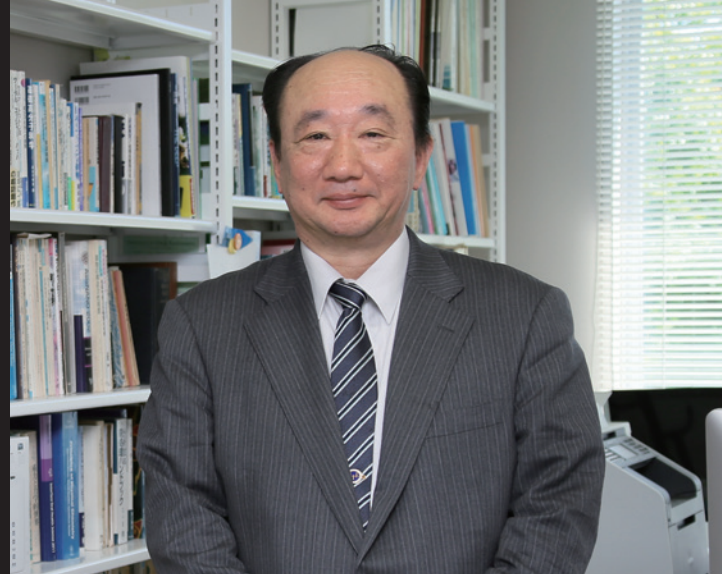


# 人類が抱えるエネルギー、資源、環境の問題を解決するヒントは生物にあります。

## 007 Shimomura LABORATORY 下村研究室

教授・工学博士 下村 政嗣

- 専門分野 生体模倣技術(バイオメティクス)、自己組織化、界面化学、ナノテクノロジー
- 九州大学工学部合成化学科卒業
- 九州大学大学院工学研究科学位(博士)取得



### A PPEAL POINT アピールポイント

生物模倣技術(バイオメティクス)をテーマに、生物の微細構造等が発現する機能を活用し、資源やエネルギー、環境などの現代社会の問題解決に寄与する新材料やデバイス、システムを創成する研究を行っています。



光の回折で発色するモルフォ蝶の羽の構造から、色素を使わず発色する繊維などが開発されています。

### 進化・適応のお手本である 生物を見ることで新しい技術へ

「バイオメティクス」とは、生物模倣技術。「バイオ」は生物、「メティクス」はまねるという意味です。「生物規範」とも呼びますが、僕は「規範」をパラダイム<sup>※1</sup>ととらえています。何がパラダイムかという、生物は何億年もかけているような環境下で進化・適応してきていて、生き残ったお手本が目の前にあるわけです。僕の専門である化学では、コンビナトリアルケミストリー<sup>※2</sup>といってさまざまな組み合わせを試して化合物をつくり、うまくいったものだけを抽出する手法がありますが、進化・適応はまさに壮大なるコンビナトリアルケミストリーといえます。そう考えると、コンピュータで人間がシミュレーションするより、生物を見にいった方が早いんですね。

しかも、一番大事なのは、進化・適応というのは環境に順応しているわけで、地球環境に優しい、完璧にフィットしたかたちであるわけです。ですから、生物がやることをまねればエ

ネルギー、資源、環境などの課題をクリアできる、持続可能社会の実現に大きく寄与するというのが、バイオメティクスの現代的な意味です。「未来は実は身の回りにある」というとてもいい言葉があります。なぜ虫が天井を歩けるのか、そういう身の回りの自然の中にあることに不思議さを感じ、どう工学的に取り組むかを考えていく。生物のメカニズムを明らかにし、人間の英知を使うことで、生物にはつくれないようなものがつくれるのです。

### 自然豊かなキャンパスで バイオメティクスを学ぼう

生物がどうやって生き延びているのかを見てみると、人間とはやり方が違います。特に産業革命以降、人間は化石燃料をどんどん使い、例えるなら鉄で建物や橋をつくり、アルミで空を飛び、シリコンで情報を知り豊かに生活しています。しかし、資源やエネルギーには限界があるので、手立てとしては減速しかないのに、それもしたくない。ならば、パラダイムを変える

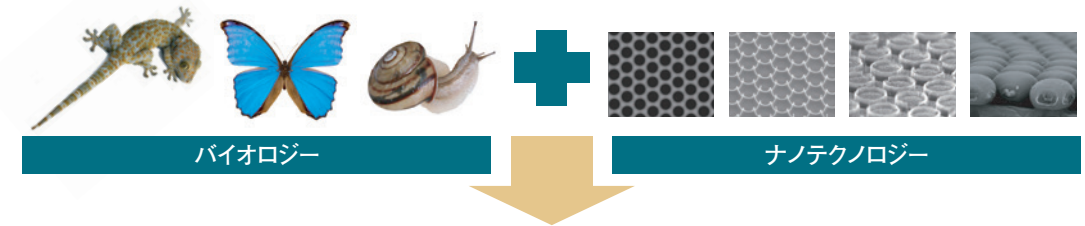
しかないわけです。例えば、蓮の葉は濡れたくないのでワックスを出し、さらに表面が凸凹しているため水をよくはじきます。ところが人間はテフロンを使うわけで、考え方が全然違います。ものづくりでも、例えば貝殻の成分はセラミックスの原料になる炭酸カルシウムなどですが、貝は海水から吸収したものを外に出して常温・常圧でつくっています。ところが人間は、同じセラミックスをつくるにもエネルギーを使って高温で焼くわけです。生物はものづくりでも、自己組織化<sup>※2</sup>のプロセスをうまく使っている。そうしたパラダイムが違うものが身の回りにあることに気づけば、いろいろな問題点をどう解決していくかに探りを入れていきます。

ただ、日本ではまだ理解が深まっていないため、バイオメティクスのシステムティックな教育が必要です。自然豊かな本学の環境を活用してフィールドワークなども取り入れながら、バイオメティクスの総合的な意味合いを学生たちに伝えることに力を入れていきたいと思っています。

# SEEDS

## 研究テーマ 持続可能社会を実現するための生物模倣技術

生き物、特に昆虫や爬虫類は、“気持ち悪い”かもしれませんが、彼らはびっくりするような構造や機能を持っています。例えば、人間が発明した「歯車」とそっくりの構造を使って飛び跳ねる虫や、雨が降っても濡れない蓮の葉の表面や、雨が降ると自然に汚れが落ちるカタツムリの表面など、目から鱗が落ちることがいっぱいあります。そして、虫たちが持つ機能は私たちの生活でも役に立つのです。雨が降るときれいになる建材があれば、雨の日も憂鬱じゃない?かも。さらに虫や植物は、石油や原子力のような地球環境に負担をかけるようなエネルギーを使わずに、何億年も生きてきました。生物は、長い進化と適応によって環境に優しい「技術」を培ってきた、とすることができます。生物が形作る構造と、構造が生み出す機能、そして構造を作り出すプロセスを生物から学ぶことで、人類が抱えるエネルギー、資源、環境の問題を解決する新しい技術が生まれるのです。



### 持続可能社会を実現するための生物模倣技術

竜目の突起構造	鯨肌の凹凸構造	蛇の低摩擦表面	フナムシ脚の吸水機構	蓮の自浄機構
無反射フィルム	海洋生物防汚材料	低燃費な車	高効率な水輸送	超撥水材料
			超撥水材料	ナノスーツ (高真空下で生存)

### 企業等への提案

バイオメティクスは、持続可能性のための技術革新のヒントをもたらします。生物多様性からの技術転移を可能とする“バイオメティクス・インフォマティクス”を基に自己組織化プロセスによるモノづくりをします。

### 地域に向けてできること

“Smart Nature City ちとせ”を目指した市民との対話の場である「オープンサイエンスパーク千歳」において、生態系バイオメティクスの視点から、地域課題の解決と持続可能な街づくりを考えます。

※1 「パラダイム」 ある分野や時代において、多くの人に共有される支配的なものの見方や考え方、枠組み。  
 ※2 「自己組織化」 分子などが自発的に特定の秩序を持つ構造をつくり出す現象のこと。