

地域環境の保全と再生可能エネルギー導入の調和に関する研究

～太陽光発電規制条例は導入ペースに影響を与えたか？～

兵庫県立大学 環境人間学部 増原 直樹

1. はじめに

わが国における太陽光発電の開発・利用の歴史を遡ると、1955年の日本電気（当時）による太陽電池試作品製作に続き、1958年には東北電力信夫山無線中継所に70Wの太陽電池が設置されたのが嚆矢である。その後、一般的用途として1970年代のソーラー電卓の発売開始を皮切りに、1990年代には「逆潮流あり」の太陽光発電住宅が三洋電機により実用化された（新エネルギー・産業技術総合開発機構、2007）。

制度面では、1992年4月に電力会社が太陽光発電の余剰電力を、売電価格（電力料金）とほぼ同額で買取ることが初めて決定され、さらに、1993年には逆潮流ありの「系統連系技術要件ガイドライン」が策定され、住宅に設置された太陽光発電と送電ネットワークとの系統連系が本格的に可能となった（新エネルギー・産業技術総合開発機構、2007）。

経済面に目を転じると、1994年から住宅用太陽光発電システム設置に対して、新エネルギー財団が補助金を支出する制度「住宅用太陽光発電システムモニター事業」を開始したことをはじめ、全国の都道府県や市区町村も独自に設置補助事業を設けるようになった（白井・大野・東海、2011）。さらに、前述した余剰電力の売電価格が、2009年には1kWhあたり48円と電力料金の2倍以上に設定されたことから設置数の増加傾向が強まり、2012年に施行された再生可能エネルギー電力の固定価格買取制度（FIT）によって、その傾向が住宅用のみならず設備容量10kWを超えるような事業用太陽光発電の領域まで波及した。結果として、1993年度に1kWあたり約370万円程度であった太陽光発電システム価格は、2016年には37万円まで低下し、23年間で10分の1まで安価になったことになる（経済産業省、2018年）。これは太陽光発電普及のポジティブな側面である。

FITが施行された結果、買取対象となった水力発電、風力発電、地熱発電、バイオマス発電に比較し

て、発電量が大きく増加したのが太陽光発電であり（図1参照）、その内訳は、2020年度末で住宅用（10kW未満）が約1,240万kW（設備容量ベース）に対し、非住宅用（事業用）が約4,850万kWと4倍程度多くなっている（注1）。

一方、国内の事業用太陽光発電8,725施設を対象とした国立環境研究所の研究によれば、このような近年の急速な事業用太陽光発電導入は、二次林や植林地、草原、農地等、里山の自然に該当する場所で建設が多く、これらの土地改変（約230km²）が伴っていること、さらに鳥獣保護区や国立公園など自然環境の重要性が認識されている場所においても、約35km²の立地が報告されている（Kim et al, 2021）。

以上のように太陽光発電の急速な導入が一定程度の土地改変を伴って進行していることを背景として、全国各地で太陽光発電立地に関する紛争、トラブルが報告されている。山下（2018）は環境エネルギー政策研究所の調査で2018年8月までに地域におけるトラブルを把握し、さらに同研究所が一橋大学等と合同で実施した全国市区町村実態調査では過去あるいは現在トラブルが発生している自治体が349自治体に上り、数十MW級の大規模開発だけでなく、数百kW級の中規模開発でも地域におけるトラブルが起きていることを報告している。

そこで、太陽光発電に関するトラブルへの地域の対応策として有力視されているのが太陽光発電設備規制条例（規制条例）である。最近の新聞報道として、2021年6月の「朝日新聞」において、太陽光発電所の建設を規制する条例を設ける自治体が増えていくと記され、地方自治研究機構の調査を引用し、全国で146市町村及び3県においてそのような趣旨の条例が制定されていると報じている（加茂、2021）。

地方自治研究機構によれば、太陽光発電設備を規制する条例は2014年に大分県由布市で制定されたことを皮切りに、2021年9月までに161条例が数え

られている。それらの内訳は都道府県で4条例、市町村が157条例となっており、規制対象施設や手法について、いくつかの類型化が示されている^(注2)。

規制条例の規制内容の詳細については、釦持(2017)などが明らかにしているが、制定経緯については、由布市の事例のみを対象としており、影響を受ける地域が広範となる県レベルの条例制定については論じられていない。また、法学的観点から、神山(2019)は各地の裁判事例も考慮して、条例の規制方法の分類を独自に提案している。さらに、板垣(2018)は法学的観点に外部不経済の観点も加え、各地の規制条例や事例を詳細に分析している。しかし、管見の限り、規制条例によって実際に発現した効果という視点から実証研究がなされたものは見当たらず、この点は新たに解明する意義があると考えられる。

さらに、県レベルの規制条例に着目する理由としては、環境影響評価条例との関係も挙げられる。林・馬場(2021)が指摘しているように、県レベルの環境影響評価条例の対象事業として、いわゆるメガソーラーが含まれない地域にコンフリクトの発生が集中しており、県レベルの条例が基礎自治体に影響する程度は大きいと考えられるからである。

上記の背景を踏まえ、本研究では県レベルの太陽光発電規制条例に焦点を当て、それらの制定経緯とともに、当該条例の規制効果がどのように発現したかについて、統計データを用いて明らかにすることを目的とする。なお、本研究では、県別の太陽光発電導入ペースに着目する。その意図は、規制条例の施行が各地域において、適正な太陽光発電導入や意味のある合意形成を通じて、地域環境の保全に貢献しているかどうかを将来的に評価するための基礎的データを収集するということである。

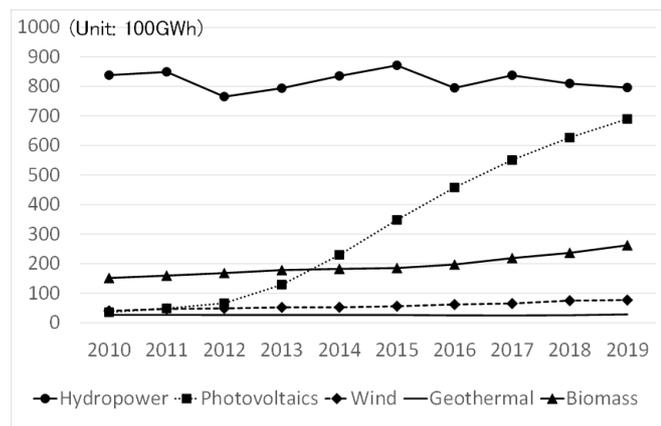


図1 2010年代の再エネ発電量 (国内、注1)

2. 研究の対象と方法

2.1 研究の対象

本研究の対象は、県レベルで規制条例を制定している兵庫県(2017年制定)、和歌山県(2018年)、岡山県(2019年)、山梨県(2021年)である。

手順としてまず、これら4県内の太陽光発電導入容量データを「固定価格買取制度 情報公表用ウェブサイト(注1に同じ)」からダウンロードし、同サイトにおいて都道府県別のデータが公表されている2014年度から年度別に集計し、規制条例施行前後の導入ペースを比較する。この際、山梨県については規制条例が制定されて間もないため、下記(1)の分析からは除外する。

2.2 研究の問と方法

本研究で答えようとする問は、次の3つである。

(1) 兵庫、和歌山、岡山の3県では、規制条例の前後で、導入ペースが変化しているか。全国的な導入ペースの変化も加味して考察する。

(2) 山梨も含めた4県では、規制条例の施行直前に、「駆け込み」的な導入増加が観察されるか。

(3) 規制条例施行に伴う導入ペースの変化を踏まえ、地域環境の保全と再生可能エネルギー導入の調和をめざすための示唆はどのようなものか。

具体的に(1)(2)に関する統計データを比較する基準として、4県の規制条例の検討開始タイミング、施行日、条例の規制対象の規模を明らかにし、駆け込み的な導入傾向を抽出するために、規模別導入容量について、追加でデータ収集した。

3. 県レベルの規制条例の経緯と内容

3.1 兵庫県の規制条例

都道府県で最も早く規制条例を制定したのは兵庫県であり、条例の名称は「太陽光発電施設等と地域環境との調和に関する条例」である。兵庫県議会の会議録を検索した範囲では、太陽光発電のネガティブな側面に関する議論は、2016年3月の予算特別委員会において、和田委員による発言「再生可能エネルギーの導入は積極的に進めてもらいたいと思うが、このような山林を整地をして、土地を確保したような場所では雨水の流れが変化をして、思わぬ土砂崩れや冠水を引き起こす危険があるのではないかと危惧をする」(原文のまま)が本格的なものとしては最も早期と考えられる。そこで、便宜的に兵庫県における規制条例の検討開始を2016年3月とし、2017年3月の条例施行までの間に、「駆け込み導入」が起

きているかどうかを分析する（後述）。

兵庫県の規制条例の対象は、事業区域面積が5,000m²以上の太陽光発電施設であり、標準的な設置方法やパネルの性能から推計すると200kW以上となる。事業区域面積が5,000m²以上の太陽光発電施設を設置しようとする者は、建設工事着手の60日前までに兵庫県へ事業計画等を届け出るとともに、近隣の関係者に対して事業計画の内容を説明し、理解を得るように努めることとなっている。このため、「駆け込み導入」が起きているとすれば、概ね200kW以上規模の事業で顕著であるはずで、200kW未満規模の事業は影響を受けていない可能性も考えられる。また、200kW以上規模の事業計画を縮小変更し、200kW未満規模の事業として着工する可能性も見落としてはならない。なお、兵庫県の規制条例への主な違反に対する罰金は5万円以下となっている。

3.2 和歌山県の規制条例

次に、和歌山県における規制条例は、名称を「太陽光発電事業の実施に関する条例」という。和歌山県議会の会議録を検索した範囲では、太陽光発電のネガティブな側面に関する議論は、2017年2月の定例会・一般質問における奥村議員による発言「森林の開発や大規模なソーラーパネルの設置など、住民の中で不安を持っている方は少なくないように見受けられます」が本格的なものとしては最も早期と見受けられる。そこで、便宜的に和歌山県における規制条例の検討開始を2017年2月とし、2018年3月の条例施行までの間に駆け込み導入が起きているかどうかを分析する。

和歌山県の規制条例の対象は、「合計出力50kW以上の太陽光発電設備を設置し発電する事業」であり、兵庫県の規制対象よりも広範囲である。対象事業については、図2のような手続きフローが求められており、その内容は自治体（県あるいは市町村）との協議から始まる。

途中の認定申請手続きでは、結果が「不認定」にも関わらず事業に着手した場合には、知事による勧告や命令を経て、事業名や違反事実を公表するという、いわゆる「社会的制裁」をもって罰則とみなす法文となっており、罰金（過料）などの刑罰は規定されていない。

3.3 岡山県の規制条例

第三に、岡山県における規制条例は、名称を「太陽光発電施設の安全な導入を促進する条例」という。

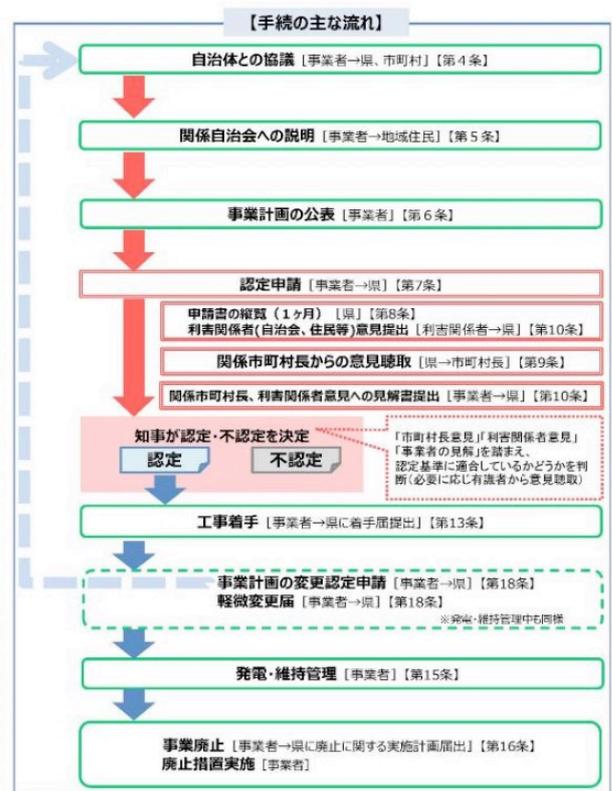


図2 和歌山県太陽光発電事業の実施に関する条例に定められた手続きフロー（注3）

岡山県議会の会議録を検索した範囲では、太陽光発電のネガティブな側面に関する議論は、2017年12月の定例会・一般質問において、花房議員による発言「メガソーラーの建設による多くのトラブルが報じられています。自然や景観が損なわれ、森林伐採による土砂災害などへの不安や電磁波による電波障害が起こる可能性もあり、既存の森林法などの制度だけでは問題解決の糸口がなかなか見えません」が本格的なものとしては最も早期とみられる。そこで、便宜的に岡山県における規制条例の検討開始を2017年12月とし2019年10月の条例施行までの間に駆け込み導入が起きているかどうかを分析する。

岡山県の規制条例の内容は、区域に応じて分かれており、まず土砂災害の発生するおそれが特に高い、砂防指定地、地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険区域、土砂災害特別警戒区域においては、原則として太陽光発電施設設置が禁止され、これらの設置禁止区域に例外的に設置しようとする場合には、出力規模に関わらず知事による許可が必要とされている。次に、土砂災害の発生するおそれが高い、土砂災害警戒区域は、「設置に適さない区域」とされ、その区域に発電出力50kW以上の施設を設置する場合は、工事に着手する60日前までに知事への届出が必要となる。罰則としては、設置許可に付した条件に違反

した施設等に対し、許可取り消しや施設の撤去等を命じることができるようになっており、特に後者の点は、和歌山県の規制条例の規定よりも厳しい内容となっている。その他、許可を取り消した設置者等の氏名、住所等を公表できる点は和歌山県の規制条例と同様である。

3.4 山梨県の規制条例

最後に、山梨県の規制条例は、名称を「太陽光発電施設の適正な設置及び維持管理に関する条例」という。これは2021年7月に制定されたものの、施行は同年10月となっており、本稿執筆時点では導入データが不十分である。したがって、山梨県の規制条例については、規制後の効果の検証は不可能であり、条例施行前の駆け込み導入の状況のみを分析対象とする。他の3県と異なり、山梨県における条例の検討開始は、2020年8月の有識者会議設置と明らかになっている。そこで、この検討開始時から、2021年7月の条例制定までの1年間に駆け込み導入が起きているかどうかについて分析する。

なお、山梨県の規制条例の内容は、本研究が分析対象としている4県中最も広範囲で、対象は発電出力10kW以上の太陽光発電施設となっている。規制の手法は、岡山県の規制条例に類似しているものの、まず太陽光発電の設置が原則として禁止される規制区域は、①森林の伐採を伴う区域（地域森林計画対象民有林及び国有林）、②土砂災害等が発生している、又は発生するおそれが高い区域（地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険区域、砂防指定地）、③土砂災害等により、施設が損壊するおそれが高い区域（土砂災害警戒区域、土砂災害特別警戒区域）と対象規模だけでなく、区域の範囲カテゴリーも広がっている。なお、山梨県の規制条例への主な違反に対する罰金は5万円以下の過料となっている。

4県の条例本文等を参照し、条例に規定された手続内容を県別に比較すると表1のようになる。

4. 全国及び県レベルの太陽光発電導入傾向

4.1 全国の太陽光発電導入状況

図1に示したように、2012年以降、国内で急速に導入されている太陽光発電について、まず設置場所を住宅と非住宅（事業用）で分類すると、全国の導入状況は表2のようになる。なお、統計上10kW未満と示されている区分を住宅用とみなし、10kW以上を非住宅の事業用と解釈した。

時系列的な変化をみると、まずFITが施行された2012年度には、住宅用の導入量が事業用の導入量を上回っていたものの、2013年度以降は毎年度、事業用が住宅用を上回り、導入される太陽光発電設備が大型化していることがわかる。その規模は、事業用で毎年おおよそ500万kW、住宅用は毎年75万kW程度である。

また、年度ごとに前年度の導入量との比（表2中の前年比）を算出したところ、消費税増税のタイミングをはさんで比が変化していることもわかる。例えば、2014年4月には消費税率が5%から8%に上昇したが、それを見込んで住宅用では2013年度中に「駆け込み」的な導入が起き、前年比は1.17まで高くなり、2014年度はその反動で導入ペースが鈍化した（前年比0.72）と解釈できる。さらに、2019年10月に消費税率は8%から10%へ上昇したタイミングでは、2014年ほど影響は顕著ではないものの、増税前の2018年度の前年比は1.11、増税前期間が半分を占める2019年度の前年比は1.05とやや高くなっている。

一方、事業用においては、消費税増税の影響はそれほど明瞭でなく、他の制度変化等の要因が影響している可能性が高い。そこで、以下では、本研究が対象としている4県における事業用太陽光発電の導入傾向を全国の導入傾向と比較することで、規制条例の影響を考察する。

4.2 対象4県の太陽光発電導入状況

表3に規制条例を制定した4県における事業用太陽光発電設備の年度別導入量と前年比、条例施行月、規制対象規模等をまとめた。これを基に結果を順に考察する。

まず兵庫県では、全国と同様2016年度から導入ペースが鈍化し始め、条例施行直後の2017年度は前年比0.79であり、単年度導入量で最も多かった2015年度の半分程度に落ち込んでいる。しかし、その後の2018年度や2020年度には導入量が増加し、傾向は一定していないようにみえる。2018年度に導入ペースが回復した（前年比が1以上）のは全国的な傾向とも合致しており、消費税増税前の「駆け込み」導入と捉えることもできる。

和歌山県は、全国や兵庫県の場合と異なり、2017年度に前年比1を超える導入量が記録されており、その年度末の条例施行を控えた「駆け込み」導入の影響が示唆される。また、条例施行直後の

表1 研究対象の4県における規制条例の手続き規定の比較

県名	計画届出	計画認定	市町村長との協議	近隣関係者へ説明	報告聴取	指導/助言	立入検査	改善命令	措置命令	監督処分	勧告/公表
兵庫県	○			○	○	○					○
和歌山県		○	○	○	○	○	○	○			○
岡山県	○	△				○	○			○	○
山梨県	○	△		○	○	○	○		○		○

表2 年度ごとの太陽光発電導入状況（全国、
斜体は本文中で言及）

	住宅用 (単位:kW)	前年 比	事業用 (単位:kW)	前年 比
FY2012	969,000	-	704,000	-
FY2013	1,137,000	1.17	5,735,000	8.15
FY2014	821,000	0.72	8,572,000	1.49
FY2015	854,000	1.04	8,306,000	0.97
FY2016	794,000	0.93	5,437,000	0.65
FY2017	661,000	0.83	4,772,000	0.88
FY2018	735,000	1.11	4,900,000	1.03
FY2019	772,000	1.05	4,869,000	0.99
FY2020	762,318	0.99	4,981,965	1.02

表3 規制条例を制定した4県における年度ごとの事業用太陽光発電導入量の推移
(斜体は本文中で言及)

	兵庫県 (単位:kW)	兵庫県 前年比	和歌山県 (単位:kW)	和歌山県 前年比	岡山県 (単位:kW)	岡山県 前年比	山梨県 (単位:kW)	山梨県 前年比
FY2014	362,109	-	69,008	-	181,874	-	104,243	-
FY2015	393,311	1.09	121,235	1.76	213,736	1.18	115,436	1.11
FY2016	234,219	0.60	71,818	0.59	227,808	1.07	50,069	0.43
FY2017	185,331	0.79	72,913	1.02	106,614	0.47	32,170	0.64
FY2018	204,939	1.11	84,070	1.15	318,970	2.99	40,328	1.25
FY2019	130,888	0.64	40,127	0.48	262,253	0.82	31,361	0.78
FY2020	236,035	1.80	67,700	1.69	217,741	0.83	67,523	2.15
条例施行	2017年3月		2018年3月		2019年10月		2021年10月	
規制対象	事業区域面積が 5,000m ² 以上		合計出力50kW以上		土砂災害の発生するおそれが特に高い区域:原則禁止。土砂災害警戒区域:発電出力50kW以上		発電出力10kW以上	

2018 年度にも前年比 1 を超える導入増加があったものの、2019 年度には単年度導入量が半分まで落ち込むといったように、変化が大きく、2018 年 3 月の条例施行の影響は、2018 年度というよりも、2019 年度に大きく現れていると考えられる。

岡山県の場合、「駆け込み」導入の影響はさらに顕著であり、条例施行前の 2018 年度の導入量が前年比約 3 倍と多くなっている。条例が施行された 2019 年度や 2020 年度に導入ペースは停滞が続いており、これは全国の傾向と異なっていると判断できる。

最後に、山梨県については、2020 年度の前年比が 2 を超えており、「駆け込み」導入が起きている可能性が強く示唆される。

5. まとめ及び今後の課題

冒頭に掲げた 3 つの問に答えつつ、規制効果検証の際の留意点や他地域への示唆をまとめる。

(1) 兵庫、和歌山、岡山の 3 県では、規制条例の前後に導入ペースが変化していたことが観察された。ただし、全国的な導入ペース変化も加味して考察すると、事業用太陽光発電の導入ペースが鈍化するのには、規制条例の施行直後というよりは、2 年ほど遅れているように見える。特に、兵庫県及び和歌山県で導入量が明らかに低下したのは 2019 年度であった。これらの観察結果は、条例施行前に着工されている発電所が規制条例の対象から除外されていることに影響されている可能性がある。

(2) 山梨も含めた 4 県における規制条例の施行直前の「駆け込み」的な導入増加は、3 県で観察された。条例施行前の「駆け込み」導入があったと推測されるのは、和歌山県、岡山県及び山梨県であり、兵庫県で「駆け込み」導入が観察されなかった理由として、全県的な規制対象規模が他の 3 県に比較して大きく、また、規制対象となった場合の手続きの中に、立入検査、改善命令、措置命令といった比較的厳しい内容が含まれていないことが理由として考えられる (表 1 参照)。

なお、この手続き内容の差異は、兵庫県における規制条例の効果を減少させているものではない。現に、2020 年 4 月には、土砂災害の危険性が指摘され、周辺住民の反対・署名運動に直面した姫路市におけるメガソーラー計画が、兵庫県の条例の影響もあって取り下げられた事例が報じられている。

当然のことながら、条例施行前に太陽光発電設備への設置規制を実行することは不可能であるので、

「駆け込み」導入の影響が甚大と考えられる地域においては、条例の審議期間が県に比べて短いと考えられる市町村レベルにおいて、「駆け込み」導入に先手を打つような制度設計が求められる。

(3) 規制条例施行に伴う導入ペースの変化を踏まえ^(注 4)、地域環境の保全と再生可能エネルギー導入の調和をめざすための示唆として、山林伐採や土砂災害が懸念されるような場所の前に、そもそも住宅用などの小規模な太陽光発電、工場や大規模店舗の屋上など、自然環境破壊の懸念が少ない場所への太陽光発電導入を徹底することが必要である。

———注———

注 1) 経済産業省 資源エネルギー庁「固定価格買取制度 情報公表用ウェブサイト」、<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfoSummary> (2021 年 9 月 10 日閲覧)

注 2) 地方自治研究機構・太陽光発電設備規制に関する条例、http://www.rilg.or.jp/htdocs/img/reiki/005_solar.htm (2021 年 9 月 11 日閲覧)

注 3) 和歌山県ホームページ
<https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/032000/taiyokojorei/gaiyo.html> (2021 年 9 月 13 日閲覧)

注 4) 別途、4 県における年度別規模別太陽光発電設備導入量についても分析しているが、紙幅の都合上、当該分析結果については、本稿のフルバージョンである増原直樹(2022)「県レベルの太陽光発電設置規制の効果に関する定量的分析」、『兵庫県立大学環境人間学部 研究報告』24 を参照されたい。

———参考文献———

- 1) 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(2007)『なぜ、日本が太陽光発電で世界一になれたのか』NEDO BOOKS.
- 2) 林和成・馬場健司(2021)「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」『環境システム研究論文発表会講演集』49.
- 3) 板垣勝彦(2018)「ソーラーパネル条例をめぐる課題—太陽光発電設備のもたらす外部不経済の解消に向けて—」『横浜法学』27(1).
- 4) Ji Y. K. et als (2021) Current site planning of medium to large solar power systems accelerates the loss of the remaining semi-natural and agricultural habitats. Science of the Total Environment.
- 5) 神山智美(2019)「太陽光発電の事業実施に係る一考察—発電設備設置における事業者による地域選定と地方公共団体—」『企業法学研究』8(1).
- 6) 加茂謙吾(2021)「太陽光発電の建設に『待った』規制条例が全国で急増」『朝日新聞』2021 年 6 月 4 日.
- 7) 経済産業省(2018)『エネルギー白書 2018 (平成 29 年度エネルギーに関する年次報告)』.
- 7) 釧持麻衣(2017)「都市自治体における条例を通じた太陽光発電設備設置の適正化への取り組み」『都市とガバナンス』28.
- 8) 白井信雄・大野浩一・東海明宏(2011)「住宅用太陽光発電の普及における地域施策の役割」『環境情報科学論文集』25.
- 9) 山下紀明(2018)「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』1015.