分散型エネルギーシステムへの転換

― 再生可能エネルギーの大量導入と地域活性化に向けて ―

薄井　繭実
（経済産業委員会調査室）

《要旨》

東日本大震災を契機として従来の大規模集中型エネルギーシステムの課題が顕在化したことや、再生可能エネルギー（以下「再エネ」という。）の導入拡大に伴い周波数などの電気の品質をいかに確保するかが問題となってきたことを踏まえ、比較的小規模で地域に分散しているエネルギー資源を活用することで、エネルギー供給のリスク分散や温室効果ガスの排出削減を図ろうとする気運が高まっている。また、2016年４月から開始された電力の小売り全面自由化により需要家が電力の供給先を自由に選択することが可能となるなど、近年エネルギーシステムの構造が大きく変化してきている。そのような中、地域単位でもエネルギー需給管理サービスを行う自治体や非営利活動法人等がエネルギー供給に参加する取組が生まれ始めている。地域に賦存する再エネを活用したエネルギーの地産地消は、地域資源の有効活用、新たな産業・雇用の創出、エネルギー関連産業の発展等を通じた地域経済の活性化など様々な効果があると期待される。

そこで本稿では、地方自治体における電力事業への参入状況や個性的な取組を行っている先進事例、我が国の自治体が電気事業を始める際に参考にしたとされる欧州の事例を紹介するとともに、地産地消型エネルギーシステムを含む分散型エネルギーシステムが効率的かつ経済的に成立するための今後の課題等について述べることとする。

１．分散型エネルギーの概要とその活用に向けた基盤技術の整備

（１）分散型エネルギーとは

分散型エネルギーとは、比較的小規模で、かつ様々な地域に分散しているエネルギーの総称で、従来の大規模・集中型エネルギーに対する相対的な概念であり、分散型エネルギーには、①使用する創エネルギー[1]の機器の別、②電気・熱といったエネルギー形態の別、

[1] 自治体や企業、一般家庭においてエネルギーを節約するだけにとどまらず、自ら積極的にエネルギーを創り

③機器単体又は複数機器の組み合わせでの使用など使用方法の違い、など様々な形態が存在する（図表１参照）[2]。

図表１　分散型エネルギーの概要

（出所）資源エネルギー庁「分散型エネルギーについて」（平成27年４月）３頁

さらに、分散型エネルギーの利用形態についても、①分散型エネルギーが設置された施設内で利用されるケース（自産自消）、②分散型エネルギーの近接地で利用されるケース（面的利用）、③固定価格買取制度（ＦＩＴ）の売電等により系統ネットワーク[3]を通じ遠隔地で利用されるケースが存在する[4]。その中でも自産自消や面的利用のケースはエネルギーの地産地消として地域との親和性が高いものとされる。分散型エネルギーの意義は、非常時におけるエネルギー供給の確保や、需要地での地産地消によるエネルギーの効率的な使用にあるとされるが、それに加え、地域資源の活用、地域のエネルギー関連産業の発展等を通じた地域経済の活性化、需要家自身がエネルギー供給へ参画することによるエネルギー需給構造の柔軟化、エネルギーの地産地消による系統負荷の低減など様々な効果が期待できるとされ、政府においてもその導入を進めていくこととされている[5]。

出すことを創エネルギーという。

2 資源エネルギー庁「分散型エネルギーについて」（平成27年４月）３頁

3 系統ネットワークとは、電力について発電から始まり送電、変電、配電を経て、最終的に電力を消費する需要家に至るまでを構成するシステム全体をいう。

4 前掲脚注２　４頁

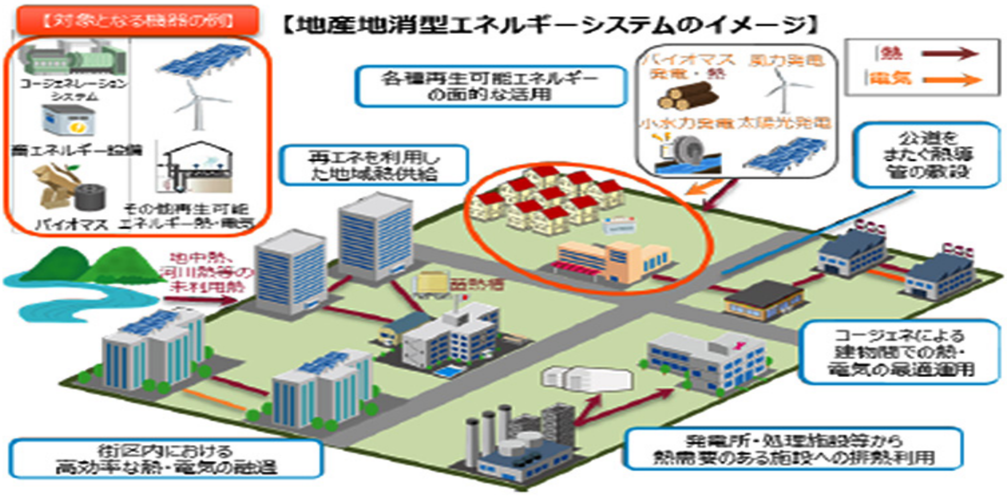
5 前掲脚注２　６頁参照。なお、衆議院において、分散型エネルギー社会推進４法案（「分散型エネルギー利用促進法案」（近藤昭一君外７名提出、第198回国会衆第21号）、「熱エネルギー利用促進法案」（近藤昭一君外５名提出、第198回国会衆第22号）、「公共施設省エネ再エネ義務化法案」（近藤昭一君外７名提出、第198回国会衆第23号）、「エネルギー協同組合法案」（近藤昭一君外７名提出、第198回国会衆第24号））が提出され、継続審査となっている。

（２）エネルギーマネジメントシステムの構築

政府は、分散型エネルギー活用のための実証事業として2011年度から2014年度までに４地域（けいはんな、北九州市、横浜市、豊田市）において、「次世代エネルギー・社会システム実証事業」（以下「スマートコミュニティ実証事業」という。）を行った。スマートコミュニティとは、再生可能エネルギー（以下「再エネ」という。）やコージェネレーション[6]等の分散型エネルギーを用いつつ、ＩＴや蓄電池等の技術を活用したエネルギーマネジメントシステム（ＥＭＳ）を通じて、エネルギーの利活用の最適化を目指すものとされている。本実証事業により開発、検証が行われた基盤技術の主な内容は、系統依存や需要特性に応じてコミュニティ単位で効率的なエネルギー需給管理を行うためのＥＭＳの開発、蓄電池を統合制御する技術を構築した上で住宅用・事業用・系統用蓄電池を連携させる技術の開発、電気自動車（ＥＶ）等から宅内へ給電するためのシステムの開発、また需要家側のエネルギーリソースを制御して電力需要パターンを変化させるディマンドリスポンス（ＤＲ：Demand Response）の技術的活用可能性調査等である。

スマートコミュニティ実証事業により得られた基盤技術を基に 2016 年度からはバーチャルパワープラント（ＶＰＰ：Virtual Power Plant）構築実証事業及び地産地消型再生可能エネルギーシステムの構築に向けた補助事業が実施されている。ＶＰＰとは、分散型エネルギーリソースをＩｏＴ（Internet of Things）を活用した高度なエネルギーマネジメント技術によって遠隔・統合制御し、あたかも１つの発電所のような機能を提供する仕組みであり、制御技術の高度化等に向け実証事業が行われている。一方、地産地消型エネルギーシステム構築に向けて実施されている補助事業は、再エネ等の分散型エネルギーを面的に利用する先導的な地産地消型エネルギーシステムを構築する取組を支援するとともに、そのノウハウの蓄積や他地域への普及を行うものである（図表２参照）。

図表２　地産地消型エネルギーシステム



（出所）資源エネルギー庁「2018 年度予算資料 地域の特性を活かしたエネルギーの地産地消促進事業費補助金」

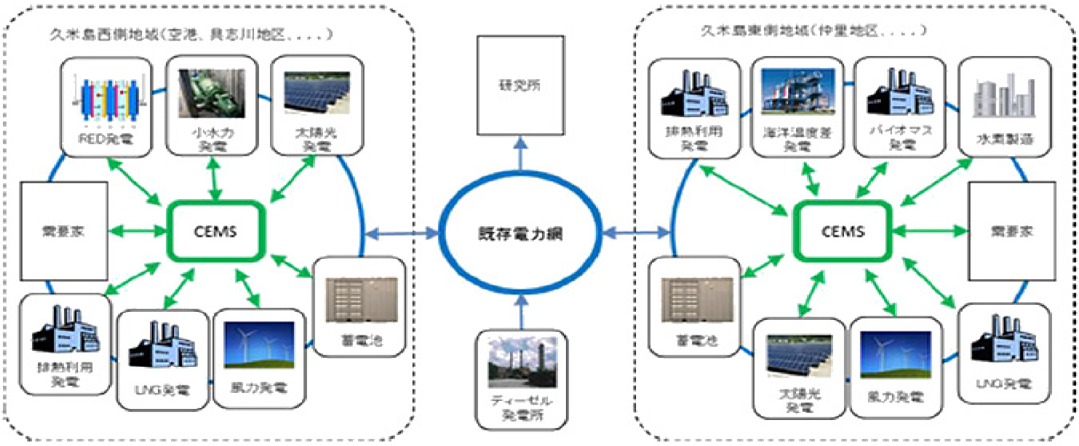
---

6 コージェネレーション（熱電併給）は、天然ガス、石油、ＬＰガス等を燃料として、エンジン、タービン、燃料電池等の方式により発電し、その際に生じる廃熱も同時に回収するシステムをいう。

両事業とも先端的技術や蓄電池等を用いて電力の需給調整を行う点では一致しているが、ＶＰＰは供給元及び供給先エリアの対象を特定の地域に限定せず、エネルギー源を電気に特化しているのに対し、地産地消型エネルギーシステムは、あくまで一定の地域内を対象とし、電気に加え熱も扱う点等が異なっている。熱はエネルギーの最終消費の５～６割を占めているが、大規模集中型電源のエネルギーシステムにおいては廃熱ロス等により生産されるエネルギーの６割近くが失われている。地産地消型エネルギーシステムの構築に当たっては、遠隔地への供給が困難な熱の特性を考慮し、近接地域内で電気とともに熱を有効に活用することができるようにすることがポイントとなる。

2019年３月に公表された「平成30年度 地域の特性を活かしたエネルギーの地産地消促進事業費補助金」(2018年度当初予算額70億円）の成果報告書では、沖縄県久米島町におけるスマートマイクロコミュニティ構想[7]等計18件の事業可能性調査が実施されたこと等が報告されている。久米島町の例では、離島における発電供給システムはほとんどがディーゼル発電に頼らざるを得ず、燃料や輸送等が高コストになるという構造的問題を抱えていることや発電供給システムを島内の一つの発電所に依存しており、エネルギーセキュリティ面からもリスクを有していることを踏まえ、太陽光や風力、コージェネ等の導入と分散型マネジメントシステムの構築に向けた検討を行おうとするものである（図表３参照)。

図表３　沖縄県久米島町における分散型エネルギーシステムの概要



（出所）低炭素投資促進機構「平成 30 年度 地域の特性を活かしたエネルギーの地産地消促進事業費補助金」成果報告書要約版（2019年３月29日）

具体的には消費の大きい町内の２地域にコミュニティグリッド（特定地域内を対象とした送配電網）を形成し、コミュニティグリッド全体を対象とするＣＥＭＳ（コミュニティエネルギーマネジメントシステム：地域内ＥＭＳ）を構築しようとするものであり、ＣＥＭＳが電力需要の過不足の状況に応じて余剰時には蓄電池に電力を蓄え、不足時には蓄電

[7] スマートコミュニティの定義として世界的に合意されたものはまだないとされるが、ＮＥＤＯ（独立行政法人新エネルギー・産業技術総合機構）の再生可能エネルギー技術報告書第10章では、進化する情報通信技術（ＩＣＴ）を活用しながら再エネの導入を促進しつつ、交通システムや家庭、オフィスビル、工場、ひいては社会全体のスマート化を目指した住民参加型の新たなコミュニティと定義されている。

池から電力を放出し、また、必要に応じて各消費者に電力抑制の要請を行うシステムとなっている。

２．エネルギーの地産地消

（１）地方自治体の電気事業への参入状況

電気の小売り全面自由化以降、地方自治体や非営利活動法人が電気事業に新規参入し、地域や市民主体で再エネ等の発電設備の建設や運営を行う動きが活発化しており、自治体が一部出資しているものだけでも少なくとも30以上に上っている（図表４参照）。

図表４　自治体が出資する地域新電力の状況

自治体	名称	再エネ電源など	売電先
岩手県久慈市	久慈地域エネルギー	市内太陽光発電	公共施設、民間施設
宮城県東松島市	東松島みらいとし機構	市内太陽光発電	公共施設、 漁協、事業所、工場
宮城県加美町	かみでん里山公社	町内太陽光発電	公共施設
山形県	山形新電力	バイオマス発電、太陽光発電、風力発電	公共施設、
福島県相馬市	そうまIグリッド	市内太陽光発電	公共施設、民間高圧
埼玉県深谷市	ふかやeパワー	メガソーラー等（※1）	公共施設、民間高圧
埼玉県秩父市	秩父新電力	廃棄物発電（検討中）	公共施設
埼玉県所沢市	ところざわ未来電力	太陽光発電、廃棄物発電	公共施設、事業所、 一般家庭
群馬県中之条町	中之条パワー	メガソーラー	公共施設、一般家庭
千葉県成田市･香取市	成田香取エネルギー	成田市の清掃工場の廃棄物発電 香取市のメガソーラー	公共施設
千葉県睦沢町	CHIBAむつざわエナジー	メガソーラー	公共施設、民間高圧
千葉県銚子市	銚子電力	太陽光発電、風力発電等（※2）	公共施設、民間、家庭
静岡県浜松市	浜松新電力	市内メガソーラー 清掃工場の廃棄物発電	公共施設、市内高圧
静岡県磐田市	スマートエナジー磐田	風力発電、太陽光発電	公共施設、民間法人
三重県松坂市	松坂新電力	市廃棄物発電	公共施設
滋賀県湖南市	こなんウルトラパワー	屋根貸しによる市民太陽光発電	公共施設、民間高圧
京都府亀岡市	亀岡ふるさとエナジー	市内太陽光発電	公共施設
大阪府泉佐野市	泉佐野電力	市内メガソーラー	公共施設
奈良県生駒市	いこま市民パワー	太陽光発電、小水力発電	公共施設、民間施設
鳥取県鳥取市	とっとり市民電力	太陽光発電	公共施設、 民間高圧、家庭
鳥取県米子市	ローカルエナジー	清掃工場の廃棄物発電、市内太陽光発電	公共施設
鳥取県南部町	南部だんだんエナジー	メガソーラー、小水力発電	公共施設、民間高圧
鳥取県奥出雲町	奥出雲電力	小水力発電	公共施設、民間高圧
福岡県北九州市	北九州パワー	廃棄物発電	公共施設、民間高圧
福岡県田川市	CoCoテラスたがわ	不明（※3）	公共施設、民間高圧
熊本県小国町	ネイチャーエネジー小国	町内バイオマス発電、町内温泉熱バイナリー発電	公共施設、民間高圧
福岡県みやま市	みやまスマートエネルギー	住宅用太陽光発電余剰電力 メガソーラー 自治体間連携でバイオマスなどを調達	公共施設、 一般家庭、事業所
大分県豊後大野市	ぶんごおおのエナジー	太陽光発電 みやまスマートエネルギーと電力融通	公共施設
大分県由布市	新電力おおいた	太陽光発電など	公共施設、 民間高圧、家庭
鹿児島県いちき串木野市	いちき串木野電力	みやまスマートエネルギーとの電力融通	公共施設、一般家庭
鹿児島県肝付町	おおすみ半島スマートエネルギー	町内の水力発電、風力発電、太陽光発電 みやまスマートエネルギーと電力融通	公共施設、一般家庭
鹿児島県日置市	ひおき地域エナジー	市内太陽光発電、市内小水力発電、コジェネ（予定）	公共施設 一般家庭、事業所等

（注）１．本表は、出所資料中の「表１ 自治体の出資する地域新電力一覧」を基に作成している。なお、出所資料において、同表は、出所資料筆者である稲垣憲治氏が作成したものであり、地域新電力を全て網羅したものではない旨、また、必ずしも最新の状況を反映しているとは限らない旨の記載がなされている。
（注）２．表中※１～３については地域新電力ホームページ等を基に筆者加筆。

（出所）稲垣憲治「ポスト地域新電力の姿～４つの視点から見る現状と今後～」『環境ビジネスオンライン』（2019 年１月７日）<https://www.kankyo-business.jp/column/021720.php?page=3>（2019.9.10 最終アクセス）を基に作成

主な電源は太陽光発電や風力発電によるものであるが、バイオマス、小水力、廃棄物発電など様々な再エネ電源が活用されており、公共施設や民間、一般家庭等に電力を供給している。不足分は他の電力会社から供給を受けているが、最近では、地域新電力同士の連携も見られるようになっている。例えば、株式会社成田香取エネルギーは、千葉県成田市及び香取市が出資して設立された地域新電力であり、成田市が所有する廃棄物発電と香取市が所有するメガソーラーの各々の電源を活かすとともに、需要規模を増大させ採算性を向上させる等の取組も行われている[8]。

（２）ドイツにおける取組事例

後述する長野県など地方自治体が電気事業を始める際に先行事例として参考にしたとされるのが「シュタットベルケ」と呼ばれるドイツの自治体出資の公営企業である。シュタットベルケは、電気事業にとどまらず、ガス、水道、熱供給、通信、市内交通等広範な事業を行っており、ドイツ国内に 1,400 社以上も存在し、そのうち 900 以上が電力事業を行っているとされる。その主な特徴は、地域密着型であり、地域の顧客のニーズを理解したサービスを提供している点、大手電力会社と資本関係を結び大手電力会社がシュタットベルケの供給区域において顧客獲得活動を行うことを回避するとともに、技術協力や発電所の共同運営等を行うなど協力関係を構築している点、コージェネ設備を運用しているところが多く環境貢献度が高い点、ドイツでは配電事業の事業報酬率が高く配電網を所有するシュタットベルケは安定した収益を確保することができる点、カスタマーセンターを窓口として電気とガスのセット販売等を行うなど需要家の利便性を高める取組を行っている点などがあるとされる[9]。

シュタットベルケが提供しているサービスの具体的事例を挙げると、フランクフルト市に拠点を置くマイノーヴァ社では、集合住宅やテナントビルなどの建物の所有者から屋根を借りて太陽光発電設備等を設置し、そこから得られる電力（賃借人電力）を建物内の消費者に販売するというプロジェクトを実施している[10]ほか、コンスタンツ市のシュタットベルケでは、賃借人電力の範囲を新開発地域や団地全体に広げ、団地に設置した太陽光発電とコージェネを組み合わせて住民に電気と熱を両方直接供給するサービスが行われてい

---

[8] 稲垣憲治「タイプ別地域新電力～４つの軸＋α」『環境ビジネスオンライン』（2017年１月30日）<https://www.kankyo-business.jp/column/014208.php>（2019.9.10最終アクセス）

[9] 石原愛「「シュタットベルケ」の運営と経営戦略～ドイツの地域密着型総合エネルギー企業の強みについて～」『海外電力』（2017.7）58～60頁

[10] 村上敦・滝川薫「第３章 安価な再エネ電力の直接消費によるビジネス」村上敦ほか『100％再生可能へ！ポストＦＩＴ時代のドイツ 進化するエネルギービジネス』（新農林社、2018年）108～109頁

るとされる[11]。

また、ドイツでは、前述のＶＰＰを地域電力の地産地消に活用している事例がある。それは、ドイツ全国に点在する市民エネルギー協同組合の電力を地域電力ブランドとして販売するビュルガーベルケと呼ばれる仮想市民発電所であり、ドイツ全国で 60 もの市民エネルギー協同組合が会員となっているとされる[12]。市民エネルギー協同組合は、組合が発電する電力を電力卸市場ではなく地域に販売することを目指しており、ビュルガーベルケは、そのために必要なインフラサービスを提供している。具体的には、電力の小売り販売や顧客サービスの提供を行うほか、各組合単体では実施が困難な需給の調整をビュルガーベルケの仮想市民発電所が引き受け、組合による発電が需要を超過している場合は余剰分を電力市場で販売し、逆に発電が不足している時間帯には不足分を南ドイツの水力発電所から調達するなどして需給調整を行っているとされる[13]。

このようにドイツにおいては、民間企業が提供しているサービスなどを始め、地域に根ざした再エネの導入を進める一方、デジタル技術を活用したビジネスモデルの構築も進められている。

（３）長野県における取組事例[14]

長野県には、地域主導型事業の先駆け的存在とされる「おひさま進歩エネルギー株式会社[15]」を始め多くの市民出資による地域発電所が存在しており、2017 年３月時点で確認できた市民発電所 1,028 基のうち、約３分の１の 353 基が長野県に所在しているとされ[16]、再生可能エネルギーによる地域づくりが進められている。2013 年２月に策定された長野県環境エネルギー戦略で、経済の成長とエネルギー消費量及び温室効果ガス総排出量の削減を両立させる社会の構築が基本目標として掲げられ、ドイツの手法に倣って政策を実行していったとされる[17]。ドイツに倣った３つの手法の第１が省エネへの設備投資、第２が地域産の再エネ資源の活用、第３が再エネの域外への販売であるとされ、第２の地域産の再エネ資源の活用とは、例えば、温浴施設の重油ボイラーを地元の森林組合が供給するチップを使用した木質ボイラーに替えるなど、エネルギー資源を域外の化石燃料等由来の資源から地域の再生可能資源に切り替えることで地域資源の活用及び地域経済の活性化につなげ、

---

[11] 前掲脚注10 113～114頁

[12] 梶原良太郎「第４章 ドイツの直接販売業とＶＰＰのビジネス」前掲脚注10の引用書籍 146頁

[13] 前掲脚注12 147頁

[14] 本項は、田中信一郎『信州はエネルギーシフトする 観光立国 ドイツを目指す長野』（築地書館、2018年）を基に執筆している。

[15] 同社は、2004年に市民ファンド方式で太陽光発電設備の設置を始め、おひさまファンドは、地域住民や企業から出資を募って建設資金を集め、地域の保育園や公民館などの屋根で太陽光発電設備を稼働させ、売電収益を出資者へ還元するという事業スタイルを取っている。また、同社は太陽光発電設備における初期費用を負担し、設置者が初期費用０円で太陽光パネルを設置できる事業「おひさま０円システム」を実施している。上園昌武「地域分散型エネルギーシステムがもたらす社会」植田和弘監修 大島堅一、高橋洋編著『地域分散型エネルギーシステム』（日本評論社、2016年）302頁

[16] 豊田陽介「市民・地域共同発電所全国調査報告書2016」『気候ネットワーク』（2017年３月）<https://www.kikonet.org/wp/wp-content/uploads/2017/05/ccrep-report2016.pdf>（2019.9.10最終アクセス）

[17] 前掲脚注14 24～25頁

さらに、第３で挙げた再エネの域外販売により、地域産の余剰再エネを域外の大都市に販売することで、海外からの化石燃料の輸入を減らし、エネルギーの国内総生産を増やすことを目指すものとされている[18]。このようなエネルギーシフトの取組は、エネルギー戦略の策定や温暖化対策の強化を公約に掲げて初当選し、2010年に知事に就任した阿部守一知事の強いリーダーシップの下で進められ、知事のリーダーシップに呼応して、市民や企業、行政等様々なステークホルダーが取組を始めたり、加速させていったとされる[19]。

ア　信州ネットの設立

前述の様々なステークホルダーによる取組の典型例とされているのが 2011 年７月に設立された自然エネルギー信州ネットである。自然エネルギー信州ネットは、自然エネルギーに関心のある個人や企業、行政などが集まったプラットフォームであり、地域協議会と連携して、長野県の各地域での資源や人材を活かした市民参加型のビジネスモデルの構築に取り組んでいる。信州ネットの果たしている役割は再エネ事業のノウハウや実績、課題などの情報を広く共有する場になっていること、県内の多様な関係者の間で顔の見えるネットワークを形成していること、地域主導型事業を生み出す機運を醸成していることであるとされ、再エネに関する勉強会や会議、イベントを開催したり、メディアなどを通じて情報を発信するなど再エネへの関心を高め、事業に取り組もうとする人々を増やす土壌になっているとされる[20]。

イ　収益納付型補助制度の創設

信州ネットの設立による再エネのビジネスモデルの構築のほか、長野県は、資金面での支援策として、2015年度から「自然エネルギー地域発電推進事業」を創設し、地域の自然エネルギー発電に係る調査、計画作成、設計等のソフト面から、発電設備導入等のハード面までを一貫して支援する収益納付型補助金制度を実施している[21]。収益納付型補助制度とは、補助対象事業により収益が生じた場合は、補助金額を限度とし交付した補助金額の全部又は一部を県に納付させるものであるが、再エネはＦＩＴにより売電価格が保証されていることから通常の補助金交付による資金提供により補助金の二重払いとなることを避けるための制度である。このような制度を導入することにより、自己資金が少なく、資金調達が困難な小規模事業者であっても補助金による支援と金融機関からの融資の協調により事業化が可能となり、再エネ事業の促進につながっている。2019年度の同事業の補助対象は、太陽光を除く自然エネルギー発電であり、補助率及び補助上限額は、ソフト事業が３分の２以内、上限額700万円、ハード事業が10分の３以内、上限額9,000万円となっている。

（４）その他の自治体等における取組事例等

国連の持続可能な開発目標（ＳＤＧｓ）のアジェンダにおいても「エネルギーをみんな

---

[18] 前掲脚注14 30～31頁
[19] 前掲脚注14 108～120頁
[20] 前掲脚注14 80～81頁
[21] 前掲脚注14 86～89頁

に　そしてクリーンに」という項目が設定され、2018 年度は 29 自治体が、2019 年度は 31 自治体がモデル事業に選定されており[22]、我が国においても自治体における地域資源を活用したエネルギー、経済の発展が望まれている。このような中、地域主導の再エネへの取組を行っている先進事例として、長野県飯田市のほか、滋賀県湖南市、神奈川県小田原市、福岡県みやま市、岡山県西粟倉村などが挙げられる[23]。これらの地域の特徴的な取組として、例えば飯田市、湖南市、小田原市では、地域資源としての再エネを活用し、地域経済の発展に活かす等といった理念を条例に示し、関係主体での取組の方向を共有しているとされる（図表５参照)。

図表５　特徴のある再生可能エネルギー関連条例（基礎自治体）

	条例名	特徴	条例制定年
神奈川県 鎌倉市	鎌倉市省エネルギー推進及び再生可能エネルギー導入促進に関する条例	年間電力消費量と再エネ割合の目標を条例に基づく計画で策定、省エネ、再エネ、効率的利用、低炭素都市を範囲とした	2012年6月
滋賀県 湖南市	湖南市地域自然エネルギー基本条例	地域経済の循環に貢献できるような自然エネルギーの活用を強調、地域の主体性を強調する初の条例	2012年9月
愛知県 新城市	新城市省エネルギー及び再生可能エネルギー推進条例	理念を示す条例とあわせて、基本方針を作成し、市が協働する再生可能エネルギー事業の基準と支援の仕組みを整備した	2012年12月
長野県 飯田市	飯田市再生可能エネルギー導入による持続的な地域づくりに関する条例	公民協同、地域環境権の理念を打ち出すとともに、専門的支援、特に地縁団体による事業を支援する仕組みを示した	2013年4月
兵庫県 宝塚市	宝塚市再生可能エネルギーの利用の推進に関する基本条例	条例で理念を示し、「宝塚市再生可能エネルギー基金」を位置づけた	2014年10月
神奈川県 小田原市	小田原市再生可能エネルギーの利用等の促進に関する条例	理念に留まらずに、「市民参加型再生可能エネルギー事業」の認定と支援、普及財産の無償あるいは低利貸し付けを示した	2014年4月

（出所）白井信雄『再生可能エネルギーによる地域づくり～自立・共生社会への転換の道行き』（環境新聞社、2018 年）26 頁

そのほか、地元銀行や電気、建設、不動産会社など関係主体の参加、協働による電力会社の設立（滋賀県湖南市)、再エネによる電気や熱を活用した６次産業の展開（岡山県西粟倉村)、高齢者見守りサービスなど再エネ事業を通じたコミュニティビジネスの起業（福岡県みやま市）等が行われている事例もある[24]。

また、前述のドイツのシュタットベルケの特徴を国内の自治体運営の電力会社に取り入れ、地域課題の解決に取り組むこと等を目的として、一般社団法人シュタットベルケネッ

[22] 内閣府地方創生推進室「自治体ＳＤＧｓ」<http://future-city.jp/sdgs/>（2019.9.10最終アクセス）
[23] 白井信雄「再生可能エネルギーによる地域づくり－五つの目標と15のアジェンダ」『環境管理』（2018年３月号）43頁
[24] 前掲脚注23 44～45頁

トワークが設立されている。シュタットベルケネットワークは、産官学が連携して設立された組織であり[25]、エネルギー販売や企業体の設立、運営などについて自治体に助言を行うことを主な事業として、自治体向けの講習会や勉強会の開催、シュタットベルケに関する最新情報の共有等が行われており、2019年３月時点で32の自治体が加盟している。

ドイツのシュタットベルケや長野県の事例など、エネルギーの地産地消が行われている自治体等に共通している点として、行政や首長が率先して、あるいは民間との協働で再エネ事業に積極的に取り組むことにより再エネ事業の信頼性を高める取組を行っていること、再エネ事業に関わる様々な関係主体の参加や協働を得て事業主体を構築していること、また、地域内でのコミュニティビジネスの起業を支援するなど担い手を育成する取組を行っていることなどがあると考えられる。

３．分散型エネルギーシステムへの転換に向けた課題

（１）エネルギーの地産地消に向けた推進主体への支援

エネルギーの地産地消を進めていくことは、自治体主導、市民主導等の違いはあるものの地域が主体となって地域に賦存する資源を活用し、その利益を地域社会に還元する仕組みであり、その効果は大きいものと期待される。しかしこのシステムの構築には多くの資金や労力が必要とされ、特に、資金調達・資金管理は大きな課題となっているとされる[26]。事業創設時の公的な財政支援や地域金融機関の役割が重要となると考えられ、長野県において実施されている収益納付型補助金制度等の活用事例の横展開など自治体間での取組事例の共有が期待される。

一方、電力の小売り全面自由化以降、全販売電力量に占める新電力のシェアの進展、それに伴う一般電気事業者の域外進出の増加など電力の小売り市場における競争環境も激化している状況にあり（図表６参照）、既存の大規模発電設備を有する一般電気事業者に比べ、地方自治体による新電力は価格面においては厳しい状況にあることが予想される[27]。

本稿で紹介したドイツのシュタットベルケでは、大手電力会社と資本関係を結び、大手電力会社との顧客獲得競争を回避するとともに、技術協力や発電所の共同運営等を行うなど協力関係を構築しているとのことであり、我が国においても参考になると思われる。

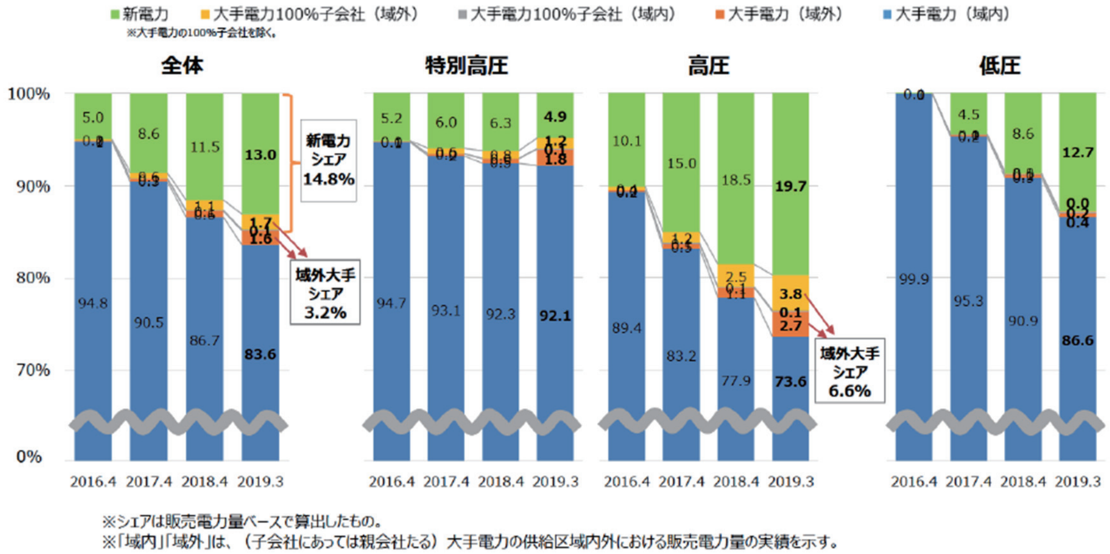
---

[25] 代表理事は立命館大学経営学部国際経営学科教授ラウパッハ・スミヤヨーク氏、理事は九州大学炭素資源国際教育センター教授原田達朗氏、京都大学大学院経済学研究科教授諸富徹氏、みやまパワーＨＤ株式会社代表取締役磯部達氏、株式会社ＮＴＴデータ経営研究所社会基盤事業本部本部長／パートナー村岡元司氏となっている。

[26] 前掲脚注16

[27] 『東京新聞』（令元. 8. 17）

図表６　大手電力（旧一般電気事業者）の域外進出の推移



（出所）資源エネルギー庁「電力・ガス小売全面自由化の進捗状況について」（2019 年６月 26 日）４頁

（２）経済性の向上と需給調整のための基盤技術の確立

再エネの導入を拡大し、分散型エネルギーシステムへの転換を進めていくためには、分散型エネルギーの経済性の向上や需給調整力[28]の確保のために基盤技術の確立に取り組む必要がある。

自産自消や面的利用においては、ＥＭＳ等の基盤技術や蓄電池等の機器のコストの低減を図っていくことが必要であろう。地産地消を進める上でも経済性の観点から、費用便益分析を行うことが必要であり、蓄電池等の新規設備の投資とその投資により得られる地域住民の社会的便益等を試算し、数値で検証することが必要との指摘がある[29]。実際に再エネの普及が進んでいるドイツでは地域レベル、自治体レベルでの再エネの経済効果を測定するための分析モデルも普及しているとされている[30]。また、需給制御のための方策として、ＤＲなどの実証事業が進められているが、ＤＲはアメリカで実用化が進んでいるもののそれを効果的に集めるインフラや経済制度が確立されていないとの指摘もあり[31]、我が国においても本格的な実用化に至るまでにはなお時間を要すると考えられる。欧米の先行事例を参考として、システム運用上の対応力の強化等に向けた取組を加速させることが求められる。

なお、再エネの大量導入を進めていく上では、再エネ自体のコスト低減に向けた取組も重要であろう。我が国の再エネの発電コストの高さは従来から指摘されているが、その要因としては、日照や風況などの自然条件のほか、解決しうる課題として、太陽光パネルや

---

28 太陽光発電や風力発電など自然条件により出力が変動する自然変動電源は、天候による出力変動が大きく、電力系統の電圧や周波数を変動させ、需給バランスに悪影響を及ぼすことから、発電設備や需要設備により需要量と供給量の乖離を調整し、周波数を維持する働き（調整力）が必要となる。
29 安田陽「地域分散型エネルギーと地産地消（６）費用便益分析が必要」『日本経済新聞』（平31.1.11）
30 中山琢夫「再エネが農山村地域にもたらす経済的な力」『科学』（2018年10月）998頁
31 前掲脚注15 引用書籍 35頁

風力発電機の価格が欧米の約 1.5 倍であり、設置のための工事費も約 1.5～２倍と高額になっていること、発電機メーカーから発電事業者に至るまでの流通構造や取引慣行などが非効率であることなどが指摘されている[32]。これに対して、政府においても入札制の導入などコスト低減に向けた取組が行われており、大規模事業用太陽光発電や風力発電については徐々に発電コストが低下し、現在進められているＦＩＴの抜本的な見直しの議論においてもこれらの競争電源については電力市場との統合を目指していくとの方向性が示されている[33]。再エネの発電コストの今後の動向とともにＦＩＴについてどのような見直しが行われるか、その内容が注目される。

（３）送配電網の再構築

全ての電源に対して送配電網が公正中立な形で開放されるようにしなければならないことはもとより、現状の送配電網は従来の集中型電源中心の社会を前提に整備されてきたため、導入拡大が進む再エネを受け入れるための十分な送配電網が整備されていない状況にある。従来は、電力の供給者から需要家へと一方向にのみ流れていたが、再エネや蓄電池の導入拡大により配電網につながる電源が増えることになれば、配電網の増強整備が必要となろう。分散型エネルギーシステムの導入により集中型電源を前提として整備されている送電網のスリム化が図られることが期待される[34]。また、2030 年以降を見据えれば人口減少や省エネによる影響も想定されていることから、分散型エネルギーシステムの導入と調和的な形での送配電網の再構築が求められよう。

４．おわりに

コストの問題や技術的な不確実性などの課題もあり、現状においては分散型エネルギーシステムのみではエネルギーの安定供給において不完全であり、広域的な融通による電力の効率的使用、また災害時等におけるバックアップとしても現行の系統システムは必要であると考えられる。ＦＩＴの抜本的な見直しに向けた議論においては、系統整備の在り方の検討も行われているが、二重投資による国民負担の増大等を避けるためにも分散型の普及を見据えた適切な系統整備を行うことが必要であろう。これらの課題はあるものの、地域に根付いた電源を地域で使うというエネルギーの地産地消を進め、分散型エネルギーシステムへの転換を図っていくことは再生可能エネルギーの主力電源化や地域の活性化に資するものと考える。

（うすい　まゆみ）

---

[32] 資源エネルギー庁スペシャルコンテンツ「資源エネルギー庁がお答えします！～再エネについてよくある３つの質問」(2018年３月16日)<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/qa_saiene.html>（2019.9.10最終アクセス）

[33] 「総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会中間整理（第３次）」(2019年８月) ６頁

[34] 再エネが大量に導入され、地域間での広域融通等が拡大した場合には、送電線整備が必要になる可能性もあり得る。