

複雑系の理解と捉え方

佐川 輝 高*

臨床検査に関与する方々は現在の統計学的手法についてはよくご存じだと思います。近年、この正規分布を基本とした統計学的手法に限界が訪れています。そして、単なる多変量ではなく、複雑系という考え方が発達してきました。複雑系の入門として『歴史は「べき乗則」で動く 種の絶滅から戦争までを読み解く複雑系科学』マーク・ブキャナン著・水谷 淳訳（早川書房、2009年、定価860円＋税）がおすすめです。ただし、べき乗則（べき乗統計）自体も現統計学体系と同様に単純な統計なので、既に時代遅れ感は否めません。しかし、正規分布を離れ、複雑系を理解するための基礎を築くのには読みやすく良い本だと思います。

『生命はいかにして複雑系になったか』スチュアート・A・カウフマン著・水谷 淳訳（森北出版、2020年、定価1,800円＋税）は「WORLD BEYOND PHYSICS」Stuart A.Kauffman (Oxford University Press, 2019) の訳本です。理論生物学者である著者はこれまでの知見を多く交えながら、エネルギー論をベースとし、生命が複雑系になった必然性を述べています。この本でカウフマンは、生物は複雑系であり、生物学はその意味で化学のように物理学に還元することはできないと書いています。しかし、最新の研究では私たちの属する宇宙において、自然現象および社会現象が複雑系で成り立っており、この本に書かれているように生物学だけが特殊であるという認識は無くなりつつあります。この原本が2019年に

出版されたことを考えると、ここ数年の自然科学の複雑系理解は劇的なものがあると言わざるを得ません。例えば、水分子の構造と電位状態の相転移解析が大いに進み、その社会への応用（効率よく水分子を空気に触れさせることで極性を抑えた水を作り、脂溶性の汚れを簡単に落とさせる等）が普通のこととしてなされています。水溶系の生物試料を取り扱う専門家である臨床検査において、このような研究をフォローすることは大きなアドバンテージとなります。空気に触れることで水分子の極性が抑えられてしまうという知識があれば、試験管の攪拌の際にむやみに高速回転攪拌装置を用いないようになり、検査の安定性も増します。また、臨床検査でよく対象となるカスケード反応においてもこれまでのように連続した一続きの反応という認識より、相転移を含む一群の複雑系反応であると捉えた方がより正しい捉え方であろうと考えられます。例えば、カスケード反応である補体反応はS字曲線、即ち von Krogh の式で表されることが知られており、検査でもこの式が用いられています。しかし、実際にこれが当てはまるのは反応のごく一部の過程です。補体反応における異常を見極める際には、反応全体をこの式で表される一続きの反応と考えるのではなく、複数の相で成り立っていることや思いがけない因子の影響を受ける一群の複雑系反応であると認識し、考察を進めなければいけません。複雑系が明らかになるに伴い、これまでの統計学的

* 愛媛県立医療技術大学 保健科学部臨床検査学科 sagawa@epu.ac.jp

手法や数学的手法も見直さなければならない時代に入っています。日経サイエンス2019年12月号『「真実」とは何か?』(日経サイエンス社、2019年、定価1,333円+税)では、統計学や数学の現在未来を専門家がどのように捉えているかよくまとめられています。

ところで、ネガティブ・ケイパビリティという言葉をご存じでしょうか。『ネガティブ・ケイパビリティ 答えの出ない事態に耐える力』(帯木蓮生著(朝日新聞出版、2017年、定価1,300円+税)

の著者は精神科医です。その立場で、医療や対人、教育、研究におけるネガティブ・ケイパビリティ、性急に証明や理由を求めずに、不確かさや不思議さ、懐疑の中にいることができる能力の重要性を説いています。生物学では昔からブラックボックスはそのまま捉え、簡易化してはいけないと言われてきました。複雑系を解明するにあたってネガティブ・ケイパビリティは科学的態度としてとても大切なものであると言えます。