

地域住民における再生可能エネルギーの 受容要因の特定と地域循環共生圏の形成

山本 紘平¹・袖野 玲子²

¹ 学生会員 芝浦工業大学大学院 システム理工学専攻 (〒337-8570 埼玉県さいたま市見沼区深作 307)
E-mail: mf21129@shibaura-it.ac.jp

² 正会員 芝浦工業大学 システム理工学部 環境システム学科
E-mail: sodeno@shibaura-it.ac.jp

ネットゼロ社会の実現に向けて、再エネの拡大は必須であるが、再エネの中でも特に太陽光発電は急速に拡大したため、自然環境や景観、防災等への配慮に欠ける事業について、各地でその施設の設置を巡るトラブルが発生し問題となっている。このため、本研究では地域と共生した最エネ施設の導入に向けて、地域住民に再エネの受容性に関するアンケート少佐を行い、太陽光発電の地域への受容要因の特定を行うとともに、再エネを活用した地域循環共生圏の形成について検討した。調査の結果、地域便益の供与は再エネ施設に対する受容度に正の影響を与えることが分かった。特に災害時の電力供給は施設の需要に効果が高い事が示唆され、地域循環共生圏に向けて、再エネ設備導入と地域便益供与はセットで考慮されるべきといえる。

Key Words: renewable energy, acceptance factors, local benefits, solar power, regional circular and ecological sphere

1. はじめに

気候変動問題の深刻化を受け、2015 年度にパリ協定が採択され、2050 年のカーボンニュートラルに向けて、日本では2021年に、2030年度における温室効果ガス排出量の2013年度比46%削減との目標が決定された。¹⁾ また、第6次エネルギー基本計画では、2030年度までに電源構成のうち36-38%の再生可能エネルギー(以下再エネという)導入を目指すこととされた。²⁾ ネットゼロを実現するためには、日本の電力供給の最大2倍とも試算される再エネポテンシャルを最大限に活かす国づくりが不可欠である。¹⁾

2018年に閣議決定された第五次環境基本計画では、持続可能な開発目標(SDGs)やパリ協定などの世界の潮流や複雑化する環境・経済・社会の課題を踏まえ、複数の課題の統合的な解決というSDGsの考え方も活用した「地域循環共生圏」が提唱された。地域循環共生圏とは、各地域がその特性を活かした強みを発揮し、多種多様な地域資源を活用した自律・分散型の社会を形成しつつ、地方と都市、地方が地方の特性に応じて互いに支えあい、持続可能な社会をつくる考え方である。³⁾ 再エネの導入ポテンシャルは、都市部より地方の方が高く、国内の再エネ普及のためには、各地域の再エネ資源を活かした地域循環共生

圏の構築に向けた取り組みが必要とされる。

2020年の日本国内の全発電電力量の再エネの割合は20.8%である。このうち太陽光発電は2014年から2020年にかけて約9%と急増している。⁴⁾ この背景には、再エネの普及拡大を支援する固定価格買取(FIT)制度が2012年から施行され、投資家も巻き込んだ売電事業が拡大し、太陽光発電を中心に再エネが急速に普及したことがある。しかし再エネの中でも特に太陽光発電は急速に拡大したため、自然環境や景観、防災等への配慮に欠ける事業について各地でその施設の設置を巡るトラブルが発生している。例えば、2018年7月の西日本豪雨の際、神戸市須磨区の日陽新幹線近くの斜面上部に設置された太陽光発電施設が崩落し、安全確認のため、新幹線が一時運行を見合わせる事態が発生した。⁵⁾ また太陽光発電の普及で全国を先駆けてきた山梨県北杜市では、その推進政策の是非が市長選挙争点となったり、規制を求める条例案が住民団体と議員有志により提案されたりと、これまでの推進政策の見直しを求める動きがある。⁶⁾

このため、本研究では、地域と共生した再エネ施設の導入に向けて、地域住民に再エネの受容性に関するアンケート調査を行い、太陽光発電の地域への受容要因の特定を行うとともに、再エネを活用した地域循環共生圏の形成について検討することを目的としている。

2. 研究手法

(1) 受容要因の抽出

再エネの円滑な導入を促進するために、各地で急増している再エネに関するトラブルの原因、再エネに関する条例の規制内容、及び再エネ導入による地域便益を既存研究から調査し、受容要因の検討を行った。

(2) 地域住民へのアンケート調査

太陽光発電の盛んな山梨県北杜市の地域住民を対象に、再エネの受容性に関するアンケート調査を行った。調査票は Google Form と書面で作成しポスト投函を行った。調査は 2022 年 5 月 6 日～2022 年 5 月 31 日の期間で実施し、配布数が 500 枚で回答件数が 122 件(回収率は 24.4%)であった。

質問項目は、再エネ、地域便益、属性であり、地域便益に関する質問は(1)の既存研究から導出した受容要因から作成した。主な質問と回答方法は表-1 に示すとおりであり、再エネの影響と地域便益の質問に関しては 5 段階リッカー尺度(最大値 2, 最小値-2)を用いて評価を行った。

表-1 アンケート調査の質問項目

	質問項目	回答方法
再生可能エネルギーに関する質問	<ul style="list-style-type: none"> 家の屋根に太陽光発電を設置しているか 徒歩10分圏内に再生可能エネルギー施設があるか 再生可能エネルギー施設は日常生活に支障をきたすか 再生可能エネルギーの説明会に参加したことがありますか 月の電気代がいくら位やすくなったら再生可能エネルギー導入に賛成できるか あなたの地域に再生可能エネルギー施設が設置される場合、その事業者に求めることはなにか 	二択
	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー施設があなたの地域に設置されたら、どのような影響を気にするか 影響要因：・土砂災害 ・景観の阻害 ・反射光 ・生態系への影響 ・地下水への影響	五件法
地域便益	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー施設が設置されるにあたりあなたの地域にどのような便益があれば設置に賛成しますか 地域便益：・雇用の創出 ・災害時の電力供給 ・地域行事の創出 ・環境教育 ・電気代の減少 ・自治体への協力金	五件法
属性	<ul style="list-style-type: none"> 性別 年齢 	直接記入

(3) 地域循環共生圏事例分析

令和 2 年度地域循環共生圏づくりプラットフォーム構築に向けた地域循環共生圏の創造に取り組む活動団体事業に北杜市で活動する一般社団法人ゼロエミやまなし(以下ゼロエミやまなしという。)が選定された。ゼロエミ

やまなしは、北杜市をモデルに、環境・経済・社会それぞれの課題を統合的に解決し、地域から卒 FIT 電源の新たな事業モデルを提案することを目的としており、市内の再エネ(太陽光、バイオマス、小水力、地熱発電)を利用したプロジェクトを行っている。

(2)のアンケート結果を基に、北杜市及びゼロエミやまなしを対象に、地域と共生する太陽光発電施設の導入に関して半構造化インタビューを実施した。また、環境省地域循環共生圏構築事業のうち、再エネ導入を核とする対象団体の地域便益対策について分析した。

3. 結果と考察

(1) 受容要因の抽出結果

a) 再エネ施設に関するトラブルの要因

再エネ施設に関するトラブルの原因を既存研究から検討した。藤井ら(2018)の全国市町村へのアンケート調査(回収率 79.4%)によれば、再エネ施設により発生している、又は発生が懸念される苦情やトラブルの内容として、景観(275)、光害(185)、騒音(161)、土砂災害(137)、住環境の悪化(133)等であった。⁷⁾

錦澤(2020)によれば、太陽光発電の環境紛争(2019年4月～2021年7月)は62件発生しており、苦情や相談内容として土砂災害(101)、景観(67)、水の濁り(52)、反射光(41)であった。⁸⁾

山下(2018)によると、524自治体におけるトラブルの具体的な内容は、景観(275)、光害(185)、騒音(161)、土砂災害(137)、住環境の悪化(133)であった。⁹⁾また林ら(2021)の新聞記事検索(2019年6月～2020年5月)によると、全国のメガソーラーによるトラブルは22事例(82件)あった。自然災害リスクの観点から「土砂災害リスクの上昇」、「氾濫の危険性」、地域社会の観点から「土地活用」、「景観」、「地下水源への影響」、そして動物保護の観点から「生態系への影響」、「漁業環境への影響」などの論点が挙げられた。特に、土砂災害リスクの上昇が15事例と最も多く、土砂災害と水害問題、土砂災害と景観問題がセットで議論となるケースがいずれも7事例と多いことが分かった。¹⁰⁾

以上から、地域住民とのトラブルの原因を図-1にまとめた。土砂災害や水害などの自然災害、光害や騒音、景観など日常生活に影響を与える要因、地方ならではの自然資源や生態系への影響がトラブルの主要要因として抽出された。

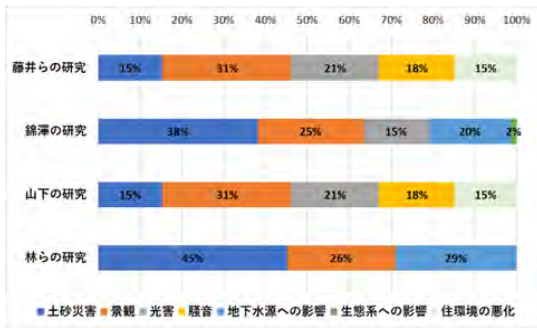


図1 住民とのトラブル要因の割合

b) 条例における再エネ施設への規制内容

再エネ施設へのトラブルに対して、自然環境や景観の保全、自然災害の防止などを目的として、再エネ施設の設置に抑制的な条例の制定が増加している。2016年度は26件だったが、2020年度には134件と5年間で約5.2倍に増加し、全国の自治体の約1割弱が再エネ条例を制定している。再エネ施設の設置に関し、抑制地域や禁止区域を規定した条例や住民とのコミュニケーションを促すための様々な条例が制定されている。¹¹⁾

上原ら(2020)によると、太陽光発電立地規制条例は2019年10月までに56市が施行している。ほとんどの立地規制条例は、景観や自然環境の保全を配慮事項に挙げているが、加えて全体の約86%の48条例が防災を配慮事項として明記していた。また、ほとんど全ての条例に住民説明規定が含まれていた。¹²⁾

以上から、再エネ導入に当たって地域住民の理解を得るためには、景観保全や自然環境保全、防災への配慮、コミュニケーションの機会が重要だと考えられる。

c) 再エネ施設による地域便益

吉ら(2020)によると、地域のバイオマス発電施設について、住民がどのような地域便益を評価しているか調査の結果、林業への貢献と雇用の創出の便益認知が高いことより、住民への苦情やトラブル等が少なかったことが考えられた。¹³⁾安食ら(2020)によると太陽光発電、風力発電、バイオマス発電の再エネの地域便益の内容と、それによる地域理解の促進への影響に関する調査の結果、売電収入への還元、地域雇用の創出において、「影響した」と「やや影響した」の合計が75%を越えていた。また売電収入の農林漁業への還元が地域促進に影響を及ぼす可能性が高いことが分かった。¹⁴⁾

以上より、再エネによる地域便益が住民に認知されていることで苦情やトラブル等が発生しにくいことが分かった。また再エネの災害時の電力供給や地域経済・産業の活性化、売電収入を利用した地域行事の創出、環境教育などの地域還元が再エネ施設の導入には重要であると考えられる。

(2) 地域住民へのアンケート調査結果

再エネに関する地域住民のアンケート調査の主な結果を以下に記す。

再エネ施設が地域住民の家周辺に設置された場合、どのような影響を気にするのかについて図-2のような結果が得られた。騒音の影響以外は全て正の値となり、地域住民は騒音以外の影響について少なからず気にすることが分かった。特に土砂災害は1.21、景観の阻害は1.07と1を越えており多くの住民が気にかけていることが分かった。また反射光も約1であり住民が気にかけていることが分かった。騒音は負の値となっており、太陽光発電施設による騒音は、住民があまり気にならないということが分かった。アンケート項目以外で気になる影響として、施設の老朽化後の撤去(パネルの処理)や撤去費用、撤去後の景観(森林伐採して設置した施設に関して)、施設を設置した後の周辺の雑草の管理などが多く挙げられていた。

土砂災害や景観の阻害などは既存研究からも地域住民とのトラブルの主要要因として挙げられており、今回のアンケート結果からも、太陽光発電施設の導入において特に配慮すべき影響項目であることが明らかになった。国においても、再エネ発電設備の適正な導入及び管理のあり方について検討が行われており、地域における合意形成に向けたコミュニケーションや太陽光パネルの適正処理等について提言¹⁵⁾がとりまとめられており、その着実な実施が求められる。

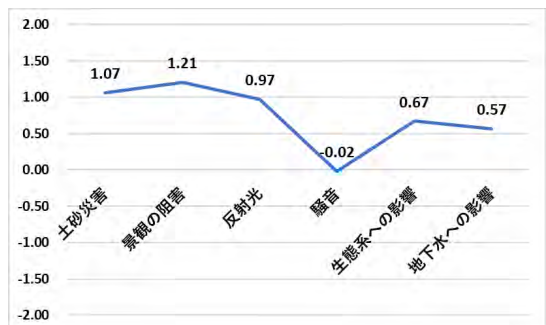


図2 再エネ施設の気になる影響

再エネ施設が地域住民の周辺に設置される場合どのような地域便益があれば設置に賛成するかについて図-3のような結果が得られた。全ての選択肢が正の値であり、何らかの地域便益があれば太陽光発電の設置に賛成の影響を与えることが分かった。特に災害時の電力供給は1.28、電気代が安くなるが1.01と1を越えており設置の受容度に大きく影響していることが分かった。

現状設置されている太陽光発電は主な設置目的が売電

であり、災害時の電力供給としての役割を担っている施設は少ないと考えられる。災害時のレジリエンス強化やエネルギーの地産地消を促すため、FIT 制度においても、低圧太陽光(10-50kw)については、2020年4月から「地域活用案件」として、少なくとも30%の自家消費等を実施する事、及び災害時に自立運転を行い、給電用コンセントを一般の用に供することとなった。再エネ施設の地域との共生に向けて、災害時の電力供給という地域便益が今後益々重要になると考えられる。

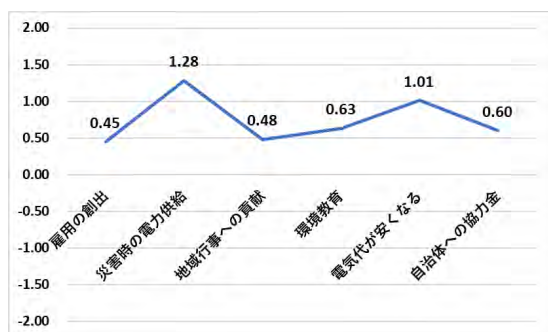


図-3 どのような地域便益があれば設置に賛成するか

具体的に月の電気代がどのくらい安くなれば設置に賛成できるかについて図-4のような結果が得られた。電気代が安くなるほど住民の人数が増えると予想していたが、1,000円以上~3,000円以下が25%、3,000円以上~5,000円以下が26%、5,000円以上が17%という結果になり予想と反していた。またその他と回答した地域住民の中で、電気代の問題ではない、電気代が高くなってもいい、屋根への設置なら良いという意見が得られた。

再エネ施設との共生に関する問題は、金銭面だけではなく、災害対策や自然環境保護、生活環境への配慮、地域便益の創出など多角的な視点からの対策が必要であることが示された。

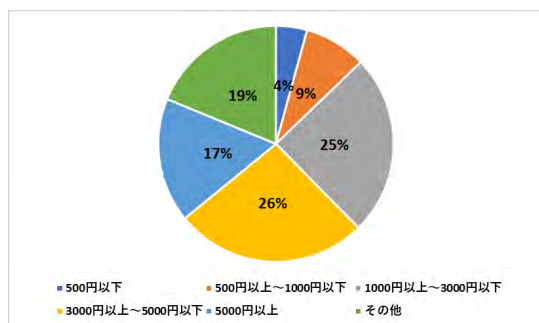


図-4 電気代がいくら位安くなったら賛成できるか

再エネ施設の設置事業者に求めることについて図-5のような結果が得られた。法令の遵守が82人、地域住民

向けの相談窓口の設置が59人、事前の住民説明会が71人と過半数の住民が求めていることが分かった。またその他と回答した住民は、ソーラーパネルの後処理や耐用年数経過後の施設についての説明が求められていることが分かった。

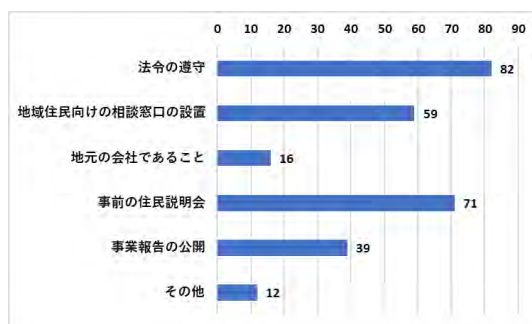


図-5 再エネ設置事業者に求めることは何か

自宅の屋根へ太陽光発電施設(ソーラーパネル)の設置の有無と太陽光発電による影響への懸念に関するクロス集計について図-6のような結果が得られた。設置している住民よりも設置していない住民の方が全ての影響項目で約0.4高く、影響を懸念していることが分かった。

設置している住民はメリットの方が大きいと考えて設置しているため、設置していない住民よりも影響に関して値が低いのではないかと考えられる。今後設置したいと考えている住民も設置している住民と回答傾向が似ていた。再エネ施設への地元住民の理解を深めるためには、自宅に設置する住民を増加させるという方策も有効であると考えられる。

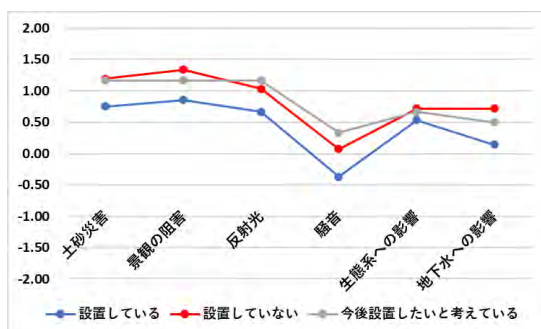


図-6 太陽光発電施設の自宅設置の有無と影響への懸念

再エネの説明会への参加の有無と太陽光発電の地域便益に関するクロス集計について図-7のような結果が得られた。説明会に参加したことがない住民の方が、参加したことがある住民より全ての項目において値が高かった。特に電気代の減少や自治体への協力金は約1高かった。説明会に参加したことがある住民は太陽光発電の設

置を懸念している可能性があり、地域便益に関わらず設置に反対の意向が強いことが推測される。

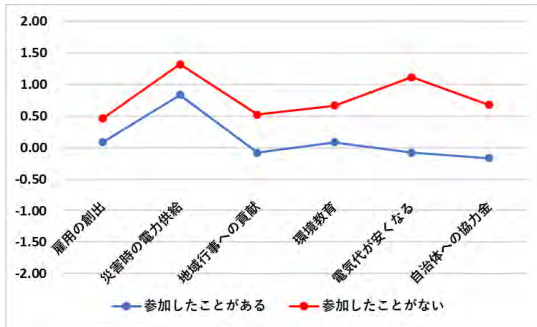


図-7 再エネの説明会への参加の有無と地域便益

(3) 地域循環共生圏事例分析

a) 北杜市インタビュー結果

山梨県北杜市にアンケート結果を基にインタビュー調査を行った。再エネ施設による影響に関しては、2019年10月に「北杜市太陽光発電設備と自然調和に関する条例」が制定されて以来、問い合わせや苦情等は減少しているとのことであった。また、再エネ設備設置費補助金の交付や今年度から市役所本庁舎の屋根貸しPPA事業の取組を行っており、再エネ普及の促進に取り組んでいる。

災害時の電力供給という地域便益については、FIT制度に地域活用要件が盛り込まれていることから、市独自の取り組みは考えていないことが分かった。

ゼロエミやまなしのような地域循環共生団体に関しては、各専門分野の研究者や先進的な取り組みを把握している人が多いため、市が施策を展開する上で情報提供やアドバイスをもらう関係を希望していた。地域循環共生圏の形成に向けて課題としては、市内で様々取り組みを行うことについて、団体はコーディネーター的な立場になる場合が多いため、実際のプレーヤーの発掘または育成という点に課題があるとした。

b) ゼロエミやまなしの事例

ゼロエミやまなしにアンケート結果を基にインタビュー調査を行った。地域便益に関しては、再エネを利用した電気代を格安にする、もしくは無料にする、災害時の電力供給、雇用の創出、EV軽トラの貸し出しなどを当初から検討していたとのことであった。北杜市は、自然や景観、教育などを求めて移住してくる住民が多いため、他の地域よりも様々な技術や能力を持っている人材が多く、人的資源が豊富である。

一方、地域循環共生圏を構築する上で、地域住民との合意形成が一番の課題とのことであった。現在は山梨県北杜市清里観光協会と協力した、再エネによるEVスクーターなどの観光への利用計画や、卒FIT後の太陽光発電に

関する地域住民向けの勉強会、EVバイクやEVカーの地域住民と協働で作成する需要マッピングなどが計画されている。また木質バイオマス発電を利用した、公共施設の温泉や、ビニールハウスに熱供給も予定されており、再エネを核とした地域循環共生圏づくりが進められていた。

c) 地域循環共生圏構築事業事例分析

令和3年度より環境省地域循環共生圏構築事業に新たに取り組む活動団体20団体、令和2年度より継続して環境整備に取り組む活動団体8団体、令和3年度に事業化に取り組む活動団体8団体の計36団体について再エネに関する事業が行われているか、再エネの地域便益について考慮しているかについて分析を行った。

36団体中再エネ事業が含まれているのは21団体であった。しかし21団体の中で再エネを事業の核とした団体はほとんどなかった。また21団体の中で再エネを利用した地域便益について地域版曼荼羅図(地域の様々な課題に対して、自律分散型エネルギー、交通・移動、災害に強いまちづくり、衣食住のライフスタイル、地域ビジネスの5つの視点で、地域循環共生圏のもたらす地域への効果を1枚に図化したもの)レベルで考慮している団体は6団体しかなく、ほとんどの団体で地域便益を打ち出していないことが分かった。公共施設への熱供給や雇用の創出など地域便益が発生しやすい木質バイオマス発電の利用を計画している団体が17団体と多いのにも関わらず、地域便益が強調されていない点を改善すべきだと考えられた。

4. 結論

本研究では、地域と共生した最エネの普及促進のため、アンケート調査により、地域住民における再エネ施設を受容要因の特定を行った。再エネ施設の導入に当たっては、土砂災害と景観の阻害は特に配慮すべき影響であり、また、地域便益は再エネ施設に対する受容度に正の影響を与えることが分かった。特に災害時の電力供給や電気代の値下げが施設設置への受容に効果的であることが示唆された。

北杜市では、条例の制定や補助金により再エネの普及促進が図られており、ゼロエミやまなしにより、再エネを核とした地域循環共生圏づくりが進められている。地域と共生した再エネを普及させ、地域循環共生圏を形成するためには、再エネ設備導入と地域便益供与をセットで考慮する必要があると言える。地域にとって最適な再エネの利用について地域住民の合意や参加を得るとともに、地域便益への認知を高める努力が求められる。

謝辞：本研究の執筆にあたり、アンケート調査にご協力いただいた北杜市地域住民の方々、またインタビュー調査にご協力いただいた北杜市様、一般社団法人ゼロエミやまなし様の関係者皆様に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 地球温暖化対策推進本部：日本のNDC(国が決定する貢献)、2021
- 2) 経済産業省：第6次エネルギー基本計画、2021
- 3) 環境省：地域循環共生圏、2018
- 4) 特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所：2020年の自然エネルギー電力の割合(暦年速報)、2021
- 5) 環境省：太陽光発電の環境配慮ガイドライン、2020
- 6) 傘木宏夫：太陽光発電所の自主簡易アセスと住民意見の動向、環境アセスメント学会誌、16(1)、P. 33-38、2018
- 7) 山下英俊、藤井康平、山下紀明：地域における再生可能エネルギー利用の実態と課題 -第2回全国市町村アンケートおよび都道府県アンケートの結果から-、一橋経済大学、第11巻、第2号、2018
- 8) 錦澤滋雄：再生可能エネルギーの導入拡大に向けた地域合意形成のあり方、東京工業大学、環境・社会理工学院、2020
- 9) 山下紀明：地域で太陽光発電を進めるために地域トラブル事例から学ぶ、科学、Vol. 88, No. 10, 2018
- 10) 林和成、馬場健司：全国におけるメガソーラー開発を巡るコンフリクトの事例分析、第49回環境システム研究論文発表会講演集、P. 79-84、2021
- 11) 資源エネルギー庁：地元理解の促進について、2021
- 12) 上河原献二、前田悠一郎：再生可能エネルギー発電施設立地規制条例による太陽光発電施設立地規制について、環境情報科学 学術研究論文、34、P. 323-328、2020
- 13) 吉凱文、錦澤滋雄、村山武彦、長島匠：木質バイオマス発電施設の環境影響に係る地域住民の受容性に関する研究、環境アセスメント学会誌、18(2)、P. 33-41、2020
- 14) 安喰基剛、長岡篤、錦澤滋雄、村山武彦：再生可能エネルギーの地域共生に関する要因分析-農村漁村再生可能エネルギー法に着目して-、環境情報科学 学術研究論集、34、2020
- 15) 経済産業省：再生可能エネルギー発電設備の適正な導入及び管理のあり方に関する検討会について、2022

(Received March 28, 2022)

(Accepted August 22, 2022)

Identification of Factors Affecting Acceptance of Renewable Energy by Local Residents and Formation of regional Circular and Ecological Sphere

Kohei Yamamoto, Reiko Sodeno

The expansion of renewable energy is essential for the realization of a net-zero society. However, because of the rapid expansion of solar power generation, troubles over the installation of facilities that lack consideration for the natural environment, landscape, and disaster prevention, have occurred in many regions. Therefore, in order to expand renewable energy facilities that coexist with the local community, this study conducted a questionnaire survey on the acceptability of renewable energy to local residents, identified the factors that contribute to the acceptance of solar power generation in the community, and examined the formation of regional circular and ecological sphere that utilizes renewable energy. The results showed that providing local benefits has a positive effect on the level of acceptance of renewable energy facilities. In particular, it is suggested that the supply of electricity during disasters has a high effect on the acceptance of the facilities. It can be said that the introduction of renewable energy facilities and the provision of local benefits should be considered as a set for the formation of regional circular and ecological sphere.