



シリーズ：温泉地における地熱活用 第2回 バイナリー発電への期待(長崎県雲仙市／小浜温泉)



株式会社 日本経済研究所 社会インフラ本部
インフラ部 研究員 平島佳奈

長崎県雲仙市の小浜温泉は、マグマ溜まりに近い
ため、高温かつ豊富な湯が湧く温泉源が30程もある
(図表1)。この自然資源である温泉の湧出量の約7
割はこれまで未利用であったが、これらを利用し、
地域住民と産学官が一体となって温泉バイナリー発
電を中心とした地域活性化を目指している。

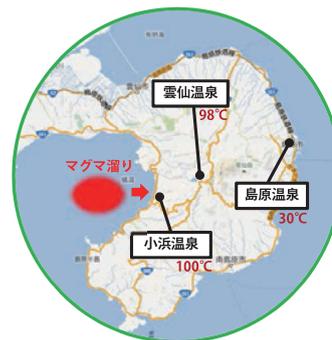
1. 温泉事業者の反対を乗り越えて進められた温泉バイナリー発電計画

小浜温泉地域では、地域資源として豊富な温泉水を有しているながら、湧出量の約7割が活用されてこなかった。しかし、人口減少や高齢化、観光客減少といった課題を抱えていたことに加え、近年、再生可能エネルギーへの注目が集まっていることから、地域特有の自然資源である温泉エネルギーを活用した温泉バイナリー発電計画が進められることとなった。

温泉バイナリー発電計画の実証実験は、2003年に、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の地熱開発促進調査としてスタートした。当時は追加掘削型の温泉バイナリー発電計画に対する地元への説明が不足しており、温泉の枯渇や有害物質の発生等を懸念した温泉事業者や地元住民の不信感が募った結果、「小浜温泉を守る会」が結成され、2005年に新たな掘削を行うバイナリー計画は頓挫した。

しかし、温泉活用に対する必要性は認識され続けており、2007年に入ると、長崎大学が中心となって、地元に対して、非掘削型、かつ未利用の温泉資源を使用した温泉バイナリー発電の提案が行われた。今回は、温泉事業者や地元住民と、1年を通して月1回程度、意見交換会や勉強会を開催し、地元理解に努めた。その結果、長崎大学や

■図表1 小浜温泉の位置



出所：(一社)小浜温泉エネルギー「小浜温泉における温泉エネルギー活用への取り組み」

温泉事業者、雲仙市をはじめとした多様な関係者による、「小浜温泉エネルギー活用推進協議会」が発足した。そして、協議会で検討した内容を実際に具体化

し、実現化していくための実行組織として、「(一社)小浜温泉エネルギー」が設立された。こうして、地元の認識が変わった結果、地域主導の温泉バイナリー発電の事業化を中心とする「小浜温泉プロジェクト」が動き出すこととなった。

2. 温泉バイナリー発電の現状

長崎大学の提案事業については、環境省の実証事業として調査が進められていたが、2014年6月に(株)洗陽電機が発電所を買取っている。同社は、スケールの発生問題は未解決であったものの、今後のバイナリー発電事業による同地域での展開と当該分野の強化を図っていきたいとの意向から、買い取りを決めた。その後、国や市からの協

力もあり、スケール生成抑制に向けた実証実験に成功し、2015年9月より売電事業が具体化された。現在、発電機3台（出力計216kW）は順調に稼働し、3千万円／年程度の収入が見込まれており（図表2）、温泉をくみ上げる配管へのスケールの付着も見られない（写真）。



スケールが付着していない配管。実証実験前は、2週間に1回程度、スケールを取り除く作業が必要であったが、訪問時は前回の除去タイミングから2ヶ月が経過していたものの、スケールの付着は見られず、実証実験の効果が伺える。
筆者撮影

■図表2 発電所の概要

発電所名	小浜温泉バイナリー発電所
発電出力	72kW×3基=216kW（最大発電端出力）
定格出力	60kW×3基=180kW（最大送電端出力）
事業者	地熱井所有者：雲仙市 売電事業（SPC） ：第1小浜バイナリー発電所合同会社 （株）洗陽電機100%子会社
発電方式	海水冷却式バイナリー発電方式 （使用媒体：代替フロン）
年間売電量	792,000kWh/年（100kW発電で年間稼働率約90%の場合の推定） ※一般家庭220世帯の年間消費電力量に相当
年間売電額	3,168万円/年（再生可能エネルギー固定価格買取制度利用時の推定）

出所：（株）洗陽電機・（一社）小浜温泉エネルギー、2015年8月28日プレスリリースを基に作成

3. 温泉バイナリー発電事業の効果と今後の展望

発電所の視察を受け入れ始めると、専門家や地方公共団体、観光客や修学旅行生が訪れるようになり、活動がメディアに取り上げられはじめた。

その結果、2015年11月現在、視察訪問者は延べ3,900名に達し、観光産業を通じた地域活性化や小浜温泉地の知名度向上に貢献している。

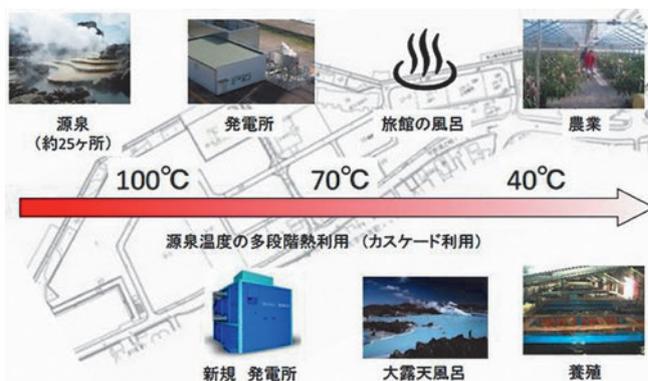
売電事業としての見通しが立ったことから、現在は、小浜温泉エネルギー活用推進協議会を中心に、発電後の温泉水の2次利用や3次利用の検討（図表3）が進められており、これまでに行ってきた環境教育やジオパーク観光との連携に加え、巨大露天風呂や亜熱帯植物園、魚の養殖等のプランが提案されている。

実際に、2016年に入り、クエの陸上養殖への活用の実現可能性¹が検討され始めている。クエの陸上養殖は、成長が停滞する冬場の水温を上げることで生育期間を短縮することが有効であるが、水温保持のための電力コストが課題となっている。そこで、温泉バイナリー発電後の60～70度の温泉水を水温保持に活用し、電力コストを削減しながら生育期間を短縮化する養殖方法に期待が寄せられている。

プロジェクトを中心となって進めてきた（一社）小浜温泉エネルギーは、今後、小浜温泉地域にある他の源泉においても、今回のプロジェクトで得た知見を活かして、そのノウハウを温泉バイナリー発電事業として展開していきたい意向である。

小浜温泉地域では、引き続き地域と産学官が一体となって、温泉という地域資源を利用した、温泉バイナリー発電事業による地域活性化を目指している。

■図表3 温泉の多段階利用



出所：（一社）小浜温泉エネルギー

1 長崎新聞「地熱研究受入れ相次ぐ」2016年2月2日／「クエ陸上養殖に再利用」2月6日参考