

## 寄稿

## 太陽電池産業の将来展望

## ―日本の国際競争力



近藤 道雄（こんどう みちお）  
独立行政法人産業技術総合研究所  
太陽光発電研究センター長

## 1. 序論―太陽電池産業の現状

この経済危機の真ただ中であっても、太陽電池産業は依然堅調であるといえる。ベンチャーキャピタルも依然太陽電池関連産業に積極的な投資を続けている。もちろん、2008年のような過熱ぶりはやや影を潜めているが、ほかの産業と比較するとまだまだ活況であるといえるだろう。図1に示されるように太陽電池の年間生産量は30～40%の増加率で年々伸びてきており、2008年はスペインでの2ギガワットとも3ギガワットともいわれる異常なほどの市場の伸びで、倍近い成長を示した。スペインの市場の伸びは高過ぎる補助金政策によるところが大きい。それに伴って供給過多を生んでしまい、さらに余剰在庫により生産量と導入量の間に大きなずれがあることが懸念されている。従って、2008年度の伸び率は注意して読む必要があるが、中長期的には順調に伸びているといえる。

日本でもここ2～3年は、補助金の終了によって市場が停滞しており、国内企業の生産も伸び悩んでいたが、国からの導入補助金の復活、地方自治体からのさまざまな補助制度、さらには余剰電力の固定価格買取制度の検討が始まったことを受けて、国内生産にも活気が戻りつつあるように見える。結晶シリコン太陽電池のアキレス腱であったシリコンの需給バランスが、中国などでのシリコン供給の大幅な増加によって緩和されてきたことも、その一因として挙げることができるだろう。

## 2. 太陽電池産業の将来展望

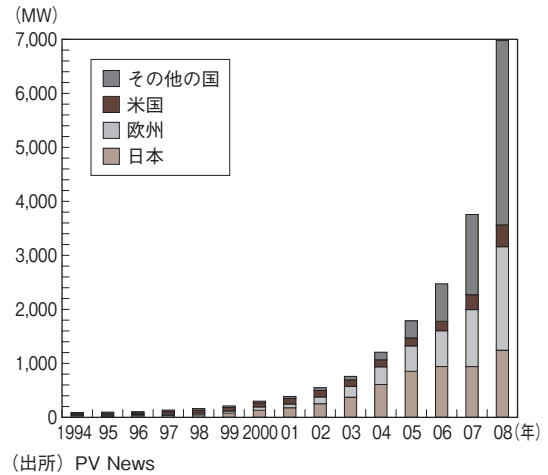
2009年度の生産量の伸びは、前年度の供給過多の調整によってあまり期待できない面もあるが、米国でのグリーン・ニューディール政策や日本でもそれに追随する動きが新たな需要喚起を生むとも期待されている。従って、2009年度の生産量の伸びはやや不透明という見方が妥当といえるが、長期的には産業として大幅に伸びることが期待されている。表1には経済産業省が発表した長期需給見通しが示されているが、これを見ても2020年までに14倍、2030年に2005

年度までの総導入量の40倍という導入量が期待されている（新エネ最大ケース）。その後、さらに財政諮問会議での2020年度目標の20倍への引き上げなども提言されてきており、経済対策、環境対策とセットにして太陽光発電への追い風が強まってきている。これをほかの新エネルギーと比較してみても太陽光発電の伸びが最も大きく、伸び代の最も大きい新エネルギーであると同時に、2030年には導入量の絶対値においても太陽光が最大シェアを持つことが予想されている。

これには幾つかの理由が挙げられるが、1つには将来にわたってエネルギーの自給率を向上させることによって、エネルギー面での安全保障を担保しようという考え方が背景にある。2つ目には低炭素社会を世界に先駆けて先導することで国際社会での義務を果たし、日本の主導的立場を示す必要がある。3つ目としては、新エネルギーを産業の柱とすることによって産業構造を転換し、これからの基幹産業としての競争力を強化することであろうと考える。省エネ家電や、エコカーなどが日本の産業の競争力になっていることから考えても、これまで長期的に技術開発してきた成果を基に、太陽光発電で世界一の座を維持してきた技術力を武器に、国内での基幹産業として太陽光発電を位置付け、産業競争力を強化していくことが必要であろう。

そのためには何が鍵であろうか。国際化社会

図1 太陽電池の年間生産量の推移



の今日では、産業があっても国内での雇用を生むとは限らない。太陽電池を作っている会社はもうかるが、工場はすべて海外にあるというのも国内経済と雇用創出という点では疑問が残る。まず、日本で行うべきことは技術開発である。低コストで高品質で、高性能な製品を生み出す技術を開発することが、日本がこれまで繁栄してこれた原動力であり、今後もそれは変わらないであろう。太陽光発電でいえば、変換効率が高いこと、製造コストが安いこと、そして長寿命で故障が少なく、発電コストを安くすることが最も重要であるといえる。そして、それを国内の質の高い労働力を使って製造することが求められている。また、そのためには良質で

表1 新エネルギーの導入見込み

(原油換算万kℓ)

	2005年度	2020年度見込み		2030年度見込み	
	実績	現状固定ケース・ 努力継続ケース	最大導入ケース	現状固定ケース・ 努力継続ケース	最大導入ケース
太陽光発電	35	140	350	669	1,300
風力発電	44	164	200	243	269
廃棄物発電+バイオマス発電	252	476	393	338	494
バイオマス熱利用	142	290	330	300	423
その他	687	663	763	596	716
合計	1,160	1,733	2,036	2,146	3,202

- (注) 1. その他には、「太陽熱利用」「廃棄物熱利用」「未利用エネルギー」「黒液・廃材等」が含まれる  
 2. 1kWhは0.24ℓに対応  
 3. 2030年最大導入ケースの太陽光発電の予想量1,300万kℓは、東京における日射量で換算した場合、およそ54GWに相当する

(出所) 経済産業省「長期エネルギー需給見通し」

高度な専門的職業能力を持った人材を育成することも必要不可欠である。

例えば、現行の太陽電池の大半を占めているウエハー型結晶シリコン太陽電池では、薄いウエハーによってコストを下げ、それによる製造工程の困難を克服し、より高い効率を達成することが求められるであろう。現状の単結晶シリコンでは、モジュール効率で20%を製品レベルで達成すること、多結晶でも17%前後のモジュール効率が目安となるだろう。製造コストにおいても従来1つの目安とされてきた1W当たり100円に向けて技術開発がなされる必要がある。最近台頭の著しい薄膜型でも同様である。2008年の出荷量で世界第2位に躍り出たファーストソーラー社のCdTe（カドミウム・テルル）型太陽電池では、9～10%のモジュール効率と1W当たり0.98ドルの製造コストを達成している。薄膜シリコン型では、日本が技術的に優位性を持っているタンデム型を戦略の中心に据えることが重要であろう。現行では9%程度の効率であるが、これを12%程度に早急に高める必要がある。諸外国ではターンキーライン（太陽電池の一貫製造ができるライン）を使った製造ラインの構築が主流で、それらの製品はやや効率が低い、差はだんだん詰まりつつある。Cu-In-Ga-Se（銅、インジウム、ガリウム、セレン）を用いた化合物系の薄膜では、日本が効率面で優位性を堅持しており、生産量でも一歩リードしているが、むしろ競合相手はCdTe型の太陽電池であろう。薄膜型、特にシリコン型のもう一つの課題は、製造ラインの初期投資が大きいことであり、産業として迅速に拡大していくためには、特に装置コストの低減が必要である。日本では技術の差別化のために製造装置を内製する傾向があり、これが逆にコストを押し上げている要因になっているが、技術優位性と装置の共通化は相反する部分なのでコストと技術両面での戦略が必要である。いずれにせよ、景気後退と、太陽電池の供給過多、CdTe型の躍進によって太陽電池のコスト競争はかつてないほ

ど厳しくなっており、先に述べた1W当たり100円をめぐる争いを制することが、国際競争力の維持には必要である。太陽電池に限らず工業製品は大量生産によって安くなり、生産量を2倍するごとに20%程度ずつ価格が下がるといわれているので、迅速な投資判断によりいち早く生産を拡大することも、コスト低減には必要であろう。

太陽光発電は太陽電池だけではなく、電力として用いられるためには、インバータと呼ばれる直流を交流に変換する機器や、屋根や平地に設置する架台、工事など多岐に及ぶ周辺産業を含んでおり、それらの技術開発とコスト低減も重要な因子である。

今後の市場の展望としては、まずは住宅の屋根であるが、その次は、学校などの公共建造物の屋根、工場などの屋根が有望であろう。しかし、電力用として用いられるためには、いわゆる遊休地を利用した発電用途が伸びる必要がある。そのためには発電コストがさらに下がる必要がある、性能だけでなく寿命がより重要視されなければならないであろう。

### 3. 終わりに

太陽光発電は将来を期待される少年であろう。最近幼年期を脱しつつあるといえるが、まだ十分自立できてはいない。従って、育て方を誤らないことが重要である。多少の支援がないと健全に成長できないが、逆に高額な補助金を与えて甘やかしてもいけない。厳しい競争も経験させなければならない。あんばいが難しいのは人間以上かもしれない。しかし、この若者をきちんと育てなければ、人間社会の将来は大きく変わる。たぶん悪い方に、であろう。従って、産学官、そして日本だけでなく国際連携をうまく取りながら、みんなで協力して期待以上の大人になれるように鍛えることが重要だと考えられる。くれぐれも期待が大き過ぎて、そのプレッシャーでダメな大人にならないように注意しなければならない。