

特集

ネイチャー・テクノロジー

—自然に学び技術を見がき、未来をつくる—

ものづくりと暮らし方の新しい“かたち”
ネイチャー・テクノロジー

生物多様性がもたらす技術革新
「バイオミメティクス」

自然史研究とバイオミメティクス

トンボから学んだ風力発電

自然に学ぶものづくり
—企業がこれから取り組むこと



「milsil(ミルシル)」について

'milsil(ミルシル)'の'mil(ミル)'は「見てみる」「聞いてみる」「やってみる」の「ミル」。そのような「ミル」から、新たな、そして豊かな'sil(シル=知る)'が得られるでしょう。この雑誌とともに、皆様が楽しい「ミルシル」体験をされることを願っています。

C O N T E N T S

- 3 サイエンス・インタビュー 科学のいま、そして未来
建築家のように分子をデザインし、新しい物質を生み出す有機合成化学
中村 栄一 (東京大学大学院理学系研究科教授)

- 6 【特集】 **ネイチャー・テクノロジー**
—自然に学び技術をみがき、未来をつくる—

- 6 ものつくりと暮らし方の新しい“かたち”
ネイチャー・テクノロジー

石田 秀輝 (東北大学大学院環境科学研究科教授)
古川 柳歳 (東北大学大学院環境科学研究科准教授)

- 10 生物多様性がもたらす技術革新
「バイオミメティクス」

下村 政嗣 (東北大学原子分子材料科学高等研究機構/多元物質科学研究所教授)

- 13 **自然史研究とバイオミメティクス**

野村 周平 (国立科学博物館動物研究部陸生無脊椎動物研究グループ研究主幹)

- 16 **トンボから学んだ風力発電**

小幡 章 (日本文理大学工学部航空宇宙工学科教授/マイクロ流体技術研究所長)

- 18 **自然に学ぶものづくり**

—企業がこれから取り組むこと

佐野 健三 (株式会社積水インテグレートドリサーチ主席研究員)

- 20 標本の世界

- 歴史的な医学資料にみる 西欧と日本

影山 幾男 (日本歯科大学新潟生命歯学部解剖学第1講座教授)

- 22 深海 —漆黒のフロンティアを拓く— 第6回

- 「地球生命」誕生の物語

高井 研 (海洋研究開発機構海洋・極限環境生物圏領域 深海・地殻内生物圏研究プログラムディレクター)

- 26 親子で遊ぼう! 科学冒険隊

- #20 ルーペを持って小さな世界を探検しよう!

古木 達郎 (千葉県立中央博物館植物学研究科長) 監修

- 30 科学技術の智を語る 最終回

- 科学技術のおもしろさ、豊かさを取り戻す

- 32 NEWS&TOPICS

世界の科学ニュース & おもしろニュースを10分で

- 34 milsil カフェ/編集後記/定期購読のお知らせ/次号予告



写真提供: 佐野 健三



表紙写真

ヤモリはどうしてガラスの壁をのぼれるの? トンボはうすい翅で自由自在に飛べるのはなぜ? カタツムリの殻はなぜ汚れないの?

自然に秘められたたくみに学ぶ「ネイチャー・テクノロジー」が私たちの生活を変えるかもしれません。

建築家のように分子をデザインし、 新しい物質を生み出す有機合成化学

「化学」とは、物質とは何であるかを掘り下げ、ときには新しい物質をつくり出す学問です。自然科学にはたくさんの分野がありますが、新しい物質をつくり出すことができるのは化学だけであり、新しい現象を発見したり、原理を明らかにしたりする力をもっています。そればかりでなく、こうした研究がほかの分野に影響を与えることもあります。なかでも、「有機合成化学^{*1}」は生命科学や医療、工業に至るまで、幅広い分野に影響を及ぼします。今回は、これまでとは違う新しいアプローチで有機合成化学を発展させている、東京大学の中村栄一教授にお話を伺いました。

■有機分子をデザインし、新しい機能をもたせる

新しい物質はどのようにつくりますか。

有機合成化学の研究の大きな柱の一つが、「新しい物質をつくり出す研究」です。基本的に2つ以上の物質を混ぜ合わせることで新しい物質ができるのですが、以前は、たとえば「AとBの2種類の物質を混ぜ合わせたらCができた」というように、半ば偶然に近いかたちで新しい物質が発見されていました。しかし、時代とともにより精密な化学反応の原理が明らかになり、いまでは自分がつくりたい分子を、まるで建築家のようにデザインすることができるようになってきました。

分子のデザインまでもができるようになってからは、「CをつくるためにはXとYの組み合わせよりも、AとBを組み合わせの方がよい」というように、目的の物質を得るために材料から選別するという手法で研究が進められるようになりました。

デザインどおりの物質をつくるには、触媒選びも重要になってきます。触媒とは、2つの物質をつなぎ合わせる仲介役を果たすものです。この触媒だけで、反応の成否が左右されます。触媒を利用した秀逸な化学反応の代表例が、2010年のノーベル化学賞を受賞し

た鈴木章先生と根岸英一先生が開発したクロスカップリング反応です。クロスカップリング反応では、パラジウムやニッケルを触媒にして、2つの物質を結合させることに成功しました。鈴木先生、根岸先生とは、学生時代から同じ分野で仕事をしてきましたから、この反応のすごさは身にしみてわかります。

時代が進み、10億分の1mmという原子レベルの世界まで取り扱うことのできるナノサイエンスが発展してくると、物質のデザインはさらに進み、いくつかの分子を組み合わせることで特定の機能を発揮する分子をつくることまで可能になりました。

先生のグループがつくった分子について教えてください。

東京大学大学院理学系研究科教授

中村 栄一 なかむら えいいち

東京工業大学理学部化学科卒業。1978年東京工業大学大学院理工学研究科博士課程修了。米国コロンビア大学博士研究員、東京工業大学理学部化学科助教授、教授などを経て1995年より現職。米国芸術科学アカデミー外国人名誉会員。日本IBM科学賞、名古屋メダル、日本化学会賞、紫綬褒章、アメリカ化学会賞などを受賞。

私たちのグループでは、60個の炭素原子がサッカーボールのようにくっついたフラレンを軸にして、新しい機能をもった超分子をつくり出しています。

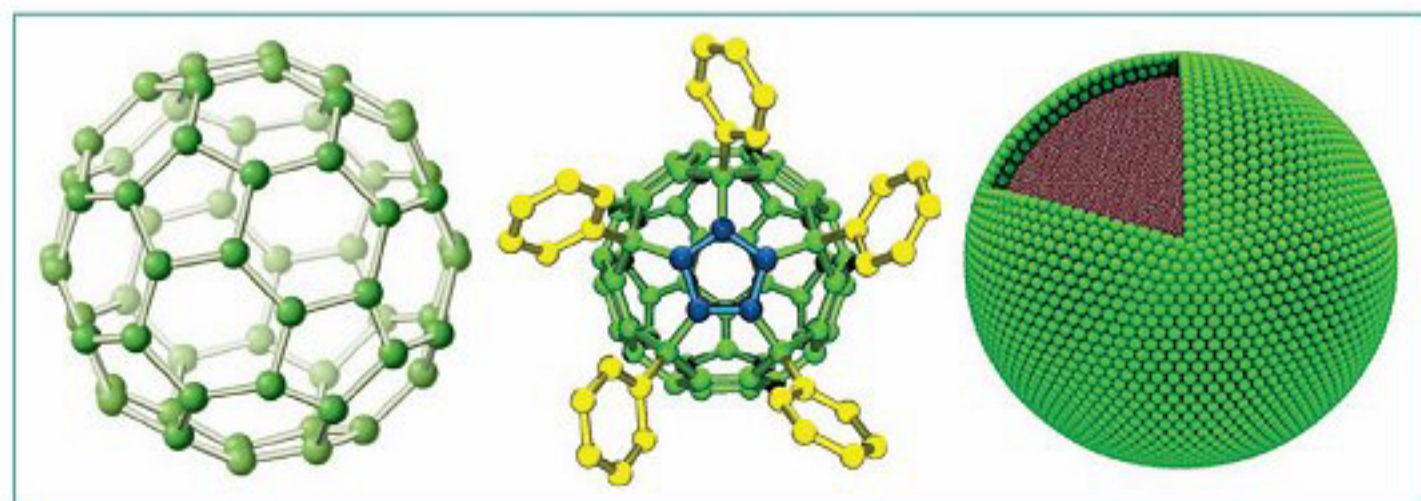


図1 フラレンの構造(左)と、フラレンに5個のベンゼンを結合させた分子(中央)、右はその分子がつくる二重膜の球(右)。緑色の球1つ1つが分子を表す。