

次世代低コスト光電変換素子としてのペロブスカイト太陽電池

Perovskite Solar Cell as the Next-generation Low-cost Photovoltaics

○瀬川 浩司(東大先端研)

○Hiroshi Segawa, (RCAST, The Univ. of Tokyo)

E-mail: csegawa@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

わが国では、2012年7月に始まった再生可能エネルギー電力の固定価格買取制度によって後押しされ、数ある再生可能エネルギーの中でも特に太陽光発電設備の導入拡大が急速に進んでいる。平成27年2月末時点で稼働中の太陽光発電設備は、全国で2200万kW(22GW)を超え、経済産業省によって認定された設備容量は、なんと約8000万kW(約80GW)にもなっている。まさに「太陽光発電大量導入時代」を迎えたと言えよう。これらの太陽光発電の大量導入を支えているのは、言うまでもなく従来型のシリコン系太陽電池である。一方、「太陽光発電の電力の買取価格が高い」との批判から、現在10kW未満の太陽光発電(主に一般家庭)は33円/kWh、10kW以上の太陽光発電設備(メガソーラー等)は27円/kWhという買取価格にまで低下している。従来から目標とされてきた所謂「グリッドパリティ」を達成するのは時間の問題であるが、そのための低コスト化も限界に近づいてきたとも言える。ここからさらに太陽光発電の導入拡大を進めるには、一層の国民負担軽減に向けた次世代の高性能・低コスト太陽電池の開発が不可欠であり、日本の目標は2030年の7円/kWh達成とされている。こうした低コスト化を達成できる太陽電池として、これまでは有機系太陽電池の色素増感太陽電池と有機薄膜太陽電池が主に研究されてきたが、最近これらの長所をあわせもつ有機無機ハイブリッド太陽電池である「ペロブスカイト太陽電池」が登場し、20%を超える光エネルギー変換効率も報告され、有機系太陽電池の革新的進化が始まっている(図1)。太陽電池の光エネルギー変換効率向上には、吸収波長域の広帯域化のアプローチと、吸収波長域は広げずに高電圧化するというアプローチがある。われわれは、これまで様々な色素増感太陽電池用の広帯域色素を合成し、大電流型の太陽電池を作成してきた。一方、高電圧太陽電池としてペロブスカイト太陽電池を作成し、この高電圧ペロブスカイト太陽電池をトップセルに用い、広帯域色素増感太陽電池をボトムセルに用いた高効率タンデム太陽電池を作成している。本講演では、これらのペロブスカイト太陽電池の実用化に向けた課題を展望する。

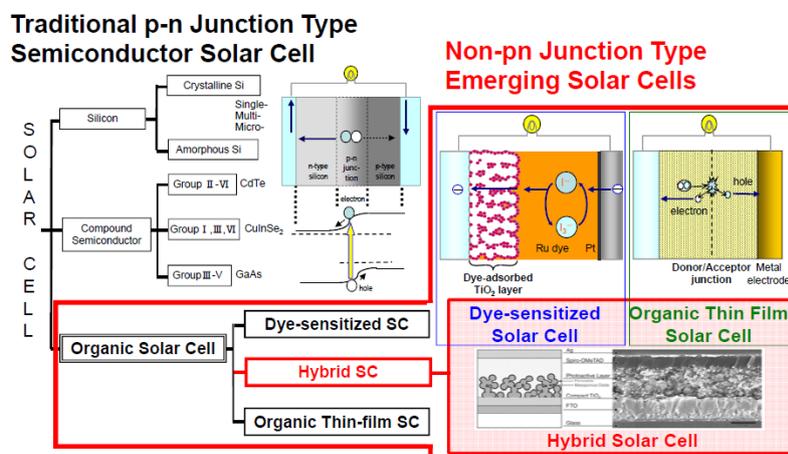


図1. さまざまな太陽電池の分類