MIMS/CMMA News Letter

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

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

VOLUME 14
March 2021

発行者
明治大学 先端数理科学インスティテュート
〒164-8525 東京都中野区中野4-21-1　明治大学中野キャンパス　高層棟8階
Tel：03-5343-8067 / FAX：03-5343-8068
Web site：http://www.mims.meiji.ac.jp/index.html

Leader Message

MIMSに感謝、益々の発展を願う

第二代MIMS所長／明治大学研究・知財戦略機構 特任教授　萩原一郎

2012年4月1日、10人くらいの研究員と一緒にトラック3台で東工大の大岡山キャンパスから明治大学の生田キャンパスに移動した。三村先生「萩原さん一人で来ると思っていたが10人一緒にと」びっくりされた。「16年間お世話になりました。東工大はとても研究環境が良く48名の博士を輩出」と3月の東工大教授会で定年教員として挨拶。その数にはとてもびっくりされた。日産自動車時代（1972年4月～1996年3月）「萩原さん、ミシガン事務所に来てよ。ミシガン大の先生が素晴らしい発見をしたと売り込みに来るけどよくわからない」。しばしばミシガンの日産自動車（株）事務所に赴き、ミシガン大も訪問した。その研究室には博士課程学生、ポスドク合わせて20人くらいいることにびっくり。ただ私も日産自動車の研究所で民間企業のなかでは恐らく最強の研究グループを率いており（応用数理の遊歩道にも記載）、大学より確実に大きな成果が得られると考えていたが「もし大学に行けばこのような研究室を組織しないと米国に負ける」と意識。バブルが弾け日産自動車（株）はゴーンさんを呼ぶほど窮地へと。今度声を掛けて頂いたら絶対に行くと覚悟をきめたところに東工大から声を掛けて頂いた。早速くだんのミシガン大の先生のようにすべく、直ちにその方策を考えた。まず日本に沢山おられる定年になった優秀な技術者や家庭におられる優秀な女性のスカウト。それから留学生を沢山引き受けること。この三つの戦略をもって教室運営に当たることとした。米国はグリーンカードの取得が日本よりはるかに容易であることもあり、米国では先生がテーマを絞っても、どんどん応募者は来る。ところが日本では一流大学でも先生がテーマを絞れば、それほどたくさん集めることはできない。そこで優秀であればテーマは何でもオーケーとした。このようなことから、研究室は今、強く求められているダイバーシティに富んだものとなった。48名の学位論文のテーマも制御、ロボット、画像処理、製造法、協調工学、折紙工学、計算力学と実に多岐に亘った。このようなマスの力で東工大での教員評価では常に偏差値が80点台後半、定年の2年前から始まった外部資金獲得ベスト20には2回とも機械系ではただ一人選ばれていた。しかし、私の中で、東工大の16年間結局何をしたのか自問していたところ、MIMS創設者の三村先生から「折紙工学」が面白いのではとおっしゃって頂きMIMSでは折紙工学を中心に落ち着いて取り組むことが出来たことに感謝したい。この様に柱ができると上記の雑多な研究は折り紙構造の実用化の上で役立つこととなった。これからは、「折紙工学援用世界最先端自動運転車両の開発」というテーマで頑張ってゆく所存である。幸い、ブランディング事業も継続となり折り紙グループの一部はMIMS に残り、続けてお世話頂くことにも感謝したい。MIMSの更なる発展に貢献するとともに今後ともどうぞ宜しくお願い致します。

Incredible Senseis at Meiji University

明治大学は日本や世界を牽引する研究を世界に向けて発信するため、PR動画“Incredible Senseis at Meiji University”を制作、ランディングページを公開しています。公開されている研究者のうち、先端数理科学インスティテュート（MIMS）のメンバーである4名の研究者の取り組みについて紹介します。（※明治大学公式Webサイトより転載）

明治大学には、人と社会のさまざまな課題を解明するアイデアを持った研究者がいます。
当然ながら、現実の問題を解決することは、なかなか簡単ではありません。
しかし、彼らはいつか世界に貢献する日が来ることを信じて、今日もテーマに挑み続けています。
なぜって?私たちの限界を決めるのは、いつも私たち自身なのですから。

Optical Illusionist ／錯視の不思議な世界をのぞいてみたいと思いませんか。

昔からだまし絵の中で表されてきた不思議な立体を、数学の力によって現実のものにしているのが杉原教授です。錯視は網膜に映った2次元の情報を、脳で3次元に変換するとき、勝手に情報を補うことで起きる現象。だからタネ明かしをされても矯正できないんです。ここは素直に、その不思議を楽しむ方がいいかもしれませんね。

杉原 厚吉
明治大学先端数理科学インスティテュート／明治大学研究特別教授

専門は数理工学。視覚の仕組みを数理モデルで解き明かす研究の中で、ありえない動きが見えてきたり、鏡に映すと別の立体に変わったりする新しい立体錯視を発見している。

The Day Pigs Save Humans ／動物の体を借りてヒトの臓器をオーダーメイドできる？

「治療法は臓器移植だけなのにドナーが見つからない」「極端に症例が少ない難病であるため研究することさえ難しい」。こうした医療の前にある手ごわい課題を一気に解決する研究が進められています。その第一人者として知られているのが長嶋教授です。困難な病気で悩む人々を救う、まるでヒーローのような研究について解説します。

長嶋 比呂志
明治大学農学部 教授／明治大学バイオリソース研究国際インスティテュート 所長

臓器再生や稀少・難治性疾患の克服を目標として、遺伝子改変ブタやクローンブタを用いたトランスレーショナル・リサーチに取り組んでいる。ブタの体内環境を利用したヒト臓器の作製、ゲノム編集と体細胞クローニングによる疾患モデルブタの開発、異種移植の臓器ドナーとなる遺伝子改変ブタの作出などに注力している。

Origami Changes Everything ／折り紙とロボットの組み合わせでものづくりに革命を！

一枚の紙からさまざまな形を生み出す折り紙は、宇宙開発などにも応用されている技術です。唯一の難点は、大量生産が難しいこと。でも萩原教授は、それを折り紙3Dプリンターと折り紙ロボットで解決しようとしています。そう遠くない未来、折り紙によるものづくりが私たちの生活を変えていく。そんな研究をご紹介しましょう。

萩原 一郎
明治大学先端数理科学インスティテュート／明治大学研究・知財戦略機構 特任教授

専門は折紙工学。折り紙の展開収縮機能を保持する安価な製造法として、新たに、折り紙ロボットを使った折り紙式プリンターを提唱し折り紙の産業化を進めている。

What is the Shape of a Future Computer? ／未来にほしいモノやコトがあるなら、つくって試そう。

未来に実現してほしいモノやコトを想像し、コンピュータや3Dプリンターなどを駆使して、プロトタイプを作る。宮下教授の研究室では、そんなふうにアイデアをカタチにすることで未来を検証しようとしています。何をどのように作れば、今よりしあわせに暮らせる社会に近づくのか。多方面にわたる挑戦は続きます。

宮下 芳明
明治大学総合数理学部 教授／先端メディアサイエンス学科長

専門はヒューマンコンピュータインタラクション。VR・3Dプリンター・ドローン・味ディスプレイなどの先端技術がどのように私たちの日常生活に浸透しうるのか、未来の可能性を探っている。

数学アドバンストイノベーションプラットフォーム（AIMaP）訴求企画活動報告

MIMSは九州大学マス・フォア・インダストリ研究所が受託している文部科学省科学技術試験研究委託事業「数学アドバンストイノベーションプラットフォーム」（AIMaP事業）に11連携拠点の一つとして参画し、重点化連携分野5課題の一つ「人間がかかわるシステムの最適な設計・制御」を担当しています。同事業の訴求企画（宣伝・広告につながる活動）としてMIMS所員が企画・開催した研究集会2件について報告します。

感性システムへの数理科学の応用　荒川　薫

第21回日本感性工学会年次大会・企画セッション（2019年9月13日、芝浦工業大学豊洲キャンパス）
https://aimap.imi.kyushu-u.ac.jp/wp/event/2019a006（講演スライドにアクセスできます）

これからのモノづくりでは、AIやデータサイエンスを駆使して、個々の人の感性を考慮し、個々人が心から満足できるモノやシステムを提供することが期待されている。人の感性とAIなどのコンピュータシステムを結ぶ鍵となるのが数理科学で、人の感性を考慮したシステムが要求されるに伴い、それを実現するための数理科学的手法が求められるようになった。そこで今回、日本感性工学会の年次大会では初めてとなる、数理科学に力点を置いた100分間のセッションを企画・開催した。参加者の中には自動車や化粧品などの企業の方も多く、産業界が数理科学により人の感性を考慮したシステムを実現することに期待を寄せていることがうかがえた。

本セッションでは、人が主観的に満足できるモノの提案や画像処理等の研究を行ってきた代表的な研究者４名に講演を依頼した。数理科学的手法としては、心理尺度と統計検定、対話型進化計算、リーマン多様体学習、衣服の型紙のモデル化と3Dシミュレーション、類似度推定と種々の機械学習手法が取り上げられ、人へのプレゼントやサービス、画像や色彩のデザイン、衣類や靴の製作など人の感性が反映されるべきモノの設計や選定に役立つ数理科学が紹介された。講演を受けて、これらの数理科学的手法で設計あるいは選定されたモノが本当にその人を満足させていることをどのように示したらよいかなど、活発な意見交換が行われた。

人の感性は多様で、「好み」や、「快・不快」、「わかりやすい」など様々な観点での感性があるので、それらを統一的に扱うのは難しい。また、対象とするモノやサービスも様々存在し、これらも統一的に扱うのは難しい。統計データに基づいて個人の好みを推定する方式はいくつかあるが、他者のデータや過去のデータのみを使うのでは、特定個人の現在の感性を正しく表現するにはどうしても限界がある。感性を考慮したシステムに個人の特性を正確に反映させるのも容易ではない。機械学習を用いた好みの推定もまだ正解率が低く、今後の改善が必要である。感性を考慮したシステムとして役に立つものを実現するためには、当面は統一的な方式にこだわることなく、いろいろな感性を個別に扱い、具体的な対象物に対して効果的なシステムを個別に開発していくのが最善策であろうと考えられる。

自動運転など自動車産業における数理科学　萩原一郎

第11回横幹連合コンファレンス・企画セッション（2020年10月9日、統計数理研究所（ZOOM配信））
https://aimap.imi.kyushu-u.ac.jp/wp/event/2020a006（全81頁の概要集にアクセスできます）

本セッションは、「サステナブル・イノベーションに向けて－ 横幹知による深化と創発 －」を大会テーマとする第11回横幹連合＄コンファレンスで開催されたAIMaP事業の訴求企画で、新型コロナウイルス感染拡大の状況下でZOOM配信により行われたものである。キーワードとして数理科学の普及、数学的発見、工学的発見、および異文化交流を掲げ、大学で実施すべき自動運転研究は何か、その中で数理科学研究が果たすべき役割は何か、などの論点を中心に熱心な議論が交わされた。

講演者および演題は以下の通りで、講演概要がウェブから入手可能である。

1）萩原一郎（明治大）：自動運転における数理科学研究者への期待
2）萩原一郎、ルイス・ディアゴ、安部博枝（明治大）：因果の分かる機械学習による協調制御
3）北崎智之（産総研）：自動運転のヒューマンファクター
4）内田博志（福山大）：自動運転における前後方向制御のためのエネルギー最適制御の適用
5）今関隆志、菅沢深、趙開開（東京農工大）、望月悠登（シチズン時計）、毛利宏（東京農工大）：自動走行システムの安全性評価手法
6）岸則政（東京大／ JST）、妹尾宅（広島大）、平野正浩（東京大）：高速画像の自動運転の役割
7）パネルディスカッション

「産業界」にとっての数理科学３本柱は、CAE、データ同化、機械学習で、これは自動運転にも当てはまる。オープンソースや市販の機械学習のシステムは入手できる。しかし、機械学習で判断は得られても、判断に至る過程は依然ブラックボックスのままである。産業界はまた、人の能力を最大限引き出すための微分方程式が存在しない課題をモデリングするのには慣れておらず、そもそもこのような問題が数理科学の問題として扱えることが理解されていない面もある。本セッションでは、自動運転技術において、機械学習をどのように設計現場に持ち込むか、いかにエネルギー最適制御の汎用化を進めるか、対象物体の挙動をいかに正確に計測・トラッキングするか、などの課題が改めて浮き彫りになった。

横幹連合は横断型基幹科学技術研究団体連合の略称で、“文理にまたがる43（設立時）の学会が、自然科学とならぶ技術の基礎である「基幹科学」の発展と振興をめざして大同団結したもので、限りなくタテに細分化されつつある科学技術の現実の姿に対して、「横」の軸の重要性を訴えそれを強化するためのさまざまな活動を行う”特定非営利活動法人で、現会長はMIMS所員もつとめる北川源四郎・東大特任教授である。

MIMS所員・研究員の活動紹介

創造性と揺らぎのある遊び ～数理と音楽と自然と身体の狭間で～

中島さち子
株式会社steAm 代表取締役／MIMS研究員

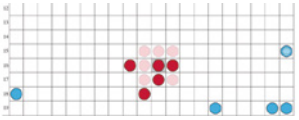
私は現在、かなり揺らぎのある立場にあります。音楽・数学・STEAM教育・メディアアートなどを横断しつつ、2025年大阪・関西万博テーマ事業プロデューサー（「いのちを高める」）も務め、経済産業省「未来の教室」ではSTEAMライブラリ開発や実証探究も行い、研究・芸術と社会・学校を結んでいます。

いのちや創造性には「揺らぎのある遊び（冗長性、無駄）」が大切なことは、多くの数理モデルでも見えています。現代社会では機能的・効率的なものが多いものの、その場合一本の線がほころびれば全体があえなく崩れてしまう。一方、網の目のような世界が揺らぎつつ互いに関与し動いていれば、どこかが崩れても他が随時役割を自然と変え補完しあって全体はRobust性を担保します。それはまさにサッカーなどのスポーツや組織の中にも見えるものであり、人が瞬時に経験や直感をもとに判断することが、実は脳のない細胞でも自然と行われているのは面白い。

スポーツなどの「瞬間」の盤面状況や、認知・判断を新たに数理モデル化し、新たな学び・遊び開発も行っています。アートと数理の狭間では、例えばKdV方程式を離散化した箱玉系の数理モデルをLEDにて視覚化し、大きな波がいかに速いかなどを視覚的論理的に模索し、震災に想いをはせたり。近くの波同士の関わりの変化が未来に与える影響などは、人間の集団心理や社会を想起させます。

音と音の関わりも同じ。不協和な音の響きも揺らぎの中で時に協和し融合します。なぜ音名は12音になったのか、11音ならばGiant Steps はどうなるか。触覚とは結局何なのか、見えない電子の動きが私たちの感覚をどう刺激しているのか…一見、感性や感動とは遠く見える数理や電子の世界は、実は私たちの心やいのちを大いに陰から揺らしています。いのちにとっても大事な「揺らぎのある遊び」を、多彩な世界を網の目的に結びながら、どうインタラクティブに表現し、いのちが高まる創造・未来社会につなげていくか・・・まだまだ揺らいで模索していきます。

箱玉系数理モデル（KdV方程式離散極限）のLEDシミュレーション
永遠に遠くから波が自然発生しする想定にて設計。大きな波は速いスピードで動き、波と波が出会うと粒子のような振る舞いを起こす



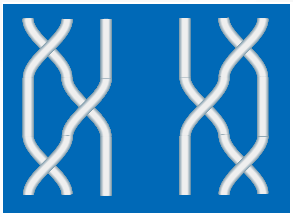
タグラグビーなどにおける人の動きに対していくつかの判断指標を設定して重み付けを変えつつシミュレーションしたもの。 僅かな価値判断の違いが大きな変化につながることも。 人間の価値判断重み付けのモデルは何が適切か…

「量子トポロジーの高次圏化により場の理論における新しい手法を開発」

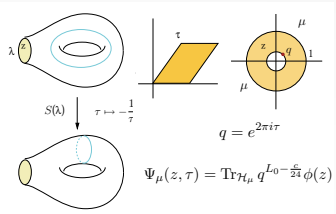
河野俊丈
明治大学総合数理学部 教授／MIMS所員

私の研究テーマは離散群の幾何学的量子表現と、位相的場の理論など数理物理への応用です。とくに、組みひも群や曲面の写像類群の表現に興味を持っています。組みひも群は互いに衝突しないで動く粒子の運動を記述する群ですが、２次元共形場理論における相関関係の記述に重要な役割を果たします。共形場理論は統計力学モデルにおいて、臨界現象における無限次元の対称性を記述するために開発されました。私はこのような現象を記述するKZ方程式のモノドロミー表現に注目し、量子群によって記述される新しい対称性を見出しました。場の理論の分配関数として、トポロジカルな性質を抽出する手法は、位相幾何学に新しい手法をもたらしました。これを用いて、結び目や３次元多様体の位相不変量の構成などをすすめています。また、相関関数が多変数超幾何関数で表されることに注目し、KZ方程式の解を周期積分として捉える手法を与えました。

現在取り組んでいる一つのテーマは、このような手法を高次圏に拡張することです。高次圏とは、通常の圏の対象と射に加えて、２つの射の間の射など高次の構造を次々に考えていくことです。私は反復積分とよばれる手法を用いて、高次圏におけるモノドロミー表現の理論を構成することを研究しています。平坦接続のホロノミーは基本群の表現に対応しますが、反復積分によってこれを高次圏に拡張する理論の構築を目指しています。この方法によって、組みひもの間のコボルディズム圏の表現を構成し、４次元空間内の曲面結び目の不変量についての研究を進めています。組みひも群は配置空間の基本群に対応しますが、配置空間の幾何学の研究はモーション・プランニングなど、工学の分野への応用とも関わっています。高次圏におけるモノドロミー表現の理論によって、配置空間の幾何学をより精密に研究して、より広範な分野への応用を目指したいと考えています。



組みひも群の関係式



共形場理論におけるモノドロミー表現

現象数理学三村賞 ― 2020年度授賞式および記念講演会 ―

時：2020年12月23日

2020年度 現象数理学三村賞の、授賞式と受賞者による記念講演会を行いました。

明治大学先端数理科学インスティテュート（MIMS）は、文部科学省から共同利用・共同研究拠点としての認定を受け、「現象数理学」研究の拠点として活動していますが、その活動の一環として2017年に「現象数理学三村賞」を創設しました。この賞は、数理モデルの構築・解析を通して自然や社会に現れるさまざまな現象に潜む謎を解き明かし、自然や社会を深く理解する枠組みとしての数理的視点の重要性を広く世間に伝える活動で顕著な業績をあげている研究者を表彰し、現象数理学の更なる発展を図ることを目的としています。毎年、若干名の受賞者を選び、授賞式と受賞者による記念講演会を催しています。

なお、現象数理学三村賞は、長年にわたる顕著な業績により当該分野の研究の流れに大きな影響を与えていらっしゃる方に加えて、現象数理学の分野で極めて優れた成果をあげた比較的若手の研究者で将来さらなる研究の発展が期待される方も対象としております。

2020年の授賞式と記念講演会は、オンラインで行いました。

2020年度受賞者の紹介

◆金子邦彦 氏（東京大学 大学院総合文化研究科・教授）

記念講演会「普遍生物学 ⇔ 数理　：力学系++？」

略歴

1979年　3月　東京大学理学部卒業
1981年　3月　東京大学大学院理学研究科修士課程修了
1984年　3月　東京大学大学院理学研究科博士課程修了
1984年　4月　日本学術振興会・研究員
1984年 10月　ロスアラモス研究所・博士研究員
1985年　4月　東京大学教養学部物理教室・助手
1990年　8月　東京大学教養学部基礎科学科・助教授
1994年　8月　東京大学教養学部基礎科学科
（その後、同大学院総合文化研究科）・教授
現在に至る

研究分野・受賞など

理論物理学(非線形ダイナミクス、カオス、非平衡現象論)、複雑系、理論生物学、普遍生物学を専門とする。これまで、イリノイ大学客員、ロスアラモス研究所ウラム・フェロー、Freiburg大学、エコールノルマル・リヨン校客員教授、英国EPSRCフェロー、サンタフェ研究所外部ファカルティ、プリンストン高等研究所客員、大阪大学生命機能研究科客員教授、COE「複雑系としての生命システムの解析」代表、ERATO複雑系生命プロジェクト総括、生命動態研究教育拠点複雑系生命システム研究センター長、連携生物普遍性研究機構長などを兼務。スタニスラフ・ウラム・フェロー賞(1988)西宮湯川記念賞(1992) IBM 科学賞(1995)仁科記念賞(2010) 日本進化学会学会賞・木村資生記念学術賞(2020)を受賞。

受賞理由

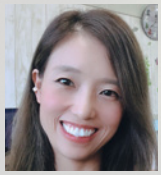
金子邦彦氏は、大自由度の非線形力学系のダイナミクスの基本メカニズムに関して、比較的単純な計算機モデルを運用しながら数理的に解析する研究手法を1980年代に世界でいち早く導入し、その後長期にわたって大自由度力学系研究の国際的なリーダーの一人として活躍してきた。とくに、金子氏が研究経歴の初期に開発したCML(coupled map lattice)やGCM(global coupled map)は、大自由度力学系の複雑なダイナミクスを広く再現する計算手法として、時空カオスの発生機構の解明、様々な空間パターン形成機構の解明、大自由度系における階層構造や集団運動の発生機構の解明などに広く用いられ、これらの研究を包括して扱う「複雑系」と呼ばれる研究分野を切り拓く強力なツールとなった。折しも“Complex Systems” という研究分野が世界各地で同時並行的に起こったが、金子氏を中心とした日本の複雑系グループは米国サンタフェ研究所のグループとともに複雑系研究で世界を牽引してきた。

1990年代より、金子氏は複雑系研究の手法を種々の生命現象の解明に運用することで、複雑系生命科学あるいは普遍生物学と称される分野を開拓した。とくに、細胞の分化や多細胞化がGCMによる階層構造の発現機構と関連づけられることや、遺伝情報の伝達のためには細胞内で少数しか存在しない分子の働きが重要であることを理論モデルから主張し、実験家との連携でこれらの主張の正当性を確認した。さらに、非遺伝子的な要因に由来した表現型のゆらぎが表現型の進化速度と比例するという、生物進化における揺動応答関係を提唱し、並行して共同研究者による大腸菌での実証がなされた。このように、生命現象を大自由度力学系のシステム論的な見方から数理的に追求する金子氏の視点は、生命科学における21世紀の潮流形成に大きな影響を与えている。

以上、金子氏は、自然現象・生命現象と数理科学を結びつける新たな手法を次々に開拓し、とくに非線形数理・非平衡物理学を通して生命現象の本質を深いレベルで理解するための先導的な役割を果たしてきた。さらに近年は、従来の理工学における分野間の障壁のみならず、人文科学と数理科学の境界も突破しようとしており、分野融合研究の先駆者としても活躍中である。これら金子邦彦氏の業績は、現象数理学の形成と発展に深く寄与するものであり、その多大な貢献をここに高く評価する。

◆李　聖林 氏（広島大学 大学院統合生命科学研究科・教授）

記念講演会「生命のパターン形成の数理：私の歩んできた道、現在、そしてこれから」



略歴

2000年　2月　韓国 釜山国立大学数学科卒業
2002年　2月　韓国 釜山国立大学大学院数学科卒業
2008年　3月　岡山大学大学院環境学研究科修士課程修了
2008年　4月～2010年　3月 日本学術振興会特別研究員DC1
2008年 11月～2009年　9月　イギリス オックスフォード大学・数理生物学センター留学
2010年　3月　岡山大学大学院環境学研究科博士課程早期修了
2010年　4月～2014年　3月
日本学術振興会特別研究員PD・東京大学大学院数理科学研究科・理化学研究所CDB・広島大学大学院理学研究科
2014年　4月　広島大学大学院理学研究科・助教
2016年 10月～2020年3月　JSTさきがけ研究員（兼任）
2017年　4月　広島大学大学院理学研究科・准教授
2020年　4月　広島大学大学院統合生命科学研究科・教授
現在に至る

研究分野・受賞など

研究分野は数理生物学、応用数学。特にパターン形成の数理モデリングを専門とする。2009年イギリスオックスフォード大学に留学し、本格的に生命科学における数理モデリングを学ぶ。それ以降、主に細胞生物学・発生生物学における生命現象の解明に従事し、2016年頃からは臨床医学の研究者とも協働研究を広め、現在は生命科学と医学の両方の分野で異分野融合研究を進めている。2017年から数理生命科学におけるA3 日中韓の日本側の若手代表、2018年から国際誌PLOS ONEの編集委員を務めている。日本数学会、日本応用数理学会、分子生物学会、日本皮膚科学会、日本遺伝学会等で招待講演。

授賞理由

李聖林氏は、広島大学で「数理生命医学モデリング研究室」を主宰し、数理生物学と数理モデリングをベースに、生命科学、医学、数理社会学など多方面でめざましい活動を続けている。

医学関係では、蕁麻疹が起こるメカニズムを、皮膚に現れる皮疹（膨疹）の形に着目して数理モデルを用いて解明した仕事は特筆に値する。蕁麻疹の膨疹には、さまざまな大きさや形のものがあることが知られていたが、その理由は全くわかっていなかった。李聖林氏は、生命現象の数理モデリングに関してこれまで培った豊富な経験から、膨疹のパターン形成には、従来から知られていたヒスタミンの活性化作用に加えて、それを抑制する作用も重要な役割を果たしていることを数理モデルで提案し、膨疹の多様なパターンを再現することに成功した。これは、それまで医学系の専門家が全く予想していなかった画期的な発見で、蕁麻疹の発生メカニズムに新しい理解をもたらすものである。現在、李聖林氏は、広島大学の医学系の研究者ら（皮膚科）と共同で、数理モデルで得られた知見と実験を組み合わせながら、従来と異なる全く新しい観点から分子レベルの機序解明を進めており、この研究が進展すれば、蕁麻疹の形態分析に基づく新たな病型分類や治療法の確立につながる可能性があると期待される。この仕事は、数理モデルを核にした医療への新しいアプローチのあり方を提起するものとして高く評価される。

李聖林氏は、この他、基礎生命科学の分野でも多くの実績を挙げている。例えば、発生初期過程などにおいて単一の細胞から多様な種類の細胞が分化する非対称細胞分裂のプロセスや、細胞核内クロマチンの空間構造再編に見られるパターン形成現象の研究など、これまで数理的視点による研究がほとんどなされていなかったテーマに対して、数理モデルの構築と解析を用いた新しいアプローチを次々と提唱している。

李聖林氏は、現象の仕組みの理解にとどまらず、それに基づいてシステムを実際に制御する試みや、それらの成果の実社会への実装をめざす研究を幅広く行っている。Oxford大学の数理生物学チームとも長年にわたって密接な共同研究を続けており、将来、国際的な研究活動がさらに大きく発展することが期待される。国内のみならず国際的なグローバルリーダーとして活躍する資質を十分に有しており、その実績と将来性は高く評価される。

【セミナーイベントリスト】敬称略
※ 2020年度は全てZoomウェビナーによるオンライン開催になりました。

●私立大学研究ブランディング事業
数理科学する明治大学：Math Everywhere
第5回公開シンポジウム「身の回りの？を数理の目で解き明かす」
日時：2021年3月17日
開会挨拶　明治大学学長　大六野耕作
Ⅰ. 講演
・生きものを時間と数理で考える　山口智彦／末松信彦
・錯覚の解明から生成へ - 視覚と味覚の数理 -　杉原厚吉／宮下芳明
・データに基づいた数理モデルで捉えた日常生活の危機　田野倉葉子／浅井義裕
・畳む文化が育む折紙工学 -数理から産業イノベーションを!-　萩原一郎／奈良知恵
・感性を考慮した機械学習による快適生活の実現　荒川　薫／櫻井義尚
Ⅱ. 特別講演Ⅰ：西浦博（京都大学）「新型コロナ感染症の数理」
　特別講演2：斉藤一哉（九州大学）「ハサミムシの扇子の数理」
Ⅲ. パネル討論：対話が誘う文理融合の世界
Ⅳ. 明治大学紹介　総合数理学部　学部長：荒川　薫
閉会挨拶

●ICMMA 2020 International Conference on "Design of Comfortable Life using Mathematical Sciences"
「数理科学による快適生活のデザイン」
2021年3月22日～24日
講演者：Monica Bordegoni（Politecnico di Milano, Italy）、福田収一（慶應義塾大学 SDM研究所）、橋爪絢子（法政大学社会学部）、本間裕大（東京大学生産技術研究所）、Cheong Ghil Kim（Namseoul University, Korea）、Cecilia Laschi（National University of Singapore, Singapore）、前野隆司（慶應義塾大学）、宮下芳明（明治大学総合数理学部）、大倉典子（芝浦工業大学ＳＩＴ総合研究所）、小野弓絵（明治大学理工学部）、Pei-Luen Patrick Rau（Tsinghua University, China）、Caterina Rizzi（University of Bergamo, Italy）、嶋田総太郎（明治大学理工学部）、Arzu Gönenç Sorguç（Middle East Technical University, Turkey）
組織委員長：荒川　薫（明治大学）
組織委員：萩原一郎（明治大学）、宮下芳明（明治大学）、秋山正和（明治大学）、福田収一（慶應義塾大学）、樋山恭助（明治大学）、小松孝徳（明治大学）、大倉典子（芝浦工業大学）、小野弓絵（明治大学）、櫻井義尚（明治大学）、嶋田総太郎（明治大学）、白石允梓（明治大学）、上野佳奈子（明治大学）

●現象数理学三村賞　記念講演会
日時：2020年12月23日
記念講演1：「生命のパターン形成の数理：私の歩んできた道、現在、そしてこれから」
受賞講演者：李　聖林 氏（広島大学）
記念講演2：「普遍生物学 ⇔ 数理　：力学系++？」
講師：金子邦彦 氏（東京大学）

●数学・数理科学5研究拠点合同市民講演会
「みえるものとみえないもの」
日付：2020年11月14日
開会の挨拶
九州大学マス・フォア・インダストリ研究所所長 佐伯 修
ご挨拶
文部科学省研究振興局学術機関課　課長　塩原誠志
「リーダー無しで賢い集団をつくるには
―アリの社会行動をデータと数理モデルで解明する―」
西森 拓（明治大学先端数理科学インスティテュート副所長）
「デジタルゲームにおける人工知能」
三宅陽一郎（株式会社スクウェア・エニックス　リードAIリサーチャー/九州大学マス・フォア・インダストリ研究所客員教授）
「データにはゆらぎがある」
藤澤洋徳（情報・システム研究機構 統計数理研究所教授）
「計算法の科学」
河村彰星（京都大学数理解析研究所准教授）
「格子からみえる数学」
枡田幹也（大阪市立大学数学研究所特任教授）
閉会の挨拶：京都大学数理解析研究所所長　熊谷 隆

●MIMS現象数理学拠点リモートセミナー
第1回「感染症伝染ダイナミクスの数理モデル初歩」
日付：2020年8月6日
講師：瀬野裕美 氏（東北大学）

●MIMS現象数理学研究拠点オンラインチュートリアルシリーズ
◆数値計算法入門と可視化法入門
講師：秋山正和（明治大学）
第一回：2020年9月25日
初級者向け企画「コマンドライン操作と数値計算法入門」
第二回：2020年11月26日
初級者から中級者向け企画「数値計算・可視化法入門」
第三回：2021年2月26日
初級者から中級者向け企画「可視化法入門」

◆Pythonによるデータ解析と数値計算入門
講師：白石允梓（明治大学）
第一回：2020年11月10日
「Pythonによるデータの取り扱いと可視化」
第二回：2020年12月1日
「Pythonによるライブラリを用いたクラスタリングと数理モデル化」
第三回：2020年12月22日
「Pythonによるライブラリを用いた非線形現象の数値解析」

●MIMS現象数理カフェセミナー
“Estimation of animal behaviour”
日付：2020年8月11日
講演者：山本誉士（明治大学）
“Discontinuous Galerkin method for elliptic problems”
日付：2020年8月26日
講演者：千葉悠喜（明治大学）
“Localized turbulence in simple flow”
日付：2020年9月15日
講演者：蛭田佳樹（明治大学）
“Efficient foraging of Ant Colony induced by individual behavior fluctuations”
日付：2020年10月7日
講演者：白石允梓（明治大学）
“Intelligent Group Behavior by Un-intelligent Individuals: Autonomous Task Allocation Dynamics of Foraging Ants”
日付：2020年10月21日
講演者：西森拓（明治大学）
“Development of image-based tracking software for animal tracking”
日付：2020年11月11日
講演者：山中治（明治大学）
“Mathematical elucidation of the traditional Japanese fan focusing on its structure”
日付：2020年11月25日
講演者：山崎桂子（明治大学）
“Development of sound insulation simulation technology using finite element method and application to origami engineering”
日付：2020年12月9日
講演者：阿部綾（明治大学）
“Motion of spot on the curved surface”
日付：2021年1月20日
講演者：関坂歩幹（明治大学）
“A traveling wave solution of reaction-diffusion equations that propagates from infinity”
日付：2021年2月24日
講演者：伊藤涼（明治大学）

●明治非線型数理セミナー
“On the Interaction of a Pair of Coaxial Circular Vortex Filament”
日付：2020年6月16日
講演者：相木雅次（東京理科大学）
「連続ニューラルネットのリッジレット変換による解析」
日付：2020年7月28日
講演者：園田 翔（理化学研究所）
“On moving parametric curves and their application in image segmentation (part 1)”
日付：2020年8月4日
講演者：Miroslav Kolar（明治大学／チェコ工科大学プラハ校）
「Evans関数の入門と応用」
日付：2020年9月1日
講演者：関坂歩幹（明治大学）
「空き家の数理モデルと地域別最適政策」
日付：2020年10月28日
講演者：李 聖林（広島大学）
「メトリックグラフ上の反応拡散方程式の順問題と逆問題」
日付：2020年11月26日
講演者：岩崎 悟（大阪大学）

●数学・数理科学専攻若手研究者のための異分野・異業種研究交流会
日時：2020年10月31日
【第一部】開会挨拶
日本数学会理事長　寺杣友秀（法政大学教授）
日本応用数理学会会長　岡本　久（学習院大学教授）
基調講演
題目：「情報セキュリティ技術を支える数理科学の歴史と展望
―データ主導社会の実現に向けて―」
講師：安田　幹氏（NTTセキュアプラットフォーム研究所主任研究員）
＜特別公開セッション＞
数学関連3学会連携企画（動画配信・パネル討論）※
（文部科学省科学技術試験研究委託事業
「数学アドバンストイノベーションプラットフォーム（AIMaP）」
大阪大学 数理・データ科学教育研究センター（MMDS）：協力事業）
題目：「感染症に立ち向かう数理科学」（仮題）
【第二部】
若手研究者によるポスター展示（オンラインによる展示と討論）
協力企業・研究所紹介と個別交流会（オンライン企業ブース訪問）
【ベストポスター発表】

●共同利用・共同研究拠点MIMS　現象数理学拠点　共同研究集会
〇研究集会型
◆現象と数理モデル
～数理モデリング学の形成に向けて～
日時：2020年11月5日、6日
組織委員：岩本真裕子（同志社大学）、中村和幸（明治大学）、物部治徳（岡山大学）、出原浩史（宮崎大学）、小田切健太（専修大学）、田中吉太郎（はこだて未来大学）
◆医療AIの現状と課題
日時：2020年11月27日
組織委員：中根和昭（大阪大学）、萩原一郎（明治大学）、ルイスディアゴ（明治大学）
◆折り紙の科学を基盤とする
アート・数理 および工学への応用研究
日時：2020年12月3日、4日
組織委員：奈良知恵（明治大学）、萩原一郎（明治大学）、三谷純（筑波大学）、上原隆平（JAIST）、舘知宏（東京大学）
◆アクティブマター研究会2021
日時：2021年1月22日、23日
組織委員：北畑裕之（千葉大学）、江端宏之（九州大学）、末松Ｊ信彦（明治大学）、多羅間充輔（理化学研究所）
◆錯覚の解明・創作・利用への諸アプローチ
第15回 錯覚ワークショップ
日時：2021年3月2日、3日
組織委員：杉原厚吉（明治大学）山口智彦（明治大学）、宮下芳明（明治大学）北岡明佳（立命館大学）、一川誠（千葉大学）、星加民雄（東亜大学）、森口昌樹（中央大学）、須志田隆道（サレジオ工業高等専門学校）
◆高度な自動運転を実現するための数理の現状と課題
日時：2021年3月9日
組織委員：萩原一郎（明治大学）、ルイスディアゴ（明治大学）、安部博枝（明治大学）、趙希録（埼玉工業大学）
〇共同研究型
◆Data-driven Mathematical Science：経済物理学とその周辺
日時：2020年8月24日、25日
組織委員：田中美栄子（明治大学）、守真太朗（弘前大学）、家富洋（新潟大学）、石川温（金沢学院大学）、石井晃（鳥取大学）、水野貴之（情報システム研究機構国立情報学研究所）、増川純一（成城大学）、黒田耕嗣（日本大学）、村井浄信（岡山大学）、山中雅則（日本大学）、田野倉葉子（明治大学）、乾孝治（明治大学）
◆植物の「カタチ」と「チカラ」を解き明かす
日時：2020年11月30日
組織委員：島 弘幸（山梨大学教授）、山口智彦（明治大学特任教授）
◆幾何学・連続体力学・情報科学の交差領域の探索
日時：2020年12月4日、5日
組織委員：田中良巳（横浜国立大学教授）、山口哲生（東京大学准教授）、佐藤勝彦（北海道大学准教授）、住野豊（東京理科大学准教授）、和田浩史（立命館大学教授）、木村正人（金沢大学教授）
◆Data-driven Mathematical Science：経済物理学とその周辺2
日時：2020年12月21日（月）、22日
組織委員：田中美栄子（明治大学）、守真太朗（弘前大学）、家富洋（新潟大学）、石川温（金沢学院大学）、石井晃（鳥取大学）、水野貴之（情報システム研究機構国立情報学研究所）、増川純一（成城大学）、黒田耕嗣（日本大学）、村井浄信（岡山大学）、山中雅則（日本大学）、田野倉葉子（明治大学）、乾孝治（明治大学）
◆折紙構造・折紙式プリンター・扇構造の工学的芸術的アプローチ
日時：21年3月18日、19日
組織委員：萩原一郎（明治大学）、奈良知恵（明治大学）、寺田耕輔（明星大学）、趙希録（埼玉工業大学）、楊陽（明治大学）、内田博志（福山大学）、ルイスディアゴ（明治大学）、阿部綾（明治大学）