

4. 2008 年度活動紹介

(1) 活動の概要

2008 年度の活動実績は、次のとおりである。

拠点校である明治大学では、本拠点計画を着実に実行するための基盤整備(拠点活動の場となる明治大学生田校舎第二校舎 3 号館の改修工事)、MIMS Ph.D. プログラムに参加する学生の募集(募集人員 5 名, 入学者数 6 名), 若手研究者の雇用(2009 年 1 月～3 月 GCOE 現象数理-PD を 2 名雇用, 2009 年 4 月から雇用する GCOE 現象数理-SPD 1 名・PD 3 名を採用), 若手研究者の自発的活動を促進する「現象数理若手プロジェクト」の募集(募集件数 2 件, 採択件数 1 件)及び GCOE 現象数理-PD に対する研究活動費の交付(@ 50 万円×2)を行った、「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)」のコーディネートおよび実施, 大学院計算機設備の整備, 拠点の



広報活動の中心となるウェブサイトの開設, パンフレットの発行, テクニカルレポートの発行, 研究会およびキックオフフォーラムの開催, 更には、「現象数理学」のグローバルな展開に向け, 国内 2 機関(広島大学, 龍谷大学)と大学間交流に関する包括協定の締結および海外 3 機関(イタリア学術研究会議応用数学研究所, 台湾國立交通大学数学建模科学計算研究所, マドリッド・コンプルテンセ大学学際数学研究所)との研究交流に関する覚書の締結を行った。このように拠点としての教育研究活動を確実に実施しつつ, 2009 年度からの本格的な拠点形成活動に向けての基盤を完成させることができた。

また, 国内外の優秀な博士後期課程学生(MIMS Ph.D. プログラム参加学生)にとって魅力ある大学院教育を展開し, 研究に専念できる環境を整えるため, 授業料免除(給費奨学金制度)及びグローバル COE 博士課程研究員(研究推進員)制度を制定した。

さらに, 各種研究集会開催等において, 大学院学生及び若手研究者等に最新の研究内容を伝えるため, 現象数理学研究の第一線で活躍する研究者を国内外から招聘した。また, 連携大学である広島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)等の設備も整えた。

今後, 事業を推進していく上での課題は, 現象と数理科学を結ぶ架け橋となる若手研究者(博士後期課程学生)を育成していくための先端数理科学研究科(仮称)の設置が挙げられる。これについては, 2011 年設置を目指して準備中である。

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」に関する教育研究拠点形成を開始した。そのために, 各事業推進担当者が, これまでの研究教育内容をより高度化・深化させるとともに, 新たに, 研究教育環境や体制の整備にとりかかった。2008 年度に副拠点の研究環境・体制の確立のために行った整備は, 次のとおりである。

非平衡非線形科学に関わる現象数理 PD 2 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開始した。年度後半の採用であり、具体的な成果の外部発表には至っていないが、事業推進担当者及び専攻内の他のスタッフと共同して、ミドリムシの集団運動や神経伝達とノイズの関係に関わる実験的研究、食細胞などのアメーバー型運動の数理模型の構築にとりかかった。

広島大学大学院理学研究科内にプロジェクト推進の実験室を新たに確保し、そこに、上述の実験設備を設置した。2007年度より明治大学と共同でスタートしている文部科学省大学院教育改革支援プログラム「数理生命科学融合教育コンソーシアムの形成」を推進するために確保された共同利用室の隣であり、相互のプログラムが連動して、専攻の大学院学生・現象数理 PD・スタッフが議論し、実験を遂行・観察し、数理模型を試行錯誤していく基本的環境が整いつつある。

(2) 活動の成果

ア. 拠点整備

2008年度は、明治大学としてのグローバル COE プログラム拠点第一号である本拠点の基盤整備を中心に行った。



第一に、拠点形成の場となる明治大学生田校舎第二校舎 3 号館(以下、拠点という。)(605.2 m²)の改修工事を大学予算によって行い、拠点リーダー室、客員研究室や大学院学生及びポスト・ドクターの共同研究室、事業推進担当者間のミーティング室などを整備した。

第二に、本グローバル COE プログラム実施を事務サイドからサポートする専門事務室「グローバル COE 推進事務室」を教学企画部の下に新たに設置した(専任職員 5 名、派遣職員 3 名 計 8 名)。

第三に、グローバル COE プログラムの推進と適切な管理運営を図るため、学長の下に「グローバル COE プログラム(現象数理学の形成と発展)推進委員会」を設置し、半年間に 4 回開催した。なお、この委員会には、拠点の副リーダーを務める広島大学の小林教授も委員として参加している。また、MIMS Ph.D.プログラム入学試験を厳正かつ円滑に実施するため、「MIMS Ph.D.プログラム入学試験委員会」を設置した。明治大学と広島大学では、連携体制の強化を図るため、テレビ会議システムなどを有効活用し、研究打合せや進捗状況の確認、若手研究者の育成方針、拠点形成に関することなどについて意見交換を行った。

これらの迅速な対応によって、2009 年 4 月入学の MIMS Ph.D.プログラム参加学生の入試、様々な本年度グローバル COE プログラム関連事業(後述)を実行すると共に、MIMS Ph.D.プログラム参加学生、若手研究者、グローバル COE プログラム事業推進担当者及び招聘研究者が集う環境が整備され、2009 年度からの本格的な拠点活動実施に向けた基盤が完成した。ま



た、現象数理学において重要となるシミュレーションを実行するために、クラスター型シミュレーション装置を中心とした設備を導入した。これは、学外からの利用も可能であり、以下で述べる協定締結機関等との共同研究などにも活用される。

更に、大学院学生やポスト・ドクターを含む様々な若手研究者が集い、新たな研究テーマを生み出す場となるよう、拠点内に関係者が自由に利用できる「ラウンジ」を整備した。このように、それぞれ異なった分野を専門とする研究者が日常的な研究に係わる交流を深め、互いの知見を高めあうことにより、現象数理学の新たな発展を生み出す環境づくりに工夫を凝らしている。



その他には、現象数理学に係わる教育研究用書籍・DVD を選書購入し、更に、若手研究者の研究発表をサポートするため、大判プリンターを拠点内の資料室に設置し、自由に閲覧・活用できる環境を整備した。

本グローバル COE プログラム「現象数理学の形成と発展」の目的は、社会、自然、生物現象等に現れる複雑なシステムの解明に焦点をしばりつつ、現象の本質を見抜き、理解する抽出モデルの構築を柱とする現象数理学を展開することにある。本拠点は、現象と数理を広く捉えることのできる柔軟で複眼的視野を持つ教育研究両面の熟練者で構成され、現象数理学の拠点形成だけでなく、この展開を通じて、高度で幅広い数学的素養を身につけ、複雑現象に対して、その中に潜む本質を見抜く現象数理学の力をもつ技術を習得した若手研究者の養成を目指し、社会に送り出すものである。その目的達成のためには、数理的な立場から現象にアプローチしている各大学研究機関との連携を通じた研究体制の確保が必要となる。本プログラムは連携先機関として広島大学大学院理学研究科数理分子生命理学専攻が参加するが、当専攻が得意とする数理学と生命科学の融合分野における研究の裾野が広がるのみならず、学生の実質的な教育体制の確保も重要となることから、大学間交流に関する包括協定の締結を行った。



加えて、現象数理学において必要不可欠な非線形解析の分野において国内屈指の研究者をそろえる龍谷大学との大学間交流に関する包括協定の締結を行った。これらによって、単位互換を含む博士前期・後期学生の教育が可能となることから、複眼的視野の習得が必須である現象数理学の若手研究者育成に対して強力な体制が確立しつつある。また、世界的な展開に向け、海外 3 機関(イタリア学術研究会議応用数学研究所、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)との研究交流に関する覚書の締結を行い、グローバル COE 拠点としての国際ネットワーク構築を行った。

*** 国内提携機関（2008年度） ***

提携機関名	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)

*** 海外提携機関（2008年度） ***

国名	連携先母体機関 及び 提携機関名	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 (http://www.cnrs.fr/)	Danielle Hilhorts t 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 "MauroPicone" (IAC) 国立学術研究会議 応用数学研究所 (http://www.cnr.it/sitocnr/home.html) (http://www.iac.cnr.it/)	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覚書	2009年3月 (3年間)
フランス	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 (http://www.ehess.fr/fr/) (http://cams.ehess.fr/)	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 (http://www.ucm.es/info/ucmp/) (http://www.mat.ucm.es/imi/)	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 (http://www.vast.ac.vn/) (http://www.math.ac.vn/)	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) 國立交通大学 数学建模與科学計算研究所 (http://www.nctu.edu.tw/english/index.php) (http://www.mmsc.nctu.edu.tw/index.htm)	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) 若手研究者の確保

採択時に留意事項として指摘された、「現象数理学」について広範な学生の理解を得ることの必要性、また、国内外の優秀な博士後期課程学生の確保に関して以下の工夫を行った。

- ・ 公募情報サイトへの掲載、ウェブ上での告知、ポスター配付、雑誌への広告掲載など積極的な広報活動を行った。
- ・ 先端数理科学インスティテュートでの最先端の研究成果を教育に活かしていくことを目的に設置された、「最新の現象数理学」を学ぶ機会となる「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」(先端数理科学インスティテュート科目群「先端数理科学 I・II」, Advanced Mathematical Sciences I・II (英語による授業))4 科目を、MIMS の所員・研究員及び国内外の講師を招聘し開講した。
- ・ プロジェクト系科目について、現象数理学を多くの学生に知ってもらうことを目的に、広く若手研究者等に公開し、遠方の学生が参加できるよう学内予算にて旅費援助を行った。
- ・ 博士後期課程学生(MIMS Ph.D.プログラム参加学生)に対して、授業料免除(給費奨学金制度)及びグローバル COE 博士課程研究員制度(研究推進員)を制定し、経済的支援を行った。
- ・ 博士後期課程入学試験に関して、書類選考と研究計画プレゼンテーション・面接試問を行う国内在住者向け試験 A 方式と、書類選考のみによって行う海外在住者向け試験 B 方式を併設した。
- ・ MIMS Ph.D.プログラム入学試験委員会を設置し、入試実施体制などの整備を行った。

以上の工夫により、MIMS Ph.D.プログラムの博士後期課程学生定員 5 名を上回る 6 名が入学(内 1 名は海外在住者)した。また、「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 科目について、旅費援助制度を利用し受講した学生は、延べ 7 名(北海道大学、京都大学、九州大学、関西学院大学等)であった。



(イ) 若手研究者育成プログラム



若手研究者(GCOE 現象数理-SPD・PD)の募集にあたっては、優秀な若手研究者を確保する観点から公募を行い、厳正な審査の下、明治大学では 2009 年 1 月～3 月 GCOE 現象数理-PD を 2 名雇用、2009 年 4 月から雇用する GCOE 現象数理-SPD1 名・PD3 名を採用、広島大学では、2009 年 1 月から 1 名、加えて 2 月から 1 名の計 2 名を雇用した。更に、若手研究者及び学生の研究環境については、拠点内に十分な研究スペースが確保されており、特に若手研究者には申請により研究活動費が与えられ、

自主的な研究を遂行できる環境を整えた。また、若手研究者の自発的・挑戦的かつ他分野とのつながりを強める研究をサポートする「現象数理若手プロジェクト」を募集し、次の1件を採択した。

・ 球面上におけるチューリングパターンの発生メカニズムに関する研究

代表者:谷口由紀(MIMS 研究員)

若手共同研究員: 真原 仁(MIMS 研究員)

アドバイザー: 山口智彦((独)新エネルギー・産業技術総合開発機構)

上山大信(明治大学, 事業推進担当者)

(ウ)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)

①先端数理科学 I「芸術の中の数理」2008 年 9 月 9 日(火)
～ 11 日(木)

②先端数理科学 II「感性と情報」2009 年 1 月 20 日(火), 22
日(木), 26 日(月)

③ Advanced Mathematical Sciences I 「Nonlinear Dynamics and Pattern
Formation」2008 年 11 月 25 日(火)～ 28 日(金)

④ Advanced Mathematical Sciences II 「Modeling and Simulation of Complex
Systems」 2009 年 2 月 17 日(火)～ 20 日(金)



ウ. 拠点における研究推進活動

2008 年度は,拠点における研究を推進していくため,以下の活動を行った。

(ア)日仏共同事業 LIA 197

本プログラム活動の母体である先端数理科学インスティテュート(MIMS)は,フランス国立科学研究センター(CNRS)との研究協力事業(LIA-197)として ReaDiLab を立ち上げた。ReaDiLab は,フランスの研究機関(Paris-Sud 11 University, the Institut Polytechnique, Grenoble's Joseph Fourier University)と日本の研究機関(MIMS 及び東京大学大学院数理科学研究科)が合同で,現象数理学による複雑現象の理解を目指すものであり, MIMS は日本側の代表機関となっている。コーディネーターは拠点リーダーである三村昌泰と Danielle Hilhorst (CNRS)であり,日本側研究者 20 名とフランス側研究者 19 名で構成されている。この研究事業の一環として,2008 年 10 月明治大学駿河台キャンパスにおいて,研究集会「Mathematical Understanding of Complex Systems arising in Biology and Medicine」を開催した。



(イ)「階層構造の科学+現象数理学」研究会

現象における階層性は,自然・工学・社会・経済など分野を問わずに現れる普遍的な性質で

ある。それゆえ、階層構造の本質を捉えることにより、様々な現象における法則性を包括的に理解する試みは、新しい科学の視点として重要な指針を与えると考えられる。今回、海洋研究開発機構「階層構造の科学」研究グループと明治大学グローバル COE プログラム「現象数理学の形成と発展」研究グループの共同主催で、階層構造に関する学際的研究を目的とした合宿型研究会を企画した。



日 時:2008年11月30日(日)・12月1日(月)

世話人: 草野完也(海洋研究開発機構, 事業推進担当者)

三村昌泰(拠点リーダー)

(ウ) 生命現象の理解と記述を中心とした研究活動

副拠点である広島大学の大学院理学研究科数理分子生命理学専攻において、生物の個体の運動や細胞の内部での遺伝子ネットワークのダイナミクスに関して、実験や観察と対応させながら、現象論的数理モデルを作成し、解析を実行し、初期的な結果を得た。また、生命現象ではないが、非線形非平衡現象である砂丘の運動について、現象数理モデルを新しく打ち立てた。

エ. 拠点リーダーによる各方面への現象数理学の紹介(アウトリーチ活動)

2008年度は初年度ということもあり、現象数理学の紹介と共に研究発表、明治大学グローバル COE プログラム「現象数理学の形成と発展」の拠点紹介を、以下のとおり、積極的に行なった。

(ア) 海外向け活動

- “Traveling waves in smoldering combustion under micro-gravity” Workshop on PDE approximations in fast reaction-slow diffusion scenario, Lorentz Center, the Netherlands. November 10, 2008.
- “Transient self-organized patterns in biological and chemical systems” International Workshop on Mathematical Biology, National Taiwan Normal University, Taiwan. December 15, 2008.
- 「現象数理学の重要性そしてアジアでのネットワークの構築の必要性」
中華民国数学会, 2008年12月19日
- “Reaction-diffusion equations and Applications, Analysis seminar” Institute of Mathematics, Academia Sinica, Taiwan, December 20, 2008.
- “Pattern formation and reaction-diffusion systems” Advanced Course on Mathematical Biology: Modeling and Differential Equations, Centre de Recerca Matematica, Spain, February 2 to 6, 2009.
- “Free Boundary Problems related to Contact Inhibition” Winter school : Mathematical Analysis and simulation in Medicine and Biology, CIRM, February 23 to 27, 2009.

(イ) 国内向け活動

- AERA「グローバル COE プログラム採択で教育・研究のさらなる発展が始動する」納谷学長と

の対談, 朝日新聞出版, 2008年9月29日号(№43)

- ・ 岐阜新聞「2008 大学・短大ガイド-キャンパスガレージ」 「数理科学的手法で社会の複雑な現象を解明」インタビュー, 岐阜新聞社, 2008年11月16日発行
- ・ 平成20年度第2回 GGA 玉翠グローバルアカデミー講演会「生き物の神秘-数学からの解明-」, 高松高等学校体育館, 2008年11月27日
- ・ 第14回湘南数学セミナー「自然の中に現れる数学を探る」, 湘南国際村センター, 2008年1月5日, 6日
- ・ 現象数理学: 冬の学校「数理の目で世界を観る」, 明治大学駿河台校舎紫紺館, 2009年1月7日-9日, 共同組織委員: 小林亮, 上山大信, 若狭徹
- ・ 沖縄県立開邦高校 SSH 講義「生き物の神秘-数学からの解明」, 沖縄県立開邦高校, 2009年1月8日
- ・ 現代数学入門市民講座「シマウマにヒョウの模様が現れる? -数学で解明しよう-」, 湘南国際村センター, 2009年1月11日,
- ・ 広島大学付属高校 SSH 講義「自然の中に数学を見つけよう」, 広島大学付属高校第1研修室, 2009年1月13日,
- ・ 文部科学省大学教育改革プログラム合同フォーラム(ポスターセッション参加), パシフィコ横浜, 2009年1月12, 13日,

(ウ) 明治大学主催, 学内における活動

- ・ 明治大学全国校友秋田大会(ブース・資料参加), 秋田キャッスルホテル, 2008年9月14日
- ・ 雑誌明治「世界に発信する知の拠点-グローバル COE プログラム採択による明治大学における教育・研究の新たな始動-」投稿, 2008年10月号(vol.40)
- ・ 明治大学校報「特集: 2008年度文部科学省「グローバル COE プログラム」『現象数理学の形成と発展』紹介」投稿, 2008年1月1日号(第598号)
- ・ 第11回明治大学ホームカミングデイ(ブース・資料参加), 明治大学駿河台校舎, 2008年10月19日
- ・ マスコミ交流会(パネル展示), 明治大学駿河台校舎, 2009年1月30日
- ・ グローバル COE プログラム『現象数理学の形成と発展』キックオフフォーラム-現象数理学の新しい展開を求めて-講演, 明治大学駿河台校舎, 2009年3月6日

オ. 拠点の広報活動

本拠点を広く紹介するために, 次のような広報活動を行った。

- (ア) 拠点活動を発信するウェブページを開設した。コンテンツは, 日本語・英語で作成。 <http://gcoe.mims.meiji.ac.jp/>
- (イ) 拠点に係わるイベントの募集をウェブ上で行うシステムを作成。日本語・英語による募集が可能。 <http://event.mims.meiji.ac.jp/>
- (ウ) 拠点活動の概要を記したパンフレットの作成および配付。
- (エ) 文部科学省大学教育改革プログラム合同フォーラム(ポスターセ



セッション参加)

開催日:2009年1月12,13日

会場:パシフィコ横浜

(オ)拠点活動の概要を紹介するキックオフフォーラム「現象数理学の新しい展開を求めて」を、同時通訳((株)サイマル・インターナショナル)付きで開催。

一般の参加者を含む多くの参加者を得た(約200名)。

開催日:2009年3月6,7日

会場:明治大学駿河台校舎紫紺館

(カ)拠点の活動報告をウェブ上にニュースレター形式で公開する予定であったが、体制が整わず発行ができなかった。2009年度、ウェブ上への公開に加えて印刷物としても作成し広く配付する予定である。