

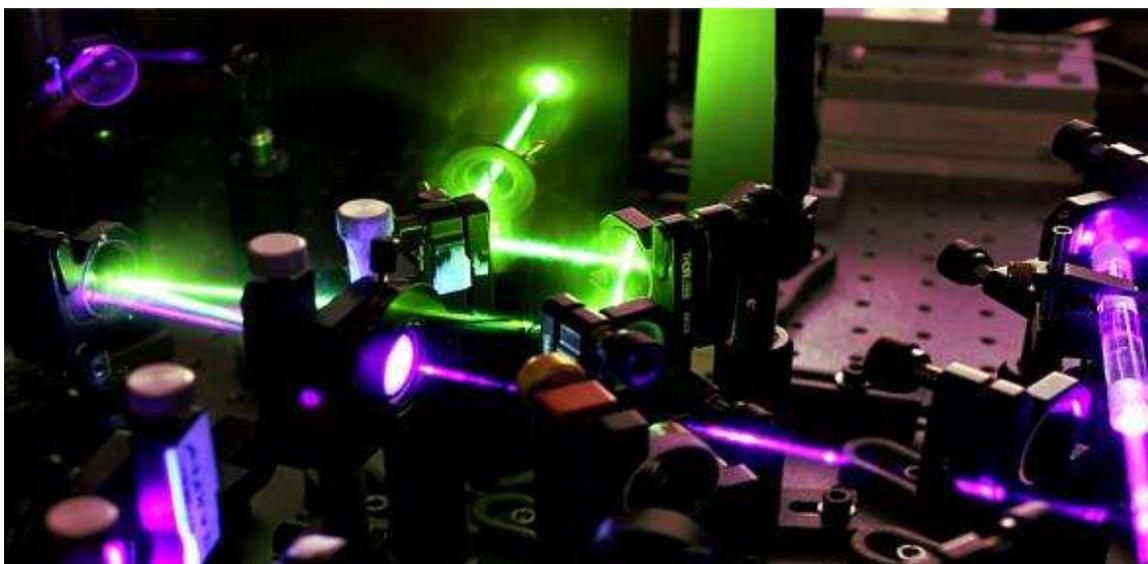
(1107-10)

【新エネルギー分野（太陽光発電）】

【電子・情報通信分野（家電）】

仮訳

レーザーとしても使える画期的な太陽電池(米国)



最近の研究で、太陽電池に使用される先駆的な材料「ペロブスカイト」はレーザーとしても使用することができ、太陽電池がこれまでに達成している変換効率レベルを上回る可能性が高いことが判明した。これは同材料がもたらす効果のほんの一部にすぎない。

「今回の発見によって、同材料を通信や LED 技術に利用できることが実証された。」
Felix Deschler 氏

米国内で広く見られる屋上設置型の商業用シリコンベース太陽電池は、およそ 20% の効率で太陽光線を電気エネルギーに変換している。このレベルの変換効率を達成するのに 20 年超を要した。

19 世紀にウラル山脈で初めて同構造の物質を発見した科学者 Lev Perovski 氏にちなんで名付けられた「ペロブスカイト」をベース材料とする比較的新しいタイプの太陽電池は、オックスフォード大学 Henry Snaith 教授の率いる研究チームによって最近開発されたものである。

ペロブスカイト太陽電池は研究者たちを大いに刺激する研究対象であり、すでに商業用シリコン太陽電池に迫っており、たった 2 年間の研究で 17%の変換効率を達成し、安価で大規模な太陽エネルギー発電に向けた見通しもついている。

現在、ケンブリッジ大学キャベンディッシュ研究所の Sir Richard Friend 教授の研究グループに所属する研究者たちは、オックスフォード大学の Snaith 氏のグループと協力し、ペロブスカイト太陽電池が光吸収だけでなく発光性能にも優れていることを実証した。この新たな発見はオンライン版 *Physical Chemistry Letters* に発表されたばかりで、「驚くべき太陽電池」が安価なレーザー光を生み出すことも説明されている。

研究チームは鉛ハロゲン化ペロブスカイトの薄膜を 2 枚の鏡で挟み込むことで、この蓄電池が「非常に効率的に発光する」ことを証明する、光学的に励起するレーザーを作り出した。吸収した光を最高 70%まで再放射することができる。

研究者たちは 1961 年に Shockley 氏と Queisser 氏によって初めて確立された、光吸収後の電荷の発生と、こうした電荷を光として放射するための「再結合」プロセスとの基本的な関係に焦点を当てている。

本質的に、光から電気への変換が得意な材料であれば、電気から光への変換も得意である。こうした材料のレーザー特性がより高効率な太陽電池の実現可能性を高めると、両大学研究チームは述べている。わずか 2 年の開発期間でペロブスカイト太陽電池の変換効率が商業レベルを達成しようとしており、将来性に期待がもてる。

「溶液処理で製造された安価な半導体を用いた初となる今回のレーザー実証によって、応用の幅が新たに広がりました。」と論文の筆頭著者であるキャベンディッシュ研究所の Felix Deschler 博士は言う。「私たちの発見によって、この材料を通信や発光デバイスに活用できることが実証されました。」

多くの商業用太陽電池材料は、優れた性能を発揮するまでに不純物レベルを非常に低くする必要があり、そのための処理にコストがかかる。驚くべきことに、こうした新材料は安価で拡張可能な溶液処理による薄膜の製造方法により非常に簡単であっても優れた性能を発揮する。

研究者たちは光吸収によりペロブスカイトの 2 種類の電荷(電子と孔)が発生するまでの時間は 1 ピコ秒以内と非常に早く、しかし再結合にかかる時間はどの場合も最大で数マイクロ秒であることを発見した。この時間は、化学的欠陥がシリコンやガリウムヒ素

等、多くの半導体において発光を中断するのに十分な長さである。「このように発光が非常に強く、また電荷担体の寿命が長いのは、製造が簡単な無機半導体では前例のないことです。」と、オックスフォード大学から参加している共著者 **Sam Stranks** 博士は言う。

「容易に製造できる材料がこのように高効率に発光することに驚かされました。太陽電池の効率を向上させる大きな可能性を有しています。」と、ケンブリッジ大学研究グループから参加している共著者 **Michael Price** 氏は言う。

Sanith 氏は次のように加えた。「こうした発光作用は太陽電池の性能を調べる上で優れた判断基準となります。発光の弱いもの（例：アモルファスシリコン太陽電池）は量子効率(発生電流)と電圧の両方を下げてしまいます。」

科学者たちは、この新たな論文によってペロブスカイト系半導体を用いた太陽電池の性能がさらに向上するという期待が高まると述べている。同太陽電池はオックスフォード大学からスピアウトした **Oxford PV** 社によって、商業展開に向けてスケールアップされている。効率的な発光そのものは、より幅広い商品化への応用につながる。電氣的に励起するレーザーを構築することが、オックスフォード大学とケンブリッジ大学のチームが特定した大きな挑戦となる。

翻訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター 望月 麻衣）

出典：本資料は、ケンブリッジ大学の以下の記事を翻訳したものである。

“Revolutionary solar cells double as lasers”

<http://www.cam.ac.uk/research/news/revolutionary-solar-cells-double-as-lasers>

(Used with Permission of the University of Cambridge)