



横浜大 宮坂力特任教授

日本勢は中国に勝てる

ペロブスカイト太陽電池を開発した横浜横浜大の宮坂力特任教授に、今後の展望を聞いた。

「開発の経緯は、電気を流すと光る種類のペロブスカイトが知られており「逆に光を当てると発電するのは」と考えられ、研究が始まった。その後、ペロブスカイトを液体から固体に換えると性能が大きく上がることがわかった。」

「従来型との違いは、「シリコン型は早朝や夕方に発電できず、悪天候にも弱い。ペロブスカイト型はそうした時間帯も発電できるため、発電効率が同じなら1日当たりの発電量はシリコン型を上回る。」

「国産化が期待されている。原料が日本産で安い。製品も国内でつくられ、フィルム印刷で結晶を形成する。」

政府が掲げる2050年までの脱炭素目標を達成するためには、再生可能エネルギーの割合を約40%に引き上げる必要がある。その中で、ペロブスカイト太陽電池は、従来のシリコン太陽電池よりも発電効率が高く、製造コストが低く、柔軟な特性を生かして、建築物の壁面や窓に貼ることが可能だ。平地の少ない日本で太陽光発電を活用する場が広がれば、脱炭素社会実現の切り札として期待される。中国など海外企業も量産化に動いており、国内外で開発競争が熱を帯びている。

脱炭素切り札 開発加速



ペロブスカイト太陽電池の開発は、従来のシリコン太陽電池よりも発電効率が高く、柔軟な特性を生かして、建築物の壁面や窓に貼ることが可能だ。平地の少ない日本で太陽光発電を活用する場が広がれば、脱炭素社会実現の切り札として期待される。中国など海外企業も量産化に動いており、国内外で開発競争が熱を帯びている。

壁面、日陰でも発電可能

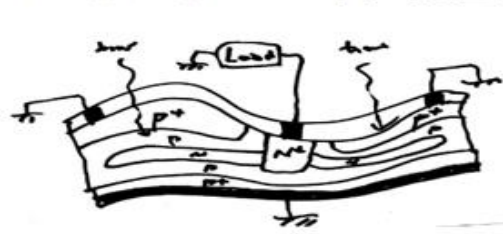
ペロブスカイト太陽電池の開発は、従来のシリコン太陽電池よりも発電効率が高く、柔軟な特性を生かして、建築物の壁面や窓に貼ることが可能だ。平地の少ない日本で太陽光発電を活用する場が広がれば、脱炭素社会実現の切り札として期待される。中国など海外企業も量産化に動いており、国内外で開発競争が熱を帯びている。

ペロブスカイト太陽電池

N+P接合構造 パイライト型



PNP接合構造 パイライト型



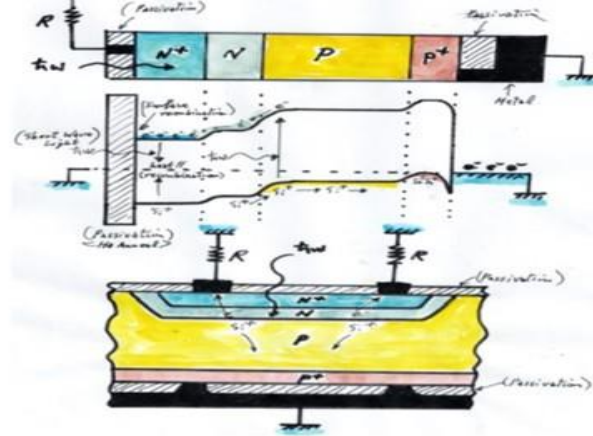
シリコン結晶だけでなく薄膜新型太陽電池への応用に期待する。

[Pinned Photodiode type Solar Cell の数値解析.mp4](#)

[Pinned Photodiode type Solar Cell の数値解析.pdf](#)

[Pinned Photodiode type Solar Cell の数値解析 C言語.c](#)

N+NPP+ Single Junction Solar Cell



$$i_{sc} = i_d + i_L$$

$$i_d = -\frac{V}{R_s}$$

$$i_L = j_0 A_d \exp\left(-\frac{eV}{kT}\right)$$

$$i_{sc} = \int_0^W \left(\frac{di_{sc}(x)}{dx}\right) dx$$

$$i_{sc} = \frac{1}{1 + \frac{R_s}{R_p} \left(\frac{V_0}{V_s}\right)}$$

$$V_0 - V = (kT) \ln\left[1 + \frac{(V_0 - V)}{R_s I_0}\right]$$

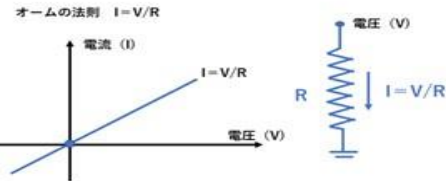
$$\left(\frac{V_0}{V_s}\right) = 1 + \frac{(kT)}{(V_0 - V)} \ln\left[1 + \frac{(V_0 - V)}{R_s I_0}\right]$$

$$\text{as } V_0 \rightarrow 0, \left(\frac{V_0}{V_s}\right) \rightarrow \left(1 + \frac{kT}{R_s I_0}\right)$$

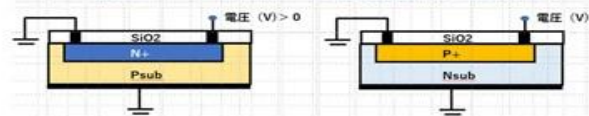
$$\text{(Efficiency)} \rightarrow \frac{(R_s I_0 + kT)}{(R_s + R_p) I_0 + kT}$$

$$\text{if } A_d \rightarrow 0 \text{ and } I_0 \rightarrow 0 \text{ or when } R_s \gg R_p, \text{(Efficiency)} \rightarrow 1$$

半導体集積回路の中でどのように抵抗体 (R) を形成するか？

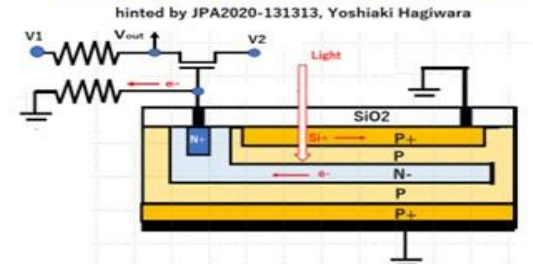


PN接合型DIODEを形成して拡散抵抗領域を形成する。



P+PN-PP+ ダブル接合型DIODEを形成し、埋め込みN層を完全空乏化(空洞化)することにより事項抵抗ゼロの電子の高速移動を可能にする地下道(チャネル)が形成できる。

Single Photo Electron Detector



P+PNPP+ Double Junction Solar Cell

