

中国地域における
カーボンニュートラル社会の実現に向けた
次世代エネルギー利活用と
消費者行動変容のための方策検討調査

報告書

2023年3月

公益財団法人中国地域創造研究センター

巻頭言

2020年10月、第203回国会において、菅内閣総理大臣（当時）は所信表明演説の中で、「我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言しました。

この宣言以前から国内では、一部の自治体において、地域の社会経済上の課題と地球環境問題とを統合的に解決する様々な取組みが展開されてきましたが、この宣言以降その状況が一変しました。全ての自治体において「カーボンニュートラル社会の実現」「地域脱炭素への移行」「地域循環共生圏の創造」といったスローガンのもと、地域課題と地球環境問題の同時解決を図るための活動が活発化してきました。

カーボンニュートラル社会実現の手立てとしてまず挙げられるのが、温室効果ガスの排出をできる限り小さくするようなエネルギーの利用や運用です。具体的には「省エネ（消費電力の低減）」「創エネ（再生可能エネルギーなどによる地産エネルギーの産出）」「蓄エネ（余剰エネルギーの保存）」という「エネルギー施策三本の矢」、さらに電気自動車の普及に代表されるモビリティ電動化の推進が、カーボンニュートラル社会実現の手立てとして挙げられます。

しかし、「省エネ」「創エネ」等の推進だけでは、地域の社会経済上の問題解決にはつながりません。例えば、ある地域で再生可能エネルギーが生み出されたとしても、そのエネルギーがその地域でなく他の地域にのみ供給されたり、そのエネルギーの売却益が他の地域の企業のものとなったりしては、地域の富が流出するだけになります。そこで解決策として登場するのが「地域新電力」です。最近では地域の雇用を生み、エネルギーの地産地消を進める手立てとして地域新電力が注目されています。地域新電力を足掛かりに日本版シュタットベルケを目指そうという声も聞かれます。ただし、我が国では地域新電力の歴史が浅く、まだまだ経営上の課題が残されているというのも事実です。本報告書の第6章「先進事例調査」では、いくつかの先進地域における事例調査結果がまとめられており、これから地域脱炭素に取り組もうと考えている自治体にとっては大いに参考になるものと思います。

ここまで述べた「省エネ」「創エネ」等の推進、地域新電力の設立等はカーボンニュートラル社会実現のためのシステム整備と言えますが、このシステムを利用するユーザーが現れて、はじめてカーボンニュートラル社会が実現します。その意味で、地域住民がカーボンニュートラル社会に関心を寄せ、省エネを心掛け、地域新電力等を通じて再生可能エネルギーを利用するような行動変容について着目することは重要です。消費者の行動変容に焦点を当てて調査を行っている点、行動変容を促すための行動科学的手段（ナッジ：nudge等）を紹介している点、自

自治体が消費者の行動変容を促すための方策を提案している点で、本報告書は他に類を見ないものとなっています。

本報告書をお読みになられる方々、例えば、自治体、地域中核企業の方々におかれては、本報告書を現況の調査結果報告として読んでいただくだけでなく、カーボンニュートラル社会実現に向けたアイデア集としてご活用いただければ、幸いに存じます。

最後になりますが、アンケート・ヒアリング調査にご協力いただいた関係各位、委員会において建設的なご意見をいただいた委員の皆様、本調査の取り纏めに中心的な役割を担っていただいた一般財団法人岡山経済研究所、事務局の公益財団法人中国地域創造研究センターの皆様には厚く御礼を申し上げます。

2023年3月

「中国地域におけるカーボンニュートラル社会の実現に向けた

次世代エネルギー利活用と消費者行動変容のための方策検討調査」委員会

委員長 福代 和宏

「中国地域におけるカーボンニュートラル社会の実現に向けた
次世代エネルギー利活用と消費者行動変容のための方策検討調査」委員会名簿
(組織名 50 音順、敬称略)

区分	組織名	所属・役職等	氏名
委員長	国立大学法人 山口大学 大学院	技術経営研究科 科長・教授	福代 和宏
副委員長	広島経済大学	経済学部経済学科 准教授	山根 智沙子
委員	株式会社 IHI 中国支社	第一営業部 課長	松本 正貴
委員	伊藤忠商事株式会社中国支社	金属・エネルギー部 部長	能勢 稔彦
委員	経済産業省 中国経済産業局	資源エネルギー環境部資源エネルギー環境課 課長	閑田 英敬
委員	財務省 中国財務局	総務部 経済調査課長	越智 明子
委員	島根県	環境生活部環境政策課エコライフ推進グループリーダー	安倍 潤
委員	株式会社ソルコム	ソリューション事業部 みらいビジネス推進部	斎藤 佳久
委員	大成建設株式会社中国支店	営業部（土木）担当部長	畑山 昌之
委員	田中電機工業株式会社	EC 事業部 執行役員 技術統括部 統括部長	池田 陽一
委員	一般社団法人中国経済連合会	部長	木川 和彦
委員	一般財団法人中国地域ニュービジネス協議会	専務理事	高橋 昭彦
委員	中国電力株式会社	地域共創本部 地域経済グループマネージャー	黒瀬 誠
委員	中電環境テクノス株式会社	企画総務部 人事総務グループマネージャー	相川 義裕
委員	中電技術コンサルタント株式会社	経営企画部事業戦略グループカーボンニュートラルプロジェクトマネージャー	村上 紀章
委員	株式会社中電工	技術本部技術センター 技術開発担当課長	伊東 仁
委員	株式会社日本政策投資銀行中国支店	企画課 副調査役	杉山 智子
委員	浜田市	市民生活部 環境課カーボンニュートラル推進室 調整監	斗光 秀基
委員	株式会社広島銀行	総合企画部 担当課長代理	野村 直己
委員	広島県	環境県民局環境政策課 課長	渡邊 哲也
委員	広島大学	学術・社会連携室 副理事（地域連携担当）	槇原 晃二
委員	広島電鉄株式会社	地域共創本部地域創生事業部 営業推進課長	明知 正彦
委員	福山市	経済環境局環境部環境総務課 課長	田原 正博
委員	前田建設工業株式会社中国支店	土木営業グループ チーム長	山本 一郎
委員	三井物産株式会社中国支社	業務室 次長	桑原 弘樹
委員	三菱商事株式会社中国支社	支社長	大塚 和永
委員	山口県	環境生活部 環境政策課 主任	村上 光祐
委員	国立大学法人 山口大学 大学研究推進機構	産学公連携・研究推進センター 准教授	林 里織
事務局	公益財団法人中国地域創造研究センター	専務理事 兼 調査研究部長	大井 博文
事務局	公益財団法人中国地域創造研究センター	理事・事務局長	福澄 博道
事務局	公益財団法人中国地域創造研究センター	調査・研究部 調査企画グループ長	津森 彰
事務局	公益財団法人中国地域創造研究センター	調査・研究部 調査企画グループ 部長	浅野 拓治
シンクタンク	一般財団法人岡山経済研究所	調査部長	井上 治郎
シンクタンク	一般財団法人岡山経済研究所	主任研究員	北村 哲彦
シンクタンク	一般財団法人岡山経済研究所	主任研究員	吉田 一成

〔要約〕

中国地域におけるカーボンニュートラル社会の実現に向けた 次世代エネルギー利活用と消費者行動変容のための方策検討調査

1. 調査の概要 (P1～2)

(1) 調査の目的

2015年のCOP21(パリ協定)以降、主要国が大胆な温暖化ガス削減目標を打ち出すなか、わが国は2050年のカーボンニュートラル実現を宣言し、それに向けて2030年時点の温暖化ガス大幅削減の高い目標を表明している。この流れを受け策定された「地域脱炭素ロードマップ」において、地域脱炭素は、地域課題を解決し地域の魅力と質を向上させる地方創生に貢献するものであり、「全国各地域の関係者が、社会経済上の課題を解決するためにより良い地域づくりに努力している中で、脱炭素の要素も加えた地域の未来像を描き、協力して行動することで、地域が主役となって強靱な活力ある地域社会への移行を目指す。」として、地域戦略に脱炭素を積極的に取り込むことを求めている。

本調査では、地域脱炭素の現状と課題を整理したうえで、旗振り役と考えられる自治体の動向や役割を考察しつつ、中国地域のカーボンニュートラル社会の実現に向けた方向性を示すとともに、再生可能エネルギー等の導入・利活用、個人の行動変容の促進を通じてカーボンニュートラル社会を実現する方策の提言を行う。

2. カーボンニュートラルの動向 (P3～49)

(1) カーボンニュートラル社会の潮流

資源エネルギー庁によると、2021年4月時点で125ヵ国・1地域が、2050年までにカーボンニュートラルを達成することを表明しており、これらの国におけるCO₂排出量は世界全体の37.7%に及ぶ。

環境省は、複数の課題の統合的な解決というSDGsの考え方も活用した「地域循環共生圏」(ローカルSDGs)を提唱した。「地域循環共生圏」の創造による持続可能な地域づくりを通じて、環境で地方を元気にするとともに、持続可能な循環共生型の社会の構築を目指している。

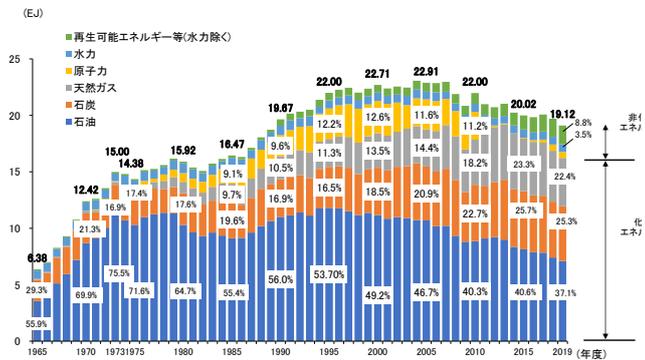
(2) 次世代エネルギーの整理と地域における利活用の現状

脱炭素社会実現のためにまずは社会全体のエネルギー消費量を減らす必要があるが、そのためには、ライフスタイルや社会のあり方を省エネ型に変え、エネルギー効率の高い製品をさらに普及させる必要がある。現状、太陽光や風力、地熱、バイオマス、水素、アンモニアなどの次世代エネルギーは、化石燃料の代替としての活用には課題が残るが、カーボンニュートラルの実現に向けた重要なエネルギーであり、地域における利活用への期待は大きい。

(エネルギー利用動向)

国内一次エネルギーの推移をエネルギー源別にみると、化石エネルギーのエネルギー全体に占める割合は減少傾向にあるものの、依然として大きな割合を占めている。一方、再生可能エネルギーの割合は小さいながらも増加傾向にある。

国内一次エネルギーの推移（エネルギー源別）



(次世代エネルギーの定義)

本調査では次世代エネルギーを再生可能エネルギー（太陽光、風力、水力、バイオマス）に水素、アンモニアを加えたものと定義している。

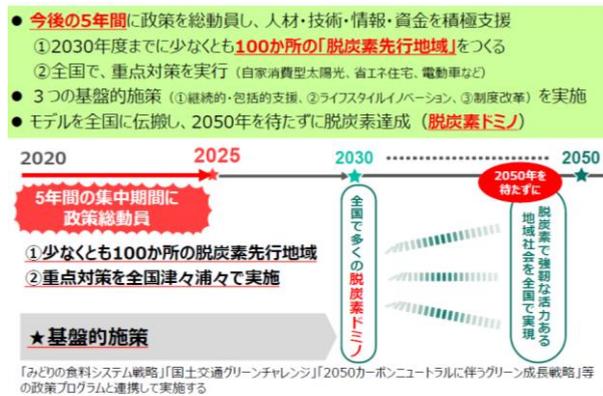
(3) 次世代エネルギー供給事業者の地域における取組み

脱炭素を実現するには、国や行政だけでなく次世代エネルギー供給事業者の役割も重要になる。本節では次世代エネルギーの供給事業者の地域における取組み事例を調査し、事業者の動向を紹介した。

(4) 地域（自治体）のカーボンニュートラルに向けた取組みの現状 (地域脱炭素ロードマップ)

2050年カーボンニュートラルの実現のためには、現時点で活用可能な技術を最大限に活用し、すぐに取組みを始めること、また各地域が住民を巻きこんだ施策を実施することが重要になる。政府は、地域が主役となり地域の魅力と質を向上させる地方創生に資する地域脱炭素の実現を目指し、特に2030年までに集中して行う取組み・施策を中心に、工程を具体的に示す『地域脱炭素ロードマップ～地方からはじまる、次の時代への移行戦略～』を策定した。

地域脱炭素ロードマップ



(脱炭素先行地域)

2022年に実施された2回の選考を通して、全国26道府県66市町村から46の提案が脱炭素先行地域に選定された。中国地域からも「鳥取県米子市・境港市（共同提案）」「島根県邑南町」「岡山県真庭市」「岡山県西粟倉村」「山口県山口市」の6市町村（5提案）が選定されている。

(5) ナッジ等を活用した環境に関する消費者行動変容のための実証実験等事例

ナッジは、主に行動経済学の分野で使用される用語で、2017年にノーベル経済学賞を受賞したアメリカ・シカゴ大学教授のリチャード・セイラーの研究テーマである。人間の行動を科学的に研究し、その法則性を解明する学問が行動科学であり、主として実験的な手法から知見や理論を得るのが特徴である。この知見や理論を「行動インサイト」といい、これを活用したアプローチの一つが「ナッジ」である。本節においてはナッジに関する実証実験を紹介している。

3. 自治体向けアンケート調査 (P50~77)

(1) 実施概要

調査目的	地域脱炭素や次世代エネルギーの普及に向けた取組みの現状や課題および住民の行動変容方策の実施状況の把握
調査期間	2022（令和4）年7月31日～8月19日
調査対象数	112件
有効回答数	53件（有効回答率47.3%）

(2) 実施結果

- ・取組みの動機・きっかけは、「国や首長などからのトップダウン」が「職員や住民を起点としたボトムアップ」を上回った
- ・カーボンニュートラル社会の実現による「災害に強い地域づくり」や「地域経済の発展」などを期待する意見が多数
- ・次世代エネルギーの普及に向けた課題については「太陽光発電や蓄電池の普及支援」や「公有地や庁舎を活用した自家発電」が上位を占めた一方、エネルギー事業を担う「地域電力会社の立上げまたは支援」「市民・地域共同発電所の立上げまたは支援」と回答した自治体は全体の1割程度
- ・次世代エネルギーの普及によって地域に「災害時のエネルギー確保」「エネルギー事業による地域産業の創出」「住民・企業等の環境意識改善」「地域電力による収益の社会還元」「地域内での資金循環」などが生じることを期待
- ・ナッジ等、行動経済学の手法は、十分認識されていないことなどから自治体における住民行動変容方策策定に活用されているケースは少ない
- ・環境教育を実施している自治体は、リサイクルの推進、住民に対する省エネ・対策補助、公共事業や庁舎での省エネ対策などの施策の実施率が高い

カーボンニュートラル社会の実現により期待する効果



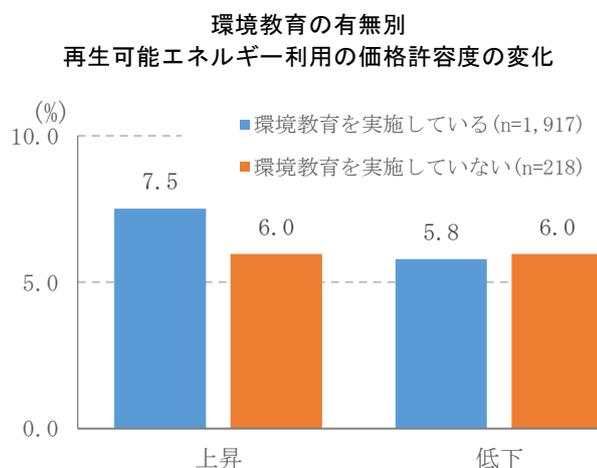
4. 個人向けアンケート調査 (P78～117)

(1) 実施概要

調査目的	住民の行動変容促進策検討に向け、省エネや再生可能エネルギーに対する住民の意識や行動等を把握
調査手法	インターネットアンケート
調査期間	2022年11月25日～2022年11月28日
対象エリア	自治体向けアンケート回答先である49自治体 (住民基本台帳の住民数を基に、自治体ごとの回答者数の割合を設定した)
調査依頼数	17,867人
有効回答数	2,135人
有効回答率	11.9%
主な調査対象	以下の取組みが進んでいる自治体に居住する住民 <ul style="list-style-type: none"> ・地方公共団体実行計画区域施策編および地域気候変動適応計画への対応 ・環境教育 ・次世代エネルギー事業者の把握 ・ゼロカーボンシティの表明 ・ナッジ等手法の活用

(2) 実施結果

- ・環境教育を実施している自治体の住民ほど同居人数にかかわらずエネルギー代金を抑制する傾向が強い
- ・環境教育の実施や地産地消のアピールは価格許容度(価格が高くても利用)の上昇に繋がる可能性がある
- ・7割以上が省エネ・創エネ設備を導入しておらず、普及が進んでいるとは言い難い
- ・家族の人数が多いほど太陽光発電設備の設置率が高くなっている傾向。家族が多いほどエネルギー代金が高く、家計防衛意識が太陽光発電設備の経済的効果などへの関心につながっている可能性がある。関心のない層を含めて導入効果などを周知すれば太陽光などの創エネ設備導入率が高まる可能性がある
- ・設備の導入を促すには、家族の在宅時間が短い家庭においても自宅の創エネ・省エネを意識させるよう後押しする方策が有効となる可能性
- ・持家ほど脱炭素に対する関心が高い
- ・再生可能エネルギーのイメージで「地域資源につながる」と考えている人が脱炭素に関する関心が高い



- ・年齢層が上がるごとに脱炭素への関心が増加し、再生可能エネルギーの価格許容度のうち、「高くても利用する」割合は年齢が若いほど低いため、若い年代を対象にした施策が有効となる可能性
- ・地産地消のイメージについて確認した後、改めて再生可能エネルギーの価格許容度を確認すると、「今より安ければ利用する」が低下した一方、「今と同程度であれば利用する」「価格が高くても利用する」が上昇した。地産地消や地域資源活用をアピールすることで再生可能エネルギー利用促進につながる可能性がある

5. 中国地域ヒアリング調査 (P118~156)

(ポイントまとめ)

脱炭素の取組みの目的を地域の課題解決としている自治体や、地域新電力について既に連携または設立を考えている自治体が多くみられた。米子市や福山市においては地域（自治体）間連携が実施されている。

ヒアリング先	ポイント
島根県 雲南市	<ul style="list-style-type: none"> ・「住民自治」が浸透。コミュニティ形成やチャレンジ条例などで市民活動を推進 ・地域経済循環や多極分散社会の実現につながるうる脱炭素化への取組みは、住民の QOL 向上と親和性あり ・2021年7月豪雨災害をきっかけとして脱炭素社会実現プロジェクトを始動。2022年に脱炭素宣言を行い基本方針を決定 ・山陰地域は曇天が多いため太陽光発電効率は高くないが普及を推進。2012年から残置廃棄された間伐材を有効活用するバイオマスエネルギー事業を開始 ・地元工務店の協力を得た光熱費の見える化、断熱リフォームの推進、公共施設の計画的な ZEB (Net Zero Energy Building) 化を促進 ・コミュニティ財団などにより、子供を対象とする「ゼロ・ウェイスト (ごみゼロ)」勉強会を実施 ・クリーンセンターにおいてガス発電が実現化すれば地域間連携の可能性あり ・里山整備の一環として、CO₂排出削減効果が期待できる「バイオ炭」の活用を検討するとともに集落周辺の竹林を伐採し有害鳥獣の緩衝帯とすることを構想。身近な災害や農業と関連づけると住民の理解は促進 ・市民と対話しながら、理解を得た上で地域脱炭素を進めるべき
島根県 浜田市 (次頁続く)	<ul style="list-style-type: none"> ・再生可能エネルギー導入実績、導入可能量とも陸上風力の占めるウェイトが大きい ・2022年9月、市長がゼロカーボンシティを表明し「市民と学ぶ環境づくり」「地域の再エネ導入支援」「公共施設への再エネ導入支援」を宣言 ・期待される効果は「温室効果ガスの削減」「持続可能な地域づくり」「市民協働のまちづくり」

ヒアリング先	ポイント
<p>島根県 浜田市</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 専門部署を設置。また部門を横断した推進本部があり、専門部署が事務局を務める ・ 市保有施設に対して、地域新電力が PPA 方式で太陽光を設置し、電力を供給する事業を促進（市や市民は初期投資なしで再生可能エネルギー利用可能） ・ 市民向けに SDG s や脱炭素講座を開催し、地元 CATV と協働で放映・配信 ・ 市民のエコ活動に対してポイントを付与
<p>岡山県 瀬戸内市</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽光発電設備利用率は 19.3% で全国の 13.0% を上回っている ・ 錦海塩田跡地に瀬戸内 Kirei 太陽光発電所を誘致。地域資源を有効活用しつつ自然環境保護や高潮等による浸水被害の解決を図る ・ 太陽光発電を軸としたゼロカーボンへの取組みを街づくりの中心に置くことで、経済、社会、環境に配慮した持続可能なまちづくりを実施する方針。行政、事業者、市民が主体となって「経済×社会×環境」を同時成長させる、との認識のもと、連携・協働 ・ 市内事業者等を対象とした瀬戸内ゼロカーボン推進パートナーの募集を開始し、再エネと省エネの普及・啓発への協力を要請することで温暖化防止意識の醸成、行動変容を志向 ・ 地域の脱炭素化推進主体の一つとしての役割を担う地域電力事業を立ち上げるため、2023 年 1 月に準備会を発足 ・ 地域電力事業は、住民や事業者と一体となった取組みが求められ、理解と協力がなければ成し得ないもの
<p>岡山県 西粟倉村</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域資源を活かした地域経済の発展、独自の経済循環の創出を目的として開始した「百年の森林事業」において、山林資源を再生可能エネルギー資源として活用、民間企業から資金を調達するファンドを組成 ・ 再生可能エネルギー事業取組みの目的は未利用材の付加価値化。その過程で脱炭素につながればよい ・ 森林に放置された間伐材を再生可能エネルギー事業に活用 ・ 環境モデル都市およびバイオマス産業都市に認定されたことを受け、未利用材活用によるバイオマス発電設備の整備など CO₂ 排出量削減を志向 ・ 地域新電力を計画。PPA、VPP を展開し、エネルギーコストの流出防止、地域産業活性化、住民所得向上を期待 ・ 住民は CO₂ 排出量削減の必要性よりも経済合理性に関心が向き価格を優先した選択をしてしまいがちと推測。自治体は、脱炭素実現が地域にもたらす効果や長期的な展望を提示することが重要 ・ 脱炭素実現に向け、例えば、ある地域で余った森林吸収量を稼ぐ力のある地域が買うような J クレジット制度など、各地域はそれぞれの特徴を活かして連携すべき ・ 地域間連携に向け、地域課題と脱炭素を一緒に考えるプラットフォームが県主導で構築されることを期待

ヒアリング先	ポイント
鳥取県 米子市	<ul style="list-style-type: none"> 電力小売自由化の流れを受け、地域のエネルギーは地域で賄うべきという考え方が浸透しており、地域新電力等の計画は比較的早い時期から進展 地域内の電力を地域で賄うことで、地域内の資金循環・地域経済の活性化を期待する 電力の地産地消による地域内資金循環を目指して、2015年、地元企業5社とともに地域新電力（ローカルエナジー）を設立（設立後、隣接する境港市も出資）。脱炭素を通じた地域課題解決に向けた取組みは、地域新電力を通じて実施 地域貢献を理念に掲げたローカルエナジーと連携することで、自治体の方針を踏まえながらノウハウを有する民間企業が地域の活性化に向けて活動 2022年、境港市、山陰合同銀行とともに脱炭素先行地域に応募し選定された。境港市とは従来から行政サービスにおいて連携していることなどから連携に特段問題はない
広島県 福山市	<ul style="list-style-type: none"> 「再生可能エネルギーの地産地消の推進」を事業化すべく、2018年に福山未来エナジーを設立。出資者は福山市、JFEエンジニアリング、広島銀行。官民連携による地域新電力は、瀬戸内地方で初めて 福山市だけでなく世羅町、神石高原町含めた公共施設に電力を供給。調達電源は福山リサイクル発電および備後圏域の再生可能エネルギー発電所（太陽光、水力） 福山未来エナジーを運営するJFEエンジニアリングは東京本社の企業ではあるが、福山未来エナジーから生み出される付加価値は、地域活性化に活用することに理解を示している 福山未来エナジーの当面の課題は備後圏域からの太陽光エネルギーの電源を増やすこと
山口県	<ul style="list-style-type: none"> 地球温暖化対策実行計画に基づき温室効果ガス排出量削減に取り組む 県民、事業者、NPO等民間団体、行政が一丸となり低炭素社会の実現を目指す 取組みを総合的・計画的に推進するため、脱炭素社会実現に向けた全庁横断型組織を設置 2022年、水力発電による再生可能エネルギーの地産地消を推進し、県内企業の環境意識の向上や地域産業の振興に貢献するため、中国電力と連携し「やまぐち維新でんき」を創設 CO2排出量を見える化したアプリの開発、ゲーミフィケーションを活用した環境学習アプリの導入等による行動変容を志向 低炭素社会の実現を目指すには、「知る」「気づく」「実践（省エネ設備導入等）」「継続・発展（行動変容）」につながる流れが必要

6. 先進地事例調査 (P157~205)

(ポイントまとめ)

脱炭素先行地域に選定された自治体は、地域脱炭素を通じた地域課題解決およびまちづくりを進めている。地域新電力は、地域に密着した価格以外の価値訴求、経営の安定化、知名度向上等を課題と認識。また、有識者からは人口が減少し経済成長が鈍化する中でエネルギー自治を進めることにより地域や都市の発展につなげる、との考え方が示された。

ヒアリング先	ポイント
<p>兵庫県淡路市 ほくだん シン・エナジー</p>	<ul style="list-style-type: none"> 島内に豊富に賦存する再生可能エネルギーの開発を自らが行うことにより、エネルギーの地産地消を実現し経済循環に結び付ける 2021年に地域新電力（ほくだん）を設立。電源は市のメガソーラー（非FIT）、市内卒FIT、シン・エナジー㈱（登録小売電気事業者）からの卸供給。需給管理はシン・エナジーのノウハウを活用 2022年に脱炭素先行地域に選定。「ため池にフロート太陽光発電」「耕作放棄地を活用した営農型太陽光発電」「放置竹林を活用した竹チップボイラ」など地域課題解消を図りながら再生可能エネルギー化を推進することでエネルギー自給自足を促進し、コンパクトシティの実現およびエネルギーの自給率100%（2030年）を目指す ほくだんが（エネルギー事業を起点としたまちづくりを担う）日本版シュタットベルケとなり地域内の資源を循環させることで、持続可能な街づくりにつなげていきたい 地域のシュタットベルケとしてまちづくりに関わるためには、住民の認知度向上が課題 利害関係者間の調整や地域課題と企業の結び付けは全体を把握できている自治体が担う
<p>滋賀県米原市</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2022年、脱炭素先行地域に認定（滋賀県およびヤンマーホールディングス㈱と共同提案）。エネルギーの地産地消を通して地域課題の解決を目指す 中山間地域の耕作放棄地に営農型太陽光発電設備を設置することによる脱炭素化を図る 市の意向を酌んでくれ信頼関係があったヤンマーの技術を活用し、再生可能エネルギーを地産地消する AI・IoT等を実装した環境配慮型栽培ハウスの導入により、地域課題である農業従事者高齢化が解消されることを期待 地域新電力の設立を計画しているが、出資は最低限にとどめたい 地域新電力には、事業で得た利益の一部を地域脱炭素に向けた再投資や地域課題解決に向けた取組みに配分するといった地域貢献を期待 対話により市民の脱炭素意識を醸成しながら、ゼロカーボンシティの表明を目指している

ヒアリング先	ポイント
<p>いこま市民パワー (奈良県)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 市民団体と連携してエネルギーの地産地消に取り組んでいることが評価され、2014年、環境モデル都市に指定 いこま市民パワー(株)は、太陽光発電事業を行う(一社)市民エネルギー生駒を基盤として設立された。この市民団体は、都市部の企業でノウハウを蓄積したリタイア世代の環境意識の高い市民を中心に運営されている 出資者は市、商工会議所、市民エネルギー生駒、南都銀行および隣接する大東市でバイオマス発電事業を展開するTJホールディングス。エネルギー調達は、市民共同発電所(市民出資により整備、市には固定資産税が、市民には配当金が入るスキーム)、TJホールディングスの木質バイオマスを採用。バックアップ電力は、電源構成のうち再生可能エネルギー比率が約8割を占める(株)UPDATERから調達。電源構成は、地産エネルギーが1割、(株)UPDATERからの調達が9割だが、市内に木質バイオマス発電所が建設されることなどから、地産エネルギー比率は、2024年度に4割まで高まる見通し 民間企業の形態をとりながらも、事業の収益は株主に配当せず、コミュニティサービスへの投資や環境整備など地域に還元 エネルギーの地産地消を進めるためには、知名度を上げる必要がある
<p>浜松新電力 (静岡県)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 市長のトップダウンで「エネルギーに対する不安のない強靱で低炭素な社会」を目指すことになった 2014年以來、太陽光発電の設備導入量は日本一。公共施設の貸出を中心にメガソーラーの誘致、導入支援拠点の設置、金融支援などの環境を整備 太陽光・風力・バイオマス・小水力を最大限活用した場合、電力会社等の大規模水力発電所も考慮すると、再生可能エネルギーによる完全自給自足のポテンシャルを有する(2050年度の自給率目標を5割程度に設定) 2015、浜松新電力を設立。出資者は、市のほか地元インフラ系企業、電力事業の運営ノウハウを持つ域外企業。電源構成は太陽光(FIT)とバイオマス(清掃工場)が各4割。残りは市場調達。「再生可能エネルギー」の地産地消により化石由来のエネルギー代金の流出を防ぎ、地域に資金を戻すとともに、地方創生と地域活性化を促す生活総合支援サービス(日本版シュタットベルケ)の担い手を目指す 課題は電源ポートフォリオの構築と県外資本の出資比率引き下げ

ヒアリング先	ポイント
<p>会津電力 (福島県)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2013年設立。出資者は喜多方市ほか複数の自治体や地域の金融機関など。経営理念は、安全で持続可能な再生可能エネルギーの普及、多様な分散型エネルギーの創造と提供を通じた地域の経済や文化の自立・地域社会の創造 ・太陽光発電を中心に設備増強しており、設備利用率は豪雪地帯という地理的不利を持ちながら太陽光発電事業を継続できる水準を確保。その他、陸上風力発電を3基建設中 ・2020年、電力小売事業を行う会津エナジー(株)を設立 ・大手に対抗するためのニッチな戦略として、各家庭や地域企業、商業施設などを自営線をつないでいく、自分たちの身の丈にあった“小さなマイクログリッド”の構築を目指す ・環境保全という効果だけでなく、住民が認識できる付加価値提供を ・低価格に対抗できる付加価値は地域によって異なる
<p>ローカルエナジー (鳥取県)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーの地産地消による新たな経済基盤の創出を企業理念として2015年設立。出資者は米子市、境港市および地域のインフラに携わってきた地元企業5社 ・事業開始時点から電力需給管理などの業務も自前で行うとともに需給管理ノウハウを活かし地元ベンダーと協力してAIによる市場単価予測システムを開発 ・VPP(分散しているエネルギーリソースをIoT技術によるコントロールにより一つの発電所のように機能させる仕組み)により地域のレジリエンス向上に寄与。2022年、米子市、境港市、山陰合同銀行が連携して「地域課題解決を目指した非FIT再生可能エネルギーの地産地消と自治体が連携したCO₂排出管理によるゼロカーボンシティの早期実現」を提案し脱炭素先行地域に採択 ・エネルギー価格の高騰で経営が不安定化。脱炭素先行地域事業を活用したFITに依存しない電源調達を目指す ・地域にヒト・モノ・カネ・ノウハウがないと言われるが、同社は地元資本で設立され、地域の雇用で会社を運営し、連携支援組織などから技術提供を受け電力の需給管理などを自前で行っている
<p>京都大学大学院 教授 諸富 徹 氏 (京都府)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・人口減少、経済成長鈍化、地価下落など環境が変化する中で、どのようにして地域や都市を発展させていくかを考え、エネルギー自治の考え方に行き着いた ・公共事業が何らかのビジネスにつながり、継続的な収入を生まない限り、持続性のある地域の富にはつながらない ・地域経済循環とは、これまで地域外に流出していた所得を取り戻すという考え方 ・シュタットベルケは、ドイツ語で自治体が出資する公益事業体を指す。エネルギービジネスにより一定の収益を確保し、収益を活用して地域の抱える課題の解決に貢献する“電力事業を軸とした地域ソーシャルビジネス”をシュタットベルケと定義した ・地元企業によるシュタットベルケへの出資比率を高めるためには、特に地銀や地元の大企業など、ある程度リスクを負担できる企業に集中的に参加を呼び掛けるスキームを作る必要

ヒアリング先	ポイント
ローカルグッド 創成支援機構 (東京都)	<ul style="list-style-type: none"> ・地域新電力単体ではノウハウの蓄積が困難な業務を、同団体の機能で共有・連携することで、自立した地域新電力の育成を目指している ・地域新電力がシステムやノウハウ、成功事例などを共有するためのプラットフォームを目指しており、自立した地域発展を「Share（需給管理や顧客管理、料金計算などのシステム）」、「Open（需給管理などノウハウの提供や共有）」、「DIT（Do It Together、課題や解決策の共有）」という3つの役割で支える ・再生可能エネルギーを通じた地域活性化が注目され始めたが、地域で生まれた便益が地域外に流れている ・エネルギー施策を通して地域活性化につなげるためには、再生可能エネルギー開発に関する「所有、意思決定、便益の分配」を地域が主体となって行う必要があり、地域新電力こそ「地域の担い手」 ・自治体（職員）の役割としては、地域におけるステークホルダーのハブ機能としての機能（行動）を期待 ・地域新電力に経営ノウハウ等を蓄積させるためには、地域外の企業に全ての業務を任せるのではなく、地域内の企業が積極的に関与することが重要

7. 中国地域におけるカーボンニュートラル社会の実現に向けた 次世代エネルギー利活用と消費者行動変容のための方策検討（P206～237）

（1）地域脱炭素の現状と課題整理

（カーボンニュートラルと地域脱炭素）

これまでの調査結果から地域脱炭素はカーボンニュートラル社会の実現に不可欠な取組みであるといえる。このため、本章では地域脱炭素の実現によるカーボンニュートラルの実現を主として方策検討を進める。

（地域脱炭素の現状）

調査結果を整理すると、地域脱炭素の取組みが進んでいる地域の特徴として、「地域脱炭素が地域活性化や地域課題解決に向けた手段の一つとして位置付けられていること」「脱炭素実現による地域の将来像提示など自治体が取組みを主導していること」「電力事業を軸にまちづくり機能を提供する地域新電力が設立もしくは設立が予定されていること」「地域住民の行動変容について課題と認識していること」の4点を挙げるができる。

（地域経済の発展・地域活性化の手段としての地域脱炭素）

- ・自治体向けアンケートでは、カーボンニュートラル社会実現に向けた取組みのきっかけおよび期待する成果は「地域経済の発展」とするケースが比較的多かった。また、多数のヒアリング先が、カーボンニュートラルに取り組む目的を地域活性化（地域経済循環）とし地域脱炭素の取組みはそのための手段の一つと位置付けている

（自治体による取組みの主導）

- ・自治体は、ゼロカーボンシティの表明など地域脱炭素を主導するとともに地域新電力や地域コミュニティの活動を支援している

（地域新電力による電力供給およびまちづくり機能の提供）

- ・地域脱炭素の旗振り役こそ自治体であるものの、脱炭素の施策等を自治体単独で実施しているケースはほとんどなく、他のメインプレイヤーとして「地域新電力」が挙げられる

（課題となる地域住民の行動変容）

- ・地域脱炭素による地域活性化の実現のために、住民の脱炭素に向けた行動を変容させる必要性が挙げられている

（地域脱炭素推進に向けた課題の整理）

調査結果から、地域脱炭素のメインプレイヤーである「自治体」「地域新電力」エネルギーの消費者である「地域住民」に関する課題を解決することが地域のカーボンニュートラル社会の実現につながると考えられるため、それぞれに関する課題と求められる取組みを整理した。

(自治体の取組み)

- ・自治体には「地域新電力」「地域住民」など、地域脱炭素に関わる関係者に対する積極的な関わりが求められる

(地域新電力の取組み)

- ・地域新電力には、地域主体で採算性を確保した事業運営を行いながら地域便益を提供し、さらに住民からの認知度を向上させることが求められている

(自治体、地域新電力による地域住民の行動変容に向けた取組み)

- ・自治体および新電力には、以下のような地域住民の行動を変容させる取組みが求められる
- ・主たる対象：「持家、住居の築年数の浅い層」「20～49歳の比較的若い世代」
- ・手法：「メリットの周知」「外出先でも省エネなどに意識を向けるための方策の周知」「地域資源や地産地消に結び付ける考え方の周知」「再生可能エネルギー活用および地域脱炭素の重要性アピール」など<自治体の取組み>
- ・価格以外の付加価値創出<地域新電力の取組み>

(2) 中国地域における地域脱炭素を通じた地域活性化・地域課題解決に向けた取組みの方向性と各プレイヤーの役割

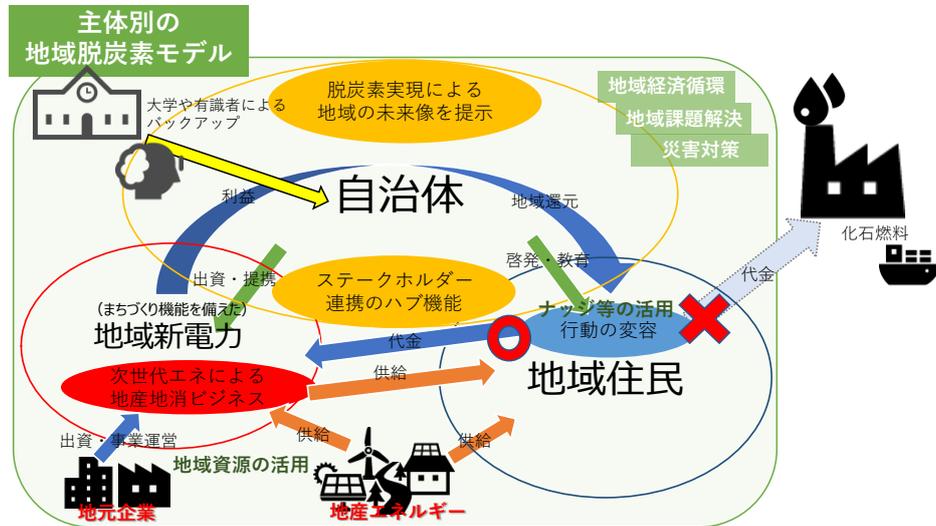
(取組みの方向性)

- ・自治体が地域のために活動するまちづくり団体（地域新電力）などの地域の関係者と協力する
- ・地域新電力が地域課題解決など地域便益の向上に貢献する
- ・地域住民の行動（意識）を変容させる

地域脱炭素を推進する目的と各プレイヤーの役割

目的	地域脱炭素を通じて地域活性化・地域課題解決を図る
	
プレイヤー	役割
自治体 (船頭・ハブ)	地域が抱える課題の解決に向けて目指すべき脱炭素像を示し、住民、企業、まちづくり団体、地域新電力など地域の様々なステークホルダーを連携させるとともに地域住民（消費者）の行動変容方策を検討
地域新電力 (実務・まちづくり)	ノウハウを蓄積しながらエネルギーを供給するとともに、事業活動の成果を活用して地域活性化や地域課題解決など付加価値を提供する
行動を変容させる	
地域住民 (需要家・当事者)	地域住民は地域脱炭素の当事者。エネルギー消費者として脱炭素への行動は重要

目的達成に向けたプレイヤーの役割と関わり方



(3) 中国地域における地域脱炭素を通じた地域活性化・地域課題解決のための方策 (地域が取り組む地域脱炭素化のための方策)

自治体、地域新電力ごとに策定。なお、今回調査では、個人の行動変容促進についても、現状の取組みや課題を整理のうえ具体的方策を提言することとしていたため、自治体や地域新電力の施策とは別立てで整理した。

自治体に求められる役割と具体的な方策

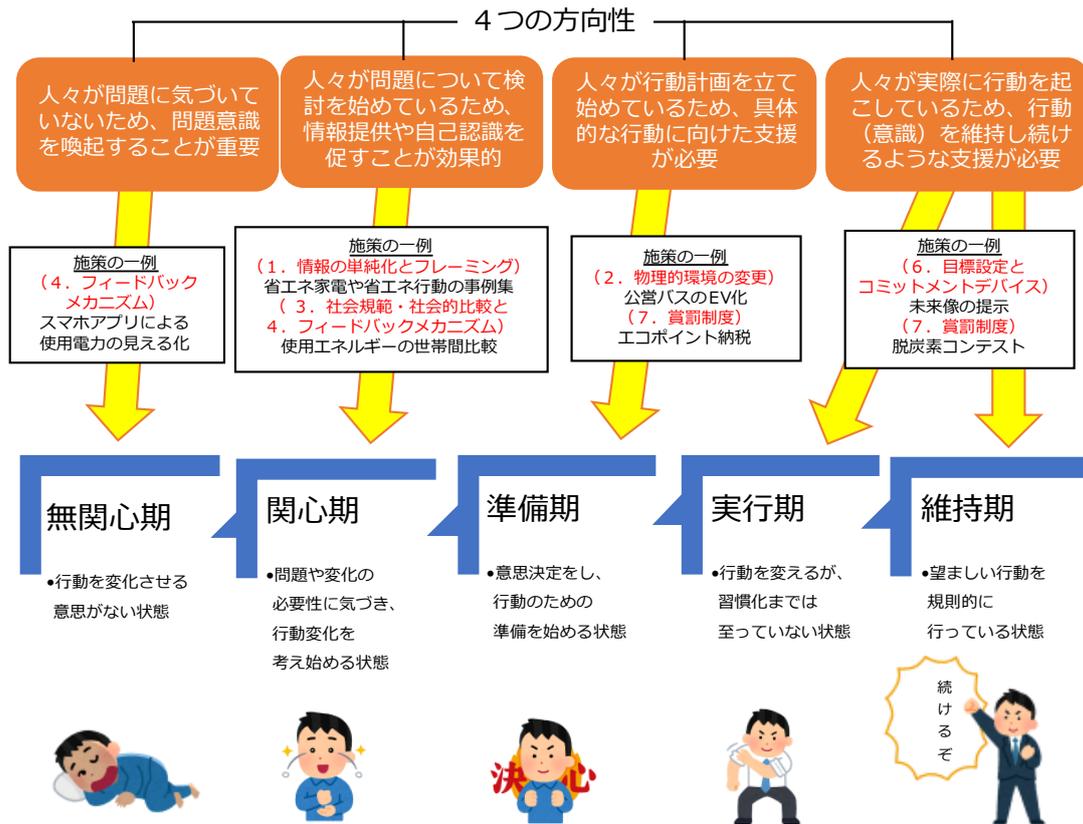
役割	地域が抱える課題の解決に向けて目指すべき脱炭素像を示し、住民、企業、まちづくり団体、地域新電力など地域の様々なステークホルダーを連携させる
方策 1	地域脱炭素実現による地域の未来像の提示
方策 2	体制やキーパーソン、ハブ機能など率先した取組みの実施
方策 3	担い手（地域新電力）の公益性確保
方策 4	事業者・地域住民等への情報提供と活動支援
方策 5	住民の行動変容への取組み（別目にて整理）

地域新電力に求められる役割と具体的な方策

役割	ノウハウを蓄積しながらエネルギーを供給するとともに事業活動の成果を反映して地域に地域活性化や地域課題解決など付加価値を提供する
方策 1	電力事業の採算性確保・事業継続
方策 2	地域主体による再生可能エネルギー事業展開（所有・意思決定・運営・便益差配）
方策 3	事業活動の成果を活用した地域便益の創出
方策 4	認知度の向上

自治体が実施すべき方策の「住民の行動変容」の内容を4つの方策に取りまとめた。方策はこれまでの調査結果を踏まえ、住民の行動変容に有効なものをナッジのみに限定せず整理したものである。これらの方策それぞれの場面で、行動変容のステージ（時期）を意識しながら、行動経済学的手法を随時検討していくことが望ましい。

行動変容のステージと各ステージにおける施策検討の方向性



調査結果を踏まえた具体的な行動変容方策

方策 1	住民が積極的に活動できる素地の整備
方策 2	補助金やポイントなど経済的インセンティブを付与
方策 3	地域便益の見える化
方策 4	教育機関との連携

(地域間連携によるカーボンニュートラル社会実現のための方策)

規模の大小や再生可能エネルギー電源のポテンシャルの多寡に関わらず各地の地域脱炭素を加速し効果を拡大するため、行政区域間で取組みを共有する地域間連携の類型について提案する。

地域間連携

連携 1	広域連合、一部事務組合を基盤とした地域間連携
連携 2	連携中枢都市圏（経済・文化圏）での地域間連携
連携 3	地域課題を共有する地域間連携
連携 4	地域新電力を軸にした地域間連携

8. おわりに (P238)

本調査報告書が示した提言を一言で表現するならば、「自治体が地域活性化を目的として地域脱炭素に取り組むための具体的方策」といえるのではないか。この提言が中国地域の自治体の参考となり、中国地域での脱炭素につながるだけでなく、中国地域内の各地が地域課題を解決し、新たな視点からの地方創生につながることを期待したい。

目次

1. 調査の概要	1
1. 1. 調査の目的	1
1. 2. 調査の対象	2
1. 3. 調査期間	2
2. カーボンニュートラルの動向	3
2. 1. カーボンニュートラル社会の潮流	3
2. 1. 1. 温室効果ガスによる地球環境変化と対応の必要性	3
2. 1. 2. 世界の動向	4
2. 1. 3. 日本の対応	8
2. 1. 4. 金融の脱炭素化	10
2. 1. 5. 企業の脱炭素	13
2. 1. 6. 地域の脱炭素	14
2. 2. 次世代エネルギーの整理と地域における利活用の現状	15
2. 2. 1. 国内のエネルギー消費の動向	15
2. 2. 2. 国内の一次エネルギー供給構造の動向	19
2. 2. 3. 次世代エネルギーの整理	21
2. 2. 4. 再生可能エネルギー導入のポテンシャル	31
2. 2. 5. 地域別電力・エネルギー自給率	36
2. 3. 次世代エネルギー供給事業者の地域における取組み	37
2. 4. 地域（自治体）のカーボンニュートラルに向けた取組みの現状	40
2. 4. 1. 地域脱炭素ロードマップ	40
2. 4. 2. 脱炭素先行地域選定地域	42
2. 4. 3. ゼロカーボンシティの表明	44
2. 5. ナッジ等を活用した環境に関する消費者行動変容のための実証実験等事例	45
3. 自治体向けアンケート調査	50
3. 1. 自治体アンケート調査の概要	50
3. 2. 単純集計調査結果	51
3. 3. クロス集計調査結果	70
4. 個人向けアンケート調査	78
4. 1. 個人向けアンケートの目的と対象地域の選定	78
4. 2. 個人向けアンケート集計結果	81

4. 2. 1. 結果の要約	81
4. 2. 2. 回答者の属性	83
5. 中国地域ヒアリング調査	118
5. 1. 中国地域ヒアリング調査の目的	118
5. 2. 中国地域ヒアリング調査対象先	118
5. 3. 中国地域ヒアリングのポイントまとめ	119
5. 4. 中国地域ヒアリングの詳細	122
5. 4. 1. 雲南市	122
5. 4. 2. 浜田市	127
5. 4. 3. 瀬戸内市	132
5. 4. 4. 西粟倉村	136
5. 4. 5. 米子市	141
5. 4. 6. 福山市	144
5. 4. 7. 山口県	148
6. 先進地事例調査	157
6. 1. 先進地事例調査の目的	157
6. 2. 先進地事例調査対象先	157
6. 3. 先進地事例調査のポイントまとめ	158
6. 4. 先進地事例調査詳細	161
6. 4. 1. 淡路市・株式会社ほくだん・シン・エナジー株式会社	161
6. 4. 2. 米原市	167
6. 4. 3. いこま市民パワー株式会社	172
6. 4. 4. 株式会社浜松新電力	176
6. 4. 5. 会津電力株式会社	183
6. 4. 6. ローカルエナジー株式会社	188
6. 4. 7. 京都大学大学院経済学研究科／地球環境学堂教授 諸富 徹 氏	193
6. 4. 8. 一般社団法人ローカルグッド創成支援機構	200
7. 中国地域におけるカーボンニュートラル社会の実現に向けた次世代エネルギー利活用と消費者行動変容のための方策検討	206
7. 1. 地域脱炭素の現状と課題整理	206
7. 1. 1. カーボンニュートラルと地域脱炭素	206
7. 1. 2. 地域脱炭素の現状	206
7. 1. 3. 地域脱炭素推進に向けた課題の整理	208
7. 2. 中国地域における地域脱炭素を通じた地域活性化・地域課題解決に向けた取組みの方向性と各プレイヤーの役割	210

7. 3. 中国地域における地域脱炭素を通じた地域活性化・地域課題解決のための 方策	213
7. 3. 1. 地域が取り組む地域脱炭素化のための方策	213
7. 3. 2. 地域間連携によるカーボンニュートラル社会実現のための方策	235
8. おわりに	238
資料編	241
アンケート調査票	241

1. 調査の概要

1. 1. 調査の目的

2015年の国連気候変動枠組条約締約国会議（COP21）及び2018年の国連気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の「IPCC1.5度特別報告書」を受け、菅首相(当時)は2020年10月の国会において、2050年までに脱炭素社会とカーボンニュートラルを実現すると宣言している。さらに、2021年4月の気候変動に関する首脳会議（気候変動サミット）に向け、主要国が2030年に向けた大胆な目標を表明するなか、2030年時点で2013年度比46%の削減を目指すことを表明した。

この流れを受け、国・地方脱炭素実現会議が2021年6月に策定したのが『「地域脱炭素ロードマップ」(以下、ロードマップ)～地方からはじまる、次の時代への移行戦略～』である。ロードマップにおいて、地域脱炭素は地域課題を解決し地域の魅力と質を向上させる地方創生に貢献するものと位置付けられており、「全国各地域の関係者が、社会経済上の課題を解決するためにより良い地域づくりに努力している中で、脱炭素の要素も加えた地域の未来像を描き、協力して行動することで、地域が主役となって強靱な活力ある地域社会への移行を目指す。」として、地域戦略に脱炭素を積極的に取り込むことを求めている。

したがってカーボンニュートラル社会の実現に向けては、中国地域においても、単に温室効果ガスを削減するだけではなく、ロードマップに示された地域脱炭素への取組みを通じ、同時に経済や社会等の地域が抱える課題を解決し、地域社会の新たなかたちを創出することが必要である。

また、そのためには地域における様々なステークホルダーが協働して次世代エネルギーを利活用し、住民の省エネ行動を促すことも必要となる。

本調査では「地域におけるカーボンニュートラル」をキーワードに、太陽光・風力など地域内に賦存する次世代エネルギーを地域内で利活用するために、行政(自治体)やエネルギー供給事業者の取組みなどについて現状や課題を整理する。

ロードマップにおける消費者の果たす役割は小さくなく、「わが国の温室効果ガス排出量は消費ベースで約6割を家計が占めており、大量生産・大量消費・大量廃棄から適量生産・適量購入・循環利用へとライフスタイルを転換し、多くの人々が脱炭素型の製品・サービスを選択することで、需要側から国全体の脱炭素実現を牽引することができる」とされている。近年は環境政策において、個人の行動変容を促す仕組みとして、ナッジ(nudge)等を活用しようという動きが高まっていることから、ナッジを活用した省エネルギー対策の先進事例を調査する。併せて地域の消費者(家庭)に対して、次世代エネルギー利活用や省エネへの意識などについてアンケート調査を行うことにより、中国地域の個人の実態を把握し、ライフスタイル・ワークスタイルの変更や自発的な省エネ行動促進などといった個人の行動変容を促す各地の取組みや課題を整理する。

以上のように、本調査では地域脱炭素の現状と課題を整理したうえで、旗振り役と考えられる自治体の動向や役割も考察しつつ、中国地域のカーボンニュートラル社会の実現に向けた方向性を示すとともに、再生可能エネルギー等の導入・利活用、個人の行動変容の促進を通じたカーボンニュートラル社会を実現する方策の提言を行う。

1. 2. 調査の対象

中国地域

1. 3. 調査期間

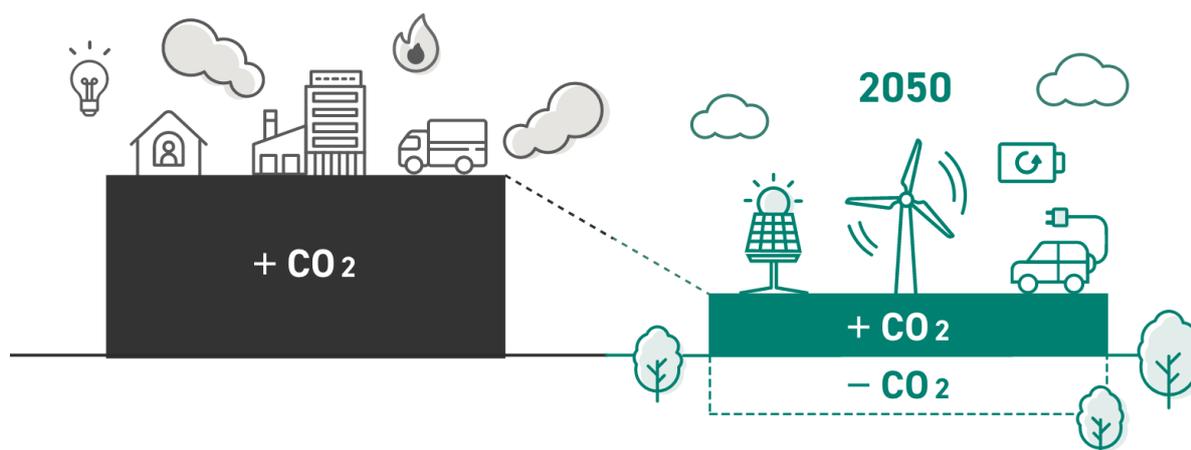
2022年4月～2023年3月

2. カーボンニュートラルの動向

2. 1. カーボンニュートラル社会の潮流

2015年の国連気候変動枠組条約締約国会議（COP21）及び2018年の国連気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の「IPCC1.5度特別報告書」を受け、菅首相(当時)は2020年10月の国会において、2050年までに脱炭素社会とカーボンニュートラルを実現すると宣言している。カーボンニュートラルとは、CO₂だけに限らず、メタン、N₂O（一酸化二窒素）、フロンガスを含む「温室効果ガス」の排出量から吸収量と除去量を差し引いた合計をゼロにすることを意味する。温室効果ガスの排出を完全にゼロに抑えることは現実的に難しいため、排出せざるを得なかった温室効果ガスについては同じ量を「吸収」または「除去」することで、ネットゼロ≒ニュートラル（中立）を目指している。カーボンニュートラルは、すでに120以上の国と地域が「2050年までのカーボンニュートラル実現」を表明するなど、今や世界の大きな潮流となっている。

図表2. 1. 1. カーボンニュートラルのイメージ



資料：環境省「脱炭素ポータル」(https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/about/)

2. 1. 1. 温室効果ガスによる地球環境変化と対応の必要性

産業革命による近代化以降、人類が温室効果ガスを排出し続けてきた結果、この100年で世界の平均気温は1.1度上昇したといわれている。このように地球の温度が上昇したことで世界各地で異常気象が増加しており、近年、日本で多発している大雨や大型台風なども地球温暖化が影響しているといわれている。

そのような地球温暖化問題の解決を目指し開催されたのが前述のCOP21である。ここで採択された「パリ協定」は、発展途上国を含む全ての参加国に排出削減の努力を求める画期的な枠組みとなり、「世界の平均気温の上昇を産業革命以前に比べて2度より十分低く保ち、1.5度に抑える努力をする」との目標が定められた。さらに、

2021年の国連気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）では、2度以内に抑える従来目標では不十分との認識で一致し、産業革命前からの気温上昇を1.5度以内にすることが明記された。これを受け、日本を含むほとんどの先進国は温暖化ガスの排出量を50年に実質ゼロにする目標を掲げている。

このように各国が「カーボンニュートラル」を宣言しているのは、「脱炭素社会の実現」を地球の持続性だけでなく、新たな成長戦略の機会と捉えているからと言われている。カーボンニュートラルを実現するには、新たな技術革新だけでなく、現在の社会や経済のかたちを大きく変える必要がある。つまり、社会変容や経済変容、消費者マインドの変化などに対応した新たな投資を促し、産業構造を転換し、生産性を向上させる絶好の機会であるともいえる。世界中の企業や金融機関が「脱炭素社会」の潮流に乗り、環境（Environment）、社会（Social）、企業統治（Governance）の観点を重視した、ESG金融が拡大しているのもそのような背景がある。

2. 1. 2. 世界の動向

資源エネルギー庁によると、2021年4月時点で、125ヵ国・1地域が2050年までにカーボンニュートラルを達成することを表明しており、これらの国におけるCO₂排出量は世界全体の37.7%に及ぶ。また、新型コロナウイルス感染拡大に伴う景気の落ち込みからの回復等の一環として、各国は脱炭素分野への政策的支援も表明している。地球温暖化対策をコストや制約として捉えるのではなく、成長戦略として捉え、グリーン分野の研究開発支援や先端技術の導入支援等を積極的に行うとしている。

いずれの国も、カーボンニュートラルに至る過程を一つに絞るのではなく、ビジョンとして複数のシナリオを掲げて取組んでいる。以降、複数の「シナリオ」に基づき、EUやイギリス、アメリカ及び中国の現在の取組み状況を整理する。

(EU)

欧州委員会は、2050年のカーボンニュートラル経済の実現を目指す「A clean planet for all」という「ビジョン」を2018年11月に公表した。

本ビジョンでは、具体的なエネルギーミックスの目標を決定しておらず、削減の道筋には様々なオプションが考えられることから、対策内容について複数の前提を置き、3つの削減目標（80%減、90%減、ネットゼロ）とそれらに対応する計8つのシナリオを分析している。

図表2. 1. 2. EUが想定する8つのシナリオ

	電化 (ELEC)	水素 (H2)	Power-to-X (P2X)	省エネルギー (EE)	資源循環 (CIRC)	組み合わせ (COMBO)	1.5℃技術 (1.5TECH)	1.5℃行動変容 (1.5LIFE)
主要な要素	全てのセクターで電化を重点化	産業、輸送、建物での水素利用	産業、輸送、建物での合成燃料利用	全セクターでのエネルギー効率向上	資源、材料効率の工場	2℃シナリオから費用対効果の高い方法で組み合わせ	COMBOからBECCS, CCSの更なる利用	COMBOとCIRCからさらに行動変容
温室効果ガス2050年目標	-80%GHG (吸収源を除く) (“2℃を大きく下回る”野心)					-90%GHG (吸収源を含む)	-100%GHG (吸収源を含む) (“1.5℃”野心)	
主要仮説	2030年以降の省エネの向上/持続可能、高度なバイオ燃料の展開/適度な資源循環対策/デジタル化					インフラ配備のための市場調整/2℃シナリオ下ではBECCSは2050年以降のみに存在/低炭素技術について著しい learning by doing/輸送システム効率の著しい改善		
電力部門	2050年までに電力はほぼ脱炭素化/システム最適化による再エネシステム施設の強力な浸透力 (デマンドサイドレスポンス、貯蔵、相互接続、プロシューマーの役割) /原子力は依然として電力部門で役割を果たし、CCS配備は限界に直面。							
産業	プロセスの電化	対象アプリケーションでの水素利用	対象アプリケーションでの合成ガス利用	省エネによるエネルギー需要の減少	高いサイクル率、代替材料、循環対策	対象アプリケーションでの「2℃を大きく下回る」シナリオから費用効果のあるオプションの組み合わせ	COMBOの強化	CIRC+COMBOの強化
建物	ヒートポンプの配備増加	暖房用水素の配備	暖房用合成ガスの配備	リバージョン率の向上	持続可能な建物			CIRC+COMBOの強化
輸送部門	全輸送方法用の電化の迅速化	HGVs (LDVs) 用水素配備	全ての方法のための再生燃料配備	モーダルシフトの増加	サービスとしての可能性			CIRC+COMBOの強化 航空旅行の代替
他の要素		配ガス網における水素	配ガス網における合成ガス				自然吸収源の限定的向上	・食生活の変化 ・自然吸収源の向上
	80%減 (2℃シナリオ) 異なる技術オプション					90%減 組合せ	ネットゼロ (1.5℃シナリオ) BECCS/CCS、行動変容	

資料：エネルギー資源庁「エネルギー白書」

またグリーン分野への投資としては、2020年7月の欧州委員会において、官民で10年間1兆ユーロ（約120兆円）の「グリーンディール」投資を計画、うち7年間のEU予算で、総事業5,500億ユーロ（約70兆円）を「グリーンリカバリー¹」にあてることで合意した。

¹ 新型コロナウイルス感染拡大からの経済復興にあたり、環境に配慮した回復を目指す景気刺激策のこと。具体的には、サーキュラーエコノミーやクリーンエネルギーなどの研究に対する助成、生態系の回復を促進する措置などが挙げられる。グリーンリカバリーの推進を呼びかけているWWF（世界自然保護基金）では、「地球温暖化対策の国際協定である『パリ協定』の達成に貢献すること」「国連のSDGs（持続可能な開発目標）の達成にも一致した施策を実施すること」の2つがポイントとしている

(イギリス)

2020年12月14日に英国ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）が公表した報告書（Energy White Paper）では、カーボンニュートラルを達成する上での電力分野の戦略的な位置づけを示しつつ、2050年の電力分野の将来像を例示した。

カーボンニュートラルを実現する上での電力需要のシナリオ（ネットゼロシナリオ）では、電気自動車の普及や熱需要の電化等の影響で、電力需要は現在の3,000億kWhから2050年には5,700億～6,700億kWhと倍増し、最終エネルギー消費に占める電力の割合は、2019年の17%から2050年には50%以上に増加する可能性があることが示されている。また、増加した電力需要に対応するためには脱炭素電源での発電量を4倍に増やす必要があるとしている。

電力以外の需要を含む排出量全体のネットゼロシナリオとしては、2050年においても農業と航空分野における排出量が残存し、BECCS²などのネガティブエミッション³で相殺する必要があるとされている。また、農業・航空機を除く他の部門（輸送・建物・産業など）でも、電力需要のシナリオで想定した以上の更なる電化を行う必要がある可能性がある⁴と示している。

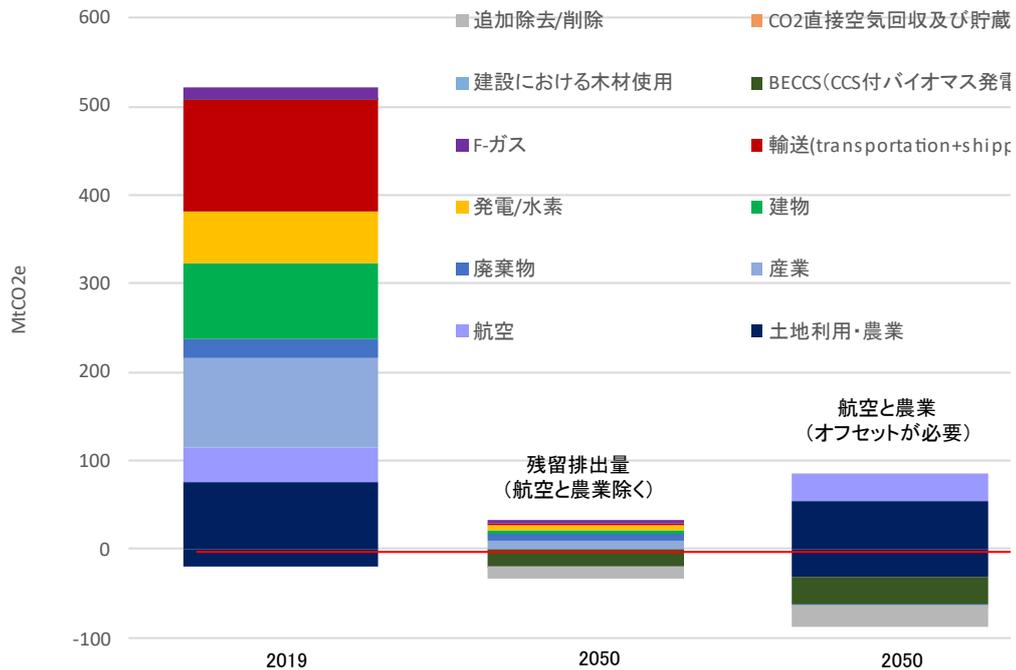
2020年11月の発表において、2030年までに120億ユーロ（約1.7兆円）の政府支出を実施することとし、誘発される民間投資は420億ユーロ（約5.8兆円）、雇用創出25万人、CO₂削減効果1.8億トンを見込んでいる。投資する分野は洋上風力、水素、原子力、EV、公共交通、航空・海上交通、建築物、CCUS、自然保護、ファイナンス・イノベーションの10分野を挙げた。

² ベックス（Bioenergy with Carbon Capture and Storage）：回収・貯留（CCS）付きバイオマス発電。CCS（CO₂回収・貯留）とバイオマスエネルギーを結び付けた技術を指す造語。エネルギー利用のためバイオマスを燃焼させたとき、CO₂は排出されるが、バイオマスのライフサイクル全体での排出量は変わらないため、CO₂排出量としてカウントしない。このバイオマス燃焼時のCO₂を回収・運搬し、地中に貯留すれば（CCS）、大気中のCO₂は純減となる

³ ネガティブエミッション技術（NETs）とは、大気中のCO₂を回収・吸収し、貯留・固定化することで大気中のCO₂除去（CDR, Carbon Dioxide Removal）に資する技術

⁴ これらのシナリオは蓋然性のある予測やあるべき将来像として示したシナリオではなく、イギリスの政策目標や政策ではないという位置付けとされている。

図表 2. 1. 3. イギリスにおける CO₂ 排出量のネットゼロシナリオ



資料：エネルギー資源庁「エネルギー白書」

(アメリカ)

アメリカは現在、気候変動を生存基盤に関わる脅威であるとし、気候変動対策をコロナ対策、経済回復、人種平等と並ぶ最重要課題の一つとして重視している。また、気候への配慮を外交政策と国家安全保障の不可欠な要素に位置付けて、「気候変動への対応、クリーンエネルギーの活用、雇用増」を同時達成する「ウィン・ウィン・ウィン」の実現を目指し、喫緊の課題である雇用政策の観点からも重視している。

バイデン政権は 2050 年までに温室効果ガス排出を実質ゼロに、2035 年までに発電部門の温室効果ガス排出をゼロに移行すること、2030 年までに洋上風力による再生可能エネルギー生産量を倍増し、2030 年までに国土と海洋の少なくとも 30%を健全な生態系として効果的に保全すること (30by30) 等を目標に掲げている。

バイデン大統領は就任初日 (2021 年 1 月 20 日) にパリ協定の復帰を決定し、4 月 22 日には気候サミットを開催するなど、就任直後から様々な政策等を打ち出した。

2021 年 3 月の発表によれば、アメリカは雇用計画の第 1 弾として、8 年間で総額 2 兆ドル (約 220 兆円) をインフラ・研究開発に投資するとした。そのうち、デジタルやグリーンを含んだ研究開発には 1,800 億ドル (約 20 兆円) を投資する。気候変動研究に 350 億ドル (約 4 兆円)、エネルギー貯蔵、CCS、水素、先端原子力、洋上風力、バイオ燃料、量子コンピューティング、EV 等優先実証課題に 150 億ドル (約 1.7 兆円) などが振り分けられる。

（中国）

習近平国家主席は、2020年の国連総会一般討論演説で「2030年までにCO₂排出を減少に転じさせ、2060年までに炭素中立を達成するよう努める」旨を表明した。また、同年12月の気候野心サミットで、同主席は「2030年にGDP当たりCO₂排出量を65%以上（2005年比）削減する」旨表明した。具体的には2030年までにCO₂排出を減少に転じさせる目標に向けた行動計画の作成を検討しているとしている。

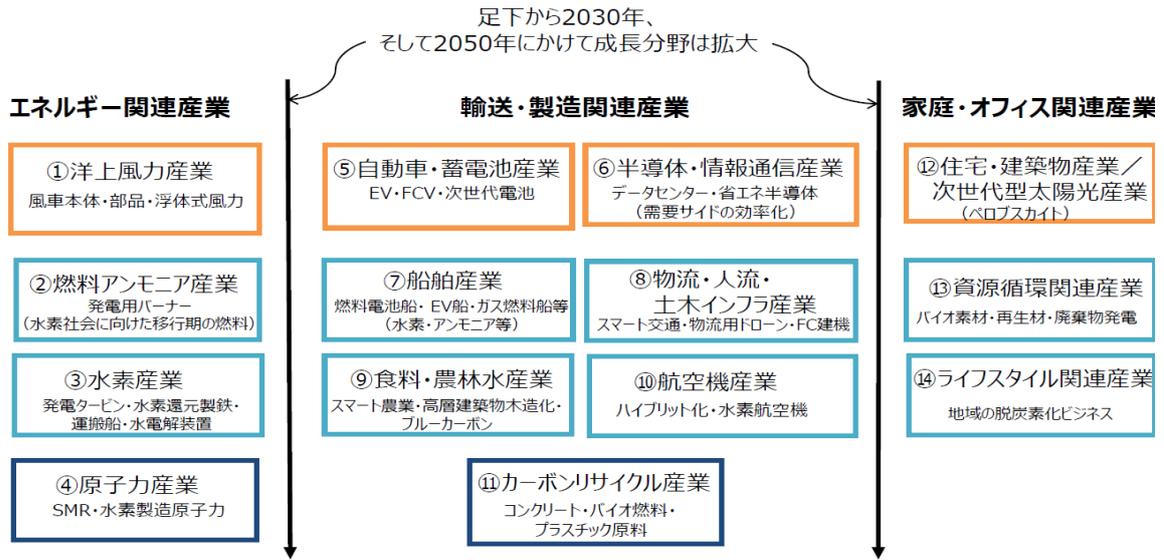
中国の電動車市場は、新エネルギー自動車向け補助金などにより急速に拡大しており、2019年時点で世界市場の約半分を占めている。2020年11月に公表された新エネルギー産業発展計画では、新車販売における新エネルギー車の割合を2025年までに現在の5%から20%前後に引き上げ、2035年までに新車販売の主流を電気自動車（EV）とするとしている。さらに2021年には、気候変動の影響への適応に係る「国家適応気候変動戦略2035」が策定された。

2. 1. 3. 日本の対応

2020年10月、日本政府が発表した「2050年カーボンニュートラル宣言」では、2050年までに脱炭素社会を実現し、温室効果ガスの排出を実質ゼロにすることを目標としている。先述のように国際的にも脱炭素化の機運が高まる中、“グリーン”に日本の次なる成長の機会を見出し策定されたのが「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（以下、グリーン成長戦略）」である。この戦略は、国として具体的な見通しや高い目標を掲げることで、カーボンニュートラルの実現に向けたイノベーションを起こし、日本の次なる成長の源泉となるよう「経済と環境の好循環」をつくっていくことを目標に策定された。

グリーン成長戦略では、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、今後産業として成長が期待され、なおかつ温室効果ガスの排出を削減する観点からも取組みが不可欠と考えられる分野として14の重要分野を挙げている。具体的には、エネルギー関連産業として①洋上風力②燃料アンモニア③水素④原子力を、輸送・製造関連産業として⑤自動車・蓄電池⑥半導体・情報通信⑦船舶⑧物流・人流・土木インフラ⑨食料・農林水産業⑩航空機⑪カーボンリサイクルを、家庭・オフィス関連産業として⑫住宅・建築物／次世代型太陽光⑬資源循環⑭ライフスタイルがある。14分野は幅広く、成長のフェーズもそれぞれの分野で異なる。そのため、分野ごとに2050年までの「工程表」も合わせて作るとともに、関係省庁と連携しながら実行計画を着実に実施していくとしている。

2. 1. 4. グリーン成長戦略の重点 14 分野



資料：エネルギー資源庁「エネルギー白書」

菅内閣の方針を引き継いだ岸田内閣は「GX⁵実現に向けた基本方針～今後10年を見据えたロードマップ～」を決定した。岸田首相は「150兆円超のGX投資を官民で実現していくため、国として20兆円規模の大胆な先行投資支援を実行する」と述べるとともに、2023年2月に、GX実現のための法案を次期通常国会で成立させる方針を閣議決定した。

基本方針では「エネルギー安定供給の確保を大前提としたGXに向けた脱炭素の取組み」「成長志向型カーボンプライシング構想の実現・実行」「国際展開戦略」「社会全体のGXの推進」などについて、基本的な考え方と今後の具体的な対応などを提示している。エネルギー危機に耐え得る強靱なエネルギー需給構造への転換を目指すとともに、成長志向型カーボンプライシング構想の実現・実行に向けては「GX経済移行債」を活用した大胆な先行投資支援（規制・支援一体型投資促進策）やカーボンプライシングによるGX投資先行インセンティブ創設などを実施することが示された。

具体的な脱炭素の取組みについては「徹底した省エネルギーの推進」「再生可能エネルギーの主力電源化」「原子力の活用」「水素・アンモニアの導入」「電力・ガス市場の整備」「資源外交」「蓄電池産業」などについて今後の進め方、工程などを明示した。原子力については、脱炭素のベースロード電源としての重要な役割を担い、2030年度電源構成に占める原子力比率20～22%の確実な達成に向けて、安全最優先で再稼働を進めるとしている。また、次世代革新炉の開発・建設や運転期間に関する新たな仕組みの整備なども盛り込まれている。

⁵ Green Transformation：地球温暖化や環境破壊、気候変動などを引き起こす温室効果ガスの排出を削減するなどカーボンニュートラルに取組み、環境改善とともにこの対応を成長の機会として捉え、経済社会システム全体の変革を図ること

2. 1. 5. カーボンプライシングの類型

国内	<p>炭素税</p> <p>▶燃料・電気の利用（＝CO₂の排出）に対して、その量に比例した課税を行うことで、炭素に価格を付ける仕組み。</p>  <p>国内排出量取引</p> <p>▶企業ごとに排出量の上限を決め、上限を超過する企業と下回る企業との間で「排出量」を売買する仕組み。</p> <p>▶炭素の価格は「排出量」の需要と供給によって決まる。</p>  <p>クレジット取引</p> <p>▶CO₂削減価値を証書化し、取引を行うもの。日本政府では非化石価値取引、Jクレジット制度、JCM（二国間クレジット制度）等が運用されている他、民間セクターにおいてもクレジット取引を実施。</p>	<p>炭素国境調整措置</p> <p>CO₂の価格が低い国で作られた製品を輸入する際に、CO₂分の価格差を事業者に負担してもらう仕組み。</p> <p>※CO₂の価格が相対的に低い他国への生産拠点の流出や、その結果として世界全体のCO₂排出量が増加することを防ぐことが目的。</p> <p>※EU・米国で検討が進行中。</p> 
国際	<p>国際機関による市場メカニズム</p> <p>▶国際海事機関（IMO）では炭素税形式を念頭に検討中、国際民間航空機関（ICAO）では排出量取引形式で実施。</p>	
社内	<p>インターナル・カーボンプライシング</p> <p>▶企業が独自に自社のCO₂排出に対し、価格付け、投資判断などに活用。</p>	

資料：エネルギー資源庁「エネルギー白書」

2. 1. 4. 金融の脱炭素化

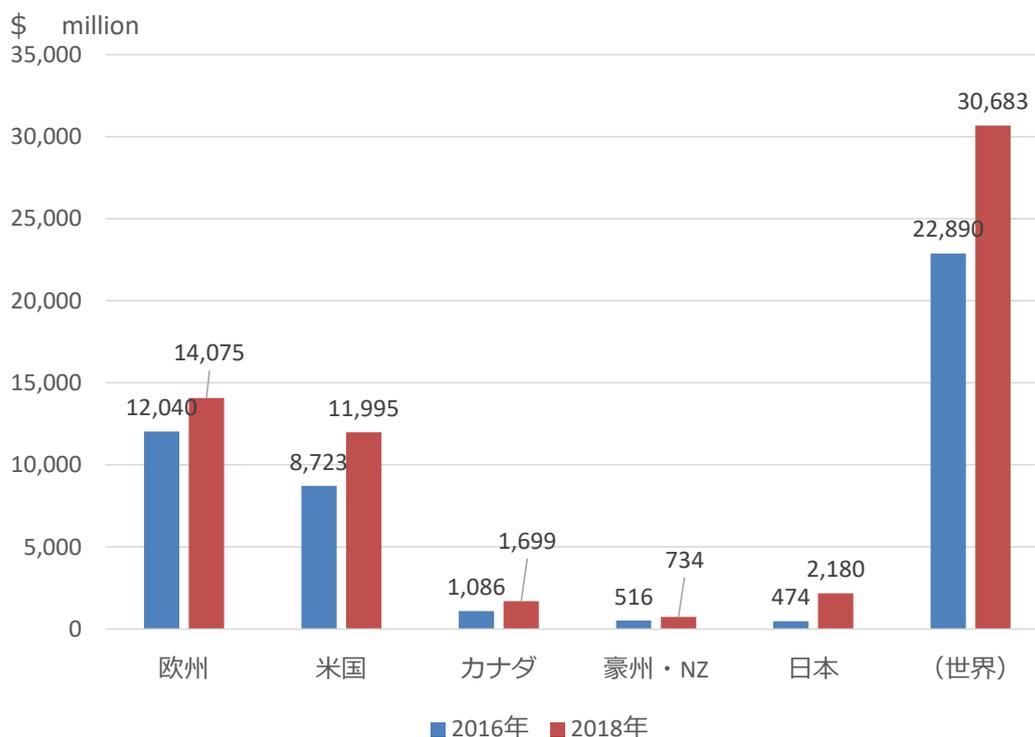
金融機関や投資家が投融資を行う際の評価軸として、収益性や回収可能性など様々な観点に加え、気候変動・脱炭素化への対応が重視され始めており、企業など資金調達側も新たな投融資を呼び込むためには、脱炭素に向けた積極的な取り組みが求められている。

具体的な金融市場の動きとして①ESG投資等を通じた環境分野への資金供給量の増大と②投資戦略多角化を通じた投融資先への関与の積極化が挙げられる。

（ESG等投資）

環境（Environment）・社会（Social）・ガバナンス（Governance）要素を投資判断に組み込む「ESG投資」の規模が近年大きく拡大している。例えば、世界全体のESG資産保有残高は2016年から2018年の間で1.3倍に増加した。

2. 1. 6. 地域別 ESG 資産保有残高



資料：エネルギー資源庁「エネルギー白書」

このように ESG 投資の規模が拡大してきた背景には、ESG 要素の「E」に分類される気候変動リスクへの注目が高まったことが挙げられる。国連防災機関（UNDRR）の報告によると、この 20 年（1998 年～2017 年）の自然災害経済損失額は 2 兆 9,080 億ドル、そのうち気候変動による経済損失額は全体の 77%に当たる 2 兆 2,245 億ドルで、これはその前の 20 年間（1978 年～1997 年）の気候変動関連経済損失額の 1.5 倍になると推計している。災害の激甚化など、気候変動リスクが顕在化する中、金融機関や投資家は、企業による気候変動リスクへの対応状況や関連情報の開示状況を投資判断の一部として重視している。

（戦略投資の多角化）

伝統的に欧州では、環境関連での ESG 投資戦略として温室効果ガスを多く排出する投資を対象から排除する「ネガティブ・スクリーニング」の手法が用いられてきた。

日本の大手金融機関や損害保険会社も、新設の石炭火力発電所に対する投融資を原則として行わないとした上で、環境配慮技術が導入された案件については別途考慮する等の投融資方針を表明している。

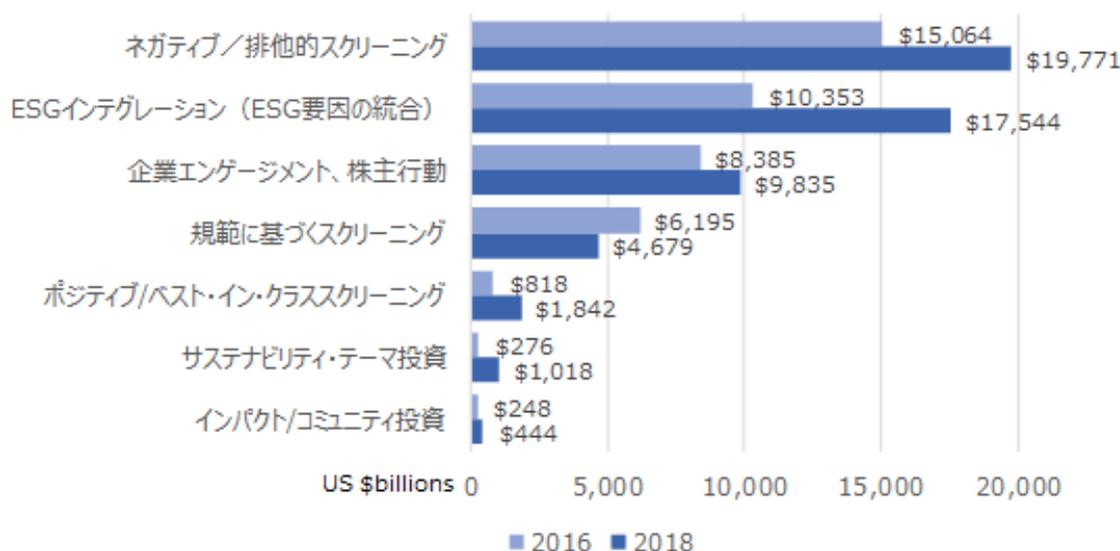
しかし、投資対象から外した企業に別の金融機関から資金が供給されることがあり、ネガティブ・スクリーニングだけでは結果的に温室効果ガスの削減につながらない。

そこで米国を中心に拡大をしてきたのが「エンゲージメント」や「インテグレーション」の手法である。

「エンゲージメント」は、投資家が投資先企業と温室効果ガス削減を事業の中でどのように実現するか等について建設的に対話を行い、投資先企業に行動を促す手法である。例えば国の石炭火力輸出支援がこの手法に基づいている。世界的には化石燃料全般の投資から撤退する動きもあるが、2020年12月の「インフラシステム海外展開戦略2025」において、石炭火力を選択せざるを得ない途上国などのエネルギー政策や気候変動政策に深くエンゲージし、長期的な視点から相手国の行動変容やコミットメントを促すかたちで石炭火力を含む発電システムの輸出支援を行うこととしている。

また、「インテグレーション」は、投資判断に当たり財務情報に加え環境や社会問題への対応等に関する取組みを非財務情報として組入れ、総合的に企業を評価する投資手法である。インテグレーションにおいて、非財務情報の活用方法は様々だが、比較的取組みやすい手法として、米国や日本で拡大してきている。

2. 1. 7. 投資戦略別 ESG 投資額



資料：GSIA (Global Sustainable Investment Association) “2018 Global Sustainable Investment Review”

パリ協定の実現には世界で最大 8,000 兆円必要との試算もある。脱炭素化のための取組みの資金を確保するためには、世界で 3,000 兆円ともされる ESG 投資を呼び込むことは今後も重要と考えられる。

2. 1. 5. 企業の脱炭素

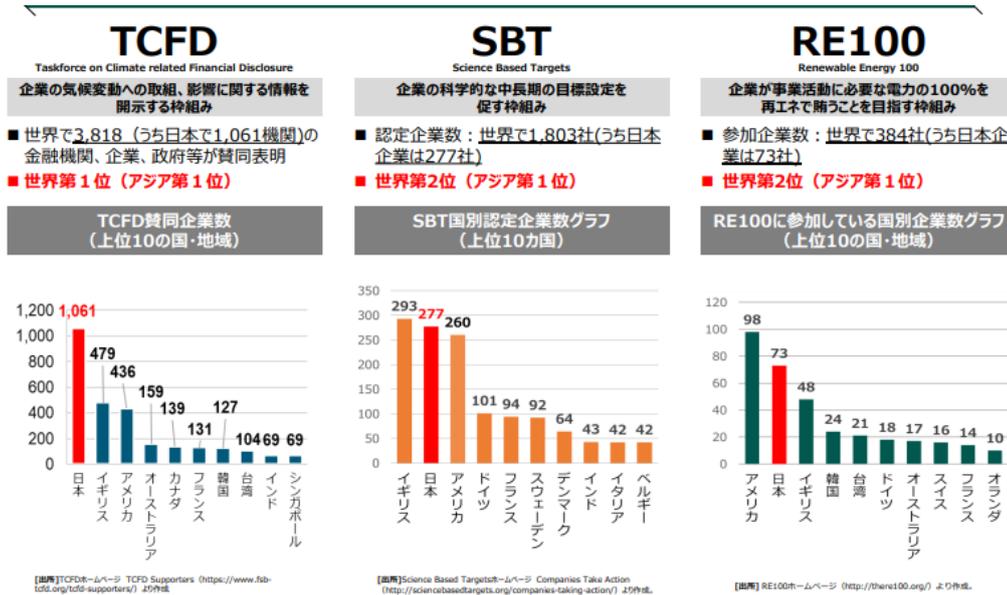
このような金融の視点に限らず、脱炭素への取組みは様々な企業で広がっている。例えば、製造業において CO₂ 排出量を低減させる新技術開発や、運輸業における EV トラックの検討などである。このような活動には SDG s（持続可能な開発目標）の進展が背景にあると考えられる。

SDG s は 2030 年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標であり、2001 年に策定されたミレニアム開発目標（MDG s）の後継として、2015 年 9 月の国連サミットで加盟国の全会一致で採択された「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」に記載された 17 のゴール・169 のターゲットから構成され、「誰一人取り残さない（leave no one behind）」という原則が採用されている。そのゴールの一つが「13. 気候変動に具体的な対応を」であり、企業の脱炭素に向けた取組みを後押ししている。企業が ESG に配慮しながら企業活動を進めれば、結果として SDG s で定められている目標達成を実現できる、投資家は ESG 投資に取組めば間接的に SDG s への貢献をしている、とされるため、企業が ESG や SDG s に取り組む際は、両方をセットにして取り組むことになるからである。

脱炭素が世界の共通認識となる中、企業の脱炭素に向けた取組みが企業イメージにも直結することも背景にある。

パリ協定を契機に、投資家や金融機関に向けて気候変動リスクへの対応に関する財務情報を開示する TCFD や企業が科学的に裏付けされた温室効果ガス排出削減目標を設定しその実現を目指す SBT、企業で最終消費するエネルギーをすべて再生可能エネルギーにする RE100 などの環境問題に関する企業戦略を通じ、脱炭素経営に取り組む動きが進展した。

2. 1. 8. TCFD、SBT、RE100 に取り組む企業数ランキング



資料：環境省ホームページ

2. 1. 6. 地域の脱炭素

環境省は、2018年4月に閣議決定した「第5次環境基本計画」において、SDGsやパリ協定といった国際的な潮流や複雑化する環境・経済・社会の課題を踏まえ、SDGsの目標を地域の経済の仕組みとして回すことを目的とした構想「地域循環共生圏（ローカルSDGs）」を提唱した。これは、エネルギーや食を地産地消しながら、地域の中で資源が循環する「自立・分散型」の社会をつくり、地域同士が互いに資源を補完しながら支え合う、という考え方である。「地域循環共生圏」の創造による持続可能な地域づくりを通じて、環境で地方を元気にするとともに、持続可能な循環共生型の社会の構築を目指しており、再生可能エネルギーを活用した「自立分散型エネルギーシステム」によるエネルギーの地産地消なども提唱している。

この考え方を踏まえ、地域が主役となり地域の魅力と質を向上させる地方創生に資する地域脱炭素の実現を目指し、2021年6月、政府は『地域脱炭素ロードマップ～地方からはじまる、次の時代への移行戦略～』を策定した。これは、2050年カーボンニュートラルに向け、特に2030年までに集中的に実施する施策とその工程を具体的に示すものであり、現時点で活用可能な技術ですぐに取組みを始めること、各地域が積極的に住民を巻きこんだ施策を実施することを示したものである。ロードマップの詳細は「2. 4. 地域（自治体）のカーボンニュートラルに向けた取組みの現状」に記載する。

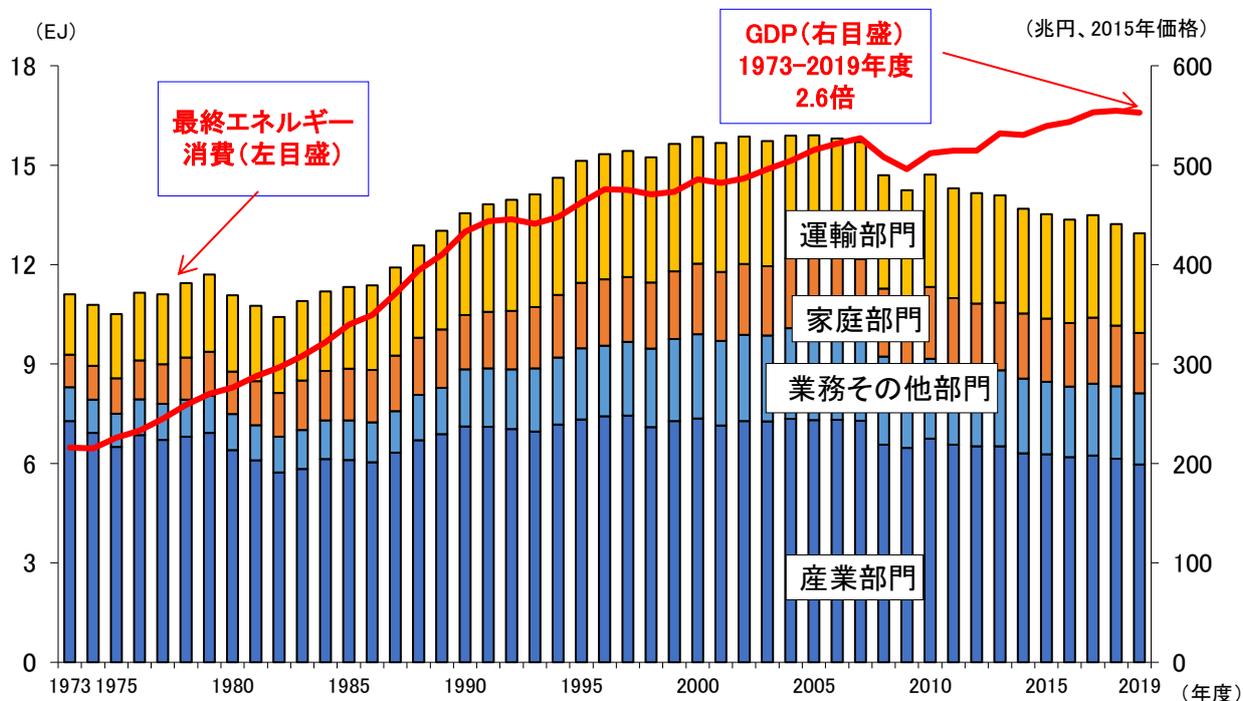
2. 2. 次世代エネルギーの整理と地域における利活用の現状

脱炭素社会実現のためにまずは社会全体のエネルギー消費量を減らす必要があるが、そのためにはライフスタイルや社会のあり方を省エネ型に変え、エネルギー効率の高い製品をさらに普及させる必要がある。一方で、発生ベースで一番多く温室効果ガスを発生させているのは発電部門であり、供給側では、S+3E（安全性 Safety を大前提に、自給率 Energy Security、経済効率性 Economic Efficiency、環境適合 Environment を同時達成）を前提とした「電源の脱炭素化」を進めていく必要がある。現状、太陽光や風力、地熱、バイオマス、水素、アンモニアなどの次世代エネルギーは、化石燃料の代替としての活用では課題が残るが、カーボンニュートラルの実現に向けた重要なエネルギーであり、地域における利活用への期待は大きい。

2. 2. 1. 国内のエネルギー消費の動向

1970年代までの高度経済成長期に、我が国のエネルギー消費は国内総生産（GDP）よりも高い伸び率で増加した。しかし、1970年代の二度の石油危機を契機に、製造業を中心に省エネルギー化が進むとともに、省エネルギー型製品の開発も盛んになり、1980年代後半までは、エネルギー消費を抑制しながら経済成長を果たすことができた。1990年代を通して原油価格が低水準で推移する中で、家庭部門、業務その他部門を中

2. 2. 1. 最終エネルギー消費と実質 GDP の推移



資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

注1) E（エクサ）は10の18乗、J(ジュール)=エネルギーの大きさを示す指標の一

注2) 「総合エネルギー統計」は、1990年度以降の数値について算出方法が変更されている

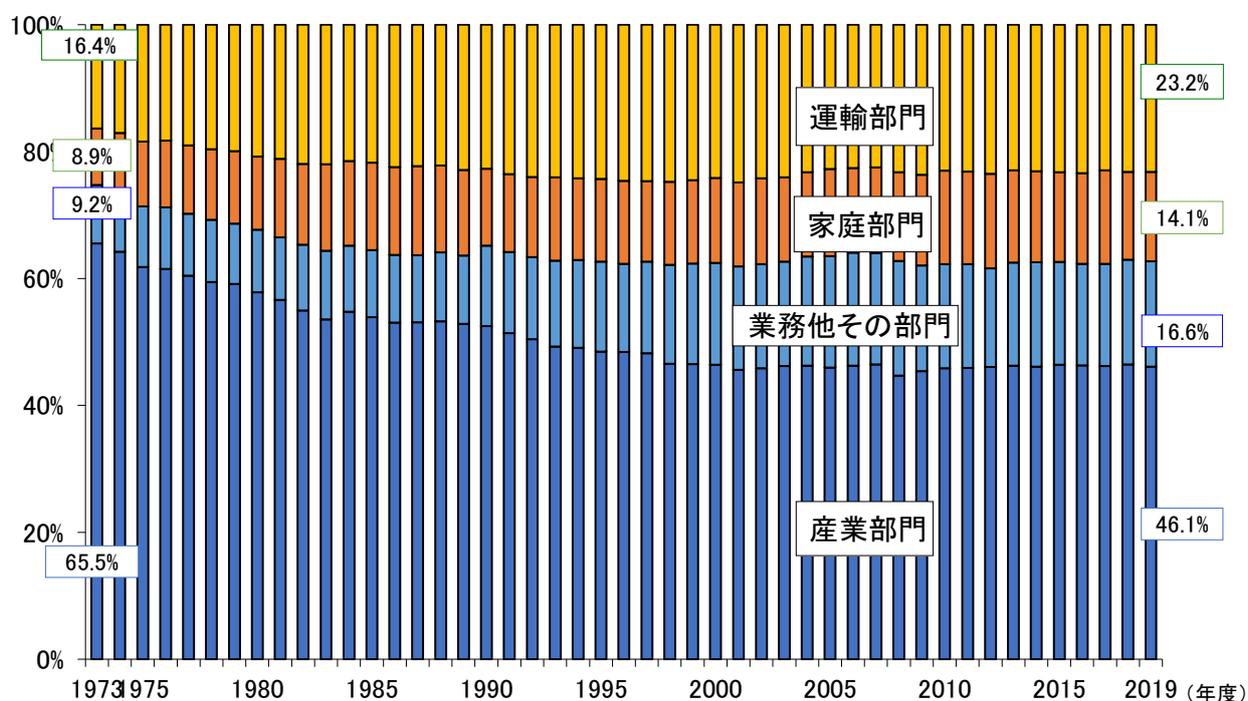
注3) 産業部門は農林水産鉱建設業と製造業の合計

注4) 1993年度以前のGDPは日本エネルギー経済研究所推計

心にエネルギー消費が増加したものの、2000年代半ば以降、省エネ施策の効果や2011年の東日本大震災による節電意識の高まりなどによって、エネルギー消費を増やさずに経済成長を達成してきた。

最終エネルギー消費の推移を部門別の割合でみると、2019年度においては産業部門が46.1%と最も多くの割合を占めているものの、その割合は1973年以降、低下傾向（1973年度-2019年度比19.4pt減）にある。見方を変えると、運輸部門（同6.8pt増）、家庭部門（同5.2pt増）、業務その他部門（同7.4pt増）など、上昇傾向にある部門での脱炭素施策が期待される。

2. 2. 2. 最終エネルギー消費部門別割合の推移



資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

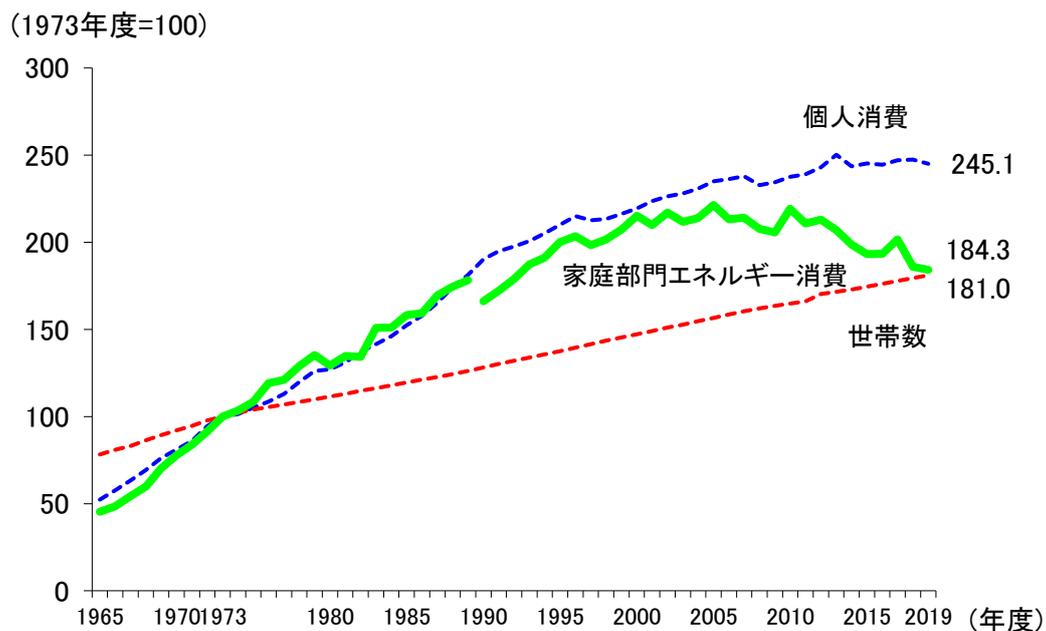
注1) 「総合エネルギー統計」は、1990年度以降の数値について算出方法が変更されている

注2) 産業部門は農林水産鉱建設業と製造業の合計

家庭部門のエネルギー消費の長期的な推移に着目すると、生活の利便性・快適性を追求する国民のライフスタイルの変化、世帯数増加などの社会構造変化の影響を受け、個人消費の伸びに合わせ著しく増加している。第一次石油危機があった 1973 年度の家庭部門のエネルギー消費量を 100 とすると、2005 年度には 221.4 まで拡大した。その後、2010 年度までは個人消費や世帯数が伸びたものの、エネルギー消費量はほぼ横ばいで推移。これはトップランナー制度などによる省エネルギー技術の普及と国民の環境保護意識の高揚があったためと思われる。東日本大震災以降は国民のさらなる省エネルギー意識の高まりから、個人消費や世帯数の増加に反して低下を続け、2019 年度には 184.3 に低下した。

近年は省エネルギー機器の普及とともに個人消費とエネルギー消費の相関が弱まっており、省エネルギー機器を更に普及促進することにより、個人消費を落とさずにエネルギー消費を抑えることが期待できる。

2. 2. 3. 家庭部門のエネルギー消費と個人消費等の推移



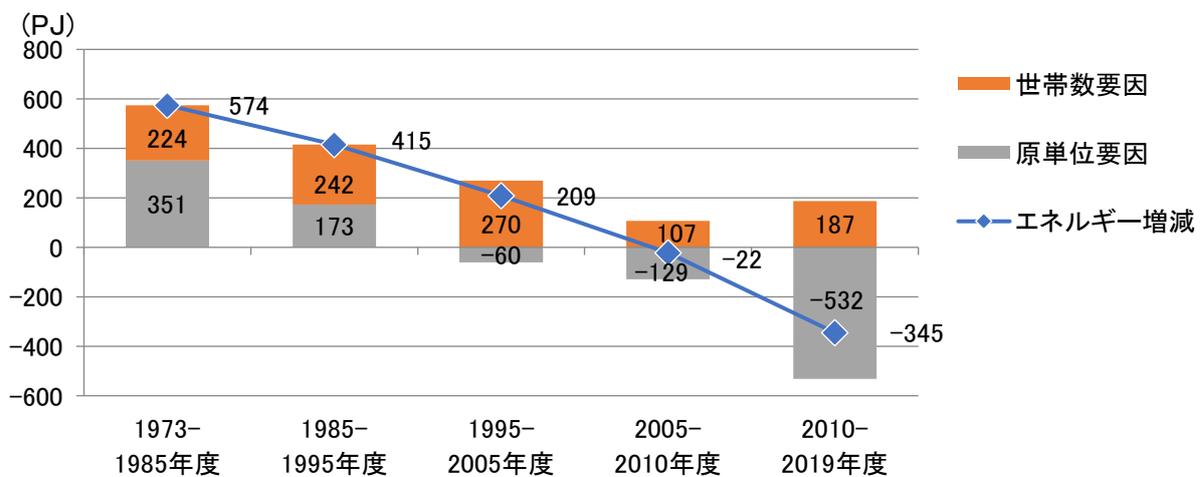
資料：内閣府「国民経済計算」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、総務省「住民基本台帳」を基に作成
 (注)1993 年度以前の個人消費は日本エネルギー経済研究所推計。「総合エネルギー統計」では、1990 年度以降、数値の算出方法が変更されている

エネルギー白書（2020）では、家庭部門のエネルギー消費量が「世帯当たり消費量×世帯数」で表現することができることから、世帯当たり消費量の増減（原単位要因）および世帯数の増減（世帯数要因）の2点で家庭のエネルギー消費動向を分析している。世帯当たりの消費量は、エネルギー消費機器の保有状況・効率、所得、エネルギー価格、世帯人員、省エネルギー行動などに左右されるほか、短期的には気温変動の影響も大きく受ける。

1973年度から2005年度までにエネルギー消費は1,199PJ増加し、そのうち世帯数要因によるものは735PJの増加寄与、原単位要因は464PJの増加寄与であった。世帯数が増加したうえ、家電製品などの普及による世帯当たり消費量増が増加した。

一方、2005年度から2019年度までの間でエネルギー消費は366PJ減少し、そのうち世帯数要因は294PJの増加寄与、原単位要因は661PJの減少寄与であった。省エネルギー技術の普及や世帯人員の減少などに加え、東日本大震災後には省エネルギーへの取組みの強化が、世帯数の増加寄与を上回り、家庭部門のエネルギー消費量を抑えたことが要因と考えられる。

図表 2. 2. 4. 家庭部門のエネルギー消費の要因分析



資料：日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、総務省「住民基本台帳」を基に作成

注1) P (ペタ) は 10 の 15 乗、J (ジュール)=エネルギーの大きさを示す指標の一

注1) 「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている

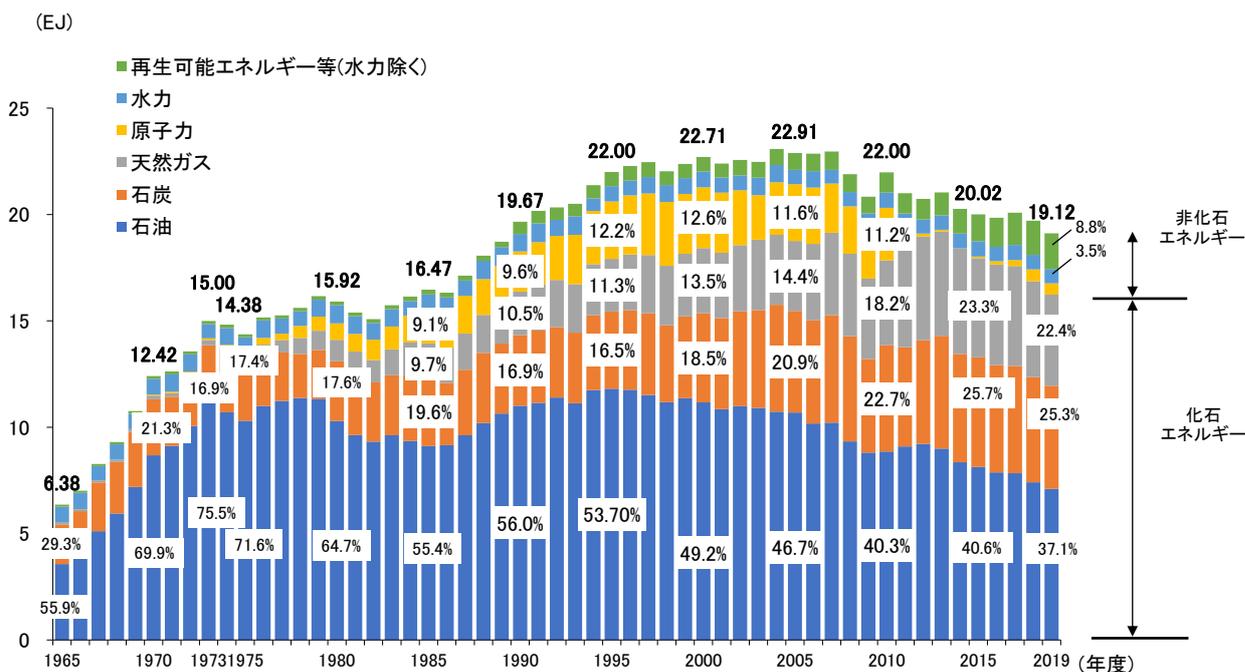
注2) 完全要因分析法で交絡項を均等配分する

注3) 年度の表示は上段の年度と下段の年度の差を表すのものである。例えば、一番左のグラフは、1973年度と1985年度における家庭部門のエネルギー消費の増減要因を表す

2. 2. 2. 国内の一次エネルギー供給構造の動向

国内一次エネルギーの推移をエネルギー源別にみると、化石エネルギーはエネルギー全体に占める割合は減少傾向にあるものの、依然として大きな割合を占めている。一方で、再生可能エネルギーの割合は小さいながら増加傾向にある。化石エネルギーに置き換わり、再生可能エネルギーの割合が増加することが期待される。

図表 2. 2. 5. 国内一次エネルギーの推移（エネルギー源別）



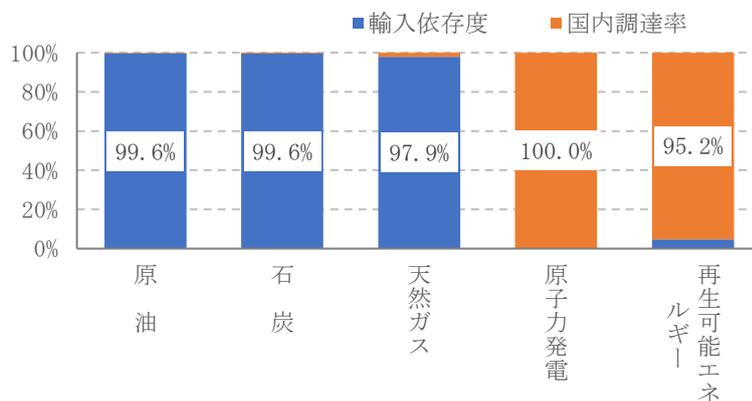
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

注 1)「総合エネルギー統計」では、1990 年度以降、数値について算出方法が変更されている

注 2)「再生可能エネルギー等(水力除く)」とは、太陽光、風力、バイオマス、地熱などのこと（以下同様）

2020年度の輸入依存度（総供給額に占める輸入額の割合）をみると、国内一次エネルギーの大きな割合を占める石炭、原油など化石燃料はそのほとんどが輸入に依存している。一方、原子力・再生可能エネルギーはほぼ国内で調達されている。

2. 2. 6. 主要エネルギーの輸入依存度と国内調達率（2020年）



資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

(注1)再生可能エネルギーは、「再生可能エネルギー（水力発電除く）」と「水力発電（揚水除く）」の合計

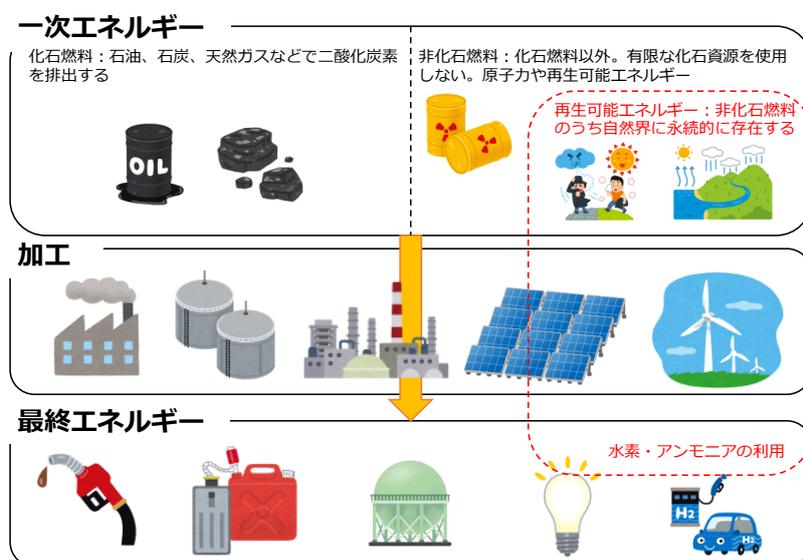
政府は「グリーン成長戦略」において、電力供給を天然ガスや石炭など火力発電に頼っている現状から、CO₂を排出しない再生可能エネルギーを中心とする構造に転換するとしている。専門機関によるシナリオ分析によると、電化進展により電力需要は増大することが想定され、増大する電力需要を賄うため、最大限導入する再生可能エネルギーの他、原子力、水素・アンモニア、CCUS/カーボンリサイクルなど、あらゆる選択肢を追求することが重要であるとされた。

2. 2. 3. 次世代エネルギーの整理

本調査では次世代エネルギーを、再生可能エネルギー（太陽光、風力、水力、バイオマス）に水素、アンモニアを加えたものと定義している。

再生可能エネルギーは、非化石燃料に分類され、そのエネルギー源は自然界に半永久的に存在する。主には太陽光、風、水、バイオマスなどのエネルギーが該当し、これらを電気エネルギーなどに変換・加工するために、太陽光発電、風力設備、水力設備、バイオマス発電所などが設置される。

図表 2. 2. 7. エネルギーの生成から消費の過程イメージ



資料：関西電力ホームページなど各種資料を基に作成

水素は石油や石炭などの化石燃料から生成されるほか、再生可能エネルギーからも生成できる。太陽光や風力などの再生可能エネルギーから作り出される水素は製造過程で二酸化炭素を排出しないためグリーン水素と呼ばれている。

本項では次世代エネルギーそれぞれの動向について整理する。

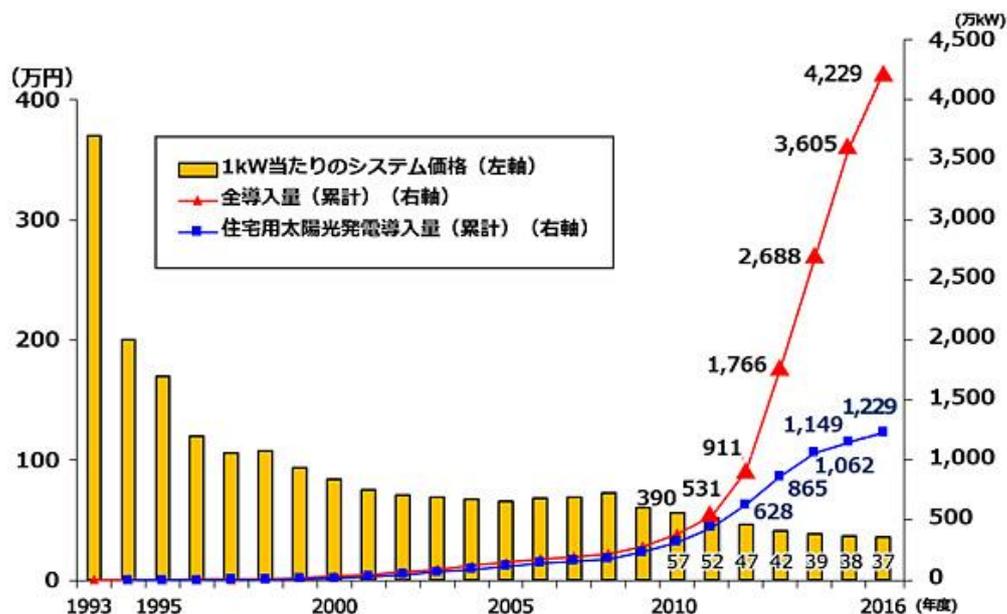
(太陽光)

太陽光は場所を問わずどこでも調達できるその性質から、現在の日本で最もポピュラーな再生可能エネルギーといえる。シリコン半導体などに光が当たると電気が発生する現象を利用し、太陽光エネルギーを直接電気に変換し、利用する。

売電を目的としたメガソーラー等は、買取単価の低下や地域住民の反対運動など取巻く環境が悪化している。一方で、自分が設置した太陽光発電設備で発電した電気を自分で消費する「自家消費型太陽光発電」が増加しており、住宅や工場の屋上を利用して発電し、蓄電池なども利用しながら消費する電力を差し引きゼロにする ZEH (net-Zero Energy House)、ZEB (net-Zero Energy Building) といった建物も増え始めている。

更なる普及に向けては、蓄電池などを用いた需給調整技術などにより、天候や昼夜に左右されず電力を利用できるシステムの普及や低価格化などが求められている。

図表 2. 2. 8. 太陽光発電の国内導入量とシステム価格の推移



資料：経済産業省・エネルギー資源庁「エネルギー白書（2018）」

～太陽光を活用したカーボンニュートラル事例～

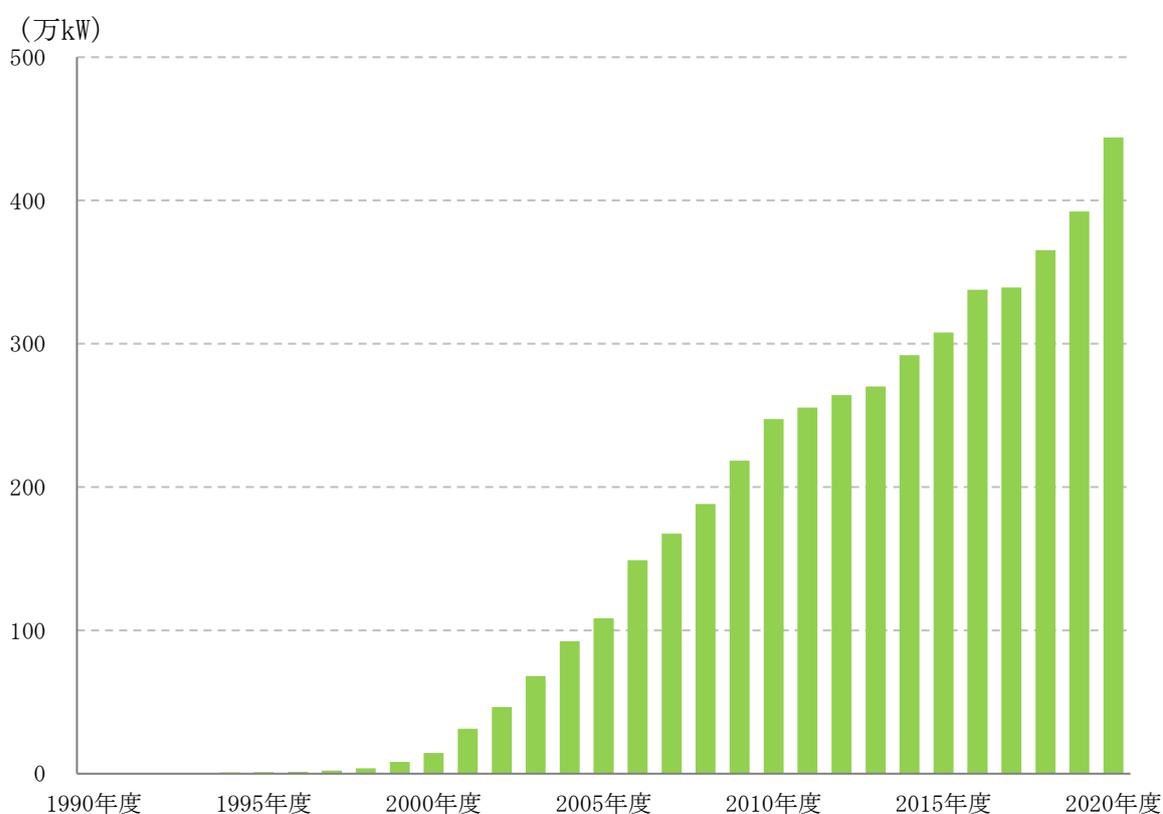
脱炭素先行地域に選定された宮城県東松島市では、地域新電力と連携しながら、対象地域の全需要家の脱炭素化に取り組むことを目指している。住宅の屋根等にはオンサイト PPA⁶の太陽光・蓄電池を導入し、利活用が課題となっている防災集団移転元地にはオフサイト PPA の太陽光発電を設置する。併せて、一部地域において自営線マイクログリッド・太陽光・蓄電池を導入しレジリエンス強化を図るとしている。

⁶ 太陽光発電の事業者が自己資金、もしくは投資家を募って資金を集め太陽光発電所を開設し、再生可能エネルギー由来の電気を購入したい需要家と電力購入契約（Power Purchase Agreement：PPA）を結んで発電した電気を供給する仕組み

（風力）

欧米では再生可能エネルギーの主役でもある風力発電の国内の状況に関して、2000年度以降、環境意識の高まりや政府や新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）による導入促進政策もあり、急激に導入件数が伸びている。ただし、風況はもちろん電力系統上の制約や住民や野鳥といった周囲環境の制約から陸上での開発は難しくなっており、こうしたなか、島国として大きなポテンシャルを持つ洋上風力も計画・検討され始めている。発電コストは未だ火力発電には及ばないものの昼夜を問わず発電でき、設置コストも下がりつつあることから、今後の増加が期待されている。

図表 2. 2. 9. 風力発電の国内導入量



資料：一般財団法人日本原子力文化財団 HP を基に作成

注) 2020年度は年度末目標値

世界では風力発電の発電コストは急速に低下しているが、大規模な設備のない日本の発電コストは高止まりしている。また、系統制約、環境アセスメントの迅速化、地元調整等の開発段階での高い調整コストなども課題とされている。

～風力を活用したカーボンニュートラル事例～

強風が地域の課題であった北海道苫前町では、地方自治体みずから風力発電事業を行っている。風の強い海外沿いのオートキャンプ場へ3基の風車を設置、一帯を「夕陽ヶ丘ウインドファーム～風来望」と名づけ風車公園として整備した。機器の老朽化のため2019年にいったん運転を終了したものの、安定的な運営が期待できることから「いつまでも暮らしていける町」を目指し、既存の3基のリプレースを進め、2020年3月に新たに風車4号機の運転を開始した。これにより、再生可能エネルギー自給率は535.8%で全国9位、食料自給率は575%で全国2位となっている。

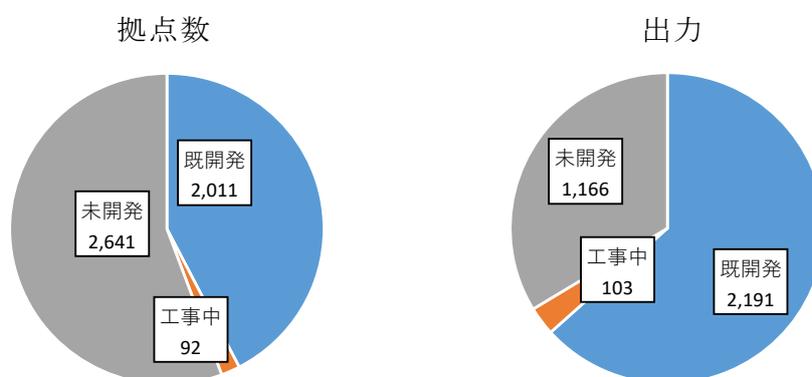
（水力）

水力は発電時に二酸化炭素を発生させないクリーンなエネルギーとして着目されている。我が国は水資源が豊富なため、水は一定のエネルギー源として国内でまかなうことが可能であり、水力は、長年の経験から多くの技術やノウハウが蓄積されている。

水力発電といえば巨大なダムが連想されるが、大規模地点は開発し尽されており、近年では河川ではなく、農業用水や上下水道などを活用した中小水力発電の建設が活発化している。事業開始前に長期間をかけて水流調査等を実施する必要があるほか、環境への影響や水利権など地域住民の理解促進を求められるなど難しさはあるものの、天候や時間帯に左右されずに安定的に発電できることから、中小水力は更なる開発を期待されている。

図表 2. 2. 10.では、資源エネルギー庁が 1968 年以降行っている発電水力調査により明らかとなった水資源のうち、2021 年 3 月時点で技術的・経済的に利用可能な水力エネルギー量を示している。拠点数は 50%以上が「未開発」となっており、まだ開発の余地はある。

図表 2. 2. 10. 日本水力エネルギー（拠点数と出力）



資料：資源エネルギー庁「包蔵水力（2021年3月）」

～水力を活用したカーボンニュートラル事例～

静岡県長泉町の市街地を流れる農業用水「大堰用水」を活用し、民間企業がニコニコ水力発電所として小水力発電を行っており、平常時は売電して収益の一部を地域活性化資金として還元している。災害発生・停電時には独立運転し町へ無償供給する協定を結んでいるほか、発電装置に内蔵されたバッテリーを活用して、在宅医療機器へ電源を宅配することなどが期待されている。

(バイオマス)

バイオマスは動植物などから生まれた生物資源の総称である。この生物資源を直接燃焼したりガス化するなどして発電する「バイオマス発電」の他、直接燃焼から発生する蒸気の熱を利用したり生物資源を発酵させて発生したメタンガスを利用する「バイオマス熱利用」、ペレットなどの個体燃料、バイオエタノールやバイオディーゼル燃料など生物資源から作る燃料「バイオマス燃料」がある。

光合成により CO₂ を吸収して成長するバイオマス資源を燃料とした発電は一定の二酸化炭素を排出するものの、その過程でネットゼロとなることから「京都議定書」における取扱上、CO₂ を排出しないものと見なされている。例えば、山林資源のない地域が新たに木材を調達して取り組むには発電コストの高さや輸送時の CO₂ 発生などの課題があるものの、林業の盛んな地域における間伐材を燃料とするバイオマス利用であれば、廃棄物の再利用や減少による処理費用削減と合わせて検討することができる。また家畜排せつ物や生ごみといった廃棄物も資源として活用するため、地域環境や農山漁村の活性化、循環型社会構築に大きく寄与することが期待されている。

図表 2. 2. 11. バイオマスの分類



資料：資源エネルギー庁ホームページ

～バイオマスを活用したカーボンニュートラル事例～

真庭市では、真庭バイオマス発電事業、木質バイオマスリファイナリー事業、有機廃棄物資源化事業、産業観光拡大事業の4つのプロジェクトを実施している。

真庭バイオマス発電事業では、これまでは放置されていた地域内の山から出た間伐材や枝葉、また産業廃棄物として処分されていた製材所から出た製材端材や樹皮を真庭バイオマス集積基地で買い取り、チップ化することにより、真庭バイオマス発電所で燃料として活用している。地域で価値をもたなかった資源に付加価値をつけることで、発電所の利益の一部を山主へ還元し、山主が還元金も利用しながら再び植林し木を育てるという資源循環の仕組みを意図した事業となっている。また、市役所や市内の学校施設などの公共施設では、この発電所の電気を利用しており、エネルギーの地産地消にも貢献している。

木質バイオマスリファイナリー事業は、岡山県と共同で「真庭バイオマスラボ」を設置し、木質資源の特徴を活かした高付加価値な新素材等の研究開発を行う事業である。高付加価値新素材の開発などを実施し、消臭剤の実用化など、異業種とのマッチングなどに取組んでいる。

有機廃棄物資源化事業では家庭から出る生ごみをメタン発酵させ液体肥料として再資源化している。液体肥料は市内各地で無償配布し、市民の最も身近なバイオマス事業と位置付けられている。

産業観光拡大事業では、これまでの前述の3つのバイオマス事業の取組みをバイオマスツアーとしてパッケージ化し、観光資源として役立てている。累計3万人以上がツアーに参加しており、地域活性化に寄与している。

（水素）

「水素」は、FCV（燃料電池自動車）の商用化により注目度が高まった次世代エネルギーである。2030年以降の商用展開を目指し、現在も各分野で研究が着実に進められている。2017年12月26日には、府省庁横断の国家戦略として「水素基本戦略」が打ち出されている。

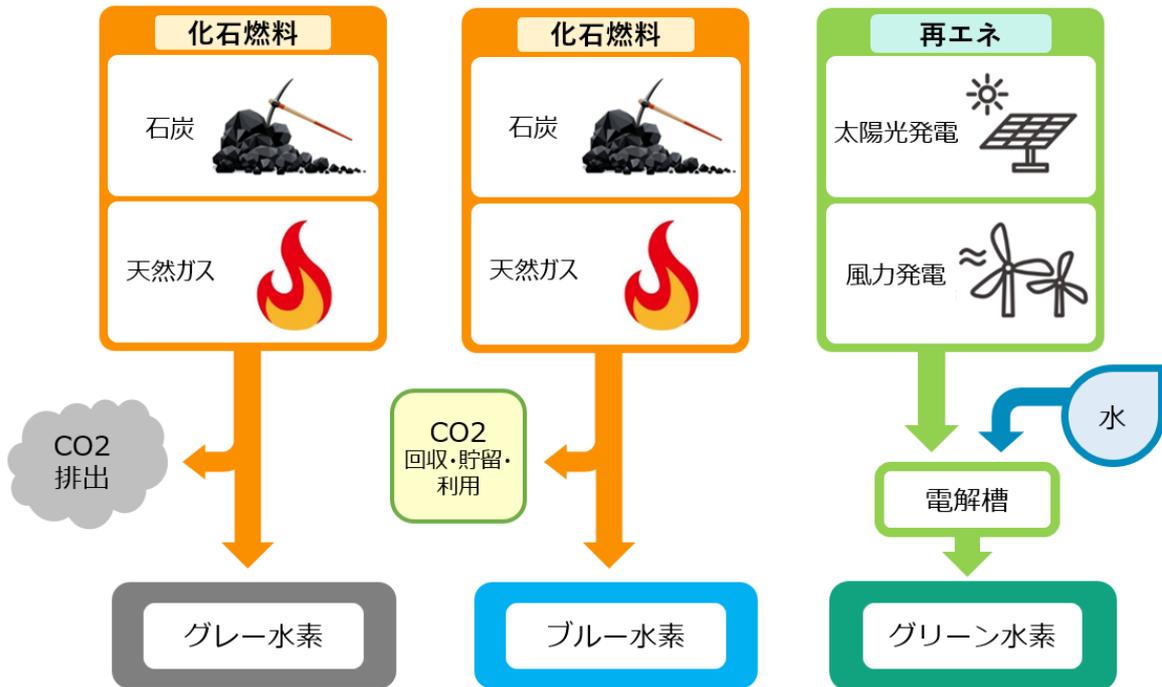
エネルギー資源として見た場合、水素には2つの特徴がある。一つが、水素はさまざまな資源から作ることができることである。水から電気を使って取り出すことも可能なほか、石油や天然ガスなどの化石燃料、メタノール、エタノール、下水汚泥、廃プラスチックなどからも生成できる。さらには、製鉄所や化学工場などの製造プロセスの中で副次的に水素が発生する（副生水素）。もう一つの特徴が、水素は、酸素と結びつけることで発電することができるほか、燃焼させて熱エネルギーとして利用することができ、その際、CO₂を排出しないことである。

この2つの特徴から、水素は日本にとって究極のエネルギー源となると期待されている。

一つ目の特徴であるさまざまな資源から作ることができるということは、多様なエネルギー資源の利用が可能となるということである。日本は一次エネルギーの90%以上を海外から輸入する化石燃料に頼っており、特に特定地域への依存度が高く国際情勢の影響を受けやすいなど、「エネルギー安全保障」の観点から大きな課題を抱えている。安価な資源からつくった水素や副生水素を、代替エネルギーとして利用することができれば、エネルギーコストを抑制しつつ、エネルギーおよびエネルギー調達先の多角化につなげることができる。また、今後、太陽光や風力などの再生可能エネルギーの導入が拡大するなかで、季節や時間帯によって余剰となる再生可能エネルギー電力から水素を作るアプローチも、注目を集めている。日本国内の資源を水素の原料に利用できれば、エネルギー自給率は向上する。

二番目の特徴は、利用時にCO₂を排出しないエネルギーとして、環境対策に役立てることができることである。再生可能エネルギーの電力を活用して、製造工程でもCO₂を排出せずにつくられた水素は「グリーン水素」と呼ばれ、カーボンフリーなエネルギーとされているが、高価となる。一方で、“多様な資源から作ることが可能”という水素の特徴を生かし、低品位な「褐炭」や未使用のガスを活用した安価な水素の製造は化石燃料をベースとしているため「グレー水素」と呼ばれ環境対策としては全く評価されない。そこで、水素の製造工程で排出されたCO₂を回収して貯蔵したり利用したりする「CCS」「CCUS」技術と組み合わせることで大気中に排出しない手法が研究されている。このような手法で製造された水素は「ブルー水素」呼ばれ、カーボンフリーなエネルギーとされている。

図表 2. 2. 12. 水素の分類



資料：資源エネルギー庁ホームページ

現在、水素の利用先として期待されているのは、燃料電池自動車（FCV）や燃料電池バス（FCバス）である。搭載されている「燃料電池」で水素を使って電気を作り、自動車の動力に利用するもので、乗用車や貨物車の低炭素化を図ることができる。また、フォークリフトなどの産業用車両での水素利用もすでに始まっている。

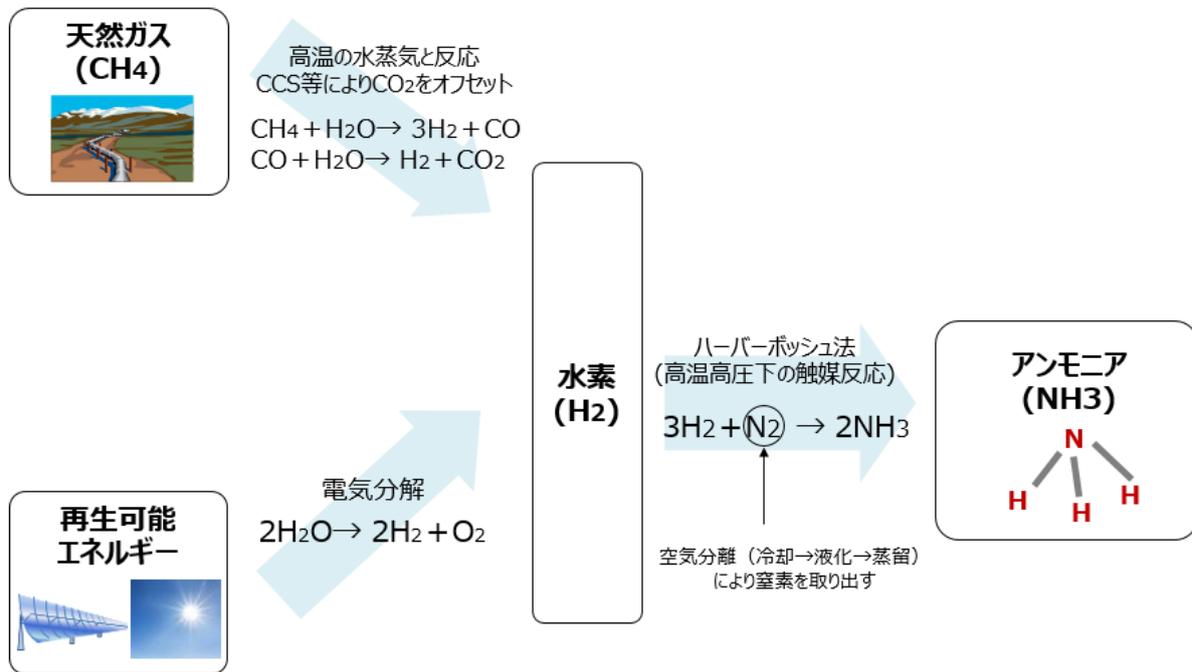
また、従来の発電所のように大規模な「水素発電所」の実現も期待される。神戸市のポートアイランドにおいては、水素をエネルギー源として電気と熱を街区供給する実証事業が実施されている。

（アンモニア）

アンモニアはすでにさまざまな用途で利用されているが、新しい用途として、エネルギー分野での活用が注目されている。「アンモニア」といえば「刺激臭のある有毒物質」というイメージや畑の肥料を連想するが、そのような卑近なイメージにとどまらず、次世代エネルギーとしての大きな可能性が秘められている。

アンモニアは世界各地の化学工場で生産されている。アンモニアを合成するためには前述の水素が必要となる。天然ガスや再生エネルギーから水素を作り、作った水素からアンモニアを作る過程を図表 2. 2. 13 で表す。

図表 2. 2. 13. アンモニア生成過程



資料：資源エネルギー庁ホームページ

エネルギー分野でアンモニアが注目される理由の一つは、次世代エネルギーである水素の「キャリア」つまり輸送媒体として役立つ可能性があることが挙げられる。アンモニアは水素分子を含む物質である。そこで、大量輸送が難しい水素を、輸送技術の確立しているアンモニアに変換して輸送し、利用する場所で水素に戻すという手法が研究されている。

もう一つの理由としては、燃料として活用が可能ということであり、近年研究が始まっている。アンモニアは燃焼してもCO₂を排出しない「カーボンフリー」の物質である。将来的には、アンモニアだけをエネルギー源とした発電を視野に入れた技術開発が進められているが、石炭火力発電に混ぜて燃やす（混焼）ことでも、CO₂の排出量を抑えることができる。

アンモニアはすでに生産・運搬・貯蔵などの技術が確立しており、安全性への対策やガイドラインが整備されている。さらに、サプライチェーンが確立されていることから、初期投資をあまりかけずにエネルギーに転用することも考えられる。このように、早期の実用化が見込まれることは、次世代エネルギーとして大きな利点といえる。

現在、2030年代での商用拡大を目標に石炭火力にアンモニアを20%混焼する実証実験が進められている。もし仮に国内の大手電力会社が保有するすべての石炭火力発電所で20%混焼をおこなえば、CO₂排出削減量は約4000万トンになる。さらに今後は、

混焼率を向上させる技術確立させていくとともに、アンモニアだけを燃料として使用する「専焼」も将来的に始まる見通しがある。もし、こうした石炭火力がすべてアンモニア専焼の発電所にリプレースされれば、CO₂排出削減量は約2億トンになると試算され、燃料アンモニアの導入には大きなインパクトが期待される。

2. 2. 4. 再生可能エネルギー導入のポテンシャル

(a.) 再生可能エネルギー導入ポテンシャルの定義

環境省では国内の再生可能エネルギー導入のポテンシャルをまとめているが、このポテンシャルには4つの概念がある。

まず、最も広義なものに「全自然エネルギー」がある。これは、国内に賦存する全ての自然エネルギーを指す。次に、この「全自然エネルギー」から、現在の技術水準では利用できないエネルギー量を除いたものが「賦存量」となる。さらに、この賦存量には、法令や土地用途なので制約があり利用できないものも含まれるため、これら制約のあるエネルギー量を除いたものが「導入ポテンシャル」とされている。また、この導入ポテンシャルには、立地などの状況から現状では事業性を確保できないものも含まれるため、実際に事業性を確保できる「事業性を考慮した導入ポテンシャル」も定義されている。

なお、いずれにおいても「系統の空き容量」「賦課金による国民負担」「将来見通し（再生可能エネルギーコスト、技術革新）」「個別の地域事情（地権者意思、公表不可な希少種生息エリア情報）」等の要因は考慮されていない。

図表2. 2. 14. 導入ポテンシャルの定義



資料：環境省「我が国の再生可能エネルギー導入ポテンシャル（概要資料導入編）」

(b.) 国内再生可能エネルギーの導入ポテンシャル

国内の再生可能エネルギー導入のポテンシャルは図2.2.15.の通りである。「導入ポテンシャル」の発電量は75,225億kWh/年であり、「事業性を考慮した導入ポテンシャル」は10,954~26,186億kWh/年である。なお、「事業性を考慮した導入ポテンシャル」に幅があるのは、FIT 価格より低い売電価格を想定した低位なシナリオから、FIT 価格程度の売電価格を想定した高位なシナリオに分けて推計しているためであり、シナリオ別導入可能量を示していることによる。

図表2.2.15.右側にある総合エネルギー統計(2020年度実績)の発電電力量実績10,013億kWh/年と「事業性を考慮した導入ポテンシャル」の高位シナリオと比較すると、およそ2.6倍のポテンシャルが見込まれる。

図表2.2.15. 国内の導入ポテンシャル

令和元年度推計結果 (令和元年度再生可能エネルギーに関するソートリング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書)						【参考】総合エネルギー統計 (2020年度速報)※4	
再エネ種	区分	導入ポテンシャル※1		事業性を考慮した導入ポテンシャル※2 (シナリオ1(低位)~シナリオ3(高位))		発電電力量実績 発電量 (億kWh/年)	
		設備容量 (万kW)	発電量 (億kWh/年)	設備容量 (万kW)	発電量 (億kWh/年)		
太陽光	住宅用等※3	20,978	2,527	3,815~11,160	471~1,373	(内訳) ・原子力 [388] ・石炭 [3,101] ・天然ガス [3,906] ・石油等 [636] ・水力 [784] ・太陽光 [791] ・風力 [90] ・地熱 [30] ・バイオマス [288]	
	公共系等※3	253,617	29,689	17~29,462	2~3,668		
	計	274,595	32,216	3,832~40,622	473~5,041		
陸上風力		28,456	6,859	11,829~16,259	3,509~4,539		
洋上風力		112,022	34,607	17,785~46,025	6,168~15,584		
中小水力		890	537	321~412	174~226		
地熱		1,439	1,006	900~1,137	630~796		
合計		417,402	75,225	34,667~104,455	10,954~26,186		10,013

資料：環境省「我が国の再生可能エネルギー導入ポテンシャル(概要資料導入編)」

(c.) 中国地域における再生可能エネルギー発電量の導入ポテンシャル

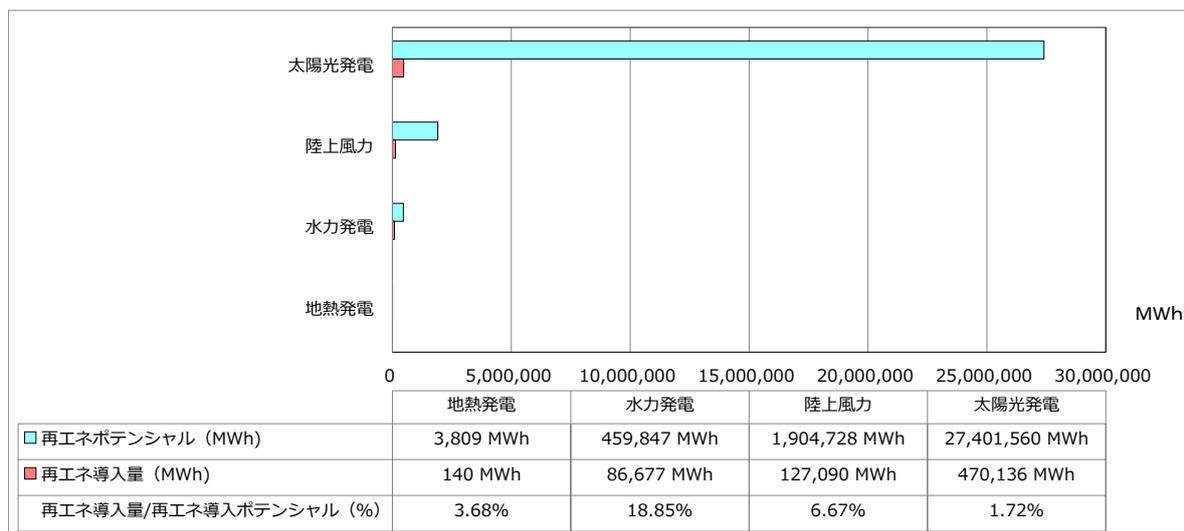
環境省がCO₂排出量推計データ及び特定事業所の排出量データから地方公共団体の排出特性を把握し、的確な施策を行うための補助資料として作成した「自治体排出量カルテ」では、各自治体の再生可能エネルギーのポテンシャル情報を確認できる。ここでは中国5県別に、再生可能エネルギー導入ポテンシャル(発電量)と実際の導入量を確認する。

なお、導入ポテンシャル(発電量)は2021年8月23日時点のREPOS(再生可能エネルギー情報提供システム)に基づいている。

(鳥取県)

鳥取県でもっとも導入ポテンシャルが高いのは太陽光発電となっている。また、地熱発電のポテンシャルが5県で最も高く、また陸上風力の導入量割合が5県で最も高い。

図表 2. 2. 16. 鳥取県の再生可能エネルギー導入ポテンシャルと導入量

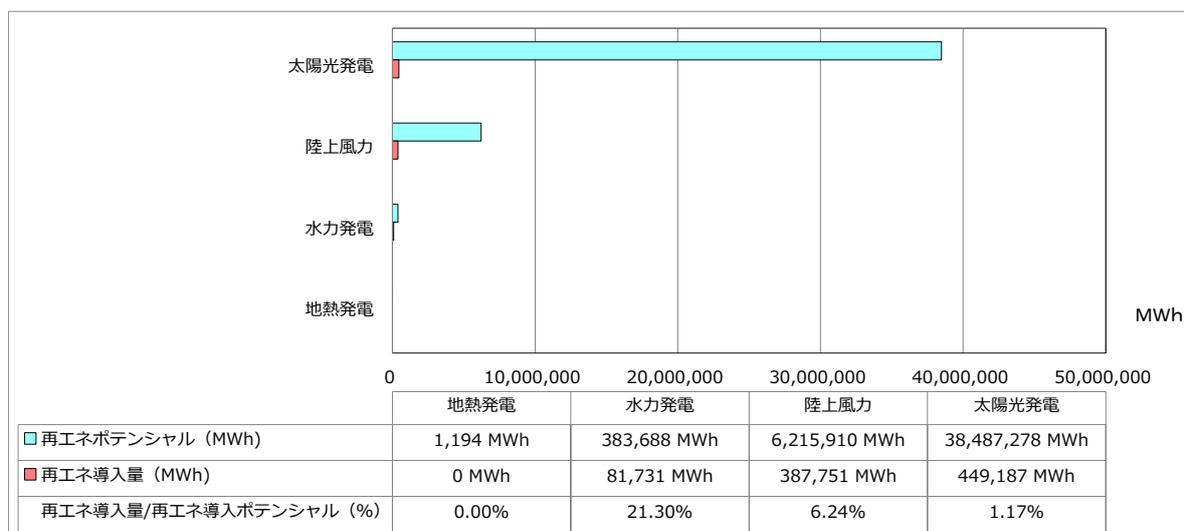


資料：環境省「自治体排出量カルテ」

(島根県)

島根県においても、最も導入ポテンシャルが高いのは太陽光発電となっている。また、陸上風力の導入ポテンシャルは5県で最も高い。

図表 2. 2. 17. 島根県の再生可能エネルギー導入ポテンシャルと導入量

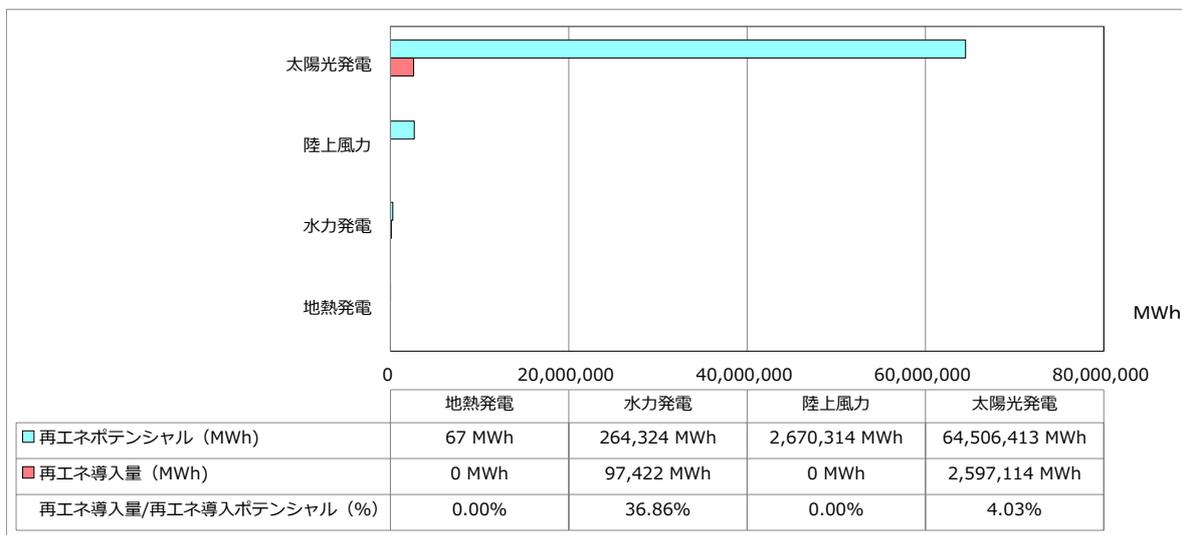


資料：環境省「自治体排出量カルテ」

(岡山県)

岡山県においても、もっとも導入ポテンシャルが高いのは太陽光発電となっている。また、太陽光発電において、5県でもっとも高いポテンシャルを持っており、導入割合も最も高い。

図表 2. 2. 18. 岡山県の再生可能エネルギー導入ポテンシャルと導入量

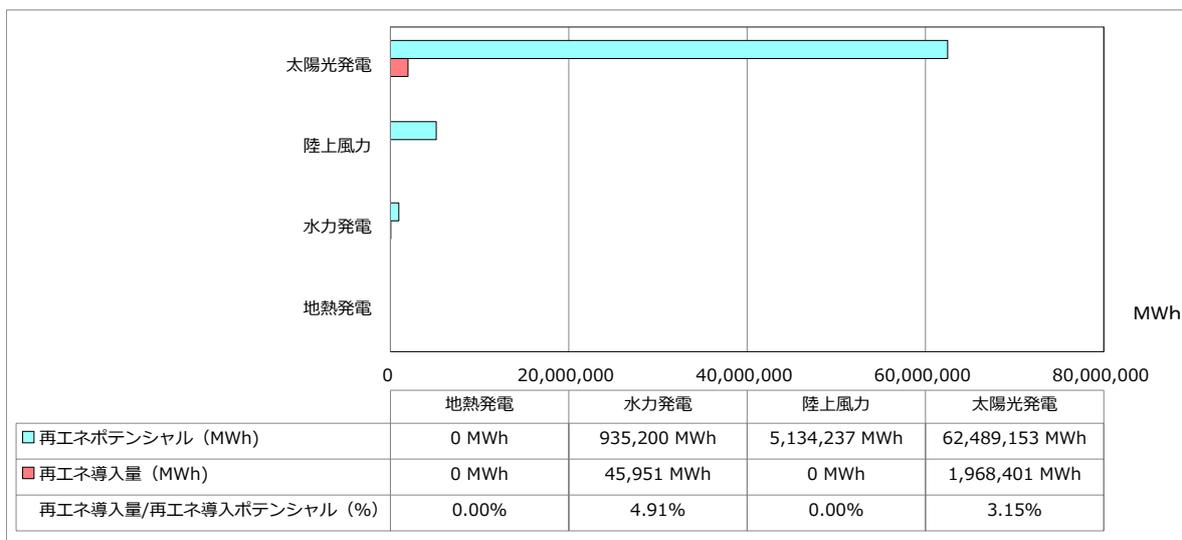


資料：環境省「自治体排出量カルテ」

(広島県)

広島県においても、最も導入ポテンシャルが高いのは太陽光発電となっている。また、水力発電の導入ポテンシャルは5県で最も高い。また、導入ポテンシャルの合計が5県で最も高い。

図表 2. 2. 19. 広島県の再生可能エネルギー導入ポテンシャルと導入量

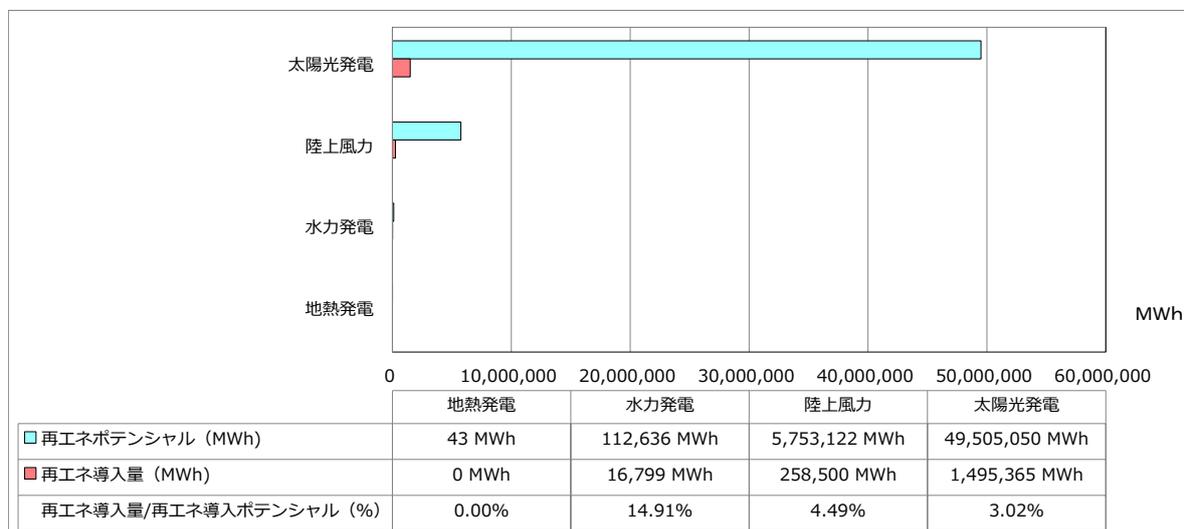


資料：環境省「自治体排出量カルテ」

(山口県)

山口県においても、もっとも導入ポテンシャルが高いのは太陽光発電となっている。

図表 2. 2. 20. 山口県の再生可能エネルギー導入ポテンシャルと導入量



資料：環境省「自治体排出量カルテ」

中国地域においては、太陽光や陸上風力発電のポテンシャルが比較的高くなっており、再生可能エネルギーの導入にあたってはこれらを中心に検討することになるだろう。また、自治体排出量カルテには記載されていないが、バイオマス発電など、地域の未利用資源なども活用した取組みの推進も期待される。

2. 2. 5. 地域別電力・エネルギー自給率

千葉大学倉阪研究室と NPO 法人環境エネルギー政策研究所は、日本国内の市町村別の再生可能エネルギーの供給実態などを把握する「永続地帯⁷」研究を進めている。

「永続地帯」研究の最新結果では、2021年3月末時点で稼働している再生可能エネルギー設備を把握し、その設備が年間にわたって稼働した場合のエネルギー供給量を推計した。

永続地帯研究によると、都道府県別エネルギー自給率は岡山県が35.8%の9位で中国地域としては唯一トップ10にランクされている。そのほかでは、鳥取県が31.0%で15位、山口県が27.7%で20位、島根県が27.4%で21位、広島県が18.8%で30位であった。同調査で推計されたエネルギー種類別年間供給量と、エネルギー種類合計における供給比率は図表2. 2. 21の通りである。山陽、山陰地方を比較すると、山陽地域では太陽光発電の比率が高く、山陰地域では風力発電、小水力発電などの比率が高くなっている。

図表2. 2. 21. エネルギー種類別の供給量と供給比率

種類	鳥取県		島根県		岡山県		広島県		山口県	
	量 (PJ)	比率 (%)								
太陽光	4	36.9	4	32.7	27	80.8	21	71.6	14	66.5
風力	1	11.1	2	21.1	0	0.0	0	0.0	2	10.7
地熱	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
小水力	3	24.9	2	20.4	2	5.8	1	3.6	1	4.5
バイオマス	1	9.7	2	16.1	2	5.8	5	18.7	2	9.2
太陽熱	0	2.4	0	2.6	1	2.4	1	3.4	1	3.7
地熱利用	0	2.8	0	0.9	0	0.1	0	0.1	0	0.1
バイオマス 熱利用	1	12.1	1	6.1	2	5.1	1	2.7	1	5.3
合計	11		12		34		29		21	
自給率／ 全国順位	31.0%	15位	27.4%	21位	35.8%	9位	18.8%	30位	27.7%	20位

資料：千葉大学倉阪研究室・NPO 法人環境エネルギー政策研究所「永続地帯2021年度版報告書（都道府県別）」を基に作成

⁷ その区域で得られる再生可能エネルギーと食料によって、その区域におけるエネルギー需要と食料需要のすべてを賄うことができる区域と定義されている

もっとも、日照時間が長いということからメガソーラーなどの誘致が進んでいる岡山県の太陽光発電は自給率が全国的にも高くなっているが、都市部大手企業などの出資によるものもあり、地域内での資源循環という意味では必ずしも導入が進んでいるとは言いづらい。エネルギーの地産地消による資源循環につながるような取組みが期待される。

2. 3. 次世代エネルギー供給事業者の地域における取組み

エネルギーの脱炭素を実現するには、国や行政だけでなく、脱炭素や再生可能エネルギーを事業とする企業・団体の役割も重要になる。現在、多くの日本企業も独自に温室効果ガスの削減目標を掲げ、事業を通じた脱炭素社会への貢献に力を入れている。中には、自社の成長戦略ととらえ、新規事業として太陽光発電事業や洋上風力事業、電気自動車（EV）や燃料電池自動車（FCV）の普及、水素燃料電池などの事業を供給側として推進する企業も出てきており、地域の脱炭素化への協力・参画も期待できる。本節では、次世代エネルギーの供給事業者の地域における取組み事例を調査し、事業者の動向を整理する。

（メガソーラー事業）

岡山県では、晴れの日が多く温暖で災害も少ないといわれている風土から、全国でも有数のメガソーラーが多数運営されている。

岡山県瀬戸内市では、有効活用が大きなテーマとなっていた塩田跡地を活用し、メガソーラー事業が実施されている。

「錦海塩田」は、かつて東洋一の規模を誇っていた塩田である。干拓事業を行った製塩会社は、天日採塩法が競争力を失って製塩事業から撤退し、2009年に倒産、広大な未利用地が残された。干拓地とはいえ海水がしみ込んでくるため、常時、排水ポンプで汲み出さないと陸地として維持できない。そこで、市が干拓地とそれを維持するためのポンプ施設を2010年に買い上げ、運用し始めた。以来、市にとって跡地の有効利用が大きなテーマになっていた。

錦海塩田跡地を再開発するメガソーラープロジェクトは、国内最大級の「太陽光発電事業」を核に、塩田跡地の浸水対策などを強化する「安全安心事業」、塩性湿地特有の多様な生態系を保全する「環境保全事業」という3つの事業からなる。特に塩性湿地の保全を目的とした希少野生動植物の自然保護エリア「錦海ハビタット」を整備した「環境保全事業」は、自然との共存を考える上で今後の再生可能エネルギー発電所設置のための重要なメルクマールとして注目されている。事業者は、希少な猛禽類の保護を目的にヨシ原の水辺環境を残し、既存の樹林や人工水路を活用した猛禽類の食餌環境の向上に取り組んでいる。また、水深に変化を施して複雑に入り組ませた人工水路や、自生植物を活用した植栽を整備し、小動物が生息しやすい環境をつくりだした。

プロジェクトの事業体は、特定目的会社（SPC）「瀬戸内 Kirei 未来創り合同会社」で、同 SPC には、米 GE エナジー・フィナンシャル・サービス、東洋エンジニアリング、くにおみアセットマネジメント、中電工が出資した。総事業費 1,100 億円のうち約 900 億円が融資で賄われ、三菱東京 UFJ 銀行、みずほ銀行、三井住友銀行の 3 行を幹事銀行とした 28 金融機関が参加するプロジェクトファイナンスが組成された。EPC（設計・調達・施工）サービスは、東洋エンジニアリングと清水建設が担当した。最大発電量は 235MW で国内最大級の規模を誇り、一般家庭約 8 万世帯分の消費電力に相当する電力を供給し、瀬戸内市の約半分（年間 19 万 2000t）もの CO₂ 排出量を抑制する効果があるとされる。

図表 2. 3. 1. 主な事業関係者



資料：瀬戸内 Kirei 未来創り合同会社ホームページより

岡山県美作市では、日本全国で大規模太陽光発電プロジェクトを手がけるパシフィコ・エナジー株式会社が、リゾート施設の計画跡地やゴルフクラブのコース跡地約 400ha を活用して、「作東メガソーラー発電所」を建設した。2020 年 4 月 1 日に運転が開始された同発電所のパネル出力は 257.7MW、送電線への連系出力は 150MW で、日本最大の発電容量を誇っている。また、この発電所の稼働により、およそ年間 20 万トンの温室効果ガスの排出削減が見込まれている。

ただ、近年の豪雨災害等を見越した地域の防災対策の強化が自治体との軋轢を生むことになった。調整池の設置を含む水防工事などの安全性を確認し自治体と実施協定を結んだうえでの建設であったものの、その後、岡山県の災害想定の変更により、周辺河川流域の最大降雨量を従来 of 3 倍近く見込んだ防災対策が必要となった。このため、美作市では 2021 年 12 月に事業用の太陽光発電パネルに対する課税制度を制定したが、パシフィコ・エナジーとの間で協議が進んでいない。防災という地域の事情と地域外の企業の事業存続との利害の相反が浮き彫りになったケースであり、地域外の資本によるメガソーラーの開発は過渡期を迎えている。

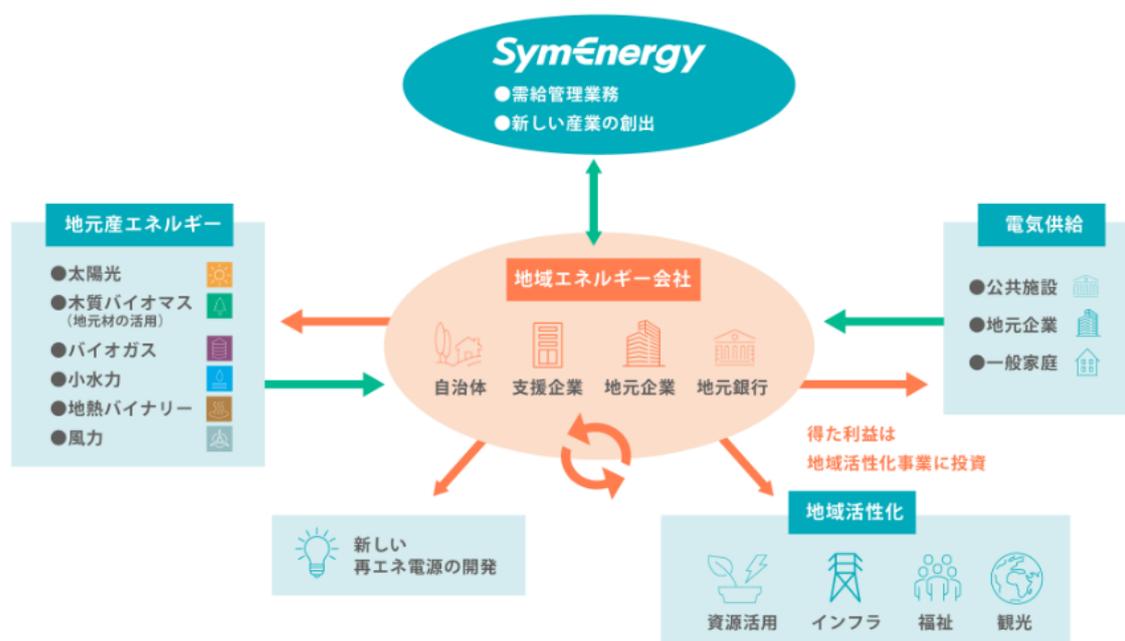
(風力発電事業)

島根県浜田市では、ソフトバンクグループ株式会社の100%子会社であるSBエナジーが、同社初となる風力発電所「ウインドファーム浜田」を設置した。「ウインドファーム浜田」は、島根県浜田市金城町および弥栄町に1基あたり1,670kWの風力発電機29基を設置する、出力規模4万8,430kW(約48MW)の風力発電所で、年間予想発電量8,500万kWh/年の発電を見込んでいる。

(商社や金融機関による発電会社の設立)

神戸市にあるシン・エナジー株式会社は、全国各地において太陽光発電、バイオマス発電、小水力発電、風力発電、バイオガス発電、地熱バイナリー発電などを設置するだけでなく、地域循環事業として、地域新電力会社の設立支援を行っている。シン・エナジー社には、大手商社や地元金融機関などが出資している。

図表2.3.2. シン・エナジー社が目指す地域循環事業



資料：シン・エナジー株式会社ホームページより

2. 4. 地域（自治体）のカーボンニュートラルに向けた取組みの現状

2. 4. 1. 地域脱炭素ロードマップ

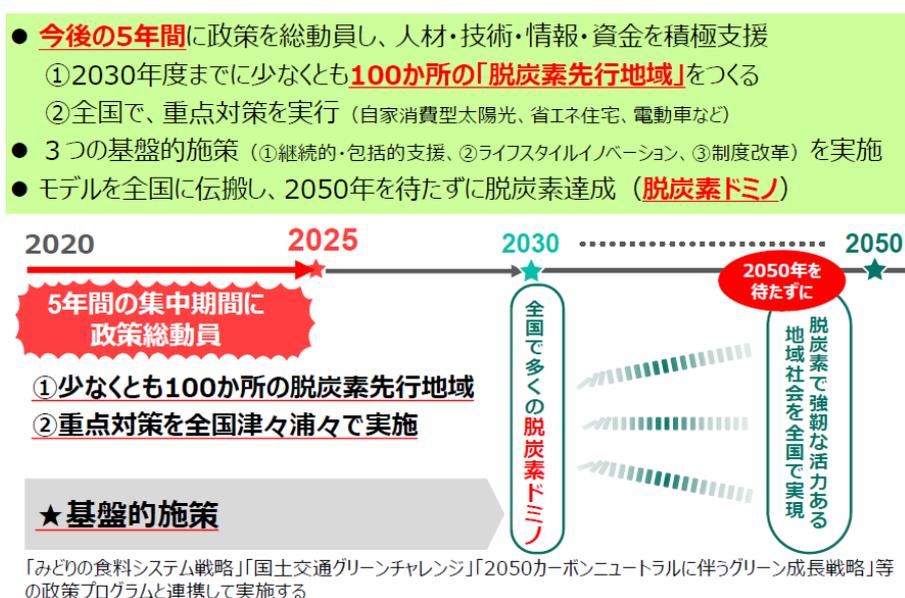
政府は 2021 年 6 月に『地域脱炭素ロードマップ～地方からはじまる、次の時代への移行戦略～』（以下、ロードマップ）を策定し、特に 2030 年までに集中して行う取組み・施策を中心に工程を具体的に示している。

またロードマップは、地域脱炭素は地域課題を解決し地域の魅力と質を向上させる地方創生に貢献するものであり「一人一人が主体となって今ある技術で取り組めるもの」「再エネなどの地域資源を最大限に活用することで実現できるもの」「地域の経済活性化、地域課題の解決に貢献できるもの」であるとしている。

本ロードマップでは、意欲と実現可能性が高い地域からその他の地域に地域脱炭素が広がっていく「脱炭素ドミノ」を起こすべく、2025 年度までの 5 年間に集中期間として施策を総動員するとしている。そして 2030 年以降も全国へと取組みを広げ、2050 年を待たずして地域脱炭素による強靱で活力ある地域社会を全国で実現することを目指している。

本ロードマップに基づく具体的な取組みの一つが 2030 年までに前倒しでカーボンニュートラル達成を目指す「脱炭素先行地域」をつくることである。脱炭素先行地域とは、民生部門（家庭部門および業務その他部門）の電力消費量に伴う CO₂ 排出量の実質ゼロを実現するとともに、運輸部門やその他の部門も含めた温室効果ガス排出量削減についても、国内全体の 2030 年度目標と整合する削減を地域特性に応じて実現する地域であり、全国モデルとなる地域である。少なくとも 100 の脱炭素先行地域で、2025 年度までに地域特性等に応じ計画を立て、2030 年度までに実行することによ

図表 2. 4. 1. 地域脱炭素ロードマップ



資料：国・地方脱炭素実現会議「地域脱炭素ロードマップ（概要）」

り、農村・漁村・山村、離島、都市部の市街地など多様な地域において、地域課題を同時解決し、地方創生と脱炭素を同時実現する。

脱炭素と地域課題解決の同時実現を目指す具体的な取組みを2件紹介する。

淡路市では「あわじ環境未来島構想」の実現を目指し、住民、企業、行政が一緒になって電気の地産地消、燃料の非化石化、エネルギーの自立、災害に強いまちづくりを推進しており、その取組みの一環として、株式会社ほくだんが兵庫県内初の地域新電力を担うことになった。淡路市は市が保有する太陽光発電所2か所（計670kW）の電気をほくだんへ売電するとともに、市公共施設の電力をほくだんから購入し、電気の地産地消を目指している。

千葉県成田市、香取市では共同で地域電力会社を設立した。地域で発電された再生可能エネルギーを地域で活用する「エネルギーの地産地消」の取組みを進めるとともに、2市の公共施設への電力供給による電力コスト削減、2市が所有する発電施設の売電収入の増加など、地域循環型社会を形成していくための活動を推進している。

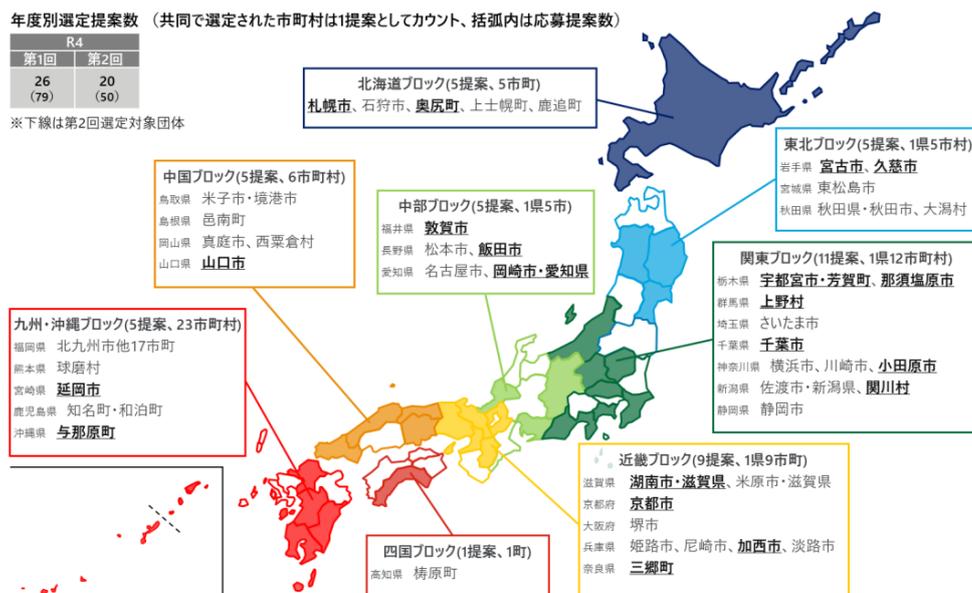
ロードマップに基づくもう一つの具体的な取組みが、地域脱炭素の基盤となる重点対策の全国実施である。2030年度目標および2050年カーボンニュートラルに向けて、自家消費型の太陽光発電、住宅・建築物の省エネ、ゼロカーボン・ドライブ⁸等の脱炭素の基盤となる重点対策について、各地の創意工夫を横展開し、脱炭素先行地域を含めて、全国津々浦々で実施していくこととしている。

⁸ 太陽光や風力などの再生可能エネルギーを使って発電した電力（再生可能エネルギー電力）と電気自動車（EV）、プラグインハイブリッド車（PHEV）、燃料電池自動車（FCV）を活用した、走行時のCO₂排出量がゼロを目指すもの

2. 4. 2. 脱炭素先行地域選定地域

脱炭素先行地域には、2022年に実施された2回の選考を通して、全国26道府県66市町村から46の提案が選定された。中国地域からも「鳥取県米子市・境港市（共同提案）」「島根県邑南町」「岡山県真庭市」「岡山県西粟倉村」「山口県山口市」の6市町村（5提案）が選定されている。

図表 2. 4. 2. 脱炭素先行地域選定自治体一覧



資料：環境省「脱炭素先行地域選定結果（第2回）について」

民生部門における脱炭素の取組み及び、民生部門以外における脱炭素の取組みを通して、地域課題解決を図る取組みが選定されている。

中国地域の選定自治体を含め、環境省の公表する「脱炭素先行地域の概要」からいくつか計画を抜粋する。

第1回選定地域の一部

<p>川崎市</p>	<p>川崎の交通要衝である溝口周辺民間施設（脱炭素アクションみぞのくち推進会議会員企業 65 施設のうち民生 50 施設：業務、商店、倉庫等、民生以外 2 施設）と全公共施設（1,067 施設）の脱炭素化を図る。各施設の屋根等を活用した太陽光発電設備・蓄電池の導入や既設・新設の太陽光・ごみ発電の活用等を行いつつ、令和 5 年度設立予定の地域エネルギー会社との連携を図る。また、同会員企業において、EV 等の導入を図るとともに、2030 年度までに全公用乗用自動車へ次世代自動車を導入する</p>
<p>兵庫県淡路市</p>	<p>夢舞台サステイナブルパーク内の民間施設、隣接する国営明石海峡公園、市営南鶴崎団地等における脱炭素化を図る。株式会社ほくだんが PPA 事業者となって、各施設等に太陽光や蓄電池を設置するとともに、市内の休耕地、ため池、住宅屋根等に太陽光等を導入し先行地域内の各施設等に再生可能エネルギー電気を供給する。また、熱については、地域課題となっている放置竹林を活用した竹ボイラの導入実装等に取り組む</p>
<p>島根県邑南町</p>	<p>矢上地区・中野地区・田所地区の全域における脱炭素化に取り組む。おおなんきらりエネルギー株式会社が PPA 事業者となって、公共施設、事業所、住宅等に太陽光や蓄電池を設置し自家消費を進めるとともに、その他民生需要家に同社の再生可能エネルギー電気メニューにより再生可能エネルギーを供給する。その他、全公共施設の脱炭素化、家用車と農作業用軽トラックの EV 化、ソーラーシェアリングや農機具の電化等に取り組む</p>
<p>岡山県真庭市</p>	<p>公共施設について、全面的な LED 化や屋根等への太陽光・蓄電池の導入を図るとともに、新設する木質バイオマス発電やバイオガス発電からの電力調達を行い脱炭素化を図る。2030 年までに全公用車（普通自動車）の次世代自動車化を図るとともに急速充電器等の整備を進める。また、木質バイオマス発電では未利用の広葉樹林や耕作放棄地における早生樹などの利用を図るとともに、バイオガス発電では生ごみ等のバイオ液肥化を行うなど地域資源循環システムを構築する</p>

第2回選定地域の一部

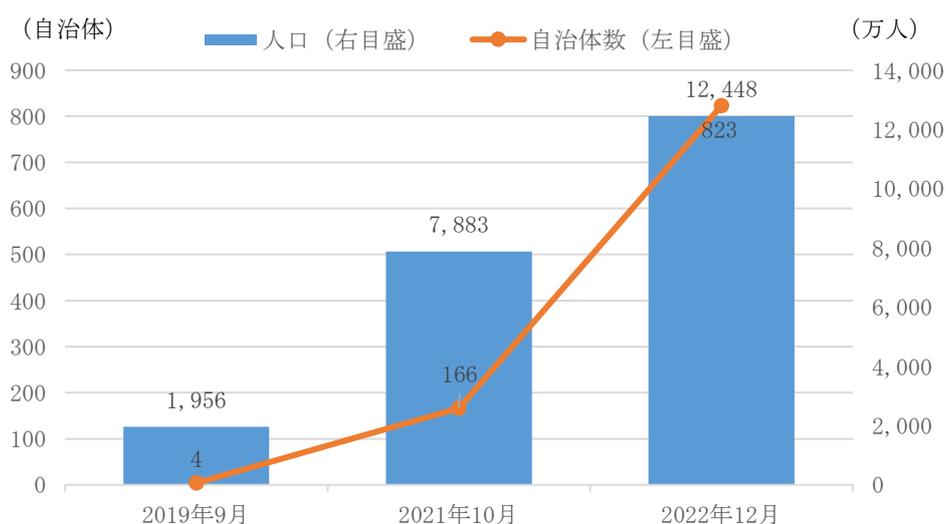
<p>岩手県宮古市</p>	<p>拠点集約エリアである「中心市街地」と震災復興で再整備された「田老地区」における脱炭素化を図る。住宅等に太陽光発電・蓄電池を最大限導入するとともに、田老地区遊休地に設置する太陽光発電を夜間連系太陽光発電として活用する。また、宮古市版シュタットバルケの枠組を活用し、エネルギーの地産地消による地域内経済の好循環を創出するとともに、収益を公共交通の維持等に活用する</p>
<p>滋賀県湖南市</p>	<p>「福祉発祥の地」として知られる市の特徴的な需要家である福祉施設をはじめ、住宅、公共施設(県立学校等)、工場・事業場等へ太陽光発電・蓄電池等を導入し、エネルギーの一括管理を行う。太陽光発電導入済みの住宅において、蓄電池導入を無償設置サービスにより促進するとともに、サンヒルズ甲西エリアに自営線によるマイクログリッドを構築し、非常時の電源を確保。また林福連携事業として、木質バイオマスボイラー・ストーブを設置し、障がいのある人の雇用を創出する</p>

2. 4. 3. ゼロカーボンシティの表明

政府の行った 2050 年カーボンニュートラル宣言以前から、地域脱炭素の趣旨に沿った地方自治体の取組みはみられたが、2019 年 9 月から、2050 年 CO₂ 排出実質ゼロを目指す、いわゆる「ゼロカーボンシティの表明」をする自治体が徐々に表れ始めた。脱炭素先行地域のように選考を受けた提案まで実効性のある計画があるとは限らないが、各自治体の首長が自地域におけるゼロカーボンシティを目指すことを表明することは、今後その地域が脱炭素に取り組む大きな意思表示といえる。

2020 年 10 月に政府が 2050 年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを宣言した際には、全国で 166 市町村がゼロカーボンシティを表明している。その後も表明自治体数は着実に増加し、2022 年 12 月時点で 823 自治体（中国地域 112 自治体中 48 自治体）におよび、環境省によると表明自治体に居住する人口は 1 億 2,448 万人⁹となっている。

図表 2. 4. 3. 脱炭素先行地域選定自治体一覧



資料：環境省「脱炭素先行地域選定結果（第2回）について」

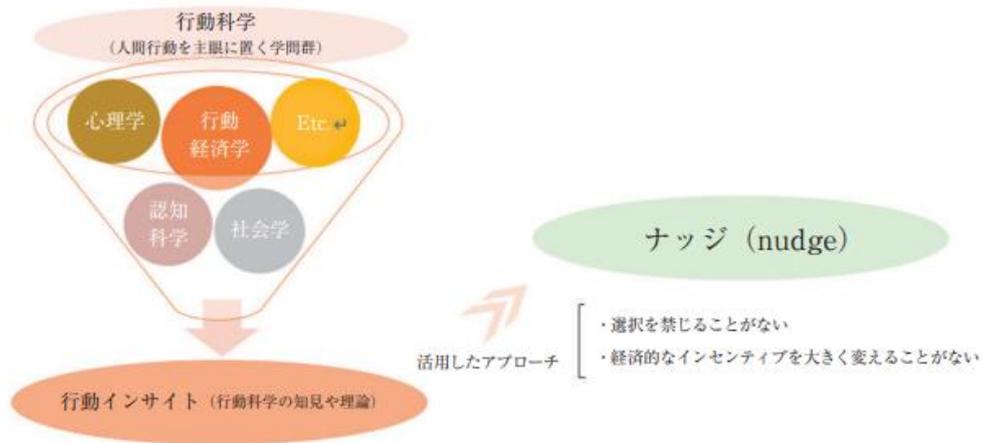
⁹ 都道府県と市町村の重複は除外して計算

2. 5. ナッジ等を活用した環境に関する消費者行動変容のための実証実験等事例

ナッジは、主に行動経済学の分野で使用される用語で、2017年にノーベル経済学賞を受賞したアメリカ・シカゴ大学教授のリチャード・セイラーの研究テーマである。経済学の主流が、人々が合理的に行動することを前提としてきたのに対して、行動経済学は人々が必ずしも合理的に行動しないことに着目し、人間行動を観察すること(行動科学)で経済活動を捉えようとする。人間の行動を科学的に研究し、その法則性を解明する学問が行動科学であり、主として実験的な手法から知見や理論を得るのが特徴である。この知見や理論を「行動インサイト」といい、これを活用したアプローチの一つが「ナッジ」である。例えば、食品の賞味期限表示を「年月日」から「年月」にすることで、消費者の意識を変え、廃棄する食品の量を削減する取組みがある。また、行動変容を促すアプローチとしては、山口県の「ぶちエコアプリ¹⁰」に見られるような、ゲーム感覚の要素を取込み楽しみながら行動を変容させるマーケティング手法である“ゲーミフィケーション”という手法にも注目が集まっている。

地域のカーボンニュートラル社会の実現に向けては、個人のライフスタイルの変容が強く求められている。個人(家庭)レベルにおけるエネルギー保全や、エネルギー効率への投資促進等への取組みは、比較的早期に実施可能であることに加え、地域全体での行動変容に繋ぐことができれば、その脱炭素効果は高いと考えられる。さらに、地域全体での行動変容は地域産業構造の転換にもつながることが期待できる。

図表2. 5. 1. ナッジの概念図



資料：岡山経済研究所「MONTHLY REPORT JANUARY 2022 『ナッジ』(nudge)活用の広がり(前編)」

¹⁰ 「暮らしの中のエコを学ぶ」、「エコスポットやエコイベントに参加する」、「電気やガスなどの使用をアプリ上に記録する」といったイベントを実施することでポイントが貯まり、一定のポイントごとに商品券などがあたる抽選に参加できる

(ナッジを活用した省エネルギー対策の先進事例)

国内においてはナッジを活用しエネルギー消費に関する行動変容について、実証を行った実験事業に以下のようなものがある。

●けいはんな学研都市の社会実験

京都府京田辺市、木津川市、精華町の一般家庭約 700 世帯が参加し、2012 年、2013 年に実施された。各家庭に電力使用量を自動送信する「スマートメーター」(通信機能付き電力量計)を設置するなど ICT を活用して電気使用状況を「見える化」した上で、疑似的な変動料金を用いて需要抑制の効果を検証した。

手順としては、実証実験の開始時に電力使用に応じて減少するポイントを各世帯に配布し、需要のピークの時間帯の電気料金を平常の 2～4 倍に変動させた結果、最終的にどれだけポイントが残っているか実証実験の効果を検証。電力使用データに基づいたアドバイスなど省エネコンサルティングも組み合わせて複合的にアプローチしたところ、約 20%のピークカットに成功。

(検証結果) 691 世帯をランダムに、

- ①介入を受けないコントロール 153 世帯、
- ②節電要請トリートメントを受ける 154 世帯、
- ③変動料金トリートメントを受ける 384 世帯 に割当。

↓

節電要請は平均 3%、変動料金は平均 17%の効果

節電要請は当初 8%の効果もすぐに消滅(馴化あり)

変動料金はほぼ 15%の効果を維持(馴化なし)

●国内最大級の消費者プラットフォームを活用したナッジ実証事業

平成 30 年度環境省「低炭素型の行動変容を促す情報発信(ナッジ)等による家庭等の自発的対策推進事業」の委託を受け、楽天株式会社が行った国内の物流業界で社会問題となっている不在再配達率の改善に向けたナッジ効果の検証事業。

1 回で荷物を受け取れなかった人の約 4 割がアンケートで「配達されることを知らなかった」と回答したことを受け、配達を事前に伝えることが効果的ではないかと考え、スマートフォンのアプリに荷物の配送状況をポップアップ表示で分かりやすく伝える機能を搭載し、効果を検証。その結果、荷物の到着予定を通知することで 1 回での受取率が 11%増加することが実証された。

●多様な価値観を反映したパーソナル・ナッジの開発と社会実装

平成 31 年度環境省「低炭素型の行動変容を促す情報発信（ナッジ）等による家庭等の自発的対策推進事業」の委託を受け、依田高典京都大学教授（事業代表者）、伊藤公一朗シカゴ大学准教授（海外アドバイザー）、北川透ユニバーシティカレッジ・ロンドン准教授（海外アドバイザー）の研究グループが、boost technologies 株式会社やロバスト・ジャパン株式会社と協働し、協力小売電気事業者の需要家約 700 世帯を対象に、報酬（リベート）の提供が節電行動に与える効果を検証するためのフィールド実験。

2019 年 12 月から 2020 年 1 月にかけて、参加世帯をランダムに①リベートを提供するグループ（強制型介入群）②リベートを受け取るかどうかを世帯に選択させるグループ（選択型介入群）③比較対照としてリベートを提供しないグループ（統制群）に割り当て。強制型介入群と、選択型介入群の内リベートを受け取ると選択した世帯には、過去の電力使用量から節電するごとに 1 kWh あたり 100 円の報酬を提供。選択型介入群でリベートを受け取ることが希望した世帯は、57%。強制型介入群・選択型介入群の実験期間中の電力使用量と、統制群の同じ期間の電力使用量を比較することによって、節電効果を推定した。

（検証結果）

全ての世帯にリベートを提供する強制型介入群では、平均して 7.8%の節電効果がみられた。一方、リベートを受け取るかどうかの選択権を提供した選択型介入群では、リベートを受け取らないと選択した世帯も含めた、グループ全体の節電効果は 6.3%。さらに、リベートを受け取ると選択した世帯に限定した節電効果は 10.7%。

●転入・転居者への「ナッジ」を活用した啓発による省エネ行動変容の検証

平成30年度及び令和元年度に、ナッジを活用した啓発により府民の省エネ行動の変容を検証する取組みを、大阪府及び吹田市、大阪府地球温暖化防止活動推進センター（一般財団法人大阪府みどり公社）が連携して実施。

人々のエネルギー消費への関心が高まる機会の一つと考えられる「引っ越し」のタイミングに、行動変容を促す情報発信（ナッジ）を行うことにより、転入・転居者の省エネ行動が促進されるか検証。転入・転居者と在住者を対象に、「実態調査アンケート」により省エネ実態を把握。併せて、啓発リーフレットを配付し、「後日アンケート」により行動変容について検証。また、啓発リーフレットの配付の有無による差異を検証した。

（検証結果）

転入・転居のタイミングを捉えたナッジを活用した啓発により、省エネ行動を効果的に促すことができる。「引っ越し」のタイミングは、エネルギー消費への関心が高まり、行動しやすいことが要因であると考えられた。

図表2. 5. 2. 全サンプルまとめ

項目	省エネ行動の実施率		
LED照明に交換	転入・転居者	>	在住者
(エコな)電気の切り替え	転入・転居者	統計上の有意差は認められず	在住者
おでかけ・通勤は電車・バスで	転入・転居者	統計上の有意差は認められず	在住者
宅配事業者のウェブサービスに登録	転入・転居者	>	在住者

資料：大阪府、吹田市、大阪府地球温暖化防止活動推進センター（一般財団法人大阪府みどり公社）「転入・転居者への『ナッジ』を活用した啓発による省エネ行動変容の検証について（令和元年度の取組み）」

「LED照明に交換」「宅配事業者のウェブサービスに登録」については、転入・転居者のほうが省エネ行動の実施率が高い。また、啓発以前で省エネ行動未実施のサンプルに限ると、統計上の有意差は認められなかったものの、「LED照明に交換」「おでかけ・通勤は電車・バスで」については、啓発リーフレットを配付した場合のほうが省エネ行動の実施率が高い傾向がみられた。

●脱炭素社会の実現に向けた、4年間・全国30万世帯の国内最大規模実証事業

環境省「低炭素型の行動変容を促す情報発信（ナッジ）等による家庭等の自発的対策推進事業」の委託を受け、日本オラクル株式会社と株式会社住環境計画研究所が行った2017年度から2020年度までの実証事業。北海道ガス、東北電力、北陸電力、関西電力、沖縄電力の5社の供給エリア約30万世帯を対象に、オラクル・コーポレーションの家庭顧客向けエネルギー効率化ソリューション「Oracle Utilities Opower Energy Efficiency Cloud Service」に、日本のキャラクター文化（実証キャラクター：そらたん）等も活用し、ナッジを駆使した、家庭ごとにパーソナライズされたエネルギー使用情報やアドバイスからなる省エネレポートを提供。このプログラムにより平均2%の省エネ効果が確認され、4年間の累積CO₂削減量は47,000トンと報告された。レポートの提供終了後も省エネ効果の持続が確認されており、今後の累積CO₂削減量は111,000トンにまで及ぶと推計されている。

3. 自治体向けアンケート調査

3. 1. 自治体アンケート調査の概要

【調査の目的】

中国地域の自治体に対して①地域脱炭素実現に向けた取組み状況・課題②次世代エネルギーの普及に向けた取組みの現状・課題③住民の行動変容方策の実施状況等を把握するとともに、中国地域のヒアリング対象先、個人向けアンケートの対象地域選定のため、各自治体の特色を整理する。

【調査の対象と方法】

中国地域の5県および107市町村からの回答を郵送またはインターネットにより回収した。

【実施概要】

調査期間	2022（令和4）年7月31日～8月19日
調査対象数	112件
有効回答数	53件（有効回答率47.3%）

【集計データの見方】

a. 回答比率

回答比率は、原則としてその設問の回答者数（無回答を除く）を母数として算出した。クロス集計に関しては、分類別の回答者数を母数としている。

b. 小数点以下の表記

回答比率は、小数点以下第2位を四捨五入し、百分率（%）で表示している。そのため、比率の合計が100%にならないことがある。

3. 2. 単純集計調査結果

【単純集計調査結果要約】

○自治体の地域脱炭素実現に向けた取組み状況・課題等について

- ・地方公共団体実行計画については、「事務事業編」を策定している自治体は8割超。一方で「地域脱炭素化促進事業編に対応した区域施策編」まで策定している自治体は少数（図表3. 2. 2.）

○カーボンニュートラルに向けた取組みについて

- ・住民・企業・自治体向け施策のうち、住民向けの施策を実施している自治体が最も多い。一方で、企業支援策を実施している自治体は、1割前後であった（図表3. 2. 4.）
- ・取組みの動機・きっかけは、「国や首長などからのトップダウン」が「職員や住民を起点としたボトムアップ」を上回った（図表3. 2. 6.）
- ・カーボンニュートラル社会の実現による、「災害に強い地域づくり」や「地域経済の発展」などを期待する意見が多数（図表3. 2. 7.）
- ・地域脱炭素社会等の課題は「資金・財源の確保」、「専門的な人材の登用・育成」、「住民や地域、事業者の理解・連携」が過半数（図表3. 2. 8.）

○次世代エネルギーの普及に向けた取組みの現状・課題等について

- ・「太陽光発電や蓄電池の普及支援」（69.8%）、「公有地や庁舎を活用した自家発電」（62.3%）が上位を占めた一方でエネルギー事業を担う「地域電力会社の立上げまたは支援」、「次世代エネルギー事業者の誘致」、「市民・地域共同発電所の立上げまたは支援」と回答した自治体はそれぞれ全体の1割程度（図表3. 2. 10.）
- ・次世代エネルギーの普及によって地域に生じるメリットでは「災害時のエネルギー確保」「エネルギー事業による地域産業の創出」「住民・企業等の環境意識改善」「地域電力による収益の社会還元」「地域内での資金循環」などを期待している（図表3. 2. 13.）
- ・課題としては、「専門人材の確保・育成」、「資金・財源不足」、「周辺住民との合意形成」が上位を占めた（図表3. 2. 15.）

○住民の行動変容に向けた方策の実施状況について

- ・ナッジ活用に向けては、「ナッジという言葉は初めて聞いた」、「言葉は知っているが特段取組みはない」という自治体が多い（図表3. 2. 17.）
- ・ナッジ等実施のための課題・問題点は「庁内にノウハウが不足」、「専門人材の不足」、「先行事例不足」など（図表3. 2. 20.）

- ・望まれる支援策では「予算や補助金の拡大」がもっとも多く、「産学官連携など外部機関によるノウハウの提供」、「研究機関などによる先行調査などの情報提供」が続いた（図表 3. 2. 22.）

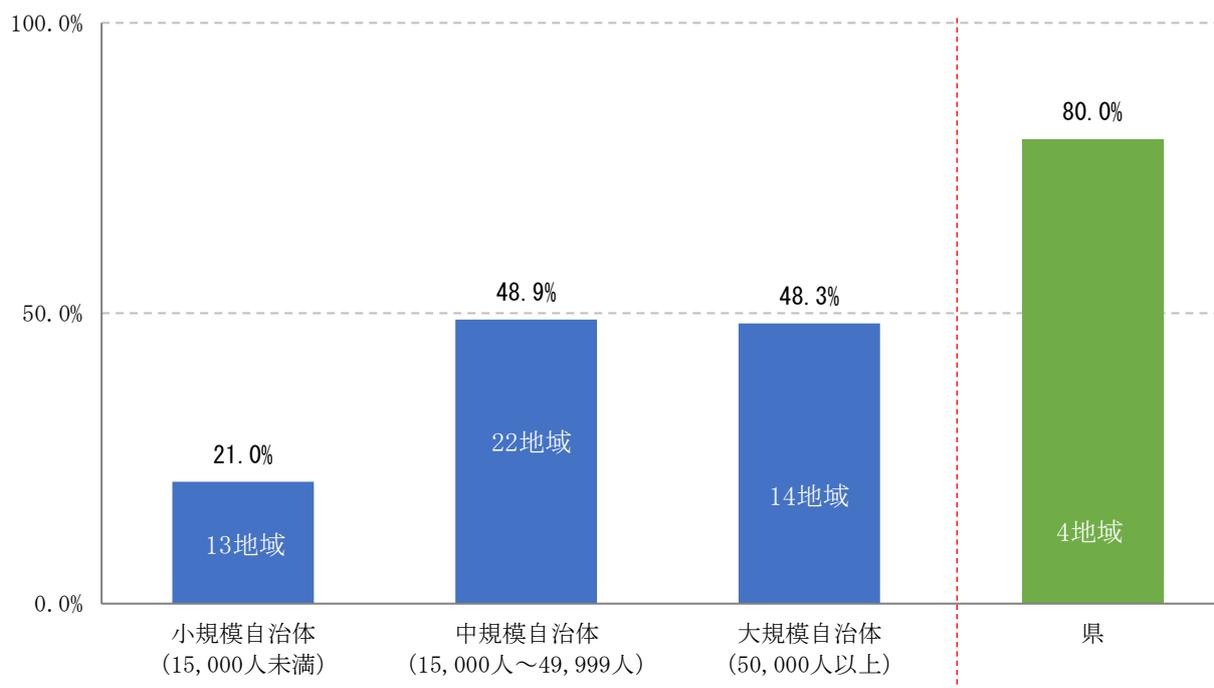
3. 2. 1. 回答自治体の人口規模

(人口規模別内訳)

自治体の規模別回答率と回答地域数は図表の通り。

小規模自治体において回答率が低くなっている。

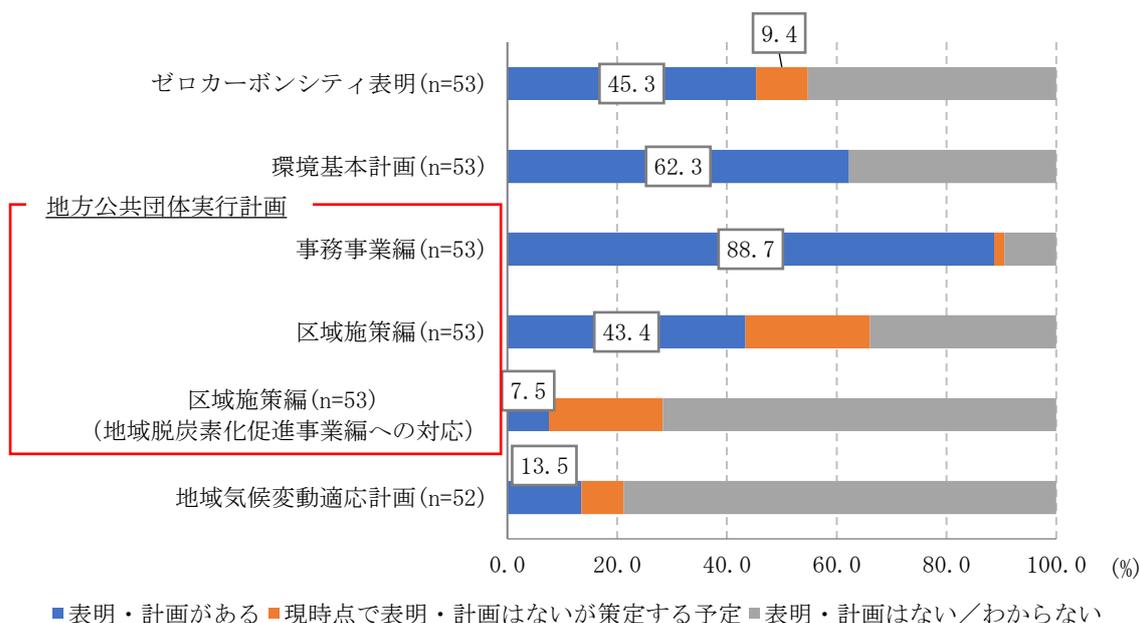
図表 3. 2. 1. 自治体の規模別回答率と回答地域数 (n=53)



3. 2. 2. 自治体の地域脱炭素実現に向けた取組み状況・課題等について (地域脱炭素関連の計画策定状況)

「ゼロカーボンシティの表明」は、今後表明する予定も合わせると、半数以上(54.7%)の自治体が該当する。また、地方公共団体実行計画(事務事業編)は88.7%が策定している。一方で、地方公共団体実行計画(地域脱炭素化促進事業編に対応した区域施策編)を策定している自治体は7.5%であった。

図表 3. 2. 2. 地域脱炭素関連の計画策定状況



(注釈)

「ゼロカーボンシティの表明」: 2050年にCO₂(二酸化炭素)を実質ゼロにすることを目指す旨を首長自らが又は地方自治体として公表した地方自治体

「環境基本計画」: 「地方公共団体は国の施策に準じた施策及び地域の自然的社会的条件に応じた環境の保全のために必要な施策を、総合的かつ計画的な推進を図りつつ実施する」と規定されており、多くの都道府県や市町村で、環境基本計画の策定が推奨されている

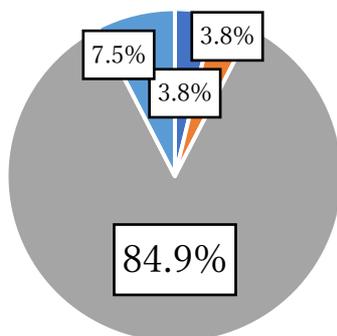
「地方公共団体実行計画」: 「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき、地方公共団体は「地方公共団体実行計画」を策定するものとされている

「地域気候変動適応計画」: 地域気候変動適応計画とは、都道府県や市町村等が主体となって、その区域における自然的、経済的、社会的状況に応じた気候変動適応に関する施策を推進するための計画を指す

(カーボンニュートラル担当部署)

カーボンニュートラルの担当部署は主に「環境部署が兼務している」ケースが84.9%と大半を占めている。

図表 3. 2. 3. カーボンニュートラル担当部署 (n=53)



- 新たな部署が設置された
- 企画部門の部署が兼務している
- 環境部門の部署が兼務している
- 企画・環境部門以外の部署が兼務している
- 取組む部署はない

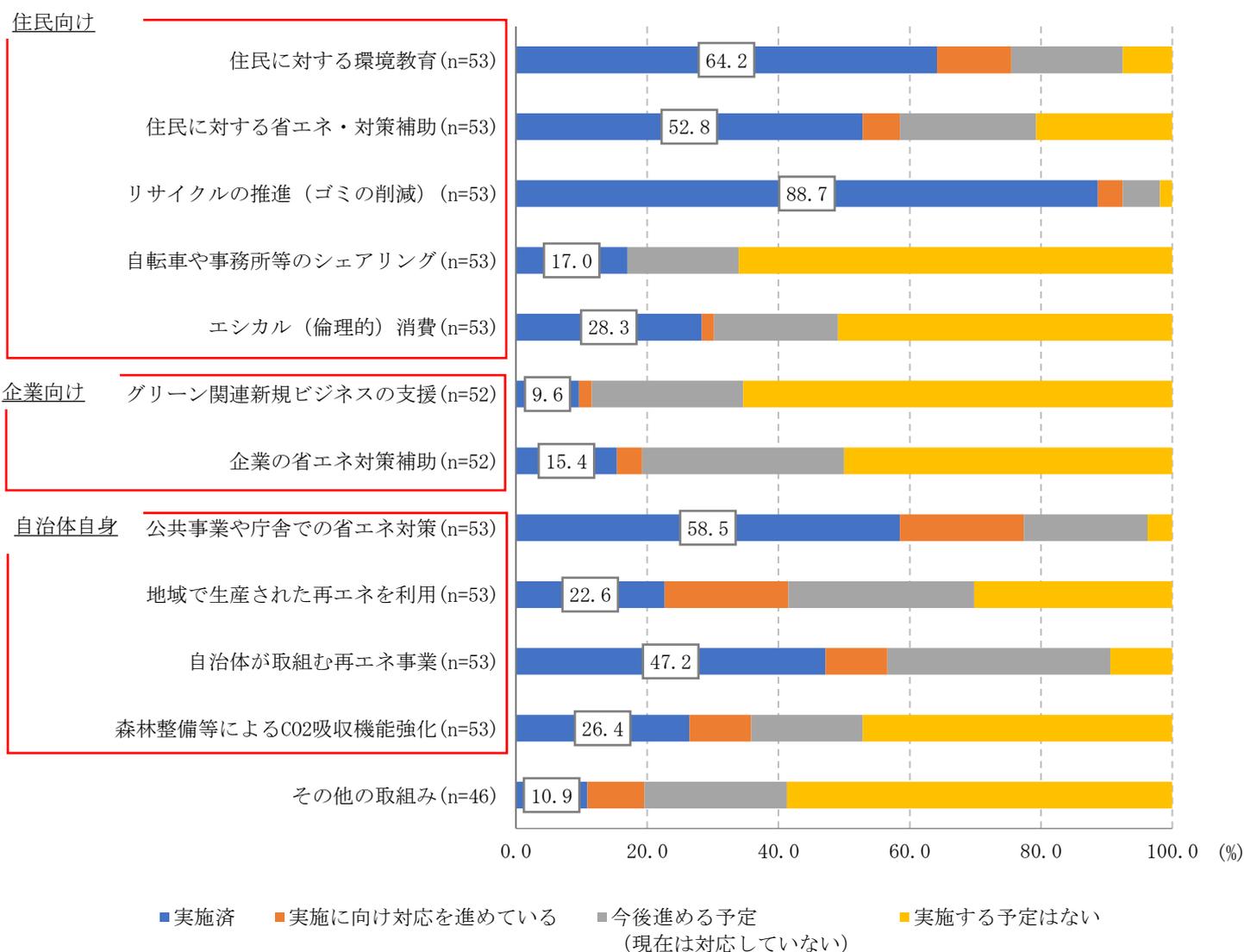
(カーボンニュートラル関連施策実施状況)

住民向けの施策を実施している自治体が最も多い。

住民向け施策のうち「リサイクルの推進（ゴミの削減）」は88.7%の自治体が発行していた。一方で、「自転車や事務所等のシェアリング」（17.0%）や「エシカル（倫理的）消費」（28.3%）といった近年注目されはじめた施策の実施率は低くなっている。

企業向けの施策の実施率は、「グリーン関連新規ビジネスの支援（9.6%）」、「企業の省エネ対策補助（15.4%）」それぞれ1割前後であった（なお、設問の選択肢以外の取組みの実施率は把握できていない）。

図表3. 2. 4. カーボンニュートラル関連施策実施状況



自治体自身の取組みでは「公共事業や庁舎での省エネ対策」が 58.5%で最も実施率が高い。

図表 3. 2. 5. 実施施策の具体例（自由記入）

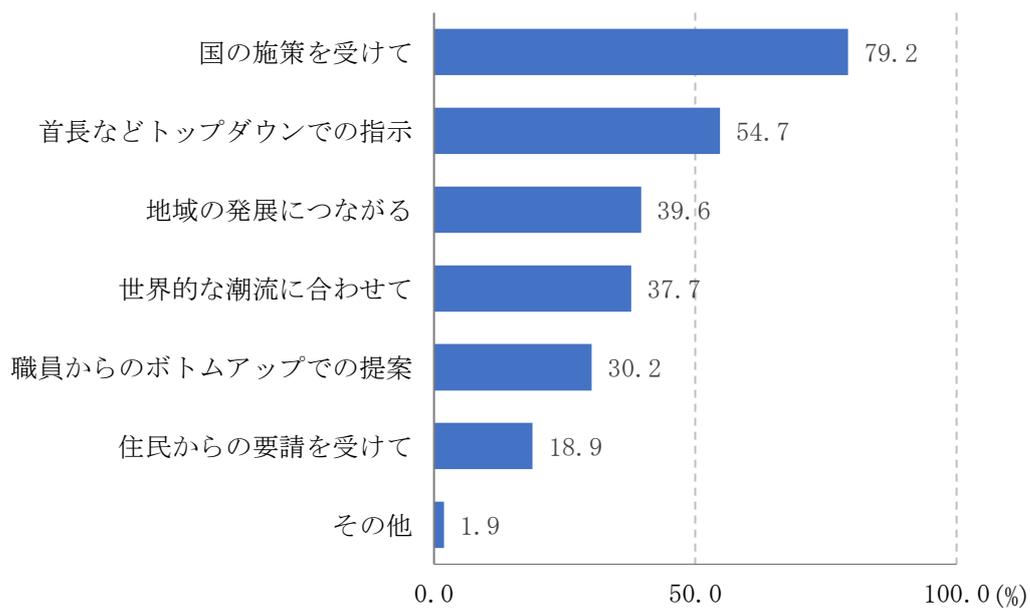
ゴミ分別等の学習（中規模自治体）
Jクレジット協定及び農林委託の補助（中規模自治体）
脱炭素先行地域に選定され、先行地域においてカーボンニュートラルに向けた具体的な取組みを実施する予定（大規模自治体）
公共施設の LED 化の実施に向けた対応を進めている（中規模自治体）
再生可能エネルギー機器等導入促進事業補助金（大規模自治体）
ペレットストーブ等購入補助事業（小規模自治体）
バイオマス発電所の整備 公用車の次世代自動車化等（中規模自治体）
国の脱炭素先行地域か重点対策加速化事業に応募したい（大規模自治体）

(カーボンニュートラルに向けた取組みの動機・きっかけ)

「国の施策を受けて」が79.2%と最も多く、「首長などトップダウンでの指示」が続く。一方で、職員や住民を起点としたボトムアップ型の回答は比較的少数であった。

その他は「豪雨災害を受けて（中規模自治体）」であり、実際の環境被害を教訓にしたケースであった。

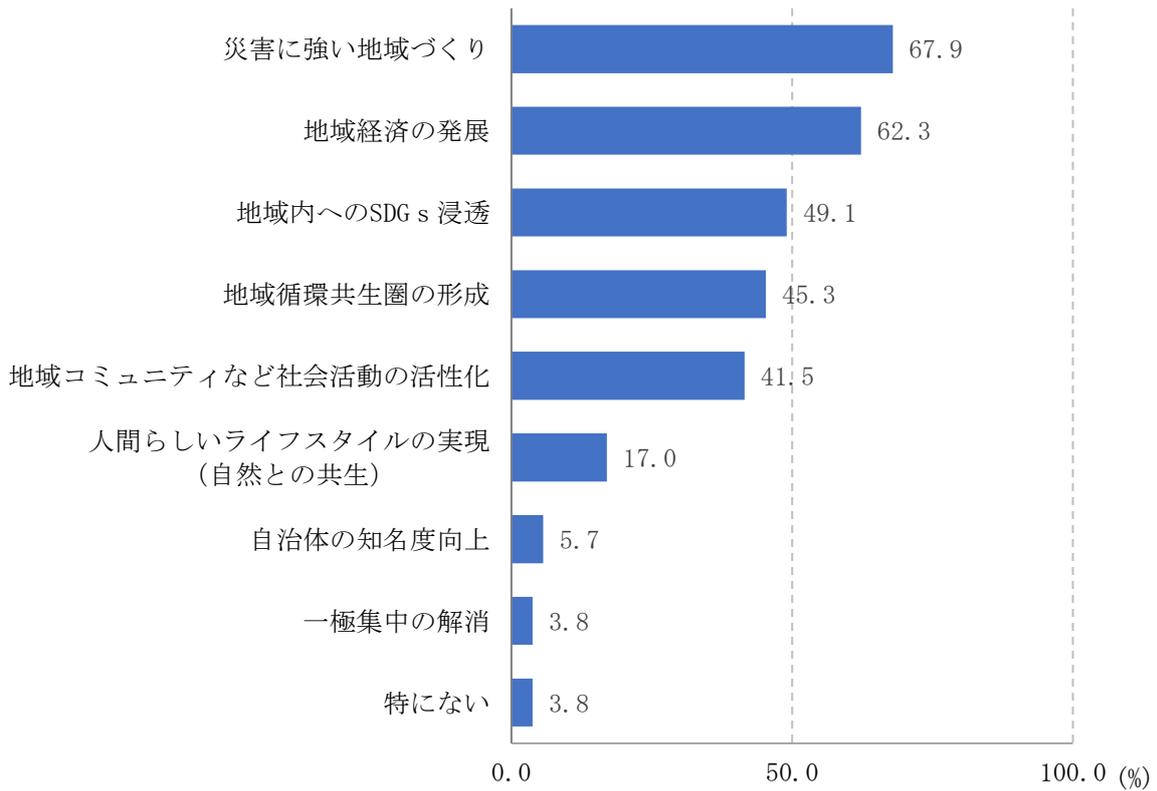
図表3. 2. 6. カーボンニュートラル関連施策の動機・きっかけ
(複数回答：n=53)



(カーボンニュートラル社会により間接的に生じると期待する効果)

「災害に強い地域づくり」が 67.9%で最も多く「地域経済の発展」「地域内への SDGs 浸透」「地域循環共生圏の形成」が続いた。

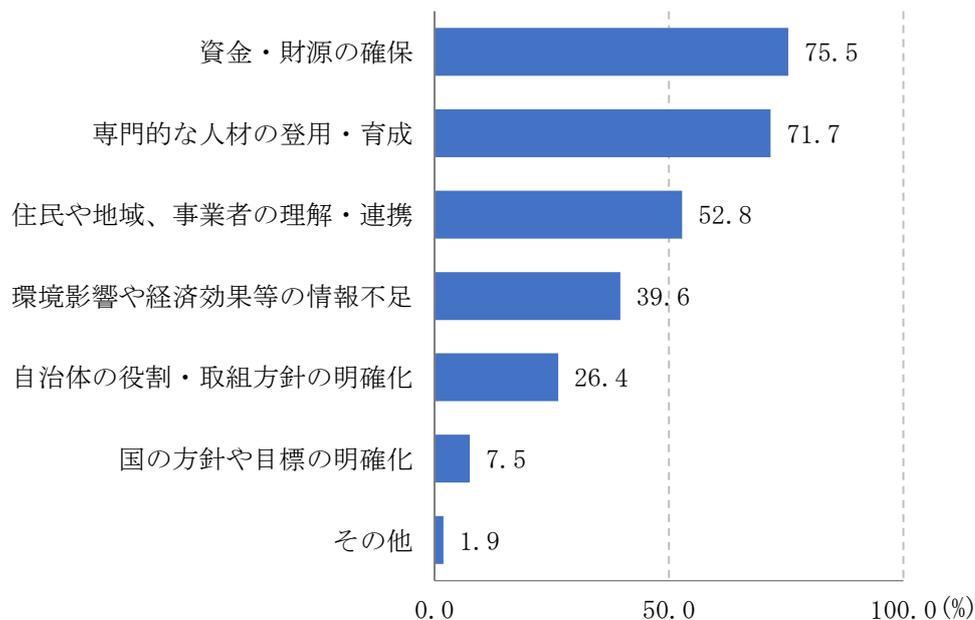
図表 3. 2. 7. カーボンニュートラル社会により間接的に生じると期待する効果
(複数回答 : n=53)



(地域脱炭素社会に向けた取組みの課題)

「資金・財源の確保」(75.5%)、「専門的な人材の登用・育成」(71.7%)、「住民や地域、事業者の理解・連携」(52.8%)の3項目が過半数を上回っている。

図表3. 2. 8. 地域脱炭素社会に向けた取組みの課題 (複数回答: n=53)



図表3. 2. 9. 選択の理由 (自由記入)

回答者選択項目	理由
資金・財源確保 住民や地域、事業者の理解・連携 (小規模自治体)	地方の財源では足りないため国の補助を利用したいと考えているが、採択される件数が少ない。
専門的な人材の登用 (小規模自治体)	専門部署がなく職員の数も少数であり、取り組むことが難しい。
その他 (大規模自治体)	再生可能エネルギー設備の多くが海外製品に依存している。導入費、維持管理について費用のみならず、日々の対応に不都合が多い。国内脱炭素産業を支援するのは国策と思う。

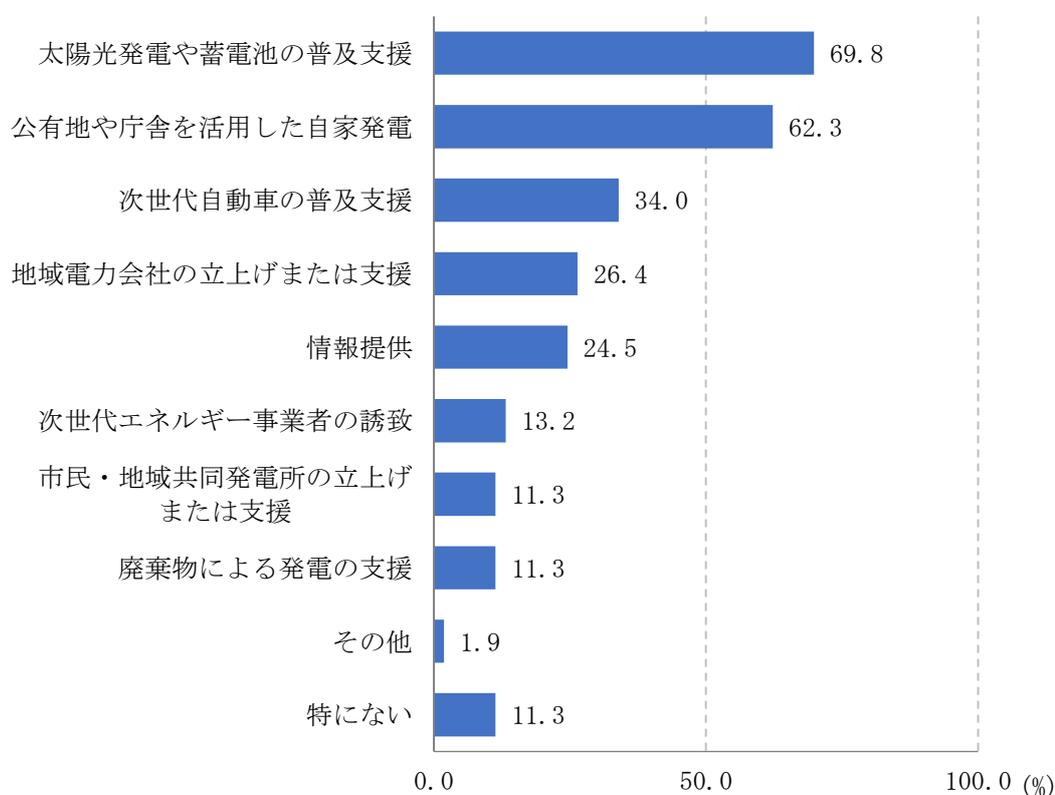
3. 2. 3. 次世代エネルギーの普及に向けた取組みの現状・課題等について

(次世代エネルギー普及に向けた取組み)

「太陽光発電や蓄電池の普及支援」(69.8%)、「公有地や庁舎を活用した自家発電」(62.3%)が上位を占めた一方で、エネルギー事業を担う「地域電力会社の立上げまたは支援(26.4%)」、「次世代エネルギー事業者の誘致(13.2%)」、「市民・地域共同発電所の立上げまたは支援(11.3%)」等の回答は少数にとどまった。

なお、特に取組んでいないと回答した自治体が1割程度あった。

図表 3. 2. 10. 次世代エネルギー普及に向けた取組み (複数回答 : n=53)



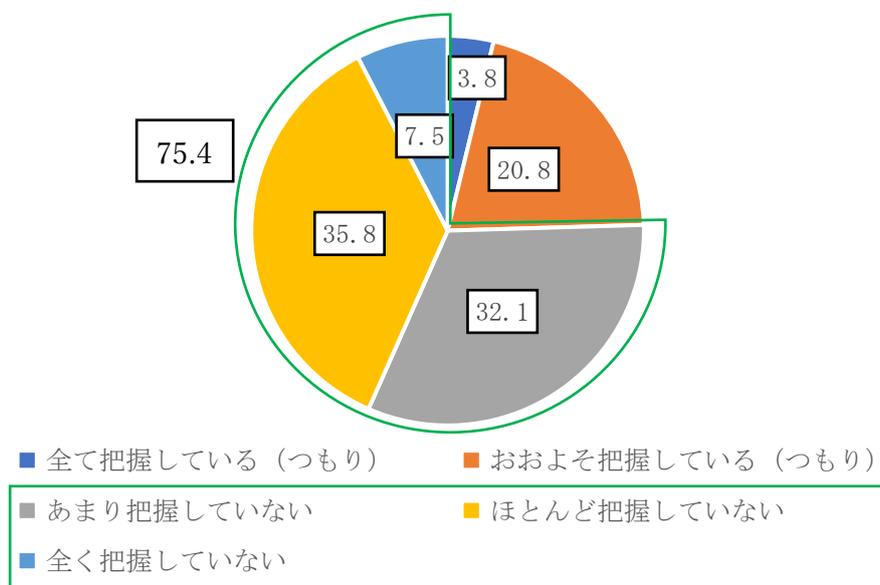
図表 3. 2. 11. 次世代エネルギー普及に向けた取組みの具体例 (自由記入)

既存の再生可能エネルギー設備で発電した電力を地域に供給する (大規模自治体)
既存の再生可能エネルギー設備の運営管理、再生可能エネルギー新設の実施主体となる電力事業の会社設立。新電力会社の代理店事業を実施する地域新電力など (小規模自治体)
スマートエネルギー導入補助金の交付 (大規模自治体)
市などが出資する地域新電力会社を立ち上げ、廃棄物発電を主電源に再生可能エネルギーの地産地消に努めている (大規模自治体)
水素エネルギーに係る学習施設 (県)
太陽光発電設備等の導入費を助成する市町村に対して、その経費の一部を補助 (県)

(次世代エネルギーの普及に取り組んでいる団体の把握)

自地域の中で、次世代エネルギーの普及に取り組んでいる団体を把握している自治体は4分の1程度であることから自治体と事業者との連携が進んでいないと考えられる。

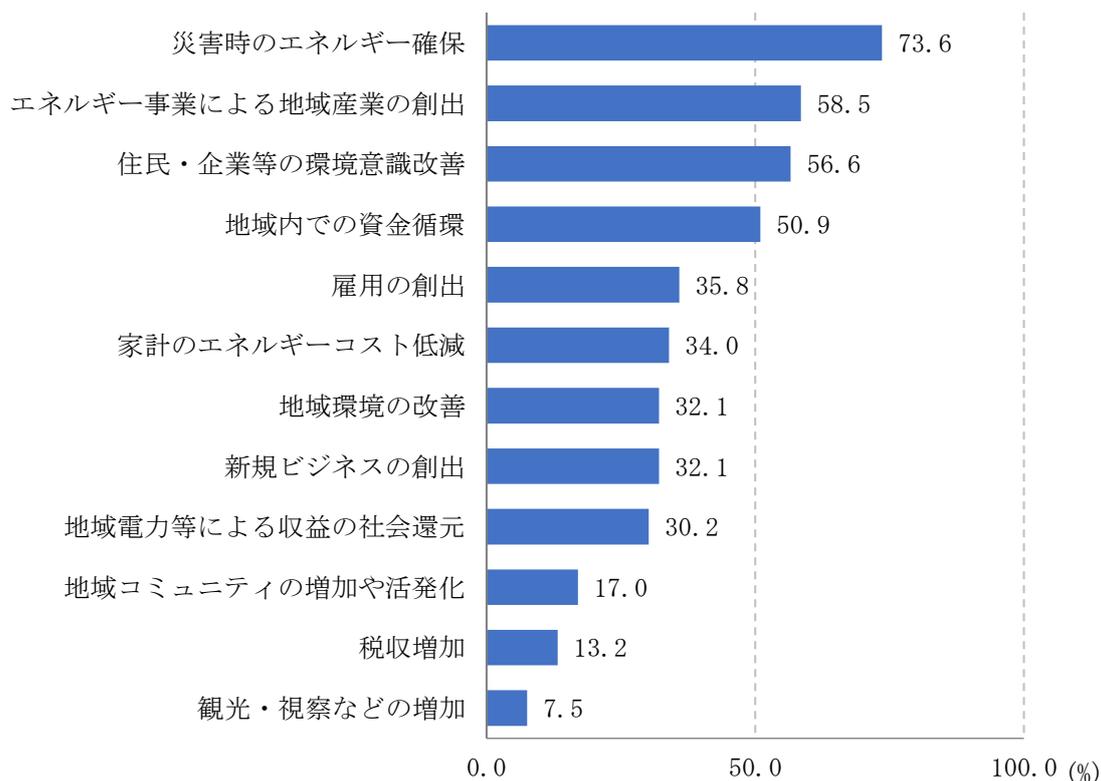
図表 3. 2. 12. 次世代エネルギー取組み事業者の把握状況 (n=53)



(直接的に生じる地域へのメリット)

「災害時のエネルギー確保」(73.6%)が最も多く「エネルギー事業による地域産業の創出」(58.5%)「住民・企業等の環境意識改善」(56.6%)「地域内での資金循環」(50.9%)は、回答自治体の過半数が期待している。

図表 3. 2. 13. 次世代エネルギー普及のメリット (複数回答 : n=53)



図表 3. 2. 14. 期待の理由 (自由記入)

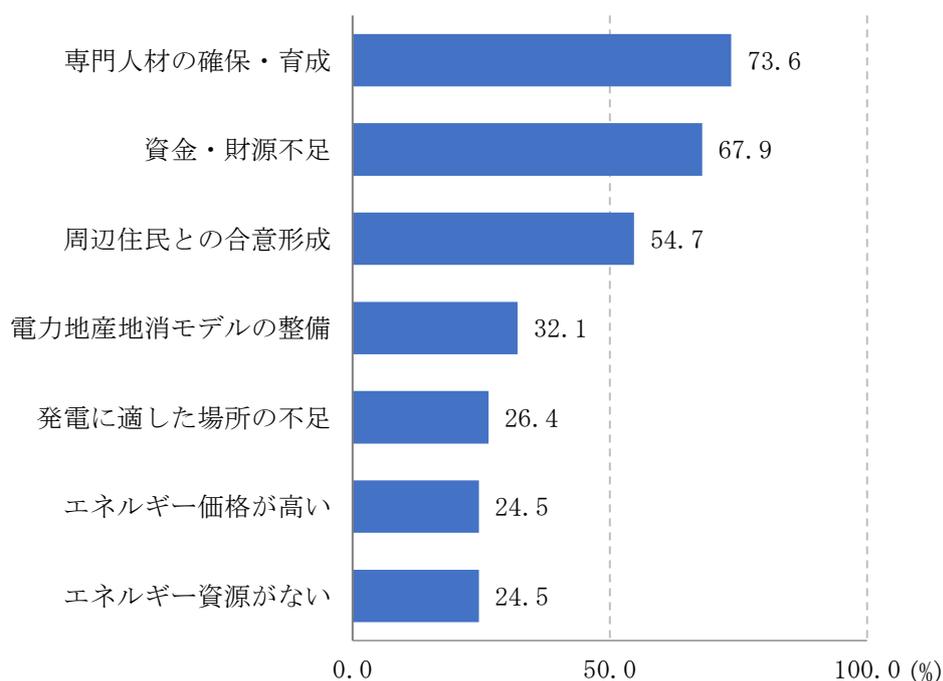
選択項目	理由
住民企業等の環境意識改善 (中規模自治体)	住民、企業等の中で、日常的に環境が話題になることでクールチョイスの推進につながる。
地域電力等による収益の社会還元 地域内での資金循環 (大規模自治体)	設備の導入にあたっては地元企業を活用するため、そこで資金循環が生まれる。

（次世代エネルギー普及の課題）

「専門人材の確保・育成」（73.6%）、「資金・財源不足」（67.9%）、「周辺住民との合意形成」（54.7%）といった財源や対話により解消可能と思われる選択肢は、回答自治体の過半数が課題として挙げている。

「発電に適した場所の不足」（26.4%）、「エネルギー資源がない」（24.5%）といった問題を挙げた自治体は4分の1であった。

図表 3. 2. 15. 次世代エネルギー普及の課題（複数回答：n=53）



図表 3. 2. 16. 具体的な課題（自由記入）

太陽光発電と連携した蓄電池の補助制度の創設を検討しているが、リチウムイオン電池の原材料であるレアメタルが高値で推移しており、本体の価格が下がらない。 （中規模自治体）
2050年のカーボンゼロ実現に向けた取組みには自治体の力だけでは困難であり、協力企業の連携を進めている。（小規模自治体）
国の補助事業の採択件数が少ない。（大規模自治体）

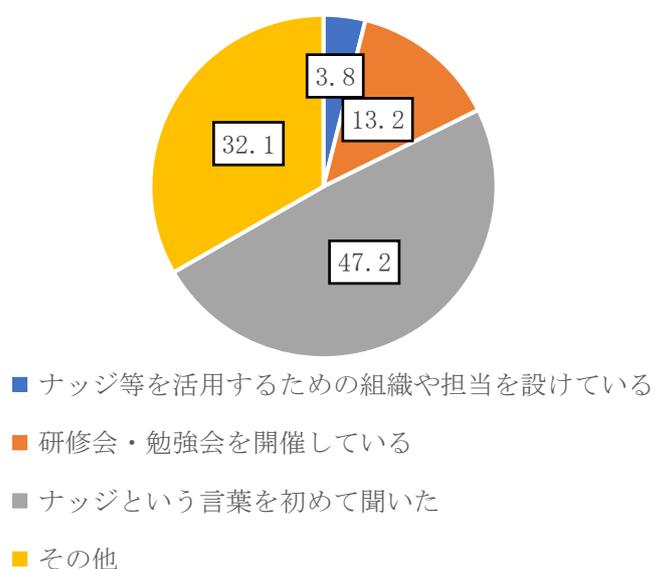
3. 2. 4. 住民の行動変容に向けた方策の実施状況について

(ナッジ活用に向けた取組み)

「ナッジという言葉は初めて聞いた」自治体が 47.2% で最も多い。次に多い「その他」(32.1%) のほとんどは「言葉自体は知っているが特段取組みはない」という回答であった。

なお、「ナッジ等を活用するための組織や担当を設けている」自治体は 3.8% (2 自治体) であった。

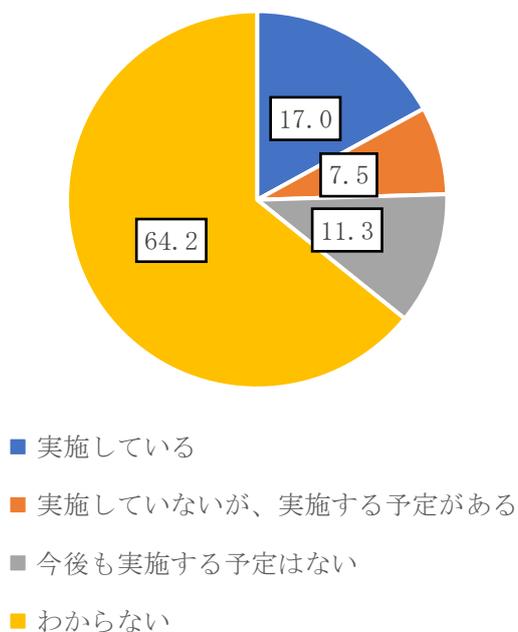
図表 3. 2. 17. ナッジ活用に向けた取組み状況 (n=53)



(ナッジ等の手法の活用状況)

「わからない」が64.2%で大半を占め、「実施している」と「実施していないが、実施する予定がある」を合わせた回答は4分の1程度（24.5%）にとどまった。

図表3. 2. 18. ナッジ等の手法の活用状況 (n=53)



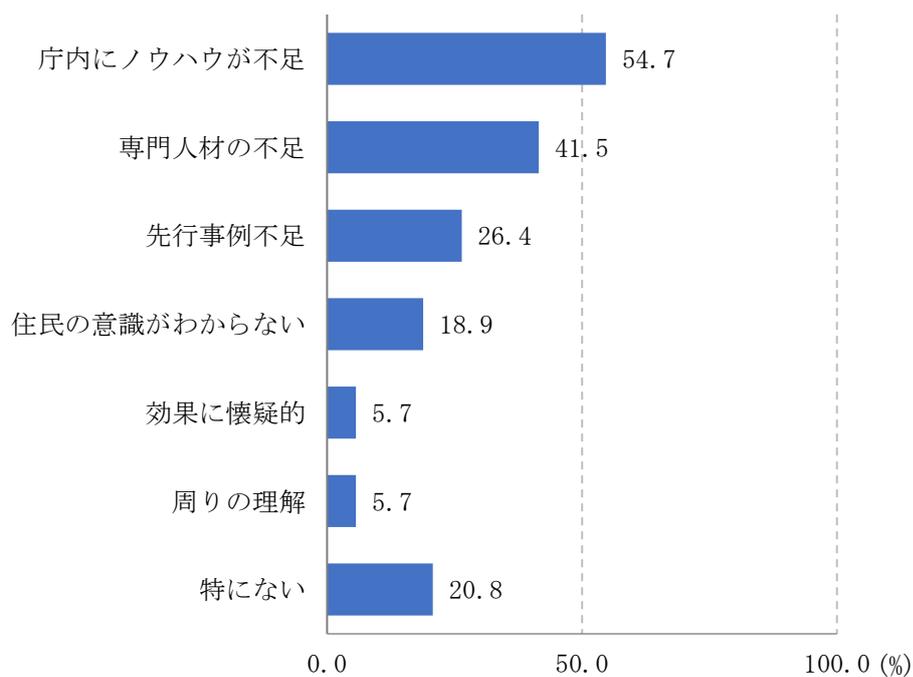
図表 3. 2. 19. 具体的なナッジ等の実施（予定）内容（自由記入）

実施の有無	実施（予定）内容
実施している	ゲーミフィケーションを取り入れた子ども向けデジタル環境学習教材を開発し、自発的な行動変容の促進を図っている。令和4年度は、県内の小中学校で課題や効果の検証を予定。（県）
	独自のキャラクターを作成し、ラッピングバス等を運行している。（大規模自治体）
	環境学習等で意識啓発を実施。（中規模自治体）
	住民がエコに関する取組みを実施することでポイントが貯まる（ポイントでプレゼントに応募できる）サイトを運用している。（県）
実施する予定	次世代エネルギー等の普及促進に向けた補助制度を創設した際に地域環境の保全につながる行動にアプローチをしていきたい。（中規模自治体）
	既存のごみ分別アプリに、温暖化対策や脱炭素に役立つ情報や動画を見ることが出来るクイズ機能とスタンプラリー機能のアプリを追加する。そして、クイズへの回答や動画視聴でポイントが獲得でき、ポイントを貯めて景品が得られる仕組みづくりが進行中である。（大規模自治体）

(ナッジ等の活用に関する課題と問題点)

「庁内にノウハウが不足」が 54.7%で過半数の自治体が挙げている。また、「専門人材の不足」(41.5%)、「先行事例不足」(26.4%)が続いている。

図表 3. 2. 20. ナッジ等の活用に関する課題と問題点
(複数回答：n=53)



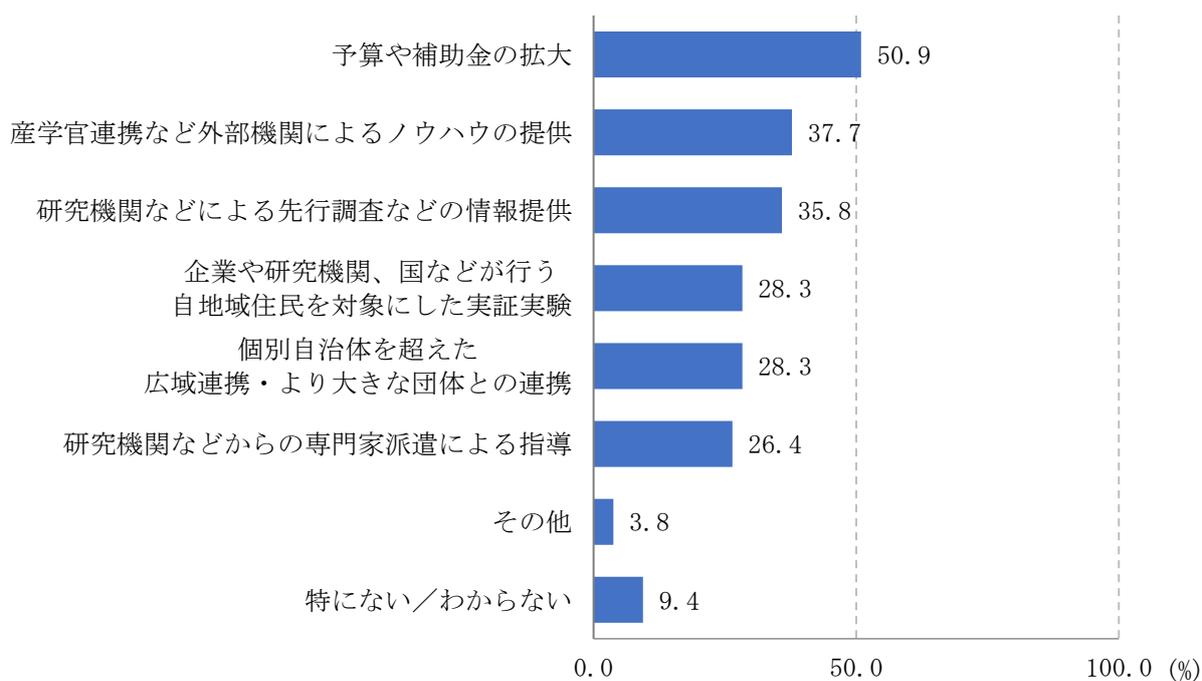
図表 3. 2. 21. 具体的な課題と問題点 (自由記入)

ナッジ等の手法について、相談・助言してくれる専門的部署がない。(大規模自治体)
住民の意識の変化、行動変容の成果がわかりにくい。(県)

(ナッジ等の活用に望まれる支援策)

「予算や補助金の拡大」が 50.9%でもっとも多く、「産学官連携など外部機関によるノウハウの提供」(37.7%)、「研究機関などによる先行調査などの情報提供」(35.8%)が続いた。

図表 3. 2. 22. ナッジ等の活用に望まれる支援策 (複数回答 : n=53)



図表 3. 2. 23. 具体的に望まれる支援策 (自由記入)

ノウハウの提供と相談ができる窓口があると非常に取組みやすい。(中規模自治体)
実証実験などから得られた、具体的な導入効果の周知。(大規模自治体)

3. 3. クロス集計調査結果

地域の特色的な取組みを把握するため、クロス集計を実施した。その中で、アンケートの選択肢の一部を統合し、カイ二乗検定を実施した結果、以下のような特色がみられた。

【クロス集計調査結果要約】

- 区域施策編策定済の自治体ほどゼロカーボンシティ表明や環境基本計画等の策定割合が高い（図表3. 3. 1.）
- 地域気候変動適応計画策定自治体は地域内での資金循環をメリットとしている（図表3. 3. 2.）
- 環境教育を実施している自治体は、リサイクルの推進、住民に対する省エネ・対策補助、公共事業や庁舎での省エネ対策などの施策の実施率が高い（図表3. 3. 3.）
- 地域脱炭素に向けた専門部署を設置している自治体は住民の意識を課題に挙げている（図表3. 3. 5.）
- 次世代エネルギー取組み事業者を把握している自治体ほど地域の発展を（脱炭素取組みの）きっかけとした割合が高い（図表3. 3. 6.）
- ゼロカーボンシティの表明をしている自治体ほどナッジ等の実施割合が高い（図表3. 3. 8.）

3. 3. 1. 地方公共団体実行計画（区域施策編）の策定状況による差異

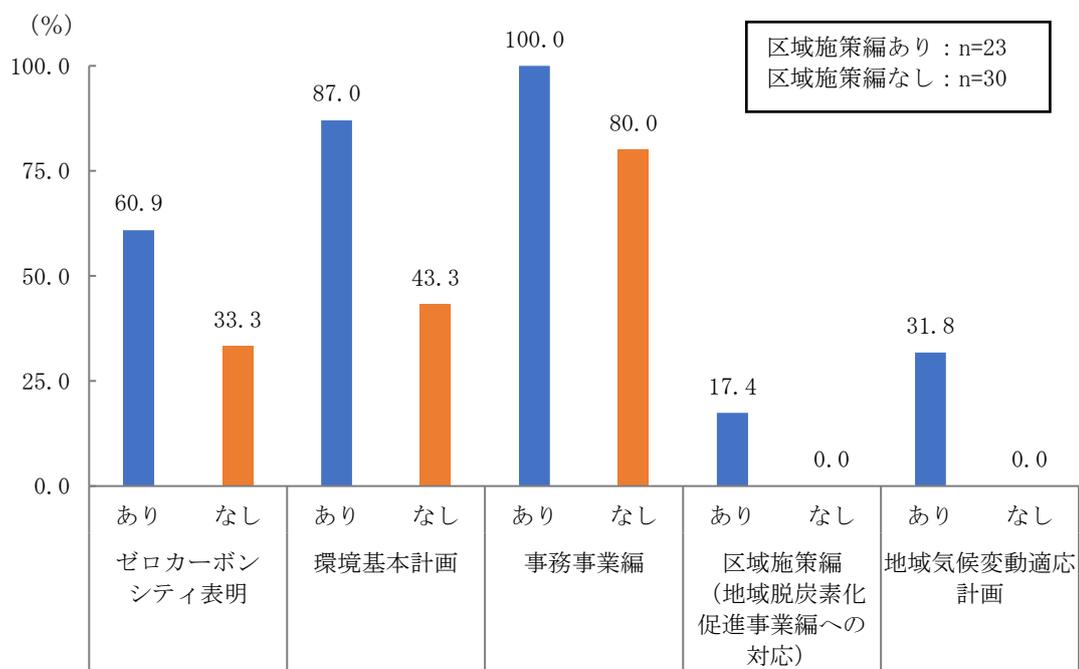
～区域施策編策定済の自治体ほど

「ゼロカーボンシティ」等を表明している策定割合が高い～

「地方公共団体実行計画（区域施策編）」（以下、地方公共団体実行計画を省略）の計画策定状況と「ゼロカーボンシティ」の表明や「環境基本計画」等の策定状況の関係をみると、区域施策編の計画を策定している自治体の方が、区域施策編を策定していない自治体よりも「ゼロカーボンシティ」等を表明・策定している割合が高かった。

区域施策編を策定している自治体の全てが事務事業編を策定している。一方で、区域施策編（地域脱炭素化促進事業編への対応）まで策定している自治体は17.4%となっている。

図表 3. 3. 1. 地方公共団体実行計画（区域施策編）の計画策定状況と「ゼロカーボンシティ」等の表明状況の関係



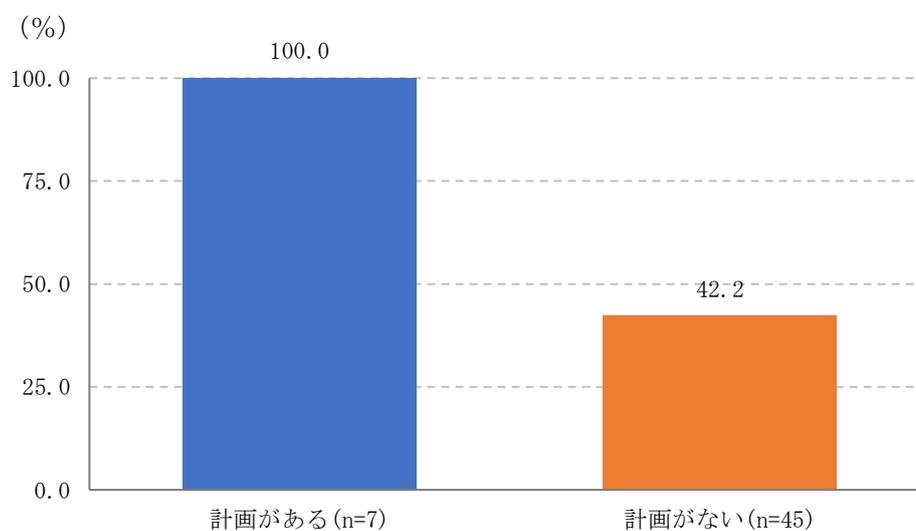
3. 3. 2. 地域気候変動適応計画の策定状況による差異

～計画を策定している自治体ほど

次世代エネ普及による地域内での資金循環を期待、と回答した割合が高い～

本調査では地域脱炭素への取組みが地域内での経済循環につながるとの仮説を立てている。地域気候変動適応計画を策定している自治体は全て、仮説に沿った回答をしている。

図表 3. 3. 2. 地域気候変動適応計画の策定状況と
地域内での資金循環を期待すると回答した自治体の割合の関係



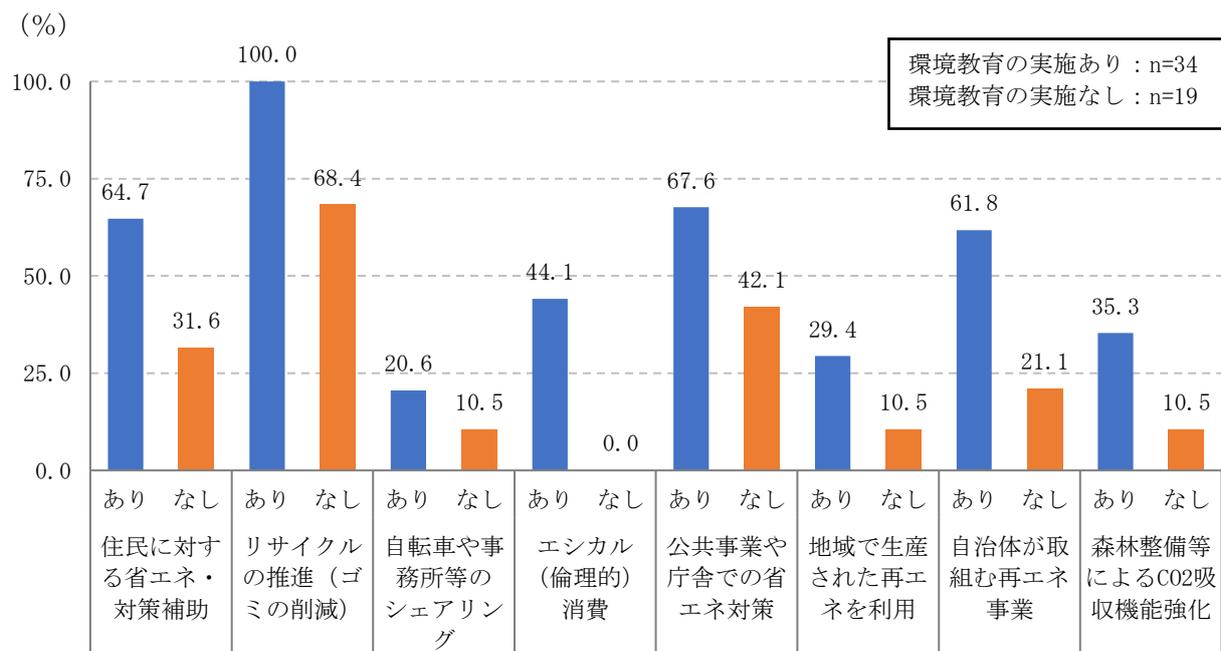
3. 3. 3. 環境教育実施状況による差異

～環境教育を実施している自治体は

リサイクルの推進、住民に対する省エネ・対策補助、

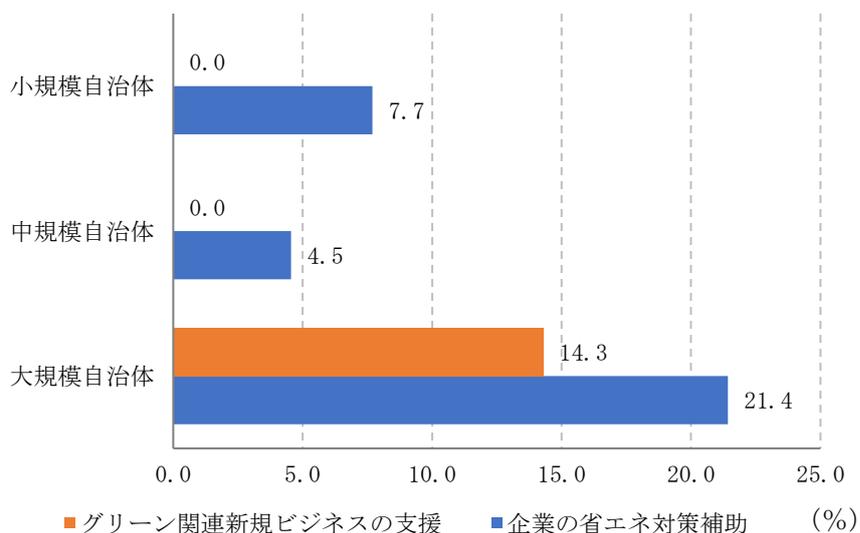
公共事業や庁舎での省エネ対策などの施策の実施率が高い～

図表 3. 3. 3. 環境教育実施状況と住民・自治体向け施策の実施状況の関係



なお、企業向けの施策については、特に大規模自治体（50,000人以上）での実施率が高くなっていることから、一定の人口（≒財政規模）がなければ「難しい」または「効果が期待できない」などの制約がある可能性がある。

図表 3. 3. 4. 企業向け施策の実施状況 (n=53)

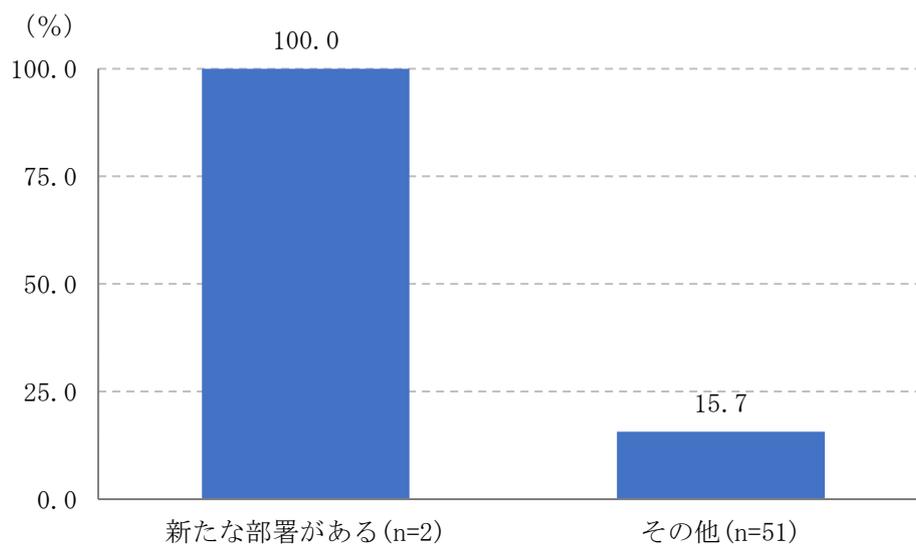


3. 3. 4. 地域脱炭素に向けた専門部署設置状況による差異

～専門部署を設置している自治体ほど

住民の意識が分からないことを課題に挙げている～

図表 3. 3. 5. 地域脱炭素のに向けた専門部署の設置状況と課題として「住民の意識が分からない」を挙げた自治体の割合



3. 3. 5. 次世代エネルギー取組み事業者の把握状況による差異

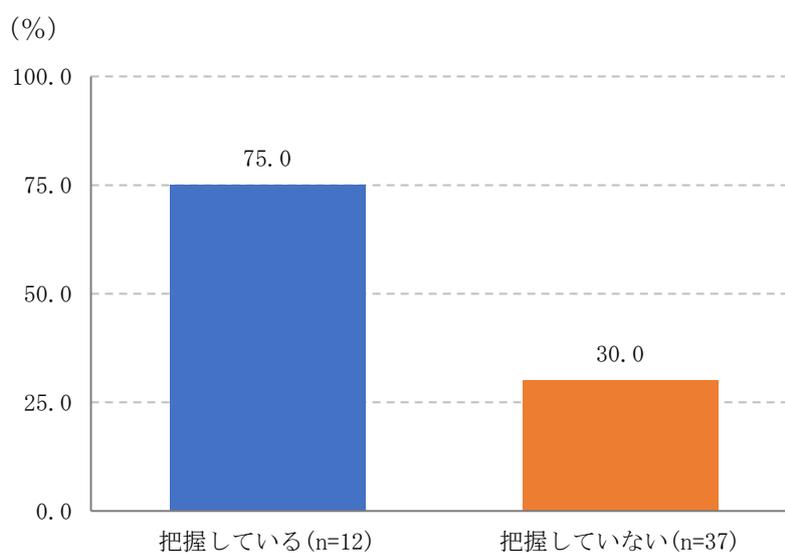
～次世代エネルギーの普及に取り組んでいる事業者を把握している自治体ほど

カーボンニュートラルに向けた取組みのきっかけは

「地域の発展」と回答した割合が高い～

地域の発展を目指す上で、次世代エネルギーの普及が重要な要素と考えられている可能性がある。

図表 3. 3. 6. 次世代エネルギーの普及に取り組んでいる事業者の把握状況と次世代エネルギー取組みのきっかけは「地域の発展」と回答した自治体の割合

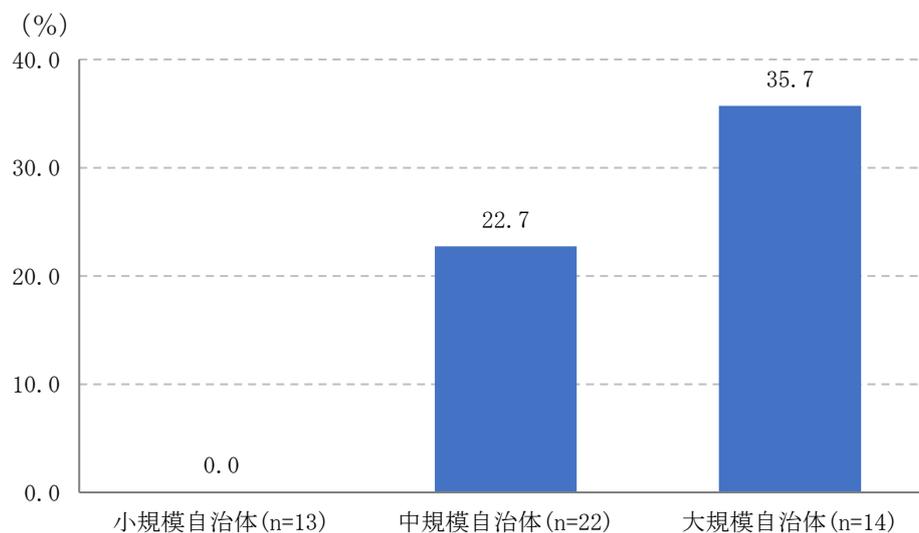


3. 3. 6. ナッジの取組みにおける差異

～規模が大きい自治体やゼロカーボンシティの表明をしている自治体ほど

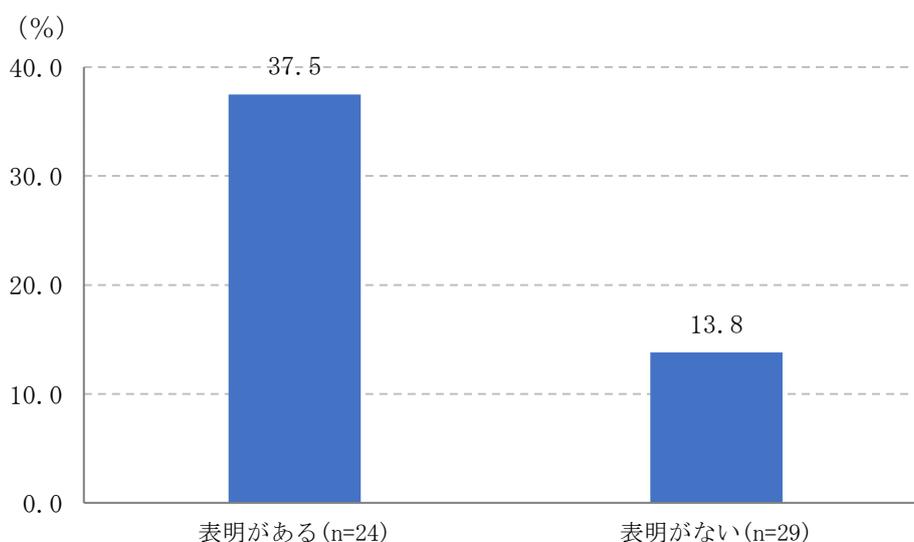
ナッジ等の実施割合が高い～

図表 3. 3. 7. 人口規模別ナッジ等手法の実施状況



規模が大きくゼロカーボンシティを表明している自治体では、住民の意識に特色がみられる可能性がある。

図表 3. 3. 8. ゼロカーボンシティの表明の状況とナッジ等手法の実施状況



4. 個人向けアンケート調査

4. 1. 個人向けアンケートの目的と対象地域の選定

(目的)

地域脱炭素の実現に向けては、旗振り役となる自治体の取組みは、地域住民を巻き込み展開されることが重要と考えられる。この中国地域住民の行動変容を促しうる基礎情報を収集するため、アンケート調査（インターネットリサーチ）を実施する。具体的には、再生可能エネルギーに対する考え方を中心に、住民の意識や行動を把握することにより、どのような手法が住民の行動変容を促すかを検討する手がかりとする。なお、アンケート対象地域については、自治体の取組みが住民意識に影響を与える可能性を考慮し、自治体アンケート調査の結果を活用することとする。

(対象地域の選定)

個人向けアンケートの対象は、自治体向けアンケート調査で特徴のみられた下記4項目（①～④）に該当する自治体に居住する個人（インターネット調査会社の登録モニター）を基本とした。また、自治体の取組みの有無による差異を比較するため、特徴的な4項目のいずれにも該当しなかった自治体に居住する住民も対象とした。

①地方公共団体実行計画区域施策編および地域気候変動適応計画への対応

（対象自治体数 19、うち地域気候変動適応計画有 3）

-エリア A-

地方公共団体実行計画区域施策編策定の有無で環境に関する表明・計画の策定状況に差異がみられる。さらに、地域気候変動適応計画を策定している自治体は、「地域内での資金循環」をメリットとして期待している割合が高いことから、気候変動への取組みを通じ地域活性化を実現しようとしている自治体と考えられる。気候変動適応計画策定の有無で、住民の経済循環に対する意識に違いがみられる可能性がある。

②環境教育実施状況（対象自治体数 30）

-エリア B-

「環境教育」を実施している自治体は、実施している（企業向けを除く）住民向け・自治体自身の施策数が多い。住民向け施策の実施数が多い自治体においては、地域脱炭素に対する住民の意識が高い可能性がある。

③次世代エネルギー取組み事業者把握状況（対象自治体数 10）

-エリアC-

地域の発展を目指す上で、次世代エネルギーの普及が重要な要素と考えられている可能性がある。次世代エネルギー取組み事業者を多く把握している自治体ほど、住民が次世代エネルギー事業による地域発展を意識している可能性がある。

④ゼロカーボンシティの表明状況およびナッジ等手法の実施状況（対象自治体数 5）

-エリアD-

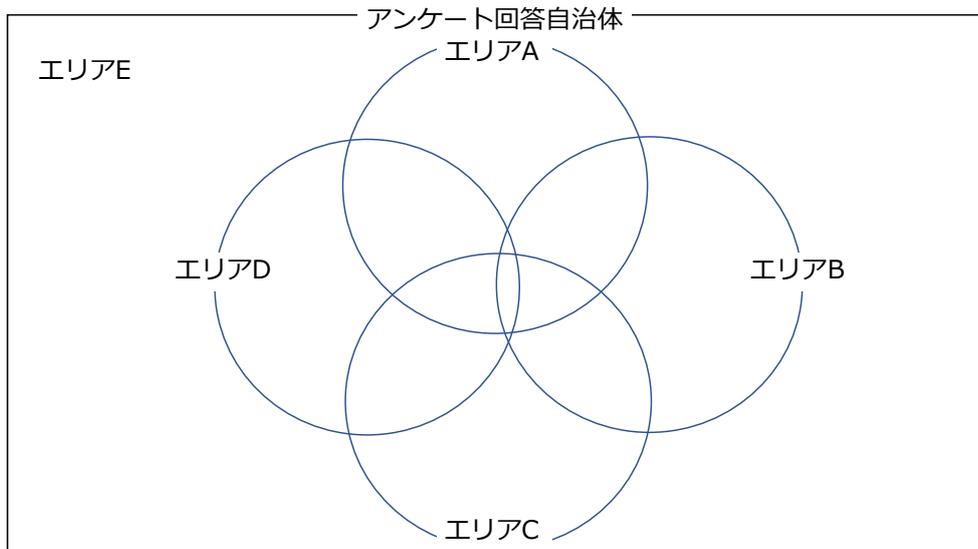
ゼロカーボンシティを表明している自治体はナッジ等手法を実施している割合が高くなっており、いずれも実施している自治体では、住民の意識に特色がみられる可能性がある。

⑤上記4項目に該当しない（対象自治体数 10）

-エリアE-

各項目の比較対象として、全ての項目に該当しないエリアも設定。

図表 4. 1. 1. 各エリアのイメージ



(アンケート実施の概要)

アンケート調査実施の概要は以下の通り。

図表 4. 1. 2. アンケート調査実施概要

調査手法	インターネットアンケート
調査期間	2022年11月25日～2022年11月28日
対象エリア	自治体向けアンケート回答先である49自治体 (住民基本台帳の住民数を基に、自治体ごとの回答者数の割合を設定した)
調査依頼数	17,867人
有効回答数	2,135人
有効回答率	11.9%
質問項目	<ul style="list-style-type: none">・ 居住区域 (自治体別)・ 性別・ 年代・ 職業・ 未既婚・ 同居家族の構成・ 同居家族数・ 住居区分 (持家など)・ 住宅の状況 (省エネ住宅の有無と築年数)・ 在宅状況 (平日・休日別)・ 使用しているエネルギー・ 毎月のエネルギー代金・ 冬場の使用機器・ 導入している省エネ、再生可能エネルギー機器・ 上記省エネ、再生可能エネルギー機器を導入しない理由・ 地域の再生可能エネルギーを利用することへのイメージ・ 地域脱炭素への関心・ 地産地消のイメージ・ 再生可能エネルギーに対する価格許容度 (どの程度の価格なら再生可能エネルギーを選ぶか)

4. 2. 個人向けアンケート集計結果

4. 2. 1. 結果の要約

【自治体の施策による特徴】

- ・環境教育を実施している自治体の住民ほど同居人数にかかわらずエネルギー代金を抑制する傾向が強い（図表4. 2. 16.）
- ・4. 1. で示した自治体を実施する環境施策の数に比例して、太陽光発電の設置率が高まる傾向が築0～20年程度の住宅に見られるが、築21年以上の住宅では見られない。住居への設備導入促進施策では、対象住居の築年数を考慮した施策が効果的な可能性がある（図表4. 2. 21.）
- ・環境教育を受けている人は、受けていない人よりも価格許容度が上昇する傾向があった¹¹。環境教育は価格許容度の変化に良い影響を与える可能性がある（図表4. 2. 43.）

【属性による特徴】

- ・7割以上が、省エネ・創エネ設備を導入しておらず、普及が進んでいるとはいえない（図表4. 2. 17.）
- ・築10年以内の住宅で太陽光と蓄電池設備の設置率を住居区分別にみると、持家／戸建ての設置率が比較的高い。太陽光と蓄電設備の導入施策では、持家（特に戸建て）を対象とすると効果が上がる可能性がある（図表4. 2. 19.）
- ・家族の人数が多いほど太陽光発電設備の設置率が高くなっている傾向。家族が多いほどエネルギー代金が高く、家計防衛意識が太陽光発電設備の経済的効果などへの関心につながっている可能性がある。関心のない層を含めて導入効果などを周知すれば太陽光などの創エネ設備導入率が高まる可能性がある（図表4. 2. 22.）
- ・家族の在宅時間が短いほど太陽光設備・蓄電池を設置しない理由が「特になし」（≡関心がない）の割合が高い。設備の導入を促すには、家族の在宅時間が短い家庭においても自宅の創エネ・省エネを意識させるよう後押しする方策が有効となる可能性（図表4. 2. 24.）
- ・省エネ・創エネ設備を導入しない理由の「特になし」の割合をみると、いずれの設備においても山陽地域の割合が高い。山陽地域の無関心層に気づきを与えることができれば、導入率がさらに上がる可能性がある（図表4. 2. 25.）
- ・脱炭素に関心がない人が過半数（図表4. 2. 28.）
- ・持家ほど脱炭素に対する関心が高い（図表4. 2. 30.）
- ・再生可能エネルギーに対する何らかのイメージの中でも、特に「地域資源の活用につながる」と考えている人が脱炭素に関する関心が高い。地域資源活用や地産地消の視点での施策が効果的な可能性がある（図表4. 4. 33.）

¹¹ アンケートの中で、価格許容度について2度同じ質問を実施し、うち2回目は「地産地消のイメージ」に関する質問後に実施し価格許容度が変化しないか確認することとした。1度目と比べてより価格許容度が上昇した（例えば1回目は「今より安ければ利用する」、2回目は「価格が高くても利用する」を選択した）ものを「上昇」、1回目と同様のものを「変化なし」、1回目と比べて価格許容度が低下したものを「低下」と表現

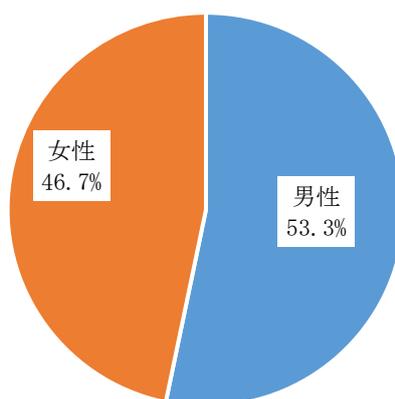
- ・ 年齢層が上がるごとに脱炭素への関心が増加し、再生可能エネルギーの価格許容度のうち、「高くても利用する」割合は年齢が若いほど低いため、若い年代を対象にした施策が有効となる可能性（図表4. 2. 37.）
- ・ 脱炭素に関心のある層の方が、再生可能エネルギーの価格が高くても利用する割合が高い（図表4. 2. 39.）また、再生可能エネルギー無関心層は「再生可能エネルギーの料金が高くても利用する」割合が低い。脱炭素啓発と併せ再生エネルギーへの関心を高める政策が地域脱炭素に効果的である可能性がある（図表4. 2. 40.）
- ・ 地産地消について確認した後、改めて再生可能エネルギーの価格許容度を確認すると、「今より安ければ利用する」が低下した一方、「今と同程度であれば利用する」、「価格が高くても利用する」が上昇した（図表4. 2. 41.）

4. 2. 2. 回答者の属性

(性別)

男女比では男性の方が若干多くなっている。

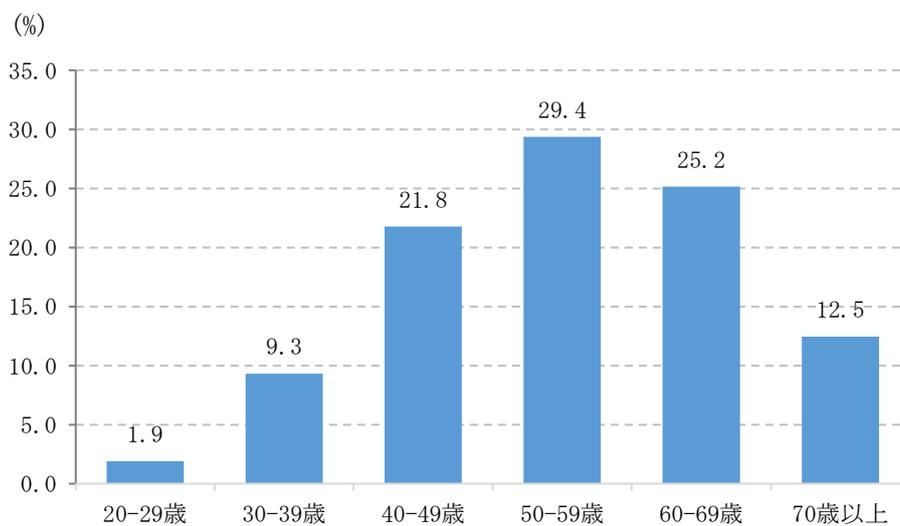
図表 4. 2. 1. 性別 (n=2, 135)



(年齢)

40歳～70歳の割合が高く、40歳未満の割合が低くなっている。

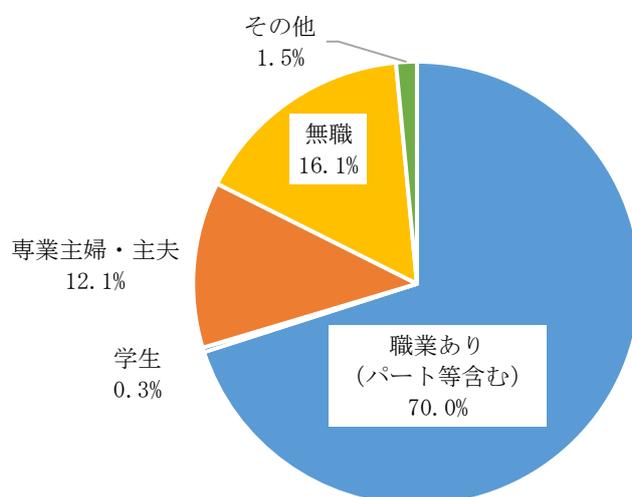
図表 4. 2. 2. 年齢 (n=2, 135)



(職業)

回答者は何らかの仕事をしている人が多い。

図表 4. 2. 3. 職業 (n=2,135)



参照：職業詳細

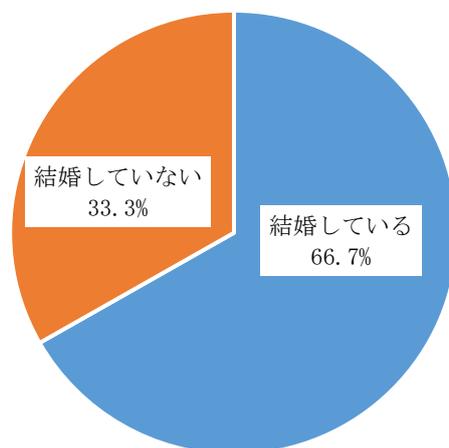
(度数+横%)

	度数	%
TOTAL	2135	100.0
会社員	588	27.5
会社役員・管理職	152	7.1
公務員・団体職員	142	6.7
自営業	113	5.3
自由業・専門職	50	2.3
派遣・契約社員	100	4.7
パート・アルバイト	350	16.4
小学生以下	0	0.0
中学生	0	0.0
高校生	2	0.1
予備校生	0	0.0
専門学校生・短期大学生・大学生・大学院生	5	0.2
専業主婦・専業主夫	258	12.1
無職	343	16.1
その他	32	1.5

(未既婚)

回答者のうち6割強は結婚している。

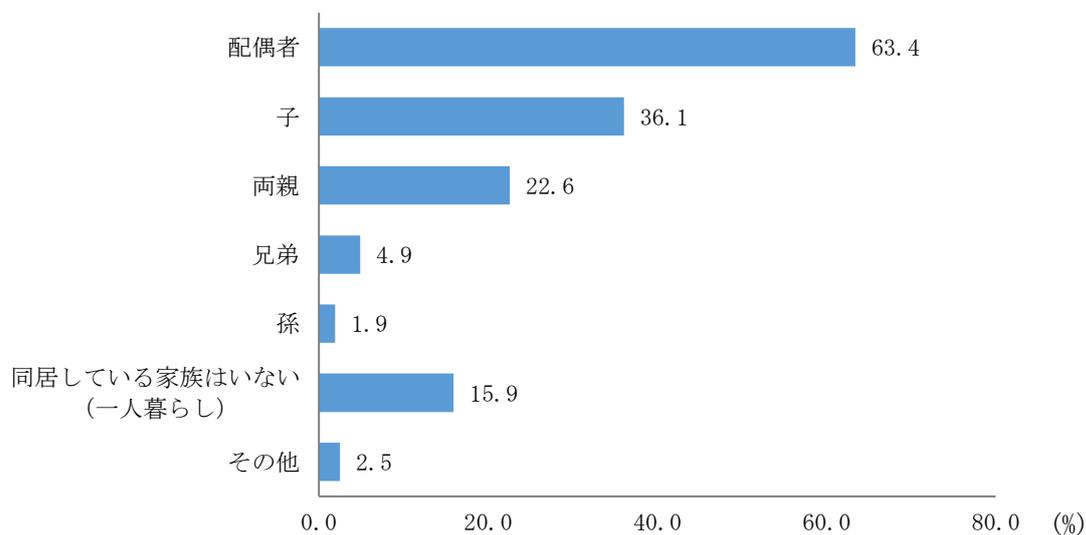
図表 4. 2. 4. 未既婚 (n=2, 135)



(同居家族の構成)

同居家族では配偶者が最も多く、子供、両親の割合が高くなっている。

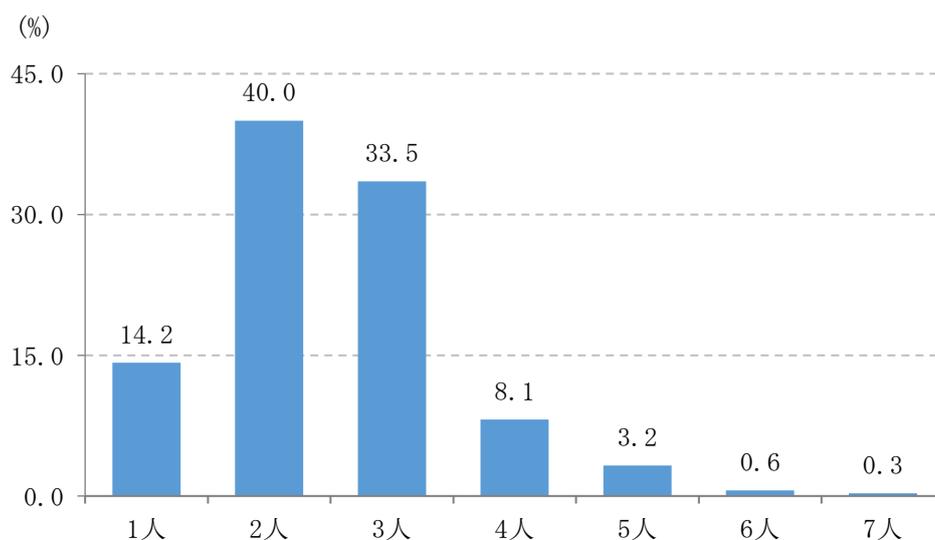
図表 4. 2. 5. 同居家族の構成 (複数回答、n=2,135)



(同居家族人数)

回答者のうち7割強が2人または3人家族である。

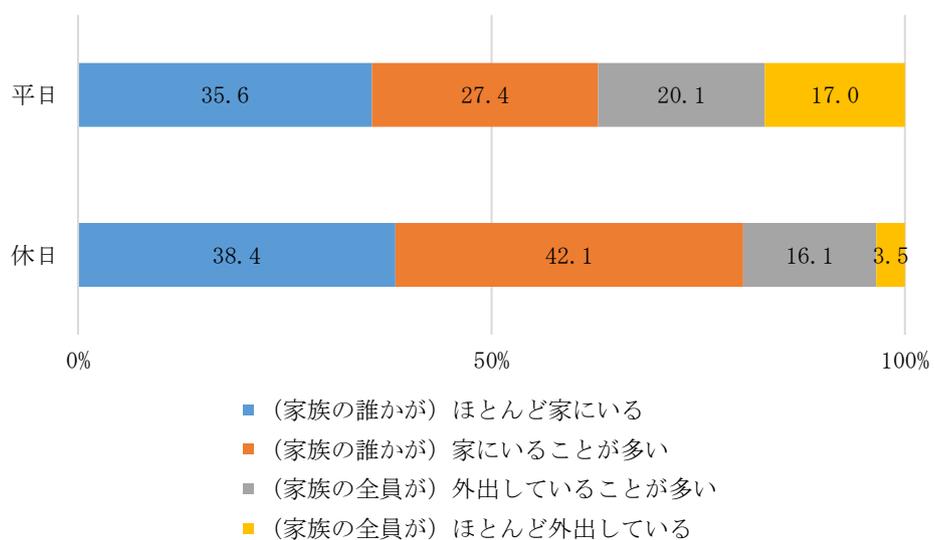
図表 4. 2. 6. 同居家族人数 (複数回答、n=2,135)



（在宅の状況）

平日は「(家族の誰かが) ほとんど家にいる」割合が最も高く、休日は「(家族の誰かが) 家にいることが多い」割合が最も高い。また、家にいる割合は休日の方が比較的高い。

図表 4. 2. 7. 在宅の状況 (n=2, 135)

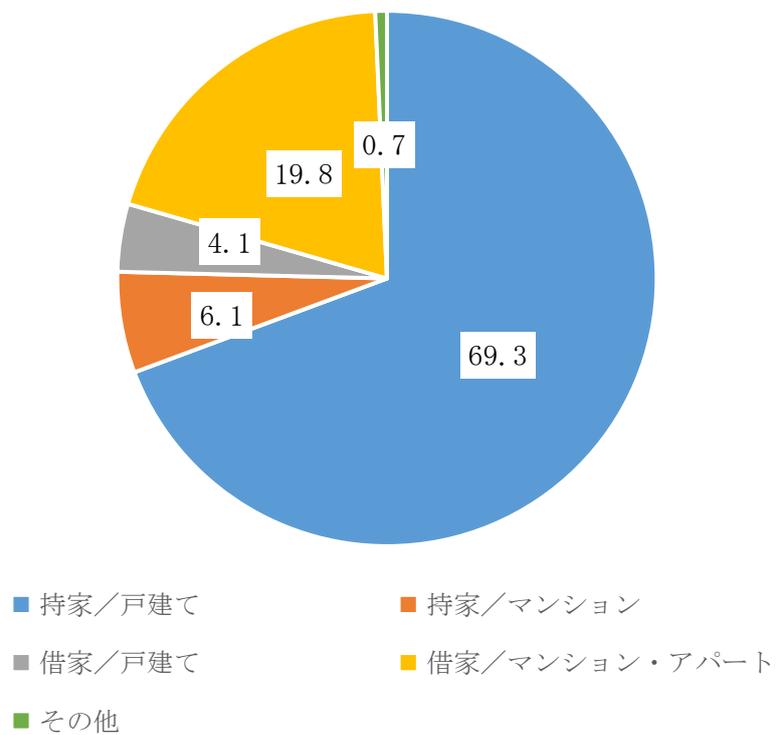


4. 2. 3. 住居の状況

(住居区分)

「持家／戸建て住宅」が7割程度を占めている。

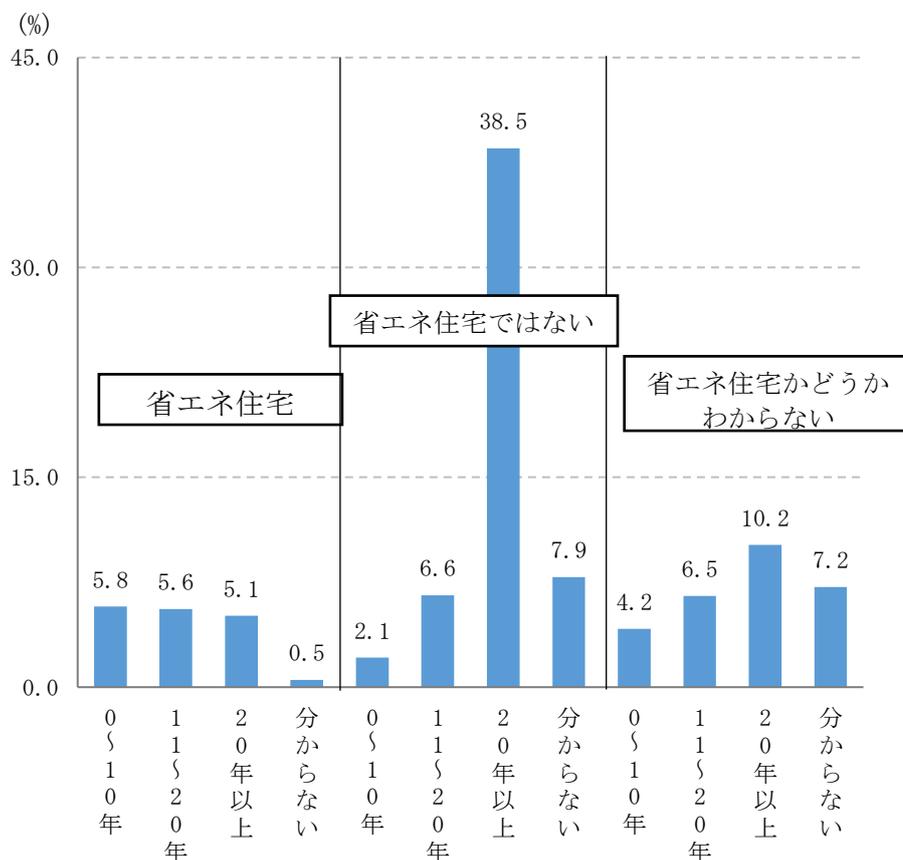
図表 4. 2. 8. 住居区分 (n=2, 135)



(住宅の状況)

省エネ住宅ではない築20年以上の住宅の割合が4割弱を占めている。

図表4. 2. 9. 省エネ住宅の割合・築年数 (n=2,135)

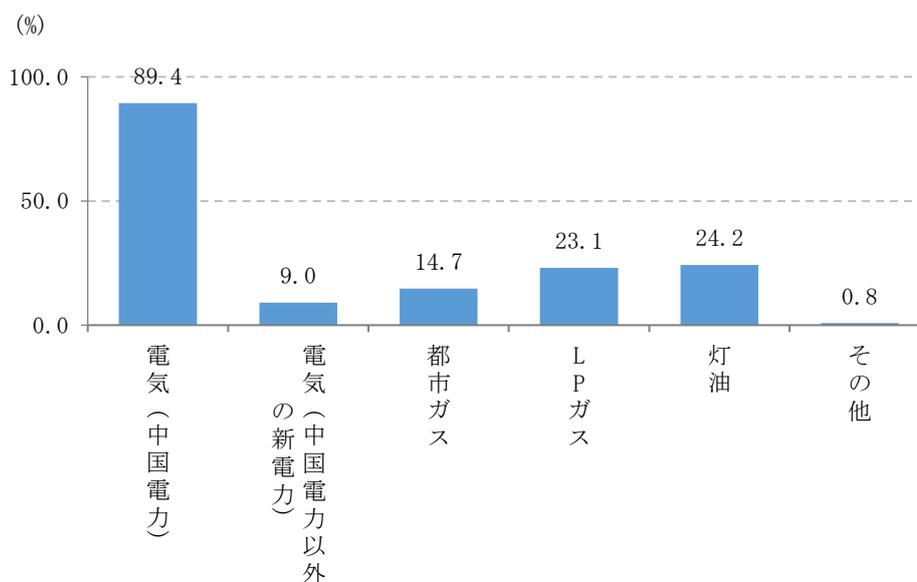


4. 2. 4. 使用エネルギー

(使用しているエネルギー)

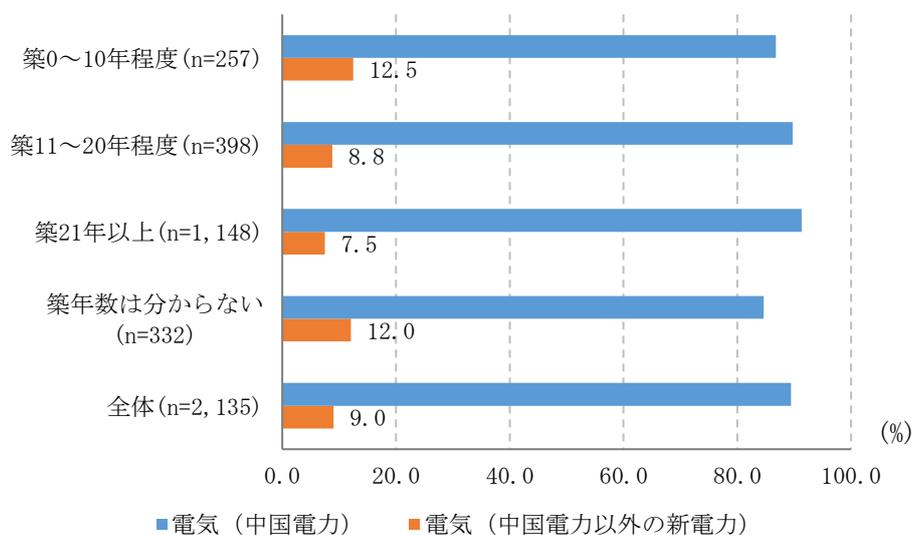
電気については、9割程度が中国電力の電気を使用しており、残りの1割程度が中国電力以外の新電力の電気を使用している。

図表 4. 2. 10. 使用しているエネルギー (複数回答、n=2,135)



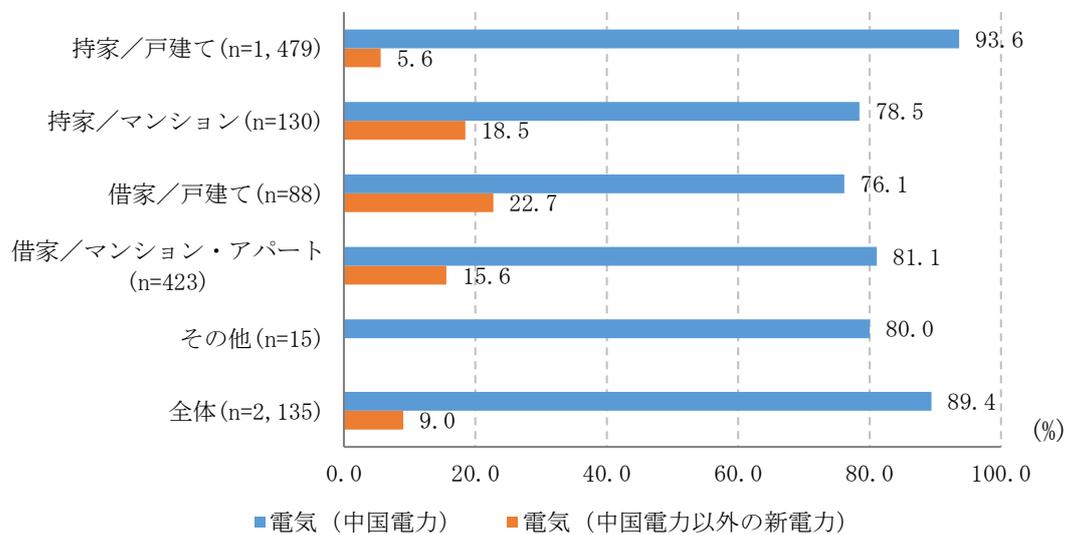
中国電力とそれ以外の新電力の利用に着目すると、比較的新しい住宅ほど新電力の利用率が高い。

図表 4. 2. 11. 築年数別 使用しているエネルギー (複数回答)



また、持家／戸建て住宅の新電力の利用率は低い。

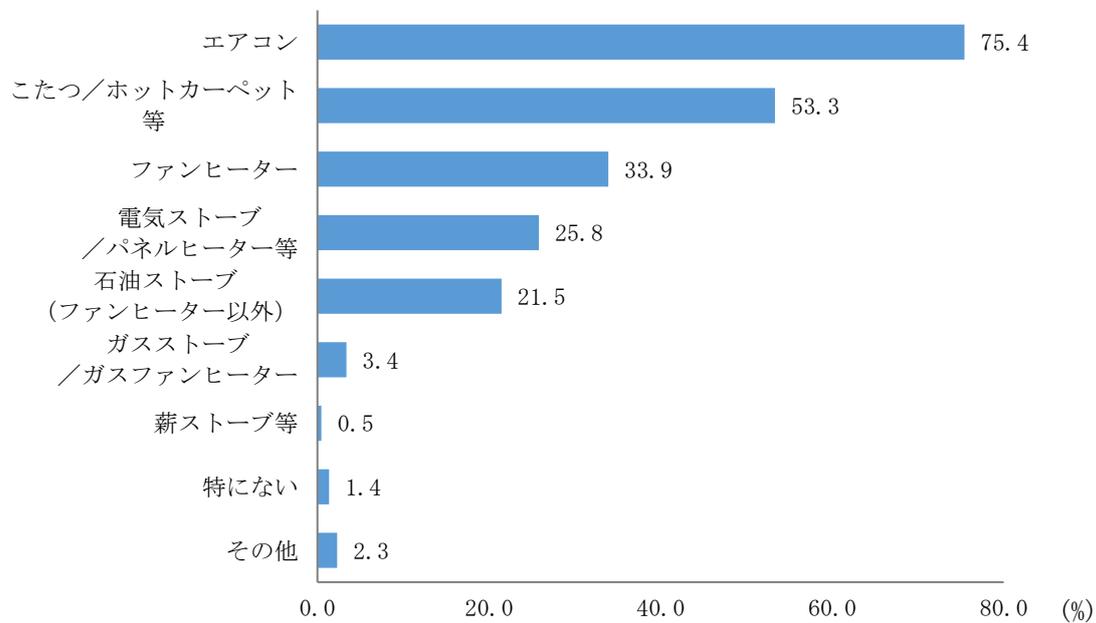
図表 4. 2. 12. 住居区分別 新電力利用状況（複数回答）



(暖房機器)

「エアコン」、「こたつ／ホットカーペット等」などの暖房機器の使用割合が多い。

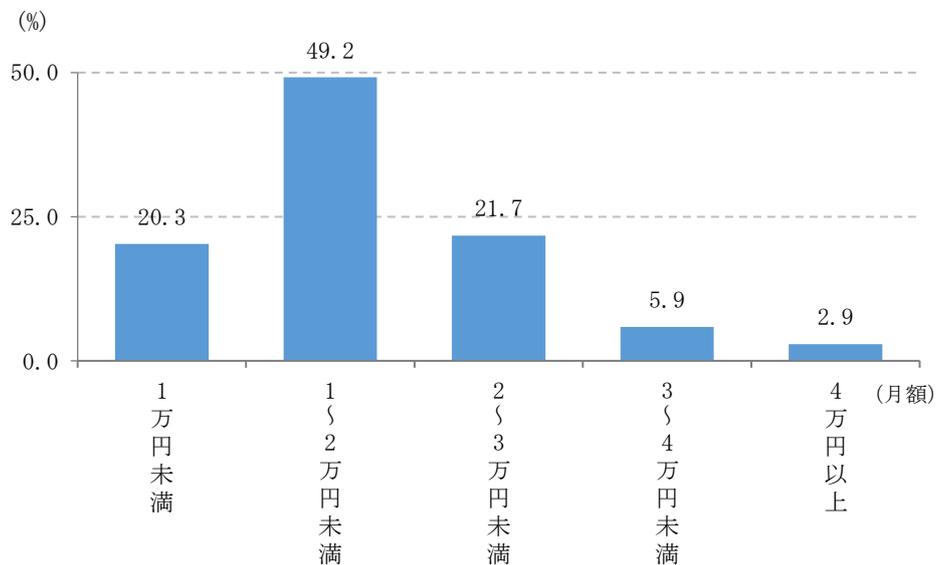
図表 4. 2. 13. 暖房機器 (複数回答、n=2,135)



(エネルギー代金)

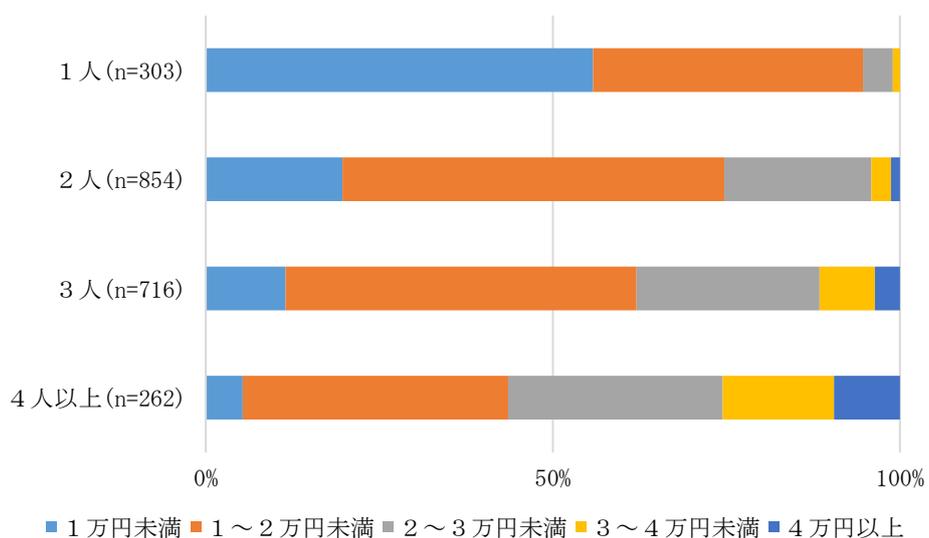
エネルギー代金は1～2万円未満／月の人が多い。

図表4. 2. 14. 1ヵ月あたりのエネルギー代金 (n=2,135)



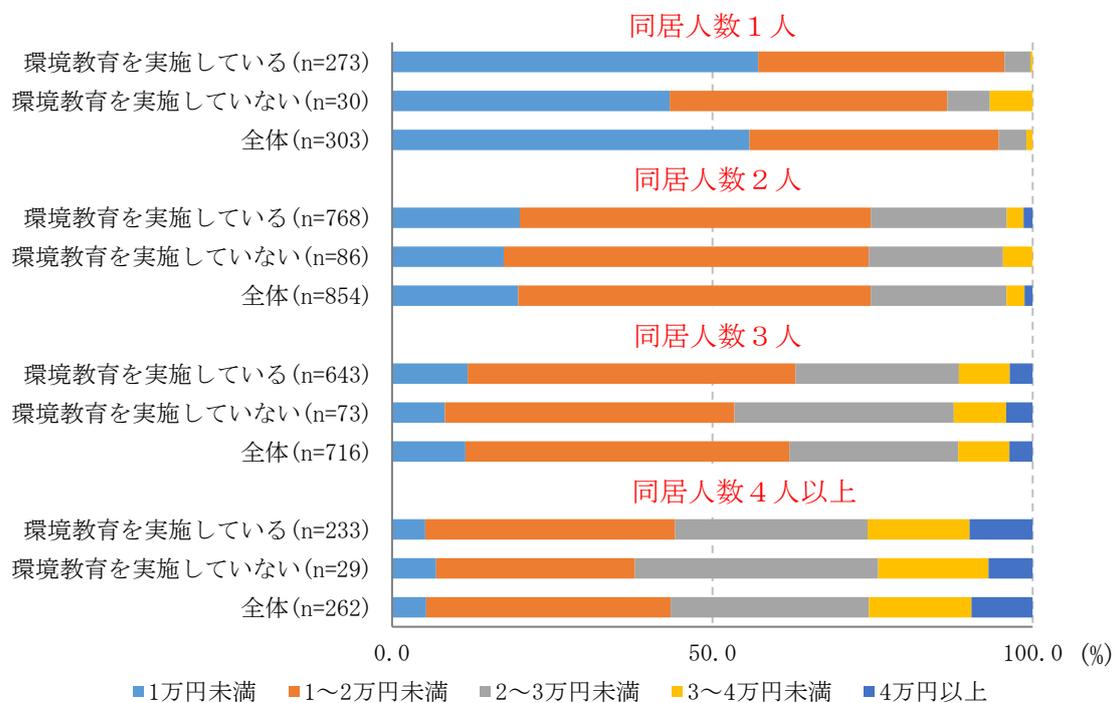
エネルギー代金は同居人数との相関が高い。

図表4. 2. 15. 同居人数別 エネルギー代金の内訳



環境教育を実施している自治体の住民ほど、同居人数にかかわらずエネルギー代金を抑制する傾向が強い。

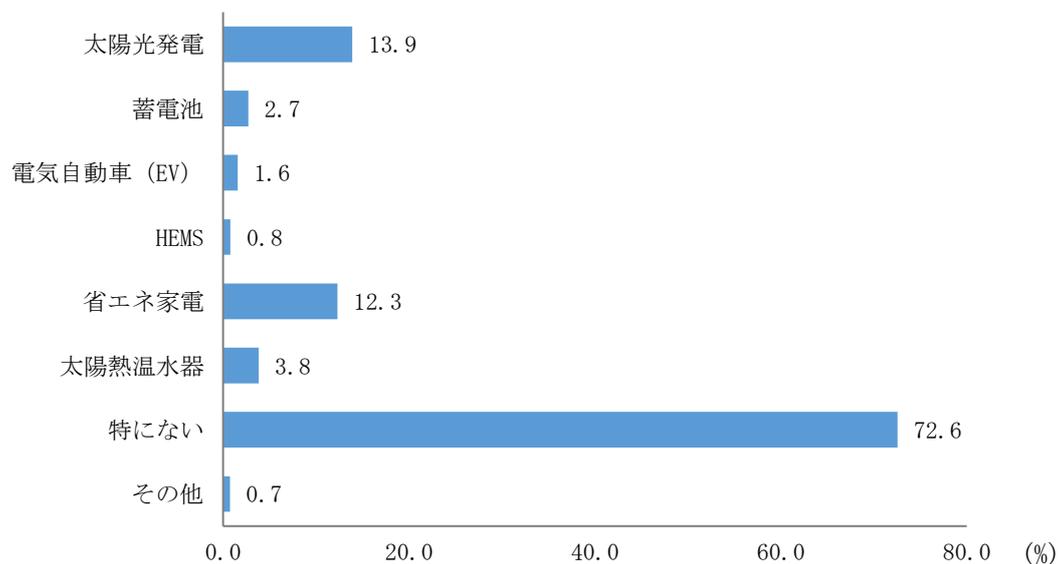
図表 4. 2. 16. 環境教育の実施状況とエネルギー代金の内訳（同居人数ごと）



(導入している省エネ・創エネ設備)

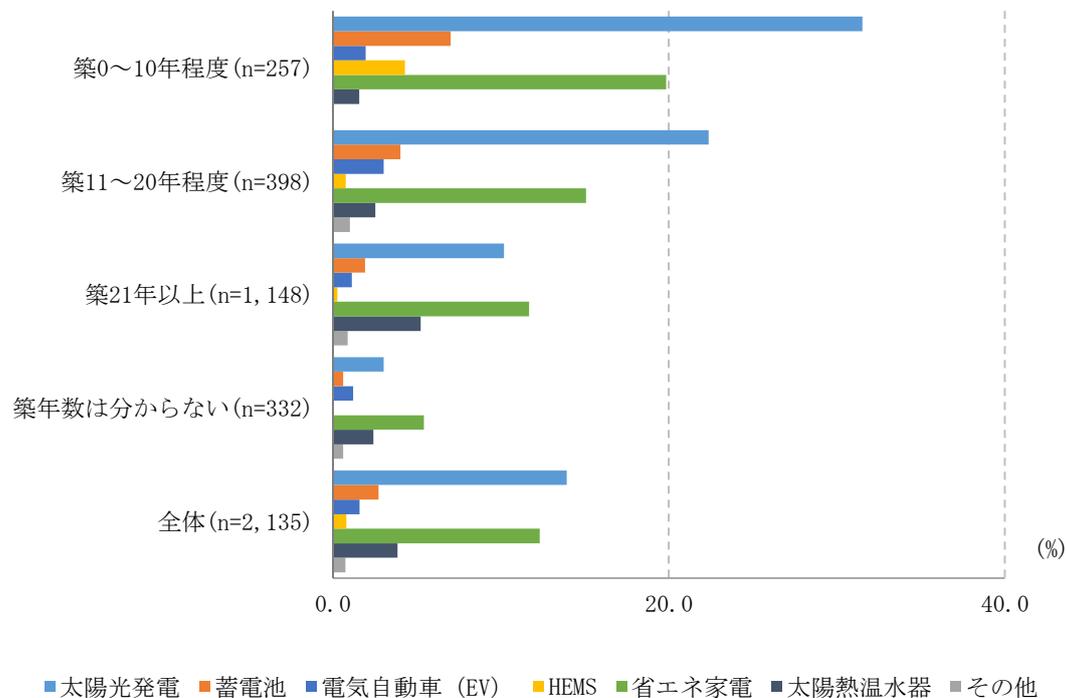
太陽光発電設備や省エネ家電に関しては1割程度が導入している。もっとも、7割以上は導入している設備は無い状況であり、普及が進んでいるとは言い難い。

図表 4. 2. 17. 導入している省エネ・創エネ設備 (複数回答、n=2,135)



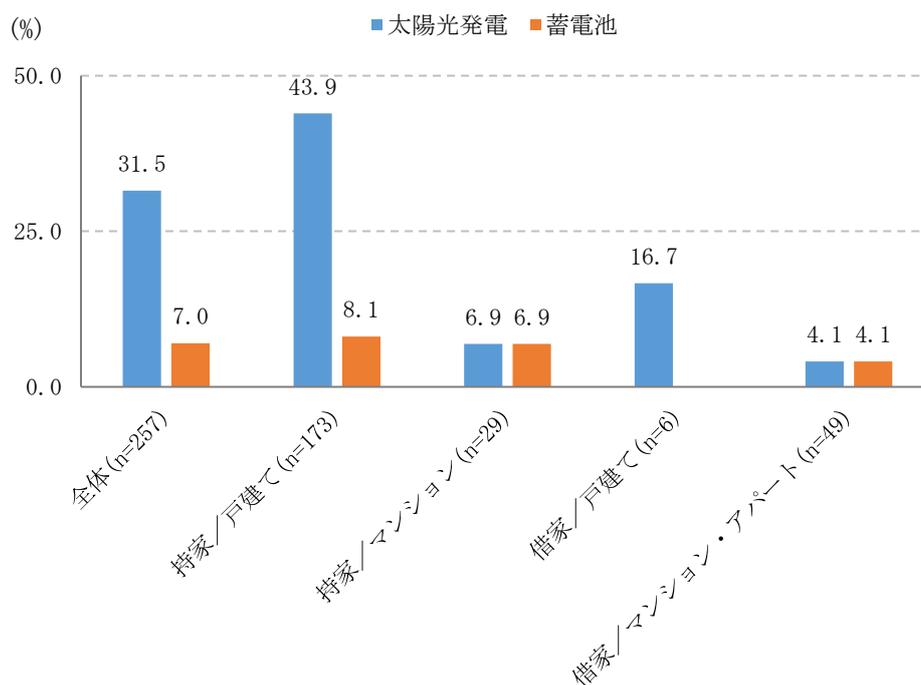
築年数別に導入している省エネ・創エネ設備の状況をみると、太陽光発電設備や蓄電池、HEMSなどは築年数が浅いほど導入率が高い一方、太陽熱温水器は築年数が長いほど導入率が高くなっている。

図表 4. 2. 18. 築年数別 導入している省エネ・創エネ設備 (複数回答)



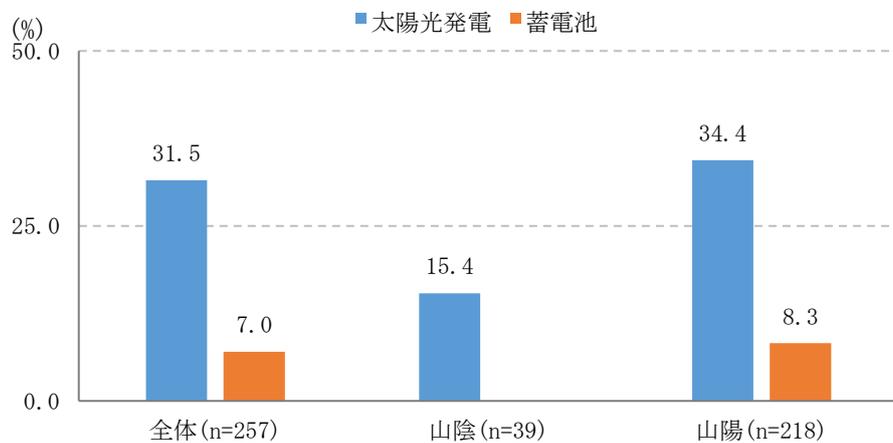
省エネ・蓄エネ設備の導入率が比較的高い築 10 年以内の住宅で太陽光と蓄電池設備の設置率を住居区分別にみると、持家／戸建ての設置率が比較的高い。持家では購入者が設備導入を主導できること、経済的なインセンティブなどから導入につながっていることが影響していると考えられる。太陽光と蓄電設備の導入施策では、持家（特に戸建て）を対象とすると効果が上がる可能性がある。

図表 4. 2. 19. 住居区分別 太陽光発電設備・蓄電池の設置率
(築 10 年以内の住居)



築 10 年以内の住宅の太陽光発電設備と蓄電池の設置率は日照時間の長い山陽地域の方が高くなっている。

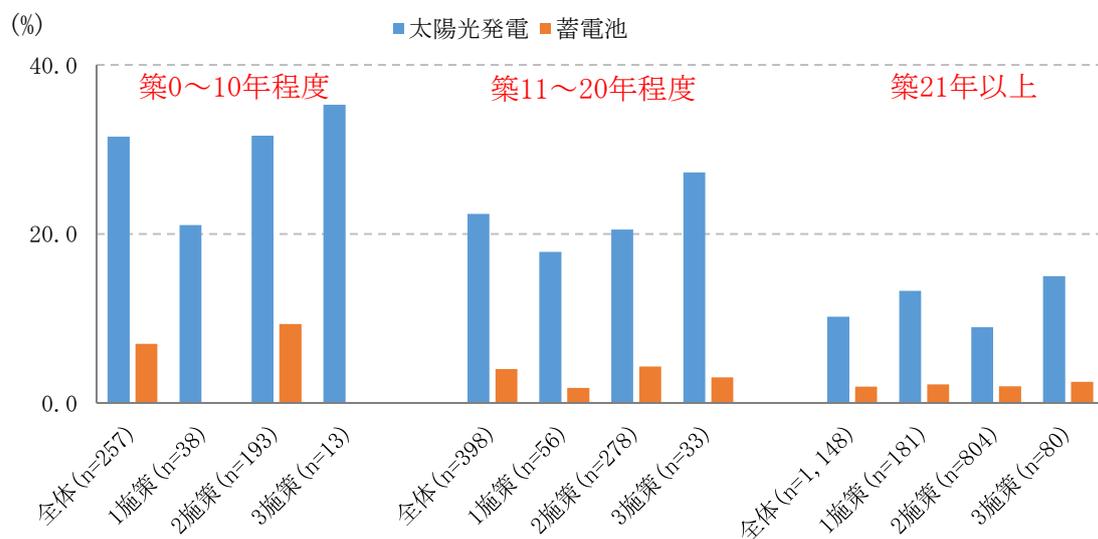
図表 4. 2. 20. 山陰・山陽別 太陽光発電設備・蓄電池の設置率
(築 10 年以内の住居)



自治体が実施している環境施策の数¹²と太陽光発電設備と蓄電池の設置率を築年数ごとにみると、築20年未満の住宅については自治体が発行している環境施策の数が多いほど太陽光発電の設置率が高まる傾向が見られるが、築21年以上の住宅では見られない。多様な環境施策を実行し築年数の浅い住宅へ訴求することで、太陽光発電設備の設置率が高まる可能性がある。

なお、蓄電池は導入メリットが見え始めて日が浅いなどの理由から施策の効果が表れていないものと推察される。

図表4. 2. 21. 自治体の環境施策実施状況と太陽光発電設備・蓄電池の設置率
(築年数ごと)

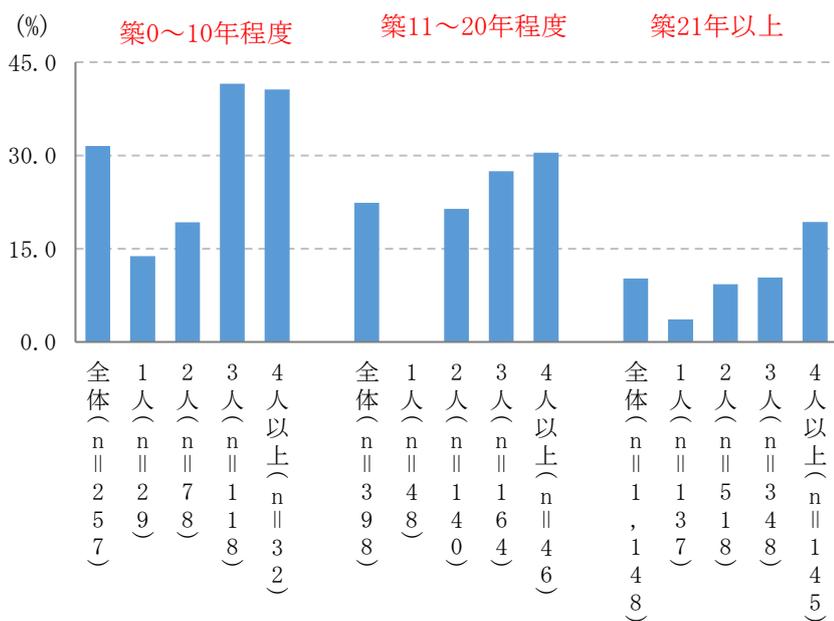


¹² 4. 1. (対象地域)で明示した地方公共団体実行計画等の策定、環境教育、次世代エネルギー事業者の把握、ゼロカーボンシティ表明、ナッジ等手法の活用などの実施数。例えば環境教育のみ該当していれば1施策、環境教育と次世代エネルギー事業者の把握の2つに該当していれば2施策としている

同居の人数別に太陽光発電設備の設置率をみると、同居人数が多いほど高くなっていく傾向がみえる。

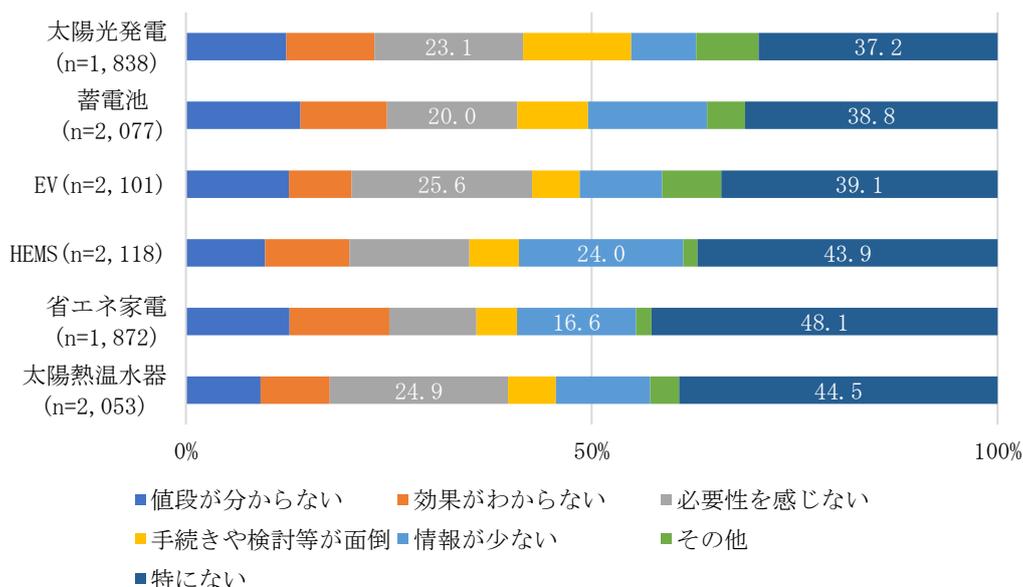
また、同居人数はエネルギー料金と相関が高い（図表4. 2. 15.）ことから、家計防衛意識が太陽光発電設備の経済的効果などへの関心につながっている可能性がある。関心のない層を含めて導入効果などを周知すれば太陽光などの創エネ設備導入率が高まる可能性がある。

図表4. 2. 22. 同居人数別 太陽光発電設備の設置率（築年数ごと）



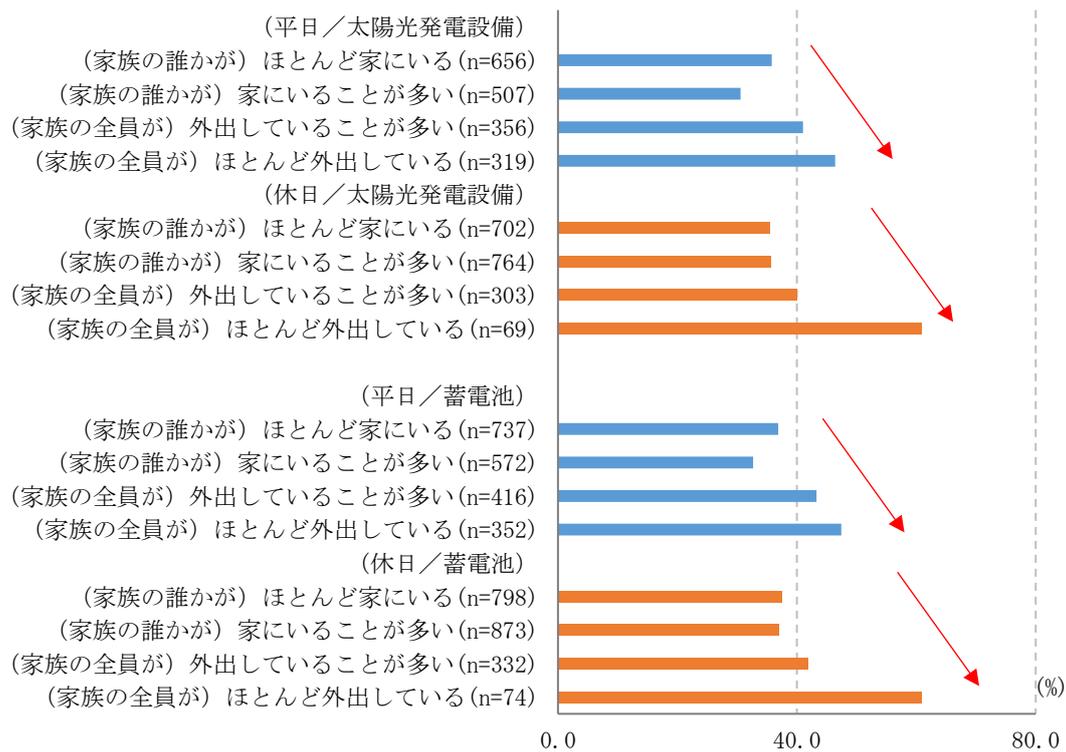
設備を導入していない人にその理由を聞いたところ、いずれも「特にない」が最も多く、関心の低さがうかがえる。二番目の回答では太陽光発電、蓄電池、EV、太陽熱温水器では「必要性を感じない」がもっとも多く、HEMS、省エネ家電では「情報が少ない」がもっとも多かった。

図表 4. 2. 23. 導入しない理由(複数回答)



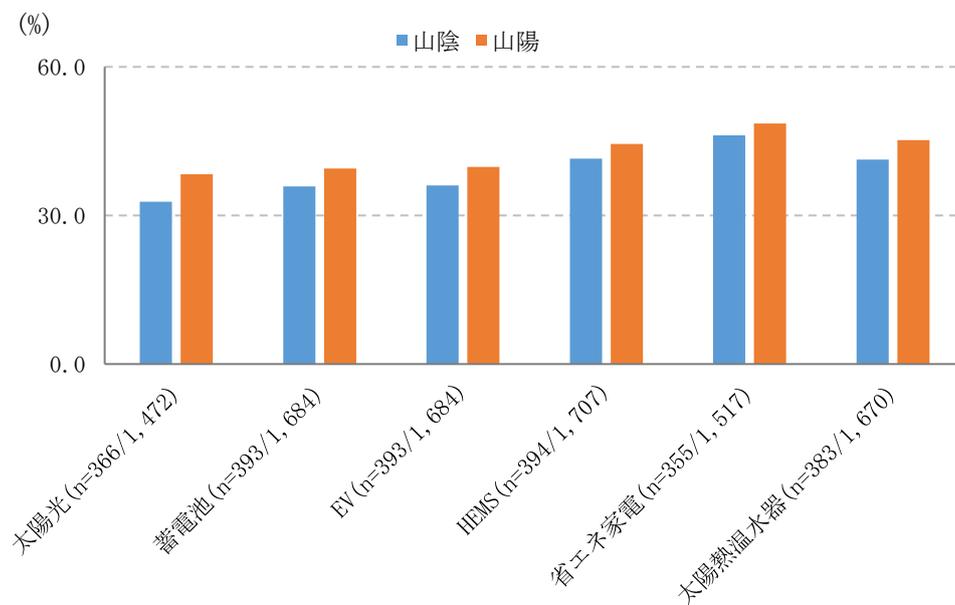
太陽光発電設備・蓄電池を導入しない理由でもっとも多かった「特になし」の割合を、在宅状況別にみると、家族の在宅時間が短いほど太陽光設備・蓄電池を設置しない理由が「特になし」（≒関心がない）の割合が高い。設備の導入を促すには、家族の在宅時間が短い家庭においても自宅の創エネ・省エネを意識させるよう後押しする方が有効となる可能性がある。

図表 4. 2. 24. 在宅状況別 太陽光発電設備・蓄電池を導入しない理由(特になし)



山陰・山陽地域別に省エネ・創エネ設備を導入しない理由の「特になし」の割合をみると、いずれの設備においても山陽地域の割合が高くなっている。山陽地域の無関心層に気づきを与えることができれば、導入率がさらに上がる可能性がある。

図表 4. 2. 25. 山陰・山陽別 導入しない理由(特になし)

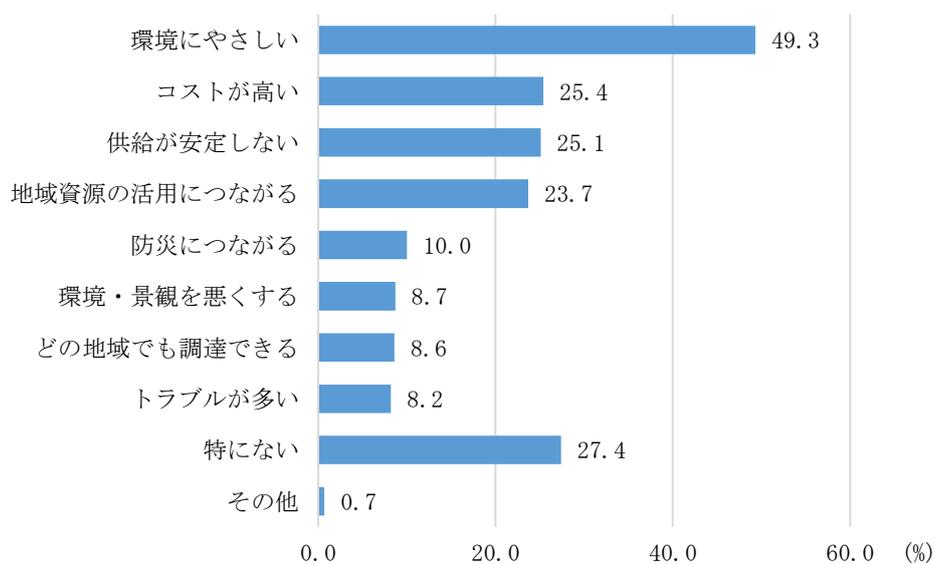


4. 2. 5. 考え方

(再生可能エネルギー利用に対するイメージ)

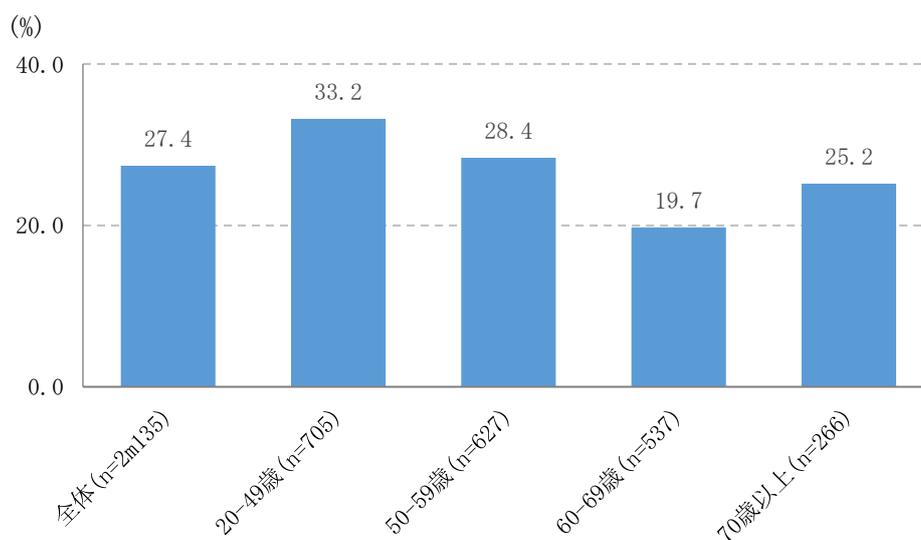
地域で生産された再生可能エネルギーを利用することに対するイメージでは、「環境にやさしい」が最も多い。一方で3割近くが特にないとしている。

図表 4. 2. 26. 再生可能エネルギー利用に対するイメージ(複数回答、n=2,135)



再生可能エネルギー利用に対するイメージが特にない(≒知識・印象がない)に着目して年齢別にみると、概ね年齢が若いほど「特になし」の割合が高くなっている。

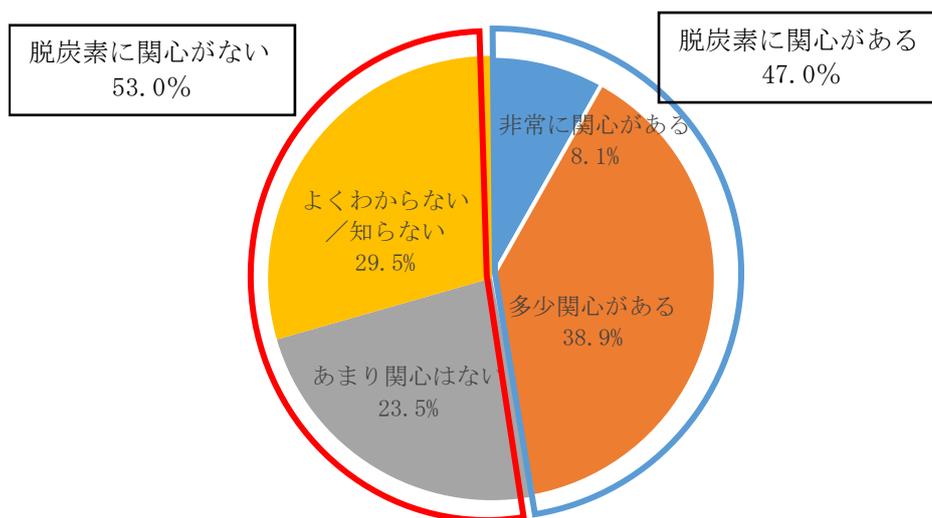
図表 4. 2. 27. 年齢別 再生可能エネルギー利用に対するイメージ「特になし」



（脱炭素に対する関心）

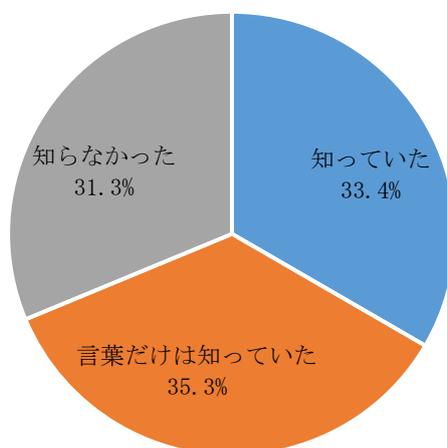
脱炭素に対する関心では「多少関心がある」が 38.9%で最も多い。一方で、「あまり関心はない」と「よくわからない／知らない」を合わせた脱炭素に関心がない人が過半数である。

図表 4. 2. 28. 脱炭素に対する関心 (n=2, 135)



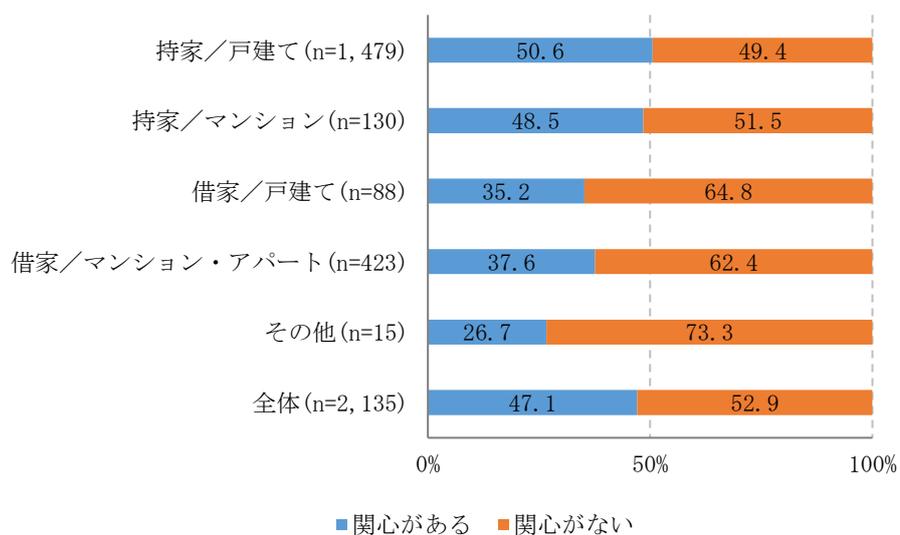
全国の傾向と比較するため、内閣府が実施した 2021 年度「気候変動に関する世論調査」における脱炭素の認知度をみると「関心」と「認知度」で質問内容に違いはあるが、「知らなかった」は 31.3%となっており、中国地域（本調査）における脱炭素に対する関心の「よくわからない／知らない」（29.5%）と大きな差はなかった。

図表 4. 2. 29. 脱炭素の認知度（内閣府「気候変動に関する世論調査」2021 年度）



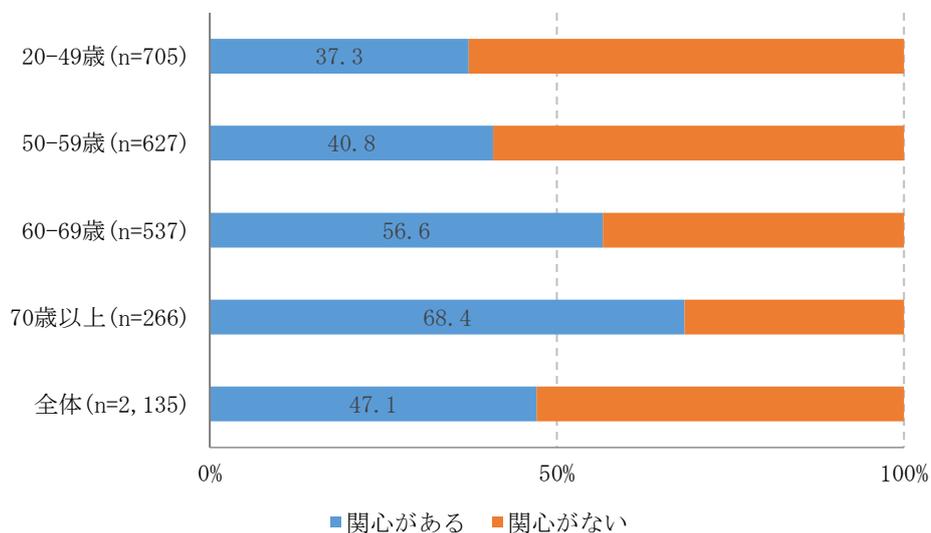
住居区分別に脱炭素に対する関心をみると、持家ほど脱炭素に対する関心が高い。なお、築年数による影響を排除するために住宅の築年数ごとに分類した上で住居区分別にみても、概ね借家よりも持家の方が脱炭素に対する関心が高い傾向であった。

図表 4. 2. 30. 住居区分別 脱炭素に対する関心



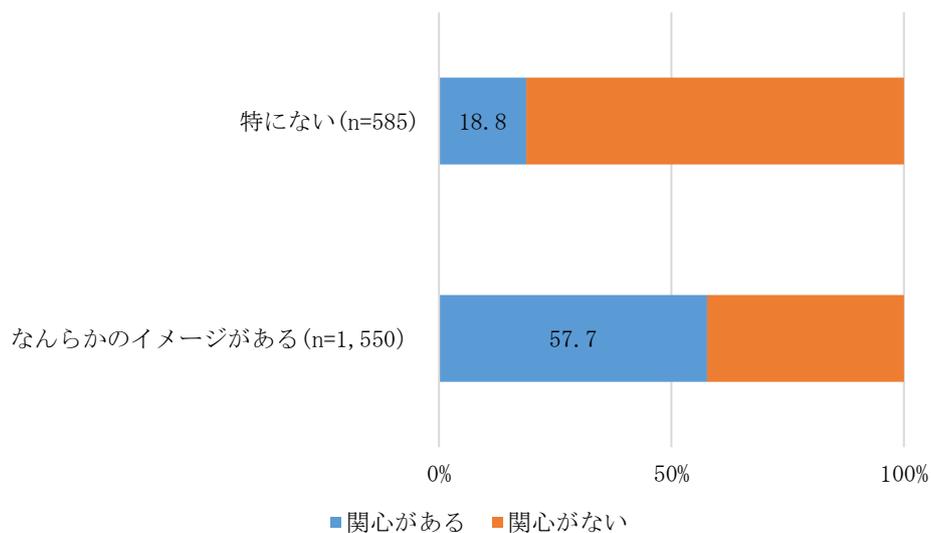
年齢別に地域脱炭素への関心をみると、年齢層が上がるごとに脱炭素への関心が増加している。

図表 4. 2. 31. 年齢別 地域脱炭素への関心



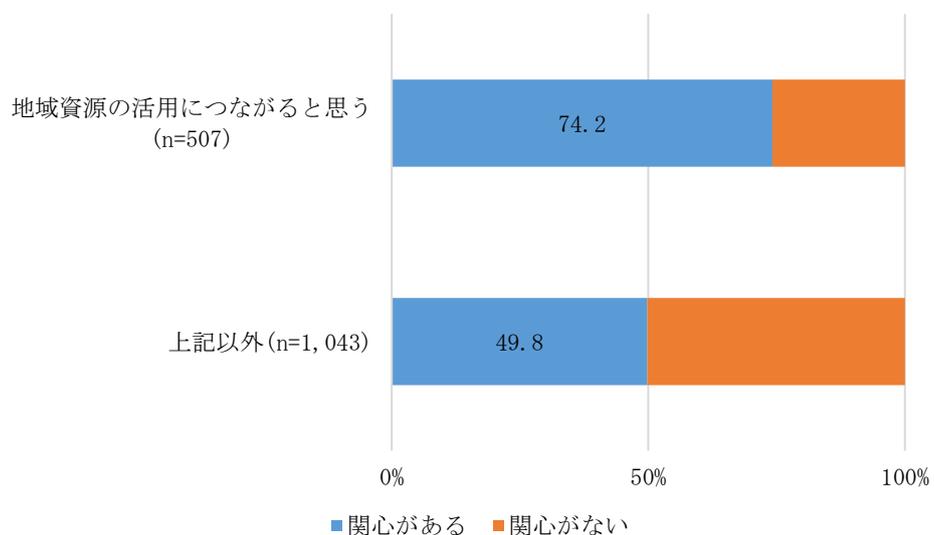
また、地域の再生可能エネルギーを利用することに対して何らかのイメージを持っている人と比べ、再生可能エネルギーに対するイメージを持たない人（≒再生可能エネルギー無関心層）は地域脱炭素に対する関心も低い。

図表 4. 2. 32. 地域の再生可能エネルギー利用に対するイメージと地域脱炭素に対する関心



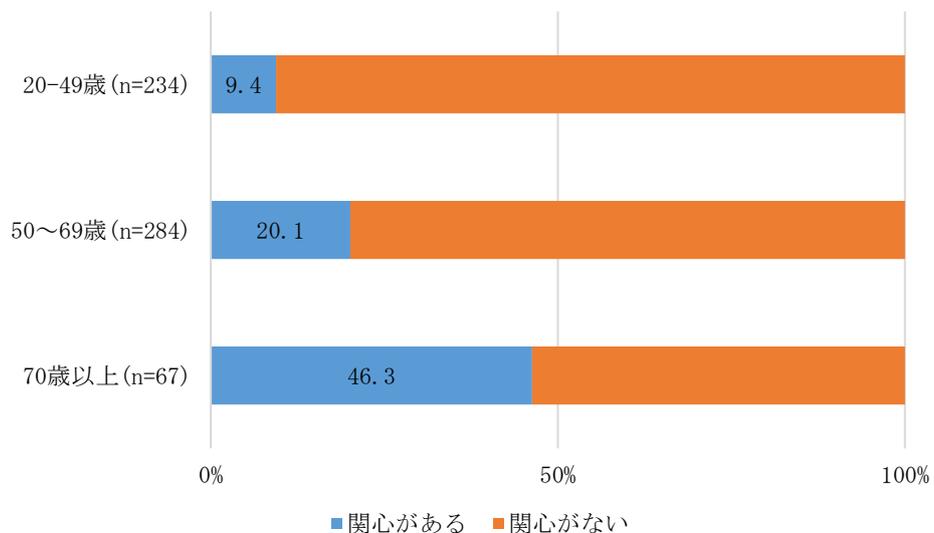
図表4. 2. 32. 「何らかのイメージがある(n=1,550)」人のうち、特に「地域資源の活用につながる」と考えている人が脱炭素に関する関心が高い。地域資源活用や地産地消の視点での施策が効果的な可能性がある。

図表4. 2. 33. 地域の再生可能エネルギー利用に対するイメージ
(地域資源の活用につながる) と地域脱炭素に対する関心



図表4. 2. 32. 「特にない(n=585)」と回答した人(≒再生可能エネルギー無関心層)に着目し、年齢別に地域脱炭素への関心をみると、49歳未満は地域脱炭素への関心が低い。再生可能エネルギー普及も含めて地域脱炭素に向けて消費者行動を変容させるためにはこれらの年代を施策の実施対象とする必要がある。

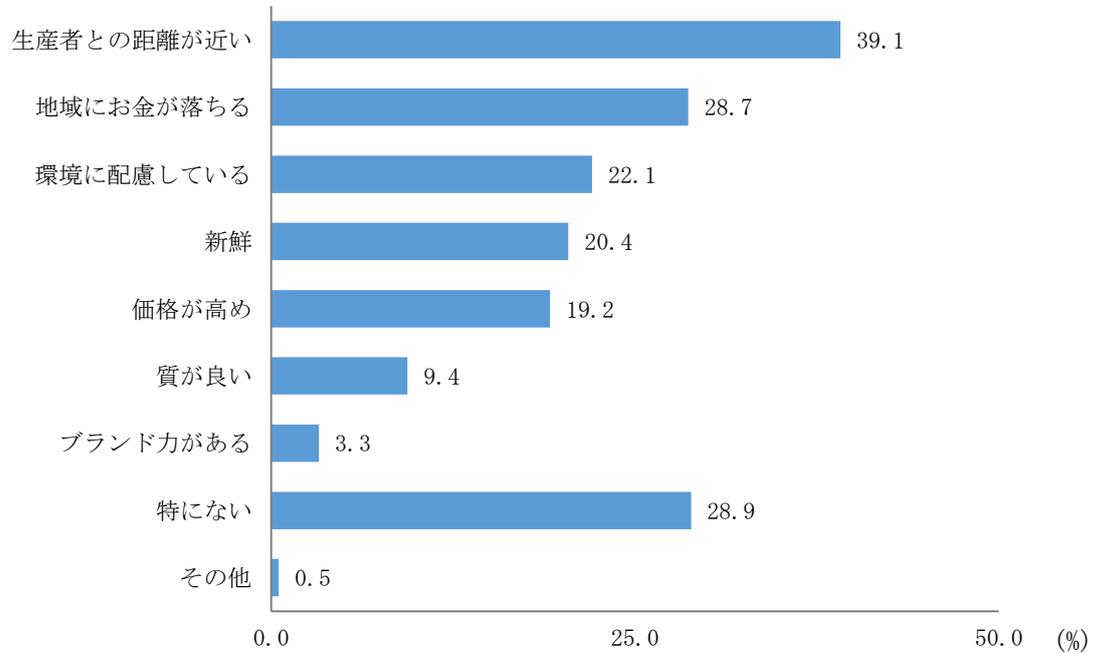
図表4. 2. 34. 年齢別 地域脱炭素への関心
(地域の再生可能エネルギー利用に対するイメージが特にない)



(地産地消のイメージ)

地産地消のイメージでは、「生産者との距離が近い」や「地域にお金が落ちる」という回答が多かった。一方で、「特にない」が28.9%で2番目に多くなっている。

図表 4. 2. 35. 地産地消のイメージ (n=2, 135)

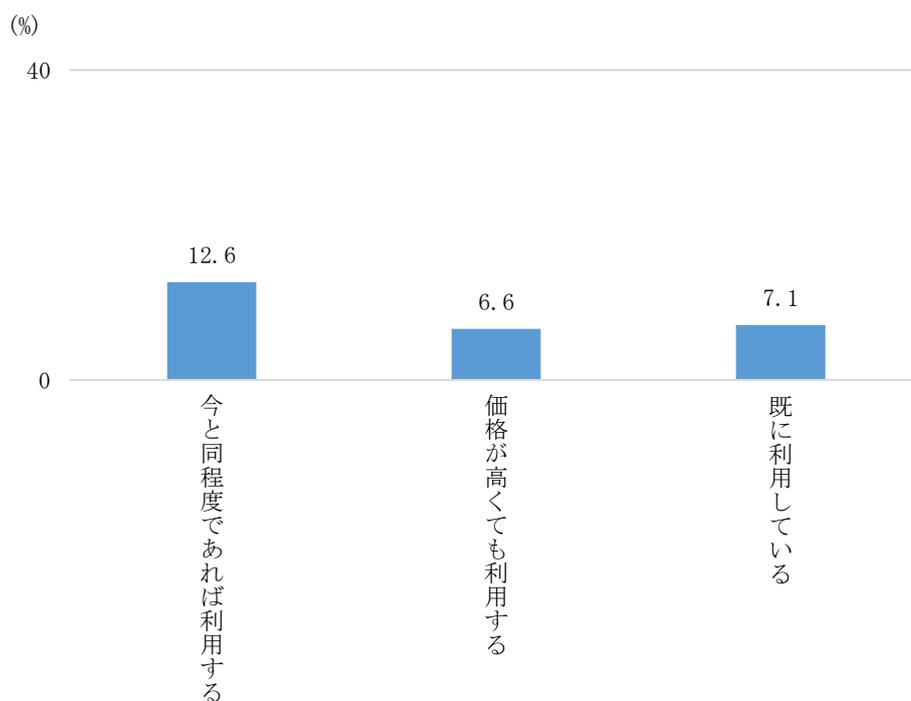


（再生可能エネルギー利用の価格許容度）

再生可能エネルギーを利用する場合の価格許容度をみると、「今と同程度であれば利用する」が12.6%で、「価格が高くても利用する」は6.6%となっている。

なお、電気・ガスの小売事業を行う株式会社東急パワーサプライ（関東エリア）が顧客向けに実施したアンケート調査¹³（2020年6月実施）では、「同一料金なら利用する」が5割弱でもっとも多く、「今より高くても利用する」と回答したのは3割弱であった。回答者の対象が異なるため一概には言えないが、中国地域の住民は電気の購入にあたり価格を重視する可能性が垣間見える。

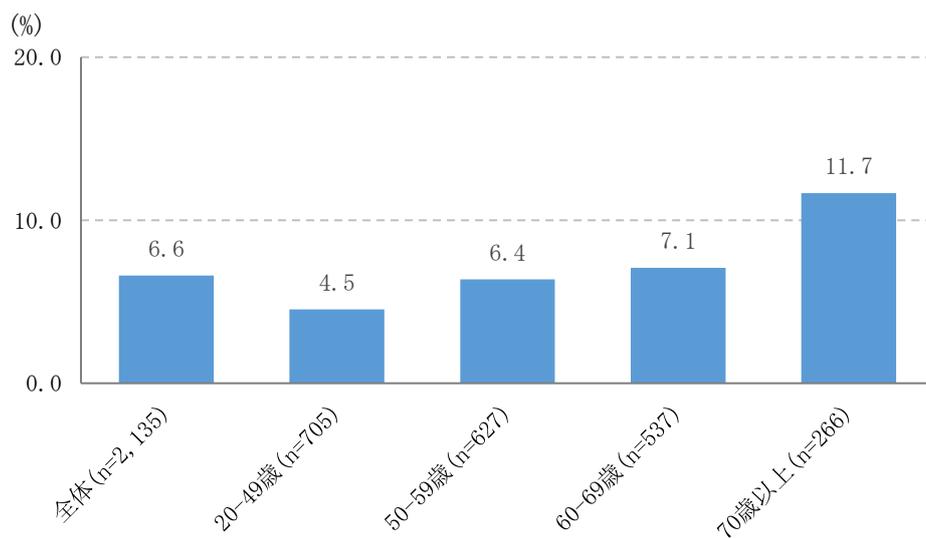
図表4. 2. 36. 再生可能エネルギー利用の価格許容度 (n=2, 135)



¹³ 「東急でんき&ガス お客さまアンケート ～スマートで環境にやさしいまちづくりについて～」
PRTIMES を参照：[https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000039.000020242.html](https://prt看mes.jp/main/html/rd/p/000000039.000020242.html)

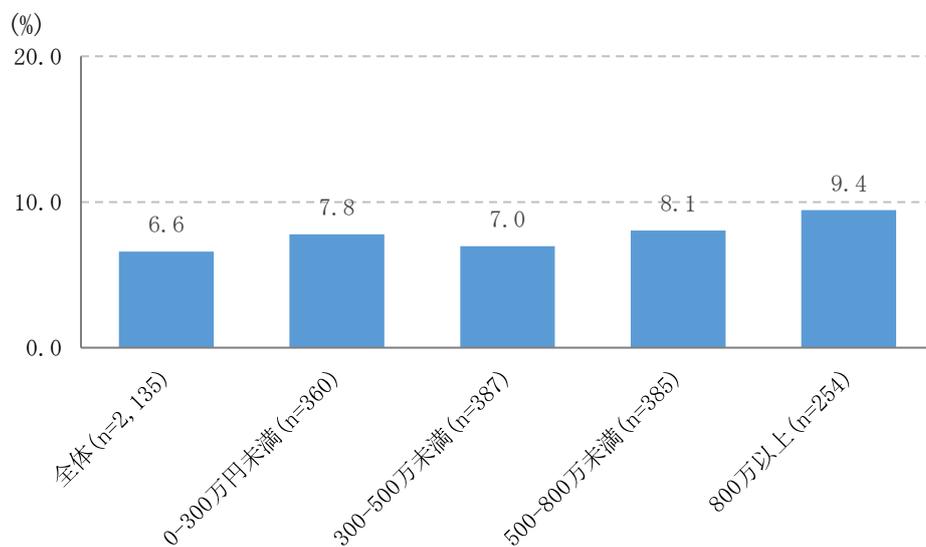
年齢層が上がるごとに脱炭素への関心が増加し（図表4. 2. 34.）、再生可能エネルギーの価格許容度のうち、「高くても利用する」割合は年齢が若いほど低いため、若い年代を対象にした施策が有効となる可能性がある。

図表4. 2. 37. 年齢別 再生可能エネルギー利用の価格許容度
（価格が高くても利用する）



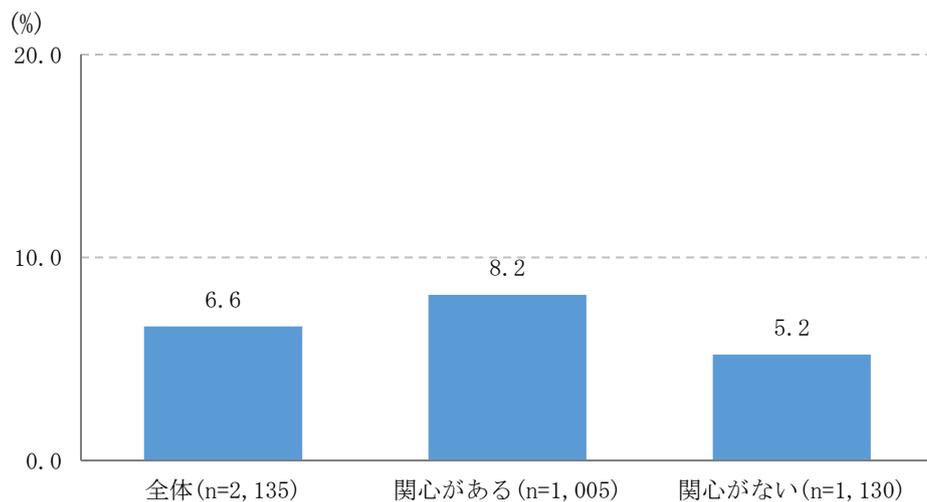
年収別にみると、年齢別のようにはっきりとした傾向はみられない。再生可能エネルギー利用の価格許容度は年収よりも年齢との相関関係が高いと考えられる。

図表4. 2. 38. 年収別 再生可能エネルギー利用の価格許容度
（価格が高くても利用する）



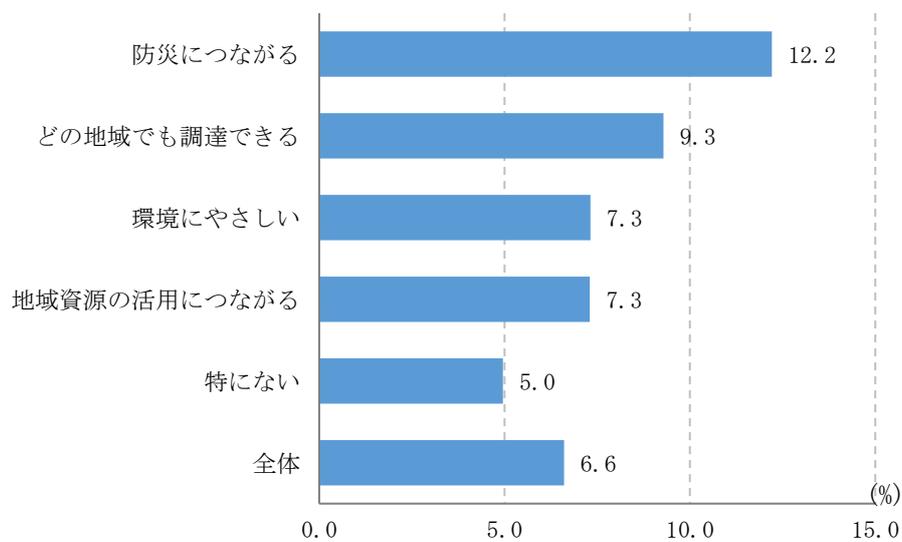
脱炭素への関心との関係で見ると、脱炭素に関心のある層の方が、再生可能エネルギーの価格が高くても利用する割合が高い。

図表 4. 2. 39. 脱炭素への関心と再生可能エネルギー利用の価格許容度
(価格が高くても利用する)



また、再生可能エネルギーに対して良いイメージを持った層と、再生可能エネルギー無関心層（特になし）を比較すると、再生可能エネルギー無関心層は「再生可能エネルギーが高くても利用」しようとする人が少ない。図表4. 2. 39も踏まえると、脱炭素啓発と併せ再生エネルギーへの関心を高める政策が地域脱炭素に効果的である。特に「防災につながる」などのイメージが価格許容度に影響する可能性がある。

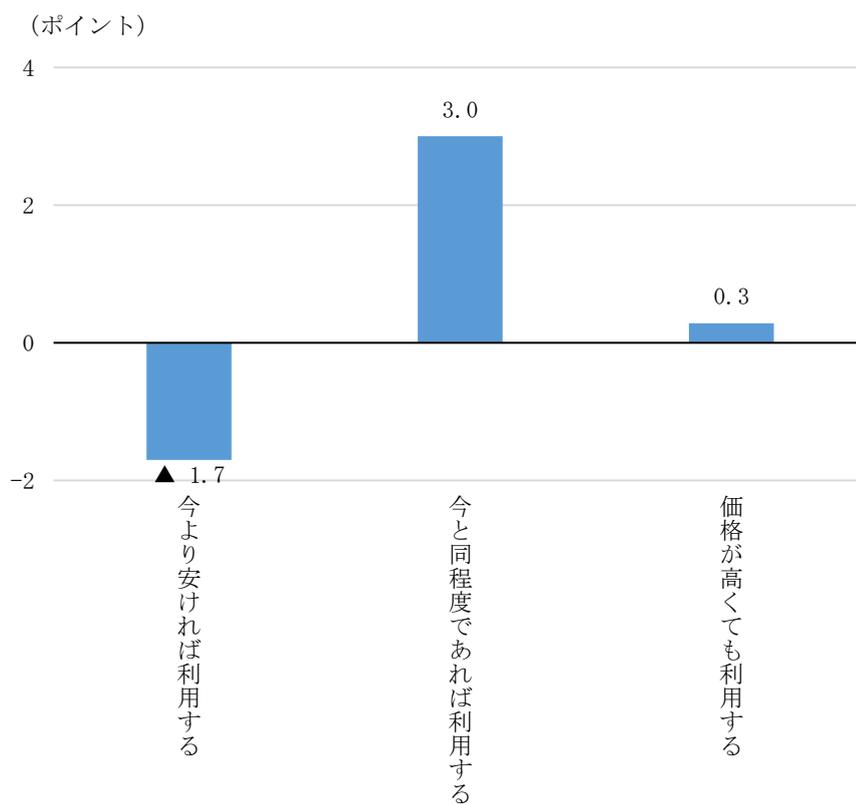
図表4. 2. 40. 再生可能エネルギーのイメージと
再生可能エネルギー利用の価格許容度（高くても利用する）



本アンケート調査では、再生可能エネルギーの価格許容度の質問を2回実施している。1回目の価格許容度の質問（図表4. 2. 36.）の後、他の質問を複数挟み、その後、「地産地消のイメージ」について質問したあとで1回目と全く同じ質問を実施し価格許容度の変化を確認した。

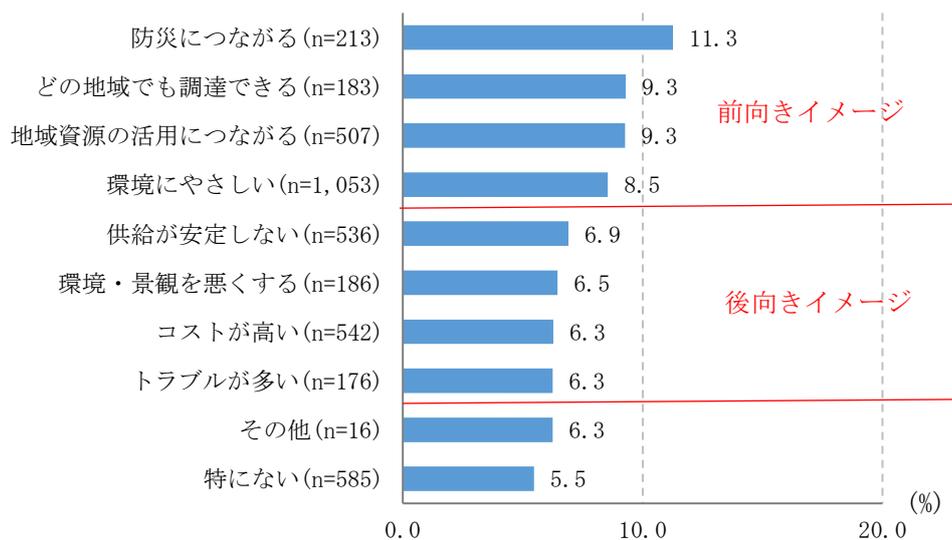
その結果、2回目の質問では「今より安ければ利用する」の割合が低下した一方、「今と同程度であれば利用する」、「価格が高くても利用する」割合が上昇した。

図表4. 2. 41. 価格許容度の変化 (n=2, 135)



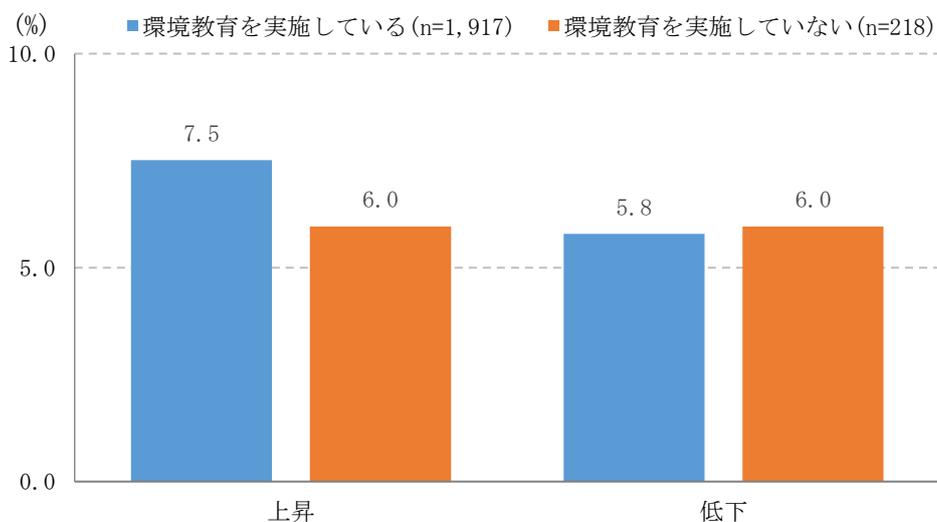
再生可能エネルギーに対して前向きなイメージを持っている人は価格許容度が上昇する傾向が強い。再生可能エネルギーの良いイメージをアピールすることが価格許容度に良い変化をもたらす可能性がある。

図表 4. 2. 42. 再生可能エネルギーのイメージと再生可能エネルギー利用の価格許容度の変化（上昇）



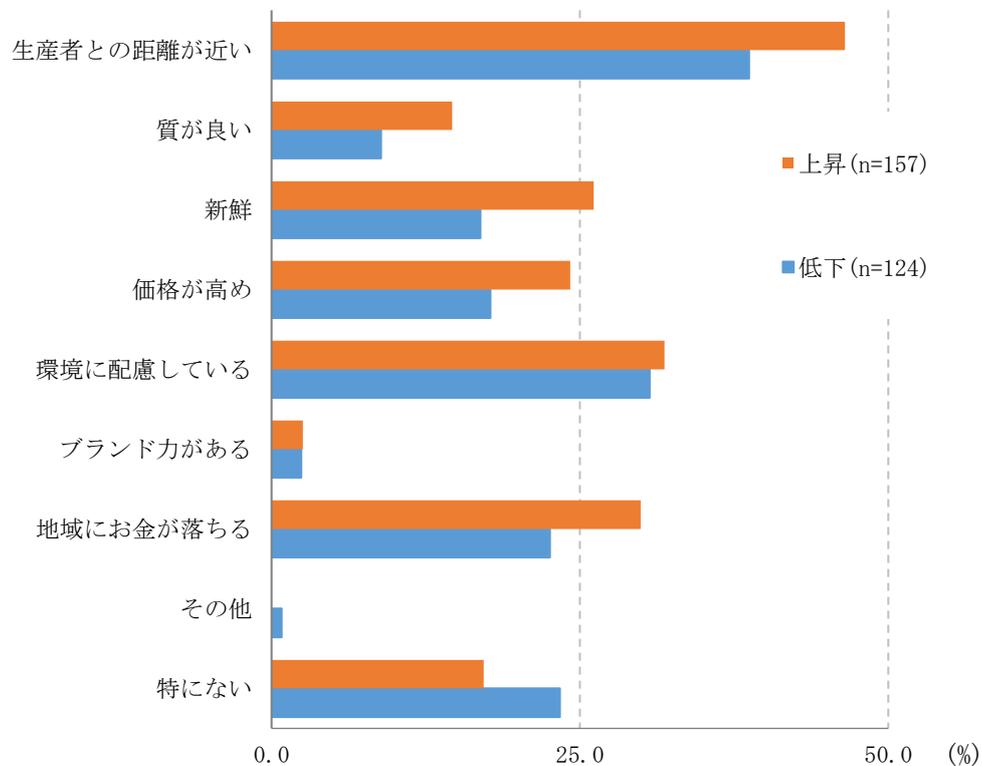
環境教育を受けている人は、受けていない人よりも価格許容度が上昇する傾向があった。環境教育は価格許容度の変化に良い影響を与える可能性がある。

図表 4. 2. 43. 環境教育の実施状況と再生可能エネルギー利用の価格許容度の変化



地産地消に対して前向きなイメージを持っている人は価格許容度が上昇する傾向が強い。

図表 4. 2. 44. 地産地消のイメージと再生可能エネルギー利用の価格許容度の変化



5. 中国地域ヒアリング調査

5. 1. 中国地域ヒアリング調査の目的

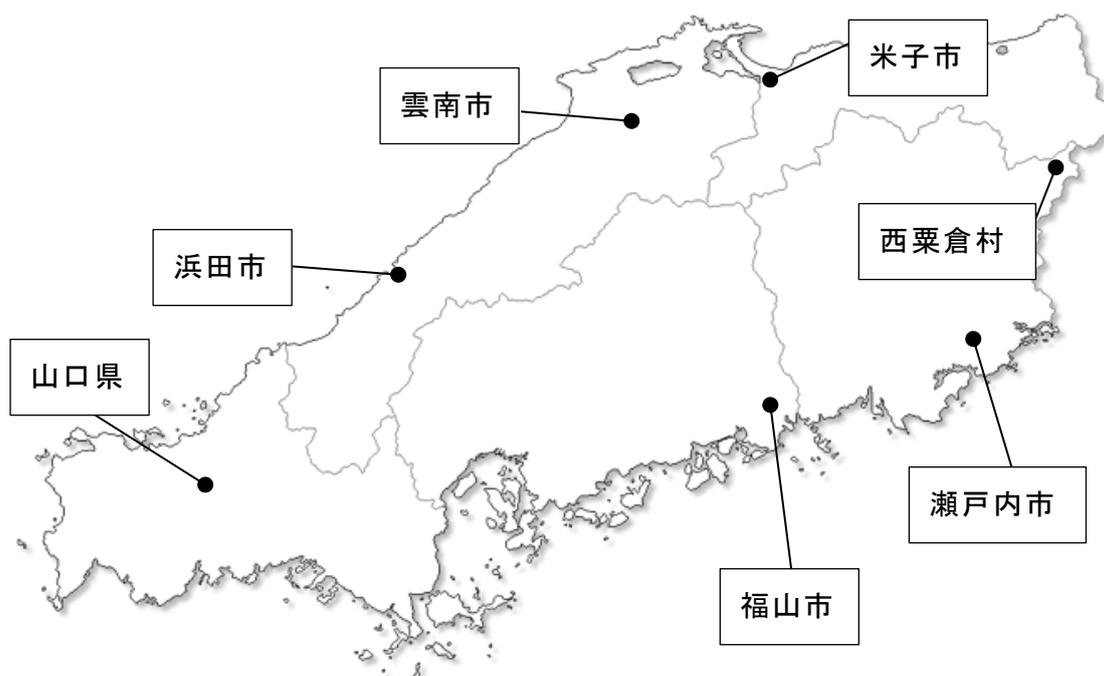
3章アンケート調査の結果を受け、地域脱炭素、次世代エネルギーの普及、住民の行動変容に向けた取組みの詳細を把握するため、アンケート対象先の中から、取組みが比較的進んでいると思われる自治体7先に対してヒアリングを実施した。

ヒアリング項目は以下の通り。

図表5. 1. 1. 基本的な質問事項

<p><u>1. 地域の概要</u></p> <p>人口、産業、立地の特色など</p>
<p><u>2. 地域脱炭素に向けて</u></p> <p>実際の取組みや課題、解決策等</p>
<p><u>3. 次世代エネルギーの普及に向けて</u></p> <p>実際の取組みや課題、解決策等</p>
<p><u>4. 住民の行動変容方策の実施に向けて</u></p> <p>住民向け消費者行動変容方策の取組み、課題、解決策、効果の実感</p>

5. 2. 中国地域ヒアリング調査対象先



5. 3. 中国地域ヒアリングのポイントまとめ

	雲南市	浜田市	瀬戸内市	西粟倉村	米子市	福山市	山口県
人口	約 38 千人	約 57 千人	約 36 千人	約 1.4 千人	約 149 千人	約 464 千人	約 1,378 千人
面積 (人口密度)	553.4 k m ² (約 68 人/k m ²)	689.6 k m ² (約 82 人/k m ²)	125.5 k m ² (約 286 人/k m ²)	57.97 k m ² (約 27 人/k m ²)	132.4 k m ² (約 1,125 人/k m ²)	517.7 k m ² (約 896 人/k m ²)	6,112 k m ² (約 225 人/k m ²)
地域の特徴	<ul style="list-style-type: none"> 大半が林野 「住民自治」が浸透。コミュニティ形成やチャレンジ条例などで市民活動を推進 	<ul style="list-style-type: none"> 水資源に恵まれ、河川の下流域には平地を形成し、市街地や農地が展開 	<ul style="list-style-type: none"> 2010 年以來、人口は社会増が続いている 	<ul style="list-style-type: none"> 中国山地の山間に位置。面積の 93% が森林 移住者が人口の 15% 程度を占める 	<ul style="list-style-type: none"> 豊かな自然に囲まれ、人口約 14 万人を有する山陰地方を代表する都市の一つ 	<ul style="list-style-type: none"> JFE スチールやエフピコなど大手製造業が集積 温暖な気候で県内でも雨が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> 瀬戸内の周南、徳山、防府などを中心に製造業が盛んな地域
主な 取り組み経緯	<ul style="list-style-type: none"> 2021 年 7 月の豪雨災害がきっかけ 地域課題を解決し、地域をよりよくするために取り組むのが脱炭素 		<ul style="list-style-type: none"> ゼロカーボン都市宣言 	<ul style="list-style-type: none"> 合併しない選択をした際、50 年後のあるべき森林の姿からバックキャスト「百年の森林構想」を考え、脱炭素はその延長 	<ul style="list-style-type: none"> 地域のエネルギーは地域で賄うべきという考え方が浸透しており、エネルギーの地産地消に取り組んでいた 	<ul style="list-style-type: none"> 2019 年に「第二次福山市環境基本計画」を策定、環境の保全及び創造に関する施策を体系化し、総合的かつ計画的に取り組む 	<ul style="list-style-type: none"> 山口県地球温暖化対策実行計画（第 2 次計画）に基づき温室効果ガス排出量の削減等に係る各種施策に取り組む
方針	<ul style="list-style-type: none"> 2022 年 6 月脱炭素宣言 「見える化」した 4 つのプロジェクト 市民との対話による推進方針 		<ul style="list-style-type: none"> 市民や事業者から、アイデアをもらいながら、新ビジネスや新サービスが生まれる環境を整え、持続可能な街をつくる方針 	<ul style="list-style-type: none"> 目的は未利用材の付加価値化。その過程で脱炭素につながればよい 	<ul style="list-style-type: none"> 地域内の電力を地域で賄うことで、地域内の資金循環・地域経済の活性化を期待する 	<ul style="list-style-type: none"> 「第二次福山市環境基本計画」は、「福山市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」や「福山市気候変動適応計画」、「福山市地球環境保全行動計画」を包含しており、計画に基づき地域脱炭素に取り組む 	<ul style="list-style-type: none"> 産業分野を中心に温室効果ガス排出量の削減を図る
体制	<ul style="list-style-type: none"> 環境部門のほか、産業振興部門、企画部門から担当者を出し、全庁体制のプロジェクトチームで取り組む 	<ul style="list-style-type: none"> 専門部署を設置。また部門を横断した推進本部があり、専門部署が事務局を務める 	<ul style="list-style-type: none"> 専門人材を採用し、2022 年 11 月より着任 	<ul style="list-style-type: none"> 百年の森構想の一環であり、環境と産業の連携した体制 	<ul style="list-style-type: none"> 地域で出資してローカルエナジーを設立。ノウハウの溜まった同社からアドバイスをもらいながら取り組む 	<ul style="list-style-type: none"> JFE や広島銀行と出資し設立した地域新電力と環境課で連携して地域脱炭素に取り組む 	<ul style="list-style-type: none"> 脱炭素社会実現に向けた全庁横断型組織を設置 その中に産業分野に特化した推進部会も
自治体の 取り組み	<ul style="list-style-type: none"> 市民参加型収集運搬システムを用いたバイオマス事業 「コンポストの普及と導入を通じたゼロ・ウェイスト（ごみゼロ）推進」 	<ul style="list-style-type: none"> 環境教育の実施 太陽光、蓄電池、太陽熱、木質ストーブ、林地残材装置、畜産バイオマス事業に対して補助金制度 	<ul style="list-style-type: none"> 瀬戸内 Kirei 太陽光発電所を誘致（錦海塩田跡地） 	<ul style="list-style-type: none"> 山林に放置された間伐材を再生可能エネルギー事業に活用 未利用材を村内温泉施設のエネルギーや公共施設の熱エネルギーとして利用する資源循環を構築 	<ul style="list-style-type: none"> 脱炭素先行地域事業の主体はローカルエナジー（地域新電力）だが協議会を通して監理 	<ul style="list-style-type: none"> 福山リサイクル発電（RDF）や備後圏域の再生可能エネルギー発電所から電力を調達（相対契約）し、福山市、世羅町、神石高原町の公共施設に供給 	<ul style="list-style-type: none"> ゲーミフィケーションを活用した子供向け環境学習のデジタル化 再生可能エネルギー電力利用事業所の認定制度 コンビナートの副生水素を活用した事業も展開

	雲南市	浜田市	瀬戸内市	西粟倉村	米子市	福山市	山口県
地域内の連携	<ul style="list-style-type: none"> 残置材の運搬は森林組合の他、認定された市民も実施。グリーンパワーうんなんを通して納入 コミュニティ財団も市民向けに啓発活動を実施 	<ul style="list-style-type: none"> 市民組織、事業者、商工会議所などと協議会を設置する予定 市保有施設に対して、地域新電力が PPA 方式で太陽光を載せ、電力を供給する 		<ul style="list-style-type: none"> 地域金融機関や地元企業とともに脱炭素先行地域に認定される 地域新電力を計画。PPA、VPP を展開し、エネルギーコストの流出を防ぐ 	<ul style="list-style-type: none"> ローカルエネルギー、境港市、山陰合同銀行とともに脱炭素先行地域に応募。米子地域周辺での脱炭素化を図る 地域外企業も含めた協議会で運営 	<ul style="list-style-type: none"> 「再生可能エネルギーの地産地消の推進」を事業化すべく、2018 年に福山未来エネルギーを設立。出資者は福山市、JFE エンジニアリング、広島銀行。官民連携による地域新電力は、瀬戸内地方で初めて 	<ul style="list-style-type: none"> 県（企業局）が所有するダムを活用し、やまぐち維新でんきから県内企業に水力発電による電力を供給。県産の再生可能エネルギー利用につながる 地元企業である株式会社トクヤマ（代表企業）、東ソー株式会社、山口県、下関市、周南市（共同実施者）が、「地域連携・低炭素水素技術実証事業」を実施
地域外の連携				<ul style="list-style-type: none"> 地域新電力のノウハウが不足する部分は地域外から調達 	<ul style="list-style-type: none"> ローカルエネルギーの設立、脱炭素先行地域では境港市と連携 	<ul style="list-style-type: none"> 福山市、府中市、神石高原町で新たにゴミ処理施設を建設し、ガス化発電 	
住民の行動変容のための方策	<ul style="list-style-type: none"> 環境フォーラムを開催 残置材搬出のインセンティブに地域通貨を活用 省エネ効果の見える化（光熱費のシミュレーション） ごみゼロ活動と教育をセットで実施。ゲーム感覚で学べるイベントを実施、周囲への影響が大きい子供を主役に 	<ul style="list-style-type: none"> 市民のエコ活動に対してポイントを付与 自治体、産業、市民が目的を共有することで、市民の行動変容にもつながる 	<ul style="list-style-type: none"> ゼロカーボン推進パートナーによりの活動により、地球温暖化に対する意識の醸成、行動の変容につながることを期待 				<ul style="list-style-type: none"> ゲームの楽しさ（ゲーミフィケーション）を活用し、子供たちの知識や価値のみならず行動変容まで、そっと後押し（ナッジ）するシステム「クエストノート」を実施 他プレイヤー（他校の生徒）と競うことできる

		雲南市	浜田市	瀬戸内市	西粟倉村	米子市	福山市	山口県
課題	自治体自身		<ul style="list-style-type: none"> 職員と予算の確保。新しい部署ができて結局人員を増員しなければ兼務になってしまう。 前例がないため不安。知識やノウハウを共有したい。県内に担当者会議はある。更なる広がりを目指す 		<ul style="list-style-type: none"> 新しいことをするのであれば、何かを切る捨てるべき。結局職員の負担が増えるだけ 部署横断型の体制必要 自治体職員は異動があるためノウハウがたまらない。専門性を残す取組み必要 	<ul style="list-style-type: none"> 財源の小さい自治体では地域脱炭素のような大きな事業を実施するだけの予算を確保できない 荒廃農地へのソーラーパネルの設置について、周辺住民や関係者に対し、丁寧な説明を行う必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 地域企業を交えた温暖化対策協議会を設置し、意見交換を実施 	
	まちづくり	<ul style="list-style-type: none"> 林業の活性化 		<ul style="list-style-type: none"> 地域新電力の設立を検討。単なる電力事業ではなく、地域にメリットをもたらす法人としての活動を期待 		<ul style="list-style-type: none"> 地域貢献を理念に掲げたローカルエナジー（地域新電力）と連携することで、自治体の方針を踏まえながらノウハウを有する民間企業が地域の活性化に向けて活動 	<ul style="list-style-type: none"> 地域のエネルギーを流出させず、市場の影響を受けないエネルギーを地域に循環させる （運営する）JFE エンジニアリングは東京本社の企業ではあるが、福山未来エナジーから生み出される付加価値は、地域活性化に活用することに理解を示している 	
	消費者行動	<ul style="list-style-type: none"> 消費者は新築やリフォーム時以外に光熱費を意識することが少ない 			<ul style="list-style-type: none"> 温室効果ガスの排出量削減を訴えても住民にはイメージできず、経済合理性を優先される。長期的な展望を示すことが必要 		<ul style="list-style-type: none"> 消費者行動変容には長期的ではなく導入段階での経済合理性が重要。初期段階への補助などが有効かも 	<ul style="list-style-type: none"> 継続性をどのように確保するか 実際にナッジによる効果であったのかわからない。 知る・気づく、実践に移し、行動変容につながる流れが必要
	連携	<ul style="list-style-type: none"> 市民と対話しながら、理解を得た上で地域脱炭素を進めるべき 	<ul style="list-style-type: none"> 大企業がないため、中心となる企業がない 総務省の事業を活用し、浜田市出身の専門人材を確保 		<ul style="list-style-type: none"> （自治体をまたいだ）各地で特色が異なるため、それぞれの特徴を活かして連携すべき 地域課題と脱炭素を一緒に考えるプラットフォームを県が作るべき 	<ul style="list-style-type: none"> 地理的接近性など関係性の深い自治体であれば連携できる 	<ul style="list-style-type: none"> 備後圏域6市2町の連携中枢都市であり、備後圏域内のエネルギーの地産地消を目指す 	

5. 4. 中国地域ヒアリングの詳細

5. 4. 1. 雲南市



日 時	2022年11月8日 13:00-15:00
所 在 地	島根県雲南市木次町里方 521-1
対 応 者	政策企画部次長 兼 地域振興課課長 兼 市民環境部脱炭素推進担当管理監 板持 周治 氏 農林振興部林業畜産担当次長 兼 林業畜産課長 兼市民環境部脱炭素推進担当管理監 内田 俊行 氏 市民環境部環境政策課 脱炭素推進官 松蔭 佳子 氏

(1) 取組みの経緯

(雲南市の概要)

雲南市（以下、同市）は、2004年に大原郡大東町・加茂町・木次町・飯石郡三刀屋町・掛合町・吉田村が新設合併して誕生した、人口約3万5千人の市である。島根県の総面積の8.3%を占め、その大半が林野である。市の北部は出雲平野に続き、南部は降雪の多い山間地域で、南北で標高差が大きい。日本古来の製鉄法「たたら製鉄」の中心地、そして神話の舞台にもなった地域でもある。

合併時にプロジェクトを組んでとりまとめられたのが「住民自治」、「産業」、「教育」の3つである。「住民自治」に関しては、まちづくり基本条例で「まちづくりの原点は、主役である市民が、自らの責任により、主体的に関わること」と市民主体を謳っている。このため市民が活動しやすい環境を整えるべく、コミュニティの推進に力を入れており、地域自主組織の設立などにつながっている。また、チャレンジ推進条例によって、市内外の事業者や個人を問わず地域活動を推進している。「公益財団法人うんなんコミュニティ財団」は2020年に設立されたが、全国的に県レベルのコミュニティ財団がほとんどの中、単一の自治体にあるのは珍しい。地域経済循環や多極分散社会の実現につながりうる、脱炭素化への取組みは住民のQOL向上と親和性が高いと考えている。

(脱炭素社会実現プロジェクトの始動)

同市の脱炭素への取組みのきっかけの一つに、「2021年7月豪雨災害」がある。この豪雨災害は近年例を見ない規模の災害を当地にもたらし、地球温暖化による気候変動を我が事として捉えた市民も多かった。2021年に脱炭素宣言文を時間をかけて練った上で、それを実現していくため2022年4月に企画、産業、環境の各部門からそれぞれ1名が参画し、市の組織体制を強化するとともに、副市長をトップに部署横断のプロジェクトチーム、市長をトップに本部会議が設けられた。今回対応者の板持氏、内

田氏、松蔭氏の3名が前述の3名に該当する。チームは基本方針として、「a. 行動変容と先端技術を基本とする」、「b. シンボリックなものを設け「見える化」した4つのプロジェクト」、「c. 技術革新に対するアンテナ強化と市内への導入」を掲げた。

(2) 雲南市における脱炭素への取組み

①プロジェクトごとの基本方針と進め方

同市は2022年6月に脱炭素宣言を行い、その内容を紐解き4つのプロジェクトとその基本方針(図表5.4.1.)を決定した。宣言や計画策定にあたっては、策定過程を重視し、市民、事業者などを交えた意見交換、協議の場をできるだけ設け、多様な主体と共有しながら進めることにしている。具体的には、7月に「雲南市脱炭素社会実現計画策定キックオフフォーラム」を開催、また脱炭素宣言は「雲南市環境フォーラム」において、宣言前の5月に案を市民に示した。

図表5.4.1. プロジェクトごとの基本方針

<p>■再生可能エネルギーの推進</p> <ul style="list-style-type: none"> ・数値による見える化と市民レベルで実感できるようにする。 ・新産業の機会と捉え、雲南市の強みを活かす。 ・技術革新、新技術の積極的な導入。 	<p>■省エネの推進</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーの使用総量削減を目指す。 ・特に、「①一般住宅単位の省エネ」と、「②地産地消などによる経済・流通面における省エネ」の2つの視点で捉える。
<p>■森林資源の活用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2022年に策定する林業振興ビジョンと整合を図る。 ・木材やエネルギーの地域ぐるみでの取組みを推進する。(木材商品・薪ストーブ等) ・消費者の視点から木材利用を推進する。 	<p>■ごみゼロ社会の実現</p> <ul style="list-style-type: none"> ・市民一人ひとり、家庭ごとの取り組みが欠かせない。よって、技術面を含む普及啓発を基本とし、主流形成に資するものを設ける。 ・特に、子ども、親子など、若い世代へのアプローチを重視する。 ・本質的課題にアプローチするためのリサーチと先進事例を踏まえて構築する。

資料：雲南市提供を基に作成

②現状の取組み

(再生可能エネルギーの推進)

太陽光については、曇天の多い山陰地域に属する市域の発電効率は決して高くない。しかし(他の再生可能エネルギーに比べ設置のハードルが低い)太陽光発電は即効性が高く、今後の技術革新も踏まえ、普及を推進する方針である。県の補助に上乗せする市の太陽光発電設備の補助金申請は、昨年度は僅か2件であったが、電力高騰で関心が高まった本年度は既に受付を終了するほど急に申請が増えた。

小水力発電については、条件の良い場所は既に中国電力が活用している。さらに旧吉田村には県の企業局が運営する田井発電所があるが、その電力は市外に販売されている。市内に存する尾原ダム¹⁴については、国土交通省がその活用を検討している。

2012年からバイオマスエネルギー事業を開始、現在6カ所で木質チップボイラーが稼働している。エネルギーは温浴施設、病院、庁舎、福祉センター、海洋センターなど市の公共施設に供給している。今後は、他の再生可能エネルギーと比較検討も行き、導入を検討していく。地産と呼べる再生可能エネルギーはこのバイオマスくらいで、電気エネルギー料金約28億円が市外流出していると試算される中、新しい地産エネルギーを生み出せないか模索しているところである。

（森林資源の活用）

バイオマス事業はそもそも、残置廃棄された間伐材を有効活用するべく始まった。その取組みは、山林で森林組合が伐採した後、登録された市民が山に入る「市民参加型収集運搬システム」である。現在約430人が登録しており、自身所有の山林材を搬出しても構わない。トンあたり6千円で買い取られ、うち4千円は市が負担する里山券¹⁵（地域通貨）で還元される。

この林地残材を購入し、乾燥した上でチップに加工しボイラーへ供給しているのが、地元企業7社（組合）で構成される「合同会社グリーンパワーうんなん」である。市民から搬出される残材は年間約1千トンで、バイオマス事業に必要な年間約3.5千トンのうち、残りの2.5千トンは林業事業体（森林組合等）から調達している。

もっとも、当地は林業の衰退で森林伐採そのものが停滞している現状がある。森林整備の出口戦略を考えると、バイオマス事業のような脱炭素施策と絡めて林業そのものの活性化が必要となる。今後、木質バイオマス発電を検討する中では、現在の搬出量では賄えないため、林業事業体をはじめとして搬出量の確保と良質材の販路が課題であり、令和4年度中に雲南市林業振興ビジョンを策定し課題解決を図っていく。

木材の利用推進の観点からは、薪ストーブの導入補助制度も設けている。また新築やリフォームでの市産材利用に最大30万円（2万円/㎡）の補助制度があり、今後増額も検討し市内での木材利用をさらに推進する。最終的には森林整備に係るJ-クレジット¹⁶認証を目指したい。

図表5.4.2.
市民参加型運搬システム



資料：雲南市提供資料

¹⁴ 2012年に完成した国交省直轄の特定多目的ダム

¹⁵ 市内百余の登録店で利用でき、地域経済の活力向上を狙う

¹⁶ 省エネルギー機器の導入や森林経営などの取組みによるCO₂などの温室効果ガスの排出削減量や吸収量を売買可能な「クレジット」として認証する制度

（省エネの推進）

住民のエネルギー消費を抑える観点としては、気密性や LED など住宅の仕様が大きい。消費者は新築やリフォーム時以外に光熱費を意識することが少ないので、普段の生活で住民に対し数値（シミュレーション）を示すことが大事になる。当地域でも大手ハウスメーカーのシェアは高く、地元工務店への支援という点も含め、地元工務店が建設した ZEH ハウスの顧客にアンケートをお願いして、光熱費の変化の「見える化」に取り組んでいる。ヒートショック対策などの健康を意識した断熱リフォームにも力を入れていきたいとしている。また、公共施設は建替え、改築、大規模改修等に併せ、計画的に ZEB 化を図り、消費エネルギーの抑制に取り組んでいくこととしている。

（ごみゼロ社会の実現）

市内全域で「コンポストの普及と導入」を通じたゼロ・ウェイスト（ごみゼロ）推進に取り組んでいる。公益財団法人うんなんコミュニティ財団と一般社団法人ゼロ・ウェイスト・ジャパンが主体となり、地域自主組織や、様々な団体の拠点にて活動を行っている。コンポストは、家庭から出る野菜くずなどの生ごみや葉、紙などの有機物を、微生物の働きにより発酵・分解して堆肥を作る容器であるが、同市の取組みは堆肥を作らない「キエーロ¹⁷コンポスト」である。ホームセンターで材料を購入し、木製の箱を作り、透明のポリカ波板の蓋を付け、自作することから始まる。

子供たちが集まる施設や事業所、各家庭に設置され、現在市内には約 70 基が存在する。この活動の特徴は、勉強会とセットになっていることである。子供たちとの「ごみゼロゲーム」、例えば不要な服をどう処分するか考える「ゼロ・ウェイスト（ごみゼロ）」勉強会を行っている。またグリーンイノベーターアカデミー¹⁸の大学生も、雲南市民とともに勉強会やコンポスト製作に参加した。

子供を主役としている狙いとしては、まずその体験が家庭内へ伝播することが挙げられる。加えて、子どもが参加するイベントは地域で注目度が高く、近隣住民へも伝わりやすい。何より 2050 年に主役となる世代であり、子供たちから出されるアイデアも貴重だという。子供たちが将来、仮に市外に出てもこの学習機会は他地域でもきっと活かされるはずである。

図表 5. 4. 3.
キエーロコンポスト



資料：雲南市提供資料

¹⁷ 黒土に含まれるバクテリアの力を活かし、生ごみを分解、消滅させる生ごみ処理方法。土の増減はほとんどないとされる

¹⁸ Green Innovator Project 実行委員会、一般社団法人 Green innovation が連携して実施する脱炭素に向けた人材育成アカデミー。国内外より選抜された学生および企業社員や官公庁の官僚、自治体職員など約 100 名が講義やフィールドワークなどを受講する

このような活動は補助金ありきでは持続しない。補助金がなければ、コンポストが壊れたらそれきりとなり、なぜ生ごみを減らすか理解することで活動が続く。市としてもごみ削減により処理場の負担金が減るため、その効果が見える化できる。

(3) 地域間連携と市民との対話

①地域間連携

「観光」「消防」「介護保険」「環境衛生（下水道・し尿処理）」事業については、同市のほか隣町の奥出雲、飯南町が参加する雲南広域連合が実施している。この1市2町で新しいごみ焼却施設を10年後に建設する予定である。発電機能を備えた施設とするには、規模があまりにも小さく、将来の人口減でごみの容量が確保できるかといった問題もある。さらに同市としてはごみゼロ社会を目指すこととの矛盾もあり、発電機能は難しくなるが規模は小さい方が良く考えている。

一方、1市2町のし尿を処理する雲南クリーンセンターにおいて、ガス化発電ができないか検討している。以前は、民間活用として検討されたが、ガス濃度が薄く、基礎的な設備もないため建設費が高く採算性に乏しいとの結論に至ったが、補助事業の活用による自治体主導で採算性が高まることから、現在再検討中である。

今のところ1市2町間で地域脱炭素に関連して連携する動きはないが、ガス発電が構想化すれば、地域間で連携できる可能性はある。

②市民との対話

同市では里山整備の一環として、「バイオ炭¹⁹」の活用を検討しており、集落周辺の竹林などを伐採することで、有害鳥獣の緩衝帯とすることを構想している。住民へなぜバイオ炭に取り組むのか説明した際、身近な災害や農業と関連した話をするとう理解が得られやすかった。同市は奥出雲和牛が昨年の和牛オリンピックで日本一を獲得するなど畜産も盛んである。海外から人気のある和牛など農産物の輸出は、とりわけ生産物のトレーサビリティが重視されることもあり、農業従事者には脱炭素対策に関心のある住民も多い。

有害鳥獣や耕作放棄地など地域課題を解決し、地域をよりよくするために取り組むのが地域脱炭素施策である。施策を継続していくためには、住民にメリットが感じられるような目的が必要である。

脱炭素実現のためにはあらゆる施策に関わるが、同市では対話の積み重ねを含むプロセスを重視しており、テーマ別の環境会議や環境フォーラムを通じて対話と検討を積み重ね、市民、事業者、行政が連携し、まちづくりに活かそうとしている。

¹⁹ バイオ炭とは、生物資源を材料とした生物の活性化および環境の改善に効果のある炭化物。土壌改良資材として農地に利用することで、難分解性の炭素を長期間土壌に固定するため、CO₂排出削減効果が期待できる。また材料の伐採により森林の整備が進む効果もある

5. 4. 2. 浜田市



日 時	2022年11月9日 10:30-11:30
所 在 地	島根県浜田市殿町1番地
対 応 者	市民生活部 環境課 カーボンニュートラル推進室 調整監 斗光 秀基 氏 主事 渡利 徳之 氏

(1) 取組みの経緯

① 浜田市の概要

浜田市（以下、同市）は2005年10月に、（旧）浜田市、金城町、旭町、弥栄村、三隅町の5市町村が合併して誕生した。合併した5市町村は、古くから同じ政治、経済、文化圏として一体的な地域であった。

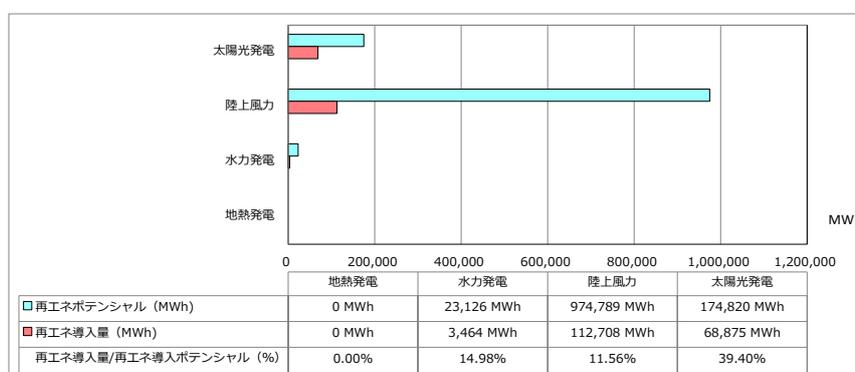
2015年の国勢調査における人口は約58千人、世帯数は24千世帯。時系列で見ると、人口は徐々に減少している一方で、世帯数は横ばいとなっており、世帯の小規模化が進んでいる。

水資源に恵まれ、河川の下流に平地を形成し、市街地や農地が展開している。市域全体としてまとまった平地は少ない。また、温泉や石見神楽、水族館（アクアス）などの観光資源を有し、高速道路や港などの産業都市基盤、県立大学や医療福祉施設などの社会生活基盤が整備されている。

同市のCO₂排出量は島根県全体の7.9%（約441千トン）を占めている。部門別にみると、県内他市と比べ農林水産業と家庭部門の排出量割合が高い。

再生可能エネルギー導入実績では陸上風力が112,708MWh、太陽光発電が68,875MWh、水力発電が3,464MWhであり、陸上風力が最も大きく、太陽光と併せてほとんどの再生可能エネルギー導入量を占める。また、再生可能エネルギー導入のポ

図表5. 4. 4. 浜田市の再生可能エネルギー導入ポテンシャルと導入量（電力）



資料：環境省「自治体排出量カルテ」

テンシヤル²⁰は図表5. 4. 4. の通り（合計1,172,735MWh）であり、現状の6.3倍の余力がある。

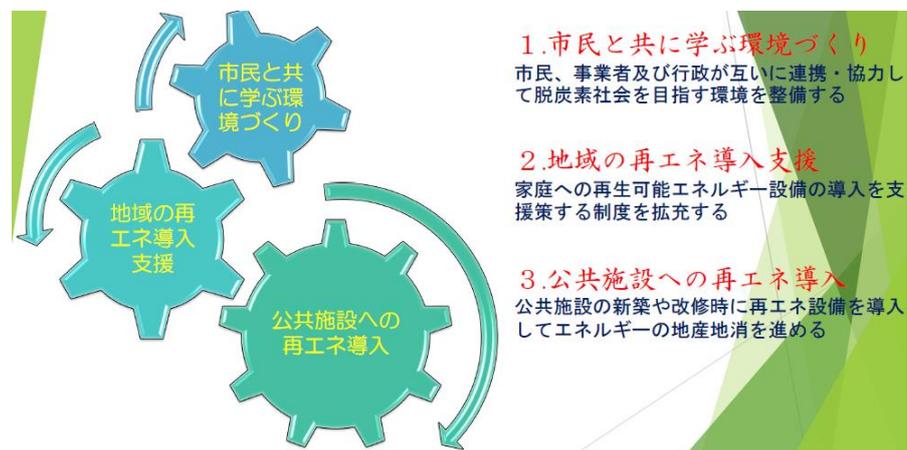
②取組み経緯と方針

同市では2007年2月に策定された「浜田市地域省エネルギービジョン」、2008年3月「浜田市地域新エネルギービジョン」、同年12月「浜田市地球温暖化対策推進計画」により、従来からエコ活動の推進運動、環境学習・講演会、太陽光発電設備設置の補助事業など、地球温暖化対策を推進してきた。

2019年5月には、政府の策定した地球温暖化対策計画、第5次エネルギー基本計画等を受け、より実効性を高めた「省エネ政策」、「地域資源を活かした」「自然エネルギー政策」を織り込んだ、地球温暖化対策実行計画（区域施策編）を策定した。省エネ政策では、政府が推進する「COOL CHOICE」の推進、省エネ住宅の導入支援などを追加している。自然エネルギー政策では、太陽光発電だけでなく、バイオマスや小水力、風力、地熱などの再生可能エネルギー設備、蓄電池の導入支援などを加えた。従来からの取組みを強化することで、地域脱炭素社会の実現を目指す。

さらに、2022年9月には、市長が、市議会議員全員が集まる会議（全員協議会）においてゼロカーボンシティの表明を行い、「市民と学ぶ環境づくり事業」、「地域の再エネ導入支援事業」、「公共施設への再エネ導入支援事業」に取り組むことを宣言している。

図表5. 4. 5. 脱炭素施策の三つの歯車



資料：浜田市提供

²⁰ 技術・法令・土地用途などの制約要因による設置の可否を考慮した上で実際に導入可能なエネルギー資源量

③体制

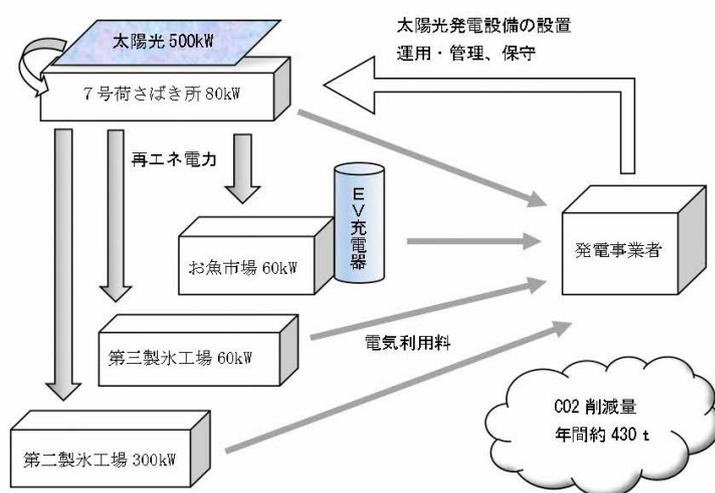
2021年12月にカーボンニュートラルに向けた取組みを積極的に推進したい市長の意向を受け、環境課の中で検討準備室が設置され、体制についても検討を重ねた。2022年4月には専門部署としてカーボンニュートラル推進室が立ち上がった。また、市長を本部長に据えた「浜田市地球温暖化対策実行計画推進本部（カーボンニュートラル推進本部）」を設置し、部署を横断した体制を整えている。この推進本部においては、カーボンニュートラル推進室が事務局を務める。

さらに推進本部だけでなく、市民組織、事業者、商工会議所なども含めた協議会を設置することを計画している。自治体内だけで取組みを推進するのではなく、市民や事業者が目的を共有することで、市民の行動変容にもつながることを期待する。

(2) 浜田市における脱炭素への取組み

同市の特色ある取組みとしては、市の保有する漁港施設（荷さばき所、製氷工場、お魚市場）に対し、地域新電力会社である「神楽電力株式会社（以下、神楽電力）」が PPA 事業者として太陽光を設置し、電力を供給する事業が進められている。具体的には、神楽電力が自らの費用で、荷さばき所へ太陽光（500kW）を設置し、保守管理をしながら発電し、荷さばき所（80kW）、製氷工場（360kW）、お魚市場（60kW）へ、市場価格よりも安価な電力²¹を供給する。事業全体として従来の電力調達（化石燃料による発電と想定）から比較して二酸化炭素排出量を年間 430 トン削減する。また、地域内の事業者エネルギー代金を支払うことになり、域内資金循環にもつながる。

図表 5. 4. 6. 7号荷さばき所 PPA 事業 概要図



資料：浜田市提供

太陽光発電を推進する上で、初期投資は非常に大きな壁になる。一方で、PPA 事業であれば施設所有者である市や市民などは、初期投資なしで再生可能エネルギーを利用することができる。PPA 事業の推進が地域内の太陽光発電普及に大きく貢献すると期待している。

その他、県の事業とともに太陽光発電、蓄電池、太陽熱利用、木質ストーブ、林地残材装置の他、市の独自支援として畜産バイオマス事業に対して補助金制度を設けている。

²¹ 電力需要家の自己所有物件に発電事業者が太陽光設備を設置し、そこから発電された電力を使用した分だけ発電事業者が利用料を支払うオンサイト PPA の場合、発電事業者は一定の需要を確保できるため、事業性が見通しやすい。加えて、需要家は再生可能エネルギー賦課金が免除されるとともに、各種補助金を利用できることから、価格は比較的安価となる。

（３）住民の行動変容に向けた取組み

市民と共に学ぶ環境づくり事業として、市民向け SDG s や脱炭素講座を開催し、地元 CATV と協働で番組放映とネット配信も実施している。また、ごみ出しに関する様々な情報を簡単に確認できるスマホアプリ (HAMADA ごみ分別アプリ) を配信しており、アプリ内ではクイズやスタンプラリーによって地球温暖化対策やエコライフを学ぶこともできる。

講座への参加や動画視聴、アプリ内のクイズやスタンプラリーの実施に対して、市民へポイントを付与しており、地域内で使用できる共通商品券と交換するインセンティブにより住民の行動変容につなげる。

（４）課題

職員と予算の確保が課題の一つである。新しい部署ができては人員を増員しなければ、結局従来業務との兼務になるだけで職員の負担が増すだけのケースが多い。業務の範囲が増えるだけならまだしも、両方に従来通りの成果を求めると、いずれも中途半端になってしまう。

また、特にカーボンニュートラルのような技術の伴う業務となると専門人材の確保が必要になる。同市では総務省の、地域活性化を図る「地域経済循環創造事業交付金（脱炭素社会実現に資する専門人材の招へいに関する事業）」を利用して、カーボンニュートラルに関わる業務のアドバイザーとして専門人材を確保している。このアドバイザーは地元出身者で専門知識があり、地域経済循環に向けた事業を行うコンサルティング会社（コミュニティエナジー株式会社）を市内で運営している。そのような背景から、地域貢献を前提とした市の方針を理解し、協力してくれる。

地域内で協力して地域脱炭素の取組みを行う際に、同市には大企業がないため、中心となって地域を巻きこむような旗振り役の企業が少ない。小規模自治体ではこのようにハブ機能を担う企業の確保にも課題が残る。

カーボンニュートラル推進室での取組みには前例がないため、不安なことが多い。同じような目的を持った他の自治体などと知識やノウハウを共有できれば、それぞれの自治体が持つ強みや弱みを他地域と相補することができ、全体としての取組みの活性化につながる。島根県内にカーボンニュートラルに関する担当者会議があるが、更なる広がりを期待している。

5. 4. 3. 瀬戸内市



日 時	2022年11月17日 9:20-10:20 ²²
所 在 地	岡山県瀬戸内市邑久町尾張 300-1
対 応 者	市民生活部 生活環境課 参事 柴田 眞作 氏

(1) 取組みの経緯

①瀬戸内市の概要

瀬戸内市（以下、同市）は2004年に牛窓町、邑久町、長船町が合併して誕生した。観光拠点となる牛窓地域、稲作や牡蠣の養殖など一次産業の盛んな邑久地域、日本有数の刀剣の産地である長船地域から成り、それぞれの特色を活かした施策を実施している。

大手企業である村田製作所の岡山工場が進出し、工場増設が進んだことで、同事業所での雇用者数は2千人規模となっている。併せて邑久地区にある邑久駅、大富駅、および長船地区の長船駅では駅の改修工事が行われ、駅周辺の団地開発も進み、2010年以来人口の社会増（転入者から転出者を差し引くとプラスの状態）が続いている。もっとも自然減（出生者から死亡者を差し引くとマイナスの状態）により全体としては人口減少が続く。

岡山県の南東部に位置し、「晴れの国おかやま」の名の通り、温暖で降水量も年間を通して少ない。年間日照時間も全国平均を上回る2,060時間で、太陽光発電に適した場所と考えている。実際に、同市内の2020年度太陽光発電所実績によると、太陽光発電設備利用率²³は19.3%で全国の13.0%を上回っている。

②取組み経緯と方針

錦海塩田跡地に瀬戸内 Kirei 太陽光発電所（瀬戸内 Kirei 未来創り合同会社）を誘致したことが、脱炭素に向けた取組みの出発点といえる。錦海塩田跡地は、特殊な立地環境から高潮等による浸水被害が毎年のように発生し、負の遺産と呼ばれる地域課題であった。塩田跡地はチュウヒやアッケシソウといった希少動植物が生息していることもあり、跡地を埋め立て舗装することもできなかった。自然環境を保護したうえで、浸水被害対策をしつつ、地域資源を有効活用する方法がメガソーラーの誘致である。すなわち、太陽光発電施設を整備する事業者土地を貸し付け、賃料を得ながら、瀬

²² 後日の電話によるヒアリングも含む。

²³ 対象とする発電設備の実際の発電量が、仮に100%運転を続けた場合に得られる電力量の何%にあたるかを表す数値。年間設備利用率(%) = 年間発電量 ÷ (発電設備の容量 × 365日 × 24時間) × 100

戸内 Kirei が土地を整備することで、地域課題である錦海塩田跡地の課題解決を図っている。

図表 5. 4. 7. 経済×社会×環境の同時課題解決（瀬戸内 Kirei）



資料：瀬戸内 K i r e i 未来創り合同会社提供

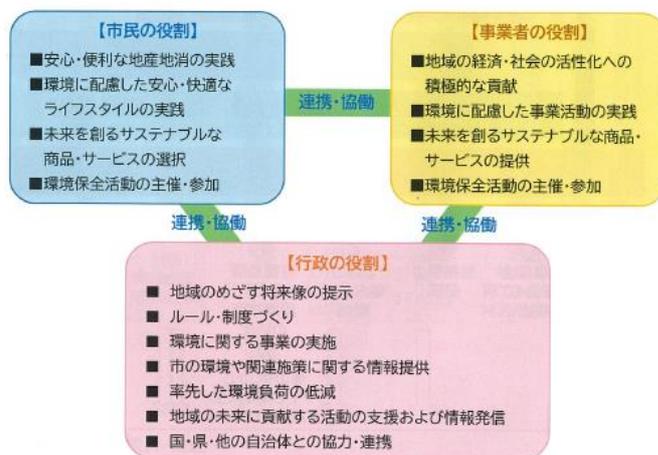
さらに 2021 年 2 月にはゼロカーボン都市宣言を行った。

また、世界的な SDG s の潮流、国や県の動向を背景に、2022 年 3 月に第 2 次瀬戸内市環境基本計画（以下、同計画）を見直した。同計画の推進体制として、学識経験者や関係団体の代表者、市民などで組織された「瀬戸内市環境審議会」が設置されており、同審議会が環境基本計画の策定及び見直しについて市長に答申を行うとともに、計画の進捗状況などに意見・提言を行っている。

同計画では、太陽光発電を軸としたゼロカーボンへの取組みを街づくりの中心に置くことで、経済、社会、環境に配慮した持続可能なまちづくりを実施する方針である。同計画内では主体を「行政」、「事業者」、「市民」に分け、各主体が「経済×社会×環境を同時成長させる」という共通認識のもと、連携・協働することで、計画の目的達成を目指す。

同計画では「行政」、「事業者」、「市民」の各主体が取り組むべき役割を明示している。「行政」の具体的役割としては、地域の目指すべき将来像を提示し、そのためのルール・制度を作り、自らも環境に関する事業を実施すること、また他の団体などとの連携・協力をすべきことなどを挙げている。「事業者」には、環境に配慮した事業活動や商品・サービス設計、地域の活性化に向けた積極的な貢献を、また「市民」には、エネルギーの地産地消、環境に配慮した活動を期待する。自治体を中心となり、市民や事業者からアイデアをもらいながら、新ビジネスや新サービスが生まれる環境を整え、地方創生、地域活性化につなげる方針である。

図表 5. 4. 8. 主体と役割



資料：瀬戸内市提供

(2) 住民の行動変容に向けた取組み

(重点加速化事業)

2022年5月、環境省重点対策加速化事業の採択を受け、2022年度から2027年度までの事業期間で、地域脱炭素に向け推進力となる取組みを行うこととなった。この事業により、一般家庭、民間事業者、公共施設への太陽光パネルなどの設置が進められるが、特に注目が集まる一般家庭向けについては、2023年度から2027年度まで補助事業を実施することとしている。

2023年度の一般家庭向けの補助事業は、太陽光パネル設置（100件/年度）、蓄電池設置（35件/年度）、EV自動車購入（20台/年度）等への補助を予定している（一部件数は調整中）。同市が2021年2月にゼロカーボン宣言を行って以来、最初の実効性のある施策の実施となるが、この補助事業を活用することで、市民が脱炭素化に向けた取組みに参画しているという意味を十分理解してもらうよう工夫を凝らしたPRを行い、ゼロカーボンシティ実現に向けた市民の意識向上も期待している。

(瀬戸内市ゼロカーボン推進パートナーの募集)

ゼロカーボンの達成には、市民、市内事業者等と一丸となって取組みを行うことが重要と考えている。そのため、2023年1月13日から市内事業者等を対象とした瀬戸内ゼロカーボン推進パートナーの募集を開始した。パートナーには、ゼロカーボンシティ実現のための再生可能エネルギーと省エネの普及・啓発への協力(チラシの配置、事業所等ホームページへの掲載など)、瀬戸内市のゼロカーボンシティ実現に関連した施策に対し、可能な範囲での協力(セミナーや勉強会、全体会への参加など)を仰ぐ。

このような活動により、地球温暖化に対する意識の醸成、行動の変容につながることを目指し、まち全体でゼロカーボンシティの実現に向けた動きが生まれることを期待している。

（３）地域電力事業の立上げ準備

地域の脱炭素化推進主体の一つとしての役割を担う地域電力事業を立ち上げるため、2023年1月に準備会を発足させた。再生可能エネルギー電気の地産地消を目指し、家庭へのPPAサービスの導入や市有地の遊休地及び公共施設への太陽光発電パネルや蓄電池の設置により、地域で作った電気を地域で消費するためのエネルギーマネジメント事業を運営することを計画している。

現時点では、この事業の対象地域として市内における先行地域を設定し、2030年までに家庭・事業者の電気による二酸化炭素排出実質ゼロを目指し、その後、市内全域に事業展開を図っていくことを計画している。

この地域電力事業は、市民、市内事業者からの理解と協力がなければ成し得ないものである。そのためにも、ゼロカーボンシティ実現のためだけでなく、地域にメリットがもたらされる仕組みを作り、将来にわたり地域に裨益する事業となることを目指すとしている。

5. 4. 4. 西粟倉村



日 時	2022年11月21日 14:30-16:00
所 在 地	岡山県英田郡西粟倉村大字影石 33 番地 1 (あわくら会館内)
対 応 者	産業観光課 課長補佐 白旗 佳三 氏

(1) 取組みの経緯

①西粟倉村の概要

中国山地の山あい、岡山県最北東端に位置する西粟倉村(以下、同村)は、人口 1,400 人程度で、面積の約 93%を森林が占める自然豊かな地域である。

平成の大合併の際には、単独で「木の村」として残ることを選択し、2008年に「百年の森林構想」を着想。50年前に子や孫のために植林されたものの財産価値を失い放置されていた人工林を、もう 50年、村が責任を持って整備し、「百年の森林に囲まれた上質な田舎」を実現するために林業を主軸とした地域再生を目指している。

この流れを加速するため、2015年に「起業+移住」をコンセプトにした「ローカルベンチャー(地方で革新的な市場、社会を創造するための起業)スクール」プログラムを開始すると、この取組みが話題となり、ローカルベンチャーとして起業する人の移住や関係人口が増加した。これまで 50社が起業し、移住者が人口の 15%程度を占める。

②取組み経緯と方針

2009年から、50年後のあるべき森林の姿からバックキャストした「百年の森林事業」を開始した。本事業では、地域資源を活かした地域経済の発展を目的とし、同村が中心となり地域面積の 93%を占める森林を管理し、伐採した間伐材は民間事業者などが木材加工により付加価値をつけて販売(林業の 6次産業化)する。地域資源を最大限に活用した本事業を実施するため株式会社西粟倉・森の学校を民間事業者とともに設立し、独自の経済循環の創出を目指す。

地域脱炭素は持続的な地域を作ったのちの結果であって、地域課題である林業の再生を目指す同事業の延長線上に達成されるものと捉えている。

図表 5. 4. 9. 西粟倉村百年の森林構想



資料：西粟倉村 HP

2013年に環境モデル都市、2014年にバイオマス産業都市の認定を受けると、山林に放置された間伐材（以下、未利用材）を活用し、再生可能エネルギー事業に取り組んでいる。

もともと、目的はあくまで未利用材の付加価値化（≒地域課題解決）であり、その過程で脱炭素につながればよい。そのため、再生可能エネルギー利用ありきの完璧なゼロカーボンシティを目指すのではなく、目的である未利用材のスケール、身の丈に合った発電、供給網の整備を目指している。

また、2022年4月には株式会社中国銀行、株式会社エックス都市研究所、テクノ矢崎株式会社と共同で脱炭素先行地域にも応募し、選定された。

（2）西粟倉村における脱炭素への取組み

①百年の森林事業

本事業は2008年に百年の森林構想として着想され、2009年から同村が主体となった森林事業と民間企業による6次産業化（未利用材の商品化）を進めている。細分化された民有林を村が一括管理し間伐することで、人工林の整備を計画的に行い、間伐した未利用材は民間企業が付加価値をつけ販売する。

2019年からはSDGs未来都市（モデル事業）として、山林資源をこれまでの6次産業化に加え再生可能エネルギー資源としても活用する取組みや、資金調達について民間企業から調達する仕組みとして森林ファンドの組成を実施する。

②環境モデル都市・バイオマス産業都市

環境モデル都市・バイオマス産業都市の認定を受けることでも、脱炭素事業を推進している。

西栗倉村第2水力発電所の新設稼働に加え、未利用材を活用し、温泉施設4カ所に薪ボイラーを、公共施設6カ所に木質チップによる地域熱供給システムを導入し、さらに小型バイオマス発電設備を整備した。また、一般家庭に対する太陽光発電等の低炭素化促進に資する再生可能エネルギー・省エネ機器、薪・ペレットストーブ、EVなどの導入支援を通じて、民生業務部門における二酸化炭素排出量の削減を図る。

さらに、「百年の森林事業」の拡大に伴い新規に開設された木材加工所などを対象にバイオマス熱供給設備の導入支援を行い産業部門の排出削減も計画している。

③脱炭素先行地域

2019年9月に策定した「西栗倉村SDGs未来都市計画」では、多様な事業が地域内にて創出されることで、医療、福祉、教育、コミュニティ等の社会資本が充実し村民一人一人が楽しみながら暮らすことができる(=Well-being)「百年の森林に囲まれた上質な田舎」を、2030年のあるべき姿として定めている。脱炭素先行地域事業では、これらを支える基盤として、2030年までに健康・医療・介護・教育や森林、モビリティ関連のデータが一元管理可能なスマートフォレストシティプラットフォームの構築を目指している。

脱炭素先行地域での対象施設は、村内の公共施設や観光施設、木材加工・バイオマス施設、一般住宅や村営住宅である。公共施設や観光施設、木材加工・バイオマス施設向けには②の環境モデル都市・バイオマス産業都市で設置した既存の設備に加え、太陽光発電、陸上風力発電、地中熱などの再生可能エネルギー設備を村が導入し、エネルギーを供給することでCO₂排出量削減を図る。一般住宅や村営住宅には、屋根置き太陽光発電設備や蓄電池の導入を促し、安定的な電力調達を促す。

さらに、上記再生可能エネルギー普及と並行して2008年から推進してきた「百年の森林構想」の取組みも継続して推進し、森林整備で発生する廃棄物のバーク²⁴を木質バイオマス事業に活用するためのバークボイラーを導入する。

図表5. 4. 10. 環境モデル都市・バイオマス産業都市



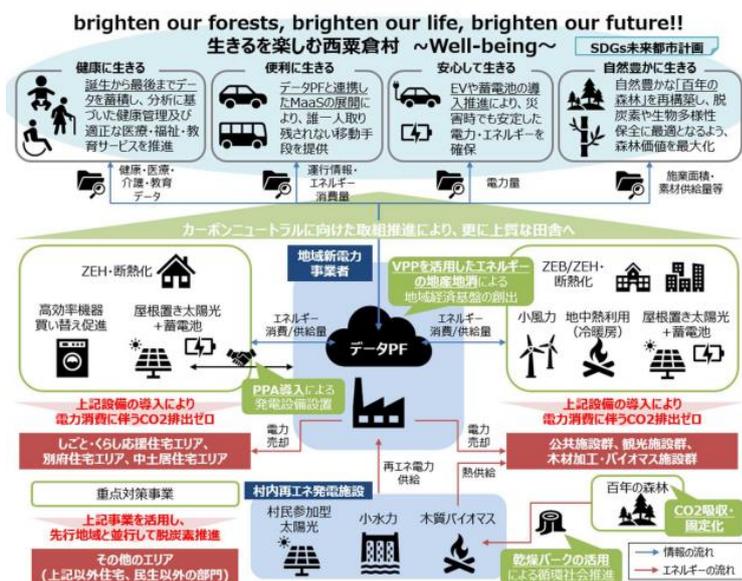
資料：西栗倉村 HP

²⁴搬出・貯木・燃料製造過程で発生するヒノキ・スギの樹皮

また、地域新電力を設立し、VPP や PPA 事業を展開することでエネルギーの地産地消を進め、エネルギー資金の地域外流出を防ぐ。これまで地域外に流れていたエネルギーコストが地域内に留まり、その資金が地域内の企業や住民に波及すれば、地域産業の活性化や住民の所得向上につながることも期待できる。

このようなカーボンニュートラルに向けた取組みを推進し脱炭素社会を実現することで、地域資源の有効利用やエネルギーコストの流出防止につなげ、最終的に地域に暮らす人達の Well-being が向上し、「百年の森林に囲まれた上質な田舎」を実現することが同村の目的である。

図表 5. 4. 11. 脱炭素先行地域事業のスキーム



資料：環境省 HP 資料を加工

(3) 課題

① 将来像の提示

温室効果ガスの排出量削減を訴えても、実感を伴わないため住民にはイメージできず、目に止まりやすい経済合理性に関心が向き、住民は価格を優先した選択をしてしまう。自治体など旗振り役が、脱炭素社会の実現が地域にとってどのような効果をもたらすか実感させる長期的な展望（将来像）を提示することが重要になる。

同村では、地域特性を踏まえて百年の森構想で示している。村民にとって身近な山を「守る」こと、「子供たちに残していく」ことを目標に掲げているため、理解を得られたのだと考えている。

②体制

近年、脱炭素に向けた自治体の取組みが活発化し、新たな部署や新たな事業を始めることが多々見られるが、新たな部署や新たな業務を始めても、結局職員の人数は変わらず、現在の業務に新たな負担が加わるだけのケースが多い。その事業が本当に地域の発展につながるのであれば、事業の取捨選択をして、新たな事業に集中できる体制を築くべきと考えている。

また、脱炭素により地域全体の課題解決を図る際、一部署だけだと目的が偏ってしまう。脱炭素を通じた地域課題解決につなげるためにも、他部署にまたがって横展開できるような、部署横断型の体制が必要と感じている。

新たな事業に集中できる環境や部署横断型の体制を作っても、自治体職員はどうしても異動があるためノウハウがたまらない。脱炭素の取組みにはその専門性を持った人材づくりが望まれている。村が脱炭素先行地域事業で計画している地域新電力会社で専門人材を育成する手段もあると考えている。

③地域間連携

（地域の連携）

一地域単独で脱炭素を実現することは難しい。同村のような森林が93%を占めるような地域では森林吸収によりカーボンニュートラルは比較的達成しやすいが、「稼ぐ力」は弱い。一方で、大規模な工場や商業施設の多い都市部では「稼ぐ力」は強いものの、技術革新無くしてカーボンニュートラルの達成は難しい。

各地が脱炭素を実現するためには、それぞれの地域特性を活かして連携すべきと考えている。例えば、同村のような地域で余った森林吸収量を、稼ぐ力のある地域が買うようなJクレジット制度は参考になる。

（人の連携）

自治体の担当者によって知識にばらつきがあるため、県が主導して担当者同士が交流するようなプラットフォームを構築することを期待している。各自治体の担当者がそれぞれの地域課題を出し合い、脱炭素にどのようにつなげるか一緒に考えれば、新たな発見もでき、地域間の連携にもつながる。

5. 4. 5. 米子市



日 時	2022年11月30日 14:30-15:30
所 在 地	鳥取県米子市加茂町一丁目1番地 (Webヒアリング)
対 応 者	市民生活部 環境政策課 係長 高本 光明 氏

(1) 取組みの経緯

①米子市の概要

米子市（以下、同市）は、鳥取県の西部、山陰のほぼ中央に位置し、東に大山、北に日本海、西に中海という豊かな自然に囲まれ、人口約14万人を有する山陰地方を代表する都市の一つである。市街地には山陰鉄道発祥の地である米子駅を中心とする鉄道網や高速道路、国道などが整備され、山陰唯一の国際定期航空路線を持つ米子鬼太郎空港も立地している。また、医療施設や介護施設が充実しており、鳥取大学医学部附属病院等の大規模病院が多数集積している。

②取組み経緯と方針

電力小売自由化の流れを受け、2012年頃から地域のエネルギーは地域で賄うべき（エネルギーの地産地消）という考え方が市内に浸透し、地域新電力等の計画は比較的早い時期から進んでいた。2014年には経済戦略課で、電力の地産地消による地域内資金循環を目指すべく、総務省の分散型エネルギーインフラプロジェクトでマスタープランを策定。地域のエネルギー会社設立を見据え皆生温泉地域を対象に地域の電気・熱を供給する（エネルギー地産地消）事業の収支等を検証した。それを契機として、地域新電力である「ローカルエナジー」（先進地事例調査対象先）が設立されることになった。

2021年3月には、“豊かな自然を守り、将来の世代を担う子どもたちや未来の米子市民に、より良い環境を引き継いでいく”という想いの下、環境基本計画を改定した。計画では「低炭素社会」、「循環型社会」、「自然共生社会」、「安全・安心社会」、「環境保全社会」という5つの基本目標を掲げている。なお、同市は、境港市とともに「2050年までに温室効果ガス（二酸化炭素）実質排出ゼロ」の達成を目指すこと（ゼロカーボンシティ）を表明した。

5つの基本目標を達成するためには地域が一丸となる必要がある。同市では第2次米子市環境基本計画の中で、5つの目標及びゼロカーボンシティを実現するため、市民、事業者および市の連携、協力の必要性を訴えている。

(2) 米子市における脱炭素への主な取組み

①ローカルエナジーの設立

前述の「よなごエネルギー地産地消・資金循環モデル構築事業」の検証結果を受け、地元企業5社とともに、地域新電力であるローカルエナジーを設立した。なお、ローカルエナジー設立後に、隣接する境港市も出資者に加わっている。

図表5. 4. 12. ローカルエナジーを通じたエネルギー地産地消のスキーム



資料：米子市提供資料

ローカルエナジーは、同市のエネルギー代金の地域外への資金流出に着目し、「エネルギーの地産地消による新たな経済基盤の創出」を企業理念に置き活動する。地域内の再生可能エネルギー電力を調達し、米子地域の公共施設や、小売事業者を通して一般家庭・民間企業に向けて電力を供給している（その他、脱炭素を通じた地域課題解決に向けた取組みは、ローカルエナジーを通して実施。ローカルエナジーの取組み詳細は先進地事例調査におけるローカルエナジーにて記載）。

②脱炭素先行地域に選定

2022年4月、ローカルエナジーからの提案を受け、境港市、山陰合同銀行とともに脱炭素先行地域に応募し、選定された（脱炭素先行地域の取組みの詳細は先進地事例調査におけるローカルエナジーにて記載）。なお、同市の日本海に面する弓ヶ浜周辺には荒廃した農地が広がり、雑草による景観被害や害虫被害への対策が急務となっており、先行地域事業では荒廃した農地を整備し太陽光発電設備を設置、地域内に電力を供給する。脱炭素への取組みは、このような地域課題解決を目的の一つとしている。

本事業の主体は民間企業であるローカルエナジーだが、本事業推進のために設置した「米子市・境港市脱炭素先行地域推進協議会」を通して、地域に貢献するための活動を行うよう監理する。同協議会には、同市、境港市、ローカルエナジー、山陰合同銀行の脱炭素先行地域のメンバーに学識者を加え、オブザーバーとして鳥取県、一般社団法人ローカルグッド創成支援機構（先進地事例にて紹介）、中国四国地方環境事務所を迎えている。

（3）課題

①財源

財源の小さい自治体では地域脱炭素のような大きな事業を実施するだけの予算を確保できない。同市では脱炭素先行地域など国の交付金を活用して事業を実施している。

②住民理解

脱炭素先行地域事業で挙げている荒廃した農地へのソーラーパネルの設置については、環境や景観が変化する可能性があるため、周辺住民や関係者に対し、丁寧な説明を行う必要がある。

③ノウハウの蓄積と企業との連携

ローカルエナジーには、ノウハウが蓄積されている。地域貢献を理念に掲げたローカルエナジーと連携することで、自治体の方針を踏まえながらノウハウを有する民間企業が地域の活性化に向けて活動することになる。このような連携が、地域全体としてのノウハウ蓄積につながる。

④地域間連携

脱炭素先行地域の選定は同市と境港市で地域をまたいだ連携をしているが、連携に特段問題はない。これは、隣接する市のため、立地、交通などの条件により、従来から幾つかの行政サービスにおいて連携していることなどが、背景にあるのではないかと考えている。このような関係性を持った自治体であれば、地域をまたいでも連携できる可能性がある。

5. 4. 6. 福山市

(福山未来エネルギー株式会社)



日 時	2022年12月1日 10:00-11:30
所在地	広島県福山市東桜町3番5号
対応者	経済環境局環境部環境総務課 課長 田原正博 氏 主事 竹田 仁 氏

(1) 取組みの経緯

(福山市の概要)

福山市（以下、同市）は、広島県の南東端、瀬戸内海沿岸のほぼ中央部に位置する人口約46万人の中核市である。地形は、平たんな高原やなだらかな丘陵群、比較的広い沖積平野で構成されており、北部に標高200～600mの山系が連なる。気候は温暖で、広島県内でも雨の少ない典型的な瀬戸内気候である。

産業面では、世界有数の生産量を誇るJFEスチール株式会社西日本製鉄所（福山地区）、食品トレー全国シェアトップの株式会社エフピコ、8万2千トン型ばら積み貨物船で世界トップシェアの常石造船株式会社など、製造業が集積する都市である。

(地域脱炭素に向けて)

同市では、2019年に「第二次福山市環境基本計画」（計画期間：2019年度～2023年度）を策定、環境の保全及び創造に関する施策を体系化し、総合的かつ計画的に取り組んでいる。本計画は、「福山市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」や「福山市気候変動適応計画」、「福山市地球環境保全行動計画」を包含しており、計画に基づき地域脱炭素に取り組んでいる。

「第二次福山市環境基本計画 基本目標1 脱炭素社会の構築（気候変動対策等）」について、現在見直しを行っており、2023年3月に改定する予定である。

ゼロカーボンシティについては、現状では表明していないが、環境基本計画改定に合わせ、表明するかは検討中である。（2023.2.27表明に表明した）

(2) 地域新電力事業（福山未来エネルギー）について

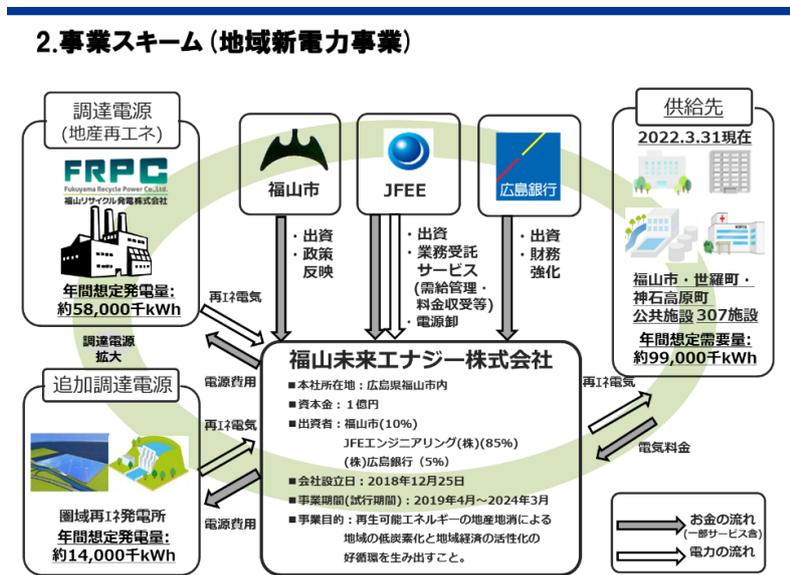
①スキーム

「再生可能エネルギーの地産地消の推進」を事業化すべく、2018年12月25日に福山未来エネルギーを設立した。官民連携による地域新電力は、瀬戸内地方で初めての取り組みである。出資者は同市（10%）、JFEエンジニアリング（85%）、広島銀行（5%）の3者となっている。当初、モデル事業期間として2019年4月～2024年3月までの5年間としていたが、すでに2024年4月以降も事業を継続することを決定している。

福山未来エネルギーは現在、同市だけでなく世羅町、神石高原町含め 307（2022. 3. 31 現在）の公共施設に電力を供給しており、総需要は 99,000 千 kWh となっている。調達電源は福山リサイクル発電から 58,000 千 kWh、備後圏域の再生可能エネルギー発電所（太陽光、水力）から 14,000 千 kWh と、合計 72,000 千 kWh を地産電源として調達している。不足は市場や他地域からの調達となっている。

本事業のメリットは、まず CO₂ 削減による環境負荷低減で、2021 年度実績において年間約 3 万 t の削減効果がある。さらに公共施設の電気料金の削減効果は年間約 6,700 万円である。対象の公共施設は電力使用量の 5 割を地産の再生可能エネルギー電源で賄っており、エネルギーの地産地消率の向上に寄与している。

図表 5. 4. 13. 事業スキーム



資料：福山市提供資料

事業運営の実務に同市は関与しておらず、他の地域新電力事業での運営実績を持つ JFE エンジニアリングの 100% 出資する小売電気事業者であるアーバンエネルギー社が実際の運用を行っている。対応者の環境総務課長は福山未来エネルギーの取締役を兼務、年 4 回の取締役会に出席し、同市は経営方針の決定に関与する。JFE エンジニアリングは東京本社の企業ではあるが、福山未来エネルギーから生み出される付加価値を地域活性化に活用することに理解を示している。

②現状と展望

主力電源先である福山リサイクル発電については、最近 FIT（特定卸供給）から FIP に契約を切り替え、正味の相対取引となった。福山リサイクル発電は 2024 年 3 月に事業を終了²⁵する予定であることから、同市、府中市、神石高原町の 2 市 1 町で広域処理する次期ごみ処理施設を整備中である。DBO 方式²⁶で JFE エンジニアリングが建設しており、2024 年 8 月から稼働する予定である。調達電源は、現在より 20,000 千 kWh ほど向上する。

もう一つの主力電源である太陽光については、地域での普及推進により自主電源を増やしていく方針である。「福山市上下水道局・箕島浄水場」は、敷地内に太陽光発電設備を導入しており、同浄水場では、その電力を福山未来エネルギーに売電する一方、浄水場の使用電力は福山未来エネルギーから供給を受けている。さらに福山未来エネルギーは浄水場の電力使用に関し、アグリケーター²⁷としてディマンドレスポンス（DR）²⁸事業も行っている。

同市は、人口約 87.6 万人の備後圏域 6 市 2 町の連携中枢都市であり、備後圏域内でのエネルギーの地産地消を目指している。福山未来エネルギー設立時、首長会議で圏域市町へ協力を呼び掛けた。同市は政策目的（低炭素型まちづくりの推進）の達成のため、公共施設への供給は随意契約により同社から電力を調達している。世羅町と神石高原町の公共施設にも電力を供給している。現状はエネルギー価格高騰により、供給拡大は見合わせている。

福山未来エネルギーの当面の活動は備後圏域からの太陽光エネルギーの電源を増やすことである。とりわけ提携するウエスト社²⁹が設置する太陽光については、1,500kW を調達する予定である。一方、市内の水力発電のポテンシャルは低く、方向性としては備後圏域内の水力発電所から特定卸供給を目指す程度である。

²⁵ RDF 発電はダイオキシン対策であるごみ処理の広域化により建設されたが、技術進歩により小規模の焼却炉でもダイオキシン排出基準を満たすことができるようになった。ごみ処理施設（焼却炉）は建設費用の一部に補助金が適用されるため、補助金が終了した RDF 施設が老朽化した場合には事業を終了して、焼却処理に移行することが主流となっている

²⁶ Design-Build-Operate。公共団体等が資金調達し、民間事業者が施設の設計・建設・運営を一体的に委託して実施する方式

²⁷ 需要家の需要量を制御して電力の需要と供給のバランスを保つ、ディマンドレスポンスにおいて、電力会社と需要者の間に立ってうまくバランスをコントロールする事業者

²⁸ 電気の需要（消費）と供給（発電）のバランスをとるために、需要家側の電力を制御すること

²⁹ 広島市に本社を置く、再生可能エネルギーを軸としたトータルエネルギーソリューションを提供する企業グループ

福山未来エナジーを設立した目的は、市の環境政策である「エネルギーの地産地消」を実現することである。地域のエネルギーを流出させず、市場の影響を受けないエネルギーを地域に循環していきたい。これが結果としてCO₂の削減につながり、地域のエネルギーコストが下がれば他の政策に資金を回すことができる。地域課題解決のために脱炭素政策をどう絡めるのかという視点もあるが、環境政策と経済政策を両輪として連動させることが大事である。さらに災害政策としても期待度は高い。現状は非常時の電源として、市立学校7校に福山未来エナジーの太陽光発電施設を設置している程度であるが、脱炭素に取り組む過程で、災害時の停電への対応や避難所へのエネルギー供給が可能な再生可能エネルギー発電設備が整備されていけばよい。

(3) 課題

(補助金)

本年度、公共施設の太陽光発電導入調査に係る補助金を国へ申請したが、採択されなかった。脱炭素関係の補助金については、採択件数が少なく、(地公体にとって)ハードルが高いと感じている。積極的に取り組んでいる自治体を支援すべく、国には採択率の向上を期待している。

(地元企業との連携)

福山未来エナジーと地域の太陽光設置事業者と連携し、再生可能エネルギーの導入に取り組んでいる。環境基本計画を改定するに当たり、「地球温暖化対策協議会」を設置した。協議会には国や県だけでなく、福山ガス、中国電力ネットワークといった民間事業者が加入しており、市の取組みへの意見など引き続き連携を強めるとしている。

(ナッジ等の活用)

現状、同市ではナッジ等の取り入れ方が分からないことから、環境政策に反映しているものはない。

住民(消費者)の行動変容への働きかけとして、例えば家電の省エネ性能が良いからといって、あえて消費者が高価格の商品を選択する可能性は低いように考えている。再生可能エネルギーにしても今より高ければ設置は難しい。また長期的に得になるような話であっても、最初の購入額(投資)が高いと、踏み出せないのではないかと。政策も同様で、経済的な動機の導入が必要と考えている。脱炭素政策によって、地域にもたらされる便益が、そのまま税収としてそのような住民への補助金に回ることを理想としている。

5. 4. 7. 山口県



日 時	2022年11月15日 11:00-13:00
所 在 地	山口県山口市滝町1番1号
対 応 者	環境生活部 環境政策課 主任 田中 友之 氏 技師 柿園 博美 氏 商工労働部新産業振興課 主任 羽根 昌徳 氏

(1) 取組みの経緯

①山口県の概要

山口県（以下、同県）は瀬戸内海沿岸の周南、防府市などを中心に製造業が盛んな地域である。化学工業、鉄鋼業、石油石炭製品製造業など、エネルギー消費の大きい産業や、製造過程で非エネルギー起源のCO₂³⁰が発生する窯業土石製品製造業が多く立地している。

温室効果ガスの排出量の割合を部門別にみると、産業部門、工業プロセス部門の割合が全国平均に比べて高い。2013年度から2018年度の温室効果ガス排出量の増減をみると、全国的に減少傾向にある中、同県では製造量の増加から産業部門で増加している。

図表5. 4. 14. 部門別温室効果ガス排出量割合

<2013年度比2018年度>

部門	全国	山口県
産業部門	▲14.0%	7.5%
工業プロセス部門	▲4.9%	▲0.1%
運輸部門	▲6.2%	▲4.2%
業務その他部門	▲17.6%	▲18.8%
家庭部門	▲20.3%	▲30.8%



産業部門や工業プロセス部門の削減が進んでいない

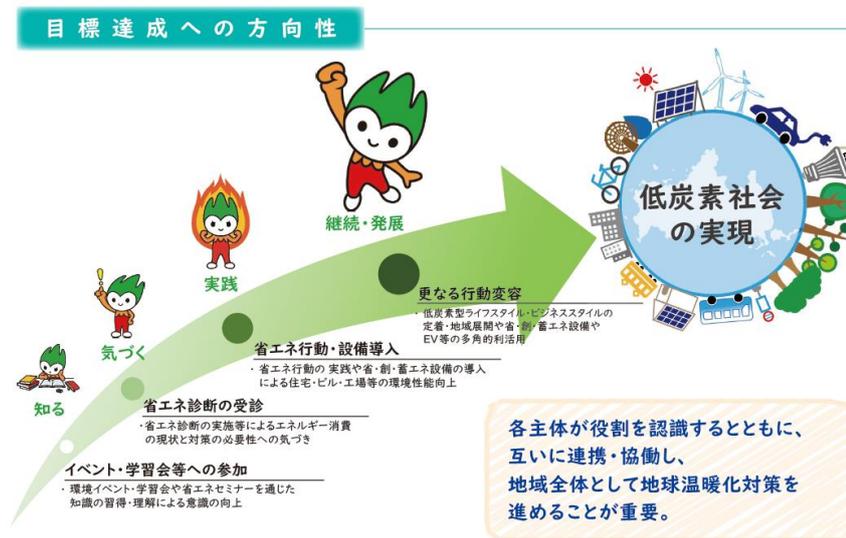
資料：山口県提供

³⁰ 工業プロセスにおける化学反応や廃棄物の処理などで発生する二酸化炭素

② 取り組み経緯と方針

同県では、山口県地球温暖化対策実行計画（第2次計画）に基づき温室効果ガス排出量の削減等に係る各種施策に取り組むこととしている。この計画は、社会情勢の変化を踏まえた地球温暖化対策の推進や、ぶちエコやまぐち CO₂削減県民運動の継続・強化などを図る目的で、2021年3月に改定した。気候変動への対策は、県民、事業者、NPO等民間団体、行政が一丸となり「知る」、「気づく」、「実践」、「継続・発展」の4つのステップにより実現することとしている。イベントや学習会等への参加により脱炭素の知識・理解を深め（知る）、省エネ診断などを通して現状と対策の必要性に気づき（気づく）、省エネ行動や設備導入の行動につながり（実践）、更なる行動変容につながる（継続・発展）、このステップで低炭素社会の実現を目指すものである。

図表5. 4. 15. 目標達成のための4つのステップ



資料：山口県提供

山口県地球温暖化対策実行計画（第2次計画）で掲げる重点プロジェクトは以下の6つである。

図表5. 4. 16. 山口県地球温暖化対策実行計画における重点プロジェクト

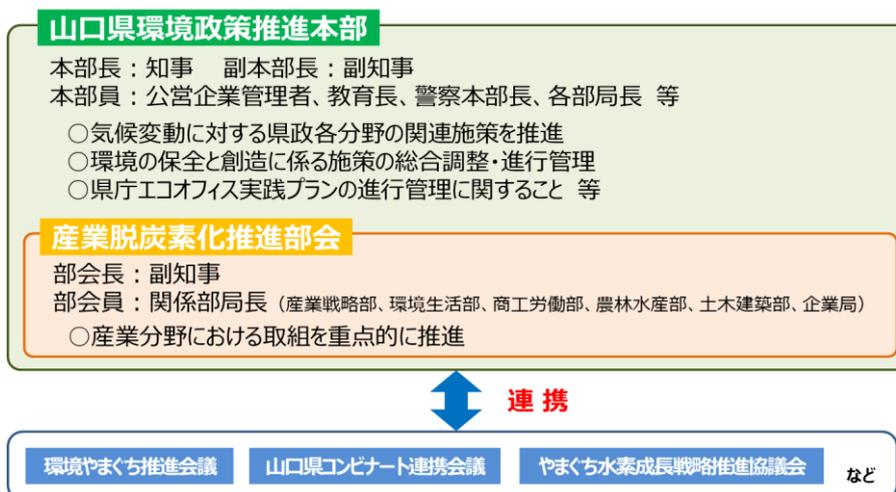
プロジェクト	具体例
1. 県民総参加による地球温暖化対策の推進	<ul style="list-style-type: none"> ・ぶちエコやまぐち～CO₂削減県民運動～の強化 ・ICTを活用した環境学習・環境教育の推進
2. 省・創・畜エネの導入促進	<ul style="list-style-type: none"> ・省・創・畜エネ設備の導入促進 ・多様なエネルギーの導入・利用促進
3. 移動・物流の低炭素化の促進	<ul style="list-style-type: none"> ・自転車や公共交通の利用など行動変容の促進 ・次世代自動車の導入促進
4. 健全な森林の整備と森林バイオマスの利活用の促進	<ul style="list-style-type: none"> ・森林整備の推進と県産木材の利用促進 ・森林バイオマスの活用の促進
5. 地域資源を活用した持続可能な地域づくりの推進	<ul style="list-style-type: none"> ・分散型エネルギーの活用促進 ・地域循環共生圏の構築推進
6. 新技術の開発・普及の促進	<ul style="list-style-type: none"> ・産学公金連携による技術開発や事業化等の促進 ・水素先進県の実現に向けた取組みの推進

資料：山口県提供資料を基に作成

脱炭素社会実現に向けた県政各分野の取組みを総合的・計画的に推進するため、全庁横断型組織「山口県環境政策推進本部」を設置している。この推進本部では県知事を本部長、副知事を副本部長に置き、気候変動対応のための県民への施策の推進や県庁自身の気候変動対応に向けた取組みを庁内の各部署が連携して取組めるよう、各種施策を調整・管理する。また、同県では製造業が盛んで二酸化炭素排出量が大きく、さらに増加している状況を鑑み、推進本部内に産業分野に特化した「産業脱炭素化推進部会」も設置している。

さらに環境政策推進本部では、地球温暖化対策等の県民運動の推進母体である「環境やまぐち推進会議」や、県内のコンビナート企業間の連携促進に取り組む「山口県コンビナート連携会議」、水素ステーションを核とした周南地域での取組みをモデルに、県内他地域への普及や燃料電池自動車等の普及促進などの水素社会の実現に向けた全県的な推進組織である「やまぐち水素成長戦略推進協議会」などの外部組織とも連携し、地域脱炭素の実現を目指している。

図表 5. 4. 17. 推進体制



資料：山口県提供

（２）山口県における脱炭素への取組み

（県民の行動変容）

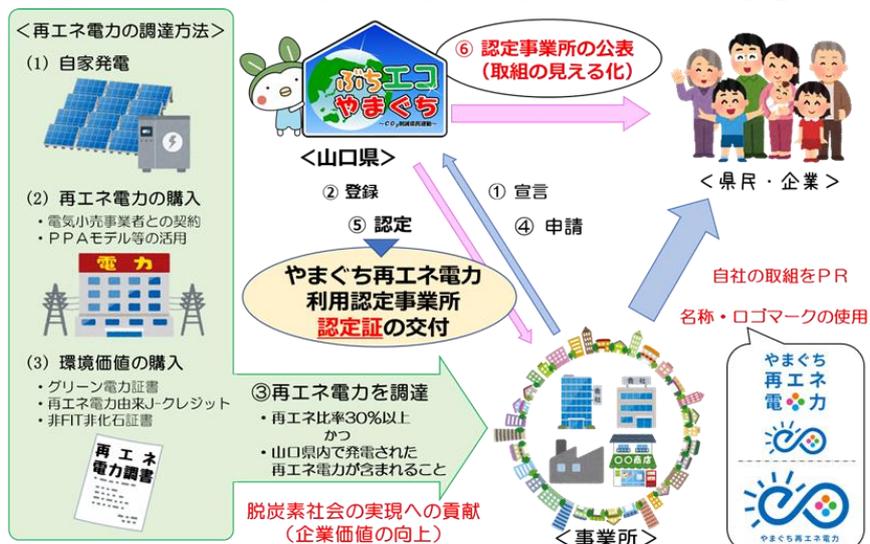
CO₂ を見える化した「ぶちエコアプリ」の開発、ゲーミフィケーション³¹を活用した子供向け環境学習のデジタル化を実施している（具体的な内容は（３）住民の行動変容に向けた取組みに掲載する）。

³¹ 本調査では、「日常の様々な事柄にゲームの要素を取り込み（gamify）、能動的に取り組むよう仕向けること」と定義する

(再エネ電力利用・宣言事業所認定制度)

2022年度から再エネ電力利用（宣言）事業所の認定制度を開始した。今後2030年までに再生可能エネルギー電力調達へ転換すると宣言した県内の事業所を「再エネ電力利用宣言事業所」として登録し、さらに、実際に再生可能エネルギー電力を調達し、県の認定基準を満たしている事業所等に対しては「やまぐち再エネ電力利用事業所」として認定し、認定証を交付するとともに県ホームページ等で公表している。

図表 5. 4. 18. やまぐち再エネ電力利用事業所認定制度



資料：山口県提供

(新たな電力供給ブランド)

県（企業局）が所有するダムを活用し、電力を供給する「やまぐち維新でんき」がある。やまぐち維新電気は、ダムを利用した水力発電により生産した電気を、中国電力を通して県内事業所向けに販売している。ただし、料金は通常中国電力の料金に1円加算した価格である。県としては通常より高値で電力を販売でき、企業としては県という信頼性のある事業者から“県産”のグリーンエネルギーを調達することができる。さらに上記再エネ電力利用事業所認定にもつながることから、好評を得ていることである。また、やまぐち維新でんきの利益の一部は、県の温暖化対策に係る事業の財源となっている。

（水素の普及）

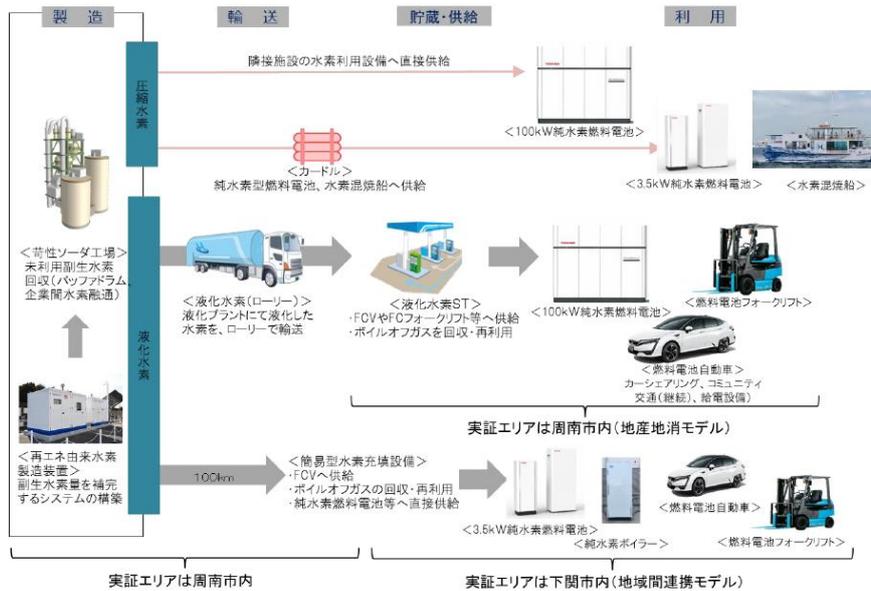
同県は「3つのコンビナート³²を有する全国屈指の工業県」であることから、アンモニア工場や石油精製工場、苛性ソーダ工場などの製造工程で副次的に生成される副生水素が多く産出され、これらの工程から生成される最大水素発生量は全国の約1割³³となっている。特に周南地域では純度の高い苛性ソーダ由来の副生水素の供給ポテンシャルが高い。

この強みを活かし、「技術振興の促進による産業振興」、「水素利活用による地域づくり」、「水素利用拡大に向けた基盤づくり」を3本柱として取組みを実施している。中四国、九州地方で初となる液化水素製造工場の誘致の他、水素ステーションの開設や燃料電池自動車の公用車導入、再生可能エネルギーを活用した水素製造システムの開発、関連産業への参入支援などに取組んでいる。2015年度には地元企業である株式会社トクヤマ（代表企業）、東ソー株式会社、同県、下関市、周南市（共同実施者）が環境省委託事業として、「地域連携・低炭素水素技術実証事業」を実施した。当該事業は、「地方自治体と連携し、地域の特性を活かした、水素の製造から輸送、貯蔵、供給、利用にいたる各段階において、低炭素化されたサプライチェーンの構築・実証」を目的としており、周南コンビナートに立地する苛性ソーダ工場から発生する副生水素を回収し、周南地域で多面的に利用する「地産地消」の取組みを行うとともに、水素を液化し、広域（下関地域）に輸送して利用する地域間で連携した取組みを行い、周南地域の地方卸売市場や下関地域の漁港での純水素燃料電池やFCフォークリフトなどに利用した。

³² 宇部・小野田地域コンビナート、周南地域コンビナート、岩国・大竹地域コンビナート

³³ NEDO「水素社会構築技術開発事業／副生水素供給ポテンシャルに関する調査」

図表 5. 4. 19. サプライチェーンのイメージ



資料：山口県提供

(3) 住民の行動変容に向けた取組み

(環境教育)

(1) ②で述べた4つのステップである、「知る」、「気づく」、「実践」、「継続・発展」には、環境教育が大事になる。とりわけ子供への環境教育は、その子供が大きくなった将来につながるとともに、家族で話すことで効果が波及する。県内にデータセンターを有する JAXA (宇宙航空研究開発機構) と協力し、小学生向けオンライン学習、環境読本の作成・配布を行っている。

(ぶちエコアプリ)

日々の暮らしの中で、住民自身が CO₂ 排出量を『知って』、省エネ・エコな暮らしについて『学んで』、暮らしの中で『実践する』ことでポイントが貯まる、スマートフォンアプリ「ぶち(≡とても)エコアプリ」を配信している。アプリにはポイントが貯まるコンテンツとして、エネルギー使用量を記録する「エコ記録」、エコに関するクイズに答える「ぶちエコクイズ」、配信されている環境・エコ動画を視聴する「動画」、環境に関わるイベントに参加する「イベント」などがある。エコ記録により暮らしの中の CO₂ 排出量が見える化することで「気づき(知る)」を与え、ぶちエコクイズや動画で「学ぶ」機会を設け、イベントで「実践行動」を体験させることで、「行動変容」につなげようとしている。

(クエストノート)

同県では行政の課題を公表し、それに対してスタートアップ企業が課題解決のための提案を行う「シビックテックチャレンジ YAMAGUCHI」というプロジェクトを活用し、脱炭素に向けた住民の行動変容について募集したところ、ゲーミフィケーションを利用したアプリ開発の提案があり、小学生向け環境学習アプリ「クエストノート」の導入に至った。クエストノートの仕組みは、環境に関する「クエスト(課題)」に挑戦するとゲーム内の報酬を獲得でき、レベルアップにつながるというものである。

図表 5. 4. 20. クエストノート



資料：山口県提供

さらにランキング機能もあり、他校の生徒と競うこともできる。「クエスト」は現在もアップデートされており、様々な環境に資するコンテンツが追加されている。利用した小学生からは、システム面の不評こそあれ、内容そのものに対してはポジティブな意見が大半だという。

（課題）

クエストノートの利用に対するアンケート（教師向け）結果によれば、児童の反応は最初、面白がっていたものの、毎日ログインすることが面倒になった子もいれば、義務感を抱いた子もいる。継続性をどのように担保するかが課題といえる。

課題としては、ぶちエコアプリやクエストノートなどの取組みがどれだけ実際の行動変容に影響しているのか分からないことである。本来であれば、どれだけ県民の行動が変化したのかを実証実験などで検証する必要があるが、それを行うための専門人材もノウハウもない。外部の専門家と連携する必要がある、大学等の有識者の知見を取り入れることを検討している。

脱炭素社会の実現は「知る」、「気づく」、「実践（省エネ設備導入等）に移し」、「継続・発展（行動変容）」につなげる流れが必要と考えている。これらのステップに対応する施策を講じることが、カーボンニュートラルを実現するための行動変容につながると考えている。

6. 先進地事例調査

6. 1. 先進地事例調査の目的

中国地域の今後の方向性を考察する上で、課題対応への知見などを得るべく、先進地へのヒアリング調査は有用であると考えられる。

本章においては、地産地消のエネルギー供給を目指す先進地・先進企業などを選定し、自治体、地域新電力、また、気候変動政策の経済的手段の分析や地域の持続可能な発展・再生等に関する有識者に対して、その取組み内容や経緯、課題、目指すべき方向性などのヒアリング調査を実施した。

6. 2. 先進地事例調査対象先



6. 3. 先進地事例調査のポイントまとめ

		淡路市・ほくだん・シン・エナジー	米原市
人口		約 43 千人	約 38 千人
面積 (人口密度)		184.3 k m ² (約 233 人/k m ²)	250.4 k m ² (約 151 人/k m ²)
地域の特色		<ul style="list-style-type: none"> ・比較的温暖な気候 ・脱炭素先行地域に選定される 	<ul style="list-style-type: none"> ・農業が盛ん。豪雪地帯もあり ・脱炭素先行地域に選定される
主な 取組み経緯		<ul style="list-style-type: none"> ・少子高齢化、人口減少が進む中で持続可能な地域となるため、「暮らしの持続」、「エネルギーの持続」、「農と食の持続」の3本の柱を掲げ、その中での具体的な取組みが、脱炭素先行地域の素地となる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヤンマーホールディングスの研究施設が市内にあり、共同で地域課題解決のための方策を調査。2021年度に脱炭素による地域課題解決の提案を受け、(脱炭素先行地域の)取組みを始める
方針		<ul style="list-style-type: none"> ・豊富な太陽光発電適地を自らが開発することにより、エネルギーの地産地消を経済循環に結び付ける 	<ul style="list-style-type: none"> ・脱炭素化(エネルギーの地産地消)を通して地域課題の解決を目指す
体制		<ul style="list-style-type: none"> ・市と株式会社ほくだん、シン・エナジー株式会社で連携 	<ul style="list-style-type: none"> ・市の環境課がヤンマー社と連携して取組み
自治体の取組み		<ul style="list-style-type: none"> ・コンパクトシティを実現するため、ほくだん、シン・エナジーと連携してエネルギーの地産地消を進める 	<ul style="list-style-type: none"> ・市を通して脱炭素先行地域事業の補助金を確保。米原駅周辺エリアの脱炭素、営農型太陽光発電設備、環境配慮型栽培ハウスなどの事業をヤンマーが実施する
地域内の連携		<ul style="list-style-type: none"> ・株式会社ほくだんと淡路市、シン・エナジー株式会社で事業連携協定を結び、県内初となる地域新電力会社が誕生(連携は淡路市が主導) 	<ul style="list-style-type: none"> ・地元の民間事業者と市が協力して脱炭素を通じた地域づくりを実施
住民の 行動変容の ための方策		<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーの地産地消、再生可能エネルギーの創出、地域経済の循環促進など、住民(島民)率先行動の促進も目標に掲げている 	
課題	自治体自身		<ul style="list-style-type: none"> ・脱炭素先行地域の事業を持続的なものにするためには地域新電力が必要。一方で、自治体が運営するのでは、採算確保に疑念が残る。民間企業にその役割を担ってもらいたい
	まちづくり	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーを起点にほくだん(地域新電力)が日本版シュタットベルケとなり地域内の資源を循環させることで、持続可能な街づくりにつなげる 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域新電力には、事業で得た利益は地域脱炭素に向けた再投資や地域課題解決に向けた取組みなど地域貢献を期待
	消費者行動	<ul style="list-style-type: none"> ・地域のシュタットベルケとしてまちづくりに関わるためには、住民の認知度向上が課題 	<ul style="list-style-type: none"> ・市民と対話し、協創してゼロカーボンシティの表明内容を作成しないと本当の意味での地域脱炭素のまちづくりにはつながらない。脱炭素先行地域としての取組みを通して市民の問題意識の醸成につながり、対話が生まれることを期待
キーポイント		<ul style="list-style-type: none"> ・利害関係者との調整や地域課題と企業を結び付ける役目は全体を把握できている地域の自治体を中心となった方が進みやすい。淡路市役所の担当者が、利害関係者などを調整しながら関係者を巻きこみ、地域新電力の設立につながった 	<ul style="list-style-type: none"> ・市の意向(地域課題解決)を汲む信頼関係のある民間事業者と組むとよい

	いこま市民パワー	浜松新電力	会津電力	ローカルエナジー
設立経緯	<ul style="list-style-type: none"> 都市部の企業でノウハウを蓄積したリタイア世代を中心に、環境意識の高い市民が中心となりエネルギー事業を行う団体を設立。いこま市民パワー設立の基盤となる 	<ul style="list-style-type: none"> 東日本大震災で電力の安定供給に対する懸念、市民生活や産業活動停滞への危機感が高まったのを機に、市長のトップダウンで浜松市のエネルギー政策が始まる 市内で生産される再生可能エネルギーを地域で消費する仕組みを整えるため、浜松新電力は設立 	<ul style="list-style-type: none"> 東日本大震災による原子力発電所事故がきっかけとなり設立 原子力に依存することによる恩恵を享受しながら、そのリスクに向き合ってきた反省から、作る側に回ることからエネルギーに対する理解を深めることから始め、再生可能エネルギーを通じた地域貢献を目指す 	<ul style="list-style-type: none"> 中心となる主体は中海テレビ。その他地元インフラ企業が集まり、既存のインフラ事業のビジネスモデルが厳しくなってきたため新たな事業として始めた 地盤を置く鳥取県では経済の衰退が課題である中、電気代の流出額は年間約1千億円あり、エネルギーの地産地消による地域内資金循環を目指す
主な出資者	<ul style="list-style-type: none"> 生駒市、生駒商工会議所、TJグループホールディングス、一般社団法人市民エネルギー生駒、南都銀行 	<ul style="list-style-type: none"> 浜松市、NTTアノードエナジー、NECキャピタルソリューション、遠州鉄道、須山建設、サーラエナジー、中村建設、静岡銀行、浜松磐田信用金庫 	<ul style="list-style-type: none"> 喜多方市、磐梯町、猪苗代町、西会津町、北塩原町、只見町、三島町、昭和村、東邦銀行、福島銀行、大東銀行、会津信用金庫、会津信用組合、ほか 	<ul style="list-style-type: none"> 米子市、境港市、中海テレビ放送、山陰酵素工業、三光、米子瓦斯、皆生温泉観光
特色のある電力事業	<ul style="list-style-type: none"> 市民共同発電所を設置。これは市が所有する空き地に、市民からの出資により発電所を設置しFIT制度で全量売電することで利益を確保し、市役所には固定資産税が、市民には配当金（利息）が入るスキーム 	<ul style="list-style-type: none"> 市内需要500万kWhが扱い高、地域に必要なエネルギーを地域で生産する地産地消率は77%（太陽光38%、バイオマス39%） 電力事業以外にも特徴。事業者の創エネ・省エネ・畜エネをサポートする「創省畜エネ相談」事業、太陽光発電設備の維持管理をサポートしていく「太陽光保守相談」事業が代表的 	<ul style="list-style-type: none"> 豪雪地帯という地理的不利を持ちながら太陽光発電事業を継続できる水準は確保 大手に対抗するためのニッチな戦略として、各家庭や地域企業、商業施設などを自営線につないでいく、自分たちの身の丈にあった“小さなマイクログリッド”の構築を目指す 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物、消化ガス発電などの自治体発電、民間発電事業者からの供給を受け、主に自治体向けの小売、中海テレビへの卸売を行う 事業開始時点から電力需給管理などの業務も地元雇用で実施。自前で業務を行うことから地域のベンダーとシステムを開発できる 脱炭素先行地域として認定される
地域貢献	<ul style="list-style-type: none"> 民間企業の形態をとりながらも、事業の収益は株主に配当せず、コミュニティサービスとして地域に還元 	<ul style="list-style-type: none"> 「浜松市域“RE100”（電力の地産地消）への貢献。さらにエネルギーだけでなく「生活総合支援サービス（日本版シュタットベルケ）」の担い手を目指す 	<ul style="list-style-type: none"> 地域資源を活用して自社発電する持続可能な再生可能エネルギーの普及を行い、地域経済の自立を目指す 環境保全という効果だけでなく、住民が認識できるの付加価値提供を 	<ul style="list-style-type: none"> 目的は地域経済の自立・地方創生、手段としてエネルギーの地産地消 地元雇用にもつながる VPPによるレジリエンスの向上 小学校～大学まで環境教育を実施
課題	<ul style="list-style-type: none"> 最終的にエネルギーの地産地消を進めるためには、知名度を上げる必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> バックアップ電源だけでなく、太陽光電源の価格の高騰で経営不安定化、新規契約が困難に。自主電源・相対電源の増強が課題 主力電源とする太陽光の課題は発電タイムラグ。ピーク時の電力を蓄え、不足時間に供給する方向性を目指しているが現状ではコスト面で困難。電源ポートフォリオでカバーしていく必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 地産エネルギーにどのような価値を付加するのが最も価格に対抗できるか、地域ごとに事情が異なる。地域新電力と自治体が協力し、始めは補助金なども活用しトライアル&エラーで模索しながら、地域に根差した体制を構築する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー価格の高騰で経営が不安定化。一方で事業の継続は必須。脱炭素先行地域事業を活用したFITに依存しない電源調達を目指す 地域にヒト・モノ・カネ・ノウハウがないと言われるが、同社は地元資本で設立され、地域の雇用で会社を運営し、連携支援組織などから技術提供を受け電力の需給管理などを自前で行っている 地域新電力が（独立採算で）自立し、地域内で資金循環が生まれることがまずは重要。その後、それぞれに特色を備えた各地域が電力融通などで連携すれば、地域脱炭素の取組みはさらに加速する

	京都大学大学院 教授 諸富徹 氏	ローカルグッド創成支援機構
経歴	<ul style="list-style-type: none"> 財政学と環境経済学の2つの領域にまたがった研究を実施。経済環境が変化中、どのようにして地域や都市を発展させていくかを考え、エネルギー自治に行き着いた 	<ul style="list-style-type: none"> 「地域資源の地産地消」「地域間の取組み連携/協調」を推進し、地域に魅力ある強いビジネスをすることで、地域活性化や地球環境の保全などに資する「地域にいい (Localに Goodな)」取組みを支援することを目的として設立
取組み	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー分野に関しては、「電力セクターの脱炭素化 (=再生可能エネルギーの大量導入) と市場化」、「分散型経済発展モデルの構築」、「日本が技術革新と産業構造転換により、脱炭素化を図りつつ経済成長を遂げる経路を見いだすこと」、「それを誘導する適切な政策手段を設計すること」を重点的に研究 	<ul style="list-style-type: none"> 地域経済循環や地域脱炭素化の推進に資する地域新電力などの設立・運営支援を行っており、現在、日本最大の地域新電力の支援団体 地域新電力単体ではノウハウの蓄積が困難な業務を、同団体の機能で共有・連携することで、自立した地域新電力の育成を目指している
エネルギーを取りまく現状	<ul style="list-style-type: none"> 世界的に集中型エネルギーシステムから分散型エネルギーシステムに移行する途上 	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギーを通じた地域活性化が注目され始めたが、地域で生まれた便益が地域外に流れている
エネルギー施策を通じた地域活性化の主張	<ul style="list-style-type: none"> エネルギービジネスは底堅いビジネス。そこに人が住み、企業活動を行っている限り、一定のエネルギー需要が必ずあるため、景気の波等から大きな影響を受けない 地域経済循環とは、これまで地域外に流出していた所得を取り戻すという考え方 ドイツのシュタットベルケを「エネルギービジネスにより一定の収益を確保し、同収益を活用して地域の抱える課題の解決に貢献する“電力事業を軸とした地域ソーシャルビジネス”と表現。自治体内に新たなプロジェクトが立ち上がった際、エネルギーを中心においた日本版シュタットベルケの拡張部門として採用すれば、迅速に対応することができる。このような仕組みが、地域の官民が協力するためのプラットフォームとしての機能を果たすようになればよい 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー施策を通して地域活性化につなげるためには、再生可能エネルギー開発の所有、意思決定、便益の分配を地域が主体となって行う必要があり、地域新電力こそ「地域の担い手」 自治体の政策手段が限られる中、地域新電力の存在は、地域における脱炭素手段が増えることを意味する 自治体（職員）の役割としては、地域におけるステークホルダーのハブ機能としての機能（行動）を期待 地域新電力に経営ノウハウ等を蓄積させるためには、地域外の企業に全ての業務を任せるのではなく、地域内の企業が積極的に関与することが重要

6. 4. 先進地事例調査詳細

6. 4. 1. 淡路市・株式会社ほくだん・シン・エナジー株式会社

日 時	2022年9月29日 10:00-14:30
所在地	(淡路市役所) 兵庫県淡路市生穂新島8 (株式会社ほくだん) 兵庫県淡路市小倉177番地(北淡震災記念公園内) (シン・エナジー株式会社) 兵庫県神戸市中央区御幸通8丁目1-6神戸国際会館
対応者	(淡路市 企画情報部まちづくり政策課) 課長補佐 伊藤 篤史 氏 (株式会社ほくだん) 代表取締役社長 米山 正幸 氏 地域新電力事業部 新阜 輝久 氏 (シン・エナジー株式会社 地域プロデュース部) 課長代理 井出 大剛 氏

エネルギーと経済の循環



(1) 取組みの経緯

(淡路市の概要)

淡路市(以下、同市)は2005年4月1日、兵庫県南部に位置する淡路島北部の5町が合併して誕生した市である。比較的温暖な気候であることから、太陽光発電の導入と促進に適した地域であり、2022年に脱炭素先行地域に選定された。

現在淡路島の中には同市を含めた3市がある。明石海峡大橋は高速バスが通じ、阪神圏への通勤、通学も可能であり、2020年、2021年には人口の社会増(転入から転出を差し引いたもの)も実現した。また、明石大橋を利用した大阪、神戸へのアクセスの良さを活かした企業誘致も進めている。近年では東京に本社を置いていたパソナグループが本社を移転、従業員1,000人~1,200人が移住することを公表している。

同市は阪神淡路大震災からの復興に多大の費用を要したこと、下水道整備、湧水リスクへの対処策として明石海峡大橋へ水道管を敷設したことなどから、財政が悪化し、合併当初(2005年)の将来負担比率³⁴は371%まで上昇した。このような状況に対応して、2021年度で職員数を710人から409人まで減らし、小学校も24校から11校まで統廃合した。その結果、2020年度決算時点の将来負担比率は141%まで低下している。なお、廃校となった小学校はパソナグループ等の進出企業に活用してもらうことで、企業誘致の付加価値創出にも貢献している。

³⁴ 総務省定義：地方公共団体の借入金(地方債)など現在抱えている負債の大きさを、その地方公共団体の財政規模に対する割合で表したもの

（あわじ環境未来島構想）

「地域活性化総合特区」を活用し、10年ほど前から、淡路の3市および兵庫県で「あわじ環境未来島構想」を進めている。少子高齢化、人口減少が進む中で持続可能な地域となるため、「暮らしの持続」、「エネルギーの持続」、「農と食の持続」の3本の柱を掲げ、「生命のつながる持続する環境の島」を将来目標としている。この中での具体的な取組みが、脱炭素先行地域の素地となる。

（地域新電力の設立）

島内豊富に賦存する再生可能エネルギーの開発を自らが行うことにより、エネルギーの地産地消を実現し、再生可能エネルギーという価値の市外への流出を防ぎ、経済循環に結び付けるために、株式会社ほくだんと同市、シン・エナジー株式会社で下記の3つを目指した協定を結び、また、2021年1月にはゼロカーボンシティの宣言を行った。

図表 6. 4. 1. 3つの協定

○あわじ環境未来島構想が掲げる、地域で生み出されたエネルギーを活用する「エネルギーの地産地消」を推進する。
○地域の公共施設、市民及び地域の施設へ安定的に電力を供給するとともに、地域経済の活性化に寄与する活動を推進する。
○再生可能エネルギーの普及・促進に努め、より良い地球環境を残すため、脱炭素社会「カーボンニュートラル」の実現を推進する。

資料：淡路市提供資料より抜粋

宣言当初、地産地消とは反対の動きが進んでいた。淡路島では、関西国際空港や神戸の埋め立てに際して、山を削って土砂を採掘してきた。その土砂採掘跡地にメガソーラーが建設され、市内だけで100MW以上、一般的な世帯電力使用量に換算すると3万世帯分程度が発電されている。市内の世帯数は20,328世帯（2022年6月時点）であることを踏まえると、理論上は地域で使用する家庭の電力はすべて賄える。しかし、メガソーラーは、建設された当時は発電した電気のほとんどをFIT制度により関西電力に買電しており、島の豊富な自然の恵みを自分たちで使用することなく島外に流出させていた。島の自然の恵みを自分たちに取り戻し、エネルギーの地産地消による経済循環に結び付けるために、2021年4月に株式会社ほくだんが電気事業を担うこととなり、県内初となる地域新電力会社が誕生

図表 6. 4. 2. 協定のスキーム



資料：淡路市提供資料

した。ほくだんは、野島断層保存館のある北淡震災記念公園の維持管理運営を行う淡路市出資の第三セクターで、入園者数減少により経営健全化を求められていたことに加え、風力発電の設備を過去に保有していたことから、再生可能エネルギー運用の素地があった。

さらに、エネルギーを基盤とした地域プロデュースを主軸事業とするシン・エナジー株式会社が地元兵庫県にあることもあり、電力の卸供給、需給管理などのノウハウの提供でその取組みを後押しする。シン・エナジー社としても、「地域プロデュース部による新電力運営支援事業の開拓」、「需給管理業務の受託から電力供給までの業務を行える」、「脱炭素先行地域の補助金を活用し、新たな太陽光発電事業にチャレンジできる」というメリットがある。なお、シン・エナジー社の社員が常駐で地域新電力の業務支援を行っているが、これには、地方公共団体が民間企業等の社員を一定期間受け入れ、そのノウハウや知見を活かしながら地域独自の魅力や価値の向上等につながる業務に従事してもらい、地域活性化を図る「地域活性化起業人(企業人材派遣制度)」を利用している。

これらのスキームには市の担当者が大きく関与している。利害関係などを調整しながら関係者を巻きこみ、地域新電力の設立につながった。利害関係者間の調整や地域課題と企業の結び付けは全体を把握できている自治体が担った方が進みやすい。一方で、自治体では定期的な異動、公平性の観点などから担当者が積極的に地域に関わらないケースも見られる。同市では過去の財政破綻の危機からある程度のリスクテイクを許容し、担当者が思ったことを積極的に行動に移せる風土が醸成されている。

同市の地域新電力に期待される役割は下記の8つである。エネルギーの地産地消、再生可能エネルギーの創出、地域経済の循環促進など、他の市民電力にもみられる取り組みのほか、住民（島民）率先行動の促進も掲げ、最終的には「あわじ環境未来島構想」の実現を期待する。

図表6. 4. 3. 期待される8つの役割

○市内電源を利用した地産地消
○地域資源を活用した再生可能エネルギー創出（各燃料の非化石化）
○地域経済の循環促進（雇用創出・事業経費の地域循環・地域金融機関からの資金調達）
○廃棄物のエネルギー化など、処理コスト、生活コスト、行政コストの削減を行う
○省エネの推進（家庭・事業所でのエネルギー消費最適化）
○環境にやさしい交通インフラの整備（EV化）
○災害に強いまちづくりの推進
○「あわじ環境未来島」島民率先行動の推進

資料：淡路市提供資料より抜粋

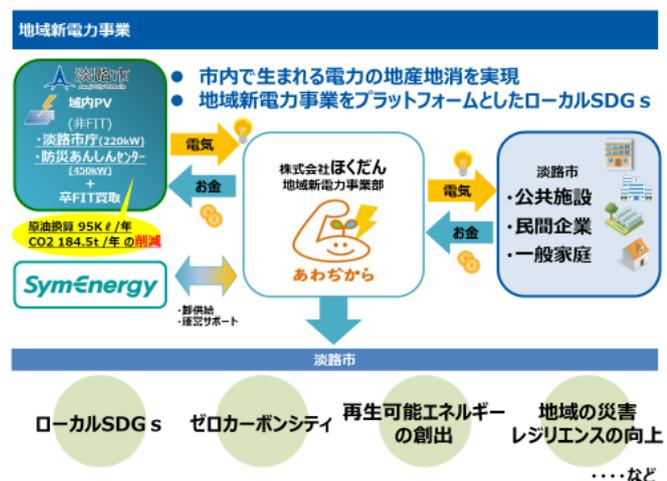
（2）エネルギー事業

①電源と供給先

市民電力のスキームとしては、まず、ほくだんが電力会社としての役割を担い、市内180の公共施設に対して電力を供給している。電源としては、市のメガソーラー（非FIT）の庁舎自家消費の余剰分、市内卒FITの買取、その他バックアップ電源としてシン・エナジーから卸供給を受けている。

2022年4月から住民向けにも供給を開始する計画であったが、エネルギー価格の高騰により仕入れ価格が高騰したため採算が見込めず、停止している。地域内でのエネルギー循環の考えに賛同して問い合わせってくる住民や企業はあるが、すべて断らざるを得ない状況が続く。そのような中、市場からの卸供給に頼らず、安定した価格で調達できる電源を増やすことでエネルギーの自

図表6. 4. 4. 協定のスキーム



資料：淡路市提供資料

給自足を推進し、コンパクトシティの実現を目指すため、環境省の脱炭素先行地域に応募することとした。

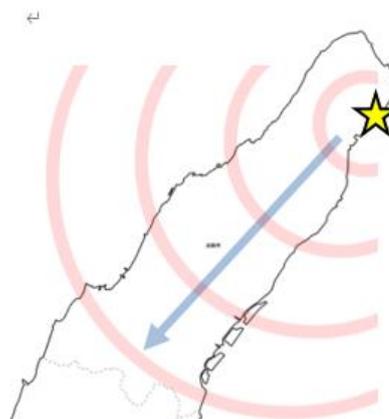
②脱炭素先行地域

同市での脱炭素先行地域のテーマは「コンパクトシティ×里山のハイブリッドモデル」である。市が進めるコンパクトシティ化の対象地域である夢舞台サスティナブルパークや国営明石海峡公園、市営団地や高校などを主な需要家とし、エリア内の再生可能エネルギー化を進めるために、地域課題である、耕作放棄地への対応やため池の管理運営、放置竹林での獣害解消に向けたエネルギー施策をすることで、対象地域でのエネルギー自給自足を促進し、コンパクトシティの実現を目指すものである。2030年にはエネルギーの自給率100%を目標に掲げる。

具体的には、コンパクトシティ内の民間企業やその社宅、高校などに対し、市場のエネルギー価格に影響を受けないよう、個別買取契約であるPPAを活用した太陽光発電と蓄電池の設置を進め自家消費を推進、余剰分をほくだんが買い取る。また、休耕地での営農型太陽光発電やため池でのフロート太陽光発電、卒FITの取り込みにより電源の確保を図る。また、放置竹林の竹を利用し、竹チップボイラにより温浴施設等に熱を供給し、炭を有機農業に肥料として提供。そのほか、EVのレンタルにより蓄電池としての活用を推進する。

脱炭素先行地域としての取組み自体は2030年の地域脱炭素を目指す取組みではあるが、最終的にはほくだんが日本版シュタットベルケになることを目指している。元々、あわじ環境未来島構想は、地域内の資源が循環することで、地域の持続可能性を高めるローカルSDGsを目指すものである。エネルギーをきっかけにほくだんが日本版シュタットベルケとなり地域内の資源を循環させることで、持続可能な街づくりにつなげていきたい。

図表6. 4. 5. 持続可能な地域イメージ



資料：淡路市提供資料

(3) 課題

燃料の高騰や歴史的な円安に加え、ロシアのウクライナ侵攻などの煽りを受け資材の確保が難しくなっており、脱炭素先行地域に申請した当初のスケジュールが遅れている。実際に発電設備を導入する費用の高騰や、資材の生産リードタイム長期化などによる。地域新電力としてほくだんが実際に採算をとるのは難しいが、脱炭素先行地域としての交付金を活用すれば、採算性を確保できる。その他、重点対策加速化事業での交付金などを活用し、ため池・耕作放棄地への展開時に活用する予定である。

また、地域のシュタットベルケとしてまちづくりに関わるためには、住民への認知度向上が課題といえる。

6. 4. 2. 米原市

日 時	2022年10月31日 16:30-18:50
所 在 地	滋賀県米原市米原 1016
対 応 者	市民部 自治環境課 課長補佐 大塚 祐司 氏



(1) 取組みの経緯

(米原市の概要)

米原市（以下、同市）は滋賀県の東北部に位置し、県下で唯一新幹線が停車する駅があり、近畿や東海、北陸へ通じる交通の結節点である。人口はおよそ3万7千人で、県内では最も人口の少ない市である。（琵琶）湖岸部は年間の降水量が比較的少ない内陸性盆地気候であるのに対し、中山間部は1メートル前後の積雪のある地帯でもある。

世界的な温暖化の進行が実感される中、環境省が進める民生部門の脱炭素を目指した脱炭素先行地域に応募し、2022年に認定された。

(脱炭素先行地域応募のきっかけ)

市内には発動機ならびに農機、建機、小型船舶の製造・販売を行う大手企業グループであるヤンマーホールディングス株式会社（以下、ヤンマー社）の研究施設があり、同施設は同市と共同でテーマを決めて地域課題解決のための方策を調査している。2021年度は脱炭素による地域課題解決のテーマについて調査していたところ、タイミングよく脱炭素先行地域の募集が始まったことから応募する流れとなった。2022年、滋賀県およびヤンマーホールディングス株式会社を共同提案者として提案した「農山村の脱炭素化と地域活性～米原市“ECO VILLAGE 構想”～」が第1回脱炭素先行地域に環境省から選定された。

(2) 米原市における脱炭素の取組み

①脱炭素先行地域事業の概要

同市の主な地域課題は、「人口減少・少子高齢化に対する取組み」、「気候変動の激甚化と地域におけるエネルギー確保の推進」、「市の主要産業である農林水産業従事者の高齢化」が挙げられる。脱炭素化を通してそれらを解決するためのスキームを検討、応募して37億円の補助を受ける。当該事業の対象エリアは米原駅周

辺および柏原地区という2つの地域である。まず、脱炭素化を推進する米原駅周辺の公共施設およびヤンマー社の施設に太陽光発電設備を設置する。しかし、それだけでは米原駅周辺の民生施設群の電力需要には対応できない。そこで、中山間地域にある柏原駅周辺の耕作放棄地に営農型太陽光発電設備³⁵を設置し、関西電力の系統を通じて米原駅周辺の施設群に供給し、対象地域における脱炭素化を図る。また、ヤンマー社の技術を活用し、再生可能エネルギーを地産地消するAI/IoT等を実装した環境配慮型栽培ハウスも導入するものである。

営農型太陽光発電設備は、耕作放棄地を利用し、下で農業、上で太陽光発電を行うソーラーシェアリングである。耕作放棄地に困っていて、さらにまちづくりに意欲のある地域に協力を仰いだ。一方で、柏原駅周辺は積雪地帯でもあるため、太陽光の設置には不利な条件に映る。しかし、市の考え方は、発電により収益をあげることではなく、自分たちで必要な電力を自分たちで確保しようというものであるため、その目標を達成するための最低限の採算性を確保できれば、発電の効率性をそれほど重視していない。本事業では、蓄電池を設置することで発電した電力を最大限活用できるため、投資資金を回収するだけの採算は確保できる見通しである。

環境配慮型栽培ハウスは、再生可能エネルギー100%で運営される栽培ハウスであり、農作業を可能な限り自動化し、栽培ノウハウを数値制御することで作業負担を軽くすることを目的としている。従来では就業することが難しかった女性や若者、障害者といった層にも就業を促すことができ、地域課題である農業従事者の高齢化の解消

図表6.4.6. 対象地域



資料：米原市提供資料

³⁵ 営農型太陽光発電は、太陽光を農業生産と発電とで共有する取組み。作物の販売収入に加え、売電による収入や発電電力の自家利用により、農業者の収入拡大による農業経営のさらなる規模拡大や6次産業化の推進が期待できる

(担い手の確保)につながることを期待する。さらに様々な人が働くことのできる環境が整備されることにより、街づくりにもつながる。

本事業のポイントの一つは、地元の民間事業者が市と協力して脱炭素を通じた地域づくりを行うことにある。脱炭素先行地域に対する国の補助率は3分の2であり、米原市への補助額から逆算すると、18億円程度の支出が必要になる。魅力的な事業を立案しても小規模の自治体ではこのような額を負担するのは難しい。本件は、ヤンマー社が当該事業を実施するため、市が支出する資金はほとんどない。ヤンマー社は脱炭素に関する事業推進のための実証実験を行うことができるとともに、本事業を通して公共施設などへの売電を行うことで一定の収益を期待できる。

太陽光発電のみでは電力の需給調整は難しいが、蓄電池があれば一定の需給調整が可能となる。本事業は3分の2の補助金を得ながら蓄電池を導入できるため、需要に合わせて対応することができ、事業として進めやすい。同市としても、エネルギー価格が高騰する中、本事業に対する補助金により通常より安い電力調達で経済合理性を得ながら、エネルギーの地産地消を図り、地域活性化を目指すことができる。

本事業において同市では、脱炭素の取組みに伴う地域課題の解決や住民の暮らしの質の向上等、下記のように期待される効果を数値で目標設定している。

図表 6. 4. 7. 期待される効果/KPI

	効果	指標	目標
地域経済効果	域内に再生可能エネルギー設備を導入し地産地消することで、資金を域内に循環させる	再生可能エネルギー調達金額	2億円
防災効果	先行地域内の再生可能エネルギー電力を常時にも非常時にも活用する	先行地域内における再生可能エネルギー電力量の割合	100%
暮らしの質の向上	地域製品の生産を通して、女性や若者が働く場が新たに創出される	当該事業に係わる新規就農業者数	20人

資料：米原市提供資料より抜粋

②ゼロカーボンシティ表明の検討

ゼロカーボンシティの表明は現状では行っていない。地域脱炭素を通じたまちづくりにおいて重要なのは、市民との対話により地域脱炭素への共通認識が生まれることである。市民と対話し、協創して宣言内容を策定しないと本当の意味での地域脱炭素を通じたまちづくりにはつながらない。そのような意味で、現在は市民の脱炭素意識を醸成しながら2023年2月の表明を目指している。ゼロカーボンシティの表明後も、脱炭素先行地域としての取組みを通して米原市民の問題意識の醸成につながり、さらなる対話が生まれることを期待する。

(3) 課題

(地域新電力)

脱炭素先行地域のスキームでは、ヤンマー社は米原市へ再生可能エネルギーを売電することで投資金を回収することを目指している。一方で、自治体は公平性の観点から電力の調達には随意契約ではなく公募で選定するのが大前提となる。しかし、市の支出がなく地域課題解決に向けて事業を進められるのは、ヤンマー社が地域活性化も考えて事業展開をしているからである。公平性を笠にその事業スキームを覆すような対応では、今後地域活性化に協力してくれる企業もいなくなってしまう。

そこで民間企業として地域新電力会社を設立し、市の一部出資も担当者レベルでは検討している。民間事業者の地域新電力であればヤンマー社から調達することに問題はなく、市も地産地消のエネルギーかつ、自らが出資している地域新電力から電力を調達するというロジックであれば、市民にとっても納得感が得られるであろう。

過去の全国的な第三セクターの破綻を踏まえると、自治体が主体となると、地域のためという名目で赤字でも問題にならないケースがあるが、民間事業者ではそうはいかない。安定的に事業を展開するノウハウを有し利益の持続的な成長が期待できる地域新電力が経営を主導すべきと考えている。また、自治体ではどうしてもノウハウが足りず、結局外部企業に任せることになってしまう。始めから地元のために活動してくれる地元企業の資本が多く入る方が地域活性化につながりやすいのではないかと考えている。

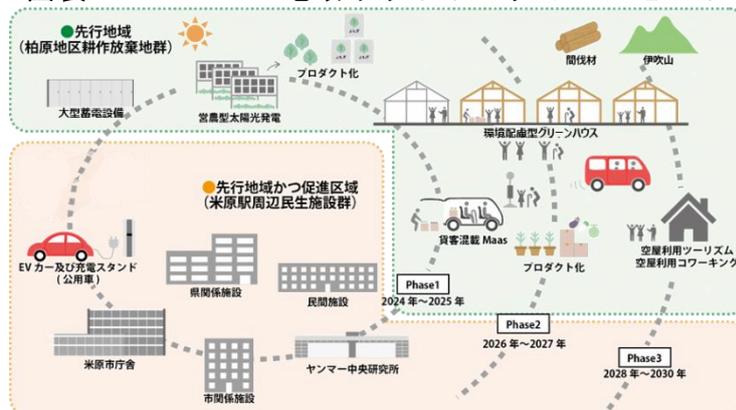
地域新電力には地域に貢献してもらうことを期待する。事業で得た利益は、地域脱炭素に向けた再投資や地域課題解決に向けた事業などに活かされればよい。公共性の観点では自治体が地域新電力を運営すればよいが、上述の通り、事業運営の視点では民間企業に一任する方がよい。(同市におけるヤンマー社のような)信頼関係を築き、地域貢献という事業目的があれば、市の意向をくんだ地域再投資、地域循環につながる活動を実施してくれる。そういう意味で出資は、最低限に留めることで良いと考えている。

（「ECO VILLAGE 構想」により創出される地域ネットワーク）

「柏原地域で生産された再生可能エネルギーを、米原駅周辺の需要家に供給する」ことでエネルギーの地産地消ネットワークが構築される。また「環境配慮型栽培ハウス」を通しては、女性や障害者、若者の雇用が創出され、新製品が産まれることで、地域の

人や経済のネットワーク（Eco Village）が形成される。このネットワークが同市の新たな地域での脱炭素モデル、新たな雇用、新たな事業、新製品開発へと波及することで、市域全体の活性化につながることを期待する。

図表 6. 4. 8. 地域ネットワークのコンセプト



資料：米原市提供資料

6. 4. 3. いこま市民パワー株式会社
(市民エネルギー生駒)



日 時	2022年9月28日 13:00-14:30
所在地	奈良県生駒市元町1-6-12 生駒セイセイビル 6階
代表者	代表取締役 鐵東 貴和
出資者	生駒市 (51%) 生駒商工会議所 (24%) TJグループホールディングス株式会社 (12%) 一般社団法人市民エネルギー生駒 (8%) 株式会社南都銀行 (5%)
設立日	2017 (平成29) 年7月18日
対応者	取締役 楠 正志 氏 課長 奥田 茂 氏 係長 高橋 正朗 氏

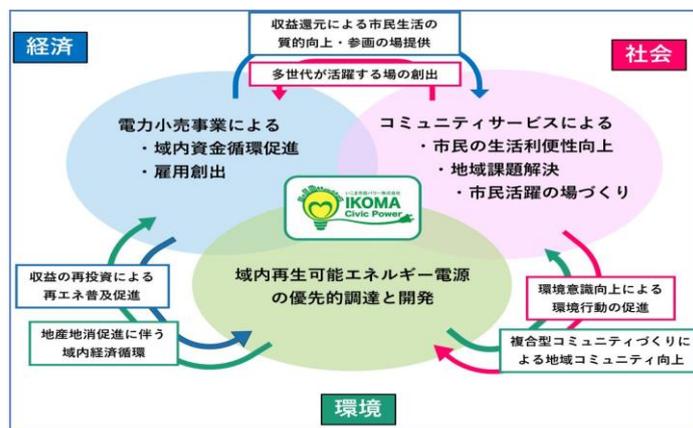
(1) 設立の経緯

いこま市民パワー株式会社(以下、同社)は、環境意識の高い市民の活動がきっかけとなり設立された、地域のエネルギー事業を運営する新電力・地域エネルギー会社である。エネルギー事業を中心として、まちの魅力向上や地域課題の解決に取り組むことを目的としている。

同社が拠点を置く奈良県生駒市は、大阪中心部への近接性から大阪のベッドタウンとして栄え、団塊の世代が現役の頃に人口が急増したが、彼らの退職に伴い高齢世代の割合が上昇し始めていた。若い世帯が増えず地域の活力が衰退する中、大手企業等に勤務していたスキルの高いリタイア世代を中心に、環境意識の高い市民が「一般社団法人市民エネルギー生駒」(以下、CEI)を設立した。

CEIはエネルギー事業を媒体として、街づくりに貢献しようという市民が先頭に立ち、FIT活用の推進、市民ファンドの組成、ボランティアで太陽光発電所を建設・運用するなど行っている。また、生駒市に働きかけ、太陽光設備を設置するため

図表6. 4. 9. 経済・社会・環境の三位一体の取組み



資料：いこま市民パワー社提供資料

に、公共施設の屋根やのり面の無償提供を実現した。無償提供であっても太陽光設備が設置されると、市にとっては固定資産税の徴収につながり、Win-Win の関係が成立する。このように市と CEI が連携してエネルギーの地産地消に取り組んでいることが評価され、2014 年 3 月に生駒市は政府より「環境モデル都市」に指定されている。

CEI の活動や環境モデル都市への指定などが呼び水となり、2017 年 7 月に、より地域への貢献、街づくりを目指した、市民だけでなく官民も協力した形の同社が設立された。出資者は、生駒市（51%）、生駒商工会議所（24%）、CEI（8%）、地元の地方銀行である株式会社南都銀行（5%）のほか、2022 年 3 月からは、生駒市に隣接する大東市(大阪府)で木質バイオマス発電事業を展開する「TJ ホールディングス」も出資者（12%）に迎えている。当初は、市が過半数の出資者であることから生駒市長が社長となっていたが、より独立性を明確化するため、民間企業の人材と交代した。また、自治体に関わる地域新電力会社では全ての業務を協力企業に任せた従業員ゼロの企業もある中、プロパーの従業員も採用している。民間企業の形態をとりながらも、事業の収益は株主に配当せず、コミュニティサービスとして地域に還元している。

（２）エネルギー事業

①電源と供給先

エネルギーの調達先は、地産の再生可能エネルギーを最優先し、生駒市が保有する太陽光発電や小水力、市民の卒 FIT 電気、市民共同発電所、TJ ホールディングスが運営するグリーンパワー大東の木質バイオマスを採用している。また、（昼夜、季節に関係なく供給される）ベース電源の不足を補う目的のバックアップ電力は、安定性、価格の面に加え、電源構成のうち再生可能エネルギー比率が約 8 割を占める「株式会社 UPDATER」から調達している。

市民共同発電所とは、CEI が一般市民から出資³⁶を募り整備した発電所である。生駒市が所有する空き地に、市民からの出資により発電所を設置し FIT 制度で全量売電することで利益を確保し、市役所には固定資産税が、市民には配当金が入るスキームとなっている。寄付で設置する案もあったが、持続的に関わってもらうため、出資という形式を採用した。また、市民共同発電所 5 号機は、FIT で売電していたこれまでの 4 機と異なり、PPA³⁷契約により発電したエネルギーを直接介護老人保健施設に供給する。

現在の電源構成は、地産エネルギーが 10%、株式会社 UPDATER からの調達が 90% となっている。今後は、市内卒 FIT 電源の獲得を進めるとともに、市民共同発電所 6

³⁶ 形式上は出資であるが、実態としては、出資額に当初設定した利回りを加えて期日償還するため、融資と同様の内容

³⁷ 太陽光発電の事業者が自己資金、もしくは投資家を募って資金を集め太陽光発電所を開設し、再生可能エネルギー由来の電気を購入したい需要家と電力購入契約（Power Purchase Agreement：PPA）を結んで発電した電気を供給する仕組み

号機、生駒市内に建設される木質バイオマス発電所からの調達を計画している。現在1割程度の地産エネルギー比率は、2024年度には4割程度まで高まる見通しである。

電力の供給先は現在、公共施設が66件、民間高圧が7件、民間低圧が27件、一般家庭が60件となっており、2025年までにそれぞれ、77件、10件、93件、450件まで引き上げることを目標に活動している。もっとも、近年は外部電力の価格が高騰し、新規契約は停止、公共施設の大型契約も一部解除となった。外部からの調達による価格変動に影響されない電源の確保が課題となっている。

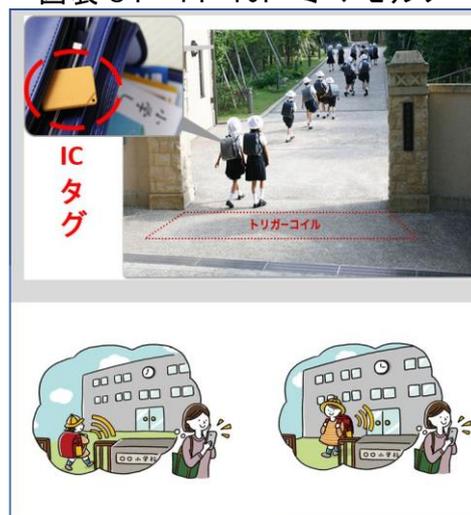
②利益還元

同社では事業で得た利益を配当せず、すべて地域に還元している。自治体が出資する地域電力会社では、利益の使い方を自治体が指示するケースが多いが、同社では地域のコミュニティサービスに充てるという方針から、ワークショップなどで地域に必要なものを把握しながら、自社で立案する。これまで実施してきたものには「登下校見守りサービスである“ミマモルメ”の環境づくり」、「複合型コミュニティ事業への投資」がある。

株式会社ミマモルメのあんしん事業「ミマモルメ」は、ミマモルメ社が貸与したICタグをランドセル等に身につけた小学生が校門を通過すると保護者にメールが送られるシステムである。2018年11月に一部小学校に先行導入し、2019年1月より、市内全小学校に一斉導入した。同社では加入者を促進するために、新1年生に対し、4月～7月の1学期間は無料で利用できるよう支援している。

生駒市では2020年度から100の複合型コミュニティづくりを進めている。複合型コミュニティとは、歩いて行ける範囲の自治会エリアにおける集会所や公園などの場所において、地域の担い手や外部の支援者が、自治会の活動とその他の地域活動を同時に実施することで、様々なサービスが自立的に生まれ、多世代かつ多様な人々が日常的に集える交流の場である。同社は、この取り組みを市と共に推進するために、運営体制づくり、場づくりのノウハウ提供や、ICTインフラの開発・提供などを含むサポートを行っている。

図表6. 4. 10. ミマモルメ



資料：いこま市民パワー社提供資料

(3) 課題

①ノウハウの蓄積と人材確保

同社設立のきっかけとなった CEI では、メンバーはリタイアした市民によるボランティアによる活動が基盤であるため、その継続性が課題となっている。特に発電所の新設スキームやその事業運営、卒 FIT や蓄電池設置の相談窓口には専門的な知識やスキルが必要である一方、今後ボランティアとして新たなメンバーが加入するかは分からない。一方で、同社のように官民が連携して出資した形態をとってれば、必要な人材を都度確保し、適材適所に配置することで持続的なノウハウの蓄積を行うことができる。

②知名度

同社の活動を知っている市民がどれほどいるか調査したところ、2割程度という。エネルギーの地産地消を進めるためには、知名度を上げる必要がある。同社では最大出資者である生駒市の広報誌などを利用して知名度向上を図っている。

また、市の出資を受けない CEI（市民エネルギー生駒）に関しては知名度が1割程度となっている。広報誌など公的な手段を利用できないため、通常の勧誘活動・啓発活動だけだと興味のない人にアプローチできない。CEI では環境プラス付加価値を提供することで、“聞く気”、“やる気”を啓発している。具体的には、「小学生向けにはソーラーカー組立て教室を行い、ついでに親子で市民共同発電所についての学習を実施する」ことや、「環境講演会をコンサートと同時に開催することで多様な年代や趣味層への波及を狙う」、「SDG s 関連の図書を学校に寄付する」など、工夫を凝らした活動を実施している。

また、普及に際しては価格だけでないプラスの要素が必要となる。例えば同社では取組みのうち特に「地産地消」、「(市民電力への) 出資配当」を前面にアピールをしている。

図表 6. 4. 11. 知名度向上のための取組み例 (CEI)

2 啓発活動	 <p>ソーラーカー組立教室</p>	<p>◆小学生向けソーラーカー組立教室を通じ、太陽光のパワー、太陽光市民共同発電所の取組みについて親子で学んでもらう 毎回大人気!</p> <p>◆異なった趣味・年代層を取り込む複合講演会イベントの開催 環境講演会+コンサート</p>	 <p>マンドリン演奏と講演会</p>
--------	---	--	---

資料：いこま市民パワー社提供資料

6. 4. 4. 株式会社浜松新電力
(浜松市)



日 時	2022年9月30日 9:30-11:30
対 応 者	事業部長 北村 武之 氏
会 社 名	株式会社浜松新電力 (Hamamatsu Energy Co.,Ltd)
出 資 金	60,000 千円
代 表 者	代表取締役 平形 直人 氏
本 社	浜松市中区東伊場二丁目7番1号 浜松商工会議所会館
出 資 者	浜松市 NTTアノードエナジー株式会社 NECキャピタルソリューション株式会社 遠州鉄道株式会社 須山建設株式会社 サーラエナジー株式会社 中村建設株式会社 株式会社静岡銀行 浜松磐田信用金庫
設 立 日	2015 (平成 27) 年 10 月 15 日

(1) 浜松市と同社設立の経緯

① 浜松市の概況

浜松市（以下、同市）は平成の大合併で12市町村を合併し、岐阜県高山市に次ぎ全国2位と非常に広い面積（1,558 km²）の市となり、市の北部は中山間部である。人口は約80万人で全国16位。スズキやホンダ、ヤマハ、浜松ホトニクスなど世界的メーカーが発祥した地であり、製造業が盛んな都市。一方で農業生産も盛んである。

エネルギーに目を向けると、全国的には石炭・石油を多く使用する製造業のエネルギー消費が一番大きい中、同市は石炭・石油の消費量が少ない。これは輸送機器（車・オートバイ）、楽器といった組立加工業が多く、素材生産が少ないためである。このため製造業での電気利用率が他の都市に比べて約1.8～2倍であり、電気に依存する率が高い。

また家庭の消費では、温暖な地域柄で冬季に石油ストーブなどをあまり使わないことからエアコン等に頼っている部分があり、電気への依存度は全国比で1.4倍ぐらいと高くなっている。

② 市のエネルギー政策

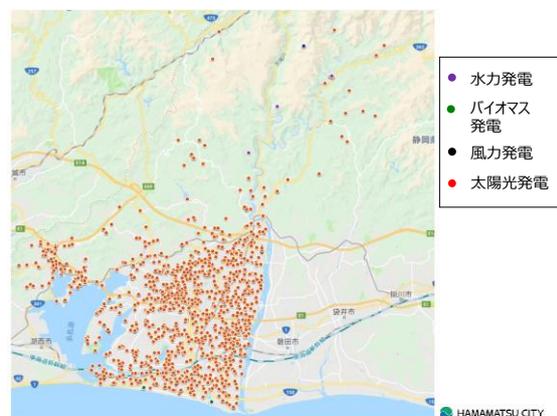
電気への依存度が高い地域であり、市内の総電力消費量はおよそ500万MWh/年で、約3分の1が家庭部門である。東日本大震災を契機に、電力の安定供給に対する懸念、市民生活や産業活動停滞への危機感が高まり、鈴木市長の音頭で「地域に根ざした小規模分散型の発電所を」と、当時は基礎自治体として珍しいエネルギー政策が開始された。

組織横断型の部署設立と市長のトップダウンにより、同政策は進展した。2012年4月に市長直轄の組織として、新エネルギー推進事業本部（2015年には産業部新エネルギー政策課、その後カーボンニュートラル推進事業本部に改編）を設置。新部署の立上げが先行し、実際に何を行うか手探りのスタートであり、まずは「エネルギー政策推進会議」にて議論を開始した。

2013年に「浜松市エネルギービジョン」を策定、「エネルギーに対する不安のない強靱で低炭素な社会」を目標に、自立分散型電源の最大限の導入や省エネの推進、スマートコミュニティの構築を進めている。環境省のRE100を参考に独自定義した「浜松市域“RE100”」とは、市内の総消費電力に相当する電気を、市内の再生可能エネルギーで生み出すことができる状態を指す。

年間平均2,300時間の日照時間が日本一であることから、太陽光発電の導入を推進し、2014年以来太陽光発電の設備導入量は日本一となっている。市の取組みを挙げると、公共施設への設置を促進するとともに、転用手続きが容易な養鰻池跡地や公共施設の屋根の貸し出しを中心にメガソーラーを誘致した。また導入支援策として、支援拠点「浜松市ソーラーセンター」(FIT開始から5年有期、外部委託)を設置したほか、金融支援として「はままつ太陽光発電パートナーシップ協定」により地元金融機関と提携することで、太陽光発電へ資金を投じやすい環境を整えた。

図表6. 4. 12. 浜松市内の発電所の分布



資料：浜松新電力社提供資料

③再生可能エネルギーのポテンシャル

同市では、「図表6. 4. 12 浜松市の発電所の分布」に記載した通り、あらゆる再生可能エネルギーのポテンシャルを検討し、エネルギーミックスで太陽光を中心に地産地消する方向性を決定した。検討の中で、太陽光・風力・バイオマス・小水力を最大限活用すると浜松市の需要の52.9%を賄えると試算され、電力会社等の大規模水力発電所(市内需要の46.6%相当)を加えると、再生可能エネルギーでの完全自給自足(100%自給)が可能な都市といえる。

こういったデータからエネルギービジョンの目標値を策定し、2011 年度に 4.3%であった自給率を 2030 年度に 30.6%、2050 年度に 51.4%とする目標を掲げた。現在は 18.1%である。

図表 6. 4. 13. 浜松市における再生可能エネルギーの状況

水力	市域内に 7,500 本の河川、整備された農工業用水 大中規模水力発電のほか、農業・工業用水を活用した小水力
木質バイオマス ³⁸	市の面積の 7 割が森林、北部は林業が盛ん
風力 ³⁹	冬を中心に強い季節風
廃棄物	都心（人口集中地域の南部）で排出される生ゴミ、下水汚泥
太陽光	平均日照時間全国トップクラス

資料：ヒアリングを基に作成

④浜松新電力の設立

市内で生産される再生可能エネルギーは決して少なくないが、地域で消費する仕組みがなかった（“地消”のシステムが欠落していた）ことが浜松新電力（以下、同社）設立の経緯である。出資者は同市(8.3%)及び地元インフラ系企業が半分、新電力の運営ノウハウを持つ域外企業が半分を出資している。

市内の「再生可能エネルギー」を市内で消費することで、およそ半分が海外に流出するとされる化石由来のエネルギー代金の流出を防ぎ、地域に資金を戻すことを最大の目標としている。加えて地方創生と地域活性化を促す「日本版シュタットベルケ」の提唱者である東工大の柏木孝男教授と鈴木市長に交流もあったため、エネルギーだけでなく「生活総合支援サービス（日本版シュタットベルケ）」の担い手も目指している。

対応者の北村氏は、浜松市で長年エネルギー政策を担当し、定年退職後に入社している。同社の職員はプロパー 3 名のみで、多くの事業を業務委託で対応しており、委託先は 15 社である。

³⁸ 「天竜材」など付加価値が高い材木が多く、端材をバイオマスに使うという機運は高まっていない。6つの森林組合があることもあり、事業者との議論がまずは必要と認識している

³⁹ 現状 2 万 kwh の発電量を 2030 年に 20 万 kWh にする目標。環境省の補助を受け、浜松市内全域の陸上、海洋海域の適地を見つけるゾーニング調査を行ったが、目標を達成できるほどの適地には足りないという

(2) エネルギー事業について

①現状

会社設立の翌 2016 年 4 月に電力供給を開始すると、8 月には市内の小中学校全校への電力供給を開始、20 年には航空自衛隊浜松基地へも供給した。21 年 3 月に「再エネ 100%メニュー」の供給を開始し、4 月には市内消防署、市立幼稚園・保育園へ電力を供給し始めた。

事業開始時の電力調達量（発電所規模）はおよそ 1 万 kW であったが、現在は 3.4 倍の 3 万 4 千 kW となっている。調達電源は太陽光が 26 ヶ所、清掃工場が 2 ヶ所で、電源構成は太陽光（FIT）が 38%、バイオマス（清掃工場）が 39%となっている。これを合わせたものが地産エネルギーとなり、80%程度の地産地消率となっている。残りの 23%が市場調達等である。市内の年間電力需要 5 百万 MWh のうち、1%（5 万 MWh）を浜松新電力が供給している。

低圧電力事業では、個人向けに「しゅふ応援プラン」、小規模事業者向けに「ビジネス応援プラン」を提供している。太陽光主体の電源であることから、10 時から 14 時までの料金を安く設定している。また市内の非 FIT の太陽光・バイオマス発電所から電気を調達し、非化石証書(再生可能エネルギー指定)を用いた「再エネ 100%プラン」も設定している。当初は引き合いが多いと想定したが、現状はそれほどでもなく、これから関心が高まることを期待している。

電力供給だけではなく他の事業も展開している。まず「創省蓄エネ(創エネ・省エネ・蓄エネ)相談」事業がある。市内には 3 万 6,445 の事業所があるが、省エネ法で規制される原油換算で 1,500kl 以上を使う事業所は 97 事業所、わずか 0.3%しかない。つまり 99.7%の事業所は（規制外の）中小企業が多いこともあり、省エネが進んでいない実態がある⁴⁰。これを踏まえ、浜松新電力が当該事業によって、事業者の創省蓄エネを進めていこうとしている。計画策定や実施支援、効果の確認といった PDCA サイクルに沿って事業を展開している。

もう一つの目玉が「太陽光保守相談」事業である。これからの太陽光は、維持管理の時代に入っていくこともあり、メンテナンスに重点を置き、同社と JSMA（日本太陽光メンテナンス協会）、同市の三者でサポート体制を組み、太陽光発電設備の維持管理をサポートしていくものである。この支援事業は全国的に珍しく、セミナーを実施すると全国各地から参加者が集い、盛況になる。

図表 6. 4. 14. 太陽光保守相談事業のセミナー風景



資料：浜松新電力社提供資料

⁴⁰ 省エネに対する中小企業の意識は、実際そこまで頭が回らないのが実情という。とはいえ電力料金の値上がりで関心が高まっており、市はもちろん商工会議所など公的機関と一緒にの周知・啓蒙が非常に重要となる

②課題

喫緊の課題は電力市場価格の高騰である。電力の価格高騰で経営が不安定化しており、売電の新規契約が困難になっている。23%のバックアップ電源はもちろん、38%の太陽光電源もほぼ FIT を通した中部電力からの特定卸供給（市場価格で取引）のため、高騰している。市内企業からは電力購入の話が多くあるものの、現在は供給ができない状況になっている。高騰が落ち着く前提ではあるが、改めて経済同友会や商工会議所など地元経済界の引き合いが得られることを期待している。自主電源と相対電力の増強（新規発電地点の開拓、卒 FIT 電力の購入）が同社にとって生命線となるが、現状割合としてこれらは僅少である。

主力電源とする太陽光に着目すると、その課題は発電のタイムラグとなる。雨が多い時期はやはり発電量が下がるし、月別でもバラつきが多い。また日中でいうと太陽光の発電ピークは 13 時頃となるが、この時間帯は発電が需要を超過し消費しきれない。逆に朝、夕方から夜にかけては他から電力を融通しないと賄いきれない。ピーク時の電力を、蓄電池等に蓄え不足時間に供給すると地産地消率が上がるので、その方向性を目指しているが現状ではコスト的になかなか難しい。

本課題は電源ポートフォリオでカバーしていく必要がある。自社電源を確保することに加えて、例えば水力が使えなくても木質バイオマスで対応できるといったようなポートフォリオを構築できれば理想である。

また2月に発電量が下がるが、これはバイオマス発電所（清掃工場）の定期点検の時期にあたるためである。電力需給からは太陽光発電のピーク月に実施するべきだが、時期をずらせない。さらにこの清掃工場は移転する予定のため、そもそもの電源が確保できるかどうかという将来的なリスクを抱えている。

一方で、市民の浜松新電力に対する知名度は低く（認知度は 20%程度）、出前講座などで地域・社会貢献活動の充実を図っている。浜松市と花川運動公園庭球場のネーミングライツパートナー契約を締結し、「浜松新電力テニスコート」として PR しているのも市民の認知度を上げるための一つである。

組織としての課題には、県外資本の出資比率を下げることも検討しなければならない。設立時における県外資本と地元資本は半々であったが、目的でもある地産地消に向けて地域に多くのお金が落ちる仕組みにするためにも、更なる地元資本率を増やすべきと考えている。また各事業とも社外委託先と提携して展開しており、必ずしも社内（地域）にノウハウが残っていないことも課題である。

(3) 地域との関わり

①地域・社会貢献事業

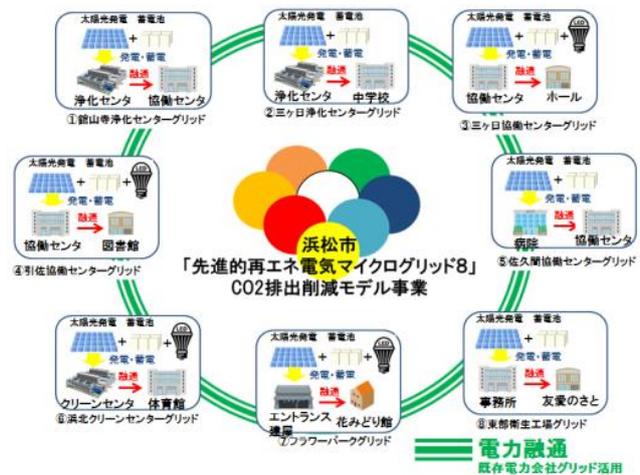
「浜松市の地域特性を生かした地産地消分散型エネルギー事業（浜松グリッド8）」は、大規模太陽光発電と蓄電池を導入し、浜松新電力を通じて8つの拠点の複数の公共施設を自営線で結び、電力を融通する仕組みである。この事業はエネルギーの自給率を最大限に高め、他の自治体への波及が期待されるものとして、令和2年度新エネ対象「新エネルギー財団会長賞」を受賞した。参画しているのは同社のほか、同市と中部電力傘下の株式会社シーエナジーである。

また、中山間地域に佐久間町という過疎が進んでいるまちがある。ガソリンスタンドが徐々に消えているものの、車は重要な交通手段であるため、電気自動車を導入する計画がある。現在は役場と病院と商店、これを結ぶバスをEV化する実験をやっており、ガソリンスタンドが無くとも太陽光などで電源を供給する可能性を検証している。すでに市内のEV急速充電施設には再エネ100%電力を供給している。

さらに同社が設定する「卒FIT太陽光発電を活用した地域貢献プラン」は、10年経過した卒FIT電力を通常プランは7円(1kWh)で買い取るところ、同プランは5円とし、差額の2円に浜松新電力が3円を足し、5円分を小・中学校へ寄付するメニューである。直接的な寄付行為で分かりやすい地域貢献である。

同市はSDGs未来都市に選定されており、その重点分野は、「森林」、「エネルギー」、「多文化共生」である。このうちエネルギー分野について同社が各種交流会を実施、参加するほか、小学校などへ出前講座を行っており、去年は2回、本年は4回実施した。

図表6.4.15. 浜松グリッド8



資料：浜松新電力社提供資料

図表6.4.16. 佐久間 MaaS 実証実験



資料：浜松新電力社 HP

②まちづくりとの関係

2015年6月にスマートシティを進めるため、柏木教授も参加した「浜松スマートシティ推進協議会」が発足。「エネルギーに不安のない強靱で低炭素社会をつくる」まちづくりを目指し、民間企業も多数参画している。浜松は国土縮図型都市といわれ、中山間地域もあれば住宅地や工業団地などもある多様な土地柄である。すなわち浜松モデルは他地域で応用できる可能性が高い。エネルギーにフォーカスすると、民間企業を最大限活用した地産地消エネルギーシステムが「浜松版スマートシティ」であり、これを実現させれば、浜松のみで完結するまちづくりではなく、他地域への展開、波及効果をもたらせる可能性があり、浜松市はエネルギーによるまちづくりモデルとなり得る。

③地域貢献の整理

同社の地域における役割として最も重要なことは、「浜松市域”RE100”」への貢献である。電力事業によるエネルギーの地産地消、これにより地域脱炭素社会を実現することができる。そして地域でエネルギーを循環しお金を循環することによって、地域経済活性化へ貢献する。

（４）地域間連携について

「地産地消」は、浜松市内で完結することを現時点では想定している。しかし、市の方針は「産品を他に売ろう」というコンセプトなので、「地産外消」で外部へエネルギーを供給すること自体は、ウェルカムである。（大規模な）清掃工場で発電した電力を隣接市町に供給する方向性もあり得る。

「地産地消」をどのテリトリーでまとめるかという問題については、浜松周辺は三遠南信（三河、遠江、南信州）と呼ばれる地域がある。過去に浜松県だった地域、こういった地域をテリトリーにする、あるいは清掃工場など市町村同士で組合を作っている地域の範囲をテリトリーにする方法も考えられる。

一方で市町村同士は、首長会議や企画部門の会議はあるが、エネルギー関連部署は連携してるとはいえない。部署が独立していないからかもしれないが、さらにエネルギー（行政）は県の所管であることも連携が弱い理由となっている可能性がある。環境部門も政令市だと保健所のように独自に運用できるが、小さな市町村は県の所管になっている部分があり、（政策は）県に倣えとなりやすい。

日 時	2022年11月1日 10:30-11:30
対 応 者	取締役会長 山田 純 氏
資 本 金	96,500 千円
代 表 者	代表取締役社長 磯部 英世
所 在 地	福島県喜多方市関柴町西勝字井戸尻 48-1
出 資 者	(自治体) 喜多方市、磐梯町、猪苗代町、西会津町、北塩原町、只見町、三島町、昭和村 (金融機関) 東邦銀行、福島銀行、大東銀行、会津信用金庫、会津商工信用組合 (その他) 企業 20 社、個人 50 名
設 立 日	2013 (平成 25) 年 8 月 1 日

(1) 会津電力の概要

(福島県及び会津地方の概要)

会津電力株式会社(以下、同社)が所在する福島県の面積は13,783.90平方キロメートルで、全国では北海道、岩手県に次いで3番目の広さを持つ。奥羽山脈と阿武隈高地によって区切られ、西から順に「会津地方」と「中通り」と「浜通り」の三地域に区分され、それぞれ異なった気候風土を持つ。「会津地方」、「中通り」は盆地気候で、夏は蒸し暑く、冬はたくさんの雪が降り、気温もかなり低くなる一方、「浜通り」は、夏は海から涼風が吹き比較的過ごしやすく、冬でも降雪日は数えるほどしかない。2013年の東日本大震災では、福島原子力発電所のある「浜通り」を中心に大きな被害を受けた。同社は創業地である喜多方市を含む会津地方を中心に太陽光、小水力発電設備を有する発電会社である。

(設立の経緯)

同社の理念は、地域の資本と地域の資源を活用して、安全で持続可能な再生可能エネルギーの普及、多様な分散型エネルギーの創造と提供を通じた地域の経済や文化の自立・地域社会の創造を目指すというものである。

2011年の東日本大震災による原子力発電所事故がきっかけとなり、老舗日本酒の蔵元「大和川酒造」の社長を筆頭に、原子力に依存するエネルギー供給に問題意識を持ったメンバーが集まり、2013年8月に同社を設立した。原子力に依存することによる恩恵を享受しながら、そのリスクに向き合ってきた反省から、作る側に回ることによってエネルギーに対する理解を深めることから始め、再生可能エネルギーを通じた地

域貢献を目指す。具体的には「地域におけるエネルギー収支の改善」、「温暖化対策への貢献」を挙げている。

（事業概要）

同社は 2014 年に運転を開始した雄国太陽発電所を皮切りに、太陽光発電を中心に設備を増やしていった。2021 年 3 月時点では 89 箇所、総発電容量 6,138kW の発電所を運営しており、そのうち 88 箇所が太陽光発電所、残りの 1 箇所が小水力発電所である。ただ、比較的小さな規模の発電所が多く、太陽光発電所のうちおよそ 80 箇所は低圧連系となっている。低圧連系は電力網に接続するための制約が多く、出力制御も多々あるため、発電量を全て送電できるわけではない。また、国内に多くの大型太陽光発電所が整備されてきたこともあり、日中のエネルギー需要に対して十分対応できるようになってきたため、夜間などの需要にも対応できる小水力発電やバイオマス発電も検討している。

なお、同社は発電事業を主力とする事業会社であるが、それだけだと需給管理や販売先は他社に依存することになり、電力供給のサービス内容は小売会社によって決められてしまうことになる。会津地域でできた再生可能エネルギー提供を通して、自家消費や省エネなどをトータルに提供して家庭のエネルギー自給率を高める独自のサービスを提案するためには、地域新電力が必要との考えに至り、同社が主導して電力小売事業を扱う地域新電力会社「会津エナジー」を設立している。

（2）会津電力の取組み

①地理的不利への対応

同社が活動する会津地方は日本有数の豪雪地帯であるため、この地域で太陽光発電事業を行うことは極めて困難とみられていた。実際、太陽光発電設備は気温が低いほど変換効率は良くなるものの、日照量は比較的少ないし、雪が積もればそれだけ太陽光の当る面積も小さくなってしまふ。そこで、

同社では、架台の高さを高くしたり、太陽光パネルを 30 度に傾斜させたりすることで雪が滑り落ちやすいようにするなどの積雪対応を施している。その結果、2020 年度における全ての太陽光発電所の設備利用率（年間発電量/年間設備容量 [系統接続可能な最大容量]）は 15.1%となり、日照条件の良い地域に比べると劣るものの発電事業を継

図表 6. 4. 17. 会津電力の太陽光発電設備の様子



資料：会津電力社提供資料（日本機械学会 2021 年度年次大会）

続できる水準は確保できるようになった。なお、水力発電所の設備利用率は 76.1% である。

②風力発電の導入

同社では現在、陸上風力発電を 3 基建設している。風力発電の発電量は 3 基で約 7 MW になり、現在保有している 89 箇所を合計を上回る。風力発電を設置している場所は、福島原子力発電所の周辺地域にあり、東北電力の管轄内にありながら東京電力を通して首都圏の大企業に供給される。原子力発電所からエネルギーを運ぶ送配電網は（停止し）空の状態であったことから、発電した電力のほとんどをそのまま大消費地の消費者に供給できる。エネルギーの地産地消という意味では少し目的から離れる感もあるが、県の再生可能エネルギー率は、「福島県の全ての消費電力/福島県内で作られる再生可能エネルギーの総量」で計算される。つまり、当該電力は首都圏へ提供される再生可能エネルギーであっても福島県で作られた再生可能エネルギーとして計上されるため、県の再生可能エネルギー率の向上に貢献する。よって県も率先して進めたい事業である。

事業採算性が高いがゆえに、同地域においても都市圏の大企業が洋上風力を建設する事業が乱立している。陸上では建設できないような大きな風車を設置し、1 基で 10MW を超えるような発電能力を持っている。当然金額も相当なものになる。同社が風車を 3 基設置した際には、50 億円程度の資金が必要であった。地元金融機関などの協力を得て確保したが、洋上風力を設置していくだけの資金調達力は同社にはない。

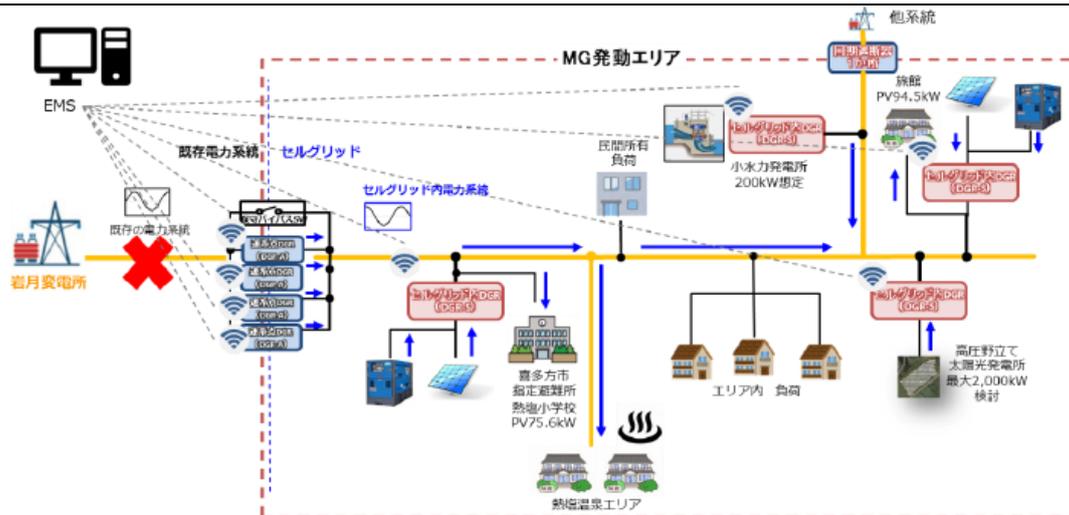
③マイクログリッドの事業性評価

再生可能エネルギーを地域経済循環に結び付けるためには、地域で必要な電力を地域で賄う地産地消が必要となるが、活動する地域の設定と、その対応が重要になる。例えば、同社のある喜多方市の年間電力需要は約 359GWh である。しかし、同社の年間発電量約 8.2GWh(2020 年度実績)を踏まえると、今のところ喜多方市の需要の 2.3% しか満たせておらず、ここで自給率 100%を目指すのは現実的ではない。ゆえに、集落や集合住宅のような小さなエリア内でのエネルギー自立をまずは目指すこととした。

そのような中、喜多方市内の一部の地域の送配電網を東北電力が解放し、その中で電力需給を地域が担う地域マイクログリッド構想が立ち上げられた。同社では、「令和 3 年度地域共生型再生可能エネルギー等普及促進事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち導入プラン作成事業）」の採択を受け、既存の配電網を活用するマイクログリッドの事業性調査を行った。構想とシステムの全体像は図の通りである。

図表 6. 4. 18. 構想とシステムの全体像

エリアとしては喜多方市北部の地域（世帯数約 220、公共施設 2 か所、最大電力需要量 600kW）とする
上記エリアの配電網を東北電力の管理する系統から切り離し、管理する
エリア内に太陽光発電、小水力発電、蓄電池などを導入し、電力の地産地消を行う
東北電力管内が停電してもエリア内は停電せず、可能な限り自給自足するものとした



資料：会津電力社提供資料を基に作成（日本機械学会 2022 年度年次大会）

調査の結論からいえば、事業性を確保することは難しい。喜多方市全体という大きな規模でエネルギーの地産地消を進めるには同社のような規模では供給面に課題が残る一方で、220 世帯程度の小さな規模では逆に需要を確保できず、採算性に懸念が残る。そもそもインフラなど公共性の高いものは、規模の経済を活かし、採算性の高い地域で得た利益を赤字部門に振り分けることで事業性を確保している。まさに東北電力（中国地域でいえば中国電力）などがそれにあたる。高収益部門、大消費地向けで得られた利益を持って、コストの面などで維持できない（または不要な）送配電網などもカバーしている。このようなビジネスモデルで構築された送配電網を一部のみ活用して小規模事業者が事業を行うには無理があるかもしれない。

(3) 課題

(小さなマイクログリッドの構築)

上記の通り、大手電力会社の送配電網を活用すると、利用されていない送配電網までカバーするため無駄なコストが発生する。同社は大手に対抗するため、ニッチな戦略として、送配電網を活用しない自営線での展開に切り替えた。自営線のみであれば、利用されていない送配電網までカバーするような無駄なコストが発生せず、採算性を確保することができる。マイクログリッドほど大きなものではなく、自営線で対応が可能な小さなマイクログリッドの構築を目指している。

具体的には、まず各家庭単位に会津エナジーを通じて太陽光発電設備と蓄電池の導入を促し、自営線で家庭同士をつないでいく。非常に小さな発電量であるが、本来の地産地消は自分が使うエネルギーを自分で作ることから始まる。最終的に目指すべきはオフグリッド⁴¹ではあるが、最初から完璧を求めるのではなく、まずは買電すればよい。次の段階としては、地域企業、特に商業施設などを巻き込むことである。生活圏にある商業施設などと住宅の自営線をつなぎながら徐々にグリッドするエリアを拡げていき、最終的に自分たちの地域の身の丈に合ったマイクログリッドに近づけばよい。なお、工業団地は電力使用量が多く、初期の段階では対応が難しい。

(地域電力事業者としての付加価値創出)

住民に対して太陽光発電設備と蓄電池の導入を推進する際、最も重要になるのが経済合理性である。どんなに環境に関心を持っていると公言している人でも、現在の倍の電力料を提示されれば、そのほとんどは再生可能エネルギーを選択しないはずである。選択には再生可能エネルギー電力が通常の電力と同程度の料金まで下がる必要がある。現在のエネルギー価格の高騰はこのような流れにとって追い風である。太陽光発電設備や蓄電池価格が低下していく中、導入費用と高騰したエネルギー料金を比較した際、競争できる水準まで来ているのではないか。

価格以外の便益を住民に提示する方法もある。例えば、料金は高いがその利益の一部が公共交通や地域インフラなど住民サービスに利用されることである。環境保全という目に見えない効果だけでなく、実際に住民が認識できる付加価値を提供できれば、小さなマイクログリッドの参加者は増えていくはずである。現在同社に出資している自治体もこの視点に注目している。一方で、地域ごとに、どのような付加価値を提供するのが最も価格に対抗できるか、事情は異なる。同社のような地域新電力企業と自治体が協力し、始めは補助金なども活用しトライアル&エラーで模索しながら、地域に根差した体制を構築する必要がある。

⁴¹ 送電網（グリッド）に繋がれていない（オフ）状態であることを指した用語で、電力会社に頼らずとも電力を自給自足している状態を意味する

日 時	2022年11月21日 10:00-11:30
対 応 者	執行役員 電力事業部長 上保 裕典 氏
資 本 金	90,000 千円
代 表 者	代表取締役 加藤 典裕
所 在 地	鳥取県米子市角盤町1丁目55番地2 中海テレビ放送センタービル 3F
出 資 者	(自治体) 米子市、境港市 (企業) 株式会社中海テレビ放送、山陰酵素工業株式会社、三光株式会社、米子瓦斯株式会社、皆生温泉観光株式会社
設 立 日	2015年12月21日

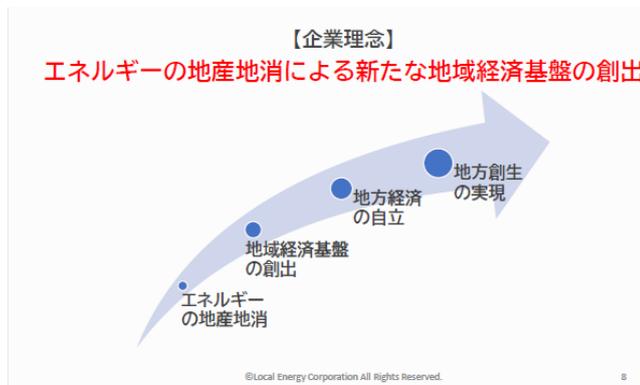
(1) ローカルエナジーの概要

(設立の経緯)

ローカルエナジー株式会社（以下、同社）が所在する米子市は、面積 132.42 k m²、人口 146,251 人で世帯数は 68,579 世帯（2022 年 10 月末での住民基本台帳）であり、鳥取県を代表する都市の一つである。観光資源に恵まれた境港市に隣接し、山陰地方の玄関口として JR 線を始め、都市機能が集積している。

一方で多くの地方都市にみられる人口減少、経済の衰退への対応は米子市にとっても重要な課題となっている中、同社試算では、鳥取県のエネルギー代金の地域外への流出額は、年間 1,000 億円に及ぶ。経済活動を活発化させ利益を生み出しても、活動に比例してエネルギー代金が地域外に流出しては、地域経済の自立は難しい。そこで、米子市、境港市および地元企業 5 社が出資し、「エネルギーの地産地消による新たな経済基盤の創出」を企業理念とする同社が設立された。なお、地元企業は全て地域のインフラに携わってきた企業⁴²であり、地域経済の活性化という共通認識のもと集まった。

図表 6. 4. 19. 企業理念とそのための手段



資料：ローカルエナジー社提供資料

⁴²地方ローカル TV 局である中海テレビ放送、ガス会社である山陰酵素工業、米子瓦斯、廃棄物処理などを手掛ける三光、温泉を各施設に供給する皆生温泉観光

（企業理念）

人口減少、地域経済の衰退という課題に対してエネルギーの地産地消により地方創生を実現することが企業理念である。エネルギー事業を通して、地域での雇用の創出、付加価値の創出に加え、資金流出を抑えて地域内資金循環を生み出すことを目指し、地域でできることは地域で行うことをモットーに、地域で作られたエネルギーを地域内に供給する。

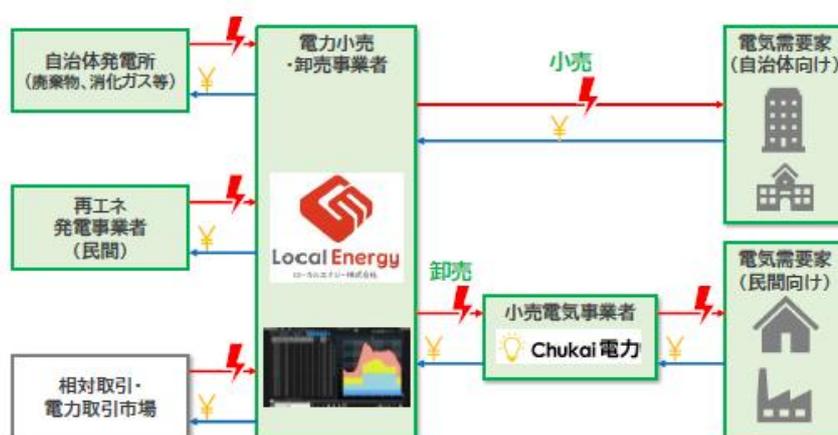
地域でできることを地域で行うためには、“地域内”の企業が中心となり自治体と連携する現在の体制がふさわしいと考えている。

（２）ローカルエネルギーの取組み

①電力の小売・卸売事業

同社の中核事業は電力の小売・卸売事業である。小売事業としては米子市や境港市などの公共施設へ、卸売事業としては一般家庭向けに電力供給を行う小売電気事業者「中海テレビ放送」へ供給する。ともに米子市内にある、クリーンセンターのバイオマス発電や下水処理施設の消化ガス発電⁴³など自治体発電のほか、太陽光発電や小水力発電など地域内民間発電事業者から相対で供給を受け、不足分は相対取引や電力取引市場などといった地域外から調達する。

図表 6. 4. 20. 小売・卸売事業のスキーム



資料：ローカルエネルギー社提供資料

⁴³ 下水処理場で回収した下水汚泥を濃縮して消化タンクに投入し、そこで発生するメタンガスを燃料として発電する仕組み

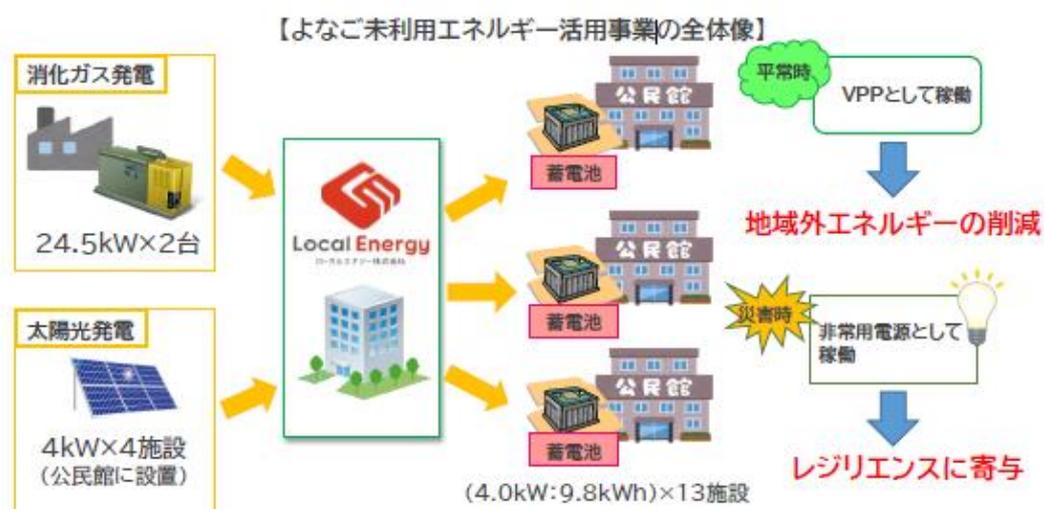
電力の需給調整など、ノウハウを必要とする業務を都市部などの企業に委託する地域新電力会社がある中、同社では事業開始時点から多くの業務を自社従業員が行っている。他社に委託する理由として、自社にノウハウがないことなどを挙げる企業があるが、同社では一般社団法人ローカルグッド創成支援機構の研修を活用して対応した。数週間の本格的な研修があれば自前での実施は十分可能である。

自前で業務を実施することは、地域の雇用につながり、企業・従業員のノウハウ蓄積にもつながる。例えば、電力の需給管理を自社で行っていることで、その知見・ノウハウを活かしてシステム開発することもできる。実際に、地元ベンダーと協力して、AIによる市場単価予測システムなども開発した。また、培ったノウハウを活かし、小学校から大学まで環境教育の実施、自治体・企業からの視察受入を通じ、次世代人材の育成やエネルギーの地産地消を目指す地域へのノウハウ提供などにも貢献できる。

②地域のレジリエンス向上

少数の大規模発電所から電力を供給する従来の集中型エネルギーシステムから、複数（多数）の小規模発電所から電力を供給する分散型エネルギーシステムが進展する中、VPP⁴⁴を活用した「よなご未利用エネルギー活用事業」を実施している。米子市の下水道処理施設に消化ガス発電 24.5kW を 2 台、公民館に太陽光発電 4 kW を 4 基設置するとともに、地域内の公民館 13 施設には蓄電池を設置し、上記電力を利用・蓄電する。蓄電池に貯められた電力は、平常時には電力が不足する時間帯に放電して市場調達量を減らし、災害時（警報が発令された時点）には、非常用電源として蓄電池を備

図表 6. 4. 21. VPP を活用したレジリエンス向上のスキーム



資料：ローカルエナジー社提供資料

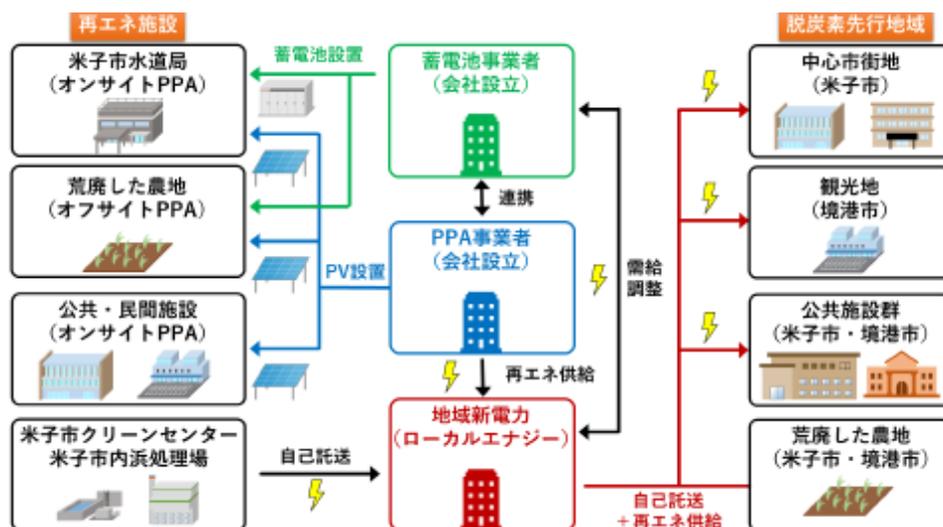
⁴⁴ 企業・自治体などが所有する生産設備や自家用発電設備、蓄電池やEV（電気自動車）など地域に分散しているエネルギーリソースを相互につなぎ、IoT技術を活用してコントロールすることで、まるで一つの発電所のように機能させる仕組み

え付けた公民館でそのまま利用できる。災害により電力供給が滞った場合に、避難所となる公民館に非常用電源が確保されていることで、地域のレジリエンス向上に寄与できる。

③脱炭素先行地域

2022年4月、同社および米子市、境港市、山陰合同銀行が連携し、「地域課題解決を目指した非FIT再生可能エネルギーの地産地消と自治体が連携したCO₂排出管理によるゼロカーボンシティの早期実現」を提案概要に脱炭素先行地域に応募し、採択された。同事業は、PPA事業者を設立し、公共施設や荒廃した土地に太陽光発電設備を導入して発電するとともに、既存の再生可能エネルギー設備(クリーンセンター等)の電源と併せて、米子市・境港市の公共施設(608施設)等に供給することにより地域の脱炭素化を図るものである。また、米子市水道局施設には太陽光と蓄電池を導入しBCP⁴⁵を図る。

図表6. 4. 22. 脱炭素先行地域のスキーム



資料：ローカルエナジー社提供資料

(3) 課題

(エネルギー事業の継続性)

昨今のエネルギー価格の高騰により多くの地域新電力会社の経営が不安定となっている中、必要な電源を変動が大きい電力取引市場や地域外の電源に依存することには不安感がある。一方で、地方創生の実現に向けて、継続した事業運営は必須と考えている。脱炭素先行地域事業を通してFIT制度に依存した現状(FITありきで発電さ

⁴⁵緊急時における事業継続のための方法、手段などを取り決めておく計画

れた電力を市場調達する現状）から脱却し、地域の再生可能エネルギーを地域で効率的に使用でき、安定した電力を供給できる環境づくりを目指している。

（地域資源）

地域にはヒト・モノ・カネ・技術といった資源がないと言われることが多々あるが、同社は地元資本で設立され、地域の雇用で会社を運営し、連携支援組織などから技術提供を受け電力の需給管理などを自前で行えている。

また、地域脱炭素を進める上で、主体性が重要になる。市場に顧客が存在し、資源、技術があっても、それらを取りまとめて目的に結び付けるハブ機能を担う存在がいなければ、目的（地域脱炭素）の達成に至らない。自治体、地域新電力など主体性を持つプレイヤーが信念を持って事業をリードしていけば、地方に足りないと言われる能力を（実は）備えている人材が集まり、そのような人材をコーディネートすることによって事業も実現することを実感している。

図表 6. 4. 23. 人材のコーディネートイメージ



資料：ローカルエナジー社提供資料

（地域間連携）

地域間で連携することは地域脱炭素を進める上で重要になる。初めの一步として、（同社のような地方創生を目的とする）地域新電力が（独立採算で）自立し、地域内で資金循環が生まれることがまずは重要になる。その後、それぞれに特色を備えた各地域が電力融通などで連携すれば、各地の地域脱炭素の取組みはさらに加速する。

6. 4. 7. 京都大学大学院経済学研究科／地球環境学堂
教授 諸富 徹 氏



日 時	2022年9月12日 17:00-18:00
大 所 在 学 地	京都市左京区吉田本町 (Web ヒアリング)
実 績	財政学と環境経済学の2つの領域にまたがった研究を実施。具体的には、環境税、排出量取引制度など気候変動政策の経済的手段（カーボンプライシング）の分析、持続可能な発展と地域再生、近代税制の思想と歴史、グローバル経済／デジタル経済下の税制改革といったテーマに取り組んでいる。主な著書は『「エネルギー自治」で地域再生！飯田モデルに学ぶ』『再生可能エネルギーと地域再生』『低炭素経済への道』など

(1) 研究内容

諸富徹教授（以下、同氏）の研究領域は、財政学と環境経済が中心である。エネルギー分野に関しては、A「電力セクターの脱炭素化＝（再生可能エネルギーの大量導入）と市場化」、B「分散型経済発展モデルの構築」、C「日本が技術革新と産業構造転換により、脱炭素化を図りつつ経済成長を遂げる経路を見いだすこと」「それを誘導する適切な政策手段を設計すること」を重点的に研究している。

本調査に主に関連すると考えられるものはB「分散型経済発展モデルの構築」となるため、今回はBの分野に集中してヒアリングを実施したものである。同氏は、地域に必要なエネルギーを地域企業でまかなうことで地域資金の地域外流出を防ぐ持続可能な地域発展（今回のヒアリングにおいてはインフラの整備）を目指す“エネルギー自治”を提唱している。

(2) エネルギーの地産地消による地域活性化に関する考え方

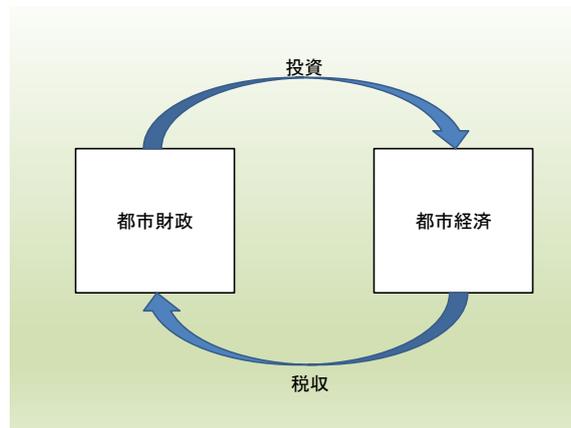
①きっかけ

エネルギー自治の考え方が生まれたきっかけは、環境経済学とは別の研究分野である財政学にある。詳細は中央公論新書「人口減少時代の都市」に詳しいが、この中で「“成長型”都市経営から“成熟型”都市経営へ」という言葉を使っている。以前は、「人口が増加し、経済も成長し、地価も上昇（いわゆる成長型）」するという環境であったが、近年では「人口が減少し、経済成長も鈍化し、地価も下落（いわゆる成熟型）」が続く経済環境に変化している。このように経済環境が変化する中で、どのようにして地域や都市を発展させていくかを考え、その結果エネルギー自治の考え方に行き着いた。

財政学者として見た時に、自治体が将来を見越した投資をすると、地域経済が発展し税収が増え、増えた税収で新たな投資をするという財政と経済の好循環が生まれる。例えば、神戸市では「神戸ポートピアアイランド博覧会」を実施（投資）し、跡地に企業を誘致したことで土地の売却益によるインフラの整備につながり、整備されたインフラでさらにその地域が発展して税収の増加につながった。

もっとも、地域を発展させる手法として、従来は高速道路を開通させたり、工場を誘致する手法などが取られてきたが、高速道路などの公共事業は、工事でお金が落ちるものの、1回限り。公共事業がなんらかのビジネスにつながり、継続的な収入を生まない限り、持続性のある地域の富にはつながらない。また、工場誘致など箱物を作っても、運営主体が東京の企業などであれば、結局収益は地域外に出ていくため、結果的に、地域外の企業に場所を提供しただけの形になってしまう。また観光や農業、林業なども考えられるが、農業では少し力不足、観光は一つ的手段ではあったもののパンデミックにより外的要因に対する脆さが露呈した。一方で、エネルギービジネスはかなり底堅いビジネスである。そこに人が住み、企業活動を行ってる限り、一定のエネルギー需要は必ずある。だからエネルギービジネスは景気の波やリーマンショックのような外的ショック、パンデミック等から大きな影響は受けない。

図表6. 4. 24. 財政と経済の好循環

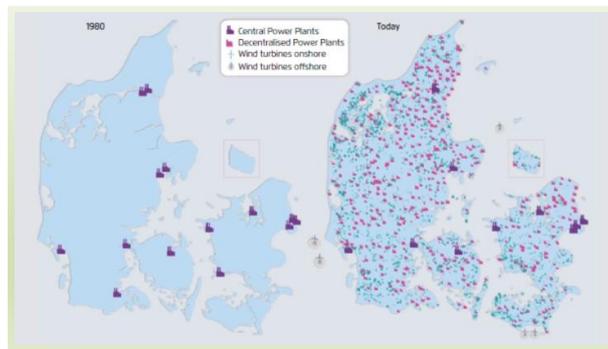


資料：諸富氏提供資料を基に作成

②集中型エネルギーから分散型エネルギーへ

エネルギービジネスにも地殻変動が起きていて、世界的に集中型エネルギーから分散型エネルギーに移行する途上にあるように見える。例えば、デンマークでは、1980年には巨大な大型の石炭火力発電所が数か所のみ集中して立地していた。ところが現在では、コージェネ（熱電供給システム）と風力発電所が中心になっており、一つの規模は小さいが無数に存在

図表6. 4. 25. 集中型から分散型へ



資料：諸富氏提供資料

し、それらがネットワークで結ばれた電力システムとなっている（図表6. 4. 25.）。これは非常に大きな変化で、大なり小なり世界中がこのモデルを追いかけてるように同氏は感じている。

③地域経済循環

エネルギー需要は非常に底堅いものであるが、地域外の電力に頼っている現状では、逆に底堅く地域外に資金を流出しているともいえる。地域経済循環とは、これまで地域外に流出していた所得を取り戻すという考え方である。この手法は、とても地味な考え方ではあるが、非常に手堅い。

環境省の地域経済循環分析自動作成ツールでみると、エネルギー代金が地域外に流出していることがわかるが（ヒアリング時は滋賀県湖南市を例に挙げていた）、エネルギーを地産地消できれば、理論的にはこの流出分のお金を取り戻せることになる。

エネルギーを地産地消するといっても、以前であれば、「大きな石炭火力発電所やダムを作ることは難しいし、ましてや原発など」というように一自治体では手が出なかった。しかし、再生可能エネルギーの普及による分散型エネルギーシステムの流れの中で、「太陽光ならできる」、「水ならある」、「森林があるから」、「バイオマスならできる」というように、自分たちの地域でもエネルギーの地産地消をできるかもしれないという機運が高まっている。

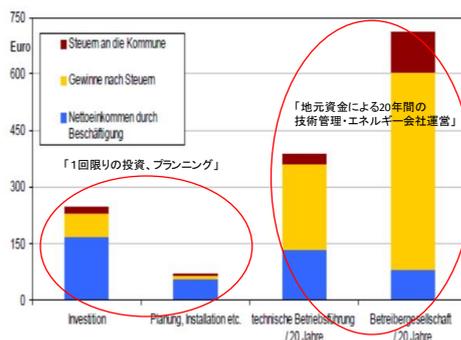
④シュタットベルケとは

同氏が実施した調査では、再生可能エネルギービジネスを「1回限りの投資、プランニング」、「地元資金による20年間の技術管理、エネルギー会社の運営」に分け、それぞれの「税金」、「企業利益」、「雇用者所得」を把握した。その結果、1回限りの投資やプランニングより、地元資金によりエネルギー会社を運営した方がはるかに大きな利益を生み出していることが示された。

結局箱物を作っても、地元で継続的なビジネスが生まれなければ地域外の企業に利潤が渡ってしまうことを示唆している。この部分を取り戻すためにドイツで考えられた仕組みが「シュタットベルケ」である。これはドイツ語であり、自治体が出資する公益事業体を指す。同氏は、ドイツのシュタットベルケを「エネルギービジネスにより一定の収益を確保し、同収益を活用して地域の抱える課題の解決に貢献する“電力事業を軸とした地域ソーシャルビジネス”」と表現している。ドイツの一つのやり方は、電気協同組合というようなものであった。これは日本でいうところの農業協同組合の延長線のようなもので、太陽光パネルを住民で調達して、住民と一緒にエネルギーを使用する。自分の家の屋根にも乗せて、空き地に置き、耕作放棄地にも設置した。日本の地方公営企業に相当するといえるが、ドイツシュタットベルケは完全独立採算制を採用する独立企業体であり、人事も基本的には自治体から分離・独立している

一つの例を示す。ドイツのフライブルク市では、シュタットベルケ・フライブルク有限会社が市の100%子会社となっていて、その企業がエネルギー、公共交通、市営プール、市営空港、下水道などの事業を行う各種企業を所掌している。シュタットベルケ・フライブルク有限会社の収支をみると、エネルギー事業が黒字となっており、公共交通や市営プールの赤字および税金を差し引いても当期純利益を確保できている。

図表6. 4. 26. 部門別利益の調査結果



資料：諸富氏提供資料を加工して作成

ドイツのシュタットベルケの特徴の一つが、インフラ事業を持っていることである。そのため、交通など、都市生活の根本に直接手を加えることができる。また、エネルギービジネスを担っているため、堅実な利益を得ることができ、これを交通など他のインフラ整備に回すこともできる。つまり、シュタットベルケは、自

図表 6. 4. 27. シュタットベルケのイメージ



資料：諸富氏提供資料

治体が中心となりエネルギー分野で得た利益を持って地域に必要なその他のインフラを整備するというエネルギー自治を達成する上で重要な仕組みとなり得る。

⑤日本版シュタットベルケに向けて

同氏がドイツのシュタットベルケモデルを日本に普及しようとし始めた2006年頃、エネルギーを自治体が管理すべきインフラと捉える自治体はほとんどなかった。しかし、東日本大震災をきっかけに、避難所や病院などの緊急電源を確保することが自治体の最低限の責任だという認識が変わりはじめ、自治体が整備すべきインフラとしてのエネルギー対応の必要性が自治体に浸透していった。

水道事業においては、自治体による赤字経営が続き、今後の人口減少からさらなる環境悪化が予想される中、外資系企業に事業を任してもよいという法律が成立したが、契約期間後に契約企業が引き続き業務を請け負ってくれる保証はない。むしろ環境悪化により、契約を更新しない可能性の方が高いのではないかと。そうなってしまうと、その自治体においては、水を供給する技術も、お金も残っていないため、せめて技術を地域にとどめるための仕組みづくりが必要である。ドイツシュタットベルケのもう一つの特徴として、専門人材の育成が挙げられる。自治体の職員は一定期間で異動があるため、専門的な知識が育たない。しかし、シュタットベルケであれば、エネルギーならその分野に生涯関わることになるので、組織内にノウハウが蓄積される。岸田政権も掲げているように、今後は社会的資本（箱物）だけでなく、人的資本（ノウハウなど）も重要な時代になっている。

シュタットベルケで特筆すべきは、「自治体の仕事は組織外に出ながらも、公益目的であることが変わらない」点である。組織外に出ることで異動の自由度が高まり専門人材のノウハウ蓄積につながるとともに、民間企業との連携が取りやすくなる。民間の視点を持って、公益性を確保しながらこれまで自治体では実施できなかった思い切った方策を実施できれば、不採算部門とみられていた事業の継続性が高まる可能性が

ある。また、自治体内に新たなプロジェクトが立ち上がった際、エネルギーを中心に
おいた日本版シュタットベルケの拡張部門として採用すれば、迅速に対応することが
できる。このような仕組みが、地域の官民が協力するためのプラットフォームとして
の機能を果たす様になればよい。

(3) シュタットベルケ促進の課題

① 地域資本の参入

地元シュタットベルケに関する事業への知見がない場合、企業が事業のリスク評
価をできず、出資や融資をためらってしまう。一方で、スキルや見通しを持っている
都市部企業であれば、適切にリスクを評価し、参加しやすい。こうなると結局配当や
利息という形で事業の利益が地域外に流出してしまう。

地元企業による出資や融資の比率を高めるためには、特に地銀や地元の大きな企業
など、ある程度リスクを負担できる企業に集中的に参加を呼び掛けるスキームを作る
必要がある。また、ビジネスモデルの性格、性質、リターンとリスクなどについて、
知識を普及させることも有効である。

一方で、地域にシュタットベルケに関する知識がない場合は、地域外の企業に頼ら
ざるを得ない。長野県の飯田市では地域外の資本を受け入れた上で、地元への協力を
要求するスタンスをとっている。例えば一定の比率で地元企業からの部材調達を促す
ローカルコンテンツのような交渉を行っている。また、地元企業の出資比率を高める
ことで、地元利益が還元されるようなスキームとなっている。

② 自治体の関わり方

自治体がシュタットベルケにどこまで関わるかが課題となる。全国的な展開をして
いる企業と組む場合、ノウハウを蓄積できる点で有利な反面、電力需給調整業務委託
により数千万円単位で手数料を地域外に落とす例が多い。この場合は手数料部分の一
部を回収する意味でも地元の出資比率を高め、配当金を受け取る仕組みを作らなけれ
ばならない。また、資本参加することで、地元のためになる経営が行われているか確認
する必要もある。

一方で、民間出資を主体にするという選択肢もある。例えば、鳥取県西部では地元
のケーブルテレビ会社を中心となり、採算部門での利益を不採算部門に回すことで、
エリア全体の情報格差をなくすようなインフラ整備に取り組んでいる。この仕組みはま
さにシュタットベルケ的な発想である。この場合、自治体が深く関与しなくても地域
のためのインフラ整備が進んでいく。なお、このケーブルテレビ会社は地域電力会社
であるローカルエナジー㈱の設立でも中心的な役割を果たしている。

自治体出資の公社であるドイツのシュタットベルケの形態は、日本では地方公営企
業となるため法令上利益を別の事業に回すことができず、収益事業で得られた利益を
不採算部門に回すという内部補助ができなくなってしまう。また、人事も結局自治体

内で異動があるためノウハウの蓄積につながりにくい。自由にビジネスを展開できる第三セクター方式などの形態が日本版シュタットベルケモデルには求められる。

③地域間格差の顕在化

日本版シュタットベルケに限らないが、積極的にエネルギー事業に投資をできる地域とそうでない地域によって、受ける恩恵に差が出てくる可能性がある。

現在、ロシアによるウクライナ侵攻、円安などの煽りを受け、エネルギー価格が高騰している。また、集中型エネルギーシステムでは高価な送電系統コストも利用者で負担しなければならず、高い電気料金を支払うようになる。一方で、再生可能エネルギーは初期投資こそ費用が掛かるが、原料が自然エネルギーであるため、原料費はほとんど発生しない。

再生可能エネルギーを活用した分散型エネルギーシステムへの移行に向けて積極的に取り組むかどうかで、その地域の今後のエネルギーコストが左右されるかもしれない。現在そのような問題は取上げられていないが、将来的にエネルギーの地域間格差が顕在化する可能性は十分考えられる。

日 時	2022年10月27日 11:00-12:30
所 在 地	東京都港区芝5丁目26-30 (Web ヒアリング)
対 応 者	事務局長 稲垣 憲治 氏
代 表 者	代表理事 大滝 精一 (至善館大学院大学 副学長)
会 員	(正会員) 株式会社中海テレビ放送、ローカルエナジー株式会社など地域新電力に関連する団体 23 社 (賛助会員) 鳥取県米子市、鳥取県北栄市、島根県邑南町など 10 自治体 清水建設株式会社、株式会社ジェイアール東日本など 15 社 京都女子大学 諏訪研究室など 3 校
設 立 日	2014 (平成 26) 年 9 月 3 日

(1) 組織の概要

(設立目的)

一般社団法人ローカルグッド創成支援機構（以下、同機構）は、「地域資源の地産地消」「地域間の取組み連携/協調」を推進し、地域に魅力ある強いビジネスをすることで、地域活性化や地球環境の保全などに資する「地域にいい (Local に Good な)」取組みを支援することを目的とした、自治体、地域新電力が参加するプラットフォームである。地域経済循環や地域脱炭素化の推進に資する地域新電力などへ設立・運営支援を行う団体といえる。取組みの対象領域はエネルギーに留まらず、防災、観光、食、学など、地域 (Local) にとって Good なテーマであれば、実施することを目標に掲げる。

(稲垣氏の経歴)

対応者である事務局長の稲垣氏（以下、同氏）は、文部科学省、東京都職員として主に再生可能エネルギーや新電力会社に関わる業務に携わった。その後、地域新電力、再生可能エネルギーを通じた地方創生への可能性に魅され、2020 年より現職となる。現在は同機構の事務局長として、地域新電力の支援、環境・まちづくり事業の支援に主に取り組んでいる。

また、京都大学大学院でも経済学研究科再生可能エネルギー学講座研究員として「地域新電力×再エネ×環境まちづくり」の研究活動も行っている。他にも、環境省・経済産業省・内閣府における各種検討会の委員や、総務省地域力創造アドバイザー、地方自治体の検討会等の委員も務め、著書には「地域新電力一脱炭素で稼ぐまちをつくる方法」などがある。

(2) 地域新電力を取り巻く環境とローカルグッド創成支援機構のミッション

①地域活性化の反省と課題

昭和の時代、自治体が行うまちづくり事業は、工業団地誘致など地域外の大企業に地域の発展を任せる手法が多々みられた。結果として、工場で生まれた付加価値などは本社機能のある東京や大阪に流出し、地域に技術も蓄積されない状況に陥った。

平成時代のまちづくりでは、地方創生や地域活性化に主眼が置かれ、地域を盛り上げるための事業などが実施された。しかし、そのような事業の企画は都市部のコンサルティング会社が行い、イベントの目玉には地域外の有名店が置かれ、お金の動きを考えると、本当に地域に貢献したのか疑問が残る。

昨今、再生可能エネルギーを通じた地域活性化が注目され始めたが、結局都市部の大企業による再生可能エネルギー開発が散見され、昭和、平成時代と同様、地域で生まれた便益が地域外に流れている現状がある。これまでの教訓は「他地域にお任せでは地域活性化はしない」ということである。地域活性化につながるためには、再生可能エネルギー開発に関する「所有、意思決定、便益の分配」を地域が主体となっ

て行う必要があり、地域新電力こそまさに「地域の担い手」と考えている。

図表 6. 4. 28. 地域新電力に期待する役割



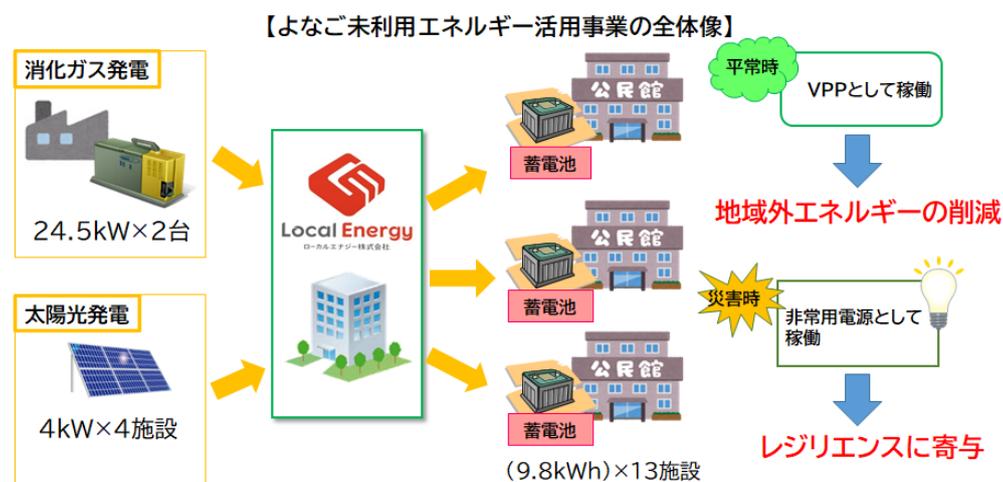
資料：ローカルグッド創成支援機構提供資料

②地域新電力の役割

太陽光、バイオマス、水力など地域資源を活用した再生可能エネルギーの開発から、消費者に届くまでの工程を地域新電力が主体的に行えば、これまで地域外に流れていた多くの資金を地域内に滞留させることができ、地域課題解決のための事業、地域での再生可能エネルギー開発への再投資などに循環させることができる。また、地域新電力がこのような取組みを継続して行うことで、地域内でのノウハウの蓄積につながり、まさに再生可能エネルギー事業を通じた「地域の担い手」となり得る存在といえる。2018年4月に閣議決定された環境基本計画においても地域経済政策の一環として「地域新電力等の推進」が掲げられている。脱炭素先行地域選定の26地域（ヒアリング時）のうち、15地域の自治体が地域新電力と連携または新設の提案をしている。補助金や啓発活動など自治体自身の政策手段が限られる中、地域新電力の存在は、RE100電気供給、PPA、卒FIT買取など、地域における脱炭素手段が増えることを意味する。

2012年7月にFIT（固定価格買取制度）が開始され、自治体が公共施設や遊休地にメガソーラーを設置したり貸与したりし、2014年頃から地域新電力の設立が増え始めた。地域脱炭素のステップとして地域新電力を設立し、そして地域新電力での利益が地域課題解決へ利用されることなどが注目されている。実際に、地域新電力が中心となり、地産エネルギー確保によるレジリエンスの強化、公共施設への再生可能エネルギー設備の再投資、観光振興のためのクーポン発行、省エネなどの環境教育など、様々な地域課題に対する取組みが実施されている。

図表 6. 4. 29. レジリエンスの強化事例イメージ



※「エネルギー構造高度化・転換理解促進事業費補助金（経済産業省資源エネルギー庁）」により実施。

資料：ローカルグッド創成支援機構提供資料

③ローカルグッド創成支援機構のミッション

エネルギー価格の高騰により地域新電力の運営環境が厳しいものになっている。自主電源の乏しい地域新電力においては、市場または相対取引による卸供給に依存せざるを得ないため、新規事業の受付停止や事業から撤退する企業も多く出ている。この状況はかえって、今後目指すべき姿を浮き彫りにしたと考えられる。すなわち、価格競争ができないゆえに、地域新電力ならではの価値（サービス）を提供する必要性である。具体的には VPP⁴⁶や地域の交通支援、オンサイト PPA、非常用電源としての役割などである。

今後の地域新電力のあり方としては、地域に付加価値を与える企業目的を持ち、地域の発展に貢献する存在になるだけでなく、運営面でも自立する必要がある。そのた

⁴⁶ 企業・自治体などが所有する生産設備や自家用発電設備、蓄電池やEV（電気自動車）など地域に分散しているエネルギーリソースを相互につなぎ、IoT技術を活用してコントロールすることで、まるで一つの発電所のように機能させる仕組み

めには、企業規模の小さい地域新電力にとって、事業運営の大きなハードルとなるシステム費用や実務ノウハウなどの課題がある。

同機構は地域新電力がシステムやノウハウ、成功事例などを共有するためのプラットフォームを目指している。地域新電力会社の連携団体として、自立した地域発展を、「Share」、「Open」、「DIT (Do It Together)」という3つの役割で支える。

図表6. 4. 30. ローカルグッド創成支援機構の取組み（地域新電力）



資料：ローカルグッド創成支援機構提供資料

「Share」では、需給管理や顧客管理、料金計算などのシステムや顧問弁護士のシェア、また電力の融通や再生可能エネルギーの共同開発を行う。「Open」では事業戦略・実務、需給管理トレーニングなどノウハウの提供や共有を行う。「DIT」では、課題や解決策の共有、業界情報などの共有、容量市場⁴⁷への共同入札、事業者への共同提案、脱炭素先行地域の勉強会などを行う。同機構の会員（の地域新電力）はシステムを共有していることもあって、電力事業の運営実務を重視していることが大きな特徴であり、従業員ゼロの（地域新電力）会員は加入していない。規模の小さな地域新電力にとって負担が大きな業務を共有・連携することで、会員企業の自立に向けたサポートを行っている。

⁴⁷ 従来の卸電力市場で取引されている「電力量 (kWh)」ではなく、「将来の供給力 (kW)」を取引する市場

(3) 地域新電力普及による地域活性化に向けた課題

①地域新電力への自治体の関わり方と人材育成

財政面に関して、過去の第三セクターは自治体の出資比率が60%程度の団体の破綻が多いとの研究がある。これは自治体、民間それぞれの役割分担や責任が不明確であることが原因といわれ、地域新電力も公共と民間の役割、責任を明確にすべきである。総務省も指摘しているように、少なくとも自治体は、貸付や債務保証など出資額以上の損失を被るような財政支出は避けるべきである。

実務面に関していえば自治体職員の行動が重要である。具体的な事例を一つ挙げる。京都府宮津市では猪による獣害が発生していた手つかずの遊休地があり、メガソーラーを設置することで獣害の防止、地域課題解決につながった。通常、遊休地などは相続後の未登記などにより地権者全員の同意を得ることが困難であるが、地元自治会がコーディネーターとなり、用地取得につながった。また地元企業が中心のSPCを設立し、地元金融機関が建設資金を融資している。まさに、地域の企業、住民が一体となった地域課題解決の事例といえる。この事例では、自治体職員による地域におけるステークホルダーのコーディネート（地域のハブ機能）があった。担当職員は地域課題（獣害）を把握しており、太陽光発電開発の提案を受けた際、地域課題と結び付け、自治会、地元企業、地域金融機関を巻き込んだ活動を行っている。（実際には難しいが）公平性を担保しながら、ハブ機能としての行動ができるのかが大事と考える。

地域新電力に自治体や地域の企業が関わっているケースは多いが、そのうち半数程度が従業員ゼロの事業体となっていて、需給管理や料金請求業務などを外部に委託している。特に、それらの業務を地域外の企業に任せ、地域内の企業は経営への関与が小さいケースが多く、これではお金もノウハウも内部蓄積されない。地域内の企業が積極的に関与することで販売電力量が伸びるデータもあり、経営ノウハウ等を蓄積するためのスキームが重要になる。

もっとも、業務の一部を外部に委託することを完全に否定しているわけではない。得意、不得意分野はあるだろうから、一部を外部に委託する場合でも、他の業務ノウハウを高めるべきである。地域新電力が連携し、需給管理、料金請求業務、顧客対応などを分業すれば、地域内経済循環の仕組みを残しながら、小さな地域新電力でも一定のノウハウを蓄積できる可能性はある。

②地域間連携

地域間で共同出資して地域新電力を設立しているケースがある。メリットとしては、お互いの地域に適した再生可能エネルギー発電設備を共有することで供給能力を安定させ、対象となる公共施設が増えることで需要規模を大きくできることなどが挙げられる。一方で、市長や議会などが複数になることで意思決定が複雑化し、サービスの地域間バランスなどにより足並みを揃えることが難しくなるなどのデメリットも挙げられる。

同機構では、存在自体がシステム連携や情報共有などを行う組織であるため、技術や業務内容に対する指導・アドバイスなどを会員同士間で行える。自治体同士の連携とまではいかなくとも、同業種という共通点のある地域新電力であれば（市町村域を超え）連携できる可能性があるのではないか。同機構では、会員同士の連携が盛んである。必ずしも地理的近接性が連携の条件というわけではないが、近い方が連携しやすい。中国地方内での連携という姿はあり得るかもしれない。

また、（地域新電力に関与する）地域の企業が中心となり、複数自治体にまたがって連携するという方法も考えられる。地域未来牽引企業（経済産業省が認定している地域を牽引する企業）などが中心となり、連携のハブとなる手法も有効かもしれない。

7. 中国地域におけるカーボンニュートラル社会の実現に向けた次世代エネルギー利活用と消費者行動変容のための方策検討

7. 1. 地域脱炭素の現状と課題整理

7. 1. 1. カーボンニュートラルと地域脱炭素

ここまでの文献調査や自治体・消費者向けアンケート、中国地域ヒアリングおよび先進地事例調査を踏まえると、地域脱炭素はカーボンニュートラル社会の実現に不可欠な取組みであるといえる。自治体向けアンケートでは、カーボンニュートラル社会実現に向けた取組みのきっかけおよび期待する成果は「地域経済の発展」とするケースが比較的多かった。また、多数のヒアリング先が、カーボンニュートラルに取り組む目的を地域活性化（地域経済循環）とし、地域脱炭素の取組みをそのための手段の一つと位置付けている。このため、本章では地域脱炭素の実現によるカーボンニュートラルの実現を主として方策検討を進める。

7. 1. 2. 地域脱炭素の現状

ここまでの調査結果を踏まえ地域における脱炭素について整理すると、地域脱炭素の取組みが進んでいる地域の特徴として「地域脱炭素が地域活性化や地域課題解決に向けた手段の一つとして位置付けられていること」「脱炭素実現による地域の将来像提示など自治体が取組みを主導していること」「電力事業を軸にまちづくり機能を提供する地域新電力が設立もしくは設立が予定されていること」「地域住民の行動変容が課題であること」の4点を挙げるができる。

（地域経済の発展・地域活性化の手段としての地域脱炭素）

自治体向けアンケートではカーボンニュートラル社会実現に向けた取組みのきっかけおよび期待する成果は「地域経済の発展」とするケースが比較的多かった。いこま市民パワー、会津電力、ローカルグッド創成支援機構、ローカルエナジー、西粟倉村などへのヒアリング調査においても、カーボンニュートラルに取り組む目的は地域活性化（地域経済循環）としており、地域脱炭素の取組みはそのための手段の一つと位置付けられている。つまり、カーボンニュートラル社会の実現は、単なる地球環境保護のみを目的とすべきものではなく、脱炭素を通じた地域づくりを目的として取り組むべきものであるといえる。

（自治体による取組みの主導）

自治体向けアンケート、淡路市、浜田市、西粟倉村などの事例を踏まえると、地域におけるカーボンニュートラルを推進する“旗振り役”は自治体が多く、中でもゼロカーボンシティの表明や脱炭素先行地域などを起点とし、政策として取り組んでいるケースが多い。また、米原市、ローカルエナジーなどの事例から、電力事業などの実施主体は企業など地域のキーパーソンであっても、自治体がきっかけをつくるケースや

それらの主体を積極的に支援するケースも多いといえる。地域脱炭素を推進する主体としては、自治体が先導的な役割を担っている。

一方で、生駒市のように、住民が起点となって地域の脱炭素を推進し自治体を動かしている事例もあった。また、雲南市では自治体が主体となって地域脱炭素を推進する一方で、地域コミュニティの活動を積極的に支援し、その中で地域脱炭素の活動が普及しつつある。地域住民が地域脱炭素へ取り組むためには、地元自治体の支援は欠かせない。

（地域新電力による電力供給およびまちづくり機能の提供）

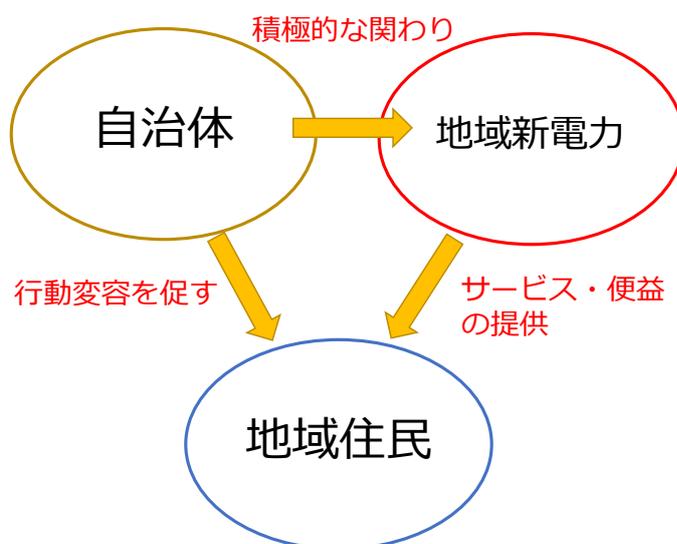
地域脱炭素の旗振り役こそ自治体であるものの、脱炭素の施策等を自治体単独で実施しているケースはほとんどなく、他のメインプレイヤーとして「地域新電力」が活躍しているケースが多い。

先進地事例調査を実施した淡路市（ほくだん）や浜松市（浜松新電力）、米原市⁴⁸などでは地域新電力が設立（または構想）され、日本版シュタットベルケを目標に掲げている。中国地域事例調査においても、浜田市の神楽電力、米子市のローカルエナジー、福山市の福山未来エナジーなど、ほとんどの自治体が地域新電力による地域貢献に資する活動や自治体と連携した取組みに期待している。

（課題となる地域住民の行動変容）

実際のエネルギー消費者である地域住民の行動は重要である。会津電力、雲南市、西粟倉村、瀬戸内市などにおいても、地域脱炭素による地域活性化を実現するための課題として、住民の（脱炭素に向けた）行動を変容させる必要性が挙げられている。

図表 7. 1. 1. メインプレイヤーと住民の行動変容



⁴⁸ 現時点では計画段階

7. 1. 3. 地域脱炭素推進に向けた課題の整理

地域脱炭素のメインプレイヤーが「自治体」、「地域新電力」であり、エネルギーの消費者である「地域住民」の行動変容を促すことが重要であることは先に述べたが、調査結果を踏まえた課題を解決することが地域のカーボンニュートラル社会の実現につながると考えられるため、まず本項で「自治体」「地域新電力」「地域住民」のそれぞれについて、課題と求められる取組みを整理した。

（自治体の取組み）

淡路市の事例を踏まえると、地域脱炭素の推進と地域課題を同時に解決するためには、主体は自治体が担うべきである。ヒアリングを実施した自治体においては、自治体が再生可能エネルギー普及などの電力事業を実施するには、人事異動等の理由からノウハウの蓄積が難しく、また、地域のためという名目で赤字（事業性なし）でも意思決定を下してしまうなどの課題が挙げられることから、電力事業については民間企業である地域新電力に任せるべきという意見があった。但し、民間企業は利益の創出を前提として事業運営するなか、地域課題への取組みは売上や利益の増加に直結するものではないため、その優先順位は後になることが懸念される。そのため、自治体には地域新電力の活動に積極的に関わることが求められる。

また、地域脱炭素の推進には、住民の行動変容が不可欠である。自治体が地域新電力と連携して住民を導くことも求められている。

自治体には「地域新電力」、「地域住民」など、地域脱炭素に関わる関係者に対する積極的な関わりが求められている。

（地域新電力の取組み）

メインプレイヤーの一つに地域新電力が挙げられ、自治体が積極的に関わりながら地域脱炭素に取り組むべきことは前に述べた通りである。しかし、自治体が地域新電力と連携する事例の中でも、自治体が外部の地域新電力に業務を丸投げしてしまうケースもある。淡路市、米原市、諸富教授、ローカルグッド創成支援機構などへのヒアリング結果を踏まえると、自治体が地域新電力と連携するに際しては、地域活性化という目的を共有した取組みを推進できるような体制を構築する必要がある。

また、ローカルグッド創成支援機構からは「地域新電力が地域活性化や地域課題の解決に向け取り組む場合においても、電力事業の持続性確保が欠かせない」との意見があった。いくら地域のために貢献していても、赤字運営では組織自体の持続性が危ぶまれる。民間企業として、採算確保のためのビジネスモデル構築が求められる。そのうえで、経済合理性（価格）以外の地域便益⁴⁹を提供するという訴求が必要である。

⁴⁹ 浜松新電力で挙げられた過疎地でのEVバス事業やローカルエナジーのVPPによる防災など、地域課題解決につながるようなサービスの提供

また、いこま市民パワー、ほくだん、浜松新電力では、自治体と地域新電力が連携して脱炭素に向けて取組んでいても、地域住民に認知されず、地産エネルギーなどの利用促進につながらないことが課題となるケースもみられた。

地域新電力には、地域主体で採算性を確保した事業運営を行いながら地域便益を提供し、さらに住民からの認知度を向上させることが求められている。

（自治体、地域新電力による地域住民の行動変容に向けた取組み）

自治体と地域新電力が連携してカーボンニュートラル社会の実現に向けて取組んでいても、消費者である住民が同じ方向性を持たなければ、地域脱炭素は進まない。そのため、自治体、地域新電力には、地域住民の行動を変容させる取組みが求められる。

個人向けアンケート結果をみると「再生可能エネルギー・省エネ設備を実際に導入している住民や、地域脱炭素に関心を持っている住民は少ない」ことや、行動変容を促す主たる対象としては「持家、住居の築年数の浅い層」「20～49歳の比較的若い世代」が見い出された。また、行動変容を促す手法としては「導入メリットの周知」「家族の在宅時間が短い家庭においても省エネなどに意識を向けるための方策の周知」「地域資源活用や地産地消に結び付ける考え方の周知」「再生可能エネルギー活用および地域脱炭素の重要性アピール」などが挙げられた。

さらに、浜松新電力、会津電力、ローカルグッド創成支援機構、諸富教授の事例を踏まえると、地域新電力が価格以外の「価値」をいかにエネルギーに付加するかが重要になる。電力事業に限らず、ドイツのシュタットベルケなど地域新電力が街づくり機能などを担い、ひいては住民の便益向上につながるような提示が一つの解になると考えられる。

図表 7. 1. 2. ドイツのシュタットベルケ



資料：諸富教授提供資料

7. 2. 中国地域における地域脱炭素を通じた地域活性化・地域課題解決に向けた取組みの方向性と各プレイヤーの役割

地域においてカーボンニュートラル社会に取り組む目的は「地域脱炭素を通じた地域活性化・地域課題解決」であると考えられる。世界的に取り組まれているカーボンニュートラル自体の目的は持続可能な環境を保護することが前提となっているが、地域脱炭素の取組み自体が地域活性化・地域課題解決につながり得る事例も多数見られた。いこま市民パワー、ローカルエナジー、諸富教授、西粟倉村などの事例を踏まえると、地域活性化や地域課題の解決としては、エネルギー購入代金の外部流出を抑えることで、地域内で資金が循環し、地域のインフラ整備や地域活性化につながることや、未利用資源や未利用地の利用により地域の産業振興・防災につながるなどがある。このような事例を踏まえ、以下の通り、中国地域における地域脱炭素を通じた地域活性化・地域課題解決に向けた取組みの方向性と各プレイヤーの役割をとりまとめた。

(取組みの方向性)

- ・自治体が地域のために活動するまちづくり団体（地域新電力）などの地域の関係者と協力する
- ・地域新電力が地域課題解決など地域便益の向上に貢献する
- ・地域住民の行動（意識）を変容させる

(プレイヤーの役割)

地域脱炭素を通じた地域活性化・地域課題解決を図るためには、「自治体」「地域新電力」がそれぞれの役割を果たし、「地域住民の行動変容」を促し、地域の関係者が同じ目的を持っていることが重要である。

まず、自治体にはそのための船頭・ハブとしての役割が必要となる。地域活性化や地域課題解決という方向性を持って地域の関係者を巻きこみ、ステークホルダーの利害関係を調整しながら、関係者が脱炭素という共通目的に向かって連携する機能を果たすべきである。地域住民の行動変容を促す取組みも、住民というステークホルダーとの連携に該当する。

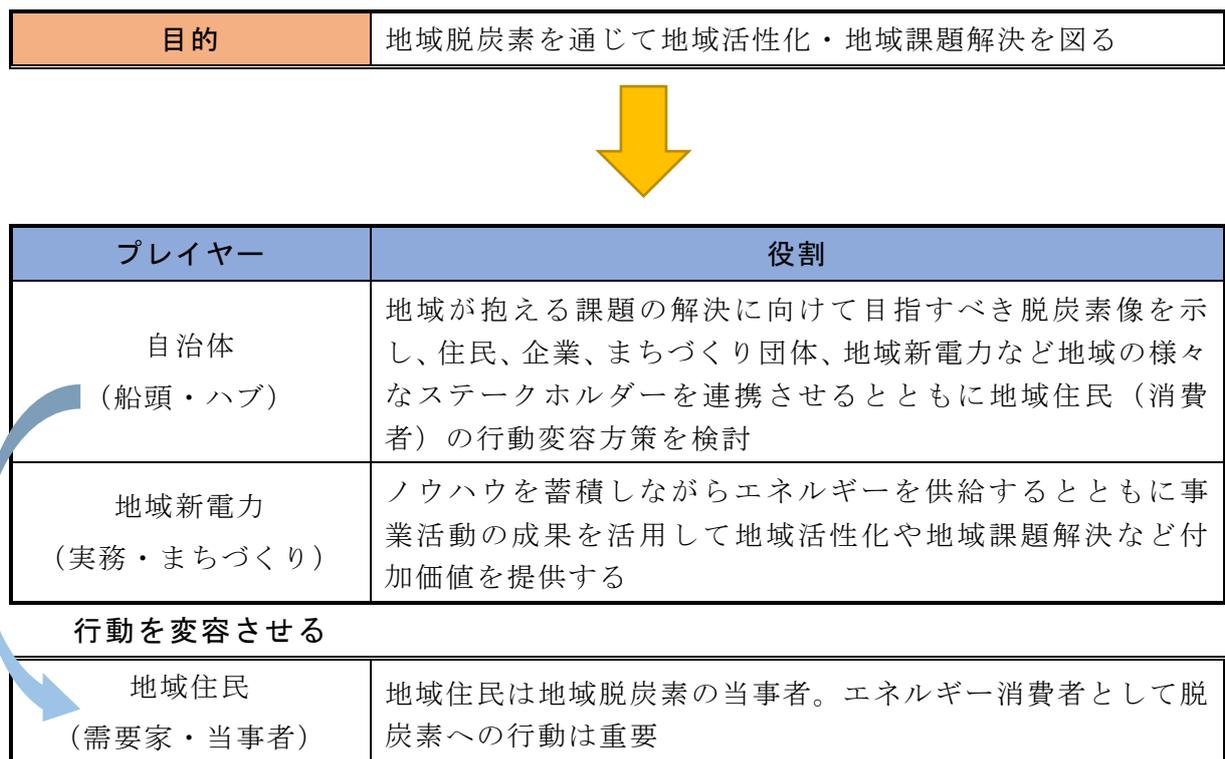
次に、地域新電力の役割を述べる。地域活性化や地域課題解決と言った公益性の強い取組みを実施する場合、自治体の実施主体になることが考えられるが、7. 1. 2. で課題として挙げた通り、自治体自身が行うとなると課題が多く、そのような課題を解決するために、民間の形態でありながら地域のために活動するまちづくり団体が必要になる。民間企業であれば、事業性を考えた運営を実施することになり、また、自治体と比べ人事異動の制限は少ないことから属人的なノウハウ蓄積を行いやすい。先進地事例調査先では「まちづくり団体が電力事業を開始して地域新電力となるケース」「まちづくり機能を期待して自治体や地元企業が地域新電力を立ち上げるケース」が

みられた。ローカルグッド創成支援機構の表現を用いれば、このようなまちづくり機能を備えた地域新電力こそ「地域の担い手」であり、地域脱炭素に向けた役どころである。

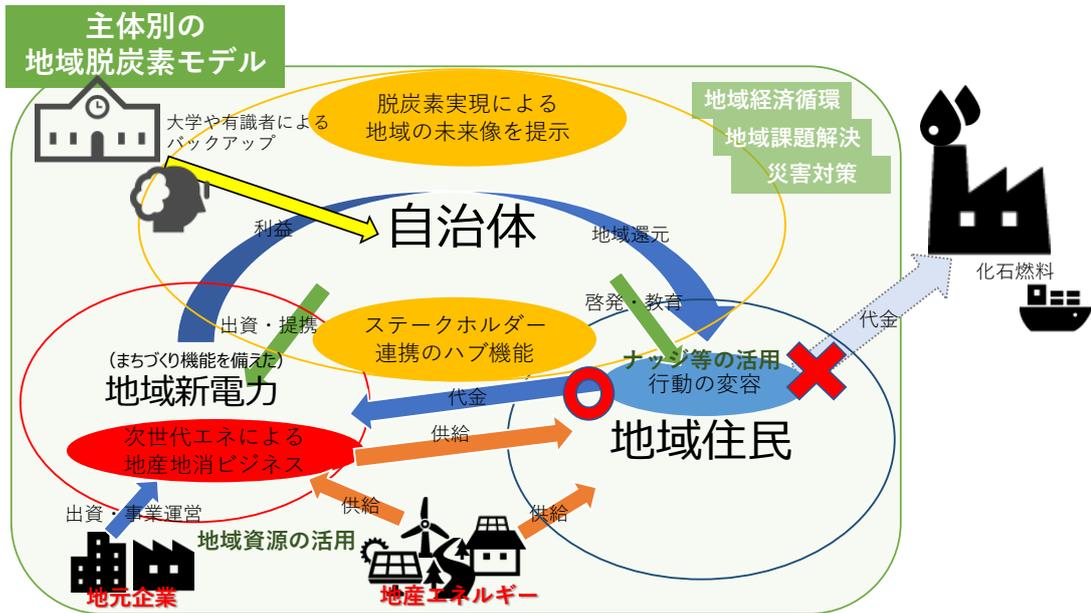
最後に、需要家であり、地域活性化の受益者でもある地域住民の行動変容も欠かせない。どれだけ自治体が地域新電力と協力してまちづくりを担おうと活動しても、また、民間企業である地域新電力が事業性を確保しようとしても、住民が地域新電力を選ばなければ、資金循環・まちづくりにはつながらない。地域脱炭素を通じた地域活性化や地域課題解決のためには最終消費者である地域住民も巻き込んだ取組み(啓発・教育)が必要になる。アンケート結果からは、住民の再生可能エネルギー・省エネ設備の導入や地域脱炭素の意識が低いことが読み取れるが、このような現状を変えるために、地域住民の消費行動(意識)を変容させることが重要になる。

カーボンニュートラル社会を推進する目的と各プレイヤーの役割は下図のように整理できる。

図表 7. 2. 1. 目的と各プレイヤーの役割



図表 7. 2. 2. 目的達成に向けたプレイヤーの役割と関わり方



7. 3. 中国地域における地域脱炭素を通じた地域活性化・地域課題解決のための方策

7. 3. 1. 地域が取り組む地域脱炭素化のための方策

地域脱炭素化のための方策について、(1) 自治体、(2) 地域新電力のプレイヤーごとに策定した。なお、今回調査では、個人の行動変容促進についても、現状の取り組みや課題を整理の上、具体的方策を提言することとしていたため(3) 地域住民の行動変容に向けた方策を、自治体や地域新電力の施策とは別立てで整理することとした。

(1) 自治体に求められる方策

自治体に求められる役割と具体的な方策を以下に示し、それぞれの方策について説明する。

図表 7. 3. 1. 自治体に求められる役割と具体的な方策

役割	地域が抱える課題の解決に向けて目指すべき脱炭素像を示し、住民、企業、まちづくり団体、地域新電力など地域の様々なステークホルダーを連携させる
方策 1	地域脱炭素実現による地域の未来像の提示
方策 2	体制やキーパーソン、ハブ機能など率先した取組みの実施
方策 3	担い手（地域新電力）の公益性確保
方策 4	事業者・地域住民等への情報提供と活動支援
方策 5	住民の行動変容への取組み

(方策 1：地域脱炭素実現による地域の未来像の提示)

地域脱炭素を通して地域活性化・地域課題解決を図るには、方向性でも示した通り、地域住民も巻き込んだ取組みが必要になる。地域住民とのコンセンサスを取らず、漠然としたカーボンニュートラル社会の実現目標を掲げても、地域住民を巻きこむことは難しい。地域住民が取組みに共感できるような、効果や未来像を具体的に提示することができれば、地域住民の理解が一層深まる。

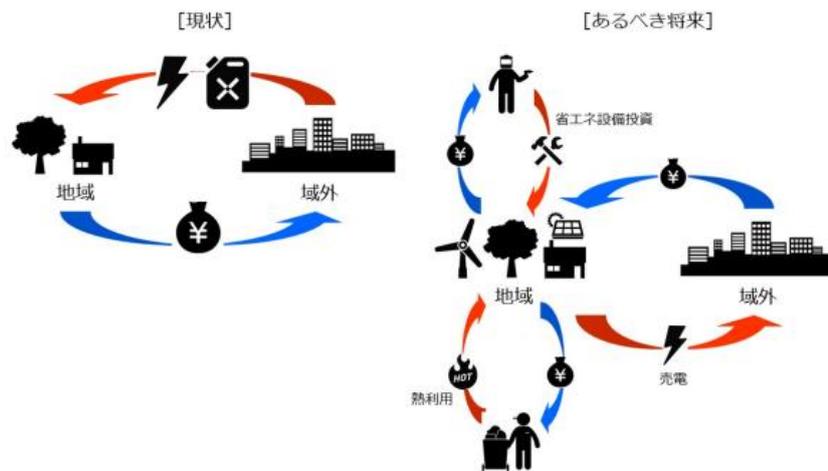
地域の未来像提示の際には、地域特性分析や解決すべき地域課題の提示が有効となるケースがある。地域課題を脱炭素と結びつけ、課題を解決する方向性を示すことができれば、住民の理解を得られやすい。

例えば、地域内におけるエネルギー代金の流出額を住民に示し⁵⁰、これを地産地消に切り替えれば流出額の一部が地域内で循環し地域産業の活性化につながり得ることを引き合いにすれば、住民も実感を得やすい。岡山県真庭市では、年間1億円以上かけ

⁵⁰ エネルギーの流出額については、環境省の地域経済循環分析自動作成ツールにより市町村単位で確認することができる

て処分していた未利用材を活用して発電する木質バイオマス発電を設置したことで、これまで石油由来の電力で購入していたエネルギー流出額のうち年間 23.5 億円程度の電力を発電したとしている。仮にこれを全て地消に回すことができれば、地域外に流出していた 23.5 億円が地域内に留まることになり、地域の消費に回することで、地域経済の活性化につながることを期待できる。このような具体的な効果によるエネルギーの地産地消の必要性を掲げれば、住民は納得できるのではないかと。

図表 7. 3. 2. エネルギーの地産による地域資金循環イメージ



資料：自然エネルギー財団「地域エネルギー政策に関する提言」（2017）

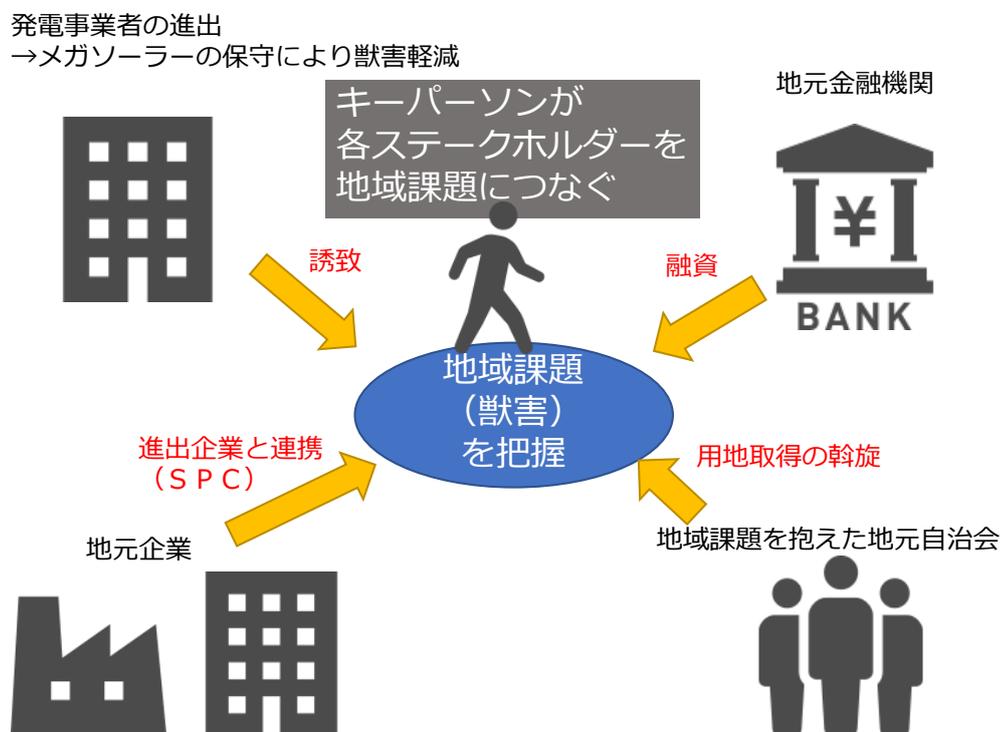
他にも、雲南市では、地域脱炭素に向けた取組みの方向性を地域住民とともに話し合う場を設けた。豪雨災害という身近な話題を持ち出すことで、住民の共感を得られたとしている。西粟倉村では、放置しておけば災害につながり得る間伐材が地産のエネルギー源になるという地域課題と脱炭素を結び付けた提案をすることで地域住民を巻き込んだ。ゼロカーボンシティの表明を住民と考えることも、地域の方向性を共有する良い機会となり得る。

（方策2：体制やキーパーソン、ハブ機能など率先した取組みの実施）

自治体は未来像を提示するだけでなく、自身も率先して取り組むべきであり、そのための体制を構築する必要がある。脱炭素に向けた取組みは様々な部署にまたがるため、それらを横断した、プロジェクトチームのような体制づくりなどが好例である。中国地域でヒアリングを実施した自治体においても、既に体制を整備している自治体、必要性を認識している自治体がある。浜田市では、環境課の中に専門室を立ち上げ、各部門を統括する役割を担っている。また、雲南市では関連する部署の担当でプロジェクトチームを組成し、一丸となって脱炭素に取り組んでいる。

このような体制づくりのほかに、地域の様々なステークホルダーと連携させるハブ機能としての役割が期待されるが、ハブが機能するためには、組織だけではなく、キーパーソンとなる職員の存在も重要である。ローカルグッド創成支援機構のヒアリング事例では、メガソーラー建設に際し、自治体職員が獣害という地域課題解決と結びつけ、地域のステークホルダーを巻き込んで、実施に至った事例がある。また、淡路市の取組みでは、組織としての取組みもさることながら、担当職員が民間事業者との調整役となり、地域脱炭素の取組みを先導していた。

図表7. 3. 3. 自治体のハブ機能

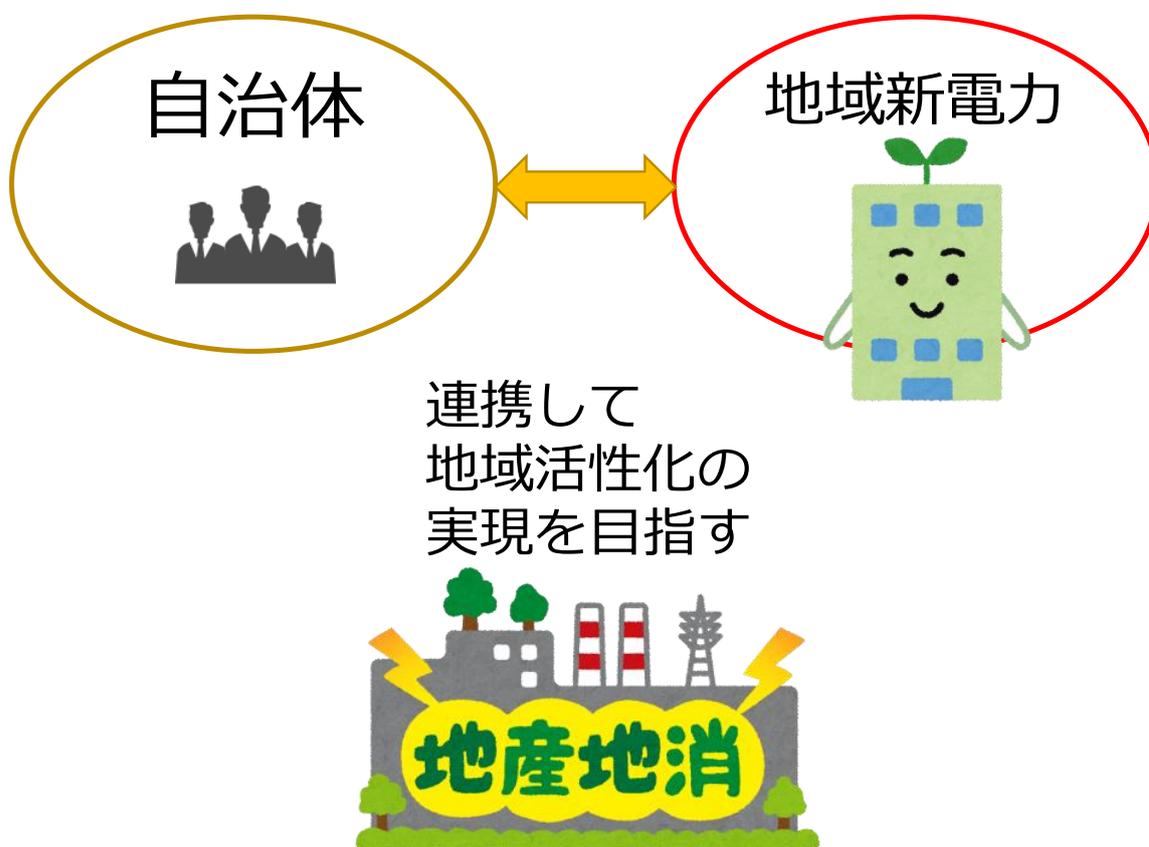


（方策 3：担い手（地域新電力）の公益性確保）

7. 2. で示した通り、エネルギー事業を通じた地域活性化・地域課題解決の実際の業務面を担うのは地域新電力などの民間が行うことがふさわしい。一方で、地域新電力が採算性のみを優先すれば、地域脱炭素の目的である地域活性化や地域課題解決につながらない。

淡路市におけるほくだんとシン・エナジー、浜松市における浜松新電力、米子市におけるローカルエナジー、福山市における福山未来エナジーなどは、自治体と地域課題を共有し、地域活性化を目的として地域新電力を立ち上げている。このように自治体が積極的に地域新電力の設立に関与することで、地域新電力が公共性を確保することが理想的である。

図表 7. 3. 4. 地域新電力の公益性確保



（方策 4：事業者・地域住民への情報提供と活動支援）

方策 1 の地域全体の未来像を提示することに加え、環境教育など個別の脱炭素に関する情報提供や活動支援は重要である。地域住民への情報提供は、住民を巻き込み、住民が起点となった地域脱炭素の取組みが始まる契機となる。また、住民起点の取組みが始まった際に自治体はその取組みを支援することも地域脱炭素への取組みの契機となるだろう。

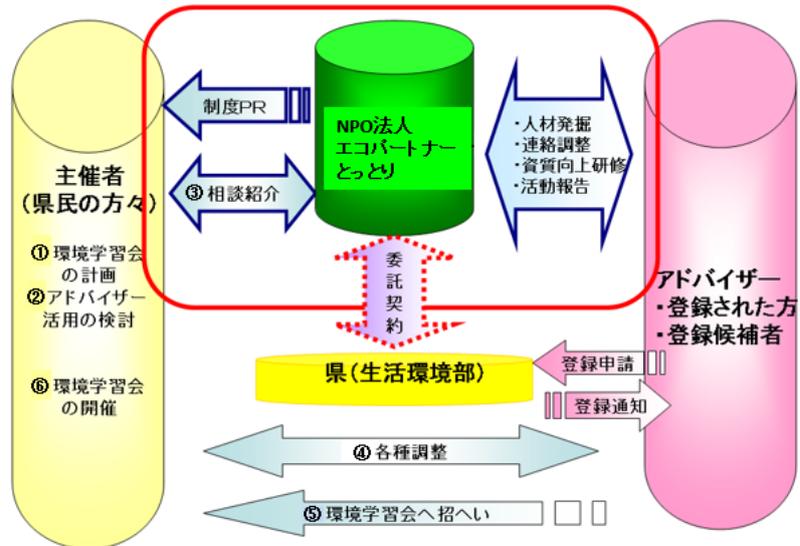
いこま市民パワーでは、住民が起点となり地域脱炭素の取組みが始まった。この事例は市民が自ら情報を収集した結果ではあるが、自治体が住民に情報を提供することがきっかけとなり、住民の活動が始まる可能性を示しているともいえる。

雲南市では、そもそも住民自治に力を入れていることもあり、市町村単位では珍しいコミュニティ財団が設立されている。このような自治支援の流れから、地域脱炭素を推進する住民主体の取組みが生まれることも期待できる。

一方で、自治体に取り組む情報発信は、公的機関としての信頼性があるため対象者は安心して利用できるものの、頻度やエリアを広くカバーするには人材などの確保が難しいと思われる。そのため、中間支援組織などと連携した情報提供や活動支援の実施も提案したい。地域で活動する NPO などの力を借り、自治体の公的機関としての信頼性を与えることで、より広範の事業者・住民に対しての情報発信を行うことができる。

鳥取県では、環境問題に関して知識や経験を有する人材を登録し地域や学校等で実施される環境学習会等に紹介する「とっとり環境教育・学習アドバイザー」制度を設け、環境教育を推進、支援している。自然環境の保全、ゴミとリサイクル、地球温暖化防止、新エネルギー等に関する知識や経験を有する人材を県がアドバイザーとして認定し、環境学習などを計画している支援団体などに対して適宜派遣する。なお、アドバイザーの紹介や調整業務については、NPO 法人に委託している。

図表 7. 3. 5. とっとり環境教育・学習アドバイザー制度の概要



資料：鳥取県ホームページ（<https://www.pref.tottori.lg.jp/37371.htm>）

（方策 5：住民の行動変容への取組み）

今回調査では、個人の行動変容を促進する取組みや課題を整理の上、その解決方策を提言することとしていたため「(3) 地域住民の行動変容に向けた方策」にて別立てで記述する。

(2) 地域新電力に求められる方策

地域新電力に求められる役割と具体的な方策を以下に示し、それぞれの方策について説明する。

図表 7. 3. 6. 地域新電力に求められる役割と具体的な方策

役割	ノウハウを蓄積しながらエネルギーを供給するとともに事業活動の成果を活用して地域活性化や地域課題解決など付加価値を提供する
方策 1	電力事業の採算性確保・事業継続
方策 2	地域主体による再生可能エネルギー事業展開～所有・意思決定・便益差配～
方策 3	事業活動の成果を活用した地域便益の創出
方策 4	認知度の向上

(方策 1 : 電力事業の採算性確保・事業継続)

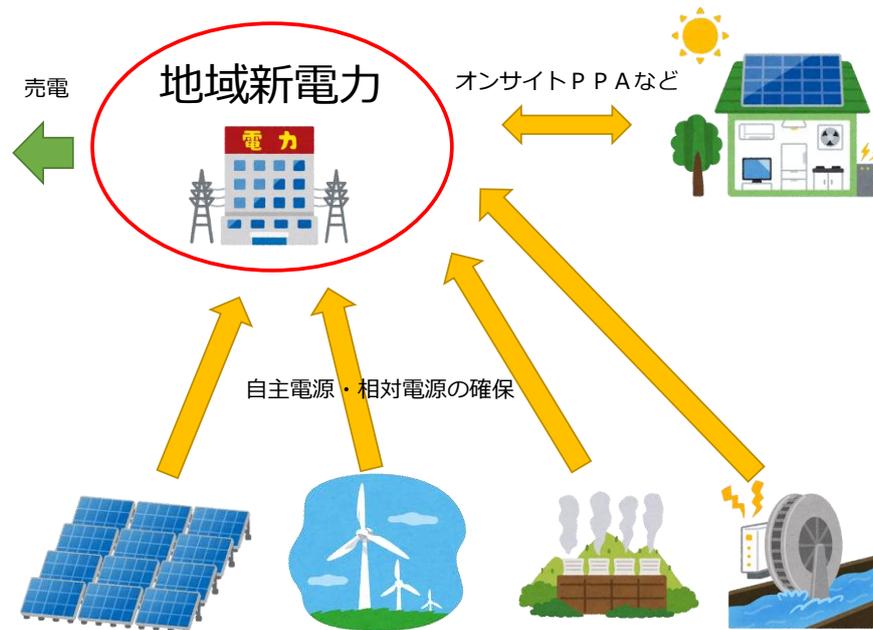
地域新電力の役割として、民間の形態でありながらまちづくり団体として自治体と協力して地域活性化・地域課題解決の役割を担うことを挙げた。自治体ではなく地域新電力にその役割を期待する理由の一つに、安定的に事業を展開するノウハウを活かして採算性も確保しながら事業の継続性を担保することがある。

電力事業の採算性確保・事業継続に対する課題としてもっとも多く挙げられたのが、電力価格高騰への対応である。市場での調達に頼っている場合、昨今の電力価格高騰により事業継続が困難になるケースが多々見られた。

このため、電力事業の採算性確保・事業継続においては、自主電源や相対取引先の確保が重要になる。会津電力や浜松新電力、ローカルエナジーなどは自主電源の確保を推進している。また、米原市や浜田市、米子市では、需要家の敷地内に太陽光発電設備を設置して直接電力を融通するオンサイト PPA や、荒廃農地を活用して太陽光を設置し脱炭素先行地域の対象地域に電力を融通するオフサイト PPA などを推進している。特に、地産エネルギーの確保は、地産地消の観点のみならず、BCP の観点からも有効である。

また、電源を確保する際に電力ポートフォリオの検討も重要である。例えば、太陽光発電は日中にしか発電されないため、電力の安定供給に懸念が生じる。蓄電池の併用や、風力・水力など夜間電力を確保できる再生可能エネルギー電源等の確保が必要になる。

図表 7. 3. 7. 自主電源・相対取引の確保と電力ポートフォリオ



（方策2：地域主体による再生可能エネルギー事業展開～所有・意思決定・便益差配～）

地域脱炭素を通して地域活性化・地域課題解決につながる根拠の一つとして、エネルギーの地産地消による資金循環がある。これまで地域外の電力会社などに支払っていた電力使用料を地域内の地域新電力に支払い、その地域内の地域新電力が地域内にお金を落とせば、資金が地域内で循環し、地域活性化につながるというものである。地域活性化を目的とした地域新電力を設置すれば、地域活性化につながり得ると考えられる。

調査の中で、資金循環を成立させるための再生可能エネルギー開発には、所有と意思決定、運営、便益の分配を地域主体で行う必要性が挙げられた。地域新電力を設立しても、地域との関係性の低い地域外の企業（例えば都市部の大企業）が出資し、所有と意思決定権を握っていれば、地産地消により得られた利益は、配当や域外への投資などを通して地域外に流れてしまい、地域内インフラ整備など地域への便益分配が行われない。また、地域外の企業であれば、地域インフラを守るという使命感が薄い可能性があることから、市場環境の悪化などが発生すれば、事業から撤退する可能性も高くなる。

事業運営を地域外の企業に任せていけば、コンサルティング料などで利益の一部は地域外に流れる。実際に、電力事業には需給管理など、特殊なノウハウが求められる業務を都市部企業などに委託している場合があるが、これでは運営ノウハウや技術ノウハウを地域に蓄積することは難しい。

以上のことから可能な限り所有と意思決定、便益の分配は地域主体で行うことが望ましく、このことにより地元の雇用確保も期待できる。ローカルエナジーでは地元で人材を採用し、ローカルグッド創成支援機構の研修制度などを活用しながら、設立当初から需給管理などを自前で実施している。当初研修制度を活用していた社員が今では教える側に回るほどに成長したとのことであった。

図表7.3.8. 研修



資料：ローカルグッド創成支援機構提供資料

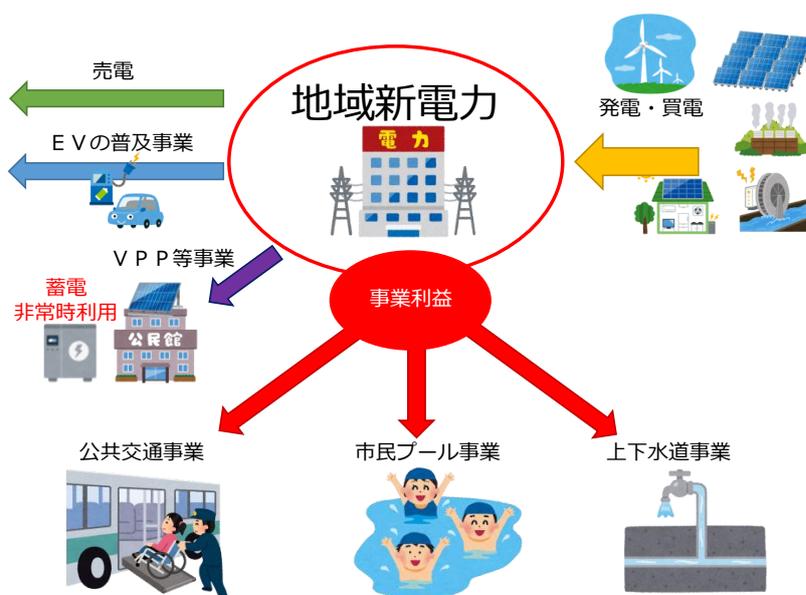
（方策3：事業活動の成果を活用した地域便益の創出）

地域新電力には、民間企業としての経営安定や事業ノウハウの蓄積による事業継続性だけでなく、事業活動の成果を活用した地域便益の提供が求められる。

電力事業における地域便益としては、電力の安定供給や安価なプランの提供のみならず、地域課題を解決するような事業の展開が期待される。例えば浜松新電力では、過疎によりガソリンスタンドが減少している地域において、役場や病院、商業施設などの生活に欠かすことのできない施設をEVバスでつなぐ実験などを行っている。また、ローカルエナジーでは電源確保のために設置した公民館の太陽光発電と蓄電池を、災害などの非常時のバックアップ電源として利用するなどの防災に役立てたりしている。このように地域課題を直に解決するような事業も検討すべきである。

また、電力事業の成果を活用して地域インフラなどの便益を提供するシュタットベルケのような役割も期待される。ドイツのシュタットベルケでは、電力事業だけでなく、不採算になりやすいとされる地域の公共交通事業や市民プールなどの事業について、電力事業の成果を活用して継続性を確保している。このように「地域新電力」には地域便益の最大化を目的とした運営を行うことが期待される。いこま市民パワーでは、電力事業の利益を活用して、地域の子どもたちの安全確保を図る事業や、地域コミュニティづくりなどを促進する事業を実施している。また、ほくだんでは、入園者の減る北淡震災記念公園の維持管理運営の経営を健全化し、後世に震災の記憶を語り継ぐことが、電力事業を手掛ける目的の一つであった。

図表7.3.9. 地域便益の創出



（方策４：認知度の向上）

民間企業でありながら、地域活性化・地域課題解決に向けて取り組む先進事業者であるいこま市民パワーやほくだん、浜松新電力などにおいて、知名度の向上が課題として挙げられている。地域新電力が地域便益を提供していても、地域内の住民に認知（利用）されなければ、地域内での効果は限定的となるため、自社のサービスや活動に関する PR 活動も実施し、認知度を向上する必要がある。

いこま市民パワーでは、エネルギー地産地消のメリットを市民に根付かせるため、音楽会など住民が興味を持つようなイベントと並行した普及活動を実施している。また、浜松新電力では勉強会の他、地元の公共施設とネーミングライツ契約を結び、自社の名称普及活動などにも取り組んでいる。

なお、後述する「地域住民の行動変容に向けた方策」は自治体の取組みとして挙げているが、地域新電力の認知度向上にもつながり得る方策と考えられる。

（3）地域住民の行動変容に向けた方策

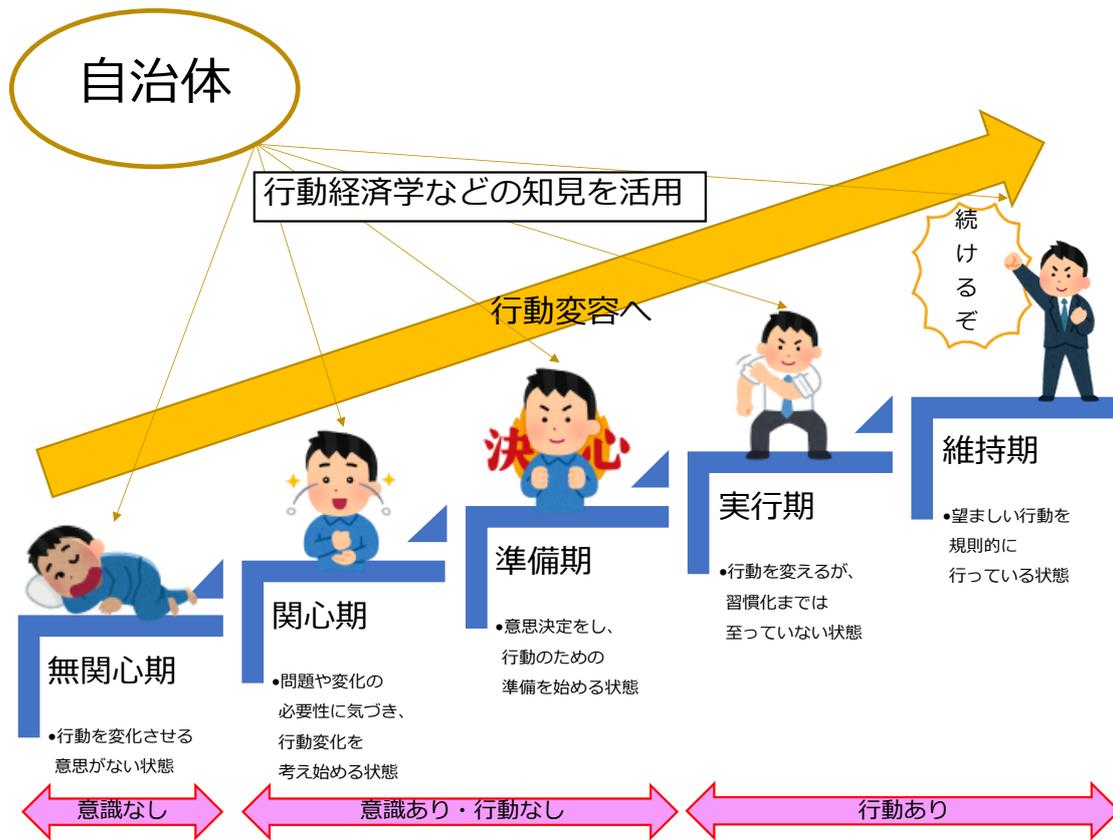
地域住民の行動を変容させる方策を検討するにあたり、まずは禁煙のための行動変容を促すための先行研究などから「行動変容ステージモデル」を紹介する。行動変容ステージモデルでは、人が行動を変える場合は「無関心期」→「関心期」→「準備期」→「実行期」→「維持期」の5つのステージを通る。ステージを一つでも先に進むには、対象者が今どのステージにいるかを把握し、それぞれのステージに合わせた働きかけが必要となる。

初期の段階が「無関心期」である。これは行動を変化させる意思がない状態であり、本調査にあてはめると、脱炭素に関心がない（知らない）層を意味する。次のステージが「関心期」である。関心期は問題や変化の必要性に気づき、行動変化を考え始める状態である。本調査であれば、地域脱炭素の必要性を認識し、意識している段階にあるが、まだ具体的な行動プランはない。そして「準備期」である。準備期は問題や変化の必要性に気づいた後、意思決定をし、行動のための準備を始める状態である。本調査であれば、省・創・再生可能エネルギーなどの必要性を認識した上で、パンフレットを取寄せるなど、省エネ機器や太陽光発電などの機器の導入を検討している層である。次のステージである「実行期」からは実際に行動が伴う。準備期を経て実際に行動に移した状態であり、行動変容につながっていると考えられるが、習慣化に至っておらず、一過性で終わってしまうという課題がある。この課題を克服した状態が、最後のステージ「維持期」である。維持期では、望ましい行動を規則的に行っている状態となる。本調査でいうと、日常的に省エネを実践していたり、再生可能エネルギーの選択利用など、脱炭素に望ましいとされる行動が習慣化している状態である。地域住民の行動変容を促すためには、住民がどのステージに位置しているか把握することが望ましい。

環境教育など、「無関心期」の住民に気づきを与える取組みは、省エネの必要性を認識させ「関心期」や「準備期」に移行させる可能性はあるが、「実行期」や「維持期」に移行させるには気づきを与えるだけでは足りない可能性が高い。また、「実行期」に移行しても一過性で終わってしまうこともある。気づきを実践（行動）し、行動が継続することこそ、真の行動変容につながる。

このため行動変容の各ステージに対して、住民が自然と地域脱炭素を行動に移せるよう“そっと背中を押す”ナッジや“ゲーム感覚のように楽しんで実践できる”ゲーミフィケーションなど行動経済学の知見を活かした手段を用い、環境教育などの施策と併せて実行することが住民の行動変容への有効な方策となり得る。

図表 7. 3. 10. 行動変容ステージモデル



資料：厚生労働省「e-ヘルスネット」などの情報を基に作成

ナッジなど行動経済学の手法は、行動変容ステージモデルのいずれの状態においても効果を発揮できるとされている。ナッジについての詳細は2. 5. に記載しているが、改めて説明すると、行動科学の知見から、望ましい行動をとれるよう人を後押しするアプローチのことであり、現在では多くの自治体がナッジを活用したアプローチを実践し始めている。実際に、自治体が実施したナッジの活用例としては以下のようなものがある。

(住民サービスへの活用例)

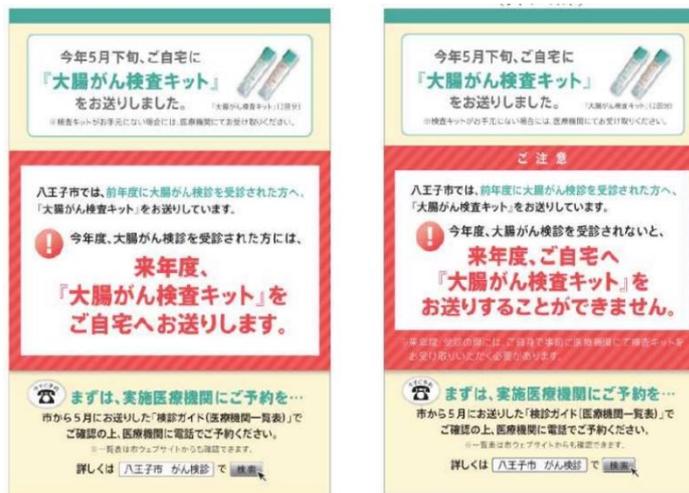
宮城県南三陸町のゴミ集積場 261 か所のうち、ランダムに抽出した 42 か所のゴミ集積場に感謝状を設置しデータを収集した。感謝状掲示群と非掲示群の感謝状掲示前後の平均生ごみ量と平均分別品質を算出し、変化量を求め、t 検定⁵¹にて群間比較を行った結果、分別品質は有意に向上し、回収量について増加する傾向が確認された。同町は「住民の積極的協力を引き出すことで行政活動の効率化にもつながる」と期待している。



資料：日本版ナッジユニット BEST「ベストナッジ賞コンテスト」

図表 7. 3. 11.における「4. フィードバックメカニズム」を活用した事例

早期発見が有効とされる大腸がんに対して、東京都八王子市では検査キットを配布していたが、利用者は7割にとどまっていた。利用率を高めるため、プロスペクト効果⁵²に着目した実験を行った。具体的には、未使用者に対して「利用すれば来年度も送付します（利得メッセージ）」、「利用しなければ来年度は送付しません（損失メッセージ）」の2パターンを約半数ずつ送付。損失メッセージを送付した層の方が、受診率が高かった。



資料：日本版ナッジユニット BEST「ベストナッジ賞コンテスト」

図表 7. 3. 11.における「1. (情報の単純化と) フレーミング」を活用した事例

⁵¹ 2つの異なるグループの平均値の間に本当に差があるかどうかを調べるために用いられる統計学的検定

⁵² 人間は合理的な期待値に沿った判断を行うのではなく、状況によって期待値を歪めて判断する。例えば、本件においては、利得よりも損失を回避しようとする意識が働きやすい

(職員の休暇取得申請における活用例)

従来は宿直後の休暇を取得するには申請が必要で、休暇取得を遠慮する傾向があった。宿直明けに休暇を取得することをデフォルト化し、勤務する場合に申請が必要な制度に変更。併せて休暇を見える化したことで、休暇の取得を遠慮する傾向から宿直後の出勤を遠慮するようになり、休暇取得自体が2割増加した。



資料：日本版ナッジユニット BEST「ベストナッジ賞コンテスト」

図表 7. 3. 11.における「5. デフォルト方針の変更」を活用した事例

ナッジの手法としては上記の例だけでなく、様々なものがあり、これを体系的に整理し、日本版ナッジユニットホームページなどにおいて人々の行動変容に有効な要素を抽出したフレームワークが策定・公開されている。ナッジの大きな要件としては、「選択を禁じることがない⁵³」、「経済的インセンティブを大きく変えることがない⁵⁴」ことなどが挙げられ、大きなコストをかけることなく導入できるという利点があるが、その一方で、各問題に対して明確な手法が決まっているわけではなく、あらゆる角度からナッジを考案する必要がある。

本調査は住民行動の変容を促す手法として、行動経済学、とりわけナッジに着目して調査を進めてきたが、上記のように「ナッジ」の定義に囚われてしまうと、方策の検討範囲を狭めてしまうことになる。したがって本調査では、行動変容の手法を人間の“知恵”や“工夫”のようなものと広く捉えることとし、具体的にはナッジを含めた「行動科学」そのものの知見や理論を活用して、方策を例示することとした。

なお、行動変容方策については（読者の参考とするために）行動変容ステージモデルの各段階ごとに OECD「環境ナッジの経済学」で分類されている行動科学的手段（次頁の図表 7.3.11 参照）と関連付けて検討した。

⁵³ 例えば施設への入館の際に手の消毒を促す際に、消毒をしないと入館させない（消毒をしないという選択を禁じる）ような手法はナッジではないとされる

⁵⁴ 例えば全国旅行支援やマイナンバーカード申請時のポイント付与は、インセンティブを与えるものであるが、ナッジではないとされる

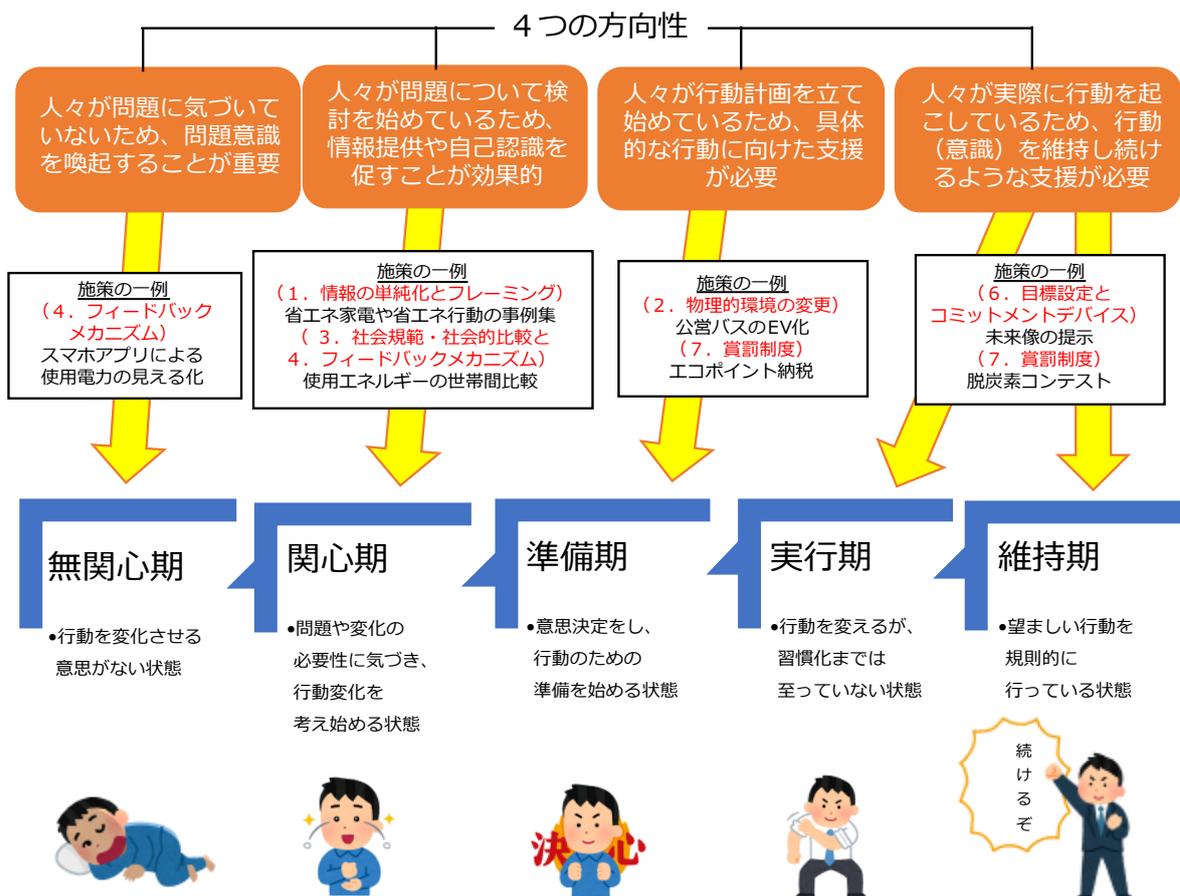
図表 7. 3. 11. 行動科学的手段の分類

<p>1. <u>情報の単純化と フレーミング</u></p>	<p>複雑な情報を単純化することで、情報の過多を防ぐことができる。フレーミングは、個人の特定の価値観と態度を意図的に活性化するように、情報を表現する。情報のフレーミングは情報の受け手が情報をどのように処理するかにも影響を与えることができる。例えば、エネルギー効率ラベルの場合、ある電化製品をそのクラス最高の電化製品と比較した<u>相対的なランキング</u>と、後者に切り替えた場合に得られる節約額についての認識を与えるようなフレーミングが可能。</p>
<p>2. <u>物理的環境の変更</u></p>	<p>選択が無意識のうちに、機械的な手順や習慣に基づいて行われる場合は特に、個人の意思決定に大きな影響を与えることができる。そうした介入の例には、リサイクル用回収容器の設置場所や<u>見た目（色など）の変更</u>や、節水を目的とした<u>自動給水栓の導入など</u>がある。</p>
<p>3. <u>社会規範と 社会的比較の利用</u></p>	<p>人は社会的な種であるため、自己の利益に動かされるだけでなく、周囲の人の行動（社会規範）、同じ状況にある他人と比較（社会的比較）、さらには道徳的命令からも影響を受ける。この種の例に、ある世帯のエネルギーや水の使用量を、同一地域の<u>同規模世帯の使用量と比較</u>するというものがある。</p>
<p>4. <u>フィードバックメカニズム</u></p>	<p>エネルギーの消費やゴミ捨てといったいくつかの習慣的行動は、環境に大きな影響を与える。しかし、こうした影響は消費者に十分に認識されていないことが多い。消費者へのタイムリーなフィードバックの提供は、そうした状況により明白にして、日常的な消費選択による環境外部性についての認識を高めることができる。例えば、スマートエネルギーメーターに接続した、リアルタイム表示の家庭内ディスプレイは、エネルギー使用量や料金について<u>即時にフィードバックを提供</u>することができる。</p>
<p>5. <u>デフォルト方針の変更</u></p>	<p>人は現状維持バイアスにかかりやすく、決断を下さざるを得なくなるまで、あるいは下さざるを得なくなる限り、先送りしがちである。そのため、人が変化に抵抗を示す場合、デフォルトが大きな影響をもたらす。そうした介入の一例に、サーモスタットのデフォルト設定の変更がある。つまり、省エネ行動を進めるために、<u>基準となる設定温度を下げる</u>のである。</p>
<p>6. <u>目標設定と コミットメントデバイス</u></p>	<p>人は現状維持バイアスと惰性に縛られているため、明確で測定可能な目標を設定し、コミットメントデバイスを用いて進捗状況を定期的に追跡することで、努力を要する行動変容を促すことができる。そうした例の一つに、省エネ<u>目標を設定し、定期的にフィードとヒントを提供して現実に向けてフォローする</u>というものがある。</p>
<p>7. <u>賞罰制度</u></p>	<p>これは「飴と鞭」として利用され、<u>消費者の功績を顕著な物質的報酬に対応</u>させている。例えば渇水期に特に節水に努めた家庭に報酬を与えることは、水の保全に対して有益な規範をもたらす。</p>

資料：OECD「環境ナッジの経済学（2019）」

ステージごとに踏まえるべき方向性を示し、それぞれで考えられる方策（行動科学的手段）を活用した施策の一例を検討する。なお、採るべき施策はステージごとに限定されるものではないため、各ステージの方向性に応じて有効と考えられる行動科学的手段を内容を変えながら複数検討している。

図表 7. 3. 12. 各ステージごとの施策検討の方向性



まず、「無関心期」においては、そもそも問題を認識していないため、問題意識を喚起することが重要となる。このステージで想定される施策として、本調査の個人向けアンケートから推察される、「家にいない人が創エネに関心が向かない（無関心期）」ことを例に挙げると、「フィードバックメカニズム」を活用し、外出先でも家のエネルギー消費が把握できるようなスマートフォンアプリを無償提供し、「関心期」に移行させることなどが考えられる。

次に、「関心期」においては、無関心期と異なり問題を認識し、検討を始めている段階であるため、情報提供や自己認識を促すことが必要になる。このステージに対する施策としては、例えば、省エネによる脱炭素への貢献を考えている人に対して、「情報の単純化とフレーミング」を活用し、省エネ効果の高い家電の紹介や行動事例集などを配布して知識を与えたり、「社会規範と社会的比較」と「フィードバックメカニズム」

を活用して、自分のエネルギー使用量と一般的なエネルギー使用量を比較できるような環境を整えることより関心を高めることで、「準備期」への移行を促すことなどが考えられる。

「準備期」においては、行動計画を立て始めているため、具体的な行動に向けた支援が必要になる。このステージに対する施策としては、「物理的環境の変更」を活用し、EV化した公営バスの利用で脱炭素に貢献している実感を与えることや、「賞罰制度」を活用して、エコ活動に対するポイントにより納税できるような制度を設けてインセンティブを与えるなど、「実行(期)」に移すよう後押しするような施策が考えられる。

そして「実行期」「継続期」の住民は、既に行動を起こしているため、意識は高い層であると考えられる。このような人に対しては、意識を維持し続けるようなアプローチが必要になる。これらのステージに対する施策としては、「目標設定とコミットメントデバイス」を活用し、自治体の方策1で示したような未来像を示すことで、住民のモチベーションを高める手法や、「賞罰制度」を活用して、脱炭素コンテストを開催し、社会的評価を与えることで行動を維持させ続けるような方策等も考えられる。

なお、これらの施策は一例であり、性別・年代・地域など対象者に応じてさまざまな施策が考えられる。

ここまで「行動変容」を促すために押さえておくべき、ステージ(時期)と手法について行動科学の視点からの具体的施策を例示した。一方、以下では行動科学的手段のみにとらわれずこれまでの調査結果を踏まえた行動変容方策を示す。方策1～4の実施にあたっては、行動科学的手段を随時取り入れていくことが有効である。

図表7. 3. 13. 地域住民の行動変容のために求められる具体的な方策

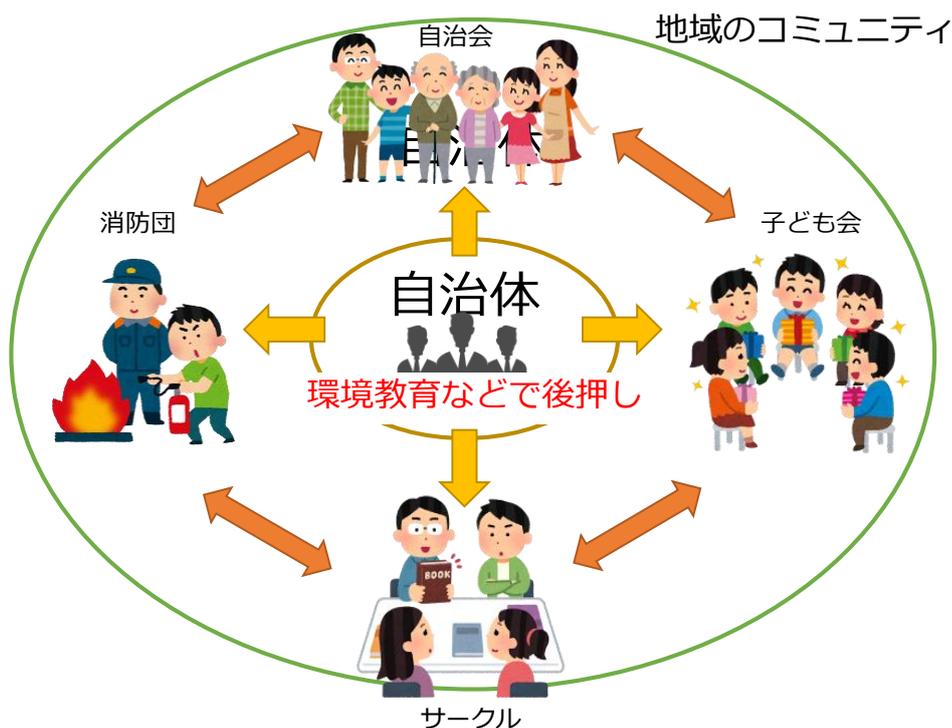
方策1	住民が積極的に活動できる素地の整備
方策2	補助金やポイントなど経済的インセンティブを付与
方策3	地域便益の見える化
方策4	教育機関との連携

(方策1：住民が積極的に活動できる素地の整備)

自治体の取組み方策の一つとして、コミュニティなど住民活動への支援を挙げているが、市民側でも地域脱炭素の取組みに係るコミュニティの構築活動を行うことができればよい。いこま市民パワーや雲南市のコミュニティ財団のような住民活動が、脱炭素に向けた活動を含むようになれば理想的である。

さらに住民が先頭に立って取り組むためには、雲南市のチャレンジ条例のように、住民が積極的に環境を“自分事”としてとらえ活動できる素地を自治体が整えることが重要である。地域にある各コミュニティに対して環境教育などを実施し、住民が脱炭素に向けて取り組むことを支援すべきである。コミュニティに属する個人においては、共鳴が集団に伝播することが考えられ、環境意識が相乗して高まる可能性は高い。また、環境意識の高いコミュニティが増えれば、環境を軸にしたコミュニティ同士の結びつきも期待できる。

図表7. 3. 14. 地域のコミュニティに対する支援



（方策2：補助金やポイントなど経済的インセンティブを付与）

個人向けアンケートから、創エネ設備を導入するには経済合理性へのアプローチが有効な可能性がみられた。また、会津電力などからも、消費者の行動は経済合理性に少なからず影響されることが指摘されている。そのため、住民の創エネ・省エネ設備の導入に際しては、補助金やポイント付与などによる経済的インセンティブを与えることも効果が期待できる。

個人向けアンケートからは、20～49歳の年代において脱炭素への関心が低くなっている一方で、築年数が低いほど自治体の施策の効果が出やすく、住居区分では持家一戸建て家庭へのアプローチが効果的である可能性がみられた。また、消費者行動を変容させるには、投資の初期段階での経済合理性が有効との意見もあったことから、比較的若い世代が住宅を購入する際に経済的インセンティブを付与する施策が有効と考えられる。浜田市では、既存のごみ分別アプリにクイズとスタンプラリー機能を追加し、地球温暖化防止や脱炭素を学ぶ内容を発信してポイントが貯まる仕組みを構築した。その貯まったポイントを共通商品券と交換できる仕組みを導入して市民意識の向上を試みている。

図表 7. 3. 15. HAMADA ごみ分別アプリの案内（活動で得られたポイントを利用）



資料：浜田市HP

(<https://www.city.hamada.shimane.jp/www/contents/1669957851034/index.html>)

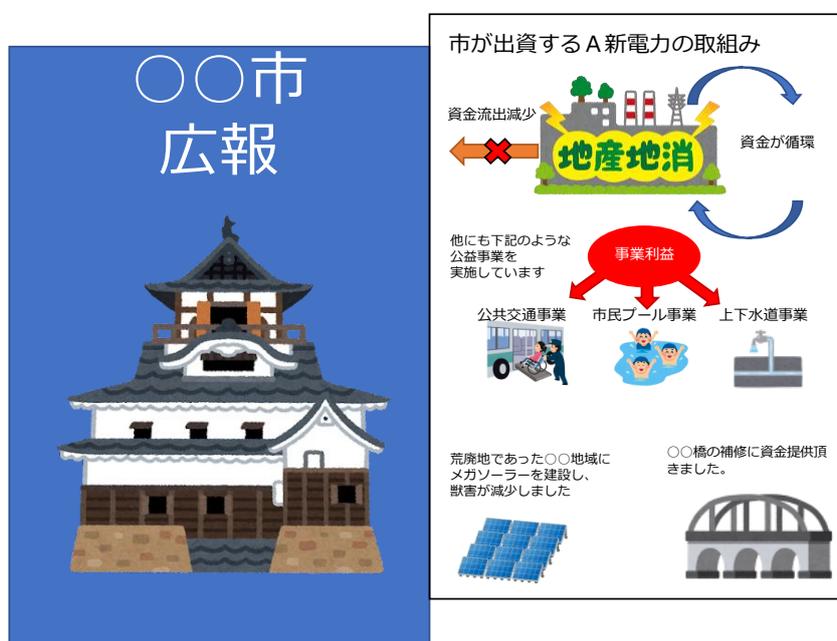
また、経済的インセンティブはポイントなど短期的なものに限らない。個人向けアンケートから導入効果（初期費用がかかっても長期的には収支がプラスになるという長期的なインセンティブ）などを周知すれば太陽光などの創エネ設備導入率が高まる可能性が挙げられているため、実際の創エネ導入による効果などを踏まえた環境教育などを実施しても、太陽光発電設備の設置率などが上がる可能性がある。

(方策3：地域便益の見える化)

地域新電力の取組み方策の中で知名度の向上を挙げているが、そのためにも、地域新電力の地域への貢献を見える化することが効果的と考えられる。

消費者は経済合理性に少なからず影響を受けることを踏まえると、損得の明示は消費者を動かしやすい。しかし、ローカルグッド創成支援機構や会津電力によると、地域新電力が販売価格だけで勝負することは難しい。そのため、エネルギー代金の流出抑制など、脱炭素を通じた地域活性化の効果や地域の便益向上に関する事例集を作成することにより、住民に行動変容を促す。またこれにより、地域新電力の「知名度向上」にもつながると考える。

図表7. 3. 16. 広報による事例紹介の例



前頁に記載した経済的インセンティブを併用した意識醸成も考えられる。地産地消による資金循環の創出などを周知することで、地域貢献につながる意識を変容させるとともに、例えば、地産地消に関する学習などへの参加を条件として経済的インセンティブの補助率を優遇することなどが考えられる。

なお、本方策は地域貢献の見える化による住民の行動変容を目的としているが、地域貢献に限らず、世界共通の目標とされるSDGsにつながることを周知することも、消費者の環境に対する行動変容につながり得ると考えられる。

（方策4：教育機関との連携）

教育機関との連携は非常に重要と考えられる。ヒアリング調査対象先からは、子供向けの環境教育を実施しているケースが多数みられ、例えば山口県では教育現場と連携して、ゲーミフィケーションを取り入れた小学生向け環境学習アプリでの教育を実施している。

子供向けの環境教育を積極的に実施している理由として、家庭への伝播を期待するケースが複数みられた。学校で学んだことを家で家族にフィードバックすることで、環境教育の効果がより広範になるというものである。岐阜県瑞浪市では、文部科学省が実施していた「スーパーエコスクール実証事業」の採択を受け、「学校施設のゼロエネルギー化」、「環境教育の推進」を実施しているが、事業を通じて得られた知識を家庭で話題にすることを期待している。

もっとも、このような教育機関との連携は小学校や中学校といった児童・生徒に限るものではなく、全ての教育機関との連携を考えるべきである。雲南市の事例では、グリーンイノベーターアカデミーの大学生とともにごみゼロ社会の実現に向けて取り組んでいる。このような環境意識の高い学生と連携することにより、地域脱炭素への住民の取組みがより促進される可能性がある。また、連携するのが「無関心層」の学生であれば地域の住民としての学生の意識を変えることにつながり、地域脱炭素の推進力向上にもつながり得る。

また、教育機関との連携では、学生だけでなく、教える側との接点も有効と考えられる。教育者が環境意識を持って学生に対応することで、学生の環境意識に好影響を与える可能性があり、また研究者という観点からは大学教授などの知見の活用も期待できる。山口県の事例では、クエストノートも継続性が課題として挙げられた。継続性を確保しながら住民の行動を変容させる手法を自治体が単独で考え、実行することは難しいため、大学などの有識者の知見を得ながら施策を検討する。これにより、導入効果を把握することが難しいナッジなどの施策について検証し、次の施策の検討に活かすことや、検証結果を講義などの題材として活用することも期待できる。

7. 3. 2. 地域間連携によるカーボンニュートラル社会実現のための方策

(1) 地域間連携の可能性

7. 3. 1. では主に一つの行政区域における取組み方策について説明した。しかし、小規模な自治体や再生可能エネルギー電源のポテンシャルの乏しい自治体においては、単独で取り組むことが難しい。例えば、森林に囲まれた小規模自治体などでは、CO₂吸収力は高く CN 達成の素地はあるものの、地域外から資金を呼び込む企業が少なく、資金循環による効果が低くなる。一方で、製造業など地域外から資金を呼び込む企業が集積する自治体においては、エネルギー代金の流出を防ぐことによる資金循環のメリットが大きいものの、そもそもの電力使用量が大きいケースが多く、当該行政区域だけでは電力の確保が難しい。各地の特色を活かし、電力融通やカーボンクレジットなどにより相互に補完することができれば、各地の脱炭素の取組みはより強固となり、加速する。

本項では、このような地域間連携を類型化のうえ提案する。

(2) 地域間連携の類型

本項においては、下記の視点に基づく地域間連携の枠組を示す。

図表 7. 3. 17. 地域間連携

連携 1	広域連合、一部事務組合を基盤とした地域間連携
連携 2	連携中枢都市圏（経済・文化圏）での地域間連携
連携 3	地域課題を共有する地域間連携
連携 4	地域新電力を軸にした地域間連携

(連携 1：広域連合、一部事務組合を基盤とした地域間連携)

雲南市では、1市2町で運営する雲南クリーンセンターでのガス化発電を検討している。現状、地域間で地域脱炭素そのものに向けた連携は行われていないが、環境衛生（下水道・し尿処理）事業は、広域連合で共同化されているからである。また、米子市は境港市とともに脱炭素先行地域に採択されている。これらは従来から特定の行政サービスを共同実施していることが背景にある。

このように、既存の業務連携は、脱炭素に関しても連携を始めるきっかけになり得る。近隣自治体といっても、新たに連携するとなると業務上のハードルは高いため、広域連合や一部事務組合といった既存の業務システムをプラットフォームにすることは有効と考えられる。例えば、共同で発電設備などを保有すれば、再生可能エネルギーの発電量はさらに高まるし、対象となる需要家も多くなる。

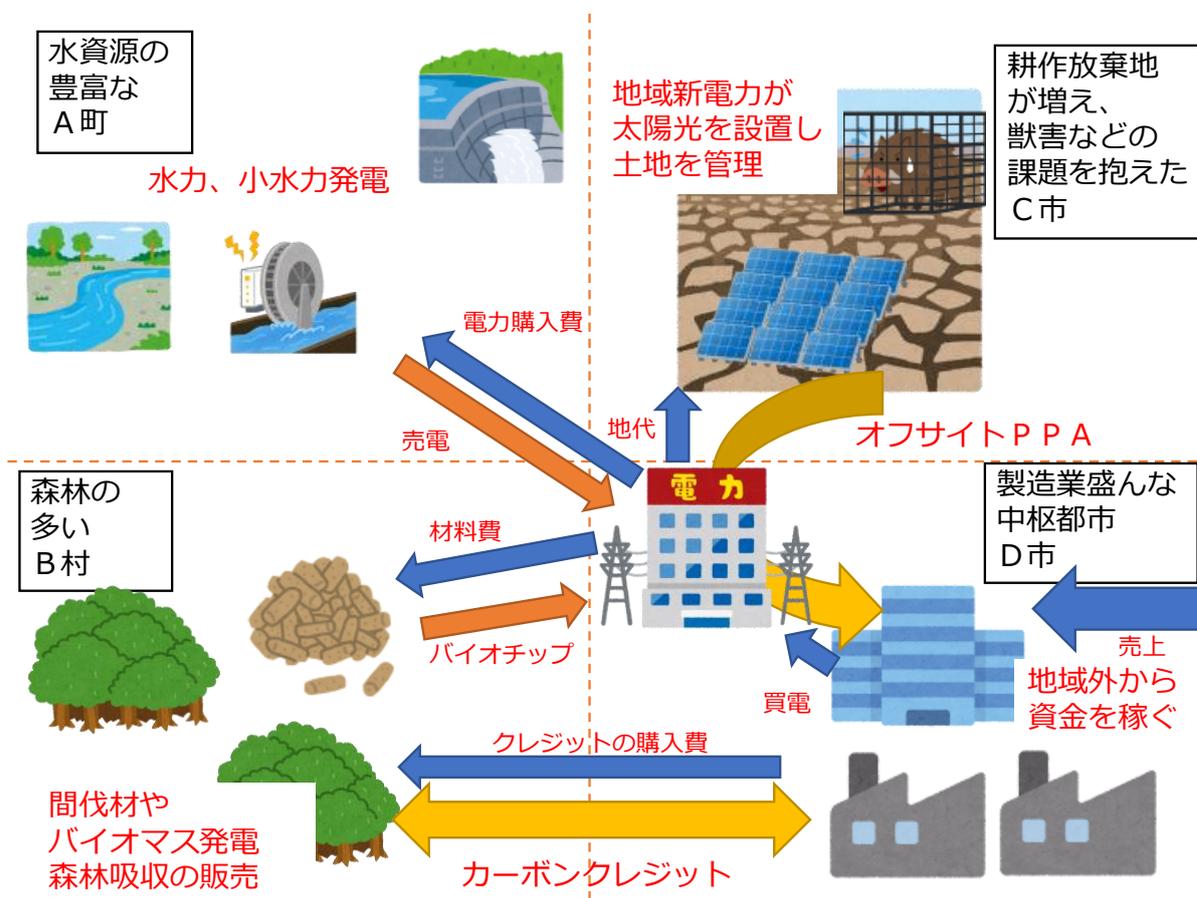
（連携 2：連携中枢都市圏（経済・文化圏）での地域間連携）

福山市は、人口約 87.6 万人の備後圏域 6 市 2 町の中心都市であり、備後圏域内でのエネルギーの地産地消を目指している。未来エナジー設立時、首長会議で圏域市町へ協力を呼び掛けている。このような都市連携を形成した地域では、地域脱炭素に向けた連携も取りやすいと考えられる。

また、このように一体的な経済圏を形成した地域で連携すれば、資金循環との親和性も高くなると考えられる。例えば製造業や商業施設の多い中心都市に対し、周辺の小規模自治体で発電された電力を、地域新電力を通して売買したりオフサイト PPA で融通するなどすれば、圏域内での資金循環にもつながる。

図表 7. 3. 18. 広域連携内での資金循環

～地域外資金の稼ぎ頭である D 市に周辺市町村および地域新電力が電力および燃料等を融通し圏域全体に資金を循環させる～



（連携3：地域課題を共有する地域間連携）

西粟倉村でのヒアリングの中で、地域課題を同じくする自治体との連携についての希望があることが判明した。各自治体の担当者がそれぞれの地域課題を共有することにより、脱炭素推進方策や住民の意識・行動変容策だけでなく、自然エネルギーや森林の多い地域と炭素排出量の多い地域をJクレジットで結ぶような相互補完的な協力関係が生まれることも期待できる。

そのためには県や広域連携の中核都市などが各自治体をつなぐプラットフォーム構築を主導することが考えられる。

また、ノウハウを共有し情報交換するなかで、地域課題を共有する仲間が見つければ、連携自治体同士がつながり、中国地域内においてより広域な自治体をつなぐことができれば、各地の脱炭素の取組みはより効果的になると考えられる。

（連携4：地域新電力を軸にした地域間連携）

自治体同士が直接関係を築くことが難しい場合でも、地域新電力などを通じて地域間が連携することも考えられる。ローカルグッド創成支援機構は地域を問わない地域新電力の連携を推進する組織である。システムの共同利用だけでなくノウハウの相互蓄積なども行っている。このような地域新電力間の連携をきっかけとして自治体同士が結び付くことも期待される。

また、自治体は関与せず、地域新電力が軸となり、行政区域間をまたいだ活動を行うこともあり得る。自治体同士の連携によらない行政区域をまたいだ活動は、経済的に地域内外をつなぐハブ機能として期待される地域未来牽引企業（経済産業省が認定している地域を牽引する企業）などが地域新電力と協力すれば、よりスムーズに進むものと考えられる。

8. おわりに

本調査では、再生可能エネルギー等の導入・利活用、個人の行動変容の促進を通じてカーボンニュートラル社会を実現する方策を検討した。

アンケートおよびヒアリング調査を進める中で明らかになったのは、地域脱炭素はこれまで行われてきた地方創生の延長であり、自治体が脱炭素を手段とした地域活性化を図っているということや、地域新電力の存在意義は地域に付加価値を与えることにあるということである。これにより、地域脱炭素の取組みが地域全体の便益向上をもたらすという視点が重要であることを認識した。

本調査では、この地域全体の便益向上を成し遂げるという目的に地域が一丸となって取り組むことを念頭に方策を検討している。地域での取組みのメインプレイヤーとしては、自治体と地域新電力、住民を挙げた。自治体には、地域脱炭素が地域住民にとってもメリットにつながることを示し、地域の関係者を先導する役割を、地域新電力には、自治体と協力しながら地域課題解決など地域便益の向上に貢献する活動を期待した提言となっている。本調査では省エネ、脱炭素、地域経済循環等に関心の薄い住民の行動を自治体等がどのように変容させるか、との内容を調査の重要な柱の一つとしている。脱炭素への行動変容に向け、地域新電力による地域住民への便益提供が突破口の一つになるのではないかとという視点も方策に取り入れた。

さらに地域特性によっては、一つの行政区域の取組みだけでは地域脱炭素の実現が難しいことも想定されることから、地域間連携の重要性も指摘した。連携の枠組みとしては「広域連合、一部事務組合」「連携中枢都市圏（経済・文化圏）」「地域課題の共有」「地域新電力間」等を挙げている。

本調査でメインプレイヤーの一つとして挙げた地域新電力を取りまく環境をみると、資源高や円安の影響を受け、調査の途中においても、事業縮小の報道が多くみられた。しかし、本調査において提言した、地域主体による事業展開および事業活動の成果を活用した地域便益の創出などは、このような外部環境だからこそ、より一層本質を捉えたものになったと自負している。

本調査報告書が示した内容を一言で表現するならば、「自治体が地域活性化を目的として地域脱炭素に取り組むための具体的方策」といえるだろうか。本調査が中国地域の自治体における脱炭素政策の参考となることはもちろん、地域外に流出していたエネルギー資金の地域循環を生み、地域課題の解決や新しいまちづくりの喚起に繋がるなど、新たな視点からの地方創生につながることを期待したい。

参考資料

- ・井熊 均[編著] 岩崎 友彦[編著] (2000)「次世代エネルギー：エネルギーとビジネスの関係がよく分かる」(東洋経済新報社)
- ・一般財団法人岡山経済研究所 (2022)「マンスリーレポート2月号」
- ・一般財団法人ひろぎん経済研究所 (2022)「カレントひろしま3月号」
- ・一般財団法人山口経済研究所 (2022)「やまぐち経済月報2月号」
- ・大阪府、吹田市、大阪府地球温暖化防止活動推進センター (一般財団法人大阪府みどり公社)「転入・転居者への『ナッジ』を活用した啓発による省エネ行動変容の検証について (令和元年度の取組み)」
- ・外務省「JAPAN SDGs Action Platform」(<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/index.html>)
- ・環境省 (2022)「令和3年度環境白書／循環型社会白書／生物多様性白書」
- ・環境省「自治体排出量カルテ」
- ・環境省 (2021)「脱炭素先行地域づくりガイドブック」
- ・環境省「脱炭素ポータル」(https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/about/)
- ・環境省「地域循環共生圏づくりプラットフォーム」(<http://chiikijunkan.env.go.jp/>)
- ・環境省 (2019)「地域循環共生圏事例集」
- ・環境省 (2020)「地域循環共生圏事例集2」
- ・環境省 (2022)「我が国の再生可能エネルギー導入ポテンシャル (概要資料導入編)」
- ・京都大学大学院経済学研究科 依田高典研究室 (2020)「2019年度 環境省ナッジ事業 実証結果報告」
- ・京都大学大学院経済学研究科 依田高典研究室 (2022)「2021年度 環境省ナッジ事業 実証結果報告」
- ・国・地方脱炭素実現会議 (2021)「地域脱炭素ロードマップ (概要)」
- ・経済協力開発機構 (OECD) [編著]齋藤長行[監訳]濱田久美子[訳] (2019)「環境ナッジの経済学」(明石書店)
- ・けいはんなエコシティ次世代エネルギー・社会システム実証プロジェクト推進協議会 (2014)「けいはんな次世代エネルギー・社会システム実証プロジェクト最終報告」
- ・行動科学を活用した家庭部門における省エネルギー対策検討会 (2018)「平成29年度行動科学を活用した家庭部門における省エネルギー対策検討会 報告書」
- ・資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」
- ・資源エネルギー庁「包蔵水力」
- ・資源エネルギー庁 (2021)「令和2年度エネルギー白書」
- ・消費者庁 (2020)「健康と生活に関する社会実験 報告書」
- ・総務省「住民基本台帳」
- ・千葉大学倉阪研究室・NPO 法人環境エネルギー政策研究所 (2022)「永続地帯2021年度版報告書 (都道府県別)」
- ・地方独立行政法人北海道立総合研究機構 (2021)「エネルギー消費量に関する各種資料の調査と活用方法に関する研究」
- ・中国運輸局 (2021)「『ナッジ』を活用した効果的な公共交通利用促進策等に関する調査・検討業務報告書」
- ・中国経済産業局 (2017)「地域エネルギーに関するアンケート調査報告書」
- ・東急パワーサプライ (2020)「東急でんき&ガス お客さまアンケート ～スマートで環境にやさしいまちづくりについて～」PRTIMESを参照
(<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000039.000020242.html>)
- ・鳥取県 (2017)「省エネ意識・取組状況アンケート結果」
- ・内閣府 (2020)「気候変動に関する世論調査」
- ・内閣府「国民経済計算」
- ・日本オラクル株式会社・株式会社住環境計画研究所 (2021)「News Release 脱炭素社会の実現に向けた、4年間・全国30万世帯の国内最大規模実証事業」

- 日本機械学会（2022）「2022 年度年次大会」
- 日本版ナッジユニット BEST 「ベストナッジ賞コンテスト」
- 日本エネルギー経済研究所（2022）「エネルギー・経済統計要覧」
- 諸富徹[編著]（2019）「入門 地域付加価値創造分析 再生可能エネルギーが促す地域経済循環」（日本評論社）
- 山口大学大学院技術経営研究科 福代和宏、松浦良行「家庭向けエネルギー管理サービス普及のための事業戦略創出に関する研究」
- 楽天株式会社（2019）「環境省ナッジ事業を題材とした EBPM の推進」
- GSIA Global Sustainable Investment Association（2018）「2018 Global Sustainable Investment Review」

資料編

アンケート調査票

カーボンニュートラルに関するアンケート調査票

I. 貴自治体について

問1. 貴自治体・ご担当者様についてご記入ください。

頂いた個人情報は不明点の確認やヒアリングのお願いの際に使用させていただきます。

①自治体名		
②ご所属		
③お役職・ご芳名	お役職	ご芳名
④電話番号	() -	
⑤メールアドレス		

問2. 貴自治体では、ゼロカーボンシティの表明を行っていますか。また、下記の計画はありますか。表明・計画ごとに1～3であてはまるものに1つだけ○印をおつけください。

		表明・計画がある	現時点で表明・計画はないが策定する予定	表明・計画はない／わからない
ゼロカーボンシティの表明		1	2	3
環境基本計画		1	2	3
地方公共団体 実行計画	事務事業編	1	2	3
	区域施策編	1	2	3
	区域施策編 (地域脱炭素化促進 事業編への対応)	1	2	3
地域気候変動適応計画		1	2	3

II. 貴自治体の地域脱炭素実現に向けた取組みの現状・課題等について

※地域脱炭素は「地域脱炭素ロードマップ」において、“地域の成長戦略につながり、再エネ等の地域資源を最大限活用することで地域課題の解決に貢献でき、自治体・地域企業・市民など地域の関係者が主役となって、今ある技術で取組めるもの”と説明されています。

問3. 貴自治体では、「地域脱炭素実現」に向けた担当部署を配置していますか。もっとも適当なものをひとつ選んで、○印をおつけください。

1. 新たな部署が設置された
2. 企画部門の部署が兼務している
3. 環境部門の部署が兼務している
4. 企画、環境部門以外の部署が兼務している
5. 取り組む部署はない

問4. 下記選択肢のような脱炭素対策はありますか。各施策に「実施している」、「実施に向け対応を進めている」、「今後進める予定（現在は対応していない）」、「実施する予定はない」のいずれかに○印をおつけください。

施策	実施済	実施に向け対応を進めている	今後進める予定 (現在は対応していない)	実施する予定はない
【住民に対する脱炭素に向けた取組み】				
住民に対する環境教育	1	2	3	4
住民に対する省エネ・対策補助	1	2	3	4
リサイクルの推進（ゴミの削減）	1	2	3	4
自転車や事務所等のシェアリング推奨	1	2	3	4
エシカル（倫理的）消費の推奨	1	2	3	4
【企業に対する脱炭素に向けた取組み】				
グリーン関連新規ビジネスの支援	1	2	3	4
企業の省エネ対策補助	1	2	3	4
【自治体自身が行う脱炭素に向けた取組み】				
公共事業や庁舎での省エネ対策	1	2	3	4
地域で生産された再エネを利用	1	2	3	4
（太陽光設置など）自治体に取り組む再エネ事業	1	2	3	4
森林整備等によるCO ₂ 吸収機能強化	1	2	3	4
【その他脱炭素に向けた取組み】				
その他の取組み	1	2	3	4
<p>〔脱炭素に向けた具体的な取組みがあれば可能な範囲でご記入ください〕</p>				

問5. 上記のような取組みを行う、または行いたいとする動機・きっかけは何ですか。あてはまるものをすべて選び、○印をおつけください。

1. 首長などトップダウンでの指示	5. 世界的な潮流に合わせて
2. 職員からのボトムアップでの提案	6. 地域の発展につながる
3. 住民からの要請など	7. その他
4. 国の政策を受けて	8. 特にない
<p>〔具体例があれば可能な範囲でご記入ください〕</p>	

問6. 地域脱炭素社会に向けた取組みによって間接的に生じると期待している効果（地域課題解決）は何ですか。あてはまるものをすべて選び、○印をおつけください。

- | | |
|----------------------------|----------------|
| 1. 地域経済の発展 | 6. 災害に強い地域づくり |
| 2. 地域コミュニティなど社会活動の活性化 | 7. 地域内へのSDGs浸透 |
| 3. 地域循環共生圏の形成 | 8. 一極集中の解消 |
| 4. 自治体の知名度向上 | 9. その他 |
| 5. 人間らしいライフスタイルの実現（自然との共生） | 10. 特にない |

[またはそのように期待する理由を可能な範囲でご記入ください]

問7. 地域脱炭素社会等に向けた取組みについて直面している課題または取組まない理由は何ですか。あてはまるものをすべて選び、○印をおつけください。

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. 国の方針や目標の明確化 | 5. 住民や地域、事業者の理解・連携 |
| 2. 自治体の役割・取組方針の明確化 | 6. 環境影響や経済効果等の情報不足 |
| 3. 資金・財源の確保 | 7. その他 |
| 4. 専門的な人材の登用・育成 | 8. 特にない |

[具体的な課題を可能な範囲でご記入ください]

Ⅲ. 次世代エネルギーの普及に向けた取組みの現状・課題等について

※ここでの「次世代エネルギー」とは、太陽光、風力、水力、バイオマスなど再生可能エネルギーだけでなく、水素、アンモニアといった脱炭素に寄与するエネルギー全般をいいます。

問8. 貴自治体で計画または実施中の次世代エネルギーの普及に向けた取組みについて、あてはまるもの全てに○印をおつけください。

- | | |
|--------------------|------------------------|
| 1. 次世代エネルギー事業者の誘致 | 6. 市民・地域共同発電所の立上げまたは支援 |
| 2. 太陽光発電や蓄電池の普及支援 | 7. 公有地や庁舎を活用した自家発電 |
| 3. 次世代自動車の普及支援 | 8. 情報提供 |
| 4. 廃棄物による発電の支援 | 9. その他 |
| 5. 地域電力会社の立上げまたは支援 | 10. 特にない |

[具体的な取組内容を可能な範囲でご記入ください]

問9. 地域で次世代エネルギーの普及に取り組んでいる団体（住民、事業者、教育機関、NPO法人など）をどの程度把握していますか。あてはまるものを1つだけ選んで、○印をおつけください。また、特筆すべき取組み等があれば、可能な範囲で団体名等をご記入ください。

1. 全て把握している（つもり）	4. ほとんど把握していない
2. おおよそ把握している（つもり）	5. 全く把握していない
3. あまり把握していない	
〔特筆すべき取組み等があれば、具体的な <u>団体名等</u> を可能な範囲でご記入ください〕	

問10. 次世代エネルギーの普及によって直接的に生じる地域へのメリット（地域課題解決）はどのようなものが期待されますか。あてはまるものをすべて選び、○印をおつけください。

1. エネルギー事業による地域産業の創出	8. 家計のエネルギーコスト低減
2. 地域コミュニティの増加や活発化	9. 災害時のエネルギー確保
3. 地域電力等による収益の社会還元	10. 地域環境の改善
4. 地域内での資金循環	11. 住民・企業等の環境意識改善
5. 新規ビジネスの創出	12. 税収増加
6. 雇用の創出	13. その他
7. 観光・視察などの増加	14. 特にない
〔そのように期待する理由を可能な範囲でご記入ください〕	

問11. 地域として次世代エネルギー普及に向けて直面している課題は何ですか。あてはまるものをすべて選び、○印をおつけください。

1. エネルギー資源がない	6. エネルギー価格が高い
2. 周辺住民との合意形成	7. 電力地産地消モデルの整備
3. 専門人材の確保・育成	8. その他
4. 資金・財源の不足	9. 特にない
5. 発電に適した場所の不足	10. 普及させるつもりはない
〔具体的な課題について可能な範囲でご記入ください〕	

IV. 住民の行動変容方策の実施状況について

近年は個人の行動変容を促す仕組みとして、行動経済学の知見を活用しようという動きが高まっています。“そっと後押しして行動変容を促す”ナッジや“ゲーム感覚で楽しみながらの行動変容を促す”ゲーミフィケーション等を活用した事例が増えており、施策を検討する上で注目されています。

例えば、新型コロナウイルス感染症対策として庁舎入口に設置した消毒用アルコールに気づいてもらえるよう、床に矢印のテープを貼ったところ、テープ貼付け前と比較して消毒用アルコールの利用者が約1割増加した、という事例があります。床にテープを貼り行動を変容させるための工夫を、本調査では「人間の知恵」と捉えています。

ここでは、貴自治体が省エネ行動促進等の取組を進められる中での、ナッジ等の導入・活用の状況について質問します。ただし、「金銭的なインセンティブを付した施策は厳密にはナッジとはいえない」といった、学術的な意味は意識して頂く必要はありません。単純に、省エネ行動促進等のために貴自治体が実施している「知恵」や「工夫」について、全て該当するものとしてご回答ください。

※行政機関におけるナッジの活用事例等については別紙をご参照ください。

問 12. 貴自治体では「ナッジ活用」に向けた取組を行っていますか。あてはまるものすべてに○印をおつけください。

1. ナッジ等を活用するための組織や担当を設けている
2. 研修会・勉強会を開催している
3. 今後、研修会・勉強会を開催する予定である
4. ナッジという言葉は初めて聞いた
5. その他

[その他についてご記入ください]

問 13. 住民向けの脱炭素施策（問4.「排出量削減啓発」、「省エネ・対策補助等」）について、ナッジ等の手法を実施していますか。実施の有無について、いずれかに○印をおつけください。

(選択肢：回答欄)

1. 実施している
2. 実施していないが、実施する予定がある
3. 今後も実施する予定はない
4. わからない

[1.「実施している」、2.「実施していないが、実施する予定がある」と回答された方は可能な範囲で具体的な実施（予定）内容をご記入ください（どのような取組みか迷った場合は次頁を参考にしてください。)]

(参考：廊下にテープを貼る以外の“知恵”の具体例)

- ・ごみのポイ捨てを最も多く行っている18～24歳の男性に向け、地元アメフトチームの人気選手を起用し、ごみ拾いするCMなどを放送したところ、ごみの量が1年間で29%減った。
- ・飲料代金を「飲料代+瓶代」として販売したところ、「捨てることで瓶代を損する」という意識が生まれ、瓶のリサイクル率が向上した。
- ・複数の世帯に省エネレポートを配布し、地域や世帯人数などが同じ家族の平均的な電気使用量と比較することで、年間2%のCO₂削減につながった。
- ・太陽光設置を「希望する場合はチェックを入れる」(オプトイン)よりも、「希望しない場合はチェックを入れる」(オプトアウト)の方が、太陽光を導入する人の割合が高くなる。
- ・夏場にエアコンの初期設定温度を高めに設定しておく、現状維持を好む性質から、高めの温度で運用される。
- ・「地球温暖化を防止しよう」といった従前からあるテーマより、「省エネと再エネでカーボンニュートラルを目指そう」といった目新しく、理解しやすい表現を使えば認知されやすい。
- ・灰皿を投票箱に見立てて「次の試合で勝つのはどっち」というように質問を表示したところ、タバコのポイ捨てが減った。
- ・バイオガスプラントでエネルギーを生産する際、その資源となるゴミ集積場に感謝状を設置したところ、生ごみ量および分別率が高まった。
- ・省エネのために取るべき行動について一方的に通知するよりも、自分で目標カードを作成してもらうことの方が、省エネに対する意識が向上する。
- ・「太陽光を活用しているあなたは環境問題に貢献している」というように、上手くいっているのはあなたのおかげと思えることで、より環境問題に取り組むようになる。なお、上手くいっていないことは人のせいにしていい。
- ・省エネをゲーム感覚で楽しめるよう、アプリを導入し、指定のエコに関する取組を実施することでポイントが貯まる(その後ポイントは金銭的に還元)制度を導入すると、住民の省エネ意識が向上した。

問 14. 「実施している」、「実施する予定がある」上での課題、または「実施する予定はない」理由は何ですか。あてはまるものすべてに○印をおつけください。

- | | | |
|---------------|----------------|---------|
| 1. 庁内にノウハウが不足 | 4. 先行事例不足 | 7. その他 |
| 2. 専門人材の不足 | 5. 住民の意識がわからない | 8. 特になし |
| 3. 周りの理解 | 6. 効果に懐疑的 | |

[可能な範囲で具体的にご記入ください]

問 15. 実施に向けて望ましい支援策はありますか。あてはまるものすべてに○印をおつけください。

1. 個別自治体を越えた広域連携・より大きな団体との連携
2. 産学官連携など外部機関によるノウハウの提供
3. 研究機関などからの専門家派遣による指導
4. 研究機関などによる先行調査などの情報提供
5. 企業や研究機関、国などが行う自地域住民を対象にした実証実験
6. 予算や補助金の拡大
7. その他
8. 特にない／わからない

[可能な範囲で具体的にご記入ください]

問 16. アンケート全体を通して、ご意見・コメント等がございましたら、ご自由にご記入ください。

[ご意見・コメント等]

問 17. ヒアリング調査のお願い

本調査をもとに、ヒアリング調査を予定しております。お手数ですが、ヒアリング調査の可否について、いずれか一つだけに○印をご記入ください。

1. ヒアリングを受けることは可能

2. ヒアリングを受けることはできない

～以上でアンケートは終了です。ご協力ありがとうございました～

8月19日(金)までに、このアンケート用紙を同封の返信用封筒にて投函、またはインターネットによりご回答いただきますようお願い申し上げます。

ご家庭のエネルギー利用に関するアンケート（インターネットアンケート）

Q1.あなたの性別をお答えください。(SA)

1. 男性
2. 女性

Q2.あなたの年齢をお答えください。(FA)

1. □歳

Q3.同居している家族を全てお答えください。(MA)

1. 同居している家族はいない（一人暮らし）
2. 配偶者
3. 子
4. 両親
5. 孫
6. 兄弟
7. その他

Q4.住居の区別をお答えください。(SA)

1. 持家／戸建て
2. 持家／マンション
3. 借家／戸建て
4. 借家／マンション・アパート
5. その他

Q5.住宅の状況をお答えください。(SA)

【省エネ住宅である】

1. 築0～10年程度
2. 築11～20年程度
3. 築21年以上
4. 省エネ住宅で、築年数は分からない

【省エネ住宅ではない】

5. 築0～10年程度
6. 築11～20年程度
7. 築21年以上
8. 省エネ住宅ではなく、築年数は分からない

【省エネ住宅かどうか分からない】

9. 築0～10年程度
10. 築11～20年程度
11. 築21年以上
12. 省エネ住宅かどうか分からず、築年数も分からない

Q6.在宅状況でもっとも近いものをそれぞれお答えください。(睡眠時間は除いてください)

【平日】(SA)

1. (家族の誰かが) ほとんど家にいる
2. (家族の誰かが) 家にいることが多い
3. (家族の全員が) 外出していることが多い
4. (家族の全員が) ほとんど外出している

【休日】(SA)

1. (家族の誰かが) ほとんど家にいる
2. (家族の誰かが) 家にいることが多い
3. (家族の全員が) 外出していることが多い
4. (家族の全員が) ほとんど外出している

Q7.家庭で使用するエネルギーであてはまるものを全てお答えください。(MA)

1. 電気 (中国電力)
2. 電気 (中国電力以外の新電力)
3. 都市ガス
4. LP ガス
5. 灯油
6. その他

Q8.家庭で使用されているエネルギーについてお伺いします。

(Q7.で回答したエネルギーごとに) エネルギー代金のおおよその合計金額 (月平均) でもっとも近いものをお答えください。(SA)

1. 1万円未満
2. 1~2万円未満
3. 2~3万円未満
4. 3~4万円未満
5. 4万円以上

Q9.太陽光など地域で作られた再生可能エネルギーを利用するなら、どの程度の価格であれば利用しますか。今と比べて許容できる価格の程度をお答えください。(SA)

1. 今より安ければ利用する
2. 今と同程度であれば利用する
3. 5%増程度までであれば利用する
4. 10%増程度までであれば利用する
5. 20%増程度までであれば利用する
6. 30%増程度までであれば利用する
7. 30%増以上でも利用する
8. 既に利用している

Q10.冬場にご家庭で主に使用する機器であてはまるものを全てお答えください。(MA)

1. エアコン
2. こたつ／ホットカーペット等
3. 電気ストーブ／パネルヒーター等
4. 石油ストーブ（ファンヒーター以外）
5. ファンヒーター
6. ガスストーブ／ガスファンヒーター
7. 薪ストーブ等
8. その他
9. 特にない

Q11.導入している設備を全てお答えください。(MA)

1. 太陽光発電
2. 蓄電池
3. 電気自動車（EV）※ハイブリッド車やプラグインハイブリッド車は含めないでください
4. HEMS（ホーム・エネルギー・マネジメント・システム）
5. 省エネ家電
6. 太陽熱温水器
7. その他
8. 特にない

Q12.（Q11.で選択しなかった）設備を導入しない理由をそれぞれ全てお答えください。(MA)

1. 値段が分からない
2. 効果がわからない
3. 必要性を感じない
4. 手続きや検討等が面倒
5. 情報が少ない
6. その他
7. 特にない

Q13.脱炭素に対する関心をお答えください。(SA)

1. 非常に関心がある
2. 多少関心がある
3. あまり関心はない
4. よくわからない／知らない

Q14.お住まいの地域内で作られた再生可能エネルギーに対するイメージであてはまるものを全てお答えください。(MA)

1. 環境にやさしい
2. 地域資源の活用につながる
3. どの地域でも調達できる
4. 防災につながる
5. 環境・景観を悪くする
6. トラブルが多い
7. コストが高い
8. 供給が安定しない
9. その他
10. 特にない

Q15.エネルギーの地産地消という言葉がありますが、「地産地消」についてのイメージを全てお答えください。(MA)

1. 生産者との距離が近い
2. 質が良い
3. 新鮮
4. 価格が高め
5. 環境に配慮している
6. ブランド力がある
7. 地域にお金が落ちる
8. その他
9. 特にない

Q16.再度お答えください。(SA)

太陽光など地域で作られた再生可能エネルギーを利用するなら、どの程度の価格であれば利用しますか。今と比べて許容できる価格の程度をお答えください。

1. 今より安ければ利用する
2. 今と同程度であれば利用する
3. 5%増程度までであれば利用する
4. 10%増程度までであれば利用する
5. 20%増程度までであれば利用する
6. 30%増程度までであれば利用する
7. 30%増以上でも利用する
8. 既に利用している

中国地域におけるカーボンニュートラル社会の実現に向けた
次世代エネルギー利活用と消費者行動変容のための方策検討調査

2023年3月31日1版1冊

編集・発行 公益財団法人中国地域創造研究センター

〒730-0041 広島市中区小町4番33号 中電ビル3号館5階

TEL (082) 241-9939 FAX (082) 245-7629

URL <https://crirc.jp/>

本書の一部または全部の無断転載、複写などを禁止します。

