

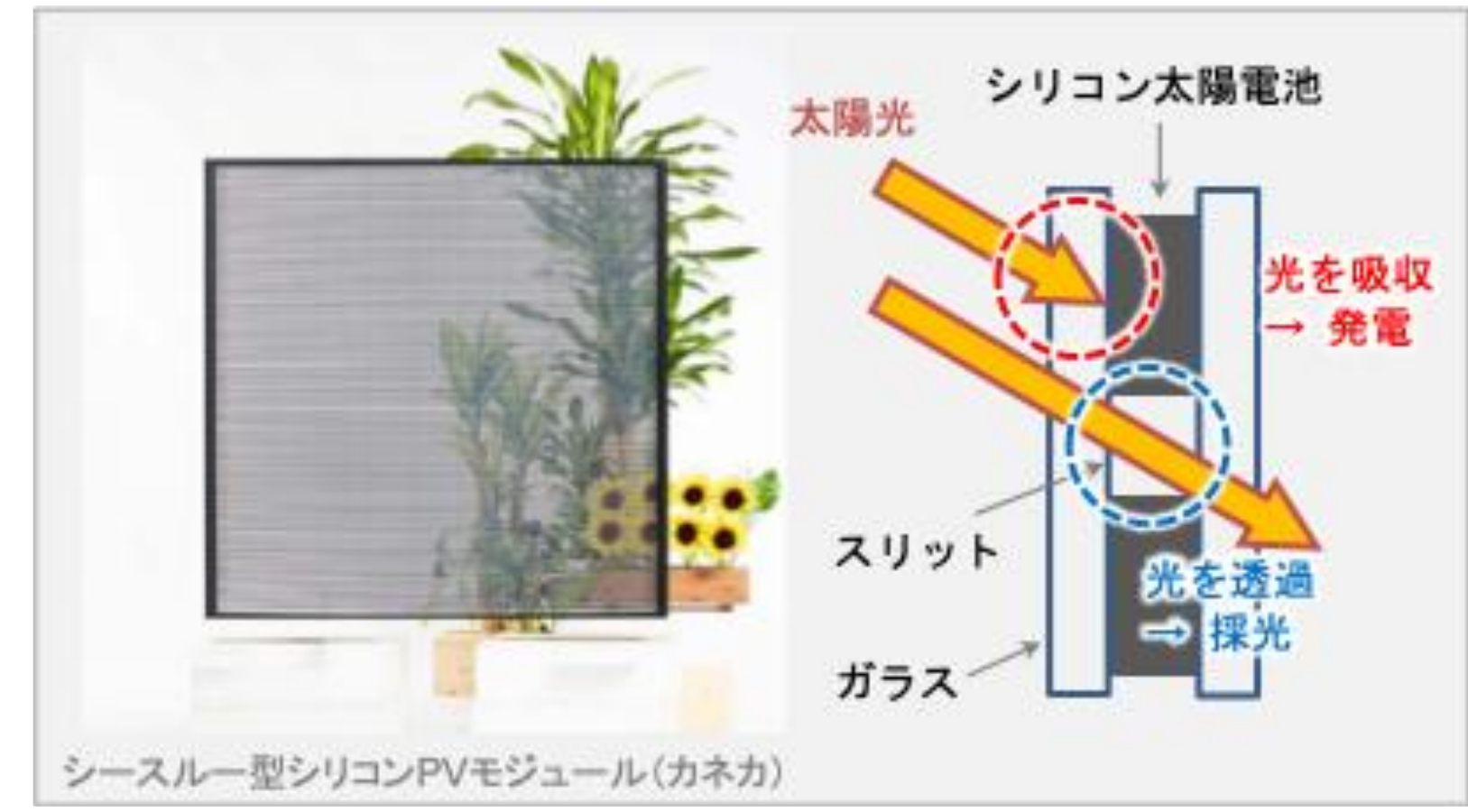
太陽光発電主力電源化推進技術開発／太陽光発電の新市場創造技術開発／多接合型等を対象とした太陽電池の開発
シースルー型有機薄膜太陽電池の高効率化およびモジュール化技術開発

団体名：国立大学法人広島大学、株式会社麗光

■事業の目的・目標

本課題では、本質的に光透過性を有する有機薄膜太陽電池（OPV）を用いて、光透過率と変換効率のトレードオフ解消を推進する。具体的には、広島大学にて高効率発電材料の開発を進め、光透過率と変換効率を両立するOPVセルを開発する。また、金沢大学との共同実施により高耐久化技術の開発を行う。さらに、麗光では開発する高効率材料を用いたミニモジュールを作製する。

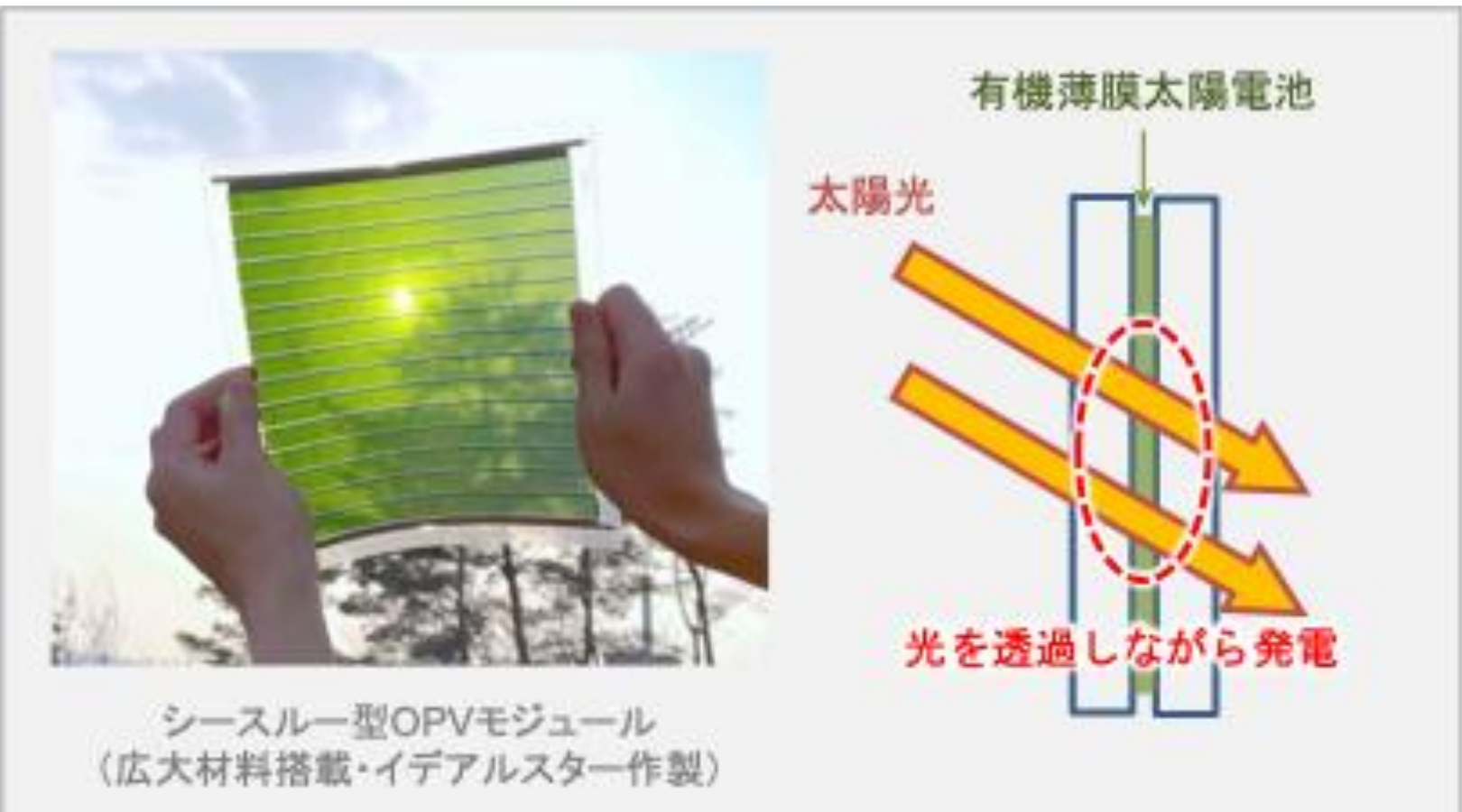
シリコン、ペロブスカイト



- ・光透過性がないため、スリット加工により採光
- ・製造工程の増大
- ・発電層端面の影響
- ・鉛の問題（ペロブスカイト）

✓ 光透過率と変換効率の両立困難
✓ 高コスト

有機薄膜（OPV）



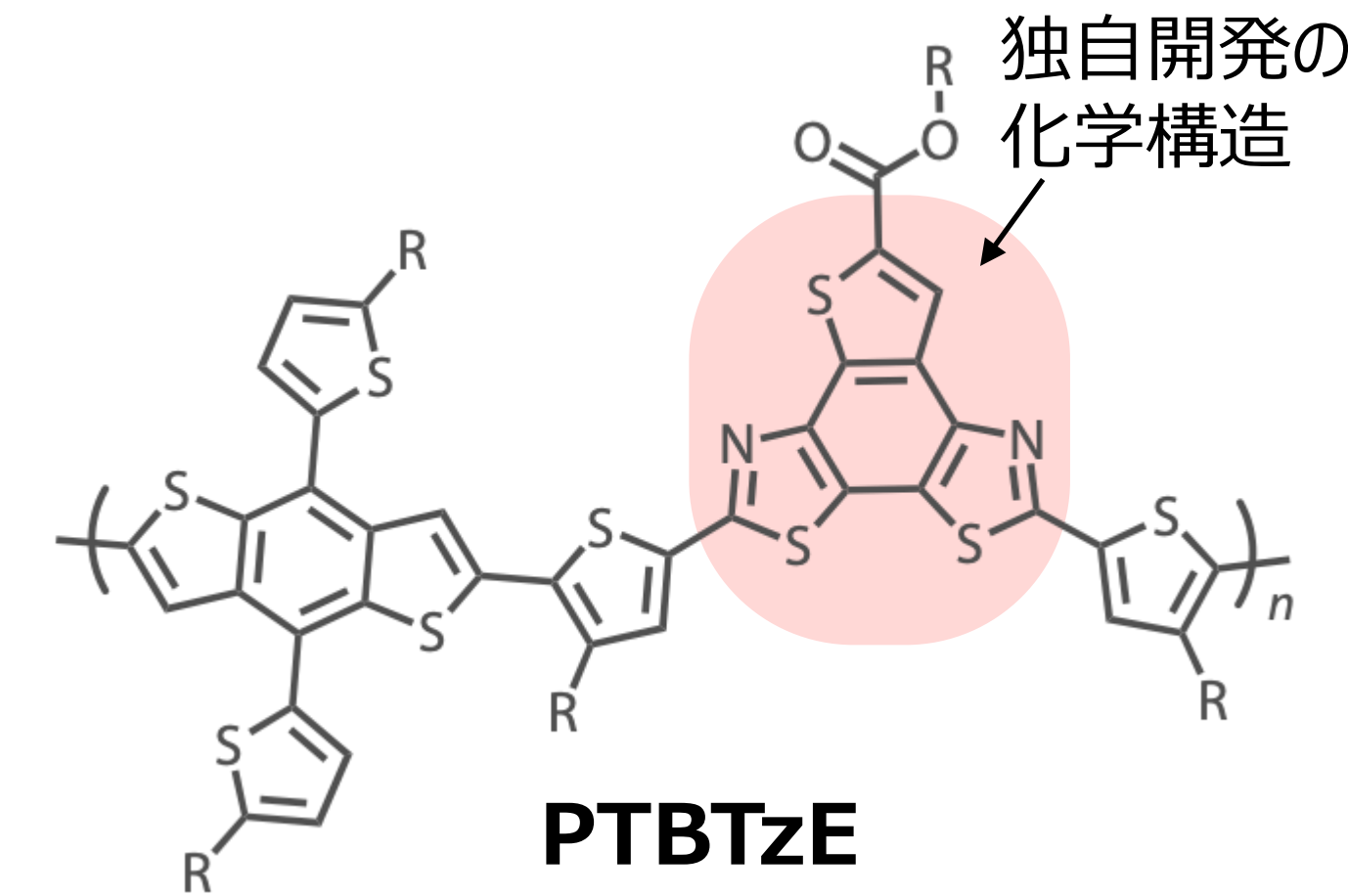
- ・発電層が薄いため、本質的に光透過性を有する
- ・吸収帯の制御が容易なため、色味や可視光透過率を調整可能
- ・塗布プロセスで作製可能

✓ 光透過率と変換効率の両立
✓ 低コスト化可能

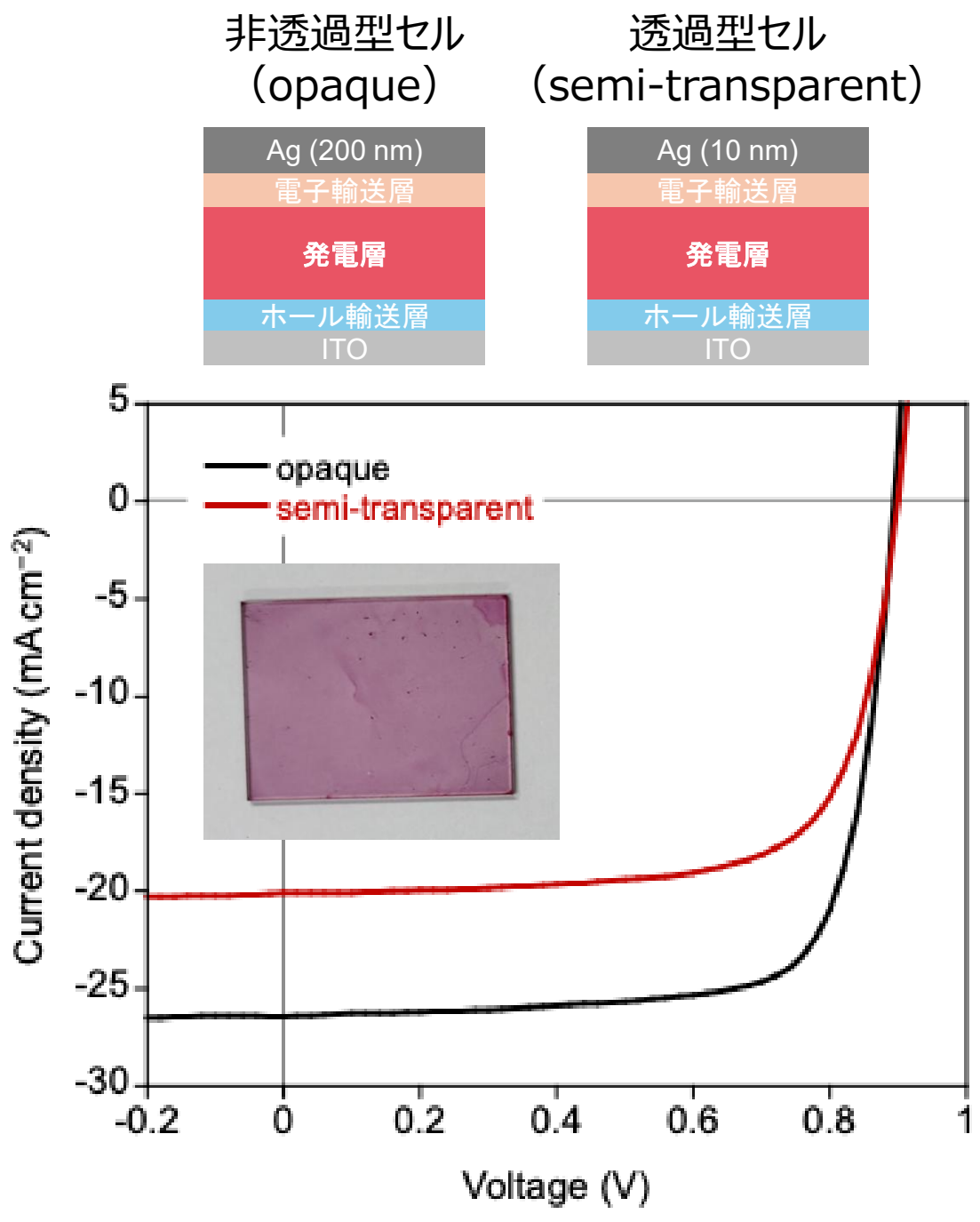
■2024年度の主な成果

材料開発（広島大学）

高効率ドナー材料

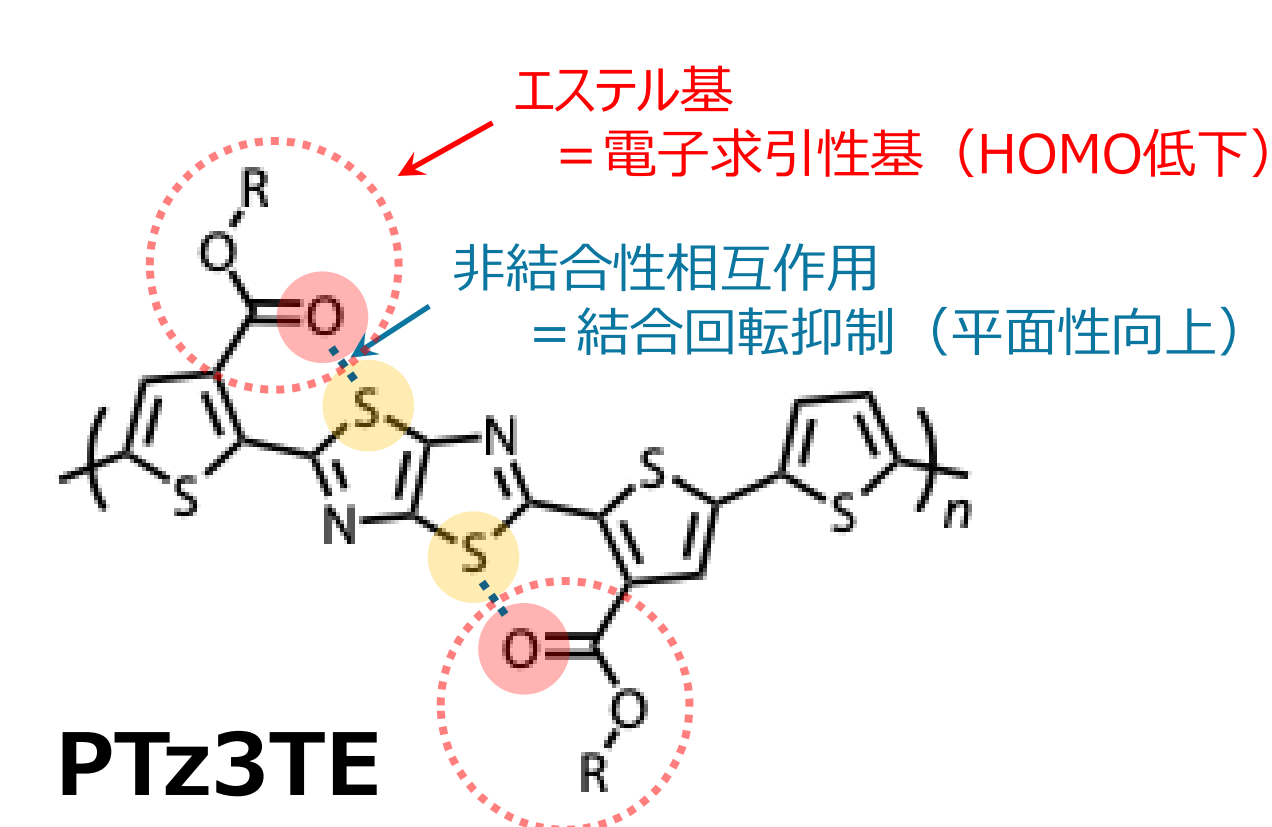


非透過型セル：変換効率17.4%
透過型セル：変換効率12.9%（透過率32%；Ag薄膜電極）

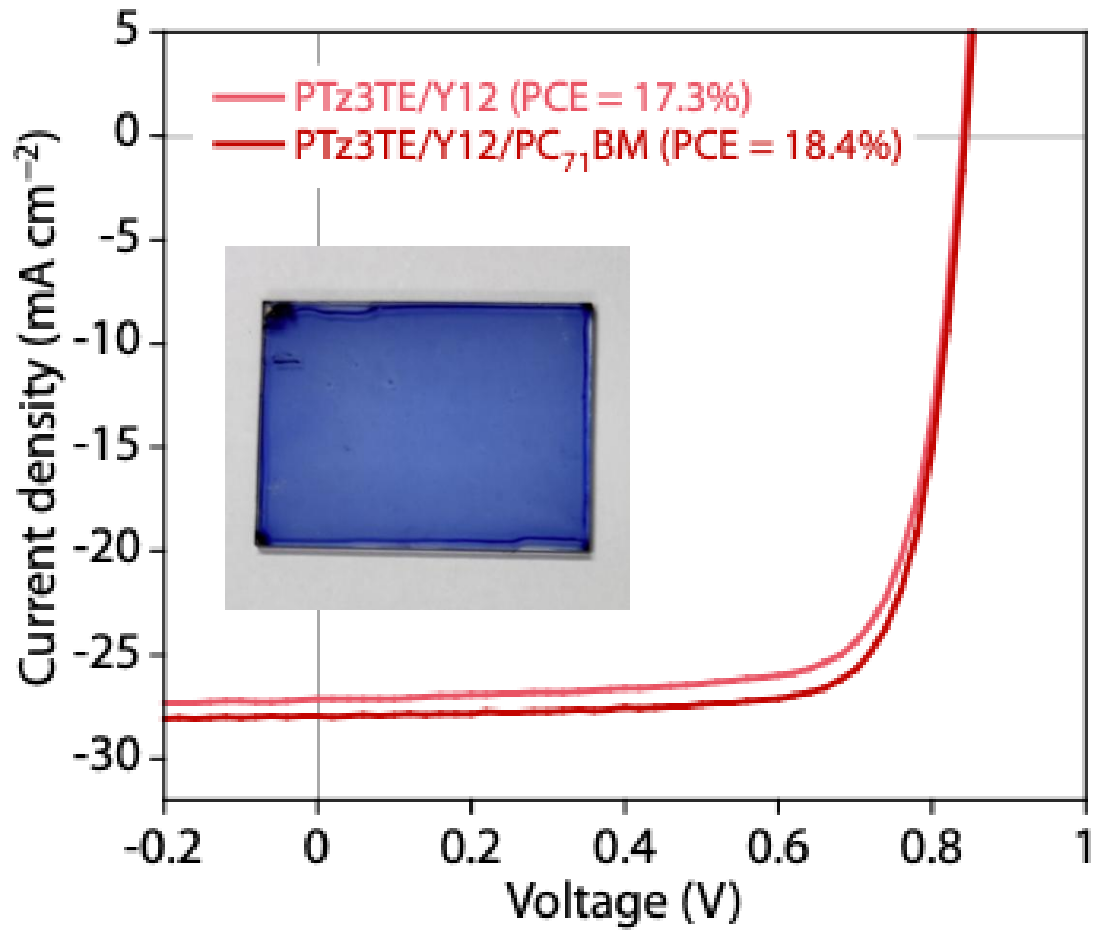


Angew. Chem. Int. Ed., 2024, 63, e202409814.

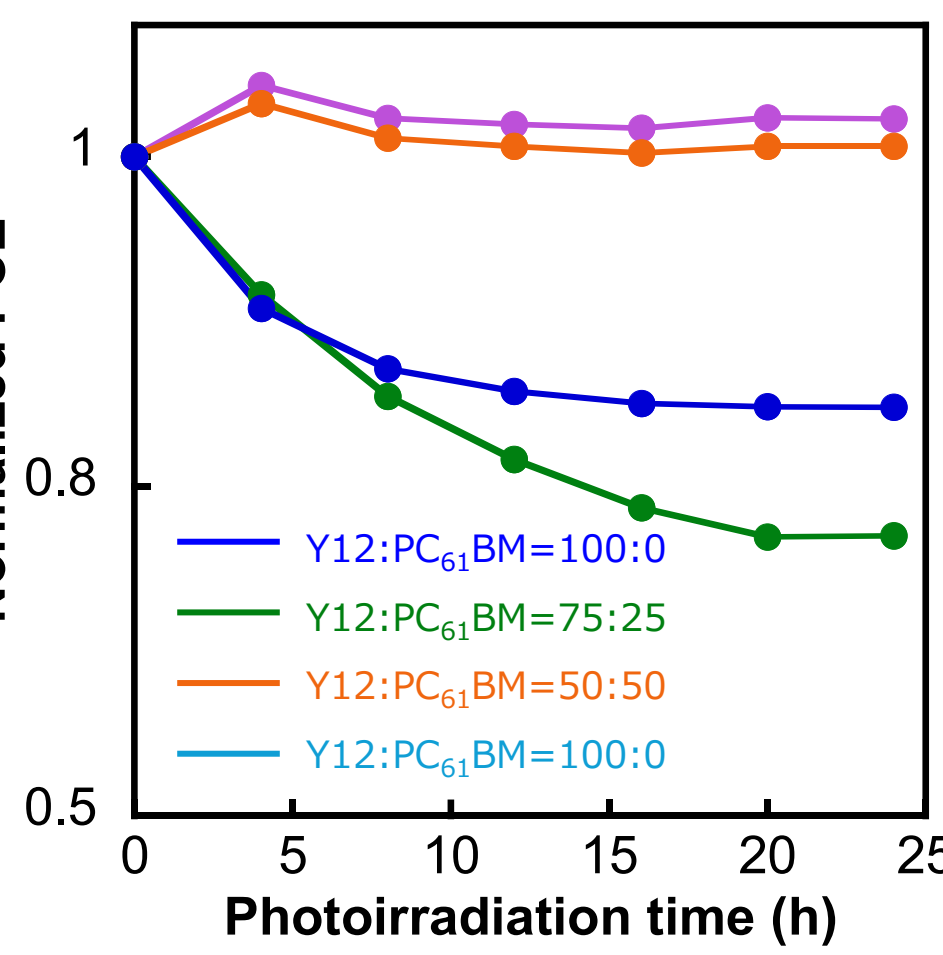
低コストドナー材料



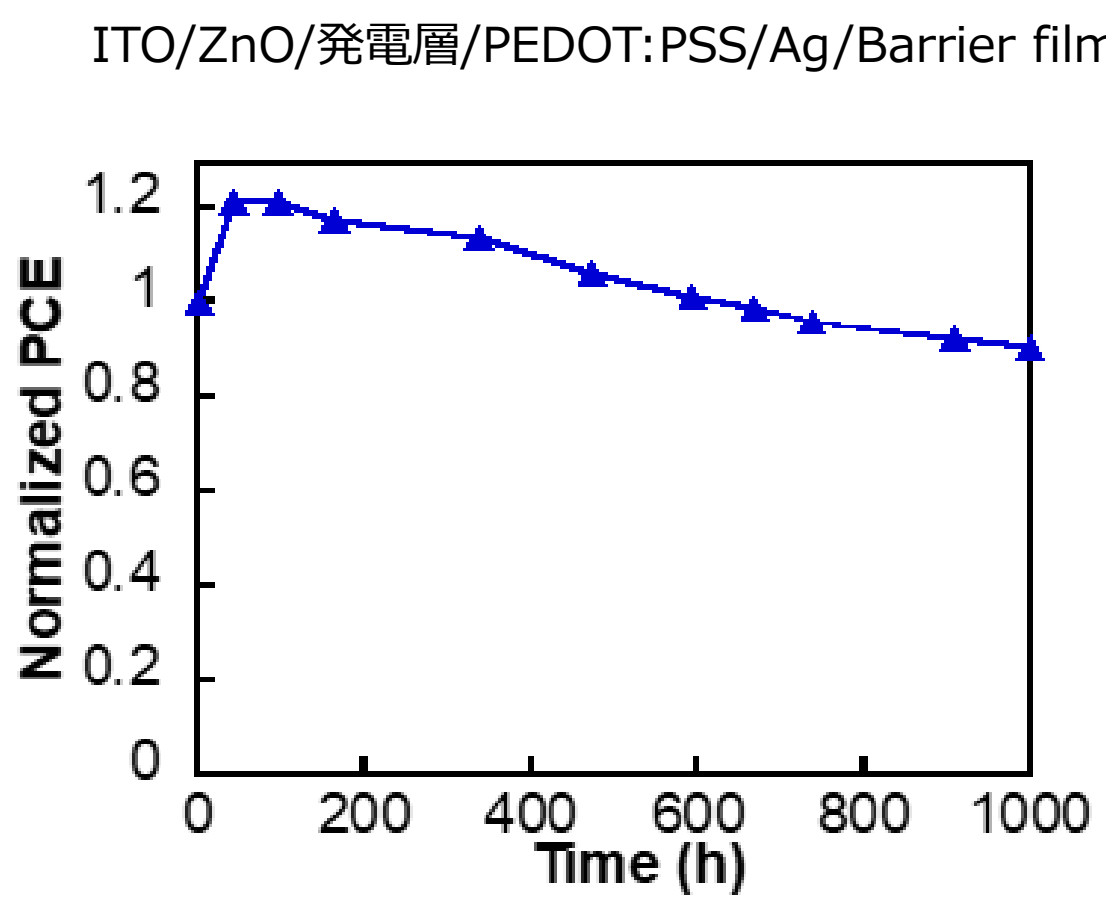
- ✓7ステップで合成可能（低温反応・カラム精製不要）
- ✓最大18.4%の変換効率（非透過型セル）
- ✓窓に適した青色薄膜



耐久性改善（広島大学・金沢大学）

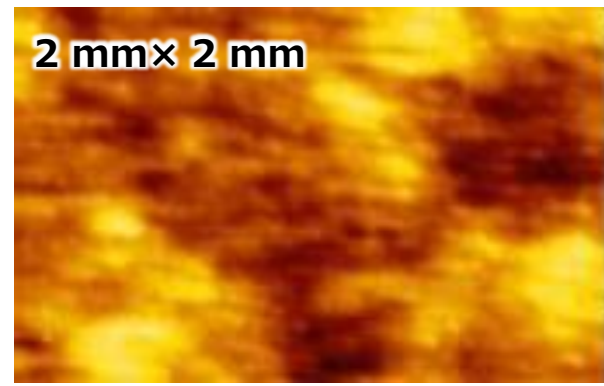
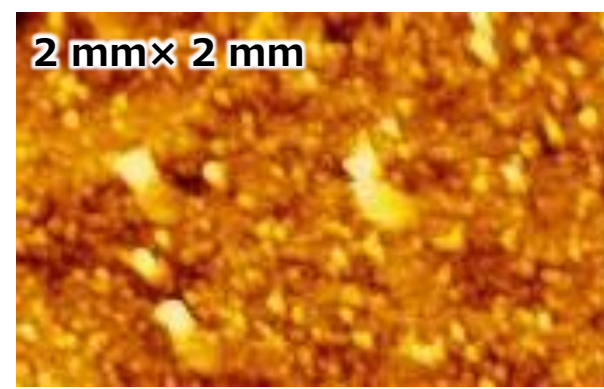


連続光照射試験
PC₆₁BMの添加はNFAの凝集を妨げ、劣化を抑制可能

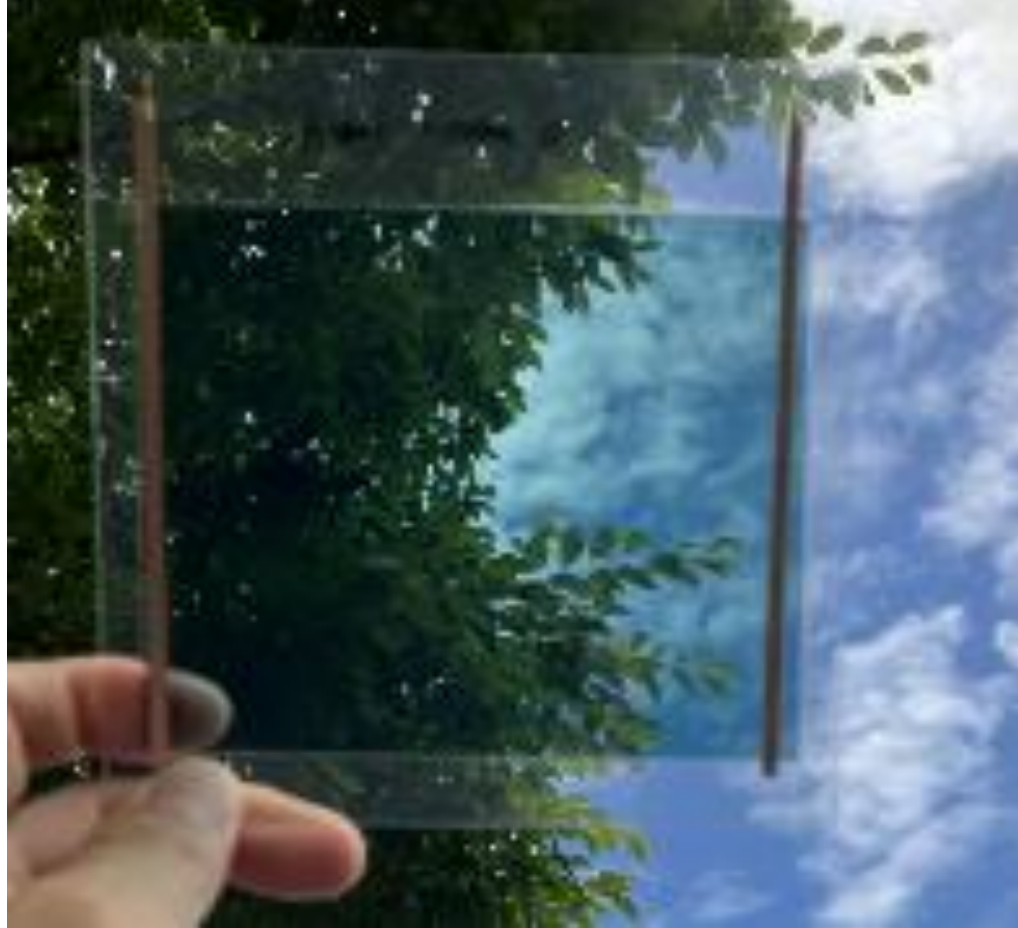
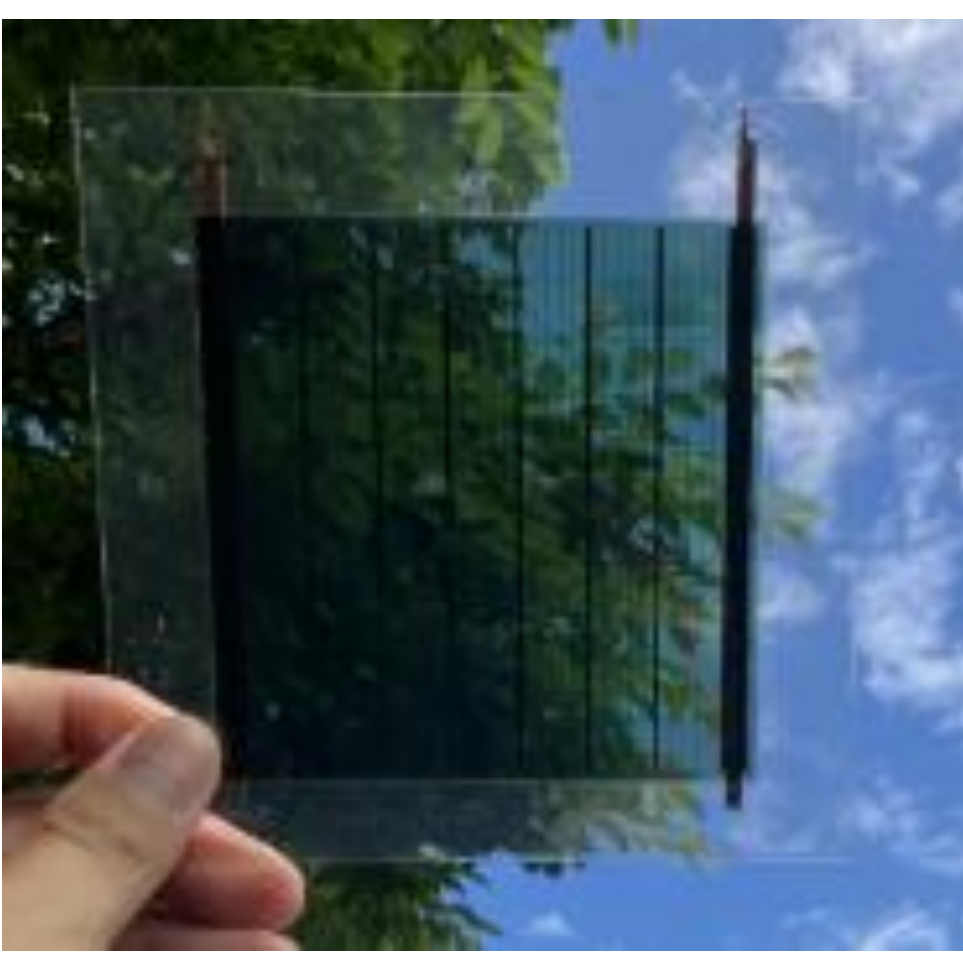


高温多湿試験（85℃/RH85％）

PC₆₁BMを加えた素子は、1000時間において、初期性能の91％を保持



モジュール開発（麗光）



＜従来モジュール＞電極：Agメッシュ

＜開発したモジュール＞電極：導電性ポリマー

モジュールサイズ：100 mm×100 mm，モジュール構成：ITO/ZnO/発電層/導電性ポリマー

発電層	透過率 [%]	P _{max} [mW]	V _{oc} [V]	I _{sc} [mA]	FF	PCE [%]	LUE [%]
PM6:Y12	11.64	523.13	14.96	61.46	0.57	7.58	0.88
PM6:Y12:PC ₆₁ BM	22.7	483.07	16.29	50.5	0.59	7.0	1.59
ドナーX:Y12:PC ₆₁ BM	32.67	402.57	14.61	44.28	0.62	5.83	1.90
	20.8	427.6	14.7	52.8	0.55	6.60	1.38

■課題と今後の取組

- モジュールの高性能化と耐久性改善（目標：モジュール効率>10%、10年以上の耐久性）
- モジュールの低コスト化
- システム構成や設置・利用法の確立

- 高効率かつ低コストな材料の開発
- HTLやETL、透明電極の最適化、発電層構成の最適化
- 実環境下での実証実験

■実用化・事業化の見通し

- 開発したモジュールの特長
 - ・従来用いられていたAgメッシュのような電極を用いないデザイン性の高いOPVモジュール
 - ・ベンチマーク同等の性能
- 期待される効果
 - ・既存設備に後付け可能なため、導入が容易
 - ・両面発電、遮熱による省エネ効果など

材料開発などによる低コスト化を進め、2030年以降の実用化を目指す

連絡先：国立大学法人広島大学 尾坂 格
E-MAIL：iosaka@hiroshima-u.ac.jp