

# 「温泉×エネルギー」地域活性化？」

一般社団法人 小浜温泉エネルギー

筆者は、二〇一四年九月に京大で開かれた「再エネで地域とキャリアをデザインする」というフォーラムに参加し、様々な再生可能エネルギー事業に第一線で携わられている方々にお会いした。その中で長崎県の小浜温泉を

活用して発電で地域社会全体を活性化させようと奔走している山東晃大氏（一般社団法人小浜温泉エネルギー事務局・京都大学大学院経済学研究科博士後期課程）に出会った。今回の『公共空間』の取材テーマが「水」であることから、「温泉発電」に着目し、他の編集員と共に長崎県小浜町へ飛び立った。山東氏に小浜温泉の発電事業の過去・現在・未来を伺い、それがもたらす地域活性化の可能性についてインタビューを行った。

筆者は、二〇一四年九月に京大で開かれた「再エネで地域とキャリアをデザインする」というフォーラムに参加し、様々な再生可能エネルギー事業に第一線で携わられている方々にお会いした。その中で長崎県の小浜温泉を活用して発電で地域社会全体を活性化させようと奔走している山東晃大氏（一般社団法人小浜温泉エネルギー事務局・京都大学大学院経済学研究科博士後期課程）に出会った。今回の『公共空間』の取材テーマが「水」であることから、「温泉発電」に着目し、他の編集員と共に長崎県小浜町へ飛び立った。山東氏に小浜温泉の発電事業の過去・現在・未来を伺い、それがもたらす地域活性化の可能性についてインタビューを行った。

まず、小浜町の温泉を利用した発電の仕組み

について教えてください。

「温泉の『熱』と『水』の温度差で発電する仕組みをバイナリー発電と言います。これを

小浜の温泉を用いて行っています。バイナリーは、二つ系統から発電するという意味を指します。発電は通常、火力や原子力にしても燃料を燃やし、蒸気の圧力でタービンを

回して発電します。その時の温度は、二五〇度以上にも達しますが、温泉は百度程度なので、今までは発電が難しいと言われていました。しかし、バイナリー発電で、低温でも発電が可能になりました。まず源泉（一〇五度）を熱交換で真水の温水を作り、その温水を三十度で気化する代替フロンを熱します。すると、熱した油に水を注ぐとパチパチと勢いのある蒸気が生まれるように、代替フロンが気化する力を使ってタービンを回して発電します。発電に使った蒸気は、水で冷やして液体に戻して再利用します。この温度差をうまく使って、発電するのがバイナリー発電です。」

どのような経緯で温泉発電事業が生まれたのですか？

「もともと小浜という町は昔から地熱資源に恵まれていました。小浜温泉の源泉温度が一〇五度、湯量が一萬五〇〇トン／日、お風

呂に換算すると六万杯になり、人口十五万人いる島原半島全世帯のお風呂を毎日供給できるほど豊富な温泉が湧出する地域です。

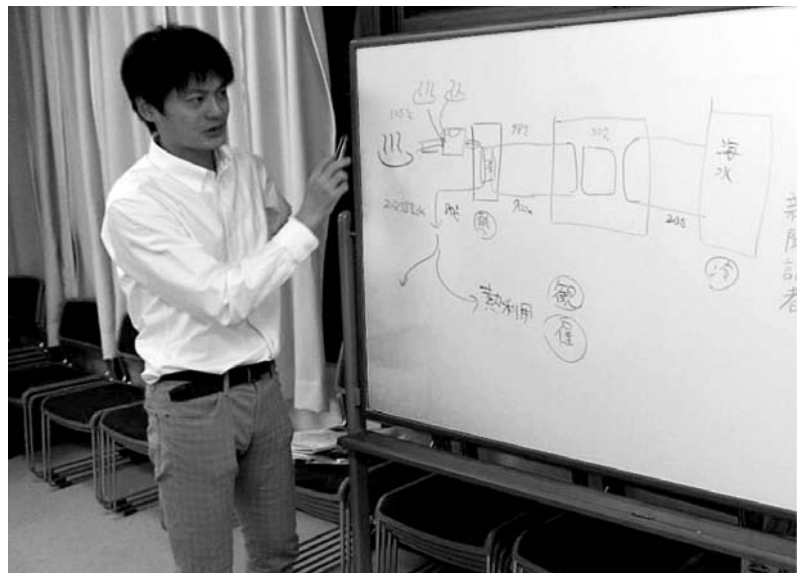
しかし、この豊富な温泉の七割近くは未利用のまま海に捨てられていました。小浜の私たちは、昔からこの温泉を有効活用できなかったと考えており、昭和三十年代には高い温泉熱を利用した製塩を行っていました。ただ、輸入塩の解禁や、大潮で海岸沿いにあった製造所が流されてしまったことで塩の製造は終わってしまいました。また、製塩で温泉を無計画に汲み出したことで当時の泉温は七十度台まで下がったと言われており、温泉を有効活用したいが、温泉の枯渇や源泉温度の低下には慎重な地域でもありました。

今から三十年ほど前にNEDO（独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）が調査を始め、豊富な地熱資源が確認されました。当時は地熱発電の調査だけで終わりましたが、今から十年前（二〇〇四年）には小浜町とNEDOが中心になって、小浜町内で地熱発電を行おうという計画が始まりました。しかし、行政主導で行われ、住民に対して計画に関する説明が事前にほとんどなかった為、反対運動が起き、開発計画が頓挫してしまいました。」

## 温泉発電の挫折の経験から、現在までどのような動きがあったのですか。

「二〇〇四〜五年で地熱発電の火が消えてしまいました。地熱資源が多いことは変わりありません。二〇〇七年から長崎大学の自然エネルギー研究会は何度か小浜に訪れ、二〇一一年には源泉所有者、温泉事業者、観光関係者を集めた地元主導の『小浜温泉エネルギー活用推進協議会』が立ち上がりました。

そこで温泉を新しく掘る地熱発電ではなく、既存の温泉の未利用温泉熱を使ったバイナリー発電を進めていく方針が取られました。協議会のメンバーは以前地熱発電に反対していた人たちでしたが、既存の未利用温泉熱のみを使用することに合意し、定期的に協議を重ねた結果、積極的に温泉発電を推進する側になりました。その背景には、近年の観光客が減っている現状をどうにか打破し、地域全体を活性化しようという動きもあったことが挙げられます。発電事業を行うには法人が必要なので、地元の人たちが中心となって『一般社団法人小浜温泉エネルギー』が設立されました。そして、二〇一一年には環境省の温泉発電実証事業が始まりました。」



編集委員にバイナリー発電の説明を行う山東氏

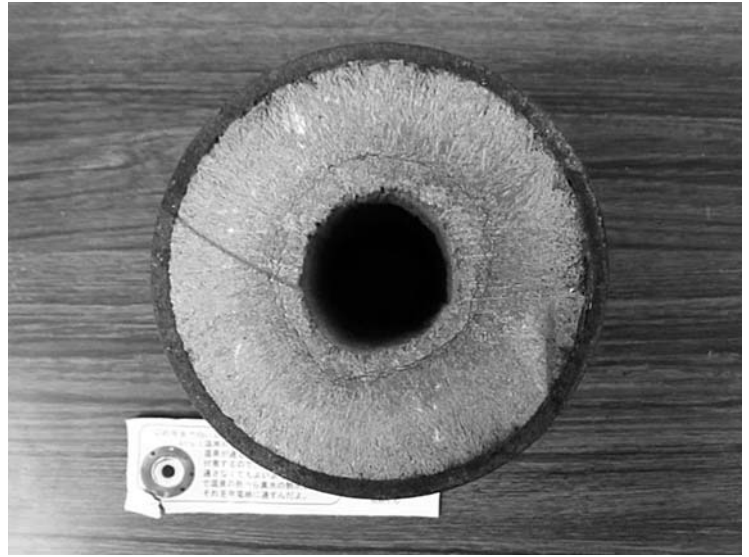
## 小浜町のバイナリー発電事業の現状を教えてください。

「発電所を建て、実証実験が始まったのが、二〇一三年の四月で一年間データを取りました。計算上は、小浜のすべての温泉を発電に使った場合、一七〇〇キロワット級の発電で小浜町の電力をすべて賄えることとなります。

ただし、もちろん課題もあります。一番の問題として『湯の花』が挙げられます。湯の

花は身体には優しいですが、精密機械にとっては非常に厄介です。パイプ内に温泉を通すと、湯の花がパイプ内に付着してしまいます。これを除去するのに一回で三十〜五十万円もかかり、多い所では二週間に一回も掃除をしなければなりません。現在は、湯の花をどのように効率よく除去するか、付着をいかに遅らせるかを、実証実験を通して模索している段階です。湯の花自体の発生メカニズムがあまり解明されていない為、問題解決は難しいですが、小浜の温泉は全国の温泉でも湯の花が付きやすい性質であり、この問題が解決できれば全国の温泉にも波及でき、先駆けの事例を作れると確信しています。それ故、全国から注目を集めていて、『小浜温泉ジオツアー』という視察者向けのプログラムには、全国から一年間で二五〇〇人も訪れました。

もう一つの課題としては、熱交換器や冷却塔などの付帯設備がまだまだコスト高で、発電で元をとるには難しいことが挙げられます。今は、持続的に発電事業を行うための障壁を取り除くために実証実験を繰り返している段階であると言えます。」



パイプ内に付着してしまう「湯の花」

**温泉を発電に使うことは、まだまだ難しいのが現状なのでしょうか。**

「もちろん発電事業だけでは、今のところ難しいのが現状ですが、湯の花やコストの問題を解決できれば、小浜が全国の先駆けになることができます。そのために、現在実証実験データをもとに発電所を改修しており、湯の花の改善を期待しています。それだけでなく、バイナリー発電事業の面白いところは、発電だけでなく、地域全体を活性化させる可能性

を秘めているところだと思っています。

バイナリー発電で用いられた源泉は発電後に七十五度で排出されます。発電では熱だけを利用したため、成分的には何も問題ありません。これを『二次温泉水』と呼んでおり、様々な事業に応用できます。例えば、入浴用の温泉、養殖事業、植物園、ハウス農業などの案が現在検討されています。

養殖事業で言えば、バナメイ海老の養殖が案として挙がっています。日本の海老輸入の大半が東南アジア産です。しかし、冷凍バナメイ海老は、感染症の影響で去年一年間だけで値段が倍近く上がり、大量の添加物を使っているため安全性も心配です。日本では、新潟県の企業が唯一養殖を行っています。二、十八度の水温（バナメイ海老が一番効率よく育つ温度）で養殖する為、冬にはポイラーを稼働させ、外気温が寒い中水温を保っています。小浜の場合はこれを温泉熱で賄うことができ、競争力で勝ることができるのではないかと考えています。新鮮な海老ができれば、旅館で蒸し料理で提供できますし、雇用の創出にも繋がると思っています。

色んな事業が案として挙がっていますが、まずは成功事例を一つ作って、事業を行う人を増やせたらと考えています。経済産業省な

ど政府も二次温泉水を用いた熱利用事業に対して、補助金を出すなど、自分たちの取り組みに追い風が吹いている状況です。」

**温泉というエネルギーが地域活性化につながっているんですね。**

「雲仙市は人口五万人ですが、雲仙市民は九州電力に毎年五十億円もの電気代を支払っています。小浜町内で発電して売電収入という形で、これまで九電に流出していた収益の一部を地元に戻元することができれば地域経済が活性化すると考えています。」

また温泉という再生可能エネルギーはコミュニティの形成にも大いに役立っています。バイナリー発電を核に、まちづくり協議会を通じて旅館の人たちだけでなく、観光関係者、農業や漁業関係者、商業やシニアの方々などと小浜温泉の地域活性化のために協働の場を設けました。この温泉というエネルギーをきっかけに、小浜のコミュニティがより強く結びついたと思っています。

大切なことは、地域に眠っている温泉という未利用資源を発電事業だけでなく、養殖、農業、植物園などで熱利用を行い、観光客の増加と雇用の創出に結びつけて、地域全体の経済を活性化させることです。そうすること

で、小浜温泉がより魅力的なまちに生まれ変われると確信しています。

そして小浜のまちづくりの基本方針は、地元住民中心で進めるが、積極的に外部からの人材・技術をオープンに受け入れていくという事です。内部・外部問わず、色んなバックグラウンドを持つ人たちが集まることで化学反応が起きて、まち全体がより活気づくことを期待しています。実際、小浜温泉エネルギーの事務局の四人は、僕を含めて全員小浜以外の出身です。」

**山東さんも出身とは関わりの無い長崎県で活動されていますが、地域活性化や公共政策に関心のある学生へメッセージをお願いします。**

「私はもともと兵庫県西宮市出身で、九州とは縁もゆかりもありませんでした。たまたま小浜出身の友人がきっかけで移住することになりましたが、地方創生というテーマがいま流行りのようにこれからはまさに地方の時代です。是非学生の内に夏休みや春休みなどの長期休暇を利用して、一か月でも地方に行って住んでみて下さい。私も現在京大の博士課程に在籍していますが、住んでみることで地方の様子が肌感覚で分かりますし、机で学ぶ百倍以上のことを学ぶことができます。公共

政策を学んでいる人たちは、地域に入ることや学んでいる分野が一番活かせるのではないかと思います。頑張ってください。」

### 所感

取材を通じて、小浜町が温泉という地域資源を発電だけでなく、地域全体を発展させる鍵として活用し、小浜町全体が活き活きと動き出している「躍動感」を感じることができた。それを可能にしているのが、地元の様々な関係者だけでなく、外部からの新しい視点を持った「人材」である。地域社会が抱える課題の解決には、山東氏が指摘するように、机の上だけの勉強ではなく、自らが足を運んで行動できる人材がまさに必要である。読者に方に、本記事が再エネというエネルギーを用いた地域活性化のあり方だけでなく、現場に自らが行動していくことの重要性も同時に感じて頂けたら幸いである。

(文責 鈴木 悠)

### 一般社団法人 小浜温泉エネルギー

長崎県雲仙市小浜町に所在。  
小浜町の豊かな温泉資源を活かし、発電、観光客増加、雇用の創出などの地域活性化事業に取り組む。

平成23年5月に設立され、事務局員数は4人。平成25年度には全国から2500人の視察者が訪れた。



温泉熱を利用した「小浜温泉バイナリー発電所」