支援策を実施した。また、医療レギュラトリーサイエンス教育は、我が国の医療にとって肝要な教育でもあり、今後の更なる注力に期待したい。一方、国際的な活躍に必要な素養を身につけさせるための施策が、e-ラーニングシステムの導入や留学機会の提供に留まったことは残念である。

研究活動面については、医学系と理工薬学系教員が協調して大学院学生を組織的に指導する環境を整備し、医師系、非医師系大学院学生がペアを組む体制によりシナジー効果を発揮し、医工連携を進めた。細胞シート工学などの先端医療技術の海外への普及や、細胞シート移植デバイスの開発などによる食道の組織再生治療など9件の新たな分野の創成や学術的知見を得た。また、医療産業系企業からの社会人大学院学生の参画が基礎研究の実用化と製品化に寄与した。医工連携について長年の実績を有していることから、プログラム担当者間の協力・連携体制は十分機能したと判断できる。国際学会、国際共同研究、留学生の受入れ、新規医療技術の指導等を通じて、レベルの高い国際研究活動が展開された。国際学会での招待講演や、海外から

の施設見学の受入れなど、国際的な情報発信を行うなどの努力は評価できる。今後更に、組織的に競争力ある取組がなされることを期待したい。

中間評価結果による留意事項への対応については、中間評価後の計画調書において、早稲田大学の学生を含めた密な教育・研究協力体制の構築に努めることが明記され、早稲田大学とのセミナー等での講演、単位互換制度の導入、共同研究の実施等が行われており、留意事項に対処したと判断できる。

今後の展望については、早稲田大学と共同で医療レギュラトリーサイエンスを追究する新専攻を開設するなど、TWInsを利用して早稲田大学をはじめとする理工系大学院との連携にも配慮することで、教育研究拠点としての役割が更に高まるものと思われる。

なお、拠点リーダーの不在等の状況が生じたことを踏まえ、今後の拠点としての研究活動や人材育成についても適切かつ円滑に行われるよう、全学的な体制で推進を図ることが求められる。