The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	エネルギー自給に向かう地域の躍動 : 世界各地の100%自然エネルギーイニシアチブを事例として
Author(s)	松村, 悠子; 三好, 恵真子
Citation	大阪大学大学院人間科学研究科紀要. 2018, 44, p. 1-25
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/68288
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

エネルギー自給に向かう地域の躍動
―世界各地の 100% 自然エネルギーイニシアチブを事例として―

松　村　悠　子・三　好　恵真子

目　次

１．はじめに
２．世界における地域主体の 100% 自然エネルギーイニシアチブの潮流
３．調査・分析方法
４．100% 自然エネルギーイニシアチブにおける世界の動向
５．日本における自然エネルギーイニシアチブの展開にむけて
６．今後の日本のエネルギー政策への展望

エネルギー自給に向かう地域の躍動
―世界各地の 100% 自然エネルギーイニシアチブを事例として―

松　村　悠　子・三　好　恵真子

1．はじめに

気候変動問題の解決を目指し、国際社会において自然エネルギー[1)]開発が活発化している。これら自然エネルギーは分散型でエネルギー密度が低いという特徴をもち、また、他のエネルギー源と比べ、多くの地域がエネルギー供給地となりうるために、世界各地で関連する発電設備が導入されるようになってきた。他方で、自然エネルギーは、地域社会との接点が多いゆえに、事業運営を行う上で立地地域との関係性がエネルギー事業の持続性を左右すると考えられている。

日本では、とりわけ東日本大震災後に自然エネルギーを推進する政策が多く導入されたために、近年、太陽光発電を中心に導入量が急増している。しかしながら、この急速な進展により、地域社会と風力発電所や大規模太陽光発電所（メガソーラー）等再生可能エネルギー施設との間でコンフリクトが発生することがしばしば見受けられる（畦地・錦澤 2014、環境エネルギー政策研究所 2016）。さらに日本での自然エネルギー開発をめぐる地域差を解消していくとともに、地域社会の視点を尊重しながら、その地域の特性や未利用資源を戦略的に活用していくことも求められてくる。

冒頭で述べたように、自然エネルギーが気候変動問題の主要な解決策であることに鑑みれば、持続可能なエネルギーシステムの終着点は「100% 自然エネルギー」の社会を構築することであると考えられる。そこで、本研究では、エネルギー社会の未来展望を描き出してゆくために、まずその根幹となる「100% 自然エネルギー政策」に着眼した。自然エネルギー政策を概観すると、総合的な統計資料や、優良事例を扱った報告書は多数存在し（寺西・石田・山下 2014, 諸富 2015, 植田・山家 2017）、また自然エネルギー 100% に着目した取り組みや研究は複数見られる（千葉大学倉坂研究室 , deENet, International Energy Agency (IEA), Renewable Energy Network for the 21st Century (REN21), World Wildlife Fund (WWF), Greenpeace）。しかしながら、急進する課題であるだけに、100% 自然エネルギー政策やその取り組みの実情を世界レベルで包括的に網羅・分析した論考はいまだみられない。そこで、本研究では、100%自然エネルギーの各地域の取り組みを可能な限り世界レベルで集約し、その大筋の傾向を具体化することを目指してゆく。またそのうちのいくつかの海外の事例に着目し、それぞれの目標や取組

の背景にある地域社会の文脈といった定性的情報を重視するとともに、日本における事例とも比較することで、地域の視点から 100% 自然エネルギー社会の実現に向けた課題と展望を明確化していく。それらを踏まえた上で、今後の日本の 100% 自然エネルギーイニシアチブの展開を構想していきたい。

筆頭著者は、日本の島嶼地域を中心に再生可能エネルギー開発事例に付随する社会課題について研究を約 6 年間行ってきた。またドイツの NGO の World Future Council（以下、WFC）にて 6 ヶ月間訪問研究員として Global 100% renewable Energy Campaign（図 1）[2] の業務に携わり、共同研究を行うと同時に国内の関連研究機関での研究員の経験など、再生可能エネルギーを取りまく国内外の最先端の研究、実践環境に身をおく機会にも恵まれた。本研究では、その研究ネットワークと資源を最大限に活かしながら、最新の再生可能エネルギー政策とそれを取り巻く状況を総説していく。特に 100% 自然エネルギー政策という視座からそれぞれの地域の事例を分析することによって、再生可能エネルギーの地域実践における課題を明らかにするとともに、気候変動等国際社会との関係性、今後のエネルギー政策アプローチの課題についても言及していきたい。

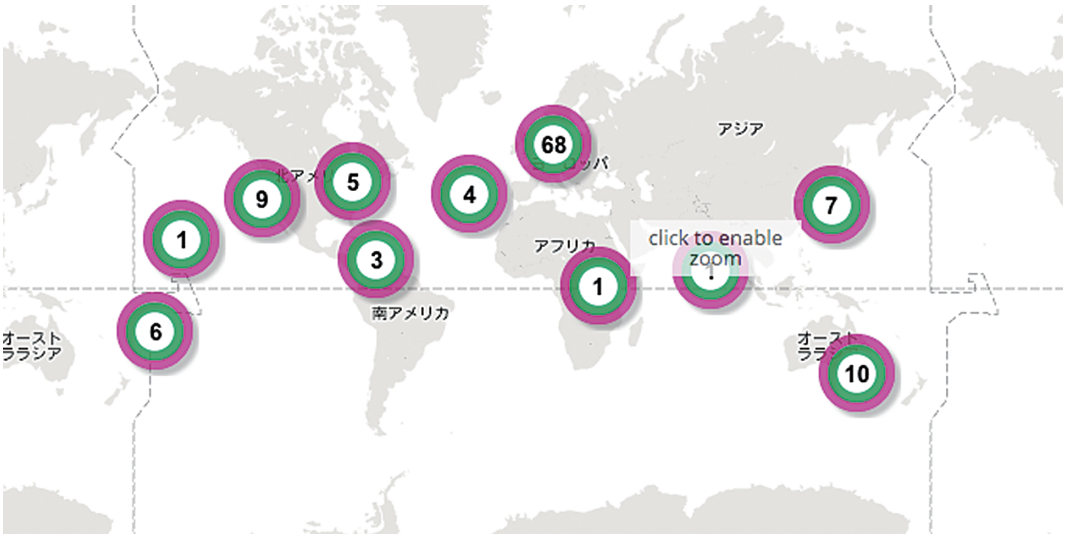

図 1.　100% 自然エネルギー世界キャンペーンのウェブページで公開されている 100% 自然エネルギー地域マップ（2016 年 4 月付）

2．世界における地域主体の 100% 自然エネルギーイニシアチブの潮流

2016 年の時点で、世界全体のエネルギー消費量の 19.3% は再生可能エネルギーによって供給され、発電量ではその割合は 24.5% を記録した (REN21 2017)。こうした状況を反映し、International Energy Agency（IEA）による 2016 年の年次報告書において、再生可能エネルギーの存在感が強調され、これまで以上に再生可能エネルギーに関する記

述・分析が紙幅を占めていた (IEA 2017)。ここでは、既報（松村・三好 2017）でまとめているように、今後の傾向において自然エネルギーとエネルギー効率化がエネルギー開発の主要な傾向になると指摘されている。

一方で、2015 年 12 月の気候変動枠組条約締結会議 (COP21) で採択されたパリ協定後、気候変動対策にかんする国際社会の注目は高まり、エネルギー転換に対する取り組みは加速化している。この取り組みの範囲は自然エネルギーによる発電およびエネルギー効率化の促進にとどまらず、新たな政策・規制にもつながりつつある。特に、交通分野では、中長期的なディーゼル車の販売禁止が、オランダ、イギリス、EU、中国などの国や地域で検討されているなど、この 1 年間で激的な転換をみせている [3)]。

既に触れているように、再生可能エネルギーのもつ分散型であるという特徴から、地域社会との関連性や環境影響等が評価されるようになった。つまり、再生可能エネルギーを社会的な存在として捉えなおしながら、地域社会ごとの文脈で再評価される必要性が出てきたのである（丸山 2014）。また、地域社会はたんなる開発を受けいれる受け身の立場ではなく、主体にもなりうるため、地域によるイニシアチブや合意形成にも注目が集まっている。その一例として、2016 年 11 月には、第一回世界ご当地エネルギー国際会議が開催され、世界 30 カ国以上から 600 名を超える参加者が一堂に会した [4)]。他方、地域社会の再生可能エネルギーに対する姿勢を分析する研究も関心を集めており、海外で導入実績・研究実績の多い風力発電を中心に「地域受容」に関する研究の蓄積がまとまりつつある（IEA Wind Task28 2012）。例えば、Schweitzer-ries(2008) は再生可能エネルギーの地域の受容姿勢に関して、肯定的 - 否定的、能動的–受動的の 2 軸を用いて 4 象限、6 種類に分類した。また、一般市民と立地地域の住民の受容の態度は異なる場合も多く、両者の認識の違いを把握しつつ、事例検討を行う必要があり、再生可能エネルギーの開発を円滑にすすめていくためには、公正な手続きが必要となる。本巣 (2016) は、風力発電所に立地する住民への質問紙調査により、意見を述べない、いわゆる「声なき」市民であっても、再生可能エネルギーに賛成しているわけではなく、沈黙する地域住民にも留意する必要性を指摘した。さらに、地熱発電所などの開発の活発化に伴い、風力発電以外においても、それぞれの再生可能エネルギーのメリット・デメリットを地域社会の文脈にそって再評価し、住民と議論を重ねる取り組みも見られるようになってきた（丸山 2016）。また、技術が同じでも再生可能エネルギーの利用の歴史や地域の文化的価値観・産業等によって、予想しなかった地域の拒絶姿勢が見られることもあることを八丈島における地熱発電所の拒否姿勢から学ぶことができる（松村・三好 2016）。

つまり、それぞれの地域では社会的・文化的状況は異なっているため、今後再生可能エネルギー事業と地域社会との関係性を改善し、より多くの再生可能エネルギーを導入してくための促進政策を構築していく上で、経済水準、資源量、産業の異なる国・地域・自治体ごとに違ったアプローチで進める必要があることは明らかである。もちろん、REN21 といった国際機関による包括的な統計資料の整備や動向の把握も重要であるが、

より地域重視の視点で、エネルギー政策の推進要因を検討していく必要性が高まっているといえる。

この地域の主体性を重視する政策動向については、再生可能エネルギーだけではなく、他の国際的な枠組みでもその働きかけ方から観察することができる。例えば、2015 年に国連に提示された持続可能な開発目標では、義務的な数値目標を定めその達成を各国に求めるのではなく、数値目標の設定は地域にそのイニシアチブが大きく譲渡される形となった。持続可能な開発目標では、目標の設定だけでなく、具体的な数値的指標や計測、モニタリング、目標値の設定まで各国・各地域に委ねられている[5)]。また、2015 年に COP21 で提示・採択されたパリ合意においては、具体的な数値目標を設定しないことが気候変動に関する合意の形成に寄与したと考えられている。つまり、社会が多様化、複雑化していくなかで、国際社会が提示した望ましい世界の未来像の実現にむかってゆくために、それぞれの国や地域が、その未来像を地域単位の文脈で再解釈し、社会的文脈を尊重しながら、自らの政策や取り組みに落としこむ必要性があるのである。それゆえに、まずそれぞれの国や地域は自らの現状を詳細に検討し特性を分析した上で、政策目標を設定する必要がある。また政策を履行する段階においても、多様なステークホルダーとの連携や、国際的に共通の基準を用いながら客観的に評価していくことが求められており、従来よりも極めて高い濃度での各国・地域の能動的な参画が重要だと考えられる。それゆえに、地域主体の政策イニシアチブ、特に地域主体の 100% 自然エネルギー政策の重要性が高まっていることを再確認しつつ、以下具体的に分析をすすめていく。

3．調査・分析方法

3-1. 世界の取り組みについて

筆者は 2015 年 4 月から 2015 年 11 月まで、100% 自然エネルギー世界キャンペーンのネットワーク上にいる研究者・自治体関係者の協力を経て質問表を用いてデータを収集した。

さらに、それぞれの地域が 100% 自然エネルギー政策として設定したエネルギーセクター、予算見込みも含めた事業計画、地域コミュニティや地域企業との連携等について、さらに 9 つの具体的な項目と質問群を作成し（図 2）、国際会議[6)] の場で 4 つの地域に対してインタビューを行った（表 1）。

①100% 自然エネルギーに関連する計画と目標設定
- これまで実行されてきた自然エネルギーを含む長期的な計画。
- 計画における目的、到達点、マイルストーンは詳細なステップによる青写真か、もしくはもっと概念的な長期的ビジョンか。

②自然エネルギーとその他のセクターとの統合
- 自然エネルギーと電力、冷熱供給、輸送がどのように提示されているか。
- 水道、公衆衛生や公共交通といった公的サービスとの相互連携の有無。

③自治体の役割
- コミュニティが、長期的な 100% 自然エネルギーへの転換を実現するために特別に創設したスタッフの役職、オフィスもしくは部署など。
- 自治体の役割と責任。

④結果と達成度
- 現在までの具体的な成果や結果。
- 現在の自然エネルギー容量。
- エネルギー消費における自然エネルギーの割合。
- 自然エネルギーの熱供給や輸送エネルギー部門での供給に占める割合。
- 太陽光発電の単位あたりの容量。
- 長期的な計画とマイルストーンとその達成度合い。

⑤新たに導入された技術と変化の度合い
- エネルギー生産、供給–分配、ディマンドマネジメントインフラといった技術的な変化は生み出されたか。（例：スマートグリッド技術、自然エネルギーの熱供給および電気自動車充電インフラストラクチャーとの接続、コミュニティ規模の太陽光発電所や公共施設の暖房）

⑥ファイナンスとビジネスモデル
- エネルギー生産、エネルギーサービスエネルギー需要に関して開発された革新的なビジネスモデルやファイナンスモデル。（例えば、協同組合や、エネルギー生産に関する促進策、コミュニティ所有、クラウドファンディング、マイクロユーティリティ、エネルギーサービス事業者、地域認証のグリーンパワーリテイリング、ディマンドマネジメントスキーム、エネルギー効率、投資モデル）

⑦政策の立案とその効果
-100% 自然エネルギーに向けて、地域レベルの指示をしていくために、導入された政策。その政策に関する最初のインパクトはどのようなものがあったか。

⑧地域社会の参加と社会的ネットワーク
- 活動や、計画の策定、プロセスの実行をより参加型で包括的にするために、コミュニティに生み出された社会的ネットワークや構造。社会的ネットワークや構造の創成を牽引した人物。創設された組織、教育プログラムや教育センター。

⑨リーダーシップと歴史的な背景
-100% 自然エネルギーへの長期的なエネルギー目標や計画、コミットメントについてコミュニティを発展させてきた経緯。支持者や憧れの対象となるような特定の個人。ビジネスセクターの参加。市長や議会は重要な役割を担っていたか。地域主体の目標の実現や地域の自律性に関する要望。

図 2　質問カテゴリと下位の質問群

（自然エネルギー 100% 世界キャンペーングローバルプログレスパネル (GPP) レポート質問項目を筆者翻訳）[7)]

表 1　調査の概要

調査日	2015 年 12 月 10 日、11 日
調査方法	構造化インタビュー
場所	ドイツカッセル市、国際会議「International Dialogue for 100% Renewable」
インタビュイー	ドイツ・オスナブリュック市環境・気候変動部署職員、アメリカ合衆国・サンフランシスコ市環境部署職員、カナダ・バンクーバー環境部署職員、デンマーク・フレデリクスハウン市長

3-2. 日本での事例について

日本での事例については、2015 年に筆者が WFC での研究活動中に、研究ネットワークを通じて収集した情報に加えて、2016 年、2017 年の福島県への現地調査による参与観察、自治体関係者、ご当地エネルギーの事業者らへのインタビューの結果を用いている（表 2）。

表 2 日本での調査の概要

調査日	2016 年 11 月 6 日	2017 年 1 月 16 日
調査方法	参与観察、非構造化インタビュー	参与観察、非構造化インタビュー
場所	福島県福島市土湯温泉	福島県喜多方市会津電力株式会社、福島県飯舘村
インタビュイー	株式会社元気アップつちゆバイナリー発電担当者	会津電力株式会社担当者、福島県福島市飯舘電力株式会社、飯舘村商工会議所職員

4．100% 自然エネルギーイニシアチブにおける世界の動向

調査の結果は全体的な傾向ならびに地域ごとの事例に分けて、順次述べていく。

4-1. 100%自然エネルギー地域の全体的な傾向

まず、100％自然エネルギーイニシアチブの全体的な傾向を簡単にまとめてみる。2015年12月1日時点[8)]の100%自然エネルギーキャンペーン上で紹介されている地域は、表 3 に示した 78 事例である。

表 3　大陸別分類による事例数

大陸分類	地域の数
アフリカ	3
アジア	6
ヨーロッパ	51
北アメリカ	11
南アメリカ	0
オセアニア	7

WFC：Global 100% Renewable Campaign のウェブページを元に筆者作成

これらは欧州を中心として地域の事例が収集されているが、南アメリカ大陸については、2015 年当時、1 件も報告されていなかった[9)]。これは、当時 100％自然エネルギー

世界キャンペーンの事務局をつとめていたWFCがドイツに位置していることが影響していると考えられる[10]。その他にも、ヨーロッパ以外の地域、すなわちアジア、オセアニア、アフリカに関しても、より調査を進めていく必要があると考えられた。

次に、100%自然エネルギーの目標の内容を、電力、冷暖房、輸送の3セクターに分けて分析してみた（表4）。ここからも分かるように、電力のみの目標設定をしている地域が最も多い。しかしながら、電力、冷暖房、輸送のすべてのセクターに目標を設けている地域、電力と冷暖房のセクターにおいて目標を設定している地域も同程度存在している。よって、100%自然エネルギー目標は電力を中心にしながらも、輸送や冷暖房といったより解決策の少ないセクターへも対象が広がっていることがわかる。また、それぞれの目標設定においては、中長期的な計画を含む政府の政策的な枠組みであるもの（例ケープ・ベルデ、福島県、韓国の済州島、インドネシアのズンバ島、デンマークのフレドリクスハウン市）や、100%自然エネルギー宣言といった首長のスピーチも含まれている[11]。

表4　目標に含まれるエネルギーセクターごとの100%自然エネルギー地域の分類

目標に含まれるセクターの種類	地域の数
電力	25
電力、冷暖房	22
電力、輸送	6
電力、冷暖房、輸送	24
輸送	1

WFC：Global 100% Renewable Campaignのウェブページを元に筆者作成

4-2. 世界の自治体における100%自然エネルギー政策の事例

以下、それぞれの地域ごとの取り組みについては、現地での観察・聞き取り調査の結果を基盤として分析していく。

4-2-1. オスナブリュック市（ドイツ）

オスナブリュック市は16万8千人（2017年8月現在）の人口を有するドイツの都市である（表5）。オスナブリュック市は、2030年までに100%自然エネルギーで電力を供給していくことにしており、またエネルギー効率の目標も設定している。 既報でも触れているように、電力、冷暖房、輸送の3セクターにおいて、自然エネルギー100%供給目標を設定している。特徴的な点は、都市地域であるために、市内だけでは自然エネルギーの利用可能料が少ないために、広域のオスナブリュック郡と協力して、自然エネルギー転換を進めている点である（松村・三好2017）。オスナブリュック市は、自然エネルギーへの転換を進めるために、50以上のプログラムを動かしている。

表 5 オスナブリュック市の 100% 自然エネルギー計画

	人口（単位：人）（2017 年 9 月）	年間エネルギー需要（セクター）	目標値（目標年）	実績
オスナブリュック市	168,000	904,396MWh（電力）	100%（2030 年）	49 MWh（電力）
オスナブリュック郡（資源利用）	358,000	184,920 MWh（電力）		1099 MWh（電力）

地域再生可能エネルギー国際会議 2017 の資料を元に筆者作成 [12)]

例えば、市民の太陽光パネル設置や、断熱等の住宅の省エネルギー化を進めるために、空中写真を用いて、各住宅の太陽光発電量やエネルギーの損失量等を可視化したソーラーマップを同市のウェブページ上で公開してきた。これまでの取り組みによって、その有効性が提示されたことから（松村・三好 2017）、同市と交流のある長野県上田市をはじめ、他地域でもソーラーマップの導入が進んでいる [13)]。2017 年に更新された最新のウェブサイトでは、太陽光発電の推定発電量、洗濯と暖房に使用可能な温水の製造ポテンシャルも照会できる仕様となっており、さらに提供する情報の種類を増やしている。オスナブリュック市内の道路では、自転車用の道路も整備され、交通に関しても、エネルギー転換を進めている。

これまでの実績として、オスナブリュック市内では 48.5MWh、オスナブリュック郡全体では、1098.9MWh の自然エネルギーが導入されている（表 5）。同郡の数同流量が、同市の電力需要を超えているため、オスナブリュック市は 100% 自然エネルギー電力の都市と認識されている。今後、オスナブリュック郡内において電力だけでなく交通や冷暖房のエネルギー転換が加速化していくと予測されている。

図 3　オスナブリュック市内の自転車用道路
（2017 年 2 月 28 日筆者撮影）

4-2-2. フレドリクスハウン（デンマーク）

フレドリクスハウン市は、人口約 10 万 2 千人のユトランドの北部に位置する都市で、2014 年に「2030 年自然エネルギーためのマスタープラン」を提出した。この計画において、2030 年までに、戦略的に電力、暖冷房、輸送のセクターで 100% 自然エネルギーの達成を目標に掲げている。

表 6　フレドリクスハウン市の 100% 自然エネルギー計画

人口（単位：人）	年間エネルギー需要（セクター）	エネルギー需要目標値（目標年）
102,717	2593.63GWh（電力 , 2010 年）	n.d.（2030）

フレドリクスハウン市への質問表の結果 [14] より筆者作成

そこで同市は 100% 自然エネルギー目標を達成するために、再生可能エネルギー 2030 のためのマスタープランを策定した。まず、10 箇所での公有・私有の風力発電所を導入する事によって風力発電によって、51% まで自然エネルギーのシェアを増加させる計画をしている。

現在までの成果として、自然エネルギーの割合は 18% にとどまっている。なお、デンマークの北部に位置する立地の特徴上、そのうち 21%が風力、45% がバイオマスとなっている。

このフレドリクスハウン市のエネルギー政策の背景には、デンマークの国家的な再生可能エネルギー戦略がある。デンマークは国家として 2050 年に 100% 自然エネルギー目標を設定している。そのさきがけとして、2030 年には地域暖房である（地域熱供給）の原料から石炭を排除する予定であり、このような計画的な国策がフレドリクスハウン市の 100% 自然エネルギー政策策定の大きな原動力となっている。フレドリクスハウンの目標設定につながった地域社会に背景として、地域経済の衰退への危機感と現用を改善したいという市の要望がある。フレドリクスハウン市の主な産業は、造船業と観光業である。しかし、近年失業率が 6.6% とデンマーク国内で二番目に高く、地域経済の活性化が重要な課題となっている。100% 自然エネルギー目標は地域の経済活動を復興させ、地域経済への化石燃料の価格影響を下げることに繋がると考えられている。

4-2-3. サンフランシスコ（アメリカ）

サンフランシスコ市は、アメリカ西海岸に位置する人口約 80 万人の都市である。サンフランシスコ市は “Climate Action Strategy” の中で、エネルギー部門の温室効果ガス削減の目標の指標のひとつとして 2020 年までに市内の電力を 100% 自然エネルギーで生産する目標を設定した。自然エネルギー 100% 政策には、エネルギーの効率の目標も掲げている。この取り組みには、約 120 人の環境部署の職員が関わっている。例えば、サ

ンフランシスコ市の環境部が主要な責任を担っている分野には交通や、環境土木、エネルギー、廃棄物などといった異なる小部門があるが、それぞれの職員が協力して業務を行っている。つまり、目標設定においても温室効果ガスといった取り組みだけでなく、より広域の下水道、公衆衛生、公共交通、省エネルギー分野も含まれており、気候変動対策のキャッチフレーズのもと、統合的な内容となっている。

表 7　サンフランシスコ市の 100% 自然エネルギー計画

人口（単位：人）	年間エネルギー需要 （セクター）	エネルギー需要目標値 （目標年）
805,000（2010 年）	（温室効果ガスの量）	a.d.（2020）

サンフランシスコ市の”Climate Action Strategy”より引用

サンフランシスコ市で特徴的な点は、2020 年に向けた 100% 自然エネルギーの取り組みを進展させていくべきだとして、2010 年に 25 万米ドルの財源がシドニーフランク財団より賞与されたことにある。また、サンフランシスコ市で最も規模の大きい水力発電所はサンフランシスコ市が有している。自治体がエネルギー生産設備を行政が所有するのは管理を行っている稀有な事例である。

目標達成のために、サンフランシスコ市は省エネルギーにも力を注いでいる。一方で、最も温室効果ガスの影響が大きいのは交通部門であり、この点は電気自動車 (EV) を長期的に推進していくことで解決しようとしている。もちろん、アメリカ有数の都市であるサンフランシスコ市だけでは自然エネルギーの資源量に限界があるため、近隣の地域との連携も計画されている。

この 100% 自然エネルギー政策の取り組みの背景には市長の強いイニシアチブがあるが、それとともに、サンフランシスコ市民の過去の経験も関係している、とインタビューを受けた環境部署の職員は説明した。サンフランシスコ市は海に囲まれており、気候は温暖ではあるが、歴史的には、海が近いゆえに大水害の被害を受けた経験がある。この経験は、気候変動のリスクを評価し、気候変動の原因と考えられる温室効果ガス削減への動機につながっている。そのため、気候変動という枠組みで電力の自然エネルギー 100% 政策目標だけでなく、交通部門・電力・ガスの温室効果ガスを半減させ、廃棄物の削減といった目標も同時に設定していることもサンフランシスコ市の取り組みの特徴となっている。

これまでの実績として 2011 年時点でのエネルギーミックスは 16% が大規模水力以外の自然エネルギー、30% が大規模水力、36% が化石燃料由来のエネルギー源で、18%は原子力発電である [15)]。

4-2-4. バンクーバー（カナダ）

バンクーバー市は人口約 60 万人（2015 年現在）のカナダ国内で最も人口密集している、ブリティッシュコロンビア州最大の都市である。同市は世界で先進的な環境都市を目指しており、2015 年 12 月に、2050 年に電力・冷暖房・輸送の 3 セクターにおいて 100% 自然エネルギー政策を掲げた。

表 8　バンクーバー市の 100% 自然エネルギー計画

人口（単位：人）	年間エネルギー需要（セクター）	エネルギー需要目標値（セクター目標年）
603,500	5930 万 GJ（全セクター） 4510 万 GJ（民生・業務） 1420 万 GJ（輸送）	3930 万 GJ (全セクター 2050) 2830 万 GJ（民生・業務 2050） 1100 万 GJ（輸送 2050）

バンクーバー市への質問調査結果 [16] をもとに筆者作成

バンクーバー市の議会の承認によって、2015 年～ 2050 年の再生可能エネルギー都市戦略を開始しているが、目標は大きく 2 つある：① 2050 年までにバンクーバーで使用されるエネルギーをすべて再生可能エネルギー資源にすること、②温室効果ガスを 2007 年のレベルと比べ、2050 年には少なくとも 80% 削減すること。また、これら目標値には、建築を中心とする民生・業務分野と輸送分野のエネルギー需要を下げるエネルギー効率化の目標も含まれている。また、交通システム全体として、オンサイトの発電設備の設置を進めつつ、カーシェアリングの比率を高めるといったように、インフラの整備を含みながら輸送システムと電力分野といったように異なる分野のプロジェクトが統合され、都市計画の中で運用されている。さらにバンクーバー市は炭素税も導入し、経済的なインセンティブの創出にも取り組んでいる。

他方、トップダウンのプロジェクトだけでなく市民の議論を促すために、環境・気候部門の職員がそれを先導する役割を担い、ボトムアップの取り組みにも自治体が役割を果たしている。さらに市民の議論を取り入れるだけでなく、専門家との連携も深めている。たとえば、目標達成のためのコンサルティンググループとして、市内の輸送企業、環境・持続可能性の関連団体、環境計画や環境工学、再生可能エネルギーの専門家らを招聘し、協働している。コンサルティンググループ以外にも、エネルギーに関する外部専門家から構成されたアドバイザーチームが立ち上がっている。このチームは、法律家、環境系 NGO、産業部門、市民の代表者等が含まれており、議長である市長のリーダーシップのもと、多角的な視座からエネルギー転換の取り組みを定期的に監視し、進捗管理を行っている。

これらの 2050 年までのエネルギー計画は、2011 年に、「2020 年の環境に最も優しい

都市行動計画」の延長版として捉えられている。つまり、バンクーバーの長年の取り組みが基盤となっているのである。

現在までの取り組みの成果として、バンクーバー市ではエネルギー需要の 31% が自然エネルギーで賄われている。またその内訳は、1% が輸送に関連するバイオ燃料、3% がバイオマス、1%が太陽光及び風力、25% が大規模水力となっている[16)]。

4-3. 世界における 100%自然エネルギーイニシアチブの概観と課題

既報（松村・三好 2017）で報告したように、国際的な政策イニシアチブは抜本的に変わりつつある。特に 100% 自然エネルギー政策イニシアチブ、電力化、エネルギーの効率化といった時勢はさらに勢いを増している。また、既出の地域事例の計画では、人口規模、都市の機能、特徴が異なっていたとしても、選択肢の多様性を確保することで計画が策定可能であることがわかる。例えば、バンクーバー市やサンフランシスコ市という世界的な都市地域においても、長期的な 100% 自然エネルギー政策目標を掲げている。さらにそれぞれの地域において、その背景には市民による委員会、議論、市民イニシアチブ､財団による寄附といった多様な動機もみられた。100% 自然エネルギー政策は､トップダウンのアプローチと捉えられがちであるが、社会的な背景について分析してみると、市民の要望や声が取り入れられている事も明らかとなってきた。これらの市民活動が長期的な 100% 自然エネルギー社会に向けた活動を支えていく基盤となりうると考えられる。最終的な 100% 自然エネルギー社会の実現のためには、中長期的な計画の実施が必要であり、目標設定は始点でしかない。つまり、計画を策定するだけでなく、その後の社会情勢や動向をふまえながら、計画を見直し続け、着実に実施していく必要がある。そのために、オスナブリュック、バンクーバー、サンフランシスコの各都市では、地域社会と連携して、外部委員やオブザーバーによるモニタリングを実施していた。これら地域の取組から、さまざまなステークホルダーの意見を取り込む場の設置と市民の参加が長期的な目標の達成には肝要だとみなされている事がわかる。

一方で、今回の調査結果では新たな課題も見えてきた。各地域共通の課題としては、①持続可能なビジネスモデルの創出、②政策を支える金銭的資源の確保、③送電線等インフラストラクチャーの整備がある。特にビジネスモデルの創出は、地域の制度的な差異が大きく影響しており､それぞれの国の地域が模倣することの難しさがある。バンクーバー市が炭素税を導入するといったようなことは、他国の中核都市では実現が難しい可能性が高い。一方で、プロジェクト単位で考えればオスナブリュック市のソーラーマッピングが長野県上田市で取り入れられるなど、情報交換と交流を継続することで解決策を波及させていける事例もあった。つまり、都市同士の交流も今後重要になってくると考えられる。

5．日本における自然エネルギーイニシアチブの展開にむけて

前章では、世界における自然エネルギー100%イニシアチブのインパクトと海外における事例を取りあげ、その政策の多様性と効果について検討を行った。本章では、日本で実行されているイニシアチブの特徴を分析しながら、今後日本における気候変動対策として100%自然エネルギーイニシアチブが協働可能な分野について分析を深めてゆきたい。

5-1-1. 福島県

福島県は、人口約2百万人を抱える農業県である。2011年3月11日、マグニチュード9.0の地震に見舞われ、地震による直接被害と津波による被害によって甚大な影響を受けた。地域再生の柱として絵再生可能エネルギーによるエネルギーの地産地消を掲げている。福島県の目標では、2040年に100%自然エネルギーで県内のエネルギー需要を賄うと計画している。

表8　福島県の100%自然エネルギー計画

人口（単位：人）	エネルギー需要 （セクター）	エネルギー需要目標値 （目標年）
2000,000	9,087,228kJ （1次エネルギー需要）	8,219,734kJ（1次エネルギー需要：中間目標2030） n.d.（最終目標2040）

「再生可能エネルギー先駆けの地アクションプラン」より筆者作成

福島県の目標は、「福島県再生可能エネルギー推進ビジョン（改訂版）」に依拠している。同推進ビジョンは東日本大震災が起こった2011年3月に策定されたものであるが、2012年、東日本大震災後に改定され、100%自然エネルギーの目標値が加筆された。さらに、2012年12月には「ふくしま新生プラン」において、再生可能エネルギーを復興の重点プロジェクトに掲げている。また、自然エネルギー目標達成のために、2013年2月には、「再生可能エネルギー先駆けの地アクションプラン」が公表され、2012年から2015年までを第一期、2015年から2018年を第二期として、それぞれに中間目標値を設定している。

具体的な福島県の取組の成果を、石田(2016)は以下のように統括している。2011年では21.9%だった自然エネルギー比率は、計画策定後3年間で、26.6%を達成しており、2015年の中間目標値である25%を上回っている。また、アクションプランの第二期は2018年まで続くが、太陽光とバイオマスを中心に拡大する方針がある。なお、風力発電も陸上風力だけでなく、洋上風力の開発プロジェクトも立ち上がっている。地熱利用量は少ないものの先進的な取り組みが行われている。福島県は東日本大震災後の関心の高

さから、再生可能エネルギーの開発と地域社会への影響に関して異なる角度から研究が行われてきた。

例えば、山口 (2014) は、福島県の再生可能エネルギーの取り組みは大きく２つに分けられると分析している。一つめは、研究拠点の整備である。産業総合研究所の新しい拠点である福島再生可能エネルギー研究所が福島県郡山市に設置され、浮体式洋上風力や次世代の不技術開発等が行われている。次に、重層的な再生可能エネルギー促進政策がある。国が講じている再生可能エネルギーの固定価格買い取り制度に加え、復興対策・復興支援事業としての再生可能エネルギー設備の導入促進支援事業、福島県の市民交流施設の導入促進事業等がある。白井 (2016) は、市民は再生可能エネルギーによる地域の構造的再生を期待しており、地域が主体となるエネルギー事業が増えた、と実感しているとアンケート調査の結果から結論づけた。三森 (2015) は、土湯温泉の事例では、バイナリー発電の売電収入を元手にした地域活性化プログラムにより、コミュニティが活性化され、体験プログラムを通じて市民の再生可能エネルギーへの理解が深まるといったプログラムの妥当性と有用性を示している。

先行研究では、震災後、地域を主体とする再生可能エネルギーの取り組みが福島県内で活性化し、地域社会に良い影響を与えたと評されている。筆者も、福島県を訪問し、地域の利益還元を目的とするご当地電力が福島市で多くの発電所の建設を進めてきたことを観察した。例えば、会津電力、飯舘電力といった事業者が起業している（図 4,5）。しかしながら、東日本大震災後、いまだ被災地の厳しい現実は確実に地域に残っており、エネルギー転換によって払拭されているわけではない。以下、筆者の現地調査の結果から、地域社会のエネルギー開発に含まれる複雑な社会的文脈について概説したい。

図 4　会津電力雄国太陽光発電所
（2017 年 1 月 16 日筆者撮影）

たとえば、福島県飯舘村では、震災後から2017年4月まで、帰還困難区域に設定された。つまり、飯舘村に日中に限り短時間の滞在はできたとしても、一般には居住することは認められていなかった[18]。また、放射能の計測値から飯舘村では、2017年未だに農業で生計を立てることは難しい。したがって、これまで農地として使用されてきた土地は、農地の太陽光発電所への移転が進んでいる[19]。しかしながら、震災復興の一貫・企業による買収・説得により大規模太陽光発電所が飯舘村の田園風景を埋め立てている。地域外の事業者による大規模太陽光発電所が美しい黄金色の草原を黒光する鏡面へと埋め立ててしまい、帰村した人々が心を痛めている事例もあると、飯舘電力の社員は語っていた。一方で、再生可能エネルギーが住民を励ます事例もある。農家と協力した営農型太陽光発電所設置の取り組みも進みつつあり、農業従事者の収入源になりつつある。再生可能エネルギーは導入の方法によって、地域住民の追い風にも精神的な支えにもなりうる。エネルギー開発を行っていくうえで、景観や地域住民の心象に配慮した開発も求められている。原子力発電というエネルギーによって、今もなお影響を受けている被災地にこそ人々の暮らしによりそい、地域に寄与する再生可能エネルギーによるビジネスや取り組みが、重要となってくると考えられる。

図5　飯舘電力の飯舘村内にある営農型太陽光発電所
（2017年1月17日筆者撮影）

5-2. その他の地域

日本で100%自然エネルギー政策を立てているその他地域に、長野県と宝塚市があげられる。長野県では、日本の自治体で最も具体的で多様な再生可能エネルギー政策を展開している。豊富に存在する水力発電を生かし、電力部門では、100%自然エネルギーを本年度中にも達成する勢いである。また、産業誘致にも積極的に取り組んでおり、再

生可能エネルギーを利用した地域経済振興も目指している。宝塚市は、大阪府のベットタウンであり、有数の人口密度がある。しかしながら、このような住宅街であったとしても再生可能エネルギー 100% 政策目標は達成可能であるということを宝塚市は示している。さらに、すでに 100% 再生可能エネルギーを達成した地域として、屋久島町が挙げられる。屋久島は、鹿児島県の島で、世界自然遺産に登録されている。その豊富な水源を生かし、水力発電によって、島のほとんどの電力が賄われている。同時に、鹿児島県・日産株式会社と連携して、電気自動車の普及や、市民の省エネルギーの普及啓発にも積極的に取り組んでいる [20)]。

6．今後の日本のエネルギー政策への展望

以上のように、本稿では、国際社会で地域の能動的な目標設定が重視されていること、再生可能エネルギー分野で地域主導の 100% 自然エネルギー政策が多様さを包摂しながら拡大していることを述べてきた。前述の各国の自治体は、それぞれの歴史的背景や地域の状況を尊重しつつ、エネルギーシステム全体を包括的に再評価することによって 100% 自然エネルギー目標を策定していた。また、都市圏であっても、気候変動対策や地域振興、都市計画と融合させることによって、100% 自然エネルギー政策の目標を立てることは可能であることも本稿で扱った事例により示された。今後、さらに地域主体で中長期的な計画を実施していくために、多様なセクターの参画を求め、異なる角度から事業の評価を行っている事例も見られるなど、紙上の目標設定だけでなく市民との連携の取り組みも重視されていることも明らかとなった。国・地域・自治体といった政策手動によるイニシアチブは、今後も増加していくと考えられることから、今後の動向も追求し、引き続き分析を行っていきたい。

本稿では、自治体の政策を中心に取りまとめてきたが、自然エネルギーによる 100% 供給目標を設定する動きは地域主体のイニシアチブにとどまらず、産業界においても観察されるようになっている。例えば、海外では 100% 自然エネルギー供給目標を設定する企業は 111 社にものぼる [21)]。特に大手 IT 関連産業では、莫大な電力を消費することから一般的には地球温暖化対策について批判を受けやすい。よって、100% 自然エネルギー目標を提示することで、消費者の環境意識の高まりに配慮しながら、企業価値を向上させようと目論む動向である。他方、日本では 2017 年に株式会社リコーが国内企業として初めて 100% 自然エネルギー目標を設定した [22)]。しかしながら、その他のビジネスセクターの動きは緩慢と言わざるを得ない。100% 自然エネルギー目標を設定していなくてもエネルギー転換に積極的だと評価されている会社も見られるが [23)]、100% 自然エネルギー目標を掲げる企業が少ない背景には日本固有の社会状況も影響していると考える。まず、日本の電力市場が閉鎖的でまだ開発途上にあることがある。すでに、発電と小売の電力市場は自由化されているが、複数の事業者が料金メニューを提示しているのは一

部の都市地域にとどまっている。特に工場や研究施設が立地する過疎地域には発電事業者の選択肢が拡大していないために、企業が 100% 自然エネルギー選択できない可能性がある。また、消費者の意識も影響していると考えられる。日本での新しいイニシアチブとして 2017 年 9 月、長野県で行われた地域再生可能エネルギー国際会議の開催と同時期に、100% 自然エネルギーイニシアチブの日本のウェブページも立ち上がった。日本の自治体、市民、企業といったような多様な主体がエネルギー問題の解決と持続可能なエネルギー社会の実装に向けて、能動的に参与していくための情報提供、議論喚起や交流会の開催等が期待されている。

しかしながら、今後日本で再生可能エネルギーの導入を増加させていくためには、国による送電線の増強や蓄電池・揚水発電利用の抜本的な見直しが必要不可欠である（安田 2017）。2017 年 8 月、日本の長期的なエネルギー基本計画のあり方を議論する「エネルギー情勢懇談会」が立ち上がり、定期的に審議が行われている。この懇談会の論点は、多岐に渡っているが、一つにエネルギーミックスや再生可能エネルギー比率の目標設定、電気自動車 (EV) 等の新しい技術やシステムの普及によるエネルギー市場において予測される変化をどう評価するか等の視点が考えられる（資源エネルギー庁 2017）。特に、エネルギー資源に乏しく、化石燃料等の供給の多くを海外からの輸入に依存してきた日本が、国際社会の将来動向を自らの政策決定にどう落とし込んでいくべきか、検討していく必要性が指摘されている。2011 年以降国民の世論調査では、原子力発電は一貫して支持されていないにも関わらず、現在の日本のエネルギー基本計画では、重要なベースロード電源として原子力発電が位置付けられている（資源エネルギー庁 2017）。

本稿で扱った福島県にいまだに見られる原子力発電事故の影響と国民の意見を踏まえれば、自然エネルギーのさらなる開発がより重要となってくると推察される。しかしながら、これまで、日本、特に筆者が調査を行ってきた日本の島嶼地域においては、再生可能エネルギー導入に関して、電力の系統接続問題が重要な障害として認識され、再生可能エネルギー推進施策の議論が停止してきた。一方、本稿で扱ってきた地域事例からは、資源やプロジェクトを組み合わせて、自然エネルギーの自給目標を再評価することは可能であり、エネルギー自給率を向上させる解決策は多くの選択肢があることがわかってきた。日本のエネルギー政策において、複雑で多様な論点をまとめつつ、日本の国のイニシアチブによって、自然エネルギーの導入について積極的な目標設定されていくことが期待される。国家の戦略的なエネルギー開発と本研究が概観してきた市民・地域・企業主体のイニシアチブとの連携によって、日本がいかにパリ合意や持続可能な開発目標に貢献していけるのか、今後も構築してきた研究ネットワークに身を置くことで、引き続き注視し、検討を深めてゆきたい。

謝辞

本研究は、大阪大学大学院リーディングプログラム超域イノベーション博士課程プログラムのイノベーション実践科目の一環として研究費助成を受けて行った研究成果の一部である。支援をいただいた超域イノベーション博士課程プログラム、研究滞在を受け入れてくださった認定NPO法人環境エネルギー政策研究所、ドイツ・ハンブルク市に本拠地を置くworld Future Councilのみなさまに感謝申し上げる。また、調査にご協力いただいたドイツ・オスナブリュック市環境・気候変動部署職員、アメリカ合衆国・サンフランシスコ市環境部署職員、カナダ・バンクーバー環境部署、デンマーク・フレデリクスハウン市長、福島市のみなさま、会津電力、飯舘電力のみなさまにも感謝申し上げる。

注

1）化石燃料等枯渇資源ではなく、太陽光発電や風力発電等の持続可能な自然資源を活用したエネルギー（英語ではRenewable energy）の呼称は「再生可能エネルギー」「自然エネルギー」「新エネルギー」等、文脈によって異なる用語が使用される。例えば、自治体等は市民へわかりやすさ・親しみやすさを伝えるために「自然エネルギー」と使う傾向にあり、論文や学術的報告書では、再生可能エネルギーが用いられることが多い。本論文では、一般的に固有名詞として用いられる「自然エネルギー世界キャンペーン」等の文脈にそって、それぞれの団体が使用している用語をそのまま引用している。

2）100%自然エネルギーに関するイニシアチブでは、国、地域、州、郡、市町村といった自治体の政目標、市民団体によるキャンペーン、企業のエネルギー調達目標等、さまざまな主体が関わりうる。本研究では、自治体の事例を扱っていく。

3）2017年7月27日付の日本経済新聞記事によるとオランダ、ノルウェーで2025年付でガソリン車・ディーゼル車の生産・販売を禁止するほか、ドイツでは2030年、フランスと英国が2040年までにガソリン車、ディーゼル車の販売を禁止する政策を打ちたてている。2017年9月11日付の日本経済新聞記事によると中国は一定量のEVといった新エネルギー自動車の生産義務付ける。中長期的視点で、ガソリン車およびディーゼル車の生産販売禁止を検討する。具体的な時期は未定である。

4）参加者数は会津電力株式会社ウェブページより引用http://aipower.co.jp/archives/1166。

5）筆頭著者は2017年夏、日独ヤングリーダーズフォーラムに参与し、国連の持続可能な開発目標について、日独の専門家と若手幹部候補生らと議論を行った。そのフォーラムにおいて焦点が当てられていた課題の一つが、SDGsの実効性、民間セクターの役割、市民の役割である。

6）Kassel International Dialogue on 100% renewable Energy Congress Palais, Kassel Germany 10-11 November 2015については、以下のリンクより報告書を読むことが

できる。
https://go100re.net/wp-content/uploads/2014/01/KasselFinalreport_160303.pdf

7）GPP（GLOBAL PROGRESS PANEL）は世界自然エネルギー 100% イニシアチブが取り組んでいるプロジェクトの一つで、世界中の地域の質的な情報を定期的に収集し、報告書としてまとめようとするイニシアチブである。

8）筆頭著者が WFC に訪問研究員として従事していた 2015 年 11 月時点では 78 の事例が紹介されていた。

9）2017 年 9 月現在、南アメリカ大陸では、ベネズエラのボネール島とアルバ島が紹介されている。

10）現在は、ドイツボン市に拠点をもつ世界風力エネルギー協会が事務局を務めている。

11） 100% 自然エネルギー世界キャンペーンの目的が 100% 自然エネルギーイニシアチブの啓蒙という目的のため、政策イニシアチブは提示されていないが、すでに自然エネルギー 100% を達成している地域も含まれている。

12）2017 年 9 月に長野市で行われた自然エネルギー国際会議での内容による。情報は以下のリンク先のウェブページで公開されている。(http://local-renewables-conference.org/fileadmin/repository/LR_Nagano/PPTs/LR2017_2A_Gerdts.pdf)

13）2017 年 9 月に長野県で行われた地域再生可能エネルギー国際会議 2017 中の長野県上田市報告内容に基づく。国際会議の内容については、以下のリンクより利用可能。
http://japan.iclei.org/news-and-events/events-details/article/2017-8.html

14）2015 年調査時に質問紙にて収集。

15）2015 年調査時に質問紙にて収集。

16）2015 年調査時に質問紙にて収集。

17）2015 年調査時に質問紙にて収集。

18）しかし、例外として飯舘村の老人ホームの利用者は老人ホームの滞在を許されていた。しかしながら、放射線レベルが高いゆえに老人ホーム利用者は建物の外から出ることができなかった。健康への被害を考えれば、政府は老人ホームに滞在し続けたい住民の飯舘村への居住を許可すべきではなかったはず、と飯舘電力の社員は語る。放射能と地域の生活は、生存権の遵守と実際の解決策とで矛盾があることも現地調査により明らかになった。この事実については、調査時に同行していたジャーナリストがフランス語で記事を執筆している。

19）農地に再生可能エネルギー設備を設置するためには、農地全体と転用して設置する方式と農地に支柱を立てて営農を継続しながら発電する方式（営農型発電設備）がある。農地全体を転用する場合は、農地転用許可申請をせねばならず、本来は慎重な対応が必要である。

20）2013 年筆者の調査結果による。

21）100% 自然エネルギー目標を設定している会社は http://there100.org/companies から

確認できる。例えば、Google 、Apple、Facebook、H&M、IKEA、Adobe といったような誰もが聞いたことのあるブランドが 100% 自然エネルギーの電力調達の目標値を公表している。

22）リコーは 2050 年までに電力を 100% 自然エネルギーで供給する予定であり、また 2030 年までに少なくとも 30% の自然エネルギー目標を達成する計画を有している。

23）パナソニックは 2015 年ザイード・フューチャーエネルギー賞 2015 を受賞するなど、省エネルギーや再生可能エネルギー、そして持続可能性の分野での貢献が国際的にも高く評価されている。

引用文献

International Energy Agency(IEA) (2017). *World Energy Outlook*. , IEA, 2017

Motosu M., Maruyama Y., (2015), *Local acceptance by people with unvoiced opinions living close to a wind farm: A case study from Japan., Energy Policy* 9,1 pp.362-370

Renewable Energy Policy Network for the 21st century(REN21) (2016) , Renewables 2016

Schweizer-Ries, P., (2008), *Energy sustainable communities: Environmental psychological investigations. , Energy Policy* 36 (11), pp.4126–4135.

畦地啓太 , 錦澤滋雄 , 原科幸彦 (2014),「風力発電事業の事業段階における紛争解決要因の実証分析」, 計画行政 37(1)

植田和弘 , 山家公雄編 (2017),『再生可能エネルギー政策の国際比較』, 京都大学学術出版会

大平佳男 (2014),「福島県における再生可能エネルギーの関連産業政策と導入推進政策の展望」,　サステナビリティ研究 4, pp.7-16

近藤道雄 (2016),「福島県に於ける再生可能エネルギー開発の取り組み」, TRENDS IN THE SCIENCE, 21(4), pp.39-43

白井信雄 (2017),「被災地における再生可能エネルギーによる地域社会の構造的再生：行政政策と住民意識の状況を考える」, サステナビリティ研究 , 7 , pp. 45-58

寺西俊一 , 石田信隆 , 山下英俊（2013）『ドイツに学ぶ 地域からのエネルギー転換 再生可能エネルギーと地域の自立』, 家の光協会

松原弘直 (2016),「生可能エネルギー政策の変遷と地域における 100% 再生可能エネルギーへの展望 (特集 再生可能エネルギーによる地域再生：戦略的になすべきこと)」, サステイナビリティ研究 6, pp.37-56

松村悠子 , 三好恵真子 (2017) ,「日本のエネルギー再考：再生可能エネルギー 100% 地域とエネルギー効率を中心とした世界強調の視点から」, *New Food Indusatry*,59, (7), pp. 55-68

松村悠子 , 三好恵真子 (2016),「導入プロセスと住民の意識構造から捉え直す離島のエネ

ルギー転換のあり方：八丈島地熱発電利用拡大検討事業を事例として」, 生活学論叢 ,29, pp.1-14
丸山康司 (2014),『再生可能エネルギーの社会化–社会的受容性から問い直す -』有斐閣
丸山康司 (2016),「再生可能エネルギー導入に伴う「被害」と「利益」の社会的制御」, 宮内泰介編 ,『どうすれば環境保全はうまくいくのか　–現場から考える「順応的ガバナンス」の進め方–』, 新泉社 , PP.59-84
三森八重子 (2015),「再生可能エネルギーを使った地域活性化の分析」, *Proceedinds of International Association of P2M*, 2015 Autumn(0), pp.185-197
本巣芽美 (2016),『風力発電の社会的受容』, ナカニシヤ出版
安田陽 (2017),「系統連系問題」, 植田和弘 , 山家公雄編 ,『再生可能エネルギー政策の国際比較』, 京都大学学術出版会 , pp.195-236
山口聡 (2014),「福島県における再生可能エネルギーの取組と課題」, レファレンス 64, pp.111-130

ウェブページ等引用文献

石田雅也 (2016),「自然エネルギー：再生可能エネルギー 100％を目指す福島県、2015 年度に 26.6％まで上昇」, スマートジャパン [2016 年 3 月 29 日公開], http://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1603/29/news028.html, 最終アクセス日 2017 年 9 月 30 日
環境エネルギー政策研究所 (2016),「メガソーラー開発に伴うトラブル事例と制度的対応策について（研究報告）」, http://www.isep.or.jp/archives/library/9165, 最終アクセス日 2017 年 9 月 30 日
資源エネルギー庁 (2017),「エネルギー情勢懇談会第 1 回資料エネルギー情勢をめぐる情勢変化」, http://www.enecho.meti.go.jp/committee/studygroup/ene_situation/001/pdf/001_005.pdf, 最終アクセス日 2017 年 9 月 30 日
千葉大学倉坂研究室 永続地帯 sustainable zone, http://sustainable-zone.org
福島県再生可能エネルギー推進ビジョン , https://www.pref.fukushima.lg.jp/download/1/re_zenpen.pdf, 最終アクセス日 2017 年 9 月 30 日
福島県エネルギー課 ,　再生可能エネルギー先駆けの地アクションプラン（第 1 期）の主な成果 , https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/157807.pdf, 最終アクセス日 2017 年 9 月 30 日
deENet, 100%RES rural communities, http://www.deenet.org/index.php?id=490l, 最終アクセス日 2017 年 9 月 30 日
Energy City Denmark, *Energy City Frederikshavn*., http://energycity.dk/energy-city-frederikshavn, 最終アクセス日 2017 年 9 月 30 日
City of Vancouver, *Renewable City Strategy 2015-2050*.,

http://vancouver.ca/files/cov/renewable-city-strategy-booklet-2015.pdf 最終アクセス日 2017 年 9 月 30 日

WWEA: Global 100% RE Campaign(2015), *Global 100% RE campaign Map*, http://www.go100re.net/map/, 最終アクセス日　2017 年 9 月 30 日

Greenpeace(2011), *The advanced energy Revolution a sustainable energy outlook for Japan*., http://www.greenpeace.org/japan/Global/japan/pdf/er_report.pdf, 2017 年 9 月 30 日

IEA Wind Task28(2012), "Social Acceptance of wind energy projects: Winning hearts and minds" https://www.ieawind.org/index_page_postings/June%207%20posts/task%2028%20final%20report%202012.pdf,　最終アクセス日 2017 年 9 月 30 日

Renewable Energy Policy Network for 21st Century(REN21), *GLOBAL STATUS REPORT*, http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/, 最終アクセス日 2017 年 9 月 30 日

San Francisco Department of the Environment, San Francisco Climate Action Strategy, https://sfenvironment.org/sites/default/files/fliers/files/sfe_cc_climateactionstrategyupdate2013.pdf 最終アクセス日 2017 年 9 月 30 日

World Wildlife Fund (WWF), *THE ENERGY REPORT 100% RENEWABLE ENERGY BY 2050*, https://www.wwf.or.jp/activities/data/WWF_EnergyVisionReport.pdf, 最終アクセス日　2017 年 9 月 30 日

Local Movements towards an Energy Self-sufficient Society: Case Studies of Global 100% Renewable Energy Initiatives

Yuko MATSUMURA, Emako MIYOSHI

Aiming to resolve global warming, renewable energy is developing rapidly at the global level. Renewable energy has many contacts with local regions based on its decentralized and low energy density characteristics. Thus, the attitudes of local citizens and local acceptance are significantly affected by the sustainability of renewable energy projects. As another new movement, international frameworks including the Paris Agreement and UN Sustainable Development Goals differ from the previous approach, which did not set numerous indicators, but required that each government drew their visions and goals. Each national/regional government had to establish and achieve targets autonomously.

This research focused on the 100% renewable energy initiatives to consider the sustainable energy society. The purpose of the paper is to 1) grasp the holistic trend of the 100% renewable energy initiatives worldwide and 2) dissect case studies and details of the targets, its motivation, civic involvement, and local/social background. A series of data related to the 100% renewable energy targets was collected through the research network of the 100% renewable campaign. Moreover, interviews and questionnaires in Osnabrueck, Vancouver, San Francisco, and Frederikshavn were conducted at the international conference in Kassel, Germany. Interviews and field visits to Fukushima prefecture were conducted to compare the international situation with the domestic situation in Japan.

The results indicated that 78 countries, regions, islands, and cities had set 100% renewable goals by the beginning of December 2015. The main sectors of the targets are electricity, transport, and heating/cooling; however, the combination of targets is diverse. The results also imply that dozens of communities had formulated a 100% renewable energy target by comprehensively reevaluating the energy system while respecting their historical backgrounds and local conditions. Even in metropolitan areas, the possibility of setting a 100% renewable energy policy target by combining climate change countermeasures, regional development, and urban planning was demonstrated.

Furthermore, it is important to understand that setting the target is the first step, and municipalities must implement the project in medium to long-term strategies. Therefore, observing and monitoring the project through public participation from diverse sectors, evaluating projects from different angles, and efforts to cooperate with citizens should be emphasized in the implementation stage.

In conclusion, the regional cases discussed in this research suggest the possibility of setting and achieving 100% renewable energy targets by combining resources and projects. In addition, many options as solutions to improve energy self-sufficiency exist. For the prospects of a Japanese energy strategy, it is expected that a high commitment to renewable energy will be set through national decision in addition to the initiatives of citizens, as well as regional and private sector initiatives.