

太陽電池と太陽光発電

神戸大学経済経営研究所

講師 松本 陽一

地球温暖化など環境問題への関心が高まり、その解決策のひとつとして石油などの化石燃料に依存しない新たなエネルギー源への期待が高まっている。太陽光発電は、その代表例である。実際に太陽電池の生産量は急激に増えている。国際エネルギー機関の調査¹によると、主要国の太陽電池の生産量は2000年には238メガワットだったが、2007年には2690メガワットになった²。わずか8年間で生産量が10倍超になったのである。読者の中には新聞で太陽光発電の記事を目にすることが急激に増えたと感じる方がいるかもしれない。

一言で太陽電池といっても、このデバイスはいわゆる「電池」ではない。蓄電機能をもたないので市販されている乾電池とは違う。太陽電池とは光を受けて電気を発するように半導体を組み合わせたデバイスである。

歴史的な経緯を言えば、この分野の技術開発に先行的に取り組んできたのは日本である。第一次石油危機をきっかけとして、日本では産・官・学が協力して新エネルギーの開発実用化が進められてきた。個別企業による研究開発の歴史はさらに長い。この分野を代表するリーディングカンパニーであるシャープは1959年に太陽電池の開発に着手した。シャープは太陽電池の生産量で2000年から7年連続で世界首位の座にあった。先行的に研究開発に取り組み、優れた製品を生み出し、市場で強い競争力を得る。絵に描いたような成功物語である。

ところが、この分野の競争に大きな変化が起こりつつある。2007年にシャープがドイツのQセルズ(Q-Cells)に太陽電池の生産量首位の座を奪われた。そして同じ年、国内2位の京セラは中国のサンテック・パワー(Suntech Power)に抜かれ、世界シェアで4番手になった(『日経ビジネス』、2008年2月18日号)。ようやく産業が離陸し、本格的な成長が始まった段階で、この分野における主導的日本企業の競争ポジションが低下しているかもしれないのである。いったい何が起きているのだろうか。

太陽電池について考えるときのキーワードのひとつは「フィード・イン・タリフ」である。フィード・イン・タリフとは事業所や家庭が太陽電池で発電した電力を電力会社が市

¹ 国際エネルギー機関(International Energy Agency)では1995年から太陽光発電に関する調査を行っている。2008年時点で18カ国(オーストラリア、オーストリア、カナダ、スイス、デンマーク、ドイツ、スペイン、イギリス、イスラエル、イタリア、日本、韓国、メキシコ、オランダ、ノルウェー、ポルトガル、スウェーデン、アメリカ)がこの調査に参加している。

² メガは100万の意。

場価格よりも高く買い取ることを義務づけた制度で「固定価格買い取り制度」などと訳される。この制度ではランニングコストが補助対象になるので、太陽光発電を導入した場合の5年後、10年後の利回りが計算できる。この点に投資ファンドが着目し、太陽光発電はファンドの世界的ターゲットになりつつある。この制度はドイツで2000年に導入され、スペインやイタリアに広がっている。この制度をきっかけとしてヨーロッパでは太陽電池の需要が爆発的に増大している。フィード・イン・タリフは今後も多くの国で採用される動向である。

日本では太陽光発電システム設置の初期コストの負担軽減を目的とした補助金制度が実施されてきた。1994年度には通産省（当時）が住宅用太陽光発電システムモニター事業をはじめた。この制度では太陽光発電システムを導入する一般家庭に対して新エネルギー財団を通して導入費用の約半分の補助される。1997年度からは補助金総額を大幅に増額した住宅用太陽光発電導入基盤整備事業がスタートした。この事業は日本における太陽光発電システムの普及に大きな役割を果たし、2005年度で終了した。その後、日本国内の太陽電池需要は停滞気味である。

現在主流となっている太陽電池は原料に単結晶や多結晶シリコンを用いており、一般に結晶系と呼ばれる。電子機器などの半導体向けに、ただでさえシリコンは大量に消費されている。急激な太陽電池需要の高まりによってシリコンの需給は逼迫している。シャープは年産710メガワットの生産能力を持ちながら2007年には363メガワットしか生産しなかったと言われている（『日経ビジネス』、2008年2月28日号）。つまり生産能力が十分あるにも関わらず、太陽電池を作るためのタマが足りなかったのである。シリコンの調達問題を解決するためにQセルズをはじめ多くの会社はその長期調達契約を結んでいる。しかし調達のための長期契約は、場合によっては自社の技術選択の手を縛る恐れがある。長期契約を結ぶと、その契約通りにシリコンを受け取る義務が生まれるからだ。

シリコン不足の解決策のひとつとして薄膜系の太陽電池がある。こちらはガラスや金属の基板上に透明電極を形成し、そこに光電変換層（半導体層）を形成する。薄膜系は結晶系に比べてシリコンの使用量が100分の1程度で済む。この技術でも日本企業は重要な地位を占めており、老舗企業として日本のカネカがある。またシャープは大阪府堺市に建設中のコンビナートで薄膜型の太陽電池を年間1000メガワット生産する計画である。その一方で、薄膜系ではアメリカのアプライド・マテリアルズ（Applied Materials）や日本のアルバックなどが、スイッチを入れれば即生産可能ないわゆる「ターンキー」設備を出荷し始め、新規参入が相次いで、世界中に工場ができつつある。

需要が加熱気味のヨーロッパと停滞気味の日本とは対照的であるが、対照的なのは需要だけではない。2007年に日本で導入された太陽光発電システムの約85%は住宅用である（有限責任中間法人太陽光発電協会ホームページより）。一方で、欧米では俗に「メガソーラー」と呼ばれる巨大な太陽光発電所が続々と建設されている。メガソーラーは、電力会社への売電収入、二酸化炭素を排出していないことを示すグリーン電力証書、二酸化炭素

排出権そのものの売却益、等々を組み合わせた、完全な商業用発電所である。どのようなシステムとして太陽光発電をビジネスに仕立て上げるか、という発想が日本と欧米とでは違うようだ。まだ太陽光発電システムには特定の型が存在しないとも言えよう。もしかすると、エジソン以来、長い年月を経てたどりついた現在の電力供給システムをも覆す大きな変化を、われわれは目撃しているのかもしれない。

歴史的な経緯から太陽光発電の分野で日本企業は中心的な位置を占めている。フィード・イン・タリフ制度をきっかけに太陽電池の需要は爆発した。日本企業はその激動のまただ中にある。競争は始まったばかりである。