



太陽電池産業に押し寄せる3つの変化
～ スピード経営で台頭するインドや中国の新興勢力 ～

【要約】

日本の太陽電池出荷量(06年度)は、過去10年間で初の前年割れとなった。一方、世界の太陽電池市場は急拡大を続けており、独Qセルズ(99年創業)、インドのモーザーベアPV(05年創業)や中国のサンテック(01年創業)といった新規参入企業が生産量を増やしている。いずれも、需給が逼迫するシリコンの調達先を確保しつつ、グローバルな提携戦略で先端技術の迅速な導入を図るなど、スピード感のある経営が際立っている。太陽電池産業は「作れば売れる時代」に入り、製造装置にノウハウが体化され、技術革新もめまぐるしいことから、材料や製造装置分野との融合による製品開発が差別化の源泉となる。日系メーカーが技術の優位性を利益に結び付け、専業メーカー主体の海外勢に対抗していくためには、川上の材料・装置メーカーや川下の建材メーカーなどとの共同開発や提携戦略を強化し、「経営のスピード」を加速させることが重要である。

1. はじめに

日本の太陽電池総出荷(輸出を含む)は、06年度に過去10年間で初の前年割れとなった(図表1)。国内出荷が前年の住宅用補助制度の終了などから落ち込み、主力の輸出も原材料のシリコン不足の影響などから生産が伸び悩んだ。一方、世界の太陽電池市場は急拡大を続けている。独Qセルズ(99年創業)、インドのモーザーベアPV(05年創業)や中国のサンテック(尚徳電力、01年創業)などの新規参入企業が、生産量を急速に伸ばしている。

本稿では、インドや中国メーカーの事業戦略を概観し、太陽電池産業に押し寄せる3つの変化を踏まえて、日系企業の巻き返しに向けた事業戦略の方向性を論じることとしたい。

2. 製造装置を一括発注するインド勢

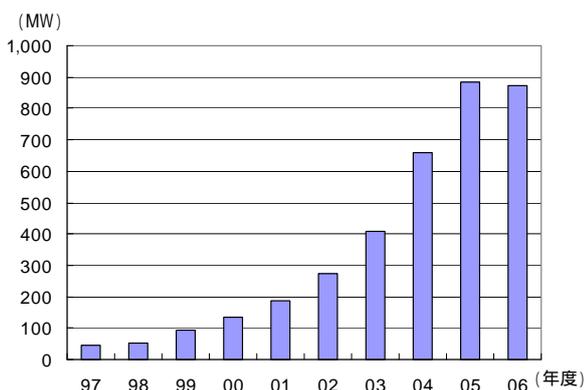
太陽電池業界では、米アプライドマテリアルや日本のアルバックなどの製造装置メーカーが、薄膜系太陽電池モジュールの製造ラインを一括して供給する体制を整えたことから、製造ラインを丸ごと装置メーカーに発注し、新規参入を図ろうとする動きが活発化している。

DVDなど光ディスクのOEM生産で高いシェアを有するインドのモーザーベアは、05年にモーザーベアPVを設立し、太陽電池事業に参入した。07年春に40MW/年規模の結晶系太陽電池の製造ラインを立ち上げたばかりであるが、同年7月にノルウェーのRenewable Energyとシリコンの長期契約を締結し、08年から8年間にわたる総額8.8億ドル相当の調達にめどをつけた。

そして、アプライドマテリアルに製造装置を一括発注し、シリコンの使用量が少なく済む薄膜系への本格参入を開始した。10年までに15億ドル(約1,500億円)を投じ、薄膜系の生産能力を600MW/年に拡大する計画である。大量生産によりワット当たり製造コストの大幅な引き下げを図る方針であり、順調な立ち上がりを示すことができるかが注目される。

モーザーベアPVは、次世代の先端技術を持つ企業に対し、出資による戦略的パートナーシップの構築にも積極的である。親会社より総額17百

図表1 太陽電池(セル・モジュール)国内出荷推移

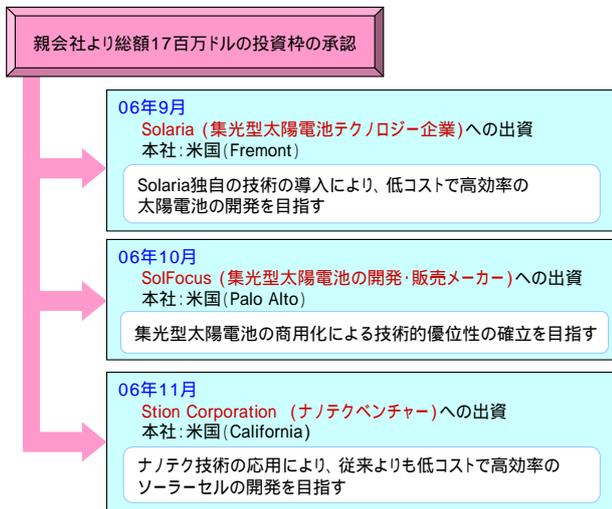


(出所) 太陽光発電協会

万ドルの投資枠の承認を受けて、米 SolFocus に出資し、集光型太陽電池の商用化による技術的優位性の確立を目指している。また、ナノテクベンチャーの米 Stion Corporation にも出資し、低コストで高効率のセル開発を進めている。

このように、モザーベア PV は新規参入からわずか3年弱で一気に事業を軌道に乗せた。需給が逼迫する原材料の調達先を確保しつつ、グローバルな M&A により先端技術の迅速な導入を図っており、スピード感のある経営が際立っている。

図表2 インドの太陽電池メーカーであるモザーベア PV の M&A 戦略



(出所) 当社プレスリリース資料により日本政策投資銀行作成

3. 急速に存在感を増す中国系メーカー

中国の太陽電池メーカーの台頭も著しい。無錫に拠点を構える最大手のサンテックは、05年にニューヨーク証券取引所に上場し、創業後5年目にして4.5億ドル(約450億円)もの資金調達に成功した。07年の生産実績は364MW、売上高は対前年比125%増の13.5億ドルと急増し、純利益は2億ドル(利益率14.8%)に達した。07年末の生産能力540MW/年を08年末には一気に1,000MW/年まで拡大する計画である。太陽電池事業への新規参入の成否は、需給が逼迫するシリコンを安定調達できるかどうか大きく左右されるが、サンテックはシリコンウェハメーカーの米 MEMC と今後10年間で総額60億ドル規模の

シリコン長期供給契約を締結し、原材料の確保にめどをつけたことが大きな強みとなっている。

半導体受託製造(ファウンドリー)大手の SMIC も、結晶系セルの生産を立ち上げており、現在5MW/年の生産量を10年には50MW/年まで拡大する方針である。SMICは、太陽電池でもファウンドリー事業を普及させるべく、顧客からシリコン材料の提供を受けて太陽電池セルを生産し、顧客に納入する事業の展開を検討している。さらに、世界的に供給不足となっている多結晶シリコンを自社生産するため、2億ドルを投じて成都近郊に工場を建設する計画である。太陽電池産業における新たな分業型ビジネスモデルの成否が注目される。

写真 サンテックの太陽電池工場(中国・無錫)



(出所) 筆者撮影

4. 太陽電池産業に押し寄せる3つの変化

このように、新規参入企業が急成長を遂げる背景には、太陽電池産業に以下で述べる3つの変化が生じてきたことが挙げられる(図表3)。

作れば売れる時代に

ドイツやスペインなどでは、太陽光発電による電力を通常の火力発電の単価よりも数倍高い固定価格で数十年にわたり売電できる制度(フィードインタリフ)を政府が導入している。エネルギー価格の高騰もあり、太陽光発電は、確実なキャッシュフローが見込まれるビジネスになったと受けとめられている。このため、投資マネーが流

入して大規模な太陽光発電事業が次々に立ち上がり、太陽電池の供給が追いつかない状況が続いている。太陽電池は「作れば売れる」時代となり、関連するベンチャー企業が相次いで設立される一因となっている。

製造装置にノウハウが一体化

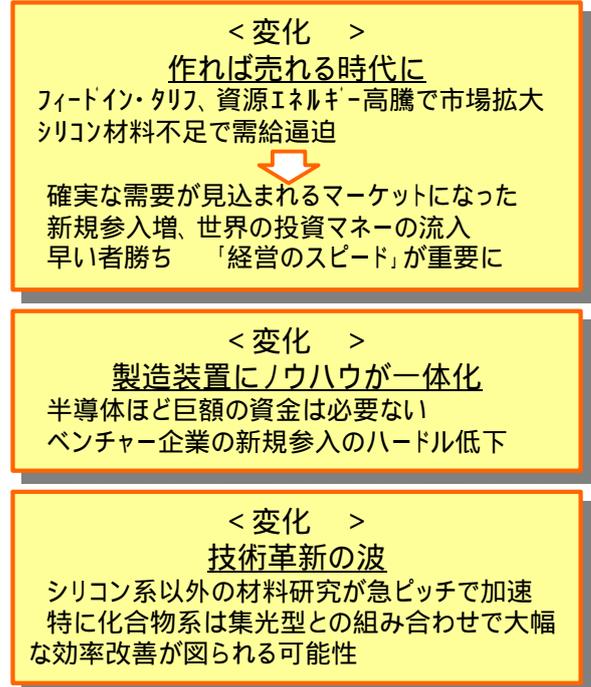
薄膜系は、シリコン基板を用いる結晶系と比べて製造プロセスがシンプルで、ガラスなど安価な基板上にプラズマ CVD (化学的気相成長法) 装置で数種類の薄膜を堆積させる工程がカギを握る。アプライドマテリアルズやアルバックなどの装置メーカーは、半導体や液晶向けで培ったノウハウを生かして、薄膜系の製造ライン一式を納入する事業を始めている。ガラス基板を投入するだけで太陽電池が製造できる装置群を一括納入するサービスは「フルターンキービジネス」と呼ばれる。半導体ほど巨額の投資は必要ないこともあり、製造装置にノウハウが一体化されるにつれて、太陽電池への新規参入のハードルがさらに下がる可能性がある。

技術革新の波

太陽電池業界では、シリコン系以外の新材料の開発が急ピッチで進んでいる。シリコン系と薄膜系の発電素子を二階建て構造にし、より幅広い波長光を発電に利用できるようにする「タンデム型」、人工衛星向けの技術を地上に応用する「化合物型」、色素が光を吸収して電子を放出する仕組みを利用して発電する「色素増感型」などの開発競争が激しくなっている。また、シリコン系は表面温度が高くなると発電効率が低下するが、化合物型は高温に強いため、集光型と組み合わせた高効率発電の研究が進められている。米国のファーストソーラーは、薄膜材料にカドミウムを用いることにより、低コスト化を目指している。

このように、太陽電池産業は大きな変革期を迎えており、大学や研究機関などとの共同開発を拡充し、失敗を恐れず積極果敢にチャレンジできる環境を整えることが不可欠である。日本としても、産官学連携の強化を図るとともに、リスクマネーの調達手段を多様化し、ベンチャー企業の参入を活発化させることが喫緊の課題といえよう。

図表3 太陽電池産業に押し寄せる3つの変化



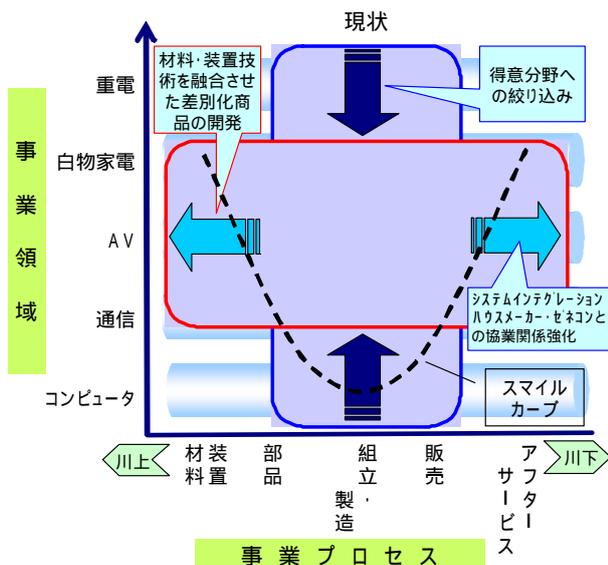
(出所) 日本政策投資銀行作成

5. 日系メーカーの太陽電池事業戦略の方向性

上述の3つの変化が押し寄せる太陽電池産業では、材料や製造装置分野との融合による新製品の開発が、差別化の源泉となる。日本の太陽電池事業は、多くの場合、総合電機あるいは電子部品メーカーの一部門に位置付けられている。日系メーカーが技術の優位性を確実に利益に結び付け、専門メーカー中心の海外勢に対抗していくためには、「経営のスピード」を加速することが不可欠である。そのためには、多岐にわたる事業領域の中から太陽電池を重点事業と位置付け、リソースを集中する必要がある。その上で、自社内での技術開発に加えて、川上の材料や装置メーカーとの共同開発や提携といった「時間を買う」戦略も検討すべきであろう(図表4)。

また、川下の販売やアフターサービスに収益の源泉を見出すことも重要である。太陽電池を住宅や商業施設、工場などで実際に利用するためには、インバータや周辺装置などを組み合わせ、建築工事と一体的なシステムインテグレーションを行う必要がある。ハウスメーカーやゼネコンなどとの協力関係を深め、建材との一体化に向けた商品開発などに注力することが重要になる。

図表4 日本勢の太陽電池事業戦略の方向性



(出所)日本政策投資銀行作成

6. 製造装置の共同開発に踏み出すシャープ

半導体製造装置大手の東京エレクトロンは、08年2月、シャープと合併で新会社を設立し、薄膜系太陽電池の製造装置を共同開発すると発表した。東京エレクトロンが半導体や薄型ディスプレイ製造装置で培ってきた真空プラズマを用いた量産装置技術と、シャープが蓄積してきた太陽電池製造技術を融合させることにより、生産性の高い製造装置の開発を目指す方針であるⁱ。

シャープは大阪府堺市に建設中の液晶パネル工場の敷地内に、薄膜型太陽電池の量産工場を併設する計画である。生産能力は1,000MW/年と世界最大の規模で、10年3月までの稼働開始を目指す。TFT液晶と薄膜太陽電池は同じ薄膜技術をベースにしており、材料やインフラ設備などを共用しながら液晶技術を応用することにより、生産性の向上が期待されるという。

課題とされる原材料の確保についても、外部からの安定調達に取り組むとともに、シリコンの自製化を07年秋より本格化させている。このほか京セラも複数のメーカーから安定したシリコン原料の供給を受けられる体制を確保し、10年度に現在の約3倍となる500MWまで生産量を引き上げる計画である。日系メーカーの巻き返しに向けた動きが本格化しつつある。

7. 今後の太陽電池市場を左右するリスク要因

ここ数年、急成長を続ける遂げる太陽電池産業であるが、いつまでも「作れば売れる時代」が続くとは限らない。

今後、事業環境が大きく変化するリスクとして、まず想定されるのは「シリコン需給の緩和」である。シリコンの需要は太陽電池向けを中心に急増しているが、シリコン各社は相次いで増産投資を発表している。このため、米ガートナーによれば、09年後半以降、多結晶シリコンの供給は需要を上回るものと予測されているⁱⁱ。現状では、シリコンの安定調達先を確保していることが、競争優位の大きな源泉となっている。しかし、シリコンの需給バランスの緩和に伴い、原材料の調達が容易になれば、量産投資や技術開発を通じて、太陽電池のコストダウンをどこまで実現できるかが、競争力を大きく左右するようになるとみられる。

また、各国政府の補助金政策の見直しもリスク要因となる。欧州などで活発化する太陽光発電事業への投資は、プロジェクトが生まれ出す安定したキャッシュフローに着目したものであり、国の補助金政策が収支計画の前提条件とされている。こうした助成策は、初期の普及促進策としての意義は認められるが、今後普及が進むにつれて、段階的に縮減される可能性が高い。そうなれば、太陽光発電は火力発電並みのコストへの引き下げが強く求められることが予想される。「作れば売れる時代」から、質的な競争の時代へと移行する日は、さほど遠くないとみられる。

太陽光発電に関わる企業は、量的拡大から質的拡大への転換を視野に入れ、川上・川下分野での提携戦略を含めた「技術開発力」と、事業環境の変化に機敏に対応できる「経営力」を強化することが求められよう。

ⁱ 東京エレクトロン プレスリリース
http://www.tel.com/jpn/news/2008/0218_001.htm

ⁱⁱ 出典：ガートナー「Dataquest Insight : Polysilicon Market Outlook, 1Q08 Update」Takashi Ogawa, 17 March 2008, GJ08152

【調査部(産業調査担当) 清水 誠】

お問い合わせ先 日本政策投資銀行調査部
Tel: 03-3244-1823
E-mail: report@dbj.go.jp