# Meiji GCOE News Letter

http://gcoe.mims.meiji.ac.jp/

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

Meiji University Global COE Program
Formation and Development of Mathematical Sciences
Based on Modeling and Analysis

vol. 0
December 2009

02 拠点リーダーインタビュー
教授 三村昌泰, Prof. Masayasu Mimura

06 拠点紹介
About Program and Organization

10 現象数理学COEニュース

12 活動記録
教育・研究活動／受賞

# 非線形・非平衡系の科学を基に自然や社会、生命の謎を解く「現象数理学」を確立する

現代数学や非線形・非平衡系の科学を基に自然や社会、生命現象を解く理論を 創り、活用・発展できる人材を育てる。それがこのプログラムの目標です。

MASAYASU Mimura

三村昌泰



**—現象数理学とは何ですか？なぜ今それが必要なのですか。**

英語ではシンプルに「Mathematical Modeling and Analysis」と言いますが、自然、生命、社会に現れる複雑現象に対して数理的にモデル化して解析する方策を探し、解明するというのが、現象数理学です。

現象数理学が生まれたまず歴史的な経緯から説明しましょう。18世紀から20世紀にかけて、オイラーやガウス、ポアンカレといった数学者は、純粋数学だけでなく天体や熱現象にも関心を持ち新しい幾何学や解析学を創りだしました。「数学の言葉はすべての現象を語る」という言葉も生まれたほどです。すなわち、数学の発展は自然現象の解明と共に進んできたと言って良いでしょう。しかしながら、20世紀に入って、数学は独自の世界で大きく花開き、1つの理論分野として発展してきたのです。このことは現代数学の誕生と共に、数学の自然科学、工学等の他分野からの遊離となったのです。2006年、文部科学省が出した報告書「忘れられた科学 - 数学」(注1)において、我が国においてもこの点が強く指摘されました。

いくつかの大学では10年以上前から、数学と他分野との連携を復活させようと、新しい研究科や拠点を作りました。しかしいずれもあまりうまくいかなかったようです。それは数学の完結性・厳密性志向が、モデリングや計算機シミュレーションを主とする現象数理学とは両立しなかったからです。何故なら、重要な作業であるモデリングは不明確なものから法則を取り出していくもので、数学的に完結しているとは限りません。更に、作られたモデルを計算機シミュレーションすることも、数学の立場から見れば厳密ではありません。こうした価値観の違いをそのままにしてきたことから、両者は疎遠になったのだと思っています。

この間ぼくは何をしていたかというと、広島大学や東京大学の数学教室にいて「数学と現象の繋がり、数学と諸科学との架け橋となる学問」の必要性を感じ、そのような学問を現象数理学と名付けました。2004年、明治大学に移り、2007年設立された先端数理科学インスティテュートを拠点として現象数理学を展開しようと決心をしたのです。

情報化が爆発的に進んだ今、どのような分野においても、厖大なデータを手に入れられるようになりました。このことは、それによって理解が進んだように見えるのですけれど、まったく逆で、データがあればあるほど我々は混乱するだけなのです。情報の洪水の中から、必要な情報は何か、捨てなければいけない情報は何かを知るために、それらをきちんと理解するための技術や新しい理論が必要なのです。それこそ現象数理学が追究する1つの方向です。

現在、先端数理科学インスティテュートを母体として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」を進めています。このプロ

# Leader Interview

拠点リーダー インタビュー

Masayasu Mimura Interview

## 非線形・非平衡の科学とは何か

**—キーワードである「非線形・非平衡系の科学」についてもう少し説明してください。**

非線形とは線形ではない、つまり入力が２倍になっても、出力は２倍にならない性質です。一方、非平衡というのは、平衡状態ではない状態ですが、外部からエネルギーが流入するとともに、消費などで消滅するという出入りのバランスの中で非線形的構造を作り出す系を非線形・非平衡系と言います。人間は養分をとって、それを消費する中で様々な行動をしている訳ですから、典型的な系と考えられます。非線形・非平衡系の重要なキーワードに自己組織化、自己破壊があります。個々の細胞や粒子を考えたとき、仕組みや機能がわかっているが、それらがたくさん集まったとき、その振る舞いが足し算ではなく、１個１個では作り出せないような新しい仕組みや機能を作り出すことがあります、簡単に言えば、１＋１が４とか100になることがある一方、-1になったりすること、すなわち非線形系です。常識として「単純なものであれば、それが集まってもやはり単純なことしかできない」と思いますが、実は必ずしもそうではないのです。前者の例としては脳の神経細胞です。１個の神経細胞は単純な機能しか持っていませんが、多数集まると新しい機能を発揮することはご存知でしょう。これは自己組織化と言います。後者の例としては高速道路に現れる自然渋滞があります。個々のドライバーは車間距離に応じてアクセルとブレーキだけ安全運転をしようと思っています。しかながら、車の数が多くなると、自然に渋滞が生じるのです。これを自己組織とは逆に自己破壊と言います。

このような非線形・非平衡系の理解には、個々の細胞や粒子の相互作用を知ることが必要です。そのための理論を作ることが現象数理学の１つの目的です。

非線形・非平衡系を理解するための方法としては縮約という理論があります。例えば３次元空間場での熱現象を考えます。このとき温度変化は時間と空間を合わせて４次元の世界で捉えられます。しかしながら、断熱されたごく小さな領域であれば、温度は瞬時に領域全体で一様になることが予想され、温度変化を知るためには空間的な変化は忘れて時間的な変化だけに注目すればよいことになり、１次元の世界で理解出来るのです。このように、ある現象を理解するのに、それより少ない次元で理解出来る系が意外と多くあります。一例としては、カオスと呼ばれる複雑現象です。これは、それを記述するのは複雑な方程式が必要であると思われますが、実は、単純な方程式で表されることがわかっています。このことから、カオスを記述するモデルは低次元複雑系と呼ばれています。このように複雑な情報から単純な情報を引く出す理論を縮約理論と言います。

## 現象数理学の人材育成

現象数理学は現象の解明という「コト」を知る学問です。社会に役立つためには、コトを知るだけでは充分ではなく、「モノ」を作る必要があります。この場合のモノは自動車のようなハードなものではなく、ソフトウエアとか設計等ソフトなものもあります。現象数理学は、コトを知り、モノを創るために、数学や数理工学との連携の中で必要です。そういう新しい数理科学がいま要求されていると思っています。

**—では現象数理学者は積極的にいろいろな現場に行かなければいけないのですね。**

そうです。数学者ならば閉じた数学の世界で数学の言葉だけ用いて生きていけるかもしれませんが、現象数理学はそうはいかなくて、対象とする現象に対して、それに関わっている人達とお互いにわかる言葉を使ってコミュニケーションをとる必要があります。例えば、何かの現象を解明したいという科学者がいて、もう一方に数学を研究している人がいるとしましょう。その間で、２つの言葉を用いて、両者をつなぐことも、現象数理学者の１つの役目です。このような横断的な知識を備えた人材を育成することも必要です。これだけ社会が複雑化し、一方数学が深化した現在では、数学を理解すると共に、複雑な現象も理解できるというポアンカレのような数理科学者を育てるというのは、すばらしいのですが、現実的には幻想に近いのではと思っています。その間をつなぐ数理科学が必要であり、それが現象数理学だと思います。

現象数理学の教育研究は、まだ生まれた所で、我が国では市民権を得ていません。それを明治大学においてグローバルCOE活動を通して展開したいと考えているわけです。

注１▼
「忘れられた科学 - 数学 主要国の数学研究を取り巻く状況及び我が国の科学における数学の必要性」文部科学省 科学技術政策研究所 科学技術動向研究センター　2006年５月
http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/pol012j/idx012j.html
（リンクは2009年９月14日現在）


PROFILE

三村昌泰 Masayasu Mimura

所 属・役 職：先端数理科学インスティテュート所長
理工学部教授
専 門・学 位：現象数理学、工学博士・京都大学
班・研究内容：拠点リーダー（研究統括）
数理解析班・非線形非平衡現象の解析およびモデリング

# グローバル COE プログラム
## 「現象数理学の形成と発展：モデル構築における新たな展開」

Formation and Development of Mathematical Sciences
Based on Modeling and Analysis

### 1. はじめに

多くの大学でのグローバルCOEプログラムの活動は研究科あるいは専攻が母体となっていますが、本学では附置研究機関である先端数理科学インスティテュート（MIMS）が教育研究の基盤となっています。その理由は「現象数理学」は自然、社会、生命等に現れる複雑現象に対してモデル構築を主とする学際的な数理科学であることから、既存の研究科、専攻独自では対応することが出来ないからです。そしてこれが本プログラムの特徴になっています。

### 2. 先端数理科学インスティテュート（MIMS）

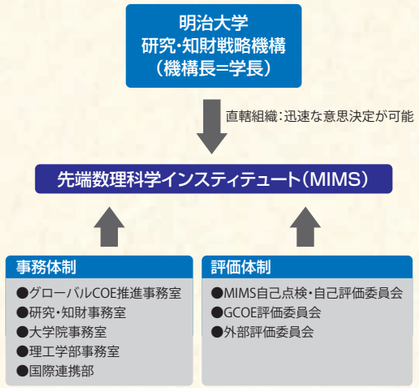
本学における教育研究におけるマネジメント体制の整備を強化するために、「世界的水準の研究を推進するため、重点領域を定めて研究拠点の育成を図り、研究の国際化を推進するとともに、その成果を広く社会に還元することを目的とする」との設立目的のもとで、学長を機構長とする研究・知財戦略機構が設置されています。機構のもとに社会、人文、自然科学分野関連で50以上の特定課題研究所が活動していますが、その一つに、2005年、研究課題「自然と社会における現象の数理」を掲げて「数理科学研究所」が発足しました。所員は理工学部数学科、学内において現代数学及び数理科学を専門分野とする教員そしてポスト・ドクター、助手などの若手研究者から構成されており、代数学・幾何学・解析学という伝統的な現代数学に、工学・生物学・経済学・社会学など諸分野のインターフェースとなる現象数理学という新たな学際的な数理科学分野が加わった研究が活動内容です。2006年、研究・知財戦略機構は、本学の将来構想の重要な柱となる重点領域を定めて国際的な研究拠点の育成を強化する仕組みとして、機構直属の「特別研究推進インスティテュート」を設置しました。そして本大学の将来構想の重要な柱となる重点研究拠点の1つとして、自然科学、社会科学に現れる複雑現象の解明に向けた現象と数学の架け橋となる数理科学の振興を取り上げ、2007年特定課題研究所の中から先端数理科学インスティテュート（Meiji Institute for Advanced Study of Mathematical Sciences（MIMS））を附置研究機関として選定しました。こうして設立されたMIMSは、これまでのヴァーチャルな特定課題研究所と異なり、学校法人全体の総意として本大学の教育研究拠点の最重点領域と決定されたものであり、人事・予算・組織の面でも、全面的に支援する体制が確立されています。このことがMIMSの特徴です。

MIMSの設置目標は「社会とのかかわりを重視した数理科学の普及・発展を図るとともに、先端数理科学の分野における傑出した国際的研究拠点を形成し、もって本学の研究・教育の発展に寄与すること」、つまり一言で言えば、「社会に貢献する数理科学」の展開であります。構成メンバーは、所長（1名）、副所長（3名）、運営委員（4名）そして所員・研究員（学外からは客員研究員）から構成されています。所員、研究員は本学教員だけでなく、学外の数理科学分野の研究者も参加しており、研究部門は

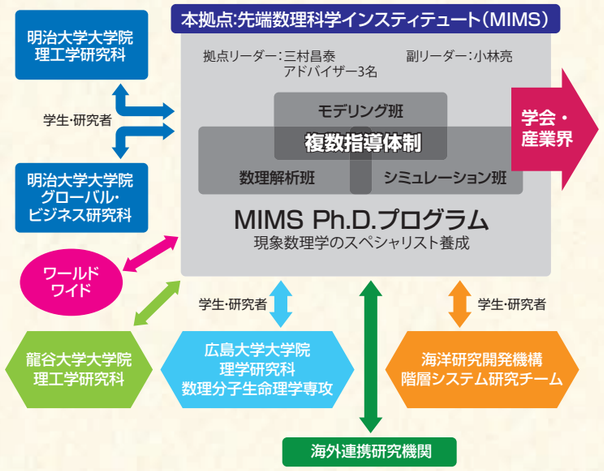
（1）基盤数理部門（代数学・幾何学・解析学）
（2）現象数理部門（データ解析・シミュレーション解析・数理解析）
（3）教育数理部門（数学史、数学教育）
（4）先端数理部門（（1）、（2）及び（3）に関連する プロジェクト研究）

の4つに分かれています。

〔図1〕拠点のマネジメント体制




〔図2〕拠点の教育研究・連携体制




更に、MIMSは単に研究機関として活動するだけではなくて、大学院との連携強化・一体化を図ることから、大学院博士後期課程全研究科横断型カリキュラムとして「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」を開設しています。講義科目に対してMIMS所員、研究員そして海外で活躍している招聘研究者から、講師チームを作り、日本語および英語によるオムニバス講義を行うことで、MIMSによる研究成果を大学院教育に活用し、博士後期課程における若手研究者の育成を行っています。このように、MIMSは研究科ではないのですが、研究活動を推進するとともに、数理科学分野の若手研究者の育成にも力を入れています。

MIMSの活動内容はホームページhttp://www.mims.meiji.ac.jp/index.htmlをご覧下さい。

### 3. 数理科学分野のこれまでの大学院教育

今回のグローバルCOEプログラムの大学院教育は以下の活動が土台となっています。

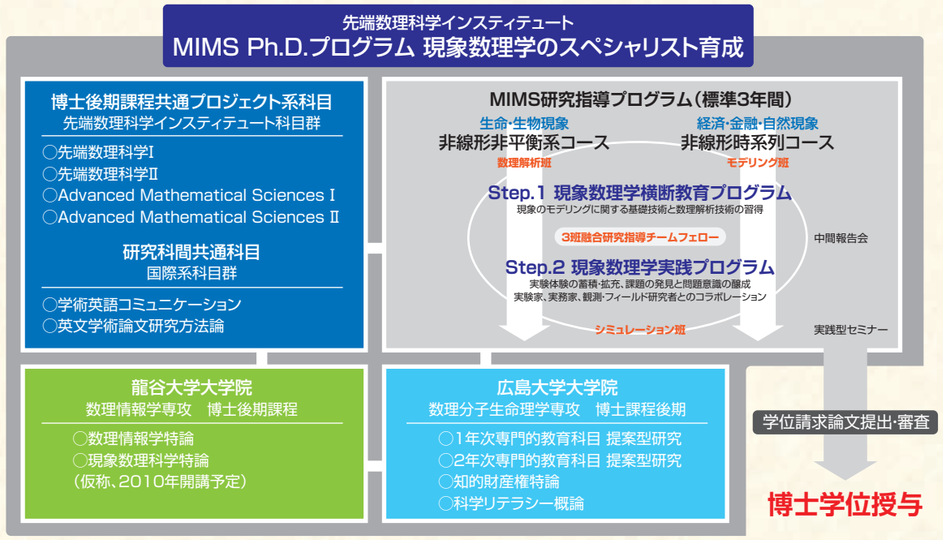
（1）理工学研究科基礎理工学専攻数学系を基盤に、2005年度文部科学省採択プログラム「魅力ある大学院教育」イニシアティブ「社会との関りを重視したMTS数理科学教育」を展開しました。更にこれを発展させる形で、2007年度から文部科学省大学院教育改革支援プログラム「社会に数理科学を発信する次世代型人材創発」を推進しています。詳しくはhttp://gp.math.meiji.ac.jp/をご覧下さい。
（2）（1）の「社会との関りを重視した MTS数理科学教育」と「社会に数理科学を発信する次世代型人材創発」プログラムを通じ、社会経済活動の実践面における数理科学教育を補強するため、本大学においてグローバル化・自由化・技術革新などの経済環境の変化に対応できるよう、金融数理科学分野に堪能な人材を輩出しているグローバル・ビジネス研究科との教育連携を推進しています。
（3）理工学研究科に2008年設置された新領域創造専攻数理ビジネス系との連携のもとで、数理科学的訓練を受けた、人文・社会・理工学融合型の新しいタイプの人材を育成しています。
（4）2007年度広島大学大学院理学研究科数理分子生命理学専攻と共同申請した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」を通じて、生命科学と数理科学の融合を目指す数理生命科学の大学院教育を推進しています。

今回のグローバルCOEプログラムは、MIMS教育研究活動そして上で述べた大学院教育の経験・実績に基づいています。
※文部科学省「大学院教育改革支援プログラム」は、平成21年度から「組織的な大学院教育改革推進プログラム」に名称変更されました。

### 4. プログラム内容

本拠点は学長のリーダーシップのもと、本大学の将来構想の重要な重点教育研究拠点の一つとして選定された附置研究機関であるMIMSを教育研究の基盤（図1）として、連携先機関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、そして連携大学院である海洋研究開発機構・地球シミュレータセンターと相補融合することから、現象数理学の形成と発展を目指します。具体的には、社会、自然、生物現象等に現れる

〔図3〕MIMS Ph.D.プログラム




〔図4〕チームフェロー指導体制の例

| | |
|---|---|
| 研究テーマ | 「細胞情報処理システムの理論解明」 |
| モデリング担当 | 実験家との共同研究の実績を持ち、専門は数理生命科学 |
| シミュレーション担当 | 専門はシミュレーション科学 |
| 数理解析担当 | 専門はネットワーク解析学 |
| 研究テーマ | 「株価のダイナミクス解析および予測可能性」 |
| モデリング担当 | 実務家と豊富な共同研究の実績を持ち、専門は金融工学 |
| シミュレーション担当 | 専門は計算機支援解析法、画像処理 |
| 数理解析担当 | 専門は時系列解析 |
| 研究テーマ | 「自然界における自発的な構造形成」 |
| モデリング担当 | 実験家との共同研究の実績を持ち、専門は非線形非平衡現象のモデル構築 |
| シミュレーション担当 | 専門はモデルシミュレーション解析 |
| 数理解析担当 | 専門は非線形解析学 |

複雑なシステムの解明に焦点をしぼりつつ、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形成するプログラムを展開するものです。それを実行するために、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研究者が事業推進担者として参集し、次の3つの班を構成しています(図2)。

○ モデリング班(実験家・実務家・フィールド研究者のみならず、シミュレーション、数理解析の専門家との共同研究の実績がある)

○ シミュレーション班(計算機シミュレーションおよび可視化法を専門にするだけでなく、現象・モデリングの本質を理解し、高度な計算機技術も持ちあわせている)

○ 数理解析班(数学・応用数理学の分野で教育研究活動実績を持ち、上の2つの班を基盤数理の視点から支援する)

今回のプログラムでは、新しい学問分野である「現象数理学」の形成と発展だけでなく、現象数理学の方法と技術を習得した人材を輩出することにも特に力を入れています。そのために、博士後期課程学生育成のために既存の研究科にまたがった独自の「MIMS Ph.D.プログラム」を開設しています。

## 5. MIMS Ph.D.プログラム

グローバルCOEプログラムの大学院博士後期課程教育の中心となるのはMIMSにおけるPh.D.プログラムです(図3)。本プログラムは、本大学院の「MIMSコースワーク科目」と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博士課程後期における「提案型研究」への参加及び「MIMS研究指導プログラム」により構成されています。「MIMSコースワーク科目」は、本大学院に横断的に設置されている「博士後期課程プロジェクト系科目」と「研究科間共通科目」をその柱としています。「博士後期課程プロジェクト系科目」には、すでに述べたように、MIMS所員、研究員がコーディネートする「先端数理科学インスティテュート科目群」が設置され、非線形非平衡系及び非線形時系列の各現象数理学について高度で専門的な知識・技術を日本語及び英語により教授し複眼的視野を養います。また、研究科間共通科目「国際系科目群」には、学術英語コミュニケーション及び英文学術論文研究方法論が設置され、ネイティブによる英語表現能力の強化科目を設置し、国際的にも通用する研究者の育成を目指します。また任意に在学中の数ヶ月間、広島大学大学院への国内留学を実施し、学生が自分自身で研究課題を企画立案し、その成果を報告するという「提案型研究」がオプションカリキュラムとして用意されています。本プログラムにおいて特に力を入れているのが研究指導です。現象数理学を習得するために、研究テーマに応じて、現象の数学的記述であるモデリング、その解析であるシミュレーション、数理解析の連結・融合が要求されます。それを研究指導法に導入したのが複数(チームフェロー)指導体制です。

これまでのように、一人の指導教員が複数の学生を指導するという形式ではなく、学生の研究テーマに応じてモデリング、シミュレーション、数理解析の分野で活躍しているMIMS所員、研究員からそれぞれ1名が選出され、3名がチームフェローとして研究指導に携わります(図4)。主たるコースは、生命・生物現象を主とする「非線形非平衡系コース」、経済・金融・自然現象を主とする「非線形時系列コース」です。学生は、これらのコースに属し、現象数理学「横断教育プログラム」と「実践プログラム」を段階的に学んでいきます。

MIMS Ph.D.プログラムの入学定員は5名/年ですが、既存の大学院組織ではないので、大学院理工学研究科の協力を得て展開しています。すなわち、入学した者は、大学院理工学研究科のいずれかの専攻に学籍を置きながら、実際的にはMIMS Ph.D.プログラムでの教育及び研究指導を受けることになります。

同プログラムの最大の特徴は、入学する学生に次のような十分な経済的支援、研究環境が保証されていることです。(1)日本学術振興会特別研究員DC(グローバルCOEプログラム):本入学試験に合格し入学した者の中から、特に優秀な者 1名を日本学術振興会特別研究員DCとして採用します(2009年度のみ)。(2)グローバルCOE博士課程研究員:本入学試験に合格し入学した希望者全員(日本学術振興会特別研究員DCに採用された者を除く)を、グローバルCOE博士課程研究員として採用します。(3)学費免除に相当する奨学金を保証します。

このように、MIMSでは、研究活動を推進するとともに、数理科学分野の若手研究者の育成にも力を入れています。

## 6. 若手研究者の育成

本学は、研究者養成型助手、PD、RA制度等かなりの支援体制をすでに整備しているので、これを有効に活かすとともに、更に、プログラム計画において次のような若手研究者の支援体制を強化することから、国内外からの優秀な若手研究者・学生を集めています。

●GCOE-現象数理SPD(スーパー・ポスト・ドクター)の雇用(GCOE-現象数理PD(ポスト・ドクター)を採用すると共に、彼等の中から特に優秀な者を業績・能力に応じて選抜し、日本学術振興会特別研究員SPDに準ずる待遇を保証します)。

●現象数理若手プロジェクトの公募
(現象数理学を実践する若手研究者育成のため、若手研究者自らがコーディネーターとなって、現象数理学分野の研究者を巻き込んで実施するプロジェクト計画です)。

以上のグローバルCOEプログラムの活動についての詳細はhttp://gcoe.mims.meiji.ac.jp/index.htmlをご覧下さい。

## 7. 最後に

本学は国際的先端研究と産官学連携を促進し、それに関連する大学院教育を全面的に展開する拠点として、2007年8月に、東京都中野区の旧中野警察学校跡地を新キャンパス用地として取得しました。「先端数理科学インスティテュート(MIMS)」をこの新キャンパスの中心的機関として位置づけ、現象数理学における日本を代表する国際教育研究拠点として、その成果を世界に向けて発信すると共に、若手研究者の永続的な育成のためMIMSの教育機関として「大学院先端数理科学研究科」を2011年に設置し、本学の重点研究を担う若手研究者育成機能のさらなる強化を図っていく予定です。更に、新キャンパスは本大学の先端研究・情報関連拠点として位置づけ、今後国際的な研究遂行に必要な研究施設、宿泊施設等の環境を重点的に整備し、国際的に卓越した教育研究拠点を形成していきたいと思っています。

## 広島大学との包括協定・覚書を締結しました。

明治大学と広島大学は2009年1月30日、教育・研究活動の包括的な交流と、連携・協力の推進によって、わが国の教育・研究の一層の進展に資することを目的に、以下のような大学間交流に関する包括協定並びに、両大学研究科間による学生交流に関する覚書を締結しました。

【連携機関概要】

広島大学は、国際平和文化都市である広島市内等に広大なキャンパスを持つ、11学部、12研究科、1専攻科、1研究所、大学病院並びに11の附属学校園を有する国立大学です。

明治大学とは、平成19年度から文部科学省「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』(取組代表者:楯真一(広島大学教授))において、数理生命科学という新しい学際分野を担う若手研究者を大学の垣根を越えて育成することを目的とした大学院教育に関する連携プログラムを展開しています。

さらに、本プログラムである平成20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』では、複雑化する現代社会で起こっている現象を数理科学の眼で解き明かす(=現象数理学)国際的な教育研究拠点の創成、そして人材育成を目指し協力連携を強固にしながら推進しています。

【連携先リンク】

広島大学

http://www.hiroshima-u.ac.jp/index-j.html

広島大学大学院理学研究科

http://www.hiroshima-u.ac.jp/sci/

## 龍谷大学との包括協定・覚書を締結しました。

明治大学と龍谷大学は2009年3月28日、わが国の教育・研究の進展に資することを目的に、以下のような大学間交流に関する包括協定並びに、両大学理工学研究科間による学生交流に関する覚書を締結しました。

【連携機関概要】

龍谷大学は、京都市深草に本部を置き、深草・大宮、大津市瀬田の3キャンパスを展開、本年創立370周年を迎える、7学部、1短大、9研究科、1付属学校を有する私立大学です。

平成元年に理工学部、平成5年に理工学研究科が創設され、数理情報学科・専攻は、創設以来、関西圏における数理科学教育研究の重要な拠点となっており、伝統的な数学および自然界や社会における現象の数理的な解析研究分野に大きな強みを持っています。

明治大学とは、平成19年度から広島大学と明治大学が共同で推進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』(取組代表者:楯真一(広島大学教授))のプログラムを支援して、数理科学の若手研究者の育成を目的とした学生交流会を開催し、相互の交流を深め、大学間コンソーシアムの形成を目指しています。また、本プログラムである平成20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』の活動を支援して、現象数理学を日本国内外に展開するために、「関西圏」における数理科学教育研究の拠点として、「首都圏」の拠点であるMIMSとの連携を強くし、更なる発展を目指します。

【連携先リンク】

龍谷大学

http://www.ryukoku.ac.jp/

龍谷大学理工学研究科

http://www.rikou.ryukoku.ac.jp/graduate/index.html

※文部科学省「大学院教育改革支援プログラム」は，平成21年度から「組織的な大学院教育改革推進プログラム」に名称変更されました。





## グローバルCOEプログラム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」開催報告

研究・知財戦略機構の附置機関であるMIMSを母体として採択された「平成20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』のキックオフフォーラムが、3月6日・7日、駿河台校舎紫紺館にて開催されました。今回のフォーラムは、“現象数理学の新しい展開を求めて"と題し、国内外の大学、研究機関から著名な研究者をお招きし、両日で延べ約200名の参加者を数える中、盛会のうちに終了しました。初日のフォーラム冒頭では、納谷学長の挨拶に続き、本学グローバルCOEプログラムの連携大学であり、1月30日に本学と包括協定を締結した広島大学の上真一副学長から両大学の交流促進を期待する挨拶を頂戴いたしました。後日3月28日には龍谷大学とも包括協定調印式をとりおこないましたが、龍谷大学との包括協定は、三村昌泰MIMS所長とフォーラム初日に講演頂いた四ツ谷晶二龍谷大学理工学部長との長年にわたる数理科学の交流が実を結んだものです。龍谷大学は、広島大学とも2009年9月に協定締結をし、本学グローバルCOEプログラム採択に端を発した、明治・広島・龍谷の3大学間の数理科学教育研究コンソーシアムを核としながら、“現象数理学の新しい展開"は動き出しています。初日に行われた懇親会では、針谷副学長の進行の中、長堀理事長、そして荻上紘一(独)大学評価・学位授与機構教授より挨拶をいただき、北川源四郎統計数理研究所長による乾杯のご発声と、ありがたいお言葉を頂戴し、懇親を深めることができました。国外に目を向ければ、MIMSは、今回のフォーラム開催に合わせて、イタリア学術会議応用数学研究所および台湾國立交通大学数学権模科学研究所とも相次いで覚書を締結し、双方の機関代表による講演も行われました。MIMSでは昨年すでに、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およびベトナムハノイ数学研究所とも覚書を締結しており、グローバル化という国際的な「協調」と「競争」の中、数理科学における研究拠点の拡大と若手研究者の育成を図るため、グローバルCOEとしてワールドワイドな展開を更に進めていきます。

## 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―

**開催期間:2009年3月6日～7日**
**会場:明治大学駿河台校舎紫紺館**
**通訳協力:株式会社サイマル・インターナショナル**

3月6日

| | |
|---|---|
| 14:00【はじめに】 | 司会 杉原厚吉・東京大学教授・MIMS所員 |
| 14:10【挨拶(拠点大学:明治大学)】 | 納谷廣美・明治大学長 |
| 14:20【挨拶(連携大学:広島大学)】 | 上　真一・広島大学副学長(教育担当) |
| 14:30【講演】 | 甘利俊一・(独)理化学研究所前脳科学総合研究センター長 |
| 14:50【講演】 | 前田吉昭・慶應義塾大学教授 |
| 15:10【講演】 | Ming-Chih LAI・台湾国立交通大学教授 |
| 15:30【講演】 | 四ツ谷晶二・龍谷大学教授 |
| 16:00【講演】 | Michiel BERTSCH・イタリア学術研究会議応用数学研究所長・明治大学グローバルCOEプログラムアドバイザー |
| 16:15【講演】 | 沢田康次・東北工業大学長・明治大学グローバルCOEプログラムアドバイザー |
| 16:30【講演】 | 若山正人・九州大学教授・九州大学グローバルCOEプログラム拠点リーダー |
| 16:45【講演】 | 三村昌泰・明治大学教授・明治大学グローバルCOEプログラム拠点リーダー |

3月7日

| | |
|---|---|
| 10:00【はじめに】 | 三村昌泰・明治大学教授・明治大学グローバルCOEプログラム拠点リーダー |
| 10:10【講演】 | 俣野　博・東京大学教授・MIMS研究員 |
| 10:30【基調講演】 | Henri BERESTYCKI・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所長・明治大学グローバルCOEプログラムアドバイザー |
| 11:00【講演】 | 岡本　久・京都大学教授 |
| 11:30【講演】 | 甲斐昌一・九州大学教授 |
| 13:30【講演】 | 重定南奈子・同志社大学教授 |
| 14:00【講演】 | 高安秀樹・ソニーコンピュータサイエンス研究所シニアリサーチャー |
| 15:00【講演】 | 柴田達夫・広島大学准教授・明治大学グローバルCOEプログラム事業推進担当者 |
| 15:30【講演】 | 上山大信・明治大学准教授・明治大学グローバルCOEプログラム事業推進担当者 |

## 教育・研究活動

### ■先端数理科学Ⅰ「芸術の中の数理」講義概要

2008年9月9日～11日、秋葉原サテライトキャンパスで開催された明治大学大学院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」の先端数理科学Ⅰ「芸術の中の数理」は文理融合を目指した大学院講義であり、研究科間を超えた形で講義することを目的としています。『美や芸術を数理的に探る立場と、数理的手法を利用して美や芸術を作る立場の両方から、芸術と数理の関係を考え、コンピュータが自由に使えるこれからの時代の芸術の方向を探る』と題され、認知科学、心理学、脳科学、数理工学、数学の分野で活躍している講師陣を招いて、学際的視点から、オムニバス形式で講義が行われました。

ここでは、9月9日、玉木久夫教授(明治大学理工学部、事業推進担当者)の開会の挨拶の後、2時限目の杉原厚吉氏(東京大学教授、MIMS所員(2009年4月より明治大学特任教授)「不可能図形とその立体」、3時限目の三村昌泰教授(明治大学理工学部、拠点リーダー)「自然が生み出す美の数理的仕組み」を紹介します。

#### 2時限:「不可能図形とその立体化」

講師:杉原厚吉(東京大学教授)

「エッシャーの作品などに使われている不可能図形を取り上げ、その描き方を数理的に考察すると同時に、それを立体として実現する方法と、新しい立体アートの可能性についても考える。」と題された講義は、スクリーンに不可能立体がたくさん登場します。杉原先生のお話をきいていくと、不可能立体には「トリック」があるようです。

そのトリックを可能にしているのが人間の「思いこみ」だったのです。そのトリックを使うと有名なエッシャーの終わらない登り階段の絵のような「そんな立体はありえない」の中に、実際に作れる立体があることがわかりました。

だまし絵の展開図をコンピュータで描くことによってこの絵が実際に立体として成立するのかを数理的に調べることができます。

講義では斜面をボールが昇っていく不可能モーションの動画を見ることができました。最後の種明かしでは人間の「思い込み」を実感。まさに不思議ワールドでした。

#### 3時限:「自然が生み出す美の数理的仕組み」

講師:三村昌泰(明治大学教授)

「数学を自然科学に持ち込んだのは、数学者でなく、自然そのものである」と言ったドイツの哲学者がいる。

このことを念頭に置きながら、自然界に現れる不思議な形や美しい模様を数学という視点から眺めていきたいという言葉から講義は始まりました。

私達は魚や貝には我々が想像することのできないような美しく、不思議な模様を日常的に見ていますが、それらは自然がもつ神秘の中で生まれたのでしょうか、あるいは誰かが指令してそれを実行する誰かがいるのでしょうか?

三村先生は、松ぼっくり、ひまわり、エンジェルフィッシュそして大腸菌等を題材に用いてその問題を解説してくれました。ひまわりの中に、{1.1.2.3.5.8.…}というヒボナッチ数列という数学的構造や、黄金比と言う幾何学的構造が現れているという神秘性と同時に、実はそれらは意外と単純な仕組みで作り出されていることを、モデリングやその解析のためのコンピュータシミュレーションを用いて説明してくれました。

神秘的で不思議な形や模様は複雑な仕組みで作り出されていると思っていたのですが、今回の講義はその意味で驚きを与えてくれたものでした。

秋葉原サテライトキャンパスで受講した理工学研究科の学生さんは、「他の研究科の講義に興味があった。自分の研究にも、新たな視点を取り入れてみたい」「とてもいい刺激になった」と各研究科博士後期課程横断型カリキュラムの講義を歓迎していました。

### ●先端数理科学Ⅰ「芸術の中の数理」

開催期間:2008年9月9日～11日
会場:明治大学秋葉原サテライトキャンパス
コーディネーター:玉木久夫(事業推進担当者)

9月9日
10:30-12:00 「不可能図形とその立体化」
杉原厚吉・東京大学、MIMS所員
13:00-14:30 「自然が生み出す美の数理的仕組み」
三村昌泰・明治大学、拠点リーダー
14:40-16:10 「ペーパークラフト、飛び出す絵本、折り紙」
三谷 純・筑波大学
16:20-17:50 「見ること、描くこと、作ること」
近藤邦雄・東京工科大学

9月10日
10:30-12:00 「タイリングアートと双曲幾何学」
阿原一志・明治大学、事業推進担当者
13:00-14:30 「ディジタルアート、エンターテイメント・コンピューティング」宮下芳明・明治大学
14:40-16:10 「錯視・数学・美」北岡明佳・立命館大学

9月11日
09:00-17:50 「演習」玉木久夫・明治大学、事業推進担当者

### ●先端数理科学Ⅱ「感性と情報」

開催期間:2009年1月20日・22日・26日
会場:明治大学駿河台校舎紫紺館3階会議室
コーディネーター:荒川 薫(事業推進担当者)

1月20日
10:30-14:30 「感性と顔」原島 博・東京大学
14:40-17:50 「感性と脳波」武者利光・株式会社脳機能研究所

1月22日
10:30-14:30 「感性とヒューマンインタフェース」
野本弘平・三菱電機デザイン研究所
14:40-17:50 「音楽情報処理 最前線」後藤真孝・産業技術総合研究所

1月26日
10:30-12:00 「感性と乳児の泣声」
荒川 薫・明治大学、事業推進担当者
13:00-16:10 「感性とロボット」柴田崇徳・産業技術総合研究所
16:20-17:50 「感性と情報・まとめ」
荒川 薫・明治大学、事業推進担当者

### ●Advanced Mathematical Sciences Ⅰ「Nonlinear Dynamics and Pattern Formation」

開催期間:2008年11月25日～28日
会場:明治大学生田校舎第二校舎A館4階401教室他
コーディネーター:三村昌泰(拠点リーダー)

11月25日
13:00-14:20 「Basic mechanisms of pattern formation」Ehud MERON・Ben-Gurion University of the Negev, Israel
14:40-15:40 「Mathematical modeling for the dynamics of dunes」西森 拓・広島大学、事業推進担当者
16:00-17:00 「Spirals in the Belousov-Zhabotinsky reaction」山口智彦・産業技術総合研究所
17:00-17:40 「Discussion」担当者全員

11月26日
10:30-11:50 「Controlling patterns by temporal and spatial periodic forcing」Ehud MERON・Ben-Gurion University of the Negev, Israel
13:20-14:20 「Swarm oscillators」田中ダン・福井大学
14:40-15:40 「Mode-switching and cooperative phenomena of autonomous motors」中田 聡・広島大学
16:00-17:00 「Mode bifurcation on a self-running droplet」吉川研一・京都大学
17:00-17:40 「Discussion」担当者全員

11月27日
10:30-11:50 「Multimode localized structures」Ehud MERON・Ben-Gurion University of the Negev, Israel
13:20-14:20 「Out of equilibrium microsystems: from micro-swimmers to pattern formation」佐野雅己・東京大学
14:40-15:40 「A role of network of unstable patterns in dissipative systems」西浦廉政・北海道大学、MIMS研究員
16:00-17:00 「Controlling spatio-temporal chaos in electroconvection of nematics」日高芳樹・九州大学
17:00-17:40 「Discussion」担当者全員

11月28日
10:30-11:50 「Applications to vegetation pattern formation in water-limited systems」Ehud MERON・Ben-Gurion University of the Negev, Israel
13:20-14:20 「Colony formation in bacteria - experiments and modeling」松下 貢・中央大学
14:40-15:40 「Smoldering combustion under micro-gravity」三村昌泰・明治大学、拠点リーダー
15:40-16:20 「Discussion」担当者全員

### ●Advanced Mathematical Sciences Ⅱ「Modeling and Simulation of Complex Systems」

開催期間:2009年2月17日～2月20日
会場:明治大学生田校舎第二校舎A館4階401教室他
コーディネーター:三村昌泰(拠点リーダー)

2月17日
10:30-12:00 「Self-organization in biological systems」
三村昌泰・明治大学、拠点リーダー
13:00-14:30 「Vortex - topology, singularity and scale hierarchy」吉田善章・東京大学
14:40-16:10 「Statistical mechanics of biological networks」時田恵一郎・大阪大学
16:20-17:50 「Introduction to complex systems Biology」金子邦彦・東京大学

2月18日
10:30 -12:00 「Econophysics: New scientific approach to world economy」
高安秀樹・ソニーコンピュータサイエンス研究所
13:00 -14:30 「Modeling of volcanic phenomena」
小屋口剛博・東京大学
14:40 -16:10 「Pattern formation in granular media」
阪口　秀・海洋研究開発機構
16:20 -17:50 「Computational modeling of a red blood cell towards the development of hemolysis simulator」
中村匡徳・大阪大学

2月19日
10:30 -12:00 「Introduction to sequential data assimilation method」樋口知之・統計数理研究所
13:00 -14:30 「Protein folding simulations by enhanced sampling techniques」岡本祐幸・名古屋大学
14:40 -16:10 「Interfacial instability and pattern formation observed on the Earth's surface」
泉　典洋・北海道大学
16:20 -17:50 「Scientific computing on special-purpose computers」牧野淳一郎・国立天文台

2月20日
10:30 -12:00 「Computational science of turbulence」
石原　卓・名古屋大学
13:00 -14:30 「Plasma particle simulations of spacecraft environment」臼井英之・京都大学
14:40 -16:10 「Summary secture: Modeling of hierarchical systems」
草野完也・海洋研究開発機構、事業推進担当者

## ●The Japan-France International Laboratory（LIA-197）ReaDiLab -Mathematical Understanding of Complex Systems Arising in Biology and Medicine

開催期間：2008年10月27日～29日
会場：明治大学駿河台校舎紫紺館4階会議室
コーディネーター：Danielle HILHORST（CNRS, France）
Masayasu MIMURA（Meiji University・ GCOE Program Leader）

10月27日
09:30 -10:00 「Waves and fronts for the nonlocal Fisher equation」Benoit PERTHAME・Université Pierre et Marie Curie, France
10:00 -10:30 「Statistical aspects of complex systems」Mitsugu MATSUSHITA・Chuo University
11:00 -11:30 「Reaction-diffusion for population dynamics in heterogeneous environments」Lionel ROQUES・INRA-Avignon, France
11:30 -12:00 「The motion of a transition layer for a bistable reaction diffusion equation in one dimensional space with heterogeneous environment」Shin-Ichiro EI・Kyushu University・MIMS Research Fellow
14:00 -14:30 「Population size control with harvesting/thinning in discrete population dynamics」Hiromi SENO・Hiroshima University
14:30 -15:00 「Analytical and numerical insights on the solutions to a predator-prey system posed on non coincident spatial domains」Michel LANGLAIS・Université de Bordeaux 2, France
15:00 -15:30 「On distribution and enumeration of attractors in probabilistic Boolean networks」Tatsuya AKUTSU・Kyoto University
16:00 -16:30 「Some mathematical topics related with avian flu」Yasuhiro TAKEUCHI・Shizuoka University
16:30 -17:00 「Existence of depolarization waves in the human brain」Guillemette CHAPUISAT・Université Aix-Marseille III（Paul Cézanne）, France
17:00 -17:30 「Chaotic coexistence of cooperators and defectors in spatial public goods games」
Joe Yuichiro WAKANO・Meiji University・GCOE Program Member

10月28日
09:30 -10:00 「Front propagation under spatially ergodic perturbations」Hiroshi MATANO・ The University of Tokyo・MIMS Research Fellow
10:00 -10:30 「Spreading speeds in diffusive excitable media」Francois HAMEL・Université Aix-Marseille III（Paul Cézanne）, France
11:00 -11:30 「A mathematical model of amoeboid locomotion」Ryo KOBAYASHI・Hiroshima University・GCOE Program Sub-leader
11:30 -12:00 「Traveling wavefront for a two component lattice dynamical system arising in competition models」Jong-Shenq GUO・National Taiwan Normal University, Taiwan
14:00 -14:30 「Bifurcation theory and propagation of waves in excitable media」Jean-Pierre FRANCOISE・Université Pierre et Marie Curie, France
14:30 -15:00 「Asymptotic stability of traveling waves in heterogeneous media」Ken-Ichi NAKAMURA・The University of Electro-Communications
15:00 -15:30 「Travelling fronts in stochastic Stokes' drifts」Adrien BLANCHET・Université de Toulouse 1, France
16:00 -16:30 「Entire solutions of Allen-Cahn equations」Hirokazu NINOMIYA・Ryukoku University
16:30 -17:00 「Travelling wave solutions for some model in phytopathology」Arnaud DUCROT・Université Bordeaux 2, France
17:00 -17:30 「A simulation study of pattern transition in a precipitation system」Daishin UEYAMA・Meiji University・GCOE Program Member

10月29日
09:30 -10:00 「Title: Mathematical optimization for the design of multisite pacemakers」Yvon MADAY・Université Pierre et Marie Curie, France
10:00 -10:30 「Phase transition in replicator-mutator dynamics of biological and social systems」Kei TOKITA・Osaka Uiversity
11:00 -11:30 「Optimal convergence of the Allen-Cahn equation to generalized motion by mean curvature」Matthieu ALFARO・Université Montpellier 2, France
11:30 -12:00 「A role of network of unstable patterns in dissipative systems」Yasumasa NISHIURA・Hokkaido University・MIMS Research Fellow
14:00 -14:30 「Minimization of the principal eigenvalue and its applications to population dynamics」
Eiji YANAGIDA・Tohoku University・MIMS Research Fellow
14:30 -15:00 「Large time behavior of solutions of a diblock copolymer problem」Danielle HILHORST・Universite Paris-Sud 11, France
15:00 -15:30 「A mathematical analysis of mean-field coupled noisy oscillators」Gilles WAINRIB・Institut Jacque Monod, France
16:00 -16:30 「Self-organizing mechanism for development of space-filling neuronal dendrites」
Atsushi MOCHIZUKI・RIKEN
16:30 -17:00 「Mode analysis of one-dimensional Turing pattern under Spatiotemporal Forcing」Hiroto SHOJI・Kyoto Prefectural University of Medicine
17:00 -17:30 「Modelling of the morphogenesis of feathers（in chicken）and vibrissae（in mice）. Dynamical behavior of the null-mean curvature front wave」Jacques DEMONGEOT・Université Joseph Fourier, France

## ●「階層構造の科学＋現象数理学」研究会

開催期間：2008年11月30日～12月1日
会場：ホテルニューアカオ（静岡県熱海市）
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（明治大学、拠点リーダー）

11月30日
12:50　Opening　草野完也・海洋研究開発機構、事業推進担当者
13:00 「私の階層構造思考ワールド」上出洋介・京都大学
13:45 「ランダムな成長現象の数理モデルと企業統計への応用」
高安秀樹・ソニーコンピュータサイエンス研究所
14:45 「衝撃波研究の学際応用」高山和喜・東北大学
15:30 「Multi-scale simulation study in fusion plasmas」
矢木雅敏・九州大学
16:30 「データ同化手法による非線形現象の理解」
中村和幸・統計数理研究所
17:15 「複雑系現象の時系列のモデル解析」岡部靖憲・明治大学、事業推進担当者

12月1日
08:45 「生物・社会ネットワークの統計力学」時田恵一郎・大阪大学
09:30 「インフルエンザ流行伝播シミュレーション；大都市近郊の解析とメタファーモデル」安田英典・城西大学
10:30 「高等植物の自家不和合性における自他識別と生殖制御因子」渡辺正夫・東北大学
11:15 「細胞内共生体の数理：ゲノムの小型化と性発現コントロールの進化」山内　淳・京都大学
13:30 「脳研究における階層性とメゾスコピックモデル」
奥　牧人・東京大学大学院
14:15 「大自由度力学系の相空間構造における階層性」
戸田幹人・奈良女子大学
15:15 「粘弾性相分離現象の研究」小山岳人・海洋研究開発機構
16:00 「プレートテクトニクス・スーパープルームと地球のマントル進化」小河正基・東京大学
16:45 Closing　三村昌泰・明治大学、拠点リーダー

## ●現象数理若手シンポジウム「数理生態学」

開催期間：2009年3月2日～3日
会場：明治大学生田校舎第二校舎A館4階401教室
コーディネーター：若野友一郎（事業推進担当者）

3月2日
13:00 -13:45 「複雑食物網の構造と維持メカニズム」
近藤倫生・龍谷大学
13:45 -14:30 「時間スケール階層構造が決める系外資源の間接効果」瀧本　岳・東邦大学
14:30 -15:15 「侵入的外来種の根絶は可能か？：局所密度に着目した根絶シナリオ検討」
秋田鉄也・横浜国立大学大学院
16:00 -16:45 「Effect of a single common infection place on the epidemic dynamics in a multi-community system」
齋藤保久・釜山大学
16:45 -17:30 「季節的な食害と一年生草本の防御スケジュール」
高橋大輔・京都大学大学院
17:30 -18:00 「総合討論」講演者全員

3月3日
10:00 -10:45 「海洋鉛直混合と海洋細菌群集の時空間ダイナミクス」三木　健・國立台湾大学
10:45 -11:30 「動物プランクトンの休眠卵と富栄養化のパラドクス」仲澤剛史・國立台湾大学
11:30 -12:15 「生態学の視点で細胞生物学へ切り込む：細胞内共生を例に」福井　眞・京都大学
13:30 -14:15 「進化ゲーム理論における決定論的モデルと確率論的モデル」黒川　瞬・東京大学大学院
14:15 -15:00 「種分化の集団遺伝学：生殖隔離とは何か？」
小林　豊・フロリダ大学

# 活動記録

## ● MAS Seminar

（＊M&Aセミナーから MAS Seminarへ名称変更（2009年3月））

### 第7回 M&Aセミナー

開催日：2008年9月5日

会場：明治大学生田校舎中央校舎6階0605教室

15：30 -16：10 「Multiphase modeling of biological tissue growth」 John KING・University of Nottingham, UK

16：30 -17：10 「Combustion in gaseous mixtures with radiative effects」 Joost HULSHOF・Vrije Universiteit Amsterdam, the Netherlands

### 第8回 M&Aセミナー

開催日：2008年10月21日

会場：明治大学生田校舎中央校舎6階0605教室

16：30 -17：30 「Fast reaction limit of competition-diffusion systems」 Danielle HILHORST・Paris-Sud University, France

### 第9回 M&Aセミナー

開催日：2008年11月18日

会場：明治大学生田校舎中央校舎6階0605教室

16：30 -17：30 「経済物理学と企業モデル」 池田裕一・（株）日立総合計画研究所

### 第10回 M&Aセミナー

開催日：2009年1月22日

会場：明治大学生田校舎第二校舎A館4階401教室

13：00 -14：00 「Mathematical models of foraging decisions by ant colonies」 Nick BRITTON・University of Bath, UK

### 第11回 M&Aセミナー

開催日：2009年1月27日

会場：明治大学生田校舎第二校舎A館4階401教室

16：30 -17：30 「マランゴニ効果によるアルコール液滴の自発的運動」 永井　健・京都大学

### 第1回 MAS Seminar

開催日：2009年3月17日

会場：明治大学生田校舎第二校舎A館4階401教室

13：30 -14：15 「Phase transitions, entropy and hysteresis」 Alberto TESEI・Rome 1 University, Italy

14：30 -15：15 「Diffusive predation and competition patterns in a noisy environment」 Horst MALCHOW・University of Osnabrück, Germany

15：30 -16：15 「Planar traveling wave in a combustion model」 池田幸太・明治大学研究推進員、GCOE-現象数理ポスト・ドクター（PD）

# 受賞

- T. Nakagaki, R. Kobayashi, A. Tero, A. Ishiguro, A. To'th and H. Yamada, “Ig Nobel prize”, (October, 2008)
- Naoki Kyoya, Kenta Chishima, and Kaoru Arakawa, “2008 DSPS Educators Conference Texas Instruments Japan Best Demonstration Award”, Implementation of Face Aesthetic Filter for Video with DSP in the 10th DSPS Educators Conference, (September, 2008)
- 三村昌泰, 2008年度台湾数学會外国研究者賞 受賞,(2008.12)

【編集後記】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」が採択されてから、早いもので既に一年以上が経過しました。COE獲得が初めてである明治大学にとって、何もかもが新しい試みで、まさに嵐のような一年間でした。今回、ここにニュースレターの第0号を、2008年度の活動報告とともに発行できることを、関係者一同うれしく思っています。第1号以降では、本拠点の教育研究活動について、グループごとにわかりやすく紹介していく予定です。どうぞ、ご期待ください。（U）

明治大学グローバルCOEプログラム
Meiji University Global COE Program
Formation and Development of Mathematical Sciences Based on Modeling and Analysis

明治大学先端数理科学インスティテュート
Meiji Institute for Advanced Study of Mathematical Sciences

Meiji GCOE News Letter

問い合わせ先
明治大学　教学企画部　グローバルCOE推進事務室
〒214-8571 神奈川県川崎市多摩区東三田1-1-1
TEL:044-934-7661/FAX:044-934-7660
gcoe@mics.meiji.ac.jp
http://gcoe.mims.meiji.ac.jp/

2009年12月10日発行　vol.0　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」　ニュースレター
© 明治大学先端数理科学インスティテュート　※掲載記事の無断複製、無断転載を禁じます