

個体発生と系統発生（進化）の 一般則解明からみえてきた”縛り”



入江 直樹 博士

東京大学理学研究科

我々を含む動物の多くは1つの細胞から分裂や分化を重ねて体づくりをしますが、この発生過程はいきなり成体のミニチュアをつくるのではなく、一見するとまどろっこしい方法でいろいろな形を経ながら成体の姿に近づきます。この発生過程は動物によっても違いがありますが、異なる動物に共通した法則性はあるのでしょうか？1800年代中頃、ヘッケルは動物の個体発生は進化過程を早送り再生したものだという仮説（ヘッケルの反復説）を提唱しました。しかし、検証可能な議論を欠いたり、人種差別に悪用されたりと問題が山積し、支持する結果は得られず。結果的に当該問題は100年以上現代生物学に積み残された（見捨てられた？）分野になっていました。

一方、近年になって動物の発生過程と進化の法則性に関する新たな仮説が支持されました。発生過程は、初期や後期は異なる動物間で多様性に富んでいるが、体の基本構造をつくる中間的な発生段階は強固に保存されているというもの（発生砂時計モデル）です。これにより、1つの謎に対するヒントが得られました。動物の基本的な解剖学的パターン（ボディプラン）は何億年という間、ほとんど変化しておらず、この強固な保存性を説明する仕組みがこの砂時計のくびれ部分にあるのではないか？というものです。

しかし、なぜボディプラン形成期は長い進化の時間を通して強固に保存されてきたのでしょうか。その進化メカニズムを探るうちに、生物に内在する2つの内的要因が関わっている可能性がみえてきました。1つは、遺伝子システムの使い回し、もう1つは発生システムの頑健性や安定性などの内的要因が進化的保存に寄与している可能性です。これらの知見は、そもそもバリエーションを生み出しにくい発生段階や特徴は、進化を通して保存される傾向にあることを示唆しています。

これは従来の進化理論にあらたな拡張を迫るものでもあります。現代進化理論では、突然変異にもとづいた表現型のバリエーションが進化の駆動力であり、そうして生まれたバリエーションに富んだ個体がどのように選抜されていくかによって進化過程を説明してきました。一方で、我々の知見は、そうした選抜以前に、こういった特徴をもった個体が出現しやすいかがその形質の「内的要因」によって左右されており、これが進化的な顛末にまで影響していることを示しています。言い換えれば、生物がこういった特徴を進化させやすいかは、その生物そのものにある程度内在化していることを示しています。今後、こうした知見をもとに、進化生物学を表現型進化の予測理論を伴った学問分野に大きく転換していくことが期待されます。



日時：12月21日(水) 16:30-18:00

場所：理学部E館1階 E131

問い合わせ先：

日比正彦 (hibi@bio.nagoya-u.ac.jp, 内線5198)