

研究助成実施報告書

助成実施年度	2021 年度
研究課題（タイトル）	日本版シュタットベルケのあり方に関する研究
研究者名※	大塚 彩美
所属組織※	東京家政大学 家政学部環境教育学科 特任講師 (東京大学未来ビジョン研究センター 特任研究員)
研究種別	研究助成
研究分野	都市交通システム、エネルギー計画
助成金額	150 万円
発表論文等	

※研究者名、所属組織は申請当時の名称となります。

() は、報告書提出時所属先。

大林財団 2021 年度研究助成実施報告書

所属機関名 東京大学未来ビジョン研究センター
申請者氏名 大塚 彩美

研究課題	日本版シュタットベルケのあり方に関する研究
(概要) ※最大 10 行まで 本研究では、岡山県真庭市を対象として地域住民に対するアンケート調査と需給データベースの構築、それに基づくシナリオ分析によるシュタットベルケ型ビジネスモデルの実現可能性を検討した。アンケート調査では地域サービス重視の地域電力会社への受容度の割合が高いにもかかわらず、電力会社切替え・検討したことがある人の割合が他調査と比較して低く、地域電力会社の切り替え方法も含めて認知が広まれば切替えポテンシャルが高まると考えられた。真庭市内の久世の家庭を対象としたシナリオ分析では、バイオマス発電、住宅・業務系太陽光発電および小水力発電の十分な導入により、2020 年時のデータで全体需要の 3 分の 2 程度を賄うことができ、様々な前提条件下ではあるが、地域および会社として利益のある地域電力会社の実現が可能と試算された。今後は分析対象の拡大により、市民の電気料金の負担や地域サービスと経営のバランスを踏まえたシュタットベルケ型電力会社の実現可能性の検討を深化させることが課題である。	

1. 研究の目的	(注) 必要なページ数をご使用ください。
昨今の気候危機的様相を受け持続可能社会へ向けた移行・変革が喫緊の課題となる中、この核をなすのがエネルギー転換であり、今後再生可能エネルギーの普及を加速させる必要がある。一方、現在日本が直面している少子高齢化と人口減少は地方都市や農村地域ではさらに深刻で、近い将来消滅の可能性が高い自治体が数多く存在する。これら双方の課題への解決策となりうるのが、自律・分散型再生可能エネルギーを軸とした社会への移行である。分散型エネルギーシステムはレジリエンス向上の観点からも災害時のエネルギー確保に向けた役割が期待されている。 このような課題解決に資する地域電力としてドイツでは再生可能エネルギーシステムを中心としたエネルギーおよび関連自治サービス公営化事業「シュタットベルケ」の取り組みが進んでおり、ドイツ全体の電力需要に対するシェア獲得率は約 60%と言われる。一方、我が国では 2016 年の電力小売全面自由化以降、新電力会社の設立が相次いでいるものの、その多くは低廉な小売単価を謳い文句とした異業種参入業者による全国展開型や都市圏中心型であり（関東圏が約 6 割）、地域活性化や災害時の安定供給を目指す、地域密着型の地産地消型事業は非常に少ないのが実情である。また、こうした地域ベースの取り組みには市民側からの主体的な参画が欠かせないが、従来の日本のエネルギー政策において市民は主要なステークホルダーと位置付けられておらず、市民がエネルギーを軸とした地域創造に参画するための素地がほとんどないことも今後地域密着型のエネルギーシステムの普及を阻む要素となることが懸念される。	

そこで本研究では、エネルギー事業体となる自治体およびそのようなエネルギーサービスを選ぶことでシステムを支える役割を担う市民双方に焦点を当て、住民に受容される日本版シュタットベルケ（シュタットベルケ型ビジネスモデル）のあり方を探ることを目的とする。地域課題とエネルギー事業への期待度は高まっているものの、住民選好の階層性や地域課題との協働効果については知見が十分に体系化されていないのが実情である中、市民を含む種々の地域ステークホルダーとの対話や地域データ解析により地域エネルギー事業の成立条件を、地域コンテキストや賦存資源の違いを考慮した上で明らかにしようとする点が本研究の特色である。

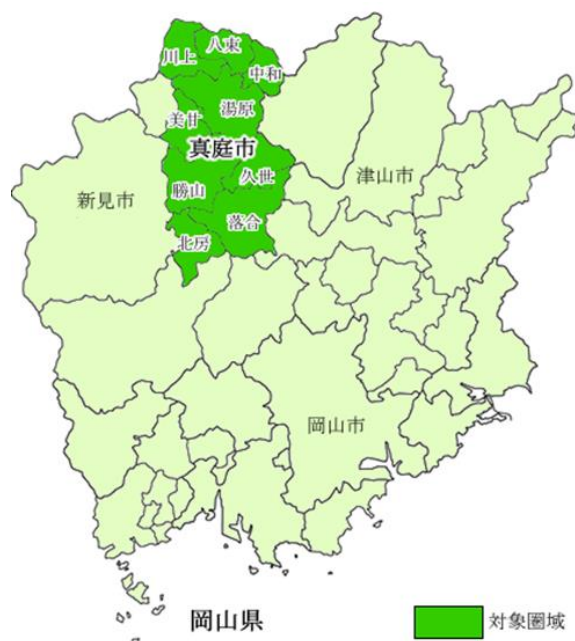
具体的には

- 1) シュタットベルケ型ビジネスサービス（地産地消エネルギー導入）とまちづくりに関する住民の意向調査
 - 2) 将来的な再生可能エネルギー活用事業に対する地方自治体の意向調査
 - 3) 調査対象地域におけるエネルギー需給バランスデータベースの構築
 - 4) 調査対象地域における地域エネルギー事業のシナリオ分析
 - 5) 各シナリオにおける脱炭素化・地域付加価値創造効果に関する分析
 - 6) 地産地消型地域エネルギーシステムの在り方に関する提案
- の6つを研究要素として掲げた。

2. 研究の経過

（注）必要なページ数をご使用ください。

研究の全要素の実施対象地として岡山県真庭市と連携して研究を行った。真庭市は岡山県の北に位置する面積 828 km²の岡山県で最も大きい市である。平成 17 年 3 月 31 日に 9 町村が合併して真庭市となった（図 1）。市役所ウェブサイトによると令和 4 年 7 月 1 日時点で人口が 42,971 人、世帯数が 17,634 世帯である。多様な気候風土と豊かな山林資源が魅力であり、森林面積割合が約 79%と西日本有数の木材集散地域である。真庭市は 2020 年 3 月 17 日に 2050 年までにカー



ボンニュートラルを目指す「ゼロカーボンシティまにわ」を宣言しており、2022 年には「第一回脱炭素先行地域」に選定され、脱炭素に向けた様々な取り組みを行っている。その中でも力を入れている取り組みの 1 つとして豊富な木材と盛んな林業を生かした、1MW 出力の木材バイオマス発電が 2015 年 4 月より運転を開始していることが挙げられる。この真庭バイオマス発電は 2019 年 7 月～2020 年 6 月までの 1 年間で、FIT 売電による売り上げが 23.1 億円であり、市内の木材を積極的に利用することで市内のエネルギー自給率を 11.6%から 32.4%に上げるなど¹⁾、地域のエネルギー自給に貢献している。

図 1 真庭市の位置と旧 9 町村の配置（出典：市役所 HP）

また、今後の再生可能エネルギー活用事業に対する意向および本研究実施に対する連携協力についての意向調査（本研究要素 2）実施時は

真庭市が第1回脱炭素先行地域に採択されたタイミングでもあり、今後より一層の木質バイオマスをはじめとする地域資源による再生可能エネルギーの普及・拡大と、地球温暖化対策の実行計画（区域施策編）のとりまとめを予定しているところであった。真庭市としてもこの計画づくりと今後の普及拡大に市民の意向を十分に反映させたいとして、本研究のアンケート調査や、再エネポテンシャルのシナリオ分析等の実施で連携することとなった。

次に、市民に対するアンケート調査の実施（本研究要素1）に向けた準備に着手した。アンケート調査においては、当初真庭市だけでなく同様の地域エネルギーの取り組みが始まっている他都市やエネルギーの大消費地である都市部も対象としてインターネット調査の実施を予定していたが、各対象候補地の自治体等関係者の意向調査の結果、今回は真庭市のみを対象として実施することとなった。また真庭市では市役所の聞き取りの結果、郵送調査とすること、またアンケートでは、将来的な市民を対象とした電力の小売りを見据えてそれに対する意向も調査に含めることとした。最終的には研究予算を踏まえて市内全体で2400余通を郵送することになり、2022年8月にアンケートを実施した。主な結果は次節に示す。なお予算執行について、郵送調査としたため印刷や封入作業が必要となり、共同研究者である鳴海教授の研究室の学生をアルバイトで雇用し、対応した。よって当初の予算ではインターネット調査会社への外注としていた費目が印刷やアルバイト雇用費、郵送料等に細分化されることとなったが、全体としてのアンケート調査費用として計上している。

本研究要素3～5に該当する、真庭市におけるエネルギー需給バランスデータベースの構築およびそれらに基づく地域エネルギー事業のシナリオ分析と、各シナリオにおける脱炭素化・地域付加価値創造効果に関する分析については、共同研究者である岡山大学の鳴海大典教授が担当して実施した。本研究では2020年のデータをもとに真庭市全体の状況を把握することとし、またデータベース構築に必要な再生可能エネルギーはバイオマス発電、太陽光（住宅）、太陽光（業務）の3種類についての発電量や消費量について真庭市役所と連携しながら入手可能なデータを収集し、岡山大学鳴海研究室にデータベースの構築を完了した。（なお、当初の予算ではこれらのデータベースに必要なデータを購入する予定であったが、真庭市の協力により必要なすべてのデータを無償で入手することができた。このためデータ購入費として予定していた予算は市民会議実施のための旅費に充当した。）その後のシナリオ分析については、本研究では真庭市の大字久世の家庭の需要を対象とした。ここで検討するビジネスモデルは、FIT売電ではなく地域の家庭に小売りをし、余剰分は電力卸売市場に売電、不足分は電力卸売市場から購入し、再生可能エネルギー発電分と合わせて小売りを行うこととした。さらにこのビジネスモデルで出た利益は地域サービスとして還元することを想定した。2020年の1月1日から12月31日の366日間

（2020年はうるう年のため）を、1時間ごとに発電量と需要量をなるべく実際に近い値で出し、考えられる収支に影響する条件を踏まえながら、分析を行っていく。年間5.2億円が電気料金として域外（久世以外）に流出している現状から、このビジネスモデルを実施することで地域循環額・会社としての利益・地域の需要を再エネで賄える割合を明らかにすることを目指した。より具体的には、再生可能エネルギー（バイオマス発電、太陽光発電（住宅）、太陽光発電（業務））の導入量を変化させて、地域サービスを行える、かつ地域の需要の多くを地産地消できるベストミックスを探索した。最後にこれらのシナリオ分析や地域付加価値創造分析結果をアンケート調査の結果と合わせて総合的に考察した。

3. 研究の成果

(注) 必要なページ数をご使用ください。

【地産地消エネルギー導入と街づくりに関する住民対象アンケート調査】

2022 年 8 月に、市内 9 地域（旧 9 町村）の人口構成に比例する形で無作為抽出にて 2400 余通のアンケートを発送し、646 通の回答を得た（回答率 27%）。主な調査項目は電力会社変更に対する知識と行動、地域エネルギーの認知度、関心などである。回答者の属性は、男性 43%、女性 54%、無回答 3%、回答者の年齢は、20 代が 20%、30 代が 30%、40 代が 20%、50 代が 16%、60 代以上が 13%、無回答 1%であった。主な調査項目は電力会社変更に対する知識と行動、地域エネルギーの認知度、関心などである。回答者の属性は、男性 43%、女性 54%、無回答 3%、回答者の年齢は、20 代が 20%、30 代が 30%、40 代が 20%、50 代が 16%、60 代以上が 13%、無回答 1%であった。設問数は全部で 22 問とボリュームのある調査であったが、ここでは、シュタットベルケをはじめとする地域エネルギーに関連性の高い設問回答に絞って提示する。

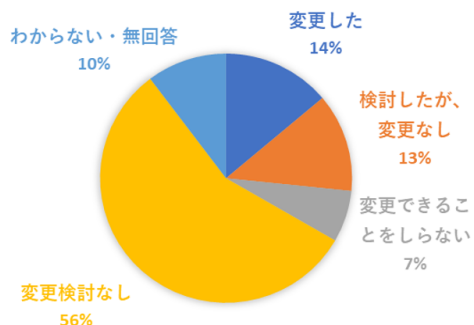


図2 電力会社の切り替え検討状況

まず小売り電力市場の自由化に際し、電力会社の切替えを検討したことがあるかを聞いたところ、切替えたことがある人が 14%、検討したが切替えなかった人が 13%と、全国の地方都市の調査結果と比較して切替え/検討の割合が少ない。一方で切替えできることを知らなかった人が 7%、切替えを検討したことがない人が 56%と他の地方都市の結果と比較して割合が高く、真庭市に住む人は電力会社の切替えを検討して

いる人が少ない結果となった。また図では示していないが、検討したが切替えなかった人および切替えも検討もしたことが無い人にその理由を聞いたところ（2つまで選択可 n=396）最大の理由は「変更するメリットを感じない」、次いで「手続きが面倒だった」となり、この結果は「安定供給に対する不安」や「節約にならない」という理由が最初に挙がる一般的な地方版の調査結果とは異なる特徴を示した。一方で、エネルギー関連の行動や意識については、地域サービスの充実よりも電気料金の安さが重要視されているものの、「地域サービスが十分に提供されるなら電気料金が同等でも購入する」と回答した人の割合が一般的な地方版調査結果よりも高いことも特徴的である。また市のエネルギー政策に対する関心度や真庭バイオマス発電所自体の認知度も高く、特に「環境に良いこと」との認識は高い。しかしこうした取り組みが「地域に対するメリット」、あるいは「自分に関係のあること」と捉える傾向は低い。エネルギーの地産地消による地域サービスの充実、地域活性化といったメリットや意義を周知していくことで、関心はあるがメリットを知らない人達に切替えを通じた参画を促せる可能性が示唆された。

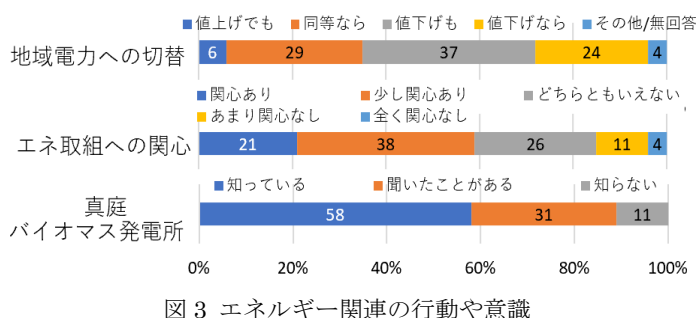


図3 エネルギー関連の行動や意識

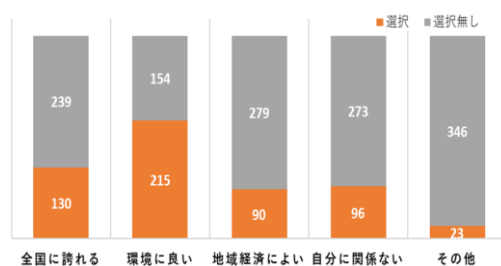


図4 真庭バイオマス発電所に対する考え

【真庭市におけるエネルギー需給バランスと地域創造付加価値分析】

真庭市の協力により構築したエネルギー需給バランスのデータベースを基に、まずは1時間ごとの値/バランスを算出した。その後再エネ導入量を変化させて、地域サービスを行える、かつ、地域の需要の多くを地産地消できるベストミックスを探索した。本分析では、市役所本庁舎がある久世地域から取り掛かった。

分析では、発電量（真庭市の実績に基づきバイオマス、太陽光、小水力を含めた）を計算し、2020年の電力需要量の自給可能率を計算した。次に付加価値創造分析を行うための電力需給および料金的な収支の計算を試みた。総合的な結果として、真庭市には十分な再エネポテンシャルがあり、地域や家庭部門を絞って再生可能エネルギーを十分に導入することができれば、地域サービスを行うに十分な利益や多くの地域循環額を得られ、かつ、需要の3分の2以上を地産地消で賄える地域電力会社の実現可能性があるという結果になった。ただし設定により大きく顧客の出費や収益が変わることになることから、事業の継続のためには適切な価格設定やそれを可能にする仕組みが重要だと考えられる。これらの分析結果の詳細は、今後の発表のためにここでは割愛させていただく。

4. 今後の課題

(注) 必要なページ数をご使用ください。

本研究では真庭市全体の人口統計に見合う形でのアンケート調査による聞き取りと、真庭市や関連データに基づくシナリオ分析を合わせてシュタットベルケ型ビジネスモデルを基盤としたエネルギーシステム導入の可能性を検討し、限られた地域ではあるがその実現可能性を見出すことができた。一方、今後の課題として以下を挙げる。

- ・今回の需給分析は条件に仮定が多く、年度や分析対象とした範囲が狭いため、より正確な分析を行い、真庭市内の中でも対象地域を広げていく必要がある。概要に記述したとおり、真庭市は旧9町村の合併により誕生したため、これらの9地域（現地域振興局の所在地）はそれぞれに特徴の異なる自然・地理・人口的な特徴を有している。自然条件的には再エネポテンシャルが十分でない地域や、異なるタイプの再エネが適した地域もあると考えられるため、シナリオ分析の対象地域を広げていく必要がある。また、今回の分析では分析の対象としなかったバイオマスの熱利用や蓄電池の導入・利用についても考慮することが望ましいと考えられる。

- ・当初の予定では調査対象とする予定だった他都市や、都市部、再エネのポテンシャルが十分でない地域にも分析対象地域を広げていくことで、日本全体のシュタットベルケ型ビジネスモデルの検討が可能となると思われる。

- ・シュタットベルケ型ビジネスモデルの受容性として、具体的なサービスや料金を提示した上で、地域電力会社への受容度を測る必要がある。今回の分析で検討した、地域への貢献や地域サービスという観点からの調査のみならず、今後は地域電力会社の立ち上げに関わることや、市や個人として一部所有(出資等)することへの達成感や魅力という点も踏まえて研究を進めること有意義と考えられる。また、その際にこうしたシナリオ分析結果を調査対象者へのコミュニケーションツールとして活用していくことで研究としての相乗効果が期待できる。

以上