

## 乾電池のように気軽に使える 太陽電池がいよいよ実用化

「太陽光発電」といえば、屋根などにしきつめられた、黒いパネルを思い浮かべるかもしれない。しかし、ほかにもさまざまな太陽光発電技術が開発されている。桐蔭横浜大学の研究グループは、曲げられるフィルム上につくられた「色素増感型太陽電池」を実用化したと発表した。かばんなどの日用品に組みこむなど、気軽に使うことができる新しい太陽電池を紹介しよう。

近年、太陽光発電システムの利用が広がっている。現在は、大きな黒い発電パネルを、建物の屋根などに設置する方式が主流だ。この発電パネルは「シリコン系太陽電池」とよばれ、10～20年にわたり発電しつづけることができるといわれている。

一方で、この従来の方式とはまったくことなる使い方が可能な太陽電池がいよいよ実用化される。桐蔭横浜大学工学部の宮坂力教授は、やわらかく曲げることができる「色素増感型太陽電池」を発表した。気軽に携帯できるため、使い捨ての乾電池にかわる個人向け電源として期待できるという。現段階では、ニュートン1ページ分の面積で、携帯電話を稼働させる電力を得ることができる。

実は、色素増感型太陽電池のしくみは約40年前に提案されていた。しかし、色素が光を吸収する効率が低く、実用化はむずかしいとされてきた。今回の実用化に至るまでに、どのような発見があったのだろうか。

### カラー写真の技術がきっかけだった

色素増感型太陽電池の原理は、カラー写真のフィルムが光を吸収して像を焼きつけるしくみを応用して、1968年に考案された。

写真のフィルムには、光を吸収すると効率よく電子を出す3種類の「色素」の膜がある。色素はそれぞれ、赤、青、緑の光を吸収すると電子を出し、銀塩と反応して銀をつくることで、フィルムに像を残す。

色素増感型太陽電池も、内部に光を受け止める色素の膜をもっている。この色素の膜は、酸化チタンの表面

に、色素の分子を1個ずつ結合させてできている。この色素の膜が太陽光を吸収して電子を出すと、電子は色素から酸化チタンの層を通り、電極に集められる。この電子が反対側の電極に移動することで、電流が生じるのだ。

### 1000倍の面積をもつナノ構造膜へ

そして1990年に、この色素増感型太陽電池は有力な太陽光発電技術の一つになった。酸化チタンの層に「ナノ構造」が取り入れられ、光の吸収率が飛躍的にのびたためだ。

このナノ構造とは、無数の穴をもつ多孔質層だ。直径が数十ナノメートル（ナノは10億分の1）ほどの酸化チタンの粒子を積み重ね、たがいに結合させてできている。この表面に色素の分子を結合させることで、色素の膜の面積は、みかけの面積の1000倍以上になり、光の吸収率は100倍以上になった。

そして宮坂教授らは、この多孔質膜を、曲げられるプラスチックのシート上で作製することにはじめて成功した。こうして、軽く、曲げても壊れにくい携帯用の電源として、今回の実用化につながったのだ。

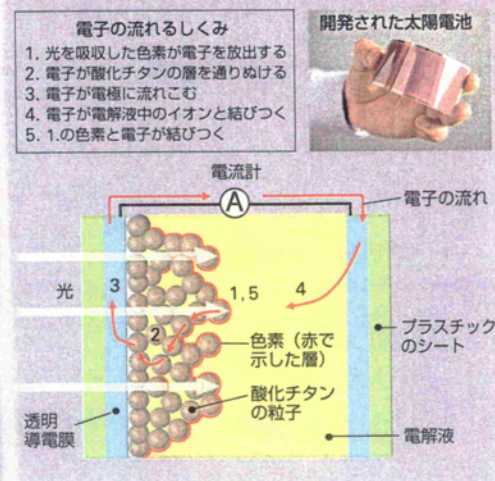
また、プラスチックを使うことには環境面でも利点があるという。プラスチックは、シリコンなどに比べて低温で加工できる。また、すでにさまざまなプラスチック製品が再利用を前提につくられている。「環境に負荷をかけない加工方法や、リサイクル技術が確立されています。くりかえし使う個人用の電源に、最適な素材なのです」（宮坂教授）

（担当：編集部 市田朝子）

協力

宮坂 力 桐蔭横浜大学工学部教授

色素増感型太陽電池のしくみ



上は、今回開発された色素増感型太陽電池。下は、電池の中の色素が光を吸収して、飛び出した電子が流れるようす。色素をかえることで、さまざまな色の太陽電池をつくることできるという。