

AIMaP・数学関連3学会連携企画 「感染症に立ち向かう数理科学」について

2020年10月31日(土)「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 2020」の中で、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」(通称, AIMaP (アイマップ))の一環として、数学関連3学会連携企画<特別公開セッション>「感染症に立ち向かう数理科学」を企画実施いたしました。

AIMaPでは、数学・数理科学と他分野や産業界との共同研究を加速するとともに、学会や関係機関の全国ネットワークの中で横断的に展開することで、数学と諸科学・産業界との連携によるイノベーション創出を目指しています。この事業は2017年より九州大学が受託し、マス・フォア・インダストリ研究所を代表機関として全国12の協力拠点のご支援のもと事業推進に努めております。詳細は以下をご覧ください。
<https://aimap.imi.kyushu-u.ac.jp/wp/>

今回は、感染症の流行について、数学・数理科学の立場から今できる社会貢献とは何かを、幅広い分野の皆様と議論するため、日本数学会、日本応用数理学会、統計関連学会連合の3学会が連携して、AIMaPとのセッションを開催いたしました。なお、本セッションの企画立案、アレンジメント、当日の運営に至るまで、AIMaP協力拠点の一つである大阪大学数理・データ科学教育研究センター(MMDS)に多大なるご協力をいただきました。この場を借りて、篤くお礼申し上げます。

セッション冒頭、AIMaP代表の佐伯から開催趣旨説明を行い、ファシリテーターの鈴木貴先生(MMDS)にバトンをお渡ししました。以降、プログラム詳細についてご報告いたします。

尚、本セッションは全編を下記YouTube九大公式チャンネルにてアーカイブ公開しており、引き続きご視聴可能です。

セッション公開YouTube URL : <https://youtu.be/aQDa578vp48>

1. 第一部

まず、鈴木貴先生からMMDSについて簡単にご紹介頂いた後、早速動画プログラムに移りました。

最初は、鈴木先生ご自身による、感染症モデルの概説でした。数理モデルによる予測やデータサイエンスによる分析が盛んになってきていますが、その中で重要な役割を果たしているSIRモデルのごく簡単な説明、パラメーターの同定、第二波の説明などがありました。

続く公益社団法人日本WHO協会の中村安秀理事長と生駒京子副理事長による対

談では国際的な動向に焦点を当て、「WHO における数理科学の活用例」と題して議論が交わされました。WHO における数理モデル活用の起源は「人口動態予測」であり、人口学を介しながら数理科学の利活用が発展していったこと等をご紹介します。

次に大阪府健康医療部保健医療室感染症対策課へのインタビューでは「行政におけるデータ活用事例」として、感染者の中のリンク不明者数、感染者数の増減、病床使用率、等々の指標を日々モニタリング、「見える化」する所謂「大阪モデル」を構築していることや、データサイエンスの専門的な知識を持つ立場の人達とのコミュニケーションの重要性についてお話がありました。

続いて、数学・数理科学の実践例として、(1)「統計数理研究所の新型コロナウイルス対応プロジェクトの紹介」(統計数理研究所/松井知子先生)、(2)「感染症数理モデルのキー概念としての基本再生産数 R_0 の数学」(東京大学/稲葉寿先生)、(3)「新型コロナウイルス感染症の一数理モデルについて」(政策研究大学院大学/土谷隆先生)、のタイトルで 3 名の先生方より現在携わっておられるプロジェクトや最新の研究についてご紹介いただきました。数学・数理科学に精通されている方にもまた馴染みのない一般の方にも、感染症全体もしくは COVID-19 に対して数学・数理科学が一体どういった切り口でどういった研究に取り組んでいるのかを多様な角度から、より具体的にご理解いただけたと思います。短い時間の中ですが、感染症の理解や課題解決に向け数学・数理科学分野で活発な取り組みがなされ、予測値や数値化されたデータを社会にアウトプットすることで一定の警鐘をならし、ある種セーフティネットの役割を果たしていることを広くアピールできたと思います。

2. 第二部

3名のパネリストによるパネル討論会がリアルタイムで行われました。ファシリテーターは鈴木貴先生、パネリストはウイルス学ご専門の河岡義裕先生(東京大学医科学研究所)、統計数理ご専門の北川源四郎先生(東京大学数理・情報教育研究センター)、そして経済界から深野弘行先生(関西経済同友会代表幹事、伊藤忠商事 専務理事社長特命(関西担当))でした。

河岡先生からは、数理モデルの前提となっている条件について、短期間では数理モデル上再感染はないものとして扱って問題がないが、年単位では再感染があり得ること、急性感染症の場合には免疫ができたのち抗体が自然減少するが、通常は同類のウイルス感染の際に過去の免疫記憶が立ち上がるので、その影響を考慮する必要があること、などをお話いただきました。北川先生からは、20 世紀は統計数理が物事を集団的に捉えるというところで成果を上げ、大量生産大量消費の管理、疫学などへの貢献をしてきたことをベースに、21 世紀はいわば個の時代、データサイエンスを活

用することで、個別的情報を取得・統合して、今までできなかったことを実現することが重要である、といったご指摘がありました。感染症対策においても従前のマクロモデルに加えて、「個」や不確実性の要素を新しい数理モデルにどう盛り込んでいけるかが進歩や貢献への鍵となる、というお話がありました。北川先生のご示唆を踏まえ、深野先生からは、マクロの動向を統計や数理科学で見通しをたてるのは大事だが、同時に具体的な行動がどういうリスクを有するのか、科学的、定量的に見えるようにすることに期待がかかっているというお話がありました。例えば一般の人にも届くもっと端的な言葉と内容で数学・数理科学のデータや分析の紹介がされていないことが分野として課題なのでは、とご指導をいただきました。また、人材育成の観点からは、例えば数学・数理科学出身者の社会の現場でのコミュニケーション能力、課題発見力がものたりない、人材育成の段階から、具体的社会課題にも関心を持ちこれを解決していく研究成果の社会実装のトレーニングが必要である、といったご指摘がありました。また、日本では大学院生数が減っており、大学院修了者の人材活用のありかたとも関係することから、アカデミアとビジネス界で解決していくべき大きな課題である、といったご指摘もありました。

続いて会場からの質問への回答に応えながら、パネリストの方々のご自身と数学・数理科学あるいは学問とどのようにかかわってこられたかをウィットに富んだ語り口でお話下さり、お一人お一人のお人柄を通じて今回のセッションにより深く興味を掻き立てる流れが作れたと思います。河岡先生からは、これからは、モデリングが先にあって、ウェットの研究者が検証していく形になるであろう、数学とウェットの研究者がわかりあう必要がある、言語が共通でなければならないので、数理の研究者が数年ウェットの研究をするといったことが有効ではないか、といったお話がありました。北川先生からは、大学で数学を始めたが、それ以前は天文などに興味があった、ドクター途中から統数研に入り、船の制御の具体的問題が面白く、統計数理にのめり込んだ、といったご経験のお話がありました。深野先生からは、今の経済学は、例えば金融工学が進歩し、昔の金融論とはかなり違う内容となっているように、これからますます数学は避けて通れない時代になっていくのではないかと、しかし、数学的素養を持つ人材がどれくらい確保できているか、という点で非常に心配している、このセッションでも今回の感染症について数理モデルを駆使して予測していることはわかるが、そのことがもっと一般の人にもわかるようにならないか、といった貴重なご指摘がありました。最後に鈴木先生から、アンケート回答依頼があり、エンディングとして、まとめの動画が配信されました。

当日の視聴者数は常時 200 名を下ることなく推移し、当初ご興味を持ってくださった方が最後まで興味を維持してくださったこと、企画運営の立場より非常に有難く

受け止めております。幅広いご人脈と多彩な研究活動の中からそれぞれ一線でご活躍されている方々にご登壇のお声掛けをして下さった鈴木貴先生に深く御礼申し上げます。

企画終了後も YouTube 九大公式チャンネルで本セッションの公開を続けております。(動画配信、公開などについては九州大学教材開発センターの技術協力を得て行いました。) 概要欄記載のアンケートにも引き続きご回答いただけます。拙筆お目に留まりました際は是非、上記 URL より視聴され、アンケートにも回答をお寄せいただけますと大変幸いです。

アンケート：

<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=iV9x12qT90q7daV6yZZG-mBzWmrlPZlMrF8u-8W7aa5UOUMxTDQ3TU1BV0RLVjJNVUtZOVZKTUg1Ri4u>

当日回答できなかったものも含めて、パネリストの方へのご質問等については私共からパネリスト様にご照会し、回答をいただくよう努めてまいります。

2020 年全く予期せぬ形で未曾有の危機を経験した我々はまさに英知を結集し「必要は発明の母」を一人一人が自覚を持って実践しなければなりません。本セッションをご覧下さった様々な立場の方が各人新たな視点を獲得し、社会全体が協力して、感染症はもとより様々な課題を解決しながらよりよい未来を築いていくための一助となれば誠に幸いです。

今回は AIMaP 事業の一環として好機をいただき、下記の皆様のご支援ご協力により無事開催することができました。陣頭指揮というには力不足な部分もあったかと思いますが、関係各方面、またご視聴の皆様から過分のお言葉をいただき深くお礼申し上げます。ご恩に報いるよう一層精進して参ります。どうぞ、皆様これからもいっそうのご指導とご助力を賜りますようお願い申し上げます。皆様の発展を祈りまして、お礼の言葉にかえさせていただきます。

=====

本セッション趣旨にご賛同・ご協力下さった下記の皆様のご支援ご厚情へ深く御礼申し上げます。(※敬称略・順不同)

文部科学省、大阪大学 数理・データ科学研究センター、鈴木貴 (大阪大学)、一般社団法人 日本数学会、一般社団法人 日本応用数理学会、統計関連学会連合、公益社団法人 日本 WHO 協会、大阪府、大学共同利用機関法人 情報システム研究機構 統計数理研究所、松井知子 (統計数理研究所)、稲葉寿 (東京大学)、土谷隆 (政策研究大学院大学)、河岡義裕 (東京大学)、北川源四郎 (東京大学)、深野弘行 (伊藤忠商事株式会社)、九州大学附属図書館付設教材開発センター

(文責：マス・フォア・インダストリ研究所所長 佐伯修)