

### 特集3／営農型太陽光発電の現状と課題

## 営農型再生可能エネルギーの可能性

——サステナビリティ・トランジションの手段として

名古屋大学大学院環境学研究科教授

丸山 康司

#### いま営農型太陽光発電が注目されるようになった理由

名古屋大学の丸山です。よろしくお願いします。

私の方は、営農型再生可能エネルギーの可能性ということで、サステナビリティ・トランジションというか、持続可能な社会を作るという、幅広い社会的背景のことについてお話ししたいと思います。

脱炭素の話から入ります。脱炭素、あるいは再生可能エネルギーが必要な社会的背景として、社会全体の便益からローカルな便益まで、いろんな新しいビジネス、産業とか、災害時のエネルギー供給とか、マクロ、ミクロな理由が示されているかと思います。その中で、動きとしてはトップダウン、あるいはボトムアップの両方の動きがあって、営農型太陽光発電については、両方の動きがあるということです。

トップダウンの考え方からいくと、ひとつは、いま日本が直面している課題として、再生可能エネルギーの社会的重要性というのがあって、平たく言うともう適地がないのではないかと思います。後でもう少し詳しく説明しますが、いろいろな事情で再エネの適地というのがもうこれ以上増えないかも知れないということ。それから、日本社会が、今後少子高齢化を迎える中で、農山漁村をどうやって維持していくのかということがもう一方の課題としてあります。そういうトップダウン、ボトムアップ両方の事情が交錯する中で、営農型太陽光発電が注目されるようになってきているかと思います。

### すべてに有効に機能する規制を作るのは難しい

まず、適地がなくなっているという話から入ります。実は、再生可能エネルギーというのは小規模分散型で、こちらは1980年と2023年の発電所の地理的分布がどうなっているのかというのを示したものです（【図1】）。上の方で見ると、1980年だと、少数の大規模な集中電源と水力発電というのが基本的な分布パターンで、この構造が実は3.11の直前まで維持されていました。現状どうなっているかというと、小規模分散電源というのが大量にある。その結果、かなりの数のものが同時多発的に量的拡大されている。例えば、中小水力というのは、いま道の駅の数と同じぐらい。風力発電の事業件数、これは漁港と同じぐらい。太陽光発電は、もはやコンビニとか郵便ポストよりも多くて、ホテルの客室数とだいたい同じぐらい。住宅用の太陽光発電になると、在住在留外国人の数と同じぐらいです。

このくらいの10年余りぐらいの期間に、これだけの大量の技術が社会の隅々にまで入ったというのは、これはかなり歴史的なイベントとも言えると思います。もう一方で、立地環境が様々で、いろいろなところに立地しますので、当然のことながら、その環境についても多様な影響が考えられます。

そこらへんが、社会情勢のひとつの問題の背景になっています。その結果何が起きているかというと、ひとつは非常にネガティブに報道される割合が増えているということです（【図2】）。

それぞれの年の新聞記事の数に対して、懸念事項を含む記事の割合がどうなっているのかということで、重複を含みますが、オレンジが太陽光、ブルーが風力になっておりまして、年々ネガティブに報じられています。これに対応するかのように、3.11直後は、割と普及促進型、再エネを促進するというタイプの条例が多かったのですが、最近になっていくと規制的な条例、行政の規制的な対応が増えています。ただ、規制が機能すればいいのですが、ちょっと難しいのが、実は被害感情の説明変数として物理的な要因っていうのが、要するに物理的な暴露量が増えると被害が増えるみたいな関係が実は薄いというのが再生可能エネルギーの環境影響の特徴のひとつです。そうすると、実は規制で有効



な手が打てないってことになるのですね。風車に対する不快感は、日本、アメリカ、ヨーロッパと比べてだいたい同じなのです。5件法で訊いてその平均のスコアなのですが、回答者が「風車の音が聞こえますか」っていうので見ると、日本だと50%ぐらいで、他10%ぐらいなのですね。だから、聞こえる、聞こえないで言うとしてすごく差があるのだけど、受け止めは変わらない。こういった中で有効に機能する規制を作るのは結構難しい感じです。もう一方、少なくとも日本の場合は再生可能エネルギーというのが、脱炭素だけではなくて、3.11以降のその脱原発の流れみたいなものが少なからず入っていて、それに対する反脱原発というべきか、反再エネみたいな言説が少なくとも広がっているってということです。

#### もはやエネルギー消費産業となった日本の農業

【図2】の下はTwitterで、メガソーラーという、割とネガティブなキーワードがどういうふうに広がっているのかということで、これをリツイートされている人がだいたい大きいところで5人ぐらいいるのですね。たくさんメガソーラーみたいなことをつぶやいている人が他にどういうことをしゃべっているかというと、自民党の総裁選挙とか、高市氏、早苗頑張れとか、河野太郎は辞めろとか、なんか地滑りとか、環境破壊とか、そんな感じで少なくとも、かなり政治的なトピックにもなっています。

そういった中で、やはり未利用再生エネポテンシャルとしての営農型というのが注目されています。少なくとも、なんか林地開発を伴うようなものの打ち止め感が出てきている中で、だったら農地があるのではっていうことがあって。少なくとも日本ではなく、ヨーロッパあたりで見ると、農地にされる再生エネというのは林地を規制するだけで農地はOKという形で、日本とは規制の仕方が逆なので、そういう意味で注目されるようになっているということはあると思います。まとめると、相対的に規制の弱い林地開発に誘導されている現状に対して、立地場所として農地がある程度で、それでいいのかってということで、もうひとつ、やはりボトムアップにどういうことがあり得るかっていうことが、や

はりもうひとつ実は重要なポイントで、個人的にはむしろその方が導入を図る上でも実は有効な戦略になる、と私は考えています。

ここらへんも既にいろいろなところでご存知かと思いますが、日本が今後、かなり構造的な変化が予想されるということ自体はおそらく間違いなくて、人口が2100年でどのぐらいの推計になるかわかりませんが、おそらくいまで言うポーランドとか、イラン、ウクライナぐらいの人口規模まで落ちてきて、農地をそのまま維持できるかどうか。

要するに、人数が減ってくると税収が減って、税収が減るかどうかはわからないのですが、ただ、インフラの整備みたいなものがやっぱりかなり難しくなってくるってことは少なくとも言えると思います。

現状だと、例えばその土地改良記念碑の脇に耕作放棄地が広がっているような、なんとなくその成り行きで耕作放棄が広がっているのですけど、じゃあこれ本当に放置しちゃって、じゃあ2100年は大丈夫なのかみたいなことも多分考える必要がありますし、あと、あまり意識されていないですけども、実は日本の農業ってもうもはやエネルギー消費産業なのです。

### エネルギー生産以外にも「付加価値のある」営農型太陽光発電

投入エネルギーと収穫物のエネルギー比を評価すると、今はもう1.0を切っていて、エネルギーを使って農産物をつくっているという状況があります。そうなった時に、日本の持続可能性っていうことを考えた時に、食べ物とエネルギーと生物多様性、これらの相乗効果を生み出すようなことを考えていかなければいけないと。そういうアイテムのひとつとして、おそらく営農型ソーラーっていうのはあるのですね。あと、ちょっと付加価値のあるものが私は大事だと思っています。この営農型ソーラーって、実は獣害対策のためにやっているのですね。耕作放棄すると、それが野生動物の共有地になって、どんどん里に野生動物が来ちゃうので、バッファゾーンを作っておくことが大事なのですが、人がいなくて、誰も草刈らなくて、どうやってバッファゾーンを維持するのだというところにソーラーがはまり込んでいるっていう事例です。こういう形で、

食料生産とそれぞれの間に相乗効果があるような形で入れていく。で、これを言うことが大事なと思っています。

営農型っていう意味で言うと、おそらく平置きでなくて、垂直型ですね。少なくとも今、暴風壁っていうのは、防雪壁とか風を防ぐものは山ほどあるので、こういうものを例えば太陽光パネルに置き換えていくとか、あるいは農業をやるにしても、日陰があることによってパネル下の農業に対してプラスの効果があるって言うことが多分大事で、マイナスじゃないってことはもちろん最低限の要件になるのですけれども。

例えば、放牧のために牛は日陰が必要なので、日陰を作ってやるためにソーラーにしているとか、ブドウ棚を作るにあたってソーラーパネルの架台を足場になっているのですね。なので、普通にやるよりもブドウ棚が安く作れるみたいな形で、上下の相乗効果があることが必要かと。

で、あとは、これもある意味そういう相乗効果の例だと思うのですが、土地改良して中流域になると畦がすごく広くなっちゃって、その畦の草刈りがめちゃめちゃ大変なのです。そういうところに太陽光パネルを敷いている、そういう例です。これは発電もするし、収入になるし、多分、農家さんの的には、草刈りが年1回で済むようになりましたみたいなことが実はメリットとして大きい。なので、そういう事例っていうのが結構大事ですし、場合によっては、わざわざ他所に電気を売らないで、農業の電化と組み合わせて、自家消費的にもオンサイトでどんどん使ってくっていう、ゼロエネルギーファンドみたいな形でやってくっていうのもあるかと思います。

#### 複数の課題解決のための手段としての営農型太陽光発電

あと、営農型太陽光発電施設下の作物に対する影響をメタ分析したという、結構恐ろしい研究があって、ベリー類とか柑橘類とか、そういったものに関しては、むしろ営農型の施設下の方が露地よりもプラスの効果があるっていうことが最近報告されていて、実はこれ、高温障害の対策になっているのですね。フランスあたりだと、ブドウが高温障害で採れなくなっているのだけれども、営

農型にしていると今まで通りにブドウができるということで、気候変動の適応策として使われている部分もあると。日本はお米についてもそんなことが言われ始めていますので、そういう可能性があるのではないかなと思っています。最後、まとめになりますが、いろんな社会的な変化もあり得る中で、いろいろな機能を同時実現するアイテムとか、あるいは社会的に見ると複数の課題を同時に解決するとか、あるいは「結果としての環境保全」みたいな言い方をしますけれども、太陽光そのものを目的としてなくて、例えば草刈りを減らしたいみたいなことが主目的なのだけでも、でもその手段として再エネが選ばれて、それが結果的に脱炭素につながるっていう、なんかそういう普及の経路というものを考えることによって、SDGsのいう「誰ひとり取り残さない」というのが実現できるといいなというふうに思っております。以上で私の発表を終わりたいと思います。

（まるやま やすし）