

ナノのお手本は人体

ごく自然に使われている
鉄こそナノテク材料



nanotechnology

000 001m

ナノは基準となる単位の「10億分の1」を意味しており、1ナノメートルは1メートルの10億分の1、1ミリの100万分の1です。ではものづくりにおいて、ナノテクとは何でしょうか。まず昔の土器を思い浮かべてください。人は手で土を練って形にしました。その美しい精密さはミリ単位です。つまり目に見える細かさでしかありません。ところが最近の炭素繊維や鉄鋼材料はナノ単位でつくり込まれています。ミリからナノへという流れは、ものを精緻につくって性能を発揮するための必然でした。

では、なぜミリではダメだったのかというと、人間の体を見るとよくわかります。私たちの腕や手、指、爪はメートル、センチ、ミリ単位です。しかし体を形成しているタンパク質やDNAなどは、例外なくナノ単位の物質です。高機能化していくと、元の大きさはナノになることを、私たちの体が証明しています。

次に湧いてくる疑問は、なぜナノよりも小さい単位が基本にならないのかということです。答えははっきりしています。原子の大きさが、およそ0.1ナノメートルからです。原子が集まって直線に並んだり、三角形をつくったりして、機能を現わしても、その大きさは数十～数百ナノメートルに過ぎません。したがってナノが機能の根源的な大きさであり、ナノを制御することで初めて機能を発揮させることができることがわかります。

私たちは長い間、ナノの世界を目で見る

ことはできませんでした。それが電子顕微鏡の登場で、人は初めてナノに迫ることができるようになりました。そして科学の発展に伴って、ナノを制御するものづくり技術が発達したのです。現在、私たちの身の回りにはナノテク製品があふれています。特許比率を見ると、ナノテク材料は企業の売上に寄与しています。特に日本ではさまざまな発明がなされています。

意識されなくなった、当たり前になったことは良いことであるものの、そこを強みとしているという事実を改めて認識すべきです。例えば日本の医療ではペースメーカー、補聴器、人工関節などが使われています。これはロボット技術と密接に関連しています。私たちの体はナノ単位でできているので、ナノ制御ができないと人工物を導入しても機能しません。ピンポイントで薬を体の必要箇所へ狙い通りに届けるドラッグ・デリバリーや、涙や汗など生体システムを利用して病気を事前に感知するバイオセンシングでは、ナノ空間で遺伝子を読み解いていきます。そのときエレクトロニクス技術とナノ加工技術、バイオ技術の融合が重要になります。

材料開発でもナノテクの蓄積があります。特に鉄はナノの組織制御によって、ありとあらゆる機能を発揮しています。鉄は、当たり前になって意識されずに使われているナノテク材料の代表といえます。これから鉄は日本のナノテク材料開発をリードしていくてくれるものと期待しています。(談)

川合 知二 (かわい・ともじ)

1946年生まれ。69年東京大学理学部化学科卒業、74年同大学院理学系研究科博士課程修了、理学博士。92年大阪大学産業科学研究所教授、2002年同産業科学ナノテクノロジーセンター長、04年同産業科学研究所長などを経て現職。専門は多機能が調和した人工生体情報材料の創成、DNAナノテクノロジー。主な著書に『ナノテクノロジー 極微科学とは何か』(PHP新書)、『ナノテクノロジー入門』(オーム社)。

原子

10^{-10}

0.1ナノ

1nm = 0.000