

# 小水力エネルギーを起点とした地域住民 の主体生成過程に関する一考察

A CASE STUDY OF SUSTAINABLE RIVER MANAGEMENT IN DEPOPULATED  
AND AGING AREA : FOCUSING ON THE SMALL SCALE HYDROPOWER

山下輝和<sup>1</sup>・藤本穰彦<sup>2</sup>・石井勇<sup>3</sup>・島谷幸宏<sup>4</sup>

Terukazu YAMASHITA, Tokihiko FUJIMOTO, Isamu ISHI and Yukihiro SHIMATANI

<sup>1</sup>非会員 九州大学大学院工学研究院 (〒819-0395 福岡市西区元岡744)

<sup>2</sup>非会員 修士(社会学)九州大学大学院工学研究院 (〒819-0395 福岡市西区元岡744)

<sup>3</sup>非会員 ごかせ観光協会 (〒882-1203 宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町大字三ヶ所98-1)

<sup>4</sup>フェロー会員 博士(工学)九州大学大学院工学研究院 (〒819-0395 福岡市西区元岡744)

To make sustainable river management comes true, we need to consider sustainability of population in the surrounding area and their commitment. Renewable energy has received a lot of attention in recent years. Hydro power which is one of renewable energy sources has been expected a lot. We need to see the introduction of hydro power as a new aspect of river management with inhabitant's participation. In this paper, we set Gokase town (Miyazaki prefecture) as a pilot area. We revealed factors of the successful inhabitant participation to river management action.

**Key Words :** *small scale hydropower, inhabitants' participation, consensus-building*

## 1. はじめに

今日、自然エネルギーや地球温暖化問題への関心の高まりから、地域小水力発電に基づく産業化が期待されている。しかしながら、社会的合意形成の困難さに加え、生物への影響評価が確立していないことや、小水力発電導入の道筋がわかりにくいことなどから、小水力エネルギーはほとんど利用されていない。小水力発電を導入するためには、水利権や漁業権などの地域が有している権利との調整が必要であり、地域住民の積極的な参加に基づいた導入を積極的に促進する必要があると考えている。

本論では、宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町を対象地に、小水力エネルギーを核とした地域づくりプロジェクトを事例に、小水力エネルギー利用を起点とした地域住民の主体性の生成の観点から考察した結果を報告する。

## 2. 対象地の概要

2010年11月より、宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町を研究対象地として(図-1)、(独)科学技術振興機構社会技術研

究開発センターの「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域のプロジェクトが行われている(研究代表 島谷幸宏)。本研究プロジェクトの目標は、①地域に分散する自然エネルギーを地域内で利用することによる自然エネルギー自給人口容量の推定、人口還流目標設定、それによるCO2削減効果を明らかにすること、②五ヶ瀬町を対象に自然エネルギーを軸とした社会的企業を設立し、その結果、産業が創生され、I/Uターンが促進される仕組みを構築することである。

この研究は、自然エネルギー利用によって地域内でのエネルギー自給が可能となる、そして食料の自給が可能である農山村地域への人口還流は、我が国の温暖化対策にとって重要な要素となるという基本的な考えに基づき行われている。農山村地域では、人口減少に起因する様々な問題が発



図-1 研究対象地の位置

生しており、森林の荒廃や耕作放棄地の増加、地域の限界集落化など、人口減少・高齢化の進展のなかで、自然エネルギーを起点とした新しい「地域資源を活用した地域産業」の創出とその経営主体の生成により、農山村地域の課題を包括的に解決する枠組みの構築が重要な課題となっている。

### 3. 地域住民ヒアリング

研究開始直後より、重点的に時間をかけて行ったのが、地域住民ヒアリングである。ヒアリングでは、地域課題を抽出することを目的に、五ヶ瀬町人口が4,333人（2011年11月現在）の内、約3%に相当する約120名を対象にのべ500回を超えるヒアリングを実施した。ヒアリング対象者の選定は、研究メンバーの石井（五ヶ瀬町元職員、現ごかせ観光協会所属）が五ヶ瀬町の課題が後半に明らかになるという観点から、世代、性別、職業、社会的地位などが出来る限りばらつくように行った（図-2）。

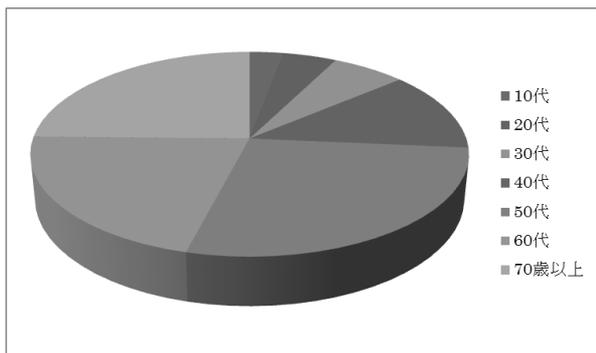


図-2 ヒアリング対象者の概要

地域住民ヒアリングでは、「何も決めつけてかからない」という態度が重要である。地域に対して先入観を持たないだけでなく、本プロジェクトの設計目標としている脱温暖化社会の実現や、二酸化炭素排出量の削減という課題についても、説明するという態度で接するのではなく、問いかけをするという姿勢が効果的であった。一例を挙げると、「東京の人は、都市部から農村部へのI/Uターンが進むようになると、社会がよくなるっていうんですけどどう思います？」や、「五ヶ瀬ではないところ、こんなふうを考えている人たちがいるそうですが、それは五ヶ瀬の地域のためになりますか？そして、あなたの周囲や暮らしと何か関係がありそうですか？」というように、問いを發するかたちでヒアリングを行い、意見交換を重ねていった。

このような問いに基づいたヒアリングを重ねていくなかで、地域住民の「変化」が生じて行った。始めのうちは、不安や課題、問題について暗く語っているが、地域

外の研究者と話す過程で、自身の語りを反省的に検討し、暗い気持ちをリセットし、認識を改め、次第に前向きな気持ちとなり、地域の未来を語り始めていく過程がしばしば観察された。ヒアリング担当者の自然体で、明るい性格も功を奏したものと考えられる。

### 4. 地域の人々の懸念を抽出し、課題解決のための地域エネルギー企業の構想

ヒアリングを重ねるうちに、五ヶ瀬町の地域の人々が困難に感じていること、不安に思っていることが抽出されていった。主として、以下の8つの課題であるが、これらは中山間地に共通する課題である。「仕事がない」、「少子・高齢化が問題」、「専業主婦の子育て世代が地域内で孤立している」、「郷帰り出産を希望するもお産をする場所がない」、「鹿や猪などの獣害がひどくなってきた」、「各産業間のつながりの欠如」、「それぞれの地区単位での地域づくりは頑張っているが、五ヶ瀬町全体としてのつながりが欠如している」である。

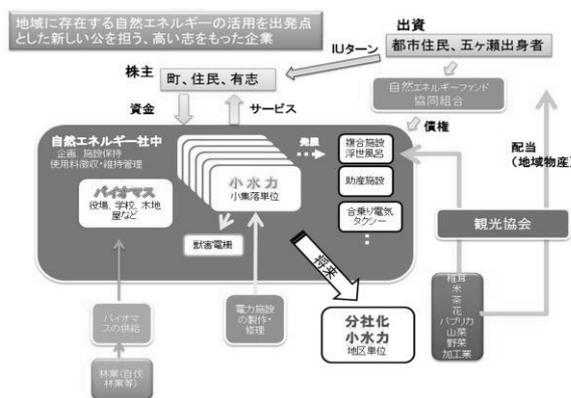


図-3 地域エネルギー企業のイメージ

これらの課題を解決するためには、まず五ヶ瀬町に仕事の間を確保するための核となる産業を起業し、その組織を中心として残りの課題を解決するための仕組みの構築が重要であると考えた。そのために地域住民と協議を重ねながら、図-3に示す自然エネルギーを核とした、社会的企業を立ち上げる構想をしながら立案中である（図-3）。

この企業は、地域に賦存する自然エネルギーを開発する過程で、雇用を確保し、資金を蓄積し地域の問題を可決するための活動を行う、志の高い企業である。具体的には水力発電施設の設置、バイオマスエネルギー施設の設置、それらの施設の管理、建設資金の調達、地域との合意形成、地域への収益の還元などを行う。収益の還元は、地域課題解決につながるように、助産施設の設置・運営や乗合電気タクシー、温浴が出来る福祉施設の設置・運営などの社会的投資が考えられる。組織体の設計については、株式会社が良いのか、NPOが良いのかな

ど、現在検討中であるが、たとえば市民債権などの手法で、自然エネルギーファンド協同組合のような仕組みづくりを行い、広く都市住民や五ヶ瀬町出身者などからも資金を調達し、それに対する配当として、金銭ではなく、地域産物を充てるなどして五ヶ瀬町への関心呼び起こし、I/Uターンへのきっかけづくりを行う社会的企業の実現を考えている。

## 5. 自然エネルギーに基づいた地域づくりを担う主体は誰か

五ヶ瀬町において期待できる自然エネルギーは、小水力エネルギーである。五ヶ瀬川流域では、従来から、旭化成や九州電力、宮崎県、大分県などによって水力発電所が開発されてきた(図-4)。五ヶ瀬町内でも九州電力の水力発電所3カ所(図-4の8. 桑野内, 4. 三カ所, 6. 廻淵)が稼働しており、最大出力の合計は、8,900kWである。筆者等が行ったポテンシャル評価では、五ヶ瀬町における水力の賦存量は17,127kWであり、先に挙げた既開発分を除いても8,000kW程度の未開発水力エネルギーが五ヶ瀬町には在ると考えている<sup>2)</sup>。

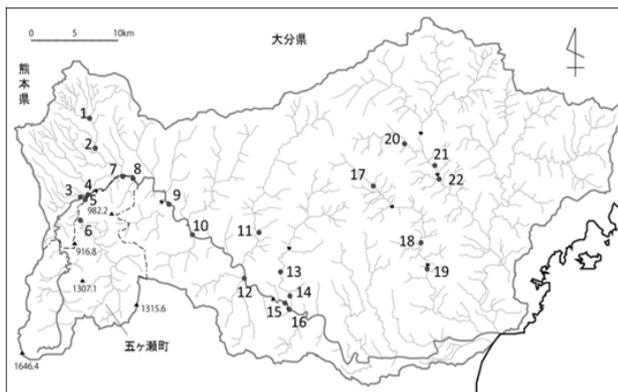


図-4 五ヶ瀬川流域の水力発電所

水力エネルギーは、「流量」と「落差」によってその出力が規定され、次式のように求められる(1)<sup>1)</sup>。ここで、P:出力, Q:流量, H:有効落差(=総落差-損失), g:重力加速度, η:総合効率(0.6~0.8)である。

$$P(\text{kW})=Q(\text{m}^3/\text{s}) \times H(\text{m}) \times 9.8(\text{m}^2/\text{s}^2) \times \eta \quad (1)$$

小水力発電は、「ダムなどの大規模開発を伴わない、環境に配慮した水力エネルギー」(IEA:国際エネルギー機関)、「大規模ダム(貯水池式)、中規模ダム(調整池式)ではなく、河川の水を貯めること無く、そのまま利用する発電方式」(全国小水力利用促進協議会)であるとされている。小水力発電所の設置に際して

は、大規模施設建設の必要がないため、それほど大きな投資を行わず、基本的には、地形と流量に依存する。流量は、降水量、地質、森林、土地利用の履歴に依存するので、そういう意味では、自然の恵みそのものと言える。したがって、小水力エネルギーの基本的権利は、地域に帰属する性格をもつ。そこで、小水力発電を導入するためには、水利権や漁業権などの地域が有している権利との調整が必要となり、地域住民の積極的な参加に基づいた導入を促進しなければ、これらの権利関係の処理が難しい。そのためには、地域が主体となり小水力発電を進めることが、もっともスムーズで地域のためにもなり、維持管理を含めた持続性も高いと考えている。

しかし、地域に豊かに賦存しているにも関わらず、地域住民自身が水力エネルギーのポテンシャルに十分に気付いていないことはヒアリングを通して明らかとなっており、地域住民の主体生成を行うための方法論の構築が重要である。

そこで小水力発電のイメージを地域住民に明確に持ってもらうために、小水力発電のデモンストレーションを行うこととした。

2011年8月末に小水力発電機「すいじん」(スルガ電機, 1kW)を借用した。地域の合意形成や、住民の関心の喚起を促すためには、説明の手順が重要となる。まず、五ヶ瀬町の議員に「すいじん」の紹介を行った。町民の代表である議員から、「わしは見たぞ…」といううわさが町内各所に拡がった。次に、公民館長会(=地域の14自治区の代表者による会議)に、「すいじん」を持ち込み、五ヶ瀬町に自然エネルギーを核とした企業の設立の趣旨とその第1歩となる、最初に導入する場所の選定を依頼した。公民館長会は総意によって、五ヶ瀬町全域の中から最初に小水力発電施設を導入する地区として波帰地区を選定した。これにより住民の代表者による小水力発電に企業化の導入への着手の承認と最初の導入場所が選定された。

次いで、五ヶ瀬町役場内を「すいじん」を担いで歩いて回った。町の多くの職員に、筆者らの研究グループの小水力発電への取り組みを知ってもらい、理解してもらうことは地域に根差した活動を行う場合極めて重要である。実際に見て、触れてもらうことにより、感覚的に理解が深まる。また、町役場の職員や各地区の公民館長から「わしは見たぞ…」といううわさが町内に拡散されることが重要である。このような説明の手順と口コミによる情報伝達戦略を考えることが非常に有効であった(図-5)。

## 6. デモンストレーションの効果

身近な水で、身近な場所で、エネルギーを生産することが出来るという、小水力発電の特徴と魅力を地域住民にどのようにして気付きの機会をデザインするのが重

要な課題である。

小型水力発電機「すいじん」を用いたデモンストレーションを、五ヶ瀬町制55周年記念イベント（2011年11月22-23日開催）にて開催することとした（図-5）<sup>3)</sup>。



図-5 すいじんのフィールド試験の様子  
(2011年10月13日 五ヶ瀬町にて撮影)

発電機「すいじん」をベースに、プロペラ、アクリルパイプ等を購入し、図-5のようなマイクロ水力発電システムを構築した。

イベントでは、五ヶ瀬町役場環境建設課の協力も得て、取水地点から発電地点まで約8mの落差を確保し、最大で738W（発電効率 0.738）の発電に成功した。イベントの2日間を通じて述べ80名を超える住民に披露することが出来た。イベントの様子は、テレビニュースにも取り上げられるなど反響は大きく、現場で見て、体感した地域住民のインパクトは大きかったようである。

## 7. 地域における勉強会と主体生成

その後、五ヶ瀬町内で、有志参加による地元勉強会、「五ヶ瀬地域エネルギー戦略会議」が発足し（第1回2012年1月13日）、地域小水力発電導入のモデル地区である波帰集落の住民や、発電地点候補地区の住民、行政、NPO、大学教員が参加し、キックオフ会議を行った。この勉強会では、地域住民の力で小水力発電を導入できることを示し、他地区や他地域への展開に繋げていくことを目的とした。

次に研究チームと波帰地区住民によるワークショップが行われた。研究チームから波帰川での小水力発電の取水地点、導水経路、発電量などの説明を行った後、大きな地図を囲んで、1年を通しての水量の状況、河川に生息する生物の情報、山の状況から見た導水経路の課題な

どが主として住民から積極的に意見の表明があった。波帰地区から五ヶ瀬町の小水力を始めるという強い思いと、自らが中心になってプロジェクトを進めるという気概が伝わるワークショップであった。波帰地区は小水力発電を進める主体へと発展した瞬間でもあった。

## 8. 結論

主体の生成を促進するためには、地域との関係づくりの丁寧さと真に地域の持続的な発展を担うシステム構築が重要である。地域住民が直面している課題を聴き、課題を包括的に解決するプロジェクトを設計するという姿勢が重要である。農山村地域に残された数少ないが重要な「資源」が自然エネルギーである。この自然エネルギーを起点とした地域づくりは大きな可能性を秘めている。

地域の関心が高まった後、気分だけ盛り上がり、すぐにしぼんでしまうことがしばしばある。盛り上がり始めた地域の熱を、具体的な実践に結びつけるための方法が、人と人とのコミュニケーションを通じた評判であり、すいじんのデモンストレーションを通じた心で感じる理解である。地域住民の心に響く手順を考え、説明を展開することによって、地域住民の関心が徐々に醸成され、主体的な参加が生じていった。興味に関心に変えるのが情報の発散（うわさ）であり、関心を実践へと向かわせるのが可視化の技術であった。

なお、五ヶ瀬の方々の暖かな人柄、地域力が今回のプロジェクトを円滑に進めていける何よりの力であり、関係された方々に心より感謝する次第である。

## 参考文献

- 1) JST社会技術研究開発センター編著：小水力発電を地域の力で、公人の友社、2010。
- 2) Yasunaga, A. Fujimoto, T. and Shimatani, Y.: *Small scale hydropower generation toward community development, A case study of Japanese rural area*, Proceedings of the 4th international conference on Applied Energy, 2012.
- 3) 藤本穰彦, 山下輝和, 島谷幸宏：自然エネルギーに基づいた地域づくりにおける焦点形成と主体の生成の方法に関する一考察, 第7回日本感性工学会春季大会論文集, pp. 195-198 2012年。

(2012. 4. 5受付)