

太陽光発電導入の今後を憂う

～三重の苦にどう対応するのか～

帆 足 興 次*

1 はじめに

世界の総陸地面積に占める日本の比率はわずかに0.25% (377,972 km²)。62番目のドイツより上位とはいえ、世界約190ヶ国で61番目。可住地面積はドイツ69.3% (米国75.3%) で日本は33.6%でしかない。人口を比較すると、わが国のそれは世界で10位、ドイツのそれは17位である。肝心の1人当たりの年間電力消費量は日本が約8,000 kWh、ドイツが7,000 kWh。因みに世界平均は約3,100 kWh、最大の消費国はカナダの約15,000 kWhである。

なぜ、こうした数値をドイツのそれと比較しているのか。太陽光発電を含む自然が保有するエネルギーを現代社会が最も必要とする電力に変換する、いわゆる再生可能エネルギー（再エネ）の推進を主張する多くの論者は、必ずと言っていいほどドイツでの状況をわが国のそれと比較し、わが国の遅れを批判することが多いことによる。こうした数値を比較するもう一つの背景は、太陽光、風力、地熱、水力などの再エネの普及・促進には各国の与えられた地勢的・地形的要件を十二分に加味する必要があることによる。例えば、太陽光では日照時間、風力では風況に加え周辺海域の水深分布、地熱では賦存場所などである。ドイツでは広大な平地に太陽光や風力の発電施設を、デンマークなどでは遠浅の海域を利用して多数の風力発電施設を設置し、それぞれの国がEU圏を含

む各国との連携した送電網を効率よく利用している。

再エネ施設の設置・推進にはこうした国情を十二分に加味する必要があるながら、たんに導入率や促進策の是非を問題視する。なかでも重要なことは、そのエネルギー変換効率（発電効率）である。例えば、太陽光発電の変換効率は最大でも20%を下回っているとの事実である。わずか1kWの発電設備容量を取得するには付帯設備を入れて約15m²もの面積を必要とする。わが国では可住地面積が少ない上に急峻な中山間地域や緑豊かな森林に国土の70%弱が覆われているために、広大な面積を必要とする太陽光発電施設を地上に設置するためには、森林の伐採や休耕田、土砂災害区域などの利用、さらには住環境の近傍に設置せざるを得ない状況があり、各地域で問題視されている事例が多々発生している。反面、ドイツは平地面積が大きいために大きな環境破壊なしに広大な規模の施設設置が可能となっている。つまり、太陽光発電を含む水力、地熱、風力、バイオマスなどの再エネ施設の設置には、国土の地勢・地形を勘案しなければ他国のそれと同様の推進には難があることを認識しなければならない。

本論では、既に自然環境や住環境に負の影響を与えている太陽光発電施設が誘起している問題点を三点に絞り、これを三重の苦として指摘し、国家安全保障の大きな一環を占める電力供給の在り方の今後を議論する。なお、三重としたのは江戸川大学の紀要が三十周年であることに因んでい

2019年11月30日受付

* 江戸川大学 名誉教授 工学博士 技術社会学

2 自然環境や住環境を破壊している 第一の苦

2.1 高い買取価格

太陽光発電を含む再エネ（他に風力、水力、地熱、バイオマスなど）を活用して、資源枯渇がなく、かつ大気環境に殆ど影響を与えない社会基盤の基本をなす電力の導入を促進する目的のために、再エネ事業者は一定期間、法律で保証された売渡価格（Tariff）で発電事業を継続することができる制度（固定価格買取制度（Feed In Tariff: FIT））が太陽光発電を対象に2009年11月に制定された。この売渡価格は全ての電気利用者が電力料金に使用電力量に比例して上乗せする「再エネ賦課金」（再生可能エネルギー発電促進賦課金）として徴収されており、国は直接金銭の授受には関与しない。費用負担調整機関が電気事業者から賦課金を回収、そこから回避可能原価（発電時にかかる限界的コストで燃料費相当）を差し引いた分が事業者を支払われる。制度の開始当初は余剰電力に適用され、その買取価格は1kWh当たり48円、自家発電装置を設置している場合には39円で設置後10年間は同一価格であった。その後、買取対象を太陽光以外の再エネに拡大し、余剰電力買取から全量買取制度に変更された（再生可能エネルギー特別措置法）。家庭の屋根等で発電し自宅で消費した以上の余剰電力や、事業用目的で設置された地上設置型の発電設備からの電力を電力会社買取義務を付与したのである。前者では10年間、後者では20年間、導入時年での法定価格が適用される。その変化を表1に纏めているが、制度導入当時での他電源での発電原価、例えばkWh当たり6~8円、と比較すれば、いかに利益率の高い価格設定であったかが容易に理解できるし、それが多数の発電事業者の参入を誘起することになったのである。

図1、2に示すように高額なFIT設定時での太陽光発電施設の導入件数やその総容量の変化をみれば、甘い価格設定時期に駆け込み的に参入者が増えたことが明確である。2018年3月末時点で

のFIT制度開始後での新規に運転を開始した再エネ設備は約4,148万kWと制度開始前の約2倍となっている（なお、その時点での認定容量は約8,524万kW）。認定容量の内、運転開始済みの割合は約49%でしかない。認可以後での稼働開始に裕度を持たせたことによる。なお、FIT制度開始後に新たに運転を開始した設備の約94%、認定容量の約83%が太陽光発電施設である。

その後、高い買取価格設定での導入促進が電力消費者に与えた負担額の増大に多々の議論と批判があり、FITは表1に示したように年々改定されてきている。しかし、20年間にわたり稼働時の価格が適用されるため、消費者が負担する再エネ賦課金は月々、長期にわたって増加する。例えば2019年5月時点では、一般家庭での電力料金表に記載されている再エネ賦課金は、使用した電力量1kWh当たり2.05円である。2018年度での買取費用総額は3.7兆円であり、その内、国民負担としての賦課金総額は約3兆円、標準的な家庭での負担額は年間、約9,000円以上にもなっている。これまでに設置された施設が漸増するにつれて20数年にわたってこれが漸増していくことになる。しかも、これらの金額が後述する弱小事業者や投資目的の個人に分配されており、いわば「法令での義務として、持たざる者が持つ者へ毎月、献金をしているようなもの」と比喻できよう。初期に参入した事業者ほど莫大な長期にわたる利益を享受することになった甘い制度である。なお、詳細は示さないが、指摘すべき問題点は以下にもある。

- 1) 送電容量を超える発電容量の設置：電力会社の送電線は最大電力需要を想定してその容量を整備している。しかし、高額買取価格に注目した多々の事業者が市場に参入したために想定送電容量を超える事態になり、電力各社が買取を拒否する事態まで生じた。
- 2) 事業権利の転売：高額での買取価格時代の認定を他の事業者に転売して利益を得ていると思われる事業が散見され、設備の更新や保安点検に支障をきたす事例が生じつつある。

表1 太陽光発電でのFITの変化

(kWh 当り)

	10 kW 未満				10 kW 以上	
	単独設置 (10 年間)		自家発電併設 (10 年間)		2,000 kW 未満 (20 年間)	2,000 kW 以上 (20 年間)
	出力制御 義務, 無	出力制御 義務, 有	出力制御 義務, 無	出力制御 義務, 有		
2012 年	42.00 円	～	34.00 円	～	43.20 円	46.20 円
2013 年	38.00 円	～	31.00 円	～	38.88 円	38.88 円
2014 年	37.00 円	～	30.00 円	～	34.56 円	34.56 円
2015 年	33.00 円	35.00 円	27.00 円	29.00 円	31.32 / 29.16 円	31.32/29.16 円
2016 年	31.00 円	33.00 円	25.00 円	27.00 円	25.92 円	25.92 円
2017 年	28.00 円	30.00 円	25.00 円	27.00 円	21 円 + 税	入札制度
2018 年	26.00 円	28.00 円	25.00 円	27.00 円	18 円 + 税	入札制度
2019 年	24.00 円	26.00 円	24.00 円	26.00 円	14 円 + 税	入札制度

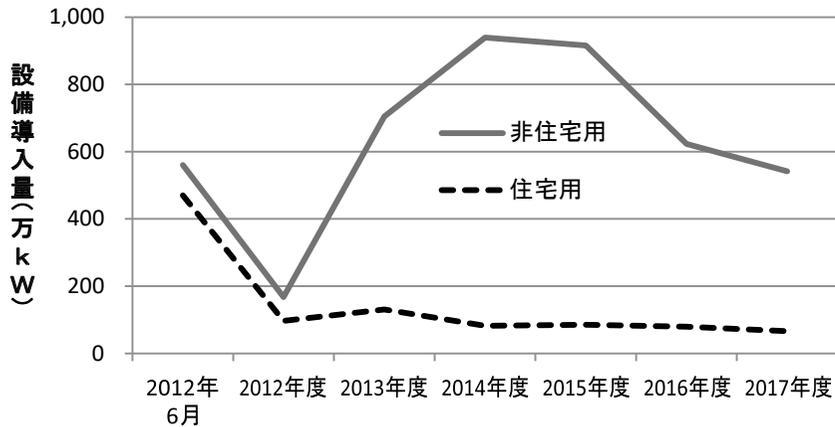


図1 設備導入量 (運転開始後)

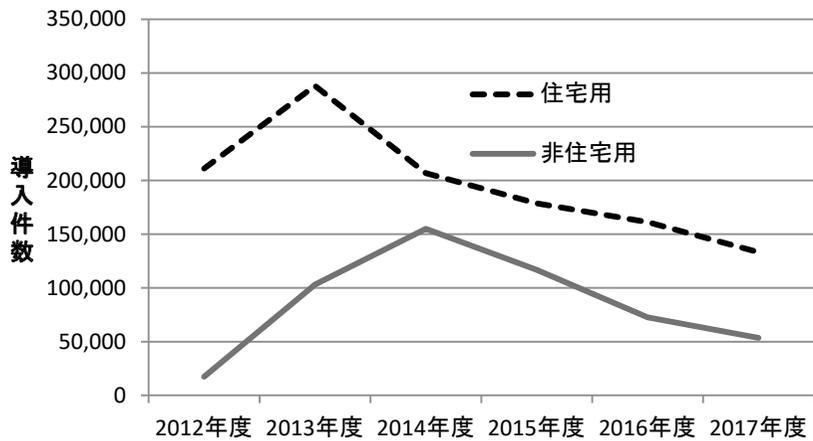


図2 設備導入件数

2.2 甘い設置基準と事業認定

もうひとつの甘い制度設計が発電容量による設置規制の相違である。とくに問題となったのが10~50 kWでのそれである。その甘さの源は設備導入を促進するとの趣旨によるといわれるが、地上設置型の10~50 kWの設備容量では技術基準の適合や維持義務を順守する以外には保安規定、工事計画、事故報告などは免除されていた。それゆえに、図3にいくつか典型例を示したように、設備規模にもよるが、どこまで設置義務を順守して建設されたのかを判断するに難がある設備が多々、建設されることになった。こうした状況を改善するために、2017年4月には改正FIT法が制定されたとはいえ、既に設置された施設への遡及適用はできないために、全国に60万件以上もある設備容量10~50 kWの杜撰な工事での施設が20数年後には継続運転をしえない事態は想像に難くない。

こうした10~50 kWの設備への設置基準の甘さを巧みに利用した施設が「分割案件」と呼ばれる施設である。設備容量は例えば1,000 kWの設置が可能な土地でありながら、この規模の施設規制には多々の条件があるため、この土地を例えば20区画に分割すれば、各一区画が50 kW以下となり規制は殆どない状況になる。分割しなければ6,600 V以上の高圧、分割すればそれ以下の低圧となり、送電線との接続など関連施設の簡素化が可能となる。図3での電柱が多数設置されている施設は、電柱の数だけ分割され、その数だけ事業者ないしは個人投資家が参入していることを示唆している。こうした分割案件が全国で多々敷設されてきたことを反映して、2014年以降に分割を禁止する条例を制定したものの、一つの事業者なり土地所有者が自らの親族などの名を借りて事業会社を設立するなどの、ここでもまた悪知恵を巧みに取り入れる事業者が後を絶たない事実がある。いまでもネット上で分割案件を販売しているサイトなどがあり、これを投資案件とみなして投資する個人もまた、後を絶たない。

少々、専門的になるが低圧、高圧のメリット、

デメリットを指摘しておく。50 kW未満の低圧のメリットとしては、・容易な参入、・設備総費用の抑制が可能、・比較的狭い土地(300坪程度)に建設可能、・変圧器設置が不要、・管轄消防署等へ保安規程の届出不要、・電気主任技術者(要国家資格)の選任不要、・第二種工事士による作業可能、などがある。デメリットとしては、・1 kW当たりの建設費用が高い、・総費用に対する土地代の影響が大、・大規模を低圧に分割するがゆえの管理の煩雑さ、など。一方、50 kW以上の高圧施設のメリットは、・1 kW当たりの建設費用が低下、・管理が一括で可能、・高い投資利回り、・多額の売電収入、など。デメリットは、・管轄消防署等への保安規程の届出と電気主任技術者の選任の義務化、・高額な変圧器の設置、・高いイニシャルコスト、・メンテナンス費用など高いランニングコスト、など。しかも詳細は記さないが、最近では過積載と呼ばれる50 kW未満の容量のパワーコンディショナ(直交変換器)に50 kW以上のパネルを接続する方法が散見される。太陽光発電設備の出力はパワコンとパネルのいずれか小さい方と認定されるため、パネルが50 kW以上でもパワコンが50 kW未満であれば、低圧と認定されるからである。そこにはパネルの性能を巧みに利用している知恵がある。太陽光がパネルに垂直に照射されたときには最大の発電をするので、50 kW容量のパワコンに60 kWのパネルを接続していれば、日照最大時には50 kWの出力となる。最大発電時には10 kWは捨てるが、日照不足時には50 kWに近づくからである。

2.3 金融商品としての投資対象

太陽光発電の設備利用率を向上させる最大の要因は日照時間である。各地域での年間での平均日照時間を比較すると、帯広や和歌山が約2,000時間、東京や那覇が約1,800時間。山梨県北杜市は約2,600時間とわが国で第一位にある。当然のことながら、年間数百時間も相違すれば、発電量とその売電収入が大きく変化する。

日照時間に恵まれた北杜市での導入は、2006年に北杜市と(株)NTTファシリティーズがNEDO



図3 典型的な設置工事
～設置規制や景観を無視?～

(独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構)からの試験設備として各種の太陽光パネルを設置し多様なデータを関連企業との共同作業で取得したことに始まる。2011年3月には研究修了となり、その後は市営管理の施設として運営されている。表2には、全国(表2-1)と北杜市(表2-2)での2014年以降の導入件数と認定件数の推移を示している。

最大の日照時間と行政当局の積極的な政策展開が功を奏したのか、再エネ導入促進策に合わせたかのように多種多様な事業者が北杜市に参入した上に、インターネット上で販売された事業サイトに多くは投資目的で参入した個人が名を連ねている。2018年9月時点での北杜市内での地上設置型太陽光発電施設は1,756件であるが、その内、設備容量が10~50kWの件数は96%以上もある。この規模の施設が図3に示したような自然や住環境へ多大の影響を与えているものの、美辞麗句の

みを並べた当時での当該地方自治体の規制力なき要綱では、これらの乱立を阻止できなかった証左である。しかも、これらの施設で何らかの法人資格を持つ事業者は約388社、個人名での所有が約438名にもなっている。単純に考えても、国家安寧の存立基盤である安定電力の供給をこうした実態が支えていることをどのように考えるのか。加えて、再エネ電源の地産地消による導入促進といながら、現実には北杜市を拠点としない多数の法人事業者や北杜市以外の居住地にいる個人が投資目的、つまり金融商品、として太陽光発電の高収益性に注目しつつ投資している実態の是非を真摯に議論すべきである。

2.4 鈍い地方自治体の対応 ～北杜市を例として

悪しき事例として取り上げている北杜市での市政の目標は、「人と自然が躍動する環境創造都市」

表 2-1 全国での太陽光発電設備の現状～2019年6月末時点

2019年6月末時点	認定量	導入量	
	新規認定分	新規認定分	移行認定分
10kW以下(住宅用)	650.0万kW	628.4万kW	471.9万kW
	1,391,903件	1,352,857件	1,198,448件
10kW以上(非住宅用)	6,530.5万kW	3,940.1万kW	26.2万kW
	734,953件	587,686件	9,687件

注1：導入とは固定価格買取制度の下で買取を開始した状態での設備

注2：新規認定分とは、制度開始後に新たに認定した設備

注3：移行認定分とは、再エネ特別措置法の施行日(2012年7月)に運開していた設備

表 2-2 北杜市内での導入件数と認定件数(10kW以上)

	50kW未満	50kW以上計	内 訳				合 計
			500kW未満	1MW未満	2MW未満	2MW以上	
導 入 件 数							
2014年4月	280	22	13	5	4	0	302
2015年4月	763	34	16	10	8	0	797
2016年4月	1,237	49	20	16	12	1	1,286
2017年4月	1,415	53	21	18	12	2	1,468
2018年3月	1,617	56	22	20	12	2	1,673
2018年9月	1,699	57	22	20	13	2	1,756
認 定 件 数							
2018年9月	2,875	81	35	26	17	3	2,956

である。とはいえ、いかに環境創造をしても豊かな景観のみでの継続的な地域の発展は望みようもない。北杜市での主たる産業である農業の振興は不可欠ではあるが、農業従事者の高齢化が主因となって農地に占める休耕地の割合は全国一といわれる。

こうした事実の下で、日照時間日本一の条件が利する休耕地等を利用した地上設置型太陽光発電設備の急速な導入が行われ、既に指摘したように市内至る所に設置規制の甘い10～50kWの設備が1,700ヶ所以上もある(表2-2参照)。中には、老後の豊かな生活を夢見て移住してきた自宅周囲直近の森が伐採され、ここ数年の間に太陽光発電施設が建設されて生活環境が激変したがゆえに甲

府地方裁判所で係争している例や、自宅を売却して再度の移住をした例などがある。

こうした現実には市当局はどのように対応しているのだろうか。施設導入が急速に進み始めた5、6年以前にそれが自然や住環境に影響することを懸念した市民グループ(北杜市太陽光発電を考える市民グループ)が活動を始め、市当局に規制ある設置を是とする条例の導入を急ぐよう要求し続けてきた。当初は既に施行されていた環境条例などの関連条項で十分であるとの姿勢をとっていたが、その条項等は規制を義務化するものではなく指導する程度の内容であった。その後、規制強化を求めて市議への働きかけや主務官庁の資源エネルギー庁、山梨県庁などへの訪問説明、ないしは

現場視察を実施し、それらの結果を反映した関連法の改正や、北杜市当局の規制を強化した条例改定ないしは制定を同グループは要望してきた。

国レベルではFIT法の数回の改定が実施されたものの、規制を含む上位法がないとして自治体側での対応が鈍い間に、多数の10~50kWの設置や土砂災害危険区域近辺での開発などが急速に進んだ。こうした状況に市当局も重い腰を上げて市民、市議、行政担当者、弁護士、学識経験者からなる「北杜市太陽光等発電設備設置に関する検討委員会」を2018年に設置し、略一ヶ年をかけて、周辺住民への説明会の在り方、設置許可基準の具体的な数値化、植栽・住居との隔離距離などの環境影響抑止策などを条例に盛り込むことで合意した。しかし、市議会での議論では多くの合意事項が骨抜きとなり、形ばかりの「北杜市太陽光発電設備と自然環境の調和に関する条例」が2019年10月に施行された。残念ながら検討委員会の提言や市民が望むそれとは大きく乖離している。前市長のみならず現市長さえもが現行法では違法の分割案件を住宅地に隣接して保有している事実も関係しているかもとの疑念をもつし、狭い世間での複雑な地元住民の利害関係などが影響したのであろう。

こうした地方自治体の行政能力の弱さも現状の乱立に至った懸念材料のひとつであるが、全国では560程度の行政団体が何らかの景観条例をその規制の程度は別としても制定している。とはいえ、初期での制度設定の甘さに遡及適用することの難しさが、いま急いで制定したとしても、これまた後手の対応としかならない。

2.5 懸念される局所的ヒートアイランド

環境にやさしいと理解されがちな太陽光発電施設であるが、これまで指摘してきたように、自然環境や住環境への負の変化に与える影響は大きい。そのみならず、最近では太陽光発電パネルの表面からの反射光の影響等で、設置上部のみならず下部空間での温度上昇を指摘する研究が公開されつつある（一例として、Greg A. Barron-Gafford, et.al. : Nature, Scientific Reports, 13

Oct., 2016)。それによれば、太陽光線が通常の自然環境(A)とパネル設置場所(B)を照射した場合、草木などが(1)で示す熱貯蔵に加え、(2)で示す大気中への水分の発散、(3)で示す放出熱などに変化が生じ、パネル近辺での温度上昇(局所的なヒートアイランド)が生じるとしている(図4参照)。

しかもパネル面での反射による放射熱や、パネル設置下面を雑草防止のためにシート等で被覆するため、そこには反射熱などが滞留することによって、総合的に見ればパネル近辺の温度が局所的に上昇するヒートアイランドになるという。これを実証するために、不幸にして自宅周囲をパネルで囲まれたW氏が自ら4ヵ所に百葉箱に入った温度計を設置して自動計測した結果を図4の下図に示している。自宅二階の上部、二階のベランダ、パネル近辺および自宅裏側の温度を比較した結果、明らかに二階上部の温度変化が大きいことがわかる。公的な機関が測定したデータではないが、これだけの温度変化が明らかになったことは局所的なヒートアイランド現象の出現を示唆しているとみなされる。

3 需給バランス、電気の質等の 第二の苦

3.1 重要な需給バランス

太陽光発電の基本構造は、太陽の広範囲に及ぶ光エネルギーのある波長に反応してそれを直接電気に変換するシリコンなどからなる半導体のエネルギー変換素子からなる。この半導体に光エネルギーが照射されると、日射強度に応じて発電する。それゆえ、毎日の天候、言い換えれば日射強度の変動が直接に太陽光発電施設からの発電量の多寡に影響する。

太陽電池に入射した光エネルギーの内、いかにかが電気エネルギーに変換されるかが変換効率である。最近その数値が向上しつつあるとはいえ、20%を超える時代にはなっていない(理想的には1m²あれば1kWの発電容量:現在の技術水準では1kWの容量には付帯設備を入れて約15m²が

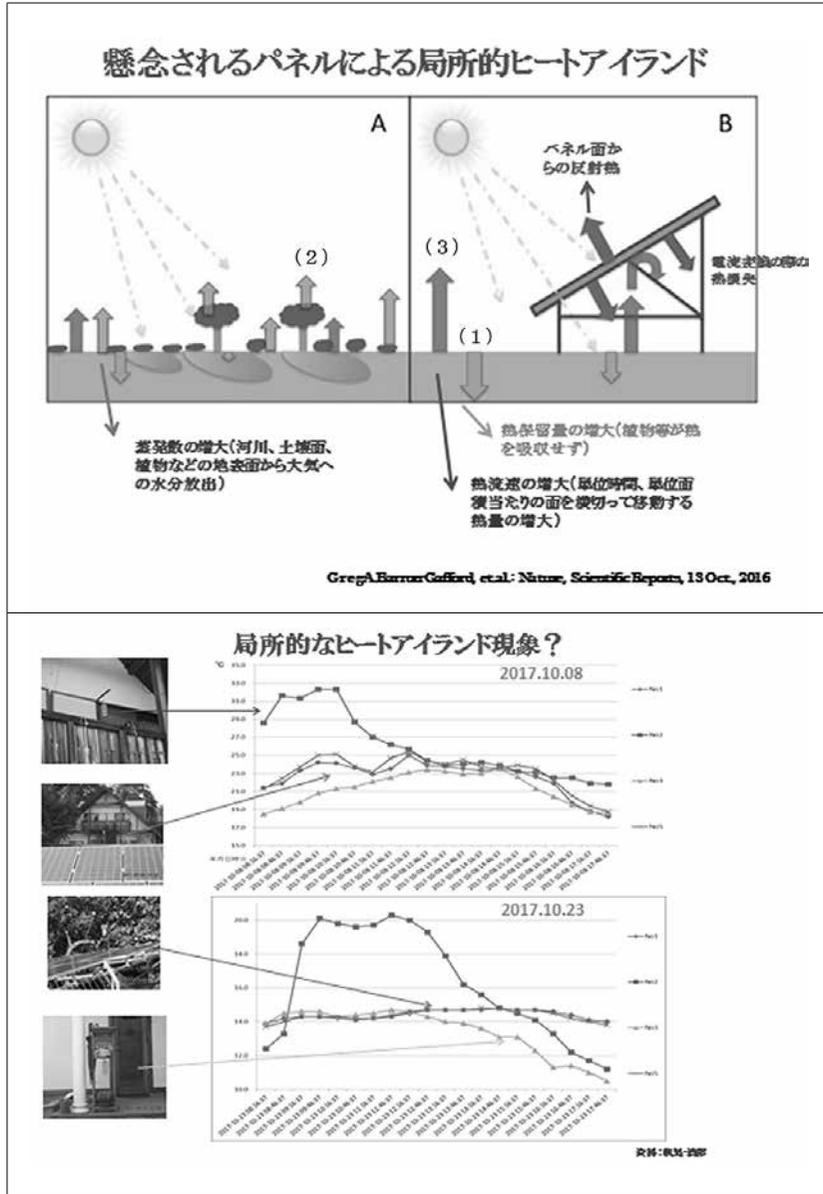


図4 パネルによる局所的ヒートアイランドの可能性

必要)。他の電源、たとえば化石燃料の天然ガスを燃焼させる最新のガス化複合発電（コンバインド）の火力発電所は50%強、濃縮ウランを燃料とする原子力発電所では40%程度であり、現状では熱源としての別の利用法などを併設しない限り50%を超えることはない。

太陽光での発電設備は年中連続的に稼働してい

るわけではなく、日照時間に大きく影響を受ける。つまり設備の稼働率が極めて低い施設である。たとえば、太陽光発電設備の発電容量（通常、kWで表示）が100万kWの場合、1年を通じて100%稼働すれば100万kWであるが、太陽光発電の場合には一日24時間の内6時間ほどが日照時間（25%）で、その晴天率を50%として

も12.5%しか発電しない（年間稼働率）。それゆえ年間での発電能力は約13万kWにしかない。火力発電や原子力発電は定期検査期間等を除けば年間の稼働率は80%を越えている。

つまり、太陽光発電は自然変動型発電であり、夜間は発電できないし天候にも左右されるため、電力需要の変動に合わせて供給できないという最大の弱点がある。しかも電力需給でのバランスが崩れると停電につながるため、太陽光発電の出力を調整するためには火力や原子力発電施設を常待機させる方策、つまりバックアップをしなければならない。そのためには、季節や天候に左右されず、昼夜問わず安定的に供給できるベース電源の確保が不可欠である。わが国の場合、原子力発電の発電比率が低下したために、いわゆるバックアップ電源としての石炭火力の役割が大きくなり、その発電比率が上昇している。これがまた、温暖化の大きな要因であるとする専門家もいる。理想的には、太陽光発電の設備容量が増大するほどに、高効率で安定的稼働が可能な供給不安定時での電力貯蔵システムの並行的な開発と実用化が不可欠であり、技術進歩の度合いでは太陽光発電の導入を抑制せざるを得ない事態にさえなりうる。

3.2 維持すべき電気の質

専門的な仕事に関与していない限り、電気の質に注意している人はほとんどいない。電圧変動が大きい場合には家庭の照明が明るくなったり暗くなったりするがゆえに異常…と気づくかもしれないが、わが国ではこうした状況はこれまでほとんど生じていない。しかも、ここほどまでに電子化が進んだ社会においては、電気のわずかな波形の変動や何十分の一秒という瞬時停電に対応すべき設備が多々設置されている。電気の周波数が変動すると、たとえばモーターの回転数が変動するなど産業用機器を含めたあらゆる電気・電子機器に影響を与えるため、その「周波数」を一定（50 Hz または 60 Hz）に保持しなければならない。周波数の変動は±0.2 Hz、電気の消費（需要）と発電所の出力（供給）のバランスは30分以内を原則

とする制御をしなければならない。太陽光発電は天候や気象条件で出力が増減するため、その導入量が増大すればそれだけ出力変動が大きくなり、たとえば火力発電などでの出力変動調整が追い付かず周波数の変動や需給バランスが維持できない状況になる可能性は否定できない。

変動を補完する火力発電や原子力発電では、その原理から短時間での発電や出力変動には難があり、それらの稼働率を低下させても（逆に言えば経済性を無視しても）、常に変動する電力需給の安定化のために負荷変動対応をせざるをえず、これがまた、発電の経済性にも影響する。簡潔に表現すればマイカーのアイドリングを年中行っており、必要走行時には回転数を上下することで燃費が悪くなることに類似している。

3.3 広大な面積が必要

太陽光発電施設は前述の変換効率や設備利用率の低さゆえに、その設置には広大な面積を必要とする。たんに設備容量を比較して、現在の太陽光発電施設は原価十何基分に相当するなどの表現が多々みられるが、単なる数値の比較で議論すべきではない。それぞれの施設の設置面積や設備利用率の多寡に基づいて比較しなければならない。資源エネルギー庁のHPには設備利用率を基に100万kWで比較した場合、必要設置面積は原子力発電が0.6 km²、太陽光発電が58 km²（東京の山手線の内側の総面積に近似）となっている。太陽光発電の設備容量が2018年3月では4,450万kWと想定されており、単なる設備容量の比較では100万kWの原子力発電所40基以上に相当する。とはいえ、設備利用率を勘案した電源構成からみれば、太陽光発電の総発電量に占める比率は約4.3%でしかない。この比率を確保するための設置面積は約4,450万kW×58 km² ÷ 100万kW = 約2,600 km²で、日本の総国土面積約38万 km²の約0.7%にもなる（因みに、わが国のゴルフ場の総面積と同規模）。再エネ、なかでも太陽光発電を総発電容量の20%に増大したとすれば、国土の3.5%（可住地面積では約10%）をパネルで覆い尽くすことになる。現状でさえ、例えば中山

間地域が多い北杜市での千数百か所の設置現場は民有林の伐採跡地や耕作放棄に近い農地や休耕田、さらには利用価値の低い空き地などであり、こうした立地が自然環境や住環境に与える影響は極めて厳しい状況にある。

3.4 短い施設の稼働寿命と 廃棄パネルの処理策

規模の大小に拘わらず、通常の火力や原子力発電施設では定期的な法定検査が義務付けられていることに加え、安定供給のためのシステム管理に関する多々の努力の結果、施設の稼働寿命は40年以上になっている。しかし、太陽光発電施設では、パネルを含めたシステムのメンテナンスは設置数が少ないメガ施設を除けば、多くの施設で義務化されているとは言えない。2019年6月現在での全国での太陽光発電施設は、約135万件的いわゆる屋根上設置を除けば、設置規制が殆どなかった10～50kWが558,633件、ある程度の設置規制があった50～2,000kWが28,523件、2,000kW以上が530件で総計約200万件的にもなる。地上設置型の10～50kWが全体の件数の95%以上を占める現実をみるに、これまでの規制条件からみて何らかの保守点検をしているとは思えない。パネルの法定耐用年数は17年間と定義されているが、二十数年を経過してもなお発電能力はあるといわれる。太陽光発電システムでの劣化はパネル関連事業者が公表しているデータによれば年間0.25～0.50%、加えて配線や表面ガラスの劣化、さらにはパワーコンディショナの寿命が10～15年などである。現状、全国に55万件以上もある10～50kWの施設が稼働後17年以降に再整備されて再稼働するための設備投資をすることは考えにくい。むしろ、それら小規模施設からの廃棄パネル何十億枚をどのような方策で処理・再生・廃棄するのか。この点に関しては、いまだに確定した方針はなく関連省庁が議論を開始し始めた段階にある。

屋根上設置の施設については建物の撤去の際に廃棄されるのが一般的であろう。また借地での事業用太陽光発電は借地期間終了の際に現状復帰が

義務付けられているのが一般的である。問題となるのは、事業者が所有している土地での事業用太陽光発電施設であり、実質的に事業が終了していてもコストのかかる廃棄処理を行わずに、有価物だとしてパネルが放置される可能性が高い点にある。パネルの廃棄処理は発電事業者や解体事業者がそれへの責任をもつことが原則であるがゆえに、FITには廃棄に必要な費用が加算されているし、それを強化する検討も行われている。具体的には、FITの認定を受けた事業者には、廃棄などの費用に関する積立計画・進捗状況の報告を義務化して、その状況を公表すると共に必要に応じて指導・改善を行う内容である。とはいえ、これまで示した杜撰な工事での10～50kW規模の施設での実効性はほとんどないといえよう。たとえば、北杜市には約1,800件弱の同規模施設があるが、既に述べたように、その事業者は何らかの型の法人が388社、個人名義が438名にも上る。全国に60万件弱ある同規模施設でも同様であるとするならば、法人は数千社、個人も数千名と想定される。この問題に関しては当該地方自治体も真剣に検討すべきであり、ある自治体ではパネル廃棄を目的とする課税を検討し始めている。また、事業者が当該地方自治体に発電量当たりの廃棄費用を積み立てし、事業終了時にはそれを利用して廃棄費用の一部とすることも検討すべきであろう。

一方、パネルの種類によっては鉛、セレン、カドミニウムなど有害とみられる物質が含まれていることがあり、それらの適切な処理も不可欠である。しかし、有害物質の廃棄処理業者がこれらに対応できるか否かもこれからの問題である。廃棄パネルの年間排出量が、産業廃棄物の最終処分量の6%に及ぶという試算もあり、リサイクルをも含めて環境省や経産省での検討が開始された段階である。

4 公益性とは何かを問う第三の苦

4.1 電力自由化の功罪

戦前には多数の電気事業会社があったものの、

戦後では供給や価格の安定性、さらには全国津々浦々での安定供給が不可欠であったため、多々の議論を踏まえて全国を十の地区に区分し、それぞれに1社が電力を供給するという「地域独占」の電力会社が誕生した。独占を認める代わりに電気料金は国が規制し、供給義務を負わせるとの体制となった。加えて、総括原価方式での地域独占としたため、長期的な設備投資や供給責任の下での安定供給が可能となり、電力多消費の自動車産業、鉄鋼産業、家電産業など、様々な分野の企業の発展や電力の質の確保に寄与したことは間違いない。

電力の安定的供給は家庭を含む社会基盤の構築には欠かせないが、それを自由化すれば既に米国などでの実績があるように、多様な異業種が電力事業に参入する機会が増え、それまでにない供給方策や異業種交流が可能となっていた。それゆえ、わが国でも電力供給体制を自由化するとの方針が2016年に実施され、経済全体の活性化を刺激することになった。かつて電電公社が独占していた電話事業の民営化と、その後での携帯電話の普及やスマートフォンの出現で急激な通信産業の変革が生じたし、インターネットの発達で多くのサービスが出現したことも電力の自由化を促進した側面がある。

加えて、再エネ、中でも太陽光発電のように、これまでの大型火力発電や原子力発電のような技術集約的なシステムを利用することなく、単純な技術レベルで発電できるシステムの進歩が、多くの企業が発電分野に参入することを刺激したのである。電力自由化は「発電の自由化」、「小売りの自由化」、「送・配電の自由化」に区分される。これまでは、東京の住人は東京電力、大阪のそれは関西電力というように各地域の電力会社からしか電気の購入ができないように電気事業法で規制されていたが、電力自由化でこの規制が緩和された。「新電力」と呼ばれる新しい電力会社の参入が可能となり、それが提供するさまざまなサービスを楽しむことができるようになった。新電力は、いわゆる「小売電気事業者」であり、発電や送電を専業とする会社ではなく、あくまでも電気

を売る会社で、2019年現在、624社が登録されている。今後もその数は増大すると予測されている。

こうした自由化のメリットは、多種の電力会社の電気料金プランを比較して消費者自らがその条件に合った供給者を選択できるようになったことである。新電力には発電設備や燃料の調達ルートを持つガス会社や石油会社だけでなく、通信会社や旅行会社など異業種の企業や地方自治体も含まれており、こうした事業体は新たに発電所を建設するか、提携している発電所や卸電力取引所などから電気を調達している。

一方では、こうした自由化が「電力の安定供給への不安」、「電力料金の不安定化」などのデメリットを誘起するとの見解もある。電力自由化により、発電設備の運営管理や保守などの技術力やノウハウが不十分な事業者が参入する可能性は否定できないし、利益最優先の経営が設備投資を抑制する可能性があることも事実であろう。こうした懸念を払拭するために、政府は安定供給の要である送配電網には規制を残し、既存の電力会社の独占を認める代わりに安定供給の義務を課している。仮に新電力がトラブルなどで十分な電力を確保できなかった場合、既存の電力会社が不足分を補うことになる。また、創設された「広域的運営推進機関」が、供給力の調整や地域間の電力融通などを総括して安定供給に支障が生じないような措置を実施している。とはいえ、太陽光発電に関しては、多々指摘してきたような設置方策自体の杜撰さや事業者の資質、金融商品とみなしたネット広告に投資した多くの個人の姿勢などを勘案すれば、こうした制度改革が長期での電力安定供給の基盤となりうるか否かは注視しなければならない。電力自由化が進んでいる諸外国では、大停電や電気料金の値上がりという問題に直面した例がある。カリフォルニアの大停電は、電力会社が必要電力を確保できず消費者に供給できなくなったことが大きな原因であったし、ヨーロッパ各国での電気料金の上昇は、発電用燃料費の高騰や再生可能エネルギー買取コストの増大が大きな理由であったことを認識しておかなければならない。

4.2 忘れられた公益性

社会全般での利益、あるいは利益を生み出す事業を公益性のある事業と定義するならば、公益事業は社会全体を俯瞰した上で何が必要であるかを見極め、それを満たす努力をすべきであろう。自由化以前での電力事業は、その良否は別として総括原価主義で安定な電力供給を行い、社会経済や地域の安定的な発展に寄与してきたことは否定しえない。しかし電力自由化以後での電力供給事業、なかでも太陽光発電での事業実態はこれまで指摘してきた例から見てわかるように、果たして公益事業であるのか否かを問わなければならないように思われる。例えば、娯楽関連事業者や宝石製造事業者が太陽光発電事業に参入したり、たんに投資目的での個人がこれに参入していることが、これまでの公益事業とは異なる側面をもつことをどう理解するのか。しかも早期に設定された高いFIT 価格から合計20年間にわたって再エネ賦課金を事業者に支払うために、設備を持たざる消費者の負担額が年々増加していく制度の適用の是非がもたらす功罪。既に指摘したように、例としてとりあげた北杜市の稼働中の太陽光発電施設約1,760件に参入している事業者は388社、個人名義が438名にもなっている。最近公開された資料では多くの事業者の法人税納付地が市外であり、個人はこれまた市外がほとんどである。北杜市での太陽光発電関連での収入といえは設置場所の固定資産税であるが、それをも導入促進策として70%の減免措置をしている。公益とみなされている事業に自然や住環境を荒らされながらその導入を促進したために、標榜してきた自然環境を自らが壊すとの将来の姿を想定しない愚策をどう是正してけば良いのか。北杜市のみならず、全国での多くの市町村が同様の課題を抱えていることは想像に難くない。

4.3 施設で異なるNIMBYへの反応

では、公益とみなされる諸事業をどのように地域に導入・定着させていけばよいのか。多くの人々は交通の利便性などを含む住環境の良否を判

断して居を構えるが、突如、その近辺に例えばゴミ処理施設や葬儀場、原子力や火力発電所などの、いわゆる迷惑施設の建設が提案されることがある。こうした開発が実施されることに反対する事例は多々あったが、それらを総称してNIMBY (Not In My Backyard) という用語が1980年代には一般化していった。簡単に言えば、「自分たちの共同体、いわゆるコミュニティ、に歓迎されざる施設の設置や開発が行われることに対抗する保護主義的な態度や手段」といえよう。

こうした迷惑施設を巡ってのNIMBYを解決し定着させるには、関連企業や行政と関連住民との間での前述の公益性が保証されなければならない。その施設の稼働で受益する人々が広域であればあるほど、施設近隣の住民は苦を受ける、つまり受苦者になりかねない。それを補完・補償する意味で、たとえば火力や原子力発電所の立地地域には全ての電力消費量に応じて一定の税金を徴収し、それを定額の交付金として、いわば受苦者に支払う制度が施行されている。それらは、①エネルギー特別会計からのエネルギー需給勘定、②電源開発促進勘定(0.375円/kWh)、さらには福島事故以後での③原子力損害賠償支援勘定、に区分されている。①の主たる財源は石油石炭税で2019年度は約2兆2千億円であり産油国などや資源開発、更には省エネ対策、新エネ技術開発などに支出。②は約3,400億円で電源立地対策として発電所近辺の地域の振興や災害対策あるいは理解促進のための広報などに支出されている。なお、③は約12兆円であり事故以降に支払われているものの、当該事業者はこれを順次返還しなければならない。

では、同じ電気を供給している火力や水力、原子力発電と太陽光発電施設は、NIMBYという視点から見て、どう異なるのか。その相違の概略を図5に示唆している。下図のたとえばゴミ処理施設や発電所の場合、住民の立ち退きが不可欠であればそれへの補償があるし、それがゆえにその施設の稼働の恩恵を受ける住民は安寧な生活を送ることができる。ところが、上図の太陽光発電を含む再生エネルギー電源施設では、固定価格買取制

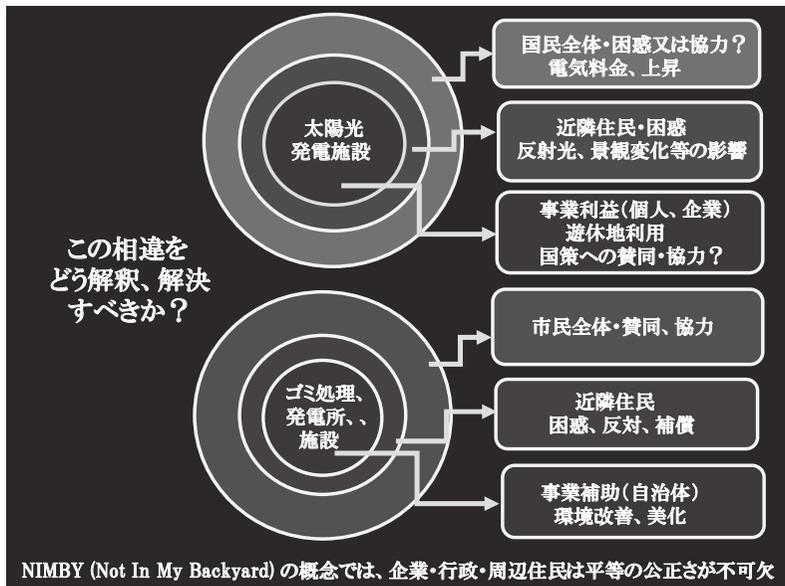


図5 施設で異なるNIMBYへの反応

度 (FIT) の下、開発を担う事業者やその事業者
に投資した個人に、稼働以降 20 年間にもわたって再エネ賦課金が支払われ、それを電力料金に上乗せした形で消費者が支払っている (2018 年には総額で約 3 兆円にもなっている)。住民の近辺に施設が建設されても、何らの補償もなく反射光やヒートアイランドの影響をうけるのみならず、自然景観や住環境まで破壊されてしまう上に、賦課金まで支払わなければならない。

なにゆえに施設近辺の住民は太陽光発電施設の設置に反対しないのか。パネルと付帯設備を含めても設置面積は最低でも 300 坪程度。しかも耕作放棄地や休耕田、さらには自らの住宅の空地への簡便な設置。永年での波風を立てたくない近所付き合い。しかも、20 年間にわたる買取保証で事業者の利益が保障される制度。過疎化が進む地方の市町村では、こうした諸点は容易に確保できるために、これまでの NIMBY での論調とは大きくかけ離れている。是非、専門家の間での議論の活性化を望みたい。

5 結びに替えて

いまの社会で活躍されている人びとの多くは、1970 年代初期での石油ショック時にはそれが社会経済に与える深刻な影響を考える世代ではなかったと思われる。現在でこそ、中東湾岸地域での政治的不安定性への危惧はあるものの、一方では米国でのシェールガスの開発などが寄与し、世界全体での化石燃料の供給不安を強調する動きは少ない。エネルギー、なかでも今日での電力の安定供給は経済社会基盤を支えるのみならず、国家存続の基盤であることを否定する人はいない。長期にわたる電力の安定確保にはいかなる政策や技術手段が不可欠なのか。江戸川大でも、改めてこうした課題を考える機会的一端となれば良いと思う、研究ノートとしてまとめた。参考になれば幸甚である。

