

# 慶大など、表面に炭素素材の膜

# 曲がる太陽電池 耐久性向上

慶応義塾大学の鈴木哲也教授と大学院生の藤中優斗さんはナノテック(千葉県柏市)と共同で、薄くて曲がる太陽電池の耐久性を上げる技術を開発した。厚さが20ナノメートル(ナノは10億分の1)ほどの炭素素材の透明な薄膜を電池の表面に貼り付ける。薄膜も曲げることができ、光の透過性も高いので太陽電池の性能は変わらないという。4～5年後を目標に、大型の太陽電池での実証実験を目指すという。

薄くて曲がる太陽電池である「ペロブスカイト太陽電池」は、従来の太陽電池が設置できなかったビルや湾曲した建物の屋上などに設置できる。印刷技術を使うことで、低コストに大面積の太陽電池を製造できるという利点もある。ただ耐久性が低いという課題がある。ペロブスカイト太陽電池はペロブスカイトという結晶構造を利用して光を吸収する。結晶は水や酸素に弱

く、結晶が壊れると光から電気への変換効率が低下する。表面から侵入する酸素や水分が劣化の原因となる。

研究グループは、硬質の炭素素材である「ダイヤモンドライクカーボン(DLC)」を利用して、耐久性や耐摩耗性が高い。また気体を透過しない性質があり、ペットボトルなどにDLCの薄膜を付けて酸素が入らないようにし、自身の劣化を防ぐなどの用途で利用されている。

ペロブスカイト太陽電池の表面にDLCの膜を付けた。電極の上にペロブスカイト太陽電池を載せ、原料となる炭化水素ガスを中で電圧をかける。するとプラズマが発生して炭化水素が分解し、太陽電池表面に炭素や水素が積もってDLCの膜ができる。3秒ほど電圧をかけることで20ナノメートルほどの厚さの膜が太陽電池の上に形成された。DLCは水蒸気の透過率が15分の1以下に下げることが

できた。またDLCに含まれる水素の濃度を上げることによって、光の透過率を80～90%に上げることができた。

実際に研究室で作ったペロブスカイト太陽電池の上にDLCを付けて変換効率を調べた。薄膜が無い太陽電池に比べて約3倍、変換効率の低下速度が遅くなった。薄膜が太陽電池の表面に接触していても性能に問題はなく、DLCによって耐久性が向上したという。

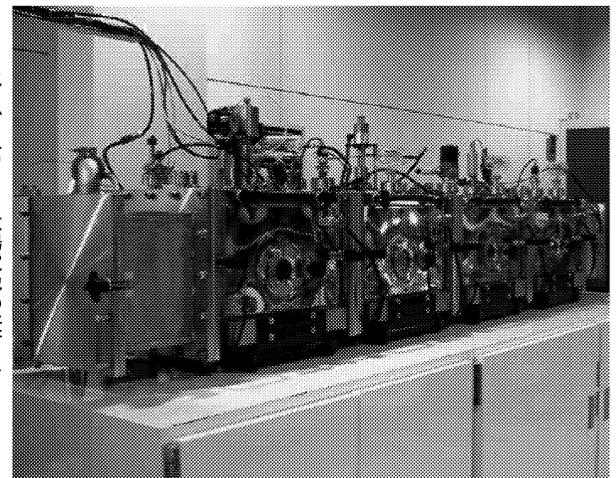
今後はDLCの組成や構造を調整することで耐久性が高く、太陽電池の性能を低下させない薄膜を目指す。DLCが厚いほど耐久性は向上する一方で、ひびが入ったり割れたりしやすくなる。適切な厚さのDLCを検討する。

また実際にペロブスカイト太陽電池を開発する研究室と協力し、高性能の太陽電池でも薄膜によって耐久性が向上するかを調べる。

(福井健人)



膜の水素濃度が高いほど光の透過性が高くなる (鈴木教授提供)



ペロブスカイト太陽電池の表面にDLCを付ける装置 (ナノテック提供)