



Nature News Service 2001.03.08
DNA を使った回路の自動作製

必要な部品を所定の場所に配置して自分自身を組み立てることができるロボットが、サイエンスフィクションの世界から飛び出して現実のものになり始めたようです。このほどペンシルベニア州立大学の研究チーム¹が、DNA を使って、幅が 1 ミリの 100 万分の 1 の金でできた電線を金属の表面上の指定した場所に接続させることに成功し、自己配線型ナノ回路の可能性を開きました。

今回の実験では、まず、ナノスケール²の金でできた電線に短く切断した DNA を付けます。次に、電線を接続させたい薄い金の膜に、先ほどの電線に付けられた DNA と、あたかも磁石の N 極と S 極のように相補的である DNA を取り付けます。そして、金の膜の上に電線を接触させると磁石の場合と全く同じように、お互いに引き合う DNA 同士が出会った時、電線は金の膜上に接続されます。

この研究の目的は、構成部品の位置決めと接続の役目を担う DNA を使ってナノスケールの「自己配線型」電子回路を作製することです。今回の報告の中には、金の電線の先端部分だけに標識を付ける方法を明らかにされていますので、たとえば、1 本の電線の端っこ、なにかの回路の端っこに相補的な標識を付けることによって、ナノスケールの回路にナノスケールの電線をねらった位置に自動的に接続することが可能となります。つまり、もし各構成部品を適切にプログラムできれば、自然に集合して、複雑な回路を作れるようになるかもしれない技術だといえます。

実は、今回成功したようなナノスケールでの「自己組立て」は、生きた細胞中では常時起こっています。そこでは DNA によるプログラムに基づき、歯車、モーターやエネルギー発生装置などにあたる各分子が 1 つの機能的な装置に組み立てられて、ひとつの生命体を形成しています。

このような生命が営む、複雑だけれどもミスが減多に起きない仕組みを応用して構造体や装置を作製する方法は、伝統的な電気工学的な方法からの脱却の一例です。集積回路上で全ての線やトランジスタを刻み出すのではなく、装置自体が自らを組み立てていくようにすることがナノテク研究者の夢なのです。

¹ Thomas Mallouk ら

² 幅 200 ナノメートル、長さ 6,000 ナノメートル