

◆◆ 2022 年度 功労賞 ◆◆

功労賞を頂いて

小西正暉 (元キヤノン)

この度は 2022 年度の功労賞を頂き、誠にありがとうございます。日本太陽エネルギー学会に入会し、20 年を超えました。太陽光発電の仕事に携わるようになった頃、ある集まりで太陽光発電についての説明が終わった時の話です。「お湯はどこから出るのですか？」と質問され愕然としたことを思い出します。そんなほろ苦い思い出から四半世紀、昨今の異常気象を持ち出すまでもなく、世界は化石燃料から再生可能エネルギーへのシフト、とりわけ太陽光発電の拡大が進んでいます。

我が国においても同様ですが、気になることが一つあります。海に囲まれた日本で、何故か洋上発電に関して関心が持たれていないことです。海外では洋上太陽光発電専門のシンポジウムが開催されているほど関心が高まっているにも関わらずです。

数年前から、(私は) 大型洋上太陽光発電の建設を訴えてきました。洋上と言えば、まずは皆さま悪天候を挙げられますが、2006 年のレポートによると、鹿児島県で養殖生簀を守るために作られた「浮消波堤」が、台風に対して機能したと報告されてい

ます。波浪に関しては、太陽電池パネルを頑丈な土台に載せるのではなく「波乗り太陽電池」を考えています。例えばフェリー乗り場などにあるゴムのボール(浮遊空気式防舷材)に乗せます。ワンサイト 1GW (25km 四方くらい) を 100 ヶ所作れば日本の電力の 10~12% を賄えます。このような大型浮体は漁礁になります。土佐沖には土佐黒潮牧場ブイなるものがあり、効果が出ています。コストを心配する方もいらっしゃいますが、私の超楽観的な試算では 10 円 / kWh くらいで、あと一歩です。

また最近、雑誌「nature energy」に塩水から電気分解によって直接水素を取り出す方法が発表されました。まだまだ実用化には遠いと思われませんが、太陽光によって生みだされた電力を使って、海水から水素エネルギーを取り出すという夢が膨らみます。「昨日の夢は今日の希望であり、明日の現実となる」と米国のロケット研究者ゴダードは言っています。

若い研究者の皆さまが夢を現実に変えてくれることを願って御礼といたします。

◆◆ 2022 年度 最優秀論文賞 (太和田賞) ◆◆

*印 代表執筆者

Imp, Vmp 常時監視による PV 性能評価・動作診断技術

菱川善博*, 吉田正裕, 千葉恭男 (産業技術総合研究所), 岡島敬一 (筑波大学)

2022 年度最優秀論文賞、第一回の太和田賞を受賞することができ、誠に光栄に存じ感謝致します。太陽エネルギー学会は四十数年前、学生で何もわからない中で新エネルギー技術に関する知識が欲しい、との思いで最初に入会した学会であり、特別の思いがあります。

受賞論文の技術を開発した動機は、PV モジュール単体の性能が屋内ではコンマ数%程度の再現性(不確かさは 1%程度)で測定可能な一方で、実際に稼働中の PV モジュールの性能測定は、以下の要因で誤差が非常に大きくなりがちなことでした。

① 照度温度が天候季節等で大きく変動する

② 日射のスペクトル、入射角共に広範囲に亘る

③ MPPT 状態での太陽電池性能の補正方法が分かっていない

以前の経緯として屋外 I-V 特性測定の高精度化を研究しており、太陽電池モジュール型日射センサ PVMS 用いることによって①②を解決し、屋内測定と遜色無い精度が得られることがわかっていました。しかし I-V 測定中は MPPT を止める必要がありました。今回の内容はそれに加えて③に関する開発を行い、MPPT 稼働中の PV 評価に発展させたものです。最大出力動作点での電圧 V_{mp} と動作電流 I_{mp} の温度照度に関する補正式を用いて、産総研九

州センターの系統連系 PV 実験システムに応用しました。結果として MPPT 稼働中のデータだけを基にして、PV スtring の DC 性能を 1% 以内の再現性で連続評価する技術を開発することができました。研究を進める中で、測定中の外れデータを解析することによって、部分影やバイパスダイオード動作等が敏感に検知できることもわかりました。

今回は既設の PV システムに V_{mp} , I_{mp} 計測系を後

付けしましたが、今後 PCS のデータを用いることができれば後付け計測系が不要となり、更にシンプルで低コストな計測診断が可能になると期待しています。データ取得と解析に関して、共著者間での議論に加えて産総研九州センターの方々にも多大なお世話になり、改めて感謝いたします。最後に学会の益々のご発展を期待申し上げます。

◆◆ 2022 年度 押田賞 ◆◆

*印 代表執筆者

環境調和型 PV/T ソーラーパネルの導入による ゼロ・エネルギー・ハウス (ZEH) の提案

寺島康平*, 佐藤春樹 (慶応義塾大学)

この度は栄えある賞をいただきありがとうございます。これまで取り組んできた日射熱利用の研究成果につきまして、本学会で押田賞をいただけたことを大変光栄に思います。

近年、持続可能な社会の実現に向けて再生可能エネルギーの有効利用が求められています。電力をどのように供給するかは重要である一方で、住宅においては給湯や暖冷房の熱需要が全体の 5 割以上を占めています。この熱需要に対して、電力ではなく熱を有効活用して供給することが今後ますます重要になると考えております。

本研究では、太陽光を熱と電力に同時に変換する PV/T ソーラーパネルを用いたシステムを提案し、住宅に導入した際の省エネルギー性および環境への廃熱抑制効果について検討しました。太陽電池は発電時に外気温 + 30℃ 程度まで高温になり、それが環境に対する廃熱となります。提案した PV/T ソーラーパネルシステムは、この廃熱をサーモサイフォン的一种である減圧沸騰集熱装置を用いて温水とし

て回収し、給湯や暖房に利用することができます。このように集熱を利用して熱需要に対して直接熱供給を行うことで、熱供給に使用する電力を削減すると同時に、環境に対する廃熱も抑制することができます。

今後は更なる太陽エネルギー有効利用を実現すべく、PV/T ソーラーパネルの運用方法についてより検討していきたいと考えております。本研究グループが開発しているエジェクタ冷凍サイクルは、PV/T ソーラーパネルで回収した温水を用いて省電力に冷水を供給することが可能です。これらを組み合わせた、日射から得た熱のみで給湯・暖冷房需要に供給できる住宅やコミュニティを実現していきたいと考えております。

最後になりましたが、本研究に協力していただいた株式会社サンジュニアおよび株式会社入江産業の皆様、そしてご指導いただきました佐藤春樹先生、伊香賀俊治先生に感謝申し上げます。

◆◆ 2022 年度 論文賞 ◆◆

Ge シード粒径制御技術を用いた多結晶 GaAs 膜の
プラスチックフィルム上合成

西田竹志 (産業技術総合研究所)

この度は 2022 年度論文賞を賜りましたこと大変
栄誉に存じております。本研究を評価してくださ
った審査員の皆様、表彰委員会の皆様ならびに学会関
係者の皆様におかれましては深く御礼申し上げます。

本研究論文は、プラスチックフィルム上に直接合
成した多結晶 GaAs 薄膜における分光感度特性の初
実証について報告したものです。再生可能エネル
ギーを利用した持続可能社会の実現には、高い変換
効率をもちながらどこにでも設置できる新しい太陽
電池が求められます。これまで太陽電池の最高効率
は III-V 族化合物半導体 (GaAs 等) によって更新
され続けてきました。一方、軽くて柔らかいプラス
チックを基板としたフレキシブル太陽電池は、効率
で劣るものの汎用性に優れます。もし III-V 族化合
物をプラスチック上に形成できれば、優れた効率と
汎用性をあわせもつ革新太陽電池の実現が期待され
ます。一般に、プラスチックフィルム上に形成した
III-V 族化合物は多結晶膜であり、粒界がキャリア
の再結合中心として働くため、結晶粒径が大きいほ

ど太陽電池の変換効率は向上します。本研究論文で
は、GaAs が Ge 上に高品質形成される点に注目し、
独自の「絶縁基板上 Ge 膜の粒径制御技術」を活用
することで、GaAs 結晶成長のエピタキシャルシー
ドとしました。その結果、プラスチックフィルム上
に GaAs 薄膜を大粒径形成し、単結晶膜に匹敵する
高い分光感度特性を実証しました。本研究で得られ
た成果は、安価かつ軽量な高効率 III-V 族化合物半
導体系フレキシブル太陽電池の開発に有用な知見で
あると考えています。

最後になりましたが、学会関係者の皆様には研究
発表会などで研究成果の共有の機会や研究に関する
議論の機会を与えていただいたことに深く感謝して
おります。皆様との交流を通じて得られた知識や経
験に助けられて本論文を執筆することができたと思
っております。論文賞の受賞を励みに、今後はます
ます研究に精進し、引き続き太陽エネルギー分野の
発展へ貢献できるように頑張っていきたいと思いま
す。