

第458回機振協セミナー

脱炭素社会における地域産業の再構築 ーゼロカーボンシティから生まれる多様な活動体ー

2023年4月19日

(一財) 機械振興協会経済研究所

北嶋 守

本日の講演内容

1. 調査研究の概要

- 1-1 目的と方法
- 1-2 調査研究の基本フレーム
- 1-3 調査研究の体制

2. 先進地域の取り組み事例

- 2-1 ゼロカーボンシティ宣言の増加
- 2-2 地域新電力の課題
- 2-3 おひさま進歩エネルギー(株)
- 2-4 みやまスマートエネルギー(株)

3. 地産地消型再エネ機器への取り組み

- 3-1 中小製造業の小水力発電市場参入
- 3-2 バイオマスボイラーの地域アライアンス

4. 中小製造業の脱炭素市場への対応状況

- 4-1 再エネ市場、新エネ市場、省エネ市場
- 4-2 中小製造業に必要な支援・施策
- 4-3 中小製造業の脱炭素経営の課題

5. 地域産業の再構築に必要な理論

- 5-1 コレクティブ・インパクトの考え方
- 5-2 コレクティブ・インパクトの実現に必要な5つの要素

6. 多様な活動体による地域産業の再構築に向けて

- 6-1 活動体の意味と機能
- 6-2 活動体の7つのポイント
- 6-3 地域エネルギー事業の特徴
- 6-4 地産地消型再エネ機器を活用した「地域経済循環」の構築
- 6-5 脱炭素市場における中小製造業のビジネスチャンスと課題
- 6-6 ドイツ・シュタットバルケの特徴とその限界性
- 6-7 地域中小製造業のイノベーションによる“日本版シュタットバルケ”の形成条件

7. 補足

8. 主要参考文献

1. 調査研究の概要

1-1 目的と方法

<目的>

本調査研究では、①脱炭素社会に対応した先進地域の取り組み状況、②中小企業等による分散電源型（地産地消型）再エネ機器の開発・普及への取り組み状況、③中小製造業における脱炭素社会への対応状況、以上の3つの視点に基づいて調査・分析を行い、脱炭素社会における地域産業の再構築に関する検討を行った。

<方法>

本調査研究では、①脱炭素社会に対応した先進地域の取り組み状況、②中小企業等による分散電源型（地産地消型）再エネ機器の開発・普及への取り組み状況、③中小製造業における脱炭素社会への対応状況、以上の3つの視点に基づいて調査・分析を行い、脱炭素社会における地域産業の再構築に関する検討を行った。本調査研究では、上記の問題意識に対して、以下の3つの方法を用いて情報収集及び実態把握を行うと共に各種調査から得られたファインディングスに基づいて、調査研究委員会で検討を重ねた。

①文献・資料調査

文献・資料調査では、各自治体における脱炭素社会への取り組み（ゼロカーボンシティ宣言など）に関する環境省等の資料収集を行うと共に、再生可能エネルギーの分野から特に地域の電源として期待される小水力発電及びバイオマスボイラーに取り組んでいる中小企業等に関する資料収集を行いヒアリング調査及び調査研究委員会での参考資料として活用した。

②事例調査

本調査研究では、第一に、自治体における脱炭素社会への取り組みについて、3つの先進地域を対象にしたヒアリング調査を実施した。第二に、特に分散型電源型（地産地消型）の再生可能エネルギーとして期待されている小水力発電及びバイオマスボイラーに焦点を当て、中小企業等の取り組みに関するヒアリング調査を実施した。

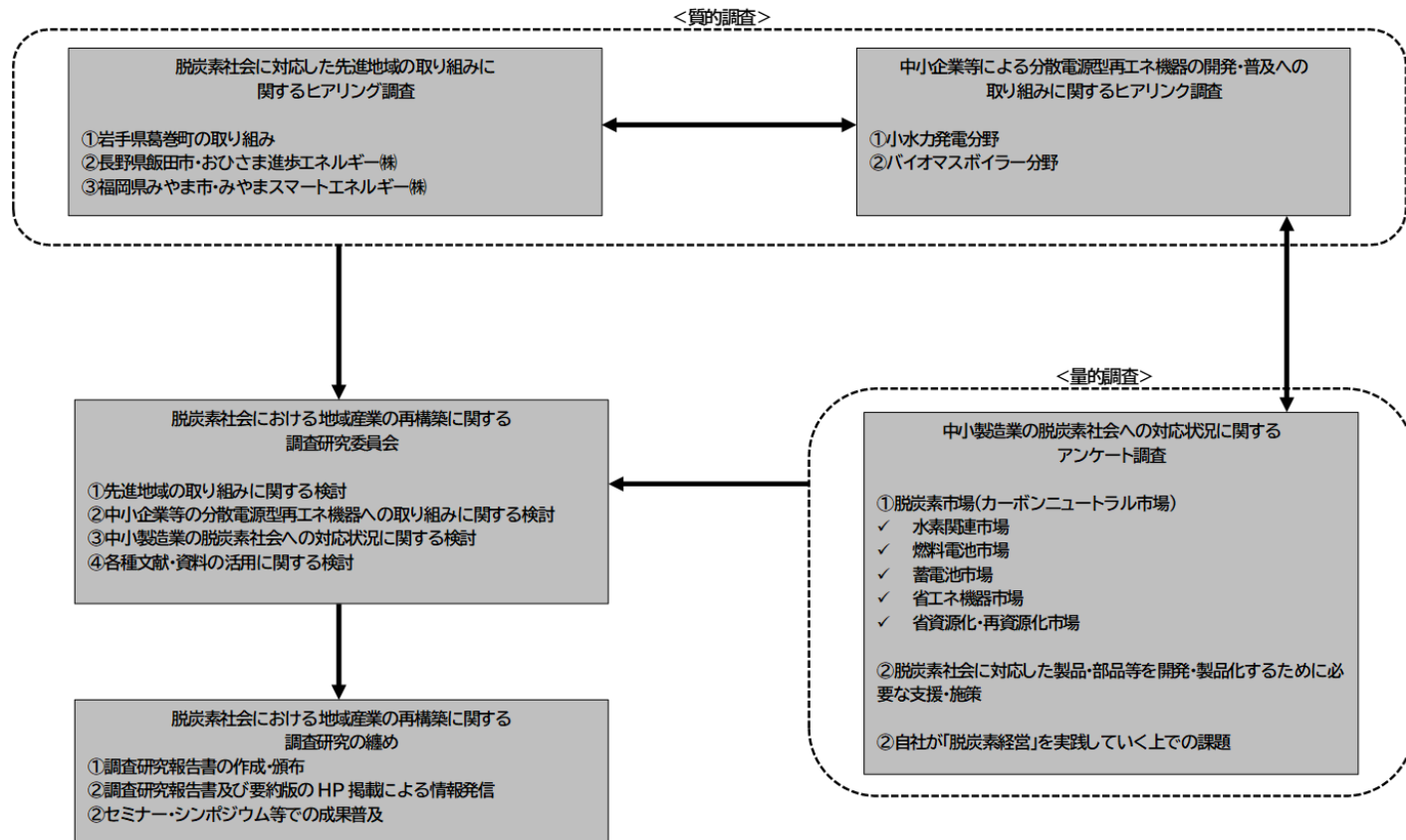
③アンケート調査

アンケート調査では、中小製造業の脱炭素社会への対応状況に関して700社を対象に調査を実施した。具体的には、①脱炭素市場（カーボンニュートラル市場）への対応状況、②脱炭素社会の実現に向けた「脱炭素経営」の実践課題、以上の2つに関するテーマを設定し中小製造業の取り組み状況の統計的把握を行った。

1. 調査研究の概要

1-2 調査研究の基本フレーム

図表 0.1 調査研究の基本フレーム



1. 調査研究の概要

1-3 調査研究の体制

脱炭素社会における地域産業の再構築に関する調査研究委員会・委員名簿（2023.3時点）

<委員長>

高橋 美樹 慶應義塾大学 商学部 教授

<委員>

兼村 智也 松本大学 総合経営学部 教授

桑野 博行 大阪商業大学 総合経営学部 教授

國分 圭介 京都精華大学 国際文化学部 グローバルスタディーズ学科 准教授

近藤 信一 岩手県立大学 総合政策学部 准教授

鍋山 徹 一般財団法人 日本経済研究所 専務理事（代表理事）新産業創造業務統括
兼 地域未来研究センター長

山本匡毅 高崎経済大学 地域政策学部 教授

<経済研究所>

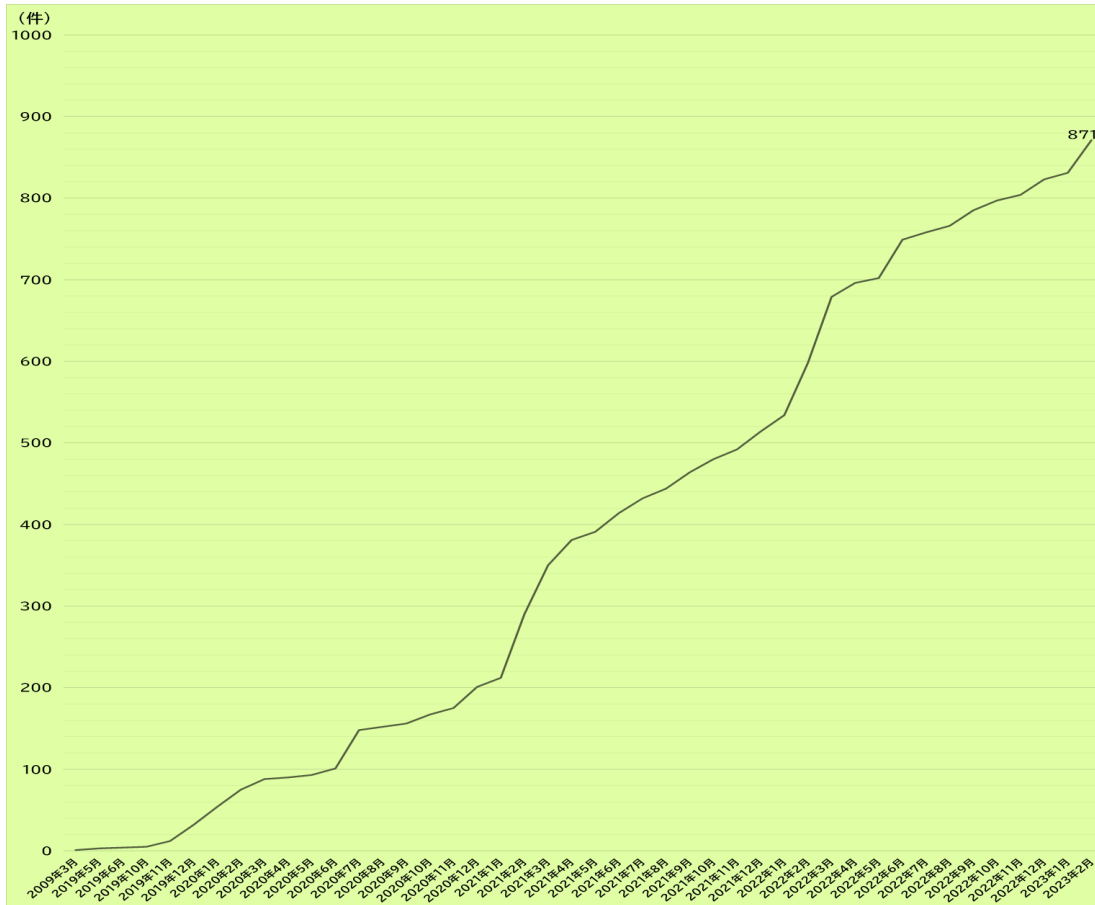
北嶋 守 機械振興協会経済研究所 所長代理 兼 調査研究部長（PL）

新井 幹代 機械振興協会経済研究所 調査研究部 アシスタント

2. 先進地域の取り組み事例

2-1 ゼロカーボンシティ宣言の増加

図表1 ゼロカーボンシティ宣言を表明した自治体の累積数の推移



環境省によれば、地球温暖化対策の推進に関する法律では、都道府県及び市町村は、その区域の自然的社会的条件に応じて、温室効果ガスの排出の削減等のための総合的かつ計画的な施策を策定し、及び実施するように努めるものとされ、近年、こうした制度も踏まえつつ、昨今、脱炭素社会に向けて、2050年二酸化炭素実質排出量ゼロに取り組むことを表明した地方公共団体が増えつつあるとしている。そこで、2023年2月28日までの「ゼロカーボンシティ取組一覧」に基づいて、これまでに表明した自治体の累積数の推移を示すと図表1のようになる。

出所：機械振興協会経済研究所（2023）。

以下、経済研究所（2023）と表記。

2. 先進地域の取り組み事例

2-2 地域新電力の課題

- ゼロカーボンシティを宣言している自治体では、地域エネルギー事業の実践にあたり、自治体の施策・支援に加え、自治体出資の株式会社を設立することでゼロカーボンシティの実現に向けた具体的な取り組みを「企業」として運営しているケースが見られる。
- その事業内容の特徴は、①創エネ事業、②再エネ事業、③省エネ事業、④コンサルティング事業、⑤省エネ診断事業、⑥教育・啓蒙事業、⑦人材育成事業などである。
- また、こうした企業の中には再エネ機器による自前の発電設備を設置して新電力会社として活動しているケースもある。しかし、近年の世界的なエネルギー価格の高騰によるインフレの影響を受けて、全国各地で設立されてきた新電力会社では、事業の休止、事業の廃止あるいは法人の解散など淘汰が進んでいる。
- こうした中、新電力会社みやまスマートエネルギー(株)（福岡県みやま市）では、市内に再エネ機器による地産地消型（マイクログリッド型）の発電設備を有することで、新電力会社淘汰の時代の中でも粘り強く地域エネルギー事業に取り組んでいる。つまり、**新電力会社が自前の発電所を有しているか否かが事業継続の鍵となっている**と言えよう。

2. 先進地域の取り組み事例

2-3 おひさま進歩エネルギー(株)

(1) 事業構成

①省エネルギー事業

省エネ診断、高効率な機器の導入、初期費ゼロの省エネ機器導入（エスコサービス）



②創エネルギー事業

太陽光発電の設置（初期費ゼロのおひさま0円システム、余剰売電、全量売電）、太陽光発電施設のメンテナンス、おひさまモニター、小水力発電、バイオマス熱供給の開発



③蓄エネルギー事業

蓄電池と太陽光発電を組み合わせた新たなシステムを提供します



④コンサルティング

地方自治体のエネルギー計画、温暖化防止計画の策定支援、民間事業者のエネルギー機器導入支援、補助金申請支援



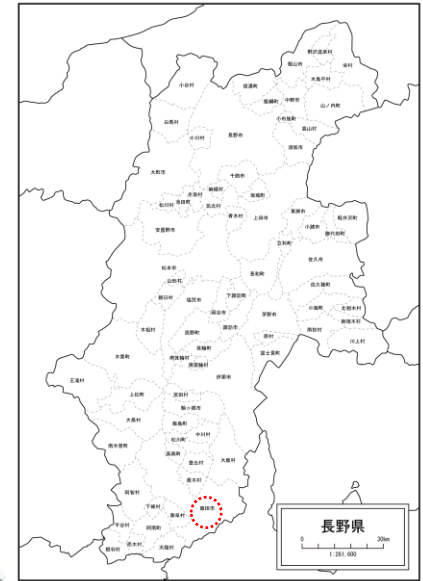
⑤環境学習

保育園から中学生などへの環境学習、パネルシアターの実施、飯田自然エネルギー大学の運営、南信州自然エネルギー普及協会の運営、インターンの受入れ



⑥その他

飯田まちづくり電力と連携した電力小売りによる地域づくり



出所：同社HPより。

2. 先進地域の取り組み事例

(2) 創エネルギー（再エネ）事業

- 創エネルギー事業では「太陽光発電事業」に留まらず、南信州に豊富にある森林資源を活用したペレット・チップ・薪などの木質燃料を利用した所謂「バイオマスの熱事業」も推進している。
- さらに、2018年以降からは「小水力発電事業」も開始されている。同事業は飯田市上郷・野底川で取り組んでいるもので、同事業は同社にとっては初となる小水力事業である。同事業では既存の砂防えん堤に取水設備を取り付けて、340 kWの「野底川小水力発電所」を設置し、発電事業の売電収入の一部は上郷地域まちづくり委員会へ寄付し、野底山森林公園の活性化事業など地元の人々に活用して貰っている。なお、事業資金は市民出資、地元金融機関からの融資、長野県からの補助金を活用している（図表2参照）。

図表2 野底川小水力発電所の概要

最大出力	340 kW
最大取水量	0.55 m ³ /s
有効落差	79.8 m
水車	フランス水車(ZECO 社製)
想定発電量(年間)	2,120MWh
運用開始年月	2023 年4月予定
事業者	野底川市民発電(株)

補足:発電機はイタリアの ZECO 社製である。トータル的に日本製よりも価格競争力が高いことから採用された。

出所:ヒアリング調査に基づいて作成。

2. 先進地域の取り組み事例

(3) おひさま進歩エネルギー(株)の強み

- 同社が立地している飯田市は、環境文化都市への取り組みを積極的に展開していることで知られる。同市のこれまでの取り組みの概略については、以下のとおりである。1996年「21『いいだ環境プラン策定』」、「地域ぐるみの環境ISO研究会発足」、「太陽光市民共同発電事業開始」、2007年「環境文化都市宣言」、2009年「環境モデル都市に選定」、2011年環境NGO主催環境首都コンテスト「明日の環境都市」受賞、2013年「地球環境権条例設定」、その後、「地域主導の再エネ事業創出」、「地域ぐるみの環境ISO研究会20周年」を経て、2021年「2050年いいだゼロカーボンシティ宣言」などである。また、この間、地域自治組織の再構築（2007年度からの地域自治制度の導入）による「ボトムアップ」のまちづくりを開始している。
- こうした背景の下で2004年におひさま進歩エネルギー(有)が設立されたが、これはFIT（固定価格買取制度）の先駆けの取り組みとなり、現在のおひさま進歩エネルギー(株)の発展へと繋がっている。このように、同社は環境政策を推進する飯田市と連携しながら各種事業を展開できる環境にあることが強みになっている。
- さらに、同社では2016年5月に「飯田自然エネルギー大学」を開校している。学長は環境経済学が専門でドイツの「シュタットベルケ」にも精通している京都大学大学院経済学研究科の諸富徹教授である。約1年半にわたり土日1泊の授業が用意されており受講生は県外の社会人が多い。この「大学」の卒業論文では再エネ事業計画書を作成することになっており、「再エネ事業、脱炭素化を目指す仲間づくりの場」にもなっている。こうしたユニークな人材育成方法を有している点も同社の強みと言える。

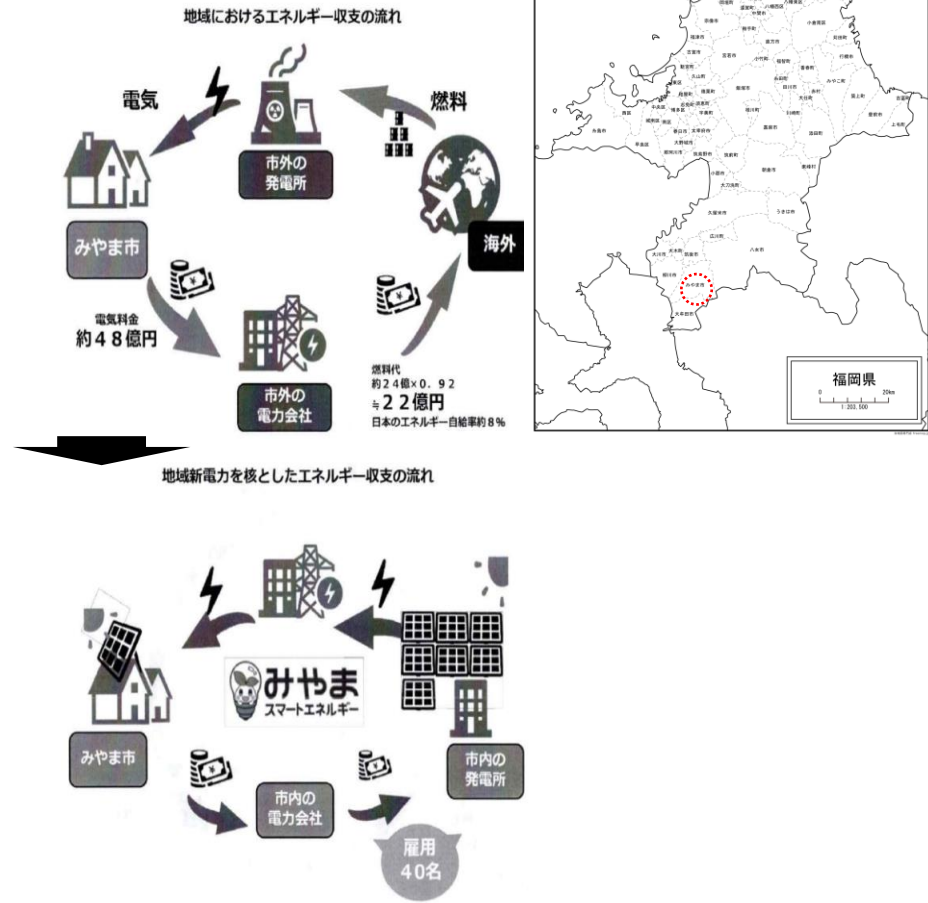
2. 先進地域の取り組み事例

2-4 みやまスマートエネルギー(株)

(1) 経済効果と地域循環

- みやま市では、これまで取り組んできたエネルギー政策がどの程度の経済効果、その他の効果を創出したのかについて試算している。
- その結果、従来は大手電力会社を通じて地域外に流出していた電力コストは△48億円で、さらに電力会社を通じて海外への燃料代に伴うエネルギーコストは△22億円と試算された。
- しかし、その一部を新電力会社「みやまスマートエネルギー(株)」に置き換えることで約40名の雇用を創出することが可能になっている（図表3参照）。

図表3 エネルギー収支の流れの変化



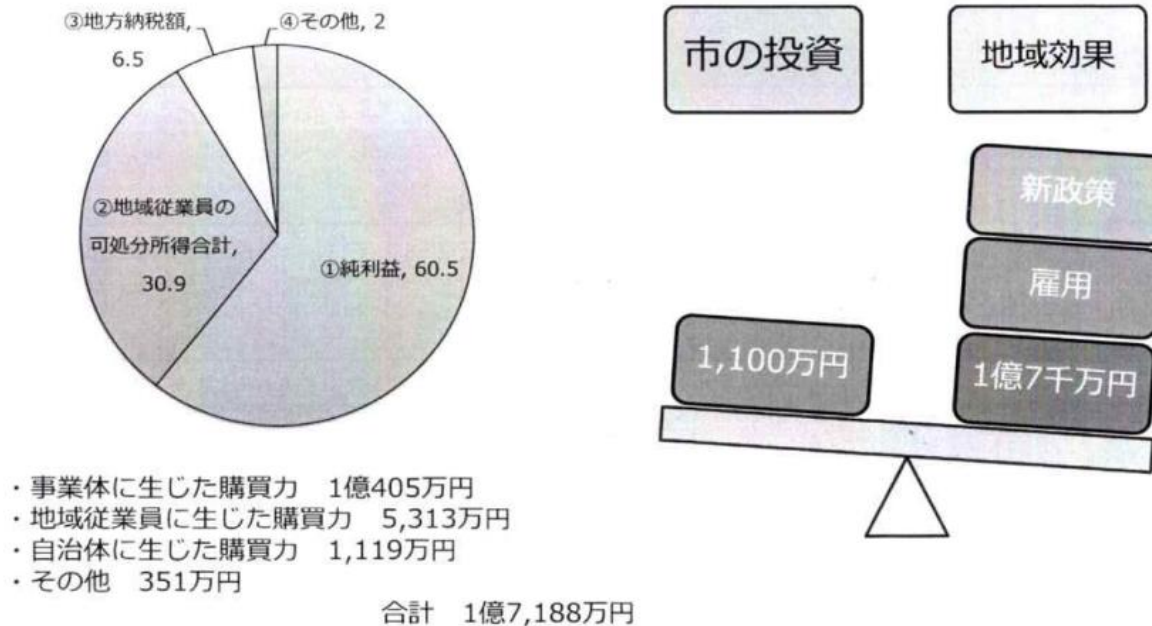
出所:同市提供資料より。

2. 先進地域の取り組み事例

(2) エネルギー収支の流れの変化

みやまスマートエネルギー(株)は、地域の資本であり、需給管理を含めて概ね内製化が出来ている。例えば2019年度決算の影響を試算すると、みやま市は1,100万円の出資で、2019年度の経済効果だけで1.7億円の効果を得ており、かつ雇用を創出している(図表4)。

図表4 エネルギー収支の流れの変化



注:東京海洋大学 海洋資源環境学部 宮澤氏による試算。

出所:同市提供資料より。

2. 先進地域の取り組み事例

(3) みやまスマートエネルギー(株)の強み

- 同社では、地域新電力の役割は、電力会社を通して市外に吸い上げられていた電力料金を、地域内で分配する仕組みであると考えている。同社としては、今後も地域の脱炭素化や域内経済循環による持続可能な地域づくりに貢献していきたいと考えている。
- みやま市のエネルギー政策では、当初に取り組んだ市長(首長)が交代しているが発展的に施策を継続出来ている。みやま市では政策の継続のため、「みやま市循環のまち宣言」を制定しているほか、環境基本計画や実行計画等の長期的な行政計画に地域新電力との連携を明記することで継続を担保している。
- また、同社は、みやま市から1,100万円の出資以外、補助金など市から一切の資金的支援を受けていないことも、事業の継続性において重要であるといった認識を持っている。
- このように、同社が市に頼らず単独で事業を30年、さらに40年と継続していくことが重要であるといった認識を持っていることが、同社の強みと言える。

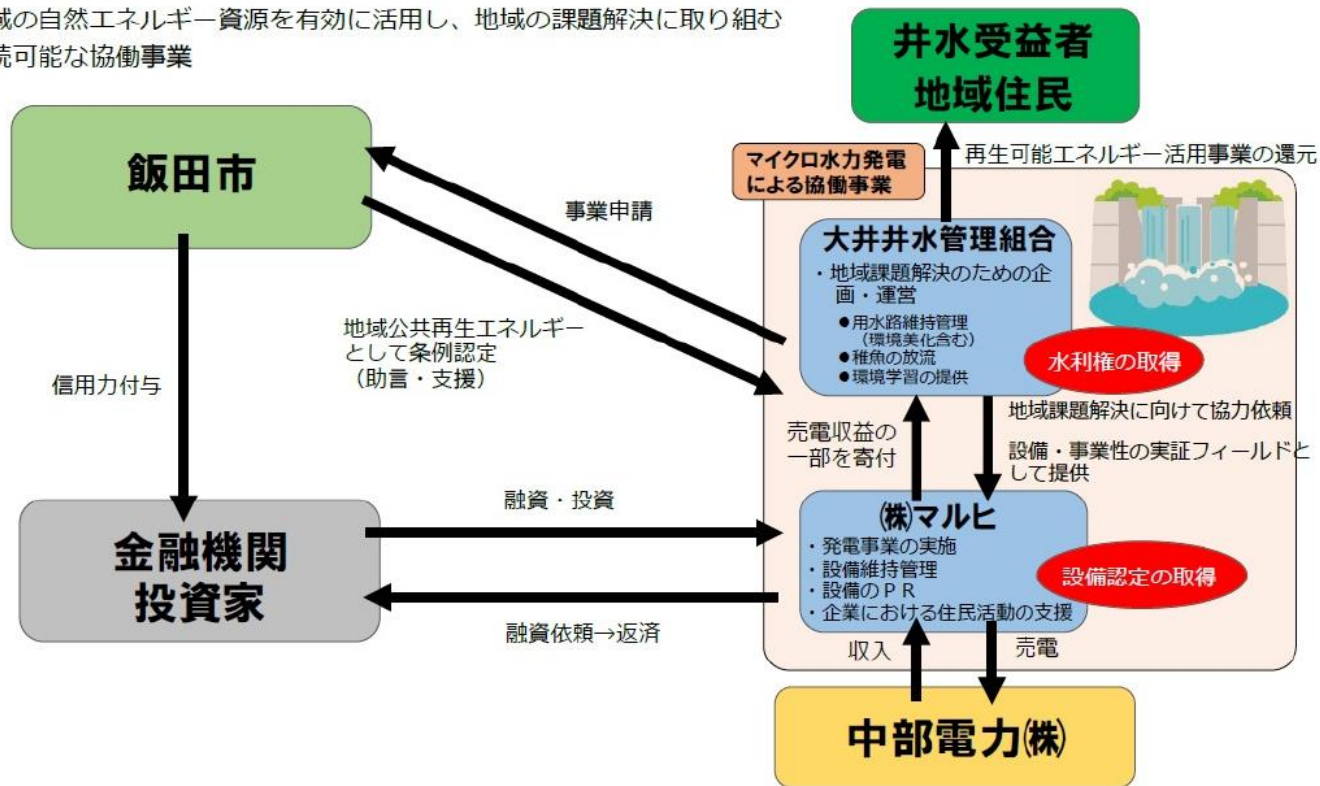
3. 地産地消型再エネ機器への取り組み

3-1 中小製造業による小水力発電への取り組み

(1) マイクロ水力発電への取り組み事例

図表 5 伊賀良井マイクロ水力発電再生可能エネルギー活用事業のスキーム図

地域の自然エネルギー資源を有効に活用し、地域の課題解決に取り組む
持続可能な協働事業



出所: <https://www.city.iida.lg.jp/uploaded/attachment/37046.pdf> より転載。

3. 地産地消型再エネ機器への取り組み

(2)小水力発電への取り組み入事例

- ひだかや(株)(従業員25名)はもともとインテリア商品・家具販売施工会社として1970年に設立された。その後、宅地造成販売、一般住宅販売施工に進出、1998年から住宅用太陽光発電システム販売施工にも乗り出した。2012年の固定価格買取制度(以下、FITとする)が始まる以前から取り組んでいる。その点、同事業の経験も蓄積され、太陽光パネルの設置件数は岡山県でトップクラスの実績を持つ。
- マイクロ水力発電機器(最大出力1.5kw)は10年近く前から取り組んでいる。同社の小水力発電システムは、中山間地域の水路を利用した農業者向けである。農家は地域で水路を使って水田に水を引いており、これを土地改良区や水利組合により維持管理している。必要な経費は土地改良区や水利組合の会費によって賄われる。
- しかし近年、農家の減少や高齢化により、その出資者が減り、水路の維持管理が難しくなっている。このままでは農業において大切な農業用水を安定的に流すことが厳しくなり、農作物の生産にも影響する可能性がある。これは国土保全や地域の自然環境にも影響を及ぼしかねない。
- そこで水路などの農業水利施設を利用して小水力発電を行い、その売電収益で農業施設の維持管理にあてる、農家の負担軽減を図ることを目的として同分野に進出している。

3. 地産地消型再エネ機器への取り組み

(3) 中小製造業の小水力発電市場への参入条件

条件①: 機器に活かせる設備や技術を有していること

条件②: 当該中小企業の地域に小水力発電に適した「場」があり、そこで実証実験する「機会」が得られること

条件③: 共同での参入が可能なこと

条件④: コーディネータとしての役割を果たせる「学」が存在していること

条件⑤: また、その「学」との近接性(地理的、社会的)があること

条件⑥: 当該中小企業が地域企業であること

条件⑦: 小水力による発電事業全体を長期的な視点で捉えていること

出所: 経済研究所(2023)。また、小水力発電市場のより詳細な分析については、兼村(2022)を参照。

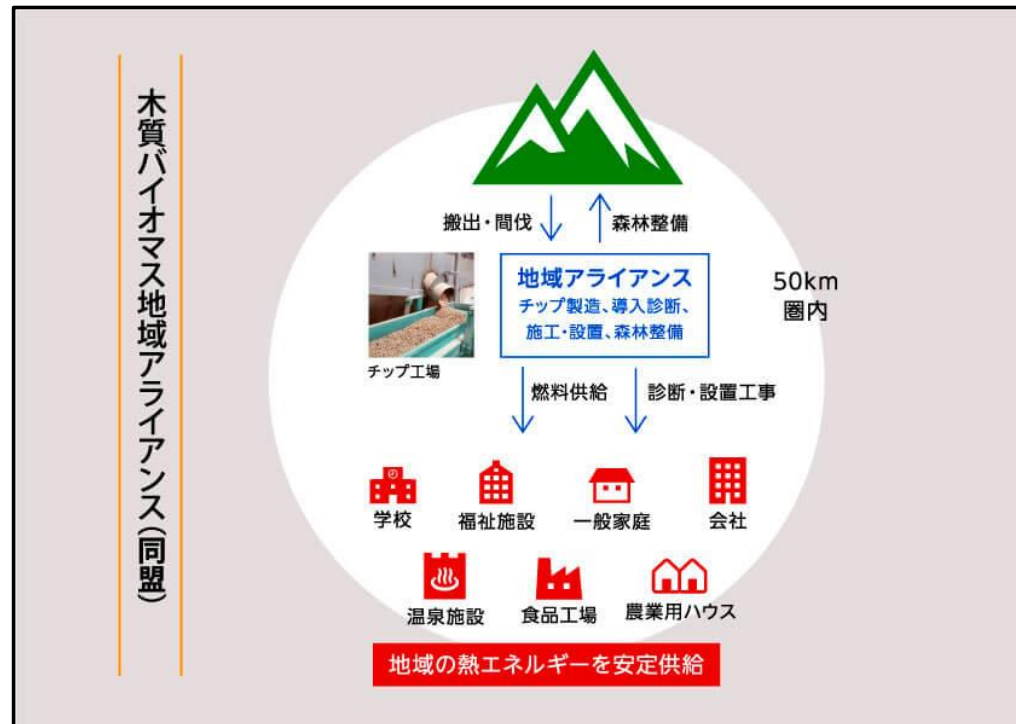
3. 地産地消型再エネ機器への取り組み

3-2 バイオマスボイラーによる地域アライアンス

(1)木質バイオマス地域アライアンスの考え方

(一社)徳島地域エネルギーでは、地域の自然エネルギーや再生可能エネルギーを地域の意志で開発・利用し、地域の人々が利益を享受できることを目的としている。同団体では、太陽光、風力、小水力、木質バイオマス熱利用といった広範囲にわたり、再生可能エネルギーの導入支援、温暖化防止をはじめ環境に配慮した持続可能な開発計画を行う統括的な地域センターを目指している。

図表6 木質バイオマス地域アライアンスの概念図



出所:同団体 HP より。

3. 地産地消型再エネ機器への取り組み

(2)木質バイオマスボイラーの設置状況

図表7 徳島地域エネルギーのバイオマスボイラー設置状況

- | | | | | |
|---|-----------------------|-------|--------------------------|----------|
| ① | さくら診療所(デイサービス事業所) | 2012年 | 50kW×2台(100kW) | 徳島県吉野川市 |
| ② | フラワーマーケット花由(花温室) | 2016年 | 50kW×1台(50kW) | 徳島県徳島市 |
| ③ | 佐那河内バイオマスラボ(自社ラボ) | 2016年 | 50kW×1台(50kW) | 徳島県佐那河内村 |
| ④ | レイクウッドゴルフクラブ | 2016年 | 50kW×5台(250kW) | 山梨県北杜市 |
| ⑤ | 野原産業(農業用コンテナ) | 2017年 | 45kW×1台(45kW) | 熊本県熊本市 |
| ⑥ | 喜多方ガーデンホテル | 2017年 | 50kW×2台(100kW) | 福島県喜多方市 |
| ⑦ | ハイランドファーム東濃(エビ陸上養殖施設) | 2019年 | 50kW×1台(50kW) | 岐阜県瑞浪市 |
| ⑧ | 上勝バイオ(椎茸温室) | 2019年 | 130kW×1台(130kW) | 徳島県上勝町 |
| ⑨ | 藤原造林(本社事務所) | 2018年 | 40kW×1台(40kW) | 山梨県甲斐市 |
| ⑩ | Allmende 木手刃(宿泊訓練施設) | 2019年 | 20kW×1台(20kW) | 滋賀県長浜市 |
| ⑪ | ふもとつばらオートキャンプ場 | 2020年 | 60kW×4台(240kW) | 静岡県富士宮市 |
| ⑫ | 東急リゾート蓼科ゴルフコース | 2019年 | 130kW×2台(260kW) | 長野県茅野市 |
| ⑬ | 温泉館きよら | 2019年 | 250kW×1台(250kW) | 熊本県南小国町 |
| ⑭ | 串間温泉いこいの里 | 2019年 | 350kW×2台(700kW) | 宮崎県串間市 |
| ⑮ | 平戸市森林組合(椎茸温室) | 2020年 | 500kW×1台 200kW×2台(900kW) | 長崎県平戸 |

出所:当団体HPより。

3. 地産地消型再エネ機器への取り組み

(3) バイオマスラボや設備の外観



写真1

敷地内にあるチップ乾燥設備
奥はバイオマスラボの建物

出所:北嶋撮影。

写真2

イータ社のバイオマスボイラーの外観例

出所:同社HPより。



3. 地産地消型再生エネルギー機器への取り組み

(4) オーストリア製バイオマスボイラーを選択した理由

図表8 チップボイラー50W(コンテナ型 850~1,000万円)の計算例

輸入価格 仕入代	約 250 万円~300 万円	⇒これだけが海外へ
付加部品	100 万円	⇒日本国内へ
工事費・設定費	300 万円	⇒地元へ
費用削減 15 年	1,200 万円	⇒設置者へ
燃料購入費 15 年	1,500 万円	⇒チップ事業者へ
メンテナンス 15 年	300 万円	⇒メンテ事業者へ
CO2 削減 15 年	6,046 円×50t/年 450 万円	⇒ 社会へ

出所:羽里信和(2022)「木質バイオマス総合講座:その1里山を宝に、薪ボイラーからチップボイラーまで」に基づいて作成。

3. 地産地消型再エネ機器への取り組み

(5)神戸ラボの開設

2022年12月に神戸市有野町に開設した神戸ラボでは、早速、兵庫県主催の高校生を対象とした環境セミナーが開催された。同セミナーでは、午前中は乾燥システムとバイオマスボイラーの見学とラボの研修室で北摂里山地域循環共生圏や木質バイオマスの利活用に関する講義、午後は有野町を離れ、実際にチップを生産している伐採現場やソーラーシェアリングを行っている農園、クリーンセンターなどの見学といった豊富なプログラムが組み入れ、兵庫県が推進する環境政策に対しても貢献し始めている。

写真9 神戸ラボでの環境セミナーの様子

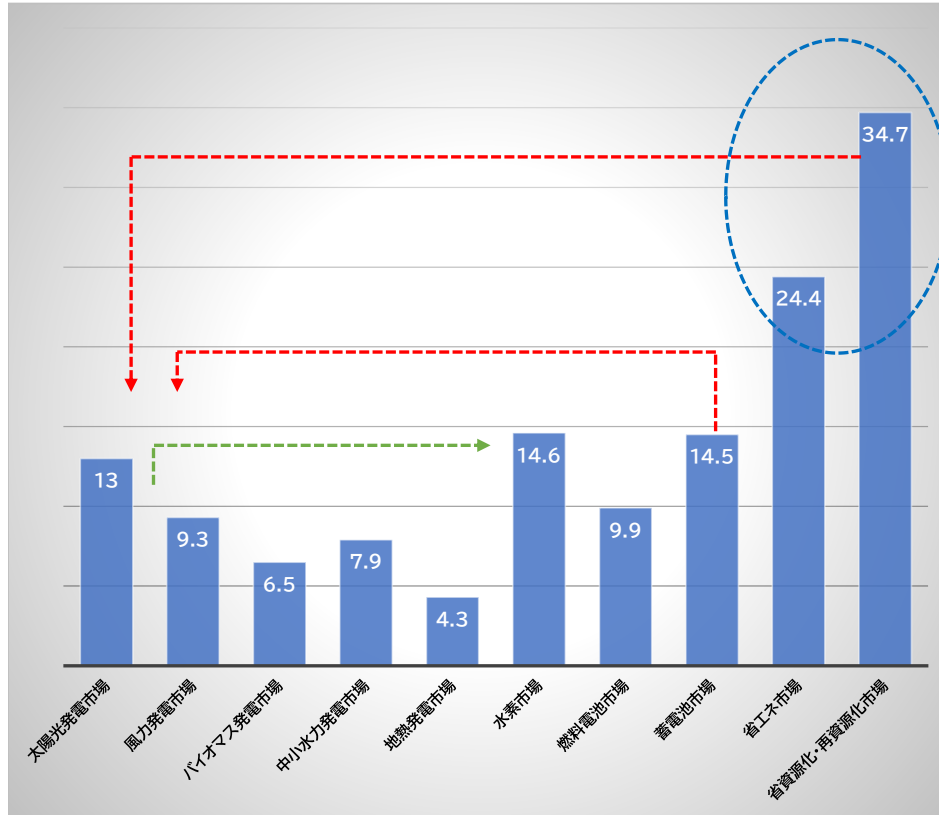


出所:同団体 HP より。

4. 中小製造業の脱炭素市場への対応状況

4-1 再エネ市場、新エネ市場、省エネ市場

図表 10 中小製造業の各市場への参入状況(予定含む、%)



注:太陽光発電市場から地熱発電市場までの比率は平成 21 年度調査結果、水素市場から省資源化・再資源化市場までの比率は平成 22 年度調査結果による。

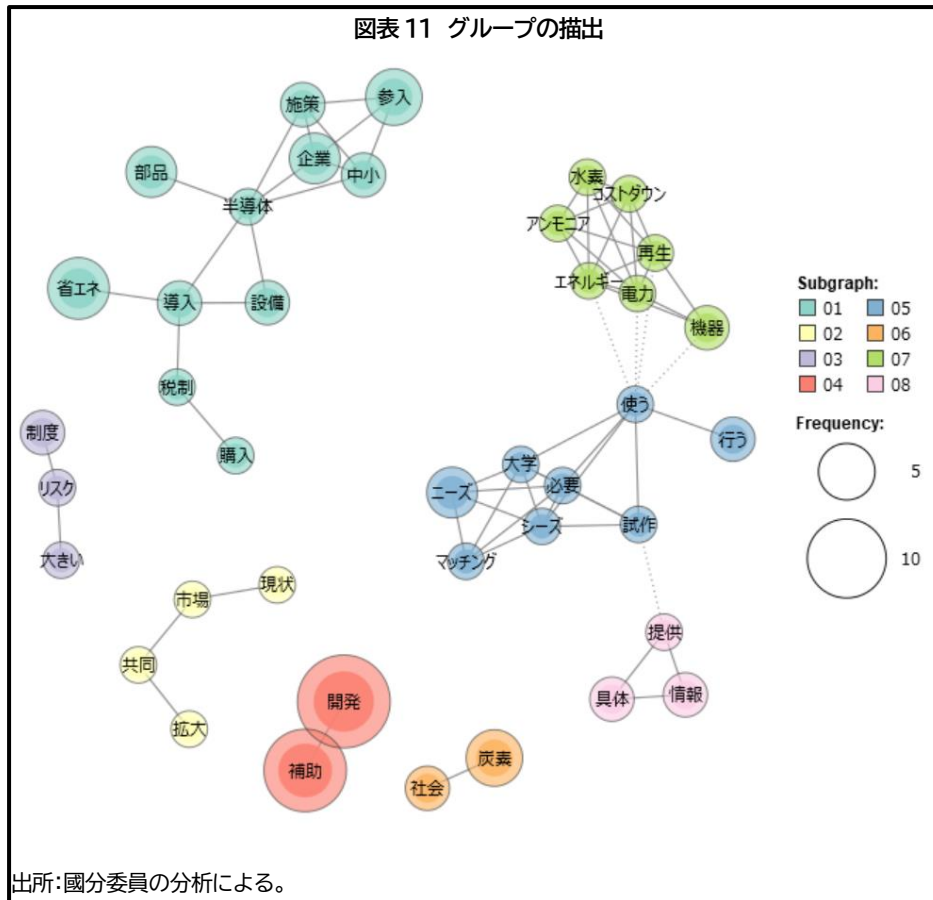
出所:経済研究所作成。

- ▶ 中小製造業の参入状況では、**省資源化・再資源化市場**が最も高く、次いで省エネ市場となっているが、再エネ市場への関心は全体的にあまり高くない。
- ▶ 今後は、太陽光パネルの老朽化や廃棄に伴い、**再資源化市場**が成長する可能性がある。
- ▶ また太陽光・風力による水素精製、再エネの安定供給に向けた**蓄電池(定置型)の開発**などでも、再エネ分野と新エネ分野の連携が予想される。
- ▶ なお、ゼロカーボンシティの実現では、**省エネ機器の普及**が必要となるため、地域の中小製造業にとっても魅力的な市場になる可能性がある。

4. 中小製造業の脱炭素市場への対応状況

4-2 中小製造業に必要な支援・施策

図表11 グループの抽出



自由記述回答の共起ネット分析により脱炭素社会に対応した製品・部品等を開発・製品化するために必要な支援・施策」として以下の7項目が抽出された。

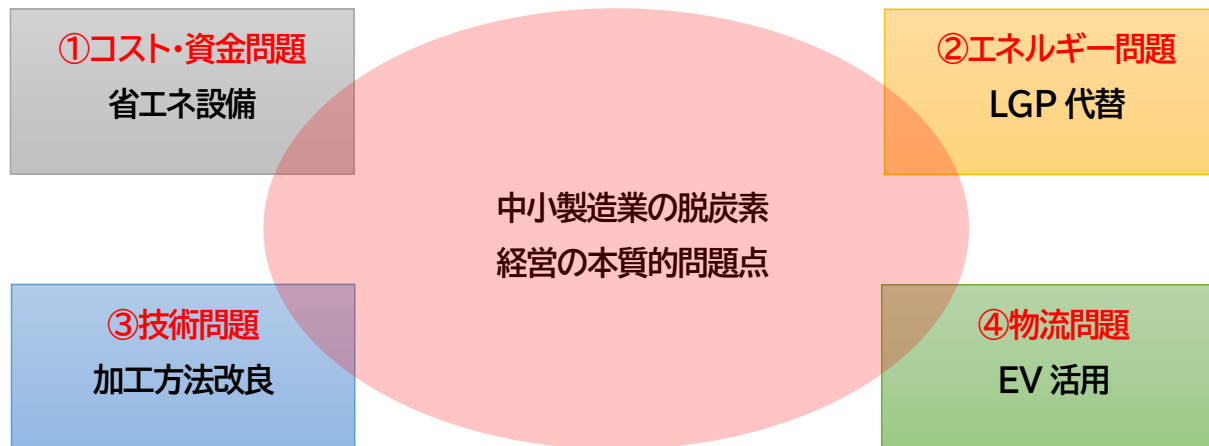
- ①省エネ導入に対する支援
- ②開発リスクの大きさをカバーする制度的支援
- ③単体で支援を受けることが困難な中小企業を対象とした共同開発への支援
- ④開発のための費用補助
- ⑤再エネによる電力のコストダウン
- ⑥大学等が保有するシーズと産業界のニーズとのマッチング
- ⑦具体的な情報提供

4. 中小製造業の脱炭素市場への対応状況

4-3 中小製造業の脱炭素経営の課題

- 中小製造業の脱炭素経営の課題については、①CO2削減のための設備投資や節電、②設備投資に向けた資金確保、③太陽光発電、④製品開発への参画や加工技術の向上を伴うEVの普及、⑤LPGから他のエネルギーへの代替、⑥脱炭素に向けた経営・製品の確立、⑦脱炭素を可能にする加工方法の改良、以上の7項目が抽出された。
- そこで、さらに中小製造業における脱炭素経営の本質的問題点を整理すると以下ようになる。すなわち、第一に、工場内の設備投資にかかるコスト・資金問題、第二に、製造・生産に必要なエネルギー問題、第三に、加工方法の改良といった技術問題、第四に、輸送時のCO2削減といった物流問題、以上の4つである

図表 12 中小製造業における脱炭素経営の本質的問題点



5. 地域産業の再構築に必要な概念の紹介

5-1 コレクティブ・インパクトの考え方

「コレクティブ・インパクト」という概念は、「多様なセクターの重要な主体が集団として、共通の計画に対して行うコミットメントであって、特定の社会課題を解決するためのもの」と定義される。

5-2 コレクティブ・インパクトの実現に必要な5つの要素

- ①「**共通のアジェンダ**」: エコシステム参加者の間で、問題解決に関するビジョンや協働作業の必要性、あるいは課題・基本方針・行動計画等が共有されること。
- ②「**共有された評価システム**」: 課題解決や計画達成等の成功について、具体的な指標について共通の認識を持つこと。計画や行動の調整に利用する。
- ③「**相互に強化されるような活動**」: エコシステム参加者の強みや弱み、多様なステークホルダーの利害関係等を踏まえ、それぞれの活動が相互の強化されるようにイニシアティブをとること。
- ④「**継続的なコミュニケーション**」: エコシステム参加者は、相互に信頼関係を構築し、また、それぞれの目的を調整してコレクティブ・インパクトを実現すべく、定期的にコミュニケーションをとること。
- ⑤「**専門の“バックボーン”支援**」: エコシステム構築の成功、あるいはコレクティブ・インパクト実現に向けて、プロジェクトを主導するような、独立した組織を構築すること。

出所: 詳細については経済研究所(2023)を参照。

6. 多様な活動体による地域産業の再構築に向けて

6-1 活動体の意味と機能

活動体とは、何らかの方法で地域の発展を目指す個人や組織によるボランタリーな活動グループで、「キーパーソン」よりも強い推進力を持っている。

6-2 活動体の7つのポイント

- ①地域産業の活性化には活動体は必要であり、複数あっても良い。
- ②活動体は定期的に「勉強会兼作戦会議」を続ける必要がある。
- ③地域外の人的ネットワークを形成する必要がある。
- ④活動体の中に調査機能を持ち、戦略策定に必要なデータは自前で収集する。
- ⑤勉強会や議論を積み重ねて、ビジョンや戦略を共有化する。
- ⑥目的(ミッション)が違う活動には、違う分科会もしくは違う活動体で対応する。
- ⑦活動体のメンバーはお互いの成果を讃え合う。

出所:以上については、笹野(2014)を参考に作成。

6. 多様な活動体による地域産業の再構築に向けて

6-3 地域エネルギー事業の特徴

- ゼロカーボンシティを宣言している自治体では、地域エネルギー事業の実践にあたり、自治体の施策・支援に加え、自治体出資の株式会社を設立することでゼロカーボンシティの実現に向けた具体的な取り組みを「企業」として運営しているケースが見られる。その事業内容の特徴は、①創エネ事業、②再エネ事業、③省エネ事業、④コンサルティング事業、⑤省エネ診断事業、⑥教育・啓蒙事業、⑦人材育成事業などである。
- しかし、近年の世界的なエネルギー価格の高騰によるインフレの影響を受けて、新電力会社では、事業の休止、事業の廃止あるいは法人の解散など淘汰が進んでいる。こうした中、新電力会社みやまスマートエネルギー(株)では、市内に再エネ機器による地産地消型(マイクログリッド型)の発電設備を有することで、新電力会社淘汰の時代の中でも粘り強く地域エネルギー事業に取り組んでいる。つまり、新電力会社が自前の発電所を有しているか否かが事業継続の鍵となっている。
- 一方、新電力会社としてではなく、地域エネルギー事業のコーディネータとして活動している企業や地域製造業が自ら地域エネルギー事業に関わる事業を展開しているケースもある。このように、ゼロカーボンシティからは多様な「活動体」が誕生しているが、この活動体の多様性には二重の意味が含まれている。すなわち、第一に全国の自治体ごとに存在する多様な活動体、第二に自治体内に存在している複数の活動体である。今後、地域エネルギー事業を持続的に活性化させていくためには、この二重の意味での活動体の役割が極めて重要と考えられ、その場合、新電力会社と再エネ事業者の連携が、「卒FIT時代」への対策として不可欠になる。

出所:経済研究所(2023)。

6. 多様な活動体による地域産業の再構築に向けて

6-4 地産地消型再エネ機器を活用した「地域経済循環」の構築

- 本調査研究では、特に小水力発電とバイオマスボイラーに焦点を当てヒアリング調査を実施した。その結果、まず、小水力発電については、設置地域の自然環境条件に適したカスタム・メイドの発電機が有効であるため、**単品生産を得意とする日本の中小製造業に優位性(アドバンテージ)がある**と考えられる。しかし、実際には、国内の当該市場は、価格、納期に優れている欧州等の外国企業に席捲されている傾向にあることが本調査研究の実態調査によって明らかとなった。
- 次にバイオマスボイラーについては、山形県の製材所による取り組みや地域エネルギーの推進団体による取り組みから、バイオマスボイラーによる地域経済循環のための様々なヒントが示されたが、こうした同社の取り組みの背景には、**欧州では製材所を「エネルギーの供給メーカー」として捉え、バイオマスボイラーから発生する余剰熱は地域の重要な「資産」である**といった知見を同社社長が欧州視察を通じて学んだことが契機となっていた(本講演では省略)。
- 一方、こうした地域中小企業である製材所の取り組みとは別に、地域エネルギー推進団体の事例では「木質バイオマス地域アライアンス」を取り上げた。木質バイオマスボイラーでは、チップ製造(川上)から消費(川下)までのバランスのよい発展が必要となるため、**同団体ではオーストリア製のバイオマスボイラーを代理店としてただ単に販売するのではなく、対象地域の概ね50キロ圏内の地元の人々がバイオマスボイラーを利用可能にするためのアライアンス(同盟)を結成**することを推奨しており、そのための研修やコンサルテーションを実施していることが明らかとなった。

出所:経済研究所(2023)。

6. 多様な活動体による地域産業の再構築に向けて

6-5 脱炭素市場における中小製造業のビジネスチャンスと課題

(1) ビジネスチャンス

- 新エネ・省エネ機器市場等については、全体的に再エネ市場よりも参入比率が高い傾向が見られ、特に「省資源化・再資源化市場」及び「省エネ市場」の比率が高くなっている傾向が確認された。
- 再エネ機器と新エネ・省エネ機器等の相互関係はより深化するものと考えられ、「省資源化・再資源化市場」は、今後、廃棄や修理が大量に発生することが予想されている太陽光パネルや陸上風力発電機と連動する市場として捉えることができる。
- 中小製造業の「省エネ市場」への参入は地域エネルギー事業の1つである省エネ事業と緊密に連携することで地域の脱炭素化に貢献できる分野である。
- 太陽光発電及び風力発電による水素精製、再エネ電気の安定供給を実現するための定置用蓄電池の開発などが活発化することも予想される(これに関連した調査研究成果報告書22-1-2については、参考文献を参照)。
- 公的支援機関等は、今後、中小製造業が多様な活動体の1つとして、あるいは既にある地域内の活動体と連携を図りながら積極的に脱炭素市場に参入できるエコシステムの構築を急ぐ必要がある。

(2) 中小製造業自身の脱炭素経営の課題

- 中小製造業自身の脱炭素経営課題の本質を整理した結果では、第一に、工場内の設備投資にかかるコスト・資金問題、第二に、製造・生産に必要なエネルギー問題、第三に、加工方法の改良といった技術問題、第四に、輸送時のCO2削減といった物流問題、以上、4つの問題点の存在が明らかとなった。
- 故に、今後はこうした中小製造業が直面している脱炭素経営における本質的問題点の解決に向けた支援施策の策定・実行が望まれる。

6. 多様な活動体による地域産業の再構築に向けて

6-6 ドイツ・シュタットベルケの特徴とその限界性

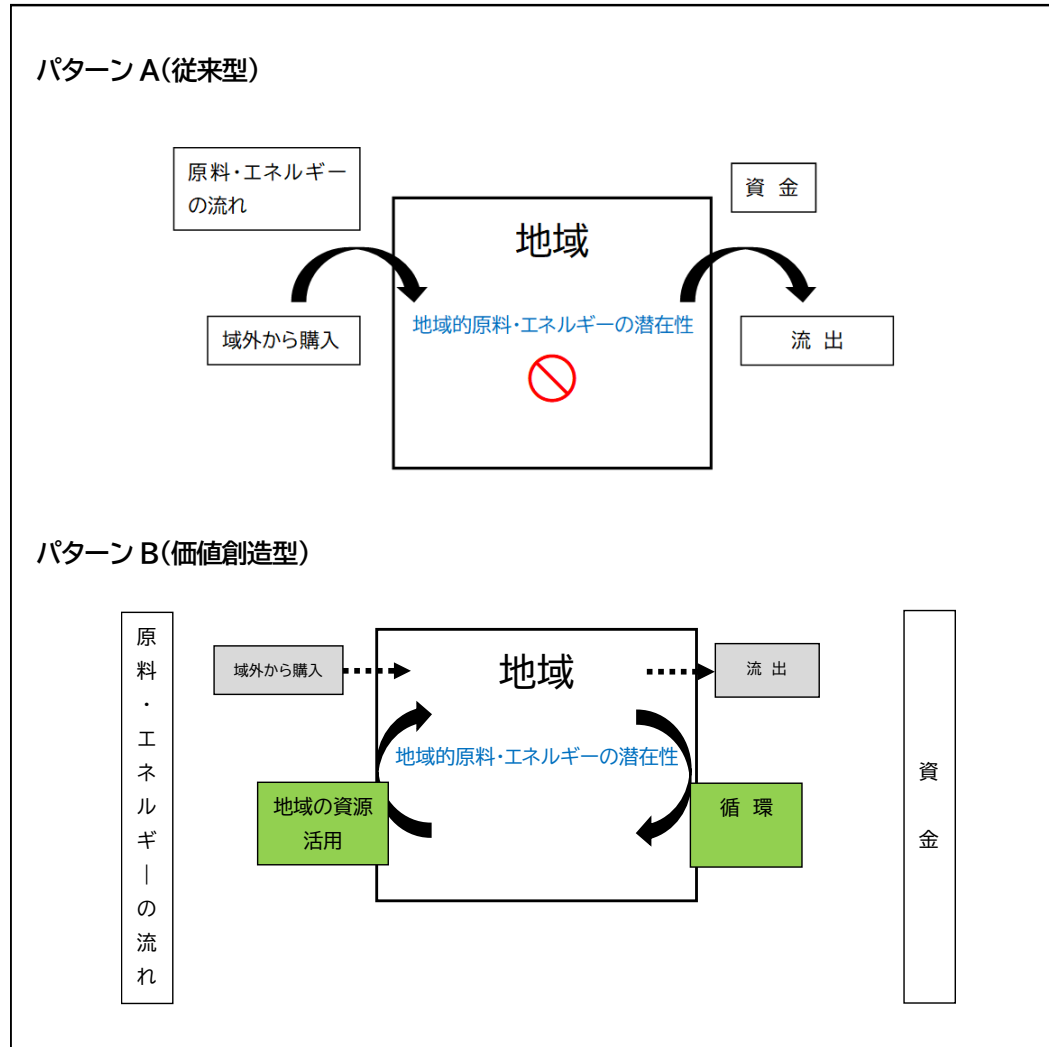
(1)シュタットベルケの特徴

- 本調査研究で取り上げた長野県飯田市及び福岡県みやま市の地域エネルギー事業の取り組みは、共にドイツの「シュタットベルケ(Stadtwerke)・モデル」を参考にしている点で共通していた。
- また、バイオマスボイラーによる地域経済循環の事例でもそのスキームの根底にシュタットベルケ・モデルに似た考え方が見受けられた。このドイツの「シュタットベルケ」とは「町の事業」あるいは「自治体エネルギー公益事業体」の意味で、具体的には自治体の委託を受けて住民に必要なサービスを提供する企業のことである。
- 地域の中で自然エネルギーなどを調達して、ローカルなエネルギーの循環による地産地消型の経済を目指しているドイツでは、国内に自治体単位で900社以上のシュタットベルケが存在している。その事業の内容は、電力・ガスのエネルギーから、水道、通信、路線バスなど公共インフラまで多岐に亘り、電源はバイオマス、太陽光、風力など、個々に異なっている。また、バイオマスの燃料による熱供給では病院や学校などの公共施設のほか、アパート、フィットネスセンター、工場への給湯・暖房用など、民間施設にも供給されている。
- 保坂(2022)によれば、こうしたドイツの再生可能エネルギーの活用は、従来型の地域におけるエネルギーの流れ(図表13パターンA)とは異なり、「価値創造型」とであるとされる(図表13パターンB)。

出所:経済研究所(2023)。

6. 多様な活動体による地域産業の再構築に向けて

図表 13 地域におけるエネルギーの流れ



出所:保坂(2022)p.35 を参考に筆者作成。

6. 多様な活動体による地域産業の再構築に向けて

(2) シュタットベルケの限界性

- しかし、日本の地域産業の再構築の視点に立脚した場合、シュタットベルケ・モデルには課題が残る。なぜならば、シュタットベルケ・モデルではあくまでも再エネを軸にした地域エネルギーによる価値創造と公共インフラの充実に重点が置かれており、地域産業、特に地域中小製造業との関わりはあまり明確化されていない。
- 換言するとシュタットベルケ・モデルは地域エネルギー政策に重点が置かれているため、地域産業政策としての意味合いは希薄である。
- 例えば、本調査研究で取り上げた「飯田モデル」や「みやまモデル」においても導入されている再エネ機器(太陽光発電機器や小水力発電機器等)と地域中小製造業との関わりは弱く、また、バイオマスボイラーの事例においても導入されているボイラーは欧州製であることなどからもシュタットベルケ・モデルの地域産業(地域中小製造業)との関係性の弱さを見て取ることができる。
- そのため脱炭素社会の中で地域産業の再構築を実現するためにはドイツとは異なる“日本版シュタットベルケ”の構築が必要である。

出所:経済研究所(2023)。

6. 多様な活動体による地域産業の再構築に向けて

6-7 地域中小製造業のイノベーションによる“日本版シュタットベルケ”の形成条件

- 既に指摘したように、地域中小製造業の脱炭素市場への参入状況は、現時点ではあまり芳しくない。しかしながら、中小製造業が地域の多様な活動体の1つとして、あるいは既にある地域内の複数の活動体と連携しながら、積極的に脱炭素市場に参入できるエコシステムが構築されれば、中小製造業のイノベーションによる“日本版シュタットベルケ”の形成は可能であると考えられる。

図表 14 中小製造業のイノベーションによる“日本版シュタットベルケ”の形成条件

条件1:地域中小製造業は地域内の活動体と連携して省資源化・再資源化や省エネに特化した製品開発に注力しつつ、太陽光パネル、陸上風力(中型)などのリサイクル事業やメンテナンス事業に挑戦すべきである。

条件2:地域中小製造業は地域内外の活動体と連携して地産地消型再エネ機器の1つである小水力発電機器の製品開発及び普及に挑戦すべきである。

条件3:地域中小製造業は欧州企業の地域アライアンスの仕組み(ビジネスモデル)を参考にしながら、バイオマスボイラーの製品開発及び普及に挑戦すべきである。

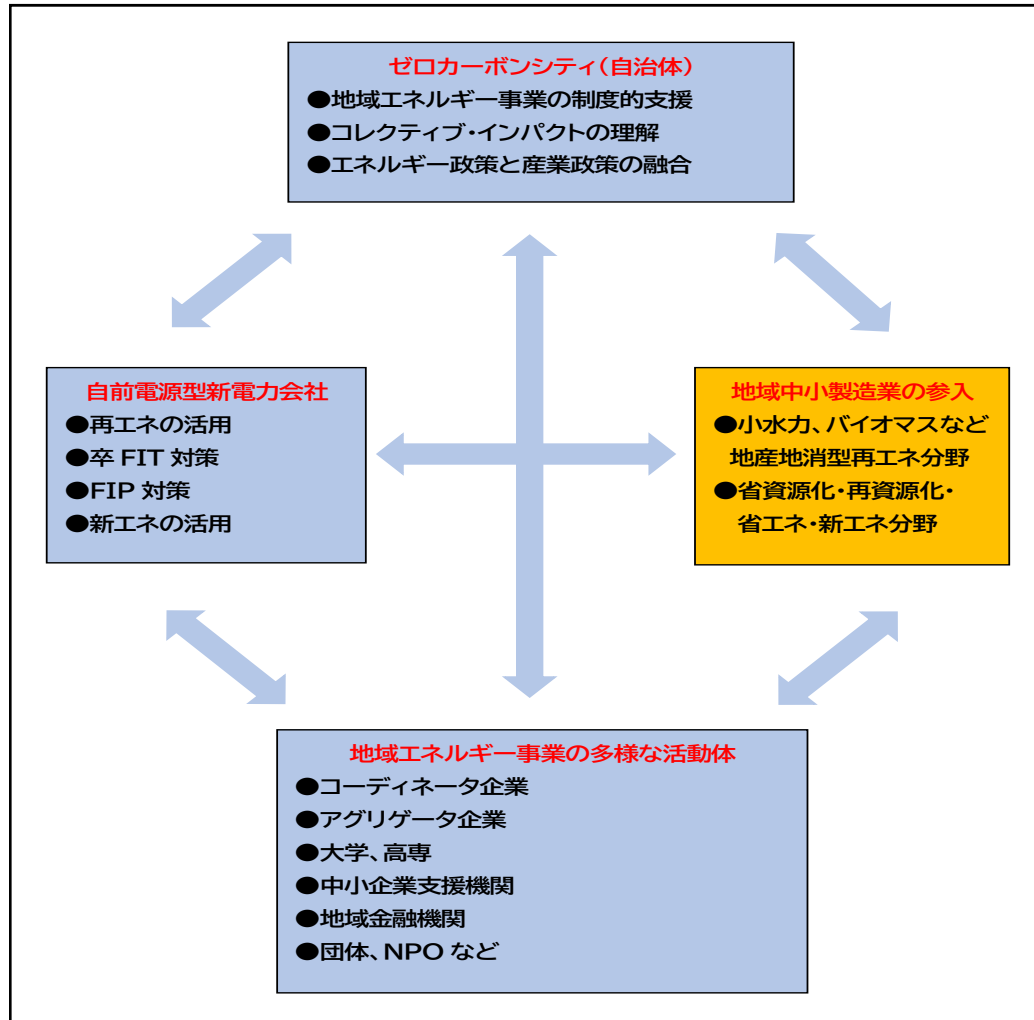
条件4:ゼロカーボンシティ(自治体)は、地域内の中小製造業に対して、①開発リスクを低減するための制度的支援、②共同開発用資金の補助、③産学連携の支援、④再エネ技術及び市場に関する各種情報の提供、などにより中小製造業のイノベーション・エコシステムを促進すべきである。また、地域金融機関の役割を活用すべきである。

条件5:ゼロカーボンシティ(自治体)は、コレクティブ・インパクトの考え方を踏まえて、地域内の中小製造業と多様な活動体を繋ぐ役割を果たすべきである。

出所:筆者作成。

6. 多様な活動体による地域産業の再構築に向けて

図表 15 中小製造業のイノベーションによる“日本版シュタットベルケ”のスキーム(案)



出所:筆者作成。

7. 補 足

◆他の地産地消型再エネ機器について

- 令和4年度の調査研究では、地産地消型再エネ機器として、主に小水力発電とバイオマスボイラーを取り上げたが、地産地消型再エネ機器には、他にも中型・小型風力発電、太陽光発電、バイオマス発電、地熱発電などがある。それらの一部については、令和3年度の調査研究で取り上げているので参考にして頂ければ幸いです。また、地熱発電の最新研究については、秋田県湯沢市のケースと取り上げた山本(2023)の研究がある。

◆大規模電源型再エネ機器について

- 中堅・中小製造業を含む日本の機械産業との親和性の高さという観点では、洋上風力発電産業も重要である。これについては、例えば、北嶋(2021)(2022a)の研究がある。

◆古くて新しい小水力発電

- 最後に、小水力発電の歴史は120年前まで遡ることができ、その歴史は日本の水力発電の歴史でもある。地産地消型電源(地域電力)が注目される昨今ではあるが、かつて日本には多くの地域電力会社(電燈会社、おらが村の電力)が存在し機能していたことを忘れてはならない。この点については、北嶋(2022b)を参照して頂ければ幸甚である。

8. 主要参考文献

- 兼村智也(2022)「小水力発電機器市場への中小企業の参入可能性」『機械経済研究』53:21-41。
機械振興協会経済研究所(2022)『脱炭素社会に向けた国内産業集積の発展戦略』(21-1)
機械振興協会経済研究所(2023)『脱炭素社会における産業集積の再構築』(22-1-1)
機械振興協会経済研究所・委託先:日鉄総研(2023)『蓄電池による再エネ主力電源化に向けたLIB製造装置産業の可能性に関する調査研究』(22-1-2)
- 北嶋 守(2021)「日本における洋上風力産業クラスターの現状と可能性」『機械経済研究』52:1-19。
北嶋 守(2022a)「洋上風力産業による地域産業振興」『エネルギーレビュー』(2022.10)38-41。
北嶋 守(2022b)「日本の水力発電黎明期における知のネットワーク」『機械』経済研究』53:1-20。
笹野 尚(2014)『産業クラスターと活動体』(エネルギーフォーラム)
保坂 稔(2022)『再生可能エネルギーを活用したドイツの地方創生とその理念』新泉社。
山本匡毅(2023)「地熱開発と地域産業」『地域経済研究』25(3)179-191。

ご静聴頂き、ありがとうございました。