平成 29 年度　MS26 推進支援事業報告書

再生可能エネルギーと
エネルギー自治

～飯田市の地域分散型エネルギーシステムの事例調査を題材として～

経済学部　3 年

杉山賢也・鈴木颯・山田凌也

指導教員：李　秀澈

目次

第1章　はじめに

第2章　集中型エネルギーシステム
　2-1　集中型エネルギーシステムの概要
　2-2　集中型エネルギーシステムが抱える問題点
　　(1)技術的問題
　　(2)環境資源問題
　　(3)経済的問題
　　(4)エネルギー安全保障問題

第3章　分散型エネルギーシステムとエネルギー自治
　3-1　分散型エネルギーシステムのメリット
　　(1)再生可能エネルギーの導入が加速する
　　(2)送電ロスが解消する
　　(3)市場が開放され、競争が激化する（電力自由化）
　　(4)システム全体が安定的になる
　3-2　エネルギー自治で地域再生
　　(1)経済的な豊かさ
　　(2)人的資本の豊かさ

第4章　飯田市におけるエネルギー自治
　4-1　おひさま進歩エネルギー株式会社
　4-2　自治体の役割
　　(1) 公共財産の目的外使用許可
　　(2) 自治体版「買取制度」の導入
　　(3) 信用力の付与
　4-3　先駆的な取り組みの源
　　(1)ほかの地域では成功しないのか
第５章　飯田市市民の考えー市民アンケート調査の要約

第６章　まとめと結論

第１章　はじめに

本研究は、地球温暖化対策だけでなく地域のエネルギー自治、すなわちエネルギー自給、地域経済活性化、地域住民の対話とネットワーク形成にも貢献する再生可能エネルギーの普及拡大の方向性を明らかにすることを目的とする。

日本では、これまでに沖縄を含めて全国 10 社の地域独占的電力会社による集中型エネルギー電力システムよりエネルギー供給が支えられており、その安定性の面においては世界的に見ても高いレベルであったと評価できる。しかし、その常識は 3.11 福島第一原発事故（以下、福島原発事故）を契機に覆され、近年では再生可能エネルギーを中心とする分散型エネルギーシステムが大きな注目を集めている。また、この分散型エネルギーシステムは、単に日本のエネルギーシステムを改革することに留まらず、エネルギー自治として地域に応用することで、取り組み地域に経済循環と新たなネットワークを生み出す可能性も高い。そもそもエネルギー自治とはなんだろうか、簡単にいえば地元資源を利用した再生可能エネルギーによる発電を利用し、地域で消費するエネルギーをその地域でつくる、いわばエネルギーの地産地消のことである。この取り組みの利点として、たとえば災害電源として利用できること、再生可能エネルギー普及が進むことなど様々だが、本稿では特に〝エネルギー自治〟という特徴に焦点を当てて議論を進めていきたい。

その際に、太陽光を中心とした再生可能エネルギー普及に先駆的な長野県飯田市での現地視察と市民に対するアンケートを通じて、エネルギー自治が同市にもたらした経済的便益や精神的な豊かさなどを調査し、同市の取り組みの全国への適用可能性についても考察したい。

本研究と関連性のある主要な先行研究については、集中型エネルギーシステムの抱える問題点と、電力自由化や発送電分離、分散型エネルギーシステムの有効性について示すものとして高橋（2011）を挙げることができる。分散型エネルギーシステムの導入に先駆的である飯田市の事例を見ることで、それが地域振興につながると論じるものとして諸富（2015a, b）の研究がある。特に、諸富（2015a）は、これらの再生可能エネルギーが地域再生をもたらすための必要要素を踏まえてエネルギー自治を、「地域住人や地元企業がお互い協力して事業体を創出し、地域資源をエネルギーに変換して売電事業を始めることで、地域の経済循環をつくり出して持続可能な地域発展を目指す試み」と定義している。本稿ではエネルギー自治の概念について、諸富(2015a)の定義に、住民の対話とネットワーク機能を加えることにしたい。

上記両氏の研究は、２つのシステムのそれぞれの問題点や課題は明らかにしたが、比較の観点から両システムに対する考察は行われなかった。また両研究の議論のなかでは住民の意見はあまり反映されていなかった。そのため本稿では飯田市住民からのアンケート調査によって〝住民の視点〟という、より多様な観点から分散型エネルギーシステムの有効性を唱えたことが大きな独自性であるといえる。

本稿の内容は次のようである。まず、日本においてこれまでのエネルギーシステムのあり

かたについて問い直させる大きな契機となった福島原発事故の後に明らかになった、集中型エネルギーシステムの抱える問題点を明示する（第 2 章）。次いで、分散型エネルギーシステムのメリットを提示したうえで、エネルギーシステム改革の意義を明らかにし、どのような主張によって電力会社が分散型エネルギーシステム導入を拒んできたのかについて考察する（第 3 章）。第 4 章と第 5 章では飯田市におけるエネルギー自治の事例を見ることによって地域におけるエネルギー自治の取り組みは地域活性化につながり、そして他地域においてもエネルギー自治の取り組みを成功に導くことは可能であることについて論じる。第 6 章では、日本においてエネルギーシステム改革を通じて再生可能エネルギーシステムによるエネルギー自治の普及拡大の方向性を明らかにしたい。

第 2 章．集中型エネルギーシステム

2-1. 集中型エネルギーシステムの概要

集中型エネルギー電力システム（以下、集中型エネルギーシステムと略す）とは、石炭や LNG 火力、原子力などの大規模な発電所で大量に発電し、送電網を通して需要者にトップダウン方式で供給するエネルギーシステムのことである。

日本では、電力部門は大規模の設備投資が必要となるため独占的事業者が一手に引き受け、システム全体を中央から管理することが効率的である、といった理由から、戦後より小売りまでの全てを地域ごとに 1 つの電力会社が担当する（垂直統合、発送配電一貫体制）かたちで電気を供給してきた。また、全国 9 つの電力会社（沖縄を除く）が地域を分けて独占的に電気を供給する地域独占のもとで市場メカニズムはあまり働かず、国の電力需給計画にもとづいて受給を一致させてきたのである。日本の電力システムは非常に安定的で、特に停電時間の短さは驚異的であり、これこそ日本の電力システムの完成度の高さであると持て囃されてきた[1]。しかし、福島原発事故が引き金となって引き起こされた電力危機は、戦後の日本社会を支えてきた集中型エネルギーシステムに対する考え方は根本的に問い直させる大きな契機となった。

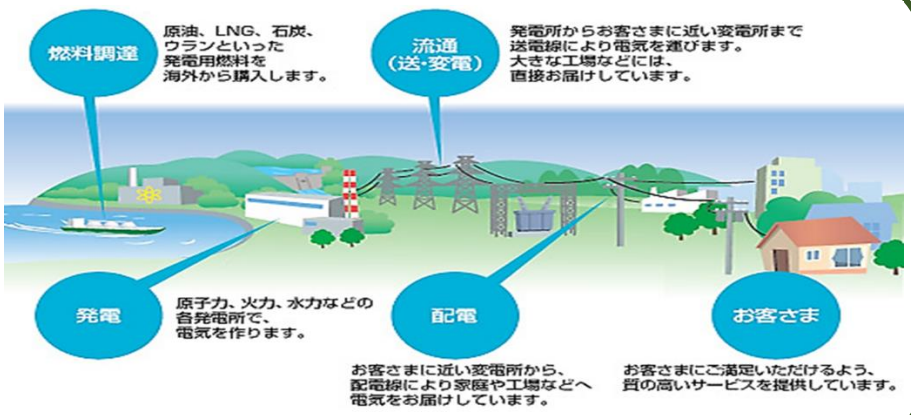
2-2. 集中型エネルギーシステムの抱える問題点

前述の通り、戦後より私たちの生活を支えてきた集中型エネルギーシステムは、福島原発事故を契機に自然災害への脆弱性や放射性リスクなどその安定性や安全性が疑問視されるようになった。ではこのエネルギーシステムのどういった要素が安定・安全を揺るがすと危惧されているのだろうか。以下では、集中型エネルギーシステムが抱える問題点を技術的問

[1] 各国の 1 需要家あたりの年間停電時間は、アメリカが 292 分（2006 年）、イギリスが 75.7 分（2007 年）、韓国が 17.2 分（2007 年）に対して日本は 16.0 分（2007 年）と非常に短い（高橋 2011, p. 68）。

題、経済的問題、資源環境問題、安全保障および安全性問題分けて議論を進めていく。

図表.1　集中型エネルギーシステムのイメージ



出典：東京電力ウェブサイトより

（1）技術的問題

技術的問題として送電ロスが挙げられる。送電ロスとは、発電所で発電した電気を一般家庭や事業設備などに送配電する間に、発電時や変電所・送電所・送配電線の抵抗によって相当の電気エネルギーが熱や振動として失われることである。集中型エネルギーシステムは、前述の通り長期にわたる送電網を通して電気を需要者に供給するエネルギーシステムであり、日本の国土には、架空電線路で 8 万 6948km、地中電線路で 1 万 4441km にもおよぶ送電網が通っており、当然長距離になるほど失われるエネルギーは多くなる。発電所から需要者へ電気が供給されるまでのあいだに発電時には 56%、送配電時には 4%、計 60%ものエネルギーが無駄になっているのが現状である(伊藤(2012))。

これに比べて再生可能エネルギーを軸とする分散型エネルギーシステムは、地産地消型であり、発電の行ったところで消費されることが一般的である。単体として再生可能エネルギーシステムは、まだコスト的に不利な側面があるが、近い将来に技術革新により発電コストが下がると集中型エネルギーシステムで見るような送電ロスは、極力回避可能となる。

（2）資源環境問題

資源環境問題は、これまで日本を含めて世界の国々がエネルギーの入口と出口の両面における限界を無視し続けてきたことで起きている問題である。

入り口における限界とは、資源量の限界のことである。集中型エネルギーシステムの中心は、化石燃料による火力発電および原子力発電であるが、それは化石資源(石油、石炭、天然ガス)とウラン資源という枯渇性資源を大量に消費することを前提としている。しかし、これらのエネルギー資源は有限である。枯渇性資源が今後どれだけ利用できるかを表す指

標として、可採年数[2]がある。これをみると、一般に石油 46 年、石炭 119 年、天然ガス 63 年に過ぎない。このまま集中型エネルギーシステムを存続すればいずれ限りあるエネルギー資源は枯渇してしまうことは目に見えている。我々の世代でこの資源環境を使い切ると次の世代の使えるエネルギーは枯渇してしまう。

出口における限界は、環境容量の限界のことであり、地球環境側面では資源量の限界よりむしろこちらの方が深刻である。2015 年に第 21 回気候変動枠組条約締約国会議(COP21)で採択された「パリ協定」は、人類の危機意識を反映したもので、産業革命以前を基準として世界の気温上昇を、2℃未満に抑えることを定めている(同第 2 条)。この目標を達成するためには、世界的に、早期に温室効果ガス排出を頭打ちにし、今世紀末には純排出量をゼロないしマイナスにする(同第 4 条)必要がある。

また、今後人類に許されている温室効果ガスの排出量も限られており、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)によれば、世界の気温上昇を 2℃未満に抑えるには、温室効果ガス（実質的にはCO_2）累積排出量をおよそ 2 兆 9000 億トン程度にしなくてはならない。しかし、2011 年までの累積排出量は 1 兆 8900 億トンである(IPCC, 2014)。したがって、人類は残り 1 兆 100 トン程度しか猶予がないのである。

この猶予は、例えば石炭の確認埋蔵量を全て燃焼に使ったとすると 2 兆 1000 億トン程度のCO_2が発生する。つまり、石炭の確認埋蔵量の半分であっても、1 兆 100 億トンという猶予を超えてしまうのである。環境容量を考慮すれば、温室効果ガスを大量に発生させる化石燃料は大半が使用できないと考えて良い。

発電時に発生するCO_2が排出量（1kWh 当り）を発電源毎に比較すると例えば石炭火力は 943ｇ、石油火力は 738ｇ、LNG 火力は 474ｇ～599ｇであることに比べ、太陽光は 38ｇ、風力は 25ｇと非常に少ない（日本原子力文化財団、2016)。太陽光と風力などは発電時に排出量はゼロであるが、発電設備製造時の排出量があるのでそれを計算に入れた結果となる。

まとめると、集中型エネルギーシステムの利用は資源的にも環境的にも限界がある。そのようなシステムをこれからも存続していくということは、持続可能な発展の逆行する選択であり、世代間不公平を招くものと言えよう。

（３）経済的問題

経済的問題として、日本の電力産業が電力会社による地域独占のもと、競争がほとんど生じていなかったことが挙げられる。

日本でも、1990 年代から電力自由化の議論が進められていた。その際に主張された自由化の目的は、電力料金の引下であった。当時の日本では、急激な円高の中で輸出企業が苦戦を強いられされていた。このままでは国内産業が空洞化するという懸念が高まり、内外価格

[2] 確認埋蔵量を年間消費量で割ったものである。

差[3]の縮小が必要な典型的な分野として、電力産業が槍玉に挙げられたのである[4]。

しかし、電力会社は発送電分離を含む自由化を押しとどめこれまでの独占的体制を維持するため、電力料金を下げるという対応をとった[5]。電力料金低減という自由化の成果が十分に出ているから、これ以上の自由化、すなわち小売市場の全面開放や発送電分離は必要ないと主張したのである。この結果、日本の 1990 年代から 2000 年代まで続いた電力自由化の議論は、電力産業の一部を自由化させるだけ、という結果に終わった[6]。

では、どうして電力料金は下がったのか、それは電力会社が着実に設備投資を抑制してきたからである。1993 年度と 2005 年度を比べれば、設備投資が 3 分の 1 以下となっている。設備投資を切り詰めた理由としては前述の自由化を押しとどめるという要因と、もう一つ、そもそも設備投資の必要性が下がったという要因がある。日本では戦後、右肩上がりで伸び続けた電力需要が 1994 年頃から鈍化しはじめ、2000 年代からは概ね横ばいとなった。加えて、日本の人口が減少しはじめることもあり、中長期的に電力需要は減少していくと予想された。このため、当たり前の経営判断として設備投資を減らしたのである。つまり、電力価格の低減は電力会社が主張するような、自由化の成果などではなかったのである。

前述の通り、1990 年代の電力自由化の議論は、電力の内外価格差縮小の必要性を説くものであった。では、実際に内外価格差は縮小したのだろうか、図表.2 は欧州各国の電気料金比較に日本の料金を追加したものである[7]。

これをみると、家庭用電気料金では、欧州主要国と比べても平均的な水準と言える、産業用に関しては決して低いとは言えないが、欧州諸国では企業の国際競争力を配慮して、産業電気料金を相対的に低く抑えていると考えられる。しかし、注目すべきは欧州主要国の電気料金に対する税金等の高さである。図表 2 の欧州 9 カ国から総額表示しかデータのなかったイタリアを除いて、家庭用電気料金の総額の平均は 18.18 ユーロセント/kWh なのに対して、付加価値税を含む租税公課の割合は実に 32.86%に上った。欧州では電気料金の実に 3 分の 1 が税金なのである。

---

[3] ある財の国内外での価格の差のこと。

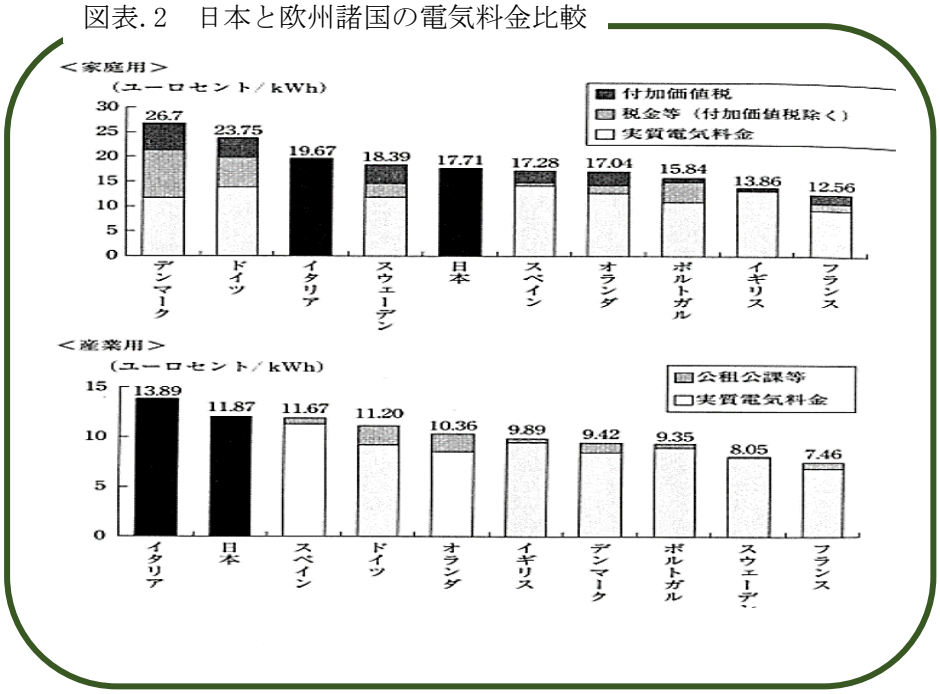
[4] 資源エネルギー庁の計算で、「産業用で日本は米国に比べ約 7 割高、ドイツとの比較では 4 割高、家庭用ではそれぞれ約 5 割高、同 3 割高」との国際比較も紹介された（髙橋 2011,p.136）。

[5] 自由化の議論が始まった 1994 年度と 2010 年度を比較すると、家庭用（電灯料金）で 17.9%、産業用（電力料金）で 20.4%も低下している（髙橋 2011,p.148）。

[6] たとえば、1995 年の電気事業法の改正により、独立発電事業者（Independent Power Producer、IPP）の設立が認められたが、発送電網を独占している既存の電力会社との競争が出来るはずがなく、独立発電事業者の総発電量に占める割合が、2～3%にとどまっていた。

[7] 日本については、2010 年度の電気料金（家庭用 20.37 円、産業用 13.65 円/kWh）を使って、1 ユーロ＝155 円で換算したもの。

図表.2　日本と欧州諸国の電気料金比較



出典：高橋　2011, p. 153

これに対して日本はどうか。日本では、2010 年当時、消費税は 5%であったが、これに加えて電気料金に対して課される税金は、電源開発促進税と核燃料税ぐらいしかなく、電気料金に対する税金等の割合はわずか 7%ほどしかないのである。これは前述の欧州平均の 4 分の 1 以下であるようするに、日本の電気料金に対する税金等の割合は欧州諸国に比べて著しく低い。それにもかかわらず、全体としての料金は決して低くなっていない。すなわち、電気そのものの実質的なコストは未だ世界的に見て高く、内外価格差は十分に解消されていないのである。欧州諸国の税金等が高いのは、徴収額を地球温暖化対策や再生可能エネルギー普及に振り向けているからである。換言すれば、この分が少ないため日本では再生可能エネルギーの普及がなかなか進まないという議論も成り立つ。

日本も 2012 年 7 月から固定価格買取制度が施行され、電力会社が買い取る再生可能エネルギー電力価格の中で、市場価格を上回る分は、一般消費者の電力料金に「再エネ賦課金」という名目に賦課されている。この賦課金は、再生可能エネルギー普及につれて年々増加し、1 ヶ月電気使用量が 300ｋWh である標準的家庭の場合、毎月の負担額が 2012 年の 62 円から 2017 年には 792 円へ大きく増加した。それによる国民の総負担額は、2017 年に 2 兆 7045 万円となっている。これが近年再生可能エネルギー普及拡大に懸念の声が高い要因となっているが、これによるもたされた恩恵、すなわちCO_2排出抑制、化石燃料輸入節約、経済の地域還流や地域再生と言ったメリットに関してはまだ十分考察されていないのが現状である。

図表．３　標準的家庭の再エネ賦課金と国民総負担額

		2012 年	2017 年
標準的家庭の賦課金(1 ヶ月電気使用量の 300ｋWh の家庭を想定)	月額	62 円	792 円
	年額	744 円	9,504 円
総買い取り費用		2500 億円	2 兆 7045 万円

出所：資源エネルギー庁(2017)

再生可能エネルギーを中心とした分散型エネルギーシステムの弱点は、これらはまだ大量普及と技術革新の途中にあり関連インフラの未整備などにより既存の集中型エネルギーシステム比べて高費用であることである。ただし原発や石炭火力などは、放射性リスク対策や二酸化炭素削減対策に迫られており、今後費用上昇は明らかである。これに比べて再生可能エネルギーは持続的な技術革新と大量普及によりコストダウンが確実に進んでいる（図表.4)。従来型電源と再生可能エネルギーによる電源の発電コストが同一化するいわゆる「グリッドペリティ（Grid Parity)」現象が近い将来に訪れるということは、いまは定説となっている。したがって再生エネルギーのコスト側面での課題だけを強調し普及に消極的

図表.４　日本における発電源別電源コスト予測

(単位: 円/kWh)

	2013	2030	2050
原発	8.8	8.8	8.8
水力	10.8	10.8	10.8
石炭火力	7.7	7.8	7.8
LNG 火力	10.8	11.4	11.8
太陽光	16.0	9.5	5.7
風力	14.1	10.2	10.2
地熱	12.5	12.5	8.0
バイオマス	33.6	10.9	10.9

出所: 低炭素社会戦略センター(2015)

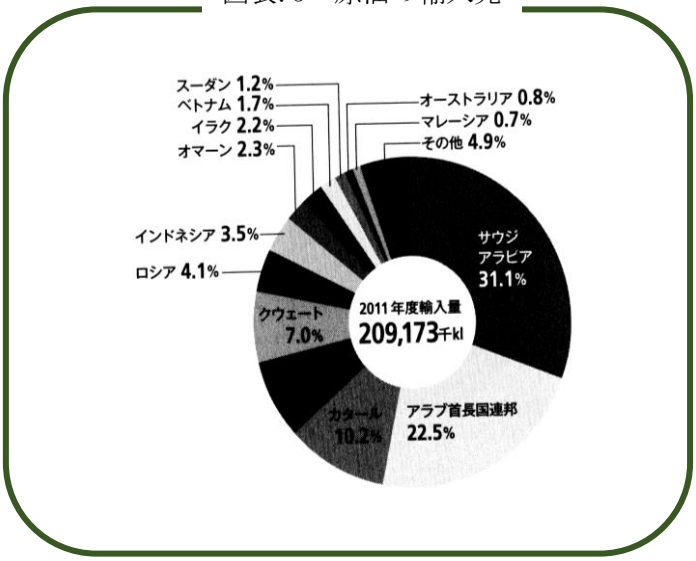
であることは、国のエネルギービジョンが長期的な観点と視野が必要であることを考えると近視眼的といわざるをえないであろう。

（4）エネルギー安全保障問題

日本では、石油のもととなる原油のほとんどを輸入に依存しており、輸入元の 7 割以上が中東である（図表. 5）。情勢が安定しているとはいい難い中東諸国にエネルギー資源の大半を依存しているという日本のこの現状は安全保障上望ましくない。たとえば、中東での情勢が悪化した、あるいは外交上の問題が発生した場合、国内のエネルギー供給のほとんどが絶たれてしまう。これに比べて、再生可能エネルギーは地域に豊富な自然の力を利用するエネルギーであり、輸入に頼る必要のない純国産エネルギーといってもよいであろう。

さらに現在の集中型エネルギーシステムは、福島原発事故を契機に自然災害に脆弱であることが判明された。大規模集中型電源が破壊されるとその電源にエネルギー供給を頼っていた数多くの市民に被害を与えることになる。また集中型エネルギーシステムは修復にも長期間が所要されるので被害も長期にわたり続くことになる。

図表. 5　原油の輸入先



出典：恩蔵　2016, p. 64

第 3 章. 分散型エネルギーシステムとエネルギー自治

集中型エネルギーシステムに対置対する概念として分散型エネルギーシステムがある。これは、太陽光や風力など自然の力を利用した小規模の発電所から必要量の電力を近隣に位置する需要者に供給する方法を意味しており、個々の設備の規模が小さいため、発電単価は高くなるものの、送電設備の費用や送電ロスが少なく、排熱を有効利用できるといった特

徴がある。また、最近では分散型エネルギーシステムは別の意味で使われることが多くなった。それは再生可能エネルギーによる発電である。再生可能エネルギーは、地球に優しいエネルギー源として世界的に注目を集めている。化石燃料は埋蔵量に限度があるが、再生可能エネルギーは地球が存続する限りほぼ永久にほぼ無料で供給され、国産のエネルギーであるためにエネルギー安全保障上の価値も高い。二酸化炭素を排出しない点も大きな長所である。

一方でエネルギー密度が低く、1 つの発電設備の容量が限られ、単位あたりのコストが高くなる。また風や太陽といった自然現象にエネルギー源を依存するため、出力が安定せず発電量が安定しない。再生可能エネルギーの発電所がいたるところに設置されて電力網に接続されれば、電力システムの制御が難しくなるという懸念もある。

そもそも、なぜ分散型電源と再生可能エネルギー電源が同一視されているのかというと、再生可能エネルギー電源そのものが分散傾向であるという特徴を持っているからである。太陽光、バイオマス、小水力、風力などの再生可能エネルギーの発電設備はいずれも単体としては小規模で、しかも日本全国に分散して立地する傾向がある。そのため、再生可能エネルギーが増えれば増えるほど電源は分散化するという図式が成り立つのである。

単に再生可能エネルギーを普及するのであれば、大手企業が大規模な再生可能エネルギー電源を建てればいい。実際、日本では買取制度のおかげで再生可能エネルギーによる発電の採算性確保が可能となり、これによって有名大企業が軒並み再生可能エネルギー事業に参入している。しかし、これらの大手企業が手掛けるのは、主としてメガソーラーであり、これは既存の火力や原子力といった集中型電源をメガソーラーという新しい集中型電源に置き換えただけに過ぎない、という見方もできる。加えて、地域が遊休地化した工業地域やゴルフ場跡地などにメガソーラーを誘致したとしても、若干の地代収入や固定資産税収を地域にもたらすだけで、再生可能エネルギー発電を成り立たせる技術や事業ノウハウはすべて、外部から持ち込まれたものであるため、地元企業の成長や雇用の拡大、そして地域における生産技術の拡大には必ずしもつながらない。また、地元資源を活用して稼いだ売電収入も、メガソーラー立地地域から吸い取られ、大手企業の本社がある東京や大阪などに吸収されてしまう。

つまり、再生可能エネルギーを地域再生につなげるには、大手企業に頼らず、地域住民や地元企業が自らリスクをとって事業を立ち上げる必要があるということである。このためにはまず、地域で再生可能エネルギー事業を立ち上げることに、住民合意を形成しなくてはならない。また、地熱にしろ、小水力にしろ、バイオマスにしろ、再生可能エネルギー発電は必然的に、地元産業の関係者との協働事業となるため、それを担える人材を育てる必要がある。

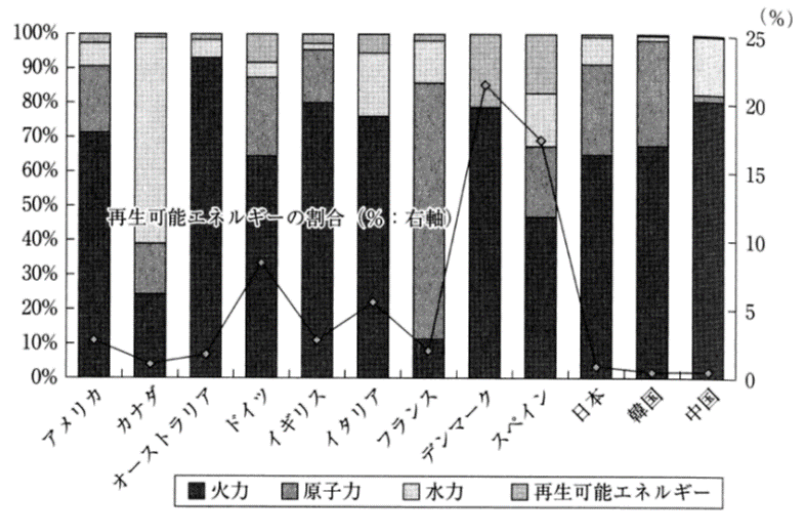
世界的に電力自由化の議論が進み、それに伴って分散型エネルギーシステムが注目されるようになったのは 1990 年代からである。その前提となった要因は大きく 2 つある。

第 1 に、技術革新によって少なくとも部分的には競争が可能になったことが挙げられる。

つまり、技術革新によって分散型電源を短期間で、そして小規模でも低コストで建設・発電できるようになったのである。また、近年の再生可能エネルギーによる分散型電源の低コスト化も、これに加えることができる。

第 2 に、IT の発達によって電力の系統運用が容易になったことがある。これまでの考え方として、できるだけ限られた数の大規模な集中型電源を、電力会社が直接コントロールすることが安定供給のために望ましいとされてきた。しかし、IT によって、他者が保有する様々な電源を含めてリアルタイムに発電状況を把握し、効率的に制御できるようになった。換言すれば、多数の分散型電源を電力システムに組み込むことが可能になった。

図表.6　世界の主要国の電源構成（2010 年時点、発電量ベース）



出典：IEA, Monthly Electricity Statistics, May 2011を基に筆者作成。中国のみIEAウェブサイトのKey Statisticsから2008年時点。

以上の 2 つの前提を持って議論が進められ、世界、特に欧州諸国では比較的早い時期から再生可能エネルギー（分散型電源）の普及に積極的に取り組んでいる[8]。一方で日本では、福島原発事故以前の年には再生可能エネルギーの普及率が 1%に過ぎなかった。事故以前の再生可能エネルギー普及率の国際比較を表したものが図表.6 である。

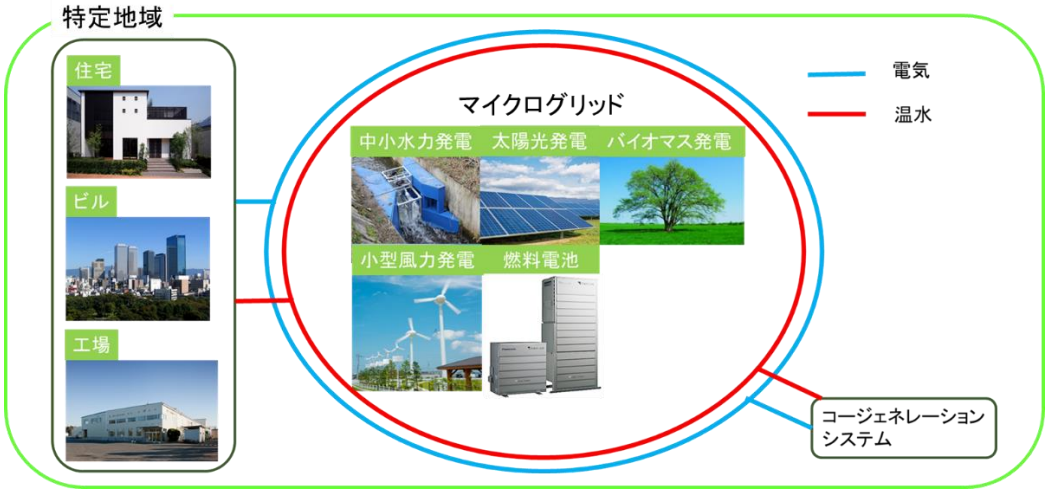
3―1. 分散型エネルギーシステムのメリット

現在、世界的に分散型エネルギーへの議論が始まり、そして多くの国では集中型から分散

[8] 世界エネルギー機関(IEA)の資料によれば、再生可能エネルギーが総電力供給に占める割合として、EU は全体として 203 年に 45%、ドイツが 2025 年 40~45%、アメリカのカルフォルニア州は 2030 年に 50%などの目標を持っている。これに比べて日本は、2030 年に 22~24%の目標を設定している。

型への移行に向けて、再生可能エネルギーの普及が進んでいる。既存の集中型から新しい分散型を選ぼうとしているということは、当然既存のシステムを改変する、つまりイノベーションを起こす際の混乱や、高い費用が発生する。果たして分散型エネルギーシステムはこのような混乱や高費用を払っても進める価値があるのであろうか。本節では分散型エネルギーシステムが持つメリットについて考察する。図表.7 では、分散型エネルギーシステムのイメージが描かれている。

図表.7　分散型エネルギーシステムのイメージ



出典：高橋（2011）より筆者作成

（1）送電ロスが解消する

前章において、集中型エネルギーシステムの抱えるいくつかの問題点の 1 つとして送電ロスによって燃料のもつエネルギーの 6 割もが無駄となると述べたが、分散型エネルギーシステムではこの問題は改善できるシステムを導入することができる。そのシステムが、コージェネレーションシステムである。

コージェネレーションシステムとは、発電時に排熱として無駄となっていた熱エネルギーを、高温側から順に、冷暖房や給湯にカスケード利用するシステムである。集中型エネルギーシステムでは発電設備と需要地が遠いため、排熱は廃熱とするより仕方なかったが、分散型エネルギーシステムでは両者の距離が近いためこれを有効利用することができるのである。この結果、利用困難な排熱は 20～25%にまで改善され、総効率は 75～80%を達成することができる。

（2）市場が開放され、競争が生まれる（電力自由化）

これは、分散型エネルギーシステムや再生可能エネルギーのメリットというよりも電力自由化の結果もたらされる利点であると言える。分散型エネルギーシステムおよび再生可

能エネルギーの導入を推進するために電力自由化は不可欠である。なぜなら、日本では電力自由化に遅れをとり発送電分離が進んでいないことが、再生可能エネルギー普及率が世界的に低位なことの大きな要因となっているからである。

新規参入の再生可能エネルギー発電事業者は、電力会社が所有する送電網に接続できなければ商売にならない。しかし出力が不安定な再生可能エネルギーは、系統運用に悪影響をおよぼすという理由で厳しい接続要件が設定され、接続を拒否されることもある。集中型電源システムのもとで成り立ている電力会社からすれば、再生可能エネルギーは非常に不都合な電源である。日本では、福島第一原発事故以来、電力システム自由化が進んでおり、発送電分離が行われる一方で、系統管理は公的機関により管理されるようになり、発電業者から発電された電気の系統への接続も公平性の観点から行われることになる。この点今後再生可能エネルギー普及に追い風になる可能性が高い。

（３）システム全体が安定的になる

電力自由化と分散型電源の普及が進むと市場が大きくなり電力システムはより安定したものとなる。電力自由化とは単に１つの市場に参入が増えて競争が起こるだけでなく、地域独占によって分断されてきた複数の市場が統合され全体が大きくなることを意味しているからである。市場が大きくなれば、地域によって需要量が分散されるため、全体的には受給の調整が容易になり、効率的な資源配分が実現できる。また、市場が大きくなることによって、１つ１つの供給量は小さくなるため、災害や事故あるいは定期点検によって運転を停止しても、その影響は相対的に小さくなる、つまりより停電の起こりにくい安定したシステムを実現できるのである。

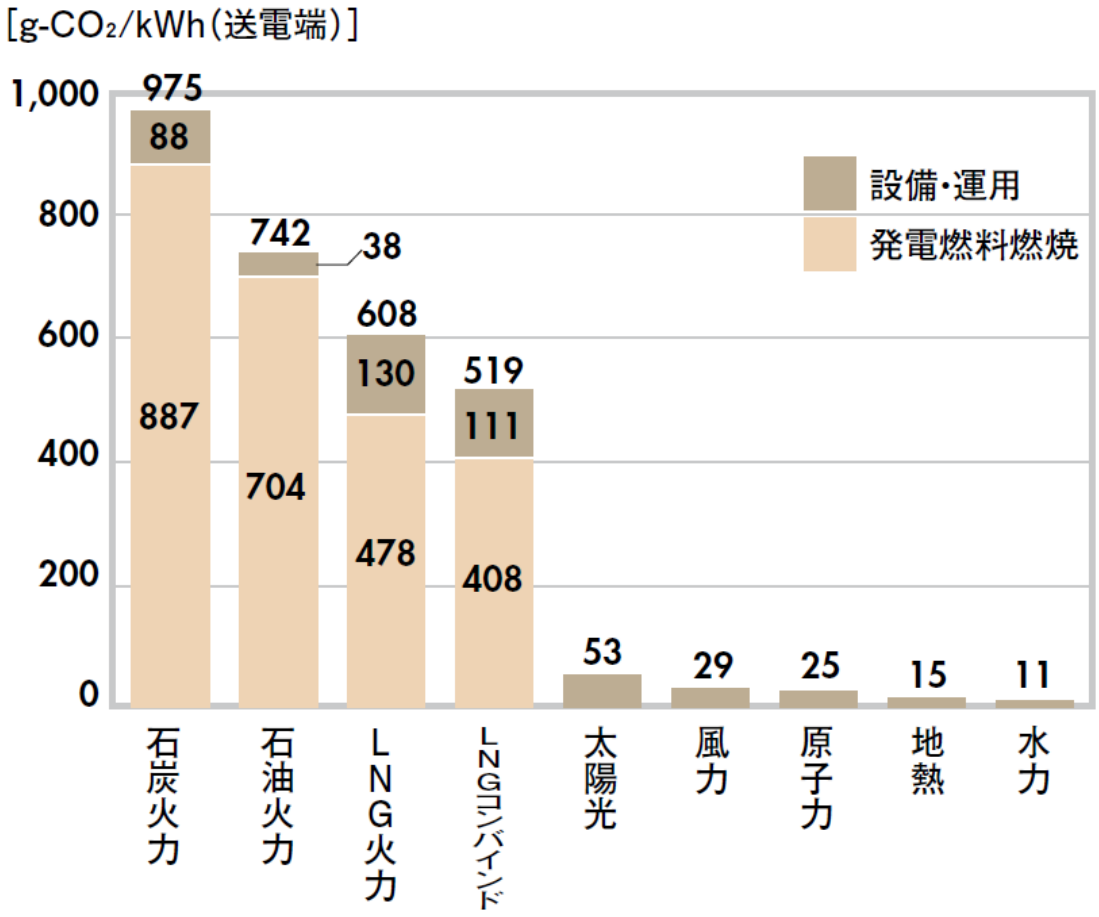
また、このシステムは再生可能エネルギーの抱える不安定性の解消にもつながる。例えば複数の立地・風況の地域に分散して風力発電を建設したとする。１つ１つの風力発電は電力会社が主張する通り不安定である。しかし多様な条件の地域に分散立地すれば発電時間や発電量も地域によって多様化する。多様な発電をたくさん集めれば、その発電の変動は均等化される。さらに、太陽光や風力以外の再生可能エネルギーも導入すればより電源は多様になる。さらに今後スマートグリッドの進展に伴い、電力の需給マッチングのコントロールが可能になると自然条件による再生可能エネルギーの不安定性が大きく補われることになる。このように不安定な電源とされてきた再生可能エネルギーも市場拡大とスマートグリッド技術進歩に伴い安定したものとなるのである。

（４）地球温暖化への貢献

2015 年に締結された地球温暖化防止のためのパリ協定の発効により、日本は二酸化炭素を中心とした温室効果ガスを 2030 年に 2013 に排出量に比べて 26%を削減しなければならなくなった。日本の発電部門の二酸化炭素排出量は 4 億 4400 万トン（2015 年）であり、これは日本のエネルギー起源総排出量の約 40%を占めることになる（環境省（2017））。図表８は、

発電源別二酸化炭素排出量を表したものである。太陽光や風力は、石炭火力より、発電時（設備運用時を含む）の二酸化炭素排出量は、1/20 以下に留まる。日本の総発電の中の再生可能エネルギーの割合は、2015 年に約 14%（大型水力を含む、経済産業省（2016））であるが、これが倍増し EU 水準の 30%に達する場合に、単純計算でも日本全体のエネルギー起源二酸化炭素排出量の６％を削減することになる。再生可能エネルギーの普及拡大は、日本のパリ協定目標達成のために欠かせない状況となっている。

図表. 8 発電源別設備運用及び発電時の CO2 排出量比較



出所：電力中央研究所（2017）

3-2. エネルギー自治で地域再生

本節では、飯田市に地域においても再生可能エネルギーを実践し地域を豊かにすることは可能であると述べた。では、そもそも地域を豊かにするとは具体的にはどういったことなのか、本章ではエネルギー自治がもたらす豊かさとして「経済的な豊かさ」と「人的資本の豊かさ」の 2 点に絞って議論する。

（1）経済的な豊かさ

エネルギー自治がもたらす経済的な恩恵について分析には、中山ら（2015）がバリューチェーン分析によって行なっている。バリューチェーン分析とは、事業活動での各工程においてどれだけの付加価値が生み出されているのか分析するものである。この分析をすることによって、一連の事業活動のなかでどの工程に改善点があるのか洗い出すことができる。

再生可能エネルギー発電事業をバリューチェーン分析するにあたって、過去の同種事業における各工程でのキャッシュフローのデータが必要となり、再生可能エネルギーの普及に先進的なドイツでは、再生可能エネルギーの拡大と、その結果としての経済効果に関する分析に多くの蓄積があり、そのためバリューチェーン分析によって自治体レベルでの経済効果を緻密に測るモデルが開発されている。

しかし、日本ではドイツよりもはるかに再生可能エネルギーの普及が遅れており、分析するためのデータが少ないということもあって、バリューチェーン分析による再生可能エネルギーの経済効果を計測はできなかった。そこで中山ら（2015）は、ドイツにおけるバリューチェーン分析を応用し、日本におけるこれまでの再生可能エネルギー事業から信用性の高いデータを確保することで、日本版地域付加価値想像分析を開発し、長野県飯田市に所在する再生可能エネルギー発電事業者であるおひさま進歩エネルギー株式会社（以下「おひさま進歩（株）」と略す）が 2030 年までに地域にもたらす賃金、地方税収、減価償却など地域の経済的付加価値を試算した[9]。日本版のバリューチェーン分析の結果を表したものが図表.9 である。

まず、支出と不足経費に対して支払われる補助金を足し合わせたものよりも、売上の方が大きいことから、おひさま進歩の太陽光発電事業は健全であると言える。この事業によって生じる付加価値創造額は、2030 年までの累計で 177,800 万円であると試算された。付加価値創造は、事業のプロジェクトに関する費用返済が終わった後に、その地域において新たに生まれた購買力と設備の減価償却費と一致する。キャッシュフローの観点から、減価償却は直接付加価値に加算されなければならない[10]。

第 4 章で詳しく事例分析する予定であるが、おひさま進歩（株）が飯田市にもたらす付加価値は大きいことが読み取れる。しかし、持続可能な地域の発展を目指すうえで重要なのは、どの程度地域にその付加価値が残るかという点にある。おひさま進歩（株）への出資者のうち、南信州地域からの出資者は 5.6%、その他長野県地域からの出資者は 8.7%、残りの 85.7%は県外からの出資者である。前述の通り 2030 年までの地域付加価値創造額の累計は 177,800 万円である。しかし、現在の出資比率でシミレーションすると、2030 年までの南信州地域における地域付加価値創造額の累計は 97,100 万円にまで減少してしまう。

おひさま進歩（株）が、再生可能エネルギー事業による地域内経済循環を生み出すためお

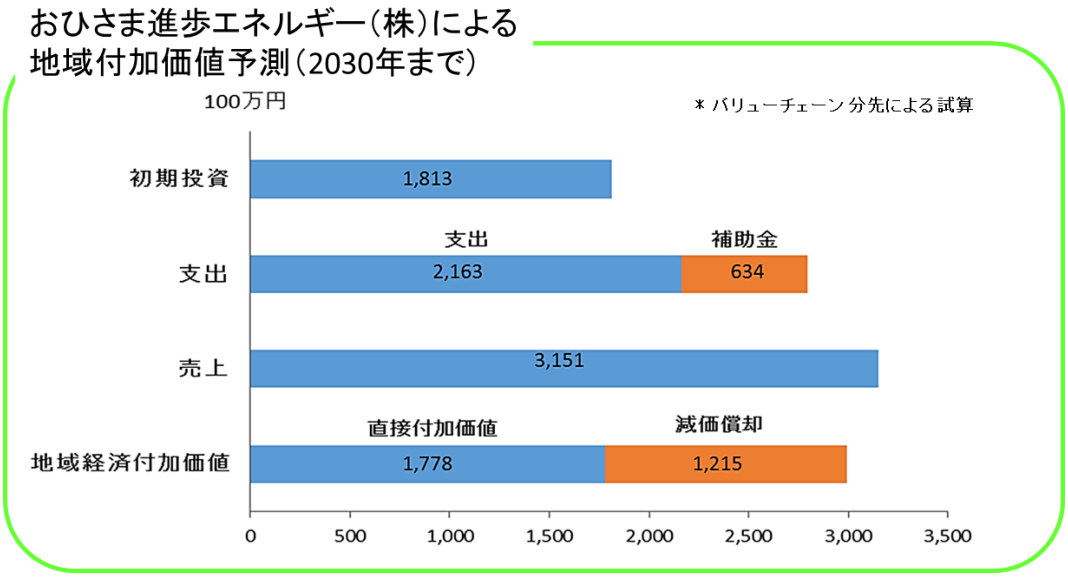
---

[9] 実際に参考とされたデータは、中山（2016）に記載。

[10] これは、初期投資の返済が完了しており、新たな購買力が生み出されていることを示唆する。

ひさま 0 円システムを作った。しかしながら、これだけの付加価値が域外に流出してしまうということが、中山ら（2015）の分析によって明らかになったことは飯田市におけるエネルギー自治のシステムが抱える問題点でもある。システムに頼るだけでなく、住民自治力の高さを活かした社会関係資本をもとに、地元の出資率を高めることが鍵となってくるであろう。

図表. 9



出典：中山　2016, p. 111

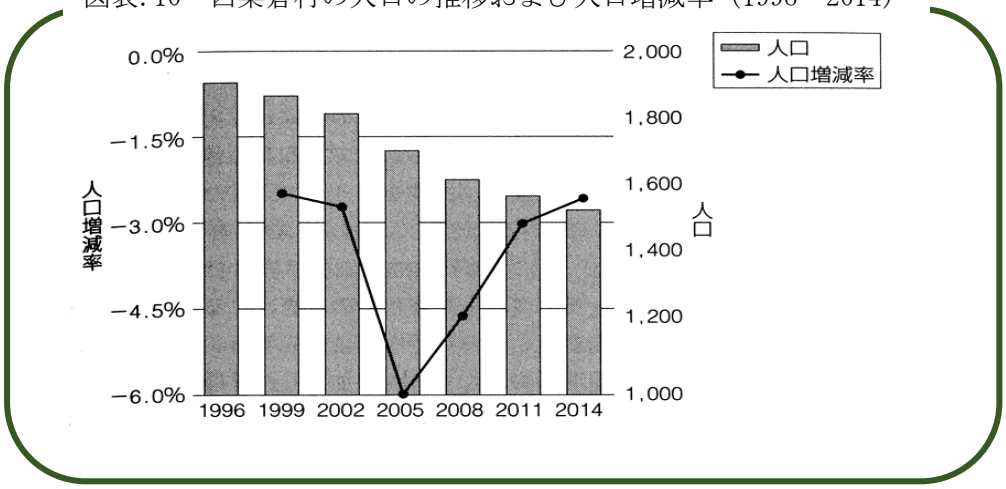
（2）人的資本の豊かさ

地域における再生可能エネルギー事業の推進は、近年問題となっている「過疎化」を抑制する可能性を秘めている。たとえば、岡山県の西粟倉村では、間雑材を利用したバイオマスエネルギー事業によってエネルギー自治を推進したことによって、それまで右肩下がりであった人口が 2008 年の事業開始以後、減少が横ばいとなり、2014 年には純増（5 人）に転じた。

西粟倉村における、人口推移と増加率を表したものが図表 10 である。急落していた人口増加率が 2008 年以後、抑制されていることが見て取れる。人口減少が抑制されるその理由は、ベンチャー企業が環境教育および環境に関わる支援に先駆的な自治体から援助を求めて次々と進出するからである。飯田市では地元企業を育成する、西粟倉村においてはベンチャー企業を誘致するというかたちでエネルギー自治に取り組んできた。

エネルギー自治のありかたは多様であり、またそのありかたによってもたらされるメリットも多様である、これは地域が持つ多様な条件に分散型電源が柔軟に適応できる可能性を示唆している。

図表. 10　西粟倉村の人口の推移および人口増減率（1996～2014）



出典：諸富　2015b, p. 12

第 4 章　飯田市におけるエネルギー自治

長野県の伊那に位置する飯田市は、総人口 10 万 4670 人（2015 年 1 月現在）を擁する、中央アルプス・南アルプスに挟まれた天竜川沿いの町である。全国第 2 位の日射量を誇ることに起因しているが、飯田市の最たる特徴として太陽光電源の導入率の高さが挙げられる。全国の市民共同発電所は約 1000 ヶ所と推定されているが、飯田市内の市民共同発電所が 351 ヶ所を占めている（白井　2017, p. 27）。

飯田市は、市民出資による太陽光市民協働発電の仕組みを軌道に乗せたことで、全国的に有名になった。本章では、この飯田市を「エネルギー自治」実践の代表例として取り上げ、またそれがほかの地域においても導入ができるものであることを明らかにする[11]。

4―1. おひさま進歩エネルギー株式会社

前述の通り、飯田市はエネルギー自治に先進的であるが、世の中に先駆けて行動をするときには、必ずしもそれを先導する何者かがいるはずである。飯田市の場合それはおひさま進歩（株）であろう。おひさま進歩（株）の歴史をたどることは、飯田市におけるエネルギー自治発展の歴史を見ることにつながるため、本節でそのことについて触れたうえで、飯田市におけるエネルギー自治の仕組みについて概説する。

おひさま進歩（株）創設のきっかけは、太陽光発電の普及を進めることにより地球温暖化問題の解決のためなにかできないかと考えた飯田市市民が 2001 年に開催した、「おひさま

[11] 筆者らは、このために、2017 年 11 月 17 日に飯田市を訪問し、飯田市役所の環境モデル都市推進課職員、おひさま進歩（株）の関係者へのヒアリング調査を行った。本節の内容の多くの部分は、当時行われたヒアリング結果に基づいている。

シンポジウム」といえる。そして、中心市街地の飲食店組合は環境負担低減のため廃食用油を下水道に負担をかける形で処理するのではなく、もっと環境に望ましい形で利活用できないかと考えていた。

環境問題の解決という点で認識が一致したこの 2 つの市民運動メンバーが、互いに協力して環境問題の解決を図るため、2004 年にエネルギーの地産地消を理念とする「NPO 法人南信州おひさま進歩」を創設したことにある。NPO 法人おひさま進歩が最初に取り組んだのは、寄付型の太陽光事業であり、2004 年に「明星保育園」の屋根に、太陽光を利用した 3kw の市民協働発電所「おひさま発電所 1 号」を設置。これは、発電規模としては小さかったが、太陽光発電パネルを利用して園児や園のスタッフ、保護者、さらには地域に対して環境保全意識を高めるという教育的効果を発揮した。

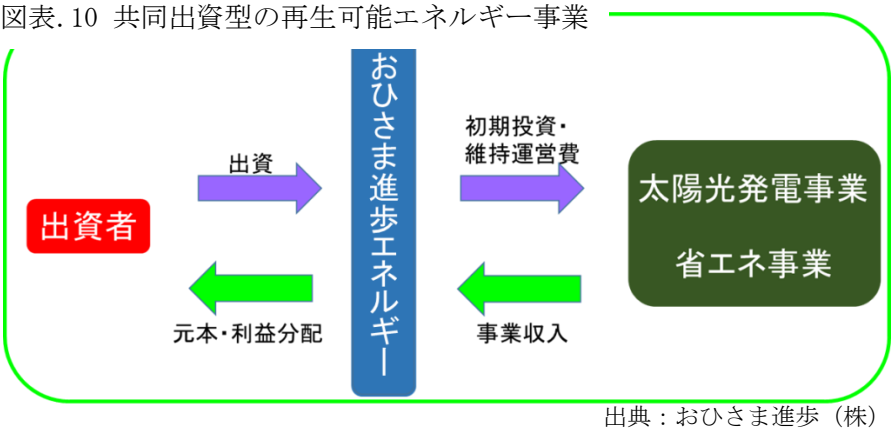
同年、行政と民間、NPO のパートナーシップ型環境公益的事業プログラムを支援する環境省の補助事業「まほろば事業」に飯田市の提案が採用され、この事業を行う主体として、NPO おひさま進歩（株）を母体とする「おひさま進歩エネルギー株式会社」が設立されたのである。おひさま進歩（株）は事業を起こすための資金を「市民共同出資」というかたちで調達したことで全国的に注目を集めることになった。従来の寄付型太陽光パネル事業は、寄付金を集める苦労は並大抵のものであるうえ、集められる事業資金の規模に限界がある。この点、市民共同出資という手法には、寄付型による事業資金調達の限界を乗り越える可能性がある（図表 10）。

なぜなら、資金の出し手にとって「寄付」は二度と手元に戻ってこないお金となるが、出資というかたちならば、事業が失敗に終われば戻ってこないリスクはあるものの、事業が成功した暁には元本だけでなく、収益の一部が「配当」として分配され、結果として、市民にとって出資へのハードルは下がり、多くの資金を集められるからである。このことは、環境エネルギー問題の解決を「慈善活動」ではなく、「収益性のある事業」として、環境エネルギー問題そのものの考え方を根本から変えたとも言い換えることができるであろう。

このシステムを導入した結果、おひさま進歩（株）は 2 ヶ月余りで募集額の 2 億 150 万円を満了された。調達した資金は太陽光発電や ESCO 事業[12]に投資され、その収益は出資金の規模に応じて出資者に分配された。また、2014 年には出資者約 2000 人、約 20 億円もの出資金を集めるまでになっている。

[12] Energy Service Company を指しており、省エネルギーに関するサービスを提供する事業である。

図表.10 共同出資型の再生可能エネルギー事業



出典：おひさま進歩（株）より著者作成

このように市民共同出資には大きな意義があったが、課題も顕在化した。諸富(2015a)が主張したエネルギー自治の定義を飯田市に当て嵌めてみると、地域住人（飯田市市民）や地元企業(おひさま進歩（株））がお互い協力して事業体(太陽光発電事業）を創出し、地域資源（太陽光）をエネルギーに変換して売電事業を始めることで、地域の経済循環をつくり出して持続可能な地域発展を目指す試みとなる。

前述のシステムでは、下線部の地域循環を作りだすという点で課題があったのである。

なぜなら、出資者には東京や大阪など大都市の市民が多く、結局再生可能エネルギー事業と省エネルギー事業に投じられて資金と、それによって生み出された収益は、元本とその配当というかたちでこれらの大都市へと流出してしまうからである。元本と収益が地元に残るためには、それらの資金を地元から調達するより他ない。つまり、地域のお金を事業に投じ、生み出された所得・富を再びその地域に再投資することで、地域の経済循環を作りだすことが次のステップへの課題となった。

そこで生み出されたのが「おひさま 0 円システム」である。これは、資金の出し手としてのこれまでの市民共同出資のほかに、地域金融機関を組み込んだという点に、新しい展開を見出すことができる。

おひさま 0 円システムとは、おひさま進歩が 3.5kw 程度の太陽光発電システムを飯田市市内の住宅に設置する代わりに、住宅保有者が毎月 1 万 4000 円（3.5kW の場合）を 9 年間支払うことで、初期投資なしに、太陽光発電システムの導入が可能になる仕組みである。余剰電力買取制度を利用することによって、余剰電力は中部電力に売電できるため、住宅所有者は節電し売電量を増やせば、おひさま進歩（株）への実質的な月々の支払い額を減らすこともできる（図表.11)。そして、10 年目以降は、太陽光発電設備の所有者がおひさま進歩（株）から住宅所有者に移るため、売電収入はすべて住宅所有者のものとなる[13]。

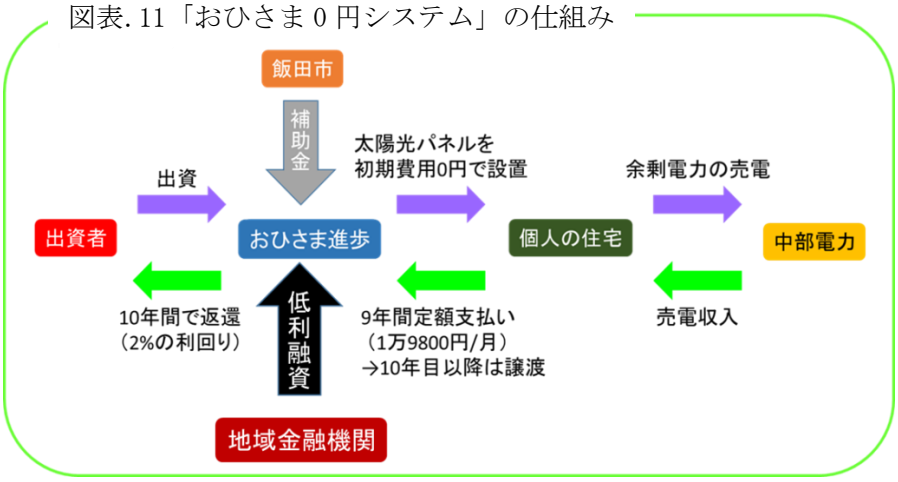
このシステムは、太陽光発電を始めたくても、200 万ほどかかる太陽光パネル購入・設置費用がネックとなって二の足を踏んでいた人々にとって、ハードルを下げるという大きな

[13] 設置費用は 10～15 年ほどで回収できる、メンテナンスや交換もおひさま進歩（株）が行う。

効果を持った。しかしその反面、このシステムのもとでは太陽光パネル購入・設置に関する初期費用を一旦負担するおひさま進歩（株）の手元資金繰りが厳しくなるという問題が生じる。そこで登場するのが、地元の金融機関である。地元金融機関がおひさま進歩（株）に低金利で融資することによって、おひさま進歩（株）は資金繰り問題を解決し、そしてなによりも地元で集められた資金を太陽光発電事業に投じることで、後年度に利子を伴って資金が再び地元に戻ってくる地域資金循環の仕組みを作り上げたのである。

こうした「おひさま 0 円システム」は、再生可能エネルギーの環境価値（すなわち二酸化炭素排出削減）とともに地域価値（たとえば地域付加価値、地域再生、地域のネットワークの増進など）をも高めるよい事例であると言って良いであろう。

図表. 11「おひさま 0 円システム」の仕組み



出典：おひさま進歩（株）より筆者作成

4―2. 自治体の役割

飯田市における、おひさま進歩（株）を中心とした太陽光発電事業の成功は、前述の通り企業努力があってのことであるが、それを支える飯田市の支援も欠かせない要素である。

飯田市が政策を実行する場合の基本哲学は、「直営でやらずに、民間（企業・市民）でやってもらう」という点に尽きる。事業遂行のノウハウが蓄積し、技術や法令のわかる人材が揃っている市役所が直接手掛ける方が、迅速に仕事を進められる。しかし、飯田市はあえて直営によらず、民間企業や市民に任せ、彼らを支援して事業を軌道に乗せることを、自らの仕事の方針として、民間企業や市民に対して、丁寧な支援をしてきた。

しかし、こうした努力をしなければ、地域でソーシャル・ビジネスを担っていく人材や組織は育たない。自治体が人材難や財政難になり機能不全に陥った場合、事業は回らなくなり、衰退してしまう。その点、人材・組織を育て彼らが事業を担ってくれるようになれば、自治体の状況にかかわらず、持続可能な形で公共的、公益的な機能が維持される基盤が整い、長期的で持続可能な仕組みが実現するのである。

この理念を持って、飯田市は地域の企業や市民が「主役」となれるように後方支援という役割を果たしてきた。本節では、実際に飯田市がどのような支援をしてきたのか見ていく。

(1) 公共財産の目的外使用の許可

飯田市が、太陽光ビジネスに対して行った支援のなかでよく知られているのが「屋根貸し」である。これは、おひさま進歩（株）が太陽光発電事業を展開していくにあたって、公共施設の屋根という公共財産を貸し出し、そこで営利事業を営むことを許可したということである。公共財産を民間企業が営利目的のために占有するのは望ましくないとされたが、飯田市は 20 年という長期にわたる貸し出しを行った。これは、飯田市は、太陽光ビジネスは営利事業を超えた地域価値という公共性を生み出していることについていち早く認識したことになる。

この試みの目的は、おひさま進歩（株）の太陽光ビジネスモデルを安定化させ、収支の長期見通しが立てやすくなるよう条件整備を行うことであった。

(2) 自治体版「買取制度」の導入

飯田市は、おひさま進歩（株）が発電した電気を、2000 年代入ってから国の固定価格買取制度を先立て自治体独自の固定価格で買い取った。

これは、国に先駆けて、国内初の再生可能エネルギー固定価格買取制度を導入したことを意味する。中部電力への売電価格は市場の受給を反映して変動価格で決まってくるのに対し、おひさま進歩からの買取価格は固定価格、つまりこれは間に立つ飯田市が価格変動リスクを被ったことになる。しかし結果として、このことがおひさま進歩（株）にとって将来の収益見通しを確実なものとし、萌芽期の太陽光ビジネスの将来展望を安定的なものとすることに大きく寄与した。

(3) 信用力の付与

事業を成り立たせるうえで必要不可欠なのが「信用力」である。これがなければ、投資家からの出資や地方金融機関からの融資は受けられない。これは、市民共同出資と地域金融機関による融資を組み合わせることで太陽光ビジネスを行うおひさま進歩（株）にとって欠かせないものであった。市が関与するということも信用力が高まるが、飯田市はそれに加えて「飯田市再生可能エネルギー導入支援審査会」を立ち上げてより大きな信用力をおひさま進歩（株）に付与した。

飯田市再生可能エネルギー導入支援審査会とは、学識経験者や各領域の専門家をメンバーとする組織であり、条例の精神に基づいて支援を申請してくる再生可能エネルギー事業提案に対して、事業採算性と公共性の両面から事業内容を吟味する機関である（諸富 2015. p, 31）。日本の現行の再生可能エネルギーが抱える課題として、日本では再生可能エネルギーの事業審査をした経験が少なく、事業リスクが見えにくいため金融機関による融資

が受けにくいという課題がある。その点、この取り組みは事業採算性が担保されていることを確認することによって、信用力を付与し地域金融機関からの融資を受けやすくするという意義を持つ。

4―3. 先駆的な取り組みの源

前述の通り、飯田市でのエネルギー事業はおひさま進歩（株）という先導者と、そしてその取り組みの支援者である飯田市によって営まれてきたが、そもそもこの先駆性の追求、そして創造的な政策形成の秘密は一体どこにあるのだろうか。

諸富（2015a）は、この秘密を飯田市における住民自治力の高さにあるとし、そしてこの住民自治力を養ったのは飯田市で活発に行われている『公民館活動』であるとしている。

では、『公民館』という場は、太陽光ビジネスを展開するにあたって、どのような意味を持ったのだろう。この点に関して、諸富は学習・教育機能のほかにも、公民館には地域の様々な問題が持ち込まれ、みんなで知恵を出し合って解決を図る場として機能している点が大きいと提言している。公民館におけるこの機能を通して、住民自治力が涵養される根拠は大きく 2 つある。

1 つめは、「人的資本の蓄積」という点である。

飯田市の各公民館は、様々な恒例行事の運営に加え、前述の通り日々持ち寄られる地域の課題について住民による集会の場を持ち、そこで議論し、意思決定することを実践している。そのなかで、地域の課題は地域で解決し、どうしても自分たちでは解決がつかない課題については、市役所と相談するという住民自治の基本原則が培われるのである。

2 つめは、「社会関係資本の蓄積」という点である。公民館活動を通じて住民が常時顔を合わせ、議論し、協力しあって公民館の事業を成し遂げていくその過程を通じて、住民相互の信頼関係を醸成し、ネットワークを形成・強化していく機能である。エネルギー自治を実践するにあたって、地域住民や地元企業が相互に協力し合うことが非常に重要である、その点、公民館という両者が議論しあい、そして信頼関係を築く場が果たした役割は非常に大きい。まとめると、自治体に依存せずに、地元の住民や企業が再生可能エネルギー事業について議論し、一致団結して運営していることが、飯田市における、先駆的な取り組みの源であるといえる。

前述の通り、飯田市におけるおひさま進歩（株）の先駆的な取り組みや、飯田市にける効果的な再生可能エネルギー政策の背景には、公民館活動を通して養われた豊かな自治力にある。では、自治力が涵養されていない地域では「エネルギー自治」は実践できないのか、また実践したとしても失敗に終わってしまうのだろうか。

飯田市におけるエネルギー自治のベクトルは、「自治力→再生可能エネルギー」であるが、諸富（2015a）は「再生可能エネルギー→自治力」というベクトルの存在を提言した。つまり、再生可能エネルギー発電事業を通じて、地域の自治力を高めることもできるということである。

もし、住民や地元企業が事業を通して自分たちで稼ぐことができるようになれば、事業運営のあり方や、収益の使途を決定するプロセスに関して、人々が集まって議論し、決定し、実行することが必然的に要請される。この再生可能エネルギー事業についての議論の場が人々の結束を強め、事業成功に向かって互いに協力し合うよう仕向ける効果がある。

つまり、再生可能エネルギー事業そのものが公民館と同様に住民自治力を高める機能を備えているのである。確かに、飯田市の住民自治力の高さはほかの地域と比べて特異であり、その特異性は再生可能エネルギー事業の成功に大きく寄与したことは疑いようのない事実であるといえる。しかし、だからと言ってほかの地域が二の足を踏む理由にはなり得ない。前述の通り、再生可能エネルギー事業そのものが住民自治力を高めるという可能性を秘めており、それが実現したならどんな地域も飯田市と同じ条件で、エネルギー自治に取り組むことができるからである。しかし、それは他の地域が飯田市の亜流に甘んずる、ということではない、なぜならそれぞれの地域には多様な地域資源があり立地が異なれば環境条件も異なる、ゆえに、各々の地域で適する再生可能エネルギー電源も異なるからである。さらには、この多様性こそが第 3 章で述べた安定供給に結びつくのである。

第 5 章.飯田市市民の考え

第 4 章では、飯田市におけるエネルギー自治の仕組み構造について考察し、結論的にそれをほかの地域も導入し、また成功に導くことが可能であることを示した。そして、エネルギー自治を地域で導入することによってどういったメリットが地域にもたらされるのかを明示した。

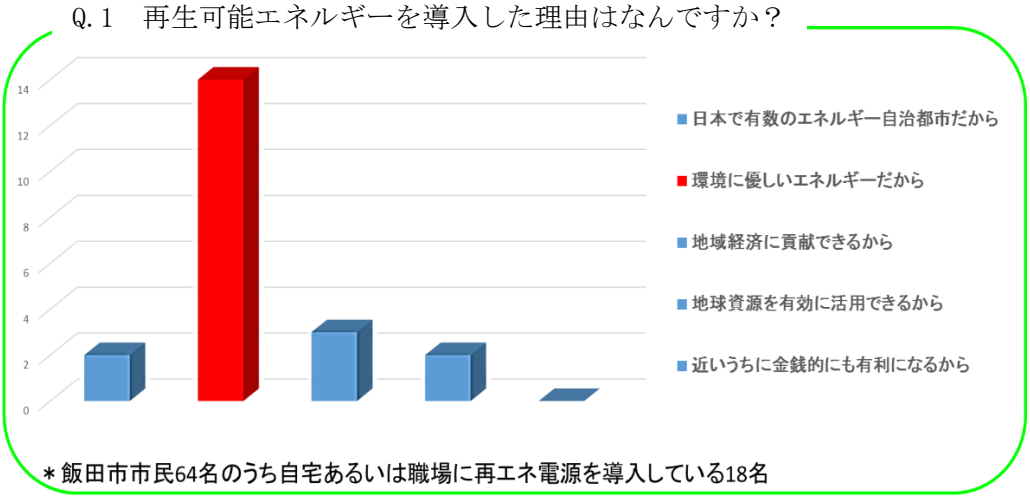
本章では、よりミクロにエネルギー自治を導入している地域住民に焦点を当てて、エネルギー自治に対して地域住民がどのような考えを持っているのかを明らかにする。また、地域住民の考えを調査するに当たり、実際にエネルギー自治に先駆的である飯田市の住民へのアンケート調査を行った。下記はアンケート調査の概要である。

調査日程：11 月 18 日
調査場所：長野県飯田駅付近
調査対象：10 代～70 代　男女　83 名（うち飯田市在住 64 名）
　　職業：会社員・自営業・専業主婦・学生・その他
＊アンケート内容については付録を参照

エネルギー自治を行うに当たって地域住民の理解と協力は非常に重要である、またエネルギー自治が地域だけでなくそこに住む住人にいかなる便益を明らかにするためアンケートでは環境意識や在住者として自分の住む地域についてどのような考えを持っているのか

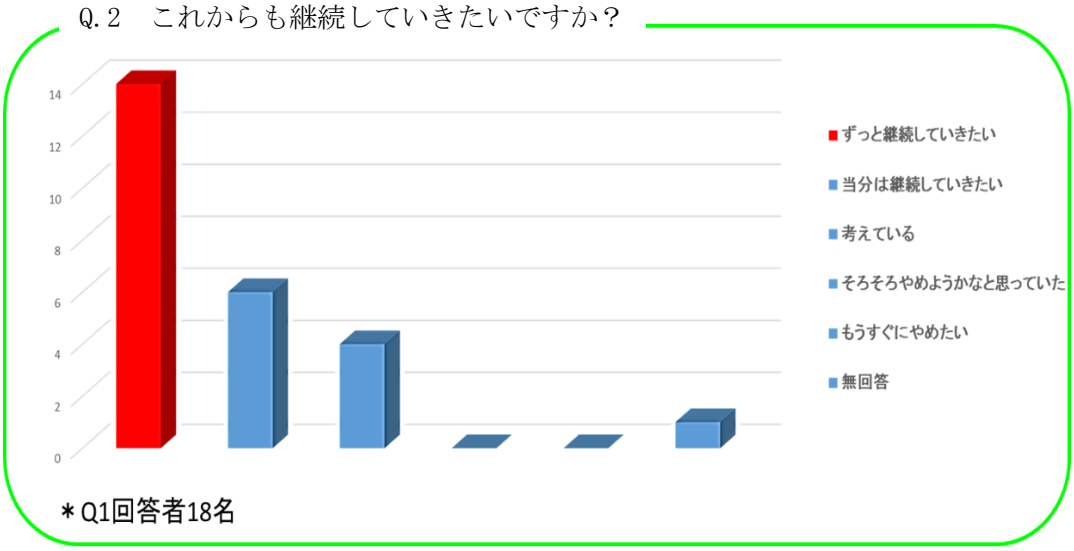
を問ういくつかの設問を用意した、本稿ではそのなかでも特にエネルギー自治に先駆的な飯田市の特異性が見られた 4 つの設問について考察する。

Q. 1　再生可能エネルギーを導入した理由はなんですか？



Q.1 の設問に対する答えには、環境に優しいエネルギーだからという解答がもっとも多かった。この理由として、公民館でのイベントなどを通しての環境学習、そして飯田市のソーラーパネル導入率 15%という、全国の導入率(約 7%)と比べて高い導入率を誇ることが起因していると考える。日常的にソーラーパネルを目にし、地域における再生可能エネルギー導入の先進性を実感することがある種の環境教育になっているのではないのだろうか。

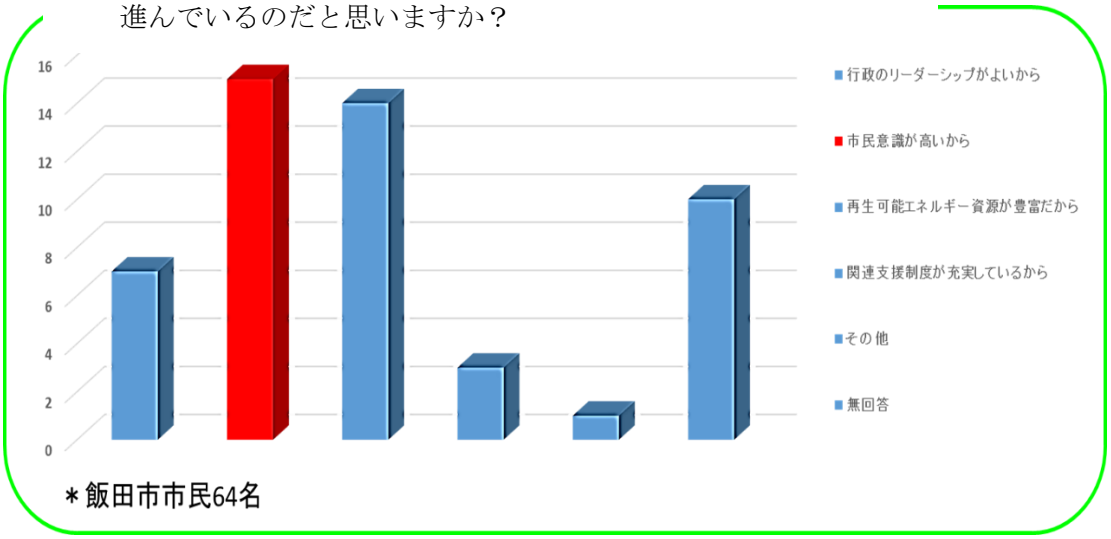
Q. 2　これからも継続していきたいですか？



Q.2 の設問に対する答えには、ずっと継続していきたいという意見が過半を占めた。これが再生可能エネルギーの災害電源としての機能などの生活上の利便性からか、経済的な理

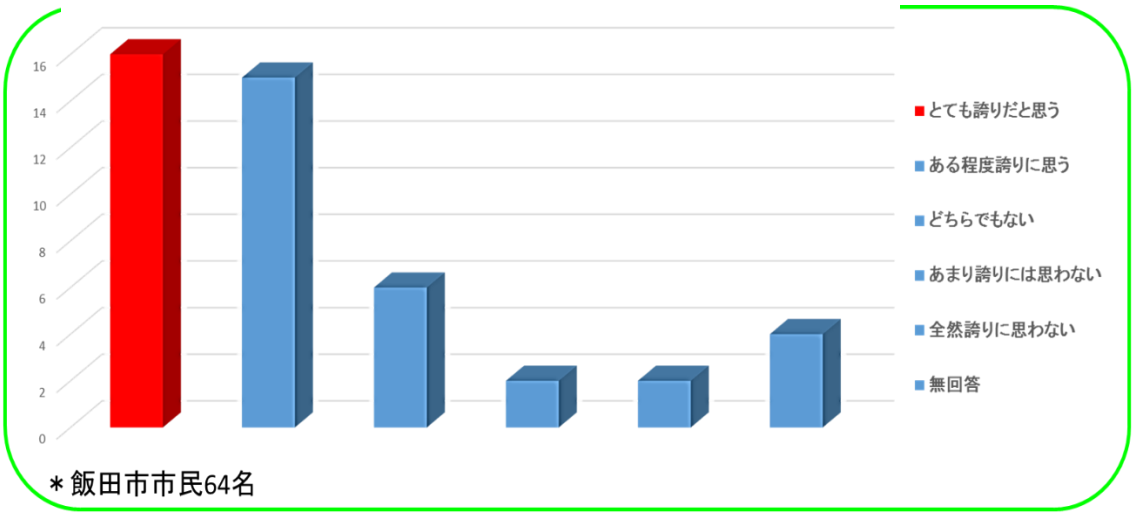
由からか、あるいは全く別の理由に起因しているのかということは今後の課題としたい。しかし、少なくとも再生可能エネルギーを導入することでなんらかの不利益を被るという意見は今回のアンケートではなかった。

Q. 3　飯田市は、なぜ他の地域に比べて再生可能エネルギーの導入が進んでいるのだと思いますか？



Q.3 の設問に関しては、”市民意識が高いから”” 再生可能エネルギーが豊富” だからという意見が多かった。前者としては、設問 1 と同じ理由が起因となっている。後者については非常に興味深い、飯田市が全国第 2 位の日射量を誇ることは第 5 章において述べたが、飯田市の住民の多くはそのことを理解しているのである、このことから飯田市における環境学習の水準の高さが伺える。

Q. 4　飯田市の再生可能エネルギーが先進的であることについてどうお考えですか？



Q.4 の設問では、ほとんどが誇りに感じているという意見であった。自分の住んでいる地域に誇りを感じられるという、住人の視点からエネルギー自治によるもう一つの便益を見出すことができた。

エネルギー自治を行うに当たって地域住民の理解と協力が必要なことは前述の通りであるが、実際、アンケートの結果から飯田市市民の環境意識の高さがうかがえる。加えて、“再生可能エネルギーをこれからも継続したい”“飯田市の取り組みを誇りに感じている”と考えている住民も多く、エネルギー自治が地域住民の環境意識や郷土愛といったものを涵養することにもつながっているといえる。

第 6 章　まとめと結論

本稿では、日本における分散型エネルギーシステムおよび再生可能エネルギーの導入促進に貢献することを目的として、まず集中型エネルギーシステムの抱える問題点について考察した(第 2 章)。その上で、分散型エネルギーシステムのメリットを提示することで、エネルギーシステム改革の合理性を明示した(第 3 章)。そして、飯田市におけるエネルギー自治の仕組みについて見ることによって、エネルギー自治の取り組みが地域の再生につながること､そしてそれが他の地域にも適用することが可能であることを明らかにし(第 4 章)、また現地アンケート調査によってエネルギー自治が地域だけでなく、そこに住む人々の精神的な豊かさをももたらすことを明らかにした(第 5 章)。

分散型電源の普及と、再生可能エネルギーによる地域におけるエネルギー自治を組み合わせることは、地域に経済循環を生み出すばかりでなく、そこに住む人々に精神的な豊かさをももたらす可能性を秘めている。加えて、第 1、2、3 章で見た通り分散型エネルギーシステムへの変革への合理性は明らかであり、世界的な風潮から見ても日本において分散型エネルギーシステムへの改革が確実に必要であるといえる。以上のことから、日本においてエネルギーシステムの改革が行われる前に、自治体による政策および、市民・地元企業の相互理解と協力を形成することによりエネルギー自治の土台を作っておく必要があると結論つけられる。

最後に、本稿ではいくつかの課題も残している。本稿では地域において再生可能エネルギー推進を扶助する十分な政策分析までにはいたらなかった。そして、再生可能エネルギー導入のための送電網整備といった技術的な課題についても立ち入った議論ができなかった。また、飯田市を例として太陽光電源によるエネルギー自治については明示することができたが、再生可能エネルギー電源は多様であり小水力やバイオマス、あるいは地熱などの電源が異なれば、地域にもたらす付加価値額も変化するため議論の必要があるだろう、以上の点に関しては今後の課題としたい。

謝辞：本稿は名城大学 MS26 推進事業の成果の一部である。研究支援についてこの場を借りて感謝の念を表したい。

【参考文献】

・IPCC (2014) climate change 2014 synthesis report

・伊藤　義康
2012 年　『分散型エネルギー入門　- 電力の地産地消と再生可能エネルギーの活用-』
ブルーバックス

・白井　信雄
2017 年　『再生可能エネルギーと地域再生：飯田市の事例を中心に』

・大島　堅一 / 高橋　洋
2016 年　『地域分散型エネルギーシステム』　日本評論社

・恩蔵　直人
2013 年　『エネルギー問題のマーケティング的解決』　朝日新聞出版

・環境省
2017 年『2015 年度の温室効果排出量について』環境省

・高橋　洋
2011 年　『電力自由化 ： 発送電分離から始まる日本の再生』　日本経済新聞出版社

・電気新聞
2016 年　『電気の選び方 - わが家の電力自由化ガイドブック - 』　日本電気協会新聞部

・電力中央研究所
2016 年　『発電源別二酸化炭素排出量』電力中央研究所

・資源エネルギー庁(2017)「再生可能エネルギー固定価格買取ウェブサイト」
http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/index.html

・低炭素社会戦略センター
2015 年 将来の発電コストと二酸化炭素排出

・中山　琢夫/ラウパッハ・スミヤ　ヨーク/諸富　徹
2016 年　『日本における再生可能エネルギーの地域付加価値創造
- 日本版地域付加価値創造分析モデルの紹介、検証、その適用-』
・日本原子力文化財団
2016 年『原子力・エネルギー図鑑集』日本原子力文化財団

・経済産業省
2016 年『日本のエネルギー』経済産業省

・諸富　徹
2015a 年　『“エネルギー自治”で地域再生！』　岩波ブックレット

・諸富　徹
2015b 年　『再生可能エネルギーと地域再生』　日本評論会

・中部電力ウェブサイト　（最終確認日：2017 年 12 月 6 日）
http://www.chuden.co.jp/energy/ene_energy/antei/kyokyu/index.html

付録

名城大学経済学部

再生可能エネルギーとエネルギー自治に関するアンケート

私たちは名城大学経済学部の学生で再生可能エネルギーと地域経済について研究を行っています。今回は飯田市の取組みについて学術目的で研究、調査を行っています。ご多忙中恐れ入りますがアンケートにご協力お願いします。

〇差し支えなければ下記の欄に年齢、性別、職業をお書きください。
年齢（　　代）　性別（　　）　職業　（　　）お住まい（　　市）
＊職業は会社員、自営業、専業主婦、学生、その他でお願いします。

1. 今現在、貴方の家は再生可能エネルギーシステムを導入されていますか。
① 自分の家で取り入れている　② 何も取り入れていない
③ 再生可能エネルギー市民投資ファンドに加入している
④ その他（　　）

2. 貴方が導入している再生可能エネルギーは何でしょうか。
① 太陽光　② 太陽熱温水器　③ 木質バイオマス　④ 何も取り入れていない
⑤ その他（　　）

3. なぜ導入または加入されましたか。まだ導入されていない方は推測でよろしいですのでお答えください（複数応答可能）。
① 日本で有数のエネルギー自治都市だから　②環境に優しいエネルギーだから
③ 地域経済に貢献できるから　④地域資源を有効に活用できるから
⑤金銭的にも有利になるから　⑥みんなで普及しているから
4. 防災にもつながるから　⑧その他（　　）

5. 飯田市はなぜ他の地域に比べて再生可能エネルギー導入が進んでいると思いますか。（複数応答可能）
① 行政のリーダーシップがよいから　②市民意識が高いから
③再生可能エネルギー資源が豊富だから　④関連支援制度が充実しているから
⑤その他（　　）

裏へ続く

6. 飯田市の再生可能エネルギーが進んでいることについてどう思いますか。

① とても誇りだと思う　②　ある程度誇りに思う　③どちらでもない
④　あまり誇りには思わない　⑤　全然誇りに思わない

7.　ソーラーパネルによる太陽光の反射を一度でも不快に感じたことはありますか。
①　不快に思った　②あまり不快に思わなかった　③太陽光パネルを見たことがない
④見たことあるけれど何も感じない　⑤まったく不快に思わなかった

8.　飯田市の再生可能エネルギーシステムについて何かしてほしいこと・したいことがありましたらお答え下さい。（複数応答可能）
①　行政から引っ張っていってほしい　②市民意識を更に高くしたい
③関連制度の迅速な整備　④新しい電力会社の設立　⑤特になし
⑥　その他（　　）

9.　上記の質問以外に意見・感想などございましたら何でもお書きください。

質問は以上です。ご回答ありがとうございました。