

— 小規模な木質バイオマス活用事例 —

祓川温泉施設への木質バイオマスボイラ導入事業について

宇和島市再生エネルギー対策室 兵頭 利樹



■地域の概要

祓川（はらいがわ）温泉は、宇和島市の南東部、高知県宿毛市と接する県境にほど近い山中にある小規模な温泉施設である。市内中心部から約30km、車で50分ほどの距離にある。施設のある御槇（みまき）地区は標高200～300mの盆地で、周囲にはアケボノツツジで有名な霊峰篠山をはじめとする1,000m以上の尾根がある。昭和30年に町村合併で津島町になり、平成17年からは宇和島市となった。

御槇盆地には、後期旧石器時代（二万年前）から縄文時代晩期（三千年前）までの連続した遺跡が存在しており、人類の歴史は古い。ここは市内中心部と比べて年間降雨量が1,000mm程度も多く、津島町の中心を流れる岩松川への水系と、高知県宿毛市に流れる松田川水系がある。大正の時代には2箇所の水力発電所があったことも水量の豊富さを伝えている。愛媛県誌稿に「郡内各町村中、林産物の最も大ききは御槇村を主とし…」と記されているように、明治以降林業が隆盛を極めた地域であったが、過疎化著しく、昭和30年に1,889人あった人口はいまや362人（平成26年8月31日現在）となっている。



入口に立つ石看板
(宇和島市の名誉市民 故・山本稔氏揮毫)

■温泉施設の概要

源泉は、篠山の北面を起点とする祓川溪谷から湧出する鉱泉で、水温約17℃の冷泉である。ラドン、フッ素などを含み硫黄臭のする良好な泉質が利用者から喜ばれている。御槇村誌によると、いまから260年ほど前の1752年に発見され、幕末ごろから湯治に利用されたといわれており、自噴地の付近を津島町がボーリングによって温泉開発したのは昭和38年のことである。かつては五右衛門風呂にパイプで源泉を引き込み、自分で薪を焚いて湯を沸かす「秘湯中の秘湯」然とした佇まいだったそうだが、旧・津島町時代の平成10年に町営温泉施設としてログハウス風の建屋が整備され、平成17年の合併後は宇和島市に引き継がれた。

5～6人も入ればいっぱいになる男湯棟（うめ）、女湯棟（さくら）と、家庭サイズの家族風呂2棟（りんどう、さぎそう）、身体障がい者にも対応したやや大きめの家族風呂（もみじ）の5棟からなり、基本的に源泉掛け流しで、湯加減は利用者が自分で熱い湯を足すなどして調整する。地元の高齢者で組織する「祓川温泉運営委員会」が指定管理者となって運営している。多い年には29,000人を超える利用者があり、高知県側からの常連客も少なくない。

源泉温度が低いいため年間通じて加温が必須で、棟ごとに瞬間湯沸かし式の灯油ボイラが設備されている。数年前までは灯油が60～70円／ℓ程度と安かったため、利用料収入と指定管理料で人件費も含めてじゅうぶん回っていたが、ここ数年の燃料高騰が直接経営に打撃を与える格好となり、赤字経営が続くようになった。具体的には、平成22年度から赤字に転落し、平成24年度には市が赤字分を補填。平成25年度からは条例を改正して利用料の値上げに踏み切ったが、累積赤字を解消できていない。

この施設に、薪を燃料とする木質バイオマスボイラを導入する計画である。



施設全景

(周辺の祓川溪谷は「えひめ森林浴八十八所力所」のひとつ)



休憩室のある本館（管理棟）

■木質バイオマスボイラ「ガシファイアー」

本市では平成23年度から、若手職員を中心に「宇和島市新エネルギー等研究会」を立ち上げて再生可能エネルギーについて協議を進めていた。あるときメンバーの一人が、ECPRが主催する「地域づくり人養成講座」でNPO法人土佐の森・救援隊の中嶋健造氏のもとで学び、「土佐和紙工芸村くらうど」（高知県のいの町）に導入されていた薪ボイラの情報をもたらしてくれた。

株式会社アーク（新潟市）が製造する「ガシファイアー」と呼ばれる2次燃焼式の木質バイオマスボイラ（バイオマスガス化燃焼ボイラ）である。この種の製品としては唯一の国産で、長さ1mほどの薪が入り、樹種不問で竹

や草まで燃料として利用出来る。そのうえ完全燃焼させるため高効率で、灰も煙も少ない優れものだという。

祓川温泉は山林に囲まれている。わざわざ地域外から化石燃料を調達して燃やさずとも、周辺の山から燃料が調達できるなら、林地残材がお金に替わるなら、地域にとってメリットはある。あいにくと言うか幸いと言うべきか、本市に木質ペレットの製造工場はなく、祓川温泉の立地と運営状況を考慮するとチップボイラーも適さないだろう。薪なら比較的域内で調達しやすい故、これを燃料とする大義はある。問題は、薪を切り出す労力に見合う価格で調達して、本当に燃料費の削減につながるのかどうかである。

いの町に行って実際に話を聞き、新エネ研のメンバーでもある本課職員に助けられながら検討を進めてゆくなかで、この疑問が期待へ確信へと変わっていった。

■具体的な検討内容

祓川温泉における年間の灯油使用量44,000ℓ（ピーク年）で換算すると、必要な熱量は年間325,600Mcalである。「ガシファイアー」の出力52,000kcal/hをもとに算定すると、2台の薪ボイラで1日200kgずつ、計400kgの薪を燃やせば、必要な熱量を100%置換できる計算となる。しかし、立ち上げの時間帯や利用者の多い日には熱量が不足すること考えられ、また薪が不足する事態がないとも言えないため、既存の灯油ボイラはバックアップとして残す設計とした。

試算によると、必要な薪燃料は年間約136トンになるが、1日に軽トラ1杯程度である。地元林業家にヒアリングしてみたところ、その程度の量なら1社でじゅうぶん供給できるという。価格は1トンあたり1万円、あるいは1立米あたり6,000円ぐらいの水準であれば、ボイラの投入サイズ（長さ1m以内×径20cm以内）に切って施設まで運搬しても見合うだろうとのこと。

1万円／トンとして年間136万円の薪代である。別途、補助熱源に使う灯油が年間1,200ℓ程度と試算。本稿執筆時点における宇和島市の契約単価（灯油1ℓあたり税別105円・タンクローリー配送）で算定すると、薪ボイラを導入しない場合と比較して、年間350万円程度の燃料費削減となる。運営側にとっては新たな作業負担が発生することになるが、炉には一度に20kgほどの薪が入るため、

30分から1時間おきに様子を見ていれば常時張り付く必要はない。規定のサイズ以内に加工した薪を施設まで納品してもらうことによって、施設側では「くべる」作業が増えるだけで、薪割りをするわけではないため負担が少ない。人件費増加分を吸収しても赤字額を十分カバーできる水準だ。「地域に仕事が増える」と前向きに捉えることができる。

また、薪の調達については、ヒアリングした林業家だけに依存するつもりはなく、指定管理者である運営委員会の裁量で、周辺住民から林地残材や庭木の剪定枝などを「燃料として買い取る仕組み」を構築してもらうようお願いしている。これまで山に放置されていた木が燃料として貨幣価値を持ち、新たに小規模な（年間136万円程度の）経済循環が地域内で起こることになる。

■懸案事項

課題は、これまで灯油を供給してくれていたJAの売上げを奪ってしまうことだ。全国的に「給油所過疎地」の問題が取り沙汰されているように、石油系燃料の消費量は減少しても、需用がゼロになるわけではない。今後も地域の中で、自動車、バイク、草刈り機、チェーンソー、風呂焚きボイラ、石油ストーブなどの燃料需用は必ず残ってゆくだろう。御槇地区から給油所をなくさないために、地域の皆さんには、これまで以上にJAの御槇給油所を利用してもらうようお願いしなければならない。

そしてもうひとつ、薪の安定調達についても触れておきたい。全国的に木質バイオマス発電が注目されるなか、高知県では宿毛市で2014年度内に発電出力6,500kWの木質バイオマス発電所が、高知市でも2015年4月に発電出力6,250kWの木質バイオマス発電所がそれぞれ稼働予定だと聞く。加えて宿毛市では木質ペレット製造も行われるそうで、これら全てが稼働すると、年間17～18万トンの木材需用があるという。さらに愛媛県内でも出力1万kW超の木質バイオマス発電所の計画が取り沙汰されており、新たに8万トンの木材需要が見込まれる。そうした背景において、果たして祓川で薪を安定調達できるのか。

心配ではあるが、そこは楽観視している。木材の調達方法や需要量などの条件が発電所のケースと異なるからだ。まず祓川温泉で想定している薪の調達価格は、発電

用で想定される木質燃料価格よりも高い。年間需要量は少ない。そして小口量の持ち込みという性格上、施設近隣の一定範囲から薪燃料が集まると考えられ、規定サイズ（長さ1m以内×径20cm以内）の薪に加工するハンドリングを考慮すると、末口の大きな材よりも小径木や雑木の搬入が見込まれる。さらに、宇和島市内でも剪定枝の処分に困っているケースが意外に多く、学校の植木など大胆に伐採したくとも産廃処理費用がかさむので躊躇している例が少なくない。すでにこうした木枝や剪定枝の搬入に関する相談が寄せられており、林地残材以外の薪燃料も一定量集まることが予想される。（※ただし、建築廃材や塗料、防腐剤などの化学物質が付着した廃材は受け入れない。）小規模であるが故に、低価格で大量の木材受入れが必要な発電所とは棲み分けできるだろうというのが見立てである。

■事業の概要

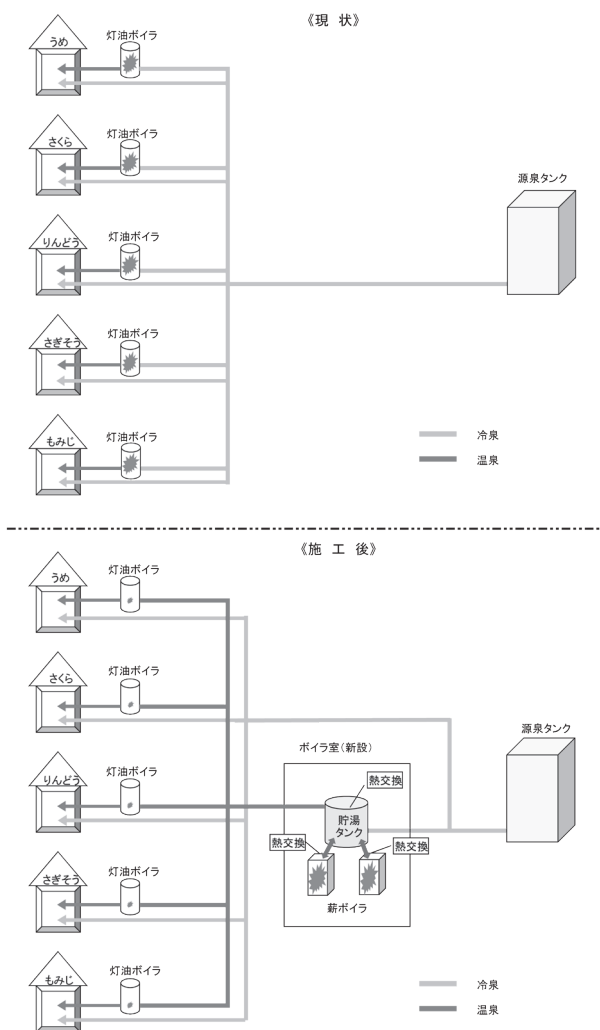
とはいえ、この事業の完成予定は来年3月頃だ。現時点でようやく設計が出来た段階ではあるが、事業の中身について整理しておきたい。

薪ボイラ2台で貯湯タンクを沸かし、熱交換によって源泉を加温して各棟へ給湯することで灯油ボイラの使用を抑える計画である。《図参照》また、電気使用量も抑制するために省エネ改修を施す。照明器具を全てLED化して照明由来の消費電力を半減させるとともに、本館（休憩室／管理棟）のサッシを二重化して断熱効果を高める。

総事業費は3,000万円を越え、施設の年間予算の3倍に及ぶが、施設の運営経費を大幅に削減できて、地域に毎年136万円分の仕事が生まれることを思えば公共投資としての効果は高いと判断した。ボイラの耐用年数は15年程度である。

財源は、木質バイオマスボイラ導入部分については愛媛県森林そ生緊急対策事業費補助金を活用し、一部にふるさと納税寄付金を財源とする「ふるさとわじま応援基金」も使わせてもらうことにしている。

期待した成果が出るかどうかは、熱需用や運用方法に左右される。利用者（熱需用）が多ければ多いほど燃料費削減効果は高いが、熱需用が少なくても灯油と比べれば燃料費は確実に下がるので一定の効果は見込める。ま



給湯イメージ図

た、これまでは灯油の価格決定権がないため燃料費削減努力の裨効はないに等しかったが、今後は自分たちの努力次第で燃料を安く調達できる可能性がある。現場の意識は自然と変わるだろう。加えて、地域住民にとっても、軽トラ一杯の木枝が晩酌代に換わることにメリットを見出してくれるのではないだろうか。

土佐の森方式から派生して、県内でも内子町小田地区では地域通貨を介在させた「木こり市場プロジェクト」が行われたりしているが、祓川温泉では年間需用に136トという上限があり、薪燃料を無制限に受け入れることができないため、林業への貢献という意味ではさほど期待が出来ない。まずは、木質燃料を使う場所をつくってみました、という段階であり、目下のところは林地に転がっている倒木やロードサイドで管理されずに伸びている雑木が燃料として片付くことで、地域の景観向上に寄与できれば、ひとつの目に見える副次的効果だろうと

思っている。しかしそれは小規模だからこそ得られるメリットとも言える。先述の発電所のような規模だと、低コストで大量の木材供給モデルが想定されるため、倒木を切って軽トラで運んで晩酌代を稼ぐような関わり易さはない。今回の事業が小さな成功体験となって、小規模な木質バイオマス利用の有効性が注目されるきっかけとしたい。期待通りの成果をもたらしてくれるよう、順調に施工・運営が進むことを今は祈るばかりだ。

■今後の展望

実はこの御槇地区、典型的な過疎高齢化の村落ではあるが、近年メディアに取り上げられる機会の多い密かな人気スポットでもある。石窯パン工房やキルト工房、芝桜で有名になった山本牧場、Iターンの若者が復活させて話題になった「福田百貨店」に加えて、今年3月には旧・御槇保育所を改修した簡易宿泊施設「みまきガーデン」がオープンした。ここは地元のお母さんたちが腕によりをかけた田舎料理を味わえる場所で、簡易な入浴設備しかないため、宿泊者は祓川温泉を利用できる仕組みになっている。こうした地域内の連携においても、祓川温泉がますます存在感を持つ。

町営温泉施設としての建設から15年以上が経過して、ここ数年は赤字体質である。できるだけ身軽になりたい行政の感覚としては、閉鎖という選択肢もじゅうぶん考えられるだろう。しかし先述のとおり、近年の御槇地区は地域づくりのモデルとして注目されているし、祓川温泉は地元高齢者グループによって運営されているため、生きがいつくりの拠点という面でも存続意義が大きい。行政にとってお荷物施設が、再生可能エネルギー（木質バイオマス）の利用という切り口でもって、役所だけでなく地域に対しても持続可能性をもたらす施設になれば、担当者としてはこの上ない幸せである。完成したあかつきには、見学を兼ねて、ぜひ湯を浴びに来ていただきたい。

Profile 兵頭 利樹 (ひょうどう としき)

宇和島市 市民環境部 生活環境課 専門員兼再生エネルギー対策室担当係長

1996年3月、北九州大学（現・北九州市立大学）文学部卒業。民間会社勤務を経て2001年、津島町役場（現・宇和島市役所）入庁。2005年4月から2年間、財団法人（現・公益財団法人）えひめ地域政策研究センターに派遣。2012年4月より現在の部署。愛媛大学農学部地域マネジメントスキル習得講座第1期修了生。