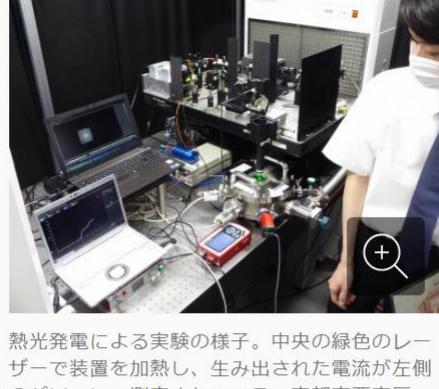


「熱光発電」に熱視線 高出力で小型化可能 京大チーム理論限界突破

社会 | 環境・科学 | 速報 | 科学・テクノロジー

毎日新聞 | 2021/8/15 10:00 (最終更新 8/15 10:00) 1013文字

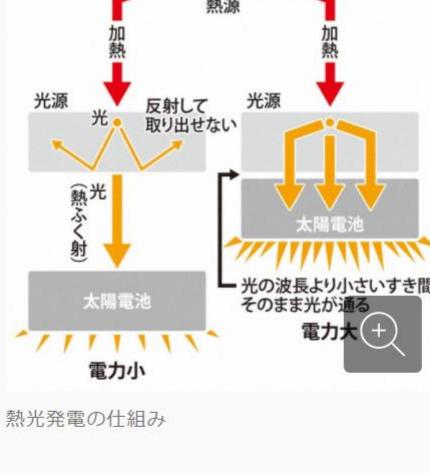


熱光発電による実験の様子。中央の緑色のレーザーで装置を加熱し、生み出された電流が左側のパソコンで測定されている=京都市西京区で2021年8月11日午後3時46分、千葉紀和撮影

熱の力を光に変えて電力を生み出す「熱光発電」への期待が、熱を帯びている。太陽光や廃熱を有効利用でき、太陽光発電の課題である発電効率を大幅に向かう可能性があるからだ。7月には京都大の研究チームが、加熱した光源から取り出せる光エネルギーの理論的限界を突破する装置を、世界で初めて開発したと米国化学会の学術誌に発表。まだ実用段階ではないが、「科学的に大きなブレイクスルー。脱炭素社会

の実現に向けた一歩だ」としている。

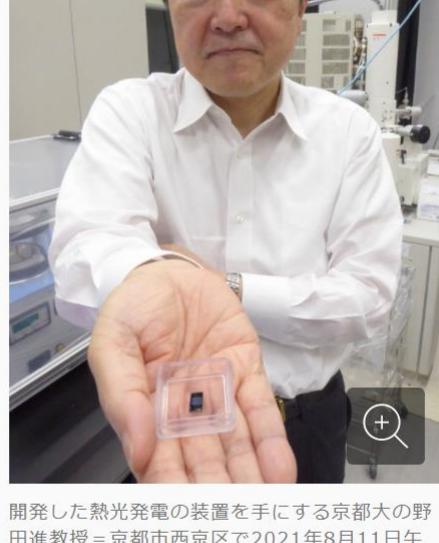
熱光発電は、高温の物体から生じる光（熱ふく射）と太陽電池を組み合わせ、加熱した光源が出す光を太陽電池で受けて電力に変換する方法。特定の波長の光を使うことで高い出力が期待される一方、光源内で光が何重に反射するため、光エネルギーを十分に取り出せない「黒体限界」と呼ばれる壁があり、発電力にも限界が存在すると考えられていた。



熱光発電の仕組み

京大工学研究科の野田進教授（光量子電子工学）、井上卓也助教らの研究チームは、光源と太陽電池の間を光の波長よりも短い140ナノメートル（ナノは10億分の1）まで近づけ、ほぼ一体化することで、高密度な光を太陽電池側に直接取り込む仕組みを考案。光源側に極小の梁（はり）を設け、熱膨張が起きてもすき間が保たれるよう工夫し、インジウムとガリウム、ヒ素を素材とする太陽電池と組み合わせた。

真空容器内でレーザーによって加熱する実験で、1000度近くになると黒体限界を超える光電流を生み出すことに成功。野田教授は半導体を極めて小さい規則的構造に加工し、光を自在に操る「フォトニック結晶」の実用化に道を開いたことで世界的に知られており、今回の微小なすき間を作り出すのにも、この加工技術が応用されたという。



開発した熱光発電の装置を手にする京都大の野田進教授=京都市西京区で2021年8月11日午後3時21分、千葉紀和撮影

現在使われている太陽光発電は、電力への変換効率が約20%となっている。研究チームによると、熱光発電は太陽光を集めめた熱を利用し、理想的条件なら35%を超す高い変換効率が実現でき、次世代太陽光発電として期待される。小型化も可能で、災害時に熱から電力を作る非常用電源や宇宙空間などの利用も想定され、世界で開発競争が始まっている。

今回開発した装置の電力への変換効率はまだ1%程度にとどまるが、従来のものより10倍近く向上した。野田教授は「黒体限界の打破に成功したのは大きな一歩だ。より高い変換効率の実現に向けたデバイス構造の改良戦略も見えており、将来の脱炭素社会の実現に貢献できる」と話す。

【千葉紀和】