



京都大学
KYOTO UNIVERSITY

iDER Project

「分散型電力システムの制度設計と社会経済的評価、
その地域再生への寄与に関する研究」
プロジェクト

“Institutionalization of Decentralized power system
and socio-economic Evaluation,
concerning its contribution to Regional regeneration”
Project

ディスカッションペーパーシリーズ
Discussion Paper Series

No. 14-B-2

農山村地域における小水力発電導入による
地域再生効果の検証

—長野県馬曲温泉を事例に—

静岡大学人文社会科学部経済学科 准教授
ボン大学人文社会系アジア研究科日本・韓国研究専攻
客員研究員

太田 隆之

2014年 4月

〒606-8501 京都市左京区吉田本町
京都大学 大学院 経済学研究科 諸富研究室
Graduate School of Economics, Kyoto University
Yoshida-Honmachi, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501, Japan

農山村地域における小水力発電導入による地域再生効果の検証

—長野県馬曲温泉を事例に—

An Examination of the Effect of the Regenerating Rural Area through Using Small Hydroelectric Power Generation: A case study of Maguse Hot Spring in Nagano Prefecture

太田隆之

Takayuki OTA

目次

- I. はじめに
- II. 事例検証のための枠組みの構築
 - II.1. 再エネ及び小水力発電をめぐる議論の動向
 - II.2. 本稿の検討枠組み
- III. 馬曲温泉の事例
 - III.1. 木島平村及び馬曲地区の現状と馬曲温泉の経緯
 - III.2. 馬曲温泉の小水力発電の発電システム
 - III.3. 小水力発電の維持管理活動・体制
 - III.4. 発電と売電
 - III.5. 木島平観光と馬曲温泉の現状
- IV. 検討結果
 - IV.1. 雇用創出効果の検討
 - IV.2. 付加価値獲得効果の検討
 - IV.3. 循環型地域経済の構築の検討
 - IV.3.1) 地域資源の利活用の検討
 - IV.3.2) 地域内再投資力の原資とその循環の検討
 - IV.4. 生産活動の多様化への寄与の検討
 - IV.5. 地域の経済、社会的状況の検討
- V. おわりに

I. はじめに

周知の通り、3.11 と福島原発事故以降、エネルギー供給のあり方は大きな課題として位置づけられ、議論されてきた。政権交代を経てエネルギー政策のあり方について変化は認められるものの、再生可能エネルギー(以降、再エネと表記)をこれまでよりも推進する姿勢は一貫して認められる(政府広報オンラインホームページ、2014年4月3日付日本経済新聞電子版記事)。

再エネの導入は固定価格買取制度(以降、FIT と表記)によって加速化している。資源エネルギー庁の最新の発表によると、2013年12月末時点での運転を開始した設備の導入量は太

陽光発電を中心に 704.4 万 kW で、再エネ全体の設備認定容量は 3031.1 万 kW に達している(資源エネルギー庁,2014)。自然エネルギー財団は、2013 年度 10 月までの時点で、水力を除く自然エネルギー等の割合が FIT 導入以前の 2011 年度と比較すると 1%増加しており、この時点までに FIT に認定された設備が全て稼働すると、自然エネルギー等の電力の割合は約 4.5%に達すると指摘している(自然エネルギー財団,2014)。

このように再エネは各地で導入されつつあり、注目されているが、再エネが注目されるのは、これらがエネルギー供給源として機能することに留まらない。FIT の施行を背景に、地域再生、活性化のきっかけとして機能することへの期待も高まっていることもある。

本稿が注目する小水力発電も導入量が徐々に増えるとともに、こうした期待がされる再エネの 1 つである。現在の中小水力発電の導入量は 0.5 万 kW に留まっているが、FIT 導入以降 2013 年 11 月末までに認定された中小水力発電の設備認定容量は 24.4 万 kW となっている(資源エネルギー庁,2014)。発電全体に占める再エネの比率は今後も大きくなることが予想される中で、中小水力発電は未活用でかつ潜在性が高いエネルギーの 1 つでもあることから(2012 年 7 月 30 日付日経産業新聞記事など)、今後中小水力発電も重要な電源の 1 つとなろう。そして、小水力発電の適地の 1 つにかねてから過疎問題に直面してきた農山村地域があり、それを利活用した地域の再生の機運が高まっている。

以上の現状の中で検討しなければならないのは、果たして、小水力発電は地域活性化に寄与するか否かということである。実際、再エネが導入されることでもたらされる活性化効果をめぐって、世界的に論争がなされてきた(Lehr et al.,2008; Morriss et al.,2009; Wei et al., 2010; Lambert and Silva,2012 など)。

果たして、小水力発電の導入と利活用は、過疎が先鋭化する農山村地域の活性化に寄与するであろうか。この課題に事例検証を通じて取り組むことが本稿の 1 つの目的である。また、これまでの再エネ研究において、過疎問題に直面する日本の農山村地域における再エネの導入を検討できる理論的枠組みが提示されてきたであろうか。本稿ではこのことも同時に検討していく。

本稿が注目する事例は、長野県木島平村にある馬曲温泉と、そこで利用されている小水力発電である。この小水力発電は 1988 年に導入されて以降、温泉で一貫して利用されてきた。2011 年から電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法(以下、RPS 法と表記)に基づいて売電も行っている。こうした経緯から、木島平村は長野県において小水力発電のモデル地域の 1 つとして県に指定され、現在もう 1 つの小水力発電所の建設を目指すなど、小水力発電を含む再エネの更なる導入に取り組んでいる(2011 年 11 月 16 日付信濃毎日新聞朝刊記事; 2013 年 9 月 4 日付信濃毎日新聞朝刊記事)。

小水力発電について 20 年以上の経験を有する馬曲温泉では、小水力発電を通じて、現在どういう再生効果を得、どういう課題に直面しているであろうか。これらを検討することは、今後農山村地域で小水力発電や再エネを導入したり、利活用をしようとする際に貴重な示唆を提供するものと考えられる。そして、再エネ研究で蓄積され、展開されてきた理論的

枠組みが妥当かどうかを検討する上でも、貴重な事例であると考え。

馬曲温泉の事例を検討することを通じて、もう1つの課題に取り組みたい。それは、FIT以降の小水力発電をめぐる課題や政策について検討することである。昨今、ポストFITを視野に入れた検討をすべきだという議論が提起されている(小林,2013)。また、現在地域ではFIT等再エネをめぐる制度の今後について不確定な要素が少なからずあり、これを理由に再エネの導入や利活用に対して慎重な姿勢を示す事例も出ている(2014年3月12日付山陰中央新聞記事)。再エネはその性質や特徴を考えても、中長期的な視野で導入や利活用を検討することが必要だと考えるが、こうした事例は、FIT以降の再エネの利活用という視点も持ちながら事例を検証することが必要となっていることを示している。本稿が検討する事例では、FITではなく、RPS法に基づいて売電を行っている。このことも事例から貴重な示唆が得られると考える。

本稿では以上のことを念頭に置きながら、小水力発電を導入する事例を検討することで再エネの利活用を図る上での課題を明らかにし、政策的措置のあり方を検討する。本研究を通じて今後小水力発電を導入する地域への示唆を抽出するとともに、事例検証から再エネ研究へのフィードバックも試みたい。

II. 事例検証のための枠組みの構築

II.1. 再エネ及び小水力発電をめぐる議論の動向

本節では小水力発電、そして再エネをめぐるなされた期待や先行研究の議論を概観しながら、事例検証を行う上での視点を得たい。

まず、小水力発電に対してかけられている期待や可能性の内容を把握する。小水力発電は他の再エネと同様に、地域で様々な機能を果たしうることが論じられてきた。環境面では温室効果ガス排出の削減に寄与するとともに安定的なエネルギー供給源として小さくない可能性があり、社会、経済面からは地域でよく利用されることで地域の中の活動を支える基盤の1つとなっていることが指摘されてきた(Balat,2007; Kaldellis,2008 など)。これらのことを通じて、小水力発電はエネルギー供給源だけではなく、地域の発展のきっかけになりうるものとして位置づけられ、そう機能することが期待されつつある。

日本でも同じ状況が認められる。冒頭で述べたように、農山村地域で小水力発電への期待が高まっているが¹、ここで期待されていることは、FITの導入を1つの背景にしながら、小水力発電が雇用をもたらしたり、新しい産業活動を起こすことなどを通じて過疎に長く直面してきたこれらの地域の再生と自立に寄与することである(鈴木,2011 など)。

こうした期待を示す論者が求める地域の姿は、小水力発電を活用した農山村地域の発展

¹ これまでにも中小水力発電は注目されてきた。石油危機を経験して以降、国はエネルギーの安定的供給を重要な課題と位置づけ、その1つにこれらを含めた代替的エネルギー導入と普及の取り組みを推進する政策を打ち出した経緯がある。この過程でも、やはり中小水力発電は経済活性化効果があるという指摘がなされたが、主に指摘されたのは、土木費を呼び水とした需要創出がなされることであった。詳細は広田(1985)などを参照のこと。

について論じた小林の議論の中に具体的に示されている。小林は、小水力発電を導入して稼働することで地域に雇用がもたらされ、域外に流出していた燃料費が域内で使われたり、域外に電力を販売して利益を得ることなどを通じて、循環型の地域経済が構築できる可能性を指摘している。そして、このことが資源生産地・供給地であった農山村地域を再生させ、エネルギー自立・供給地を目指すというビジョンを示した(小林,2010,2013)。小林が示した循環型の地域経済とは、岡田が地域の持続的発展を可能にする地域経済モデルとして示した「地域内再投資力」を核とする地域内産業連関を指すものだと考えられる(岡田,2005)。そして、この地域内産業連関は宮本らが提起した内発的発展の条件の1つに含まれていることから(宮本,2007 など)、小林の議論を検討する1つの視点として、小水力発電をベースにした内発的発展の実現を目指し、これを通じて上記のような農山村地域の再生を目指す議論として捉えることができよう。

小水力発電に対してこれらの期待や可能性が論じられている中で検討しなければならないのは、果たして、小水力発電は内発的発展を実現し、人口減少の歯止めのきっかけとなって農山村地域の再生に寄与するであろうか、ということである。この検討課題は、「再エネが経済、社会の発展に資するか否か」という再エネをめぐる主要な論争の1つに含まれる課題であろう。この論争で注目されてきたのは、再エネがもたらす経済的効果の有無であり、雇用創出効果の有無とこれがあつた場合の規模である。

この論争の1つの到達点を確認しよう。かねてから再エネは「技術」として捉えられることで、導入から更新、解体までライフサイクルを伴うものとして理解されてきた(Moreno and López,2008; IRENA,2011; 菊地・本藤,2011 など)。一連の議論では、再エネ導入におけるライフサイクルの各段階で創出される雇用の大きさだけではなく、一時的雇用か安定的雇用かといった雇用の質、雇用がもたらされる地域の範囲や、専門的技術の有無をめぐって議論がなされてきた。これまでの議論から、再エネの導入が地域に与える雇用のインパクトには、概ね共通の特徴が認められている。図表1はこれらの特徴をまとめたものである。

図表1 再エネのライフサイクルと各段階で生ずる雇用の特徴

段階	雇用創出量	雇用創出地	雇用の性質	専門性
研究、設計と展開	中位	海外から地元まで	安定	高度に専門的
製造	中位	海外から地元まで	安定	高度に専門的
輸送、取り付け、試運転	高位	地元から海外まで	一時的	専門的
運用、維持	低位	地元	安定	中位
更新、近代化、改良、廃止	高位	地元から海外まで	一時的	専門的

(出所) Llera et al.(2013), table1, p.264。

議論は更に展開されている。近年、地域の経済、社会における再エネの効果を検討しよ

うとする研究者から、上記の論争そのものに対する批判がなされている。一連の論争では雇用だけが注目されており、再エネが地域の社会、経済に対して広くもたらす便益を把握しようとする姿勢に乏しいという。この批判には、再エネを広い視野から捉え、地域の経済、社会にもたらす効果を把握し検討しようとする姿勢が共通している。

こうした議論を展開する論者の中で、筆者はリオらによる議論(Río and Burguillo,2008,2009)に注目したい。その理由は、彼らが周辺地域の発展を念頭に置きながら、内発的發展論と持続可能性論を踏まえ、再エネの効果を検討しようとしており、本稿の問題意識と重なるからである。以下、彼らの議論の概要について述べる。

リオらは、再エネに地域での持続可能な発展の実現に寄与する可能性があることを指摘した上で、これまでの議論が再エネのもたらす雇用だけに注目してきたことを批判する。再エネには他にも可視的、不可視的な社会、経済的便益があり、それらを把握することで持続可能性という視点から再エネを捉えることができるとして、周辺地域における内発的發展を重視しながら、持続可能性の概念を盛り込んだ分析のための枠組みを構築している。

彼らは持続可能性という視覚からアプローチするにあたって、その中身を検討する実質的持続可能性(substantive sustainability)と、住民など地域の主体による再エネ事業・計画に対する認識に注目した持続可能性の手続き的側面(procedural sustainability)の2つの視点に注目している。前者について彼らは、持続可能性は環境、経済、社会から構成される議論と、資本ストックアプローチに基づくと述べている。彼らはこれをトップダウンアプローチと述べている。後者について彼らは、住民や自治体など地域の主体が再エネ事業を支持することが再エネをベースにした持続可能な地域の実現につながるという立場から、再エネが地域にもたらす諸々の便益を地域の主体が把握した上で彼らが受ける利害や彼らの戦略、事業に対する態度に注目するアプローチを提示した。これをボトムアップアプローチと述べている。

そして彼らは、周辺地域の発展を重視するにあたって内発的發展を取り入れて分析の枠組みを構築する。ここで注意したいのは、内発的發展の内容である。彼らがいう内発的發展は、周辺地域における地域資源の活用とそれによる人々の所得の増加を主たる内容としており、成長の意味合いが強い。これに対し、日本の内発的發展論は地域の維持を重視し、総合的な内容を有している。このように、内発的發展の内容の違いには留意が必要であるが、上述した小水力発電への期待を考えると、彼らの議論は興味深い。

また、彼らが再エネの外部の状況に注目して、再エネの成立条件を検討しようとしている点も見逃せない。この点はボトムアップアプローチを提示している点に認められる。彼らは持続可能性を追求するにあたって、トップダウンアプローチだけでは片手落ちだと指摘している。再エネ事業はそれに関わる利害関係者の参加があってこそ成立するものであり、これを検討対象にするためにボトムアプローチを示した。彼らは、再エネは地域の中で独立した「技術」であるのではなく、地域の主体によって支えられるもので、ここに再エネが地域で成立する条件の1つがあることを主張しているのである。この主張は重要で

ある。

以上、リオらによる議論の概要を述べたが、彼らの議論には次の 2 点で限界があると考えられる。第 1 に、包括的な視覚を設定することで検討する対象を広くなり、かえって曖昧な分析がなされてしまっている点である。この批判はレラらによりなされている(Llera et al.,2010)。リオらはトップダウンアプローチとボトムアップアプローチ、そして内発的發展論の関係は明示しているものの、彼らの実証研究を読むとトップダウンアプローチに基づく検討項目として立てている 11 の項目はそれぞれ並列的に用いられ、相互の関係が不明確になっている(Río and Gurgullio,2009)。その結果、分析全体を通じていえることが何か曖昧になっている。

しかし、リオらの分析枠組みの代わりは見当たらない。レラらは従来の議論で注目されてきた雇用をベースにしたアプローチに回帰しながら、再エネが地域にもたらす効果を把握するアプローチを展開した。但し、彼女らの実際の分析枠組みは本質的には表 1 のものと同じである。筆者はレラらによる批判と雇用をベースにした議論の展開の方向性に同意しつつも、レラらの議論の限界があることを踏まえ、改めて分析の枠組みを構築したい。

第 2 に、リオらのボトムアップアプローチは、地域の経済や社会の状況等を十分に踏まえていない。筆者は以前、農山村地域で小水力発電を導入する際の費用負担問題を提起した。この問題を提起する中で筆者が注目したのは、長野県が県内の土地改良区に対して行った小水力発電の導入状況について調査結果である。長野県の調査によると、小水力発電の適地であってもこれに関心がなかったり、導入を検討しない団体が少なからずあったという。その理由の 1 つに、今後の農業用水の維持管理のための負担ができないことが挙げられた。筆者はこうした問題をソフトの費用負担問題と位置付けた(拙稿,2013)。この調査結果からわかるのは、日本の農山村地域の中には、地域の主体が小水力発電の重要性を認めたり、FIT を通じてこれを導入することで何らかの便益を得ることが予想されても、過疎が先鋭化する状況や維持管理に関する費用負担が担えない等の理由から小水力発電の導入を断念する、もしくは関心が持てない状況があることである。

ボトムアップアプローチでは、こうしたそもそも小水力発電が導入できない状況を扱えない。リオらは、地域の主体が自身の状況も踏まえて導入するか否かを判断すると説明しているが、彼らが重視して注目したのは、再エネを利活用するための戦略や再エネがもたらす便益を踏まえた利害に基づく事業への態度のみであり、その背景まで視野に入れた検討をしていない。また、彼らの議論は導入時の検討はできても、導入して以降中長期的に利活用をしていく際の視点が弱い。その結果、小水力発電をはじめ再エネについて潜在的可能性が大きい日本の農山村地域で認められる上記の状況をボトムアップアプローチで検討しても、再エネ事業に対して否定的な結果が出て終わってしまい、その先に進み得ないのである。したがって、ボトムアップアプローチに基づいて検討する際に、地域の主体をめぐる経済や社会の状況を検討し、それらが再エネの導入とその中長期的な利活用を行っていく上で制約になっていないかどうか、制約になっているのであればどうするかを同時

に検討することが必要となるのである。

リオらはボトムアップアプローチを導入することで、再エネが地域から支えられる条件を提示したが、このアプローチには以上の欠点があるため、未だに再エネが地域の経済、社会の動向から切り離されて位置づけられたままになっている側面がある。こうした点を加味し、補完していく必要がある。

II.2. 本稿の検討枠組み²

本節では前節の議論を踏まえ、事例検証のための枠組みを構築する。具体的には、リオらが提示した分析枠組みとそれに対する批判をベースに行う。その際、日本における内発的発展論と過疎の改善・緩和へのアプローチとして人口減少の歯止めという視点で検討項目の内容を吟味し、内容や視点を追加する形で構築していく。

図表2に事例検証で用いる検討項目の一覧を示した。これらの枠組みを検討することで、馬曲温泉の小水力発電が地域にもたらす地域再生効果を検討し、人口減少や内発的発展の実現といった地域の課題に対してどう働きかけているか、検討したい。以下、個々の検討項目の内容を説明する。

図表2 地域再生効果の有無を検討するための項目

雇用創出効果	雇用創出量
	安定性に関する雇用の質
	雇用が生じている場所
	専門性の有無とその内容
	職が有するニーズ
付加価値獲得効果	地域の主体の所得創出効果
	自治体財政への効果
	観光効果
循環型地域経済構築への寄与	地元資源の利活用
	地域内再投資力の原資の形成とその循環
生産活動の多様化への寄与	
地域の経済的、社会的状況	

(出所) 筆者作成。

雇用創出効果について説明する。この項目を設定するねらいは、小水力発電を導入し、利活用することが過疎に直面する農山村地域にもたらすインパクトを検討することにある。そして、この項目を設定する理由は、雇用がリオらの議論を含むこれまでの研究において

² 本節は岡田(2005)、宮本(2007)、Rio and Burguillo(2008,2009)に基づいている。

再エネをめぐる主要論点であり、雇用創出が小水力発電に対する主要な期待の 1 つであるからである。

この効果を検討するにあたって、本稿ではリオらが議論している雇用創出量、雇用が生じている場所、安定性に関する雇用の質、専門性の有無と専門性があればその内容の検討、職が有するニーズの 5 つの項目を設定した。そして、各々の視点からの検討を行う際には、図表 1 にまとめられた内容を基準として検討する。

まず雇用創出量と創出される雇用の安定性に関する雇用の質、そして雇用が生ずる場所について説明する。これらは図表 1 に示されるように、これまでの再エネ研究で議論されてきた項目である。雇用創出量はその名の通り、再エネを導入することで直接生じた雇用量である。本稿では農山村地域からの小水力発電を軸にした再生への期待を重視し、再エネ導入により直接創出される雇用量に加えて、再エネ導入によって生じた、もしくは支えられている産業活動にみられる雇用量にも注目する。雇用の安定性に関する雇用の質は、生じた雇用が一時的雇用か、それとも継続的で安定した雇用かを検討する項目である。雇用が生じた場所は、再エネを導入することで生じた雇用が導入した地域に生じているか否かを検討する項目である。

次に、生ずる雇用で必要となる専門性の有無とその内容について説明する。リオらはこの項目を社会統合の観点から設定した。再エネの導入により生じた雇用で必要となる技術的知識が大学水準か等を論じながら、住民が有する技術水準に合った雇用が地域に提供されれば、社会統合の可能性がより高まるとしている。本稿では、検討内容はリオらの議論に倣うが、農山村地域の再生、人口減少の緩和という視点から、小水力発電の導入で生じた雇用に専門性が認められるか否か、それが地元住民に労働ニーズをもたらすか否かを検討する。

最後に、再エネ導入により生ずる雇用のニーズについて説明する。この項目は、リオらがやはり社会統合の観点から、再エネ導入によって生じる雇用が若者や女性、失業者を雇用するものであることが望ましいことなどを検討内容として提示されている。本稿では、人口減少への歯止めという視点から、彼らが提示した視点を踏まえて再エネ導入による雇用に認められるニーズを検討する。

付加価値獲得効果について述べる。この項目を設定するねらいは、小水力発電の導入によりもたらされる諸種の金銭的效果の有無と、それらがある場合に地域内再投資力の原資の形成につながり、内発的発展の実現に寄与しているか否かを検討する点にある。この項目を設定する理由は、小水力発電にこうした効果をもたらすことが期待されているからである。

リオらは検討項目として、再エネを導入することで土地所有者や農業者といった地域の主体にもたらされる所得創出効果、再エネ施設が視察等を通じて観光資源になることでもたらされる観光効果、そして再エネ施設がそこに立地することで得られる税収等を通じた自治体財政への効果の 3 つを立てた。土地所有者らに対する所得創出効果について、リオ

らは再エネ事業を行う企業が彼らから土地を借りることで得られる地代を挙げ、それによる機会費用などを検証する必要があると述べている。本稿では土地所有者や農業者、そして地代に限定せずに住民等地域の主体に対する効果の有無を検証する。観光効果について、リオらは再エネ事業が視察対象になることで地域外の人々を地域に引き付ける効果があるが、これは控えめな効果だとしている。最後に自治体への財政効果について、そこで再エネ事業を営む企業から補償や、事業が成功することで課税ベースが大きくなることといった効果などを指摘している。

彼らはこれらの項目を別々に検討しているが、これらには、再エネを導入することで、地域外からその地域に付加価値がもたらされることが含まれている点が共通して認められる。こうした付加価値は、小林が触れた小水力発電導入によって地域外から得られる資金として捉えられるものであり、岡田がいう「地域内再投資力」の原資の1つにあたるものである。そこで本稿では、この共通点を検討項目として設定して付加価値の有無を検討し、あれば、その付加価値がどのようなものかをこれらの3つの視覚から検討する。

次に循環型地域経済構築への寄与について述べる。この項目を設定するねらいも、小水力発電が内発的発展実現に寄与しているか否かを検討する点にある。そしてこの項目を設定する理由は、小林の議論に認められる項目であるからである。

この項目の具体的な検討項目として、地域のモノやサービスの利活用と、そのモノ、サービスとカネの循環を設定する。リオらは検討項目の1つとして「地域資源の利活用」を立てた。彼らはこの項目について、スペインにおける内発的発展の事例研究をもとに検討内容を提示した。彼らは、人材や知識を含む地域資源が利活用されることが重要であり、再エネが地域内の供給者から消費者に至るまでの生産構造に埋め込まれていること、「孤立」していないことが地域の発展に寄与すると整理しながら、スペインのバイオマス発電事例に注目して、地域の農業がこの発電に必要な資源を供給していることを根拠に、このバイオマス発電は地域資源が利活用されていると評価している。

彼らがここで議論しているのは、まさに日本の内発的発展論で議論された地域内経済循環である。リオらはカネの循環まで踏み込んだ検討をしていないが、モノの流れはカネの流れを伴うものであるため、彼らが議論しているのは地域内経済循環だと考えてよい。

カネの循環については、中村らによる研究が参考になる。彼らは、再エネを導入することで、地域経済に対して域外から得ていた燃料が代替されることで生ずる域内循環効果、地域の再エネとその関連の資源を域外へ販売することで得られる移出効果、環境対策が実施されて省エネがなされるとその分のエネルギーの費用が削減されることでもたらされる生産費用効果の3つを挙げ、域内循環効果、移出効果を産業連関分析を用いて推計している(岡山大学他,2012; 中村・石川・松本,2012; 中村・中澤・松本,2012; 中村・柴田,2013)。彼らが推計したのは地域内再投資力の原資であり、彼らの研究はこの原資を推計するとともに、その循環を把握する取り組みである。本稿では彼らの視点に基づいて検討していく。

次に生産活動の多様性の可能性の有無について述べる。この項目のねらいは、やはり内

発的発展の実現に寄与しているか否かを検討する点にある。そしてこの項目を立てる理由は、リオらが立てた検討項目であるとともに、日本の内発的発展論における重要な要素の1つであり、小水力発電にかかる期待に含まれているからである。

リオらは、再エネは万能ではないとしながら、周辺地域の主産業である農業の将来が不確実である中で、農業から大きな付加価値を得ている地域が再エネを導入することで農業への依存を弱めていくことが重要だと主張している。ここで彼らが議論しているのは、再エネには限界があるものの、その導入を通じてバランスある産業構造になることが重要だということであり、これが持続可能な地域の実現につながることである。こうした考え方は、「一村多品」を望ましいとする日本の内発的発展論にも認められる。以上より、この項目では、再エネの導入が既存の地域の産業構造に対して生産活動の多様化を促すか否か、そういう動きの有無を含めて検討する。

最後に地域の経済的、社会的状況について述べる。この項目を設定するねらいは、再エネの導入の前提、または利活用を行う地域の状況を検討することで、その導入や利活用、そして期待される効果が発揮されるのを阻む要因の有無を把握し、再エネの成立条件、よりよく利活用される条件を検討する点にある。この項目を設定する理由は、前節で議論したように、リオらの議論を含め、これまでの再エネ研究で十分に扱われていないからである。

前節で述べたように、再エネを導入して中・長期的に利活用することが可能かどうかは、単純に再エネがもたらす経済的利益だけに依拠して決まるものではない。例えばソフトの費用負担問題がある場合に、住民など地域の主体の活動の背景にある状況を加味しながら担いうるか否かを検討することが重要となろう。本稿では、集落や地区、既存産業の状況などを検討することで、再エネ導入の制約事項やその成立条件を明らかにする。

Ⅲ. 馬曲温泉の事例

Ⅲ.1. 木島平村及び馬曲地区の現状と馬曲温泉の経緯

本節では、小水力発電を導入している馬曲温泉の創設経緯や現在行われている小水力発電の概況について述べる。まず、木島平村の概要について述べる。

木島平村は長野県の北端にあつて飯山市の対岸に位置しており、県内有数の豪雪地帯にある。近年、村は人口減少と少子高齢化に直面している。2014年3月1日現在の人口は4685人で、2005年の5101人より5000人台を割り、減少し続けている(村広報466号,486号)。高齢化率も2000年に30%を超え、2013年には34.2%に達している。村の14歳以下の人口比率の比率をみると、2000年に15.3%であったのが2013年に12.1%となっている。生産年齢人口は2000年に54.6%であったのが、2013年には53.7%と微減している³。

村の経済構造について述べる。かつての村の主産業は農業であった。1965年の第1次産

³ 木島平村(2005)及び長野県ホームページ「毎月人口異動調査」中の平成25年10月1日現在の年齢別人口データを元に算出。

業への就業者比率は約 69%であったが、その後農業への従事者は減少し、2010 年には 26%と大きく減少している。農業に代わって主要産業になったのは観光関連産業である。第 1 次産業への就業者が一貫して減少する一方で第 3 次産業への就業者は上昇し続け、2010 年には 51.4%となっている(木島平村ホームページ「村の概要」)。このうちサービス業の従事者が年々増えており、スキー場を中心に観光関連産業が重要な産業となってきた経緯がある(木島平農村交流型産業推進協議会,2010)。村の財政に目を向けると、2012 年度の財政力指数は 0.18 であり、2013 年度の予算案では総額 35 億 4000 万円中村税などの自主財源が 8 億 5782 万円(全体の 24%)、残り約 26 億 8218 万円(全体の 76%)を地方交付税など依存財源が占める典型的な農山村地域の財政状況が認められる(村広報 475 号,平成 24 年度決算カード)。

本稿が目にする馬曲温泉は村内の馬曲地区にある。この地区は村の周辺部の山間地に位置している。地区でも人口減少が進んでおり、1970 年には 46 世帯あったが、2003 年には 22 世帯になり、昨今では 18 世帯まで減少している(2005 年農業集落カード; 木島平村誌補追編集委員会,2005; 2012 年 1 月 19 日馬曲温泉聞き取り調査)。

馬曲温泉の概要と経緯について述べる。馬曲温泉は 1960 年ごろに実施された地質調査で温泉資源がある可能性が指摘されたことをきっかけに村が追求し続け、1980 年代に至って創設された温泉である。この温泉は村にとって「悲願」であった(村広報 122 号)。村にとってこの温泉は住民の健康増進など福祉向上のための資源であるが、それ以上に、村経済の活性化を図るための観光資源の 1 つとして位置づけられてきた経緯がある(村広報 161 号他)。

当初温泉は野天風呂のみの運営で季節限定の営業であった。しかし、村内では通年営業を実現するとともに、湯量・湯温を高めることで観光資源を強化するべきだという議論が起こった。そこで提示され、議論されたのが温泉そばを流れる馬曲川から取水し、水力発電を行うことで揚水量を引き上げるというアイデアである。この議論は 1986 年の村の開発審議会や村議会での議論を経て開発計画に盛り込まれ、1987 年から翌年にかけて実施された馬曲温泉公園建設事業で、実現されるに至った(村広報 128 号,157,162 号)。この事業を実施するにあたり、村が長野県と協議を行う過程で、県側から過疎対策として実施してはどうかという提案があったという。村はこの提案を受け入れ、当時の自治省と協議をし、当初難色を示されたものの、温泉が広く村の公益に資するということを主張してそれが通ったという(村広報 157 号; 2012 年 1 月 20 日木島平村商工観光係聞き取り調査)。また、事業の実施前後においては、温泉の排湯を中心に熱を活用した園芸等の農業振興も図ることが同時に検討されており(村広報 161,162,167,181,192 号)、温泉を軸とした農業振興も追求されていたことは興味深い。

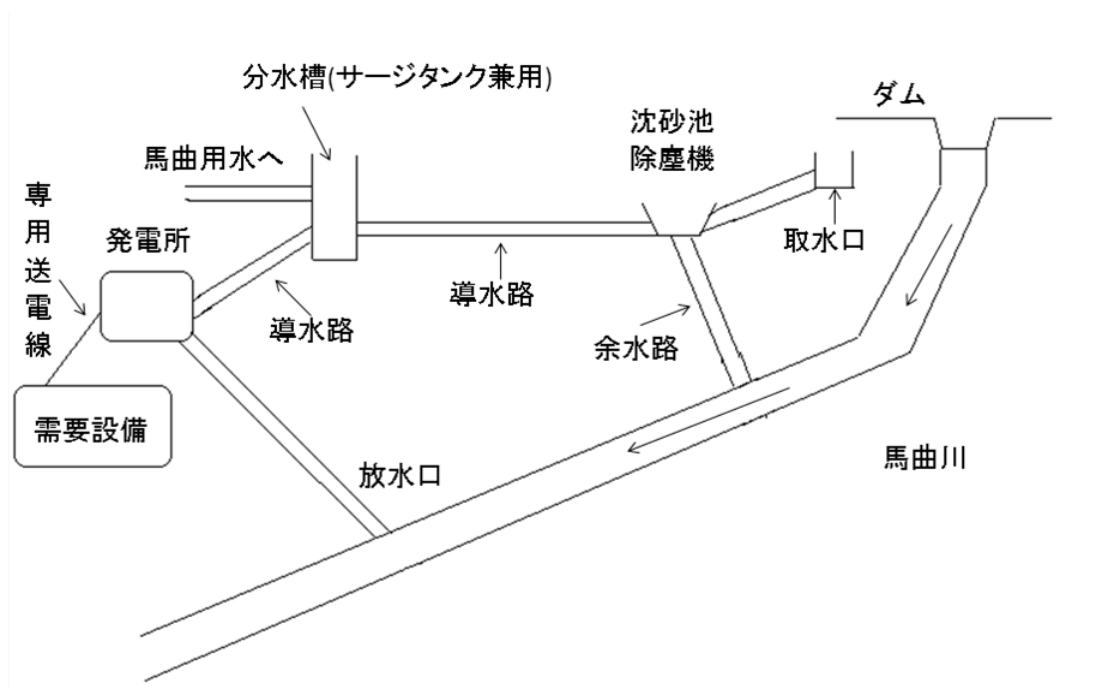
過疎対策として実施された本事業の総事業費は約 2 億 9500 万円で、うち小水力発電導入に関わる費用は約 1 億 2154 万円で全体の約 41%を占めている。そして、事業全体の費用は過疎債 2 億 6460 万円と村の一般会計 3017 万円で負担された。この過程において、小水力

発電のための諸設備設置を含む事業の実施に際しては、地元企業 3 社も加わって行われた(木島平村誌補追編纂委員会,2005)。

その後、今日まで設備の修繕や改修等によって約 4350 万円の支出がなされており、村財政が負担してきている(2012 年 1 月 20 日木島平村商工観光係聞き取り調査)。このように、馬曲温泉の小水力発電は、観光資源としての温泉の機能を高めるための手段として導入された経緯がある。そして小水力発電のハードの維持管理は村財政が支えていることも確認したい。

Ⅲ.2. 馬曲温泉の小水力発電の発電システム⁴

次に馬曲温泉の小水力発電システムの概要について述べる。図表 3 に小水力発電のイメージ図を示した。小水力発電は温泉運営の中心部で必要とされる電力を賄っている。



図表 3 馬曲温泉における小水力発電のイメージ図

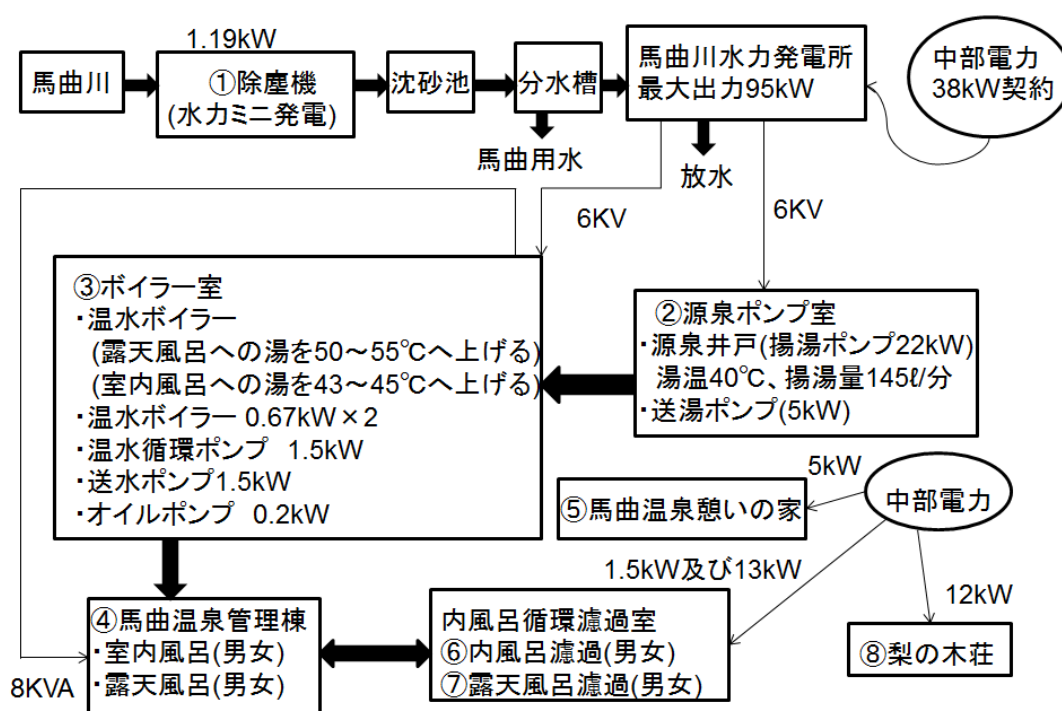
(出所) 木島平村資料を元に筆者作成。

温泉では付近を流れる馬曲川の水を発電用水として用いている。馬曲川ダムに設けられた取水口から河川水を取水し、水車と沈砂池まで水を引く。水車は図表 3 の沈砂池付近に設けられており、ここで 1kW 程度の発電を行って河川水の中のごみを取り除く除塵機を稼働させるための電力を得て、発電用水となる河川水の除塵を行っている。除塵された河川

⁴ 本節は 2012 年 1 月 19 日、20 日に行った馬曲温泉及び木島平村商工観光係への聞き取り調査に基づいている。

水は分水槽まで流れる。ここで水を吸い上げ、農業用水と発電用水を分水し、発電用水を確保するとともに馬曲地区へ農業用水を流す。

分水された発電用水は導水路を伝って馬曲川水力発電所傍の崖に至り、一気に流れ落ちて崖の麓に建設された水力発電所で電気を生み出す。発電所の最大出力は95kWである。そこで生まれた電気は、地上及び地下に敷設された専用送電線を通じて、源泉井戸、送湯ポンプ、ボイラー室、温泉管理棟や外灯を含む温泉管理棟に流れている。馬曲温泉の発電と湯水の流れのフローと各所で必要とされる電力量を図表4に示した。



図表4 馬曲温泉公園フローシート

(出所)木島平村商工観光係資料を改変して筆者作成。

(注)図中、太字の矢印は湯水の流れを示しており、細字の矢印で送電を示している。

このうち、①は先述の通り取水口付近に設けられたミニ水車により発電されており、⑤～⑧は中部電力(以下、中電と表記)から受電している。水力発電所で発電された電気で賄われている施設は②～④で、総電力量は39.74kWである⁵。

尚、馬曲川水力発電所では1995年より中電から受電をしている。契約電力量は38kWである。中電から受電するのは、馬曲川の水位が低下している時や発電トラブルが生じたときである。特に、水位の低下は日常的に起こることから、受電も頻繁になされる⁶。

⁵ ここでは8kVA=8kWで計算し、総電力量に換算した。

⁶ 馬曲地区では農家が減少していることもあって確保すべき農業用水はさほど多くなく、湯

最後に売電について述べる。馬曲温泉では 2011 年 9 月 27 日から RPS 法に基づいて売電を実施している⁷。温泉ではかねてから売電を行おうという意見があったが、実際に始めたのは近年である。売電益は全額村の一般会計に納められているという。

Ⅲ.3. 小水力発電の維持管理活動・体制⁸

小水力発電システムの維持管理活動とその体制について述べる。現在の小水力発電に関する主な活動は維持管理活動である。結論から述べると、この活動は日常頻繁に行われており、現状の体制では負担が大きく、今以上の活動が難しい状況にある。以下、具体的に述べる。

温泉が創設された当初、馬曲地区の住民らが中心となって組合が作られ、この組合が温泉や小水力発電の運営と維持管理活動の一部を担っていた⁹。現在、温泉と小水力発電は村が所有しており、運営と維持管理は村から委託される形で村の第 3 セクターである木島平観光株式会社(以下、木島平観光と表記)が担っている。木島平観光についてはⅢ.5.で述べる。

木島平観光が担う小水力発電の維持管理にかかる費用のうち、水力発電所の年次点検でかかる年間 40 万円と、電気技師による発電機器の専門的な点検でかかる年間 80 万円は村が負担している。しかし、維持管理の費用はこれに留まらない。現場では金銭で示されない維持管理活動が行われており、基本的には、温泉の運営管理を担う木島平観光の村出身の社員 2 人がその一環として行っている。活動の内容を以下に示した(2012 年 1 月 19 日馬曲温泉聞き取り調査)。

- ①馬曲川ダムと取水口の取水状況の確認、点検、ごみ取り
- ②取水口から沈砂池に至るまでの発電に関わるバルブの操作と点検
- ③除塵機の稼働、点検、除塵
- ④地域の農業用水と発電用水を分水するサージタンクと分水状況の確認、点検
- ⑤水力発電所内の発電状況等の確認と点検可能な機器の点検
- ⑥源泉井戸の点検、確認
- ⑦全ての発電関連施設とその付近の道路等で雪かき(冬季)

これらの活動は時期により負担の度合いが異なる。温泉の繁忙期以外の夏季、冬季では一連の活動を朝の時間帯に 1 人で行っている。しかし、温泉の繁忙期や落ち葉の多い春、

水が生じることもない。しかし、馬曲川では少雨等で水位低下がよく起こるといふ。

⁷ この小水力発電は 1988 年から稼働しており、FIT が導入された 2012 年の時点で約 24 年間運転していることになる。FIT で対象となっている水力発電の調達期間が 20 年間であることから、それを越える期間運転している馬曲温泉の小水力発電は、FIT の設備認定条件に当てはまらない。RPS 法で認定された設備の FIT での認定条件については、資源エネルギー庁新エネルギー対策課(2012)を参照。

⁸ 前節同様、本節も 2012 年 1 月 19 日、20 日に行った馬曲温泉及び木島平村商工観光係への聞き取り調査に基づいている。

⁹ 温泉公園建設事業の前後でも、温泉の運営や維持管理は地域組織が担い、周辺地域も含めて地域振興を図っていくことが望ましいと議論されていた(村広報 169 号,178 号,181 号)。

秋では朝・昼・夜の1日3回行い、必要に応じて1人程度追加するなど人数を増やして対応しているという。

特に負担が大きいのが①、③、⑦である。春、秋は落ち葉を中心としたごみが多く、発電に必要な水量と水質を確保して効率的に発電する際の妨げになることから、頻繁に除塵を行わなければならない。除塵機も使っているが、これらの時期は落ち葉量が多く、除塵機を24時間稼働させても取り除くことができないため、人の手で取り払っている¹⁰。発電に際してはこの作業を毎日行うことが必要となるため、担当職員にかかる負担は大きい。また、木島平村は豪雪地帯にあることから、冬季は⑦も加わる。水力発電所周辺の道路は村が除雪するものの、各所とその周辺で必要となる除雪は木島平観光で行わなければならない。豪雪地帯であるだけにこの作業も頻繁に行わなければならない、かつ①～⑥に更に加わって行われるため、やはり負担が大きいという。

このように、小水力発電を稼働させ維持するための維持管理活動の大半は人的負担に依存している。これらの活動は季節の変化の影響を受けるものの、毎日の活動であること、そして木島平観光の担当職員も高齢化しつつあり、概して負担が大きい。これらの活動とそこで認められる問題は、ソフトの費用負担問題に含まれる問題だといえる。

III.4. 発電と売電¹¹

先に馬曲川水力発電所の最大出力は95kWだと述べた。しかし、木島平観光によると実際にはここまで出力しておらず、概ね60kW程度を目途に発電を行っているという。最大出力を出さない理由は、馬曲川では最大出力を発電するために必要となる水量と水質が安定的に確保することが難しいことにある。この背景には自然現象からの制約と、前節で述べた維持管理体制からの制約という2つの制約がある。以下、具体的に述べる。

前者について述べる。発電所で現状よりもより多くの発電量を得ようとする場合、当面は水量を増やすという選択肢しかない。したがって、95kWを出すためには、現状で目指している60kWの発電に必要な水量よりも多くの水量が必要となる。しかし、実際にはこの水量を継続的に確保することが難しい。というのも、河川の水量は日々変化しており、温泉運営に必要な最低限必要な水量は確保できるが、最大出力に必要な水量を確保しようとすると、河川の水量は変動的だという。他方、安定的に確保できる水量で発電可能なのが60kWであることから、この電力量を確保するべく発電を行っている。このように、最大出力を出すためにはまず自然現象からかかる制約がある。

後者について述べる。より効率的に発電を行うためには、良好な発電用水の水質が必要となる。したがって、最大出力を出すために、その分除塵を中心に密な維持管理活動が求

¹⁰ 2012年3月21日付信濃毎日新聞朝刊記事に除塵の様子が報道されている。担当職員の1人は報道時に67歳とのことであった。

¹¹ 本節も2012年1月19日、20日に行った馬曲温泉及び木島平村商工観光係への聞き取り調査に基づいている。

められる。しかし、現在の木島平観光の維持管理体制ではこれが困難だという。上述した通り除塵は日々行われており、温泉の繁忙期や春、秋は特に忙しい。冬季には除雪も加わり、負担は増える。しかし、現体制ではⅢ.3.で述べた対応が限界であるという。こうした事態に対処するには維持管理活動を担う人員を増やせばいいが、現在の木島平観光ではそれが難しい。Ⅲ.5.で述べるように、背景にはこの3セクが直面する経営問題がある。

このように、馬曲温泉では2つの制約がかかることで最大出力を出しておらず、安定して出力できる60kWを目指した発電が行われている。こうした現状について、村と木島平観光の間で実現を目指す発電量について意見の相違がある。村側は、より多くの発電を行えば売電益が大きくなることから、最大出力を目指した発電を行うことを望んでいる。他方、木島平観光は上記の制約もあって、現在の維持管理体制で最大出力を出すことは難しいと考えている。

Ⅲ.5. 木島平観光と馬曲温泉の現状

次に、木島平観光と馬曲温泉の経緯と実態について述べる。木島平観光も馬曲温泉もここ20年間ほど厳しい経営環境に直面しており、前者は昨今ようやく黒字経営を行うに至っている。以下、具体的に述べる。

木島平観光について述べる。1993年に設立されたこの3セクの目的は、観光振興を図ることを通じて地域に雇用を提供することにある。1980年代後半から90年代にかけて、特にスキー場の利用客が年々増加して村の経済を潤していた。村は3セクを設立し、そこがスキー場や馬曲温泉といった村内の観光資源を一括して管理・運営し、観光振興を一手に担うことで、より収益を生み、過疎化が進む村で若者の定住化と高齢者のための雇用の確保を図ろうとした(村広報234号)。木島平観光創設時の資本金は9980万円、うち9500万円を村が、残りを村内の商工会や農協等が出資しており(村広報375号)、村主導の3セクである。3.3で、温泉の運営及び管理が住民らによる地域組織から木島平観光に移ったことに触れたが、この背景には、この木島平観光の設立過程と、村としてこうした観光振興の方針に合意したことがあると考える。

こうした目的と期待を背負って設立された木島平観光であったが、その後スキー場の利用客が減少し、厳しい経営を迫られる。スキー場では1995年に20万人強の利用者数を記録したのをピークに減少し始め、2008年の利用者数は5万4000人とピーク時の1/4に、売上額は95年の売上額の1/6まで減少した(村広報432号)。こうしたスキー場の停滞は木島平観光の経営に大きく影響する。村が木島平観光に売却したスキー場や施設維持管理費等の費用が、この経営を強く圧迫して債務が累積していく。この状況に対して木島平観光は、人件費の削減等を行って経営改善に取り組むものの累積する債務を返済できずにいた。村は2004年に木島平観光の債務の一部である3億9000万円の返済を免除、2009年にはスキー場を買い戻すとともに、スキー場の資産価値と当時抱えていた村への累積債務額の差額として残った債務額1億5000万円を村が再度免除することで、何とか経営を成り立たせて

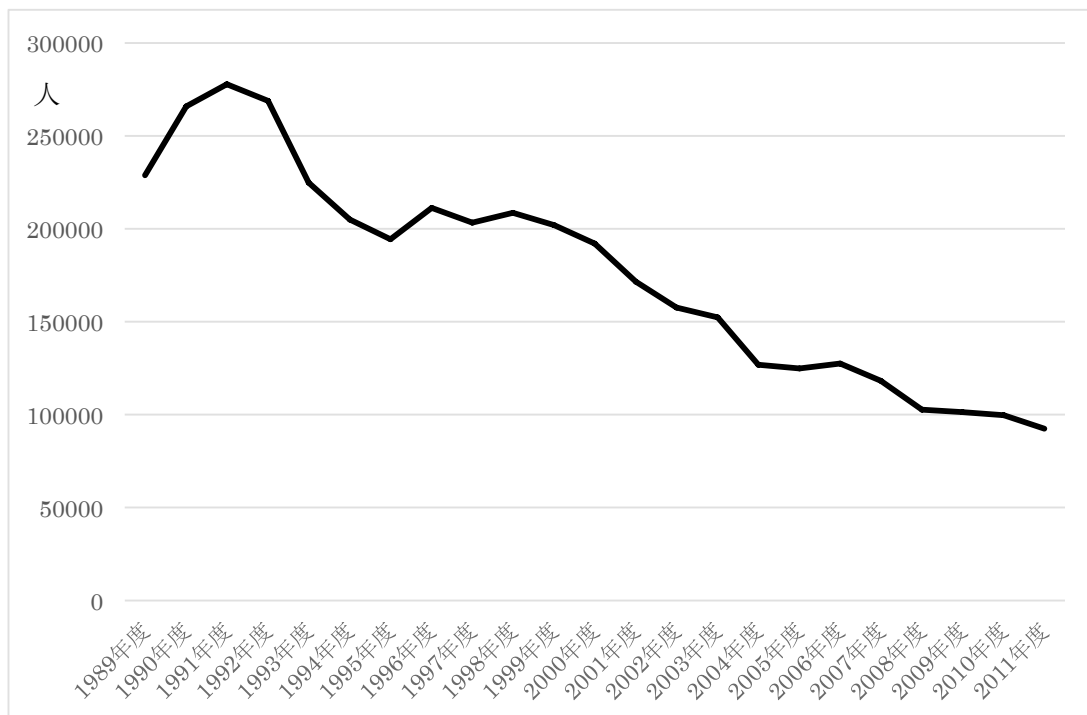
きた(村広報 371 号,433 号)。この間、村議会では木島平観光の経営やその存在意義が度々取り上げられ、支援の必要性等について議論された。村は経営が悪化していることを認めながらも、地域に雇用をもたらしている点などを理由に、村にとって重要だとして存続する方針を繰り返し示した¹²。村は 2009 年に第 3 セクター経営改革委員会を設置し、そこで木島平観光等村内の 3 セクの今後のあり方を検討した。その結果、人件費を含めたコストの削減等の取り組みを継続するとともに、村内の 3 セクを統合し、民営化を図ることなどを求めた。村はこの委員会の提言に従って 3 セクを統合して村の出資比率を 8 割強に落とし、木島平観光の存続を図った。

こうした村と木島平観光の取り組みにより、2008～2009 年度の木島平観光の最終経常損失は約 8546 万円であったものの、2010～2011 年度は最終経常利益として約 740 万円を計上した。このときはまだ累積赤字を抱えてスキー場の売上が回復していなかったことから、村から 9000 万円の短期貸付を受けて経営を行っていたものの¹³、その後 2011～2012 年度には約 1830 万円、2012 年～2013 年度には約 1360 万円の最終経常利益を計上して 3 期連続で黒字を確保するとともに、2013 年 4 月には地元の高校から 4 名の社員を採用するに至り、第 3 セクター経営改革委員会は 2013 年 6 月に解散した(村広報 467 号,479 号)。これまでの経営努力が昨今反映されて、状況は徐々に好転しつつある。

以上、木島平観光の経緯と現状について述べた。この 3 セクの経営が厳しい状況に直面する要因はスキー場利用客の減少に起因するが、観光資源である馬曲温泉でも年間利用者が大きく減少している。図表 5 に、データが入手できた限りにおける温泉の年間利用客数の推移を示した。

¹² これまでの村広報を確認した限り、少なくとも 2002 年ごろから村議会で木島平観光の不振が議論されている。その後毎年のように村議会で取り上げられ、2008 年から 2009 年の議会ではほぼ毎回議論された。

¹³ 村広報 419 号及び 2012 年 5 月 18 日木島平村財政係への聞き取り調査より。この広報によると、2008 年度までの木島平観光の累積赤字は 1 億 4127 万円であるという。

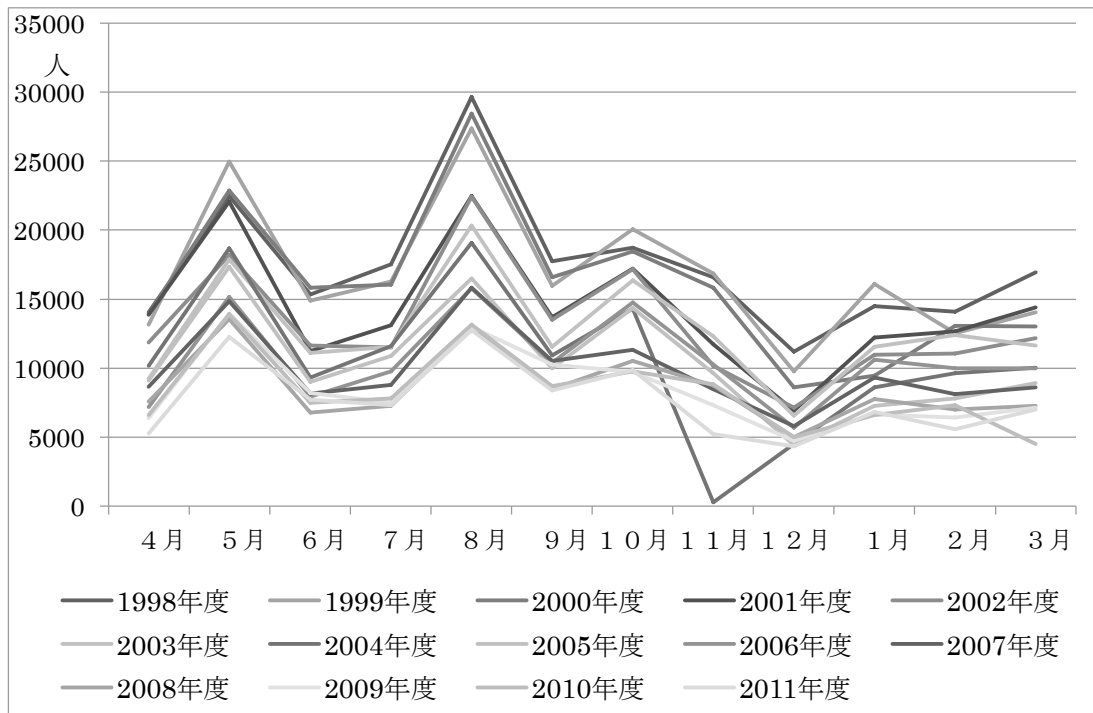


図表 5 馬曲温泉の年間利用客数の推移

(出所) 木島平村誌補追編纂委員会(2005)及び木島平村商工観光係資料より筆者作成。

温泉を開設した当初は、野天風呂のみでかつ季節限定で営業していたこともあって、年間の年間の利用客は 35000 人程度であったという(村広報 128 号)。その後、温泉公園建設事業を実施することで年間利用客は増加する。年間利用者数のピークは 1991 年度で、約 27 万 8000 人であったという(木島平村誌補追編纂委員会,2005; 2012 年 5 月 18 日木島平村商工観光係聞き取り調査)。その後 2000 年度に 20 万人を割って以降、2004 年度には約 12 万 7000 人まで減少した。2011 年度の利用者数は、東日本大震災の影響もあって 9 万 2500 人となり、20 年間で大きく減少している。このように、利用者数が減少し続け、回復しない点はスキー場と同じである。

次に月別の利用者数の動向に注目する。やはり詳細なデータが入手できた 1998 年度からの月別の温泉利用者数を図表 6 に示した。



図表6 月別の馬曲温泉の利用者数の動向
 (出所) 木島平村商工観光係資料より筆者作成。

年間利用者数は減少しているものの、図より温泉では毎年5月と8月に利用客のピークがあることがわかる。村のメインの観光資源であるスキー場が主に冬季に運営されることを勘案すると、これらの時期にピークを有する温泉は、村全体での通年観光の実現に寄与しているといえよう。

次に雇用と経営パフォーマンスについて述べる。温泉には木島平観光の2名の社員の他に、臨時・パートではあるが、年間を通じて馬曲地区及びその周辺の人々に23名の雇用をもたらしている(2012年5月17日馬曲温泉聞き取り調査; 2013年3月5日木島平観光聞き取り調査)。そして、温泉は村内の他の観光資源と比べると経営パフォーマンスが良い。木島平観光の決算報告によると、スキー場などいくつかの施設は売上額こそ馬曲温泉より大きいものの、小さくない赤字を計上している。他方、馬曲温泉は、年間利用者数の減少に直面しているものの、近年は5000万円程度の売上額を維持しながら利益を計上しており、大きな損失を出していない¹⁴。木島平観光の経営問題が村にとって大きな課題であった中で、利益を上げる馬曲温泉は貴重な地域資源の1つである。

¹⁴ 村広報358号、371号、419号を参照。これらに掲載されている木島平観光の決算報告を読むと、スキー場等の施設が赤字を出し、その額が小さくない中で、馬曲温泉が損失を出したという記述は見当たらない。村も温泉はパフォーマンスがいいと認識している(2012年5月18日木島平村商工観光係、財政係聞き取り調査)。

IV. 検討結果

IV.1. 雇用創出効果の検討

本章ではⅢ.で述べた現状をⅡ.で提示した枠組みで検証する。その結果を図表7にまとめた。以下、具体的に説明する。

図表7 馬曲温泉の小水力発電がもたらす地域への効果の検討結果

効果		結果
雇用創出効果	雇用創出量	維持管理で2名。繁忙期等に1名程度追加。 温泉全体では23名。
	安定性に関する雇用の質	維持管理における2名は木島平観光の正社員、追加される1名程度は臨時等。 温泉23名は臨時・パート。
	雇用が生じている場所	地元(維持管理)。
	専門性の有無と内容	気候、季節、利水等地域固有の条件や状況に起因する専門性あり。
	職が有するニーズ	住民、若者にニーズあり。
付加価値獲得効果	地域の主体の所得創出効果	直接の効果はなし。 温泉の雇用を通じた効果は小さいと考えられる。
	自治体財政への効果	年間の売電益として約127万7838円～約159万7298円(試算)。
	観光効果	ない、もしくは目立たず小さい。
循環型地域経済構築への寄与	地元資源の利活用	維持管理労働及び温泉運営に地元労働力を活用。 小水力発電は地域経済に埋め込まれている。
	地域内再投資力の原資とその循環	売電益と電気代軽減分を合わせて年間約300万7271円～約540万4151円(試算)。 これらの額は木島平観光の経営問題を背景に現段階では循環はしていないと考えられる。
生産活動の多様化への寄与		なし。
地域の経済的、社会的状況		人口減少、少子高齢化の進展。小水力発電の維持管理に影響あり。 観光の比重が大きい経済構造と木島平観光の経営問題。小水力発電の維持管理に影響あり。昨今経営回復の兆しあり。

(出所) 筆者作成。

最初に小水力発電がもたらす雇用創出効果について、図表 2 で掲げた 5 項目から検討する。まず雇用量と雇用の質について述べる。現在村で行われている小水力発電に関する主な活動は維持管理活動である。Ⅲ.3.より馬曲温泉では維持管理を 2 名の木島平観光の社員が担っており、繁忙期や落ち葉等が増える時期には 1 名程度を臨時等で加えて行っている。これらの効果は、図表 1 の維持管理段階における雇用量及び雇用の質と同様の傾向が認められる。

そして、小水力発電導入による再生効果としてもう 1 つ注目したいのは、この小水力発電が一端を支える温泉で生まれている雇用である。Ⅲ.5.で述べたように、臨時・パートではあるが、馬曲地区や周辺地域に年間を通じて 23 名の雇用をもたらしている。これらは正規雇用ではないが、通年の雇用があることは、人口減少が続くこの地域にとって貴重であろう。

雇用が生ずる場所について述べる。上述の通り、小水力発電をめぐる主な活動は維持管理活動であり、これは専ら地域の労働力に依存している。この結果も図表 1 と同じである。

雇用の専門性について述べる。現在行われている維持管理活動を行う上で、リオらが触れた特別な工学的知識等の専門的な知識は必要とされていない。これも図表 1 と同様である。しかし、Ⅲ.3.やⅢ.4.で述べたように、維持管理活動を行う上では、地域固有の地理的・自然的条件やその時々気候に基づく水量、利水に関わる地域固有の知識と、これらのことを踏まえた維持管理のためのノウハウも必要になると考える。

こうした知識やノウハウは、馬曲温泉の小水力発電の維持管理を行う際に必要となる一種の専門的な知識といえるであろう。この専門的知識はそこで生活する地元住民に優位性をもたらす。もしくは、そこで一定期間生活をする人を必要とするであろう。いずれにせよ、維持管理に認められるこうした専門性は地元で雇用をもたらす要因になる。

雇用に認められるニーズについて述べる。Ⅲ.3.で述べたように、維持管理労働は人的負担に基づいており、除塵や雪かきを中心に活動の頻度が多く、負担が大きい。また、上述した地域固有の状況を反映する一種の専門性もある。以上を勘案すると、維持管理活動では地元の若者に対してニーズが発生しているといえよう。

更に、Ⅲ.4.で述べたように、小水力発電の発電量には維持管理活動の頻度も反映される。最大出力を目指すのであれば、現状担う人数よりも以上の人々が必要となる。このことは地元の若者に更なるニーズが発生することになる。

以上、馬曲温泉の小水力発電が地域にもたらす雇用創出効果について述べた。現在、小水力発電に関する主な活動になっている維持管理活動に認められる雇用創出効果は、各局面で認められる。概ね図表 1 同様の傾向があり、維持管理そのものから生ずる雇用量は小さいものの安定的で、地元で雇用をもたらしている。馬曲温泉の小水力発電の特徴は、地元の、特に若者にニーズがあり、小水力発電で最大出力を目指す場合に更なるニーズをもたらす点にある。

IV.2. 付加価値獲得効果の検討

小水力発電が地域にもたらしている付加価値について、図表 2 で挙げた 3 項目から検討する。まず地域の主体に対する所得創出効果について述べる。

これまで述べてきたように、馬曲温泉の小水力発電は村所有のものであるため、リオらが想定している地代収入はない。地域再生という視点からは、小水力発電が支える温泉での雇用を通じた所得創出効果の有無が問題になる。これについて資料を入手することができなかつたため本稿では十分な検討はできないが、Ⅲ.5.で述べたように、木島平観光は経営問題に取り組む過程で人件費の削減などのコスト管理も行うことで立て直し図ってきたことから、この効果は小さいと考えられる。

次に村財政への効果について述べる。この事例で認められる小水力発電からの村財政の収入は、RPS 法に基づく売電益である。これはⅣ.3.2)で述べる移出効果に該当するため、詳細はこの節で論ずる。先取りをすると、現状では年間約 127 万 7838 円～約 159 万 7298 円の売電益が見込まれ、これが村財政に納められていると考えられる。売電益がある点で効果はあるが、やはり後述する木島平観光の経営問題があるため、十分な付加価値獲得効果があるとはいえない。

観光効果について述べる。馬曲温泉の小水力発電に対する視察は福島原発以降増えている。従来は視察件数は年間 2 件程度であったが、福島原発以降 10 件まで増えたという。しかし、これらの視察が必ずしも視察者による温泉の利用に結びついておらず、それをきっかけにした観光振興効果も明確にあるとはいえないという(2012 年 3 月 21 日付信濃毎日新聞朝刊記事; 2012 年 5 月 17 日馬曲温泉聞き取り調査)。したがって、観光効果はないか、あっても目立たずに小さいものだけといえる。リオらはこの観光効果は控えめだと述べたが、この事例でも同じ傾向が認められる。

以上、付加価値獲得効果について述べた。馬曲温泉の小水力発電が地域にもたらす付加価値獲得効果はあるものの、概して小さい。ほぼ唯一といえる効果は RPS 法下での売電益で、最大で年間約 159 万 7300 円程度が見込まれる程度である。

IV.3. 循環型地域経済の構築の検討

IV.3.1) 地域資源の利活用の検討

馬曲温泉の小水力発電が循環型地域経済の構築に寄与しているかどうかを検討する。表 2 に示したように、この項目は地域資源の利活用と、地域内再投資力の原資形成とその循環の 2 点から検討する。

まず、地域資源の利活用について述べる。Ⅲ.3.、Ⅲ.5.で述べたように、小水力発電の維持管理活動は地元出身の木島平観光の社員が行っている。そして、温泉で働く臨時・パート社員 23 人も馬曲地区およびその周辺の人々である。

このように、維持管理及び温泉の運営のための人材は地域の労働力が活用されている。

また、小水力発電は村の主要な観光資源の 1 つである温泉のために用いられており、観光関連産業は村の主要産業となっていることから、小水力発電は地元経済に埋め込まれており、「孤立」していない。以上より、馬曲温泉の小水力発電はこの条件を満たしているといえる。

IV.3.2) 地域内再投資力の原資とその循環の検討

次にカネの循環について検討する。この項目を検討するにあたって、本節では II.2. で述べた域内循環効果、移出効果、生産費用効果の 3 つを検討する。このうち、省エネに基づいたベースにした生産費用効果については本研究では把握できていないため、ここでは検討しない。本節で検討するのは、域内循環効果と移出効果である。小林や中村らの指摘から、再エネ導入による域内循環効果と移出効果は、主に域内における電気料金の負担軽減と売電を通じて把握できる。いずれも域内に資金をもたらす効果であり、地域内再投資力のための原資の形成に資する効果である。

移出効果について述べる。馬曲温泉の小水力発電は温泉だけにエネルギー供給をしているが、温泉で使う分以上の電力は RPS 法の下で売電をしているため、その分の移出効果があると考えられる。そして、生じた移出効果は村財政に納められている。

調査では、売電益そのものを示す資料と売電益を試算するために必要となる月々の電力使用量、そして売電単価についてのデータが得られなかったため、入手できたデータを用いて売電益を試算する。試算は次の前提、方針で行う。第 1 に、発電は 24 時間行っているものとする¹⁵。第 2 に、発電量は常時目指している 60kW の場合(ケース 1)と最大出力である 95kW を発電する場合(ケース 2)をそれぞれ試算する。ここで後者を試算する理由は、もし最大出力を出した場合にどのくらいの売電益が得られ、その効果がどのくらいなのかを把握し、後段で検討するためである。第 3 に、売電する電力量について、発電量から温泉で使用している電力量を引いた電力量を全て売電に充てているとする。図表 4 より温泉で利用する電力量は 39.74kW であることから、発電量からこれを差し引いた電力量が売電に充てられる電力量となる。第 4 に、小水力発電の売電単価は、資源エネルギー庁が公表した RPS 法下の水力の売電単価の加重平均価格を用いる。資源エネルギー庁によると、2005 年度から 2010 年度における水力の売電単価の加重平均値は 7.2 円/kWh~9.0 円/kWh である(資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部新エネルギー等電気利用推進室,2011)。ここではそれぞれの単価を用いて試算する。

これらを踏まえて、売電益の試算を行う。計算式は以下の通りである。

$$\text{売電益} = ([95\text{kW} \text{ もしくは } 60\text{kW}] - 39.74\text{kW}) \times \text{売電単価} \times 24 \text{ 時間} \times 365 \text{ 日}$$

計算結果を図表 8 に示した。

¹⁵ 馬曲温泉への聞き取り調査によると、馬曲川発電所では発電は 24 時間行っているということから、この前提の下で試算をする。

図表 8 馬曲温泉小水力発電の年間の売電益

	理論上の余剰電力	7.2 円/kWh	9.0 円/kWh
60kW 発電 (ケース 1)	20.26	1277838.72	1597298.4
95kW 発電 (ケース 2)	55.26	3485358.72	4356698.4

(出所) 筆者作成。

理論上の額ではあるが、図表より、現状のケース 1 における年間の売電益として約 127 万 7838 円～約 159 万 7298 円が見込まれ、この額が村の財政に納められていると考えられる。また、最大出力を常時出したケース 2 の売電益は、年間約 348 万 5358 円～約 435 万 6698 円となり、現状よりも約 2.7 倍大きくなることはここで確認しておきたい。

次に域内循環効果について述べる。ここではまず、小水力発電を利活用することで軽減される電気料金を試算することで、地域内再投資力の原理となる資金額を把握する。電気料金軽減分の資金は、温泉を運営する木島平観光に帰属するものとする。

馬曲温泉によると、小水力発電を利用することで生ずる電気料金の軽減効果はあり、温泉運営にとって有効とのことであった。しかし、実際に軽減されている電気料金の額は温泉では把握していない(2012 年 1 月 19 日、5 月 17 日馬曲温泉聞き取り調査)。そこで本稿では、小水力発電を導入することで軽減される電気料金を試算した。

試算は次の前提、方針で行った。第 1 に、馬曲温泉は中電の管轄下にあるため、この電気料金表を用いて試算する。第 2 に、試算可能な電気料金は純粋に使用した分の料金だけであり、その時々で変化する燃料費等調整額などを含めた料金を試算することはできない。したがって、試算額は軽減された電気料金の一部に留まる。第 3 に、村が中電から受電した電力使用量のデータについて、2008 年度のものが出なかったため、2008 年度の電気料金軽減分を試算する。したがって、中電の電気料金表は FIT 導入前のものを用いることとなる。

試算結果を図表 9 に示した。試算の詳細な内容は付録に記載している。

図表 9 小水力発電が導入されることで軽減されたと考えられる電気料金

	業務用プランで契約する場合			低圧プランで契約する場合
	WE-A	WE-B	WE-C	低圧高利用契約
営業時間内(冬季 14 時間、それ以外の時期は 16 時間)だけ発電した分を中電から受電して消費する場合の年間の電気料金	1805053.05	1732129.31	1729433.33	2033718.19
24 時間発電した分を中電から受電して消費する場合の年間の電気料金	3351781.05	3176649.77	3157948.72	3806853.44

(出所)中部電力(2011a,b)、木島平村(2010)、木島平村商工観光係資料と元に筆者作成。

(注) それぞれの試算額には燃料費調整額等は含まれていない。詳細は付録を参照のこと。

馬曲温泉と中電の電気契約の形態と受電時間によるが、図表より、軽減された電気料金の一部は約 172 万 9433 円～約 380 万 6853 円のいずれかであると考えられる。これらの軽減分の電気料金は、温泉経営においてどれくらいの比率を占めるであろうか。資料によると、温泉の 2008 年 5 月から 2009 年 6 月にかけての温泉の売上額は 5080 万円となっている(村広報 432 号)。この売上額を 2008 年度の売上額とみなして軽減された電気料金の比率を計算すると、営業時間内のみ受電する場合、低圧利用の契約では約 4%、業務用電気利用の契約では約 3.4～約 3.5%となる。24 時間受電している場合、低圧利用の契約では約 7.5%、業務用電気利用の契約では約 6.2～約 6.6%となる。Ⅲ.5.で馬曲温泉はスキー場など村内の他の観光施設と比較すると相対的にパフォーマンスがいいことを述べた。売上額中約 3.4～7.5%程度を占める電気料金が小水力発電の導入によって軽減されていることは、小水力発電の稼働が温泉の利益そのものを生んでいるか、あるいは大きくしていることが考えられる。このことは温泉にとって小さくない意義があろう。そして、直近で約 1360 万円の最終経常利益を出し、債務を抱え続けた状態から脱却の兆しをみせる木島平観光にとっても、電気料

金が軽減されていることは意義があると考え。

以上は単年度で検討した際の効果であるが、経年的に捉えてもこの効果は温泉にとって大きいであろう。というのも、温泉は相対的にパフォーマンスがいいといえど、年々利用者数が減少して売り上げが落ちているからである¹⁶。こうした中で試算した電気料金分が毎年の運営費用から軽減されていることは、やはり温泉と木島平観光にとって意義があろう。

最後に、小水力発電の導入によって確保・獲得された資金額が、循環型地域経済の構築に資するか否かを検討する。これまで述べたように、売電益は村財政に、電気料金軽減分は木島平観光に帰属すると考えられるが、それぞれの和が馬曲温泉における小水力発電による地域内再投資力のための原資にあたる。現状を示す図表 8 のケース 1 のデータを用いて試算すると、その額は最少で約 300 万 7271 円、最大で約 540 万 4151 円となる。この和で示された額は、地域内再投資力の原資の形成という点で、一定程度の寄与をしていると考える。

では、これらの額は村における循環型の地域経済の構築に資するであろうか。この点については、残念ながら厳しい評価をせざるを得ない。というのも、Ⅲ.5.で述べた木島平観光の経営問題があり、それに対して村財政が一連の債務を負担してきた経緯があるからである。これまでに木島平観光が抱えてきた債務と村財政が負担してきた額と、軽減分の電気料金と売電益それぞれを比較すると、それぞれの額は非常に小さく、債務と村財政の負担額に吸収されてしまう額である。鈴木や小林が目指す村の自立を念頭に置いて考えた場合、馬曲温泉の小水力発電のもたらす経済的側面からの効果は、これまでの経緯と現状においては小さいと言わざるを得ないであろう。

IV.4. 生産活動の多様化への寄与の検討

生産活動の多様化への寄与について述べる。ここでは、小水力発電の利活用のあり方に注目し、これが地域における多様な生産活動を生み出しているか否か、バランスある産業構造の構築に資しているかという視点から検討する。

これまで述べてきたように、馬曲温泉の小水力発電は、この温泉で必要とされる電力の発電のためのみに用いられているに留まっている。温泉以外の馬曲地区における別の活動には用いられていないこと、また、Ⅲ.1.で述べたように、村経済において観光関連産業を中心に第 3 次産業の比率が大きいことから、この小水力発電は産業構造のバランスに資する形で利用されていないといえる。また、売電益は村財政に納められているが、現状では小さくない財政資金が木島平観光の活動を支えるのに投じられてきたことと、売電益の額を含めた地域内再投資力の原資たる額は大きくないため、やはり他の産業活動の支援まで至らないと考えられる。

以上より、馬曲温泉の小水力発電はこの条件を満たしていないといえよう。この小水力

¹⁶ 2007 年度の温泉の売上額は 5877 万 2000 円で、2008 年度よりも約 800 万円も大きい(村広報 419 号)。

発電がこの条件を満たすのは、例えば、かつて検討されたように、温泉の排湯を園芸等に利活用するなど、地域の農業にも利用される場合である。但し、これを目指すためには現状以上の発電量を出していくことが必要になると考えられる。また、木島平観光の経営の改善傾向が続き、売電益が村の他の産業分野の支援に用いられる場合にも、この条件を満たすと考えられよう。

IV.5. 地域の経済、社会的状況の検討

小水力発電を支え、利活用する背景にあたる地域の社会、経済的状況について述べる。ここでは特に、村の人口減少と少子高齢化、村の経済構造と木島平観光の経営問題に注目し、これらの現状が小水力発電の維持管理と利活用に小さくない影響を与え、制約になっていることを明らかにする。

まず、村及び地区の少子高齢化、人口減少の現状について述べる。Ⅲ.1.で述べたように、村全体で他の農山村地域と同様に人口減少、少子高齢化の傾向が認められる。2005年に人口が5000人台を割って以降人口減少が進んでいる。高齢化率は2013年に34.2%、年少人口比率は同じく2013年に12.1%となっている。温泉のある馬曲地区でも世帯が減少傾向にある。

そして、今後もこれらの傾向が進んでいくことが予想されている。国立社会保障・人口問題研究所の推計によると、村の人口は2010年の4939人から徐々に減少し、2030年には4000人台を割って3738人、2040年には3212人に減少する。年齢別人口を見ても、14歳以下の人口は2010年の12.5%から2025年には10.4%まで減少し、この比率が2040年まで維持される推計がなされている。生産年齢人口は2010年の55.3%から2030年には49.6%となって50%を割り、2040年には48.3%まで減少することが予測されている。他方、65歳以上の人口は2010年の32.2%から上昇し、2030年には40.1%、2040年には41.2%まで到達するとされている¹⁷。

以上の人口減少と少子高齢化の進展が小水力発電に対して意味することは何か。これらは、維持管理体制の基盤を掘り崩すものである。除塵作業の頻度や最大出力の発電を目指せないという形で維持管理体制に影響するとともに、中長期的にもこうした影響を及ぼし続ける。自然的、地理的条件の下で体力的に厳しい作業が今後も変わらずにあり続ける中で、維持管理体制の維持と強化が温泉や村にとって課題であることを意味する。IV.1.で述べたように、これらの活動による雇用創出効果は一定程度発揮されており、地元の若者に対してニーズをもたらしている。しかし、もともと維持管理活動は雇用創出量が大きくないことから、この活動だけで村が直面する人口減少や少子高齢化の趨勢を止めるのは難しい。

¹⁷ 以上、国立社会保障・人口問題研究所ホームページ「日本の地域別将来推計人口(平成25年3月推計)」中の木島平村の男女・年齢(5歳)階級別の推計人口のデータを参照。

現在、村は移住、定住の取り組みを進めている¹⁸。こうした取り組みを促進するとともに、村内の経済振興を図ることで村内からの人口流出を食い止めることも必要となる(保母,1996)。現在の小水力発電の活動だけそれを実施することは難しいため、以下の点も重要になる。

次に村の経済構造について述べる。Ⅲ.1.で述べたように、木島平村ではかつての主要産業である農業が収縮する一方で、第3次産業が成長してきた経緯がある。この中心にあったのがスキー場であり、観光関連産業とそれを担っている木島平観光の活動は村にとって小さくない経済活動であった。馬曲温泉も観光関連産業の一端を担ってきた。

観光関連産業は裾野が広い産業活動であり、観光が盛んになれば広く地域の経済を活性化する。しかし、観光関連の経済活動は地域外の人々がそこにやってきて行う消費に依拠しているため、景気や所得の動向など地域にとって外的要因から影響を受け、その変化に左右される側面が大きい特徴がある(拙稿,2010)。そして、観光地はライフサイクルを経験するという仮説もある(拙稿,2011)。

木島平観光が直面した経営問題は、こうした観光の特徴に即して捉えることができる。木島平観光の経営問題の詳細はⅢ.5.で述べた。スキー場も温泉も年間利用者がバブル経済期にピークを迎えて以降減少してその後回復せず、特にスキー場経営が不振に陥った背景には、こうした観光特有の特徴が反映していたと考えられる。そして、木島平観光は「観光地のライフサイクル」を経験したといえるであろう。

これらのことは小水力発電が地域再生効果を発揮する上で影響をもたらした。村は貴重な経営体として木島平観光を位置付けた上で、億単位の支援を行って木島平観光の経営を支えてきた。このことで村の観光経済が維持された側面があるものの、Ⅳ.3.2)で述べたように、これまでになされた小さくない支援は、小水力発電による地域内再投資力の原資の一部の形成と、年間利用者数を減少させる中で馬曲温泉が生み出した利益が、循環型地域経済の構築のきっかけになる機会を奪っていた。そして、Ⅳ.3.1)で述べたように、地域経済に埋め込まれている小水力発電は、この問題によりその雇用創出効果を十分に発揮することができず、最大出力を目指すための維持管理体制の強化ができない状況にあった。これらの点で、木島平観光の経営問題は小水力発電に小さくない影響を与えてきたといえよう。

小水力発電が地域再生効果を更に発揮し、それを持続するためには、現状で以上の課題がある。これらへの対応という点で、木島平観光の取り組みが重要となるとともに、村による政策実施の余地がある。この点について、Ⅲ.5.で述べたように、木島平観光の経営が以前の状況から上向き始めており、村内の若手人材も再び採用し始めている。これらの傾向や取り組みは、小水力発電が地域再生効果を更に発揮する際の要因として作用すると考える。

本節では、これまでの再エネ研究において軽視されてきた再エネ導入及び利活用の背景にあたる地域の社会、経済的状況の視点で、馬曲温泉の小水力発電を検討した。一連の検

¹⁸ 村の移住・定住の取り組みは木島平村ホームページ「木島平へこらし」を参照。

討から、小水力発電は地域の社会や経済から独立しているのではなく、その状況から影響を受けることがわかった。Ⅱ章で触れた従来の再エネ研究で認められた新しい「技術」として再エネを捉える視点はいつまでも保持することができず、地域産業等の状況と併せて検討することが必要になる。このことは、再エネを地域振興等従来の政策分野と関連させて扱い、論じていく必要があることを示唆している。

V. おわりに

本稿では農山村地域において小水力発電への注目が高まる中で、これがもたらす地域再生効果を検証すべく、木島平村馬曲温泉で導入されている小水力発電の検証を行った。1988年に導入されて以降今日まで利用されてきた小水力発電は、地域経済に埋め込まれて一定の雇用創出効果をもたらし、地域内再投資力の原資の形成にも寄与していた。本稿で構築した地域再生の条件にも一部一致しており、この地域で内発的発展実現のためのきっかけになる可能性はある。

しかし、効果そのものは規模が小さく、そして地域の社会、経済的状況がこれらの効果が十分に発揮されるのを阻害していることが明らかになった。大きな制約になっているのは木島平観光の経営問題である。この3セクはスキー場の利用者数が減少して大きな債務を抱え、村財政の支援により経営が維持されてきた経緯がある。この過程で人件費削減等がなされ、小水力発電の維持管理体制と馬曲温泉における所得創出効果に影響を及ぼすとともに、小水力発電が生み出した地域内再投資力の原資が循環することを阻害してきた。また、村で進む人口減少、少子高齢化の進展も維持管理体制に影響を及ぼし、最大出力を目指せない状況が生まれる温床の1つになっている。再エネを導入し、利活用する背景にあたる地域経済や社会の状況は、従来の再エネ研究において軽視されてきたが、地域で再エネが導入され、よりよく利活用されるための検討項目としてこれを追加するべきである。

また、本稿が扱った馬曲温泉の事例は、ポストFITにおける農山村地域での再エネの維持管理や利活用を考える際にも貴重な示唆を示している。小水力発電を本格的に利活用する段階でこの発電から生ずる効果が地域にとって有効であるか否かは、発電を利用する産業活動の状況が重要な要因の1つとなる。この段階で発電の導入による直接の効果はさほど大きくない。この背景には、馬曲温泉の小水力発電にFITが適用されていないこともあろう。現在、FITで小水力発電が対象となる200kW以下の発電の買取価格は35.7円/kWhとなっている。もし馬曲温泉にこの価格が適用されたなら、売電益は買取価格の差がそのまま反映されて現在の5倍以上の額になる。しかし、この買取価格が適用されるのは一定期間に限られており、その後が問題となる。今日、馬曲温泉の小水力発電では、自然的、地理的条件と少子高齢化や人口減少が進む下で行われる小水力発電の維持管理活動の負担が大きく、ソフトの費用負担問題が課題となっている。そして、地域経済に埋め込まれることで他の問題の影響を受け、維持管理体制を強化することができず、地域再生のための

効果を十分に発揮できずにいる。以上のことは FIT 以降も視野に入れた農山村地域での再エネ導入と利活用を検討する際に、貴重な示唆を示していよう。

馬曲温泉の小水力発電の今後について、筆者は最大出力を目指すべきだと考える。その理由は、そうすることで村にとって再生と活性化を実現するための選択肢が増えると考えられるからである。例えば、余剰電力を全て売電する場合、売電益は現状より約 2.7 倍増え、電気料金軽減分を含めた地域内再投資力の原資たる資金額は、最大で約 816 万 3551 円となる。この額は大きな額ではないかもしれないが、現在木島平観光が利益を出しつつあり、この利益額と併せれば、小規模自治体である村にとって地域内再投資力の原資として十分機能する額になろう。他、余剰電力を更に温泉で用いることもできるし、もしくはもう 1 つの主産業である農業で用いることでバランスある経済構造を追求することもできよう¹⁹。また、発送電分離等の制度的諸条件が整ってからになるが、馬曲地区や周辺地区の住民の生活を支える可能性も生ずると考える。

したがって、今後木島平観光や村が追求すべきことは、最大出力を目指して維持管理体制を強化することにある。ここに村が政策を実施する余地があろう。

同時に、村や木島平観光はエネルギー供給と産業振興、経済活性化策を同時に検討することが必要となろう。リオらが指摘したように、再エネは万能ではない。また、欧米ではエネルギーをベースにした経済発展、エネルギー政策と活性化の取り組みを同時に追求する視点が地方レベルでも主要課題として位置づけられつつある(Carley et al.,2011)。馬曲温泉の小水力発電が最大出力を目指す場合に、こうした視点も重要になると考える。

この時、馬曲温泉では、県の支援の枠組みも使って検討することが可能であろう。III.1. で触れたように、かつて村では、県のアドバイスから過疎債を使って小水力発電を導入した経緯がある。また、現在県の小水力発電導入のモデル地域ともなっている。再エネをめぐるソフトの費用負担問題には「知の集積」をめぐる問題もあることから²⁰、県から「知の支援」を得て課題に取り組んでいくことも可能であると考えられる。

また、最大出力を目指すさずとも、村は今後の小水力発電の利活用について、リオらがボトムアップアプローチで検討しようとした住民等の社会参加を検討すべきである。これまでは、馬曲温泉が村の観光資源の 1 つであることから木島平観光に一任する形で小水力発電は維持管理、利用されてきた。しかし、小水力発電は村の水資源という「地域の宝」を利用する発電であるため(小林,2013)、「温泉の小水力発電」と捉えるのではなく、「地域の小水力発電」と捉え直すことが妥当であろう。最大出力が出せない現状、それを目指すべきか否か、エネルギーの利活用のあり方など、村と木島平観光に加えて、住民らも参加して今後のことも含めて議論することができると考える。そして、ここにボトムアップアプロ

¹⁹ 村の農業振興の一例に、昨今、農業の 6 次産業化を図ることで活性化を図ろうとする動きがある(木島平村,2014)。昨今、ハード整備を中心とする村の 2014 年度当初予算が否決されるなどの事態が生じた(2014 年 3 月 26 日付信濃毎日新聞朝刊記事)。筆者はここで論じたように、馬曲温泉を農業の 6 次産業化を図る場として活用してはどうかと考える。

²⁰ 「知の集積」については小林・武田(2011)を参照のこと。

一斉からの検討の余地がある。

付記

本研究を行うにあたって、長野県馬曲温泉、木島平観光株式会社の皆様と木島平村商工観光係及び財政係の皆様には多大なご協力を得た。記して感謝申し上げます。本稿に誤りがあれば、筆者に帰する。また、本研究を環境経済・政策学会 2012 年大会で報告した際に、小林久先生から貴重なコメントを得た。深く感謝申し上げます。尚、本研究は平成 24、25 年度文科省科学研究費補助金(基盤研究 A)「分散型電力システムの制度設計と社会経済的評価、その地域再生への寄与に関する研究」(研究代表者諸富徹京大教授)の研究成果の一部である。

参考文献

- 太田隆之(2010),「観光地再生のための政策課題と地域政策の可能性・方向性」,『静岡大学経済研究センター研究叢書』8,12-47 ページ
- 太田隆之(2011),「観光地のライフサイクルとそれに伴う政策課題の動態的变化ー下田市を事例にー」,『静岡大学経済研究』15(3),1-26 ページ
- 太田隆之(2013),「農山村地域で小水力発電を導入・普及する際の費用負担問題ー長野県内の動向を手がかりにー」,『静岡大学経済研究』17(4),221-245 ページ
- 岡田知弘(2005),『地域づくりの経済学入門』,自治体研究社
- 岡山大学・南山大学・高知大学・株式会社エックス都市研究所(2012),「平成 23 年度 環境・地域経済両立型の内生的地域格差是正と地域雇用創出、その施策実施に関する研究 最終研究報告書」
- 菊地克行・本藤祐樹(2011),「地域におけるバイオマス資源の利活用に伴う環境影響と雇用効果」,『日本エネルギー学会誌』90(7), 643-653 ページ
- 小林久(2010),「小水力発電の可能性」,『世界』800,104-114 ページ
- 小林久(2013),「コミュニティ・エネルギーに挑む農山村」,室田武他『コミュニティ・エネルギー』,農文協,125-175 ページ
- 小林久・武田理栄(2011),「地域資源開発の起動と地域主体形成」,小林久・堀尾正鞠編『地域分散エネルギーと「地域主体」の形成』,公人の友社,138-150 ページ
- 鈴木恵(2011),「小水力発電による地域づくり」,『信州自治研』235,15-19 ページ
- 中村良平・柴田浩喜(2013),「木質バイオマスの地域循環による経済活性化効果」,『岡山大学経済学会雑誌』45(1), 19-31 ページ
- 中村良平・石川良文・松本明(2012),「地域環境資源(木質バイオマス)の利活用による内生的地域間格差縮小に関する研究」,『産業連関』20(3),228-242 ページ
- 中村良平・中澤純治・松本明(2012),「木質バイオマスを活用した CO2 削減と地域経済効果」,『地域学研究』42(4),799-817 ページ
- 広田正典(1985),「中小水力開発の現状と問題点」,『動力』170,15-18 ページ

- 保母武彦(1996),『内発的發展と日本の農山村』,岩波書店
- 宮本憲一(2007),『環境経済学 新版』,岩波書店
- Balat, H. (2007), “A renewable perspective for sustainable energy development in Turkey”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 11, pp.2152-2165
- Carley, S., S.Lawrence, A. Brown, A. Nourafshan, and E. Benami (2011),”Energy-based economic development”, *Renewable and Sustainable Energy Review* 15, pp.282-295
- IRENA (2011),”Renewable Energy Jobs”, *IRENA Working Paper*
- Kaldellis, J. K. (2008),”Critical evaluation of Hydropower applications in Greece”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 12, pp.218-234
- Lambert, R. J. and P. P. Silva (2012),”The challenges of determining the employment of renewable energy”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16, pp.4667-4674
- Lehr, U., J. Nitsch, M. Kratzat, C. Lutz, and D. Edler (2008), “Renewable energy and employment in Germany”, *Energy Policy* 36(1), pp.108-117
- Llera, E.S., A.A. Usón, I.Z. Bribián and S. Scarpellini (2010),”Local impact of renewables on employment”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 14, pp.679-690
- Llrea, E., S. Scarpellini, A. Aranda and I. Zabalza (2013), “Forecasting job creation from renewable energy deployment through value-chain approach”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 21, pp.262-271
- Moreno, B. and A. J. López (2008),”The effect of renewable energy on employment”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 12, pp.732-751
- Morriss, A.P., W.T. Bogart, A. Dorchak and R. E. Meiners (2009), “Green Jobs Myths”, *University of Illinois Law and Economic Research Paper Series* No.LE09-001
- Río, P.d. and M.Burguillo (2008), “Assessing the impact of renewable energy deployment on local sustainability”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 12, pp.1325-1344
- Río, P.d. and M.Burguillo (2009), “An empirical analysis of the impact of renewable energy deployment on local sustainability”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13, pp.1314-1325
- Wei, M., S. Patadia and D. M. Kammen (2010),”Putting renewables and energy efficiency to work”, *Energy Policy* 38, pp.919-931

参考資料

- 木島平村誌補追編纂委員会(2005),『木島平村誌(補追版 I)』
- 木島平農村交流型産業推進協議会(2010),「木島平教本」
- 木島平村(2005),「第 5 次総合振興計画」
- 木島平村(2010),「木島平村 小水力発電による市民共同発電実現可能性調査報告書」
- 木島平村(2014),「農村木島平通信」第 1 号
- 木島平村平成 24 年度決算カード

木島平村広報 122号,128号,157号,161号,162号,167号,169号,178号,181号,192号,234号,358号,371号,375号,419号,425号,432号,433号,466号,467号,475号,479号,486号
木島平村ホームページ,「村の概要」, <http://www.kijimadaira.jp/docs/2013022100014/> (2014年4月8日閲覧)
木島平村ホームページ,「木島平へこらし」, <http://www.kijimadaira.jp/korashi/> (2014年4月8日閲覧)
国立社会保障・人口問題研究所ホームページ,「日本の地域別将来推計人口(平成25年3月推計)」, <http://www.ipss.go.jp/pp-shicyoson/j/shicyoson13/3kekka/Municipalities.asp> (2014年4月7日閲覧)
資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部新エネルギー等電気利用推進室(2011),「RPS法下における新エネルギー等電気等に係る取引価格の調査結果について」(平成23年7月25日)
資源エネルギー庁新エネルギー対策課(2012),「既存発電設備の固定価格買取制度における設備認定手続きについて」(平成24年7月)
資源エネルギー庁(2014),「再生可能エネルギー発電設備の導入状況を公表します」(平成26年3月20日)
自然エネルギー財団(2014),「固定価格買い取り制度1年間の評価と制度設計に関する提案」(2014年1月10日)
政府広報オンライン,「社会全体で再生可能エネルギーを育てるために、あなたのご協力が必要です 再生可能エネルギーの固定価格買取制度」(平成26年3月26日更新), <http://www.gov-online.go.jp/useful/article/201110/4.html> (2014年4月2日閲覧)
中部電力(2011a)「電気料金ガイド」
中部電力(2011b)「業務用電力をご利用のお客様へ」
長野県ホームページ,「毎月人口異動調査」, http://www3.pref.nagano.lg.jp/tokei/1_jinkou/jinkou.htm (2014年4月7日閲覧)
2011年11月16日付信濃毎日新聞朝刊記事「県が小水力発電事業化後押し 飯田市・木島平村をモデル地域に 年内にも研究組織設立へ」
2012年3月21日付信濃毎日新聞朝刊記事「温泉施設の電力、自前で 山村の特権を生かす」
2012年7月30日付日経産業新聞記事「中小水力発電 潜在力は原発14基分」
2013年9月4日付信濃毎日新聞朝刊記事「木島平村営発電所から再生エネ事業発信 放流水使い小水力発電、検討 集落活性化や農業振興期待」
2014年3月12日付山陰中央新聞記事「島根県議会 エネ条例 反対多数で否決」
2014年3月26日付信濃毎日新聞朝刊記事「木島平村が計画『農の拠点施設』 村会、経費削減の予算を可決」
2014年4月3日付日本経済新聞電子版記事「再生エネで閣僚会議設置 基本計画、推進体制を強化」(2014年4月4日閲覧)

付録

馬曲温泉が小水力発電を導入していなかった場合に負担していた電気料金を試算する。試算を行う際の検討事項として以下の5つがある。

第1に、馬曲温泉が中電から温泉運営に必要な電気を全て受電した場合に結ぶであろう電気料金契約である。この契約には以下の2つが考えられる。

①家庭用電気使用の契約がなされる場合、「低圧高利用」が該当

②業務用電気使用の契約がなされる場合、ウィークエンドプランが該当

①が採用されると考えた根拠は、中電が全ての事業者と業務用契約をしている訳ではなく、設備の関係で低圧契約を行う場合があること、馬曲温泉の場合、冷蔵庫や冷暖房設備で動力を用いたものを用いている可能性があるためである。動力を対象とする家庭用電気料金プランは「低圧高利用」が該当する。

②が採用されると考えた根拠は、温泉では工場ほどの電圧を必要としていないことがある。そして、週末や休日も営業を行っていて電気使用が多くなることから、業務用料金体系におけるウィークエンドプランが適用されると判断した。

第2に温泉の電力使用時間である。ここでも24時間電力を使用する場合と、営業時間のみ電力を使用する場合と2つ想定した。後者については、現在の温泉の営業時間が4月～11月末までの間は16時間、12月～3月末の間は14時間の営業となっている。これらを踏まえて試算を行った。

第3に営業日数である。馬曲温泉では毎月平日に1日、休館日を設けている。年間を通じて12日の休館日があり、ここでは電気を使っていないものとみなして試算を行った。本稿では、後述する毎月の中電からの受電量のデータが得られた2008年度の毎月の営業日数を試算で利用した。付表1に2008年度の営業日数を記した。

付表1 2008年度の温泉の営業日数

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
営業日数	29	30	29	30	30	29	30	29	30	30	27	30

(出所) 筆者作成。

第4に試算する電気料金の内容である。FIT導入前の中電では、家庭用及び業務用電気料金を以下の式で計算していた。

電気料金＝①基本料金＋②[③(電力量料金単価×使用量)±④(燃料費調整単価×使用料)]－⑤口座振替初回引落割引額＋⑥[太陽光発電促進付加金単価×使用量]

ここで、③は電力量料金、⑥は太陽光発電促進付加金を指す。

本研究で電気料金として計算したのは①と③である。燃料費調整高は毎月のように変化していることいから、試算を簡略化するためここでは計算していない。したがって、本研究で試算した電気料金は基本料金と電力量料金の一部を算出した額に留まっている。

最後に、計算すべき電力量について述べる。本稿で電気料金を試算する上で必要になるデータは、小水力発電で賄っている 1 日あたりの電力量である。これは、小水力発電がなければ中電から得た電力量であるため、この電力量を踏まえて算出される電気料金が、小水力発電を利用することで浮く電気料金になる。

この電力量を試算するにあたって筆者が入手できたのは、2008 年に温泉管理棟が中電から受電していた消費電力量である。このデータを表 2 に示した。

付表 2 2008 年度に馬曲温泉管理棟で中電から受電して消費した電力量

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
消費電力量	8227	8414	6742	6268	5958	6513	7837	8888	9498	8809	8153	8364

(出所) 木島平村(2010)より筆者作成。

付表 2 のデータを付表 1 のデータで割って、2008 年度時に中電から受電した 1 日あたりの消費電力量を算出した。更に、このデータを営業時間内のみ受電するという想定ではそれぞれの月の営業時間で割り、24 時間受電する想定では 24 で割って 1 時間あたりの消費電力量を算出した。これらの計算から算出されるデータは、1 時間あたり中電から受電している電力量になる。小水力発電を導入することで軽減される電気料金を計算する場合、論文の図 2 で示した総電力量 39.74kW からその値を引いた値が、小水力発電で賄っている電力量である。これを計算し、小水力発電が賄った 1 時間あたりの電力量を表 3 に示した。このデータが試算を行うにあたって重要になる。尚、このデータは 1 日の中の消費電力量について、均した使用電力量であり、電力使用のピーク等を反映していない。

付表 3 2008 年度に小水力発電で賄った 1 時間あたりの電力量(kW)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
24 時間受電する場合	27.92	28.1	30.05	31.03	31.47	30.38	28.86	26.97	26.55	27.51	27.16	28.12
営業時間内のみ受電する場合	22.009	22.2	25.21	26.68	27.33	25.7	23.41	20.58	17.13	18.77	18.17	19.83

(出所) 筆者作成。単位は kW。

以上の事項を踏まえて、小水力発電を導入することにより軽減される電気料金の試算を行う。まず、低圧高利用契約で電気を使用する場合、基本料金は付表 4 の内容で示される。

付表 4 低圧高利用による電気料金

基本料金		1月 1kW について	1307.25
電力量料金	夏季	1kWh につき	14.79
	その他	1kWh につき	13.45

(出所) 中電資料より筆者作成。

このプランと上で基礎事項を踏まえると、低圧高利用契約下の毎月の電気料金を付表 5 に示した。

付表 5 低圧高利用プランが適用された場合の毎月の電気料金

	営業時間内のみ発電した分を中電から受電して消費した場合			24 時間発電した分を中電から受電して消費した場合		
	基本料金	電力量料金	合計	基本料金	電力量料金	合計
4 月	28771.78	137356.2	166128.026	36497.89	261360.9	297858.832
5 月	29035.11	143393.1	172428.252	36673.45	271673.9	308347.306
6 月	32955.55	157329.5	190285.039	39287.07	281334.2	320621.258
7 月	34879.61	189418.5	224298.097	40569.78	330479.6	371049.37
8 月	35723.87	194003.4	229727.262	41132.62	335064.5	376197.113
9 月	33600.72	176390.9	209991.584	39717.19	312749.9	352467.117
10 月	30606.54	151153.8	181760.325	37721.06	279434.5	317155.572
11 月	26909.52	128465.8	155375.308	35256.38	252470.5	287726.87
12 月	22387.59	96743.16	119130.75	34705.31	257094.1	291799.369
1 月	24532.1	106010.2	130542.313	35956.27	266361.1	302317.384
2 月	23754.32	92384.28	116138.607	35502.57	236700.1	272202.664
3 月	25917.17	111995.5	137912.625	36764.23	272346.4	309110.588
合計			2033718.19			3806853.44

(出所) 筆者作成。

次に、業務用プラン契約の下での電気料金を試算する。この場合、業務用プランにおけるウィークエンドプラン(WE)が適用されると考えられる。この WE には更に 3 つのパターンがあり、電気利用率が低い場合は A プランを、電気利用率が高い場合は C プランが適用される。本研究では温泉での電気利用率が不明であったことから、全てのプランにあてはめて電気料金を試算した。3 つの WE の料金体系は付表 6 の通りである。

付表 6 業務用プランが適用される場合に考えられる 3つの WE 料金体系

	基本料金 (1月 1kW あたり)	夏季	その他	休日
WE-A	1570	13.71	12.57	9.81
WE-B	1759	12.18	11.18	9.81
WE-C	1843	11.89	10.92	9.81

(出所) 中電資料より筆者作成。

付表 6 を踏まえて、各プランでの電気料金を試算した。付表 7 に営業時間内に受電した場合の電気料金を、付表 8 に 24 時間受電した場合の電気料金を示した。

付表 7 営業時間内に発電した分を中電から受電して消費する場合にかかる電気料金

	WE-A			WE-B		
	基本料金	電力量料金	合計	基本料金	電力量料金	合計
4 月	29371.54	119622	148993.49	32907.35	109832.2	142739.52
5 月	29640.36	123222.1	152862.507	33208.53	113836.7	147045.267
6 月	33642.51	137016.4	170658.936	37692.47	125803.1	163495.564
7 月	35606.68	160602.3	196208.972	39893.09	146885.8	186778.871
8 月	36468.55	162784.5	199253.001	40858.71	149404.9	190263.62
9 月	34301.14	147471.5	181772.634	38430.38	135516.3	173946.732
10 月	31244.54	131958.9	163203.482	35005.82	121024.2	156029.998
11 月	27470.45	109152.3	136622.736	30777.4	101369.6	132146.977
12 月	22854.27	84457.86	107312.123	25605.51	77459.26	103064.775
1 月	25043.48	91097.84	116141.326	28058.27	84159.23	112217.503
2 月	24249.49	84309.72	108559.211	27168.69	78298.32	105467.015
3 月	26457.42	97007.22	123464.636	29642.42	89291.05	118933.469
合計			1805053.05			1732129.31

付表 7 営業時間内に発電した分を中電から受電して消費する場合にかかる電気料金(続き)

	WE-C		
	基本料金	電力量料金	合計
4 月	34478.82	108001	142479.809
5 月	34794.38	112081.2	146875.577
6 月	39492.46	123705.6	163198.088
7 月	41798.16	144285.9	186084.08
8 月	42809.9	146868.9	189678.811

9月	40265.6	133250.3	173515.943
10月	36677.5	118978.8	155656.328
11月	32247.16	99913.81	132160.974
12月	26828.29	76150.17	102978.461
1月	29398.18	82861.36	112259.539
2月	28466.12	77173.89	105640.005
3月	31057.97	87847.74	118905.713
合計			1729433.33

(出所) 筆者作成。

付表 8 24 時間発電した分を中電から受電して消費した場合にかかる電気料金

	WE-A			WE-B		
	基本料金	電力量料金	合計	基本料金	電力量料金	合計
4月	37258.7	227616.2	264874.899	41743.99	208988.2	250732.226
5月	37437.91	233457.7	270895.645	41944.77	215676.1	257620.825
6月	40106.02	245010.7	285116.686	44934.07	224959.2	269893.228
7月	41415.47	280203.8	321619.258	46401.15	256272.5	302673.661
8月	41990.04	281146.1	323136.111	47044.89	258038.2	305083.067
9月	40545.1	261474.4	302019.532	45426.01	240277.3	285703.357
10月	38507.37	243949.4	282456.812	43142.97	223734.6	266877.559
11月	35991.31	214514.2	250505.462	40324.02	199219	239543.013
12月	35428.75	224446	259874.732	39693.74	205847.3	245541.022
1月	36705.79	228892.3	265598.114	41124.52	211458.4	252582.891
2月	36242.63	216012.1	252254.687	40605.6	200610.1	241215.69
3月	37530.59	235898.5	273429.108	42048.6	217134.6	259183.234
合計			3351781.05			3176649.77

付表 8 24 時間発電した分を中電から受電して消費した場合にかかる電気料金(続き)

	WE-C		
	基本料金	電力量料金	合計
4月	43737.45	205503.9	249241.32
5月	43947.82	212350	256297.804
6月	47079.87	221208.5	268288.386
7月	48617.01	251736.5	300353.526
8月	49291.5	253658.2	302949.74
9月	47595.3	236259.6	283854.901
10月	45203.24	219953.4	265156.63
11月	42249.67	196358	238607.697
12月	41589.29	202368.4	243957.679
1月	43088.39	208197.3	251285.742
2月	42544.69	197729.1	240273.843
3月	44056.61	213624.8	257681.448
合計			3157948.72

(出所) 筆者作成。

付表 7、付表 8 で算出された合計金額に加えて、表 5 に示した家庭用プランが適用された場合の電気料金を付表 9 でまとめた。この表で示された電気料金が、小水力発電を導入することで温泉が負担せずに済んでいる電気料金の一部である。

付表 9 小水力発電が導入されることで軽減される電気料金

	業務用プランで契約する場合			低圧プランで契約する場合
	WE-A	WE-B	WE-C	低圧高利用契約
営業時間内だけ発電した分の中電から受電して消費する場合の年間の電気料金	1805053.05	1732129.31	1729433.33	2033718.19
24 時間発電した分の中電から受電して消費する場合の年間の電気料金	3351781.05	3176649.77	3157948.72	3806853.44

(出所) 筆者作成。