パワーアカデミーと行く！ 社会科見学

電気で学ぼうSDGs（エスディージーズ）

取材協力／大阪大学 産業科学研究所 教授　坂本雅典
協力／パワーアカデミー　取材・文／寺西憲二　イラスト／すぎうらあきら

赤外光を利用して電気をつくる　透明な太陽電池

太陽の光には虹の7色として目に見える光の他に、目に見えない光も含まれている。それは紫外線と赤外線。その中で、今回注目するのは赤外線だ。でも、太陽電池の世界では、光の一種として赤外線ではなく「赤外光」という名前で呼んでいるよ。大阪大学産業科学研究所・坂本雅典教授の研究グループは、目に見えない赤外光を利用した、新しい太陽電池を開発したんだ。それがいったいどんなものなのか、聞いてきたぞ！

利用されていなかった赤外光

太陽の光のエネルギーを利用して、電気をつくるのが太陽電池です。光のエネルギーを電気に変えるのは、人工的につくられた「半導体」という物質。半導体は、電気の流れをコントロールする働きがあります。太陽の光が半導体に当たると、光のエネルギーによって中にある電子が活発な状態（励起）になり、それがもとになって電気の流れが起きます。

現在多く使われている、シリコンの結晶でできた半導体を使う太陽電池で、主に利用しているのは、光のうちの目に見える部分。これらの太陽電池のパネルは、たくさんの光を効率よく集めることができるように、黒っぽい色をしています。しかし、このようなタイプの太陽電池では、赤外光を効率よく利用することができません。それは、赤外光のエネルギーが、目に見える他の光に比べて弱く、同じ方法では電気をつくりだすことが難しいからです。

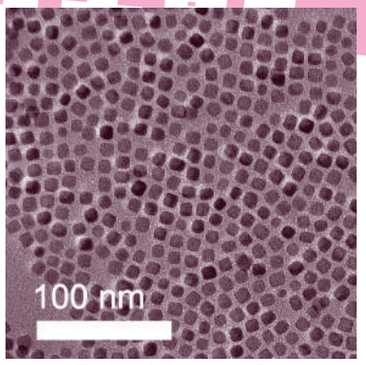
太陽から地球に降り注ぐ光のうち、赤外光はその半分近くを占めていますが、ほとんど利用されていません。電気をつくるために、これを利用することができれば、持続可能な新たなエネルギー源としての活躍が期待されます。この問題に立ち向かい、赤外光を使った新しい太陽電池を世界で初めてつくったのが、大阪大学産業科学研究所の坂本雅典教授の研究グループです。

⬅実際に、透明な太陽電池を使ってつくられた展示用の作品。枠の中央にある太陽電池越しに、遠くの建物が見える。窓に使われるとこのように見えるのだろう。
（大阪大学 産業科学研究所 坂本雅典教授提供）

今回お話を伺った大阪大学産業科学研究所の坂本雅典教授。ナノサイズのさまざまな物質のことや、光をエネルギーとして利用する研究をしている。
（大阪大学 産業科学研究所 坂本雅典教授提供）

（大阪大学 産業科学研究所 坂本雅典教授提供）

➡ほんの少しだけスズの混ざった酸化インジウムの粒子を電子顕微鏡で見ると、このようになっている。写真の左下にあるスケールの線の長さが100nmだから、1万分の1mmというわけだ。



（大阪大学 産業科学研究所 坂本雅典教授提供）

⬅小さなナノサイズの粒子の入った、太陽電池のもとになる液体。うすく色がついているがほぼ透明。これをガラスの基板の上に塗り重ねていく。

赤外光だけを利用する太陽電池

自由に動くことのできる電子を持つ、特殊な金属のとても小さな粒（ナノ粒子＝直径が100万分の1mm～1万分の1mmほど）に赤外光が当たると、その光に合わせて電子の集団が動く性質があり、これを「局在表面プラズモン共鳴（LSPR）」といいます。坂本教授たちは、この電子の動きをもとにして流れをつくり、電流として取り出すことに成功しました。そのために、金属の性質も兼ね備えた半導体の材料として採用したのは、酸化インジウムという物質に、スズをほんの少し混ぜたナノ粒子などです。これを液体に溶かしてガラスの基板に塗り、薄い膜にすることで、赤外光を利用する太陽電池が出来上がったのです。

その特徴は、太陽電池そのものが透明であること。つまり、透明なガラスのような太陽電池なのです。赤外光は目に見えない光です。ですから、これを吸収したとしても、人間の目には何の変化とも映りません。そして、その他の光はすべて、太陽電池のパネルを通り抜けていくので、見た目は透明な、ただのガラスのようです。

現在、大規模な太陽光発電を行うには広い土地が必要です。しかし、そのための自然開発による環境破壊が心配されています。また、国土の狭い日本では、設置場所にも限りがあるでしょう。しかし、例えば透明な太陽電池を高層ビルの窓ガラスとして使うようになれば、都市を巨大な発電所として、生まれ変わらせることができるかもしれません。今はまだ小さな試作品の段階ですが、そう遠くない未来、発電する窓ガラスとして、この太陽電池を社会に送り出すことを目標に、研究が進められています。

エレキくんのSDGsポイント

光は太陽から放射される電磁波の一種で、波と粒子の性質を持っている。その波長の違いによって、ぼくたちはいろいろな色を感じる。赤外光（赤外線）の波長は赤に近いけど少し長くて、目には見えない。でも、ものにぶつかって吸収されると熱が発生する性質があるので、その熱をたよりに、獲物を探すヘビなどもいるよ。大気中では、増えた温室効果ガスが、たくさんの赤外線を吸収したり放出したりするので熱が宇宙に逃げにくくなり、それが地球温暖化につながっている。

パワーアカデミーのWEBサイトで電気工学を学ぼう！

電気工学のことをわかりやすく解説しているコーナーをはじめ、電気の現場で働く人や研究者のインタビューも充実！　ぜひチェックしてみてね。

パワーアカデミー　検索