

先端研究拠点事業
平成23年度 事業実績報告書

平成24年4月10日

採用番号	19004
領域	医歯薬学
分科	薬学
細目	物理系薬学
分科細目コード	6802
研究交流課題名（和文）	生体レドックスの磁気共鳴分子イメージング拠点形成
研究交流課題名（英文）	Center for Magnetic Resonance Molecular Imaging of In Vivo Redox System
採用期間	平成21年4月1日 ～ 平成24年3月31日(36 ヶ月)

《実施組織体制》

日本側

拠点機関名	九州大学
実施組織代表者（所属・職・氏名）	総長・有川 節夫
コーディネーター（所属・職・氏名）	先端融合医療創成センター・助教・安川 圭司
協力機関数	6
参加者数	139

相手国1

国名	米国
拠点機関名	オハイオ州立大学
コーディネーター（所属・職・氏名）	Department of Internal Medicine/Heart&Lung Research Institute・Professor/Director ・Periannan Kuppusamy
協力機関数	2
参加者数	31

相手国2

国名	英国
拠点機関名	アバディーン大学

コーディネーター（所属・職・氏名）	College of Life sciences & Medicine, School of Medical Sciences, Bio-Medical Physics/Institute of Medical Sciences ・ Professor/Chair ・ David J. Lurie
協力機関数	0
参加者数	1 1

相手国 3

国名	ドイツ
拠点機関名	ハーレーヴィッテンベルグ マーチンルサー大学
コーディネーター（所属・職・氏名）	Institute of Pharmaceutics and Biopharmacy ・ 教授 ・ Karsten Mäder
協力機関数	2
参加者数	6

相手国 4

国名	オーストラリア
拠点機関名	モナシュ大学
コーディネーター（所属・職・氏名）	Department of Pharmacology/Centre for Vascular Health ・ 教授 /Director ・ Kerry Hourigan
協力機関数	2
参加者数	1 1

相手国 5

国名	中国
拠点機関名	中国科学院
コーディネーター（所属・職・氏名）	Institute of Chemistry ・ 教授 ・ Yang Liu
協力機関数	0
参加者数	6

※交流相手国が複数の場合、適宜、枠を追加して記入すること。

交流目標の達成（見込）状況

目標の達成（見込）状況を、A～Eのそれぞれの観点から、ポイントを絞って記載すること。

A 学術的な成果 B 持続的な協力関係の基盤構築 C 若手研究者育成における成果
D 国際的学術情報の収集整備 E 事業の波及効果

① 平成23年度事業計画における達成目標

A 学術的な成果

今年度も昨年度と同様、①MRI・レドックス画像装置の新規開発、②生体レドックスプローブ剤の合成、③疾患における生体レドックス動態の画像解析、④生体レドックス磁気共鳴分子イメージング研究プロトコルの標準化の4課題について、共同研究を推進する。

B 持続的な協力関係の基盤構築

生体レドックスイメージング研究拠点の国際ネットワーク構築に向けて、豪州および米国で生体レドックス会議を開催し、心疾患におけるレドックスイメージング研究や遷移金属含有たんぱく質の構造解析研究、腫瘍モデルを用いたレドックスイメージングに関する研究手法の協議を進める。11月には国内で生体レドックスに関する国際Core-to-Coreワークショップ等のセミナーを開催し、これまでの研究交流成果を互いに発表し議論を深め、その成果の集大成としてレドックスイメージングの標準的研究手法を纏める。

C 若手研究者養成における成果

若手派遣者には”JSPS Core-to-Core Young Investigator Award”を授与し、若手研究者の刺激策とする。派遣終了後には、派遣者より研究交流成果を日本語と英語両方で報告書にまとめ、若手派遣報告書に製本して国内外の本研究拠点参加者等に配布する。

D 国際的学術情報の収集整備

国内若手・中堅研究者の国際学会派遣を推進し、世界最先端の学術情報を積極的に収集する。また、本研究計画や成果等について、専用のホームページに最新情報を逐次更新するとともに、電子スピンスサイエンステクノロジ学会のホームページ、機関紙等を通じて、最先端の情報を全世界に向けて積極的に発信する。

E 事業の波及効果

以上の本事業実施により、国内外の研究者に対して生体レドックス研究拠点の知名度を向上させる。

② 平成23年度事業計画の達成状況

昨年度に引き続き、下記の通り、生体レドックスの研究拠点形成活動を積極的に推進し、一部変更を余儀なくされたものの、本年度事業計画の目標を十分に達成した。

A 学術的な成果

共同研究に関しては、若手・中堅研究者を米国、ドイツ等に派遣して実験を実施、あるいはメールや電話で随時討議しながら進めた。その成果として、抗腫瘍薬により腫瘍酸素化が一時的に増え、腫瘍時に起こる低酸素状態が抑制されることをESR画像化法で解明する等の成果を挙げ、論文8報を発表した。

B 持続的な協力関係の基盤構築

本年度は福岡市でのウィンタースクール・国際シンポジウム、若手研究者の研究機関への長期派遣および国際共同研究を通じて、米国、英国、ドイツ、豪州、中国と日本の拠点機関・協力機関間で持続的な協力関係の基盤が構築された。

C 若手研究者養成における成果

大学院博士後期課程学生、ポスドク等6名を海外研究機関に1-2ヶ月間派遣(米国5名、ドイツ1名)し、生体レドックスに関する最先端の研究技術を習得し、派遣終了後には報告書を製作し国内外の本研究拠点参加者等に配布した。英語でのコミュニケーション能力を得る大変良い機会となった。

D 国際的学術情報の収集整備

専用のホームページに最新情報を逐次更新し、メール等も用いてセミナーや若手派遣に関する最新情報を全世界に向けて発信した。

E 事業の波及効果

専用ホームページの訪問人数はのべ5578人(平成19年6月1日開設)に達し、国内外の他研究分野からの関心も非常に高く、本事業に関するメール等での問合せも多く、知名度は確実に向上した。

実施状況

研究交流計画実施にあたる実施体制

国内外の拠点機関及び協力機関の間の、協力連携の状況

昨年に引き続き、米国オハイオ州立大学、NIH/NCI や英国アバディーン大学、ドイツ Martin-Luther 大学等と九州大学、崇城大学、放射線医学総合研究所等が連携して共同研究4課題を行った。米国のみならず、英国、ドイツやオーストラリア、中国の拠点機関、協力機関と非常に良好な協力関係を構築し、円滑に共同研究を推進した。上記海外研究機関の全面的な協力を得て、国内の大学院博士後期課程学生やポスドク等6名を1-2ヶ月間派遣し、若手人材育成を実施した。日本国内でも拠点機関、協力機関間で共同研究など積極的に推進した。

※研究参加者リストを、別表2にて作成のこと。

日本側拠点機関における研究交流課題への取り組み（事務支援体制等の観点より）

日本側拠点機関・九州大学では先端融合医療創成センター庶務係・会計係をはじめ、レドックスナビ研究拠点の拠点長秘書や企画部産学連携室受託研究担当により事務支援を受けている。海外の研究者との交渉や国内でのセミナー準備等については、レドックスナビ研究拠点および創成センター事務スタッフの支援を受け、日本学術振興会と綿密に連絡を取りつつ、スムーズな事務体制により順調に本研究交流課題を遂行できた。

共同研究

年度当初の交流計画をふまえ、共同研究を実施するにあたっての枠組み、活動内容、得られた成果等（国内外の拠点機関・協力機関との連携状況も、考慮すること）

本年度当初の共同研究計画は

1. MRI・レドックス画像装置の新規開発
 2. 生体レドックスプローブ剤の合成
 3. 疾患における生体レドックス動態の画像解析
 4. 生体レドックス磁気共鳴分子イメージング研究プロトコルの標準化
- の4課題であり、下記の成果が得られた。

MRI・レドックス画像装置の新規開発

英国アバディーン大学と九州大学が共同で OMRI 共振器の改良・検証を行い、米国 NIH/NCI と北海道大学が共同で ESR 用マルチアレイサーフェイスコイルの製作を行った。また、米国 NIH/NCI、九州大学や北海道大学で共同し、超偏極装置と高磁場 MRI を併用した腫瘍レドックス代謝の解析ソフトの製作を行った。

生体レドックスプローブ剤の合成

米国オハイオ州立大学と共同でレドックス反応性を制御するプローブ剤の設計を行い、数種の新規合成に成功した。

疾患における生体レドックス動態の画像解析

米国(NIH/NCI、シカゴ大学)やドイツ(ハーレ大学)、豪州(モナシュ大学)、中国(中国科学院)と共同で、高磁場 MRI 装置や ESR を用いて、ドラッグデリバリーシステムを利用したレドックス画像研究等を実施した。抗腫瘍薬により腫瘍酸素化が一時的に増え、腫瘍時に起こる低酸素状態が抑制されることを ESR 画像化法で解明する等の成果を挙げ、論文8報を発表した。

生体レドックス磁気共鳴分子イメージング研究プロトコルの標準化

会合を開く他、メールや電話で効率的に協議を進め、標準的研究手法を纏めた成果本の製作に着手した。

セミナー

- ・研究交流計画におけるセミナーの位置づけを、他の交流形態と関連させつつ述べること
 - ・交流目標達成に向け、セミナーが果たした貢献を、具体的に述べること
- ※具体的な実施状況及び成果については、別表3にて作成のこと

本研究交流計画において、セミナーは、世界最先端の生体レドックス研究成果を互いに発表し合い議論を深めることで先端知を共有する場を提供し、将来の研究拠点を担う若手人材の育成に有益であるのみならず、その発表成果が共同研究をさらに推進し、若手研究者交流に繋がったことから、大変重要な役割を果たしている。

福岡で2月に生体磁気共鳴画像に関する国際レドックス拠点シンポジウムを開催し、74名の国内外 core-to-core メンバーを含む生体レドックス研究者が参加した。これらのセミナーでは、世界各国の参加者らがこれまでの Core-to-Core プログラムでの交流・研究成果を互いに報告し議論を深め、生体レドックスイメージング研究分野の国際ネットワークの構築が達成されたことを広く国内外に発信した。

その結果、本研究拠点活動はオランダやフランスなど欧州他国やタイ・インドなどのアジア諸国にも認知されるようになり、確実に生体レドックス研究の国際ネットワーク作りに貢献できた。

研究者交流

- ・研究交流計画における研究者交流の位置づけを、他の交流形態と関連させつつ述べること
 - ・交流目標達成に向け、研究者交流が果たした貢献を、具体的に述べること
- ※具体的な交流状況については、別表4-1、4-2にて作成のこと

本研究交流計画において、研究者交流は若手の人材育成に重点を置いている。具体的には、国際的に活躍できる生体レドックス研究者を養成すべく、大学院博士後期課程学生やポスドクを国内拠点機関、協力機関等から選抜し、海外研究機関に長期派遣することで、英語でのコミュニケーション能力やディスカッション能力の向上、更には共同研究への発展やセミナーでの成果発表へと前進させる。

本年度は大学院博士後期課程学生、ポスドクなど6名を米、独の研究機関に1-2ヶ月派遣した。派遣した若手の反響は大きく、受入先の先生方からも高い評価をいただき、若手派遣を通じた研究者同士の交流はより深まった。1ヶ月ないし2ヶ月間という派遣期間の中で、最先端の研究技術を学びながら、レドックスイメージング等で共同研究の推進にも貢献した。また、過去に派遣された若手研究者の中から、この派遣が契機で今年度2名が米国留学し、若手育成に大きく貢献した。

さらに、若手長期派遣の報告書を製本して日本側参加者や米国、英国、ドイツ、オーストラリア、中国の拠点機関、協力機関に配布し、研究者交流活動を広く世界にアピールすることができた。