

CBRC Newsletter

<http://www.cbrc.jp/>

15



あまりにも複雑な対象と、そのためのモデル

富永 大介 (*Daisuke TOMINAGA*)

生体ネットワークチーム 研究員

生命情報科学とは、生命現象や生体の構造を情報科学の視点から理解しようとする学問です。「生命とは何か」「細胞はどんなときにどう振る舞うのか、それはなぜか」などを確かむことが目標ですが、その対象である生物は構造も挙動も非常に複雑です。例えば、「日本はどんな国か」「これから日本はどうなるのか、それはなぜか」と考えるとき、人口の構成や産業経済の構造などの国のレベルから、家族構成や国民意識、親戚づきあいの距離と質など個人のレベルまで、非常に多様な面を見ることが必要です。そして本質に迫り、また未来を予測するためには、こういった「現状」に加えてこれまでの推移、つまり「変化」を考慮する必要があります。そして、日本とは何かと言う間に唯一の正しい答えがないのと同様に、生命現象に対しても多種多様な観点があります。その観点を増やし、また整理することが生命情報科学の役割だと私は考えています。その観点や理解の枠組み

を与えるために、生命現象を表現するモデルの研究をしています。

少し前まで、生命現象の時間的な変化は個体数や化学物質の濃度などのごく限られた視点でしか観測できませんでした。最近になって細胞内の遺伝子発現などを時間を追って観測できるようになってきました。細胞内の実時間上の挙動(ダイナミクス)は多くの場合に酵素反応の速度式をはじめとする微分方程式で表現されますが、これらでは表現しきれない現象は多く、また細胞内の様子はまさに混沌の極みで、モデルを作ることが困難です。そのため、ダイナミクスに至る前段階として静的なパスウェイマップなどが数多く作られています。本質的に生命現象を表現するにはまだ遠く、そのためには新しいモデルが必要だと私は考えています。生体の構造をすべて記述することは非現実的なので、構造を抽象化したモデルで注目したい現象についてのみに表現を絞ることなどが考えられます。こうしたモデルは

S-systemや状態空間モデルをはじめ多数ありますが、新しい理解のための枠組みを与えるためには、それらの長所をうまく取り入れ、かつ新しい構造であるモデルを創り出さねばなりません。それは多彩な生命現象を正確に表現し、同時に構造が単純で理解しやすいことが望ましいのですが、多くの場合この両者はトレードオフの関係にあります。そのバランスが絶妙で、さらに斬新な構造を持ったモデルが期待されているのです。生命のダイナミクスを表現する新しいモデルを作り出すこと。難しい挑戦ではありますが、生命情報科学の最重要課題だと私は考えています。

$$\frac{dX_i}{dt} = \alpha_i \prod_{j=1}^n X_j^{g_{ij}} - \beta_i \prod_{j=1}^n X_j^{h_{ij}}$$
$$P(X_1, \dots, X_n) = \prod_j P(X_j | \pi(X_j))$$



エッセー P.1

トピックス(麹菌解析、東大連携) ▶

研究紹介(浅井、金) ▶

お知らせ・成果紹介・研究員紹介 ▶