#0015

DISCUSSION PAPER

小水力発電と地域づくり

― 郡上市石徹白地区の小水力発電事業の事例調査を題材として ―

柴田ひかる・大田樹・李秀澈

2021 年 4月



FACULTY OF ECONOMICS
MEIJO UNIVERSITY

小水力発電と地域づくり

～郡上市石徹白地区の小水力発電事業の事例調査を題材として～

柴田ひかる[κ]・大田樹[λ]・李秀澈[μ]

要旨：

本稿では、日本の農山村における小水力発電と地域づくりの関係性を明らかにすることと、今後の小水力発電普及への方向性を示すことを目的とし、小水力発電がもつ地域密着型エネルギーとしてのメリットと課題を考察した。その際に、事例調査として、小水力発電からの売電収入を農産物加工や集落維持活動など地域づくりに一定の成果を収めている岐阜県郡上市石徹白の小水力発電事業を取り上げ、石徹白の小水力発電事業に対する関係者へのヒアリングおよび現地アンケート調査を通して、小水力発電の取り組みが地域づくりに繋がることと、小水力発電事業が地域の過疎化問題にも寄与することを明らかにした。本研究では、小水力発電事業のもたらす地域づくりの効果を享受するためには、事業主体となる地域の人々の意識の大切さ、そして小水力事業を他の地域に適用するには、それぞれの地域の特色を十分に理解することが必要であることが示唆された。

キーワード：

小水力発電、地域づくり、石徹白地区、固定価格買取制度、地域資源、地域コミュニティ

[κ] 株式会社 J-POWER ハイテック, Hikaru_Shibata@jphytec.co.jp
[λ] 岐建株式会社, dausdert2463@docomo.ne.jp
[μ] 名城大学経済学部教授,Email: slee@meijo-u.ac.jp

１．はじめに

1.1　研究の背景と目的

本研究の目的は、小水力発電が温室効果ガス削減へ貢献することだけでなく、地域社会のエネルギー自給の向上、地域の経済や雇用創出の活性化、地域社会のネットワーク形成など地域づくりにも良い影響を与えることについて、文献調査と現地調査を踏まえ明らかにしたうえ、今後小水力発電が地域づくりに資するための普及に向けた方策を提案することにある。その際に、本研究では、事例調査として地域の過疎化が進んでいる中、小水力発電からの売電収入を農産物加工や集落維持活動など地域づくりに一定の成果を収めている岐阜県郡上市石徹白の小水力発電事業を取り上げる。

2011 年 3 月 11 日の福島第一原子力発電所事故（以下、福島原発事故）を契機に、わが国では再生可能エネルギーの普及を促進させる目的に、2012 年 7 月に固定価格買取制度が施行されるようになった。この固定価格買取制度の実施により、再生可能エネルギー発電割合が、制度施行当時の 7 %程度（大型水力を含む）から 2019 年には 18.6%へ大きく伸びた（資源エネルギー庁、2020）。ただしその大半は、太陽光発電であり、小水力発電のような地域密着型再生可能エネルギーはあまり伸びていない。太陽光発電は、設置が比較的に簡単であり、メガソーラーなど大規模資本による大量発電が可能であるためである。ただし、このような大型再生可能エネルギー発電方式は、二酸化炭素削減には貢献できるが、地域社会のエネルギー自給の向上、地域の経済や雇用創出の活性化、地域社会のネットワーク形成など地域づくりにはあまり寄与することができない。再生可能エネルギーは、電源の脱炭素化だけでなく、分散型エネルギーとして売電収入の地域経済への循環、雇用創出、地域コミュニティの活性化など地域価値を作ることにおいても社会的意義は高いと言える。

特に小水力発電は、農水路や地域の小川などを利用する典型的な地域密着の分散型エネルギーといえる。また日本の国土地理与件上、潜在力も高い発電であり、地域で未利用の自然資源を活用し、農山村など衰退一路を辿っている地域を再生させる手段としても有効である。したがって小水力発電の普及拡大は、日本にとって地球温暖化防止と地域づくりの両面で大きく貢献できる貴重なエネルギー源と言える。ただし、現在の段階では、高い発電単価、設置上の難点（許可手続き、設置技術など）、地域住民との合意形成の難しさなどにより市場に頼ってはなかなか普及が進まない状況である。そこで、本研究では小水力発電による地域づくりに一定の成果を収めている、岐阜県石徹白町の小水力発電を事例調査対象とし、現地住民へのアンケートおよびヒアリング調査を踏まえ今後日本で小水力発電普及拡大のための条件と課題を明らかにしたい。

以下、次の節では本研究と関連性の高い先行研究に関するレビューを行い、第 2 章では小水力発電の特徴と地域づくりへのメリットおよび課題を考察する。第 3 章では日本の再生可能エネルギー普及を支えている固定価格買取制度の実態を明らかにする。4 章と 5 章では石徹白地域の小水力発電事業の事例を考察することで、地域づくりに与える成果と課題を

考察し、第 6 章では 石徹白地域住民への現地アンケート調査分析により地域住民の立場からの小水力発電の地域づくりの成果を検証する。7 章では、まとめと小水力発電の地域づくりに資する今後の普及の方向性を明らかにしたい。

1.2 先行研究レビュー

小水力と地域社会関連の先行研究は多数存在している。そのなかで本研究と関連性の高い主な先行研究は、下記のようなものがある。

査・竹歳(2016)は、再生可能エネルギー導入による持続可能な地域の実現には地域住民の主体的な参加が必要不可欠であるという。この研究は、小水力発電の導入が、農山村地域が抱える課題にどのような働きがあるのかについて、環境・経済・社会の 3 つの側面に分けて検討し、「過疎化・少子化・高齢化」を課題に持つ岐阜県郡上市石徹白地区と、「林業の衰退・過疎化・害獣・防災」に焦点を当てた奈良県吉野町を研究対象とした。環境的側面として、小水力発電は再生可能エネルギー源の中では利用効率が高く CO2 の削減に効果があるという。また、経済的側面としては、導入と合わせた地域振興のための生産活動の多様化（カフェの開設、地域農産品の販売、イベント開催など）に有意義であるという。そして社会的側面では、非常用電源として使用できることにより社会福祉、防災、生活の向上に貢献できるという。以上の効果を実現するには、住民参加を意識した外部関係者の支援、情報交換できる「場づくり」が重要と結論付けている。

塩澤(2019)は、水力発電はその規模にかかわらず水の持つポテンシャルエネルギーを有効利用するシステムであるという原点に立てば、大きな流水や落差がない地域でも、技術面のバックアップにより、エネルギーの地産地消は可能であるという。この研究は、東京都日野市を事例として、市民主導の環境保護団体「小水力発電を実現する市民の会」の発足を契機に、①市内発電候補地の選定、②発電電力の活用案の具体化、③社会実験の実施、④周知活動の実施、がなされたことを評価している。今後の課題として、高性能発電機の開発、市民が求める小水力発電の在り方・電力の利用方法についての具体化、費用対効果に見合う発電出力を得るための落差確保、そして長時間発電水車を水路に設置する場合の水利権取得にかかる規制緩和などの問題解決が必要であるという。

豊田ほか（2018）は、小水力の発電単価を測定するために、全国 6 地点において流出解析モデルを活用し、可能使用水量と発電電力量を推定した。また、従来の水力発電システムと、低コスト・簡易型渓流水力発電システムの発電単価を算定した。その結果、PC 管を利用し導水路および水圧管路を低コストに抑えた小水力発電は、建設工事費を大きく削減できる点で発電単価が安く抑えられるメリットがあるという。しかし、PC 管の管径に上限があり、従来の水力発電システムで使用する鉄管より取水量が少なく、発電電力量も小さくなるという。また、導水路と水圧鉄管の長さによって建設工事費の削減幅も変わるため、小水力発電導入地域の特性と照らし合わせて検討することが必要であるという。

堀川ほか（2018）は、水力発電において、資源を提供する地域は産み出される利潤の一部を受け取ることができるのか、基本的にすべて外部（発電資本）の得るところになったのかが重要な問題であるという。宮崎県においては、県内の水資源を発電に利用し発電事業者に対して多くの利益配分を求めて県の振興を図ろうとしてきたが、国が水道使用料の上限の減額や発電事業者からの徴収を抑えることを示した経緯がある。水力発電の利潤の地域還元は、市町村に対しては電源三法、県に対しては現行河川法における流水占用料等が対応し、いずれも法律によって運用されている。電力自由化に伴い県営発電の県に対する直接的貢献が可能になり、また、条件によっては水力発電が大きな利潤を得る可能性があるが、県の水力資源を利用する他の事業者との関係も含めて、新しい調整が必要であるという。

本田ほか（2017）は、中国地方の小水力発電の事例分析を行った。地域振興や未点灯地域解消を目的として建設された小水力の場合、電力の自家消費は減っているものの、地元雇用などによって地域に長年貢献しているという。ただし小水力発電は住民・農業者との深い関係から地元密着型の運営を行っているが、有資格者の若手職員が減少している課題があるという。また、固定価格買取制度施行により、老朽化した発電施設の更新が可能となったが、発電所の稼働可能期間に比しての固定価格買取期間の短さにより、今後資金調達にかかわる課題があるという。したがって、地域密着型小水力を進めるためには、事業者への資金面でのサポート体制の構築と、有資格者の世代交代を促進するサポートが必要になると結論付けている。

本研究は、これらの研究の考察に踏まえ、前述のように CO2 排出の削減といった「環境的側面」、エネルギーの地産地消や雇用創出など地域活性化に資する「経済的側面」、そして地域社会の人々の関係の構築といった「社会的側面」において一定の評価を収めている石徹白地域の事例を題材として、小水力発電導入の取り組みが地域づくりにどのような働きをするのかを明らかにしたい。その際に、石徹白地域での小水力関係者へのヒアリングや住民へのアンケート調査よる、石徹白地域の小水力発電の地域づくりに関する独自の視点からの考察も行う。

２．小水力発電の特徴と導入の意義

2.1　小水力発電の歴史と特徴

小水力発電に対する厳密な定義は存在しないが、わが国では一般的に、発電出力の 10 万キロワット以上を大水力、1〜10 万キロワットを中水力とし、1,000〜1 万キロワットを小水力発電と呼ぶことが多い（表１）。また、出力が 100〜1,000 キロワットをミニ水力、100 キロワット未満をマイクロ水力発電と呼ぶこともある。本研究では、第 3 章で記述する「固定価格買取制度」により普及を政策的に支援する出力３万キロワット以下の水力発電すべてを小水力発電と定義することにする。

表１　発電出力別小水力発電の区分

区分	発電出力（kW）
大水力 (large hydropower)	100,000 以上
中水力 (medium hydropower)	10,000 ～ 100,000
小水力　(small hydropower)	1,000 ～ 10,000
ミニ水力　(mini hydropower)	100 ～ 1,000
マイクロ水力　(micro hydropower)	100以下

出所：環境省小水力情報サイト

（1）小水力発電の歴史と導入量

日本では、明治時代に欧米の産業技術を移植して産業を興す政策によって、産業に必要なエネルギーをまかなうために欧米から水力発電の技術が導入された。これが、水力発電の導入期であり、産業用の大規模な水力発電所と各戸に明かりを灯すための小規模な水力発電所が併存して増加した。そして、大正末期には日本の水力発電技術はほとんど確立していた。

しかし、燃料が薪炭から石油、ガスへと移行するに伴い、発電効率が低いという理由で分散型自然エネルギーとしての小水力発電は次第に開発されなくなり、既存の発電所も地域によっては廃止されるようになった。1990 年頃から、地球温暖化問題によって小水力発電が再び注目されるようになった。2012 年からは固定価格買取制度など温暖化防止のための再生可能エネルギーに対する支援制度の拡充により、再生可能エネルギー発電は拡大傾向にあり、全体発電量に占める割合が、2011 年の 2%（大型水力を除く）から 2019 年には 11%まで上昇した（表 2)。しかし、表 2 で分かるように、発電量に占める小水力発電の割合は、まだ 1.8%にすぎないレベルにとどまっている。

表 2　電源別発電量の割合推移

（単位：%）

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
再生可能エネルギー(うち小水力)	2 (1.5)	3 (1.6)	3 (1.6)	4 (1.6)	5 (1.7)	6 (1.7)	7 (1.7)	8 (1.8)	9 (1.8)	11 (1.8)
大型水力	7	8	7	7	8	8	8	8	8	7
LNG	29	38	40	41	43	41	41	40	38	36
石炭	28	28	31	33	34	34	33	33	32	28
石油等	9	15	18	14	11	10	10	8	7	11
原子力	25	9	2	1	0	1	2	3	6	7
合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

出所：資源エネルギー庁（2020）

（2）小水力発電のメリット

小水力発電は、水の流れを完全分断しない「流れ込み式」であるため、ダム建設を必要とする大・中水力発電に比較すると環境負荷が小さい。小林(2013)によれば、小水力発電の長所としては、1.エネルギーの変換効率が高い(70～90％)、2.エネルギー密度が高いため設備が小規模ですむ、3.設備稼働率が高い[1]、4.安定した出力が得られる、5.出力の変動・急変が少ないため発電量が予測しやすい、6.流量を調整することで、発電量を容易に制御できる、などがあげられる。また小林(2013)は、小水力発電は、長寿命で技術の成熟度の高い発電技術であり、ほかの再生可能エネルギーと異なり実装のための試練をすでに経験している技術であることも重要な特徴であると述べている。

長寿命で、今後の化石エネルギー価格の変動などにもまったく左右されない発電方式である。しかし、最大の魅力は、二酸化炭素を排出しない環境に安全なエネルギーでありながら、地域に密着した分散型エネルギーという点である。

こうした自然エネルギーは太陽光発電がよく知られており、実施数や発電量は自然エネルギー発電の中でもトップである[2]。しかし、地域づくりや地域密着の面においては事業が地域主体で行われる小水力が優れていると言える。なぜなら太陽光発電の設備認定量のうち、10kw 未満の家の屋根につけるような小規模のものは全体の 13.5%に過ぎない[3]。つまり、太陽光発電の多くは、メガソーラーなど事業用であるため、収益などが地域外へ流れてしまう可能性が高いからである。

（3）小水力の地域密着性

日本は小水力発電の可能性に恵まれた土地である。日本の川、特に中山間を流れる川は、傾斜があり、流れが急であるため、水量と落差で発電量が決まる水力発電にとって、高いポテンシャルがあるといえる。

水田農業が主体の農業では、水田を潤す農業用水として水は重要である。それだけでなく、生活用水、飲料用水や、水車のような動力源としても、古くから地域で暮らす人々により様々な形で利用されてきた。その利用、管理においても、地域の人々が話し合い、合意と協力の下で行われてきた。特に農業用水については、用水路の維持・補修等、水資源の保全や管理のため共同で負担しあい、公平で持続的な利用のためにルールを設けて利用してきた歴史がある。このように、水資源は地域に密着した資源であり、地域の公共財としての性格

---

[1] 例えば、天候に左右しやすい太陽光発電の年間 1,000 時間や風力発電の年間 2,000～2,500 時間という年間稼働時間に対し、水力は 5,000～7,000 時間である。

[2] 例えば、固定価格買取制度が実施された 2012 年 7 月から 2020 年 9 月まで導入された再生可能エネルギー発電容量は 5,677 万 kW であるが、このうち太陽光発電の導入容量は 5,191 万 kW であり、一方で中小水力の発電容量は太陽光の 1.1%に過ぎない 59 万 kW に留まっている（資源エネルギー庁(2020)）。

[3] 上記太陽光発電の導入容量 5,191 万 kW の中で、10kW 未満の住宅用は、全体の 13.5%の 703kW に過ぎない（資源エネルギー庁(2020)）。

を持つ資源でもあるといえる。

2.2　小水力発電のポテンシャル

我が国の小水力発電のポテンシャルに関しては、いくつかの調査が行われてきた。資源エネルギー庁の「包蔵水力調査」（2010 年 3 月時点）では、「未開発」とされる包蔵水力は 2,713 地点、発電能力は総計 1,213 万 kW と推計されている。それとは別に、環境省が行った「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書」（2011 年 4 月）によれば、小水力発電の導入ポテンシャルは 26,798 地点、発電能力総計 1,811 万 kW とされている(表 3)。両調査は、発電地点では大きな差が存在するが、発電総量基準では両者に大きな隔たりはない。大規模および中規模の水力発電の潜在力の推計という性格が強い資源エネルギー庁の推計では、1 万 kW 以上が 537 万 k W で全体の 44%を占めているのに対し、1,000kW 未満は 371 地点で、24 万 kW(全体の 2%)に過ぎないものとなっている。一方、環境省での調査では、1 万 kW 以上は 96.5 万 kW（全体の 7%）で、1,000kW 未満は 1 万 8756 地点、538 万 kW（全体の 38%）となっており、大きな隔たりが存在する。

表 3　電力供給エリア別の中小水力発電の賦存量推計結果

（単位：設備容量、万 kW）

設備容量区分（万 kW）	※範囲外	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄	合計
100 未満	0	3	9	5	2	8	2	1	3	4	0	37
100～200	1	9	21	11	6	15	3	3	5	6	0	80
200～500	2	25	64	28	18	40	7	11	12	16	0	223
500～1,000	2	30	94	38	24	52	6	12	13	20	0	291
1,000～5,000	6	68	222	102	110	132	16	33	29	44	0	762
5,000～10,000	1	16	58	35	48	42	4	4	7	15	0	230
10,000 以上	3	5	31	25	92	23	1	1	7	2	0	190
合計	15	156	498	244	300	312	39	66	74	107	0	1811

注：　ここで、「範囲外」とは、電力会社別集計にあたり電力会社境界線ポリゴンによる集計を行っているが、仮想発電所のポイントデータの中には、この電力境界ポリゴンからはみ出すデータが稀に存在する（海外線付近など）。このように集計から漏れた点を範囲外として計上している。

出所：環境省(2011)

環境省の調査では、小水力発電のポテンシャルが資源エネルギー庁の調査より大きく集計されており、地点数は 2 万カ所近くに達し、普及拡大の可能性を示している。しかし、この調査でもまだ十分に捉えられていない側面があると考えられる。この時点で農業用水路を利用した導入ポテンシャルは 595 地点、約 30 万 kW であり、1,000kW 未満は 527 地点、約 10 万 kW に過ぎない。ただし、農業用水の未利用落差を活用しようとすれば小水力発電の可能性はもっと大きくなると考えられる。

さらに 100kW 未満のマイクロ発電コストが高くなり、採算の確保が難しくなるといわれている。しかし、小規模な発電設備の技術開発が進み、コスト低下が実現されれば、農業用水を利用した簡易発電所の設置の可能性がより大きくなると考えられる。こうした将来の技術開発の進展も視野に入れれば、小規模なものを含む小水力発電の潜在力はかなり大きいものであるといえる。

そして、環境省で公開されている「再生可能エネルギー情報提供システム (env.go.jp) 」によれば(2021 年 1 月 27 日アクセス)、中小水力発電（1 万 kW 以下）のポテンシャルは、920 万 kW であり、その中で 河川利用は 890 万 kW、そして農業用水路利用のポテンシャルは 30 万 kW となっている。固定価格買取制度が実施された 2012 年 7 月から 2020 年 9 月まで導入された中小水力の発電容量が 59 万 kW に過ぎないことを考慮すると日本において中小水力発電の開発余地はまだ大きいことが分かる。

2.3　導入の意義

小水力発電は、単なる大型水力発電技術の縮小版ではないため、小水力独自の技術開発、育成、普及方式が必要である。大型水力発電事業は、一般電力会社の主導の下、ゼネコンやエンジニアリング会社などが加わる巨大プロジェクトとして行われる。しかし小水力事業は地域密着型の開発であるため、開発は地元の業者などにより行われるので、地域の活性化、雇用促進に有効である。事業主体は、地方自治体、土地改良区、NPO、民間、個人、つまりこれまでの電力会社主体の開発とは異なり、地域の多様な事業主体が実施している。小水力発電は発電設備を建設するための原材料などを地域で相互に調達しあい、 資金の出し手は地元の企業や市民であるため、資金が域内を循環することになる。また正岡（2015）によれば農業や観光など連関する産業領域への波及効果が生まれ相互作用を起こし、ますます地域を豊かにしていくという。これらは小水力発電が地域づくりに資する根拠となる。

2.4　小水力発電の課題と新たな役割

以上のように小水力発電は多様な特徴とメリットがあるが、技術から制度まで多岐にわたる課題も抱えている。小林（2013）は、主な課題として「小規模生産に見合う設備や技術の非経済性、地域における小水力発電にかかわる技術や知識の消失などの「技術」にかかわるものと、水利用に関する責任分界点の地域からの遊離、縦割り管理の許認可システムと手続きの煩雑さ、複雑な利害関係調整と合意形成プロセス、資源に対する価値認識と権利意識

の消失、事業形態の不確かなどの「社会・制度」にかかわるものに分けられる」としている。

「技術」にかかわる課題の根本的な要因は、小規模水力に関する技術の開発や改良がこれまでの 50 年間ほとんど停滞していたことにある。わが国の水力発電技術は、1950 年以降、5,000 キロワット～数十万キロワットを中心に発展してきた。1,000 キロワット以下の小水力発電開発にも、この大・中水力で培われた技術が転用されたが、低落差、小流量、小型設備に対応する小水力のための発電技術の発展は不十分であった。

また、小規模に適した土木施設の整備手法もほとんど確立されていない。今後は、固定価格買取制度による、経済性のある小水力発電事業モデルを早期に実現するための妥当な価格水準の設備開発や装置・部品等の品揃えの充実、地域で対応できる技術の導入が必要である。そのためには、多くの新規参入者が小水力事業にかかわれる環境をつくることが不可欠である。

３．固定価格買取制度と小水力発電

小水力発電のような再生可能エネルギーは、石炭火力や原子力など在来の発電より発電容量が小さいので、発電単価はどうしも市場の電力価格より大きく上回ることになる。したがって発電単価の中で市場価格を上回る分を補助しない限り普及拡大は望め難い。日本では、2012 年 7 月に「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（以下、FIT (Feed-in- Tariff) 法）」の成立により、2012 年 9 月から再生可能エネルギー発電の採算を保障する固定価格買取制度が始まった。小水力発電事業も、こうした固定価格買取による売電収入を前提として行われている。つまり、固定価格買取制度のサポートなしで事業を行うのは現状厳しい状況にある。

3.1　固定価格買取制度の概要

固定価格買取制度とは、前述のように再生可能エネルギーで発電した電気を電力会社が一定価格で長期間買い取ることを義務付ける制度である。これにより小水力発電のように発電コストの高い再生可能エネルギー発電も 発電コスト回収の見通しが立ちやすくなった。

一般電力会社は、表 4 のように、FIT 法で定められた価格で、小水力から発電された電気について、20 年間買い取る義務があるので、採算が取れやすくなる。買取価格は、太陽光発電の場合(発電容量 10kW 以上)、制度施行時の 40 円/kWh 前後から 2020 年には 14 円/kWh 前後まで大幅に下落したが、小水力発電の場合、制度施行以降現在までに殆ど変わっていない。ただし発電容量別は、1,000kW 以上 5,000kW 未満は 27 円/kWh、200kW 以上 1,000kW 未満は 29 円/kWh、200kW 未満は 34 円/kWh のように、発電容量が小さいほど買取価格が高くなり、優遇されている。

表 4　小水力発電と太陽光発電の発電容量別固定価格買取価格比較

	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2018年度	2019年度	2020年度
水力（1,000kW以上30,000kW未満）、固定価格買収期間：20年							
買取価格	24円	24円	24円	24円	20円,27円	20円,27円	20円,27円
水力（200kW以上1,000kW未満）、固定価格買収期間：20年							
買取価格	29円	29円	29円	29円	29円	29円	29円
水力（200kW未満）、固定価格買収期間：20年							
買取価格	34円	34円	34円	34円	34円	34円	34円
太陽光（10kW以上）、固定価格買収期間：20年							
買取価格	40円	36円	32円	29円	18円	14円	14円
太陽光（10kW未満）、固定価格買収期間：10年							
買取価格	42円	38円	37円	33~35円	26~28円	24~26円	21円

注1：水力の場合、2018年から1,000kW以上5,000kW未満は27円、5,000kW以上30,000kW未満は、20円へと分離されている。

2：水力の場合、既に設置している導水路を活用して、電気設備と水圧鉄管を更新する発電については、表で示されているより8〜9円低く設定されている。

2：太陽光の場合、2017年から2,000kW以上、2019年から500kW以上は入札制度が適用されている。

出所：資源エネルギー庁の固定価格買取制度ウェブサイト

太陽光発電の買取価格が大きく下がった理由は、制度施行から現在に至るまでに大量普及と技術革新による発電設備価格の下落にあるといえる。FIT 法に定められている買取価格は、年度ごとに再生可能エネルギー発電の採算性を考慮して設定されるので、発電設備コストが下がると買取価格も下がることになる。小水力発電の買取価格は制度施行以来現在に至るまでに殆ど変わっていないことは、小水力発電がまだあまり普及せず、また発電設備価格もあまり下落していないことを反映しているといえる。

3.2　固定価格買取制度導入による成果

かつて再生可能エネルギー電力は、開発余力の少ない大規模水力が中心であったため、発電量は長期低迷傾向にあったが、固定価格買取 制度の施行はこうした傾向を大きく変えた。制度施行直前の 2011 年に約 9%であった再生可能エネルギー電力の割合（大型水力を含む）が、2019 年には 19%にまで増加している。その結果、再生可能エネルギー電力は LNG、石炭に次ぐ第 3 の電源となっており、固定価格買取制度は、再生可能エネルギーの基幹電源化に向けた展望を拓いたと評価できる。

表 5 は、固定価格買取制度施行後 (ここでは 2012 年 7 月から 2020 年 9 月までの 48 年 2 ヶ月) の再生可能エネルギー発電の普及効果を表している。 制度施行後にもっとも普及効果が高かったのは太陽光発電で、固定価格買取 制度施行から約 8 年 6 か月間全体導入量(容量基準)の 91.5%に当たる 5,329kW が導入された。 中小水力発電をはじめその他の電源も、制度施行後に一定の普及成果はあったが、太陽光発電よりは大きく劣っている。中小水力は、全体導入容量の 1%に過ぎない 60 万 kW に留まっている。

表 5　固定価格買取制度施行以降における再生可能エネルギー発電源別設備導入量・導入件数・発電量

（期間：2012 年 7 月～2020 年 9 月累計基準）

発電源		発電設備導入量（万 kW）	導入件数（件）	発電量 (億 kWh)
中小水力		60	588	166
太陽光	10kW 未満	726	1,544,982	560
	10kW 以上	4,603	642,195	2,599
風力		183	1,564	475
地熱		7.8	72	11
バイオマス		244	446	670
合計		5,824	2,189,847	4,481

出所：資源エネルギー庁再生可能エネルギー固定価格買取サイト

４．石徹白地区における小水力発電事業の事例

小水力発電の事業活動は、前述のように CO2 排出の削減といった「環境的側面」はもちろん、地域にとって、地域づくり、すなわちエネルギーの地産地消や雇用創出など地域活性化に資する「経済的側面」や、地域社会の人々の関係の構築といった「社会的側面」においても良い影響を与えている。そこで本章では、上記の 3 つの側面における一定の評価

を収めている石徹白地域の事例を題材として、小水力発電導入の取り組みが地域づくりにどのような働きをするのかを明らかにしたい。

4.1　石徹白地域の概要

図 1　石徹白地域の地図上の位置

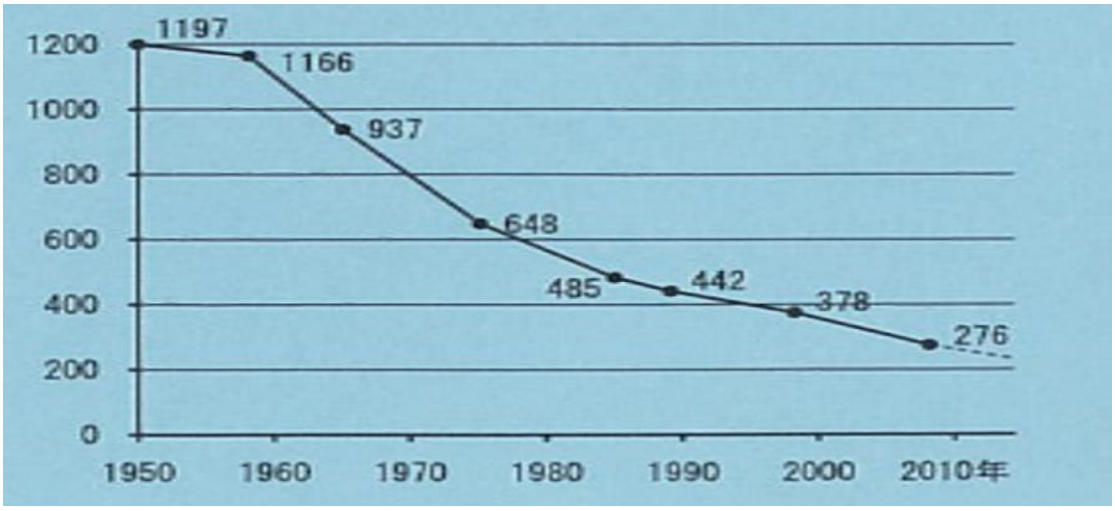


今回事例研究の対象とした石徹白は、古くから信仰の対象とされてきた白山の麓にある、岐阜県郡上市白鳥町に位置する人口約 270 人の小さな集落である(図 1)。 標高 700 メートルにあるこの集落は冬は豪雪に覆われ、俗世間から離れた「別天地」とも呼ばれている。易々と暮らせないこの地域で今、代々暮らしを繋いできた人々と協力し、エネルギーをもとにした「持続可能な農村」のあり方を模索する姿がある(赤司 2016)。

4.2　事業の経緯

この集落の人口はかつて 1200 人にも及んだが、年々減少し、2010 年には約 270 人、そして 2017 年には約 250 人、世帯数 110 戸（50 年間で約 4 分の 1）となっている。65 歳以上が約 50%で、小学校児童 6 人、小学生未満 17 人（平成 30 年 8 月時点）と、過疎化・少子高齢化に悩まされていた。

図 3　石徹白の人口推移



出典：NPO 法人「やすらぎの里いとしろ」のパンフレットより

石徹白で電子機器を扱う会社を営む久保田政則氏[4]は、地域のために、自分は何か出来ないかと思い、「豊富な農業用水を目に見える形で活用すれば、地域おこしの起爆剤のひとつのツールになるのではないか」と考えた（平野 2014）。 そこに、2007 年、平野彰秀氏が石徹白に訪れた。平野彰秀氏は岐阜県出身であり、東京で就職していたが、いつか地元の地域づくりに関わりたいという想いがあり、当時、岐阜のまちづくり団体のメンバーとともに、郡上市で活動をしていた。そこで久保田氏と平野氏が出会い、両氏ともに小水力発電が農山村の復興を成す存在になるのではないかと考えた。

以下、平田(2014)により、両氏の石徹白での小水力発電事業おこしの経緯をまとめる。両氏が小水力発電を選んだ理由が大きく 2 つある。①石徹白地区は白山連峰から流れる川による大量の水資源を有する位置にあり、かつ斜面が多く存在し、発電に必要な落差も十分に確保できる[5]等、小水力発電に必要な条件を十分に満たしていた。②風力発電は風量に変化が多く安定さに欠けること、太陽光発電は設置に適地が少なく、 雪国であるため冬のメンテナンスが大変であり、故障の可能性が高いことなどが挙げられた。

そして、2007 年夏、両氏が「地域再生機構」の理事長である駒宮氏と出会い、小水力発電事業の事業主体の一角を担う「石徹白地区地域づくり協議会」が設立した[6]。そして、その後の半年間で 3 機の小水力発電機を実験的に設置するまでに至った。しかし、発電のポテンシャルと消費電力量の調査を開始するも「失敗だらけだった」と、両氏は当時を振り返る。小水力発電事業は、行政や大学の教授など外部からの提案に一部の少数の住民が同意し進められたが、一般住民の参加があまりなく、次第に推進動力が落ちてしまったことが最も大きな要因である[7]。

そこで、地域づくり協議会事務局に若手住民・女性住民の参加を誘導し、小水力発電の地域づくりのメリットと可能性について積極的な広報活動を展開した。これが功を奏し、多くの住民が小水力を通じた地域づくりに自主的に参加することになり、2008 年には小水力発電の導入が決まるようになった（図 4）。

---

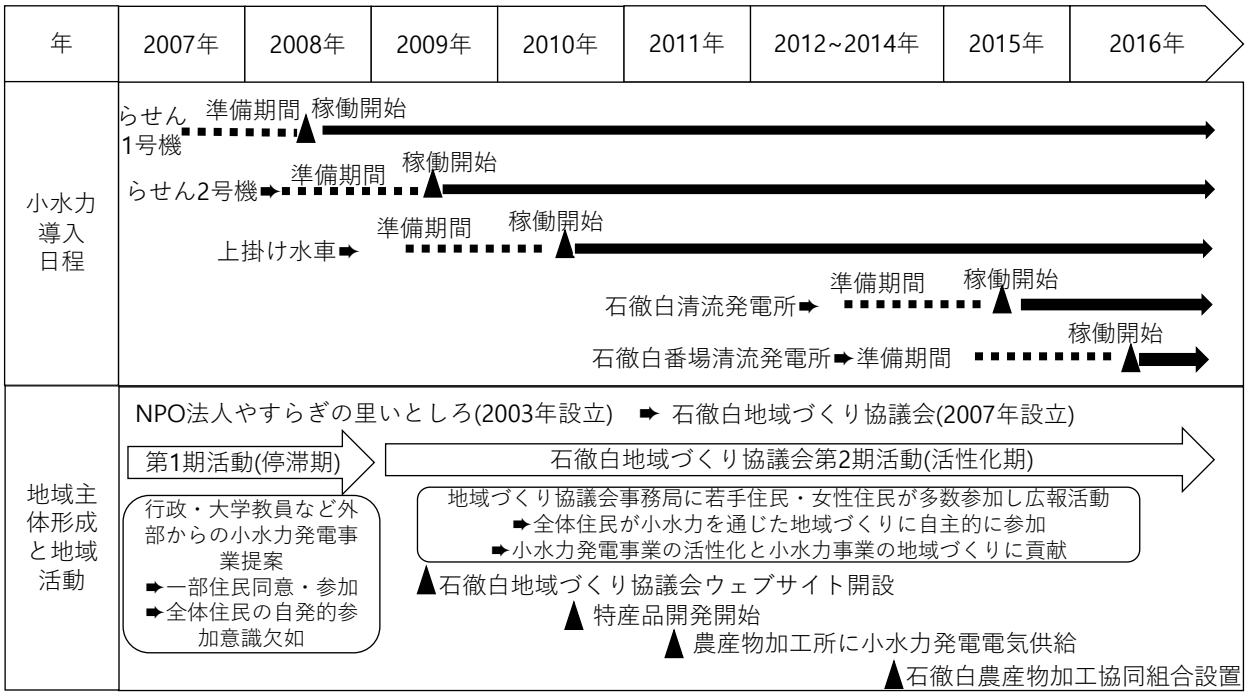
[4] 同氏は、現在は地域おこしを担う NPO 法人「やすらぎの里いとしろ」の理事長も務める。筆者らは、2018 年 11 月 30 日に石徹白地区で同氏に会い、石徹白小水力発電と地域づくり関連ヒアリングを行った。

[5] 例えば、石徹白一号用水と川の間にある 44m もの落差が存在する。

[6] 石徹白地区地域づくり協議会は、小水力発電事業のほか、「将来にわたっても石徹白小学校を残す」をスローガンにした石徹白ビジョンを策定し、若手や女性、U ターン者を巻き込みながら様々な活動に取り組んでいた。

[7] 2018 年 11 月 30 日に理事長の久保田氏へのヒアリング調査による。

図４　石徹白地区の小水力発電導入と地域主体形成および活動の経過



出所：著者らの現地ヒアリング調査などにより作成。

そこで 地域づくり協議会事務局を中心に、タテ軸型、らせん型、上掛け水車型を試験的に導入し、失敗を繰り返しつつ改良を重ねた。またできる限り手作りで行いコスト削減にも取り組んだ。その後、水力発電の専門家もチームに加わり、2009 年に設置した水車によって NPO 事務所の電気を賄うことに成功し、2011 年には水車の設置と同時に休眠中だった農産物加工所を再開させ、加工所の電気づくりと加工品開発の開始を可能とした。その後、発電所の設置にもこぎつけ、事業主体が必要になったことで、2014 年に、住民が出資・参加する「石徹白農業用水農業協同組合」が新たに設置となった。発電所建設費 2 億 4,000 万円のうち岐阜県と郡上市からの補助金で 75%を確保し、残りの 6,000 万円を農協への出資と借入金で賄うことにした。また、当時、地区の自治会長だった上村源悟氏が、新設した農協の組合長に就任し、地区の代表たちと手分けして住民への説得を行った。

4.3　石徹白の稼働中の小水力発電

石徹白では、2016 年には下記の４つの発電機により生産された電力について集落全体の電力使用量から余る量（自給率 230%）の電気を売電することが可能となっている。また、売電収入は年間およそ 2,400 万円に達しており、その収入は、街灯の無料化や土地改良施設の維持管理費、自治会の維持費、発電施設の運営費、農村振興活動費など、地域の維持活動に充てられている。

（1）らせん型水車 2 号機
◎発電出力　最大 800W
NPO 法人地域再生機構、篠田製作所による共同開発
発電した電気は、住宅兼 NPO 事務所の主要な電気を賄っている。
（2）上掛け水車
◎発電出力　最大 2.2KW
この水車の設置をきっかけに、隣接する食品加工施設が稼働を再開し、農産物加工品の生産が行われている。
（3）石徹白清流発電所
◎発電出力　最大 63KW　総事業費２億４千万円（国 50%県・市それぞれ 25%）
岐阜県が事業主体となり、2015 年に運用開始。郡上市が運営
（4）石徹白番場清流発電所
◎発電出力　最大 125KW　　総事業費２億３千万円（県 55%市 20%農協 25%）
地域住民の出資による農業組合が事業主体となり、
2016 年 6 月に運用開始

らせんと上掛け水車の場合、売電はしておらず、売電収入(2,400 万円前後)は残り２つの発電機によって得られており、1,500 万円～2,000 万円が投資コストの回収に当てられている。国や県、市からの補助金によって、石徹白が負担したコストは約 6,000 万円であるので、3、4 年で投資コストが回収できるようになっている。

4.4　小水力発電事業と地域づくり

小水力発電が呼び水となり、それと連動して、石徹白では大小さまざまな取り組みが行なわれてきた。その一部を簡単に紹介する（赤司 2016）。

(1)特産品開発:　2011 年、休眠していた農産物加工所に、水車でつくられた電気を送り、加工品開発に着手。石徹白の名産であるとうもろこし「あまえんぼう」の乾燥品、蜜柑や苺など、素材を活かしたドライフルーツが開発されている。また、外部からの加工委託も受けるようになり、8 月および冬季のあいだの小さな雇用が生まれている。

(2)くくりひめカフェ: 2009 年より、地元の女性有志で運営しているコミュニティカフェである。地元でとれる新鮮で安全な食材をふんだんに使い、料理やスイーツを提供している。小水力事業の見学者が増加したことで、地元の女性たちの「カフェをしたい」という思いがきっかけとなって実現し、見学者たちにも好評である。

(3)集落の豊かな自然を生かした「いとしろアウトドアライフヴィレッジ」: 放置林を生かした自然共生型のアウトドアパーク「冒険の森」や、直火が使えるキャンプ場「ロックフィールド」など、自然と人をつなぐことを商いにする外部からの事業者も参入。森・川・山・里など集落全体でできる体験をひとくくりにして、「いとしろアウトドアライ

フヴィレッジ」という編集を施して発信している。それらの体験が 2 日間に凝縮された「いとしろアウトドアフェスティバル」も、新たに始まった。小水力発電とは直接のつながりは無いが、事業をきっかけに人が増えたことによって生まれている取り組みも少しだけ紹介する。

(4)土地のあらゆる豊かさを発信する石徹白洋品店: 小水力事業をきっかけに石徹白に移住した平野氏の妻がはじめたこの洋品店は、地域に残る伝統的な野良着を復刻し、直線断ちのみで構成されるズボンや上着を制作している。先人の知恵を学びながら、この土地のあらゆる豊かさを発信している。

(5)より自然な方法での農産物栽培に取り組む若手農家: こちらも、(1)〜(4)の取り組みに魅力を感じ移住してきた人たちが、農家になって新しいことを自分達でもやりたいと考えたことで始まった取り組みである。自然栽培で野菜を育てる「サユールイトシロ」や、化学農薬・化学肥料を使用せずにフルーツほおずきや、お米を育てる「えがおの畑」など、より自然に配慮した方法で農産物栽培に取り組む若手農家が活躍している。

ただし、こうした取り組みの元となった小水力発電も、ただ水資源が豊富だったから実現したわけではなく、地域住民の意志や意識、平野氏や久保田氏といったリーダーの存在、行政の支援などがあって初めて地域振興を可能としていることに注意したい。最後のまとめで述べるが、「資源が存在し、事業が可能」なだけでは、本当の地域づくりには繋がらないのである。

このように、実にさまざまな取り組みが起こりながら、2008 年から 2016 年の 8 年間で、13 世帯 32 人の移住が実現した。またこうした取り組みを見学したいという訪問客も増え、2017 年では年間約 800 人が訪れ、地域にさらなる活力を与えている。以上の事例から、小水力発電業が地域に与える影響を、大きく分けて「環境」、「経済」、「社会」の 3 つの側面から考察した。

５．小水力発電に対する石徹白住民の考え
-市民アンケート調査結果の要約-

5.1　アンケート調査の概要

再生可能エネルギー発電事業を地域で行い、地域づくりを進めるためには地域住民の理解と協力は欠かせない。小水力発電による地域づくりが、そこに住む住人にいかなる便益を与えているか、住民は小水力発電事業についてどのように考えているのかを明らかにするために、直接現地に訪れ、地域住民へのヒアリングやアンケート調査を行う事は意義高いと言える。

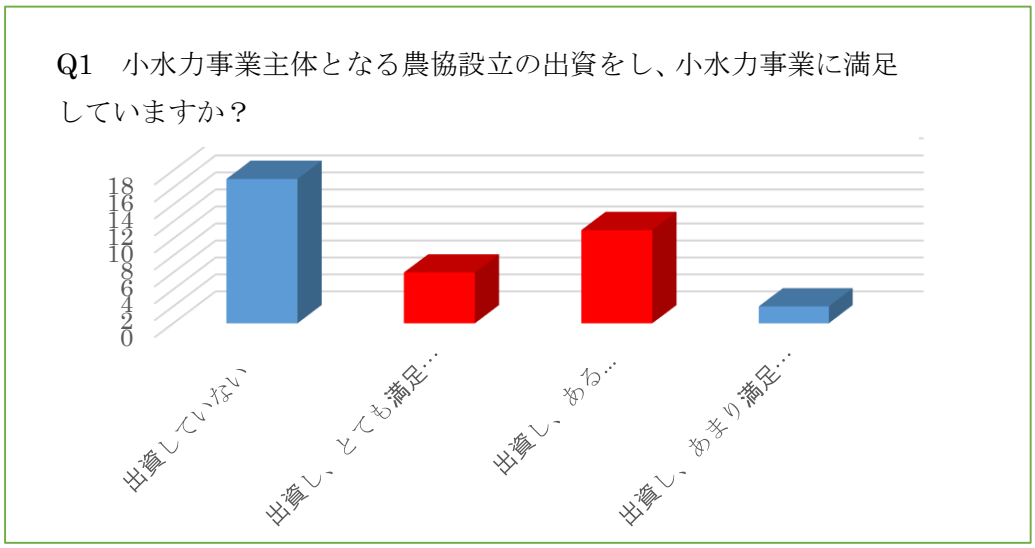
筆者らはその中でも特に、小水力発電事業が、石徹白を含む多くの地方地域の課題である過疎化や少子高齢化に、移住促進・流出防止効果をもたらしているのか、文献調査によ

る事例研究では解明できなかった部分を、直接対面アンケート調査方式による住民の声により考察した。

筆者らは、 2018 年 11 月 29 日に現地入りし、11 月 30 日午前中は、石徹白市区の 4 つの小水力発電所を見学し、同日午後に石徹白の住民 36 名（30～80 代）を対象にアンケート調査を行った。次節は、アンケート調査の設問のうち重要な項目を統計処理し、その結果をまとめたものである。

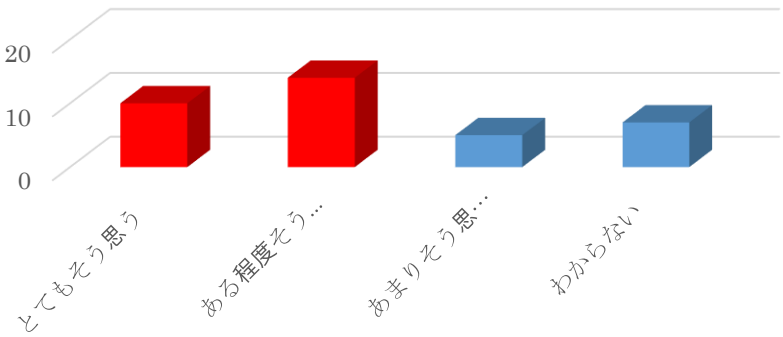
5.2 アンケート調査結果

まず、 石徹白地区の住民は、小水力発電事業主体となる農協を設立・出資をし、進めた小水力発電事業に満足していますか？(Q1)という設問には、出資している、出資していない、と答えた人々がそれぞれ半分であった。出資している人々の中では、極少数を除き（2 名）おおむね出資について満足していることが分かった。



小水力発電は地域振興に貢献していると思いますか？(Q2)に対する質問には、調査対象住民の 2/3 近くが、地域振興に貢献していると考えていることがわかり、また、対面ヒアリング調査から、出資に参加していない人も、貢献していると答えていることから、小水力事業に関する情報発信や売電収入の用途などに肯定的な考えを持っていることが分かった。

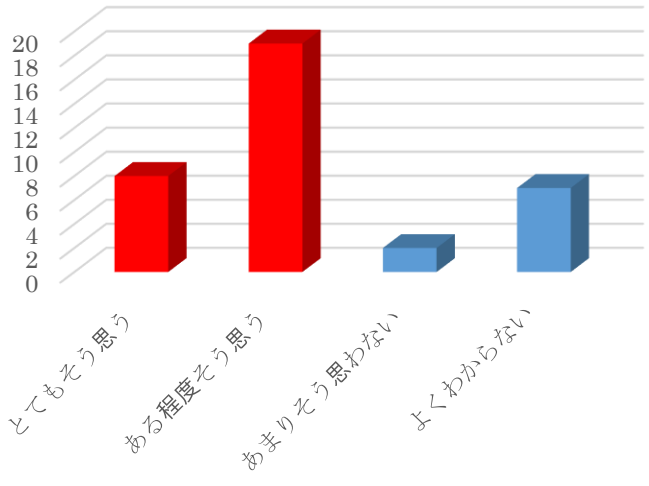
Q2　小水力発電は地域振興に貢献していると思いますか？



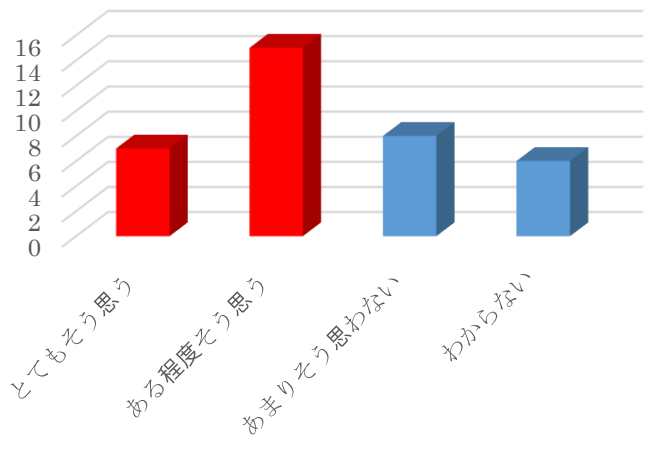
小水力事業が地域交流の活性化に貢献していると思いますか？(Q3)という質問には、調査対象住民の 3/4 近くが、地域交流活性化に貢献していると答えた。また、対面踏査から、住民の意見交換の場をしっかり設けていることで、住民が事業について理解できるような場づくりが充実しており、また環境学習の水準が高いことが伺える。

そして、 小水力事業は移住促進や人口流出に効果をもたらしていると思いますか？(Q4)という質問には、調査対象住民の 2/3 近くが、人口流出防止に効果をもたらしていると考えている。

Q3　小水力事業が地域交流の活性化に貢献していると思いますか？



Q4　小水力事業は移住促進や人口流出に効果をもたらしていると思いますか？



5.3　アンケートおよびヒアリング調査の結果要約

こうした住民の小水力発電の地域づくりに対する考えは、おおむね前章での文献調査の結果と一致していることが分かった。すなわち、第 4 章の事例調査と本章のアンケート調査により、小水力発電事業は、地域づくりに貢献していると我々は結論付けた。ここで注意したいのが、本文において河川資源と小水力事業は一体であると考え、ただそこにある資源を発電や観光などの形で利用したものを「地域の資源」と定義していることである。

ただし本現地調査からは、依然と小水力発電事業に参加していない住民も多数存在しており、また小水力発電の地域づくりに関してあまり理解していない住民も少なからず存在していることが分かった。石徹白のような小規模な町では、なるべく多くの住民が地域づくりに参加し、その恩恵を受け、地域のコミュニティをより豊かにさせることが今後の課題であると考えた。これらの研究から石徹白での小水力発電は、CO2 の排出削減、地域資源の再発見・再利用に効果的であり、電気料金の節約や売電収益の獲得とそれによる地域維持活動（地域振興）を可能とし、小規模ながらも雇用も生んでいることが分かった。また小水力発電事業を通じて地域内外の交流を促進し地域への移住者を発生させ、過疎化防止の一助になりうることが、明らかになった。特に現地アンケート・ヒアリング調査からは、町の知名度の上昇や街灯の無料化、農地耕作といった地域への再投資、農業用水の活用を人々が例に挙げて小水力への満足を示していたことも確認できた。また売電益による地域への投資、その事業自体による住民たちの交流の活性化、移住促進の一助になっていると石徹白の人々は考えていることが分かった。

前述の通り、石徹白における小水力発電事業は、平野氏など NPO 法人という先導者と、それを支援する石徹白地域の人々によって地域づくりが可能となった。では、このような地域主体性の形成を、また小水力による地域振興を可能とした要因はより具体的に何なのだろうか？現地でのわれわれの問いに対して、平野氏はこのように語っている。

「水力発電は、それ自体が目的ではありません。大事なのは、自分たちの手で暮らしや地域をつくるとか、地域で一つになって未来のために行動することです。顔の見える関係の中で、限られた自然資源を過度に搾取することなく自然と共に暮らしていくこと、次の世代に思いを馳せること、食べ物やエネルギーがどこからやってくるのか知ることや、自分の命がどこへつながっているのかを考えることが大事であります。自然があるから自分たちの暮らしがある、そのことを日々感じているからこそ、「天気がいいですね」と声をかけると「ありがたいね」と返ってくる。感謝するという気持ちが当たり前にある。そういう精神性がベースにあるということが、これから環境や持続可能な社会を考える時に大切なのではないかと思っています」。

このように、石徹白における小水力事業の取り組みや地域づくりの成功の背景には、地域の自然環境への愛着、人と人との強い繋がり、住民自身が地域を振興していくという確固たる意志があったといえる。

６．　まとめと結論

本稿では、日本の農山村における小水力発電と地域づくりの関係性を明らかにすることと、今後の小水力発電普及への方向性を明らかにすることを目的とし、まず 小水力発電がもつ地域密着型エネルギーとしての魅力と課題を考察した(第 2 章)。そして、小水力発電を含めた再生可能エネルギー事業を支援する制度である固定価格買取制度の現状について考察した(第 3 章)。続いて、石徹白の小水力発電事業に対する事例調査および現地アンケート調査を通して、小水力発電の取り組みが地域づくりに繋がることと、小水力発電事業が地域の過疎化問題にも寄与することを明らかにした(第 4 章)。また、現地ヒアリング調査により小水力発電事業のもたらす効果を享受するためには、事業主体となる地域の人々の意識の大切さ、そして小水力事業を他の地域に適用するには、それぞれの地域の特色を十分に理解することが必要であることも示唆した(第 5 章)。

小水力発電など再生可能エネルギーによる地域づくりは、地域のエネルギー自治に貢献することだけでなく、経済循環をもたらし、そこで暮らす人々に精神的・経済的豊かさも実現させる可能性を持っている。また、パリ協定の成立などにより世界的な流れとなっている分散型エネルギーシステムへの改革が日本でも必要とされている。その中でも特に、小水力発電のポテンシャルは日本の農山村に多く存在しており、適しているため、一層の普及は、分散型エネルギーシステムの普及や、それに伴う地域の過疎化などに対する良い手段にもなる。

次に、小水力発電の課題について検討する。太陽光と風力は、気象や時制条件に大きく左右されるが、小水力は水の流れは気象条件などにさほど左右されないため、乾季や冬季には注意が必要だが、一般に設備利用率が高い。特に、石徹白では、水は地中を通じて引かれているため氷ったりすることがなく年中水量が安定している。一般に、小水力の設備利用率は、太陽光 10～15%、(陸上)風力 20～30%に対し、小水力は 50～90%となっており、小水力は太陽光の 4～5 倍程度となっている。

3 章で述べたが、採算性はやはり大きな課題である。雨が少ない季節には河川の水量が少なくなるため発電量が減少する。そうした変動分を織り込んだ上での年間の発電量の割合は 60%程度と見込まれるが、近年の気候変動による降水量の変化に注意しなければならない。加えて、発電能力は一定だが、それぞれの地域や場所の特性に合わせた建設が必要となるので結果的に発電能力の割には設置コストが高くなってしまうことが大きな難点である。よって、小水力を含む自然エネルギーの利用には、採算性に対する視点を変える、地域づくりといった社会的価値を考慮に入れた新しいビジネスモデルで考えていく必要がある。そのために、現行のような固定価格買取制度や各補助金制度は、少なくとも小水力発電がビジネスモデルとして成立するまでには維持する必要がある。

現在太陽光発電による固定価格買取制度の発電電力の買取単価が大きく縮小しているが、小水力発電の地域価値と設置上の難点を考えるときに少なくとも現行制度の維持は普

及に不可欠であると判断する。まだ小水力発電は、制度当初の買取価格が維持されているが、今後国民負担を減らす理由で下がる可能性は十分ある。メガソーラーなど規模の経済が高く、地域価値の余地の低い再エネは下落傾向にあることは認めても、小水力のような地域価値の高い再エネは、その公共性を高く評価し、買取価格の維持を提言したい。今回の石徹白は比較的流量が豊富な地域なので、このような小水力事業が成立できたが、流量の少ない地域は、固定価格が下がると採算が取れない恐れがあるため、支援制度の維持は必要不可欠である。また小水力発電事業の住民参加をより容易にするためには、河川などの公共性が高いものは担保にし難く銀行からの融資が受けづらいので、国や県などからの補助金や銀行からの融資を受け取りやすくなるような制度設計が必要となる。

そして、小水力においては、そのポテンシャルの多くが秘められている農山村が、潜在する資源に気づくことが大切である。それによってエネルギーの自給につながり、外部に頼らない持続的な生産を可能とする農山村が実現するはずである。このように、地域で自然エネルギーの利用に取り組むことは、地域の将来を考えることに繋がっている。そしてその発想に立つことで、例えば地域産業の関わり方や地域資源の開発・運営を地域に定着させるための事業体、それを支える地域行政、そして住民参加を積極的に誘導するリーダーの存在が必要である。

最後に、石徹白以外の地域における小水力発電事業の可能性について考えたい。地域振興には人々の結び付きが必要不可欠である。石徹白の事例から、小水力発電事業は、それ自体が住民の結び付きを強くする機能を備えていると考えられる。しかし、小水力発電事業をしたからといって他の地域も石徹白のように住民が結束し、地域を再生、振興していけるとは限らない。なぜなら、当然だが、それぞれの地域には多様な地域資源が存在し、立地や環境条件、その地域の歴史によって形成された住民性など、地域毎に異なった特色を持っている。それにより、各々の地域で適している再エネ電源も異なるからである。つまり、石徹白の事例を、ただそのまま取り入れるだけでは、小水力発電が地域づくりにつながらないということである。各々の地域性をしっかりと捉えた主体の存在とそれを支える地域の行政と制度作りが欠かせないということになる。

【参考文献】

・赤司研介 (2016) 『土地に宿る知恵や精神性を時代にふさわしい形でよみがらせる。小水力発電から始まった、岐阜県石徹白集落に暮らす 270 人の「持続可能な農村」へ向けた挑戦』(経済産業省資源エネルギー庁 GREEN POWER プロジェクト)。
https://greenz.jp/2016/12/19/itoshiro/

・磯山友幸(2016) 『自立の精神を取り戻す　石徹白の小水力発電』Wedge Infinity。

・鬼頭秀一（1996）『自然保護を問い直す～環境倫理とネットワーク～』ちくま新書。

・環境省（2011）『中小水力発電の賦存量および導入ポテンシャル』。

http://www.env.go.jp/earth/report/h22-02/05-chpt5.pdf
・環境省小水力情報サイト。
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/shg/page01.html
・ 木村 啓二（2017）『固定価格買い取り制度　5 年の成果と今後の課題』 自然エネルギー財団。
・国土交通省 HP　(政策・法令・予算) 。
housaku_02_1602.pdf
・小林久（2013）「第 2 章　コミュニティ・エネルギーに挑む農山村-小水力発電を事例に-」室田武・小林久・島谷幸宏・山下輝和・倉阪 秀史(著)『コミュニティ・エネルギー-小水力発電、森林バイオマスを中心に-』農文協。
・ 査蕾・竹歳一紀(2016)「小水力発電が農山村地域の課題解決に果たす役割―岐阜県郡上市石徹白地区と奈良県吉野町を事例として」『農林業問題研究』52(4)、247–252。
・ 塩澤豊志(2019) 小水力発電の実現に向けた日野市民の取り組み『武蔵野大学環境研究所紀要』8 号、21-34。
・資源エネルギー庁（2016）『電力統計データ』
・資源エネルギー庁（2017）『再エネコストを考える』
http://www.enecho.meti.go.jp/about/special/tokushu/saiene/saienecost.html
・資源エネルギー庁(2020)『電力調査統計』
http://www.enecho.meti.go.jp/statistics/electric_power/ep002/
・清水徹朗（2012）『小水力発電の現状と普及の課題』
https://www.nochuri.co.jp/report/pdf/n1210re1.pdf
・豊田康嗣・佐藤隆宏・石井幸・新井涼允（2018）「全国 6 流域を対象とした小水力発電の発電単価評価」『土木学会論文集（水工学)』Vo.74No.4、997-1002
・平野彰秀(2014) 「100 戸の集落で農協を新設し，小水力発電所建設へ」『季刊地域』18、84-85。
・堀川洋子・佐藤政良・石井敦（2018） 「地域資源の視点からみた水力発電の利潤配分－近現代の宮崎県小丸川における県営発電を中心に」『農村計画学会誌』37論文特集号、168-175
・本田恭子・松岡崇暢・岩本光一郎（2017）「中国地方の小水力発電の運営実態と固定価格買取制度の影響-事業者の種類に着目して」『農村計画学会誌 36 論文特集号』、317-322。
・正岡謙司（2015）「小水力発電による農村振興」『福島大学行政社会論集』第 28 巻第 1 号、211~221。
・松尾寿裕・伊藤康(2014)「小水力発電の意義と普及のための課題」『中小商工業研究』118，55-66。

付録

アンケート調査協力のお願い

私たちは名城大学経済学部の学生で小水力発電と地域づくりについて研究を行っています。恐れ入りますが、純粋な学術目的であり、アンケートにご協力お願いします

○差し支えなければ下記の欄に年齢、性別、職業をお書きください。

年齢（　　代）　　性別（　　）　　職業（　　）

＊職業は会社員、農家、自営業、専業主婦、学生、その他でお願いします。

Q1.　地域に小水力発電が設置されていることについてどう思いますか

①　とてもよかった　②ある程度よかった　③あまりよくなかった　④あまり関心のない

（良かった場合その理由：　　）

（あまり良くなかった場合その理由：　　）

Q2.　農協の小水力設立に出資について

①　出資していない　②出資し、とても満足している　③出資し、ある程度満足している

④出資し、あまり満足していない

（満足する場合その理由：　　）

（満足しない場合その理由：　　）

Q3. 小水力発電は地域振興に貢献していると思いますか？

①　とてもそう思う　②ある程度そう思いう　③あまりそう思わない　④わからない

Q4. 小水力発電は地域交流活性化に貢献していると思いますか？

①とてもそう思う　②ある程度そう思いう　③あまりそう思わない　④わからない

Q5.　小水力は移住の促進や人口の流出防止に効果があると思いますか

①　とてもそう思う　②ある程度そう思う　③あまりそう思わない④　よくわからない

Q6.　この地域で最も適している再生可能エネルギーは何だと思いますか

（需要順位で１，２，３までお願いします）

①小水力　②太陽光　③風力　④バイオマス　⑤その他（　　）⑥わからない

再生可能エネルギーの活性化に関する意見がありましたらお願いします

＝アンケートにご協力いただき、ありがとうございました。＝