

「農地で発電」普及へ

伊機関、太陽電池で実証

光合成向け波長を透過

イタリアの研究機関は、半透明の新型太陽電池「ペロブスカイト型」の下で作物を育てると、成長が早くなることを見つけた。光合成に使う波長の光だけが電池を透過して植物に届く。強すぎる光を適度に弱め、地面の過熱を防ぐなどして作物の葉や茎を守る効果もある。太陽電池を設置する適地が減る中で、発電と農業を同時に担うシステムの実現につながる。

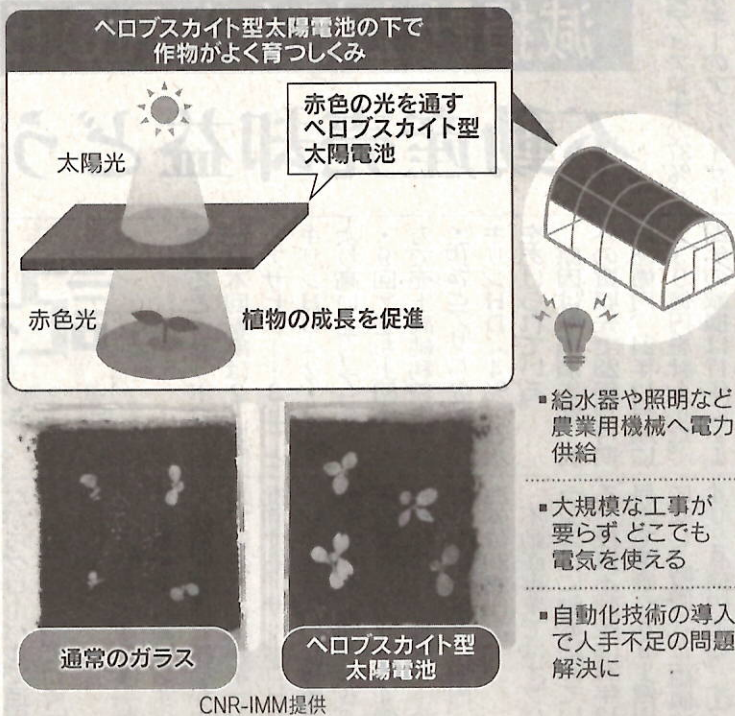
作物は葉や茎で受けた太陽光をエネルギーに使い、二酸化炭素(CO₂)と水から光合成で栄養分を作る。だが、太陽光が一定の強さを超えると、光合成の速度が上がらなくなる。光が強すぎれば、葉を傷めたり、地面の温度を高めたたりして作物の成長を妨げる。特にビニールハウスなどの屋内栽培では、夏場の温度が高くなりやすい。強烈的な太陽光の一部を太陽電池で遮って適度に弱めれば、成長に有利になる。欧州や日本では一部の農家が農地に太陽電池を設置し、余分な光を発電に使う「営農型太陽発電」に取り組んでいる。その背景には太陽電池

を設置する適地の減少がある。国際エネルギー機関(IEA)によると、平地に置いた太陽光発電設備の容量は2019年時点で日本が1平方キロあたり470キロワット、米やインドの約30倍に達する。ドイツも219キロワットと高い。温暖化の防止に向けてCO₂を排出せずに発電する太陽電池の増設が相次いできたが、設置場所の確保が難しくなりつつある。

そこで半透明のペロブスカイト型に白羽の矢が立つ。電池を作る材料の成分を調整すれば、透明度や色を変えられる。また、作物は特定の波長の可視光を光合成に使う。あまり利用しない光は発電に使える。イタリア学術会議傘下のマイクロエレクトロニクス&マイクロシステムズ研究所(CNR-IMM)は、ペロブスカイト型の下では3〜4

枚ずつあった。茎あたりの葉の総面積も25%大きかった。3月に論文を英科学誌「ネイチャー・コミュニケーションズ」に掲載した。研究チームは「ペロブスカイト型は、太陽光を適度に遮る有用なフィルターとして使える」と期待する。ビニールハウスなど屋内での栽培に使えるほか、屋外の農地での利用にもつながる。ペロブスカイト型を農地に設置する発想は以前からあった。だが、作物の成長に与える効果を確かめた研究はほとんどなかった。ペロブスカイト型を発明した桐蔭横浜大学の宮坂力特任教授はCNR-IMMの研究結果について「発電と植物の育成を同時にできると示した」と評価する。日本でも農地で使う実証実験が始まった。宮坂特任教授らは24年、農業関連サービスを手掛けるノウタス(東京・港)が持つ大阪府のブドウ農園に小型のペロブスカイト型を3枚設置した。宮坂特任教授は「(作物の成長に)100%の太陽光はいらない。特に夏場は温度が高くなるため、発電に利用する」とい

太陽光を農業と発電に利用して一石二鳥



太陽電池の違い

ペロブスカイト型	シリコン型
軽くて曲がる。様々な場所に簡便に設置できる	重いため設置場所や施工方法が限られる
大面積で大量生産する技術開発はこれから	大量生産技術が確立
塗布や印刷で製造。安価になる可能性	製造コストがかさむが、既に広く普及
屋外での寿命が短い	屋外で20年以上持つ

ペロブスカイト型の歴史と普及の見通し

1839年	ロシア人の鉱物学者ペロブスキーがウラル山脈で鉱物を発見し「ペロブスカイト」と呼ばれる。この鉱物の結晶構造に由来する
2009年	桐蔭横浜大学の宮坂氏がペロブスカイト型太陽電池を開発
12年	英オックスフォード大学の研究チームが変換効率10%を達成し、実用化に道筋
現在	シリコン型太陽電池に匹敵する変換効率20%台後半のペロブスカイト型太陽電池も研究段階で登場
20年代後半	本格的な量産が開始
30年代	社会で普及が始まる
40年	世界の市場規模が2兆4000億円に(富士経済の推計)

ペロブスカイト型は軽くて折り曲げられ、使いやすい。ただ、材料が含む鉛が劣化や雨で土壌に溶け出す懸念がある。同じ半透明の有機薄膜太陽電池は発電効率が下がるが、鉛を含まない。公立諏訪東京理科大学の渡邊康之教授らは栽培施設の上に設置し、イチゴを栽培する実証実験を23年に始めた。葉の枚数が増えるかわかった。糖度や収量を分析する実験に取り組み。富士経済によるとペロブスカイト型の本格的な量産は20年代後半に始まる見通しだ。40年には世界市場が23年比で60倍以上の2兆4000億円に拡大する。有機薄膜太陽電池の世界市場も40年に1000億円になる。(下野谷涼子)