

## 和文アブストラクト

### 再生可能エネルギー事業への参入に関する考察——地域産業との連携

福島大学うつくしまふくしま未来支援センター  
大平佳男

日本では2012年7月から再生可能エネルギー(再エネ)の固定価格買取(FIT)制度が導入され、太陽光発電を中心に再エネが急増している。再エネ事業を実施している主体を見ると、そのほとんどが株式会社を中心とした民間企業であり、営利事業としてFIT制度を活用した再エネ事業となっている。再エネ事業の急増によって、2014年9月に九州電力など5電力会社は、再エネの接続回答を保留する事態に至っている。FIT制度の固定買取価格の引き下げも生じていることから、再エネの事業リスクが高まり、再エネ事業の停滞が懸念されている。

このような中でも再エネ事業の普及を図るため、本稿では太陽光発電事業者を行っている事業者の業種に着目し、地域産業と再エネ事業の連携について分析を行っている。地域産業と再エネ事業が連携することで、地域産業を担う事業者の利益拡大につながり、結果として再エネ事業による売電収入も入り、地域産業の安定化が図られる。太陽光発電事業を行っている事業者の多くは、電気工事や土木工事など太陽光発電事業に係る業種となっており、再エネ事業とあまりかかわりのない業種にとってはハードルの高い事業になっている。地域産業と再エネ事業の連携による効果について、本稿では範囲の経済に起因するケース、資源の有効活用のケース、金銭的外部効果に起因するケースに分類し、地域活性化と再エネの拡大の両立を分析している。

英文アブストラクト

A study on the entry into the renewable energy business: Cooperation with local industry

Fukushima University, Fukushima Future Center for Regional Revitalization  
OHIRA Yoshio

Fixed price purchase (FIT) system for renewable energy from July 2012 (renewable energy) is introduced in Japan, renewable energy is increasing rapidly around the solar power generation. If we look at the subject that is to perform a re-energy business, most of these are private companies with a focus on stock company, has become a renewable energy business utilizing the FIT system as a commercial business. By the increase of solar power generations, in September 2014, five electric power companies such as Kyushu electric power company were hold the answer of connection contract of renewable energy. From the fact that also occur reduction of the fixed purchase price of the FIT system, renewable energy business risk of increases, stagnation of renewable energy business is concerned.

Order to promote the spread of renewable energy among such, this study is focused on the type of business to do solar power generation business, we analyze the cooperation with local industries and renewable energy business. By cooperation with local industries and renewable energy business, local industrial generators gain the profit. As a result, the generators gain the revenue by sale of RE's electricity, local industries are stabilized. The type of business of many of the solar power generators are electrical work and civil engineering, they are originally involved in the solar power generation business. In the other hand, in type of business not much of involvement with the solar power generation or electrical works, solar power generation business is less. About the effects of cooperation with local industries and renewable energy business, this study classifies 3 types: range of economy, effective use of resources, and monetary external economy, and analyzes the compatibility of regional activation and the expansion of renewable energy.

# 再生可能エネルギー事業への参入に関する考察

## ——地域産業との連携——

福島大学うつくしまふくしま未来支援センター 大平 佳男

### はじめに

東日本大震災以降、日本では再生可能エネルギー(再エネ)の普及が叫ばれるようになり、2012年7月から実施された固定価格買取(FIT)制度によって普及が進んでいる。FIT制度は固定買取価格を指標に再エネ事業の導入を図るものであり、割高に固定買取価格が設定されるなどすれば急激に増加することになる。FIT制度に基づく再エネ事業のうち太陽光発電の占める割合は2015年4月段階で、導入容量ベースが96.5%、認定容量ベースで94.1%と、9割以上となっており、日本のFIT制度では太陽光発電に偏重した普及となっている。太陽光発電をはじめ、多くの再エネ事業は発電時に人手を必要とせず、メンテナンスなどの一時的な雇用のみで継続的な雇用の創出につながらない。東日本大震災からの復興に再エネの活用を掲げている福島県にとっては、地域経済の活性化につながる再エネ事業の仕組みが求められている。さらに軽負荷期に電力需要よりも再エネの供給量が上回り、電力の安定供給に支障が生じる恐れから、2014年9月に九州電力がFIT制度に基づく再エネ買取の契約回答を保留すると発表し、北海道電力や東北電力なども同様の措置を講じ、その後、出力抑制を条件に接続契約の回答を再開した。出力抑制によって再エネ事業者の事業リスクが高まり、再エネ事業の導入インセンティブを失うことになる。

このように太陽光発電に偏重した再エネの普及によって、様々な弊害が生じている。本稿では再エネ事業が地域経済の活性化につながる方策について取り上げる。それに際して出力抑制の影響や是正策について取り上げる。そして再エネを活用した地域経済の活性化策として、業種別の太陽光発電事業の導入状況を分析した上で、地域産業と再エネの連携について分析を行う。これにより出力抑制の影響を回避し、地域経済の活性化につながる再エネ事業の増加を図ることができる。

### 1. 太陽光発電偏重による弊害

FIT制度が実施されて以降、太陽光発電を中心に再エネ事業が急増している。太陽光発電はプレミアム期間としてFIT制度開始3年間は割高な固定買取価格が設定されていた。また気象データから当該地域の日射量を把握しやすく、工事期間の短さや一連の太陽光発電事業の手続きの容易さという事業計画における優位性もあり、土地と事業資金の確保がなされれば1年程度の短い工事期間ですぐに太陽光発電を実施することができる<sup>1</sup>。このような背景から太陽光発電事業が急増しているが、太陽光発電事業に偏重した普及によって、後発の太陽光発電事業や地熱発電などの他の再エネ電源の送電系統への接続ができなくなったり、軽負荷期に再エネによる電力の供給超過に対処するために出力抑制を実施したりするなどの問題が生じている。

<sup>1</sup> 他の再エネ事業の場合、水力発電の流量調査や風力発電の風況調査では1年以上のデータ収集が必要であり、規模の大きい風力発電や地熱発電は環境影響評価を実施しなければならず、これだけでも数年単位で時間を要する。

出力抑制は2014年9月に九州電力が再エネの接続契約の回答を保留すると発表し、その後、北海道電力、東北電力などでも再エネの接続契約の回答を保留する措置を講じるようになった。ここから再エネ発電設備の接続可能量の算定が行われ、接続枠の空押さえなどの見直しがなされ、出力抑制ルールの明確化が示された。東北電力の場合、出力抑制ルールでは太陽光発電、風力発電、バイオマス発電が対象となり、出力抑制の日単位から時間単位への変更、無制限出力抑制への無補償、遠隔制御用パワコンの導入が定められた。このうち無制限出力抑制への無補償はどのぐらいの時間にわたって出力抑制が行われるのか不明で、出力抑制された時間は売電収入が一切入らないことから事業計画が立てづらく、資金調達に際しても金融機関の融資が受けられなくなるなど、太陽光発電事業の新規事業化が停滞する事態となっている<sup>2</sup>。抜本的に出力抑制を是正するためには、電力消費量の増加や自家消費の太陽光発電事業の増加が挙げられる。FIT制度では全量買取が基本となっており、太陽光発電で作られた電力が送電系統に接続して売電が成立するが、一方で建物の屋上や屋根などで太陽光発電事業を行っている場合、その建物等の電力は別の系統を経て電力供給がなされている<sup>3</sup>。現在、全量買取の売電価格が27円/kWhであるのに対し、上記のような太陽光発電事業を設置している建物では、特高受電や高圧受電で契約をしているケースもあり、東北電力の電気料金が12.14～16.51円/kWhであることから、太陽光発電で作られた電力は自家消費するよりも売電した方がよい。そのため、多くの太陽光発電事業者がFIT制度に基づく売電を行い、売電と買電とが別々の電力系統で接続し、さらに野立ての太陽光発電が加わり、送電系統がひっ迫する事態となり、出力抑制に至った。そこで、全ての太陽光発電においても余剰買取を基本とした場合、余った分だけを送電系統に逆流することで送電系統への負担が軽減される。そのためには余剰買取の制度導入と自家消費に対する優遇措置を講じる必要がある。余剰買取の際の自家消費に対する優遇措置は、その分をFIT制度と同様に電気料金の再エネ賦課金から捻出したり、グリーン電力証書を活用したりすることで、固定買取価格と電気料金の差額を是正することができる。余剰買取は、後述するような開発型太陽光発電事業にとってメリットがない一方で、自家消費は地域内で電力の地産地消を図ろうとするスマート・コミュニティといった計画には有効な手段である。工場などの屋根での太陽光発電で自家消費を行っていても、軽負荷期は工場なども休業するため、余剰電力が発生する。これを当初からスマート・コミュニティを活用して地域内で電力の需給に活用することで、送電系統への負担も抑制される。スマート・コミュニティの活用は技術的な面で経済的に合理性な水準まで至っていないが、雪害などによる広域停電時や災害時など緊急性の高い状況下では、地域のライフラインの確保・維持にもつながる。このような取組みを行うことで、太陽光発電を含めた再エネのさらなる普及が可能となる。

東北電力による接続回答保留は、2040年ごろまでに再エネによるエネルギーの地産地消を達成するという目標を掲げ、再エネを東日本大震災からの復興の重要施策の一つに置いている福島県にとっては、長期的な再エネの普及に支障をきたす事態となっており、緊急提言を策定し、経産大臣に提言を行った。福島県は2015年4月段階で、FIT制度における太陽光発電の設備認定量が全国1位になるなど、太陽光発電の計画が非常に多く、導入も進んでいる。一方で、接続回答保留問題が表面化する前は、メガソーラーの約8割を県外事業者が占め、単に遊休地を活用するだけの開発型太陽光発電事業が多くを占める事態とな

<sup>2</sup> 日単位の出力抑制のときは30日間まで無補償による出力抑制できることになっている。東北電力では、30日ルールで出力抑制される電力量の割合(制御率)が2013年度の天候実績等に基づく想定で抑制前発電電力量の約13%と試算している。出力抑制の制限なしとしたときの制御率は、接続可能量(552万kW)からプラス100万kWが連系した場合は6%(制御時間は220時間)、プラス200万kWが連系した場合は15%(制御時間は580時間)、プラス300万kWが連系した場合は24%(制御時間は910時間)となり、新規接続が増加することで制御率が高くなり、それだけ売電量も減少し、得られる売電収入も減少することになる。

<sup>3</sup> 10kW未満の太陽光発電のみ余剰買取となっており、消費している電力量よりも生産している電力量の方が多い場合、逆流した分だけが売電することができる。つまり自家消費して余った分だけを売電することができる。

っており、売電による利益の多くも福島県内に還元されない。こういった太陽光発電事業は売電事業のみに特化しているため、東北電力による接続回答保留の要因にも挙げられる。そのため、福島県では太陽光発電事業が増加しているとは言っても、あまり復興や地域経済の活性化にはつながっていない側面もある。

## 2. 地域産業と再エネの連携

これまで、太陽光発電に偏重した普及と出力抑制について言及してきた。近年の再エネに関する研究は、再エネ政策に関する分析、地域の先進的な再エネ事業の事例分析が多い。前者については、Menanteau et al.(2003)や大平(2008)、庫川(2013)で FIT 制度や RPS 制度について理論的な分析を行っており、再エネ普及に向けて政策的効果を示している。後者については、再エネ事業の先進的な地域(例えば長野県飯田市やドイツ・フライブルクなど)を取り上げ、再エネ事業を実施する上で必要となるノウハウやステークホルダーの役割を分析しているものが多く、再エネ事業を普及させる視点から地域産業を活用しているという位置づけになっている。例えば寺西・石田・山下編(2013)ではドイツにおいて協同組合が重要な役割を果たしており、地域金融機関を活用し、地域の人たちによる再エネ事業について分析している。本稿は後者の研究と視点が異なり、地域産業と再エネ事業の連携を重視し、地域産業の持つ技術やノウハウ、優位性を再エネに活用するというものである。再エネ自体はバイオマス発電を除いて十分な雇用創出効果が得られず、福島県の復興や地域経済の活性化を図るには難しい。そこで地域産業と再エネ事業が連携し、地域産業の安定化につなげ、地域産業での雇用創出の拡大や地域経済の活性化を図り、結果として再エネ事業も増えることが本稿の狙いである。

### 1. 太陽光発電の事業主体の概要

ここでは最も事案件数の多い太陽光発電を例に、太陽光発電事業の実施主体の状況について説明を行う。FIT 制度では基本的に事業主体の情報は公表しておらず、新聞やテレビ報道、事業者の自社ホームページなどで公表しているに過ぎない。そのような中、太陽光発電協会復興センターで「再エネ発電設備等導入促進支援対策事業(再エネ導入事業)」の補助金採択者を公表している<sup>4</sup>。再エネ導入事業 1,084 件(重複採択を含む)について、事業形態、規模、設置場所に分けて整理したものが表 1 から表 3 である。日本の FIT 制度に基づく太陽光発電事業は、株式会社を中心に合同会社など民間企業によるものが 984 件となっており、全体の 90.8%を占めている。表 2 は太陽光発電の出力規模別の件数を示したもので、50~500kW 未満が 303 件と最も多い。この規模は高圧接続となり、電気事業法において電気工作物に位置づけられ、変圧器の設置や保安規定の届出、電気主任技術者の選任(外部委託可)など、費用負担の上昇が生じる。その

表 1 事業形態別件数

株式会社	840
合同会社、合資会社、有限会社	144
組合、農業生産法人・有限会社	28
行政	19
法人	13
金融機関	2
その他	38

表 2 規模別件数

10kW から 50kW 未満	272
50kW から 500kW 未満	303
500kW から 1,000kW 未満	164
1000kW から 2,000kW 未満	243
2,000kW 以上	102

表 3 設置場所別件数

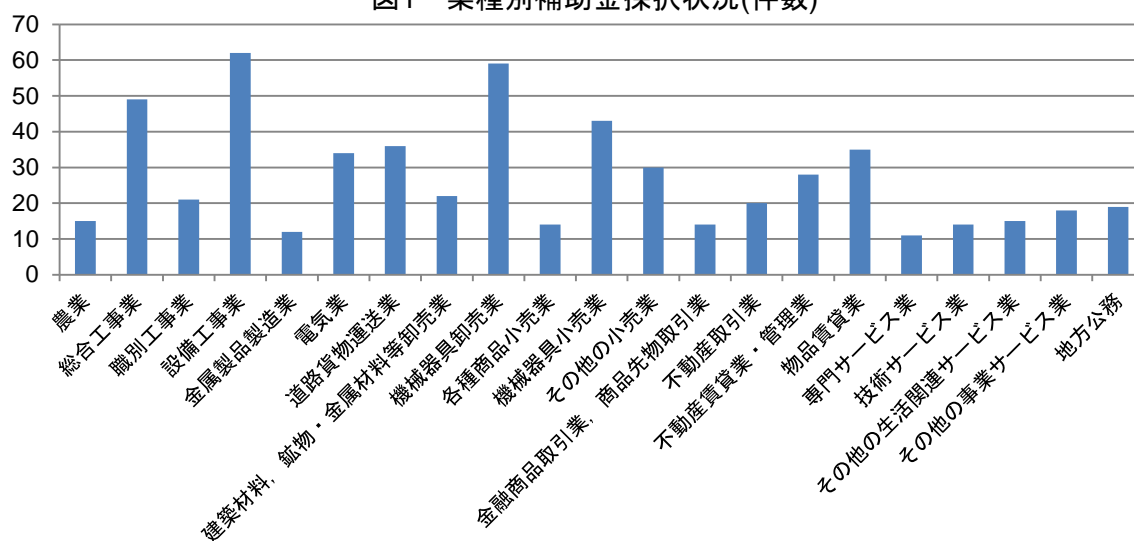
遊休地	701
屋上	15
屋根	351
複合設置	8
その他	9

<sup>4</sup> この補助金は特定被災区域を対象とする補助金であり、全国的に見ると地域ごとに差異が生じうることに留意されたい。

ため、規模を大きくしたり 50kW 未満にしたりしてこの規模を避けるだろうと考えられるが、実際はこの規模が最も多く、50kW を境界とするような制度的な要素ではなく場所の制約や予想される利潤といった要素をもとに出力規模が決められていると言える。表 3 は設置場所を示したものであるが、遊休地を活用しているケースが最も多い。基本的にメガソーラーは遊休地を活用しており、1,000kW 以上の太陽光発電事業 345 件中 324 件に上る。その他、物流センターや工場などの屋根に設置しており、遊休地の活用が進んでいる。

次に再エネ導入事業の太陽光発電事業に係る事業者の業種とその件数を見てみると、図 1 のとおりである<sup>5</sup>。設備工事業が最も多く、ついで機械器具卸売業、総合工事業が続く。設備工事業には一般電気工事業や電気配線工事業といった電気工事業があり、前者は太陽光パネルやパワコンの設置など、後者は太陽光発電の配線工事などに携わる業種である。ここから、太陽光発電事業の工事についてノウハウのある業種の事業者が自ら太陽光発電事業を行っていることが窺える。さらに電気主任技術者がもともと在籍している事業者であれば追加的な負担は回避することもできる。機械器具卸売業は太陽光パネルなどの機器を卸売することができ、機械器具小売業とともに流通分野で携わる業種でも数が多くなっている。また、総合工事業においては、土台作りや架台作りなどは土木建築や建設工事が携わることから、この業種が多い。電気業ではソフトバンクエナジー株式会社のように再エネ事業を行うために設立した事業者が含まれている。このように多くの再エネ導入事業では、電気工事や機械調達、土木工事など、直接太陽光発電事業に関連する事業を営む業種で行われていることがわかる。一方、農業や不動産関連の業種、運送・物流関連の業種では、広い土地を有していたりそれに関連する情報を有していたりと、太陽光発電事業で重要な土地に関する情報やノウハウを有している。特に運送・物流では屋根のある倉庫や物流センターがあり、屋根の有効活用として活用している。よって直接太陽光発電事業に関連しない事業を営む業種でも、自らの専門性や特性を活かして事業を行っている。物品賃貸業が多い理由としては、総合リースを展開する事業者が他の業種の事業者と連携して行っているケースが多いためである。逆に言うと、太陽光発電事業に何

図1 業種別補助金採択状況(件数)



<sup>5</sup> 図 1 は再エネ導入事業採択された事業者のうち業種が判明できた 705 件について、総務省日本標準産業分類で分類したもので、紙面の都合上、10 件以上の採択のある業種をグラフ化したものである。1 つの採択事業に複数の事業者が連名で記載されているものについては、主要事業者が誰か判断できないため、全ての事業者の業種を重複して集計した。なお、1084 件の採択事業のうち、複数の事業者で行っている太陽光発電の事業数は 57 件である。

ら関連しない産業では、それほど多くないことが窺い知れる。

## 2. 範囲の経済のケース

再エネ事業の中でも件数の最も多い太陽光発電事業において、直接太陽光発電事業に関連する業種と土地など太陽光発電事業に直接関係しなくとも重要な役割を果たす業種によるものが多いことを示し、実際の事業者の業種の構造を見てきた。ここからは地域産業と再エネの連携について、業種のどのような特性と再エネが連携することで、どのようなメリットが創出されるのかについて分析を行う。その際に、範囲の経済、資源の有効活用、金銭的外部経済によるそれぞれの効果に分けて考察を加える。

範囲の経済では、事業者の生産プロセスにおいて同時に複数の生産物を産出することで総費用が少なく済むことであり、不動産関連の業種や建設業・土木工事業などが事例に挙げられる<sup>6</sup>。不動産を営む事業者が有する土地情報を活用し、太陽光発電に適した土地を見つけ、自ら太陽光発電事業を担ったり土地を提供したりすることができる。また、建設業・土木工事業では太陽光発電事業における土台の造成や架台の建設を行うことができる。自らが有する既存の技術をそのまま活用し、自ら太陽光発電といった再エネ事業を営むことで、既存の事業による収入の他に再エネ事業による売電収入も入り、事業者の利益拡大につながる。上記の一般電気工事業や電気配線工事業といった業種も、自ら再エネ事業に参入することで普段の業務と同様のことを行い、20年間の継続的かつ安定的な売電利益を得ることができる。

## 3. 資源の有効活用のケース

資源の有効活用では、他に用途がなく利用の考慮すらされなかった屋根や遊休地において太陽光発電事業が行われている。農業や運送・物流関連の業種ではこのような土地や遊休地の有効活用によって太陽光発電事業を営んでいることになる。また、バイオマス発電に関しても、資源の有効活用に位置づけられる。岡山県真庭市で製材業を営む事業者による木質バイオマス発電では製材過程で排出される廃材や木くずを燃料として有効活用しており、福島県福島市の醸造業を営む事業者では醸造過程で排出される廃液を発酵させてメタンガスを取り出し、メタン発酵ガスバイオマス発電に活用している。これは畜産バイオマス発電などでも同様である。このようにバイオマス発電は各産業の本業から出る廃棄物を資源として有効活用を図り、これまで利益を生み出さず、逆に処理費用を負担していたようなところから利益が生み出されるようになる。

## 4. 金銭的外部経済のケース

最後に金銭的外部経済では、地域産業と再エネが連携することによって地域産業の各業種の中で付加価値が創出されるというものである。再エネ事業を行うことによって、各業種での収入拡大や費用削減など利益拡大につながるケースである。静岡県の茶畑のケースでは、寒冷紗を用いて遮光調整を行うことで玉露や抹茶といった付加価値の高い茶を栽培することができるが、その寒冷紗の設置に際して太陽光発電事業の支柱を活用することで設置を容易にしている。太陽光発電事業を行うことによって付加価値の高い茶の栽培を安価で行うことができ、収入の拡大につながる事例である。また、岡山県の工業用浄水場のケースでは、沈澱池や沈砂池の上に太陽光パネルを並べたことで、藻類の発生が抑制されるとともに、直射日光が遮られることで傾斜板の劣化が抑えられ長寿命化が図られている。藻類の発生が抑制されることで、水質管理や除去作業、臭気対策などでの費用削減につながっている。

<sup>6</sup> この点については拙著(2014)を基にしている。

このように各業種の本業において利益拡大につながることで、極端に言えば再エネ事業による利益がなくとも再エネ事業の増加が見込まれる。さらには再エネ事業で多少の損失が発生しても本業の利益拡大分が上回っていれば、再エネ事業は選択される。これにより、固定買取価格が低下し、再エネ事業だけでは存続が難しい中でも再エネの普及を図ることができる。

## 終わりに

本稿では、再エネの普及に際し、太陽光発電に偏重した普及によって送電系統への接続拒否や出力抑制が発生しており、太陽光発電の導入が困難になっている。出力抑制の是正策として、自家消費やスマート・コミュニティによる地域内消費を挙げ、太陽光発電の普及の余地を検討した。さらに太陽光発電を含め、再エネの普及を広げるため、地域産業と再エネ事業の連携という視点から、再エネ導入事業の補助金採択データを用いて太陽光発電事業者の本業の業種が何かに着目し、太陽光発電事業との関わりについて考察を加えた。これによると、日本では民間企業を中心に太陽光発電事業が行われ、太陽光パネルなど設備機器などで直接関係する産業と、太陽光発電事業に必要な土木や建設を担う産業が多いことが判明し、全く関連のない事業者にとってはハードルの高い事業であることが窺える。

残された課題として、地域産業と再エネ事業の連携の事例を増やすことが挙げられる。地域産業の事業と再エネ事業と連携することでどのようなメリットがあるのかを考えることで、再エネ事業の広がりを見出すことができる。特に金銭的外部経済のケースは、固定買取価格が低下していく中で再エネ事業の普及を図り、地域産業の活性化にもつながる。このケースは数値データだけでは判断できない側面が大きいいため、金銭的外部経済の視点から再エネ事業を観察し、公開されている個別資料の調査やヒアリング調査を通じて、地域産業と再エネ事業の関連性を精査して判断することになる。

## 謝辞

本研究は、平成 25 年度科研費基盤研究(S)(課題番号：25220403)の成果の一部である。地域産業と再エネ事業の連携については福島県、岡山県、熊本県の自治体や再エネ事業者への調査を行った。記して感謝申し上げます。

## 参考文献

- [1] 北風亮・小野田真二・廣瀬勝之・拙著「ソーラーシェアリングの知見・課題の整理と事業化モデル構築に関する研究——南相馬市を含む先進地域の取組みを事例に」生協総研賞第 11 回助成事業研究論文集
- [2] 庫川幸秀(2013)「RPS 制度と FIT 制度下の再生可能エネルギー導入量の比較」『環境経済・政策研究』Vol.6, No.1 pp.65-74
- [3] Menanteau P., D. Finon and M. L. Lamy. (2003) Prices Versus Quantities: Choosing Policies for Promoting the Development of Renewable Energy. *Energy Policy*, 31, pp.799-812
- [4] 拙著(2008)「電力自由化における再生可能エネルギー促進政策の比較分析」『公益事業研究』第 60 巻第 2 号
- [5] 拙著(2014)「固定価格買取制度の展望に基づいた再生可能エネルギー事業と地域産業の連携——福島県を事例に」日本地域学会
- [6] 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』家の光協会