

TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

## 一貫した理念と高い研究力を礎に、 時代を切り拓く技術と人材を育む



2019年7月、野田キャンパスに「7号館NRC教育研究センター」が新設されました。「創域、共響、融合」をテーマに建てられた本センターは、学生、卒業生と教員、大学と企業など、さまざまな人が集い、分野を超えて横断的に教育・研究を行う場として活用されています。

SDGsと通底する  
理念に基づき、  
科学技術の創造に貢献

東京理科大学の教育・研究の理念は「自然・人間・社会とこれらの調和的発展のための科学と技術の創造」であり、大学の価値は教育と研究を通じて社会のさまざまな問題を解決していくことであると考えています。これは、2015年に国連で採択された「持続可能で多様性と包摂性のある社会の実現を目指す開発目標」SDGsに通ずるものがあります。SDGsには、我々が認識すべき社会的課題と目標が示されていますが、明確な解決方法が示されているわけではありません。自らの課題として、世界が力を合わせて解決方法を研究し、実行していく必要があります。大学には大きな期待がかかっています。

現在、世界は数多くの社会的課題を抱えており、新型コロナウイルス感染症の蔓延、大規模災害の多発、深刻な地球温暖化、産業構造の急激な変化、地域間格差の拡大など、

さまざまな「想定外」が起きており、深刻さを増すばかりです。グローバル化、デジタル化、ソーシャル化が進む現代は、激動、不確実、複雑、不透明な時代とも言われ、個々の社会的課題は複雑に影響し合い、従来のやり方では、解決できなくなっています。そうした中で、科学・技術分野の競争は激しく、生き残りをかけて各国、各研究機関、各大学は、共創と競争を世界的規模で繰り広げています。

人材育成を担う大学では、多種多様な教育・研究分野の編成、留学生・社会人の受入れ、研究機関や産業界との連携など、国際性、多様性を重視した運営が求められ、その実行は喫緊の課題となっています。世界的危機に直面している今こそ、ガバナンスを強化



松本 洋一郎  
東京理科大学 学長

し、教育の質の担保、教育・研究の高度化を行うことが必要です。そのためには、社会の公器として、不断に外部の意見を取り入れ、透明性を高め、社会への説明責任を果たすとともに、外部機関との連携を行うことが重要です。

### 時代に適した研究と教育で、 社会課題を解決に導く

一方、大学は自律した個人の集団で、その自律性が学術の発展には不可欠です。大学という多様な組織体は、自律分散しているだけではなく、時に協調して活動する必要があります。自律分散的に生まれてくる研究成果を協調させ、イノベーションにつながる、社会的価値としていくか、さらには、社会的課題をいかに学術として昇華させ、より広範な課題解決につなげるか、さまざまな仕組みを構築することが重要です。そうした活動を有効にするのは、明確な目標の設定であり、それを支える教養であり、デジタル化時代に対応した、人工知能、データサイエンスに関する教育と研究

の推進です。データに基づいて合理的な判断を下す能力は、不確実な社会を生き抜く上で、必要不可欠です。

最後に、グテレス国連事務総長のメッセージで締めくくりましょう。「この危機の最中とその後に、私たちが講じ

るいかなる策も、パンデミックや気候変動、そしてその他多くのグローバルな課題に私たちが直面した時に、より強靭さを発揮できる、より平等で包摂的、かつ持続可能な経済と社会を構築することに重点を置かねばなりません」。

### TOPICS 学生と教員を両輪としてオンライン授業を設計

充実した学びを学生に提供すべく、漸進的な教育改善を進める東京理科大学。こうした取り組みは、SDGsのゴール4「質の高い教育をみんなに」の達成に向けて重要だ。さらに、昨今のコロナ禍では学生の状況を考慮し、5月1日からオンライン授業を開始。Webセミナーシステムを用いてリアルタイムに授業を配信する同期遠隔授業と、大学の学習管理システムであるLETUSを用いて動画の配信や資料配布を行う非同期遠隔授業の2つの形式を用意し、科目の特徴や学習目標に応じて使い分けを行っている。同施策は教育に関わるインフラを整備した点で、ゴール9の「産業と技術革新の基盤をつくろう」にもつながるだろう。

対面から遠隔へと授業形式を切り替える際、主眼を置いたのは「単に教員が講義を続けるのではなく、学生自身が学びを止めない」授業の計画と、そのための学習環境の構築である。準備段階では、対面での授業と同等の学習効果が得られるよう、教員・学生の双方に対してオンラインセミナーを実施した。教員からは学習目標の精緻化や学生への伝え方について意見を集め、その結果をふまえて授業内容を設定。また、学生には受講環境や学習への嗜好についての調査を行ったうえで、在宅環境で身に付けるべき学習スキルについてセミナーで説明した。このセミナーには約1万5千人もの学生が参加しており、関心の高さが伺える。いかなる環境下でも十分な教育機会を維持できるよう、東京理科大学は引き続き各種環境の整備を進めていく。

University Information

東京理科大学 TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE  
〒162-8601 東京都新宿区神楽坂1-3 URL: https://www.tus.ac.jp/

# SDGs・新型コロナウイルス感染症に 貢献するTUSの最先端研究

「サイトカイン」をヒントに  
免疫応答の仕組みを追究

東京理科大学で最先端の医療研究に取り組み、生命医科学研究所の久保允人教授だ。現在は免疫反応を制御するサイトカインというタンパク質の研究を進めている。この物質は体内に病原体やウイルスが侵入すると細胞から分泌され、発熱や倦怠感、さまざまな炎症反応を起こす。サイトカインは、本来身体を守るためのものであるが、過剰になるとサイトカインの嵐(ストーム)を起こして身体に悪影響を及ぼすという。サイトカインが作用するメカニズムを解き明かす久保教授の研究は、免疫異常による病気の治療に役立てることを目的とするSDGsのゴール3「すべ

## 久保 允人 教授 「免疫」に関する研究



導することが、我々の身体に抵抗力を生み出すことになるのか、数々の研究成果が、近い将来、医療の発展につながることを期待したい。

ての人に健康と福祉を」の達成において大きな意義を持つている。久保教授はこれまでのインフル

ルエンザワクチンの知見を生かして、新型コロナウイルスに関する研究にも力を注いでいる。感染症の収束には全人口の一定数が感染症に対して抗体を有する「集団免疫」の獲得が必要だと言われるが、その鍵を握るのがワクチンだ。久保教授によれば、感染の後期に作られるIgG抗体は回復後も同じウイルスへの感染を防ぐ可能性を持つという。ワクチンの接種によってIgG抗体を持つ人が増えれば、ウイルスに対抗できる手段を確立できると期待されている。しかしながら、IgG抗体が過剰な免疫反応を誘導する可能性も想定される。どのような抗体を誘

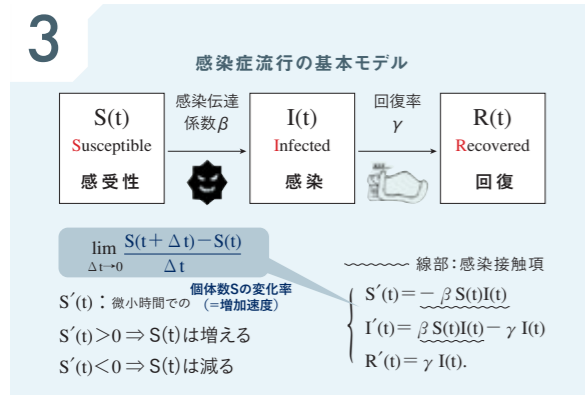
従来の数理モデルを応用し、  
感染拡大の経過を予測

感染症対策の長期的な戦略を立てるには、流行規模などの予測が必要だ。そこで、理学部第一部応用数学科の江夏洋一講師は、対象となる流行現象を方程式で表す「数理モデリング」の解析や応用を研究している。「感染症の基本モデルといわれるのが、1927年に提起されたケルマック・マッケンドリックモデルです。この理論では人口集団を感受性個体(感染症に対する免疫を持たない健康な個体)・感染

個体・回復個体に分け、時間変化  
による個体数の増減を式から算

出します。また、1次感染者が感染期間中に生み出す2次感染者数を「基本再生産数(R0)」と呼ばれる閾値として与え、この数値と1との大小がパンデミックの発生有無を決定づけることを、実際の感染症を事例に挙げて、数式を使って説明しました。江夏講師の研究では、この基礎理論をさらに発展させ、回復個体が免疫を失って感受性個体へと変化し、感染を繰り返したり、個体の空間的な拡がりを考慮した場合の感染拡大の様相についても定性的な予測を行っている。

## 江夏 洋一 講師 「感染症の数理モデリング」に関する研究



感染症対策のみならず、あらゆるイノベーションの縁の下をこうした基礎理論が支えている。SDGsのゴール9「産業と技術革新の基盤をつくろう」の達成に向け、数学の知見が担う役割は大きい。

換気設備が持つ可能性を追求  
感染リスクの低減につなげる

工学部建築学科の倉淵隆教授は、建築環境工学、建築設備学を専門に換気や省エネルギーに関する研究を実施している。熱流体解析やトレーサガス実験法を用いて住宅や商業施設の換気効率、厨房排気の高効率換気システム、ZEB (Net Zero Energy Building) など、その研究内容は多岐に渡るが、共通するのは建築設備の効率的な運用に関わる点だ。これらの研究はSDGsのゴール11「住み続けられるまちづくりを」の達成に貢献している。また、Afterコロナ。Withコロナ時代の到来を見据え、改めて注目されるのは換気設備の役割だ。「換気の悪い密閉空間」を避けるにはどうしたらよいか。

「感染者が発したウイルスを含む感染性のエアロゾル粒子は空気中で



## 倉淵 隆 教授 「換気」に関する研究

3時間活性を保ちます。しかし、換気回数を高めた隔離病棟の空気中では活性のあるウイルスが観測されにくいことから、換気の効果は明らかです」と倉淵教授は語り、住宅、学校や商業施設といったさまざまな建築における換気設備の運用方法についての提言を学会を通して行っている。建築設備に関する専門的研究から導かれる知見は、新型コロナウイルスに対応する「新しい生活様式」の構築のためにも、重要な役割を果たすことが期待されている。感染症が問題になる時期やその後の価値観の転換に、適切に対応できる建築設備のあり方を追求し、倉淵教授の研究は発展し続ける。

多彩な分野の研究により、  
多角的な感染症対策をめざす

東京理科大学では多様な学部の領域を生かし、あらゆる観点から感染症の研究を進めている。生物学の分野では、新型コロナウイルスの物質的な構造を明らかにしたうえで、症状の特徴や他の動物への影響、有望な治療薬の効能などを検証。ほかのウイルスとの系統関係なども整理し、新型コロナウイルスへの変化が起こった経緯や、感染収束後のWithコロナ社会について考察している。

リスクコミュニケーションの分野では、非常時における行政・専門家・企業・市民の合意形成のため、開示する情報の選択や、市民感情に配慮したコミュニケーションの方法について検討。感染症対策の行動制限が長期化するなかでは、トップダウン型の強い情報発信と、市民の気持ちを支えるメッセージの両輪が必要だと提言を行った。また、歴史学の分野では、感染症対策を目的とした執拗な感染者追跡や隔離、移動の制限といった各国の政策を批判的

に評価。感染予防への有用性を前に倫理的・社会的な問題が軽視されている状況を捉え、さらに非常時の対応がAfterコロナの社会に受け継がれる可能性について警鐘を鳴らしている。

今回は昨今の状況に基づき感染症に関わる研究テーマを取り上げたが、私立大学屈指の理工系総合大学である同大学の研究分野は無数に広がっている。科学技術によって世界の持続的発展に貢献するため、SDGsの各ゴールを網羅した研究も進行中だ。その詳細な内容については「東京理科大学×SDGs」特設サイトをご確認いただきたい。

東京理科大学  
SDGs特設サイト

東京理科大学は2021年に140周年を迎えます。

東京理科大学 Since 1881  
140th Road to 2021

詳細は特設サイトをご覧ください。