

パリ協定実現のカギを握るのは、
企業や自治体といったプレイヤーたちの
率先行動と、それを支える脱炭素技術である。

第21回

積水化学工業(株)(後編)

R&Dセンター ペロブスカイト太陽電池 グループ長

森田 健晴氏

聞き手 WWFジャパン 環境・エネルギー専門ディレクター

小西 雅子

フィルム型ペロブスカイト太陽電池 ねらうは再エネ大量導入時代の世界市場

積水化学工業(株)が進める技術開発の中でも、とりわけCO₂排出削減に関する革新領域への注目度は高い。フィルム型ペロブスカイト太陽電池はその筆頭に挙げられるだろう。持てる技術を掛け合わせる「加工の力」で、社会課題の解決に対峙してきた同社が次に挑むのは、再エネ大量導入時代の世界市場だ。開発の進捗、事業化に向けた道程をたずねた。

厚さ1mmに凝縮された先端技術

小西 フィルム型ペロブスカイト太陽電池、手に取ると本当に柔らかくて驚きました。

森田 ペロブスカイトは灰チタン石といわれる酸化錳物の一種です。主要な原料はヨウ素で、ペロブスカイトの結晶構造「ペロブスカイト構造」をつくる化学物質の組み合わせや構成比は100種類以上あるといわれています。有機物を含むペロブスカイト結晶は、電力を光へ変換する発光材料として太陽電池に使う研究が日本発信で進められてきました。ペロブスカイト太陽電池は、この発光材料を使いフィルムなどの基板に塗布するなどしてつくるため、薄くて軽く柔軟性を持たせることができます。

小西 太陽電池の生産に乗り出そうと考えられたのはなぜですか。

森田 私たちが長年培ってきたフィルム押し出し成型の技術が使えると考えました。中間材を扱う弊社の高機能プラスチックカンパニーで製造する自動車用部材のフィルムは、世界シェアトップです。プラスチックフィルム



左から森田氏、小西氏、コーポレートコミュニケーション部サステナビリティコミュニケーション企画グループ長の水田氏

は、原材料のプラスチック樹脂をさまざまな方法でシート状に成型したものを巻き取ってつくられます。

小西 “フィルム型”である所以だと？

森田 弊社のフィルム型ペロブスカイト太陽電池の厚さは全体で1mm程。この厚さ1mmの中に真空成膜や切削加工、精密塗工の他、いわゆる接着剤のような役割を果たす封止技術も取り入れました。これにより水の進入を防ぐことができます。独自技術である「封止」「成膜」「材料」「プロセス技術」を組み合わせようやく製品化にたどり着きました。

現在は、屋外耐久性において10年相当を確認し、30cm幅のロール・ツー・ロール製造プロセスを構築しています。同製造プロセスによる発電効率15.0%のフィルム型ペロブスカイト太陽電池の製造にも成功しました。太陽電池の素材にフィルムが使えるという優位性、また、日本には主原料のヨウ素が世界の30%存在することも理由として大きかったですね。

2025年の事業化へ向けて

小西 国産で勝負できるフィルム型ペロブスカイト太陽電池はエネルギーの安全保障という面でも心強く感じられます。

森田 有難いことに、世の中の動きに応じて関心を寄せていただく機会が拡がりましたが、製品化に着手したのは10年以上前にさかのぼります。元々は住宅用の太陽光発電が固定価格での買取終了を迎える前に発表したいと開発を進めてきました。残念ながらそれには間に合いませんでしたが、電気代削減のみならずCO₂対策に有効な国産の太陽電池として、現在、行政や再エネの需要企業から多くの問い合わせをいただいています。場所を選ばずに設置できる可能性が最大の魅力ですから、より広範な社会貢献ができるよう、実装に向けた開発を加速させているところです。

市場も急拡大しています。国内だけでも一般的なシリコン太陽電池の累積市場規模70GWの1.5~2倍程度、世界ではその10倍以上の市場が見込まれています。

小西 それは期待が膨らみます。本格的な事業化に向けてどのような課題がありますか。

森田 実用幅での製造技術を確認させること、発電効率、耐久性のさらなる向上、設置・施工方法の確立など、まだ多くの課題が残されています。こうした課題に対し、国が進めるグリーンイノベーション基金コンソーシアムの中で東京大学・九州大学・京都大学と共に高効率化と耐久性の両立を、立命館大学・神奈川県立産業技術総合研究所とは耐久性加速係数の獲得などに挑んでいます。また、弊社の他、ペロブスカイト太陽電池を開発する他社とともに、産業技術総合研究所が持つ共通基盤技術を活用させていただいています。

小西 どのような活動をされているのですか。

森田 例えば、耐久性は商品として販売する上で品質保証に直結します。加速試験で10年相当、劣化率10%と確認されていますが、より高い精度を求めてリスク算出できる手法を構築しようとしています。同じく変換効率の算出についても、国内外にサンプルを設置し、

場所や環境を変えてデータ取りを行っています。また、どこにでも設置できるということは、それだけ適した設置工法が必要になるということでもあります。2025年の事業化へ向け、工法や建材も固めなければなりません。

小西 (株)脱炭素化支援機構への出資にはどんなねらいがありますか。

森田 協業先の発掘や新たな脱炭素ビジネスのアイデアを模索するなど、事業全体の底上げを図るねらいがあります。つまり、ペロブスカイト太陽電池をめぐるサプライチェーン全体の支援につながる取り組みです。

設置場所には公共エリアを有力視しています。面積は大きいのが理想ですが、まずは、カーボンニュートラルに貢献できるメリットを最大限享受していただければと思います。軽量で柔軟な特性を生かし、空港や港湾、鉄道、それにシリコン型が設置できない体育館の屋根などが想定されます。円柱形のビルの壁面や下水道施設の覆蓋など、実証レベルですでに設置していただいている事例もあります。

小西 コスト低下への期待も聞かれます。

森田 施工やメンテナンスも含めて2030年までに14円/kWhを目標にしています。お客様には十分な満足感を得ていただくと同時に、価格低下しながらも弊社の利益も確保できるように性能の向上をめざします。RE100をめざす企業などへの選択肢になれるよう、また、最終的には世界市場を攻めていく考えです。国や自治体には海外勢と同等に戦えるような環境整備を期待しています。

収録日：2023年3月10日

取材後記

水に弱いという致命的な欠点があったペロブスカイトを、フィルムで覆って水の侵入を防ぐという積水化学が元々持つ“封止”技術で解決策を見出して実用化！私も実際に手に取りましたが、本当に軽くて折れ曲がります。体育館や全国の古い駅舎などにも搭載可能で、材料のヨウ素は国内で産出。設置場所が格段に広がる日本初の技術に心躍ります！（小西雅子）

（前編は2023年5月号8、9頁に掲載）