Meiji GCOE News Letter

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

明治大学グローバルCOEプログラム

現象数理学の形成と発展

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

vol. 12
April 2012

02 研究者インタビュー
特集　池田幸太講師インタビュー:本質を抽き出すモデリングとは

08 巣立った方からのメッセージ

10 現象数理学COEニュース

11 活動記録
教育・研究活動

本質を抽き出すモデリングとは

南極の「コケ坊主」でモデリングの本質に迫る

図1：南極の湖沼底で発見された「コケ坊主」（画像提供　国立極地研究所）

池田幸太講師は、生物に限らず広く現象を数学で扱う研究を進めている。特に興味があるのは、現実の世界で、不均一な状態やパターンがなぜ生まれるのかということ。その背景となる数理として反応拡散方程式を研究してきた。最近はしかし、反応拡散以外の数理によって現象をモデル化することに興味を感じているという。

ーご専門は反応拡散方程式でしたね。以前は、宇宙船など対流が起こらない微小重力下での火事が起きた場合の様子をモデリングするお話をお聞きしました。

ええ。反応拡散方程式の数理はこれからも研究の中心にすると思いますが、最近は反応拡散方程式以外の数理によって現象を説明することに、少し手を広げています。その1つの「コケ坊主」のモデリングのお話をします。

南極の湖底に生える「コケ坊主」をモデる

「コケ坊主」というのは、南極の昭和基地近くの湖で見つかった植物の群落です（図1）。これは藻類と苔（蘚類）の集まりで、1つ1つはμmとかmmオーダーの個体ですが、集団になると、1つの円錐形を作ります。

湖底には、まず藻類とその死骸の層が堆積します。その上にさらに苔と藻類が作った円錐形が立っている。高さは数cmから50cmとまちまちになります。浅いところでは小さく、深いところでは大きい円錐形になるようです。また浅いところでは密集度が高く、深いところではばらついているように見えます（図2）。私はなぜこのように「まちまちになるのか」を、南極の湖の環境要因を入れた数理モデルで説明しようと考えました。

PROFILE

池田幸太

目に見える現象を、数学というレンズで追究する。現実の世界の不均一な状態やパターンを数理的に解析している。反応拡散方程式が専門であるが、最近は、反応拡散方程式以外の数理での現象のモデリングについても研究を進めている。

所 属・役 職：明治大学大学院先端数理科学研究科現象数理学専攻 特任講師
先端数理科学インスティテュート研究員
専 門・学 位：博士（理学）東北大学大学院
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、縮約理論

図2：コケ坊主の群生状況の違い

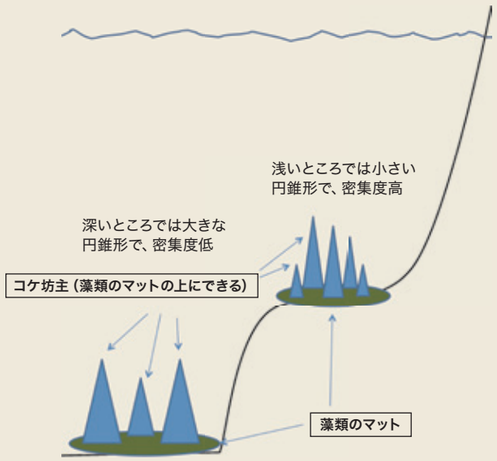
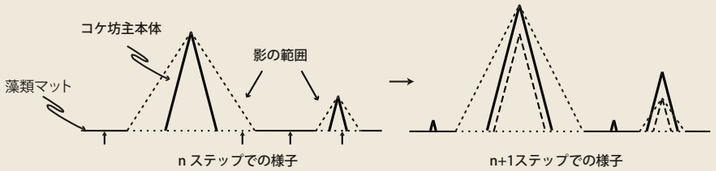


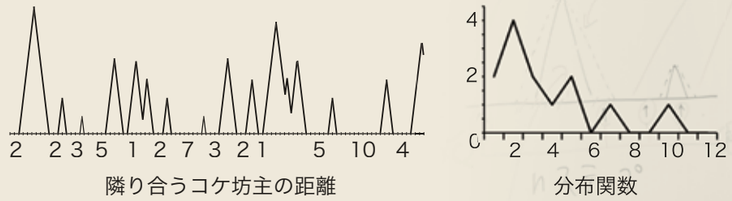
図3：コケ坊主の数理モデル

ここでは横方向にN個のセルを並べて、各セルでコケが発芽・生長すると考える。
1個のセルは1個のコケで占有されているか、空き地かのどちらかとする。

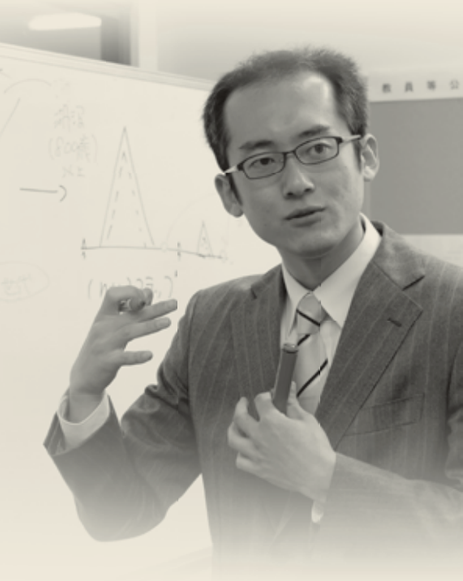


(1)コケは一定の増分で成長する。
(2)成長したコケ坊主は、無性芽が発芽してさらに大きくなる。
(3)藻類マットからは、ある発芽率でランダムにコケが発芽する（影の部分には発芽しない）。
(4)コケ坊主が作る影は、高さに比例する。
図では藻類マットの下に書いた↑が時刻nで発芽したセルを指す。
(1)-(4)のステップを繰り返すことで系全体が更新される。

図4：数理モデルから計算したコケ坊主の分布



左図は、コケ坊主がある空間配置になったときの状態を示す。数値計算終了時点でコケ坊主間のセル数を計算する。左図の数字は、隣り合うコケ坊主の間隔をセル数で表したものである。左図の結果を分布関数に変換したものが右図である。右図において横軸はセル数、縦軸は個数を示し、例えば2セル分の間隔を空けて隣り合うコケ坊主は4組あることを意味する。



南極の環境はとても変わっていて、気温が低いために動物はほぼ死滅しています。湖の中に生息するプランクトンも、強光阻害といって、強い光を浴びる夏期には死滅してしまうようです。そのため、湖の透明度は高く、酸素濃度が低くなることも少ないようです。春から秋は逆に氷が張るので光がほとんど届きません。つまり、光がものすごく弱い中でも生き残れて、かつ貧栄養化でも生き残れれば、もうあとは生きていける、そういう環境なのです。

藻（藻類は、シアノバクテリアなどを中心に数多くの種類が確認されています）や苔を食べる捕食者もほとんどいません。コケ坊主が50cmに達するには800年くらいかかっているそうで、その間、外乱がほとんどないのです。

コケ坊主は、昭和基地の近くのいくつかの湖で確認されたのですが、それらの湖の環境には少し違いがあります。例えば湖の深さや、苔の種類が違う。それにも関わらずどの湖でも、似た状況になる。それらの状況を同時に再現する数理モデルがあれば、ひとつのメカニズムが現象の背後にある、つまりそのメカニズムが普遍的であることを示せる。そこが面白いと感じました。コケ坊主が円錐形を取ることで、湖の生態系に大きな影響があるのではないかと考えていますが、良い数理モデルができれば何らかの示唆を与えられるのではと期待しているところです。

単純な要因から複雑な状況を生む モデル作りはすごく難しい

ーどうモデリングしたのですか？

今回の研究では2つの湖に注目しました。この2つの湖では深さが違いますが、どちらも湖面で100％の光が、湖底では50％くらいになります。つまり深さは違うけれども光の環境は共通と考えていい。そこで、私のモデルの中では、光の強さだけで形がどう変わるかを表しました（図3）。

現実の湖では年間を通じて温度変化が起きますが、それは無視しています。植物の光合成効率は温度で変わるのですが、南極の生物は適応が進んでいて、セ氏4度とか5度でも問題なく光合成し、10度温度が上がってもあまり変わらないからです。

ー環境要件が単純化できるとモデリングが楽になるのですか？

ところが、そうではありません。効きそうな要因を減らしていったら、光以外の要因がまったくなくなってしまって、逆に（複雑性を出せる）モデルを作るのが大変でした。

今回のモデルでは、浅いところでは等間隔に、深いところではランダムに並んでいるように見えるので、それを表現できるかどうかを考えました。しかも「拡散のない状態で等間隔性をいかに出すか」という視点でやってみましたが、これも大変でした。

モデリングは「現象から本質を取り出すこと」ですが、実際にやってみると、例えば「温度は関係がない」、というように、どの要素が効くのか効かないのかを判断する過程を積み重ねなければなりません。この詰め将棋のような手順がモデリングなのだと実感しました。

以上の内容は、まず京都大学数理解析研究所の講究録（注2、査読なし）に発表していますが、極地研の協力者の田邊優貴子さん（東京大学大学院新領域創成科学研究科自然環境学専攻、日本学術振興会特別研究員PD、国立極地研究所 研究員）と改めて検討して論文にする予定です。

拡散を仮定せず等間隔な パターンを出させる

拡散は時に、離れた場所に相互作用を及ぼす効果を生み出すことがあります。つまり相手を認識して、「離れよう」とか、「このくらいの距離でいよう」、ということを強いる作用があります。

拡散が生み出すパターンの代表例としてチューリングパターンというのがあります。チューリングパターンは等間隔に現れることが多いため、このメカニズムが使えれば、自然に等間隔パターンが得られるでしょう。でもコケ坊主の構成種が実際に拡散をしているという傍証を得ることはできませんでした。

そこで今回のモデルでは、拡散を入れずに等間隔性を説明しようとしました。

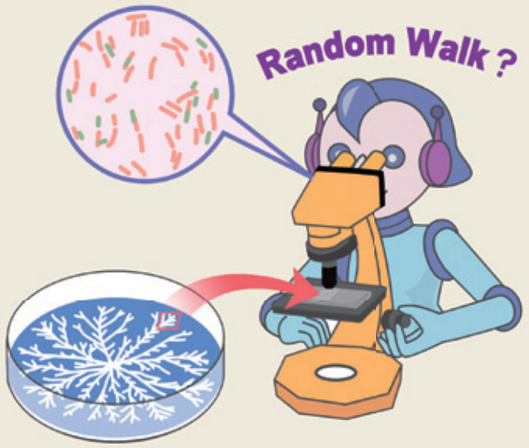
その代わりに等間隔性を出させるために入れたのは、コケ坊主の光の影の効果でした。隣のコケ坊主の影になったところは成長が鈍くなるので、等間隔性が出せると思ったのです。これが甘かった。目で見てすぐに分かるような等間隔性は出なかったのです。

そこでコケ坊主同士の距離の平均値や分散を調べてみることを思いつきました。平均的なふるまいを見るべきじゃないか、という視点を持ったのです（図4）。

するとコケ坊主間の距離の平均値にピークが出て、分散が小さくなるパラメータが得られ、等間隔に近づく場合があることが分かりました。浅いところと深いところの分散に違いが出せることも分かりました。

ただし、私は「深いところでは個数が少ないのでランダムに見えるのではないか」とも思っています。スケールの違い、つまり視点が近いからそう見えるのではないか、と気になっています。今のモデルでは、ある見方を変えることで等間隔性に違いを持たせることができました。その意味で成功だけれど、その視点が正しいかどうかはまだ分かりません。これから現地での観測を通して検証してもらうつもりです。

図5：本当に拡散現象と考えて良い？



「バクテリアが拡散してパターンを生成する」モデルを作るなら、その前にバクテリアがランダムウォークしているかどうかをチェックする必要がある

拡散を使わず説明できる現象もたくさんあるはず

話がどんどん変わってしまって恐縮ですが、最近気になるのは、現象における拡散過程とは何なのかなと思っています。

拡散が相互作用に果たす役割については実験事実での裏付けも出てきています。しかし本当に拡散を生物現象の説明に使っていいのかどうかは分かっていません。等間隔のパターンが見えたときに、単純な拡散過程なのかどうか、それはそんなに検証できていないのです。

例えばバクテリアが関係する現象で、「それが拡散している」と考えるためには、バクテリアがランダムウォークをしていなければならず、実際にそうかどうかを判定しないといけません（図5）。いろいろな現象の説明に拡散が使われ始めていますが、「おそらく拡散」と見ているものも、どうもそんなに単純じゃないようです。ミクロレベルで見ると拡散ではないんじゃないか、という観測結果も出てきています。私にはそこが気になっています。

では拡散を利用しないで、空間的に非一様な状態が生み出されることがあるならば、そのメカニズムはなんだろうか。最近はそこに関心があります。この文脈でも今回のコケ坊主の話はありがたいものでした。見た目は拡散じゃないのに、視点によっては等間隔性があるように見える。等間隔のパターンが見えたときにすぐ拡散があるというのではなくて、もっと広い視点で見て、数理としてどんな可能性があるかを見ていきたいと考えています。

「いちいち証明しないがちゃんと使える」センスが大事

ー先端数理研究科を目指す学生さんにメッセージをいただけますか。

解析の部分に興味がある人だといいですね。「解析」を「厳密な証明」の意味だけでは使いたくないのですが。

私は「数学であれば必ず証明しなければいけない」という考えは持っていません。論文のことは横に置いて言うと、さまつな証明にこだわるよりは本質的な計算に興味のある人が来てくれるとうれしいです。勘違いされるかもしれませんが「形式的な計算が出来ればいい」ということではありません。「根拠を持った形式計算」が出来てほしいのです。

例えばTaylor展開を使うには級数が収束するかどうかをチェックしなければいけませんが、関数をよく見て判断するのであれば、多くの場合証明をする必要はありません。キーになるところを押さえているので、証明をしなくても間違えないのです。こういうセンスは量をこなすだけでなく一度は「なぜだめなのか」という問いを持たないと身につかないでしょう。ドクターの学生にとってさえ難しいことであると思うのですが、「する気がない」人はちょっとさびしいです。数学の本質を見たい、という人が来てくれればと期待します。

ー受け持たれている講義科目ではどんな授業を？

「力学系特論」と「Mathematical Sciences Integrated Lecture C」を持っています。特に後者は過酷な授業でした（笑）。「研究者はサイエンスで英語を勉強し、英語でサイエンスを勉強する必要がある」という趣旨でやった授業なのですが、受講者をグループ分けし、毎週1グループがNature Newsから好きな記事を読んできて要約を分かりやすく他の人に伝える、ということをやりました。なぜ学生に記事を選ばせたかというと、サイエンスの中では、学生自身が「自分は何を面白いと感じるか」を見つけないといけないからです。発表は口頭でよかったのですが、英語をきっちり理解し、記事の中身も分かった上でうまく伝えなければいけません。ところが面白いことに、英語の読み間違いで、結論を逆に説明するケースがありました。たった1行を間違えただけでそう思ってしまったらしい。これには聞いていた私も、いかに英語が大事か骨身にしみました。

明治大学はグローバル30（日本学術振興会の「大学の国際化のためのネットワーク形成推進事業」）に採択されており、留学生もたくさん来ます。うちの学生には英語で議論ができるようになってほしいです。

先端数理科学研究科 現象数理学専攻 2011年4月誕生

http://www.meiji.ac.jp/ams/

明治大学大学院先端数理科学研究科は、現象の本質を見抜き、理解する抽出モデルの構築を柱とする数理科学＝現象数理学の教育研究を行います。現象数理学は本学が生み出した新しい学問分野であり、明治大学先端数理科学インスティテュートを母体とする現象数理学グローバルCOEが研究活動を進めています。その成果を教育につなげるために作られたのが本研究科です。本研究科では、自然･社会･生物等に現れる複雑現象の数理的解明に必要な知識を習得できます。

◆研究対象としての現象

① 錯視や錯覚、思考に見られる知覚･認知現象
② 経済活動、金融工学、渋滞のメカニズムなどの社会現象
③ 免疫系、遺伝子構造、ガン細胞メカニズムなどの医学現象
④ 生命活動や生態系、進化などの生物現象
⑤ 地震のメカニズムや地球環境などの物理現象
⑥ 化学反応やタンパク質合成に現れる非平衡現象　　など

◆現象数理学の習得のために

現象数理学の習得には、現象の数学的記述＝「モデリング」、その解析＝「シミュレーション」、そして「数理解析」の連結が不可欠です。そこで博士前期･後期課程ともに複数指導体制を採ります。前期は「複数研究指導制」として正指導教員１名と副指導教員２名が協力し研究指導をします。後期では「チームフェローによる複数指導」として、研究テーマに応じて上記３分野から１名ずつ計３名の正指導教員がチームフェローを組み、多面的な研究指導をします。本研究科は学部組織を持たない独立研究科です。他大学の出身者の方にもどんどん入学していただきたいと思います。また文系出身者でも、学部一年で学ぶ基礎的な数学と論理的思考能力、そして社会科学の問題にチャレンジする気概がある方には、最適な学習の場になると思います。

◆2013年４月、新キャンパスへ移転

本研究科は2013年には東京･中野にオープンする新キャンパス（同年４月竣工予定）へ移転する予定です。

中野キャンパス整備計画（第1期工事）外観イメージ
※CGによる完成イメージ、色や形等、竣工時とは異なる場合があります。

巣立った方からのメッセージ

堀内 史朗 HORIUCHI, Shiro

所属：芝浦工業大学　教育支援センター　特別任用准教授
専門：サルおよびヒトの集団サイズの数理

明治大学GCOEには、法人PDとして1年、GCOEPDとして2年間お世話になりました。私は、こちらに採用していただく以前から、フィールドワークと数理モデリングを主たる研究手法として用いてきました。しかし、その二つの研究手法の関係をどのように理解すればよいのか、その二つをどのように融合発展させればよいのか、自分でも分かっていない状態でした。こちらに3年間お世話になり、さまざまな研究分野の方と交流する中で、大きな学問の流れ、そして現象数理学という位置づけの中で、自分の研究をどのように発展していけばいいのかが、分かってきたように思います。フィールドワークで得た知見をモデリングし、その数理的予測をあらためてフィールドワークで検証するという手法を獲得することができたのは、現象数理学に関わらせていただいたおかげです。様々な研究会やセミナーの場で最先端の研究に接する機会を得ることができ、また大学院生向けの講義に参加することで、自分が将来、学生に対してどのように講義すればよいのかを学習することもできました。その他にも合宿、ゼミなどの場で他の研究者の方と研鑽を深めることができました。それらは全て今日の私の財産になっています。特に、GCOE内で研究資金を準備していただいたおかげで、同僚の中橋渉さんと共著論文を出版することもできました。この3年間、互いに対立関係にある人々がどのようにして共存・協調することができるかというテーマの下に、霊長類・都市山村交流・先史人類を対象とした研究を進めてまいりましたが、どの分野も私にしかできない（私ぐらいしかする人間がいない）研究であると思います。そういう意味で、現象数理学の裾野を大きく広げることができたのではないかと自負しています。これからも多彩な人材を揃え、交流の機会を設けることで、ますます現象数理学が発展していくことを願っております。

今　隆助 KON, Ryusuke

所属：宮崎大学工学部工学基礎教育センター　准教授
専門：数理生物学、力学系理論の応用

グローバルCOEプログラム「現象数理学の形成と発展」では2011年4月から2012年3月までの一年間ポスト・ドクターとしてお世話になりました。私は明治大学に来るまでも、いくつかの大学を転々とし、ポスト・ドクターを行ってきましたが、明治大学はこれまでにない魅力的な研究教育拠点を形成していると感じました。この魅力を作り出している重要な要素の一つは、若手研究者がたくさんいるだけでなく、その若手研究者間の交流が密に行われている点にあると思います。大きな研究教育拠点になると若手研究者の数は自然と増えますが、その交流は分野が離れれば離れるほどスムーズには進みません。本研究教育拠点が目指す「現象数理学の形成と発展」には、異分野間の交流は欠かせないものですが、その交流がスムーズに進みやすい仕組みが整えられていると感じました。このような仕組みは作るだけでうまく機能するものではありません。明治大学の場合、素晴らしい人材がそろっていたおかげでこのような仕組みがうまく機能しているのだと感じました。ひとえに、拠点リーダーである三村昌泰先生をはじめとする教員の方々や、すでにおられたポスト・ドクターの方々、そしてグローバルCOE推進事務室の方々の素敵な個性と日々の努力によるものだと思います。また、このような学際的な分野で研究を進めていくうえで、面白い研究をすることは当然ですが、その面白さを異分野の人にわかりやすく伝えることの大切さを折に触れて感じました。まだまだ苦手ですが、その大切さを忘れることなく、これからも精進していきたいと思います。明治大学に来てからは、このような快適な環境で、数理生物学に関する自分の研究を進めるだけでなく、学会やシンポジウムの運営にも携わらせていただき、有意義で本当に楽しい一年を過ごすことができました。この一年間で得たもの（特に出会い）を大切にし、これからも研究と教育に励みたいと思います。

中益 朗子 NAKAMASU, Akiko

所属：日本学術振興会　PD特別研究員
専門：反応拡散システム、パターン形成、発生生物学

昨年の4月にグローバルCOE「現象数理学の形成と発展」に採用され、あっという間の一年間でした。お世話になった皆様方ありがとうございました。自由に自分の好きな研究ができるという喜びを何よりも感じた一年でしたし、研究者の卵を育て巣立たせようという周りの方々の気概と熱意をひしひしと感じた一年でもありました。そのための、たくさんの機会・サポートをいただいたことに心より感謝いたします。

様々な現象に対して、数理的にアプローチする現象数理学において、私の研究は現象により近い所に位置しています。植物の葉の形態のモデリングのために、生きた植物を栽培し、自分でデータを取ることが出発点です。こうしたなか、デスクワークが中心の組織にも関わらず、研究に必須な実験環境を整える際にさまざまなご配慮をいただきました。また、実験のために何やらゴソゴソやっているのを、皆様、暖かく見守って下さいました。

それから、一般的な研究生活をしていたのでは接点のない、幅広い分野や人材に触れる機会を与えていただきました。各界の大家から勢いのある若手まで、様々な方を招いての講演では、専門外の内容を聞いて理解する大変さはありました。しかし、それまで具体的なイメージのなかった分野に関して、興味を持ち基礎的な知識を得るきっかけになったと思います。また、いろんな分野の方から、自身の研究に対してコメントをいただいた点も、大変ためになりました。様々な知識に裏付けされた複数のフィルターを介すことで、より洗練されたものを目指すことができたと思いますし、普段まったく意識しない視点からの指摘を生かし、研究に幅と厚みが生じたことを実感できます。更に、セミナーや講義の運営のお手伝いを通して、今後の研究活動に必要なイベントの実行力も養うことができたように思います。

今後とも、ここで培った経験と人脈をいかし、研究活動に生かしていきたいと思います。

徳永 旭将 TOKUNAGA, Terumasa

所属：財団法人 高度情報科学研究機構　契約職員
専門：地球磁気圏の諸現象に関する時系列解析・
モデリング、オーロラ嵐の前兆検出

2011年3月に学位を取得した後、ポスト・ドクターとして一年間お世話になりました。ありきたりな言葉ですが、振り返ればあっという間だった気がします。震災後の輪番停電が続く中、バタバタと着任の準備をしたときのことを懐かしく思い出します。いろいろな方が述べられていることですが、この明治大学グローバルCOEの特徴は、様々な分野の専門家が一同に会していることだと思います。折に触れて、「現象数理とは何か？」といった問いを、同世代の研究者達と熟議しました。一度特定の専門分野にどっぷり浸ってしまうと、案外このような本質的な議論はしなくなるものです。おかげで、研究者としての自分の立ち位置をもう一度見つめ直すことができました。私はもともと、オーロラに関する研究をしていましたが、このグローバルCOEに来て2つの研究を新たに始めました。一つは地震予知に関する研究。これは、地震学・海洋学分野の研究者からの要請があって始めました。地震予知は大変難しいテーマですが、地球科学、そして現象数理学に携わる一研究者として、気概を示すべきテーマだと思いました。もう一つは、音楽感性工学に関する研究です。こちらは、「現象数理若手プロジェクト」という機会を頂いて始めました。初めは茫漠とした議論や実験を重ねるだけでしたが、試行錯誤を繰り返すうち、次第に研究の筋道が立ち現れてくるのを感じました。最終的には、どちらのテーマも初期結果をまとめる段階まで漕ぎ着けることができました。それは、今後の自分の研究人生に手応えを感じさせてくれた経験でした。最後に、この一年間を振り返って真っ先に思い浮かぶ感情は、「楽しい日々だったなあ」というものです。それもこれも、拠点リーダーである三村先生を始め、様々な助言を下さった事業推進担当者の皆様、2011年という濃密な時間を共有し合った同僚の仲間達、研究生活をサポートしてくださった推進事務室の皆様のおかげです。お世話になりました。明治大学は私にとって第2の母校となりました。皆様の今後の益々の発展をお祈り申し上げます。

NEWS
現象数理学COEニュース

MIMS、英オックスフォード大学数理生物学センターと研究協力協定を締結

現象数理学GCOEの運営母体である明治大学先端数理科学インスティテュート（MIMS）はこのほど英国オックスフォード大学数理生物学センター（CMB）との間で研究協力協定を結んだ。同センターはオックスフォード大学数学研究所のもとに1983年に設置された、数理生物学における英国初の研究所で、数理生物学の分野では米Mathematical Bioscience Instituteとともに双璧をなす。今回の協定により双方の所員，研究員とポスドクを含む若手研究者の交流を開始し，数理生物学、生命科学分野での共同研究プロジェクトを推進する予定である。

CMBの正式名称はThe Centre for Mathematical Biology (CMB) at the University of Oxford。研究拠点はオックスフォードにあり、現在約35名の研究者（英国以外から約10名、ポスドクは約10名）が所属している。その国際的なネットワークのもとに最先端の研究を推進しており、さらに博士課程後期学生の指導も組織的に行っている。

MIMSは他にも欧州の研究機関との交流を深めており、フランス国立科学研究センター(CNRS)との複雑系現象の解析に関する共同研究事業「LIA ReaDiLab」ではMIMSが日本側の基幹研究機関になっている。また日本学術振興会(JSPS)と欧州科学財団(European Science Foundation(ESF))が共同実施している「日本―欧州先端科学セミナー」（日欧の若手研究者を対象に、世界の指導的研究者による特定分野の最先端科学研究の講義や討論を実施しネットワーク構築を図るプログラム）では、MIMSが非EU圏からのパートナー（VEIMI:Virtual European Infrastructure of Mathematics for Innovation）として我が国で唯一参加している。

「第４回錯覚ワークショップ」を３月に開催

MIMSと現象数理学GCOEは2012年3月13、14日に「第4回錯覚ワークショップ」（世話人：杉原厚吉教授）を開催した（発表者と内容は12ページの活動記録を参照）。

錯視は人間の正常な視覚の働きによって起きており、その解明は錯視の解消や強調といった積極的な応用や、人間の脳の中の情報処理がどう行われているのかを解明することにもつながる。ワークショップを通じて多様なアプローチや応用が紹介され、錯視研究の学際性が強く印象付けられた。

今回のワークショップでは、まず山口泰教授（東京大学大学院総合文化研究科）がコンピュータを必要とせず目で見て分かる「視覚複合型暗号」の仕組みを説明。友枝明保特任講師（明治大学研究・知財戦略機構）は運転者の錯覚が引き起こす渋滞とその対策を、宮下芳明准教授（明治大学理工学部）は聴覚と味覚を錯覚させる方法やデバイスを紹介された。

植田一博教授（東京大学大学院情報学環・学際情報学府）は、経済現象における錯視的な行動について紹介。消費者向けの企画開発では新しい現象への感度が高い「イノベーター」よりも、そのアイデアにいち早く飛びつく「アーリーアダプター」の企画のほうが統計的に有意に魅力的だった、という結果が印象深かった。

脳科学の分野からは藤田一郎教授（大阪大学大学院生命機能研究科）が「両眼闘争」や「大きさの知覚」の脳内情報処理などを解説された。また福田玄明研究補佐員（東京大学大学院総合文化研究科）は人が生き物と人工物をどう区別しているかというテーマで、ロボットに亀の動きを模倣させて人に誤認させる研究などを紹介された。

杉原厚吉教授、松田隆夫教授（立命館大学立命館グローバルイノベーション研究機構）は写真空間で起きる錯視の原因について解説。特に杉原教授は、広告などで故意に錯視を強調する危険性について指摘された。北岡明佳教授（立命館大学）は、錯視の強さの定量化とそれを基にした制御や、新しい原理による錯視などを多数の例を示しつつ紹介。アートとしての錯覚デザインとその背景の面白さが十分伝わる講演だった。

合原一幸教授（東京大学生産技術研究所）は複雑系の数理が生み出す図形とアートへの応用を紹介。さらに合原教授をリーダーに進行中のプロジェクトの成果なども紹介された。川勝良昭客員教授（新潟県立大学）は錯覚研究を基にしたビジネスの可能性と魅力を力説された。

活動記録

教育・研究活動

●Advanced Mathematical Sciences D
「地球科学の数理入門」

開催期間：2012年1月30日，2月1日，2月2日，2月7日
会場：明治大学生田キャンパス第二校舎A館A417
コーディネーター：三村昌泰（拠点リーダー）

1月30日
10:30 -12:00 「Modeling the Earth: Effort for prediction of the climate change」 芳村圭・東京大学
13:00 -14:30 「Toward regional climate projection: Dynamical downscaling」 芳村圭・東京大学
14:40 -16:10 「Stable water isotopes in climate sciences: Messages from the past」 芳村圭・東京大学

2月1日
10:30 -12:00 「Introduction to tsunami research: fieldwork and modeling」Byung Ho Choi・Sungkyunkwan University
13:00 -14:30 「Modeling of tsunami propagation and inundation」 Byung Ho Choi・Sungkyunkwan University
14:40 -16:10 「Simulation and visualization of tsunami」 Byung Ho Choi・Sungkyunkwan University
16:20 -17:50 「Problem Session（演習）」 中村和幸・明治大学

2月2日
10:30 -12:00 「On the development of statistical models for earthquake occurrences」 庄　建倉・統計数理研究所
13:00 -14:30 「An overview of the theory of point processes and applications: general representations and modelling methods」 庄　建倉・統計数理研究所
14:40 -16:10 「State space model for geophysical time series」 上野玄太・統計数理研究所
16:20 -17:50 「Sequential state estimation and its applications」 上野玄太・統計数理研究所

2月7日
13:00 -14:30 「Space Weather Modeling 1: Introduction to space weather」 片岡龍峰・東京工業大学
14:40 -16:10 「Space Weather Modeling 2: Solar wind and coronal mass ejections」 片岡龍峰・東京工業大学
16:20 -17:50 「Space Weather Modeling 3: Space radiation」 片岡龍峰・東京工業大学

●「非線形非平衡系の現象数理学の発展シンポジウム」GCOEレクチャーシリーズ

講師：郭忠勝 Jong-Shenq Guo（明治大学客員教授・淡江大学（台湾）、教授）
開催期間：2012年2月6日～7日
場所：明治大学生田キャンパス第二校舎A館A310教室
2月6日 10:30 -11:30 「Minimal speed and spreading speed」
2月7日 10:30 -11:30 「Two species competition system of ODEs」

●GCOE MASセミナー

(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（MIMS研究員）
木下修一（GCOE-現象数理SPD）

第49回MAS Seminar
開催日：2012年1月27日
会場：明治大学生田キャンパス第二校舎A館A306教室
「Biogeometry based on the Voronoi diagram and the Beta-complex」
Deok-Soo Kim・Hanyang University, Korea

第50回MAS Seminar
開催日：2012年2月16日
会場：明治大学生田キャンパス第二校舎A館A207教室
「Dynamics and Pattern formation in Binary Fluid Convection」
飯間　信・広島大学

第51回MAS Seminar
開催日：2012年3月22日
会場：明治大学生田キャンパス第二校舎A館A207教室
「Challenges to the construction of artificial cell models as micrometer-scaled nonequilibrium dynamic systems」
瀧ノ上正浩・東京工業大学

●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）
岡嶌亮子（GCOE-現象数理PD）

第31回MEE Semianr
開催日：2012年1月19日
会場：明治大学生田キャンパス第二校舎A館A305教室
「Theoretical morphological study on gastropod shell forms」
野下浩司・九州大学

第32回MEE Seminar
開催日：2012年2月23日
会場：明治大学生田キャンパス第二校舎A館A207教室
「Spatial dominance in symmetric 3 × 3 games」
出口英生・富山大学

●GCOE RDS Seminar

(Reaction Diffusion Systems Seminar)
世話人：二宮広和（事業推進担当者）
下條昌彦（明治大学研究推進員）

第5回RDS Seminar
開催日：2012年1月30日

活動記録

(Mathematical Ecology & Evolution Seminar)
オーガナイザー：若野友一郎（事業推進担当者）
岡嶌亮子（GCOE-現象数理PD）

第31回MEE Semianr
開催日：2012年1月19日
会場：明治大学生田キャンパス第二校舎A館A305教室
「Theoretical morphological study on gastropod shell forms」
野下浩司・九州大学

第32回MEE Seminar
開催日：2012年2月23日
会場：明治大学生田キャンパス第二校舎A館A207教室
「Spatial dominance in symmetric 3 × 3 games」
出口英生・富山大学

●GCOE RDS Seminar

(Reaction Diffusion Systems Seminar)
世話人：二宮広和（事業推進担当者）
下條昌彦（明治大学研究推進員）

第5回RDS Seminar
開催日：2012年1月30日
会場：明治大学生田キャンパス第二校舎A館A303教室
17:00 -18:00 「結晶成長をモデルとした非強圧的ハミルトン・ヤコビ方程式の解の長時間挙動」 三竹大寿・広島大学

RDS Mini-Workshop 2012
開催日：2012年2月1日
会場：明治大学生田キャンパス第二校舎A303教室
15:00 -15:45 「Convergence and blow-up of solutions for a complex-valued heat equation with a quadratic nonlinearity」 下條昌彦・明治大学研究推進員
16:00 -16:45 「On a free boundary problem for a two-species weak competition system」 Jong-Shenq Guo・淡江大学（台湾）
17:00 -17:45 「On the asymptotic behavior of variational inequalities set in cylinders」Michel Chipot・Zurich University

---

●スマートグリッドにおける数理科学

開催日：2012年3月12日
会場：明治大学駿河台キャンパスアカデミーコモンA2－A3会議室
世話人：森　啓之（事業推進担当者）
14:00 -14:10 Opening Remarks
14:10 -15:00 「スマートグリッド環境下の短期電力負荷予測」 森　啓之・明治大学
15:10 -16:00 「産業界から見たスマートグリッドのモデル化のアプローチ」 原田泰志・日立製作所日立研究所
16:10 -17:00 「ボロノイ図を用いた電気自動車用急速充電器の適正配置」 石亀篤司・大阪府立大学
17:10 -18:00 「スマートグリッドにおけるエネルギーモデルと課題」 福山良和・富士電機製品技術研究所

◆その他の研究集会等（共催・本学会場）

●第4回錯覚ワークショップ

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「数学」領域 「計算錯覚学の構築」
研究代表者：杉原厚吉（明治大学、事業推進担当者）
開催期間：2012年3月13日～14日
会場：明治大学駿河台キャンパス アカデミーコモン 309A講義室
3月13日
10:10 -11:00 「視覚復号型暗号 ―画像が見える暗号」 山口泰・東京大学大学院総合文化研究科
11:10 -12:00 「サグ部の自然渋滞緩和に向けて～錯視現象とその緩和策～」 友枝明保・明治大学
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 「経済的活動に対する認知バイアスと知識の影響」 植田一博・東京大学大学院
15:40 -16:30 「視覚神経科学と錯視」 藤田一郎・大阪大学大学院
16:40 -17:30 「錯覚科学による社会的価値創造～例、エンタテイメント分野への応用～」 川勝良昭・新潟県立大学
3月14日
10:00 -10:50 「画像知覚のひずみと誇大広告の危険性」 杉原厚吉・明治大学、事業推進担当者
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 「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
14:30 -15:20 「社会的知覚における錯覚 ―生き物らしさ，人らしさの知覚―」 福田玄明・東京大学
15:30 -16:20 「計算可能な錯視の探索的検討」 北岡明佳・立命館大学

【編集後記】2012年度は、本グローバルCOEプログラム活動の最終年度となります。事務側からみると、新しい制度設計から始まり補助金執行のルール設計や拠点施設の整備など、怒涛の4年間がアッという間に過ぎて行きました。今年度も引き続き、GCOE活動が支障なく進められるよう、教職協働で一歩ずつ歩んでいこうと思います。（DT）

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

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

Meiji GCOE News Letter

問い合わせ先
明治大学　教学企画部　グローバルCOE推進事務室
〒214-8571 神奈川県川崎市多摩区東三田1-1-1
TEL:044-934-7662/FAX:044-934-7660
gcoe@mics.meiji.ac.jp
http://gcoe.mims.meiji.ac.jp/

2012年4月10日発行 vol.12 明治大学グローバルCOEプログラム「現象数理学の形成と発展」 ニュースレター
©明治大学先端数理科学インスティテュート ※掲載記事の無断複製、無断転載を禁じます