

我が国の太陽光発電開発に関する一考察

A Study on Solar Energy Development in Japan

巢 宇燕・菅井径世・菊山功嗣

CHAO Yuyan, SUGAI Michiyo & KIKUYAMA Koji

Abstract: There are global earnest demands for renewable energy developments in order to prevent the global warming due to the increase in CO₂ emission. Among the renewable energy resources the solar is one of the most convenient and prospective resources but it also has problem including low density and unsteady depending on the weather condition. This study concerns with the future development of solar energy in Japan based the data of local power station in Nakatsugawa of Gifu. It is found that many problems remain to be solved for further development before the fossil fuel is replaced by these renewable energy resources in Japan.

Keywords: renewable energy, solar energy

1. まえがき

CO₂ による地球温暖化防止の世論が年々高まり、2015年にパリで開催されたCOP21においては脱化石燃料、再生可能エネルギー推進の動きが一段と強まった。今や世界特に欧州諸国、中国では再生可能エネルギー開発の動きが活発で、一方アメリカではシェールガスの開発が進んでいるが、それによる新たな公害も発生している。さらに中東では将来の原油枯渇に備えて、超大型の太陽光発電所の建設計画が進められている。このような世界的な動きに対し、資源のないわが国ではいかにエネルギー政策を進めていくかは次世代への貴重な課題となっている。

本報では世界と日本の最新の再生可能エネルギー開発と利用の状態を調査し、わが国での今後の施策、技術上の課題について述べるとともに、著者が行っている岐阜県中津川市での太陽光発電所の実績を通してみられる太陽光発電の今後を考察した。

2. 再生可能エネルギー導入とコスト

わが国では2012年に再生可能エネルギーの固定価格買取制度が実施され、化石燃料の発電価格に比べ高い価格で再生可能エネルギーを買い取ることにより、その普及を支援してきた。その結果2016年には表1のようになっている。

	2012	2013	2014	2015	2016	開始 後合 計
太陽光 (住宅)	96.9	130.7	82.1	85.4	59.4	454.5
太陽光 (非住宅)	70.4	573.5	857.2	830.8	414.8	2746.7
風力	6.3	4.7	22.1	14.8	16.3	64.2
地熱	0.1	0	0.4	0.5	0	1
中小水 力	0.2	0.4	8.3	7.1	6.9	22.9
バイオマ ス	1.7	4.9	15.8	29.4	25	76.8
合計	176	714.2	985.9	968	522.4	3366.1

表1 再生エネルギー導入実績 (単位万KW)

これからわかるように、非住宅の太陽光発電の導入実績は急激に増加しており。その総設置容量は2016年末には2,746万KWに達しており、住宅の太陽光発電を含めると3,000万KWである。これによる

	主要再エネ	導入目標 (%)	目標年	現在の再エネ発電比率 (%)
ドイツ	風力	50	2030	27.6
スペイン	風力	40	2020	40.5
イギリス	風力	31	2020	20.3
フランス	風力	40	2030	16.9
アメリカ	風力	80	2035	13.4
日本	風力	24	2030	14.6

表2 主要国の再生エネルギー政策

年間総発電量は出力100万KWの原発およそ5基に相当する発電量である。世界各国の再生可能エネルギーによる発電量の占める割合を表2に示す。我が国のすべての再生可能エネルギーによる年間の総発電量は2016年の全発電電力量の14.6%であり、これはドイツの27.6%、スペインの40.3%に比べてまだまだ低い値であり、開発の遅れがみられる。

3. 中津川市における太陽光発電の実績

岐阜県東濃地方は年間晴天日数が多く、冬季の降雪、積雪が少なく、しかも夏季の台風などによる風水害が少ないので、甲府盆地とともに太陽光発電に適した地域として注目されている、固定買取制度発足後の中津川市における太陽光発電の導入実績を図1に示す。設置量は年々増加しており、2017年の年間総発電量は820万KWhに達している。これは市内の年間総使用量のおよそ16%にあたる。中津川郊外の里山地域では今なお森林の伐採と太陽光パネル設置の工事がすすんでいる。しかし、市による大型発電所の規制もあり、大きく住環境や景観を悪化させるまでではない。

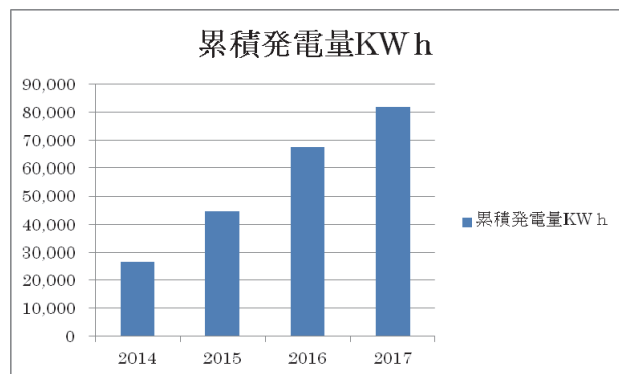


図1 中津川市の太陽光総発電量

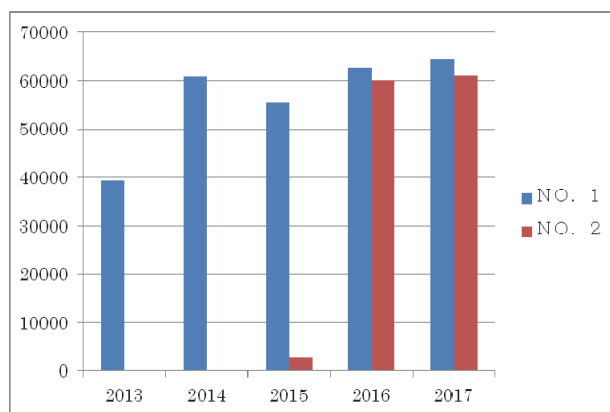


図2 市民発電所の年間発電量

著者の一人は中津川市福岡に設置されている太陽光発電所の運営に参加している。この発電所は市民の小口の出資で建設した市民発電所であり、発電による剰余利益は地域の活性化に使用することを目的としたものである。発電所は固定買取制度発足後まもなくして申請し、翌2013年5月から発電を開始した。当初の容量は49.5KWであった。発電は当地の気象条件にもめぐまれて順調に推移し、それを踏まえて、2年後の2016年10月から新たに容量46KWの第2発電所を増設した。2017年にはさらに4KW増設し、合計100KWの容量となっている。それらの年間発電量は図2に示す。

第1及び第2発電所の各年間発電量は60,000KWhであり、これより発電用パネル1KWあたりの発電量はほぼ1200KWhであることがわかる。これは図1の中津川市全域の実績とほぼ等しい値である。

固定価格買取制度による売電価格は第1発電所が40円+消費税で極めて条件が良い。また第2発電所が32円+消費税である。これらの価格は建設初年度から20年間維持されることになっており、当初の設置目標は達成されそうである。

しかし太陽光発電の買取価格が大きく削減された今日では同様の小規模発電所の建設維持は困難になってきつつある。今後わが国でさらに推進していく場合数々の問題点が考えられる。それらを次節で検討する。

4. 太陽光発電推進の課題

第1節で述べたように太陽光発電は固定買取制度の下でわが国では一定の推進が得られた。しかしその無制限の拡大を恐れる政府、電力業界は送電線容量の限界、不安定な発電を理由に抑制政策をとりだした。買電価格を年々値下げしており2018年度で

は売電価格 19.44 円（10KW 以上 2000KW 未満）に定められている。これは当初の 45%であり、50KW 程度の発電設備の設置は工事費が相対的に大きく、財政的に不可能であり、2000KW 以上の超大型発電所ではないと成立しないと考えられる。

発電所の設置コストについてみるとわが国の設置価格は現在約 30 万円/KW であるのに対し、ドイツではその約半分の 16 万円/KW である。この理由は日本の場合規模が小さくしかも日本の台風などの特殊な気候条件、山林の斜面に設置する場合も多くコストを引き上げる要因となっている。しかし NEDO の戦略目標によると、2030 年代には発電単価 14 円/KWh, 2030 年代には 7 円/KWh としており、パネル生産コストの削減、安価で安全な設置広報の確立が緊急の課題である。こうなればこれからの時代には化石燃料の値上がりも予想されるので、化石燃料による発電と対等になる。

太陽光発電にはさらに敷地獲得の課題がある。仮に日本の年間総量 8,000 億 KWh の 25%を太陽光で賄うと推定すると、それに要する敷地面積は 4000 km² となり、これは愛知県の総面積の 8 割、愛知県の総森林面積の 2 倍となる。狭いわが国では平地でそれだけの面積を使用することは不可能であり海上での発電、耕作農地の併用が必要である。

さらに風力や太陽光などの発電は気候に大きく依存するため、発電と消費のバランスを考えるならば余剰電力の貯蔵、不足電力の補充システムの確立が不可欠である。将来エネルギーは原則地産地消を前提にすべきであり、比較的狭い領域でエネルギーのバランスをとっていくシステムの開発が必要である。ドイツにおいてはこのようなシステムの稼働が実現しており、わが国でも不可能ではない。また電力コントロールシステムには気象予報から精度の高い短期の発電予測技術も必要になる。

21 世紀は自動車の電動化も進むと考えられ、自宅で発電した電力で車を動かす時代の到来が予想される。今後も再生可能エネルギーの開発は進むことは予測されるが上述のような新しい技術開発、メンテナンスなどの新しい職種が発生し雇用促進がはかれるであろう。

参考資料

資源エネルギー庁：再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題について 2017 年 5 月