

カルコパイライト太陽電池に多く引き合い、マザー工場整備へ

P X P 最高技術責任者 杉本広紀氏

P X P (神奈川県相模原市)は、2020年に設立された。同社では、軽量で柔軟性を付与できるCIGS太陽電池を「カルコパイライト太陽電池」として、その研究開発と製造事業を手掛けている。同社には、すでにこうした太陽電池の提供を求める引き合いが相次いで寄せられている。このニーズを受け同社では現在、今年1月に稼働を開始させたパイロットラインにより量産技術の検証を行っているほか、2026年度の稼働開始を目指し、マザー工場を整備することも計画しているという。同様に軽量で柔軟性のある太陽電池では、現在は日本でもペロブスカイト太陽電池の研究開発がとくに盛んに行われているが、こうした中でカルコパイライト太陽電池の研究開発と普及展開を目指す狙いなどについて、同社最高技術責任者の杉本広紀氏にお話を伺った。

一カルコパイライト太陽電池とはどのような太陽電池ですか

杉本 様々な鉱物の中で、黄銅鉱(カルコパイライト)の一種は、髪の毛の100分の1ほどの薄い膜でも十分に太陽光を吸収でき、これを材料に用いることで軽量・フレキシブルな薄膜太陽電池を製造できます。カルコパイライトは黄銅鉱が持つ結晶構造の名称です。現在とくに開発が盛んで当社も研究を手掛けるペロブスカイト太陽電池が、材料として使用される鉱物の結晶構造に由来した名前が付けられていることから、これに合わせ黄銅鉱による太陽電池もカルコパイライトという名称で当社は呼んでいます。

CIGS太陽電池、また私は前職ではソーラーフロンティアに在籍していましたが、同社が製造していた主に銅やインジウム、セレンを材料に用いる



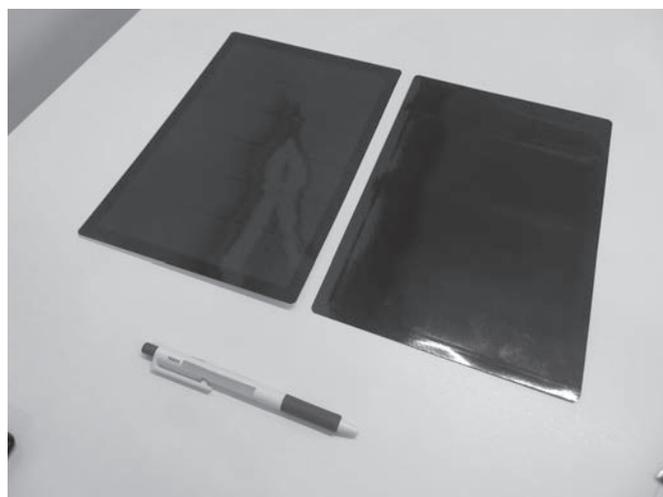
杉本広紀氏

CIGS太陽電池は、カルコパイライト系太陽電池です。そして当社は、従来のガラス基板ではなく、フレキシブルな基板の上で作っても性能を発揮できるCIGS太陽電池を開発しています。従来のCIGS太陽電池は通常よりかなり高温となる場所での耐久性に課題があり、それでは車体に搭載する際のネックとなるため、フレキシブル性を確保し

つつ温度上昇にも強くする改良を施しました。さらに放射性への耐性も向上させた材料調整などを行い、従来のCIGS太陽電池から性能を強化しました。当社はこうして開発したCIGS太陽電池を、CIGS2.0や新CIGS太陽電池など、どのように呼ぶか模索しましたが、ペロブスカイトという材料の結晶構造に由来する太陽電池と対になるよう、黄銅鉱による太陽電池もカルコパイライトと呼ぶことにしました。

一カルコパイライト太陽電池の開発に注力する狙いをお聞かせ下さい

杉本 当社では、発足より軽量型の太陽電池を開発しています。従来のガラスタイプの結晶シリコン系太陽電池



カルコパイライト太陽電池

では、中国メーカーとバッティングするため、軽量という新たなニーズに焦点を当てています。軽量であれば、まずは薄膜系の太陽電池である必要があり、またフレキシブルで割れないことも重要ですが、割れを防ぐためカバーガラスで封止をするのでは重くなってしまいます。割れない軽量の太陽電池となると、候補は絞られてきます。またフレキシブルな太陽電池は、これまでアモルファスシリコン太陽電池や、有機薄膜太陽電池もすでに存在しますが、これらは発電効率が十分ではないと考えており、電力供給用にも使えるほかの材料を選ぶ必要があります。それをふまえると選択肢は2つとなり、カルコパイライトかペロブスカイト太陽電池ということになります。

当社でもペロブスカイト太陽電池は研究を手掛けている一方で、現時点では屋外で使う分には耐久性に課題を抱え、温度や光が強い場所での使用は難しさがあります。そうすると、ペロブスカイト太陽電池の実用化までのつなぎとなる技術として、カルコパイライト太陽電池が必要になります。カルコパイライト太陽電池は、すでにガラス基板の上で重量があるタイプであれば20年の発電や量産実績があり、屋外での耐久性も備えています。現在検証中のフレキシブル性を備えた太陽電池にするときの課題がクリアできれば、ペロブスカイト太陽電池よりも早く上市できると当社では考えています。

―ペロブスカイト太陽電池の研究開発にはどのように取り組んでいますか

杉本 当社は設立当初から、ペロブスカイトとカルコパイライト太陽電池の2本立てでの事業展開を考えています。カルコパイライト太陽電池は、量産時の変換効率は20%程度となるため、単層での太陽電池としての限界があると考えています。自動車や航空、また衛星への搭載など宇宙用途では、30%程度のより高い変換効率が求められますが、ここで種類の違う太陽電池を組み合わせ、吸収できる光の波長の幅を広げ効率を高めた、カルコパイライトとペロブスカイトによるタンデ

ム型の太陽電池が有効になります。

―カルコパイライト太陽電池の原料には銅が含まれます。銅の価格が世界的に高騰もしている中で材料調達のリスクは大丈夫でしょうか

杉本 確かにカルコパイライト太陽電池には銅が材料として含

まれますが、使用量は1㎡あたり数グラムにとどまり、1GW規模で量産をしても莫大な量にはならないと考えています。

―現在の収益源や、資金の確保はどのように行っていますか

杉本 まずはカルコパイライト太陽電池をしっかりと事業化してほしいという投資家から資金提供してもらっています。あとは新たな資金調達も進め、メイン投資家からの支援のほか、新たな投資家も引き事業化の加速を図っています。また、公的資金の調達にも取り組んでいます。現在は軽くて曲がる太陽電池をとにかく設置したいという引き合いが多数寄せられ、当社側から営業をかけなくても問い合わせが来ており、その対応に追われています。

―今後の量産に向け、今年1月には量産技術を検証するためのパイロットラインの稼働開始も発表しました。今後の量産の計画をお聞かせください

杉本 パイロットラインで生産できる規模は、設計上は年間1MW程度となりますが、現在は資金も人員も限られているため、ラインをフル稼働していません。そのため太陽電池の試作が追いついておらず、サンプルの提供を待っているお客様がたくさんいます。当社は現在、経営や経理などの人員も含めても15名ほどの人員に留めて切



量産技術のパイロットライン(PXPの発表資料より写真引用)

り盛りしておりますが、資金を調達でき次第、開発や製造に携わる人員など、スタッフの増員を一気に行いたいと考えています。

さらに、今後は年産25MW規模を持つマザー工場を相模原市内で整備して、2026年度に稼働開始させることを目指しており、この工場の設計にも着手する必要があります。マザー工場の最初のラインがうまく立ち上がれば、それをコピーする形で生産規模を拡大していきます。マザー工場は当初カルコパイライトのみの単層による太陽電池を製造する計画ですが、ペロブスカイト太陽電池も実用化されたあかつきには、マザー工場の稼働開始から2年後にペロブスカイトとのタンデム化した製品を生産開始することを想定しています。マザー工場は開設当初からペロブスカイト太陽電池のラインを追設することを視野に入れ、カルコパイライト太陽電池のラインを隙間を空け配備します。こうした太陽電池を製造し販売していくメーカーとしての事業のほか、当社は太陽電池の製造技術に関するライセンスの提供を行うことも考えております。