

日中韓フォーサイト事業
平成 28 年度 実施報告書 (平成 24～26 年度採用課題用)

1. 拠点機関

日本側拠点機関：	東京女子医科大学
中国側拠点機関：	天津医科大学
韓国側拠点機関：	梨花女子大学校

2. 研究交流課題名

(和文)：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

(交流分野：バイオマテリアル・ナノバイオテクノロジー)

(英文)：Nano-Biomaterials and Delivery Strategies in Regenerative Medicine for Intractable Diseases (交流分野：biomaterial・nano-biotechnology)

研究交流課題に係るホームページ：[http:// http://twins.twmu.ac.jp/a3foresight/](http://http://twins.twmu.ac.jp/a3foresight/)

3. 採用期間

平成 25 年 8 月 1 日～平成 30 年 7 月 31 日

(4 年度目)

4. 実施体制**日本側実施組織**

拠点機関：東京女子医科大学

実施組織代表者 (所属部局・職・氏名)：学長・吉岡俊正

研究代表者 (所属部局・職・氏名)：医学部・教授・大和雅之

協力機関：早稲田大学・国立循環器病研究センター・東海大学・長崎大学・岡山大学・北海道大学・九州大学・北九州市立大学

事務組織：東京女子医科大学 研究支援部 教育研究資金課

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) 中国側実施組織：中国国家自然科学基金委員会

拠点機関：(英文) Tianjin Medical University

(和文) 天津医科大学

研究代表者 (所属部局・職・氏名)：(英文) School of Pharmacy・Professor・Dean・Victor C. YANG

協力機関：(英文) Fudan University, Tianjin University, Chinese Academy of Sciences
(和文) 復旦大学、天津大学、中国科学院

(2) 韓国側実施組織：

拠点機関：(英文) Ewha Womans University
(和文) 梨花女子大学校

研究代表者(所属部局・職・氏名)：(英文) Department of Pharmacy・Professor・Seung Jin LEE

協力機関：(英文) Yonsei University, Inje University, Pohang University of Science and Technology, Kyung Hee University, KIST・Korea Institute of Radiological and Medical Sciences, Hanyang University, Sungkyunkwan University, Seoul National University, Inha University School of Medicine, Sunchon National University, Chungnam National University, Ajou University, Suwon University, ASAN Medical Center

(和文) 延世大学校、仁済大学校、浦項工科大学校、慶熙大学校、韓国科学技術研究院、韓国原子力医学院、漢陽大学校、成均館大学校、ソウル大学校、仁荷大学校、順天大学校、忠南大学校、亜洲大学校、水原大学校、峨山医療センター

5. 研究交流目標

5-1. 全期間を通じた研究交流目標

再生医療は今後の発展および産業化が期待されている先端医療分野のひとつであり、特に心臓、肝臓、軟骨等の再生を目的とした技術開発が各国の研究機関において精力的に進められている。さらに近年の幹細胞技術の躍進に伴い、細胞を用いた医療技術はその可能性を大きく広げている。一方、細胞を用いた再生治療の多くは、細胞懸濁液を患部に直接注入する方法をとっているが、移植細胞が患部に十分に生着しないこと、さらに血中に細胞を注入した場合、肺塞栓等のリスクが発生することが問題である。

このような中、東京女子医科大学岡野・大和らが確立した細胞シート技術は、現在最も有望な細胞移植および再生治療技術として注目されている。温度応答性培養皿を用いて作製されるシート状の細胞組織(細胞シート)はこれまでの細胞治療とは異なり、生化学的物性を維持した状態の細胞を移植できるため、細胞移植効率およびその治療効果を飛躍的に向上させることができ、これまでに角膜、心筋、食道、歯根膜、軟骨の臨床応用に成功している。そこで本事業では、細胞シート再生治療技術をベースにして、丸ごとの心臓や肝臓、神経の再生など、現在の再生治療では完全に克服できていない難治性疾患を対象とした次世代型再生治療に取り組む。具体的には、細胞シート/生体材料/生理活性分子の最適な組み合わせにより、治療効果を最大限に発揮するシステムの構築を目指す。天津医科大学の YANG 教授は様々な生理活性分子のデリバリーシステムを構築しており、梨花女子大学校の LEE 教授らの作製するスキャフォールドを利用すれば、標的部位に効率よく作用するデリバリーシステムを構築できると期待される。各研究機

関で培った技術はいずれも再生医療技術を向上させるために大きな役割を果たすと考えられることから、本事業を通じて3カ国の技術を結集させることができれば、世界の再生医療研究に新しい方法論を提案することも可能である。細胞シートとスキャフォールドを組み合わせた新しいタイプの細胞/高分子材料に対して緻密に制御されたドラッグデリバリーシステムを組み込み、これらの相乗効果によってのみ実現できる難治性疾患の治療技術確立を目指す。

5-2. 平成28年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

昨年度から、日韓での国際的な共同研究が開始し人的な交流も含めた共同研究が本格的に開始した。韓国側とは引き続き、血管内皮細胞増殖因子(VEGF)を徐放する PLGA ナノ粒子担持 PVA ファイバーを用いた心筋細胞シートへの血管網構築の促進について検討を行う。また、平成28年3月11日に開催した one-day meeting (開催国:日本)において、平成28年6月を目途に、韓国側から大学院生を本学に派遣してもらい韓国側が開発した遺伝子デリバリー技術と日本の細胞シート工学技術を組み合わせた、新しい血管網形成の加速化技術について実験を開始する。日本側から韓国側、韓国側から日本側へと、実験の進捗、議論の必要に応じて訪問する。

日中間の共同研究では、中国側の事情で延期になっていた、face-to-face での共同研究テーマ設定会を、本年度スタート時に行うことで合意している。

これ以外にも、平成28年10月中旬にはシンポジウム形式のセミナー(開催地は中国を予定)、平成29年2月もしくは3月に one-day meeting (開催地は韓国を予定)を開催する予定である。

<学術的観点>

効率的な組織再生を実現するには、酸素運搬や老廃物除去等を行うための血管網を移植組織内に形成し、これを宿主側組織と連結させることがきわめて重要となる。このような観点から、生体外環境において生体組織が長期にわたりその機能を維持するために必要な、血管網を有する高度な生体組織の構築を、これまでの知見をもとに、中韓の薬物徐放ファイバーマット技術、タンパク/遺伝子デリバリー技術を併用しながら、血管網形成メカニズムの探求という課題も新しく含めながら継続する。日本側では、中韓から供与を受けた、特定サイトカイン(VEGF など)を持続的に放出するファイバーマットやタンパク/遺伝子デリバリー技術を駆使した機能性細胞シートを活用し、in vitro, in vivo での血管網を誘導、導入を実施する。

<若手研究者育成>

日韓での共同研究推進のため若手研究者を含めた日韓での人的交流を活発化させながら、研究交流を通じ、若手研究者の研究教育活動を行う。本年度開催予定の国際シン

ポジウムや one-day meeting での、若手研究者の積極的な参加・プレゼンテーションを推奨し、国際的な研究者センスを学ぶ機会を与えるとともに他国の研究者との交流が円滑に進むような環境作りを継続して実施する。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

専用のホームページ等を活用し、随時、研究成果、進捗状況、セミナー、シンポジウム等の状況の報告、予告を行う。研究推進のために国内の学術集会やシンポジウムに参加し、情報収集をおこなうとともに、産業界との人材ネットワークの構築を図ることで本プロジェクトに新しい技術を積極的に取り込んでいく。

6. 平成28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

日韓共同研究に関しては、タンパク/遺伝子デリバリー技術を併用する細胞シート治療に関する技術的支援を目的として、平成28年6月1日～6月14日の期間で Bo-kyeong Jung（漢陽大学校・助教）、平成28年6月19日～6月24日の期間で Minjeong Kim（梨花女子大学校・修士課程学生）、平成28年6月19日～7月3日の期間で Hyo Kyoung Kwon（梨花女子大学校・修士課程学生）、平成28年7月31日～8月6日の期間で Mi Li Kim（梨花女子大学校・修士課程学生）ら4名の韓国側の若手研究者の東京女子医科大学への短期受け入れを実施した。また、日本側の秋山義勝（東京女子医科大学・講師）が平成28年10月5日～10月11日の期間で韓国の梨花女子大学校の Hyukijin LEE 助教および Seung Jin LEE 教授の研究室にて細胞シートへの遺伝子デリバリー技術の共同研究の実施および若手研究者の指導を行うために短期滞在した。日中共同研究に関しては、難治性疾患治療を指向した次世代型細胞シートの創出に関する共同研究開始のための議論を行うため、日中研究者によるミーティングを2回実施した。日韓および日中の具体的な研究協力体制を以下に述べる。

タンパク/遺伝子デリバリー技術を併用する細胞シート治療に関する日韓共同研究では、韓国側からタンパク/遺伝子デリバリー技術のノウハウおよびサンプル提供がなされ、日本側は細胞シートへのデリバリー操作を実施するとともに、得られた知見のフィードバックを行った。具体的には、平成28年6月に漢陽大学校 Bo-Kyeong JUNG 氏が東京女子医科大学を訪問し、細胞シートの積層化、固定化、蛍光染色に関する技術を提供した。平成28年6、7月に梨花女子大学校 Min-jeong KIM 氏と Hyokyong KWONG 氏が東京女子医科大学を訪問し、非ウイルスベクターによる核酸デリバリー技術を日本側に提供した。平成28年7、8月には梨花女子大学校 Mi Li KIM 氏が東京女子医科大学を訪問し、日本側が有する心筋細胞シート作製、移植に関する知見を韓国側と共有した。さらに、平成28年10月には秋山講師が梨花女子大学校 Hyukjin LEE 助教の研究室を訪問し、新生児ラット心筋細胞への非ウイルスベクターによる核酸デリバリーの実験と、研

研究室メンバーとの核酸デリバリーに関するディスカッションを行った。

難治性疾患治療を指向した次世代型細胞シートの創出に関する日中共同研究では、中国側技術の一つである長期薬物徐放担体を細胞内に導入した間葉系細胞シートの作製と、組織生着性と薬物徐放能の評価系構築について日中研究者で議論した。具体的には、平成28年10月に天津医科大学で中国側が主催した one-day meeting での各国の研究進捗状況の報告の機会を利用して、共同研究開始のための議論を行った。その後、平成29年3月に日本側のシニア研究者（東京女子医科大学 中山正道 講師および秋山義勝 講師）が Zhao-Sheng LI 教授および Yan-Ping HUANG 教授らの研究室を訪問して学生、若手研究者を交えながら議論し、研究の役割分担や中国から日本への学生派遣等、研究活動内容について踏み込んだ議論を行った。その結果、中国側で開発した長期徐放型の薬物担持微粒子を利用して、これを細胞内に導入した間葉系幹細胞シートを作製することとなった。間葉系幹細胞のシート化技術に関しては平成29年7月頃に中国側研究者を2名受け入れ、作製法の最適化と技術移転も同時に行うことも計画している。

6-2 学術面の成果

1. タンパク/遺伝子デリバリー技術を併用する細胞シート治療の検討（整理番号：R-3）

移植細胞シート組織の毛細血管形成を促進する目的で、韓国 梨花女子大学校 Hyukjin LEE 准教授との共同研究を開始した。具体的には、血管新生を促すメッセンジャーRNA (mRNA) を非ウイルスベクターにより細胞シートに送達する手法の開発を行った。当該年度は、in vitro 転写による mRNA の作製と非ウイルスベクターを用いた細胞への送達に関して、韓国チームから日本チームへの技術移転を完了し、初代心筋細胞への GFP mRNA (GFP をコードした mRNA) 送達条件の最適化を行った。また、初代肝細胞への GFP mRNA 送達の条件検討に関しては北九州市立大学と共同で行った。さらに、韓国 梨花女子大学校 Seung Jin LEE 教授 との共同研究により、タンパク質デリバリー技術を併用した心筋組織皮下移植法の開発を行った。血管内皮細胞増殖因子(VEGF)を徐放するファイバーマットを6層に積層化した心筋細胞シートと同時にラット皮下組織へ移植すると、移植された心筋細胞シートに断面積の大きな血管が導入され、移植した心筋細胞シートがほぼ全て生着している事が確認できた。これより、VEGF を心筋細胞シートの移植部位で徐放する事で効果的に心筋細胞シートを生着できる事がわかった。現在、これらの結果をまとめた論文を投稿中である。

2. 難治性疾患治療を指向した次世代型細胞シートの創出（整理番号：R-4）

中国 天津医科大学の Zhao-Sheng LI 教授および Yan-Ping HUANG 教授が展開する分子インプリンティング技術を利用した薬物徐放担体と高い組織生着性が示す細胞シートを併用した次世代型細胞シート治療技術に関する共同研究ディスカッションを平成29年3月に行った。長期徐放型の薬物担持微粒子を細胞内に導入した間葉系幹細胞シートを作製し、これを疾患部位に移植することで、局所的な薬物作用が可能な新しい薬物デリバリーのた

めのプラットフォーム開発を共同で行うための議論を行った。

6-3 若手研究者育成

日韓とは共同研究を通じ、日韓のシニア研究者と若手研究者とが一体となり実践的な研究テーマを通じて若手研究者の育成に努めた。日韓の共同研究では、韓国側の学生が日本に滞在し、共同研究作業やディスカッションを英語で実施するなど、研究テーマを通じての研究センスを学ぶ以外にも、実践的な英語コミュニケーション能力のトレーニングになったと考えている。日中では実際の研究テーマを立ち上げるべく、日中のシニア研究者同士での議論を中心に進めながら、平成29年3月に共同研究立ち上げのためのディスカッションを中国側の若手研究者、学生も参加する形式で行った。中国側の若手研究者、学生の英語プレゼンテーション教育の良い機会ともなった。その他、one-day meetingでの、若手研究者の積極的な参加・プレゼンテーションを推奨し、国際的な研究者センスを学ぶ機会を与えるとともに他国の研究者との交流が円滑に進むような環境作りを実施した。

また、次回のone-day meetingの開催場所が韓国（ソウル、平成29年6月に開催予定）で若手研究者のためのポスター発表の企画を検討することとなった。

6-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

学会で学生が受賞する事例がでてきたことから、学会での研究成果発表や専用のホームページでの研究活動報告等によるアピールを通じ、本研究活動が認知されつつあると感じている。本拠点では歴史ある社会人向けの医学講座を開設しており、同講座に参加する社会人研究者とも議論し、本研究プログラムを認知させることができたと考えている。さらに、同講座の卒業生を支援する財団からの依頼で、本研究プログラムの成果および活動内容を寄稿する機会を得ることもできた。今後、得られた研究成果を社会に還元するため、産業界との人材ネットワークの構築を図り、社会貢献を意識しながら進めていく。

6-5 今後の課題・問題点

日韓、中韓、日中でも二国間の共同研究が本格的に開始、推進されている。日韓の遺伝子デリバリー技術や日中の薬物徐放型細胞シートを統合し、例えば癌をターゲットにした、三カ国間の共同研究にステージアップしたいと考えている。各国のPIの強力なリーダーシップのもとシニア研究者を中心に共同研究開始の活動を進めていく。

プロジェクト終了後の拠点活動維持に向けた議論を日中韓で行う必要があると考えている。日本だけでなく中韓も拠点活動維持のための資金工面が課題となる。

6-6 本研究交流事業により発表された論文

- (1) 平成28年度に学術雑誌等に発表した論文・著書 4本

平成24～26年度採択課題用

- うち、相手国参加研究者との共著 0本
- (2) 平成28年度の国際会議における発表 10件
うち、相手国参加研究者との共同発表 1件
- (3) 平成28年度の国内学会・シンポジウム等における発表 17件
うち、相手国参加研究者との共同発表 5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28年度研究交流実績状況

7-1 共同研究

整理番号	R-3	研究開始年度	平成27年度	研究終了年度	平成28年度
研究課題名	<p>(和文) タンパク/遺伝子デリバリー技術を併用する細胞シート治療の検討</p> <p>(英文) Development of cell sheet-based therapy combined with protein/gene delivery technology</p>				
日本側代表者 氏名・所属・職	<p>(和文) 大和 雅之・東京女子医科大学・教授</p> <p>(英文) Masayuki YAMATO・Tokyo Women's Medical University, Professor</p>				
相手国側代表者 氏名・所属・職	<p>(英文) Korea: Seung Jin Lee・Department of Pharmacy, Ewha Womans University・Professor</p> <p>China: Victor C. YANG・Tianjin Key Laboratory on Technologies Enabling Development of Clinical Therapeutics and Diagnostics, School of Pharmacy, Tianjin Medical University・Professor</p>				
28年度の研 究交流活動	<p>昨年度に引き続き、韓国 Seung Jin LEE 教授、Hyukjin LEE 准教授との共同研究を行った。Seung Jin LEE に心筋細胞シートの移植に適した VEGF 徐放ファイバーマットの作製を依頼し、数種のファイバーマットを作製し、積層化心筋細胞シートと共に移植した。また細胞シート移植の技術を習得するために、韓国梨花女子大学から修士課程の学生 (Mi Li KIM) が、漢陽大学から学生 (Bo-kyeong JUNG) が東京女子医科大学に一週間滞在した。また、同大学からプライマリー細胞への遺伝子導入実験を実施すべく学生 (Minjeong KIM、Hyo Kyoung KWON) が本学に1～2週間滞在した。</p>				
28年度の研 究交流活動から得 られた成果	<p>移植細胞シート組織の毛細血管形成を促進する目的で、韓国梨花女子大学校 Hyukjin LEE との共同研究を行った。血管新生を促す成長因子をコードしたメッセンジャーRNA (mRNA) を非ウイルスベクターにより細胞シートに送達する手法の開発を行った。当該年度は、in vitro 転写による mRNA の作製と非ウイルスベクターを用いた細胞への送達に関して、韓国チームから日本チームへの技術移転を完了し、初代心筋細胞への eGFP をコードした mRNA (eGFP-mRNA) の送達条件の最適化を韓国梨花女子大学と共同で行った。また、初代肝細胞への eGFP mRNA 送達の条件検討に関しては北九州市立大学と共同で行った。さらに、韓国 梨花女子大学校 Seung Jin LEE との共同研究により、タンパク質デリバリー技術を併用した心筋組織皮下移植法の開発を行った。血管内皮細胞増殖因子(VEGF)を徐放するファイバーマットを6層に積層化した心筋細胞シートと同時にラット皮下組織へ移植すると、移植された心筋細胞シートに断面積の大きな血管が導入され、移植した心筋細胞シートがほぼ全て生着している事が確認できた。これより、</p>				

平成24～26年度採択課題用

	<p>VEGF を心筋細胞シートの移植部位で徐放する事で効果的に心筋細胞シートを生着できる事がわかった。現在、これらの結果をまとめた論文を投稿中である。</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------

平成24～26年度採択課題用

整理番号	R-4	研究開始年度	平成 28 年度	研究終了年度	平成 30 年度
研究課題名	<p>(和文) 難治性疾患治療を指向した次世代型細胞シートの創出</p> <p>(英文) Creation of advanced cell-sheet therapy for intractable disease</p>				
日本側代表者 氏名・所属・職	<p>(和文) 大和 雅之・東京女子医科大学・教授</p> <p>(英文) Masayuki YAMATO・Tokyo Women's Medical University, Professor</p>				
相手国側代表者 氏名・所属・職	<p>(英文) Korea: Seung Jin LEE・Department of Pharmacy, Ewha Womans University・Professor</p> <p>China: Victor C. YANG・Tianjin Key Laboratory on Technologies Enabling Development of Clinical Therapeutics and Diagnostics, School of Pharmacy, Tianjin Medical University・Professor</p>				
28年度の研 究交流活動	<p>平成28年10月に開催した中国 天津でのOne-day meetingにおいて中国 天津医科大学のYan-Ping HUANG 教授との共同研究テーマについて議論した。その議論を踏まえ、平成29年3月に中国 天津医科大学に赴き、Zhao-Sheng Li 教授およびYan-Ping HUANG 教授が展開する分子インプリンティング技術を利用した薬物徐放担体と高い組織生着性が示す細胞シートを併用した次世代型細胞シート治療技術に関する共同研究ディスカッションを行った。長期徐放型の薬物担持微粒子を細胞内に導入した間葉系幹細胞シートを作製し、これを疾患部位に移植することで、局所的な薬物作用が可能な新しい薬物デリバリーのためのプラットフォーム開発を共同で行うための意見交換と議論を行った。各拠点で実験手技の情報収集および準備を開始した。</p>				
28年度の研 究交流活動から得 られた成果	<p>分子インプリンティング技術を利用した薬物封入体は、薬物の初期バーストを抑えつつ長期徐放が可能である。この技術を用いて作製した微粒子製剤を細胞内に導入した細胞シートを作製することが可能となれば、疾患部近傍に移植することで、組織に生着した細胞シートから薬物が徐放され、局所的な薬物治療の実現が期待される。中国側拠点との意見交換とディスカッションにより共同研究開始のための準備が着実に進行している。中国側では微粒子製剤の開発に着手しており、平成29年度7月頃に天津医科大学より2名の若手研究者を東京女子医科大学側が受け入れ、間葉系幹細胞のシート化の最適化と技術移転も実施することが決定した。</p>				

7-2 セミナー

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) 日本学術振興会日中韓フォーサイト事業「国際シンポジウム」 (英文) JSPS A3 Foresight Program “International Symposium”
開催期間	平成28年10月17日(1日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 中国・上海・天津医科大学 (英文) China, Tianjin, Tianjin Medical University
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 大和雅之・東京女子医科大学・教授 (英文) Masayuki YAMATO・Tokyo Women's Medical University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) China: Victor C. YANG・Tianjin Key Laboratory on Technologies Enabling Development of Clinical Therapeutics and Diagnostics, School of Pharmacy, Tianjin Medical University・Professor・Dean

参加者数

派遣先 派遣元	セミナー開催国 (中国)	
	A.	B.
日本 〈人/人日〉	5/16	0
中国 〈人/人日〉	5/5	20
韓国 〈人/人日〉	8/13	0
合計 〈人/人日〉	18/34	20

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	<p>昨年度、韓国で実施した国際シンポジウムに引き続き、中国で国際シンポジウムを開催した。教育の観点から日中韓における若手研究者を対象としたセッションを設け、中韓で実施している研究進捗状況を発表させる等の工夫を取り入れた。同時に、日中韓の若手研究者同士の交流も実施しながら、国際的人的交流の重要性と意義や国外の再生医療研究の状況についても経験、学習させる機会として活用した。</p>	
セミナーの成果	<p>ドラッグデリバリーシステムやバイオマテリアル分野の研究が活発に進められている中国での開催は、日本発の細胞シート工学を基盤として基礎および臨床研究を中国国内に発信する良好な機会であり、新しい国際連携の構築ができる場となった。事実、本シンポジウムを機に天津医科大学の研究者が新たに中国側のA3メンバーとして参画し、薬物徐放能を有する細胞シートを用いた次世代細胞シート治療の共同研究を日本側と開始することになった。</p> <p>平成27年度に引き続き、継続的な国際シンポジウム開催は、アジアバイオマテリアル拠点としての活動やその成果を国内外の研究者に認知させることができた。また、国際シンポジウムでの発表の機会を若手研究者に与え、国際的な人的交流を実践的に体験、学習させることで国際的な感覚を持った研究者としての人材育成に貢献したと考えている。</p>	
セミナーの運営組織	<p>中国の拠点機関が中心となり以下の日中韓のセミナー運営委員会が協力しセミナーの企画、運営を行った。</p> <p>日本側：中山正道（東京女子医科大学） 韓国側：Hyukjin LEE（梨花女子大学） 中国側：Huining HE（天津医科大学）</p>	
開催経費分担内容と金額	日本側	内容 外国旅費 金額 596,438 円 合計 596,438 円
	中国側	内容 会議室利用代、宿泊費、国内旅費
	韓国側	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）

共同研究、セミナー以外でどのような交流（日本国内の交流を含む）を行ったか記入してください。

日数	派遣研究者		訪問先・内容			派遣先
	氏名・所属・職名	氏名・所属・職名	氏名・所属・職名	内容	内容	
3 日間	南雲悠平	東京女子医科大学・研究生	神戸国際会議場・展示場(神戸)	第65回高分子学会年次大会にて成果発表(神戸)		
14 日間	Bo-kyeong Jung	Hanyang University・Research Assistant	大和雅之	東京女子医科大学・教授		
2 日間	長瀬健一	東京女子医科大学・講師	京都市勧業館 みよこめっせ(京都)	第37回日本炎症・再生医学会にて成果発表(京都)		
6 日間	Minjeong Kim	Ewha Womans University・Graduate Student (Master's degree)	大和雅之	東京女子医科大学・教授		
15 日間	Hyo Kyoung Kwon	Ewha Womans University・Graduate Student (Master's degree)	大和雅之	東京女子医科大学・教授		
2 日間	長瀬健一	東京女子医科大学・講師	グランシップ(静岡県コンベンションアーツセンター)	第32回日本DDS学会学術集会にて成果発表(静岡)		
2 日間	中山正道	東京女子医科大学・講師	グランシップ(静岡県コンベンションアーツセンター)	第32回日本DDS学会学術集会にて情報収集(静岡)		

平成24～26年度採択課題用

日数	派遣研究者		訪問先・内容			派遣先
	氏名・所属・職名	氏名・所属・職名	氏名・所属・職名	内容	内容	
1 日間	中山正道	東京女子医科大学・講師		グランシップ（静岡県コンベンションアーツセンター）	第32回日本DDS学会学術集会にて情報収集（静岡）	
1 日間	南雲悠平	東京女子医科大学・研究生		Auditorium, WPI-MANA building, Namiki, NIMS, Tsukuba, Japan	2nd International Symposium on Nanoarchitectonics for Mechanobiologyにて成果発表（つくば）	
7 日間	Mi Li Kim	Ewha Womans University・Graduate Student (Master's degree)	大和雅之	東京女子医科大学・教授	細胞シート移植技術の習得（東京女子医科大学・先端生命医学研究所）	
6 日間	小林純	東京女子医科大学・講師		Fullon Hotel Tamsui Fisherman's Wharf (Tamsui, Taiwan)	TERMIS-AP 2016にて成果発表（台湾・淡水）	台湾
4 日間	高橋宏信	東京女子医科大学・助教		Fullon Hotel Tamsui Fisherman's Wharf (Tamsui, Taiwan)	TERMIS-AP 2016にて成果発表（台湾・淡水）	台湾
3 日間	南雲悠平	東京女子医科大学・研究生		神奈川大学 横浜キャンパス	第65回高分子討論会にて成果発表（横浜）	
2 日間	木原隆典	北九州市立大学・准教授	大和雅之	東京女子医科大学・教授	In vitro転写によるmRNA合成法の技術移転（東京女子医科大学・先端生命医学研究所）	
5 日間	大西真寛	北九州市立大学・大学院生	大和雅之	東京女子医科大学・教授	In vitro転写によるmRNA合成法の技術移転（東京女子医科大学・先端生命医学研究所）	

平成24～26年度採択課題用

日数	派遣研究者			訪問先・内容				派遣先
		氏名・所属・職名		氏名・所属・職名	内容			
7	日間	秋山義勝	東京女子医科大学・講師	Hyukjin Lee	Ewha Womans University・Assistant Professor	共同研究及びディスカッション（韓国・ソウル・梨花女子大学内）		韓国
3	日間	秋山義勝	東京女子医科大学・講師	Victor C. Yang	Tianjin Medical University・Professor & Director	A3 Foresight International Symposium on Nanotherapeutics and Regenerative Medicine 参加のため（中国・天津・天津医科大学内）		中国
3	日間	小林純	東京女子医科大学・講師	Victor C. Yang	Tianjin Medical University・Professor & Director	A3 Foresight International Symposium on Nanotherapeutics and Regenerative Medicine 参加のため（中国・天津・天津医科大学内）		中国
4	日間	中山正道	東京女子医科大学・講師	Victor C. Yang	Tianjin Medical University・Professor & Director	A3 Foresight International Symposium on Nanotherapeutics and Regenerative Medicine 参加のため（中国・天津・天津医科大学内）		中国
3	日間	長瀬健一	東京女子医科大学・講師	Victor C. Yang	Tianjin Medical University・Professor & Director	A3 Foresight International Symposium on Nanotherapeutics and Regenerative Medicine 参加のため（中国・天津・天津医科大学内）		中国
3	日間	高橋宏信	東京女子医科大学・助教	Victor C. Yang	Tianjin Medical University・Professor & Director	A3 Foresight International Symposium on Nanotherapeutics and Regenerative Medicine 参加のため（中国・天津・天津医科大学内）		中国
2	日間	小林純	東京女子医科大学・講師	木原隆典	北九州市立大学・准教授	共同研究のためのラット肝細胞輸送（福岡・北九州市立大学）		
3	日間	高橋宏信	東京女子医科大学・助教			日本バイオマテリアル学会シンポジウムへの参加（福岡・福岡国際会議場）		
3	日間	長瀬健一	東京女子医科大学・講師			日本バイオマテリアル学会シンポジウムへの参加（福岡・福岡国際会議場）		
3	日間	小林純	東京女子医科大学・講師			日本バイオマテリアル学会シンポジウムへの参加（福岡・福岡国際会議場）		

平成24～26年度採択課題用

日数	派遣研究者			訪問先・内容			派遣先
		氏名・所属・職名		氏名・所属・職名	内容		
3	日間	秋山義勝	東京女子医科大学・講師			日本バイオマテリアル学会シンポジウムへの参加(福岡・福岡国際会議場)	
3	日間	宿輪理沙	東京女子医科大学・研究生			日本バイオマテリアル学会シンポジウムへの参加(福岡・福岡国際会議場)	
3	日間	南雲悠平	東京女子医科大学・研究生			日本バイオマテリアル学会シンポジウムへの参加(福岡・福岡国際会議場)	
3	日間	南雲悠平	東京女子医科大学・研究生			ICBS2016にて成果発表(東京大学)	
1	日間	小林純	東京女子医科大学・講師	木原隆典	北九州市立大学・准教授	共同研究のためのラット肝細胞輸送(福岡・北九州市立大学)	
4	日間	長瀬健一	東京女子医科大学・講師			IPC2016への参加(福岡・福岡国際会議場)	
4	日間	小林純	東京女子医科大学・講師			IPC2016への参加(福岡・福岡国際会議場)	
1	日間	小林純	東京女子医科大学・講師	木原隆典	北九州市立大学・准教授	共同研究のためのラット肝細胞輸送(福岡・北九州市立大学)	
1	日間	小林純	東京女子医科大学・講師	木原隆典	北九州市立大学・准教授	共同研究のためのラット肝細胞輸送(福岡・北九州市立大学)	

平成24～26年度採択課題用

日数	派遣研究者			訪問先・内容			派遣先	
	氏名	所属	職名	氏名	所属	職名		内容
1 日間	小林純	東京女子医科大学	講師	木原隆典	北九州市立大学	准教授	共同研究のためのラット肝細胞輸送(福岡・北九州市立大学)	
3 日間	秋山義勝	東京女子医科大学	講師				日本機械学会 第29回バイオエンジニアリングでの情報収集(愛知・名古屋・ウインクあいち)	
1 日間	小林純	東京女子医科大学	講師	木原隆典	北九州市立大学	准教授	共同研究のためのラット肝細胞輸送(福岡・北九州市立大学)	
3 日間	中山正道	東京女子医科大学	講師	Zhao-Sheng Li	Tianjin Medical University	Professor	共同研究ディスカッション(中国・天津・天津医科大学内)	中国
3 日間	秋山義勝	東京女子医科大学	講師	Yan-Ping Huang	Tianjin Medical University	Professor	共同研究ディスカッション(中国・天津・天津医科大学内)	中国
8 日間	中山正道	東京女子医科大学	講師				5th International Conference on Multifunctional, Hybrid and Nanomaterialsにおける成果報告と情報収集(ポルトガル・リスボン)	ポルトガル
4 日間	秋山義勝	東京女子医科大学	講師				第16回日本再生医療学会総会での発表および情報収集(宮城・仙台・仙台国際センター)	
4 日間	小林純	東京女子医科大学	講師				第16回日本再生医療学会総会での発表および情報収集(宮城・仙台・仙台国際センター)	
4 日間	長瀬健一	東京女子医科大学	講師				第16回日本再生医療学会総会での発表および情報収集(宮城・仙台・仙台国際センター)	

平成24～26年度採択課題用

日数	派遣研究者		訪問先・内容		派遣先	
	氏名	所属・職名	氏名	所属・職名		内容
4 日間	高橋宏信	東京女子医科大学・助教			第16回日本再生医療学会総会での発表および情報収集 (宮城・仙台・仙台国際センター)	
4 日間	南雲悠平	東京女子医科大学・研究生			第16回日本再生医療学会総会での発表および情報収集 (宮城・仙台・仙台国際センター)	
3 日間	舘野響樹	東京女子医科大学・研究生			第16回日本再生医療学会総会での発表および情報収集 (宮城・仙台・仙台国際センター)	
2 日間	小林純	東京女子医科大学・講師			第20回次世代医工学研究会での発表および情報収集 (鹿児島・指宿・休暇村指宿)	
3 日間	長瀬健一	東京女子医科大学・講師			第20回次世代医工学研究会での発表および情報収集 (鹿児島・指宿・休暇村指宿)	
2 日間	高橋宏信	東京女子医科大学・助教			第20回次世代医工学研究会での発表および情報収集 (鹿児島・指宿・休暇村指宿)	
4 日間	長瀬健一	東京女子医科大学・講師			日本薬学会第137年 会にて情報収集 (宮城・仙台・仙台国際センター)	

7-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

1) 難治性疾患の治療技術の確立の目標について

日韓では血管網構築によって治癒可能な疾患を対象とした研究テーマを実施している。特に心臓の虚血性心疾患や肝の肝線維化、血友病等の治療への応用を考えている。日中での共同研究課題詳細ではがん治療等への応用を検討している。

2) 日中間での共同研究推進

本年度において中国側との研究ディスカッションが開始された。平成28年10月に中国（天津）で開催した国際シンポジウムを利用し天津医科大学のYan-Ping HUANG教授と共同研究の可能性について議論した。その後、平成29年3月に天津医科大学のZhao-Sheng LI教授およびYan-Ping HUANG教授を訪問し、相互の技術紹介を行った後、薬物徐放型の間葉系細胞シートによる組織再生に関する共同研究開始のための議論を行った。実際の共同研究開始にあたり、中国から日本への学生派遣が決められた。また、このディスカッションを受け、平成29年3月下旬にはZhao-Sheng LI教授およびYan-Ping HUANG教授と学生2名を中国側の参加者リストに追加した。平成29年3月に訪日したVictor. YANG教授（中国 天津医科大学、中国側の拠点PI）とも本研究について議論し、本研究テーマ実施に理解を得ることができた。

3) 中長期間における若手研究者交流

共同研究を通じ日韓の若手研究者交流活動を推進した。短期的ではあるが、平成28年6月に漢陽大学校Bo-Kyeong Jung氏が細胞シートの積層化、固定化、蛍光染色に関する技術を習得するために東京女子医科大学を訪問し2週間程度滞在した。平成28年6、7月に梨花女子大学校Min-jeong Kim氏とHyokyoung Kwong氏が東京女子医科大学を訪問し、非ウイルスベクターによる核酸デリバリー技術による細胞への遺伝子導入技術供与および共同研究推進のため1～2週間程度滞在した。平成28年7、8月には梨花女子大学校Mi Li Kim氏が細胞シート移植実験の見学とディスカッションのため東京女子医科大学を訪問し1週間程度滞在した。細胞シート作成の習得や共同研究実施のために韓国側から学生が日本側に派遣された。また、平成28年10月には日本側から秋山義勝講師が短期滞在し、韓国の梨花女子大学校を訪問し、学生や若手研究者を指導しながら共同研究の推進のために1週間程滞在した。

中長期的な若手研究者交流に関して、日中韓で開催するOne-day meetingやシンポジウムの場で、若手研究者を積極的に発表させる場を設け、シニア研究者がサポートしながら若手研究者交流を進めていく。

4) 研究成果発表等や研究交流活動成果から発生した波及効果について

日韓で実施している共同研究（PLGA ナノ粒子担持 PVA ファイバーを用いた心筋細胞シートへの血管網構築の促進に関する研究）は、学会発表や論文投稿できる段階まで進

めることができた。また、本研究発表において日本側の参加メンバーである修士学生(南雲悠平)が学会等で受賞するケースもでており、当事業における国際共同研究の特徴が評価を受けたものと考えている。

8. 平成28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	四半期	日本	中国	韓国	カナダ (第三国)	スウェーデン (第三国)	台湾 (第三国)	ポルトガル (第三国)	合計
日本	1		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	()	()	()	()	0/0 (0/0)
	2		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	()	()	2/10 (0/0)	()	2/10 (0/0)
	3		5/16 (0/0)	1/7 (0/0)	()	()	()	()	6/23 (0/0)
	4		2/6 (0/0)	0/0 (0/0)	()	()	()	1/8 (0/0)	3/14 (0/0)
	計		7/22 (0/0)	1/7 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/10 (0/0)	1/8 (0/0)
中国	1	0/0 (0/0)		(0/0)	()	()	()	()	0/0 (0/0)
	2	0/0 (0/0)		(0/0)	()	()	()	()	0/0 (0/0)
	3	0/0 (0/0)		(0/0)	()	()	()	()	0/0 (0/0)
	4	0/0 (1/1)		(0/0)	()	()	()	()	0/0 (1/1)
	計	0/0 (1/1)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
韓国	1	3/35 (0/0)	(8/16)		(3/18)	(3/18)	()	()	3/35 (14/52)
	2	1/7 (0/0)	(0/0)		()	()	()	()	1/7 (0/0)
	3	0/0 (0/0)	(8/13)		()	()	()	()	0/0 (8/13)
	4	0/0 (0/0)	(0/0)		()	()	()	()	0/0 (0/0)
	計	4/42 (0/0)	0/0 (16/29)		0/0 (3/18)	0/0 (3/18)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
合計	1	3/35 (0/0)	0/0 (8/16)	0/0 (0/0)	0/0 (3/18)	0/0 (3/18)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	3/35 (14/52)
	2	1/7 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/10 (0/0)	0/0 (0/0)	3/17 (0/0)
	3	0/0 (0/0)	5/16 (8/13)	1/7 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	6/23 (8/13)
	4	0/0 (1/1)	2/6 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/8 (0/0)	3/14 (1/1)
	計	4/42 (1/1)	7/22 (16/29)	1/7 (0/0)	0/0 (3/18)	0/0 (3/18)	2/10 (0/0)	1/8 (0/0)	15/89 (23/66)

※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。)
 ※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
4/9 (0/0)	5/12 (0/0)	13/34 (0/0)	13/39 (0/0)	35/94 (0/0)

9. 平成28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	2,284,272	国内旅費、外国旅費の合計は、研究交流経費の50%以上であること。
	外国旅費	1,554,357	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	2,744,845	
	その他の経費	916,526	
	不課税取引・ 非課税取引に 係る消費税	0	
	計	7,500,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		750,000	研究交流経費の10%を上限とし、必要な額であること。また、消費税額は内額とする。
合 計		8,250,000	