

特集「未病の科学」によせて

合原 一幸

(東京大学国際高等研究所ニューロインテリジェンス国際研究機構,
東京大学名誉教授)

岡田 随象

(東京大学大学院医学系研究科遺伝情報学, 大阪大学大学院医学系研究科遺伝統計学,
理化学研究所生命医科学研究センターシステム遺伝学チーム)

今回の特集は“ヒトの未病”を対象としています。ヒトはなぜ、どのように病気になるのか、というのはわれわれの根源的な問いであり、その解明に向けた研究は以前から活発に行われてきました。医学、生物学、疫学など、様々な研究アプローチを通じて、疾患の発症に関わるリスク因子の同定は一定の成果が得られていますが、ヒトの一生を通じて、これらのリスク因子がどのように相互作用し、健康状態から病気の発症に至る動的過程をたどるのか、つまり“いつから、どのように病気になるのか”という肝心の事象は、わからないことが多いままです。この問題の解決のためには、病気になる一步前の段階、すなわち“未病”の状態を解明する必要があります。しかしながら、これまでにヒトの病気を対象とした様々な研究が展開されてきましたが、未病の研究については、その重要性に比べて解明が遅れている状況が続いていました。その背景には、数理解析などを中心とした数理研究と医学研究の融合という、今までにない共同研究体制が求められるという点も課題であったかと思います。

このような状況を受け、未病を数理の観点から解明し、多彩な学問領域を横断的に融合して、健康社会の実現へとつなげるべく、2020年に合原ムーンショットプロジェクトが、内閣府ムーンショット型研究開発制度・目標2(祖父江元PD, 若山正人SPD)のプロジェクトとして立ち上がりました。そして、複雑臓器制御系の数理的包括理解を実現するための数理データ解析や数理モデル解析などの数理科学的・数理工学的研究が進んでいます。2050年に、臓器間ネットワークを複雑臓器制御系として包括的に理解し、超早期精密医療へ応用することで、疾患の超早期予防システムが整備された社会の実現を目指すものです。「自分は、いつ、どんな病気になるのだろうか? その病気をどうやって予防できるのだろうか?」という根源的な問いに応えることのできる、真の個別化医療の実装が待ち望まれています。その実現に向けて、数理研究から、医学研究、オミクス解析研究、データベース研究、ELSI研究まで、幅広い分野における新進気鋭の専門家が集まり、日々活発に議論しながら、研究が進んでいます。プロジェクト開始から2年ほどが経過し、それまでは想像もしなかった異分野の研究者間の相互作用と、早くも興味深い研究成果の創出が得られています。

このような背景のもと、未病の科学をめぐる数理研究、医学研究、更には情報科学研究の最前線を様々な観点からレビューし、総説特集として形に残すことは、広く医学、生物学、情報学、数学など諸分野の研究者にとっても有意義なのではないか、と考へて企画されたのが、本特集です。未病研究の基盤となる動的ネットワークバイオマーカー (Dynamical Network Biomarkers ; DNB) 理論をはじめとした①数理研究、更には②実験研究、③データベース構築および ELSI と、社会実装に向けた 3 本柱を軸として、第一線でご活躍中のムーンショット目標 2 関連の先生方からご執筆をいただき、たいへん魅力的な内容となりました。ご多忙のなか、すばらしい原稿をご執筆くださった先生方に心よりお礼申し上げます。

本特集を未病研究に携わるすべての研究者にお届けすると共に、本特集が未病の科学研究の大きな進展のための一助となれば幸いです。