

# 自然エネルギーは地域の宝

——始動する地域の試み

古谷 桂信

フォト・ジャーナリスト

## はじめに

東日本大震災と福島原発事故を受けて、再生可能な自然エネルギーに注目が集まっています。自然エネルギーに人々が関心を寄せてくれるようになったのは喜ばしいことですが、急遽、マスメディアによって唱えられた自然エネルギー推進の大合唱は、本質的な自然エネルギーの特徴を無視していたり、導入にあたって優先すべき資源を取り違えていたり、当然のことが、なおざりにされている例が多くみられるように思います。

この論考では、自然エネルギーの特徴を踏まえ、日本の気候・風土からすると日本には、どのような自然エネルギーが存在するのか、それをどのように活用していくことが、日本の社会にとって有効であるのかを考えてみたいと思います。

### ふるや けいしん

1965年生。1990年関西学院大学社会学部卒。卒業後、関西学院大学のオフィシャルカメラマンを2007年まで。現在、フリーのフォトジャーナリスト。

著書に、『生活環境主義でいこう！—琵琶湖に恋した知事—』嘉田由紀子 語り／古谷桂信 構成（岩波ジュニア新書、2008年）、『どうしてもダムなんですか？淀川流域委員会奮闘記』（岩波書店、2009年）、『地域の力で自然エネルギー』（共著、岩波ブックレット、2010年）など。

## 自然エネルギーの特徴とは

現在、注目を集めている再生可能なエネルギーである自然エネルギーの特徴は、地域に密着した分散型の資源であるということです。ですから、用地を取得しさえすると比較的自由に建設することができた火力発電所などの施設とは、本質的に異なっていて、自然エネルギーは、どこにでも自由に設置できるものではなく、それぞれの地域に適したエネルギーがあるのです。

自然エネルギーの利用を考えた時、自分たちの地域には、どういう資源があるのか、それぞれの地域に暮らす人々が、自分たちで真剣に考えてみる必要があります。例えば、冬期、長期間、雪に閉ざされる地方は、あまり太陽光発電に向いているとはいえません。また、安易な風況予測で建設された風車では、結果として羽が回らなかったりして、数年で取り壊された例もあります。これからの自然エネルギー利用は、その土地のことをよく知るものが主体的に開発に参加することによって、資源と資金を無駄にしない環境に調和した利用を目指すべきでしょう。

では、日本にはどのような自然エネルギーが存在するのか見てみましょう。

### 小水力

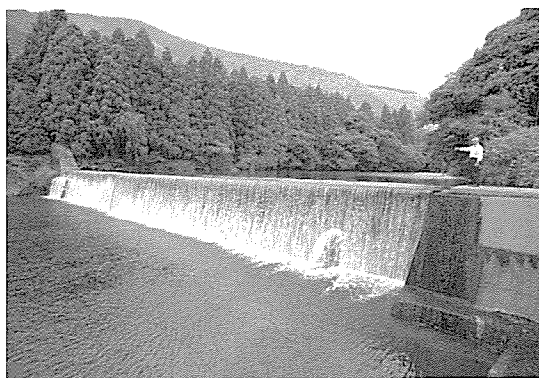
日本の気候・風土にあった再生可能エネルギーは、水力利用です。年間降水量は、世界平均の2倍の

1700mm以上、河川勾配はヨーロッパやアメリカ大陸とは比較にならないくらい急峻であり、水力発電に最適です。その水力発電の中でも、ダムなどをともなう大規模水力発電については、すでに開発されていますが、幹線用水路や既存の堰堤の落差など、新たな環境の改変を少なくした1000kw以下の水力発電は、小水力利用と呼ばれ、新エネルギーに位置付けられています。未利用のまま残されています。その理由は、国や電力会社は、中央集権的な大規模な開発を、是とし、身近な水が持つ可能性を無視してきたからです。

茨城大学の小林久教授の試算によると、1kwhの発電能力の小水力施設は年間8000時間稼働した場合、石油に換算すると2000ℓ（ドラム缶10本分）が湧き出る油田と同じ力があります。これを身近な場所に当てはめてイメージしてみましょう。1m<sup>3</sup>の水が、1mの落差を落ちる用水路があるとします。そこから取り出せる電力は、およそ7kwになります。用水路は稼働率が高いことから、年間8000時間動くすると、石油換算で、1万4000ℓ、ドラム缶で70本分が湧き出る油田と同じだということになります。しかも、この油田は、メンテナンスを施せば、何年経っても枯れることはない恒久油田なのです。米をつくるために水田地帯に用水路を張り巡らせた日本には、そのような用水路の落差は無数にあります。おそらく1万ヵ所を超えるでしょう。そういう身近な資源を利用しないのは、もったいないのではないのでしょうか。

1000kw以下の小水力資源の総開発量は、地熱や風力に比べて、3～400万kwとあまり多くはありませんが、身近な水から暮らしに必要なエネルギーを安定的に取り出すことができる資源として、最優先に導入をはかるべき資源といえます。小水力利用は、地域社会が主体的にエネルギー開発に関わるための最適なツールであるといえます。その他の資源は、どれも、開発費が小水力よりも高くつきますし、リスクも多いのです。

また、あまり知られていませんが、現時点（2009年データによる統計）でも、再生可能エネルギーの中で年



高知県三原村の堰堤

間発電量トップ（45.8%、1万kw以下での倉阪秀史教授 [千葉大]の試算、本誌収録論文参照）は、小水力なのです。

### 地熱

もう一つ日本に特徴的なエネルギー資源は、地熱利用です。日本の大地には、自然のボイラーが埋まっています。地球は、平均温度1000度の熱い生きた惑星なのです。その地下の熱資源を、水などを媒介して取り出し、利用させてもらうのが地熱発電です。

世界の面積の0.3%にしかすぎない日本に、世界の活火山の10%が集中していて、資源量はインドネシア、アメリカ合衆国に次いで、世界第三位です。地熱資源の計算量は、様々な計算法がありますが、産業総合研究所などの計算によると2～3000万kwといわれています。日本には54基の原子力発電所がありますが、通常期でも稼働しているのは約70%で、およそ3500万kwの発電量でした。地熱資源は、原子力発電所が生み出していた電力にそのままとって代わることも可能な資源なのです。ただし、小水力と比べて地熱は取り出せるエネルギーが大きい分、初期投資額も大きくなります。

日本で、とくに地熱資源が豊富な場所は北海道、東北、九州地方です。那須火山帯、霧島火山帯、富士・伊豆火山帯などの火山帯は、すべてが地熱資源の宝庫なのです。

## バイオマス

また、日本の森林率は約67%と世界のトップクラスです。バイオマス資源は、他の再生可能エネルギーと異なり、貯蓄できるという大きな特徴があります。また、安定した水力を生み出すためにも、環境保全のためにも、健全な森林の育成は欠かすことができません。森林由来のバイオマス資源は、使いすぎると枯渇してしまうというたいへん注意深く利用すべき資源です。林道を整え、低コストで間伐材を山から下ろすシステムを築き、山の整備と間伐材のバイオマス資源としての利用体制づくりが急がれていますが、なかなか上手い体制は築けていないのが現状です。山の整備を低コストで成し遂げている森林組合の例としては、京都府の日吉林業の例があります。

あと、バイオマス系の廃棄物がゴミの形で集中する都市では、ゴミ発電の効率化も重要です。2009年の兵庫県伊丹市の例では、ゴミ焼却場の発電設備容量は6000kwでしたが、実際には、1500kwしか発電していません。ゴミに生ごみが混入されているため、燃焼温度が下がるのです。人件費と市民への新たな啓発が必要ですが、水分の多い生ゴミは、メタン発酵に回すシステムと同時に、生ゴミを分別収集する体制を築けば、焼却場の発電能力はフルに生かされるでしょう。このような自治体は、かなり多いのではないかと想像しています。それぞれの住まれている自治体で確認してみる必要があるのではないのでしょうか。

## 風力

日本は、ヨーロッパの中で、風力発電が盛んなデンマークやオランダなどと比べて、地形が複雑で、風向が一定していませんし、人口密度も高いため、大量の風車を建設する適地には恵まれていません。それでも、北海道や、東北、九州などは、風力資源に恵まれています。また、岩手県葛巻町や、高知県梶原町のように山の稜線に風車を建て、上手く風の資源を利用しているところもあります。日本での風力利用は、そこが風の適地かどうか、よく風況を見極めて計画する必要があります

ます。おおむね、年間2000時間稼働すれば、成り立つといわれる風力発電ですが、高知県の梶原町の場合、平均風速7.2m/秒の風が吹き、年間3000時間稼働します。秒速6m以上の風が、年間3000時間吹く場所なら、かなりの適地だといえます。

## 波力発電

もう一つ、世界が羨む日本の資源は、海洋資源です。日本の海岸線の長さは、世界第6位であり、(人口1000万人以上の国では)面積に対する海岸線の比率では、フィリピン、ギリシャに次いで、世界3位です。海からエネルギーを分けていただく方法は様々な手段が考えられていますが、近年、急激に技術革新が進み、採算可能なレベルにまで向上したのが、波力利用です。波の上下動をそのまま回転力へと変換するジャイロモーメントという物性を利用した発電方法は、それまでの波力発電設備から7分の1にまで、コストダウンを図ることができました。船の航路と、沿岸漁業への配慮は必ずなされなければなりません。波力利用設備は、日本の自然エネルギーの中では、例外的に広大な面積での設置が可能となります。これまで述べてきた小水力、地熱、バイオマス、風力に加えて、波力利用が実現すれば、日本が必要なエネルギーの半分以上を自然エネルギーで賄う時代が、現実的に見えてくるでしょう。

## 太陽光利用

太陽光発電は、一見、平等でどこでも設置が可能という印象ですが、雪の多い日本海側などでは、太平洋岸や瀬戸内地方の3分の2ほどの資源量です。また、太陽光発電パネルは、製造法など大いに改善され進歩しましたが、それでも1kwの設備費が約60万円と、その他のエネルギーより高価であり、稼働時間も年間約1000時間と短いのです。ですから、多様な自然エネルギー資源に恵まれた日本では、いわゆるメガソーラーというような大規模な太陽光発電施設は、上記の小水力、地熱、バイオマス、風力を試みた上で、さらにエネルギーが必要な地域が、必要な分だけ開発する

というのが、適切な建設の順序ではないでしょうか。

ただし、太陽光発電パネルは、個人でも企業でも自治体でも、国の許可などが不要なく、すぐに設置できるという大きなメリットもありますので、余力のある個人や企業は、率先して取り組むことができます。また、毎日の暮らしとも密着した発電方式ですので、個人でも電気を発電してもいいのだという意識を広めるのに有効なツールであり、省エネルギー意識も高めることができます。

## 日本は自然エネルギーの資源大国

ここまで述べてきたように、まさに『日本は自然エネルギーの資源大国』であるといえます。日本における自然災害の多さは、そのまま自然エネルギーの資源が豊富であることを直接的に示しています。台風、梅雨末期の豪雨、日本海側の豪雪など、どれも、豊富な水力資源を示していますし、火山と地震の多さは、豊富な地熱資源の多さを示しています。バイオマス、風力、波力、太陽光を含めた自然エネルギーは、原子力発電の代替エネルギーではありません。自然エネルギーこそが、本来的に自然エネルギー資源に満ちた日本で、基盤としてはじめに導入されるべきものだったので。化石燃料に頼った火力や、原子力を重視したこれまでの政策こそが見直されるべきです。元々日本に備わっていて枯渇しない自然エネルギーを使用し、省エネルギーにも努め、それでも足りなければ、天然ガスと化石燃料を足りない分だけ、用いるという暮らしにシフトするべきです。

また、世界の自然エネルギーの専門家からも、日本は、羨望の眼差しで見られていることを、我々、日本人は自覚しておくべきです。北欧などの自然エネルギーの関係者は、なぜ、日本は豊富にある自然エネルギー資源を利用しないで、原子力の『平和利用』にこだわるのか、と理解しがたく思っています。これ以上、原子力にこだわることは、『平和利用』への不信につながりかねません。

## 自然エネルギーは地域の宝

これまで見てきた自然エネルギーは、どれも、地域に密着した資源です。でも、「電力創造に自分たちが関わってもいい」という自覚を、多くの日本人は福島原発事故後も持っていません。また、マスメディアも、発電事業は、旧来の電力会社と一部の自然エネルギー専門会社が担うものだというような論調での報道がほとんどです。

自分たちの資源である自然エネルギーは、地域の人自身が活用してもいいのです。高齢化や人口流出で疲弊した第一次産業を基盤とした地域に最後に残された手つかずの資源が、自然エネルギーなのです。たとえ、自分たちが直接やらなくても、少なくともその地域での自然エネルギーの計画には、地元の人々が参画するべきです。

そして地元側も、これまで「エネルギーの創造に自分たちが参加する」など想像もしたことのない人たちが、「自然エネルギー資源は自分たちの宝だ」と気付くことが肝心です。そのための最適なツールが小水力発電ですが、その利用時には様々な制約があります。とくに命の源である水には、上水道水利権、農業水利権、工業水利権など様々な権利が張り付いていて、新規水利権の取得には煩雑な書類が必要であり、たいへん煩わしさを感じるでしょう。計画の初期段階から、その該当する流域の関係者はかならず顔突き合わせて意見を述べ、互いに理解を深めないと、小水力利用は実現しません。マイナス面として語られることが多い、様々な権利関係の複雑さを超えて、利用に成功した時には、自分たちの命の水が利益を生み、暮らしを豊かにするということを実感させてくれます。この一見して、しんどい作業が、地域の未来を考え、将来を見据え、地域の資源に対して真剣に考える機会となります。そうすると、それぞれの地元には、小水力だけではない様々な資源があることに気が付くでしょう。これが、小水力利用こそ、自然エネルギー普及のスターター役に最適だと主張する理由です。

## 自然エネルギーによる過疎地再生

また、過疎と高齢化で疲弊した地域にとって、自然エネルギーに注目が集まっている今が地域の再生を描く貴重なチャンスでもあります。消滅するかもしれない集落を支えている人々に、そこで暮らすことの意義を再認識してもらう機会にもなります。また、石油を購入し続けることは、中東や石油メジャー企業に日本の資金が流れることを意味します。地域主体の自然エネルギー導入が進めば、使う金額は同じでも、その資金は、国内の不況にあえぐ地方に流れることになります。

もちろん、一般企業が自然エネルギーの実施主体になってもかまわないのですが、その時、計画に地域住民が意見を述べ、計画に関われるように法制度を整えるべきです。地域の資源は地域住民の了解なく、勝手に計画されるべきものではないのです。原子力発電所をその最たる例として、火力発電所でも巨大なダムを伴った大水力発電でも、地元の意向は、無視されるか、説得される対象でした。

これからの自然エネルギーの開発では、地元は黙っていません。地域の資源を生かし、地域が豊かに暮らすための、最後の資源をもっとも有効に、自分たちの意志を込めて使う時代がきたのです。

## 地域の担い手が事業主体に

自然エネルギーの開発でも、メガソーラーや洋上風力発電という言葉が新聞紙面によく登場します。たとえ自然エネルギーであっても、唐突で巨大な開発計画は地元の意向を組んでいない、もしくは、しっかり意見を聞く気がない計画のように思えてしまいます。そういう計画は、思想として原子力発電の開発であるといえます。

せっかく、本質的に地域密型であり、地域を豊かにする可能性を秘めた自然エネルギーは、その性格を最大限生かした計画を考えていただきたい。そのため地域側は、小水力開発で、まず自分たちの資源を

自分たちで計画し、設置し、自分たちで運営するというトレーニングを積むべきではないかと提案します。

また、地熱資源の真ただ中にある温泉街は、自分たちと自治体とで地熱開発に取り組む時代がくるでしょう。現在、自然エネルギーの中では、規模が大きな地熱開発では、温泉地帯は反対派に回ることが多い。でも、地熱開発は、温泉地にとっても利益は大きいのです。地熱資源量を測定する時、同時に地下の温水の量と位置も把握が可能なのです。温泉街は、地熱開発をすれば、自分たちの貴重な資源である源泉の状況を把握することもできます。温泉街自体が勇気を持って地熱開発に乗り出すことを行政側もサポートするべきでしょう。

将来的には、漁業協同組合が海洋エネルギーの波力発電に取り組むことも重要でしょう。地域での波力発電の事業主体は、開発過程でも運用上でも、毎日、海に出る漁業者の協力なしには、成り立たちません。波力発電という自然エネルギーによる日本の自立のカギを握るエネルギー利用の成否は、水産業者の協力で負うことが大きいのです。

## 地域の具体例・滋賀県比良山系

また、地域で自然エネルギーを複合して利用すると、エネルギーの自給地帯となる姿が想像できます。例えば、滋賀県琵琶湖の西岸を取り上げてみましょう。湖西には、標高1000mを超える比良山系が連なります。ここの山裾の湖岸を走るJR湖西線は、よく強風で運転見合わせとなることが多い路線です。そのニュースを聞く度に、「ああ、湖西地方は関西の貴重な風力資源の地だ」と実感します。比良山系の稜線は、風車を数十本建てるのが可能な風力発電の適地です。また、比良山から流れ出る小河川は水量は多くはありませんが、渇水期も枯れることが少なく、大きな落差を容易に確保できるという小水力の適地です。水田も多い湖西地方で、土地改良区自身が小水力発電に取り組めば、開発もスムーズに進みます。また、山は当然、バイオマス資源も豊富です。バイオマス資源

は、森林組合が役場・学校・商業施設・福祉施設などの地域の拠点が集まった中心地に、間伐材を集積し、バイオマス発電と排熱を有効利用できるように設計します。ゴミも残飯など水分を含むゴミを混ぜないようにすれば、立派なバイオマス資源となります。さらに、湖西地方には、大津市の雄琴温泉や長浜市の尾上温泉など、温泉地があります。そこで、地熱開発を試み、もし、地下に熱資源はあっても蒸気だまりが小さい場合、琵琶湖の豊富な水資源をほんの少し地下に回してもらえれば、かなりの規模までの発電量の調節も可能となります。地下からの蒸気を閉じた状態で利用し、別系統の沸点の低いアンモニアと水の混合水などを使用するバイナリー発電とすると、琵琶湖にかかる負担も最小限となります。

この滋賀県湖西地方のように、地域の資源を重層的に地域が互いに補いあうように利用すると、電力会社と海外に流れていたエネルギーにかかっていた地域のお金が、地方を潤し、災害にも強い、エネルギーを自給した地域が生まれます。

## 高知県で芽生えはじめた地域の力

地域の人々が、自発的にエネルギー創造に向かいはじめた例もあります。地熱以外の自然エネルギーにはたいへん恵まれた高知県の例です。高知は、降水量が2500mm以上と日本の平均雨量よりはるかにたくさん雨が、山地率84%という山々に降ります。結果として、高知県はとくに、小水力の適地が数多く存在します。その地元の資源に高知の人々は気付きはじめました。今年の3月末には、高知小水力利用推進協議会が設立されました。そのメンバーの多くは、福島原発事故が起こる前から準備会議に集っていたのです。どのような方々かという、小水力を地域活性化の起爆剤にしたいと思っている方々でした。県西部の三原村では「いきいき三原会」のメンバーが小水力資源を活用しようと、村の適地をピックアップしています。中部の越知町横島地区では、「虹色の里・横島」という団体が農業用水の約25mの落差を利用



滋賀県比良山系比良川の砂防堰堤

して、地域で公民館などに使う電気を生みだそうと考え始めています。東部の安芸市では、地域おこしの市民団体「やらんかえ」のメンバーが、幹線農業水路の約3mの落差を利用しての発電を検討しはじめました。その他、それまで市民運動には参加したことがないというような60代の男性たちが、参加してくれています。

高知県で短期間に県単位の小水力利用推進協議会を設立できたのは、全国小水力利用推進協議会の支援があったからでした。全国小水力推進協議会は、地域の資源を地域で生かすという発想のもと、富山、山梨、長野、熊本、岐阜、群馬、岡山、徳島、高知、富良野市の協議会設立を支援してきました。小水力利用の魅力の大きな一つは、この全国小水力利用推進協議会の存在なのです。

## 自然エネルギー普及の市民ファンド会社の設立を目指そう

これらを実現するためには、資金を提供する会社が必要になります。地方自治体も体力がないところが多く、多くの自治体は自然エネルギー導入にも及び腰です。地方には、資金さえあれば、なんとか地域を立て直すことができている多くの人がいます。

全国からの自然エネルギーの普及に資金を提供したいという市民の思いを受け止めている長野県の『おひさまファンド』のような市民ファンド会社が、西日本にも、東日本にも、必要だと思われます。■