

2026年6月25日



分野：工学系

キーワード：有機太陽電池、農業用ハウス、緑色光波長選択性、再生可能エネルギー、SDGs

発電と栽培を両立する有機太陽電池 農業用ハウスで有効性を実証！

【研究成果のポイント】

- ◆ 太陽光の選択利用で発電・栽培を両立する「緑色光波長選択型有機太陽電池(OSC)^{※1}」を高性能化
- ◆ 低コスト材料とロール・ツー・ロール製造^{※2}により、メートルサイズの OSC パネルを実現
- ◆ 農業用ハウスでの栽培試験により、複数作物で、通常のハウス条件と同等の良好な生育を確認
- ◆ 農作物生産と発電を両立する、持続可能な次世代ハウス栽培技術として期待

❖ 概要

大阪大学産業科学研究所の家裕隆教授らの研究グループは、公立諏訪東京理科大学、大阪公立大学、岡山県立真庭高等学校らと共同で、農作物の生育に必要な青色光と赤色光を透過し、光合成への寄与が少ない緑色光を発電に用いる「緑色光波長選択型有機太陽電池(OSC)」の開発において、低コストな有機半導体材料での高性能化に成功し、メートルスケールのモジュール(太陽光パネル)を作製しました(図1)。

さらに、このモジュールを農業用ハウスに設置し、複数の農作物を対象とした生育評価を行った結果、通常のハウス条件と同等の良好な生育を確認しました。OSC は軽量かつ柔軟であるため、農業用ハウスなどへ搭載できれば、同一農地での発電と農作物栽培の両立が可能になります。

本研究成果は、6月9日(現地時間)に Elsevier 誌『Chemical Engineering Journal』(オンライン)に、公開されました。

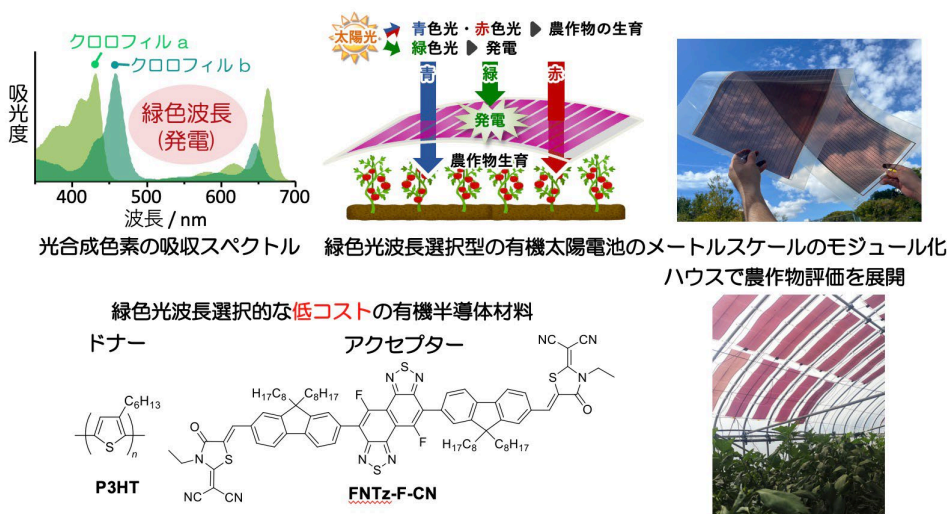


図1
緑色光波長選択型 OSC モジュールと農作物評価

【家教授のコメント】

大面積の農業用ハウスの搭載するためには、発電性能に加えて低コスト化が不可欠です。今回、低コスト化が期待できる新しい材料を用いて高性能な緑色光波長選択型の有機太陽電池を実現できたことで、実用規模での展開に向けた重要な一歩になると期待しています。

❖ 研究の背景

食料安全保障や気候変動への対応が求められるなか、農作物を安定して生産できる農業用ハウスの重要性が高まっています。一方で、夏季の高温化による作物へのストレスや、温度管理に必要な燃料コストの増加が大きな課題となっています。農業用ハウスの多くは、環境制御に必要なエネルギーを化石燃料に依存しており、再生可能エネルギーの導入が求められています。しかし、作物の生育に必要な光を妨げずに発電する技術は十分に確立されていません。さらに、農業用ハウスは設置面積が大きいので、太陽電池の導入には大面積化が必要となり、農家や農業企業の太陽電池導入のための初期投資に大きく影響します。そのため、発電性能だけでなく、低コストで製造・導入できることが普及に向けた重要な条件となります。そこで、農作物栽培と発電を両立し、低コストで大面積展開可能な太陽電池技術が期待されています。

❖ 研究の内容

OSC は軽量性、柔軟性の特徴を有することから農業用ハウスへの搭載が比較的容易な太陽電池です。植物の光合成には主に青色光と赤色光が重要である一方、緑色光は光合成への寄与が比較的小さいとされています。そこで研究グループは、農業用ハウスでの発電と農作物栽培の両立を目指し、緑色光を選択的に吸収して発電する OSC を開発しています([2024年8月28日プレスリリース](#))。これまで、このような緑色光波長選択型 OSC を実際の農業用ハウスで評価するためには、大面積モジュールの作製が課題となっていました。そこで研究グループでは、合成しやすく、低コスト化が期待できる新しい非フルーレン型アクセプター材料(電子を受け取る役割を担う材料)である FNTz-F-CN を開発しました。この材料を、安価で広く用いられるドナー材料(光を吸収して電子を放出する材料)の P3HT と組み合わせることで、低コストで緑色光を選択的に発電へ利用できる高性能な OSC を実現しました。さらに、インク塗布条件を最適化することで、ロール・ツー・ロール法によるメートルスケールの OSC モジュール作製にも成功しました。作製した OSC モジュールを農業用ハウスに設置し、トマト、ヒマワリ、トルコギキョウ、ハウレンソウなどを対象とした栽培試験を行いました。その結果、OSC モジュール下でも通常のハウス条件と同等の良好な生育・収量が得られ、農作物栽培との適合性が確認されました。

❖ 本研究成果が社会に与える影響(本研究成果の意義)

本研究成果によって、①同一農地における発電と農業の完全両立 ②太陽光エネルギーを活用した地産地消型発電技術の実現が視野に入ります。高性能化した緑色光波長選択型 OSC は、国土へ悪影響を与えずに、エネルギーと食料、両方の持続可能な生産拠点を実現する革新的なエネルギー源であり、我が国の社会課題である「GHG 削減と食料供給の安定確保」の解決に貢献します。

❖ 特記事項

本研究成果は、2026年6月9日(現地時間)に Elsevier 誌『Chemical Engineering Journal』(オンライン)に掲載されました。

タイトル：“ Scalable green-light wavelength-selective organic solar cells for agrivoltaics enabled by a synthetically accessible nonfullerene acceptor”

著者名： Shreyam Chatterjee, Naoya Tagashira, Takuji Seo, Seihou Jinnai, Yasuyuki Watanabe, Katsutoshi Fukushima, Shuji Yokoi, and Yutaka Ie

DOI:[10.1016/j.cej.2026.178216](https://doi.org/10.1016/j.cej.2026.178216)

なお、本研究は、JST 未来社会創造事業、大学発新産業創出基金事業などの一環として行われました。

<関連動画>

2026年6月19日(金)配信

知の拠点【すぐわかアカデミア。】

講演 147:家 裕隆

すぐにわかる！作物を育てながら発電する技術

— エネルギーも地産地消の時代へ —

(国立大学共同利用・共同研究拠点協議会)

<https://youtu.be/sZmIjzbqh6k>



❖ 用語説明

※1 有機太陽電池(OSC)

OSCはOrganic Solar Cellの略。既に社会実装に至っている無機半導体材料のシリコン太陽電池と異なり、有機半導体材料(主として芳香族化合物)を利用して太陽光エネルギーを電気に変換する太陽電池です。有機半導体材料で構成されるため、軽量かつ柔軟な太陽電池を作製でき、プリンタブルな方法で大面積化できることが特徴です。

※2 ロール・ツー・ロール製造

フィルム状の基板をロールから連続的に送り出しながら、インク状の材料を塗布・乾燥・積層してデバイスを作製する製造技術です。大面積の太陽電池モジュールを高速かつ低コストに製造できる点が大きな特徴です。特に有機太陽電池は、材料を溶液として塗布でき、軽量で柔軟なフィルム型デバイスに適しているため、ロール・ツー・ロール製造との相性が高いと考えられています。

❖ SDGs目標



❖ 参考 URL

家裕隆教授 研究者総覧

<https://rd.iai.osaka-u.ac.jp/ja/3cc5087df5e9219c.html>

家研究室(ソフトナノマテリアル研究分野) HP

<https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/omm/>

❖ 本件に関する問い合わせ先

<研究に関するお問い合わせ>

大阪大学 産業科学研究所 教授

家 裕隆(いえ ゆたか)

TEL: 06-6879-8475

E-mail: yutakaie@sanken.osaka-u.ac.jp

<広報に関するお問い合わせ>

大阪大学 産業科学研究所 広報室

TEL: 06-6879-8524

E-mail: press@sanken.osaka-u.ac.jp

公立諏訪東京理科大学 総務企画課 企画情報広報係

TEL: 0266-73-1201

E-mail: kikaku@admin.sus.ac.jp

大阪公立大学 広報課

TEL: 06-6967-1834

E-mail: koho-list@ml.omu.ac.jp