



## 太陽光を使った水素製造の世界記録への挑戦

甲南大学理工学部 池田 茂

世界記録という言葉にはインパクトがある。スポーツ好きな私は陸上競技やスケートなどで世界記録が出るとワクワクする。スポーツに興味がない方でもウサイン ボルトが何をやってのけたかを知らない人はあまりいないはずだし、何か鼓舞されるものがあつた人も多いのではないか。本稿では、太陽光で水を分解して水素をつくる Solar to Hydrogen (STH) の世界記録について最近のトピックスを紹介したい。

現状の技術で太陽エネルギーを使って水から水素を取り出すのもっとも効率のよい方法は、太陽光発電で得られた電力を使って水の電気分解を行うことである。経済性に問題があるとか、諸々意見はあるかと思うが、太陽エネルギー変換効率を競うガチンコレースでは、今のところダントツである。

この方法における変換効率のボトルネックは太陽電池の光電変換効率である。そのため、ガチンコレースで一番になるには、現在もっとも効率にすぐれた集光型太陽光発電 (Concentrator Photovoltaic: CPV) が利用される。

CPV は、レンズで光を集光し、小面積の太陽電池に照射して発電する。太陽電池には超高効率Ⅲ-V 多接合型太陽電池が用いられる。聞き慣れない方も多いかと思うが、人工衛星のエネルギー源として既に使われている。量産レベルのものでも光電変換効率は 31% (地上光、非集光時) に達し、これは、結晶シリコン太陽電池の研究レベルの最高値 (26.6%) よりもはるかに高い。

Ⅲ-V 多接合型太陽電池は、太陽電池自体が高価であるため、地上で使う場

合には、集光した太陽光を小さな太陽電池に照射する方法がとられている。この場合、集光モジュールに垂直に入射した光だけが利用できるため、太陽光を追尾する必要がある。

宮崎大学の西岡教授、太田助教らのグループは、彼らの保有する CPV システムを用いて、本太陽電池ネットワークの副代表である杉山教授 (東大) らと協働で太陽光水素製造に関する研究に取り組んでいる。そこでは、高精度な太陽光追尾装置上に CPV モジュールを設置し、モジュールから得られた電力を水電解セルに接続して電気分解を行っている。現在までに、変換効率 (STH) が 24.4% の水素製造を達成しており、この値は、屋外、すなわち、実際の太陽光を利用した水素生成実証値の世界記録である。



宮崎大学の CPV システム。赤枠の部分が水電解に用いられるモジュールである。  
(写真提供：宮崎大学 西岡教授)

かつて、次世代スパコンの研究開発予算の妥当性が審議された際に、「一番じゃなきゃだめなんですか？」というフレーズが席卷した。お金の問題も確かに大事であるが、日本 (日本人) が世界のトップにいることは自分のことのように嬉しいものである。冒頭に述べた陸上 100m での直近の日本記録 (9 秒 98) は世界では 99 位だそうで、世界基準には遠いようである。世界のトップを極めた先生方を称賛したい。