

今年も「ひた市民環境会議」の主催による市民環境講座（全5講）が開催され、エネルギー部会はその第1講を担当しました。

太陽光発電、風力発電、バイオマスに続く第4の自然エネルギーとして、ダムをつくらず河川環境にやさしい小規模な水力発電が最近注目され始めています。当部会でも水郷日田にふさわしいローカルエネルギーとして最近の活動の重点課題としていることから、今年度の環境講座のテーマに「小水力発電」を選びました。当日の講演要旨を掲載します。

「小水力発電～水郷のローカルエネルギー」

日時：9月14日（木）19：30～21：00

会場：市役所7階中会議室

講師：宇野 美津夫（九州共立大学 工学部長）

地球温暖化を防止するために、リニューアブル（再生可能なエネルギー）への転換を急がなければなりません。最近では風力発電が脚光を浴びていますが、水のエネルギー密度は風の1000倍あります。高効率の再生可能エネルギーである水力発電にもっと注目していただきたいと思っています。

水力は日本で経済的に開発可能な所はほぼ開発され尽くしたと考えられていますが、未開発の包蔵水力は2,716箇所、出力にして1,200万kw分あります。これには砂防ダム、治山ダム、上下水道などの既存設備における未利用水力が含まれます。炭酸ガス削減のために、これからは商業ベースにのらない（もうからない）といわれてきた出力100kw未満のマイクロ水力発電と呼ばれる領域の開発を進める必要があります。従来の水力発電は巨大なダムをつくるのが主流でしたが、最近は脱ダム宣言など、ダムで流れをせき止めるのはやめようという声が強くなっています。これからは自然との共存に向けて、川をそのまま利用する形の水力発電が求められます。そのような取り組みをいくつか紹介しましょう。



- ① **里山発電** 人間と密接なつながりを持つ丘陵や山麓で川の水源や溪流の水を有効利用します。藁麦の脱穀、ヤマメの養殖、椎茸栽培、山小屋、トイレ浄化設備などの電源として使用されています。
- ② **農業用水を利用した発電** 既設の用水路がそのまま利用可能です。10kw未満であれば煩雑な手続きも不要です。電力は穀物保管やビニールハウスなどに使用されます。
- ③ **上下水道発電** 上水道は高い所にタンクを設けて、その位置エネルギーによる水圧で家庭に配送しますので、そのエネルギーは発電にも利用できます。また、下水処理場、工場、ビルなどの排水も、高低差を利用して発電できます。

これらのマイクロ水力発電は一般的に電力会社の系統とは連係せず、発電した所で電力を使う自給自足的な電源として利用されています。最近では太陽電池や小型風力発電と併用したハイブリット型も

登場し、東南アジアで試験的に導入されています。自然環境にやさしいという点では、魚が通ってもダメージを与えないような、ゆっくり動く水車の開発も進められています。

問題点としては、

- ① **川や水路の汚れに弱い**（→ゴミや汚れを除く作業が必要）
- ② **河川法、森林法など多くの規制がある**
- ③ **経済性に乏しい**（が、地球環境を守るためにはやらねばならない→公的な助成の拡充が必要）が挙げられます。

私が勤務する北九州市に紫川という二級河川があります。地元の市民グループ（紫川に自然の灯をともし会）と大学とが連携して、この川を調査して6箇所の地点でマイクロ水力発電を実施する（発生した電力をその近くでどう使うかも含む）計画をつくりました。このうち、最上流の山本小学校前では、環境教育の一環として子供たちもまじえて実際に水車を川の中に設置して発電実験を行いました。上流のダムを管理している県は、万一これが原因で川の水があふれるようなことがあっては治水上責任持てないということで設置許可をかなり渋りましたが、やっと、すぐに引き上げられるものであれば一日だけ許可する、ということで実験ができるようになりました。川の中に設置するのが発電上は最も効率がよいので、マイクロ水力発電の普及のためには河川法の規制緩和が必要です。

マイクロ水力発電で自然と共存するハイドロファームに九州を仕立てて世界に発信したいですね。そのためにはまず、紫川でやろうとしたような、モデルケースとなるような、そういう事例が早くどこかで実現することが大切です。

質疑応答

Q: 電力会社から見た採算性の目安はどのくらいなのですか。

A: 1 kwあたり20万円の設備費と言っています。つまり10 kwなら200万円で行けるかどうかが目安ですが、実際には水車と発電機だけで（大量生産できればもっと安くなるでしょうが今は一品でつくっているため性能のいいものだと）500万円くらいかかりますので、小規模のものは採算に合わないと言うわけです。これに土木工事が伴えばもっとかかりますので、なるべく土木経費をかけずに川にポンと漬ける方が、川の地形も変えずにすむので望ましいのです。



Q: 最近はかなり安価な小型水力発電装置が市販されているようですが、信頼性に問題があるのでしょうか。

A: 10 kwクラスの規模のものだと、かなり強い力が加わりますので、どのくらいの回転数や圧力に耐えられるのか、安全率は？といったことが表示されているかを見て、十分な耐久性を持っているか確認する必要があります。重電機メーカーも最近は大規模水力発電が頭打ちなので小型のものに目を向け開発を進めていますので、技術や実績を持つ会社の製品の方が、高価な分だけ安全性は高いでしょう。家庭用のごく小規模なものについては、そう気にしなくていいと思います。

Q: 出力の変動を調整するために整流の必要があるのでは？

A: 商用電源とつなげるために出力や周波数を制御する装置を付けると、水車本体以上に経費がかかってしまいます。系統連係はしないで、直流で使うか、バッテリーに入れる方がいいと思います。24時間発電しますので、夜間の発電量をバッテリーにためて昼間取り出して使う方が経済的です。

日田市内のマイクロ水力発電

日田市内には合併前の旧日田郡も含めて、すでにいくつかのマイクロ水力発電の実例がありますのでご紹介します。

① サッポロビール新九州工場（大字高瀬）

工場排水を敷地内から日田市の下水道に流し込むまでの落差 33mを利用して 9.9kw の発電を行っています。排水の量は 1 日あたり 3,600 t で、毎月 2,500kwh 前後の発電量になるそうです。

② やまめの郷（前津江町大字大野）

民宿もやっているヤマメ料理の店で、道路沿いに何箇所か「水力発電風呂」の看板を出しています。ヤマメ養殖池の毎分 8～13 t もの排水が出口から下の川に落ちるまでの落差 23mを利用して最大 18kw の発電を行っています。このうち 15kw が風呂の湯沸しに使われています。

③ 鯛生小水力発電所（中津江村大字合瀬）

旧中津江村が鯛生金山で使用する電力を賄うために平成 16 年につくった発電所で、これで金山の電力の 7 割程度を自給しています。既設の鯛生川砂防ダムから取水し、最大 0.5 t/s の水量と 18m の有効落差を利用して 66kw の発電を行っています。水量の豊富な夏場や定休日、夜間は需要を上回る発電量となるため、余剰電力を九州電力に売電しています。年間の発電量は 432,718kwh で、190t の炭酸ガス削減に貢献しています。（平成 16 年度実績）



次に、エネルギー部会において現在構想中のマイクロ水力発電のアイデアをご紹介します。

① 庄手川と日田市浄化センター



日田市が平成 13 年度に策定した地域新エネルギービジョンでは、旧市内 12 箇所の中小河川で小水力発電の可能性を調査した中で、庄手川は最も多くの発電量が見込めるとの試算結果が示されています。近い将来は多自然型に向けた河川改修の計画があり、改修工事と同時施工すれば導水のための土木工事費の節減も期待できます。また、三隈川との合流点付近に、大量の電力を消費している日田市の浄化センターがあり、日田市がここに発電所をつくれば、全量を自家消費にあてて九州電力に支払う電力料金を大幅に節減することができます。浄化セン

ター自身の大量の排水と、川までの落差を利用した発電も検討されています。

② 天瀬町古園地区

ここには現在は使われなくなった精米用の水車小屋があり、水車は廃止されたものの用水路は残っており、水車のあった所に発電機を設置すれば 1kw 弱の発電が可能と見込まれます。発生した電力は昼間は 70m ほど先にある市立桜竹小学校の消費電力の一部にあて、夜間は近くの市道の街路灯（地元から設置要望が出ています）の電源として活用することが望ましいでしょう。ここは既設の水利権と水路が活用でき、新たな土木工事もほとんど不要なので、実現可能性は高いと思われます。

日田市バイオマス資源化センターの見学会を開催

7月29日（土）の午前に、エネルギー部会の主催により、この4月から本格稼働を始めた日田市バイオマス資源化センターの見学会を実施しました。当日はエネルギー部会、ゴミ・リサイクル部会の部員のほか、市報を通して募集した一般市民の方もあわせて約30名で、大分県では初めてという画期的なこの施設を見て回り、担当の永瀬係長の説明をお聞きしました。

集合時刻の朝9時半頃、旧日田郡方面からの生ゴミ収集車が到着し、大きな秤に車ごと載って重量をはかった後に、生ゴミを入れた山のような量のビニール袋を受入ホッパに投入していました。この後、ビニール袋を破って中身の生ゴミを取り出し、その中から異物を取り除く作業は、それぞれ機械によって行われていました。

本格稼働が始まって間もないこともあって、現時点ではまだフル稼働の状態ではありません。集まってくる生ゴミの量が予想よりも少なく、最大処理能力の6割程度しか搬入されていないそうです。今後、三和酒類の焼酎粕など事業系の有機廃棄物の受入れも検討されています。フル稼働の状態になれば施設内で必要とされる以上の発電量になるので、余剰電力を九州電力に売ることになります。そのための交渉も現在行われているところです。

当初の予想よりは多くの家庭が分別に協力してくれているとのことでしたが、最近調査したところ、燃えるゴミの中にまだ13%ほど生ゴミがまじっていたそうです。私たち市民一人ひとりが、ゴミを出す際には生ゴミをしっかりと分別することで、生ゴミの資源化と焼却ゴミの減量（それが地球温暖化防止にもつながります）に行政とともに取り組んでいかねばと思いました。



メタン発酵槽と永瀬係長



旧日田郡から搬入されてきた生ゴミの重量を車ごと計量しているところ



残渣は最終的には堆肥にして販売する



排水処理施設 現在は下水処理して放流するが、近い将来は液肥として活用する