

## 先端研究拠点事業—国際戦略型—

### 平成22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 京都大学大学院工学研究科

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

拠点形成型から国際戦略型への移行時の達成目標であった横断型研究拠点「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すると共に、アメリカ・フロリダ大学、イギリス・リーズ大学、オーストラリア・メルボルン大学に加え、ドイツ・エアランゲン大学、マックスプランク研究所、スイス連邦工科大学を追加し、世界的な6大研究機関との強固な連携体制を整えた。本プログラムの”face-to-face”の濃密な情報交換により、新規国際共同研究8件が加わり、国際共同研究は計14件、新規国内共同研究8件となり、多くの研究成果が報告されている。セミナーは、海外から合計14名の講演者を迎え、当初計画通り10回開催し、4年間で通算、60名の外国人講演者を迎え、計36回のセミナーを行った。研究者派遣と若手研究者育成に関しては、若手を中心に、合計46名、4年間を通じて通算172名を、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。”Young Researchers’ Meeting”はLeeds大学が開催国責任者として、York市とLeeds大学で計4日間行い、各国から多数研究者が出席し、これまでで最も多い参加者となり、充実した会議となった。このYoung Researchers’ MeetingはH18年度・京都大学、H19年度・メルボルン大学、H20年度・エアランゲン大学・マックスプランク研究所で行い、内容、参加者数共に年毎に充実し、特に各研究機関との若手研究者間のネットワークの構築に大きく寄与した。

## 5. 本年度の交流計画の概要

### (共同研究)

過去4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、継続の国際共同研究計13件、国内共同研究8件に加えて、H22年度、新たに、7件の国際共同研究、4件の国内共同研究を行うこととなった。

#### 継続国際研究：

1) 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)

2) 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)

3) 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)

4) 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)

5) 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)

6) 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)

7) 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)

8) 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)

9) 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)

10) 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)

11) 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)

12) 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)

13) 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. Scalars (Univ. of Melbourne)

#### 新規国際共同研究：

14) メカノケミカル処理における有機系化合物粒子の構造制御

白川善幸（同志社大学理工学部）－ S. Brown (Univ. of Florida)

15) 粒子表面官能基設計による乾式流動性制御

吉田幹生（岡山大学大学院自然科学研究科）－ W. Peukert（Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg）

16) 微粒子安定化水滴の蒸発挙動

藤井秀司（大阪工業大学工学部）－ H. Butt and M. Kappl（Max Planck Institute）

17) 多孔質高分子カプセルの創出

藤井秀司（大阪工業大学工学部）－ S. Biggs（Univ. of Leeds）

18) pH 応答性高分子ヘアーを有するナノ粒子の表面物性

藤井秀司（大阪工業大学工学部）－ S. Biggs（Univ. of Leeds）

19) 化学火炎における空間温度分布がナノ微粒子径生成に及ぼす影響に関する研究

田之上健一郎（山口大学大学院理工学研究科）－ W. J. Stark（Swiss Federal Institute of Technology）

20) 多糖修飾された新材料の創造と物理的特徴

マクナミー・キャシー、鈴木 大介（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 and M. Kappl（Max Planck Institute）

継続国内共同研究：

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）

新規国内共同研究：

9) 粒子-細胞間相互作用

市川秀喜（神戸学院大学薬学部） - 新戸浩幸（京都大学大学院工学研究科）

10) 噴霧晶析法による複合粒子作製技術の開発

白川善幸（同志社大学理工学部） - 市川秀喜（神戸学院大学薬学部）

11) エリプソメトリーによる刺激応答性ポリマーのナノ構造評価

石田尚之（産業技術総合研究所） - 今村 維克（岡山大学大学院自然科学研究科）

12) 粉粒体，スラリーなどに代表される汎用工業材の体感判別の動力学モデルの研究

車田研一（福島工業高等専門学校・物質工学科）、アシュラフ カイエッシュ モハンマド（横浜国立大学環境情報研究院） - 吉田幹生、後藤邦彰（岡山大学大学院自然科学研究科）

**(セミナー)**

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は、例年通り行なう。今年度は 7 回行う予定である。その他、例年、各相手国が回り持ちで行ってきた Young Researchers' Meeting は、各相手国との若手研究者間の強固なネットワークは構築するための大きな役割を果たしてきた。しかし、従来の Young Researchers' Meeting は、日本側と開催する相手側研究機関との 2 国間が主体の情報交換となる限界があった。そこで、今年度は、全ての相手国から、最先端の研究者を招き、また若手研究者の参加を要請し、更に幅広い知識と、縦横の世界的ネットワークを有する次世代若手研究者の育成を図る予定である。すなわち、若手研究者の育成を目指して、日本並びに相手国の世界的研究者による日本並びに相手国若手研究者に対し、一堂に会した缶詰状態の集中研修並びに、若手研究者間のより広いネットワークの構築と、将来に向けた更なる共同研究の輪の拡大を図る予定である。従来から”Young Researchers' Meeting”に対する評価は非常に高いものがあり、その拡大版と言える本集中研修会は大きな成果をもたらすと期待できる。

**(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。相手国側で纏まったセミナーによる情報交換は、スイス以外の各国では既に 4 年間の実績があるので、今年度はスイス連邦工科大学のおいてのみ行なう予定である。他の相手国とは、個々の研究者が、自らの研究に欠かせない研究者交流に限り、各自が独自に実施する。主な研究者交流は、実質的な研究成果が期待できる共同研究を通して行なうこととしている。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。

**(平成 22 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：3 名派遣 (3 名とも共同研究)
- 2) リーズ大学：6 名派遣 (6 名とも共同研究)
- 3) メルボルン大学 3 名派遣 (3 名とも共同研究)
- 4) カーテン大学：1 名派遣 (研究者交流)
- 5) エアランゲン大学:6 名派遣 (共同研究 3 名、研究者交流 3 名)
- 6) マックスプランク研究所：7 名派遣 (共同研究 5 名、研究者交流 2 名)
- 7) スイス連邦工科大学：12 名派遣 (共同研究 1 名、セミナー 11 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・小森 悟
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	9
協力機関名	京都大学産官学連携センター、京都大学薬学研究科、京都大学再生医科学研究所、京都大学物質-細胞統合システム拠点、同志社大学理工学部、同志社大学工学部・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 疋田 覚
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 鳥塚長睦
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	フロリダ大学 微粒子工学研究センター
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	リーズ大学 微粒子科学・工学研究所
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	メルボルン大学 微粒子流体プロセスセンター
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	1
協力機関名	カーテン大学

○相手国側実施組織 4

国名	ドイツ
拠点機関	フリードリッヒ・アレキサンダー大学 エアランゲン・ ニュールンベルグ 微粒子技術研究所
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	スイス連邦工科大学 微粒子科学・工学研究室
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	