

## 講演概要



### 鍛冶 静雄

山口大学 大学院創成科学研究科 准教授  
JST さきがけ研究者

### 柔らかい幾何の拡がり -トポロジーの応用-

膨大な知覚情報を常に処理しながら生活している我々人間は、細かな違いには鈍感な反面、大局的な状態を把握するのが得意で、情報処理においてコンピューターとは反対の特性を持っています。データの局所構造と大域構造を関連づける手段を与えるトポロジーは、この間を埋める道具としてうまく使えばコンピューターに人間の能力の一部を授け得ます。本講演ではトポロジーの特技の一つである"穴の把握"に着目し、深層学習との組み合わせにより、道路下にあいた空洞をセンサーデータから検出する、という産業応用を紹介します。



### 早水 桃子

情報・システム研究機構 統計数理研究所 助教  
JST さきがけ研究者

### 離散数学と幹細胞生物学のコラボレーション

ヒト iPS 細胞の臨床応用に関する社会からの期待は大きいですが、幹細胞から狙い通りの細胞を作成することは容易でなく、避けて通ることのできない基礎的な課題も多数ある。例えば近年では「単一細胞技術」という革新的なテクノロジーの登場により、個々の細胞における全遺伝子の発現量を計測することが可能になったが、現状ではデータ解析の方法論が計測技術の進歩に追いつけておらず、生物学的に有用な知見を抽出するための方法を整備することが急務である。本講演では、現代の細胞生物学研究を推進するデータ解析ソフトウェアの開発を目指して幹細胞生物学と離散数学の研究者が協働して行っている取り組みについて紹介する。



### 中野 直人

京都大学国際高等教育院 附属データ科学イノベーション教育研究センター 特定講師  
JST さきがけ研究者

### 数学とデータと気象学：MaeT数理＝気象連携のあゆみ

気象学は人間の生活に直結した重要な分野の一つである。人類の理解の深化と観測や計算技術の発達によって多くの問題が解決されてきているが、複雑な現象ゆえにまだ研究すべき内容の宝庫でもある。いくつかの問題は数学のスパイスによって理解が深まる可能性が見出されつつあり、数学者の関心を引き始めている。現代の気象学はデータなしには語れないほど重要である。そして昨今データ解析の新たな手段としていくつかの数学の概念や理論が着目されている。それらの事実に関分

野を結ぶ連携のひとつの姿が現れてくる。ここでは、講演者が深く関わっている MaeT 数理 = 気象連携について、これまでの経緯に触れながら紹介したい。



## 松江 要

九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 応用理論研究部門 助教  
九州大学 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所  
エネルギー問題への応用数学/水素適合材料研究部門 研究者

### 異分野・異業種放浪記

学位取得の後、東北大学 AIMR への居候や CREST 参画による材料科学分野の研究、統計数理研究所・文部科学省委託事業「数学協働プログラム」への参画、九州大学 WPI-I2CNER での燃烧工学分野への研究参画など、様々な分野・業種での研究活動を見聞き・実践する機会に恵まれました。そこでは様々な縁や苦闘があり、自身の研究課題やあり方に大きく変化が生じました。本講演ではそのような自身の活動・意識の変遷を俯瞰します。異分野連携・異分野協働の空気に触れた一例として、今後を考えるきっかけになればと思います。



## 下津 直武

ダイキン工業株式会社 テクノロジー・イノベーションセンター 主任技師

### 「人」と「空気」のデータに対する数学活用について

当社は、空調事業をコアとしている機器メーカーだが、今後はシミュレーション技術や人に対する測定・制御技術を高度化して事業領域を拡大していきたい。数学活用の具体事例としては、空調故障診断・故障予知の高度化や自律神経指標の算出に活用しており、今後、知的生産性の向上、次世代冷媒の探索、熟練技術者の技能伝承などに活用領域を広げていきたい。数学会との協働の仕掛けとして、協創の場としてのテクノロジー・イノベーションの設立や産学協働イノベーション人材育成協議会を通じた中長期インターンシップを行っている。



## 池森 俊文

一橋大学 大学院商学研究科 特任教授

### 金融イノベーションと数理手法（学界と実務界）

製造業と比べると金融実務への数理手法適用の歴史は浅く、1970 年代の「金融技術革新」がその始まりと考えられる。いわゆる「不確実性の時代」に対処する手段として金融実務に急速に波及した「確率解析を基礎とする金融手法」は、金融高度化・金融立国と言われて持て囃されたが、2008 年金融危機を契機に軌道修正を余儀なくされることとなった。また最近の金融業は、高度 IT・ネット社会という新しい経営環境への対応を迫られている。講演では、金融への数理手法適用の経緯と

最近時の新たな課題について概観しながら、学界と実務界の協働という観点から、これまでの成果と今後に向けての課題について考えてみたい。



## 宮下 大

住友重機械工業株式会社 技術研究所物理応用グループ  
東京大学大学院 数理科学研究科

### 数学－産業協働のインターフェース問題

#### ～プラズマ数値シミュレーション技術開発を通して

プラズマは電子やイオン等の荷電粒子の集団であり、電磁場解析が3次元実機サイズのシミュレーションを困難にする原因の一つになっている。本講演では高周波プラズマ源の電磁場解析に注目する。電磁ポテンシャルの存在定理から出発し、スカラーポテンシャルを求めるための楕円型インターフェース問題と時間調和ベクトルポテンシャル問題、そしてその解法について紹介する。電磁ポテンシャルの存在定理やベクトルポテンシャルの解法では微分形式、離散化に用いた有限要素法では関数解析等の数学的な議論が重要となる。数学者の協力により短期間で信頼性の高いシミュレーション技術の研究開発に成功し、新装置デザインを提案することができた。



## 榎貝 信一

株式会社村田製作所 新規技術センター 先端技術研究開発部 プリンシパルリサーチャー  
先端素材高速開発技術研究組合 (ADMAT)  
コンピュータによる材料開発・物質設計を考える会 (CAMMフォーラム)

### 電子セラミックス産業界からの数学者への大いなる期待

我々は、「良い電子機器は良い電子部品から、良い電子部品は良い材料から」の基本思想により、材料にまで立ち返り、「不思議な石ころ」と呼ばれる電子セラミック材料を始めとする様々な機能性材料の創出を実現してきた。しかし近年は、材料の組成や構造が非常に複雑化、かつ高度化しており、研究開発の最前線では、物理学や化学による従来のアプローチでは解決出来ない数多くの問題と直面している。これらのブレークスルーのため、我々の持たないアプローチの術を有する数学者への期待は切実なものである。では、数学者と産業界との協働を図るために重要となることは何か。本講演では、この課題について、多くの参加者の方々と議論したい。