

## 博士が愛した太陽光

### ◆ 登場人物

**H博士**: 有名国立大学で博士号を取得後、様々な研究に取り組まれている方です。とても仲良くさせていただいてますが、科学者なので、「違うことは違う」と積極的に追求してくれる、厳しくも優しい方です。(ほぼ優しさです。)

非常に柔軟な考え方をお持ちで、まるのいえの相談相手としていつでも笑顔で相談に乗ってくれています。過去のH博士を知る私からすれば、「天才」というのはこういう人なのだと思う存在です。



**まるのいえ**: 世界一優しい不動産屋さんを目指し、新築のご相談を受けながら、その過程で「マキシオン」という太陽光パネルに出会いました。前職は技術力の高い製品しか売らないという信念を元に、住宅業界トップの企業で15年間常に上位成績の営業として働いてました(自画自賛)。現在は妻と二人三脚で起業した会社「まるのいえ」のコンサルタントです。私が参加するイベントは99%晴れるので、博士とは違った「天災」かもしれません。。。

さてさて、、、この度はH博士のご自宅にまるのいえを通じてマキシオンの太陽光発電システムを導入頂きました。なかなかこだわりが強い方で、導入前に多くの質問や意見をいただきました。H博士が何を疑問に思っていたのかが疑問でしたので、「博士が愛した太陽光」というテーマで対談させて頂くため、工事の日にあわせてご自宅にお邪魔しました。



今回はマキシオンシステムを導入いただきありがとうございます。まず理学博士として、マキシオンの製品に興味をもたれた理由を教えてください。

**H博士**: 私は国立大学の理学部で博士号取得後、10年以上大学や企業で研究者として仕事をしてきました。そのような仕事柄、特に環境やエネルギー問題には高い関心を持っています。現状の日本は採掘可能な資源が限られていますから、再生可能エネルギーの利用はとても大切だと考えています。最近では化石燃料費の高騰と原子力発電所が稼働できていないこともあり、産業界



H博士の自宅にお邪魔しました

はもとより、家庭の電気代も上がり、家計に大きな影響を与えていると実感しています。

そういった状況なので、太陽光発電については興味をもって調べていました。

ただ、各社の特徴を調べ始めると使われている素材やそこに使われている特別な技術などが気になり、保有する特許まで調べ始めてしまい、なかなか検討が進まない状況でした。これはまさに職業病ですね。



そのような中で博士がマキシオンの製品を最終的に選択したのはどうしてだったのでしょうか？

**H博士:** マキシオンはインターネットで検索しても上位に出てこないのが当初は比較対象に入っていませんでした。たまたま自宅を購入した時にお世話になり、住宅関連全般に知識をお持ちの「まるのいえ」さんのホームページのブログを読んでいたのですが、そこにマキシオンというメーカーのシステムを取り扱い始めたと書いてあったので、相談してみました。



お客様は一生サポートしますからね。いつでも相談してください！

**H博士:** とりあえずすぐにカタログをもらったのですが、こんな私の性格なので、購入する製品を疑いはじめてしまいました。まずはAmazonで半導体に関する教科書を買って、その発電原理から勉強し直しました。実は以前、災害対策としてポータブルの太陽光パネルと270 Ahの小型の蓄電池を購入したことがあります。15万円程したと思いますが、太陽光では十分な量は充電できず、「実験失敗」でした。今回は規模が違いますが、本当に良いものだと理解できるまで疑って、納得

できたら自宅を実験場にして、その発電性能を確認してみようと思いました。



まるのいえ一家



相変わらず変わった人ですね。その疑いは晴れましたか？

**H博士:** そんな、普通のことじゃ無いですか？(笑) カタログと見積もりをみてすぐ気づくのは、マキシオンは他社に比べて高価ですが、その分製品保証が40年もあるんですよ。おそらくそこには何か理由があるのだと思います。技術情報を調べ始めました。どうやらその保証期間は、加速劣化試験<sup>1</sup>を実施し、会社が損しないための実用的な耐久性を考慮した年数であるとわかりました。普通はそこで納得するのかもしれませんが、それはあくまで耐久試験の結果であり、なぜ40年保証できる「素材」に仕上がっているのかという理由ではないので、だんだん興味がわいてきました。

次にマキシオン(旧サンパワー)の特許も調べましたが、日本国内の特許だけで300件以

<sup>1</sup> 加速劣化試験: 実際に40年間の実験を行うことは難しいので、通常ありえないような負荷をかけて耐久性を評価する試験方法

上引っかかり、さらにその中には太陽電池システムやモジュール作製プロセスの特許を含まれていて、どれが実際の今の製品に使われている「素材」の特許なのか判別できませんでした。本当は時間をかけて一つずつ読んでいけばわかるのかもしれませんが、さすがに日中は本業の仕事もあるので…。



徐々に本気を出してきて理解できなくなってきましたね。それで当社に問い合わせの連絡を頂いたのですか？

**H博士:** そうですね。諦め切れずにまるのいえに相談して、マキシオンジャパンに直接問い合わせてもらいました。すぐに回答はもらえて、「一般的に用いられるp型シリコンではなく、高純度のn型シリコンを使っており、光誘起劣化(LID)が起きにくい<sup>2</sup>ため」とのことでした。しかしながら半導体の専門家ではないので何を言っているのかわからず、悔しいのでLIDに関する論文を調べて読みました。



そこまでしますか。

**H博士:** すみませんね。納得しないと気が済まなくて。LIDの原因は未だに完全に解明はされていないようですが、p型シリコンにドーピングしたホウ素(B)とシリコン(Si)やそのシリコン中に含まれる不純物の酸素(O)が光を受けて化合物を作ってしまうことが主要因であるようです。リン(P)をドーピング<sup>2</sup>した高純度のn型シリコンをベースにすると、そもそもその劣化原因となる化合物ができないためにLIDが発

<sup>2</sup> 純粋なシリコンだけでは電気が流れにくい<sup>2</sup>ため、電気を運ぶ役割を果たす原子をわずかに注入すること。ホウ素をドーピングするとプラスの電荷、リンをドーピングするとマイナスの電荷が増え、それぞれp型、n型と呼ばれる。

生しにくいのだと理解しました。高純度n型シリコンを製品として量産するには、大規模な装置やクリーンルーム、技術者が必要で、コストもそれなりにかかるのだと思います。

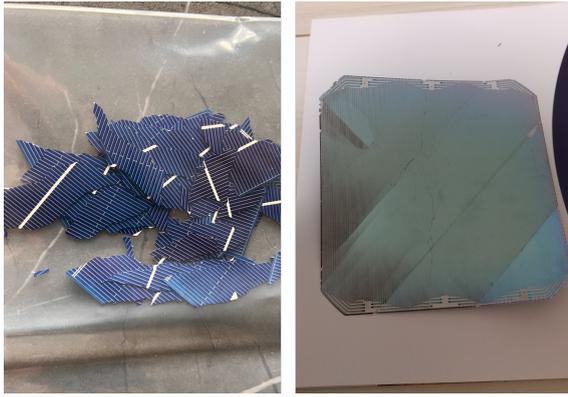
他にもカタログや特許を見ると、利用できる可視光領域が広いとか、ドーピング方法が優れているとかの記載もありましたが、おそらく高純度n型シリコンの使用というのが長期保証できる本質なのだろうと思い、導入を決めました。ただ、表面のコーティング技術に関しては明かしてくれないので、自宅の取り付け工事の時にじっくり観察しようと思います。ようやく、これからが実験の始まりですね。

マキシオンはその辺を明かさないのでケチですね。そして上記の話が途中から全然わか



らなくなりましたが、理学部を卒業した方は面倒臭いということだけはよくわかりました(笑) 実験実験うるさいので一枚多く納品しますね

**H博士:** 特許をとって公開すると20年で権利はなくなってしまうから、一部をノウハウとして秘密にしておくことも長期的に販売を続けるための戦略的なやり方だと思います。そして実際に手のひらサイズの実験用のパネルをもらったので、割ってみたりもしました。折り目がついたようにまっすぐに四角く割れたので「単結晶だな」と実感しました。裏を見ると割れやすい方向に対して45°方向に分厚い電極がくし形につながっていて、シリコン電極の破片はバラバラにならなかったのには驚きました。これはいわゆるバックコンタクト式電極の形状のようで、マキシオンの特許も多くありました。



従来型のパネルは少し折り曲げると粉々に(写真左)。マキシオンパネルは丈夫な電極が繋がりとめているため、バラバラにならなかった。

裏面にpn接合と集電用の電極を配置することは表面への太陽光の有効照射可能面積を増やすには都合が良く合理的ですよ。一般に金属の方がシリコンより線熱膨張係数は大きいので、日中と夜の寒暖差で界面が剥離してしまうのは考えるケースだと思います。くし形の電極を裏面にだけつけることで、応力をうまく逃がしているのかなと思います。もし割れてしまっても、電極が繋がっているから発電し続けるのだと聞いて、また驚きました。割れても発電するのであれば、耐久性は高くなりますね。通常耐久性といえは製品が壊れないことを意識するかと思いますが、形状が壊れても機能を失わないという考え方ができるのは目からうろこでした。ここまで来たら稼働するのが楽しみすぎで、工事中のパネルに触りたくなっちゃいますね。そして壊しちゃうかもしれないです。

さすがに自分でわざと壊したら保証の対象にはなりませんよ。。。でも通常の使用の範囲内での故障であれば大丈夫です！ちなみにマキシオンはパネル保証、出力保証ともに40年ですが、他社のデータをみると、パネル保

証が15年で、出力保証が25年など、パネル保証が短いケースが非常に多く、素人の私でもおかしいと思うのですがいかがでしょうか？



**H博士:** 私は40年保証の理由の一端がわかって満足です。太陽光発電は、設置後は温室効果ガスを出さないと思いますが、製品の製造過程で多量の二酸化炭素の排出を伴い、環境負荷物質の使用をします。長期にわたって効率よく使用できることで製造時に「借金」した二酸化炭素排出分を回収できるので、保証が長いことが重要ではなく、保証を長く設定できるだけの技術力があるということが大事だと思っています。

当たり前ですけど、製品にも個体差はあり、絶対に壊れないとはいえないのですが、いち消費者としてはハズレを引きたくないですよ。ね。「実験失敗」で済まない金額ですから、劣化した物は保証の範囲内で交換してほしいです。すべてまとめて40年保証というのはわかりやすいです。

では、何故、マキシオンのような圧倒的な技術力、研究結果によって製造された太陽光パネルの他の安価なメーカーを選択する人がいるのでしょうか？

**H博士:** 生命保険と一緒にじゃないでしょうか。病気にならないと信じていれば保険には入らないでしょうし、安心が欲しい人はしっかりと保証を求めると思いますが。技術者目線から見ると、各社が



それぞれ自信をもって製品開発を進めているわけです。製品化に至るまでにかけた研究開発費は、物を売って回収しなければ会社は成り立ちません。です。コストと品質の

バランスをみて利益が出る価格を設定するのです。つまりは価格と研究力の高さには関係があるとあります。後はいかに材料を安く調達、加工できるかで設定価格は下げられるとは思いますが。

最近はやさだけを求めて人件費が安い国の労働力をつかうこともあるようですが、その点はマキシオンは「ウイグルの強制労働で生産された製品は一切使っていない」と表明していました。



**H博士:** そうなんですか。正直そこまでは検討する視点には入っていませんでした。ただ、ESG投資という考え方も広まっています。



すし、ユーザーとしても太陽後光発電システムの導入は将来への投資ですから、責任ある生産を表明しているメーカーの選択肢があるのは良いことかなと思います。他社と比べて多少高額でもたくさん発電して長く使えれば消費者にも直接的なメリットがありますね。

確かに100円ショップで購入したものがすぐに壊れたり、使いにくくても納得しますもんね！

**H博士:** いや、私だったら物が壊れたら、ワクワクしながら分解して観察して、治せるところは治して再度使いますけどね...あれー、やっぱり他の人よりめんどくさいのかな。ただ太陽光システムは、故障したり発電量が低下してもさすがに自分で治せそうにないから困っちゃうと思うんです。その点は長期保証があるので安心できるかな。



マキシオンソーラーパネルの施工現場



ことごとく期待と違う答えが返ってきますね。とにかく不調があったら自分で修理しようとしなくてまずはご連絡ください。保証が使えなくなっちゃいますから。。。

たとえ導入費用が数十万円安くても、結局は廃棄や交換、修繕に伴う足場費用など様々な差がありますから、完全に安物買いの銭失いですね

**H博士:** 私も太陽光を検討するまで考えていませんでしたが、使えなくなってしまった後のパネルの取り外しやその廃棄、交換にもお金がかかるのですよね。近年、半導体製造プロセスは効率化され、発電効率も上がっているため、製造時に排出される温室効果ガスよりも太陽光発電で削減できる量の方が数年で上回るようです。つまり、数年以上使えば地球に優しいのです。なので安いものをつけて短期間で何度も交換するという考え方も合理的だと思いますが、取り外し、廃棄にもそれなりのコストがかかりますし、私はシンプルに長く使えるものを選ぶ方が良いかなと思いました。

長時間、お話しいただきましたが、最後に博士に質問をさせていただきます。「マキシオンの太陽光パネルを愛したんですか？」



告しますね。今日はどうもありがとうございました。

**H博士:**いくらなんでも無機物は愛せないですし、「博士が愛した太陽光」と聞くと、まるでもうこの世にいないみたいにも見えるので「博士が選んだ太陽光」にタイトルを変えて欲しいです。



バリバリに割ったマキシオンパネル。これでも発電します。

タイトルは変えるつもりはありませんが、愛は十分伝わりました。長時間にわたりお話を聞かせていただきありがとうございました。

**H博士:**実際に発電したら発電量とか、時間と季節による発電量の違いとかを考察して報

以上がH博士がマキシオンパネルを愛する理由の一部でした。その他ご質問がある場合は私を通じてH博士やマキシオンさんに問い合わせしますので、お気軽にご相談ください！！