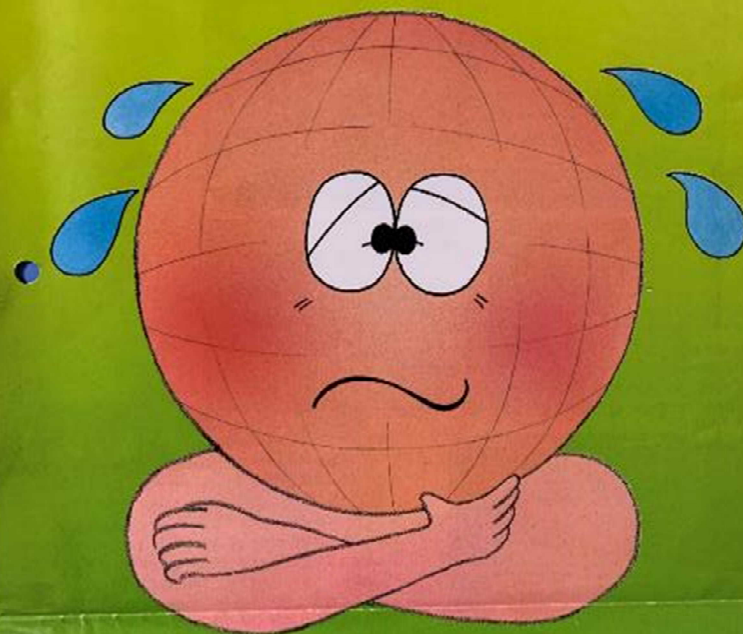


永続地帯に見る地域の現状と 脱炭素化への課題

千葉大学大学院社会科学研究院教授 倉阪秀史

みんなで考えよう

地球の温暖化



環境庁

(出典) 環境庁 (1990) 「みんなで考えよう 地球の温暖化」

温室効果は科学的に証明されています。

太陽光線によって暖められた地球は宇宙空間に向けて熱を放射していますが、大気から地球の温度はほとんど上がっていません。ところで、大気中には、この放射線を吸収してしまう気体があり、地表から宇宙に向けて熱を減らし、地球全体の温度を上げます。この働きを「温室効果」といいます。温室効果を持つ気体を「温室効果ガス」といいます。温室効果ガスが存在することは、科学的に実証されており、これを否定する学者はいません。二酸化炭素や水素気などの温室効果ガスは、地球の平均気温を安定に保ち続けています。温室効果ガスとしては、二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)、亜酸化窒素(N₂O)、ハイドロフルオロカーボン(HFC)、ペルフルオロカーボン(PFC)などがあり、また、水蒸気も温室効果を持っています。

図1 地球から宇宙空間に放射されている熱と地表の温度の推移

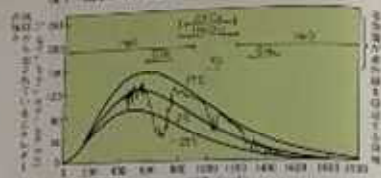


図1のグラフは、地球から宇宙空間に放射されている熱と地表の温度の推移を示しています。地表の温度は、大気中の温室効果ガスによって、宇宙空間の温度よりも高くなります。

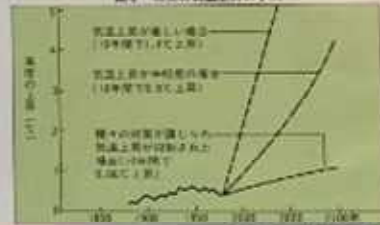
気温が急激に上がる恐れがあります。

温室効果ガスの大気中の濃度がこのまま増え続けたら、気温が急激に上昇する恐れがあります。いくつかの気候モデルで将来を予測していますが、例えば、今と同じ増減率が続いた場合、2100年には地球の平均気温が1.5〜3.5℃上昇する（気候庁温室効果ガス削減計画）と予測されています。また、気温の上昇の程度は緯度によっても異なり、特に北半球の高緯度地方の気温上昇が激しいといわれています。水田稲作以来、もっとも暖かかったといわれる約6000年前でも地球の平均気温は今より2℃程度高かっただけであり、それも同じくらいに気温が変化してきたのです。今後、数千年で人類は過去に経験しなかったような、急激な気温の上昇に直面することになるでしょう。

図2 気候庁気候研究センター・気候モデルの結果によって推定された、二酸化炭素が2100年に達する大気中の濃度の上昇率(CI)



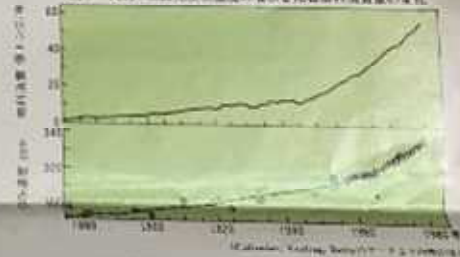
図3 世界の気温上昇の予測



さて、どうなるのでしょうか？

温室効果ガスの発生源は多種多様ですが、近年の急激な濃度上昇に私たちの生活が深く関わっていると考えられます。二酸化炭素については、下の図のように、化石燃料の消費量の増大とともに大気中の濃度が上昇していることがわかります。メタンについては、水田稲作、畜産、化石燃料の生産、廃棄物の燃焼など、私たちの生活によって排出される分が全体の約6割に達しているといわれています。フロンは1800万人によって作り出された物質です。また、亜酸化窒素については、物を燃やすことや家庭用エネルギーの使用に伴って排出されています。このように、温室効果ガスは私たちの生活の活動に深く関連して大気中に排出されているのです。

図4 大気中二酸化炭素濃度の増加と化石燃料消費量の増加



私たちの生活が深く関わっています。

温室効果ガスは確実に増えています。

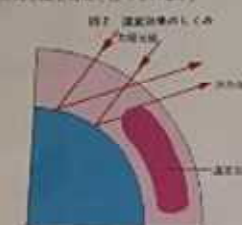


図5 ハワイのマウナロア観測所における大気中の二酸化炭素濃度の経年変化

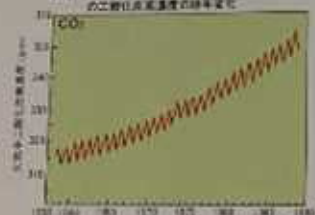


図6 気候庁における大気中のメタン濃度の経年変化

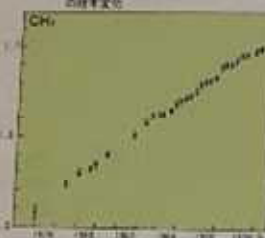
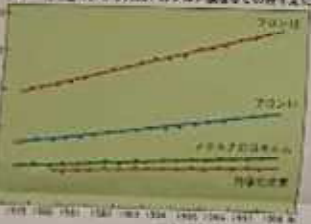


図7 気候庁における大気中の亜酸化窒素濃度の経年変化



図8 北米における大気中のフロン濃度の経年変化



温室効果ガスの大気中の濃度を調べてみると、近年急激に上昇していることがわかります。二酸化炭素の濃度は、気象庁が観測しているところでは1958年に157ppm程度であったものが、2000年には15.74ppm程度にまで達しています。また、二酸化炭素以外の温室効果ガスの大気中の濃度は、二酸化炭素ほど大きくありませんが、1分子あたりでは、二酸化炭素より温室効果が高いものも多く、このままの割合で濃度が上昇すると、温室効果の面では総体として二酸化炭素と同等になるといわれています。そして、温室効果ガス全体としての温室効果は2000年には気候庁の推定値の2倍の強さになるといわれています。

(出典) 環境庁
(1990)「みんなで考えよう地球の温暖化」

今の世界とは異なる世界.....急激な温暖化が招くもの。

地球の温暖化の影響を予測したアメリカ環境保護庁の報告書は、温暖化した世界は「今と異なる世界」になると指摘しています。現在よりさらに温暖になったと言われる約2050年頃には、植生をはじめとする自然環境は現在とは非常に異なっていました。今後、数十年のうちに急激に温暖化した場合、いくつかプラスの影響が予想できるものの、人間社会に与える影響は地獄的にも国家的にもマイナスの影響が圧倒的です。

具体的な地域でいつどの程度の変化が起きるかについては断言には出来ませんが、急激な温暖化によってマイナスの影響が広く起きることはかなりの可能性で予想できるのです。また、数か国で予想されている以下のような影響の他に、世界的にはもっと深刻な影響が考えられており、外国の食糧・食糧に依存することの大きい我が国への影響は重大です。

急激な温暖化がもたらす影響は、温暖化に伴う気候変動、海面上昇、水不足、農業・林業への影響、生態系への影響、健康への影響、社会・経済への影響、文化・芸術への影響、科学・技術への影響、教育への影響、スポーツ・レクリエーションへの影響、観光への影響、交通・物流への影響、エネルギーへの影響、安全保障への影響、国際関係への影響、地球環境への影響、人類の未来への影響、など多岐にわたります。

温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。

温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。

温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。

温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。

温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。

温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。

温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。

温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。

温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。

温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。

温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。

温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。

温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。

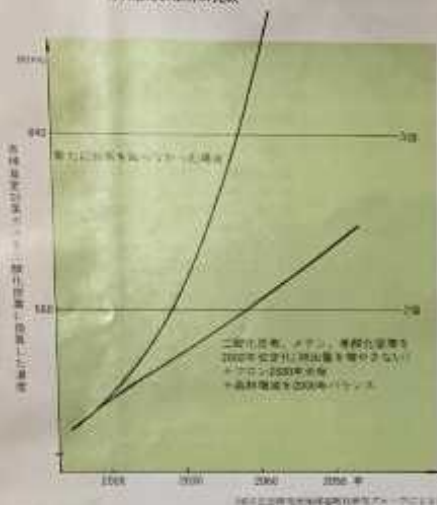
外国では

- 世界中の多くの国で、温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。
- 世界中の多くの国で、温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。
- 世界中の多くの国で、温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。
- 世界中の多くの国で、温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。
- 世界中の多くの国で、温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。
- 世界中の多くの国で、温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。
- 世界中の多くの国で、温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。
- 世界中の多くの国で、温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。
- 世界中の多くの国で、温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。
- 世界中の多くの国で、温暖化の影響が顕著になり、気候変動による被害が増えることが予測されます。また、気候変動による被害が増えることが予測されます。

(出典) 環境庁
(1990)「みんなで考えよう地球の温暖化」

今すぐ対策を講じていくことが必要です。

図1 対策をとらない場合と対策をとった場合の温室効果ガス排出の上昇の比較



地球の温暖化による影響ははっきりとおかしくなっているから対策をとっても、一旦大気中に放出された温室効果ガスの濃度を減少させることは急にはできません。また、一旦生じた気候変動や海面上昇を人間の手で回復させることは著しく困難です。したがって、今、わかっている情報の知見に基づいて、手遅れにならないうちに、実行可能な対策を今すぐ講じていくことが必要です。対策をとらずに放っておいて、地球温暖化がやってきた場合、将来の世代は深刻な影響を受けます。私たちの子どもの世代、孫の世代のことを考え、責任をもって行動する必要があります。

対策を取らないで放っておいた場合、2050年頃に温室効果が産業革命前比700年代半ばの2倍の強さになり、次世紀半ばにはその倍の3倍になる可能性があると考えられます。それまでにおよそ2世紀半、3倍から3.5倍までに約30年という急激なスピードで温室効果ガスの大気中濃度の高潮が進むおそれがあるのです。

一方、今すぐ対策を取り、2050年までに、温室効果ガスの排出を増やさないようにして1700年水準に削減し、森林を減らさないようにすれば、温室効果が産業革命前の2倍の強さになる時期を約30年、3倍の強さになる時期では約1世紀遅らせることができるという予想もあります。できるだけ温暖化を遅らせる一方で、研究・モニタリングを推進し、技術開発を進め、地域的な温暖化の傾向を調べつつ、長期的・計画的に対策を進め、環境に優しい持続可能な社会にソフトランディング（軟着陸）させることが必要です。

気候変動の脅威と適応策

温室効果ガスは世界各地で多量に排出されており、その影響も全世界に及ぶことから、国際協力のもとに対策を進めていくことが不可欠です。

国際的な組織の場としては、1996年11月に「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」が設けられ、現在、①科学的知見の定立、②環境や社会経済に与える影響の評価、③対策の方向の検討が進行して続けられており、我が国も積極的に参加しています。

また、昨年11月にオランダ・ノールトウェイクで開催された大気汚染と気候変動に関する閣僚会議では、二酸化炭素その他の温室効果ガスの排出の「安定化」の必要性を世界が初めて認識した画期的なノールトウェイク宣言が採択されました。

その中で特に先進国はIPCC等で検討される水準で温室効果ガスの排出をできるだけ早期に安定化させることに同意しており、現在、IPCCにおいてその具体化の作業が進められています。この作業結果は本年秋のIPCCの中間報告に盛り込まれます。

さらに、温室効果ガスの排出削減を含め、温暖化対策を各国が協同して進めるべく、IPCCの中間報告を受けて政府は、①「原則として、遅くとも1992年までに温暖化条約を締結するよう努力すること」(1992年12月)と約束しています。

まず、温室効果ガス排出の「安定化」です。

環境に優しい社会がキーワードです。

化石燃料の排出を抑えるためには、社会全体が右のような「ライフスタイル」に切り替える必要があります。カロリーを気にせずにおいしいものだけ欲しいままに食べていたら健康を損ねるのは、人も地球も同じなのです。ひとりで自分が自分の体をいたわるように社会全体としても環境に優しい社会を築く必要があります。例えば、右図のシェンゲン11国、省エネルギーが進みましたが、今の社会は得られるエネルギーの8割以上は無駄にしています。社会全体としては、エネルギーのロス(無駄)の部分が半減している状況です。この無駄の部分を少なくするようにすることも必要です。



- ① 不要な化石燃料を節約する。
(余分な食事はとらない)
- ② CO2排出の少ないエネルギー源を選択する。
(電力よりも太陽光など)
- ③ 省エネルギーの取り組みを進める。
(省エネ家電や省エネ住宅など)
- ④ 省エネの取り組みを進める。
(省エネ家電や省エネ住宅など)

対策は二酸化炭素のみでは不十分です。メタン、亜酸化窒素などの対策も必要です。例えば、お風呂の湯の温度調節のメタンの漏れを防ぐなど可能なところから対策をとる必要があります。メタンについては、人の活動からの排出量を削減することが求められています。また、オゾン層を破壊するフロンガスも強い温室効果を持っており温暖化対策としてもその削減が必要です。

気候変動の脅威と適応策

図2 化石燃料からの二酸化炭素排出量のシェア(1990年、先進国)



温室効果ガスの排出は私たちの生活と密着しています。大量のエネルギー、大量の資材を消費して作り出しているライフスタイルは、地球の温暖化という問題の発生によって支えられなくなるといえます。社会全体の生活から、環境に優しい持続可能な社会へどのように転換させていくのかという問題が提起されているのです。広く国民的に一人一人が参加して議論を行い、よりよい道を模索していくことが必要です。私たちの排出が試されているのです。



私たちの知恵が試されています。

(出典) 環境庁
(1990)「みんなであらう
地球の温暖化」

温暖化問題 Q&A

Q1 「大気中に排出された二酸化炭素のうち、約半分がどこに吸収されるのかわからない。二酸化炭素を出し続けても、どこかに吸収されてしまって気温が上がらないから知れない」と言う人がいます。本当でしょうか。

A1 化石燃料と森林に由来して大気中に排出された二酸化炭素の量とその他の行方について海洋学者の見解と森林生態学者の見解とが分かっていることは本当です。しかし、どこかに吸収されてしまうかも知れないといって二酸化炭素を出し続けてもよいと考えるのは危険です。例えば、大気中の二酸化炭素の濃度が大幅に増加しても、それが海に溶ける濃度はそれほど増加しないことがわかっています。排出した二酸化炭素がどこかに吸収されてしまうという保証はありません。逆に、温度の上昇に伴って、海がこれまで吸収していた二酸化炭素を吐出す可能性もあります。二酸化炭素の排出抑制を温室に道徳していくことが必要です。

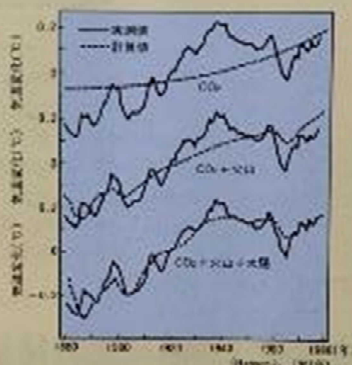
Q2 地球の変動や太陽の黒点活動など温室効果以外の要因によって地球の気温が低下するという意見もあります。本当でしょうか。

A2 地軸の変動説というのは、3万1000年周期で地軸の傾きが変動し、これが氷河期の生成に寄与しているという考え方です。これは広く認められた考え方ですが、こうした事象が現在問題となっている温室効果を確実に下げることができるとする保証はありません。温暖化の抑制はただが数十年のうちに生じるもので、地軸の変動によってこのような急激な変化が相殺されるとは考えられません。

また、太陽の黒点が周期的に変化し、気候に影響を与えているという説があり、近年の気温の上昇は黒点増加に起因があるという人もいます。しかし、太陽の黒点の変化がどのような物理的メカニズムで地球の

気候に影響を及ぼすのかは明らかでない。過去の気温の急激な上昇から推定されて60年代に起こったことを黒点の増加で説明することは困難です。

NASAの科学者のJ.ハンセンは、二酸化炭素の影響をベースに、火山の影響（火山の噴火による塵などが太陽光線を通り塞ぎ、冷却すること）と太陽の出力の変動の影響を考慮して過去の気温の変動を説明しています。ハンセンのグラフをみると、温室効果ガスの濃度の上昇が基本的に温暖化傾向に影響を及ぼしていることがわかります。



Q3 「温室効果ガスの大気中の濃度が上昇すると、自然に気温の上昇を抑えるような要因が働くので気温はあまり上昇しない」と言う人がいますが本当でしょうか。

A3 確かに、このような要因（負のフィードバック、例：温暖化すると二酸化炭素を固定するある種のプランクトンが増えること等）が存在し気温の上昇を抑えるように働くといわれます。しかし、一方で気温の上昇を促進させるような別の要因（正のフィードバック、例：土壌が暖まると土壌中の有機物の分解が促進され、メタン、二酸化炭素等の大気中への放出が増加すること等）も存在すると考えられます。負のフィ

ードバックが正のフィードバックを打ち消し、さらに、温室効果ガスの増大による気道上昇自体も暖和するだろうから対策を取るにあたらなくとも考えることは、これまでの温暖化の諸データからみて適当でないと考えられます。

Q4 二酸化炭素の排出を安定化すると、経済成長に深刻な影響が出るというのは本当ですか。

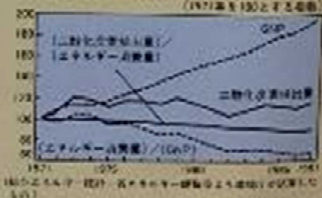
A4 二酸化炭素の排出量とGNPとの関係を説明する際によく次のような式が使われます。

$$\begin{aligned} \text{二酸化炭素排出量} &= \frac{\text{二酸化炭素排出量}}{\text{エネルギー消費量}} \times \text{GNP} \\ &= \left(\frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{GNP}} \right) \times \text{GNP} \end{aligned}$$

この際、二酸化炭素の排出量を安定化させた場合、 $\left(\frac{\text{二酸化炭素排出量}}{\text{エネルギー消費量}} \right)$ や $\left(\frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{GNP}} \right)$ を低下させることが出来れば、GNPは成長を続けることが出来ます。我が国の石油ショック後の経験を顧みれば、省エネルギーの推進等により二酸化炭素の排出量はほぼ横ばいであったにもかかわらず、GNPは年平均4%の伸びを示したという事例があります。このように環境と経済との関係はある程度弾力的です。

将来の発展の基礎である環境を損なわず、となく開発を進める「持続可能な開発」の考え方に立って、経済安定的発展を図りつつ、地球温暖化問題を解決するよう知恵を凝集していくことが必要です。

我が国における二酸化炭素排出量・GNP等の推移（1971年を100とする場合）



Q1 「大気中に排出された二酸化炭素のうち、約半分がどこに吸収されるのかわからない。二酸化炭素を出し続けても、どこかに吸収されて気温が上がらないかもしれない」という人がいます。本当ですか。

Q2 地球の変動や太陽の黒点活動など温室効果以外の要因によって地球の気温が低下するという意見もあります。本当でしょうか。

Q3 「温室効果ガスの大気中の濃度が上昇すると、自然に気温の上昇を妨げるような要因が働くので気温はあまり上昇しない」という人がいますが本当でしょうか。

Q4 二酸化炭素の排出を安定化すると、経済成長に深刻な影響が出るというのは本当ですか。

（出典）環境庁（1990）「みんなで考えよう 地球の温暖化」

永続地帯研究

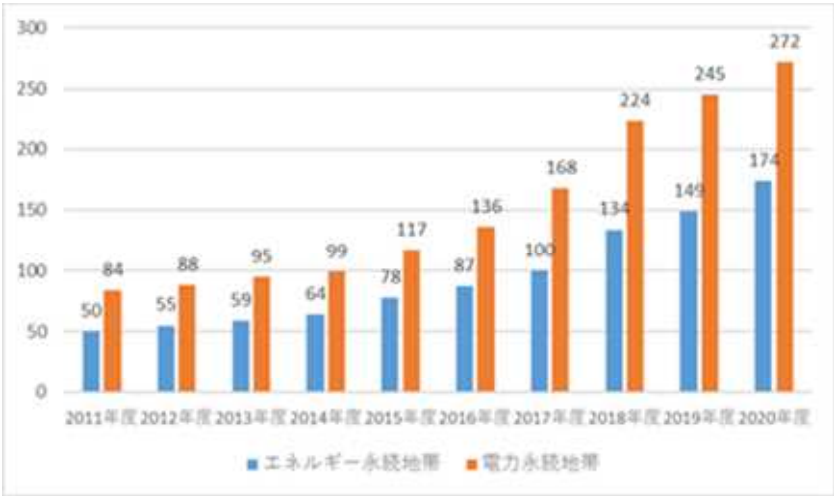
倉阪研究室と環境エネルギー政策研究所が2006年から毎年試算を実施。
「永続地帯」研究の最新結果では、2020年3月末時点で稼働している再生可能エネルギー設備を把握し、その設備が年間にわたって稼働した場合のエネルギー供給量を市町村別に推計(一部は実績値を採用) <https://sustainable-zone.com/>

エネルギー永続地帯(域内の民生・農林水産業用エネルギー需要を上回る再生可能エネルギーを生み出している市町村)
電力永続地帯(域内の民生・農水用電力需要を上回る量の再生可能エネルギー電力を生み出している市町村)

日本の地域別再生エネ導入状況の把握

「永続地帯市町村」: 域内の民生・農水用エネルギー需要を上回る量の再生可能エネルギーを生み出している市町村であって、カロリーベースの食料自給率が100%を超えている市町村

【北海道: 15】 稚内市、紋別市、茅渚郡森町、檜山郡上ノ国町、久遠郡せたな町、**島牧郡島牧村**、磯谷郡蘭越町、虻田郡二セコ町、苫前郡苫前町、天塩郡幌延町、有珠郡壮瞥町、勇払郡安平町、様似郡様似町、河西郡更別村、白糠郡白糠町、【青森県: 7】 **つがる市**、西津軽郡深浦町、上北郡七戸町、上北郡横浜町、上北郡六ヶ所村、下北郡東通村、三戸郡新郷村、【岩手県: 5】 八幡平市、岩手郡雫石町、岩手郡葛巻町、九戸郡軽米町、二戸郡一戸町、【宮城県: 5】 刈田郡蔵王町、刈田郡七ヶ宿町、**柴田郡川崎町**、**伊具郡丸森町**、黒川郡大郷町、【秋田県: 7】 湯沢市、鹿角市、**潟上市**、**にかほ市**、山本郡三種町、山本郡八峰町、**雄勝郡東成瀬村**、【山形県: 3】 西村山郡朝日町、最上郡大蔵村、飽海郡遊佐町、【福島県: 4】 南会津郡下郷町、河沼郡柳津町、**石川郡石川町**、双葉郡川内村、【茨城県: 2】 **北茨城市**、**行方市**、【栃木県: 3】 那須烏山市、塩谷郡塩谷町、那須郡那珂川町、【群馬県: 3】 吾妻郡長野原町、吾妻郡嬬恋村、利根郡昭和村、【千葉県: 1】 **長生郡長南町**、【新潟県: 1】 **中魚沼郡津南町**、【富山県: 1】 下新川郡朝日町、【石川県: 3】 **珠洲市**、羽咋郡志賀町、羽咋郡宝達志水町、【長野県: 4】 南佐久郡小海町、上伊那郡飯島町、上水内郡信濃町、下水内郡栄村、【愛知県: 1】 **田原市**、【鳥取県: 2】 **西伯郡大山町**、西伯郡伯耆町、【岡山県: 4】 苫田郡鏡野町、**勝田郡奈義町**、久米郡久米南町、**久米郡美咲町**、【広島県: 1】 **山県郡北広島町**、【徳島県: 1】 阿波市、【高知県: 1】 幡多郡大月町、【福岡県: 2】 田川郡赤村、**築上郡上毛町**、【熊本県: 6】 **玉名郡和水町**、**阿蘇郡産山村**、阿蘇郡西原村、上益城郡山都町、球磨郡錦町、球磨郡水上村、【大分県: 2】 豊後大野市、玖珠郡九重町、【宮崎県: 2】 **串間市**、児湯郡川南町、【鹿児島県: 4】 出水郡長島町、始良郡湧水町、曽於郡大崎町、肝属郡南大隅町。



	2011年度(参考)			2018年度				2019年度				2020年度				2020年度 /2018年度	2020年度 /2011年度
	総量(TJ)	電力の比率	全体比率	総量(TJ)	電力の比率	全体比率	伸び率	総量(TJ)	電力の比率	全体比率	伸び率	総量(TJ)	電力の比率	全体比率	伸び率		(参考)
太陽光発電	50906	19.0%	15.1%	648242	64.6%	58.1%	118.0%	688177	65.0%	58.9%	106.2%	757174	66.5%	60.8%	110.0%	116.8%	1487.4%
風力発電	47909	17.9%	14.2%	76982	7.7%	6.9%	126.1%	85227	8.1%	7.3%	110.7%	92410	8.1%	7.4%	108.4%	120.0%	192.9%
地熱発電	23449	8.7%	7.0%	20335	2.0%	1.8%	98.8%	22385	2.1%	1.9%	110.1%	22895	2.0%	1.8%	102.3%	112.6%	97.6%
小水力発電(1万kW以下)	132584	49.4%	39.4%	137364	13.7%	12.3%	100.8%	138521	13.1%	11.9%	100.8%	140228	12.3%	11.3%	101.2%	102.1%	105.8%
バイオマス発電	13312	5.0%	4.0%	120164	12.0%	10.8%	109.7%	124135	11.7%	10.6%	103.3%	126688	11.1%	10.2%	102.1%	105.4%	*
再生エネ発電計	268159	100.0%	79.7%	1003087	100.0%	90.0%	114.4%	1058445	100.0%	90.6%	105.5%	1139396	100.0%	91.4%	107.6%	113.6%	424.9%
太陽熱利用	27955		8.3%	32672		2.9%	102.9%	30981		2.7%	94.8%	31509		2.5%	101.7%	96.4%	112.7%
地熱利用	25295		7.5%	23183		2.1%	96.6%	23232		2.0%	100.2%	23918		1.9%	103.0%	103.2%	94.6%
バイオマス熱利用	15017		4.5%	56046		5.0%	89.7%	56189		4.8%	100.3%	51236		4.1%	91.2%	91.4%	*
再生エネ熱利用計	68267		20.3%	111902		10.0%	94.6%	110402		9.4%	98.7%	106663		8.6%	96.6%	95.3%	156.2%
総計	336427		100.0%	1114989		100.0%	112.0%	1168847		100.0%	104.8%	1246058		100.0%	106.6%	111.8%	370.4%
民生用+農林水産業用エネルギー需要に対する比率	3.81%			15.44%				16.19%				17.27%					
民生用+農林水産業用エネルギー需要(再生エネ熱含む)	8833958			7220655			98.0%	7219432			100.0%	7215899			100.0%		

* 2018年度の伸び率は、2017年度の試算に対するもの。2014年度以前の試算には、バイオマス発電とバイオマス熱利用に、一般廃棄物のバイオマス分の発電/熱利用が含まれていないため、2011年度比の伸び率の計算を行わなかった。

永続地帯研究最新報告書（2022年6月公表）でわかったこと

（１）2020年度は太陽光発電・風力発電の伸びに支えられ、再生可能エネルギー電力は7.6%増加。

2012年7月に施行された再生可能エネルギー特別措置法に基づく固定価格買取制度の影響などによって、再生可能エネルギー電力の導入が引き続き増加し、2020年度の再生可能エネルギー電力供給は対前年度比で7.6%増加しました。エネルギー種では、太陽光発電(10.0%増)、風力発電（8.4%増）が引き続き高い伸びを示しています。

（２）一方、再生可能エネルギー熱の供給は3年連続減少。

一方、固定価格買取制度の対象となっていない再生可能エネルギー熱供給は、対前年度比で3.4%減少しました。これは、3年連続の減少となります。再生可能エネルギー熱供給を促進する政策が求められます。

（３）2011年度から2020年度にかけて、国内の再生可能エネルギー供給は約3.7倍

再生可能エネルギー電力供給が増加した結果、2011年度に比べて、2020年度は、再生可能エネルギー供給は3.7倍となっています。この結果、国全体での地域的エネルギー需要（民生・農林水産用エネルギー需要）に占める再生可能エネルギー供給量の比率（地域的エネルギー自給率）は3.8%（2011年度）から、13.5%（2017年度）、15.4%（2018年度）、16.2%（2019年度）、17.3%（2020年度）と増加しています。

（４）100%エネルギー永続地帯市区町村は174に増加

域内の民生・農林水産用エネルギー需要を上回る再生可能エネルギーを生み出している市町村（エネルギー永続地帯）は、2011年度に50団体だったところ、2020年度には日本の市町村数の1割に相当する174団体に増加しています。日本の市町村数（東京23区を含む1741）のほぼ1割になります。また、域内の民生・農林水産用電力需要を上回る量の再生可能エネルギー電力を生み出している市区町村（電力永続地帯）も、2011年度に84団体でしたが、2020年度には272団体に増加しました。

（５）秋田県と大分県では、再生可能エネルギー供給が域内の民生・農林水産用エネルギー需要の50%を超える

地域的な再生可能エネルギー供給が域内の民生・農林水産用エネルギー需要の10%を超える都道府県が、2020年度は前年度と同様41道府県でした(2012年度は8県でした)。まだ、10%に達していない都道府県は、埼玉県（8.5%）、沖縄県（7.2%）、京都府（6.6%）、神奈川県（5.5%）、大阪府（5.2%）、東京都（2.1%）の6府都県です。

地域的エネルギー自給率ランクの1位は前年度に引き続き秋田県となりました。地域的エネルギー自給率が30%を超える県は17県あり、前年度から7県増えました。また、地域的エネルギー自給率が20%を超える都道府県は3県増加し、29県となっています。

地域的エネルギー自給率ランク ①秋田県51.3%、②大分県50.0%、③鹿児島県48.3%、④宮崎県46.1%、⑤群馬県39.5%、⑥三重県38.1%、⑦高知県36.0%、⑧福島県35.9%、⑨岡山県35.8%、⑩栃木県34.1%

2020年度において、面積あたりの再生可能エネルギー供給量（供給密度）が最も大きい都道府県は①大阪府、②神奈川県、③愛知県、④茨城県、⑤東京都、⑥千葉県、⑦埼玉県、⑧福岡県、⑨三重県、⑩香川県となっています。

（６）食料自給率が100%を超えた市町村は548市町村

2020年度に、食料自給率(カロリーベース)が100%を超えている市町村は、548市町村ありました。2019年度552、2018年度568と減少傾向にあります。

（７）90市町村が食料自給率でも100%を超えている。

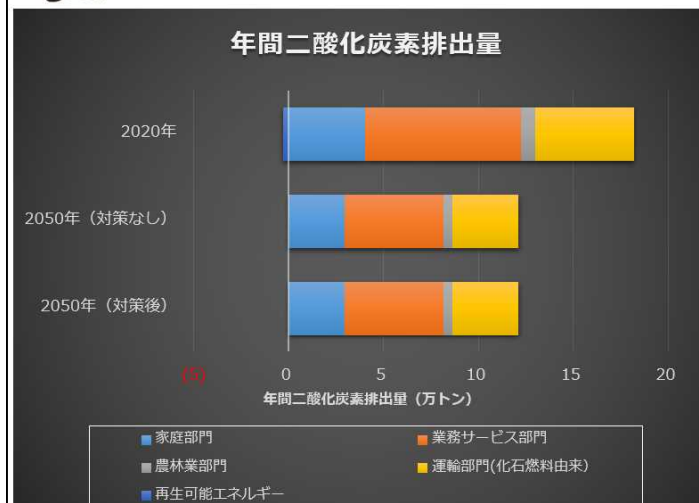
エネルギー永続地帯のうち2020年度に90市町村が食料自給率においても100%を超えていることがわかりました。これらの市町村は、まさに「永続地帯」であると言えます。永続地帯市町村数は、2016年度に44、2017年度に58、2018年度に70、2019年度に80と増加しています。

カーボン ニュートラル シミュレー ター (CNS)



2050年の脱炭素を目指そう！

カーボンニュートラルシミュレーター



2050年までの総投資額 (かかったお金)	0 億円
2050年までの総省エネ額 (節約できたお金)	0 億円
2050年までの再生可能エネルギー販売額	0 億円
差し引き	0 億円

対象自治体コード 12223 対象自治体 鴨川市

2050年の人口

2050年に使用される住宅のゼロエネルギー化 (ZEH)

2020年までに建てられた住宅 (件数)	5351件
2020～30年に建てられる住宅 (件数)	1788件
2030～40年に建てられる住宅 (件数)	1663件
2040～50年に建てられる住宅 (件数)	1497件

2050年に使用される住宅以外の建物のゼロエネルギー化 (ZEB)

2020年までに建てられた住宅以外の建物 (m ²)	2759934m ²
2020～30年に建てられる住宅以外の建物 (m ²)	682155m ²
2030～40年に建てられる住宅以外の建物 (m ²)	1486135m ²
2040～50年に建てられる住宅以外の建物 (m ²)	2156033m ²

2050年までの自動車の走行量の削減

2050年に使用される自動車の電動化

2050年に使用される自家用車の電気自動車比率	17141台
2050年に使用される業務用自動車の電気自動車比率	178台

2050年までの再生可能エネルギーの計画的導入

駐車場・空地などへの太陽光発電	273ha
耕作放棄地への太陽光発電	497ha
農地へのソーラーシェアリング (営農型太陽光発電)	2231ha
陸上風力発電	98000kW
小水力発電	0kW
地熱発電	0kW
木質系バイオマス利用	0kW

このまま推移したときの予測	21466人	推定する2050年人口	21466人
それぞれの建築時期別の件数		左の床面積の何%をZEH化するか	
2020年までに建てられた住宅 (件数)	5351件		0%
2020～30年に建てられる住宅 (件数)	1788件		0%
2030～40年に建てられる住宅 (件数)	1663件		0%
2040～50年に建てられる住宅 (件数)	1497件		0%
それぞれの建築時期別の床面積		左の床面積の何%をZEH化するか	
2020年までに建てられた住宅以外の建物 (m ²)	2759934m ²		0%
2020～30年に建てられる住宅以外の建物 (m ²)	682155m ²		0%
2030～40年に建てられる住宅以外の建物 (m ²)	1486135m ²		0%
2040～50年に建てられる住宅以外の建物 (m ²)	2156033m ²		0%
2050年に何台の自動車があるか	17141台	左の台数の何%を電動化するか	0%
	178台		0%
2050年にどのくらいの土地があるか		左の面積の何%に設置するか	
273ha			0%
497ha			0%
2231ha			0%
2050年にどのくらいの設備を要するか		左の設備の何%を設置するか	
98000kW			0%
0kW			0%
0kW			0%
			0%

2021年9月公開

カーボン ニュートラル シミュレー ター（CNS） の入手方法



「千葉 オポッサム」で検索

環境省環境研究総合推進費2-1910「基礎自治体レベルでの低炭素化政策検討支援ツールの開発と社会実装に関する研究」(2019-2021)
(Open Project on Supporting-tools for Municipalities towards Decarbonized Societies : OPoSUM-DS)

<https://opossum.jpn.org/news/2019/03/04/455/>

excelで作成しています

70MB近くあります

自治体コードを入力すれば、全基礎自治体について動くはずです。

メアドを入力いただければ、パスワードが提供される仕組みです。

無料です。



カーボン ニュートラル シミュレー ター（CNS） の使い方

カーボンニュートラルシミュレーター（CNS）では、自治体コードを入力すると、まず、現状のまま推移した場合のその自治体の2050年の姿（人口、建造物、自動車台数など）を予測します。この**2050年の人口は自由に入力**することができます。CNSは、2050年の民生部門（家庭・業務）、輸送部門（自家用・業務用）、農林水産業部門のエネルギー需要を推計します。なお、工場などの産業部門、発電所などエネルギー転換部門については、国など広域的な取り組みが行われるものとして、**CNSのシミュレーションの対象とはしていません**。

CNSでは、**2050年にその自治体の区域に建っている建造物の何%を、ゼロエネルギーハウス（ZEH）やゼロエネルギービルディング（ZEB）にするのかを入力**します。建築時期別に入力します。ZEH/ZEBは、建物断熱を強化し、省エネ機器を入れ、再エネ設備を建物に付けることによって、その建物で消費されるエネルギー量以上のエネルギーを生み出す建物です。このため、建築物に附帯する太陽光発電・太陽熱利用機器などは、ZEB/ZEH化の中で取り扱われます。次に、CNSでは、**2050年にその自治体で稼働する自動車量の削減比率を入力**します。このとき、入力される削減比率は、公共交通機関や公共的なモビリティの確保といった追加的な対策によって得られるものとなります。さらに、CNSでは、**2050年に稼働する自動車のうち何%が電気自動車になっているのかを入力**します。電気自動車によるエネルギー消費については、民生用と業務用のエネルギー消費量を増加させて対応しています。

ここまでで、2050年の民生部門・輸送部門のエネルギー消費量をどこまで削減できるのかを実感していただきます。そして、残るエネルギー消費量については、それに相当するエネルギー量の再エネ導入ができるかどうかを検討していただきます。

再エネ種は、太陽光発電、陸上風力発電、小水力発電、地熱利用、木質バイオマス発電です。太陽光発電は、すでに開発されている土地で低・未利用地に置くことを検討します。林地開発は対象としません。農地でのソーラーシェアリング（営農型太陽光発電）は対象とします。建物上の太陽光発電はZEB/ZEHで取り扱います。**それぞれの再生可能エネルギーのポテンシャルのうち何%を実現するのかを入力**してください。

以上の結果、**省エネを努めてもまだ残るエネルギー需要に相当する再エネが域内で生み出されていれば「カーボンニュートラル達成！」という表示**がでます。自治体によって、この表示を出す容易さが異なることを実感していただければと思います。

環境省がとりまとめた「2050年二酸化炭素排出実質ゼロ表明自治体」によると、2022年7月29日時点で、42都道府県、445市、20特別区、213町、38村からなる758自治体が「2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」を表明している。1741市町村（東京23区含む）の41%が表明していることとなる。

■ 東京都・京都市・横浜市を始めとする758自治体（42都道府県、445市、20特別区、213町、38村）が「2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」を表明。**表明自治体総人口約1億1,852万人※。**

※表明自治体総人口（各地方公共団体の人口合計）では、都道府県と市区町村の重複を除外して計算しています。

表明都道府県（1億590万人）



表明市区町村（8,800万人）

[illegible]

自治体人口・数の推移 1億1,852万人



① カーボンニュートラル宣言自治体がエネルギー自給率が高いとは言えない。

2022年1月末現在で2050年カーボンニュートラル宣言を行っていた557自治体について、永続地帯研究の地域的エネルギー自給率を確認した。なお、557自治体のうち、福島第一原発事故の避難区域に該当する4自治体は、地域的エネルギー自給率を試算していないため、具体的な対象自治体は553自治体となる。このうち、54自治体が、地域的エネルギー自給率が100%を超えていた。地域的エネルギー自給率を試算した全1734自治体のうちでは、174自治体が100%を超えていたため、ともに、約1割が100%を超えていたことになる。つまり、**カーボンニュートラル宣言を行った自治体の方が、地域エネルギー自給率が高いという結果にはならなかった。**

ちなみに、カーボンニュートラル宣言を行った自治体（2022年1月末）の中で、地域エネルギー自給率が100%を超えている自治体は、右の表のとおりである。

		人口 (2020)	地域エネ ルギー自 給率 (2020)			人口 (2020)	地域エネ ルギー自 給率 (2020)
10443	片品村	3993	546.34%	1668	白糠町	7289	144.72%
19364	早川町	1098	481.87%	1219	紋別市	21215	144.15%
3503	野田村	3936	409.34%	24441	多気町	14021	138.18%
24470	度会町	7847	374.83%	9411	那珂川町	15215	138.13%
10428	高山村	3511	329.27%	9215	那須烏山市	24875	135.64%
1483	苫前町	2936	288.26%	3214	八幡平市	24023	128.72%
3302	葛巻町	5634	272.60%	46223	南九州市	33080	127.96%
33346	和気町	13623	252.59%	10449	みなかみ町	17195	126.78%
45443	五ヶ瀬町	3472	248.26%	46220	南さつま市	32887	123.99%
10425	婦恋村	8850	239.20%	1639	更別村	3080	123.72%
33663	久米南町	4530	236.41%	6323	朝日町	6366	123.52%
46491	南大隅町	6481	229.70%	20583	信濃町	7739	120.21%
10367	神流町	1645	224.77%	1214	稚内市	33563	118.97%
2323	深浦町	7346	221.86%	36208	三好市	23605	118.80%
20486	小谷村	2647	221.00%	46492	肝付町	14227	117.58%
33623	奈義町	5578	206.96%	19209	北杜市	44053	117.23%
3524	一戸町	11494	206.39%	43403	大津町	35187	117.13%
43447	山都町	13503	199.90%	2402	七戸町	14556	113.30%
2209	つがる市	30934	194.35%	23231	田原市	59360	110.54%
46404	長島町	9705	187.72%	33214	真庭市	42725	108.60%
33212	瀬戸内市	36048	182.69%	33666	美咲町	13053	106.93%
45207	串間市	16822	177.46%	19206	大月市	22512	105.89%
3501	軽米町	8421	171.40%	15482	津南町	8989	105.26%
39405	橿原町	3307	170.33%	8215	北茨城市	41801	100.48%
45406	都農町	9906	170.15%				
43432	西原村	6426	159.54%				
1395	ニセコ町	5074	151.60%				
30392	日高川町	9219	150.08%				
24443	大台町	8668	146.80%				
28226	淡路市	41967	146.75%				

② 宣言自治体がカーボンニュートラルしやすいとは限らない

カーボンニュートラルシミュレーター（CNS）からは、民生部門、運輸部門、農林水産業部門における各自治体の脱炭素のしやすさが読み取れる。これは、地方自治体の政策分野に限定して、脱炭素の可能性を評価するという趣旨である。下表は、CNS に同じ強度の対策セットを入れて脱炭素を達成できるかどうかを確認した結果である。CN 宣言自治体は、2022 年 1 月末現在で 2050 年カーボンニュートラル宣言を行っている 557 自治体である。同じ強度の対策セットとしては、右図に示すものを採用した。その結果、CNS においてカーボンニュートラルを達成できた自治体は、CN 宣言自治体の 50.1% の 279 自治体、全自治体の 66.0% の 1149 自治体であった。つまり、脱炭素宣言を行っている自治体がカーボンニュートラルしやすいとは限らないことがわかった。ただ、前述のように、CNS では産業部門、エネルギー転換部門は国主導の対策が必要として試算の対象から除外していることに留意すべきである。

	CN達成	総数	達成比
CN宣言自治体	279	557	50.1%
全自治体	1149	1741	66.0%

2050年に使用される住宅のゼロエネルギー化（ZEH）

- 2020年までに建てられた住宅（件数）
- 2020～30年に建てられる住宅（件数）
- 2030～40年に建てられる住宅（件数）
- 2040～50年に建てられる住宅（件数）

左の件数の何%をZEH化するか	
10	%
30	%
50	%
70	%
左の床面積の何%をZEB化するか	
10	%
30	%
50	%
70	%

2050年に使用される住宅以外の建物のゼロエネルギー化（ZEB）

- 2020年までに建てられた住宅以外の建物（㎡）
- 2020～30年に建てられる住宅以外の建物（㎡）
- 2030～40年に建てられる住宅以外の建物（㎡）
- 2040～50年に建てられる住宅以外の建物（㎡）

2050年までの自動車の走行量の削減

10	%
----	---

2050年に使用される自動車の電動化

- 2050年に使用される自家用車の電気自動車比率
- 2050年に使用される業務用自動車の電気自動車比率

左の台数の何%を電動化するか	
80	%
80	%

2050年までの再生可能エネルギーの計画的導入

- 駐車場・空地などへの太陽光発電
- 耕作放棄地への太陽光発電
- 農地へのソーラーシェアリング（営農型太陽光発電）
- 陸上風力発電
- 小水力発電
- 地熱発電
- 木質系バイオマス発電

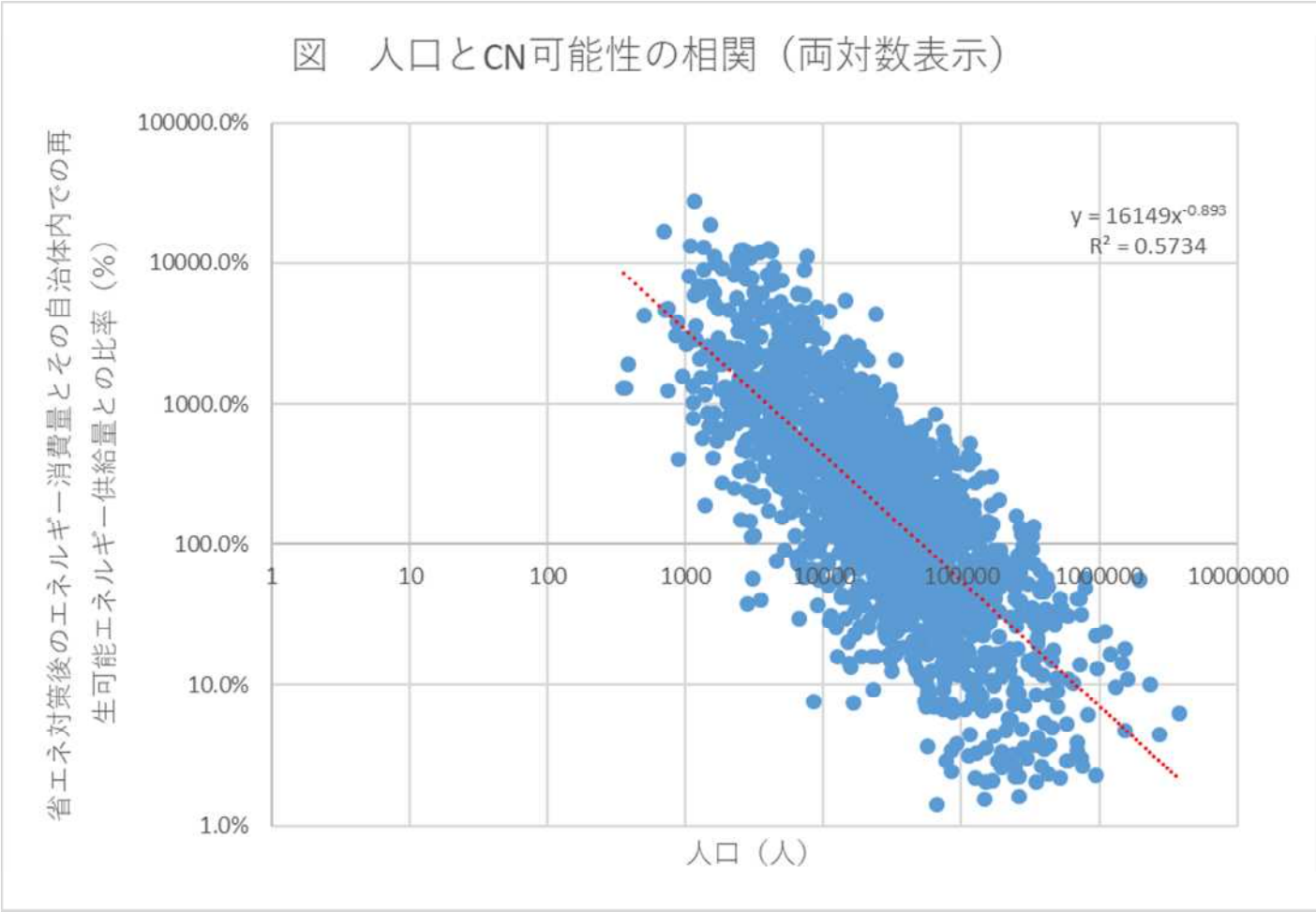
左の面積の何%に設置するか	
10	%
10	%
5	%
左の設備の何%を設置するか	
20	%
20	%
20	%
20	%

③ 人口の少ない自治体ほどカーボンニュートラルを達成しやすい

脱炭素宣言を行っている自治体は、人口が大きく、政策余力の高い自治体が多い。人口規模を比較すると、カーボンニュートラル宣言自治体（2022 年 1 月末現在の557自治体）の平均人口は、の全自治体の平均人口の約2倍である。

さて、人口とカーボンニュートラル可能性の相関を取ってみた結果が、図である。横軸に人口、縦軸にはCNS において建物のゼロエネルギー化や自動車の電動化などの対策を行った後のエネルギー消費量とその自治体内での再エネ供給量との比率を、それぞれ対数表示で示している。後者が 100%を超える自治体がカーボンニュートラル達成自治体である。明らかに人口が少ないほどカーボンニュートラルを達成しやすい傾向が読み取れる。

	平均人口
CN自治体①	143305
全自治体②	72498
①／②	1.976683



再生可能エネルギー政策隔年調査

倉阪研究室において、2011年以降、隔年で、全市町村を対象とする再生可能エネルギー政策調査を実施してきた。

○ 調査の概要

2011 年調査は、国内の全市区町村（1747 市町村、2011 年 4 月 1 日時点）を対象として、郵送または E メールによる調査票の送付によって実施する計画であったが、東日本大震災によって行政機能が大きな被害を受けたと考えられる地域は除外することとし、災害救助法適用地域のうち総務省による職員派遣が行われた 51 市町村を調査対象外とした。よって、最終的に調査票を送付したのは 1696 市町村（東京 23 区含む。以下同じ。）である。

2013 年調査は、郵送により返信用封筒を同封する形で実施した。市町村の回答数は 1055（回答率 60.6%）であった。なお、1055 のうち 17 の回答については市町村名が無記名であり、人口規模別集計にはカウントしていない。

2015 年調査は、2013 年調査と同様に、郵送により返信用封筒を同封する形で実施した。市町村の回答数は 1068 であり、回答率は 61.3% であった。

2017 年調査は、年度明けの 4 月に全自治体に郵送によって送付し、メールベースで回答をいただく形とした。このため、回収率が 29.6% と低下した。

2019 年調査は、環境省環境研究総合推進費 2-1910「基礎自治体レベルでの低炭素化政策検討支援ツールの開発と社会実装に関する研究」（研究代表者：倉阪秀史）の一環として行った「地球温暖化・再生可能エネルギー施策に関する基礎自治体調査」の中で実施した。2019 年 11 月に郵送により全自治体 1741 団体に送付し、返信用封筒で回答を得た。回答数は 1391 であり、回答率 79.9% である。

2021 年調査は、2022 年 1 月に郵送により全自治体に送付し、返信用封筒とメールで回答を得た。回答率は、55.5% であった。

	調査対象数	回答数	回答率
2011 年度	1696	804	47.4%
2013 年度	1741	1055	60.6%
2015 年度	1741	1068	61.3%
2017 年度	1741	516	29.6%
2019 年度	1741	1391	79.9%
2021 年度	1741	967	55.5%

○ 調査項目

本調査では、地方自治体の再エネ政策について、導入目標値の設定の有無や項目の内容、再エネ促進のために独自に行っている政策の内容、政策を行うにあたっての問題点は何か、再エネ政策において市区町村及び都道府県はどのような役割を担うべきと考えるか、再エネ政策を所掌する組織体制はどうなっているのか等について尋ねた。調査の対象とした再エネ利用は、住宅用太陽光発電、事業用太陽光発電、風力発電、小水力発電、地熱発電、バイオマス発電、温泉発電、太陽熱利用、温泉熱利用、地中熱利用、バイオマス熱利用、雪氷熱利用 その他の再生可能エネルギーの 13 項目である。

2021年調査結果の概要

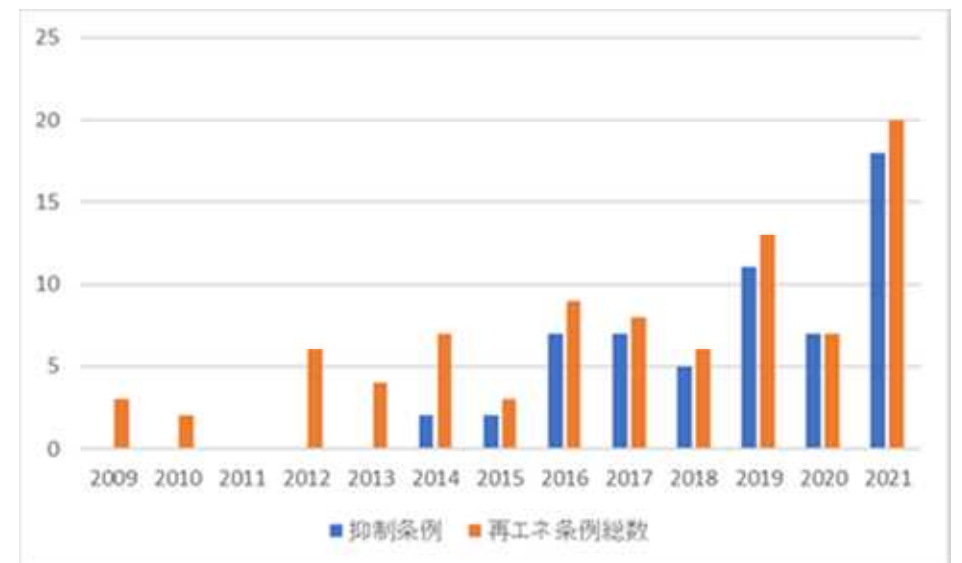
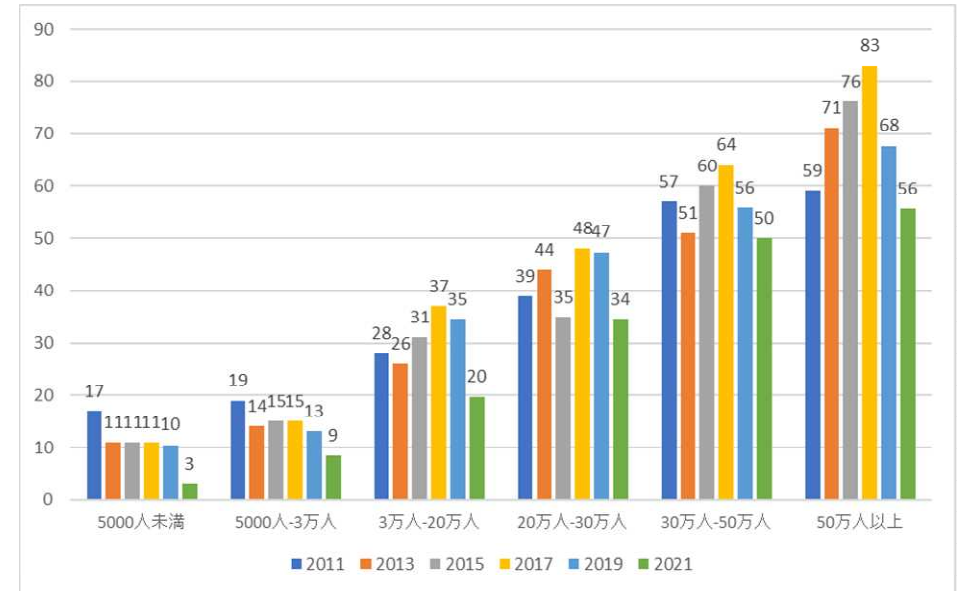
○ 再エネに関する行政目標の設定状況

回答自治体967のうち再生可能エネルギーに関する行政目標を設定している自治体は157（16.2%）、設定していない自治体は803（83.0%）、無回答7（0.7%）である。回答自治体中、目標設定していると回答した自治体の比率は、前回調査の24.6%から6.4ポイントも低下した。人口規模別の設定状況は、図1のとおりである。今回の調査における目標設定自治体比率の低下はすべての人口区分で起こっている。

設定していない自治体803団体に、今後の見通しを聞いたところ、現在設定に向けて検討中134（16.7%）、将来的に設定する予定212（26.4%）、今後とも設定予定なし145（18.1%）、わからない266（33.1%）、その他・無回答46（5.7%）となっており、設定予定なし・わからないとする自治体が、過半数を占めている。

○ 自治体が実施している再エネ政策

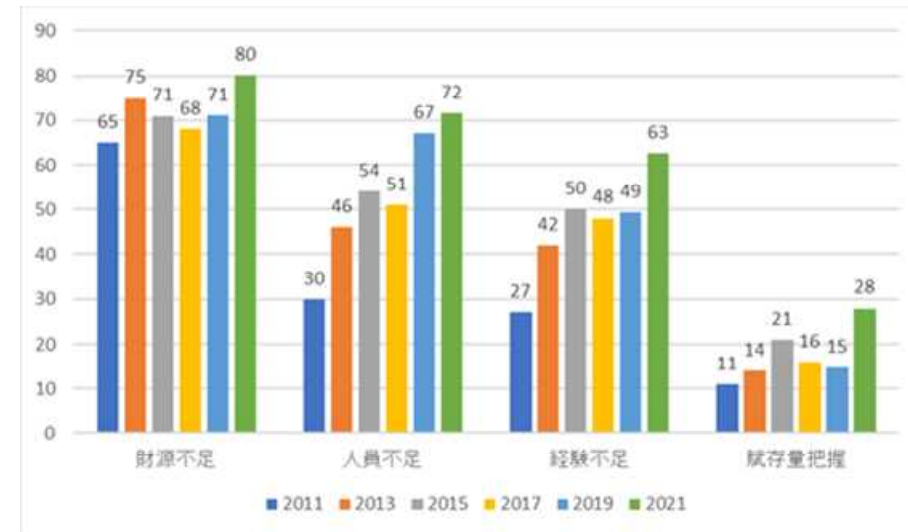
促進条例・要綱の制定、抑制条例・要綱の制定の双方を確認した。促進条例・要綱を策定している自治体が11.8%、抑制条例・要綱の策定が8.1%となった。検討中の自治体は、促進条例・要綱は2.6%、抑制条例・要綱は4.0%となっており、これを併せると、促進条例・要綱は14.4%、抑制条例・要綱は12.1%となる。具体的な条例名と制定年についても聞いたが、2014年以降、「自然環境と再生可能エネルギー発電事業との調和に関する条例」「太陽光発電設備の適正な設置に関する条例」といった再エネ施設の設置を規制する方向の条例が急増している。概ね、事前に計画書を提出させて指導を行うという内容となっている。今回の調査で収集された88の条例の制定年と、そのうち抑制方向の条例と考えられるものの制定年は、図2のとおりである。2016年以降に制定された再エネ関連の条例のほとんどが再エネ発電設備とくに太陽光発電を規制する方向の条例であることがわかった。



2021年調査結果の概要

○ 再エネ政策に当たっての市町村の課題

再生可能エネルギーの促進に当たって、市町村が問題と感じている事項について、複数回答で聞いたところ、上位4位の課題は、6回の調査においてすべて同じ課題（財源不足、人員不足、組織としての経験不足、再エネ賦存量の把握が困難）であった。とくに、財源不足がもっとも大きな課題であり、人員不足も増加傾向にあることが伺える結果となっている。



○ まとめ

過去6回にわたって隔年で実施した市町村再エネ政策調査の推移から、以下の事項がわかった。

第一に、**全般的に自治体の再生可能エネルギー促進政策が停滞している**ことである。従来の典型的な政策メニューであった再エネ設備に対する助成を行う自治体が減少しており、再エネ導入促進のための目標設定や、行政計画の策定についても停滞が見られる。その一方で、地域の風土に合わない再生可能エネルギー開発を規制する方向での条例が相次いで制定されるなど、再エネを抑制する政策が広がってきている。

第二に、**とくに人口規模の少ない3万人未満の自治体において、再生可能エネルギー政策の停滞が見られる**ことである。永続地帯研究によると人口規模の少ない自治体ほど、エネルギー自給の可能性が高いことがわかっている。これらの自治体においては、将来にわたって住み続けることができるよう、新しい収入源を確保する必要性も高いはずである。地域主体で再生可能エネルギーを導入する意義の高い、小規模自治体に対する支援が欠かせない。

第三に、小規模自治体が再エネ開発を「自分ごと」として捉えることができるようになるためには、やはり、**国や都道府県からの支援策が欠かせない**ことである。財源不足を最も課題と考えている自治体が調査を行った中でいちばん大きく、人員不足を課題としている自治体も増加傾向にある。

企業主体の再生可能エネルギー開発から地域主体の再生可能エネルギーに転換することは、儲けるために再生可能エネルギーを開発するのではなく、ずっと地域を持続させるために再生可能エネルギーを開発する方向に舵を切り替えるということである。人口減少下で、地域の存続が脅かされつつある時代において、地方創生の切り札として、再生可能エネルギーに着目できるよう、地方に目を向けた政策を強化すべきであろう。

●企業主導から地域主導の再エネ導入へ

企業主体の再生可能エネルギー導入政策の問題点

地域の風土に合わない計画が
地域外の企業によって進められる

再生可能エネルギーの投資資金を
集められる者がますます儲かる

投資収益を高めに見込んで買取価格を
設定しているため国民負担が大きい

地域主体の再生可能エネルギー導入政策のメリット

人口減少に直面する地域に新しい収入源を提供できる

地域の風土に合った再生可能エネルギーの開発が行われる

儲けるための投資ではなく
将来世代のための投資として、資金調達できる

再生可能エネルギー「熱」の活用策につなげることができる

地域の安全安心につながる

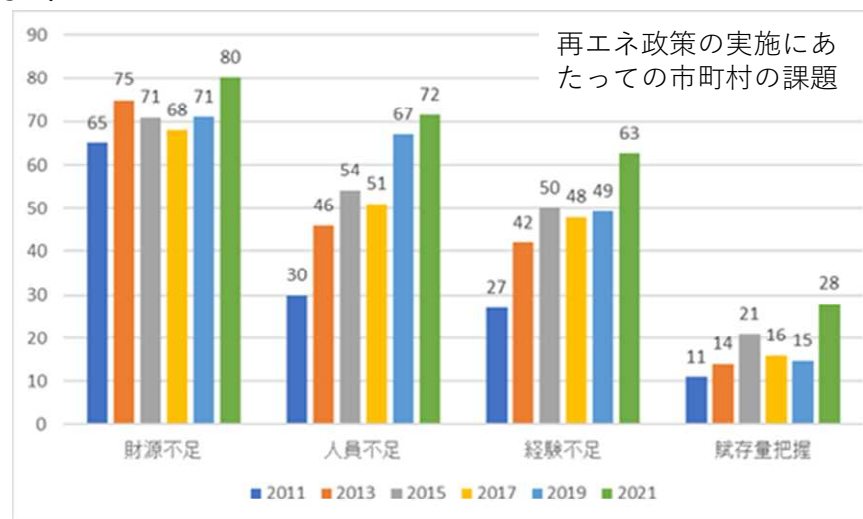
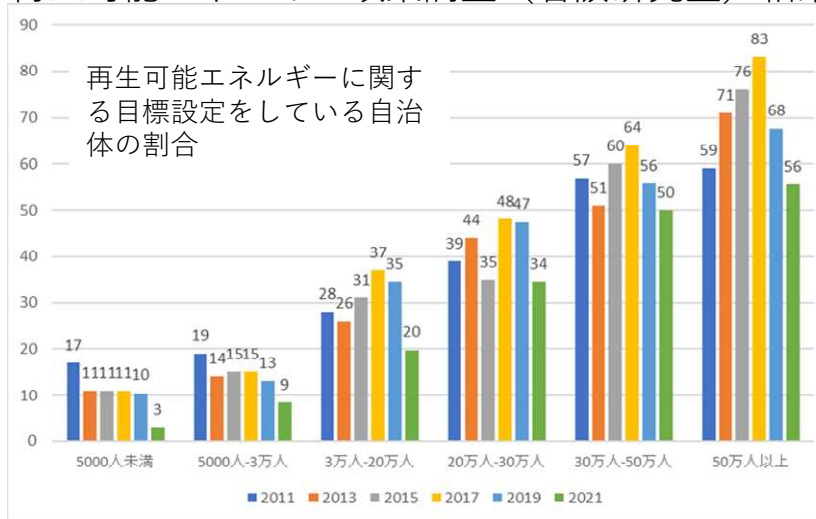
地域主導での再生可能エネルギー導入による二重の効果

これまで、エネルギーを購入するために域外に流出していた地域の富が、域内にとどまる。

地域的に得られる再生可能エネルギーを用いて、域外の富を域内に持ち込める。

(出典) 倉阪秀史「増える『エネルギー永続地帯』」(視点・論点) 2017年7月31日 NHK解説委員室

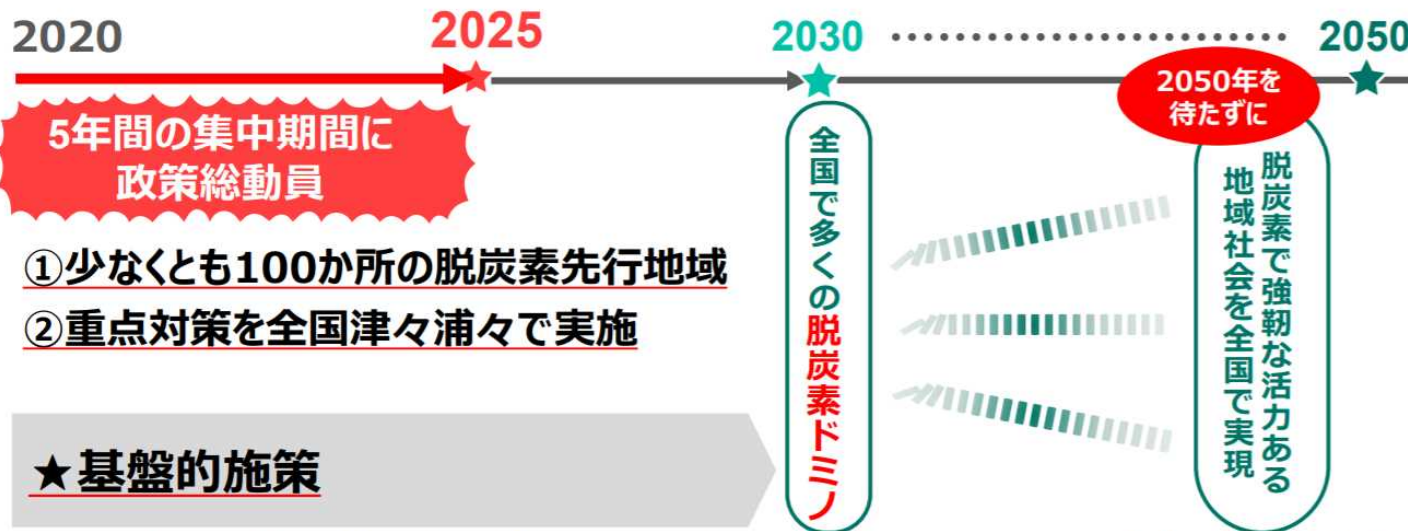
再生可能エネルギー政策調査(倉阪研究室)結果より



地域主導の再エネ導入にはメリットが大きいですが、再エネ導入ポテンシャルが比較的大きいと考えられる小規模自治体ほど、再エネ政策が導入できていない。

脱炭素先行区域

- **今後の5年間に**政策を総動員し、人材・技術・情報・資金を積極支援
 - ① 2030年度までに少なくとも**100か所の「脱炭素先行地域」**をつくる
 - ② 全国で、重点対策を実行（自家消費型太陽光、省エネ住宅、電動車など）
- 3つの基盤的施策（①継続的・包括的支援、②ライフスタイルイノベーション、③制度改革）を実施
- モデルを全国に伝搬し、2050年を待たずに脱炭素達成（**脱炭素ドミノ**）



「みどりの食料システム戦略」「国土交通グリーンチャレンジ」「2050カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」等の政策プログラムと連携して実施する

（出典）環境省

<https://www.env.go.jp/earth/%E2%91%A1%E5%9C%B0%E5%9F%9F%E8%84%B1%E7%82%AD%E7%B4%A0%E3%83%AD%E3%83%BC%E3%83%89%E3%83%9E%E3%83%83%E3%83%97%E3%83%88%E6%A6%82%E8%A6%81%E3%83%89.pdf>

脱炭素先行地域では、2030年までに民生部門（家庭部門及び業務その他部門）の電力消費に伴うCO2排出については実質ゼロを実現するとともに、その他の温室効果ガス排出削減についても国の2030年度目標と整合するように削減することが求められている。

2022年1月25日から2月21日まで、第1回の脱炭素先行地域の公募が行われ、共同提案を含めて全国の102の自治体から79件の計画提案が提出された。書面審査とヒアリング審査の結果、4月に表に掲げる26件が採択された。第2回の公募は、2022年7月26日～8月26日までの期間で行われた。今後、年2回の公募がなされる見込みである。

全国で取り組む脱炭素の基盤となる重点対策

重点対策① 屋根置きなど自家消費型の太陽光発電

建物の屋根等に設置し屋内・電動車で自家消費する太陽光発電を導入する。自家消費型の太陽光発電は、系統制約や土地造成の環境負荷等の課題が小さく、低圧需要では系統電力より安いケースも増えつつある。余剰が発生すれば域内外で有効利用することも可能であり、蓄エネ設備と組み合わせることで災害時や悪天候時の非常用電源を確保することができる。

重点対策② 地域共生・地域裨益型再エネの立地

一次産業と再エネの組合せ、土地の有効活用、地元企業による施工、収益の地域への還流、災害時の電力供給など、地域の環境・生活と共生し、地域の社会経済に裨益する再エネの開発立地を、できるだけ費用効率的に行う。そのために、市町村は、地域の再エネポテンシャルを最大限活かす導入目標を設定し、公共用地の管理者や農業委員会等と連携し、再エネ促進区域の選定（ポジティブゾーニング）、環境配慮や地域貢献の要件の設定や地域協議会の開催等を主体的に進める。

重点対策③ 公共施設など業務ビル等における徹底した省エネと再エネ電気調達と更新や改修時の ZEB 化誘導

庁舎や学校等の公共施設を始めとする業務ビル等において、省エネの徹底や電化を進めつつ、二酸化炭素排出係数が低い小売電気事業者と契約する環境配慮契約を実施するとともに、再エネ設備や再エネ電気を、共同入札やリバースオークション方式も活用しつつ費用効率的に調達する。あわせて、業務ビル等の更新・改修に際しては、2050 年まで継続的に供用されることを想定して、省エネ性能の向上を図り、レジリエンス向上も兼ねて、創エネ（再エネ）設備や蓄エネ設備（EV/PHEV を含む）を導入し、ZEB 化を推進する。

地域脱炭素ロードマップより

重点対策④ 住宅・建築物の省エネ性能等の向上

地域の住宅・建築物の供給事業者が主役になって、家庭の最大の排出源の一つである冷暖房の省エネ（CO₂削減）と、健康で快適な住まいの確保のために、住宅の断熱性等の省エネ性能や気密性の向上を図る。住宅の再エネ・創エネ設備や、蓄エネ設備（EV/PHEVを含む。）は、ネットワーク化することで需給調整に活用でき、地域のレジリエンス強化にも資する。

重点対策⑤ ゼロカーボン・ドライブ

再エネ電力とEV/PHEV/FCVを活用する「ゼロカーボン・ドライブ」を普及させ、自動車による移動を脱炭素化する。動く蓄電池等として定置用蓄電池を代替して自家発再エネ比率を向上し、災害時には非常用電源として活用し地域のエネルギーレジリエンスを向上させる。

重点対策⑥ 資源循環の高度化を通じた循環経済への移行

プラスチック資源の分別収集等、食品ロス削減推進計画に基づく食品ロス半減、食品リサイクル、家庭ごみ有料化の検討・実施、有機廃棄物等の地域資源としての活用、廃棄物処理の広域化・集約的な処理等を、地域で実践する。

地域脱炭素ロードマップより

重点対策⑦ コンパクト・プラス・ネットワーク等による脱炭素型まちづくり

都市のコンパクト化やゆとりとにぎわいあるウォークブルな空間の形成等により車中心から人中心の空間へ転換するとともに、これと連携した公共交通の脱炭素化と更なる利用促進を図るとともに、併せて、都市内のエリア単位の脱炭素化に向けて包括的に取り組む。加えて、スマートシティの社会実装化や、デジタル技術の活用等を通じて都市アセットの機能・価値を高め、その最大限の利活用を図る。さらにグリーンインフラやEco-DRR(生態系を活用した防災・減災)等を推進する。

重点対策⑧ 食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立

調達、生産、加工・流通、消費のサプライチェーン全体において、環境負荷軽減や地域資源の最大活用、労働生産性の向上を図り、持続可能な食料システムを構築する。

- ・持続可能な資材やエネルギーの調達（営農型太陽光発電、バイオマス・小水力発電、地産地消型バイオガス発電施設の導入等）
- ・地域の未利用資源の一層の活用（園芸施設における産業廃熱・CO₂の利用、バイオ炭の農地施用、堆肥の広域流通等）
- ・持続的生産体系への転換（ドローンによるピンポイント農薬・肥料散布の普及、農機のシェアリングや農業支援サービスの育成・普及、有機農業の推進等）
- ・持続可能な加工・流通システムの確立（商品・物流情報データの共有・連携、余剰・未利用農産物の再利用）
- ・環境にやさしい持続可能な消費の拡大や食育の推進（見た目重視から持続性重視への転換、消費者と生産者の交流）
- ・適切な間伐やエリートツリー等を活用した再造林等の森林整備
- ・建築物の木造化・木質化等による地域材の積極的な利用

地域脱炭素ロードマップより

表 脱炭素先行地域一覧（第一回選定）

	提案者	共同提案者	対象地域
1	北海道石狩市		石狩湾新港地域内REゾーン、公共施設群
2	北海道上士幌町		町全域
3	北海道鹿追町		役場周辺エリア、瓜幕エリア、然別湖エリア、エネルギー供給エリア、公共施設群等
4	宮城県東松島市	一般社団法人東松島みらいとし機構	野蒜地区全域
5	秋田県秋田県	秋田市	秋田市向浜地域
6	秋田県大潟村		村中心エリア（村の集落地の半分をカバーするエリア）
7	埼玉県さいたま市	埼玉大学、芝浦工業大学、東京電力パワーグリッド株式会社埼玉総支社	公共施設群、埼玉大学キャンパス、芝浦工業大学大宮キャンパス、地域共創エリア(美園地区)、中央区再編エリア
8	神奈川県横浜市	一般社団法人横浜みなとみらい21	みなとみらい21地区の民間・公共オフィス、商業施設等
9	神奈川県川崎市	脱炭素アクションみぞのくち推進会議、アマゾンジャパン合同会社	高津区溝口周辺地域の民間施設群、市内全ての公共施設群
10	新潟県佐渡市	新潟県	市内全域の公共施設及び民間施設
11	長野県松本市	大野川区、信州大学	乗鞍高原(安曇地区の一部)
12	静岡県静岡市		清水駅東口エリア、日の出エリア(海洋観光開発エリア)、恩田原・片山エリア(工業物流エリア)
13	愛知県名古屋市	東邦ガス株式会社	みなとアクルス（同市港区東邦ガス港明工場跡地再開発）
14	滋賀県米原市	滋賀県、ヤンマーホールディングス株式会社	米原駅周辺民生施設、柏原地区耕作放棄地
15	大阪府堺市		泉北ニュータウンエリア、都心エリア、オフサイトエリア
16	兵庫県姫路市	関西電力株式会社	姫路城周辺エリア（電力消費エリア）、市所有の遊休地13地点（再エネ導入エリア）
17	兵庫県尼崎市	阪神電気鉄道株式会社	小田南公園内タイガース野球場等、大物公園、大物川緑地、阪神電車尼崎駅等
18	兵庫県淡路市	株式会社ほくだん、シン・エナジー株式会社	夢舞台サスティナブル・パーク、国営明石海峡公園、市営南鵜崎団地、東浦花の湯、AIE国際高校
19	鳥取県米子市	境港市、ローカルエナジー株式会社、株式会社山陰合同銀行	米子市・境港市の公共施設群等
20	島根県邑南町	おおなんきらりエネルギー株式会社	矢上地区、中野地区、田所地区、公共施設群
21	岡山県真庭市		市内全域の公共施設群
22	岡山県西栗倉村	株式会社中国銀行、株式会社エックス都市研究所、テクノ矢崎株式会社	村全域の公共施設等（庁舎、教育・福祉施設、産業・商業施設、村営住宅等）
23	高知県梼原町		総合庁舎周辺、雲の上の施設群、梼原町森林組合がある広野地区を東西に結ぶ範囲
24	福岡県北九州市	北九州都市圏域17市町 注)	北九州市と北九州都市圏域17市町の公共施設群、北九州エコタウンのリサイクル企業群
25	熊本県球磨村	株式会社球磨村森電力、球磨村森林組合	三ヶ浦地区・神瀬地区・一勝地地区全域、住生活エリア（災害公営住宅が大規模整備される村総合運動公園一帯）、全村有施設、避難所に指定する民間業務施設群
26	鹿児島県知名町	和泊町、リコージャパン、一般社団法人サステナブル経営推進機構	知名町新庁舎周辺、久志検地区周辺、国頭地区周辺、知名町及び和泊町の公共施設群

注）直方市、行橋市、豊前市、中間市、宮若市、芦屋町、水巻町、岡垣町、遠賀町、小竹町、鞍手町、香春町、荏田町、みやこ町、吉富町、上毛町、築上町

第1回脱炭素先行区域の対象範囲

第1回で選考された26件中、市町村の全域を対象としているのは、上士幌町②のみである（丸数字は表の番号以下同じ）。上士幌町は、住宅2505戸、公共施設17施設、法人事業所95件、個人事業主89件、工場11事業所のすべてを、地域新電力のかみしほろ電力を通じて、地域のバイオガス発電、太陽光発電、卒FIT電源から再エネ電力を供給して脱炭素を図る計画である。

市町村の中である程度の広がりのある区域全体を対象としているのは、東松島市野蒜地区全域④（住宅1071、事業所71）、大潟村中心エリア⑥（公共施設12、その他商業施設2、大学キャンパス・学生寮、村営住宅54、一般住宅100）、川崎市溝の口周辺地域⑨（民間施設群50、市内公共施設群1,067、民間施設群2）、松本市乗鞍高原安曇地区の一部⑪（戸建住宅128、宿泊施設81、小売・飲食店・事業所15、スキー場1、公共施設17）、邑南町矢上・中野・田所地区⑫（戸建住宅1,446、アパート48、学校11、ショッピングセンター2、公共施設31）、球磨村三ヶ浦・神瀬・一勝地地区全域⑮（戸建て・集合937世帯程度、村有施設26、民間業務施設15）である。

市町村内の公共施設を幅広くカバーしようとしているのは、鹿追町③、さいたま市⑦、佐渡市⑩、米子市・境港市の公共施設群⑬、真庭市⑭、西粟倉村⑮、橈原町中心地⑯、知名町・和泊町の公共施設群等⑰である。また、北九州市の提案⑱は、北九州都市圏域18市町の公共施設群3600施設などを対象としている。

再エネの種類

再エネの種類としては、26提案のすべてで太陽光発電が記述されている。次に、バイオマス発電が9計画（①～③、⑤、⑧、⑩、⑪～⑬）、バイオマス熱利用が7計画（①、④、⑥、⑪、⑮、⑲、⑳）、風力発電4計画（⑤、⑬、⑳、㉑）、小水力発電4計画（⑪、⑫、㉒、㉓）であった。地熱発電、太陽熱利用に関する計画はみられなかった。

再エネ供給方法

再エネ供給の方法については、蓄電池、PPA、自営線、地域新電力といったキーワードが多く見られた。蓄電池という記述がある計画は横浜市⑧の計画を除く25計画である。太陽光発電のように変動する再生可能エネルギーであっても、蓄電池を置いて、系統に負担をかけないように自律的な需給調整ができる計画が採択される傾向にある。つぎに、PPAの記述がある計画は13計画あった（④、⑦～⑨、⑫、⑮、⑮～㉑、㉒、㉓～㉕）。PPAとは電力購入契約（Power Purchase Agreement）を意味し、企業や自治体などが、自らの敷地内に第三者が再エネ発電設備を設置することを認め、その設備から電力を長期に購入する契約を結ぶオンサイトPPAと、敷地外の再エネ発電設備からの電力を購入するオフサイトPPAの2種類がある。そのほか、自営線の記述がある提案は10計画（②～⑥、⑫、⑭、⑰、⑲、㉓）、地域新電力の記述を含む提案は12計画（②～④、⑨、⑮～㉓、㉕、㉖）あった。

その他特徴のある取組

都市域においては、エネルギー消費量が大きいため、都市域の再エネ資源だけで脱炭素を実現することが難しいかもしれない。横浜市の提案⑧は、再エネに関する連携協定を締結した東北13市町村等から再エネ電気を調達するという内容が含まれている。また、脱炭素のためには、徹底した省エネ投資も重要である。省エネを徹底してその建物に付けられる再エネ設備で建物のエネルギー消費量を賄える建物（ZEB）の推進を含む提案は9計画（③、⑥、⑬、⑮、⑮、㉑、㉒、㉔、㉖）あった。その他、営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）を含む提案が3計画（⑭、㉑、㉕）あった。

若干の考察

- 100箇所の脱炭素先行区域で、2050年カーボンニュートラルに近づくのだろうか。
 - － 市町村は1741存在する。自治体全体を対象とする計画は1計画のみ。
- 脱炭素ドミノは起きるのだろうか。
 - － 少なくとも起こっているのかどうかを把握する指標が必要。
- 全体の底上げにつながる政策、とくに小規模自治体での政策展開を後押しする政策が必要ではないか。
 - － 脱炭素先行区域に申請できる人材を確保できる自治体は限られているのではないか。
- カーボンプライシング、化石燃料販売への再エネ熱証書の購入義務付けをはじめとする経済的な政策も急務ではないか。
 - － ガソリン価格上昇の激変緩和補助金は速やかに撤廃していくことが必要。