

体制・連絡先

主査 鈴木 貴（MMDS 大阪大学数理・データ科学教育研究センター）

幹事 伊藤昭夫, 四方義啓, 河津省司, 石渡通徳, 道工勇, 野島陽水, 朝倉暢彦

ホームページ <http://www-mmds.sigmath.es.osaka-u.ac.jp/faculty/personal/suzuki/seminar/>

メールアドレス suzuki@sigmath.es.osaka-u.ac.jp（鈴木）

研究部会紹介

臨床や基礎データの統計的な分析, 医療機器の原理と診断法の基礎理論, 数理モデリングによる病態生理メカニズム解明や予測の試み, 感染や疫学など社会医療データの分析, ビッグデータの管理や有効利用法の開発など, 医学において数理的方法が用いられる機会が多くなっている. これらの研究は統計学, 応用数学, 機械・電気医工学, 応用物理学, 社会学, 情報学など, 個々の専門領域の応用分野として位置付けられることが多いが, 限られた分野の成果に留まらず, その成果を複雑な生命現象の全体像を把握することにつなげ, 個々に展開される研究を関連付けて実用化を進めていくことが必要である. 数理医学は数学を用いた医学研究で 3 つの目的をもっている. 1 つはこれらの数理的方法の数学的基礎を確立して実用化と応用を促進すること, 2 つ目は横断的, 俯瞰的な視点を導入してモデリングとデータ解析を改革すること, 3 つ目は生命現象から新しい数学を創成することである.

活動報告

日本応用数理学会年会・研究部会連合発表会 OS による成果発表, 基礎医学研究者を講師とする数理医学研究会, 新規研究方法の開拓と人材育成を目的としたスタディグループ, 年末に開催する数理腫瘍学研究会が主要な活動である.

スタディグループによる基礎医学研究の推進

データ関連人材育成関西地区コンソーシアム (DuEX) が提供する C コーススタディグループは複数テーマ, 少人数ワーキング, 短期間を実施要項とし, 実験系研究室から提示された課題を, データ分析, 数理モデリング, 数値シミュレーションによる数理的な方法によって解決することで, 生命科学と数理科学が融合した新しい研究領域を開拓してきた. 生活習慣病・遺伝子疾患・細胞シグナル経路・癌・免疫系をテーマとして各チームで実施し, 数理人材育成協会 (HRAM) 会員と協働した PBL を企画して研究部会の技術指導による人材育成に努めた. 産学連携では NASH 自動診断についてプロアシスト (株) と共同で製品開発を進めた.

基礎医学研究室との共同研究

コロナ禍ではあったが学生を数名雇用し, スタディグループとは別にウェブを用いて京都産業大学, 熊本大学, 大阪大学, 東京大学, 秋田大学の各医学研究室と共同研究を進めた. 細胞内のシグナル伝達経路解明研究を軸に, 遺伝子解析, 細胞ダイバース, 多細胞間相互作用へと研究対象が徐々に広がり, 肝がん・膵がんについてマーカーや分子標的薬の開発の基礎となる知見が得られている. 数理的方法による基礎医学研究については教科書「計

算生物学入門～数理腫瘍学の方法」を培風館から出版し、研究者層の開拓に努めている。

日本応用数理学会での成果報告

例年通り、年会と研究部会連合発表会において数理医学セッションを運営し、数理的な方法を用いた最新の基礎・臨床・社会数理医学研究の成果報告を行った。

数学イノベーションとの融合プログラム

文部科学省研究委託事業「AIMaP」の支援を受け、7月17日にウェブ開催による講演会・討論会「網羅的蛋白質合成システムと数理医学が拓く細胞内シグナル経路解明の新展開」を運営して、細胞たんぱく合成技術を活用した数理モデルとデータサイエンスによる基礎医学研究の可能性について3件の基調報告を行い、研究討論を行った。

会議録の出版

日本学術振興会研究拠点形成事業「数理腫瘍学 国際研究ネットワークの構築」の締めくくりとして、2020年10月26日から3日間にわたりウェブ開催した国際研究集会の会議報告集をスプリンガー社から出版した。大阪大学、ヴァンダービルト大学、INRIA ボルドー南西研究センター、セントアンドリュース大学の日米仏英の4か国を拠点とした5年間のプロジェクトによって育成した数理腫瘍学研究と若手研究者の成果について、モデリング、予測、データサイエンスの3部門に分け、総計22篇の論文を出版した。

人材育成プログラム

MMDS では大学院修士課程を主な対象とする副プラム、全学部生向けの「数理・データ アクティブラーニングプラン」、博士課程・社会人を対象とした「DuEX」を運営している。これらのプログラムは近畿ブロック、中国四国ブロック、D-DRIVE 全国ネットワークによって全国の大学への展開が進められているが、これらの教材やカリキュラムは一般社団法人数理人材育成協会 (HRAM) と連携した社会人教育に反映され、また厚労省事業によって日本応用数理学会と協働した教育プログラムの開発を行っている。公益財団法人がん研究会が HRAM 正会員として参画し、リカレントコースも含めて、臨床研究と人材育成を進めている。がん研究会とバイオインフォマティクス実践コースを設立し、PBL を2回行った。これらの活動により数理医学研究部会はこれらのプロジェクトに新規素材を提供するとともに人材育成によって研究にフィードバックする役割を果たしている。

今後の展開

数理モデリングを用いた基礎医学研究では、科学研究費補助金 (新学術)「細胞ダイバース」と JST-CREST「多細胞」で細胞・組織レベルへと研究対象を広げ、生命科学と融合した数理科学研究を実施する。大阪大学データビリティフロンティア機構 (IDS) のヘルスサイエンス部門による、データ駆動型モデリングを用いた医術共創プロジェクトに参画し、画像処理技術を基盤として大学病院の大量データを使用し、臨床医学研究室と共同で非アルコール性肝炎画像診断の実用化研究を進める。人材育成プログラムでは、DuEX の実績の上に、大阪大学においてエキスパート人材育成コースを設立し、文部科学省事業として今後6年間のプロジェクトと連動して、医学研究分野での数理人材育成を進める。