

## 特集にあたって

### Purpose of This Feature

藤澤 徹\*

#### 1. はじめに

およそ半世紀前のオイルショックから近年の気候危機へと、本学会の設立 50 周年を迎える節目の年に、わが国を取り巻くエネルギー等の安定的かつ持続的な供給に対する課題が改めて浮き彫りになっている。25 年後（2050 年）までの炭素中立社会の実現とその先を見据えて、ソーラーカーと車載 PV（太陽電池）の特集が組まれた意義を考えたい。同特集は、2011 年のエコビークル特集、2014 年の持続可能なモビリティ特集、2019 年のソーラーカー・人力ハイブリッド・車載用 PV 特集に続く“太陽エネルギー利用とエコカー”に関する企画である。今年 2 月に開催されたジャパンキャンピングカーショー、テクニカルショウヨコハマ、3 月に開催された VIPV2025（車載型太陽光発電）のように、自動車にも太陽光発電（PV）+蓄電池に関する期待と注目が高まってきた<sup>1-3)</sup>。本特集では、主に競技用車両と市販車・商用車用という、一見すると対照的な内容を採り上げるが、いずれも“楽しい未来と豊かな暮らし”を切り開くために欠かせないアプローチと考えると、以下の 3 分野とした。ソーラーカーに関しては、競技運営者と参加者の立場から黎明期や最盛期に詳しい方々に、当時の状況や最新の動向について解説をお願いした。車載 PV に関しては、社会実装につながる乗用車と商用車に関する研究内容について解説をお願いした。そして、より発展的な学際領域に取り組まれている方々にも解説をお願いした。

#### 2. 特集の概要

わが国のソーラーカー競技の立ち上げに関する内容という観点で、ソーラーカー黎明期の話題を元金沢工大夢考房の山岸氏に、ワールド・ソーラー・カー・

ラリーの話題をクリーン・エネルギー・アライアンスの山本氏にご執筆いただいた。国内外で頂点を極めたソーラーカーチームの代表として、大阪産業大学の須藤氏にはソーラーカーレース鈴鹿関係、東海大学の木村先生には豪ワールド・ソーラー・チャレンジ関係の記事のご執筆をお引き受け頂いた。ソーラーバイシクルをはじめとするミニ・ソーラーカーやフルサイズのソーラーカーまで多数の車体の設計・製作・指導に携わって来られたヤマハの池上氏には、学生時代から最近に至るまでの車体解説等に関してご寄稿いただいた。

システックの小沼氏には、太陽電池トラックによる燃費改善に関してご紹介いただき、豊田工業大学の山口先生には、量産型 PHEV への GaAs 太陽電池の搭載例に関する研究内容の一部をご紹介いただいた。産総研の水野氏には商用車の PVEV（太陽光発電搭載電気自動車）に関する実証実験の一端をご紹介いただいた。

神戸高専の福井先生には、白浜 Eco Car Challenge の開催に至る経緯と 2023 年 Enjoy クラス優勝に関する内容についてご紹介いただき、呉港高校の武田氏には、建築家出身の工業高校チームの理事長という立場から、手作りで国内大会の上位に入る車体の製作を中心にご紹介いただいた。和歌山大学のアントレプレナーシップデザインセンターに勤務されていた谷口氏には、ソーラーカーを単にものづくりや競技という観点だけではなく、起業家養成にもつながる内容でご執筆をいただいた。東京大学の前田先生には、東洋紡に勤務されていた際のウェアラブル心拍計測に関連して、ソーラーカーのトップドライバーにおけるレース中の集中度や疲労度の解析に関してご寄稿いただいた。玉川大学の斉藤先

\* 神奈川工科大学 研究推進機構

生には、小原先生と取り組まれたソーラーカーや燃料電池ハイブリッドソーラー関係に加えて、サステナブル社会に向けた最新のチャレンジについてまとめていただいた。

### 3. 特集に含められなかった内容

ソーラーカーと車載PVは無充電EVの実現および動くインフラとしても期待されている。キャンピングカー関係<sup>4)</sup>、トレーラーハウス関係<sup>5)</sup>、車載用ペロブスカイト太陽電池<sup>6)</sup>、電配車<sup>7)</sup>についても、特集の主旨に合致するものとして関係メーカー様にご寄稿の打診をしたが、ご多忙であったり、実用化前の技術であったりと様々なご事情により、今回はご執筆いただくことは叶わなかった（今後また何らかの機会に、特集記事をお引き受け頂ければ幸いである）。また、最近の電気自動車・燃料電池車・ソーラーカー製作講習会でご協力いただいた先生方には、秋田のワールド・グリーン・チャレンジ優勝や豪ワールド・ソーラー・チャレンジ関係で打診したものの、世代交代や新車開発の最中などでタイミングが合わなかった部分もあった。

ソーラーカーは走るエネルギー機械であり、電気機械であり、情報機械でもある。ソーラーカーレースでも必須となってきた気象予測モデルやテレメトリ関係、自動運転、生成AIなどの構築例についてご執筆いただくことも迂拙の努力不足により、残念ながら実現出来なかった。IoT関係は小沼氏や水野氏の内容に含まれており、テレメトリに関しては、2月の製作講習会でも取り上げていただいたので、そちらもご参照下されれば幸いである。ネットニュースやSNS等でよく見かけるSono MotorやLightyear, Apteraといった本格的市販ソーラーカーの海外ベンチャー企業にも記事を依頼するには至らず、記念すべき年の特集号という意味では足りないものも多く、読者諸氏には大変申し訳ない限りである。また、競技用ソーラーカーには搭載例があり強力な部分影対策として有効なMPPT用バラサ回路については、車載および住宅用では適用例がないと思われる。前回のソーラーカー特集には産総研からご寄稿いただいたものの今回の特集記事に盛り込むことはできなかったのも、引き続き今後の進展に期待したい。

### 4. ソーラーカーへの期待と誤解による呪縛

乗用車にソーラーパネル（太陽電池モジュール）を貼り付けただけで、「充電しながら走れる」「もっ

と効率がよくなったら実用化される」という声が一般の方からよく聞かれる。これは本質的に、過度の期待や思い込みと、太陽エネルギーへの理解不足、太陽電池の変換効率が既に実用レベルであることへの理解不足などが影響していると思われる。面積と時間さえあれば、エネルギー密度の低い太陽エネルギーのみで自動車を走らせることは既に可能であるし、そうでなくても、走行時のエネルギーの一部を供給しつつ停車中も少しずつ充電することでトータルの電費・燃費改善に寄与し、社会全体での脱炭素に大きく貢献できる。にもかかわらず、『今この瞬間、数100Wのパネルで1～2トンの自動車を走らせて！』と言われたら一般的な乗用車を駆動するには2桁程度パワーが足りないという本質的な問題がソーラーカーにはあり、これはネーミングと思い込み（パワーとエネルギーの誤解という指摘もある）による一種の呪縛となっている。競技用ソーラーカーには、エアコンも助手席も荷室もなく（クーラークラスを除く）、太陽光発電と高効率な高速連続走行に特化した特殊車両である。よって、実用化ではあえてソーラーカーという表現を使わず、PVEVまたはVIPVといった表現か、ワイヤレス給電も加えた無充電EVといった研究開発が近年の主流となっている。自動車を購入して金銭的に元が取れたという話はほとんど聞かないが、ソーラー充電システムをオプションにつけた場合は、何年で元が取れるかという話になりがちである。各人がエネルギーを生み出せることで炭素中立社会の実現が早まること自体に価値があり、だれもがいつでもどこでも、非常時でも、電源と発電と移動手段を持てる時代に、そろそろ本気で移行したい。

### 5. むすび

ソーラーカー競技は国内で30年以上のさまざまな取り組みがあり、ものづくりに求められる環境変化の影響も受けながら、鳥人間プロジェクトやエコランカー、ロボットコンテストなどと共に今日まで発展してきた。最初に競技を立ち上げられた方々には、並々ならぬご苦勞があったようで、参加者の数は非常に多く、その顔ぶれも様々であったと伺っている。当初手に入れられた部品や技術も現在とは異なるなかで、電力会社や自動車会社等の取り組みとして、高等学校等の部活動として、社会人の趣味として、大学の教育研究や課外活動として果敢に取り組まれてきた。近年では、eSports等の台頭で国内のソーラーカー競技者人口は減少している部分もあ

るが、持続可能な社会を目途とした炭素中立とエネルギー安全保障、モビリティの電動化という要求もあり、不確実性の時代におけるリアルで貴重な成功・失敗体験の機会を提供して頂いている。豪州大会ではおよそ40年の進化を経て高速道路の上限速度でレースが展開されるまでになっており、2025年大会からは南半球で冬の日射量が少ない期間にレースを開催して、利用できるエネルギーを削減する方向に大きな転換があった。出場チームは10月から8月へと大会が前倒しになったことで車両開発と輸送の難易度が増し、競技期間中のキャンプにも寒冷という条件が追加されることになる。そのような中で各国の代表が繰り広げるレースか楽しみでもある。

『電気を貯められるようになったらノーベル賞だ』と20世紀末に指摘されていた恩師の故・谷辰夫先生は、『エネルギーと情報の結合や農業も重要だ』とも述べておられた。グリーントランスフォーメーションと災害からの復興、生成AIや量子コンピューティング等の発展を通じてこれらのご指摘も実現に向かうだろう。1961年に日本太陽エネルギー協会としてスタートしたJSESが、本年は1975年の学会設立から数えて節目の50周年を迎えられることに、心より、お慶び申し上げます。本学会の益々の発展を祈念するとともに、初代会長をお務めになられた幾徳工業大学（現、神奈川工科大学）の故・谷

下市松先生や、当時から連綿と続く関係者の皆様のご尽力に敬意を表します。11月に予定されていると聞く記念事業に先行して、「ソーラーカーと車載PV」の特集を5月号に掲載して頂く運びとなり、皆様のご支援・ご協力に、厚く御礼申し上げます。

#### 参考文献

- 1) JRVA event.com, JCCS2025 (accessed Apr.16 2025) <https://www.jrva-event.com/ex/jccs/>
- 2) PV in Motion, Conference & Exhibition in Vehicle Integrated PV (Apr.2 2025), <https://pvinmotion-conference.jp/>
- 3) シャープ, LDK + (accessed Apr. 16), <https://corporate.jp.sharp/news/240906-a.html>
- 4) Toy Factory, ソーラーパネル&エコ (accessed Apr.2 2025), <https://toy-factory.jp/quality/solar/>
- 5) MUJI HOUSE, インフラゼロハウス (accessed Apr.2 2025), <https://www.muji.net/ie/infrazerohouse/>
- 6) PXP, 2025年3月12日 メディア (accessed Apr.2 2025), <https://pxpc.jp/news/>
- 7) EV ジェネシス, EVJ-001S (accessed Apr. 23 2025) <https://ev-genesis.co.jp>