

生命科学の新たな展開へ向けて



巻頭言

難波啓一*

Towards a new development in biological sciences

Key Words : cutting edge technology; measurements and computation; complex network system

(最先端技術 ; 計測と計算 ; 複雑なネットワークシステム)

生命の仕組みは極めて複雑で精緻にできている。ヒトの遺伝情報であるゲノム DNA の 30 億文字分の塩基配列の解読が完了し、細胞の中で働く様々なタンパク質の動きが蛍光顕微鏡で見えるようになった今でも、いや今だからこそ余計に、生命の仕組みは神秘につまれているとの印象が強い。自然が 30 数億年もの歳月をかけて進化させたとはいえ、その複雑さには想像を絶するものがある。

生命の最小単位は数ミクロンの細胞である。そもそも生命とは、細胞膜や細胞質、細胞内小器官で働く様々なタンパク質や核酸等の生体高分子が、それぞれ特異的な立体構造と機能を持った分子機械として働き、様々な相手と相互作用して物質や信号やエネルギーのやり取りをする、ダイナミックなネットワークシステムの動態そのものである。分子機械の大きさは数ナノメートルで、その立体構造は 0.1 ナノメートルの原子の立体配置で決まる。スケールを 10 億倍拡大して数ミクロンの細胞を数キロメートルの都会に例えると、その都会の中にひしめき合う 100 万人程の人たちが構成する社会の動きのようなものである。社会の仕組みや動きを把握して制御するためには、誰がどこで何を生産し、誰と誰が何を話し、誰にどういった情報を伝え、どんなものを渡し、どれほどのエネルギーや物質を流通し消費しているかを詳細に把握する必要がある。生命システムの仕組

みと動きを把握して制御するためには、細胞内外で働く 100 万にもおよぶ分子機械の相互作用ネットワークの動きを、各分子の状態に至るまで原子レベルで詳細に観察し把握しなければならない。しかし、それを実現する計測技術はまだ我々の手にはない。

再生医療への基盤として iPS 細胞や ES 細胞に大きな期待がかけられているが、その制御が思うに任せない理由は、これら万能細胞が形成し様々な器官に分化する仕組みを解明できるほど、細胞の様々な状態を詳細に把握できる計測技術がないからである。

大阪大学は 2011 年度より理化学研究所との連携研究として「計算定量生命科学研究プロジェクト(仮称)」を発足させるべく、昨年 10 月に理研との包括契約を結んだ。生命機能研究科を主体とし、柳田敏雄特任教授を研究統括として、生命システムの動態を計測する最先端技術を開発するとともに、理研が神戸ポートアイランドに建設中の次世代スーパーコンピュータによる計算シミュレーション技術を有効に組み合わせ、細胞の様々な状態を詳細に把握し、制御し、そして新たなシステムをデザインする技術の確立を目指す。生命科学の新たな展開に向けてスタートする挑戦的な研究プロジェクトである。最先端の研究現場で大学院生やポスドクの人材育成も進め、将来の生命科学分野を牽引し国際的な舞台上で活躍する若手を育てることも、このプロジェクトの重要な役割である。政府の戦略目標の一つであるライフイノベーションの一貫として、このプロジェクトは極めて重要な意味合いを持つ。

成功の鍵を握るのは、大阪大学の総力を挙げての取り組みであり、産官学連携による研究推進である。阪大各部署の全面的なご協力をお願いするとともに、政府や産業界の強力なご支援にも期待したい。この生命科学の新たな展開は、人類社会の明るい未来への一歩である。



* Keiichi NAMBA

1952年3月生
大阪大学大学院基礎工学研究科博士課程修了(1980年)
現在、大阪大学大学院生命機能研究科長・教授
TEL 06-6879-4625
E-mail : keiichi@fbs.osaka-u.ac.jp