

MIMS / CMMA News Letter



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



文部科学省 共同利用・共同研究拠点
「現象数理学研究拠点」(CMMA)
MEXT Joint Usage / Research Center
"Center for Mathematical Modeling and Applications" (CMMA)

VOLUME

01

March
2015

発行者

明治大学 先端数理科学インスティテュート

〒164-8525 東京都中野区中野4-21-1 明治大学中野キャンパス 高層棟8階

Tel: 03-5343-8067 / FAX: 03-5343-8068

Web site: <http://www.mims.meiji.ac.jp/index.html>

Leader Message

現象数理学研究拠点を目指して

先端数理科学インスティテュート所長 三村昌泰

不確定な揺らぎの中でダイナミックに変化をしながら発展していく複雑システムは社会現象の様々な場面で現れ、このような社会現象を解明するための観測技術、観察技術、情報処理能力は我々の予想を遥かに超えて進みつつあります。情報爆発と呼ばれるほど蓄積された情報は膨大になり、それに振り回されることになっている現在、喫緊の課題は、蓄積された膨大な情報データの中から「何が本質であり、何がそうでないか」を探ることによって、複雑システムを理解、解明することであり、それに対する貢献が数理学に求められています。しかしながら、2006年文部科学省科学技術政策研究所のレポート「忘れられた科学 - 数学」に、我が国における数理学の社会への貢献は諸外国に較べて圧倒的に遅れていると報告されました。

このような状況の中で、2006年、明治大学は「本大学において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」との規程の元に学長を機構長とする研究・知財戦略機構が設置されました。そして2007年、機構の附置研究機関第1号として先端数理科学インスティテュート(MIMS)が本大学の将来構想の重要な柱となる重点研究拠点として選定されたのでした。MIMSは社会におけ



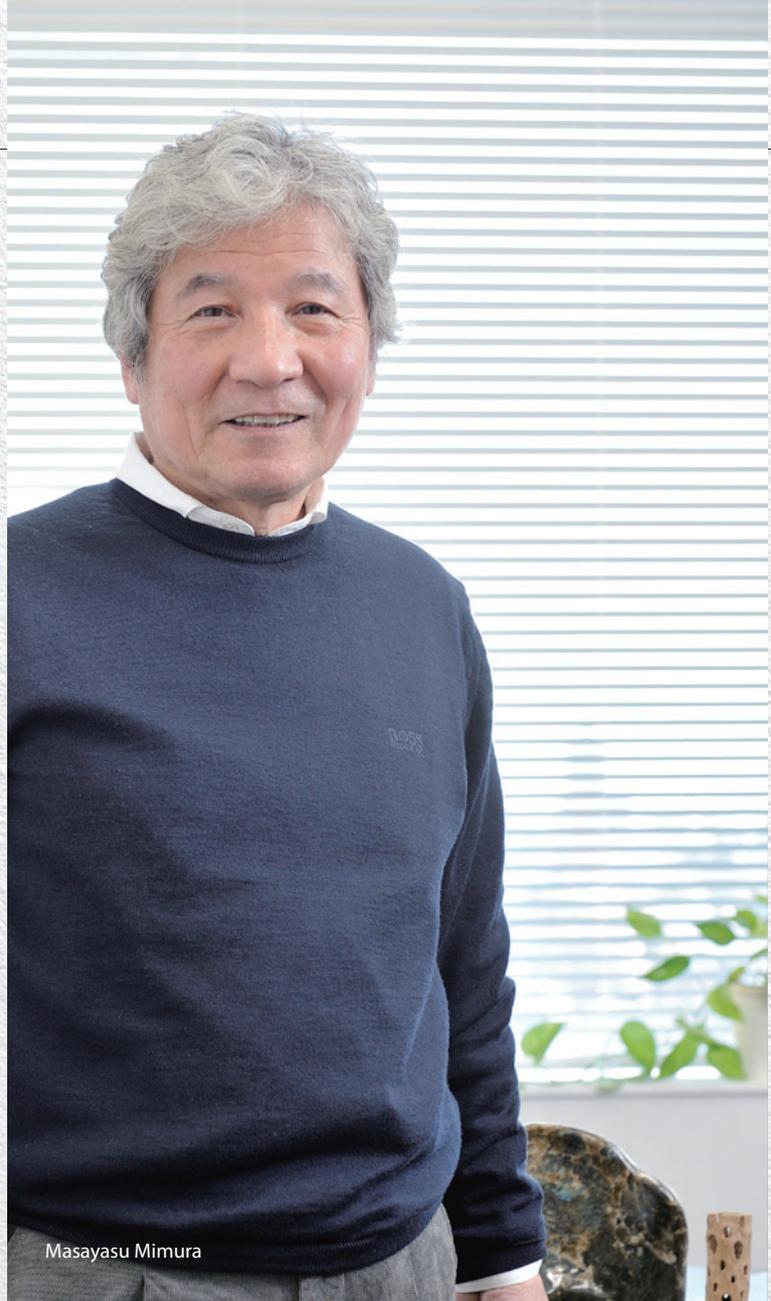
る様々な複雑現象をモデリングによって数学と現象をつなぐという我が国で初めての融合研究拠点であります。2008年、MIMSは、社会、自然、生命現象の解明に対して「現象数理学」を提唱し、グローバルCOEプログラム「現象数理学の形成と発展」を展開したのでした。5年間の活動が終了した2013年からは現象数理学の継承及び更なる展開のために、中野キャンパス

Leader Message

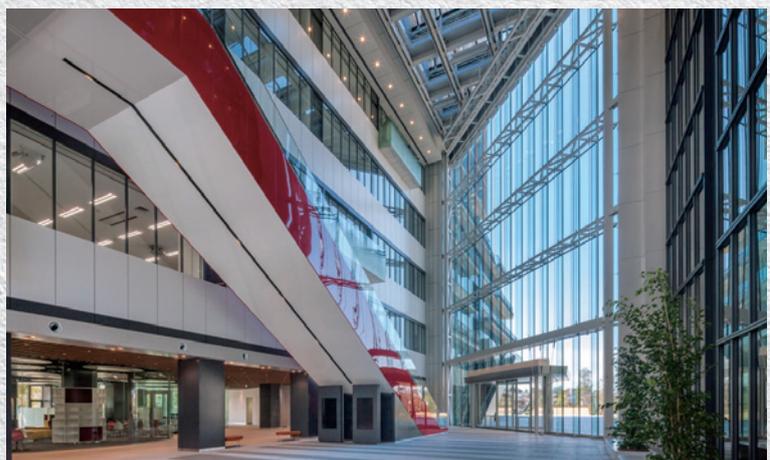
において「現象数理学研究拠点」(Center for Mathematical Modeling and Applications (CMMA))が設置されたのです。そして2014年、MIMS活動、グローバルCOEプログラムの実績から、MIMS/CMMAは社会における様々な複雑現象を現象数理学の観点から解明するための全国共同利用・共同研究拠点として認定されたのでした。MIMS内に設置された本拠点は運営委員会を最高議決機関として、外部評価委員会による拠点運営評価と運営のための提言などの機能を配置して運営しています。拠点メンバーには、数学、工学、物理学、化学、経済学など多様な学問領域をバックグラウンドに持つ教員・研究者が加わり、その一部にはアカデミック外の実世界での職業経験を持つ研究者も参加しており、現象数理学が対象とすべき多様な分野を広くかつ現実に即した視点でカバーできる体制を整えています。更に、現象数理学分野の国際的研究センターとしての機能を提供すると共に、その環境を生かしてこの分野で世界を先導する研究機関となることを目指しています。

本拠点の特徴の一つは、本大学において「現象数理学」を冠する教育組織である学科・専攻と連携して教育研究活動を推進する体制を取っていることです。特に、大学院先端数理科学研究科現象数理学専攻では、複数指導体制を取っており、数理モデリング手法に加えて、モデルの数理解析技術と研究対象分野の専門知識についても効果的に学習する環境を整えています。このことから、MIMSはアカデミックな職場へ進む研究者だけでなく、産業界をはじめとする実社会へ進んで、現象数理学を実問題の解決に役立てる人材を養成しています。また、大学への進学を目指す高校生のレベルへの啓蒙活動、さらに、現象数理学の見学会、模擬講義、体験教室などを通して、研究者の卵となり得る高校生レベルの若者に対して現象数理学という学問分野の普及に努めています。

現象数理学は、複雑な現象の背景に横たわる仕組みを分野横断という視点から明らかにする数理科学的方法論です。運動力学、熱力学、流体力学などの物理現象に対しては、デカルトやニュートンの時代からモデリングの方法は定着していますが、経済現象の不安定性、伝染病の流行などをはじめとする生命、脳、知能、社会などに関わる複雑な現象に対するモデリングとそれを通じた問題解決については、未開拓の分野がたくさん残っています。本拠点の活動は、そのような多様な分野でのモデル構築のために役立つ知見・技術・方法を提供することから、これまで仕組みがよくわからずに、経験と勘によって対処していた分野に、新しい方法論を提供することができ、関連研究分野の発展に大きく寄与することが期待されます。具体的には、大規



Masayasu Mimura



模ネットワークとしての社会・経済・金融そして交通システム、伝染病などの流行伝播、ビッグデータとセキュリティの処理、都市、町の形成等に関与する自己組織化現象など文理融合型の研究をモデリングの視点から押し進め、広く社会からの要請に応える現象数理学の発展を目指して、邁進する所存であります。

関係各位の皆様にはこれまで以上の御協力、ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

MIMS/CMMA News Letter Vol.1 の発行にあたって

明治大学長 福宮賢一

明治大学先端数理科学インスティテュート（以下、「MIMS」）
News Letter 第1号の発行にあたり、一言ご挨拶申し上げます。

現代社会は、急速なグローバル化や情報化が日々進展しており、我が国もその激しい変化のただ中にあります。本学においては、このような変化に対応しうる人材の育成はもちろんのこと、大学として、深刻かつ複雑な世界的課題に対して、解決策への道筋を示すことが社会から求められております。

本学は、「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。」を目的として、2005年に「研究・知財戦略機構」（以下、「機構」）を設置し、今日に至るまでの間、様々な事業を展開してまいりました。そのひとつであるMIMSは、「社会とのかかわりを重視した数理科学」を重点領域と定め、世界的研究推進のリーディングモデルとなるべく設立された機構付属の研究機関であります。自然・人文・社会科学分野にまたがる広範な学際領域を研究対象とするMIMSは、多くの学部・研究科を有する総合大学である本学の教育・研究資源を有機的に結び付けて活動を展開してまいりました。このような中で、設立後10年に満たないMIMSであります。現在においては、本学の将来構想を担う重要な研究機関のひとつに発展するとともに、社会からの要請に応えるための大きな責任を担っている研究機関として確固たる地位を築いております。

2008年には、グローバルCOEプログラム「現象数理学の形成と発展」が、数学・物理学・地球科学部門において、私立大学では唯一採択され、教育研究拠点形成事業を推進してきました。本プログラム終了後の2013年度からは、その発展的継続としてMIMS内に「現象数理学研究拠点」を設置し、現象数理学のさらなる飛躍に向けて全学的なサポートを行ってまいりました。また、2011年度には「先端数理科学研究科」を開設するとともに、2013年度には「総合数理学部」を新設し、現象数理学教育にも力を注いでおります。

そして、本年度（2014年度）、共同利用共同研究拠点に本学機関として初めて認定されました。同拠点認定においては、人文社会科学分野の研究者にも門戸を広げ、異分野融合の研究の場を提供することにより、社会的な現象を数理的に解析し、様々な共同研究を展開する活動が期待されております。今後も



分野の垣根を越えて研究者が集結する「社会に貢献する研究拠点」の構築を目指してまいります。

MIMSの活動は、本学の教育・研究活動において、極めて重要な位置を占めるとともに、関係諸機関からの評価も高く、大きな期待も寄せられております。共同利用共同研究拠点への認定をさらなるステップとして、国内にとどまらず世界に向けて現象数理学を展開するべく、大学一丸となって本事業を推進・発展させていく所存です。何とぞ、関係各位のご理解とご協力を賜りますよう、お願い申し上げます。



Kenichi Fukumiya

Organization

MIMSの組織とCMMAの組織



MIMSは、所長1名、副所長3名、所員25名、研究員52名から構成されており、所長・副所長を含む8名の運営委員からなるMIMS運営委員会を最高議決機関とし、その下で、基礎数理部門、現象数理部門、教育数理部門、先端数理部門、融合研究部門の五つの部門をもうけ、研究活動を推進しています。これらの部門と交差する形で、期限を限った融合研究プロジェクトも組織しています。2014年現在、生物・社会と数理の融合研究プロジェクト、錯覚と数理の融合研究プロジェクト、社会と代数構造の数理の融合研究プロジェクト、折紙科学と計算科学との融合研究プロジェクト、「ネアンデルタールとサピエンス交代劇」推進のための分離融合研究プロジェクトの五つの融合研究プロジェクトが展開されています。

また、2014年、MIMSはグローバルCOEプログラムの活動実績によって文部科学省の「現象数理学」共同利用・共同研究拠点に認定されました。これは数学・数理科学分野において京都大学数理解析研究所、(RIMS)、九州大学産業数理研究所 (IMI) に続く拠点です。現象数理学の活動を受け持つための所長諮問機関として、外部委員9名、内部委員4名からなる共同利用・共同研究拠点運営委員会、およびその下で実働作業を受け持つ現象数理学研究拠点推進委員会を設けて運営されています。



文部科学省 共同利用・共同研究拠点「現象数理学研究拠点」構成員

- 拠点リーダー
三村昌泰
明治大学研究・知財戦略機構, 特任教授, MIMS所長
- 拠点運営委員長
杉原厚吉
明治大学研究・知財戦略機構, 特任教授, MIMS副所長
- 拠点運営副委員長
新井紀子
国立情報学研究所情報社会相関研究系, 教授
- 拠点運営委員
合原一幸
東京大学生産技術研究所, 教授
- 巖佐 庸
九州大学大学院理学研究科, 教授
- 川人光男
ATR脳情報通信総合研究所 所長
- 北岡明佳
立命館大学文学部, 教授
- 国友直人
東京大学大学院経済学研究科, 教授
- 砂田利一
明治大学総合数理学部, 教授, MIMS副所長
- 高橋大輔
早稲田大学基幹理工学部, 教授
- 萩原一郎
明治大学研究・知財戦略機構, 特任教授, MIMS副所長
- 舟木直久
東京大学大学院数理科学研究科, 教授
- 宮岡礼子
東北大学大学院理学研究科, 教授
- 拠点メンバー
明治大学先端数理科学インスティテュート
MIMS所員・MIMS研究員

●公募型(2014年度)「現象数理学」共同利用・共同研究拠点 研究集会

- 「錯覚数理の融合研究ワークショップ」
日時: 9月8日, 9日
- 「スマートグリッドのモデル化とシミュレーション技術」
日時: 10月23日, 24日
- 「反応拡散現象にみられる境界層とその周辺の数理」
日時: 11月28日
- 「セルオートマトンが拓く現象数理学」
日時: 12月4日, 5日
- 「文理融合数理モデリングに基づく新しい感性工学システムに関する研究」
日時: 1月22日, 23日
- "International Symposium on Psychological vs Mathematical Approaches to Optical Illusion (Tokyo Symposium on Optical Illusion)"
日時: 3月4日~6日

「生物の運動メカニズム」を現象数理学から探る!

岩本真裕子

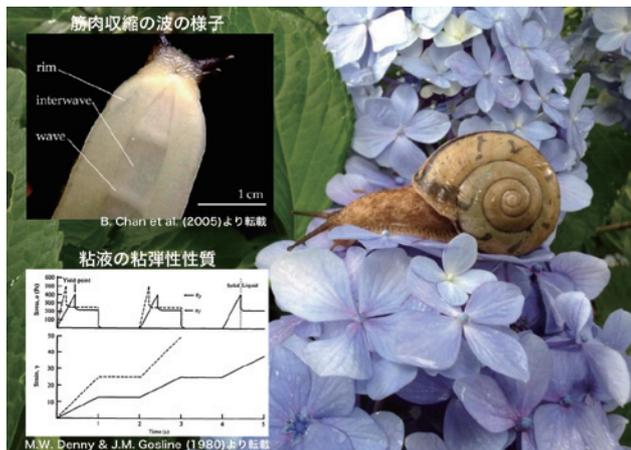
(明治大学 総合数理学部 特任講師/MIMS研究員)



MIMSで展開されている現象数理学とは、様々な分野にまたがる諸問題を解決すべく提唱された新たな学問です。しかしながら、古代より哲学や数学、物理学、社会学、心理学などは派生的なものとして研究されており、現象数理学は学問の原点に立ち返っているとも言えます。現象数理学は、現象を記述するモデリングおよびそのシミュレーション、そして数学解析という3つを柱として、自然や社会に現れる様々な現象を数学・数理科学という土俵におくことで理解を深め、諸分野へ新たな見解を提案するを目指しています。以下では、私の研究テーマのひとつを紹介させて頂きたいと思います。

自転車に乗ろうとすると、頭では乗り方を上手く説明できないけれど体は乗り方を覚えている、という経験が誰しもあると思います。生物が動くときには、脳からの信号と末端神経が相互に作用しており、末端ではどんなメカニズムがあるのか、脳と末端の制御バランスはどうなっているのかは、まだわかっていません。そこで、様々な運動の基礎となる運動メカニズムを、モデルの構築を通して見つけ出そうと考えました。カタツムリやナメクジといった腹足類が這って移動するときには、筋肉が一定のリズムで弛緩収縮し、それが波となって伝播している様子が観察できます。この軟体動物特有の柔軟な筋収縮を、モデルでは先行研究にならって、自己駆動バネを用いて記述することにしました。一方、這って移動するためには、地面との摩擦を適切に制御することが必要です。そこで、カタツムリの体全体を覆っているネバネバした粘液に注目し、この粘液が運動においてどのような役割を担っているかを調べるために、筋収縮に加えて粘液の動的粘弾性を考慮した数理モデルを導出しました。モデルの数値シミュレーションから、筋収縮波の伝播と粘液の動的粘弾性特質の相互作用により適切な摩擦制御が行われ、粘液が自動的に摩擦を制御し、中枢からの信号を必要とせず末端のメカニズムだけで移動できることが示されたのです。つまり、脳、中枢からの指令がなくても、自律分散系として這行運動が実現されるのがモデルからわかったのです。

このように、数理モデルを用いた現象数理学からの研究成果は、粘液の役割に関する観察や実験での検証に道筋を与えるだけでなく、腹足類の移動を模倣したロボットの研究開発等の分野に今後大きな影響を与えるだろうと期待して研究を進めています。



力学系の解構造を計算機援用解析から理解する!

宮路知行

(明治大学 研究・知財戦略機構 特任講師/MIMS所員)



わたしは、時間の経過とともに状態が変化する現象の解明に向けて、数学モデルの構築とその解析を行ってきました。

多くの数学モデルは微分方程式によって記述されることがあります。それらは、例えば温度や密度などのようなパラメータ(環境変数)を含んでいます。もし微分方程式がパラメータになめらかに依存していれば、ほんの少しだけパラメータを変えても解の性質はほとんど変わらないことが期待できます。しかし、液体の凝固のように、少し温度が低くなると、液体から固体に変わることがあります。このように、パラメータが変化すると方程式の解の構造が定性的に変わってしまうことがあるのです。このような現象を分岐現象といいます。

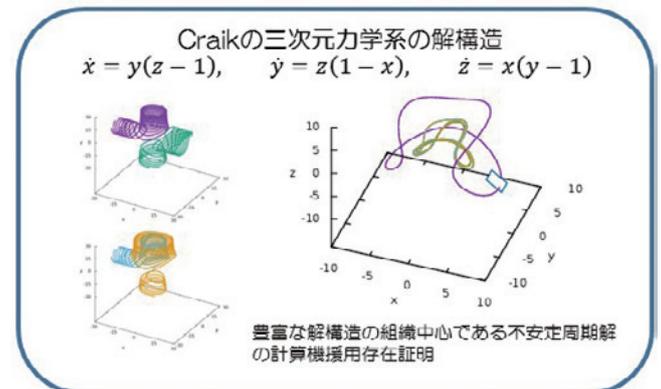
分岐現象はパラメータを含む問題を複雑で難しくするのですが、逆に好機にもなります。すなわち、よく知られている解の不安定性がわかっているならば、それによって未知の解構造が誘導されることがわかるのです。このように分岐の視点から方程式をとらえることができれば、モデルのわかる範囲を少しずつ広げていくことができ、より深い理解が可能となるのです。

そのためにはいかに「不安定性」をうまく捉えるかですが、このとき計算機は力になってくれます。ご存知のように数値計算には誤差がつきものであり、無批判に信用できるものではありません。しかし、誤差を数学的に正しく見積もれる場合があるので、失望する必要はありません。実際、数値解析学の理論は、数学モデルを計算モデルに翻訳するときに生じる誤差評価を与える指針となります。また計算機で扱える数値は厳密な規格に則っており、うまく利用すれば、演算結果の精度を数学的に厳密な意味で保証しながら計算できます。それは精度保証付き数値計算と呼ばれています。

私の最近の研究をひとつ紹介します。

ある種の三次元ベクトル場で定義される力学系。たとえば流体力学分野であられるNavier-Stokes方程式の厳密な特殊解を与える方程式に関連する、Craikの方程式があります。この式に対して、孤立した周期軌道が存在することの証明を計算機援用解析で行うことができました。周期軌道は相空間にただ一つしかないと思われていたのですが、分岐の視点から調べてみると、意外なことに可算無限個の周期軌道がありそうだとわかってきました。

最近はもっと高次元の力学系、複雑な分岐現象、周期解よりも複雑な準周期解やカオスの解析に取り組んでいます。これにより現象数理学研究に役立つ計算機援用解析手法の確立につながっていくと期待しています。



主な受賞

- K. Ohno, T. Ogawa "Experimental and mathematical study of convection flow in heaping granular materials", Excellence Presentation Award, the 6th Taiwan-Japan Join Workshop for Young Scholars in Applied Mathematics (2015, February)
- R. Taguchi, H. Ninomiya "Traveling spots on multi-dimensional excitable media", Excellence Presentation Award, the 6th Taiwan-Japan Join Workshop for Young Scholars in Applied Mathematics (2015, February)
- S. Chaidee, K. Sugihara "A method for fitting Jackfruit skin patterns with Voronoi diagrams" Excellence Research Award, the 6th Taiwan-Japan Join Workshop for Young Scholars in Applied Mathematics (2015, February)
- 石田祥子, 野島武敏, 萩原一郎「湾曲した筒の折り畳みモデル化」2014年度日本機械学会賞(論文) (2015年2月)
- 杉原厚吉「変身する柱体『満月と星』」日本図学会第8回デジタルモデリングコンテスト優秀賞(2014年11月)
- 石田祥子, 野島武敏, 亀井岳行, 萩原一郎 「等角写像とその円錐殻折紙構造物設計への応用」日本応用数理学会論文賞(2014年9月)
- 三村昌泰「現象数学の方法論の確立と実践:諸科学との融合研究の促進」日本応用数理学会第3回業績賞受賞(2014年7月)
- K. Sugihara, "Line Dance of UFOs", "Eccentric Ring Toss 2", "Bee and Stag Beetle", 3作品 (Bridges 2014 Art Exhibition)
- K. Sugihara "Impossible Motion", Bridges 2014 Short Movie Festival (The Bridges Organization) 入選
- J. Ono, A. Tomoeda and K. Sugihara "Pigeon-Neck Illusion". 10th Best Illusion of the Year contest, Best10 (2014年5月)

講演会・国際会議・イベント

●明治大学・慶應義塾大学・日本大学の 3研究組織が提携

『アクチュアリー数理コンソーシアム』を設立

～年金・保険の設計やリスク管理 アクチュアリー科学の確立を目指す～

年金や保険の設計、リスク管理など多岐に渡って活躍する数理分野のプロフェッショナル「アクチュアリー」に対する社会的要請が拡大するなか、アクチュアリー分野の研究のさらなる活性化と大学院レベルの教育開発が求められています。

これを受け、明治大学(MIMS)・慶應義塾大学・日本大学に所属する3つの数理科学系研究組織は、日本におけるアクチュアリー科学(Actuarial Science)の確立を目指す「アクチュアリー数理コンソーシアム」を2011年に立ち上げ、具体的な取り組みを開始しています。

●文部科学省共同利用・共同研究拠点「現象数学」 キックオフフォーラム



明治大学先端数理科学インスティテュート(MIMS)が、文部科学省から共同利用・共同研究拠点到認定されました。拠点名は「現象数学研究拠点」。数学・数理科学分野における私

学での拠点認定は初めてであり、国立も含め京都大学、九州大学について3番目の数学・数理科学分野での拠点認定となります。この拠点キックオフフォーラムが7月3日、駿河台紫紺館で開催されました。

市民講演会

～未来へと希望をつなぐ現象数学の挑戦～

日時：7月3日

「大災害のリスクファイナンス」

森平爽一郎氏 (早稲田大学)

「小さな微生物に学ぶ地球規模の環境問題」

中西周次氏 (東京大学)

式典

明治大学GCOEから特色ある共同研究拠点へ

挨拶

福宮賢一(明治大学長)

納谷廣美(学校法人明治大学学事顧問)

来賓祝辞

木村直樹氏(文部科学省研究振興局学術機関課長)

柏原正樹氏(京都大学名誉教授)

若山正人氏(九州大学マス・フォア・インダストリ研究所長)

北川源四郎氏(大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構長)

挨拶

三村昌泰(明治大学先端数理科学インスティテュート所長)



●MIMS / CMMA 国際会議 2014年度

International Conference on Mathematical Modeling and Applications (ICMMA) 2014

'Crowd Dynamics'

日時:2015年1月10日-12日

場所:明治大学中野キャンパス5階ホール

主旨:国際会議ICMMAの目的の一つは、数理学、物理、それら周辺学問領域に属する研究者に対して、様々な現象に関する数理モデル構築の経験やアイデアを共有する機会を提供することです。



今年のICMMAのテーマは"クラウドダイナミクス"で、クラウドダイナミクスの国際的に著名な研究者による招待講演を中心としつつ、若手のポスター講演を配し活発な交流を目指します。

Invited Speakers:

Nicola Bellomo (Politecnico di Torino, Italy)

Henri Berestycki (EHESS, France)

Nikolaus Correll (University of Colorado Boulder, USA)

Kota Ikeda (Meiji University)

Hiraku Nishimori (Hiroshima University)

Toru Ohira (Nagoya University)

Masaki Sano (The University of Tokyo)

Akira Sasaki (The Graduate University for Advanced Studies)

Yuki Sugiyama (Nagoya University)

Guy Theraulaz (Université Paul Sabatier, France)

Andrea Tosin (Istituto per le Applicazioni del Calcolo "M. Picone", Italy)

組織委員:

上山大信(明治大学/MIMS所員/組織委員長)、三村昌泰(明治大学/MIMS所長)、西森拓(広島大学/MIMS所員)、佐野雅己(東京大学)

●MIMS / CMMA 国際会議 2015年度開催計画

International Conference on Mathematical Modeling and Applications (ICMMA) 2015

'Self-Organization - Modeling and Analysis'

日時:2015年10月26日-10月29日

場所:明治大学中野キャンパス6階

主旨:1970年代に生命現象や化学反応の中に見いだされた自己組織化現象は、その後、交通渋滞や犯罪エリアなど広く自然・社会現象にも現れることが知られるようになり、様々な分野でモデリングによる解明・制御が進められてきました。これはまさしく現象数理学の一つの成果です。このとき重要なのは、モデル構築が主要な方法ですが、モデルからの貢献は、その解析が伴ってはじめて可能となるわけです。これまで主にコンピューターシミュレーションの興味深い結果が数多く蓄積されており、社会的なインパクトも大きいですが、それに加えて、モデルの数学的な解析に焦点を当てることにより、現象の解明はさらに進み、更に、数学・数理学の新たなブレイクスルーが期待されます。

このような状況から、ICMMA2015として「自己組織化のモデリングそしてその解析」に焦点をあてました。会議はこの分野で活躍している国内外の研究者達を招き、最先端のトピックスの紹介および意見交流を行うとともに、ポスターセッションの時間を設け、若手研究者の研究交流の場も提供することを企画しています。多くの参加者を期待しています。

組織委員:

小川知之(明治大学/MIMS所員/組織委員長)、三村昌泰(明治大学/MIMS所長)、俣野 博(東京大学/MIMS研究員)、Danielle Hilhorst (CNRS/MIMS研究員)

●CMMA Colloquium

(現象数理学コロキウム)

現象数理学は身のまわりの現象を対象とした学問です。ですから、たとえば、生物の形や模様のでき方、経済の不確実性、車の渋滞、目の錯覚などふだん経験することからもたくさん研究対象として取り上げています。そして、その研究の内容や成果も、なるべくわかりやすい言葉で発信する努力もしていきます。これによって、現象数理学という新しい分野を皆様に広く知っていただくことを願っています。

第1回

西浦廉政(Yasumasa Nishiura)氏(東北大学)
「待てない社会と忘れられたスケール」

第2回

川人光男(Mitsuo Kawato)氏(ATR脳情報通

信総合研究所)

「数理モデルを用いた脳の情報の解読と制御」

第3回

Jay Kappraff 氏(NJIT, U.S.A)

「生体構造の幾何学的アプローチ」

第4回

本多久夫(Hisao Honda)氏(神戸大学)

「袋から始まる動物の形づくり」

第5回

石黒章夫(Akio Ishiguro)氏(東北大学)

「動物の生き生きとした振る舞いに内在する制御原理を探る」

第6回

岡部篤行(Atsuyuki Okabe)氏(青山学院大学)

「ユビキタス時空間情報社会と時空間分析」

第7回

内藤 健(Ken Naitoh)氏(早稲田大学)

「究極系研究:複雑系研究からの脱皮と飛躍」

第8回

桑名一徳(Kazunori Kuwana)氏(山形大学)

「火災・爆発のスケール効果」

第9回

佐竹暁子(Akiko Satake)氏(北海道大学)

「数理モデルで明らかになる植物の生き方」

第10回

Henri Berestycki 氏(EHESS, France)

"Propagation in non homogeneous media and applications"



●MIMS定例セミナー



- ・自己組織化セミナー
- ・錯覚と数理の融合研究セミナー
- ・明治大学可換環論セミナー
- ・明治非線型数理セミナー
- ・折紙と計算科学融合セミナー
- ・Mathematical Biology Seminar
- ・現象数理学CMMA月例セミナー
- ・現象数理学カフェセミナー

●博士後期課程プロジェクト系科目

明治大学先端数理科学インスティテュート(MIMS)は先端的研究成果を大学院教育に活用し、大学院博士後期課程における若手研究者育成機能の強化するために「博士後期課程 プロ

ジェクト系科目」を設置しました。「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」を掲げ、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ことをその目的としています。プロジェクト系科目は、こうした「明治大学先端数理科学インスティテュート」における最先端の研究成果を大学院生に伝えることにより、各自の研究に新たな展開、刺激を与えることを目的としています。2014年度は以下の科目を開講しました。

- ・先端数理科学B「情報セキュリティの数理」
日時:8月1、2、23、27日
- ・Advanced Mathematical Sciences C
“Fusion of Origami geometry and computational science”
Date: 1-3, September
- ・Advanced Mathematical Sciences D
“Computational Approaches to Dynamical System”
Date: 18-21, November

●アウトリーチ活動

- ・生田図書館 Gallery ZERO
「現象数理学への招待」
日時:5月27日-6月8日
- ・高校生のための先端数理科学見学会
～現象数理学への誘い～
日時:8月8日
- ・現象数理学若手合宿セミナー
日時:8月28日-30日
- ・第4回高校生によるMIMS現象数理学研究発表会
日時:10月12日



書籍

「現象数理学入門」

三村昌泰 編著
東京大学出版会
内容紹介

動物の模様、感染症の流行、交通渋滞や経済不況など、私たちの身のまわりにあるさまざまな現象を数理的に解明する方法とは? それぞれの分野の第一人者が、「シミュレーション」「数値解析」「モデリング」の3つの視点から初心者向けにわかりやすく解説。



目次

- はじめに(三村昌泰)
- 序章 現象数理学への誘い—自己組織化と反応拡散方程式(三村昌泰)
- 第1章 生命情報処理の現象数理—粘菌の迷路解き(中垣俊之)
- 第2章 生物集団の現象数理—アリの集団行動(西森 拓)
- 第3章 社会の現象数理—渋滞学入門(友枝明保・西成活裕)
- 第4章 脳の現象数理—ニューロン、ニューラルネットワーク、行動のモデル(合原一究・辻 繁樹・香取勇一・合原一幸)
- 第5章 伝播の現象数理—インフルエンザ・パンデミック(斎藤正也・樋口知之)
- 第6章 経済の現象数理—バブルの発生と崩壊の数理(高安秀樹)

「現象数理学の冒険」

三村昌泰 編著
明治大学出版会
内容紹介

気象活動、個体の発生、脳、株価の変動といった自然や社会を取り巻く非常に複雑なシステム。しかし、近年では、実験や観測技術が急速な発展をとげ、精緻で大量のデータ収集が可能となったために、こうしたシステムが惹き起こす現象を理解することができるようになってきました。ある現象のモデルを構築し、解析する「現象数理学」は、様々な分野の研究と数学が連携することで初めて可能になる学問です。本書では、どのような分野でその研究が進められているのかをわかりやすく解説。



目次

- はじめに(三村昌泰)
- 第1章 拡散パラドックスの数理 ある数学者の挑戦(三村昌泰)
- 第2章 立体知覚と錯視の数理 人は欠けた奥行をなぜ補えるのか(杉原厚吉)
- 第3章 先史文化の数理 ネアンデルタールからヒトへ(青木健一)
- 第4章 大震災の数理 地震・気象・磁場(中村和幸)
- 第5章 金融危機の数理 最適モデルをどう作るのか(高安秀樹)
- 第6章 タイル貼りの数理 位相的結晶学序論(砂田利一)
- 第7章 折紙技術の工学への応用(萩原一郎)