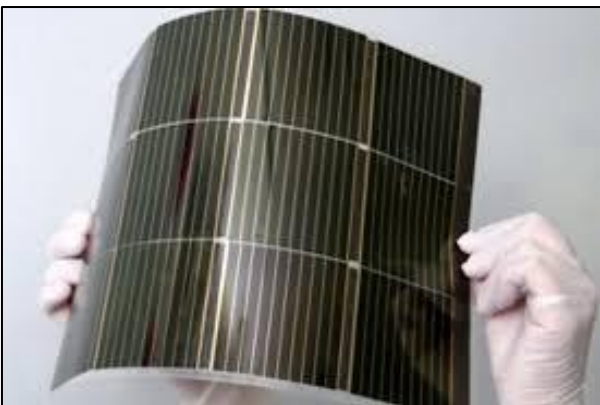


## 折り曲げられる「ペロブスカイト太陽光発電パネル」に新発見！



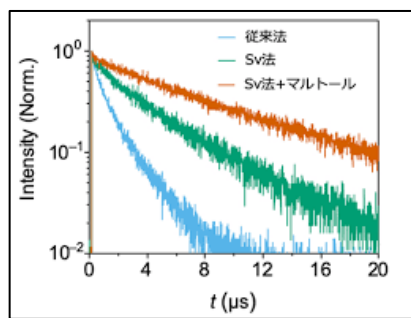
京都新聞6月26日の記事によると、京都大学化学研究所の若宮教授らの研究グループは、折り曲げ可能な太陽光発電パネル(ペロブスカイト発電パネル)の変換効率を高めることに成功したと報じた。ペロブスカイト半導体薄膜の表面に、食品添加剤(香料)でもあるマルトールを薄く塗ることにより、欠陥構造の形成やSn II種の酸化作用を抑制することができ、Snを含むペロブスカイト半導体薄膜に関しても、非常に長いキャリア寿命を実現できることを発見した。この表面処理法を利用して生成したSn-Pb混合型のペロブスカイト型太陽電池では、20%を超える高い光電変換効率を得ることに成功した。今回の発見で

は、Snの配位構造を形成する可能性がある化合物であれば、食品添加物などの身近な物質でもペロブスカイト半導体の特性を飛躍的に向上させることができることを示す。今後は、この成果をもとに表面処理方法の技術が高まれば、さらにペロブスカイト半導体の性能を向上することが可能となり、より高性能な太陽電池の開発や発光デバイスの開発につながると期待されている。

＜解説＞ペロブスカイト半導体を光吸収材料に用いた太陽電池が、材料の溶液を塗って作製できる次世代の太陽電池として注目を集めている。ABX<sub>3</sub>型として表されるペロブスカイト半導体は、各イオンの組み合わせでバンド構造を調整でき、可視光領域から近赤外領域にわたる広い範囲で吸収波長を制御することができる。これまでは、BサイトとしてPbを用いた材料を中心に開発研究が行われてきたが、鉛の

ペロブスカイト太陽電池の長所と課題	
長所	課題
軽く・薄く・柔らかく作製できる	大面積モジュールでは変換効率が低い
製造・設置・輸送コストの低減が見込まれる	寿命が短い
室内光など低照度でも発電できる	微量だが、有害な鉛を含む

毒性の問題からSnを用いたスズ系ペロブスカイト太陽電池が注目を集めている。BサイトにPbを用いた場合では、PbとSnを1:1程度に混ぜることで、光吸収波長は1050 nm(1.24 eV)にまで拡張し、より広帯域の太陽光を光電変換することが可能になる。一方で、Snを含むペロブスカイト半導体では、Sn(II)種がSn(IV)種へと酸化されやすいため、高品質なペロブスカイト半導体薄膜を作製するのが難しく、太陽電池としても低い特性にとどまっていた。これに対して、2020年に、独自のSn(IV)を取り除く「スカベンジャー法」を開発し、高品質なSn系ペロブスカイト半導体膜の作製に成功した。



Sn(IV)スカベンジャー法を用いるとともに、新たに表面修飾材料として着目したのが、食品添加剤としても用いられているマルトールという化合物。ペロブスカイト太陽電池は、ペロブスカイト半導体材料が光を吸収し、生成したキャリア(電子と正孔)を電気エネルギーとして取り出すことで発電する。そのため、太陽電池の特性はペロブスカイト半導体膜の品質に大きく依存する。特に、光を吸収して生成するキャリアの寿命は発電材料としての性能の良い指標となり、キャリア寿命が長いほど、材料として優れていることになる。