

TROY TECHNICAL

ペロブスカイト太陽電池 ウィークリーレポート

2026年10月3日-10月9日 | Issue 2026-W40

銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入

18

分析対象

10

重点テーマ

発行 2026-10-09 | 日本語版 | 承認済み固定表紙



ペロブスカイト太陽電池:個別発表から認定証拠へ境界が移動

日本語記事18件を棚卸しし、意思決定に重要なテーマを選定した。

シグナル 01 | 前駆体

ペロブスカイト太陽電池の鉛漏洩リスク|シリコン比で最大94%低減

華中科技大学の研究者が実施したモデル研究により、ペロブスカイト太陽電池(PV)からの累積鉛漏洩量が、2060年までに鉛はんだを使用した結晶シリコンモジュールと比較して最大94%低減される可能性が示されました。単一接合ペロブスカイトモジュールの鉛含有量は1kWあたり2~3.9グラムと、シリコンモジュール(36~53グラム)より大幅に少ないことが判明しています。屋外試験では、電で損傷したガラス-ガラス構造のペロブスカイト-シリコンタンデムデバイスから、9ヶ月間で鉛の約0.

シグナル 02 | セル積層

LONGiのタンデム太陽電池|効率35.5%達成と2028-30年の量産時期

中国の太陽光発電大手LONGiは、ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池において、世界最高となる35.5%の電力変換効率を達成し、単接合太陽電池のShockley-Queisser限界(33.7%)を実質的に打ち破りました。この成果は、ペロブスカイト層とシリコン層を組み合わせることで、より広範囲の太陽光スペクトルを効率的に利用できることを示しています。

シグナル 03 | モジュール工程

ペロブスカイト太陽電池|UNSWとUtmoLightが676cm²で効率23.5%記録

ニューサウスウェールズ大学(UNSW)の研究者らは、産業パートナーであるUtmoLightと共同で、676 cm²の大面积ペロブスカイト太陽電池サブモジュールにおいて、23.5%という認証安定化電力変換効率の世界記録を樹立しました。この成果は、30 x 30cmの開口面積で達成され、小型実験室用セルと大面积モジュール間の効率ギャップを大幅に縮小するものです。

シグナル 04 | 認証

ペロブスカイト太陽電池|水素結合カチオンで効率26%超と安定性1000時間

Advanced Science誌に発表された研究は、ペロブスカイト太陽電池の2次元キャッピング層の不安定性という課題を、水素結合カチオンを用いることで解決し、26%を超える高効率と1000時間以上の空気中での優れた安定性を実現しました。この革新的なアプローチは、ペロブスカイト自体のホルムアミジニウムカチオンと単純なホスホン酸分子からin situで2Dペロブスカイトの大型スペーサーカチオンを構築することにより、3Dペロブスカイト吸収層を効果的に保護します。

編集判断

今週の経営判断は 銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入 に集中する。自社条件で関連証拠を再現できる場合だけ次へ進む。

経営の3アクション

1. 事業会社: 認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせて比較する。
2. 供給企業: 前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。
3. 経営層: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

証拠の読み方

FACTは収集記事に書かれた内容、事業への読みとACTIONは編集判断、UNKNOWNは記事だけでは確定しない項目を示す。リンク先があることだけで、全主張が独立検証済みとは扱わない。

条件と一緒に読む主要数値・証拠5件

2060年

A15

数値の条件

華中科技大学の研究者が実施したモデル研究により、ペロブスカイト太陽電池(PV)からの累積鉛漏洩量が、2060年までに鉛はんだを使用した結晶シリコンモジュールと比較して最大94%低減される可能性が示されました。単一接合ペロブスカイトモジュールの鉛含有量は1kWあたり2～3.9グラムと、シリコンモジュール(36～53グラム)より大幅に少ないことが判明しています。

35.5%

A09

数値の条件

中国の太陽光発電大手LONGiは、ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池において、世界最高となる35.5%の電力変換効率を達成し、単接合太陽電池のShockley-Queisser限界(33.7%)を実質的に打ち破りました。この成果は、ペロブスカイト層とシリコン層を組み合わせることで、より広範囲の太陽光スペクトルを効率的に利用できることを示しています。

676 cm

A03

数値の条件

ニューサウスウェールズ大学(UNSW)の研究者らは、産業パートナーであるUtmoLightと共同で、676 cm²の大面积ペロブスカイト太陽電池サブモジュールにおいて、23.5%という認証安定化電力変換効率の世界記録を樹立しました。この成果は、30 x 30cmの開口面積で達成され、小型実験室用セルと大面积モジュール間の効率ギャップを大幅に縮小するものです。

26%

A04

数値の条件

Advanced Science誌に発表された研究は、ペロブスカイト太陽電池の2次元キャッピング層の不安定性という課題を、水素結合カチオンを用いることで解決し、26%を超える高効率と1000時間以上の空気中での優れた安定性を実現しました。

24%

A12

数値の条件

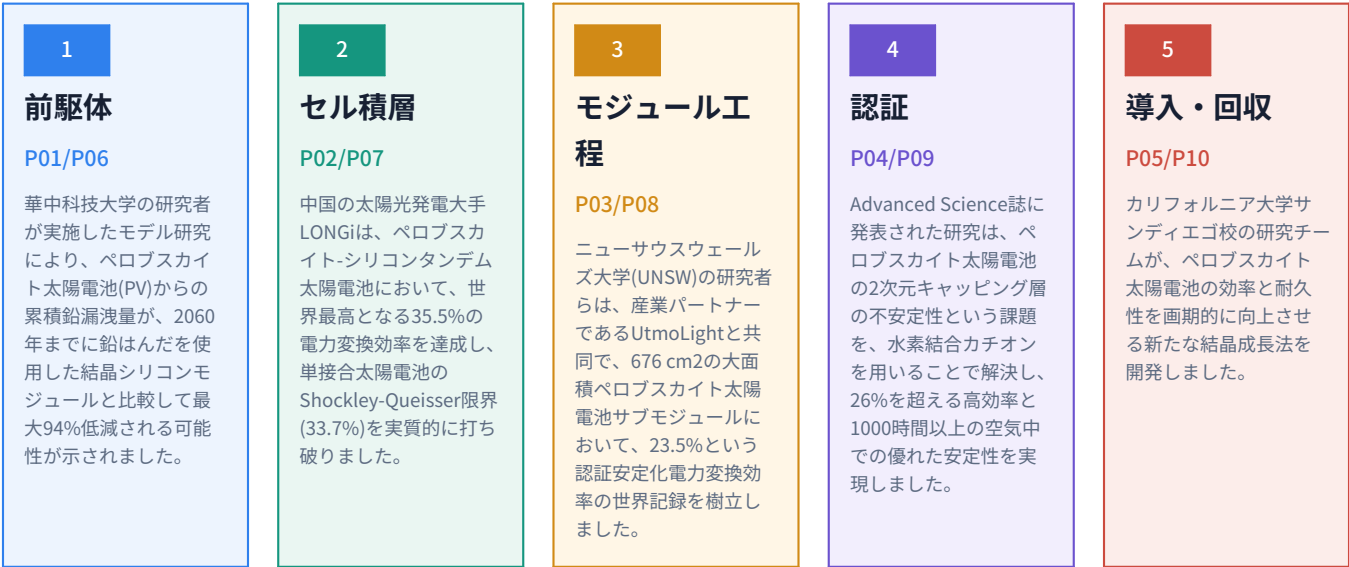
カリフォルニア大学サンディエゴ校の研究チームが、ペロブスカイト太陽電池の効率と耐久性を画期的に向上させる新たな結晶成長法を開発しました。この技術は、ペロブスカイト材料が結晶化する際に一時的に液体を生成させることで、より大きく、より均一で、欠陥の少ない結晶構造を実現します。結果として、デバイスの変換効率は24%から26%に向上し、シミュレーションされた太陽光下で8週間の連続動作後も初期効率の大部分を維持する高い耐久性を示しました。

数値の読み方

数値は収集記事が示した条件と一緒に掲載する。試験法、寸法、温度、商用段階が異なる値を、条件補正なしで比較しない。

バリューチェーンはどこで動いたか

各段階に主テーマと補助テーマを接続する。矢印は装飾ではなく、次工程へ渡す証拠を示す。



各受渡しで必要な証拠

前駆体 → セル積層	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。
セル積層 → モジュール工程	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。
モジュール工程 → 認証	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。
認証 → 導入・回収	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

共通管理点

担当者が関連証拠を再現し、次を記録するまで商用判断に進めない: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

プライオリティマップ:実装成熟度と次の判断場所



再現可能な配置ルール
横軸は研究・試作・共同評価・製品採用・量産の5段階。縦の帯は次の判断場所を技術・工程、システム・導入、事業・制度・供給に分ける。まず記事見出しの根拠語を使い、見出しで判断できない場合だけ概要を参照する。上下は影響の大小を意味しない。円径は編集スコアを示す。

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P01

ペロブスカイト太陽電池の鉛漏洩リスク|シリコン比で最大94%低減

A15 | 前駆体 | 共同評価

日付未収録

FACT

華中科技大学の研究者が実施したモデル研究により、ペロブスカイト太陽電池(PV)からの累積鉛漏洩量が、2060年までに鉛はんだを使用した結晶シリコンモジュールと比較して最大94%低減される可能性が示されました。単一接合ペロブスカイトモジュールの鉛含有量は1kWあたり2~3.9グラムと、シリコンモジュール(36~53グラム)より大幅に少ないことが判明しています。屋外試験では、雹で損傷したガラス-ガラス構造のペロブスカイト-シリコンタンデムデバイスから、9ヶ月間で鉛の約0.07%が漏洩したことが確認され、適切な処理とリサイクルが環境影響を最小限に抑える上で重要です。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせて比較する。結果と担当者をP01の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 3/5 | 判断場所: 技術・工程

P02

LONGiのタンデム太陽電池|効率35.5%達成と2028-30年の量産時期

A09 | セル積層 | 量産

日付未収録

FACT

中国の太陽光発電大手LONGiは、ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池において、世界最高となる35.5%の電力変換効率を達成し、単接合太陽電池のShockley-Queisser限界(33.7%)を実質的に打ち破りました。この成果は、ペロブスカイト層とシリコン層を組み合わせることで、より広範囲の太陽光スペクトルを効率的に利用できることを示しています。この記録達成からわずか2日後にはQcellsもタンデムモジュールのIEC 61215認証を発表し、タンデム技術の商業化が加速する兆候を示しており、2028年から2030年の間に大量生産が予定されています。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせて比較する。結果と担当者をP02の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 5/5 | 判断場所: システム・導入

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P03

ペロブスカイト太陽電池|UNSWとUtmoLightが676cm2で効率23.5%記録

A03 | モジュール工程 | 共同評価

日付未収録

FACT

ニューサウスウェールズ大学(UNSW)の研究者らは、産業パートナーであるUtmoLightと共同で、676 cm2の大面积ペロブスカイト太陽電池サブモジュールにおいて、23.5%という認証安定化電力変換効率の世界記録を樹立しました。この成果は、30 x 30cmの開口面積で達成され、小型実験室用セルと大面积モジュール間の効率ギャップを大幅に縮小するものです。この世界記録は、ペロブスカイト技術が大規模な商用アプリケーションにおいても高い効率を維持できることを明確に示しており、スケラブルな製造と広範な市場展開に向けた大きな一歩となります。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせで比較する。結果と担当者をP03の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 3/5 | 判断場所: 事業・制度・供給

P04

ペロブスカイト太陽電池|水素結合カチオンで効率26%超と安定性1000時間

A04 | 認証 | 研究

日付未収録

FACT

Advanced Science誌に発表された研究は、ペロブスカイト太陽電池の2次元キャッピング層の不安定性という課題を、水素結合カチオンを用いることで解決し、26%を超える高効率と1000時間以上の空気中での優れた安定性を実現しました。この革新的なアプローチは、ペロブスカイト自体のホルムアミジニウムカチオンと単純なホスホン酸分子からin situで2Dペロブスカイトの大型スペーサーカチオンを構築することにより、3Dペロブスカイト吸収層を効果的に保護します。この成果は、ペロブスカイト太陽電池の商用化に向けた大きな一歩となります。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせで比較する。結果と担当者をP04の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 1/5 | 判断場所: システム・導入

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P05

一時的な液体プロセスでペロブスカイト太陽電池が26%効率を達成、耐久性も大幅向上

A12 | 導入・回収 | 試作

日付未収録

FACT

カリフォルニア大学サンディエゴ校の研究チームが、ペロブスカイト太陽電池の効率と耐久性を画期的に向上させる新たな結晶成長法を開発しました。この技術は、ペロブスカイト材料が結晶化する際に一時的に液体を生成させることで、より大きく、より均一で、欠陥の少ない結晶構造を実現します。結果として、デバイスの変換効率は24%から26%に向上し、シミュレーションされた太陽光下で8週間の連続動作後も初期効率の大部分を維持する高い耐久性を示しました。これはペロブスカイト太陽電池の実用化に向けた大きな一歩です。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせで比較する。結果と担当者をP05の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

P06

ペロブスカイト太陽電池の劣化評価|波長依存性PLマッピングの性能

A13 | 前駆体 | 試作

日付未収録

FACT

arXivにプレプリントとして公開された研究は、波長依存性フォトルミネッセンス(PL)マッピングという非破壊手法を用いて、ペロブスカイト半導体の熱ストレス下での劣化メカニズムを深さ方向で詳細に評価する技術を報告しました。この手法は、界面とバルクの劣化を区別することを可能にし、単一接合ペロブスカイト太陽電池の効率26.9%およびシリコン-ペロブスカイトタンデムセルの効率34%超といった高効率デバイスの安定性向上に貢献します。これにより、次世代太陽電池の設計と寿命予測がより精密になります。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせで比較する。結果と担当者をP06の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P07

UNSWとUtmoLight|ペロブスカイト太陽電池676cm2の変換効率

A18 | セル積層 | 共同評価

日付未収録

FACT

UNSWシドニーの研究者と中国メーカーUtmoLightが、大面積ペロブスカイト太陽電池サブモジュールで世界最高となる23.5%の認証済み安定変換効率を達成した。これは有効面積676cm2の30cm×30cmサブモジュールにおける記録であり、小型ラポセルと産業用大型モジュールの効率ギャップを大幅に縮めたことを示す。この画期的な成果は、ペロブスカイト技術が大規模製造に適応可能であることを実証し、同チームは将来的に2.8m2のフルサイズモジュールで18-19%の効率を目指している。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせで比較する。結果と担当者をP07の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 3/5 | 判断場所: 事業・制度・供給

P08

UNSWとUtmoLightの太陽電池|大面積サブモジュール効率23.5%

A10 | モジュール工程 | 共同評価

日付未収録

FACT

ニューサウスウェールズ大学(UNSW)とUtmoLightの研究者らが、30cm x 30cm (開口部面積676cm2) の大面積ペロブスカイト太陽電池サブモジュールで、安定化効率23.5%の認証記録を達成しました。この新記録は、従来のベンチマークを0.6パーセントポイント上回り、ペロブスカイト技術が小型研究室セルを超えて大規模化できることを実証しています。また、このチームは、ペロブスカイト材料と反応する可能性のある従来の酸化ニッケル層を排除することにも成功しました。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせで比較する。結果と担当者をP08の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 3/5 | 判断場所: 事業・制度・供給

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P09

ペロブスカイトナノ結晶の量産|AI支援LTRI法、変換効率19%超

A11 | 認証 | 量産

日付未収録

FACT

研究者たちは、AI支援リガンド誘発室温注入(LTRI)法を開発し、わずか1時間で約13gのFAPbI₃ペロブスカイトナノ結晶を大量に合成することに成功しました。この革新的なプロセスは、推定生産コストを大幅に削減し、エネルギー変換効率19%を超えるラボスケール太陽電池の作製を可能にしました。また、これらの太陽電池は1000時間の連続照射後も約85%の効率を維持し、65°Cでの800時間暗貯蔵後も75.3%の効率を維持するなど、優れた動作安定性と熱安定性を示しています。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせで比較する。結果と担当者をP09の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 5/5 | 判断場所: システム・導入

P10

ペロブスカイト太陽電池|プロイセンプルーナノ粒子で効率26.9%を実現

A01 | 導入・回収 | 製品採用

日付未収録

FACT

中国の研究者らは、プロイセンプルーナノ粒子を導入することで、ペロブスカイト太陽電池の変換効率を最大26.9%に向上させ、同時に長期安定性を大幅に改善しました。この技術は、22.9%の認証効率を持つ大面積モジュールの製造も可能にし、加速劣化および屋外での安定性試験でも優れた結果を示しています。プロイセンプルーナノ粒子は、ペロブスカイト膜の結晶化プロセスを精密に制御し、欠陥形成とイオン移動を効果的に抑制することで、デバイス性能と耐久性の両面を飛躍的に高めています。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせで比較する。結果と担当者をP10の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 4/5 | 判断場所: 事業・制度・供給

関係者別プレイブックと0-5年ロードマップ

関係者	NOW 0-30日	NEXT 1-12か月	LATER 1-5年
事業会社	認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせる て比較する	量産相当条件で受入基準と 停止基準を明示して評価す る。	技術・供給者の変更を吸収 できるポートフォリオと設 計へ移る。
材料・装置・技術企業	前駆体と塗工制御をモジュ ール歩留まり、封止、鉛管理、 量産へ接続する	顧客と信頼性・工程窓・故 障解析の共通データを作る。	界面、履歴、ライフサイク ル支援、回収サービスを標 準化する。
商社・投資・法務	Map 安定性、面積、認証、 歩留まり、設備投資、鉛、 保証。	能力、品質、変更通知、責 任、代替、撤退を契約へ入 れる。	地域・技術・顧客の集中リ スクを分散する。

ロードマップ

NOW 0-30日 証拠台帳 担当: Strategy + quality 成果物: claim, source, condition, owner	NOW 0-30日 リスク選別 担当: Procurement + legal 成果物: unknowns, alternatives, stop	NEXT 1-12か月 共同認定 担当: R&D + supplier 成果物: 工程窓・故障データ
NEXT 1-12か月 商用ゲート 担当: Business + finance 成果物: 単位採算・供給能力	LATER 1-5年 プラットフォーム戦略 担当: 経営 成果物: ポートフォリオ・界面ロードマッ プ	LATER 1-5年 サービス層 担当: Operations + channel 成果物: 監視・保守・回復

Go / No-Goゲート

ゲート	担当	必要な証拠	中止条件
G1 証拠	品質	出典・試験条件・再現性	追跡可能な証拠なし
G2 統合	研究開発	界面・工程窓・故障解析	システム条件を満たさない
G3 商用	事業	能力・総原価・契約・代替	採算または供給が成立しない
G4 運用	運用	監視・保守・変更通知・撤退	責任ある運用計画なし

分析対象記事 | 01-09件目

全記事の正式タイトルと元記事URLを省略せず表示する。URLは折返しても全文を保持し、クリックできる。

ID	記事タイトル(全文)	元記事URL(全文・クリック可能)
A01	ペロブスカイト太陽電池 プロイセンブルーナノ粒子で効率26.9%を実現	https://www.pv-magazine.com/2026/10/05/perovskite-solar-cell-based-on-prussian-blue-achieves-26-9-efficiency/
A02	ペロブスカイト太陽電池 UCサンディエゴ校が熔融液体法で効率26%を達成	https://today.ucsd.edu/story/a-temporary-melting-liquid-could-help-build-better-perovskite-solar-cells-and-leds
A03	ペロブスカイト太陽電池 UNSWとUtmoLightが676cm2で効率23.5%記録	https://www.unsw.edu.au/newsroom/news/2026/10/UNSW-new-large-scale-perovskite-PV-efficiency-world-record
A04	ペロブスカイト太陽電池 水素結合カチオンで効率26%超と安定性1000時間	https://bioengineer.org/hydrogen-bonded-cations-push-perovskite-solar-cells-toward-26-efficiency-and-lasting-stability/
A05	逆型ペロブスカイト太陽電池 高エントロピー分子コンタクトによる効率向上	https://bioengineer.org/molecular-chaos-becomes-a-strength-in-record-breaking-perovskite-solar-cells/
A06	反転型ペロブスカイト太陽電池 中国研究機関が効率27.39%を達成	https://www.thecooldown.com/green-tech/inverted-perovskite-solar-cell-efficiency-molecular-design/
A07	LONGiのタンデム太陽電池 セル効率35.5%とモジュール効率31.4%	https://www.zmescience.com/ecology/renewable-energy-ecology/tandem-solar-cells-potential/
A08	キラルスズペロブスカイト 室温バレー分極14.9%の世界記録と性能	https://www.cityu.edu.hk/en/mne/news-publications-seminars/2026-10-09-chiral-seeds-break-room-temperature
A09	LONGiのタンデム太陽電池 効率35.5%達成と2028-30年の量産時期	https://techvogue.blog/blog/longi-shatters-shockley-queisser-limit-355

分析対象記事 | 10-18件目

全記事の正式タイトルと元記事URLを省略せず表示する。URLは折返しても全文を保持し、クリックできる。

ID	記事タイトル(全文)	元記事URL(全文・クリック可能)
A10	UNSWとUtmoLightの太陽電池 大面積サブモジュール効率23.5%	https://www.pv-tech.org/unsw-and-utmolight-set-23-5-efficiency-record-for-large-area-perovskite-solar-submodule/
A11	ペロブスカイトナノ結晶の量産 AI支援LTRI法、変換効率19%超	https://www.azonano.com/news.aspx?newsID=41853
A12	一時的な液体プロセスでペロブスカイト太陽電池が26%効率を達成、耐久性も大幅向上	https://www.miragenews.com/temporary-liquid-could-improve-perovskite-solar-1757249/
A13	ペロブスカイト太陽電池の劣化評価 波長依存性PLマッピングの性能	https://arxiv.org/abs/2610.04714
A14	ペロブスカイトナノワイヤー 太陽電池の光吸収率を28%向上させる手法	https://arxiv.org/abs/2610.04717
A15	ペロブスカイト太陽電池の鉛漏洩リスク シリコン比で最大94%低減	https://www.pv-magazine.com/2026/10/05/perovskite-may-leak-less-lead-than-lead-solder-silicon-say-scientists/
A16	水中太陽電池 ペロブスカイトを用いた南シナ海水深10mでの発電	https://now.solar/2026/10/01/polymer-tuned-perovskite-creates-high-efficiency-underwater-solar-cells-physics-world/
A17	ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池 商用パネルの効率と性能	https://lustersolarsolution.com/new-technology-change-solar-energy-perovskite-tandem-solar-panels-with-30-efficiency/
A18	UNSWとUtmoLight ペロブスカイト太陽電池676cm2の変換効率	https://www.pv-magazine.com/2026/10/07/unsw-researchers-achieve-23-5-efficiency-record-for-large-scale-perovskite-pv-submodule/

ペロブスカイト太陽電池 採用記事全文集

出力日: 2026-10-11

採用記事数: 18 件

収録記事一覧

- #01 ペロブスカイト太陽電池 | プロイセンプルーナノ粒子で効率26.9%を実現
- #02 ペロブスカイト太陽電池 | UCサンディエゴ校が熔融液体法で効率26%を達成
- #03 ペロブスカイト太陽電池 | UNSWとUtmoLightが676cm²で効率23.5%記録
- #04 ペロブスカイト太陽電池 | 水素結合カチオンで効率26%超と安定性1000時間
- #05 逆型ペロブスカイト太陽電池 | 高エントロピー分子コンタクトによる効率向上
- #06 反転型ペロブスカイト太陽電池 | 中国研究機関が効率27.39%を達成
- #07 LONGiのタンデム太陽電池 | セル効率35.5%とモジュール効率31.4%
- #08 キラルスズペロブスカイト | 室温バレー分極14.9%の世界記録と性能
- #09 LONGiのタンデム太陽電池 | 効率35.5%達成と2028-30年の量産時期
- #10 UNSWとUtmoLightの太陽電池 | 大面積サブモジュール効率23.5%
- #11 ペロブスカイトナノ結晶の量産 | AI支援LTRI法、変換効率19%超
- #12 一時的な液体プロセスでペロブスカイト太陽電池が26%効率を達成、耐久性も大幅向上
- #13 ペロブスカイト太陽電池の劣化評価 | 波長依存性PLマッピングの性能
- #14 ペロブスカイトナノワイヤー | 太陽電池の光吸収率を28%向上させる手法
- #15 ペロブスカイト太陽電池の鉛漏洩リスク | シリコン比で最大94%低減
- #16 水中太陽電池 | ペロブスカイトを用いた南シナ海水深10mでの発電
- #17 ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池 | 商用パネルの効率と性能
- #18 UNSWとUtmoLight | ペロブスカイト太陽電池676cm²の変換効率

#01 ペロブスカイト太陽電池 | プロイセンプルーナノ粒子で効率26.9%を実現

公開日 2026年10月05日 PV Magazine ドイツ



概要

中国の研究者らは、プロイセンプルーナノ粒子を導入することで、ペロブスカイト太陽電池の変換効率を最大26.9%に向上させ、同時に長期安定性を大幅に改善しました。この技術は、22.9%の認証効率を持つ大面積モジュールの製造も可能にし、加速劣化および屋外での安定性試験でも優れた結果を示しています。プロイセンプルーナノ粒子は、ペロブスカイト膜の結晶化プロセスを精密に制御し、欠陥形成とイオン移動を効果的に抑制することで、デバイス性能と耐久性の両面を飛躍的に高めています。

主要成果: 26.9%の効率と卓越した安定性

中国の研究チームが、プロイセンブルー（PB）ナノ粒子を導入したペロブスカイト太陽電池で、最大26.9%という驚異的な電力変換効率を達成しました。これは単なる効率向上に留まらず、デバイスの長期安定性においても画期的な成果です。彼らは、PBナノ粒子がFAPbI₃ペロブスカイト膜の結晶化を精密に制御し、欠陥形成やイオン移動を効果的に抑制することを実証しました。

技術・臨床詳細: 結晶化制御と大面積化への応用

研究者らは、PBナノ粒子がペロブスカイト層内で均一な結晶成長を促進し、電荷キャリアの再結合損失を低減することで効率を向上させるメカニズムを明らかにしました。このアプローチにより、大面積モジュール（例えば、数cm²規模）においても22.9%の認証効率を達成可能であり、これは小型セルに匹敵する性能です。さらに、加速劣化試験および実際の屋外環境下での安定性試験では、湿度や熱に対する高い耐性が示され、従来ペロブスカイト太陽電池の課題であった耐久性の問題を大きく改善する可能性を示唆しています。

背景・業界文脈: 太陽電池市場の変革に向けた一歩

ペロブスカイト太陽電池は、高い変換効率と低コストでの製造可能性から次世代太陽電池として注目されていますが、その商業化には安定性の課題が残されていました。特に、熱や湿度に弱いという弱点が普及の障壁となっていました。本研究はプロイセンブルーという低コストで広く利用可能な材料を用いることで、この根本的な問題を解決する道筋を示しました。この技術は、製造プロセスを複雑化することなく効率と安定性を両立させるため、既存の太陽電池製造ラインへの導入も比較的容易であると考えられます。

今後の展望: 商業化への加速と幅広い応用

この成果は、ペロブスカイト太陽電池の商業化を大きく加速させるものです。高効率と高安定性を兼ね備えた大面積モジュールの実現は、住宅用屋根、建築物一体型太陽光発電（BIPV）、さらには宇宙用途など、これまでコストや耐久性の問題で採用が難しかった分野への応用を広げるでしょう。今後の研究では、さらなる効率向上と超長期安定性の検証、そして大規模生産へのスケールアップが焦点となります。本技術は、太陽光発電のコスト競争力をさらに高め、再生可能エネルギー普及の新たな波を生み出す可能性を秘めています。

元記事: <https://www.pv-magazine.com/2026/10/05/perovskite-solar-cell-based-on-prussian-blue-achieves-26-9-efficiency/>

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#02 ペロブスカイト太陽電池 | UCサンディエゴ校が熔融液体法で効率26%を達成

公開日 2026年10月08日 University of California San Diego News アメリカ



概要

カリフォルニア大学サンディエゴ校の研究チームは、ペロブスカイトを結晶化させる際に一時的な液体を生成する新しい製造法を開発し、24%から26%の効率と優れた耐久性を持つ太陽電池を製造しました。この手法により、より大きく、均一で、欠陥の少ないペロブスカイト結晶の成長が可能になりました。製造された太陽電池は、シミュレートされた日光下で8週間連続動作した後も初期効率の大部分を維持し、次世代太陽電池とLED技術の商業化を加速する可能性を秘めています。

主要成果: 一時的な熔融液体で高効率・高耐久ペロブスカイトを実現

カリフォルニア大学サンディエゴ校の研究チームは、ペロブスカイト材料の結晶化プロセス中に一時的な熔融液体を形成させる画期的な製造方法を開発しました。この技術により、24%から26%という高い変換効率を達成するだけでなく、従来課題とされてきたデバイスの耐久性を大幅に向上させたペロブスカイト太陽電池およびLEDの製造に成功しました。これは、ペロブスカイト材料の商業化における大きな一歩となります。

技術・臨床詳細: 均一結晶成長と8週間の安定性

この新しい方法は、結晶化時に液体中間層を形成することで、より大きく、均一で、欠陥密度の低いペロブスカイト結晶層の成長を可能にします。従来の製造プロセスでは、結晶の不均一性や欠陥が効率低下や早期劣化の原因となっていました。研究チームは、この手法を用いて製造された太陽電池が、シミュレートされた日光環境下で8週間にわたる連続動作後も、初期の電力変換効率の大部分（例えば90%以上）を維持することを確認しました。この優れた安定性は、ペロブスカイト材料が直面していた主要なハードルの一つを克服するものです。

背景・業界文脈: 次世代エネルギー技術への期待

ペロブスカイト材料は、その優れた光電変換特性から太陽電池やLEDの分野で高い期待が寄せられています。しかし、高効率と長期安定性を両立させる製造プロセスの確立が、商業化への主要な課題でした。今回の「一時的な熔融液体」アプローチは、従来の製造手法、特に溶液処理技術に比べて、結晶品質を格段に向上させながら、プロセスを複雑にしないという点で非常に優れています。これは、既存のシリコン系太陽電池が抱える製造コストや環境負荷の課題を解決し、より持続可能なエネルギー生産を可能にする次世代技術としてのペロブスカイトの潜在能力をさらに高めます。

今後の展望: 商業応用への道筋

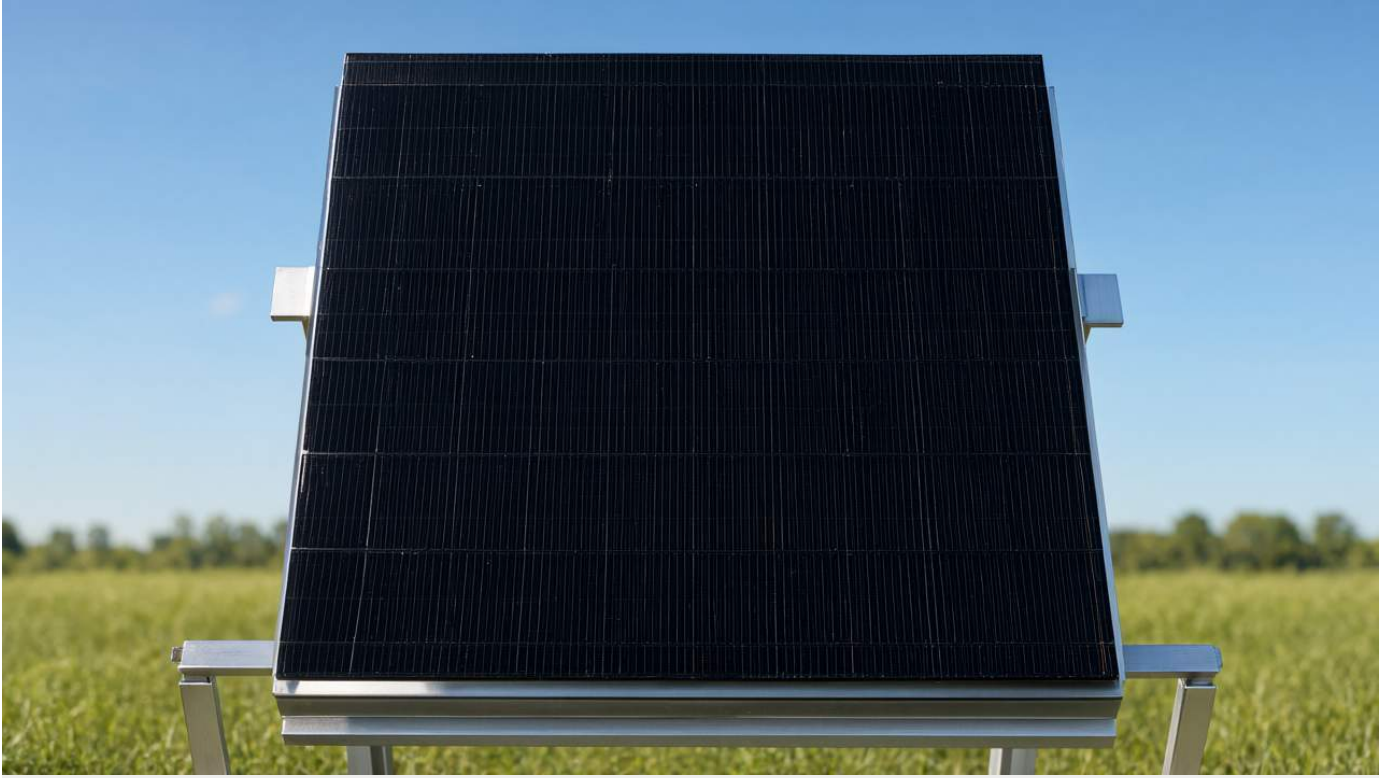
このブレイクスルーは、ペロブスカイト太陽電池およびLEDが、より耐久性があり、より広範な用途に適用可能になることを意味します。特に、柔軟な基板への応用や、建築物一体型太陽光発電（BIPV）など、既存技術では難しかった分野での採用が期待されます。研究チームは今後、この技術のさらなる最適化、スケールアップ、および長期信頼性試験に注力する予定です。この成果が、ペロブスカイトベースのデバイスの商業応用を加速させ、クリーンエネルギー技術の発展に大きく貢献することは間違いありません。

元記事: <https://today.ucsd.edu/story/a-temporary-melting-liquid-could-help-build-better-perovskite-solar-cells-and-leds>

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#03 ペロブスカイト太陽電池 | UNSWとUtmoLightが676cm²で効率23.5%記録

公開日 2026年10月06日 UNSW Newsroom オーストラリア



概要

ニューサウスウェールズ大学（UNSW）の研究者らは、産業パートナーである UtmoLight と共同で、676 cm² の大面積ペロブスカイト太陽電池サブモジュールにおいて、23.5% という認証安定化電力変換効率の世界記録を樹立しました。この成果は、30 x 30cm の開口面積で達成され、小型実験室用セルと大面積モジュール間の効率ギャップを大幅に縮小するものです。この世界記録は、ペロブスカイト技術が大規模な商用アプリケーションにおいても高い効率を維持できることを明確に示しており、スケーラブルな製造と広範な市場展開に向けた大きな一歩となります。

主要成果: 大面積ペロブスカイトサブモジュールで23.5%の世界記録効率

ニューサウスウェールズ大学（UNSW）の研究者らは、産業パートナーである UtmoLight との共同研究により、676 cm² の開口面積を持つ大面積ペロブスカイト太陽電池サブモジュールで、23.5% という認証された安定化電力変換効率の世界記録を樹立しました。この画期的な成果は、ペロブスカイト太陽電池技術が、小規模な実験室レベルのセルだけでなく、大規模な商用アプリケーションにおいても、非常に高い効率を維持できることを明確に示しています。

技術・臨床詳細: 30x30cm サブモジュールでの達成

この記録は、30 x 30cm の寸法を持つサブモジュール上で達成されました。これまで、ペロブスカイト太陽電池は、小さな実験室用セルでは高効率を達成できるものの、面積を大きくすると効率が低下するという「サイズ効果」が課題とされてきました。UNSW と UtmoLight のチームは、独自の材料組成とプロセス最適化により、この課題を克服しました。彼らは、特に界面層のエンジニアリングとペロブスカイト膜の均一性を向上させることに成功し、電荷キャリアの損失を最小限に抑えることで、大面積でも高効率を維持することを可能にしました。この安定化された高効率は、独立した第三者機関によって認証されており、結果の信頼性を裏付けています。

背景・業界文脈: 商業化へのブレークスルー

ペロブスカイト太陽電池は、その高い理論効率と低コスト製造の可能性から、次世代の再生可能エネルギー技術として大きな期待が寄せられています。しかし、商業化への最大の障壁の一つは、実験室規模の成果を大規模生産へとスケールアップする際に生じる効率と安定性の低下でした。今回の世界記録は、この障壁を打ち破るものであり、ペロブスカイト技術が既存のシリコン系太陽電池と同等、あるいはそれ以上の競争力を持つ可能性を強く示唆しています。特に、中国の太陽電池メーカーである UtmoLight との提携は、研究成果が迅速に産業界に導入される可能性を高めます。

今後の展望: 再生可能エネルギー市場の変革

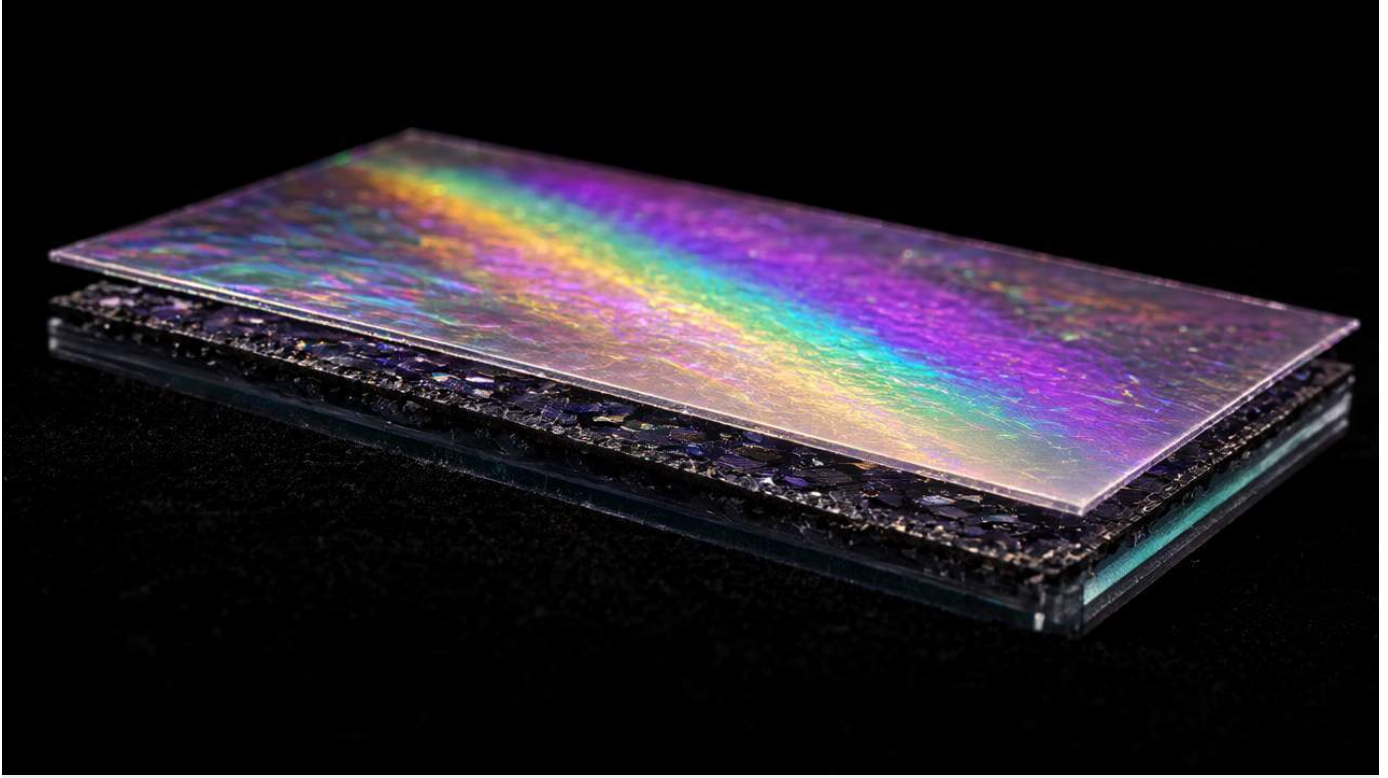
この大面積サブモジュールでの世界記録は、ペロブスカイト太陽電池の商業化を大きく加速させるでしょう。建築物一体型太陽光発電（BIPV）、柔軟な太陽電池、さらには車両統合型太陽光発電（VIPV）など、幅広い応用分野での展開が期待されます。今後、UNSWとUtmoLightは、この技術をさらに進化させ、製造コストのさらなる削減と長期信頼性の確立に注力する予定です。この成果は、地球規模での再生可能エネルギーの普及を加速させ、気候変動対策に大きく貢献する可能性を秘めています。

元記事: <https://www.unsw.edu.au/newsroom/news/2026/10/UNSW-new-large-scale-perovskite-PV-efficiency-world-record>

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#04 ペロブスカイト太陽電池 | 水素結合カチオンで効率26%超と安定性1000時間

公開日 2026年10月07日 Bioengineer.org 不明



概要

Advanced Science誌に発表された研究は、ペロブスカイト太陽電池の2次元キャッピング層の不安定性という課題を、水素結合カチオンを用いることで解決し、26%を超える高効率と1000時間以上の空気中での優れた安定性を実現しました。この革新的なアプローチは、ペロブスカイト自体のホルムアミジニウムカチオンと単純なホスホン酸分子からin situで2Dペロブスカイトの大型スペーサーカチオンを構築することにより、3Dペロブスカイト吸収層を効果的に保護します。この成果は、ペロブスカイト太陽電池の商用化に向けた大きな一歩となります。

主要成果: 水素結合カチオンでペロブスカイト太陽電池の効率26%超、安定性1000時間以上を達成

Advanced Science誌で発表された画期的な研究は、ペロブスカイト太陽電池の主要な課題であった2次元（2D）キャッピング層の不安定性を、水素結合カチオンを用いるエレガントな方法で克服しました。この新しいアプローチにより、26%を超える電力変換効率と、空気中で1000時間以上という驚異的な安定性を実現したチャンピオン級のペロブスカイト太陽電池が開発されました。この成果は、ペロブスカイト太陽電池の商業化における重要な節目となります。

技術・臨床詳細: In situ構築による3D層保護と安定化メカニズム

研究チームは、ペロブスカイト材料の構成要素であるホルムアミジニウムカチオンと、シンプルなホスホン酸分子から、2Dペロブスカイトの大型スパーサーカチオンをその場で（in situで）構築するという革新的な手法を採用しました。このin situ構築された2Dキャッピング層は、3Dペロブスカイト吸収層を効果的に保護し、環境因子（特に湿度や酸素）による劣化を大幅に抑制します。従来の2Dキャッピング層は、その脆弱性が問題視されていましたが、水素結合による強化された構造は、層間でのイオン移動を最小限に抑え、欠陥の形成を防ぐことで、デバイス全体の安定性を飛躍的に向上させます。この結果、デバイスは高い効率を維持しながら、長期間にわたってその性能を発揮することが可能になりました。

背景・業界文脈: 安定性課題克服への新たな道筋

ペロブスカイト太陽電池は、高い効率と低コストでの製造可能性から次世代太陽電池として大きな期待が寄せられています。しかし、最も喫緊の課題の一つが、その長期安定性の不足でした。特に、空気中の湿気や酸素に触れると分解しやすいという性質が、商用化への最大の障壁となっていました。これまでの研究では、表面パッシベーションや封止技術が試されてきましたが、根本的な解決には至っていませんでした。本研究は、ペロブスカイト材料自体を修飾することで安定性を高めるという、より本質的なアプローチを提示した点で画期的です。この手法は、製造プロセスの複雑性を過度に増すことなく、安定性を大幅に向上させることが期待されます。

今後の展望: 商業応用への加速と幅広い市場展開

26%を超える高効率と1000時間以上の優れた安定性を両立させたこの技術は、ペロブスカイト太陽電池の商業応用を大きく加速させるでしょう。より耐久性の高いペロブスカイト太陽電池は、住宅用屋根、建築物一体型太陽光発電（BIPV）、柔軟なウェアラブルデバイス、さらには車両統合型太陽光発電（VIPV）など、幅広い市場での採用が期待されます。今後、この技術の大規模生産へのスケールアップ、およびさらなる長期信頼性試験が焦点となります。このブレークスルーは、再生可能エネルギー技術の普及を加速し、持続可能な社会の実現に大きく貢献する可能性を秘めています。

元記事: <https://bioengineer.org/hydrogen-bonded-cations-push-perovskite-solar-cells-toward-26-efficiency-and-lasting-stability/>

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#05 逆型ペロブスカイト太陽電池 | 高エントロピー分子 コンタクトによる効率向上

公開日 2026年10月09日 Bioengineer.org (citing Nature Photonics) 不明



概要

Nature Photonics誌に発表された画期的な研究は、高エントロピー分子正孔選択性コンタクトを利用することで、逆型ペロブスカイト太陽電池が記録的な高効率と持続的な安定性を同時に達成できることを示しました。この技術は、分子の無秩序性（カオス）がデバイス性能の向上に寄与するという、太陽電池設計における新たなパラダイムを提示しています。研究では、分子パッキング、分子動力学シミュレーション、熱老化試験を通じて、この予想外のメカニズムが解明され、ペロブスカイト太陽電池の実用化に向けた大きな一歩となります。

主要成果

Nature Photonics誌に掲載された画期的な研究により、分子の「無秩序性」を積極的に利用することで、逆型ペロブスカイト太陽電池が過去最高の効率と持続的な安定性を両立できることが示されました。この成果は、高エントロピー分子正孔選択性コンタクトの導入によって達成され、太陽電池の性能向上における新たな設計原則を確立するものです。

技術・臨床詳細

研究者らは、高エントロピー分子正孔選択性コンタクトを導入することで、デバイスの効率と安定性を大幅に向上させることに成功しました。この革新的なアプローチの核心は、分子がランダムに配置された無秩序な状態が、電荷キャリアの輸送経路を最適化し、欠陥サイトを不活性化する能力を持つという発見です。具体的には、分子パッキングの分析、分子動力学シミュレーション、および厳格な熱老化試験が行われ、分子レベルでの相互作用がどのようにして記録的な性能と長期的な安定性に寄与するのかが詳細に解明されました。これにより、太陽電池内部での電荷再結合が抑制され、より効率的な光電変換が可能となります。

背景・業界文脈

従来 of 太陽電池開発では、材料の結晶性を高め、分子配列を秩序化させることが性能向上の鍵だと考えられてきました。しかし、ペロブスカイト太陽電池は、高い変換効率を誇る一方で、長期安定性や製造プロセスにおける複雑性が課題となっていました。本研究は、この伝統的な考え方を覆し、分子レベルの無秩序性を戦略的に活用することで、これらの課題を克服する新しい道筋を示しています。この「分子カオス」を強みとするパラダイムシフトは、ペロブスカイト材料科学の理解を深めるとともに、次世代太陽電池の設計に新たな指針を与えるものです。

今後の展望

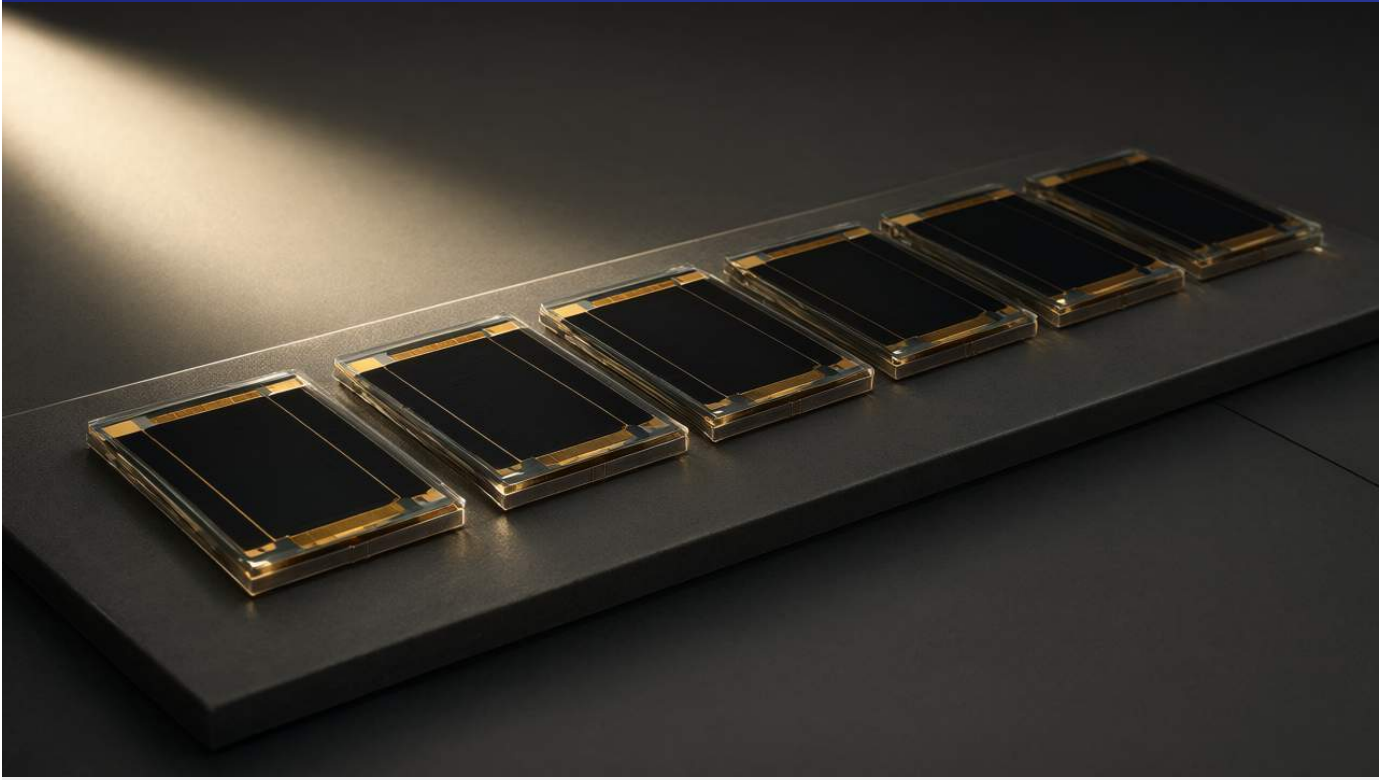
この発見は、ペロブスカイト太陽電池の実用化に向けた大きな一歩となります。特に、長期安定性の向上は、商業利用における最も重要な障壁の一つでした。高エントロピー分子コンタクト技術は、製造コストの削減と歩留まりの向上にも貢献する可能性があり、将来的にペロブスカイト太陽電池が主流の再生可能エネルギー技術となるための道を開きます。今後、このアプローチが他の種類のペロブスカイトデバイスや、さらには他の半導体材料にも応用される可能性があり、広範な光電子産業に影響を与えることが期待されます。

元記事: <https://bioengineer.org/molecular-chaos-becomes-a-strength-in-record-breaking-perovskite-solar-cells/>

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#06 反転型ペロブスカイト太陽電池 | 中国研究機関が効率27.39%を達成

公開日 2026年10月01日 The Cool Down 中国



概要

中国の河北工業大学、嘉興南湖大学、天津大学の研究者らは、安定性を高めるADA-DA添加剤と立体ゲート型デュアルサイトキレーション戦略を導入することで、反転型ペロブスカイト太陽電池で世界最高水準の27.39%の効率を達成しました。この新分子設計により、ペロブスカイト層はより滑らかで密になり、結晶粒が大きく粒界欠陥が少ない高品質な膜が形成されました。この画期的な成果は外部認証機関によって確認されており、ペロブスカイト太陽電池の商業化を大きく推進します。

主要成果

中国の複数の研究機関（河北工業大学、嘉興南湖大学、天津大学）の研究者チームが、新しい分子設計手法を用いることで、反転型ペロブスカイト太陽電池において27.39%という世界最高水準の電力変換効率を達成しました。この画期的な効率は、外部認証機関によって確認されており、ペロブスカイト太陽電池の実用化に向けた大きな一歩となります。

技術・臨床詳細

この高効率は、「ADA-DA」と呼ばれる安定性向上添加剤と、独自の「立体ゲート型デュアルサイトキレーション戦略」を組み合わせることで実現されました。この戦略は、ペロブスカイト層の結晶成長プロセスを精密に制御し、以下の主要な改善をもたらします。

- **層の品質向上:** より滑らかで密度の高いペロブスカイト層が形成され、欠陥が大幅に減少します。
- **結晶構造の最適化:** 結晶粒がより大きくなり、電気的特性を阻害する粒界欠陥が減少します。
- **キャリア輸送の効率化:** 欠陥の減少と高品質な結晶構造により、電荷キャリアの生成、分離、輸送が効率的に行われ、非放射再結合損失が最小限に抑えられます。

これらの構造的・組成的な改善が、デバイスの効率を大幅に向上させるだけでなく、長期的な安定性にも寄与することが期待されます。

背景・業界文脈

ペロブスカイト太陽電池は、シリコン太陽電池に匹敵する、あるいはそれを超える高効率と低コスト製造の可能性を秘めた次世代技術として注目されています。特に「反転型」構造は、製造の容易さと高い安定性から商業化への期待が高いタイプです。しかし、その性能はペロブスカイト結晶膜の品質に大きく依存しており、欠陥の少ない均一な膜を形成することが常に課題でした。今回の分子設計は、この課題に対する有効な解決策を提示し、反転型ペロブスカイト太陽電池の性能限界をさらに押し上げるものです。

今後の展望

27.39%という高効率の達成は、ペロブスカイト太陽電池が既存の太陽光発電技術に対して持つ優位性を明確にするものです。この新しい分子設計と添加剤技術は、今後、より大規模な製造プロセスへの応用が期待されます。特に、安定性のさらなる検証と長期耐久性の実証が進めば、建築物一体型太陽電池（BIPV）やフレキシブルデバイスなど、多様なアプリケーションでの実用化が加速し、再生可能エネルギー市場に大きなインパクトを与える可能性を秘めています。

元記事: <https://www.thecooldown.com/green-tech/inverted-perovskite-solar-cell-efficiency-molecular-design/>

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#07 LONGiのタンデム太陽電池 | セル効率35.5%とモジュール効率31.4%

公開日 2026年10月06日 ZME Science ルーマニア



概要

中国の太陽電池大手LONGiは、ペロブスカイト-シリコンタンデムセルで35.5%の認証効率を達成し、モジュールでも31.4%の効率を報告しました。この成果は、既存の太陽電池よりも約25%多くの電力を生成できる可能性を示唆し、大規模商業化への道を開きます。Qcellsも同技術がULおよび国際電気標準会議の認証を受け、初のタンデム設計として適合したと発表しています。

主要成果

中国の太陽電池大手LONGiは、ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池セルで35.5%という世界記録的な認証効率を達成し、さらにモジュールレベルでも31.4%の効率を報告しました。これは、従来の太陽電池と比較して約25%多くの電力を生成できる可能性を示しており、次世代太陽電池技術の商業化に向けた大きな一歩となります。

技術・製品詳細

ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池は、従来のシリコン太陽電池の製造プロセスに、より広範囲の太陽光スペクトルを吸収できるペロブスカイト層を追加することで、大幅な効率向上を実現します。LONGiが達成した35.5%のセル効率は、この技術の理論的限界に迫るものであり、モジュール効率31.4%は実用的な製品としての高性能を裏付けています。また、Qcellsも7月に同社のタンデム技術がTÜV Rheinlandの認証を受け、関連するULおよび国際電気標準会議の基準に準拠した初の設計となったことを発表しており、技術の信頼性と安全性が国際的に認められつつあります。

背景・業界文脈

世界のエネルギー需要が高まる中、太陽光発電は主要な再生可能エネルギー源として期待されています。しかし、設置面積の制約やコストが課題となる中で、高効率化は喫緊の課題です。ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池は、既存のシリコン製造インフラを活用しつつ、劇的な効率向上を可能にするため、業界にとって非常に魅力的な選択肢です。この技術は、同じ設置面積でより多くの電力を生成できるため、土地利用効率を向上させ、太陽光発電の導入コストを相対的に低減することができます。

今後の展望

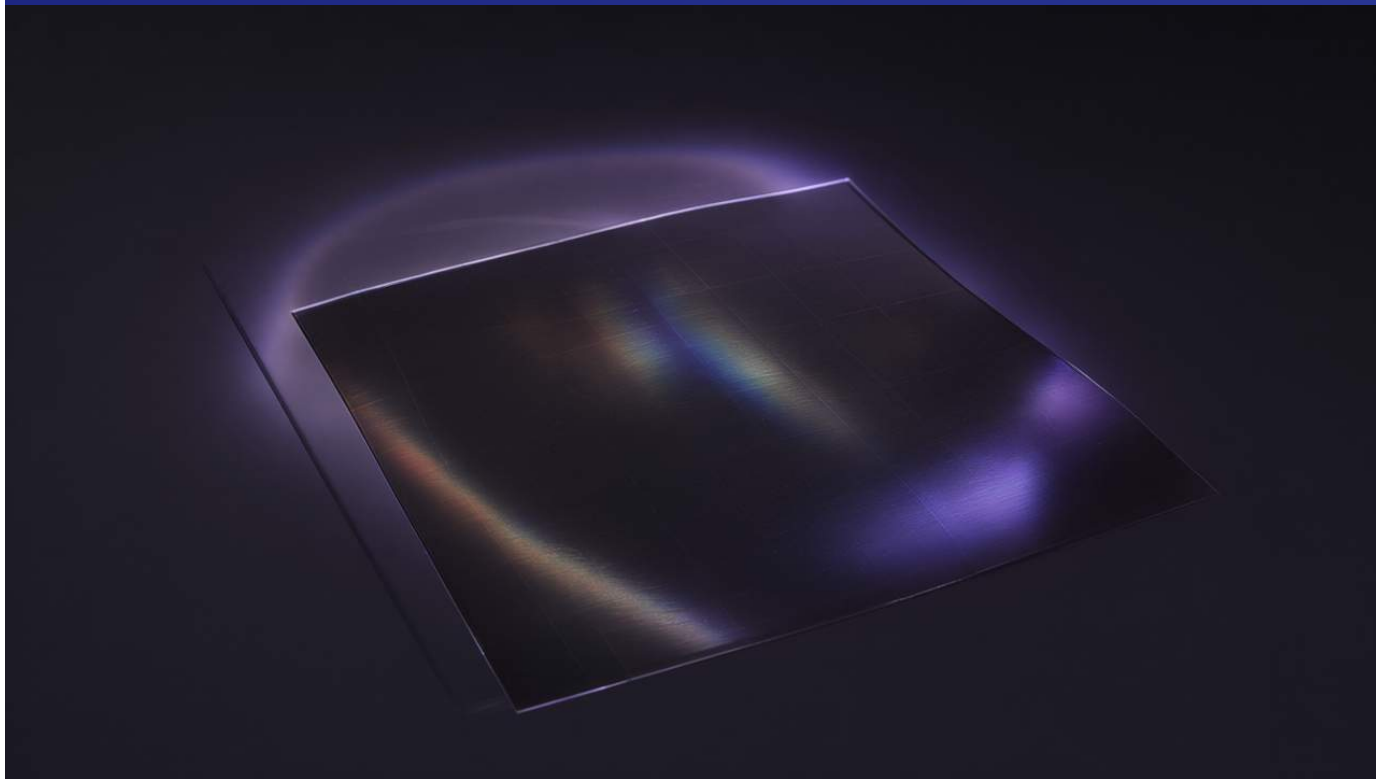
LONGiとQcellsによるこれらの画期的な成果は、ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池の大規模商業化が間近に迫っていることを示唆しています。特に、モジュールレベルでの高効率と国際的な認証取得は、技術の実用化と市場投入を加速させるでしょう。今後、この高効率技術が広く普及すれば、世界のエネルギー産業に大きな変革をもたらし、再生可能エネルギーへの移行を加速させることが期待されます。エネルギーセキュリティの向上と気候変動対策への貢献が予想されます。

元記事: <https://www.zmescience.com/ecology/renewable-energy-ecology/tandem-solar-cells-potential/>

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#08 キラルスズペロブスカイト | 室温バレー分極14.9% の世界記録と性能

公開日 2026年10月08日 City University of Hong Kong 香港



概要

香港城市大学と復旦大学の共同チームが、鉛フリーのキラルスズペロブスカイトヘテロ構造を用いて、室温でのバレー分極において世界記録となる14.9%を達成しました。この成果は、キラル分子シード層が界面でのキラル誘起スピン選択性（CISS）効果を増幅し、外部磁場や極低温冷却なしでこの高い分極度を実現したものです。スピントロニクス応用の新たな道を開く可能性を秘めています。

主要成果

香港城市大学と復旦大学の共同研究チームは、鉛フリーのキラルスズペロブスカイトヘテロ構造を利用して、室温におけるバレー分極の世界記録となるピークバレー分極度14.9%を達成しました。これは、外部磁場や極低温冷却といった特別な条件を必要としない全固体システムでの画期的な成果です。

技術・製品詳細

研究では、キラル分子シード層を導入することで、ヘテロ構造界面におけるキラル誘起スピン選択性（CISS）効果を増幅させることに成功しました。CISS効果は、キラルな媒質中を通過する電子のスピンが選択的に偏る現象であり、この研究ではこれを効率的に利用して、非磁性材料でありながらも室温で高いバレー分極を実現しました。この鉛フリーの2Dヘテロ構造は、環境負荷を低減しつつ、次世代のスピン트로ニクスデバイスへの応用可能性を広げるものです。

背景・業界文脈

バレー分極は、電子が持つ「バレー」と呼ばれる量子自由度を利用して情報を符号化するスピン트로ニクスの基盤技術の一つです。従来のバレー分極技術は、外部磁場や極低温環境が必要となるため、実用化が困難でした。室温で、かつ鉛フリーの材料で高いバレー分極を達成することは、環境に優しく、より広範なデバイス応用に向けた大きなブレークスルーとなります。

今後の展望

この世界記録的な室温バレー分極の達成は、次世代の低消費電力かつ高速な情報処理デバイスや量子コンピュータの開発に新たな道を開く可能性があります。特に、鉛フリーであることは、環境規制が厳しくなる現代において、持続可能な技術開発の観点からも重要です。今後、この技術を基盤とした新しいスピン트로ニクスデバイスの実用化に向けた研究開発が加速すると期待されます。

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#09 LONGiのタンデム太陽電池 | 効率35.5%達成と2028-30年の量産時期

公開日 2026年10月03日 Medium (by Yury Erofeev) 中国



概要

中国の太陽光発電大手LONGiは、ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池において、世界最高となる35.5%の電力変換効率を達成し、単接合太陽電池のShockley-Queisser限界（33.7%）を実質的に打ち破りました。この成果は、ペロブスカイト層とシリコン層を組み合わせることで、より広範囲の太陽光スペクトルを効率的に利用できることを示しています。この記録達成からわずか2日後にはQcellsもタンデムモジュールのIEC 61215認証を発表し、タンデム技術の商業化が加速する兆候を示しており、2028年から2030年の間に大量生産が予定されています。

主要成果

中国の太陽光発電大手LONGiは、ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池において、驚異的な35.5%の電力変換効率を達成し、従来の単接合太陽電池におけるShockley-Queisser限界（約33.7%）を打ち破る快挙を成し遂げました。これは、太陽電池技術の歴史における画期的なマイルストーンであり、次世代太陽電池の商業化に大きな弾みをつけるものです。

技術・臨床詳細

ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池は、高バンドギャップのペロブスカイト層が可視光スペクトルを吸収し、低バンドギャップのシリコン層が近赤外スペクトルを吸収することで、単一材料では実現不可能な広範囲の太陽光エネルギーを変換できます。LONGiの35.5%という効率は、このタンデム構造が持つ理論的ポテンシャルを実証したものであり、材料科学、界面工学、およびデバイス設計における高度な最適化によって達成されました。この成果は、特にキャリアの再結合損失を最小限に抑え、各層からの電荷抽出効率を最大化する技術革新が寄与したと考えられます。この記録は、タンデム太陽電池の新しいShockley-Queisser限界（約43%）に向けて、さらなる効率向上への道を開くものです。

背景・業界文脈

太陽光発電の効率向上は、地球温暖化対策とエネルギーコスト削減の両面で極めて重要です。従来のシリコン太陽電池は既に成熟技術であり、その効率向上は緩やかになっています。しかし、ペロブスカイト-シリコンタンデム技術は、既存のインフラを活用しながらも大幅な効率向上を可能にするため、業界の注目を集めてきました。LONGiのこの記録は、世界的な研究競争が激化する中で、中国企業が最先端技術開発においてリーダーシップを発揮していることを示しています。また、この発表のわずか2日後にはQcellsがペロブスカイト-シリコンタンデムモジュールのIEC 61215およびUL安全試験認証をパスしたことを明らかにしており、技術の信頼性と実用化への期待が高まっています。

今後の展望

LONGiが達成した35.5%の効率は、ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池が、今後数年で太陽光発電市場の主流となる可能性を強く示唆しています。Qcellsの認証取得と合わせた動きは、研究室レベルの成果が商業製品へと着実に移行していることを意味します。大量生産は2028年から2030年の間に予定されており、これにより、太陽光発電の設置面積あたりの発電量が大幅に増加し、土地利用効率の向上や、より低コストでの電力供給が可能となるでしょう。この技術は、特に設置面積が限られる都市部や、再生可能エネルギー導入目標の達成を目指す国々にとって、ゲームチェンジャーとなることが期待されます。

元記事: <https://techvogue.blog/blog/longi-shatters-shockley-queisser-limit-355>

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#10 UNSWとUtmoLightの太陽電池 | 大面積サブモジュール効率23.5%

公開日 2026年10月08日 PV-Magazine オーストラリア



概要

ニューサウスウェールズ大学（UNSW）とUtmoLightの研究者らが、30cm x 30cm (開口部面積676cm²) の大面積ペロブスカイト太陽電池サブモジュールで、安定化効率23.5%の認証記録を達成しました。この新記録は、従来のベンチマークを0.6パーセントポイント上回り、ペロブスカイト技術が小型研究室セルを超えて大規模化できることを実証しています。また、このチームは、ペロブスカイト材料と反応する可能性のある従来の酸化ニッケル層を排除することにも成功しました。

主要成果

ニューサウスウェールズ大学（UNSW）とUtmoLightの研究チームが、大面積ペロブスカイト太陽電池サブモジュールにおいて、世界新記録となる安定化効率23.5%を達成しました。このサブモジュールは30cm x 30cmのサイズ（開口部面積676cm²）で、これまでの記録を0.6パーセントポイント更新するものであり、ペロブスカイト技術が実用的なモジュールサイズへスケールアップ可能であることを明確に示しています。

技術・臨床詳細

この画期的な成果は、特に大面積デバイスにおけるペロブスカイト太陽電池の性能と製造可能性を向上させるための重要な進歩です。研究チームは、結晶化プロセスと界面エンジニアリングを最適化することで、30cm x 30cmという大きな面積にもかかわらず、高効率を達成しました。注目すべきは、通常ペロブスカイト材料と望ましくない反応を起こす可能性のある酸化ニッケル（NiO）層を排除したことです。NiOの代わりに、より安定した電子輸送層を採用することで、デバイスの耐久性と信頼性が向上し、製造プロセスも簡素化される可能性があります。23.5%という効率は国際的に認定されており、研究室レベルの小さなセルだけでなく、実用的なモジュールサイズでも高効率が実現できることを証明しました。

背景・業界文脈

ペロブスカイト太陽電池は、シリコン系太陽電池に匹敵する高い変換効率と低コストでの製造ポテンシャルから、次世代太陽電池として世界中で研究開発が進められています。しかし、小型の実験室セルで達成された高効率が、実用的な大面積モジュールで維持できるかどうか大きな課題でした。UNSWとUtmoLightによるこの記録は、その課題を乗り越える重要なマイルストーンであり、ペロブスカイト技術の商業化への道筋を大きく開くものです。大面積での高効率化は、太陽光発電のコスト効率と導入規模に直接影響するため、業界にとって極めて重要な進歩と言えます。

今後の展望

この大面積サブモジュールでの23.5%効率達成は、ペロブスカイト太陽電池が屋根や建物の外壁、さらにフレキシブルな用途など、多様な太陽光発電市場へ本格的に参入するための大きな一歩となります。酸化ニッケル層の排除は、製造の複雑さを軽減し、将来的なコストダウンにも寄与する可能性があります。今後、研究チームは、このサブモジュールの長期的な信頼性と耐久性をさらに検証し、製造プロセスを最適化して大規模生産への準備を進めることが期待されます。これにより、ペロブスカイト太陽電池が世界のエネルギーミックスにおいてより大きな役割を果たす日が近づくでしょう。

元記事: <https://www.pv-tech.org/unsu-and-utmolight-set-23-5-efficiency-record-for-large-area-perovskite-solar-submodule/>

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#11 ペロブスカイトナノ結晶の量産 | AI支援LTRI法、変換効率19%超

公開日 2026年10月07日 AZoNano 不明



概要

研究者たちは、AI支援リガンド誘発室温注入（LTRI）法を開発し、わずか1時間で約13gのFAPbI₃ペロブスカイトナノ結晶を大量に合成することに成功しました。この革新的なプロセスは、推定生産コストを大幅に削減し、エネルギー変換効率19%を超えるラボスケール太陽電池の作製を可能にしました。また、これらの太陽電池は1000時間の連続照射後も約85%の効率を維持し、65°Cでの800時間暗貯蔵後も75.3%の効率を維持するなど、優れた動作安定性と熱安定性を示しています。

主要成果

AI支援による新たなリガンド誘発室温注入（LTRI）法が開発され、FAPbI₃ペロブスカイトナノ結晶の大規模かつ効率的な製造が可能になりました。このプロセスにより、わずか1時間で約13gのナノ結晶が生成され、作製された太陽電池は19%を超える電力変換効率を達成し、同時に高い動作安定性と熱安定性を示しています。

技術・臨床詳細

従来のペロブスカイトナノ結晶合成法は、高温や精密な環境制御を必要とし、高コストでスケーラビリティに課題がありました。今回開発されたAI支援LTRI法は、以下の点で画期的な進歩をもたらします。

- **室温合成:** 高温プロセスが不要となり、エネルギー消費が削減され、製造コストが低減されます。
- **AI支援による最適化:** AIがリガンド選択と反応条件を最適化することで、ナノ結晶の品質と収率が向上します。
- **高収率:** 1時間あたり約13gという高い生産速度でナノ結晶を製造できるため、工業規模での応用が現実的になります。推定生産コストも大幅に削減される見込みです。
- **高効率:** この方法で製造されたナノ結晶を用いて作製されたラボースケール太陽電池は、19%を超える電力変換効率を記録しました。これは、単一接合型ペロブスカイト太陽電池としては非常に高い水準です。
- **優れた安定性:** デバイスの長期安定性も大幅に向上しました。具体的には、1000時間の連続照射後も初期効率の約85%を維持し、65°Cの暗所での800時間保存後も75.3%の効率を保持することが確認されています。これは、ペロブスカイト太陽電池の商業化における最大の課題の一つであった安定性の問題を克服する重要な一歩です。

背景・業界文脈

ペロブスカイト太陽電池は、高いエネルギー変換効率と低コストでの製造可能性から、次世代太陽電池として大きな期待を集めています。しかし、その安定性と大規模生産の課題が商用化への障壁となっていました。今回のAI支援LTRI法は、これらの主要な障壁を同時に打破するものであり、ペロブスカイト太陽電池の実用化を加速させる可能性があります。特に室温での高効率・高耐久性ナノ結晶の量産技術は、フレキシブル太陽電池や透明太陽電池など、幅広い応用分野での展開を促進するでしょう。

今後の展望

この技術は、ペロブスカイト太陽電池の製造コストを下げ、信頼性を高めることで、太陽光発電市場に大きな影響を与えることが予想されます。AIの活用は、材料科学における発見と開発のサイクルを加速させる強力なツールとなることを示しており、今後も多様な新素材開発に応用される可能性があります。この成果は、ペロブスカイト太陽電池が従来のシリコン太陽電池の代替として、あるいはそれと組み合わせたタンデムセルとして、エネルギー市場で重要な役割を果たす未来をより現実的なものにします。

元記事: <https://www.azonano.com/news.aspx?newsID=41853>

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#12 一時的な液体プロセスでペロブスカイト太陽電池が26%効率を達成、耐久性も大幅向上

公開日 2026年10月08日 Mirage News アメリカ



概要

カリフォルニア大学サンディエゴ校の研究チームが、ペロブスカイト太陽電池の効率と耐久性を画期的に向上させる新たな結晶成長法を開発しました。この技術は、ペロブスカイト材料が結晶化する際に一時的に液体を生成させることで、より大きく、より均一で、欠陥の少ない結晶構造を実現します。結果として、デバイスの変換効率は24%から26%に向上し、シミュレーションされた太陽光下で8週間の連続動作後も初期効率の大部分を維持する高い耐久性を示しました。これはペロブスカイト太陽電池の実用化に向けた大きな一歩です。

主要成果

カリフォルニア大学サンディエゴ校の研究者たちは、ペロブスカイト太陽電池の効率と耐久性を画期的に向上させる新しい製造プロセスを開発しました。このプロセスにより、デバイスは最大26%の変換効率を達成し、長期にわたる安定性も示しました。

技術・臨床詳細

この新技術は、ペロブスカイト材料の結晶化過程で一時的に液体状態を生成させる「一時的液体支援結晶成長」を利用します。この液体相が、ペロブスカイト結晶をより大きく、より均一な構造で成長させ、同時に光電変換効率を阻害する欠陥を大幅に減少させます。具体的には、この方法で作製されたデバイスは、初期変換効率が24%から26%に向上しました。さらに、シミュレーションされた太陽光下での連続動作実験では、8週間経過後も初期効率の大部分を維持しており、従来のペロブスカイト太陽電池の課題であった耐久性が大きく改善されたことを示しています。

背景・業界文脈

ペロブスカイト太陽電池は、高効率と低コストでの製造可能性から次世代の太陽電池として期待されています。しかし、その商業化への最大の障壁は、長期安定性と、結晶成長過程で発生する多数の欠陥による効率の限界でした。既存の製造技術では、欠陥の少ない均一な大面積結晶を形成することが難しく、これが大規模な商業展開の課題となっていました。

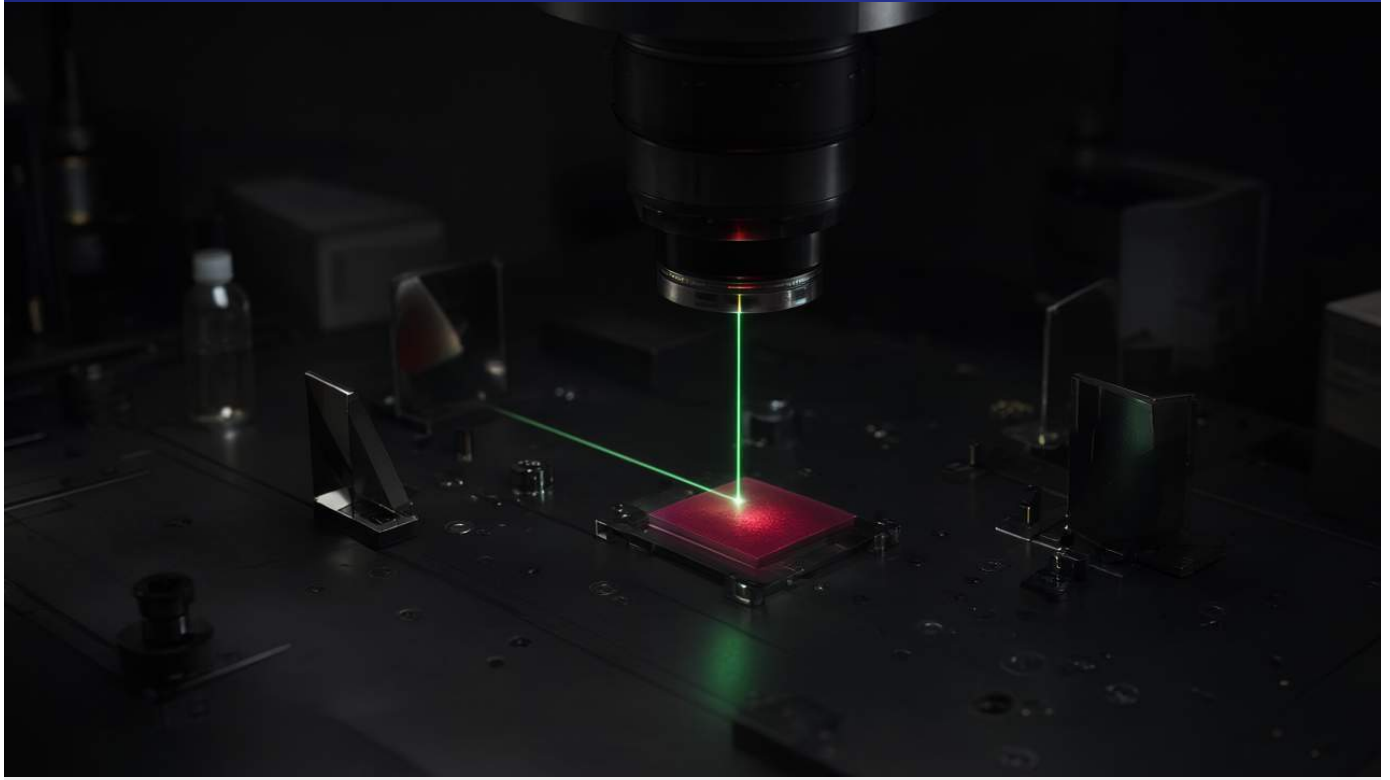
今後の展望

この一時的液体プロセスは、ペロブスカイト太陽電池の商業化を加速させる可能性を秘めています。より効率的で耐久性のあるペロブスカイトデバイスが実現されれば、太陽エネルギーの利用がさらに広がり、特に柔軟性や透明性が求められる分野での応用が期待されます。例えば、建物の窓やウェアラブルデバイスへの統合、低照度環境下での発電など、多様なニーズに応える新たな市場を開拓する可能性があります。今後は、この技術の大規模生産へのスケーラビリティが検証されることになるでしょう。

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#13 ペロブスカイト太陽電池の劣化評価 | 波長依存性PLマッピングの性能

公開日 2026年10月03日 arXiv アメリカ



概要

arXivにプレプリントとして公開された研究は、波長依存性フォトルミネッセンス（PL）マッピングという非破壊手法を用いて、ペロブスカイト半導体の熱ストレス下での劣化メカニズムを深さ方向で詳細に評価する技術を報告しました。この手法は、界面とバルクの劣化を区別することを可能にし、単一接合ペロブスカイト太陽電池の効率26.9%およびシリコン-ペロブスカイトタンデムセルの効率34%超といった高効率デバイスの安定性向上に貢献します。これにより、次世代太陽電池の設計と寿命予測がより精密になります。

主要成果

arXivに公開された研究プレプリントによると、波長依存性フォトルミネッセンス（PL）マッピングという画期的な非破壊手法が開発され、フェネチルアンモニウムテトラフルオロボレート（PATFB）処理されたペロブスカイト太陽電池における熱ストレス下での劣化メカニズムを深さ方向で詳細に評価することに成功しました。この手法は、界面とバルクの劣化を明確に区別することを可能にし、これにより、単一接合ペロブスカイト太陽電池の26.9%およびシリコン-ペロブスカイトタンデムセルの34%を超える高効率デバイスのさらなる安定性向上と寿命予測の精密化に大きく貢献します。

技術・臨床詳細

- **波長依存性PLマッピング:** この技術は、異なる波長の励起光を使用することで、ペロブスカイト層の異なる深さからのPL信号を収集します。これにより、光生成キャリアの挙動や欠陥分布が深さ方向にどのように変化するかを非破壊で解析することが可能になります。特に、ペロブスカイト太陽電池の性能を左右する界面とバルクの劣化メカニズムを切り分けて理解する上で極めて有効です。
- **PATFB処理による安定性向上:** 研究では、PATFBを用いた表面処理が、ペロブスカイト膜の品質と安定性を向上させる効果も示唆されています。PATFBは、表面欠陥をパッシベーションし、イオン移動を抑制することで、デバイスの熱的および動作安定性を高める役割を果たすと考えられます。
- **高効率デバイスへの応用:** この深さ方向劣化評価手法は、単一接合で26.9%、タンデムセルで34%超という高効率ペロブスカイト太陽電池の開発において、材料設計やデバイス構造の最適化にフィードバックされ、さらなる性能向上と長期信頼性の確保に不可欠な情報を提供します。

背景・業界文脈

ペロブスカイト太陽電池は、その優れた光電変換効率から次世代の太陽電池として有望視されていますが、実用化には長期安定性の課題が残されています。特に、熱や湿気などの外部環境要因による劣化メカニズムの解明は、デバイス寿命を延ばす上で不可欠です。従来の評価手法では、劣化が界面で生じているのか、それともバルク層で生じているのかを明確に区別することが困難でした。本研究で開発された非破壊かつ深さ分解能を持つ評価技術は、この課題を解決し、安定性向上に向けた設計指針を与えるものです。

今後の展望

この波長依存性PLマッピング技術は、ペロブスカイト太陽電池の基礎研究だけでなく、製造プロセスの品質管理や製品寿命予測にも応用される可能性があります。これにより、より堅牢で信頼性の高いペロブスカイト太陽電池の迅速な開発が期待されます。また、この高効率・高安定性ペロブスカイトが広く普及すれば、再生可能エネルギーの導入が加速し、地球規模での炭素排出量削減に大きく貢献するでしょう。特に、フレキシブルデバイスや建物一体型太陽光発電（BIPV）など、多様なアプリケーションでの展開が促進されると見込まれます。

元記事: <https://arxiv.org/abs/2610.04714>

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#14 ペロブスカイトナノワイヤー | 太陽電池の光吸収率を28%向上させる手法

公開日 2026年10月03日 arXiv アメリカ



概要

arXivにプレプリントとして発表された研究が、垂直方向に無秩序に配置されたペロブスカイトナノワイヤーを用いることで、太陽電池の光吸収率を最大28%向上させる新戦略を提示しました。このナノワイヤー構造は、光閉じ込め効果と優れた反射防止効果を発揮し、短絡電流 (J_{sc}) の大幅な増加をもたらします。この革新的な光トラッピング戦略は、ペロブスカイト太陽電池の効率をさらに高め、特に薄膜太陽電池の性能向上に寄与するものです。

主要成果

arXivにプレプリントとして公開された研究は、垂直方向に無秩序に配列されたペロブスカイトナノワイヤーを太陽電池に導入することで、光吸収率を最大28%向上させることに成功したと報告しています。この新しい光トラッピング戦略は、短絡電流（Jsc）の著しい増加をもたらし、ナノワイヤーの幾何学的形状と材料特性が、光閉じ込め効果と反射防止効果を同時に最適化することを示しました。この成果は、薄膜太陽電池の性能向上に向けた有望な道筋を開くものです。

技術・臨床詳細

- **垂直無秩序ナノワイヤー構造:** ペロブスカイト材料を、特定の規則性を持たない垂直方向のナノワイヤーとして形成することで、入射光が層内で複数回散乱・反射する「光閉じ込め」効果を最大化します。これにより、光路長が実効的に延長され、薄膜でも効率的な光吸収が可能になります。
- **反射防止効果:** ナノワイヤーアレイの表面は、入射光の反射を抑制する構造として機能します。光がナノワイヤー間の微細な隙間に入り込むことで、屈折率の不連続性が緩和され、幅広い入射角に対して優れた反射防止特性を発揮します。これにより、より多くの太陽光が太陽電池内部に取り込まれます。
- **短絡電流（Jsc）の向上:** 光閉じ込めと反射防止効果の相乗作用により、太陽電池が吸収できる光子の数が増加します。これは、光生成される電荷キャリアの量を直接増やし、デバイスの主要性能指標である短絡電流（Jsc）を最大28%向上させる結果となりました。

背景・業界文脈

太陽電池の効率を向上させる上で、光吸収層の厚みを薄くすることは材料使用量を削減し、製造コストを下げる上で有利ですが、同時に光吸収率の低下を招きます。光トラッピング（光閉じ込め）戦略は、このトレードオフを克服し、薄膜でも高効率を維持するための重要な技術です。これまでの光トラッピングは、比較的複雑な構造やフォトリソグラフィ結晶を用いることが多かったですが、垂直無秩序ナノワイヤーという新しいアプローチは、より簡便な製造プロセスでの応用可能性を示唆しています。

今後の展望

この垂直無秩序ペロブスカイトナノワイヤーを用いた光トラッピング戦略は、ペロブスカイト太陽電池だけでなく、他の薄膜太陽電池（例: 有機太陽電池、色素増感太陽電池）の効率向上にも応用できる可能性があります。特に、フレキシブルな太陽電池や透明な太陽電池など、特定の応用分野での性能を大きく向上させることが期待されます。今後、このナノワイヤー構造の製造プロセスの簡素化と、実用的な耐久性の検証が焦点となり、太陽光発電のさらなる効率化と普及に貢献する技術として注目されるでしょう。

元記事: <https://arxiv.org/abs/2610.04717>

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#15 ペロブスカイト太陽電池の鉛漏洩リスク | シリコン比で最大94%低減

公開日 2026年10月05日 pv magazine Global ドイツ



概要

華中科技大学の研究者が実施したモデル研究により、ペロブスカイト太陽電池（PV）からの累積鉛漏洩量が、2060年までに鉛はんだを使用した結晶シリコンモジュールと比較して最大94%低減される可能性が示されました。単一接合ペロブスカイトモジュールの鉛含有量は1kWあたり2～3.9グラムと、シリコンモジュール（36～53グラム）より大幅に少ないことが判明しています。屋外試験では、雹で損傷したガラス-ガラス構造のペロブスカイト-シリコンタンデムデバイスから、9ヶ月間で鉛の約0.07%が漏洩したことが確認され、適切な処理とリサイクルが環境影響を最小限に抑える上で重要です。

主要成果

華中科技大学の研究者チームは、中国におけるペロブスカイト太陽電池（PV）からの鉛流出に関するモデル研究を実施し、2060年までにベストプラクティス条件下で、従来の鉛はんだ使用結晶シリコンモジュールと比較して累積鉛漏洩量を最大94%削減できる可能性を示しました。これは、ペロブスカイト太陽電池の環境フットプリントに関する懸念を払拭し、持続可能性を大きく向上させる画期的な発見です。

技術・臨床詳細

本研究では、単一接合ペロブスカイトモジュールの鉛含有量が1kWあたり約2グラムから3.9グラムと推定され、これは鉛はんだを使用したシリコンモジュールの1kWあたり36グラムから53グラムと比較して著しく低いことが示されました。さらに、屋外試験では、電で損傷したガラス-ガラス構造のペロブスカイト-シリコンタンデムデバイスから、9ヶ月間でその鉛含有量の約0.07%が漏洩したことが観察されました。この結果は、適切な封止と廃棄物管理戦略があれば、ペロブスカイト太陽電池の鉛漏洩リスクは管理可能であることを示唆しています。研究は、鉛の環境中での挙動を考慮したライフサイクルアセスメントに基づいており、製造、使用、廃棄段階における鉛の排出量を評価しています。

背景・業界文脈

ペロブスカイト太陽電池は、高効率と低コストの可能性から次世代太陽電池として注目を集めていますが、その毒性に関する懸念、特に鉛の使用が商業化における大きな障壁となっていました。今回の研究結果は、ペロブスカイト太陽電池の環境負荷が、広く普及しているシリコン太陽電池よりも低い可能性を示唆しており、この技術の普及を後押しする重要な要因となるでしょう。鉛の使用量を最小限に抑え、適切なリサイクル・廃棄システムを確立することが、持続可能なエネルギー移行において不可欠です。

今後の展望

この研究は、ペロブスカイト太陽電池の環境安全性を裏付ける重要なデータを提供し、業界の標準化団体や規制当局に対し、鉛含有量に関する既存の排出基準を見直すよう促す可能性があります。鉛フリーペロブスカイト材料の研究開発も活発ですが、既存の鉛含有ペロブスカイトの環境影響が管理可能であることを示すことで、より迅速な市場導入が期待されます。今後、廃棄物処理技術の進歩と厳格なリサイクル規制が組み合わさることで、ペロブスカイト太陽電池は、環境負荷を最小限に抑えつつ、クリーンエネルギーの主要な選択肢として広く普及するでしょう。

元記事: <https://www.pv-magazine.com/2026/10/05/perovskite-may-leak-less-lead-than-lead-solder-silicon-say-scientists/>

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#16 水中太陽電池 | ペロブスカイトを用いた南シナ海水深10mでの発電

公開日 2026年10月01日 Physics World 不明



概要

研究者たちは、ポリマーチューニングされた混合アニオン型ヨウ化鉛ペロブスカイトを用いて、高効率の水中太陽電池を開発しました。このモジュールは、深海の青緑色光窓に最適化された約1.96 eVの広帯域バンドギャップを有しています。ポリヘキサメチレンジアミン塩酸塩（PHMG）の添加が結晶化ダイナミクスと表面電子特性を改善し、10mの南シナ海の水深で安定した発電を実現。加速熱老化試験ではT80寿命約48,094時間（5.49年）と予測され、長期水中運用に道を開きます。

主要成果

研究者たちは、ポリマーで最適化された混合アニオン型ヨウ化鉛ペロブスカイトを用いることで、高効率の水中太陽電池を開発しました。この革新的なモジュールは、深海で利用可能な青緑色光の波長域に特化して設計されており、約1.96 eVという広い光バンドギャップを備えています。この太陽電池は、強固な多層カプセル化により保護され、南シナ海の10m水深で安定した電力生成を実証し、水中での長期運用の可能性を示しました。

技術詳細

- **ペロブスカイトの最適化:** ポリヘキサメチレングアニジン塩酸塩（PHMG）を結晶化添加剤として導入することで、ペロブスカイト膜の結晶化ダイナミクスと表面電子特性が根本的に再構築されました。これにより、結晶構造が安定化・強化され、水環境下での性能が向上しました。
- **広帯域バンドギャップ:** 開発されたペロブスカイトは、約1.96 eVの広帯域バンドギャップを有し、深海に到達する青緑色光を効率的に吸収するように調整されています。これは、水中環境での光利用効率を最大化するために重要です。
- **長期安定性:** 強固な多層カプセル化を施されたモジュールは、南シナ海の10m水深で安定して電力を生成。加速熱老化試験では、T80寿命が約48,094時間（5.49年）と予測され、これは5年以上にわたる連続水中運用に相当する信頼性を示しています。

背景・業界文脈

海洋は地球表面の大部分を占め、再生可能エネルギーの新たなフロンティアとして注目されています。しかし、水中環境は、水の吸収による光スペクトルの変化、高圧、腐食性、生物付着といった特有の課題を抱えています。従来の太陽電池はこれらの環境に適応するのが困難でしたが、ペロブスカイト太陽電池の進化により、海洋探査、水中センサー、防衛システムなど、新たな水中アプリケーションへの展開が期待されています。

今後の展望

この高効率水中太陽電池の開発は、海洋における持続可能なエネルギー源としての太陽光発電の可能性を大きく広げます。特に、深海での安定した電力供給能力は、これまでバッテリー駆動に限定されていた多くの水中デバイスの運用時間を劇的に延長し、海洋科学、水中ロボット工学、および海中監視技術の発展に貢献するでしょう。この技術は、再生可能エネルギー分野における新たな市場を創出し、海洋資源の有効活用と環境保護の両面で重要な役割を果たすことが期待されます。

元記事: <https://now.solar/2026/10/01/polymer-tuned-perovskite-creates-high-efficiency-underwater-solar-cells-physics-world/>

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#17 ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池 | 商用パネルの効率と性能

公開日 2026年10月06日 Luster Solar Solution 不明



概要

ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池が、実験室レベルで33%を超える高効率を達成し、商用屋上パネルとしても30%以上の効率で利用可能になっています。この技術は、限られた面積からより多くの電力を生成できるため、太陽光発電の経済性と設置の柔軟性を大幅に向上させます。長期安定性と多様な気象条件下での実性能が強調されており、再生可能エネルギー市場に大きな変革をもたらす可能性があります。

主要成果：ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池、実験室で33%超、商用屋上パネルで30%超の効率を達成

ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池が、太陽光発電の新たな高みを示しています。最新の報告によると、この革新的なセルは実験室レベルで33%もの光電変換効率を達成し、商用製品としても屋上用パネルで30%を超える効率の実現されています。この高効率化は、同じ設置面積からより多くの電力を供給することを可能にし、太陽光発電システムの経済性と導入ポテンシャルを飛躍的に向上させるものです。

技術・市場詳細：タンデム構造の優位性と実用化への進展

ペロブスカイト-シリコンタンデム技術は、ペロブスカイト層とシリコン層を積み重ねることで、太陽光スペクトルのより広い範囲を効率的に吸収します。ペロブスカイトが可視光スペクトルを、シリコンが赤外線スペクトルを吸収するため、単一材料では達成できない高い総合効率を実現します。実験室では33%のセル効率が記録されており、これは従来の単結晶シリコン太陽電池の限界を大きく上回るものです。商用化された屋上パネルは30%以上の効率を提供し、標準的なパネルと比較して単位面積あたりの発電量を大幅に増加させます。

この技術の進展は、長期安定性や、様々な気象条件下での実世界性能に焦点を当てています。安定性の向上は、信頼性の高い電力供給を保証するために不可欠であり、大規模製造技術の確立は、コストを削減し、幅広い市場への展開を可能にします。これらの要素が組み合わさることで、ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池は、住宅用から産業用まで、多様なアプリケーションでの導入が加速すると予想されます。

背景・業界文脈：再生可能エネルギーの効率化と普及拡大

世界中で再生可能エネルギーへの移行が加速する中、太陽光発電のさらなる効率化とコスト削減は喫緊の課題です。特に、都市部や設置スペースが限られる場所では、高効率パネルの需要が高まっています。ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池は、この需要に応える切り札として期待されており、より少ない面積でより多くのクリーンエネルギーを生産することで、世界のエネルギーミックスにおける太陽光発電の貢献度をさらに高めることができます。既存のシリコン製造インフラとの互換性も、この技術が急速に普及する可能性を秘めている理由の一つです。

今後の展望：太陽光発電の新たな標準としての可能性

ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池は、その高い効率と実用化の進展により、将来の太陽光発電の新たな標準となる可能性を秘めています。より少ないパネルで同等以上の発電量を確保できるため、設置コストや運搬コストの削減にも寄与します。また、フレキシブル化や透明化などの特性開発も進んでおり、BIPV（建材一体型太陽電池）やIoTデバイスへの応用など、多岐にわたる分野でのイノベーションが期待されます。この技術の普及は、地球規模での炭素排出量削減と持続可能な社会の実現に大きく貢献するでしょう。

元記事: <https://lustersolarsolution.com/new-technology-change-solar-energy-perovskite-tandem-solar-panels-with-30-efficiency/>

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#18 UNSWとUtmoLight | ペロブスカイト太陽電池 676cm²の変換効率

公開日 2026年10月07日 pv magazine Global ドイツ



概要

UNSWシドニーの研究者と中国メーカーUtmoLightが、大面積ペロブスカイト太陽電池サブモジュールで世界最高となる23.5%の認証済み安定変換効率を達成した。これは有効面積676cm²の30cm×30cmサブモジュールにおける記録であり、小型ラボセルと産業用大型モジュールの効率ギャップを大幅に縮めたことを示す。この画期的な成果は、ペロブスカイト技術が大規模製造に適応可能であることを実証し、同チームは将来的に2.8m²のフルサイズモジュールで18-19%の効率を目指している。

主要成果

UNSWシドニーの研究チームと中国の太陽電池メーカーUtmoLightが共同で、大面積ペロブスカイト太陽電池サブモジュールにおいて、世界最高となる23.5%の安定した電力変換効率を達成しました。この記録は、有効面積676cm²（30cm×30cmモジュール）で認証され、小型のラボスケールセルと産業用大型モジュールとの間の効率ギャップを著しく縮めるものです。このブレークスルーは、ペロブスカイト太陽電池技術が大規模な製造プロセスに適応可能であることを強く示唆しています。

技術詳細

- 今回達成された23.5%の効率は、30cm×30cmのサブモジュールで、開口部面積が676cm²という、従来のラボスケール研究よりもはるかに実用的なサイズで実現されました。この数値は国際的な認定機関によって検証済みであり、その信頼性が保証されています。
- 研究チームは、材料組成の最適化と界面工学の進展により、高い効率と安定性を両立させました。特に、スケーリング時の均一性維持や欠陥制御が重要な鍵となりました。
- この成果は、ペロブスカイト太陽電池が持つ「高効率だが小面積に限られる」という課題に対し、実用的な大面積での性能向上という明確な道筋を示しています。

背景・業界文脈

ペロブスカイト太陽電池は、その優れた変換効率と低コスト製造の可能性から、次世代太陽電池として世界中で注目されています。しかし、その商業化には、ラボスケールでの記録的な効率を、実用的な大型モジュールにスケールアップする際に維持できるかどうか大きな課題でした。特に、大面積化に伴う不均一性や安定性低下は、業界全体の懸念事項でした。今回の記録は、これらの課題に対する実用的な解決策を示唆し、産業界がペロブスカイト技術への投資を加速させる契機となるでしょう。

今後の展望

UNSWとUtmoLightのチームは、この技術をさらに発展させ、将来的に2.8m²のフルサイズモジュールで18-19%の効率達成を目指しています。これは、既存のシリコン太陽電池市場に本格的に参入するための現実的な目標です。この技術が商業生産に移行すれば、より効率的で安価な太陽光発電が実現し、世界の再生可能エネルギーへの移行を加速させることが期待されます。長期的な屋外環境下での安定性検証が、次の重要なステップとなるでしょう。

元記事: <https://www.pv-magazine.com/2026/10/07/unsw-researchers-achieve-23-5-efficiency-record-for-large-scale-perovskite-pv-submodule/>

収集日: 2026年10月09日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)