

省資源と環境負荷の低減を実現する  
再生可能エネルギー技術の動向を発信中！

低炭素型  
まちづくり森保  
林全太陽光  
発電小水力  
発電バイオマス  
発電風力  
発電グリーン  
プロパティ

2014.12.19号



## 小水力の魅力は 地域おこし

全国小水力利用推進協議会  
事務局長 中島 大氏

インタビュー：国際航業(株) 東日本事業本部  
第二技術部 宇野沢剛

国内河川における中小水力発電のポテンシャルは、河川で1,400万kW、農業用水で30万kWの計1,430万kW（2010年環境省調査：一般家庭4kWとして約357万世帯分）と試算されています。導入にあたり、どのようなケースがあり、どのような問題があるのか、そして発電だけにとどまらない導入効果の事例について、全国小水力利用推進協議会（以下、小水協）の中島事務局長に伺いました。

### FITによって利益追求型の事業が急増

——小水協とはどのような経緯で発足し、どんな活動をされているNPOなのですか？

中島 小水協は2005年7月16日に発足した市民団体です。再生可能エネルギーのNPO法人「クリーンエネルギーフォーラム」の小水力の勉強会が独立したものです。

メンバーは学者、環境関連のNGO活動をされている方、メーカーの技術者や行政関係者など、広い分野から集まっています。水力発電の新規開発が見込めず、電力会社も技術者を現場に貼り付けておけなくなった時期であり、なおかつ盛んに水力発電を行っていた時代の技術者が定年を迎えていた頃でした。そのため「ここでなにか始めないと、技術が断絶するのではないか」という、強い危機感を持った技術者の方々に賛同・協力していただき、小水協は良いスタートが切れたと思います。

——最近はどうな活動をされているのでしょうか？

中島 固定価格買取制度（Feed-in Tariff 以下FIT）以前、発電事業は赤字でも他にメリットがあるからやりましょう、という

案件がほとんどで、自治体からの「この規模の水車を設置するにはどうすればいい？」といった相談に乗っていました。

ここ2年は収益性を重視した事業化が急増しています。自治体直営もありますが、民間企業や土地改良区による利益を求める案件になっています。採算を取るにはどうすればいいか、という相談内容が増え、小水協の事業化実行部隊である小水力開発支援協会では、実際に設計業務やフィージビリティスタディ（実行可能性調査）などの支援を行っています。



第4回全国小水力発電サミット in 鹿児島

沼田市浄水場水力発電所



## 中山間地は砂防ダムを活用、落差を最大に

——具体的に注目されている発電所等を紹介して下さい。

**中島** 中山間地では河川水か農業用水を利用することが多く、河川水の場合、取水口には主に砂防ダム等を利用します。山間地の強みは水量より落差ですから、ダム直下発電より水路を伸ばして落差を出し、下流で放流する方式が主流になりつつあります。代表例が1988年に完成した長野県木島平村の馬曲川まぐせがわ発電所です。砂防堰堤から最大使用水量 $0.22\text{m}^3/\text{s}$ を導水、落差65mで最大出力95kWを発電しています。

同じ山間地でも農業用水を利用するのが棚田発電です。昔は極力多くの水田を作るべく、2~3km上流から山腹水路で水を引き、標高差のある棚田にしました。棚田発電は水田上流で取水した水田の余剰水を利用し、発電するものです。田んぼが水を必要とするのは4~5ヶ月程度ですから7~8ヶ月はフルパワーでの発電が期待できます。大分県緒方町にある大野川水系の「富士緒井路ふじおいろ発電所」、宮崎県日之影町の「日之影発電所」が有名です。富士緒井路は面積が広く、落差97m、最大使用水量 $2\text{m}^3/\text{s}$ で1,500kWを発電しています。



馬曲川発電所



富士緒井路発電所

## 平野部では農業用水路の活用がメイン

——平野部ではいかがですか？

**中島** 平野部では20~30m程度の落差しか取れないことが多いため、事業性を持たせるには $1\sim 2\text{m}^3/\text{s}$ の水量が必要です。しかしそれだけの水量を水利権等で他に影響を与えず使えるケースはまれで、農業用水の余剰水を活用するか、発電分を別途水利権に上乗せして利用するのが通常の手法になります。また、発電のためだけに水路を新設するより、既存の用水路を活用の方が経済的です。2013年5月から稼働している富山県南砺市の「山田新田用水発電所」がこの方式です。

——その他にはどのようなものがありますか？

**中島** 上水道は、減圧弁があるなら発電機の設置を推奨するほど小水力発電には理想的な環境です。弁のスペックから圧力も判断でき、かつ工事も簡単です。砂や落ち葉等のゴミがなく災害の心配もありません。ただし発電量は決して大きくなく、大都市の東京都や横浜市ですら1000kW程度が限界です。典型例としては沼田市浄水場水力発電所で、原水を利用し40kWを発電しています。

その他では、今後湧水発電は拡大すると思われます。湧水は河川水と違ってゴミがなく、トンネル掘削工事現場など道路にも近いためにハンドリングしやすいなどの長所があります。例としては、九州電力が宮崎県内で100m程度の落差で落として100kWの発電をしています。

## 利益を出すには150~200kW以上が必要

——事業化に当たりどの程度の発電能力があれば採算性が取れますか？

**中島** 目安は100kW以上ですが、ある程度利益も確保したいので、150~200kWは必要です。山間地の砂防堰堤の場合、100m弱の落差と $0.2\sim 0.3\text{m}^3/\text{s}$ の水量があれば十分です。

——季節変動はどの程度考慮にいれればいいのでしょうか？

**中島** FIT以降は全量固定価格での売電が可能になりましたから、そこまでシビアに計算する必要はありません。平水と豊水の間、60~70%程度の設備利用率で大丈夫です。

——ゴミ等の処理で採算性に影響が出ると思いますが、なにか対策はありますか？

**中島** ゴミや砂の除去は小水力にとって運用のためのコストであり、避けて通れませんが、ゴミ取りイコール人件費であり、その分地元の雇用を生むのです。自動除塵機を設置するより地元にお金が落ちたほうがいいと割り切るのも一つの考え方です。

——中山間地では、発電会社につなぐ系統連係用の自営線コストはどのくらいになりますか？

**中島** 集落の中か周辺に発電所を置き、その上流側で100m程度の落差が取れる砂防堰堤を探す、というのが中山間地における典型的なモデルです。特に雪国は除雪も考慮すれば集落近辺が望ましく、自営線は1mあたり1~2万円、1kmで1000~2000万円といわれます。条件が良ければ、大体2000~3000万円程度であれば自営線を引いてもペイするといわれていますので、系統との距離は2~3kmが限度になります。

倒木などで線が切れた場合、自前で復旧しなければならないこと、また、道路脇に電線を通す場合の煩雑な権利調整や申請手順を考えると、負担金を払ってでも電力会社に設置してもらったほうがいいのかもかもしれません。

### 地域おこしを組み込んだビジネスモデルを

——市民ファンドを活用した事例はありますか？

**中島** 事例は一つありますが、広く普及させるモデルとしてはまだ模索している段階です。

——風力や太陽光と違い小水力は中山間地向けの発電方法とのことですが、過疎化の進む中山間地に人を移住させる一助にはならないでしょうか？

**中島** 200kW規模の小水力ですと、フルタイム換算1~2名の雇用を生みますが、直接雇用だけでなく、その波及効果やそこで生まれる人とのつながりによってトータルで地域おこしを考えると可能です。

岐阜県郡上市石徹白<sup>いとしろ</sup>地区ではこれからビジネスベースでの小水力発電施設の設計に入りますが、その前に複数のマイクロ水車を設置し、農産物加工所などに電力を供給しました。これがきっかけで5世帯が移住、昨年誕生した子と合わせ6名の子供が増えました。全校生徒11名の石徹白小学校には大きなインパクトとなりました。

単に経済性だけなら150~200kWの発電所を作り、売電することで十分です。小水力発電は、農業の中に確たるポジションを持っており密着度が高く、売電した上でさらに地域おこしにも活用できる特性があります。農産加工所に電力を供給して話題性を作る、農産物を加工し6次産業化<sup>※</sup>を図る、さらには中山間地の傾斜のある水路を利用し石徹白のような上掛け水車を設置して観光資源として活用する、などです。

雇用についても、仮に1名500万円で雇用するのが適切なのか、それとも半農半<sup>※</sup>Xで一人あたり250万円とし、2名を雇うるやりかたもあります。



石徹白地区の上掛け水車と農産物加工所

※6次産業化：農山漁村の雇用確保や所得の向上を目指すため、農林漁業者（1次産業従事者）が原材料供給だけでなく、加工（2次産業）・流通や販売（3次産業）に取組む経営の多角化を進めること。

※半農半X：半自給的な農業とやりたい仕事を両立させる生き方。

### 限界集落の消滅を防ぎたい

——最後に、小水力発電の今後の課題、問題点等をお聞かせ下さい。

**中島** もちろん全国様々な地域で小水力発電が行われるのが理想ですが、特に中山間地で地域活性化のために活用されるのが重要だと考えています。

小水力の適地は、あまりに上流だと水量がなく、中流以下だと落差がなく、だいたい沢筋の最上流部の集落付近に多くあります。ところがこうした集落が過疎化などで減ってきています。西日本はまだ大丈夫ですが、雪国は除雪の負担がきついため、だいぶ降りてくるようになりました。集落がなくなると電線も撤去され、除雪作業もなくなり、発電が難しくなります。

すでに残念な状況が出始めていますが、なんとか小水力を活用し、山村の消滅を防ぎたいと考えています。

——貴重なお話をありがとうございました。(2014年4月取材)



インタビュー：宇野沢剛

### 【中島大事務局長プロフィール】

1985年東京大学理学部物理学科卒。1985年~1992年（財）ふるさと情報センター勤務を経、1992年（株）ヴァイアブルテクノロジー取締役就任。2005年全国小水力利用推進協議会設立に参画し、事務局長に就任。2009年には（社）小水力開発支援協会設立に参画し、2010年代表理事に就任。現在、全国小水力利用推進協議会事務局長を兼任するとともに、（社）日本再生可能エネルギー協会理事、NPO 気候ネットワーク運営委員、NPO 環境エネルギー政策研究所非常勤理事。

#### 著書・共著

「地方自治体の地球温暖化対策」(2008年4月号~2009年6月号、共著)

「環境自治体のエネルギー政策」(2006年8月号~2007年10月号、共著) 共に月刊地方財務(ぎょうせい)

「低炭素革命に必要なエネルギー制度設計」(2008年9月号) 経済セミナー(日本評論社) …など多数。