

# 太陽光発電の現状と普及政策

渡辺 友門・薦田 優・鶴岡 隆一・鶴飼 信春・有村伸二郎  
武井創一郎

(大森 正之・環境経済学ゼミナール 3年共同)

## <INDEX>

- 1 はじめに
  - 2 太陽光発電の社会的可能性
    - 1 社会的意義
    - 2 環境パフォーマンス
    - 3 経済パフォーマンス
  - 3 太陽光発電の歴史
    - 1 技術開発の歴史
    - 2 開発・普及政策の歴史
    - 3 供給企業の歴史
  - 4 日本の普及政策（現状・課題）
    - 1 国の普及政策
    - 2 自治体の普及政策
    - 3 供給企業の現状
    - 4 電力会社の現状
    - 5 消費者及び設置者の現状
    - 6 課題
  - 5 他の先進国の普及政策
    - 1 世界の太陽光発電の現状
    - 2 アメリカの普及政策
    - 3 ドイツの普及政策
  - 6 政策提言
    - 1 需要者支援策
    - 2 供給企業支援策
    - 3 電力会社に対する政策
  - 7 おわりに
- 参考文献一覧

## 1 はじめに

先進諸国にとってCO<sub>2</sub>排出抑制が大きな課題となっている。1997年12月に行われた地球温暖化防止京都会議において、日本には2010年の時点で90年次の6%のCO<sub>2</sub>削減目標が定められた。この目

標を達成するためには、従来のエネルギー政策からの転換が不可欠で、石油代替エネルギーの導入促進が必要になってくる。石油代替エネルギーの一つである原子力は、有効なエネルギー源として考えられるが、地域住民等の強硬な反対運動もあり、クリーンでかつ資源供給の面で制約の少ない新エネルギーの導入・普及が必要不可欠の状況となっている。そこで新エネルギーの中で将来中心になると思われるのが太陽光発電である。

太陽光発電関連産業は、92年頃からの市場創世記を経て97年前後から拡大普及期にはいり、太陽光発電の今後の市場規模は、大和総研の試算によれば、2000年が850億円、2010年で3300億円になると97年現在で見込まれている。

そこで、我々は多くの課題を抱えながらも普及しつつある太陽光発電に関して、行政、供給企業、消費者という3つの視点から考察し、これを一層普及させるためにはどのような政策が必要とされるかについて提案する。提案は、需要を高める方策として、(1)設置者への税制上の優遇措置などからなる環境補助金政策の修正  
(2)電力会社による太陽光発電設置者からの買電料金の引き上げ\*1  
(3)電力料金の据え置きを前提とした電力会社への環境税（電力税）導入  
以上の3点を含むものになる。

## 2 太陽光発電の社会的可能性

### 2-1 社会的意義

太陽光発電普及の社会的意義は以下の点に挙げられる。

(1)化石燃料の代替

- (2)電力施設の分散化
- (3)環境パフォーマンスの高さ
- (4)経済パフォーマンスの改善の可能性
- (5)環境ビジネスとしての経済的波及効果
- (6)節電への波及効果

(1) 化石燃料の代替

日本は、経済の基本的な財であるエネルギーの大部分を輸入に依存し、エネルギーの枯渇化という問題を抱えている。石油に関していえば、現状のペースで使い続けるならば22年後に世界中の石油を使いきってしまう(文献6)。環境への負荷が少ない新エネルギーの中で、地球上のどこでも得られる無尽蔵な太陽光をエネルギーとするものである。化石燃料を補う代替エネルギーとして期待できる。

(2) 電力施設の分散化

電気事業法の改正(95年)により、電力会社10社以外の一般企業などにも電気の販売を開放する制度改革が行われた。規制緩和による「電力の自由化」によって、地域ごとの電力会社10社に新規参入業者との直接競争を促して電力価格の引き下げが図られている。既に太陽光発電では、個人との電力の売買関係が成立している。地域による電力の供給システムを確立し、「電力施設の分散化」という今までの日本に無かった方向性を示している。政治的な価値判断の範疇になるが、原子力発電が集権的な管理システム(核処理問題を含む)を必要としているのに比して、太陽光発電は電力管理の分権化の可能性も秘めている。

(3) 環境パフォーマンスの高さ

京都会議を受け、CO<sub>2</sub>削減が急務の日本において、現在の発電システムの中で火力発電による発電量が第1位となっていることは決して好ましい状況とはいえない。太陽光発電は、電力を作る過程においてCO<sub>2</sub>を排出することがなく、環境にやさしい発電システムである。太陽光発電装置の製造などにあたって消費されるエネルギーを考慮したとしても2.4年でペイバックできる\*2。エネルギー消費量がCO<sub>2</sub>排出量に近似すると仮定すれば、ペイバック後にはCO<sub>2</sub>削減に貢献できるという画期的システムである。つまり、化石燃料に依存する発電システムより、絶対的に環境パフォーマンスは高いといえる。

(4) 経済パフォーマンスの改善の可能性

現在の設置コストは家庭用の3kW装置で300万円前後と高く、国などによる補助制度を利用した

としても初期費用をペイバックするのに30年前後\*3を要してしまい経済パフォーマンスは現段階では低いといえよう。しかしながら、まだ開発途上にある太陽光発電はさまざまな技術革新(コストダウン)を通して、経済パフォーマンスを改善していくことは十分に可能である。

(5) 環境ビジネスとしての経済的波及効果

環境ビジネスの一環として、太陽光発電は電気自動車などと共に石油依存から脱却し、省エネルギーや省資源を目指すビジネスである。京都会議などから高まりつつある環境意識を基盤として、世界的に見ても太陽光発電市場は拡大の方向に向かっている。経済的な波及効果の点で、太陽光発電普及は現在の長期的な不況の中で原材料であるシリコン製造等を中心に、広範囲な有効需要を作り出すことが可能だといえる。

(6) 節電への波及効果

太陽光発電で作りに出した電力を売るといった新しい経済環境が整いつつある中で、設置した人々の間では経済的な動機から節電意識が強まる傾向にある。電力会社から買う「環境を損なう電気」を節約し、「環境にやさしい太陽光発電の電気」を売ることは経済的のみならず、環境的にも有意義な事であり、太陽光発電導入を契機とした節電型電気製品の需要への波及効果も大きくなる可能性を十分に含んでいる。

2-2 環境パフォーマンス

環境パフォーマンスを以下のように定義し、説明していく\*4。

環境パフォーマンスは、次の式1に示されている。

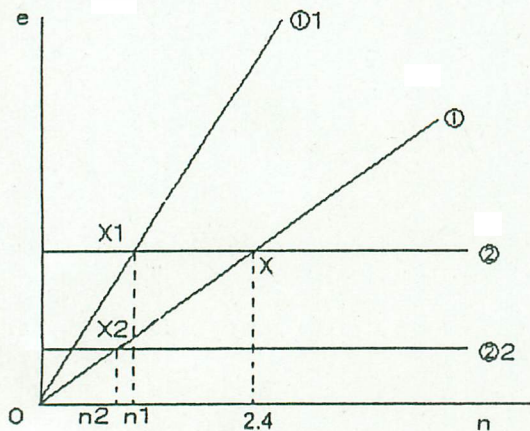
$$nE - (Pe + De + Re + Ve) > 0 \quad \text{(式1)}$$

$nE$  ( $n$ 年にわたり太陽光発電が生み出すエネルギー)が、ある時点から設置前後の様々な投下エネルギーを上回る事に余剰エネルギーの発生が意味されており、他の自然エネルギーと同様に、化石燃料に依存した発電システムと比べて、環境パフォーマンスが絶対的に高いことを示している。図1で説明すると、①(現在の環境パフォーマンス)と②(現在の設置前後の全投下エネルギー)の交点である $X$  ( $n=2.4$ )でエネルギー及びCO<sub>2</sub>はペイバックされ、以後それらの削減に貢献する。

また、発電効率の上昇により①が①<sub>1</sub>に移行し、 $X_1$  ( $n_1 < 2.4$ )の時点でペイバックされ、CO<sub>2</sub>の削減

が始まる。製造時のエネルギー削減などにより②が②<sub>2</sub>へと下降するならば、X<sub>2</sub> (n<sub>2</sub><2.4) の地点まで環境パフォーマンスを上げる事が可能である。

図1 環境パフォーマンス



n: 稼働年数  
 e: エネルギー量  
 E: 環境負荷ゼロの発生エネルギー /年  
 Pe: 製造時の負荷エネルギー  
 De: 流通時の負荷エネルギー  
 Re: 稼働エネルギー (=0)

### 2-3 経済パフォーマンス

経済パフォーマンスは式2ように定義される。

$$nB - \{C(1+i)^n + nM + R\} > 0 \quad (\text{式2})$$

(但し、Bは売電・買電価格：発電量：節電意識の関数である)

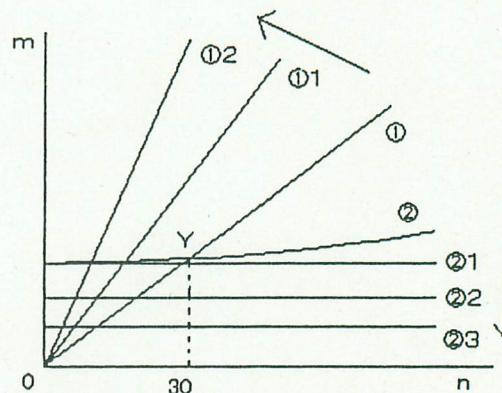
nB (n年にわたり太陽光発電が生み出す利益)が、設置前後の全経費を上回った後は経済余剰が生まれる。図2は、①(現在の経済パフォーマンス)と②(現在の設置前後の全経費)の交点であるY (n<30)が、その始点であることを表している。

①は年間発電量(変換効率)の上昇により①<sub>1</sub>へと移行し、売電価格の上昇により②<sub>2</sub>へとペイバックまでの期間Yを早める事ができる (n<30)。

②は利子率がある為曲線を描く(融資を受けた場合)が、融資補助制度の無利子化により②<sub>1</sub>、補助金の増額により設置コストが減少し②<sub>2</sub>、製品自体のコストダウン化により②<sub>3</sub>へと移行し、経済パフォーマンスを高める事が示されている。

つまり、現在は経済的ペイバック年数が30年前後と、決して経済パフォーマンスは高いとはいえないが、経済パフォーマンスの改善には十分な可能性がある。

図2 経済パフォーマンス



n: 稼働年数  
 m: 金額  
 B: 年間収益(売電額+買電・節約額)  
 C: コスト  
 i: 利子  
 R: リサイクルコスト  
 M: メンテナンス費

## 3 太陽光発電の歴史

### 3-1 技術開発の歴史

日本の太陽光発電の歴史は、70年代の第1次・第2次オイルショックにより始まり、80年代後半から90年代初頭、地球規模の環境問題に対する関心の高まりと共に発展してきた。

太陽電池の開発に関しては、従来からの結晶系太陽電池に加えて、76年には国内でアモルファスシリコン系太陽電池の開発に成功、現在もこの2つの系統の電池が主流となっているが、90年代に入り化合物系太陽電池が次世代の太陽電池として注目されている。

太陽光発電システムの開発の方向は、大きくは2つある。1つは、太陽光発電モジュール(太陽電池)の変換効率の向上、もうひとつはモジュールを含め

るシステム全体のコストの削減である。コストの削減に関しては、システム価格の6割\*5を太陽電池の価格が占めており、太陽光発電モジュールの低コスト化が重要であるといえる。

太陽電池は、材料などからさまざまに分類される。中でも変換効率の高さ、実績による信頼性等から、シリコン半導体結晶系の単結晶及び多結晶太陽電池が広く用いられている。しかし、結晶系電池はシリコン基板が高額である事や、その安定供給に不安が残ることから\*6、低価格化という面ではシリコンの使用量の少ないアモルファス電池も注目されている。

太陽電池の開発に関しては、供給企業によって素材戦略の違いがあり、その技術開発もそれぞれであるが、各社「ニューサンシャイン計画」(後述)に基づいて太陽電池のコストダウンに力をいれている。また、コストダウンには大量生産も重要であり、各社生産能力の拡張を発表している。中でも、後発企業である三菱電機が98年春から太陽電池を自社生産に切り替え大規模なシステム一貫工場を稼働させ、メーカー間の競争も激化している。また、98年秋には鐘淵化学が参入を決め、さらなる市場の活性化が期待される。

### 3-2 開発・普及政策の歴史

太陽光発電に関する開発・普及策には、供給者に対して技術革新を促すものと、需要促進の為に補助金や優遇税制、そして電力会社による余剰電力購入に関係する電気事業法の改正がある。

#### (1) 供給者に対する政策

##### <サンシャイン計画>

74年、エネルギー需要が中東からの輸入石油に依存している状況への対応として、原子力開発と共に新エネルギー技術への期待が高まり、通商産業省により「数十年後のエネルギー需要の相当部分をまかないうるクリーンなエネルギーを供給する事を目標とする」という基本方針の下で開始された。この計画に基づいて政府は74年から92年までに新エネルギー技術研究開発費として4400億円を投入した。しかし、この計画が本格的に実行されるようになるのは79年、第2次オイルショックの翌年に「サンシャイン計画の加速的推進」が提言されてからであり、このとき初めて、太陽光発電が政府の政策対象になる。

##### <ニューサンシャイン計画>

80年代後半から90年代初頭にかけての地球環境問題を受けて、政府は、従来の「サンシャイン計画」と「ムーンライト計画」\*7を統合し、93年度から「ニューサンシャイン計画」を実施に移した。これは、さらなる太陽光発電の普及を目指し、高性能・低コストの太陽電池の開発とそれを使いこなすシステム技術開発の促進を主な内容とし、政府は2020年までに革新的なエネルギー・環境技術開発に5000億円、地球再生計画推進の為に国際大型共同研究に9000億円、近隣途上国との適正技術共同研究の為に1500億円、合計1兆5500億円の投入を見込んでいる。

#### (2) 需要者に対する補助金と優遇税制

補助金は個人に対しては94年度から住宅用太陽光発電システムモニター事業(予算額20.3億円)が設置費用の1/2補助としてスタートした。97年度からは、モニター事業が基盤整備事業となり、予算額は前年度40.6億円から111.1億円と大幅に増加したが、一件当たりの補助額は設置費用の1/3となった。エネルギーに関する優遇税制は、81年にエネルギー対策促進税制がスタートしてから表1に書かれているような変遷をたどっているが、太陽光発電システムが減税対象になるのは90年のエネルギー環境変化対応促進税制からである。

表1 太陽光発電普及政策の歴史

年	普及政策・優遇税制の歴史
1974年	・サンシャイン計画実施計画制定
1979年	・サンシャイン計画の加速的推進の提言(産業技術審議会)
1980年	・石油代替エネルギーの開発および導入の促進に関する法律制定 ・新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)設立
1981年	・ローカルエネルギー利用設備の固定資産税の軽減制度制定(地方税)
1984年	・エネルギー利用効率化等投資促進税制開始
1986年	・エネルギー基盤高度化設備投資促進税制開始
1988年	・経済社会エネルギー基盤強化投資促進税制開始
1990年	・エネルギー環境変化対応促進税制開始 ・太陽光発電、風力発電、燃料電池等の分散型電源の導入促進のための電気事業法関係省令の改正
1991年	・電気会社による1995年度までに2400kwの導入計画発表 (実績では2659kwを上回って達成)
1992年	・電力会社による太陽光発電の余剰電力の販売価格での買電スタート(継続中) ・NEDOによる公共施設等用太陽光発電フィールド事業テストスタート ・エネルギー需要構造改革投資促進税制開始(継続中)
1993年	・逆潮流ありでの系統連携技術用件ガイドライン策定 ・ニューサンシャイン第一期(1993~2000年度)前半スタート(1997.3月終了)
1994年	・住宅用太陽光発電システムモニター事業スタート ・「新エネルギー導入大綱」閣議決定
1995年	・各省庁での太陽光発電システム導入検討スタート ・地域自治体による地域新エネルギービジョン策定スタート
1996年	・NTTIによる太陽光発電システム導入計画スタート ・企業グループによる太陽光発電システム導入検討スタート ・統合エネルギー調査会によるエネルギー政策としての太陽光発電市場自立化のための追加施策提言
1997年	・通産省・経済構造計画「経済構造の変革と創造のためのプログラム」において、新規産業の創出として新エネルギー分野では太陽光発電産業育成の推進を位置付け ・新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法(新エネ導入促進法)の制定 ・ニューサンシャイン第一期後半(1997~2000年度)スタート ・住宅用太陽光発電基盤整備導入事業開始

参考:参考文献2、8

### (3) 電気事業法の規制緩和

現在の電気事業法は太陽光発電普及の為の法制とはなっていない。しかしながら太陽光発電の普及に対しての障害になってきた規制は、90年に電気事業法に関わる電気設備技術基準で太陽光発電の規定が追加されて以来、順次緩和されてきた。特に93年に低圧配電線での逆潮流系統連系が認められ<sup>8</sup>、電力業界でもこれに先立ち、92年に太陽光発電の余剰電力の購入を決定した事は太陽光発電の普及に対して大きなインパクトを与えた。これにより、住宅用太陽光発電システムが現実のものになったといえる。

### 3-3 供給企業の歴史

太陽光発電システムの供給企業には、京セラ、シャープ、サンヨー、昭和シェル石油などがあるが、ここでは我々の訪問調査を受け入れてくれた昭和シェル石油の歴史を見てみたい。現在、昭和シェル石油は国内シェアの約7%を占める供給企業である。

昭和シェル石油は、78年、昭和石油の頃から将来のエネルギーとして太陽光発電を位置づけ太陽電池の研究を始めた。85年にシェル石油と合併してからも、81年から開始されたアーコソーラ（アメリカの太陽光発電装置メーカー）と昭和石油との製品の販売及び技術交流は継続され、90年にシーメンスソーラー-GmbH（ドイツの太陽光発電装置メーカー）がアーコソーラを買収した後も技術提携、合弁契約のすべては継承され、太陽光発電の研究は続けられた。

昭和シェル石油は91年に、アモルファス太陽電池の製造、販売を中止し、結晶系太陽光発電モジュール及びシステムの製造・販売に専念している。また、93年から次世代の低価格太陽電池として化合物太陽電池（C.I.S-CuInSe<sub>2</sub>）の研究開発をNEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）から委託されている。

98年現在、昭和シェル石油では、太陽光発電システムの低価格化に力をいれ電力料金の安いアメリカ・ワシントン州に工場を建設し、製造コストの削減を図っている。

## 4 日本の普及政策（現状・課題）

### 4-1 国の普及政策

国の主要な普及政策は3項目である。

(1)住宅用太陽光発電システムの普及政策

(2)産業用途への導入促進

(3)公共施設への導入促進

以上の3つに関わる具体的な補助金・税制・融資制度の詳細について表2に示した。

表2 国の普及政策

項目	名称	対象者	助成制度
補助金 制 度	1.住宅用太陽光発電導入基盤整備事業	個人	補助率 1/3(97年度より)
	2.産業等太陽光発電フィールドテスト事業(共同研究)	地方自治体 民間団体・企業	負担率 1/2
	3.地域における新エネルギーの導入促進	地方自治体	事業費 1/2 補助 広報費定額補助
	4.地域エネルギー開発利用モデル事業	地方自治体 民間団体	補助率 30%以内
	5.先進的高効率エネルギー利用型建築モデル事業	地方自治体 民間事業者	補助率 1/2
	6.環境共生住宅市街地整備事業	地方自治体 住宅・都市整備公社	補助率 1/2
	7.地球温暖化対策地域事業実施計画策定	地方自治体	補助率 1/2
融 資	8.地域エネルギー開発利用発電事業利子補給	地方自治体 民間事業者	4億円以下 利子補給率 3%
	9.環境共生住宅融資	個人	150万円
	10.環境共生都市総合整備事業	民間企業	割増融資 利率 2.9% 融資比率 40%
税 制	11.エネルギー需要構造開拓投資促進税制	個人または 法人	7%の税率控除
	12.ローカルエネルギー利用設備の固定資産税(地方税)	個人または 法人	課税標準額が 5/6

出典:HP/NEDO

表2に関連して、以下の3点について指摘・付言しておく。

- (1)太陽光発電に対して国が個人に初めて補助金を給付した点。
- (2)住宅用太陽光発電導入基盤整備事業は94年度には設置費用の1/2の補助だったが、97年度より現在の1/3の補助になっている点。
- (3)98年度の補助金、融資・税制は需要側への優遇制度であり、供給側へは開発の段階で補助は出ているが製造・販売に関する補助金、融資・税制の優遇制度はない点。

### 4-2 自治体の普及政策

自治体の政策は、ほとんどが97年度から開始されているのが現状である。次ページの表3にその内容を示した。

住宅用太陽光発電導入基盤整備事業の助成を前提に上乗せ補助を実施しているものがほとんどである。しかしその一方で、東京都葛飾区では、97年度から国の補助を受け取るものに限らず、独自事業として融資を開始し、まだ2件と数こそ少ないが行っている(調査3)。埼玉県川越市では、独自の事業と

して住宅用太陽光発電システムを設置する個人に対して市の予算で助成を97年度から行っている。また、川越市ではその財源として、97年度より「1%節電運動」を開始し、市を上げて取り組んだ結果、金額にして約5300万円の節約につながり、節約金から98年度の補助金制度分を歳出している（調査2）。

表3 自治体の政策

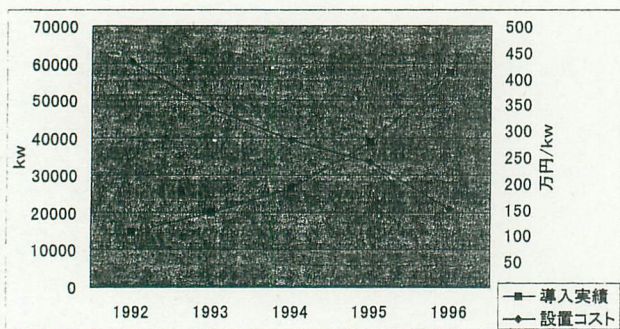
地方自治体名	普及助成額
静岡県富士宮市（補助） 95年度から開始 全国ではじめての補助制度	住宅用太陽光発電導入基盤整備事業の助成を前提に上乗せ補助を実施。（8.5万円/kWまたはシステム価格の1/12のいずれか低い額、4kW上限で34万円まで（+消費税相当額）
広島県呉市（補助） 97年6月開始	住宅用太陽光発電導入基盤整備事業の助成を前提に上乗せ補助を実施。（97年は国の補助額の1/2、4kW上限で68万円まで（+消費税相当額）
広島県東広島市（補助） 98年度から開始	住宅用太陽光発電導入基盤整備事業の助成を前提に上乗せ補助を実施。（10万円/kW、4kW上限40万円まで）
愛知県春日井市（補助） 98年6月開始	住宅用太陽光発電導入基盤整備事業の助成を前提に上乗せ補助を実施。（15万円/kW、4kW上限）
鹿児島県国分市（補助） 98年度から開始	住宅用太陽光発電導入基盤整備事業の助成を前提に上乗せ補助を実施。（国の補助の1/4相当額、上限40万円）
石川県松任市（補助） 98年度から開始	住宅用太陽光発電導入基盤整備事業の助成を前提に上乗せ補助を実施。（11.9万円/kW、4kW上限）
長野県塩尻市（補助） 98年度から開始	住宅用太陽光発電導入基盤整備事業の助成を前提に上乗せ補助を実施。（国の補助額の1/4、上限30万円まで）
新潟県佐渡郡金井町（補助） 98年度から開始	住宅用太陽光発電導入基盤整備事業の助成を前提に上乗せ補助を実施。（3kW未満は上限20万円、3kW以上は上限25万円）
長野県飯田市（融資斡旋と利子補給） 97年—2001年度まで（予定）	国の補助を受けるものを対象とし、システム設置費用の総額から国の補助交付予定額を差し引いた額に対し、融資斡旋（上限200万円、10年以内に返済）を行う。また、その返済に係わる支払利子について、全額利子補給する。
山口県下関市（融資） 97年-98年度	設備を設置し、財団の行う補助制度に応募している市内在住の個人を対象。自己負担80%（上限300万円）を年利2%で融資。融資期間は5年間。
東京都葛飾区（融資） 98年度から開始	国の補助を受けるものに限らず募集。（500万円を上限に2/3を利子補給、信用保証料を10万円限度に区で負担。）

参考：HP/NEF（新エネルギー財団）

### 4-3 供給企業の現状

太陽光発電装置のシェア（国内）は97年度には京セラ48%を筆頭に、シャープ26%、三洋電機13%、大同ほくさん9%、昭和シェル石油7%となっている。1台当たりの価格と導入実績の動向を図3に示した。

図3 1台当たりの設置コストと導入実績



参考：資料提供(NEDO)

図3から、太陽光発電の価格が下がることで導入

実績を伸ばす結果を生んでいることが読み取れる。今後、技術開発がさらに進めば、市場はますます活性化するであろう。

### 4-4 電力会社の現状

電力会社の太陽光発電に対する考え方は、消費ピークの緩和を目的として、火力・原子力のサポート的な役割に限定しているというのが現状である。しかし、設置者との間で電力の売買関係が生じたことから、太陽光発電の普及にとって電力価格は大きな影響力を持つものとなった。電力会社は1kW当り17円から24円に買電価格を設定し買い取っている\*9が、この価格は売電価格とほぼ同額に設定されている。他方、太陽光発電先進国ドイツのアーヘン市（後述）では、買電価格の方が売電価格より高く設定されており、設置者に有利になっている。アーヘン市に比べると日本の買電価格は不利に設定されているが、それでも買い取り量がここ10年で2.9億kWから6.6億kWと約2.3倍に増えている。買電価格を上げればさらに普及することが推測されるが、現状ではむしろ売電価格を下げる傾向にあり、電力会社は当面、買電価格を上げる予定がない（調査1）。

### 4-5 消費者及び設置者の現状

太陽光発電を取り付ようとしている人はここ数年増え続けている。住宅用太陽光発電システムモニター事業のモニター応募数を見ても94年度は1066件、95年度は5432件、96年度は11492件、97年度は8329件と落ち込んだが、太陽光発電への関心の高さが伺える。実際モニターになり太陽光発電を設置した事例は、94年度は539件、95年度は1065件、96年度は1986件と増加傾向にある。そこで設置者に対し、インターネットによる調査を実施し、設置するにいたった動機、設置した感想を質問した。その中で多かった回答は、以下の4項目であった。

- (1)自然エネルギーに関心があり設置した。
- (2)損することは覚悟して設置した。
- (3)設置後、CO<sub>2</sub>を減らしているという自負がある。
- (4)設置後、節電意識が高まった。

以上、太陽光発電はまだまだ経済パフォーマンスが低い、環境に貢献したいという意識で購入されているのが現状である。

## 4-6 課題

太陽光発電の需要が高まっているにもかかわらず、現行の国・自治体の政策では、大幅な普及促進が実現していない。そこには以下のような課題があると推測できる。

- (1)国は補助金を独自財源で賄っていないため、将来的に見て財源不足が予測される。そのため97年度には、補助金総額は増大したものの設置者個人についての補助が設置費用の1/2から1/3へと減らされ、その結果、モニター応募者は激減した。
- (2)自治体が独自の補助金制度などを導入する際にその財源を確保することが困難であり、普及対策をほとんど行っていない。
- (3)電力会社の買電価格と売電価格がほぼ同額である。したがって、設置者に対するメリットが少ない。

なお、その他に普及促進のために国・地方自治体が太陽光発電の公共調達を実施していないという課題もある。

## 5 他の先進国の普及政策

### 5-1 世界の太陽光発電の現状

97年度の世界の太陽電池出荷量は、前年比43%増と空前の伸びを示し、126.7 MWに達した。国別に見てみると、日本が65%増の35.0 MW、ヨーロッパが55.9%増の29.3 MW、アメリカが36.2%増の53.0 MWとなっている。

世界の太陽光発電状況を見てみると、表4に示すようにアメリカ、日本、ヨーロッパが大半を占めている。この結果から我々は、導入量の1位と3位であるアメリカとドイツの2カ国に絞ってそれぞれの政策について調べることにした。

表4 世界における太陽光発電導入量(1996年)

国名	導入量(kW)
アメリカ	67,000
日本	38,000
ドイツ	25,000
イタリア	17,000
その他	44,000
合計	191,000

出典：H9年度版「新エネルギー便覧」

### 5-2 アメリカの普及政策

アメリカにおいては、エネルギー省(DOE: Department of Energy)が中心となり、太陽光発電の導入普及を進めている。

[連邦政府の政策]

<供給サイドの政策>

- (1)PVUSA(The Photovoltaics for Utility Scale Application)

電力事業における太陽電池および周辺サブシステムの試験を目的として、中規模システムの実証試験を行っている。DOE、州政府、電力会社が資金提供を行っている。

- (2)PVMaT計画(Photovoltaic Manufacturing Technology Project)

エネルギー省とPV(太陽光発電)産業界との協力体制により、世界のPV市場におけるアメリカの占有率を高めることを目的とした、生産能力の大幅なスケールアップのための支援計画である。これは民間に対する補助事業で、研究開発費の一部を補助している。

- (3)UPVG(Utility Photovoltaics Group)

UPVG(電力事業太陽光発電グループ)は92年、電力事業体13社などにより結成された。これは、コスト低減効果に優れた太陽光発電システムの開発を促進させることによって、太陽光発電システムの市場開拓を目的としたものである。DOEが資金面、技術面で援助している。

<需要サイドの政策>

- (1)エネルギー政策法(The Energy Policy Act)

この法は、業務用施設での太陽エネルギー利用について投資額の10%を所得から控除できるというものである。このほか、30州で太陽エネルギー利用施設への投資を対象とした低利融資などの財政的誘導策なども盛り込まれている。

- (2)100万棟屋根計画(Million Roof Solar Power Initiative)

この計画は、2010年を目標に100万棟の屋根に太陽光発電システムを設置しようというもので、これによってコストダウンを急速に進め、100万棟への普及を促そうというものである。この計画は、連邦政府が資金援助し、連邦政府の建物をはじめ、州や地方自治体の建築物に対して、設置する公共調達からスタートする。

融資や補助金等による助成策としては、低利融資、長期ローンなどが計画されている。税制優遇策としては、太陽光発電システムを設置するものに対し1件につき上限2000ドルの所得減税を受けられる制度が99年1月から始まる予定である。

#### 〔地方自治体の政策〕

自治体レベルでは、グリーン料金制度と呼ばれる政策が普及している。グリーン料金制度とは、環境保全のために、通常の電力料金のほかに、市民が自由意思で負担するものである。つまり、太陽光発電などの再生可能エネルギーの普及を願う市民が、少し多めの料金を支払い、それを電力公社が再生可能エネルギー普及のための資金に充てる。以下に、グリーン料金制度発祥の地であるサクラメントの電力公社が93年度から行っている「PVパイオニア」という政策について紹介する。

#### ＜PVパイオニア＞

電力公社が顧客の自宅屋根に太陽光発電システムを設置し、毎月4ドルの割増電力料金を徴収する形で、その実用化に協力してもらうというものである。そこで発電された電力は公社のものとなる。そのため、顧客には経済的にメリットはない。しかし、使用する一定の電力が太陽光発電電力であるということや、環境保全へ貢献することができるなどと考える理解ある市民によって支えられている。

以上のことから、グリーン料金制度とは、市民の参加が鍵となるため、市民の自発性に期待する普及政策といえよう。なお、このような政策はアメリカだけにとどまらず、広くヨーロッパにまで普及している。

### 5-3 ドイツの普及政策

ドイツでは、連邦レベルの普及策として、連邦電力買い取り法(91年)やPVルーフ計画(91年開始)などの政策がとられてきたが、これらは一般財源に基づいているので、予算の制約によりあまり効果をあげていない。そこで新たな政策として効果をあげているのがアーヘン市で95年から実施されているアーヘンモデルという政策である。

#### ＜アーヘンモデルの仕組み＞

このモデルの特徴は、以下の3点である。

- (1)再生可能エネルギーの経済性が化石燃料と競争可能なレベルになるよう、その電力価格が設定される。つまり、再生可能エネルギーが15~20年で投

資回収できるような電力買い取り価格(平均電力料金の約10倍)を設定し、市営エネルギー公社が買い取る仕組みである。この買い取り価格は投資回収する期間(太陽光発電は20年)にわたって保証される。

- (2)電力買い取り価格は、先に投資した人が損することのない設定方法で決定される。つまり、新規に募集する分の電力買い取り価格を、その時点の「再生可能エネルギーの市場価格」に応じて設定するという仕組みである。

- (3)必要なコストは地域市民全員で負担し、自治体財政の圧迫が避けられる。つまり、再生可能エネルギーへの有利な電力買い取り価格に対する財源を、一律1%の電力料金値上げによってまかなう仕組みである。

この政策の本質は、すべての人が環境に負荷を与えるエネルギーを消費しているのだから、消費抑制効果を伴う電力料金の値上げ(1%上乘せ)を強いられるという点にあり、一種の環境税(電力税)の導入といえよう。また、今までの政策と一線を画しているのは、収支均衡型であるということである。つまり、今までの政策は、補助金を与えることによって財政支出が増えるだけだったのに対し、アーヘンモデルは、1%上乘せした電力料金の収入によって、高い買電価格による市営エネルギー公社の支出がまかなえるということである。

## 6 政策提言

### 6-1 需要者支援策

現行政策に対し、我々の提言する改善点・新たな支援策を表5にまとめた。家計に対しては、政府補助金を設置費用の1/2に戻し、自治体補助金も埼玉県川越市のように自治体独自の政策によって財源を確保する。固定資産税減税<sup>\*10</sup>は、家計や導入企業に対して、現行支援策では取得額が480万円以上でなければ減税対象にならない。既存の住宅に設置するときにはほとんど適用されないため、100万円以上で適用されるように改善する。さらに、新たに家計に対しても所得税減税7%<sup>\*11</sup>を取り入れる。また、融資に関しては導入者全員を対象とした全額低利融資を行い、家を建てるときに太陽光発電を設置する人だけでなく、既存の屋根に設置する人にも利用で



きるようにする。

導入企業に対しては、所得税減税に関して現行の設備取得額7%の税額控除からアメリカと同じ10%へ引き上げる。規制緩和に関しては、工場緑地に対する優遇措置（工場立地法）において太陽光発電設置も緑地と認めたり、太陽電池の建材化に向けての防火・耐火基準（建築基準法）の見直しを行う。

なお表5に加えて、先行して設置した家計・企業については、買い替え時に無利子の全額融資を行い新規設置者との格差を埋める。

表5 今後必要とされる現行政策の改善点と新たな支援策

現行需要者支援策		改善点・新たな支援策
対家計	補助金交付 政府補助金 (1/3) 自治体補助金 税制優遇措置 固定資産税減税(480万以上対象) 住宅金融公庫 150万円割増融資 利子補給	1/2にもどす 独自財源を確保 取得額100万以上減税対象 所得税減税(7%) 導入者への全額低利融資 継続
対導入企業	補助金交付 フィールドテスト (1/2) その他 (1/3) 税制優遇措置 短期償却 所得税減税 (7%) 固定資産税減税(480万以上対象) 割増融資 利子補給	継続 継続 継続 所得税減税 (10%) 取得額100万以上減税対象 全額低利融資 継続 規制緩和
対自治体	自発的公共調達 補助金交付 利子補給	公共調達の義務づけ 継続 継続

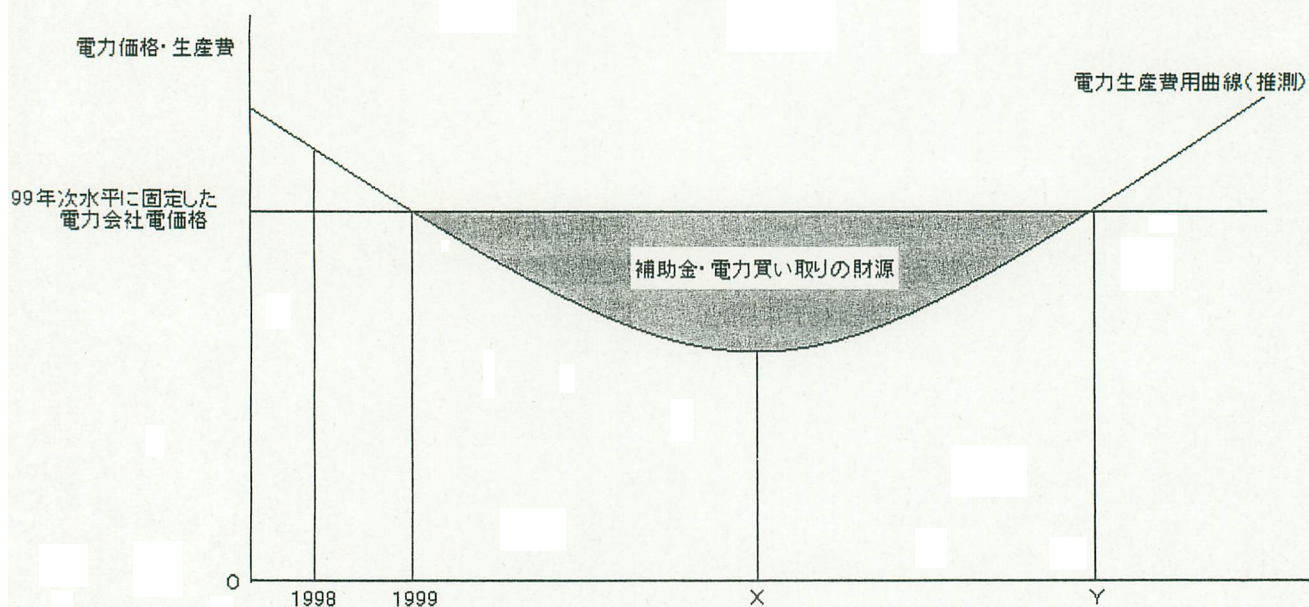
## 6-2 供給者支援策

98年現在、供給企業に対しての支援策は、研究開発に関する支援のみである。新たな支援策としては生産施設への優遇税制が考えられる。しかし、鐘淵化学が太陽電池市場への参入をすでに始めた事もあり、生産施設への優遇税制を取り入れなくても供給企業間の自由競争によって市場を活性化できると考え、生産施設への優遇税制は取り入れない。

## 6-3 電力会社に対する政策

これまでに述べた現行政策の改善と新たな支援策を行うためには、多額の財源の確保が必要である。そこで我々は図4をもとに財源確保の手段について提言する。この図は今後、石油価格の下落、経済の低迷、省エネなどにより、電力価格の引き下げがX年まで続くと仮定している。しかし、電力価格は引き下げずに99年次の価格水準に据え置く。そして、電力会社に蓄えられる差額分としての余剰金(黒塗部分)の一部を環境税(電力税)として政府財源に移し、これまでに掲げた支援策、特に補助金に充てる。また、同時に残りの余剰金の一部を電力会社が太陽光発電などクリーンな電力を高く買い取るた

図4 電力価格及び電力税のシミュレーション



めの財源に充てる。そして、X年の時点で十分な発電システムのコストダウンが進み、補助金を必要としない状態であったとしても、電力価格の引き下げは消費者の節電意識を低下させるなど太陽光発電普及に不利に働く事が考えられるため、Y年まではこの価格水準を維持するものとする<sup>\*12</sup>。X年以後、石油枯渇や途上国の経済成長による石油価格値上がりに伴って電力価格も上昇し始め、99年次の価格水準を超えるY年には太陽光発電システムの大量生産によるコストダウンが進んでおり、支援策をとりいれなくても市場が独り立ちしていると、この図では考えている。

この政策は、明示的に環境税を導入して財源を確保するわけではない。つまり、電力料金の値上げに対する消費者（有権者）の批判を回避する事ができる。普及政策において独自財源を持たないアメリカの環境補助金型や、ドイツ・アーヘン市の短期的収支均衡型のどちらとも違う、中・長期的な独自の政策である。

## 7 おわりに

以上に提言した我々の政策では、包括的な環境税（炭素税）ではなく、電力会社を介しての環境税（電力税）をとることになり、低下しつつある電力価格を据え置くことで、電力会社の余剰金から太陽光発電普及のための財源を徴収・調達する。そのため緩やかな導入が可能となる。しかしながら、消費者に対して明示的な環境税の形態を取らないため、税金をとられる側にリアリティがなく、節電意識を高める効果が薄いものとなる。この政策において、消費者は電力価格の低下が停止され、それにより環境税（電力税）をとられていることを認識しなければならない。また政府は、この事実を消費者にはっきりと伝え、節電への意識を保ち、今後長期的に見込まれる本格的な環境税（炭素税）導入への先駆けとするべきである。

### (注)

\*1 本文では、電力会社の観点から売電料金、買電料金とする。

\*2 昭和シェル石油の資料による。

\*3 (設置費用 300 万円－補助金約 90 万円) / 年間収益約 7 万円 ÷ 30 年

\*4 シリコン等の製造時に出る CO<sub>2</sub> 以外の環境汚染は度外視する。

\*5 住宅用太陽光発電システムの価格（96 年、3 kW）の内訳は太陽電池 210 万円、インバータ 70 万円、その他機器 30 万円、標準工事費 40 万円、となっている。

\*6 太陽電池向けのシリコン基板は、主に LSI 用シリコンウェーハの製造過程で出る純度の劣る部分を再利用しており、太陽電池の生産増加による材料不足が懸念されている。

\*7 省エネルギーの為にエネルギー効率利用、未利用エネルギーの利用開発を目的とし、具体的にはヒートポンプによる廃熱利用システムや高効率ガスタービンの開発などが挙げられる。

\*8 太陽光発電によってシステム内の電力に余剰ができた場合、その余剰電力を逆に系統に流す（逆潮流）ことができるようになり、余剰電力の買い取りが可能となった。

\*9 現在の売電価格は第 1 段階・第 2 段階・第 3 段階という使用状況により高くなっていく制度だが、買電価格は一番価格設定が高い第 3 段階から買い取りが始まり、買電状況により徐々に安くなる制度になっている。そのため、17 円から 24 円と買電価格に差がある。

\*10 太陽、風力、廃棄物等のローカルエネルギーを利用した設備で、一定額以上のものにつき、固定資産税が課せられる事になった年度から 3 年間、固定資産税の課税基準が 5/6 の額になる。

\*11 現在は事業用に用いた場合、設備取得額の 7% の税額控除か、普通償却に加えて初年度には設備取得額の 30% を償却できる特別償却のいずれか一方を選択できる、というものである。

\*12 Y 年以前に市場が独り立ちした場合は、その年次以降の余剰金を公共調達に充てる。

### 参考文献

1. 愛媛新聞 97 年 5 月 11 日 社説
2. 一木修「OHM」太陽光発電システムの普及策 OHM 出版 97 年 8 月号
3. 河野修一「省エネルギー」国会成立した「新エネ法」の背景と狙い（財省エネルギーセンター 97 年 5 月号
4. 黒川浩助「OHM」太陽光発電システムの最近の動向 OHM 出版 97 年 8 月号

5. 西脇秀典「OHM」太陽光発電システムの構成機器 OHM 出版 97年8月号
6. 資源エネルギー庁『総合エネルギー統計』H9年度版 資源エネルギー庁 97年
7. 資源エネルギー庁 H9年度版『新エネルギー便覧』(財)通商産業調査会出版部 97年
8. ソーラーキャンペーンチーム「太陽光発電レポート」グリーンピース・ジャパン 97年
9. ソーラーシステム研究所「Solar System」No.71 ソーラーシステム研究所 97年冬号
10. ソーラーシステム研究所「Solar System」No.72 ソーラーシステム研究所 98年春号
11. ソーラーシステム研究所「Solar System」No.73 ソーラーシステム研究所 98年夏号
12. 太陽光発電技術研究組合編著『太陽光発電』朝日新聞社 98年

#### インターネット (HP:ホームページ)

1. HP/(株)京セラソーラーコーポレーション
2. HP/NEDO
3. HP/NEF
4. HP/三洋ソーラーインダストリーズ株式会社
5. HP/自然エネルギー推進フォーラム
6. HP/太陽光発電普及協会
7. HP/太陽光発電ユーザー会
8. HP/東洋信託銀行

#### 訪問調査

1. 98年7月10日 東京電力「エコハウス三鷹」
2. 98年7月13日 川越市役所
3. 98年7月20日 葛飾区役所
4. 98年7月23日 昭和シェル石油