



特集記事 | Feature Article

## 太陽光発電と景観：地域の営みを踏まえた農村空間の有効利用 Photovoltaic Power Generation and the Impacts on Landscapes: with implications for farmland conservation

浅川 初男（浅川太陽光発電所・所長）

Hatsuo ASAKAWA *Director, Asakawa Institute of Solar Energy*

### 著者紹介

著者の浅川氏は、1991年から北杜市で私設の太陽光発電所を運用されてきた方である。太陽光パネルの市場規模が急拡大するのは1990年代半ば以降であり（Hegedus and Luque 2003: 8-9）、1979年当時33.44ドル/1Wだった運用コストは、その後30年で2ドル/1W前後にまで低下したとされている（Reichelstein and Yorston 2013: 124）。太陽光発電で個人の電力需要を賄おうとする氏の試みは当時、世界的にも先駆的であった。3年にわたる資料収集と許可申請を経た1994年12月、氏はまず自宅屋根を改装、3kWh級の発電設備を系統連系した。一個人としては当時、桁外れの出力であったという。運用当初は、太陽光パネルの耐用年数や電力供給の安定性、投下資本の回収率などを試験するのが主目的であったが、2001年に設置した地面据付型（野立て）の「第3発電所」以降は、休耕田の有効利用や商用発電の可能性までもが掲げられていった。北杜市民であり、今般の景観問題が顕在化する遙かに前から、営利を主目的とせず太陽光発電に取り組んできた氏独自の立場からのご見解は、この問題を広い視野から論じる上で、極めて有益な示唆を含むものになるだろう。以上の理由から、本特集の執筆者に必要不可欠と考え寄稿を打診したところご快諾を得た。ご寄稿に篤く御礼を申し上げたい。

（鈴木晃志郎）

### I. はじめに

私は1998年より、農地での太陽光発電利用をめざして、北杜市内に4ヶ所の太陽光発電施設を農地に展開して参りました。

現在では、一定条件を満たせば農地にも太陽光発電所を開設できますが、当時は全く認められず、農地法違反を指摘され、最終的には農林水産省まで出向き、農地での太陽光発電の利用を阻害しないようにと、10年間説明に明け暮れたのを懐かしく思い出します。

当時の目標は、荒廃農地と太陽光発電を組み合わせた農業の確立が可能か、農業生産に伴う、太陽光発電からの経済性メリットなどについて、10

年単位で検証する実験に取り組みました。現在は、3ヶ所で実施中です（写真1）。

このように、田んぼや畑の中に突如として現れる太陽光発電パネルは、脅威と興味と疑惑、それと公害問題として、周囲の農家から疑いの眼差しを向けられ、多くの方からの質問攻めに合いましたが、そのつど内容を説明し、理解を深めていただくことに努力した結果、5年程の間に、私たちの提案する方法で太陽光発電を設置した場合は、農業生産環境自体に悪影響を与えないことを皆さん理解していただきました。広大な農地のど真ん中の、あらゆる方向から見る事ができる場所だったので見学者も多数あり、注目されました。周辺農家の方も驚いておりましたが、そのような場



写真 1. 現在稼働中の太陽光パネル設置状況  
(筆者撮影)

所でも、農地に展開する太陽光発電所が景観に問題ありとの意見は、殆どありませんでした。

問題は、太陽光発電を設置した後の農地の管理です。20年という単位で行うことを考えた場合、発電オンリーになると農地の管理が手薄になり、

周りの農地の管理方法と異なる物になってしまい、農地の草刈り方法や水路管理等においてトラブルの元になるので、周囲の農地管理方法と同類で同等の農地管理が求められるのです。これは、農地転用を利用して太陽光発電施設を設置した場合も同じです。特に隣接する農地に対して、除草剤の拡散源や雑草の種子の供給源になり、有る意味、野草汚染の元凶になりうることを、所有者や事業主は、肝に銘じておかななくてはなりません。これが、20年間に及ぶ太陽光発電を自宅や農地で展開して来た実績から学んだことです。

## II. 太陽光発電について

### 1. 太陽光発電の技術開発史

さて、ここで太陽電池の歴史を振り返りたいと思います。概ねこの表のような流れで太陽電池の技術開発は進み、現在に至っています。

表 1. 太陽電池の技術開発史

(筆者作成)

西暦	開発内容
1954年	単結晶太陽電池（アメリカ、ピアソなどによって開発）
1956年	GaAs太陽電池
1958年	太陽電池積載衛星（アメリカ、バンガード1号）
1962年	単結晶太陽電池搭載ラジオ発表
1973年	オイルショック
1974年	「サンシャイン計画」がスタート（脱石油のエネルギーを求めて）
1975年	a-Si pn制御が可能（Spear）
1976年	a-Si太陽電池（Carlson）
1978年	単結晶Si太陽電池の電卓への応用 集積型a-Si太陽電池（桑野・三洋）
1980年	a-Si太陽電池内蔵の電卓発売（三洋・富士）
1981年	Pタイプa-SiC（浜川）
1982年	a-Si太陽電池内蔵ウォッチを発売（三洋）
1983年	a-Si太陽電池使用充電器を発売（三洋）
1984年	a-Si太陽電池搭載ラジオ発売（三洋） 独立電源用a-Si太陽電池パネルを発売

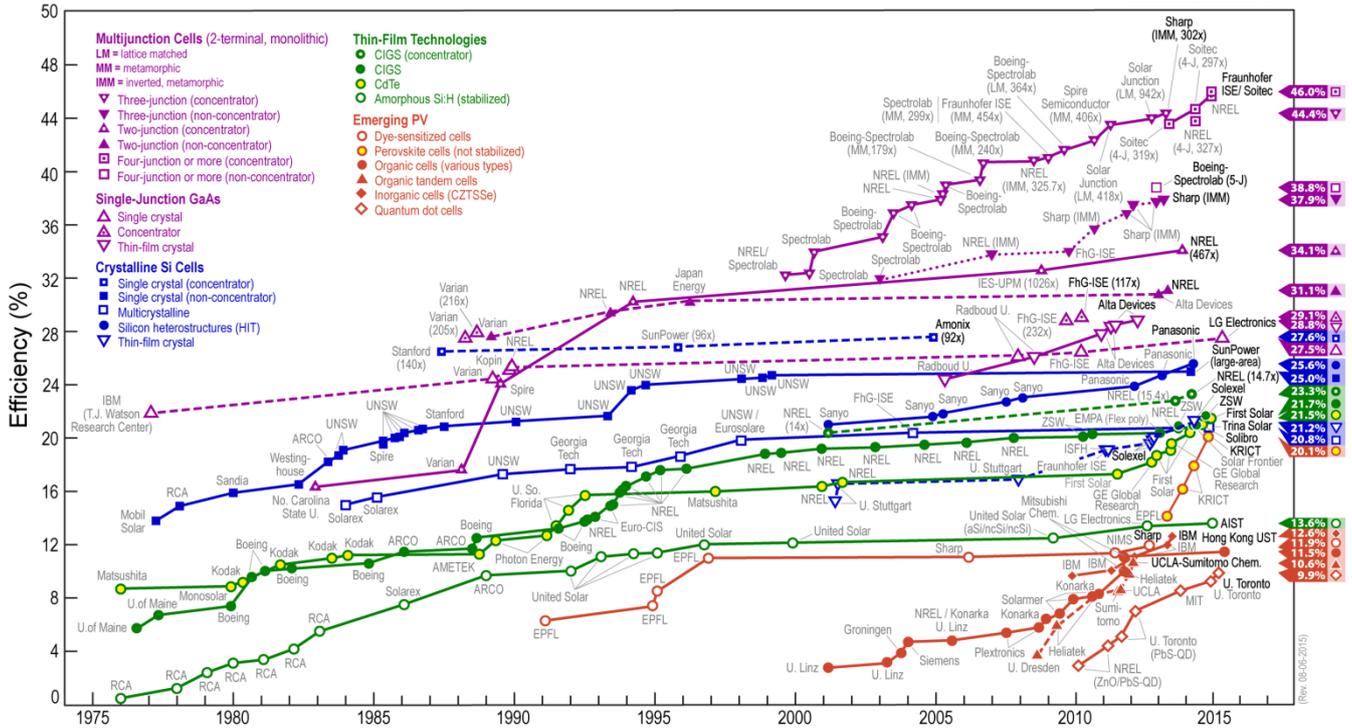


図 1. 1976 年以降の太陽電池の種類別変換効率の推移

(This plot is courtesy of the National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO.)

現在使用されている太陽電池の開発が急激に進んだのは、1973 年のオイルショックによるものと考えている人が少なくないのですが、実際は宇宙空間での放射能汚染が開発を早めたといっても、過言ではありません。

米・ソの冷戦期に飛躍的な進歩を遂げた偵察衛星の電力には、太陽電池・ケミカル電池が試されましたが、衛星の機能維持には大電力を必要とした為、原子力電池を搭載した偵察衛星が開発され、使用され始めました。しかし、初期の偵察衛星は低軌道を回るため、大気摩擦により地球に落下することになります。全て大気中で燃え尽きてしまうだろうと当初は安易に考えられていましたが、いざ落下事故が起きてみると、落下先の地表を広範囲に汚染し、補償問題で国際問題にも発展しかねないことが分かってきたのです。

最初にそのリスクが示されたのは 1964 年 4 月に起きたアメリカの人工衛星「トランジット 5BN-3」のインド洋上空での事故です。この衛星は

SNAP-9A という原子炉を積んだスナッチャット衛星だったため、629 テラベクレルのプルトニウム 238 が飛散し、集団線量は 2,100シーベルトに達しました (Lange and Carroll 2008, MacKenzie 2000: 322)。これが、アメリカが人工衛星の太陽光エネルギー駆動を考えるきっかけになったとされています。同じく、1978 年には旧ソ連の人工衛星コスモス 954 がカナダ北西地域 (アルバータ州及びサスカチュワン州を含むカナダ領域) に落下し、約 50×800 キロにわたって破片が飛散しました。この衛星は核動力炉を搭載していたため、大気圏突入後の崩壊に伴って濃縮ウランが飛散し、総額 300 万カナダドルに上る損害補償が国際条約によって認められたとされています (宇宙航空研究開発機構 2015)。このような重大汚染を引き起こした原子力電池搭載型衛星は、現在でも地球周回軌道にいくつかは、存在しているようです (Lange and Carroll 2008)。

これらの事故により、宇宙空間の平和利用が叫

ばれ、現在に至っています。同時に、これらの事故を教訓に宇宙空間での電力の供給には太陽電池を使用する方向へと進み、太陽電池の急激な進歩が始まります。

図1は米国立再生可能エネルギー研究所が1976年以降の太陽電池の変換効率の推移を、電池のタイプ別にグラフ化したものです（[National Renewable Energy Laboratory](#) 2015）。ご覧のように右肩上がりです。宇宙空間での冷戦がある意味、太陽電池を進化させたと言って良いでしょう。

しかし、人類はまたミスを犯します。地球温暖化です。人類の繁栄は、エネルギーの消費とともに成り立ち、産業の発達とともにその消費エネルギー量は膨大な物となりました。その過程で大量の二酸化炭素を大気中に放出し続け、結果として、大気汚染や地球温暖化を懸念する時代へと突入致しました。また、エネルギー源である燃料の枯渇にみまわれ、新規のエネルギー獲得へと転換したいのですが、経済性と技術力は相反します。1960年代から1990年にかけて大きな公害問題を経験した先進国を中心に、環境にやさしいエネルギー転換が求められました。このように自然エネルギーの利用に関心が高まる中において、太陽エネルギーへの期待が高まり、クリーンで大気汚染を引き起こさない発電として、1990年代になり急速に太陽電池の活用が始まったのです。太陽エネルギーの利用は、自然環境の保全を目的とし、地球温暖化防止の最有力候補として、期待され今日に至っています。

## 2. 太陽光発電の利用

1990年代、熱心に太陽電池の活用を熱望したのが、地球温暖化を危惧していた各国の環境団体でした。環境に興味を持つ人々を中心に、太陽電池システムという、環境保護と生活の利便性を兼ね備えた独立系（電力会社からの電力供給を受けない）の設備を紹介。日本においては、高山に点在する山小屋からこの独立系の使用が民間指導によ

り開始され、山小屋の利便性が向上して行きました。

公的には、離島や岩礁に有る灯台の電源として活用が始まりました。日本では、1990年から国策として、住宅用太陽光発電が検討され、1992年に実際に導入するのに必要な技術指針が示され、1993年3月「系統連系買い取り」作成、これにより、1994年住宅用太陽光発電導入国策が開始されました。

1992年の「分散型電源系統連系技術指針」は、一般の電気工事店には難しく、1994年以降、各メーカーの住宅用の太陽光発電セットが販売され始めて、一般電気工事店でも取り扱うことができるようになりました。

私の家も、1989年から1994年にかけて住宅用太陽光発電設備を自力で立ち上げましたが、1990年の自家用発電設備としての申請時には却下、1992年自家用発電設備申請時には、「技術指針が決定するので、それにともない申請をするように」と、当時窓口であった電力会社から指導されるも、1993年にまた申請却下。ようやく1994年に、自家用発電設備許可（通産大臣許可）をとり、1994年12月系統連系許可（電力会社の電力網への売電許可。個人と東京電力社長との間で契約書をかかわす）となりました。現在では、考えられない程の複数の許可申請をしないと、太陽光発電所を立ち上げることができない時代が1990年代でした。

## Ⅲ. 今回、問題になっている『景観』問題は、何処から来ているのでしょうか？

### 1. 売電事業の確立により急増した太陽光発電所

太陽光発電を用いた売電事業は1994年から、自宅を含め5ヶ所での発電実証試験からは早20年余り。その中で、2012年7月より開始された、太陽光発電からの固定価格買取制度によって本格的売電事業の市場形成が模索されるようになりました。その過程で今般の、急造増加する太陽光発電所の

建設が問題となる事案が発生しております。そこで今回は、私が北杜市内で実施、経験してきた発電の事案を含め、現在進行している北杜市内において急造する太陽光発電所により発生した問題との比較を、20年という尺度を持って紹介して行きたいと思っております。

山梨県北杜市は、日本国内において日照時間が最も長い地域に属し、気候的にも、内陸性気候で晴天率が高く、昼夜の温度差も大きく、地形的には、北に八ヶ岳、東に秩父山系、西に南アルプス連峰に囲まれ、南は富士に向かってコの字型に開けている緩傾斜地に広がり、東西の山裾には市を代表する大きな河川が、それぞれ流れております。この2つの河川は、この地域の気候にも影響を与え、大気の流れを常に生み出す源にもなっております。

これらの地域的、地理的条件は、太陽光発電に最も適した条件を生み出し、今回の、固定価格買取制度の実施に伴い、多くの投資家の目に止まり、4,000件を超える太陽光発電事業申請（住宅用も含む）が、なされ、今回の急造する太陽光発電問題へと発展しております。

表2. 太陽光発電の施設形態

(筆者作成)

タイプ	出力と連系点（電力との繋がり方）
A	出力・1,000kWを超えるメガソーラーで、特別高压連系の物（66kV）
B	出力・1,000kWを超えるメガソーラーで、高压連系の物（6,600V）
C	出力・50kWを超え、1,000kW以内で、高压連系の物（6,600V）
D	出力・10kWを超え、50kW以内で、売電専用連系の物（6,600V）
E	出力・10kWを超え、50kW以内で、余剰電力売電の物（一般電灯）
F	出力・10kW以内で売電専用連系の物（一般電灯）
G	出力・10kW以内で余剰売電の物（一般住宅／一般電灯）

では、北杜市に集中して広がる太陽光発電所の形態について、出力別に紹介致します（表2）。

大別するとこのような種類に分かれ、この中で、北杜市内において、最も多い発電形式は、Gタイプの一般住宅用です。それに続くのがDタイプの物になります。

太陽光発電所を建設する場合、法律等で、建設や設置に関する規制があるのがA・B・Cで、電気事業法や開発申請、森林法、農地法、建築基準法等が主なものになります。E・F・Gは建築基準法、電気事業法、森林法、農地法等が主なものになります。

Dについては、設置面積が小規模のため開発申請は必要なく、電気事業法、農地法、森林法が主なものになり、申請後、許可が降りれば、直ちに設置が可能なため、幅広い解釈で有効利用するケースが多く、問題を投げかける設置方法となっているのです。

## 2. 状況を確認する

平成26年度に、北杜市全域にわたる、太陽光発電設置調査に同行するチャンスに恵まれました。実際に確認作業に加わり実態を確認できたのは、4,000件と言われている申請のごく一部であって、行政である北杜市に相談、問い合わせ又は申請した物件数が約200件、その内メガソーラー申請10ヶ所その他190ヶ所余り、これらの物件を実際に調査実施資すると、申請又は相談した物件で準備中もしくは工事中の180ヶ所余りを確認できました。20件余りの場所は荒地や原野、山林状態のまま、全容は確認できませんでした。

ここで問題なのは、行政の管轄が弊害になっていることでしょう。農地に関しては農政、住宅に関しては住宅というように分割されているため、行政区分が発生してしまい、正確な状況を確認出来ないようになって来ており、北杜市においては、全ての環境を管轄するとの名分により、北杜市環境課が専門機関に調査を委託し、専門人員が北杜

市全体に渡り調査を実施しました。

その結果、平成 27 年 3 月現在ですと、北杜市でも、限られた場所に集中して D タイプが設置されている例を見ることが多く、又、北杜市に申請又は未申請、相談無しで工事を実施しているものが 200 件余り確認されました。それらの内訳は、ほとんどが法的に開発申請の縛りが緩い D タイプのもので計画されていました（約 200 件）。

これらの太陽光発電所が、北杜市全体でも多くの場所に点在しており、現在、申請中の物も含めると、約 4,000 件余り（2015 年 08 月）といわれております。正確に確認するには、必要な能力を持った専門人員で市内全体を確認しなくては、実態を把握するのが困難な状況になりつつあるのが現状です。

### 3. 景観問題の発生

このように急速に拡大する太陽光発電所は、思わぬ形で市民からの苦情を集める結果となりました。市内全域に点在する太陽光発電所が『景観』を損なう物として、市民の代表を名乗る各団体や各方面から、苦情の槍玉に挙がってまいりました。

北杜市では、当初から環境に優しいエネルギーは積極的に取り入れる政策を行っており、住宅用太陽光発電については、現在も補助金を出しています。

又、北杜市次世代エネルギーパーク構想を策定し、市が所有する土地の有効活用を考え、使用されていない空きスペースに新エネルギーの導入促進を積極的に行っている中での問題発生となっています。

当初、問題になったのが、北杜市内に有る企業が、メガソーラーの建設のために企業敷地内を伐採し、太陽光発電施設を建設したところ、無機質な太陽電池が見えるようになり、景観（森林が無くなった）を損なったというものでした。

こちらの対象になる住宅は、約 4 戸でした。車で現地を確認すると 5 秒で走り抜ける環境にあり、

メガソーラーの完成時には植栽も行われ、数年先には、対象となる 4 戸からも植栽により目隠しになり、我慢できないものではなくなると思われます。

これらの、企業敷地内のメガソーラー発電所（写真 2）は、一般には見えない企業敷地内に設置さ



写真 2. 北杜市内の企業メガソーラー発電所  
(筆者撮影)

れることが多く、土地利用についての開発申請が必要になり、人目につく場所にあっても、建築基準法（土木基準）、電気事業法が適用され、一般の方が立ち入らないように、周囲には、企業によっては目立たない色に変えたフェンスや仕切りがあ



写真3. Dタイプの太陽光発電所の設置例  
(筆者撮影)

り、安全標識や植栽等があり、周囲への景観配慮がなされています。

では、問題となっている太陽光発電所は、どのような場所に計画されているかと申しますと、急傾斜地や山腹を造成し、急ごしらえの開発を小規模（1,000㎡以内）で、同一場所に複数名義で建設することが可能なDタイプの物件が多く、問題点を投げかけております（写真3）。

造成が急ごしらえで、<sup>のりめん</sup>法面の土砂流出防止策がとられていないものや、急傾斜な斜面に階段状に太陽電池を設置したもの、複数の業者が群がって面積の広い場所に、法的規制を受にくい50kW以下の設備を多数設置し、工費を安価に抑えることに重点を置いたため乱立する電柱群ができてしまった例などが、代表例になります。電柱群に沿った国道を法定速度で通行すると、約7秒間で通過しますので、よほど注意をしていないと、確認できません。

このような場所は、週刊誌等にも地元意見として取り上げられ、太陽光発電反対の看板などを背景に太陽光発電所が設置されているケースとして紹介されていますが、取材内容を確認すると、自然環境問題としての本来の目的とはかけ離れた視点での紹介になっているのが残念です。

写真4は主要地方道の両端に広がる太陽電池群です（高圧連系なので、電柱群はありません）。左側は設置前、右は同じ場所の設置後の写真です。ただし撮影位置は逆側からになります。こちらの問題点は、道路を通過する車に対して、威圧感を与える物として、週刊誌等に紹介されていますが、どうしてこのようになったかについては、取材がなされておらず、威圧感のみを紹介する記事を掲載しております。

この道路を法定速度で通過すると、14秒間程楽しめます。週刊誌等で紹介されたことにより、見学者がありますが、いずれの場所も交通量が多く、路上駐停車は事故につながりますので、ご遠慮下さい。



写真 4. 主要地方道沿いに設置された太陽光発電施設の例（左：設置前、右：設置後）

（筆者撮影）

中央の道路を正面から通行すると、かなりの威圧感がありますが、後ろ側からだと、構造が単純な分、不安になる場合があります（ただし設計強度は満たされています）。

写真 4 の設置後の写真について、ご説明させていただきます。私も大小の太陽光発電所を設計致しますが、こちらの写真で紹介している発電所には、疑問があります。当初の計画申請ではメガソーラーの申請でしたが、私は敷地の制限からメガソーラー分の太陽電池を設置するのは不可能と判断していました。しかし、設置後の状況を見ると、高圧連系で設置角度 40 度以上、設置間隔も、太陽高度 70 度付近の夏季中心に発電する設計がなされ、年間通しての発電設計ではないので、私どもに尋ねられた場合には、無理をして太陽電池を詰め込んだ設計として、説明をしています。

設計者の意図は、冬期に降雪が滑り落ちる設計にしたものと判断できますが、緯度が 35 度の北杜市に 40 度以上で太陽電池を設置した場合には、夏季の状態でも、緯度に合わせた設置に比べ、年間発電量で約 20% 程度の損失があります。こちらの施設は設置間隔が近いので、太陽高度が低くなる 10 月下旬～2 月までは特に太陽電池パネルの影が半分を覆い、太陽高度の下がる 10 月以降～翌年の太陽高度上昇の 6 月頃までは発電量の減少が予測されます。

こちらの設計では、周辺に対しては、道路から

安全間隔 1m 以上離してあり、道路を挟むように両側と周囲に排水路が設置され、大規模太陽光発電所としての設置に伴う法的基準は満たされています。その先には貯留池があり、豪雨対策もとられています。貯留池の面積分太陽電池設置面積が減少していますので、貯留池の上は空いていますので、こちらにも太陽電池を設置したならば、もう少し太陽電池の間隔を空ける事が出来たのではと思いますが、建設コストが上昇するので、その対応は無いものとなったようです。

関係法令等が整備されるなか、大規模太陽光発電所の建設は、全国に先駆けて北杜市において行政指導に基づき建設され手本となりましたが、固定価格買取制度の開始とともに、投資家及び一般投資が民間先行で行われた結果、このように一つの市内で、多種多様な設置事例を沢山確認できる事態となり、これが現在の北杜市の太陽光発電所景観になっております。

投資目的や利益確保を主目的とする民間先行で作られるとこのような形で発展することを、国内外に知らせるには、最良の材料となっておりますので、これからの太陽光発電所の設置にあたって参考になさりたい方々は、是非とも山梨県北杜市を訪れて、東京 23 区とほぼ同じ広さがある広い北杜市内に点在する各太陽光発電所の設置箇所を訪ねてはいかがでしょうか。現状を逆転の発想で考えれば、景観云々よりも地域経済に貢献をおよぼす

材料となり、将来にわたって各方面に情報提供ができ、観光とまでは行かなくても、長期資源として利用できる「景観資源」発電群として紹介できます。

#### IV. 北杜市における「景観」とは何か

##### 1. 示されている主な論点

北杜市には、自然を愛し、環境を保全する考えから、「景観条例」として建物の高さ制限が既にあります。今回の全市に広がる太陽光発電所に対しては、「太陽光発電設備に関する要綱」があり、北杜市に太陽光発電所を設置する場合にはこの要綱に従っての設置を求めているところですが、急増する太陽光発電所に対して、『景観』に問題ありとしている市民団体や個人は、次のような意見に基づいて、景観条例の改正を求めています。

- 要綱では、拘束力が無い。一定の拘束力を持たせるべきだ。
- 太陽光発電パネルの乱立は景観を好んで移住する人が来なくなり、少子化対策にも影響があるのでは？
- 県内自治体の多くが条例の制定や改正を行って、地上設置型太陽光発電設備を「景観条例」に位置づけを検討している。
- 環境や景観だけでなく、少子化対策や移住促進策にも影響を及ぼす。
- 住宅（別荘等）のすぐ近くに、無機質の太陽電池が並び不快である。
- 住宅（別荘等）の周りの林や原野が、開発され視界が開けてしまった。
- 道路を走っていると、電柱が乱立していて、景観が良くない。
- 道路近くまで太陽電池パネルが設置してあり、景観を損ねているのに配慮が無い。
- 設置方法が、ドラム缶や鉄パイプ等を使用しており、耐久性に不安がある。

- 建設予定地には、土砂流出の恐れがあるので不安である。
- 数年後には太陽電池のリサイクルが出来ない廃棄物として、氾濫する恐れが心配される。

などが、主な意見となっているようです。

景観と言ってはいますが、該当者の住居の周囲にある太陽光発電所や、主に使用する道路に面した場所に有る太陽光発電所が、景観に配慮していないとしているようです。つまりは生活環境に係る意見といえます。

又、多くの発電所が周囲の住民に説明が無い状態で設置されているという意見や、山林を無意味に伐採して太陽光発電所を建設しているという意見も多くあがっています。

彼らはこれらの意見を総合して「北杜市内における太陽光発電所設置に関して、規制の必要がある」とし、住民意見として北杜市に対し、「景観条例」に「地上設置型太陽光発電所設備規制」を取り入れて、法的拘束力を持たせるべきとしています。

##### 2. 大規模太陽光発電所を含む建設設置についての疑問

現状では、各法律があり、それに従って、太陽光発電所の建設を進めて行かなくてはなりません。今回、北杜市で問題になっているのは、先ほど紹介した、Dタイプのもと、大きな発電所（A・B・C）が問題になっている場合があります、大規模な物は、法律により環境アセスを実施し、周辺との調和をとらなくてはならず、当然周知義務もあり、各種法律の決まりがあり、それらの法律に基づいて太陽光発電所の建設を進めるために、既に発電所建設許可が下りていても、全ての条件が整った数年後に突然工事が始まり、驚いたとの指摘が多数あるのも事実です。

大規模なものには準備期間や周辺への同意が必要で、それらの同意が取れて初めて、工事が開始さ

れます。

Dタイプの物は、地主と事業者の同意があれば、面積が小さいため比較的容易に建設でき、短時間で建設設置されるので、驚かれる場合もあります。

特に、1ヶ所に、設置面積の小さいDタイプを複数の申請者で期間をずらして申請し、全ての申請が整ったところで集中的に工事をする、建設コストが軽減でき、業者のメリットになります。先に紹介致しました、乱立する電柱や、1,000㎡を超えて広範囲にわたる開発が行われて、驚き、法律に違反していると思われるが、電気事業法や他の法律の盲点を使った設置方法なのです（2014年度から、これらの設置方法は認められていない）。

これらのことを理解した上で、市民団体等が唱える「景観条例」で規制を加える場合の問題点を考えてみたいと思います。

○要綱では、拘束力が無い。一定の拘束力を持たせるべきだ。

まずこの場合は、法律的根拠を策定する必要がありますので、事前審査や事前調査を含め、関係法令を熟知した専門的職員の育成が必要になります。市内全域をカバーする、現地、現場に対応した専門調査員が必要になります。個人情報管理システムの作成も必要になります。これらの事務処理を一元的に管理するシステム構築が必要になり、多くの予算を準備することが求められ、長期にわたる予算の確保を考える必要があるでしょう。

条例で、拘束力を持たせる訳ですから、設置者・事業主との間で、拘束力事案でトラブルが生じた場合は、拘束力を持った側が全ての裁判訴訟に対応できるシステム作りを求められます。多くの投資家が、北杜市内に投資をしている現在、その民間投資を拘束することはできません。要綱の場合は、全て協力をお願いする格好になるので、設置者・事業主とのトラブルが発生した場合には民事訴訟になり、事業主責任になります。

○太陽光発電パネルの乱立は景観を好んで移住する人が来なくなり、少子化対策にも影響があるのでは？

○環境や景観だけでなく、少子化対策や移住促進策にも影響を及ぼす。

現在のところ、太陽電池パネルの設置が増えたので、市外への移住を決定したという話は確認できていません。

少子化対策としては、定住者住宅を建設して子育て世代の定住安定化に取り組んでおり、移住促進策に関しても、太陽電池パネルがあるからという理由で移住への情報提供を拒否されたと言う話は確認できていませんが、一部高齢者の短期移住に関しては、「定住先を他の場所へと考えた」と伺ったことはあります。

○住宅（別荘等）のすぐ近くに、無機質の太陽電池が並び不快である。

北杜市は、自然環境が保たれていたため、高度成長時代に不動産業者によって多くの別荘地が市内全域にわたって開発されました。分譲地の多くはバブル崩壊を区切りに放置され、そのままになっていました。当時のテニスブームでテニスコートも数多く作られましたが、やはりブームの下火とともに衰退してまいりました。今回の太陽光発電ブームはこれらの後にやってきた現象です。別荘地やテニスコートとして不動産を利用するよりも、太陽光発電所として活用する方が経済的メリットは大きいと判断した不動産業者や所有者により、別荘地内の民有地がDタイプの太陽光発電所として活用されたのです。

○住宅（別荘等）の周りの林、原野が開発され視界が開けてしまった。

北杜市内の原野や雑木林、造成林は、もともとは畑であったところが多く、山林として登記されているところよりも畑の方が多いのです。今回は、原野となっている雑木林や原野となっている荒れ

地（桑園）等の多くが、所有者・事業者との投資によりDタイプの太陽光発電所として活用されています。

山林として伐採されたところも、確認してみると、耕作放棄地になっている場合が大半を占めており、樹齢を確認すると30年～40年の樹齢の木々がほとんどです。

○道路を走っていると、電柱が乱立していて景観が良くない。

○道路近くまで太陽電池パネルが設置してあり、景観を損ねているのに配慮が無い。

北杜市の要綱によれば、太陽光発電所設置の場合は所有者・事業者等に植栽等の処置を施し、周りの景観に配慮する設置方法や管理方法をお願いしています。Dタイプの発電所の大部分は、盗難防止、事故防止に配慮して、周囲をフェンスで囲っています。しかし、畑等の作付け程度の考えで設置している場合、畑は第三者が侵入しないことを前提に作付けしているので、境界さえしっかりしていれば、フェンスではなく網や電柵で注意喚起をすれば良いと言う考えもあるようです。

太陽電池が判らない人は考えられないので、事故発生も、設置者・所有者での民事対応となり、自己責任と考えている場合が多いです。設置者の事業責任を将来問われることになると思われます。

○設置方法が、ドラム缶や鉄パイプ等を使用しており、耐久性に不安がある。

○建設予定地には、土砂流出の恐れがあるので不安である。

太陽光発電所の設置には多くの材料を使用しますが、設計値が間違っていなければ、壊れることはありません。

設計値が誤っていた場合は、雪や風雨などの自然災害でこのようになり、事業者又は設置者の大損になります（写真5、写真6）。これらの場合は全て事業者責任なので、条例化する必要はありま



写真5. 積雪で施設が倒壊した例

(筆者撮影)



写真6. 強風で施設が倒壊した例

(筆者撮影)

せん。土砂流失があれば、事業者責任で原状回復や保証を民事手続きに沿って行い、それらができない場合は景観条例以外の法律で行政指導が可能なので、条例化は必要ないと考えます。

○数年後には太陽電池のリサイクルが出来ない廃棄物として、氾濫する恐れが心配される。

事業を営む以上、その事業から排出される廃棄物は産業廃棄物となり、事業者自らが適正に処理しなくてはならないことになっていますので、事業者責任で処理することになります（住宅用も、登録は太陽光発電所になっているので、事業に含まれる）。

参考までに、現状での太陽電池生産工程での処理方法をお知らせ致します。太陽電池の処理は、次の手順で行われます。

#### 結晶系

- ・太陽電池の外枠は、アルミなので外せば再生可能です。
- ・表面ガラスは、破碎すれば粗材とし再生可能です。バックシートは、燃焼材として活用できます（ゴミ処理焼却炉）。
- ・配線は、燃焼後や取り外し時に粗材とし最小可能になり再生利用されます。

#### 非結晶系

- ・太陽電池の外枠は、アルミなので外せば再生可能です。
- ・型枠を外した物やそれ以外のシート状の物の多くは、破碎処理され、資源として再利用可能な物は取り出します。
- ・バックシートは、燃焼材として活用できます（ゴミ処理焼却炉）。

これらが現在、生産メーカーで実行されている、太陽電池の処理方法です。大量の産業廃棄物になる恐れがある物については、関係機関でその一元的処理方法を、再利用を含めて現在研究中です。

産業廃棄物については、各市町村等に処理業者がありますので、そちらにおまかせ下さい。産業廃棄物処理法がありますので、適正な処理方法によって処理されることとなります。

不思議なことに、使用済みの太陽電池は産業廃棄物となり一般廃棄物として扱われないことを、小規模の太陽光発電所を運営している事業者が知らない。知らなかったと言い逃れをする太陽光発電所、所有者がいること自体を問題にするべきで、経営者・所有者、ひいては土地を貸している地主も、事業者としての責任がありますので、トラブル発生時は被告になりうることを肝に銘じる必要があります（事業をしていれば、あたり前のこと

です）。

現状では、「景観条例」に地上設置型太陽光発電所を加え、束力を持たせるべきという意見に対しての、一般の見解を交えてみました。

### 3. 北杜市内で新たに作り出された『環境景観』

こちらは、北杜市内において現在急速に広がっている現象の写真になります（写真7）。



写真7. 市内の松枯れ被害

（筆者撮影）

北杜市内の山林の様子です。松食い虫による松林崩壊が進んでおり、多くの区有林や民有林が犠牲となっていた様子が分かります。山林火災が発生したならば、甚大な被害を招く要因になりつつありました。所有する区有林に松食い虫の寄生を確認したので、これらの状況を危惧した地域住民が協力して、区有林の有効活用と松食い虫の防除の為に、広大な敷地に太陽光発電所を建設した例がこの場所なのです。

写真8のように、太陽電池が並ぶ広大な発電所



写真 8. 伐採後に誘致した太陽光発電所

(筆者撮影)

にした訳ですが、上の写真で、真ん中に変色した松林が写り込んでいることがお分かりになるでしょうか。このような広大な土地にあった松林が全て枯れ果て、山林火災が発生したと考えると、景観とは、自然保護とは、と問い直さなくてはなりません。また、火災等を未然に防ぐ為に、大規模太陽光発電所を建設して地域集落の安定存続を考え、所有する区有林 2ヶ所に大規模太陽光発電所を誘致し、地域集落単位で、子育て世代の地域集落定住者に対しては、そこからの収入を活用して地域集落から補助金等の支給に充て、定住者を応援するプロジェクトを独自で考えている集落もあるのです。

このほか農家においても、獣害対策として山裾の原野（耕作放棄地）等に太陽光発電所を建設している所もあります（写真 9）。このような努力も



写真 9. 耕作放棄、害獣対策での設置例

(筆者撮影)

しているのも、安易に景観をいうのは問題があるのではないかと思います。

## V. おわりに

今回の、北杜市内に乱立する太陽光発電所の設置問題については、『投資事業』+『環境問題』として投資行動に参加している人々とこれに便乗しようとする民意が、一同に太陽光発電への投資を行ったため、多種多様な太陽光発電所が短期間で急激に現れました。しかし、これが表面化したのは、これを単に『景観問題』と捉えている安易な人々と、『生活環境問題』として考えている人々、地域全体の存続を考える人々がそれをとりまいた結果だということです。民意が進める投資行動に対して、行政側では民間投資を抑制することは出来ないのも、指導又はお願いをし、要綱にて環境保全に協力を求めています。

太陽光発電所システムは、環境汚染を起こさず、

電気エネルギーを生産でき、誰でも個人の意思で電力事業に参加することができ、CO<sub>2</sub>を発生しない方法で発電し、地球温暖化防止や環境保全に参加できるシステムです。

これを、どのように利用し利益に結びつけるかは、事業に参加する事業主が決めることです。大規模のものは法整備が整っており、法律に従い設置を行えば問題は生じません。一方、個人単位での事業参加は容易になっているので、えてして利益追求型になってしまい、地域環境にまで配慮が行き届かない事業進行がなされてしまうのです。今回は、そこに『太陽光発電の環境問題』が発生する要因がありました。発生する問題に対し、事業者責任において対応できる能力が不足している事業者や、事業者責任自体を認識していない事業者がおられるので、『景観問題』として表面化してきたものと判断しています。

今回の『景観問題』はまだ序の口で、事業経験の無い投資家や個人、それに便乗した地域住民は、今後20年先までは買取制度が持続しますので、その間は事業を続ける必要が生じます。逆にいえば、施設の維持管理を20年間、責任をもって行わなければならないのです。北杜市内で既に発電を実施している発電施設の中には、完成後まもなく雑草に埋もれている施設が見うけられ、施設管理がなされていない発電所がチラホラあり、事業者の事業責任が問われつつあります。また他の場所では、設置後まもなく太陽電池の表面が変色して、発電能力が低下している発電施設があるとの情報もいただきました。太陽光パネルの国際規格や認証制度は、「[国際電気標準会議](#)（International Electrotechnical Commission）」の認証 61215 および 61730 があります。これはすべての電気、電子およびその関連技術に関する国際標準化機構で、ジュネーブに本部を置き、日本も加盟しています。他にも英エネルギー気候変動省の後援を受け、国内の消費者向けに認証を行っている再生可能エネルギー関連の国際規格 [MCS](#)（Microgeneration

Certification Scheme）や主に電化製品の安全性を認証しているアメリカの非営利団体「[保険業者安全試験所](#)（Underwriters Laboratories Inc.）」の UL 規格、政府に代わって品質検査を行っているドイツの「[ラインランド技術検査協会](#)（TÜV Rheinland Group）」、欧州経済領域（EEA）やスイス、トルコで販売する際に表示が必要となる基準適合マークの [CE](#) などがあり、日本にも[電気安全環境研究所](#)が独自に認定している JETPVm 認証があります（図2下）。最低でも、こうした品質保証や認証を受けている太陽電池を使用すべきと思われます。



図2. 太陽光パネルの品質に関わりのある認証・規格適合等のロゴマークの例  
（IECは、ロゴが直接パネルに添付されているわけではない）

太陽光発電所は、設置して終わりではなく、法律により20年間の発電を行う約束で、固定価格買取制度（売電）が認められています。20年間売電資格さえも失いかけている設備があるようですが、20年間の売電事業で固定価格買取制度が構成されている以上、今後このような設備が放置されるよ

うなことがあると、経済産業省・資源エネルギー庁の姿勢が問われる事態になりつつあるのではないのでしょうか。

私たち発電事業者は、20年間発電事業を継続できる施設を設置し、20年間発電を続けるという条件のもとで固定価格買取制度（売電）が成り立っていることを肝に銘じて、事業者としての責任をはたすことが求められているのです。

言い換えれば、契約半ばでの短期での事業放棄は、民間であれば損害賠償が発生します。民間でさえ事業責任があるのですから、固定価格買取制度で国民負担がある太陽光発電所からの売電事業も、事業責任が無いとはいえないと思われます。

## 文 献

宇宙航空研究開発機構 2015. コスモス 954 号事件 外交解決文書（カナダ・ソ連，1981 年 4 月 2 日公表） In 『[原典宇宙法](#)』 JAXA. (Retrieved: 2015/09/29)

Hegedus, S.S. and Luque, A. 2003. Status, trends, challenges and the bright future of solar electricity from photovoltaics. In Luque, A. and Hegedus, S. eds. *Handbook of photovoltaic science and engineering*. John Wiley & Sons: 1-43.

Lange, R.G. and Carroll, W.P. 2008. Review of recent advances of radioisotope power systems. *Energy Conversion and Management* 49: 393-401.

MacKenzie, A.B. 2000. Environmental radioactivity: experience from the 20<sup>th</sup> Century trends and issues for the 21st century. *The Science of the Total Environment* 249: 313-329.

National Renewable Energy Laboratory 2015. [Research cell efficiency records](#) (Retrieved: 2015/09/28)

Reichelstein, S. and Yorston, M. 2013. The prospects for cost competitive solar PV power. *Energy Policy* 55: 117-127.

（投稿：2015 年 9 月 9 日）

（受理：2015 年 9 月 29 日）