

小国町における地熱を利用した共同施設と住宅設備に関する研究

準会員○高野晴香\*1 正会員 辻原万規彦\*2

4. 環境工学—11. 自然エネルギー 環境工学

未利用エネルギー, 地域資源, コミュニティ, ライフスタイル, 聞き取り調査

1. はじめに

日本は火山列島と呼ばれるほど火山の多い国であり、地下深部にはマグマが存在し、膨大な地熱エネルギーが眠っている。地熱は、エネルギー資源に恵まれない我が国にとって、純国産の生産エネルギー資源であり、安定した供給を行うことができるため、積極的な開発を進めようという声も多い。また、地球温暖化などの環境問題が話題となっている中で、地熱発電はCO<sub>2</sub>排出量が格段に少ないことや、地熱を住宅の空調システムに利用するなど、クリーンな未利用エネルギーとしてその重要性が再認識されている<sup>1)</sup>。さらに、火山国である我が国では、各地に有数の温泉観光地が点在しており、温泉大国と呼ばれるほどである<sup>2)</sup>。地熱と温泉は切っても切れない関係であることから、地熱は我が国にとって大変貴重な観光資源であるとも言える。

地熱の利用については、様々な研究がある。例えば、建築の分野では、地中熱についてではあるが、ヒートポンプシステムに関する研究<sup>3)</sup>などがある。一方、観光資源である温泉については、別府温泉を事例とした大規模温泉街の形成過程に関する松田らの研究<sup>4)</sup>などがある。

地熱は、発電や温泉旅館などの大規模なものに利用されている印象が大きく、私達の身近な一般家庭でも簡単に利用されているという印象は薄い。このような小規模な地熱利用法についての研究は未だ不十分である。

そこで本研究では、現在でも地熱を利用した共同施設や住宅設備が継続して利用されている熊本県阿蘇郡小国町に着目し、地域に住む人々による地熱の利用法と、共同施設がどのような過程で今日まで引き継がれているかを、管理や運営方法から考察した。

2. 調査対象地と調査方法

調査対象地は、熊本県阿蘇郡小国町である(図1)。聞き取り調査によれば、小国町では地域資源である地熱が、少なくとも昭和14年以前より温泉源として主に温泉旅館に利用されてきた。同時に共同浴場や共同洗い場、共同蒸し場、さらに住宅設備として人々の暮らしに密接に関係してきた。生活スタイルが大きく変化した高度経済成長期を経てもなお、引き続き生活に利用されている共同浴場や洗い場、蒸し場などの共同利用は注目すべき点である。その中でも、無人の共同浴場がある奴留湯(ぬるゆ)地区・山川地区・寺尾野地区・はげの湯地区を調査対象地区に選定した。また、小国町の中でも、岳の湯地区には地熱を住宅に利用している例が見られる。あわせて、岳の湯地区も調査対象地区に選定した。調査方法は、各共同浴場の管理者および岳の湯地区の住民に対する聞き取り調査、共同浴場の実測と図面作成、郷土史やその他の文献資料の収集であり、現地調査は2010年5月～12月の間に行った。

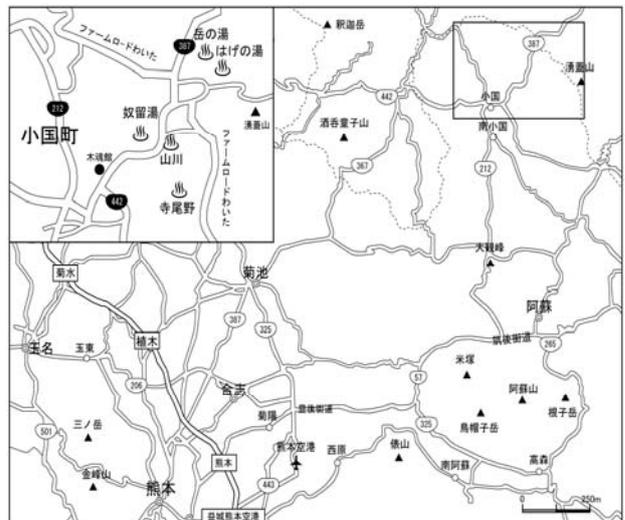


図1 小国町と対象地区の位置関係<sup>5)</sup>

### 3. 地域の施設としての地熱利用

#### (1) 共同施設の概要

熊本県小国町の地熱を利用した共同施設として、浴場、洗い場が挙げられる。

地熱により温泉源が得られるこの地域では、古くは江戸時代から参勤交代の立ち寄り湯として利用されていた。管理者が常駐して、入湯料を徴収する温泉施設は50ヶ所以上ある。その一方、管理人が常駐しておらず、住民たちで運営、管理している共同浴場(図2)は現在では6ヶ所のみである。残された共同浴場は、古くから何度も改装され、住民たちの手によって守り続けられてきた。

一方、共同洗い場は奴留湯地区にあり、地熱による温水を利用したもので日常的に食器や洗濯物、食材を洗う時に利用されている。

#### (2) 共同浴場の利用形態

2010年10月20～21日に行った共同浴場の管理者への聞き取り調査結果の概要を表1に示す。

共同浴場を作る際に、出資した住民は利用契約として無料で利用することができる。一方、一般の人々も備え付けの料金箱に入湯料を入れて利用することができる。小国町自体が温泉観光地として有名なので、インターネットや口コミにより秘湯として多くの温泉愛好家や観光客が訪れる。これらの人々による入湯料収入で、共同浴場を運営するには十分な収益が得られ、地域の収益として、改修や掃除用具の購入などの共同浴場の運営、地元の祭りなどに使われている。例えば、奴留湯地区では定期的に話し合



図2 共同浴場の例

(右: 寺尾野温泉共同浴場 左: 山川温泉共同浴場)

いが行われ、収益の用途を決めている。清掃に関しては、それぞれ利用している家が順番に当番制で行っており、報酬はない。しかし、山川地区では利用契約をしている住民が高齢なため、収益の中から報酬を払って掃除ができる住民に掃除を頼んでいる。掃除の際、1度湯を抜いて、また溜めるために1時間近くかかることから、朝早くから掃除を行っているところが多い。

#### 4. 岳の湯地区での住宅設備としての地熱利用

岳の湯地区は、集落のあちこちから蒸気が立ち上る蒸気の町である<sup>6)</sup>。この地区では、地熱による蒸気を利用した、地域特有の文化や歴史が住宅設備から見受けられ、蒸気が毎日の暮らしの中に溶け込んでいる。

##### (1) 地獄がま

「地獄がま」とは、地熱による蒸気を利用した手作りの調理設備のことである。岳の湯地区の人々は70年以上も前から、地獄がまを食材の煮炊きや蒸し料理に利用してきた。地獄がまの分布は、住宅地図<sup>7)</sup>を基に2010年5月に1回、8月に1回、11月に4回現地を訪問して、記録した。さらに、12月に聞き取り調査もあわせて補足調査を行い、図3を作成した。図3に示すように、地獄がまは集落全体に23カ所存在した。

地獄がまは、①地面の割れ目から吹き出る蒸気の上に藁を敷いただけの自家用簡易型(4カ所)、②コンクリートや甕などを使って「かま」を形作っている自家用独立型(13カ所)、③コンクリート製の蒸気口を2つ持つ自家用複数型(5カ所)、④観光客用

表1 各共同浴場の管理方法

	奴留湯温泉	山川温泉	寺尾野温泉	はげの湯温泉
入浴時間	9:00～21:00	6:00～21:00	9:00～21:00	7:00～21:00
入湯料(町民料金)	100円	無料	無料	無料
入湯料(一般)	200円	大人300円、子供150円	200円	300円
地元利用件数	14集落	6軒	6軒	2軒
収入/年	15万円前後	10万円前後	20万円前後	10万円前後
清掃	2日に1回	汚れた時	3日に1回	2日に1回
当番表	○	×	○	×
人数	2軒(2人)	気づいた人	1軒ずつ(1人)	1軒ずつ(1人)
掃除時間帯	9:00まで	特になし	6:00～9:00	特になし

の大型の共同蒸し場（1カ所）、の大きく4種類に分類できる（図3中の写真を参照）。簡易型と独立型にはそれぞれ共同利用のものも存在する。

聞き取り調査を行うことができた14軒全てで地獄がまを普段から利用しているという回答が得られた。また、自家用の地獄がまを自宅の敷地内に所有している家は10軒、共同で利用している家は4軒だった。蒸気が出る場所によっては自宅から少し離れた場所に自家用の地獄がまを所有している家もあった。また、共同で利用する場合は、互いに譲り合い、相手が使っていない時に利用している。

聞き取り調査によると、地獄がまは炊飯や煮物などの煮炊き、湯沸かしなど家庭用コンロに代わるものとして十分使用できるとのことであった。また、

使用頻度で一番回答が多かったのは、週に2～3回程度であり、次いで毎日であった。このことから、料理の内容や用途によっても使用頻度は変わってくるものの、地獄がまは日常的に利用され、岳の湯地区の人々にとってはなくてはならない存在であると言える。

## （2）蒸気コタツ

「蒸気コタツ」とは地熱による蒸気を利用したコタツのことである。蒸気コタツの分布は、地獄がまと同じようにして調査をした。特にI邸、S邸、AY邸、U邸、A邸、SR邸、K邸の7軒では2010年11月に詳細な聞き取り調査を行った。

蒸気コタツの仕組みは簡単で、床下を通して配管を設置し、室内で蒸気を放出し、その上に漬物用の



図3 地獄がまと蒸気コタツの分類と分布（小国町岳の湯地区）

甕あるいはステンレス製の箱状のものをかぶせてあるだけである。配管は、蒸気の出口側が高くなるように傾斜させてあり、甕やステンレス製の箱の内側で結露した水滴が屋外へ排出されるように工夫されている。同じ一本の配管が蒸気の供給と屋外への排水の2つの役割を同時に果たすよう、住民の経験による知恵が活かされている。

10年ほど前までは、①漬物用の甕を使ったものが主流だったが、調節機能がないことや高圧の蒸気によるひび割れなど使い勝手が悪いため、現在では、②ステンレス製の箱状のものをを使ったもの、も多い(図3中の写真参照)。①の場合は、年間を通して蒸気が供給されており、夏場はビニールや毛布を何重にも蒸気コタツにかぶせて放熱を防いでいる。一方、②の場合では屋外にバルブがあり、必要な時のみ蒸気が供給できるようになっている。なお、高温なため甕やステンレス製の箱に足が直接接触すると火傷するという難点もある。

### (3) その他の住宅設備

その他の住宅設備としては、地獄がまの蒸気口に鍋が常に固定してあり、水を入れて湯を沸かせるようになっている「湯沸かし器」(図4)や、小さな小屋の内部に蒸気が通じたステンレス製の配管をめぐらせた「乾燥室」(図5)、「床暖房」などがある。これらの設備は、ほとんどが住民たちの手作りであり、地獄がまと蒸気コタツと同様に、多くの家庭に普及している。聞き取り調査によると、湯沸かし器があるのは2軒、乾燥室があるのは10軒、床暖房があるのは8軒であった。また、乾燥室では洗濯物の乾燥だけでなく、地元でとれた干シイタケや切干大根などの生産が行われており、住民たちの収入源にもなっている。

## 5. まとめと今後の課題

熊本県阿蘇郡小国町に住む人々が、共同浴場や洗い場、蒸気コタツ、地獄がまなどを利用する理由として、地域特有の住宅のつくりに関係があることが



図4 湯沸かし器



図5 乾燥室の内部

考えられる。この地域の一般的な住宅のつくりとして、炊事場が狭く、浴室がないからである。共同浴場や地獄がまなどの利用を見越して住宅が建てられているとも言え、現在もなおそのままの形で残っているため、住民たちは自然とこれらの設備を使うライフスタイルになっている。また、共同利用に関しては近隣住民や観光客とのコミュニケーションの場としても使われている。

小国町では、住む人々の日常生活に蒸気が溶け込んでおり、地熱を利用した共同施設と住宅設備は、コミュニティの場、生活の場として、人々の暮らしの知恵や経験によりその時代に合わせた性質を備えることで利用が継続されてきたと考えられる。

今後の課題としては、一般客も含めた各共同浴場の利用状況、地獄がまなどの住宅設備の時間帯別による使用頻度を調べ、さらに詳しい利用実態を明らかにしたい。

### 謝辞

本稿は、公益財団法人トステム建材産業振興財団の助成による成果である。現地調査では、小国町役場商工企業促進課の小田宣義様、財団法人「学びやの里」の江藤理一郎様、各共同浴場の管理者様、岳の湯地区の皆様には大変お世話になりました。ここに記して深くお礼申し上げます。

### 参考文献、引用、脚注

- 1) 湯原浩三: 大地のエネルギー 地熱、古今書院、1992.9
- 2) 北海道大学地中熱利用システム工学講座: 地中熱ヒートポンプシステム、オーム社、2007.9
- 3) 大沢信二編: 温泉科学の新展開、ナカニシヤ出版、2006.8
- 4) 松田法子、大場修: 近代大規模温泉町の成立過程と大規模旅館の諸相—別府温泉を事例として、日本建築学会計画系論文集、第582号、pp.145~152、2004.8
- 5) マピオン (<http://www.mapion.co.jp/>) と「はげの湯温泉 旅館 山翠」のパンフレットより抜粋して作成した。
- 6) 熊本県企業局編: 岳の湯地区地熱基礎調査報告書、熊本県企業局、1969.10
- 7) ゼンリン編: ゼンリン住宅地図 2005 阿蘇郡小国町・南小国町、ゼンリン、2005.8

\*1: 熊本県立大学環境共生学部

\*2: 熊本県立大学環境共生学部 准教授・博士(工学)

Prefectural University of Kumamoto.

Assoc. Prof., Prefectural University of Kumamoto, Dr. Eng.