

## 2. 2009 年度活動紹介

### (1) 活動の概要



本大学でのグローバル COE プログラム「現象数理学の形成と発展」は、採択後計画を直ちにかつ着実に実行するために拠点活動の場を明治大学生田校舎第二校舎 3 号館に設置し、これまで活動を展開している。平成 21 年度は、MIMS Ph.D.プログラムに参加する学生 6 名（募集人員 5 名）が入学した。そのための教育プログラムの一環として「各研究科博士後期課程横断型カリキュラムプロジェクト系科目(4 科目)」をコーディネートし、現象数理学の最先端の研究成果を教授している。一方、若手研究者の雇用としては、GCOE—現象数理 SPD 1 名・PD 3 名を採用している。この他に、若手研究者の自発的活動を促進するために、「現象数理若手プロジェクト」（採択件数 3 件）及び GCOE—現象数理 SPD・PD に対する研究活動費の交付（@100 万円×1，@50 万円×3）を行った。

現象数理学の広報活動として、その中心となるウェブサイトの他に、サイエンスライターによるインタビュー記事などを掲載した Meiji GCOE News Letter や研究講演内容を掲載したレクチャーノートを刊行、また本拠点の研究成果は、随時、テクニカルレポートとして発行した。

「現象数理学」のグローバルな展開に向け、国内では広島大学、龍谷大学に加えて、平成 22 年 3 月には静岡大学と大学間交流に関する包括協定を締結し、海外ではすでに覚書を結んでいたイタリア学術研究会議応用数学研究所と、平成 21 年 10 月に研究交流に関する協定の締結を行った。その他にフランス科学研究センター (CNRS) との共同事業である LIA197 の事業を引き続き展開している。



次に、当初の目標・計画と異なった取組みは、以下のものが挙げられる。理工学研究科基

礎理工学専攻数学系は「組織的な大学院教育改革推進プログラム」＜社会に数理科学を発信する次世代型人材創発＞に取り組んでおり、事業推進担当者の阿原一志准教授（シミュレーション班）はその中心的なメンバーであることから、その取組みを更に強化するために、事業推進担当者から外れることになった。しかし、その代わりに、事業推進担当者として、杉原厚吉特任教授（シミュレーション班）及び二宮広和准教授（数理解析班）を加えたことにより、更なる強化を図ることができた。

なお、自己点検の一環として行った、現象数理学に関連した海外の研究者によるアンケート結果から、本拠点の特徴的なプログラムの有効性が支持されていることが分かる。これに関連し、現在、点検・評価の組織体制が確立していないため、鋭意、検討を重ねている。関連する内規を制定し、点検・評価の組織体制を整備することを次年度の課題として挙げている。

本補助金で使用した経費の主な用途は、若手研究者育成に関する経費（雇用経費、現象数理学 SPD・PD 研究活動費及び現象数理学若手プロジェクト）、大学院学生、若手研究者等に最新の研究内容を伝えるために開催する各種研究集会において、国内外から第一線で活躍する



現象数理学研究の研究者を招へいするための費用、広報に関する予算（Meiji GCOE News Letter の作成、若手研究紹介 DVD の作成）等である。また、連携大学等とのテレビ会議を行うためのシステム一式、現象数理学の展開において必要な各種電子機器（クラスター型シミュレーション装置、パソコン、グラフィックサーバー等）は有効に活用している。

本グローバル COE プログラムの接続的延長として、平成 23 年度先端数理科学研究科現象数理学専攻（仮称）の設置に向け、準備を進めている。これについては、学長を委員長とする「新学部等設置検討委員会」内に、研究科設置のための先端数理科学研究科（仮称）専門部会が設けられ設置大綱がとりまとめられた。現在は、先端数理科学研究科設置準備委員会によって進められている。

連携大学である広島大学大学院理学研究科数理分子生命理学専攻では、副拠点としての使命である生命現象の理解と記述を中心とした「現象数理学の形成と発展」に関する教育研究が展開されている。特に平成 21 年度は当該専攻の 10 周年に当たり、そのための記念行事として、「数理生命科学の形成と発展」のもと、グローバル COE プログラム「現象数理学の形成と発展」広島大学キックオフフォーラムを開催した。広島大学では、非平衡非線形科学に関わる現象数理学 PD2 名を採用し、本グローバル COE プログラムの推進のみならず、数理分子生命理学専攻全体の数理科学・生命科学の融合の核となるべく研究を展開している。

## (2) 活動の成果

### ア. 拠点整備

本拠点形成の目的は、モデル構築を柱とする現象数理学の研究を展開するとともに、社会の様々な分野で活躍できる若手研究者を育成・輩出することである。そのために、教学・法人の一体化により、立案から実行までのプロセスを迅速に行うマネジメント体制を確立し、学長主導の下で次の拠点形成計画を実行している。①大学院教育では、若手研究者を育成するため



の経済支援策として、「学費相当額全額免除(給費奨学金制度)」と「グローバル COE 博士課程研究員としての採用」等の制度を享受できる MIMS Ph.D.プログラム(入学定員 5 名/年)を平成 21 年度から開設し 6 名が入学した。また、平成 22 年度 MIMS Ph.D.プログラム入試を 7 月及び 2 月に実施し、6 名の合格者を選抜した。②研究者・教員及び教育研究支援者の強化では、特任教員 2 名を新たに雇用し、教授 1 名を事業推進担当者、講師 1 名を研究協力者に加えた。この補充は、錯視数理、データ同化によるモデリング等の現象数理学の重要な適用分野への拠点としての対応を可能にした。また、理工学研究科基礎理工学専攻より、数理解析分野をさらに強化するため准教授 1 名を事業推進担当者に加えた。さらに、若手研究者として平成 21 年度ポスト・ドクター(SPD・PD)8 名(本グローバル COE プログラム予算にて 4 名、その他学内予算にて 4 名)を雇用した。広島大学では、平成 20 年度よりポスト・ドクター 2 名を継続雇用している。③現象数理学教育研究ネットワークについては、広島大学・龍谷大学(平成 20 年度)に加えて静岡大学と包括協定及び学生交流の覚書を結び、研究指導、単位互換制度を構築した。



\*\*\* 国内提携機関（2009年度） \*\*\*

連携機関名	代表者名 (締結者)	締結詳細	締結日 及び 期 間
広島大学	広島大学長 明治大学長	教育・研究活動の大学間 交流に関する包括的な 協定	2009年1月 (5年間)
広島大学 大学院 理学研究科	広島大学 大学院 理学研究科長 明治大学 大学院 理工学研究科委員長	理工学研究科間による 学生交流に関する覚書	2009年1月 (5年間)
龍谷大学	龍谷大学長 明治大学長	教育・研究活動の大学間 交流に関する包括的な 協定	2009年3月 (5年間)
龍谷大学 大学院 理工学研究科	龍谷大学 大学院 理工学研究科長 明治大学 大学院 理工学研究科委員長	理工学研究科間による 学生交流に関する覚書	2009年3月 (5年間)
静岡大学	静岡大学長 明治大学長	教育・研究活動の大学間 交流に関する包括的な 協定	2010年3月 (5年間)
静岡大学 大学院 自然科学系教育部	静岡大学 自然科学系教育部長 明治大学 大学院長	理工学研究科, 自然科学 系教育部間による学生 交流に関する覚書	2010年3月 (5年間)

\*\*\* 海外提携機関（2009年度） \*\*\*

国名	連携先母体機関 及び 連携機関名	代表者名 (締結者)	締結詳細	締結日 及び 期 間
フランス	Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) 国立科学研究センター ( <a href="http://www.cnrs.fr/">http://www.cnrs.fr/</a> )	Danielle Hilhorts MIMS 所長	日仏共同事業として国 際連携研究(LIA197) を推進する協定	2007年9月 (5年間)
イタリア	Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) The Istituto per le Applicazioni del Calcolo "Mauro Picone" (IAC) 国立学術研究会議 応用数学研究所 ( <a href="http://www.cnr.it/sitocnr/home.html">http://www.cnr.it/sitocnr/home.html</a> ) ( <a href="http://www.iac.cnr.it/">http://www.iac.cnr.it/</a> )	Michel Bertsch MIMS 所長	研究者の交流, PD の派 遣, 受入れなど学術研究 協力に関する協定	2009年10月 (3年間)
フランス	L'École des hautes études en sciences sociales (EHESS) Centre d'Analyse et de Mathématique Sociales (CAMS) 国立社会科学高等研究院 社会数理解析センター ( <a href="http://www.ehess.fr/fr/">http://www.ehess.fr/fr/</a> ) ( <a href="http://cams.ehess.fr/">http://cams.ehess.fr/</a> )	Henri Berestycki MIMS 所長	研究者の交流, PD の派 遣, 受入れなど学術研究 協力に関する覚書	2008年3月 (3年間)
スペイン	Universidad Complutense de Madrid (UCM) Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI) マドリード・コンプルテンセ大学 学際数学研究所 ( <a href="http://www.ucm.es/info/ucmp/">http://www.ucm.es/info/ucmp/</a> ) ( <a href="http://www.mat.ucm.es/imi/">http://www.mat.ucm.es/imi/</a> )	Miguel A.Herrero MIMS 所長	数理学の国際的なネ ットワーク構築や人材 交流などを積極的に推 進する学術研究協力に 関する覚書	2009年3月 (3年間)
ベトナム	Vietnamese Academy of Science and Technology (VAST) Hanoi Institute of Mathematics (HIM) ベトナム科学技術アカデミー ハノイ数学研究所 ( <a href="http://www.vast.ac.vn/">http://www.vast.ac.vn/</a> ) ( <a href="http://www.math.ac.vn/">http://www.math.ac.vn/</a> )	Ngo Viet Trung MIMS 所長	研究者の交流, PD の派 遣, 受入れなど学術研究 協力に関する覚書	2008年3月 (3年間)
台湾	National Chiao Tung University (NCTU) Institute of Mathematical Modeling and Scientific Computing (IMMSC) 国立交通大学 数学建模科学計算研究所 ( <a href="http://www.nctu.edu.tw/english/index.php">http://www.nctu.edu.tw/english/index.php</a> ) ( <a href="http://www.mmsc.nctu.edu.tw/index.htm">http://www.mmsc.nctu.edu.tw/index.htm</a> )	頼 明治 MIMS 所長	研究者の交流, PD の派 遣, 受入れなど学術研究 協力に関する覚書	2009年3月 (3年間)

## イ. 拠点における若手研究者の育成

### (ア) 指導体制, 教育プログラム等の措置

本大学では、諸外国の研究者養成プログラムを参考に、博士後期課程教育プログラムである MIMS Ph.D.プログラムを平成 21 年度より展開している。現象数理学ではモデリング・数理解析・シミュレーションの 3 つの能力を必要とすると同時に、解明すべき現象に関する理解も必要である。そのための指導体制として、指導教員 1 名による研究指導では様々な知識と複眼的視野を持つ「現象数理学」の研究者の育成は容易でないことから、「チームフェロー」による複数指導体制を設置している。チームフェローは、MIMS 所員・研究員の中からモデリング・数理解析・シミュレーションに対応する教員 3 名が選ばれ、相補連携しつつ研究指導を行う。平成 21 年度入学の 6 名の学生に対して、それぞれチームフェローを選定し、教育活動を行っている。今後は学生の研究内容の変化に伴うチームフェローメンバーの見直しなど、柔軟な指導体制をとる。



さらに、全学の博士後期課程学生のための共通科目である「先端数理学 I, II」「Advanced Mathematical Sciences I, II」を企画・提供している。これは、本グローバル COE プログラムの研究成果である最先端の内容を重点的に選択して講義するもので、若手研究者が最先端の研究事情を、当該分野の国際的第一人者から直接講義を受けて知る貴重な機会として機能している。

### (イ) 若手研究者が能力を十分に発揮できるような仕組み

本拠点のポスト・ドクターには、十分な研究時間と場所(本プログラム推進棟)が与えられているが、従来のように研究のみに従事するのではなく、積極的に研究組織の運営に参加するシステムをとっている。すなわち、自発的な研究会(現象数理若手シンポジウム:平成 21 年度 2 回開催, 定期セミナー(MAS Seminar:平成 21 年度 18 回開催, MEE Seminar:平成 21 年度 18 回開催))を組織・運営することにより、若手研究者の研究ネットワークが自然に構築されている。また、博士後期課程学生、ポスト・ドクターが主な申請者となる公募型プロジェクト「現象数理若手プロジェクト」を設置し、若手研究者に現象数理学の趣旨に沿った挑戦的プロジェクト研究の立案・推進の機会を与え、研究者としての自立をサポートしている。

参考ホームページ URL:

#### ・現象数理若手シンポジウム

<http://gcoe.mims.meiji.ac.jp/jpn/events/PD-Conference/index.html>

#### ・MAS セミナー

<http://gcoe.mims.meiji.ac.jp/jpn/events/MAS/index.html>

#### ・MEE セミナー

<http://gcoe.mims.meiji.ac.jp/jpn/events/MEE/index.html>

#### ・現象数理若手プロジェクト

[http://gcoe.mims.meiji.ac.jp/jpn/research/wakate\\_project.html](http://gcoe.mims.meiji.ac.jp/jpn/research/wakate_project.html)

### (ウ)国際的な人材の育成

海外からの優秀な学生の受入れや国内学生の国際化を推進するため、国内外の著名な現象数理学の研究者を招き、英語によるオムニバス形式の授業科目「Advanced Mathematical Sciences I, II」を実施している。本授業科目は、本大学院の正式な授業科目であるが、現象数理学教育を学外にも広める目的から、広く内外の若手研究者の参加を認め、国際現象数理学スクールとしての機能を持たせている。ポスト・ドクター及び博士後期課程学生が開催している定期セミナー（MAS Seminar, MEE Seminar）での使用言語は英語である。これに加えて、現象数理学の国際的な人材の育成に資するため、既に海外5教育研究機関（フランス国立科学研究センター、ベトナム・ハノイ数学研究所、フランス国立社会科学高等研究院社会数理解析センター、台湾國立交通大学数学建模科学計算研究所、マドリード・コンプルテンセ大学学際数学研究所）と連携しており、平成21年度には覚書を結んでいたイタリア学術研究会議応用数学研究所と新たに協定を締結した。



### (エ)若手研究者向けスクール

「大学院博士後期課程全研究科横断型カリキュラム,プロジェクト系科目」4科目を実施した。本科目を一般にも公開し、学内予算による他大学院学生への旅費援助を行うことから、「現象数理学スクール」としての機能を持たせた。

#### ・プロジェクト系科目(先端数理科学インスティテュート科目群)

<http://www.mims.meiji.ac.jp/education/project/curriculum.html>

- ①先端数理科学Ⅰ「時系列からの新しい発見」2009年8月17日(月)～20日(木)
- ②先端数理科学Ⅱ「社会と生態系の数理」2009年9月14日(月)～17日(木)
- ③Advanced Mathematical Sciences I「Mathematical Modeling and Analysis in Neuroscience」2009年6月9日(火)～12日(金)
- ④Advanced Mathematical Sciences II「Mathematical modeling of cancer growth and treatment」2009年10月27日(火)～30日(金)

### ウ. 拠点における研究交流活動

拠点内の研究者同士及び関連分野の拠点外の研究者との連携・協力・交流を深めるために、定期的な研究会として、GCOE Colloquium, 非線形時系列に対する現象数理学の発展シンポジウム, 非線形非平衡系の現象数理学の発展シンポジウム, RDS セミナーを開催した。これらによって、広い分野に渡る研究活動についてお互いに知見を交換し、他分野の手法や考え方を取り入れ研究推進に役立っている。

#### ・GCOE Colloquium

<http://www.mims.meiji.ac.jp/education/courses.html>

・非線形時系列に対する現象数学の発展シンポジウム

<http://gcoe.mims.meiji.ac.jp/jpn/events/jikeiretsu/index.html>

・非線形非平衡系の現象数学の発展シンポジウム

<http://gcoe.mims.meiji.ac.jp/jpn/events/nns/index.html>

・RDS セミナー

<http://nnrds.math.meiji.ac.jp/activities/seminar/RDS/index.html>

エ. 現象数学の紹介(アウトリーチ活動)

- ・“自然の中にひそむ数理”, SSH(スーパーサイエンスハイスクール)数理科学実験, 広島大学附属高等学校, 広島大学, 広島, 2009年10月17日
- ・SSH(スーパーサイエンスハイスクール)特別講義, 広島大学附属高等学校, 広島, 2009年10月7日
- ・“ダイヤモンドの双子”, 数学オリンピック(JMO)合宿, 数学オリンピック財団, 清里, 山梨, 2009年8月25日
- ・“現代幾何学への誘い”, 群馬県立太田高校, 群馬, 2009年10月
- ・“現代幾何学への誘い”, 神奈川県立多摩高校, 神奈川, 2009年11月
- ・“リーマン予想”, サイエンスカフェ神戸, ヒューマンコミュニティ創成研究センター, 兵庫, 2009年12月12日
- ・“生き物が持つ神秘さを探る—ある数学者の挑戦—”, SSH(スーパーサイエンスハイスクール)特別講義, 沖縄県立開邦高校理数系囲む会, 沖縄県那覇市, 2009年10月8日
- ・“ヒマワリ模様に現れる数学を探る”, SSH(スーパーサイエンスハイスクール)特別講義, 広島大学附属高校, 広島, 2009年11月30日
- ・“自然の中に現れる数学を探る”, 沖縄県立開邦高校理数科講演会, 沖縄県立開邦高校, 沖縄県那覇市, 2009年12月24日
- ・“映像祭に入選したビデオを毎日上映し, あわせて, 立体の展示も10個展示”, 錯覚ミュージアム, 札幌青少年科学館, 札幌, 2009年7月25日-8月23日
- ・“「ようこそ! 不可能立体ワンダーランドへ: エッシャーのだまし絵の世界を立体に!」を開催し, 錯視立体を展示”, 明治大学生田図書館 Gallery ZERO, 神奈川, 2009年11月18-26日
- ・“「不思議な実験室2: 光と視覚のミステリー」に錯視立体展示協力”, 広島市江波山気象館, 広島, 2010年1月16日-3月22日
- ・“だまし絵に潜む数学 --- 新しい立体錯視の発見”, SSH(スーパーサイエンスハイスクール)特別講義, 沖縄県立開邦高校, 沖縄県那覇市, 2009年6月4日
- ・“視覚の数理 --- だまし絵と立体錯視”, 情報処理学会中部支部講演会, 情報処理学会中部支部, 名古屋大学, 名古屋, 2009年7月2日
- ・“だまし絵と立体錯視 --- 錯覚を手がかりに, 目でものを見るとはどのようなことを考え直してみよう”, 科学講演会, 奈良市立一条高等学校, 奈良, 2009年7月10日



- ・“形とその見え方 --- 立体錯視はなぜ起こるのか”, 公開講座, 明治大学科学技術研究所, 明治大学, 神奈川, 2009年7月18日
- ・“科学者が手ほどきする夏休みの自由研究”, 戸田市サイエンスフェスティバル, 戸田市教育委員会, 埼玉県戸田市, 2009年7月27日
- ・“おとながたのしい科学教室 ートリックアートを楽しもうー”, 稲城市, 神奈川県稲城市iプラザ, 東京, 2009年11月28日, 12月5日
- ・“だまし絵と立体錯視:私たちはありのままを見ているのでしょうか”, SSH(スーパーサイエンスハイスクール)特別講演, 筑波大学付属駒場高校, 東京, 2009年12月18日
- ・“権限を持った事故調査機関の設立を求めて ~事故原因究明を犯人捜査より優先を! ~”, 安全を考えるシンポジウム, 赤とんぼの会, 港区高輪区民センター, 東京, 2009年5月31日 (消費者法ニュース別冊:pp.36~68, pp.121~123)
- ・“安全学のすすめ ~安全の理念と技術の流れ~, 産業安全保険エキスパート養成コース, 労働科学研究所, 神奈川, 2009年5月15日
- ・“経済産業省「製品安全対策優良企業表彰」審査委員会 委員長”, 東京海上日動リスクコンサルティング株式会社, 東京国際フォーラム・ホール, 東京, 2009年11月16日
- ・“安全学特論1~暮らしの中の安全を考える~, 株式会社 UL JAPAN 寄付講座, 明治大学リバティアカデミー, 東京, 2009年4月1日-5月9日
- ・“新領域創造特論3 ~機械のリスクアセスメント~, ~製品の安全学~, 株式会社 UL JAPAN 寄付講座, 明治大学リバティアカデミー, 東京, 2009年10月24日-11月14日
- ・“金融技術悪玉論を排す”, 金融庁, 東京, 2009年9月6日
- ・“計算するアメーバの不思議”, 鈴峯女子高等学校, 広島, 2009年07月31日
- ・“ソルプレサス・デル・コスモス (宇宙の驚異) シンポジウム”, Instituto Cervantes, セルバンテス文化センター, 東京, 2009年10月8日
- ・“理系大学生のための「太陽研究最前線ツアー」”, 名古屋大学, 京都大学, 国立天文台, 名古屋, 飛騨, 三鷹, 2009年11月21-23日

## オ. 拠点の広報活動

拠点活動を広く外部へ紹介するために次の広報活動を行った。

- (ア)ニューズレター「Meiji GCOE News Letter」を, 0号(16ページ, 英語版16ページ), 1号(12ページ), 2号(12ページ), 3号(16ページ)の4回発行し(各号も順次英語版を作成中), 各方面へ配付すると同時に, グローバル COE ウェブページへも掲載した。この中では, 事業推進担当者へのインタビューによる研究活動の紹介, 若手研究者へのインタビューによる若手の自主的な研究活動の紹介をはじめとして, 拠点が主催する研究集会, 講演会, セミナー, 現象数理若手プロジェクト, などの活動を広くわかりやすく紹介している。特に, インタビュー記事は, サイエンスライターを採用して, 一般の人にわかりやすい記事



となることを優先している。

(イ) 季刊誌「明治」の特集記事「明治の数理科学が世界をかえる」(20 ページ)に寄稿し、MIMS 設置に至る経緯や趣旨、本グローバル COE プログラムの研究内容紹介、連携大学である広島大学との教育研究ネットワーク構築の意義などについて、一般の人にわかりやすく紹介している。

(ウ) 科学雑誌である「数学セミナー」、「数理科学」、「応用数学会誌」などで現象数学の解説を行うなど、専門誌においても本プログラムの研究活動内容を広く紹介している。

(エ) 若手研究者の研究紹介ビデオ「現象数学への招待」を制作し、各方面へ配付すると同時に、グローバル COE のウェブページにも掲載した。これは、平成 21 年度に本拠点で活動したポスト・ドクター 6 名の研究内容をオムニバス形式で紹介したもので、本拠点の研究分野の広さ・多様さがよくわかる構成になっている。

(オ) グローバル COE のウェブページを恒常的に更新し、本拠点の主な活動をすべて公開している。本拠点が主催または共催する研究会などのイベントは、予告のポスターと、終了後の報告記事とをウェブ上に掲載している。また、主な記事は英訳も掲載し、本拠点の活動を海外に向けても発信している。

(カ) 前項のアウトリーチ活動を通して、本拠点全体、あるいは本拠点の研究活動の一端を所属メンバーができるだけ多くの機会を利用して紹介した。

(キ) 現象数学を学内外の方に広く知っていただくために、GCOE Colloquium を開催した。

