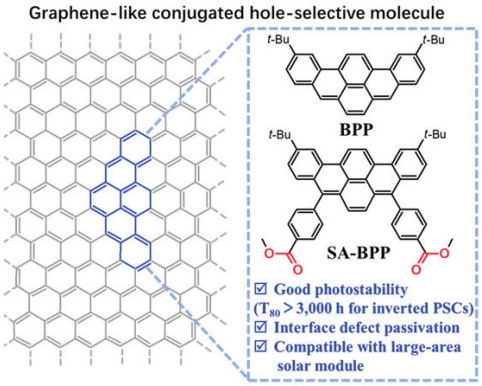
逆ペロブスカイト太陽電池用の動作安定性の高い自己アンカー型ホール選択コンタクト層

概要

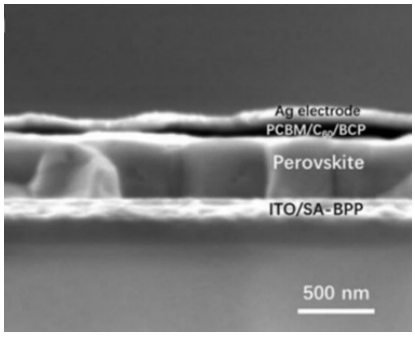
逆ペロブスカイト太陽電池（IPSC）は、動作安定性が高く、ヒステリシスが無視でき、湿気や酸素に対する反応性が低いといった特性から、有望な候補として浮上しつつあります。しかし、その動作寿命はいくつかの要因によって制約されています。一つの重要な要因は、IPSCの安定性を決定する上で重要な役割を果たすホール選択層／コンタクトの組成です。従来のIPSCは、トリフェニルアミンやカルバゾールなどの特定の芳香族系化合物をホール選択層に使用しているが、これらの材料はセルの寿命に悪影響を及ぼします。このため、IPSCの実用化には、動作安定性を高め、寿命を延ばすことができる新しいホール選択層を再設計する必要があります。Qi教授とNarita教授が率いる研究チームは、従来この分野では採用されてこなかった化合物の一種である多環芳香族炭化水素をベースとした新しいタイプのホール選択層を開発しました。 この技術は、ペロブスカイト電池の安定性をさらに向上させるための新しい学際的手法を提供するものです。

技術のポイント

この技術では、導電性酸化物基板とペロブスカイト層の間のホール選択コンタクトとして、多環芳香族炭化水素（PAHs）と呼ばれる化合物群を使用します。グラフェノイドやグラフェン様共役分子とも呼ばれるこのPAHsは、従来の材料よりも光安定性と移動度が良好です。PAHsは「アンカー基」を使って他の層と結合し、広範囲かつ均一なホールコンタクト層の自発的形成を促進することで、ペロブスカイト界面のパッシベーションを実現します。また、これらのPAHsは、溶解性を向上させる基で置換して加工性を高めることもできます。全体として、この新しい設計は、太陽光をより効率的に電気に変換する、より長寿命な太陽電池の実現につながると期待されます。



ベンゾ[rst]ペンタフェン(BPP)および自己アンカー型BPP(SA-BPP)分子の*tert*-ブチル誘導体の化学構造



SA-BPPを用いた逆ペロブスカイト太陽電池の断面SEM像

応用

- 逆ペロブスカイト太陽電池
- ペロブスカイト型センサー

利点

- 長寿命（T_{80}寿命3,175時間）
- 電力変換効率23%

カテゴリー
化学 & 材料科学

代表研究者
チー・ヤビン 教授

知的財産
特許出願中

問い合わせ先：
沖縄科学技術大学院大学　技術移転セクション　tls@oist.jp または 098-966-8937