

## 特集にあたって

## Purport of the Special Section

藤澤 徹\*‡

## 1. はじめに

1980年代以降、競技用ソーラーカーは設計・製作技術および部品性能の向上等によって、太陽電池面積の削減にも関わらず性能向上を重ねてきた<sup>1)</sup>。2000年代には軽量化と空力性能の観点から3輪の時代が続いたが、高速化が進み、高速回転時や横風・突風時への安全確保の観点から4輪が義務付けられるようになった。併せて、制動力、構造計算、前後方視界、二重絶縁、電池管理とインシデント対策等も厳しく規定されるようになってきた。2013年の豪州大会規則から導入された乗員2名以上のクルーザークラスでは、実用化を視野に入れて商用電源による充電器を併用するカテゴリも注目を集め、実際に市場投入されるソーラーカーが現れようとしている。

本特集記事では、2011年の「エコビークル」から8年振り（2014年の「持続可能なモビリティ」から5年振り）に2019年3月号（250号）にご寄稿頂くもので、産学の経験豊富な方々にご執筆を依頼するものとした。テーマとして、ソーラーカーの歴史、近年の技術トレンド、競技会ごとの特徴、レギュレーションの違いと解釈、チームの紹介と車両比較、実用化の観点、車両運動制御・操縦安定性、教育研究（ものづくり、CFD・CAE、モデルベース開発・マルチフィジックス、気象・日射・発電量予測、チームビルディング...）、思わぬ苦労話や今後の展望といった多様な観点で読者諸氏に紹介することを意図している。全てを網羅することは無理でも、持続可能なモビリティのために、自動車と社会は100年に1度という転換期を迎えていることから、車載PVや道路PV、人力発電といった分野も重要であり、少し無理を言ってご協力頂いた。

## 2. ソーラーカーといえば

著者個人のソーラーカーとの出会いは、学生時代に読売テレビ系列で放送されていたソーラーカーレース鈴鹿の番組を観たことである。田舎のテレビっ子だった著者としては、今の“大改造!! 劇的ビフォーアフター”や“TED”、“鳥人間コンテスト”（びっくり人間新記録）に通じる工作の知恵と工夫、努力と涙と笑いのエンターテインメント番組というポジションで、記憶に残っている。また、東京理科大学近代科学資料館<sup>2)</sup>に展示されていた当時世界一のソーラーカー（豪州 World Solar Challenge で優勝した2人乗り4輪のソーラーカー、Honda Dream号）を見学する機会があったことも割と近い時期だったと思う。

## 2.1 鈴鹿サーキット

ソーラーカーレース鈴鹿の魅力についてはチームサンレイク（三文楽士の休日）やZero to Darwin Projectなどに詳しい<sup>3,4)</sup>。

学生時代の私の視点では、何といたってもF1レーサーのアラン・プロストやアイルトン・セナ、ナイジェル・マンセル、ネルソン・ピケ、中嶋悟らがバトルを繰り広げたF1と同じコースでソーラーカーがレースを繰り広げるといふ点が大変刺激的であった。同時に、自分で作った車でF1と同じフルコースを走ってレースを展開するために学生たちが全精力を注ぎ込むという部分は、勉強や研究・就職活動などとの両立という意味でかなり大変そうだという印象が強かった。

2003年から2004年ごろにかけて、ソーラーカーラリー秋田（当時のWSR）や、ソーラーカーレー

\* 神奈川工科大学 自動車システム開発工学科

〒243-0292 厚木市下荻野1030

‡ e-mail: fuji@sd.kanagawa-it.ac.jp

ス鈴鹿（当時の Dream Cup）に出てみよう！と励まして下さり、惜しめない協力やご指導をして頂いたという意味で個人的に一番お世話になったのは、H・A・Tレーシングの村山卓郎氏（Fig. 1）や電気科助手時代に師事した先生方である。



Fig. 1 “Mr. pole-position” Murayama at the starting grid of the Dream Cup Solar Car Race SUZUKA 8 hours.

図1 ドリームカップソーラーカーレース鈴鹿8耐のスターティンググリッドにおける“ミスター・ポールポジション”の村山氏

## 2.2 大潟村とオーストラリア

初めて大潟村の大会（WSR）に出場した時分に、『ソーラーカーは、晴れていれば1週間でオーストラリア大陸3,000 kmを走り切れる』という、木村英樹先生らしい分かりやすい解説を耳にした。ソーラーカーのポテンシャルを端的に紹介されただけでなく、トップレベルの車両とチームが有する技術が表された言葉でもあり、十数年経った今でも強く印象に残っている。一方で『雨が降ると全然走れなくてキツイ』ということもおっしゃっていたことは言うまでもない。

## 2.3 鉄腕!DASH!!

ソーラーカーの知名度を飛躍的に向上させた人気番組として、“ザ!鉄腕!DASH!!”（ソーラーカー一筆書きで日本一周）の存在は大きい。EV化した軽自動車“だん吉”の屋根に太陽電池パネルを貼って、鉛蓄電池と電気モーターで日本各地を走るというエンターテインメントである。残量が空になって止まっても、少し待つとちょっと走れたり、お湯で温めると元気になったり、メンバーの頑張りや人とのふれあいも相まって、誰もが応援せずにはいられなかった。バッテリーが空になっても翌日になると何故かまた走れたのは、ご愛敬か編集のなせる業か。パネル

の面積とバッテリーの容量、収録のスケジュールから類推するに、走行時以外は外部充電がなされたと考えるのが自然であろう。

電気自動車を旅先で借りたコンセントで充電して日本一周する“2001年充電の旅”という日本EVクラブのチャレンジも記憶に新しい。

## 2.4 充電しながら走れる自動車

1トン位ある自動車に畳1枚程度の太陽電池を貼って、“ソーラーカー”と称し、『ソーラーで充電しながら走れる自動車』という表現、あるいは世の中の認識と期待には、個人的にどうしても違和感があった。間違いではないが、太陽エネルギーの密度と太陽電池の変換効率から言って、『今浴びている光で充電と走行を同時にするなんて、そんなことは不可能です』と言わざるを得ないからである。すると決まって、『じゃあ将来的にもっともっと太陽電池が進化したら可能になるんですね!』と言われる。番組の影響か教育の欠如に原因があると思われる。

然るに、表現が“車載PV”となると、全く違和感がない。発電分を動力に限定する必要もないし、温室効果ガス削減が主目的でも良いし、柔軟な利用の仕方が考えられる。仮に1台1台の走行に寄与する発電分（太陽依存率）が1%程度であっても、100万台走行した場合の寄与は小さくない。等価的に1万台相当の100%エネルギー自給車両が生み出されたという計算になり、国レベルのメリットに直結するからである。

地球が1時間に浴びる太陽エネルギーは全世界が1年間に消費する1次エネルギー量に相当することから、太陽光発電は面積と時間があれば膨大な収入をもたらす。利便性やコストだけを追求し、面積と時間を無視して、1台の車だけで考える限り、大きなメリットがあることに気づけない消費者が多いのではないだろうか。5G通信やカーシェアリング、MaaS（モビリティ・アズ・ア・サービス）が当たり前の時代が来ると、電力も車もシェアしながら、ソーラーカーの価値が見直される時代が到来すると考えられる。

## 3. まとめ

ソーラーカー特集の経緯と趣旨、筆者のソーラーカーとの出会い等について述べた。ソーラーカー業界では、ものづくりだけでなく、レースや教育へのスタンス、文化・政策などのお国柄と時流の関連で、RE100%、SDGs的な側面が色濃く表れている点も最近の特徴となっている。価格破壊が進んだ太陽電

池と超小型モビリティの融合で、太陽光でも充電できる市販ソーラー電気自動車のうねりが来そうな気がしている。今後はAIやIoT的にモビリティが進化すると、無駄な加減速や渋滞が減ることから、より少ないエネルギーで効率よく安全に走行できる自動運転のソーラーカーも有望である。発電の変動に左右されにくいように、非接触給電により道路から得た電力も併用して走行するようになりそうだ。移動中に運動不足を解消し、人力発電を併用することもあたりまえになってくるかもしれない。誰にとっても身近な移動手段と太陽エネルギーとの関係に思いを馳せながら以降のページをお読み下さり、様々なご意見をJSES編集委員会までお寄せ頂ければ幸いである。

#### 4. 謝辞

ソーラーカー特集の企画を薦めて頂いたJSES編

集委員会、年度末の多忙な時期に原稿をお寄せ頂いた執筆者の皆様方、太陽エネルギー利用技術の発展に日夜尽力されている技術者や教育研究機関の皆様方、本特集記事を手にとって頂いた貴重な読者の皆様方に、厚く御礼を申し上げます。

#### 5. 参考文献

- 1) Wikipedia (Feb. 2019), <https://ja.wikipedia.org/wiki/ワールド・ソーラー・チャレンジ>
- 2) Museum of Science, TUS (Feb. 2019), <https://www.tus.ac.jp/info/setubi/museum/>
- 3) = = = = the Place in the Sun = = = = (Feb. 2019), <http://sunlake.org/solar/index.htm>
- 4) Zero to Darwin Project (Feb 2019), [www.zdp.co.jp](http://www.zdp.co.jp)