

微技術

ンチが鳥や
飛行機械

国で、絹に似せた合成繊維「ナイロ

にはスイスで、服や毛にくっつく野
構造から「面ファスナー(商品名マ
を開発

本でも、タコの吸盤を参考にすべり
シューズができる

年ごろ、電子顕微鏡の普及で微
が発達。「材料系」が急速に展開



材料系

「ヤモリテープ」



カーボンナノチューブを使い、ヤモリの足の裏をまねたテープを開発。1平方センチで500gの重さに耐えられる。宇宙で耐久試験中

材料系

「蝶ドレス」

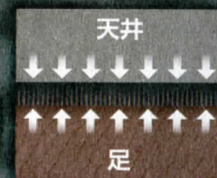


光の屈折などで発色する仕組みを利用。染料を使わないので色あせない

神秘の進化 暮らしに生かす

ヤモリが天井を歩けるワケ ファンデルワールスカ

分子と分子の間に働く弱い引力。粘り気や吸盤がなくても、足の裏の毛が、壁やガラスなどにくっつく力として働いている



3000倍

1本の足の裏には無数の細かい毛があり、1本の毛はさらに100～1000本に枝分かれしている

機械系

「カワセミ新



建築系

「アリ塚ビル



写真提供: 帝人株式会社

肌水着」



かい溝をつけ、
えた水着

サ

生物の特長 まねて新製品

サメやカジキは素早く海を泳ぎ、ヤモリは天井や壁を苦もなくはい回る。生物が持つ優れた能力を研究し、製品開発や人間の暮らしに利用する研究は「生物模倣（バイオミメティクス）」と呼ばれる。生物の秘密を解き明かし人間の手で再現できれば、画期的な技術の開発につながる。

（藤沢一紀）

■電子顕微鏡で細かく観察

「バイオミメティクス」という言葉は、1950年代後半に米国の神経生理学者オットー・シュミットが命名したとされる。しかし、生物から学んで製品や生活に生かすという考えは昔からあった。古くは、レオナルド・ダ・ビンチ（1452～1519年）が、鳥やコウモリの翼を観察して飛行機械を設計。1935年に米国で開発された合成織

維ナイロンも、カイコガの幼虫がつくる絹糸の構造をまねたものだ。

鏡の普及が果たした役割が大きい」と話す。

新材料の開発では、生物の体表面の微細構造を人工的に再現するため、その姿を正確に観察する必要がある。これまで「ナノ」（10億分の1）・メートルのレベルで詳細に分析することは難しかったが、電子顕微鏡の普及で観察が可能になり、生物模倣技術も飛躍的に進んだ。

シユミットの命名から約60年。カワセミのくちばしの形をヒントに騒音の発生を抑えた新幹線車両ができるなど、身の回りの生物を手本にして様々な製品が生み出されている。こうした最近の技術開発について、千歳科学技術大学（北海道）の下村政嗣教授は「電子顕微

■人類の課題解決へヒント

材料開発の代表例がヤモリの足を研究して生まれたテープだ。ヤモリは吸盤や粘着力も使わず天井などを自在に動き回る。電子顕微鏡で見ると、足の裏には細かい毛が密集して生えている。その数は足1本で約50万本とされ、1本の毛がさらに1000～10000本に枝分かれしている。毛の末端と天井の間には、分子間に働く「ファンデルワールス力」という引力が存在する。1本1本の引き合う力は弱い、無数にある毛の引力を合わせると、ヤモリの体重を支えるほどになる。

で物を留めたり剥がしたりでき、国際宇宙ステーションで耐久試験も行われている。

「生きている宝石」の異名がある南米のモルフォチョウは青い羽を持つ。輝くような青色は、羽を覆う鱗粉の複雑な形に由来する構造色だ。この仕組みを利用した繊維は、染料を使っていないので色あせない。

アフリカに住むシロアリの巣「アリ塚」は、外気温が40～50度の日も、内部は約30度に保たれている。巣には女王アリを中心に数百万匹が暮らしており、新鮮な空気も必要だ。換気扇やエアコンもないのに、シロアリが快適に過ごせるのは、大小のトンネルが巣内に広がり天然の空調システムになっているためだ。ア

フリカのジンバブエには、アリ塚を参考にしたビルが造られた。吹き抜けや壁の隙間を利用して空気を循環させ、空調に使う電気代は10分の1で済むという。

東北大の石田秀輝名誉教授は「生物は長い時間をかけて進化し優れた能力を獲得してきた。生物に学べばエネルギーや環境問題など現代社会が抱える課題も解決できるはずだ」と話している。

構造色 微細な構造が生み出す色。物自体には色素がないのに、構造によって色がついているように見える。例えば、モルフォチョウの場合、羽に太陽光が当たると、光の屈折・反射・干渉で、青色の光だけが外に出ていき、独特の光沢ある青色が生まれる。青い色素があるわけではないので、チョウが死んでも羽は退色しない。クジャクの雄やタマムシの鮮やかな羽の色も構造色の一つだ。

日東電工（大阪府）などは2010年、カーボンナノチューブで、ヤモリの足の構造をまねたテープを実用化した。接着剤なし

生物模倣のためには、役立ちそうな生物を探し出す必要がある。電子顕微鏡で昆虫や魚などの体を撮影した画像のデータベースづくりが進んでおり、15年11月現在で約2万枚が登録された。国立科学博物館の野村周平・研究主幹は「博物館には世界中の生物の資料や標本がある。研究者と技術者が連携できるように検索の仕組みを整えたい」と話している。

世界中の標本を検索

生物模倣のためには、役立ちそうな生物を探し出す必要がある。電子顕微鏡で昆虫や魚などの体を撮影した画像のデータベースづくりが進んでおり、15年11月現在で約2万枚が登録された。国立科学博物館の野村周平・研究主幹は「博物館には世界中の生物の資料や標本がある。研究者と技術者が連携できるように検索の仕組みを整えたい」と話している。

カーボンナノチューブ 鋼鉄より丈夫で、電気や熱も良く伝わる極細の繊維。「カーボン（炭素）」「ナノ（ナノ・メートル）」「チューブ（円筒）」の三つの言葉を組み合わせで名づけられた。炭素が六角形に結びつき、筒状の構造をしている。ノーベル化学賞・物理学賞の候補として名前があがる飯島澄男・名城大教授が1991年に構造を発見、解明した。軽量で頑丈な飛行機材料など、様々な用途で活用が期待されている。