

小水力発電石徹白現地視察報告

日時：2012 年 8 月 22 日

当方：財団法人都市化研究公室理事長光多長温

先方：NPO 法人やすらぎの里いとしろ理事長久保田政則氏

I. 小水力発電

小水力発電（マイクロ水力発電：Low head hydro power）は、200kW～1,000kW 以下の規模の小規模な水力発電のことを言い、中小河川、用水路、さらにはトイレの洗浄水等、様々な水流を利用して発電を行う。短期間で設置できる上、発電量が比較的安定している分散型電源とされる。日本は、大型のダム開発適地はほとんど残っておらず、今後の地域エネルギーとして全国で事業化が進められている。

小水力発電の大きな課題が、農業用水を利用することとなるケースが多いため、住民合意（7～8 平方キロメートル程度の範囲）が必要となることである。住民合意と水系の見通しが立てば、河川法関係の規制は問題ない（一級河川も二級河川も同じ）。

全国で動いている小水力発電には次の種目がある。

- ① 砂防堰堤を利用した小水力発電：金山沢川水力発電所、
- ② 農業用水を利用した小水力発電：町川水力発電所、仁右エ門用水発電所、家中川小水力市民発電所
- ③ 湧水を利用した小水力発電：龍飛地区小水力発電所、若彦トンネル湧水発電所
- ④ 上下水道を利用した小水力発電：川崎市入江崎水処理センター小水力発電設備、奈良県桜井浄水場小水力発電設備、奈良県水道管理センター小水力発電設備塩川第二発電所、芹沢配水池小水力発電
- ⑤ ビル内での小水力発電：NHK ビル内の小水力発電設備
- ⑥ 市民による小水力発電：石徹白小水力発電

II. 石徹白小水力発電

1. 石徹白小水力発電の背景

石徹白地域は江戸時代より白山信仰の拠点として栄え、「上り千人、下り千人、泊まり千人」とも言われ、近世までどの藩にも属さず中世の自治組織が残っており、独立的な立場を保持してきた。上石徹白、中石徹白、下石徹白の3地区から成り、高地であり、米作には不向き。野菜栽培や白山信仰のお札を全国に配ることによって外



部資金の流入が大きく、財政的には独立した立場を保持してきた。

また、地形が急峻なこともあり、越前藩や美濃からも独立した歴史を持つ。昭和 33 年で福井県から岐阜県に越県合併を行い、岐阜県美濃白鳥町となり、更に平成の大合併で美濃白鳥が郡上八幡と合併して郡上市となったため、現在では岐阜県郡上市になっているが、基本的には独立心が強い。本来、地理的には福井県（九頭竜湖、越前大野市）に近かったが、石徹白と美濃白鳥間の道路が開通したために、岐阜県側とのつながりが強まっている。今回の市町村合併で郡上市となり、ますます郡上市との関係を強めている。



紺所町の合言葉が「30 年後にも小学校を残そう」である。人口は 50 年間で約 4 分の 1 になり、現在の人口 276 人、110 戸である。石徹白小学校は全校児童 12 名であり、存亡の危機に瀕している。

宿泊施設はカルヴィール石徹白がある、市の施設を三セクが指定管理者として運営受託しているが、客は少なく、赤字と見なされる¹。

この白山信仰基地としてのシンボルが中居神社である。白山の中に居るという意味で、昔はナカオリ神社と言っていた。

当石徹白は歴史手背景もあり、地域としての独立心が強い。このような独立心が強いこと、及び地域コミュニティが強いことが小水力発電開発につながっているものと考えられる。

2. 各小水力発電機の概要

① 流水側溝螺旋型小水力発電タイプ

羽根直径 90 c m 川幅 1 m

増速器

落差 0.6m、水車径 900mm

発電量 500～800 k w （最大 800～850 k w）

工事費 2 M （側溝工事費を含む）

農水省補助。他に、文化庁科研費補助金及びトヨタ環境財団補助

施主は NPO 法人地域再生機構。

トランスから直流で、各家庭に直接



¹ ちなみに当方が宿泊した日も客は当方のみであった。

送電可能。

基本は地域内使用。現状は電力会社（北陸電力）からの拝殿があるため、地域必要電力量の 80% を小水力で賄っている。バッテリー 4 機で過充電防止のため、常時放電

この規模で電力会社に売めることは難しい。流量に応じて電流で取り出すため、流量⇒発電量のばらつきをなくするため。

現状は試験運転期間

$500\text{W} \times 24\text{h} = 12\text{Kwh}$ /日の発電力となる。

事業期間は 3 年 2 か月



器具等はほとんど久保田理事長がホームセンター及びインターネット通販で調達
太陽光は稼働は一日当たり 4 時間位、小水力は 24 時間。

売電単価は 200KW 以下価格の、35.7 円/kwh²。

② 水車タイプ

水車直径 3m。落差 3m。流量 100～150 l/秒。

発電量 1.5kw～2.2kw（最大 2.7kw）。

施主は NPO 法人地域再生機構。

建設費は 7 百万円。

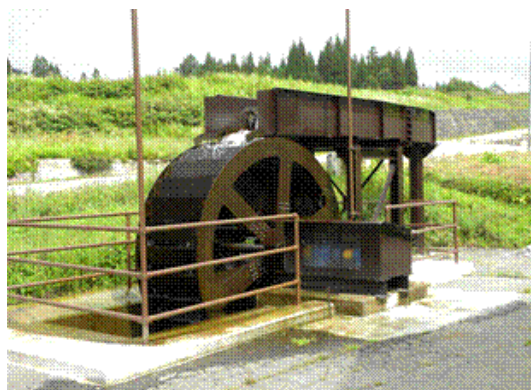
全体はスチールであるが、羽根だけは（修理が容易となるように）地元杉の木。

冬は水量が却って多く、年間通してほぼ同じ発電量を確保可能。

冬の 2 月にキャンドルナイトイベントを行った。そこで、LED 点灯を行った。発電電力を利用して冬の 2 月に魚の干物を焼くこともやった。

現在、北陸電力に売電するために、経産省の設備認定審査中。

農水省も自然エネルギーに 6 次産業を入れ込むスキーム



² 電力会社による買取価格は、200kW 未満であれば、35.7 円、200～1,000kW 未満なら、30.45 円、1,000～3 万 KW 未満なら 25.2 円となる。同 42 円の太陽光発電に比べると安い。

（食品加工物を供給することを計画⇒食と地域の絆プロジェクト）として補助金構築検討中。雑穀、精米を作り始めた。加工会社が地域住民主導でとうもろこし（高地であるため産出可能）の加工を行っている。

市も国、県に押される格好で少しずつ動きつつある。

③ 小型側溝螺旋型タイプ

側溝水流傾斜は $7\sim 8^\circ$ で可能。羽根直径 0.37m 。流量 $30\sim 40\text{ l/秒}$ 。

発電量 30w と小さいが、これを数珠つなぎにつなげると一定の発電量になる。

施主は名古屋大学の研究室。

羽根はペットボトルの蓋をペレット状にしたもの。

蓄電はなし。



原理は自転車をこぐのと同じ。建設費は1機当たり8万円位。これを数珠状につなげていくことが可能。

④ まとめ

各スキームともに、水利権は農業団体であるため、農業団体であり、農業委員会に諮問して了解を得ている。水力発電にとってなにもかもやりやすかった。

但し、技術面は久保田氏（日本電装出身）のみで行っているが、これを地域で一体となって支援している。

石徹白の小水力発電は、エネルギー対策の機能よりは地域おこし型小水力との印象が強かった。水車発電を利用して地域産物加工、イベント、足湯設置等のことが考えられる。

地域主導型小水力発電ということで、訪問客が多い。1回あたり $12\sim 13$ 名くらいで年間 50 組以上が来訪する。因みに8月は $5\sim 6$ 組。訪問客の宿泊、飲食需要で経済効果がある。

また、Iターン定住者が昨年1年間で3家族あった。

NPOが設置主体で、NPO 地域再生機構（岐阜県恵那市在で地域おこしを支援）が支援するスキームを取っている。即ち、地元NPOが研垂説運営し、資金提供は地域再生機構が行っている。

現在、 $50\sim 70\text{KW}$ クラスの大型のものを建設運営する計画を推進中。事業費は2億円で県市と農水省がそれぞれ $1/2$ ずつ補助することを検討中。

更に、民間主導で 80KW クラスのもの（螺旋2機+水車1機）を建設運営することを計画中。市民ファンドで不足分を銀行借り入れで賄う予定。名古屋大学高野教授、富山

国際大学上坂教授、茨城大学小林教授等が支援中。

【参考】

2012 年 9 月 20 日の日本経済新聞によれば、ヴェンチャー企業のシーベルインターナショナルが大阪ガスと組み、初期費用ゼロのリース方式を導入する動きがある。また、中型以上を製造販売してきた日本工営も小水力に参入した。

シーベルインターナショナルは、大阪ガスと組み、導入しやすい仕組みを構築した。即ち、大ガス子会社のエナジーバンクジャパンが農村の事業者と共同で小水力発電機をリース会社から借りて運営する。初期費用はゼロでリース料を売電収入で賄い、残りの収入をエナジーバンクジャパンと顧客が分け合うこととなる。これまで、高価な初期投資費用が導入時の負担となっていたことを解消する。

また、日本工営は従来は 2,000～4,000kW クラスの中型以上の製造販売を手掛けていたが、今後は 400kW クラスの発電機も販売する。

ようこそ、石徹白へ！

いとしろ
石徹白における小水力発電の取組み

NPO法人やすらぎの里いとしろ



石徹白(いとしろ)における小水力発電の取組みのご紹介

1. 石徹白における小水力発電の取組み 概要

- 事業主体:NPO法人地域再生機構、NPO法人やすらぎの里いとしろ
- 協力:石徹白地区自治会、石徹白地区地域づくり協議会、岐阜県小水力利用推進協議会、NPO法人ぎふNPOセンター、NPO法人地球の未来
- 経緯
 - 2003年11月:NPO法人やすらぎの里いとしろ 設立。
 - 2008年1月:ぎふNPOセンター、3機の水車を設置。(らせん型、縦軸型、ターゴ型)
 - 2008年5月:小水力発電シンポジウムin岐阜 開催。石徹白小学校にて。全国より200名が集う。(主催:全国小水力利用推進協議会、ぎふNPOセンター、やすらぎの里いとしろ)
 - 2008年11月:らせん型水車(200W)実用化に成功。2008年12月、NHK全国放送「SAVE THE FUTURE」で放映。
 - 2009年6月:らせん型水車2号機設置(800W)、連続運転開始
 - 2009年11月:らせん型水車3号機設置(羽根部分を手作りで作)、試験稼動
 - 2011年3月:農産物加工所脇に上掛け水車設置。
 - 2011年6月:加工所上掛け水車 お披露目式典。石徹白小学校児童による、ピコピカ制作・設置
 - 2011年:NHK首都圏スペシャル、フジテレビ「ニュースジャパン」、テレビ東京「ワールドビジネスサテライト」等、報道多数
- 助成・委託研究等
 - 2007年度:愛・地球博成果継承発展助成事業
 - 2008年度:環境省コミュニティ・ファンド等を活用した環境保全活動促進事業
 - 2008～2013年度:JST(科学技術振興機構)社会技術研究センター 研究開発プロジェクト
 - 2008～2010年度:トヨタ自動車 環境活動助成プログラム

2. らせん型水車2号機 概要

- 発電出力:常時500W、最大800W
- 流量0.2m³/秒、落差80cm程度
- NPO法人地域再生機構、篠田製作所による共同開発
- 電気制御
 - 200V三相誘導発電機で発電した電気を、直流30V未満に変換し、道路横断
 - バッテリーに蓄電した後、インバーターで100Vに昇圧して利用
 - NPO法人事務所の照明、冷蔵庫、テレビ等に利用している
 - 分流転換機、ダミーロードを利用することにより、負荷を一定にし、水車の回転数を一定回転に制御している
 - NPO法人やすらぎの里いとしろ 理事長 久保田による手作り
- らせん型水車について
 - 開放型水車的一种。日本では製品化されているものはない。ドイツではリーハート社が実用化している。
 - 流量が多く、落差が低い場所に向いている。
 - ごみがつまらないのが最大の利点。
 - 農業動力用としては、日本でも多く使われていた。戦前は砺波平野では8000機が稼動していた

3. 活動の効果

- 石徹白のことを知り、石徹白に視察に訪れる方が増えた。
- 石徹白での小水力発電事業が契機となり、岐阜県小水力利用推進協議会が設立された。
- 小水力発電の活動と並行して、地域を挙げた地域づくり活動が、「石徹白地区地域づくり協議会」(2007年設立)により行われており、相乗効果を生んでいる。(農産物加工所再生、定住促進など)

2007年夏から活動を開始し、一步一步、進展してきました。
将来的には、実質的にエネルギーが自給できる地域を目指しています。

2007～8年度

- ・3機実験的に導入
- ・発電ポテンシャルと消費電力量を調査



2009年度

- ・新型らせん水車設置
- ・地元NPOの事務所の照明と外灯に利用



2010～11年度

- ・上掛け水車を設置し、農産物加工所の電気の一部をまかなう
- ・石徹白小学校児童とピコピカ制作・設置



2012年度～

- ・上掛け水車の系統連系
- ・小規模小水力発電の増設
- ・数十kW規模の発電所の基本設計



- ・エネルギーが自給できる地域を目指す

石徹白加工所水力発電 概要

諸元

水車タイプ:上掛け水車

有効落差:3m

	常時 (定格)		最大 (定格)	
出力	750	[W]	2200	[W]
流量	50	[ℓ/秒]	150	[ℓ/秒]
回転速度	10	[rpm]	10	[rpm]
増速率	104	[-]	104	[-]

水車設置のねらい

石徹白では「将来にわたっても石徹白小学校を残す」を合言葉に、都市との交流・特産品開発・定住促進などの地域づくり活動を行っています。

隣接する「白鳥ふるさと食品加工伝承施設(通称・加工所)」は、稼働率が低く、休止状態が続いていましたが、加工所小水力発電の設置と同時並行で、特産品開発の取組みが行われています。

2011年は、石徹白名産のとうもろこしのパウダーなどを生産しました。

「石徹白加工所水力発電」の導入を通じて、「加工所電気代負担の軽減」・「地域の活性化のシンボル」を目指しています。

事業実施体制

事業主体:NPO法人地域再生機構、NPO法人やすらぎの里いとしろ

協力:石徹白地区自治会、岐阜県小水力利用推進協議会

水車開発・設計・製作:(株)篠田製作所 土木工事:(有)石徹白土建

※JST(科学技術振興機構)社会技術研究センター 研究開発プロジェクト

「小水力を核とした脱温暖化の地域社会形成」で設置されています。

※今回の上掛け水車は、「地球温暖化対策技術開発事業(環境省、H21～22年度)」の成果をもとに、今回、新たに設計・開発されたものです。



石徹白(いとしろ)の地域づくりの取り組み概要

1. 石徹白の概況

- 岐阜県郡上市白鳥町石徹白(いとしろ)
- 岐阜県と福井県の県境
(昭和33年に岐阜県に越県合併)
- 隣の集落から約12km。
標高950mの桧峠を超え、
スキー場を超えたその先にある、
最奥の集落
- 標高700mにぽっかり開けた別天地
- 一晩に1.5mの雪が降ることもある豪雪地帯
- 白山信仰の拠点として栄えた「上り千人、下り千人、泊まり千人」
- 近世まで、どの藩にも属さず、中世の自治組織が残っていた
- 主たる産業: 土建業2社、工務店1社、縫製工場1社、民宿10軒、
専業農家7軒
- ハウレンソウ農家4軒、水稻+トウモロコシ1軒、自然栽培等 2軒
- 観光: 釣り、登山、神社参拝、スキー、山スキーなどで有名

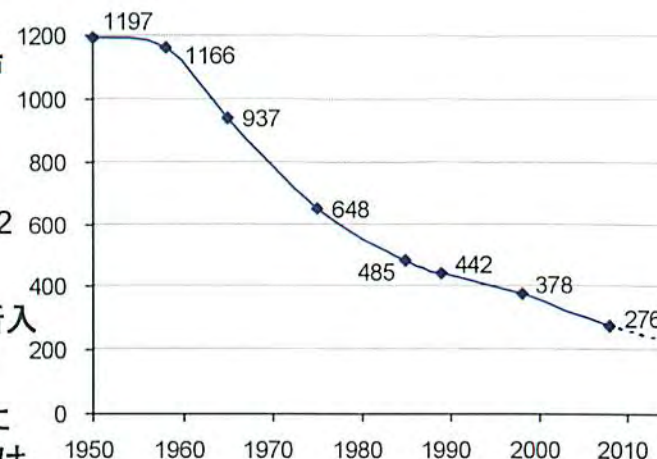


✓ 過疎化・高齢化の進む最奥の集落、小学校が存続できるかどうかの瀬戸際

✓ 四季の移ろいの美しさ／自然の豊かさ／暮らしの知恵／白山信仰とともに歩んだ歴史と文化／
きれいな水・空気・寒暖の差に育まれた農産物
⇒ 豊かな地域資源を活かし、地域づくりに取り組む

2. 地域の課題認識

- 人口276人、世帯数110戸
(50年間で約4分の1)
- 65歳以上が約50%
- 石徹白小学校全校児童12人。保育園4人。
- 2013年度は、小学校の新入生なし。
- 地域が存続していくためには、子育て世代が住み続けられることが必須



→ 地域づくり活動のスローガン: 「30年後も小学校を残そう」

3. 近年の地域づくり活動の歩み

- 2003年、NPO法人やすらぎの里いとしろ 設立
キャンプ場の運営、歴史勉強会の開催などの活動を開始。
- 2007年、マイクロ水力発電事業開始
- 2007年、石徹白地区地域づくり協議会設立
(地域の各種団体が構成員となり、地域づくり活動に取り組む)
- 2009年、「石徹白ビジョン」策定 ⇒ 実行段階に
- 共通のビジョン、共通の思いのもと、各団体が連携しながら活動を展開
 - NPO : 小水力発電の導入、地域の自然・歴史のガイド
 - 地域づくり協議会 : 特産品開発、定住促進、山村留学の検討
 - 公式HP制作委員会: ホームページ・ブログ運営。グッズ開発
 - 石徹白人くくりひめの会: 地元食材を使ったカフェの運営

地域づくり活動のスローガン:「30年後も小学校を残そう」
活動のスタンス:「みんなで、楽しく、できることから！」

石徹白ファンづくり

まずは、石徹白のことを知っていただき、
石徹白の人・暮らし・自然を体験していただく

いとしろ青空学校

石徹白の暮らしの知恵を
体験するプログラム。
薬草採り体験、かんじき
体験など。2009年開始。



カフェ(石徹白人くくりひめの会)

石徹白の食材を使った料理・
スイーツを提供。
月3回の営業+団体
ランチの受入対応など。
2009年開始。



星降る里のキャンドルナイト

雪とキャンドルの素朴な灯り
を楽しむ冬のイベント。
2011年開始。2月に開催。



修学旅行民泊受入れ

2011年5月～。大阪の中学校の修学旅行を
受け入れている

産業・雇用の創出

石徹白の地域資源を活用し、石徹白の魅力を
アピールできるような産業・雇用を創出する

特産品開発

休止状態にあった加工所の稼働をめざし、
2010年より、特産品の検討を開始。
2011年は、とうもろこし乾燥品の製造を
開始。外部からの
加工委託なども受け、
期間限定の職場に
なりつつある。
地元の女性有志で、
とうもろこしのシフォン
ケーキなども製造。



マイクロ水力発電

地域のエネルギー自立を
目指し、マイクロ水力発電
を導入。全国から視察が
相次いでいる。



定住促進

石徹白への移住希望者に対して、住宅を供給
できる体制を整えておく

空家情報提供

移住希望者に空家情報を提供。ホームページ
に、「石徹白暮らしインタビュー」を掲載。
2011年は、4世帯9人が移住。



歴史・文化の継承

聞き書きの実施

地区の高齢者に、地区内外の若者が話を聞き
文章にまとめる「聞き書き」。2010年～。

地区内外への情報発信

石徹白公式HP「石徹白人」
地域内広報誌「月刊石徹白人」

NPO法人やすらぎの里いとしろ+地域再生機構 ～農業用水を利用した小水力発電を 地域づくりのシンボルに～

■取り組み内容

郡上市白鳥町石徹白（いとしろ）では、農業用水を活用した小水力発電に取り組んでいる。

「エネルギーの創出のみではなく、地域再生の起爆剤・シンボルとして、小水力発電を活用していこうという点」、「1つの集落内に複数の小水力発電設備が導入されているという点」、「行政ではなく、地元住民が中心となって取り組んでいるという点」などが、石徹白地区での小水力発電の取り組みの特徴である。

石徹白は、岐阜県と福井県の県境に位置する集落である。隣の集落から約14km離れており、標高950mの桧峠を越え、スキー場を3つ越えたその先にある最奥の集落である。

地域の最大の課題は、「過疎化・少子化・高齢化」である。昭和30年代には1200人を数えた人口が、現在は、人口約270名・世帯数110

戸となっている。過去10年間で人口が約17%減少し、高齢化率も約45%に達している。

このため、「地域を後世にわたっても引き継いでいけるかどうか」が、石徹白の地域づくりに携わる人たちの共通の思いである。

小水力発電は、このような地域の人たちの思いのシンボルとして導入されている。地区内を流れる水量豊富な農業用水を活用し、発電を行っている。これまでに6機の小水力発電設備が導入された。現在、1機が連続運転しており、2011年春に2機が稼働開始予定である。

連続稼働している1機は、直径90cm、長さ約3mのらせん型水車である。2009年6月より連続運転を開始し、約2年弱にわたり、大きなトラブルもなく、24時間365日稼働している。らせん型水車は、低落差大流量にふさわしい水車であり、ゴミも詰まりにくく、土木工事も比較的少なくてすむ。今回は、関市の橋梁メーカー篠田製作所が開発した。らせん型水車を製品化している会社は日本にはないため、実用的に連続運転しているらせん型水車の事例としては、国内でもまれである。

発電した電気は、近接したNPOやすらぎの里いとしろの事務所に送電しており、照明や外灯などの電気をまかなっている。

■導入までの経緯

人口減少に対する危機感から、2003年、NPO法人やすらぎの里いとしろが設立された。



らせん型水車設置風景



らせん型小水力発電設備

この設立総会で挨拶に招かれたのが、ぎふNPOセンターの駒宮博男理事長代行(当時)である。

2007年夏、駒宮氏がやすらぎの里いとしろに小水力発電の話をもちかけ、地域内で設置候補地点の調査を行った。2007年秋～翌年春にかけて、ぎふNPOセンターが事業主体となり、3機の水車を設置した。1機は直径60cmのらせん型、残り2機はベトナムから輸入した縦軸型・ターボ型であった。

2008年秋より、石徹白での小水力発電事業が、ぎふNPOセンターから地域再生機構に移管され、JST(科学技術振興機構)の委託研究事業として、小水力発電の導入・実用化の研究が行われている。この中で、2008年12月にはNPO事務所への送電開始、2009年6月には現在のらせん型水車の設置を行っている。

■導入後の評価や課題

導入によって、多くの人が石徹白に見学に訪れるようになった。全国メディアにも取り上げられ、石徹白の知名度を上げることに貢献した。北は北海道、西は岡山まで、全国各地からの視察が相次いでいる。

視察者と話をする中で、高く評価される点は、「電気関係の設備の構築・水車の日常的な管理は地元の人たちが行っている」という点である。行政や電力会社主導の小水力発電とは異なり、水車が地域住民に近い存在であるといえる。

一方、実利として地域に貢献できる発電という意味では、道半ばである。発電した電気が、公共施設の電気代削減に直結し、電気の自立を実感できるようにしていかなければならない。

■今後の展望

2011年3月に設置された上掛け水車は、加工所の電気代削減を目標に設置された。地域のシンボルとしてのみならず、実利として地域に貢献できる小水力発電を目指している。

こんなところには導入できます

- ・新規に水利権を取得する必要のないこと
(普通河川から取水している農業用水)
- ・50cm以上の落差があり、水が多く流れている
農業用水路(毎秒50リットル以上が望ましい)
- ・地域の中で、責任を持ち、主体的に取り組んで
いくことのできる人がいるところ

概要

基本事項		経済性	
事業主体名	NPO法人地域再生機構	初期投資額	200万円程度
設置場所	岐阜県郡上市白鳥町石徹白	財源	科学技術振興機構の委託研究事業
電話	058-295-1221(同合せ先)	投資回収年	約25年(発電した電気をすべて活用したと想定した場合)
FAX	058-295-1221	投資回収方法	—
発電概要		投資回収状況	—
使用設備名	ピコ水力発電機(らせん型水車)	運転費用	なし
規模	最大出力:800W 常時出力:500W	運転費の内訳	—
運転開始	2009年6月	効果	
用途	NPO事務所の照明、外灯	CO2削減量	約200kg/月
運転・維持管理状況		関連法令	
維持管理内容	定期的なグリスアップ	適用法制度	郡上市法定外公共物管理条例
施設利用率	約90%		
地域完結度	設置:県内事業者 管理:地元		

Micro-hydro power generation system

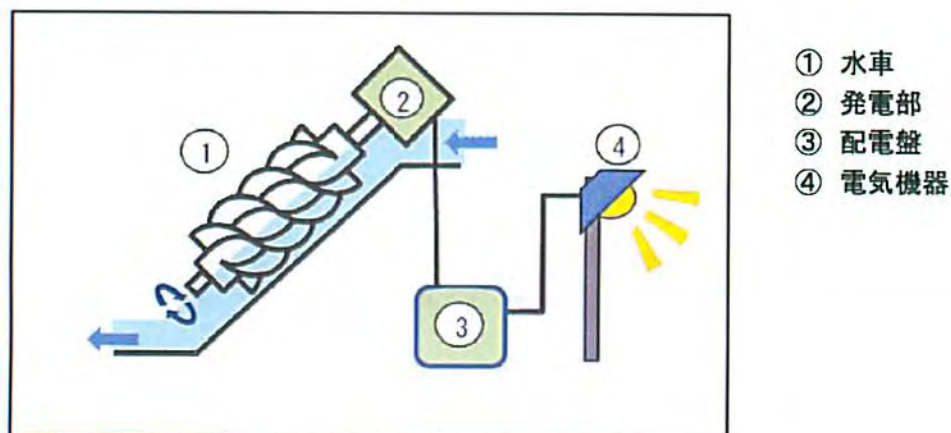
マイクロ水力発電システム

マイクロ水力発電システム

マイクロ水力発電は、水の力を利用して発電を行う環境に優しい発電方法です。

弊社では、既設水路を用いた低落差(0.50～2.00m程度)における「らせん式水車」と「上掛け式水車」によるマイクロ水力発電システムの設計・製作を行っております。

らせん水車発電システム概要図



らせん水車発電システムの特徴

1. 落ち葉や小さなゴミが通り抜けるため、維持管理が容易。
2. 低落差からの発電が可能(落差30cm程度から。)
3. 日照時間に左右されず、24時間の連続発電が可能。
4. 水路の水量を調節することにより、安定した電力を供給できる。

らせん水車の適用条件

らせん水車は、水をくみ上げるために古くから用いられてきたアルキメデスポンプを応用した水車で、水路の勾配に沿って斜めに設置します。傾斜角度は15°～35°程度に適しており、1m以下の小さな落差に対応できます。流量30ℓ/秒程度の条件から使用が可能です。

” 事前検討事項 ”

設置場所の条件により、法的手続き(河川法、電気事業法)が必要な場合がございます。法的条件等については、事前にご検討いただきますようお願い致します。

施工実施例

1)らせん水車発電システム(定着型:バイパス方式)



設置場所： 岐阜県郡上市石徹白地内

水車の径： 900φ

落差： 0.6 m

流量： 150～200ℓ/秒

発電量： 500w～800w

施主： NPO法人 地域再生機構

2)らせん水車発電システム(移動型:投げ込み方式)



設置場所： 岐阜県揖斐郡坂内村地内

水車の径： 370φ

落差： 0.3 m

流量： 30～40ℓ/秒

発電量： 30w

施主： 名古屋大学

本水車は、弊社と名古屋大学との共同開発

3)上掛け水車発電システム(定着型:バイパス方式)



設置場所： 岐阜県郡上市石徹白地内

水車の径： 3000φ

落差： 3m000

流量： 100～150ℓ/秒

発電量： 1.5KW～2.2Kw

施主： NPO法人 地域再生機構

本水車は、茨木大学と共同研究した水車にもとづき製作

注記)

上記の概略費用は、水車本体及び発電機までの費用ですので基礎工・取り付け水路及び電気制御システムは別途とします。詳細については、表紙のお問い合わせにて確認をお願い致します。



お問い合わせ

〒501-3930 岐阜県関市倉知南1番地

株式会社 篠田製作所 (<http://www.shinoda-eng.co.jp>)

企画開発室 水野 (mizuno@shinoda-eng.co.jp)

岡村 (okamura@shinoda-eng.co.jp)

電話 : 0575-23-2349

fax : 0575-24-4045



ISO 9001
No. 0702-ISO 9001
No. 1717-ISO 14001 R002, RE002



上掛け水車の設置と
同時に、石徹白の
特産品が誕生！

石徹白地区地域づくり協議会

いとしろの新たな特産品 石徹白のトウモロコシ（甘えん坊）パウダー

石徹白（いとしろ）地区では、2010年から地元食材を活かした特産品の開発に取り組んでいます。

2011年は、石徹白の夏を代表するトウモロコシ（甘えん坊）のパウダーの生産に着手しました。

※パウダーを生産している農産物加工所の電気の一部は、農業用水に設置されたマイクロ水力発電「上掛け水車」によってまかなわれています！

■製品の特徴

石徹白地区でのみ栽培されたトウモロコシ「甘えん坊」のみを使用。

無添加の甘えん坊100%のパウダーです。

生食の甘えん坊は、糖度が18度と高く、噛んだ瞬間に口の中に甘味が広がります。生の甘えん坊を、減圧平衡乾燥法で乾燥した後、粉碎しています。

乾燥・粉碎後の甘えん坊は、香が良く、黄色の色が濃く美しく、甘味も充分。

砂糖の使用量も減らせて健康志向にぴったりです。

※減圧平衡乾燥法

減圧乾燥法は、乾燥温度が低いことにより製品に無理がかかわらず、品質（味・香り・栄養価・色素・組織）を損ないません。

■使用上の注意

このパウダーは、生の粒をそのまま乾燥させ粉にしていますので、「加熱加工」してご利用ください。

生食は避けてください。「加熱用」の製品です。

■商品の種類

パウダーのサイズは3種類です。

粒の状態のままで、ご提供もできます。

- 1番粗い物 ……直径2.0mmのスクリーン(回転刃)、1回挽き。
- 2番目に粗い物 ……直径1.5mmのスクリーン、1回挽き。
- 1番細かい物 ……直径2.0mmのスクリーン、2回挽き。

■販売価格(送料別、税込)

●500g 1750円 ●200g 700円 ●100g 350円

《お問合せ先》

石徹白地区地域づくり協議会 特産品開発担当)伊豆原理恵

連絡先: 090-2184-5233

E-mail: rie-izuhara@aqua.plala.or.jp



石徹白の水路に流れる豊かな水。 「上掛け水車」を地域再生のシンボルに

——平野 彰秀さんに聞く

岐阜県郡上市にある石徹白地区。ここでは、過疎化に悩む地元の人々と、持続可能な地域づくりを願う若者が出会い、小水力発電プロジェクトが動き出した。その原動力となった一人、平野彰秀さん（石徹白地区地域づくり協議会事務局）に村を案内してもらった。

「純岐阜産」の小水力発電加工所を復活し
新たな仕事の場に

富士山、立山と並び、日本の三名山に数えられる「白山」。その裾野にある石徹白は、標高700メートルの高さにあり、3月になっても雪化粧に包まれている。この地域では、白山に降る雪や雨の恵みを受けて、村のいたるところに水路が張り巡らされてきた。耳をすませば、あちらこちらで豊かな水の音がし、農業はもち

ろん、雪を融かしたり、野菜を洗うために水路が活用されてきた。この石徹白に「上掛け水車」の小水力発電ができたのは昨年春のこと。農業用水路から水を引き込んで、最大2・2kWの電気を発電し、農産物加工所に送る。これによって休眠していた加工所が息を吹き返し、特産品の開発もスタート。新たな仕事が生まれるきっかけを小水力発電がつくりだしたのだ。

「水路に流れる水の量でわかりますが、この地域にはもともとすみ出しています」



豊かな水をたたえた石徹白川。上流にコミュニティ発電所の候補地がある

石徹白で自然エネルギーの普及にたずさわる平野彰秀さんは、誇らしげに水車を指差した。
「実は、水車の羽根の部分に地元の杉材を使っている、壊れても自分たちでメンテナンスできるようにしています。その他の部品も岐阜の会社が制作を請け負って、電気制御も地元の人たちによる手づくり。ここで動いている水車は『純岐阜産』でもあるんです」
この上掛け水車の他、石徹白で稼働している発電機はぜんぶで2台。らせん型の水車はNPOの



雪解け水を受けて、勢いよく回る上掛け水車。直径は3メートル、幅1メートル

Photos: 中西真誠

温故知新
「長良川流域持続可能研究会」
村の歴史と重なった

事務所に電気を送り、ビコピカと呼ばれる小型の発電機は小学校の外灯になっている。平野さんはこの村で発電される電気を電力系統に入れ、売電の可能性も考えている。
「石徹白はもと白山信仰の拠点として『上り千人、下り千人、宿に千人』と呼ばれるほど栄えた村です。それが現在は300人を切るまでに人口の減少が進んで、小学校には12人の生徒しかいません。僕たちにとって自然エネルギーの導入は、それ自体が目的であるとともに、地域を再生していく手段の一つと考えているんです」

平野さんはもと岐阜県岐阜市の出身。実家は田んぼに囲まれた一軒家で、カエルの大合唱を聞きながら育った。それがいつの間にか、田んぼが一つずつ姿を消し、まわりが駐車場になり、原風景が失われていく寂しさを感じていた。高校生の時には、長良川に河口堰ができ、アユやサツキマスの遡上が阻害される状況に疑問が湧いた。
「自然とともに暮らすことのできる、そういうまちづくりはできないだろうか」
そう考えた平野さんは、東京の大学でまちづくりを研究。その後、

岐阜出身の友人と出会い「地元のことをやろう」と意気投合。自然の恵みに寄り添いながら、持続可



らせん型水車は、ごみが羽根の間を通り抜けていく

能な地域づくりを目指す「長良川流域持続可能研究会」を始めた。

この時に注目したのが、岐阜の豊かな水資源。小水力発電であれば、水が流れるかぎりコッソコ発電することができ、生態系も破壊しない。そこで「小水力発電を始めませんか？」と各地域に声をかけるなかで、2007年の夏に訪れたのが石徹白だった。

「石徹白は小水力発電の適地でした。でも、それ以上に『この地域を将来に伝えたい。小学校を残したい』と願う、地元の人たちの存在が大きかったです。昭和30年までは石徹白に水力発電所があったことも教えてもらい、『この地域の財産を活かして、小水力発電をやりましょう』と動き出したんです」

「地域の甲斐性」取り戻す。目指す村の発電所100%自給

その後、平野さんたちは自治会や地元NPOの人たちと話し合いを繰り返して、3機の水車を試験的に導入。地域内の電力消費量も調査した。すると、集落内で消費する電気代は年間およそ1200万円にのぼることがわかり、集落全体を100パーセント以上まかなえる候補地も選定できた。もし石徹白が電気を自給できるようにすれば、1200万規模のお金が地元に戻ってくる可能性が見えてきたのだ。

「それでも最初は、家一軒をまかなえる発電機から始めようと、地元の人たちとあーだこーだ言いながら一歩一歩やってきました。らせん型水車は200万、上掛け水車は700万円かかりましたが、資金はJST（科学技術振興機構）の研究費などを活用し、実現しています」

一方で、集落全体をまかなう発電機を設置するには、1億円近い資金が必要。県営の発電所が設置される可能性も出てきたが「行政が地元と無関係に建設するのではなく、石徹白の人たちが関与して、自分たちのものと思える発電所をつくるのが一番」と平野さんは考えている。

「これまでは、国や企業に任せっきり。電気がどこで、どのようにつくられているかも無頓着でいられた。そういう便利さのひずみが原発事故につながったと思うんです。でもこれからは、自分たちの手で、自分たちの暮らしをつくっていく気概、石徹白の人たちがよく使う言葉でいえば、地域の『甲斐性』を取り戻すことが大事だと思うんです」

ここ数年、石徹白では小水力発電の見学などをきっかけに移住者も増え、昨年は4世帯9人が新しい住人となった。平野さん自身も、その一人だ。

「今この村では、地元の人たちがカフェを始めたり、『石徹白』というホームページを立ち上げたり、地域のために何かしたいという思いがたちまちになりつつあります。ここで石徹白の人たちに暮らしの知恵を伝えてもらいながら、ともに地域づくりに取り組み、甲斐性のあるおじいちゃんになることが、僕の夢なんです」(土田朋水)

人口約88万人、電力の消費地でもある世田谷区。原発事故で節電が叫ばれていた昨年4月、保坂展人さんは世田谷区長に就任し、その後、東京電力に「世田谷区の現在の電気使用量、供給可能な電力量についてデータを出してほしい」と要請した。その結果、春から行われた節電の効果があり、一昨年の猛暑時に比べピーク使用量までだいぶ余裕があることが7月の段階でわかったという。

これを踏まえて世田谷区では、PPS（特定規模電気事業者）導入や今後の自然エネルギーの活用への道を広げ

電気を選んで購入したい
都市住民は？
——世田谷区の挑戦

保坂展人さん

Photo: 横関一浩

ど、再生可能エネルギーを自分の家あるいはマンションごと使いたいという人たちが相次ぎ出てきました」

しかし、電気が家庭に配電される送電のしくみが改革されない限り、住民が個人で電気を選ぶことはできない。そこで、世田谷区は、「再生可能エネルギーの普及拡大のために『発電分譲』を進めてほしい。またその前段階で、世田谷区で再生可能エネルギーの共同購入をモデルケースとしてやらせてほしい」などを枝野経済産業大臣に申し入れた。

「固定価格買い取り制度が始まる

このタイミングを活かして、各界の市民のみなさんに参加いただく。自然エネルギー活用促進地域フォーラムを立ち上げ、行政は信頼できるタイムリーで的確な情報を出しながら、それをシェアできるテーブルをつくっていききたい。3月11日の地震と原発事故があって、一見、日本の社会は変わっていないかに見えますけれど、根底から変わる要素があると感じています」(編集部)

※この記事は、3月8日の「コミュニティ・パワー会」第16ページで保坂展人さんがパネラーの一人として発言した内容をもとにしています。

最奥の集落 石徹白 (いとしろ) の挑戦

特定非営利活動法人 地域再生機構 野村典博

白山の南山麓の最奥、標高 750m の山間に石徹白の集落がある。白山信仰の拠点として縄文時代より続く集落は平安から鎌倉時代にかけての白山信仰が栄えた時代は修験者の出入りで栄え、近代（明治）まで、神に仕える人が住む村としてどの藩にも属さず、年貢免除・名字帯刀が許されたところであった。

その後も、農林業で栄え、昭和 30 年代までは、210 戸、1,200 人の暮らしがあった。現在は 110 戸、276 人まで減少し、地区内唯一の小学校である石徹白小学校は全校児童が 12 人と存亡の危機にある。

その石徹白地区で「30 年後も小学校を残そう」を合い言葉に、豊かな自然やその自然の恵みである資源、地域の暮らしの知恵を活かした地域づくりの取り組みが進められている。

その一つとして、白山の豊かな森林を源とする農業用水を利用した小水力発電事業がある。2007 年秋から事業はスタートし、3 機の実験施設の設置やその改良が行われ、現在 2 箇所の小水力発電施設が稼働している。

1 箇所は、直径 900mm、長さ 3,050mm の螺旋型水車である。



上掛け水車と螺旋水車

常時出力 0.6kW、2009 年 6 月の連続運転開始以降、24 時間 365 日発電し続けており、発電した電気は隣接した NPO の事務所へ供給利用されている。螺旋型の水車は NPO と企業の共同開



石徹白全景

発で、日本国内での実用化事例は石徹白が唯一である。

もう 1 箇所は直径 3,000mm の上掛け水車。2011 年 6 月に試運転を始め、最大出力 2.5kW、常時出力 1.5kW で隣接する石徹白の特産品開発、製造を行う農産物加工場へ電力を供給している。

石徹白の小水力発電施設の特徴は、行政や企業でなく地元と NPO が主体となって取り組んでいることや、水車の開発・製造を岐阜県内の企業が担い、電気制御がインターネットやホームセンターで調達した汎用部品で簡素な回路により構築している点が挙げられる。これにより、故障やトラブルにも短時間で対応が可能となる。石徹白には地区の全世帯の電気を賄える規模（100kW）のポテンシャルがある。石徹白の自然資源で電気を自給し、その電気で地域の産業や雇用を興し、都市にはない真の豊かな暮らしが実現できるのも遠い将来ではないと考えている。