

近年における
太陽電池メーカーの動向

中 丸 寛 信

甲南経営研究 第54巻 第1号 抜刷

平成 25 年 7 月

近年における 太陽電池メーカーの動向

中 丸 寛 信

Ⅰ は じ め に

2011年3月11日に起きた東日本大震災、福島原子力第1発電所事故以来、日本のみならず世界における再生可能エネルギーに向けられる期待は大きくなっている。とくに日本では再生可能エネルギー特別措置法（電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法）が2011年8月26日に成立し、同30日に公布された。さらに固定価格買取制度が2012年7月1日から始まったが、それに伴って大規模太陽光発電所（メガソーラー⁽¹⁾）建設の動きが活発になってきており、その最新動向と展望について筆者は前稿でまとめた⁽²⁾。

その中で、今後のメガソーラー普及のための様々な課題について指摘した。とくに太陽電池の価格競争の激化によって太陽電池メーカーが直面している厳しい現実、またそれへの対処をどのようにしていくかという問題は切実な

(1) メガソーラーとは、発電事業目的で建設される大規模太陽光発電設備で出力が1000kW（1メガワット）以上のもの。再生エネルギー特別措置法の施行で、メガソーラーが生み出した電気が割高な価格で買い取られるため、建設プロジェクトが多数計画されている（『日本経済新聞』2011年8月20日）。

(2) 中丸寛信「日本における太陽光発電の最新動向と展望」『甲南経営研究』第53巻第3号、2012年11月。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

ものとなっている。

一方、再生可能エネルギーのための太陽光発電の導入は、日本のみならず世界でもこれから増大する可能性がある。とくに日本では、近年のメガソーラー建設により、⁽³⁾2012年10～12月には、産業用や発電事業など住宅用以外で使われる太陽電池の国内出荷量が初めて住宅用を上回った。⁽⁴⁾

そこで、本論文では、近年におけるアメリカ、ドイツ、中国、日本などの太陽電池メーカーの動向についてみていく。また、今後に向けて若干考察していきたい。

II 世界の太陽電池メーカーのシェア

ここでは、太陽電池メーカーの世界トップ5とそのシェアを図表1からみてもみよう。

まず日本のメーカーについてみると、2004年には世界トップ5にシャープ（27.1%）、京セラ（8.8%）、三菱電機（6.3%）の3社が入っており、合わせて42.2%のシェアを占めていた。

2005年には、シャープ（24.8%）、京セラ（8.2%）、三洋電機（7.2%）、三菱電機（5.8%）の4社となり、合わせて46.0%に上昇した。

2006年には、同様にシャープ（17.2%）、京セラ（7.1%）、三洋電機（6.2%）、三菱電機（4.4%）の4社合わせて34.9%へと減少した。

2007年には、シャープ（9.7%）、京セラ（5.5%）の2社となり合計15.2%

(3) その動向は、江本英史、木村義寛「固定価格買取制度後の国内太陽光発電ビジネスの動向」『産業と環境』2013年3月、9～12頁などにみられる。

(4) 太陽光発電協会（東京・港）の発表によると、2012年10～12月の太陽電池の国内出荷量（発電能力ベース）が前年同期比2.5倍の100万3213キロワット、そのうち住宅用は同44%増の47万6322キロワットであった。企業が自家発電や発電事業のために設置した非住宅用は同7倍の52万6089キロワットで、住宅用を上回った（『日本経済新聞』2013年2月27日）。

図表1 世界の太陽電池メーカーのシェアの推移

年	太陽電池メーカーのシェア (%)
2004年	①シャープ (27.1%), ②京セラ (8.8%), ③BP ソーラーグループ (英) (7.1%), ④三菱電機 (6.3%), ⑤Qセルズ (独) (6.3%)
2005年	①シャープ (24.8%), ②Qセルズ (9.3%), ③京セラ (8.2%), ④三洋電機 (7.2%), ⑤三菱電機 (5.8%)
2006年	①シャープ (17.2%), ②Qセルズ (独) (10.0%), ③京セラ (7.1%), ④三洋電機 (6.2%), ⑤三菱電機 (4.4%)
2007年	①Qセルズ (10.4%), ②シャープ (9.7%), ③サンテックパワー (中国) (8.8%), ④京セラ (5.5%), ⑤ファーストソーラー (米) (5.5%)
2008年	①Qセルズ (独) (8.2%), ②ファーストソーラー (米) (7.3%), ③サンテックパワー (中国) (7.2%), ④シャープ (6.8%), ⑤モーテック (台湾) (5.5%)
2009年	①ファーストソーラー (米) (9.5%), ②サンテックパワー (中国) (6.6%), ③シャープ (5.6%), ④Qセルズ (独) (5.0%), ⑤インリーグリーンエナジー (中国) (4.9%)
2010年	①サンテックパワー (中国) (6.5%), ②JA ソーラー (中国) (6.0%), ③ファーストソーラー (米) (5.8%), ④インリーグリーンエナジー (中国) (4.6%), ⑤トリナソーラー (中国) (4.6%)
2011年	①サンテックパワー (中国) (5.8%), ②ファーストソーラー (米) (5.7%), ③インリーグリーンエナジー (中国) (4.8%), ④トリナソーラー (中国) (4.3%), ⑤カナディアンソーラー (カナダ) (4.0%)

注：ここでの各数値は米 PV ニュース。

出所：毎年7月下旬に発行される「日経産業新聞」におけるシェア記事参照。

と大きく減少した。

2008年にはシャープ (6.8%) 1社のみ、2009年も同様にシャープ (5.6%) 1社のみとなった。

その後2010年および2011年には、日本企業は世界トップ5に入れなくなり、近年日本のメーカーのシェアが急減してきた。

また、とくにドイツの太陽電池大手で2007年・2008年には世界のトップシェアを占めていたQセルズは、2009年には4位に後退し、2010年にはトップ5に入らなくなった。⁽⁵⁾

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

アメリカのファーストソーラーは、2007年から世界トップ5に名を連ねるようになり、2009年には世界トップメーカーになったが、その後トップを譲ることになった。

中国のサンテックパワーは、2007年からシェアを拡大しており、2010・2011年には世界トップメーカーになった。さらに2010年には、中国のJAソーラー、インリーグリーンエナジー、トリナソーラーがトップ5に名を連ねるようになり、2011年でもインリーグリーンエナジー、トリナソーラーが入った。⁽⁶⁾⁽⁷⁾

以上のことから、近年における世界の太陽電池メーカーのシェアは大きく変動し、とくに中国のメーカーの躍進が著しいことがわかる。

(5) 太陽電池市場は高成長が続く中、これまで首位だった独Qセルズが4位に後退、米ファーストソーラーがトップに立った。各国の購入補助政策や電力を買い取る制度などを背景に、欧州や日本で需要が伸びた。米ファーストソーラーは低価格攻勢でシェアを伸ばしたが、Qセルズや日本勢はシェアを落とした。ファーストソーラーはシリコンより安価なカドミウムを主原料とする太陽電池を増産し、シェアを広げた。2位の中国サンテックパワーも健闘。大量生産でコストを引き下げたほか、2009年には日本市場に参入するなど販路を拡大した。Qセルズは生産コストが高く、米中2社に敗れた（「日経産業新聞」2010年7月27日）。

(6) 2011年には、生産量ベースの世界市場は前年比2.1倍と大幅拡大が続いた。中国勢が大量生産による低コストを武器にシェアを維持・拡大し、前年2位のサンテックパワーがトップに立った。替わって米ファーストソーラーが3位に転落するなど日米欧勢は軒並みシェアを落とした。サンテックは江蘇省の工場で増産を加速。2位のJAソーラー、4位のインリーグリーンエナジーも能力を急拡大している。中国勢の思い切った設備投資に日米欧勢は引き離される一方で、前年3位のシャープは上位5位から転落した（「日経産業新聞」2011年7月25日）。

(7) 2011年に太陽電池市場（生産量ベース）は発電能力で1.4倍の約3478万8000キロワットだった。固定価格買取制度の見直しで欧州市場が急速に冷え込んだ影響で、伸びは鈍化した。シェア上位には中国勢の顔ぶれが目立つ。サンテックパワーは2年連続で首位。3位のインリーグリーンエナジーホールディングスや4位のトリナソーラーなどが積極的な設備投資を背景に上位を維持した（「日経産業新聞」2012年7月30日）。

III アメリカ、中国、ドイツの太陽電池メーカーの動向

ここでは、とくに世界トップ5に入っているメーカーがあるアメリカ、ドイツ、中国の太陽電池メーカーの動きをみていきたい。⁽⁸⁾

1. アメリカの太陽電池メーカーの動向

リーマン・ショック後の2009年1月に就任したオバマ米大統領は、景気浮揚策の一環としてグリーン・ニューディール政策を取り入れた。それは、政府が環境分野に集中投資し、新産業や雇用の創出、石油依存からの脱却を目指す政策である。その名称は、1930年代にルーズベルト大統領が大恐慌からの復興を目指した政策にちなんだものである。それは、10年で1500億ドル規模を投じ、太陽光など再生可能エネルギーの奨励や電気自動車など次世代エコカーへの支援が柱となっている。

しかし、アメリカの太陽電池業界は、現在非常に厳しい経営状況にある。2011年8月には、オバマ政権の「グリーン・ニューディール」政策の象徴であったベンチャー企業であり、アメリカ政府より5億3500万ドルの債務保証を受けていたソリンドラ（カリフォルニア州）を始め、エバークリーンソーラー（マサチューセッツ州）、半導体世界最大手の米インテルの出資先として知られるスペクトラワット（ニューヨーク州）が事実上、経営破綻した。

(8) 資源総合システム『太陽光発電企業世界ファイル2012』および『太陽光発電マーケット2012』（資源総合システム、2012年6月29日刊）には、世界の太陽光発電企業や「主要市場における太陽光発電システム市場規模」「2011年における国別・企業別太陽電池生産シェア」などについての詳細なデータが掲載されている。なお、その中の2011年のデータは一部推定値となっているため、図表1の値と異なっている部分がある。

(9) ソリンドラは、ビルや商業施設に設置する円筒状の発電効率が高い太陽電池を生産していたが、その破綻はアメリカの政策に波紋を投げかけた（新川達也「ソリンドラ破綻の背景と広がる影響」『日経エコロジー』2012年1月、79頁参照）。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

また、米最大手ファーストソーラーの2011年4～6月期は大幅減益（売上高が前年同期比9%減の5億3277万ドル、純利益は同62%減の6113万ドル）⁽¹⁰⁾となった。

さらに、メガソーラー開発を手がけるソーラー・トラスト・オブ・アメリカ（カリフォルニア州）が、2012年4月2日に米連邦破産法11条（日本の民事再生法に相当）の適用を申請した。同社は、出力100万キロワットと世界最大級のメガソーラー建設を進めていたが、ドイツの親会社が2月に法的整理に入り、事業売却を持ちかけた相手も破綻したため、資金繰りが行き詰まっ⁽¹¹⁾た。

米ゼネラル・エレクトリック（GE）は、2011年10月コロラド州に国内最大級の薄膜系の太陽電池工場を建設すると発表し、2013年から商業生産を始め、350人以上を雇用する計画であった。しかし、その工場の着工を18カ月以上延期することを決めた。その理由についてGEは「過去6カ月間で太陽電池の価格が50%下落していることや、市場の供給能力が需要の2倍に達している現状を考慮した」と説明している。⁽¹²⁾

そのように、米オバマ政権が発足時に掲げた環境分野を育てる「グリーン・ニューディール」政策の行き詰まりが鮮明になってきた⁽¹³⁾（図表2）。

図表2からわかるように、太陽電池メーカー以外でも厳しい状況がみられる。2009年に成立した景気対策法に基づき、アメリカ政府より4300万ドルの支援を受けた蓄電装置メーカーのピーコン・パワーが2011年10月に破綻した。

(10) 奥平和行「米太陽電池、消耗戦に」『日本経済新聞』2011年9月5日；「中国勢が増産／欧州で需要減 太陽電池業界淘汰進む」『日本経済新聞』2012年1月5日。

(11) 下田英一郎「独大手に続き米でも破綻 欧米陰る太陽光発電」『日本経済新聞』2012年4月4日。

(12) 小川義也「太陽光発電、中国トップに 代替エネ拡充政府が後押し」『日本経済新聞』2012年7月16日。

(13) 杉本貴司「米環境政策行き詰まり」『日本経済新聞』2012年8月10日。

図表2 「グリーン・ニューディール」の支援先企業に失敗が相次ぐ

企業	業種	支援額	結果
A123 システムズ	EV 用電池	2 億4900万ドル	中国社が買収 (2012年 8月合意)
アバウンド・ソーラー	太陽電池	7000万ドル	破綻 (12年 7月)
エナール・ワン	電池	1 億1850万ドル	破綻 (12年 1月)
ビーコン・パワー	蓄電装置	4300万ドル	破綻 (11年10月)
ソリンドラ	太陽電池	5 億3500万ドル	破綻 (11年 8月)

注：支援額は債務保証含む。アバウンド・ソーラーは破綻時の支援実績。
出所：杉本貴司「米環境政策行き詰まり」「日本経済新聞」2012年 8月10日。

さらに、2001年創業のマサチューセッツ工科大学発の米自動車用電池ベンチャー A123 システムズは、オバマ政権の助成金を受けたが、2012年 8月 8日に発表した4～6月期決算では赤字が8290万ドルに拡大した（前年同期は5540万ドル）。また同日、中国自動車部品大手の万向集団が A123 に最大 4 億 5 千万ドルの資金を投じることで、両社が覚書を結んだと発表した。万向集団は A123 株を最大80%取得するほか、A123 が当面の資金難を乗り切るためのつなぎ融資や新株予約権付社債（転換社債＝CB）の取得に使うことになった⁽¹⁴⁾。その4ヵ月後の2012年12月10日、万向集団（浙江省）は、経営破綻した A123 システムズの買収を巡って実施された競売で落札したことを明らかにした。落札額は 2 億6000万ドルとみられる。同競売には NEC のほか米自動車部品大手のジョンソンコントロールズ、独シーメンスも入札したもようである⁽¹⁵⁾。

(14) 市場拡大が見込める EV 向けに有望とあって、オバマ政権も A123 の技術に目を付けた。2009年に成立した景気対策法に基づき、米エネルギー省が 2 億4900万ドル拠出。石油依存からの脱却が課題のエネルギー安全保障体制の確立と、新たな雇用の創出を兼ねたグリーン・ニューディール政策の格好の対象であった（同上新聞参照）。

(15) 菅原透「中国・万向集団が米電池 VB 落札」「日本経済新聞」2012年12月10日

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

そのような状況の背景には、欧州各国の政府が財政悪化のため相次いで補助を縮小しており、販売が伸び悩んだことがある。欧州の需要減速で太陽電池の価格が下落し、アメリカ各社の業績を圧迫した。供給能力増強を進め低価格を強みとする中国企業が、欧州の減速などでアメリカ市場に矛先を向けたことも、アメリカ企業の苦境を一段と深める結果になった⁽¹⁶⁾。

環境ベンチャーのオバマ銘柄の失敗は、幾つかの誤算が重なったと指摘されている。第1に、太陽電池での安価な中国製品の攻勢である。後述のように、アメリカ政府は反ダンピング（不当廉売）関税の準備に入ったが、遅きに失した。

第2に、エコ技術そのものの普及の遅れである。A123は米ゼネラル・モーターズ（GM）が来年発売する電気自動車（EV）に電池を独占供給することが決まっていた。しかし、その前に供給先である米EVベンチャー、フィスカール・オートモティブからの受注が激減し資金不足に陥った。

第3に、最近のシェールガス革命である。エネルギーの石油依存からの脱却を掲げたグリーン・ニューディールであったが、天然ガスが復権してきた⁽¹⁷⁾。

そのような厳しい状況の中で、アメリカ商務省は2012年10月10日、中国製の太陽電池が不当に安い価格で輸入されているとして、反ダンピング関税と相殺関税を課す最終決定を下した。その後、アメリカ国際貿易委員会（ITC）は11月7日の会合で、中国製の太陽電池がアメリカで不当に安い価格で輸入・販売されているとする問題で、国内産業の損害を認める「クロ」の最終決定を下した。アメリカ商務省はこれを受け、反ダンピング税と相殺関税を課す

夕刊。

(16) 奥平和行「米太陽電池、消耗戦に」前掲新聞；小川義也「中国勢が増産／欧州で需要減 太陽電池業界淘汰進む」『日本経済新聞』2012年1月5日。

(17) 杉本貴司「ウォール街ラウンドアップ：オバマ銘柄に3つの誤算」『日本経済新聞』2012年8月16日夕刊。

ことになった。対象は中国製の結晶シリコン型太陽電池で、適用税率は反ダンピング税が最大約250%、相殺関税は約16%。ITCの採決では6人いる委員全員が賛成に回った。ただし、商務省が決定した90日間の遡及適用は、反対多数で否決した。⁽¹⁸⁾

それにしても、アメリカの太陽電池メーカーの厳しさは依然として続いている状況である。

2. ドイツの太陽電池メーカーの動向

ドイツにおいても、太陽電池メーカーは厳しい状況にある。欧州の太陽電池の需要減に加え、中国勢などの増産で価格競争が続き、2011年1～9月の間で太陽電池システムの価格は半値になったといわれている。そのため、業績が悪化するメーカーが相次ぎ、法的整理に追い込まれる例も出てきた。ドイツでは2011年12月、ゾロンなど中堅2社が相次ぎ法的整理に追い込まれた。⁽¹⁹⁾

太陽電池大手のソーラーワールドは韓国の合併事業から撤退し、さらに2011年9月2日、アメリカ国内に2カ所ある太陽電池モジュール工場のうちカリフォルニア州の拠点を閉鎖すると発表し、オレゴン州の工場に集約する

(18) 小川義也「米商務省 中国製に反ダンピング関税」「日本経済新聞」2012年10月11日夕刊；同稿「中国製太陽電池『クロ』米貿易委、反ダンピング課税」「日本経済新聞」2012年11月8日夕刊。この太陽電池をめぐる対立は製造業に関する米国対中国という構図に見えるが、単純ではないといわれている。「実は米国の太陽光発電ビジネスは、貿易黒字を出している。米国太陽エネルギー産業協会の報告書によると、2010年時点で太陽電池パネルは貿易赤字であるが、製造装置と原材料を中国などに売ってそれ以上の貿易黒字を稼いでいる。設置業者も中国製のパネルを販売することで着実に利益を上げている。このため、米国の多くの会社が今回の申し立てに反論を唱えている。太陽光発電設備の設置やファイナンスで成長を遂げるサンエジソンは、中国の安価なモジュールがなくなると米国の太陽電池産業は多大な経済損失を受けると強く主張」（杉山昌広「米国発 太陽電池『米中貿易摩擦』の舞台裏」『日経エコロジー』2012年5月、60頁）している。

(19) 小川義也「中国勢が増産／欧州で需要減 太陽電池業界淘汰進む」前掲新聞。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

ことになった。

自動車部品世界大手の独ボッシュは、2008年に太陽電池事業に参入し、独ベンチャーなどを買収してきた。2011年7月には、5億2千万ユーロ（約600億円）を投じてマレーシアに太陽電池工場を2013年末に新設する計画を立てた。生産能力は年64万キロワットを予定。アジアでは初の製造拠点となる。しかしその後の2013年3月22日、太陽光発電の設備事業から2014年にも撤退すると発表した。激化する価格競争にコスト削減が追いつかず、2012年に巨額の赤字を計上したため事業の継続をあきらめた。傘下の太陽電池セルの製造開発子会社やフランスの太陽光発電設備の組み立て工場は売却。マレーシアに予定していた工場建設も中止するなど「すべての事業は売却か閉鎖する」⁽²⁰⁾（同社）。

仏原子力大手アレバとの提携を解消した欧州重電大手のシーメンスも、2011年中頃には太陽電池パネルの事業の拡大を急いだ。高効率のパネル開発に強い米セムプリアス（カリフォルニア州）の株式16%を取得し、新型パネルなどを共同開発することにした。しかしその後の2012年10月22日、シーメンスは太陽エネルギーによる発電設備事業から撤退すると発表した。現在、複数の売却先候補と交渉中で売却額は明らかにしていない。同社は太陽光と太陽熱による発電設備事業を手掛けているが、欧州債務危機などによる需要減と価格競争の激化で赤字続きであった。今後、再生可能エネルギー事業は水力と風力に集中する。同社によると、2030年時点での再生可能エネルギー市場は、水力と風力で需要の8割を占めるといふ。太陽エネルギーは9%にすぎないうえ、現状でも価格競争が厳しく、期待したほどの成長が見込めな

(20) 下田英一郎「脱原発将来は追い風 太陽電池生産」『日本経済新聞』2011年7月2日；奥平和行「オバマ政権にも影 環境政策、不透明感増す」『日本経済新聞』2011年9月5日；下田英一郎「ボッシュ、太陽光発電から撤退」『日本経済新聞』2013年3月23日夕刊。

⁽²¹⁾
いと判断した。

Qセルズは、1999年11月に創業し、2001年に太陽電池の生産を開始し、ベンチャーキャピタルを活用して急成長した。2011年に日本で住宅用太陽光パネルとメガソーラーなど発電事業用製品の販売を始めた。全量買取制度の開始で日本でも海外同様、メガソーラーや工場の自家発電用などの需要が膨らむと判断した。価格は住宅用より1～2割程度安くなる見通しで、第1弾として九州の太陽光発電所向けに500キロワット分の納入が決まった。2012年に日本国内の発電事業用を中心とする産業用で1万キロワット以上の販売を目指していた。⁽²²⁾しかし、中国メーカーなどとの価格競争激化で赤字体質に陥り、2012年4月2日法的整理の手続きを申請すると発表し、その後8月30日には韓国中堅財閥ハンファグループによって買収された。⁽²³⁾

2012年3月には太陽光機器メーカーのソーラーハイブリッドが破産申請し、2011年末以降ドイツの太陽電池メーカーの破綻は5社となった。⁽²⁴⁾

ドイツの再生可能エネルギー法では、地域の電力会社は一般家庭が太陽光などで発電した電力を一定の価格で買い取る義務がある。この買い取り価格が欧州電力取引市場での取引価格を上回ると、その差額が「負担金」として家庭や企業の電気料金に上乗せされる。

ドイツではメガソーラー建設が加速した2009年以降、買い取りコストの負担が一気に膨らみ、家庭への価格転嫁が3年間で3倍に急増した。1世帯当

(21) 下田英一郎「シーメンス、太陽光発電撤退」「日本経済新聞」2012年10月23日。

(22) 「太陽光発電 海外から続々 日本の全量買い取り商機」「日本経済新聞」2011年11月23日。

(23) 下田英一郎「独太陽電池大手が破綻 Qセルズ、価格競争激化で」「日本経済新聞」2012年4月3日、「ハンファグループ 独Qセルズ買収が確定」「日本経済新聞」2012年8月31日参照。

(24) 「独太陽光発電に暗雲 補助金減で規模縮小も」「日本経済新聞」2012年3月29日；小川義也、下田英一郎「独大手に続き米でも破綻 欧米陰る太陽光発電」前掲新聞。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

たり年1万3000円以上の負担に不満が噴出したため、政府は2012年2月、太陽光発電の買い取りを総発電量の85～90%に絞り、一部の大型発電設備は買い取り対象から外す方針を表明した。その後、アルトマイヤー環境相が2013年1月28日の記者会見で明らかにしたところによると、ドイツ政府は再生可能エネルギーの普及制度の見直しに動き出した。家庭や企業の電気料金に上乘せしている普及コストの負担金の引き上げを2年間凍結するほか、負担金が際限なく増える現行制度を抜本的に見直す方針である。

割高な太陽光発電の急速な普及のため、負担金はここ数年、急増。電力業界の計算では、2013年は1キロワット時あたり約5.3ユーロセントと、2012年比で5割増える。2013年に約200億ユーロを見込む負担金総額が、現行制度のままでは2020年に2倍に膨れあがるとの試算もある。

環境相は「国民負担も限界にきている」とし、2014年の負担金は2013年実績の横ばいとし、2015年以降は2.5%の上昇にとどめるといふ。企業など大口需要家に対する負担金の軽減措置は縮小していく考えである。⁽²⁵⁾

そのような状況の中、欧州では中国に対するダンピング調査の動きもみられる。太陽電池大手ソーラーワールドなど20以上の関係企業を含む団体の訴えを受けた措置として、欧州連合（EU）の欧州委員会は2012年9月6日、中国がEU域内に太陽光発電用のパネルを不当に安い価格で輸出している疑いがあるとしてダンピング調査を始めたと発表した。2011年の輸出額は210億ユーロで欧州委員会が扱う貿易紛争としては最大規模である。中国は2011年の生産の8割以上を輸出している。そのうち欧州向けは7割前後で、欧州の業界団体によると中国製品のシェアは8割を超えるという。欧州委員会は

(25) 下田英一郎「再生エネ買い取り負担 独来年47%増へ」『日本経済新聞』2012年10月16日夕刊；松井基一「太陽光発電 飛躍の条件下 電力買い取りに商機 設定価格、普及を左右」『日本経済新聞』2012年3月28日；下田英一郎「独、再生エネ普及正念場 増える負担金、国民に限界」『日本経済新聞』2013年1月30日。

今後15カ月かけて調査を実施する。明白なダンピング行為が見つかった場合、9カ月以内に仮の相殺関税をかけることも可能である⁽²⁶⁾。

さらに、欧州委員会は2012年11月8日、中国製の太陽光パネルについて、同国政府部門が中国企業に対して不正な輸出補助金を出している疑いがあるとして反補助金調査を開始したと発表した。欧州の太陽光パネル業界が欧州委員会にダンピングと不正補助金の問題を別々に申し立てたため、2つの調査が並行することになった⁽²⁷⁾。

3. 中国の太陽電池メーカーの動向

中国の太陽電池メーカーは、図表1から明らかなように、2009年以降急速に世界シェアを伸ばしてきた⁽²⁸⁾。しかし、2010年半ば頃から企業収益は悪化してきている。

世界大手のサンテックパワーの2010年4～6月期決算は純損益が1億7400万ドルの赤字であった。2011年8月22日発表の4～6月期決算は純損益が2億5900万ドルの赤字で、赤字幅が拡大した。2010年に出荷量が大幅に増えた

(26) 御調昌邦「太陽光パネル不当廉売の疑い EU、中国製調査に着手」『日本経済新聞』2012年9月7日。それに対して、中国商務省の報道官は2012年9月6日、中国製太陽光パネルへのEUの調査開始について「全世界の太陽光産業とクリーンエネルギーの健全な発展を破壊する」と非難する声明を発表した。7月には中国大手4社が調査の開始をけん制する声明を発表した（菅原透「中国『産業の発展を破壊』政府や企業一斉に反発 商機失う不安」『日本経済新聞』2012年9月7日）。

(27) 御調昌邦「中国製太陽光パネルを調査 欧州委員会」『日本経済新聞』2012年11月9日。その後欧州委員会は2013年6月4日、中国製の太陽光パネルに反ダンピング課税を導入すると発表した。税率は、当初2カ月は11.8%とし、中国側の対応がなければ平均47.6%に引き上げる。今回は仮決定という位置付けだが、課税は6月6日から実際に適用される（同稿「中国製パネル制裁課税」『日本経済新聞』2013年6月5日）。

(28) 2010～11年ごろにはアジアの再生可能エネルギー導入は進んできたし、中国も環境市場に本腰を入れてきた（相馬隆宏、花澤裕二「台頭するアジアの再生可能エネルギー」『日経エコロジー』2011年6月、20～33頁；外南祐里子「中国・環境市場を攻める」『日経エコロジー』2011年6月、58～73頁）。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

JAソーラーも3500万ドルの最終赤字に転落した。

さらに、2011年7～9月期業績でもサンテックパワーは1億1600万ドルの赤字、JAソーラーも5900万ドルの赤字であった。4～6月期は黒字を確保していたインリーグリーンエナジーも2800万ドル、トリナソーラーも3100万ドル、LDKソーラーも1億1400万ドルの赤字に転落した。供給過剰による価格下落が進んでおり、LDKソーラーやJAソーラーは2011年7～9月期の売上高が前年同期比で3割以上減った。太陽電池の世界需要は拡大しているが、中国勢はそれを上回る勢いで生産能力を拡張したため、在庫が積み上がっており、増産ペースを緩めることになった。⁽²⁹⁾

2011年12月期では、主要各社は軒並み赤字となった。サンテックパワーでは10億1000万ドル、インリーグリーンエナジーも5億1000万ドル、トリナソーラーも4000万ドル、JAソーラーも9000万ドルの最終赤字に転落した。⁽³⁰⁾

さらに、サンテックパワーは2012年1～3月期で1億3300万ドルの赤字に陥るなど、関連企業は軒並み赤字の状況となった。⁽³¹⁾

背景には中国企業がここ数年進めてきた生産能力増強がある。欧州の需要低迷による製品価格の下落にコスト削減が追いつかなかったのである。⁽³²⁾

そのような状況の中、電力の約7割を火力発電でまかなう中国は、政府が太陽光発電を原子力や風力と並ぶ代替エネルギーの柱と位置付け、導入を積極的に支援している。2011年7月には太陽光発電でつくった電気を固定価格で買い取る制度を導入した。それによって、新疆ウイグル自治区など太陽光

(29) 菅原透「中国太陽電池 曲がり角」『日本経済新聞』2011年11月24日夕刊。

(30) 菅原透「中国の太陽電池 国内開拓急ぐ 欧州債務危機・米で貿易摩擦」『日本経済新聞』2012年4月10日夕刊に掲載されている「図表 中国の太陽電池大手の2011年12月期業績」参照。

(31) 土居倫之「中国内陸新エネ活況 経済をテコ入れ」『日本経済新聞』2012年8月16日。

(32) 菅原透「中国太陽電池 曲がり角」前掲新聞など参照。

資源が豊富な西部地域ではメガソーラープロジェクトが相次ぐようになった。中国政府が積極的な内需拡大策を打ち出す背景には、それまで生産量の9割を輸出に頼ってきた欧州市場の伸び悩みやアメリカとの摩擦拡大を踏まえ、世界最大の生産能力を抱える中国の太陽電池産業を支援する狙いもあった。⁽³³⁾

さらに、「中国国家エネルギー局は2012年8月、『再生可能エネルギー発展第12次5カ年計画』を公表し、再生可能エネルギーの利用量を2010年の2億5500万トン（石炭換算）から2015年に4億トン（同）に拡大し、1次エネルギー消費に占める比率を7.9%から9.5%以上に高める目標を掲げた。今回の計画に基づく5年間の総投資額は、水力が8000億元（約10兆円）、風力が5300億元（約6兆6000億円）、太陽エネルギー発電が2500億元（約3兆1000億円）、その他が2200億元（約2兆7000億円）の合計1兆8000億元（約22兆4000億円）⁽³⁴⁾に上っている」。

そのように中国は、太陽光や風力発電など自然エネルギーの開発を加速してきた。国務院が2012年8月に発表した新興産業発展計画によると、太陽光の設備容量は2011年実績214万キロワットを2020年に5000万キロワットに、風力は同様に4700万キロワットを2億キロワットにそれぞれ引き上げるとした。内モンゴル自治区や甘粛省など地価が安く自然環境が発電に適する西部地域では、出力が大きいメガソーラーや風力発電基地の建設が続いてきた。⁽³⁵⁾

その結果、2012年10～12月期に中国は、太陽光発電システムの新規導入量でドイツを抜いて世界最大の市場になった。米調査会社 NPD ソーラーバズによると、2012年10～12月期の太陽光発電システムの新設容量はドイツの100万キロワットに対し、中国は225万4000キロワット。7～9月期まではド

(33) 小川義也「太陽光発電、中国トップに 代替エネ拡充政府が後押し」前掲新聞。

(34) 李志東「再生可能エネルギー開発を加速」『日経エコロジー』2012年11月、102頁。

(35) 土居倫之「中国内陸新エネ活況 経済をテコ入れ」前掲新聞。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

イツが中国を上回るが、10～12月期は四半期ベースで初めて逆転する見込みである。累積設置量ではドイツは中国の約8倍と水をあけているが、中国の追上げは急速に進んでいる。⁽³⁶⁾

それにもかかわらず、サンテックパワーにおける2012年4～6月期決算の暫定値は、売上高が前年同期比43.3%減の4億7100万ドルであった。同社は2012年1～3月期まで4四半期連続で赤字を計上しており、3月末の総資産に占める負債比率は8割を超えた。

インリーグリーンエナジーの2012年4～6月期決算は売上高が前年同期に比べて3割近く減り、営業損益が5100万ドルの赤字になった。太陽電池パネルを組み立てたモジュール出荷量は前の四半期に比べて13.7%増えたが、粗利益率は4.6%と前四半期の7.8%より大幅に低下した。同社は4～6月期中に中国内に4カ所ある工場を拡張、年産能力を3割増の2450メガ（1メガは100万）ワットに高めた。しかし、最大市場の欧州での需要鈍化もあって、同社の6月末の在庫は約6億ドルと1年前から5割増えた。コスト削減などの取り組みが価格下落のスピードに追いつかなかった。

トリナソーラーも売上高が2011年4～6月期に比べて4割以上減り、2012年6月末の在庫が4億6300万ドルと1年前の2倍となった。同社の最終損益は2012年4～6月期まで4四半期連続で赤字だが、赤字額はこの4～6月期が9200万ドルと最も大きい。JAソーラーも売上高が2011年同期に比べて3割以上減り、営業損益が2500万ドルの赤字になった。⁽³⁷⁾

サンテックも2013年3月に5億ドル超の転換社債の返済が迫っており、資金繰りが苦しくなっていた。そのため、地方政府は資金援助を通じ、雇用などへの影響を最小限にとどめたいと考え、地方政府系の企業が出資し、発電設備の普及促進策も打ち出した。⁽³⁸⁾

(36) 小川義也「太陽光発電、中国トップに 代替エネ拡充政府が後押し」前掲新聞。

(37) 菅原透「中国太陽電池、厳しさ増す」『日本経済新聞』2012年9月3日。

図表3 厳しさを増す中国太陽電池業界

〔2012年7～9月期。単位：億ドル。カッコ内は前年同期比増減率，%。▲は赤字，もしくはマイナス〕

	売上高	営業 損益	2011年7～9月 期の営業損益	
尚徳電力 (サンテックパワー)	3.87 (▲52.2)	—	←	▲0.16
英利綠色能源 (インリーグリーン エナジー)	3.56 (▲46.7)	▲1.48	←	▲0.01
天合光能 (トリナソーラー)	2.98 (▲38.2)	▲0.76	←	▲0.23
晶澳太陽能 (JA ソーラー)	2.61 (▲32.7)	▲1.00	←	▲0.43
江西賽維 LDK 太陽 能高科技 (LDK ソーラー)	2.92 (▲38.1)	▲0.76	←	▲0.77

出所：菅原透「中国太陽電池でこ入れ」『日本経済新聞』2012年12月21日夕刊。

しかし、その後も中国企業の業績は悪化の一途をたどっている。インリーグリーンエナジーなど主要各社の2012年7～9月期は売上高が前年同期比3～5割の減収。営業損益の赤字幅も拡大した（図表3）。

そのため、中国政府は太陽電池業界のてこ入れに乗り出すことにした。供給過剰で経営不振に陥っている業界の再編を促し、生産能力の削減を後押しする一方、補助金制度の拡充で国内需要を刺激するためである。てこ入れ策は、温家宝前首相が主宰する国务院（政府）の常務会議で決めた。①生産能力の拡大を厳しく管理し、業界の再編・淘汰を促す②地方政府による地元企業の保護の禁止③補助金制度の拡充による内需振興——など5項目が柱であっ

(38) 同上新聞；同稿「中国、太陽電池を救済」『日本経済新聞』2012年10月31日。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

た。中国政府は国内の太陽光発電事業者に対する税の減免措置などを通じて、太陽電池需要の掘り起こしを一段と進める方針であった。⁽³⁹⁾

そのような中で、中国国営の新華社が2013年3月20日、経営難に陥っていたサンテックパワーの中核企業である無錫サンテックパワー（無錫市）の会社更生法の適用を申請し、地元裁判所が法的整理の手続きに入ったと伝えた。新華社によると、サンテックに資金を貸し出す中国工商银行など9行が3月18日、サンテックの破産処理を申請、無錫市中級人民法院（地裁）が20日受理した。9行の2月末時点の与信枠は合計71億元（約1100億円）。銀行側は債務返済が滞るなか「債権者の権利を最大限保護するには法的整理が必要」と判断した。今後は無錫市政府の支援のもとで法的整理が進んでいく。なお、サンテックパワー日本法人の業績だけは黒字であり、無錫市系投資会社が既に傘下におさめた工場から太陽電池を調達し事業を継続している。⁽⁴⁰⁾

その後、サンテックパワーの法的整理の行方に注目が集まっている。中国は市場原理に基づいた倒産規定を定めた企業破産法を2007年に施行した。裁判所の下で債務者や従業員との利害調整を進めながら企業再生を図る体制が整った。サンテックは「同法を適用する初の有力企業」（中国の企業関係者）となる。

これまで中国で企業破産法の活用が進まなかった背景には、雇用維持を大前提とする地方政府の存在がある。地元経済への影響を懸念するあまり、不振企業を財政支援で存続させてきたからである。倒産しても、地方政府主導

(39) 菅原透「中国太陽電池でこ入れ」「日本経済新聞」2012年12月21日夕刊。

(40) 菅原透「中国サンテックパワーが破産」「日本経済新聞」2013年3月21日；「太陽電池の中国サンテック破綻」「日本経済新聞」2013年3月23日。なお、サンテックパワーの創業は2001年。それから10年もたたないうちに出荷量で世界一に上り詰めた。ニューヨーク証券取引所に上場したのは05年。創業者の施正榮氏は次の年、米国の経済誌によって中国で1番、世界でも40番目のお金持ちとされた。日本の中堅メーカーを買収して日本の国内で大きな話題を呼んだのも、そのころであった（「春秋」「日本経済新聞」2013年3月25日）。

の不透明な債務処理で「債権者が泣き寝入りするのは日常茶飯事」(外資系企業幹部)であった。

アメリカでは上場する中国企業による不正会計事件が相次ぎ、中国企業への海外投資家の視線は厳しい。今回も地方政府の介入で不透明な負債処理が進めば投資家の信頼は一段と低下しかねない。一方、企業破産法の適用は、鉄鋼や自動車など、過剰生産に苦しみながらも淘汰が進まない業界の体質を変える可能性もある。⁽⁴¹⁾

IV 日本の太陽電池メーカーの動向

1. 日本の太陽電池メーカーのシェアと国内出荷量

ここではまず、図表4から日本の太陽電池メーカーのシェア、および、国内出荷量についてみてみよう。⁽⁴²⁾それによると、シェアは、シャープ、京セラ、三洋電機(パナソニック)、三菱電機の順に高く、それらを合わせた日本におけるシェア合計も非常に高いことがわかる。また、2010年にサンテックパワー(中国)が5.0%のシェアを獲得した。

国内出荷量は、2009年から2011年まで増大していることがわかる。その背景には、政府が2009年1月13日から住宅用太陽光発電システム導入に対する支援事業(補助制度:7万円/kW)を導入したこと、2009年秋から家庭や企業が太陽光で発電した電力の余剰分を電力会社が約10年の間買い取ることにしたことによる太陽光発電設置の拡大がある。

続いて、図表5から明らかのように、2011年後半から太陽電池の需要が急

(41) 菅原透「中国サンテック延命か淘汰か 破綻処理の透明性カギ」『日本経済新聞』2013年3月25日。

(42) 『日経産業新聞』2010年7月27日、2011年7月25日、2012年7月30日参照。なお、三洋電機は2009年12月、パナソニックグループに加わった。2010年2月から、HIT太陽電池をパナソニックにOEM供給し、パナソニックグループの一員として本格的な連携が始まった。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

図表4 日本の太陽電池メーカーのシェアの推移

年	太陽電池メーカーのシェア (%)	国内出荷量
2008年	①シャープ (40.3%), ②京セラ (28.7%), ③三洋電機 (22.2%), ④三菱電機 (7.9%)	42万2672キロワット
2009年	①シャープ (38.1%), ②京セラ (23.0%), ③三洋電機 (22.5%), ④三菱電機 (7.5%)	48万3960キロワット (対前年比114.5%増)
2010年	①シャープ (36.2%), ②京セラ (25.5%), ③三洋電機 (18.7%), ④三菱電機 (9.6%), ⑤サンテックパワー (中国) (5.0%)	99万1920キロワット (対前年比105.0%増)
2011年	①シャープ (32.3%), ②京セラ (26.0%), ③パナソニック (23.0%), ④三菱電機 (9.8%), ⑤サンテックパワー (中国) (5.0%)	129万6073キロワット (対前年比30.7%増)

注：ここでの各数値は太陽光発電協会、シェアは日経推定。

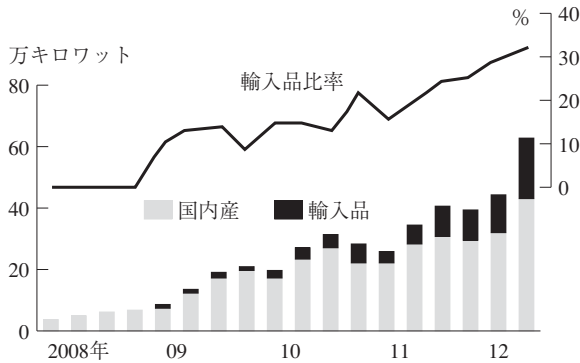
出所：毎年7月下旬に発刊される「日経産業新聞」におけるシェア記事参照。

増している。太陽光発電協会が2012年11月15日発表した2012年7～9月の太陽電池の国内出荷量は、前年同期比80%増の62万6900キロワット（発電能力ベース）と四半期として過去最高であった。2012年7月に再生可能エネルギーでつくった電気の全量買取制度が始まり、メガソーラー事業への参入が相次いでいることから非住宅用が同6.4倍の17万9900キロワットと伸びた。

その中でも割安な輸入品が急増し、シェアは前年同期の19%から32%に伸びた。制度の恩恵を国内勢以上に中国企業など海外勢が享受している。太陽光で作られた電気を電力会社が1キロワット時あたり42円で買い取り始めた7月以降、安定的な収益が見込めるメガソーラーに参入する事業者が相次いでいるが、太陽電池は主に中国製や韓国製である。メガソーラー事業で重視されるのは収益性であり、国産品よりも1～3割安い輸入品の方が初期コストが少なく利益が出るからである。太陽光パネル施工大手のウエストホールディングスが新潟県胎内市で稼働させているメガソーラーも、太陽電池は韓国製である。「輸入品でも品質は十分」(同社)という⁽⁴³⁾。

その後、太陽光発電協会が2013年2月26日発表した2012年の太陽電池の国

図表5 太陽電池の国内出荷量



注：太陽光発電協会調べ，発電能力ベース。

出所：「太陽電池輸入品が急増」『日本経済新聞』2012年11月16日。

内出荷量は前年比90%増の246万6900キロワット（発電能力ベース）と暦年で過去最高となり，とくに非住宅用が4.3倍の82万6500キロワットに増え，余った電力が買い取りの対象になる住宅用は48%増の163万7300キロワットであった。あわせて発表した2012年10～12月の太陽電池の国内出荷量は前年同期比2.5倍の100万3200キロワット。2012年7～9月期に比べても60%増えており，全量買取制度のスタートで需要が一段と加速している⁽⁴⁴⁾。

そのような中で，中国メーカーの増産が日本の太陽電池メーカーの収益を圧迫している。太陽光発電普及拡大センター（千葉市）によると，中国製など輸入品との競争激化で4～6月の国内平均単価は1キロワット49万6000円

(43) 「太陽電池，出荷8割増」『日本経済新聞』2012年11月15日夕刊；「太陽電池輸入品が急増」『日本経済新聞』2012年11月16日。

太陽電池の価格下落は2011年には鮮明になっていた（相馬隆宏「太陽電池の価格下落鮮明に」『日経エコロジー』2012年2月，21頁参照）。また，メガソーラーシステム価格破壊も進んできた（中西清隆「メガソーラーシステム価格破壊が進行中」『日経エコロジー』2012年4月，54～55頁）。

(44) 「太陽電池出荷，最高に12年国内1.9倍買い取り制追い風」『日本経済新聞』2013年2月26日夕刊。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

と前年同期比9%下落した。製品価格の下落は需要家側には調達コストの低下につながる半面、競争にさらされる企業にとって対策は急務である。⁽⁴⁵⁾

そのような状況に対して、アメリカや欧州では、前述のように、中国に対するダンピング調査を開始し、アメリカ国際貿易委員会は、アメリカの産業への損害を認める最終決定を下した。しかし、経済産業省によると、日本は中国製など海外勢の太陽電池についてダンピングとの立場をとっていない。関連業界からもダンピング阻止を求める正式な要請もないという。割安さで攻勢をかける海外勢に対し、国内勢は価格競争を避ける戦略をとっている。京セラはIHIなどと組み鹿児島市で7万キロワットのメガソーラー建設に着手、自ら事業者になることで自社製パネル29万枚を納入する。シャープは窓ガラスにもなる太陽電池を2012年10月に発売し、主に住宅市場を開拓する。ただ、こうした戦略が抜本的な対抗策となるかは不明であり、「欧米の太陽電池メーカーと同じ道をたどるかもしれない」（国内メーカー）との懸念も出ており、日本の太陽電池メーカーは事業の再構築を迫られている。⁽⁴⁶⁾そこで続いて、日本の主たる太陽電池メーカーの最近の業績や動向などについてみていく。

2. シャープ

シャープでは、太陽電池事業の採算がアジア企業との競争激化で急速に悪化している。太陽電池部門の営業損益は2011年7～9月期まで3四半期連続の赤字。図表6にみられるように、2011年4～12月期でも147億円の営業赤字であった。その要因として、欧州各国の需要の減少と国内における海

(45) 「製造業アジアで苦戦 太陽電池企業のトクヤマ、昭和シェル シャープ」 「日本経済新聞」2012年8月31日。

(46) 「太陽電池輸入品が急増 低価格」前掲新聞；「太陽光パネル生産再編」 「日本経済新聞」2012年7月28日。

外メーカー等との競争激化があげられている。太陽電池製品が高性能だとしても、それによる大幅な発電量増は見込めない。とくにメガソーラーの場合には、広い土地に安価な太陽電池を並べるほうが、コストは安く済むこともあろう。

図表6 2012年におけるシャープの太陽電池部門の業績
(カッコ内は2011年の業績)

期間	4～6月期	7～9月期	10～12月期
売上高	419億円 (513億円)	511億円 (592億円)	559億円 (489億円)
営業損益	▲69億円 (▲37億円)	▲53億円 (▲47億円)	▲19億円 (▲62億円)

注：▲はマイナスである。

2012年4～9月の業績が2011年よりも改善した背景には、日本国内ではメガソーラー向けを中心とした販売増がある。しかし、欧州を中心に需要が減少し、太陽電池価格のさらなる下落によって全体の売上高は減少した。また、2012年10～12月期に赤字が大きく減少した背景には、同様に国内のメガソーラー向けを中心とした販売増があった。

シャープは経営再建のために、2012年9月21日、2010年に約240億円で買収した米太陽光発電会社リカレント・エナジー（カリフォルニア州で北米を拠点に太陽光発電所の開発、運営などを手掛けてきた）の売却を検討することになった。太陽電池の生産は堺工場（堺市）に集約して効率を高めた。葛城工場（奈良県葛城市）での生産を大幅に縮小し、生産設備の売却も進めて固定費を減らした。⁽⁴⁷⁾

今後の方針としては、「国内市場は堅実な成長が期待されることから、川下領域のバリューチェーンの拡大、住宅用・産業用のラインナップの拡充、

(47) 「シャープ、太陽光発電縮小 主力2行2000億円追加融資へ」 「日本経済新聞」2012年9月21日夕刊；「シャープ、赤字4500億円 今期過去最大 TV・液晶パネル不振」 「日本経済新聞」2012年11月2日。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

メガソーラー案件の営業強化により事業の強化を進め売上拡大を図る。海外については、ターゲット市場を絞り込む。事業の選択・集中・合理化を図り（薄膜型事業の縮小など）、収益の改善に取り組む。セル・モジュールの生産事業については、アウトソースの活用により、価格下落への対応力強化、ソリューションビジネスへのシフトと、ビジネスモデルの転換を図る。旧設備の売却推進などにより、固定費を削減する。事業の絞込みに取り組む」などが挙げられている。

シャープは、太陽電池単体の製造販売にとどまらず、太陽光発電所の建設や運営などに事業領域を広げる取り組みも国内外で進めている。しかし、業績に寄与するのは早くも13年3月期からとなりそうである。⁽⁴⁸⁾

今後に向けてシャープはシリコンを使わない次世代型の研究を進めている。光から電気を生み出す色素を使った色素増感型の研究を進め、同型で世界最高の変換効率11.9%を達成した。⁽⁴⁹⁾

なお、シャープ全体の2012年4～12月の連結業績は、売上高1兆7,824億5,500万円（前年同期比6.4%減）、営業利益1,662億3,200万円の赤字（前年同期は91億3,700万円の黒字）であった。しかし、10～12月期では、5四半期ぶりに営業利益が25億円の黒字となった。その後、シャープの2012年10月～13年3月期（下期）の連結営業業績は、200億円強の黒字（前年同期は711億円の赤字）となったようである。従来予想の138億円の黒字を上回る。人員削減などでコストが減ったうえ、資本提携した韓国サムスン電子向けに液晶パネルの販売が伸びたからである。⁽⁵⁰⁾

(48) 吉野次郎「太陽電池の黄昏」『日経ビジネス』2012年4月2日、48～53頁；シャープホームページ <http://www.sharp.co.jp/corporate/ir/library/financial>；太陽光発電ニュース <http://news-of-photovoltaic.sblo.jp/article>；「シャープ、太陽電池が赤字」「日本経済新聞」2011年10月28日など参照。

(49) 「国内勢、高効率化に活路」『日本経済新聞』2013年3月1日。

(50) 「シャープ営業利益25億円 10～12月 5四半期ぶりに黒字に」『日本経済新聞』

3. パナソニック

パナソニックの太陽電池事業は、2011年度には欧州市場が低迷したが、国内の住宅用太陽光発電システムの出荷は好調であり、黒字であった。2012年度には固定価格買取制度が開始されるが、国内ですぐに産業向け市場が立ち上がると判断せず、住宅用を中心に出荷を拡大し販売における国内比率を2011年度の約66%から2012年度には80%まで高め、営業利益率約10%を目指すとした。そのために、日本国内で小さな屋根への設置に向く高性能で高品質の HIT 太陽電池を展開する。⁽⁵¹⁾

また、これまでパナソニックは需要地に近い欧米中心に太陽光パネルの生産拠点を整備してきたが、コストを重視し、アジア中心の生産に方針転換することにした。メキシコで子会社の三洋エナジーが北米向けに出荷していた太陽光パネルの生産をやめ、欧州向け太陽光パネルを組み立てていたハンガリーでは収益性の低い一部品目の生産を休止した。⁽⁵²⁾

パナソニックは従来、HIT 太陽電池セルの生産を二色の浜、島根の2工場、モジュールの生産を二色の浜、滋賀、ハンガリーの3工場で行ってきた。

2013年2月1日；「シャープ再建なお薄氷」『日本経済新聞』2013年2月2日；「シャープ営業益200億円強 前年度下期コスト削減が寄与」『日本経済新聞』2013年4月11日。

(51) 2012年6月20日ロイターニュース記事 (<http://jp.reuters.com/article/marketsNews>) 参照。なお、HIT 太陽電池とは、結晶とアモルファスの2つを組み合わせたパナソニック独自のハイブリッド構造を採用し、業界最高水準の発電量を実現した電池。高温にも強く、夏場でも高い出力が得られるといわれている (<http://panasonic.biz/energy/solar> 参照)。

(52) 「太陽光パネル生産再編 パナソニック欧米縮小、マレーシアへ」『日本経済新聞』2012年7月28日。また、JX 日鉱日石エネルギーと三洋電機は太陽電池の共同出資会社を清算した。同社は2009年1月に資本金2億円で設立した。当時は2015年度までに国内外で約1000億円を投じ、低コストが強みの「薄膜系」と呼ぶ太陽電池を年100万キロワット生産する計画を表明していた。しかし、中国勢が供給能力を大幅に増やしたため価格競争力が薄れ、2010年に事業を休止していた（「JX エネ・三洋が清算 太陽電池の共同出資会社」『日本経済新聞』2012年8月22日）。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

国内の太陽光発電市場が急成長しており販売拡大が見込めるため、海外での一貫生産によって製造コストを引き下げ、海外メーカーとの競争が激しくなっている日本市場に投入することにした。そこでパナソニックは、マレーシア北西部のケダ州に、建屋面積約7万平方メートルの新工場を稼働させ、太陽光パネルの海外生産比率をそれまでの3割強から2013年度中に5割強に引き上げる。投資額は約450億円。生産能力は1年あたり約30万キロワット（発電能力ベース）で、既存工場と合わせたパナソニック全体の生産能力は1年あたり約90万キロワットになる。その新工場では、2012年12月13日に発電量トップクラスのHIT太陽電池の生産を開始し、2013年2月7日より出荷開始となった。

今後は従来のモジュール販売に加え、パソコン、蓄電池等を組み合わせたソリューションの提案を強化し、幅広い顧客のニーズに対応していく⁽⁵³⁾。

それにしても、パナソニックは2012年10月31日、2013年3月期の連結最終損益（米国会計基準）の見通しを500億円の黒字から7650億円の赤字に引き下げると発表した。7721億円の赤字だった前期に続く大幅赤字で、年間配当も1950年5月期以来63年ぶりにゼロ（前期は10円）とする。そのように、会社全体が厳しい状況にある⁽⁵⁴⁾。

しかし、明るい兆しもある。パナソニックは太陽電池の発電性能で世界最高を更新した。太陽光を電気に変える効率を現状より0.8ポイント高い24.7%に引き上げ、これまで最高の米サンパワー（24.2%）を上回った。研究成果を住宅分野での製品開発につなげ、価格競争の厳しい同分野での生き残り

(53) 「パナソニックの太陽光パネル 海外生産5割超」「日本経済新聞」2012年12月13日；「パナソニック、マレーシア工場でHIT太陽電池の出荷を開始」（<http://www.zaikei.co.jp/article/20130207/124109.html> 2013年2月7日）参照。

(54) 「パナソニック7650億円赤字 規模より採算めざす」「日本経済新聞」2012年11月1日；「パナソニック、太陽電池などの拡大計画を見直しへ：テクノロジーニュース」（<http://jp.reuters.com/article/technologyNews/idJPTYE89T04Z20121030>）参照。

⁽⁵⁵⁾
を目標している。

4. 京セラ

京セラの2008年4～6月期の連結決算では、太陽電池セル・モジュールや太陽光発電システムは好調、また2009年3月期連結決算では、太陽電池事業の売上は好調であった。2009年4～6月期では、太陽電池販売は、国内向けは好調であったが、欧米の発電施設向けが不振であった。2010年3月期決算では、太陽電池の利益率は2桁位を確保した。その際、太陽電池事業では売上高3割増を見込んでいた。

2011年3月期連結決算では、太陽電池等が好調であり、海外の大規模発電所向けの太陽電池販売も本格化する方針を立てた。しかし、2011年4～6月期連結決算では、ソーラーエネルギー事業における製品価格の下落が主因となり、利益が大幅に減少した。「太陽電池では国内で特に産業用が厳しかった」(久芳徹夫社長)とのことである。2011年4～12月期では、需要の低迷、大幅な価格下落を主因として、ソーラーエネルギー事業の売上が減少し、採算が非常に悪化した。

2012年3月期および4～6月期では、欧州市場の成長鈍化による需給バランスの悪化の影響で、世界的に製品価格が大幅に下落し、ソーラーエネルギー事業の業績は低迷した。しかし、コスト低減などの推進により、6月単月で

(55) パナソニックは太陽電池の中核部材「セル(発電素子)」の表面の膜を改良し、太陽電池内部への太陽光の吸収量を増やせるようにした。セルは98マイクロメートルと薄く、シリコンなどの原材料の使用量削減により低コスト化につながる。発電した電気を効率よく取り出せるよう、電極の材質や形も見直した。その結果、産業技術総合研究所の測定では、研究段階で24.7%と高い変換効率を実現。太陽電池の論文誌「プログレス・イン・フォトヴォルテイク」で世界最高と認められている米サンパワーの24.2%を上回った。まだ研究レベルでの効率だが、パナソニックは今後、市販品に技術を導入していく考えである(「パナソニック、変換効率24.7%米社抜く 太陽電池最高性能に」『日本経済新聞』2013年2月11日；「国内勢、高効率化に活路」前掲新聞)。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

は黒字に転じた。久芳社長は、太陽電池事業について、欧州市場では低迷しているが、国内市場では固定価格買取制度の導入で受注が好調に推移しており、利益面では「全く心配していない」「中長期では自立できるよう、コストダウンや変換効率の向上など今まで以上の企業努力を続けるしかない⁽⁵⁶⁾」とのコメントを発表している。2012年4～12月では、ソーラーエネルギー関連事業の売上高は増加した。その後も、国内では大きな伸びが期待でき、収益拡大のため国内での公共産業用の売上拡大を進めていくとしている。

京セラはメガソーラー案件に対して、3つの事業で受注を獲得している。北海道の白糠太陽光発電所へは、今後3万キロワットの多結晶シリコン型太陽電池モジュールを供給する。ソフトバンク京都ソーラーパークは、モジュールの供給だけでなく、システム設計や施工までの受注をグループ全体で獲得した。国内最大級となる7万キロワットの鹿児島七ツ島メガソーラー発電所をはじめ、東京センチュリーリース(株)との共同事業については、モジュール供給からシステム設計、施工・保守に加えて、京セラが直接出資を行う発電事業まで展開する。

そのように、メガソーラー案件については今後受注拡大とともに、太陽電池モジュールの供給だけでなく設計から発電事業までの幅広い事業を展開することにより、下期以降の収益拡大につなげていくとしている⁽⁵⁷⁾。

5. 昭和シェル石油

昭和シェル石油は国の制度的な支援を受け、1993年から CIS 薄膜太陽電池の研究開発をスタートした。その後、2005年に100%子会社のソーラーフ

(56) 根本舞「京セラ社長 久芳徹夫氏 政策に頼らず企業努力」『日本経済新聞』2012年7月1日。

(57) 「太陽光発電ニュース」(<http://news-of-photovoltaic.sbto.jp/article>) ; 「京セラ連結決算レビュー」(<http://www.kyocera.co.jp/ir/individual/about/businessreport/index.html>) など参照。

ロンティアを設立し、CIS 薄膜太陽電池事業を行っている。2007年には宮崎県国富町の第1工場で年2万キロワット、2009年春には第2工場で年6万キロワット、2011年には第3工場で年90万キロワットの生産能力を可能にし⁽⁵⁸⁾た。図表1と図表4の太陽電池シェアでは昭和シェル石油の名前は出ていないが、今日では、大手メーカーに匹敵する生産設備を備えたメーカーとなっている。

昭和シェル石油の太陽電池事業は、これまで海外での価格競争激化や国内市場の拡大の遅れ、重い設備投資負担などから赤字が続いていた。2012年12月期は連結営業利益が前期比76%減の146億円であった。セグメント別で見ると石油事業の部門営業損益が281億円の黒字。一方、太陽電池などエネルギーソリューション事業の部門営業損益は154億円の赤字であった⁽⁵⁹⁾。しかし、2012年7月に固定価格買取制度が導入され、メガソーラーを含む非住宅用を中心に太陽光発電市場への参入が一気に拡大し、太陽電池メーカーへのパネル発注が急増している。2011年2月に本格稼働した第3工場の稼働率が2012年までは6~7割程度であった。ところが2013年1月からフル生産に入り、それでも受注に追いつかないほどになっている。3月末には休止していた第2工場を7月から再開することを決めた。販売先も大きく変わった。2011年までの販売先は7割が海外で、残る3割のほとんどが国内の住宅向けであった。しかし、2012年から海外市場から国内へとシフトを強め、国内販売比率が6割に逆転した。国内のうちでも2012年後半からは非住宅向けが圧倒的に多くなっている。

また、生産量の拡大に比例して、フレームやガラス、封止材など原材料の

(58) 渡辺清治「太陽電池に未来を託す昭和シェル石油の勝算」『週刊東洋経済』2011年1月29日号；東洋経済オンライン (<http://toyokeizai.net/articles/-/5767>) 2011年2月16日参照。

(59) 沢田和人「戦略を聞く：昭和シェル石油グループ COO 新井純氏 太陽電池、コスト下げ黒字化」『日本経済新聞』2013年4月11日。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

調達において価格交渉力（バーゲニングパワー）が増している。そのほか生産の歩留まり上昇や習熟度向上などによって、2012年中に売り上げ原価ベースで約20%のコスト削減を実現した。その結果、2012年10～12月期には減価償却費（年間100億円程度）を除いたベースで黒字に転換し、2013年1～3月期には念願の償却後ベースの黒字を達成したとみられる⁽⁶⁰⁾。

しかし当面、工場は新設せず、今後数年で生産コストを2012年末に比べて半減させることを優先課題として目指していく。さらに、曇り空でも発電しやすい薄膜太陽電池の開発に注力し、多結晶シリコン系に負けない発電効率を目指すことで、競争力の維持強化を図る。そのために、昭和シェル石油は、2013年2月18日、2013～17年の5カ年の中期経営アクションプランを発表した。石油事業では製油所の省エネなどを徹底し、2012年比20%以上のコストを削減。太陽電池では2017年に主力品の生産コストを約5割低減させ、中国勢などとの競争に備える⁽⁶¹⁾。

2013年3月からは合弁で自社製品を使ったメガソーラー事業を開始し、「下流事業」へ進出している。日本政策投資銀行と組んでメガソーラー発電所の建設・運営・転売事業にも乗り出しており、将来の海外展開にも生かしていく⁽⁶²⁾。

(60) 中村 稔「苦節8年、昭和シェルの太陽電池が初の黒字」東洋経済オンライン (http://zasshi.news.yahoo.co.jp/article?a=20130404-00013563-toyo-bus_all&p) 2013年4月4日参照。

(61) 「昭和シェル、5年で太陽電池生産コスト半減」『日本経済新聞』2013年2月19日；「国内勢、高効率化に活路」前掲新聞。

(62) 中村 稔、前掲論文参照。新関西国際空港会社は2013年4月23日、ソーラーフロンティアと日本政策投資銀行が3月に設立した共同出資会社「SFソーラーパワー」が運営するメガソーラーが、2014年初めから関西国際空港で稼働すると発表した。そのメガソーラーは日本政府の経済対策の一環で2013年3月に設立された「競争力強化ファンド」の第1号案件となることになり、日本政策投資銀行が約30億円投融资することになった。滑走路の脇などに太陽光パネルを敷き詰める。発電能力は1万1千キロワット。「環境先進空港」を掲げる新関西空会社の構想が、メガソーラーの稼働で具体化へ動き出す（「競争力ファンドの第1号」『日本経済新聞』2013年4

6. 太陽電池の素材・部品メーカー

日本における太陽電池の素材・部品メーカーは、とくに中国におけるそれらのメーカーが技術力を高め輸出を拡大しているために厳しい状況にある。

たとえばシリコンでは、世界供給能力は2013年度に中国の増産などで約45万トンに増える一方、需要は約20万トンにとどまる見通しであり、膨大な供給ギャップがある。

そのため、JX 日鉱日石エネルギーは2012年11月6日、太陽電池向けのシリコンウエハー事業から撤退すると発表した。長野県の子会社工場の生産を12月に終了し、間接部門を含む従業員219人は2013年1月末で退職とする。中国メーカーなどの増産で供給過剰が続き、収益回復が見込めないと判断した。

また図表7にみられるように、JX 金属とグループの東邦チタニウム、チッソの事業子会社 JNC は2013年2月28日、主要素材のシリコンの共同事業を解消、共同出資会社の新日本ソーラーシリコン（茨城県神栖市）を2014年6月以降に解散すると発表した。2010年ごろから中国メーカーの参入が続き、シリコンの価格が大きく下落（2008年比10分の1以下）し、収益改善のメドが立たないため撤退を決断した。

トクヤマは、2013年3月期に太陽電池向けシリコン事業の不振が響いて最終損益が410億円の赤字となる見通し。2013年に入って徳山製造所（山口県周南市）の生産設備をすでに2基停止し、稼働率は55%程度である。一方で、トクヤマは2013年夏、マレーシアで半導体向けシリコンの生産を始める。太陽電池向けは2015年ごろに供給過剰が解消され市況が回復するとみて、現地生産も検討する。マレーシアでは電力料金などが安く、中国企業に対抗する考えである。

月23日；「メガソーラー来年稼働 関空『環境先進』具体化へ」〔日本経済新聞〕2013年4月24日）。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

図表7 太陽電池の素材・部材メーカーの動き

チッソ, JX 日鉱日石金属, 東邦チタニウム	多結晶シリコン生産の共同出資会社を解散
トクヤマ	多結晶シリコンの国内生産を3分の1程度に縮小
旭硝子	米国でカバーガラス工場閉鎖
日本板硝子	米国, 欧州で減産しベトナムに軸足移す
東海カーボン	製造装置向け炭素素材の増産計画を凍結
東洋炭素	シリコン製造用の高機能黒鉛を減産。投資計画を凍結
大陽日酸	製造過程で使う特殊ガス生産から撤退

出所：「太陽電池素材淘汰の波」『日本経済新聞』2013年3月1日。

太陽電池パネル向けガラスも、中国企業の参入などで相場が低迷し、収益確保が難しい。

旭硝子は2012年11月、アメリカテネシー州の太陽電池向けカバーガラス工場を閉鎖し、グループ全体のカバーガラス生産能力を3割強減らした。

日本板硝子でも、2012年4～12月の太陽電池向けガラスの販売数量は前年同期比で35%減少した。アメリカ、欧州の工場で減産しており、価格競争力のあるベトナム工場を主力拠点にしている。

さらに、東洋炭素は太陽電池などの製造に使う素材「高機能黒鉛」の世界シェアが3割弱である。詫間事業所（香川県三豊市）に年間1万8000トンの生産能力を持つが、3～4割の減産をしている。新工場建設や増産投資も凍結した。

以上のように、市場拡大を上回る勢いで素材などの供給能力が増え、日本の素材大手が太陽電池事業の大幅縮小に動いている。今後も採算確保が厳しく、日本の素材大手で撤退の動きが相次ぐ可能性⁽⁶³⁾がある。

以上のような厳しい日本の太陽電池メーカーの状況に対して、東京大学知的資産経営研究講座の研究者である小川紘一氏は「日本企業が開発した技術が新興国に伝わり、追いつかれる速度は、1980年代と比べ何倍にも上がっている」。その理由として小川氏は、①デジタル化の進展で必要な部品を積み木細工のように組み合わせれば日本と同水準の製品が簡単にできるようになった、②設備投資の減価償却費の負担を軽減する新興国政府の支援策が企業の大規模投資を促し、コスト競争力で日本を上回った——などをあげている。⁽⁶⁴⁾ また、今後日本のメーカーは「本当に守るべき事業を決めて、それ以外の事業は外部の会社に任せるようにした方がよい」、「新興国メーカーが簡単には参入できないような分野を見つけて、中核事業に位置づけるというのも、生き残り策の1つだ」、さらに「太陽電池について言えば、日本には多くの特許があり、その技術を価値に転換する仕組みを強化すること」を提言している。⁽⁶⁵⁾ それを踏まえながら、今後に向けての動きなどについて試みてみよう。

IV 今後に向けて

欧州太陽光発電産業協会 (EPIA) の調べでは、世界の太陽光発電能力は2012年末に1億キロワットの大台を突破した。2011年末と比べて4割増えた。増加分は原子力発電所30基分程度に相当する約3000万キロワットで、今後も

(63) 「JX エネ 太陽電池向けシリコンウエハー撤退」「日本経済新聞」2012年11月7日；「旭硝子、太陽電池向け減産」「日本経済新聞」2012年10月8日；「太陽電池素材淘汰の波」「日本経済新聞」2013年3月1日；「国内勢、高効率化に活路」前掲新聞。泉谷渉『ニッポンの素材力』東洋経済新報社、2009年、41～61頁には、日本企業の「太陽電池」素材での可能性が記されているが状況は変化している。

(64) 松尾博文「サンテックが映す消耗戦 勝者なき主役交代劇」「日本経済新聞」2013年4月1日。

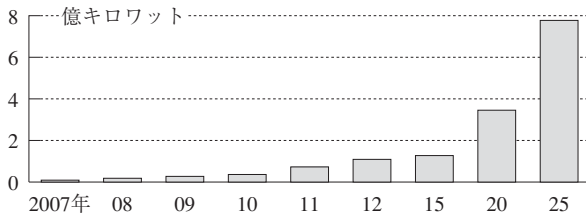
(65) 吉野次郎「小川紘一氏に聞く：技術よりも経営の革新を」『日経ビジネス』2012年4月2日、57頁。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

高成長が見込める（図表8，図表9）。

太陽光発電市場は世界規模で拡大しているが、かつて世界市場の7割を占めた欧州は縮小傾向にある。ドイツでも買取制度の見直しなどで急速に冷え込み、2013年の年間導入量は475万キロワットと前年比で4割減になる見通しである。アメリカでも「シェールガス」の増産で再生可能エネルギーへの関心が従来に比べて薄れている。米調査会社 NPD ソーラーバズによると、2013年の世界需要は前年比7%増の3100万キロワット。これに対し、業界推計の生産能力は7000万キロワットと、2倍以上の開きがある。「市場の正常

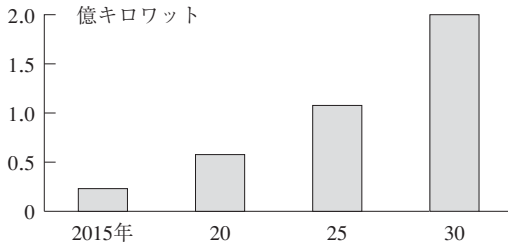
図表8 世界の太陽光発電導入量（累計）



注：2012年までは欧州太陽光発電産業協会（EPIA）調べ。
2015年以降は太陽光発電協会の予測。

出所：図表7と同じ。

図表9 世界の太陽電池の導入量の予測（単年度）



注：太陽光発電協会資料に基づき作成。

出所：「鴻海，日本で太陽光パネル」『日本経済新聞』2013年4月8日夕刊。

化」(米ファーストソーラーのジム・ヒューズ最高経営責任者)には生産能力の削減が不可欠であるが、需給ギャップが早期に解消するメドは立っていない⁽⁶⁶⁾。

そのような状況の中で、様々な動きがみられる。第1に、世界の太陽電池メーカーは業績回復に向けた新戦略に乗り出している。中国企業は需要拡大が見込めるアジアを中心に「非欧米市場」を開拓している。インリーグリーンエナジーは、中国や日本に加えて南米やアフリカなどアジアや新興国で攻勢をかける。JAソーラーでは、出荷量の日本やタイ、中東など非欧米向け比率が、2011年の24%から2012年には51%に上昇した。トリナソーラーも、日本はもちろんオーストラリア、中国、南米、インドにも注目している⁽⁶⁷⁾。

アメリカ、ドイツ、韓国などの企業は付加価値の高い太陽光発電関連事業に進出し、とくに発電事業において最近日本に相次いで参入している⁽⁶⁸⁾。サン⁽⁶⁹⁾。

(66) 小川義也「需給ギャップ解消遠く」『日本経済新聞』2013年4月12日。

(67) 菅原透「太陽電池生き残り戦」『日本経済新聞』2013年4月12日；「海外太陽電池 対日戦略を聞く」『日本経済新聞』2013年3月5日。なお、電子機器の受託製造サービス(EMS)世界最大手、台湾・鴻海(ホンハイ)精密工業が日本で太陽光パネルの受託生産に乗り出すことになった。国内の太陽電池大手や部品メーカーと交渉に入り、早ければ2014年中にも事業を始める。鴻海は現在の中国とメキシコに加えて年内に米国やチェコに生産拠点を設ける方針。生産能力を10倍強の40万キロワットに高める計画を進めている(「鴻海、日本で太陽光パネル」『日本経済新聞』2013年4月8日夕刊)。

(68) アメリカのファーストソーラーは、発電所建設などを含むシステム事業の2012年の売上が前年比2.5倍の30億ドル(約3千億円)に拡大した。同事業の比率は2010年は2割強であったが最近9割に達する(菅原透「太陽電池生き残り戦」前掲新聞)。

(69) 日本の2013年の年間導入量は350万キロワットと前年比の2倍近くに拡大する見通しであり、2016年までに2012年比で2.5倍の500万キロワット超になるとの予測もある。買取制度に基づく太陽光発電の買取価格は2013年4月から1キロワット時あたり37.8円(産業用)となり、初年度の42円から1割下がった。それでもドイツの買取価格の2倍超と海外に比べても割高である。発電事業者にとっては、投資のリターンを示す内部収益率(IRR)で6%程度確保できる水準に価格設定していることがその背景にある(「太陽電池素材淘汰の波」前掲新聞；「外資の参入拡大 再生可能エネルギー買い取りで」『日本経済新聞』2013年4月19日)。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

エジソン（カリフォルニア州）は東芝と提携し、10万キロワット規模の大型メガソーラーを共同で建設する。東芝は全国の開発案件をサンエジソンに仲介し、建設を請け負う。サンエジソンは完成した発電所で売電事業を展開する。東芝は太陽光発電に欠かせない電力変換装置（パワーコンディショナー）や蓄電池に強みを持つ。サンエジソンはパネルのほか、大規模な施設でも発電状況を正確に遠隔監視できるシステムに定評がある⁽⁷⁰⁾。ドイツの太陽光発電事業者、フォトボルト・デベロップメント・パートナーズ（PVDP）も、長崎県の五島列島で総出力40万キロワットと国内最大級のメガソーラーと海底ケーブルを建設する。総事業費は900億円以上の見通しで、2015年末にも運転を始める。特別目的会社（SPC）を通じて投資家を募り全量を九州電力に売る計画である⁽⁷¹⁾。太陽光や風力発電を手掛けるドイツの再生可能エネルギー事業大手ユーイ（ラインラント・プファルツ州）は2013年1月24日、自然電力（東京・文京）と合弁会社を設立し、日本市場に本格参入すると発表した。資本金は4000万円で両社が折半出資する。新会社は再生エネの発電所の土地探しから設計、施工、施設の運営まで手掛ける。ユーイは太陽光発電の設計・調達・建設（EPC）に特に強く、同分野では世界2位の導入実績を持つ⁽⁷²⁾。韓国中堅財閥で太陽電池の生産・販売を手掛けるハンファグループは日本で再生可能エネルギーの売電事業に参入する。2013年に総出力10万キロワットのメガソーラーを建設する方針で、総投資額は300億円程度となる見通しである⁽⁷³⁾。自社製パネルを使い、建設費も圧縮できる。スペイン自動車部品大手の

(70) サンエジソンはメガソーラーの用地確保から資金調達、建設、売電まで全工程を一括で請け負う事業を展開している。太陽光発電所の建設では米ファーストソーラーに次いで世界2位。売電事業の規模は100万キロワット（2013年3月末）と出力ベースで原発1基分に相当する（「東芝、米社とメガソーラー」「日本経済新聞」2013年4月19日）。

(71) 加藤貴行「独社がメガソーラー 長崎・五島列島」「日本経済新聞」2013年4月14日。

(72) 「独再生エネ、日本参入」「日本経済新聞」2013年1月25日。

ゲスタンプも、2015年までの3年間で合計30万キロワット規模のメガソーラーを建設する計画で、総投資額は約900億円に達する見通しである。さらに、日本 IBM やゴールドマン・サックス証券も、NTT 西日本など7社連合による25万キロワットの発電所建設に参画する。日本でも、シャープが発電所の建設・保守管理の事業に注力し、京セラはメガソーラーによる発電事業を強化している⁽⁷⁴⁾。

(73) 「再生エネ日本で売電 韓国ハンファ300億円投じ発電所」『日本経済新聞』2013年4月6日。

(74) 「スペイン社 外資最大30万キロワット計画」『日本経済新聞』2013年4月20日；菅原透「太陽電池生き残り戦」前掲新聞。発電事業については、日本の大手商社の取り組みが参考になる。各社はすでに独立系発電事業者（IPP）として設備の納入だけでなく、再生可能エネルギーの事業運営に参画し長期的な売電収益を得ている。たとえば、住友商事は2008年に太陽光発電事業に参入し、イタリアなど欧州5カ所全ての発電事業が黒字化した。さらに、米国大手の電力会社などと組み、米西部に世界最大級の55万キロワットの発電所を建設する。総事業費は約23億ドル（約1800億円）で、住商の出資額は約160億円とみられる。三菱商事は大阪ガス、シャープとカナダで総発電量10万キロワットの太陽光発電所群を新設し、それに加えてタイで発電容量が7万3000キロワットの大規模太陽光発電所を運営している（「住商、米で太陽光発電参画」『商社、再生エネ分散投資』『日本経済新聞』2012年10月3日）。さらに三菱商事は、フランス電力公社（EDF）グループの全額出資子会社であるEDF エネルジ・ヌーベル（EDFEN）が仏北東部ナンシー市郊外で運営する「ツール・ロジェ発電所」に50%（約25億円）出資する。三菱商事のエネルギー事業全体の持ち分発電容量は現在450万キロワットで、2015年度までに600万キロワットに引き上げる計画。このうち2割程度を再生可能エネルギーで賄う考えである。スペインやポルトガルで進めてきた太陽光発電所事業と合わせ、EDFEN と連携する事業拠点を増やす方針である（「三菱商事、仏公社と協業」『日本経済新聞』2013年1月5日）。

また、近年新しい電力ビジネスも生まれている。その中には、メガソーラーの施工や管理を海外の機関投資家から受託し、手数料収入を得るエジソンパワーのような会社（「メガソーラー運営受託」『日本経済新聞』2013年2月18日）、太陽光発電の弱点を補う保守、販売をITで支援する会社もある（半沢智「使える、頼れる電力新ビジネス」『日経エコロジー』2013年4月、30～43頁）。メガソーラーの案件開発、ファイナンス、設計・機器調達・建設、運営・管理まで行う会社も生まれている（長谷川雅也「メガソーラー EPC 事業の展開」『産業と環境』2013年3月、25～28頁）。さらに、積水ハウスでは、太陽光発電を付けた住宅が増え、光熱費ゼロ住宅率75%、年間エネルギー消費量ゼロ住宅6.5%となっている（積水化学工業㈱

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

第2に、太陽電池と一体となった屋根材開発の動きがある。メガソーラー向けの市場は急拡大しているが価格の下落が激しく利幅が薄くなっており、太陽電池メーカーにとっては収益確保のために住宅向けの販売拡大が急務になっている。そのために、東芝は住宅メーカーと太陽電池と一体となった屋根材の製品化などについて協議しており、早ければ2013年夏にも開発が完了する見通しである。太陽電池については国産より3割以上安いアジア製を調達して、価格を抑える。民間調査会社の富士経済（東京・中央）によると、一体型の太陽電池の市場規模は2012年が6万キロワットで、2015年には10万キロワットに拡大する見通しであり、京セラやシャープなども力を入れている⁽⁷⁵⁾。

第3に、新電力（特定規模電気事業者）の新たな動きがある。新電力の日本ロジテック協同組合（東京・中央）は4月から関西電力管内で、固定価格買取制度の対象である太陽光発電の電気を、制度で定めた価格に0.5円上乗せして20年間買い取る。規模によってはさらに増額する。電力会社や新電力が太陽光発電事業者から電力を買い取る際の交付金（季節などで若干変動）を差し引けば実質コストは10円足らずで、競争力がある料金メニューを顧客に提示できる⁽⁷⁶⁾。

第4に、火力など既存の電力と同等の料金水準まで下がる「グリッドパリティ」に向け、技術革新や低コスト化の努力が欠かせないが、それに向けた挑戦もみられる⁽⁷⁷⁾。

「光熱費ゼロ住宅率75%、ZEH率6.5%に 積水化学工業の太陽光発電搭載住宅事業」同上雑誌、29～30頁）。

(75) 「太陽電池と屋根材一体」『日本経済新聞』2013年1月12日夕刊。

(76) 日本ロジテック協同組合は埼玉県和光市、静岡県掛川市、神奈川県葉山町など75自治体と農業協同組合の施設に対する供給実績がある（『日本ロジテック、関西電力管内供給能力安定狙う 太陽光発電電力買い取り額上乗せ』『日本経済新聞』2013年3月28日夕刊）。

(77) ドイツ業界団体の試算では、太陽電池の発電コストが大量生産や新技術の効果

- ① 産業技術総合研究所とシャープ、パナソニック、福島大学、旭硝子や大日本スクリーン製造など部材・装置メーカーも含めた19機関は2012年12月1日、次世代の太陽電池を開発する「次世代結晶シリコン PV コンソーシアム」を発足させる。産総研が福島県郡山市に建設予定の福島再生可能エネルギー研究開発拠点に、2014年春までに先端試作ラインを導入。5年以内に高効率の単結晶シリコン太陽電池などの試作品を完成させる。国内でつくり現在の製造コストの半分程度に当たる1ワット当たり50円以下の実現を目指す。そこで開発した技術は企業⁽⁷⁸⁾に移転し、企業の競争力を高める。
- ② 東京エレクトロンは完全子会社にしたテル・ソーラー AG と、ガラス基板にシリコンなど薄い膜を付ける太陽電池の製造装置を開発する。茨城県つくば市に研究施設を開設、半導体製造装置で培った成膜技術を応用。太陽電池の1ワット当たりの製造コストを約3割引き下げられるとみている。2017年度には売上高1000億円、売上高営業利益率20%⁽⁷⁹⁾を狙う。
- ③ 北海道大学の石橋晃教授らは太陽電池のエネルギー変換効率を高める技術を開発した。ふつうの太陽電池では40%台にするのも難しいが、

で洋上風力発電並みに下がるのは2014年。2017年には補助金制度なしでも採算が合うエネルギーになるとみている。ただ、それまではメーカーの激しい生き残り競争が続く公算が大きい(小川義也「中国勢が増産/欧州で需要減」前掲新聞)。前述のように、パナソニックは研究レベルでの効率であるが、世界最高効率(24.7%)の太陽電池を発表し、今後市販品に技術を導入していく考えである。シャープは光から電気を生み出す色素を使った色素増感型の研究を進め、同型で世界最高の変換効率11.9%を達成。ソーラーフロンティアは曇り空でも発電しやすい薄膜太陽電池の開発に注力している(「国内勢、高効率化に活路」前掲新聞)。

(78) 「太陽電池の製造費半減 産総研と19社・大学 研究組織を発足」『日本経済新聞』2012年12月11日。

(79) 「太陽電池向け本格参入 東京エレクトロン 製造装置を開発」『日本経済新聞』2012年12月14日。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

種類が違う半導体の材料を幾つ也使い、太陽光の大半を電気に変えることで理論上は85%まで上がる見通しである。今は原理を確かめた段階で、早期の実用化を目指す⁽⁸⁰⁾。

- ④ 岡山大とベネッセホールディングスなど9社は、製造コストを主流のパネルの30分の1に抑える酸化鉄化合物を使う太陽光パネルを開発する技術研究組合を設立したと発表した⁽⁸¹⁾。
- ⑤ 埼玉大学大学院の池野順一教授は、信越ポリマーや光学機器製造のラステック（埼玉県ふじみ野市）とシリコン結晶の塊から太陽電池材料のウエハーを効率よく生産する技術を共同開発した。生産装置の試作も進めている。レーザー光を使って塊の内部に亀裂を入れ、割るように引き剥がすことで、加工で無駄になる材料が従来の10分の1程度に減る。1つの塊から製造できるウエハーの枚数を大幅に増やせ、太陽電池パネルの価格が安くなる⁽⁸²⁾。

その他にも、太陽光発電システムの長寿命化・発電効率の向上に向けた研究、超高効率太陽電池の研究、量子ドット太陽電池の開発などが行われている⁽⁸³⁾。

(80) 「太陽電池『変換効率85%』 北大、薄膜を活用実験で原理確認」「日本経済新聞」2012年12月25日。

(81) 「太陽光パネル開発で組合設立 岡山大とベネッセホールディングスなど」「日本経済新聞」2013年1月17日。

(82) 「太陽電池材料 加工ロス10分の1に 埼玉大など」「日本経済新聞」2013年3月5日。

(83) 近藤道雄「太陽光発電システムの最新技術動向」『産業と環境』2011年6月、47～50頁；岡田至崇「ポストシリコン超高効率太陽電池の研究開発」同上雑誌、51～55頁；玉浦裕「太陽光発電と太陽熱発電の技術開発：動向と将来展望」『産業と環境』2011年11月、16～22頁；荒川泰彦「量子ドット太陽電池の開発」『産業と環境』2012年3月、19～22頁；久保貴哉「有機系太陽電池の現状と展開」同上雑誌、23～27頁；仁木栄「フレキシブル CIGS 太陽電池の今後の展開」同上雑誌、28～30頁；善里順信「太陽光発電の技術開発動向」『産業と環境』2012年7月、51～54頁；石川憲二『自然エネルギーの可能性と限界』オーム社、2010年、第2章；伊藤義康

第5に、品質や保守体制の充実を含めた取り組みも進められている。経済産業省はメガソーラーなどに使われる太陽電池に耐久性基準を新設する。中国など一部の新興国からの輸入品を中心に、使用中に発電性能が急激に悪化する製品が出回っているためである。高温や多湿といった環境下での発電能力に一定基準を設け、2014年前半にも日本工業規格（JIS）として導入する⁽⁸⁴⁾。

それにしても、太陽電池メーカーは今後も増産による価格競争という厳しい状況におかれると思われる。さらに、日本でのメガソーラー建設ラッシュが進む中で、北海道での送電容量不足が表面化している。建設候補地も足り

『分散型エネルギー入門』講談社、2012年、第8章など参照。

(84) 日本で流通している太陽電池の品質に一部問題が生じていた。メガソーラーなど高い電圧がかかる状態で太陽電池が風雨にさらされると、急激に出力が低下し、発電性能が落ちる場合がある。ドイツの研究機関もこの現象を問題視する報告を出し、対策を求める声が出ていた。出力が下がる原因は太陽電池の耐久性不足にあることが確実視されている。中国など一部の新興国の製品には、コスト削減のため不十分な機能で市場に出回るものがある。パナソニックや京セラなど国内主要メーカーでは、独自に耐久性のテストを実施しているところもある。経産省はこうした状況を踏まえ、耐久性の基準を作る。高温多湿の部屋などに太陽電池を数十時間置き、発電性能が悪化するかどうかを確認する。合格するには気密性が高く、劣化しにくい素材を使う必要があり、一部の新興国製は基準を満たさない可能性がある。性能が確認できれば、メーカーは「JIS 適合製品」として国内市場で販売できる。耐久性の高い日本製品のシェア拡大が期待されるが、同時に海外製品の差別につながるよう、輸入品と国内品との間で基準に差は設けない（「太陽電池に耐久性基準 メガソーラー普及で経産省」「日本経済新聞」2013年3月29日）。

なお、品質や保守体制の信頼性が日本のメーカーの太陽電池などを後押ししている。たとえば、東京海上アセットマネジメント投信は2012年8月、日本初となる機関投資家向け「ソーラーファンド」を立ち上げ90億円を集めて、全国10カ所のメガソーラー発電所取得を目指している。そこでは、信頼性から日本のメーカーの機材を使っている。ソフトバンク子会社のSB エナジーが手がけるメガソーラーでも日本のメーカーの機材を使っている（編集部・福原詩央里「太陽光発電ビジネス 勝つのは誰か?」『産業と環境』2013年3月、13～18頁）。パナソニックは2013年4月16日、徳島県が24日稼働するメガソーラー「徳島マリンピア沖洲太陽光発電所（出力2メガ（メガは100万）ワット）」に太陽電池パネルを納入したと発表した（「パナソニック徳島県の発電所に」『日本経済新聞』2013年4月17日）。

近年における太陽電池メーカーの動向（中丸寛信）

⁽⁸⁵⁾
なくなりつつある。

また、ドイツではメガソーラー建設が加速した2009年以降、買い取りコストの負担が一気に膨らみ、家庭への価格転嫁が3年間で3倍に急増した。日本もこれからドイツと同じ道をたどる可能性がある。そのような状況を踏まえ、「欧州は再生可能エネルギー先進国と言われるが、電気料金は高騰し、雇用創出も限定的。日本は買い取り制度に頼らず、蓄電、発電設備への補助金政策などを進めるべきだ」という主張もみられる。⁽⁸⁶⁾

それらの状況や指摘などを踏まえるとき、何よりも技術革新による「グリッドパリティ」の早期実現が望まれる。それは、太陽光発電の爆発的な導入をもたらし、世界や日本のこれからの再生可能エネルギーの進展に大きな影響を与えていくであろう。

2010年時点での1次エネルギー供給に占める太陽光発電の割合をみると、日本・アメリカ・イタリアは0.1%に過ぎない。太陽光発電が進んでいるドイツが0.4%、スペインが0.6%、中国が0.5%とわずかである。⁽⁸⁷⁾ 現在エネルギー源として頼っている化石燃料もいずれ枯渇することを考えると、太陽エネルギーのさらなる活用をこれからも求め続けていく必要がある。そのために、太陽電池メーカーを含む産官学の協同による技術革新がますます進められていくことが望まれる。

(85) メガソーラーの建設計画は2013年1月末で1024カ所あり、小規模計画も含めると発電能力は計575万キロワットと、原子力発電所6基分に相当する。総投資額は土地代を除いても1兆5000億円以上とみられる（「再エネブームの裏側上 太陽光『好条件逃すな』」『日本経済新聞』2013年4月24日）。

(86) 山本隆三「再生可能エネルギー離陸後の課題」『日経エコロジー』2013年2月、76～78頁参照。

(87) 資源エネルギー庁『エネルギー白書2011』（<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/hakusho/2012/index.htm>）参照。なお、中国の0.5%は2009年度の値であり、その中に風力や地熱も含まれる。