

1. 巻頭言 ー拠点リーダーあいさつー



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」
拠点リーダー 三村 昌泰

本プログラムの目的は「現象数理学」という新しい学問分野を提唱し、国際的に優れた教育研究を推進することにより、国際的な拠点を実現することにあります。採択されてから今年で3年目に入りました。本プログラムの柱のひとつは若手研究者の育成であることから、平成 21 年度から博士後期課程学生の育成のために、MIMS Ph.D.プログラム入学試験を実施しております。本年度も入学定員の充足率は満たされていますが、このプログラム実施の上での問題点は、MIMS は研究・知財戦略機構直属の研究機関であり、大学院組織ではないということです。つまり、研究指導は出来ても、学位授与権をもっていないことです。しかしながら、同プログラムを継承する大学院先端数理科学研究科現象数理学専攻(仮称)(収容定員:博士前期課程(30名), 博士後期課程(15名))が平成 23 年度に開設されること

となりました。高度で幅広い数理科学的素養を身に付け、社会、自然、生物等に現れる複雑現象の解明及び現象と数理科学の架け橋となる「現象数理学」を学び、自立して研究活動を行い得る人材を大学院組織として育成することが出来るようになるわけです。さらに、平成 25 年度にはそれを支える学部組織として、「理系新学部」が開設される予定であります。この新学部の中心となる学科として、現象数理学科が計画されていることから、本学におけるグローバル COE プログラムの人材育成の具体的な構想の実現に向け着実に歩み出しました。まことに嬉しい限りであります。

一方、それを支える教員体制も徐々に充実してきました。本年度は特任講師2名及び客員教授2名(外国人1名)を雇用することが出来、さらに、平成 23 年度から専任教授1名の採用計画が決定されていることから、将来に向けて現象数理学の教育研究は大きく展開することが期待出来るでしょう。

この他にも、「現象数理学」という新しい学問領域名の理解と普及を深めることも重要です。そのために、昨年から、研究活動の内容を多様なメディアを通して紹介する努力も行ってきました。本プログラムの全体像及び個別の研究成果は、「アエラ」、「ニュートン」、「子供の科学」などの商業雑誌、「朝日新聞」、「毎日新聞」、「日本経済新聞」、「読売新聞」などの日刊紙、「爆笑問題」、「報道ステーション」、「世界一受けたい授業」などのテレビ番組など、多様なメディアでも注目されて取り上げられており、さらに、若手の研究内容を紹介する DVD の制作、サイエンスライターによるインタビュー記事を豊富に掲載した Meiji GCOE News Letter の発行なども、この目的のために行っています。このように、現象数理学の一端を広く一般の人に発信する機会も多くなってきていると思っています。

このような活動の中で、7月に中間評価のヒアリングが行なわれ、本学のこれまでの活動に対してかなり良い評価を頂きました。

最後になりましたが、採択されてからこれまで皆様から頂いたご支援に対して厚くお礼を申し上げます。本当に有り難うございました。今後ともどうかよろしくお願い致します。

2. 2010年度活動紹介

(1) 活動の概要

明治大学先端数理科学インスティテュート（MIMS）を申請母体として採択された平成 20 年度グローバル COE プログラム「現象数理学の形成と発展」は、生田キャンパス第二校舎 3 号館を拠点活動の中心として活動を展開している。その中でも、本プログラムの採択をきっかけとして、現象数理学の国際的な教育拠点となる大学院研究科の開設を検討してきた結果、「大



学院先端数理科学研究科現象数理学専攻 博士前期課程・博士後期課程」を平成 23 年度に開設することが決定された（平成 23 年 4 月設置済み）。このことは、今後の我々の活動にとって非常に大きな意味を持つ。この新たな研究科開設を翌年に控えた平成 22 年度は、特に、若手研究者の育成と教育活動に力を注いでいる。現象数理学を習得する教育カリキュラムである MIMS Ph.D.プログラムに参加する学生 6 名（入学定員 5 名／年）が新たに入学したことにより、平成 22 年度の博士後期課程学生は計 12 名となった。なお、その内 1 名については、非常に優秀な研究実績を挙げることで、標準修業年限を 1 年短縮して博士の学位を取得するなど、顕著な教育実績を挙げつつある。また、平成 23 年度 MIMS Ph.D.プログラム学生の受入れは、先端数理科学研究科現象数理学専攻博士後期課程入試が引継ぎ、新たに、5 名の入学者を決定している。これら博士後期課程学生を育成するための教育プログラムの一環として、MIMS がコーディネートする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）」を開講し、現象数理学の最先端の研究成果を教授している。



一方、ポスト・ドクターなどの若手研究者の雇用は、グローバル COE－現象数理 SPD 1 名及び PD 7 名を採用している。SPD@100 万円、PD@50 万円、計 450 万円を研究活動費として支援することにより、グローバル COE－現象数理ポスト・ドクターの研究活動の促進を図っている。

また、若手研究者の自発的な研究活動を促進し、かつ、必要な研究組織の運営能力を向上させることを目的として、各々のポスト・ドクターが企画・運営する「現象数理若手シンポジウム」を本プログラム採択初年度から開催している。これまでに計 9 回開催し、平成 22 年度は計 6 回開催している。さらに、今年度からは、MIMS Ph.D.プログラムに参加する博士後期課程学生自らが企画・運営する「現象数理若手ミニシンポジウム」を開始し、これまでに 3 回開催するなど、若手研究者の自主性を育む取組みを積極的に支援している。

上記以外にも、本学博士後期課程学生やポスト・ドクターなどの若手研究者が、他の研究者との共同研究プロジェクトを支援するために従来から行っている「現象数理工若手プロジェクト（研究プロジェクト型）」（採択件数3件/年）を継続して実施したのに加え、今年度からは新たに、「現象数理工若手プロジェクト（海外共同研究型）」（採択件数3件/年）を新設し、海外研究者との交流をより一層促進し、知見を深めることで、研究成果の向上に寄与するよう心掛けている。



現象数理工学の広報活動については、ウェブサイトによる教育研究活動の紹介を中心として行っている。このほか、YouTube や iTunes U への研究成果の公開、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 の発行、拠点の研究成果をまとめたテクニカルレポートの発行、本プログラム事業推進担当者等の研究紹介 DVD の制作、現象数理工学を分かりやすく解説したコンテンツをウェブサイトやキオスク情報端末を通じて学内外に発信するなど、多種多様な媒体を通じた広報活動を展開している。

「現象数理工学」のグローバルな展開に向け、国内では、大学間交流に関する包括協定を締結している広島大学、龍谷大学、静岡大学を中心として研究交流を行っており、教育面においては、単位互換に関する覚書に基づく学生の相互交流も引き続き行われている。海外では、MIMS が日本側研究機関となって、フランス国立科学研究センター (CNRS) との間で日仏共同研究事業を展開するとともに、イタリア学術研究会議応用数学研究所 (IAC) との協定のもとに共同研究を行っている。この他、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 (EHESS)、台湾國立交通大学数学建模科学計算研究所 (IMMSC)、マドリッド・コンプルテンセ大学学際数学研究所 (IMI) と覚書を交わし、現象数理工学の国際的研究ネットワークを構築して、世界最高水準の研究拠点形成を推進している。



次に、本プログラムを推進する事業推進担当者等の変更としては、平成 22 年 4 月から高安秀樹客員教授（モデリング班）を新たに事業推進担当者として追加した。これは、経済現象の経済物理的視点からのモデリングを進展させることにより、本拠点の更なる強化を図るための措置である。また、連携大学である広島大学の柴田達夫准教授が平成 22 年 9 月 30 日をもって

広島大学を退職した。しかしながら同氏が担当する生物ネットワークシステムのモデリングと解析は、本プログラムにおいて重要な分野の一つである。このため、同氏を本学客員准教授として平成 23 年 4 月から採用するための事務手続きを迅速に行い、拠点形成に支障が出ないよう配慮した。さらに、現象数理学において重要となる、実験と数理の双方の知識が豊富な広島大学グローバル COE ポスト・ドクターであった末松信彦氏を特任講師として、非線形偏微分方程式の数学理論の第一人者である郭 忠勝氏を客員教授として、本学研究・知財戦略機構にて採用し、拠点の組織強化を図った。

自己点検・評価においては、学則等に基づいて全学で取組む自己点検・評価を、本プログラムの活動を含めて、グローバル COE プログラム推進委員会として実施している。なお、GCOE 評価委員会及び外部評価委員会を開催する計画は、東日本大震災などの影響により翌年度に延期せざるを得なかったが、「GCOE 評価委員会内規」を制定するなど、点検・評価体制の確立を図っている。

本補助金で使用した経費の主な使途は、若手研究者育成に関する経費（グローバル COE - 現象数理ポスト・ドクターの雇用経費及び研究活動費、現象数理若手プロジェクト等）、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、事業推進担当者研究紹介 DVD の制作、生田キャンパス中央校舎 1 階のキオスク情報端末の設置、研究成果展示用模型の作成）等である。また、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）は有効に活用している。

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。広島大学では、非平衡非線形科学に関わる現象数理ポスト・ドクター 2 名を雇用し、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・法人が一致協力することにより、企画・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、以下の拠点形成計画を実行している。

① 大学院先端数理科学研究科現象数理学専攻の開設



MIMSは、平成20年度文部科学省グローバルCOEプログラムに採択されて以来、研究機関としての活動をより一層活発に行っている。平成23年度に開設する大学院先端数理科学研究科現象数理学専攻は、本プログラムにおける若手研究者育成のための教育機関として位置付けられ、MIMSと先端数理科学研究科は、相互連携の下、研究・教育の両面で現象数理学を推進していく。

② 若手研究者育成のための経済支援策

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、平成22年度は、新たに6名の博士後期課程学生が入学し、計12名の在籍（内、外国人留学生4名）となった。また、MIMS Ph.D.プログラム入試を継承した平成23年度先端数理科学研究科現象数理学専攻博士後期課程入学試験を2月に実施し、選考の結果、5名の合格者（内、外国人留学生2名）を決定している。



③ 教員、研究員の拡充

教員、研究員及び研究協力者の強化では、特任教員2名を新たに採用し、研究協力者としている。さらに客員教員も2名採用し、内、教授1名を本プログラムの事業推進担当者に加えた。この補充は、経済現象における経済物理的視点からのモデリングの進展を通じ、現象数理学にとって重要な適用分野の拡充を図るものとして、拠点の強化に繋がっている。さらに、若手研究者として平成22年度グローバルCOEー現象数理学ポスト・ドクター8名を、本プログラムの補助金にて4名、学内経費にて4名雇用した。本プログラムの連携大学である広島大学においても、平成20年度よりポスト・ドクター2名を継続して雇用している。

④ 現象数理学のネットワーク形成

現象数理学の教育研究ネットワークについては、昨年度及び一昨年度に広島大学、龍谷大学及び静岡大学との包括協定及び学生交流の覚書を締結し、研究指導、単位互換制度を構築している。今年度は広島大学との間で学生交流を行い、双方の学生による単位互換等の実質的な取組みが行われている。

*** 国内提携機関（2010 年度） ***

連携機関名	代表者(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 理工学研究科委員長	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（2010 年度） ***

国 名	連携先母体機関 及び 連携機関名	代表者 (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 "Mauro Picone" (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 (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

① 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はないことから、「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 22 年度在籍の 12 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「先端数理科学Ⅰ,Ⅱ」「Advanced Mathematical SciencesⅠ,Ⅱ」を企画・提供している。これは、本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。また、「Advanced Mathematical SciencesⅠ,Ⅱ」での講義は全て英語で行われていることから、外国

人留学生や国内学生の国際化にも役立っている。なお、これらの科目は、国際現象数理学スクールとしての機能も併せ持っている。そのため、本学の正規履修者のみならず、全国の大学院学生にも聴講の機会を設けており、現象数理学に興味のある全国の若手研究者の裾野拡大に大きく貢献している。

② 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・ドクター及び MIMS Ph.D.プログラム学生には、十分な研究時間と研究スペース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させ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 22 年度 6 回開催、現象数理若手ミニシンポジウム：平成 22 年度 3 回開催）、定期セミナー（MAS Seminar：平成 22 年度 15 回開催、MEE Seminar：平成 22 年度 9 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るよう配慮している。



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「現象数理若手プロジェクト（研究プロジェクト型・海外共同研究型）」を企画・運営している。研究プロジェク

ト型は、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。海外共同研究型は、海外研究者との交流をより一層促進し、知見を深めることで、研究成果の向上に寄与するよう支援するもので、平成 22 年度から公募を開始している。

ウェブサイト 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>

・現象数理若手ミニシンポジウム

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

・MAS Seminar

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

・MEE Seminar

<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

③ 国際的な人材の育成

MIMS は、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 6 教育研究機関（フランス国立科学研究センター、イタリア学術研究会議応用数学研究所、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、国際的な研究交流を通じて、若手研究者の育成に力を注いでいる。

大学院としては、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、英語による授業科目「Advanced Mathematical Sciences I, II」を設置している。また、MIMS Ph.D.プログラムでは、「Advanced Mathematical Sciences I, II」を始めとする英語による授業、研究指導、学位論文指導を通じて、英語による学位取得を可能としている。その結果、文部科学省平成 21 年度国際化拠点整備事業（グローバル 30）に明治大学が採択されることにもつながっている。なお、この「Advanced Mathematical Sciences I, II」は、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、広く学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。

さらに、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」が設置されている。今年度在籍の 12 名の博士後期課程学生（MIMS Ph.D.プログラム参加学生）のうち 4 名は海外からの留学生（中国、台湾、マレーシア）であり、日本語能力を身につけるため、各人の習得状況に応じて、これらの授業科目を履修している。なお、今年度、その内 1 名については、非常に優秀な研究実績を挙げるにより、標準修業年限を 1 年短縮して博士の学位（理学）を取得し、西南石油大学（中国）の研究職に着任している。そのほか 1 名も母国（中国）にて就職が決定するなど、顕著な教育実績とキャリアを形成しつつある。

また、本拠点において、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）の使用言語は英語であり、常に、英語による発表や討議に取り組んでいる。これに加えて、さらに平成 22 年度から、「現象数理若手プロジェクト」の中に新たなカテゴリーとして海外共同研究型プロジェクトを設け、若手研究者が一定期間、海外の研究機関に赴き、共同研究を推進する取り組みを始めた。これによって、さらに若手研究者の国際的な研究ネットワーク構築をサポートする体制が整った。



④ プロジェクト系科目・現象数理学スクール

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 科目を開講した。本科目は、他大学院学生にも広く公開しており、集中講義形式とすることで多くの学生の参加を促している。また、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ている。



ウェブサイト URL:

・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)・現象数理学スクール

http://www.meiji.ac.jp/dai_in/crossing/project.html

ア. 先端数理科学 I 「渋滞と数理」 2010 年 8 月 2 日 (月) ～ 5 日 (木)

イ. 先端数理科学 II 「錯覚と数理」 2010 年 12 月 6 日 (月) ～ 9 日 (木)

ウ. Advanced Mathematical Sciences I

「Patterns, Waves and Motion in Biological Systems」2010 年 9 月 14 日 (火) ～ 17 日 (金)

エ. Advanced Mathematical Sciences II

「Industrial Mathematics」2010 年 10 月 25 日 (月) ～ 28 日 (木)

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実験室との連携・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」などを開催している。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るなど、研究推進に役立っている。



ウェブサイト URL:

・GCOE Colloquium

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

・非線形時系列に対する現象数理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理学の発展シンポジウム

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

エ. 現象数理学の紹介(アウトリーチ活動)

① 生田図書館 Gallery ZERO

「ようこそ！現象数理学の世界へー生物の模様から人の社会活動までー」による展示会を開催し、材料の破壊、津波の伝播などの自然現象、株価の変動、車の渋滞などの社会現象、皮膚の模様、人類の進化、立体錯視などの生物・生体现象と、幅広い現象の解明に現象数理学が活躍している姿を紹介している。

会 期：2010年11月13日(土)～11月28日(日)

時 間：(平日) 9:00～19:00, (土) 9:00～18:30,
(日・祝) 10:00～16:30



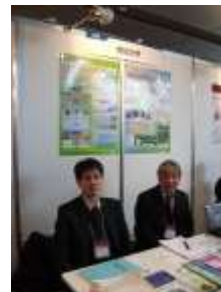
② 「大学教育改革プログラム合同フォーラム」ポスター展示会

文部科学省・合同フォーラム推進事務局主催のポスター展示会に出展し、現象数理学の解説、来場者からの質疑応答などを通じて、本プログラムの拠点活動を紹介している。

開催日：2011年1月25日(火)

会 場：秋葉原UDXビル2Fアキバスクエア

主 催：文部科学省・合同フォーラム推進事務局



③ オープン・インスティテュート

MIMS で得られた研究成果などの説明に加え、平成23年度に開設する大学院先端数理科学研究科現象数理学専攻の紹介のため、学生や研究者の方々に向け、事業推進担当者や研究協力者の研究説明、ポスター発表や特別公開講演会、新研究科の概要説明を交えたオープン・インスティテュートを3回開催している。

第1回・第2回

開催日：2010年7月14日・2010年8月7日

会 場：生田キャンパス第二校舎3号館

グローバルCOEプログラム教育研究拠点

第3回

開催日：2010年11月26日



会 場：生田キャンパス第二校舎 3 号館

グローバル COE プログラム教育研究拠点

特別公開講演①「数理で探る生き物の進化」若野友一郎准教授・事業推進担当者

特別公開講演②「数理で探る錯覚の不思議」杉原厚吉教授・事業推進担当者

オ. 広報活動

現象数理学や拠点の活動を広く学外へ紹介するため、様々なアプローチによる広報活動を行っている。今年度は、拠点における研究活動を大学院教育に反映させるために設置される先端数理科学研究科現象数理学専攻の開設及び入試に関する広報も積極的に行っている。

① ウェブサイト

本拠点のウェブサイトを恒常的に更新し、最新の活動内容を掲載するよう心掛けており、PDFファイルや動画なども活用しながら分かりやすく活動を紹介している。本拠点が主催又は共催する研究集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サイト上に掲載し、主な記事は英訳も掲載し、本拠点の活動を海外に向けて発信している。



② Meiji GCOE News Letter

「Meiji GCOE News Letter」を年 4 回発行し、関係各方面へ配付すると同時に、グローバルCOEウェブサイトへも掲載している。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始めとして、拠点が主催する研究集会、講演会、セミナーや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。



『Vol.4 April 2010』

・学長インタビュー、若手研究者インタビュー、現象数理若手シンポジウム報告 等

『Vol.5 July 2010』

・事業推進担当者インタビュー、若手研究者インタビュー、現象数理若手シンポジウム報告、現象数理若手プロジェクト研究成果報告 等

『Vol.6 October 2010』

・事業推進担当者インタビュー、現象数理学ニュース 等

『Vol.7 January 2011』

・研究科活動ニュース、若手研究者インタビュー、現象数理若手シンポジウム報告 等

③ 専門誌・一般誌への寄稿

専門誌である「科学」、「数学セミナー」、「応用数理学会誌」などから広く一般誌を通じて、現象数理学の解説を行うなど、本プログラムの研究活動内容を紹介している。

④ 研究紹介DVD・動画コンテンツの制作

研究紹介DVD・動画コンテンツを制作し、ウェブサイトでの動画配信、生田キャンパス設置のキオスク情報端末による公開、研究紹介DVDの配付等を通じて、一般の方々を始め、学生や研究者、大学や研究機関へ広く情報を発信している。

➤ 『ようこそ！現象数理学の世界へ』 ※キオスク情報端末・動画配信

- ・ダイヤモンドの双子／砂田利一（数理解析班リーダー，理工学部 教授）
- ・郷土芸能の変異／堀内史朗（研究推進員 GCOE-現象数理ポスト・ドクター）
- ・集団で作るパターンⅠ樟脳船編／末松 J. 信彦（研究・知財戦略機構 特任講師）
- ・集団で作るパターンⅡ微生物編／末松 J. 信彦（研究・知財戦略機構 特任講師）
- ・不可能モーション錯視／杉原厚吉（シミュレーション班，研究・知財戦略機構 特任教授）
- ・公共交通の渋滞／友枝明保（研究推進員 GCOE-現象数理ポスト・ドクター）
- ・砂山形成過程のダイナミクス／占部千由（研究推進員 GCOE-現象数理ポスト・ドクター）
- ・単純なメカニズムが作り出す複雑パターン／
上山大信（シミュレーション班，理工学部 准教授）
- ・身の回りの対流現象／池田幸太（研究・知財戦略機構 特任講師）

➤ 『現象数理学の最前線』 ※DVD・動画配信

- ・「データ同化」によって結果から原因を探る／
中村和幸（研究・知財戦略機構 特任講師）
- ・模様には潜む共通性／
二宮広和（数理解析班，理工学部 准教授）
- ・生物と非生物の形作り／
上山大信（シミュレーション班，理工学部 准教授）
- ・数学で進化の謎に挑む／若野友一郎（モデリング班，研究・知財戦略機構 特任准教授）



➤ 『GCOE Lecture Series』 ※動画配信

- ・経済物理学－基礎から最先端の話題まで－／
高安秀樹（モデリング班，研究・知財戦略機構 客員教授）

⑤ 先端数理科学研究科現象数理学専攻の開設に伴う広報活動

- ・先端数理科学研究科ウェブサイト公開(2010年7月7日)
- ・先端数理科学研究科PRポスター，リーフレット配布開始(2010年7月7日)
- ・第1回オープン・インスティテュート・先端数理科学研究科公開(2010年7月14日)
- ・第2回オープン・インスティテュート・先端数理科学研究科公開(2010年8月7日)
- ・第3回オープン・インスティテュート・先端数理科学研究科公開(2010年11月26日)
- ・小田急電鉄各車両内に先端数理科学研究科の広告を掲載(2010年11月10日～2か月間)
- ・「先端数理科学研究科紹介・入試説明会」駿河台キャンパスにて開催(2010年12月9日)
- ・その他，新聞，専門誌等への広告掲載

3. 拠点メンバー・研究概要の紹介

2010年度

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

モデリング班

リーダー

岡部靖憲

KM2O-ランジュヴァン方程式論と
それに基づく複雑系現象と数学現象の確率解析

向殿政男

コンピュータを用いた安全性実現のためのモデル化の研究

刈屋武昭

金融経済現象のモデリングとリスクマネジメント

森啓之

スマートグリッドのインテリジェント多目的最適化の研究

小林亮

生物の形態形成と運動の研究

荒川薫

感性と視覚情報システム

西森拓

うごきゆらぐ要素集団のダイナミクスと機能の解明

高安秀樹

社会・経済現象をデータに基づく科学にする

柴田達夫

フィジカルバイオロジー

若野友一郎

生物進化の研究：理論と応用

数理解析班

リーダー

砂田利一

Topological Crystallography

三村昌泰

生物、化学系に現れる自己組織化パターンのモデル支援解析

玉木久夫

組み合わせ最適化の理論的基礎と現象数理学への応用

二宮広和

非線形構造とパターンの数理

シミュレーション班

リーダー

草野完也

マルチスケール現象のシミュレーション研究

杉原厚吉

立体錯視の数理モデリングとその応用～計算錯覚学を目指して～

上山大信

自己組織的パターン形成機構のメッシュ生成への応用

研究協力者

池田幸太	反応拡散方程式系におけるパターン形成問題
末松 J. 信彦	集団が形作る秩序パターンの発見と解析
中村和幸	高頻度データの非線形時系列解析とデータ同化手法の開発と 経済・地盤工学・地球科学への応用
木下修一	E.Coli の遺伝子ネットワーク構造とコアネットワークの抽出
占部千由	生物系における大規模集団運動の数理
友枝明保	錯視現象から見る渋滞緩和策
中橋渉	人類進化の3大問題の理論的研究
野津裕史	特性曲線法に基づく流体数値計算法の構築
堀内史朗	地域間交流が創る新文化
若狭徹	接触抑制モデルの解析
SIEW Hai-Yen	Modulated renewal processes for inter-event times of aftershocks
西村信一郎	細胞遊走の数理モデル

MIMS Ph.D プログラム学生

2009 年度入学

吉川満	進化ゲーム理論における理論研究とそれを用いた金融市場のミクロ構造
土居英一	市場データを用いた国債価格推定モデルの実証研究
藤間真	3種の競合する個体群の螺旋状をした動的な共存状態の研究
日高徹司	実験計画法と時系列解析を用いた広告の効果測定手法の開発
ZU Jian	Evolutionary diversification and the influence of Allee effect in a predator-prey system

2010 年度入学

青谷章弘	バクテリアコロニーパターンの多様性についての理解
飯坂達也	風力発電予測手法とその信頼区間の推定方法
向殿和弘	マーケットマイクロストラクチャーにおける市場分析
山口将大	反応拡散系の自己組織化機構を利用したメッシュ生成手法の開発
CHEN Yan-Yu	Asymptotic behavior of solutions of reaction-diffusion equations
POH Ai Ling Amy	スマートグリッドシステムに関する情報セキュリティ基準の開発

KM₂O-ランジュヴァン方程式論と それに基づく 複雑系現象と数学現象の確率解析



岡部靖憲 OKABE Yasunori モデリング班リーダー

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート所員
明治大学理工学部教授

専門・学位： 確率過程論と時系列解析，理学博士・大阪大学

研究内容： 時系列データのモデリングおよび解析

研究概要

① 時系列解析の研究

複雑系現象の時系列データを研究対象とし，その背後に潜む非線形な構造を抽出する研究を行う。複雑系現象としては，オーロラ・太陽風・地磁気・地震・エルニーニョ等の地球物理現象，株・為替・マネーサプライ・GDP等の経済現象，脳波・脈波・血圧・心電図等の生命現象，電力等の工学現象を扱い，それらの背後に潜む非線形な構造として，定常性・異常性・決定性・因果性・ダイナミクス・分離性等の定性的な性質に注目し，離散時間の確率過程に対するKM₂O-ランジュヴァン方程式論に基づく時系列の解析技術を用いて，「データからモデル」の姿勢で研究を行う。

② 正規定常過程に付随する確率解析の研究

マルコフ過程に対する確率解析の中で，Kolmogorovによる拡散過程とそれに付随する拡散方程式の研究や伊藤清による拡散過程とそれに付随する確率微分方程式の研究，伊藤の公式によって確率微分方程式と拡散方程式を結びつける研究は基本的なものである。本研究では，Kolmogorovと伊藤清の研究に対応して，私がこれまで展開してきた1次元の連続時間の正規定常過程に対するKM₂O-ランジュヴァン方程式論を発展させる。さらに，多次元の連続時間の正規定常過程の局所的な時間発展を記述する確率微分方程式(連続時間のKM₂O-ランジュヴァン方程式)を導く。これに伊藤の公式を適用し，多次元の正規定常過程に付随する時間遅れのある2階楕円型の線形偏微分方程式を導くことによって，多次元の正規定常過程に対する確率解析の基礎を構築し，その応用を研究する。

③ リーマンのゼータ関数の定常過程論からの研究

離散時間の確率過程に対するKM₂O-ランジュヴァン方程式論の源であるT-正値性を満たす連続時間の正規定常過程に対するKM₂O-ランジュヴァン方程式論を用いて，解析数論の分野で未解決問題であるリーマン予想の対象となるリーマンのゼータ関数を定常過程論的に研究する新たな切り口から，リーマンのゼータ関数の奥に潜む確率過程論的な性質を調べる。これによって，リーマン予想に新しい方法論として挑戦し，確立することを目的としている。

コンピュータを用いた 安全性実現のためのモデル化の研究



向殿政男 MUKAIDONO Masao

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート副所長
明治大学理工学部教授

専門・学位： 安全学，工学博士・明治大学

研究内容： 不確定なシステムのモデリングおよび解析

研究概要

コンピュータと安全との関係は、大きく分けて二つの側面がある。一つは、コンピュータを内部や外部の危険源から守り、コンピュータを正常に稼働させ続けることを目的とする“コンピュータのための安全”であり、二つは、他のシステムの安全を維持する機能をコンピュータで実現させようとする“コンピュータによる安全”である。前者がコンピュータ安全と呼ばれる分野であり、後者の典型例として機能安全と呼ばれる新しい安全の分野がある。

本研究では、コンピュータを用いた安全性実現のためのモデルとして、後者の機能安全の在り方について考察を行った。コンピュータを用いて、他のシステムの安全を監視し、システムを安全に制御し、必要ならば安全のためにシステムを止めるという、いわゆる安全装置の役割をコンピュータに果たさせて、いかにコンピュータで安全を守るかという側面から、コンピュータ安全と機能安全の考え方と技法を中心に研究し、その違いとお互いの関係を明らかにした。

これまで、情報関係やソフトウェア関係の技術者は、安全に関して深く考える必要がなかったかもしれないが、人命に係るようなシステムの組み込みソフトに従事する技術者は、安全設計についてを十分に理解して、システム構築をしなければならないことを明らかにした。なぜならば、制御対象のハードウェアの特性と人間が望む安全の内容とレベルを知らない限り、真の安全を実現することは出来ないが、組み込みソフト開発の技術者は、コンピュータ側からすると機械設備と人間とに最も近いところに位置するからである。

参考文献

- 1) 向殿政男監修，日本機械工業連合会編，川池襄，宮崎浩一著，機械・設備のリスクアセスメント，日本規格協会，308 ページ，2011-2
- 2) 向殿政男，北野大，小松原明哲，菊池雅史，山本俊哉，大武義人著，なぜ，製品事故は起こるのか～身近な製品の安全を考える～ 研成社，214 ページ，2011-3
- 3) 向殿政男，安全技術面からみた変遷と今後の展望，安全と健康，vol.12 No.1 2011，pp.29-32，中央労働災害防止協会，2011-1
- 4) 向殿政男コンピュータ安全と機能安全，IEICE Fundamentals Review, Vol.4, No.2, pp.129-135，電子情報通信学会，2010-10
- 5) 経年劣化を防ぐ安全設計，生活安全 ジャーナル 第10号，pp.8-11，独立行政法人 製品評価技術基盤機構，2010-10

金融経済現象のモデリングと リスクマネジメント



刈屋武昭 KARIYA Takeaki

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート所員
明治大学グローバル・ビジネス研究科教授
一橋大学名誉教授

専門・学位： 金融工学, PhD・ミネソタ大学, 理学博士・九州大学

研究内容： 金融のモデリングおよび解析

研究概要

金融現象を思考し、モデル化するという現実的な立場から、金融数理科学にかかわる諸問題を研究対象にする。また経済社会現象のモデル化も研究対象にする。

現在、MIMSのもとで金利分析研究チームを作り、Kariya and Tsuda(95)に基づいた国債価格モデルに基づいて、金融危機前後の金利の期間構造の変動の分析をしている（下図は国債価格からの金利変動）。

また、金融危機の時の変

動構造の特徴として、金

融資産価格が市場の下

方変動に対して相関が

強くなる現象のモデル

化を行う研究をしてい

る。これは、現在の金融

リスクマネジメントが

この点を考慮していな

いので、VaRなどの計

測法に重要な問題である。さらに、一つの企業のビジネスは、複数の業種に関係してビジネスを行って

いる点を考慮した、社債価格モデルの実証化を進めている。この結果導出される倒産確率の期間構造を

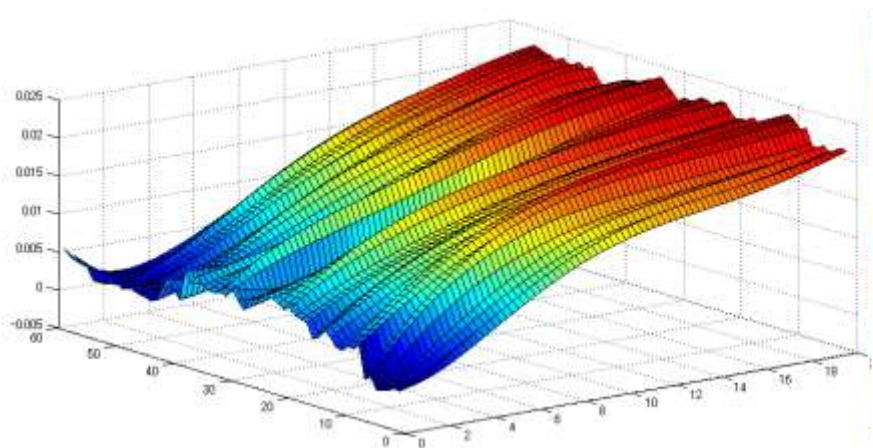
利用して、さまざまな信用リスク商品のプライシングが可能になることが期待される。また金融危機の

信用リスクの変動構造を把握することを狙う。

別な研究として、ドクターの学生と一緒にしている研究「上司と部下の権限優位性と情報スクリーニ

ングに関するゲームの問題」を行う。ビジネスと気温の関係など事業リスクマネジメントも研究対象と

する。経済時系列分析ハンドブックを編集集中である。



スマートグリッドの インテリジェント多目的最適化の研究



森啓之 MORI Hiroyuki

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート所員
明治大学理工学部教授

専門・学位： 知能情報学，工学博士・早稲田大学

研究内容： インテリジェントシステムのモデリングおよび解析

研究概要

本年度は、スマートグリッドのインテリジェント最適化の研究として、スマートグリッドのネットワーク面で要となる送電ネットワークと配電ネットワークのインテリジェント多目的最適化について研究した。まず、送電ネットワークにおいては、火力発電機出力を多目的最適化する ELD (Economic Load Dispatching) について研究した。ELD とは、送電ネットワークに要求される火力発電機出力の総和を満足する条件下で火力発電機の燃料コストの総和を最小化し、どの発電機にどの程度の発電出力を割り当てるかを決定する制約付最適化問題である。ここでは、火力発電機の燃料コストの総和を最小化することに加えて、同時に火力発電機の二酸化炭素の排出量を最小化する問題を検討した。このような解の集合はパレート解集合と呼ばれ、従来、直接的に求めることが困難であったが、ここでは、メタヒューリスティクスの一つである PSO (Particle Swarm Optimization) に基づいた手法で解集合を評価する手法について検討した。メタヒューリスティクスとは、単純なルールや発見的手法を反復的に用いることにより、大域的最適解の高精度近似解を求める最適化手法である。PSO は、鳥や魚やミツバチなどの群れがえさを求めて移動する様子を模倣した多点探索ルールを持つ発見的最適化手法である。PSO のパラメータ調整を適応的にした EPSO (Evolutionally Particle Swarm Optimization) を多目的最適化に拡張し、さらに SPEA2(Improving the Strength Pareto Evolutionary Algorithm)の戦略を取り入れた手法を開発し、良好な結果を得た。次に、配電ネットワークにおいて電圧制御機器である SVR(Step Voltage Regulator)の最適配置問題を多目的最適化問題として定式化することについて研究した。近年の電力自由化に伴って、需要家は経済性と信頼度、品質などの観点から電力会社を選択できるようになってきている。一方、供給者側にとっては、配電ネットワークの複雑化と多様化によって、より高度な安定供給が必要になってきている。また、再生可能エネルギーを利用した分散電源による確率的な逆潮流は、負荷の不確定性をもたらす。負荷の不確定性は、電力系統における規定電圧維持への支障が懸念されている。ここで目的関数は、ノード電圧の偏差の最小化と SVR の設置コストの最小化を検討した。また、配電ネットワークのノード量の相関を考慮したモンテカルロシミュレーションで負荷のシナリオを作成し、柔軟な SVR の最適配置を決定した。多目的最適化問題を解く手法として、多目的メタヒューリスティクスである SPEA2(Improving the Strength Pareto Evolutionary Algorithm)に着目した。従って、本稿は複数の系統計画解を得ることができ、運用者にトレードオフを考慮した計画解の選択権を与え、またモンテカルロシミュレーションによりネットワーク計画者に対し、効果的な SVR の配置箇所を示した。

生物の形態形成と運動の研究



小林亮 KOBAYASHI Ryo 副リーダー

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート所員
広島大学大学院理学研究科教授

専門・学位： 現象数理学，博士（数理科学）・東京大学

研究内容： 生物の構造形成・運動・情報処理の数理的研究

研究概要

現在 CREST でプロジェクト研究を行っている。プロジェクトの目標は、生物に学ぶことにより、生物並みにしなやかにロバストに、複雑で不確定な現実の環境の中を動き回れるロボットを作ることである。そのために生物学者・数学者・工学者からなるチームを編成した。目標達成のためにはロボットに大自由度を与え、かつそれをうまく制御しなければならない。これを達成するためにキーとなるのは、自律分散制御と自己組織化によるロコモーション生成である。しかし、現状では自律分散制御には自律個と全体を結ぶ「設計原理」が欠落している。我々は、粘菌やアメーバのような単細胞生物に立ち返って、この設計原理を抽出することを試みる。単細胞生物のロコモーションには、中枢が無い故に自律分散制御がもっとも端的な形で現れているからである。これらの生物を起点に、より複雑な多細胞生物のロコモーションにアタックしていくのが、我々のプロジェクトの道筋である。

真正粘菌変形体の運動のモデルから抽出された齟齬関数の概念を用いて、完全な自律分散制御で動くアメーバ様ロボットを設計した。原型質量保存による大域相互作用・齟齬による位相のシフトを通して、適応的な運動が自発的に生成されることをシミュレーションによって示した。

ヘビの運動の理解と再現は、身体を持つ大自由度の使いこなし、上位からの制御と自律分散制御のバランスを考える上で、非常に示唆に富み、プロジェクトの重要なターゲットである。結合振動子系をコントローラとする枠組みの元で、齟齬関数による Phasic な制御と Tonic な制御を併用した自律分散制御則によるシミュレーションを行ない、その有効性を確認した。また、その妥当性を検証するために、ヘビ型ロボットを製作した。実験の結果、スムーズな蛇行運動の発現のみならず、各体節の動きの位相関係と筋緊張度を状況依存的に連関させることで、優れた環境適応能力と耐故障性も併せ持つことが示された。

前年度に提案した卵割モデルは、中心体の運動が植物極と動物極で生成される拡散性の2種のモルフォゲンによりコントロールされるという仮説に基づいている。質量分析の専門家の協力を得て、実際のウニ卵におけるモルフォゲンの探索を開始した。また、形状変化まで含めた現実的な卵割の過程を数理的に記述するために、多細胞型フェーズフィールドを用いたモデリングを行った。

感性と視覚情報システム



荒川薫 ARAKAWA Kaoru

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート所員
明治大学理工学部教授

専門・学位： 画像・音声信号処理，工学博士・東京大学

研究内容： 知覚システムのモデリングおよび解析

研究概要

感性と視覚情報システムについて，次の二つの研究を行った。

- (1) 人の主観評価を考慮した画像処理法の提案
- (2) 文章黙読時における脳波解析による感性評価

(1) としては，カラー画像におけるインパルス性雑音の除去システムと顔画像の小顔美観化システムについて，昨年に行っている研究に対して特性改善を行った。これらは共に，インタラクティブ進化計算を用いることにより，人の主観に基づき最適な画像処理を行うものである。まず，カラー画像のインパルス性雑音除去については，昨年度は，各画素周辺の複数の局所的特徴量を総合的に考慮したスイッチングメディアンフィルタをインタラクティブ進化計算により最適設計する方式を提案したが，雑音の発生確率が低い場合は，メディアンフィルタより補間法の方が効果的であることが知られている。そこで，各画素周辺の雑音の発生確率を推定し，スイッチングメディアンフィルタと補間法を切り替えて用いることにより，画像のボケが少なく，且つ効果的に雑音除去を行う方式を新たに提案し，その有効性を示した。このシステムも，インタラクティブ進化計算を用いることにより，画像に対する人間の主観評価を考慮しながら効果的な最適設定がなされる。

一方，顔画像に対しては，昨年度開発した，顔画像小顔美観化処理システムに対する感性評価実験，およびiアプリ実装のための計算量削減法に関して研究を行った。まず，20代，50代の二名の女性が，自分で化粧をした顔とプロのメイクアップアーティストにより化粧を施した顔，および，それらをこの小顔美観化処理システムによって美観化した結果の顔画像を用意し，20名の被験者により主観評価を行った。その結果，プロのメイクアップアーティストによる化粧顔より，本方式の処理結果の方が好ましいと評価されることが示された。また，iアプリ実装用に，二次元 ε フィルタを水平垂直一次元 ε フィルタの組み合わせで実現し，処理の高速化を図った。

(2) については，脳波を用いて紙媒体と電子ディスプレイ各々における文章黙読時のヒトの感性・精神的負荷の客観的評価を行った。すなわち，紙媒体と電子ディスプレイにおいて文字の大きさが異なる文章を黙読している最中の脳波を採取し， α 波と β 波の特徴量を求めた。この結果，文章黙読時において小さな文字を読む場合に β 波が多く出る傾向があること，また特に電子ディスプレイにおいて，小さな文字を読んだ時に β 波含有率/ α 波含有率が高くなり，大きな文字を読んだ場合に対して有意差が表れた。 β 波含有率/ α 波含有率はヒトの精神的負荷を表すことが，他者の研究においても紹介されており，紙媒体では，文字の大小による負荷の度合はそれほど違わないが，電子ディスプレイの場合は小さな文字に対して，精神的負荷が高くなる傾向にあるということが示された。

うごきゆらぐ要素集団の ダイナミクスと機能の解明



西森拓 NISHIMORI Hiraku

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート所員

広島大学大学院理学研究科教授

専門・学位： 非平衡物理学，理学博士・東京工業大学

研究内容： 協同現象のモデリングおよび解析

研究概要

我々を取り囲む自然の中には様々なタイプの群れがある。魚の群れや、鳥の群れ、昆虫の群れなどが身近な例である。また、人間社会の中でも、多種の群れ運動がある。車の群れ、歩行者の群れなどについては、それらの流量度が社会全体の生産性に大きく関連してくる。また、バルハンと呼ばれる孤立砂丘は、群れを作って運動することで、道路やパイプラインなどの人造物に甚大な被害を与える。このように、群れの運動は、個々の構成要素の運動からは想像もできない複雑性や多様性をもつ。群れ運動に関する従来の理論研究の多くは、構成要素の運動を比較的単純なルールで表現し、群れ全体として現れる複雑な運動との対比を考察してきたが、現実のシステムでは、構成要素自身の持つ複雑な内部自由度が、群れ全体の運動に重大な影響を与える場合も多い。そこで、2010年度は、群れ全体としての運動や機能と、構成要素の内部自由度の関係に着目して、次の4つの研究を進めた。

1. アリの集団採餌行動における、各個体の化学情報と視覚情報の利用の優先順位決定機構の解明
2. バルハン・横列砂丘の形成や運動を統一的に捉えるための新しい数理モデルの構築
3. 確率共鳴を起こす素子集団における、各素子に付与するゆらぎの非一様性と、全体としての共鳴効率の数理的解析
4. 円環状水路内の樟脳船集団の交通流と渋滞の実験と数理モデルによる解析

1に関しては、アリ(トビイロケアリ)がフェロモンによる化学情報だけでなく、視覚情報も利用し、採餌を行っていることを実験、実験データの画像解析、数理モデルの組み合わせによって定量的に示し、さらに、二種類の情報が状況に応じてどのように使い分けられるか考察を行った。2に関しては、環境パラメータの変化に応じて、異なる形状の砂丘が順次形成されていく機構を、力学系の分岐現象と捉えて説明することに成功した。3に関しては、神経の発火ダイナミクスを模倣する複数のFHN素子の外部刺激への応答に関して、要素毎に異なった振幅の白色ノイズを付加することで、高い共鳴度を持つ確率共鳴現象が実現されることを示した。4に関しては、本GCOEプログラム博士研究員(現明治大学特任講師・GCOE研究協力者)の末松信彦氏らとともに、前後の表面張力差で自己駆動する樟脳船を水路に並べ、高速道路上で起こる自動車の渋滞現象と類似した渋滞状態を作り出し、数理モデルにより現象の基本機構を説明する事に成功した。また、自動車の渋滞では見られない、新たな形の集団運動モード=クラスター状態を実験で見だし、その機構の理論的な解明を行った。以上の成果は、日本物理学会や米国物理学会の論文誌に掲載されたほか、日経新聞や科学新聞などでも、広く紹介された。

社会・経済現象を データに基づく科学にする



高安秀樹 TAKAYASU Hideki

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート所員
明治大学研究・知財戦略機構客員教授
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

専門・学位： 非線形物理学，理学博士・名古屋大学

研究内容： 経済物理学の基礎から応用まで

研究概要

21世紀に入り，社会の高度情報化が進み，これまでは正確な記録を残すことができなかったような人間の集団的な経済活動の詳細な記録が研究者でも入手できるようになってきた。このような詳細なデータを元に，人間集団の動きの特性を数理モデル化する研究が経済物理学である。1990年代の後半に，私を含めた理論物理学者らが研究の対象を経済現象にまで広げる形で，この研究分野が生まれ，データの増加とともに，研究対象も研究者人口も増加している。

経済物理学の中で最も研究が進んでいるのは，外国為替市場や株式市場などの金融市場の研究である。従来は，人間が直接顔を見合せながら取引していた金融市場は，高度情報化によって，コンピュータネットワークを介して売買が行われるようになり，今では，ほとんどの市場において千分の1秒単位を争うアルゴリズム取引がシェアを増やしている。また，データとしても，売買の取引が成立した価格だけでなく，板情報とよばれる取引が成立する前の売り注文と買い注文の分布までもが観測できるようになっている。このようなデータを分析する方法も開発されつつあり，数理モデルもいろいろなアプローチから構築されている。どのようにデータを処理してどのようなモデルでパラメータを推定し，それに基づいてどのような予測を立てるか，という道筋がだいぶ見えて来た，という段階である。また，金融市場以外にも，企業の取引ネットワークや売上の変動の統計性や消費者の商品ひとつひとつの購買行動が観察できるPOSデータなどの研究も進展している。

現象を数理的に記述することができるようになると，次には，予測や制御といった応用の研究に重点が移っていく。実際，経済物理学の研究の最前線では，様々な応用的な研究が試行錯誤されている。例えば，金融市場でも，変動を予測して利益を上げるという誰にでもわかりやすい目標の他に，どうすれば金融市場の過剰な変動を抑制することができるのか，あるいは，金融市場に集まったお金をどうすれば实体经济の方に流すことができるようになるのか，という問題設定がある。データに基づいた高度な数理モデルを駆使して，このような新しい応用を実現することができれば，大げさでなく，数理科学が社会を変えていくことになるだろう。

企業が発行主体となるバスケット型の複合通貨システムや金利を想定しない融資システムなど，私が独自で進めている応用研究の他に，東日本大震災の復興プランのためのお金の流し方の数理モデルに基づく解析など，新たにに取り組むべきテーマは無尽蔵である。

フィジカルバイオロジー



柴田達夫 SHIBATA Tatsuo

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート所員
広島大学大学院理学研究科准教授（～2010年9月）
専門・学位： 数理生命科学，博士（学術）・東京大学
研究内容： 細胞および発生の理論的・実験的研究

研究概要

計測技術の発達で、発生や再生に関わる細胞や組織の構造形成や情報処理などの機能発現のダイナミックなプロセスが見えてきました。生きた細胞や細胞の集団が示す、真に生物らしいダイナミックな現象は、分子や遺伝子などの多くの要素が協力して働くことで生み出されています。そのような、多くの要素が協力して生み出す、生物の複雑な現象の動作原理や設計原理の理解を目指す、統合的でシステム論的な研究の必要性が高まっています。そのためには、高度な計測技術と連動する数理的な方法論の発展が必要です。こうした新しい生命科学の課題に、物理学や数理科学などの数理的な発想や方法論を用いて解明することを目指しています。

近年、細胞内部において反応拡散系的な仕組みによって時間-空間的構造形成が起こることが多数報告されています。それらには時間的振動、空間パターン、多安定性などが含まれ、それぞれの文脈で重要な機能を担っています。細胞のスケールでは反応の確率的性格は顕著だから、それらの構造形成の仕組みは確率的なノイズに対して頑強である必要があります。一方で構造形成の仕組みは、素過程の確率性を巨視的スケールに増幅し細胞の振る舞いに多様性をもたらす、一見相反する性質を兼ね備えています。これらがどのようにして可能になるかを実際の1細胞蛍光イメージデータの解析や数理モデルの構築・解析を通じて研究を進めています。

また、発生は細胞内の反応プログラムを正確に作動させて、1細胞から様々な種類からなる細胞を生成し空間的に調和のとれた構造を形成する過程であります。組織の構造形成には細胞を基本単位とする粘弾性体のような力学過程が関与しており、それがさらに遺伝子やシグナルなどの反応拡散過程と相互に作用しあっています。発生再生総合科学研究センターや広島大学のグループと協力して、発生過程を数理的、定量的な手法を用いて理解する取り組みをしています。

生物進化の研究：理論と応用



若野友一郎 WAKANO Joe Yuichiro

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート所員
明治大学研究・知財戦略機構特任准教授

専門・学位： 数理生物学，博士（理学）・京都大学

研究内容： マクロ生物系・生態系のモデリングおよび解析

研究概要

本年度も引き続き、生物進化現象に対する数理モデル研究を行った。現在私は、2つの大きなプロジェクトを実行している。

理論面：JST さきがけ（生命モデル領域）「生物進化の2大理論の統一的理解」

応用面：科学研究費（新学術領域研究）「ネアンデルタールとサピエンス交替劇の真相」

理論面プロジェクトでは、包括適応度理論(IFT) と Adaptive Dynamics 理論(ADT)との統一的理解が目標である。特に近年の IFT の目覚ましい発展は、一方で血縁選択とは何かというやや哲学的な問題を提起し、Nature 誌上などで活発な議論が行われている。IFT に対する誤解も、未だに存在する可能性も高い。IFT の正体を明らかにし、その長所短所を明らかにするため、従来直感的な記述がされてきた IFT を、数学理論として再構築する作業を行った[1]。

応用面では、人類進化の大型プロジェクトに参加している。これは、5万年前ごろに起きたネアンデルタールからサピエンスへの交替劇を扱うプロジェクトで、化石人骨を扱う自然人類学者だけでなく、遺跡調査を行う考古学者、サピエンスに特有の学習能力を探る脳科学者、当時の環境を計算する古気候学者、現在の狩猟採集民族を研究する文化人類学者など、多岐にわたる研究者が参加する学際的プロジェクトである。このプロジェクトの骨子は、「サピエンスは優れた個体学習能力によりネアンデルタールを駆逐した」という学習仮説であって、これは理論研究から生まれた仮説である。この仮説は、サピエンスの時代以降に石器が急速に変化（発展）することから、間接的には支持されているが、では何故サピエンスにだけ高い個体学習能力が進化したのかについては、明らかではない。私は、青木や中橋らと共同で、学習能力の進化モデルの研究を続けてきており、これらの経験を活かして、分布拡大中における遺伝子と文化の頻度ダイナミクスを表現するモデルを、反応拡散方程式によってモデリングした。その結果、急速な分布拡大が起るときには、個体学習能力が進化しやすいことが示された[2]。サピエンスの進化の歴史は、その半分近くが、出アフリカ以後の数万年間であることと考えあわせると、このモデルは「出アフリカが高い個体学習能力を進化させた」という学習仮説を支持すると考えられる。

[1] Wakano JY, Ohtsuki H, Kobayashi Y. Non-experts' guide to the inclusive fitness theory: a mathematical description. (Submitted)

[2] Wakano JY, Kawasaki K, Shigesada N, Aoki K. Coexistence of individual and social learners during range-expansion. (Submitted)

Topological Crystallography



砂田利一 SUNADA Toshikazu 数理解析班リーダー

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート所員
明治大学理工学部教授

専門・学位： 離散幾何解析学，理学博士・東京大学

研究内容： ネットワークシステムの解析

研究概要

It is said that geometry in ancient Greece started from the curiosity of mathematicians about the shapes of crystals. Indeed their curiosity culminated in the classification of regular convex polyhedra which is addressed in the final volume of Euclid's Element. Since then, geometry had taken its own path, and the study of crystals had not been the central theme in mathematics (an exception is the work of Johannes Kepler on snowflake). It is only in the 19th century that mathematics began to play a role in crystallography; that is, group theory became matured enough to be applied to the morphology of crystals. Crystallographic groups introduced to describe macroscopic symmetry of crystals have been a basic tool in classical crystallography even after Raue's discovery of crystal structures by the diffraction of X-rays.

This study follows the Greek tradition in the sense that we seek beautiful shapes like regular convex polyhedra. Our primary aim was to use algebraic topology to explore the rich world of crystal structures. More specifically, we employ graph theory, homology theory and the theory of covering maps to introduce the notion of topological crystal which retains, in an abstract way, all the information on the connectivity of atoms in the crystal. This explains the reason why this study is entitled "Topological Crystallography".

Topological crystals are "living in the logical world, not in space". This leads us to the issue on how to place (realize) them "canonically" in space. We proposed the notion of standard realizations of topological crystals in space which are characterized by a certain minimal principle, and include, as typical examples, the crystal structures of Diamond and Lonsdaleite. Standard realizations are the most symmetric placements so that, if we take for granted the belief that beauty is bound up with symmetry, then the standard realizations may deserve to be called most beautiful.

We also gave a mathematical view to the standard realizations by relating them to asymptotic behaviors of random walks and harmonic maps. Furthermore, we observed that a discrete analogue of algebraic geometry is linked to the standard realizations.

Applications of our discussion include not only a systematic enumeration of crystal structures, an area of considerable scientific interest for many years, but also the architectural design of lightweight rigid structure.

生物，化学系に現れる 自己組織化パターンの モデル支援解析



三村昌泰 MIMURA Masayasu リーダー（研究統括）

所属・役職：先端数理科学インスティテュート所長
明治大学理工学部教授

専門・学位：現象数理学，工学博士・京都大学

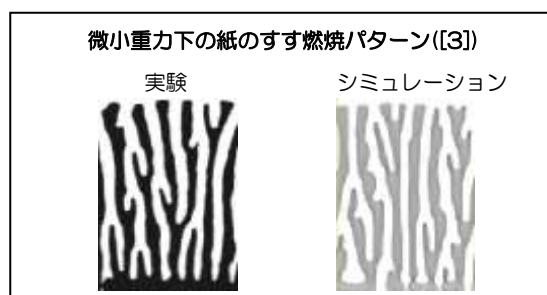
研究内容：非線形非平衡現象の数理解析

研究概要

本研究課題に沿って，この1年間で得られた主な成果は次の2点である。

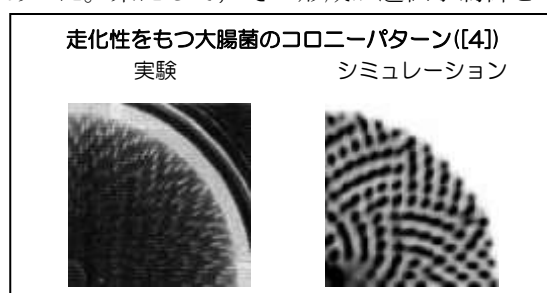
1) 微小重力環境でのすす燃焼に現れる燃焼パターンの多様性

米国 NASA においては微小重力環境 (μg) 下での燃焼実験がスペースシャトル内で行われており，特に注目すべきことは，1998 年フィルター紙の1点からゆっくりと燃焼させると，通常の重力(1g)下と異なり，予測出来ない複雑な燃焼伝播が出現することが報告された。今回の研究は「微小重力環境での燃焼伝播の予測は現象数理学の視点から可能か？」という問題を取り上げ，すす燃焼過程をゆっくり進行する発熱反応として単純化することから，モデル構築を行った。一連の成果から，複雑な燃焼伝播パターンは可燃性物質の「供給」と燃焼という「消費」のバランスから非線形非平衡状態が生じ，パターンの多様性はそこに現れる自己組織化機構であることを明らかにした ([3])



2) 走化性を持つ大腸菌が示すコロニーパターン

1995 年 7 月 Nature の表紙に花のような不思議な美しい模様が載せられ，驚いたことに，それは大腸菌が1点接種から成長，分裂によって作ったコロニーであった。果たして，その形成が遺伝子制御というトップダウンなのか，あるいは自己組織化というボトムアップなのかが問題であった。実験者によって前者の可能性は否定されたが，後者がその理由であることの説明が残された問題となった。我々は，モデル及びそのシミュレーション解析から，自己組織化機構から生まれることを示唆した([4])。



2010年度に発表した論文は以下である。

- [1] J. Zu, M. Mimura and J. Y. Wakano: The evolution of phenotypic traits in a predator-prey system subject to Allee effect. , J. Theor. Biol. 262, 528-543 (2010)
- [2] M. Bertsch, R. Dal Passo and M. Mimura: A free boundary problem arising in a simplified tumour growth model of contact inhibition, Interfaces and Free Boundaries, 12, 235-250 (2010)
- [3] A. Fasano, M. Mimura and M. Primicerio: Modeling a slow smoldering combustion process, Math. Meth. Appl. Sci., 33, 1211-1220 (2010)
- [4] A. Aotani, M. Mimura and T. Mollee: A model aided understanding of spot pattern formation in chemotactic E. coli colonies, Japan J. Industrial and Applied Mathematics, 27, 5-22 (2010)

組み合わせ最適化の理論的基礎と現象数学への応用



玉木久夫 TAMAKI Hisao

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート所員
明治大学理工学部教授
専門・学位： 計算の理論, PhD・トロント大学
研究内容： 計算とアルゴリズム理論

研究概要

組み合わせ最適化について、理論的基礎から応用まで幅広く研究した。

理論的側面では、有向グラフの有向パス幅決定問題に取り組んで成果を挙げた。有向グラフ G のパス幅とは、 G の全頂点の列で、そのどのプレフィックスを取ってもそのプレフィックスに属する頂点集合の入り次数が k 以下になるものが存在するような、最小の k のことを言う。これまで、 k が定数の場合でも与えられた有向グラフのパス幅が k 以下であることを決定する多項式時間アルゴリズムは知られていなかった。この研究で、そのような多項式時間アルゴリズムを初めて開発した。具体的には、 G の頂点数を n 、辺の数を m とするとき、このアルゴリズムの実行時間は $O(mnk+1)$ である。有向グラフの有向パス幅決定問題は、無向グラフのパス幅決定問題をその特別な場合として含む。ここで開発したアルゴリズムは無向グラフのパス幅決定問題のアルゴリズムとしても優れた点を持っている。この問題に対する理論的な最良のアルゴリズムは、Bodlaender によるもので n に関して線形であるが、 k^3 に指数関数的に依存する。したがって、 n と k の値によっては、我々のアルゴリズムの方が高速である。また、Bodlaender のアルゴリズムが非常に複雑で、実装が困難であると言われていたのに対して、我々のアルゴリズムは極めて単純で実装も容易である。この結果は、WG2011 (Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science) に採録されて発表予定である。

有向グラフの有向パス幅決定問題は、前年度の研究概要で報告したブーリアンネットワークのアトラクタを列挙する問題のなかから浮上した。すなわち、有向パス幅の小さいブーリアンネットワークについては、有向パス分割を用いることによって素朴な方法よりもはるかに高速にすべてのアトラクタを列挙することができることを示した。この応用について、今年度はより精密な実験を行い、論文としてまとめて ISCIT2010 (International Symposium on Communication and Information Technologies) で発表した。

前年度の研究概要で報告した、平面グラフの分枝幅と最大格子マイナーの大きさの関係、すなわち、「グラフ G の分枝幅を $bw(G)$ 、 G が $g \times g$ 格子をマイナーとして持つような最大の g の値を $gm(G)$ であらわすとき、平面グラフ G に対しては、 $bw(G) \leq 3gm(G) + 1$ が成り立つ」という定理については論文の改定を行い、細かい誤りとギャップを取り除いたのみならず、不等式の右辺の $+1$ を取り除くことに成功した。この研究は、サイモン・フレーザー大学の Qian-Ping Gu 教授との共同研究である。

その他、グラフの k 巡回的な向き付けという概念を導入し、与えられたグラフが k 巡回的な向き付けを持つかを決定する問題が、一般のグラフについては 3 以上のすべての k に対して NP 完全、平面グラフに対しては 4 以上のすべての k に対して NP 完全であるが、 $k=3$ の場合は多項式時間アルゴリズムを持つことを示した。この研究は、本学大学院生の小林靖明氏との共同研究である。

非線形構造とパターンの数理



二宮 広和 NINOMIYA Hirokazu

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート所員
明治大学理工学部准教授

専門・学位： 非線形偏微分方程式，博士（理学）・京都大学

研究内容： 拡散・伝播現象やパターン構造の数理

研究概要

自然界の現象の多くは，時空間に依存する偏微分方程式で記述されることが多い。さまざまな偏微分方程式があるが，化学反応を含む多くの自然現象，生理現象や数理生態学，数理生物学では，反応拡散系と呼ばれる方程式で記述されることが多い。反応拡散系は，

$$u_{j,t} = d_j \Delta u_j + f_j(u_1, \dots, u_m) \quad (j = 1, \dots, m)$$

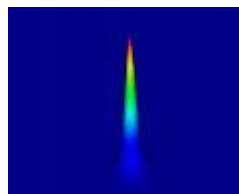
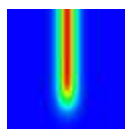
という形をした方程式で，拡散と反応のみからなる方程式である。つまり，ランダムウォークによって運動する粒子とその点での反応によって記述される現象に対応している。

多粒子系における拡散は，1粒子系の拡散とは異なる効果をもたらすことがある。顕著な例が，チューリングによって発見された拡散誘導不安定性である。拡散という空間一様化効果が，周期的なパターンを生み出す現象のことである。溝口・柳田氏との共同研究で，これを拡張して拡散誘導爆発を発見した。これは，解が1点に収束するような“安定”な系でも拡散効果を取り入れることにより，爆発[†]するような例を構成した。逆に，ある種の方程式では拡散によって爆発を食い止めることも可能であることを示した。これは拡散爆発抑止と呼ばれる。

また，生物競争モデルにおいても，劣勢な種が拡散効果によって優勢な種に打ち勝ち，優勢だった種が絶滅することがある拡散誘導絶滅などを調べてきた。このように反応拡散系における拡散の役割に注目して研究を進めている。

以上のように，拡散は粒子の種類が多くなることによってその様相を変化させる。反応と拡散によって，これまで知られていなかった非線形の拡散効果を生み出すことが可能であることを示し，現在のモデリングに数理的アプローチから一石を投じている。

一方，先のチューリングの拡散誘導不安定性に見られるように拡散は形作りにも影響を与えている。V字形状や局在パターンの形成，指状パターンの構成などを行い，非線形性とパターンの関係について研究している。



[†]有限時間で無限に発散することをさす

マルチスケール現象の シミュレーション研究



草野完也 KUSANO Kanya シミュレーション班リーダー

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート所員
明治大学研究・知財戦略機構客員教授
名古屋大学太陽地球環境研究所教授

専門・学位： シミュレーション科学，理学博士・広島大学

研究内容： 大規模階層系のモデリングおよびシミュレーション

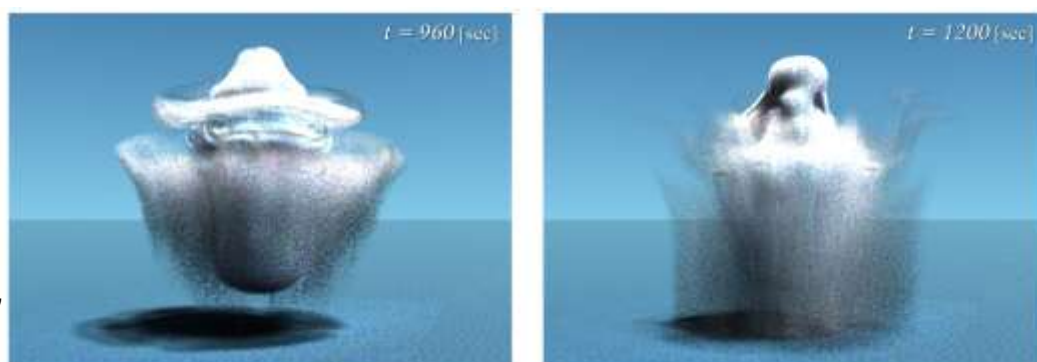
研究概要

ミクロスケールとマクロスケールの素過程が相互に関係するマルチスケール現象は様々な自然現象や社会現象として普遍的に現れる。しかし、空間的にも時間的にもスケールの異なる素過程を捉え、その相互作用を理解することは容易ではない。コンピュータシミュレーションはそうした複雑な現象を数値的に再現すると共に、そこに内包されるメカニズムを解き明かす強力な方法論を我々に与えてくれる。

我々は地球を含む大きな宇宙環境の中で発生する様々なマルチスケール現象の理解と予測を目指して、スーパーコンピュータを用いたコンピュータシミュレーションの研究開発を進めている。第1の研究課題は太陽系最大の爆発現象である太陽フレアである。太陽フレアは太陽黒点磁場に蓄積された自由エネルギーの突発的解放過程であると考えられているが、その発生条件は未だに解明されていない。我々は最新の太陽観測衛星「ひので」が観測した精密な太陽表面磁場のデータを基に、太陽フレアの再現シミュレーションを実現することに初めて成功した。その結果、フレア爆発が黒点磁場全体の磁気ヘリシティ（磁力線のねじれ）と太陽表面の局所的な運動の間のマルチスケール相互作用の結果として、発生し得ることを示すことができた。この成果はフレアの前兆現象を捉える可能性を示唆するものであり、フレアに伴う宇宙環境の乱れを予知するための宇宙天気予報研究へ大きな貢献を与えるものである。

第2の課題は雲の精密なコンピュータシミュレーションを開発することにある。雲は大気中の水滴の凝着・衝突成長と大規模な大気運動の相互作用の結果として現れる。しかし、スケールの異なる両者を組み合わせた精密なシミュレーションを実現することはこれまでできていない。我々はプラズマシミュレーションで開発されてきたPIC法を雲に応用することで、雲核となるエアロゾルの化学的性質を正確に取り込むことができる雲シミュレーションの新しいアルゴリズムを開発した。超水滴法と呼ばれるこの計算法は気候変動予測において最も不確定性の大きいエアロゾルの間接効果を精密に計算する新しい方法論として期待されている。

図：
超水滴法による
積雲の成長と降
雨のコンピュータ
シミュレーション



立体錯視の数理モデリングとその応用 ～計算錯覚学を目指して～



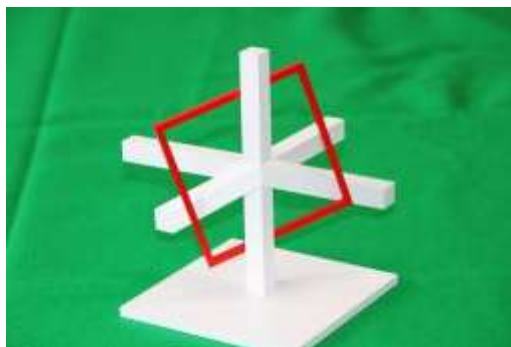
杉原厚吉 SUGIHARA Kokichi

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート副所長
明治大学研究・知財戦略機構特任教授
専門・学位： 幾何数理工学，工学博士・東京大学
研究内容： 物理現象，生体現象，社会現象の計算数理

研究概要

2次元画像からそこに写っている3次元立体を知覚する人の視覚認識現象の仕組みを探る中で、特に、立体錯視が生じる仕組みを説明することのできる一つの数理モデルを作った。このモデルは、3段階の情報処理からなる。その第1は、画像から特徴を取り出すことによって、対象立体の頂点・稜線・面の間の接続関係を推測する処理で、従来から考えられているエッジ抽出、領域抽出などの画像処理技術を組み合わせて作ることができる。第2は、その画像と接続関係とを実現するすべての立体の集合を特定する処理である。ここでは、投影逆変換の代数的構造から定まる線形制約集合と、それを求めるための、画像の中の位置ずれなどの数値誤差に対してロバストな計算法とを組み合わせて、目的を達成できた。第3は、可能な立体集合の中から、最もありそうな一つの立体を選択する情報処理である。ここには、光学的物理法則、人の予備知識や先入観などを定量的な制約として組み込み、最適問題を解くという形式の処理に帰着できた。

この数理モデルを利用すると、どのような画像からどのような立体を人が思い浮かべるかを予測することができる。そして、その予測に反した立体を作ることによって、新しい錯視立体を創作することができる。この方法で、不可能立体の絵と呼ばれるだまし絵の立体化に成功しただけではなく、一見すると普通の立体のように見えるが、動きを加えるとあり得ないことが起こっているという印象を持つ不可能モーション錯視も設計することができた。そのようにして作った作品のひとつ「何でも吸引四方向すべり台」は2010年度のベスト錯覚コンテストで1位に選ばれた。このような背景から、「計算錯覚学」という新しい研究分野を開拓するプロジェクト計画がJSTのCREST事業に採択された。



「止まり木と錯覚知恵の輪」



「何でも吸引四方向すべり台」

自己組織的パターン形成機構の メッシュ生成への応用



上山大信 UHEYAMA Daishin

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート所員
明治大学理工学部准教授

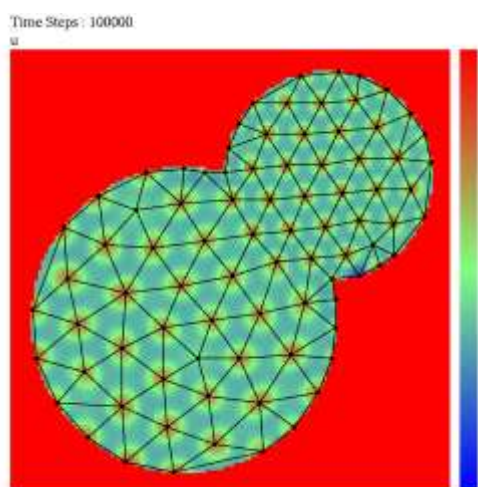
専門・学位： 現象数理学，博士（理学）・北海道大学

研究内容： シミュレーション支援解析

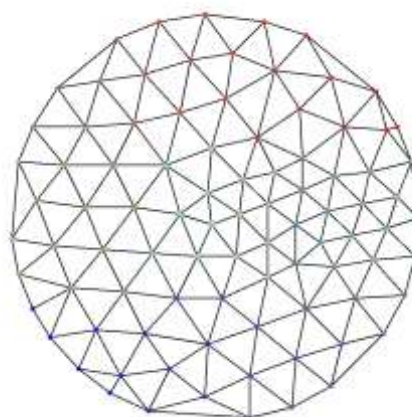
研究概要

反応拡散系に現れるパターン形成は，自己組織的機構によって作り上げられ，その多様性と生物の形作りの理解にヒントを与えるという期待から，様々な分野にまたがり研究が続けられている。私は以前より，反応拡散系におけるパターン形成に関する数理的な理解とともに，応用面の開拓も重要であると考えてきた。本研究では，自己複製パターンとよばれる生き生きとしたパターンダイナミクスを，コンピュータシミュレーション等に用いるメッシュ生成に応用しようというものである。自己複製パターンとは，適当な初期値から時間が経過すると，領域内はスポットで埋め尽くされ，しかもそれらはほぼ等間隔に並ぶ。すなわち本パターンは2次元および3次元領域におけるスポットの等間隔配置性，および初期値によらず領域形状に合わせた適切なスポット配置は自己複製プロセスを経て自己組織的に行われるという性質を持つ。これらの性質は，自動メッシュ生成法に必要とされる条件を満たすものであり，基礎研究から得られた知識を用いることで，反応拡散系の新たな応用分野を開拓するものである。

本年度は，本グローバル COE プログラムで実行している，現象数理若手プロジェクトとして，GCOE ポスドクの野津氏と，MIMS Ph.D.プログラム博士後期課程の山口氏と共同して研究をおこなった。



メッシュの例1



メッシュの例2

反応拡散方程式系における パターン形成問題



池田幸太 IKEDA Kota

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート研究員
明治大学研究・知財戦略機構特任講師

専門・学位： 数学，博士（理学）・東北大学

研究内容： 反応拡散方程式，パターン形成問題の数理的解析

研究概要

(1) シャドウ系における2次元スパイクパターンのダイナミクス

未知関数を2つ持つ反応拡散方程式系において、2つある拡散係数の内、1つの拡散係数は十分大きいと仮定し、極限を取る。ここで得られた方程式はシャドウ系と呼ばれる。ギーラー・マインハルト方程式に対するシャドウ系におけるスパイクパターンのダイナミクスを明らかにした。この内容に関する論文をまとめ、論文誌に受理された。

(2) 2変数反応拡散方程式系のパルス型進行波解の安定性解析

FitzHugh-Nagumo 方程式に代表される興奮型の反応拡散方程式系にはパルス型の進行波解が存在する。パルス型の解には遷移層が2つ含まれる。進行波解の安定性解析に成功している既存の研究では、遷移層が1つだけ含まれ、線形安定性解析が比較的容易である。本年度の研究によって、パラメータを制限することによってパルス型進行波解の安定性を調べることに成功した。拡散項が無い場合は安定であるという既存の結果の、追証明に成功した。一方、拡散項が含まれる場合は不安定であることが示され、新しい結果を得ることに成功した。

(3) Lotka-Volterra 方程式における多種共存条件

拡散項を持った、2変数強競争系 Lotka-Volterra 方程式の凸領域における解の時間大域的な挙動を考えると、解は必ず一様定数解に収束することが知られている。これは、単純な領域では2種の生物が共存できないことを意味する。一方、2つの凸領域を細い領域でつないだダンベル領域では、種が共存することが知られている。これは Levin が提唱した compartment モデルと呼ばれる常微分方程式系からも期待できることである。若野氏（明治大学）、三木氏（国立台湾大学）、三村氏（明治大学）との共同研究で、拡散項付き Lotka-Volterra 方程式と compartment モデルの関係性を数値計算によって示した。また、定性的に与えられていた compartment モデルにおける dispersal rate を、観測可能な量で特徴付けた。さらに、近似の根拠となったラプラシアン固有値と固有関数を数値的に特徴付け、分岐がこれらによって引き起こされることを確認した。同内容に関して論文を作成し、論文誌に受理された。

集団が形作る秩序パターンの発見と解析



末松 J. 信彦 SUEMATSU J. Nobuhiko

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート研究員
明治大学研究・知財戦略機構特任講師

専門・学位： 物理化学，博士（理学）・筑波大学

研究内容： 微生物の集団運動による巨視的な時空間パターン，無生物系自律運動粒子の集団運動，神経軸索の結合系における確率共鳴

研究概要

アリの行列や魚の群れ，渡り鳥の隊列など，生物では集団運動による時空間パターンの形成が認められます。これらの集団パターンは遺伝子にプログラムされているわけでも，個体の運動特性が複雑なわけでもありません。単純な個体の運動特性から集団の秩序構造が生まれる機構の解明は，生命現象を理解する一つの有効な手段です。本研究では，単体の挙動が比較的単純な，微生物や自発的に運動する無生物の集団運動を観察し，発現される時空間パターンの形成機構の解明を試みています。

ミドリムシという微生物は走光性を示す鞭毛虫で，強い光を照射すると光から逃げる方向へ泳ぎます。このミドリムシの培養液を薄く広げ，下から強い光を照射すると，細胞密度の高い領域がスポット上に出現し，時空間パターンを形成します（Figure 1）。この時空間パターンは対流により形成されており，各々のスポットでは下降流が起きています。微生物により形成される対流パターンは生物対流と呼ばれ，すでに多くの報告がありますが，一部分に集まった局在化パターンは我々の研究で初めて報告されました。この局在化の原因として，光場を介したフィードバック機構を提案しています。現在は，提案した機構の裏付けを進めると共に，集団が形成する巨視的なパターンと微生物個体の生体反応の関係を調べています。

無生物系では，水面を自発的に滑走する樟脳船や化学反応波を対象としています。樟脳船の実験では，一次元水路において自由流と渋滞流（Figure 2），およびアリの行列で認められるようなクラスターモードが確認されています。現在はこの様な集団運動の機構を解明するために，樟脳船間の相互作用について詳細に調べています。また，2次元系に拡張することで，昆虫やバクテリアの集団運動のモデル実験系へと発展させる予定です。

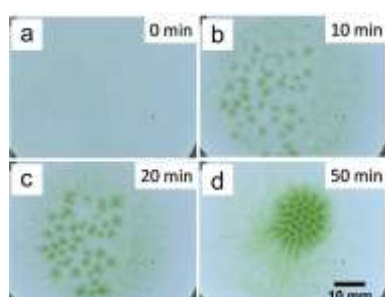


Figure 1. ミドリムシの生物対流。

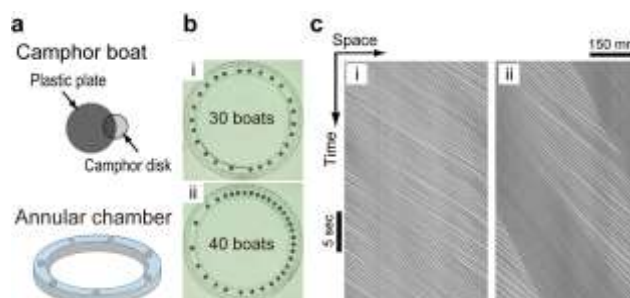


Figure 2. 樟脳船の集団運動。

高頻度データの非線形時系列解析と データ同化手法の開発と 経済・地盤工学・地球科学への応用



中村和幸 NAKAMURA Kazuyuki

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート研究員

明治大学研究・知財戦略機構特任講師

専門・学位： 統計科学，博士（学術）・総合研究大学院大学

研究内容： 時系列，時空間データの統計的モデリングと解析，
地球物理学・地盤工学・生命科学におけるデータ同化

研究概要

本年度は高頻度データの代表例となる経済時系列データ，地盤工学データ，ならびに地球科学データに対して，従来の非線形時系列解析手法ならびにデータ同化手法の開発を進展させて，新たな知見の獲得を可能とする新たなデータ解析手法の開発を目指した。

データ同化とは，実際の現象を模倣する計算機シミュレーションと，現実を観測されたデータを統合して新たな知見を獲得し，また実現象の予測の精度を向上する手法である。従来は気象学を中心とした地球物理学分野において発展してきた手法であるが，近年の情報通信技術と計算技術の発達に伴って，生命科学や地盤工学・航空工学といった大規模解析を必要とする分野にも広く用いられるようになってきている。

任意の非線形推定問題を扱うことが可能な非線形時系列解析手法である粒子フィルタは，データ同化への適用における有力なアプローチの一つであるが，多量の計算機資源を必要とするために，他の手法に比べて適用例が未だ少ない。そのため，知見を積み重ねる必要があり，同時に解決すべき退化の問題も考慮する必要があるなど，研究を進めるべき点はまだ多い。

本年度は，これまでに引き続き実現象との関わりを重視し，各分野の研究者と共同研究しながら，粒子フィルタを中心とした知識発見のための時系列解析アルゴリズムの開発を進めている。

経済物理学モデルである PUCK モデルについては，粒子フィルタによる直接推定アルゴリズムを開発し，その有効性を，実際の為替時系列を模したシミュレーションデータによって確認した。従来は，ポテンシャル中心は過去の移動平均に依存するという強力な仮定をおいていたが，本年度開発したアルゴリズムによって，本来市場がもつ情報そのものを表現するパラメータ推定が可能となった。引き続き，実際の為替データへの適用性を検証する。

また，為替取引における市場不安定性の可視化についても新たに考察し，為替時系列データから世界的な不安定性伝播を表現する可視化プログラムを開発した。これにより，世界的に伝播していく市場不安定性について，従来以上にはっきりと識別することが可能となった。

地盤工学データについては，実際の地盤沈下データについて，京都大学・岡山大学の研究者と共同研究を行い，オンライン予測の精度向上について，従来以上に精度が得られることを確認した。

地球科学データに関しては，地球磁気圏のデータを九州大学の研究者とともに取り扱った。こちらは，SSA による異常発見についてアルゴリズムの開発を共同で進め，オーロラ嵐現象の解明に寄与する，精緻な異常発生時点検出アルゴリズムを開発した。

E.Coli の遺伝子ネットワーク構造と コアネットワークの抽出



木下修一 KINOSHITA Shu-ichi

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート研究員
明治大学研究・知財戦略機構研究推進員（共同研究員）
GCOE-現象数理 SPD

専門・学位： 数理生命科学，博士（理学）・新潟大学

研究内容： 遺伝子ネットワークと遺伝子発現パターンの関係，
遺伝子ネットワークの進化

研究概要

遺伝子の網羅的な解析の進展に伴い，幾つかの種類の生物において遺伝子データベースが整備されつつある。そこで，現象数理学の一つの特徴である単純なモデルを用い現実の細胞をどの程度説明できるのかについて，遺伝子データベースを用いその遺伝子ネットワーク上での単純なモデルの振る舞いを調べた。2010年度は主に現実の遺伝子ネットワーク構造から遺伝子制御にとって重要な役割を果たすネットワーク構造を抜き出す事に取り組んだ。具体的には，まず E.Coli(k-12)の遺伝子データベース（RegulonDB version6.0 <http://regulondb.ccg.unam.mx/>）を用い遺伝子制御ネットワーク（GRNs）を作成し，以下の2点について数値計算を用い研究を進めた。

1, GRNs の構造的な特徴

2, GRNs の中で重要な役割を果たすコアネットワーク構造の抽出

1 としては GRNs と人工的なネットワーク（スケールフリーネットワーク）のネットワーク構造について比較し，ネットワークのリンク数分布（次数分布）については GRNs は入力リンク数分布は概ねポアソン分布を示し，出力リンク数分布はベキ分布に従っている事が分かった。また，次数相関についても調べた。GRNs では次数相関は非常に小さい値となり，我々が使用したスケールフリーネットワークでは大きな値となった。この結果は，E.Coli の GRNs において多くの入力を受ける遺伝子が必ずしも多くの出力を他の遺伝子に与えている訳ではない事を表わしており，GRNs の構造上の特徴が GRNs 上の情報の流れに方向性を与える可能性がある事を示唆する結果である。続いて，2 についてはこれまでの私の研究ではランダムブーリアンダイナミクスを用いてコアネットワークを同定してきた。しかし，今回データベースからブーリアン関数を決定する事が困難であったため，ネットワーク構造のみを用いコアネットワークの抽出を試みた。これまでの我々の研究結果から有向ネットワーク上での情報の流れを考える場合にはループ構造が重要な事が分かっている。そこで，GRNs の中からループ構造部分のみを抽出した。その結果自己フィードバックループがある場合と無い場合とでコアネットワーク構造が大きく異なる事が分かった。

これらの結果から遺伝子ネットワークをモデリングする場合に次数相関の大きさや自己フィードバックループ構造を制御する事が重要である事が確認された。特に，小さい次数相関については他の生物の遺伝子ネットワークでも確認されており，社会的なネットワークには無い特徴である。つまり，生物の遺伝子ネットワーク特有の特徴の一つである事が示唆される。

生物系における大規模集団運動の数理



占部千由 URABE Chiyori

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート研究員
明治大学研究・知財戦略機構研究推進員（ポスト・ドクター）
GCOE-現象数理 PD

専門・学位： 非平衡統計物理学，博士（人間・環境学）・京都大学

研究内容： 集団運動・感染症伝播の数理

研究概要

誘引物質による集団運動の数理モデルと感染症伝播の数理モデルについて現象数理学的手法を用いて研究を行った。以下ではそれぞれの研究について概要を述べる。

集団運動の数理モデルについては、2010年度新たに三村昌泰教授・出原浩史研究員との共同研究として始めたものである。蟻やゴキブリといった昆虫は誘引物質を放出・感知することで集団運動を制御している。特にゴキブリでは誘引物質を感知し集団形成をし、適度な個体数密度をとることで次世代の繁殖や成長を有利に進めていると考えられている。このような誘引物質を介した集団運動について、我々はミクロな視点とマクロな視点から研究を行っており、報告者は主に前者の研究に従事している。ミクロな視点から個体の運動を調べるため、個体の運動と誘引物質の時間・空間変化についてシミュレーションを用いて調べている。個体が2次元の離散的な空間上でランダムウォークしながら誘引物質を放出し、誘引物質の濃度の時間発展は拡散方程式に従って拡散するというハイブリッドモデルを採用した。また、誘引物質濃度の高い場所にいる個体はその場に留まりやすいとした。誘引物質の濃度勾配に依存して個体の移動が変わるとすれば、個体が自己組織的に集団を作るとは理解しやすいが、本研究ではそのような効果がない場合でも集団を作ることができるのかということに着目し研究を行っている。これまでのハイブリッドモデルの数値シミュレーションの結果から、誘引物質の濃度の高い場所に留まりやすいという効果だけで個体集団が形成されうるということがわかってきている。

感染症伝播の数理モデルについても、三村教授との共同研究である。近年、新型インフルエンザや家畜の感染症として知られている口蹄疫の流行があり、感染症の流行を如何に抑止するかということが社会的に重要な問題である。本研究では、特に感染症伝播と潜伏期の関係について着目し、各個人をランダムウォークする粒子を用いて表し、数値シミュレーションを行った。各個人は[感受性者]・[潜伏期の感染者]・[感染能力をもつ感染者]・[回復者]の4つに分け、この4状態を個々の粒子の4つの内部状態とする。我々のモデルでは空間上の同じ位置に[感受性者]と[感染能力をもつ感染者]が存在することで感染するとした。また、本研究では感染し症状が現れたために自宅で療養したり、行政による移動制限などを想定して、感染症の発病にともなう移動低下の効果を導入した。この結果、移動低下がある場合でも潜伏期が存在することで、感染症伝播の最終規模は移動低下が無い場合と大きな違いは現れないことがわかった。一方で、移動低下があり潜伏期が無い場合には感染症伝播の最終規模は大幅に抑えられることがわかった。このことから、潜伏期が短い感染症については即時の感染の疑いのある人の自宅待機などの移動低下をもたらす措置が非常に有効であるのではないかと考えている。

錯視現象から見る渋滞緩和策



友枝明保 TOMOEDA Akiyasu

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート研究員
明治大学研究・知財戦略機構研究推進員（ポスト・ドクター）
GCOE-現象数理 PD

専門・学位： 渋滞学，博士（工学）・東京大学

研究内容： 渋滞現象の解明から錯視を用いた渋滞緩和策

研究概要

我々の身の回りには様々な渋滞現象が潜んでいる。特に、高速道路の渋滞を引き起こす最も大きな要因は、「サグ部」と呼ばれる場所であることが知られている。サグ部では、実際は上り坂であるにもかかわらず、その傾斜変化が緩やかであるため、ドライバーは上り坂だと気付かず、適切な加速ができないまま走行してしまう。その結果、車の速度が無意識に低下してしまい、その速度揺らぎの影響で渋滞が形成されることが過去の渋滞研究から明らかになった。これは、上り坂であるという道路傾斜を正しく認識できない錯視現象が引き起こしている渋滞現象と考えることができる。この錯視現象は「縦断勾配錯視」と呼ばれ、韓国済州島のトケビ道路、四国の屋島ドライブウェイなど、多くの道路で実際に観測されている。そこで、道路傾斜を誤認してしまう錯視現象を解消し正しく認識させることが渋滞緩和を実現するために必要となる。本年度は、道路傾斜を正しく認識させる方法を提案し、縦断勾配錯視現象をどの程度コントロールできるかを検証した。

縦断勾配錯視を解消するアイデアとして、側面に描かれるストライプパターンを考案した（下図）。これらのストライプパターンに対して傾斜をどのように認識するかをアンケートによって調査し、その錯視解消策の有効性について検証した。その結果、周辺情報に強く影響を受けていることが分かり、ストライプパターンの変化に伴って、道路の傾斜認識も変化していることがわかった。特に、ストライプパターンを水平面と認識する傾向が強く、道路の傾斜認識はストライプパターンからの差分によって判断していると考えられ、この方法を用いることで、道路の傾斜誤認を軽減する可能性が示唆された。本研究における提案手法は、高速道路の防音壁や傾斜の誤認が生じやすいトンネル内部の壁面へペイントを施すことだけで容易に実現でき、渋滞緩和を実現するための錯視解消法として現実的かつ効果的なものと考えられる。



奥の道路面はどのような傾斜になっているか？左図は水平面と認識し、右図は上り坂と認識する傾向がみられた。

※ 本研究は、北岡明佳氏、對梨成一氏（以上、立命館大学）、杉原厚吉氏（明治大学）との共同研究である。

人類進化の3大問題の理論的研究



中橋 渉 NAKAHASHI Wataru

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート研究員
明治大学研究・知財戦略機構研究推進員（ポスト・ドクター）
GCOE-現象数理 PD

専門・学位： 理論人類学，博士（理学）・東京大学

研究内容： 学習能力の進化，性淘汰理論

研究概要

人間とは何か、この問いに答えるためには、ヒトがいかにして、ただのサルから今ある姿へと進化してきたのかを知らねばならない。古人類学研究から、この進化過程には重要な3つの段階があったことが分かっている。1つ目は、600-800万年前ごろに起こったチンパンジーの系統との分岐と直立二足歩行の獲得である。これにより、ヒトの系統はヒトへの進化を始め、一方チンパンジーの系統はただのサルの範疇をいまだ脱せない。2つ目が200-300万年前ごろに起こったホモ属の出現と脳容量の増大である。これと前後して始まった石器使用により、ヒトの祖先集団は適応度を高め、分布域をアフリカ外まで広げた。そして3つ目が、20万年前ごろに起こった我々ホモサピエンスの出現と、多様で複雑な文化・行動の発生である。これにより、ヒトは全世界へと分布域を広げ、爆発的な人口増大を達成した。

第1段階の直立二足歩行の獲得がなぜ起こったのかに関しては、数十を超える仮説があり、いまだ決着はついていない。その中で最近注目されている仮説がLovejoy説である。繁殖行動の変化が起こり、オスがメスに好まれるよう食料を多く運ぶ必要が生じたため、食料を多く運ぶのに適した直立二足歩行が進化した、という仮説である。直立二足歩行の獲得と同時期に犬歯の小型化が起こっており、これがオス間の直接的闘争が弱まり、メスに好まれることの重要性が増した傍証とされている。この仮説の論理的妥当性を検証するため、明治大学の堀内史朗氏と共同で、どのような条件下でどのような繁殖戦略が進化するのかを研究した。その結果、ヒト的な繁殖形態は、チンパンジー的な複雄複雌の乱婚社会からではなく、ゴリラ的な一夫多妻社会から進化した可能性が高いことが分かった。古人類学的証拠からもこの結果は支持される。これにより、ヒト社会の祖形としてチンパンジー的社会を暗に想定しているLovejoy説に対して疑問を投げかけた。

第2段階の脳容量の増大に対しては、昨年度までの研究で、200-300万年前ごろに起こったアフリカ大陸の乾燥化に伴ってそれまでの本能行動が不適化し、学習による情報獲得の重要性が増したことの影響であると指摘している。

第3段階のホモサピエンスにおける多様で複雑な文化・行動の出現に関しては、社会学習戦略の変化が関係した可能性が議論されている。そこで、University of British ColumbiaのJoseph Henrich氏と明治大学の若野友一郎氏と共同で、どのような条件下でどのような社会学習戦略が進化するのかを研究した。その結果、ホモサピエンス特有の有効性を確認しつつ行動を社会学習する戦略は、環境が空間的に異なる場合ではなく時間的に変動する場合に進化することを示した。ホモサピエンスで文化が爆発的に多様化したのは急激な気候変動が多かった6-3万年前ごろであり、その関連性が示唆される。

特性曲線法に基づく 流体数値計算法の構築



野津裕史 NOTSU Hirofumi

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート研究員
明治大学研究・知財戦略機構研究推進員（ポスト・ドクター）
GCOE-現象数理 PD

専門・学位： 偏微分方程式の数値解析，博士（数理学）・九州大学

研究内容： 特性曲線法を用いた偏微分方程式の数値計算スキームの
開発・解析・シミュレーション

研究概要

本研究のキーワードは「特性曲線法」です。特性曲線とは、時間とともに移動する流体粒子の軌跡を表す曲線のことで、文字通り流体の特徴的な曲線です。同曲線を利用して偏微分方程式の解を捉える方法を特性曲線法と呼びます。私は同法に基づく数値計算法を研究しています。特性曲線法のアイデアは、有限差分法や有限要素法といった偏微分方程式の主要数値解法に導入できます。私は有限要素法と特性曲線法を組み合わせた「特性曲線有限要素法」の可能性に注目しています。特徴は、有限要素法が持つ領域形状の柔軟性や進んでいる数学的基盤に加えて、特性曲線法の導入によって、最終的に解くことになる大規模連立一次方程式の係数行列が対称となるため計算時間とメモリが半減することです。すなわち、数学的信頼性をもった実用的な数値解法といえます。

コンピュータの発展に伴って 3 次元現象をそのままシミュレーションすることが可能となり、それが今後シミュレーションの標準的手段になると予想されます。そのために、3 次元計算を意識した計算スキームが必要であり、このことに対応すべく Hughes ら[1986]による 3 次元計算を容易にするブレイクスルーがありました。特性曲線有限要素法は 3 次元大規模並列化の世界的な動きの中で遅れていましたが、近年、我々は流れ問題の基礎式である Navier-Stokes 方程式のための圧力安定化特性曲線有限要素スキーム [野津・田端, 2008, Notsu, 2008] を開発しました。これは 3 次元計算に有用な改良された特性曲線有限要素法です。現在、同スキームの有用性を示しつつ、次世代の特性曲線有限要素法の構築を進めています（図 1 参照）。

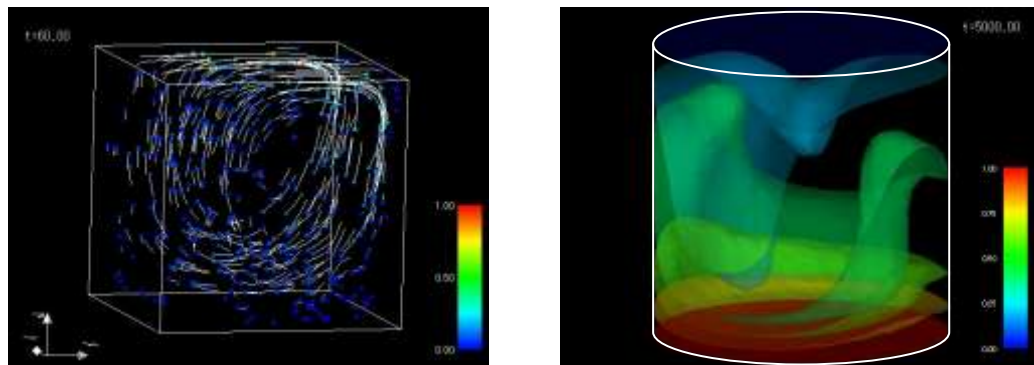


図 1：キャビティ流れ（左， $Re=1,000$ ，流速）と熱対流問題（右， $Ra=10^5$ ，温度）の計算結果。

地域間交流が創る新文化



堀内史朗 HORIUCHI Shiro

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート研究員
明治大学研究・知財戦略機構研究推進員（ポスト・ドクター）
GCOE-現象数理 PD

専門・学位： 数理社会学，博士（理学）・京都大学
研究内容： 集団サイズの研究，集団間関係の研究

研究概要

大航海時代に端緒の開かれた人々の大規模な移動は、冷戦が終わってからはグローバリゼーションと呼ばれ、いっそう激しさを増してきている。人々の大規模な移動は社会に様々な影響をもたらすとされている。そのひとつに地域文化の消滅を挙げることができる。私が以前から調査対象としてきた山村の文化も、多くが消滅の傾向にある。山村から都会へ多くの人々が移動する一方、都会文化を経験して山村へ戻ってきた人が都会的な生活をそこで送ろうすることに、その原因を求めることができる。

ところが一部の山村では、その地域文化を観光化して観光客を積極的に呼び寄せることで、地元の文化を復活することに成功している。観光化は、グローバリゼーションの端的な例の一つであり、地域文化を破壊する側面がこれまでの研究の中では強調されてきた。しかし私自身の研究調査の中では、観光客との相互作用があることが、地元独自の地域文化の創造につながる傾向や、温故知新的に地域土着の文化の意義が再発見されるきっかけになる傾向が見出されてきた。

なぜ観光化は、いっぽうでは地域文化を破壊するのに、他方では地域文化を創造することがあるのか。このメカニズムを明らかにするために、計算機上にエージェント・ベース・モデルを構築して分析を行った。モデルの中では、複数の地域を用意し、各地域には複数のエージェントが滞在している。エージェントは特有の文化を変数（戦略）として持っている。同じ地域の中でエージェントは調整ゲームをおこなう。同じ文化を変数として持つエージェント同士が相互作用すると利得を得るが、異なる文化を変数として持つエージェント同士の相互作用では両者ともに利得を得られない。もし、地域間をエージェントがランダムに移動（この移動を「拡散」と定義）できる設定にすると、拡散の確率が低くても、十分な時間が経過すればすべての地域社会を単一の文化が支配することになる。しかし、エージェントが拡散だけでなく、自分と同じ文化を変数として持つエージェントが多数派の地域に選択的に移動（この移動を「逃走」と定義）できる状況を考え、また拡散・移動ともに近隣の地域だけでなく遠く離れた地域へも可能な場合を考えた。その結果、拡散に比して移動の比率が高い場合、そして拡散・移動が可能な地域が遠方にも広がっている場合、地域文化の多様性が高くなる結果が得られた。

以上の計算機実験の結果は、グローバリゼーションの二側面を示唆している。人々が無目的に移動する傾向が大きいと地域文化の画一化が起こる。しかし、より目的意識を持って人々が移動し、また各地域が自分たちの情報を正確に発信するのならば、グローバリゼーションを利用することで地域文化の多様化が可能になるのである。

接触抑制モデルの解析



若狭徹 WAKASA Tohru

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート研究員
 明治大学研究・知財戦略機構研究推進員（ポスト・ドクター）
 GCOE-現象数理 PD
 専門・学位： 数学(大域解析学)，博士(理学)・早稲田大学
 研究内容： 反応拡散方程式，非線形常微分方程式，楕円型・放物型偏微分方程式，分岐理論

研究概要

腫瘍の数理モデル研究は近年活発に行われ，生命科学や医学的見地からも大きな注目を集めるようになった。本研究の目的は腫瘍浸潤のプロセスを簡略化しこれより得られる，「接触抑制効果」を伴う2種の細胞集団モデルを用いて，現象数理の立場から腫瘍浸潤の本質を抽出することにある。

今年度の主な課題は，数理解析によって(1) 接触抑制モデルの分離進行波解の性質を調べること，(2) 接触抑制モデルの交差定常解の性質を調べること，の2点である。モデル方程式に対する永田裕作氏(MIMS 研究員)によるシミュレーションは，方程式の解の振る舞いは最終的に分離進行波解ないし交差定常解によって支配されることを示唆し，またどちらの解が現れるかはモデル方程式のパラメータに応じて決まる。接触抑制モデルにおいてこのような全く異なるダイナミクスが観察される背後にどのような数理的構造があるか，これを最終的に解明したい。

(1)に関しては分離進行波解の速度が特定のパラメータ k にどのように依存するかを調べた。さらにこれを精密化し， k を 0，ないし無限大に近づけた際の分離進行波解の極限が，それぞれ対応する1種細胞集団モデルの進行波解に収束することを証明した。(2)に関しては交差定常解が存在するための必要条件を与えた。交差定常解の構成については相平面解析の方法を利用している。その存在証明について新たな着想を得ることができたが，解決に至るには問題点も多く現在も検証中である。また分離進行波解についても，安定性の解析など，重要かつ困難な多くの課題が残っており，引き続き検証を進めたい。

今年度の内容を含む接触抑制モデルの一連の研究成果に関して，投稿論文の準備が進められている。これと合わせて特に研究会やセミナー等での研究発表を積極的に行った(講演発表 11 件，ポスター発表 2 件)。このうち代表的な研究会を以下に挙げる：AIMS 国際会議(5 月，ドイツ)，日本応用数理学会年会(9 月，明治大学)，京都駅前セミナー(10 月，京都)，「Far from Equilibrium Dynamics 2011」(2011 年 1 月，京都大学数理解析研究所)，「九州における偏微分方程式研究集会」(1 月，九州大学)，「藤田保健衛生大学数理講演会」(3 月，同大学)。また，「現象数理の形成と発展」教育研究拠点の活動の一環として，11 月に若手シンポジウム「細胞・腫瘍の数理」を開催した。シンポジウムでは腫瘍浸潤モデルを中心とする細胞や腫瘍の数理に深く関わる研究者 6 名を招へいし，研究交流・情報交換を行うと同時に，現象数理の観点から当分野の重要性について議論した。

今年度の研究活動費の多くは研究集会出现の旅費に充てられ，上述の AIMS 国際会議を含む 4 件について個人研究費から捻出している。うち 2 件について研究発表，残り 2 件は学生引率や研究交流・情報収集を主目的とした。

Modulated renewal processes for inter-event times of aftershocks



蕭海燕 SIEW Hai-Yen

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート研究員
 明治大学研究・知財戦略機構研究推進員（ポスト・ドクター）
 GCOE-現象数理 PD

専門・学位： 統計科学，博士（統計科学）・総合研究大学院大学

研究内容： 統計的モデリングおよびデータ解析

研究概要

In last fiscal year, I have been working on the modeling of the time gaps of earthquake aftershocks using modulated renewal processes. In this study, I propose a semi-parametric solution to estimate the intensity (hazard) function of modulated renewal processes to study the survival pattern of the processes: a non-parametric estimate for the baseline intensity function together with a parametric estimate of the model parameters of the covariate processes. Modulated renewal processes have been widely used in reliability, seismology and biomedicine to explain the patent of recurrent events. An example of recurrent events is that the repeated episodes of illness based on patients' disease history. Numerous literatures are available to provide approaches to estimate the intensity functions, such as partial likelihood, Bayesian and robust estimations, such as Lin and Fine (2009, *Journal of the Royal Statistical Society Series B*, **71**, 3–23). In most literatures, a renewal process is taken as a starting point to model a sequence of such renewal events. In this type of processes, the lengths of the time—intervals between each pair of neighboring events are identically and independently distributed. In order to make use of the analyzing techniques from survival analysis, each inter—event interval is re—arranged as an individual sample, starting at 0, and dying off after it survives a period of time of the same length as this interval. This treatment has also been used in more complicated models that are extended from the renewal processes, such as the modulated renewal processes that firstly proposed by Cox (1972, *Stochastic Point Processes*, 55–66). Based on the martingale property associated with the conditional intensity, I construct a statistic from residual analysis (see Zhuang, 2006, *Journal of the Royal Statistical Society Series B*, **68**, 635–653) to estimate the baseline renewal intensity function, when the model parameters of the covariate processes are known. Moreover, I also suggest using penalized regression splines with B-spline basis functions to smooth the estimator. On the other hand, when the baseline intensity is obtained, the model parameters can be estimated using the usual maximum likelihood estimation. In practice, both the baseline intensity and model parameters are suggested to be estimated simultaneously via an iterative manner. Using this method, the estimators of model parameters enjoy the good properties of full likelihood, such as consistency and convergence to normality asymptotically. The proposed estimating procedure is also compared with the existing methods that derived from the survival analysis. To illustrate the performance of the proposed method, two sets of data are analyzed: a dataset simulated from a simple Weibull renewal process and the aftershock data occurred at Wenchuan, China, in 2008. For the first data set, I simulated a process following a Weibull distribution and the estimator of the baseline intensity function is estimated. For the latter example, the covariate process is chosen to follow an Omori–Utsu formula that explains the behavior of the rate of aftershocks, which is proportional to the inverse of time since the mainshock. For both analyses, the proposed estimating process provided quite successful estimators to the datasets. The result of this study was presented at the annual meeting of the Japanese Society of Computational Statistics and the Second International Conference on Mathematical Sciences (ICMS2–2010), Kuala Lumpur, Malaysia. It will be completed as a research paper for submission to a journal.

細胞遊走の数理モデル



西村信一郎 NISHIMURA Shin-ichiro

所属・役職： 先端数理科学インスティテュート研究員
広島大学大学院理学研究科数理分子生命理学専攻研究員
専門・学位： 理論生物学，博士（学術）・東京大学
研究内容： 細胞遊走，動物の集団運動等に関する理論的研究

研究概要

我々の体は、「細胞」という基本単位でできている。細胞はどろっとした液体の入った袋のようなものだが、自力で移動することができる。細胞の自力移動を専門用語では「遊走」という。この「遊走」の解明こそ、多くの疾患の治癒に関係する重要な課題である。リウマチなどは、自分の体組織を敵と間違えて攻撃する疾患の一つだが、免疫細胞が疾患部位に移動しなければ起こりえない。癌も恐ろしいのは転移するためであり、この転移は、癌細胞が勝手に移動していることを意味する。どのように移動しているかが明らかとなれば、人類を悩ますこれらの疾患の治療法を編み出すことができるはずだ。しかし、いまのところ、細胞の移動機構はあまりに複雑なため未解明である。細胞は極めて多数の種類の分子で構成されていて、それが相互に化学反応をすることで、移動している。さらにこの化学反応は移動だけでなく、情報処理もおこなっている。数理科学によって、この複雑な細胞移動の理解を進めることができるか？これが私の研究の出発点である。細胞は確かに複雑だが、何か別の視点を導入すれば、シンプルに捉えることができないだろうか？人間の作り出した機械を例に挙げると、トヨタの自動車は数万点の部品から組み上がっているが、自動車の本質はハンドルとエンジンとタイヤに尽きる。私はそのような視点の候補を提案した。細胞の本質は、ブルドーザーの「キャタピラ」のような機構を持っている。ただし、キャタピラと違い、ゲル状（固体）の細胞の外殻が後方へと流れ、最後尾でゾル（液体）化し前方に流れ先端部で再びゾル化する。細胞には前後軸はなく、そのときどきでどちらが頭になるかが変化する。何かがゲルとゾルの流れを制御しているのだ。細胞の外殻となるゲルには多種の分子が含まれており、これらはゲルと一緒に細胞の移動と逆方向に流れていく。後端に達したときゲルはゾル化していくが、ここで一部の分子がゾル化せず、ゲルに残り続けるとしよう。そうするとだんだんとその分子は細胞後部にたまり続ける。この分子がゾル化の促進やゲル化の抑制を担っていると仮定したとき、細胞がある方向に少し移動したとすると、この分子が後部に溜まり、ますます後部のゾル化は促進され、ゾルとゲルの流れが強まる。この分子の分解や拡散を仮定すると、細胞が何らかの拍子で停止したとき、だんだんと一様になっていき、細胞の今までの方向に行こうとする傾向が弱まり、ふたたび小さなゆらぎによって別の方向への移動性が強まる。このような性質の過程のもと、数理シミュレーションをおこなったところ、極めて本物の細胞に近い複雑な形や動きが定量的に再現された。この計算結果は、細胞の移動の複雑さは、必ずしも構成分子の種類が多いからではなく、細胞の背後にあるシンプルな機構が作り出していることを示唆している。

進化ゲーム理論における理論研究と それを用いた金融市場のミクロ構造



吉川満 KIKKAWA Mitsuru

所 属 : 大学院理工学研究科基礎理工学専攻博士後期課程2年
チームフェロー : 指導教員 三村昌泰 (数理解析班),
松山直樹 (モデリング班), 上山大信 (シミュレーション班)
研究課題 : 進化ゲーム理論の数理とその応用

研究概要

現代の様々な経済問題を解決するためには、複雑な経済現象の背後にある経済メカニズムを明らかにする必要がある。この経済現象の背景には個々の人間があるため、人間の意思決定や行動から現象を理解する必要がある。そこで特にここでは人間の限定合理的な行動に着目し、進化ゲーム理論における理論研究とそれを用いた金融市場のミクロ構造について研究を行ってきた。

1. 理論研究

- 1) **Bayes 学習を用いた Nash 均衡への収束性と均衡選択** : 各主体が Bayes 学習を用いて、学習する場合において各主体の戦略の Nash 均衡への収束性を考えた Kalai and Lehrer (Econometrica, 1993) の研究を混合戦略のみが Nash 均衡であるようなゲームにおいても、使用できるように拡張した。特にここでは期待利得のマルチンゲールの収束性に着目し、証明した。さらには尤度が 2 項分布、正規分布に従っている場合を例にとり、均衡選択を行った。
- 2) **非線形効用関数を用いた共有資源のゲーム** : 各主体が利己的に行動すると、共有資源が枯渇するという共有資源のゲームにおいて、線形の効用関数を持つ場合のゲーム (Sethi and Somanathan Amer. Econ. Rev., 1996) を非線形効用関数がある場合に拡張し、Indirect Evolutionary Approach の文脈で協調行動を採用する条件を導出した。さらには異なる資産水準の主体間のゲームに拡張し、同様に協調行動を採用する条件を導出した。
- 3) **実証分析のためのゲーム理論** : ゲーム的な状況にある経済現象の実証分析を行うために、Nash 均衡の第 2 の解釈である統計的母集団を用いたゲーム理論を定式化した Kikkawa (Prog. Theor. Phys., 2009) を用いて、定式化した。またこのゲームに進化的なアプローチを仮定し、動学に拡張した。具体例として、戦略の数が 3 つのゼロサムゲームの実験結果と板情報を取り上げ、各主体がこのゲームをどのように捉えているのかという主観的な利得表を再定義することにより、Nash 均衡を導出した。

2. 応用研究 : 金融市場のミクロ構造

昨年度構築した金融市場のモデルをダブルオークション理論 (Chatterjee and Samuelson, Oper. Res., 1983 を参考) を用いて、モデルを再構築し、金融市場のミクロ構造を記述し、実証分析を行った。その結果投資家は合理的に売買せず、売り急ぎや買い急ぎで売買を行っている場合があるということが分かり、特に理論研究の 3) で導出した関係式を用いることにより、期待利得の分散や出来高の分布が投資家の財に対する評価額の差に比例しているということが実証的に確認された。

市場データを用いた 国債価格推定モデルの実証研究



土居英一 DOI Eiichi

所 属：大学院理工学研究科基礎理工学専攻博士後期課程2年

チームフェロー：指導教員 刈屋武昭（モデリング班），
砂田利一（数理解析班），王京穗（シミュレーション班）

研究課題：社債データによる業種・格付け別倒産確率の期間構造と
回収率の推定モデルの実証

研究概要

経済成長の伸び悩み、税収の伸び悩み、団塊世代の高齢化による財政負担増加等が将来的にも重なりうる状況にあって、わが国における資金調達における国債の果たす役割がますます大きくなることは間違いないものと考えられる。

本研究は、このような背景および、信用リスクのないものと仮定できる国債の性状の利便性を踏まえ、刈屋（1995）の国債価格モデルである CSM モデルの実証研究と、これらの結果を踏まえたモデルの拡張について検討するものである。この CSM モデルの特徴としては、国債の属性情報（クーポンと償還期間）の違いによる価格の差異を考慮する点が挙げられる。これらは、一般に「クーポン効果」や「満期効果」と呼ばれるものである。さらに CSM モデルでは現在の国債価格を将来の確定したキャッシュフローパターンを各キャッシュフロー発生時点の債券ごとの属性依存型確率的割引関数により現在価値化したものとする。この属性依存型確率的割引関数の定式化において、上記の一般的に国債価格に影響を与えていると考えられるクーポンの大きさや満期までの期間の長さ等を属性として組み込んでおり、市場価格データを用いた一般化最小二乗法により、各債券間の属性等により説明される相関を踏まえたパラメータ推定を実施するもの。

現在、検討のための定式化、および、検討のベースとなるシステム構築を済ませ、実証研究に着手している。より市場価格の説明力の高いモデルとするため実証と改善、また、従来からの一般的な検討モデルとの比較等を進めている。

併せて、国債の市場取引における「クーポン効果」や「満期効果」の影響の大きさ、属性を考慮しない利回りの推移（イールドカーブ）等についてもこのモデルを用いた検討を進めている。

3種の競合する個体群の 螺旋状をした動的な共存状態の研究



藤間真 TOHMA Makoto

所 属：大学院理工学研究科基礎理工学専攻博士後期課程2年

チームフェロー：指導教員 三村昌泰（数理解析班），
若野友一郎（モデリング班），上山大信（シミュレーション班）

研究課題：反応拡散系におけるパターン形成の数理

研究概要

2009年度に引き続き「自然界では競争関係は2種だけでなく、多くの種が複雑な競争等によって、複雑なネットワークが生じ、それによって強競争関係が緩和され、共存が可能となるのであろう」という主張の可否を確かめるため、反応拡散系を用いたモデル方程式を用いて、数値実験を中心に研究を進めた。研究したモデル方程式系は2次元空間の有界凸領域 Ω 上での反応拡散系

$$\frac{\partial}{\partial t} u_i = d_i \Delta u_i + f_i(u_1, \dots, u_N), t > 0, x \in \Omega, (i=1, \dots, N)$$

に境界条件として反射境界条件、初期条件として適当な非負関数を与えた系である。また、非線形項 f は

$$f_i(u_1, \dots, u_N) = (r_i - a_i u_i - \sum_{j \neq i}^n b_{ij} u_j) u_i$$

に限定している。また、後述する理由で、1次元無限領域でのこの偏微分方程式系についても研究している。

さて、この系について、 $N=2$ の場合は競合排他律が成立していることが知られている。更に $N=2$ として1次元無限区間でこのモデル方程式を扱った場合は、1種が他種を排除するヘテロクリニック進行波解があることも知られている。更に、 $N=3$ の場合について、競合する3種の強さが同程度でしかも拡散効果を見無視した場合は競合排他が成立するにも関わらず、拡散項を導入すると棲み分けている領域が動的なパターンを形成することによって共存が可能となる例が Ei Ikota and Mimura(1999) によって発見されている。

近年侵入する種が拡散の効果を見ない場合は残ることがないという意味で既存の2種より弱い場合でも、動的な螺旋状のパターンが発生して3種ともに死滅しないような共存状態が数値的に発見された。また、この螺旋状パターンが発生するパラメータ域では、三変数すべてに関わるヘテロクリニックな非自明安定進行波が存在することも数値的に示された。

報告者は、過年度に引き続き、この動的な螺旋形状共存状態について理解を深めるため、1次元無限区間としたときの進行波との関係に注目して研究を進めた。その一環として、進行波解の安定性について明確にするために進行波解の分岐構造を数値的に探求した。まず、 b_{23} を支配パラメータとしてそのヘテロクリニック非自明安定進行波の分岐構造を数値的に探求し、 b_{23} を小さくすると極限点に至り、不安定化した枝が戻ってきて、螺旋パターンが発生する範囲では、安定な非自明進行波解と不安定な非自明進行波解があることを数値的に確認した。更に、安定な非自明進行波解と自明進行波解が組み合わさったホモクリニックな非自明安定進行波解が存在することを確認した。更にこのホモクリニック進行波の分岐構造を探求したところ、 b_{23} の変化に伴い、ホップ分岐が発生して周期振動波解が発生することを確認した。このホップ分岐がおきるパラメータ域では2次元問題において勾玉状の複雑なスパイラルパターンが発生することを確認した。2次元問題での複雑なパターンと1次元問題でのホップ分岐の間に関連があると予想されるが、2010年度中には明確な結果を得ることができなかった。

また、関連する研究として、L.C. Hung 等が発見した三種競合系に対する準厳密定常解の安定性や分岐構造についても研究を進めている。

上記研究の一端は、4月に開催された研究集会「偏微分方程式の最近の話題 2010 in 別府」および8月に開催された現象数理若手ミニシンポジウム「進化による安定共存と反応拡散系の形態形成」で報告した。

実験計画法と時系列解析を用いた 広告の効果測定手法の開発



日高徹司 HIDAKA Tetsuji

所 属：大学院理工学研究科基礎理工学専攻博士後期課程2年

チームフェロー：指導教員 岡部靖憲（モデリング班），

三村昌泰（数理解析班），中村和幸（シミュレーション班）

研究課題：時系列解析手法を用いた，ブランドの売上や価値に対する
広告効果の研究

研究概要

昨年に引き続いて広告の効果測定に関する研究を継続しているが，近年の広告を取り巻く環境の変化を踏まえて測定方法などを軌道修正しながら進めている。従来はPOSデータやアンケート調査による広告効果測定・ブランド診断が主流であったが脳科学アプローチのマーケティング分野への普及から，脳波（Electroencephalogram, EEG）を測定・分析するサービスが急速に増えている。その状況に対応し，かつよりよい測定・分析サービスを提供するための分析手法開発が今年度の新たなテーマである。

EEGは，表題にある「実験計画法」に基づいた，統制された実験が可能であり，同じく表題にある「時系列解析」を適用可能である。一方，POSデータなどは市場のリアルな情報を提供するが，統制された実験を行うのは困難である。つまり従来よりも理想的な測定手法になる可能性があると考えられる。

ところが，いざEEGを測定してみると，いくつか問題があることがわかってきた。第一に被験者の負担の問題である。被験者は電極のついたヘッドセットをかぶるのだが湿式のため頭が洗剤でぬれてしまう。これでは気楽に測定に応じてもらえないし，自然な心理状態を維持できない。次に測定ノイズの問題。脳波は微弱な電磁波なので瞬きなどの筋電位のほうが勝ってしまい必要な情報が消されてしまう。第三に周期性を伴う点。完全な周期的なデータであれば周波数解析で情報を引き出すことも可能だが，周期性自体が時々刻々と変化していて，しかもその時間間隔が非常に短いため扱いが難しい。最後に非線形性の問題。ある程度先行研究からも予想されていたが，古典的な線形モデルでは手に負えないようなデータが得られた。

第一の問題は測定デバイスの急速な進歩により早晩解決するだろう。すでに2011年現在，乾式の電極を用いた安価なデバイスを発表されている。第二の問題は，ひとまず先行研究に従ってノイズの除去を行うことで妥協している。これは高周波フィルタと独立成分分析を用いることで瞬きなどの筋電位を除去するものである。ただし，有用な情報を誤って除去してしまうリスクもあるため，今後の検討課題も残る。第三の問題に関しては時間・周波数解析ではなく「KM20・ランジュヴァン方程式論」を工夫することによって周期成分に左右されずにデータの性質を調べる方法を考案し，その実用性の確認として太陽黒点データのダイナミクスを解析，次期黒点ピークの予測を行った。

最後の問題は「KM20・ランジュヴァン方程式論」で得られた結果に加えてカオス解析も援用することによって非線形性，カオス性に関する性質や解析手法を研究中である。現状ではカオス性を応用した「感情」の測定手法の開発が進行中である。

Evolutionary diversification and the influence of Allee effect in a predator–prey system



祖建 ZU Jian

所 属 : 大学院理工学研究科基礎理工学専攻博士後期課程2年

チームフェロー : 指導教員 三村昌泰 (数理解析班),
若野友一郎 (モデリング班), 上山大信 (シミュレーション班)

研究課題 : 生態系解明への現象数理学

研究概要

Understanding the mechanism of evolutionary diversification and the influence of Allee effect remains the core problems in evolutionary biology. In this year, I have done the following work.

First, we investigated the influence of Allee effect in a predator–prey system with Holling type II functional response. Compared with the predator–prey model without Allee effect, we find that the Allee effect of prey species increases the extinction risk of both predators and prey. When the handling time of predators is relatively short and the Allee effect of prey species becomes strong, both predators and prey may become extinct. Moreover, it is shown that the model with Allee effect undergoes the Hopf bifurcation and heteroclinic bifurcation. The Allee effect of prey species can lead to unstable periodical oscillation. It is also found that the positive equilibrium of the model could change from stable to unstable, and then to stable when the strength of Allee effect or the handling time of predators increases continuously from zero, that is, the model admits stability switches as a parameter changes. When the Allee effect of prey species becomes strong, longer handling time of predators may stabilize the coexistent steady state. This paper has been published in *Applied Mathematics and Computation* (2010, 217(7): 3542-3556).

Second, with the method of adaptive dynamics and geometric technique, we investigated the adaptive evolution of foraging-related phenotypic traits in a predator–prey community with trade-off structure. Specialization on one prey type is assumed to go at the expense of specialization on another. First, we identify the ecological and evolutionary conditions that allow for evolutionary branching in the predator phenotype. Generally, if there is a small switching cost near the singular strategy, then this singular strategy is an evolutionary branching point, in which the predator population will change from monomorphism to dimorphism. Second, we find that if the trade-off curve is globally convex, the predator population eventually branches into two extreme specialists, each completely specializing on a particular prey species. However, if the trade-off curve is concave–convex–concave, after branching has occurred in the predator phenotype, the two predator species will evolve to an interior singular dimorphism at which they can continuously stable coexist. The analysis reveals that an attractive dimorphism will always be evolutionarily stable and that no further branching is possible under this model. This work has been published in *Journal of Theoretical Biology* (2011, 268(1): 14-29).

Third, I finished the Ph.D. dissertation and got the Ph.D. Degree in this year.

Overall, during the past year, I have done some interesting work. I greatly improved my research ability and learned a lot of methods and techniques to deal with the evolutionary problems in ecology.

バクテリアコロニーパターンの多様性についての理解



青谷章弘 AOTANI Akihiro

所 属 : 大学院理工学研究科基礎理工学専攻博士後期課程 1 年

チームフェロー : 指導教員 三村昌泰 (数理解析班),

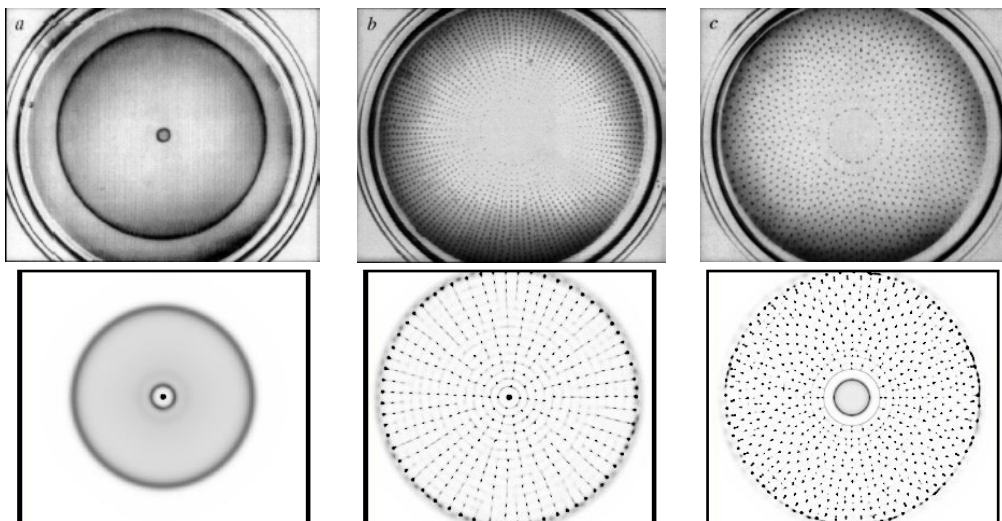
小林亮・西森拓 (モデリング班), 上山大信 (シミュレーション班)

研究課題 : バクテリアコロニーパターンのモデリングおよび解析

研究概要

Budrene, Berg(1991)は、寒天培地で走化性をもつ大腸菌株(HCB317tsr)を培養する際に、養分濃度のみを変えることによって、幾何学的に異なる模様を持つ3種類のコロニーパターンを観察し、それらのパターンが出現する要因として、養分摂取による増殖、ランダムな運動、走化性物質の物質、走化性による移動の4つを挙げた。彼等は、パターン形成は遺伝子制御で行われるのではなく、これら4つの要因の適当なバランスで自己組織的に現れるのではないかと述べているが、理由は示していない。

この報告に対して、三村・広山モデル(2002)において適当な条件を定め、養分濃度だけを自由パラメータとして、最終模様および形成過程について実際のコロニーパターンと類似するパターンを再現することができた(図)。この結果から、大腸菌は養分摂取と走化性移動の適当なバランスによって“自己組織的に”幾何学的な構造を持つコロニーパターンを形成する可能性が示唆された。



図：実験によるコロニーパターンとシミュレーションによる再現

これをふまえて、

- (1) モデルを作る際に与えた増殖関数、走化性関数、分泌関数等の妥当性を生物学的視点から議論する。
- (2) モデル方程式を数学的視点から、解の存在、漸近挙動そして平衡解の(パラメータに関して)大域的構造を調べる。
- (3) モデル解析・シミュレーションから、走化性大腸菌のコロニーパターン形成の機構に新たな知見を与える。

を行っている。

風力発電予測手法と その信頼区間の推定方法



飯坂達也 IIZAKA Tatsuya

所 属 : 大学院理工学研究科電気工学専攻博士後期課程 1 年

チームフェロー : 指導教員 森啓之 (モデリング班),
二宮広和 (数理解析班), Mohamed El-Sharkawi (シ
ミュレーション班)

研 究 課 題 : 電力系統におけるインテリジェントシステム

研究概要

地球温暖化対策の1つとして、世界的に風力発電の導入が進められている。風力発電は CO_2 を排出しない利点がある一方、出力変動が大きいことから、電力系統への悪影響が懸念されている。そのため、将来の風力発電の予測値や、想定される予測誤差の幅 (信頼区間) を求めること、およびその値を用いて制御することが重要である。

2010年度は、気象庁が約20kmメッシュで数値計算する GPV 気象予報を入力情報として、翌日までの風速予測、風速の信頼区間の推定、発電量予測、発電量の信頼区間の推定を、回帰式とファジィ推論を用いて行った。

風速予測は、3段階のステップからなる。第一ステップは、GPV 気象予報を入力とし、風車高さ相当の風速予報を求める。第二ステップは、風車位置の風速に補正する。第三ステップは、現在の予測誤差から未来数時間先までの予測値の補正を行う。

風速の信頼区間の推定は、風速・予測対象時間を考慮してファジィ推論で求める。

複数の風車があるウィンドファームの場合、風上側風車の影響で、風下側風車の発電出力が低下する現象がある。そこで、風向・風速から発電量を換算するモデルを、前述とは別のファジィ推論で構築した。

図1と図2は、提案手法で計算した発電量の予測結果である。実際の発電量は推定した信頼区間内であり、良好な結果を得た。

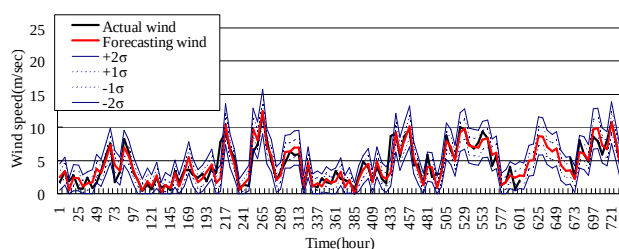


図1 風速の予測結果とその信頼区間
(1時間先予測)

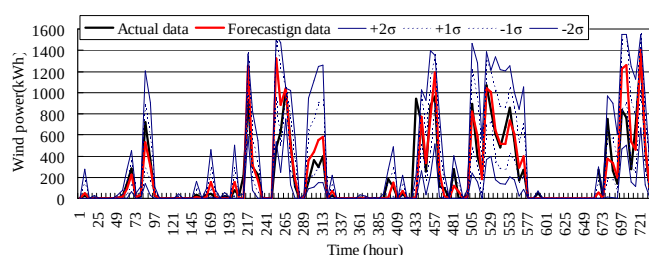


図2 発電量の予測結果とその信頼区間
(1時間先予測)

マーケットマイクロストラクチャー における市場分析



向殿和弘 MUKAIDONO Kazuhiro

所 属 : 大学院理工学研究科基礎理工学専攻博士後期課程 1 年

チームフェロー : 指導教員 刈屋武昭 (モデリング班),
乾 孝治 (数理解析班), 山村能郎 (シミュレーション班)

研究課題 : マーケットマイクロストラクチャーを用いた市場解析

研究概要

証券市場に関わり続けてきた職務経験を生かしながら、近年発展しつつあるマーケットマイクロストラクチャー分野の研究成果を活用して、国内株式市場および取引所取引における価格形成や取引手法に関わる投資行動を解析することで、市場のボラティリティを高めている要因や制度の問題を考察し成果として発表し、行動ファイナンスに関する要素も勘案しながら株式市場における取引収益機会の更なる発掘とその検証を目的とし行っている。

そこで、自分のビジネス上知り得ているものを用いながらベースとなるような取引収益機会を数多く発見し、それらの取引収益機会をどのように価格評価してゆけば良いかを検討しながら市場データを用い統計用ソフトや計算手法を用いて可視化するべく研究を続けている。使用する市場データは高頻度データ（ティックデータ）を中心に用いることにより、現在のハイレックエンシー（高頻度取引）・アルゴリズム取引（自動売買）や各種バスケットトレードに関する分析も検証しながら研究を行っている。

そのために、先行研究論文のサーベイを行いながら、セルサイドブローカーのレポートなども積極的に利用し研究を進めている。これにより、自分では発見できなかったような **Trading Opportunity** を発見できればそれを発展させて自分の経験をあわせることにより更なる発展が期待できる。

研究方法は、主に過去の株価の推移と取引所の取引システム及びルールの関係性を明らかにするために、統計的なデータ解析や確率モデルを使ったシミュレーション分析が中心となっている。そして、この実証分析に先だって、資産価格理論やマーケットマイクロストラクチャー分野の研究サーベイを実施し、分析のためのモデル候補を現在選定している。

本研究は、自己の職務経験で得たアイデアを取り入れる点において、従来の効率的な市場を前提とする研究とは、その目的や方法、期待される成果について大きく異なるものである。それ故に期待される成果が得られないというリスクも認識しているが、実務経験上特に重要と思われる取引収益機会（トレーディング・オポチュニティ）に注目した分析から優先的に着手し、実際に利用できる形での研究成果を出すことを目指し、徐々に汎用的で体系的な結果を導き出すように努力を継続していきたい。

反応拡散系の自己組織化機構を利用したメッシュ生成手法の開発



山口将大 YAMAGUCHI Masahiro

所 属：大学院理工学研究科基礎理工学専攻博士後期課程 1 年

チームフェロー：指導教員 上山大信（シミュレーション班），
三村昌泰（数理解析班），中垣俊之（モデリング班）

研究課題：生物のパターン形成過程にヒントを得た新しい応用モデルの構築

研究概要

反応拡散系の自己組織化機構を利用したメッシュ生成手法の開発

反応拡散系が持つ自発的なパターン形成の性質を利用して、新たなメッシュ生成手法を開発した。反応拡散系の一種である Gray-Scott モデル(GS)は、あるパラメータにおいて、計算領域の形状に適応した等間隔なスポットパターンを生じる。また、拡散係数を空間非一様とすることで、スポットの間隔を連続的に変化させることができる。このスポットを節点として解析領域を分割することにより、偏微分方程式の数値解法である有限要素法(FEM)に用いるメッシュを生成することができると考えた。この手法の利点は複雑形状に適応し、かつ任意座標において要素の大きさをコントロールしたメッシュを統一的なプログラムで生成できることにある。また計算領域を拡大すると、そこに自発的に新たなスポットが生じるので、解析領域の拡大変形に適応するメッシュ生成法ともなりうる。このような反応拡散系が持つ自己組織化機構を利用し、2次元空間の任意形状に対する三角形要素分割法を開発した(図1)。なお、本研究で得られた成果は日本応用数理学会 2010 年度年会にてポスター発表を行い「最優秀ポスター賞」を受賞した[1]。

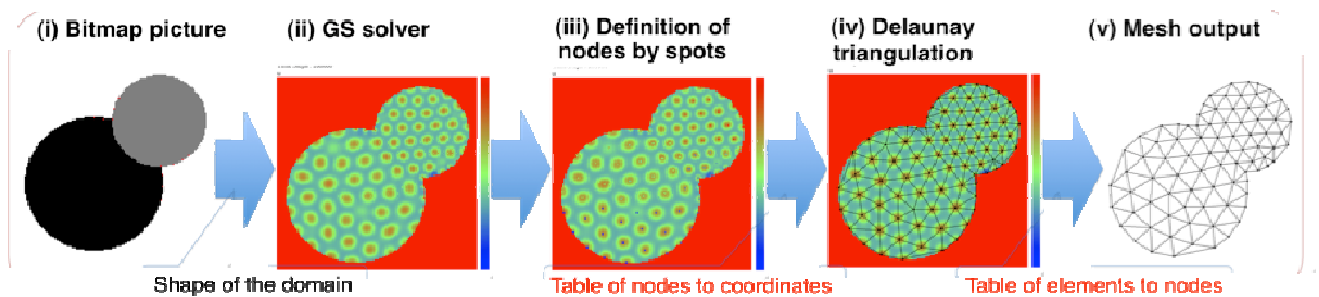


図1 メッシュ生成の手順概要

[1] 日本応用数理学会 第1回 若手優秀ポスター賞 (2010 年度)

<http://www.jsiam.org/modules/xfsection/article.php?articleid=82>

Asymptotic behavior of solutions of reaction-diffusion equations



陳彦宇 CHEN Yan-Yu

所 属 : 大学院理工学研究科基礎理工学専攻博士後期課程 1 年

チームフェロー : 指導教員 二宮広和 (数理解析班),

三村昌泰 (モデリング班), Guo Jong-Sheng (シミュレーション班)

研究課題 : 反応拡散系に現れるパターンの数理的特徴付け

研究概要

Many physical/chemical phenomena are represented by the partial differential equations. Among them I am interested in the reaction-diffusion systems, which includes the kinetic dynamics and diffusion process as follows:

$$u_{j,t} = d_j \Delta u_j + f_j(u) \quad (j=1, \dots, m) \quad (\text{RD})$$

This system looks simple, but it is important to study the behavior of solutions. For example, the dynamics of tissue formation and angiogenesis is also represented by a couple of reaction-diffusion equations with three components.

To reveal the dynamics of solutions of (RD) we need to study the attractor because all solutions converge to the attractor. It is difficult to investigate the attractor of the reaction-diffusion system in general. So we consider the simplest case as the first step. Now we are treating the following reaction-diffusion equation on R :

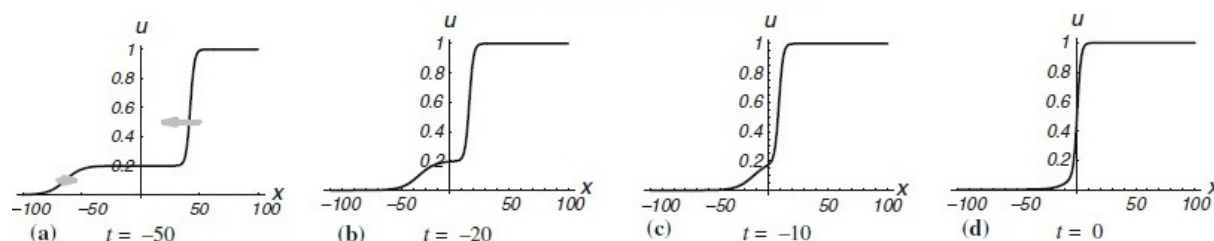
$$u_t = u_{xx} + f(u) \quad (\text{AC})$$

which is called Allen-Cahn equation. Here $f(u)$ is C^2 on an open interval containing $[0,1]$ and

$$f(0) = f(a) = f(1) = 0, \quad f'(1) < 0, \quad f'(0) > 0.$$

The equation possesses three homogeneous stationary solutions: 0, a , 1. The two equilibria are stable, one is unstable under the flow by the ordinary differential equation. The several types of traveling wave solutions are already known. They belong to the attractor of (AC). Now, we are trying to construct the new type of the entire solution of this equation. In professor Ninomiya and Morita's work, we know the existence of entire solutions with merging two fronts. Here, we show that one of the dynamic of this entire solution.

Entire solution with merging two fronts



In fact, there are other kinds of entire solutions. We expect there are entire solutions with merging three fronts or four fronts. Through studying the entire solution, we can obtain more information about the structure of the attractor. As the next step, we will apply this method to the reaction-diffusion systems. Furthermore, the result can help us to understand the pattern in the reaction-diffusion system more clearly.

スマートグリッドシステムに関する 情報セキュリティ基準の開発



傅愛玲 POH Ai Ling Amy

所 属 : 大学院理工学研究科基礎理工学専攻博士後期課程 1 年
チームフェロー : 指導教員 向殿政男 (モデリング班),
三村昌泰 (数理解析班), 杉原厚吉 (シミュレーション班)
研究課題 : スマートグリッドの情報セキュリティシステム

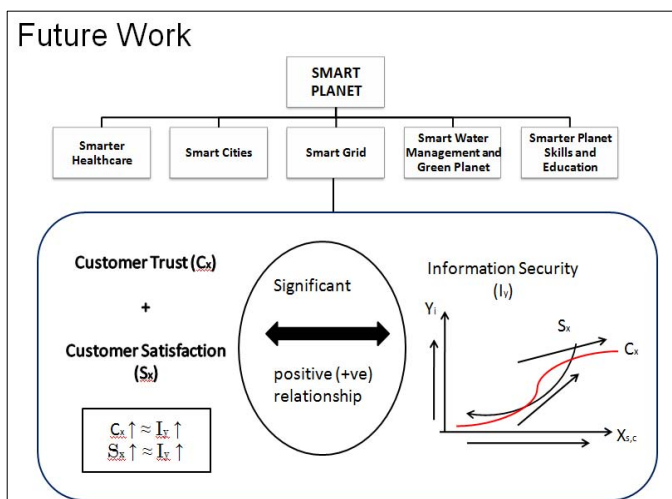
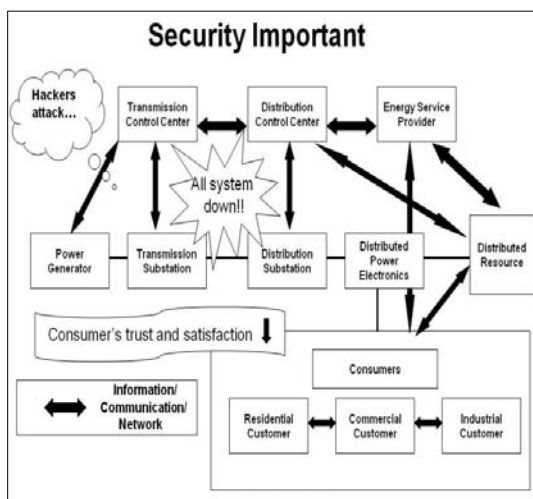
研究概要

研究の意義: A smart grid can help utilities conserve energy, reduce costs, increase reliability and transparency, and make processes more efficient. The increasing use of IT-based electric power systems, however, increases cyber security vulnerabilities, which increases cyber security's importance. This project looks into the security system of Smart Grid via Smart Planet system, focused on the selection of the model in developing information security criteria on smart grid. The importance of information security criteria is the main aspect perceived to impact customer trust towards the entire smart grid system.

目的: When the information is shared real-time between power generator, distributed resources, service provider, control center, substation, even to end-users, any changes expose to hacker's attack would bring the whole system down to mess. This will dangerously create consumer distrust and dissatisfaction that may lead to other more destructive phenomenon. This project identified the criteria that could enhance information security system of a smart grid project and discussed about the impact and significance of each requirements identified.

内容: In order to realize the Smart Grid, data are gathered from large numbers of intelligent sensors and processors installed on the power lines and equipment of the distribution grid. These data collected will be transferred to central information processing systems which both present the information to operators and use the information to send back control settings. While information and communication seems to be much more importance compare to decades ago, the system has to be mightily strong to protect itself against hacker's attack. This project explains the importance of information security and the information security's impact on consumer trust and satisfaction in a mind mapping portrayed in the figure at the bottom.

期待される成果: Design to prove that there is a significant positive relationship between the consumer requirement and functional requirement elements with the help of fuzzy logic value which would serve to eliminate ambiguity during data insertion and validation. The project takes aim to reveal the significant information security criteria in a smart grid that would impact consumer's trust and satisfaction towards the entire system.



4. 活動状況

(1) 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」

MIMS における先端的研究成果を大学院教育に活用し、現象数理学を習得するための大学院教育カリキュラムとして平成 20 年度より開講。博士後期課程の学生のみならず、多くの若手研究者に世界最先端の研究に触れる機会を提供している。

ア. 先端数理科学 I「渋滞と数理」

開催期間:2010 年 8 月 2 日～5 日

会 場:明治大学駿河台キャンパス紫紺館3階会議室

コーディネーター:二宮広和・事業推進担当者

8 月 2 日

10:30 - 12:00 「渋滞学入門」

西成活裕・東京大学

13:00 - 14:30 「渋滞現象とセルオートマトン」

西成活裕・東京大学

14:40 - 16:10 「流体力学として捉える車の流れ」

佐宗章弘・名古屋大学

16:20 - 17:50 「渋滞と呼ばれる衝撃波」

佐宗章弘・名古屋大学

8 月 3 日

10:30 - 12:00 「OV 模型の基礎－非対称散逸多体系の相転移－」

杉山雄規・名古屋大学

13:00 - 14:30 「OV 模型の応用－様々な現象への適用－」

杉山雄規・名古屋大学

14:40 - 16:10 「渋滞解析のための数学:中心多様体と分岐理論 1」

二宮広和・明治大学

16:20 - 17:50 「渋滞解析のための数学:中心多様体と分岐理論 2」

二宮広和・明治大学

8 月 4 日

10:30 - 12:00 「交通流・経済現象・気候変動にみる渋滞の起源」

坂東昌子・NPO 法人知的人材ネットワークあいんしゅたいん

13:00 - 14:30 「インターネットにみられるパケット渋滞の数理」

高安美佐子・東京工業大学

14:40 - 16:10 「物流の渋滞」

渡部大輔・東京海洋大学

16:20 - 17:50 「公共交通のダンゴ運転と渋滞」

友枝明保・明治大学



8月5日

10:30 - 12:00 「粉体流の渋滞とパターン形成」

中原明生・日本大学

13:00 - 14:30 「“生物の群れ・ロボットの群れ”と渋滞」

菅原研・東北学院大学

14:40 - 16:10 「生体内部での輸送現象－生物は渋滞も利用する!?!－」

有賀隆行・東京大学

16:20 - 17:50 「情報手段を持つバクテリア集団の巧みなコロニー形成」

三村昌泰・明治大学

イ. 先端数理科学Ⅱ「錯覚と数理」

開催期間:2010年12月6日～9日

会 場:明治大学駿河台キャンパス紫紺館3階会議室

コーディネーター:杉原厚吉・事業推進担当者

12月6日

10:30 - 12:00 「錯覚からみたエッシャー芸術の数理」

杉原厚吉・明治大学

13:00 - 14:30 「ビジュアライゼーションにおける錯視の役割と効果Ⅰ」

高橋成雄・東京大学

14:40 - 16:10 「ビジュアライゼーションにおける錯視の役割と効果Ⅱ」

高橋成雄・東京大学

16:20 - 17:50 「コミュニケーションにおいて錯覚は悪いことなのだろうか」

原島 博・東京大学 名誉教授

12月7日

10:30 - 12:00 「動きの錯覚をもたらす脳の仕組みⅠ」

竹内龍人・NTTコミュニケーション科学基礎研究所

13:00 - 14:30 「動きの錯覚をもたらす脳の仕組みⅡ」

山村則男・総合地球環境学研究所

14:40 - 16:10 「数学でせまる錯視の謎Ⅰ」

新井仁之・東京大学

16:20 - 17:50 「数学でせまる錯視の謎Ⅱ」

新井仁之・東京大学

12月8日

10:30 - 12:00 「金融における錯覚の研究～行動ファイナンスとその周辺Ⅰ」

大庭昭彦・野村證券金融工学研究センター

13:00 - 14:30 「金融における錯覚の研究～行動ファイナンスとその周辺Ⅱ」

大庭昭彦・野村證券金融工学研究センター



14:40 - 16:10 「錯触の数理 — 触覚の錯覚 — I」

高良高明・電気通信大学

16:20 - 17:50 「錯触の数理 — 触覚の錯覚 — II」

高良高明・電気通信大学

12月9日

10:30 - 12:00 「不可能モーションの数理」

杉原厚吉・明治大学

13:00 - 14:30 「錯視と3次元知覚」

出澤正徳・電気通信大学

14:40 - 16:10 「錯視と錯覚のメカニズム 会場」

出澤正徳・電気通信大学

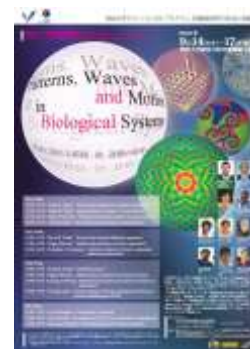
ウ. Advanced Mathematical Sciences I

「Patterns, Waves and Motion in Biological Systems」

開催期間:2010年9月14日～17日

会場:明治大学駿河台キャンパス紫紺館3階会議室

コーディネーター:三村昌泰・拠点リーダー



9月14日

10:00 - 11:30 「The biological problem of pattern formation」

Philip K. Maini・University of Oxford, U.K.

13:00 - 14:30 「Applications to biology of Turing's Model」

Philip K. Maini

14:40 - 16:10 「Population dynamics applied to social models」

Mario Primicerio・University degli Studi di Firenze, Italy

16:20 - 17:50 「Modelling lung branching morphogenesis」

三浦岳・京都大学

9月15日

10:00 - 11:30 「Waves from reaction-diffusion equations」

Philip K. Maini

13:00 - 14:30 「Models and problems in blood coagulation」

Miguel Herrero・Universidad Complutense de Madrid, Spain

14:40 - 16:10 「Collective behavior of micro-organisms induced by phototaxis」

末松 J. 信彦・広島大学

9月16日

10:00 - 11:30 「Modelling cancer」

Philip K. Maini

13:00 - 14:30 「Mathematical models for invasion processes」

Miguel Herrero

14:40 - 16:10 「Mathematical models and pattern formation in chemotaxis」

Hyung Ju Hwang・Pohang University of Science and Technology, Korea

16:20 - 17:50 「Fractal analysis of electrocardiogram (ECG) and electroencephalogram (EEG)」

Sy-Sang Liaw・National Chung Hsing University, Taiwan

9 月 17 日

10:00 - 11:30 「Locomotion of animals」

小林亮・広島大学

13:00 - 14:30 「An equation of motion for cell-based morphogenesis」

本多久夫・兵庫大学

14:40 - 16:10 「Self-organization in biological systems」

三村昌泰・明治大学

エ. Advanced Mathematical Sciences II

「Industrial Mathematics: A course in solving real world problems」

ー産業数理への誘いー

開催期間:2010 年 10 月 25 日～28 日

会 場:明治大学駿河台キャンパス紫紺館4階会議室

コーディネーター:三村昌泰・拠点リーダー



10 月 25 日

10:30 - 12:00 「Semiconductor manufacturing」

Avner Friedman・The Ohio State University, USA

13:00 - 14:30 「Ethology of an amoeba -Physiology and mathematical modeling-」

中垣 俊之・公立はこだて未来大学

14:40 - 16:10 「Spatio-temporal pattern of fluid and its application to construct a hierarchic structure」

末松 J. 信彦・広島大学

16:20 - 17:50 「Mathematical Modeling toward Alleviating Traffic Jam」

友枝明保・明治大学

10 月 26 日

10:30 - 12:00 「Composite materials in industry」

Avner Friedman

13:00 - 14:30 「Collaboration between clinical medicine and mathematical sciences
-Vortex dynamics related to thoracic aortic aneurysms-」

水藤寛・岡山大学

14:40 - 16:10 「Inverse Problems and Applications」

Jaime H. Ortega・Universidad de Chile, Chile

10月27日

10:30 - 12:00 「Aerosol dynamics in industry」

Avner Friedman

13:00 - 14:30 「The electrophotographic system」

Avner Friedman

14:40 - 16:10 「Some applications of Image Processing to digital images」

Jaime H. Ortega

16:20 - 17:50 「On Powder and Granular Materials for Industrial Application」

占部千由・明治大学

10月28日

10:30 - 12:00 「An alternative way of financing business firms」

高安秀樹・明治大学 / ソニーコンピュータサイエンス研究所

13:00 - 14:30 「Quenching Problem Arising in Micro-electro Mechanical Systems」

Jong-Sheng Guo : National Taiwan Normal University, Taiwan

14:40 - 16:10 「Industrial Mathematics and Related Topics」

三村昌泰・明治大学

(2) 研究集会等

新たな研究領域である「現象数理学」について、より理解を深め、拠点の国際的研究活動を推進するため、各種研究集会、研究セミナー、シンポジウム等を主催・共催している。

ア. GCOE レクチャーシリーズ

① 「経済物理学」―基礎から最先端の話題まで―

開催日: 2010年6月14日, 28日, 7月12日, 26日

会場: 明治大学生田キャンパス中央校舎 6階 0610 教室

講師: 高安秀樹(明治大学客員教授, 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)

第1回 6月14日(月) 16:20-17:50

「経済物理学の戦略と数理的な基盤」

ベキ分布とその周辺の数理

第2回 6月28日(月) 16:20-17:50

「金融市場の確率動力学」ランダムウォークとその周辺の数理

第3回 7月12日(月) 16:20-17:50

「企業の統計性とネットワーク構造」ネットワークとその周辺の数理

第4回 7月26日(月) 16:20-17:50

「金融・経済危機のメカニズムと数理科学からの対策」金利を想定しない融資システムなど



② 「Traveling wave front for a lattice dynamical system in
2-species monostable competition systems」

開催日: 2011年1月24日, 25日

会場: 明治大学生田キャンパス第二校舎 A 館 A401 教室

講師: 郭忠勝 Jong-Sheng Guo

(明治大学客員教授, 淡江大学(台湾)教授)

1月24日(月)

第1回 10:30-12:00

‘Existence of traveling wavefront’

第2回 14:40-16:10

‘Characterization of the minimal wave speed’

1月25日(火)

第3回 10:30-12:00

‘Asymptotic behavior of wave profile’

第4回 14:40-16:10

‘Monotonicity and uniqueness of wave profile’



③ 「シミュレーションと科学」

開催日: 2011年2月18日, 3月4日

会場: 明治大学生田キャンパス第二校舎 A 館 A207 教室

講師: 草野完也

(明治大学客員教授, 名古屋大学太陽地球環境研究所教授)

2月18日(金)

第1回 13:30-15:00

「シミュレーションは科学に何をしたか」

第2回 15:10-16:40

「マルチスケール・シミュレーション: プラズマから雲まで」

3月4日(金)

第3回 13:30-15:00

「宇宙科学とシミュレーション」

第4回 15:10-16:40

「シミュレーションによる未来予測について」



イ. GCOE Colloquium 現象数理談話会

① GCOE Colloquium (No. 010) 第10回 現象数理談話会

開催日:2010年4月15日

会場:明治大学生田キャンパス第二校舎A館A207教室

「前立腺癌の数理モデリングとその治療への応用」

合原一幸・東京大学

② GCOE Colloquium (No. 011) 第11回 現象数理談話会

開催日:2010年5月21日

会場:明治大学生田キャンパス第二校舎A館A207教室

「気泡の不思議さー数値シミュレーションからの解明ー」

田端正久・早稲田大学

③ GCOE Colloquium (No. 012) 第12回 現象数理談話会

開催日:2010年7月23日

会場:明治大学生田キャンパス第二校舎A館A401

教室

「量子酔歩奇譚」

今野紀雄・横浜国立大学

④ GCOE Colloquium (No. 013) 第13回 現象数理談話会

開催日:2010年11月29日

会場:明治大学生田キャンパス第二校舎A館A306教室

「バランス制御から集団追跡と逃避:『ゆらぎ』と『遅れ』の織りなす数理と現象」

大平徹・ソニーコンピュータサイエンス研究所

⑤ GCOE Colloquium (No. 014) 第14回 現象数理談話会

開催日:2010年12月10日

会場:明治大学生田キャンパス第二校舎A館A306教室

【観測データが生成される仕組みの理解を目指して】

「1 あるデータ変数が他の何れのデータ変数から生成されたかを知るには?

ー変数間因果関係に関するデータマイニングへの取り組みー」

鷲尾隆・大阪大学

「2 定常な過程と非定常な過程から作られた部分にデータを分けるには?

ー多変量時系列データからの定常・非定常成分発見ー」

原聡・大阪大学大学院

⑥ GCOE Colloquium (No. 015) 第15回 現象数理談話会 〈東日本大震災により開催中止〉

開催日:2011年3月24日

会場:明治大学生田キャンパス第二校舎A館A306教室

「SINGLE PHYTOPLANKTON SPECIES GROWTH WITH LIGHT
AND ADVECTION IN A WATER COLUMN」

- Joint work with Yuan Lou -

Sze-Bi Hsu・国立清華大學(台湾)



ウ. 非線形時系列に対する現象数理学の発展シンポジウム

世 話 人: 岡部靖憲・事業推進担当者

中村和幸・MIMS 研究員

① 第 6 回「複雑系現象の時系列解析 6」ー経済・数論・物理現象ー

開催日: 2010 年 5 月 20, 21 日

会 場: 明治大学駿河台キャンパス研究棟3階第 10 会議室

5 月 20 日

10:00 - 11:30 「板情報に着目した市場モデル: 進化ゲーム理論」

吉川満・明治大学大学院

13:00 - 14:30 「リーマンのゼータ関数と KM_2O -ランジュヴァン方程式論 (2)」

岡部靖憲・明治大学

15:00 - 16:30 「非線形時系列解析とイベント駆動システム」

中村和幸・明治大学

・ 5 月 20 日 討論者: 中野裕治 (滋賀大学), 松浦真也 (愛媛大学)

5 月 21 日

10:00 - 11:30 「 KM_2O -ランジュヴァン方程式論における時系列解析と SSA, CG 法」

松浦真也・愛媛大学

13:00 - 14:30 「黒点・太陽風・地磁気・オーロラ・地震の時系列の構造抽出 (5)」

岡部靖憲・明治大学

15:00 - 16:30 「岡部理論による時系列の構造抽出と高速フーリエ変換 (4)」

四方義啓・名城大学

・ 5 月 21 日 討論者: 中村和幸 (明治大学), 中野裕治 (滋賀大学)

② 第 7 回「複雑系現象の時系列解析 7」ー経済・物理現象ー

開催日: 2010 年 7 月 29 日, 30 日

会 場: 明治大学駿河台キャンパス大学会館8階 第3会議室

7 月 29 日

10:00 - 11:30 「大規模イベント駆動システムのデータ同化」

中村和幸・明治大学

13:00 - 14:30 「商品の販売データに潜むダイナミクス変化の可視化 (2)」

日高徹司・明治大学大学院

15:00 - 16:30 「数値解析法と KM_2O -ランジュヴァン方程式論」

松浦真也・愛媛大学

・ 7 月 29 日 討論者: 中野裕治 (滋賀大学), 岡部靖憲 (明治大学)

7 月 30 日

10:00 - 11:30 「構造変化を持つ時系列モデルに対する情報量規準」

二宮嘉行・九州大学

13:00 - 14:30 「黒点・太陽風・地磁気・オーロラ・地震の時系列の構造抽出 (6)」



岡部靖憲・明治大学

15:00 - 16:30 「岡部理論による時系列の構造抽出と高速フーリエ変換(5)」

四方義啓・名城大学

・ 7 月 30 日 討論者: 中村和幸(明治大学), 中野裕治(滋賀大学)

③ 第 8 回「複雑系現象の時系列解析 8」－物理・数論・経済現象－

開催日: 2010 年 9 月 30 日, 10 月 1 日

会 場: 明治大学駿河台キャンパスアカデミーコモン2階 A5会議室

9 月 30 日

10:00 - 11:30 「反応拡散方程式へのデータ使用に向けて」

池田幸太・明治大学

13:00 - 14:30 「T-正值性を持つ定常過程に付随するハミルトニアンとその応用」

岡部靖憲・明治大学

15:00 - 16:30 「カウントデータに対する階層構造をもつ多変量時系列モデル」

照井伸彦・東北大学

・ 9 月 30 日 討論者: 中野裕治(滋賀大学), 中村和幸(明治大学)

10 月 1 日

10:00 - 11:30 「大規模・高頻度時系列に対する SSA 解析」

中村和幸・明治大学

13:00 - 14:30 「黒点・太陽風・地磁気・オーロラ・地震の時系列の構造抽出(7)」

岡部靖憲・明治大学

15:00 - 16:30 「岡部理論による時系列の構造抽出と高速フーリエ変換(6)」

四方義啓・名城大学

・ 10 月 1 日 討論者: 中野裕治(滋賀大学), 日高徹司(明治大学大学院)

④ 第 9 回「複雑系現象の時系列解析 9」－数論・工学・医学・物理現象－

開催日: 2010 年 11 月 25 日

会 場: 明治大学駿河台キャンパス大学会館3階会議室

11 月 25 日

10:00 - 11:00 「T-正值性を持つ定常過程に付随するハミルトニアンとリーマン予想」

岡部靖憲・明治大学

11:15 - 12:15 「工学におけるデータ同化とその応用」

中村和幸・明治大学

13:30 - 14:30 「脈波の時系列の構造抽出」

松本健太郎・東京大学, 岡部靖憲・明治大学

14:45 - 15:45 「岡部理論による時系列の構造抽出と高速フーリエ変換(7)」

四方義啓・名城大学

⑤ 第 10 回「複雑系現象の時系列解析 10」－数理・経済・地球物理現象－

開催日:2011 年 1 月 27 日, 28 日

会 場:明治大学駿河台キャンパス大学会館3階会議室

1 月 27 日

10:30 - 11:30 「正規定常過程に付随する時間遅れのある2階楕円型偏微分方程式」

岡部靖憲・明治大学

13:00 - 14:00 「『複雑系現象の時系列に潜む変化構造の可視化』理論とシミュレーション」

日高徹司・明治大学大学院

14:30 - 15:30 「『複雑系現象の時系列に潜む変化構造の可視化』実証分析:マーケティング」

日高徹司・明治大学大学院

1 月 28 日

10:30 - 11:30 「『複雑系現象の時系列に潜む変化構造の可視化』実証分析:オーロラ, 地震と火山」

岡部靖憲・明治大学

13:00 - 14:00 「火山性非線形微動の相図と弛張発振」

武尾実・東京大学

14:30 - 15:30 「岡部理論による時系列の構造抽出と高速フーリエ変換(8)」

四方義啓・名城大学

⑥ 第 11 回「複雑系現象の時系列解析 11」－数理・地球物理現象－

〈東日本大震災により開催中止〉

開催日:2011 年 3 月 18 日

会 場:明治大学駿河台キャンパス アカデミーコモン 2 階 A4 会議室

3 月 18 日

10:00 - 11:00 「数値解析法と KM2O-ランジュヴァン方程式論(2)」

松浦真也・愛媛大学

13:00 - 14:00 「非線形 SSA 解析の応用について」

中村和幸・明治大学

14:30 - 15:30 「『時系列の周期変動の同定と変化構造解析』

－理論, 数値実験, 実証分析:太陽黒点データ－

日高徹司・明治大学

15:30 - 16:30 「岡部理論による時系列の構造抽出と高速フーリエ変換(9)」

四方義啓・名城大学

エ. 現象数理若手シンポジウム

① 第4回現象数理若手シンポジウム「パターン・ウェーブ」

開催日:2010年4月23日, 24日

会場:明治大学生田キャンパス中央校舎 6階 0610 教室

コーディネーター:池田幸太・明治大学

4月23日

13:00 - 15:00 「特異的領域変形と PDEs」

神保秀一・北海道大学

15:30 - 17:30 「ブロック共重合体の相分離現象における平均場モデル」

大下承民・岡山大学

4月24日

10:00 - 12:00 「反応拡散系における伝播のパターン・ダイナミクス
- 空間1次元系の普遍的な数理構造について」

柳下浩紀・京都産業大学

13:30 - 15:15 「ある反応拡散系に現れるパターン形成問題」

池田幸太・明治大学



② 第5回現象数理若手シンポジウム「人類進化への数理的アプローチ」

開催日:2010年6月29日, 30日

会場:明治大学生田キャンパス中央校舎 6階 0610 教室

コーディネーター:中橋渉・明治大学,

GCOE・現象数理ポスト・ドクター

6月29日

13:00 - 14:15 「確率過程としての文化進化の速度」

青木健一・東京大学

14:30 - 15:45 「ネットワーク上の侵入ダイナミクスと固定確率」

増田直紀・東京大学

16:00 - 17:15 「区別的社会的性の進化」

井原泰雄・東京大学

6月30日

10:30 - 11:45 「生態的公共財ゲームにおける協力的行動の進化」

若野友一郎・明治大学

13:00 - 14:15 「人の心理メカニズムに関する進化シミュレーション」

中丸麻由子・東京工業大学

14:30 - 15:45 「学習能力の進化と人類史」

中橋渉・明治大学



③ 第6回現象数理若手シンポジウム「現象数理学と数理社会学の対話」

開催日:2010年7月27日, 28日

会場:明治大学生田キャンパス第二校舎 A 館 A401 教室

コーディネーター:堀内史朗・明治大学,
GCOE・現象数理ポスト・ドクター



7月27日

13:00 - 開会・趣旨説明

14:00 - 15:00 「打算抜ききの道徳のシミュレーション」
中井豊・芝浦工業大学

15:20 - 16:20 「社会学における集合論の利用:質的比較分析
を中心に」
石田淳・関西学院大学

16:40 - 17:40 「社会的格差生成・維持の数理メカニズム」
瀧川裕貴・総合研究大学院大学

7月28日

9:40 - 10:40 「集団の垣根を越えた社会」
堀内史朗・明治大学

11:00 - 12:00 「再分配における自由・平等・効率の関係:ゲーム理論的分析」
武藤正義・芝浦工業大学

13:00 - 14:00 「弱い集団選択によるサンクシヨンの進化」
大浦宏邦・帝京大学

④ 第7回現象数理若手シンポジウム「細胞・腫瘍の数理 -モデル・解析・シミュレーション-

開催日:2010年11月5日, 6日

会場:明治大学生田キャンパス中央校舎 6 階 0610 教室

コーディネーター:若狭徹・明治大学,
GCOE・現象数理ポスト・ドクター



11月5日

15:00 - 16:00 「Chaplain-Anderson 方程式と近年の研究動向」
久保明達・藤田保健衛生大学

16:15 - 17:15 「仮似変分不等式論を用いた Chaplain-Anderson 型
癌浸潤モデルの可解性について」
加納理成・近畿大学

17:30 - 18:30 「Finite volume schemes to PDE models for
chemotaxis」
齊藤宣一・東京大学

11月6日

10:00 - 11:00 「接触抑制効果を伴う細胞集団の数理モデル」

若狭徹・明治大学

11:15 - 12:15 「悪性腫瘍の浸潤に関連するモデルの進行波解析」

星野弘喜・藤田保健衛生大学

13:30 - 14:30 「発生における形態形成のモデル化とその実験的検証」

三浦岳・京都大学

14:45 - 15:45 「マウス胚の左右軸形成過程を数理の目で見ると」

中口悦史・東京医科歯科大学

⑤ 第8回現象数理若手シンポジウム「航空機の数理 一流体モデルと数値解析」

開催日:2011年1月12日, 13日

会場:明治大学生田キャンパス第二校舎 A 館 A402 教室

コーディネーター:野津裕史・明治大学,

GCOE- 現象数理ポスト・ドクター

1月12日

13:00 - 14:00 「航空機の設計と数理モデル」

大林茂・東北大学

14:15 - 15:15 「航空宇宙 CFD における数値流束関数の研究と宇宙機空力解析」

北村圭一・宇宙航空研究開発機構

15:30 - 16:30 「流れ問題の有限要素計算と誤差評価」

田上大助・九州大学

16:45 - 17:45 「心臓の血流シミュレーションについて」

鷲尾巧・東京大学

1月13日

10:00 - 11:00 「空力音響シミュレーション技術の基礎と応用について」

池田友明・宇宙航空研究開発機構

11:15 - 12:15 「特性曲線理論に基づく衝撃波可視化手法」

金森正史・東京大学

13:30 - 14:30 「流体構造連成問題は面白い」

澤田有弘・産業技術総合研究所

14:45 - 15:45 「高品質特性曲線有限要素法の開発」

野津裕史・明治大学



⑥ 第9回現象数理若手シンポジウム「セルオートマトンは現象数理学の武器となりうるか？」

開催日:2011年2月22日, 23日

会場:明治大学生田キャンパス第二校舎 A 館 A207 教室

コーディネーター:友枝明保・明治大学, GCOE- 現象数理ポスト・ドクター

2月22日

- 10:00 - 10:15 はじめに -シンポジウム趣旨説明-
- 10:20 - 11:30 「粒状体のダイナミクスとモデリング」
小松崎俊彦・金沢大学
- 13:00 - 14:00 「0と1をつなぐ数学」
高橋大輔・早稲田大学
- 14:25 - 15:35 「セルオートマトンとトロピカル幾何学」
野邊厚・千葉大学
- 15:50 - 17:00 「数理モデルの離散化とセル・オートマトン」
Ralph Willox・東京大学



2月23日

- 10:20 - 11:30 「渋滞現象とセルオートマトンモデリング」
友枝明保・明治大学
- 13:00 - 14:10 「ASEP: 解ける確率的セルオートマトン」
笹本智弘・千葉大学
- 14:25 - 15:35 「界面成長モデルの揺らぎとASEP」
笹本智弘・千葉大学
- 15:50 - 17:00 「セルオートマトンの機械工学への応用」
白石俊彦・横浜国立大学

オ. 現象数理若手ミニシンポジウム

① 第1回現象数理若手ミニシンポジウム 「進化による安定共存と反応拡散系の形態形成」

開催日: 2010年8月20日

会場: 明治大学生田キャンパス中央校舎 6階 0610 教室

コーディネーター: 祖建・明治大学 Ph.D. 学生,

藤間真・明治大学 Ph.D. 学生/ 桃山学院大学

- 10:00 - 11:00 「免疫細胞の個体群ダイナミクスと表現系変化に対する数理研究」
中岡慎治・東京大学
- 11:15 - 12:15 「進化的分岐と捕食者の安定的共存」
祖建・明治大学 Ph.D. 学生
- 13:10 - 14:00 「競合個体群の動的螺旋状共存状態」
藤間真・明治大学 Ph.D. 学生/ 桃山学院大学
- 14:10 - 15:00 「反応拡散系に現れるカオスパルス波」
矢留雅亮・北海道大学



② 第2回現象数理若手ミニシンポジウム 「マーケティングと現象数学」

開催日: 2010年10月8日

会場: 明治大学駿河台キャンパス 大学会館8階第4会議室

コーディネーター: 日高徹司・明治大学 Ph.D. 学生/ 博報堂

- 13:00 - 14:00 「POS データに潜む販売ダイナミクス変化の可視化」
日高徹司・明治大学 Ph.D. 学生/ 博報堂



14:15 - 15:15 「状態空間モデルによる消費者行動のダイナミクスの理解」

佐藤忠彦・筑波大学

③ 第3回現象数理若手ミニシンポジウム「ファイナンスと現象数理学」

開催日:2010年11月22日

会 場:明治大学駿河台キャンパス大学会館8階第4会議室

コーディネーター:吉川満・明治大学 Ph.D.学生

10:30 - 11:30 「板情報に着目した市場モデル:進化ゲーム理論」

吉川満・明治大学 Ph.D.学生

13:00 - 14:00 「取引スピードと流動性:東証アローヘッドのケース」

宇野淳・早稲田大学

14:15 - 15:15 「東京証券取引所の現物市場における売買制度の
特性に関する研究」

古幡征史・北陸先端科学技術大学院大学

15:30 - 16:30 「倒産確率の期間構造と回収率を導出するための社債価格付けモデルとその応用」

刈屋武昭・明治大学・事業推進担当者

16:45 - 17:45 「情報の非対称性と意思決定における上司と部下の性格の違いによる企業の戦略」

八丁地園子・明治大学大学院



カ. 現象数理学 MAS Seminar

(Mathematical Sciences based on Modeling, Analysis and Simulation Seminar)

オーガナイザー:

三村昌泰・拠点リーダー

上山大信・事業推進担当者

若野友一郎・事業推進担当者

池田幸太・明治大学研究・知財戦略機構・特任講師

木下修一・GCOE・現象数理ポスト・ドクター (SPD)

会場: 明治大学生田キャンパス第二校舎 A 館 2 階 207 教室



① 第21回 MAS Seminar

開催日:2010年4月13日

「Characteristics finite element schemes for flow problems」

野津浩史・明治大学, GCOE・現象数理ポスト・ドクター

② 第22回 MAS Seminar

開催日:2010年4月27日

「The limit theorems for a time-dependent discrete-time quantum walk on the line」

町田拓也・明治大学研究推進員

③ 第 23 回 MAS Seminar

開催日:2010 年 5 月 13 日

「Pattern formation in autocatalytic proliferation systems」

小田切 健太・お茶の水女子大学

④ 第 24 回 MAS Seminar

開催日:2010 年 5 月 27 日

「Noise Inhomogeneity within Biological Modeling」

長谷川 禎彦・東京大学

⑤ 第 25 回 MAS Seminar

開催日:2010 年 6 月 10 日

「Issues on coupled oscillator networks: feedback engineering of synchronization and dependence of temporal precision on network structure」

郡 宏・お茶の水女子大学

⑥ 第 26 回 MAS Seminar

開催日:2010 年 6 月 24 日

「Mathematical models in biosignals」

高田宗樹・福井大学

⑦ 第 27 回 MAS Seminar

開催日:2010 年 7 月 8 日

「Strategies for Chemotaxis of Amoeboid Cells」

西村信一郎・広島大学

⑧ 第 28 回 MAS Seminar

開催日:2010 年 7 月 22 日

「The generalized t-distribution on the circle」

Hai-Yen Siew・明治大学, GCOE- 現象数理ポスト・ドクター

⑨ 第 29 回 MAS Seminar

開催日:2010 年 9 月 27 日

「Turing patterns in network-organized activator-inhibitor systems」

中尾裕也・京都大学

⑩ 第 30 回 MAS Seminar

開催日:2010 年 10 月 14 日

「Fluctuation theorem applied to bio-motors」

林 久美子・大阪大学

⑪ 第 31 回 MAS Seminar

開催日:2010 年 11 月 15 日(16:20-17:20)

「Molecular number smallness induced slow nonstationary fluctuations in catalytic reaction networks」

栗津暁紀・広島大学

⑫ 第 32 回 MAS Seminar

開催日:2010 年 11 月 15 日(17:30-18:30)

「Statistics of collective human behaviors observed in blog entries」

佐野幸恵・日本大学

⑬ 第 33 回 MAS Seminar

開催日:2010 年 12 月 2 日

「Design of optimal entrainment of a weakly forced oscillator」

田中久陽・電気通信大学

⑭ 第 34 回 MAS Seminar

開催日:2010 年 12 月 20 日

「Amoeba-based Neurocomputing: Spatio-Temporal Dynamics for Overall Optimization in Resource Allocation and Decision Making」

青野真士・理化学研究所

⑮ 第 35 回 MAS Seminar

開催日:2011 年 1 月 26 日

「Different Contexts in Teaching Mathematical Modelling and Applications to Engineering Students: Students' Attitudes and Difficulties」

Sergiy Klymchuk・Auckland University of Technology, New Zealand

⑯ 第 36 回 MAS Seminar

開催日:2011 年 1 月 26 日

「A nonlinear parabolic-hyperbolic PDE model for contact inhibition of cell-growth」

Danielle Hilhorst・CNRS and University Paris-Sud11, France

⑰ 第 37 回 MAS Seminar

開催日:2011 年 2 月 10 日

「Numerical studies of droplet impacting and splashing」

横井研介・Cardiff University, UK

⑱ 第 38 回 MAS Seminar

開催日:2011 年 2 月 24 日

「A Markov process for circular data」

加藤昇吾・統計数理研究所

キ. 現象数理学 MEE Seminar

(Mathematical Ecology & Evolution Seminar)

オーガナイザー:若野友一郎・事業推進担当者

中橋 渉・GCOE・現象数理ポスト・ドクター

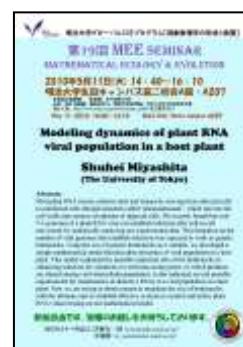
会場: 明治大学生田キャンパス第二校舎 A 館 2 階 207 教室

① 第 19 回 MEE Seminar

開催日:2010 年 5 月 11 日

「Modeling dynamics of plant RNA viral population in a host plant」

宮下脩平・東京大学



② 第 20 回 MEE Seminar

開催日:2010 年 5 月 18 日

「Mathematical model of bone remodeling based on antagonistic adaptability」

山口将大・明治大学大学院理工学研究科基礎理工学専攻博士後期課程1年

③ 第 21 回 MEE Seminar

開催日:2010 年 5 月 25 日

「Theoretical prediction of optimal intracellular kinetics for information extraction from noisy environmental signal」

小林徹也・東京大学

④ 第 22 回 MEE Seminar

開催日:2010 年 6 月 1 日

「The Optimal Control of Growth Process under Environmental Stochasticity」

大泉 嶺・北海道大学大学院

⑤ 第 23 回 MEE Seminar

開催日:2010 年 6 月 8 日

「Generating Functional Analysis on Asymmetric Random Replicators」

吉野好美・東京大学

⑥ 第 24 回 MEE Seminar

開催日:2010 年 6 月 15 日

「A mathematical model of Liesegang type precipitation and its simulations」

上山大信・明治大学, 事業推進担当者

⑦ 第 25 回 MEE Seminar

開催日:2010 年 6 月 22 日

「Cooperation and cheating in an asexual ant society」

土畑重人・琉球大学

⑧ 第 26 回 MEE Seminar

開催日:2010 年 9 月 21 日

「Group selection and group adaptation」

Andy Gardner・University of Oxford, UK

⑨ 第 27 回 MEE Seminar

開催日:2011 年 2 月 8 日

「Photophysiological responses and the structure are the key to the success of lush vegetation in Antarctic lakes」

田邊優貴子・国立極地研究所

⑩ 第 28 回 MEE Seminar / GCOE colloquium 共催

〈東日本大震災により開催中止〉

開催日:2011 年 3 月 24 日

「SINGLE PHYTOPLANKTON SPECIES GROWTH WITH LIGHT AND ADVECTION IN A WATER COLUMN - Joint work with Yuan Lou -」

Sze-Bi Hsu・国立清華大学

ク. 現象数理若手プロジェクト「反応拡散チップ:ハードウェア設計の指針とその応用例」

開催日時:2010 年 10 月 16 日 14:00-15:00

会 場:明治大学生田キャンパス第二校舎 A 館 2 階 A207 教室

「反応拡散チップ:ハードウェア設計の指針とその応用例」

浅井哲也・北海道大学

※ 現象数理若手プロジェクト(研究代表者:野津裕史)

「反応拡散系の自己組織化機構を利用したメッシュ生成手法の開発」

ケ. 錯覚ワークショップ

① 第3回錯覚ワークショップ ～横断的錯覚科学をめざして～

開 催 日:2010 年 9 月 13 日

会 場:明治大学駿河台キャンパス紫紺館3階会議室

主 催:明治大学先端数理科学インスティテュート

10:00 - 11:00 「錯覚コンテスト世界大会参戦報告」

杉原厚吉・明治大学

11:00 - 12:00 「主観色錯視による色覚メカニズムの研究」

福田玄明・東京大学

13:00 - 14:00 「パラドックスと錯覚」

伊藤大雄・京都大学

14:00 - 15:00 「消失錯視と知覚的フィリングイン」

蘭悠久・立命館大学

15:20 - 16:20 「錯覚とアニメソングリズム」

吉田正高・東北芸術工科大学

16:30 - 17:30 「錯覚とデジタルエステ」

荒川薫・明治大学



② 第4回錯覚ワークショップ ～CREST「計算錯覚学の構築」キックオフワークショップ

〈東日本大震災により開催中止〉

開催期間:2011 年 3 月 14 日, 15 日

会 場:明治大学駿河台キャンパス アカデミーコモン 9 階 309B 室

主 催:明治大学先端数理科学インスティテュート 錯覚と数理の融合研究拠点

JST, CREST 「計算錯覚学の構築」

共 催: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」

3 月 14 日

10:10 - 11:00 「視覚復号型暗号 — 画像が見える暗号」

山口泰・東京大学

11:10 - 12:00 「サグ部の自然渋滞緩和に向けて～錯覚現象とその緩和策～」

友枝明保・明治大学

- 13:30 - 14:20 「視覚と錯視の科学における数学的方法
— 数学, 知覚心理学, 脳科学の協働を目指して —」
新井仁之・東京大学
- 14:30 - 15:20 「計算可能な錯視の探索的検討」
北岡明佳・立命館大学
- 15:40 - 16:30 「視覚神経科学と錯視」
藤田一郎・大阪大学
- 13:30 - 14:20 「数理モデリングとそのアート, ファッションへの応用」
合原一幸・東京大学

3月15日

- 10:00 - 10:50 「画像知覚のひずみと誇大広告の罠」
杉原厚吉・明治大学
- 11:00 - 11:50 「写真空間の知覚的性質: 写真はどこまで真を写しているか?」
松田隆夫・立命館大学
- 13:30 - 14:20 「錯覚は聴覚コンテンツ・味覚コンテンツに応用できるか?」
宮下芳明・明治大学
- 14:30 - 15:20 「経済行動における意思決定に与える認知バイアスと知識の影響について」
植田一博・東京大学
- 15:30 - 16:20 「ホームセンターの最適棚配置問題
— 商品の陳列方法によって売り上げは変わるか」
鈴木敦夫・南山大学

コ. 「ようこそ！現象数理学の世界へ」 Gallery ZERO

— 生物の模様から人の社会活動まで —

開催期間: 2010年11月13日～28日

会 場: 明治大学生田図書館 Gallery ZERO



サ. MIMS Ph.D.プログラム「博士学位請求論文説明会」

開催日: 2011年1月12日 (水) 11:30～12:30

会 場: 明治大学生田キャンパス第二校舎 A 館 A401 教室

氏 名: 祖建 (ZU JIAN) ・博士後期課程(MIMS Ph.D.) 2年

論文題名: 「Evolutionary Invasion Analysis in Ecosystems」

(訳: 生態系の進化侵入解析)



シ. 冬の学校「数学の眼で探る生命の世界」

開催期間:2011 年 1 月 18 日～20 日

会 場:東京大学大学院数理科学研究科棟 002 教室

主 催:文部科学省科学研究費補助金基盤研究(S)

「非線形非平衡反応拡散系理論の確立」

研究代表者:三村昌泰・拠点リーダー



1 月 18 日

10:00 - 12:00 「電気生理学の数理」

森洋一朗・ミネソタ大学

14:00 - 17:20 「細胞生物学と力学系: Waddington's epigenetic landscape 再訪」

中村直俊・東京大学

1 月 19 日

10:00 - 12:00 「Flagellated Swimming: Theory and Observation」

Eamonn Gaffney・オックスフォード大学

14:00 - 15:40 「Flagellated Swimming: Theory and Observation」

Eamonn Gaffney・オックスフォード大学

16:00 - 18:00 「発生生物学への数理的アプローチ」

森下喜弘・九州大学

1 月 20 日

10:30 - 12:00 「発生生物学への数理的アプローチ」

森下喜弘

14:00 - 18:20 「細胞の情報処理」

柴田達夫・理化学研究所

ス. 「ロバスト幾何計算アルゴリズム」講演会

開 催 日:2010 年 12 月 27 日

会 場:明治大学生田キャンパス第二校舎 A 館 A207 教室

主 催:文部科学省科学研究費補助金基盤研究(B)「ロバスト幾何計算アルゴリズム」

研究代表者:杉原厚吉・事業推進担当者

「バブルメッシュ法によるメッシュ生成技術および、関連技術について」

山川総司・Carnegie Mellon University, U.S.A

セ. The 2nd Japan-Taiwan Joint Workshop for Graduate Students in Applied Mathematics

開催期間:2011 年 2 月 25 日～27 日

会 場:明治大学生田キャンパス第二校舎 A 館 A205 教室

参加大学:明治大学, 広島大学, 龍谷大学, 静岡大学, 東北大学,

東京工業大学, National Central University, National



Chiao Tung University, National Taiwan University, National Taiwan
Normal University, National Tsing Hua University, Tamkang University

オーガナイザー: Jong-Shenq Guo • Tamkang University, Taiwan

二宮広和・事業推進担当者

池田幸太・MIMS 研究員

木下修一・GCOE・現象数理ポスト・ドクター (SPD)

下條昌彦・研究推進員

ソ. 明治数理科学 Exhibition

開催日: 2010年5月15日

会場: 明治大学生田キャンパス第二校舎 A 館 A208 教室

講演者: 明治大学数理科学関連 教員, ポスト・ドクター

- 10:05 - 10:15 二宮広和 「拡散の役割について」
- 10:20 - 10:30 小林徹平 「Stationary Solutions of
the Navier-Stokes Equations in
Perturbed Layer Domains」
- 10:35 - 10:45 森本浩子 「ルレイの不等式」
- 10:50 - 11:00 廣瀬宗光 「Existence of global solutions to the Cauchy problem for
some reaction-diffusion system」
- 11:20 - 11:30 桂田祐史 「代用電荷法の収束・誤差解析」
- 11:35 - 11:45 松岡直之 「擬ソークルイデアルの研究について」
- 11:50 - 12:00 阿原一志 「次元クライン群の極限集合」
- 12:05 - 12:15 杉原厚吉 「超ロバスト幾何計算原理の構想」
- 13:30 - 13:40 下條昌彦 「空間非一様な係数による半線形熱方程式の爆発点の制御について」
- 13:45 - 13:55 若狭徹 「接触抑制効果を伴う細胞の数理モデル」
- 14:00 - 14:10 池田幸太 「空間パターンに拡散効果が与える影響」
- 14:15 - 14:25 友枝明保 「渋滞形成メカニズムに潜む錯視現象と渋滞緩和」
- 14:50 - 15:00 木下修一 「遺伝子ネットワーク構造とダイナミクスの関係」
- 15:05 - 15:15 占部千由 「感染症の数理モデルとシミュレーション」
- 15:20 - 15:30 永田裕作 「集団運動と流体力学」
- 15:35 - 15:45 中村和幸 「地球科学・生命科学における時空間データ同化」
- 16:30 - 16:40 若野友一郎 「包括適応度理論と確率過程」
- 16:45 - 16:55 中橋渉 「学習能力の進化の数理」
- 17:00 - 17:10 堀内史郎 「コミュニティ形成の仲介者」
- 17:15 - 17:25 町田拓也 「1次元格子上的離散時間量子ウォークの極限定理」
- 17:45 - 17:55 野津裕史 「流れ問題のための特性曲線有限要素スキーム」
- 18:00 - 18:10 上山大信 「沈殿パターンの数理」
- 18:15 - 18:25 三村昌泰 「モデルと数学の蜜月時代」



(3) 現象数理若手プロジェクト

グローバル COE プログラムにおける教育研究拠点形成の目的の一つである若手研究者の育成に資するため、若手研究者の自発的な研究活動（研究プロジェクト型）や国際的な研究活動（海外共同研究型）を支援し、研究者としての自立を図るための「現象数理若手プロジェクト」を実施している。

ア. 研究プロジェクト型

若手研究者がコーディネーターとなって、現象数理学に関連する他分野の研究者を加えたプロジェクトを企画・実施する。

研究課題: 家族制の進化の現象数理学				
研究代表者・資格		若手共同研究員・資格		アドバイザー (事業推進担当者)
中橋 渉	MIMS 研究員 研究推進員(ポスト・ドクター) GCOE-現象数理 PD	堀内史朗	MIMS 研究員 研究推進員(ポスト・ドクター) GCOE-現象数理 PD	若野友一郎
		町田拓也	MIMS 研究員 研究推進員(ポスト・ドクター)	

研究課題: 反応拡散系の自己組織化機構を利用したメッシュ生成手法の開発				
研究代表者・資格		若手共同研究員・資格		アドバイザー (事業推進担当者)
野津裕史	MIMS 研究員 研究推進員(ポスト・ドクター) GCOE-現象数理 PD	山口将大	博士後期課程学生(D1) MIMS Ph.D.プログラム学生	上山大信

研究課題: 美味しいコーヒーの淹れ方の数理-コーヒー抽出における熱湯の温度, 浸透そして流速-				
研究代表者・資格		若手共同研究員・資格		アドバイザー (事業推進担当者)
池田幸太	MIMS 研究員 研究・知財戦略機構・特任講師	友枝明保	MIMS 研究員 研究推進員(ポスト・ドクター) GCOE-現象数理 PD	上山大信
		木下修一	MIMS 研究員 研究推進員(ポスト・ドクター) GCOE-現象数理 SPD	

イ. 海外共同研究型

若手研究者による海外での共同研究や国際学会での発表，研究調査を行う国際的ネットワーク構築を支援する。海外の研究者との共同研究の開始又は既に行っている共同研究の発展のために，海外の研究機関等への一定期間の滞在を伴うプロジェクトを立案・実施する。

研究課題:感染症の数理モデル研究			
研究代表者・資格		海外研究活動	
		期 間	場 所
占部千由	MIMS 研究員 研究推進員(ポスト・ドクター) GCOE-現象数理 PD	2010 年 7 月	オランダ・ユトレヒト

研究課題:人の退出行動と障害物の最適化			
研究代表者・資格		海外研究活動	
		期 間	場 所
友枝明保	MIMS 研究員 研究推進員(ポスト・ドクター) GCOE-現象数理 PD	2010 年 11 月－12 月	イギリス・ケンブリッジ

研究課題:On the properties of semi-parametric estimation for modulated renewal processes			
研究代表者・資格		海外研究活動	
		期 間	場 所
蕭海燕 SIEW HAI YEN	MIMS 研究員 研究推進員(ポスト・ドクター) GCOE-現象数理 PD	2010 年 11 月－12 月	マレーシア・クアラルンプール



2009 年度現象数理
若手プロジェクト研究報告書

5. 拠点メンバーの業績一覧

(1) 論文(査読あり)

- ・ M. Tochio, K. Nakayama, T. Arai, S. Nonaka, M. Shiomi, H. Kanamaru, H. Kojima, H. Toyama, T. Fujita, H. Kasai, and M. Mukaidono, “The implementation of Safety Basic Assessor System to expand the awareness of safety complied with international standards for engineers and non-engineers in Japan and Asian Countries”, The 6th International Conference on Safety of Industrial Automated Systems, Tampere, Finland (2010)
- ・ 吉田尚史, 森啓之, “SVRの多目的最適配置に対するSPEA2と指定値の相関を考慮したモンテカルロシミュレーションの適用”, 電気学会論文誌B, 131巻3号, pp.283-289 (2011)
- ・ 大川健太, 森啓之, “Advanced MOEPSOによるCO₂排出を考慮した多目的経済負荷配分”, 電気学会論文誌B, 131巻2号, pp.158-166 (2011)
- ・ H. Mori and H. Kakuta, “A TS-based method for probabilistic reliability evaluation in power systems”, Proc. of IEEE POWERCON 2010(CD-ROM), 6 pages, Hangzhou, China (2010)
- ・ H. Mori and T. Yoshida, “A new multi-objective meta-heuristics for distribution network reconfigurations with SVRs”, Proc. of IEEE SMC 2010(CD-ROM), pp. 1467-1472, Istanbul, Turkey (2010)
- ・ H. Mori and H. Kakuta, “A Multi-objective Memetic Algorithm for probabilistic transmission network expansion planning”, Proc. of IEEE SMC 2010(CD-ROM), pp. 1414-1419, Istanbul, Turkey (2010)
- ・ H. Mori and K. Okawa, “Advanced MOEPSO-based Multi-objective environmental Economic Load Dispatching”, Proc. of IEEE PES GM2010(CD-ROM), 6 pages, Minneapolis, MN, USA (2010)
- ・ H. Mori and H. Kakuta, “A new meta-heuristic method for probabilistic transmission network expansion planning”, Proc. of IEEE PES GM2010(CD-ROM), 6 pages, Minneapolis, MN, USA (2010)
- ・ H. Mori and K. Shimomugi, “A multi-objective meta-heuristic method for distribution network optimization”, Proc. of IEEE ISCAS 2010(CD-ROM), pp.3457 - 3460, Paris, France (2010)
- ・ H. Mori and H. Kakuta, “A new meta-heuristic method for probabilistic transmission network expansion planning”, Proc. of IEEE T&D2010(CD-ROM), 6 pages, New Orleans, LA, USA (2010)
- ・ 角田広樹, 森啓之, “確率的供給信頼度を考慮したMOMAによる多目的送電系統拡充計画”, 電気学会論文誌B, 130巻12号, pp.1058-1066 (2010)
- ・ 吉田尚史, 森啓之, “SVRを考慮した配電系統再構成に対する新しい多目的メタヒューリスティクスの開発”, 電気学会論文誌B, 130巻12号, pp.1083-1091 (2010)

- T. Miyaji, I. Ohnishi, R. Kobayashi and A. Takamatsu, “Mathematical analysis to coupled oscillators system with a conservation law”, RIMS Kokyuroku Bessatsu, B21: 129-147 (2010)
- M. Akiyama, A. Tero and R. Kobayashi, “A Mathematical Model Of Cleavage”, J. Theor. Biol., 264(1) : 84-94 (2010)
- T. Umedachi, K. Takeda, T. Nakagaki, R. Kobayashi and A. Ishiguro, “Taming Large Degrees of Freedom —A Case Study with an Amoeboid Robot—”, The proceedings of 2010 IEEE International Conference on Robotics and Automation (2010)
- 荒川薫, 野本弘平, “対話型進化計算を用いた非線形顔画像美観化処理システムとその特性”, 電気学会論文誌C, Vol.131, No.3, pp.576-583 (2011)
- Y.Katsuyama, K.Arakawa, “Impulsive Noise Removal in Color Image Using Interactive Evolutionary Computing”, IEICE TRANSACTIONS on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences Vol.E93-A No.11, pp.2184-2192 (2010)
- Y. Katsuyama and K.Arakawa, “Color Image Interpolation for Impulsive Noise Removal Using Interactive Evolutionary Computing”, IEEE Proc. ISCIT 2010, pp.877-882 (2010)
- T.Nakai, T.Okakura, and K.Arakawa, “Face Recognition Across Age Progression Using Block Matching Method”, IEEE Proc. ISCIT 2010, pp.620-625 (2010)
- A.Yoda, Y.Iguchi and K.Arakawa, “Development of Nonlinear Filter Bank System for Real-Time Beautification of Facial Video Using GPGPU”, IEEE Proc. ISCIT 2010, pp.18-23 (2010)
- S.Ohchi, S.Sumii, and K.Arakawa, “A Nonlinear Filter System for Beautifying Facial Images with Contrast Enhancement”, IEEE Proc. ISCIT 2010, pp.13-17 (2010)
- Katsuki K., Kikuchi M., Nishimori H., Endo N., and Taniguchi K., “Cellular model for sand dunes with saltation, avalanche and strong erosion: collisional simulation of barhans”, Earth Surface Processes and Landforms, 36 (2011)
- R. Kawai, S. Torigoe, K. Yoshida, A. Awazu, and H. Nishimori, “Effective stochastic resonance under noise of heterogeneous amplitude”, Phys. Rev. E 82 (2010)
- H.Niiya, A.Awazu and H.Nishimori, “3Dimensional Dune Skeleton Model as a Coupled Dynamical System of 2D Cross-Sections”, J. Phys. Soc.Jpn. (2010)
- M.Fujii, A.Awazu, and H.Nishimori, “Saddle-node bifurcation to jammed state for quasi-one-dimensional counter chemotactic flow”, Phys.Rev. E, 82 (2010)
- N. J. Suematsu, S. Nakata, A.Awazu, H.Nishimori, “Collective behaviour of inanimate boats”, Phys.Rev. E, 81 (2010)
- 勝木厚成, 西森拓, “砂丘のダイナミクス”, 日本物理学会誌, 65 (2010)
- Nishikawa M, Shibata T., “Nonadaptive Fluctuation in an Adaptive Sensory System:

- Bacterial Chemoreceptor”, PLoS ONE 5(6): e11224. doi:10.1371/journal.pone.0011224 (2010)
- Ochiai H, Fujita K, Suzuki K, Nishikawa M, Shibata T, Sakamoto N. and Yamamoto T, “Targeted mutagenesis in the sea urchin embryo using zinc-finger nucleases”, *Genes Cells*, 15, 875–885 (2010)
 - Y.Arai, T. Shibata, S.Matsuoka, M.Sato, T.Yanagida and M. Ueda, “Self-organization of the phosphatidylinositol lipids signaling system for random cell migration”, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 107 12399–12404 (2010)
 - Y.Kobayashi, T.Shibata, Y.Kuramoto, and A. S. Mikhailov, “Evolutionary design of oscillatory genetic networks”, *European Physical Journal B*, 76, 167–178 (2010)
 - Wakano JY, Hauert C, “Pattern formation and chaos in spatial ecological public goods games”, *Journal of Theoretical Biology* 268:30-38 (2011)
 - Kurokawa S, Wakano JY & Ihara Y, “Generous cooperators can outperform non-generous cooperators when replacing a population of defectors”, *Theoretical Population Biology* 77:257-262 (2010)
 - J. Zu and M. Mimura, “The impact of Allee effect on a predator-prey system with Holling type II functional response”, *Applied Mathematics and Computation*, 217, 3542-3556 (2011)
 - J. Zu, M. Mimura and Y. Takeuchi, “Adaptive evolution of foraging-related traits in a predator–prey community”, *J. Theor. Biol.*, 268, 14-29 (2011)
 - M. Henry, D. Hilhorst and M. Mimura, “A reaction-diffusion approximation to an area preserving mean curvature flow coupled with a bulk equation”, *Discrete and Continuous Dynamical Systems - Series S*, 4(1) (2011)
 - A. Aotani, M. Mimura and T. Mollee, “A model aided understanding of spot pattern formation in chemotactic E. coli colonies”, *Japan J. Industrial and Applied Mathematics*, 27, 5-22 (2010)
 - A. Fasano, M. Mimura and M. Primicerio, “Modelling a slow smoldering combustion process”, *Math. Meth. Appl. Sci.*, 33, 1211-1220 (2010)
 - M. Bertsch, R. Dal Passo and M. Mimura, “A free boundary problem arising in a simplified tumour growth model of contact inhibition”, *Interfaces and Free Boundaries*, 12, 235-250 (2010)
 - H. Tamaki, “A Directed Path-Decomposition Approach to Exactly Identifying Attractors of Boolean Networks”, *Proc. 10th International Symposium on Communication and Information Technologies*, 844-849 (2010)
 - Qian-Ping Gu, H.Tamaki, “Improved Bounds on the Planar Branchwidth with Respect to the Largest Grid Minor Size”, *Proc. 21st International Symposium on Algorithms and Computation, ISAAC 2010, Proceedings, Part II / Edition 1* (2010)

- Y.Kobayashi, Y.Miyamoto, H.Tamaki, “k-Cyclic Orientations of Graphs”, Proc. 21st International Symposium on Algorithms and Computation, Proceedings, Part II (2010)
- C. Bandle, Y. Kabeya and H. Ninomiya, “Imperfect bifurcations in nonlinear elliptic equations on spherical caps”, Communications on Pure and Applied Analysis 9 No. 5, 1189—1208 (2010)
- H. Murakawa and H. Ninomiya, “Fast reaction limit of a three-component reaction-diffusion system”, Journal of Mathematical Analysis and Applications, 379 No. 1, 150-170 (2011)
- T.Miyoshi, N.Terada, Y. Matsumoto, K.Fukazawa, T.Umeda, and K.Kusano, “The HLLD Approximate Riemann Solver for Magnetospheric Simulation”, IEEE Transactions on Plasma Science, 38, 9, 2236-2242 (2010)
- D.Shiota, K.Kusano, T.Miyoshi, and K.Shibata, “MHD modeling for Formation Process of Coronal Mass Ejections:Interaction between Ejecting Flux Rope and Ambient Field”, The Astrophysical Journal, 718, 2, 1305-1314 (2010)
- K. Sugihara, “Spacial realization of Escher's impossible world”, Asian Pacific Mathematics Newsletter, vol. 1, no. 1, pp. 1-5, (Printed ISBN 2010-3484) (2011)
- K. Sugihara, A. Okabe and T. Sato, “Computational method for the point cluster analysis on networks”, GeoInformatica: Volume 15, Issue 1, Page 167-189 (DOI: 10.1007/ s10707-009-0092-5) (2011)
- Md. B. Haider, S. Imahori and K. Sugihara, “Success guaranteed routing in almost Delaunay planar nets for wireless sensor communication”, International Journal of Sensor Networks, vol. 9, no. 2, pp. 69-75 (2011)
- H.Fujii and K. Sugihara, “Properties and an approximation algorithm of round-tour Voronoi diagrams”, Transactions on Computational Science IX, (Editors: M. L. Gavrilova and C. J. Kenneth Tan) , Special Issue on Voronoi Diagrams in Science and Enginee (2010)
- 末松 J. 信彦, 中田聡, “化学反応と物質拡散が生み出すアメンボのような運動”, 化学と教育ヘッドラインー化学非平衡ならではの動きもの, 化学と教育 vol. 59, No.1, pp. 8-11 (2011)
- N. J. Suematsu, Y.Miyahara, Y.Matsuda, and S.Nakata, “Self-Motion of a Benzoquinone Disk Coupled with a Redox Reaction”, J. Phys. Chem. C, 114, 13340-13344 (2010)
- N.J. Suematsu, Y. Ikura, M.Nagayama, H. Kitahata, N.Kawagishi, M.Murakami, and S.Nakata, “Mode-switching of the self-motion of a camphor boat depending on the diffusion distance of camphor molecules”, J. Phys. Chem. C, 144, 9876-9882 (2010)
- T.Tokunaga, D. Ikeda, K.Nakamura, T.Higuchi, A.Yoshikawa, T. Uozumi, A.Fujimoto, A.Morioka, K.Yumoto and CPMN group, “Detecting Precursory Events in Time Series Data by an Extension of Singular Spectrum Transformation”, Proceedings of the 10th

- WSEAS International Conference on Applied Computer Science, pp.366-374 (2010)
- ・ T.Tokunaga, D.Ikeda, K.Nakamura, T.Higuchi, A.Yoshikawa, T.Uozumi, A.Fujimoto, Akira Morioka, Kiyohumi Yumoto and CPMN group, “Onset Time Determination of Precursory Events of Singular Spectrum Transformation”, International Journal of Circuits, Systems and Signal processing, vol.5, pp.46-60 (2010)
 - ・ 徳永旭将, 池田大輔, 中村和幸, 樋口知之, 吉川顕正, 魚住禎司, 藤本晶子, 森岡昭, 湯元清文, CPMN Group, “変化点検出を応用した時系列データからの突発現象の前兆検出アルゴリズム”, 情報処理学会論文誌「数理モデル化と応用TOM」, 2010-BIO-23巻, 14号 (2010)
 - ・ S.Kinoshita, H.Yamada, “Stability of Attractors in Biological Networks”, Proceedings of International Symposium on Communications and Information Technologies 2010, pp.839-843 (2010)
 - ・ C.Urabe and S.Takesue, “Fracture toughness and maximum stress in a disordered lattice system”, Physical Review E, Vol.82, 016106 (2010)
 - ・ R.Nishi, H. Miki, A.Tomoeda, D.Yanagisawa and K.Nishinari, “Reversal of Travel Time between Zipper and Non-Zipper Merging on Highway Traffic”, SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration, Vol.4 No.1, pp.4 (2011)
 - ・ D.Yanagisawa, R. Nishi, A.Tomoeda, K.Ohtsuka, A. Kimura, Y.Suma and K.Nishinari, “Study on Efficiency of Evacuation with an Obstacle on Hexagonal Cell Space”, SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration, Vol.3 No.6, pp.395-401(2010)
 - ・ D.Yanagisawa, Y.Tanaka, R.Jiang, A.Tomoeda, K.Ohtsuka, Y.Suma and K.Nishinari, “Excluded Volume Effect in a Pedestrian Queue”, Cellular Automata (Lecture Notes in Computer Science), Springer Berlin Heidelberg., Vo (2010)
 - ・ R.Nishi, H.Miki, A.Tomoeda, D.Yanagisawa and K.Nishinari, “Inversion of Flux between Zipper and Non-Zipper Mergin in Highway Traffic”, Cellular Automata (Lecture Notes in Computer Science), Springer Berlin Heidelberg., V (2010)
 - ・ A.Tomoeda, R.Nishi and K. Nishinari, “Clustering and Transport Efficiency in Public Conveyance System”, Cellular Automata (Lecture Notes in Computer Science), Springer Berlin Heidelberg., Vol. 6350, pp.625-632 (2010)
 - ・ D.Yanagisawa, Y.Tanaka, R.Jiang, A.Tomoeda, K.Ohtsuka, Y.Suma and K.Nishinari, “Theoretical and Experimental Study on Excluded Volume Effect in Pedestrian Queue”, SICE Annual Conference 2010, IEEE Xplore, pp. 559–5 (2010)
 - ・ R.Nishi, H.Miki, A.Tomoeda, D.Yanagisawa and K.Nishinari, “Simulation and Theoretical Comparison between 'Zipper' and 'Non-Zipper' Merging”, Proceedings in Information and Communications Technology 2, Springer Japan, pp.24 (2010)
 - ・ D.Yanagisawa, Y.Suma, A.Tomoeda, A.Kimura, K.Ohtsuka and K.Nishinari, “Methods for Shortening Waiting Time in Walking-Distance introduced Queueing

- Systems”, Proceedings in Information and Communications Technology 2, Springer Japan, pp.372-379 (2010)
- ・ A.Tomoeda, D.Shamoto, R.Nishi, K.Ohtsuka and K.Nishinari, “A Compressible Fluid Model for Traffic Flow and Nonlinear Saturation of Perturbation Growth”, Proceedings in Information and Communications Technology 2, Springer Japan, pp.308-315 (2010)
 - ・ K. Nishinari, Y. Suma, D. Yanagisawa, A. Tomoeda, A. Kimura and R. Nishi, “Toward Smooth Movement of Crowd”, Pedestrian and Evacuation Dynamics 2008, Springer Berlin Heidelberg, pp.293-308 (2010)
 - ・ D. Yanagisawa, A. Tomoeda and K. Nishinari, “Conflicts at an Exit in Pedestrian Dynamics”, Pedestrian and Evacuation Dynamics 2008. Springer Berlin Heidelberg, pp.491-502 (2010)
 - ・ A. Tomoeda, D. Yanagisawa, and K. Nishinari, “Analysis on the Propagation Speed of Pedestrian Reaction: the Velocity of Starting wave and Stopping wave”, Pedestrian and Evacuation Dynamics 2008, Springer Berlin Heidelberg, pp.285-290 (2010)
 - ・ D.Yanagisawa, A.Tomoeda, R.Jiang and K.Nishinari, “Excluded volume effect in queueing theory”, JSIAM Letters, Vol.2, pp. 61-64 (2010)
 - ・ Nakahashi W., “Evolution of learning capacities and learning levels”, Theoretical Population Biology 78: 211-224 (2010)
 - ・ 森野真理, 堀内史朗, “森林利用履歴と立地条件が小規模個人有林の管理状況に与える影響”, 地域学研究 40: 143-155 (2010)
 - ・ R. Miresmaeili, N. Saintier, H. Notsu, J.-M. Olive, H. Kanayama, “One-way coupled crystal plasticity-hydrogen diffusion simulation on artificial microstructure”, Journal of Computational Science and Technology, vol.4, no.2, pp.105-120 (2010)
 - ・ Q. Yao, H. Kanayama, H. Notsu, M. Ogino, “Balancing domain decomposition for non-stationary incompressible flow problems using a characteristic-curve method”, Journal of Computational Science and Technology, vol.4, no.2, pp.121-135 (2010)
 - ・ Q.H. Yao, H. Kanayama, M. Ogino, H. Notsu, “Incomplete balancing domain decomposition for large scale 3-D non-stationary incompressible flow problems”, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. vol.10, no.1, doi:10.1088/1757-899X/10/1 (2010)
 - ・ T.Wakasa, S.Yotsutani, “Asymptotic profiles of eigenfunctions for some 1-dimensional linearized eigenvalue problems”, Communications in Pure and Applied Analysis, Vol.9, no. 2, pp. 539-561 (2010)
 - ・ 江川敏久, 鈴木一雄, 市川嘉則, 飯坂達也, 松井哲郎, 鹿川泰史, “ニューラルネットワークと回帰式を適用した接続水系ダム残流予測システムの開発”, 電気学会B論文誌, Vol.130, No.7, pp.625-632 (2010)

(2) 論文(査読なし)

- ・ 小林亮, “フェーズフィールド法のおもしろさ”, 計算工学, 15(2): 2287-2290 (2010)
- ・ 向殿政男, “安全技術面からみた変遷と今後の展望”, 安全と健康, vol.12, No.1, pp.29-32, 中央労働災害防止協会 (2011)
- ・ 向殿政男, “コンピュータ安全と機能安全”, IEICE Fundamentals Review, Vol.4, No.2, pp.129-135, 電子情報通信学会 (2010)
- ・ 向殿政男, “経年劣化を防ぐ安全設計”, 生活安全 ジャーナル 第10号, pp.8-11, 独立行政法人 製品評価技術基盤機構 (2010)
- ・ 向殿政男, “明治大学における安全学教育の現状”, 日本安全学教育研究会誌, Vol.3, pp.33-38, 日本安全学教育研究会 (2010)
- ・ 向殿政男, “機械安全の動向と労働安全衛生”, 労働の科学, Vo.65, NO.7, pp.4-7, 労働科学研究所 (2010)
- ・ 向殿政男, “エレベータの安全確保のあり方について”, エレベータ界, Vo.45, No.178, (社)日本エレベータ協会, pp.3~6 (2010)
- ・ Takeaki KARIYA, “A CB (corporate bond) pricing model for deriving default probabilities and recovery rates”, (Technical Paper), NUS Risk Management Institute, Monthly Workshops (2010)
- ・ 藤田創, 森啓之, “天候デリバティブ契約設計法の開発”, 平成 22 年電気学会 B 部門大会, 論文, 論文番号 25, 九州大学 (2010)
- ・ 吉田尚史, 森啓之, “SVR を考慮した多目的系統再構成に対する新しい多目的メタヒューリスティクスの開発”, 平成 22 年電気学会 B 部門大会, 論文 I, 論文番号 39, 九州大学 (2010)
- ・ 吉田尚史, 森啓之, “指定値の相関を考慮した多目的 SVR 最適配置に対する SPEA2 の適用”, 平成 22 年電気学会 B 部門大会, 論文 I, 論文番号 40, 九州大学 (2010)
- ・ 大川健太, 森啓之, “Advanced MOEPSO による CO₂ 排出を考慮した多目的経済負荷配分”, 平成 22 年電気学会 B 部門大会, 論文 I, 論文番号 35, 九州大学 (2010)
- ・ 角田広樹, 森啓之, “確率的供給信頼度を考慮した MOMA による多目的送電系統拡充計画”, 平成 22 年電気学会 B 部門大会, 論文 I, 論文番号 55, 九州大学 (2010)
- ・ 荒川薫, 【フェロー記念講演】“非線形・知的信号処理の研究に関わって 30 年, そしてこれから”, 電子情報通信学会技術研究報告 Vol.110 No.445, SIS2010-62, pp.49-54 (2011)
- ・ 荒川薫, “錯覚とデジタルエステ”, 数学セミナー, Vol.50 No.3, pp.28-33 (2011)
- ・ 勝山洋平, 荒川薫, “対話型進化計算を用いたカラー画像インパルス性雑音除去システム —補間法とメディアン処理の組み合わせ—”, 電子情報通信学会技術研究報告 Vol.110 No.445, SIS2010-70, pp.91-96 (2011)
- ・ 鷺見慎一郎, 大地秀治, 荒川薫, “対話型進化計算を用いた顔画像小顔美観化システム”, 電子情報通信学会技術研究報告 Vol.110 No.322, SIS2010-38, pp.17-22 (2010)
- ・ 戸塚慎也, 新井千紘, 荒川薫, “脳波解析による文章黙読時の感性評価 —媒体による特性の違い—”, 電子情報通信学会技術研究報告 Vol.110 No.322, SIS2010-39, pp.23-28 (2010)

- ・ 島伸一郎, 草野完也, “超水滴法の挑戦—雲微物理過程のシミュレーション”, 科学 9 月号 Vol.80 No.9 (2010)
- ・ 簗島 敬, 増田 智, 三好由純, 草野完也, “新数値モデリングで迫る太陽フレア粒子加速機構”, 天文月報 9 月号 Vol.103 No.9 (2010)
- ・ 上山大信, “Gray-Scott モデルの概要”, 京都大学数理解析研究所講究録 No.1680, pp.1-4 (2010)
- ・ 中村和幸, “状態推定”, オペレーションズリサーチ, Vol. 55, No. 7, pp. 433-434 (2010)
- ・ “Evolution of learning abilities: A theoretical model”, MIMS Technical Report 24: 1-52 (2010)
- ・ Y. Mine, H. Notsu, “Hydrogen concentration at interphase boundary caused by strain-induced martensitic transformation in austenitic stainless steel”, MIMS Technical Report, no.27 (2010)
- ・ S.Horiuchi, H.Takasaki, “Robust structural edge effect on animal group size and density”, MIMS Technical Report 30 (2010)
- ・ 飯坂達也, 加藤丈佳, 小林智尚, 斎藤哲夫, 林宏典, 平口博丸, “風力発電の出力予測の現状”, 電気学会メタボリズム社会・環境システム研究会, MES-11-003, pp.13-18 (2011)
- ・ 江川敏久, 飯坂達也, 鹿川泰史, “連接水系ダム残流予測システムの開発”, 電気評論, 8 月, pp.77-79 (2010)
- ・ 近藤英幸, 林巨己, 飯坂達也, 村上賢哉, 伊藤秀之, 山田越生, 中澤親志, 松井哲郎, 中西要祐, 餘利野直人, “離島マイクログリッド向け需給運用計画”, 電気学会電力・エネルギー部門大会論文集, 227, pp.25-15 - 16, :(CD-ROM) (2010)
- ・ 伊藤秀之, 中澤親志, 村上賢哉, 山田越生, 近藤英幸, 林巨己, 飯坂達也, 松井哲郎, 中西要祐, 餘利野直人, “電力貯蔵装置を考慮した経済負荷配分制御の検討—離島マイクログリッドへの適用に向けて—”, 電気学会電力・エネルギー部門大会論文集, 226, pp.25-13 - pp.25-14 : (CD-ROM) (2010)
- ・ 村上賢哉, 林巨己, 飯坂達也, 近藤英幸, 伊藤秀之, 山田越生, 中澤親志, 松井哲郎, 福山良和, 中西要祐, 餘利野直人, “離島マイクログリッド向け経済負荷配分”, 電気学会電力・エネルギー部門大会論文集, 225, pp.25-11 - 25-12:(CD-ROM) (2010)
- ・ 山田越生, 伊藤秀之, 中澤親志, 村上賢哉, 近藤英幸, 林巨己, 飯坂達也, 松井哲郎, 中西要祐, 餘利野直人, “離島マイクログリッド向け負荷周波数制御の検討”, 電気学会電力・エネルギー部門大会論文集, 106, pp.01-11 - 01-12 :(CD-ROM) (2010)
- ・ 村上賢哉, 飯坂達也, 鈴木聡, 松井哲郎, 加藤俊和, 柴田典夫, “火力プラントの運転条件を最適化する運転条件の検討”, 電気学会電力・エネルギー部門大会論文集, 354, pp.45-3 - 45-4 :(CD-ROM) (2010)
- ・ 飯坂達也, 鈴木聡, 村上賢哉, 松井哲郎, 加藤俊和, 柴田典夫, “多変量統計的プロセス管理技術を用いた火力発電プラントの異常検知”, 電気学会電力・エネルギー部門大会 論文集, 353, pp.45-1 - 45-2 :(CD-ROM) (2010)

(3) 著 書

- ・ 向殿政男監修, 日本機械工業連合会編, 川池襄, 宮崎浩一著, “機械・設備のリスクアセスメント”, 日本規格協会, 308 ページ, 2011 年
- ・ 向殿政男, 北野大, 小松原明哲, 菊池雅史, 山本俊哉, 大武義人著, “なぜ, 製品事故は起こるのか〜身近な製品の安全を考える〜”, 研成社, 214 ページ, 2011 年
- ・ 小林亮, 中垣俊之, “真性粘菌の運動と知性”, 理論生物学(望月敦史編集), 共立出版, 第3章5節を分担執筆: 176-201, 2011 年
- ・ 砂田利一, “現代数学への道”, 岩波書店, 2010 年
- ・ 杉原厚吉, “だまし絵のトリック --- 不可能立体を可能にする”, 同人選書 34, 科学同人, 2010 年
- ・ 杉原厚吉, “まさかのへんな立体”, 誠文堂新光社, 2010 年
- ・ 杉原厚吉, “エッシャーマジック --- だまし絵の世界を数理で読み解く”, 東京大学出版会, 2010 年
- ・ A.Tomoeda, “Unified analysis on Shock Wave Formation in Traffic Jam”, VDM Publishing House Ltd., 2010 年

(4) 受 賞

- ・ Ig Nobel prize, “TRANSPORTATION PLANNING PRIZE for using slime mold to determine the optimal routes for railroad tracks”, T. Nakagaki, R. Kobayashi, A. Tero, S. Takagi, K. Yumiki, K. Ito, T. Saigusa, D. P. Babber and M. D. Fricker, 2010 年
- ・ 電子情報通信学会フェロー: 「非線形・知的信号処理に関する研究と応用」への貢献, 荒川薫, 2010 年
- ・ JPSJ, Papers of Editors Choice (論文“3Dimensional Dune Skeleton Model as a Coupled Dynamical System of 2D Cross-Sections”, J. Phys. Soc.Jpn.に関して), 新屋啓文, 栗津暁紀, 西森拓, 2010 年
- ・ 科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞, 柴田達夫, “細胞の確率的な情報処理システムに関する研究”, 2010 年
- ・ 第 2 回錯視コンテスト 入賞, 杉原厚吉, 不可能モーション“落ちないかまぼこ屋根”, 日本基礎心理学会主催, 2010 年
- ・ 第 4 回デジタルモデリングコンテスト 最優秀賞, 杉原厚吉, “3 シルエット立体 WHO and HOW” (大神智洋, 杉原厚吉作), 日本図学会主催, 2010 年
- ・ World Media Festival にて Education 部門 Intermedia-glove SILVER Award 受賞, 杉原厚吉, 研究紹介ビデオ“Impossible Solids --- Discovery of New 3D Optical Illusion”, Hamburg, Germany, 2010 年
- ・ Best Visual Illusion of the Year Contest 2010 優勝 (first prize), 杉原厚吉, 錯覚作品 “Impossible Motion: Magnet-Like Slopes”, 主催: Visual Sciences Society, Naples, Florida, USA, 2010 年

- ・日本応用数学会 論文賞(応用部門), 友枝明保, 2010 年
- ・最優秀ポスター講演賞, 友枝明保, 九州大学応用力学研究所共同利用研究集会“非線形波動研究の新たな展開－現象とモデル化－”, 2010 年
- ・Best Poster Award in 2010, H. Notsu, M. Yamaguchi and D. Ueyama, JSIAM “The development of a self-organized mesh generator”, JSIAM 2010 Annual Meeting, Meiji Univ., Tokyo (in Japanese), 2010 年
- ・ポスター賞, 若狭徹, “On a simplified tumor growth model with contact-inhibition”, Far From Equilibrium Dynamics 2011, 2011 年

(5) 講 演

ア. 口頭発表

- ・岡部靖憲, “複雑系現象の時系列に潜む変化構造の可視化－実証分析:オーロラ, 地震と火山”, 「非線形時系列に対する現象数理学の発展」シンポジウム, 複雑系現象の時系列解析10－数理・経済・地球物理現象, 明治大学, 2011 年 1 月
- ・岡部靖憲, “正規定常過程に付随する時間遅れのある2階楕円型偏微分方程式”, 「非線形時系列に対する現象数理学の発展」シンポジウム, 複雑系現象の時系列解析10－数理・経済・地球物理現象, 明治大学, 2011 年 1 月
- ・Y. Okabe, “Hamiltonian associated with stationary process having T-positivity and Riemann”, RIMS Project Research The international conference: Functions in Number Theory and Their Probabilistic Aspects, 京都大学数理解析研究所, 2010 年 12 月
- ・岡部靖憲, “T-正值性を持つ定常過程に付随するハミルトニアンとリーマン予想”, 「非線形時系列に対する現象数理学の発展」シンポジウム, 複雑系現象の時系列解析9－数論・工学・医学・物理現象, 明治大学, 2010 年 11 月
- ・岡部靖憲, “黒点・太陽風・地磁気・オーロラ・地震の時系列の構造抽出(7)”, 「非線形時系列に対する現象数理学の発展」シンポジウム, 複雑系現象の時系列解析8－物理・数論・経済現象, 明治大学, 2010 年 9 月
- ・岡部靖憲, “T-正值性を持つ定常過程に付随するハミルトニアンとその応用”, 「非線形時系列に対する現象数理学の発展」シンポジウム, 複雑系現象の時系列解析8－物理・数論・経済現象, 明治大学, 2010 年 9 月
- ・岡部靖憲, “黒点・太陽風・地磁気・オーロラ・地震の時系列の構造抽出(6)”, 「非線形時系列に対する現象数理学の発展」シンポジウム, 複雑系現象の時系列解析7－経済・物理現象, 明治大学, 2010 年 7 月
- ・岡部靖憲, “黒点・太陽風・地磁気・オーロラ・地震の時系列の構造抽出(5)”, 「非線形時系列に対する現象数理学の発展」シンポジウム, 複雑系現象の時系列解析6－経済・数論・物理現象, 明治大学, 2010 年 5 月
- ・向殿政男, “ヒューマンエラーとどう向き合うか”, パネルディスカッション:特別安全文化講座, 品質

と安全文化フォーラム, 東京工業大学キャンパスイノベーションセンター, 2011 年 3 月

- ・ 向殿政男, “安全意識のガラパゴス化と産業への影響”, パネルディスカッション司会, 第 6 回安全工学フォーラム, 日本工学アカデミー, 弘済会館, 2011 年 3 月
- ・ 向殿政男, “日本の製品安全の動向と課題”, JEITA 安全政策委員会, 電子情報技術産業協会, 2011 年 3 月
- ・ 向殿政男, “セーフティ・システム・インテグレーションの必要性に関するシンポジウム”, パネルディスカッションモデレータ, 日本機械工業連合会, 東京証券会館ホール, 2011 年 2 月
- ・ 向殿政男, “ものづくり安全における基本概念 ～エレベータ事故を例にして～”, 特別講演, 大学院研究成果発表会, 東京電機大学, 2011 年 2 月
- ・ 向殿政男, “消費者とリスクコミュニケーション”, 製品安全に関するリスクコミュニケーション推進の意見交換会, 主催:消費者庁, 運営:NPO 法人品質安全機構, 日本教育会館, 2011 年 1 月
- ・ 向殿政男, “ものづくりと安全”, 神奈川ロボットビジネス協議会総会, 川崎市産業振興会館, 2011 年 1 月
- ・ 向殿政男, “製品安全に関するニューアプローチの採用について”, 品質と安全文化フォーラム, クロスオピニオンセミナー, 明治大学, 2011 年 1 月
- ・ 向殿政男, “真の原因究明ができる事故調査制度を! ～事故防止を実現する新しい仕組みの創設をめざして～”, パネルディスカッション, 全国消費者行政ウオッチねっと, 航空会館, 2011 年 1 月
- ・ 向殿政男, “安全社会の実現のための企業活動”, 「NIKKEI 安全づくりプロジェクト」シンポジウム, 日本経済新聞社, 日経ホール, 2010 年 12 月
- ・ 向殿政男, “製品の安全について～製品安全対策に係る事故リスク評価と対策の効果分析の手法に関する調査報告書～”, FTC 研究会, 東京工業大学, 2010 年 11 月
- ・ 向殿政男, “製品安全とリスクアセスメント”, 第 5 回製品安全総点検セミナー, 製品安全対策優良企業表彰式, 経済産業省, 2010 年 11 月
- ・ 向殿政男, “安全と安心が品質経営の中心になる時代”, 品質経営トップマネジメント大会, 日本科学技術連盟, 経団連ホール, 2010 年 11 月
- ・ 向殿政男, “安全学のすすめ～安全の確立と安心への橋渡し～”, オープン講座, 暮らしの安全, 食の安全を考える, 明治大学・読売新聞共催, 2010 年 10 月
- ・ 向殿政男, “安全学から見た製品安全”, 公開講座, 製品と機械とリスクアセスメント, 明治大学, 2010 年 10 月
- ・ 向殿政男, “安全とリスクアセスメントの基本”, 特別講演, 安全衛生大会, 加古川労働基準協会, 2010 年 9 月
- ・ 向殿政男, “製品の経年変化とリスク”, パネルディスカッション, 品質と安全文化フォーラム, 東京工業大学キャンパスイノベーションセンター, 2010 年 9 月
- ・ 向殿政男, “製品安全の仕組み”, パネルディスカッション, 品質と安全文化フォーラム, 東京工業大学キャンパスイノベーションセンター, 2010 年 9 月
- ・ 向殿政男, “機械安全の取り組み強化で競争力を～揺るぎないものづくり安全への提言～”, 特別

記念講演, マシンツールフェア, 大田区産業プラザ, 2010 年 9 月

- ・ 向殿政男, “安全学という新しい視点から身近な事故を解剖する”, 科学と社会事例研究1, 知の広場, お茶の水大学, 2010 年 7 月
- ・ 向殿政男, “自動車の電動化, 電子化とリコール問題”, 安全工学シンポジウム2010講演予稿集, pp.66-67, 日本学術会議, 2010 年 7 月
- ・ 向殿政男, “子どもの安全について考える”, 安全工学シンポジウム 2010 講演予稿集, pp.190-191, 日本学術会議, 2010 年 7 月
- ・ 向殿政男, “システム安全エンジニアへの期待”, システム安全エンジニア 資格認定授与式, 長岡技術科学大学, 2010 年 7 月
- ・ 向殿政男, “労働安全衛生マネジメントシステムに期待されるもの”, 千葉県建設業労働災害防止大会, 建設業労働災害防止協会千葉県支部, 2010 年 7 月
- ・ 向殿政男, “ものづくり安全から安全づくりへ”, 公開講演会, 明治大学校友会滋賀県支部, 2011 年 6 月
- ・ 向殿政男, “クルマの電子化/電動化と安全性について考える”, パネルディスカッション, Automotive Technology Day2010 日経 BP, 目白雅叙園, 2010 年 6 月
- ・ 向殿政男, “安全と安心”, 講演集 日仏原子力フォーラム～過去・現在・未来～, pp.37-39, 日仏工業技術会, 2010 年 6 月
- ・ Masao Mukaidono, “From Fail-safe Logic to Three-valued Logic and from Three-valued Logic to Fuzzy Logic”, 40th Anniversary of International Symposium on Multiple-Valued Logic, Barcelona, Spain, 2010 年 5 月
- ・ 向殿政男, “安全設計の基本とリスクアセスメント”, 平成 22 年度春季学術講演大会特別講演, 日本非破壊試験協会, 東京ファッションタウンビル, 2010 年 5 月
- ・ 向殿政男, “製品安全への投資は, 中長期的の視点で企業に利益をもたらす”, パネルディスカッション, UL 製品安全セミナー, 明治記念館, 2010 年 5 月
- ・ 向殿政男, “安全と事故調査のあり方～自動回転ドアとエレベータ事故に学ぶ～”, 記念講演, 品質と安全文化フォーラム, 明治大学, 2010 年 5 月
- ・ 向殿政男, “我が国におけるロボット研究の最前線”, 公開講演会, 明治大学校友会千葉県西部支部, 浦安ブライトンホテル, 2010 年 5 月
- ・ 向殿政男, “子どもの安全を守る社会の役割～安全学からの視点～”, 子どもの安全の研究グループ第2回総会, (社)日本技術士会, 2010 年 4 月
- ・ 向殿政男, “労働安全衛生に係る技術動向”, 特別講演, 平成 22 年度全国安全・衛生管理士合同研修会, 中央労働災害防止協会, 2010 年 4 月
- ・ 向殿政男, “安全の理念について”, 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会, 学術会議 総合工学委員会, 2010 年 4 月
- ・ 向殿政男, “安全学概論”, 公開講座, 化学物質の法規制, 明治大学リバティ・アカデミー, 2010 年 4 月
- ・ 向殿政男, “安全学のすすめ”, 公開講座, 安全学入門, 明治大学リバティ・アカデミー, 2010 年

4 月

- ・ 刈屋武昭, “A CB (Corporate Bond) Pricing Model for Deriving Default Probabilities and Recovery Rates”(招待講演), Risk Management Institute, National University of Singapore, 2010 年 9 月
- ・ 刈屋武昭, “A CB (Corporate Bond) Pricing Model for Deriving Default Probabilities and Recovery Rates”(招待講演), International Symposium on Financial Engineering and Risk Management2010 (FERM2010), National Taiwan University, 2010 年 6 月
- ・ 藤田創, 森啓之, “ハイブリッドコーディング ESPO を用いたネットワークの Loadability 最大化のための FACTS 機器最適配置法”, 平成 23 年電気学会全国大会予稿集, 論文番号 6-156, 大阪大学, 2011 年 3 月
- ・ 吉田尚史, 森啓之, “ベイズ推定を用いた配電系統における確率潮流計算”, 平成 23 年電気学会全国大会予稿集, 論文番号 6-118, 大阪大学, 2011 年 3 月
- ・ 角田広樹, 森啓之, “解の多様性を考慮した多目的メタヒューリスティクスによる確率的供給信頼度評価”, 平成 23 年電気学会全国大会, 論文番号 6-108, 大阪大学, 2011 年 3 月
- ・ 小坪利史, 森啓之, “SAX 変換と DA クラスタリングを用いた電力市場価格データの特徴抽出”, 平成 23 年電気学会全国大会, 論文番号 6-070, 大阪大学, 2011 年 3 月
- ・ 石橋直人, 森啓之, “ガウシアンプロセスを用いた負荷マージン推定”, 平成 23 年電気学会全国大会予稿集, 論文番号 6-062, 大阪大学, 2011 年 3 月
- ・ 大川健太・森啓之, “風力発電と電力需要の不確定性と CO₂ 排出を考慮した発電機の起動停止計画”, 平成 23 年電気学会全国大会予稿集, 論文番号 6-047, 大阪大学, 2011 年 3 月
- ・ 板垣忠大, 森啓之, “ファジィ推論ネットによる電力価格予測のゾーン推定法”, 電気学会電力技術・電力系統技術・半導体電力変換合同研究会, 資料番号 PSE-11-031/PSE-11-048/SPC-11-085, 琉球大学, 2011 年 3 月
- ・ 藤田創, 森啓之, “不確定性を持つ電力系統における ATC 評価”, 電気学会電力技術・電力系統技術合同研究会, 資料番号 PSE-11-015, 北海道大学, 2011 年 1 月
- ・ 吉田尚史, 森啓之, “高速多目的メタヒューリスティクスアルゴリズムの電力系統への応用”, 進化計算シンポジウム, 福岡, 2010 年 12 月
- ・ 大川健太・森啓之, “Advanced MOEPSO に基づく多目的メタヒューリスティクスの提案と電力系統への応用”, 平成 22 年進化計算シンポジウム, 論文番号 4-02, 福岡, 2010 年 12 月
- ・ 藤田創, 森啓之, “2 層型 EPSO の開発とその応用”, 進化計算シンポジウム 2010, 資料番号 1-03, 福岡, 2010 年 12 月
- ・ 角田広樹, 森啓之, “確率的近傍選択タブサーチを用いた確率的供給信頼度評価”, 電気学会電力技術研究会資料, 資料番号 PE-10-134/PSE-10-133, 広島大学, 2010 年 9 月
- ・ 藤田創, 森啓之, “2 層型 EPSO を用いた ATC 最大化のための FACTS 最適配置”, 電気学会電力技術・電力系統技術合同研究会, 資料番号 PE-10-142/PSE-10-141, 広島大学, 2010 年 9 月
- ・ 石橋直人, 森啓之, “負荷マージン推定のためのデータマイニング手法”, 平成 22 年電気学会電

- 力技術・電力系統技術合同研究会, 資料番号 PE-10-063/PSE-10-062, 広島大学, 2010 年 9 月
- ・小坪利史, 森啓之, “電力系統状態推定における分散型トポロジー可観測性解析”, 平成 22 年電気学会電力技術・電力系統技術合同研究会, 資料番号 PE-10-057, PSE-10-056, 広島大学, 2010 年 9 月
 - ・角田広樹, 森啓之, “タブサーチを用いた確率的供給信頼度評価のための新しい手法”, 平成 22 年電気学会 B 部門大会, 論文 II, 論文番号 375, 九州大学, 2010 年 9 月
 - ・藤田創, 森啓之, “不確定性を考慮した ATC 最大化のための FACTS 最適配置”, 平成 22 年電気学会 B 部門大会, 論文 II, 論文番号 374, 九州大学, 2010 年 9 月
 - ・小坪利史, 森啓之, “電力系統の状態推定におけるネットワーク分割を用いたトポロジー可観測性による手法”, 平成 22 年電気学会 B 部門大会, 論文 II, 論文番号 111, 九州大学, 2010 年 9 月
 - ・高橋輝, 森啓之, “データマイニング手法を用いた短期電力負荷予測のための最高気温予測”, 日刊工業新聞社主催スマートグリッド展 2010 ポスター展示, 東京, 2010 年 6 月
 - ・大川健太, 森啓之, “MOEPSO を用いた CO₂ 排出を考慮した多目的経済負荷配分”, 日刊工業新聞社主催スマートグリッド展 2010 ポスター展示, 東京, 2010 年 6 月
 - ・H.Mori, “A Meta-heuristic Approach to Probabilistic Transmission Network Expansion Planning”, Invited Seminar at NSYSU(National Sun-Yat University; 国立中山大学), Kaohsiung, Taiwan, 2010 年 5 月
 - ・H.Mori, “Estimating Casual Relationship in Load Forecasting with Hybrid Intelligent System”, Invited Seminar at CYCU(Chung Yuan Christian University; 中原大学), Chung Li, Taiwan, 2010 年 4 月
 - ・小林亮, “Toward Understanding the Locomotion of Animals”, International Workshop on Far-From-Equilibrium Dynamics, Kyoto, 2011 年 1 月
 - ・小林亮, “生物と数学とロボットと”, 産総研講演会「やわらかいロボット」第4回, つくば, 2011 年 1 月
 - ・小林亮, “計算するアメーバの不思議”, 宇宙☆自然講座, 浅口市ふれあい交流館サンパレア, 浅口市, 2010 年 12 月
 - ・小林亮, “Mathematical Modeling of Crawling Animals”, 9th iCeMS International Symposium ‘Mesoscale Control and Engineering of Self-Organized and Excitable Systems in Biology and Chemistry’, Kyoto, 2010 年 12 月
 - ・小林亮, “Mathematical Modeling of the Locomotion of Amoeba”, Czech-Japan Seminar in Applied Mathematics, Prague, Telc, Czech, 2010 年 8~9 月
 - ・小林亮, “Mathematical Modeling for Pattern Formation in Nature”, ISSCG-14, Dalian, China, 2010 年 8 月
 - ・小林亮, “真正粘菌の知性 -- 細胞のエソロジカルダイナミクス --”, 理研 ASI 細胞システムコロキウム シリーズ I 「理論生物学」, 和光市, 2010 年 6 月
 - ・戸塚慎也, 新井千紘, 荒川薫, “脳波解析による文章黙読時精神的負荷の客観的評価”, 電子情

報通信学会総合大会, A-20-9, 2011 年 3 月

- ・岡倉太郎, 中井義, 荒川薫, “位置調整を伴うブロックマッチング法による経年変化顔画像の人物認証法”, 電子情報通信学会総合大会, A-20-2, 2011 年 3 月
- ・鷺見慎一郎, 大地秀治, 荒川薫, “インタラクティブ進化計算を用いた顔画像陰影強調美観システム”, 電子情報通信学会ソサイエティ大会, A-20-2, 2010 年 9 月
- ・荒川薫, “錯覚とデジタルエステ”, 第 3 回錯覚ワークショップ-横断的錯覚科学をめざして-, 2010 年 9 月
- ・西森拓他, “アリの運動の定量的解析—個別運動から集団採餌まで—”(招待講演), 日本動物行動学会第29回大会, 那覇, 2010 年 11 月
- ・H.Nishimori, “Reduced model for the Morphodynamics of Dunes” (招待講演), 16th AIC Workshop, TOKYO, 2010 年 7 月
- ・大山俊亮, 柴田達夫, “Hierarchical Organization Of Noise In Signal Generation Of Spontaneous Cell Motility; Dynamics Of Oosawa Model”, 理論と実験研究会, 広島大学, 広島, 2010 年 10 月
- ・柴田達夫, “細胞の自発的な対称性の破れと情報処理”, 理論と実験研究会, 広島大学, 広島, 2010 年 10 月
- ・T.Shibata, “Statistical analysis and mathematical modeling of spontaneous activities of chemotactic cells”, RIKEN Mathematical Sciences Workshop in Kamisuwu, 2010 年 9-10 月
- ・T.Shibata, “Self-organization of chemotactic signaling system for spontaneous motion of Eukaryotic cells”, Biological physics seminar, Max Planck Institute for physics of complex systems, Dresden, Germany, 2010 年 6 月
- ・柴田達夫, “自己組織化現象による走化性情報処理”, 理研シンポジウム『細胞システムの動態と論理 II』, 理化学研究所, 埼玉, 2010 年 4 月
- ・西川正俊, 柴田達夫, “適応反応のゆらぎと応答”, 理研シンポジウム『細胞システムの動態と論理 II』, 理化学研究所, 埼玉, 2010 年 4 月
- ・大山俊亮, 柴田達夫, “大沢モデルにおける興奮性膜の自発的シグナル生成”, 理研シンポジウム『細胞システムの動態と論理 II』, 理化学研究所, 埼玉, 2010 年 4 月
- ・若野友一郎, “Spatial Pattern Dynamics of Ecological Public Goods” (招待講演), Budapest, 2010 年 10 月
- ・若野友一郎, “学習能力の進化”, 日本人類学会, 伊達, 2010 年 10 月
- ・若野友一郎, “Does inclusive fitness always predict the direction of evolution? : a mathematical answer”, 日本数理生物学会, 北海道大学, 2010 年 9 月
- ・砂田利一, “Diamond Twin”, 京都大学理学研究科, 2011 年 1 月
- ・砂田利一, “Topological Crystallography”, 京都大学数理解析研究所, 2011 年 1 月
- ・砂田利一, “Diamond Twin”, 数理解析国際研究集会, タイ, 2010 年 12 月
- ・砂田利一, “Diamond Twin”, フィリピン国立大学 100 周年記念講演会, 2010 年 10 月

- ・ 砂田利一, “Quantum walk”, 「確率論と幾何学」の集会, 東北大学理学研究科, 2010 年 8 月
- ・ 砂田利一, “Quantum Walks”, Dartmouth College, 米国, 2010 年 7 月
- ・ 砂田利一, “Quantum Walks”, W. Mueller 教授還暦記念集会, 2010 年 6 月
- ・ 三村昌泰, “Segregation property in a tumor growth PDE model with contact inhibition”, The 19th Workshop on Differential Equations and Its Applications, 國立成功大學, 台南, 台湾, 2011 年 1 月
- ・ 三村昌泰, “Singular Limit of Competitive Systems and Spatial Segregation Problems”, NCTS Workshop on PDE Models of Biological Processes, 國立清華大學第三綜合大樓, 新竹, 台湾, 2010 年 12 月
- ・ 三村昌泰, “微小重力環境でのすす燃焼のモデル支援解析”, PDEs and Phenomena in Miyazaki, 宮崎大学, 2010 年 11 月
- ・ 三村昌泰, “自己組織化とモデリング”, 第7回生物数学の理論と応用, 京都大学数理解析研究所, 2010 年 11 月
- ・ 三村昌泰, “Competition Diffusion Systems and Free Boundary Problems”, Workshop of Nonlinear Analysis and Integral Systems, 龍谷大学セミナーハウス, 2010 年 11 月
- ・ 三村昌泰, “Self-Organized Patterns in Bacterial Colonies”, International Workshop on Statistical Physics and Biology of Collective Motion, Max Planck Institute for the Physics of Complex Systems, Dresden, Germany, 2010 年 11 月
- ・ 三村昌泰, “Model-Aided Understanding of Self-Organized Patterns in Bacterial Colonies”, Mini-Workshop on Modeling, Simulation and Analysis of Bacterial Pattern Formation, 東北大学, 宮城, 2010 年 10 月
- ・ 三村昌泰, “Smoldering Combustion under Micro-Gravity”, 明治大学, 2010 年 10 月
- ・ 三村昌泰, “Self-Organization in Bacterial Colonies”, NLDS Days, Centre de Recherche Paul Pascal, Bordeaux, France, 2010 年 10 月
- ・ 三村昌泰, “Model-Aided Understanding of Competitive Exclusion and Competition-Mediated Coexistence”, Mathematical Biology Seminar at University of Bordeaux II, Bordeaux, France, 2010 年 10 月
- ・ 三村昌泰, “Modeling of Smoldering Combustion in Micro-Gravity”, Colloquium of Interdisciplinary Mathematics Institute, University Complutense de Madrid, Madrid, Spain, 2010 年 10 月
- ・ 三村昌泰, “Non-annihilation Dynamics in Reaction-Diffusion Systems”, Mathematical Sciences Workshop at Riken, 長野, 2010 年 9 月
- ・ 三村昌泰, “Self-organization in biological systems”, Advanced Mathematical Sciences I 「Patterns, Waves and Motion in Biological Systems」, 明治大学, 2010 年 9 月
- ・ 三村昌泰, “情報手段を持つバクテリア集団の巧みなコロニー形成”, 先端数理科学 I 「渋滞の数理」, 明治大学, 2010 年 8 月
- ・ 二宮広和, “Diffusion-induced blowup of reaction-diffusion systems”, Zhejiang Normal

University, Jinhua, Zhejiang, China, 2011 年 3 月

- ・ 二宮広和, “Non-planar traveling waves and entire solutions of Allen-Cahn equations”, Zhejiang Normal University, Jinhua, Zhejiang, China, 2011 年 3 月
- ・ 二宮広和, “Non-planar traveling waves of reaction-diffusion equations”, 19th Workshop on Differential Equations, National Cheng Kung University, Taiwan, 2011 年 1 月
- ・ 二宮広和, “Non-planar traveling waves of reaction-diffusion equations”, Nonlinear Analysis and Integrable Systems 非線形解析と可積分系数理, Ryukoku University, Kyoto, 2010 年 11 月
- ・ 二宮広和, “Traveling waves of Allen-Cahn equations”, Applied Mathematics Forum, Mini-workshop on ‘Modeling, Simulations and Analysis of Biological Pattern Formation’, Tohoku University, Sendai, 2010 年 10 月
- ・ 二宮広和, “Traveling waves of Allen-Cahn equation”, Workshop on Interface motion and Traveling Waves in Reaction Diffusion Equations, Department of Mathematics, Tongji University, Shanghai, China, 2010 年 10 月
- ・ 二宮広和, “Stacked fronts for cooperative systems with equal diffusions”, Reaction-Diffusion Systems: Experiments, Modeling, and Analysis, Universite de Paris-Sud 11, 2010 年 10 月
- ・ 二宮広和, “Non-planar traveling waves of reaction-diffusion equations”, Workshop on Pattern formation in Chemical and Biological Systems, Budapest, Hungary, 2010 年 10 月
- ・ 二宮広和, “Traveling waves in the various shapes”, AIMS conference, Dresden, 2010 年 5 月
- ・ 草野完也, “太陽磁場の精密 3 次元モデルについて概要”, 犬山 GEMSIS ワークショップ, 2010 年 12 月
- ・ K. Kusano, S. Inoue, D. Shiota, T. Yamamoto, “An MHD Model of the Major Solar Flare on 2006 December 13”, San Francisco AGU2010, 2010 年 12 月
- ・ Kusano.K., “What Triggers Magnetic Reconnection in Solar Flares?” (招待講演), US-Japan Workshop MR2010, 奈良日航ホテル, 2010 年 12 月
- ・ 草野完也, “太陽活動と太陽圏の変動について～気候変動の立場から～”, 太陽活動と気候変動の関係に関する名古屋ワークショップ, 名古屋大学, 2010 年 11 月
- ・ 草野完也, 河村洋史, 河野明男, 島伸一郎, “雲形成メカニズムと太陽活動について”(招待講演), JAXA つくば宇宙センター 『第 5 回「地文台によるサイエンス」シンポジウム ～ 極限エネルギー宇宙物理から地球科学まで ～』, 2010 年 11 月
- ・ K.Kusano, T.Yamamoto, S.Inoue, D.Shiota, K.Nishida, R.Kataoka, “Data-driven Modeling of Solar Flares and CMEs”, 名古屋大学 2010 STELab-KASI Workshop on Space Weather, 2010 年 10 月

- ・ K.Kusano, T.Yamamoto, S.Inoue, D.Shiota, K.Nishida, R.Kataoka, “Data-driven Modeling of Solar Flares and CMEs”, 京都大学花山天文台 CAWSES II One-day Workshop: CME/ICME and Solar Wind, 2010 年 10 月
- ・ 草野完也, “2006 年 12 月の宇宙嵐イベント CME 駆動について”(招待講演), 名古屋大学『平成 22 年度名古屋大学太陽地球環境研究所研究集会「第 6 回磁気圏-電離圏複合系における対流に関する研究会」, 「サブストーム開始機構研究会」, 「STE 現象解析ワークショップ」合同研究会, Convection, Substorm, and STE Joint Workshop』, 2010 年 9 月
- ・ 草野完也, 西川憲明, “地球ダイナモと太陽ダイナモ その長期変動と対称性”(招待講演), 名古屋大学 太陽天体ダイナモ研究会 (STEL・NSAOJ 研究集会), 2010 年 9 月
- ・ 草野完也, 島伸一郎, “雲とプラズマのシミュレーション”(招待講演), 核融合科学研究所・名古屋工業大学共同セミナー『ミクロスケールとマクロスケールの関わりについて』, 核融合科学研究所, 2010 年 8 月
- ・ K.Kusano, N. Nishikawa, “On the Hemispheric Symmetricity in Rotating Spherical Shell Dynamos”(招待講演), 国立天文台 Solar Dynamo Mini-Workshop, 2010 年 8 月
- ・ K.Kusano, T.Yamamoto, S.Inoue, D.Shiota, K.Nishida, R.Kataoka, “Data-driven Modeling of Solar Storm”(招待講演), 12th Quadrennial Symposium on Solar-Terrestrial Physics, Berlin, 2010 年 7 月
- ・ 草野完也, “誘導方程式の逆問題と フレア望遠鏡, Inversion of Induction Equation and the Analysis of Data from the Solar Flare Telescope”(招待講演), 20th Anniversary of the Solar Flare Telescope 'Recent Advances in Solar Observation and Instrumentation', 三鷹, 2010 年 7 月
- ・ 草野完也, “Toward a Holistic Modeling of Cloud-Microphysics for Space Climate”(招待講演), 京都大学 CAWSES-II Kick-Off Symposium, 2010 年 6 月
- ・ K.Kusano, S.Inoue, D.Shiota, K.Nishida, T.Yamamoto, R.Kataoka, “Data-driven Modeling of Solar Storm”(招待講演), 2010 ISPS Workshop, 成功大学, 台南, 2010 年 6 月
- ・ 草野完也, “講義 宇宙と地球と環境変動—その理解と予測—”, 法政大学人間環境学部 人間環境セミナー, 法政大学, 2010 年 5 月
- ・ 草野完也, “宇宙気候学の包括的なモデリングへ向けて”, 幕張メッセ 地球惑星連合大会, 2010 年 5 月
- ・ 草野完也, “2006 年 12 月 13 日太陽フレアのモデリング研究に関するレビュー”(招待講演), 幕張メッセ 地球惑星連合大会, 2010 年 5 月
- ・ 草野完也, “古太陽気候 1000 年モデル”(招待講演), 幕張メッセ 地球惑星連合大会, 2010 年 5 月
- ・ 草野完也, “太陽フレア発生は予知できるか?”, 幕張メッセ 地球惑星連合大会, 2010 年 5 月
- ・ K.Kusano, K.Shibata, R.Kataoka, D.Shiota, S.Inoue, T.Sugiyama, T.Matsumoto, K.Nishida, S.Shima, T.Ogino, “Modeling Study of Solar-Terrestrial Environment System”(招待講演), International Conference of World Class University, ソウル, 2010

年 4 月

- ・ 草野完也, “科学問題としての温暖化をめぐる視点”(招待講演), 日本学術会議 公開シンポジウム「IPCC(気候変動に関する政府間パネル)問題の検証と今後の科学の課題」, 2010 年 4 月
- ・ K. Sugihara, “Design of antigravity slopes for visual illusion”, 27th European Workshop on Computational Geometry, Morschach, Switzerland, March 28-30, pp. 55-58, 2011 年 3 月
- ・ 杉原厚吉, “不思議な立体が夢を育む～夢とは見るものではなくて作るもの～”, 南山大学・豊田工業大学連携講演会, 豊田工業大学, 2010 年 12 月
- ・ 杉原厚吉, “錯覚から見たエッシャー芸術の数理”, 明治大学各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II『錯覚と数理』, 明治大学, 2010 年 12 月
- ・ 杉原厚吉, “不可能モーションの数理”, 明治大学各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II『錯覚と数理』, 明治大学, 2010 年 12 月
- ・ 杉原厚吉, “エッシャーマジックへの挑戦”(招待講演), 3 次元映像フォーラム『錯視が活かされる世界: 芸術と科学の架け橋』シンポジウム, 論文原稿「3D 映像」, Vo. 25, No. 1, pp. 38-45, 立命館大学, 2011 年 3 月
- ・ 杉原厚吉, “夢工学 --- 夢をかなえる技術, 立体錯視の数理 --- だまし絵を立体にしてみよう”, 福岡県小倉高校スーパーサイエンスハイスクール特別講義, 2010 年 7 月
- ・ 杉原厚吉, “世界錯覚コンテスト参戦報告”, 第 3 回錯覚ワークショップ, 明治大学, 2010 年 9 月
- ・ 杉原厚吉, “だまし絵の秘密”, サイエンスフィルムカフェ 2010, 科学技術館, 2010 年 9 月
- ・ 杉原厚吉, 『オープン・スペース 2010』出品作家によるイベント, アーティストトーク: 竹内龍人, ゲスト: 杉原厚吉, NTTインターコミュニケーションセンターフォーラム, 東京オペラシティ, 2010 年 9 月
- ・ 杉原厚吉, “だまし絵と錯覚 ～私たちはありのままを見ているのでしょうか～”, 岐阜県立斐太高等学校, 2010 年 10 月
- ・ 杉原厚吉, “立体錯視の楽しみ”(基調講演), ビジュアリゼーションコンファレンス, 2010 年 11 月
- ・ 上山大信, “A mathematical model of Liesegang type precipitation”, Mini-Workshop on Modeling, Simulations and Analysis of Biological Pattern Formation, Conference Room Aoba, 4th Floor of Heanel Sendai, Sendai, 2010 年 10 月
- ・ 上山大信, “An application of the self-organizing mechanism in the Reaction-Diffusion systems”, International Workshop on Pattern formation in Chemical and Biological Systems, Eötvös University, Budapest, Hungary, 2010 年 10 月
- ・ 上山大信, “One of the application of the self-replicating mechanism in some Reaction-Diffusion systems”, Reaction-Diffusion Systems: Experiments, Modeling, and Analysis, Paris-Sud 11, Orsay, France, 2010 年 10 月
- ・ 上山大信, “Mathematical model for Liesegang type precipitation”, Inorganic Nanowires: Syntheses and Growth Mechanisms (#264) [3A], The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, the Hawaii Convention Center 304A,

Honolulu, Hawaii, USA, 2010 年 12 月

- ・ K.Ikeda, T.Miki, M.Mimura, J.Y.Wakano, “Mechanistic Formulation of two-patch compartment model for the spatial continuous systems”, 海洋学研究所セミナー, 国立台湾大学海洋学研究所, 台北, 台湾, 2010 年 11 月
- ・ 池田幸太, “縮約方程式が現れる反応拡散系に関する解析”, 京都駅前セミナー, キャンパスプラザ京都, 2010 年 11 月
- ・ K.Ikeda, T.Miki, M.Mimura, J.Y.Wakano, “Formula for the dispersal rates in a compartment model”, Reaction-Diffusion Systems: Experiments, Modeling, and Analysis, Université de Paris-Sud 11, Paris, France, 2010 年 10 月
- ・ 池田幸太, 栄 伸一郎, 柳田 英二, “Instability of multi-spots in general shadow systems for reaction-diffusion equations”, International Workshop on Pattern Formation in Chemical and Biological Systems, Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary, 2010 年 10 月
- ・ 池田幸太, “反応拡散方程式へのデータ使用に向けて”, 第 8 回「複雑系現象の時系列解析 8」ー物理・数論・経済現象ー, 明治大学, 2010 年 9 月
- ・ 池田幸太, 三木 健, 三村昌泰, 若野友一郎, “Formula for the dispersal rates in a compartment model”, 第 20 回日本数理生物学会大会, 北海道大学, 2010 年 9 月
- ・ 池田幸太, 木下修一, 友枝明保, 野津裕史, 上山大信, “美味しいコーヒーの淹れ方の数理 ～コーヒー抽出における熱湯の浸透について～”, 日本応用数理学会 2010 年度年会, 明治大学, 2010 年 9 月
- ・ 池田幸太, 三木健, 三村昌泰, 若野友一郎, “compartment model における移動分散率の表現公式”, 僕らの合宿 2010-融合に向けて-, YMCA コンフォレスト湯来, 広島市, 2010 年 8 月
- ・ 池田幸太, 三村昌泰, “Reflection of a traveling wave in smoldering combustion”, The 8th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, Dresden University of Technology, Dresden, Germany, 2010 年 5 月
- ・ 末松 J. 信彦, “円形反応場を伝播する化学反応波の集団が形成する疎密波”, 日本化学会第 91 春季年会(年会は中止, 発表は成立と認定されている。), 神奈川大学, 2011 年 3 月
- ・ 末松 J. 信彦, “表面張力差で駆動される樟脳船の集団運動”, 第 47 回 自律分散システム部研究会, 首都大学東京, 秋葉原サテライトキャンパス, 2010 年 12 月
- ・ 末松 J. 信彦, “Spatio-temporal pattern of fluid and its application to construct a hierarchic structure”, 明治大学大学院プロジェクト系科目「Advanced Mathematical Sciences II」, 明治大学, 2010 年 10 月
- ・ 末松 J. 信彦, “Collective behavior of micro-organisms induced by phototaxis”, 明治大学大学院プロジェクト系科目「Advanced Mathematical Sciences I」, 2010 年 9 月
- ・ 末松 J. 信彦, “樟脳船の渋滞ー実験と理論のコラボレーション”, 広島大学・明治大学・龍谷大学 合同合宿, 広島市, 2010 年 8 月
- ・ 末松 J. 信彦, “生物・無生物におけるパターン形成”, 細胞のかたちと機能プロジェクト研究セン

ター 第15回セミナー, 広島大学, 2010 年 7 月

- ・ 末松 J. 信彦, “場を介して相互作用する自律運動粒子の集団運動”, 京都駅前セミナー, 2010 年 5 月
- ・ 中村和幸, “平滑化分布を利用したデータ同化スキーム”, 第 60 回理論応用力学講演会, 東京工業大学, 2011 年 3 月
- ・ 中村和幸, “日本における EFD/CFD 融合の方向性～データと統計の科学から”(パネルディスカッション), 第4回 EFD/CFD 融合ワークショップ, 秋葉原ダイビル, 2011 年 1 月
- ・ 中村和幸, “金融時系列可視化の新しいアプローチ”, 経済物理学に基づく金融時系列の可視化に関するワークショップ, 明治大学, 2010 年 12 月
- ・ 中村和幸, “工学におけるデータ同化とその応用”, 複雑系現象の時系列解析9, 明治大学, 2010 年 11 月
- ・ 中村和幸, “大規模・高頻度時系列に対する SSA 解析”, 複雑系現象の時系列解析8, 明治大学, 2010 年 10 月
- ・ 中村和幸, “統計的数理モデル融合と現象数理学”, 行動計量学会, 埼玉大学, 2010 年 9 月
- ・ 中村和幸, “大規模現象モデリングと統計科学”(招待講演), 統計サマーセミナー2010, ホテルサンバレー富士見, 静岡, 2010 年 8 月
- ・ 中村和幸, “大規模イベント駆動システムのデータ同化”, 複雑系現象の時系列解析7, 明治大学, 2010 年 7 月
- ・ 中村和幸, “イベント駆動型システムに対するモデリングとデータ同化”, 第 59 回理論応用力学講演会, 日本学術会議, 2010 年 6 月
- ・ 木下修一, “ネットワーク構造の違いにより現れるブーリアンダイナミクスの特徴”, 第 2 回応用システムバイオロジー研究会『細胞内ネットワークのアトラクターとダイナミクス』, 京都大学, 2011 年 3 月
- ・ 木下修一, “ネットワーク構造の違いにより現れるブーリアンダイナミクスの特徴”, NLPM セミナー, 広島大学大学院数理分子生命理学専攻, 2011 年 3 月
- ・ 木下修一, “複雑ネットワーク上のブーリアンダイナミクス”, 今野研究室セミナー, 横浜国立大学, 2010 年 11 月
- ・ S.Kinoshita, “The gene regulatory dynamics in the complex networks”, The Third China-Japan Colloquium of Mathematical Biology, Beijing China, 2010 年 10 月
- ・ 木下修一, “異なる構造を持つネットワーク上での Boolean Dynamics の比較”, 広島大学・龍谷大学・明治大学 合同合宿, 広島市, 2010 年 8 月
- ・ 木下修一, “遺伝子ネットワーク構造とダイナミクスの関係”, 明治数理科学 EXHIBITION, 明治大学, 2010 年 5 月
- ・ 占部千由, 武末真二, “混合バネ系における破壊現象 IV”, 日本物理学会第 66 回年次大会, 新潟, 2011 年 3 月
- ・ C.Urabe and S.Takesue, “Enhancement of Fracture Toughness and Maximum Stress In a Disordered Lattice System”, 18th European Conference on Fracture, Dresden,

Germany , 2010 年 8 月 - 9 月

- ・ C.Urabe and S.Takesue, “Fracture Toughness and Maximum Stress In a Disordered Lattice System”, 2nd Workshop on Statistical Physics of Fracture and other Complex Systems, Debrecen, Hungary , 2010 年 9 月
- ・ C.Urabe and S.Takesue, “Fracture toughness and maximum stress in a disordered lattice system”, 16th ACP Workshop ‘Physics of Fracture and Related Problems’, Tokyo, 2010 年 7 月
- ・ 友枝明保, 柳澤大地, 今村卓史, 西成活裕, “人の反応伝播速度とロスタイム最小化”, 日本応用数学会 春の研究部会連合発表会, 東京, 2011 年 3 月
- ・ A.TOMOEDA, D.Yanagisawa , T.Imamura and K.NISHINARI, “Starting-Wave of Pedestrians and its Application for Marathon”, Far-From-Equilibrium Dynamics, RIMS, Kyoto, 2011 年 1 月
- ・ 友枝明保, 柳澤大地, 今村卓史, 西成活裕, “人の反応伝播速度とトラベルタイムの導出”, 2010 年度応用数学合同研究集会, 滋賀, 2010 年 12 月
- ・ A.Tomoeda, “Jamology : Vehicles and Pedestrians”, Seminar on Partial Differential Equations in Kinetic Theories, Isaac Newton Institute for Mathematical Sciences, Cambridge, England, 2010 年 12 月
- ・ 友枝明保, “セルオートマトンモデルによる交通流現象の研究とその応用”, 横浜国立大学 今野研究室セミナー, 横浜国立大学, 2010 年 12 月
- ・ 友枝明保, 柳澤大地, 今村卓史, 西成活裕, “人の反応の伝播速度と膨張波”, 九州大学応用力学研究所(RIAM)-平成 22 年度共同利用研究集会, 福岡, 2010 年 10 月
- ・ A.Tomoeda, “Public Conveyance Model and Application for Train Network”, Seminar at Prof. Stefania Bandini Lab., The University of Milano-Bicocca, Italy, 2010 年 9 月
- ・ 友枝明保, 柳澤大地, 今村卓史, 西成活裕, “人の反応伝播速度の密度依存性について”, 日本応用数学会 2010 年度年会, 大阪, 2010 年 9 月
- ・ 友枝明保, “サグ部での渋滞形成メカニズムと錯視現象”, 僕らの合宿 2010~融合に向けて(広島大学, 明治大学, 龍谷大学合同合宿), YMCA コンフォレスト湯来, 広島, 2010 年 8 月
- ・ 友枝明保, “交通渋滞現象と数理モデル”, HMC(北陸M倶楽部) セミナー, 金沢大学, 2010 年 7 月
- ・ 友枝明保, “渋滞形成メカニズムに潜む錯視現象と渋滞緩和”, 明治数理科学 EXHIBITION, 明治大学, 2010 年 5 月
- ・ 友枝明保, “車の渋滞現象とセルオートマトンモデル”, 第 6 回デジタル解析学セミナー, 早稲田大学, 2010 年 4 月
- ・ 中橋渉, “家族の起源の数理モデル”(招待), 京都大学人類進化論ゼミ, 京都, 2011 年 1 月
- ・ 中橋渉, “人類進化と学習能力”, 第 3 回日本人間行動進化学会, 神戸, 2010 年 12 月
- ・ 中橋渉, “人類進化と性”(招待), 第 21 回ダーウィンセミナー, 東京, 2010 年 11 月
- ・ 中橋渉, “Evolution of learning abilities in the genus Homo”(国際研究集会), The Third

China-Japan Colloquium of Mathematical Biology, 中国, 北京, 2010 年 10 月

- ・ 中橋 渉, “初期人類における繁殖形態の進化”, 第 64 回日本人類学会, 伊達, 2010 年 10 月
- ・ 中橋 渉, “Conditions for the evolution of conformist transmission”, 第 20 回日本数理生物学会, 札幌, 2010 年 9 月
- ・ 中橋 渉, “学習能力と学習戦略の進化” (招待), 『交替劇』B01 班第 1 回班会議, 沖縄, 2010 年 8 月
- ・ 中橋 渉, “人はなぜ賢くなったのか?”, 第 12 回日本進化学会, 東京, 2010 年 8 月
- ・ 中橋 渉, “学習能力の進化と人類史”, 第 5 回現象数理若手シンポジウム, 川崎, 2010 年 6 月
- ・ 野津 裕史, “特性曲線法による流れ問題の数値シミュレーション”, 北陸 M 倶楽部セミナー, 金沢大学, 金沢, 2011 年 3 月
- ・ 野津 裕史, 田端正久, “L2 評価と離散 L2 評価”, 日本応用数理学会研究部会連合発表会, 電気通信大学, 2011 年 3 月
- ・ 野津 裕史, 田端正久, “離散 L2 評価 –特性曲線差分法への応用–”, 日本数学会, 早稲田大学, 新宿, 2011 年 3 月
- ・ 山口 将大, 野津 裕史, 上山 大信, “反応拡散系の自己組織化機構を利用した新たなメッシュ生成法”, 北陸 M 倶楽部セミナー, 金沢大学, 2011 年 3 月
- ・ 野津 裕史, 山口 将大, 上山 大信, “自己組織化機構を利用したメッシュ生成手法の開発”, 日本応用数理学会連続体力学の現象と数理研究部会シンポジウム, 九州大学西新プラザ, 福岡, 2011 年 2 月
- ・ H. Notsu, “Characteristics finite element and difference schemes for flow problems”, The 2nd Japan-Taiwan joint workshop, Meiji University, 2011 年 2 月
- ・ 野津 裕史, “高品質特性曲線有限要素法の開発”. 明治大学グローバル COE 現象数理若手シンポジウム「航空機の数理 –流体モデルと数値解析–», 明治大学, 2011 年 1 月
- ・ 野津 裕史, “無限 Prandtl 数熱対流問題への特性曲線有限要素法の適用”, 日本応用数理学会環瀬戸内応用数理研究部会シンポジウム, 岡山理科大学, 2011 年 1 月
- ・ 山口 将大, 野津 裕史, 上山 大信, “反応拡散系の自己組織化機構を利用した新たなメッシュ生成法”, 2010 年度応用数学合同研究集会, 龍谷大学, 2010 年 12 月
- ・ 野津 裕史, “特性曲線有限要素法の応用”, 2010 年度応用数学合同研究集会, 龍谷大学, 2010 年 12 月
- ・ 野津 裕史, “特性曲線有限要素法の実践”, 九州大学数値解析セミナー, 九州大学, 2010 年 11 月
- ・ 野津 裕史, “流れ問題のための時間高次精度特性曲線有限要素/差分スキーム”, 早稲田大学数学・応数談話会, 早稲田大学, 2010 年 9 月
- ・ H. Notsu, “A pressure-stabilized characteristics finite element scheme for the Navier-Stokes equations”, Czech-Japanese Seminar in Applied Mathematics, Czech Technical University in Prague, Telč, Czech Republic, 2010 年 9 月
- ・ H. Notsu, “Characteristics Finite Element Schemes for Flow Problems”, Seminar on

mathematical sciences based on Mathematical models, Analysis and Simulation, Meiji University, Kawasaki, 2010 年 4 月

- ・ 野津裕史, R. Miresmaeili, N. Saintier, J.-M. Olive, 金山寛, “材料内の一方向連成結晶塑性-水素拡散シミュレーション”, 第 59 回理論応用力学講演会, 東京学術会議, 東京, 2010 年 4 月
- ・ 堀内史朗, “猿害対策から見る人と自然の関係の地域間変異”, 数理社会学会, 沖縄国際大学, 2011 年 3 月
- ・ 堀内史朗, “ホスト-ゲストの相互作用: 高千穂夜神楽に注目して”, 日本社会学会, 名古屋大学, 2010 年 11 月
- ・ 中橋渉, 堀内史朗, “初期人類における繁殖形態の進化”, 日本人類学会, 伊達市, 2010 年 10 月
- ・ 堀内史朗, “多文化が保たれるメカニズム: 空間構造のある調整ゲーム ABM による分析”, 数理社会学会, 獨協大学, 2010 年 9 月
- ・ 堀内史朗, “グローバリゼーションからグローカリゼーションへ”, 日本応用数理学会, 明治大学, 2010 年 9 月
- ・ 堀内史朗, “集団の垣根を越えた社会”, 第 6 回現象数理若手シンポジウム『現象数理学と数理社会学の対話』, 明治大学, 2010 年 7 月
- ・ 若狭徹, “接触抑制効果を伴う細胞集団モデル”, 日本数学会 2011 年度年会, 早稲田大学理工学術院, 2011 年 3 月(震災措置による発表成立)
- ・ 若狭徹, “空間 1 次元 Allen-Cahn 方程式の線形化固有値問題について”, 日本数学会 2011 年度年会, 早稲田大学理工学術院, 2011 年 3 月(震災措置による発表成立).
- ・ 若狭徹, “接触抑制の観点からみた腫瘍の数理モデル”, 藤田保健衛生大学数理講演会, 藤田保健衛生大学, 2011 年 3 月
- ・ 若狭徹, “2 種競争反応拡散系と自由境界問題”, 「現象の数理」研究会, 伊東, 2011 年 2 月
- ・ 若狭徹, “接触抑制効果を持つ細胞集団の数理モデル”, MEE Seminar 冬合宿, 明治大学清里セミナーハウス, 2011 年 1 月
- ・ 若狭徹, “Mathematical theory of a tumor growth model with contact-inhibition”, 第 28 回九州における偏微分方程式研究集会, 九州大学西新プラザ, 2011 年 1 月
- ・ 若狭徹, “接触抑制効果を伴う細胞の数理モデル”, 第 7 回現象数理若手シンポジウム「細胞・腫瘍の数理」, 明治大学, 2010 年 11 月
- ・ 若狭徹, “Exact solutions in bistable reaction-diffusion equations”, 研究集会「散逸系の数理」, 京都大学数理解析研究所, 2010 年 11 月
- ・ 若狭徹, “On linearized eigenvalue problems for one dimensional Allen-Cahn equations”, Workshop on Nonlinear Analysis and Integrable Systems (四ツ谷晶二教授還暦記念研究集会), 龍谷大学セミナーハウス, 2010 年 11 月
- ・ 若狭徹, “接触抑制効果を伴う細胞集団モデルとその解析”, 京都駅前セミナー, キャンパスプラザ京都, 2010 年 10 月

- ・ 若狭徹, “生物, 特に細胞群に関する個体数力学を記述する偏微分方程式モデル”, 今野研究室セミナー, 横浜国立大学, 2010 年 10 月
- ・ 若狭徹, “接触抑制効果を考慮した細胞の個体数力学モデル”, 夏の偏微分方程式セミナー2010, 神戸大学, 2010 年 8 月
- ・ 若狭徹, “接触抑制効果を考慮した腫瘍の数理解モデル”, デジタル解析学セミナー, 早稲田大学, 2010 年 7 月
- ・ 若狭徹, “Limiting Structure on linearized eigenvalue problems associated with Chafee-Infante type equations”, Nonlinear Evolutionary PDEs and their Equilibrium States(山田義雄教授還暦記念研究集会), 早稲田大学, 2010 年 6 月
- ・ 若狭徹, “接触抑制効果を伴う細胞の数理解モデル”, 明治数理科学 exhibition, 明治大学, 2010 年 5 月
- ・ 若狭徹, “接触抑制効果を伴う非線形拡散・競合系モデルの進行波解について”, RDS セミナー, 明治大学, 2010 年 5 月
- ・ 若狭徹, “Limiting structure on eigenfunctions of linearized eigenvalue problems for 1-dimensional bistable reaction-diffusion equations”, 8-th AIMS conference on Dynamical systems, Differential equations and Applications, Special Session 63, Dresden, Germany, 2010 年 5 月
- ・ 若狭徹, “Traveling waves for a reaction-diffusion model for tumour growth with contact inhibition”, 8-th AIMS conference on Dynamical systems, Differential equations and Applications, Special Session 16, Dresden, Germany, 2010 年 5 月
- ・ Siew, H.-Y., “Semi-parametric estimation of modulated renewal processes”, The Second International Conference on Mathematical Sciences (ICMS2-2010), Kuala Lumpur, Malaysia, 2010 年 12 月
- ・ Siew, H.-Y., “The generalized t-distribution on the circle”, Mathematical Sciences based on Modeling, Analysis and Simulation Seminar (MAS Seminar) of the Meiji University GCOE Program, Meiji University, 2010 年 7 月
- ・ K.Mitsuru, “Empirical Nash Equilibrium and its Applications”, The 2nd Japan-Taiwan Joint Workshop for Graduate Students in Applied Mathematics, 明治大学, 2011 年 2 月
- ・ 吉川満, “板情報に着目した市場モデル:進化ゲーム理論”, 第3回現象数理若手ミニシンポジウム「ファイナンスと現象数理学」, 明治大学, 2010 年 11 月
- ・ 吉川満, “板情報に着目した市場モデル:進化ゲーム理論”, 第 6 回「複雑系現象の時系列解析 6」ー経済・数論・物理現象ー, 明治大学, 2010 年 5 月
- ・ 吉川満, “進化ゲーム理論入門, 1-2-3”, Mathematical Ecology & Evolution Seminar, Meiji Univ., 2010 年 4 月
- ・ 吉川満, “Cournot 市場から始めるゲーム理論入門”, Mathematical Ecology & Evolution Seminar, Meiji Univ., 2010 年 4 月

- ・ 藤間真, “Dynamic spiral coexistence in competing species”, 第1回現象数理若手ミニシンポジウム「進化による安定共存と反応拡散系の形態形成」, 明治大学, 2010年8月
- ・ 藤間真, “Dynamic spiral coexistence in competing species”, 研究集会「偏微分方程式の最近の話題 2010 in 別府」, 2010年4月
- ・ 日高徹司, “複雑系現象の時系列に潜む変化構造の可視化, 実証分析:オーロラ, 地震と火山” 「非線形時系列に対する現象数理学の発展」シンポジウム, 明治大学, 2011年1月
- ・ 日高徹司, “複雑系現象の時系列に潜む変化構造の可視化, 実証分析:マーケティング” 「非線形時系列に対する現象数理学の発展」シンポジウム, 明治大学, 2011年1月
- ・ 日高徹司, “複雑系現象の時系列に潜む変化構造の可視化, 理論とシミュレーション” 「非線形時系列に対する現象数理学の発展」シンポジウム, 明治大学, 2011年1月,
- ・ 日高徹司, “広告効果測定に向けての取り組みのご紹介 実験計画法アプローチと時系列解析アプローチ”, 応用統計計量ワークショップ, 東北大学, 2010年10月
- ・ 日高徹司, “POS データに潜む販売ダイナミクスの可視化”, 明治大学 GCOE 若手ミニシンポジウム「マーケティングと現象数理学」, 明治大学, 2010年10月
- ・ 日高徹司, “商品の販売データに潜むダイナミクス変化の可視化(2)”, 「非線形時系列に対する現象数理学の発展」シンポジウム, 明治大学, 2010年7月
- ・ Jian Zu, “Coevolution in a predator-prey system subject to Allee effect”, 2010年京都大学数理解析研究所共同利用研究集会, 第7回 生物数学の理論とその応用, 京都大学, 2010年11月
- ・ Jian Zu, “Adaptive evolution of foraging-related traits in a predator-prey community”, The 3rd China-Japan Colloquium of Mathematical Biology, Beijing, P.R., China, 2010年10月
- ・ Jian Zu, “Evolutionary branching and continuously stable coexistence of predator species”, 明治大学第1回現象数理若手ミニシンポジウム, 明治大学, 2010年8月
- ・ ポー アイリン エミイ, “Grid Information Security Functional Requirement”, The 2nd Japan-Taiwan Joint Workshop for Graduate Students in Applied Mathematics, Meiji University, 2011年2月
- ・ ポー アイリン エミイ, “スマートグリッド (Smart Grid)”, システムセミナー, 明治大学, 2010年10月
- ・ ポー アイリン エミイ, “Quality Function Deployment (QFD) Introductory Overview”, システムセミナー, 明治大学清里セミナーハウス, 2010年8月
- ・ ポー アイリン エミイ, “The impact of marketing mix on customer satisfaction: A case study deriving consensus rankings from benchmarking”, GCOE 現象数理学の形成と発展, 明治大学, 2010年7月
- ・ 陳彦宇, “Entire Solutions with Merging Fronts to Reaction-Diffusion Equations”, The 2nd Japan-Taiwan Joint Workshop for Graduate Students in Applied Mathematics, 2011年2月

- ・ 山口将大, 野津裕史, 上山大信, “反応拡散系の自己組織化機構を利用した新たなメッシュ生成”, 広島大学・明治大学・龍谷大学 合同合宿, 広島県, 2010 年 8 月
- ・ 山口将大, 野津裕史, 上山大信, “反応拡散系の自己組織化機構を利用した新たなメッシュ生成”, Nonlinear Phenomenology and Mathematics サマーセミナー, 兵庫県, 2010 年 8 月
- ・ 山口 将大, 手老 篤史, 中垣 俊之, “Mathematical model of bone remodeling based on antagonistic adaptability” MEE Seminar, 明治大学, 2010 年 5 月

イ. ポスター発表

- ・ 末松 J. 信彦, “個体の概日周期に依存した生物対流パターンの変化”, 第 20 回 非線形反応と協同現象, 鹿児島大学, 2011 年 1 月
- ・ 末松 J. 信彦, “Mesoscale Control and Engineering of Self-Organized and Excitable Systems in Biology and Chemistry”, 9th iCeMS International Symposium Density Wave Propagation of a Wave Train, Kyoto University, 2010 年 12 月
- ・ 末松 J. 信彦, “光刺激の強度に依存したミドリムシの生物対流”, 基研研究会 2010 非平衡系の物理学-非平衡ゆらぎと集団挙動, 京都大学, 2010 年 11 月
- ・ 末松 J. 信彦, “Localized Bioconvection Generated by Schooling Behavior of Phototactic Micro-organisms”, Gordon Research Conference 2010: Oscillations & Dynamic Instabilities in Chemical Systems, Lucca, Italy, 2010 年 7 月
- ・ 占部千由, 三村昌泰, “ランダムウォークする粒子の感染症伝播の数理モデル”, 日本物理学会 2010 年秋季大会, 大阪府立大学, 2010 年 9 月
- ・ C.Urabe and S.Takesue, “Enhancement of Fracture Toughness in a Disordered Lattice System”, The 1st International Symposium on Innovative Mathematical Modelling, Tokyo, 2011 年 2-3 月
- ・ S.Kinoshita, “Comparison of Boolean dynamics in complex networks”, Far-From-Equilibrium Dynamics, RIMS Kyoto, 2011 年 1 月
- ・ 木下修一, 井口和基, 山田弘明, “遺伝子ネットワーク上におけるブーリアンダイナミクスモデルの振る舞い”, 2010 年度日本応用数理学会, 明治大学, 2010 年 9 月
- ・ 中橋 渉, “人はなぜ賢い?”, 日本応用数理学会 2010 年度年会, 明治大学, 2010 年 9 月
- ・ 若狭徹, “On a simplified tumor growth model with contact-inhibition”, Far From Equilibrium Dynamics (In honor of the 60-th birthday for Proferssor Yasumasa Nishiura), 京都大学数理解析研究所, 2011 年 1 月
- ・ H. Notsu, “An application of the characteristics finite element method to a thermal convection problem with the infinite Prandtl number”, International Workshop on Far-From-Equilibrium Dynamics, Research Institute for Mathematical Sciences, 2011 年 1 月
- ・ M. Yamaguchi, H. Notsu, D. Ueyama, “A mesh generator using a self-organizing mechanism of a reaction-diffusion system”, International Workshop on

Far-From-Equilibrium Dynamics, Research Institute for Mathematical Sciences,
Kyoto University, 2011 年 1 月

- ・ 野津裕史, 山口将大, 上山大信, “自己組織化機構を利用したメッシュ生成手法の開発”, 日本応用数理学会 2010 年会, 明治大学, 2010 年 9 月

(6) マスメディアでの紹介

ア. 新聞記事

- ・ 向殿政男, “製品安全に関するリスクコミュニケーション, パネルモデレータ, セキュリティ”, 産業新聞, 2011 年 3 月 25 日
- ・ 唐木英明, 向殿政男, 木村昌平, 野村裕, 白石真澄, “安心社会は正しい情報の理解と共有から” (パネルディスカッション), 日本経済新聞 (広告), 2011 年 1 月 24 日
- ・ 安西祐一郎, 納谷廣美, 向殿政男, “日本らしさを示す, ものづくり技術とは” (鼎談), 日本経済新聞社 (広告), 2011 年 1 月 17 日
- ・ 向殿政男, “再発防止への背景説明を” (インタビュー記事), 毎日新聞, 2010 年 12 月 27 日
- ・ 向殿政男, “安全学 やさしく紹介”, 読売新聞 田園都市 (横浜), p.29, 2010 年 10 月 10 日
- ・ 向殿政男, “事故防ぐ「安全学」解説”, 読売新聞, 神奈川版, 2010 年 9 月 8 日
- ・ 向殿政男, 寺岡豊彦, “企業と消費者が協力し安全を形づくる, NIKKEI 安全づくりプロジェクト”, 日本経済新聞, 2010 年 6 月 17 日
- ・ 向殿政男, “コンピュータで安全を実現”, Data communications, No.1080, 電波新聞, 2010 年 4 月 15 日
- ・ 刈屋武昭, “金融機関のリスク管理の課題—新たな評価手法の確立を”, 日本経済新聞, 2010 年 10 月 6 日
- ・ 小林 亮, “ビバ・キャンパス イグ・ノーベル賞 粘菌の研究で栄誉”, 中国新聞, 2010 年 10 月 17 日
- ・ 小林 亮, “粘菌またイグ・ノーベル賞”, 朝日新聞, 2010 年 10 月 1 日
- ・ 小林 亮, “イグ・ノーベル賞 鉄道網に「粘菌の知恵」”, 毎日新聞, 2010 年 10 月 1 日
- ・ 小林 亮, “イグ・ノーベル賞2度目 粘菌の動きで交通網整備”, 東京新聞, 2010 年 10 月 1 日
- ・ 西森拓, “複雑な砂丘の動き単純な連立方程式で表現”, 科学新聞, 2010 年 7 月 2 日
- ・ 西森拓, “砂丘の形状示す連立方程式発見”, 日経新聞, 2010 年 6 月 28 日
- ・ 柴田達夫, “細胞の自発運動時に機能, 分子挙動を解明”, 科学新聞, 平成 22 年 6 月 25 日
- ・ 柴田達夫, “酵素が細胞の動き決定”, 日経産業新聞, 平成 22 年 6 月 16 日.
- ・ 杉原厚吉, “球が坂を転がり上がる?, 明治大学, 錯視狙った立体制作”, 日本経済新聞, 2010 年 9 月 27 日

イ. 新聞等コメント

- ・ 向殿政男, “窒息の危険性減らす指標公表:こんにゃくゼリー”, 日本消費経済新聞, 2011 年 1 月 1 日

- ・ 向殿政男，“リコール情報”，読売新聞，2011 年 1 月 28 日
- ・ 向殿政男，“事故原因の究明優先を”，日本経済新聞，2010 年 8 月 21 日
- ・ 向殿政男，“リコール最前線：製品の「寿命」周知進まず”，日本経済新聞，2010 年 5 月 24 日
- ・ 西森拓，“砂丘の風紋美しい”（新聞読者質問コーナーへの回答，執筆は編集部），東京新聞，中日新聞，2010 年 7 月 26 日

ウ. 雑誌記事

- ・ 向殿政男，“科学技術と未来 ～人と技術・システムとの関わりを中心に～”，SCOPE NET, VOL.59, pp.3-7, (財)湾岸空港建設技術サービスセンター，2011 年 3 月
- ・ 向殿政男，“ためになる「安全学」最終回：安全と安心”，プラントエンジニア 第 43 巻，第 3 号，通巻 505 号，pp.66-67，日本プラントメンテナンス協会，2011 年 2 月
- ・ 向殿政男，“ためになる「安全学」第11回：メンテナンスは安全の要”，プラントエンジニア，第 43 巻，第 2 号，通巻 504 号，pp.50-51，日本プラントメンテナンス協会，2011 年 1 月
- ・ 向殿政男，“ためになる「安全学」第10回：安全確保のためにコンピュータを使う：機能安全という発想”，プラントエンジニア，第 43 巻，第 1 号 通巻 503 号，pp.76-77，日本プラントメンテナンス協会，2010 年 12 月
- ・ 向殿政男，“ものづくり安全から安全づくりへ”，IPG 2010 Vol.25 No.12, pp.16, (株)コスモブレインズ，2010 年 11 月
- ・ 向殿政男，“ためになる「安全学」第9回：フェールセーフ技術：ハイボールの原理に学ぶ～”，プラントエンジニア，第 42 巻，第 12 号 通巻 502 号，pp.72-73，日本プラントメンテナンス協会，2010 年 11 月
- ・ 向殿政男，“ためになる「安全学」第8回：本質的安全設計：安全設計のスタートはここから”，プラントエンジニア，第 42 巻，第 11 号 通巻 501 号，pp.80-81，日本プラントメンテナンス協会，2010 年 10 月
- ・ 向殿政男，“ためになる「安全学」第7回：スリーステップメソッド：安全方策の順番”，プラントエンジニア，第 42 巻，第 10 号 通巻 500 号，pp.66-67，日本プラントメンテナンス協会，2010 年 9 月
- ・ 向殿政男，“製品の『安全』は，企業と生活者がともに考え，納得して決めるもの，どうして？なるほど！通信” Vol.10, p.11, (株)新建新聞社「くらし・住設・まちづくり研究所」，(有)ラ・プラス，2010 年 9 月
- ・ 向殿政男，“ためになる「安全学」第6回：リスクアセスメントという発想”，プラントエンジニアリング，Vol.42, No.9, pp.48-49，日本プラントメンテナンス協会，2010 年 9 月
- ・ 向殿政男，“ためになる「安全学」第5回：信頼性と安全性の関係”，プラントエンジニアリング，Vol.42, No.8, pp.62-63，日本プラントメンテナンス協会，2010 年 8 月
- ・ 向殿政男，“ためになる「安全学」第4回：どこまでやったら安全か”，プラントエンジニアリング，Vol.42, No.7, pp.42-43，日本プラントメンテナンス協会，2010 年 7 月
- ・ 向殿政男，“安全・危機管理と大学，シンポジウム 大学における危機管理体制の現状と問題点”，明大専教連会報 第 99 号 通巻 189 号，pp.8-21 pp.34-47，明治大学専任教授連合会，2010

年 7 月

- ・ 向殿政男, “安全は競争力の源泉である”, リスクマネジメント TODAY, Vol.13, No.3, pp.17-19, リスクマネジメント協会, 2010 年 7 月
- ・ 向殿政男, “情報化社会の脆弱性”, Newton 別冊 地域別・震源, 規模, 被害予測 巨大地震, pp.102-103, ニュートン プレス, 2010 年 6 月
- ・ 向殿政男, “リスクアセスメントのすすめ”, 人事院月報, No.730, pp.12-13, 人事院, 2010 年 6 月
- ・ 向殿政男, “ためになる「安全学」第3回:安全の見える化”, プラントエンジニアリング, Vol.42, No.6, pp.58-59, 日本プラントメンテナンス協会, 2010 年 6 月
- ・ 向殿政男, “ためになる「安全学」第2回:「機械は壊れるもの」であり, 「人間は間違えるもの」である”, プラントエンジニアリング, Vol.42, No.5, pp.60-61, 日本プラントメンテナンス協会, 2010 年 5 月
- ・ 向殿政男, “ためになる「安全学」第 1 回:「安全学」への道程”, プラントエンジニアリング, Vol.42, No.4, pp.60-61, 日本プラントメンテナンス協会, 2010 年 4 月
- ・ 向殿政男, “安全の「共通化」はじつくりと”, 日経ものづくり, 第 667 号, pp.4-6, 日経 BP 社, 2010 年 4 月
- ・ 刈屋武昭, “リスクの時代を生き抜く知恵”, 東洋経済, 2010 年 4 月 10 日号
- ・ 杉原厚吉, “投影逆変換と立体錯視”, 数学セミナー 特集「錯覚の数理」, pp. 24-27, 2011 年 3 月号
- ・ 新井仁之, 北岡明佳, 山口泰, 杉原厚吉, “座談会「錯覚研究において数理的アプローチに期待すること」, 数学セミナー 特集「錯覚の数理」, pp. 8-16, 2011 年 3 月号
- ・ 杉原厚吉, 「週刊文春」2011 年 1 月 20 日号の写真ページで不可能立体が紹介された。文芸春秋社
- ・ Deok-Soo Kim , Youngsong Cho and Kokichi Sugihara , “Quasi-worlds and Quasi-operators on Quasi-triangulations”, Computer-Aided Design , vol. 42 , pp. 874--888, 2010 年 10 月
- ・ D.-S. Kim, Y. Cho, K. Sugihara, J. Ryu, and D. Kim, “Three-dimensional beta-shapes and beta-complexes via quasi-triangulation”, Computer-Aided Design, vol. 42, pp. 911--929, 2010 年 10 月
- ・ 杉原厚吉, “知を磨く者3 不可能立体を究める杉原厚吉”, 発明協会発行「発明」にインタビュー記事が掲載された。pp. 20-23, 2010 年 10 月号
- ・ 杉原厚吉, 「子供の科学」7 月号, コカトピで錯覚コンテスト 1 位入賞の記事とインタビュー, 2010 年 7 月号
- ・ 杉原厚吉, “数学が使える楽しさ”, aperitif, 数学セミナー, 2010 年 4 月号, pp.1
- ・ 占部千由, “物理屋の眼で現象の骨組みを取り出す”, 明治大学グローバル COE プログラム「現象数学の形成と発展」若手研究者インタビュー, News Letter Vol.4, 2010 年 4 月
- ・ 友枝明保, “第 15 回交通流のシミュレーションシンポジウム報告”, 日本応用数理学会編集学会

誌「応用数理」, Vol.20, No.2, pp.86-87, 2010 年 6 月

- ・ 若狭徹, “非線形現象を数理の目で解明したい”, 明治大学 GCOE ニュースレター研究者インタビュー, Vol. 7, 2011 年 1 月
- ・ Siew Hai Yen, “点過程モデルによる新しい推定法を考案”, 明治大学 GCOE ニュースレター研究者インタビュー, Volume 7, 2011 年 1 月

エ. テレビ

- ・ 小林 亮, “Home J ステーション”, 広島ホームテレビ, 2010 年 12 月 1 日
- ・ 小林 亮, “TSS スーパーニュース”, TV 新広島, 2010 年 11 月 23 日
- ・ 向殿政男, “世界一受けたい授業”, 日本テレビ, 2010 年 7 月 31 日
- ・ 草野完也, “不可思議探偵団”, 禁断エリア 潜入 2 時間 SP 地磁気反転と太陽フレアの地球環境影響に関して解説, 日本テレビ, 2010 年 10 月 11 日
- ・ 杉原厚吉, “SmaSTATION!”, トリックアート特集で, 不可能モーションが紹介, テレビ朝日, 2011 年 1 月 10 日
- ・ 杉原厚吉, “奇跡体験アンビリバボー”, 心理トリック, 錯覚マジックの解説を監修, 2010 年 12 月 9 日
- ・ 杉原厚吉, “世界一受けたい授業”, 錯覚の利用, 錯覚エンターテイメントなどの講義, 日本テレビ, 2010 年 7 月 31 日
- ・ 杉原厚吉, “世界を変える100人の日本人 スペシャル”, 不可能モーションの紹介・解説, テレビ東京, 2010 年 7 月 30 日
- ・ 杉原厚吉, “さきっちよ”, 不可能モーションの紹介, インタビュー, テレビ朝日, 2010 年 7 月 13 日
- ・ 杉原厚吉, “MAG・ねっと”, 何でも吸引四方向滑り台が紹介, NHK BS-2, 2010 年 5 月 30 日
- ・ 杉原厚吉, “El Hormiguero (スペインのテレビ番組。司会 Andres Palop)”, 大型の「なんでも吸引四方向滑り台」が紹介, 2010 年 5 月 24 日
- ・ 杉原厚吉, “野次馬サタデー”, 何でも吸引四方向すべり台が錯覚コンテスト優勝作品として紹介される, テレビ朝日, 2010 年 5 月 15 日
- ・ 友枝明保, “知りたがり”, 渋滞形成メカニズムと渋滞緩和策, フジテレビ, 2010 年 5 月 4 日

(7) 研究集会の主催

- ・ 荒川薫, The 2010 International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT2010), 明治大学, 2010 年 10 月 26 日～29 日
- ・ 三村昌泰他 (Co-chairs), 池田幸太, 上山大信, 杉原厚吉, 砂田利一, 中村和幸, 二宮広和, 向殿政男, 若野友一郎他 (実行委員), 日本応用数理学会 20 周年記念行事实行委員会, 明治大学, 2010 年 9 月 7 日, 9 日
- ・ 砂田利一, Brusell における ERC (ヨーロッパ科学評議会) 審査委員, 2010 年 9 月 7 日-9 日
- ・ 砂田利一, 「Analysis on graphs and its applications」ワークショップ組織委員, ケンブリッジ大学ニュートン研究所, 2010 年 7 月 24 日-8 月 1 日

- ・ 池田幸太, 第 4 回現象数理若手シンポジウム「パターン・ウェーブ」, 明治大学, 2010 年 4 月 23 日, 24 日
- ・ 中橋 渉, 第 5 回現象数理若手シンポジウム「人類進化への数理的アプローチ」, 明治大学, 2010 年 6 月 29 日, 30 日
- ・ 堀内史朗, 第 6 回現象数理若手シンポジウム「現象数理学と数理社会学の対話」, 明治大学, 2010 年 7 月 27 日, 28 日
- ・ 若狭徹, 第 7 回現象数理若手シンポジウム「細胞・腫瘍の数理」, 明治大学, 2010 年 11 月 6 日, 7 日
- ・ 野津裕史, 第 8 回現象数理若手シンポジウム「航空機の数理 –流体モデルと数値解析–」, 明治大学, 2011 年 1 月 12, 13 日
- ・ 友枝明保, 第 9 回現象数理若手シンポジウム「セルオートマトンは現象数理学の武器となりうるか?」, 明治大学, 2011 年 2 月 22 日, 23 日
- ・ 野津裕史, 「ロバスト幾何計算アルゴリズム」講演会, 明治大学, 2010 年 12 月 27 日
- ・ 野津裕史, 現象数理若手プロジェクト「反応拡散系の自己組織化機構を利用したメッシュ生成手法の開発」, 明治大学, 2010 年 10 月 16 日
- ・ 藤間真, 祖建, 第1回現象数理若手ミニシンポジウム「進化による安定共存と反応拡散系の形態形成」, 明治大学, 2010 年 8 月 20 日
- ・ 旦高徹司, 第 2 回現象数理若手ミニシンポジウム「マーケティングと現象数理学」, 明治大学, 2010 年 10 月 8 日
- ・ 吉川満, 第 3 回現象数理若手ミニシンポジウム「ファイナンスと現象数理学」, 明治大学, 2010 年 11 月 22 日

(8) その他

- ・ 新屋啓文, 栗津暁紀, 西森拓, JPSJ, Papers of Editors Choice に, 論文 “3Dimensional Dune Skeleton Model as a Coupled Dynamical System of 2D Cross-Sections”, J. Phys. Soc.Jpn. (2010)が選ばれた。
- ・ 柴田達夫, Virtual Journal of Biological Physics Research (物理系研究者に生物関連論文を紹介)に原著論文が選ばれた。
原著論文: “Self-organization of the phosphatidylinositol lipids signaling system for random cell migration”
- ・ 柴田達夫, Faculty of 1000 Biology に原著論文が選ばれた。
原著論文: “Self-organization of the phosphatidylinositol lipids signaling system for random cell migration”
- ・ 柴田達夫, Nature Chemical Biology, Research Highlights に原著論文が紹介された。
“Migration in cue-less cells”, Vol. 6, pp.564, August, 2010 年 8 月
原著論文: “Self-organization of the phosphatidylinositol lipids signaling system for random cell migration”

- ・ 柴田達夫, Science Signaling, EDITORS' CHOICE に原著論文が紹介された。“Organized Randomness”, Vol. 3, Issue 130, pp. ec210, 2010 年 7 月 13 日
原著論文:”Self-organization of the phosphatidylinositol lipids signaling system for random cell migration”
- ・ 柴田達夫, JST, 大阪大学及び広島大学共同で, 原著論文のプレス発表を行なった。2010 年 6 月 15 日
原著論文:”Self-organization of the phosphatidylinositol lipids signaling system for random cell migration”
- ・ 草野完也, 名古屋大学オープンカレッジ講師「母なる星太陽の不思議な素顔」, 2010 年 12 月 4 日
- ・ 草野完也, (独)海洋研究開発機構横浜研究所一般公開サイエンスカフェ講師「宇宙と地球環境の不思議な関係」, 2010 年 11 月 27 日
- ・ 草野完也, 名古屋大学太陽地球環境研究所 20 周年一般講演会講師 「太陽の謎 ガリレオから未来へ」, 2010 年 11 月 13 日
- ・ 草野完也, 北海道陸別町銀河の森天文台「太陽・オーロラウィーク」講師, 2010 年 11 月 28 日
- ・ 草野完也, 太陽研究最前線体験ツアー企画・講師, 2010 年 8 月 17 日
- ・ 杉原厚吉, 名古屋市科学館 (リニューアルオープン) にて, 不可能立体3種類の常設展示, 2011 年3月 9 日
- ・ 杉原厚吉, “数学で調べるだまし絵 --- 私たちの目はなぜだまされるのでしょうか”, 十文字中学校数学講演会, 2011 年 2 月 23 日
- ・ 杉原厚吉, “数学の力でエッシャーを超えよう”, 福井県立武生高等学校, 2011 年 1 月 24 日
- ・ 杉原厚吉, 出願番号:特願2004-230652 発明名称:勢力圏図作成装置及びプログラム
- ・ 杉原厚吉, 千葉県立現代産業科学館の企画展示「みる！みえる？錯視から探る視覚のしくみ」の開催イベントの一つとして, 工作教室「だまし絵を立体にして, エッシャーを超えよう！」講師, 2010 年 11 月 7 日
- ・ 杉原厚吉, 不可能立体の展示とトーク(15 分トーク合計 10 回), 明治大学明大祭和泉キャンパス, 2010 年 10 月 30 日-11 月 1 日
- ・ K. Sugihara, T. Sato and A. Okabe, “Simple and unbiased kernel density functions for network analysis”, Proceedings of the 10th International Symposium on Communication and Information Technologies (ISICT 2010), Tokyo, pp.827-832, 2010 年 10 月 26 日-29 日
- ・ 杉原厚吉, 千葉県立現代産業科学館の企画展示「みる！みえる？錯視から探る視覚のしくみ」, 「何でも吸引 4 方向すべり台」の立体(大)模型展示, 2010 年 10 月 9 日-11 月 28 日
- ・ K. Sugihara, “Computational Illusion --- How to Design Impossible Solids and Impossible Motions. Invited talk”, Asian Conference on Design and Digital Engineering, Jeju Island, Korea, August 25, 2010 年 8 月 25 日-28 日
- ・ K. Sugihara, “Voronoi-diagram approach to Escher-like tiling”, T Proceedings of the

7th International Symposium on Voronoi Diagrams in Science and Engineering, Quebec, pp.199-204, 2010 年 6 月 28 日-30 日

- ・ 杉原厚吉, “Hall of Illusions”, exhibit for the Glasgow Science Festival of the University of Glasgow, 20th May to 14th June, 2010, Organized by Dr. Rob Jenkins, Department of Psychology, University of Glasgow, 2010 年 5 月 20 日-6 月 14 日
- ・ 友枝明保, 明治大学生田図書館ギャラリーゼロによる渋滞研究, 錯覚研究の展示「ようこそ！現象数理学の世界へー生物の模様から人の社会活動までー」, 2010 年 11 月 16 日-29 日
- ・ 友枝明保, 千葉県立現代産業科学館の企画展示「みる！みえる？錯視から探る視覚のしくみ」, 「錯視模型」の展示 2010 年 10 月 9 日-11 月 28 日
- ・ 友枝明保, 新都市ホール(そごう横浜店)「かながわ発, 中高生のためのサイエンスフェア」での渋滞学ポスターブース出展, 2010 年 7 月 17 日
- ・ 中橋 渉, 自修館中等教育学校の中学生課外活動における講演, 2010 年 6 月
- ・ 飯坂達也, 電気学会「再生可能エネルギー出力予測技術調査専門委員会」委員

6. 拠点の管理・運営に関する委員会

(1) 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)推進委員会

委員長 針 谷 敏 夫 学長が指名する副学長

委 員 三 村 昌 泰 拠点リーダー・先端数理科学インスティテュート所長

委 員 吉 村 武 彦 大学院長

委 員 廣 政 幸 生 学長が指名する学長室専門員

委 員 土 屋 一 雄 研究企画推進本部長

委 員 三 木 一 郎 大学院理工学研究科長

委 員 宮 腰 哲 雄 大学院長が指名する大学院教務主任

委 員 後 藤 四 郎 先端数理科学インスティテュート副所長

委 員 向 殿 政 男 先端数理科学インスティテュート副所長

委 員 荒 川 薫 拠点リーダーが指名する事業推進担当者

委 員 上 山 大 信 拠点リーダーが指名する事業推進担当者

委 員 小 林 亮 拠点リーダーが指名する事業推進担当者

委 員 御子柴 博 教学企画部長

委 員 高 山 茂 樹 研究推進部長

第1回

日 時 2010年5月13日(木) 10時30分から

場 所 生田キャンパス第二校舎A館4階A405会議室

第2回

日 時 2010年9月30日(水) 10時30分から

場 所 生田キャンパス第二校舎A館4階A405会議室

第3回

日 時 2011年2月18日(金) 10時30分から

場 所 生田キャンパス中央校舎6階0605室

(2) 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）推進委員会要綱

2008年7月29日制定

2008年度例規第13号

（目的及び設置）

第1条 明治大学における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）（以下「プログラム」という。）の事業計画を策定するとともに、その推進のために必要な事項を検討することにより、国際的に卓越した教育研究拠点の形成を図ることを目的として、学長の下に、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）推進委員会（以下「委員会」という。）を設置する。

（任務）

第2条 委員会は、前条の目的を達成するため、次に掲げる事項を任務とする。

- (1) プログラムの拠点形成計画の推進に関する事項
- (2) プログラムの人材育成に関する事項
- (3) プログラムの教育研究に関する事項
- (4) プログラムの拠点の設置及び運営に関する事項
- (5) その他委員会が必要と認めた事項

（組織）

第3条 委員会は、次に掲げる委員をもって構成する。

- | | |
|------------------------------------|----|
| (1) 学長が指名する副学長 | 1名 |
| (2) プログラム拠点リーダー（先端数理科学インスティテュート所長） | 1名 |
| (3) 大学院長 | 1名 |
| (4) 学長が指名する学長室専門員 | 1名 |
| (5) 研究企画推進本部長 | 1名 |
| (6) 大学院理工学研究科長 | 1名 |
| (7) 大学院長が指名する大学院教務主任 | 1名 |
| (8) 先端数理科学インスティテュート副所長 | 2名 |
| (9) プログラム拠点リーダーが指名する事業推進担当者 | 3名 |
| (10) 教学企画部長及び研究推進部長 | 2名 |

2 委員の任期は、職務上委員になる者を除き、2年とする。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

3 委員は、再任されることができる。

（委員長及び副委員長）

第4条 委員会に、委員長及び副委員長各1名を置く。

2 委員長及び副委員長は、前条第1項の委員のうちから学長が指名する。

3 委員長は、会務を総理し、会議の議長となる。

4 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故あるときは、その職務を代行する。

(会議)

第5条 委員会は、必要に応じ、委員長が招集する。

2 委員会は、委員の過半数が出席しなければ、会議を開き、議決することができない。

3 委員会の議事は、出席委員の過半数でこれを決し、可否同数のときは、委員長の決するところによる。

4 委員会は、必要に応じて、委員以外の者を会議に出席させ、意見を求めることができる。

(分科会)

第6条 委員長が必要と認めるときは、委員会に分科会を設置することができる。

2 分科会に関し必要な事項は、委員長が委員会の同意を得て、これを定める。

(事務)

第7条 委員会に関する事務は、教学企画部グローバルC O E推進事務室が行い、関係部署がこれに協力するものとする。

(要綱の改廃)

第8条 この要綱を改廃するとき、委員会の議を経なければならない。

(雑則)

第9条 この要綱に定めのない事項は、委員長が委員会の同意を得て、これを定めることができる。

附 則 (2008年度例規第13号)

(施行期日)

1 この要綱は、2008年(平成20年)7月30日から施行する。

(委員の任期の特例)

2 この要綱の施行後、最初に任命される第3条第1項第1号、第4号、第7号及び第9号の委員の任期は、同条第2項本文の規定にかかわらず、2010年(平成22年)3月31日までとする。

(通達第1721号)

附 則 (2009年度例規第9号)

この要綱は、2009年(平成21年)6月10日から施行し、改正後の規定は、同年4月22日から適用する。

(通達第1808号)(注 事務機構第二次見直しによる部署名称等の変更に伴う改正)

附 則 (2010年度例規第2号)

この要綱は、2010年(平成22年)5月26日から施行し、改正後の規定は、同年4月1日から適用する。

(通達第1912号)(注 研究科委員長の名称変更に伴う改正)