

(第3種郵便物認可)

# サイ・テク 知と技の発信

【617】

## 埼玉大学・理工学研究の現場

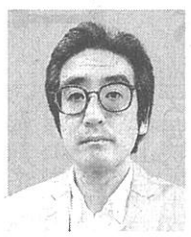
太陽光を電気エネルギーに変換する太陽電池は、1990年代以降、日本社会において利用され始め、今現在においても、再生可能エネルギーとしてその必要性が叫ばれています。そのため、大学、研究所、会社などにおいて、その効率を向上させる研究が今も続けられています。

ここで、一般的な半導体を用いた太陽電池について考えてみます。太陽光が半導体に吸収されると、半導体中で止まっていた電子が太陽光のエネルギーを受け取り、動けるようになります。半導体中の電子が動いて電流となり、電池として働きます。この電池の電圧は、半導体材料によって決まっており、代表的なシリコン半導体を用いた太陽電池では0.6V程度となっています。このような太陽電池においては、全ての太陽光を無駄なく利用できるわけではありません。この点について具体的に説明します。

太陽光には、さまざまな波長の光が含まれています。人間は目を使って、この波長の違いを色の違いとして認識しています。1900年代初頭にアインシュタインらにより、光は粒子性を持ち、一つの光粒子のエネルギーがその波長

# 分子エネルギーの制御

## 矢後 友暁准教授



やい・ともあき 1975年生まれ。東北大学大学院理学研究科博士課程修了。博士(理学)。ドイツフライブルグ大学物理化学科博士研究員、産業技術総合研究所特別研究員を経て2007年4月に埼玉大学助教として赴任。22年4月から現職。専門は物理化学、光化学。

によって決まっていることが明らかにされました。太陽光は無数の光粒子からなり、一つ一つの光粒子が色によって決まっているばらばらのエネルギーを持つています。太陽電池においては、この太陽光のエネルギーを使って電流を流しますが、このときの電流を流す能力すなわち電圧は、太陽光のエネルギーに比例すると考えられます。

(電圧に相当)を残して、余剰エネルギーを熱として周り放出します。エネルギーの低い光は、太陽電池に吸収されず透過してしまします。そのため、一般的なシリコン半導体を使った太陽電池の効率は20〜30%といわれています。

この効率を向上させるため2000年代に分子を使ってエネルギーの数と大きさを制御できるのではないかというアイデアが提唱されました。エネルギーの高い光を受け取った分子が、もし隣の分子に光エネルギーの一部を分け与えることができれば、エネルギーを持つ分子の数を倍にすることができ、この分子から電子移動反応により電流を発生させることができれば、エネルギーロスなくこれまでの倍の電流を発生させることができます。

また、エネルギーの低い光を吸収した分子のエネルギーを融合できれば、二つのエネルギーの低い分子から一つのエネルギーの高い分子を生成することが出来ます。この方法により、これまで利用できなかった太陽光を利用することができるようになります。テトラセンやペンタセンといった分子を使うと、このような現象が効率よく起こることが明らかにされています。しかし、実用化にはいまだ至っておらず現在も研究が続けられています。

このように、太陽電池の効率化に向けてさまざまなアイデアが提出され、その是非が日々検討されています。