

[電気通信大] 先進理工学専攻

佐々木成朗

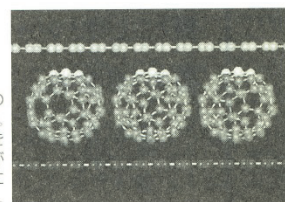
先生

ささきなるお●1967年生まれ 東京大学大学院理学系研究科博士課程修了。現在、電気通信大学大学院先進理工学専攻教授。

研究
テーマ

超潤滑

「超潤滑」とは、摩擦を極限までゼロにすること。日本において、摩擦による経済損失は年間約10数兆円に上るといわれており、摩擦を減らすことによって省エネルギー効果が期待できる。



「超潤滑システム」の基本的構造。球状のフラーレンをグラファイトがサンドイッチ状に挟んでいる。

70歳の科学者たちのメッセージ

ナノの世界の摩擦をゼロに近づける!

私たちが現在暮らしている世界では、重力が大きな影響を及ぼしているが、ナノ（1nm＝10億分の1m）の世界では物体の質量が非常に小さいため、重力より、原子や分子の間にはたらく引力の影響の方が大きくなり摩擦が増大する。なんと、直径1nmの物体にはたらく摩擦は、直径1cmの物体の1千万倍にもなる! そのため、ナノサイズの物体同士は安定して動くことができないのだ。

「ナノサイズの小さな機械を作ったところ、ミクロの世界では摩擦が影響して動かないという問題が生じたのです。そこからどうすれば摩擦ゼロの超潤滑にすることができるのか、どんな物質を使えば可能だろうかという研究が始まりました」

そこでボールベアリングをナノの世界で応用できないかというイメージが生れた。ボールベアリングとは、例えばビー玉を並べた上に板を乗せて動かすと、ビー玉が転がったり、滑ったりすることで板と床の間の摩擦を小さくさせる仕組みのことである。

それと同じ仕組みでビー玉を炭素原子60個が球体につながったフラーレン（C₆₀：直径約0.7nm）に、板をグラファイト（黒鉛）にして実験したところ、ほぼ摩擦ゼロの数値を示すことに成功。世界で初めて、超潤滑の分子ベアリング材料を提示することができた。

ポイントは、フラーレンをグラファイトの薄い膜でサンドイッチ状にはさむこと。この構造を潤滑剤として機械に使用すれば、潤滑性が飛躍的に上がることもわかった。

現在、自動車メーカーをはじめ、様々な企業・業界で開発が進められ、実際に商品として市場に出回るのも近いという。

潤滑剤は精密機械部品から大型機械部品まで、ほとんどの機械部材として使われている。そこに超潤滑の構造を組み込めば、摩擦による部品の故障や交換頻度が減少して、ゼロエミッション（廃棄物のない）社会に近づく。さらに従来より少ない電力、燃料で機械を動かすことが可能になるので、省エネルギーにもつながるのだ。地球のエネルギー事情

を変えることを目指して研究が進められている。今後は、グラファイトに挟まれたフラーレンの詳しい運動について明らかにし、さらなる摩擦低減を実現するのが目標だ。

時間を忘れて夢中になれるものを探そう

佐々木先生は大学に進学してからも、ほかの学部に移ろうかと考えたこともあったそう。研究者の道を進もうと心を決めるまで、迷ったり悩んだりした。

「現在の研究にたどりつくまで紆余曲折ありました。でもどんな仕事でも大変なことには変わらないのだから、少しでも面白いと感じられる仕事を選びました。仕事には、特にこういった研究には“想像”と“創造”の両方が必要です。高校生のうちは基礎体力をつけるつもりで、色々な科目を勉強しておいてほしいですね。若いうちはいくらでもやり直しがきくから、自分はこの道に進むしかないと思い込まずに、できるだけ常識にとらわれないで、時間を忘れて夢中になれることを探してほしいと思います」