

| | |
|------|--------|
| 採用年度 | 平成20年度 |
| 種別 | 拠点形成型 |

先端研究拠点事業
平成20年度 事業実績報告書

平成21年 4月 8日

| | |
|----------------|---|
| 領域・分野 | 化学 |
| 分科細目名（分科細目コード） | 分析化学（4701） |
| 採用番号 | 20002 |
| 研究交流課題名（和文） | 最先端マイクロ・ナノ化学国際研究拠点形成 |
| 研究交流課題名（英文） | International core research center for micro/nano chemistry |
| 採用期間 | 平成20年 4月 1日 ～ 平成22年 3月31日(24ヶ月) |

《実施組織体制》

日本側

| | |
|-------------------|-------------------|
| 拠点機関名 | 国立大学法人東京大学工学系研究科 |
| 実施組織代表者（所属・職・氏名） | 工学系研究科・研究科長・保立 和夫 |
| コーディネーター（所属・職・氏名） | 工学系研究科・教授・北森武彦 |
| 協力機関数 | 4 機関 |
| 参加者数 | 27 |

相手国1

| | |
|-------------------|------------------------------|
| 国名 | スウェーデン |
| 拠点機関名 | ウプサラ大学 |
| コーディネーター（所属・職・氏名） | Rudbeck 研究所・教授・Ulf Landegren |
| 協力機関数 | 1 機関 |
| 参加者数 | 7 |

相手国2

| | |
|-------------------|------------------------------|
| 国名 | オーストラリア |
| 拠点機関名 | 南オーストラリア大学 |
| コーディネーター（所属・職・氏名） | Ian Wark 研究所・教授・John Ralston |
| 協力機関数 | なし |
| 参加者数 | 5 |

交流目標の達成（見込）状況

① 平成20年度事業計画における達成目標

A 学術的な成果：

スウェーデン側と連携で、Padlock/RCA 法のマイクロチップ化による単一 DNA 分子検出の基礎検討をする。
オーストラリア側と連携で、表面修飾法や表面特性と流体の相互作用に関する基礎研究をする。

B 持続的な協力関係の基盤構築：

相手国派遣、相手国研究者受け入れを実施する。

C 若手研究者養成における成果：

学生・若手研究者を国際学会に派遣する。

D 国際的学術情報の収集整備：

HP による情報の発信をする。

E 事業の波及効果：

既存の学会と共催でセミナーを行う。相手国以外の研究者の拠点訪問の受け入れを実施する。

② 平成20年度事業計画の達成状況

A 学術的な成果：

スウェーデン側と連携で、Padlock/RCA 法のマイクロチップ化による単一 DNA 分子検出の基礎検討をした。その結果、マイクロチップ中で単一分子レベルの DNA の検出に成功し、新たな診断法としての可能性を開拓した。オーストラリア側と連携で、表面修飾法や表面特性と流体の相互作用に関する基礎研究をした。特に、ナノ流体の特性の解明には大きな進展がみられ、新たな流体制御法の提案へとつながっている。ともに当該分野最大で採択率 55%の国際会議 microTAS2009 にこの成果を投稿した。

B 持続的な協力関係の基盤構築：

相手国派遣、相手国研究者受け入れを実施した。別予算も併せて、派遣はのべ 20 名、受け入れは 6 名実施した。また、オーストラリアにおいては共同の研究設備の構築が進み、いよいよクリーンルームが稼働できる状況になった。来年度は、実際にナノ加工や流体制御の研究を実施できる見込みである。

C 若手研究者養成における成果：

学生・若手研究者を国際学会に派遣した。別予算も合わせると 24 件の発表を行った。

D 国際的学術情報の収集整備：

HP による情報の発信をした。日本語版・英語版の HP を作製した。

E 事業の波及効果：

本事業で実施しセミナーや国際会議の発表による成果公開が契機となって、新相手国以外の研究者の拠点訪問が来訪した。韓国、オランダ、ヨーロッパ諸国の大学生・大学院生の訪問・ラボツアーを実施して、本事業の交流テーマであるマイクロ・ナノ化学について議論して拠点としての役割を広げることができた。また、共同セミナースウェーデンの研究者と新たな共同研究が始まるなど、波及効果が十分にあった。

実施状況

研究交流計画実施にあたる実施体制

各相手国を訪問しジョイントセミナーを2回行い、当該分野の学会と共催で ISMM 国際会議を行うなど、予定通り実施した。相手国研究者を6名受け入れた他、相手国側拠点には、別予算も含めてのべ20名の研究者の短期滞在を行うなど、協力体制を構築できた。本拠点のHPを日本語版・英語版を作成し、国内外への情報の発信も行った。相手国以外の国からの拠点来訪も多数あり（オランダ Wageningen 大学の学生20名、韓国 Chungnam 大学の学生10名、IARU の学生10名等）、拠点形成は順調である。これらの成果により予定通り研究交流計画は実施できていると考えている。

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）

東京大学では、工学系・情報理工学系等事務部の事務長を筆頭に、外部資金・交流事業チームの強力な事務支援体制の元、本事業を推進してきた。さらに、本事業の目的である最先端のマイクロ・ナノ化学研究の国際拠点を目指して、現有の学内の他プロジェクト（GCOE、ナノバイオ研究拠点など）と連携して、学生の教育や研究の支援といった全学的な取り組みを進行してきた。また、国内の協力機関の若手研究者に本事業の海外渡航費を支援したこと、また、国内の学会であるマイクロ・ナノシステム研究会とも連携してシンポジウムを開催するなど、学会・研究会の事務体制の連携により研究交流を活発に推進してきたといえる。

共同研究

東京大学では、ウプサラ大学との連携で、単一生体分子測定のためのマイクロ・ナノ化学チップを設計し、原理検証を行った。細胞や細菌試料の前処理法や試薬溶液の導入方法、表面修飾法など単一分子レベルのDNA・タンパク分析のための基本的な方法論を確立した。東京大学の修士課程の学生を1名、また、別予算ではあるが、3名の若手研究者をのべ4週間ウプサラ大学に派遣し、実験手法の習得と東大側で行った実験についてのディスカッションを行った。また、スウェーデン側研究者を東京大学へ受け入れ、学部4年生に技術のご指導をいただくとともに共同研究についてのディスカッションを行った。この交流の中で、スウェーデン側が着手していなかった白血球内の単一DNA分子検出に成功し、さらにマイクロチップ化の基礎的方法論を確立し、現在microTAS2009に投稿中である。

南オーストラリア大学 Ian Wark 研究所との共同研究については、表面修飾法や表面特性と流体の相互作用に関する基礎研究を重点的に推進して、表面化学と流体力学の融合に取り組んでいる。東京大学の修士課程の学生2名、名古屋大学・東京大学・神奈川化学技術アカデミーの若手研究者を4名派遣し、東京大学で見出してきた拡張ナノ空間の新規溶液物性に関して特に流動電位法を使った方法に関する研究のディスカッションを行った。オーストラリア側の研究者の受け入れも行い、東京大学の拡張ナノ空間デバイス作製や流体操作について学んでいただいた。得られた成果をmicroTAS2009に投稿中とともに、国際雑誌への投稿を準備中である。さらに、オーストラリアにおいて共同ラボの設置が進んでおり、今年度クリーンルームが完成した。

セミナー

本事業では、ジョイントセミナー2回（スウェーデン、オーストラリア、それぞれ一回）、国内の学会である化学とナノマイクロシステム研究会と共催 ISMM 国際会議を1回行った。ジョイントセミナーの位置づけは、共同研究の発表の場であるのと同時に、新たな共同研究の芽を見つけるためのセミナーと考え、オープンな形式で行った。スウェーデンでのセミナーでは、2日間に渡って若手研究者から教授クラスまで同じ持ち時間でさまざまなテーマの発表を行ったため、非常に活気ある学会になった。その結果、スウェーデンとのセミナーでは、マイクロチップを使ったタンパクの結晶化や、マイクロチップ上での全血分析法という新たな共同研究テーマがスタートした。また、オーストラリアのセミナーでは、マイクロ・ナノ流体や計測法を中心に、日本から修士課程の学生・博士課程の学生および若手研究者より合計7件の口頭発表を実施した。また、南オーストラリア大学の若手研究者や博士課程の学生より合計5件の口頭発表を実施した。議論では、南オーストラリア大学から約30名程度の研究者が参加したこともあって、非常に活発な議論を行った。その結果、これまで当グループが見出してきた水の溶液物性について、南オーストラリア大学が得意とする表面化学からの理解が進み、新たなモデルの構築へと展開することができた。

研究者交流

当初の予定通り、microTAS 国際会議と ISMM 国際会議で修士課程の学生を含む若手研究者を派遣し積極的に発表の機会を与えた。microTAS 国際会議は採択率 55%と難関であるが、当拠点メンバーの発表は東京大学 18 件（世界最多）、名古屋大学 12 件、早稲田大学 8 件、京都大学 2 件、合計 40 件であり、特に東京大学はグループとして世界最多であった。本事業が国際研究拠点として十分なアクティビティを持つことを示している。

また、東京大学の ISMM での発表は 6 件であり、修士課程の学生がポスター賞を受賞した。