

生物科学からの分子科学に期待するもの

(Hope and Expectation from Biological Science to Molecular Science)

((独)産業技術総合研究所、(独)日本学術振興会) 浅島 誠

(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology,
Japan Society for the Promotion of Science) Makoto Asashima

生命科学はヒトのゲノムを 2003 年に解読されて、その後、発展をしてきている。いくつか例をみると進化学からみてヒトのゲノムはチンパンジーと 1.3%の違いしかなく、またミドリムシとは、ほぼ同数のゲノムサイズである。ゲノムの大きさよりもゲノムの中味、つまりエピゲノムやノン・コーディングの部分が大きな役割を果たしてきていることも明らかになってきた。ゲノムから遺伝子が読みとられる転写やその RNA がタンパク質などの翻訳部分にも新しい調節機構が知られるようになった。これら一連の生命現象の事柄はすべて分子科学へと置き換えられることもできる。生体を構成する分子としての核酸、タンパク質、脂質、糖質、イオンなど、複雑な分子成分はお互いにシステムとネットワークをつくり、機能している。

個々の分子の構造と機能の解明、合成と分解による恒常性の機構と各分子間の相互作用、ネットワークとシステムの構築による細胞や組織、個の統一性と破綻、そのメカニズムの解明はまだほとんど不明である。

生物科学は分子科学なくしてはその仕組みも構造と機能の理解はなしえない。生物科学の現象と、分子をもってそれを理解する分子科学、この2つの科学の間には大きな谷がある。

それを乗り越えるためには微量分子の解明をめざす構造生物学、分析機器と技術の改善と開発、分子の可視化であり、分子の特性と普遍性等を知ることもである。そこには生物科学と分子科学の中にもっと生物学化学、物理学、数学、工学、医学、薬学、情報学等統合化された新しい学問体系が必要である。今の生物科学、とりわけ生命科学においてはヒトを中心とした領域は軸足がおかれている。ヒトを1つとっても個体差があり、ある人には効果のある薬がある人には効かない。この個別化とはいったい何であろうか。また地球上には約 800 万種の生物が存在しているといわれているが、そのうち多くのところで研究されているのはモデル生物と言われている約 200 種余りの生物である。地球上の生物の 0.003% ぐらいで 99.997% の生物はまだよく知られていない。深海底 3000m から引きあげられたカニなどは陸上でも十分に生息できる。深海底のものすごい水圧と光の届かないところに生息していたカニが陸上でいとも簡単と見えるくらいに生息できる姿は生物の適応力や生命力であるが、それを分子でどのように理解すれば良いのであろうか。先程のべたミドリムシのモーターのように動く鞭毛が運動するとき、ほとんど摩擦熱は生じない。その仕組みとはどのような分子機構であろうか、今のべたように地球上には我々の想像を越える生物の素晴らしい現象や能力がある。生物の持つ普遍的原理と特殊性を分子科学が明らかにしたとき、私達は途方もない英智をもつことになるであろう。日本では、お互いの学問の融合が必ずしも充分でない。生物科学から分子科学への期待は極めて大きい。