

再エネ拡大と家計の負担 ～太陽光発電のポテンシャルは 屋根置き、農地、PPA～

政策調査部 山崎 政昌
経済調査部 兼 金融調査部 和田 恵
経済調査部 吉田 智聡

要 約

第6次エネルギー基本計画素案では再生可能エネルギー（以下、再エネ）の大量導入目標が示された。その発電比率目標に基づいて、2030年度の家計の負担を試算した。まず、2030年度の電力消費量を約8,800億kWh（19年度比▲5.1%）と推計した。それをもとに一世帯当たりの再エネ賦課金は2019年度から2030年度に41%増加し、電気料金全体は5%上昇するという試算結果を得た。国民負担は増加基調を維持するものの、再エネの発電コストが低下していることから、負担の増加ペースは鈍化する見通しである。2030年までに再エネを大量に導入する場合、導入までのリードタイムが短い太陽光発電に注力することが現実的である。一方で、太陽光発電導入の適地が減少していることが課題となっている。環境省の試算から、太陽光発電の導入は、屋根置きと農地への導入余地があることが分かる。屋根置き太陽光の普及には、新築住宅への太陽光発電設置を増やし、農地は営農型太陽光発電の推進、荒廃農地等への太陽光発電の導入が必要である。また、環境省の試算には表れていない太陽光発電のポテンシャルとして有望なものにPPA（電力購入契約）による太陽光発電拡大策がある。

目 次

- 1章 2030年の再エネ賦課金を試算
- 2章 導入ポテンシャルからみた太陽光発電の導入方法
- 3章 おわりに

1章 2030年の再エネ賦課金を試算

1. 脱炭素社会の前提となる再生可能エネルギー

2020年10月の所信表明演説において菅義偉首相（当時）が脱炭素社会を目指すことを宣言して以来、脱炭素を巡る動きが活発化している。菅首相は2021年4月には、地球温暖化対策本部において、2030年度の温室効果ガス（GHG）排出量を2013年度比で46%削減する目標を示すとともに、50%削減に向けて挑戦を続けていく考えを表明した。同年7月に発表された第6次エネルギー基本計画素案では、2030年度の再生可能エネルギー（以下、再エネ）の電源構成の目標が36～38%と3年前に策定された第5次エネルギー基本計画の22～24%から大幅に引き上げられた（図表1）。

2020年12月に初版が公表され、2021年6月に改訂された「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（以下、グリーン成長戦略）では、「電力部門の脱炭素化は、大前提であ

る」と記述されている。エネルギー利用を化石燃料から脱炭素化されていく電力に移行することにより、温室効果ガスの排出量を大幅に削減しようという戦略である。2019年度の電源構成に占める再エネの割合は18%であったが、この比率を引き上げていくことが脱炭素社会を構築する上で最も重視されている。

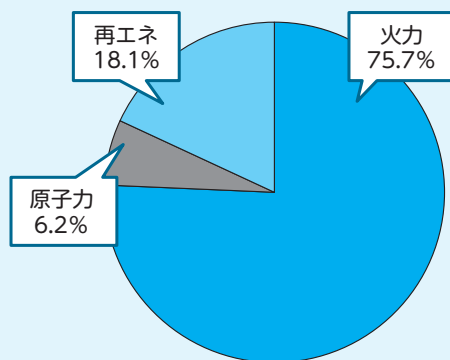
本章ではまず、2030年度までの電力消費量を試算する。次に、第6次エネルギー基本計画素案で掲げられた再エネ導入目標が実現した場合に家計が支払う再エネ賦課金を試算し、電力料金がどのように推移するかを検証する。

2. 省エネと電化率を踏まえると2030年度の電力消費量は減少する可能性

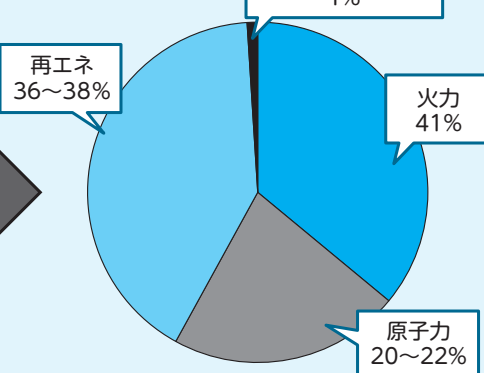
第6次エネルギー基本計画素案で示された再エネ拡大の経済的な影響を見るためには、2030年度時点にどの程度の電力が社会に必要とされているのかを把握する必要がある。長期的に見ると電力消費量は2010年度頃までは実質GDPと概ね連動してきた。しかし2011年度以降は実質GDPが増加するなかで電力消費量が減少トレンドを

図表1 2019年度の電源構成と2030年度電源構成案

2019年度（実績値）



2030年度（目標値）



（出所）資源エネルギー庁から大和総研作成

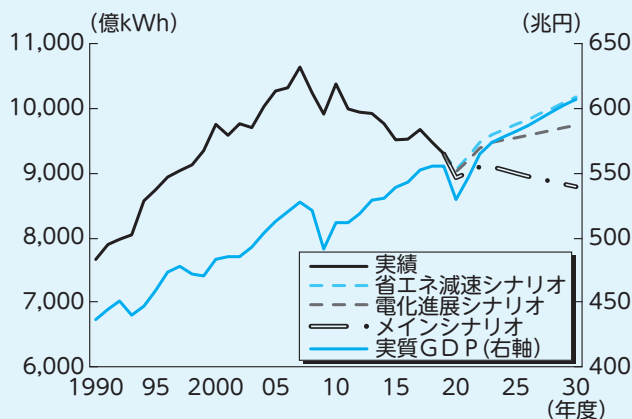
迎るデカップリングが生じている。その背景には東日本大震災以降、省エネ（節電）が急速に進んだことなどがある。

実質GDP、省エネ、電力使用量を大きく左右する冷暖房の使用、電化率（エネルギー消費のうち電力が占める割合）に前提を置き、電力消費量の先行きを推計したのが図表2だ。メインシナリオでは、2011～19年度にかけての省エネのトレンドが2020年度以降も継続すると仮定した。また、温室効果ガス排出量を減らすためにはエネルギーを電力にシフトさせる電化の加速が必要とされていることに加えて、デジタル化の加速による電力消費量の増加を考慮して、電化率は2030年度時点で2019年度実績から2%pt上昇すると仮定した¹。その結果、省エネによる押し下

げが電化率上昇による押し上げを上回ること、2030年度時点の電力消費量は約8,800億kWh（19年度比▲5.1%）まで減少するという結果が得られた。なお政府の見通しでは2030年度の電力消費量は約8,600～8,700億kWhとなっている。経済成長率や電化率の想定が当社試算より高い一方、省エネの前提に更なる深掘りを目指す政府目標を適用していることで、当社試算より少し低い結果になっているとみられる。

なお、他機関による試算では前提等は異なるものの、おおむね横ばいから減少との見通しが示されている。例えば国際エネルギー機関（IEA）の計量モデルによる試算²では、日本がカーボンニュートラルを宣言する前の気候変動対策を実施した場合³には2030年に9,106億kWh、パリ

図表2 電力消費量の推移と先行きの試算



		2030年度の電力消費量 (億kWh)
2019年度実績		9,237
推計	メインシナリオ (省エネメイン+電化率メイン)	8,769
	電化進展シナリオ (省エネメイン+電化率進展)	9,715
	省エネ減速シナリオ (省エネ減速+電化率メイン)	10,153

(注1) 大和総研による実質GDP見通しに基づいて試算。破線は推計
(注2) 電力消費量=定数項+β1×実質GDP+β2×省エネダメージ+β3×冷房度日+β4×暖房度日。係数は、β1=0.597、β2=-0.027、β3=0.034、β4=0.022、定数項=0.01。β1～3は1%有意、β4は有意ではなかった。自由度調整済み決定係数=0.661。推計期間は1990～2019年度、予測期間は2020～2030年度。冷暖房度日に関しては2020年度実績を横ばい。2030年の結果に電化率を織り込んだ
(注3) 電化率についてメインシナリオでは2019年度比+2%pt、電化進展シナリオでは同+5%ptを想定。2020年度～2029年度の電化率は線形補間
(出所) 内閣府、資源エネルギー庁統計、日本エネルギー経済研究所から大和総研作成

1) 2000年度から2019年度にかけて電化率は年平均+0.2%pt進んできたが、2010年度から2019年度では年平均+0.05%ptと上昇ペースは鈍化している。2030年度の電化率は、2000年度から2019年度までの平均程度まで電化のペースが上がると想定し、概ね+2%ptとした。
2) International Energy Agency “World Energy Outlook 2020” (October 13 2020)
3) IEAのレポート公表が2020年10月13日であるのに対して、菅首相（当時）が所信表明演説においてカーボンニュートラル宣言を行ったのが2020年10月26日である。IEAは、日本が気候変動対策を強化する前の政策を評価していると考えられる。なお、IEAの推計は暦年ベース。

協定達成に整合的なより強い気候変動政策を実施した場合には、8,741億kWhとなっている。また、自然エネルギー財団による脱炭素社会に向けた転換促進ケース⁴では、電化やEVシフトで需要が増加するものの、省エネ・効率化などの減少要因を踏まえると2030年度の電力需要は8,500億kWhまで減少するとされている。

これらを踏まえて、大和総研ではメインシナリオ以外に、電化進展シナリオと省エネ減速シナリオの二つを設定し、それぞれについても電力消費量を試算した。電化進展シナリオでは、デジタルトランスフォーメーションがさらに進むことや、電動車が普及することを想定し、政府の目標を参考に電化率が5%pt上昇すると想定した。このシナリオでは電化による押し上げが省エネによる押し下げを上回ることによって2030年度の電力消費量は2019年度から増加する見込みだ。また、省エネによる押し下げがメインシナリオから半減する

と想定した省エネ減速シナリオでは、省エネによる押し下げがGDP増加による押し上げを下回り、電力消費量はGDPに連動する形で増加することになる。

電化率上昇によって電力消費量が増加したとしても、電源構成によってはエネルギー部門全体の温室効果ガス排出量が減少するために、必ずしもネガティブにとらえる必要はない。今後求められるのは、省エネ努力の継続に加えて、いかに温室効果ガス排出量の少ない電源構成を実現し、その電源による追加的なコストをどのように負担するかという観点である。

3. 再エネ拡大で2030年度の電気料金は2019年度比で一世帯当たり月5%上昇する可能性

前述のシナリオに基づいて、家計の電力負担を試算する⁵。なお、前提は図表3の通りである。

図表3 試算の前提

- ✓2030年度の再生可能エネルギー比率は**37%**。
数値は第6次エネルギー基本計画素案で示された36~38%の中間値。
- ✓2019年度、2030年度の一般家庭の電力使用量は1カ月当たり**355kWh**。
数値は総合エネルギー統計の家庭の電力消費量と世帯数から算出。
- ✓再エネ賦課金単価は買取費用から回避可能費用等を差し引き費用負担調整機関事務費を加えた値を販売電力量で除して計算される。
買取費用は再生可能エネルギーの固定買取価格制度によって買い取りに要した費用の総額である。
回避可能費用等は卸売電力市場のスポット価格に再エネの買取電力量を掛け合わせたもの。費用負担調整機関事務費は事務費用を指し、販売電力量は概ね総販売電力量。2019年度は実績値を用いた。
- ✓回避可能費用等は2015~2019年度の平均である**9.1円**を使用した。
2030年時点でも実質ベースでは変化がないと仮定した。
- ✓買取費用は2030年度を**名目6兆円**とした。
第6次エネルギー基本計画素案では5.8~6兆円とされている。
- ✓家庭が支払う電力料金は再エネ賦課金と「その他」に分類できる。
「その他」は、2019年度の実績である**22.08円/kWh**を利用。
2030年度の「その他」は大和総研による予想消費者物価指数と同じ上昇率を辿ると仮定。
- ✓なお、2019年度を基準とした実質ベースでの試算。
2030年度の大和総研による予想消費者物価指数を用いた。
同指数は2019年度から2030年度にかけて**8.4%**上昇する想定。

(出所) 各種資料から大和総研作成

4) 自然エネルギー財団「2030年エネルギーミックスへの提案(第1版) 自然エネルギーを基盤とする日本へ」(2020年8月6日)
5) これらの試算は長期間にわたるため不確実性が高く、前提の置き方によって結果は大きくことなることにご留意いただきたい。

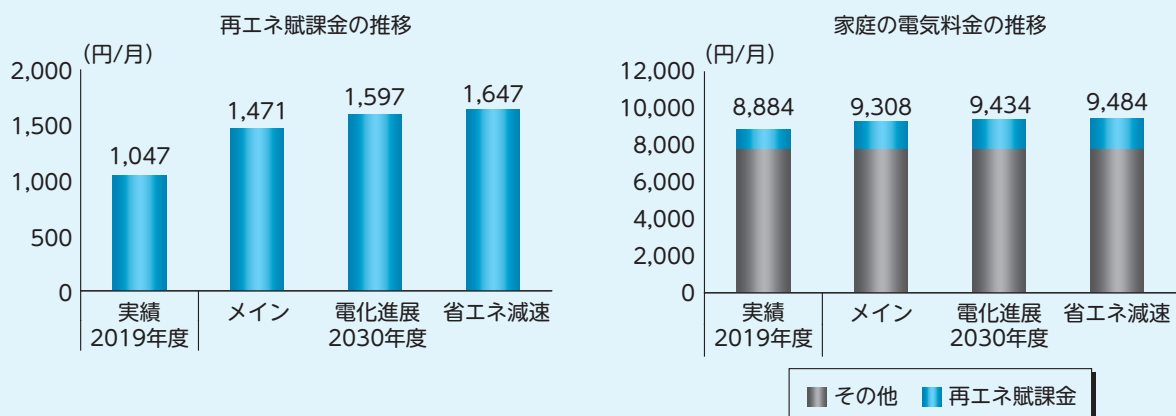
メインシナリオでは、一世帯当たりの再エネ賦課金は2019年度の1,047円/月から2030年度に1,471円/月と424円/月(+41%)増加する(図表4)。一世帯当たりの家庭の電気料金は8,884円/月から9,308円/月と5%上昇する。なお再エネ導入に伴う家庭の電気料金と再エネ賦課金の増加額は同額である。再エネ賦課金以外の「その他」料金の変動には、実質的な負担の変化の想定を置かず、消費者物価上昇率と同じ上昇率を辿ると想定しているためである⁶。過去の実績を見ると、「その他」は化石燃料価格の変化によって変動してきたと考えられるが、本試算は、実質的に再エネ賦課金の変動の影響を取り出して考察することを目的としているため上述の仮定を置いた。家庭の電気料金の9割弱を占める「その他」の部分の一定としているため、家庭の電気料金全体での増加率は、再エネ賦課金の増加率よりも低くなる。

2012年度に固定価格買取制度(FIT制度)が導入されてから再エネ賦課金は2012年度の83円/月から2019年度に1,047円/月、2030

年度には1,471円まで増加する。2019年度までの年平均増加額は131円/月となるが、2020~30年度は年平均39円/月まで低下する。すなわち国民負担は今後も増加するが、そのペースは鈍化する見通しである。FIT制度が始まった2012年度の事業用太陽光発電の買取価格は40円/kWhであったが、太陽光発電の発電コストが低下したことなどから、2019年度は14円/kWh(10kW以上500kW未満)、500kW以上の太陽光発電所では上期と下期に1回ずつ行われた入札の平均落札価格はともに12円台と大幅に低下している。

次に、電化がメインシナリオ以上に増加した場合(電化進展シナリオ)では、再エネ賦課金は2019年度の1,047円/月から2030年度は1,597円/月に550円/月増加、53%上昇する(図表4)。家庭の電気料金は、8,884円/月から9,434円/月に550円/月増加、6%上昇する。日本全体の発電量の増加に合わせて、再エネの買取電力量、買取費用、回避可能費用等、販売電力量も増加させて推計した。メインシナリオからは、再エネ賦

図表4 シナリオ別の再エネ賦課金と家庭の電気料金



(注)「メイン」は前掲図表2におけるメインシナリオ、「電化進展」は電化進展シナリオ、「省エネ減速」は省エネ減速シナリオをそれぞれ指す(出所)資源エネルギー庁、経済産業省から大和総研作成

6) 2030年度のCPIは2019年度から8.4%上昇する見通し(予想は大和総研)。

課金と家庭の電気料金は126円/月増加している。

最後に、省エネのペースが減速する場合は、最エネ賦課金は2019年度の1,047円/月から2030年度には1,647円/月に600円/月増加、57%上昇する(図表4)。家庭の電気料金は、8,884円/月から9,484円/月に7%上昇する。電化進展シナリオと同じく、省エネ減速シナリオでも、日本全体の発電量の増加に合わせて、再エネの買取電力量、買取費用、回避可能費用等、販売電力量を増加させた。メインシナリオからは、再エネ賦課金と家庭の電気料金は176円/月増加している。

4. シナリオ分析の含意

メインシナリオでは再エネ賦課金、家庭の電気料金ともに2019年度と比較して2030年度時点では上昇し、国民負担も増加する試算結果となった。ただし、再エネの発電コストが低下していることから、今後の上昇ペースは緩やかになろう。国民負担軽減のためには、発電コストが低下してきた電源の有効活用と一段の価格低下を図ることが重要であろう(図表5)。再エネのなかで最も発電コストが低い太陽光発電について、2021年6月に改訂されたグリーン成長戦略では、課題と

なっていた適地確保等のための方策が打ち出された。自治体が再エネ等の導入を促進する促進区域を設定し、案件開発を加速させることに加え、営農が見込まれない荒廃農地への再エネの導入拡大や発電と営農が両立する営農型等による太陽光発電の導入も拡大させる方針である。これらの施策を着実に実行段階に移していくことが再エネの拡大と国民負担の軽減を両立するためには求められよう。

二つのサブシナリオ(電化進展シナリオ、省エネ減速シナリオ)では再エネ賦課金が増加し、国民負担はメインシナリオより大きくなる。ただし、メインシナリオと比較した一世帯当たりの追加電力料金は、電化進展シナリオで126円/月の増加、省エネ減速シナリオで176円/月の増加とそれほど大きくない。サブシナリオが実現した場合でも、追加的な国民負担は限定的といえよう。ただし、電化進展シナリオが実現する場合には、乗用車、給湯器等のエネルギー供給源がガソリンやガスから電気に代わるエネルギー転換が一部で起こっている可能性がある。一般にこうしたエネルギー転換により、ランニングコストは低下する。一方で導入コストは大きいことから、そうした要因も考慮した分析が必要になる。また、省エネ減速シナリオでは、電力料金の上昇による国民

図表5 2020年の電源別発電コストと2030年の見通し

(円/kWh)	火力			原子力	再エネ			
	石炭	LNG	石油等	原子力	太陽光(事業用)	太陽光(住宅)	陸上風力	洋上風力
2020年	12.5	10.7	26.7	11.5~	12.9	17.7	19.8	30.3
2030年	13.6~22.4 (↑)	10.7~14.3 (↑)	24.9~27.5 (↑↓)	11.7~ (↑)	8.2~11.8 (↓)	8.7~14.9 (↓)	9.9~17.2 (↓)	26.1 (↓)

(注1) 新たな発電設備を更地に建設・運転したコスト

(注2) 2030年の発電コストの下に記した(↑)は2020年時点よりも発電コストが上昇する見通しを示し、(↓)は低下見通しを示す。(↑↓)は上昇・低下のいずれにもなり得る見通しを示す

(注3) 政策経費を含むコスト

(出所) 資源エネルギー庁から大和総研作成

負担が最も重くなると想定される。電力消費量が増加する中、導入目標を目指して再エネ導入が進むことが要因である。省エネが減速する中でも国民負担を抑制しつつ再エネを拡大させていくためには、発電コストの低下した電源の有効活用が必要となろう。

最後に、こうした負担増がいつまで続くのかということについて述べたい。FIT制度は2012年度に始まった。買取電力量が多い事業用太陽光発電で買取期間は20年間である。そのため、2030年代初頭からは単価の高かった再エネの買い取りが終了することになる。また、新たに購入対象となる再エネの価格が平均単価を押し下げることが予想されることから、再エネ賦課金は減少に転じると予測している。従って、一層の再エネ導入量拡大のためにはここから概ね10年間の再エネ賦課金による国民負担の抑制が重要になると考えている。

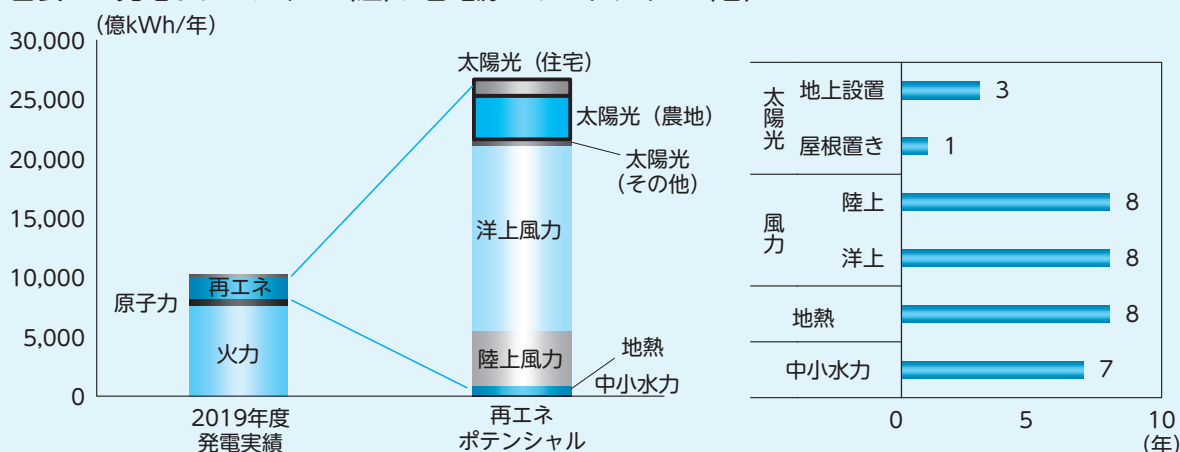
2章 導入ポテンシャルからみた太陽光発電の導入方法

1. リードタイムを考慮すると2030年度までは太陽光発電に注力

再エネの拡大と国民負担の軽減を考えるうえで、再エネの中でどの電源を拡大するか把握する必要があるだろう。環境省⁷は全国の地理情報、建物情報、風況情報などから、太陽光など各種再エネ電源の賦存量（理論的に推計することができる資源量）を算出している。その賦存量から立地条件や買取価格等から事業採算性が確保できる量（環境省による高位シナリオ）を再エネポテンシャルとした。図表6（左）を見ると、再エネポテンシャルは2019年度の発電実績の2倍以上を有する。

内訳を見ると洋上、陸上問わず風力発電のポテンシャルが大きい。特に洋上風力のポテンシャルが多く「洋上風力産業ビジョン（第1次）」では2040年までに3,000～4,500万kWの洋上風力導入目標を掲げている。一方で、買取価格

図表6 発電ポテンシャル（左）、各電源のリードタイム（右）



(注) ポテンシャルは賦存量から事業採算性等に鑑みて環境省が算出
(出所) 環境省資料、資源エネルギー庁統計から大和総研作成

7) 環境省（2020年3月）「令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書」（委託先：株式会社エックス都市研究所、アジア航測株式会社）

は高く、また環境アセスメントを含め開発にかかるリードタイム（認定から運転開始までの期間）は8年と長い（図表6右）。また、国内産業が発展途上であり、国内で洋上風力発電のサプライチェーン構築が必要である。これらのことから、風力発電については、2030年度までに拡大させることは難しいものの、2020年代に着実に進めることで、再エネ賦課金の減少が見込まれる2030年代以降に主力を担うことが期待される。

そのため、2030年度までの主力再エネ電源は太陽光となろう。図表6左を見ると、太陽光は風力発電に次いでポテンシャルが大きく、特に住宅用と農地において拡大が期待できる。さらにリードタイムが短く、特に住宅等の屋根置き型は1年である（図表6右）。2012年のFIT制度開始以降、買取価格は低下傾向にあり、2021年度は半額以下になっていることから、再エネ賦課金の抑制にも効果があろう。

以下では、太陽光発電の拡大の方向性やその課題について整理する。

2. 住宅用太陽光導入拡大は可能か

住宅に太陽光発電設備を導入するには主に二つの方法がある。まず、前述した屋根置き型であり、これは屋根の上に太陽光パネルを設置する形式を指す。また、太陽電池モジュールに屋根材機能を持たせる（太陽電池モジュール自体が屋根となる）屋根建材型がある。この二つをあわせた住宅用の太陽光発電導入件数（累積）は堅調に増加している。設置の時期については、住居の建築にあわせて新築のタイミングで設置する場合、既存の建物にあとから設置する場合の2通りがある。一般社団法人太陽光発電協会の推計では、2019年度に住宅用太陽光発電設備を導入した建物のうち新築

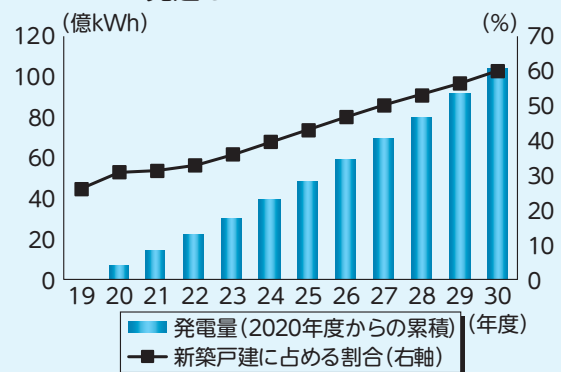
が8割を占めている。

以下では、住宅用太陽光発電設備の動向とその効果、また拡大のための課題を考えたい。

1) 2030年に新築戸建ての6割設置の効果

政府の「脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会」はとりまとめ（2021年8月）において、2030年に目指すべき住宅・建築物の姿として、新築戸建て住宅の6割において太陽光発電設備が導入されていることを示した。当社のGDP見通しを基に試算すると、2030年度に約20万戸の新築戸建て住宅に太陽光発電設備を設置することになる（図表7）。2019年度に導入した新築戸建ては約11万戸、戸建てに占める太陽光発電設備のある住宅の割合は26%とみられる（大和総研による試算）。これからの約10年で量・割合ともに導入件数を倍増させる必要があろう。

図表7 太陽光発電を導入する新築戸建て住宅の見通し



- (注1) 大和総研による実質GDP見通しに基づいて試算
(注2) 新設住宅着工件数=定数項+β×実質民間住宅投資。係数はβ=1.13、定数項=2.52。βは1%有意。自由度調整済み決定係数=0.98。推計期間は1994～2020年度、予測期間は2021～2030年度
(注3) (注2)で求めた2030年度の新設住宅着工件数に直近10年間の戸建ての割合を掛け、さらにその6割を算出した。また、1軒当たりの発電量は2019年から横ばいと仮定した。なお、太陽光発電設備のある戸建て住宅軒数と発電量の2020～2030年度は2019年度と2030年度の線形補間
(出所) 内閣府、国土交通省、資源エネルギー庁、一般社団法人太陽光発電協会から大和総研作成

2030年度に6割を達成した場合、家庭の発電量は倍増する見通しだ。その結果、太陽光による発電量は約100億kWh増加し、約800億kWh（2019年度比+15%）となる。

2) 供給サイド、需要サイド双方の取り組みが重要

2030年までに太陽光発電設備導入が6割まで拡大させるために、①ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）の供給能力の拡大、②消費者側への情報提供を通じた需要の拡大、③自治体による政策的支援の拡大の3点が注目されよう。

まず、新築の際には、太陽光発電のみ導入するのではなく、ZEHを選ぶ消費者が着実に増加している。これは、太陽光発電設備等によりエネルギーを創りつつ、外皮（建物の外周部分の構造体で、外壁、屋根、窓などを指す）の断熱性能を大幅に向上させ、高効率な整備システムを導入する

ことで省エネルギーを実現し、年間で消費する住宅の一次エネルギー量がネットでゼロ、もしくはマイナスになることを目指した住宅である。大手ハウスメーカーでは既にZEHが占める割合が高まっており、2019年度の注文戸建住宅に占めるZEH割合は約50%であった⁸。他方、一般工務店では1割以下にすぎない。2018年の調査であるが中小工務店の省エネ基準への習熟状況（一次エネルギー消費量と外皮性能の計算が可能か）は半分に満たなかった⁹。住宅業界は中小工務店の割合が大きいことから、今後中小工務店がZEH関係の知見を蓄積することで、太陽光発電の導入を増加させることが可能となろう。

次に、消費者側の需要を拡大させる取り組みがある。これから家を建てる消費者が太陽光発電の情報を取得し、検討できる仕組みの促進が国土交通省を中心に検討されている。新築戸建住宅の購入を検討している世帯を対象としたアンケート調



8) 資源エネルギー庁（2021年3月31日）「更なるZEHの普及促進に向けた今後の検討の方向性等について」

9) 国土交通省（2019年1月31日）「『今後の住宅建築物の省エネルギー対策のあり方について』（第二次答申）（参考資料）」

査¹⁰では、太陽光発電設備について「導入する予定はなく、導入したいと思わない」理由に、導入費用の高さや制度変更などを受けた投資回収年数の長期化への懸念が挙げられた。そこで、導入を希望しない世帯に対して初期投資の費用負担なしで導入できるサービスを紹介したところ、一部の世帯が導入希望に転じた。関係業者や行政が太陽光発電設備導入に関するわかりやすい情報提供、そして補助金や融資などの支援へのアクセスを提供することで、消費者の導入を促すことが期待される。

最後に、2021年5月に成立した「改正地球温暖化対策推進法」を受け、同法に基づく地方公共団体実行計画の下で地域の脱炭素化に貢献する事業を促進するための制度が創設された。2021年8月時点で444地方公共団体が2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロを表明しており、当該地域の住民数は約1億1,000万人である¹¹。これらの自治体を中心に地域で脱炭素化を考えるうえで、再エネの拡大が視野に入ってくるだろう。その際に前述のとおり導入までの障壁が比較的 low、また災害等による停電時にも電気が使えるようになるといった防災面等の利点から住宅用太陽光を推進することには合理性があろう。これらの政策等が後押しすることでさらなる拡大が見込まれる。

3. 農地を活用した太陽光発電

環境省による太陽光発電の導入ポテンシャルで

は、農地は現に農業などに利用されている「田、その他農用地」と、「耕作放棄地」に分類される¹²。国土数値情報をもとに算出した同省推計によると、前者の経済性などを加味したポテンシャルは設備容量ベースで約2.4億kW（発電量ベース：約3,000億kWh）となっている¹³。こうした土地では農地に支柱を立てて上部で太陽光発電を行いつつ、下部で農業を行う「営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）」の拡大が期待されている。他方で後者は耕作が行われていない土地を指し、経済性などを踏まえたポテンシャルは約732万kW（約90億kWh）との推計が示されている。

環境省とは別に、農地制度を所管する農林水産省では「荒廃農地の発生・解消状況に関する調査」で「荒廃農地」という土地区分を設けている（図表8）。近年同省は太陽光発電の用地不足解消のために、荒廃農地に対する規制緩和を進めている。荒廃農地は農地として再生利用可能なものと再生利用困難なものに分けられ、後述するようにそれぞれに異なる措置が講じられている。

以下では営農型太陽光発電と再生困難な荒廃農地を利用した太陽光発電の動向や課題を指摘したい。

1) 営農型太陽光発電

営農型太陽光発電は現に耕作されている農地や再生利用可能な荒廃農地を用いるため、発電量のポテンシャルが高いとみられ、太陽光発電の導入量を押し上げる可能性がある。営農型太陽光発電

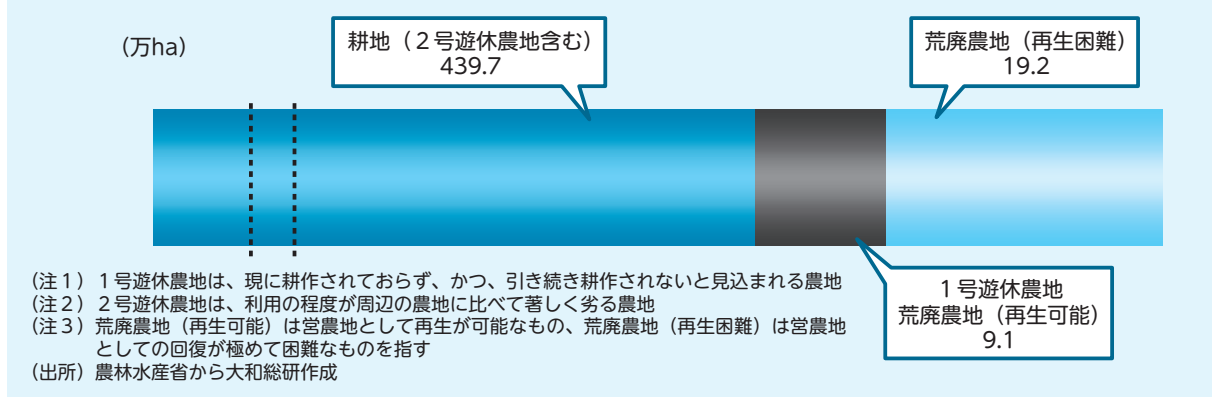
10) 環境省（2019年3月29日）「参考資料1 太陽光発電設備の導入意向に関するアンケート調査 結果概要」（「平成30年度パリ協定等を受けた中長期的な温室効果ガス排出削減達成に向けた再生可能エネルギー導入拡大方策検討調査委託業務 報告書」（委託先：株式会社三菱総合研究所）内）N=1,005

11) 環境省「地方公共団体における2050年二酸化炭素排出実質ゼロ表明の状況」（2021年9月27日閲覧）

12) 環境省「令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書」（2020年3月）

13) 環境省「環境省地球温暖化対策課調査－我が国の再生可能エネルギーの導入ポテンシャル」（2020年3月）

図表8 耕地と荒廃農地の面積（2019年11月30日現在）



は2013年から導入が可能となり、令和元年度に営農型太陽光発電設備を設置するための農地転用許可実績件数は2,653件(約742ha、累計)となった¹⁴。営農型太陽光発電はエネルギー政策への貢献だけでなく、経済的な観点では売電収入による農家の所得向上も期待される。また、脱炭素化に取り組む農家というブランディングを行おうとする動きも見られる¹⁵。

他方、営農型太陽光発電にも課題は存在する。営農型太陽光発電を実施するには農地の一時転用許可が必要となる。一時転用許可の期間は2018年5月に見直しが行われ3年から10年に延長されたものの、多くの営農型太陽光発電では再許可を取得する必要があると考えられる¹⁶。また、これとは別に年に一回太陽光発電が農作物の生産に悪影響を及ぼしていないかを報告する必要があり、営農に著しい支障がある場合には、発電設備を撤去しなくてはならない。その他にも、いわゆる「単収8割」要件¹⁷による下部農地の営農のハードルもある。これらの課題により売電事業が頓挫してしまうリスクが残り、金融機関が融資をため

らうことや、営農家が営農型太陽光発電へ参入をためらう一因となっていると考えられる。

2021年7月に農林水産省は荒廃農地に関する規制の見直しを行い(次節で再度言及)、荒廃農地で営農型太陽光発電を促進できるよう規制緩和を行った。荒廃農地は農地に戻ることができる「再生利用可能」なもの、農地に戻ることが著しく困難な「再生利用困難」の二つに分けられる。荒廃農地を営農型太陽光発電のために再生利用する場合は、前述した「単収8割」の要件が課されなくなった。これにより荒廃農地の太陽光発電への参入障壁が低くなったことは歓迎される。

農地を活用した太陽光発電に対しては十分に活用が進んでいないという指摘がある。営農型太陽光発電については、2013年の制度開始からまだ間もないこともあり、営農家に十分な情報が共有されていない可能性がある。今後の営農型太陽光発電においては、成功事例の共有などを通して営農家の理解を促進し、導入を加速させる取り組みが求められよう。

14) 農林水産省(2021b)「営農型太陽光発電について」(2021年9月)

15) 中国四国農政局「小規模農家の所得向上に向けた先行モデルを目指して!」2021年9月9日閲覧。

16) 転用期間が終了した際も、営農に支障が生じていなければ再許可による更新が可能な制度である。

17) 同年の地域の平均的な水準と比べて8割以上の単位面積当たりの収穫量を確保する条件のこと。

2) 再生困難な荒廃農地を活用した太陽光発電

再生困難な荒廃農地を活用した太陽光発電のポテンシャルは、その土地の面積から見て営農型太陽光発電ほど高くないとみられるものの、以下の理由から重要である。まず、荒廃農地が発生する主因として「高齢化・労働力不足」が指摘されており、この状況の改善は容易ではない¹⁸。今後農業の担い手の減少などにより荒廃農地が増加し、再生困難な荒廃農地が増加する可能性がある中で、営農が行われない土地を活用して「土地不足」と指摘される太陽光発電を促進することは合理的である。

また、荒廃農地の内訳の変化も重要な点である。荒廃農地の面積は過去12年間ほぼ横ばいで推移してきたものの、「再生利用困難」の比率が高まってきており、2009年は47.5%であったが2019年には67.8%まで増加している（図表9）。すなわち、荒廃農地は営農地として回復させることが困難になりつつあるという前提に基づいた荒廃農地利用の検討が求められているといえる。

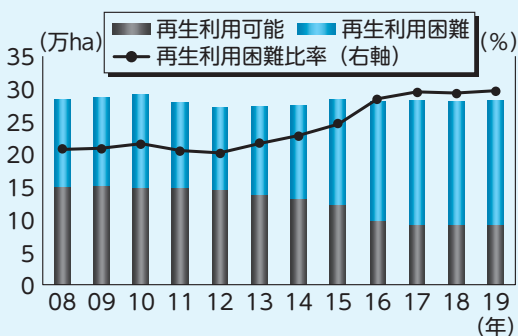
先述した2021年7月の荒廃農地に関する規制の見直しでは、再生利用困難な荒廃農地に対する

方針も示された。具体的には再生利用困難な荒廃農地を非農地と判断する期間を短縮することで、太陽光発電のための土地利用を加速させていくとされている。

農林水産省は今後、第6次エネルギー基本計画の策定を踏まえて新たな再エネ導入目標を定める。これにあたって、「農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律（以下、農山漁村再エネ法）」のもとで各自治体が制定する「基本計画」の運用の本格化を進めるとしている。農山漁村再エネ法は、「農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電を促進」することを目的として、農山漁村地域の再エネ拡大を目指してきた。同法に基づいて市町村が地域のステークホルダーと連携し、再エネの発電設備設置にかかる基本計画を策定することとなっている。しかし、基本計画を作成した自治体一つもない都府県が存在するなど、制度の積極的な運用という点で改善すべき課題がある¹⁹。

基本計画は市町村が主体となり、農林漁業の従事者や近隣住民、専門家などを交えた協議会によって策定されることとされている。こうした地域社会を巻き込んだボトムアップの再エネ開発の方針は、土地や海域の先行利用者がいる場合、とりわけ重要な意思決定プロセスとなる。農林水産省は、全ての自治体で基本計画が作られて、取り組みが進むように施策を講じる方針である。同省が第6次エネルギー基本計画の内容を踏まえてカーボンニュートラル目標実現へ向けた方針を策定する際には、誰一人取り残さないような地域開発の方針のもと、再エネ拡大に向けて必要な措置

図表9 荒廃農地の推移と内訳の変化



(出所) 農林水産省から大和総研作成

18) 農林水産省「荒廃農地の現状と対策について」（2020年4月）

19) 農林水産省（2021a）「農山漁村における再生可能エネルギー発電をめぐる情勢」（2021年9月）

を講じていくべきであろう。

4. ポテンシャル推計から漏れている太陽光発電の開発方法

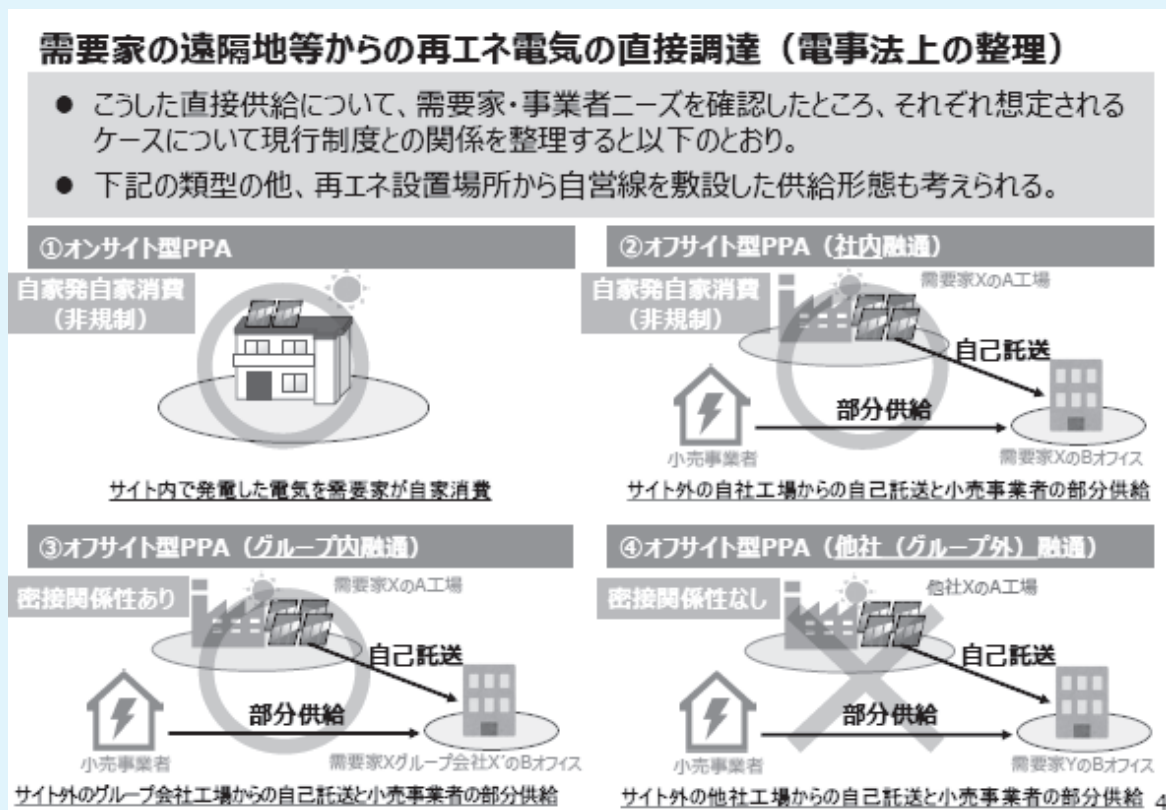
PPA（Power Purchase Agreement、電力購入契約）という電力の売買契約が日本でも広がり始めており、太陽光による発電量拡大に一定の効果があると考えられる。PPAとは、発電事業者と電力の需要家が直接電力の売買を行う契約である。電力事業は発電事業者が発電した電力を送配電事業者が送り、小売電気事業者がそれを需要家に販売することで成り立っている。需要家は通

常、小売事業者から電力を購入するが、PPAモデルでは発電事業者から需要家が直接電力を購入するという特徴がある。

1) オンサイト型PPAの活用

PPAモデルを大別すると、オンサイト型とオフサイト型PPAに分けられる（図表10）。オンサイトとは需要家の敷地のことを指し、オンサイト型PPAモデルとは、需要家の屋根などの敷地内に発電事業者が太陽光発電設備等を設置するモデルである。需要家は発電された電力を利用し、代金を発電事業者に支払う。需要家は初期投資な

図表10 PPAの種類と電気事業法上の取り扱い



(注1) 図中の○は現行制度上認められる場合、×は認められない場合を表す。ただし、経済産業省は「④オフサイト型PPA（他社（グループ外）融通）」を一定の条件のもと可能とする方向性を示した
(注2) 自己託送とは自家用発電設備で発電した電力を送配電事業者の保有するネットワークを通して自己の電力需要地に運ぶこと
(出所) 資源エネルギー庁「再エネ導入拡大に向けた事業環境整備について」(第31回 総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会 資料4、p.4)

しで太陽光発電を導入できるメリットがある。また、再エネ賦課金の負担がなく、送配電網を利用しないことから送配電網の利用料金が不要で、需要家にとって経済的なメリットが生じやすいスキームといえる。工場や学校、公共建築物の屋根などへ設置することにより、太陽光発電を経済的に導入できると考えられる。太陽光発電の発電コストが低下してきたことにより、今後の拡大が期待できるようになった太陽光発電の導入モデルである。

環境省のポテンシャルの試算では、FIT制度による買い取りで経済性を判断しているため、このモデルの経済性に基づいたポテンシャルは計上されていない。しかし、オンサイト型PPAモデルの拡大余地は大きいと考えられる。

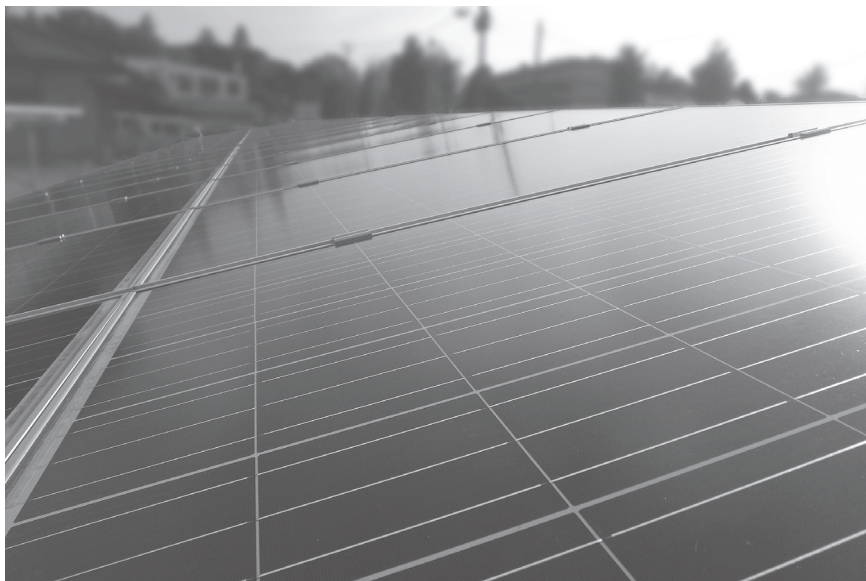
2) 経済面ではオンサイト型に劣るが、調達量を拡大できるオフサイト型PPAへの関心も高まる

オフサイト型PPAモデルは、経済性ではオンサイト型PPAに劣る。オフサイトというのは、

電力の需要地の外のことを指す。これには大きく三つのタイプがあり、一つ目は需要家の工場などで発電した再生可能エネルギーを送配電網を通じて需要家のオフィスに送って利用する場合（図表10、②オフサイト型PPA（社内融通））である。二つ目は、需要家の工場からグループ企業に電力を融通する場合である（図表10、③オフサイト型PPA（グループ内融通））。これによって、需要地の外にある自社あるいはグループの敷地で発電した太陽光発電を利用できる。

加えて、経済産業省は、他社の敷地で発電するオフサイト型PPA（図表10、④オフサイト型PPA（他社グループ外）融通）も限定的に容認する方向性を示している。他社の敷地で発電するオフサイト型PPAは、再エネの調達量を大幅に増加させることができるメリットがある。

現時点でオフサイト型PPAに関心を示しているのは、2050年までに自社で使う電力の100%を再エネで賄うことを目指すRE100という運動に参加する企業（日本からは2021年9月時点で62社が参加）が主であろう。加えて、米国の大



手IT企業からサプライチェーンに留まるために再エネの利用を迫られている企業もある。

経済面でみた場合、オフサイト型PPAでは、需要家は再エネ賦課金の支払いは不要だが、送電網の利用料金を支払いは必要であるため、オンサイト型ほどの経済面でのメリットはない。ただし、太陽光発電コストは低下傾向にあることから、いずれはオフサイト型PPAで発電される電力価格が電力小売り事業者から購入する電力価格よりも安くなると考えられる。再エネの発電コストの低下にともなって欧米でもオフサイト型PPAモデルが普及しており、日本においても太陽光発電の発電コスト低下にともない、オフサイト型PPAによる再エネの導入が広がると考えられる。

3章 おわりに

発電コストや導入までのリードタイム、導入ポテンシャルを踏まえて、太陽光発電導入のための政策強化を行うことは、国民負担を抑制しつつ再

エネ導入促進を図るうえで現実的であろう。太陽光発電の導入には適地の減少という課題があるが、屋根置き太陽光発電の推進、農地利用促進、PPAの拡大によって、発電コストが低下してきた太陽光の導入を一段と促進できると考えられる。こうした分野への太陽光発電の導入状況を適宜把握し、課題を抽出し、これに常に対応していくことも求められる。

上記は、日本が2050年に脱炭素を目指す上で短期的な目標年となっている2030年頃までの政策対応である。2050年までの再エネ導入を拡大していく上ではポテンシャルから見て洋上風力発電の大量導入を進める必要がある。2020年代に着実にコスト削減を進めていくことが、国民負担を抑制する上で非常に重要である。また、洋上風力産業を日本経済の成長につなげるうえで、国内サプライチェーンの構築も重要課題といえる。



参考文献

- ・柴田大輔（2019）「脱炭素社会のための持続可能な農業－作物生産と再生可能エネルギー生産の両立－」『生存圏研究』第15号，pp.19-27.
- ・農林水産省（2021a）「農山漁村における再生可能エネルギー発電をめぐる情勢」2021年9月14日閲覧.
- ・農林水産省（2021b）「営農型太陽光発電について」2021年9月14日閲覧.
- ・農林水産省（2021c）「荒廃農地の現状と対策」2021年9月2日閲覧.
- ・農林水産省（2021d）「再生可能エネルギー導入促進にむけた取組について」2021年9月14日閲覧.
- ・農林水産省（2020）「荒廃農地の現状と対策について」2021年9月27日閲覧.

[著者]

山崎 政昌（やまさき まさあき）



政策調査部
主任研究員
担当は、内外経済

和田 恵（わだ めぐみ）



経済調査部 兼
金融調査部
SDGs コンサルティング室
研究員
担当は、日本経済、SDGs

吉田 智聡（よしだ ともあき）



経済調査部
研究員
担当は、日本経済、国際政治