

自然エネルギー―普及研究会 調査・研究報告書

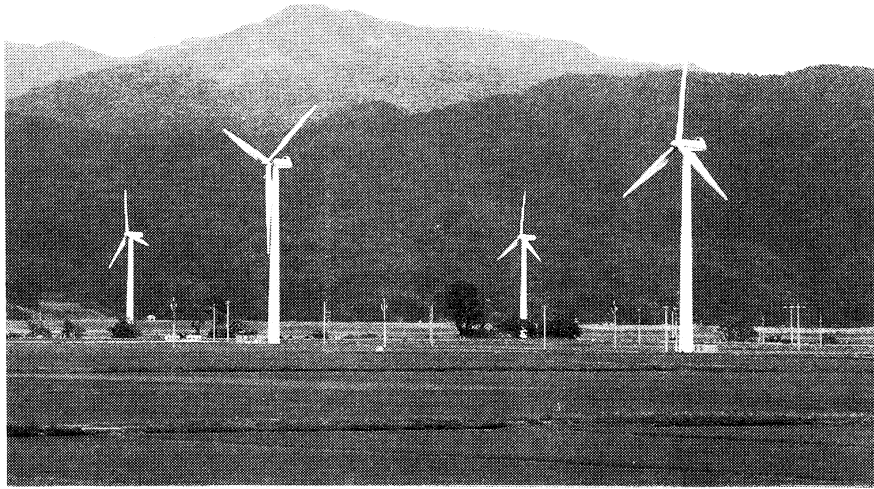
一九九九年 気候ネットワーク・自然エネルギー―普及研究会

自然エネルギー普及研究会 調査・研究報告書

1999 気候ネットワーク・自然エネルギー普及研究会

目次

目次	… 1
自然エネルギーのすすめ	… 2
自然エネルギー基礎講座	… 3
太陽エネルギーの利用	… 4
風力エネルギーの利用	… 5
バイオマスエネルギーの利用	… 6
小水力発電の利用	… 7
自然エネルギーを巡る動き	… 9
国・自治体編	
太陽エネルギーを巡る動き	… 10
風力発電を巡る動き	… 12
小水力発電の動向	… 14
市民編	
市民共同発電所	… 15
北海道グリーンファンド	… 16
自然エネルギー推進市民フォーラム (REPP)	… 17
再生可能エネルギー推進市民フォーラム (R.E.P.W)	… 18
自然エネルギー学校・京都	… 19
「自然エネルギー促進法」推進ネットワーク	… 20
自然エネルギー探訪記	… 21
八木町施設見学記	… 22
久居榊原風力発電所	… 24
なんてん協働サービス	… 26
久万町の木材製材工場	… 27
蹴上発電所見学記	… 28



山形県立川町風力発電施設（撮影：古田 剛）

自然エネルギーのすすめ

和田 武（立命館大学産業社会学部）

いま、地球環境を保全する上で、「エネルギー利用のあり方をどうするか」がきわめて重要になっている。環境問題のなかで最も重要な温暖化・気候変動問題をはじめ、大気汚染や酸性雨問題の主因はこれまでのエネルギー利用にあるからである。

温暖化を防止するには世界のCO₂排出量を約六〇％削減する必要があるが、いま排出量の多い日本などの先進国は約九〇％の削減が必要である。日本の場合、COP3で約束した二〇一〇年までに六％削減を超過達成し、その後もさらに一層の削減に向けた努力が必要なのである。九〇％削減を遅くとも二十一世紀中に達成するには、CO₂排出量の大部分を占めるエネルギー利用の構造転換が不可欠となる。省エネやエネルギー利用効率の改善を進めるとともに、エネルギー供給手段をCO₂を排出しないものに転換しなければならないのである。そのために日本政府は原発の大幅増設を計画しているが、事故による放射能汚染や使用済み核燃料に含まれる高レベル放射性廃棄物の処理方法が未確立であるなど、問題が多いため国民の不安も大きい。他のOECD諸国で原発の新設計画を持っている国はない。

そこで、自然エネルギー利用にいま注目が集まっている。太陽光・風力・小水力発電、バイオマス利用など、多様な自然エネルギーはそれぞれの地域に分散して存在するが、それらを合わせると潜在的資源量は必要なエネルギーをまかなうのに十分すぎるほどある。小規模分散型の自然エネルギーの生産手段は住民や自治体所有が可能であり、その方が適している。自然エネルギー電力の買い取りを義務づけるなど、EU諸国などで行っている普及制度を整備すれば、普及が急速に進む条件はもうできている。

このような自然エネルギーの普及により、地球と地域の環境が保全されるだけでなく、農林業の再生や雇用の創出など、地域振興に役立つことも証明されつつある。また自然エネルギーは「国産」のエネルギーであり、輸入依存の不安定なエネルギー供給を安定化することにもなる。住民や自治体が自然エネルギーの普及に積極的に取り組むことが、明るいまるを生み出す重要な条件になるはずである。すでに住民や自治体の先進的な取り組みが始まっているが、今後、この勢いをさらに強めていきたいものである。

自然エネルギー基礎講座

太陽エネルギーの利用
風力エネルギーの利用
バイオマスエネルギーの利用
小水力発電の利用

地球温暖化対策などでよく聞くようになった自然エネルギー。それは人間の生活にエネルギーが欠かせないものであり、そのエネルギー利用の対策が重要とされているからです。それでは、この自然エネルギーとはいったいどのようなものなのでしょうか。

ひとこと言えば、自然界に無尽蔵に存在するエネルギーです。私たち自然エネルギー普及研究会では、その言葉の中に、環境破壊をせず、再生可能、すなわち枯渇することがなく永久に取り出すことができ、従来のような大規模集中型のエネルギー供給とも異なる地域に分散して存在するエネルギーという意味も含めて考えています。それでは環境を破壊せず永久に利用可能で地域に賦存するエネルギーとはどのようなものなのでしょうか。

ここでは、今後の大幅な利用増大が期待される自然エネルギーとして、太陽エネルギー、風力発電、バイオマス、小水力発電をご紹介します。

また、自然エネルギーとはほぼ同様な意味の言葉として、再生可能エネルギーとかソフトエネルギー、グリーンエネルギーなどといわれることもあります。

自然エネルギーの基礎講座① 太陽エネルギーの利用

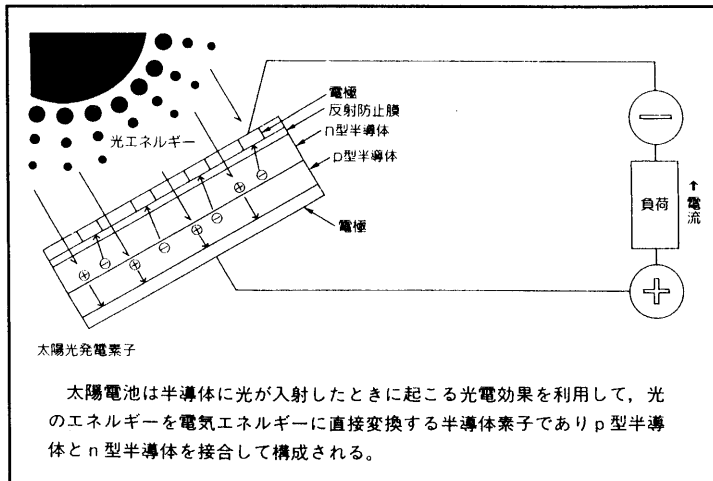


図 太陽光発電のしくみ (平成10年度版 新エネルギー便覧より)

地球上の生物の生命を長く育ててきた太陽。地球が太陽から受けるエネルギーは1m当たり1キロワットと言われています。これは、六〇分間で全世界の一年分のエネルギーをまかなえる量に相当します。

この無尽蔵で膨大なエネルギーの利用には直接的な利用法である太陽光発電や太陽熱利用と間接的に利用する風力、小水力、バイオマスなどがあります。

ここでは、直接的な利用である太陽光発電と太陽熱利用の仕組みを見てください。

1. 太陽光発電

太陽光発電は光のエネルギーを電気エネルギーに直接変換する太陽電池の仕組みを利用して発電を行うものです。

太陽電池はおもにシリコンの半導体でできていて、この半導体に光があたると、光のエネルギーにより電子が流れるようになります。そこで、ここに電気機器をつないでやると電流が流れ、電力を取り出すことができますという仕組みです(図1)。

太陽光発電による電力を家庭用の電源に用いるようになったのはここ数年の話ですが、電卓などのような微弱な電力で利用できる領域ではかなり普及が進んでいます。

太陽電池は平べったい形状をしていて、およそ一〇m²で一キロワットの容量となります。そのため、設置には広い面積が必要となります。そこで住宅の場合には普通、屋根に設置されることとなります。一般家庭向けでは、三キロワット程度の容量が適当と言われています。おおよそ二〇m²の屋根が必要となります。それからなるべく太陽光が当たるほうがいいので、南向き二〇

度程度に傾斜した屋根が適しています。その他の設置場所としては、工場の屋根やアーケードの上、高速道路の側壁などの設置場所が考えられています。

太陽光を受けて発電する仕組みなので晴れた昼間しか発電しないという制約はありますが、現在の電力消費の時間変化を見ると消費のピークを迎えるのは、夏の晴れた昼間であり、昼間に発電する太陽光発電はこのピークを抑えるのに有効との分析もされています。

また、太陽光発電で発電した電力は、様々な制約があるものの、余剰分を一般の電線に流して(逆潮流といいます)電力会社に売却することも可能です。そこで、太陽光発電の電力が余るときは電力会社に売り、足りないときは電力会社から電力を買うという系統連係というしくみもあります。

太陽光発電は、国の新エネルギー政策で筆頭に掲げられているだけでなく、市民の関心も高く、全国各地で様々な設置支援の取り組みが行なわれています。

2. 太陽熱利用

太陽のエネルギーを直接利用するもうひとつの方法として太陽熱利用の方法があります。

太陽熱利用とは、太陽のエネルギーから熱を取り出すもので、例として太陽熱温水設備などが挙げられます。

いわゆるソーラーシステムはこの太陽熱利用の設備です。屋根の上に設置したソーラーシステムから太陽の熱で熱せられた温水を得ることができます。

太陽熱利用は、太陽光発電と比べると設置の価格が安く、また交換効率も高いという特徴があり、太陽光発電よりも普及が進んでいます。

※新エネルギー

政府が提唱する今後の新しいエネルギーの総称です。自然エネルギーをはじめとする再生可能なエネルギーのほか、ごみ発電などのリサイ

クル型エネルギー、コージェネレーションなどのような従来型エネルギーの新利用形態なども含まれます。

自然エネルギーの基礎講座② 風力エネルギーの利用



写真 風力発電機の例 (山形県立川町 撮影: 古田 剛)

太陽からの恵みは光や熱ばかりではありません。太陽に熱せられた空気が流れを作り、空気の流れは風となります。この風のエネルギーは風の速の二乗に比例すると言いますから、風速が少し早くなればエネルギーは大きく増大することになります。このエネルギーを利用しない手はありません。

風を受けてエネルギーを取り出すには、風車を利用します。風車といえは、オランダのポルターが有名ですが、日本ではここ数年、本格的な風力発電の導入が始まっています。そこで、ここでは風を利用する風力発電を見てみましょう。

風力発電

風力発電とは、風のエネルギーを電力エネルギーに変換するものです。エネルギーの変換には風車を利用します。風を受けて回転する風車の運動が発電機を回転させて電力を得ると言ってもいいです。

風車には様々な種類があります。軸の向きで見ると回転軸が水平な「水平軸型風車」と、垂直な「垂直軸型風車」があります。近年の大出力型はプロペラ型の水平軸型風車と呼ばれるものです。プロペラ型の水平軸型風車にも羽根が一〜三枚のものがありますが、写真に見られるような二枚羽根のものがよく見られます。

プロペラの羽根のことをブレードとも言います。風を有効に利用するために風速によりブレードの角度を自動的に調節するようになった風車もあります。またブレードの回転する部分をロータと言います。風車が回転したときの直径をロータ径と言います。そして、風車の回転が増速歯車などを通して(歯車のないものもあります)発電機に伝えられます。普

通は、風車と発電機はセットになっていて、タワーの上に設置されます。

風は地上より高いところほど強くなるので、風車を設置する高さ(すなわちタワーの高さ)は高いほうがたくさん発電できることになります。一方で高くすると風力発電施設の建設費がかさむことにもなります。

本格的な風力発電所が国内でも登場し始めていますが、では、風が吹くところではやみ雲に風車を設置すれば良いかというと、そうでもなく、接近して立てすぎると、風車が壁となつて風が吹かなくなるので、離して立てる必要があります。ロータ径をDとすると、一基の風車を建設するのに $3D \sim 10D \times 10D$ 程度の面積が必要とされています。

日本では、まだまだ少ない風力発電ですが、欧米ではドイツやアメリカでの導入量が大きく、デンマークでは技術力が高く国の基幹産業ともなるなど積極的な導入が進んでいます。現在、北海道で民間の大規模な風力発電施設(ウインドファーム)風の農場が建設されるなど、急速な導入が始まろうとしています。

最近の風力発電はどんどん大出力型に向かっています。日本でも定格出力一〇〇〇キロワット級のものが動き始めています。出力が大きくなつた風車のロータ径は大きいものでは数十mにもなり、その大きな翼がぐるぐる回ると姿は雄大で、見ても楽しいものです。ですからこれを町のシンボルとして、町おこしや観光に使うことも行なわれるような事例も増えてきています。

自然エネルギーの基礎講座③ バイオマスエネルギー の利用

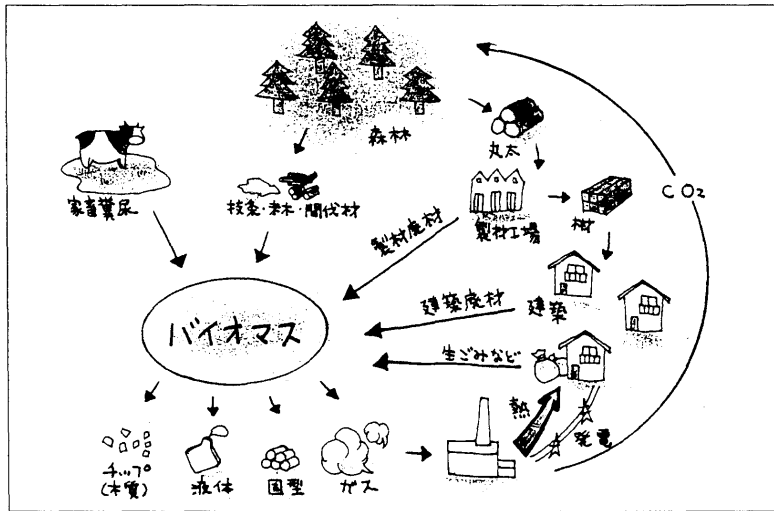


図 バイオマス (かもがわブックレット「光と風が拓く未来」より作成)

エネルギー資源として、生物体(バイオマス)を用いるとき、これをバイオマスエネルギーといいます。バイオマスなど聞くと、聞きなれない名前でも、何か新しいエネルギー源かと思ってしまうかもしれませんが、決して新しいものではありません。石油を始めとする化石エネルギーを利用するようになるまでは、日本でも身近なエネルギー源といえば専ら、バイオマスでした。それは例えば薪や木炭などです。

バイオマスは太陽の恵みを受けて光合成で育った植物や、これを蓄えた生物体ですから、再生可能なエネルギーといえます。また、エネルギー消費時にCO₂は出ますが、その分だけ植林などを行えばCO₂を吸収しますのでトータルとしては、CO₂を出さないこととなります。

現在、バイオマスは燃焼させるだけでなく、技術開発が進み、固形化やガス化、液体化するなど新たな利用方法が広がっています。太陽光や風力とも異なり貯蔵が可能で、比較的軽量、運搬がしやすいなどの利点から有効なエネルギー資源として見直されつつあります。

バイオマスエネルギーの利用方法としては、①直接原料を燃焼させる方法、②発酵させて利用する方法、③化学的に精製する方法、などがあります。直接燃焼させる方法としては、薪や木炭を燃やして暖を取ったり、調理を行なうなどといった、昔から身近に行なわれているもの(最近では身近でなくなってしまうか)や、森林や製材所などから出る木屑を燃やして火力発電を行なう(木質発電)などの方法があります。

最近注目されているのは、生ごみなどの一般廃棄

物や家畜糞尿といったバイオマスをガス化、液体化する方法です。

まずバイオマスを発酵させガス化する方法ではメタン発酵の方法があります(バイオガスと呼ばれることもあります)。これは生物、あるいは生物の排泄物が腐って分解されるときに発生するメタンガスを回収してエネルギー源として利用しようというものです。

続いて、バイオマスは発酵や化学的な精製によりエタノール、メタノールなどへの液体化が可能です。エタノールはさとうきびなど植物を発酵させて製造し、メタノールは化学的に精製されます。これらは自動車やバスの燃料として海外でも公共交通機関に利用され始めています。

発酵や精製で回収したメタンガスやエタノール、メタノールは、燃やして熱を利用することができるほか、水素を取り出して燃料電池(※1)で用いたり、さらにはコージェネレーション(※2)などと組み合わせたりなど幅広く利用が可能です。

日本ではかつて盛んだった木炭産業が斜陽になるなどバイオマスが軽んじられて、国産エネルギー資源のない国などと言われてきました。しかしスウェーデンでは、一次エネルギーの一八%をバイオマスでまかなっているなど、見習うべき事例はたくさんあります。そして日本は幸いにも豊かな森林が国土の大部分を占めており、今後は昔の里山利用を再び見直して新しいバイオマスエネルギーの利用法を考えていく必要がありそうです。利用技術システムの開発とそれを支える自然エネルギーを重視する政策の確立が望まれます。

※1 燃料電池 水に直流電流を流すと、水素と酸素に分解されます。この性質の逆を利用して、水素と酸素を特殊な処理をすると電気を得ることができます。こうして発電する方法を燃料電池と呼びます。

※2 コージェネレーション 熱電併給などとも言います。例えばガスを燃やして蒸気タービンで発電したとすると、その後に高温の蒸気や温水が残ります。これを捨てずに暖房などに利用すれば効率が高まります。このような利用法をコージェネレーションといいます。

小水力発電の利用

わが国の水力発電は、明治三四年（一八九一年）に京都の蹴上発電所が事業用発電所として始めて運転したのがそのルーツであり、以来ほぼ一〇〇年にわたり日本の近代化や経済発展に貢献してきました。水力発電は、流水が持つエネルギーを利用して水車を回し、これで生じた回転力を使って発電機を回すことで電気を得るため、温室効果ガスの排出が最も少ないということ、また火力発電や原子力発電と異なり、純国産のエネルギーであるということが特徴としてあげられます。

ただ、従来の「ダム」を伴う大規模な水力発電所は、ダムの底になる地域の住民を立ち退かせたり、河川の生態系に深刻な影響を与えるだけでなく、その巨大なエネルギーは山村を素通りして都市へと送られ、地域を潤すものになつてはいえませんが、ここで言う「小水力発電」とは、ダムを必要とせず、通常の水流を利用して水車を回して発電する方式（「流れ込み式」といいます）で、周辺の地域に限って電力を供給するような小規模な水力発電のことを言います。低落差・小水量が特徴で、山国であり川の多い日本ではその潜在的能力は極めて高いとされています。

発電規模（出力）に関しては、出力一万千瓦ワット以下の水力発電のことを言うようですが、環境への負荷をできるだけ抑えるということを考えると、二〇〇〇～三〇〇〇キロワット以下が望ましいと言えます。また、水力発電においては以下のような式が成り立ちます。

〔出力〕有効落差× g × ρ （重力の加速度）×水量
×水車の効率×発電機の効率

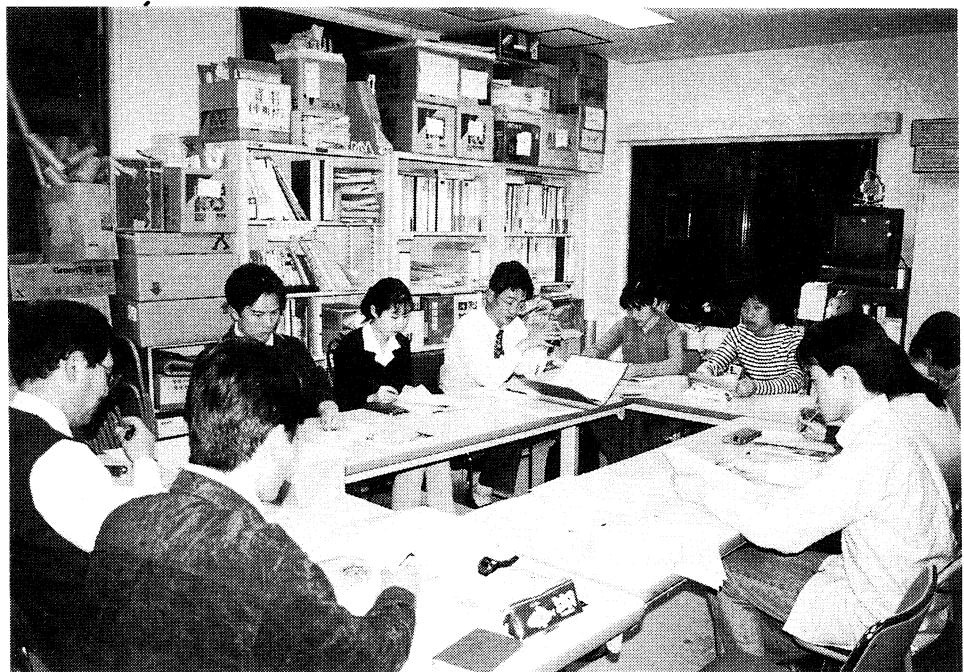
よって、水が落ちる高さが小さくてもある程度の水量があれば、また逆に、流れる水の量が少なくてもある程度の高さがあれば、発電が行え、エネルギーが取り出せるというわけです。出力は水量に応じて変動しますが、それも他の自然エネルギー（太陽光・風力）と比べると、予測しやすい不安定さと言えないでしょうか。

発電施設の形態に関しては、河川に設置するものとして、水路を持たずに（あるいは、もつてもごく短距離）川から力だけを得る「自流式」のもの、川から水を引いてきて水車を回し（このとき、川にも十分な水量が残っていること）再び川に水を戻す「還流・引き込み式」のものがあげられます。また、既設ダムの有効利用として、多目的ダムに既設のもの、灌漑用（治水用その他含む）ダムに新設するものなどもあげられます。流水の持つエネルギーを利用して発電を行うわけですから、中小河川に限らず、農業用水路や工業用水路、浄水場、上・下水道など、ある一定量の水流があるところも設置が可能となります。これらも有効利用したいものです。

また、雨が降れば水量が押し日照りが続けば少なくなるという特徴を考えると、太陽光発電と組み合わせることも面白いかもしれません。



COP 3 一周年分科会で発表



研究会の風景

自然エネルギーを巡る動き

国・自治体の動き

市民の活動

前章で自然エネルギーにはどのようなものがあるかを見てきました。このような自然エネルギーの施設・設備を実際に作っているのは民間のメーカーですが、なかなか進まない自然エネルギー設備の普及には国や自治体による後押しが必要です。そして導入に積極的な市民の存在も必要です。そこで、国や自治体の動きと市民の動きをまとめてみてみることにします。

国・自治体では比較的施策が行なわれている太陽エネルギー利用と風力発電、小水力発電の動きを見ることとし、市民の活動では、全国の団体の活動を紹介することで動きを探ることとします。

自然エネルギーの政策を主に担当している省庁はエネルギー全般を扱う通商産業省です。そこで、自治体においても産業振興部局が担当している場合が多く見られます。ですので自然エネルギー普及の目標に地球環境保全を第一に掲げていたとしても、当面の目標は産業の発展であると考えられることもできそうです。

一方で、市民の活動は、環境活動を取り組む団体がほとんどです。市民の活動であるということと自然エネルギー設備の導入で経済的な利益を上げることが困難であるという現状を考えれば当然かもしれませんが、これらはすべて非営利な活動です。それだけに意識の高い市民がいなくては活動につながりません。けれども、自然エネルギーを導入して得られるものは経済的な利益だけでは計り知れないものです。市民活動の更なる発展に大いに期待したいものです。

太陽エネルギーを 巡る動き

太陽エネルギーを利用するには、太陽光発電と太陽熱利用といった方法があることを見てきました。自然エネルギーなどを活用する国の計画「新エネルギー導入大綱」では、今後導入を進めるべき新エネルギーとして、太陽光発電を筆頭に挙げ、太陽熱利用がそれに続いています。そこで、国、自治体ともに太陽エネルギーを利用する取り組みが様々に行なわれています。

国では、技術開発と普及促進の両方を行なわれ、特に太陽光発電システムの価格低下を目指した取り組みが目立ちます。一方、地方自治体では、役所や福祉施設などの自治体関連施設への設置のほか、市民への幅広い普及を支援する補助事業などが行なわれ、導入量を増やす取り組みが目立ちます。

1. 国の取り組み

国の自然エネルギーに関するビジョンとしては、一九九四年閣議決定の「新エネルギー導入大綱」があり、エネルギー安定供給と環境保全の両面から重点導入を図るべき新エネルギーとして、太陽光発電を筆頭に挙げています。そして二番目に太陽熱利用を挙げています。

新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）による「フィールドテスト事業」などの技術開発や、新エネルギー財団（NEF）の「住宅用太陽光発電導入基盤整備事業」などの普及事業も

国の政策の一環として行なわれています。

新エネルギー財団が行なっている住宅用太陽光発電システムの補助事業により、太陽光発電システムの設置はそれまでと比べて急速に増え、システムの価格も下がりました。そして補助予算も年々増額されています。しかし、まだまだシステム導入の価格は高く、また実施されている補助も件数が増えたかわりに一件あたりの補助額を下げるといった問題もあり、ここ数年は募集定員に満たなかったり補助辞退者の数が多いのも事実です。こういったことから必ずしも市民が望む補助となっていない現実が浮かび上がってきます。

2. 自治体の取り組み

(1) 自治体施設への設置

自治体関連施設への太陽光発電の導入では、役所の屋上や学校、広い面積を有する研究施設などに太陽光発電システムを設置する事例が多く見られます。その際に、多くの人に目に付きやすい場所に設置されることがあります。これは、誰にでも見えるように設置することで、多くの人に知ってもらおうという啓発効果を期待しているものです。そのほかにも福祉施設に太陽熱温水器を導入する事例も見られます。また阪神・淡路大震災などを契機に太陽光発電システムが災害時の非常電源として役立つことも評価され防災施設への設置も目立ちます。



写真 埼玉県営三芳北永井森の里団地（県発行パンフレットより）

（２）市民への普及の取り組み

太陽光発電は小規模に分散して設置すること、すなわち一般の住宅に設置することも効果的です。そこで、市民が太陽光発電システムを利用できるようにするため、設置支援の情報を提供したり、次のような支援制度を行なっている自治体もあります。

設置補助金型…これは設置にかかる費用の一部を補助しようというもので、国の補助に上乗せで行なわれる場合や単独で行なわれる場合もあり、補助額も様々です。

低利融資型…これはその名のごとく自治体などが低利で貸付を行ったり斡旋を行なうものです。
利子補給型…これは太陽光発電システムを設置する費用で融資を受けた場合にその利息分を自治体が補助しようというものです。

【事例一：長野県飯田市】

長野県飯田市では、住宅に太陽光発電システムを設置する人を対象に低利融資の斡旋と利子補給の両方を行なっています。これは、太陽光発電システム設置時にかかる費用をなるべく軽減するための事業で、NEFの補助とあわせて利用して初期の投資が少なくても設置が行なえるようになっています。融資の利子を補給してもらえるので、無利息の融資を受けると同じことになります。この事業の結果、平成九、一〇年度の市の導入目標五〇、一〇〇件をそれぞれ上回る五九、一五三

件の導入実績をあげています。

【事例二：埼玉県】

埼玉県では、県営の団地で、自然との調和を目指し、環境共生住宅を建設しています。この環境共生住宅とは、敷地周辺の雑木林を大切にしながら自然に溶け込む形態で整備を行なっています。そして伐採樹木の利用や雨水利用、駐車場の緑化、コンポストの利用、菜園・花壇の設置などと並んで太陽光発電が導入されています。通常なら設置が困難な共同住宅への太陽光発電システムですが、一棟ごとに五キロワットの設備を設置し、共用部分の電源として利用されています。東京電力と系統関係もされています。

3. その他の動き

最近では、住宅メーカーによる太陽光発電システムの推進が目立ちます。新聞の前面広告も頻繁に行なわれているので、見かけた方も多いと思います。これは新築の住宅に屋根材と一体化した太陽電池を設置しようというものです。既存の住宅に新たに設置するよりも見映えがよく、価格も抑えることができると言われていました。十分とはいえないものの国や自治体の後押しを受けて、商業ベースでの設置が始まったと考えられます。

風力発電を巡る動き

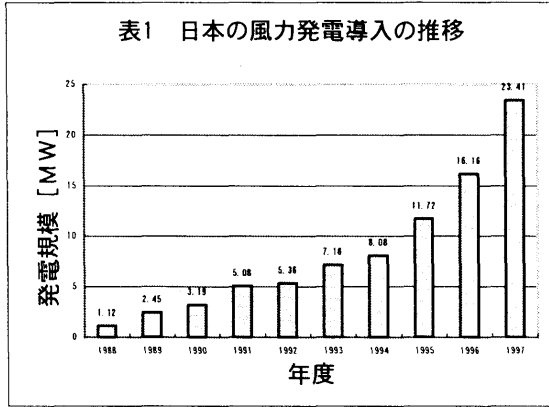


図1 日本の風力発電導入の推移

続いて、風力発電についての国・自治体の動きを見てみましょう。

1. 国の動向

現在日本の風力発電は大きな転換期にさしかかろうとしています。一九九六年末の、日本の風力発電設置台数は約七〇基、設備容量は合計一六〇〇〇キロワットであったのが、一九九七年末には新エネルギー導入大綱の目標値である二〇〇〇年時二万キロワットを前倒しで達成し、一九九八年末には四万キロワットにも達しています。さらに一九九九年十一月現在では、北海道で十月から稼働し始めたものを含めると約七万キロワットになります。(表1参照)

また、二〇一〇年の風力発電導入見通しである三〇万キロワットに対して、北海道だけですでに約五万キロワットの計画ができており、これを受けて全国でも風力発電のより一層の成長が期待できるようになってきました。

こうした、風力発電の急成長の影には①風力発電技術の進展②地球温暖化対策としての社会的期待のあらわれ③長期電力購入メ、ニューの設定などがあげられます。また、今後の風力開発の拡大にともなうコスト低下の実現により、日本における風力発電はさらなる成長期をむかえることになりそうです。

2. 自治体の取り組み

風力発電が新ビジネスとして注目を集めるようになり、多くの民間団体が地方へと進出を始めるとともに、地方自治体もまた風力発電による「まちづくり」に取り組み始めています。

一年中、強風が吹く地方に暮らす人々にとって

「風は農作物に被害を与え、海を荒らすマイナスの存在でしかありませんでした。しかし、今その風を逆手にとって町おこしを行おうとする自治体が増加しています。」

【事例一：山形県立川町】

全国で最も早く、「風」をテーマにした町おこしを始めた町として有名なのが、山形県の立川町です。立川町は、冬は北西の季節風、夏は「清川だし」と呼ばれる南東の風が吹き、年間を通して強風に悩まされてきました。しかし、立川町ではこの強風を逆手にとり、町おこしに利用しようと、一九八〇年から小型風車による農業(温室ハウス利用等)や、風力発電実験事業の受け入れなどに取り組んできました。そして、ふるさと創生事業をきっかけに、町民のアイデアから風をキーワードにした「立川町風車村構想」が生まれたのです。

そして、一九九三年五月には二〇〇キロワット×三基の中型風車が設置され、稼働を開始した。三基あわせて、年間二四万キロワット時を発電し、そのうち自家使用分を除いた二二万キロワット時が東北電力に売電されました(これは一般家庭の八〇世帯分の電力使用料に値する)。売電価格は電力需要の多い七月、八月には十九円、その他の月は十七円と設定されています。

こうした風力利用の結果、立川町では一九九三年には三万人の観光客が訪れ、一九九四年には四万五〇〇〇人に達しました。それまで、まったくの無名であった町が、風力発電のおかげで全国的に注目を集め、町に活気が生まれることになったのです。さらに、地域の新しい活性化事例として全国に情報発信されたこ



写真1 苫前町グリーンヒルウィンドファーム(撮影:豊田陽介)

とにより、全国から多くの自治体が立川町を本手にしよつと視察に訪れるようにもなりました。

【事例二：北海道苫前町】

立川町の他にも「風」を利用した町づくりをすすめている自治体としては、最近では北海道の苫前町が注目を集めています。現在、苫前町の海岸沿いには日本最大規模のウインドファーム(二〇〇〇キロワット×二〇基、計二万キロワットの総発電容量を持つ風力発電施設) (写真1)があり、設置者の総合商社のトーマスが、北海道電力への売電を行っています。また、苫前町でも六〇〇キロワットの風力発電を二基所有しており、今後三年間で計三基、総出力三二〇〇キロワットを設置する予定です。さらに、来年度中(二〇〇〇年)には民間の「ドリームアップ苫前」が三万キロワットの運転を始める予定となっています。こうした大型風力発電施設の林立により、苫前町は日本最大の風力発電の町として一躍王国にその名が知られたることになりました。

また、こうした大規模風力発電施設から、苫前町への固定資産税の税収は大きく、トーマスの分だけでも減価償却期間の十七年間で計二億五五〇〇万円が見込まれており、これは年間の固定資産税の税収が約一億二二〇〇万円の同町にとつて、自主財源を増やすものとして期待されています。

こついつた、民間による売電事業が拡大する一方で、風力発電を地域産業に結びつける取り組みも始まっています。

北海道の上ノ国町では、栽培漁業養魚センサーの「アワビを育てる水槽の温度調節用のエネルギー源に風力発電を用いています。上ノ国町では、風力発電は

電力の種田生産への活用による産業の活性化だけではなく、風車の設置による周辺地域のイメージアップ効果にもつながっているそうです。この他にも風力発電をまちづくりに利用している自治体は多く、三重県久居市や静岡県御前崎町、北海道えりも町などがあります。

また、風力発電に積極的に取り組んでいる市町村が集まって、一九九六年に結成された「風力発電推進市町村全国協議会」では、相互の情報交換、陳情活動などの積極的な活動が行われています。さらに、日本風力エネルギー協会と風力利用に関する市町村が主催する「全国風サミット」も、一九九四年に山形県立川町で第二回を十二市町村で開催し、以後、第二回が沖縄宮古島平良市、第三回が愛媛県松山町、第四回が北海道えりも町で、そして第五回が一九九八年に北海道室蘭市で行われ、参加は第二回の三倍に達し、風力開発に関心をもち自治体が増加してきたことが分かります。このサミットは開催を希望する自治体も多く、今年一九九九年度はこの九月に大分県前津村で開催されました。

3. まとめ

これらのことからわかるように、現在、自治体の風力利用は増加の一途をたどっており、今後ますます増加していくことが予想されます。また、いずれの自治体においても、風力発電による地域開発を目的としており、地域分散型の自然エネルギーの特色を上手く生かした方法であるといえます。こうした、積極的な自治体の風力利用が、今後の日本の自然エネルギー普及を促進する大きな追い風になることを期待したいものです。

小水力発電の動向

1. 国の動向

二〇世紀前半まではダムが盛んに建造されてきました。それによるダム上流の広域面積の水没、ダム下流の河川の枯渇、自然の流れを遮断したことによる魚や小動物など生態系への影響が問題となるにつれて、ダムの建設が見直されるようになってきました。また最近では、日本の未開発水力地点（二七二地点、出力合計二二四一萬kW／一九九五年三月末）の大半が五千キロワット以下の中小規模のものであることがわかっており、中小河川・農業用水路・工業用水道・砂防用ダム等を利用した中小水力開発の余地は大きいと言われています。

そんな中、一九九三年度には水力発電史百年の新世紀を機に、通商産業省資源エネルギー庁が設置した「水力新世紀計画策定委員会」から、地域社会の発展と調和した水力開発、地域に親しまれる水力発電所づくりなどを主な内容とする『水力新世紀計画ハイドロピア構想』が打ち出されました。

この構想に基づき、二〇一〇年までに水力発電所を千個所新設し、発電能力を現在より五五〇万キロワット増やす計画および従来の水力発電施設のリフレッシュや増設計画が進められており、各地に小規模発電所が設置されつつあります。また、

立地促進のための地元交付金の拡充や低利融資制度の改善などのほか、電力各社に対し水系の開放、公営水力からの電力買い取り料金の引き上げなどを求める計画となっています。

2. 自治体の動向

自治体による小水力発電施設（ここでは三千キロワット以下とする）は、現在公表されているもので約一八〇あり、総出力は約二〇万kWとなり、ます。

またこのうちの多くは都道府県の企業局（企業庁）によるものです。他の自然エネルギーに比べると石油危機以前の早い時期から導入が進んでいましたが、巨大ダムの問題点が明らかになり、また未開発水力地点の小規模化傾向が進む中で、一九八〇年代以降再び導入が活発化しており、周囲にある未利用の水資源を有効に活用すべく、数十〜数百キロワットという小規模な水力発電施設もつくられています。先の小水力発電解説の項でも述べたように、落差を利用して発電を行うので、中小河川にだけでなく浄水場や用水路、灌漑・治水用水ダムなどにも設置されています。

浄水場に設置されている例として、沼田市浄水場（群馬県沼田市、一九八七〜／最大出力四四キロワット）、村野浄水場水位差発電設備（大阪府枚方市、一九八五〜、最大出力二四〇キロワット）などがあり、発電された電力は浄水場内の電力に使われています。群馬県天狗岩発電所は、農業用水である広瀬川に設置されており、一〇m

前後ある落差を利用して発電が行われています（一九八二〜、最大出力五四〇キロワット）。また神奈川県柿生発電所は上水道の導水管にプロペラを埋め込み、一一・七mの落差を利用して発電を行っており、すべて東京電力へ売電しています（一九六二〜、最大出力八〇〇キロワット）。奈良県下北山村を流れる小又川には、最大出力九八キロワットの発電機が設けられています（一九九三〜）。

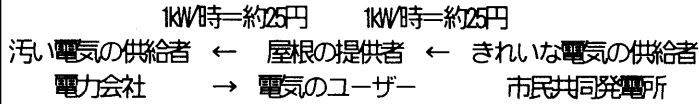
また中小水力の開発を阻害している要因が初期の発電原価が高額であることから、中国通商産業局では、中小水力発電施設の建設費に対して補助金を交付する「中小水力発電開発補助金制度」を設け、五〇〇〇キロワット以下の発電施設に対して建設費の二〇％（五〇〇〇キロワットを越え三万キロワット以下は一〇％）の補助金を交付しています。

しかし風力発電と同様、電力会社による買電は義務付けられておらず、一〇円以下という安価で売電を行っている施設もあります。これこそ、小水力発電の普及を阻害している大きな要因と言えるでしょう。

市民の、市民による、市民のための共同発電所

市民共同発電所プロジェクト

電力会社とユーザーと市民共同発電所、三者の関係



※矢印は電気の流れる方向、お金の流れはこの反対

図 市民共同発電所のしくみ

この「市民共同発電所」とは、一方的に、送られてくるものだと皆がおもっている電気を、これからは、自分たちの力でつくり、電気の供給者になろうというものです。その為の発電所は、放射能や公害を出すことのない、太陽光・風力など、環境に負荷のかからないものをつくられます。

この電気の産直運動のしくみは、太陽光発電システムを設置するために屋根を提供しても良いという人と、太陽光発電システムのためにお金を払ってもいいという出資者二〇人程度を募ります。そして、この出資金を元手に太陽光発電システムを屋根提供者の屋根に設置します。そして、発電した電力は屋根提供者に販売され、売り上げたお金は出資者に配分されるというものです。

市民共同発電所は必ず系統連係で設置されます。これは発電した電気を出資者のところにまで供給するためであり、社会にきれいな電気を供給するためでもあります。

自然エネルギーを利用したい市民でも、中には共同住宅や賃貸住宅などで家に太陽光発電の設備をつけられない方もいます。こういった方にも、この市民共同発電所はつってついでです。

実際に屋根を提供されたところでは、多いときは四割、普通でも二割の使用電力の低減が図られたそうです。また、出資者に限らず、この市民共同発電所に集う人々のエネルギーに対する考え方が変わってくるのだそ

うです。

この市民共同の発電所は滋賀県石部町の（株）なんてん共働サービスを手始めに、これまで滋賀県内に三ヶ所、あらたに大阪府の美原町に一ヶ所作られています。

事務局の中川修治さんは、新たな市民共同発電所を作るだけでなく、このクリーンな電気を社会が正当に評価するシステムを作る必要性を訴えています。

「国ではシステムを購入する補助金を出しているが、必要なのはきれいな電気がどれだけ沢山社会全体として供給されるかと言う事だ。ならば、それ自体を評価する制度に変えるべきだ」として、大阪のプロジェクトから受けられるようになった国の補助金を発電電力の総量を評価するものとして先行のプロジェクトにも出していく事にされるといふ事です。

また、「電力会社の発電原価は、夏の昼間など消費のピーク時に、環境を壊す普段は使わない揚水発電などを使ったりして、通常の電力より高い七〇〜一〇〇円ほどの発電原価となっている。この時にたくさん発電する太陽光発電の電力は、現在の通常と同じ約二十五円ではなく発電原価相当の価格で買い取るべきだ。CO₂を出さないきれいな電気が環境負荷の大きい電気しか流れていない送電線に流され全体として環境負荷が下げられるのだから独占企業である電力はもっと高く買い取るべき社会的責任があるのではないか」とも話されています。

問合せ先
市民共同発電所プロジェクト事務局 中川修司
PHS : 070-5500-4474
URL : <http://210.171.131.66/trust/>
E-Mail : ng-nd@ma2.seikyoku.ne.jp

自然エネルギー推進市民フォーラム (REPP)

ここでは、電力会社とのコラボレーション実現の事例として、REPP理事の田中さんに試みを紹介をいただきます。

REPP(自然エネルギー推進市民フォーラム)の試み

REPP理事 (市民フォーラム2001共同代表) 田中 優

私たちREPPでは、東京電力株式会社の寄付金を受けて、太陽光発電設備の設置費用に対する助成を行なってきた。それは反原発の市民と推進の電力会社とが鋭い緊張関係を持ちながら、共通して進められるプランについて協力するという、「コラボレーション(共同の社会実験)」として始めたものである。

九二年のブラジル環境開発会議以降、「パートナーシップ」が一つの流れとなり、異なるセクターどうしの協力が求められていた。「市民フォーラム2001・エネルギー研究会」の主催した「エネルギー円卓会議」を契機として、むしろ電力会社側にとってNGOメンバーが普通の人であることが理解されたようである。そこから東電企画部との協議の場が生まれ、初めは互いに席を蹴りかねない状況から徐々に議論を深めていった。そこから「自然エネルギーの調査・促進」という共通の目的を通じ、「市民フォーラム2001」がこの事業を遂行するためにこのREPPを設立したのである。

このことには、直接の契約主体である「市民フォーラム2001」内部でも大変な議論があった。それ以前に

企業とNGOが対等なコラボレーションなどとしたことはなく、ましてや相手が電力会社なのであるから。「利用されるだけではないか」「他にすべきことがあるのではないか」と。私たちは絶え間ない「対立を内封した対話」により、「非妥協的な意志と誠実な心対」という緊張感を持つことによって、このコラボレーションを他のメンバーの憂慮に比べられるようにしていった。

例えば太陽光パネル設置助成によって個人宅に設備を設置するだけでも意味はある。しかし、得られた電気が余分の電力消費を招くとしたら、私たちの側にとっては意味がない。またそれによって市民が地域分散型のエネルギーを手にするのでなく、再び商業資本の消費者に戻されたのでは進歩しない。そこで私たちはこれを「市民事業」として捉え、「省エネや市民活動に対する理解」を含めて審査した。さらに設置する者を単なる「業者」と捉えるのではなく、設置者と協力していく「設置パートナー」として、責任を担える者に限定することにしていた。

このことには多くの批判があった。電力会社からは「なぜ屋根材一体型の大手メーカーを排除するのか」と問われ、市民サイドからも「自己の利益のためではないか」と疑いの目を向けられた。しかし現実には、商業的な業者は儲けのために無理に数多くパネルを設置して発電効率を下げてしまっていたり、実際のコストは非常に割高なのに安いと偽って設置したりしていた。結果として、私たちの助成したものは、他よりも安価で(安価を求めたのではない、適正さを求めた結果である)、効率

も良く、何より設置者に大変喜ばれている。それは設備利用率や設置コストの統計、利用者アンケートに明瞭に現れている。

そのREPPが行ってきたのは助成だけではない。設備の測定調査や「グリーン電力制度」に向けての社会調査、市民が共同で設立する「市民立発電所」への支援、自然エネルギーの体験学習会からイベント展示、さらに余分の費用を払ってまでも自然エネルギーを推進しようという人たちのネットワーク、「グリーンファン」も設立運営した。他の団体と協力しながら、複合的な活動をしてきたのが今のREPPの活動である。

しかし東京電力との取決めは三年、従って二〇〇〇年三月には一旦終了する。ここからどのように進めていくかが現在の私たちの課題である。私たちの望んでいる「電力の民主化」は一朝一夕に進むものではないが、あくまでマクロな電力政策について批判と提案を続けていく。と同時に市民の側によりやく育ちつつある、ミクロな「地域分散型の市民立発電所」もまた促進していきたい。これをどう実現していくかが問われている。

紙面の都合から多くを割愛せざるを得ないが、しかし最後にこのようなコラボレーションへの教訓を述べさせてもらいたい。その鍵は、市民側が決して自らを失わない「非妥協的な意志と誠実な心対による緊張感」を持ち続けることができるかどうかにあるだろう。冷静に、相手との距離を測りながら妥協せず、しかし決して放棄しない粘りが必要である。この肩の荷の重さは、リスクを背負って自ら事業に乗り出す時に似ている。そこから逃げ出さない勇気を、社会的存在となろうとする市民団体は求められているように思える。

九州で発足した電力会社との協働型グリーンファンド 再生可能エネルギー推進市民フォーラム西日本

再生可能エネルギー推進市民フォーラム西日本(R・E・P・W)が一九九九年六月一日に福岡市で正式に発足しました。

地球環境の危機が叫ばれている今、環境を守るために何かをしなければという市民はたくさんいます。しかしそんな市民も何から手をつけていいのか分からないのが現状です。R・E・P・Wが設けるグリーンファンドはそんな人たちに参加の場を提供するものです。

R・E・P・Wのグリーンファンドでは省エネルギーの促進、再生可能エネルギー普及に関する、先進事例の紹介、会員の意見・情報交換を通して再生可能エネルギーの普及を目指した活動を行なっています。

その活動のひとつが太陽光パネル設置助成制度です。市民主導で普及させるために太陽光発電に取り組む人に対して有利な助成を行なっています。さらにこれは九州電力からの寄付を基に助成を行なうコラボレーション(協働)により行なわれます。

太陽光発電パネルの設置システムとして電力会社とつないで電気のやり取りを行なう系統連携型とつながらずに用いる独立型があります。独立型は、小規模で、設置場所や資金が少なくてもいろいろ工夫し楽しむこ

とができます。(使用例: 玄関灯、充電式電気機器など) 太陽光パネル設置助成制度では、この独立型にも助成が行なわれます。

助成額は一キロワットあたり二〇万円。上限は三キロワット。環境問題を真剣に考え、グリーンコンシューマー活動、省エネ、再生可能エネルギー利用などに高い関心を持つ方々を優先して助成されます。

そのうえ新エネルギー財団や各自治体が行なっている助成制度とも併用可能で環境パイオニアを目指す人にとってはより有利な制度です。助成を申請するには会員であることが条件となっています。

また設置したらそれで終わるのではなく、設置した方々の情報交換・意見交換・連携することによってより一層の理解・普及を目指しているということです。

問合せ先
再生可能エネルギー推進市民フォーラム
西日本
(略称: R・E・P・W)

住所:
〒810-0001
福岡市中央区天神5-7-3
福岡天神北ビル3F
西日本リサイクル運動市民の会気付

電話: 092-752-7769
FAX: 092-752-7766

自然エネルギー学校・京都

環境市民・(株)エコテック・気候ネットワーク

気候ネットワークでは本年八月から「自然エネルギー学校・京都」という講座を環境市民と(株)エコテックと共同で開催しています。自然エネルギー学校・京都は、月一回のペースで全七回、体験学習形式で行われます。

この企画が立ち上がったのは本年一月です。埼玉県小川町で行われた「自然エネルギー学校」を参考に、京都という「都市」で、市民が自然エネルギーをどうやって取り入れていけば良いか、その知識と方法を実践的・体験的に学ぶことを目的としています。また、参加者同士がネットワークをつくることや、地域でリーダーシップをとれる人材を育成することもねらいの一つです。

初めての企画なのでスタッフ一同で試行錯誤しつつ講座を進めています。第一期生は三〇人強、今回の良かった点、悪かった点を踏まえつつ「自然エネルギー学校・京都／第二期」につなげていきたいと思っています。

講座の詳しい内容は下記を参照して下さい。

第1回	オリエンテーション 「自然エネルギー事始め」	レクチャーを交えながらエネルギー全体と自然エネルギーについてみんなで考えるオリエンテーション。
第2回	「太陽光のエネルギーを 我らの手に！」	太陽光発電のしくみのレクチャー、そして実際にパネルを組み立てて身近な電化製品を動かす。太陽のエネルギーでE mail送信も。
第3回	「バイオガスをつくる 捨 てればゴミでも使えば 「お宝」」	有機物の発酵で発生するバイオガス。このガスで発電もできる。伏見にあるバイオガスプラントでゴミから「お宝」を取り出す様を見学する。
第4回	「雨水利用でCO2を減らそ う」	洪水など都市の問題を解決する雨水利用。私達にもすぐできる雨水の利用システムを、工作で体験しながら学ぶ。
第5回	京都の水と暮らしを考え る 小規模水力発電の可能 性」	生態系を破壊しない小規模な水力発電を学ぶ。しくみを理解した後は、日本初の水力発電施設「蹴上発電所」を見学。
第6回	「自然エネルギーの市民 共同発電所をつくろう」	市民の共同出資により実現する自然エネルギー発電所。ドイツなど環境先進国の事例を紹介しながら、日本でどう実現するかをみんなで考える。
第7回	「ここまで来た風力発 電！ 21世紀へ吹く風 は、持続型社会の道標」	三重県久居市にある近畿圏最大の風力発電所を見学する宿泊研修。シリーズ総まとめとして日本における風力の利用可能性を考える。

問い合わせ先 (今年度の申し込みは終了しています)

●環境市民

〒604-0932 京都市中京区寺町通二条下る 呉波ビル3階

電話：075-211-3521 FAX：075-211-3531

●ワーカーズコープ (株)エコテック (関西オフィス)

〒612-0029 京都市伏見区深草西浦町4-35-1 日乃家ビル2階

電話：075-644-1211 FAX：075-644-1255

●気候ネットワーク 冊子末をごらんください

自然エネルギー普及を促す制度の法制化を目指すネットワーク 「自然エネルギー促進法」推進ネットワーク

自然エネルギー普及を阻む問題のひとつとして、個人が自然エネルギーで発電した電力を電力会社が買い取る制度が十分に確立していないというところがあり、本報告書の中でも再三にわたって出てきます。

これは、欧米では当たり前になっている、自然エネルギーを普及させるという目的意識が日本では低いことや、地域の電力を完全な独占で電力会社が供給していること、といったことが大きく絡んでいます。

このような中で、既に法制化を目指した動きが出ています。この法制化を目指す組織が「自然エネルギー促進法」推進ネットワーク（GEN）です。そこで、ここでは代表の飯田哲也さんの強い訴えを、紹介します。

自然エネルギー促進法

市民立法への挑戦

「自然エネルギー促進法」の市民立法には三つの狙いがある。三段跳びに例えれば、三つの違った「大きなジャンプ」を目指すための「小さなホップ」となることを狙っている。

第一に、電力市場の「グリーン化」の第一歩とすることだ。環境の視点が不在の電力自由化と泥縄的な自然エネルギー普及促進策を統合し、透明・公正な電力市場の形成を目指すとともに、そこでの競争の帰結が全体として自然エネルギーの普及促進を促し、エネルギーの効率化を促すような知性と規範ある電力政策を目指す。第二に、官僚に独占されたエネルギー政策を、市民と

政治と地域の手に取り戻すことだ。「長期エネルギー（電力）需給見通し」に象徴される、官僚による「どんぶり勘定」のエネルギー計画ではなく、市民の良識を反映しながら、政治主導で「持続可能なエネルギー政策法」を市民と政治の共働でつくっていくことを目指したい。

第三に、開かれたステークホルダー型の政策形成プロセスを目指している。われわれが目指すべき「持続可能な社会」とは、たんにエネルギーそのものがグリーンなだけでなく、それを選択するプロセスが民主的な手続きを経ていくことが不可欠である。

これらを実現するために、「自然エネルギー促進法」推進ネットワーク（GEN）はいくつかの活動原則と活動戦略を試みているが、それを一言で要約すれば、「未来提案型運動」であることだ。それも、観念的であるよりは実現性の高い未来志向の具体策が中心で、できるだけ敵をつくらず、それぞれにメリットのある「ウィン・ウィンリアプローチ」を採っている。幅広い支持と協力を得るために、「自然エネルギー促進法」の骨子以外の論点についての立場は問わない、限定的な協力関係を求めており、それも自発的参加を期待していることから「リナックス型運動」と自ら位置付けている。

こうして進めているGENの活動に、徐々に支持が広がりがつつある。超党派による議員立法を基本とするが、与党、とりわけ自民党が乗れる構造は必須である。そのため、先の通常国会で電気事業法の付帯決議に自然エネルギー促進の二文字が盛り込まれたが、これは自民党商

工族の大きな協力によるものである。九月には、北海道苫前町に国会議員視察団をアレンジしたが、そこには自民党梶山静六氏をはじめとする三千人を越える超党派の呼びかけ人が集まった。

また、官庁・電力会社の動きもあわたたしくなっている。環境庁はすでにこの法案に備えるための勉強会を十月二十二日に立ち上げ、通産省も、近く総合エネルギー調査会新エネルギー部会を立ち上げるようだ。電力会社も、この法案に対応するための委員会が中央電力協議会に発足したと聞いている。GENは、これらを「外部」から批判するのではなく、顔の見える「対話」の場を積極的に持つ努力をしている。北海道苫前町では、国会議員に加えて、通産省資源エネルギー庁新エネルギー部長や北海道電力の取締役も出席した「自然エネルギー円卓会議」を開催し、東京電力とも国会議員を交えた同種の会議を行っている。ここでも、不一致の論争点に焦点を当てるのではなく、全体としての「促進の枠組の必要性」の合意に力を入れている。

そしてついに去る十一月二十四日、共産党を除く各党から二百人余りの国会議員が入会し、「自然エネルギー促進議員連盟」（会長・自民党 愛知和男代議士）が発足した。設立総会では、議員立法による「自然エネルギー促進法」を年明けの通常国会で提案するとの方針が確認された。

すでに、自然エネルギー促進法は、作るか作らないかではなく、どのようなものを作るか、というフェーズに入っているのである。

「自然エネルギー促進法 推進ネットワーク（GEN）」
代表 飯田哲也

自然エネルギー探訪

八木町施設見学記

久居榊原風力発電施設

市民共同発電所・なんてん共働サービス

久万町の木材製材工場

京都・蹴上発電所見学記

わたしたち、気候ネットワーク・自然エネルギー普及研究会では、自然エネルギーの普及促進を目指して、様々な調査を行なってきました。

そこで、自然エネルギー利用施設についても現地調査を行なってきました。ここでは、この現地調査の状況を紹介します。

私たちの調査だけでは、全国で行なわれている取り組みをすべては調査できませんが、これだけの意義ある施設が実際に利用されているということ、を皆さんにも知っていただければと思います。

町長が引つ張る環境活動先進地

八木町施設見学記

私たちは残暑厳しい中に京都府八木町を訪れました。八木町は京都府の中部に位置し、JR線の車窓からは田園が広がり、まだまだたくさん自然が残っている町という雰囲気です。

最初に訪れた町役場は駅のすぐ近くにありました。役場の中で、八木町の取り組みの概要を伺いました。

八木町は盛んな酪農を活かしたり、太陽光・熱の利用を行なったり、風車を設置したりと、実に様々な取り組みが行なわれています。これは農業に詳しい町長自らが、様々の斬新なアイデアを出して取り組みを行なっているということに興味深いお話を聞くことができました。

体育館の太陽光発電で環境教育

つづいて、八木町立八木中学校を訪れました。

八木中学校の体育館には五〇キロワットもの太陽光発電パネルが設置されています。

校舎には太陽光発電の発電量と売電量が表示される電光掲示板が設置されています。見てみると、お日様の加減によって、発電量がめまぐるしく変化します。太陽光発電による電力が校内で消費する分に満たないときは、発電電力はそのまま校内で消費され、発電電力が校内での消費分を上回るときは、その分だけ関西電力に販

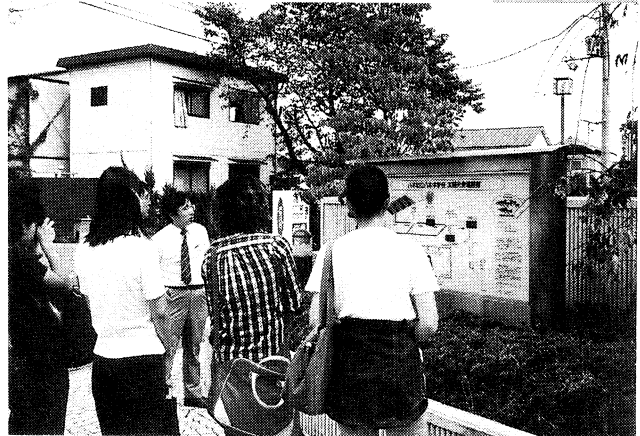


写真1 発電量の電光表示パネル

八木町立八木中学校太陽光発電設備概要	発電量：51.4kW（定格出力）
共同研究事業名：平成6年度太陽光	設置方位：南
発電フィールドテスト共同研究事業	設置傾斜角：13.1度（平均）
種類：多結晶シリコン太陽電池	その他：系統連係実施
パネル枚数：504枚	

売（売電）されます（このような仕組みを系統連係といいます）。

私達が見学したときは空に少し雲がかかっている、学校の授業も行なわれていたため、校内での消費分を上回る発電はしていませんでしたが、夏休みなどは、発電量のほとんどが売電されるそうです。

誰にでも分かりやすい形で太陽光発電の仕組みと発電量を表示しているので、太陽のありがたさが目に見える形で実感できます。消費する電力を節約すればするほど、売電される電力が増加するのですから、誰が何を言おうということではなくても、ごく自然に「節電しよう」という意識変化に結びつきそうです。

そして、この設備は中学校での環境教育にも取り入れ

ているそうです。次代を担う中学生たちがこの太陽光発電システムから学ぶものは大変大きいと思います。

さらに、この太陽光発電施設は技術開発の実証実験も兼ねていて（フィールドテスト事業）、ここでの日射量、気温、発電電力などの成果は集積され太陽光発電の技術開発資料ともなります。ですから単に中学校の電気代が浮くというだけでなく、人々の環境意識への啓発、技術開発へも貢献するということで、じつに様々なことに役立っていると言えます。

家畜糞尿も新たな資源に

続いて、八木バイオエコロジーセンターという施設に訪れました。

八木町は酪農が盛んで、乳牛や豚など家畜の糞尿が大量に発生します。この八木バイオエコロジーセンターは、この農業の特徴を活かした糞尿処理&発電所&堆肥工場です。

八木バイオエコロジーセンターでは、各農家から持ち込まれた糞尿を引き取り、ユニークな方法で糞尿処理を行なっています。それはメタン発酵による消化ガス（メタンガス）を利用するという方法です。

糞尿を一定の条件のもとで発酵させると燃焼効率の高いメタンガスを主成分とする消化ガスが発生します。この発生したガスをコージエネレーションで利用します。まず、消化ガス燃焼させて火力発電を行ない電力を所内設備の電源として用います。次に発電時の廃熱を回収しこの熱をメタン発酵に利用します。そして処理されて残った糞尿物は有機性肥料として農地に還元されます。

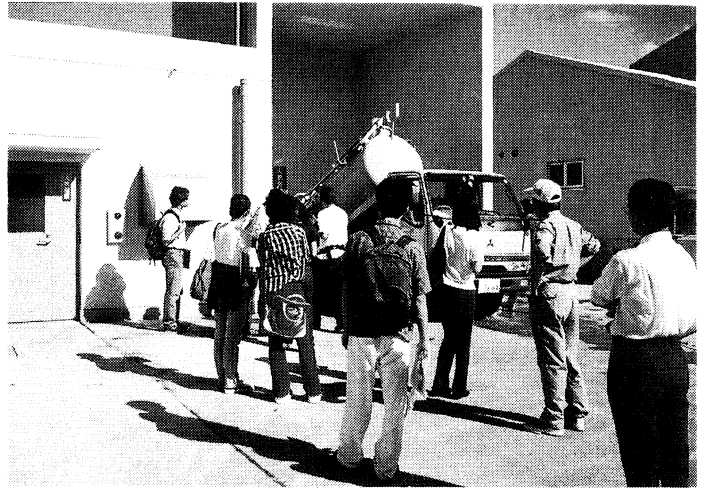


写真2 バイオエコロジーセンター見学時

また、家畜の糞尿だけではなく、近隣の豆腐工場から出るおからもいっしょに処理しています。

従来は各農家でそれぞれに処理していたため費用がかかるばかりで大変だった糞尿を回収し、さらに消化方で発電と廃熱回収を行ない、残ったものは肥料にするという一石二鳥、あるいはそれ以上の設備として意義深いものであります。

糞尿の処理というところで、行く前にはおいが大変だろうなあと思つたのですが、メタン発酵という新しい処理が行なわれているためか、思ったほどにおいではありませんでした。

一方で、たぐさんの課題も抱えています。

ひとつは家畜の糞尿を資源として持ち込む農家が減少しているということです。近年の農家の減少で発生する家畜糞尿の量も減少する一方たそうです。センターの方が家畜糞尿を出す農家ももっと増えて欲しいということをおっしゃっていました。

そして、センターで発電した電力は施設内だけで消費して利用されていますが、施設内での電力消費だけでは消費しきれないため、発電分以上に発生する消化ガスは焼却して捨てているということがあります。これは大変もったいない話です。現在のところ様々な理由で商用電力への販売が行なえません。売電できないために無駄が生じているのは大変残念なことです。

さらに、生産された堆肥のコストが市場価格では見合わないという課題もあります。センターで生産される堆肥は固形物にするための処理に高価な高分子凝集剤が必要でコストがかかります。そのため製造された堆肥は市価の約二倍になってしまうということです。

現状では、このような課題も抱えてはいますが、従来は邪魔者扱いだった廃棄物を資源として有効活用しているというところは、見習うべき先進事例であると思えます。



八木バイオエコロジーセンター 概要

堆肥施設

事業費：5億2396万9千円
 発酵棟：992.8m²×2棟 鉄骨造ポリカーボネート張
 堆肥舎：1051.2m²×2棟 鉄骨造スレート葺
 製品庫：799.2m²×1棟 鉄骨造スレート葺
 攪拌機：ロータリー式攪拌機×2台 攪拌槽×4槽
 堆肥製造量：約7000t/年

メタン施設

事業費：5億6800万円
 BIMA消化槽：2100m³ 鉄筋コンクリート製
 ガスホルダー：吊下げ式 350m³ 樹脂製
 脱水機：スクリュープレス式
 発電機：70kW×2台
 排水処理施設：膜分離活性汚泥式 62.3m³/日 (処理量)

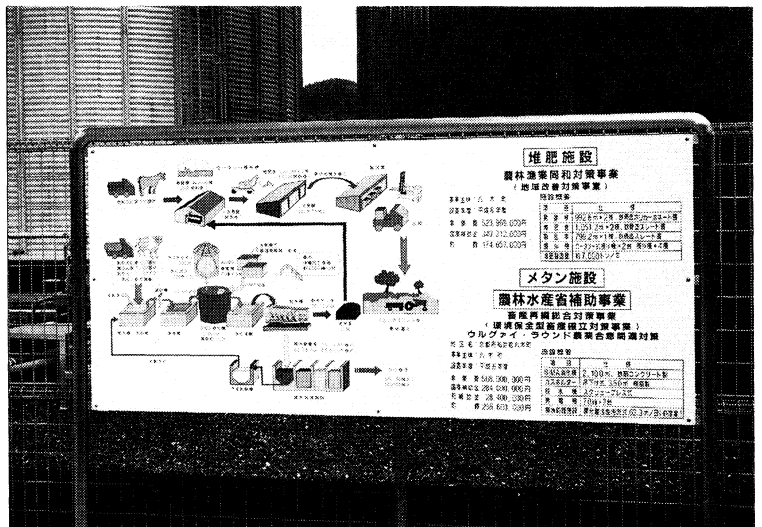


写真3 バイオエコロジーセンターの処理

青山高原で風車が回る！ 久居榊原風力発電施設



日本一の規模を誇る風力発電施設が、三重県久居市の青山高原に完成しました。

風力発電は、風力エネルギーという、地域に分散し、再生可能で、二酸化炭素を排出しないクリーンなエネルギーを用いて発電を行なうというだけでなく、採算が取れるという面から見ても、今後期待できるエネルギー生産手段の一つです。

この「久居榊原風力発電施設」には高さ七五m、直径五〇mの三枚羽根を持った風車が四基立っています。風車はオランダ・ラガウェイ社製で一基あたりの定格出力は七五〇キロワットと大型で、施設全体の設備容量は三〇〇〇キロワット、年間総発電量は約七九〇万キロワット時と予想され、一般家庭約二四〇〇戸分の年間消費電力に相当します。これにより、二酸化炭素の排出量は年間約八〇〇トン（市内の年間の電力使用による二酸化炭素排出量の四・七％）削減されることとなります。

私達が訪れたのは、風力発電機の第一号が完成した九九年の一月末のことでした。高原へ向かう道を行っていると、風車が山の峰にぼつりと立っているのが見えてきました。この日はとても天気がよかったのですが、高原の中の道を登っていくにつれ路面には凍った部分が見れ始め、頂上付近では前日に降ったと思われる雪がまだ残り、冷たい風が常時強く吹いていました。そこに風車は立っ

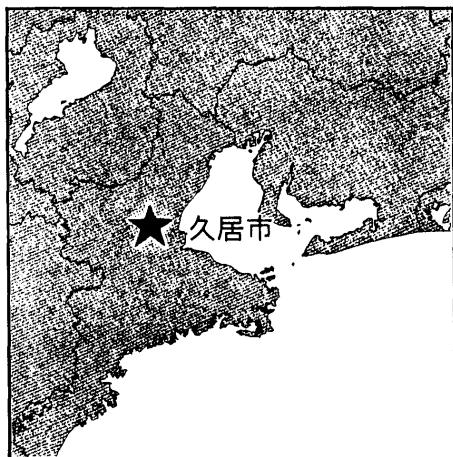
ていました。間近で見るととても大きく、青く澄みきった空に白い翼が映えていました。ブレード（翼）は風速毎秒二mで回りはじめ、毎秒三mから発電を始め、毎秒二・五mで定格出力の七五〇キロワットに到達し、毎秒二五mを超えると自動的に停止する仕組みとなっています。また、ギアレスの騒音（風切り音）も少ないそうですが、今のところ日曜日には運転を停止しているらしく、二、四秒かけて一回転するという風車の姿は残念ながら見ることは出来ませんでした。近くで見ると風車は雄大で、シンプルな姿にも力強さを感じました。一方で山の峰に立つ風車は、現在日本各地で見られる高圧線と比べても、景観を損なっているとは言い難く、素朴なものでありました。遠くから山の上に立つ風車が見えたのか、私たちのほかに車を止めて風車を見ている人の姿がありました。

その後、三重大学で行なわれた記念講演会では、「風力発電において、風は「変動性」が大きい、間欠的である」ということが問題点としてあげられるがそうでない場所が全国に存在すること、電気の安定供給という面から考えて重要な風の「定常性」について説明がありました。また風力タービンの増設に伴い技術革新も着実に進展しており、今後更なる技術革新がコスト低減や設置場所の拡大など、風力タービンの普及につながるということです。

また、藤岡和美・久居市長の話によると、今から七、八年前、青山高原の山並みを見て、「この景観に馴染む久居市のランドマークがあれば」と風車をイメージしたことが導入のきっかけとなったそうです。その後藤岡市長は海外で風車を見学され、心配していた騒音に関しても、「耳障りな音ではない。私個人としてはむしろ郷愁を感じる。」と何ら問題がないと判断して風力発電機の設置に踏み切られた、とのことでした。建設地となった青山高原（標高八〇〇m）は①年間平均風速が毎秒七・六m（地上高一五m実測）以上と良好な風況条件を有しており、②改良済みの県道青山公園線（幅員七m）および、③送電連係が可能な特別高圧線（二二kV）に隣接しているなど、風力発電に必要な基盤が整備されており、建設に当たって有利な条件を兼ね備えています。「風力発電によって子どもたちに夢を与えたい」「これから生まれてくる世代にとって風車のある景色が自然なものとして感じられることは大切なことで、そのためにも早くつくりたかった」などと、藤岡市長の風車にかける想いが印象的でした。また、その後の質疑応答では、「お金を還元してもらったのは子や孫の代になっていいから、今お金を出し合って風力発電機を設置したい。そのための制度を作って欲しい。」という地元の方の発言もありました。

ただ、一見順調に見える風力発電事業にもまだまだ多くの課題が残されています。久居市のように地方公共団体が事業主体となつて売電を目的として本格的な風力発電施設を設置し、電力会社と送電連系を行うのは国内で初めての試みですが、売電先となる中部電力の風力発電施設からの電力買い取り価格は一キロワット時あたり一一・七円で、私たちが日ごろ使用している電力の価格（一キロワットあたり約二四円）と比べて約二分の一でしかありません。しかも、電力買い取りの契約期間は十七年間で、その後の買い取り保証はされていません。現行の法律制度では、電力会社の好意によって買い取ってもらっているという状態なのです。久居の発電施設の場合、現在の値で売電を行うと約一〇億円という総事業費を全て賄うのに約一〇年かかるのですが、仮に買い取り価格が二倍であればそれが半分の期間で済み、その後生み出す利益も倍になります。また、電力買い取り期間についても、このような制限がないほうがその後の利益も保証されます。そうなれば風力発電は今よりもっと普及が進むでしょう。また、航空障害灯（航空法により、高さ六〇mを超える建築物については設置が義務付けられている）にかかる追加コストは大きな負担となります。法規制により風車を立てられないところもあります。こういった

たことが風力発電の普及を阻害している大きな要因であると言えます。風力発電に限らず、自然エネルギー利用設備の普及には、電力会社による、自然エネルギーを利用した電力買い取りの義務付け、買い取り価格の法律による保証が最も重要であると言えるでしょう



市民共同発電所 「なんてん共働サービス」

「市民の、市民による、市民のための共同発電所」をスローガンに、脱化石・原子力を目指した活動が、既に始まっています。

ここで紹介する「なんてん共働サービス（以下なんてん）」の事例を始めとした市民共同発電所事業は97年6月より、滋賀県で3件、大阪でも1件と確実に増えつつあります。

「なんてん」で利用されている太陽光パネル（4.3キロワット）は、複数の出資者と屋根の提供者が協力



施設概要

名称：市民共同発電所「てんとむし1号」
出力：4.35kW(京セラ) 約400kWh/月
設置場所：(株)なんてん共働サービス
〒520-31 滋賀県甲賀郡石部町西寺 203-3
運転開始：1997年6月から

設置費用：約370万円 一口20万円の共同出資にてその多くを賄う。一部寄付、国の補助制度は使われていない。工事費はボランティアの参加で軽減
調査日程：98年 8月

して、はじめて実現されたものです。この多主体の協力こそが市民共同発電所の利点であり、意義と言えます。なぜなら、出資者が複数いることで、一人当たりの負担額が少なくて済み、次に日照条件の良い屋根が提供されることで、マンション住まいや日照条件の不利な人でも参加が容易になり、効率も上がります。そして、この参加の容易さが、さらに多くの人を今までは全く無縁の世界であった、発電（＝自分たちが毎日使用しているエネルギー）に意識を向けるきっかけになるということですね。実際、インターネットなどを通じてこの取組みを知り出資者となった方もおられます。

しかし、現行の制度上では、このような取り組みにはいくつ問題もあります。一つは、海外に見られるような再生可能資源による発電に対して、一般電気事業者（電力会社）が買電する際の価格の優遇や、買電そのものの義務が日本には無いために、出資額を回収するには耐用年数とされる20年の倍である40年近くがかかってしまうことです。また、その収益性の低さから手軽に参加、とまでは言えない状況であることです（20万円の出資/年間配当約5千円）。

一般電気事業者には発生する電力の買取の義務がないことから、有効利用されない電気や本来の発電能力が活かされない場合がありますが、「なんてん」をはじめとした市民共同発電所は、設置する屋根の提供者に全量売電しているのです。その点は見事に解決されています。（電力会社による買電制度は、太陽光と風力に限って、購入メニューがありますが、今後同様という保証は無いのが現状です。）

実際に太陽光発電に取り組んでみると、「なんてん」の従業員にもエネルギーへの関心が高まり、節電を心がけるといった影響が出ることも、近隣の住民からも質問が出たりするといえます。どれだけ机上で議論しても、数字を示さずと、こいついった現実の効果にはかなわ

ないものです。実に社会に具体的に、しかも多くの人を巻き込みながらアプローチしていく、これが市民共同発電所の事業です。

「太陽光発電には、福祉にかける情熱に通じるものがある」とは、「なんてん」社長である溝口弘さんのあたたかく力強い言葉でした。

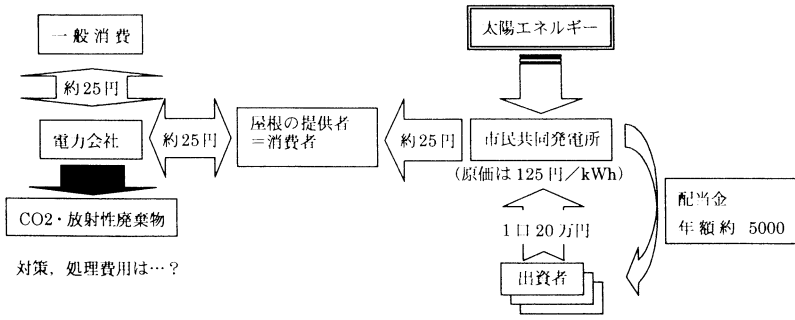


図1. お金とエネルギーの流れ

地域ぐるみでの木質バイオマス利用の可能性 久万町の木材製材工場

愛媛県上浮六郡久万町では木材製材・加工工場で発生する木屑を燃焼して木材乾燥用の熱源確保に活用する取り組みが行われています。現在、さらに地域から廃材を回収し、熱利用と同時に地域の電力供給にも利用するコージェネレーションシステムの導入が検討されているところです。久万広域森林組合常務理事である梶原康太郎（かじわらこうたろう）さんに久万町における木質バイオマス発電の利用の可能性について伺いました。

六万五〇〇〇ヘクタールに及ぶ森林に囲まれた上浮六郡に位置する久万町は古くから林業が盛んな中山間地域です。しかしながら、一九八〇年代から始まった外材の大量輸入により国産材の価格が低下し、久万町は地域林業の新たな経営方針を迫られ木材の大量生産の方向に押し進めることを決定したのです。また、人工乾燥材需要の増加が高まり、このために木材の有効利用として平成二〇年度から大量に排出される木屑、かんな屑を木材乾燥用の燃料として活用することが計画されました。

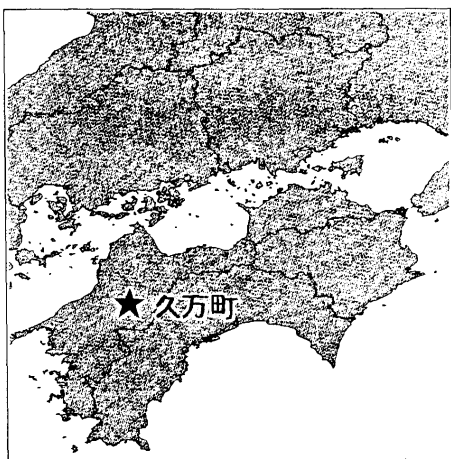
現在久万町にて乾燥用工場が建設中、二〇〇〇年二月に完成の予定です。環境調和型エネルギーコミュニティ事業により、木材のさらなる有効活用を目指して平成二〇年度にコージェネレーションシステムの検討も開始されました。梶原さんは、ガス化する時の熱効率を考慮すると熱利用を同時に行えるコージェネレーションシステムを導入する方が良いと見てらっしゃいます。

コージェネレーションシステムの導入は久万町からの提案が最初でした。当初は久万町で出る一般廃棄物のバイオマス発電への利用の案があり、次いで木質バイオマス発電が考案されました。そして久万町は新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）に久万町周辺地域での木質バイオマス利用について調査を委託しました。NEDOの調査によると、廃材を上浮六郡五町村（久万町、小田町、美川町、柳谷町、面河町）の工場や市場から木屑を集めると六百万キロワット、おがくずやチップをあわせると二二〇〇万キロワットの発電が可能です。この調査によると、久万町が去年一年で使ったエネルギー二五〇〇万キロワットがバイオマスでまかなえる可能性があり、久万町工場内で全量木材を人工乾燥するために必要な二〇〇〇キロワットの電力もまかなえると報告されました。

ここで木質バイオマス発電により地域に還元されることは地域に供給される電力以外にもあります。一つは森林の整備です。国産材の価格低下と林業従事者の高齢化、減少により古くからの林地である久万町においても間伐など森林施業が滞っています。地域では廃材、除去されるべき枝葉が六万立方メートル現存し、九〇%以上のおがくずが廃棄される状態にあります。久万町では、コージェネレーションシステム導入時は発電所が間伐材を回収にまわる計画です。ここで間伐材、廃材を発電に利用することとは間伐材の回収システム構築の大きな鍵となることといえるでしょう。間伐材の回収システムが整備されることにより間伐が促進され、現在六〇%以上が放置林である森林が整い、地域の林業の活性化につながります。そしてまた新しい産業（起）の契機になることも多いに期待されます。

一方、梶原さんは久万町においての木質発電の実現にはやはり電力会社による電力買い取りの制度化が条件として必要であるとの見方をしています。これは現在燃料の供給、需要が不安定とされている為です。現在のままでは工場での木質発電において余剰電力が発生した場合、電力会社の買い取り義務なしには久万町や森林組合の投資リスクが大きいと考えられます。今後の課題として電力や熱源を供給する周辺施設設備の整備・設置、国の助成によるパイロットプラントの実証実験、そして電力会社の電力買い取り制度の制度化が急がれます。

久万町は過去に二八〇〇キロワット出力の蒸気タービンを利用した発電の経験もあり、そしてNEDOによる調査など木質バイオマス発電利用への其盤は充実にあります。今一度、地域ぐるみでのコージェネレーションシステムと地域の活性化の可能性を期待したいところです。



日本最古の水力発電所 蹴上発電所（関西電力）見学記

七月二十八日、私達は蹴上発電所に見学に行きました。参加者は五人、気候ネットワーク・自然エネルギー普及研究会などで企画した「自然エネルギー学校・京都」で水力発電の事例として蹴上発電所を取り上げる事となり、その下見を兼ねた見学でした。蹴上発電所は一般公開されていませんが、こういった申し出があった時のみ見学が許されるという事で、関西電力の方にご協力いただいたり案内や解説をして頂きました。

私達が蹴上発電所に着目したのには理由が三つあります。

まず、蹴上発電所が日本初の一般供給用の水力発電所であること。蹴上発電所が完成したのは一八九一年（明治二十四年）のことです。今年で一〇七歳になります。私自身は、日本初の水力発電所が京都にあるなんて、この見学会を企画するまで知りませんでした。

次に、元々は事業主体が京都府であったこと。東京遷都により意気消沈した京都の街を復興するため当時の知事・北垣国道によつて「琵琶湖疏水計画」が立ち上げられ、それに付随する形で建設された蹴上発電所。日本で初めての市街電気鉄道を開通させるなど、京都の産業復興に寄与しました。今では関西電力に事業が引き継がれてい

ますが、当時は純粋に京都市民の利益のために働いていた発電所でありました。

そして、何よりも注目すべきなのは、琵琶湖疏水を建設するに当たりその水力の有効利用を図ったということです。そのような発想が一〇〇年前の人の頭にあり、なおかつそれが支持され実現されたというのは驚くべき事だと感銘を受けました。

完成時には大きな目的としていた舟運と産業用動力も、現在は飲料水の供給へと移り変わりました。水道使用量の増加で発電用水も減り、最大出力は四五〇キロワットと全盛期と比べると八割弱に落ちています。また、二台ある水車のうち一台しか稼動しておらず、余りの一台は故障時のための予備と整備の訓練用に使用されているそうです。

京都の電力の多くは高浜にある原子力発電所から供給され、時代の移り変わりと共にエネルギーの供給源としての影は薄くなってきましたが、水力の有効利用の発想からクリーンエネルギーの一種のシンボルと成り得るものであり、また京都の水と暮らしを考える文化的価値の高いものとして注目すべき存在だと私は考えます。

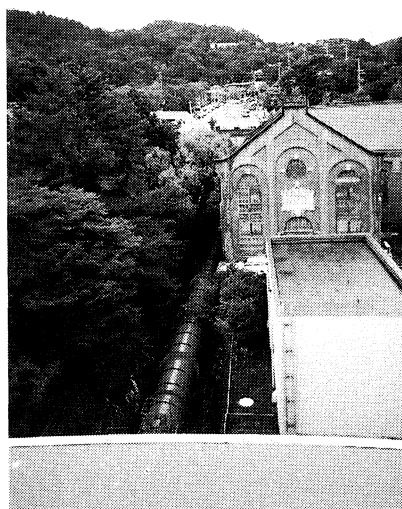
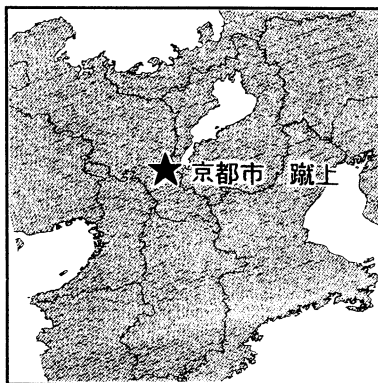


写真1 蹴上発電所

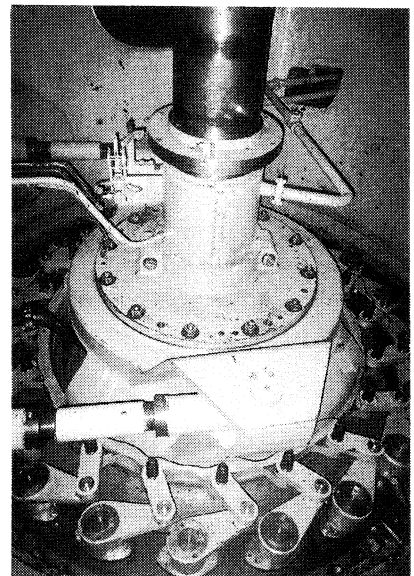


写真2 水車

執筆者一覧（担当・執筆ページ）

研究会以外

飯田哲也さん 20

田中 優さん 17

自然エネルギー普及研究会メンバー

和田 武 2

磯田真紀 6,16,27

紀平さおり 7,14,24,25

豊田陽介 12,13

中川 毅 18

原 佐代子 19,28

古田 剛 26

山中 隆 3,4,5,9,10,11,15,21,22,23,

これは、1年半の自然エネルギー普及研究会の活動を振り返る報告書です。
この報告書の成果は、近日中に「自然エネルギーブックレット（仮称）」と題し、
自然エネルギーの概説書として出版の予定です。

自然エネルギー普及研究会 調査・研究報告書
1999 気候ネットワーク・自然エネルギー普及研究会

1999年12月12日 発行

編者 気候ネットワーク・自然エネルギー普及研究会
発行所 気候ネットワーク
604-8124 京都府京都市中京区高倉通四条上ル高倉ビル305
電話 075-254-1011
FAX 075-254-1012
E-Mail kiconet@jca.apc.org
URL <http://www.jca.apc.org/kiconet/>



この研究会の活動は（株）エスペックより助成を受けて行なっています。