

(資料)

太陽光発電の今後の普及に関する一考察

永 富 聡

要約

近年、グリーン・ニューディール政策の一環として太陽光発電に対する普及支援制度が強化されたことにより、太陽光発電の導入量が世界的に急拡大している。こうしたなか、わが国の太陽光発電の導入量も急拡大し、ここ最近の導入対象は、戸建て住宅や公共施設から、遊休地や集合住宅などへと広がってきている。わが国における太陽光発電の導入余地がまだ充分にあるなかで、今後、太陽光発電に対する普及支援制度はより充実し、また、その導入は様々な対象にさらに広がってくることが見込まれる。ただし、わが国の太陽光発電の普及をより加速させていくには、①普及支援制度の内容の充実、②遊休地の積極的な活用、③蓄電池に対する支援の3つがより重要となると指摘され、社会全体として太陽光発電の普及の加速を後押ししていくことが望まれる。

キーワード 太陽光発電、グリーン・ニューディール政策、普及支援制度、蓄電池、再生可能エネルギー

目次

1. はじめに
2. 太陽光発電の普及の推移とその背景
 - 2.1 世界の太陽光発電の普及状況
 - 2.2 日本の太陽光発電の普及状況
3. 日本の太陽光発電の普及の見通し
 - 3.1 日本の太陽光発電の今後の導入余地
 - 3.2 日本の太陽光発電の普及の見通し
4. 結びにかえて～今後の太陽光発電の普及の加速に向けて

1. はじめに

2011年3月の東京電力福島第一原子力発電所の事故発生をきっかけとして、今後のわが国の電力供給のあり方が問われている。こうしたなか、安全性が高く、資源枯渇の懸念がない再生可能エネルギーに対する期待が高まっており、なかでも各家庭や企業で手軽に導入しやすい太陽光発電に注目が集まっている。

この太陽光発電に関する研究は大きく、技術的側面（近藤 2011；高木・岩船他 2010）と社会経済的側面（木村 2011；一木 2011）に着目したものの2種類があり、その普及を考

察した研究の多くは後者に属する。しかしながら、太陽光発電の普及を考察した研究は、戸建て住宅向けのパネル価格の低減に着目したものがほとんどであり（朝野 2010；李 2010）、最新の制度的な動向を踏まえ、導入対象の広がりに着目した例はほとんど見当たらない。

そこで本稿では、世界及びわが国の太陽光発電のこれまでの普及の推移を整理しながら制度面及び導入対象面からみた考察を加え、この先の普及の加速に向けた示唆を得ることとしたい。

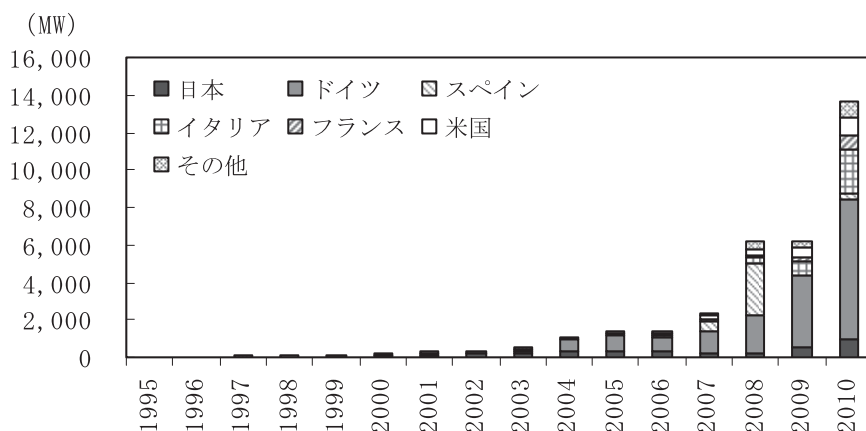
2. 太陽光発電の普及の推移とその背景

2.1 世界の太陽光発電の普及状況

はじめに、世界の太陽光発電の普及状況に関してIEA（2011）による導入量の推移をみると、2008年に急拡大した（図1）。これは、2008年秋口に発生した世界同時不況を、環境と経済を両立させる方向で立て直していこうとする政策、いわゆるグリーン・ニューディール政策の一環として、多くの国々が太陽光発電の普及支援政策を強化したことによる。特にドイツは2004年から本格的に太陽光発電による電力の全量を買収する制度をスタートさせて以来、世界の太陽光発電の導入量の増加を牽引してきた。

その後、太陽光発電の導入量は高水準を維持したのち、2010年に再び急拡大し、その量は約1.4万MWに達した（図1）。国別内訳をみると、ドイツ、イタリア、日本、フランスの順に導入量が多くなっている。これは主に、太陽光発電の普及支援政策のさらなる強化と、それに伴う民間企業の動きの活発化によるものと推察される。このように太陽光発電の導入量は、その普及支援制度に左右されてきた。

図1 世界の太陽光発電の導入量の推移



（注）その他は、オーストラリア、オーストリア、カナダ、スイス、イギリス、イスラエル、韓国、オランダ、ポルトガルの合計値を示している。

（出典）IEA（2011）より作成

2.2 日本の太陽光発電の普及状況

(1) 日本の太陽光発電の普及の推移

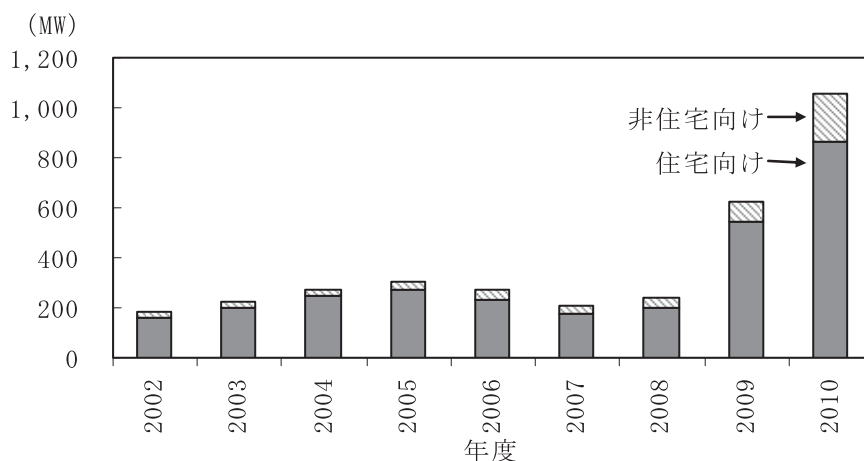
次に、日本の太陽光発電の普及状況に関して、太陽光発電協会（2011）による太陽電池の国内向けの出荷量の推移をみると、2005年度まで拡大してきたものの、2006年度及び2007年度は一時的に停滞した（図2）。これは、わが国の住宅向け太陽光発電に対する政府助成が2005年度に一端打ち切られたためである。

その後、太陽電池の出荷量は2009年度に急拡大して623MWとなり、2010年度には1,059MWに達した（図2）。この背景には、日本版グリーン・ニューディール政策の一環として、2008年度にわが国の住宅向け政府助成が復活したことと、太陽光発電による電力の自家消費分を除いた余剰量を買収する制度が開始されたことによる^[注1]。このようにわが国の太陽光発電の導入量も世界同様、その普及支援制度に左右されてきた^[注2]。

(2) 日本の太陽光発電の普及の特徴と最近の動向

また、日本の太陽光発電の普及の特徴に関して、太陽光発電協会（2011）によるわが国の太陽電池の出荷量内訳の2010年度の構成比をみると、住宅向けは81.4%、非住宅向けは18.6%であり、住宅向けの導入量が圧倒的に多くなっている（図2）。わが国の住宅向けの太陽光発電の導入量の多さは、非住宅向けへの導入が進んでいるドイツやスペインなどと異なる様相を呈しているが（資源エネルギー庁 2011）、この背景には、わが国では太陽光発電における電力をビジネスに用いるのではなく、家庭で自家消費することを基調として政策が実施されてきたことがある。たとえば、わが国の余剰電力買い取り制度における2009年度の電力の買い取り価格は住宅向け（48円/kWh）・非住宅向け（24円/kWh）、2010年度は住宅向け（42円/kWh）・非住宅向け（40円/kWh）と、いずれも住宅向けの方が高い買い取り

図2 日本の太陽電池の国内向けの出荷量



（出典）太陽光発電協会（2011）より作成

価格が設定され、優遇されている。

もっとも、わが国の2010年度の非住宅向けの買い取り価格が前年度比で1.7倍高く設定されたことにより、同年度の非住宅向けの出荷量は前年度比で2.5倍に拡大している。また、ここ最近、メガソーラーと呼ばれる大規模な太陽光発電所の設置（表1）や集合住宅への設置（表2）の事例がみられるようになってきた^[注3]。これらのことから、わが国の太陽光発電の導入対象は従来の戸建て住宅や公共施設から、遊休地や集合住宅などへと広がってきているものと捉えられる^[注4]。

3. 日本の太陽光発電の普及の見通し

3.1 日本の太陽光発電の今後の導入余地

ここでは、日本の太陽光発電の普及の見通しを考えるうえで、今後どの程度の導入余地があるのかについて考えてみたい。

まず、住宅向けの太陽光発電の導入余地について考えると、資源エネルギー庁の調査による2010年末までの住宅向け太陽光発電の導入件数は累積で14万軒である（資源エネルギー庁 2011）。これは、わが国の戸建住宅総数（総務省「平成20年住宅・土地統計調査」による2,745万軒）のわずか0.5%に過ぎないため、戸建住宅への導入余地は充分にあると考えられる。

次に、非住宅向けの太陽光発電の導入余地については、環境省（2011）によれば、太陽光発電の非住宅向けの導入ポテンシャルは設備容量ベースで5,864～14,930万kWと試算されている（表3）。この値は、わが国の2002年度から2010年度までの非住宅向けの太陽光発電の出荷量の累積値の100倍以上に相当し、非住宅向けへの導入余地はかなり残されていると推察される。なお、非住宅向けの導入ポテンシャルは年間発電量ベースで541～1,320億kWhと試算されているが、この値は2011年度の日本の電力会社の発電量合計の6.6～16.1%に相当する大きさである。

表1 日本におけるメガソーラーの設置事例

名称	立地場所	設置者	設備容量	稼働開始時期
伊達ソーラー発電所	北海道伊達市	北海道電力	1.0MW	2011年7月～
八戸太陽光発電所	青森県八戸市	東北電力	1.5MW	2012年1月
つくばソーラーパワー	茨城県坂東市	トステム	3.8MW	2011年2月～
浮島太陽光発電所	神奈川県川崎市	東京電力	7.0MW	2011年8月～
扇島太陽光発電所	神奈川県川崎市	東京電力	13.0MW	2011年12月
米倉山太陽光発電所	山梨県甲府市	東京電力	10.0MW	2011年度
新潟雪国型メガソーラー発電所	新潟県新潟市	昭和シェル石油	1.0MW	2011年8月～
新潟県東部太陽光発電所	新潟県阿賀野市	新潟県	1.0MW	2012年度
メガソーラーたけとよ発電所	愛知県武豊町	中部電力	7.5MW	2012年10月
堺太陽光発電所	大阪府堺市	関西電力	10.0MW	2010年10月～
大牟田太陽光発電所	福岡県大牟田市	九州電力	3.0MW	2010年11月～
有明ソーラーパワー	熊本県長洲町	トステム	3.8MW	2011年2月～
都農第2発電所	宮崎県都農町	国際航業	1.0MW	2011年3月～

（出典）各社websiteなどをもとに筆者作成

これらのことから、わが国におけるこの先の太陽光発電の導入余地は住宅向け、非住宅向けともにまだ充分にあると考えられる。

3.2 日本の太陽光発電の普及の見通し

以上を踏まえて、日本の太陽光発電の普及の見通しを考えると、第1に、普及支援制度がさらに充実してくることがある。実際、2011年8月末に会期を終えた第177回通常国会で再生可能エネルギー特別措置法案が成立し、太陽光発電による電力の買い取り対象が余剰から全量へと拡充され、2012年7月から法案が施行されることになった。この法案の成立により、これまでは自家消費を除く発電量のみしか電力会社に販売できなかったものが、全ての発電量を販売できるようになり、太陽光発電の設置者が初期投資を回収できる年数を短縮できる可能性が高まったといえる^[注5]。

また第2に、非住宅向けへのさらなる拡大が見込めることがある。太陽光発電による電力

表2 日本の集合住宅への太陽光パネルの設置事例（埼玉）

○新築分譲マンション				
名 称	場 所	事業主	総戸数	入居開始時期
ザ・ライオンズ大宮ウエリスレジデンス	さいたま市	大京他	277戸	2010年～
ライオンズ蔵ローレルコート	蔵市	大京	144戸	2011年3月～
レーベンハイム光が丘公園	和光市	タカラレーベン	112戸	2011年6月～
グランシンフォニア	戸田市	NTT都市開発他	923戸	2011年9月
プラウドシティ浦和	さいたま市	野村不動産	492戸	2013年3月～
○賃貸アパート・マンション				
区分	場 所	仲介業者	階高	築年月
アパート	越谷市大成町	タウンハウジング新越谷店	2階建て	築1年
アパート	川越市大字上戸	MAST天極アパートプラザ川越東口店	2階建て	新築
アパート	吉川市美南	MAST三省インテリジェント	2階建て	新築
アパート	鶴ヶ島市大字下新田	タウンハウジング川越店等	2階建て	築2年
アパート	入間市豊岡	MAST山陽住宅	2階建て	新築
マンション	富士見市東みずほ台	アバマンションップみずほ台店 渡辺住研	4階建て	築22年

(注) 上記は埼玉県における事例を示している。

(出典) 新築分譲及び賃貸紹介資料などをもとに筆者作成（情報取得は2011年9月末時点）

表3 日本の太陽光発電の非住宅向けの導入ポテンシャル

	設備容量（万kW）	年間発電量（億kWh）
公共施設 うち、小学校・中学校・高校	1,039～2,315 701～1,083	95～199 64～93
発電所・工場・倉庫・物流施設 うち、工場	1,392～2,896 1,194～2,630	129～238 110～203
低・未利用地	164～2,735	15～238
耕作放棄地	3,269～6,983	302～645
合計	5,864～14,930	541～1,320

(出典) 環境省（2011）より作成

の全量を買取る制度の成立は、企業にとっての発電ビジネスの機会をより広げることから^{〔注6〕}、今後は設置可能面積がより大きくとれる場所への太陽光発電の導入が拡大するものと考えられる。加えて、先述のとおり太陽光発電の導入対象がここ最近、遊休地や集合住宅などへと広がってきていることから、非住宅向けへの導入はさらに拡大していくことが見込まれる。なお、再生可能エネルギー特別措置法案における太陽光発電による電力の具体的な買い取り価格と期間は現時点では決まっていないものの、今後の検討のベースとなる総合資源エネルギー調査会（2011a）では特に、非住宅用の買い取り制度が優遇される方向が示されている。

このように今後、わが国では太陽光発電の普及支援制度がより充実し、また、その導入先がさらに多様化してくることが見込まれる。

4. 結びにかえて～今後の太陽光発電の普及の加速に向けて

以上みてきたように、わが国の太陽光発電は普及支援制度を梃子に導入拡大を続けており、第177回通常国会における再生可能エネルギー特別措置法案の成立により、今後、その導入はさらに拡大してくることが確実視される。

ただし、太陽光発電の普及をより加速させていくには今後、以下の3つの事項に留意していく必要があると考えられる。

ひとつめは、太陽光発電に対する普及支援制度の内容の充実である。先にみたように太陽光発電は普及支援制度を梃子に拡大してきているが、このことは反面で、コスト面で既存の発電方式にまだ太刀打ちできないことを意味している。実際に総合エネルギー調査会（2011b）においては、火力発電の発電コストは6.7～21.7円/kWhであるのに対して、太陽光発電は40円/kWh程度とされている。仮に再生可能エネルギー特別措置法案に基づく太陽光発電による電力の買い取り価格や期間が控え目な設定とされるならば、コストが商用ベースに早期には近づきにくくなり、普及の加速ペースは緩やかなものにとどまらざるを得なくなる。このため、政府による普及支援制度の内容は手厚くし、自治体も可能な限り上乗せ制度を設けるなど普及の加速をバックアップしていくことが重要となろう。

ふたつめは、遊休地の積極的な活用が挙げられる。太陽光発電は設置面積が大きければ大きいほどパネルの生産コストが抑えられるため、ある程度まとまった用地に太陽光パネルを並べることができれば、事業者は発電ビジネスを展開・拡大させやすくなる。このため、国や自治体の持つ塩漬け土地、環境汚染がひどく手が入れられない土地、耕作が放棄された土地などの遊休地を太陽光パネルの設置用地として、積極的に活用していく必要があると考えられる。環境省（2011）によれば、非住宅系のなかで太陽光発電の導入ポテンシャルが最も大きいのは、耕作放棄地となっている（表3）。

みつめは、蓄電池に対する支援である。今後、太陽光発電は拡大してくる見込みであるが、その拡大分だけ家庭や企業から電力会社へと流れる電力が増加し、送配電網にかかる負荷が大きくなることが懸念される。このため、電力会社側ないしは家庭や企業側に蓄電池を

設置し、送配電網にかかる負荷を軽減していくことが求められる。そこで、太陽光発電に対する普及支援制度の内容の充実と同時に、蓄電池に対する支援も進めていかなければ普及の加速に弾みがつきにくくなると考えられる。蓄電池を家庭や企業に設置すれば、日の照らない夜間でも太陽光発電による電力が非常用電源として家庭や企業で使えるようになり、防災用途としての拡大も期待できよう。

以上の3つの事項に留意することにより、太陽光発電に関するコストを商用ベースに近づけ、また、送配電網にかかる負荷を軽減することを通じて、今後、日本における太陽光発電の普及が加速していくことが期待される。また、そうした加速を政府や自治体、電力に関わる企業だけでなく社会全体として後押ししていくことも重要であり、そのなかで、太陽光発電に関する技術研究・開発の促進や中立的な立場からの研究や提言、次世代を担う若者への正しい知識の教育や意識啓発、地域社会の中核としての率先的な取り組みの実践など、大学の果たすべき役割もますます大きくなっていくように思われる。

引用文献

- [1] 近藤道雄, 太陽光発電システムの将来動向, 『光技術コンタクト』, 49(5), pp.3-6, 2011年
- [2] 高木雅昭・岩船由美子・山本博巳・山地憲治・岡野邦彦・日渡良爾・池谷知彦, 電気自動車の交換用蓄電池を用いた太陽光余剰電力対策, 『電気学会論文誌B』, 130(7), pp.651-660, 2010年
- [3] 木村宰, 太陽光発電技術の開発・普及に対する支援政策の歴史, 『電気学会論文誌A』, 131(2), pp.63-70, 2011年
- [4] 一木修, 東日本大震災による太陽光発電市場への影響, 『Electronic journal』, 207, pp.50-52, 2011年
- [5] 朝野賢司, 太陽光発電は需要創出によりどこまでコストが下がるのか, 財団法人電力中央研究所『電力中央研究所報告』, Y09020, 2010年
- [6] 李賀, 日本における太陽光発電システムの発展普及と支援策の効果分析, 『帝京経済学研究』, 44(1), pp.177-193, 2010年
- [7] International Energy Agency (IEA), "TRENDS IN PHOTOVOLTAIC APPLICATION Survey report of selected IEA countries between 1992 and 2010", 2011.
- [8] 一般社団法人太陽光発電協会, 「日本における太陽電池出荷量の推移」, 一般社団法人太陽光発電協会, 2011年
- [9] 資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部, 「太陽光発電システム等の普及動向に関する調査」, 経済産業省, 2011年
- [10] 総務省統計局, 「平成20年住宅・土地統計調査」, 総務省, 2010年
- [11] 環境省, 「平成22年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書」, 環境省, 2011年
- [12] 総合資源エネルギー調査会電気事業分科会買取制度小委員会, 「再生可能エネルギーの全量買取制度における詳細制度設計について 買取制度小委員会報告書」, 経済産業省, 2011年 (総合資源エネルギー調査会 2011a)
- [13] 総合エネルギー調査会電気事業分科会発電コスト等試算ワーキンググループ, 「発電コストをめぐる現状と課題について」, 経済産業省, 2011年 (総合資源エネルギー調査会 2011b)

注釈

- [注1] わが国の太陽光発電の普及支援制度にはこのほか、住宅向け自治体助成がある。たとえば、2011年度の埼玉県による助成額は4.0万円/kW、さいたま市による助成額は3.0万円/kWである。仮にさいたま市内で3.0kWの設備容量を持つ太陽光発電を戸建住宅の屋根に設置する場合、政府・埼玉県・さいたま市の3つの先からの助成として合計で35.4万円の助成金が得られることになる（2011年度の政府制度による助成額は4.8万円/kW）。ただし、各主体とも準備している助成額の合計には上限があるため、必ずしも全ての助成を利用できるわけではないことに留意が必要である。
- [注2] 太陽光発電に対する普及支援制度の後押しにより量産効果があらわれ、太陽光発電のコストが以前に比べて低減したことも導入量が増加したひとつの要因として挙げられる。実際に資源エネルギー庁（2011）によれば、住宅向け太陽光発電システムの平均価格は1997年度の106.2万円/kWから2009年度の60.6万円/kWまで低減してきている。もっとも、わが国の住宅における太陽光発電の普及率は1%以下であり、また、コスト面からみても投資回収年数がまだ10年を超えていることから、普及支援制度のさらなる充実が不可欠と考えられる。
- [注3] マンションは住宅のひとつの形態であるが、マンションの屋根に太陽光発電を取り付ける多くの場合、入居者の共有財産である太陽光発電はマンション管理組合がオペレーションすることになる。この組合組織は企業と同等の扱いとなるため、太陽光発電について論じる文脈のなかでは、マンションは非住宅向けに区分されることが一般的であり、本稿でもそのような取り扱いを行っている。
- [注4] 筆者が2011年9月末に新築分譲マンション開発の大手ディベロッパー 5社に聞き取りを行った結果によると、2009年度は新築分譲マンション39件に対して太陽光発電を搭載したものは7件（17.9%）、2010年度は全48件に対して太陽光発電を搭載したマンションは11件（22.9%）であった。
- [注5] 全量買い取りの対象、価格、期間については国会の同意を得た第三者委員会で法案施行までに決定されることとなっている。今後の検討のベースとなる総合資源エネルギー調査会(2011a)では、買い取り価格は15～20円/kWh程度、買い取り期間は15～20年を基調とする方向が示されている。
- [注6] 企業にとって発電ビジネスの機会が広がるひとつの証左として、ソフトバンクが2011年6月に発電・電気の供給・販売に関する業務を事業目的に追加する定款変更を決議したことが挙げられる。その後、同年7月にソフトバンクの孫社長を事務局長とし、35都道府県が参加した自然エネルギー協議会が設立された。

Summary

Research on Spread of Photovoltaic Generation in the Future

Satoshi Nagatomi

Recently, the amount of the installation of the photovoltaic generation has expanded in the world by strengthening the policy of supporting spread of photovoltaic generation on green new deal policy. In Japan, the amount of the installation of the photovoltaic generation has expanded, and the installation location has expanded from detached houses and public facilities to unused lands and apartment houses. It is expected that policy of supporting spread of photovoltaic generation would be enhanced and the amount of the installation of the photovoltaic generation would increase besides detached houses. However, it can be pointed out that enhancement of the content of policy of supporting spread of photovoltaic generation, positive use of unused lands, and support to the storage battery are important for the acceleration of the spread of photovoltaic generation.

Keywords Photovoltaic Generation, Green New Deal Policy, Policy of Supporting Spread of Photovoltaic Generation, Storage Cell, Renewable Energy

(2011年11月17日受領)