

バイオミメティクス・インフォマティクス - 情報科学による生物から工学への技術移転 -

Biomimetics Informatics

-Technology Transfer from Biology to Engineering based on Big Data-

応用化学生物学科 下村政嗣 (Masatsugu SHIMOMURA)

Biomimetics is the paradigm shift based on biodiversity to innovation for sustainability. Biodiversity is not only the result of evolutionary adaptation but also the optimized solution of “an epic combinatorial chemistry” for sustainability. Natural history museums are “responsible human devices” describing biodiversity and evolutionary adaptation. An enormous amount of inventory of taxonomy is a “vast expanse of ocean of knowledge” to biomimetics. Recent progress of the information science can transform the knowledge of natural history into the information of engineering.

世界的な研究開発潮流であるバイオミメティクスが、「学術の国際的趨勢等の観点から見て重要であるが、我が国において立ち遅れており、当該領域の進展に格段の配慮を必要とする」領域であるとの認識のもとに発足した科学研究費新学術領域『生物規範工学』においては、ナノテクノロジーの普及による生物学上の新たな発見がその契機になっていることに着目し、進化適応の結果である生物多様性インベントリーを研究開発の知識基盤にすることとした。

バイオミメティクスにおける生物学データベースの重要性は従前から指摘されており、米国では NPO 法人である Biomimicry Institute が AskNature というサイトに Biomimicry Taxonomy というデータベースを開設して生物の多様性を様々な科学技術分野に応用するヒントをリストアップし、ウェブ上のデータベースである Encyclopedia of Life (EOL)との連携を図りながら、オープンイノベーションのプラットフォーム作りを目指している。また、2010年に“Global Biomimicry Efforts: An Economic Game Changer”という経済レポートを出したサンディエゴ動物園では、NPO 法人 San Diego Zoo Global に Center for Bioinspiration を設置し教育・啓蒙とともに産業界との連携を図っている。また、ミュンヘンのドイツ博物館、ベルリンの自然史博物館、ウィーンの自然史博物館などでバイオミメティクスの常設展示が行われている。また、ロンドン自然史博物館では、博物館が所蔵する蝶鱗粉の電子顕微鏡写真を系統的にまとめたデータジャーナル的な論文を出し、構造色研究の基礎資料として一般に供している。スミソニアン協会では、“NEXT ENGINEERING REVOLUTION IS HIDING IN MUSEUM COLLECTIONS”と題して、博物館が収蔵している生物標本を X 線マイクロ CT で観察した画像の三次元情報が、ドローンなどのロボティクス開発を始めとするバイオミメティクス研究において有効であることを示している。

『生物規範工学』においては、国立科学博物館と山科鳥類研究所を中核として、国際海洋環境情報センターを保有する海洋研究開発機構、沖縄美ら海水族館などとの連携を図り、分類学的には系統的な収集が手薄であった走査型電子顕微鏡 (SEM) と、バイオミメティクスにおける重要性が指摘されている三次元情報を供する X 線マイクロ CT による画像データの収集を行い、さらには、電子顕微鏡下において生きた状態での生態観察を可能とするナノスーツ法の普及を図ることで、画像を中心とするバイオミメティクス・データベースを作成した。また、生物学のデータベースである生物多様性インベントリーを異分野に供するための検索システムとして、生物学と工学を繋ぐ辞書に相当する“オントロジー強化型ソーラス”、SEM 画像を中心とした類似画像検索を通じた発想支援システム、TRIZ (発明的問題解決理論)に基づく技術検索システムの開発に着手し、情報学による生物から工学への技術移転の仕組みを整備した。