

まえがき

相分離生物学が誕生し、生命科学が新しい時代に入っている。本書は萌芽期にあるこの分野の研究をどう見ているのか、多様な分野の研究者が自由なスタイルで書いた一冊である。本書は、この新しい分野の研究を始める前にひも解く基本書でありながら、研究をしながら座右に置いておくアイデア辞典にもなるだろう。執筆者の所属を見るだけでもわかるように、分野の広さがこの分野の特徴である。“相分離”というキーワード一つにこれだけ多様な研究者が共鳴しているのは壮観である。本書はすでに終わった研究成果が過去形で書かれた教科書ではなく、未知の現象に立ち向かう研究者の息遣いが入った計画書に近い。科学の面白さをお楽しみいただければと思う。講義で聞く機会が増えている“液-液相分離”というワードが気になる大学生にも、少し背伸びして読んでもらいたい。新しい学問体系が誕生しようとしていることを何より楽しんでいる研究者の様子がリアルに感じられるだろう。

細胞の中にはタンパク質やDNAやRNAなどのさまざまな有機分子がある。この多様な有機分子が生きものの特徴づけるのは事実である。地球上に存在する多様な有機分子は生きものが合成したものだからだ。そのため科学者は、タンパク質を精製して構造と機能とを調べ、DNAの配列と役割とを調べ、RNAや脂質や糖質の合成や分解の仕組みを調べてきた。その結果、現代の医療や農業、バイオ産業などが発展し、それが文明の進歩の礎にもなってきた。しかし、生きた状態を理解するという意味では、分子を調べるだけでは不足している。わかりやすい例では、生きた細胞をミキサーにかけるようなことを想像するだけでよい。スイッチを入れる前後でミキサーの中に入っている分子の数や種類は変わらないが、かたや生きており、かたや死んでいるのだ。この瞬間いったい何が起きているのだろうか？この難題を解く鍵が見えてきている。

相分離生物学は、新たな知識を与えるものではなく、既存の知識を理解し直す新たな見方を与えるのが特徴である。最も重要な点として、理解する単位を、“分子”だけでなく“分子集合物”とすることである。本書にも紹介されているように、分子生物学の中心にある転写や翻訳やシグナル伝達のメカニズムは、今では根本から書き換えが必要になっているし、解糖系にある酵素の連続反応や、筋萎縮性側索硬化症の原因、光合成の仕組みなど、さまざまな現象の理解も本質的に進んだ。要するに、分子のメカニズムの理解が生きた状態の理解に結びついてきたのである。最近では、新型コロナウイルスの複製の仕組みに関する報告が相ついでるように、“相分離メガネ”のかけ方がわかってしまえば、どのような生命現象の理解にも応用できる。

本書は多くの執筆者との共著です。さまざまなアイデアを披露していただいた皆様に感謝いたします。新型コロナウイルス感染症の問題が重なった大変な時期でもあり、執筆を断念された方もいらっしゃいますが、改めて次作で一緒にできればと思います。また、東京化学同人編集部の丸山潤さんや池尾久美子さんをはじめ、企画から出版にまで携わってくださった方々のご尽力に心より感謝します。

2020年9月

白木賢太郎