

## 先端研究拠点事業－国際戦略型

### 平成21年度 実施計画書

採用年度	平成20年度	採用番号	18004	領域	複合
分科	ナノ・マイクロ科学	細目名	ナノ構造科学	細目コード	2101

1. 日本側拠点機関名 京都大学工学研究科

日本側コーディネーター（所属部局・職・氏名） 工学研究科・特命教授・東谷 公

研究交流課題名 （和文）先進微粒子ハンドリング科学

（英文）Advanced Particle Handling Science

研究交流課題に係るホームページ：<http://www-tph.cheme.kyoto-u.ac.jp/c2c/>

2. 採用期間 平成 20年 4月 1日 ～ 平成 23年 3月 31日（ 36ヶ月）

3. 先端研究拠点事業としての全期間を通じた交流目標

日本の微粒子工学は50年の歴史を有し、京都大学化学工学専攻が中心となって常に国内外をリードしてきた。世界では、日本の微粒子研究、並びに微粒子材料の重要性に触発されて、本プログラムの相手側拠点となっている3研究施設が、1995年以降次々と設立され、昨年、ドイツのエアランゲン大学にも微粒子に特化したInstitute of Particle Technologyが設立された。一方、日本では、研究室単位の活発な研究が行われているものの、海外のような効率的で集約的な研究施設が存在しない。今後の急速な技術発展をリードしてゆくためには、従来の研究室単位の研究のみならず、**効率的・集約的な研究施設並びに緊密な研究ネットワークが、日本の「物造り」には必要不可欠と考えている。**

「国際戦略型」においては、「拠点形成型」における数多くのセミナー、研究者派遣、共同研究で形成した確固たる国内外の研究ネットワークを核とし、京都大学工学研究科インテックセンター内に、**研究科、大学の枠を超えた横断的な「先進微粒子科学技術・高等研究院」を設立する。**この高等研究院を中心に、従来の研究ネットワークをより強固なものにすると共に、連携研究者の枠組みを、将来を見据えた分野に広げ、**世界をリードする研究体制作り、並びに微粒子ハンドリング科学の体系化を行う。**また、その成果を、新たに京都大学内に設置が計画されている「グローバルリーダーシップ大学院工学教育推進センター」を通して、京都大学の世界戦略の一角を担う大学院高等教育に貢献する。さらに、本プログラム終了時には、本高等研究院を基にし、大学横断的な微粒子科学技術研究センター化への可能性を模索する予定である。

#### 4. 前年度までの交流活動による目標達成状況

今年度は、拠点形成型から国際戦略型への移行時の達成目標の一つであった、専攻・研究科横断型の集約的研究拠点「先進微粒子科学・技術部門」を、京都大学・工学研究科・高等研究院内に設置した。当初予定のフロリダ、リーズ、メルボルン各大学、マックスプランク研究所との7共同研究の内、1件は成功裏に完了し、他は今後も引き続き行う。その他、若手研究者を中心に新規国際共同研究8件、国内共同研究8件の提案が有り、内3件は既に立ち上がっている。今後2年間で実質的な共同研究とし、成果を挙げる予定である。セミナーは、当初の8回開催予定が10回開催に増加し、合計12名の海外からの講演者を迎え、中身の濃いセミナーが行われた。研究者派遣と若手研究者育成に関しては、若手を中心に延べ合計70名を、主に相手国に派遣し、各大学で必ずセミナーを開催し口頭発表・情報交換を行った。昨年度の”Young Researchers’ Meeting”はエアランゲン大学・マックスプランク研究所が連携して開催され、活発な議論が交わされた。内容の一部は若手を中心に編集され、International Journal の Special Issue として出版される予定である。

## 5. 本年度の交流計画の概要

### (共同研究)

過去3年間の face-to-face の濃密な情報交換の段階を踏まえて、本プログラムの目的の実質的達成のためには、共同研究が最も効果的であると考えている。その考えが浸透し、昨年度から継続の計7件の国際共同研究に加えて、新たに、8件の国際共同研究、8件の国内共同研究を行うこととなった。

#### 継続国際研究:

- 1) 荷電微粒子分散系における電気流体力学現象の解析  
山本量一(京都大学大学院工学研究科)－ S. Biggs (Univ. of Leeds)
- 2) 帯電粒子の計測と応用  
松坂修二(京都大学産官学連携センター)－ M. Ghadiri (Univ. of Leeds)
- 3) がんの診断及び中性子捕捉療法に適用可能なガドリニウム含有ナノ粒子の開発  
市川秀喜(神戸学院大学薬学部)－ B. Moudgil and P. Sharma (Univ. of Florida)
- 4) コロイド結晶形成プロセスの現象解明  
渡邊 哲(京都大学大学院工学研究科)－ P. Jiang (Univ. of Florida)
- 5) 固気流動層を用いた乾式比重分離法の選鉱技術としての利用  
押谷 潤(岡山大学大学院自然科学研究科)－ G. Franks (Univ. of Melbourne)
- 6) 界面に吸着した高分子微粒子の接触角に関する研究  
藤井秀司(大阪工業大学工学部)－ H. Butt and M. Kappl (Max Planck Institute)

#### 新規国際共同研究:

- 7) 無機ナノファイバーの作製とナノ流体技術への応用  
長嶺信輔(京都大学大学院工学研究科)－ Y. Ding (Univ. of Leeds)
- 8) 感温性ポリマーの機能性凝集剤への応用  
石田尚之(産業技術総合研究所)－ G. Franks (Univ. of Melbourne)
- 9) 複数の環境刺激に応答可能な新規機能性粒子の開発  
石田尚之(産業技術総合研究所)－ S. Biggs (Univ. of Leeds)
- 10) ナノ粒子の液中分散法の開発  
後藤邦彰(岡山大学大学院自然科学研究科)－ W. Peukert (Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg)
- 11) 気液界面での粒子と分子膜の相互作用  
マクナミー・キャシー(信州大学・ファイバーナノテク国際若手研究者育成拠点)－ 東谷 公(京都大学工学研究科)－ H. Butt (Max Planck Institute)－ D. Chan (Univ. of Melbourne)
- 12) ナノ粒子のセルフアセンブル技術とその応用  
菅野公二(京都大学大学院工学研究科)－ W. Peukert (Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg)
- 13) 格子ボルツマン法による固体表面上の濡れのシミュレーション  
新戸浩幸(京都大学大学院工学研究科)－ Y. Ding (Univ. of Leeds)
- 14) 凝集する性質を有するコロイド分散系のレオロジー特性  
足立泰久(筑波大学大学院生命環境科学研究科)－ P. Scalers (Univ. of Melbourne)

#### 新規国内共同研究:

- 1) 微粒子の表面間摩擦・摩耗に対する溶液の影響  
東谷 公(京都大学大学院工学研究科)－マクナミー・キャシー(信州大学・ファイバーナノテク国際若手研究者育成拠点)

- 2) 液相合成におけるナノ粒子形態制御メカニズムの解明  
渡邊 哲(京都大学大学院工学研究科)－森貞真太郎(東京工業大学大学院総合理工学研究科)
- 3) 油滴微粒子を利用した疎水性薬剤の高度送達システムの開発  
今村維克(岡山大学大学院自然科学研究科)－押谷 潤(岡山大学大学院自然科学研究科)
- 4) Pickering エマルション・粒子の AFM 測定、シミュレーション  
藤井秀司(大阪工業大学工学部)－新戸浩幸(京都大学大学院工学研究科)
- 5) 微生物・微粒子間の相互作用  
野村俊之(大阪府立大学大学院工学研究科)－新戸浩幸(京都大学大学院工学研究科)
- 6) GFP 発現細胞を用いた AFM/TIRFM 同時観測  
堀 克敏(名古屋工業大学大学院工学研究科)－新戸浩幸(京都大学大学院工学研究科)
- 7) QCM-D、AFM の生体分子系への応用  
石田尚之(産業技術総合研究所)－新戸浩幸(京都大学大学院工学研究科)
- 8) 陰溶媒モデルの分子シミュレーション  
森貞真太郎(東京工業大学大学院総合理工学研究科)－新戸浩幸(京都大学大学院工学研究科)

#### (セミナー)

今年度は、相手国からの研究者または微粒子関係の第一級の研究者による、京都大学を中心とした日本国内セミナーを8回、相手国における相手国主催のセミナーを1回(“Young Researchers’ Meeting”)、合計9セミナーを予定している。この Young Researchers’ Meeting は、全ての相手国からの若手研究者が、一堂に会する非常に活発で有意義な会議である。初年度は京都大学で、次年度はメルボルン大学で、昨年度はドイツ・エアランゲン・ニュールンベルク大学とマックスプランク研究所との連携で、今年度は、リーズ大学で行う予定である。毎年この“Young Researchers’ Meeting”に対する評価は非常に高い。

#### (研究者交流)

共同研究とセミナーにおいても、十分な研究者交流が可能であるが、海外の派遣先において実際に肌で感じる交流も極めて重要である。今年度の派遣による研究者交流の計画を記すが、多くは共同研究や Young Researchers’ Meeting と重複させたりして、効率的に研究者交流を行っている。相手国の都合もあり、時期については流動的であるが、現状では下記を予定している。派遣先では必ず、十分な意見交換と、相手国主催のセミナーで30分から1時間程度の口頭発表を行うことを義務づけている。

#### (平成21年度派遣計画:共同研究・セミナー・研究者交流)

- 1) フロリダ大学: 6名派遣(共同研究2名、研究者交流4名)
- 2) リーズ大学: 20名派遣(共同研究5名、第34回セミナー15名)
- 3) メルボルン大学: 7名派遣(共同研究5名、研究者交流2名)
- 4) エアランゲン大学: 5名派遣(共同研究4名、研究者交流1名)
- 5) マックスプランク研究所: 6名派遣(共同研究4名、研究者交流2名)
- 6) スイス連邦工科大学: 2名派遣(研究者交流2名)

## 6. 実施組織

### ○日本側実施組織

拠点機関	京都大学大学院工学研究科
実施組織代表者 職・氏名	工学研究科長・大寫幸一郎
コーディネーター 所属部局・職・氏名	工学研究科・特命教授・東谷 公
協力機関数	8
協力機関名	京都大学薬学研究科、京都大学再生医科学研究所、京都大学産官学連携センター、同志社大学理工学部、同志社大学工学研究科、岡山大学自然科学研究科、神戸学院大学薬学部、兵庫県立大学工学研究科
拠点機関事務組織： 事務総括責任者	工学研究科学術協力課長 田村京市
事務総括担当者	工学研究科学術協力課国際協力掛長 幸 俊烈
経理管理責任者	工学研究科経理事務センター長 河原 隆
経理管理担当者	工学研究科経理事務センター契約掛長 山本守雄

### ○相手国側実施組織 1

国名	アメリカ合衆国
拠点機関	微粒子工学研究センター、フロリダ大学
コーディネーター 所属部局・職・氏名	研究センター長・教授 Brij M. Moudgil
協力機関数	0
協力機関名	

### ○相手国側実施組織 2

国名	英国
拠点機関	微粒子科学・工学研究所、リーズ大学
コーディネーター 所属部局・職・氏名	研究所長・教授 Simon Biggs
協力機関数	0
協力機関名	

○相手国側実施組織 3

国名	オーストラリア
拠点機関	微粒子流体プロセスセンター、メルボルン大学
コーディネーター 所属部局・職・氏名	センター長・教授 Geoff W. Stevens
協力機関数	0
協力機関名	

○相手国側実施組織 4

国名	ドイツ
拠点機関	微粒子技術研究所、フリードリヒ・アレキサンダー 大学 エアランゲン・ニュールンベルグ
コーディネーター 所属部局・職・氏名	研究所長・教授 Wolfgang Peukert
協力機関数	1
協力機関名	マックスプランク研究所・マインツ

○相手国側実施組織 5

国名	スイス
拠点機関	微粒子科学・工学研究室 スイス連邦工科大学・チューリッヒ
コーディネーター 所属部局・職・氏名	室長・教授 Sotiris E. Pratsinis
協力機関数	0
協力機関名	