

助成対象研究の紹介文

高効率多接合太陽電池の超汎用化に向けた革新ボトムセルの開発

筑波大学 数理物質系 准教授 都甲 薫

太陽電池の最高変換効率は、バンドギャップの異なる材料を積層した「多接合太陽電池」によって達成されてきた。しかし、基板コストの高さから民生応用には至っていない。もし、軽くて柔らかいプラスチックの上に多接合太陽電池を構築できれば、高い効率と広い汎用性を両立した「ユビキタス太陽電池」の実現につながる。

ゲルマニウム(Ge)は、多接合太陽電池のボトムセル(赤外光吸収層)として最適な物性をもつ数少ない材料である。プラスチック上に Ge 薄膜を合成する研究は国内外で行われてきたが、結晶性および電気的特性は劣悪であった。研究代表者は最近、新しい合成技術を開発すると共に、プラスチック上 Ge 薄膜の最高移動度を約 7 倍更新した。実応用に則したシンプルな技術であり、現在、国内外で急速に注目を集めている。本研究は、最新 Ge 薄膜技術の太陽電池応用に焦点を絞り、Ge 薄膜として初の太陽電池動作の実証を目指す。

【将来実用化が期待される分野】

Si 太陽電池の効率は理論限界に近づいており、技術革新が急務である。本提案のフレキシブル多接合太陽電池は、薄膜化とフレキシブル・軽量化による生産性向上を考慮すると、Si 太陽電池に匹敵するモジュールコストで生産される(生産規模を同等とし、初期設備コストを除外した場合)。トップ/ミドルセルには多様な材料候補があり、ボトムセルの結晶性を引き継ぐこともできるため、本研究の「プラスチック上ボトムセル」が最重要技術課題となる。「限られた面積で大きな発電量」の必要な機器、建築(家屋)などへの用途に加え、太陽光で充電できる携帯端末や電気自動車など、新市場の開拓も期待される。太陽光エネルギーの利用率を飛躍的に向上することに加え、新産業を国内から創出する点に社会的・産業的意義がある。