

# 科学

## わずかな振動・熱から電気

### 「環境発電」 デジタル機器へ応用研究

車の振動やコンピュータの熱など、利用されていない微弱なエネルギーから電気を取り出す「環境発電」の研究が盛んになっていく。電源や電池交換が不要なデジタル装置が実現すれば、あらゆる機器をインターネットにつなげデータを活用する「IoT(モノのインターネット)」の導入も進みそうだ。(大山博之)

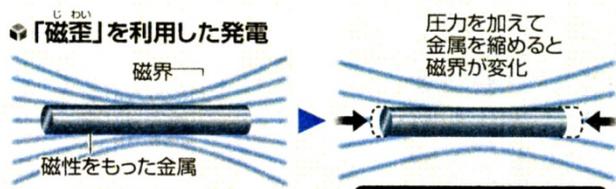
手の中に収まる小さなスイッチを押すと、約100

個の発光ダイオード(LED)が一齐に光った。電池は見当たらない。鉄とガリウムの合金、コイル、磁石などでできたスイッチそのものが、電気を起こしたのだ。開発したのは上野敏幸・金沢大准教授(43)で、周囲の磁界が変化すると磁性をもつ金属がわずかに伸び縮みする「磁歪」という現象を応用した。スイッチを押す力で合金が縮むと、逆に磁界の方が変化し、電磁誘導の原理でコイルに電流が

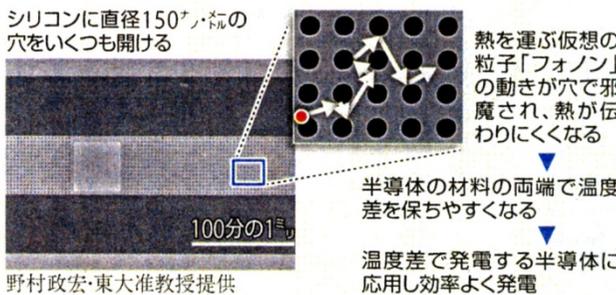
流れる。長さ16ミ、幅6ミの合金で約0.1ワットの電力を瞬間的に生み出せる。上野准教授は「構造が単純で小型化でき、わずかな動作や振動でも発電できる。発電効率も高い」と利点を説明する。家電のリモコンや車のセンサーなどに応用でき、企業と協力して3年以内の実用化を目指す。発電効率を高める研究も欠かせない。異なる金属や半導体を張り合わせ、その間に温度差があると電気が

流れる「熱電変換素子」は、廃熱を使った発電に使える。問題は、電気が流れる物質は熱の伝導率も高いため、温度差を保つのが難しく、発電効率が落ちることだ。

野村政宏・東大准教授(38)は、極微の世界を扱う量子力学の理論を基に、この欠点の克服に挑んだ。量子力学では、音や熱を「フォノン」と呼ばれる仮想の粒子とみなす。野村准教授は「フォノンの動きを邪魔するよう材料の形を工夫すれば、熱が伝わりにくくなる」と考えた。半導体のシリコンに直径150ナノメートル(ナノは10億分の1)の微細な穴を等間隔に開けたところ、熱の伝導率が約7割低下した。野村准教授は「1度の温度差でもセンサーなどを動かすのに十分な電気を作れる」と話す。



#### 熱を制御して効率良く発電する新素材



#### 身の回りのエネルギー源

振動	車や電車
光	日光や照明器具
音	交通機関や工場の騒音
電波	テレビやラジオの電波
体液	糖分など
熱	体温、工場の廃熱

#### 「電源不要」の歴史

環境発電の歴史は古い。電源が不要で、電波をエネルギー源にして音を出す「鉱石ラジオ」はその先駆けだ。太陽電池を使った電卓や腕時計も普及している。

環境発電に詳しいNTTデータ経営研究所の竹内敬治シニアマネジャー(52)は「電子部品の消費電力が下がり、わずかな電力でも応用できる可能性が広がったため、注目されるようになった」と話す。

IoTが普及すれば、電子機器の数が多くなりすぎて電池交換や配線が難しくなる。この点でも自前で電気を賄える環境発電機器に期待が集まる。